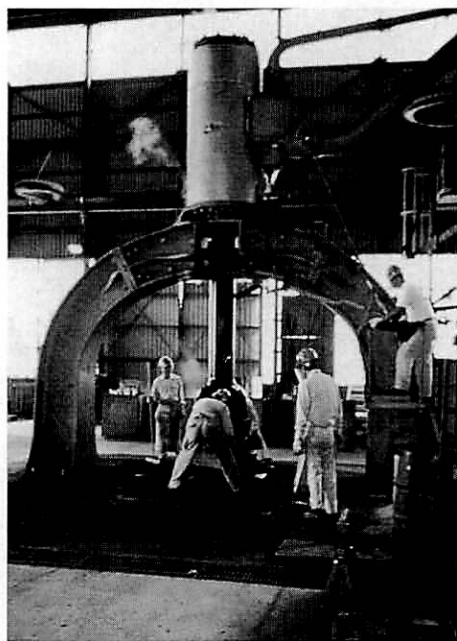


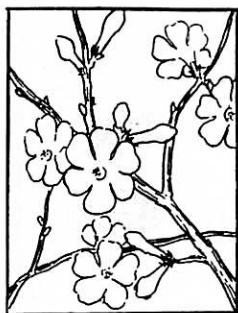


絵で考える科学・技術史 (91)

スチームハンマー



わが国で使用されている最古のスチームハンマー (Steam hammer) で、ハンマーヘッドの重さは29.430KN (3t)。1865 (慶応元) 年のオランダ (ロッテルダム) 製。(在日米軍横須賀艦船修理廠所蔵)



今月のことば

鍵を掛けても、心の鍵は 開けておこう

東京工業高等学校

熊谷穰重

今や鍵のない生活は考えられない。鍵が掛かっているのに盗まれる。物騒な世の中である。人工衛星より電波で地殻の奥深くまで、温度や物質を知ることのできる科学の進歩した時代である。鍵など掛かっているのに盗もうとすれば、物理的にあらゆる手段を使って盗みだすことができる。

昔、「アリババと16人の盗賊」という物語を目を輝かせて読み、すごい魔法（開けゴマ？）があつたものと、子ども心に胸をときめかしたものだつた。

96年夏、エジプトの王家の谷を訪ねた時、あの話は、実話だつたのだということがわかり、2度驚かされた（魔法で扉が開く）。

標高200～300mもある樹木の1本もない山中に作られた王の墓から、財宝を盗みだす盗掘を商売として行ない、王の墓から財宝を盗んで生活をしているという世にも不思議な村があつたのには呆氣に取られてしまった。

私は、生徒を疑うことの嫌いな人間である。技術の時間、実習や実技を行なうと、よく工具類の紛失があつた。ドライバー、ニッパー、ラジオペンチ、電池、豆電球、電動ドリルなど。そんな時も、欲しくて盗んだのなら、いらなくなれば返してくれるだろう、という寛大な気持ちで、いちいち生徒を疑つたりせず、探しもしなかった。十分予備を準備しておいた。鍵もかけなかった。

ある時、技術室に外部から賊が侵入し、パール（bar＝かねてこ）を盗み、それを使用して民家に侵入し、逮捕された。パールの出所がわかり、警察に事情聴取された。生徒の気持ちを考え、善意で行なっていた鍵なし運動もここでけりをつけ、その後は施錠するようになった。

「技術室はいつでも開いているから、自由に入って作りなさい」と、生徒と教師の信頼関係を密にすることで、荒れた学校が生徒の活動から立ち直った事例があることを考えると雁字がらめの管理教育に疑問を感じた。

技術室の鍵を掛けても、心の鍵はいつも開けて生徒がいつでも技術室が使えるようにしておきたい。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.571

CONTENTS

2000 **2**

▼ [特集]

地域資源を現代に生かす—ケナフ・アイ・アマ・炭

豊かな生物資源で地域が変わる 藤巻 宏……………4

アイを栽培して生活に生かす 日下部信幸……………10

プランター栽培からたたき染・絞り染・乾燥葉染まで

高校生がアマを復活させて商品化 松本早苗……………16

栽培から繊維抽出・作品づくりまで

夢を育むケナフに挑戦 居川幸三……………22

紙すき・炭焼き・ひもづくり・ケナフ染

ビート(甜菜)から砂糖をつくる授業書 中屋紀子……………28

生活現象からの新発見

廃材を炭にして再資源化する中学生 吉積尚孝……………34

自然教室、総合学習、選択技術の実践

ワラはエコシステムを創る未来素材 前川さおり……………40

若い世代にも人気のある稲ワラ

▼論文

木材の浸透着色とその活用 矢田茂樹……………46

▼特別講座

地域自給をめざす生ゴミ堆肥化事業=レインボープラン(3) 菅野芳秀……………52

地域と生命が出会い直す

▼実践講座

学校でできる生ゴミ堆肥づくり(3) 藤原俊六郎……………58

生ゴミ堆肥のつくり方と使い方



▼連載

機械工学の歴史をたどる⑭ ニュートン、古典力学の完成

三輪修三……………76

電気の歴史アラカルト②⑤ 無線電信 藤村哲夫……………68

発明十字路⑭ 資源リサイクルも、タオルもアイデアで勝負

森川 圭……………64

授業研究ノート②⑥ 何をどれだけ食べたらよいか(2) 野田知子……………86

工具管理のくふう⑧ アナどれないアナの効用 小池一清……………72

文芸・技芸⑧③ 啐啄同時 橋本靖雄……………92

でータイム③① 水の泡 ごとうたつお……………84

新先端技術最前線⑨ 強い揺れから建物を守る「免震構造」

日刊工業新聞社「トリガー」編集部……………80

パソコンソフト体験記⑥⑨ 「ごたく」 清重明佳……………82

絵で考える科学・技術史⑨① スチームハンマー 三浦基弘……………口絵

■産教連研究会報告

ホームページづくりが技術教育? 産教連研究部……………90

■今月のことば

鍵を掛けても、心の鍵は開けておこう 熊谷稷重……………1

教育時評……………93

月報 技術と教育……………94

図書紹介……………95

BOOK……………15

地域資源を現代に生かす —ケナフ・アイ・アマ・炭

豊かな生物資源で地域が変わる

藤巻 宏



豊かな日本の生物資源

外国に旅行して日本の上空にさしかかり、緑に覆われた島影を見るとほととずる経験を持つ人は多いであろう。東や南の太平洋の大海原、西の中国の砂漠、北のシベリアのツンドラなどと日本列島の豊かな緑とは対照的である。アメリカ合衆国、ロシア、中国などの大きな国々のいずれでも、その国土の大半は荒涼とした砂漠やツンドラで占められている。

ユーラシア大陸の東端に位置する日本列島は温度、日照、降雨など恵まれた自然環境とともに、南北に長く標高差もあり環境の変化に富んでいる。そこに生育する植物の種類はきわめて多い。

日本と緯度の近い北アメリカ北東部とニュージーランドの植物の種類をわが国と比較したデータを示そう（表1）。わが国とほぼ緯度の近い北アメリカ北東部とニュージーランドの植物の属や種の数、シダ植物、裸子植物、被子植物のいずれでも、日本のほうが断然多い。沖縄と小笠原を含めると、植物の合計は5000種にも及ぶと言われている。

地球上のすべての生物が、光合成により植物が固定する太陽エネルギーに依存して生活し繁栄している。豊かな植物相は多くの種類の動物や微生物を育むことができる。このことから植物の種類が多い日本列島には、それだけ多くの種類の動物や微生物が生息し豊かな生物相が発達している。

日本列島とその沿海域は、生物資源の宝庫といえる。狭いながらも平野部には、河川と火山が育んだ肥沃な水田と畑が開かれ、国土の7割を占める山間部には、きわめて豊かな生物相をもつ森林が展開し、四方に広がる沿海域では寒暖流が合流して魚介類が豊富である。わが国は国土の大きさと鉱工業資源にこそ恵まれないが、世界にも類まれな豊かな生物相と生物多様性に恵まれた「生物資源大国」と言えよう。

地 域 (緯 度)	シダ植物 属/種	裸子植物 属/種	双子葉植物 属/種	单子葉植物 属/種	合 計 属/種
日 本 (北緯30~46度)	81/401	17/39	737/2353	275/1064	1110/3857
北アメリカ北東部 (北緯36~48度)	32/108	10/26	438/1727	178/974	658/3835
ニュージーランド (南緯34~48度)	47/164	5/20	233/1249	115/438	400/1871

表1 日本の植物相（沖縄、小笠原を除く）
「Q & A 豊かな日本の生物環境資源」（農文協発行）より



生物多様性は減少の一途

私たちの容姿や性格が一人ひとり異なるように、生物の生存には多様性が不可欠である。絶えず変化する多様な環境に適応して生き延び子孫を残していくには、生物自身が多様でなければならない。このため自然の生態系は多様な生物種から成り立ち、それぞれの生物種が多様な変異を作りだすメカニズムを備えている。

しかし人類がおよそ1万年前から農業をはじめて以来、森を焼き農地を開き、好みに合う植物だけを栽培し自然の生態系は破壊され、その多様性は減少の一途を辿ってきた。

人の生活に役立つ野生植物を順化した（栽培に合うように変化させた）のが作物である。自然の植物界の中で作物として利用されるようになったのはごくわずかの植物種にすぎない。ちなみに、主な作物を含む植物分類上の科は表2の通りである。この表にあげた他、ヒルガオ科（サツマイモ）、ヤマノイモ科（ナガイモ、ヤムイモ）、トウダイグサ科（キャッサバ）、アオイ科（ワタ）、バショウ科（バナナ）、タデ科（ソバ）、セリ科（ニンジン、セロリー）、ブドウ科（ブドウ）などがあるが、全植物界の中ではごく限られた科の植物種しか利用されていない。

人が作物を栽培するようになって春に種子を蒔いて秋に収穫する農作業を毎年繰り返すことにより、作物は見違えるように変化し改良された。人は無意

科 名	主 な 作 物 名
キ ク 科	レタス、ヒマワリ
アブラナ科	キャベツ、ハクサイ、ダイコン、コマツナ、カブ
ウ リ 科	キュウリ、カボチャ、スイカ、メロン
イ ネ 科	イネ、コムギ、トウモロコシ、オオムギ、シコクビエ
マ メ 科	ダイズ、ラッカセイ、インゲンマメ、エンドウマメ
ユ リ 科	タマネギ、ネギ、ニンニク
バ ラ 科	リンゴ、ナシ、モモ、ウメ、アンズ、オウトウ
ミ カ ン 科	ミカン類、オレンジ、レモン、グレープフルーツ
ナ ス 科	ナス、トマト、パレイショ、タバコ、トウガラシ類

表2 主要な作物を含む植物学上の科

識的、意識的にかかわらず植物を変化させ続け、ほとんどの栽培植物は人の手を借りないで自然界で生き延びることはできない。

今世紀に入りメンデルの遺伝の法則が再発見され急速に遺伝学が発展し、作物の育種が科学的に行なわれるようになった。その結果、いろいろな作物の優良品種が開発され広く普及するようになった。近代的な新品種の普及に伴い、長い間伝統的に栽培されてきた多様な地方品種が次々に失われていった。

また、工業の発達により化学合成繊維の開発や有用物質の化学的合成ができるようになり、天然の絹や麻などの繊維、除虫成分、香料、色素などの生産に必要な作物が失われ、作物の種類も減少してきた。さらに経済合理性を追い求め、生産性の高い限られた種類の作物だけが大規模に栽培され、作物の種類の減少に拍車がかかった。

このように農業の発達に伴う自然生態系の破壊による生物多様性の減少、工業の発達による農作物の種類の減少、科学的育種による新品種の普及に伴う地方品種の減少など、科学技術の発展により生物の多様性は減少の一途を辿ってきたし、今後も同じ道を辿ると考えられる。



病める生物資源大国

わが国では世界大戦後の食料不足の時代を乗り越え急速な経済成長期を経て、衣食足りて「贅沢」を知った国民は、新しいもの、珍しいもの、美味しいもの、

体によいものを強く求めるようになった。その結果、「食の多様化」が急速に進んだ。また生活に余裕のある人々は自然なもの、体にやさしいもの、昔なつかしいもの、心やすらぐものを求めるようになっていく。さらに荒んだり病んだりする心を癒すのに動植物の飼育・栽培がよい効果をもたらすとも言われている。

都市郊外の広い駐車場のあるスーパーマーケットには、選択に迷うほどの多くの種類の食材が並び、ホームセンターにはありとあらゆる種類の資材が整っている。近所のコンビニエンスストアには昼夜を問わず多種の調理済み食品が陳列されている。これでは金さえあれば何でも手に入ると子どもたちが考えてしまうのも無理はない。農作物を育てる農家の苦労など想像もできまい。

山海の幸に恵まれた瑞穂の生物資源大国「日本」は今病んでいる。豊かな生物相をもつ自然の複相林は破壊され、スギやヒノキの人工林には人手が入らず荒れほうだい、莫大な投資をした水田の3分の1が休耕され、先祖の汗の滲んだ山間部の棚田は放棄されている。



多様な地域生物資源の保全と活用

すでに述べたとおりユーラシア大陸の東端に南北に長く連なる日本列島は標高差もあり、温度、日照、降雨などの自然条件に恵まれ、世界でも稀な豊かな生物相を持っている。一方、衣食足りて「贅沢」を知った国民は新しいものや珍しいものを追い求め消費の多様化が進んでいる。多様化する消費に応えるには多様な資源が必要であるが、豊かな生物資源は多様性を失う一方である。

この病める国を救うには、

- 1) 多様な地域の個性を活かし豊かな生物資源を保全・活用して、
- 2) ユニークで多彩な農産物を生産し、
- 3) その特徴を活かした価値の高い加工製品を作り、
- 4) 多様な国民需要を満たし地域の活性化をはかる

これまでの経済合理性一辺倒の少品目大量生産のみならず、これからは自然と調和したゆとりある多品目少量生産も重要視されるべきではないだろうか。そのためには地域に眠る未利用生物資源は言うにおよばず、いろいろな作物の地方品種や忘れ去られた作物を改めて見直すことも重要である。

長い間の人の手による栽培と改良により、作物は野生植物とは違った形や性質を持つため、自然界では生き延びることができず、人が栽培しなくなると消滅してしまう。一度失われた生物資源を再現することはできない。

一方、最近のバイオテクノロジーのめざましい発展により、生物種の壁を越えて遺伝子の移行ができるようになってきている。このため、すべての生物種が遺伝資源として価値をもつ可能性がでてきた。

栽培されなくなった作物は遺伝資源としての価値を失ってしまうばかりでなく、栽培や改良に必要な情報までもが失われてしまう。こうしたことを懸念して出版されたのが、『地域生物資源活用大事典』（農山漁村文化協会、定価2万円〈税込〉）である。この本では地域に眠る未利用生物資源や失われつつある作物、家畜、水産資源の特徴や栽培・飼育法、遺伝資源の所在などを記述し、それらを活用した地域の活性化事例を示した。その中から、いくつかの事例を引用しよう。

1. 伝統作物の復活……阿波藍の再生「Japan Blue」

アイはタデ科の1年生草本で、葉に含まれる Indigotin（青藍）が染料となる。徳島県のアイ栽培の歴史は古く、今から千年ほど前の村上天皇の時、「諸国の藍の中で阿波から奉った藍が最良」と「阿州藍草貢之記」に記されている。

阿波特産として定着した理由として気候風土、稲作のための治水不備、歴代藩主の保護があげられている。アイの栽培は明治後期に栽培面積5万haとピークであったが、昭和40年には4haにまで減少し、民芸愛好家による文化財的生産となった。

昭和42年には阿波藍生産保存協会を設立、昭和47年には阿波藍生産振興協会に改称され、平成8年には徳島県ふるさと農産物振興協会阿波あい生産振興部に発展・改組され、アイ種子保存、加工技術の改善向上、栽培の機械化、需要開拓の啓蒙などの活動により、近年では20haに栽培面積が増加した。

2. 地方品種の改良……太キュウリ「高岡どっこ」

富山県高岡市の「どっこキュウリ」は1kgにもなる果実で、果肉が厚く食味がすぐれ日持ちがよい。あんかけ、詰め物、サラダなどの郷土料理の食材となっている。古く藩政時代に石川県あたりから導入されたと見られる。

「どっこ」とは太く短いという意味で、元来「金沢節成」から見いだされた品種であるが、自家採種をするうちに品種が劣化した。そこで、昭和40年頃、沢合年雄が台湾青太系と交配し良品の選抜に成功した。

現在では、高岡の夏の惣菜料理「太キュウリのあんかけ」の食材とされている。富山県などで同様な食べ方をする冬瓜よりは評判がよい。地元育種で特産キュウリの品種改良に成功した好例といえる。

3. 地元イベントとの連動……新そば挽きたて「キタワセソバ」

国内産そばの約35%が北海道で生産され、北海道の夏ソバは8月下旬から9月上旬に収穫される。

夏の観光客の多い地の利を活かし、幌内はそば生産日本一の町で「幌内そば祭り」を毎年開催している。ここでは「新ソバ・挽きたて」を売りにしている。

滝川市では第3セクター「滝川ふれ愛の里」で「ソバ打ち体験道場」、「ふるさと薬膳室」、「生粋ソバ製粉所」などを設置し、地ビールと温泉保養とともに目玉商品としている。

これら地域興し成功の秘訣は、産地の有利性を活かし、産地でしかできないことを提供していることである。

4. 新資源の導入……インカ生まれの魅惑の果実「チェリモヤ」

南米アンデス山系の高原に原産する果実で、古代インカの時代から愛され親しまれてきた。東南アジアのマングスチン、西インド諸島のパイナップルとともに、世界三大美味果実の一つである。

昭和61年、和歌山県果樹試験場の米本仁巳がカリフォルニアより穂木を導入し、接ぎ木苗の生産を開始した。

和歌山県下津町商工会議所が町おこしの一環としてチェリモヤ栽培を呼びかけた。当初宅配便販売を計画したが、JA 和歌山の産地形成計画に乗り、チェリモヤ部会が設置され、生産技術講習、出荷目揃い会、消費拡大活動を行なった。

バブル崩壊後の景気低迷で価格が暴落し採算ベースに乗らず、生産を縮小させざるを得なくなった。

今後は、大手百貨店との契約栽培やインターネットを活用した新たな販売ルートによる販売拡大をねらう。さらにアイスクリームなどの加工品への利用も考えていく必要がある。

消費の多様化・高度化が進んでいるわが国では、地域の自然・社会・経済的特徴を十分に活かし、個性豊かな多様な品目を少量生産する技術と販売ルートの開発がとくに重要である。とくに豊かな生物資源と生物の多様性に恵まれたわが国の中山間地域では、経済性の高い大規模生産は困難であるから、小規模ながら自然条件を活かした地域固有の多品目少量生産がむしろ有利である。量よりは質（ユニークさ）で稼ぐ戦略が重要ではないだろうか。いわゆる「一村一品」の考え方はこんなところに活かされるべきであろう。

（東京農業大学国際食料情報学部）

アイを栽培して生活に生かす

プランター栽培からたたき染・絞り染・乾燥葉染まで

日下部 信幸

1 総合的学習の教材としてのアイ

今回の教育課程の改訂では、「生きる力」を育ませるねらいから「総合的な学習の時間」が設けられたが、その中で特に体験的学習やものづくり学習などを取り入れることの重要性が指摘されている。総合的学習で扱うための教材・教具としては、①子どもが創意工夫を発揮し自ら進んでできる体験的学習、②生活や社会に役立つものづくりや生産生活学習、③環境・福祉・情報・国際化など今日的な課題に対応した学習、④生活を見直し、生活力がつく学習、⑤生活・地域・自然における問題解決ができる実験・観察・実習や見学・調査などの学習、などがあげられる。

ここでは、アイの栽培から染色までの体験的学習と生活に役立つ染色作品のものづくり学習を行なうことで、総合的な学習の教材として扱えることを提案してみたい。なお、紙面の都合で、アイの歴史や種類、なぜ染まるかという科学的な内容については専門書¹⁾にゆずるとして、アイの栽培とさまざまな染め方や生活に役立つ染色作品例について紹介する。

2 アイの栽培はプランターでもできる

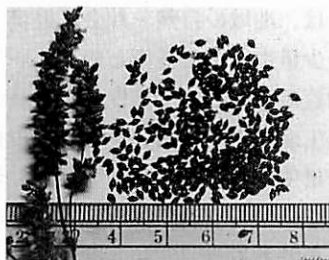


写真1 アイの種



写真2 アイの発芽

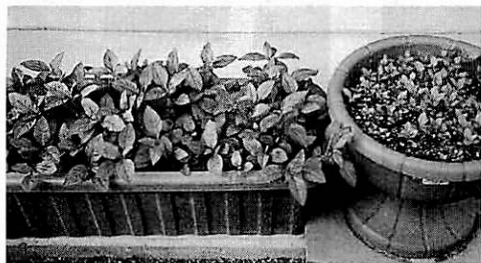


写真3 左のプランターのようになったら移植する



写真4 生葉染ができる状態

アイの種を入手して、3～5月にあらかじめ用意したプランターにパラパラとまいて土をかぶせる。1ヵ月後には5～10cmに生育するので、別のプランターか畑または花壇に2～5本まとめて移植する。間隔は30～50cmくらいがよい。移植後と1ヵ月後くらいに油かすを根元付近に施す。移植後1ヵ月半くらい経つと茎も伸び葉も大きくなって繁ってくるので、6月ころから染色に使える(写真1～4)。

3 簡単な生葉のたたき染で染めてみよう

鉢に使用する分を移して、図1のように新聞紙の上に染める布(綿布がよい)を置き、生葉を置いてポリ袋を当て、葉が動かないように手で押えてハンマーなどでトントンとこまめにたたき、葉から出る汁を布に移す。数枚を並べて同時にたたく場合は、セロハンテープで止めて行なうとよい。音が大きい場合は、電話帳のような厚い本を下に置いて行なう。

写真6～9の作品例のように、葉をそのまま使ってデザインしたり、ハサミで切って形をつくったり、ステンシルをつくって染めたり、いろいろと工夫できる。また、失敗が少ないことや1時間でできること、小学校低学年からできるなど応用範囲が広い。さらに、ハンカチやTシャツ、エプロンなどにその

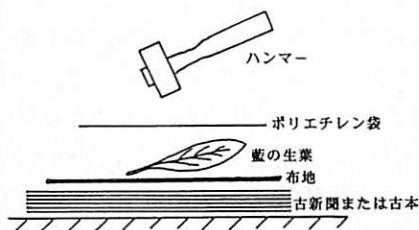


図1 生葉のたたき染



写真5 たたき染の様子

まま染められることや、白綿布に染めて袋やカバー類、テーブルセンターなどに加工することもできる。なお、茎の部分や葉の脈の部分は染まらない



写真6 Tシャツに生葉をそのまま使った例



写真7 生葉をハサミで切ってデザインした例(エプロン)

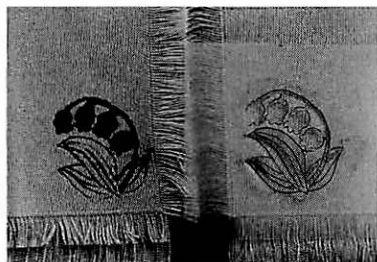


写真8 ステンシルを使った例(コースター)

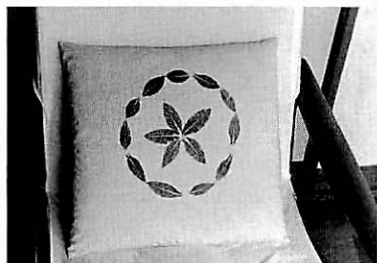


写真9 作品例(クッション)

いので、その部分をうまく工夫することができる。染めた後は、30分以上放置して、せっけん液で洗って葉緑素を除くと、青く染まっていることが分かる。

4 生葉の液で絞り染な どをやってみよう

アイの葉がたくさん繁ってくる6月中旬から9月上旬までの間は、生葉をミキサーでくだいて液をつくり、絞り・糊防染・ろうけつなどの手法を使って染めてみよう。

用意するもの：ミキサー、ポリバケツ、こし袋（さらしでつくる）、おとしふた（ステンレス製のもの、またはプラ板でつくる）、ゴム手袋、作業衣（エプロン）、ハイドロ

サルファイトナトリウム（以下ハイドロと略す）、炭酸ナトリウムまたは石灰（消石灰、のりやせんべいの袋に入っている乾燥剤の生石灰）、天秤、ピーカーなどの容器、ガラス棒（わりばしでもよい）。

手順は次の通りである。①生葉（茎は捨てる）を水で洗い、約50gの葉を水約500mlを加えてミキサーで1～2分くだき、布袋でこしてポリバケツに移す。毛・絹・ナイロンの布はこの液で染める。②ハイドロと炭酸ナトリウムそれぞれ約5gを約100mlの水で溶かし、ポリバケツに加え静かに混ぜる。綿・麻・レーヨン・キュプラの布はこの液で染める。③①②とも染める前に水に浸していた布を軽く絞って液に入れ、約3分間浸す。④布を外に出し、まんべんなく布を空気に触れさせる。これを2～3回くり返すと濃く染まる。⑤水で洗つ

