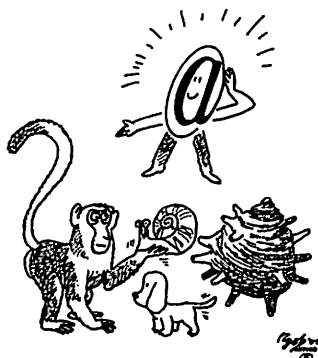




# デザインの文化誌 (81)

## アットマーク



@マークは、もともと商業記号で単価を示すものであった。インターネットの電子メールアドレスに、個人名とドメイン名を分けるのに@マークを使ったのは、1971年。当時30歳のMIT卒業生レイ・トムリンソン (Ray Tomlinson) であった。この若いエンジニアは、世界におけるコミュニケーション方法を変革し、@を世界中の言語に持ち込んだ。トムリンソンはアメリカのマサチューセッツ州ケンブリッジで、後にインターネットとなるものを作るために国防総省の仕事をお願いしていたコンピュータ会社の一つ Bolt Beranek & Newman社で働いていた。ネットワークに接続された15台のコンピュータの間で、ファイルを転送する方法を作ろうとしていたのだ。

あるファイルが一つのコンピュータ内ではなく、ほかのコンピュータとの間でやりとりされたことを示すことが必要だったので、@を選んだ。「ローカルじゃなくて、ほかのホストにある (at some other host) ユーザーだということを示すために、@記号を使ったんだ」という。

1972年、最初のメッセージが会社の一つのコンピュータから別のコンピュータへと送信された。トムリンソンの最初の電子メールアドレスは、tomlinson@bbn-tenexaであった。

蛇足の注：@マークは、英国ではat sign、at symbol単にatなどと呼ばれているが、国により呼びかたが異なる。イタリア語は「カタツムリ」、ドイツ語は「サルスの尾」、ロシア語は「子犬」、朝鮮語は「サザエ」などである。

(イラスト・水野良太郎 文・友良弘海)

今月のことば



## 隠し味

東京都立田無工業高等学校

三浦 基弘

旅が好きである。いろいろな楽しみかたがあるが、文化人の記念館を見学することもそのひとつである。一昨年、20年ぶりに津和野に行った。森鷗外の生誕地。鷗外記念館に関心があった。この記念館の設計者は宮本忠長。学芸員のKさんに、この館の周りに植栽されている草木の名を教えて欲しいとお願いした。研究仲間から聞いた理由を説明したら、帳簿を見て52種類の草木を自筆でいねいに書いてくださった。宮本は植えた草木の選定理由をおおやけにしている。しかし、宮本は建物の周りに鷗外全作品に登場してくる草木を植栽することで、文学記念館の雰囲気を出したかったという。まさしく隠し味である。

松本清張の『或る「小倉日記」伝』は、主人公田上耕作とその母ふじの物語である。この『小倉日記』は、鷗外の「北九州小倉時代の日記」である。耕作は、生まれながらにして脳性麻痺という障害を持っていた。この障害は、生涯を通じ、改善することはなかった。

耕作には伝便屋の老夫婦一家の思い出があった。伝便とは小倉独自の風習で、すぐに手紙を届けたい、あるいはちょっとした品物を気軽に送りたいときに、郵便よりも小回りの融通をきかせて送り届ける商売である。耕作は、伝便爺さんの鈴の音を聞くのが好きだった。このもの哀しい鈴の音が、物語を貫くモチーフとなる。中学に進学しても耕作の身体の不自由は相変わらずであったが、頭脳ははずば抜けて優秀であった。そのころ（昭和13年頃）、鷗外全集が出版された。しかし、鷗外の『小倉日記』は抜けていた。それを知った耕作は、小倉時代の鷗外を知る関係者を隈なく探して回り、当時散逸していた『小倉日記』を集めようと思った。これは耕作にとって、唯一の自己実現だったといえる。耕作とふじは、それにすがるように生きていく。

今年の全国大会は北九州市小倉北区。会場の近くに清張記念館がある。設計者は奇しくも宮本忠長。この記念館にどのような隠し味があるのか、耕作の強靱な精神力、好奇心に学びながら、点と線を結び探求したいと思っている。

# 技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION  
No.661

CONTENTS

8

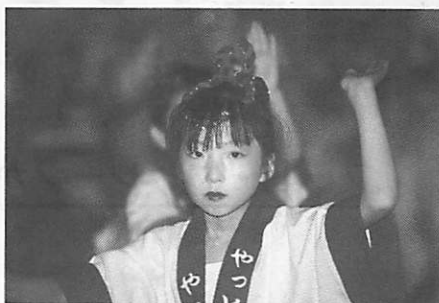
2007

▼ [特集]

## 食から世界を考える

---

- フード・マイルージから日本の食を考える 中田哲哉……………4
- 食のリテラシー形成と食教育のあり方 野田知子……………12
- 牛から学んだ「おいしい」牛乳 吉澤千佐子……………17
- 食卓から温暖化と食糧自給率を考える 北野玲子……………22
- 「魚の三枚おろし」から命と環境を考える 菅野久実子……………28
- 初めての塩作りから見えてきたもの 松田明子……………34
- なぜコーヒーがフェアトレードなのか？ 清田和之……………40
- 「食育」運動からアメリカ食糧戦略史を見る 真下弘征……………44



## ▼連載

- 新しい自転車物語② 異常なオーディナリーの時代 中村博司……………50
- 度量衡の文化誌⑧ 直径をはかる 三浦基弘……………54
- 農の教育力⑧ 「農業体験学習」の現場から 阿部英之助……………58
- 今昔メトリカ⑫ 金属の強さ(5) 松山晋作……………62
- 明治の「食育小説」を読む⑳ 村井弦斎の「食道楽」冬の巻(3) 黒岩比佐子……………66
- 法隆寺の文化誌⑩ 法隆寺金堂・五重塔の開口部(扉・櫺子窓) 堀内仁之……………72
- 環境つれづれ草㉓ 都市活動が地球環境に与える影響 谷口孚幸……………76
- 発明交差点⑤ 泡盛の価値を高めた「もろみ酢」 森川 圭……………80
- スクールライフ⑱ 検査結果 ごとうたつお……………84
- デザインの文化誌⑧ アットマーク 水野良太郎……………口絵

## ■産教連研究会報告

- ブレ集会に集う 産教連研究部……………86

## ■今月のことば

- 隠し味 三浦基弘……………1
- 教育時評……………88
- 月報 技術と教育……………89
- 図書紹介……………90・91
- 全国研究大会のお知らせ……………92

# 食から世界を考える

## フード・マイレージから日本の食を考える

中田 哲哉

### 1 食生活の変化とその問題点

近年、私たちの「食」は大きく変貌した。これほど食生活の内容を大きく変化させた国民はほかにみられない。日本人の食生活は、経済の高度成長と所得水準の上昇に伴って急速に欧米化し、畜産物や油脂類の消費が大きく増加する一方で、米の消費量は半減した。また、外食や中食が増加するなど「外部化」「簡便化」が進行するとともに食品流通は広域化した。

その結果、現在の私たちの食は、時に飽食と形容されるほど表面上は豊かになったが、実は、私たち自身の健康面や日々の食生活の面（栄養バランスの崩れと生活習慣病の増加、欠食・孤食、食に対する不安の増大など）、食料供給や地域農業の面（食料自給率の低下、農山村社会の弱体化など）でさまざまな深刻な問題を引き起こしており、現在、学校現場を含めて、食育の取組みが盛んに行われている。

しかし、現在の取組みのなかで十分には意識されていない問題がある。それは、私たちの食と地球の資源や環境との関わりという面である。

例えば、わが国が輸入している主な農産物の生産に必要な海外の作付け面積は、国内の耕地面積の約2.5倍に相当する。同様に、大量の食料輸入は、農産物にかたちを変えた大量の水（仮想水）を輸入しているという見方もある。

また、焦眉の急となっている地球温暖化問題との関連もある。京都議定書でわが国は、2012年までに温室効果ガスの排出量を6%削減するという約束をしているが、現実には8%以上増加している。

そのようななか、わが国は大量の食料を長距離輸送を経て輸入しており、その輸送の過程で大量の二酸化炭素を排出し、地球環境に負荷を与えているのである。このような問題意識のもと、食料輸送に伴う環境負荷を定量的に把握するためのツールとして、イギリスの民間団体が提唱している「フードマイルズ

運動」を参考に考案されたのが、「フード・マイルージ」である。

フード・マイルージの計算方法は、輸送量に輸送距離を掛け合わせるという極めて単純なものである。このため、単位は「t・km」（トン・キロメートル）という耳慣れない単位で表記される。例えば10tの食料を500km輸送した場合のフード・マイルージは $10 \times 500 = 5,000 \text{ t} \cdot \text{km}$ となる。

## 2 輸入食料のフード・マイルージ

輸入食料のフード・マイルージは、相手国別の食料輸入量に、輸出国からわが国までの輸送距離を掛け合わせ、その数値を累積したものである。

「食料」には、直接には人間の口には入らない飼料用穀物（畜産物として間接的に消費）や油糧種子（搾油して油脂として消費）も含まれている。また、輸送については、西欧諸国間のような陸続きの場合を除き、船舶によって海上輸送されるものと仮定した（輸送距離については参考表1参照）。

計測結果を示したものが図1である。2001年におけるわが国の食料輸入総量は約5,800万tで、これに輸送距離を乗じ累積したフード・マイルージの総量は約9,000億t・kmとなる。

ちなみにこれは、わが国の国内における1年間の全ての貨物輸送量の約1.6倍に相当する。

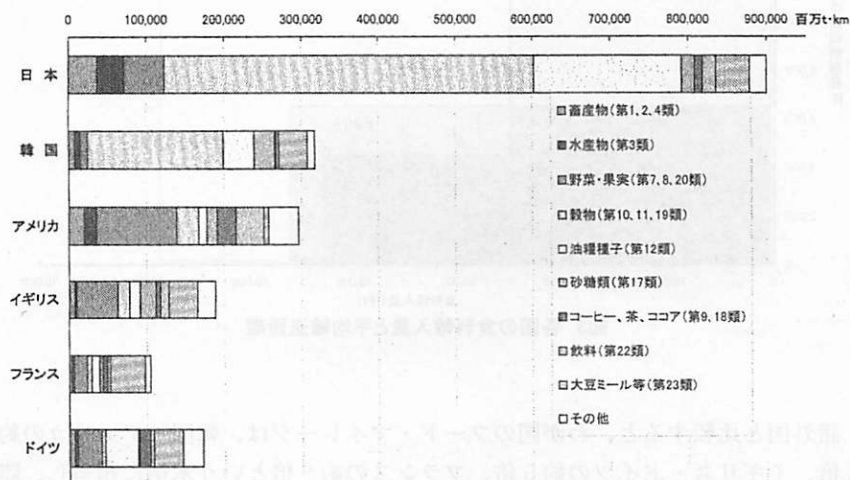


図1 各国のフード・マイルージの比較(品目別)

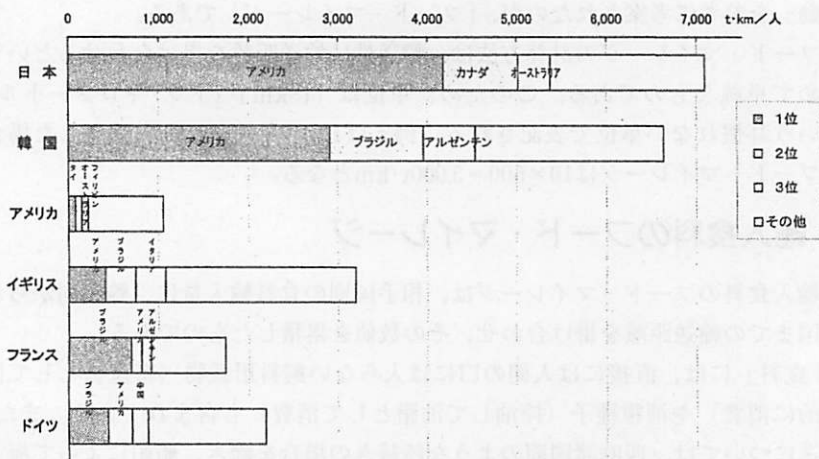


図2 各国の1人当たりフード・マイルの比較(輸入相手国別)

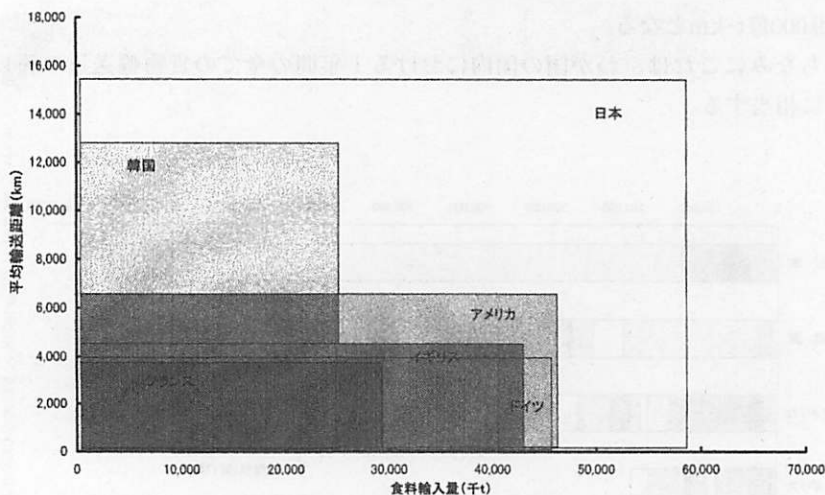


図3 各国の食料輸入量と平均輸送距離

諸外国と比較すると、わが国のフード・マイルは、韓国・アメリカの約3倍、イギリス・ドイツの約5倍、フランスの約9倍という水準に相当し、際立って大きくなっている。また、1人当たりでも、わが国のフード・マイル



レージは最も大きくなる（図2）。

また、わが国のフード・マイレージの構成をみると、品目別には穀物と油糧種子、輸入相手国別にはアメリカと、特定の品目や輸入相手国に偏っているという特徴がある。

図3は、フード・マイレージを輸入量と平均輸送距離に分割して比較したものである。これによると、フランスを除く欧米各国の輸入量はわが国の7～8割の水準とフード・マイレージほどの格差はないのに対し、平均輸送距離（フード・マイレージを輸入量で除した数値）は2～4割の水準にとどまっている。つまり、欧米各国は比較的近い国から輸入しているのに対し、わが国の輸入食料の平均輸送距離は、東京からアフリカ南端のケープタウンまでの直線距離にほぼ等しくなる。

このようなわが国の長距離輸送を経た大量の食料輸入は、その輸送の過程でかなりの量の二酸化炭素を排出している。輸入食料がわが国の港まで輸送される間の二酸化炭素の排出量を、フード・マイレージに係数（1tの荷物を1km運ぶのに排出する二酸化炭素の量。参考表2参照）を乗じて試算すると約1700万tとなる。これは、わが国内における食料輸送（輸入品の国内輸送分を含む）に伴う排出量（約900万t）の約2倍と見積もられる。

### 3 フード・マイレージと地産地消

地球環境に負荷をかけない食生活を送るためには、なるべく近くでとれた食料を消費することが重要である。近年、多くの地域で「地産地消」の取組みが盛んになっている。

これらは安心して新鮮な食品の入手、地域農業の活性化などを目的としたものであるが、輸送に伴う環境負荷を低減させるという面でも有意義であり、フード・マイレージは、この地産地消の効果を定量的に把握するためのツールにもなる。以下では、このような観点からのフード・マイレージという指標の活用事例を紹介する。

#### (1) 学校給食の事例

埼玉県下のA市立B中学校では、学校栄養士さんたちが、安全で新鮮な地元の食材を給食に取り入れたいと強く思い、20年近く前から地元農家に直接働きかけ、県産米や地元産野菜を積極的に学校給食に取り入れている。

フード・マイレージの計測の対象とした2004年5月分（17日間）の学校給食の食材使用量は合計約7600kgで、県内産の食材が過半を占めており輸入品の

割合は1%強にすぎない。

しかし、フード・マイレージを計測すると約3,000t・kmとなり、輸入品に係るフード・マイレージ(イタリア産オリーブオイル、デンマーク産ベーコン等)が4割弱を占める。

米については全量が自県産米であるが、仮に市場流通に委ねて調達(埼玉県下において実際に流通している米の産地別構成割合に即して調達)した場合のフード・マイレージを仮想的に計測し、これと比較することとした。

埼玉県における米の自給率は40%程度で、残りは新潟、秋田、栃木産等であり、仮に市場流通に委ねて調達した場合のフード・マイレージは約130t・kmとなる。しかしながら現実のフード・マイレージは、地産地消の取組みにより約6t・kmと5%弱の水準にまで縮小されている(図4)。

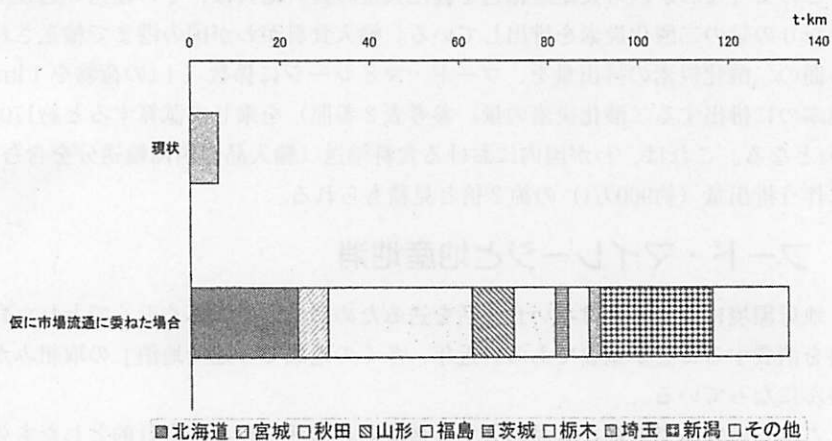


図4 米のフード・マイレージ(産地別構成、地産地消の効果)

## (2) 生協の「地産地消弁当」の事例

地産地消に熱心に取り組んでいるC生協(熊本県益城町)では、2006年に開催した学習会の場で、全て熊本県産の食材を用いた特製の地産地消弁当の試食を行った。

これについて、同じ食材を仮に市場流通に委ねて輸入品も含めて調達した場合(市場流通)、市場において国産を選んで調達した場合(国産食材)と、フード・マイレージを比較した結果が図5である。この図からも、地元の食材を使用することによって、フード・マイレージが大幅に削減されていることが明らかである。

なお、実際の二酸化炭素排出量は輸送手段によって大きく異なる。例えばトラックは、船舶の4.5倍の量を排出する。このため、フード・マイレージの大きさが二酸化炭素排出量と完全に比例するわけではないが、地産地消に取り組むことは、食料の輸送に伴う環境負荷を相当程度削減することにつながるのである。

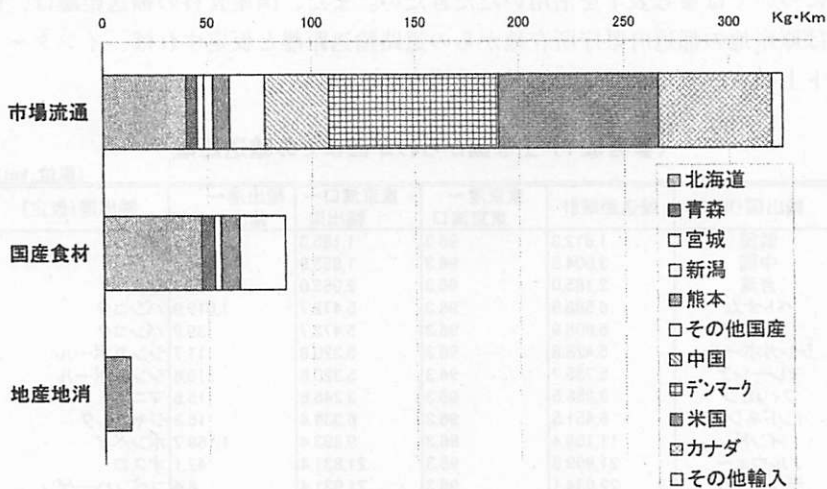


図5 地産地消弁当のフード・マイレージの試算

## 4 学校におけるフード・マイレージの活用

地産地消や食育の取組みは、学校を含めて各地で盛んとなっているが、地球環境面まで意識したものは多くはない。また、食育基本法や国の食育推進基本計画にも、地球環境との関わりまでは明示的には含まれていない。

しかし、私たち一人ひとりの現在の食のあり様が、自分自身の健康や食料自給率だけでなく、地球の裏側の人びとや未来の子孫たちともつながっていることにも想像力を働かせ、できるところから見直していくことも、今求められる食育の一分野ではないだろうか。

また、現実に食の生産や流通の姿を決めていくのは消費者の選択にほかならないことを考えれば、未来を担う子どもたちにフード・マイレージを素材とした食育を行っていくことは、大きな意義があると考えられる。

フード・マイレージという指標のメリットは、非常に単純な計算により求め

ることができることである。つまり、食材ごとの使用量と輸送距離（原産地からの距離）さえわかれば、誰でも簡単に計算することができる。

厳密には食料の輸送ルートと経路は極めて複雑であるが、全ての生鮮食料品と加工食品の多くは、JAS法により原産地表示が義務づけられていることもあり、輸送距離について一定の仮定を置けば簡単に計算できる。輸入品の輸送距離については参考表1を活用いただきたい。また、国産食料の輸送距離は、例えば原産地の都道府県庁所在地からの道路輸送距離と仮定すれば、インターネット上のカーナビソフトで簡単に計算できる。

(参考表1) 主な国からわが国までの輸送距離

(単位:km)

輸出国(地域)	輸送距離計	東京港～ 東京湾口	東京湾口～ 輸出港	輸出港～ 輸出国首都	輸出港(仮定)
韓国	1,612.3	96.3	1,185.3	330.8	釜山
中国	3,004.8	96.3	1,853.9	1,054.6	上海
台湾	2,185.0	96.3	2,065.0	23.7	基隆
ベトナム	6,588.9	96.3	5,472.7	1,019.9	ハノイ
タイ	5,608.9	96.3	5,472.7	39.9	バンコク
シンガポール	5,428.8	96.3	5,320.8	11.7	シンガポール
マレーシア	5,735.7	96.3	5,320.8	318.6	シンガポール
フィリピン	3,358.5	96.3	3,246.6	15.6	マニラ
インドネシア	6,451.5	96.3	6,339.4	15.8	ジャカルタ
インド	11,159.4	96.3	8,893.4	1,169.7	ボンベイ
ノルウェー	21,969.8	96.3	21,831.4	42.1	オスロ
デンマーク	22,034.1	96.3	21,931.4	6.4	コペンハーゲン
イギリス	20,664.1	96.3	20,466.5	101.3	サザンプトン
オランダ	21,053.3	96.3	20,905.4	51.6	ロッテルダム
フランス	20,801.1	96.3	20,510.9	193.9	ルアーブル
ドイツ	21,733.3	96.3	21,379.5	257.5	ハンブルク
イタリア	17,245.2	96.3	16,740.2	408.7	ジェノバ
ロシア	23,979.6	96.3	23,201.9	681.4	サンクトペテルブルク
カナダ	20,945.0	96.3	20,366.8	461.9	モントリオール
アメリカ	18,584.5	96.3	16,929.1	1,559.1	ニューオーリンズ
メキシコ	18,508.4	96.3	16,929.1	1,482.9	ニューオーリンズ
エクアドル	17,752.5	96.3	15,899.4	1,756.8	ラグアイラ
ペルー	17,712.3	96.3	15,225.3	2,390.7	バルバライソ
チリ	15,425.0	96.3	15,225.3	103.4	バルバライソ
ブラジル	23,704.6	96.3	22,674.0	934.3	サントス
アルゼンチン	22,739.5	96.3	22,594.4	48.8	ブエノスアイレス
南アフリカ	16,935.6	96.3	15,534.6	1,304.7	ケープタウン
オーストラリア	8,371.6	96.3	8,017.3	258.0	シドニー
ニュージーランド	9,441.8	96.3	8,845.2	500.4	オークランド

- 注:1) 「東京港～東京湾口」及び「東京湾口～輸出港」の距離は海上保安庁「距離表」(1995)による。  
 2) 「輸出港～輸出国首都」の距離は、当該国の首都から当該国(又は近隣国)の輸出港までの直線距離である。  
 3) 輸出港は、「距離表」に掲載のある当該国または近隣国の港湾で、仮定したものである。

さらに参考表2を使えば、その食料の輸送に伴って排出された二酸化炭素の排出量も計算できる。このような単純な計算結果が、身近な食と地球環境問題

という人類的課題を結びつけて考える際のヒントになるのである。

なお、フード・マイルージは、輸送のみに着目した指標であることに留意が必要である。全体として環境負荷の小さな食生活を実現していくためには、例えば旬のものをいただく、食べ残しはなるべくしないといった、食料の生産や廃棄面まで意識することも重要である。

(参考表2) 貨物輸送機関別の二酸化炭素排出係数

	g-CO <sub>2</sub> /t·km
営業用普通トラック	179.8
鉄道	22.0
航空	1460.7
内航船舶	40.4
外航船舶(バルカー)	9.6
〃 (コンテナ船)	20.7

- 注: 1) 1トンの貨物を1km運ぶのに排出する二酸化炭素の量である。  
 2) 内航船舶の数値までは出典の①、外航船舶の数値は同②による。  
 3) 「バルカー」とは、穀物等の輸送に使われるばら積み船である。  
 4) 実際の二酸化炭素排出量は、船舶やトラックの大きさ、速度、積載率などにより大きく異なることに留意が必要である。

出典: ①国土交通省「交通関係エネルギー要覧」(平成13・14年度版)。  
 ②シップ・アンド・オーシャン財団「平成12年度船舶からの温室効果ガス(CO<sub>2</sub>等)の排出削減に関する調査研究報告書」

最後に、本稿の意見に関わる部分については、個人的な見解であることをお断わりするとともに、農林水産政策研究所の篠原孝所長(当時)はじめご指導・協力いただいた皆様方に謝意を表させていただきます。

(農林水産省九州農政局)

#### 訂正とお詫び

本誌7月号15頁のLEDの電流制限抵抗の計算式に記載ミスがありましたので、ここにお詫び申し上げます。次のように訂正をお願いいたします。

$$\text{抵抗}(R) = \text{電圧}(E) \div \text{電流}(I)$$

$$\frac{\text{電源電圧}(V) - \text{LEDの規格電圧}(V)}{\text{LEDの規格電流(ほとんどが}20\text{mA)}} = \frac{?(V)}{0.02(A)}$$

# 食のリテラシー形成と食教育のあり方

野田 知子

## 1 はじめに

現代社会では多くの物と情報にあふれ、同じ野菜でもさまざまな種類と質の野菜が多くの生産地から消費者の手に届く。

一人ひとりの選択・購買行動は、1票の投票用紙であると言われる。国産か輸入かでの選択で、自給率、農地面積、農業人口に影響する。露地野菜か施設栽培野菜かでの選択で、エネルギー資源や地球環境に影響する。現代はほとんどの人が消費者であり、かつ、職業として食に関わる仕事をする人も多い。したがって、一人ひとりの毎日の食のあり方、食に関する仕事の判断が、社会を変化させていく。しかし、あふれる情報のなかで、各自が何らかの価値判断基準を持ち合わせていないと情報選択・行動が難しい。人は食して生存しているのであるから、食に関する資質「食のリテラシー」を、全ての人が身に付ける必要がある。

