今月のことば

気になる「子供の貧困」

元産業教育研究連盟委員長
諏訪　義英

長引く世界的な不況で経済的格差が拡大するなか、最近、気になる言葉があります。「子供の貧困」です。週刊誌『東洋経済』が「子供の格差」を特集し、「『子供の貧困』最前線」の実態を示したのが2008年5月です。その年、湯浅誠『反貧困』(4月)、安部彩『子供の貧困』(11月)が発表され、子どものときの格差・貧困が生涯の貧困連鎖を生む現実を示し、『東洋経済』も「ニッポンの子どもの貧困率は先進国でワースト10位」と記しましたが、当時の日本政府は公的には「子どもの貧困率」を発表しませんでした。公式発表は政権交代後の2009年10月2日で、日本の「相対的貧困率」は15.7%、子ども(17歳以下)は14.2%ということです。経済大国アメリカを『貧困大国アメリカ』(2008年1月)とした堤未果のルポは衝撃的でしたが、日本は貧困率世界3位のアメリカに次ぎ4位でした。2つの経済「大国」の貧困率上位も驚くべきものでした。

イギリスでは、1999年当時のブレア首相による、2020年までの子どもの貧困撲滅宣言以来、貧困撲滅は一定の成果を得ています。

しかし貧困率を隠してきた日本では、例えば保育政策について言えば、待機児童削減の名で、保育園の民営化、正規保育士のパート化、公立保育所運営費国庫負担金の廃止と一般財源化がすでに進みました。さらに東京では、保育所最低基準の中で、子ども1人当たりの部屋の最低基準をさらに低め、待機児童を収容しようとしています。おまけに調理の業務も外部委託化が図られ、園児の実状にあわせた食育が無視されようとしています。どれも財政抑制が主眼で、その結果が、幼児の発達にとっての保育条件の貧困化です。待機児童さえ減らせばいいという昔の託児所(保育所ではない)的発想です。大人たちの精神の貧困が、経済だけではない子どもの“発達の貧困”を生みます。貧困スパイラルが進むなかで、子どもの貧困対策は包括的になされるべきです。それは、公の費用によってです。教育費は伝統的に受益者負担原則の考えで、親の負担に任されてきましたが、教育の最大の受益者は国であることを忘れてはなりません。

技術教室
JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.694
2010 5

CONTENTS

▼［特集］

体験と実感で学ぶ食物学習

地産地消につなげる食物学習　野中美津枝……4

学校栄養職員のかみかみ大作戦　金永雅美……10

果糖ぶどう糖液糖のからくりを学ぶ　菅野久実子……16

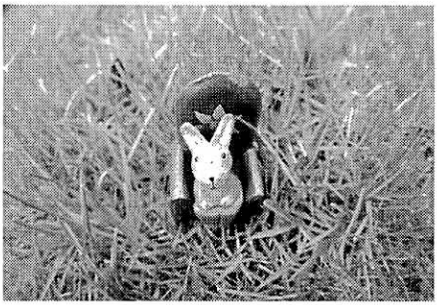
食品表示の読み取りをクイズ形式で　広田淑子……23

3年間スパイラルで学ぶ食教育　北野玲子……28

栽培と調理を自ら行って食環境改善　池尻加奈子……34

実践記録
食生活改善へ向けての高校生の実態調査（1）　高橋公子……42

論文
味覚の発達と健康　福家眞也……52



▼連載

だれでもできる「生物育成」の授業❺授業の進め方（2）　内田康彦……58

新潟水俣病からの教訓⓮新潟水俣病患者に私たちができること（1）　後藤　直……62

江戸時代の天文暦学者　間重富❾寛政の改暦（1）　鳴海　風……66

ワークショップ型学びの源流をたどる❶シカゴ実験学校の挑戦　上野正道……72

西洋科学技術者・日本ゆかりの地❶電波の存在を実証したヘルツ　西條敏美……76

木工の文化誌㉑ケン・カルホーン先生との交流　山下晃功……80

発明交叉点㊳ハニカム積層体でモノをつくる　森川　圭……84

スクールライフ㊺個人情報保護　ごとうたつお……88

■産教連研究会報告

生物育成を水耕栽培で実施　産教連研究部……90

■今月のことば

気になる「子供の貧困」　諏訪義英……1

教育時評……92

月報　技術と教育……93

図書紹介……94・95

Editor■産業教育研究連盟　Publisher■農山漁村文化協会

Cover photo■真木　進　Art direction■栗山　淳

特集

体験と実感で学ぶ食物学習

地産地消につなげる食物学習

野中　美津枝

1　食育に求められている地産地消

2005（平成17）年に食育基本法が成立し、「様々な経験を通じて『食』に関する知識と『食』を選択する力を習得し、健全な食生活を実践することができる人間を育てる」ことが求められている。総則の第7条では、「伝統的な食文化、環境と調和した生産等への配慮及び農山漁村の活性化と食料自給率の向上への貢献」として、消費に配慮すること、つまり食育によって、消費者の地産地消を推進させなければならないことがあげられている。