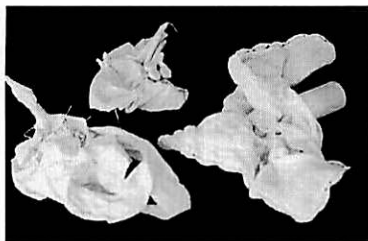


写真10 絞り染用の布



写真11 生葉をミキサーでぐだき染め液をつくる



写真12 染める

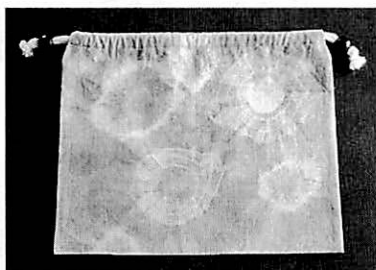


写真13 生葉の液染の作品例(袋)

て乾かす。生葉の液は1時間以内で使用する。

生葉の液染では、生葉約100gでTシャツ1枚染められるが、生葉を300gくらい使えばTシャツ数枚は染められる(写真10～13)。

5 乾燥葉で染めてみよう

生葉のたたき染や液染は、6月中旬から9月上旬ころまでしかできないので、それ以外の時にアイ染を行なう場合は、市販の「すくも」を利用する方法と生葉を乾燥葉にして保存したものを使う方法がある。「すくも」をつくることは大変難しいので、ここでは乾燥葉を利用してみよう。乾燥葉は6月下旬から7月下旬の天気の良い日に、根元付近から刈り取って、茎を除き、葉を手で軽くもんで2日間くらい乾かしてつくる。においが強いのでポリ袋に入れて密封して保存する。刈り取ったアイ1kgに対し、生葉で約600g、乾燥葉で約100gである。

用意するもの：ポリバケツ、ホーローのなべまたは洗面器、こし袋、ゴム手袋、作業衣、ハイドロ、炭酸ナトリウムまたは石灰、天秤、ピーカーなどの容器、ガラス棒またはわりばし、温度計

手順は次の通りである。①(Tシャツ数枚染める場合) 乾燥葉約100gをなべに入れ、水約2ℓを加え約10分煮沸し、こし袋でこして煮汁(葉緑素)を捨てる。



写真14 生葉を軽くもみ、乾かす



写真15 乾燥葉や薬品を計る



写真16 煮沸した液を染め容器に移す

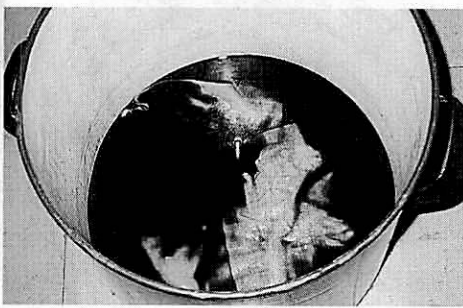


写真17 染める

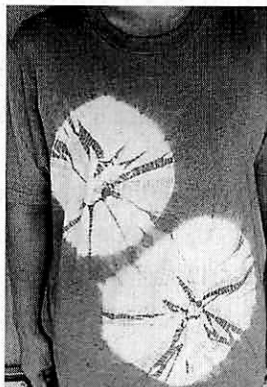


写真18 平縫い巻き上げ
絞り(Tシャツ)

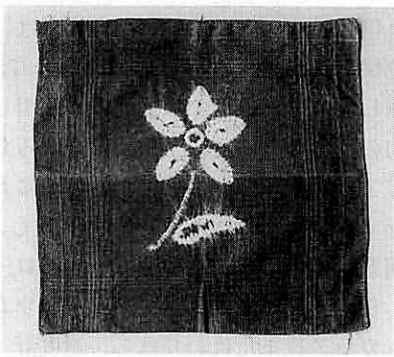


写真19 まつり縫い絞りと巻き上げ絞り

②こし袋の葉をなべに戻し、水約1.5ℓと石灰約15gを加えて約10分間煮沸し、黄土色になった液をこし袋でこしてポリバケツに移す。③②の操作を3回くり返して葉に含まれる染料を十分に抽出する。④ポリバケツに②、③で加えた石灰の量とほぼ同量のハイドロを加え、静かに混ぜる。ハイドロにはおいが強いので換気に注意したり、使用しない時はビニールなどでポリバケツをおおう。⑤液の温度が40～45℃になったら、あらかじめ用意した布を水に浸し絞ってから静かに液に入れ、数分間浸してから外に出して空気にまんべんなく触れさせて発色させる。濃く染める場合はこれをくり返して行ない、水で洗って乾かす。液は数日間使用できるが、使用時にハイドロと炭酸ナトリウムを加えるとよい。

6 学年に応じた体験・ものづくりができるアイ

総合的学習は、従来の座学的な見る・聞く学習から触れる・体験する学習への転換を意味しており、まさに「百聞・百見は一験・一触にしかず」の学習といえよう。アイの栽培から染めの学習は、栽培が容易であり、染色も簡単で、小学校では身近なハンカチやTシャツ・エプロンなどにそのままデザインするたたき染ができ、中・高校では絞り染や防染などを工夫して、生葉の液染や乾燥葉染などで生活に生かした作品ができるので、学年に応じた体験・ものづくりに格好の教材といえよう。

文献

- 1) 三木産業(株)技術室編『藍染めの歴史と科学』裳華堂(1992)

アイの種子をご希望の方は、〒448-8542 刈谷市井ヶ谷町 愛知教育大学 日下部研究室 (TEL0564-26-2471 FAX0564-26-2410) へ80円切手同封のうえお申し込み下さい。

(愛知教育大学 家政教育講座)

BOOK

『そだててあそぼうアイの絵本』 日下部信幸著

(AB判 36ページ 1,800円(本体) 農山漁村文化協会)

江 戸時代、「藍、木綿、麻」は三草と呼ばれ、庶民の生活に欠かせない植物であった。現在のアイ染は高価なものとなったが、昔は庶民のものであった。木綿の着物が広まるにつれて、アイ染が普及した。木綿の前の麻や芋麻(からむし)の着物は色が染まりにくかったのである。庶民は値段の高い紅花より、さほど高くないアイで服を染めることで生活を楽しんでいた。また、アイで染めることで生地が強くなり、虫よけにもなっていた。

この絵本は、アイを栽培し、収穫し、染めて、織るまで丁寧にわかりやすく書かれている。しかも、種が日下部研究室(上記)から無料でもらえる。世の中、こんな、うまい話があるのである。各学校で実践してほしい。そして「出藍の誉れ」の実践記録を願っている。(郷 力)

高校生がアマを復活させて商品化

栽培から繊維抽出・作品づくりまで

松本 早苗

1 地域の伝統的資源としてのアマ（亜麻）

生徒が、主体的に課題を設定し計画を立て、その課題を自ら解決することによって、実践力と問題解決能力を養うことをねらいとした「課題研究」という授業が農業高校にはあります。その「課題研究」で、何を題材にして実践しているかと考えた時に、地域の伝統的資源である「アマ」に出会ったのです。

天然繊維の麻の原料である「アマ」は、昭和30年代後半まで主要な畑作物の一つとして、美幌地方で幅広く栽培されていたようです。今では、全盛期の美幌のアマ工場を知る人も少なく、ましてや生徒たちや私自身もアマの実際を知っていようはずもありません。そのなかで、アマについて情報を提供してくれる団体があると知り、町役場がバックアップしているという「亜麻のふる里研究会」を訪ねてみました。そこでは、優れた技術を持つ高齢者を中心に、10名ほどの方々が無報酬でその伝統工芸を受け継いでいるということでした。

「アマ」を栽培して、実際に繊維を抽出し、糸より、そして織るまでの全工程を、美幌農業高校（前任校）生活科学科の生徒8人（他に3班が活動している）は、はたしてたった1年間でその全工程をこなすことができるのでしょうか。

2 アマの栽培から繊維抽出まで

私は、生活科学科の生徒8人と、町役場の企画調整課（安藤さん）に同って、さつそく種子（繊維抽出用のダウリンという品種）を分けていただきました。

アマについての簡単な学習をすませた後、5月中旬に、学校の圃場を整備し、施肥した後、播種しました（写真1）。



写真1

アマは、1週間ほどで発芽し、順調に生育し続け、7月初旬には80cmほどまで伸び、淡い薄紫色の可憐な花を咲かせました（写真2）。私も生徒たちもアマの花を見るのは初めてで、朝日が昇ると咲き始め、夕日とともに散っていくはかなさを感じたものです。



写真2

アマの花の美しさを少しでも長くとどめておこうと思い、「押し花しおり」にも挑戦してみました。花びらがとても薄く、思うようなできばえには仕上がらず、残念でした。



写真3

夏休みも過ぎ、残暑厳しい8月下旬に収穫をしました（写真3）。昔ながらの手法で原始的に手で抜き取るわけですが、抜き取る時にかなりの力を要し、女子ばかりなので結構大変な作業でした。

収穫したアマは、雨に当たらないようにハウスの中で2週間ほど乾燥させました。日中はまだ気温も上がるので、ハウスの中はかなり暑くなります（写真4）。



写真4

充分乾燥させた後、脱穀をし種子を取り出します。この種子は、また次年度へと継続させていくために大事に保管することにしました。

いよいよ繊維抽出作業に取りかかります。まず、「浸水作業」ですが、乾燥後の茎を水を張った容器の中に入れ（写真5）、浮いてこないように重しを乗せ、ビニールをかけて水温を一定（約28℃くらい）に保ちます。つまりこの状態を2週間ほど保ち、茎を腐らせるというわけなのです。通称「どぶ漬け」と言われかなりの悪臭を放ち、つけていたマスクも無意味なほど効かず、私も生徒たちも閉口してしまいました。



写真5



写真 6

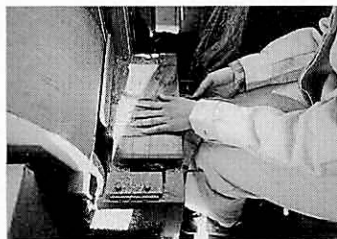


写真 7



写真 8



写真 9

その後、腐った茎（かなりの悪臭）をていねいに水洗いし再び乾燥させますが、この時のポイントは、充分広げて干すことです。

次に、「碎茎作業」です（写真6）。これはアマの茎の表皮を取り除くという作業ですが、研究会の方々に協力していただき、作業場にある機械を借りて作業をしました。ローラーの中を通し、何回か繰り返すと表皮の部分がはがれやすくなってきます。

さらに、「ムーラン作業」に取りかかりました（写真7）。これは、風力を利用して余分な表皮を取り除くという作業です。初めはほうきのようなアマが白髪のように変貌していくのを見て、生徒たちはこれまでやってきたことの結果が少しずつ見えてきたということを実感します。私自身、こうして実際に繊維を抽出したのは初めてのことから、生徒たち以上に興奮しました。

次の工程の「くぎかけ作業」は、羊毛で言えば「カードをかける」という作業に相当するようです（写真8）。こうして繊維が抽出されるのです。何も知らずに、栽培から始めた生徒たちですが、作業を一つずつこなしていくにつれ、徐々に表情が生き生きしていくのが感じられました。

5月中旬に播種し、力強く生長したアマは約半年後に生徒たちの手によって光沢のある繊維に生まれ変わりました（写真9）。これまでやってきた一つひとつの作業が懐しく思い起こされ、実際に繊維を手にした時は、昔の人の労苦が実感できたと同時に、貴重な伝統文化の一端に少しふれることができたので

はないかと思いました。

ここで、これまでの繊維抽出の作業工程を実際に体験した生徒たちの感想を少し紹介してみましょう。

くぎかけ作業の終わったアマの繊維は、白っぽくふさふさしていてまるでシルクのような質感でした。研究会の方々にも「上質な繊維ができたね」と言われ、これまでやってきたことが報われたような気がします。

栽培から繊維の抽出まで、教えてもらいながらですが、実際に自分たちの手でやったというのが貴重な経験でした。これが本物の手作りなのかな。

「何のためにこんなことをしているのか」と初めは思っていたのですが、活動していくうちに、嫌いなことから楽しいことになり、みんなと一緒に頑張れて良かったと思います。それに、少しは地域を知ることができたのかなとも思いました。

このように、初めは「やらされている」という気持ちの強かった生徒たちがほとんどでしたが、研究会の方々からいろんなことを教えていただいたり、地域への聞き取り調査を進めていくという活動が続けていく中で、自分たちの活動内容がどんな意義を持ち、どんな課題があるのか、またその課題を解決していくためには何をすればいいのかなどを考えるようになっていきました。そして、次はどうなっていくのか、という新たな発見への挑戦が続いていくわけです。

私は、正直言って、1年目で繊維抽出が成功するとは思えませんでした。というのも、研究会の方々から、その年の生育状況やどぶ漬けの様子（腐り具合）が繊維抽出にかなり影響を及ぼすことを聞いていたからです。繊維抽出に成功した生徒たちは、「糸より」という、また新たな課題に挑みました。

3 糸よりから作品作りへ

今度は、実際に抽出した繊維で糸よりに挑戦です。最初、指でよってみました。均一の太さになることもできず、また時間もかかることから指でよっていくことは断念しました。でも、繊維から糸がこうしてできるということを、生徒たちは体験を通して知ることができたのです。

研究会の方々に手ほどきを受け、糸より機

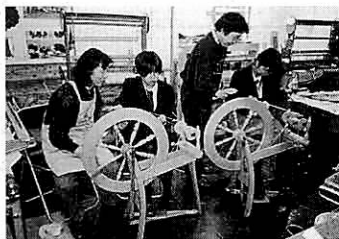


写真10

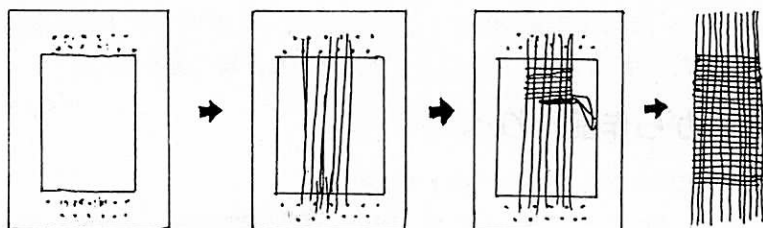
を使って紡いでみました(写真10)。足の使い方がかなり難しいようです。もちろんプロのように糸の太さを均一にすることはできませんでしたが、初めての作業に感動していました。この作業は、昔の足踏みミシンを思わせるようなものですが、私も実際にやらせていただいたところ、何とかペダルの動力を糸より車の方に伝えることはできたのですが(足踏みミシンを使ったことがあるため)、繊維を送り出す指使いのほうがなかなかスムーズにいきません。糸より車が反対に回転したり、糸がからまつたりと悪戦苦闘をしました。何度か失敗はしたものの、かなり太いまるで紐のような素朴な糸ができました。でも、実際にやった生徒は、どうやら糸の太さを均一にできなかったことが悔しかったようです。なかなか思うようにいかないのが現実ですが。

次は、実際によった糸での作品作りです。織物の基本である縦糸と横糸を交互に交差させる「平織」に挑戦しました。下の図(しおりの製作過程)は、生徒の活動記録の中から抜粋したものです(毎回活動内容をまとめて記録)。

身近にある材料(厚紙・定規・カッター・目打ち・ししゅう針)を使って簡単な手織りの道具を作成し、上図のように実際に織ってみたところ、横3cm、縦10cmくらいの平織しおりだと、約2時間くらいででき上がります。もちろん縦糸と横糸のバランスを考えて織っていく必要はありますが、生徒がよく使うヘアブラシ(くし)を使うとうまくいくようです。こうして、生徒たちはそれぞれオリジナリティあふれる作品作りを通して、布の構造も理解することが

しおりづくり

完成図



型紙の中を
切りぬき、
簡易手織り機を作る。
3cmを5mmの
かんかくで穴をあける。

染色した亜麻の
糸を金針で穴に
つける

金針を上、下、上、下の
順にくくして、
くして整えながら
あつていく。

図 アマを織ってしおりをつくる

できました。

以上のように、生徒たちが自らの手で、アマの栽培から繊維抽出、そして、糸より、作品作りまでの全工程を成し遂げたという達成感・充実感・満足感は他にも比類がないでしょう。私も生徒と共に活動していくなかで、この豊かな物余り時代に、「本物の手作り」というものはどういうものかを考えさせられました。さらに、お金をだせば何でも手に入れることのできるこの時代の中で「作る」ことの醍醐味をも味わうことができた実感しています。

生徒たちは、戸惑いながらも実に生き生きと活動していました。そして、先輩たちの功績をたたえるべく後輩たちが後に続き、また新しい課題（身近にある草木などの材料でアマ糸を染めたり、染め上げたアマ糸を使って織ったり）に取り組んでいます。

このような活動を通して強く感じることは、知識や技術の習得だけにとどまらず、生徒自身が様々な体験を通して問題解決の能力を養うことがいかに大切かということです。さらに、地域の文化に目を向け、地域の活性化に貢献できるようにと願っています。

余談になりますが、活動を始めて3年後に、糸よりを使用して余った繊維を混ぜ込んだリサイクルはがき（牛乳パック使用）を商品化し、地元の温泉「峠の湯びほろ」に納めさせていただきました。また、農業クラブの実績発表大会（地域大会・全道大会）にも学校代表として出場でき、生徒たちの活動がこのように評価され、とても嬉しく思います。（北海道・道立標茶高等学校）

産教連の会員を募集しています

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

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

〒194 - 0203 東京都町田市図師町2954 - 39 亀山 俊平

夢を育むケナフに挑戦

紙すき・炭焼き・ひもづくり・ケナフ染

居川 幸三



写真1 ケナフの花

今年度、中学3年の選択で「ケナフ」を取り上げた。しかし、「ケナフ」の存在は98年度の産教連の夏の研究大会で知ったばかりで、栽培方法を始めケナフで何ができるか、ほとんど手さぐり状態であった。この後先を考えずに始めた理由は、「ケナフ」が環境に優しい植物であり、栽培も手間がかからず、驚くほど成長が早いということを目下部先生（愛知教育大学）からご教授していただいたからである。「栽培領域」の指導は、場所・時間・題材の選択の難しさから、敬遠されがちである。私自身もしばらく指導をしていなかったのも、何かいい教材があれば再挑戦したいと考えていたところなので、先生の話聞いて飛びついたのである。

しかし、授業で使うためには「ケナフの種」もたくさん必要だし、栽培方法や収穫後の利用方法などについて事前に調べておく必要があるので困ってしまった。そんななか、産教連大阪サークルの石田夫妻の協力を得て、紙すきや染め物への利用方法と材料の提供を受けることができた。また、インターネットから「広島ケナフの会」の存在も知って、種子の提供やいろいろな情報を得ることができた。以下の実践は、このような状況のなかで、自分も一から勉強するつもりで取り組んだものである。

1 ケナフをご存知ですか

現在、「ケナフ」について知っている人はどれくらいいるだろう。勤務先の学校の職員（20数名）のなかで、知っている人は1人だけであった（生徒は誰も知らなかった）。しかし、ケナフの有用性について理解し、栽培を始めている人は全国各地にたくさんおられ、学校でも「ゆとりの時間」を利用して数多くの学校で実践が始まっていたのだ。ただ、学校での実践は小学校が中心で、

中学校、特に技術・家庭科の中での取組みは、まだまだである。

「ケナフってなあに?」、私は選択教科のオリエンテーションで、次のような説明をした。また、入手した材料を使って作成した「ケナフの紙」「ケナフの花で染めたハンカチ」などを紹介し、ケナフの学習を勧めた。

技術科では、「ケナフ」の栽培を通していろんなことを学びます。

・「ケナフ」は、環境にとっても優しい植物です。成長が早く5月に種をまいても秋には、3m以上に育ちます。これだけ早く成長するということは、大気中の二酸化炭素をたくさん吸収しているのです。つまり環境浄化に役立つのです。大気中の二酸化炭素を減らすことは、地球温暖化の防止にもなります。また、収穫した「ケナフ」の皮からは、良質の繊維がとれ、紙を作ることができます（見本を提示）。木材を使わず、このケナフから紙を作ることができれば、大切な森林資源を使わずにすみますね。

……以下略。

〈補足〉ケナフでできること

環境浄化

- ・ 二酸化炭素を吸収する
- ・ 地球温暖化防止
- ・ 酸素を出す
- ・ 土壌改良や水質浄化

教育への活用

- ・ 環境意識改革
- ・ 生命を大切にする
- ・ ものを大切にする
- ・ ものを創造する

資源開発

- ・ 脱臭剤
- ・ 防音材
- ・ 不織布
- ・ 和紙
- ・ 麻ひも
- ・ 土壌改良材
- ・ ケナフボード
- ・ 壁紙
- ・ オイル吸着剤
- ・ ケナフカーボン

農業の活性化に

- ・ 緑肥として（効果抜群）
- ・ 栽培80日で牛などの肥料に
- ・ 循環型農業に最適
- ・ キノコの菌床
- ・ 未来資源としての換金作物化

※ここであげた利用法は、既に開発が進み、市販化されています。情報の入手先は、後に記載してありますので参考にして下さい。

2

ケナフを使って何ができる だろう（前期の学習より）



写真2 定植30日後の苗



写真3 ケナフの葉の形

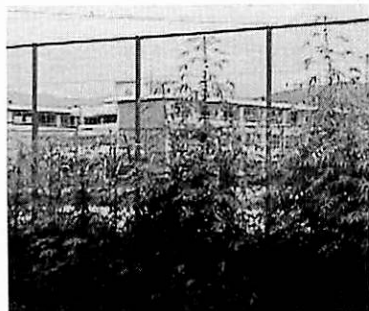


写真4 2学期始めにはここまで生長した

5月の連休に、昨年度末「広島ケナフの会」からもらった種を播く。他の学校にも分けてしまったので、50個ほどしかなかったが、半分を育苗ポットに播き、残りを畑に直播きした。発芽率は30%であった（理由はわからない）。しかし、技術科を選択した20名の生徒分の苗はなんとか確保できたので、水やりを怠らないようにして育てていった。写真2は、定植30日後の苗である。この時期は、根を伸ばす時期にあたるせいか、成長はさほどではない。これ以降は、除草だけで特別な作業は何もしなかったが、1カ月後には1mほどに伸び、夏休みに入る頃には、背丈を超えるほど成長した。写真4は、2学期始めに撮影したものである。上のほうに黄色いきれいな花が咲き始めてきているのがわかる。

1学期の選択学習（2時間続き）では、畑の管理（除草）と、「ケナフを使って何ができるか」に挑戦をした。

①紙すきに挑戦！

ケナフパルプをつくるには、まず、茎から靱皮（皮の部分）をむき、その表皮をはぐことから始まる。表皮をはぐ方法は、むいた靱皮を2～3週間水につける方法が簡単で環境にやさしい。今回は、この表皮を腐らせた状態のものをいただいていたので、水で洗い落とすだけですんだが、この作業がいちばん大変ようだ。このあと、洗った繊維を短く切ってミキサーにかけ、紙す

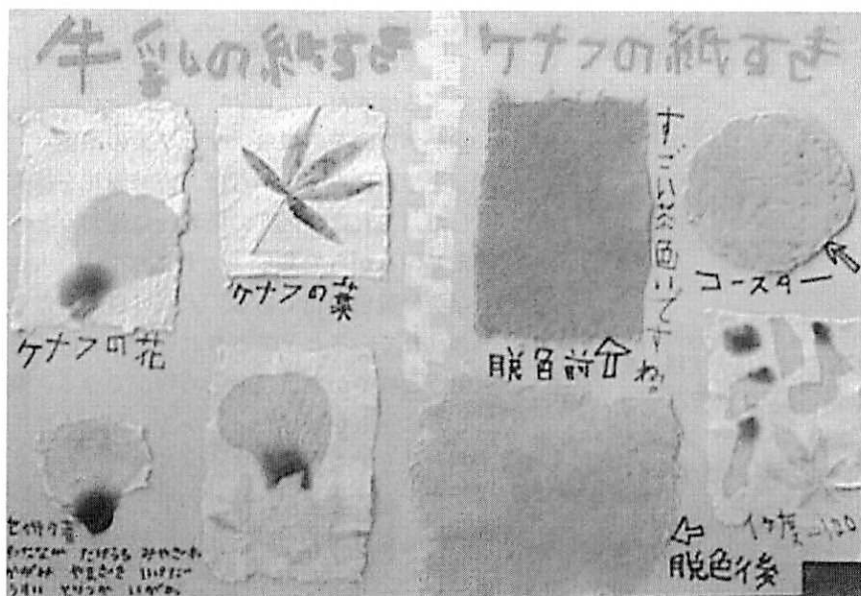


写真5 紙すき（生徒作品）

きの容器に入れて準備完了。これらの作業方法については、『夢、ケナフ』（南方新社）、『そだててあそぼう ケナフの絵本』（農文協発行）やインターネットから得た情報でとにかくやってみた。牛乳パックでの紙すきと異なり、繊維が太くからみつきやすいので、作業は比較的容易であった。

1学期は、ただ紙をすくだけで終わったが、文化祭発表用にと再度挑戦した9月には、ケナフの花も咲いたので、これを折り込み変化に富んだ楽しい作品が完成した（写真5）。

②炭焼きに挑戦

皮をはいだ後の木質部はすごく硬い。よく乾燥させると白く丈夫なので、杖にも使える。短く切ってアルミ箔を巻きコンロで蒸し焼きにすると、簡単に炭化させることができる。本格的に炭焼きをするのは大変だが、この炭は、脱臭剤や水道水のカルキ抜き、または細かく砕いて、土壌の改良材にも使えるそう。今年のケナフを収穫したら、大量に生産してみようと考えている（写真6）。