「リテラシー (literacy)」は、本来読み書きの能力をいうが、転じて、ある分野に関する知識・能力をいう。教育において「リテラシー論」は、「批判的にとらえ直す・世界を再定義する学び方」<sup>1)</sup>とされている。筆者は、「食のリテラシー」を「食に関する、生産・流通・購入・加工・調理・摂食・廃棄にかかわる行動に関する知識と能力をいい、その知識や能力で食のかかわる世界を自ら再定義することができる能力」と定義する。

## 2 食をめぐる現状

### (1) 飢餓と飽食

食料の過剰と不足、飽食と飢餓が、併存している。先進国で肥満が蔓延する一方で、発展途上国で栄養失調や飢餓が進行している。

1996年11月に開催された世界食糧サミットにおいて、「世界食糧安全保障に

関するローマ宣言<sup>1)</sup>が採択された。宣言では、「全ての人は、十分な食糧に対する権利及び飢餓から解放される基本的権利とともに、安全で栄養のある食糧を入手する権利を有する」と述べ、「全ての人にとっての食糧安全保障 (food security for all) の達成、全ての国において飢餓を撲滅するための継続的努力、まず2015年までに栄養不足人口を半減することを目指す」ことを宣誓した。

この宣言は、政治的意思の表明であって、参加国を法的に拘束するものではないとはいえ、今後の飢餓・栄養不良撲滅のための各国の援助政策の立案に際して結果重視型の目標を示した点で意義ある、とされている。しかし、目標を達成することは厳しく、目標達成のために、飢餓撲滅のための世界的連帯としての努力の強化が求められている<sup>2)</sup>。

栄養不良・飢えと餓死が起こる原因のひとつは、世界中の人を養う食料生産の絶対量の不足、ひとつは飢餓と飽食を生む社会経済システムの問題である。

### (2) 食糧生産と地球環境問題

食料生産への不安は、地球環境問題の深刻化が大きな影を落としている。レスター・R・ブラウンは、懸念される地球環境の問題のリストー上昇する気温、氷の氷解、などの気候と水に関するストレスの兆候、乱獲で崩壊する世界の漁場、依然として減少する森林などの生物基盤に関するストレスの兆候などを挙げているが、その全てが人類の食料生産に直結する事柄である。そして、「地球の環境悪化に歯止めをかけるために「人類がとるべき行動」と「実際にとっている行動」とのあいだのギャップは開き続けている。何とかして、こうした状況をかえなくてはならない」と述べ、「一人ひとりの自己改革」と「社会経済システムを変えなくてはいけない」と主張している<sup>3)</sup>。

### (3) 食の「グローバル化」の引き起こす問題

食の「グローバル化」の急速な進行は、開発途上国も巻き込んでいる。若者を中心に、糖質と脂質の含有量の多いファーストフードの摂取で、開発途上国でも栄養失調だけではなく肥満、それに伴う心臓病や糖尿病などの生活習慣病が増加し、各国の風土に根ざした伝統的な食生活が崩れてきている。

また、大量の農産物が世界中を行き交う。そのため、地球環境の視点から食を捉えることが必要となっている。鈴木<sup>4)</sup>は、貿易自由化が農業および環境に及ぼす影響について分析するに当たって、環境関連指標として、フードマイル、パーチャルウォーター、窒素需給を用いている。

フードマイルは、食料の輸送量に輸送距離を乗じて求められ、食糧輸送が環境に与える負荷を定量的に把握することを目的に開発されたものである。

バーチャルウォーターは、輸入された農産物を日本で作ったと仮定し、どれだけ必要かという仮想的な水必要量の試算である。食料の輸出国は必ずしも水資源に余裕があるとは限らず、水の需給バランスを崩す方向に作用している。また、輸入農産物には食料由来と飼料由来の窒素が供給される。農地には窒素受入限界量があり、輸入農産物由来の窒素の供給により、窒素の過剰圧力が高まる。過剰窒素は酸性雨や地球温暖化の原因となるほか、硝酸態窒素の形で地下水、野菜・牧草に過剰吸収され、健康被害のリスクが高まると指摘されている。つまり、グローバル化した社会では、食の輸出入に伴う環境への影響も考慮しなくてはならないといえよう。

また、開発途上国からの食料輸出は、輸出国の中に一部の利益を得る者と、多数の貧困者、天災ではない栄養不足・飢餓をうみだしている。先進国の飽食が開発途上国の栄養不足原因であるとする考え方にも、一面の真理がある。

#### (4) 日本の現実

世界的規模で食料を見ると危機的状況にあるにもかかわらず、日本の食料自給率はカロリーベースで40%（平成14～16年度）で、外国から多くの食料を輸入している。

一方、食わずに捨てられる食料ロスの多さが問題になっている。食品製造段階における原材料の廃棄や流通段階での期限切れ食品などの廃棄など、生産から消費に至る段階で大量の食料を廃棄している。

また、飽食といわれる日本では、24時間いつでも、どこでも、お金さえ出せば食べたいものを食べられる環境にあり、食生活の乱れが看過できない状況になっている。過食による肥満、偏った食事が原因の生活習慣病予備軍の増大、若い女性のダイエット志向からくる栄養失調、共に食べる人がいない子どもの「孤食」など、さまざまな食生活の問題が生じている。

## 3 食のリテラシー

飽食と飢餓、地球環境への影響、日本の現実など、食をめぐる状況を考慮したとき、必要な食のリテラシーとは具体的に何であろうか。「いかに食べるか」については家庭科教育の食教育で栄養・調理・食生活の学習が行われてきた。

しかし、現在、それだけでは不足する。日本で栄養教育のはじまった頃は、ほとんどの人の周りに農があり、食べものの元の姿を知っていた。しかし、現在は食と農の乖離が、地理的にも、時間的にも、社会的にも進行し、生産者も労働も原材料の元の形も見えなくなった社会である。工業製品も同様である。



しかし、食は、「人間が生きていくうえで、空気、水と並んで最優先に確保しなければならない“生命財”であり、一般の商品とは全く異なった性格を持った財貨である」<sup>5)</sup>という認識、その流通・貿易は地球環境への影響をおよぼすという認識が必要である。そして、食に対する一人ひとりの認識・判断が社会システムを変化させていくことを考慮すれば、食につながる生産現場の実情や社会の問題、地球環境への影響などの学びが必要であり、従来の「食教育」の学びの拡大が求められ、食を総合的に学ぶことが必要とされる。

## 4 食のリテラシー形成の土台としての農業の体験と学び

「食意識形成に農業の体験と学びがどのような効果を持つか」を調査した。農業者の指導する農業体験農園利用者、土地だけを借りる市民農園利用者、一般（農園非利用者）を対象として、食意識を1次意識（感性的理解）、2次意識（行動につながる）、3次意識（食物観形成につながる）にわけて調査した結果、全意識ともに農園利用者のほうが高かった。また、農業者に指導をうける農業体験農園利用者は、2次意識、3次意識ともに指導者のいない市民農園利用者より高い、という結果が出た。つまり、農業の体験と学びは食意識・食物観の形成に大きな効果をもつことが明らかになった<sup>6)</sup>。

食のリテラシー形成の土台に、「食とは何か」ということ<sup>7)</sup>の理解と食意識・食物観の形成のために、食を生産する農業の体験と学びが必要である。

## 5 「エコ買い」と「農のめぐみの価値」

食に関わる選択や判断でどのような事が求められるのか。ここでは「エコ買い」と「農のめぐみの価値」について述べる。

「賢い主婦はスーパーで手前に並んでいる古い牛乳を買う」……これは、2006年新聞広告クリエイティブコンテスト最優秀賞の畑中大平さんの「エコ買い」のコピーである。さらに小さな文字で、次のように続く。「自宅の冷蔵庫に新しい牛乳と古い牛乳があれば、どちらを飲みますか？ 古い牛乳からですよ。賞味期限が過ぎて、棄ててしまうのがもったいないからです。しかし、スーパーでは新しい牛乳を選んで買っていませんか？ 新しい牛乳から売れていくと、そのぶん古い牛乳は売れ残ってしまいます。日本では毎日約2000万人分の飲料が、賞味期限切れなどの理由で棄てられています。できるだけ、売り場の手前にある古い牛乳を買きましょう。飽食や贅沢を見直すことで、飲料輸送や焼却処分時の環境負担を減らすことができます。ムダを減らして、CO<sub>2</sub>排

出量を減らしましょう。」

もちろん、食料ロスはエコ買いだけで解決する問題ではない。食料ロスは年々増大している。消費期限で廃棄されるコンビニ弁当や市販の総菜などの中食が多くなったことも影響していると思われる。中食業界の繁盛は、労働環境の悪化、家庭で作って食べる時間的・生活的余裕のない人の増加など、社会システムの問題でもある。「もったいない」の精神にほど遠い現状である。しかし、「エコ買い」は今日からでもできる。

宇根豊<sup>7)</sup>は、「農業が生産しているカネにならない“めぐみ”が、国民の“めぐみ”であるという思想を早く浸透・定着させなければならない」と述べ、ドイツのリンゴ農家での話を紹介している。農産物のEU内の自由化で価格が下がり、デ・カップリング政策に頼るしかない状況のとき、村の組合で加工したリンゴジュースがよく売れた。町の人がリンゴジュースを買う理由は、「このリンゴジュースを飲まない、あの村の美しい風景があれてしまう」ということだった、と言うのだ。

日本人も農のめぐみの価値を認めた行動ができるようにならないと、農業も、農的環境も、風光明媚な日本の風景もなくなる。

食のリテラシー形成は学校教育だけではできない。地域・学校・家庭で何ができるか、できるところから取り組みはじめる必要があると考える。

学校教育においては、食を総合的に学べる技術・家庭科の時間増、食教育の拡大が望まれる。食と農の学びを保証する制度的保証の検討も必要である。

- 1) 子安潤「学力論からリテラシー（市民的教養）論へ」『家庭科教育学会誌』45-2、p203、2002.
- 2) 「世界食糧サミット5年後会合宣言要旨」<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fao/iaah.html>
- 3) レスター・R・ブラウン【エコ・エコノミー】家の光協会、2002年、pp.iii-vi
- 4) 鈴木宣弘「WTO・FTAの潮流と農業－新たな構図を展望」『2007年度日本農業経済学会 大会報告要旨』2007年3月、pp.S11-S31.
- 5) 竹内直一「食べものは商品じゃないーすこやかな命を未来へ」七つ森書館、2002年、p.13
- 6) 野田知子「農業体験が「食育」に及ぼす効果に関する考察」『2007年度日本農業経済学会大会報告要旨』p.K49.
- 7) 宇根豊「国民のための百姓学」家の光協会、2005年、pp.163-164.

(東京学芸大学(非))

## 特集▶食から世界を考える

### 牛から学んだ「おいしい」牛乳

吉澤 千佐子

#### 1 牛を見に行こう

「牛について知ってることを書いてみて」と、子どもたちに投げかけた。

「えーっ？ 牛ってどんなだっけ？」「しっぽってあったっけ？」

できあがった絵の牛の乳は、おなか全体に書いてありました。また、「白い体に黒い斑がある」「鼻輪をつけている」「耳に番号みたいのを付けている」「牛の乳は少しあたたかい」などが、子どもたちから出てきた牛に関する情報でした。さらに、牧場には牛舎があり、その小屋の中でえさをもらって食べ、搾られた乳が牛乳となるなどが、一般的に子どもたちに知られている牛の実態でしょうか。それを確かめに、隣の町にある牧場に牛を見に行きました。

子どもたちが行った石渡工場では、乳牛であるホルスタイン種を20頭ほど飼っていて、給食に出てくる協同牛乳に乳を出しています。

石渡さんに説明をしていただいたあと、子どもたちはどんどん質問をし、熱心にメモを取っていました。また、大きなお母さん牛を見せてもらっただけでなく、生れてまだ20日しかたっていない子牛にもさわらせていただいたのです。子牛の口元に手を持っていくと、子牛はその手を口に含んでちゅうちゅう吸います。お母さんのおっぱいだと思っているのです。そのあたたかさややわらかさは感動的です。

見学をしていてわかったことをまとめながら、子どもたちは、自分たちが飲んでいる牛乳にも関心を持ちはじめました。

#### 2 私のお薦め牛乳飲んでみて

「のどが乾いたでしょう。体育をがんばったから、先生のお薦めの牛乳をあげるよ」。水差しに入れた牛乳を、子どもたちに飲ませました。「いただきます」「あれ？ 学校の牛乳と違うような気がする」

子どもたちに飲ませたのは、「特濃4.4」という実は加工乳。牛乳に乳脂肪分をさらに加えたもので、いわゆる「牛乳」ではありません。

「どんなふうに違うと思う?」「濃い感じ」「甘いような気がする」「おいしい」「チーズみたいな味がする」「ちょっと濃すぎる」と反応もさまざま。

「みんなの家では、どんな牛乳を選んで飲んでいるのかな? どこで買っているのかな?」

ということで、自分の家の牛乳を調べるだけでなく、どこのお店にどれだけの牛乳があるのか調べてみることにしました。クラスには、子どもたちが持ち寄ったいろいろな種類の牛乳パックがたくさん集まりました。

牛乳といわれるものには、すごくたくさん種類があること、店によっておいてある種類が違うこと、牛乳は総称で、実は牛乳・加工乳・乳飲料という種類別の名称があることもわかりました。と同時に、牛乳についてのいろいろな疑問も出てきました。子どもたちからでてきた疑問は、

- ・牛乳・加工乳・乳飲料の違いは? ・4.4とか3.8とかは何?
- ・脱脂濃縮、乳脂肪などは何? ・牛乳はなぜ白いのか?
- ・殺菌温度とは何か? ・ESL製法とは?
- ・どうして濃さがちがうのか?

などなど。こうして牛乳の追究がはじまりました。

### 3 えっ、牛舎のない牧場?

牛乳で総合をやりたいと思ったのは、このときからさかのぼること2年前。たまたま教員の研修で牛乳工場の見学に行ったときのことで。説明して下さった方の「濃い牛乳を出す牛は、寿命が短い」という言葉が、とても心に残ったのです。また、その気持ちに追いつけかけするように、校長先生から見せていただいた一本のビデオテープ。それは、牛舎のない牧場で牛を育てている北海道の酪農家、出田さんの紹介ビデオでした。ぜひこの牧場に行って出田さんに会いたい、この牛乳を飲んでみたいという思いが募りました。

そして、この年の夏休み。北海道に研修旅行に出かけた私たちは、願いが叶って、北海道十勝平野の中にある出田さんの牧場を訪ねることになったのです。100頭以上もの牛に囲まれたこと、ありますか。それは、それは何とも言えない感動です。出田牧場にやってきたわたしたちは、放し飼いにされている100頭もの牛たちに囲まれたのです。わたしたちが行ったとき、牛たちは遠く離れたところにいました。その牛たちにむかって、牧場主の出田さんが、「べーべ

ー」と呼びかけると、まるで、魔法のようにわたしたちのほうにむかって集まってきたのです。初めは遠巻きにしていた牛たちも、1頭の好奇心旺盛な牛がわたしたちの手の届くところに来ると、堰を切ったようにどんどん近づいてきて、わたしたちを取り囲み、洋服の上からべろべろなめ回しました。

この牧場には、牛たちが体を休めるための牛舎がありません。24ヘクタールの放牧地を19の牧区に分け、氷点下30度にもなる厳冬期でさえ、牛たちは、外で過ごしているのです。

「牛にできることは、牛にさせる。できないことを人間が手伝ってあげる」。これが出田さんの酪農に対する基本的な考えです。だから、出産も草地の上で自然分娩だし、搾乳も牛が自分でミルクパーラーのあいたところへ入ってくるのです。もちろん食べているえさも、生えている牧草が中心で、冬の間足りなくなる栄養は、ビートパルプサイレージとでんぶん粕で補うそうです。牛にかかるストレスをできる限り減らし、栄養価の高い草を食べ、自然のままに生活する……そんな牛たちの牛乳を飲ませてもらいました。

なんて甘くておいしいのでしょうか。でも、思ったより濃い感じはしません。本当に自然のままの感じがするのです。この「おいしい牛乳」を、ぜひ総合で取り上げ、子どもたちに牛乳の「おいしさ」について考えさせたいと思ったのです。

## 4 牛乳工場に行つて

牛乳の追究は、まず図書室やインターネットなどで行いました。乳牛から搾乳したばかりの乳は、中にある脂肪球の大きさがばらばらで、それを均質化することで同じ濃さになります。それが牛乳です。丸い脂肪球やタンパク質に光が当たると反射が起こり、牛乳は白く見えるのです。その牛乳に乳脂肪分を加えたりして加工したものが加工乳、コーヒーや甘味料などを配合したものが乳飲料というわけです。牛乳パックに書かれている4.4や3.8などの数字が、牛乳に含まれている乳脂肪分だということもわかりました。

その牛乳をつくっている工場に、今までの調べたことが正しかったか、見学に行くことにしました。工場では、外にある貯蔵タンクや給食用の牛乳をパックに詰めるところを見せていただきました。そして子どもたちの質問。

「なぜ、殺菌するのですか」

「それは、牛乳がいたまないようにするためです」

「ESL製法ってなんですか」

たくさんの情報ももらってかえてきたのです。

## 5 牛乳の「おいしさ」って？

こうして子どもたちは、牛乳についてずいぶん多くのことを知りました。そして、牛乳の「おいしさ」は味覚だけでは決められないことを改めて実感したのです。そこで今度は、牛乳をつくっている牛にこだわって調べてみることにしました。子どもたちが考えた課題は、①牛の種類、②産地別、③牛を育てる環境、④牛のえさなどです。この課題を調べるために、子どもたちは牧場の場所を調べ、そこに電話をしたりFAXをしたりして情報を集めました。情報交換は4回行いました。

産地別では、どちらかというとなりのほうに有名な牛乳の産地が多いこともわかりました。例えば、北海道では十勝、根室、東北では岩手などです。

ところが、沖縄出身の保護者の方が、わざわざ沖縄の牛乳を取り寄せてくださったのです。ありがたくみんなでいただきました。子どもたちの牛乳に対する関心が、お母さんたちにも伝わったようです。

また、牛を育てる環境について調べた子どもからは、産地と絡めてそれぞれの特徴が出されました。その中には、フリーストールバーンという放し飼いの牛舎の情報もありました。牛たちをできるだけストレスの少ない環境で育てるのが、「おいしい」牛乳ができる要因の一つであることがわかってきたのです。「牛の種類を調べたら、乳牛で一番有名なのは、あの白と黒の牛でホルスタインといって、乳量が多いんだけど、さらに多くなるように牛の体を変えちゃらしい」こんな情報も出てきました。

## 6 えっ、食べちゃったの？

今日の授業は、ほかの学校の先生方に授業を見てもらう、公開研究会です。

授業は、「牛は1日にどのくらい餌を食べるのだろうか？」という私の問いかけからはじまりました。「牛ってすごいたくさん食べるんだよ！」「おれたちが調べたら、牛たちは、こんなにたくさん食べていることがわかったの。そして、餌の牧草は、こんな風に丸まっているんだよ」といって、牛の餌に見立てた、タイヤを重ねてシートでくるんだものを示しながら伝えるY君とO君。

「わたしたちは、牧場に行って、その牧草ももらってきました」というグループに、「ヘー」という驚きの声。

チモシー・ルーサン・スータンなどの牧草が実物と共に紹介され、においを

かいでみたり、さわってみたり……。

すると、違うグループが「餌は牧草だけじゃないよ。牛乳を濃くするためには、濃厚飼料という餌という餌もあげているんだよ」という情報。

「濃厚飼料ってどんなのかな？」

「それはね、じゃーん。こんなのです」といっておもむろに取り出す私。この日のために、北海道から取り寄せておいた、本物の飼料です。

「すごーい」「先生、本物？」と、子どもたちは、興奮気味。各班に少しずつ分けてじっくり観察すると、

「先生、これってトウモロコシでしょ。人間だって食べられるんじゃない？」「食べてみようよ」というと、「だめ」という私の声の届かぬ間に、もう、かじってしまったS君。周りでみている先生方も手にとって眺めたり、においをかいでみたり、さすがに食べてみた先生はいませんでした……。

「この、濃厚飼料によって、牛のお乳は、濃くなるんだけど、実はそのために、牛の寿命は、短くなってしまっただって。さあ、どうする？」

子どもたちは考えます。おいしい餌を食べて、寿命が短くなるか、牧草だけでよいか。そして、この授業の最後に、いよいよ牛舎を持たない出田牧場の紹介を子どもたちにしたのです。

「ふつう牛は牛舎と放牧で育てるのに、出田さんは乳搾り以外は放牧させているのにびっくりした」「牛舎がなくてもおいしさにあまり影響しないことがわかった」「牛舎がハイテクであればいいのではなく、自分の思った牧場をつくるのが大切なんだ」「濃厚飼料を与えたら、牛の寿命が短くなっちゃうんだね」。

私が子どもたちに伝えたかったことのほんの少しでも、わかってくれた気がします。こうして、研究授業は終わりました。

「牛の幸せは、酪農家の幸せ」。これは出田さんの言葉です。「おいしい」牛乳って、幸せに育てられた牛が出す「幸せな」牛乳ではないでしょうか。

## 7 だから総合はおもしろい

この学習を通して、子どもたちの牛乳を見る目が変わりました。バックに書かれている内容も、以前よりわかるようになりました。私自身も、これは3.6だから乳脂肪分が少ないとか、産地は？ などとみるようになりました。

子どもたちの調べに協力してくださった保護者の方、牧場やホクレンの方々、たくさんの方たちに支えられた学習でした。(神奈川・三浦市立初声小学校)

## 特集▶食から世界を考える

### 食卓から温暖化と食糧自給率を考える

「K式6つの食品群表フードマイレージ版」を作ろう！

北野 玲子

## 1 食教育と環境問題は3年間のスパイラルで

「食教育」は、中学校技術家庭科（家庭分野）の支柱である。また「生活」を扱う以上、環境問題抜きに暮らしは考えられない。授業展開は、①「領域統合化」を図り、②学年ごとに「主テーマと副テーマ」を樹て、③体験的活動から課題意識を引き出し、④身近に引き寄せて科学的に理解し、⑤実際に「できる」自信を持ち、⑥3年間で「生活」全体が見渡せるように工夫している。「生活者」としての自立を目指し、各学年のテーマ教材が有機的につながるよう、特に食や環境は、1・2・3年とスパイラルに扱えるよう設定している。

## 2 「フードマイレージ」は2年生と3年選択Bで

航空会社がポイントサービスで喧伝したおかげで、「マイレージ」というコトバは急速に耳に馴染んだ。飛行機に乗らないから恩恵はないが、メートル法の国に住んでいても距離に関係すると容易に理解できる。「食品の総量×輸送距離」の計算自体は簡単だが、週1回1時間見当のミニマム授業時数では、「生活の中から課題を発見する」どころか、教科アイデンティティの確立さえ心許ない現状で、イチから調べて行う時間がない。本校では第2学年の主テーマを「食生活」として、次のように一連の構成で授業をおこなった。

- ① 校訓「自主自立～求めて学ぶ」を合い言葉に主体的に課題を見つけ出す。
- ② インターネットで資料を収集しながら考えを進める。
- ③ その過程をデジタル・ポートフォリオに残す。
- ④ 最終的に「K式6つの食品群表フードマイレージ版」の形にまとめる。
- ⑤ 「K式・光の時計」の文字盤に使う（26頁の写真参照）。
- ⑥ 家庭で目に触れる場所に飾る。
- ⑦ 日常生活で食や環境を意識するのに活用する。



また、週2回程度ある「3年生選択B」でも、「食卓から温暖化と食糧自給率を考える」という講座を持つことにした。本校でも選択のほうが必修よりも授業時数が多いという逆転現象が起きている。より深く「フードマイレージ」を扱う講座として、①地球温暖化を遅延するCO<sub>2</sub>削減のエコ・アクションを「食べる」ことをテーマに調べる。②自分たちにも実践できることを考えて提案としてまとめる。③文化活動発表会などで全校生に発信する、という講座をPC室で開講している。

### 3 「世界につながる食」を学ぶ

「世界につながる食」をテーマにした授業の流れと内容を下記に示す。

#### (1) 「世界につながる食」を「食料品売り場」見学(宿題)から実感

世界の国々は地球規模で食料調達を競っている。日本でも食料の安定確保のため、政策として食品の通年流通を追求してきた。「食卓は多角的に世界を映す」ことを実感する一歩として、まず「食料品売り場」を見て来る宿題を出す。国産と外国産の食材が隣り合って並び、見知らぬ外国野菜や聞き慣れない国の料理が売られている様子を出し合う。

#### (2) 温暖化の仕組みを学ぶ

西宮市立中学校家庭科教育研究会では、西宮市立消費生活センターと共同で「消費者教育副読本」を作り、50冊ずつ各校図書室に配本している。改訂版を作る際に、消費生活センターのホームページにもPDFで掲載した。閲覧者の意見は庁内Eメール網で自動転送されて届く。この中の「温室効果ガス」による温暖化の仕組みを解説したページに、一度全員でアクセスして共通に理解する。

#### (3) 自分の生活をCO<sub>2</sub>排出量に換算

次に自宅の電気使用量を入力すれば、発電に伴うCO<sub>2</sub>排出量がわかる「環境家計簿」のサイトを使って、「自分の生活をCO<sub>2</sub>排出量に換算して考える」という視点を獲得する。

#### (4) インターネットで資料を収集しながら考えを進める

#### (5) 「K式デジタル・ポートフォリオ」を作る

調べたウェブサイトをそのままプリントアウトしても意味がない。Hyper-Cube-Print (鈴木教育ソフト) を使って必ず自分で内容を咀嚼し、図版や説明文を効果的にまとめたビジュアル・レポートを作る。「ネットサーフィン」しながら何枚でも作り、PC室ファイルサーバーの自分のフォルダにわかりやすいファイル名(日本語)で保存していく。この蓄積が各自のポートフォリオで

あり、必要なものだけプリントアウトして自分の授業ノートにも貼る。

各自のフォルダ自体は共有ドライブに置くから誰でも開けられる。が、マナー違反で他人のファイルを勝手に見ると、クラス中の大ブーイングを受ける。それでみんなの情報を共有するため、白い模造紙に貼ってクラスに掲示する。

なお、授業プリントも本稿の挿絵も、全てこのCube-Paint画面で作っている。

(6) 毎日の食が地球温暖化に直結、原産地表示ラベルを世界地図にマッピング  
自宅台所のゴミ箱を漁って、品名と国内産地や原産国の表示のあるラベルを持ち寄り、黒板に貼った模造紙の世界地図にマッピングして視覚化する。模造紙大に拡大できるコピー機は、授業に使うと実に便利な機械だ。

### (7) 距離を実感

地図上でおよその輸入距離を計算して「何万kmを旅して来た」と言われても距離感が湧かない。地球儀で日本の裏側だと立体的にポイントしても、TVで耳慣れた国名だったりすると「想像を超えた遠さだ」と感じるより、意外に近いなど感じるから不思議だ。距離を実感する方法は現物に限る。