食育の推進を受け、平成20年度版中学校学習指導要領の改訂では、現行の学習指導要領では選択だった「地域の食材を生かした調理、地域の食文化」が必修となっている。そして、平成20年度版中学校学習指導要領解説において、「地域の食文化については、主として地域又は季節の食材を用いることの意義について扱うようにする」と、地産地消の意義を理解できるようにすることが目標としてあげられている。

2　食物学習と消費者教育

現在、学校における食育を推進するため、食の専門家である栄養教諭の配置が進められている。しかし、その多くは小学校が中心であり、中学校、高校では、食育の中核的役割を果たすのは、家庭科の授業にほかならない。家庭科は、生活課題解決能力の育成をめざし、食生活の自立だけでなく、消費生活の自立を目標としている。食生活の自立のためには、実は消費生活の自立と切り離すことはできない。

近年、消費社会のなかで、毎日、地域の食材を使って調理をしていた戦前の食事スタイルは様変わりしている。戦後の高度成長で、日本の産業構造は大きく変化し、第一次産業従事者の割合は、1960（昭和30）年には48.3%であったが、

2000（平成12）年には5.3％まで減少している。流通産業、外食産業、食品加工技術の発展に加え、食の欧米化、女性雇用者の増加、ライフスタイルの多様化により、食の簡便化志向は高まる一方である。2006（平成18）年の外食に調理済み食品や弁当などの中食も加えた食の外部化率は、43.2％にも達している。また、日本の食料自給率（カロリーベース）は、1998（平成10）年以降40％で推移し、先進諸国のなかでも最低の水準となっている。

このようなことから、食育基本法において、消費者として「食を選択する力」が求められ、食育の推進によって地産地消の消費者行動につなげることが求められているのである。つまり、家庭科の食物学習も「食の知識」だけではなく、消費者教育として、食生活においてどうすれば健康で環境に配慮した消費者行動ができるのかを考えなければならない。そのため、平成20年度版中学校学習指導要領解説においても、社会において主体的に生きる消費者をはぐくむため、食物学習の分野と消費生活の分野の学習を関連させて、実践的な学習活動を充実することがあげられている。特に、「地域の食材を生かした調理、地域の食文化」の学習では、消費者の視点が重要であり、地産地消の意義を知識として学習するだけではなく、問題解決的な学習と体験的学習により、地域の食材を購入する消費者行動へつなげたい。

3　地産地消につなげる食物学習の視点

(1) 地域の食材を生かした調理や郷土料理の実習

地産地消につなげる食物学習の基本は、まず地域の食材を知り、実際に調理することである。地域の食文化を知ることが、平成20年度版中学校学習指導要領の改訂の大きなねらいとなっている。今日、食の簡便化志向により、家庭で郷土料理が伝承されにくくなっている。そのため、学校教育において、子どもたちに地域で伝承されている食文化を体験的に学習させ、自分の住む地域の食文化に関心を持たせることが必要である。

(2) 地域の食材を選択する意義

地域の食材を選択する意義は何か、なぜ今、地産地消が求められているのか、その理由を知識として理解させなければならない。そのためには、現在の日本の食生活の実態と問題点を整理する必要がある。食料自給率の問題から、フード・マイレージを活用して、環境問題の視点で地産地消のメリットをあげたり、安全性の面から考えさせたりするなど、具体的に生徒が思考して導き出す過程が重要である。

(3) 消費者行動のための問題解決的学習

地産地消を推進するためには、地産地消の意義を理解するだけではなく、実際に食材を選択すること、言い換えれば、買い物において地域の食材を選択するという意思決定と行動につながらなければならない。中学生は、自分の趣味の商品やすぐに食べられる菓子や調理済み食品を購入することには慣れていても、食材を自分で選択して購入する経験はほとんどない。そのため、課題を決めて買い物を疑似体験する問題解決的学習、または実際の購入活動を体験的に学習することが必要である。

(4) 地域の地産地消の実態と販売方法

地域の地産地消を推進するためには、一般論としての知識を学習することも大切であるが、具体的に地域の地産地消の取り組みを知ること、地域の食材がどのような形で販売されているか、どうすれば購入できるのか、消費者の立場で学習することも忘れてはならない。

4 地産地消につなげる食物学習の実践事例

地産地消につなげる食物学習の視点を取り入れた実践事例を紹介したい。これは、愛媛大学附属中学校で、平成21年11月20日の愛媛県教育研究大会において、中川篤美教諭によって実践された2年生の家庭科授業である。