③ひもづくりに挑戦

紙すき用に準備した繊維は、硬くて長い。今回は、乾燥した茎からはぎ取った皮をたたいて柔らかくし、縄を作ってみた。長い繊維がとれなかったのも、よいロープにならなかったが、このままでも「シュロ縄」と同程度のものが作



写真6 炭化の実践（文化祭のレポートから）

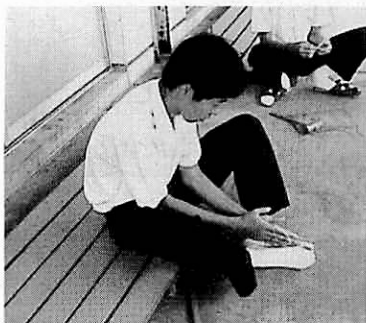


写真7 なわづくりの実践のようす

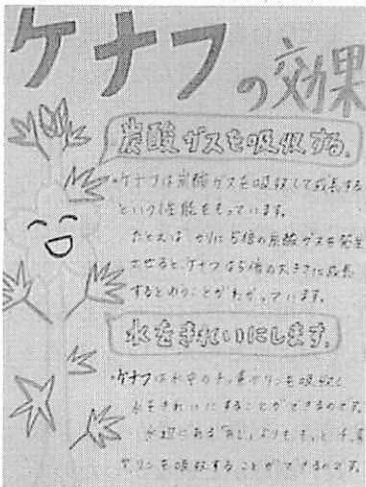


写真8 ケナフの効果

れた。マニュアル通りに、皮を水にさらして、繊維だけを取り出せば、いいロープができるはずだ（写真7）。

④ケナフの花の採取（ケナフ染の準備）

2学期に入ってから、毎時間花を採集した。これは、後期に染め物に使用しようと考えているからである。ケナフの花は、大きな淡い黄色の花である。天気の良い日に咲き乱れているととてもきれいだ。この花を使うと鮮やかな黄色の染め物ができる。楽しみに採取を続けた。しかし、問題も発生。花卉はとても水分が多く、花がしぼむと団子状になってすぐにかびが生える。あわてて乾燥剤を購入し、強制的に乾燥することにした。

3 可能性がどんどんふくらむ （今年度後期および新教育課程での取組み）

ケナフの成長は、予想していた以上であった。夏休み前に、まだ1mにも達していなかった苗も、秋には背丈以上に伸び、次々と開花している。後期に使う予定の材料は十分そろった。

この材料を使って本格的に次のことに挑戦しようと考えている。

- ①紙すき…収穫したケナフの茎から皮をはぎパルプを作ることから始める。
- ②ケナフの葉や花を食材に利用
 - ア、葉や花を使って、天ぷら
 - イ、花を使って、ケナフゼリー
 - ウ、花を使って、ケナフジュース
 - エ、乾燥させた葉を利用して、ケナフクッキー…etc。

- ③ケナフの繊維を利用して、本格的なロープづくり。
- ④ケナフの木質部を利用して、炭焼き・工芸品の制作。
- ⑤採集したケナフの花や葉を使って、染め物に挑戦。

まさに、「夢、ケナフ」である。可能性はどんどん膨らんでくるようだ。各地で実践している仲間との交流もしてみたい。これまでの教材と根本的に違うことは、教材そのものが環境にやさしく、取組みの中でも有害な（環境を破壊する）ものを使わずにすむ。また、自分たちの将来を地球規模で考えることができる。すべてが環境教育である。

本校では、平成6年度から3年の選択学習を「環境科」と銘打って、3教科（理科・社会・技術家庭）の中から1つを選択し、課題学習をしている。現在は、教科の枠を越えての取組みはしていないが、新教育課程にある「総合的な学習」に近い学習内容が含まれている（環境を考える、地域に密着した活動をするなど）。今回技術科で取り組んだ「ケナフの学習」は、現行の教育課程の範囲では、木材加工の一部および栽培の一分野を学習させるにとどまり、発展性は考えにくい。総合的な学習の中で考えれば、どの教科にも当てはまる内容があり、誰でもが取り組める内容だ。しかも、環境教育の最先端を行っていると考えれば、我々が率先して取り組んでいくべき教材ではないだろうか。

4 意外に簡単だが奥が深い

昨年前半の取組みはとても不安であった。すべてが初めてのことばかりだったからだ。しかし、やってみると意外に簡単で、奥が深いことがわかった。さらに、情報収集のために参加した「'99ケナフサミット in 安浦（広島県）」では、全国各地の仲間の実践とともに、ケナフを通じて環境問題を語り合うことができ、新たな闘志がわいてきた。来年度はもっとケナフ栽培が広がり、ともに考える仲間が増えることを期待したい。

〈資料〉

広島ケナフの会 〒729-2502 広島県豊田郡安浦町三津口「やまき」内

FAX: 0823-83-0841 <http://www.kyosai.or.jp/kenaf>

代表 木崎秀樹（ケナフネットワークジャパン代表も兼ねる）

鹿児島ケナフの会 〒899-4300 鹿児島県国分市中央6-1-36

FAX: 0995-64-0127 代表 鶴留俊朗氏

（居川のE-mailアドレス：nkozo@sannet.ne.jp）

（滋賀県・湖北町立湖北中学校）

ビート(甜菜)から砂糖をつくる授業書

生活現象からの新発見

中屋 紀子

1 『砂糖を調べる』を読んだ中学生からの電話

1997年4月のある日、山口県の中学生から電話で、「ビートから砂糖をつくりたいのだが、ビートをどうやって入手したらいいか?」という問い合わせがあった。10年以上も前のことだが、北海道教育大学函館分校に勤務していた私は名越(旧姓伊藤)美奈子さんと共著で『砂糖を調べる』(民衆社、1986年)という子ども向けの本を書いたことがある。それを見て、現勤務先の宮城教育大学まで、私を追いかけてきてくれたものだった。

ビート(甜菜)は北海道では広い範囲で栽培されているので、秋の収穫時には、どこでも手に入ると言っていりくらい、入手しやすい。しかし、電話をもらった季節では何とも手が出せない。というので、帯広市にある「ビート資料館」(帯広市稲田町南8西14)へ電話して、職員の村中さんの許可を得てから、中学生たちに次のような返事をした。ビートは秋にならないと手に入らないが、「ビート資料館」(電話0155-48-8812)に問い合わせるようにと。

ビートから砂糖を作る方法は、「地域の食べものを授業の中に(1)」(『技術教室』No.483)をコピーして送った。というのは、「砂糖を調べる」で書いた砂糖のつくり方は不十分で、それをこの小論で訂正したからである。



写真1 ビートの写真



図1 ビートの図

その訂正には、北海道立滝上高等学校教諭の江口凡太郎氏の指摘が大きな役割を果たしたので、ここで、それを紹介してお礼に代えたいと思う。江口氏は、ビートを砕くのにフードカッターを用いること、ビート液を焦がさないように湯煎することを教えて下さったのである。

2 『砂糖を調べる』以降に追究したビート砂糖のつくり方

以下、図を交えて、ビートから砂糖をつくるつくり方を紹介しよう。前頁には、ビートを持ったようすを写真にしたものと、ビートを図解したものを載せた。

ビートは、写真と図で示したように大きなかぶのような形をしている。

- ① まず、ビートを洗う。けっこう、ごつごつしているし、大きいので洗にくい。

秋が深まる頃に収穫されるので、洗うのは、寒くて大変!!

- ② 洗ったビートの皮をむく。そして、小さく切る。つるんとして丸いのではなくデコボコがあり固いので手を切らないように注意が必要である。

薄く切ってから、さらに、細かく切るとよい。薄く切ったあと、フードカッターがあれば、それを利用する。なければ、ミキサーでもよいが、ミキサーはすぐ焼き切れるのでビートを入れすぎないように注意をする。

この作業はビートのなかの糖分を煮出しやすくするためである。

- ③ 細かく切ったら、水（ビートと同量くらい）を加えて鍋に入れて煮る。30分から1時間くらい時間をかけてじっくりと煮出すと、ビートの糖分が水に溶けだしてくる（時間がなければ、この作業を省いて生のまま漉してもできる。歩留まりは悪いが……）。
- ④ それを液と個体分とに分ける。ザルに天竺布を敷いて煮出したものを入れ



写真2 ビートを切る



図2 ビートを細かく切る

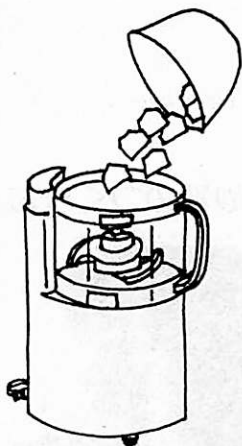


図3 フードカッターに入れる

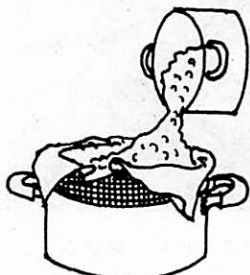


図4 ざるに天竺布を敷いて漉す



写真3 ビートの固形分
のようす

観察させる」、「石川町（＊函館市内の町名）まで子どもを連れていってビート畑を見学させる」、「砂糖とおやつの学習をさせる」、「砂糖の性質を学ぶ」、「砂糖のとりすぎの問題点を学ばせる」などへと発展させることを提案したレポートが多かった。

てこす。カス状のものは捨てる（この時、捨てる前にちょっと味をみておこう）。

- ⑤ 今度は、液を鍋にかけて煮詰める。2時間くらい煮詰めると、少しトロミがついてくる。トロミの加減をつかむのが難しいので、機械的に2時間たったら、次のプロセスへ進んだほうが無難であろう。砂糖のもとを焦がさないですむ。

時間がかかるので、教師が担当することも場合によっては考える。

- ⑥ 火にかけていた鍋のなかのものを湯煎する。焦げないようにして水分を飛ばすためである。これも、時間との戦いである。教師がかなりの所まで作業をしていて、最後に子どもたちに確認させる方法もある。

- ⑦ 写真3のようになってきたら、できあがりである。へらで混ぜているとざらざらという感じがしてくるので分かりやすい。

- ⑧ さとうきびの砂糖と比べると、少しあつさりした味の砂糖ができる。

3 砂糖づくりの授業で 子どもは何を学ぶか？

北海道教育大学函館分校時代だが、砂糖づくりの一部を大学の授業（家庭科教育法Ⅲ）でやってみた。学生たちの感想では、家庭科の授業のなかに位置づけるのは困難である。また、時間がかかるから学校での取り組みは無理だという意見が多かった。もし、授業で取り組むとしたら、この学習の後で、「製糖工場の見学をする」や「原料についてもっと考察・

ところが、『授業づくりネットワーク』'90年1月号に小川享宏氏が函館市内の小学校で実際に小学生がビートを栽培し、収穫し、さらに、砂糖までつくったと報告している。家庭科ではなく、勤労生産学習の一環として取り組んだものであった。

小川氏が子どもたちと一緒につくったというビート糖を、コーヒーの空き瓶に入れて私のところに持ってきて下さったが、その時の誇らしげなようすが授業での子どもたちの取組みがよかったことを私に伝えてくれていた。

先にあげた『授業づくりネットワーク』誌では、子どもたちの感想として「自分たちで作った砂糖なので特別な味がした」としか紹介されていないが……。

図5の網掛けをした部分が函館市立蛾眉野小学校での取り組みである。二重線で囲んだのは、私が講義で取組んだものである。

まず、二重線で囲んだビートから砂糖をつくる過程で学習者は何を学ぶことができるだろうか。それを見ていくことにする。

白い根のビートは見たことがなくても、大きな葉っぱの部分は、函館に住んでいる学習者たちは、よく見慣れているはずだ。はずだと表現したのは、見慣れていても見えていなければ、見ていないのと同じだからである。下の図の中

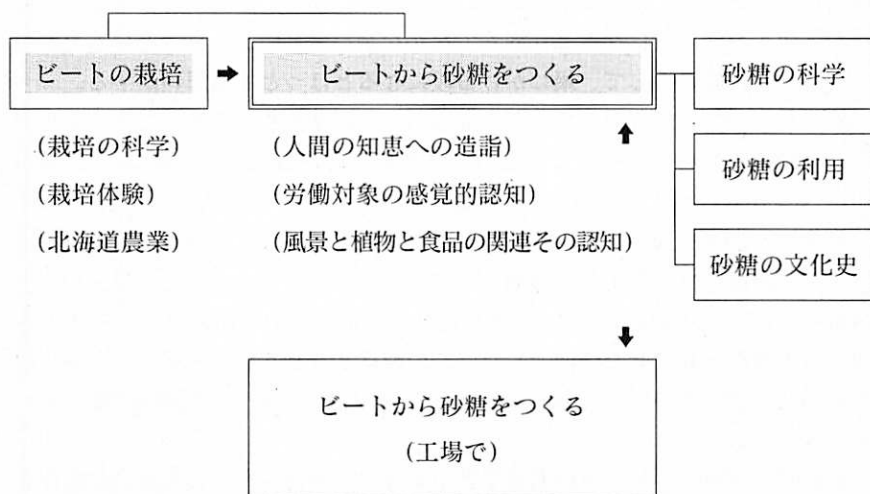


図5 ビートから砂糖をつくる授業で学ぶこと

で、「風景と植物と食品の関連その認知」と記したのは、これに関して以下のことを考えたからである。

畑を含む風景のなかにあるビートという栽培植物は、1枚の絵の部分のようなものである。ビートの特徴ある光った葉の存在は、単にその風景の一部としての意味から、学習者が知っているビートとしての認識へと発展できる。それは、ビートからの砂糖づくりを授業で取り組んではじめて可能になると思われる。そのビートが、スーパーで売られているグラニュー糖の原料になることも、授業を通して多くの学習者は知らされるし、たとえ、そのときに知らなくても、砂糖づくりを契機に何らかの機会に知っていくに違いない。

このように、たった一つの加工食品ではあるが、砂糖づくりをしたことによって、学習者がより広い視野（食品が加工されるという意味での）をもつことができると、期待できる。図の右に書いたのは、それらのことを念頭において砂糖をつくる学習の発展として記したものである。これらは、両館での学生たちの意見から学んだ点でもある。

以下は、「労働対象の感覚的認知」と記した点を具体的に述べたものである。

ビートの大きなように学習者はまず、驚かされる。写真1を見ると、大学生が持ったビートの全体の大きさが分かる。根の部分は蕪に似てはいるが、結構でこぼこがあり、土も落としにくいものだということが洗ってみるとよく分かる。包丁を使う段になると、固くてなかなかしぶといということにも気が付く。やつと、細かくして、鍋にかける段になるとほつとする思いがする。

絞るかすの甘さもほのかで、こんなものから砂糖をとろうとした先人の勇気というか知恵というかそのようなものにも心を動かされる。これは、「人間の知恵への造詣」とでも表現できるであろうか。

最後に、水分を飛ばしていくにつれてだんだんと手応えを感じてくる感覚でつかんだ砂糖のできあがりの瞬間は、何とも表現しにくいうれしさだという。名越さんは「ゼミの思い出」で、「やはり、一番嬉しかったのは、ビートから固形の砂糖をとりだせた瞬間でした。この時はどろどろ状態のビートが急に粉末状態に変わったので、感動しました」(71頁『家庭科教育研究室室報』1992)と述べている。

蛾眉野小学校でのビートの栽培学習によって、植物を育てるために必要なものもろのものを子どもたちは学んだであろう。そのなかで、特に、寒さに強いビートの存在を肌でつかむことができたのではなかろうか。

4 なぜ、授業でビートから砂糖をつくるのか

もともと、ビートから砂糖をつくることを教室で取り組んでみようと思った背景には、家庭科の授業を楽しく（学ぶ子どもが楽しく）したいという私の願いが込められていた。

家庭科の教育対象とする家庭生活は、誰でも体験している何の変哲もない、当たり前のことの積み重ねででき上がっている。それを、そのまま取り上げたのでは、未知の世界をわくわくしながら学べるという他の教科のおもしろさには劣ってしまう。例えば、理科と比べてみよう。子どもたちの常識を目の前でひっくりかえす「仮説実験授業のような展開」が何とかして家庭科でできないものか。「質量不変の法則」のような典型的な何かが家庭科にはあるのか。当時、私はそのようなことを繰り返し考えていた。

その答えは、残念ながら、いまだに得られていない。そのかわりに考えついたのは、以下のようなことであった。毎日の生活のなかでいわば、ブラックボックス化している生活現象を授業の場で陽の目にさらすということはどうだろうか。それならば、教師と子どもとともに「新発見するような」体験ができるのではないか。その時、多くの生活現象のなかで、何を選んだらよいであろうか。それを選ぶに当たり、北海道農漁村で生産されていた生活資料にポイントを絞ることにした。最も、身近で、代わり映えのしないものだが、大切な地域の生産物を選びたかった。「牛乳」、「ジャガイモ」、「コンブ」そして、「ビート」、「アマ」などなどである。その時、生活資料に焦点を絞りつつ同時に生活現象が一つの社会現象であることを意識して意図的に課題を拡げることも追求した。その結果、授業案としては異例の長編ものの「授業書（案）」となり、そのため、研究結果はあまり、実用的でなくなってしまった。

新しい指導要領では、総合的な学習の時間が創設された。それによって1コマ区切りの授業時間だけではない取組みが可能となる。改めて、「授業書（案）」の成果を見直すことができそうだと思っている。その一例が「ビートから砂糖をつくる」である。

最後に、この小論に図2～4まで、きれいなカットを描いてくれた宮城教育大学4年生の後藤州見枝さんに感謝をしたい。（宮城教育大学）

廃材を炭にして再資源化する中学生

自然教室、総合学習、選択技術の実践

吉積 尚孝

1 炭焼きは自然教室から始まった

本校では、昨年の自然教室から炭焼き体験活動を取り入れた。安城市出身の全国炭焼き会副会長杉浦銀治先生から、炭焼き活動のすばらしさを聞いたことがきっかけである。安城市のキャンプ場は、長野県根羽村にある茶臼山の高原にある。そこは安城市を流れる明治用水の水源地である。この用水のおかげで安城市は、日本のデンマークと呼ばれるほど農業が盛んになった。この水源地で炭焼きをし、ブナの木を20本植林した。生徒に体験活動を通して環境の大切さを学ばせたいと考えたからである。

2 流域社会を考える総合学習

今年の1年生は「流域社会」をテーマに総合学習に取り組んだ。その中に「明治用水の水源地は茶臼山にあり、茶臼山の自然林が豊かであれば、安城市にもきれいな水がたくさん流れてくるはずだ」と水源地の大切さをテーマに取り組んでいる生徒がいた。そこで、自然教室で、炭焼き隊と植林隊を結成して2つが協力して茶臼山で炭を作り、植穴に入れてブナを30本植木する計画を立てた。

一方、総合学習でゴミについて学習している生徒が、学区の剪定業者に街路樹の剪定枝の行方を聞いたところ、市の焼却施設で処分していることがわかった。そこで生徒たちは、この業者に炭にして活用したいと話すと、炭焼きに必要な長さに切りそろえて、学校まで運んでくれた。自然教室当日、生徒たちは、炭焼きの炭材となる街路樹の剪定枝を1人1本ずつ持って茶臼山に行った。

私は、炭については、まったく未知の部分ばかりだった。しかし4泊5日の自然教室の炭焼き活動に生徒と一緒に取り組んでいくことで、安城市で廃棄物として処分されていたものが、茶臼山で水源地を守るのに役立つことに感動した。上流から下流までのスケールの大きい流域社会を考える体験活動として、炭焼

きの可能性は無限大のように思えた。これによって炭焼き活動を行なう楽しさも炭に対する感動もより大きくなった。茶臼山での感動や楽しさをぜひ学校で生徒と一緒に再現したいと考え、以下の実践をした。

3 技術科として炭焼きをどう教材に取り込んだか

この感動を学校で再現するため、2年選択技術で炭焼きをどう教材化できるか、次の3つの視点で考えた。

①今までの使って捨てるという大量生産、大量消費の生活様式で、環境破壊や燃料の枯渇などの多くの問題が生じてきた。技術科においても、単にものをつくるだけでなく環境を視野に入れて、有限である資源を大切にすること、捨てるものを利用して少しでも無駄を抑えるものづくりを考える必要がある。だから、廃棄物になっている剪定枝や竹材が、炭として再利用されるのである。

②技術は先人の知恵の集積でもある。この知恵を生かしてものづくりをしていくことも大切である。炭焼きは、世界に誇る日本の伝統技術の1つである。炭窯づくりから炭焼きの体験活動は、先人の知恵を五感を通して学ぶことだ。

③「炭焼きは奥が深い」。これは杉浦先生の口癖である。それは毎回条件が異なり、焼き具合も異なる。それだけに追究は終わることがない。技術科で大切にしたい体験活動を重視した、問題解決学習にふさわしい教材と考える。

4 あの感動をもう一度

選択技術を受講した生徒は2年生15人。その生徒を前に、自然教室で体験した炭焼き活動の感動を熱く語った。2年生は昨年、自然教室で炭焼きを体験している。「火がなかなかつかなくて大変だった」などと思い出を口々にしていた。生徒たちとあの感動をもう一度体験しようと「じゃあ、去年を超える炭焼きをやってみよう」と呼びかけた。

炭焼きを行なうためには、まず2つのことを考えた。それは、「炭焼きの方法」と「炭材」のことである。生徒は、昨年の体験から簡単に組み立てる「伏せ焼き」とすぐに決めた。「炭材」は、イチジクの剪定枝を使うことにした。イチジクは安城市の特産である。ところが毎年剪定枝の処分困っているのが現状である。これを炭にして再利用すれば、資源としてよみがえるのだ。

5 まずは「伏せ焼き」だ

「伏せ焼き」とは、地面に1m×2mぐらいの穴を掘って、そこに炭材を入



写真1 いっぱい炭材を入れて、いっぱい炭を作ろう

かしくこういった苦勞をするからこそ、完成したときの感動は大きくなる。仮想体験に進みがちな生徒にとって、体験的に取り組んでいく貴重な場になった。

6 本格的な炭窯をつくってみたい！

「伏せ焼き」を成功させた生徒は、1回ごとに炭穴をほらなければならない面倒を省いて、もっと簡単にしかも数多く炭がつかれる方法はないかと考え始めた。そこで生徒とともにいろんな炭焼きの方法を研究し、学校に炭窯をつくるという結論に達した。私自身、炭窯をつくって炭をつくる経験はない。そこで生徒とともに据え置き式の炭窯についての調べ学習が始まった。本やインターネットなどで炭窯の構造や炭焼き方法を調べていった。

まず設計図をつくり、製作にとりかかるとにした。材料は安城市内の学校で焼却炉を取り壊す話を聞いたので、そこで使われていた耐火レンガをもらうことにした。リサイクルである。生徒たちは、粘土だらけになりながら一生懸命に楽しそうに、レンガを積み重ねていった。「絶対完成させよう」と声をか

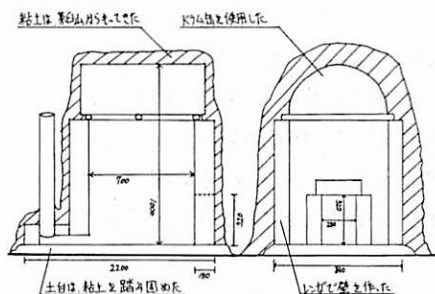


図1 生徒と一緒に考えた炭窯

れて、トタンをかぶせて炭を作る方法。今回の「伏せ焼き」は、生徒たちだけで行なう炭焼きである。穴掘りも、火の管理も強い興味と好奇心で取り組んでいた。「伏せ焼き」が1日でもできる簡単な炭焼き方法といっても楽ではない。穴を掘り、炭材を並べ、火をつけて煙と戦いながら団扇でひたすらあおぐ。し

けあい、みんな夢中で取り組んだ。ものをつくる楽しさは、やりがいのあるものほど大きく、また完成した時には、さらに大きな感動を体験することができると確信させられた。

炭材は、そのころ今までは焼却処分していた安城七夕祭りで使用した竹を使い竹炭をつくることにした。炭材の竹は、直径10cm以上である。

生徒は、その竹をなたで割ったり、万力ではさんだりいろいろ工夫しながら竹を割っていった。その作業は、決して楽なものではない。しかし労働でかいた汗は気持ちのいい汗であった。さて次は火入れ。

火を入れる活動は、何度やっても楽しい。知らない間に炭窯の周りに多くの生徒が集まってきた。火がつくと「ついた、ついた」と声をあげ喜んでいる。



写真2 竹を切るのも楽じゃない

7 炭はできたけど……

苦労に苦労を重ねて1号窯の炭出しが始まった。期待と不安の入り交じった緊張に包まれている。入り口あたりは灰が多く、失敗なのかなと、誰もが諦めていたとき、「すげー」という声とともに火バサミにはさまれた竹炭が出てきた。



写真3 炭ができてるよー！

炭焼き2回目。もっと良い炭を焼こうと挑戦した。ところが火を止めて2日たっても3日たっても窯の温度が下がらない。炭化したものが消えるどころか燃えつづけているに違いない！ 3日目、温度が下がらないまま窯口を開けてみると案の定、灰になっていた。炭窯にヒビが入り空気が入っていたのだ。