何でもよいから1人1mの「紐」を持ってくる。それをクラスでつないで廊下に延ばしていく。2年生3クラス全部つなぐと約100m、100人が手を繋いだ長さ。本校の敷地の一辺を端まで歩いて、ジャンボジェットは入らない。1kmなら30クラス分。大阪～神戸間は遠いか？ 沖縄までは？ 畳み掛けていくと、だんだん考えるのが面倒になって距離感は観念化していくが、途方もない距離らしい感覚は残る。燃烧エネルギーを使う輸送手段は、CO<sub>2</sub>を排出する。食品も輸送距離は基本的に短いほうがよいだろう。

### (8) 地場産農産物はCO<sub>2</sub>排出量が少ないことに気づく

6月の「トライやるウィーク」(兵庫県の1週間職業体験)で農家に赴いたグループのレポートを生かして、阪神間の「文教住宅都市・西宮市」に点在する田畑で栽培される地場の野菜類や穀物に学びを広げる。小規模な地方卸売市場も校区に隣接してある。スーパー観察で地場産のPOP(販売促進広告)が上がっていたことも思い出す。概して外国産のほうが廉価であるが、輸送にかかるCO<sub>2</sub>排出量は近在の産物のほうが格段に少ないのは自明である。

### (9) 広がる学び——食糧自給率・地産地消・環境問題等など

「地産地消」という妙な語感の言葉も広く普及した。宮崎アニメ「千と千尋の神隠し」のように「他所の水は呑むな」という教えは、海外旅行の必須知識として今に生きる。なべて海の彼方から来る物が、佳き物とは限らない。が、自給率が低い食品は、国産で賄いきれないという意味でもある。どうすべきか。

阪神淡路大震災で被災した神戸港は、アジアのHUB港を目指している。関西空港、大阪空港、神戸空港も本校から電車で気軽に行ける距離なので、地の利を生かして現地踏査したいところだが、ミニマム授業時数の技家では残念ながら無理。致し方なく統計資料をウェブから収集する。食糧自給率関連のサイトは政府系以外にも数多くある。食糧自給率やフードマイレージから環境問題など自主的に課題を見つけていけば、「仮想水=ヴァーチャル・ウォーター」の概念などにも学びは広がる。

#### (10) 「K式6つの食品群表~フードマイレージ版」をつくる

新任のとき、「食」を教えあぐねて、「栄養素の働き」「6(5)大栄養素群」「14の食品類」を工夫して1枚の表に纏めた。食品分類や献立表作成にも使える至って便利な表で、1年生から3年生まで何かと便利に使っている。

2年生では、この表の「食品例」の欄に、遠距離輸送で日本の食卓に並ぶ輸入食品の写真に、フードマイレージと自給率の数字を添えて貼り付けた表を作って、一連の「食」を考える授業のまとめとする。

食品ごとに「輸入総量×輸入距離」を計算するのは、中学生には難しく感覚的にも把握しにくいので、輸入先からの輸送距離に絞って表現することにした。

＜K式6つの食品群表＞ ①②黄、③④赤、⑤⑥緑														＜フードマイレージ版＞	
エネルギー源			体を作る				体の調子を整える							←を作ろう!	
①主に炭水化物を多く含む食品群		②主に脂肪を多く含む食品群		③主に蛋白質を多く含む食品群		④主に無機質を多く含む食品群		⑤主に添加VCを多く含む食品群		⑥主に食物繊維を多く含む食品群		⑦主に水溶性食物繊維を多く含む食品群		⑧主に不溶性食物繊維を多く含む食品群	
穀類	芋類	豆類	油脂	魚介類	肉類	卵	牛乳	小魚	海藻	野菜類	きのこ類	果物	その他		
食品例														◆「食品例」欄の背景はデジタルアート技法で綺麗な画像を作ろう!	
↑														◆K式6つの食品群表の「食品例」の欄に食品の写真を貼り付ける	
10327 km														◆食品写真の下にフードマイレージのDATAを各自工夫して入れる。	
小豆 831 km														食品毎に国内産地と移入tkm 主な輸入国と輸入tkm	
														※他に輸送距離比較、CO <sub>2</sub> 換算など各自工夫して表そう!	
														◆シール紙に印刷して光の時計の文字盤に	

図1 K式6つの食品群表フードマイレージ版

- ① 世界から遠路はるばる輸入されてくることが視覚的に表現されている「大地を守る会」のサイトを参照し、そのデータから「身近な食品と輸送距離」を拾い出し、Cube-Paintで各自バナー状の「食品カード」を描く。
- ② 「統計局のフリー世界地図」をダウンロードし、Cube-Paintで作った「食品カード」図をマッピングして、見比べる。
- ③ そのデータを同じくCube-Paint「K式6つの食品群表・食品例の欄」に食品類ごとに分類して貼りつけていく。

表の背景には「宇宙船・地球号」など、相応しい画像を嵌め込み美しく飾るなどして楽しむ。この表を活用するには、普段使いたくなるような実用的な作品に仕立てる工夫が必要だ。

#### (11) 「K式・光の時計」を作る

「集光アクリル板」は、エッジが輝きとても綺麗だ。その美しさに魅かれて考え出したのが「K式・光の時計」だ。板はプリンターの紙サイズに合わせてA4版に切り、正方形の文字盤部分を確保した残りの部分を机上に立てられるように、アクリル曲げヒーターで程良く折り曲げる。PC室で文字盤作成と平行して作業できる（あらかじめ文字盤中央にムーブメントの取付穴を開ける）。



- ④ この時計の文字盤として「K式6つの食品群表～フードマイルージ版」をシール紙にプリントアウトして貼る。
- ⑤ 「K式・光の時計」は、キラキラ輝いて綺麗なので、食卓など目に触れる場所に置いて楽しめる。毎日の買い物でも意識して食品を選ぶなどの行動に繋げる工夫として考案した。

#### (12) CO<sub>2</sub>排出を抑制する生活術のアイデアを授業で出し合う

京都議定書の地元である。IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change：気候変動に関する政府間パネル）ですら大同団結は困難だが、個人レベルでは、自分の暮らしを「もう一歩節約する」方法を積み上げ、続けることが肝要だ。CO<sub>2</sub>排出を抑制する生活術のアイデアを授業で出し合う。

(13) 「人生の愉しみと愚行」から「生活圏で実現する努力」へ

食のブランド化が進んでいる。マーケティングが進歩して各地の産地が「名産」化を競っている。現地に旅して味わうなら人生の愉しみでもあろう。が、遠隔地の産物をいかに早く食膳に載せるかを競うグルメ番組が、高視聴率を稼ぐのはいかかなものか。過剰な価値の創出、不要不急の贅沢さが庶民の心を捉える現代の日本は、確かに豊かになった。しかし、人口は爆発的に増えていく。絶対多数がギリギリ飢えないレベルをその生活圏で実現する努力が、不可逆の勢いで加速する地球温暖化を遅延する方策にも重なる。21世紀になって間もないのに人類の永続か滅亡か、早すぎる究極の選択を突きつけられているのだ。

## 4 生活の見方にどう反映するか

「考える授業」では「答え」は出ない。「生徒の変容」が成果だとも思わない。ただ「確かに納得した」という雰囲気は授業後の教室に漂っていれば良い。授業は発酵のタネを蒔くものだ。機が熟したとき一人の動きが全体の流れになり広がっていく。既に温暖化は肌で感じるレベルだ。行政も大衆に広報しなければ追いつかないと悟った。マスコミが危機的な映像を流しはじめる。漸く社会が動き出した。総務省「頑張る地方応援プログラム」に応募し「環境学習都市」を宣言している西宮市では、「地球ウォッチングクラブ（EWC）にしのみや」活動を推進している。これに参加している生徒には、「学校で環境関連学習をするとスタンプを捺してやる」ことができる。大量消費文明の早々の破綻が危惧される今、危機回避にいろいろな人びとが活動している。その輪に参加し、できることをそれぞれがはじめるしかない。

授業で生徒が「ホンマヤ〜」と納得して家庭で話せば、共鳴する保護者も多いだろう。特に母親たちは進んだ意識の持ち主も多い。逆に教えられ、響き合って行動化が進めば素晴らしい。技家は生活の美学であり、生きる姿勢を自らの中に深く考える教科である。それが実践に繋がるのだ。

<参照>

- 「K式・6つの食品群表」「K式・光の時計」は筆者自作のオリジナル。
- 食品の輸入国からの距離は <http://food-mileage.com> のデータによる。
- マッピングするための世界地図は、<http://www.stat.go.jp> の素材。
- 地球ウォッチングクラブ西宮は、<http://ewc.leaf.or.jp> 参照。
- 西宮市消費生活センター（消費者教育副読本PDF版）は、<http://www.nishi.or.jp/homepage/syouhi/>（兵庫・西宮市立平木中学校）

## 特集▶ 食から世界を考える

### 「魚の三枚おろし」から命と環境を考える

菅野 久実子

## 1 題材について

### (1) 題材観

食生活では、日常の調理をとおして、調理の基礎技術を習得し食品の栄養・性質・選択および安全と衛生的な取り扱い方を理解し、中学生にふさわしい食事を計画的に整える能力を養うことを目的としている。

魚は栄養価も高く、四方を海に囲まれた日本では、さまざまな加工・保存技術が発達してきた伝統的食材のひとつである。魚より肉を好む生徒に、あえて魚の切り身ではなく、ひとり魚一尾を調理させることから、魚のうろこや皮、血液の色、内臓のどろどろ感、たくさんの骨、臭いを体感することで、生き物の命を実感させる。

また、小さな魚を調理し、食べることで命のつながりを理解させることができる。また、資源循環型・環境保全型の社会をつくる世の中の動きに関心を持つ糸口になるであろうと考え、この題材を設定した。

### (2) 指導観

食は命なり、食べ物は命の源であるといわれるが、食べることは毎日のことなのでその意識は薄れ、食べ残しも日常的な行為として行われている。魚をおいしく調理して食べた後、魚の立場になって考えることから、魚の命と自分の命、命の循環、頭や骨の廃棄部分や食べ残しの行方から循環型社会をつくる必要性を考える力を育てていきたい。

## 2 本時に関わる指導計画

### (1) 私たちの食品の選択と調理 18時間

「魚を三枚におろす体験から命のつながりと環境を考える」 4時間

①「魚の三枚おろし」のレシピをつくろう (1)

②「さんまを三枚におろして、つみれ汁」をつくろう (1)

③「食物と人間のかかわり」を考えよう (1) (本時)

④「魚の調理から循環型社会」を考えよう (1) (本時)

(2) 本時のねらい

①循環型社会をつくる必要性が理解できる。

②授業で学んだこと・体験・仲間の意見をもとに自分の考えを述べるができる。

③意欲的に課題に取り組むことができる。

(3) 本時の展開 (1時間)

学 習 活 動	●到達目標 ★支援 ■評価
<ul style="list-style-type: none"><li>・つみれ汁の実習から食物と人間との関わりを考える。(課題4) (食べる、食べられるの関係)</li><li>・食物と人間とのかかわりを矢印を使って発表する。 (拡大ワークシートに記入)</li><li>・自分の考えとほかの人の発表を聞いて気づいたことを、「人間は」ではじまる文章でまとめる。(課題4)→発表する</li><li>・まとめの文章から、短文で表現することを考える。(タイトル)→発表する</li><li>・ワークシートから自分の生活行為の中で不足している行為に気づき、その行方を考える。</li><li>・学校給食と家庭での食べ残しの行方の違いはなぜおこるのかを考える。</li><li>・循環が必要なのか、必要でないのか?それはなぜなのだろうか。</li><li>・さんまの三枚おろしの廃棄物と食べ残しについて、資料も参考にしながら自分の</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>★入る物と出る物を矢印を使ってあらわす。■(関、創、知)</li><li>★ことばや説明文を書き加えることで、よりわかりやすい図にする。</li><li>★ワークシートを拡大</li><li>●命のつながりがわかる。 「たくさんの食べ物を食べて生きている」B 「多くの命の犠牲によって生きている、食物連鎖」A</li><li>★循環していない所はないか。</li><li>★食べ残しの行方はどうか。</li><li>★食材の廃棄部分の行方</li><li>★学校給食と家庭 (食べ残し、ストロー、牛乳パック)</li><li>★ゼロ廃棄物の社会の動き</li><li>★「さんまの立場」ヒントカード</li><li>●食料資源とエネルギーの関係がわかる</li><li>「命、廃棄、食べ残し、分別</li></ul>

(4) 本時の評価規準

- ①循環型社会をつくる必要性が理解できたか。（知識・理解）
- ②授業で学んだこと、体験したこと、仲間の意見をもとに、自分の考えを述べることができたか。（創意・工夫）
- ③意欲的に課題に取り組むことができたか。（関心・意欲・態度）

### 3 「課題5」を考えるための資料1と資料2

資料1 生ゴミの処理にもエネルギーが使われている。

（財務省エネルギーセンター「上手にいただきます食の省エネBOOK」より

資料2 無駄にしている食品の量をバナナで表わす。

（農林水産省HP資料）より

### 4 生徒のワークシートから

- (1) 課題4.「食物と人間との関わりを矢印や必要なことばを用いて関係図をつくりましょう」

生徒A 人間は、生きるためにたくさんの動物や植物などを食べていることを改めて感じた。生きるために動物を殺しているからには、おいしく、全部食べてあげることが大切だと思う。それと同時に、動物や植物に感謝しなくてはならない。私は、食べられることがあたりまえだと勘違いしていたと思う。だから好き嫌いしたり、食べられないから残したりしてしまっていたんだと思う。今回の学習から、上記のようなたくさんのことを学んだ。私たちが忘れていたことを思い起こさせてくれた学習でもあったと感じる。

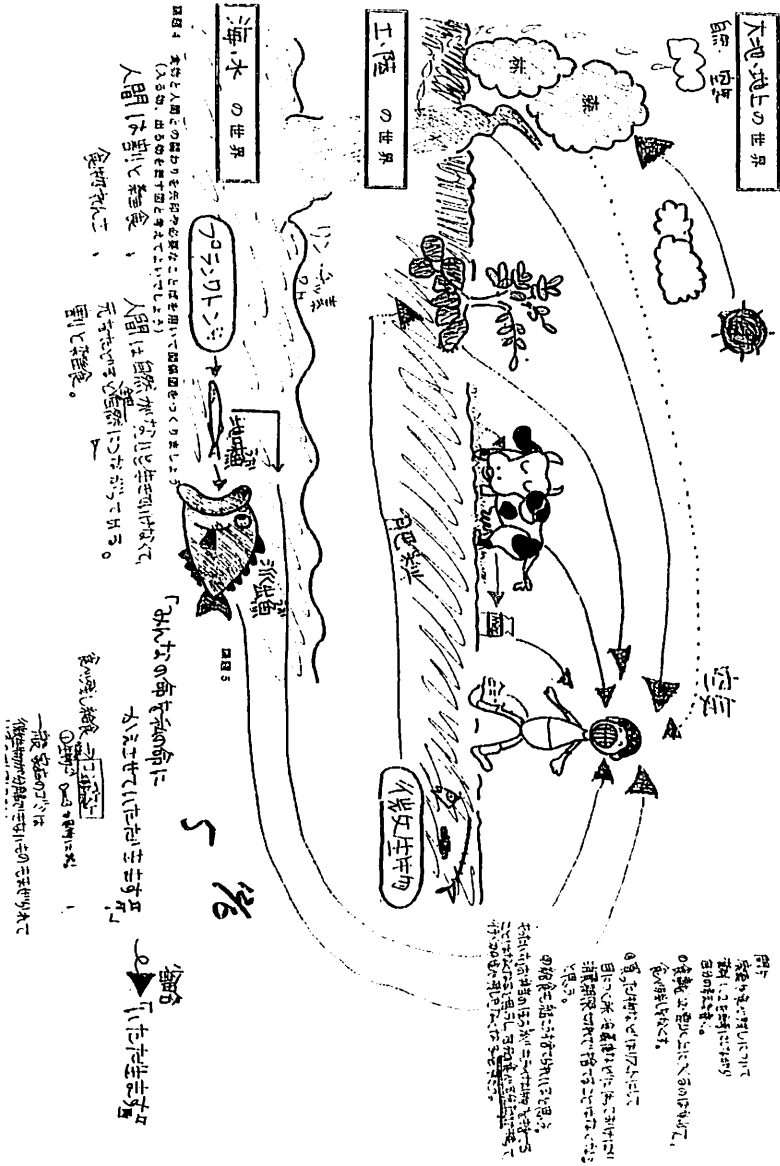
生徒B 人間はいろいろな生き物の命をもらって生きている。なにか1つでも、この世からなくなってしまったら、食べ物がいずれかはなくなってしまふことになる。私たちの食べ物はとても大切なのだということがわかった。生き物の命をもらっているのだから、生き物に感謝し、残さずきれいに食べないといけないと改めて感じました。

- (2) 課題5.「さんまの三枚おろしの廃棄物と食べ残しについて、資料1、資料2を参考にしながら、自分の考えを文章にしなさい」



# 食物連鎖

02年04組 5組 氏名



- 生徒C 食べ残しなどは土に返す。また廃棄の中に含まれたビニール、ゴミなどは石油などの化学でつくられたものである。これらは、自然から包装紙などを作り、なるべく土に返すようにする。それは物質を元の形に戻すことが大切。ゴミが減る。
- 生徒D 食べないで捨てられる食べ物がたくさんあって、もったいないと思った。捨てられる食べ物をリサイクルをすればいいわけではなく、必要最低限のものだけにすればいいと思う。
- 生徒E 好き嫌いなく食べ、無駄のないように食材を使い、きちんと分別することが大切だと思う。食べ物を大切にす。
- 生徒F 食べ残すということは、食べ物を無駄にしているのと同じなので、食べ残さないほうがいい。また、調理する人は食べる分だけ作ることを目標にして欲しい。
- 生徒G 食べ物を少なくして、ちゃんと残さずに食べ、食べ物を大切にす。
- 生徒H とてももったいないと思う。もっと捨てなくすることもできると思うし、でも捨てるとしても、リサイクルなどにすればいいと思うけど、やっぱり食べ物は大事だし、せっかく作ってくれたんだから大切にすべき。
- 生徒I 資料1、2を見て、思ったより食べ残しが多くて驚いた。すごくもったいないと思った。これからは、しっかり食べ残さないようにしたい。
- 生徒J 家で食べないで捨てている量が多いことがわかってビックリした。食べ物の命をもらっているのに、それを捨てているのはかわいそうだと思った。

## 5 考察

課題4：「食物と人間との関わりを矢印や必要なことばを用いて関係図をつくりましょう」では、「命のつながり」に気づくためには、ワークシートの中の「○○の世界」に数多くの食材を書き入れ、矢印をつかって自分の口の中に書き込むことができる必要がある。そのため、「食べる食材も何らかの命をもらって生きているということを考えて、入る物、出る物を表わす図をつくる」という課題のヒントを与えた。命の循環・命のつながりを班で拡大ワークシートに書き込み、全部の班のものを掲示して発表した。記入されたたくさんの矢印と、自分で書き込んだワークシートとを見て、新たに気づくことがあったようである。生徒の文章から、気づきの目標は達成されたと考える。

課題5:「さんまの三枚おろしの廃棄と食べ残しについて、資料も参考にしながら、自分の考えを文章にしなさい」においては、調理時の食材の廃棄部分はどうか、食事後の食べ残しの行方はどうなっているのかを考えさせるには、生徒の身近な生活体験の場面で共通の体験がなければならぬと考える。そこで、ひとつは、自分がさばいた魚からの廃棄率で考え、頭や内臓をどのように処分したのか、また食べ残しについては、「給食を食べた後の食べ残しの処理はいつもどのようにしているか」「その先はどうなっているのだろうか」という発問をして考えさせた。その後、資料1と資料2の読み取りも参考にしながら自分の考えをまとめさせた。考えにくい生徒のために、本人が希望すれば、自分がさばいたさんまの気持ちに再度立ち戻り、考えることのヒントカードを準備しておき見せた。生徒の文章から「もったいない」「食べる分だけ作る」「食べ残さない」「分別する」「土に返す」「物質を元のかたちに戻す」「捨てられて食べ物をリサイクルすればいいわけではない」などの記述から、また、「食材の命と自分の命への循環」「食材は必要な分だけ調理し食べ残さない」「廃棄するときは分別し土に戻したり、リサイクルする」「リサイクルすればいいといった安易な考えではいけない」などのまとめから、本時の目標はおおむね達成したものと思われる。

## 6 今後の課題

13年前にゼロミッション計画<sup>(4)</sup>が提案されてから、循環型社会形成推進基本法(平成12年交付・施行)、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律、東京圏におけるゴミゼロ型都市への再構築など、社会の大きな流れがある。

家庭科の目標は知識だけでは真の理解とはいえない。自分の生活行為となって初めての理解といえる。本時の授業だけでは、循環型社会をつくる必要性の理解が定着したとは言いがたいが、気づきのきっかけにはなったといえる。

本時の授業では、循環型社会をつくる必要性を、「魚の調理」をとおして考えさせたが、「服を着る」「住む」からでも現在の実生活の問題、課題に気づき、消費者として循環型社会をつくる必要性を考え、自分の生活行為に生かせる実践力を身に付けさせたい。

(註)ゼロミッション計画は、産業の製造工程から出る廃棄物を、別の産業の再生原料として利用する「廃棄物ゼロ」の生産システムの構築を目指す計画。

(東京・北区立岩淵中学校)

### 初めての塩作りから見えてきたもの

松田 明子

#### 1 はじめに

毎日、必ず口にしてしている塩ですが、塩そのものを食べるということはほとんどなく、多くの人には「塩はしょっぱさを決める単なる調味料」としか見ていません。そして、「塩は白くてさらさらしたもの」と思いがちですが、よく見てみると最近では色も形もさまざまなものが多く出回っています。近くのスーパーにも、驚くほどたくさんの種類の塩がおいてあります。当たり前のように使っている塩をよく見てみると、同じようでも色・粒の大きさ・味・感触の違いがあるのです。

それは、1997年の塩専売制が廃止されてから、いろいろな地域で新たに塩作りがはじめられ、それぞれの地域で工夫をこらし、個性的な塩作りに取り組んでいるのです。また、料理法も多様になり岩塩や外国産の輸入も多く行われているからだと考えられます。

#### 2 塩作りのきっかけ

学校では数年前から「もの」からはじまる総合学習を立ち上げていました。子どもたちの身近にある「もの」から総合学習をはじめるとすることで、どの子どもも興味関心を持ち、学習がはじめられると考えました。また、学習が具体的になり、現代の情報がつまった「もの」のあり方は、社会的なできごとにつながります。そして、教師は子どもと学ぶ「もの」を毎年選び、単元を立ち上げるのです。

そんななか、ある新聞記事が目にとまったことから塩の学習ははじまりました。記事にはいろいろな地域で行われている塩作りについて書かれていました。私はそれを読み、学区に海があるというだけで、「自分たちにも塩が作れるのではないか」と考えました。学校は三浦海岸近くに位置し、野菜畑に囲まれた自然環境豊かなところです。

海に囲まれた三浦で、毎日海を目にしていると簡単に海水が手に入り塩を作るのはたやすいことのように思います。そこで、実際に三浦の海水を使って子どもたちと塩作りに取り組みたいと考えました。そして、「もっとこんな塩、あんな塩が作りたい!」という「自分の塩」作りの試行錯誤をしながら、いろいろな塩と出会い、原料・製法・産地・自然・気候、先人の知恵、人と塩の関わりに気づいてほしいと考えました。また、塩は食品加工品に使われていることや生きていくうえで人間の体に必要不可欠であることを知り、海のめぐみ、自然の豊かさも感じられると考えました。

### 3 塩との出会い

「やったー! マックだ!」

私の持ってきた赤と黄色のマクドナルドの袋を見て、子どもたちは大喜び! 「いただきますーす!」。どの子もニコニコして、大好きなマクドナルドのポテトを口に放り込みます。ところが……、子どもたちの顔が曇りはじめました。「あれ? いつもとちがうよ」「味がなくておいしくない……」「先生のポテトはおいしいよ。分けてあげるね」。集まってきた子どもたちが、私の食べているポテトに手を出します。「わあーうまい!」「いつものマックだー!」「先生のは塩がきいてるんだ!」。

このように単元のはじまりは、子どもの意欲を高め、どの子も課題がもてるように、教師が工夫をこらします。

私は、夏休み中から国内産・外国産のたくさんの塩や塩に関連する資料を集めて、教材研究を進めてきました。子どもたちにどのように塩と出会わせるかあれこれ考えていました。そして、校内研究会で相談し、いろいろな種類の塩をトマト・おにぎり・冷凍ポテトなどにかけて食べ、子どもたちに塩を印象づける食べ物を見つけようと試行錯誤していました。その結果、どの子も食べ慣れていて味を知っているマクドナルドのポテトの塩あり・塩なしの食べ比べから、実践を立ち上げることにしたのです。

### 4 塩比べ

マクドナルドのポテトを食べた子どもたちから、たくさんの疑問が出てきました。さっそく、学校から近いマクドナルド三浦海岸店を訪問し、きいてみました。「マクドナルドの塩は特別な塩なの?」「どこでとれる塩なの?」「マクドナルドの人が作ってるの?」「三浦海岸の海水で作っているの?」……。

「マクドナルドの塩は、塩事業センターというところから買っていて、みなさんのお家で使っている塩と同じですよ」との答えが返ってきました。

しかし、家で使っている塩と比べてみると形はマクドナルドの塩と似ているけれど「味が違う」ということに気づきました。でも、どちらの塩も海水から作っていることがわかり、子どもたちは塩作りに意欲を持ちはじめました。

## 5 塩作りに挑戦！

### (1) 初めての塩作り

「塩ってどうやって作るの？」と子どもたちたずねてみました。すると子どもたちから「海水はしょっぱいんだから、水分をなくせばいいんだよ」と即座に答えが返ってきました。さっそく、ペットボトルを持って三浦海岸に海水を



写真1 三浦海岸での海水くみ

とりに行きました。そして、海水の砂やゴミを布でこして、フライパンで水分をとばしました。

- ① 中華なべ→茶色い塩（なべの油がしみだした？）
- ② 鉄のフライパン→灰色の塩（鉄分がでた？ 味も鉄の味）
- ③ テフロン加工→白色の塩できた

塩をなめてみると、「げえ、まずいよ」「苦くて、鉄の味がする」と、予想外の味に子どもたちはびっくりしました。どうやっても、パウダー状でしょっぱさと苦さが入り交じった塩になり、とてもまずいのです。子どもたちはこの結果から、「もっと色のきれいな塩、さらさらな塩、おいしい塩、粒の大きい塩、栄養があって体にいい塩が作りたい！」と、それぞれに課題を持ちました。

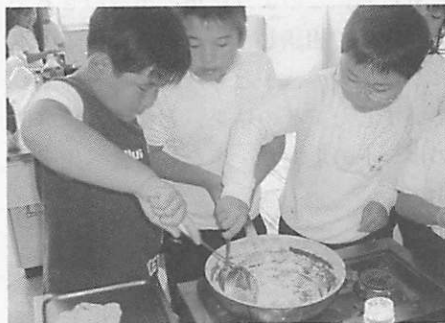


写真2 初めての塩作り（失敗！）

### (2) 2回目の塩作り

課題解決のためにみんなで話し合いを持ちました。「道具や火加減を変

えたら?」「砂やゴミの入っていないきれいな海水を使えば、きれいな塩ができるよ」。

そこで、地域の漁師さんに三浦海岸沖の水深50メートルのところから海水をくんでいただきました。驚くほどのきれいな海水を見て、「これならきれいな塩ができそうだよ」と、子どもたちもワクワクしました。今回は道具をなべに替えて、さっそく海水を煮詰めはじめました。

しかし、色はきれいになったのですが、1回目のできた塩と同様にパウダー状で苦さが残る塩になり、子どもたちがめざす塩とは違いました。そして、学習を進めていくうちに、めざす塩のイメージが具体的になってきました。

＜色がきれいな塩→パウダー状ではなく、粒はとう明で集まると白く見えるのがきれいな塩＞ ＜さらさらな塩→粒があってさらさらな塩＞ ＜おいしい塩→塩辛過ぎないで、苦くない塩＞。

### (3) 塩について情報収集・情報交換

今度は、課題解決のために、めざす塩作りについて、製塩会社（伯方塩業株式会社、塩事業センターなど）に聞いてみることにしました。めざす塩ごとに分かれたグループは、調べていることは違いました。しかし、調べているうちに、ほかのグループに役に立ちそうな情報も得ていたので、情報交換をすることにしました。「おいしい塩を作りたくて、<sup>にが</sup>苦さをなくしたいんだけど、わからないんだ」「でも、体にいい塩グループは、実はその苦さが体に良くて、味のまろやかさにつながるということがわかったよ」。

こうして、自分たちのわからなかったこと、気づかなかったことをほかのグループから教えてもらい、学びを共有することができました。それぞれめざす塩が違ったけれど、

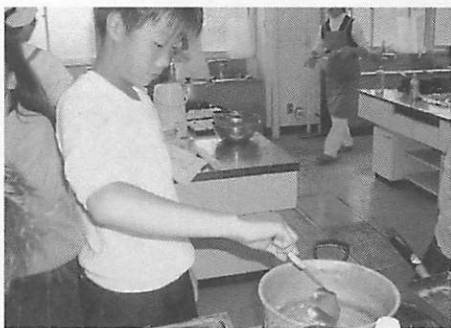


写真3 3回目の塩作り



写真4 ドライヤーで乾燥させ塩作り成功

個々の学びがクラス全体の学びになり、次の塩作りの方法が見えてきました。

#### (4) 3回目の塩作り

塩作りのプロに聞いたことや情報交換により、3回目の塩作りは以下の方法で取り組みました。

- ① きれいな海水を煮詰める。
- ② シャーベット状になるまで煮詰めた塩を、フィルターでこす。
- ③ ②の塩をドライヤーで乾燥する。または自然乾燥させる。

できあがった塩を食べてみると……「わあ、おいしい!」「苦くなくてうまい!」「粒があってきれいな塩だ!」と、子どもたちから声があがりました。これまでめざしてきた「粒があって」「おいしくて」「体に良くて」「さらさらで」「色がきれいな」塩が完成しました!



