



絵でみる科学・技術史 (90)

コールブルックデール橋



イギリスのバーミンガムの西100kmのところに、コールブルックデールという小さな町がある。この町は産業革命の「揺籃地」とも呼ばれている。ここでは16世紀から石炭が掘られ、工場と製鉄所が18世紀の半ばまでには、しっかりと地についた。図はここに現存する世界最古の鉄橋。Coalbrookdale Bridge。通称アイアンブリッジ。1779年竣工。



クラブを通じて人間を育てる

東京都葛飾区立本田中学校

熊谷 穰重

今、各中学校では、生徒会役員の改選期である。各学年、各担任は、次期候補者探しに真剣に取り組んでいる頃である。会長、副会長、書記、会計、といろいろな推薦母体を作り、立候補者を立てるための話し合いが持たれていることだ。

本校においても、立候補者探しと、自ら進んで名乗りを上げる者が少なく、期日ぎりぎりということがあった。そんな中で、夏休みの部活動の時に「先生はバドミントンを通して人間を育てているのだよ」「バドミントンを教えているのではないよ」と中学二年生の女子に、休憩の度に話をした。はじめのうちは、何のことか解らないまま過ごしていた。また練習の中で「エリちゃんは、ドロップが上手だね、これは武器に闘えようまくなるよ」とか、「ハナちゃんはスマッシュが上手だわ、先生も負けるよ」と、シャトルを打ちながら、相手の、長所を捕らえ褒めてあげた。悪い所を直すことも必要だが、良い所を褒めることによって、悪い所に気づかせる方法を取って来た。

その結果ではないが、2学期になって、「ハナちゃん立候補してみない」の一言で素直に「やってみます」の決意まで高めることが出来た。バドミントンを通して、人間を育て、心と心の交流を深め、人生にとっての一飛躍である。生徒会役員立候補まで育てた。最近になく暖かい師弟の血が流れたようなさわやかなひとときであった。

部活動を行っている教員、クラス担任の教員、授業を持っている教員、いろいろいるが、〇〇を通して人間を育てていることを忘れるな。ついクラブを強くしたいばかりに、技に溺れ心を入れることを忘れてしまう教員がいる。教育者であれば、生徒という人格者をより一層、磨きをかけ、光輝くような指導を忘れずにいてほしい。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1991年／9月号 目次■

■特集■

栽培・パイテク・ 食糧問題

- | | | | |
|------------------------------------|----------------|------|----|
| 食の生物的視点と文化的視点 | 島田彰夫 | 4 | |
| 地域に根ざした栽培学習の可能性
生徒の意識調査から | 岩間孝吉 | 13 | |
| 稲作技術の創造
低コスト、無農薬、安全 | 栽培学習
の開発と教育 | 稲葉光國 | 20 |
| 農業生産と / テクノロジー | 松沢康男 | 27 | |
| きりはなさ 食と農のはざままで | 坂本典子 | 32 | |
| 水とわたしの生活 | 野田知子 | 36 | |
| 生協と子育て・教育活動
「かぼちゃの会」と「そばの会」を中心に | 大高全洋・伊東玲子 | 40 | |
| あしたばと島の生活 | 石井良子 | 52 | |
| 論文
編物を考える
教材研究授業のひとこま | 増淵哲子 | 56 | |

連載

- 「情報基礎」の授業実践 (3)
コンピュータ内の情報処理 (1) 袴田雅義 64
- 授業よもやま話 (6) スパナの秘密 山水秀一郎 70
- 泡を探る (17) 発砲プラスチック もりひろし 74
- すくらつぷ (30) 価値 ごとうたつお 80
- きのこは木の子 (17) 閑話休題 (1) 善本知孝 90
- 私の教科書利用法 (65)
〈技術科〉先端技術と技術・家庭科 飯田 朗 86
〈家庭科〉ハンバーグの実習 前崎洋子 88
- 外国の技術教育と家庭科教育 (40)
木工・金工の教員養成 (3) 永島利明 82
- 先端技術最前線 (90) ホログラフィー
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 78
- 絵でみる科学・技術史 (90)
コールブルックテール橋 杉村裕栄 口絵
- すぐに使える教材・教具 (83)
THE テーブルタップ 荒谷政俊 94

■今月のことば

クラブを通して人間を育てる

- 熊谷穰重 1
教育時評 92
月報 技術と教育 63
図書紹介 93
ほん 19・31

口絵写真 飯田 朗



食の生物学的視点と文化的視点

..... 島田 彰夫

はじめに

現在の日本の食糧自給率は世界164ヵ国中145位ときわめて低いが、日常の食生活の中でそれを意識させられることは少ない。飽食の時代とさえいわれ、空腹を知らない世代が人口の過半数を占めるようになっている。

このような状況は戦災からの復興を目指して、工業の発展をすべてに優先し、戦後の食糧難の時代を除けば、農業を軽視してきた結果だといえる。工業製品の輸出の見返りとして、資源やエネルギーのみならず、食糧の輸入が行われ、食生活の西欧化を目指した、いわゆる栄養改善運動が強力に推進され、それぞれの地域の長い歴史のなかで確立した食生活の体系を破壊した。非常に残念なことであるが、家庭科における食教育もその方向で行われたといわざるを得ない。

食糧が量的に確保されてから、過去30数年の、日本人の食生活の変化は世界に類例を見ない。変化の方向には西欧型というモデルがあったが、1974年のアメリカ上院のマクガバン委員会の報告の栄養改善の目標と、当時の日本人の栄養素別のエネルギー摂取比率との類似性から、突然、「日本型食生活の見直し」が叫ばれるようになった。ここでいう日本型食生活によって、アメリカ人の健康状態を改善することはできても、日本人の健康改善を期待することができないことは、すでに指摘した¹⁾とおりである。

本稿では、食生活を考える視点として、地域、食性、食文化をおき、健康と食糧生産の場面としての農業を念頭におきながら論を進めることにしたい。それは家庭科における食の領域や、日常生活における食の場面が、食品から始まって調理し、料理として供するまでで、農と食との接点のみあたらないからである。

風土と食生活の体系—日本の風土と西欧の風土

日本の風土、西欧の風土という表現は乱暴なものである。北緯45度20分の稚内から、北回帰線に近い西表島に至る日本の風土はきわめて変化に富んでいる。同様に西欧の風土も変化に富むが、ここでは敢えて乱暴な表現に留めておく。

日本国内に住む人々は、それぞれの地域の風土に応じた食生活を営んできた。一般に食糧を含む日常生活資材は、定住民の場合は半径5km（徒歩1時間）、採集狩猟民の場合には10km（徒歩2時間）の範囲から得られるとされている。

食生活の体系は、その範囲で入手できる食糧の組み合わせによって成立していた。現在も各地に残る地方料理にその一端を見ることができよう。この食生活の体系は、数千年を超える、いわば人体実験の結果として確立されたものである。現代とは違うゆったりとした時の動きのなかで、その地域で得られる最上の健康を確保するために、最良のものであったとすることができる。それは必ずしも栄養学的な理想とは一致しないであろうが、そこで世代を超えて生活を維持してきたという実績は正当に評価しなければならない。

食糧生産の場としての風土という言葉には、作物の生育期の気温や降水量、土壌、地形、方向、標高など、複雑な要素が含まれており、それがきわめて近い距離の間でも微妙に異なっていることが知られている。現在では農産物が商品化して、コシヒカリ、ササニシキ、アキタコマチのように人気のある品種に作付けが集中するようになったが、各地に残る在来種の多様性は、同時に風土の多様性を表しており、その地域の風土にもっとも適したものが選抜されるものである。秋田県に残る在来種の小豆にもその例を見ることができる。食生活はこのように微妙に変化する風土を背景として、地域の特色と体系とをもって成立し、人々はそれによって生活の営みを完結させていたのである。

日本の風土と西欧の風土という乱暴な言い方をしたのは、文明開化によってもたらされた医学や栄養学が、西欧の風土を背景としたものだからである。当時の風潮が、日本の在来の文化

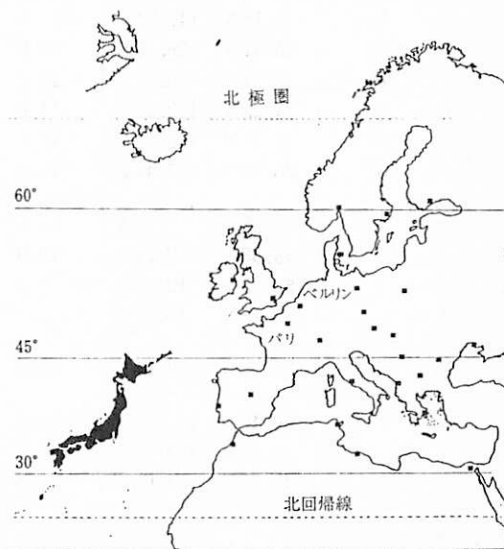


図1 同一緯度・同一縮尺で示した日本とヨーロッパ

の否定と、西欧文化の無批判な容認であったことは、『ベルツの日記』など当時のお雇い外国人の日記などから知ることができる。

図1に同一緯度、同一縮尺の日本とヨーロッパの地図を示したが、日本がヨーロッパの主要部と比べて、著しく南に位置し、関東以南はアフリカ大陸と同一の緯度帯にあることがわかる。食用作物の栽培の面から見ると、寒冷で降水量が少ないヨーロッパは、日本に比して著しく不利であり、そこで営まれる食生活もそのような自然環境を背景とした、動物性食品を重視するものになっている。

表1にはいくつかの都市の位置と年平均気温、作物の生育ともっとも関わりが深い夏季の最暖月の月平均気温を示した。日本がモデルとしてきたヨーロッパの最暖月平均気温が20度に満たないために、エネルギー源作物の生育に不相当であるだけでなく、表2に示したように、コムギ、ライムギ、ジャガイモなど低温で発芽あるいは萌芽が期待できるものだけが、栽培されていることが分かる⁴⁾。ジャガイモは南米でも寒冷なアンデス山脈の高地が原産であり、ヨーロッパに導入されてヨーロッパの人口の増加に大きな影響を与えたことが知られている。

表1 日本主要都市の気温と年平均気温10°C前後の都市

都市名	緯度	経度	年平均気温	月平均気温の最高値(月)
札幌	43.03N	141.20E	7.8	21.7 (8)
秋田	39.43N	141.10E	10.9	24.3 (8)
仙台	38.16N	140.54E	11.6	24.0 (8)
東京	35.41N	139.46E	15.0	26.7 (8)
大阪	34.41N	135.31E	15.6	28.0 (8)
広島	34.22N	132.26E	14.8	26.9 (8)
福岡	33.35N	130.23E	15.7	27.2 (8)
那覇	26.14N	127.41E	22.3	28.2 (7)
ロンドン	51.28N	0.19W	10.5	17.6 (7)
パリ	48.58N	2.27E	10.9	18.5 (8)
ベルリン	52.29N	13.24E	9.5	19.4 (7)
ウィーン	48.15N	16.22E	9.8	19.9 (7)
蘭州	36.03N	103.57E	9.6	22.6 (7)
ソルトレイク	40.46N	111.58W	10.7	24.7 (7)
デンヴァー	39.46N	104.53W	10.2	23.0 (7)
ボストン	42.22N	71.01W	10.8	23.2 (7)

注) 理科年表による

N……北緯、E……東経、W……西経

表2 主な作物の発芽、萌芽の最適温度（℃）と最低温度（℃）

作物名	最適温度	最低温度	作物名	最適温度	最低温度
イネ	30~32	10	アズキ	30~34	6
コムギ	15~34	3~4	リョクトウ	36~38	0~2
オオムギ	24~26	0~4	インゲンマメ	20~30	15
ライムギ	20~25	1~2	ラツカセイ小	20~23	12
エンバク	24~25	0~2	同大	26~30	12
トウモロコシ	34~38	6~8	エンドウ	25~26	1~2
モロコシ	32~35	6~10	ソラマメ	25	3~4
キビ	10℃13日	6~7	ジャガイモ		4~8
アワ	30~31	4~6	サツマイモ	30	
ソバ	25~30	0~2	サトイモ	25~30	15
ダイズ	34~36	2~4			

注) ラツカセイ小は小粒種、大は大粒種

文明開化によって日本に導入された栄養学は、このようなヨーロッパの自然環境を背景として成立したものであった。言い換えれば、北緯50度の栄養学が導入されたのである。

ヨーロッパに限らず動物性食品を重視する食生活は、寒冷、乾燥など、食用作物、とくにエネルギー源作物の生育に不適当な風土を背景として生まれている。サミ（ラップ）人、イヌイト（エスキモー）、フラニ族（ナイジェリアの遊牧民）などの食生活はそれを示している。

温暖で降水量の多い日本の風土を背景として、江戸時代までに確立された日本人の食生活は、米や雑穀、大豆と大豆製品を核とし、多彩な野菜類を配したものであった。魚食民族ともいわれているが、沿岸部から離れた地域では魚も食卓に並ぶことは珍しく、日本人の多くはほとんど植物食で暮らしていたのである。このような食生活が、鎖国政策のもとで自給自足によって営まれていたのである。

穀類、豆類、野菜類を組み合わせた食生活を営んでいた日本人に、乳肉食を勧めることが困難であったことは、1872（明治5）年に明治天皇が肉食をして見せたこと、同じ年に文部省が『牛乳考』『屠畜考』を近藤芳樹に執筆させたこと⁵⁾などで明らかである。

第2次世界大戦後の「栄養改善」

このようにして導入された北緯50度の栄養学は、第2次世界大戦後の栄養改善運動に引き継がれ現代に至っている。それは一言でいえば動物性蛋白質と脂肪、

カルシウムなど、「栄養素」の摂取量を欧米並みにしようというものであった。そのために油炒め運動が推進され、牛乳や肉の摂取が奨励された。

高度経済成長期以降は、収入に比して相対的に牛乳や肉類の価格が低下し、その摂取量は増加した。国民栄養調査の結果でも、1955年以降、牛乳（8.4倍）、乳製品（11.6倍）、肉類（6.2倍）、魚介類（1.2倍）などの動物性食品（全体で2.8倍）が増加し、米を始めとする穀類は著しく減少した。食糧庁の発表では最近の消費世帯の米の摂取量は年間5.55kg（1日185g）に過ぎない。これは食糧難といわれた終戦の翌年の214gよりも少なく、戦後のピーク量のおよそ半分には過ぎない。

このような大幅な変化が、1世代にも満たない極めて短期間に生じたというのが、日本人の食生活の特徴としてあげられる。もっとも保守的であることが安全性の保証でもある食生活の体系が、わずかな期間で崩壊したことによって、食への不適応が生じたとしてもそれは当然のことである。

高校の家庭科の教科書にも、食物の範囲のおよそ3割のページに牛乳や乳製品を登場させるものもあり、調理実習の記述は日本料理、西洋料理、中華料理にそれぞれ同じページ数が割り当てられている。このような事実から、家庭科教育が日本人の食文化の破壊に手を貸していると評されてもやむを得ないであろう。

食品や調理の欧米化と並んで、戦後の栄養改善指導を特徴づけるのは栄養素の重視であろう。食生活の体系が確立している場合には、そこに住む人々はその食生活に適応し、量的な不足がないかぎり栄養のバランスの崩れはない。すなわち栄養素を意識することなく、必要な栄養素が摂取されているといえる。

しかし体系のない食生活と、食生活の実態を離れた実験室内の栄養学的发展、その栄養学に基づく指導、多様な新種の食品、新しい加工法によって作り出された食品の登場によって、食生活に自信を失っているのが現在の日本人であろう。健康食品産業の隆盛も、このような状態を反映したものであるといえよう。

食を考える視点—動物としてのヒト—

食生活は伝統的に築き上げられた体系を、次代に引き継ぐことによって営まれてきた。しかし現代の食生活は、伝統よりも欧米の食文化と「科学的」な意味づけを優先させ、さらに家庭で営まれていた食の一部を、食品加工業と外食産業とに委ねることによって営まれている。

食生活調査をすると、栄養指導に従った食生活を営む集団の健康状態が、伝統的な食生活を営む集団と比べて、必ずしも優れていないことが多い。牛乳や肉類にその典型を見ることができが、欧米で多量に摂取されているから、日本人も

もっと乳肉を摂取しなければという指導が行われた。一見科学的に見える説明にも、欧米並みになることを正当化させるためのものが少なくはなかった。

これらの問題の解明には、人間の食生活から文化の衣を剥ぎ取り、食の原点であるヒトという動物の食性の検討が早道である。多くの栄養関係書ではヒトは雑食性の動物だとしている。その多くはヒトではなく、ひと、人、人間などと表現され、動物であるヒトと文化的な背景をもった人間との区別がなされていない。ここでは食を考える基本として、動物であるヒトについて検討する。

食性は動物がなにを食べるように作られているか、その形態や機能を総合的に判断して決められる。形態と機能とは不可分のものであるが、爪、歯、消化器官などの形態、視覚、嗅覚、聴覚、腕力、脚力、消化酵素の種類とその活性の高さなどが判断の根拠となる。すなわち道具や武器を含む一切の文化や文明を排除したときに、自らの力で確保できる食物だけが本来の食の対象だといえる。

動物としてのヒトは極めて無力である。爪や歯は鋭くなく、現代の短距離の世界記録でも時速36km、マラソンでは時速20kmに過ぎない。警察犬などを必要とするほど嗅覚は弱い。聴覚も可聴範囲は20~20,000 Hzに過ぎず、イヌ、ウマ、コウモリのように超音波を聴くことはできない。ヒトの特徴のひとつである視力の良さも、近年では著しく低下し、17歳視力の平均値は0.4程度である。

消化酵素は利用できる食物の種類を決定する。哺乳動物のなかで、ヒトの最大の特徴は唾液アミラーゼ活性が高いことである。これは澱粉食の重要性を示しており、澱粉を食べない肉食動物、草を食べるウマには唾液アミラーゼはない。ウシのアミラーゼ活性は低く、ウシにとって澱粉食が重要ではないことを示している。それにも関わらず、従来の考え方では澱粉食は軽視され、澱粉エネルギー比が高いことは後進性の象徴であるような誤った評価が行われてきた。

図2のように、ヒトの特徴である唾液アミラーゼ活性も出生時には低く、離乳期に上昇を始め、その後高いレベルに達する。これは乳児期には澱粉が食の対象ではなく、必要のないアミラーゼが分泌されないことを示している。これとは反対に乳児期に高いラクターゼ活性は離乳期になって低下し、離乳後は白人など一部を除きその活性がなくなる。これは哺乳動物に共通する現象であり、乳類以外にはラクトースを含む食品がないことから、必要のない消化酵素の活性がなくな

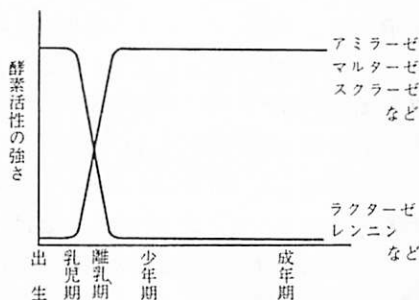


図2 消化酵素活性の強さの経年化

ることを示している。これらの代表的な消化酵素以外のものも、必要な時期に高い活性を示し、不必要なときには活性は低下ないしはゼロになる。⁸⁾⁹⁾

さらに図3のように、霊長類の進化は食性的変化を伴っている。下位の原猿類では食物構成のほとんどが昆虫類、小型哺乳類などの動物性食品であるが、普通の猿類では動物と植物の割合が逆転し、その上位の類人猿ではほぼ完全な動物食になる。ヒトの位置から見て、ヒトの食物は植物だけでも良いはずである。⁹⁾

このようにヒトの食性を検討すると、従来は軽視されていた澱粉食が極めて重要な、植物食を中心とする動物であることがわかる。現実の食生活は食文化

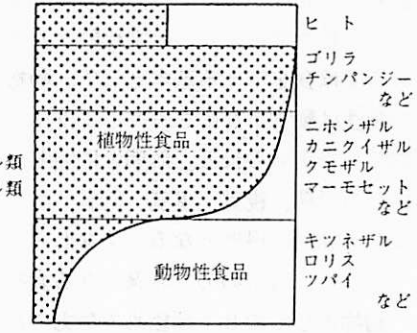


図3 霊長類の進化と食性的変化の模式図

との関わりをもって生まれ、食糧の生産、調理、加工などを経て料理として供されている。この食文化の形成に関与しているのが先に述べた風土である。

食性と食文化との調和を考える

一般に動物は食性にしがった食生活を営んでいる。人間の食生活において、食性と食文化とが必ずしも一致しない理由を考えることが必要であろう。

動物はある一定の生息圏をもち、通常はそこから離れることなくその生涯を終わる。食物もその生息圏から得られるものに限定される。ヒトが地球上に存在するようになったときも、他の動物と同じように一定の生息圏のなかで生活の営みを完結させていたのであろうが、その地域を離れて生活するようになったとき、すなわちヒトの起源の地と異なる環境のもとで暮らし始めたときに、食性と実際の食生活との間にズレが生じ始めたと考えることができる。

ヒトが植物相の豊かな熱帯を起源とする動物であることは、すでに定説となっているが、日本人が文明開化以来モデルとしてきたヨーロッパは、熱帯から遠く離れた寒冷で降水量が少ない地域である。そのような地域で成立した食文化は、いうまでもなく「そこにあるもの」によって築き上げられたものであり、日本の自然環境のなかで完成されたものとは、自ずから異なるものである。

世界各地の食生活をみると、熱帯では日常的には植物食であり、特別な行事の場合に動物が用いられることがある。北緯45度前後を境にして、次第に動物性食品の割合が増加し、北緯60度を越えると動物食が中心となる。

日本に導入された栄養学を「北緯50度の栄養学」と言ったのは、栄養学成立の背景となった自然環境、自然環境の制約を受けて営まれた食生活の歴史を考えなければならぬからである。そこでは乳肉食に適應するものだけが生存が可能であり、長い歴史のなかで、生涯を通じてラクターゼ活性が高いような、特別な形質を備えたものが、地域集団のなかでドミナントになっていった。

熱帯に匹敵する夏をもつ日本では、幸いにして、食性から大幅に離れた食生活を築く必要はなかった。米、麦、粟、稗、ソバなどの穀類と、大豆などの豆類とを核とする食生活の体系を築き、世代を重ねるといふ実績を持つことができた。長い海岸線は海の幸をもたらした食生活に彩りを与えた。日本人の生物学的形質もこのような自然環境、食生活に適應したものになっているといえる。

1970年代に入って、食物繊維の必要性が指摘された。植物食を基本とするヒトにとって、食物繊維は食性にしがたった食生活を営んでいれば自然に摂取されたものであるが、近年までは消化も吸収もしない役に立たないものとされていた。食物繊維の役割は次第に明らかにされたが、その結果は食生活の改善よりも、食物繊維入りの、いわゆる健康食品の隆盛となった。

繊維素と記載されているが、『昭和家事教科書』(三省堂 1932年¹⁰⁾)には「酵素によって変化を受けないから、消化することなく、その儘体外へ排泄される。故に養分としては価値がないが、消化器に刺激を与へて消化液の分泌を盛にし、又腸の蠕動を促して便通をよくする働きがある。されば日常の献立においては適宜に野菜・漬物等を添へることを忘れてはならぬ。」と、およそ60年前に指摘されていたことも付記しておこう。

食物繊維の必要性の再認識は、栄養素だけで栄養を判断することの危険性を示している。例えば「日本人の栄養所要量」は、単に栄養素を示しているだけであり、しかも炭水化物からのエネルギーは、蛋白質と脂肪とを摂った残りを補うという扱い方である。先述のように、唾液アミラーゼ活性が高いヒトにとって、澱粉が重要であるという認識に欠けているといっても過言ではない。

エネルギー所要量では、気温と体温との関わりについての配慮がないために、北海道でも沖縄でも同じエネルギーが必要であるかのような錯覚を持たせる。

カルシウム摂取量が所要量に満たないと指摘されているが、摂取量が200~400 mg 程度のアジア人に骨粗鬆症が特に多いという現象もないことから、所要量が単に欧米の摂取量に近づくための目標値に過ぎないことがわかる。

これらはほんの僅かな例に過ぎないが、日本人ばかりではなく、文化をもった人間の栄養・食生活を考えるときには、食性に基礎を置き、それぞれの居住する地域で築き上げた食生活の体系、食文化を正当に評価することが求められる。食

地域に根ざした栽培学習の可能性

生徒の意識調査から

…… 岩間 孝吉 ……

1. 富士北麓の小さな村の中学校で

県庁所在地の市のある大きい中学校から、峠を越えて、富士山の麓の小さな中学校に勤めることになった。標高800m以上あるこの村の春は遅く、4月下旬の桜の開花の頃、前任者の残してくれた菊鉢の芽を切り、今年も菊のさし芽をした。

技術・家庭科を20年以上担当して来たが、勤務する先々の学校で、毎年欠かすことなく「栽培」の学習、実習を続けてきた。なぜ執拗なまでに、「栽培」にこだわり続けたのか、と問われても、たいした理由は浮んでこない。ただ、作物（植物）を自分の手で取り扱う時の生徒たちの真剣な目ざしや大きく成長して花や実をつけた作物を見る時の彼らの驚きの表情は、いつも私の脳裏を離れない。

植物（作物）が、人間の生命を支える栄養源であり、清浄な大気を保持する維持装置であることも、理屈の上では皆知っているわけである。しかし、この大地に根ざした作物（植物）に、いざ手を下すとなると躊躇する人も多いのが事実である。生徒たちも初めのうちは、ほとんどといていくくらい、土いじり等に消極的である。ところが、実際に彼らが菊などの苗をさしたり、植えつける時のしぐさを見てみると、（無知からくる乱暴な扱いは別としても）生命あるものが大事に育ててくれと、祈るような気持が態度に現われてくるから不思議である。

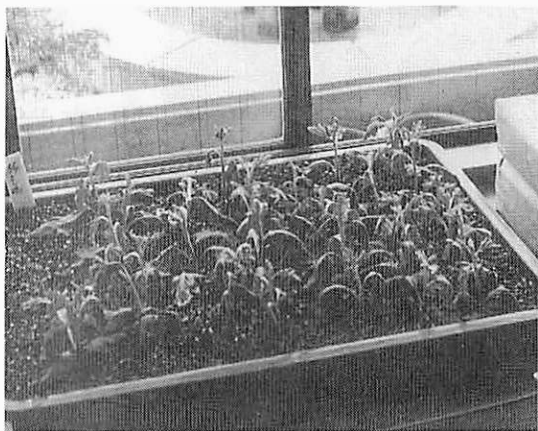
いわゆる問題児とみられるような生徒たちですら、例外ではない。生徒たちは教師が教えたからではなく、植物（作物）の中にある生命力のようなものを直観的に感じて、それをどう植え、どう手入れすればよいのか、とっさに考えるようである。そして、どうすれば、よりよく育つかを教師に鋭く問うてきたりする。