8 もっと丈夫な炭窯2号をつくろう！

炭窯1号の反省を活かして2号窯の製作にとりかかった。問題点の解決方法は、「土台をしっかりと水平につくる」「壁を丈夫にする」「粘土をふるいにかけて使う」である。水平を出すには、理科の連通管の原理を応用し水準器を自作した。壁には安定感があり保温性のある瓦を使うことにした。瓦工場で産業廃棄物として捨てられる新品の瓦をもらうことができた。粘土は、ふるいにかけて細かいものだけを使うことにした。粘土と瓦を交互に積み重ねていく作業は、左官屋みたいな仕事で楽しく、生徒は生き生きと作業に取り組んでいった。

9 煙が漏れる

いよいよ火入れ。勢いよく炭材が燃えている。しかしそれと同時に窯の壁面

のあちらこちらから煙が漏れている。「あんなにいい煙につくったのに」瓦の隙間から微妙に空気が漏れているのだ。完全な密封状態にするには粘土で覆うしかない。みんなで粘土を貼り付ける作業が続いた。屋根も耐火セメントだけでは保温性が悪いので、粘土を重ね塗りした。炭窯の周りを、不用の素縁で囲み、その間に土を詰めていった。60cmの厚い壁ができた。

火をつけてから13時間、炭窯の温度も上がりすべての空気穴をふさいだ。夜遅くまで見守っていた生徒は、炭出しを楽しみにして安心して帰路についた。炭窯が冷えたら炭出しである。2日後は炭出し。生徒は、きつといい炭ができていると勇んで、炭窯の前に集まった。窯口のふたをはずし中をのぞいた生徒は、「いいのができてるじゃん!」「おお〜!」と歓声を上げた。太い剪定枝が見事な炭になっていた。生徒以上に私もうれしかった。

10 上質の炭を目指して

次頁の図は、少しでも上質の炭をつくろうということで、2回目、3回目の炭焼きの温度変化を生徒が記録したものである。炭焼き職人は、煙の色とにおいて炭窯の様子を予想するが、生徒はそこまで熟練していない。そこで、炭焼きの煙と時間の関係の記録を残し、温度と煙の色とにおいて炭窯の中を予想し、いつ炭窯の口を閉めたらよい炭ができるかを考え、次の炭焼きに生かしていくことにした。

最初は、入れた炭材の50%ぐらいの炭のできが、今では80%ぐらいまで上がってきた。しかし、中には半生の部分もあり、完璧に良い炭をつくれるわけではない。まだ改良の余地はいくらでもある。生徒に、常にいい炭をつくるには

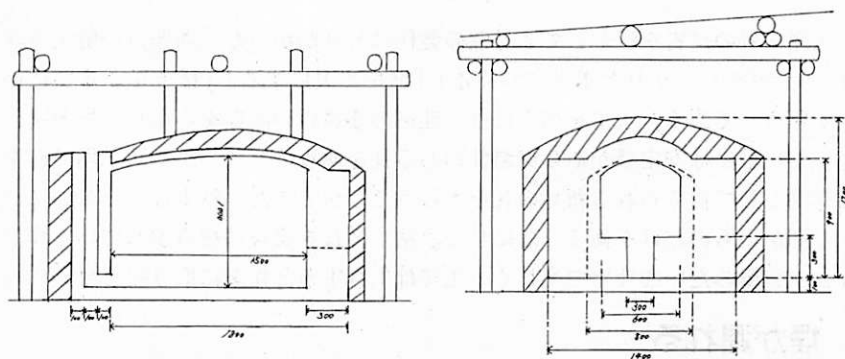


図2 炭窯2号設計図

炭焼き温度調べ

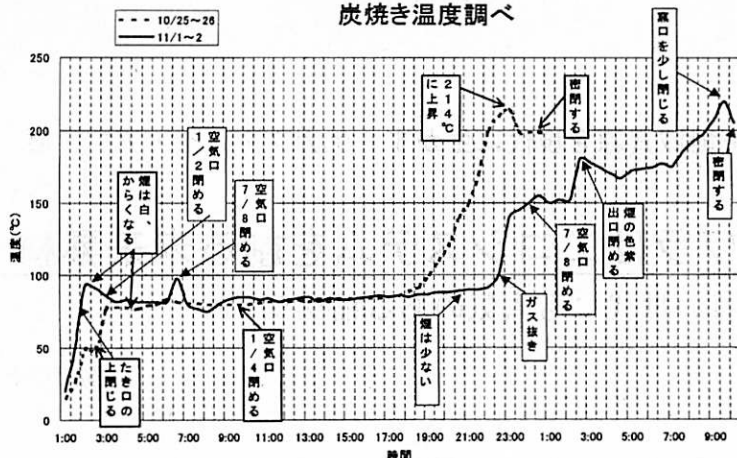


図3 炭焼きの温度変化

どうしたらよいか考えて炭焼き活動に取り組むよう声かけをしている。

11 地域へ広がる西中炭一循環型社会づくりのシンボルだ

窯口を開け、最初の炭を手にしたときは、まさに感動だ。汗水たらしてつくった炭は、世間で出回っているものよりも価値があるように思えてくる。

そこで、西中の文化祭で西中炭のデビューを行なった。同時に、農協の人にも話もちかけたところ農業文化祭でもデビューが決まった。炭を製品にしていく作業に取りかかった。真っ黒な顔になりながらの作業の中で、「もっと上質の炭をつくらなければならない」という声が生徒の口から漏れてきた。「売る」ということに対する責任が芽生え始めたのだろうか。

地域の人からもらった炭材を利用して炭焼きをし、地域の人たちに炭焼きを理解してもらい、将来的には、炭窯を地域の人に開放し、地域と学校を結ぶ掛け橋となるようにしていきたいと考えている。西中の炭をリサイクルのシンボルとして、地域の人たちと一緒に環境問題を考えていけることを願っている。

12 炭焼きから得られるもの

ものをつくることの喜びとは、工夫し、失敗を繰り返し成功に近づけていく活動の中にある。少しでも良い炭をつくるために1回1回の記録を残し次に生かしていく。考え、体を動かし、汗をかき、火を見る。ものをつくることの喜びは、これらの体験の中から生まれる。煙たい中で必死になって火を燃やしつづける生徒、ひたすら竹を割る生徒、煙をじっと見続ける生徒、その姿は、満足感に満ち溢れている。炭焼きを中心とした教科の枠を超えた体験活動は、今の子どもに大切な何かを与えている。

(愛知・安城市立安城西中学校)

ワラはエコシステムを創る未来素材

若い世代にも人気のある稲ワラ

前川さおり

1 「ワラ求む！」——稲ワラの現在

「遠野市広報」1999年8月号にこんな記事が掲載された。

「稲わらの提供をお願いします。遠野馬の里では、馬の飼育管理に欠かせない稲わらが約30トン不足しています。市内で販売提供できる方は、ぜひご連絡を……」

近年ワラを利用する人の間で、ワラが不足しているという声が聞かれるようになった。毎日食べている米の副産物たる稲ワラがないというのはどういうことなのか？

利用に適したワラは、十分に乾燥された新しいワラで、茎が長く柔軟なものがよいとされている。ところがコンバインが導入されると、ワラは稲刈りの時に細かく刻まれて土にすきこまれるか、結束して地干しされるようになった。地干しでは、乾燥にむらが出やすく、光沢や耐久性に劣る。また、稲の倒伏を防ぐ品種改良のため、近年栽培されている品種は茎が短く硬い。現在、素材としてのワラは危機的な状況に置かれている。

遠野市立博物館では、農業技術や生活様式の変化によって衰退しようとしているワラの伝承技術やエコロジカルな利用循環システムに注目し、日本人が培ってきたワラの文化について改めて考える機会になればと、昨年8月、特別展「藁のちから」を開催した。

本稿では、展示の中で紹介した内容と、展覧会アンケートから得られた声からワラの未来について考えてみたい。

2 独特のワラ文化国・日本

稲はもともと南方系の熱帯性植物である。現在、稲作を行なう地域は、アジアのみならずアフリカ、アメリカ大陸、ヨーロッパ、オセアニアなど世界各地

に及んでいる。中でも、ワラを生活素材として頻繁に利用する地域は、日本・朝鮮半島・中国・台湾などの東アジアが中心である。これは刈り取り方法とも多少関連があるだろう。東南アジアなどでは根元から刈り取らず穂首だけを摘み取り、ワラはそのまま田に残して肥料にしてしまうからである。東アジアの中でも、豊富な種類のワラ細工と幅広い活用の仕方によって独特の「ワラ文化」を形成しているのは日本である。

3 ワラのエコロジカル・システム

ワラは、入手しやすい身近な素材で、軽く柔軟で加工が容易である。ある程度の強靱性と耐久性を有し、通気性・耐水性・保温性にすぐれている。

ワラ製品に寿命が来ると、最後にはすべて土に戻した。そして肥えた土は次の新しいワラを生み出す礎となり、再びワラは私たちの暮らしの中に帰ってくる。このようにワラ文化は、一つのエコロジカルな循環システムを形成している。

確かにプラスチックやビニールに比べて、ワラは強度や耐久性に劣るかもしれない。しかし、この「腐りやすさ」「燃えやすさ」こそゴミ処理問題やダイオキシン問題が深刻化している現在、逆に見直される点なのではないだろうか。

4 ワラの利用の仕方

ワラは捨てる部分がない。それぞれの部分の特性を生かして、並べ、束ね、よじり、燃り、組み、編み、織りなどの細工を施して、幅広く活用されてきた。部分に応じた利用例を見てみよう。

① サヤワラ

稲を脱穀し乾燥した後のサヤワラは、そのままの形で燃料、肥料、牛馬の飼料や敷ワラなどに用いられた。敷ワラは畜舎に敷いて牛馬に踏ませ、後で排泄物と一緒にかき出し堆肥となった。

また、切り刻んで土壁に入れる寸^す沙や畳床にしたり、パルプに加工してワラ半紙やボール紙の原料とした。

② 葉

葉は、ハカマやゴンドなどと呼ばれている。燃料や飼料、肥料のほかに、布団の詰め物やエジコ(嬰兒籠)の底に敷いたり、ツマゴ



写真1 縄ないは、ワラ細工の一番基本の作業



写真2 ワラに付着した納豆菌
が大豆を納豆に変える



写真3 畳床を作る



写真4 土壁を塗る



写真5 ワラ灰の釉薬をかける

(雪沓の一種)をはく時に足に巻きつけるなど、保温材や緩衝材となる。

③スグリワラ・タタキワラ

サヤワラから葉を取ったワラを「スグリワラ」、これを叩いて、より強くしなやかにしたワラを「タタキワラ」という。細工物に使用されるのは主にこれらである。細工物は、結束縄、履物、被服、敷物、容器、生産具、運搬具、信仰具、遊戯具など広範囲に及ぶ。

④ミゴ

ワラの先端部をミゴという。ミゴは強く光沢があり、魚網などの精巧な細工物、ホウキやハケ、しおりや結束材に用いられた。

⑤ワラ灰

灰は、肥料として田畑に入れられる。また、火鉢や囲炉裏の中に入れ、その上で炭火をおこしたり、墨・毛筆・染織・焼物・铸件といった伝統工芸や食品加工にも利用される。

・染織…絹生糸の不純物を取り除く精練作業と、染料の色素を繊維に吸着させる媒染剤に灰汁が使われる。灰に含まれる少量の金属塩と弱アルカリ質を利用するものの。

・铸件…金属を溶解し型に流し込む行程でワラを入れ、燃え尽きた灰に、不純物を付着させて取り除く。また、ワラの火と煙で铸件を燻して黒く艶のある色をつける「藁燻し」という着色技法もある。

・焼物…釉薬となる。ワラ灰は珪酸分が多く、白く不透明な釉になるのが特徴で、他の釉薬原料と調合した時、焼成中に釉

薬が流れ落ちるのを制御する働きがある。また作品にワラを巻きつけて焼くと、ワラのアルカリと土の鉄分が反応して赤い模様が残る。

これは「火だすき」という技法である。

- ・食品…灰汁のアルカリ成分を、コンニャクづくりの凝固剤やワラビやゼンマイなどの山菜のあく抜きに利用する。

5 ワラの思い出—展覧会アンケートから

ワラを見ると、つい自分の思い出を口にしてしまう人が多い。そこで、「あなたのワラについての思い出を教えてください」というアンケートを展覧会期中に実施したところ、115人から回答を得た。年齢別に分けると次のようになる。

〈10歳以下4人、10代22人、20代21人、30代10人、40代21人、50代16人、60代13人、70代6人、80歳以上2人〉

当初、このアンケートに回答するのは、年配の方が多だろうと考えていたので、20代以下の回答が多数寄せられたのは意外な結果であった。これは30代以上と20代以下では、全く異なるワラ体験をしていることから出てきた結果である。詳しくは後ほど述べるが、まず30代の回答から紹介しよう。

- ①「小学校3～4年の頃、新潟の母の実家で、夏休みの工作課題として、母と一緒にワラジをつくった。(千葉県・34歳女性)」
- ②「小学生の時、友だちと積み上げてあったワラ束で基地をつくって遊んだ。(京都府・35歳男性)」

この年代で特徴的なのは、両親や祖父母などから、ワラジづくりなどワラ細工を教わった思い出をあげる人が多かった。しかしそれは、夏休みの工作や学芸会の小道具づくりといったように、日常的な場面ではなくなっている。

次は40代のアンケートである。

- ③「ワラ布団は、羽根布団のような温かさがあった。(福島県・49歳女性)」
- ④「冬になると母がムシロ織りをしていた。(福島県・47歳男性)」
- ⑤「子どもの頃エンツコ(嬰兒籠)の中で育った。(青森県・46歳男性)」

この年代は、ワラが生活用具として身近に感じられた年代である。子どもの頃に感じたワラ布団やゾウリの感触、両親・祖父母がワラ細工をする姿や手伝い体験の思い出をあげた人が多かった。



写真6 ワラで燻して錆物に着色する



写真7 ワラ灰汁で絹糸を精練する

50代以上になると、

⑥「子どもの頃、不器用で縄をよく編めなかった。(神奈川県・56歳女性)」

⑦「戦時中の小学生の時、履物がなくて自分たちでゾウリを編んだ。(山口県・68歳女性、千葉県・67歳女性)」

⑧「小学校の時、縄ないの宿題があつて苦勞した。(岩手県・71歳男性)」

実際自分で行なつたワラ仕事の苦勞をあげる人も多い。ここまでが、子どもでも簡単なワラ仕事(縄ない、ゾウリづくり)ができることが当然とされた時代であつたようだ。

⑨「姉や近所の娘たちと暮の夜なべとして、縄をなつたりしました。土間では、父がワラに水を吹きかけて石槌で叩いていたのを覚えています。(神奈川県・48歳女性)」

冬の農閑期には家族総出で、時には近隣縁者が寄り集まり、世間話に花を咲かせながらワラ仕事が行なわれる。このようにワラの技術は、家族や地域の中で自然に伝承されてきた。また同時にワラ仕事は人間関係を確かめ、より緊密なものにする交わりの機会でもあつた。ワラ細工がよく「なつかしい」「あたたかい」といわれる所以は、その背後にある地域社会や家族といった親密な人間関係へのノスタルジーを感じているためかもしれない。

6 今、ワラを学ぶ意味

しかしながら、ワラの文化に過去のノスタルジーのみを見て、現代には通用しないものとして忘れ去ってよいのであろうか。

ワラが完成されたエコロジカル・システムを持った自然素材であることはすでに述べたが、ワラで培われた日本の技術が国際協力に役立っている例を紹介しよう。

国際協力事業団の派遣専門家として、ケニアにゾウリづくりを伝えている、岸田製襪さんという方がいる。アフリカの人々の間では、靴をはく習慣が一般的ではない。しかし裸足の足から感染症になったり、寄生虫が入ったりすることもある。

岸田氏は、1996年に遠野の伝承園という博物館施設でゾウリづくりを習い、それをケニア北西部、ビヒガ県エンザロ村周辺の婦人グループ5団体に伝えた。ケニアでは稲ワラも手に入るが、それよりも身近なバナナの樹皮やトウモロコシの皮、パピルス、サイザル麻が使われた。技術を習得したケニアの女性たちは、近隣の小学校に出かけ課外活動でゾウリづくりを行ない、やがて正規の授

業にも取り入れられ、子どもたちの足から入る寄生虫^{りかん}罹患者が激減した。

身近な素材で誰にでも習得できるローテクノロジーだからこそ、国際社会で必要とされる理由があるのである。今、ワラの文化を学ぶ意味の一端をこの話に見出すことはできないだろうか。

若い世代は、そんな伝統文化に興味を示さないのでは？ と心配する向きもあるだろう。アンケートの中で20代以下の代表的な意見を紹介する。

⑩「去年、学校でじいちゃんと縄ないをしたのがおもしろかった。(秋田県・11歳男性)」

⑪「昨日、遠野ふるさと村で馬っこづくりの体験をした。やわらかいワラも糸でしめるとかたくなる。おもしろい。(神奈川県・13歳女性)」

20代以下のワラ体験で顕著なのは、学校や社会教育施設での「体験学習型」が増えていることである。従来の伝承形態からは大きく外れるものの、子どもたちは十分ワラという素材に興味を持っていることがわかる。

⑭「死んだ祖父が長男の務めだと最後に教えてくれたのが、しめ縄をなうことでした。今では餅つきと共に年末恒例行事として欠かせません。(神奈川県・23歳男性)」

20代の中には、伝統的技術を受け継いでいることに大変誇りを持つ人もいた。同内容の回答が香川県24歳男性にも見られた。

最後にワラ文化の未来に一つの方向を指し示していると思われたアンケートを紹介したい。

⑮「平成5年夏、シルバー創造センターで、わらぞうりのつくり方を教えてもらった。生まれて初めてのワラ体験。このワラとの出会い。そして千葉大学の宮崎清先生(千葉大学工学部都市環境システム学科教授。日本デザイン学会会長。主な著書に『藁』Ⅰ・Ⅱ、『生活の中に伝統的工芸を』、『図説・藁の文化』など多数)との出会い。以来ワラの魅力にとり付かれてしまい、ワラの創作活動に取り組む。『古くて新しいワラ』を現代の生活に生かしていきたいと思う。ワラとの出会いのおかげで世代や国境を越えて多くの人に知り合うことができた。まさに現代版『わらしべ長者』!? (青森県・27歳男性)」

私たちは、どのような形であろうとも、ワラと出会いワラ文化を学ぶ場所をなくしてはならない。1本のワラとの出会いから、世代や国境を越えて、新しい豊かさの価値を手に入れる現代の「わらしべ長者」たちが必ずいるのだから。

(岩手・遠野市立博物館)

木材の浸透着色とその活用

横浜国立大学教育人間科学部

矢田 茂樹

1. はじめに

木材は背の高い木本植物の遺骸ですから、その組織は維管束植物に特徴的な細長い細胞の集積体でまるでストロー束のようです。一例として、ミズナラやケヤキの木口をルーペで観察すると丸い道管の横断面をはっきりと確認することができます。この観察をすると生徒たちは「気持ちわるい」とか言って騒ぎますが、結構、熱心にいろいろな発見してくれます。例えば、道管の太さが樹種によって大差があることとか、年輪の中で道管が全体に散らばっている樹種もあれば、春に生まれた部分に集中している樹種もあることとか、針葉樹は細胞が細すぎてうまく観察できないこと等々です。

細長い袋状の中空細胞の集積体という基本構造は、木材のさまざまな性質を特徴づけています。割箸がなぜ繊維方向に容易に割れるのか、のこぎりの縦びき歯と横びき歯が違うのはなぜか、かんなげずりのとき逆目にならないように注意するのはなぜかなど、数え上げればきりがありません。

ここでは、木材の細胞構造の特徴を利用した浸透着色と、それを活かした「ものづくり」について解説します。中学生を念頭に置いて、木材加工領域の導入題材として安全かつ簡単に実施できる内容を述べます。

本稿の一部は、すでにNHKの「やってみよう なんでも実験」で紹介済みですが、多数の教員の方々から問合せ・質問等が寄せられているので、文章で記すことにしました。

筆者は住宅の土台に使う木材や公園施設（遊具など）に使う木材の耐久性を高めるために、長らく防腐・防蟻剤の注入（浸透）に係わる研究に携わってきましたが、ここで解説する内容はその「おまけ」とも言うべきものです。

2. どこを切ってもクローバー

木材組織の特徴（維管束植物である広葉樹材にはストロー状の道管が多数あり木が立っている方向に配列）を利用した金太郎飴状の染色遊びです。

2. 1 難易度等

この「ものづくり」は簡単で危険はほとんどありませんが、乾燥に少し時間がかかります。着色に使う薬品は容易に入手できますが、木材は地域によっては入手が難しいかも知れません。実施にあたっては、テーブル等が染料で汚れる恐れがあるのであらかじめ新聞紙等を敷いておきます。

2. 2 使用する材料や薬品

使用薬品

○水溶性染料；できれば酸性染料を使用します。塩基性染料や直接染料は木材への吸着力が強いため、浸透中に道管の入口付近に吸着してしまい内部に入らないことがあります。もちろん、墨汁や万年筆のインクはそのまま利用できます。超微粒子顔料を用いた木工用着色剤も使用できます。

○界面活性剤；台所用洗剤でよい。道管の内壁は撥水性が強いため、液体の表面張力を下げないと道管中に水溶液が浸透しません。

○シール剤；家庭用のシリコーンコーキング剤、木工用ボンドまたは木材用水性ペンキを用います。これを用いて浸透させたくない道管をシールします。

使用道具：ノコギリ、ハサミ、カッターナイフ。

使用木材：よく乾燥した木肌の白い広葉樹を使います。ミズキ・コブシ・モチノキ・ポプラ・タイサンボク・シナノキ・ホオノキなど、年輪の中でやや細い道管が均一に多数分布する樹種を用います。この他、庭木・街路樹・雑木林の剪定した枝などで試してみるとよいでしょう。

木材は生木のままでは実験できないので乾燥してから使います。この際、伐採・剪定された生木を直ちに約50℃のお湯の中に入れて（道管を閉鎖しようとする）樹木の生理反応を抑制した後、風通しの良い日陰で自然乾燥します。この際、カビや割れが入らないように注意しましょう。

市販の乾燥木材を使うときは辺材を使います。あらかじめ小さな木切れを採取して予備実験を行って、道管が詰まっていないかどうか確認しておきます。

2. 3 つくる手順（図1参照）

①染料を水に溶解します（濃度は約1%）。さらに台所洗剤を少量加えてよく攪拌しておきます。

②よく乾いた木から試験片を切り出します。繊維方向の長さは約5cmとします。この際、木口面（同心円の年輪が見える部分）の木粉はていねいに払い落

とし、油污れ等が付着しないよう清潔に保っておきます。

③クローバー型に切った紙を用意して木口面に載せ、それ以外の個所にシール剤をたっぷりと塗ります（これは、絵以外のところに染料をしみ込ませないため）。この場合の仕上がりはポジ画となります。木口面に水性ペンキで直接に絵柄や文字を描いてもよいです。この場合の仕上がりはネガ画となります。

④接着剤や塗料が乾いたら紙を剥がし、この面を下にして下端を染料水溶液に漬けます。この際、シャーレなどの浅い皿を用いるとよいでしょう。木材はし

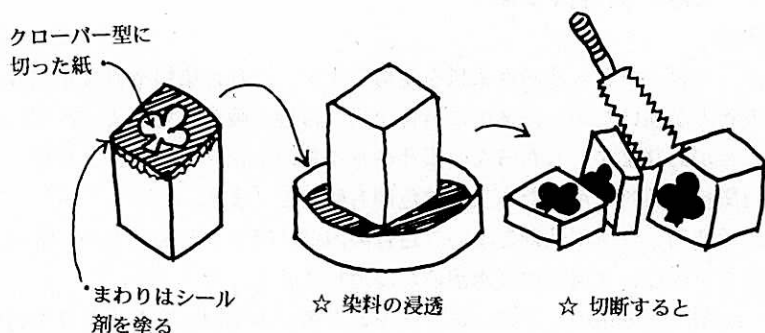


図1 「どこを切ってもクローバー」のできるまで

ばらく振動させて木口面をよく液に馴染ませます。上まで染料が上がってきたら（染料は1～5分で最上部まで上昇してくる）、取り出して風通しのよい個所で乾燥します。これで金太郎飴状の染料木材が出来上がり。

⑤乾燥した後に木材をのこぎりで横断すると、あら不思議！ どこを切ってもクローバーが出現です。

2. 4 原理

原理は毛細管現象による自然浸透です。水のままでは接触角が大きいため浸透しないが、界面活性剤を添加すると接触角が小さくなるため急速に浸透します。上部の木口面に絵柄が現れる瞬間がクライマックスです。この瞬間、多くの生徒は驚きの声をあげます。

なお、木材中の道管はいつも開放されているとは限りません。樹木を切り倒して製材すると切断面は空気に触れますが、切り刻まれても木材は生き延びようとして、さまざまな生理反応を示します。その一つが表層部近くの道管を閉塞して乾燥を防ぐ手立てです。この閉塞反応は樹木の枝が折れたときにも樹体内で生じています。すなわち、この現象はさまざまな試練の中で長年にわたつ