写真5 学校の畑でとれた大根を干す

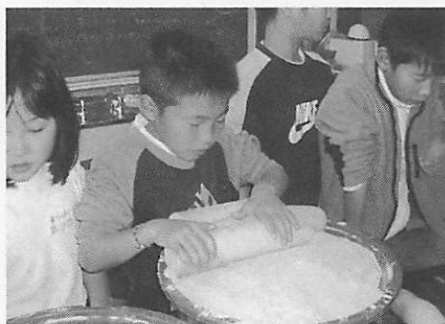


写真6 たくあん作りにチャレンジ

## 6 塩を使ってたくあん作り

めざしていた塩ができあがった後、子どもたちと作った塩で何か作れないかと話し合いました。ちょうど季節は冬。学校の畑では大根の収穫がはじまっていました。そこで、たくあん作りをしている地域の農家の方にご協力いただき、収穫した大根でたくあん作りに取り組みました。

収穫した大根を1週間寒風に干し、ぬか・塩に漬けました。数日後、塩の作用で水が上がってきました。と同時に、ぬかが発酵して醸し出すおいが学校中に広がっていったのでした。子どもたちはそのおいに鼻をつまんでいましたが、食べてみると……「おいしい!」。その味に大満足!

## 7 塩、いろいろ

塩作りについて調べ学習を進めるうちに、作り方だけではなく、多くのこと



を知りました。

子どもたちは自分たちの塩作りの経験から、煮詰めるためにかなりの時間がかかること、たくさんの海水からわずかな塩しかとれないこと、苦みを落とす工夫があることがわかりました。それらの問題のため、岩塩などは産出しない日本では、先人たちは海水直煮、藻塩焼、揚浜式、入浜式へと海水からの塩作りに工夫をこらしてきました。海水からしか塩を作ることのできない日本では、山地に住む人びとはどのようにして塩を得ていたのか、という疑問も出てきました。人間にとって生きていくうえで、塩はなくてはならないものだからです。調べてみると、魚に塩をぬりこみ加工して険しい山道を牛に運ばせていました。そして、人びとは単なる味付けだけではなく、塩を使って保存食を作りました。塩の防腐・脱水・滅菌・浸透作用を利用して、さまざまな加工品を作り出してきたのです。

また、日本産と書かれている塩にも、メキシコの塩を原料にしているものがあることを知りました。メキシコは、乾燥した気候であるために自然の風や太陽熱といった自然エネルギーによって塩を作ることができます。そのため、日本では結晶した天日海水塩を輸入して使い製塩しているのです。国内産であると信じていた子どもたちは、原材料の塩が外国産であることに驚きました。

## 8 最後に

塩作りに取り組んではじめて、子どもたちは「もの」が生まれる過程、塩「もの」につまっている多くの情報、「もの」を作り出してきた先人の工夫……がわかりました。最初の塩作りの失敗から、活動→課題→課題解決をくり返し、試行錯誤するうちにだんだんめざす塩に近づいていく喜びは大きいものでした。見て、触って、味わってみて、試行錯誤の成果を五感で感じ取り、どの子も意欲的に学習に取り組むことができたのです。

そして、単に塩の作り方を理解するだけではなく、各地の塩の文化にふれ、塩と人の関わりに少しでも気づくことができたと思います。

最初、子どもたちは塩を単なる味付けのためものとしか見ていませんでしたが、この学習を通して、塩をいろいろな角度から見るようになりました。塩に対する意識も高まり、テレビ、雑誌に出てくる塩に関する情報を自分たちで数多く見つけてきました。今回の塩の学習はさまざまな身近なものに対し、自ら学びいろいろな見方ができる一つのステップになったと考えています。

(神奈川・三浦市立旭小学校)

## 特集▶食から世界を考える

### なぜコーヒーがフェアトレードなのか？

清田 和之

#### 1 北の消費国ではおいしい飲み物だが……

「フェアトレード」は「公平貿易」「民衆貿易」とも言われ、国際貿易における先進国と発展途上国の公平さを求め、発展途上国の立場の弱い生産者・労働者に、より良い取引状況を提供し、権利を強化することで、持続可能な開発が実現できるように、公正な取引を推進しようとする社会運動であり、21世紀に重要な意味を持つと考えられる。

昨今、日本でもバナナやコーヒーなどのフェアトレードがおこなわれているが、まだほんの日本の一部の人にしか広がっていない。欧米では急速に普及しているフェアトレードだが、日本では、その言葉さえ初めて聞く人も多く、コーヒーのフェアトレードは、全くもって自分たちと関係ない遠い話でしかないような様相である。

本稿では、筆者の関わるスリランカコーヒーのフェアトレードを例に、フェアトレードとは何か？ を具体的に明らかにし、フェアトレードを消費国の人たちの身近なものにしたいという思いで執筆する。

コーヒーのフェアトレードがなぜ生まれるか、それは次のような理由からである。

①コーヒーは赤道をはさんで北緯25度、南緯25度の範囲以内でしかできない。通称コーヒーベルト生産地帯と言われるが、地球の熱帯、亜熱帯地方でしか生産できない典型的な南の国の作物である。そのコーヒーは、世界の60カ国以上で生産され、途上国の輸出産業として、南の国の国家財政に影響を与える重要な商品でもある。

②コーヒーは数世紀前から、今に続く貧困なコーヒー生産国と豊かなコーヒー飲用の消費国に分けられ、もっとも生産地の劣悪な環境のもと、売買された黒人奴隷労働者の「血と涙と汗の結晶」と言われるのがコーヒーである。その一

方、もっともおいしく、特権的な贅沢な嗜好品で「貴族の飲み物がコーヒー」という、生産国と消費国の南北問題の歴史や貿易の2極構造がある。

③コーヒーの生産者価格は、グローバルな生産と需要・供給のもとに決まるため、毎年ほとんどの国のコーヒー価格は低価格で、生産者は現代でも慢性的な貧困状態にあり、生活も大変な状況にある。

以上のようなコーヒーの事情があり、そこにフェアトレードという概念が生まれる背景があった。

「コーヒーの原料は何ですか？」という素朴な質問に対して、インスタントに加工されたコーヒー、缶に入ったコーヒー飲料、アイスコーヒーなど、原料の見えないコーヒーを飲んでいる人が多い消費国では、その原料である生産地のコーヒーを知る経験が乏しい。

日常飲んでいるコーヒーの原料が植物であること、農産物ということ、樹の実であること、そして、その実の種子がコーヒーになるのだということを知らない消費国の人びとが圧倒的に多い。

そんなコーヒーの原料が見えない、生産が見えない北の国の消費者には、コーヒー農園で働く人の状況についてなど、知ることは難しい。1日働いて1ドルも手にすることができないという労働者が、コーヒー農園に存在することも貧困の事実であるが、北の消費者には知る由もない。

昨今、生産と消費の乖離、農と食の乖離、農産物のグローバル化が言われるなかで、もともと数世紀前から、コーヒーは国を隔て生産と消費は乖離していた。グローバルな貿易品だった。そこには生産者が見えることはもちろんなかった。日本の食は、生産と消費の乖離を言われるのは、もともと生産現場の近くに消費地があったからであるが、コーヒーの場合、生産と消費はもともと最初から乖離していた。生産国が遠い国のことで、そのこと概念すら存在しないものであった。

しかし、コーヒーのフェアトレードがはじまって、グローバルな生産者と消費者の不公平な関係や食と農の乖離など、いろいろな問題が見えてきたというのが現在である。

## 2 フェアトレードは「生産者の顔が見える」貿易

生産と消費の乖離を埋める作業をすることが、生産者と消費者の不公平な関係改善の解決方策となる。「生産者の顔が見える」関係をどのようにつくるか、そしてそのことにより、南の国の人たちとの公正な貿易関係をどのようにつく



るかが課題である。

消費者から言うと、フェアトレードは「生産者の顔が見える」貿易でもある。世界コーヒーの最大生産地ブラジルでの言葉では「CARA A CARA」という。フェアトレードの概念を消費国側からいうと、「生産者が誰か、どんな地域で、どんな所で生産されているかが見える貿易」ということになるだろう。

フェアトレードは、生産者と消費者の信頼がその基本にある。国が離れていても、農薬の問題、肥料の問題、食の安全、そこに働く女性の労働と権利、児童の強制労働についてなど、生産者とお互い話し合いができることから、生産者の状況を確認できる。また農薬を使わない有機農法など幅広く確認され、フェアトレードとして発信する。

そのようなフェアトレードコーヒーのために、私たちはコーヒープロジェクトを結成し、スリランカに足を踏み出し、インドの南に位置する北海道よりも小さく、九州より大きい、人口約1900万人のスリランカでフェアトレードコーヒープロジェクトをはじめた。

フェアトレードコーヒー実現のために、その遠大な公正な貿易のために、スリランカの中部ヌワラエリア県にある小さなコットマレーというコーヒー農園を訪ねた。私たちがフェアトレードをしようというコットマレー地域は、スリランカの中央の山岳地帯に位置し、標高1000m以上である。コロomboから160kmぐらいのその地域には車で行くが、日本では3時間もあれば十分行ける距離だが、スリランカの山道を通りそこに行くのに7、8時間を要し1日かかる。したがって、村にはコロomboの都会に行ったことがない大人がたくさんいる。

年収は1世帯平均2万ルピー（=2万2000円）であり、現金収入の少ない貧困地域である。子どもたちは5kmほど下った学校に通っているが、学用品を買うにも不足するという。スリランカそのものが貧困な国だが、田舎はもっと貧困で、電気がやっと最近通った程度のところで、電力事情も悪く、子どもたちは5ルピー（約6円）を握り締め、飴やお菓子を兄弟のために買っている。7、8割以上のスリランカの人びとがそんな状況だ。

消費国の日本で、スリランカコーヒーというと「スリランカにコーヒーがあるの!? 紅茶ではないの?!」という。それもそのはず、スリランカはセイ

ロン紅茶として世界に冠する有名な生産地だからだ。インドに次ぐ生産量を誇り、高級な紅茶産地としても有名である。そんな紅茶大産地にフェアトレードコーヒーの栽培がはじまった。

実はスリランカは140年前、コーヒー病害の発生までは、コーヒーの一大生産地であった。しかし、そのコーヒー病害虫のため、生産の大減収と同時に、イギリスの占領地政策のもとに、そのコーヒー産地が紅茶農園に変わってしまった。そのような歴史の事実はあまり知られていない。セイロン紅茶は昔からあったと思っている人が多い。

### 3 フェアトレードコーヒーで市場拡大

したがって、スリランカの紅茶の歴史はほぼ140年であるが、コーヒーは1600年代の半ばにオランダがコーヒー苗を持ち込み、栽培がはじまり、当時スリランカはセイロンという国名で、消費国ヨーロッパへスパイスなどの商品と同じように、輸出貿易品として栄えたコーヒー産葉国であったという歴史の事実がある。スリランカにおけるそのコーヒー生産の歴史は、紅茶生産の歴史より長い。

その当時のスリランカコーヒーを再度興そうというのが、我われのプロジェクトの目的である。以前になくなったコーヒーをメジャー企業や大商社、大手流通業者ではなく、小さい私たちが行うのである。むしろこんな手間隙のわかることは大手企業はやらない、むしろ非効率的だと切捨てにしているのである。

しかし、その非効率性にこそ生産地と消費国側と心の通い合う時間と空間があり、フェアトレードの根本的な意義がある。まさに小さいながらも生産者と交わりながら、コーヒーを大切に育てることがフェアトレードである。

スリランカのコーヒーをフェアトレードコーヒーとしての貿易品とするためには、その品質基準の確保が大切である。品質が輸出に適合するコーヒー豆にできるかが最大の問題である。

それがクリアーされ、コーヒー生産農家（地域）を増加させる一方で、日本の消費国市場でスリランカコーヒー豆の普及を図り、日本市場での評価を得ることができれば、彼らにとって大きな現金収入が創出される。

現地生産者が、フェアトレードコーヒー生産に確信を持って臨み、それを推進するための現地生産組合の活動をスムーズに展開できるよう支援することが、私たちの役目であると考えている。

(NPO法人 日本フェアトレード委員会理事長)

## 特集▶食から世界を考える

### 「食育」運動からアメリカ食糧戦略史を見る

真下 弘征

#### 1 はじめに

今は世を上げての食育ブームである。「食育」がマスコミ、教育界、行政、地域で喧伝され騒然としている。これは政府（農水省、文科省、厚労省等）の「ブーム作り」であり、その運動は「食育推進国民運動」という名のお祭りである。しかしそのなかで、短絡的に食育に走る事例も多い。戦後日本の失敗した「栄養改善運動」「食生活改善運動」の再来を思わせる。そこで私たちは一度立ち止まって考える必要がある。このままこの食育ブームにのっけてよいのか。本当に子どものためになっているのか、政府のこの「食育推進運動」の真の狙いとは何か？と。

#### 2 「食育」運動、食育基本法、食生活指針を問う授業づくりを

2000年3月、文部省、厚生省、農林水産省は共同して「食生活指針」を策定した。それは「健康・栄養についての適正な情報の不足、食習慣の乱れ、食料の海外依存、食べ残しや食品の廃棄の増加等により、栄養バランスの偏り、生活習慣病の増加、食料自給率の低下、食料資源の浪費などの問題が生じているからだという<sup>1)</sup>。このような食の日本的危機の事態に対して、政府は「生涯健全な心身」「豊かな人間性」をテーマに、「食育の国民運動」「日本型食生活の定着や地産地消」「食料自給向上」を目的として、2005年6月に「食育基本法」を制定した。さらに、2005年10月には「食育推進会議」が設けられ、2006年3月には「食育推進基本計画」が策定され、関係府省連携のもとで「食育」は国民運動としてとして推進されている<sup>2)</sup>。しかし、これらの内容の姿勢は、依然、国民への責任転嫁、権力による教化、政策・実践の歴史の無反省、要素還元主義などで貫かれている。他方、これらの一連の制定、指針、計画、運動に対して、国民から多くの懸念、批判が出されている。たとえば食育推進基本計画に

対しては、「法律を盾に一方的な価値観や世界観の押し付けになる」「こんな事（個人的権利のこと）を国策として行うのはおかしい」など。「食の乱れは食の大切さを忘れた国民が悪い、という政治・行政失敗を国民へ責任転嫁されている」「どのような食生活をするかは個人の価値観、信条、プライバシーにも関わる問題であり、そこに国家権力が介入して規制することは人権に対する侵害につながる」など。この法による新たな利権と族議員の発生、天下り機関の設置も懸念されている。総じて、行政や医師・栄養士集団、外食産業集団、農協などの「総動員体制」が組み立てられた経緯は、戦後農林水産行政、厚生労働行政、学校給食教育をふくめた文部行政と似ており、その「失敗」は教訓とはせず、再度の翼賛的「総動員体制」が組み立てはじめている。

- 1) 「食生活指針の推進に係る文部省・厚生省・農水省の連携方策」2000年12月
- 2) 「食を考える国民会議」「食育シンポジウム連絡協議会」各自治体などによる各種セミナー、フォーラム、月間運動などが盛んに行われている。

### 3 教科教育の使命—食文化と歴史の教訓を伝える仕事（教材化）

家庭科などの教科の教育では、学習者に真実を教え、「平和的で民主的な人格」（1947年・教育基本法）の形成、主権者・政策主体として育ち、真の意味の「生きる力」の発達（政府がいう経済的国際競争の「生きる力」ではなく）を保障しなければならない。こうした目標へ向けて教科の内容を教材化する際には、いくつかの教材化の視点、原理が求められる。民主性、科学性、系統性、歴史性、生活性などがそれである。ここでいう内容選定における民主性の原理とは、国家主義や経済優先主義ではなく、子どもが人間として主権者として育ち、健康で文化的な生活を平和のうちに営む権利を保障するものを、教育的な価値や内容として選定する原理のことである。内容における歴史主義とは、学習の目標や内容・教材において、歴史的事実とその意味や教訓を重視する原理である。

### 4 歴史から学ぶ食の教材化を

#### (1) 戦後食料政策、食教育政策・実践史にふれない政府の態度

食育基本法や食生活指針、食育推進基本計画などの設定理由にあげられている内容は、ほとんど自ら行ってきた食糧政策、教育政策の結果である。しかも、その内容を他人事のように記し、自らの政策と実践の失敗には一言の反省もない。曰く、「パン食が普及した」「米の消費の減少」「塾通いや深夜テレビなど

で夜更かしの増加」「欠食の増加」「偏った食生活」「畜産物や油脂食料消費の増加」「脂質のとりすぎと炭水化物の摂取量の減少」「不規則な食事形態の増加」「食の乱れ」「肥満や生活習慣病の増加と医療費が増加した」「コンビニの普及」「BSEや食品表示問題、食品添加物問題などの安全性の問題」「個食や孤食の増加」「40%という低い食料自給率になってしまった」<sup>3)</sup>など、あたかも自然現象のようにいい、「行政や産業側が努力するだけで解決できない」と匙を投げている。しかし、これでは歴史の教訓を学んでいるようにはみえない。教科の教育で歴史の真実を知らせなければならない。

3) 食糧生産費諸燃料を算入すると実質自給率は数%とみられている。

4) 今日の問題の多くが政府の失政の結果であることを総括していない。

## (2) 戦後日本の食糧政策（米国「食糧戦略」支配への従属史）の教材化を

### ①歴史を無視した行動をなぜ行政、食産業界、教育界は繰り返すのか？

日本人は何千年という長い年月をかけて独自の食文化を形成してきた。米食、海藻類、野菜類、魚介類、芋類、豆類を組み合わせた日本食の食材、方法、知恵の表われである日本的な食性<sup>5)</sup>と「食術」<sup>6)</sup>である。しかし、現代の多くの日本人の食生活はこれらを否定したものになっている。「肉を食べなければスタミナがつかない」「油で野菜炒めを」「カルシウムの補給には牛乳を」「整腸作用のあるヨーグルトを」などという「常識」が流布されてきた。とくに、洋風化したカタカナの食商品や食事に日夜浸かっている。朝昼晩どこでも、パンを中心として肉類（肉類、ナゲット、ハンバーグなど）、乳製品（ミルク、ヨーグルト、バター）、洋風食：サンドイッチ（ジャム、チーズ、ハムほか）、スパゲティなどが食べられている。それらはほとんど輸入の外国産小麦、油脂食品であり、ポストハーベスト食糧であり、工業的加工食品、合成添加物食品でもある。日本人の主食や副食類における歴史的な食性と食術<sup>7)</sup>が、米国の策術により数十年という短期間で改変されたのである。

食生活全体をこれほど敗北的に自ら激変させた民族は歴史上みられない。その結果、食料自給率の低下、欧米型疾患（動脈硬化、高血圧、心臓病、肥満ほか）の中堅層・若年層への拡大という事態となっている。ここで私たちが問わねばならない問題は、「食育」ブームの下で再び戦後の翼賛的な「食育」運動などで真の食教育が否定されていることをいかに防ぐかにある。

5) 島田彰夫「食と健康を地理からみると」（農文協1988年）島田はここで、日本的な「ヒトの食性」を理解することが重要であると主張している。

6) 7) 「食術」とは「食に関する様々な知識、技術、経験、勘、コツなどの総称」で



日本で継承されてきたもの。この概念は島田が初めて提起した。今後の食教育にとって重要である（島田彰夫「伝統食の復権」東洋経済社2000年p.29）。

## ②アメリカの「対日本食糧戦略史」を学べる教材化を

### 教材づくりの視点 a—栄養学を組み込んだ米国の小麦戦略の教材化へ—

第二次大戦直後、アメリカと日本の政府および企業は、計画的な策略（アメリカの小麦戦略）で、日本に深く侵攻することになる。この侵攻（アメリカの食糧援助）は、日本側が「敵味方を区別しない人道主義」と錯覚するように仕組まれた。戦争の打撃で日本の国土は焦土化し、国民が極度の食糧難で苦しむなか、連合国軍総司令部（GHQ of SCAP）は、1945年にアメリカ・カナダなどの余剰穀物処理策を視野に入れながら、「食糧輸入許可指令」を出し小麦などを買わせはじめた。翌1946年、穀類・豆類・芋類に関する指令「食糧管理強制収用令」「食糧管理緊急措置令」を出し米麦の国内確保を試みるが到底足りず、日本の工業製品と引き換えに小麦などの輸入を拡大する。

1950年には芋類、大豆、菜種が統制から外され、1952年に麦類が外麦依存を前提とした間接統制に移行した（同年に米国は輸出を前提とした小麦の価格引き上げ、作付け制限撤廃の措置をしている）<sup>8)</sup>。その頃から、米を主食とした日本の伝統的な食事からパンや麺などの小麦を原料とする粉食が急速に広まる。

アメリカは小麦の欧州輸出の不況によって、大量に余った自国の小麦の処分には苦慮していたが、戦争で疲弊し食糧難に陥っている敗戦国日本を標的として狙いをつける。その狙いは、当時の余剰小麦の処理、さらには将来の小麦売りつけとそれに関連した食糧および飼料などの輸出の顧客として育成するという巧妙な戦略であった。この米国の戦略の内容は、高嶋光雪が詳しく解明している<sup>9)</sup>。

1951年には、「日米安保条約（軍事同盟）」が締結され、「MSA農産物協定」（「MSA小麦協定」）が結ばれ、小麦などの買入れが義務化された<sup>10)</sup>。

この中で、「栄養改善運動」も行われ、「キッチンカー」が全国をまわり、野外で、小麦粉、乳製品、油、肉、ソーセージ、卵などを素材とした料理講習会を行った。この事業の資金は「キッチンカーで教える料理に小麦と大豆（大豆油）を使うこと」という条件付きでアメリカ農務省側が出した<sup>11)</sup>。この戦略の実施の模様を、NHKはドキュメントとして放送している<sup>12)</sup>。

8) 次の①、②米国の政策、日本政府の対応の状況が詳しく記されている。①戦後日本農政史刊行会編集委員会編・発行「戦後日本農政史総覧」1967年、②食糧庁「食糧管理史」（第五巻、聯合出版社、1958年）

9) 高嶋光雪「日本侵攻アメリカ小麦戦略」（家の光協会79年）。高嶋は、戦後の米国

の対日本草の根「食糧戦略」の侵攻と日本における農産物の輸入の増大、それによる日本人の食の急速なアメリカ化の過程について解明している。

- 10) 渡辺洋三編「日米安保条約全集」(労働旬報社1968年)
- 11) 当時の額で4億2000万円の資金が米国から日本に活動資金として極秘に渡され、当時の厚生省、農林省、文部省が米国の指示で事業を展開した。その結果、「1日1食は小麦食品を食べましょう」などの言を振り撒く「キッチンカー」(栄養指導車)が全国を走り、和食の否定、パン食への転換が進められた。当時多くの国民にとっては欧米流生活、「近代的な」食生活は憧れであり、日本食を軽視する風潮は次第に拡大した。
- 12) NHKアーカイブス2002年2月25日。(NHK特集「食卓のかげの星条旗・米と小麦の戦後史」1978年11/17放送分)

教材づくりの視点b一戦後の「学校給食」史・「栄養改善運動」史・「フライパン運動」・「米を食べると馬鹿になる」政策などの対米従属史の教材化を―

1954年、アメリカは「農業貿易促進援助法(PL480法)」(通称:余剰農産物処理法)を成立させ、対日農産物輸出作戦を資本企業と共同で拡大した。この法律の成立直後、日本ではアメリカの誘導によって「学校給食法」(1954年6月)が制定され、「完全給食とは給食内容がパン(これに順ずる小麦粉食品等を含む)ミルク及びおかずである給食をいう」と明記された。これ以降、日米共同の「食生活改善運動」が推進されることになる。学校給食の場では、栄養士によるいわゆる「科学的食事指導」によって米飯は否定され、パン食こそが「科学的な食事」だと子どもたちは教育された。当時の日本側栄養関係者も欧米流の栄養学と食生活の普及・定着が必要と信じていた。「ご飯と味噌汁・野菜・芋類の煮物・漬物」の伝統的和食は「貧しい」と否定され、「パンに牛乳、肉類、乳製品」の西欧風の食事こそ「進歩的」「近代的」と教え込まれ奨励されたのである<sup>13)</sup>。

後に、これが誤りであることをマクガバン報告が明らかにした<sup>14)</sup>。また、1958年には林謙が「頭脳」という本を出し、「小麦ビタミンB1が頭をよくする」「飯の食べ過ぎは短命の元」と主張した。米国の対日食糧戦略に屈した政府とそれに乗った小麦食品業界は、林を「科学者として」利用し、「米を食べると馬鹿になる」「油を一生懸命取りなさい」「米食は短命」などが書かれたパンフレットを作り、講演会場などで数十万部も配布した<sup>15)</sup>。