菊やトウモロコシ、サツマイモや大根、野沢菜など、生徒たちといっしょにいろいろな作物を栽培してきたが、その時々が驚きの連続であった。多くの生徒たちにとっては、未知の体験であり、ちゃんと育つのか、不安のつきまとう学習で

あったと思う。

今、またこの小さな中学校(全校90名、3学級)で、「技術」の免許状をもたない若い教員が、一生懸命教えてくれている。

受け持ち時間数などの関係で、3年生の「栽培」を担当することになったこの教員は、自分も初めての経験ゆえに、生徒たちと共に学び、手さぐりしながら、真剣に取り組んでやってくれている。



今年も菊を100本以上さして発根を待つ。

日本中の多くの中学校の教育現場で、その教科の免許状をもたないで担当する免許外担当(あるいは無免許担当)の現実がある。その解消が父母たちからも、担当教師たちからも叫ばれて久しいが、状況は益々深刻なようである。中学校で重要な教育の側面を担う技術・家庭科、ことに「栽培」学習の深い教育的価値をふまえて担当することの重大さを思うことしきりである。

2. 学校の置かれた現実から出発して

本校は、小規模の中学校ではあるけれども、一村一中学校の理想をかなりまで実現している学校と思われる。人口約2,000人、約500世帯。東西2km、南北6kmの細長く富士山に迫る土地の半分は林野である。こじんまりとした村のたたずまいをみせ、村民の結束力は強靱である。周囲の町村との合併への道を選ばないで一村で、小学校中学校を各1校もち、相当の財政的負担をして、将来の村民を育てるために一致協力している。第二次大戦後の人口変動も、2,000~2,200人の間を上下するくらいの移動にとどまっている。成人の半数以上の約800人が第三次産業に従事し、製造業などの第二次産業は100人強、農林業などの第一次産業従事者は約50人という産業構成である。

子どもたちを取りかこむ第三次産業の社会的影響は、もちろん少なくない。しかし、かつて、寒冷高冷地としてヒエ・粟・モロコシなどの粗食によく耐えて生活してきた先人たちの影響であろうか、村民の生活は質実清廉で、しゃし(奢侈)を戒める傾向が強い。中学生全員が、徒歩通学である。

夏季冷涼な気候は、河口湖畔の一郭にあるこの村を民宿村たらしめてもいる。地元で自営する人の多くは民宿と野菜栽培などを兼ねている。減反政策以前の大规模な土地改良事業で、昭和30年代、大水田が実現したのもつかのま、現在は水稲耕作（一時は耕地の65%が水田であった）は皆無に等しい。村内での年間農業生産額は約7,600万円程度とみられている。代表的な野菜類は、キャベツ、トウモロコシ、タラの芽などである。

中学生の親の多くは、近隣の観光産業や村内に誘致した弱電関係の工場などで働いたり、富士北麓一帯の都市（富士吉田市など）に通勤する給与所得者である。一部には、伝統的な行商を現代的にした遠隔地での商売に従事する人もいる。いずれにしても、この村内の人間関係は、苗字ではなく名前で呼び合って通用する社会でもあり、子どもたちを見守るネットワークも強いものがあり、学校への協力は、何にも優先している。

3. 地域の「栽培」の実態の一面

中学3年生男女27名全員とその保護者に、「栽培」についてのアンケート協力を求めてみた。

問1. あなた（保護者）のご家庭で栽培している作物があったら、それに○印をつけてください。

作物名	人数	作物名	人数	作物名	人数
トウモロコシ	19	ジャガイモ	5	カボチャ	2
ダイコン	16	キュウリ	4	ユウゴウ	2
トマト	15	ネギ	4	トウガラシ	2
インゲン豆	13	ハクサイ	4	サトイモ	2
フキ	13	サツマイモ	3	枝豆	1
ホウレンソウ	11	オクラ	3	小豆(アズキ)	1
ヤマイモ	8	ナス	3	ショウガ	1
タラノメ	7	ラッカセイ	3	チンゲンサイ	1
レタス	6	アスパラ	3	シイタケ	1
キャベツ	5	ニンジン	2	ニラ	1

——上記30種の作物の他に、スイカ・メロン・キュウイも各1回答されている。何らかの作物を栽培している家庭が、27家庭中23家庭、4家庭が、何も栽培していないと答えている。まったく同じ質問を生徒たちにも試みたが、上記以外に、

イチゴ、ブロッコリー、二十日大根もつくっていると回答した生徒がいた。さらにわかったこととして、父母たちは栽培していると答えていても、生徒たちは回答していない作物としては、オクラ・アスパラ・サトイモ・枝豆（大豆）・小豆・ショウガ・ニラなどがある。別の質問の結果からもわかるように、家庭で子どもたちが畑仕事を手伝うのは、まったくまれなこととなってしまっていることも深くかかわっていると思われる。

問2. 上の作物をつくっている畑の広さは、およそどのくらいですか。

畑の広さ	回答数	畑の広さ	回答数
イ. 100坪以下 (330m ²)	11	ハ. 約2～4反歩 (20～40a)	3
ロ. 約100～300坪 (1反歩)	9	ニ. 約5反歩以上 (50a)	0

問3. 栽培してつくった作物の主な用途は何ですか。

主な用途	回答数	主な用途	回答数
イ. 販売するため	0	ハ. 販売・自家用の両方	2
ロ. 自家用として食べるため	21	ニ. その他	0

——畑づくりをしていると答えた家庭のうちの約半数は、100坪以下という狭い耕地である。実際には、人手がなくて空地になっている部分もあろうが、日常会社勤めをしている家庭人が耕作できる広さは、この程度のものであろうか。また、約1反歩（10アール）以上耕作している家庭の場合は、民宿をやりながらとか、祖父母がいる家などが多い。9割方が、自家消費のために栽培していると答えているが、親類縁者に配る分なども含まれるであろうと思う。約2～4反歩耕作していると答えている家庭のうちの2軒は、販売・自家用の両方であり、残りの1軒は自家用のみとしている。この村から出荷される主な作物としては、夏出しのスイートコーン（トウモロコシ）、栽培したタラの芽、キャベツ、ダイコンなどである。農業専業農家は、ほとんどなく、農業を主とする兼業農家もごくわずかである。

問4. 上の作物をあなたの家庭で主に作っている人はどなたですか。

父	母	祖父	祖母	その他
8	4	6	10	0

問5. 栽培のための畑仕事をするのは、主にどんな時間ですか。

ふつうの日の昼間	土曜の午後や休日	早朝や夕方	その他
15	6	5	0

——約2～4反歩の耕作をしていると答えた3家庭のうち2家庭は、祖父母が中心になって耕作や栽培の仕事を取りしきっている。もう1家庭は、別の職業をもちながらの父親が中心に畑仕事を早朝や休日などにしている、と答えている。いずれにしても、家庭に居る祖父母が、畑仕事の中心をあらかたになっていることが明らかである。将来的にも、二世帯・三世帯が同居し、老人たちが畑仕事を分担するという生活スタイルが、この村では続くのであろうか。あるいは、休日などの増加にともない、父母たち働きの中心人物たちが、会社勤めのかたわら耕作する程度の小規模家庭菜園化が一層すすむのであろうか。それでは一体、日本国民の生命を支える作物の栽培を担う農業という産業は、どのようになっていってしまうのであろうか。日本農業の問題は、技術・家庭科で直接的に取り扱う内容ではないだろうが、「栽培」の学習と農業の問題は無関係とは思われぬし、「栽培」学習の実験が農業に対する深い関心への一つの手がかりにもなればと思う。

4. 「栽培」学習への関心・興味

保護者たちへのアンケートの中には、畑仕事と子どもの手伝いの項もつくってきいてみた。

問1. 家の畑仕事を、子どもたちは手伝いますか。

よく手伝う	時々手伝う	ほとんど手伝わない	その他
0	3	19	1

問2. 手伝う場合、どんな時間に手伝いますか。

学校から帰った後	土曜日の午後や休日など	その他
0	3	0

——家庭に畑がある23家庭のうち、時々手伝う、と答えたのは3家庭だけである。本人の側からも、手伝っている、と答えたのは3人のうちの1人だけ。手伝わない、手伝わせない主な理由は、次の三つにまとめられる。

①子どもたちに、畑仕事を手伝う時間がない(11名)。帰宅する時間が遅い。

部活動などあり時間がない。家に居ないことが多く、仕事をする時間帯が父母たちと合わない。土曜日の午後や休日も用事が多い。

- ②栽培量が少なく、手伝う程の量の仕事がない(10名)。耕作面積も狭く、畑仕事としてあまりすることがない。畑は祖母がメインでしており、他の人が手伝うほど多忙ではない。祖父母の楽しみの仕事だから。
- ③畑仕事には、子どもが興味なさそうだから。本人に手伝うよう言ってもきかないから。(2名)

昔のように、畑仕事の手が足りない。忙しくて一家総動員しないと畑仕事が終わらないし、食べるものもない、という時代ではないからだろうか。また、子どもたちは、学校生活に忙しいばかりでなく、帰宅後は27名全員が学習塾通いしているという現実もある。生きるために畑仕事をする、という図式は成り立たない時代だから、学校で体験学習などとして、いろいろな作物の栽培をさせたりもするのであろうか。技術・家庭科で、「栽培」を学習させる根本的な意図はどこにあるのだろうか。

問3. 中学校の技術・家庭科の学習に「栽培」があり、菊などの栽培実習を中心に学んでいますが、どう思いますか。

イ. 作物を栽培する学習は大切だと思う	26名
ロ. どちらともいえない	1名
ハ. あまり大切ではないと思う	0名

——父母たちは、「栽培」学習が必要だと答えているが、その理由はおよそ次の三つくらいにまとめられると思われる。

- ①生きものを育てる大切さ・何事も経験・体験を通して学習することが重要だと思います。作物とのふれあい、成長過程がわかり、作物を育てる喜びが味わえる。自分でやってみてわかることが多いから。
- ②動植物を含めて、生物に対する愛情を大切にすきっかけになる。人間に限らず生命の大切さを学ぶことになる。花一輪といっても簡単に咲くものではないことの認識をもたせることが大切です。
- ③家庭ではできないことだから、実際に栽培することを知っている子供は少ないと思いますので、作物を栽培する基礎を学んでおけば、いつか必ず役立つ時があると思います。

問4. あなたは「栽培」の実習や学習に興味がありますか。

興味がある	どちらともいえない	興味はない	(3年生徒男女27名の回答)
① 12	② 10	③ 5	

——生徒たちの「栽培」学習への関心の方向や程度は、多分に過去の経験に左右されている部分がかがわれる。

①他の学習よりおもしろそう、楽しそうだから。実習には興味がある。作った後食べれるともっと楽しい。生長の記録をとることや観察が好き。花はきれいだし、いつか必ず役に立つと思う。成長していくとおもしろいし、自分の作ったものが成功するとうれしい。栽培を前からやってみたかった。

②あまりやったことがないので、どちらともいえない。作物ができたときはうれしいけど、それ以外の感動はあまりないから。やる事になれば、それなりにはやるつもり、おもしろそう。

③おもしろくない。好きじゃない。土にさわるのが好きじゃないから。

女生徒12名中7名が、②の回答をしている。技術・家庭科でも、「栽培」は女生徒が学習していない学校が多いことと深い関係がありそうである。本校もそのひとつであるが、その突破口を求めていきたい。(山梨県・勝山村立勝山中学校) ほん

『物語 分水路 信濃川に挑んだ人々』 田村 喜子著

(四六判 226ページ 1,800円 鹿島出版会)

信濃川が日本海に注ぐところに大河津分水路がある。ここに記念碑があり、碑文の表は「万象ニ天意ヲ覚者ハ幸ナリ」、裏に、「人類ノ為メ国ノ為メ」とエスペラント語と一緒に書かれている。当時、新潟土木出張所長青山士の撰文である。彼は日本でただひとり、パナマ運河工事に参加した人物である。太平洋戦争中、海軍からバ運河の破壊計画を相談されたとき、「私は造ることは識っているが、壊すことは知らない」と断ったという。

この本は1927年から31年にかけての分水

工事の記録である。復旧の現場責任者に選ばれた宮本武之輔を中心として物語が展開。宮本は「日本工人クラブ」発足させ、現在の「科学技術庁」の生みの親でもある。彼は35年間、日記を書き続けた。没後、30年目に複製された全18巻の日記。宮本は、女性問題がからむところに、ドイツ語やフランス語で心情を表現している。信濃川の氾濫は多く農民を苦しめた。生活苦のため芸者になったまる子との出会い。女性のひたむきな愛が、宮本を通して荒れ狂う信濃川をしずめていく。(郷 力)

ほん

稲作技術の創造と栽培学習

低コスト、無農薬、安定多収技術の開発と教育

…… 稲葉 光国 ……

1. これからの稲作技術

減反面積が3割を越え、米価の値下げ、貿易の自由化、食管廃止、農地法改正の動きなど最近の米をめぐる情勢は、日本の稲作史上かつてない大きな困難に直面しています。そうした種々の困難のなかで最も心配されるのは米作り農家の激減である。現在、8割の生産を占める第1、第2種兼業農家では、後継者のほとんどが他産業に従事し、60歳以上の高齢者が稲作を支えている。こうした状況で、米生産の厳しい環境が強調されればされるほど後継者の農業離れが加速され、日本の稲作生産が内部から崩壊する可能性が出てきている。近い将来主食である米さえも輸入せざるを得ない事態になるのではないかと考えるのはあながち杞憂でもないと思います。

ところで、日本の稲作は天明の大飢饉や昭和20年の敗戦と冷害による大凶作など幾多の困難に遭遇しましたが、いづれも1俵でも多く米を取りたいという農民の生産意欲をバネに、稲作技術を向上させ国民の食糧確保という政策とあいまって、昭和32年には米の完全自給を達成してきました。ところが、45年の生産調整の開始とともに稲作技術に携わる研究者も大幅に削減されてしまいました。他方、マット苗方式の田植機が開発され、稲作の機械化一貫体系が完成されるとともに瞬く間に全国に普及していきました。ところがこの田植期稲作は省力化が最大の目標であったため、稲の生理が無視され、多量の農薬を使用しないかぎり稲作りができないという重大な欠陥を抱えていました。51年から連続して襲来した異常気象で田植機稲作の脆弱性が露呈され大幅な減収を余儀なくしました。しかし、こうした冷害や、農薬の過剰使用を抜本的に克服し、安定的に収量を向上させる研究はほとんど行われなくなってしまいました。本校では、こうした大きな問題点を持つ現代の稲作技術を改めて問いなおし、新しい技術を創造する試みが

後継者教育にとって重要な柱であると考え、低農薬と低コストを目標に安定多収技術を創り上げる努力を行ってきました。

さて、今日の稲作りに求められている第一の課題は、農薬を出来るだけ使わない安定な良食味米をどう作るかと言うことです。日本の農薬使用量は世界一と言われています。そして田植機稲作になってから益々農薬を使うようになってきました。とりわけ食味の良い品種は病害虫に弱い性質があります。第2の課題は米価の上がらない時代に今まで通りの収益を得る為には農薬や肥料、機械費などの経費をどう減らしていくかということです。第3には収量を少しでも申し、しかも異常気象になっても収量を減らさない安定多収技術をどうつくりあげるかということです。

生徒とともに開発してきた成苗2本機械植と名付けられた新しい稲作技術はこうした課題を解決するものとして研究開発されてきました。

2. 成苗2本機械植の技術開発の歩みと現在の到達点

(1)技術開発の歩み

本校の作物クラブが成苗の機械植えを実用化しようと思いついたのは昭和51年の冷害でした。育苗箱に200g前後の種籾を蒔いて3.5葉まで育苗し、田植機で移植するという「稚苗の機械移植技術」が昭和45年から今日まで日本の稲作技術の中心をしめてきました。そしてこの機械移植技術が初めて遭遇した本格的な冷害が51年冷害でした。新聞、雑誌は稚苗の機械植えが被害を多くしたと伝えました。そして成苗の機械植えを実用化しなければ冷害を根本的に克服することは出来ないと言っていたのです。

ところが、成苗の機械植えの実用化を本気で考える研究者はおりませんでした。それは今までの常識を破って新しい考えで稲作技術全体を再構築しなければならなかったからです。つまり今までは1株に5～7本程植付けるのが常識でした。私たちは1株に最低1本植えれば良いという考えで研究をスタートしたのです。そして本格的な成苗を育てるためには1箱に蒔く種もみを50g以下にしなくてはならないという研究成果をもとに播種機の開発が着手してきました。つまり、播種量を4分の1以下に減らしても植付けられないところはないようにするためには精密な播種器の開発が決め手になります。ところが種籾を育苗箱に正確に播種する方法は極めて高価になり実用化は無理であるとされていました。

ところが厚さ5ミリのアクリル板に4.5mmの正円の穴をドリルであければ種もみが1粒づつ入ることが発見され、田植機の爪のかき取り間隔にわせてアクリル板に4.5mmの穴をあけた精密播種器を開発すれば手植え時代のような成苗を育苗

し、田植機稲作の問題点を根本的に解決しようと考えました。こうした可能性を実現するために、作物クラブという部活動を結成し、生徒の自主活動として研究活動を行ってきました。52～53年にかけて、作物クラブ員が毎日放課後遅くまで残って穴あけ作業をしました。2枚の亚克力板をアングルで固定し、耳栓をして1640個の穴をあける作業は大変根気のいる仕事でした。完成した播種器を使って、床土に種をまき、35日間育苗して田植機にセットし欠株率を調査しました。欠株率5%という結果からこの技術の実用化が可能であることを確信することができました。

この時の作物クラブ員の方々の活躍は農業高校の生徒で組織する農業クラブで高い評価をうけ、日本農業新聞にも紹介されました。さらに現代農業という農業専門誌にも取上げられ、全国の熱心な稲作農家に取入れられるようになりました。

54年には先輩の農家の方々に栽培試験を依頼し、学校でも本格的な栽培試験を行ってその特性を調査してきました。その結果1株に1～3本植付けるこの方法は倒伏に大変強くなること、したがって、コシヒカリなどの銘柄米の倒伏防止に多大の効果を発揮すると、出穂が5～10日早まり冷害や麦跡の稲作りに威力を発揮することが明らかとなりました。

作物クラブの研究開発は農文協の教科書「農業基礎」に10ページわたって詳しく紹介され、全国の農学生にスクールプロジェクトの実例として教材化されることになりました。

55年からは、全国の農家にこの技術が普及し、北は北海道、南は鹿児島まで導入する家があいつぎました。しかもこの年から連続して異常気象が襲来し、成苗2本機械植の真価が発揮されることになりました。育苗期間が30～40日長いこと、5.5葉の本格的な成苗であるために低温活着力にすぐれ、初期生育が停滞しないこと。出穂遅れがなく平年作以上の10アール当り900kgという収量をあげる農家も出るなどすばらしい成果が出てきました。

ところが、肝心の本校作物クラブの実験圃場では芳しい成果があがらず、その原因がどこにあるのか究明しなければなりません。栽培農家のアンケート調査の結果、暖地や地力のない火山灰水田、砂質漏水田などで収量が稚苗並みであること、本校も典型的な火山灰水田であること、そして何れも茎数が不足して思ったほどの収量が上がらないことがはっきりしてきました。

57年から平成2年にかけて、地力のない水田でも多収するための肥培管理のありかたをテーマに研究をすすめてきました。その結果思ったほどの収量が上がらない原因には茎数の不足があること、そして茎数の不足は下葉が大きくなり株元の日射量が不足すること、幼穂形成期からの稲の急速な成長に分の供給が追い

つかないという養分不足問題のあることがつきとめられてきました。この茎数不足は元肥を少なくし、出穂前45日に茎数を目標茎数の半分に抑え、思い切った追肥（茎肥）を2～3㎏与えろといった施肥体系を行うことで解決することが解ってきました。また自動播種機も独特の振動発生装置の開発、ホッパーの工夫などを行い1日100枚の作業能率を達成してきました。

さて、この新しい稲作技術が農薬の過剰使用のメカニズムをどう克服し、安全なお米の安定多収を確立しているのか。そして低コストという経済性を如何に実現したか等について述べてみたいと思います。

(2)新しい稲作技術—成苗2本機械植の到達点

1) 低農薬について

※稚苗機械植えの育苗では高温多湿の電熱育苗器で育苗するためにカビ類が発生する。その防止のためにタチガレン、ダコニール等を使用しているが成苗育苗では無加温畑苗代方式で育苗するために全く使用する必要はない。

※田植直後から深水栽培が出来るので、ヒエの発生が完全に抑制され、除草剤は2年に1度散布するだけで充分である。

※イネミズゾウムシ、イネドロオイムシの防除は苗の生育がよいので、防除の必要がない。

※いもち病、紋がれ病の発生が少なくほとんど防除の必要がなくなる。

※倒伏に強いので、倒伏軽減剤など化学薬品を使う必要がない。

2) 低コストについて

※従来の稚苗用田植機、育苗箱をそのまま使える。

※電熱育苗器を使う必要はない。

※東北地方以外はパイプハウスを使う必要はない。

※河川の流域や扇状地、盆地など肥沃な土壌では元肥を0～2kgにし、根を深く伸長させることによって地力を吸収し、穂肥、実肥あわせて4～6kgの窒素成分の追肥で600～800kgの安定多収を実現できる。そのため肥料費が大幅に削減される。

※病害虫、倒伏に強いことで、農薬費が大幅に削減される。完全無農薬栽培も可能である。

3) 安定多収性について

※異常気象であっても生育停滞がなく出穂遅くれないので、安定多収が可能である。

※従来不可能とされてきた障害型冷害も避けられることが判明してきた。

※病害虫に強く、倒伏に強くなるためコシヒカリ、ササニシキ、秋田小町など

の銘柄米の安定多収が実現できる。

※540kg～900kgの安定多収が可能である。

3. 新しい栽培技術と作物栽培学習

(1)作物栽培学習の履修学科

本校での作物の栽培学習は農業経営科の第2学年と第3学年の作物専攻生が行っている。2学年は3単位であり、主として稲作栽培の基礎学習、3学年は5単位で新しい稲作技術の学習と技術開発の試験を行なっている。

(2)栽培学習の内容

2年生は基礎的な栽培学習が中心で、1人あたり1アールの圃場を栽培しながら学習するかたちをとっている。現在最も一般的に行なわれている稚苗の機械移植方式と本校で開発した成苗2本機械植を実施し、栽培条件の違いが稲の生育と収量にどう影響するかを観察させている。播種は1人あたり3箱とし、育苗した苗を田植機で移植し、刈り取りまべを行ない栽培の実際を学ぶとともに、毎週1回の生育調査と収穫期の収量調査を行なってレポートをまとめることにしている。

3年の専攻生はより実践的な栽培実験学習となり、1人あたり5アールを担当し、栽培方式も40kg成苗機械植、20kg成苗機械植、湛水土壤中直播、完全無農薬栽培、深水栽培、深層追肥栽培などの新しい栽培方式を実践し、レポートをまとめることにしている。他に育苗試験や植付け密度試験、冷害試験、葉面積測定などを行なって新しい稲作栽培技術の開発や栽培理論の基礎学習を実践的に行なっている。

(3)生育調査の内容

生育調査は稲の生育の過程を具体的に観察し、収量とのかかわりで理想的な生育の姿を学ぶ重要な学習方法であると考えている。特に、栄養生長と生殖生長の間におおきな形態の変化があること。栽培条件の与え方によって生育全体に大きな変化を示すこと。初期段階の旺盛な生育が必ずしも多収にはつながらないこと。逆に厳しい環境を与え、生殖生長期に十分な養水分と日射量を受けとめる群落条件をつくりあげることが多収につながることなど、一般的な予想を越える現象を観察の重点にしている。

調査項目は①葉齢、②草丈、③葉色、④茎数の4項目とし、継続的な調査の対象としている。

1) 葉令は稲の年齢を示す重要な指標であり、種もみから直接伸長する主稈から展開する葉の枚数を数えることによって知ることが出来る。生育が進むにつれ、稲特有の分けつが発生し、かなりの数になるため、余程注意をしないと分けつ茎

から展開した葉なのか主稈から展開したのものなのか見分けがつかなくなる。そこで、最上位の展開完了葉にサインペンで目印を。付けながら調査することになっている。特に主稈葉数は栽培条件によって変化し、一般の稚苗機械移植では成苗の機械植に比べ1～2枚少なくなる。また品種によっても違ってくるのでこの点に気付かせることも重要である。また栄養成長期には5日で1枚づつ展葉するが生殖成長期に入ると8日に1枚の割合で展葉するので稲が大人になる営みがいかに大変な飛躍を伴うかを知る教材となる。

2) 葉色は稲の栄養状態とくに窒素成分の濃度を知る最も手っ取り早い方法で、よく言われるプロの百姓は作物と話しができるといったことはこの葉色の観察が中心で判断される場合が多い。葉色の判定は富士カラスケールを使うのが一般的であり、本校でもこれを利用している。とくに幼穂が形成される時期はこの葉色の判断が重要であり、肥料散布の量と時期を決める最大の指標になってくる。

3) 草丈の測定は栄養成長期から生殖成長期になってくると急速に大きくなっていくが、それが稲の体のどこが伸びるのか、なぜ伸びてくるのかを考えることが重要である。栽培条件で異常に伸長し、倒れてしまうという現象が出て、多収穫の最大のウイークポイントになる。この倒伏問題を栽培技術でどう克服するかは重要な学習項目になる。

4) 最後に、茎数の調査であるが稲特有の分げつという現象と茎の生頂点から幼穂が分化し、やがて穂を出してくることをよく観察させることが重要であると考えている。特に栽培条件によっては、いったん生長した分げつ茎が、大幅に死滅し、予想をこえてわずかな穂しか出ない場合があり、早いうちからの旺盛な分げつ茎の生育が、かえって収量の低下を招くことを知ることは晩期大成を示す好事例で、大いに参考となる。

なおこの茎数の調査は収量のもっとも大きな土台になる要素であり、群落の光条件を決定する要素でもあるので、10株を数えて平均値をとり、その結果を図示して理解を深めるようにしている。

(4) 収量調査の内容

収量の調査は作物栽培学習の最も中心的な項目である。収量は何キロであったかと言った結果だけの調査では全く意味が無い。収量の構成要素を正確に調査し、収量の具体的な成り立ちを生育調査の結果と照し合せながら学ばせることにしている。具体的な調査項目は①1cmあたりの穂数、②1穂粒数、③熟歩合、④玄米千粒重である。

各担当圃場から1m²づつ正確に刈り取って、有効穂数を調査するとともに、病害に侵された穂、と大きな穂、中間の穂、小さい穂の3段階に整理し、階層サン

プリングで標本を抽出して30本の1穂粒数を調査する。登熟歩合は1.13の食塩水にもみを入れ、浮んだものを数えて登熟歩合を計算する。玄米千粒重は5gの玄米を数え逆算して求め、水分を測定して修正する方法を取っている。

4. おわりに

成苗2本機械植栽培は10aあたりの播種量が1.5kgと極めて少ない播種量である。そのため移植直後のすがたがきわめて淋しく稲のすばらしい生命力を知らない限り一般の農家ではなかなか取り組めない栽培方法である。それだけに全く白紙状態の生徒に訴えたいのは本物の作物栽培とはその作物のもっている生命力を完全に開花させることであり、地域のもつ自然条件を生かして、健康な作物を作れば農薬も必要ないし、収量も安定的に多収であるものであるということである。そして田植機稲作に象徴される省力化の試みが当初は稲の生理を無視せざるを得ず、病虫害の多発と収量の停滞、不安定をさせられなかったが、稲の生理を基礎に、その生命力を引出せるような機械化が可能であること。またそれを研究することの意義と喜びをつかんでももらいたいと考えている。

(栃木・県立真岡農業高等学校)



子どもの心を解放し、教壇にさわやかな風と意欲を吹きこむ、すてきなカードが100種類!