て生き延びるために樹木が身に付けた知恵の一つといえるものです。この閉塞反応は樹体内の酵素の働きが引き金になりますから、これを抑制するためには50℃程度のお湯で熱処理して酵素活性を失活させてしまえばよいのです。

当初、筆者はこの生理現象に気づかず失敗（染色不良）を繰り返していました。原因さえつかめれば対応策はすぐに思いつくものです。以来、失敗はなくなりました。

3. 早材と晩材の染め分けを利用したペンダント

使用する薬品や浸透方法は2と同じですが、木材の種類が異なります。ここでは、ブナ・ツバキ・ヤチダモなど年輪の中で道管が早材部に偏在する樹種を用います。

3. 1 つくる手順

切れ味のよいのこぎりを使って木材（ブナとツバキは辺材、ヤチダモの場合は心材でも可）から、繊維方向の長さ5～7cmの材料を切り出します。この際、木口面が清潔に保たれるよう、ほこりは払い取っておきます。

次に木口面を染料水溶液に漬けます。漬ける深さはブナとツバキでは下端1cm程度でよく、あとは空中にさらしたままにしておきます。ヤチダモの場合は深さを2～3cmにします。なお、シャーレの底には木材との密着を避けるため、あらかじめ網戸の網などを敷いておくとよいでしょう。上面の木口まで染料が上昇してきたら取り出して乾燥します。染料液体との接触時間はヤチダモで1～2分、ブナで3～5分、ツバキで10分程度です。

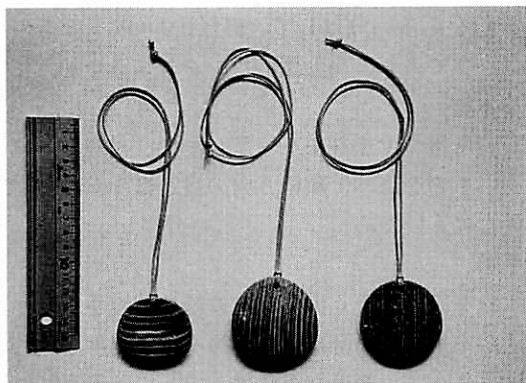


図2 染め分けを利用したペンダント（ブナ）

取り出した後は、風通しの良いところで乾燥します（約1週間）。乾燥したらのこぎりや糸のこ盤を使って目的とするサイズに切断します。さらにナイフによる面取り、きりによる穴あけを行います。最後に表面を紙やすりで滑らかに仕上げたあと塗装を行います。紐をつければ、美しいペンダントの出来上がりです（写真1参照）。

3. 2 原理とうまくつくるコツ

これも原理は毛管圧による自然浸透です。毛細管の太さによって、上昇するときの流速と最終上昇高は変化します。すなわちツバキのような細い道管では流速が遅いが、最終的には高くまで上昇します。一方、ヤチダモのように道管が太いと、流速は早い但最终的な上昇高は低くなります。すなわち、浸透着色の結果は毛細管現象の原理をそのまま反映していると言えます。

もちろん、浸透操作にあたって、上面の木口は必ず開放状態にしておく必要があります。例えば上面に液滴が付着すると道管の中の空気の排出口が塞がれてしまうため、染料液体は上昇できなくなってしまうです。

なお、ツバキは道管の中の仕切り網（これを専門用語ではせん孔板と呼ぶ）の隙間がとりわけ狭いので、インキなどは容易に通過できますが粒径の大きい顔料は通過できません。浸透にあたっては、この点に注意する必要があります。

4. 磁石がくつつく木

木は磁石にくつつかない。これは中学生にとっては常識です。この「ものづくり」は、この常識を覆させようと言うものです。

4. 1 浸透液体

理科室にある鉄粉をふるい分けして、直径100 μ m以下のものを用意します。次に、これを紙コップに入れ、高粘度のウレタンニスを加えてよく攪拌します。

4. 2 使用する木材

ここでは太い道管を持つヤチダモを使用します。材料取りにあたっては、なるべく年輪幅の狭いものを選び、繊維方向の長さは1cm以内で切断します（鉄粉分散液体は流動しにくいため）。

4. 3 つくる手順

古新聞の上に木材を置き、よく攪拌した鉄粉分散液を垂らすと木材中に浸透します。もし浸透が不十分な場合は、ヘラ等を用いて押し込むようにすると鉄粉は道管の中に納まります。表面を布で拭き取って乾燥させれば完成です（図2参照）。木材の形を魚などに見立てて整えれば、磁石で魚釣り遊びができます。

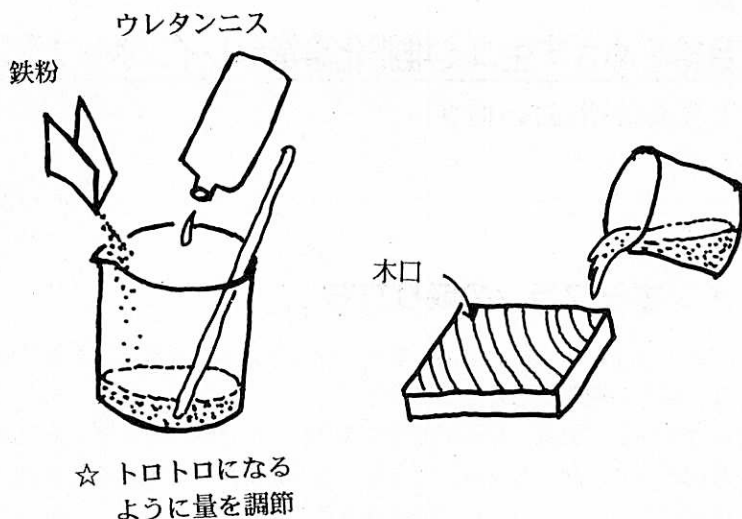


図2 「磁石にくっつく木」のできるまで

す。さらに応用展開として磁性流体などを浸透させると、あつと驚く「ものづくり」ができるかもしれません。

5. おわりに

木材の組織は調べれば調べるほど神秘的です。ミクロの世界には私達の知的好奇心を揺さぶるメカニズムがいっぱい詰まっています。筆者が木材に興味を持ったのは、大学3年生の時、たまたま図書館で目にした1枚の電子顕微鏡写真でした。不思議（疑問）に思っていたことがたった1枚の写真ですべて解決することに気づいたときの感動は、今でも忘れません。それまで大学教育にさほど興味が沸かず、かろうじてサークル活動に活路を見出していましたが、1枚の写真がその後の進むべき道を決定することになりました。

明日の日本は科学技術創造立国で生きようとしています。それを担う若者達には小学校から高等学校まで「創造的なものづくり」をおおいに楽しんでもらいたい。次の教育課程では必修教科の授業時数は減少しますが、選択教科の時間・総合的な学習の時間は増加・新設されます。それらの実施にあたって、本稿が少しでも役立てば幸いです。

地域自給をめざす生ゴミ堆肥化事業＝レインボープラン(3)

地域と生命が出会い直す

菅野 芳秀



レインボープランの成り立ち

レインボープランが市民の事業になり、行政を巻き込む事業にまで発展するためには、11年の期間が必要でした。

そこには市民が、慎重にかつ情熱的に取り組んだ足跡があります。その足跡の中に教訓となり、私たち自身の宝となった世界があります。それをお話します。電柱を立ててほしいとか、道路を直してほしいとかいうことならば、直に行政にいつてお願いすればすむことです。ところがこのレインボープランというのは町中の人たちが参加をする。町の生産と流通、暮らしのあり方、あるいは、廃棄のあり方を全面転換することになります。同時に、従来の既存のシステムの中で利益を受けていた人たちがそうではなくなるということを含んだ転換です。この転換を成功裏に進めていくためには、行政の参加が不可欠です。ですが、行政は正しい意見だからといって「分かりました。はいやりましょう」というようにはならないんですね。既成事実の積み重ねというものを非常に大事にするところです。

同時にまた公平性ということも大事にします。いかに正しくても、5～6人の人間だけしか賛同していないなら、行政は良い意見だなと思いつても、参加できないと思うんですね。私たちは行政にはそういう限界があると思っていましたので、まず行政を批判したり攻撃したりするのではなく、行政が動きやすいような社会的環境をつくってしまおう。それには市民のネットワークを作ろう。地域社会の柱たる商工会とか、病院とか地区町会とかPTAとかそういう柱のネットワークをつくっていこう。そこでレインボープランが長井で可能かどうかということを検討していただく。そしてその検討する場に行政にきてもらおうと。検討する場なら行政も来られるだろう。まして、これだけのキーパーソンなり、中枢的団体が連名で要請するのであれば、よけい来やすくなるだろう。むしろ、来ざるを得ないだろう。そういう舞台をどうこれから整え

ていこうかということが、俺たちの勝負だと思いました。この時の俺たちというのは3名です。2人の農民と1人の幼稚園の先生。いずれも男性だったのですけど。私たち3名しかいない。しかし考えていることは、その地域社会の循環のシステムに向けてがらっと既存のシステムを変えていくことです。

まず、女性たちの所に行きました。婦人団体です。婦人会、消費生活者の会、女性の会と3つの団体に行きまして、私たちは今何が問題なのかということを話しました。土の話、健康の話、地域の話、システムを変えれば台所に一級の作物を届けることができるのだという話、そういう環境をつくって土の上に依存するどっしりとした、質素だけど品のいい台所を築いていこうと、こういう関係を次の世代、その次の世代に送っていくことが田舎の豊かさを取り戻すということなんだということを含めて一生懸命話し合いました。で、3つの女性団体は「いいよ。代表者を送ろう。1年間ともに検討しましょう」といつてくれました。

女性団体に先に行ったという私たちの考えは、やっぱり正しかったですね。最初どこかに断わられたら、「あそこは断わったのに、なんで私たちのところがしなきゃなんないの」というようなマイナスの連鎖みたいなものが働いただろうと思うのですが、プラスの連鎖が働きました。最初、女性団体に行ったというのは成功でした。

その次に商工会議所に行きました。商工会議所は地域経営ということについて考えているところでした。商業は、農業、工業が豊かにならないと豊かにならない。農業、商業がしっかりしていないと、工業もまた揺るぎない地元の基盤というものを形成することができない。そこにくる労働者の家庭環境につながるし、地域の安定感とも関係があると思います。つまり、地域全体がよくなないとそれぞれの業界もよくなれないという観点から、地域経営という考え方を育てていました。その会頭の所に行きますと面白い話をしてくれまして、「就学という言葉があるだろ。就職という言葉もあるでしょ。『就域』って言葉、考え方も必要なんだよ」と言いました。つまり、私は長井で生きていきたい。だからそのために職業を選ぶ。それは就職でありながら「就域」だろう。そのためには、「地域が好きだ」が前提的になくちゃならないだろうけれど、レインボープランはまさに地域が誇りだ、地域が好きだというものに直に貢献する事業である。だからこれは産業を超えた財産を育てることであって、私たちの問題でもある、と言ってくれたのです。副会頭、事務局長、それに経理の専門家と青年部、婦人部という人たちが、どつと来てくれることになりました。

次に病院に行ったんです。病院にはアトピーの子どもたちとかもいっぱい来てますよね。先生に話を聞いたら都会とほとんど変わらない食源病、つまり食べ物に原因がある病気が、地域社会に同じようにあるということなんですね。

そこで、「こういうプランを考えました、力を貸していただけませんか」と言いました。「そうだな、俺も田舎の医者だよ。来る子どもたちに薬をあたえるだけでなしに、その原因であるところの食べ物と生き物としての人間との関係をきちっとしたものに変えていくことも医者役割だとすれば、そこに行つて仕事をするということも必要なだろうね」といつて参加をお願いできました。3つの婦人団体、商工会、病院と広域清掃事業所に行きました。

このようにネットワークをどんどん築いていつて、最後に行政に行つたんです。この町で生きることが誇りだと、ここで暮らすことが安らぎである。同時に未来の子どもたちの権益を汚していないというような町を、人々のネットワークで築いていきたい。そのために行政の中にたまっている情報や資源などについてぜひご発言いただきたいし、ご援助いただきたい、とお願いしたところ、「誰が来るのか」と聞かれました。そこで協力してくださる団体、個人の話をしたところ、「民間の方々が1年間、長井市のために無給で力を貸してください」というのなら、私たちはそれを断られないのではないかとはいわれまして、農林課と生活課からそれぞれ課長と係長がきてくださることになりました。

そして最後に、農協に行きました。農協もやりましょうということになりました。それでレインボープランを実現するための人々のネットワークができたんです。私たちが事務局をやりました。行政の職員も市民として参加してくれました。そこに今の原型が生まれたと思います。それが1991年7月のことでした。そして1年後、長井でできるということで、市長に答申書を送りました。その年の11月（1992年）に農林課にレインボープラン推進係というのが設けられ、その5年後、1996年の9月に議会を通過し、97年の2月に堆肥センターが完成し、稼働して今日に至るのです。



5つの教訓

その中にいくつかの教訓がありました。その第1は、柿の種は十分膨らんでいるということです。これだけテレビとかマスコミで環境問題について耳にし、考える機会を与えられている市民の中に、もう暮らしなり地域のシステムを変えていかなければならないという考えと情熱は、十分にたまっているんです。にもかかわらず何も変わっていない。これはなぜか。リーダーたちは市民の意

識が足りないからだと言います。それは的外れな話です。十分に育っているんです。市民の意識の成熟度合いに見合うきちんとした政策が、地域リーダーから提示されていなかった。政策の不在、これが何も現状が変わらなかった原因なのだと思います。レインボープランの形成の過程で、それが分かりました。

2つ目、「批判と反対から対案と建設」へという言葉に私はかえているんです。批判と反対が時には必要なこともあるんですが、今みんな誰しもが未来に対して自信を持っていない時代です。教育も外交も政治も経済も環境も未来に対する確固たる自信なんて誰も持っていない。みんな不安の中にあります。地域社会も同じです。農協の経営も行政体の経営も商店の経営も、みんな確信のない中にあるからこそ、そこのリーダーを批判したって何も生まれないということです。批判と反対は引き算あるいは割り算です。俺とお前はここが違う、だから別々にいこうという論理ですね。批判と反対の運動をしなきゃならない場合も絶対あります。ありますが、環境とか生命の資源をどう守るかといった時、それは全く不要です。そして、そうではなく、このようにいきましようということを示して、共に建設していこうではないかと呼びかけること、対案と建設。これは足し算です。人々がどんどん膨れ上がってきます。あなたのその見識を、あなたのその技術を、あなたのその知恵を、あなたのその力を地域のために、社会のためにぜひといった時に、誰も断わる人はいませんでした。「批判と反対から対案と建設へ」、これが、柿の実から柿の種へと従来の物差しが急速に説得力を失い、魅力と輝きを失っていく、そして新しい物差しがどんどん現われてくるという大きな時代の転換期におけるネットワークのつくり方なんだろうというふうに思いました。

その中で思ったことは、柿の実^みは柿の実だからといって、つまり古いリーダーだからといって排斥するのではなく、柿の実も柿の種^{きんぐ}になれるということでした。とにかく対決軸で物事を進めちゃうと必ず余分な感情を逆撫でし、人々のネットワークが小さくなっていきます。そういうことはすべきではない。地域の、あるいは環境のという、特に生命にかかわる事業の中では、それはすべきではないと思うんです。

3つ目には女性の力の大きさということです。これはもう言うまでもないことだと思います。5年、10年というスパンで考えた時、男の経済の力というのが大きかったのですが、100年、150年というスパンで考えた時に、生協をつくった、あるいはゴルフ場に反対した、原発に反対してきたという、そういう女性たちの闘いというものは本当に光ってきます。生命というものを観点に、あ

るいは循環というものを観点に、地域社会をどう変えるかといった時に、暮らしをどういうふうに変えていくかといった時に、女性たちのリーダーシップを抜きには、恐らくその架け橋というものは架からなかったと思います。

4つ目、理念というものを私たちはお金の力に負けて、心のなかにしまい込んでしまったきらいがあったのかと思います。しかし、この過渡期、物差しが急速に転換するこの転換期の時代だからこそ、もう一度お蔵からひっぱり出して来てですね、理想と理念という観点から現実をしつかり考え直してみることが求められているのではないかと思います。

5つ目、3万3000人の中で、まったく3名から始めました。力のある3名から始めたんじゃないんです。草の根の一百姓たちの集まりから始めたんです。その核が大きいのか、大人数か、少人数かということに全くよらない。それがまさに、時代の転換期としての現代の性格なんだろう、時代状況なんだろうと思います。その3名のなかにしつかりとした理想像、そして、たゆまない情熱、それがあれば世の中を変えられることができるというふうに思います。

大雑把にまとめると、このような形でレインボープランが進められて、市民自身が地域の主体者となって運営をしているということです。



土と台所、人と人、地域と生命が出会い直す事業

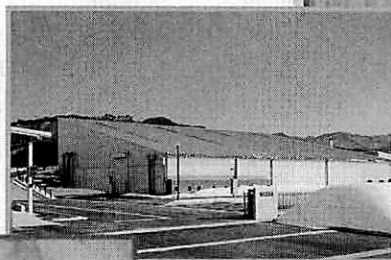
この2年半の間に1万人くらいの方が、レインボープランの視察にこられたんですが、その中で茨城から来た18名の市民がいました。その市民たちはこういう質問を持って、市内各所に散って、朝にゴミ出しに来る長井市民から聞くとしたんだそうです。それは「あんたほんとに嫌なんだべ。やらされてるんだべ、行政から。仕方なくやらされてるから、しょうがなくてこうやってるんだべ」という質問をしようと。必ずそこから本音が聞けるはずだというふうに思ったんだそうですね。で、その方々が、52人の市民にインタビューしたんだそうです。で、52人ことごとく、「このプランにもう慣れました。このほうがむしろ清潔でいいですよ」「お茶殻とちり紙をごちゃ混ぜにしてポリ袋に入れるというだらしなないき方をせずに、こういうように分けるほうが気持ちいいよ」という声だったそうなんです。後でその18人から聞いたら、52人中の8名が「地域が誇りです」というふうに言われたというんです。マイナスからいかに0に近づけるかというのがゴミの問題だと思うんですけど、私たちはそうではなく、生ゴミを資源にして、人と人とが出会い直す、あるいは、土と台所が出会い直す、地域と生命が出会い直すというか、そういう生き直し、出会い直

し、作り直しの事業
 なんですね。だから
 こそ、地域が誇りだ
 という市民の声にな
 ってますね、その事
 業への協力が生まれ
 てくると思うんです。
 レインボープランは
 そのような事業とし
 て進んでいます。機
 会があつたらぜひ皆
 さんお寄りください。
 そして、最後にみ
 んなで柿の種になり
 ましょうということ
 を訴えて終わりたい
 と思います。ありが
 とうございました。
 (おわり)

自然と人間との
 永続的な共存をめざして

長井市 レインボープラン コンポストセンター

ウルグアイ・ラウンド農業合意関連対策



山形県長井市

農林水産省補助事業

農業生産体制強化総合推進対策
 (地域資源リサイクル推進整備事業)

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 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田 朗方
 「技術教室」編集部 宛 ☎048-294-3557

学校でできる生ゴミ堆肥づくり(3)

生ゴミ堆肥のつくり方と使い方

神奈川県環境農政部農業振興課

藤原俊六郎

堆肥の製造方法にはいろいろありますが、ここではエネルギーを使わないで堆肥を製造する方法を紹介します。生ゴミ処理を目的にしたものは、それほど手間はかかりませんが、堆肥として使うことを目的にすれば手間がかかります。手間がかかる分、各人の工夫が生きるつくり方といえます。

1 プラスチック容器の利用

釣り鐘型のプラスチック容器が「コンポスター」等の名称で、数社から数十種類のものが発売されています。大きさは100～200リットル程度です。これは、ほとんどの地方自治体で購入時に補助をし、一般の家庭への設置を推進しています。しかし、以外に使い方が難しく、設置しても使われていない場合も多いようです。

ア. 用意するもの

- ①プラスチック容器
- ②乾燥した土（枯葉や枯れ草でもよい）

イ. つくり方

- ①容器を設置します。庭に穴を掘り、容器の下部を10～20cm埋めます。中心部をさらに、20～30cm掘り下げ、お椀状にすると、排水が良くなり発酵が良好になります。掘りあげた土は、乾かして生ゴミの悪臭吸収用に使用します。
- ②生ゴミの水切りをします。三角コーナーで水切りをし、できれば絞ってからコンポスターに入れます。その上から、全体を覆うように乾燥した土や枯葉・枯れ草を振りかけます。生ゴミの半量ぐらい使います。
- ③いっぱいになるまで、繰り返します。いっぱいになったら、また別の場所に穴を掘り、容器を移動させます。



図1 プラスチック容器堆肥のつくり方と使い方
(農文協刊『家庭でつくる生ごみ堆肥』より引用)

④標準的な家庭から出る生ゴミの量では、容積200リットル程度の一般的な容器で、約半年程度分解可能です。最後に投入して、上に土を被せて1ヵ月以上放置しておく、と、取り出して使用できる堆肥になります。2個のプラスチック容器を設置し、1個が終わったら次を使い、2個目が終了するまでには、1個目の容器内の堆肥を花や野菜、樹木類の栽培に使用するとよいでしょう。

ウ. ポイント

①容器は密閉構造になっているため、生ゴミが分解して発生した水分が蒸発することができず、プラスチック壁に結露し、いつも内部は水分過剰な状態になっています。堆肥化が適切に行なわれるとあまり悪臭は発生しないのですが、過剰な水分状態では、悪臭発生を伴う分解になりやすい条件ができています。このため、土や枯葉を混合することは、上手にコンポスターを使うためには、大切なことです。

②設置場所は、排水がよく、日当たりのよいところが適しています。排水が悪いと水が溜まって分解がうまく進みません。また日当たりのよいところは、コンポスター内の温度が高くなり微生物の活性が高くなるので、分解が早く進みます。

③卵の殻などは砕いて入れましょう。庭木の剪定屑は、腐りにくいから剪定ばさみで小さく切ってから入れます。また、虫や悪臭を抑え、分解を早める発酵促進材として微生物資材や米ぬかをまぶして投入するのも有効です。

④台所の密閉容器で米ぬかや「ぼかし」を使って嫌気処理したものを、水を絞った後、この容器を利用して分解をすすめることもできます。

⑤酸素が十分供給されるように、晴天時は蓋を開けて風を通します。このとき、虫が入らないように薄い古布や寒冷砂などで覆うとよいでしょう。

⑥夏場は虫で悩まされます。この虫の発生を防ぐためには、乾いた土や草を入れて乾燥させるのが最もよいのですが、この方法では、すぐに容器がいっぱいになるので、2個以上容器を用意して交互に使用するとよいでしょう。また、虫が多発したときは、1～2ヵ月間、容器の使用をやめる方法もあります。

⑦虫をどうしても防ぎたいときは、市販されている吊り下げ型の殺虫剤の使用もよいでしょう。しかし、スプレー型の殺虫剤をコンポスターの中に向けて撒くと、コンポスターの中に殺虫剤が残留することになるので、撒いてはいけません。また、粉石けんを少量(20～30g)数日後おきに入れると、虫の発生が止まります。

2 発泡スチロール箱法

魚などの流通用に使われている発泡スチロール箱（トロ箱）を使って、ベランダで生ゴミ堆肥作りができます。これは横浜市の二村文枝さんが考案した方法です。生ゴミを腐葉土に混ぜ、発泡スチロール箱で保温し、微生物を活性化します。

ア. 用意するもの

①生ゴミ処理容器

水切り用のかごと、それが入るふた付きの発泡スチロール箱を用意します。発泡スチロール箱はスーパー、魚屋、八百屋さんでもらえます。かごは、食器かごを使用します。

②腐葉土

市販の腐葉土を約10リットル購入します。完熟牛ふん堆肥や乾燥した落ち葉でもかまいません。

イ. つくり方

①発酵容器の作り方

発泡スチロール箱に水切り用のかごを入れます。かごに新聞紙等を敷き、腐葉土を入れます。かごの目が荒い場合は、金網か網戸用のサランネット等を敷きます。

②生ゴミと腐葉土を混合し、発酵容器に入れます。

水を切った生ゴミはポリ袋にとり、生ゴミの半量程度の腐葉土と、よく混合します。混合物を容器に入れます。箱の中の生ゴミの上に、生ゴミが隠れる程度に腐葉土をかけます。腐葉土が少ないと腐敗し悪臭が発生する可能性があります。