こうした戦後の「栄養改善運動」と学校給食は、日本食に対する誤った評価によって日本人の伝統的な食事(米飯、味噌汁、漬物、野菜の煮物中心)から

米国余剰農産物に頼ったパン、牛乳、卵、肉、油で構成される洋風の食事へと傾かせることになった。そこでは「フライパン運動」（油炒め運動）も展開され、油脂摂取の必要性を強調する栄養指導が行われた。それらは米国にとっては余剰農産物処理の観点から欠かせない重要な戦略であった。学校給食では、初期には、パンとミルクが無償で援助され、その結果、米国の思惑どおり小麦、畜産物、油脂類などの普及および輸入に拍車がかかり、以降、年々増加し続ける。こうして育った子どもは、成長するにつれて米を軽視し、麦、畜産物、油脂類、大豆、柑橘類などの輸入自由化を受け入れる国民になった。同時に、その結果は、パン（多量グルテン含有強力粉）、牛乳、卵、大豆・大豆油に対するアレルギーの増加、さらに西洋型の疾患（生活習慣病、癌、自己免疫性疾患など）が増加するという今日の結果を招いている。

13) 鈴木猛夫「『アメリカ小麦戦略』と日本人の食生活」藤原書店2003年

14) 「マクガバン報告」（1977年）米国「国民栄養問題アメリカ上院特別委員会」は欧米型食生活（脂肪と動物性蛋白質、砂糖過剰摂取と、ビタミン・ミネラル・食物繊維の減少）は「癌、心臓病、脳卒中などの原因。それらは食生活の間違いで起こる」と改善を促した。

15) 林麟（慶大・生理学）「頭脳－才能をひきだす処方箋－」（光文社）後に米国 Olneyグループが乳幼児の脳血管閥門にはグルタミン酸ソーダは興奮性神経毒として作用すると指摘し、神話は崩壊した。

教材づくりの視点 c—戦後の日本政府の農業者減少化（小農切り捨て）政策、食糧自給率減少化政策、輸入食糧増加政策の続行を問う教材化をしよう—

1961年制定の「農業基本法」が「農産物価格支持制度」を放棄し、零細農家を切り捨てる農政、工業のための農業つぶし政策であったことの教材化を。

## 5 おわりに

食教育の今後は、栄養素主義から脱却し、日本的な「食性」と「食術」、および「食の権利」を学べるよう教材化が求められている。日本人の食性・食術の合理性とは、日本的な自然の中で長い年月をかけて培ってきた食文化、すなわち米食を中心として各地域の農産物（穀物食、野菜）、魚を重視し、牛乳・油脂神話、欧米型＝進歩神話、栄養素還元主義、栄養素信仰を脱すべきである。島田彰夫も前掲書（注6）で「食術」の大切さ、「日本人の栄養所要量」の設定・教育の誤りについて述べている（カルシウムについては同書120ページを参照）。

（宇都宮大学）

# 異常なオーディナリーの時代

自転車博物館サイクルセンター事務局長  
中村 博司

## 世界初のロードレース

1868年パリのサンクルで1,200mの自転車レースが行われた事を証明するのは、私が調べただけでも2点あります。直後にその自転車レースの模様を描いた絵画と勝利者に贈られたメダルがあります。勝者はイギリス人ジェームス・ムーアで、その翌年、1869年11月7日パリ〜ルーアン134kmの世界初のロードレースでも優勝しています。



写真1 E・Meyer製の鉄製のボンシェーカー(仏 1869) ものであり、しかもヘルメットもない時代ですから転倒等で棄権者は続出したはずです。

実はこのムーアの自転車には最新の装備がされていたとダッジ著の「ザ・バイシクル」にありました。「ボールベアリングのついた金属製の車輪にゴムタイヤがついていて、前の車輪径は40インチ(101.6cm)でしかもフリー機構もついていた。後車輪は前輪の半分の大きさだった。これはオーディナリーの原型となった初期のハイホイール自転車である。」と記載されています。

私はもともと自転車競技選手ですから勝者と14時間以上遅れた敗者が全体の80%をこえるのは合点がいかなかったのですが、使用機材の差は今では最新型ロードレーサーと使い古したお買物用ミニサイクルが同時にスタートした

ようなものだったと思うのです。このタイム差はそれ以外説明しようがないのです。

## 自転車の発達

自転車の歴史を説明する時混乱してしまうのは基本的にはドライジーネ → ミシヨール型ポーンシェーカー → ハイホイール ≡ オーディナリー → セイフティーという流れがあるのですが、1870年～90年頃はドライジーネを除くすべての自転車が共存していた時代があるからです。

しかし時代としては交錯しますが、国別ではかなりはっきり分けることができます。

ドライジーネはドイツとイギリス、ポーンシェーカーはフランス、そしてオーディナリーとセイフティーはイギリスが主たる生産国なのです。

1869年イギリスのレイノルズ&メイズ社よりファントムという鉄製のポーンシェーカーが発売されています。形や車輪の大きさはポーンシェーカーですが、ワイヤースポークを引く力を使って車輪が出来ているのでサスペンション効果があり、鉄リムにソリッドのゴムタイヤをつけています。驚くべきことにこれはイギリスが最初に作ったポーンシェーカーだということです。最初からなぜこれほどオーディナリーに近い先進的な自転車が出来たのでしょうか？

日本の自転車の歴史の本には必ず自転車の生産の中心がフランスからイギリスに変わったのは1870年の普仏（プロイセン（ドイツ）とフランス）戦争のためフランスが自転車の発達から遅れたとあります。私はかねてよりこの事に疑問を持っていました。

普仏戦争は1870年7月に開戦し、1871年早々に終わっています。そのあとドイツと講和したフランスの臨時政府とパリ市民の反乱であるパリコミューンの



写真2：タンジェントと呼ばれるオーディナリー  
スポークが交差している(イギリス 1877年製)

内戦が起こり、パリは戦場となり大虐殺があったので、この影響の方が大きかったように思うのです。理由としてはそれ以上にイギリスは産業革命を初めに



写真3 初期のオーディナリーの「アリエル」(1875年イギリス)

行った国であり、鉄の加工技術と科学技術で一步進んでいたはずですから、イギリスが主導権を持つことになると考えていました。もちろん自転車レースのノウハウはイギリス人ムーアがその経験を伝えた可能性はとても高いと思います。

今回調べてみると、1856年にイギリス人ベッセマーが鉄の転炉法を発明し、鋼鉄の大量生産が可能になったとあります。木製より軽く丈夫なリムや車体を豊富な鋼鉄を利用する事で量産が可能になったのだと思います。さらに自転車を売る市場として世界中に植民地を確保し、大量生産に必要な設備、技術者、資金を19世紀中ごろに持っていたのは世界中でイギリスだけだったという事実があります。あれほど大きな車輪が精密にタテとヨコのブレもなく回るにはリムそのものの精度が必要ですし、回転部分のベアリングも高い技術が要求されます。そうした鉄の加工技術のみならず高い科学技術が必要な自転車……それがオーディナリーの最大の特長と言えると思います。

## 奇妙な自転車の生い立ち

ではなぜこのような奇妙な自転車が生まれたのでしょうか、それは前輪の軸にクランクとペダルをつけたためペダル1回転で車輪が1回しか回らない。つまり早く走るためには、ペダル1回転で進む距離を増す一番簡単な方法が駆動輪である前輪を大きくすることだったのです。では後輪が小さい理由。それはホイールベースを短くしないと小回りが出来ない事と乗り降りの容易さ（前後輪が大きいと乗りにくい）があったと思います。こうして世にも奇妙でいてデザイン的にはとても魅力的なものが生まれてきたのです。もちろん問題はとても大きいものでした。

つまり人間の足には長短があります。大きな車輪の自転車に乗りたくても背の高い人しか乗れないので、自転車メーカーは車輪の大きさの異なる自転車を用意する必要がありました。

アメリカのシカゴにあった自転車会社の1888年のカタログには40、42、44、46、48インチの車輪の自転車が用意され、価格も車輪の大きなもの程高価になっています。微調整はクランクのペダル穴が長い穴になっていて、アジャストすることができるようになっていました。

ではどの位のスピードで走れたのでしょうか？

1886年の世界記録は1マイル(1.6km)を平均26マイル(41.6km)で走っています。また1時間で走る距離としては22マイル150ヤード(36km)を走っていますので、相当なものです。このオーディナリーの実際に走る姿は当博物館のビデオソフト「自転車の誕生とその歩み」に収録されています。希望者には送料込み2500円で販売しています。



写真4 自転車博物館内のオーディナリー

またこの頃オーディナリーで世界一周旅行をした人も出てきます。トーマス・スティブンスという人はコロンビアの自転車に乗って1886年カリフォルニアを出発し、ニューヨークからイギリス、フランス、ドイツ、オーストリア、ハンガリー、セルビア、ブルガリア、トルコ、ペルシャ、アフガニスタン、インド、中国、日本を走っています。走行距離は13,500マイル(21,600km)でした。

実はオーディナリーという単語に自転車という意味が英和辞典にも、またイギリスで発行されているオックスフォードの英英辞典にも記載されていないのです。正確に言うと一部の辞書にしか自転車という意味の記載がないのです。

さらに調べてゆくと、「アメリカンバイシクリスト」という雑誌が1979年に発行した100周年記念号にめぐり合ったのです。この本のオーディナリーの章のはじめに、「オーディナリーはその全盛期においてこういう名前で呼ばれる事は決してなかった」という記述があり、大変驚きました。一番信頼できる情報とはその当時発行された書物が一番であり、その雑誌社の発行ですから私も信じざるを得ないのです。19世紀にはこの自転車はオーディナリーと呼ぶのではなくペニー・ファーjing、グランビ、静かな馬、鋼鉄の馬と呼ばれていたのです。なぜ後世になってこの奇妙な自転車を普通型(オーディナリー)と呼ぶようになったのでしょうか？

# 直径をはかる

東京都立田無工業高等学校  
三浦 基弘

## 外径をはかる

円筒形の物品の直径（外径）を測る方法は、いろいろある。素朴なものは、外バスを用いる方法がある（図1）。熟練者は正確に測れるが、初心者は使い

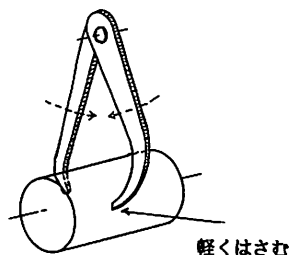


図1 外バス

づらい。測定値を鋼尺（スケール）に当てて読み取るから、0.5mm位の精度しか得られない。ノギスやマイクロメータなら、測定値の精度はぐっと向上する。また外径が、許容される最大寸法と最小寸法の間に入っているかどうかをチェックするだけなら、はさみ形や輪（リング）形の限界ゲージを作って使えばよい。ここでは、そのほかの測定法を紹介しよう。

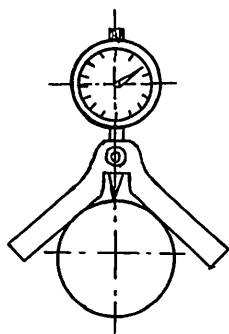


図2 馬乗りゲージ

図2は通称、馬乗りゲージと呼ばれるもので、ダイヤルゲージを利用する。あらかじめ外径が既知の基準片でダイヤルゲージの指針をゼロに合わせておき、次に測定物に馬乗りゲージを当て、針の指す目盛から正しい外径との誤差を読み取る。すでに述べた空気マイクロメータでも外径が測れる。この場合も基準片との比較で寸法を読み取る。

物体にレーザー光を当て、その投影像から寸法を求める外径測定機がある。非接触の測定が可能で、金属線やケーブル、光ファイバー線などの大量生産オンラインに多用されている。レーザー光の走査方式によって、多面鏡回転方式、音叉振動鏡方式、



ラインセンサ方式に分けられる。図3は、多面鏡回転方式の原理を示したもの。半導体レーザー発振器から出たレーザー光は、高速回転している多面鏡で反射され、コリメータレンズにより一方向に揃えられ、その平行光線は一定速度で測定物を走査し、集光レンズによって受光素子に集められる。この時の受光素子の出力電圧から、レーザー光が測定物で遮られている時間を算出して、外径を測定することができる。レーザー光の走査回数は100～700回/sのものが多く、測定感度は0.01mm程度である。半導体レーザー使用の外径測定器には、超小形の充電式のものも出回っている。測定範囲の外径は20～999.9μmである。

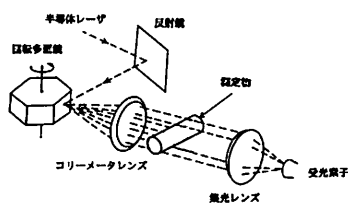


図3 レーザ光外径測定器

## 内径をはかる

内径や穴の直径の測定は、外径に比べ面倒である。大きい径で高い精度を要求されなければ、外パスと脚が逆向きの内パスを用いる。ノギスの嘴（くちばし）の部分を使えば測定精度は増す。内径測定専用のマイクロメータもある。空気マイクロメータでも、穴専用のノズルを使えば内径測定ができる。エンジンのシリンダ内径を測るために考案されたインジケータ（ダイヤルゲージ）付きのシリンダゲージというものもある。許容寸法のチェックだけなら、限界ゲージの栓（プラグ）ゲージを用いればよい（図4）。鋼球を使って内径を測定することもできる。図5で、正確に仕上げられた直径dの鋼球を二つ穴に入れ、高さHを測定する。穴の内径Dは、 $D = \sqrt{d^2 - (H-d)^2} + d$  より求められる。鋼球は点接触になるので誤差が少ない。

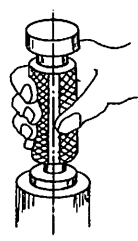


図4 栓ゲージ

ここで、顕微鏡を用いた光学式の内径測定器を紹介しよう。その特長は、非接触のため測定圧力による変形誤差の心配がなく、リングゲージや精密部品の寸法測定が可能となる。測定範囲は0.1～100mmまで対応できる。図6が構造の概略図であり、被測定物としてリングゲージが載物台上に置かれている。載物台を動かし、図7 (a) のように二重標線の中央に測定面の穴縁反射像が位置するまで微動で送る。この時の表示部（カウンタ）をゼロにセットする。次に載物台を移動し、反対側の穴縁反射像も図7 (b) のよう

に二重標線の中央に位置決めする。その時のカウンタの表示がリングゲージの内径寸法になる。この測定器は外径測定にも、穴ピッチ測定（図8）にも応用できる。この測定器の精度は $0.1\mu\text{m}$ である。

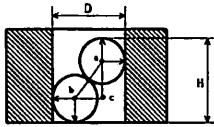


図5 鋼球で内径を測る

## 軸と穴の関係

産業革命の口火を切ったのはジェームス・ワットの蒸気機関といわれている。この機関が成功したのは、ウィルキンソンの中ぐり盤のおかげ。この中ぐり盤でシリンダの内壁を正確に仕上げることができたので、シリンダとピストン間の隙間が、

従来より小さくなり、水蒸気の漏れが減り熱効率が向上したのである。機械類には円形の軸と穴、角形の棒と溝を組み合わせた要素が、しばしば使われる。遊び道具の水鉄砲や自転車用タイヤの空気入れは、軸と穴のすきまが大きすぎると使いものにならない。釘を打つのも実のところ、穴をあけながら軸をむりやり押し込んでいようなものである。扇子のヒンジも軸と穴

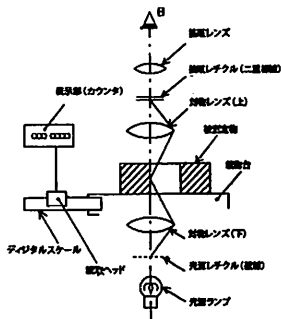


図6 光学式内径測定器

の関係であり、ほどほどに滑らかな回転が要求されている。

軸と穴の関係は、その寸法公差の大小によって、次の三様相を呈する。

①隙間があるため、相互に回転や移動が容易にできる。②無理に押し込むので、一度組み合わせると取り外しが困難である。③上の二つの中間的狀態で隙間があったり、なかったりする。

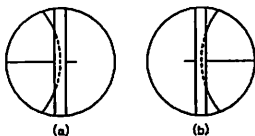


図7 顕微鏡の視野

機械の機能を左右する軸と穴の組み合わせは、日本工業規格（JIS）に「はめあい」として規定されている。JISによれば①②③は、それぞれ順に「すきまばめ」「しまりばめ」「中間ばめ」と呼ばれており、利用目的に応じて、そのどれかを選択し

て使う。これまでの記述でたびたび登場してきた限界ゲージは、①「はめあい」に基づく最大寸法と最小寸法で製作されている。このゲージに合わせて軸や穴

を加工すれば、①②③の組み合わせが確実に実現できる。なお、寸法公差とは、その最大寸法と最小寸法の差である。

ところで、気をつけなければならないことがある。「すきまばめ」でも軸が自由に運動できない場合がある。軸と穴(図9)で説明しよう。

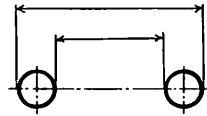


図8 穴ピッチ測定

いま  $d$  : 穴および軸の公称直径、 $L$  : 軸の長さ、 $\mu$  : 接触面の摩擦係数、 $S$  と  $R$  : 穴壁面の反力、 $W$  : 軸の重さ、 $F$  : 軸を移動する力、 $\mu S$  と  $\mu R$  : 摩擦力、と符号を約束する。力のつりあいの条件から、式の導出過程は割愛するが、次の関係が得られる。  

$$F = \mu^2 \cdot W \cdot (d / L)$$

この式から、摩擦係数、軸の重さ、軸の径長比に比例して、軸を移動するための力が大きくなることがわかる。 $F$  が大きい場合は、軸がひっかかって、「かじり」を起こしている。軸をいくら軽くしても、径長比が大きいかじりやすいので、短い軸ほど要注意である。 $\mu^2$  も無視できない。こんな話がある。宇宙船の組立で、地上実験ではうまくいった軸と穴の結合が、宇宙空間では「かじって」おおごとになったというの

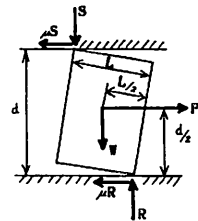


図9 軸と穴のかじり

だ。原因は、宇宙では空気がまったくないため、 $\mu$  が予想外に大きくなり2乗で効いてしまったのである。空気にも潤滑作用があり、空気軸受すらある。この目に見えない潤滑の働きもあり、この潤滑の問題はとても重要なのである。エンジンオイルはシリンダとピストンの相対運動には絶対に欠かせない。高温高速という過酷な条件下でも、良好な潤滑性を保たなければならないから大変である。温度上昇は軸や穴の熱変形を起こす。穴に比べ軸の材質の熱膨張係数が大きいと、かじり現象を生ずる。また、すべり速度の増加は、摩擦熱の発生を促進する。これにより、すべり面に焼きつきを起こす。

逆に熱変形を「はめあい」に、積極的に活用した加工方法がある。鉄道車両の車輪は、ふつう輪心の外周に鋼タイヤをはめている。これは焼きばめして取り付ける。すなわちタイヤを加熱して膨張させ、タイヤと輪心を「すきまばめ」の状態ではめ込み、冷やして常温にすると「しまりばめ」の状態に変化する。タイヤが摩耗すると再加熱してはずし、新しいものと交換する。交換せず、摩耗部分を盛金して修正する場合もある。

# 「農業体験学習」の現場から

東洋大学・千葉明德短大非常勤講師  
阿部 英之助

## 1 はじめに ～農業体験学習の類型～

昨今、全国の小・中学校では農業体験学習が頻繁に行われ、農業や農村への教育的機能に関心が集まり、その効果が期待されている。

この農業体験学習は、体験される場所と学校教育課程の関係によって4つに分類することができる。(①学校教育課程の位置づけ(地域内)、②学校教育課程の位置づけ(地域外)、③学校教育課程以外の位置づけ(地域内)、④学校教育課程以外の位置づけ(地域外))

- ①学校農園・近隣農家ででの農業体験や農業高校の協力で行うで行うもの。
- ②修学旅行や林間学校での農業体験学習や正規授業として農業体験がある。
- ③市民農園・農家・農協・公民館等が主催する農業・農村体験など。
- ④農家・農協が主催する農業体験、山村留学での長期農村生活体験、生協などの消費者団体が主催する農業・農村体験など。

昨今、これらの取り組みは主催自体が、地域の様々な関係機関が連携するなど、その枠組みが多様化しており、あらたな広がりを示しつつある。今号では農業体験学習の現場を通して、そこでの課題などを見て行きたい。

## 2 「農業体験学習」の現場から ～山形県鶴岡市藤島地区の事例～

山形県鶴岡市藤島地区は、旧・藤島町であった2001年から宮城県仙台市立中野中学校の田植え体験の受け入れを行い、その取り組みは今年で6年目を迎える。この農業体験の事例は、前連載「地域に根ざす教育④」にも一部紹介したが、今号ではその取り組みについてさらに詳細に見て行きたい。

この藤島地区の前身である旧・藤島町は、2002年9月に、「人と環境にやさしいまち」宣言(循環型社会をめざして)を行ない、農業を核とした資源循環型社会の構築を目指してきた。新たな街づくりの施策として5章第14条からな

る「人と環境にやさしいまちづくり条例」を制定し、7つの「エコタウンプロジェクト」を行って来ている（この詳細については、2005年9月号を参照）。2005年10月に藤島町は鶴岡市に合併されたが、それ以降もこの取り組みは続けられており、藤島庁舎内にある「エコタウン係」が、現在もその推進役を担ってきている。

藤島地区における仙台市立中野中学校との農業体験学習は、「エコタウンプロジェクト」の一つである交流促進事業として、6年間にわたって継続されており、他方、中野中学校の「課外活動」として田植体験学習が定着して来ている。

今年度は、生徒226人（男子122人・女子104人）が、この藤島地区を訪れ、田植えを中心とした農業体験学習を行った。この田植体験学習は、「修学旅行」ではなく、「校外学習」として位置づけられている。この「校外学習」は2泊3日の日程で、1日目が「羽黒山休暇村」でのキャンプ体験と登山、キャンプファイヤーを行い、2日目に、この田植体験と民泊が行われ、最終日は、各グループに別れ、「薬工芸体験」、「そば打ち体験」、「いづこめ人形体験」、「笹巻づくり体験」、「陶芸体験」が行われた。

従来、この田植体験は地元藤島にある庄内農業高校の実習田を使い、庄内農業高校の生徒が中学生に田植え作業の指導を行っていた。しかし今回は中野中学校と日程があわず、地区農家の田んぼで実施されることになった。田植え作業にあたって、藤島庁舎の「エコタウン室」担当者から作業内容の説明が行われ、「余分な苗がないこと」、「農家の人が大切に育ててきた苗であること」、「1人三条植えて、ていねいに植えること」などの指示がされた。また中野中学校でも、事前学習として「田植えの学習」をしており、これまでの先輩達の体験をまとめた報告書を熟読した上で、この田植体験に臨んでいた。

バス6台で田んぼに向かい、6クラス総勢200人が、30aの田んぼに約2時間かけて田植え



写真1 総勢200名による田植え

を行った（写真1）。3人1組となり、苗を植える人、苗の補充をする人、そして苗を真っ直ぐに直す人に分かれる。田んぼには、既に升目が刻まれており、

その升目の十字の部分に苗を植える仕組みになっている（写真2）。

初めは、「キャーキャー」言いながら裸足で田んぼに入ることに躊躇していた生徒達。それを「はや入れ



写真2 升目が引かれている田んぼ

～、日がくれっど～」と叱咤する教員達。そして、苗の植え方を指導する役場の職員や地元農家の人たちの掛け声が田んぼに響いた。いつも静かな庄内平野の田んぼに若くにぎやかな声がこだまし、そして足を踏みはずして転ぶ生徒たちなど、みんなの笑顔を見ることができた。

### 3 農村生活体験 ～藁細工体験～

田植え体験の他にも、「藁工芸体験」、「そば打ち体験」、「いづこめ人形体験」、「笹巻づくり体験」、「陶芸体験」が行われた。その一つである「藁工芸体験」を紹介したい。この藤島地区は、山形県の主力米である「はえぬき」、「どまんなか」が開発されるなど、農業、とりわけ米作に力を入れてきた地区である。



写真3 足を踏み外す生徒

そのため、藤島地区では、糊を採取した後の藁を生活のあらゆる面に活用し、糊殻から稲の根や藁灰に至るまで、余すところなく活用し、生活文化の一部として伝承してきた地域でもある。とりわけ、藤島地区のJA庄内たがわ藤島支所藁工芸部会は、毎年10月末に「日本藁文化大祭」を開催するなど、その中心的存在である。高齢者の生きがい

対策も兼ねて、失われつつあるわら文化を次代に伝えようと20年以上活動を続けており、大祭で展示・実演するほか、通年で実演指導もしている。初めての

藁縄編みに苦戦する生徒と対照的にいとも簡単に編んでいく部会の人たちの姿が対照的であった。2時間かけて、一足の草鞋を作り、「草鞋は昔から滑り止めといわれていて、みんなの試験の滑り止めになるよ」といわれ、生徒は自分たちで編んだ草鞋を大切そうにお土産にしていた。

このように部会が指導役となり、地域の伝統的な造形物や工芸品を作り、それを若い子ども達に教えることを通して、新たな活力と新しい工芸品の創造へとつながっているのである。

#### 4 農業体験学習の課題

これらの楽しい体験には農業体験学習が克服しなければならない課題がある。

この手植えという方法は、今から30年以上も前の手法である。

写真4は、作業が終わった田んぼであるが、苗が曲がっている。これを約2～3日かけて、地元の農家の方が真直ぐに植え直したり、植えられない四隅を補正したりするのである。農業体験学習は様々な制約の中で行われている。各地で行われる田植え体験の多くが、「田植え」のみに始終しており、「除草」、「稲刈り」などはなかなか行えないのが現状である。少なくとも、「農業体験」においては、ただ経験至上主義に陥るのではなく、①農業（生産・流通・販売を一貫的に把握）の意味を考える。②日本の食料の現状と食生活の意味を知る。③都市と農村の生活を知る。④生態・生物環境調査から地球環境を学ぶことなどを軸にしながら、体験の「ねらい」と「しかけ」を考えていくことが求められている。



写真4 田植えが終わった田んぼ



写真5 藁細工体験をする生徒達

# 金属の強さ (5)

## 析出硬化のはなし

松山 晋作

### もう少し合金について

前に「侵入型」合金と「置換型」合金の話をしました。どちらにしても、本体の結晶に溶けた異原子（合金成分）が勝手な位置を占める場合を「固溶体：solid solution」と呼びます。これに対して特定の並び方になる場合は「化合物」、なんとなく化合物のような場合は「集合体」として扱います。これらはいずれも「相」であることは前に述べました。合金原子の大きさが違うとか、周期表で同じ族でない原子同士の固溶体は、一般に固溶度が小さく、状態図では純金属に近い範囲に $\alpha$ 相という領域で示されます。一般に合金成分が増えるにつれて現れる「相」を $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、…と順に命名するので、大抵の希薄合金は $\alpha$ 相ということになります。図1はAl-Cu合金状態図のAlとCuの両端の領域を示したものです。アルミ合金側にも銅合金側にも $\alpha$ 相があります。アルミ会社と銅会社では $\alpha$ 相の中身が違うのです。