学級づくりの ポイント 40週

（小学校）全6巻
A5判 各1800円



■年間40週を具体的に
各学年ごと、一年を40週にわけ、各学期別、各月別のポイントと見通しにしたがって、各週ごとの課題と取り組みをくわしくのべる。
・取り組みの段取り、手順から必要な通信、プリント資料を収録した学級づくり（ノーハウ）満載!

学級担任のための フアックス資料集

『画期的教材』と早くも話題!

実践資料研究会編 B5判 各1800円

1、自分を発見するカード 2、コミュニケーションカード 3、生活づくりカード 4、賞状 5、万能カード 6、子ども理解のためのアンケート

654321
年年年年年年

森行宮 森行志
川田下 川田賀

紘稔順 紘稔廣
一彦夫 一彦夫

著著著 著著著

子どもの自立をばげますアイデアカード

小学校1・2年、3・4年、5・6年、全3巻

年間40週を具体的に
各学年ごと、一年を40週にわけ、各学期別、各月別のポイントと見通しにしたがって、各週ごとの課題と取り組みをくわしくのべる。
・取り組みの段取り、手順から必要な通信、プリント資料を収録した学級づくり（ノーハウ）満載!

〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 **民衆社** 振替=東京4-19920 電話03-3265-1077

農業生産とバイオテクノロジー

…… 松沢 康男 ……

1980年代は、多くの分野でバイオテクノロジーが話題となり、それがマスコミに取りあげられない日はないほどであった。1990年代に入り、人々は少しく冷静にその発展と成果を見定めている。生物工学とも訳されているバイオテクノロジーが、産業界のみならず、教育界ではたしてきた役割について、振り替える好機かもしれません。

生物工学で利用される生物の機能は、1) 成長すること、2) 増殖すること、3) 必要な物質を合成・分解して利用すること、4) 種々の刺激に対して巧妙に反応すること、とみることができ、それは、無生物とは比較にならないほど精緻なシステムと考えられる。この意味で、生物工学は、生命現象に基づいた技術であるといえよう。とりわけ、ヒト(人)の生命の神秘について考えつづけてきた私達が、それを現実的に利用するにあたって、多大の夢と“ためらい”を併せもつのも無理からぬことであろう。

本稿では、筆者の専門分野である植物育種(品種改良)および種苗生産の分野で得られたバイオテクの成果をふりかえり、一部教育分野での生物工学への取り組みについても私見を述べてみたい。

1 種苗の増殖と安定供給に関わるバイオテク技術

農業生産にとって、種苗を安定的に確保することは必須の要件である。これまで、農林種苗は、種子や苗を個体および集団で構成される母体より育成されてきたため、広い圃場と多大な力を要した。ここ数10年間で確立された植物組織培養の技術は、植物の器官、組織のみならず単細胞も培養することを可能にし、さらに、それらをもとに新しい植物体を再生す機能(全能性)を証明した。これによって、室内に培養設備をそなえることによって、ラン、カーネーション、イチゴ、リンゴなどの園芸作物を中心に、優秀な品種を大量に、しかも急速に増殖するこ

とができるようになり、現在では、多くの作物で、種苗生産のための複雑な培養条件の解析が進められている。また、最初に培養に用いる材料（外植体）が小さければ小さい程、得られる苗条の病気が取り除かれることが知られ、ウイルスフリー一苗を同時に生産することも可能になった。

培養される組織は、適当な条件下で、有性生殖で得られる胚と同じような組織構造（胚様体）を再生する。胚様体を栄養分と共に保護物質を包みこむことによって、人工的に種子を作り出すことも可能になりつつある。優良な種子が得難い作物では、この方法によって生産が安定するものと期待されている。さらに、組織培養によって得られた植物組織を、液体窒素（ -196°C ）の中に保存し、将来、有効的に利用するため、遺伝資源（遺伝子源）として永く備えておくこともできる。

近時、緑葉野菜は、植物工場でより安定的に生産されるものが多くなってきた。ここで取りあげた技術は、それらの種苗もまた、精密な肥培管理のもとに工場生産的につくり出すことも可能にしたといえよう。

2 品種改良に用いられるバイテク技術

新品種は、それまでに利用されてきた品種に比べて、農業形質が優秀であり、それが均一で揃っており、さらにそれが次代、次々代へと継承されるものでなければならない。そのため、品種改良は、以下の5過程を経て進められてきた。すなわち、a) 品種改良の目標と方法を定める b) 素材を収集して、用いるものを選定する c) 目標の遺伝的変異を作り出す d) 有用（有望）とみられる遺伝子型を選抜し、固定する e) 育成した系統を増殖し、それを普及すると同時に維持していく の5過程である。これらに従って、自然にみられる優良な系統の発見に努めたり、人工交配や突然変異の誘発によって、後代に優秀な品種を育成してきた。以下に述べるバイテク技術は、上述の5過程で、時間的、労力的効率をたかめていくものである。

(1) 胚・胚球・子房培養

すぐれた品種をつくり出すため、植物分類学上、比較的類縁関係が遠い異なる種・属より遺伝質を導入するにあたって、交雑が試みられてきた。交雑に用いる2種類のもの類縁度が低ければ低いほど、生殖的隔離機構が働き、健全な雑種植物は得難い。しかし、幼弱な雑種胚は形成される場合があり、これらを人工培地上で培養することによって雑種植物を得て、その後代を展開しようとするものである。胚を含む胚珠を、さらにそれを含む子房全体を培養する方法が、それぞれ胚珠培養および子房培養である。これらの方法によって、すでにハクサイとキャ

ベツの間でハクランが育成され、またユリ類などの品種改良にも利用されている。ここでは、交雑されたものの類縁度が低いほど雑种植物が不稔性を示し、後代の展開を困難にしている。そのため、従来の品種改良の技術を取り入れながら、優良品種の育成が試みられている。

(2) 葯培養 (花粉培養)

作物は、通常遺伝子を2セット保有している。次代をつくりだすための配偶子(花粉、卵細胞)は、それを1セットもち、半数性と呼ばれている。葯培養によって、若い花粉より半数体を得て、それをコルヒチン処理し、染色体を倍加すれば、遺伝子がホモ接合体になった純系をただちに得ることができる。従来は、自殖を5~6回も繰り返して純系を得ていたため、品種改良に要する期間を大幅に短縮することができる。すでに、タバコやイネなどで成果が得られており、他の作物でも研究が進められている。最近、花粉粒を直接培養する方法が開発され、ナタネなどでは成果をあげている。

(3) ソマクローナル変異

植物の組織・細胞は、培養の過程で、染色体や遺伝子レベルでさまざまな変異を生じる。このような細胞集団をガラス容器の中で培養し続け、さらに病菌毒素や除草剤を添加した培地で培養すると、それらに耐性をもつ細胞のみが成長し、そこから抵抗性の個体を再生することが可能である。従来、作物の病虫害抵抗性やストレス耐性の選抜は、主に苗圃で個体を単位として行われてきたが、この方法によれば、ガラス容器内で大量の検定ができる。いうまでもなく、選抜された細胞より個体が効率よく再生されることを前提にするが、加えて、細胞レベルの抵抗性が個体レベルでも発現されなければならない。この方法によって、除草剤耐性をもつものや耐病性の系統が育成されている。

(4) 細胞融合

植物細胞は、セルロースやペクチンを主成分とする細胞壁で保護されている。これを酵素処理すると裸の細胞が得られ、プロトプラストと呼ばれている。プロトプラストは、ある条件下で融合する性質をもつ。異なる二種のプロトプラストが融合したもの(ヘテロカリオン)から植物体を再生すれば、有性生殖のプロセスを経ずに雑种植物を作り出すことができる。また、細胞の中の核と細胞質を不活化して融合すると細胞質雑種(サイブリッド)や異種細胞質種(アロプラズミックライン)を育成することができる。この方法によって、これまで生殖的隔離が働き交雑では雑种植物が得られなかった生物種の間でも交雑が可能となり、体細胞交雑と呼ばれている。ポマト、オレタチ、ヒネなど新奇な植物が作り出され、品種改良の素材として期待されており、農業形質に関わる遺伝子の動態が調べら

れている。

(5) 遺伝子導入

遺伝子は、一般に全生物に共通のシステムで機能しているものと考えられている。ある植物の農業形質を支配している遺伝子を取りだして増殖し（クローニング）、別の種の細胞に導入し、その遺伝子が働き植物体を再生すれば、極めて短期間に改良した品種（トランスジェニックの植物）が得られることになる。

遺伝子を植物細胞に導入する方法は種々考察されているが、遺伝子が正常に働くためにはかなり複雑な改造が必要である。遺伝子は1つの領域と考えられており、その中には生物の形質に関わる情報を担う領域の他に、その働きを調節する領域であるエンハンサー、プロモーター、転写終結シグナルなど含まれている。導入される遺伝子は、これらの領域を改良したいわばキメラ遺伝子であり、遺伝子操作と呼ばれる高度な技術で作りだされる。

作物の形質は、一般に多くの遺伝子が関与するものであり、この方法で新しい品種を作り出すためには、上述の複雑な操作を遺伝子の数に相当する回数を繰返す必要がある。したがって比較的少ない遺伝子に支配されている耐病性、薬剤耐性、品質などの改良には有効であると考えられる。タバコでウィルス病抵抗性や耐虫性、除草剤抵抗性が導入されており、他の作物でも開発が進められている。

3 教育課程におけるバイオテク

ここ数年間で全国の高等学校において、先端技術教育をめざして学科の再編や新設、教育課程の再編成が進められてきた。これに伴って農業高校では、新しく「生物工学」の授業科目が設けられたところが多い。本誌（1990年10月号No.459）には、浪越和彦氏によって、盛岡農業高校での事例が掲載されており、「生物工学」新設のねらいや授業科目の内容と共いくつかの問題点が解説されている。千葉県高等学校教育研究会（農業部会）による「生物工学基礎 学習のてびき」でもほぼ同様の科目内容がもりこまれており、本稿の1で述べた内容を中心にしてバイオテク技術の教育が行われているようである。

一方、大学農学部でのバイオテク教育は、例えば、東北大では「農学実験」の中で、植物組織培養、植物交配実験、遺伝子実験として、1、2で述べたすべてがもりこまれている。筆者の所属する大学農学部では、「農学実験」の中で植物組織培養法として、1および2の（1）、（2）、（3）をとり入れており、2の（4）および（5）は卒業論文などに関連づけながら、各専攻講座で教育を行っている。

バイオテク教育では、教職員の数や生徒の生物・化学的基礎知識、設備や器機な

どその制限要因が考えられる。今日、農業高校において「生物工学」として前述の1および2のすべてを取り入れるためには、教職員の大幅増員と高度な研修を必要とするものと思われ、また設備の面でもさらに充実をはかっていかなければならない。この教育は、今日の状況からして、「生物工学」の大枠を構想しながら、教育の中に取り入れることが可能な分野を拡大していく方向で進めていくべきだと考える。また、「生物工学」で得られる成果は、直ちに農業生産に利用されるものとは限らない。むしろ、これまでの育種学・作物学、園芸学などで培った技術によって練成され、実際に利用されるものである。「生物工学」をして、これまでに確立された技術と並列的、独立的に位置づけるのではなく、これまでの技術と連携して、より効率的に農業生産に貢献する技術として理解するならば、バイオテクノロジーの役割も徐々に広がり、また、その教育の方向も少しくみえてくるのではないだろうか。

〈文献〉

「新版 植物育種学」 文化堂出版、1991。

「最新農学実験の基礎」 ソフトサイエンス社、1990。

「技術教室」 10 (No.459)、1990

「生物工学基礎 学習のてびき」 千葉県高等学校教育研究会農業部会、1989。

(宇都宮大学農学部)

ほん

『教師のための「話術」入門』家本芳郎著

(B 6判 232ページ 1,442円 高文研)

教師の指導は、子どものためにしているという意識がある。だから、どうしても「将来、君が困る」ことになるから、「君のために思って注意するんだ」ということになる。しかし、子どもはこうした「愛情」にうんざりしているようだ。

この本は「話術」よりも子どもの心をどうつかむかを事例を多く挙げて紹介している。注意された子どもは「ほっておくれよ。おれがどうなろうとおれの勝手だろう」と反発する。そうなると論理の立てようがなくなり、「じゃ、勝手にしろ。どうなっても知らないからな」となり、コミュニケーションが断たれる。そこで、「君が遅

刻すると、先生が困るんだ」と言いかたを変えてみるとよいという。語り口の工夫に6つあげている。1. 大きな声、小さな声をまぜる。2. 強弱をつけて話す。力を入れて話したり、ときに、息をひそめて話す。3. 話の速度をかえる。早く話したり、ゆっくりしたテンポで話したりする。4. 話のやま場、感動的な部分は感情をこめて話す。5. 「間」をとる。6. 表情や身ぶり手ぶりをまじえて話す。話の変化という視点から、話法を再点検する必要があるという。教師は話す機会がふんだんにあるから、その気になれば、必ず上達すると言いつつ、十分、納得する本である。(郷 力)

ほん

きりはなされた食と農のはざままで

……坂本 典子……

1. はじめに

隔月に、現場の家庭科教師が集まって、自主的に行っている学習セミナーで、新設された「家庭生活」領域の実践内容について、それぞれ案を出し合っの検討中、N中学校の教師は、家庭の仕事として、食生活とかかわらせて、ジャム作りをさせてみたいという話がだされた。

いまの子どもたちは、びん詰めになっているジャムしか知らない。日常利用しているジャムを、材料の選択をふくめて実際に作ってみるといのは、極めて身近な題材である。このジャム類のゼリー化には、ペクチン・糖・有機酸の三成分と水が必要であるが、特に多糖類の一種であるペクチン質は、いま摂取の必要性が問題になっている水溶性の食物繊維の一種でもあり、またその含有量の多少がゼリー化の決め手でもある。保存食としてのジャム作りという観点をこえて、さまざまな発展性のある題材といえるようである。

ペクチン含量の多いものとしては、カンキツ類を筆頭に、リンゴ・イチジクなどがあり、イチゴ・アンズ・スモモなどは含量は少ないとされている。

実習させるにあたって、市販のジャムやマーマレードを参考にさせながら、材料は生徒に班単位で選ばせたいのだが、夏ミカンの皮は使っても大丈夫だろうかということになった。収穫までにかんりの回数の農業散布が行われた上に、ワックスかけまでされているミカンが当り前になっている昨今の状況では、とても夏ミカンを皮ぐるみで使わせることはできないということになったのである。

2. 無農薬の夏ミカンがほしい

わが家では、毎年愛媛の親戚から、夏ミカンと正月用の愛媛ミカンが送られてきているのだが、昨年の夏ミカンは例年とはまるで異なったものであった。大き

さもまるで不揃い、その上、皮はデコボコで、色は濃いもの淡いものと様々な色合いのものが混ざりあっているかと思えば、黒い細かい斑点が無数についているものが混ざっているなどで、とても果物屋の店先に並べられるような品物ではなかった。

そのように見栄えのしない夏ミカンが、なんと味は抜群なのである。甘さと酸っぱさが舌の上でほどよく混ざり合って、それは懐かしさを感じさせる味なのである。一個のミカンをよくみると、ミカン色の濃い部分淡い部分があり、口に入れてみると、色の濃い部分は甘く、淡い部分は酸味が強いというように、一個のミカンにさえ陽のあたり具合によって、味に違いがでてくるというのだろうか。それこそが自然の恵を一杯に受けて、成育したミカンの味なのだと思う。

それが「伊方自然農園」の無農薬栽培の夏ミカンであった。外皮もマーマレードや皮煮などに安心して利用できるということで、去年は随分マーマレードも作り、飽きると外皮をゆでて冷凍にしておいて、また作ったりしたものである。

そんなことがあって、生徒たちの実習用に、伊方自然農園から夏ミカンを取り寄せることになったのである。

3. 失われた自然の味

無農薬栽培の夏ミカンの味は、大人たちからみれば、まさに昔なつかしい味であり、これこそ自然の味として納得もできるのであるが、そのような有機肥料・無農薬栽培の果物や野菜たちは、大規模の流通機構からは全くはずされておられ、一般的には入手することはできない。

スーパーにきれいに並べられた、形も色も均一に揃っていて、外皮の滑らかな夏ミカンしか見たこともなければ、口にしたこともない子どもたちからすれば、なにやら不格好なゴツゴツした夏ミカンは、第一印象として美味しそうという感情すら湧いてこないらしい。舌の上での感覚も、なんとなし「スッパイナー」という感じでおわってしまうようである。マーマレードを作ったとき、「皮は薬がかかっているからよく洗った方がいいよ」と、薬剤の危険性に少しは気づいている子どもたちも、薬は洗えばとれるものというていどにしか捉えていないということである。

大人が感じる新鮮さとか自然の味というイメージは、かつて子どもであった頃になれ親しんだ味覚を、舌がしっかり記憶しといたからこそ、懐かしい味として蘇るということなのであろう。すでに人為的な味にならされて育ちつつある子どもたちには、自然の味がどうのというより、ただ舌ざわりよく甘味さえあればいいということなのである。しかし単に大人と子どもの味覚の相違としてのみ捉え

て、見逃してしまっておいていいものなのだろうか。

昨年見聞した淡路島の奇形ザルの発生率の高さが、何かにつけて脳裏をかすめる。奇形のサルを産みやすい雌ザルの解剖結果から、内臓にかなりの農薬の蓄積がみられたという報告などと考えあわせると、農薬いっぱいの果物や野菜を食べ続けた結果が、人体へどのような影響を及ぼすかが、未知であるだけに恐い。

多量の化学肥料と十数回におよぶ薬剤散布の末に、収穫された作物だというのに、消費者はただきれいさだけを追い求めて、ありがたがっている。その背後には、農薬の被害に苦しむ農家の人々の実態がある。どのような思いで、薬剤散布に携わっているかという農業従事者の苦勞は、全く知らされることもなく、消費者も知ろうとはしていない。そして農薬・薬剤の恐さからも目かくしされている。

それに加えて、年間にして約五ヶ月分は輸入食品に頼るという日本人の食生活である。日本で使用禁止になった農薬は、製造中止にされぬまま輸出されているとも聞いている。

また輸入食品のポストハーベストは情報としてはあっても、スーパーに並ぶ珍しい生鮮食品とは結びつかないようである。外食産業ともなれば、どのような材料が使用されていようと関心なく、グルメ志向の舌を満喫させればよいというのが現状である。

食と農とが全く切り離された状態で営まれる食生活は、決して正常なものと思えずことはできない。

4. 無農薬農業は可能か

「伊方自然農園」の実践にみるように、柑橘類の無農薬栽培を、収穫量の大幅減という苦境を乗り越えて、なんとか定着させるまでには、10年の年月が経過している。無農薬栽培への切り替え後の3～4年間における病害虫の大発生と、それに伴う樹木の枯死寸前の状態を乗り越えて、初めてミカンの木は強健な樹体となり、同時に天敵が発生しはじめて、病害虫も減少してくるという。そこから自然体の中での果実の生育過程へと、移行することになるのであろう。

『わら一本の革命』（春秋社）の著者、福岡正信氏は、その著書の中で、自然農法の一すじに百姓の道を歩み続けたという体験を述べている。

「35年間全く耕したことがない。化学肥料は全く使わない。病害虫の消毒剤も使っていない」田圃が紹介されている。「田を耕さず、草取りもしない。農薬も肥料も使わなくて、米と麦を毎年連続して作っている」という。しかも反あたりの収量も平均以上で、愛媛県の多収穫田に匹敵する出来高をあげているというのであるから、化学肥料や農薬なしでは、作物は育たないものと思いきや、

費者にとっては、全く信じられないような話である。

「普通に行なっている農業技術を一つ一つ否定し、一つ一つ削っていったら、本当にやらなければならないものはどれだけか、という方向でやっていたら、百姓も楽になるだろうと、楽農、惰農をめざした」のであり、35年間ただひとすじに、何もしない農法をめざして、米麦作りとミカン作りに徹底的に応用してこられている。

福岡氏は、終戦直後70アールのミカン園から出発し、現在5ヘクタールの果樹園を経営されておられるようであるが、耕さず、化学肥料を施さず、無剪定で、無消毒を原則とするミカン作りが定着するまでには、様々な自然とのたたかいを経験されている。無剪定・無肥料・無農薬でできる根拠は、果樹ではその樹型が自然型（放任ではない）でなければならないといっている。その天敵の大発生がみられ、それが病害虫の防除を果たすという仕組みになっているようである。

伊方自然農園における無農薬栽培のミカンや、福岡氏の自然農法によるミカン栽培に、共通していえることは、土壌の活性化と、天敵の大発生と、強健な樹型が確保されているということである。

このことは単に果樹に限ったことではなく、すべての作物に共通していえるはずである。戦後における科学技術は進歩の名のもとに、化学肥料や病害虫防除剤を大量に生産してきた。化学肥料の施肥にしろ、薬剤の散布にしろ使用量は増加することはあっても減少することはない。

その結果、土壌は死滅し、病害虫と一緒に天敵もいなくなり、虫くいもなくなるときれいで、軟弱に育った野菜たちをヒトは毎日口にするようになった。自然のサイクルを無視した農の行き着く先はいったい何なのだろう。

5. おわりに

戦後の学校教育で、小・中・高における家庭科教育の食物学習は、一貫して栄養素のバランスを最優先させるものであった。栄養素のバランスを考えて献立をたてることと、料理をつくることだけを学習の対象にしてきた。その結果、栄養素のバランスさえよければ、材料がどこで、どの様にして作られ、どのような流通経路をたどろうと関係なく、栄養があれば、なにを食べてもよいという食の意識を培ってしまったことになる。

学習指導要領の改訂で、中学校での食物領域は男女すべての生徒が学習することになるが、食に関する誤った考え方をきりすてて、食物・食料・食生活を農の視点から見直し、自然と農との関係を重視した内容に切り替えたいものである。

(新潟大学教育学部)

水とわたしたちの生活

……野田 知子……

1. 教材としての「水」

水はからだの66%をつくる。毎日外部から2ℓの補給が必要で、一生を75年として計算すると、約55tの水が必要である。そして、その水が網膜の90%を、肺の80%を、脳の80%をつくり、生命活動の結果として出る老廃物を運び、たえず入れ替わっている。だから、飲んでいる水、食物に含まれる水は「からだをつくる水」としての認識を持ち、その質について無関心ではいられない。

こんな明白な事実に対して、私たちの認識はどうだろう。

子どもたちに「水について知っていることは？」と書かせてみた。「H₂O」「海、川、雨」「0度以下で氷になる」「100度以上で水蒸気になる」というような物質についての認識は多くの子どもが持っている。「生きていくのに欠かせないもの」と答えた生徒はクラス1～2名、「地球にしかないもの」「このところ汚染されている」は学年で1名ずつ。水の豊富な日本に育った私たちは「水に流す」「湯水のごとく」という言葉に代表されるように、空気と同様に「あって当然」という感覚で、水の存在を、その重要性を意識することなく生活している。

しかし、最近の地球の水をめぐる事情は危機的状況である。クローズアップされている地球環境の問題の中でも「水」は大きなウエイトを占めている。新聞にもここ1～2年、水の質、水の汚染を報ずる記事が時々のようになった。マンガにも登場した。(朝日新聞1991年5月2日、フジ三太郎)

今、環境問題に関しては、「論じている時ではない。行動する時である。」と言われている。水に関して、地球にやさしい生活をできるようにするためにも、水についての正しい認識が必要である。

水を教材としてとりあげる場合、理科、社会科、家庭科などにかかわる領域であり、総合学習としておこなう必要がある。しかし、カリキュラム上、一つの教

材を横わりで学習する制度がない。そこで、やれるところからやる必要があると思ひ、食物の水、からだをつくる水、調理の水、住環境としての水の方向からの学習を家庭科の授業として取り組んでみた。

授業をしたのは中学3年生（男女共学）。3時間のうちの1時間を隔週で食物・保育と栽培をおこなっている時間におこなった。水については2時間しかとれず、試行錯誤の段階であるが、問題提起の意味で報告したい。「家庭生活」領域の教材としても扱えると考えている。（ただし、1年より3年の方が望ましい）

2. 題材名 水とわたしの生活

3. 学習の目標

- ① 水とわたしたちの生活の関わりをとおして、からだをつくる水、資源としての水の重要性を説明できる。
- ② 水質汚濁の現状を把握し、その原因をあげることができる。
- ③ 水をとおして環境の保護について説明できる。
- ④ 日常生活の中で、環境にやさしい行動がとれるようになる。

4. 学習内容と授業展開

(1) 「水」の問題に気づかせる。利き水。(0.5時間)

授業の最初に利き水をした。全員が3種類の水を飲んで、どの水かあてる。水は「水道の水」と「ミネラルウォーター・立山の水」と「浄水器をとおし塩素をのぞいたアルカリ電解水」（わが家の水）である。飲む前は「そんなに違うはずがない」と言っていた生徒も、「水道水は薬臭くて、ツンとくる味」だと言う。水道水はほとんどの生徒がわかった。あとの2つはあまり違いがわからない。

利き水では、「水にもいろんな味がある」「水道水は塩素が入っている」「ミネラルウォーターを買って飲む人がいる」「浄水器をつけている人もいる」ということがわかり、水に興味をもつきっかけになった。

(2) 水の重要性を知る一水と人間・人間のくらしと水— (0.5時間)

人間のからだの成分についてプリント資料を用いて説明。人間のからだは飲んだ水、食物の水からできている、という事実は知っているようで、はっきり認識されていない。あらためて驚く生徒もいる。

人間のくらしと水については、アジア・アフリカの国々では、水が不潔なため、水の中の赤痢菌やコレラ菌で、年間1100万人の子どもが死亡している事実。又、「湾岸戦争後のイラクの上下水道のマヒで腸チフスやコレラが蔓延する危険がせ