③ときどき混合しながら投入を続けます。

生ゴミを入れて4～5日すると、温度が上がり始めます。空気がゆきわたるように、ときどき移植ごてでかき混ぜるとよいでしょう。

生ゴミの投入を②から繰り返します。この時、水分が多く、べたついたときは悪臭が発生するので、乾燥した土を混ぜて、水分を下げます。

④いっぱいになったら熟成します。

容器がいっぱいになったら、1ヵ月ほど寝かせて熟成します。この時も、空

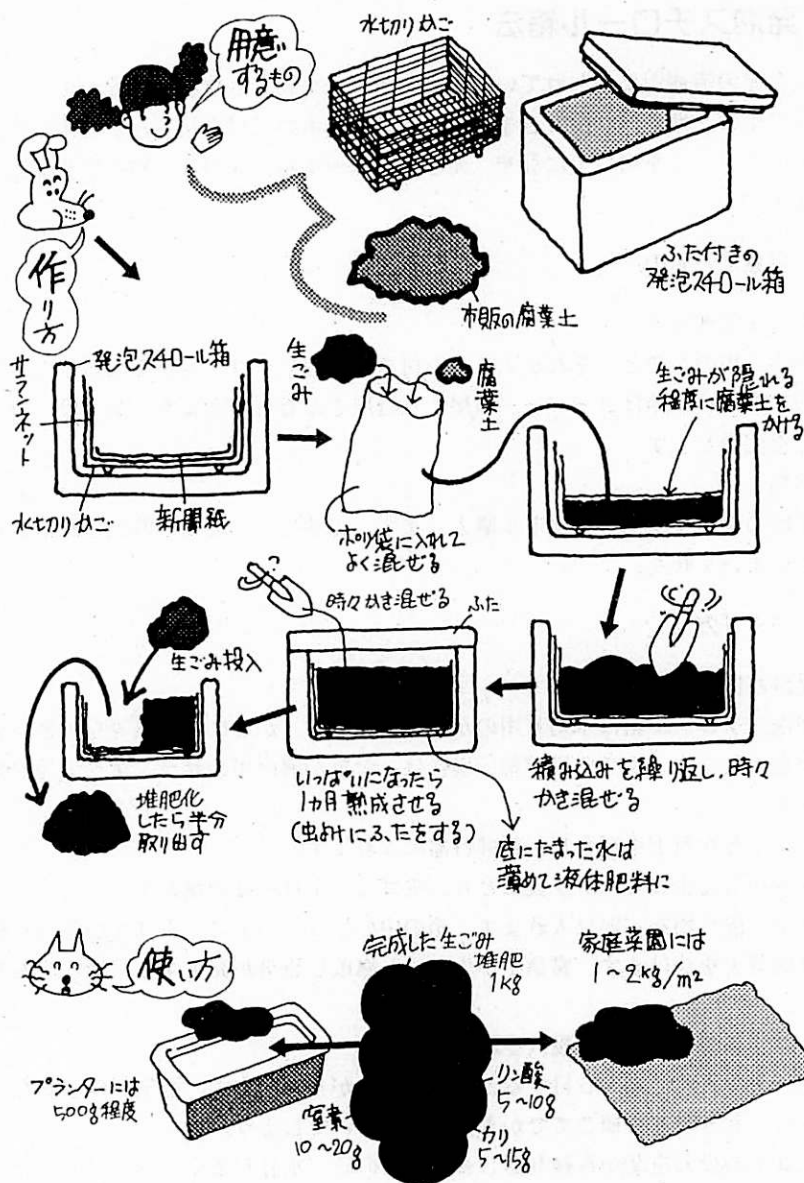


図2 発泡スチロール法による生ゴミ堆肥のつくり方と使い方(二村文枝さんの方法)
(農文協刊『家庭でつくる生ごみ堆肥』より引用)

気がゆきわたるように、ときどきかき混ぜるとよいでしょう。

⑤できた堆肥は腐葉土の代わりに使います。

堆肥化したら、半分ほど取り出して、また生ゴミを投入します。取り出した堆肥は生ゴミに混ぜる腐葉土の代わりに使います。

ウ. ポイント

①腐葉土の代わりに、この方法で作った堆肥を使用することができます。できた堆肥の半分を乾かしておいて腐葉土代わりに使うと、生ゴミの分解がすすみ、ほとんど量が増加しません。

②生ゴミと混ぜる腐葉土が少ないと、腐敗し悪臭が発生する可能性があります。腐葉土は多いほど発酵は良好にすすみますが、あまり多く入れすぎるとすぐに箱がいつぱいになるので、状態をみて調節します。腐葉土は湿った物と、乾燥した物を用意し、水分を調整するようにすると効率的です。

③ふたをしないほうが分解は早いのですが、悪臭がしたり虫が発生しますので、ふたはきちんと閉めます。ふたの上には、生ゴミにかける腐葉土やスコップを置くとう便利です。

④発酵中に生ゴミの表面に白いかび状のものが発生しますが、微生物が働いて発酵がうまくいっている証拠ですので、心配はありません。

⑤ウジがわいた場合には、生ゴミをいれ、温度を上げるか、乾燥した土を入れ水分を下げます。

⑥発酵容器の底に水が溜まります。この水が、かごに付かないように注意して下さい。この水を放置しておくと腐ります。水は定期的に取り出し、薄めて液体肥料にしましょう。この水には有機酸が含まれているため排水管用清掃に使うときれいになりますが、含まれている有機物が下水に負担をかけるので排水管内には流さないで下さい。(おわり)

(農文協刊『家庭でつくる生ごみ堆肥』を参考に作成)

資源リサイクルも、タオルも アイデアで勝負

森川 圭

廃棄物問題が深刻度を増している。焼却、埋立、いずれの方法も限界に近づいているからである。そこで登場したのが、ゼロエミッション構想。ある場所を出た廃棄物を別の場所で再利用しようという考え方だ。これまでゼロエミッションは、理論はあっても、実現は難しいというのが一般的な見方だった。しかしここにきて、できるところからやっつけいこうという気運が盛り上がってきた。中山昭さん(マイヘルスジャパン代表、03-3741-3589)が代表を務めるIMR資源リサイクル研究所が提案する廃材を利用した海底資源の育成システムもその1つだ。

一石三鳥を狙う

身近なゼロエミッション——。そんな言葉がピッタリあてはまる市民グループがある。もうすぐ発足後3年を迎えようとするIMR(Institute of Material Recycling)資源リサイクル研究所のメンバーだ。

ゼロエミッションとは、ある場所を出た廃棄物を別の場所で再利用することで、限りなく資源消費をゼロに近づけるという国連大学のパウリ学長が提唱した学説。果たして実際にゼロが可能かどうか、今なお学者間で論議を呼んでいる新しい学説だ。もともと論議はともかく、限りある資源を有効に利用したり再利用する仕組みの構築が、資源小国のわが国にとって喫緊の課題であることは疑う余地はない。



写真1 中山 昭さん

IMRリサイクル研究所は、ガラスや煉瓦などの廃材を原料にカレットブロックをつくり、これを海底に沈めて海藻類を育成し、海中林として海底を浄化しようという壮大な計画を持つ。廃材のリサイクルと海底資源の増産、さらに海藻類による海底の浄

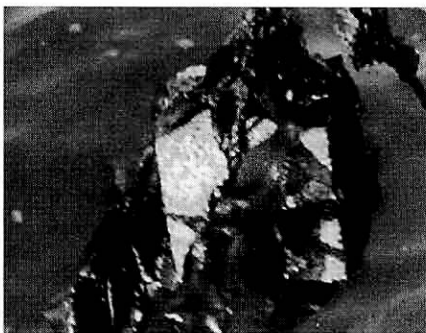
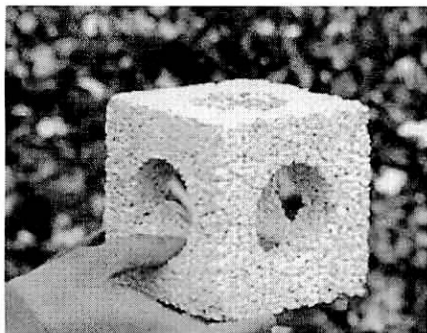


写真2 カレットを骨材とした海藻用ブロック 写真3 海藻用ブロックでワカメの生育実験 (三浦海岸)

化という一石三鳥をねらっているわけだ。

メンバーは、研究所の代表であり事業家アドバイザーの中山昭さん（マイヘルスジャパン代表）、海藻麺開発販売業の斉藤榎幹夫さん、元ゼネコンの技術者で現在は建築事務所を営む野島博さん、航空会社に在籍中の理学博士の富重正蔵さん、工業所有権研究所を営む水耕栽培研究家の堀端博さん、水処理施設管理を業とし環境問題の研究家でもある尾仲信雄さんの6人。肩書きが物語るように、研究からモノづくり、事業化とそれに伴う知的財産権の取り扱いに至るまで、これだけ役割分担がはっきりした専門家グループはそう多くはない。

「ほとんどが都内の異業種交流会で知り合った仲間。それぞれが得意分野を持ちながらも、自分の弱点を補おうと付き合いを深めているうちに、いつの間にか6人のメンバーに固定化されました」と中山さんは笑顔で説明する。

..... 廃材利用

大都市と近郊地域のゴミ処分場がどこも飽和状態に近づいていることは周知の事実である。ゴミの中でもここ数年増加の一途を辿っているのが、ペットボトルとガラス瓶。両者とも無色透明のものはリサイクルが可能であるため、あとはいかにして社会システムを構築するかに焦点は移っている。問題はそのままではリサイクルできないものをどうするかということだ。ガラスの場合、その性質から着色された瓶はリサイクルできない。特に近年はワインブームのため、排出量が急増し、首都圏の容器置場はあと2年もすれば満杯になるという見方さえあるという。

「これまで自治体などでは、リサイクルしにくいガラスは道の敷き石に混ぜたり、壁に埋め込むという方法が考えられてきました。われわれは同じ廃材に

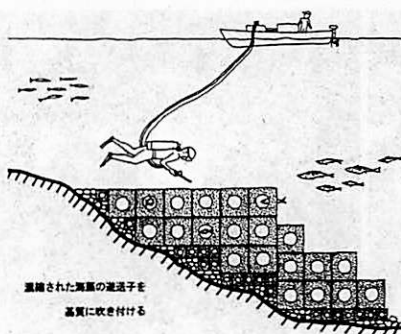


図1 浅い海域の場合

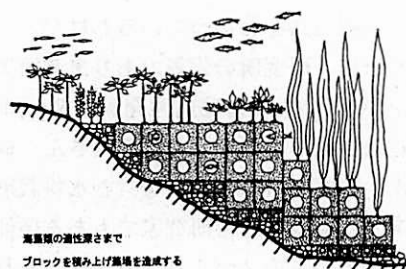


図2 深い海域の場合

しろ、もっと使い道があるのではないかと考えたのです」(中山さん)。同研究所では、色付きガラス瓶やガラス製食器でその使命を終えたものを粉碎し、ブロックにする方法を考えた。そればかりか、ブロックの表面に凹凸を付け、また麦飯石、ゼオライトなどの吸着効果のある活性材を混入するなど、海藻類の根付けを良好に保持できるよう工夫した。

「ゴミや廃棄物の処分も重要ですが、わが国、いや地球レベルで進む環境汚染を何とかして食い止めたいと思いました。海を見てください。海水温の変化や養殖の餌、生活排水の汚染などで水は濁り、光が届きにくくなっています。光合成ができなくなると海藻類は死んで『磯焼け』という状態になります。それが日本の全ての海域に広がっているんです」(同)。原因は様々だが、日本各地で磯焼けなどを含む海底や海水の劣化が進んでいるのは確かなようだ。

試作したブロックはカレットを骨材とした中空コンクリート製のもの。6カ所に丸い穴をあけることで、これを連続して積み上げると穴が連続して上下左右に魚の回廊ができ、魚のねぐらとなる。大きさは50cm角でも2～3m角でも場所に応じて自由に作ればよい。

「カレットのコストは処理の仕方によって変わってきますが、工事渡しで3000

円／トンが相場ようです。これに運賃を加えるとほぼ砂利、砂の単価と同じになる。また、道路のアスファルト舗装用の場合は、砂利や砂と同じ値段で出荷されているようなので、カレットによるコンクリートの値段は、一般のコンクリートと同程度と考えてよさそうです」(同)。

ただし、中山さんらが開発中のシステムを導入すれば、サンゴ藻が付着した海域でもブロックを敷き詰めることにより新しい岩礁が構築されるため、海藻が確実に発芽、生育できる。海水の透明度が低下している海域では、ブロックで水深を調節して海中林を増殖させることができ、海水が浄化されるという。

同グループでは、海藻類を確実に根付かせるために、自然の胞子の発生を待つのではなく、地上もしくは海岸に胞子採取用の水槽設備を作り、繁殖用の胞子を計画的に生産し、出荷時期まで低温あるいは凍結処理を施し待機させることも考えている。水槽はできるだけ海中の自然状態に合わせるよう水流、波を立てる。また水温、光の量、二酸化炭素、養分などを調節する考えだ。

超ヒット商品のつぼタオル

ところで中山さんと言えば、名うての発明家として知られる人だ。とりわけ5年ほど前に考案した「らくらくつぼタオル」は、累計出荷本数が45万本を突

破したヒット商品。昨年の敬老の日には、東京都西部のあきる野市が市内在住の65歳以上のお年寄り全員にこのタオルを贈呈して話題を呼んだ。らくらくつぼタオルは、タオルに肩こり(赤)、腰痛(青)のつぼが印刷されており、背骨を中心に体に

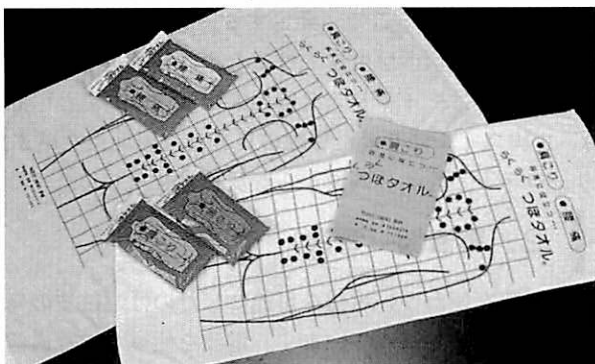


写真4 中山さん考案の「らくらくつぼタオル」

被せれば、誰もが理にかなった指圧が行える。「体形や骨格が多少違っても、人の体のつぼの位置は万国共通。もちろん、東洋医学に基づき忠実に描いてある」(中山さん)。小は肩こり用のフェイスタオル(450円)から大はバスタオル(2500円)まで5種類ほどのアイテムがある。

「資源リサイクルも発明品も要はアイデア次第。これからも皆さんに喜ばれるようなアイデアを考えていきたい」と中山さんは言う。

無線電信

中部大学工学部

藤村 哲夫

1. 電磁誘導無線電信

電信線を使うこれまでの電信では、移動する船との交信はできません。そこで、電信線を使わないで電信する方法はないかという要望が出てきました。

まず、電磁誘導を利用する方法が試みられました。距離を離して、A、B 2つのコイルを置き、コイル A に電流を流して磁界をつくり、その一部がコイル B に入るようにします。コイル A の電流を変化させると電磁誘導によってコイル B に起電力が発生します。それを検出して信号に使うのです。

コイル間の距離が長くなると、コイル A でつくった磁界はコイル B に届かなくなります。そこで、発生する磁界を強くするためにコイル A を多重に巻き、また、受信の感度を上げるためにコイル B も多重に巻きました。

この方式は、イギリス北部の海岸と近くの島との間の電信に使われましたが、A、B 両コイルに巻いた導線の長さは、両地点を結ぶ距離よりはるかに長くなり、コストと性能の両面から普及しませんでした。

2. 電磁波（電波）

電信線を使わない電信を可能にしたのは電磁波の発見でした。電磁波は、通信では電波と呼ばれています。電波を使った無線通信システムは、ラジオ、テレビ、携帯電話、衛星通信、マイクロ波通信、ナビゲータなど私たちの生活の中では大変幅広く使われています。

1842年にアメリカのヘンリーは、ライデン瓶に溜めた電気を放電させると振動電流が発生し、それが60mも離れた磁針を動かすのを見つけて、放電の影響が意外に遠くまで及ぶことに気がきましたが、その原因を突き止めるまでには至りませんでした。

イギリスのマクスウェル (James C. Maxwell 1831~1879) は、ファラディが

提唱した電磁作用に関する「場の概念」を数学的に纏めました。マクスウェルは、その理論を基に1873年に名著『電気磁気学』を出版しました。この理論は、今でも電気磁気学の基礎になっていて、彼の電気学における功績は、力学におけるニュートンの功績に比肩すると言われています。彼はその理論から、電磁波の存在を予言し、「光は電磁波である」と唱えました。

電磁波を発見したのは、ドイツのヘルツ（Heinrich R. Herz 1857～1894）でした。ヘルツは、放電を起こすと、かなり離れた場所に置いてある先端が開いた環の開口部に火花が飛ぶことを見つけました。彼は、環の大きさ、放電と環との距離、環の向きなどをいろいろと変えて実験し、環がある大きさの時に火花が突然強くなること、環と放電の距離を離していくとある一定値毎に火花が強くなること、環の向きによって火花が飛んだり飛ばなかったりすること、などを見つけました。



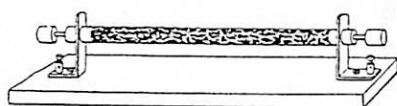
写真1 ヘルツ(1857-1894)

こうして彼は、放電によって電磁波が発生し、その電磁波は、共振性と反射性があり、波長を持っていることを明らかにしました。この論文が1889年に発表されると大反響を呼びました。

3. 無線電信の実用化

こうして発見された電磁波を電信に使う研究が始まりました。それには、電磁波を遠く離れたところでも検知できる感度のよい検波器が必要です。

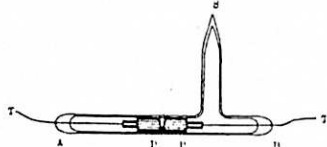
1890年、フランスのブランリー（Edouard Branly 1844～1940）は、ガラス管に金属粉末を詰めて、その電気伝導を調べている時に、付近で火花放電が起こると金属粉末の電気抵抗が急に減少することを発見しました。それに着目したイギリスのロッジ（Sir Oliver Lodge 1851～1940）は、ガラス管にニッケル粉末を入れた検波器をつく



(a) ロッジ



(b) ポポフ



(c) マルコーニ

図1 コヒーラ検波器



写真2 マルコーニ(1874~1937)

りました。ニッケル粉末は、常時は高抵抗ですが、近くで放電が起ると粒子同士が密着(コヒーラ・cohere)して導電性を持つようになります。この現象を利用したのがコヒーラ検波器です。

ロシアのポポフ(Aleksander S. Popov 1859~1905)は、1895(明治28)年に自分が考案したコヒーラ検波器を使って32km離れた放電を検知しました。イタリアのマルコーニ(Guglielmo Marconi 1874~1937)も

独自にコヒーラ検波器を開発して、同じ年に2.4km離れた放電を検知しました。

マルコーニは、イタリアで無線電信を実用化するために政府に協力を求めましたが、有線電信を重視していたイタリア政府は無線電信に興味を示しませんでした。そこで彼は、母の故郷イギリスで実用化を図ることにしました。海国イギリスの郵政庁は、船との交信に有効な無線電信に大きな魅力を感じ、彼の実験にいろいろと便宜を与えました。

実験に成功したマルコーニは、1897(明治30)年7月、世界最初の無線電信会社ワイヤレス・テレグラフ・アンド・シグナル社を設立しました。この会社は、1900年にマルコーニ無線電信会社と改称しました。

4. 無線電信の発達

マルコーニは、1899年に英仏海峡間での無線交信に成功し、続いて大西洋横断無線交信に挑戦しました。イギリスの南端に高さ6mの柱20本を直径60mの円形に立てて400本の電線を張った最新式の巨大なアンテナを1年近くかけてつくりました。ところが、このアンテナは、無惨にも一夜の嵐で全部なぎ倒されてしまいました。今度は高さ45mの柱を2本立てたアンテナを1901年8月に完成しました。同年11月にアメリカに渡り、4.5kgのアンテナを風で150mの高さに吊り下げて受信装置をつくりました。こうして、1901年12月12日、2900km離れたイギリスから発信した電波をアメリカでキャッチすることに成功しました。こうして、電波は大西洋を渡りました。

マルコーニは、1902年12月カナダに、1903年1月アメリカに、それぞれ無線電信局を設け、イギリスとの交信を始めました。こうして無線電信は、世界中に拡大していきました。

マルコーニは、イタリアの旧家に生まれ、無線電信に成功して「無線の父」

と讃えられ、1909年にノーベル賞を受賞し、1929年にイタリー国王から侯爵を授けられ、世界各地の政府や学会に招かれて、たくさんの表彰を受け、1937年に63歳で幸せな生涯を終えました。

1933（昭和8）年、世界周遊の途中に日本に立ち寄りました。わが国でも国を挙げて大歓迎し、政府は勲一等の勲章を贈りました。

5. タイタニック号の悲劇

1912年、イギリスの豪華客船「タイタニック号」が氷山に衝突して沈没しました。この時、タイタニック号から発信されたSOSの無線信号を受信した船はかなり離れた所にいましたが、その船が駆けつけてボートに乗り移った人たちを助けました。タイタニック号の近くにも幾つかの船はいましたが、無線機を積んでいなかったために事故を知りませんでした。無線電信のお陰でボートに乗り移った700名は助かりましたが、2200名の人たちは船と運命を共にしました。近くの船が無線機を備えていれば、もっと多くの人たちが助かったでしょう。

この事故で船舶無線の重要性が認識され、船舶に無線機を備え付けることが国際的に義務付けられるようになりました。タイタニック号の悲劇は、船舶無線の装備を促し、海難事故防止に大いに役立ちました。

6. 日本海軍と無線電信

1905（明治38）年5月27日、わが国の連合艦隊は、世界最強と言われたロシアのバルチック艦隊を日本海で撃破しました。「日本海々戦」です。

この時、日本海軍の艦艇33隻は、全て無線機を備えていました。バルチック艦隊は、無線機を備えていませんでした。当時は、艦艇同士の連絡には手旗信号が使われていましたが、これは、霧や雨で視界が悪い時、波が高い時、距離が少し離れた時には使えません。これに対して無線電信はどんな条件下でも使えます。日本の連合艦隊は、無線での艦船同士の緊密な連携を保って緻密な作戦を展開し、バルチック艦隊を撃破したのです。

日本海軍は、軍事に於ける無線電信の有効性に着目して、全艦艇に無線機を取り付けることを決定しました。マルコーニ無線電信会社から無線装置を購入することを交渉しましたが、先方は、いろいろな制約を付けた上に非常に高い値段を要求してきました。そのために日本海軍は、わが国の科学者の協力を得て、独自に無線装置を開発して装備したのです。

アナどれないアナの効用

ドライバなど棒状工具の管理法

産業教育研究連盟常任委員

小池 一清

アナには2つあります。1つは孔です。他の一つは穴です。2つは似ていて非なるもののようです。孔は、中空のすきまであり、くぼんで、つつ抜けになった所。穴のほうは、くぼんだ所。

「アレこんな所にアナが空いちやいましたネ」「こんなアナだけでは使い物になりませんネ」などという、あまりよいイメージがわからないアナになってしまいます。

今回はあまりともに相手にしてもらえないアナの穴場を紹介したいと思います。「アナもアナがち悪いものではないネ」と理解いただければ幸いです。

1. 孔でおさまりのよいドライバ立て

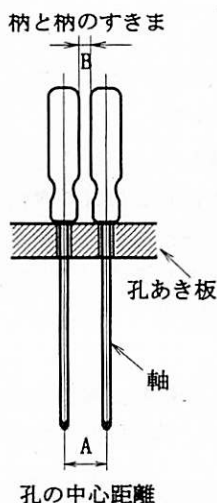


図1 ドライバと孔あき板

図1のように孔をあけた板にドライバの軸を通して立てると非常に安定した状態で見た目にも美しく、取り扱いやすい整頓管理ができます。

一口にドライバといっても柄の長さや太さ、軸の長さや太さに多様な違いがあります。したがって、孔あき板方式でドライバ立てを作ろうとするには、柄の太さ、軸の長さ及び軸の太さを確かめ、それに合った穴の直径と孔の中心距離を決める必要があります。

図2は孔あき板方式のドライバ立ての一例を示したものです。木製です。40本収納できるよう40個の孔をあけてあります。これを例に寸法関係を具体的に示したものが図3です。

図3について主な事項を解説すると次のようになります。

①の孔あき板には、厚さ20mm、幅96mm、長さ210mm

の板に40個の孔をあけてあります。孔の直径は5mmです。これはドライバの軸の太さが最大5mmのものまで収納できることとなります。ただし、これはプラスドライバの場合であって、マイナスドライバの場合は、ドライバの先端が軸の径より大きいので注意が必要です。

孔の中心から隣の孔の中心までの距離は20mmとつてあります。この距離はドライバの柄の太さで考えると、柄の半径が最大10mm、直径でいえば20mmのものまで収納できるこ

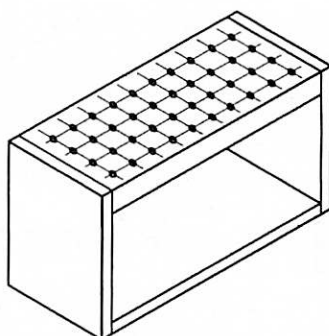


図2 ドライバ立て製作例

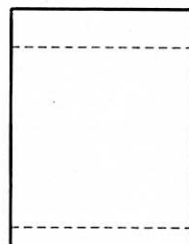
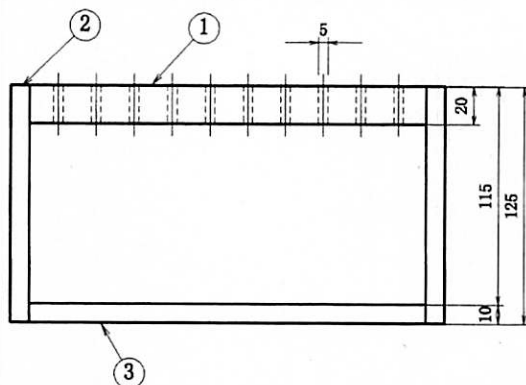
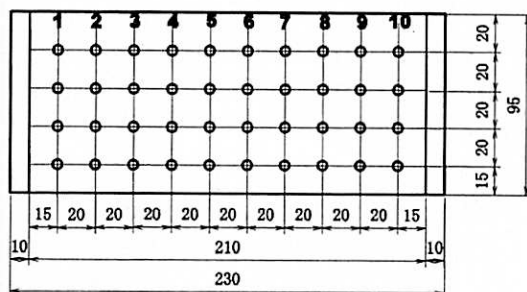