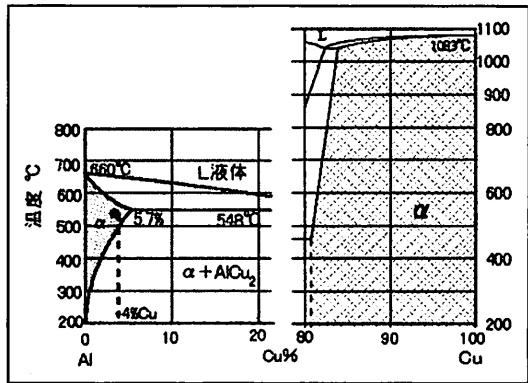


図1 Al-Cu合金の状態図

### アルミ合金の焼入れ

「焼入れ」は「高温から急冷する」(Quench)という操作ですが、「急冷」により金属の構造がどう変化するかはいろいろです。鋼では、オーステナイトの温度域から急冷するとマルテンサイト変態が起きて硬化することを前回述べま



した。これは鉄には、1) 低温で $\alpha$ 相、高温で $\gamma$ 相という結晶構造の変化(同素変態という)があり、2) 炭素の固溶度が $\gamma$ 相で大きく $\alpha$ 相で小さい、という2つの特性に由来するものです。

アルミではどうでしょうか。同素変態がないので、急冷により硬化する現象はありません。かえって軟化することもあります。ということは、「焼入れ」=「硬化」ではないのです。鉄と異なるところは、鉄の $\alpha$ 相(フェライト)におけるCの最大固溶度はわずか0.02%(730℃)であるのに、アルミの $\alpha$ 相はCuの最大固溶度が5.7%(548℃)とほぼ300倍も広いのです。さてこの $\alpha$ 相、常温では固溶度がほとんど無くなってしまいます。ここにアルミ合金の焼入れの秘密があるのです。Cu側にはこの変化がないので焼入れはできません。図1で4%Cuを考えましょう。約550℃に加熱すると、Cuは完全にAlの $\alpha$ 相に溶け込みます。この加熱操作を「溶体化」処理といいます。ステンレス鋼でも同じ目的の熱処理があり、こちらは「固溶化」処理と称しています。次に水冷して「焼入れ」ます。すると、本来は固溶度が0に近い常温では、無理矢理Cu原子がAl結晶に閉じこめられた過飽和固溶体になります。ところが、これをこのまま放置すると次第に硬くなる現象が、1906年にドイツで発見されました。

## 時効硬化の発見

兵器弾薬会社の研究所でウィリム(A.Wilm:1869-1937)が、真鍮製の薬莢を軽くできないかと高力アルミの研究を進めていた最中のことです。鋼の焼入れを転用して、4%Cu-0.5%Mgのアルミ合金を急冷したのが土曜日でした。辛気くさい硬さ測定を週明けに延ば

して、週末は湖上でヨット遊び。月曜日になって硬さを測って仰天です。なんと土曜日に助手が測った値よりも異常に上昇していたのです。硬さ計が壊れたと思い調べてみたが異常なし。「時効硬化」の発見でした。

その後、関連会社のデュレン金属製作所で商品化されて「デュラルミン:Duralumin」と名付けられました。Durはフランス語で硬いという意味もあり、

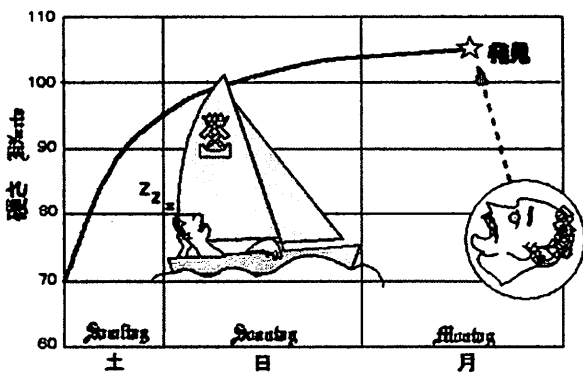


図2 白河昼船、硬さは上がる

製作所の名称（地名）Durenとかけて商品名になったようです。

時間と共に硬さなどが変化する現象を「時効」(ageing)といいます。最近  
は老化の意味で「エージング」が日常語になってきています。因みに、犯罪の  
「時効」は辞書によればprescriptionとあります。

## 時効硬化は析出硬化

なぜ硬くなったのでしょうか。それは、過飽和 $\alpha$ 相からきわめて微小な析出物が生じて転位の障害物になるからでした。いまでこそ硬化の機構は明らかですが、発見当時には、光学顕微鏡では見えない微小な析出物ですから皆目見当もつきませんでした。1885年にレントゲンが発見したX線は、波長が短いため結晶格子で反射するとき原子により干渉を受けて強弱を生じます。これを「回折」といいますが、この技術を用いてフランスのギニエ（A.Guinier：1911-2000）とイギリスのプレストン（G.D.Preston：1896-1972）がそれぞれ独立に析出物の存在を推定したのが1938年のことでした。そこでこの析出物はGuinier-Preston zone（略してG-Pゾーン）と呼ばれることになりました。「時効硬化」は「析出硬化」であったのです。同年、ジーメンス社で1万倍の電子顕微鏡が完成。プレストンはこれを電子顕微鏡で直接観察したいと願いましたが、当時の技術では叶いませんでした。G-Pゾーンを観察したのはそれから約50年も後のこと、ギニエの弟子であったカスタン(R.Castaing：金属の分析ツールのX線マイクロアナリシスの発明者)でした。図3にG-Pゾーンの電子顕微鏡像を示します。かすり縞模様のように見えるのは、幅が10nm未満、厚さは数原子間隔の微小な板状析出物です。

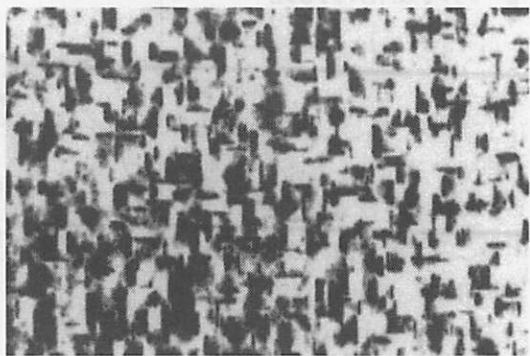


図3 直接観察したG-Pゾーン

ところで、先の常温での時効硬化はゆっくりしていて、1ヶ月経っても硬さはまだじわじわと上昇します。これを「自然時効」といいますが、これでは工業製品としては性質が安定しないので困ります。そこで、通常は加熱により硬化を促進させるのです。通常この「時効処理」を鋼に做って「焼戻し」といい

ます。図4は時効温度180℃での硬さの変化です。室温とちがってわずか1日で最大値に達します。しかし時効時間が長すぎると硬さは下がってしまいます。これを「過時効」といいます。最大値に到達する前は「亜時効」です。時効温度を上げると、硬化が早くなりますが、最大硬さは低下

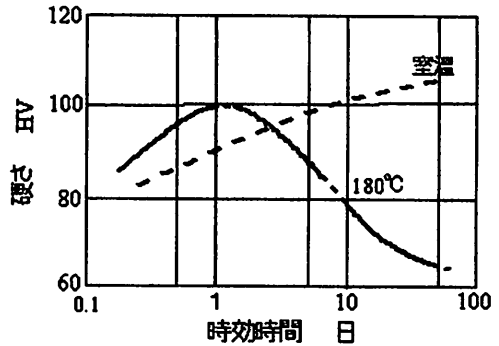


図4 4%Cuの高力アルミ合金の時効特性

硬さが増大するのは、G-Pゾーンの生成とその数の増加によります。最も微細で数が多いときに最大硬さが得られるのです。時効温度を上げると、G-Pゾーンの成長が促進されるのですが寸法も大きくなります。また過時効でも寸法が大きくなると同時に数が減って転位の通り抜けが容易になるのです。

アルミ合金で焼入れ焼戻しが可能なためには、 $\alpha$ 相が広いことに加えて微細析出が必要な条件です。珪素 (Si) やマグネシウム (Mg) も広い $\alpha$ 相がありますが、析出硬化は前者では可能ですが後者では生じません。Siで熱処理強化した合金は、窓のサッシや車のアルミホイールなど私たちの身近にあります。

鋼では、焼入れで硬化し焼戻しで軟化させて強さと靱性のバランスを図るのに対して、アルミ合金では、焼入れでは硬化せず、焼戻しで硬化するのです。鋼ではCが侵入型固溶体であることと焼戻し温度が高いので、拡散が速く焼戻し処理は短時間（1時間程度、大きさにもよる）で済みますが、アルミでは置換型固溶体である上に焼戻し温度が低く、原子の再配列に時間がかかります。工業的には処理時間が長すぎるのも能率が悪いので亜時効で出荷するのですが、それでも半日くらいは要します。

ジュラルミン (JIS記号：2017) は軟鋼に匹敵する強度 (約400MPa) があり、重さが鋼の1/3と軽いために航空機の材料として期待されました。開発時期はまさに第1次世界大戦 (1914-1918) の前夜。最初に適用されたのはツェッペリンの飛行船だったといえます。その後1930年代に500MPa級の超ジュラルミン (JIS：2024) が、さらに第2次大戦に臨んで600MPa級の「超超ジュラルミン」 (JIS：7075) という若者好みの「超」を多用した高力アルミ合金が日本で開発されています。軽さの裏には重い戦争があったのです。

## 村井弦齋の『食道楽』冬の巻(3)

同じ材料でも料理は腕次第

ノンフィクションライター  
黒岩 比佐子

### 日本人の主食の米

お登和が小山夫人に、牛の図を見せながら、牛肉の部分ごとに異なる名前があって、その質も値段も違うことを説明したところで、今回は終わりました。小山夫人は、お登和のおかげで新しい知識を得ることができた、と喜びます。そして、こうした話を聞くことこそ「活きた学問」だと痛感し、食物のこと、育児のこと、衣服のことなど、実際の生活に役に立つことを、もっと学生のとときに学んでおくべきだった、と反省します。

もちろん、生活にすぐに役立つようにないことでも、学問はその人の視野を広げ、人間の内面を豊かにしてくれます。しかし、生活のなかにも必要な知識がたくさんある、と弦齋は言いたかったのでしょうか。当時の日本では、生活に関わるすべてのことは、家庭の主婦に委ねられていました。そして、外で働く男性は、女性が担当している家事を馬鹿にして、見下す傾向がありました。しかし、実は人間にとって衣食住に関わる問題は重要なのだ、ということ、弦齋は男性にも女性にも言いたかったのではないのでしょうか。

小山夫人は、毎日食べている米のことさえ自分は少しも知らないで、ぜひ米について教えてほしい、とお登和に頼みます。日本人が主食とし、古くから親しんできた米ですが、最近は食事の西欧化が進み、米飯よりパンを好んで食べる人も増えています。まさか、米は木になる、と思っている人はいないでしょうか、稲田を見たことがない都会の子供は、米が袋に入って売られている光景しか、思い浮かばないのではないのでしょうか。

「食育」ということがさかんにいわれる現在、子供たちに田植えや稲刈りを見せて、米はこうやってつくられている、と教えることも必要かもしれません。お登和は小山夫人の求めに応じて、米について語りはじめました。

お米は草の実で**籾**という皮を被ってその皮を剥くと中に若い芽があります。米粒を御覧になると先の方の尖った処に**黄い**ような**黒い**ような芽のようなものがあります。白米にするとあの芽を**搾り潰**しますがそれでもよく見ると、黄いようなものが小さく残ります。あれがお米の本尊様で外の部分はその芽を保護するために出来ているのです。人間の食物とする白い**澱粉質**の物はあの芽を養うための**滋養分**です。米粒を地の中へ播けばその芽が発生して外の処から**滋養分**を吸収するまで籾の中で若芽を養っている食物です。あの事を学問上で**胚乳**と申しますからちょうど人間の乳のようなもので即ち米の若芽の乳です。(P342-343)

小山夫人は「料理を教える先生でも先ずそういう原理から説明して御飯の炊き方を教えるというような人は減多にありますまい」と感服します。お登和によれば、富士山に登った人が山頂で御飯を炊こうとしたところ、長く時間をかけてもうまく炊けず、料理の先生にその理由を聞くと先生も説明できなかった、とのこと。ご存知のように、これは高い場所では**沸騰点**が低いからです。お登和はそのことを小山夫人に説明し、自分もまだ料理について知らないことがあるので、もっと勉強していろいろ覚えたい、と謙遜しています。

## 食パンの製法とイースト菌

米の次に小山夫人がたずねたのが、食パンのつくり方でした。小山家では、毎日食パンを配達してもらっているとのことで、この時代には、ずいぶんハイカラな食生活をしていたようです。

日本人がパンを知った最初は、長崎を訪れたオランダ人を介してでした。1860(万延元)年には、すでに日本人による初めてのパン屋が、開港地の横浜に開業しています。ただし、最初はパンというよりも**饅頭**に近いものだったとのこと。その後、横浜や東京にはパン屋が開業し、日本人が西洋料理と一緒にパンを食べる機会も増えていきます。1875(明治8)年には、木村屋が桜の塩漬けをのせたあんぱんを考案しました。饅頭とパンを折衷したようなあんぱんは、それから130年以上もの間、日本人に親しまれてきました。

さすがのお登和も、「食パンはむずかしゅうございます」と最初に断っています。近くに食パン屋があるなら配達してもらった方が便利で、上手に焼くには**テンピ**ではだめで**パン焼電**が必要だと言いながら、パンの基本的な製法についても、ざっと説明しています。

食パンにも英国風や仏蘭西風や米国風や色々の種類があります。その製造法もそれぞれ少しずつの相違があって手数をかければ際限がありません。日本で行われるのは多く英国風で先ずパン種即ちイーストという物が第一の材料です。それは最初拵えたものへ少しずつ拵え足して行って段々古くなるほどよく発酵して来ると申しますからちょうど饅屋のタレのようなものです。(中略)パン種にも色々の製法があってよく麦酒を混ぜる人もあります。白米と麴で拵える法もあります。(P345-346)

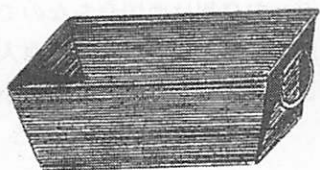
このあと、具体的にパン種の製法がくわしく説明されますが、長くなるので省略します。パン種を「饅屋のタレ」にたとえているところが面白いですね。さらにお登和はパン種について、次のようにたとえています。

つまり日本の麴のようなものです。これがなければどうしてもパンは出来ません。田舎なんぞではよく麴やお味噌を拵え慣れていて物を発酵させる経験がありますからかえってパンを上手に拵える人があります。東京の人はそういう事に慣れません故か誠に下手です。東京の悪い食パンよりは田舎の食パンの方が上手に出来ている事も毎度あります。(P346-347)

これもユニークな指摘です。さらにその先の手順としては、発酵させたパン種にメリケン粉をまぜて力を入れてこね、温かい場所で2時間寝かせ、膨れたところでまた充分こねて、型に入れて1時間寝かせておくと、膨れ上がります。これをいよいよ焼くわけですが、お登和は次のように勧めています。

食パンばかりは同じ原料を使っても上手と下手とで大層な味が違います。骨は折れますけれども今度一つ試して御覧なさい。貴女のお家の女中さんは田舎の人で饅餈やお蕎麦を上手に打つと伺いましたからそういう人に煉らせたりでっちさせたりしたならばかえってよく出来ましょう。(P349)

最後の方の「でっちさせた」は、「でっちる(捏ちる)」、つまり捏ねるという意味の動詞です。うどんや蕎麦を上手に打つ人が、パン生地を捏ねるには向いているという指摘にも、納得させられます。



ブレッドパン型

Bread Pan.



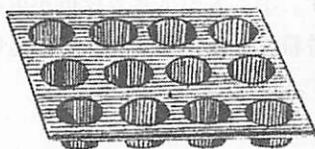
ロップパン型

Loaf Pan.



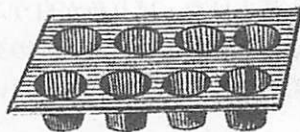
ローリングピン

Rolling Pin.



マフィンパン型

Muffin Pan.



コーンケーキパン型

Corn Cake Pan.

明治期の西洋料理の本に紹介されているパン作りの道具

## 麺類のこしの強さと小麦粉

今度は、パンから麺類へと話題が移っていきました。小山夫人は、家で雇っている女中が打ったうどんや蕎麦を食べ慣れているので、買ったものはまずくて食べられない、と言います。ただし、国産の小麦粉で打った場合はいいものの、アメリカ産のメリケン粉でうどんを打つと、なぜか、つながらずにぼろぼろ切れてしまうこともある、と不思議がります。

お登和は、小麦粉もその土地や気候によって性質が異なり、日本の小麦粉は粘着力があるため、うどんにするとよくつながるものの、パンや西洋菓子に焼くと重くなってしまう、と指摘します。一方、上等のメリケン粉は粘着力が少ないため、うどんには不向きですが、パンや西洋菓子に使うとよく膨れて軽くでき上がる、とのこと。さらに、イタリアのパスタを例に引いています。

同じメリケン粉でもイタリアや仏蘭西の南部の方から出るのは気候風土が日本に似ている故か大層粘着力が多くって饅飩には極く上等です。西洋の孔明き饅飩と俗に申しますマカロニはイタリア製を上等としてありますがつまりその国の小麦粉が饅飩に適しているからでしょう。(P351)

当時、マカロニのことを日本人が「孔明き饅飩」と呼んでいた、というのが面白いですね。ここから蕎麦の話になりますが、お登和は西国育ちなので、蕎麦のことはくわしくない、と言っています。関東人が蕎麦を好み、関西人が饅飩を好むのは、江戸時代以来の伝統だということです。そこで、今度は小山夫人が蕎麦についての説明を始めました。

宅では信州から上等の粒蕎麦つぶそばを取寄せてイザ打とうという前にひょうす碾臼で碾かせます。碾いた粉を一晩置くとモチ味が悪くなりますからその日に打たせませす。碾いた粉にも一番粉二番粉三番粉と段々区別がありまして一番粉と申すのは一番先へ出た極く上等の分です。それは色が白くって綺麗で、それで打った生蕎麦そばはやっぱり色が白うございます。よく人が生蕎麦そばは色が黒いと申しますけれどもあれは蕎麦殻の交った三番粉位を使いますから皮の黒い色が出るので上等の蕎麦粉は色が白いものです。(P361)

蕎麦談議がしばらく続きますが、欄外の注釈を見ると「西洋料理にては蕎麦粉をケーキ、マッパン、ワッフル等に使う」と書かれています。これは、当時の読者には意外だったでしょう。いったどこで調べてこの注釈をつけたのでしょうか。弦斎のすごさは、こうしたところに表れていると思います。

蕎麦は中央アジア原産で、日本以外の国でも栽培されています。前回、ヒマラヤのブータンで、松茸を食べたことを書きましたが、実は、もう一つ驚いたのが蕎麦でした。蕎麦の花が畑一面に咲く風景に出会ったのです。日本で普通に見る白い花ではなく、ピンク色の可憐な花でした。試食した蕎麦パンケーキは美味しかったものの、ブータンの代表的な蕎麦料理というのは、麵を油で炒めたもので、日本人にはやや不評でした。所変われば料理も変わるものです。

## 手際が大事なパイ皮作り

中川、小山、大原の3人はまだ帰って来ませんが、お登和はご馳走の用意を始めました。パイを焼こうと考えたのです。パイ皮作りには、うどんや蕎麦を打つときと同様にのし板とのし棒が必要ですし、小麦粉を使う点でもうどんと共通しています。とはいえ、つくり方はかなり違うといえるでしょう。

お登和はここで、パイは「手際一つで美味しくも不味くもなりますから西洋菓子の中では一番むずかしいものとしてあります」と強調しています。さらに、美味しいパイは「口に入れてポロポロと溶けるような軽いパイ」ですが、そう



したものは滅多にない、とさえ語っています。上等なパイはバターを使ったもの、その次は牛の脂、一番下等なものは豚の脂を使ったものですが、豚の脂でつくったパイは食べると胸焼けがする、とお登和は勧めていません。当時の日本の店で売られていたパイは、高価なバターではなく、安い牛や豚の脂を使ったものが多かったので、脂っこくニチャニチャして美味しくもなんともない、と彼女は辛辣なことを言っています。

自分でパイ皮をつくったことがある人はわかると思いますが、たしかに、パイ作りは手際が肝心です。こねた小麦粉の層の間に、バターを溶かさないように切るようにはさみこみ、のし棒で薄く伸ばしながら、それを折り畳んで伸ばすということを何度もくり返し、小麦粉とバターの層を幾重も重ねていくのです。バターも驚くほど大量に使わないと、美味しいパイはつくれません。

お登和も、まずいパイは材料が悪いせいか、つくり方が下手なのか、どちらかだと言っています。しかし、パイ皮さえ上手につくれれば、後は、なかにいろいろなものを詰めるだけなので簡単です。詰めるものについて、彼女は次のように話しています。文中に出てくる「ベース」とはパイ皮です。

果物のパイは何でもこういう風に一旦煮たものを入れてベースを被せて焼くのですし、南瓜やジャガ芋は一旦湯煮るか蒸すかして玉子と牛乳と砂糖で混ぜてベースをかけるのですし、肉類のパイはシチューに煮たものかあるいは肉を崩してソースで和えたものへベースをかけて焼きます。(中略) ピフテキのパイもありますし、犢こぶのパイもありますし、鳥のパイもありますし、魚のパイも何でも出来ます。(P368)

また、パイ皮をさらに折り畳んでパター型で抜いて焼いたものをパターと呼び、そこに穴を開けていろいろなものを詰めても上品なご馳走になる、とお登和は説明しています。パターは何度も折り畳んで伸ばして焼くので、その断面は薄い紙を数百枚も重ねたようになっていなければいけない、とのこと。これが美味しさの秘密です。この皮だけをたくさんつくり置きしておけば、冬場は1週間から2週間は保存できるため調法する、とも言っています。

そこに、ようやく中川たちが戻って来ました。早速、お登和が心をこめてつくったご馳走の数々が食卓に運ばれてきます。大原は喜んで、「僕もいよいよ四、五日内に海外に出かけますから今日は昔の大原に立戻って腹の裂けるほどご馳走を戴きます」と宣言し、その言葉通り、料理を堪能したのでした。

# 法隆寺金堂・五重塔の開口部(扉・櫺子窓)

東京都立葛西工業高等学校  
堀内 仁之

## はじめに

静岡県静岡市の近郊で発掘された「登呂遺跡」には竪穴住居や高床式の倉庫が復原されている。住居の出入口には上三分の一に簾状の物、下三分の二には場当たりに今風の板戸が置いてあった記憶がある。高床倉庫には出入口が無く、高床のレベルまでの梯子・歩板を使用し、収穫物を妻側破風の隙間から投入れ或いは投出すと説明されていたように記憶する。

建物を恒常的に使用しようとするれば最低限出入口や開口部（窓）が必要である。侵入を防ぐには塞ぐ設備一扉一が必要である。

今回はこの一構えの扉（板）を巡っての考察である。

## 1 金堂・五重塔の採光方法

金堂・五重塔に安置されている仏像等を参観していてもこの建物本体に窓が付いていないことに気が付く人は少ない。桁行5間、梁行4間の壁体のうち、正面に3戸、他の三面に各1戸の計6戸の出入り口がある。裳階は本体の塗装が始まる前に付加されたい。柱間は桁行9間、梁行七間の内各面中央1戸を出入口とし、他の柱間には腰高の櫺子窓を開く。金堂を拝観するには裳階部分を通る。東面から入堂し、正面（南側）そして西側から出堂の参観順路に従って歩く。通路は櫺子窓からの光で明るい。仏像等の拝観に気を取られその堂内の明るさには意識が及ばない。その理由は北側からの安定した光量が大きな開口部を通して導入されているからである。一方、五重塔は裳階の出入口から覗き見る程度であるから通常ではわからない。裳階内から塔内部を見るときには金堂を拝観するときと同じように柔らかな光で満ちている。

両建築とも裳階の内側は正方形の竪格子が45°振れた櫺子窓から差し込む光が拡散し、内部をやさしく照らす。内部空間的に見ると金堂では身舎柱間に壁

が無く、開放的である。これに比して、五重塔では塑像を飾るための岩窟が四天柱よりも外側に突出している。各面孤立した状態で、金堂とは扱い方に差が認められる。

## 2 戸締りの方法

金堂・五重塔の開口部はいずれも図1のように2枚の板戸で構成される。本体では外開き、裳階では内開きとしている。いつも僧侶らが常駐しているわけには行かないから戸締りをしなければならない。戸締りの方法を見てみよう。

古代の神社本殿や倉庫の場合は出入口が1箇所、外側から「門」を使用している。鍵(海老錠)をかけることもある。時には「封」をして念を入れる。この方法は古代の住居遺跡等から考えられる戸締り方法と同様の方法で、古くからの技法であろう。法隆寺の綱封蔵や正倉院の戸締りも同じである。

金堂・五重塔ではこの方法ではなかった。図1の召し合わせの下部に2つ丸(外側から見たところ)と長方形(内側から見たところ)が描いてある。これは「落猿」と呼ばれる鍵である。外側につけたのでは意味が無いから堂内から施錠できるように付ける。最後に出るところには板戸に穴を開け、外側から工具を用いて施錠することになる。「落猿」の施錠方法はどこから伝えられたものなのか起源を知りたいものである。

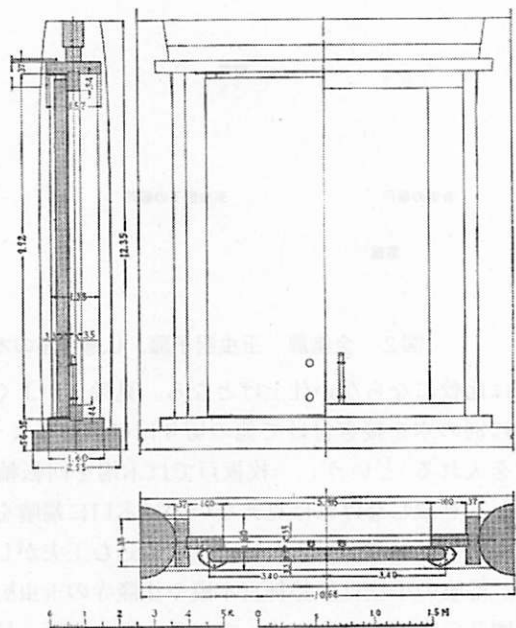


図1 法隆寺金堂・五重塔の開口部

## 3 板戸の作り方

金堂の扉の大きさは幅約1m(約3尺3寸)、高さ約3m(約9尺7寸)、厚さ約15cm(約3寸)に及ぶ1枚の板である。白太の部分を除くのが普通であ

るから、必要な原木の大きさを想像してほしい。五重塔もほぼ同じ大きさである。先般の火災で金堂の板戸は内部が焼け焦げた。余りにもみごとな板なので廃棄するに偲びなかった。12枚の内比較的焼け残った8枚を選び、焼けた部分を掻きとり、2枚を接ぎ合せて再生した。北、西側の出入口に用いてある。金堂初重で当初の木材が用いられている唯一の場所である。