まっている」という新聞記事を読み、水が生活していく上でいかに大切かについて学んだ。

(3) 水をめぐる問題 水質汚染の現状と原因 (0.5時間)

教師が新聞の切り抜きのプリントを用意し、読ませ、何が問題になっていて、原因は何かをまとめさせた。(生徒に切り抜きをさせ、レポートさせた方が良かったと思ったが、条件的に不可能だった。)

用いた記事は次のような内容である。

- ・水道水の発ガン物質規制について
- ・水道のくさい水—水源では—
- ・世界から「名水」どっと輸入
- ・うまい水ビジネス繁盛・人気をよぶアクアバー (水だけをのませるバー)
- ・水道水で炊くと米のビタミンB₁半減
- ・水道での野菜洗いほどほどに—ビタミンCが塩素で分解される—
- ・東京都金町浄水場で1日16トンも苛性ソーダを使用している

(4) わたしにできる地球にやさしい暮らし (0.5時間)

ラーメンの汁やみそ汁などは生徒も良く捨てる。水の汚染は工場が主な原因だと思っていた生徒が多い。「日本の海や川の汚れの70%が家庭排水によるもの」と知って「エッ！ラーメンの汁を捨てても環境汚染につながるの？」と驚きである。

商品科学研究所発表の「米のとぎ汁は毎日のことだから影響が大」というニュースにも驚いた。

どうしたら良いか？ わたしたちにもできることには、次のようなことがある。

- ・食べ物を残しても水に捨てない。
- ・三角コーナーと流し口のろ紙 (古ストッキングが便利) で固形物を回収。
- ・米のとぎ汁は庭や植木に。
- ・みそ汁、煮汁、酒、ビール、牛乳、ジュース等は流さない。
- ・油污れは紙で拭き取って洗う。

どれもちょっとした手間と時間でできることである。

()の量の食品を捨てたら、魚が住める水質にするために必要な水の量はふろ桶何杯分？ (ふろ桶1杯300リットル)	
使用済み天ぷら油 (500cc)	→330杯分
おでん (500cc)	→25杯分
牛乳 (200cc)	→10杯分
みそ汁 (200cc)	→4.7杯分
米のとぎ汁 (2000cc)	→4杯分
ラーメンの汁 (200cc)	→3.3杯分
日本酒 (20cc)	→2.7杯分

(環境庁「環境にやさしい暮らしの工夫」)

又、洗濯排水も大きな汚染源であるのできちんと学ばせたい。(本校では2年の被服の学習で学んだ。)

5. 学んだ感想

- ・ふだん飲んでいる水がこんなに汚染されているとは思わなかった。家に帰って母に話そうと思います。なるべく油は流さないようにしたい。水がのめなくなると困るから。
- ・水は思ったより苦しんでいる、悲しんでいると思った。一人一人が少しずつ汚さないように工夫すればきっと水はきれいになる。人間の心がけ次第です。
- ・群馬に13年、新潟に7ヵ月住んでいたけど、やっぱり東京の水はまずいと、いつも思う。今でもなかなか飲めなくてミネラルウォーターにたよっている。
- ・ミネラルウォーターは安全なのか？ 最後に疑問となった。一回汚染された水はもう元に戻らない。これからきれいにするのは、もう無理なのか？
- ・「水はくさい」とばかり言っていないで、自分たちも臭い水を作らないよう努力したほうが良い。
- ・工場がいけないと思っていたら、家庭排水に含まれる栄養分のせいだとわかり、なんかいやになった。
- ・今日の授業で水についていろんなことを学びました。知らないことが多かっただけに、驚きも多かったです。てんぷら油500ccを流してきれいな水を取り戻すのに、ふろおけ330杯分。ひとつの家庭でこれだけなら、世界中の人の数にしたらすごいです。一人一人が気をつけないと、水は汚れるばかりだ。
- ・昔、「水を買って飲む時代がくるかもしれない」と冗談で言っていたような話が本当になったのかもしれない。家には井戸があるが、最近井戸水の問題が出ているので、金魚の水にしか使っていない。水道の水だけで安心していましたが、それも危ないのかもしれない。
(東京・保谷市立明保中学校)

読者からの写真を募集！

本誌の口絵に、いつも生徒が技術・家庭科教育に関係しているスナップを掲載してきました。会員のみなさんから現場の写真などを募ることになりました。ふるってご応募下さい。採用者には記念品を差し上げます。規定は、白黒フィルムを使用。キャビネ判を送って下さい。なお、不採用の写真は返却いたしませんのでご了承下さい。宛先は、民衆社編集部「読者の写真」係。
(編集部)

生協と子育て・教育活動

「かぼちゃの会」と「そばの会」を中心に

..... 大高 全洋
伊東 玲子

プロローグ地域ならではの豊かなくらしを求めて

私たちは生きようとする生命に取り囲まれた生きようとする生命です。たとえどんなに貧しく不遇の身であっても、最も富裕な人と同じ生きるべき生命をもっています。初めから在るその生命を丸ごと受け継ぎ、自分ならではのものとして十全に生かしめるためには、心豊かな食文化が必要不可欠です。

図1をご覧ください。これは三つのゆとりと食生活の関係図です。古来、「家族は食事によって作られる」といわれてきました。心豊かな性事によって生まれた子どもが心豊かな食生活文化のなかで成長・発達していくのです。まさに「食」とは文字通り“人”を“良”くする営為（いとなみ）そのものなのです。

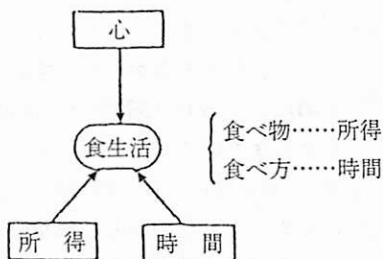


図1 三つのゆとりと食生活

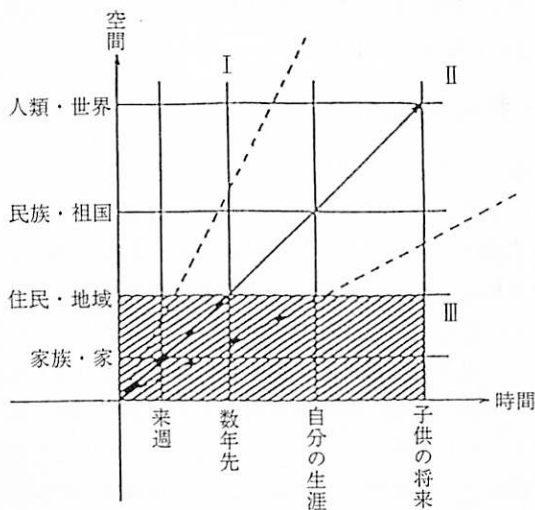
その食事を食べ物と食べ方に分けると、前者はビタミンI（愛）の豊富な手づくりのご馳走、後者は時間をゆっくりかけて家族の会話を楽しみながらいただくことが大切。そのためには経済的（所得）、時間的（余暇）、精神的（心）ゆとりと豊かさが求められます。現実はいずれのゆとりがマイナス、すなわち借金、過労、ストレスの3点セットで心貧しき食事との悪循環構造になっています。そのマイナスをゼロに近づけ、プラスに転じていくためには労働者、農漁民、商工自営業者などの運動と共に生協や農協などの協同組合運動の展開が必要です。

貧乏ひまなし症候群（シンドローム）の私たちは、「気は持ちよう」とせめて心だけでもゆとりをもって豊かに生きたい、と願っています。その思いを地域の

生協で寄せ合い、出来ることから無理をしないで始めたのが「かぼちゃの会」であり、「そばの会」です。わが子、地域のこの子らのために、と続けているささやかな実践を紹介し、読者各位の参考に供する次第です。

共立社鶴岡生協とは

子どもは家庭と学校と地域、そして茶の間のテレビで育ちます。教育主体に多くしていえば、親と教師と住民、そしてマスコミが子育て・教育の担い手です。その地域のなかに生活協同組合運動があります。この生協は国際的には19世紀中葉、イギリスで先駆的に発達し、今日では生協のみならず農協、漁協、森林組合、中小零細商工業者の事業協同組合、労働者生産協同組合など生産、流通・加工、サービス、消費の各分野・業種に発達しています。しかも資本主義国のみならず社会主義国、発展途上国にもおよび、1895年に創立された国際協同組合同盟（ICA）には77ヶ国の195組織と国際機関10組織、約6億3千万人の組合員が結集しています。1992年10月、東京で開催される第30回ICA世界大会はアジアで初めてのことであり、その成功に向けて日夜努力がなされています。図2をご覧ください。これは人間の視野と視座を4次元の世界で表したものです。すなわちX軸の時間は現在を原点に来週、数年先、自分の生涯、子どもの将来、未来へと続きます。Y軸の空間は自分を中心に家族・家、住民・地域、民族・祖国、人類・世界



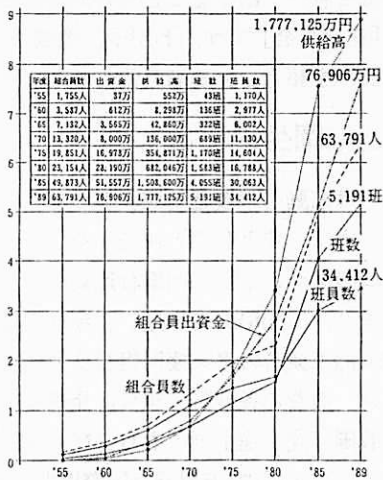
① I は資本主義諸国、II は社会主義諸国、III は発展途上諸国を表わす。

図2 人間の視野と視座

世界、宇宙へと向かいます。そしてこの地上の世界を第Iグループ（資本主義諸国）、第IIグループ（社会主義諸国）、第IIIグループ（発展途上諸国）に分け、地域を斜線で示しています。

いうまでもなく日本は第Iグループの一員であり、世界有数の経済大国から軍事大国への道をばく進中です。その日本における生協運動は「平和とより良い生活」をめざして生成しましたが第二次大戦までは天皇制ファシズムによって労働・農民運動と共に弾

圧されました。しかし、戦後、不死鳥のごとく甦えり、1960年代から本格化する高度経済成長とその低成長への移行のなかで急成長し今日に至っています。因に、日本生活協同組合連合会（日生協）の会員組合員は1,266万人、全国の多くの市町村で地域世帯に対して20%をこえる組織率になっています。1955（昭30）年11月19日に誕生した鶴岡生協は当初、組合員1,200人、出資金24万円で、共同購入と対面店舗（6坪）の事業を開始しました。その後、この鶴岡生協は1979年（昭54）年、生活協同組合共立社に改称し、山形県全域を区域とする共立社（生協法人）の一地域生協となって今日に至っています。図3はその成長の足どりを概観したものです。因に1990年度の到達点は組合員約6万7千人、出資金8億3千万円、くらしのセンター16店、供給高195億円、地域住民の組織率は23%、市部別には鶴岡66%、酒田15%、新庄31%、村山12%、天童16%、山形28%、南陽8%、寒河江3.2%などとなっています。



(注) 共立社資料より引用

図3 共立社の足どり

なぜ、生協で、子育て・教育活動か？

創立以来35年間、鶴岡生協が腫（ひとみ）のごとく大切にしてきたのは班です。職場班と地域班、後者は家庭班と農村班から成る班組織と活動を基礎（土台）にして地区別（学区単位の）班長会議、地域総代会、共立社総代会への組合員の要求や意見を汲み上げ、協同組合員民主主義を地域分権・連邦制で全県的スケールをもってダイナミックに育てていくことがめざされています。

子育て・教育活動はその班会での組合員主婦たちの悩み合いから始まりました。1961（昭36）年の育児グループ、1968（昭43）年の教育研究グループ、1977（昭52）年の教育活動センターの発足、そして昨年12月、「第6回子育て・文化協同の全国交流集会」の鶴岡での開催などへと展開しています。その12月集会には保育・幼稚園、小・中・高校および大学の教師たちも沢山参加しました（533名中、学童保育の先生方を含めて183名）。そして参加者一同、改めて確認し合ったことのひとつは次のことです。

「親だけで子どもは育たない。学校だけで学力は伸ばせない。親たちが手をつなぎ、教師と語り、まわりの人びとが力をだしあう、その総合された地域の教育力が子どもを成長させるのだ。」（佐藤治助・編著『子どもたちの明日に幸せの虹を―共立社鶴岡生協・教育活動センター10年のあゆみ―』〈生活協同組合共立社、1988年〉序文より。なお、12月会の報告書は近刊の予定）

食・農・環へのアプローチ

1978（昭53）年10月、5人の妻子と共に札幌から鶴岡に南下・移住した筆者（当時40歳）は専門が農業経済学（農業・食糧・協同組合問題）ということもあって、その前年に始動した教育活動センター事務局メンバーに加わることになりました。事務局会議では幼・小・中・高の先生方および生協の教育担当職員から子どもと親たちのおかれているくらしと地域の状況およびそれぞれの持ち場での実践が語られます。そして生協運動として為すべきことと為しうる事が論じ合われます。たとえば、子どもたちの生活リズムの崩れが問題になり、毎週日曜日早朝、生協の千石くらしのセンター駐車場を利用して「おはようマラソン」が始まりました。筆者も一番末の息子（当時小2）と共に参加しましたが「朝寝坊」との闘いは実に熾烈なものがありました。教育活動センター代表の阿部純一先生が自転車で携帯用のテーブコーダーを持ってこられ、第1、2体操を済ませてから近所をマラソンで一周します。そしてもう一度体操をして解散します。しかし、参加者は年々減少の一途をたどりました。そのなかで学んだことは、協同組合運動がめざす「ひとりみんなのために、みんなはひとりのために」の主体形成は、そのひとりが自分であり、みんなはもうひとりの自分すなわちわが子や近所のAさん、Bさん、Cさんである、ということでした。

このような地ならしとウォーミング・アップを経て始まったのが1981（昭56）年の夏休み、子どもたちの「自由研究」のテーマと方法に悩むお母さん方による「かぼちゃの会」の活動です。初年度は「有機やさいづくりと産直」をテーマに近郊の農村集落である藤島町^{たいはん}太半田の「生産・出荷組合」および三川町の青果物地方卸売市場の研修訪問から始まりました。次年度は太半田の畑を少し借りて一番作り易く成果が目立つかぼちゃの試作、そして3年目からは居住地の近くにお住まいのSさんの畑を借りて本格的な「農業」が始まったのです。

勿論、その農業は産業（職業）としてのそれではなく、その真似ごとにすぎません。しかし、非農家の親子が労働手段（くわとかま）を入手し、早春の雪除けから畑起こし、堆肥づくり、たねまき、草取り、そして収穫に勤しむ姿は、あたかもミレーの「晩鐘」をみる如く感動的なものがあります。

いうまでもなく、英語のアグリカルチャー（農業）はアグリ（畑）とカルチャー（耕す）の合成語です。そして後者には“心を耕す”の意味が込められています。大地を耕し、作物や家畜を育てることによって人間の心が耕されるのです。文化（カルチャー）の語源と同じなのはその由来によるのでしょうか。

私たちはこの10年間、早春から晩秋まで、ほとんど毎日曜日の早朝、紆余曲折しながらも、このささやかな生の営みを続けてきました。そのお蔭で、食（食べ物と食べ方）と農（農業・栽培技術）と環（自然資源・環境）が一蓮托生のものであることを体得することが出来ました。空気（酸素）のように摂取している食物（栄養）が、実は“母なる大地”と“父なる労働”の接合によって創造（再生産）されていること、その生命活動（物質代謝）は自然界の光、熱、空気、水、ミネラルなど自然資源・環境のなかで為し遂げられていること、人間もその一部である生物の生存環境のグローバルな保全なくして地域の農業、したがって食生活も成立しないことを親子で地域の人々と共に学び知ることが出来たのです。

その活動実践を中心的に担ったのはお母さん方です。わが子がどこかおかしい、朝夕の食欲がない、食べる力＝生きる力をつけなければ、と立ち上がったのです。お父さん方もよく協力しました。そして何よりも子どもたちがよく頑張り抜いたと思います。それらの持続的な活動を実践と理論の両面で統一的に指導されたのが、元中学校教師の阿部純一先生であり、そばの会では元農業改良普及員の阿部安太郎先生です。と同時に、生協理事会（トップ）の子育て・教育活動への基本方針と現場担当の常勤職員（労働者）の献身的な尽力があったから可能だったのです。また、近所のたたみ屋さんからは堆肥の素材になるわら（切れ端）の提供があり、地元のお豆腐屋さんからは自分たちで作った大豆でおいしい豆腐の作り方を教えていただきました。農産物の加工のたのしさ、ゆたかさ、奥深さは「農食文化」ともいいたくなるほどでした。以下、その「かぼちゃの会」と「そばの会」の活動経過および内容についてより具体的に紹介させていただきます。

かぼちゃの会

【今年のかぼちゃの会】

6月3日、かぼちゃの会1回目の作業日です。学童保育の子どもたち35名とその他の参加者総勢48名。マイクロバスと乗用車に分乗して約30分、海に近い砂丘地の畑に着くと、4つの班に分かれさっそく仕事にとりかかりました。

畑は数日前に、生協の経験のある職員が耕耘機で起こしておいてくれました。指導は、発足のときからの運営委員、ベテランのおかあさん。鍬やシャベルを交替で使って畝を作り、ポリマルチをかぶせ、18センチおきに穴を開けてさつまいもを植えていきます。仕事はどんどんはかどって400本の苗がきれいに並びまし

た。その他、かぼちゃや子どもたちの大好きな西瓜の苗も植えました。水は少し遠いところから運ばねばなりません、子どもたちはがんばってせっせとやりました。仕事が終わる頃には、子どもたちはいつの間にか虫さがしや草花摘みに夢中になったり、お弁当が気になったり……。それでも11時前から12時過ぎまでの作業で、三畝余りの畑はすっかり畑らしくなり、お待ちかねのお弁当……。ここまででこの日のかぼちゃの会の作業は終了です。

学童保育所「星の子」の指導員は次のように話しています。

「子どもたちに聞くと、畝づくり、水かけ、ビニールをかけて穴を開けて植えることなどが印象に強かったようです。楽しかったといっています。“畝づくり”という言葉もやらないと分からない。苗がうまくつくためには水かけが必要ということで、次の日雨が降らないかなと、てるてる坊主を逆さにつるそうかと本気で思ったり……。夜、雨の音がしたときには、ヤッター！ とうれしかった。

子どもたちにも、収穫したらいも煮会をする、というイメージがわいているし、その前に草とりに行かねばならないということも分かっています。新鮮な野菜のおいしさ、手づくりの物の良さなども、こういう体験を通して身じかな事として感じるようで、自然に対するやさしさも出てくるのではないかと思います。」

【かぼちゃの会 10年の経過】

かぼちゃの会は今年で11年目を迎えました。発足当時の会員はすでに社会人、大学生になっています。少ない人数ですが、かぼちゃの会の活動は子どもたちの生き方に少なからず影響を及ぼしたと思います。それに関わった大人達も多くのことを学び、地域の協同の子育ての場として確かなよりどころとなってきました。

しかし、ここ数年子どもの参加の減少に悩まされています。これはかぼちゃの会に限らず、地域教育活動全体の抱える問題でもあります。それにもかかわらず、運営委員の母親達は、できる限りの可能性をさがして、なんとかかぼちゃの会を続けていこうと努力を惜しみません。それは、これまでに積み上げられて来たものへの確信にもとづいて、自分の子育てを越えて地域の子どもとして、遅しく成長して欲しいと願うからです。経過のあらましは次のとおりです。

81年 太半田と青果市場の見学 夏休みの自由研究の一助にと、生協と20年以上の産直の歴史がある藤島町太半田と、青果市場を見学に行く。終了後山大農学部の大高先生にお話を聞き、レポートにまとめる。

82年 「かぼちゃの会」発足 5月から9月まで月1回自転車で太半田へ通い、かぼちゃの種まきから収穫までを体験する。畑まで片道3km、早朝1時間の作業。

83年 千石の畑へ もっといろいろな野菜を植え、生産の厳しさや収穫の喜びを味

わうには近いところに畑が欲しいということになり、運営委員の一人の方の畑を借りることになった。3月末のはじめの会から11月の収穫祭まで、毎週日曜日の朝6時半から1時間。4班に分かれ、畑も4区画にして作付け計画をたてて作業、収穫物は分けあって家族へ。

85年 OB会の発足 中学生になった会員で、月1回ぐらいの作業でできるようにと、七窪の畑（砂丘地）にさつまいもとねぎを植える（農家のMさんからの借地）。収穫物を千石センターで供給。

87年 町子ども会、スポ少などで高学年の参加が目立って困難になってきた。

88年 OBが高校生になり、OB会の存続が難しくなる。

89年 会員の減少と佐久間さん（地主）の事情により、今年度いっぱい千石の畑をお返しすることになる。

OB会の畑は運営委員でさつまいもを植え、収穫する。

90年 七窪の畑に一本化 年7回通ってさつまいもを植え、収穫。

91年 学童保育所「星の子」と提携して行うことになる。

【かぼちゃの会で育った子ども】

—88年2月「第4回子育てシンポジウム」での大高達人君（当時中3）の報告より—

ぼくは、まず、生協との出会いから話したいと思います。小学校三年生のときの夏休みの自由研究で、生協の魚屋を調べたのです。魚屋に毎日、毎日行っているうちに、魚屋の人と仲よくなって、ますます行くようになりました。

珍しいかもしれませんが、ぼくの家にはテレビがなく、みんながテレビを見ている間に生協に行っていたわけです。そして、魚屋に行ったり、八百屋に行ったりは果物をもらったり、お菓子屋さんのところに行ったりは、試食のお菓子をという日を毎日過ごしていたわけです。

日曜日には、朝から将棋へ行って、昼ご飯は友だちと生協で食べ、それから百人一首にて、次はみかぐらと一日中生協にいた、これが生協との結びつきです。

それから、お母さんたちがつくった「かぼちゃの会」には最初から入り、太半田まで自転車で通いました。これはそんなにきつくはなかったのですが、一つ思い出に残っているのは、人糞を肥料としてまくのに、これが臭くて、臭くて、しばらくカレーライスが食べられなかったことです。（会場、爆笑）

そして、場所が変わり、千石町にきてからは、雪除けから草とり、鍬の持ち方を阿部先生に習い、自分たちで全部やり収穫するのは本当にうれしいものなんです。中学校にいてもOB会で、朝、日が上がらないうちに、七窪へ行きました。そこは砂丘地なものですから、草がボウボウ生えているのを抜くのが大変な

んです。農業やって一番むずかしいのは草とりです。

少ない人数ですが、みんなでやってきて、途中何度もやめたいと思いましたが、収穫の喜びとか、仕事の後に食べたパンや牛乳、これはどんなにおいしいパンでもこの時ばかりはおいしい、そんなんでやってきたわけです。

ことし、中学を卒業し、高校に入るわけですが、生協というのは、ぼくににとっては、“育ての親”（会場、爆笑）というか、育ててくれたのは、家であり、学校であり、生協である、そういうことがいえると思います。

【かぼちゃの会の母親たち】

——10年をふり返っての座談会（90.4.18）より——

◆ 会に参加するなかで食べ物に対する関心は強くなったと思います。有機農法だとか、農薬の害だとか、輸入食品に対する敏感さだとかね。生産とか、食べ物とか、日本の農業が政治的にどういふものかということと絡ませて、子どもなりに、ずっとしてきたことがしらずしずつ日常の会話の中のでてくるんです。

親も学んだのよね。会に入らなかつたら、たぶん食べ物に対してこんなに一生懸命に勉強しなかつたんじゃないかって思います。堆肥から農薬の問題までやったわけでしょう。親も子もずいぶんいろんなことを学んだ。見えない学力というのは、もう少したないど評価できないんじゃないかという気がします。

縦割りの集団の中で友だちになったのは、生涯の友だちだというか、そういう点ではすばらしい関係だったと思います。今、学年を違えて、おっ！なんて泊まりにきたりというのはとても考えられませんね。同じことを一緒にやってきたという、友だちがいっぱいいるのよね。人間的な触れ合いという点で、すごくすばらしいと思う。

◆ 朝、寄ってもらったり、声かけてもらったりして励まされてつづいてきたと思います。私自身も、土に親しむという機会がなかった。じゃがいもの植え方について、かぼちゃの会でやった後に学校でもやったので、よく分かったとっていたことが印象深かった。ミミズ、いやだ、気持ち悪いと思っていたけど、ミミズのいる土はいいと……。あお虫もおっかなかつたのに、畑の敵だと思つて、つかんでつぶすぐらいまで変わった。ここへ来なかつたら、私食べる人で終わってしまったと思う。親も子も成長できたと思います。

【自然のリズムと働くこと】

かぼちゃの会々長の阿部純一先生（教育活動センター初代々表）は、発足から最近まで活動を支えて下さいました。阿部先生が、子どもや親達に繰り返し語られたことの中に、“自然のリズムにそつた生活リズム”ということと、“働くことの大切さ”の二つがあります。このことを実際の仕事を通して、やさしく、分か

りやすい言葉で、くり返し働きかけて下さいました。

「かぼちゃの会では、働くことを通していろんなことを学びます。作物は生き物だから、ちゃんと手入れをしてやらないとだめになります。だから働くことの嫌な人や、朝寝坊の人は会員になれないよ。

最近、家族で遊びに出かけたり、楽しむことはよくありますが、親と子が一緒に働くということがなくなりました。これはとても大切なことです。親の働く姿をしっかり見せ、一緒に仕事をするを通していろいろ学びます。このことは“たくさん収穫する”ことよりも大切なことだと考えています。」(83.3発会式でのお話より)

現在の子どもや暮らしをめぐる状況は、このことがますます大切になってきていることを感じさせます。

そばの会

【そばの会の名前とねらい】

稲生地区の運営委員会では、85年度（発足の前年）学校給食の問題をとり上げて学習しました。市の職員組合から来ていただいて、給食センターの現状や移転問題について学習したり、自校方式で実施している学校の見学（試食）、給食センターの見学（試食）等にとりくむ中で、学校給食だけでなく、現在の食生活全般にわたっていろいろと考えさせられました。

「今、なるべく手をかけないですぐに食卓に並べられる食品がどんどん出回り、ますますエスカレートしています。こんな中で子どもたちは、毎日食べている食べ物が、どこで、どういうふうに、どんな人達の、どんな苦労を経て作られているのか全く知らないで“そんなもんだ”と思って育っています。……それでいいのかな？（略）