図3 40本収納ドライバ立て製作寸法例

とになります。

ドライバの軸の長さは最大で115mmのものまで収納できる寸法です。

最大という表現を用いましたので、1つで多様に使用できるドライバ立てのように聞こえてしまったかも知れません。そうした万能という意味ではなく、学習の内容によって実習室に出すドライバのサイズを入れ替えて使うことができるという意味に理解してください。ドライバの大・中・小の大きさ別につておくほうが使いよいものになります。

2. ナット回し立ても同じ発想で

ナット回しも基本的にはドライバに似た形状をしています。したがって上記のドライバ立てと同じ発想で整頓用具を作っておくと大変スマートで扱いやすい工具管理が可能になります。

3. アルファベットポンチは穴あき角材で

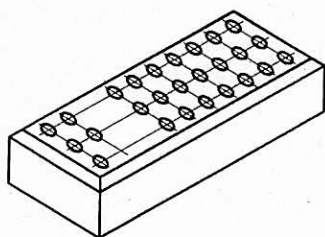


図4 ポンチ立て

金属加工の作品にアルファベットポンチで自分の名前を刻印するのは、とても嬉しい気分になるものです。

そのときアルファベットポンチを工作台の上にバラバラに出しておいたのでは、目的の文字を探すのに無駄な時間を消費します。その無駄とイライラの解消は簡単に作れる整頓用具で解決します。図4はその一例を示したものです。

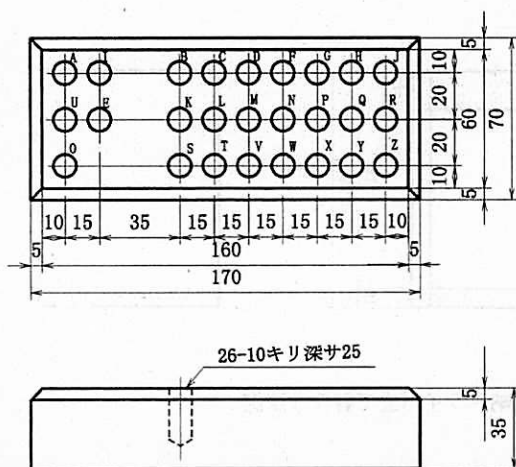


図5 アルファベットポンチ立て製作寸法例

角材にアルファベットポンチが1本ずつ収まる穴をあけただけの非常に簡単に作れるタイプのものです。

これについての製作上の寸法例を示したものが図5です。厚さ35

mm、幅70mm、長さ170mmの角材に深さ25mmの穴を26個あけてあります。図中に示されている「26-10キリ深サ25」は、26個とも直径10mmのドリルで深さ25mmの穴をあけることを表しています。単純に角材のままでは見栄えや手触りが良くないので、幅5mm分を45度に角を削ってあります。

左側に5個だけ穴を片方に寄せてあります。これはローマ字の母音であるA I U E Oの5文字を探しやすくするためです。穴の近くにアルファベットの文字を表記してポンチを戻す位置がわかるようにしておきます。

4. 改良型アルファベットポンチ立て

上記に示したアルファベットポンチ立ては、貫通した孔でなく、角材に行き止まりの穴をあけた作りです。そのためいたずらなどで紙屑や木屑などが穴の底に押し込まれると、取り除くのに手数のかかることがあります。そうした場合でも比較的容易に除去できるようにしたのが図6です。その寸法例を示したのが図7です。特長点は孔あき板の下に5mmのすきまをとり、

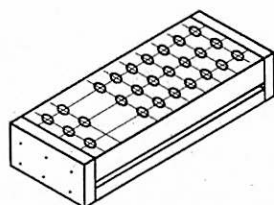


図6 改良型ポンチ立て

その下部にポンチが抜け落ちないように底板を取り付けてあります。これによって孔の内部に多少の不要物が入ったとしても除去がしやすくなります。

孔にアルファベットポンチを立てるときは、ハンマでたたく

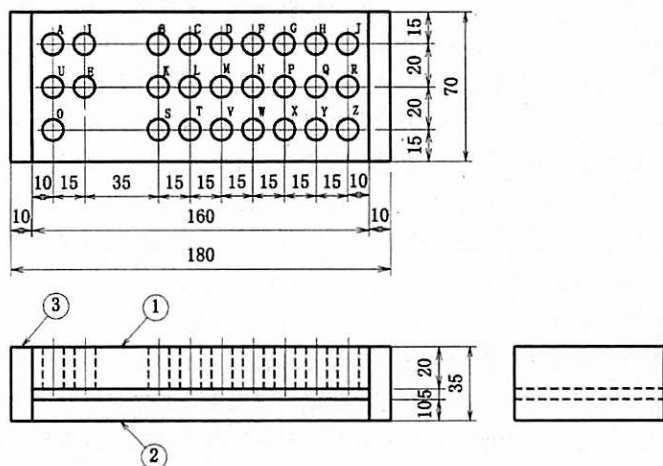


図7 改良型アルファベットポンチ立て製作寸法例

頭部を下にし、文字面が外から見えるように立てます。

数字ポンチ用も同じ要領で作っておくととても便利に使用できます。

ニュートン、古典力学の完成

青山学院大学総合研究所
三輪 修三

1. 17世紀の科学者の環境

17世紀のヨーロッパでは国民国家が成立して重商主義政策を実行し、互いに国力の優位を争っていたが、文化的にはヨーロッパは1つだった。学術語には中世以来のラテン語が共通に用いられ、学者の間で意思の疎通を欠くことはなかった。そのこともあって学者たちには国家意識がなく、彼らは手紙によって情報交換や研究成果の発表を行なっていた。だが情報が多くなるにつれて、ちょうどいまのインターネット・プロバイダのように、通信の元締めとなる人物が必要となった。その中心になったのはフランスの数学者・物理学者、メルセンヌ神父（1588～1648）である。彼はガリレオからホイヘンスにまたがる時代の人物である。彼は音響学の研究で有名で、論文集『物理数学論考』（1644）では弦の振動問題を扱っている。単振子の周期 $T = 2\pi\sqrt{\ell/g}$ を決定したのも彼である。彼とつながる学者のグループは通称メルセンヌ・アカデミーといわれ、物理的学問の興隆に大きく貢献した。

ところが、17世紀半ばとなると物理的科学研究者が増えて、手紙による情報交換では要求に追いつかなくなり、公に研究を発表する機会と情報交換のための組織が求められるようになった。当時の大学は伝統の中に形骸化してしまっていて、新鮮な学問研究には耐えられないものとなっていた。このために大学以外の場所に科学者の集まりがつくられることとなった。市民の力が強いイギリスでは個人ベースの同好会の組織、中央集権的なフランスでは国家主導形と、対照的な2つの団体がつくられ、どちらも18世紀には物理的科学の発展に大きな役割を果たすことになる。

2. イギリス、王立協会の創立

イギリスでは、ロンドンのグresham・カレッジで集まりをもっていた学者

のグループが1662年に国王チャールズ2世の勅許を受けて王立協会（ロイヤル・ソサエティ）をつくった。王立とはいうものの、これは個人会費で成り立つ私立団体だった。参加者の関心から、当初の話題は造船学や航海術のほか、造船と製鉄の隆盛のために生じた木材不足の対策や水理の問題などがあり、当時のイギリスの社会問題が議論された。

時がたつにつれて話題はしだいに学問的なものに移った。経験や実学よりも理論を尊ぶ“高貴な”学者たちが会の主流になったためである。

研究課題はメンバーの個人的関心によってきまった。そして協会は討論と意見交換の場であるとともに、研究成果についての真偽の裁判所的な役割をも担うようになった。ボイル、フック、ニュートンらはこの協会のメンバーだった。



図1 イギリス「王立協会の歴史」扉絵

3. フランス、科学アカデミーの創立

フランスの場合はイギリスとはまったく異なっていた。1666年、メルセンヌ・アカデミーを母体として王立科学アカデミーがパリに設立された。太陽王ルイ14世の宰相コルベールが設立の強力な推進者だった。このことからわかるように、科学アカデミーの役割は政府が命じた実際的な問題を研究することにあつた。造船・土木・軍事に関する技術的・科学的な問題がそれである。メンバーには各自が選ぶテーマの研究も許されたが、政府から依頼されたプロジェクトが優先され、地球の大きさを調べるための測量と地図の作成、軍事用機械の開発などが行われた。メンバーは国家によって選ばれた少数の科学者であり（創立時は20名、のちには約50名。ロンドン王立協会の会員数はこの10倍くらい）、科学アカデミーは国家の要請に応じて18世紀フランスの科学と技術の発展において貢献することとなった。

他のヨーロッパ諸国でも、イギリス形とフランス形いずれかのタイプのアカデミーがつくられた。学者たちは招きに応じて自由にこれらのアカデミ



図2 フランス王立科学アカデミーを視察するルイ14世

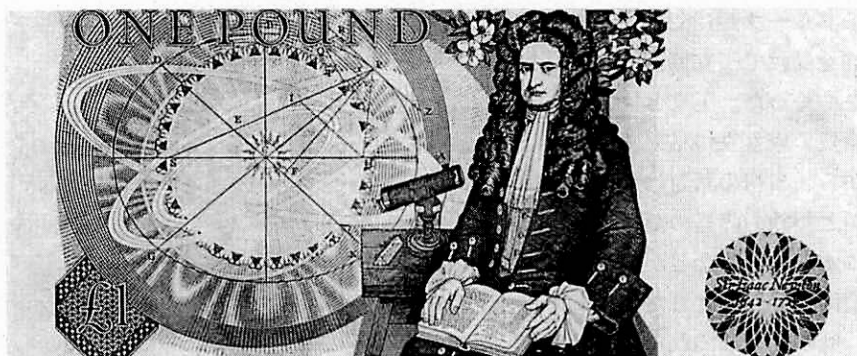


図3 ニュートンの肖像（イギリス旧1ポンド紙幣裏面）

〔 3 〕

AXIOMATA SIVE LEGES MOTUS

Lex. I.

*Corpus, autem perferre in sua sua quiescente vel movendi visum
moveri in directionem, nisi quantum a circuli impressu cognoscitur statum
illius motus.*

Projectilia perseverant in motibus suis nisi quantum a resisten-
tia aeris retardantur & vi gravitatis impelluntur deorsum.
Tritulus, cuius partes coherendo perpetuo retrahuntur sit
a motibus resistencies, non cessat rotari nisi quantum ab aere re-
tardatur. Majora autem Planetarum & Cometarum corpora motus
suos & progressus & circulares in spacio manus resistencies
factos conservant diutius.

Lex. II.

*Mutaciones motus proportionalem esse vi motrici impressae, & fieri se-
cundum lineam rectam qua vis illa imprimatur.*

Si vis aliqua motum quoniam generet, dupla duplum, tripla tri-
plum generabit, five simul & semel, five gradatim & successively im-
pressa fuerit. Ex his motus quoniam in eandem semper plagam
cum vi generatrice determinatur, si corpus antea movebatur, mo-
tus ejus vel compariantur additur, vel contrario subducitur, vel obli-
quo oblique aspicitur, & cum eo secundum variasque determinatio-
nem componitur.

Lex. III.

図4 ニュートンの運動の法則
『プリンキピア』より

自然哲学の数学的原理（プリンキピア）』（初版1687）はその金字塔である。彼はここで運動の原因としてはじめて“力（vis）”の概念を導入した。これによつて、それまでの運動学は“力学”となった。また、力学原理として「運動の3法則」を提示し、これに基づいて地球が楕円軌道を描く原因として重力（=万有引力）の存在を示した。天体の運動と地上の運動が同じ法則に従うことがここにはじめて明らかにされたのである。このことに関して、ニュートンの功績は限りなく大きい。

『プリンキピア』の構成は、序文、定義、公理または運動の法則、ついで第1編：物体の運動について、第2編：抵抗のある媒質中における物体の運動について、第3編：世界体系について、となっている。第1編では動力学問題が、

一を行き来し、“研究費を与えられて”研究を行ない、成果を発表した。17、18世紀のヨーロッパの文化風土では、ラテン語を共通語とする学者の間には国境などはないも同然で、学者は少しでも有利な条件で研究できることを望んだのであった。また、スポンサーである君主にとって、お抱え学者の研究業績は君主の自慢のたね、威信の発揚でもあったのである。

4. ニュートン、古典動力学の完成

ガリレオが先頭を切り、ホイヘンスが発展させ

た力学、とくに動力学を集大成させたのがアイザック・ニュートン（1643～1727）である。著書『自

然哲学の数学的原理（プリンキピア）』（初版1687）はその金字塔である。彼は

ここで運動の原因としてはじめて“力（vis）”の概念を導入した。これによつて、

それまでの運動学は“力学”となった。また、力学原理として「運動の3法則」を

提示し、これに基づいて地球が楕円軌道を描く原因として重力（=万有引力）の存在を

示した。天体の運動と地上の運動が同じ法則に従うことがここにはじめて明らかに

されたのである。このことに関して、ニュートンの功績は限りなく大きい。

『プリンキピア』の構成は、序文、定義、公理または運動の法則、ついで第1編：物体の

運動について、第2編：抵抗のある媒質中における物体の運動について、第3編：世界

vis [vis] = force

第2編では流体力学、振動、波動などが扱われる。

しかし、この書物で示したニュートンの主張が当時の学者にすんなりと受け入れられたのではない。まず力の定義が学者たちの拒否反応を引き起こした。たしかに、考えてみれば力とは「えたいの知れない」概念である。力とは何か。これはニュートンの発表の直後から19世紀の後半に至るまで、マッハやヘルツなど著名な学者たちの議論の的となった。重力（万有引力）についても同じだった。力は物体間の接触によってのみ伝えられるものであり、互いに離れていて接触のない物体間に力が働く（遠隔作用という）というのは占星術・錬金術的なオカルト（秘義）だ、という非難は当時のホイヘンスやデカルトほか、多くの学者から強く拒否されたのである。ニュートン自身、『プリンキピア』第2版（1713）の中で「これまで重力によって諸現象を説明してきたが、重力の原因を説明することはしなかった」と弁解し、「わたしは仮説をつくらない」といつている。力の究極的な原因は説明できなくても、ニュートンが力の概念を導入したことで力学が1つのまとまった体系となり、近代の物理学や機械工学の展開に十分な威力を発揮した事実は否定できない。

ニュートンの『プリンキピア』はけっして読みやすい書物ではない。ここで使われている数学は幾何学（図形）であって、代数式はひとつもない。彼は何かも文章と幾何学的図形だけで説明しており、いわゆる「ニュートンの運動方程式」なるものはここには現われない。方程式ということばはデカルトによるものだし、運動の学問にはじめて微積分を用いたのは18世紀スイスの数学者オイラーである。ニュートンの時代には科学（当時のことばでは哲学）は選ばれた少数の学者だけのものだった。ニュートンの時代の学術的・文化的環境においては、これを一般の人にわかる形にして教育しようなどという意識はなく、その必要もなかった。このような難解な「ニュートンの力学」が、今の我々にも理解できるような形に書き換えられ、学校の教科書に載って誰にでも教えられる「ニュートン力学」となったのは、ベルヌーイー族、オイラー、ダランベール、ラグランジュといった、ヨーロッパ大陸18世紀の学者たちのおかげである。そのためにはこのあと、さらに100年もの歳月が必要であつた。

強い揺れから建物を守る「免震構造」

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

揺れの強さが1/3～1/5に低減される

99年はトルコ、台湾で大地震が立て続けに発生した。現地の建物の倒壊現場の映像を目の当たりにして、忘れかけていた地震の恐怖が蘇ってきた。日本もこれまで度々大地震に見舞われている世界有数の地震国であり、あのような光景は決して他人事ではない。日本では従来から建造物の地震対策には力を入れてきたが、本当に大丈夫か？ という不安はどうしても残る。

建造物の地震対策として主なものとしては、「耐震構造」と「免震構造」が挙げられる。このうち、よく聞かれるのは耐震構造である。

耐震構造は、地震に対して、建物全体の変形でエネルギーを吸収しようというものだ。だから、地震が大きければ大きいほど、上部構造が変形し、屋内の収納物や建物への破損があっても仕方がないという設計に基づいている。

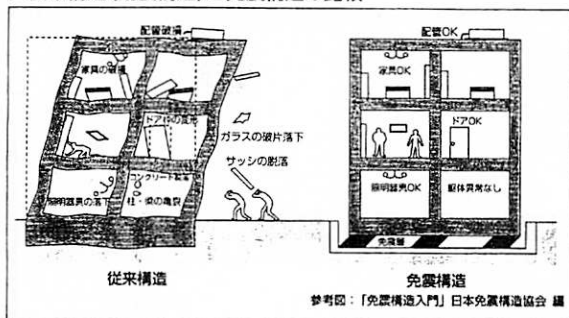
一方、免震構造は上部構造と下部構造の間に免震装置を置き、地震のエネルギーを吸収してしまおうというものだ。例えば、関東大震災を想定した地震動に対する各階の応答加速度 (cm/s^2) を見ると、耐震構造で設計された場合、階が上になるほど加速度が飛躍的に上がる。それに対し、免震構造の場合は上も下も加速度に大きな変化はなく、揺れの強さは従来の1/3～1/5に低減される。しかもその間、上部構造の変形はほとんどなく、収納物や構造体への問題は無い。

免震構造の技術の実用が本格化したのは、ここ20年くらいのことで、1995年1月17日の「阪神・淡路大震災」以降、急速に普及が進み、現在「免震」の評定を受けている建造物は約700件にのぼる。

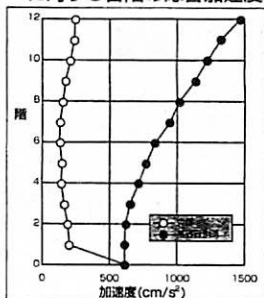
中間層免震と基礎免震を一体化

長谷工コーポレーションが施工し、今春完成予定の11階建て大規模マンション

■従来構造(耐震構造)と免震構造の比較



■関東地震を想定した地震動に対する各階の応答加速度



ン「ソフィアシンシティ」(神奈川県横須賀市)にも、免震技術が取り入れられているが、従来の免震建物とは違う仕組みが採用されている。それは駐車場となる1階の天井と2階の床下の間に、免震装置を設置する「中間層免震」に、建物の外部にある階段とエレベーター部分を「基礎免震」にし、建屋を一体化させたことである。

免震構造の建物は、免震装置を設置する位置によって、基礎免震と中間層免震に分かれる。基礎免震は、建築物の最下階と基礎の間に免震装置を設置するもので、一方の中間層免震は建物の任意の階に免震装置を設置するものである。従来の免震構造の建物の大部分は基礎免震が採用され、中間層免震が採用されたケースは12%に過ぎない。また、ソフィアシンシティのように、1階(駐車場)の天井と2階(住戸)の床下の間に免震装置を設ける例は国内でまだ10件にも満たない。

一般に中間層免震が採用されていない理由としては、免震層の上部にある構造体と下部の構造体を同等の性能にすることが難しいことが挙げられる。それをソフィアシンシティの場合は、耐震壁を用いることでこの問題をクリアした。さらに、エレベーターと階段部を基礎免震とし、外部に突出させたことで、駐車場のスペースを広く確保することができた。

都市部のマンションでは、住居者の駐車場確保が問題になっているが、建設業界では地震対策以外の効果として、中間層免震スペースの有効活用という観点からが敷地の狭い都市部での立地にメリットを及ぼすという点に期待を寄せている。

免震構造についての関心は、阪神・淡路大震災以降急速に高まってきたものの、時間の経過とともに下火になっていたという。しかし、トルコ、台湾と立て続けに大地震が発生したのを機に、その安全性の高さが脚光を浴びつつある。地震災害の悲劇を繰り返さないための技術の確立が急務になっている今、免震技術の今後が大いに注目される。

(山野辺洋一)

「ごたく」

人気一番！ 小中学生におもしろい簡単・最高のゲーム製作教材

大阪市立上町中学校
清重 明佳

A 全国の地域で！ 情報基礎は『ごたく』から

【5TCWのショートカット！】「Wクリックで げーむ開始だ」

「ちょっとやってみよう！」WAVE音楽追加、マウスで選択。DOS版の5TQ問題ソフトを継承。生徒は「おもしろい！」♪、いい音だ♪

目標は、「データ処理学習」や「日本語FEP学習」

B 問題作成が簡単になった

1. Gen5TQW.EXEは、ごたくシリーズ用の問題データをつくるツール。ダイアログボックスに問題が作れる。ジャンルセレクトはコンボボックスがある。8ジャンルで25問作成、拡張子は「.5TX」である。
2. 作りかた 雑誌CDROMから解凍 【1班8人編成】
問題文の作成 ジャンル別8個の5TXを作成する。
1班8人として好きなジャンルで、各自25問を作成。
問題数については特に制限はありませんが、極端に少なければゲーム中に問題が尽き、最低でも1ジャンル1問だが、25問は最低欲しい。
3. 問題データの生成は、ファイル→5TQの作成となる。
問題ができたら、これを元に1つのデータファイルを生成する。

* G5QW400.LZH	Ver4.00の解凍したファイルの内容
GEN5TQW.EXE	実行ファイル
GEN5TQW.HLP	ヘルプファイル
GINSTAL.TXT	インストールガイド
4. 生成した問題データで遊ぶ
* 5TC100W.LZHの解凍したファイル内容

5 TCW.EXE

実行ファイル

5 TCW.HLP

ヘルプファイル

*インターネット検索「Q 舎」をかけると、いろいろな実践紹介。



C 「遊び方」

①問題ファイルは指定することによって遊ぶことができる。

②プレイヤーの登録

③ゲームの開始

④ゲーム結果の表示

DOS 時代のように問題 1 つにつき、四角の枠内に

- ・ 出題文 全角58文字以内
- ・ 回答選択肢 1 全角14文字以内
- ・ 回答選択肢 2 全角14文字以内
- ・ 回答選択肢 3 全角14文字以内
- ・ 回答選択肢 4 全角14文字以内
- ・ 回答選択肢 5 おもしろい答え全角14文字以内

の 6 要素を「ソースファイル」に記述でき、問題の数だけ繰り返すこと。

D 最後に

WIN95になって、パソコンもマルチメディアになった。音や図、絵やアニメ、通信やインターネットサーファーにどんどん進歩する。止まることを知らないほど発展し消滅生成を繰り返している。「WIN95付属のワードパット、ペイントは使いこなしたい」「まあ、今後も気楽に進めよう」

***** 毎年、私はこの「ごたく・データ処理学習」を実践している。*****

***** 各班対抗で競争すると大いに盛り上がり、楽しい授業となる。*****

***** 文字の数は全角で、問題文58字まで。解答は14字以内。*****

***** 「ごたく」はフリーウェアで、著作権は Q 舎にある。*****

7...タイム

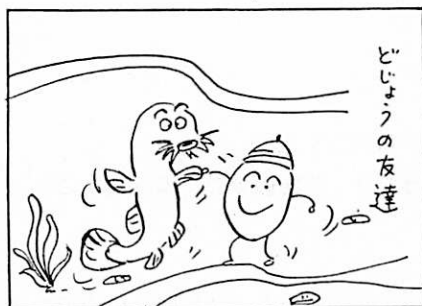
NO 31

水の泡

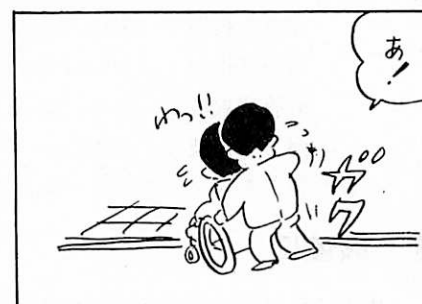
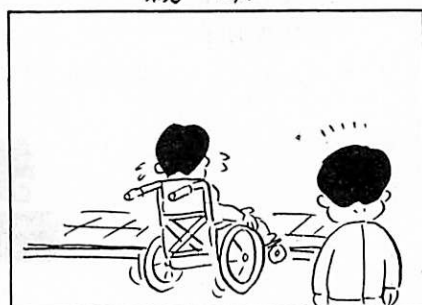


by ごとうたつあ

どんぐり



親 セノ



水の泡



新米



何をどれだけ食べたらいいか

栄養のバランスを考える弁当作りコンテスト(2)

東京都練馬区立大泉学園桜中学校

野田 知子

…………… 学ぶ前の、私の食べたい弁当

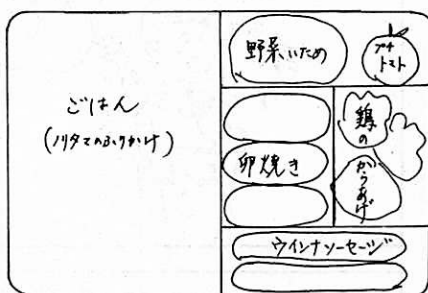


図1 私の食べたい弁当の例

菜のみで副菜のない図を描いたものが18% (男子のみ) もいました。主食を全体の1/3とした図を描いたものも18% (女子のみ) いました。

学ぶ前に、私の食べたい弁当の図を、割合がわかるように書いてもらいました。

栄養のバランスが良くなるという
主食：主菜：副菜が3：1：2の割合で図を描いたものは20%で、80%の生徒が主菜となる肉や卵の料理の割合が多く、主食と副菜の量が少ない図を描きました。その中でも、主