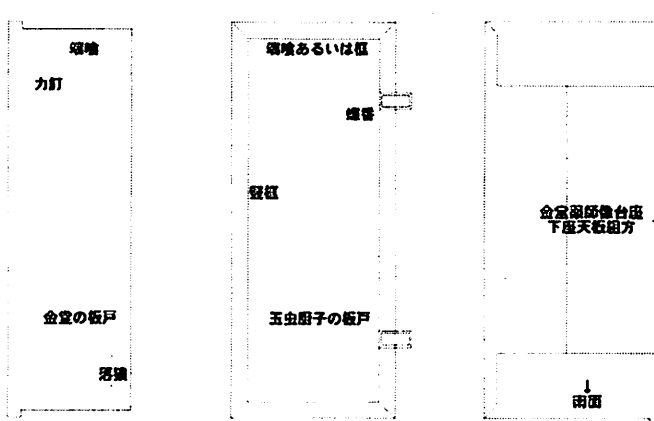


図2 金堂扉、玉虫厨子扉、仏像台座の木口処理

私たちが木材を用いるとき幹を直角に切断する面を木口という。木口は年輪の渦がそのまま見える。研ぎすました鉋で削り上げて木目が出る切口

とは比較にならない仕上げとなる。見栄えがよくないのである。そのために木口に別の木を接ぎ付けて他の切り口に似せるように工作する。この手法を「端喰を入れる」という。一枚板戸では木端を回転軸にするから、木口は上下に位置し、意識しなければ見えないのに木口に端喰を入れている。それも板の厚みを利用して端喰が見えないよう埋め込む工夫がしてあったことが記録されている。端喰の手法は伊勢神宮本殿や法隆寺の玉虫厨子・橘夫人念持仏厨子の扉では図2の中央のように作っている。玉虫厨子・橘夫人念持仏厨子では一枚の板に端喰を用いているというよりも周囲の框状枠を回し3~4枚の板を継ぎ合わせているように見える。また、2箇所蝶番を用いているのも興味深い。

図2の左は金堂内に安置している台座の下部の天板である。複雑で巧妙な手法で納めている。表面に装飾を施すのだからもう少し手を抜いてもよいのではと思われるが、丁寧な技を施している。ほぼ同時代に作られたと考えられる木材の木口を整える手法の違いには興味が尽きない。

扉の回転軸は図2の左のように1枚の板の上下を切り残し回転軸に仕上げている。理にはかなっているが軸と思われる部分にひびが入ったりすれば裂ける

可能性は否定できない。そこで木端の部分から「力釘」を打ち込んで補強をしている。裳階の扉は1枚の板戸から榺子窓に似せて榺子を掘り出している。榺子を掘り出す前に打ったためか力釘が見える箇所がある。

## 4 扉の釣り込み方

扉を釣り込む方法は金堂・五重塔で基本的には同じであった。扉の下辺は地長押の上に長方形断面の軸受・ほぼ正方形の蹴放を凸字状に組合わせる。この凸字状に材を組むのが基本で両サイドでは辺付・方立と呼び、上辺は軸釣・楣となる。板戸の回転軸を受ける軸穴を軸受・軸釣に掘り、扉を納めるのである。蹴放の室外側に軸穴を掘れば外開きになる。下枠、両サイドを組み、戸を立て込んでから上枠を組み込めば釘を使わなくても組み込める巧妙な方法であった。

五重塔では柱の頂部を横に連絡する台輪と頭貫が軸釣・楣を兼ねる。台輪は軸釣の2倍ほどの厚さがあるため、軸穴を深く掘れることを利用し、板戸を上下に遣り越して納めている。板戸が後から組み込めるということである。この手法の違いは金堂では本体を解体しない限り板戸を取外せないことになる。五重塔では少しの工夫で修理が可能であったようである。

## 5 榺子窓

金堂・五重塔とも初重は出入口のみ、窓は人が通常では入らない上の重に用いられていた。採光が目的ではなく通風と装飾の意味であろう。ただし、修理等の目的で上重に入るための改口を兼ねる。

榺子窓の特徴は榺子と呼ぶ格子を45度の角度をつけることだろう。西院廻廊の榺子窓と同じである。彩色された平滑な面（窓枠）と角度のずれた面にある太陽の反射光で醸し出す変化は印象深い。

法隆寺西院伽藍を訪れたら、余り意識はしないが大切な工匠の工夫を見つけてみてください。1枚の板戸を造るにも多くの工夫が施されていることを楽しんでください。

次回は雲肘木を中心とする軒を支える工夫を見てみましょう。

# 都市活動が地球環境に与える影響

## CO<sub>2</sub>排出・固定メカニズムの体系的整理

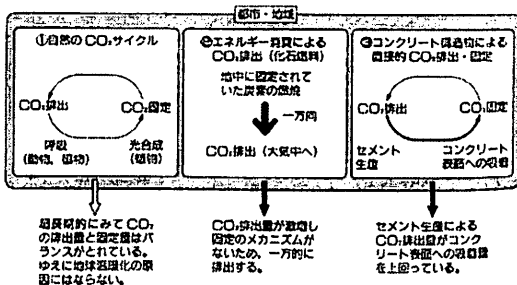
都市環境デザイナー  
谷口 孚幸

### 1 CO<sub>2</sub>排出・固定メカニズムの分類と温暖化との関係

都市・地域活動におけるCO<sub>2</sub>排出と固定メカニズムは大きく3分類できる。

- ①自然のCO<sub>2</sub>サイクル
- ②化石燃料消費によるCO<sub>2</sub>排出
- ③セメントによる直接的CO<sub>2</sub>排出・固定

これら①～③のうち、②エネルギー消費によるCO<sub>2</sub>排出が大気中のCO<sub>2</sub>を増加させ、地球温暖化に影響していると考えられる（図1参照）。



また、都市・地域を構成するコンクリート構造物、とくにセメントの生産過程でのCO<sub>2</sub>排出量は無視できない程大きい。これらの直接的CO<sub>2</sub>排出・固定を捉えることにする。

#### ①自然のCO<sub>2</sub>サイクル

図1 都市・地域におけるCO<sub>2</sub>排出・固定のメカニズムによる分類（図2参照）

植物は太陽エネルギーを用いた光合成によりCO<sub>2</sub>からO<sub>2</sub>と炭素化合物を生成し木の幹など植物体を成長させる。一方、生産された炭素化合物は植物連鎖により動物の体内に取り込まれ、呼吸（O<sub>2</sub>との結合）により活動エネルギーとCO<sub>2</sub>を生成し、大気中にCO<sub>2</sub>を排出する。また、植物が固定したCO<sub>2</sub>は大気中へ排出されても再び、植物に固定される。

地球全体を見て、「人、動物、植物によるCO<sub>2</sub>排出量」「植物等によるCO<sub>2</sub>固定量」の両者は長期的（数十～数千年）には均衡していると考えられる。

光合成の速度は大気中のCO<sub>2</sub>濃度の増加により促進され、また、人、森林、動物等個体の寿命は有限であり、寿命後は微生物により分解される。

ちなみに、人間からのCO<sub>2</sub>排出量は世界総人口50億人では、約5億炭素換算ton（以下ton-C）/年になる。

$$\begin{aligned} & \cdot 50\text{億人} \times 1.0\text{kg-CO}_2 / \\ & \text{人日} \times 365\text{日} / \text{年} \times 12 / 44 \\ & = 5.0\text{億ton-C} / \text{年} \end{aligned}$$

この値は、化石燃料からのCO<sub>2</sub>排出量約60億ton-C/年と比べて約8%、陸上植物のCO<sub>2</sub>固定量1,100億ton-C/年と比べて約0.5%に相当する。厳密な生物種、生態系を含めたCO<sub>2</sub>の排出・固定量の把握は未解明の部分も多いため、ここでは深く掘り下げず、人間が増加しても直接的な呼吸による大気中のCO<sub>2</sub>濃度は安定と考える。

都市内の緑地に関しては、都市開発の際に森林を伐採し、その後、都市緑化を行うことによる経年的なCO<sub>2</sub>排出量の増減や都市気象（たとえばヒートアイランド現象）の緩和による冷房エネルギーの消費量の削減を把握する必要がある。

②化石燃料消費によるCO<sub>2</sub>排出（図3参照）

地中に固定化されていた炭素を含む化石燃料（石油、石炭、LNG等）をエネルギー源として燃焼する事によりCO<sub>2</sub>を大気中に排出する。しかし、化石燃料の生成には超長期の期間を必要とし、短期的にCO<sub>2</sub>を固定するメカニズムはないため不可逆的な反応であり大気中のCO<sub>2</sub>の一方向的な増大につながる。

産業革命以降の化石燃料消費量の増大に伴うCO<sub>2</sub>排出量の急増が現在の地球温暖化の主因とされている。

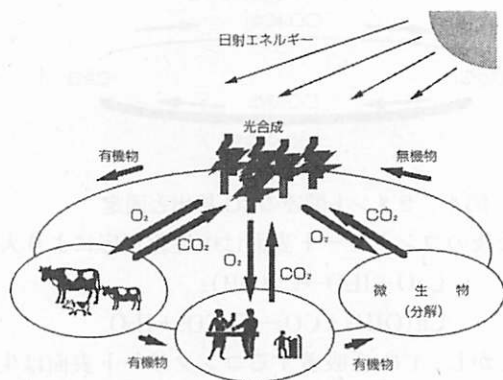


図2 自然のCO<sub>2</sub>サイクル

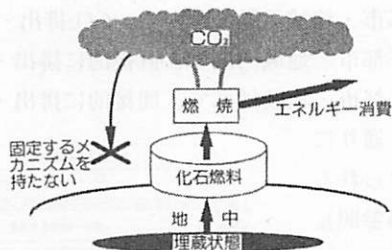


図3 化石燃料消費によるCO<sub>2</sub>排出

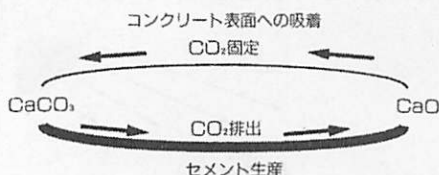
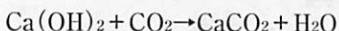
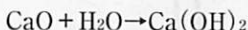


図4 セメント関連のCO<sub>2</sub>排出と固定

一方、水和反応により固化した後のコンクリート表面は中性化反応により大気中のCO<sub>2</sub>を吸着する。



しかし、CO<sub>2</sub>を吸着するコンクリート表面は生産量のごく一部であり、CO<sub>2</sub>の排出量が固定量を大幅に上回るためCO<sub>2</sub>増加の原因となる。

③セメントの生産とコンクリート表面への吸着(図4参照)  
地中で固定されている石灰石中のCO<sub>2</sub>がセメント生産時に大気中に排出される。



一方、水和反応により固化

## 2 都市・地域活動に関するCO<sub>2</sub>排出・固定構造

都市・地域活動の面から、CO<sub>2</sub>排出・固定については、

①都市・地域内部で、直接的に排出・固定するCO<sub>2</sub>

②都市・地域外部で、間接的に排出・固定するCO<sub>2</sub>

の2通りに分けられる(図5参照)。

都市・地域内部における排出・固定は、植物による固定、都市・地域内部での化石燃料使用、ごみ焼却、コン

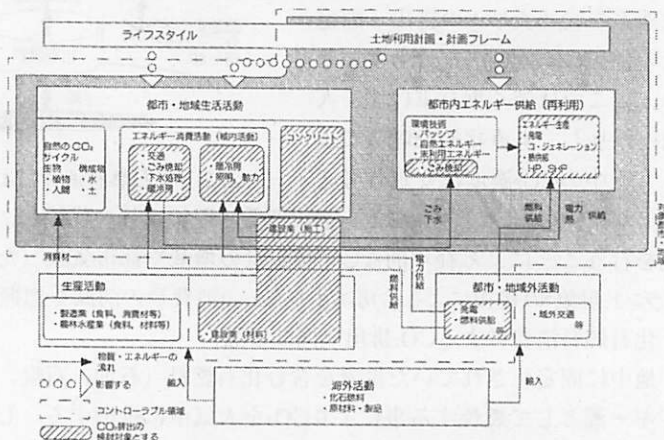


図5 都市・地域におけるCO<sub>2</sub>排出・固定構造

出典:谷口・伊藤・右端(1994):都市スケールにおける二酸化炭素排出量の推定方法

クリート表面への吸着等があげられる。

都市・地域外部でのCO<sub>2</sub>排出は、電力供給(発電)に際しての発電所でのCO<sub>2</sub>排出、消費財、食料等の生産の際の化石燃料使用等があげられる。



都市・地域計画で対応可能な対象として、都市・地域内部で排出するCO<sub>2</sub>と都市・地域外部でのエネルギー生産過程で排出するCO<sub>2</sub>、および、建設資材の生産・流通過程で排出するCO<sub>2</sub>の3つを選定した。後者の2つは都市・地域外部におけるCO<sub>2</sub>排出であり、それぞれのエネルギー消費構造等による部分が大きく、CO<sub>2</sub>排出量を直接的にはコントロールできないが、都市・地域の土地利用計画やエネルギー・物質循環構造に密接に関係すると考えられる。

### 3 都市ライフサイクルCO<sub>2</sub>の分析方式とCO<sub>2</sub>排出源単位

建築・土木分野のLCAの検討において、適用事例が多い、組み合わせ方式(見積書等、産業連関表、エネルギー統計データを用いる)を採用した。

表1 建築構造・用途別単位床面積当りのCO<sub>2</sub>排出量

		kg-C/m <sup>2</sup>				
		事務所	店舗	病院	ホテル	学校
主体構造	S造	127.51	119.42	107.18	124.91	—
	SRC造	140.93	—	—	144.14	147.89
	RC造	123.01	—	97.73	124.13	116.46
内外装		62.18	12.54	14.48	26.67	2.57
設備		27.30	24.53	29.30	39.38	16.02
工事車両等		10.69	5.36	8.86	7.97	8.71

出典 建築業協会(1998):建築物の地球環境負荷の把握について

表2 主なインフラ整備の数量あたりCO<sub>2</sub>排出量

工種	CO <sub>2</sub> 排出強度	備考
整地	0.96 kg-C/m <sup>2</sup>	伊藤らによる組合せ方式により算定 <sup>(4)</sup>
道路	75~360 kg-C/m <sup>2</sup>	” ” <sup>(5)</sup>
公園	6.8~15.2 kg-C/m <sup>2</sup>	” ” <sup>(6)</sup>
地冷プラント	370 kg-C/USR	” ” <sup>(7)</sup>
地冷配管(φ500)	649 kg-C/m	” ” <sup>(7)</sup>
太陽光発電	760 kg-C/kWp	稲葉によるEIP <sup>(8)</sup> より算定
浄水場	0.0274 kg-C/m <sup>3</sup>	空気調和・衛生工学会による算定 <sup>(9)</sup>
下水処理場	0.0182 kg-C/m <sup>3</sup>	” ”

出典 拙著「地球環境都市デザイン」理工図書

# 泡盛の価値を高めた「もろみ酢」

森川 圭

## 廃棄されていた泡盛の副産物に着目

沖縄県特産の泡盛。その泡盛を造る過程で必ず発生するのがもろみ粕である。その昔は豚の餌に使われたが、戦後は酒造設備が大型化し、廃棄処分するのが一般的となった。石川酒造場の石川信夫社長は、そこに日の目を当て、もろみ

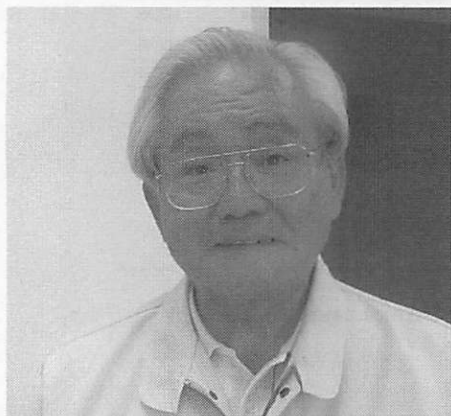


写真1 石川酒造場の石川信夫社長

粕を絞って飲料水の「もろみ酢」を造り、一大ブームを巻き起こしたことで知られる人だ。

「もろみ酢」とは、もろみ粕を絞って造る清涼飲料水のことである。泡盛特有の黒麹菌の働きで造られたクエン酸やアミノ酸が含まれており、健康飲料として注目され、人気がある。「もろみ酢」は、1973年に石川酒造場が初めて開発・商品化したものだ。

同社は琉球王朝時代より、首里三ヶ(赤田・崎山・鳥掘)で酒造りを営む泡盛の老舗。戦中戦後の一時期こそ業務を中断したが、1949年に石川氏の実父、石川政治郎氏が酒造りを再開した。しかし、泡盛は戦災の影響を受け品質が低下。終戦直後にあった200前後の造り酒屋も本土復帰の頃には46社にまで減少していた。

石川氏は東京の大学で酒造りを学び、1960年に沖縄へ戻った。「どうすれば泡盛を復興できるか」それが当時の石川氏のテーマであった。他社が設備の大型化や機械化を急ぐ中、同社はあくまでも伝統的なかめ仕込みにこだわった。かめ仕込み製法は、手間ひまがかかり大量生産ができないが、時間をかけて熟

成した味は、独特のものがあつた。やがてそのこだわりが実を結び、同社の泡盛は「口当たりがまるやか」と好評を得るようになる。

## 子どもの頃からその味に親しむ

しかし、泡盛の需要が伸び生産量が増えると、新たな問題が浮上する。造り酒屋ではもろみ粕（沖縄の方言で『かしじえー』という）を廃棄処分していたが、それが環境に負荷を与えると指摘されるようになったのだ。この対策に立ち上がったのが石川氏である。

実は、石川氏には、もろみ粕への特別な思いがあつた。かねてから「豚にかしじえーを与えると、食欲が増し豚の肉質が良くなり、流行病にもかかりにくくなる」という言い伝えを聞いていた。また、子どもの頃、学校から帰ると指でつまんでなめ、その味に親しみを感じていたのである。



写真2 石川酒造場ではもろみの醸酵をかめ仕込みで行っている

「かしじえーが身体に良い働きをすることは、古くから知られていた。豚の餌として活用した先人の知恵に習い、かしじえーを有効利用した新しい商品を作ろうと考えた」（石川氏）。

泡盛造りの最大の特徴は、黒麹菌を使用することである。黒麹菌は、主に柑橘類に含まれる有機酸であるクエン酸を生成する。ちなみに、暑い沖縄で一年中泡盛を造ることができるのは、殺菌効果の高いこのクエン酸によるものだとされている。

クエン酸の効能のひとつには、疲労物質である乳酸の生成を抑え、体をアルカリ体質にし、体内を活性化させるという働きがある。これは、生活習慣病の予防や治療に役立ち、かつ結石の予防、肩こりや腰痛にも良



写真3 熟成中のもろみ。なめると甘酸っぱい

い影響を与えるといわれている。次に、体内エネルギーを効率よく燃焼させることが知られている。これは、脂肪やタンパク質のエネルギー代謝を活性化させるために、余分な脂肪が体に蓄積しにくくなり、無理なくダイエットできるというものである。さらに、活力の源となるエネルギー（ATP）の生産をスムーズにするため、病気に対する抵抗力がつくことになる。

クエン酸には殺菌作用があるため、腸内の有毒菌を排し、腸内の環境を正常化する役目も担っている。魚料理に使用すれば、殺菌効果と同時に魚の生臭さを消すこともできる。飲み物、あるいは調味料として日頃から摂取することにより、もろみ酸の栄養分とその効能を、存分に享受することができるのだ。

石川氏は、このクエン酸を含む有機酸溶液のことを、「もろみ酸」と命名し、清涼飲料や調味料としての製品化に取り組んだ。

## ゼロエミッションを目指す

「かしじゅーは泡盛を造る過程で必ずできるものなので、『秘伝の製造法』のようなものはない」と石川氏は苦笑する。ただし、黒麹菌と同じようにもろみ粕も真っ黒なため、そのままでは商品にはならない。かつて石川氏は首里で割烹を開いたことがあるが、料理メニューに「かしじゅー」を含めても、注文する人はほとんどいなかったという。しかし、もろみ粕を丹念に絞ると、真っ黒な色が鮮やかな琥珀色に変わる。そこが商品としての唯一の付加価値である。あとは、香りつけのためにざらめ糖と黒糖をわずかに加えれば飲みやすい飲料水が出来上がる。

さらに特筆すべき点は、泡盛を造るとその2倍の量の「もろみ酢」が造れることだ。廃棄処分していたものが商品になるだけでも有益なのに、「もろみ酢」は限りなくゼロに近い原価で、大量に造ることが可能なのだ。

しかし、商品化しても最初はなかなか売れなかった。したがって県内に46社ある造り酒屋の中からも、石川酒造場に追従しようとする業者は全く現れなかった。しかし、石川氏は、「いつかは必ず売れるようになる」という初心

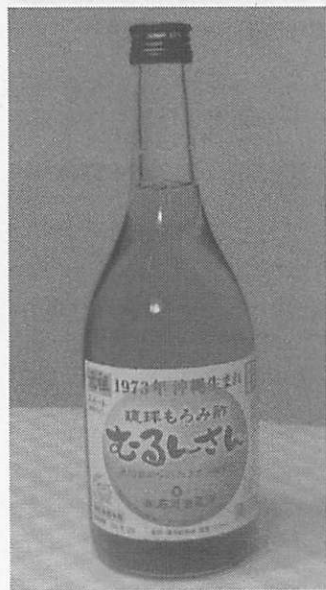


写真4 人気商品の「もろみ酢」

をを貫き、機器の設備投資を行い続けた。1990年に首里から現在の西原町へ工場を移転した時も、「もろみ酢」のために約1000万円の設備投資を行った。沖縄県産業まつりをはじめ、県外では幕張メッセで行われる「食品総合フェア」で試飲即売を行うなど、PRに努めた。

こうした地道な努力が実を結んだのは、商品化から20年経過した1990年代半ばのことである。健康酢などが話題となり、クエン酸の効能が注目されるようになった。さらに、本格的な健康食品ブームが到来し、クエン酸成分があり、なおかつ飲みやすい「もろみ酢」は一気に沖縄を代表する特産品に成長したのである。今では、県内の造り酒屋の約半数で「もろみ粕を使った飲料水」を製造している。

現在、同社の売上高の約80%

は、「もろみ酢」によるものである。だが、石川氏はそれだけに満足してはいない。すでに泡盛ともろみ酢をベースにしたいくつかの商品開発に取り組んでいる。特に、力を注いでいるのが、もろみ酢を絞った後にわずかに残るアミノ酸成分を何らかの形で商品化することだ。「それを実現した時、当社の工場は文字通りのゼロエミッション（廃棄物ゼロ）になる」と石川社長は語る。



写真5 泡盛の商品群

投稿のおねがい 読者のみなさんの実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、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お送りします。原稿は、ワープロソフトで35字×33行/ページで、6頁前後の偶数でお願いします。自由な意見は1または2頁です。 送り先 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部宛 電話042-474-9393

# スクールライフ

N018

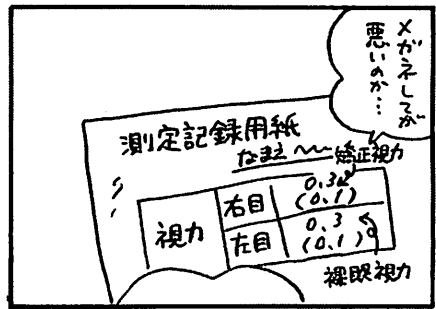
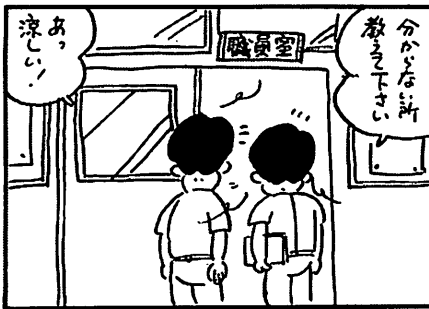
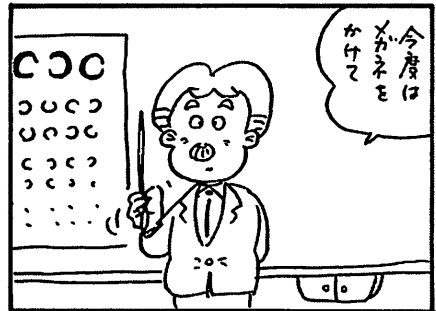
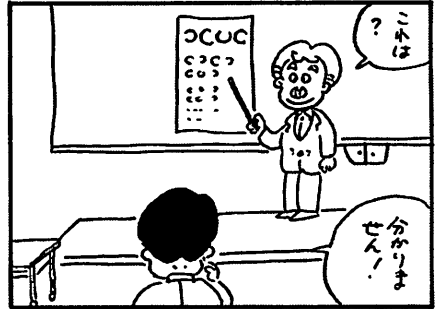


by ごとう たつお

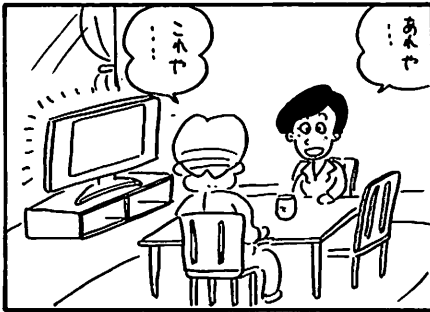
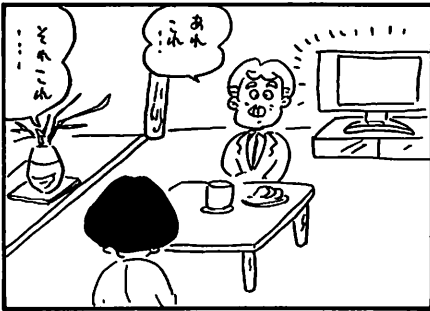
検査結果

避暑

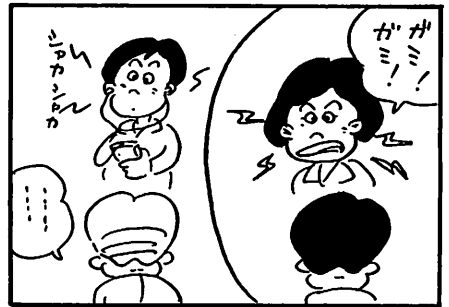
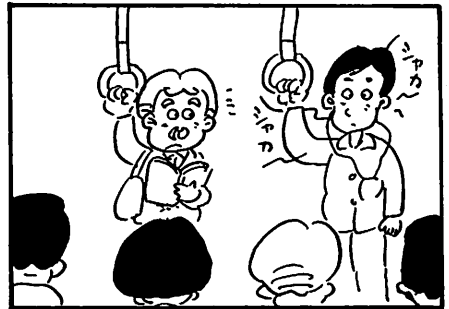
## 検査結果



# 薄型テレビ普及率



# 音の慣れ



## プレ集會に集う

[ 6 月定例研究会報告 ]

会場 福岡リーセントホテル 6月2日(土) 13:30~17:30

### 今後の教育改革の動向を正しく見極めよう

6月は、プレ集會(正式には「技術教育・家庭科教育を学ぶつどい」)が行われるということで、これに参加することで定例研究会に代えるということにした。集會は、静かで落ち着いた雰囲気のホテル3階の立派な會議室で開かれた。こぢんまりとした会場で、ふだんの定例研究会なみの参加者数にはぴったりとあっていた。