そこで、畑の片隅にでもそばを植えて、種まき、収穫、石臼で挽いて粉にして手打ちにして食べるところまでを、子どもたちと一緒にやってみよう。

こんな話し合いが何度もあって、そばの会と名前がつけました。」（そばの会・おたよりNo.1より）

かぼちゃの会に学んで、・早起きの習慣を付ける、・親子一緒に働く、・土に親しむ、等もねらいとしました。

【そばの会の活動】

作業 4月から10月までの毎週日曜日、朝6時半から7時半、畑は約100坪、会員は親子20名、3つの班に分けて作業を行いました。

そばは、夏の後半に種を蒔くとよいので、さつまいも、ピーマン、なずな、二十日大根、じゃがいも等も植えました。畑の近所の方から苗をいただいたりして

予定にないものまで植えてしまいました。

太半田との交流 朝早くでかけて、産直の出荷の様子を見学、有機野菜のベテランのおばあさん達と交流、「野菜作りは人作り」というおばあさんたちのところにふれました。また、畑を見せていただいて、その土の黒々とした柔らかさに感動、そば畑との違いにびっくり……。土作りの大切さを学びました。

収穫祭 そばは、10月半ば過ぎに刈り取って、実をこいで、稲生センターのロビーに広げて干しておきます。そして11月勤労感謝の日（またはその前後）、いよいよ収穫祭です。

「稲生センター二階ロビーいっぱいシートを敷き、2つの石臼をゴロゴロ回し、粉をひきます。ひくことおよそ2時間半……

となりでは、去年もお世話になった温海・関川出身の五十嵐さんにそばの打ち方を教わりました。去年は五十嵐さんの見事なし棒さばきを感じしながら見ていただけでしたが、今年は子どもたちもそばをこね、お母さんたちがのし棒を使ってそばを打ち、包丁で切って、ひと通り全部やってみました。五十嵐さんが打ったものには及びませんが、なかなか立派なものことができました。……

『そばの会』を指導しておられる阿部安太郎先生は、『……略……手間がかかって大変な仕事だが、子どもたちにとってお金を出して食べるそばよりはるかに価値がある』と語っていました。

今年から会員になった阿部律子さんは、『石臼は使ったことがあります、そばの実を見るのは始めて。5歳の子を連れてきました。食が細い子なのですが、きょうはみんなといっしょに3杯もおかわりをしました』と。

また、本間ひさよさんは、『親のがんばりがないと、子どもだけでは長続きしません。子どものシリをたたきながら参加するのが大切だと思います。手をかけた料理ができるようできない今日、こういう活動に参加するのは、子育ての原点にもどれるようで、親としてうれしいことです。』と自信をもって語っていました。……」（生協ニュース第711号'86・12・24）

家族単位に 年々子どもだけの参加が減り、家族単位にメンバーも固定してきました。そこで思い切って90年度から、畑と作業を家族単位にしてみました。5家族と事務局で6区画に分けて、原則として日曜日の朝を作業日としながらも、各々の家庭の都合のよい日にも自由に仕事や収穫をするようにしました。

共通して植える物の苗や種は協同で購入、収穫物も分けあうなど協同のよさを生かしながら、分担するところをはっきりさせたわけですが、責任と意欲もできて、大変やりやすいと好評でした。特に収穫を一番よい時期に遠慮なくできることがよかったです。

【そばの会への思い】

◆ 去年は親の方が一生懸命だったのですが、今年は子どもたちの方から畑に行こうというようになりました。自分の時間にあわせていけるので、お父さんも土曜日の午後嫌がらないで行きます。作物のできが良くても悪くても、収穫の喜びは格別……。子どもたちには、農業や自然に関心をもってほしい。親の好きなことをやるようになって欲しいし、親がやることを見せておきたい。(小・4と小6の男の子のお母さん)

◆ 今晚の味噌汁のみがないなと思うとりに行ったり……。畑に行く時間は、時間が止まるというか、ちょっとふり返った時間、なつかしい気持ちの時間です。土にさわって、みどりのはっぱ見て、食べられるということは、心のゆとりにつながる。子どもも遊び相手がいないとき、「お母さん、畑に行こう」と言います。ガタガタ道を自転車で走ったり、てんとう虫とったり、堰に入ってはっぱ流したり、こういうふうに遊べる所があるということは、てもいいなと思っています。(小・2と幼児のお母さん)

エピローグ—「桃太郎」の教訓—

2001年から始まる21世紀は西暦紀元後(A D)第3の千年の夜明けです。1990年代はその夜明け前であり、しかも生みの苦しみの最中にあります。

その90年代の世界の食糧・農業・環境問題の展開方向は今日の環境問題の深刻化にみられるように終末の様相を呈しつつあります。森羅万象の呻き^{うめ}に耳をふさぎたくなるほどです。しかし、私たちは絶望するわけにはいきません。子どもたちのために夢と希望を語り続けなければなりません。

かつて、ソ連の文学者シルレルはこういっています。「一日喰わざればウソをいい、二日喰わざればモノをぬすむ。三日喰わざればヒトを殺し、四日喰わざればヒトを食む。」その逆に、衣食足りて礼節を知る人間が、冒頭で述べた豊かなくらし3点セットのなかで心豊かな食文化を守り育て、子どもたちを育てていくなれば、日本の教育基本法がうたう教育の目的としての「人格の完成」が成就する展望が切り拓かれていくのです。そのような食生活様式を食生態系として科学的に認識し、その基礎にある農林漁業生態系、さらにその基底としての自然生態系の上に重層的に再構築していくことが90年代のひとつの基本的課題であり、まさに夜明け前の生みの苦しみのなかではないでしょうか。

いま、祖国日本では、コメの市場開放問題がガット・ウルグアイラウンドの年内結着をめざして大詰めの正念場を迎えています。3000年の歴史を有する稲作・米食文化を次の1000年に引き継ぎうるか否かの瀬戸際に立たされています。

ご先祖さまに対してのみならず、ご子孫さまに対しても申し開きの立つ選択が求められているのです。私たちは子育て・教育活動のなかで、食糧の自給は憲法の前文でうたっている「平和的生存権」を守りぬくために絶対必要な条件であることを語り続けてきました。母乳で子どもを育てる哺乳動物であることを自覚しているお母さん方が一番そのことを弁えていることに大変励まされつつ、「桃太郎」の教訓についても語ってきました。そのことを紹介してむすびとします。お母さんのふくよかな股と股のあいだから生まれた桃太郎は気はやさしくて力もちの青年に成長しました。そして嫁さがしの行脚に出かけます。おじいさんの作ってくれた「日本一」の幟（コマース）とおばあさんの手づくり「きびだんご」をもって一。すると途中で、犬と猿ときじが次々にやってきてお腰につけたきびだんごをねだります。さすが桃太郎です。動物たちを家来に手なづけるためにそのきびだんごをフルに活用します。いま、アメリカは食糧を、核兵器、石油に次ぐ第3の武器として駆使しています。きびだんご（食糧）を他国に依存することはその国の家来（目下の同盟軍）に成り下がることです。世界一の「平和憲法」を高く掲げ、人格と宇宙の完成をめざしつつ、世界各国、各地域で活躍する人物の輩出が私たちの切なる希望であり、祈りなのです。技術・家庭科教育の地道な実践に励まれている先生方のご健闘を祈ってペンをおきます。

（執筆分担：「かぼちゃの会」と「そばの会」は伊東、その他は大高が担当しました。
（大高・山形大学農学部 伊藤 山形・生活協同組合共立社）

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

絶賛発売中！
3刷

生徒に見せたくない。教師が読んで授業にしたい
ネタがたくさん！

科学ズームイン

三浦基弘著

1,100円 民衆社

あしたばと島の生活

……石井 良子……

神津島の食生活

今年度より新指導要領が施行され、昨年私案で実施したものに手を加え、4月からとりくみ始めました。全体的なイメージを講義したあと、外に出て種まき、栽培から始まる案で、校庭の一隅を耕しました。神津島の気候、風土は、伊豆七島の中にあり、東京より南下するわけですが、ちょうど伊豆半島の少々南に位置し温暖な地域といえます。しかし、この気候が作物を作るのに有効かといえば、あまりそうとも言えない条件として、冬の西風をあげておきます。この西風が、強烈で、しかも塩分をたっぷりとふくみ、木々、草木にたたきつけられます。小さな草木はすぐに黒色に変化し枯れ、木々の成長は遅々としたものになっています。土といえば、砂地で水はけがこの他よい土壌であり、栄養もとどまらないようです。案の定発芽はしたものの、ろくに肥料を与えていない畑では、成長も遅く、異常に発生した青虫にみごと作物はくわれてしまいました。こんなにも、土の栄養が、植物の成長に関わるものなのかということを知られました。

次に神津島の食生活の変遷についてふれましょう。このような土地がらで、食物の栽培は細々としたものでした。米はわずかに陸稲、さつまいも、その他の野菜ぐらい、牛や豚もわずかながら飼っていました。食生活もあまり豊かではなく食卓には、ごはん、くさや、わずかな野菜といったものだったようです。しかし、現在は、定期船が、東京、下田から就航され、流通もかなり良くなったのです。それと同時に、村は、観光に力を注ぎ始め、農業、漁業も兼業となり、特に農業は、高齢者が守っている状況となりました。お米も標準米など販売されておらず高価な自主流通米しか店頭には並べられてはいません。陸稲などいつしか消えてしまったようです。家庭の日々の食卓は、全国一般的なものになっているといえます。中学生のいる家庭では、ハンバーグ、スパゲティ、カレーと三種の神器

ならぬ三種の調理は当たり前、若い人が好む物はしっかり把握され好まれている状態です。それもそのはず観光客はほとんど夏場で、10代の若者でうまってしまう、島は2倍の人口になってしまうのです。ただここで郷土色が消えていないのが「あしたば」なのです。

あしたば

セリ科、海岸に生育する強い植物で、茎からは黄色い汁を出し、80~120cm程の草木です。初めて食する人は、くせの強さ、特に香りに特徴のあるのに驚きます。ガソリンくさいものがあると言う人もいます。神津っ子でもきらいだと言う子があり、にがさを理由としています。これは、いわゆる「あく」なのですが、その「あく」が「うまさ」と紙一重のところにありそうな気がします。



あしたば

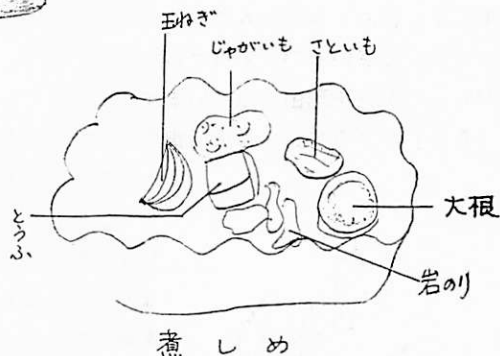
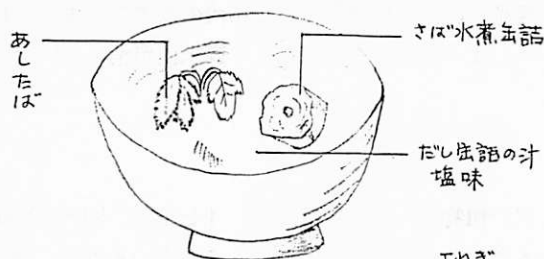
さてこのあしたばの黄色い汁は、着色しやすく、あしたば染めなどおもしろそうな気がします。現地では、そんな発想がみじんもなく、もっぱら食する方で、様々な商品開発を試みているようです。(例、あしたばそば、あしたばもち、あしたば茶等)

あしたばは、島中に生育しているのは確かです。しかし、今日はあしたば汁でも食べよう、あしたばの天ぷらでもと思い採取しようとしても気に入ったものがなかなかみつからないのです。やはり道すがらではなく藪の中、木々の中へ足を踏み入れないと新芽を吹いたあしたばはみつきりません。

「あしたば」の名称の由来は、その日つんでも翌日には、すなわち明日には、新しい芽を出しているということのようです。それは正しく、どんどん新しいうすい緑色をした、柔さそうな芽が出ます。まさにこの部分が、ほろ苦くおいしい部分となる訳です。

最も良く島の人が食する方法は、あしたば汁、ごまあえ、天ぷらです。最近では、ツナやその他の材料を一品加えマヨネーズであえるのが好まれています。しかし生徒達にアンケートをとると、やはりあしたば汁が一番好きと出るので。ちなみに一週間に2回程度食卓にのぼるのが平均的のようです。神津っ子が、予想より食べているのが意外でした。都会っ子はたぶん一口でやめてしまうだろうと予測できる味なのです。されど神津っ子といえども、きらいな生徒達もいて、

あしたば汁



岩のりごはん
(おにぎり)

理由はと言えば「にがい」「くさい」といったものがほとんどです。現代っ子にとって「にがい」と「におい」は重要なものであると言えます。

郷土料理

上の図にもありますように、煮しめ、のりごはんが特筆すべきものであります。神津島は前述した通り食生活はあまり豊かではなかったため、とれる山の幸海の幸を一緒にして甘く煮るのが、集まりごと、行事の度の料理となったようです。ここでおもしろい点は材料に「とうふ」が入っている点です。魚が入らずに「とうふ」を入れている料理が御馳走になっています。神津島での漁業の特徴は小さな魚を大漁し、出荷する漁法ではなく、昔から、カジキマグロを追う漁で「ツキンボ」といわれているものです。従って大漁というイメージはないのです。「くさや」のとび魚漁もさかんではなく小規模なものとなっています。ですから、小魚を煮て食べる家庭はあまり多くなく、とれた魚は大きなものを皆で切りわけ

生で食べるという事が多い土地柄だと推察します。そこで「とうふ」の役割がこの島の特徴なのでこの「とうふ」が冬の貴重なたんぱく源となっていたのではないかということです。

次に、岩のりごはんです。岩のりと言えば、冬の冷たい海ほど上質の岩のりが採れるということですが、さすが神津は南海に位置していますので岩のりは、やや厚みがあり、かたいのりです。こののりを米と一緒にたくのですが、油を加えることで、もちもちしたき込み飯になり、磯の香りも程よく、それは、それは日本人の口にぴったりで、この料理は、なんととってもといった風で神津っ子にもうけます。

神津島に郷土料理として残っているものは、甘い料理が多いのにちょっと興味を引かれるものがあります。これは日本の漁場としてどんな意味があるのか他の地域と比較してみたい点です。煮しめ、岩のりと一緒にうどんを煮る「煮こみ」と呼んでいるうどん料理も甘く煮たものです。これらは生徒達にとっては年寄りを作る好物料理です。しかし煮魚がにがてなのが現代っ子気質といえます。さらにおやつとして「かさんば」（かしわもち）「あぶらき」（さつまいもを揚げたもの）があり、やはり甘い食べ物です。とにかく、甘いものには、甘い島といえます。

そして再び、あしたば

緑黄色野菜はなかなかとれない野菜ですが、この部分を補っているのが島ではあしたばです。ほうれん草、春菊、小松菜等、葉物は畑でもあまり作らず、商店にも並ばないのです。やはりあしたばがビタミン給源となっている証拠といえます。時代がまだ貧しい頃、神津もさつまいもで救われたという事実もあり、食事は、さつまいもごはん、くさや、あしたば汁というパターンですませていたのがつい20年位前のことだそうです。当然それ以前も同様であったであろうし、このパターンに煮しめが加わり、栄養をなんとか補っていた訳です。「あしたば」は、このような土地で唯一力強く営々と生き、人間達を救ってきた大切な食物です。

現在、島では「あしたば」を畑で栽培し、様々に食品加工されたり、そのまま出荷しています。西風をさけながら山中に畑が点在しています。ほんのちょっとの土地に少しずつの作物、あしたば、そして花を絶えることなく育てている人々がいる島、それが神津島です。

筆者のあしたば感：一口、口にすると止まらなくなります。あえものは何でもおいしいです。天ぷらがやはりほろ苦さを満喫できる様に思います。あしたば汁は、魚くささを消して、うすい塩味でとてもおいしく、さばの水煮缶詰でだしをとるのでとても安上がりでよいです。旬は春から夏の様ですが、一年中採れます。それがやはり一番の利点だと思います。（東京・神津島村立神津島中学校）

編物を考える

教材研究授業のひとつ

北海道教育大学札幌分校

増淵 哲子

1. はじめに

北海道教育大学札幌分校で教科教育を担当するようになって、今年で5年目をむかえる。そして、分校が新校舎に移転してやはり今年で5年目になる。

多くの大学でも共通の問題と思うが、当分校でも、施設・設備の貧弱さは新校舎とはいえ悩みの種である。特に小学校教員免許取得の為の教材研究の授業は、多人数の学生を実習・実験設備の貧弱な教室で指導しなければならず、学生自身が実践できる教材を選ぼうとすると、このような条件下の教室ではかなりの制約を受けざるを得ない。本分校の1学年あたりの小学校課程の学生数は100人で、副免で小学校免許を取得する者を加えると、小学校家庭科の教材研究の受講者数は、多い年で約200人、少ない年で約160人ほどになる。これを2クラスに分けて授業を行う。

教室は、140名収容の階段教室である。教室の中では唯一実験台と流し台がついている。他に教材提示装置（実物をそのままモニターに映し出す。大変便利。）、ビデオデッキ、OHP、スライド映写機等が使用できるといった点では都合が良いのだが、実験台といっても教師の示範用が講義台兼用として黒板の前に一つだけ、流し台も実験器具を洗うための小さなものが実験台の横の一つあるのみである。

教材研究というからには、教師の示範やビデオの映像をみるばかりでなく、学生一人一人が自分の手や体を動かして体験できるものでありたい。教科教育の授業については、他大学の中では家庭科の施設・設備を備えた演習室を持ち、1クラス40人ほどの小クラス制をとっているところもあるが、ここではそうもいかない。そこで、大教室でも一人一人が体験可能でかつ有意義な教材としてとりあげたのが、「指で編むくさり編み」である。

2. 「指で編むくさり編み」

「指で編むくさり編み」は筑波大学附属小学校の山本紀久子氏の実践である。子どもの遊びと手の労働研究会も手の労働の教材として紹介している。詳しくは、最後の頁の文献を参照していただきたい。

この教材は①毛糸から道具を使わずに指でくさり編みを編む、②そのくさり編みのひもから作品を作る、というものである。指で編むという体験を通して、編み物がどのような過程でできるのか、道具がどのようにできてきたのかを知ることがをねらいとしている。さらに、山本氏は、一人分の小さな毛糸玉を作り帯ラベルを巻いて表示に気付かせたり、出来上がりのひもに材料名や取り扱い絵表示などをつけるという活動を入れて、表示の学習にも結び付けている。

さて、授業の概要は次の通りである。

①材料の準備

市販の毛糸玉（一玉50g 300円くらい）から玉巻器を使ってさらに小さな毛糸玉を作る。約6mの長さになると、一玉から11個くらいできる。この毛糸玉に帯ラベルをまいておく。こうすると、市販されている毛糸玉のミニチュア版ができあがる。材料はアクリル100%のものを使用した。これについては後にふれることにする。

②くさり編みをする

学生に毛糸玉を配り、「今日は編み物をします」と言うので教室がどよめく。「皆さんの手元にはかぎ針も棒針もありませんから、指を使って編んで下さい」というと、さらにどっとどよめきがあがる。1、2名はさっそく始める者がいるが、ほとんどは作り方を知らない。そこで、最初に輪の作り方を教える。このときに、毛糸玉からの糸の引き抜き方を教える。毛糸玉を扱ったことの無い学生も多いので、帯を外して外側の糸からとってしまい、かえって作業しにくくしてしまう場合がある。外側からとると毛糸玉が転がり、糸を痛めてしまうこと、内側からとれば転がらないし、糸もからまらずにスムーズにぬけることなどを教える。わの作り方は図1に示すとおりだが、これが意外に分かりにくいようである。教材提示装置を使って5、6回やってみせる。

次に学生一人に手伝ってもらい、くさり編みをやってみせる。学生に長いほうの糸はしを持ってもらい、私は左手に短い糸はしを持ち、右手の親指と人差し指をわの中に入れ、わの中から長い糸をとる（図2）。これを繰り返すと、くさり編みのひもができる。わの中から長い糸を引き抜き次の動作に入るときに、逆方向にねじってしまうと目の揃ったくさり編みにならないので注意する。また、続

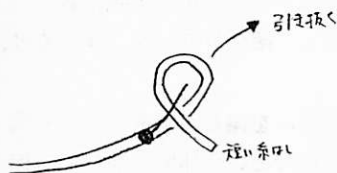


図1 輪のつくり方

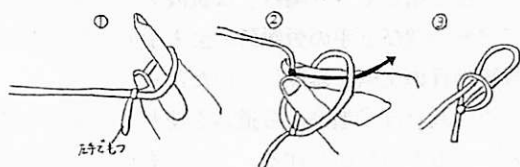


図2 くさり編みの方法

けてくさりを編むと、最初のわがどんどん大きくなってしまい、やりにくくなる。短い糸はしを持ったほうの左手を動かすと、わの大きさが加減できる。慣れてくると、長い方の糸も自分の指にからませて、ひとりのできるようになる。

教室を回ってできない学生には個別に教える。特に男子学生の中に苦手意識を持ち難しいと感じる者が数名いる。慣れない者には二人組になって編むように勧める。

③くさり編みからの作品化と表示作り

学生がほぼ編み終わった頃をみはからって、このひもを使った作品を考えさせ、紙に図案を描かせる。図3が学生の描いた図案である。

一週間後に、実際に作品にして提出することにし

(作品のいくつかを写真1～6に示す)、その際、自分の作品に表示をつけてくることを義務付ける。表示の方法については、家庭用品品質表示法に基づき、使用した毛糸の表示内容に準じて行い、商品名、製造業者名、材料名、寸法、使用方法等を記入することとする。さらに、デメリット面を文章で表すことを指示する。

例えばコースターを作ったとしたら、商品名；コースター、製造業者名；自分

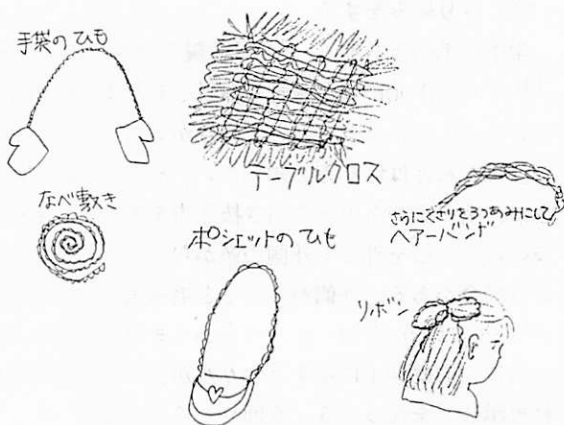


図3 学生の描いた図案

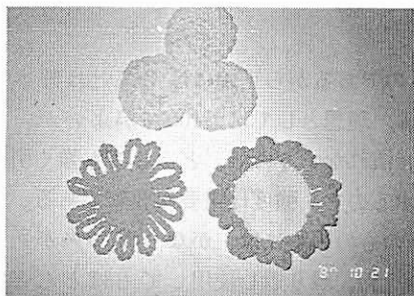


写真1

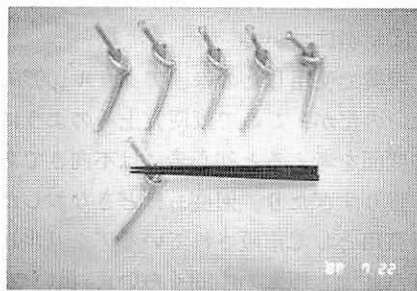


写真4

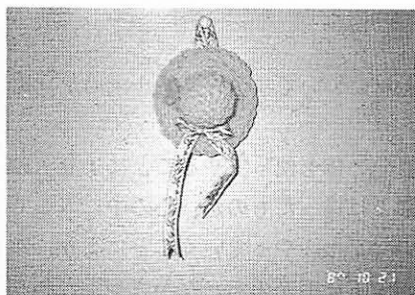


写真2

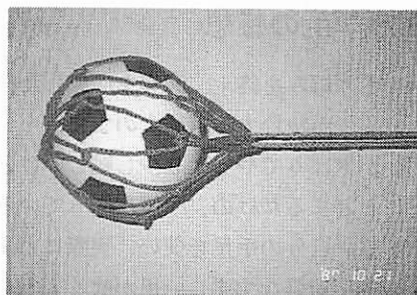


写真5

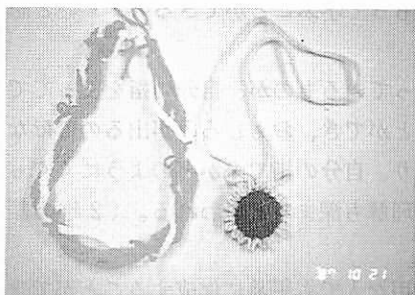


写真3

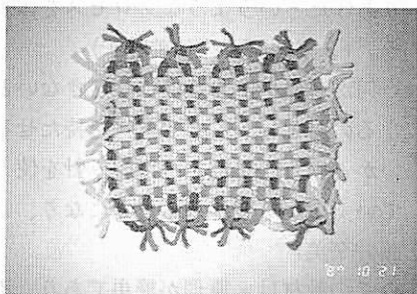


写真6

の名前、材料名；アクリル100%（他の素材も使ったのならそれについても表示する）、寸法；直径〇〇cm、使用方法；取り扱い絵表示の内容、デメリット；「水洗いすると変形する場合があります」といったようなものが考えられるだろう。作品が市販品であったとしたら、それを買う人は何を知らなければならないかを考

えさせ、各自の作品の表示とするのである。

④材料について

授業で使用したのは、アクリル100%のものであるから正確には毛糸とは呼べないのだが、ここでは便宜上そのように呼ぶ。理想としては毛100%がよいが、強度面を考えると初心者には不向きである。慣れないうちは、どうしても強く引っ張りすぎたり、何度もほどこきなおしたりするので、強度は重要な要素である。手芸用として市販されているアクリル100%のものの中には、かなり太い糸があり（並太と極太の間くらい）、扱いやすいうえ、繰り返し使用してもほとんど痛まない。また、アクリルは染色性が良いので美しい色が多く、作品化したときに見栄えがするという利点がある。数色用意して好きな色を選ばせるのも楽しい。

3. 学生の感想

くさり編みを終え、図案を作成した後に教材について学生の感想を求めた。次にいくつか抜粋する（原文のまま）。

◇かぎばりでやるより少し難しいけど、自分の体を使ってやることにより、頭にとどまるだけの、すでに知っている知識とは違ったものが、心の中に入ってくる。自分の手足を使い、実際にとまどいながら、やっていくことにより、頭の中に新鮮なすずしい風が吹くような気がする。毛糸のあたたかさや手ざわりも、ものすこくなつかしくセーターなどとは違った感じがする。それから、とまどいの中から、人は何をあみだしたのか、あるいは、このような作品をつくりあげたというようなプロセスを体験をもって学ぶことができるのがよいと思う。（2年国語 佐伯美穂子）

◇何か道具を使わなければならないと思っているものが、自分の指を使ってできるのだということで興味を持たせることができ、おもしろみが出るのではないかと思う。また、ただ編み針を使うより、自分の指で糸がどのようにくぐっていくのかを確かめることになり、より理解も深まると思われる。（2年国語 藤井奈美）