(1) 課題を決めて買い物を疑似体験する問題解決的学習

本時は、「地域の食材を調理しよう」という題材で、実習前の授業部分である。地域の郷土料理として「しょうゆ飯」を実習するに当たり、食材を選んで購入することを課題として、買い物を疑似体験する問題解決的学習を実施している。

家庭科室で調理実習班でのグループ学習として、実際に調理実習で扱う食材を選択させている。教師側が地産地消について考えやすいように、実習献立の食材から、干ししいたけ、にんじん、ぎんなんの3種類を選んで、買い物の疑似体験をしながら、生徒に食材を選ぶ視点を考えさせている。

〈買い物の疑似体験活動の流れ〉

①個人でどれを選ぶか、考える。→なぜ選んだか発表する。
②実習班で話し合って、食材を選ぶ。→班でそれを選んだのはなぜか、選択基準のテーマを決める。
③黒板に全班が選んだ食材カードの掲示とテーマの記入→班ごとに発表。

(2) 教材の工夫

買い物の疑似体験を、生徒が現実の問題として考えながら実践するためには、

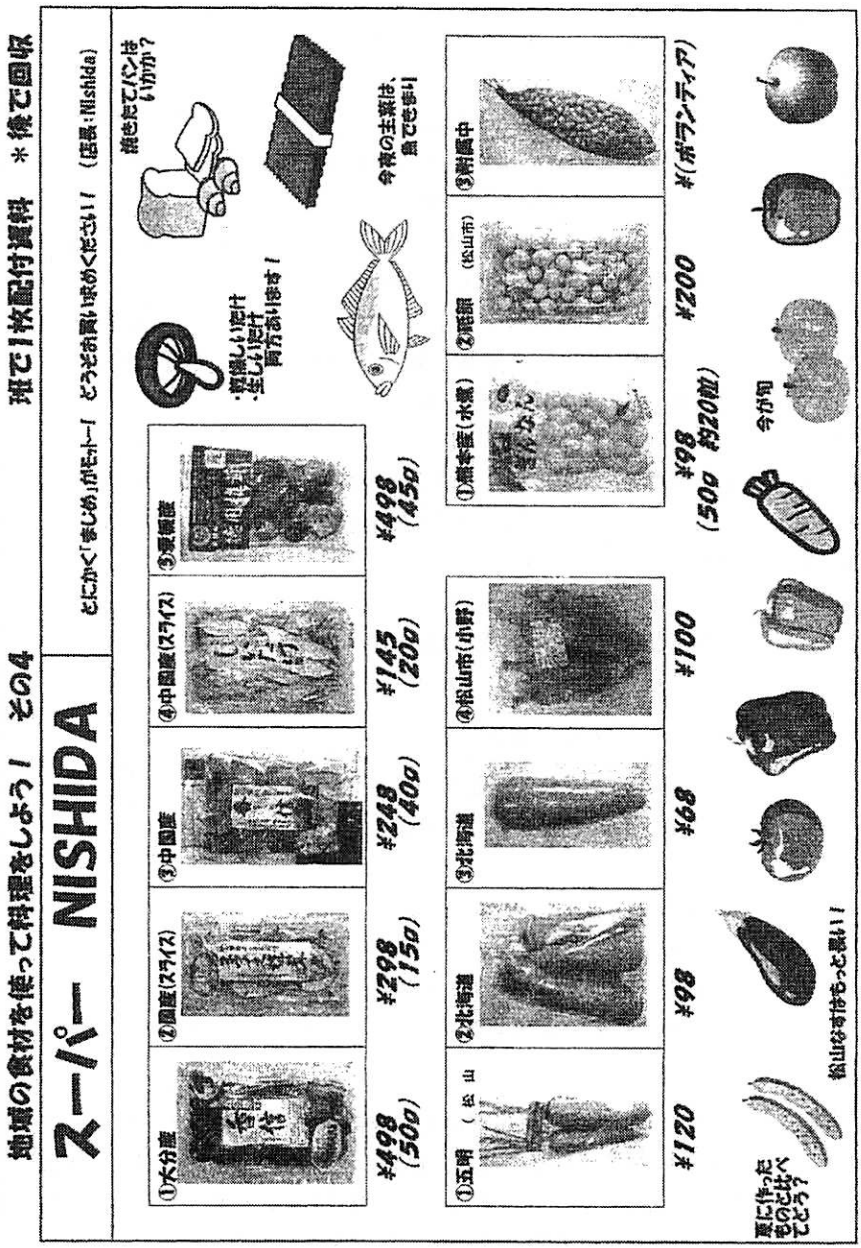


図1　商品広告（スーパー NISHIDA；担任名）

教材の工夫が必要である。ここでは、まず、実際に販売されている商品を選び、商品の写真カードを作成して班ごとに配布している。干ししいたけは、国産、中国産、愛媛県産を選び、さらに形状もスライス、原型と全５種類を商品提示している。にんじんは、北海道産、地域産を選び、量や形の違う４種類を商品提示している。ぎんなんは、熊本産の水煮されたもの、地域産、附属中学校の校庭で採れたぎんなんの３種類を商品提示している。さらに、買い物の疑似体験に実感をもたせるために、図１のような商品広告を作成して各班に配布し、商品情報を比較しながら、商品選択の意思決定をさせている。また、写真カードや広告だけでは想像しくいため、班での話合いの場面では、家庭科室の台の上に、商品の実物を置いて、実際に商品を見たり触ったりして選択させている。