大阪からはるばる参加した下田和実氏が、電気に関する各種の教材・教具を會場の一角に並べていたので、参加者が休憩時間にいろいろと手にとっては教材談義に花が咲いていた。研究会そのものは、現地実行委員の足立止氏の司会で進められた。

教育再生會議の第一次・第二次報告と学習指導要領の改訂の報告を探る

常任委員 池上正道

この集會開催前日の6月1日に教育再生會議の第二次報告が出されたが、全国紙を読み比べてみると、その取り上げ方にちがいのあることがわかる。この報告全体を改めて読み直し、評価できる点はどこで、問題点は何なのかを正確に把握しておくことが大事である。また、教育再生會議の審議の様子を見ているのか、学習指導要領の改訂作業が遅れているように感じる。ここで、改めて教育再生會議の果たしてきた役割を考察してみたい。

池上氏は、本年(2007年)2月16日に行われた文部科学省開発学校研究指定校での基調提案・記念講演の内容、教育再生會議の担当室長の義家弘介氏の発言内容、体罰の規制緩和などに触れつつ、第一次報告ならびに第二次報告の問題点について問題提起をされた。

問題提起を受けての討議では、さまざまな角度から意見が出されたが、教育改革の視点からまとめると次のようになる。



「諸外国では国家の危機意識から教育改革論議が始まっているが、日本では政治的背景のなかで教育改革が推し進められているような気がする」「学力低下が話題に上っているが、低学力層にその低下が顕著のように思える。学力についてもっと踏み込んだ議論をすべきだ」

技術・家庭科の授業指導のポイント

金子政彦(鎌倉市立大船中学校)

4月から勤務先が変わり、1人で技術分野と家庭分野の両方の授業を担当している。市内の他の学校の半数以上が似たような状況になっている。今までの長い教員経験から体得した、授業を進めていく上でのコツを紹介した。これらの事項は、多くのベテランとよばれる教員ならば誰でもやっているような、当たり前のことからである。紙幅の関係からコツの項目だけをあげてみると次のようになる。①授業準備に手を抜くべからず、②授業には必ずものを持って行くべし、③板書でわざとまちがてみせるのも一つの工夫、④授業前の教材研究がその日の授業のできばえを決定づけると思うべし、⑤生徒の姿を頭に描きつつ教具づくりを行うべし、⑥プリントづくりは手間ひまかけていねいに行うべし、⑦使いづらい教科書も工夫して使ってみよ。

その後の討議では、手作りプリントの作り方とその活用法から評価の問題に至るまで、多岐にわたる意見が出されたが、ここでは、免許外担当教員の問題についてやや詳しく触れておく。

全国的にみると、中学校の技術・家庭科では、免許外担当が他の教科に比べてかなり多いと思われる。免許外担当は認めず、非常勤講師で対応するようにしている地域もある。この格差を何とかしたいと参加者は口をそろえて話していた。また、新規採用教員には初任者研修などの機会が与えられているのに対して、臨時的任用教員や非常勤講師には研修の機会が十分に保証されているとは言いがたく、問題であることも討議のなかから明らかになってきた。

以上のように、参加者は少なめながらも、充実した研究会であった。夏の大会へ向けて準備を進めるとともに、大会参加者を少しでも多くするために宣伝活動を展開していくことを確認した。

産教連のホームページ(<http://www.Sankyoren.com>)で定例研究会の最新の情報を紹介しているので、こちらもあわせてご覧いただきたい。

野本勇(麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

E-mail sa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦(大船中) 自宅TEL 045-895-0241

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

(金子政彦)

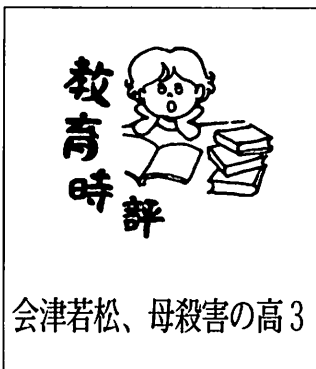
事件は5月15日の夕刊に報道された。この日の午前7時ごろ会津若松署に県立高校3年の少年が「母親を殺した」と自首。切断した母親の頭部をバッグに入れて持っていた。少年のアパートから母親の遺体を確認されたので、殺人容疑で緊急逮捕した。

母親は、会津若松市から60キロ離れた金山町に住み、町立保育園の保育士をしており、少年と、一つ年下の弟が会津若松市のアパートで生活し、母親はここに来ていた。少年の通う高校は県内でも有数の伝統校で、4年生大学への進学率は05年度で6割を越えた。少年の卒業した中学校の卒業生は、地元の高校に通わないで、進学校に進む場合は下宿生活になるのは普通だという。

「週刊新潮」5月24日号は帝塚山大学の小田晋教授（精神医学）の話として「会津若松の高校生は統合失調症の可能性が高いと見られますが、妄想を伴う重症の精神病で、自分がまわりの世界から圧迫され、追い詰められていたような感覚になったと思われます。下宿先のアパートに度々泊まりにくる母親が、自分を握め取る存在になってしまった。自分が強く依存する母親が、不気味なものに進化したのです。首を切り離したのは、母親が自分のことを呪んでいるような気がして、生きかえって来るのを恐れたからではないか。」を掲載している。

6月7日の警察庁のまとめでは2006年の高校生の自殺は220人で昨年より5人増になっているが、進学有名校で学業成績が奮わなくなる場合の家庭の対応如何では自殺にもつながる。

この事件は、しばしば、97年の神戸市での「少年A」（現在24歳）による連続



児童殺傷事件と比較される。小学生の首を切り取って校門に置くという異常さは精神疾患としても重症で、本当に更正したのか、という疑問が發せられることも多いが、東京都府中市の関東医療少年院での指導は、徹底して「育て直す」試みを行ったという。裁判官だった井垣康弘氏が退職してから「少年裁判官ノート」

（日本評論社）を出版して、その中に詳しく述べている。少年院では疑似家庭を設定し、母親役の女性医師を置き家庭的な雰囲気を保ちつつ更正を求めたという。もとより薬だけで直るような病気ではない。この高校生も発病の原因は単純ではないにしても、自分が高校から国立大学工学部の理工学部に進学するという進路希望にがんじがらめになっていたというストレスが統合失調症を引き起こしたと考えられないか。

東京の「NPO文化学習協同ネットワーク」では学習意欲も働く意欲も喪失した若者に「しごと」をして貰うことから始める。自分の息子さんがパンを作って売るようになれた父親の喜びの声を聞いたことがある。受験競争がすべての世界は精神障害に導く原因を作る。高校退学者を受け入れた北星学園余市高校では、多様な生き方の相談役になれる下宿や寄宿舎の人に生徒の指導も頼んでいる。母親だけではなく、このような下宿の人とつき合うことが出来ていれば、病的な状況にならずに済んだかも知れない。「ヤンキー先生」もこの恩恵に浴していた。この少年を人間として立ち直らせるには「少年A」のような手だてが必要だ。再び犠牲者を出不さないためにも、こうした環境が必要なのである。（池上正道）

- 18日▼谷川修司・東大准教授らの研究チームは、原子レベルの極微小な世界で使う特殊な電圧計を開発。直径10ナノメートルの極細の電極針を使って従来より10倍細かい20～30ナノメートル間隔まで測定できる。
- 23日▼文部科学省は40年ぶりに実施した教員の勤務実態調査の結果を公表。公立の小・中・高校では1日の平均勤務時間が10～11時間で、恒常的に1日約2時間の残業をしていることが分かった。
- 24日▼東京都教育委員会は定例会を開き、公立小・中・高校の今春の入学式で「日の丸・君が代」の実施状況をまとめた。君が代斉唱で起立しなかったとして教職員7名を懲戒処分にする方針。
- 25日▼改正少年法が参議院本会議で可決、成立した。少年院に収容できる年齢の下限を「14歳」から「おおむね12歳」に引き下げることなどを柱としたもの。
- 28日▼国際労働機関（ILO）とユネスコの合同専門家委員会は、日本の教員の地位は国際的に見て保護されているといえるのかどうかを確かめるため、年内にも調査団を日本に送ることを決めた。
- 30日▼文部科学省の調査によると、全国の国公私立の小・中・高校が設置している水泳プールのうち、吸水口や排水口のふたを固定していないものや防止金具をつけていないなど、安全上の不備が1222校もあることがわかった。
- 1日▼政府の教育再生会議は総会を開き、阿部首相に第2次報告を提出。大学など学校間に競争原理を導入することで予算配分の適正化や教員の資質向上を目指すという。
- 7日▼警察庁のまとめによると、昨年1年間に全国で自殺した人のうち、「学生・生徒」は886人と、統計を取り始めた78年以降、最多を記録したことがわかった。
- 8日▼文部科学省が発表した公立小・中学校の耐震改修状況調査によると、4月1日現在で約9割の施設で耐震診断を終え、少なくとも4328校が「震度6強以上の大規模な地震で倒壊または崩壊する危険性が高い」と診断された。
- 10日▼物質・材料研究機構と東大先端科学技術研究センターの香川豊教授らの研究で、陶器やガラスなどに代表されるセラミックスを特殊加工すると、力を加えた際に表面が金属のようにへこむことがわかった。
- 10日▼文部科学省は学習指導要領など、現行の枠を超えた教育を進める「研究開発学校」について、宮城県から沖縄県までの公立校11件、国立3件、私立2件の計16校を指定。新潟県三条市立下田中学校と荒沢、長沢両小学校に今年度から「ものづくり科」を新設。
- 15日▼文部科学省は、自然科学系のノーベル賞受賞につながる業績は30代から40代前半の仕事が大半といった分析を盛り込んだ「科学技術の振興に関する年次報告書」（科学技術白書）を閣議に報告した。（沼口）

『2007年日本経済』 高橋乗宣著

菊判 192ページ 1,500円(本体) 東洋経済新報社 2006年12月刊

これからの日本経済と世界経済を予測する本である。永い間、鋭い経済評論活動を続けてこられた高橋乗宣氏が、これからの経済の行方を読み解こうというのである。世界経済から見ると、今日の日本の低金利は異常である。金利の安い日本の資金を使って高い利益が見込まれるところに投資する。こうしてわが国の資金が世界の資金供給源になっているというのだ。

グローバリゼーションが進む中で、金、モノの動きは国境を越えて自由に行き来できるような仕組みが作られてきた。安くて良いものが世界中を駆け巡る時代になった。しかし、もう一方で、こうした仕組みは自国の経済を空洞化させる側面も強い。いまや世界の生産基地となってしまった感がある中国、それに急速な経済発展の途上にあるロシアやインド、ブラジルに加え、東欧や東南アジア諸国もこうした国々に続いている。

他方、世界経済の牽引役でもあった米国経済はバブル崩壊の危機に直面しているという。とりわけ住宅バブルが崩壊し、景気減速が懸念材料として指摘されている。米国の赤字がわが国の資金で穴埋めされるという、異常な事態が常態化している。

目を国内に移せば、そこには景気拡大といいながら格差が広がる状況にある。デフレ傾向は依然として払拭されてはならず、戦後世界経済の中でも特異な状況が続い

ている。戦後世界で、特に発達した工業国でデフレが続くという現象は極めて珍しいのだそうである。原油高がじわじわと国内経済に影響を及ぼし始めてきているし、家電の世界では過激な競争で利益が出にくい構造になっている。

高橋氏はこうしたグローバル化の進展は、新たなナショナリズムを呼び起こすと予測している。特に経済ナショナリズムをはじめ、資源ナショナリズムが強まってきているという。豊富な資源を背景に経済力と発言力を増すロシア、驚異的な経済成長を続ける中国とインドは資源輸入国になろうとしている。世界の約三分の一の人口を占める、これらの国が先進国と同じように資源を求めてきている。エネルギーだけではなく食糧などについても獲得競争が激しくなることは明らかである。

高橋氏はこうした国際経済の状況の中でわが国が生き残っていくためには競争力を高める文化や教育の再構築が大事だと強調している。中でも、とりわけ大事なのが「文化力」だという。わが国の「埋蔵文化」を発掘し、「文化力」を高める教育が重要だという。そのためには公立の中高一貫校や小学校からの英語教育は必要ないと言い切る。グローバリゼーションを生き抜いていくためには日本独自の「文化力」が重要だというのである。そのためにはもっと教育がしっかりすることだと指摘している。(沼口 博)

## 『工業科教育法』池守 滋・佐藤弘幸・中村豊久著

A5判 280ページ 2,000円(本体) 実教出版 2006年5月刊

教師であれば誰もが、教育というものの激しい変化を痛感し、生徒たちの教育に日々苦心している。教育の仕事は普遍的内容をしっかりと教えることと思えるが、現実には社会も子どももめまぐるしく変化し、教育の内容・方法が定まらない。情報化やコンピュータ社会のように、教育の変化の対応に追われている。

その中でも、工業高校をはじめとする実業高校を取り巻く情勢は、より一層きびしい。

戦後の新制高校の発足と混乱、産業振興と高度経済成長、大学進学率の増大と工業高校の凋落、不況と就職難、そして少子化と実業高校の統廃合などをみると、戦後の工業教育は、社会・教育の変化をまともに受け、その歴史を刻んできた。それに加え、教育課程の変遷も普通教育に比較にならない変化を強いられてきた。このような状況下の工業科教育法は、時代に流された内容になりがちである。

これに対して、本書は、工業科教育の法令、歴史、教科内容、教育課程・評価、学習理論、進路指導などを網羅しており、工業科教育法の変遷を概観できることは特筆できる。このことから、大学での工業教員の養成の教科書として相応しい内容を持っている。また、工業教育に携わる方にも役立つ内容である。

本書では、技術教育においては適正年齢・適正教育を重視している。その意味

で工業高校の教育は、生徒の人間の発達の面では技術教育としてたいへん重要であることを教えている。

現在、日本の大学進学率は70パーセントを超え、大学生受入数も多いが、工業教育を受ける高校生は減少の一途である。しかも、大学進学者は職業指導を受ける機会もなく、意味のない普通教育を延々と青年期後期まで続けていると言っても過言ではない。大学卒業に至っても、職業選択に戸惑う大学生も多い。このような高校教育は、国民の幸せにつながるのでしょうか。その点で、工業教育の意義と役割を日本国民は再認識することが必要であることを、本書は示唆している。

本書は、米国における20世紀後半の教育の教訓を含んでいる。教育実践の主体者を置き去りにして学問を教科内容に持ち込み、教育の高度化に失敗した例、選択制を導入して高校生の基礎学力低下を招いた例、優秀な人材を効率的に集めたマグネットスクールが、多くの高校教育を放置した問題など。その後、米国では、大学に進学しない高校生に対して何をなすべきか、教育の原点を問いながら、「学校から職業へ」の教育の意義と教育実践が始まっている。

本書は、今日の高校教育および工業教育の問題を考える材料も与えてくれる一助になる。工業教育の資料も多く、役立つ書である。(鈴木賢治)

# 第56次 技術教育・家庭科教育全国研究大会

主催：産業教育研究連盟 後援：福岡県教育委員会 北九州市教育委員会 農山漁村文化協会  
http://www.sankyoren.com

大会テーマ 巧みな手、科学する頭、人と人を結ぶ心を育む技術教育・家庭科教育

- 研究の柱
1. 現在の日本の技術教育・家庭科教育が置かれている状況について情報交換します。
  2. いま進められている教育改革の動向を見据えながら、今後、技術教育・家庭科教育をどのように進めていくべきかを幅広い立場から検討します。
  3. 学習指導要領の改訂を視野に入れ、教科のなかで子どもにどのような力をつけさせたいかを実践的に検討します。
  4. 子どもを引きつける教材について検討するとともに、魅力的な授業の方法を探ります。

会場 福岡県北九州市小倉北区「小倉リーセントホテル」  
〒803-0811 福岡県北九州市小倉北区大門1-1-17 TEL. 093-581-5673 FAX. 093-582-1789

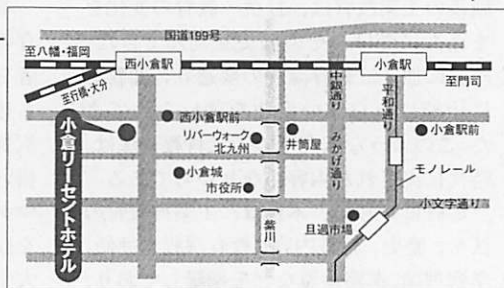
日程・時程 2007年8月7日(火)、8日(水)、9日(木) 一日だけの参加もできます。

日	時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8/7(火)		(受付)		全体会	昼食	記念講演	授業実践分科会 I			夕食 交流会	手づくり教材 発表会	顕彰 顕彰			
8/8(水)		授業実践分科会 II			昼食	連盟総会	課題別分科会			夕食	産教連匠塾 (実技コーナー)				
8/9(木)		特別講座		全体会(見学会)											

## 交通

◆都市高速 大手町ランプから5分  
駐車場40台分あり(有料 1泊200円)

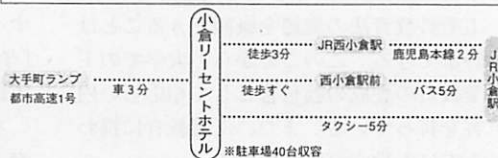
◆JR「西小倉駅」から徒歩3分  
JR「小倉駅」から徒歩15分  
客室(全洋室)で光高速LAN無料接続可能



## 産業教育研究連盟(産教連)は

産業教育研究連盟は技術教育・家庭科教育に関わりのある小・中・高・大学の教員や学生および出版関係者などで運営している民間教育研究団体です。

月刊雑誌「技術教室」(発行：農山漁村文化協会)を編集しています。



## 第1日[8月7日(火)]

はじめの全体会 11:00~12:00

記念講演 13:00~14:30

テーマ「百姓仕事から見た自然の見方」  
講師 宇根豊氏 (農と自然の研究所代表)

授業実践分科会Ⅰ 14:45~17:45

参加者が持ち寄ったレポートをもとに、授業を中心とした課題について討議します。

### 1. ものづくり

- 素材(木材・金属・布など)の加工をとおして、子どもにどのような力をつけさせるのか検討する。
- ものづくりで大切にしたいことは何かを検討する。

### 2. エネルギー変換

- 電気学習・機械学習における基礎基本とは何か、また、何をどこまで指導するか検討する。
- ロボコン教材の位置づけとその有効性について検討する。

### 3. 栽培・食物

- 栽培・食物など、生産・流通・消費・廃棄を結んだ授業のあり方を検討する。
- 「食物」の学習としての「食育」を検討する。
- 栽培と食物を結びつけた授業について検討する。

夕食・交流会 18:00~19:30

手づくり教材発表会 19:45~21:00

実践講座Q&A 21:00~21:30

夕食後、同じ会場で交流会を行います。全国各地の地道な研究活動をお互いに紹介し、サークル活動を活性化の一助とするとともに、実践の情報交換の場とします。

あっ、こんな教材・教具があったのかと毎年新しい発見があります。実習題材・演示教具・視聴覚教材など、多種多様なものが出されます。飛び入りの発表も歓迎します。とっておきの教材を持参してください。

手づくり教材発表会に出された教材・教具について、その作り方や使い方などを発表者に直接聞き、教材や教具について、自分のものとするための時間として設定しました。

## 第2日[8月8日(水)]

授業実践分科会Ⅱ 9:00~12:00

参加者数によっては、レポート発表後に分科会を2つの分會に分けて討議する場合があります。

### 4. 情報とコンピュータ

- 高度情報社会の中で生活する子どもたちと情報・コンピュータのあり方について検討する。
- 小・中・高を見通した、技術・家庭科としての情報教育の内容を検討する。
- 魅力ある情報・コンピュータ教材について考える。

### 5. 家族・家庭生活

- 労働と家族・家庭の関係を考える。
- 「衣生活」「食生活」「住生活」の授業づくりについて検討する。

## 課題別分科会 14:15~17:30

授業実践に共通する問題点や課題をテーマごとに討議します。

### 6. 学習指導要領と授業・評価

- 学習指導要領の改訂を考慮に入れた教育課程について検討する。
- 現在行われている評価の問題点を明らかにし、評価本来のあり方について検討する。
- 小学校から高校に至るまでの一貫した技術教育・家庭科教育について検討する。

### 7. 環境教育・総合学習

- 暮らし方や技術のあり方を考える授業づくりを検討する。
- 持続可能な循環型社会をめざした環境教育について検討する。
- 教科の専門性を生かした総合学習の取り組みについて交流する。

## 連盟総会 13:00~14:00

産教連の会員の総会です。過去1年間の会員の活動のまとめと今後1年間の研究活動の方針について検討し、決定します。

## 匠(たくみ)塾(実技コーナー) 19:00~21:30

すぐに使える教材・教具をその場で作って持ち帰ります。材料費として実費をいただきます。これを機に全国に広まった教材も多数あります。鋳造で作るペンダントとネームプレート、藍染め、豆腐づくり、蒟蒻づくりなどを予定しています。また、大阪サークルの出店も予定されています。

## 3日[8月9日(木)]

**特別講座 9:00~10:50** 「北九州イノベーションギャラリー(北九州産業技術保存継承センター)の存在意義」  
講師 酒井英孝氏(北九州産業技術保存継承センター館長)

「ものづくりは人づくりから」(仮題)

講師 石田研氏(株)三井ハイテック工作機事業部長

**おわりの全体会 11:00~12:00**

**見学会 午後** 北九州産業技術博物館、(株)三井ハイテックなどを予定

\*の施設については、7月25日までの申し込みとなります。

### <レポート発表(提案)される方へのおお願い>

だれでも自由に発表し、討論に参加できます。多様な報告や提案をお願いします。提案を希望される方は以下の要領をお願いします。

- ①住所・氏名・提案希望分科会・提案のテーマあるいは要旨を100字程度にまとめ、7月31日までに下記あてに送ってください。  
〒247-0008 横浜市栄区本郷台5-19-13 金子政彦 TEL.045-895-0241 kaneko@a4.rinet.ne.jp
- ②資料は少なくとも100部用意してください。すべての参加者に渡るように袋詰めします。(できればB4判二つ折りまたはB5判で)8月6日夕方までに「小倉リーセントホテル 産教連研究大会本部」宛送るか持ち込みをお願いします。間に合わない場合は、参加当日持ち込みください。(6日夜に袋詰めをします)



## 参加申し込みについて

- ◆参加費 5,000円(会員 4,000円、学生 3,000円) ただし、一日だけの参加者は1,000円割引
- ◆宿泊費 大人 一泊二食 9,500円(税込)
- ◆昼食代 1,000円(税込)

### 申込方法

- ① 産業教育研究連盟(産教連)のホームページ(<http://www.sankyoren.com>)から申し込みください。下記の参加申込書に必要事項を記入した上で、大会会計 野本勇あてに FAX(045-942-0930)することで申し込みをすることも可能です。
- ②費用をお振り込みください。

**三菱東京UFJ銀行 港北ニュータウン支店 普通0605258 「産教連 全国研究大会」**

問い合わせ先 ○大会事務局 金子政彦  
 〒247-0008 神奈川県横浜市栄区本郷台5-19-13  
 TEL. 045-895-0241 e-mail:kaneko@a4.rimnet.nc.jp

○大会会計 野本勇 ノボモ ユウ  
 〒224-0006 神奈川県横浜市都筑区程田東4-37-21  
 TEL. & FAX. 045-942-0930

### 宿泊申込締切

7月31日までに振り込みを済ませてください。8月1日以降も参加申し込みは受けつけますが、宿泊できない場合もあります。

- その他 1. 宿泊部屋は洋室です。大会事務局で部屋割りをさせていただきます。ご家族の場合は、申し込み時にお申し出ください。
2. 申し込みをされた方には、振り込みの確認ができ次第、「領収書」を送ります。振り込みが遅れた場合は、当日、受付時に「領収書」をお渡しします。
  3. キャンセルまたは変更の場合は、必ず、大会会計の野本までご連絡ください。
  4. キャンセル時、参加費の返金は、資料の発送をもって代えさせていただきます。宿泊費と昼食費については、7月31日までに連絡があった場合には返金の取り扱いをさせていただきます。
  5. 申し込みをされた方の氏名・住所などの個人情報は、産業教育研究連盟(産教連)の活動以外には一切使用いたしません。

### 第56次 技術教育・家庭科教育全国研究大会参加申込書

〒

氏名 \_\_\_\_\_ 住所 \_\_\_\_\_

あてはまる項目に○印をつけてください。 電話 \_\_\_\_\_ ( ) \_\_\_\_\_

参加日: 8/7 8/8 8/9	参加費: 一般 会員 学生 ( ) 円
宿泊日: 8/6(前泊) 8/7 8/8	宿泊費: 9,500円×( ) 泊 = ( ) 円
昼食申込: 8/7 8/8	昼食代: 1,000円×( ) 食 = ( ) 円
性別: 男 女	払込金合計 = ( ) 円
参加予定分科会: ( 1 2 3 / 4 5 / 6 7 )	レポート: 無 有 (分科会No _____ )
見学会(三井ハイテック)参加希望: 有 無	

### 特集▼身の周りの技術史

●西陣織の道具や機械の知恵

山山智恵子

●「飲料水」を得る～水戸の場合

小林宏次

●包丁を見直そう

小林 公

●おやじのヤスリ工場

淡 和昭

●技術史的視点をもつことの意味 (1)

宮川 廣

●ダ・ヴィンチの「振り子はかり」

続木章三

(内容が一部変わることがあります)

### 編集後記

●今月は「食から世界を考える」特集である。適正な価格で美味くて安全なものを食べたいと誰もが願うが、環境・輸送問題まで含めて、生命につながる食糧問題を様々な角度から取り上げた実践や論文が掲載された。吉澤報告は心地よかった。つられて体験談で編集後記に代えさせていただく。●「〈今夜あたり、生まれそうだ〉という父の話に、牛小屋に父と一緒に寝た。見たいと言ったのかもしれないし、見ておくものだと半ば強制的につられていったのかもしれない。物音で目が覚め親牛を見ると、今まさに生まれようとしている仔牛の鼻先と前脚2本がみえた。親牛はあえいでいた。初産であって難産であったのだ。父は前脚を滑らないようにボ口布でつかみひっぱりだした。頭部が出てしまうととても簡単に滑るように全身が現れてきた。ヌルッと赤黒いような肉の塊が出た感じであった。あとは生まれたばかりの生臭い湯気の立

ちる仔牛を親牛から引き離し、父や母と一緒に使って使い古しのシーツで拭き、立ち上がるのを待つばかりであった。その間、親牛にはビールとふすま(麦の粉碎したもの)をたっぷり飲ませた。仔牛が何回も転んだのち、ふらふらと4本足で立ち上がると親牛から絞ったバター色の初乳をバケツに手をそえながら仔牛の口にくくませ飲ませた。その力の強いことと可愛かったことを思い出す。学校から帰ると真っ先に仔牛の様子を見に牛小屋へ走ったものである。後で知ったことであるが、雌牛ならば大切に飼育されたが牡牛の場合は2～3日もすると、すなわち初乳を飲み続けただけで安く売られていったのである。」●美しい自然を背景に、新しい生命の誕生に初めて向かい合う新米獣医の感動を、淡々と表している本、「ヘリオット先生奮戦記」(J・ヘリオット ハヤカワ文庫)と「こうしがうまれた」(福音館)はお奨め。(F.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農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヶ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 8月号 No.661◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2007年8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03-3585-1159 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口 博

編集長 藤木 勝

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-564 藤木勝方

TEL042-494-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)