◇この教材は、原理が簡単であり、不器用な人でも平易に作成することができ、作成力の高低を問わず楽しむことができる点でよいと思う。（2年教育心理 細井 仁）

◇編み物をして、原理がわかってやっているわけではないので、そういうことを教えるのは良いと思う。（2年数学 星佳菜子）

◇私達が普段使用している衣服は、多種多様の素材や編み方で作られた布でできているが、この「くさり編み」は、まさにその布の編み方の原点に立ち返っ

たということで、布の構造の理解ということから考えても、いい教材だと思う。また、この教材を行う過程の作業は製品を生産するという点についても深く考えさせるものがある。(2年社会 森田俊広)

◇セーターなどがどのようにできているか、自分で実際に確かめることが出来て良いと思う。事実私は今日はじめてわかったような気がする。また、指を使うということにも意義を見いだすことが出来るのではないだろうか。(2年国語 沖野高志)

◇編み物がどのようにしてできるかを根本的に教える教材として最高だと思う。(2年数学 小山田慎志)

◇材料となる毛糸の品質や、編み物を考えた先人の知恵の一端に触れることができ、身近な衣類の布地の製造法などについても関心をもつことができると思う。(2年養護教育 町中英法)

◇私は今まで家庭科であみものをやったことがありませんでした。くさり編みを取り入れるということは、道具も必要なく、毛糸だけあれば良いので、教材として取り入れやすいと思います。小学生には少しむずかしいかもしれませんが、(多分出来ない子供がいると思います)出来たものを使ってまた何か別なものにする……というのも、子供の創造力を養うと思います。(2年音楽 佐藤美和子)

◇1本の毛糸から自分で工夫し、創作することによって、いろいろなものが生まれていくのは楽しいことだと思う。物のしくみや用途などに興味をもてるようになるので小さいうちにこのような実習を行うのはよいと思います。(2年音楽 後藤史子)

◇1本の毛糸が、ある形をなして、ひとつの作品になる喜びを知るとともに創造性が身につくと思う。特に小学生くらいの子どもは、感受性が強く、発想も大たんなので、良い教材だと思う。くさりあみを応用して、自分の身近なものを、あめるようになっていけば、生活をみなおすこともできるだろう。特に最近の子どもは、物はすべて、買えばよいと考えているので、手ぶくろやマフラーなど、生活必需品は、自分でつくることができるんだと気付かせるのに、ちょうどよい。(4年自然科学 市呂佳奈)

◇今まで、編み針を使った編み物しかしたことがなかったので、自分の手で、糸の動きを確かめるのはいいことだと思います。編み物は、中学の教科書に載ってはいたけれども、教材として扱われなかったので、こういう機会でもなければもしかしたら、編み物を知らずに終わってしまうかもしれません。入門編みたいな形で扱ったらいと思います。(2年養護教育 青山実樹)

◇目で見ただけでなく、実際に自分の手を使ったほうが、現実的に理解度が深まることは明らか。更に編みもの、という女性的作業を男子が行うことによって、性役割分担の慣習を超えた認識を養えると思う。

編みものは女のやるもので男のすることではない……古い認識

↓

自分に向いていれば男がやってもよい

……新たな認識

男女は関係ない

(1年社会 三和史朗)

以上のように、この教材は概ね学生に好評であった。数名は「難しい」「糸が長くて飽きる」という感想を書く者がいるが、「編み物がどのような原理でできているか分かった」「道具を使わずにできるとは意外だった」「とても楽しい教材だ」という感想が多かった。学生の感想からは、教師が意図したねらいを自分なりに深化させたり、予期しないことにまで思考を発展させていることがよくわかる。実習教材の面白さだと思う。

くさり編みのほかに、メリヤス編みも指を使って編むことができる。さらに、自作の道具でリリアン編みも可能である。これらについては授業の中で教師の説明のみにとどめたが、いずれ実践したいと考えている。

参考文献

- 1) 山本紀久子氏の編み物の授業実践については、次のものに詳しい。
 - ・筑波大学附属小学校・家庭科教育研究部 山本紀久子「実践力を育てる家庭科の授業」図書文化 1985.6
 - ・山本紀久子「家庭科の授業を創る(1)ーメリヤス編みを使ってー」家庭科教育、61巻6号、PP.85~90、1987.5
 - ・山本紀久子「低学年からの生活領域の教材化(3)ーくさり編みから作品へー」家庭科教育、61巻7号、PP.82~86、1987.6
 - ・筑波大学附属小学校「家庭科『学ぶ力』を育てる授業づくりー消費者の目を育てる教育課程の編成ー」明治図書 1990.7
- 2) 子どもの遊びと手の労働研究会による次の本では、手の労働の教材として、織り物と編み物の教材を素材別に紹介している。
 - ・子どもの遊びと手の労働研究会「手づくりひろば2 織ってつくろう編んでつくろう」ミネルヴァ書房 1990.2

- 16日・1998年冬季オリンピック、長野に決定。
- 19日・中学3年生、夏休みに全員がカナダへ旅行。群馬県多野郡上野村、村費で28人。「国際的な思考、感覚、視野を養う」のがねらい。旅行費用は、全額村で負担。
・文部省、「環境教育指導資料」を初刊行。中・高の教師用。内容は、新学習指導要領で、環境教育の要素がどう取り込まれているかを列挙し、解説。一部400円で市販もされている。
- 21日・パーマ禁止校則訴訟で敗訴。校則に違反してパーマをかけたなどのため、卒業1か月前に東京の私立修徳高校を自主退学となった元女子高生が、同校の学校法人と校長を相手に「重すぎる処分違法」として卒業認定と同校生徒としての地位確認、100万円の慰謝料を求めた訴訟で全面敗訴。東京地裁。
- 24日・伝統のルマン（フランス）24時間自動車耐久レースでマツダのロータリ車が初優勝。1923年以来の歴史をもつ同レースで日本車が制したのは初めて。
- 25日・産業廃棄物を5年後に、半減させます。トヨタ自動車。自動車の生産ラインから出る産業廃棄物や廃水をリサイクル技術や再利用法の開発などで、5年後に現状に比べ半減させる計画を発表。地球環境問題に真剣に取り組む姿勢を示した。
・東京ガスは、大気汚染の原因の一つである窒素酸化物の排出量の増加を食い止めるため、都市ガスの燃焼時に排出される窒素酸化物の総排出量制限に乗り出した。企業が自主的に取り組み出したのは初めて。
- 29日・タイに工科大学設立。日本の経団連とタイ工業連盟の両国経済界同士が協力。日本の企業進出を背景に急成長を続けるタイ国の深刻化する技術者不足に対応するため。
- 30日・「日の丸」を「国旗」、「君が代」を「国歌」とする記述が一斉に登場。来春から使われる小学校6年生社会科の教科書。既に、卒業式などで「国旗掲揚」「国歌斉唱」が義務化され、議論をよんでいる中で今度は教科書にも盛り込み、授業で教えさせようとするもの。今回、文部省の統一的な検定姿勢が貫かれ、戦後始めて小学校社会科の全教科書に「日の丸が国旗、君が代が国歌」の明記が求められた。例えば、「国歌をだいにする」が「国歌（君が代）をだいにする」に書き替えさせるなど。
- 2日・世界初の一般自動車用の道路情報システム（VICIS）の受信装置、8月より発売。日産自動車。運転席わきの画面で前方の道路形態や混雑具合などを確認する装置。
- 3日・ファジーの次はカオス。あいまいさを処理できるファジー、神経細胞の働きをまねたニューロに続き、今度は、「カオス」（混沌）と呼ばれる概念にハイテク企業が注目を始めた。無秩序のようだが、内部に無限に近い膨大なルールを持っており、状況に応じてその都度最適なルールを引き出す。
- 7日・超高速で文字を読むIC誕生。ファジーとニューロ技術を融合。A4判で1000頁を1秒で読み取る。九州工大山川烈教授と財団法人ファジィシステムが開発。国際学会で発表。（小池）

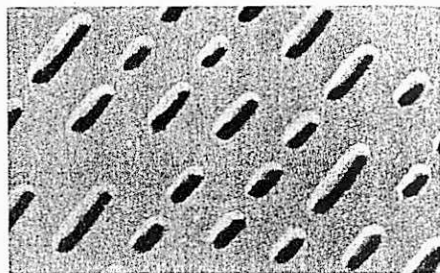
コンピュータ内の情報処理 (1)

静岡県浜松市立積志中学校

袴田 雅義

1. 「2進法」の授業

本時は、「コンピュータ内の情報処理」の1回目として、コンピュータが扱っているデータは、2進法で表現されていることを指導する。



これは何の写真でしょう。

CDの表面の拡大写真を示す。なかなかあたらない時はヒントを与える。

ヒント1 拡大してあります。

ヒント2 家に1枚はある？

ヒント3 音楽に関係あります。

ヒント4 金色です。

《参考文献1より》

「音は波であり周波数により音程が決まり、波の状態によって音色が決まることを電気領域で学習しましたね。CDはそういったもののデータを表面の凹凸の2つの状態で表したものです。凹凸を数字の0と1に対応させます。」ここでは、アナログ量からデジタル量への変換には触れない。）

「音は波であり周波数により音程が決

































ところで、0と1という2つの数字だけですべての状態（情報）を表すことができるのでしょうか。

たとえば、ハ長調のドの周波数は262Hz。この262というデータを0と1だけで表すことができるでしょうか。

数学で学習した2進法を思い出させる。

【授業づくりのヒント1】

モールス信号では、必要な情報をすべて-（ツェー）と・（点）の2種類で表されることを思い出させてもよい。また、点字で書かれた本を見せるのもよい。

2進法	指	10進法
00000		0
00001		1
00010		2
00011		3
00100		4
00101		5
00110		6
00111		7
01000		8
01001		9
01010		10
01011		11
01100		12
01101		13
01110		14
01111		15
10000		16
10001		17
10010		18
10011		19
10100		20
10101		21
10110		22
10111		23
11000		24
11001		25
11010		26
11011		27
11100		28
11101		29
11110		30
11111		31

《参考文献5》

Cコード(Extended Binary Code Decimal Interchange Code)では「11000001」と表されている。ASCIIコードはISOで制定したもので、パーソナルコンピュータで使用され、EBCDICは汎用コンピュータでよく使用されている。

また、8つの数字は4桁ずつ上位ビットと下位ビットに分けられ、0000~1111を0~9; A~Fの1文字に対応させて、「3B」(00111011)のように16進で簡潔に表現する。(メモリ・ダンプリストで見えるのはこれである。)

「コンピュータでは0と1は電気のON、OFFとして処理されます。このスイッチが1個あれば、0と1の2つの種類を表すことができますね。2個だと00、01、10、11の4種類になる。これは10進法の0、1、2、3に対応しています。このことを指を折って考えてみましょう。」1本指で2種類(2¹)、2本指で4種類(2²)とくれば、3本指で8種類(2³)、4本指で16種類(2⁴)、5本指で32種類(2⁵)になるはずである。クラスの中で誰が1番早くこのことに気がつくか競争である。(参考文献2)

「8本で2⁸=256種類表せます。256種類あれば、アルファベット(大文字、小文字で52種類)、数字(10種類)、カタカナ(56種類)、記号(39種類)、合計157種類を十分に表せます。(7本では2⁷=128種類で無理)たとえば、「A」は「01000001」のように表せます。」

【教材研究】

「A」の文字コード(内部コード)はJISX0201コードでは「01000001」であるが、ASCIIコード(American Standard Code for Information Interchange)では「1000001」、EBCDIC

「1か0の2通りの数になれるもの、つまり、スイッチ1個分を1「ビット」といい、8ビットのことを1「バイト」といいます。」

【授業づくりのヒント2】

8ビットというまとまりが重要な意味を持つことを確認させたい。

《研究1》 パソコン本体からキーボードのコネクタを抜いて下さい。

ピンは……8本ですね。

《研究1》 ファミコンのボタン、いくつありますか。上、下、左、右にラン、セレクト、A、B。ボタンの数は……8個ですね。

【教材研究】

情報基礎の先行実践では、0と1の2つの状態を電球のON、OFF（点滅）で指導した例が多い。が今回は、0と1をスイッチにたとえて、指を伸ばしたり折ったりする動作でスイッチングを模倣させて指導する例を示した。論理素子は以前は電磁リレー（1944年、ハーバードMARK-I）であり、現在は超小型のトランジスタ（を集めた集積回路）であって、ともにスイッチであると考えられるからである。

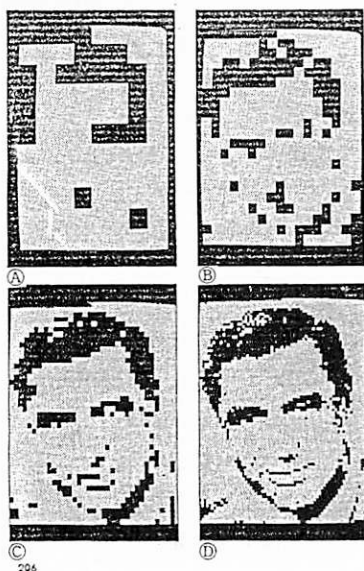
「今日はデータは数字、しかも0と1の2種類の数字だけで表すことができることを学びました。

しかも、そのデータは100円の100のような数値データだけではなく、非数値データ、たとえば、「A」のような文字（文字データ）も音（音声データ）もCDのように0と1の2つの状態で表すことができるわけです。実は、絵（イメージデータ）も0と1で表すことができます。

これは1ビットのデータです。（といてTPシートに点を打つ。）これでは、何の絵かわかりません。（1、2、3、、……と言いながら、8つ点を打つ。）このデータはいくつのですか？ 8ビット、すなわち、1バイトのデータですね。さらにふやしていくと（あらかじめ用意しておいたTPを次々と提示する。）写真になります（参考文献3）。

40万ビット。コンピュータがイメージデータを扱うのが不得意な理由がわかりますね。私達は、この写真を見れば、一目で誰か分かる。見た瞬間に40万ビットの処理ができる。しかし、コンピュータは数10万のデータをある程度の時間をかけて集めなければいけない。いや、集めたところでわからないかもしれない。

たとえば、音声入力 of コンピュータでは「ア」という声人が人によって違うので、



左ページの④が100ビットでテレビ画像に映し出されたゲーリー・グラント。そして、それぞれ⑤400ビット、⑥1,600ビット、⑦6,400ビット、⑧25,600ビット、⑨102,400ビット、そして最後の⑩409,600ビットで画像が完成する

あらかじめ登録されている人の声でないとは働かない。その人が風邪をひいても働かないのです（笑い）。

最後に、CAIソフトを使って、2進法の理解度をチェックするとよい。楠田枝里子の「ロマンチックサイエンス」を読んで、まとめとするのもよい。

- 参考文献1 山田勲「デジタルエレクトロニクスの秘法」岩波ジュニア新書
- 参考文献2 拙稿「2進法の学習」第10期教育の法則化104、明治図書
- 参考文献3 デボノ「デボノ博士のコンピュータブック」光文社
- 参考文献4 楠田枝里子「ロマンチックサイエンス」角川文庫
- 参考文献5 小川真一監修「初めての人によくわかるコンピュータ」西東社

2. 「論理回路」の授業（前半）

まず、コンピュータを解体し、多くのICから成り立っていることを再確認する。次に、IC（ALUの論理ゲート）の回路図をOHPで示す。そこには、トランジスタの回路記号もコンデンサの回路記号も抵抗器の回路記号もない。あるのは、論理回路の記号である。

これらの論理回路を組み合わせることにより、計算ができるのです。

まず、それぞれの回路の特徴を教具で確認し、その結果を真理値表にまとめて

させる。

☆ 動作の確認結果

- ① AND (論理積) 回路…両方ONで、電球つく。
- ② OR (論理和) 回路…どちらかONで、電球つく。
- ③ NOT (否定) 回路…OFFで電球つく。

☆ 真理値表

入 力		出 力
A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

AND (論理積)

入 力		出 力
A	B	C
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

OR (論理和)

入 力	出 力
A	C
0	1
1	0

(注) 0 = OFF

1 = ON

NOT (否定)

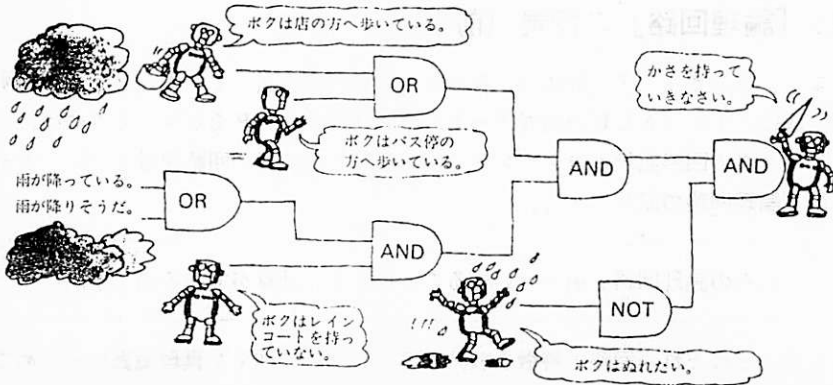
これらと同じ動作をする回路をスイッチと豆電球と乾電池で作ることができます。では、展開板に実際に回路を組んでみましょう。そして、動作を確認して下さい。

【授業づくりのヒント3】

この作業の前には、もう少し細かな指示を出すよ。

(例) AND回路は、乾電池1個、スイッチ2個、豆電球1個を使い、2個のスイッチが両方ともONの時だけ豆電球が点灯するような回路ですよ。

【授業づくりのヒント4】 —論理回路ごっこ—





うでをあげることは、二進数の1を出力することだ。うでを前の友だちの肩にかければ、1を次の論理ゲートに伝えたことになるんだ。

デービス、ウォーン著「チップとバイトのものがたり」(啓学出版)より



肩に、うしろの人の手がかけられたら、二進数の1が入力されたってこと。手がかけられなかったら、入力は0だってことだ。

コンピュータの動作原理は、意外にもスイッチのON・OFFという単純なことの組み合わせである。

ただ、膨大な数のスイッチが、目的にしたがって論理的に組み合わせられているために、複雑に見えるし、実際、複雑な仕事(計算)もできるのである。そして、スイッチのON・OFFを2進数の1、0

に対応させているわけです。

ICでスイッチを使わずにトランジスタを使うのは、トランジスタは①スイッチのように機械的な操作ではなく、電気的に素早くスイッチング動作が行える、②構造が簡単で、集積度を高められる、等の理由であることも付け加えておく。

本当に論理回路で計算ができるかどうか1ビットの加算機(教具)で確かめてみましょう。

加算だけでできれば、四則計算はすべてできることを付け加えておく。

- ・減法……ひく数の負の数を加える。
- ・乗法……かける数だけ加算を繰り返す。
- ・除法……何度も減算をする。

最後に、CAIソフトを使って、論理回路の理解度をチェックするとよい。

スパナの秘密



宮城教育大学
山水秀一郎

ノギス (キャリパー) ……副尺の原理……

物の長さ、外径、内径、深さを測るキャリパー、工場などではノギスと俗称している測器は主尺と副尺からなっている。ここで副尺は主尺の目盛りの最小目盛り内の長さをできるだけ精密に読み取るための補助の物指しである。

主尺の最小目盛りの $1/n$ まで読むには副尺の目盛を主尺の $(n-1)$ 目盛りの長さを n 等分した目盛りにする。例えば図1で副尺の目盛りの10区分の長さが主尺の9区分に等しくすれば、



図1

副尺の1目盛りの長さは主尺の最小目盛り長さより $1/10$ だけ短くなる。このような副尺を用いて図2のように長さ AB を測るとき、副尺の0目盛りが3と4の間にあるならば、 AB の

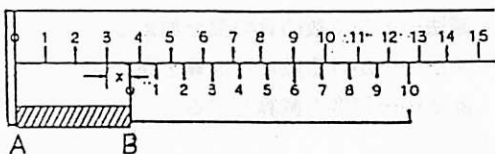


図2

長さは $3 + x$ である。副尺の1目盛り間は主尺の1目盛り間より $1/10$ だけ短いため、副尺の目盛り1と主尺の目盛り4間の距離は $x - 0.1$ であり、

副尺の目盛り2と主尺の目盛り5間の距離は $x - 0.2$ になる。同様に副尺の目盛り6と主尺の目盛り9間の距離は $x - 0.6$ である。今もし副尺の目盛り6が主尺の或る目盛り (図では9であるが、他の目盛りでもよい) と一致したとすれば、その間の距離は 0 なので $x - 0.6 = 0$ 、 $x = 0.6$ になる。故に主尺の最小目盛りを 1mm とすれば、 $x = 0.6\text{mm}$ 。従って AB の長さは 3.6mm である。

この副尺は各種測器に使用され、とくにマイクロメータ（測微尺）に見られる。これはピッチの非常に小さなネジの周囲に目盛りを刻み、ネジの前後の動きで、その方向の寸法を、目測できないような値、1mmの1/1000まで読むことができる。この測器はネジを使用したところに高精度の原因があると考えられる。

一般に機械部品の中で最も正確な形に仕上げられるのは円柱であると言われている。それは材料を軸の回りに回転して刃物を軸に平行な直線に沿って動かせば作製できる。すなわち旋盤加工で、円柱の軸に対する対称性から加工精度があがることになる。そしてピッチの小さなネジ切りは軸対称加工で精度高く作れ、1回転で0.5mmの移動は容易である。この他に、測量用の経緯儀の回転角の測定に角度の副尺が用いられている。

なお副尺はフランスの幾何学者ピエールバーニア (Pierre Vernier, 1580~1637) によって考案されたのでバーニヤと呼ばれる。

スパナの首は15度曲がっている

スパナを見ると図3のようににぎりの中心線に対して口の面の線が15度の傾きがある。これは何故か、また他の角度では駄目なのか、の疑問が起きてくる。

まずボルトの頭が六角形の理由を考えてみよう。偶数角形のボルトの頭は平行2面を持つのでスパナの口をかませ易い。とくに4角頭では確実であるが、頭を回転して元と同じ位置にするのに、その回転角は90度で大きい。この4角頭は一般的でないが一部使用されている。次に八角頭では回転角45度で小さいが、スパナの口との接触長さが短いためのり易い。そこで接触長が長く回転角60度の六角頭のボルトが普通用いられている。

次に角頭ボルトを狭い場所で廻すために、スパナの首にオフセット角を付けている。ここで15度のオフセット角をもつスパナを、図に示すように30度廻し、次にスパナを裏返しするとオフセット角は2倍の30度になるので、にぎりの中心線は元の位置に戻る

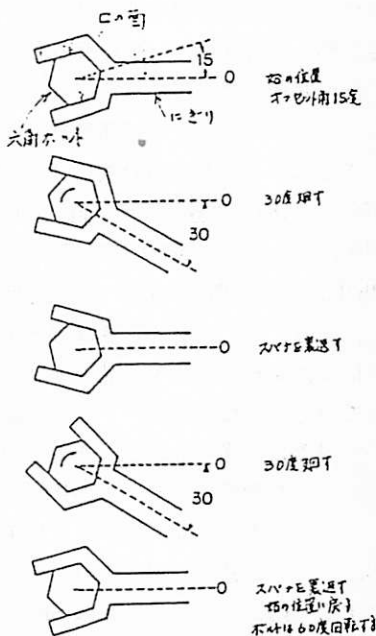


図3

ことになる。この状態で30度回転するとボルトは60度回転するので、再びスパナを裏返しすると、にぎりの中心線は始めの位置に戻ることになる。すなわちにぎりを30度廻せる空間があれば、六角ボルトの締め付けは可能になる。もし他のオフセット角では30度の空間以内で廻すことはできない。それはスパナを裏返ししたときオフセット角は30度以上になり広い場所が必要になりオフセットすることの意味が無くなる。たとえばオフセット角10度のとき回転範囲は50度、同じく20度では40度、30度では60度必要である。ただしオフセット角45度のときは15度の場合と同じで30度で済む。これは裏返しによりオフセット角は2倍の90度になるため、ボルト頭のはめあい面は隣の面に移りにぎりを始めの位置に戻すことができる。しかし45度オフセットのスパナの口は機械的強度が低く使用できるものではない。

ハンダ付けについて

回路部品の接続に手軽にやれるハンダ付けが多く用いられている。ハンダは錫^(註)(Sn)と鉛(Pb)の合金で、錫は鉄や銅と合金を作り易い性質がある。

一般に錫は相手の金属の組織の中にもぐり込み接着の役目を果たすが、一方、機械的強度を低下させる恐れがある。余談であるが、この強度低下のため熱り電線の細い銅の素線には脆くなるので錫メッキを施さないとか、昔の青銅製大砲の砲身が寒冷地で破裂するなどは、この理由によると言われている。

一方、鉛は融点を下げ強度を上げる働きをする。

さて、ハンダを高温の液体状態から冷却したとき液体中に固体成分を析出しながら温度183℃に達すると、全てが完全に固体になるまで温度は下がらず全体が固体になってから再び温度は降下する現象がある。いま成分割合がSn 61.9%、Pb 38.1%から離れた成分割合を持つハンダは固化したときその組成は一様でなく、一方、この割合のときは錫と鉛が同時に析出して微結晶の集合体を作り均一な組成になる。これを共晶と呼び、この成分割合におけるこの温度を共晶点と言っている。したがってハンダは共晶に近いSn 60~65%のものを使用すると仕上がりが美しく強度もある。そこで共晶ハンダと呼ばれるものはSn 63%のものである。また食器にはPb分の少ないSn 90%以上のものが使用される。

ハンダの表示で60/40、または単に60と書かれているのはSn 60%のものである。ハンダの見分け方であるが、棒ハンダを耳元で曲げてみてチリッチリッと音のする(錫泣きと言う)のはSn成分の多い良品で、粗悪品はPbが多く曲げて音は出なく溶け難く付けにくい。また付けた後が美しくなく機械的にも弱い。ハンダ付けした所が濡れたように金属的に光るのは上手な付け方である。

なお回路配線用の糸ハンダはマカロニ風に中心に清浄剤の溶剤を入れてハンダの付きを良くしたものである。

さて、ハンダこて先の材質に何が用いられているか。物理定数表を見ると鉄の比熱は銅のそれより20%大きい。したがって重さと加熱温度が等しければ、熱量は鉄の方が銅より大きいので、こて先は鉄の方が適すると考えられる。しかし実際は鉄の代わりに高価な銅が使用されている。その理由は銅の熱伝導率が鉄のその約9倍であるから、銅のハンダこて先の熱伝導は非常に速くなる。すなわちヒーターで発生した熱が直ちに伝導されるためこて先の温度変動は小さいことになる。また銅は鉄よりはるかに化学的に安定で、熱の不良導体である酸化物の生成が少ない。これらの理由からこて先に銅が用いられている。なお近年のものは酸化防止のため銅を不銹金属でコーティングしたものが用いられている。