…………… 朝からワクワク弁当作り

実習の日は、そのクラスだけ給食をストップしてもらいました。生徒たちは自分たちで献立を決めて作る弁当を食べられると、うれしそうな顔をして、自分たちで用意した材料をもって調理室にきました。2時間の授業時間内で作って弁当箱に詰めて、写真を撮って、教室に持ち帰りました。教室に帰ると他のクラスの生徒が興味津々で出来た弁当を見せてもらいたくて待ちかまえていました。給食の時間に学級の班で会食。実習の班と異なるので、他の班の弁当も見ながら、中にはおかずを交換して味見をしながら、楽しく会食をしました。

…………… パソコンで栄養計算

実習で使った食品名と量を、栄養計算ソフトの『ニューヘルシー2』(東京

書籍)に入力し栄養計算をおこないました。使い方の説明をしたあと、教え合いながら入力していき、2時間の授業で、自分の弁当の栄養計算を終えプリントまで出来てしまいました。食品名と量を入力するだけで、キイを押した次の瞬間には計算された数字が出てきて、たちどころにグラフまで出てくるこのソフトは子どもたちにとってかなりおもしろく、興味ある物のようでした。

コンテスト

全クラスの検討が終わった段階で、名前を伏せて廊下に掲示し、生徒も教員も投票をしました。栄養のバランスも考えて選ぶように指導しても、「わかってはいるけど、やっぱりこつちが食いたい」という選択をしてしまう生徒もいて、必ずしも適正な選択にはなりませんでした。

授業をおこなう上での問題点

- ①各自が持ってきた弁当箱が適切でない生徒がいた。特に女子では500mlくらいの小さなものを持ってきた生徒が何人もいた。あれでは後で間食が欲しくなるだろうな、と思ってしまった。
- ②調理する前に必ず(皮のあるものはむいて)計量し記録することになっていたが、料理に夢中になり忘れてしまった班が多かった。やむを得ず教員が、使った個数などをもとに、食品成分表などを参考にして概量を教えた。揚げ物の油の量などは、栄養計算ソフトの料理にある例を参考にした。
- ③人参1本、ジャガイモ1個、というようには売られていないので、なるだけ家庭から持ってくるようにさせた。しかし、切り干し大根やはるさめを一袋丸ごと調理していっぱい余らせてしまった(余ったものは職員室で先生方が喜んで食べるようになった)。そのため、調理した分量と弁当につめた量が一致しない場合が出てきた。
- ④フライドポテトと鶏の唐揚げが大好きな子どもたち。「揚げ物を2種類作るのは止めなさい」と指導しても、どうしても作らせて欲しいという班があった。悪い例として、作って検討させても良いかと判断し、各クラス1班は揚げ物2種類の献立となった。

この授業は、授業の進め方について話すときから多くの生徒が興味を示しました。献立をたてるときも、料理カードがあったおかげでたてやすかった。栄養のバランスを弁当で考えることは、目に見えて具体的でわかりやすく、主食：主菜：副食が3：1：2の割合が良いということがよくわかったようです。

作った弁当の献立例と栄養の検討

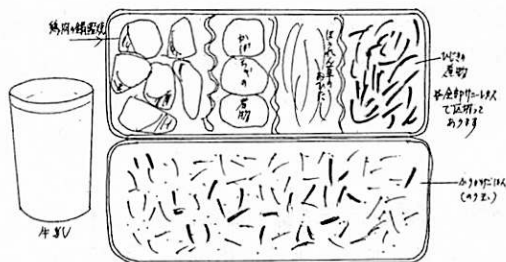


図 2

〈例1〉栄養のバランスのとれた「和風弁当」(図2)
 ごはん・鶏の鍋照り焼き・ひじきの煮物・ほう
 れん草のお浸し・南瓜・牛乳
 この弁当の良いところ(味・栄養のバランス・
 食品の種類・調理方法など)

脂質や食塩が少なめで、にんじん・かぼ
 ちやなどでA効力が多く(多くてもよい)
 ビタミン、たんぱく質、カルシウムなどの
 栄養のバランスも味のバランスも良く、す
 べてに良くできた。

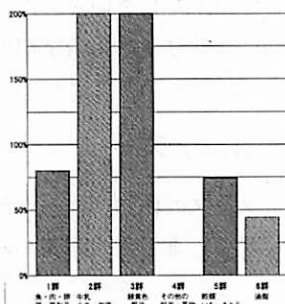


図 3



図 4

改善したほうが良い点と改善方法

特にない

この弁当を作って食べ、検討した感想

全体的に美味しく、バランスも良くできた。ひじきは特においしかった
 です。弁当を作るのに2時間もかかったのには驚きでした。

〈例2〉将来は生活習慣病になりそうな「焼き肉キムチチャーハン」弁当(図5)

キムチチャーハン・焼き肉・あんぱまんぽてと(冷凍のフライドポテト)

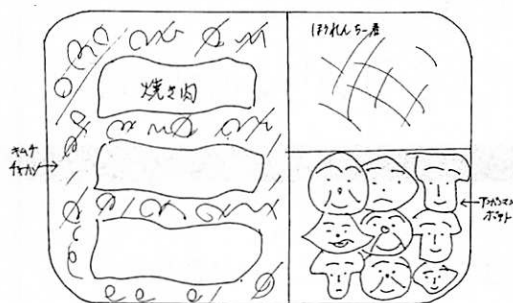


図5

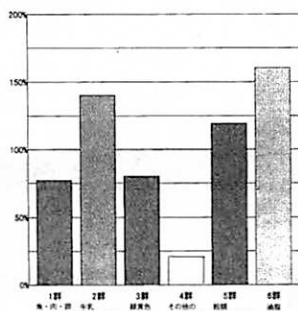


図6

ほうれんそうちー君(ほうれんそうを油で炒めてチーズをからめる)・牛乳

この弁当の良いところ(味・栄養のバランス・食品の種類・調理方法など)

ビタミンCを特に多く含んでいた。その他の栄養素も多く、少ないものはない。

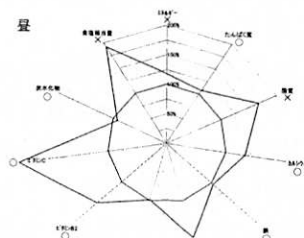


図7

改善したほうが良い点と改善方法

脂肪・塩分など、とりすぎてはいけないものを多く含んでいたものでひかえめにする。ポテトフライなどの油の多いものではなく、野菜などとりすぎても体に害のないものを増やす。食品の種類が9種類と、昼食としては少なめだった。チャーハンにもっと野菜を入れる。

この弁当を作って食べ、検討した感想

味は普通だった。ほうれんそうちー君はチーズとほうれん草の色合いがよく、栄養のバランスもよかった。(食べ終わったあと、脂っこいものばかりで「きもちわるくなった」と言っていた)

ホームページづくりが技術教育？

[12月定例研究会報告]

会場 麻布学園 12月11日(土) 15:00~17:30

つねにもものづくりと結びつけたコンピュータ教育を

学期末を控えて、何かと忙しい時期ではあったが、今回の研究会にはかなり多くの参加者があった。内容がコンピュータ教育に関することもあったと考えられる。

さて、新学習指導要領では、情報教育の比重が高まることになるが、産教連としてどのような考え方でコンピュータ教育に取り組んでいけばよいか、改めて検討してみた。問題提起は金子政彦(鎌倉市立腰越中学校)である。

はじめに、コンピュータ本体の中がどのような構造になっているか、本体を分解してのぞいてみた。分解作業に携わったのは会場校の野本勇氏である。野本氏は、「内部のパーツを交換し組み立て直すだけで、最新型のパソコンができあがる。今はパソコンキットが市販されているので、市販の完成品よりかなり低価格で自分だけのパソコンが作れる。やってみてはどうか」と提案された。パソコンの内部がどのようなになっているか、はじめて見た参加者も多くいて、大変有意義な企画であった。

続いて、金子政彦がコンピュータ教育についての考え方に関して問題提起をした。「新学習指導要領では175時間の技術・家庭科の授業時間の中でほぼ45時間を情報・コンピュータの内容にあてるように求めているが、果たしてこれだけの時間が必要か」と前置きした上で、次のように5点にわたって問題提起した。①学校教育の場で情報教育が必要なことは認めるが、その全部を技術・家庭科が担うと考えるのには問題がある。学校として行なう情報教育と技術・家庭科で行なう情報教育とはわけて考えるべきであるが、そのときの基準をどこに求めるか。②技術・家庭科で行なう情報教育は何をねらうべきか。アプリケーションソフトを使つての作品づくりやホームページづくりが技術教育としての情報教育といえるのか。③情報活用能力とよくいわれるが、具体的には何を

さすのか。④コンピュータも1つの機械とみれば、同じ機械の使い方や機械を使つての作業を延々と長時間にわたって教えることにどれだけの意味があるのか。必要最低限の操作方法と情報モラルについて数時間程度指導すればことが足りるではないか。⑤学習指導要領に盛り込まれたプログラムや制御といった内容について、どの程度扱えばよいのか。

その後の討議は活発になされ、ほぼ一定の結論を見出すことができた。以下に報告する。「学校教育の中でコンピュータ教育は必要である。ただ、それをすべて技術・家庭科が担うという点では問題がある。教育課程全体の中でコンピュータ教育がどのような位置づけになるのか、もっと議論を尽くすべきである」という点でほぼ意見の一致をみた。それでは、技術・家庭科ではどう考えて情報教育に取り組むべきかということ、「ものづくりと絶えず結びつけ、ものづくりに組み込んだ形でコンピュータ教育を考えていく必要がある」ということが参加者の一致した見解であつた。そのあたりを参加者のおもだつた発言から拾い出してみる。「コンピュータ本来の使い方は数値計算を効率的に行なうことだつたはず。その点からいえば、インターネットなどはコンピュータ本来の使い方からはずれる」「ホームページづくりに精力を使うことより、1台でもよいから技術室にコンピュータを置いて、ものづくりに活用できる体制を整えることのほうが大切である」「ロボコンと結びつけて制御を教えるといつても、どの程度のことが可能か、はなはだ疑問である」「インターネットを活用しての調べ学習を中心とした活動は新設された総合学習で扱えばよい。技術・家庭科ではあくまでもものづくりと関連づけて、コンピュータをうまく活用してもものづくりを行なっていくための道具の1つとしてコンピュータを扱えばよい」

大筋では意見の一致をみたコンピュータ教育であるが、いくつか課題の残つた点もある。1つは、ものづくりと結びつけたコンピュータ教育の実践が乏しいことである。何とか実践報告をして対外的にもものづくりをアピールしたい。もう1つは、技術教育としてのコンピュータ教育に何十時間もかける必要はないが、どの程度の時間が必要かを実践的に示す必要があるという点である。これらの点について、何とか今夏頃までには結論を出したいと考えている。

定例研究会に対する意見・要望・資料の請求等の問い合わせは下記へ。

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL045-942-0930

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

金子政彦（腰越中学）自宅 TEL045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

（金子政彦）

啐啄同時

橋本 靖雄

啐啄同時ということばがある。

啐というのは卵がかえるとき、中から雛が殻をつつくことであり、啄とは母鶏が外から殻をつつくことである。これが同時に行なわれ、雛は殻を破って外に生まれ出るのである。

このことばは「碧巖録」にあるという。探してみるとすぐ見つかった。巻第二第十六則鏡清草裏漢というところにある。

ついでながら「碧巖録」というのは、「雪竇頌古」という書物が基になっており、「雪竇頌古」が古い禅の書物の中から古則、公案を選び出してコメントを付したものであるのに、さらに解説、論評を加えた形になっているものであることを知った。

「鏡清（という僧）は……初め（師として）雪峰に見えて旨を得たり。後に常に啐啄の機を以て後学に開示し、善能く応機説法す。

衆に示して曰く、『大凡そ行脚する人は、須らく啐啄同時の眼を具し、啐啄同時の用有つて、方めて衲僧（禅僧）と称すべし。母啄せんと欲すれば子啐せざるを得ず、子啐せんと欲すれば母啄せざるを得ざるが如し』と」（岩波文庫、入谷義高他訳注「碧巖録」）とある。

宋代の口語であるというが、源氏物語の文章が当時の話しことばそのものであるといわれても千年後の我々には古語であるのと同様で、訓読を示されてもおぼろげにしか意味は解らぬが、師が弟子に伝えようとする、弟子が師から学ぼうとする、その両者の気合が合致して仏道が

相伝される機縁の喩えとして用いられているようである。

先生が一所懸命に卵を啄いているのに、卵の中からは啐き返す気配もなく、卵が壊れて身が流れてしまったり、逆に卵の中からしきりに啐いているのに気づかず、放つたらかしにされて雛がかえらなかつたり、ということがあつては不幸というほかない。

近代の学校制度の根底にあるのは教育の機会均等という思想であろう。そのこと自体悪いことではない。近代化の過程の中で一定の役割を果たした。即ち啓蒙。私などは大いにその恩恵を蒙つたものだ。その時期は終わった。人々の生活のありようは多様化し、関心も多岐に亘り、画一化に逆らおうとする。制度はこうした状況の変化に応じきれていない。

先ず学歴社会——というより出た学校で人間を判断する社会がある。よいと言われる大学の入学試験に受かるのが、最終的な勉強の目的である。その傾向は幼児を持つ母親の“お受験”熱にまで及ぶ。

教育の機会均等が徹底すれば入学試験など必要ない筈である。誰でも入れる。しかし入った人が全部卒業できるわけではない。自由はあるが甘やかしいはない。そうあるべきだ。大学の入学試験科目にないからと勉強せず、常識的な基礎知識を欠く大学生が増えているという。鰥腹の余り知識への飢渴も失せたのか。

知らなかったことを学び知る楽しさを、私は自分が出会った先生たちから教わつた、と思っているが……。

山田みつ子容疑者が若山春奈ちゃんの殺害を自首したのが11月25日で、26日の朝刊に一斉に報道された。いくつかの週刊誌のタイトルを並べてみると（発行日付は実際の発行日より10数日以後）

「ご近所の鬼母、お受験の恥辱、あの一言が」（12日「週刊読売」）、「容疑者主婦、お受験「負け組」

の恨み、親の収入、学歴、クジ運……親同士のいじめ説も」（10日「週刊朝日」）、「『お受験』殺人が深淵、犯人の“母”と被害者の“母”『心のぶつかり』30日を洗い出す」（9日「週刊文春」）、「名門幼稚園合格「2歳女児」を殺した「主婦」の狂気」（9日「週刊新潮」）というように、もっぱら護国寺周辺の幼稚園進学をめざす親の心理を取材していた。ところが「受験に関係ない」という警察からの情報が伝えられて以後は週刊誌の論調が変化する。「凶行の引き金は『ファミレスの陰惨いじめ』だった」（16日「週刊宝石」）、「文春」と「新潮」は1週間後もこの記事を書き続けるが、「山田みつ子を追い詰めたお受験グループの『生々しい会話』」（16日「週刊文春」）というように、周囲の母親から取材をして、その雰囲気を描いている。

12月4日の「朝日新聞」の記事は「我が子への態度に耐えられなかった、会いたくない気持ち高まり」という見出しで警視庁大塚署捜査本部の調べに対し、「私の子供に対する（春奈ちゃんの母親の）態度に耐えられなくなった。春奈ちゃんが（春奈ちゃんの兄と自分の長男が通う）音羽幼稚園に入れば、また3年間付き合わなくてはならなくなり、それに耐えられないので殺そうとおもった」と動



春奈ちゃん殺害事件の報道

機を供述していることが3日わかった、としている。山田みつ子容疑者は、12月16日に殺人と死体遺棄の罪で起訴された。

憎しみが昂じて「殺意」が生じるに至った原因は、まだ多く報道されていない。しかし、例えば、さきの「週刊宝石」の記事には、山田みつ子の鬱積された感情が高まってい

く原因となったと思われるようなことが出ている。近所の主婦の話として、「母親のグループがファミリー・レストランで食事をするときは、山田さんはいつも別の席で、子供たちの面倒を見ているんです。まるでベビーシッターみたいでしたよ」「高卒や短大卒の人の前で、明らかに四大時代の話をして、ちよつとした言葉遣いをまちがったりすると『そんな言葉聞いたことないね』など、あからさまに侮蔑的な態度をとるんです。そんなことを日常的にやられたら」「若山さんが『あなたの幼児教育がきちんとしていなかったからよ』と言ったんです。山田さんは、この2年間ずっと彼女からこうした辱めやプレッシャーを受け続けていたんです」。12月14日の同紙には、7月の全日空機ハイジャック事件の犯人と9月の池袋で起きた無差別殺傷事件の犯人、造田博容疑者の弁護側は「心神耗弱（こうじゃく）」の状態であったと主張し、精神鑑定を請求する方針であると書いている。山田みつ子容疑者に「心神耗弱」をあてはめるのは無理であろう。もし、山田みつ子容疑者が人権を守る運動でもしていて、若山さんに対して、「そういう言い方は失礼ですよ」と言い得る関係であったならば、ここまで追い込まれないで済んだのではないか。（池上正道）

- 19日▼建設省は全国の109水系の河川で内分泌かく乱化学物質調査と春に行った魚類の調査結果を発表。河川の約64%で環境ホルモンと疑われる7つの環境物質が検出された。
- 21日▼文部省の教育職員養成審議会は、教員の採用や研修のあり方を抜本的に見直すことを求める答申案をまとめた。その中で、新卒者とは別に社会人採用枠を設けることも提言。
- 22日▼東京都の「子供基本調査」で、「お父さんのような人と結婚したい」という女子は中学2年生で14.8%、「お父さんのようになりたい」という男子も半数を切っていることが分かった。
- 25日▼ドイツ財界に近いIW経済研究所が発表した先進12カ国の比較調査で、1900年~99年の百年間の国民1人あたりの実質経済成長率は日本が1600%で1位となった。
- 25日▼東京都文京区音羽の会社員若山一昭さんの長女春奈ちゃんが自宅近くの幼稚園から行方不明になった事件で、警視庁大塚署の捜査本部は自首してきた主婦山田みつ子容疑者を殺人、死体遺棄容疑で逮捕した。
- 25日▼大阪高裁は西宮市教育委員会に対して、学校の指導要録や高校入試の資料に使われる内申書の全面開示を言い渡した。
- 29日▼米半導体大手アドバンスト・マイクロ・デバイシズはウインドウズパソコン向け超小型演算処理装置(MPU)としては世界最高速の新製品「AMD Athlon 750 Mhz」を発表。
- 1日▼オリンパス光学工業はマウスやキ

- ーボードの代わりに指先のセンサーで手の動きを読み取り、パソコンの操作ができる入力装置を開発した。
- 2日▼東京都教育庁は教員の勤務評価を給与などの処遇に反映させる人事考課制度の導入に向けた最終報告をまとめ、都教育長に提出した。
- 3日▼横浜市教育委員会の太田昇教育長は、臨時の校長会でわいせつ事件を起こした教職員は今後、免職か依願退職にする方針を明らかにした。
- 6日▼東京都品川区は小学校を自由に選択できる制度を来春から始めるが、入学予定児の約1割が指定校以外の学校を選んでいることが分かった。
- 8日▼東北大学金属材料研究所と大阪工業技術研究所の共同研究グループは強力な磁場で無重力に似た状態をつくり、ガラスなどを空中に浮かせてレーザーで溶かす実験に成功した。
- 10日▼教員職員養成審議会は教員の採用や研究のあり方について、民間企業や社会体験を積んで視野を広げるなど、答申を中曽根弘文相に提出した。
- 13日▼国連児童基金(ユニセフ)は「2000年世界子供白書」を発表。89年の子どもの権利条約の採択以降の各国の取組みと現状を分析。武力紛争や暴力、エイズの流行、貧困や性差別など子どもに対する宣戦布告なき戦争が続いていると批判。
- 15日▼文部省の調査で、98年度に公・私立高校を中退した生徒の割合が前年度と同じ2.6%と、2年連続して過去最高になった。

(沼口)

『失業時代を生きる若者』 竹内真一著

A 5 判 184ページ 2,300円(本体) 大月書店

永いこと労働者教育に携わってきた著者の課題意識は、今日の構造的な不況と就業動向の分析を通して、わが国の教育と職業のあり方について根本的な問題提起をすることにある。特に若者の自立のための教育権(学習権)の保障、具体的には労働と教育の結合の実現が強調されており、私達との関係で言えば、技術教育、職業教育を重視せよという点で共通した認識に立つ本である。

著者は今日の若者の就業状況を、液状化と表現する。これまでの就業(就社)モデルは初職に留まり、定年まで勤め上げるというスタイルだったが、今日の若者ではそうしたモデルにこだわらず、バイトやプータローで過ごすことに抵抗がない。しかし、自ら適職に就きたいという若者が増加していると指摘。

そこから著者は若者に対する教育権の保障としての「教育と生産労働の結合」の重要性を強調する(この課題は今から約四半世紀も前に私達、産業教育研究連盟が掲げた研究テーマ、夏の大会のテーマでもあった)。つまり、今日こそ青年の自立を促す上でもそれが必要ではないかというのだ。

ところで、著者はMIT(マサチューセッツ工科大学)産業生産性調査委員会の『メイド・イン・アメリカ』を引用しつつ、アメリカ・スウェーデン型の職業教育・訓練に対してドイツ・日本型の職

業訓練のほうが評価されているという。しかし、この評価に異論はあるものの、「教育と生産労働の結合」のあるタイプがすでに制度的、組織的に実践に移されている。ただし、ドイツでは学校と企業の連携として公式に、それにたいして日本では、学校教育の外の企業内教育や共同職業訓練の場で「私的」に「なされていることを指摘している。しかし、「私的」な「教育と生産労働の結合」に問題が多いことは自明である。

ところで、著者の最大の課題は青年の自立に置かれている。そのために青年の基本的諸権利としての3つの権利(社会・経済的権利、政治的権利、教育・文化的権利)が同じように保障される社会でなければならないとする。したがって、教育・文化的権利だけが優先的に保障されることはないとする一方で、今日の青年の政治不信や社会に対する不満などは彼らが真の自立に向かう可能性を示唆しているともする。

このほか、著者の提言は大変ラディカルで興味深いものばかりだ。例えば、わが国の教育学の射程を生涯職業教育訓練の領域にまでひろげるべきだとか、普通教育としての技術教育を充実すべきだとか、わが国の単線型教育体系の見直しなど、いずれも検討に値する重要事項ばかりだ。

(沼口 博)

特集▼新教育課程と技術・家庭科

- 新教育課程へ向けて発想の転換を 金子政彦
- 「技術とものづくり」における製作題材 長沢郁夫
- エコクッキングに挑戦しよう 鈴木智子
- いつまでも残しておきたい教材 居川幸三
- 移行期の教育課程づくり 内糸俊男
- 水に関する総合的な学習の試み 鈴木俊明・佐野秀高

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●昨年は子どもたちが犠牲者となるいたましい事件がいくつもあり、心を痛めることが多かった。こうした悲劇が繰り返されないようにするのは、大人の役目である。●学校関係でも事件がたくさんあった。校内暴力は増加傾向にあり、それぞれの立場でいろいろと対応がなされているが、管理強化では解決できないことは、ここ20年ほどをふり返ってみても明らかだろう。にもかかわらず、「強い指導」が求められる傾向があるのはなぜだろう。そんなことでは、物言わぬ、思考を停止した指示待ち生徒を大量生産するだけだろう。●一方、教員の不祥事に関する報道も続いている。その対策として教員の企業研修や学校評議委員制などが矢継ぎ早に打ち出されている。自主的な研修の保障や、30人学級などの教育条件整備をせずに、管理・統制を強めていくことは教職員の主体性を無くしてしまうだけだろう。●新しい教育課程を創造する今こそ、教職員の自主性や創意工夫が必要な

ずである。特に総合学習は、それぞれの学校での教職員の総合力が結実してこそ成功するものである。生徒たちに日々接している人たちの声を聞かないで、教育を効率性のみで計ろうとする人たちの声だけが、教育行政や学校運営に影響するとしたら、学校現場は大混乱となるだろう。●今月号の特集では、地域性や素材を生かした実践や研究を紹介している。総合学習で大いに活かせる教材や授業内容であり、これだけでも立派に総合学習といってもよい内容のものもある。これらは、自主性や創意工夫が活かされているからできる実践である。生徒たちも生き生き活動しただろうことが想像できる。●新教育課程においても押さえておきたい技術・家庭科の基礎・基本と授業内容や、総合学習との関わりについての課題は残っている。これから大いに論議したいものである。●今年は、子どもたちが瞳を輝かす学校づくり、教育課程づくりをしていきたい。(A・I)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便振替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(T E L 03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 2月号 No.571◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2000年2月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1148 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、深山明彦、

三浦基弘

連絡所 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田朗方

☎048-294-3557

印刷所 (株)新 協

製本所 根本製本(株)