作業の方法としては鍍先のハンダが一様に濡れて金属光沢を放つように温度を加減すればよい。それにはスライダックで電圧を調節するか、半導体素子のトライアックを用いた電流制御装置（電球の調光装置と同じ）を使用するとよいが、効果的なのは水を含んだスポンジでこて先を拭くのがよい。

さて、廃棄家電品の再利用で基板からIC、LSIを取り外すとき、ハンダ吸引ポンプを用いハンダ溶融時にポンプで吸い上げる方法とか、細い銅線の紐状のより線で溶融ハンダを吸着する方法がとられている。これらの方法では脚の数が多くなると作業は大変で、また熱によりICを破壊しかねない。そこで塩酸による溶解法が報告されている（佐伯：ハムジャーナル、90/4、p.126、CQ出版社）。私はこの追試を行ったところ良好な結果を得たのでその手順を以下に示す。

まずICの付いている基板を皿か瓶に入る大きさに切る。銘板を溶かさぬようにビニールテープを貼る代わりに、松脂のアルコール溶液を不溶部に塗布する（溶剤がシンナー系の塗料では不可）。ハンダの部分をナイフで削り落とすと溶解処理は速くなる。これを塩酸に浸す。溶解に半日を要し基板からICを取り外し十分に水洗する。その後、炭酸ソーダで洗い再度水洗する。最後に松脂はアルコールで除去する。

この方法で40ピンのLSIが簡単にはずせ、また1台のテレビ（14インチ、85年製）から32個の汎用トランジスタを手を付けず放置したままで得られた。

(注) ハンダはかたかなで書かれるので外字のように見えるが、これは福島県の桑折町にあり江戸時代に隆盛を極め現在廃鉱になった半田銀山の名に由来すると言われている。（山崎、化学なんでも相談室、p111、講談社、昭57）。



泡を探る

——第17話 発泡プラスチック

科学評論家

もり ひろし

発泡材料

私たちの身の回りは、発泡材料に満ちている。電器屋から扇風機などを買ってきて、段ボールの箱をあけると、発泡スチロール（ポリスチレン）がクッションにはいっている。ホカホカ弁当の入れものも、魚屋が使うアイスボックスも発泡スチロールだ。マットレスは、軟質のポリウレタンフォーム。その他自動車のシート、お風呂のフタやまな板（「合成木材」という、発泡スチロールや発泡ポリエチレン）、エアコンや冷蔵庫の断熱材と、きりが無い。これらはいずれもプラスチックを発泡させたものだが、このほか、ゴム、ガラス、コンクリート、金属も、発泡させて使うものがある。

このような発泡材料は、近代工業の産物であるが、人類の歴史をつうじて、われわれは、“発泡材料”（多孔質）を大量に利用してきた。木材、動物の皮や骨など、天然の有機発泡材料である。

今回は、もっとも生産の量と種類の多い発泡プラスチック（プラスチックフォーム）をとりあげよう。

発泡プラスチックにもいろいろある

とは言ったものの、発泡プラスチックの種類の多さ、用途の多様さの前には尻ごみしてしまう。原料となる樹脂だけで20を数える。「3大プラスチックフォーム」と言われるが、これは樹脂の種類を指したもので、発泡ポリスチレン（年産30万トン）、ウレタンフォーム（年産24万トン）、それに発泡ポリエチレン（年産4万トン）の三つである（数字は1985年）。

同じ発泡プラスチックと言っても、どれほど気泡がまじっているかという発泡倍率についても、4以下の低発泡、30-60の普通発泡（中発泡）、それに100以上の高発泡と、千差万別である。樹脂（プラスチック）の密度は1強だから、高発泡のプラスチックフォームの比重は、0.01程度という軽さだ。

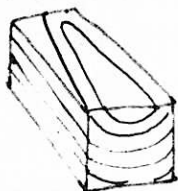
製造方法や用途からも分類可能だが、もし発泡プラスチックをいちばん大まかに分類するとすれば、それは、中にふくまれる気泡が一つ一つ分散しているか（独立気泡）、それとも気泡がとなり同士つながっているか（連続気泡）、このちがいであろう。

連続気泡のものは、われわれ門外漢は、「スポンジ」と言うのになれていて、発泡プラスチックであるとは意識していない。気泡が独立しているのと連続しているのでは、たとえ発泡倍率が同じレベルでも、強度が劇的にちがう。独立気泡の発泡プラスチックは、「白い、軽い、かたくない」と言えばピンとくる。おなじみの発泡ポリスチレンのたぐいだ。

天然材料を追いかけて

台所のスポンジも、自動車のドアパネルも発泡プラスチックだと聞くと、ずいぶんちがうものだと思うが、多くの発泡プラスチック製品に共通するコンセプトも見えてくる。それは、従来生活の中で使っていた素材の「代用品」だということだ。発泡プラスチックのお手本とされてきた素材を思い浮かべると、まず木材、それに皮革や布、綿、スポンジ（そのもとの意味は「海綿」）等々である。「発泡プラスチックは、断熱性、吸音性にすぐれ、軽く、また切断、接着、接合が容易だ」などと言うが、これは、そっくり木材のもっている特性でもある。

そして、はじめに紹介したが、木材・皮革・スポンジなどの生体の素材こそ、多孔質——発泡材料——の元祖であった。今でこそ、エンジニアたちは発泡倍率や気泡の分類を自在に操作して、望みの製品をつくり出しているが、「なぜ気泡をプラスチックにまぜることを思いついたか？」と問えば、それは、合成素材で、いかに多孔質の天然素材にせまるか、とい



木材も



皮も



海綿も

天然の多孔質材料

う試行錯誤の末の発見だったのではないか。この発泡プラスチックの開発にかぎらず、人々がそれまでなじんできたものに似せてつくるとというのが、技術変化の通則だとも言えよう。

しかし今日、発泡プラスチックをいちいち「代用品」「模造品」と考える暇もないほど、それらの製品が日常生活を埋め尽くしている。日本における発泡プラスチックの開発の現状をみてみると、自動車のさまざまな部品の材料用途をターゲットにしたものが多い。

水爆の中の発泡ポリスチレン

1979年にアメリカの雑誌『プログレッシブ』に「水爆の秘密をあばく」という記事が掲載された。筆者はモーランドというジャーナリストであるが、この記事について、当初、米司法省が軍事機密であるとして記事差し止め命令を裁判所に提訴、半年にわたって大論争が行われたのであった。

この記事にはアメリカ製の水爆の基本的な構造が紹介されているが、なんと発泡ポリスチレンが、きわめて重要な役割を果たしているようなのである。

水爆は、まず原子爆弾の爆発で超高温・超高压をつくり出し、そのいきおいで熱核材料の爆発的核融合を誘うというのが、基本的な発想である。しかし問題は、原爆が瞬間的につくり出した高温・高压を熱核材料にどう効果的に伝えるか、である。そこに発泡ポリスチレンが登場する。見たところ、扇風器の箱に発泡ポリスチレンが充填材として入っているように、水爆容器の中に、小型原爆と熱核材料が発泡ポリスチレンできっちり囲まれて収まっている。ところが原爆が爆発すると、その瞬間に発生したX線やガンマ線を発泡ポリスチレンが吸収、するとたちまち超高温・超高压のプラズマ（原子核と電子にまでバラバラにされた状態。核融合が可能な高温・高压条件では分子はプラズマになってしまう）に転換され、これが熱核材料におそいかかり、強烈に圧縮するというのである。光の一種であるX線やガンマ線ならば、音速で伝わる爆風よりもはるかに速く進むので、爆風で水爆材料が破壊されないうちに、プラズマ状態が実現できる。そのプ



水爆の構造

ラズマになりやすい材料として発泡ポリスチレンが選ばれたという訳である。まさか水爆を作るのに、安かろという理由で発泡ポリスチレンが選ばれたとは考えられない。

ただし、核反応の目から見れば、原子そのものがほとんど空洞なのであって、ぎっしり原子のつまった固体だって、まるでスカスカの隙間だらけの存在だ。物質のつまり具合という点では、ダイヤモンドも発泡ポリスチレンも五十歩百歩なのである。だから、ポリスチレンを発泡させる必要がどこにあるのかは、当事者に聞かないとよくわからない。

特殊な浮力材

独立気泡の硬質の発泡ポリスチレンは、浮揚材（浮き）にもよく使われる。昔は、船に備えられた救命具としての浮き輪には、軽い木材が使われていたが、今ではすっかり発泡ポリスチレンがとってかわった。しかし浮揚材という点から見ると、「浮き輪用」はごくわずかで、日本の場合、養殖用や防油用のネットをつり下げるための浮きが圧倒的に多い。

発泡ポリスチレンが浮揚材であるためには、発泡が独立していることが決定的に重要である。発泡同士がわずかな隙間ででもつながっていると、毛細管現象で、かえって水を吸い込んでしまう。台所のスポンジがそのいい例だ。

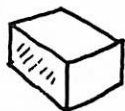
気泡の独立という要件をもっともきびしく問われるのが深海艇用の浮力材である。さらに、高圧がかかってペシャンコになるようでも、浮力材としては役に立たない。日本の最近の深海調査船「深海6500」の浮力材は、つぎのようにこった作りになっている。

ごく小さなガラスの中空球体（マイクロバルーン）をたくさん作っておき、これを特別強いエポキシ樹脂の中に均一分散させて、固めるのである。これならば発泡の独立も万全だし、よほどの高圧でも発泡がペシャンコになることもない。

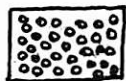
デコレーションケーキのクリームでは、中の気泡が脂肪につつまれて非常に安定になることを紹介したが、これに近い発想と言えよう。



+



↓



先端技術最前線 (90)

ホログラフィー

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

ホログラフィーという言葉をご存じだろうか。最近クレジットカードなどによく使われている、“浮き出る絵”がそれ。正式にいうと、1948年に英国王立研究所のガボアによって発明された立体写真技術の一種のことである。

ところで、最近になってテレビと同じように動画でもリアルタイムにホログラフィーを作れる要素技術が開発された。その要素技術を開発したのがシチズン時計機技術研究所の橋本信幸研究員らのグループ。純粋な写真技術を応用したものとしては世界でも初めての今回の動くホログラフィーの仕掛を説明しよう。

まずは、動画の前に静止画のホログラフィーの原理に触れておこう。

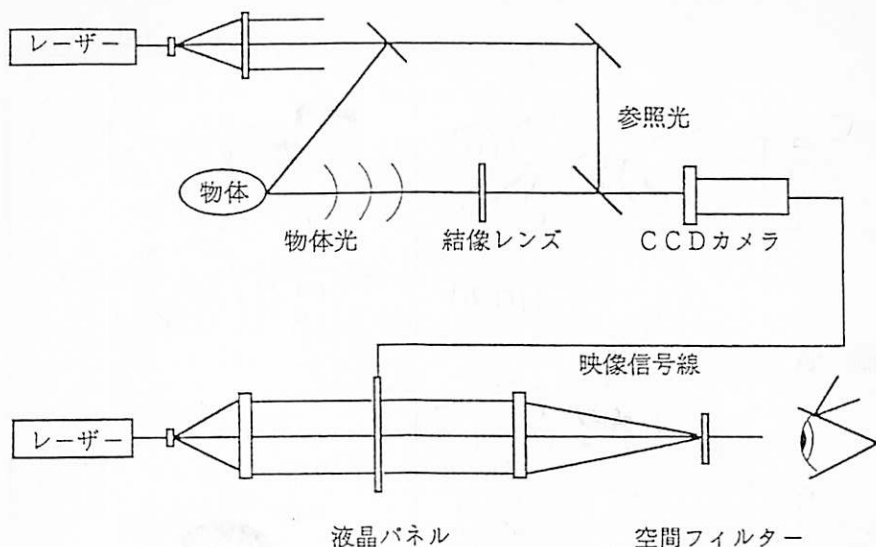
レーザー光を拡大レンズで拡大し、半透過ミラーで2つの光に分け一方を直接物体に照射し（物体光）、他方を高解像の写真フィルムに照射（参照光）する。この物体光と参照光が干渉してできる縞模様（干渉縞）写真フィルムに現像し（現像したフィルムをホログラムという）、そのフィルムに再びレーザー光を照射して再生した立体像がホログラフィーである。

動くホログラフィーでは、写真フィルムの代わりに液晶パネルをホログラムとして用いた。液晶の表示原理が写真フィルムと同じように、光の透過率のコントロールによるからである。そして、動く物体の干渉縞をその液晶パネルにリアルタイムで伝送するのが、ビデオカメラなどに使われる固体撮像素子のCCDカメラである。

CCDカメラと液晶パネルを用いた動くホログラフィーのシステムは図の通り。

まず、物体光と参照光による干渉縞をCCDカメラで記録する。その際、参照光と物体光の角度を小さくするためにCCDカメラの手前で照光を回折させる。角度を小さくすると干渉縞の間隔が大きくなり、CCDカメラでも記録しやすくなるためだ。

次にこのCCDカメラで記録した干渉縞を液晶パネルに伝送し、これにレーザ



ー光を照射して立体像を再生する。つまりCCDカメラで動く物体をとらえ、その像をリアルタイムでホログラフィーにできるわけなのである。

ところがここで1つ問題がある。ホログラムに水平にレーザー光を照射すると、そのままホログラムを通過してしまい、まぶしくて何も見えなくなってしまうことである。そこで、このシステムでは、レーザー光のうちでも再生に必要な光だけをホログラムに照射させ、それ以外の光をカットする空間周波数フィルターを使ってそれをクリアーした。

この動くホログラフィーは、液晶の応答時間の0.6秒だけ実画像に遅れる。が、これならばほぼリアルタイムといえるだろう。

ホログラムとして用いている液晶パネルは、同社が開発したもので、タテ14mm、ヨコ19mmのパネルに約15万画素が詰まっている。1つの画素はタテ30ミクロン、ヨコ60ミクロンの大きさ。かなり高解像度の液晶パネルだが、精密なホログラフィーを再生するにはもっときめ細かい画素が必要になる。そこで橋本研究員らのグループでは、現在の技術では限界とみられる1.5ミクロン角の画素作りに挑む。現在の約1000倍の密度の超微細画素の液晶パネルができれば、いまのクレジットカードに使われているホログラフィーくらいの精度のものはリアルタイムに再生できる。立体テレビの実現に大きく近づくわけだ。

(原田英典)

価値

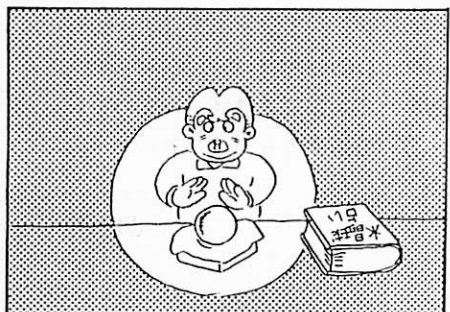
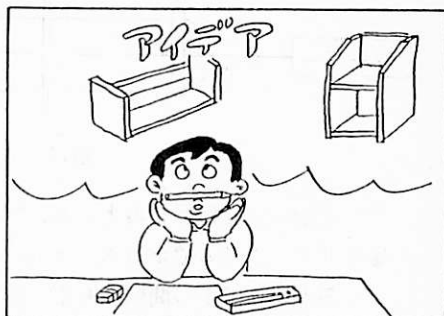
すくらぶ

N030

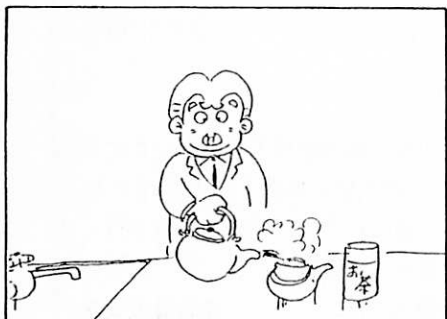
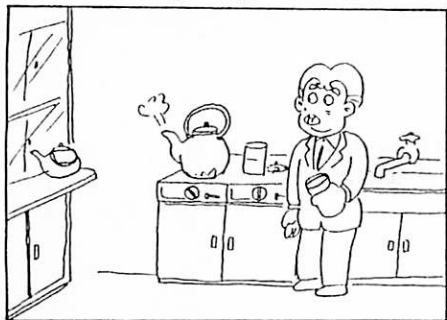
価値



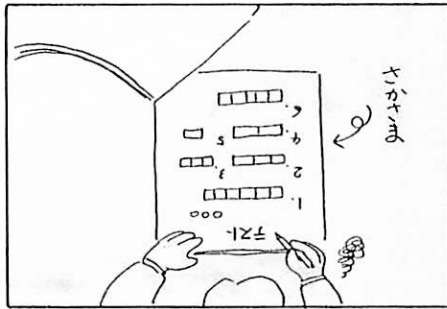
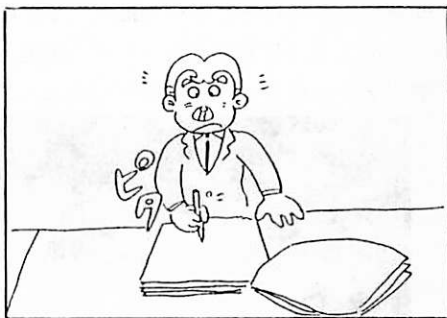
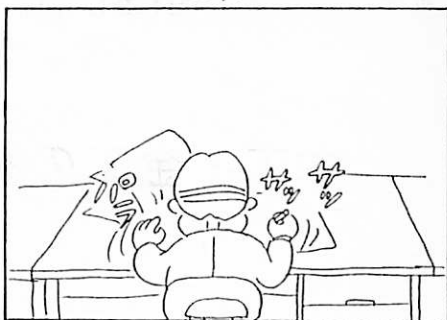
占い



お茶



不調和



木工・金工の教員養成 (3)

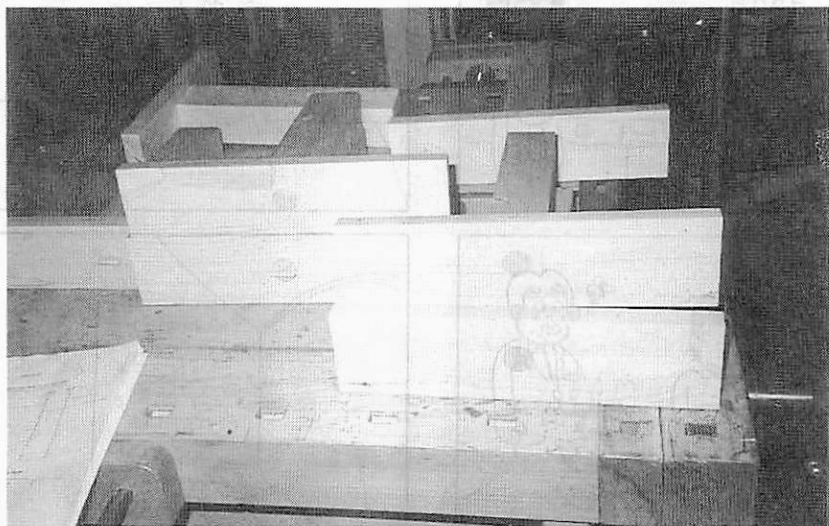
茨城大学

永島 利明

入学試験

卒業があれば、入学がある。日本では私大入試・私大推薦入学、国公立大学の入試センター試験・前期入試(A・B日程)、後期入試・推薦入試と非常に複雑になっている。私大の推薦入学では、推薦とは名ばかりで、学科の試験が行われ入試の青田刈りであると批判されている。総務庁の行政監査によって、国公立大学に職業高校からの入学者がすくないと、指摘された。このため教員養成大学・学部でも技術科と家庭科の推薦入学が増えるであろう。

このように日本では入学試験の実施方法が複雑になってきている。これは高校新卒者を主体としてきた日本の大学入学者の選抜法が行きづまりになっているこ



大学入試の作品

とを示している。職業高校に入っただけで、大学に入学することができないというのでは、戦前の複線型の学校制度と変わりがない。中教審がこのことについて特定の大学に特定の高校からしか入学できないことを指摘したのは、卓見である。

リンシェピング大学スロイド教員養成学部の入試は比較的簡単である。入学資格は先にのべたように、高校時代に英語、数学、スロイドを学習した人か、スロイドに関連している木工・金工・インテリヤなどの職業経験をもつ人に限られる。

5月のある日、いつものように実習を見学させてもらおうと思って、2階の木工室に入った。いつもの学生ではない人がいたので、そばにいた女性に「見学させて下さい」と話したら、「どうぞ」といわれた。この学部にはいろいろな人がやってくるので、その人の身分がはっきりしない。そこで失礼にならないように指導の教師と推察できる人に見学の許可をとるようにしていた。「私はすぐ帰りますが、見学してもよいでしょう」と彼女は言った。「えっ」と驚いた顔をした私に「私は職業訓練所から受験生をつれて来たのですよ」と話してくれた。そういわれてその部屋で入学試験が行われていることがわかった。

ふだん学生たちは誰ひとりとしてほかの人と同じものを作っていないのが、この学部の実習の特徴である。しかし、受験生は前ページにある作品を作っていた。日本の大学では入学試験は非常に緊張している。許可をとった新聞記者以外に絶対入ることができない。センター入試のときは、学生も試験官以外の教官も試験場に入れない。試験場には日本の場合、案内用の掲示が示されるが、スウェーデンの場合は、そのようなものはひとつもなかった。

日本の大学は高校生が現役か、または、1～2年浪人して大学に入学するという制度であるが、スウェーデンでも1960年代までは同じようなかたちであった。しかし、1968年に義務教育卒業後、社会教育のひとつである国民高等学校でコースをとった成人や25歳以上で5年間の有給雇用（自分の子どもの世話でもよい）についた成人に、特別入学資格が与えられてから、高校より直接大学に進学する人が少数になったのである。このことは日本の教育改革がもっと参考にすべき価値をもっている。

日本人学生と学生生活

日本の大学では大学の時間割は前年の12月頃に決められている。しかし、スロイド教員養成学部の時間割がわかるのは、約1週間前である。これは大きな違いであって、それを知らないと予定が立てられない。これは日本の方がよいと思った。日本では立派な印刷物になっている時間割が学年の初めに配られるが、スウェーデンではコピーしたのものがあるだけである。これもなれてしまえば、どうい

うこともないのであるが。時間割のしくみがわからないと、ベングト・ウェッターランド学部長に話すと、「学内に日本人がいるかもしれないから、さがしてきて紹介してあげます」といわれた。数日後、森ミドリさんがつれあいの方とやってきて、紹介された。彼女は日本の会社で働いていたとき、英会話の講師として会社に雇われていたスウェーデン人の夫と結婚して、リンシェピングにやってきた。日本の会社は従業員を長時間労働で働かせる。彼はこんな方法はおかしいと、会社をやめて、彼女をつれて、帰国したのである。

森さんは当時、リンシェピング大学に入学し、スウェーデン語を学んでいた。まだ、秋に入学したばかりでスウェーデン語よりも英語の方が得意であった。私を感じていたことは、彼女も経験したばかりであったので、学内のことがよくわかった。点数のこと、学科による修業年限のちがい、スウェーデン式生活習慣などいろいろと教えてもらうことができた。

この国の大学には入学順位があって、もっとも優先されているのは、移民と外国人、2番目が社会人、3番目が現役の順であった。日本とまったく逆である。外国人の優遇策のために入学できたと話していた。最近、九州のある大学では、早朝から深夜まで高校で勉強させられて入学してくる学生がめだち、学習意欲が燃えつきて、入学生の6割が留年するという話を聞いた。現役優先の入学制度が限界に達していることを感じている。自由競争による入試の弊害が顕著になってきている。競争と平等を調和させた制度でなければ、動物と変わらない。

外国人の留学生が日本の大学にも大量に入ってきている。とくに中国・台湾系の人が増えている。入学することはむずかしい場合が多い。アメリカの留学生試験(TOFEFL)は700点満点で500点以上とれないと、文部省からアメリカの大学に留学生として派遣される制度が利用できない。この米国の留学生試験に似た日本語能力試験があって、これが一定の水準にないと、政府による国費派遣の留学生になれない。このため私費留学生が日本の大学で増えている。入学するのは困難であるが、授業料の免除は大使館の証明があればよいので、比較的簡単である。日本人学生の場合、家族の年収と成績で決まる。私たちの時代と大きく変わっているのは、奨学金制度である。1950年代には5割以上の学生が奨学金をうけていたが、いまは家族の年収が300万円以下でないと、うけられないので、1%くらいである。時代の変化を感じさせる点である。

スウェーデンの大学では、社会人が多い。大学に入ると、収入がなくなるので、奨学金が支給される。年間イェテボリ大学では学生1人に7万5000クローネ(当時1クローネは23円であったから、172万5000円にあたる)支給されると話していた。日本の大学の新卒生の初任給くらいである。奨学金は返す義務があるから、

日本の大学のように一律に4年で卒業し、在学中は「レジャーランドである」というような一部にみられる風潮はない。必要最少限の学習をし、卒業をしていく。これが卒業年限が画一的でない理由ではないだろうか。

くつろいだ雰囲気

このスロド教員養成学部は教官が十数人、学生も120人前後という小規模な大学であるから、学生同志、教員同志、学生と教員の関係が親密であった。10時と3時のお茶の時間は20分あるが、一斉に休み、教員は会議室に集まり、学生は学生会館に集まってくつろいでいる。この会館の運営は学生にまかされている。学生がパン、コーヒー、飲み物を買っている。市街地の西の郊外にある大学のキャンパスには工学部、医学部、理学部等があるが、そこではパブ、レストラン、ディスコも経営している。しかし、それは小規模なものである。イエテボリの家政学部はもっと大規模なものがあつた。それについては後にのべるであろう。

外国からも何人もの学生が来ている。短期の滞在者は私のほかにカナダからも来ていた。年々日本でも外国の大学との交流が盛んになっている。茨城大学では中国上海の復旦大学、アメリカのワシントン州立イースタン・ワシントン大学、アラバマ州立大学と交流をしている。アメリカの大学にはイースタン・ワシントン¹⁾大学へは教育学部から、アラバマ大学には工学部へ1~2名学生が留学している。しかし、リンシェピング大学では、米10大学、イギリス9大学、フランス3大学、スイス2大学、旧西独4大学、中国1大学、デンマーク2大学、フィンランド5大学、ノルウェー3大学と交流をしている。リンシェピング大学は39大学である。茨城大学はこの面では遠く及ばない。

留学生同士は仲よしになる。私もアメリカからやってきた留学生がいろいろと面倒をみてくれた。留学生同士なんとなくわかるのである。お世話になった人といえば、カタリナ・ルイスさんがいる。彼女は図書室の司書である。週2回ほどやってくるパートの司書である。スロイドの本は充実していたけれど、一般書は乏しかった。こんな本はないか、あんな本はないかと、彼女を質問攻めにした。本部の図書館に行くことをすすめてくれた。運転士のゲルハルト・トレッグさんが車で連れて行ってくれた。リンシェピング大学を紹介したつぎのパンフレットは、「世界に開かれたグローバルな教室」と自らを称賛しているが、それは称賛ではなく事実なのである。

引用文献

1. Linköping University and Institute of Technology, 18-19(1986)。
2. 茨城大学平成3年度学生募集要項・大学案内、42(1990)



先端技術と 技術・家庭科

東京都保谷市立柳沢中学校

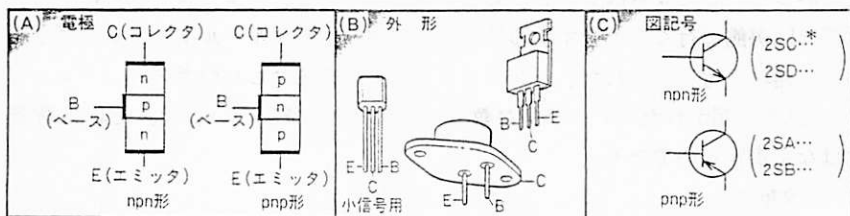
◇ 飯田 朗 ◇

トランジスタってなに？

「1954年。昭和29年にトランジスタが初めて市販され、翌年にトランジスタラジオが初めて市販されたのです。ちなみにその年に私が生まれたのです。」と説明していると、「へーっ、ずいぶん昔の発明なんだ。」と妙に感心されてしまいました。ついでに、「カラーテレビが普及したのは東京オリンピックがあった1964年で、このころ“オリンピックをカラーで見よう”と言うのが宣伝文句で流行っていたんだよ。」などと言っても白黒テレビを知らない子ども達にとってはピンとこないようでした。

ソーラーICラジオの製作

そんな3年生たちに太陽電池を電源にしたICラジオを製作させました。初めはクリスタルイヤホンを見て「なんだこんなんで聞こえるのか？」とか、「なにこのチャッチイの」とかぶつつか文句を言っていた生徒達も、ハンダ付けをしていくうちに愛着がわくのか、誰かひとりが「オッ！聞こえた。」と言い出すと、先を急いで製作に取り組みました。太陽電池は室内ですと光が不足しますので、



外へ出て陽の光をうけながら、ラジオをいろいろな方向にむけて一生懸命に聞いていました。少し早くできた生徒にはケースも工夫せました。ICも太陽電池も現在は先端技術と言うほどの物ではないかも知れませんが、教科書には詳しくは載っていません。そこで説明はプリントを配ってしましたが、少し難しかったようで、生徒達は興味と関心は示しましたが、理解はいまひとつと言うところでした。

しかし、このソーラーICラジオの製作を教えてみて、私はこう考えました。

- ・中学生が日頃使う電化製品にさえLSIなど集積回路が使われている現在、中学校の技術・家庭科でICぐらいは教えておく必要があるのではなからうか。
- ・いくら「生活に役立つ技術」と言ってもトランジスタだけを使った電気機器を身近に捜すのは困難になっている。また、太陽電池もソーラー電卓などは数百円から売られている今日此頃、先端技術に少しでも近い教材を扱い、生徒達の興味と感心を引きつけもっと魅力ある教科にしたい。

真空管からトランジスタへ

私が中学生だった20年程前、技術・家庭科の男子向き教科書では真空管を使ったラジオを載せていました。当時はトランジスタラジオなどまだ高価で真空管ラジオの大きいものが家庭にありましたから、木工や金工などの基本的なことも教わり、かつ先端技術につながる内容も扱うところに、私などの腕白中学生が技術・家庭科に意欲的に取り組んでいた事を思い出します。

その後、私の記憶が正しければ、トランジスタを使った電気機器がかなり家庭に出回ってから、教科書にもトランジスタが載りました。

現在はそのころより先端技術の進む技術ははるかに速くなっています。にもかかわらず、技術・家庭科の教育内容は「生徒に役立つ」ことを強調するあまり停滞しているように思えます。

「先端技術」も「情報選択」も

「最近、コンピュータと電気通信の技術が進み、両者が相互にからみ合って、新しい情報伝達の手段が生み出されつつある。これを一般に、ニューメディアと呼んでいる。」(K社P197)と技術・家庭科の現行の教科書でも記述されています。今後ますます「高度情報化社会」に向けて、消費者としての「情報の選択」についても学校教育で扱わなくてはならなくなっていくことが予想されます。

「先端技術」や「情報選択能力」についてどう取り扱っていくかは、技術教育・家庭科教育の今日までの到達点を確認しながら、子ども達にとって魅力ある技術・家庭科として追究して行きたいところです。



ハンバーグの実習

加工食品と手作り

ハンバーグの比較

＊岡山市立吉備中学校＊

◇前崎 洋子◇

ハンバーグと言えば、生徒の好きな代表的なメニューです。今回、実習にあたり、「調理実習では、ハンバーグを作ります。」と伝えると、「先生のは、私たちの班で作る！」「早く作りたい！」などと歓声があがりました。ハンバーグは「ハハヤスメ」という簡単な料理のひとつにもあげられていますが、それでも、手作りのみならず、多くの加工食品のハンバーグが売られています。そこで、手作りとう加工食品を作り比べ、食べ比べてみることで、生鮮食品と、加工食品の扱い方や味の違いについて考えさせてみたいと思いました。

〈指導内容〉

実習の計画

- ①教科書に従い、ハンバーグに必要な材料、及び、作り方の手順を知らせる。
- ②お湯であたためるだけで食べられるハンバーグ、油もいらず、フライパンで焼くだけのハンバーグを各班にそれぞれ1個ずつ配り、原材料名、作り方、価格賞味期間を書かせる。
- ③それぞれのハンバーグに必要と思われる調理用具を書かせる。

実習のまとめ

- ①作るのに要した時間を比較させる。
- ②価格を比較させる。
- ③食べた感想、作った感想を書かせる。

実習のまとめの分析

- ①材料の違いをどう思うか書かせる。
- ②作るのに要する時間、調理用具の違いをどう思うか書かせる。

③ どうして手作りハンバーグが最もおいしいと感じたかを考えて書かせる。

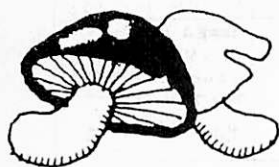
④ 加工食品の良い点、利用法を考えて書かせる。

	材 料 (原材料名)	作 り 方	必要な調理器具	食べた感想・おいしさなど
手 作 り ハ ン バ ー グ	・合挽肉 (豚肉、牛肉を混ぜたもの) ・玉ねぎ ・パン粉 ・牛乳 ・塩 ・こしょう ・卵 ・小麦粉 (高筋粉)	1. ミキサーか手で合挽肉を よく混ぜ合わせる 2. パン粉を4割ほど加える 3. 玉ねぎ、こしょう、小麦粉、卵、牛乳 を加えて混ぜる 4. 玉ねぎは 5. 焼く	フライパン、 フライパンがまし、 ボール、 お玉杓、 はし、 計量カップ	加工食品にくらべて ふくふくしておいしかった に、これはこぼれお肉の おいしさ、食べると たっぷり作りかき ておい
○ ○ の ハ ン バ ー グ	肉(豚・鶏肉)・パン粉 ・状態粉・たんぱく質・食塩・卵黄 (NO)ノンス(加工肉・加工肉) ・オリーブオイル・香辛料・小麦 ・卵黄・卵白・卵黄・卵白・卵黄 ・パン粉・調味料(アミノ酸等) ・お酢	肉・パン粉・状態粉を 混ぜ フライパンで焼く 卵黄・卵白・卵黄・卵白 を混ぜ、肉の上を塗り フライパンで焼く	フライパン 電子レンジ フライパンがまし	△△のハンバーグは おいしかったが、 加工食品は、 おいしかったが、 加工食品は、 おいしかった
△ △ の ハ ン バ ー グ	肉(豚・鶏肉・牛肉)・パン粉 ・玉ねぎ・卵黄・卵白・卵黄・卵白 ・たんぱく質・状態粉・たんぱく質 ・卵黄・卵白・卵黄・卵白 ・パン粉・調味料(アミノ酸等) ・お酢	油を熱したフライパンで 焼く 熱が通る程度、両面をトロロ と焼く	フライパン、 フライパンがまし	△△のハンバーグは おいしかったが、 加工食品は、 おいしかったが、 加工食品は、 おいしかった

〈まとめ、感想〉

味については、最もおいしいのは、手作りハンバーグ、加工食品のハンバーグは、味が濃い、防腐剤の味がした、おいしくないという感想でした。価格は、手作りハンバーグが最も高くついたので、「安いからいいというわけではない」「手作りは、1個分で買えないから高い」という意見もありました。「加工食品ハンバーグのよいところ」、「手作りハンバーグは、なぜおいしいのか」という質問をしたところ、前者は、「早い」「安い」「自分でも作れる」と答え、後者は、「自分が作ったから」「好みに合わせられる」という意見でした。加工食品を使うと、早くて便利だけれど、自分たちで作った手作りのものは、時間をかけて、手間をかけて、自分で作ったからこそおいしいと感じているのはおもしろいなあと思いました。「手作りハンバーグを更においしく食べるためには」という質問には、「つけ合わせを工夫する」「にんじん、ピーマン、コーンなどの他の野菜を加える」などができました。加工食品のハンバーグを使うにしても、それぞれの家庭の味を生かした応用ができるようになればなあと思います。

男女共学の授業ですが、男子の授業への関心がまだ低く、「調理用具」と言えば、「食べる」という気持ちが強くて、いろいろなことを比較させたり、複数のものを作らせるのは難しいのが現状です。しかし、女子のみの授業よりも、活気があり、クラス単位で授業できるという利点もあるので、それらを生かして、元気ができるような授業ができるよう頑張りたいと思います。



閑話休題 (1)

—無農薬・無化学肥料農業—

東京大学名誉教授
善本知孝

7月号に無農薬、無化学肥料の話が掲載されていました。残留農薬の害に子供達も関心を持ち始めたという趣旨だった様に思えます。私は大学時代には森林生産に係る化学を専門としていましたが、定年後は思うことがあって無農薬、無化学肥料農業の普及を主目的とする農林省の財団で研究の面倒をみています。住居は東京ですが、平日は熱海の借家から山の上の農場に通っています。そこは森林に囲まれた50町歩程の農地です。こんな暮らしが1年経ちましたので無農薬、無化学肥料の農業についての知識も増えました。「きのこは木の子」の話が今回から食物としてのきのこの話に入ります。きのこは無農薬、無化学肥料の作物です。そこでここでちょっと気分を代えて、無農薬、無化学肥料の農業の話題を交えながら、話を進めようと思いました。文体も「である」調から「です」調に変えます。

皆さんは森を良く知っておられますね。森は何億年もまえから化学肥料なしで生き続けています。林地肥培ということもこの頃少し行われますが、例外です。林業農業もまかれますが、これもマツクイムシの異常発生などの異常事態の時だけです。

肥料がなくても植物は育ちます。その秘密は森林の土にあると考えられています。太陽の光で作った木の葉や枝が大地に落ち、大地の動物や微生物がそれらを餌に繁殖し

ます。すると土は元来の鉱物質から少しずつ変化し、有機質に富んだものになります。森の土を踏んだことがおありでしょうが、大変フカフカしています。それは有機質にとんだ証拠です。有機質の変化が微生物によって進むと腐植というものになります。腐植は植物が必要な養分を一時的に貯えたり、養分を植物に除除に供給したりという重要な仕事をします。雨が降っても養分を流れ難くしていますし、腐植はまた微生物の餌です。そこで腐植は木を反復生育させるのに大切な役目をしていると考えられています。それに森には木や微生物以外にも動物も植物も多数いることはご存じの通りです。この様に多種の生物が住むとその世界の生態系は大変安定するということがわかっています。つまり特別の生物がはびこって他の生物を絶滅に追い込むなどということは起きにくいのです。森が永續するわけはここにあります。ここに「生態系が安定する」という耳慣れない話が出ましたが、この説明は後にします。

さて無化学肥料の農業だって理屈の上では森がやっていることを農地でやればよいのですから不可能ではない筈です。違うのは農作物は毎年収穫してしまうことです。そこで無くなった作物に相応するだけの養分は毎年補給してやらねばなりません。つまり畠からなくなった作物中に入っていた

窒素、リン、カリの補充は不可欠です。そこで無化学肥料の農業でも有機物を欠かさず補給します。どんな種類の有機物が必要かは、土壌を分析すればわかりますから、例えば窒素が必要なら窒素分に富む有機質を主に入れます。作物の中心成分のデンプンなどは光合成で作物が作るものだから、人が補充しなくてもよいのはいうまでもありません。ここで思い出していただきたいことがあります。無化学肥料の農業は土の中の生物の働きを尊重し、有機質を分解してその中の窒素やリンやカリを作物が利用しやすいようにするのが基本ですから、作物以外の生物のエイヨウにならない化学肥料などは不用です。それに化学肥料を使うと土に塩が貯まって、大地が堅く成りがちです。つまり空気が減って微生物は生きにくくなります。また土の生物を殺すことは即、農業の破滅につながりますから、生物を殺す農業の使用は本質的に拒否するのです。どうして農業なしで済むのか、これは次回以降の話題にさせていただきます。

さて、きのこの生産はどうでしょうか。シイタケ生産を思い出してください。ここではナラ、クヌギの丸太に菌を植え付けました。そして適温、適湿のところ放置しました。だから無化学肥料の栽培です。原則としてこれで立派なシイタケがとれます。だから無農業健康食品です。ただ、栽培条件が悪いと、例えば気温が30度をこえる日が多すぎるとトリコデルマなどが繁殖し、シイタケを食べ、生産に重大な被害を与えます。そんな時には農業で害を最小限に抑えることもやりますから、みかけは変らなくとも無農業作物ではなくなります。でもこれは例外です。

どうしてシイタケは無化学肥料でそだてられるのか、それは丸太の中に養分が十分にあるからですし、丸太を栄養にできる生

物がキノコ以外に殆どいないし、丸太の中には殆ど菌はいませんから、競合が起きないのです。無化学肥料の農地の土には無数の生物が住んでいるから、これはシイタケ栽培とは正反対なことになります。

農地だって無生物にすることはある程度出来ましょう。それは農薬で土の消毒をすればよいのです。例えばイチゴの栽培などでクロールピクリンにより行われる土の消毒では生物は殆どなくなるようです。

それではエノキタケの栽培はどうでしょう。これは米糠つまり有機物を加えます。養分の供給が行われるのですから、キノコはシイタケより早く育ちます。無化学肥料の農業で有機質養分の堆肥を使うのと同じです。ただし重要なことがひとつ違います。それはエノキタケの場合培地を殺菌しなければならないことです。これで原則的にエノキタケは育ちます。但し環境の調節を誤るとビールスや諸々の害菌が生えます。そこで農薬を使わざるをえないこともあります。でも原則は無農業健康食品です。

無化学肥料の農業は農薬を使って殺菌をすることはしません。キノコの栽培では大変な難問である害菌退治を無化学肥料の農業ではやらないのです。どうしてそんなことが可能なのでしょうか。それは森での出来ごとのように生態系を尊重することが基本にあるからです。生態系の話は大変複雑なので次回にまわします。

自然に出来ている生態系には人知の及ばない巧妙な仕組みが多々あると考えられます。無化学肥料の農業はこの自然の生態系を上手に利用することに基礎があります。私の勤める団体では無化学肥料農業を自然農法と呼びますが、生態系農業、有機農法と呼ぶグループもあります。

7月29日午後9時30分ごろ、広島県三原市鷺浦町須波の教護施設「風の子学園」(坂井幸夫園長(67))から「コンテナの中に入れていた園児の少年少女2人がぐったりして倒れ様子がおかしい」と119番通報があり、2人は市内の病院に運ばれたが脱水症状を起し死亡していた。「広

島県警三原署の調べに対し、坂井園長は「2人がたばこを吸ったので罰のため、28日午前1時半ごろ、園内のJRの貨物のコンテナの中に入れて」と話した。延べ44時間以上にわたって食事は与えられず、コップに麦茶一杯ずつが与えられただけだという(30日「朝日」夕刊の記事)。31日の朝刊で「東京新聞」(共同通信の記事と思われる、地方各紙にも同じ記事が出たと思う)が一番詳しく報じた。共同通信の記事によると「坂井容疑者は同コンテナを「内監室」と呼び、規則違反があった際などに使用」「コンテナ内には簡易便器が一つあっただけで、照明や換気扇、窓などの通気施設もなく、中の気温は40度以上で蒸し風呂状態だったという」「死亡した兵庫県姫路市、A君の在籍する同市立中学校と同市教育委員会が、死亡前日にA君が監禁されていることを家族の通告で知りながら同園に事実を問い合わせるなど必要な措置を全くとっていないことが、30日、明らかになった」

「入園の紹介もしており、教育関係者から「教育者としての義務の放棄」と厳しい批判も出ている。」「家族によると、A君の両親や祖母ら4人が連れ戻しに行ったのは



「風の子学園」 監禁致死事件

2人が閉じ込められている最中の28日前。当時園長は朝から酒を飲んでいて泥酔状態。事前に連れ戻すことを連絡していたにもかかわらず、ろれつの回らない口調で「状態が改善されていない」と突っぱねた。この時、祖母か他の入園生から聞いてコンテナへ行き、外からたたくと「落ちた

たばこを吸ってせっかんされた後、閉じ込められた」「女の子と手錠でつながれ、手が痛い。息が苦しくて死にそうだから出してほしい」とA君の弱々しい声が聞こえたという。このため、父親らが再度「出してほしい」と掛け合ったが、園長は「以前に死んだ園児もいる。おれは変わり者だ」などと脅迫めいた口調で頑として受け付けなかったため、後ろ髪を引かれる思いで帰ったという。祖母は「学園全体が異様な雰囲気、なぜ、警察に連絡、出してもらわなかったか」とぼう然として話していた。」

民間の補導委託施設は、普通、そこに入れるかどうかは家庭裁判所が決定する。家庭裁判所が「開発」する場合もあるが、「風の子学園」は無認可の施設で、おそらく家庭裁判所や児童相談所が入園を決定して入ってくるのではない。しかし中学校、教育委員会が関わっていた筈である。子どもの権利条約37条には「自由を奪われた子どもの適正な取り扱い」で「通信、および面会によって家族との接触を保つ権利を有する」とある。A君の家族が、ここまで勉強していて、絶対に引き下がり警察を動かすところまで行っていれば、あるいはA君らは助かったのではないか。(池上正道)

図書紹介



日本語ワープロの誕生

丸善刊

ワープロは学校ではなくてはならないOA機器となっている。しかし、どのように開発されてきたのか、案外知られていない。だいぶ前の話であったが、ワープロはどのようにして、誰によって手がけられて来たのか、わかっていない、という話を聞いたことがある。

最近になって丸善の「フロンティア・テクノロジー・シリーズ」のなかに本書があるのを知った。しかも、もう2年も前に出版されている。なるべく新刊を紹介しようと心がけているつもりであるので、ちょっと恥かしいという気持ちもちながら書いている。

言い訳になってしまうが、この本は訳せば「最先端技術シリーズ」となっているにもかかわらず、どの書店でも（私のまわった本屋だけかもしれないが）、工学書の棚になくて、化学書といっしょに並んでいる。さがすときに、注意が必要であった。

東芝の研究所で森健一氏が日本語ワープロの構想をもったのは、1971年のことであった。日本にコンピュータが導入されてから、10年以上たった。しかし、コンピュータが扱える情報は英数字とカタカナに限られていた。

森氏が新聞記者と雑談していたとき、外国の記者よりも日本の記者の方が記事を送るのが遅いことが話題となった。日本の記者は紙と鉛筆で送信し、それをオペレータがタイプし、鉛にするからであった。

そこから、①手書きより早くタイプできる。②装置はどこにも持ち運べる。③タイプしたものを電話回線で送れる、というアイデアが生まれた。

面白い研究だとわかっていても、完成できるかどうかわからないものに、大きな予算や多数の研究者は使えない。かなりの確率でいけそうだとすると、人・金・物が与えられる。東芝では正式の研究のテーマになるまでの研究を「アンダ・ザ・テーブルの研究」とよんでいる。東芝の研究所では、研究費のうち20%までをそれに使ってよいことになっていた。

森氏は言語認識を研究テーマとして考えていたが、とりあえずの目標として日本語入力の研究を始めた。しかし、言語処理の専門家がなかったので、その養成からはじめた。かな漢字変換のプログラムとコンピュータ用の単語辞書が完成して、76年4月に、着想以後5年をえて、本格に人・金・物が投入されたオン・ザ・テーブルの研究となった。

その後、漢字のパターン・プリンタ・ディスプレイが作られ、78年12月に発売した。

本書を読むと、大企業がどのようにひとつの製品を商品化していくかがよくわかる。アンダー・ザ・テーブル的な方法は教育界にも必要ではないだろうか。もし、それが許されていたならば、情報処理の教育はもっとはやく導入されていたと思う。

(1989年7月刊、B6判、1200円、永島)

すぐに使える教材・教具 (83)

THE テーブルタップ

広島県呉市立長浜中学校 荒谷政俊

電気1で回路や屋内配線を学習した後、テーブルタップを作ります。

しかし、このテーブルタップは作るというより市販の配線器具にコードをネジ止めするだけの作業です。

そこで、プラスチックケースにACアウトレットをつけて配線器具の部分を新しく作ってみました。

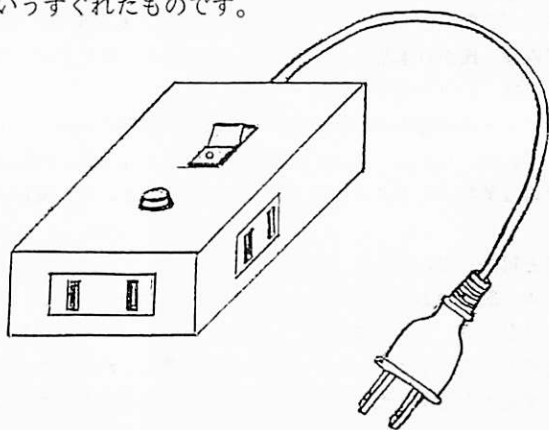
そのまま作っても、面白くないので、ケース内のスペースを利用しパイロットランプとスイッチを付け加えてみました。

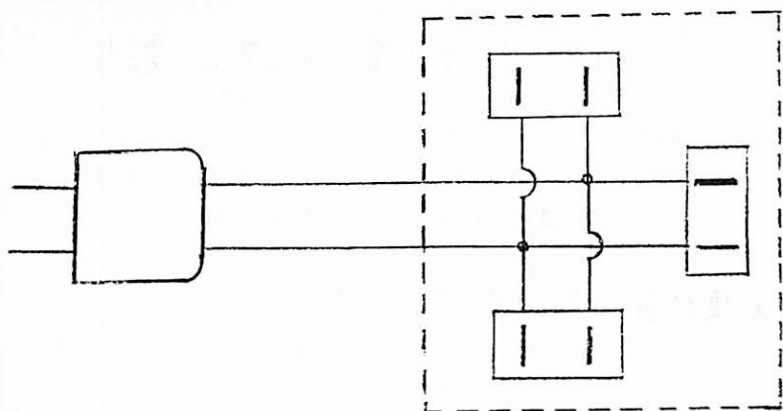
この他にも色々なパーツや回路を入れることで面白いテーブルタップも考えることができそうです。

〔参考〕

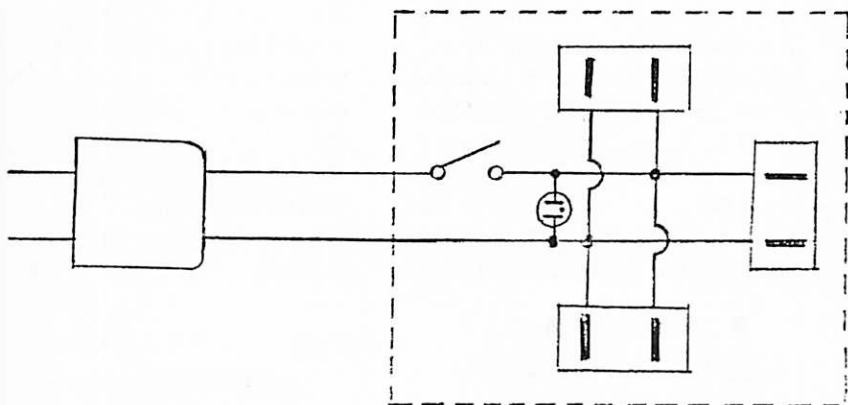
松下電工「お知らせタップ」(WH2403JP)という面白いテーブルタップがあります。

これは利用している電流値をLEDにより表示し許容電流を越えた場合にはブザーが鳴るというすぐれたものです。





テーブルタップ回路図



スイッチとパイロットランプを追加

特集 木材・金属加工と設計

- | | | | |
|--------------|-------|-------------|-------|
| ○共学と金属加工 | 久保山京一 | ○技術能力と加工学習 | 小池 一清 |
| ○下駄と木材加工 | 荒谷 政俊 | ○設計・加工方法の工夫 | 宮原 延郎 |
| ○コンピュータと木材設計 | 千葉 信司 | ○北山杉と砥石 | 熊谷 穰重 |

編集後記

●子どもは「なぞなぞ」が好きである。「切っても切れないもの」の答えは水。世界に目を向けると、お国柄がうかがわれる。「大きな丸太は運べるが、小さな針は運べない」(フィリピン)、「足がないのに走り、シャベルがないのに掘る」(モンゴル)、「道を造ってくれたら、どこまでだって行くよ」(ペルー)、「この世で一番強い飲み物」(オーストリア)。いずれも水の性質をいいあてている。特に「切っても切れない」は多くの国で共通にいわれているという。日本の年間平均降水量は1800ミリメートル。世界平均の約2倍だから、たしかに多い。日本中、どこでも平気でなま水を飲むことができる。しかし、最近水道の水がまずくなった。水の汚染がすすんでいるからだ。その証拠に、「○○山の名水」とか「○○川の名水」といったポリ容器がでまわり、市場をにぎわしている。10年前は考えられ

なかったことである。現在、水の研究が進んでさまざまなことがわかりつつある。一見、同じように見える水も、大きな水・小さな水、作物に吸収されやすい水・されにくい水、体の中で動きやすい水・動きにくい水、くさりやすい水・くさりにくい水、養分を溶かしやすい水・溶かしにくい水などがあるという。水はH₂Oという単一分子がバラバラに存在しているわけではなく、水素結合という水の分子間に働く力により、水分子が塊(クラスター)になった動的構造をとっていると考えられている。そして水の分子集団を小さくすることが、生物の成育によいという。水の分子間に働く水素結合を切断できる時代になった。万国共通の水の「なぞなぞ」があやしくなる。●今月号の特集は「栽培・バイオテク・食糧問題」。栽培におけるバイオテク、さらにそれに関わる水についてあらためて見つめ直してほしいものだ。(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 9月号 No.470 ©

定価600円(本体583円)・送料51円

1991年9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 ミユ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