(3) 地域の地産地消の取り組みと販売方法の紹介

授業では、買い物の疑似体験の活動後、教室全面にある大スクリーンを使って、地域の地産地消の取り組みと、地域の食材がどこでどのような形で販売されているかを教師が足で資料収集した映像を映しながら説明している。

(4) 生徒が食材を選んだテーマ

班ごとにテーマを決めて食材を決定し、黒板に選んだ写真カードを３品貼り、その上に選択基準となったテーマを板書している。全８班が、黒板に書いたテーマは、以下のとおりである。

〈各班の選択基準となったテーマ〉

1班：安全、値段、調理のしやすさ
2班：愛媛県民としての責任
3班：質と値段
4班：地産地消　ＩLOVE愛媛
5班：産地＆値段
6班：地産地消～地域のものを～
7班：笑顔で食べよう（おいしい・値段・安全）
8班：安全性と量

各班の発表では、テーマの設定理由を具体的に説明していた。たとえば、6班では、「地域のものは安心できるし、地域のものを買うことによって地域が活性化できる」と説明している。また、7班では、「“笑顔で食べよう”の“笑顔”は、食べておいしい、こんな時代なので、値段が安いもの、そして、安全なものの３つの意味の笑顔です」と説明し、クラスで笑いが起こっていた。

5　地産地消につなげる食物学習実践事例をとおして

地産地消につなげる食物学習の実践事例をとおして、消費者行動のための問題解決的学習の効果と難しさを改めて実感した。生徒たちは、食材を選択するうえでいろいろな情報があることを知り、実物や広告を見ながら比較して、真剣に話し合って商品選択をしていた。授業のなかで、「附属中学校のぎんなんは、毎日見ていて安全だから選んだ」と選択理由を発表した班もあったが、一方で、水煮のぎんなんを選んだ班から、「ちゃんと工場を通ってやってきたものでないと安心できない」という意見が出された。さらに、にんじんの地域産2種類の選択について、「○○地区は新型インフルエンザが流行っているから、××地区のほうを選んだ」という意見も出された。また、個人で選んだ段階の選択基準では、「見た目がきれいで、傷がないもの」という意見もあった。

今回の授業実践では、郷土料理に使う食材を選ぶということで、買い物を疑似体験する問題解決的学習を導入しているため、食材選択で終わっている。ほとんどの班が地産地消をテーマとしてあげており、一応の授業効果がみられる。さらに、授業の最後に地域の地産地消の取り組みを映像で見せており、地域の食材の購入場所や商品選択の知識も押さえられている。

しかしながら、商品選択にはいろいろな情報があり、できれば、さらに商品情報について考える時間を持ちたい。たとえば、なぜ輸入品のほうが安いのか、安全の基準は何なのか、話合いや調べ学習をしてもおもしろいと感じた。

6　おわりに

食生活の自立や消費生活の自立に向けて、生徒たちが家庭で生活経験から学習することは非常に困難な時代である。生徒たちが将来生活者としてよりよく生きるために、生涯学習の基礎となる学校時代における必修家庭科の意義は大きい。現代社会の課題である食育も消費者教育も、家庭科に期待されているところである。生活経験の少ない生徒たちに、実践につながる体験学習や問題解決的学習を授業で工夫していかなければならない。

〈参考文献〉

1)「平成18年度版食育白書」内閣府、2006年
2)「平成20年度版中学校学習指導要領解説技術・家庭」文部科学省、2008年
3)（財）外食産業総合調査研究センター統計資料「食の外部化率の推移」

（愛媛大学）

特集▶体験と実感で学ぶ食物学習

学校栄養職員のかみかみ大作戦

よくかんで食べることの大切さを教える授業

金永　雅美

1　はじめに

標記の授業を実施した小学校２年生の学級は、担任による日々の給食指導により、好き嫌いを徐々に克服し、食べる時間も早くなってきたことで、給食の残食はほとんどない。しかし、その食べ方を見ると、早食いの子、一口が大変少ない子、おしゃべりに夢中で食べることに集中していない子、いつまでも口の中に食べ物が入っている子、かむスピードが大変遅い子など、さまざまである。子どもたちに聞いてみると、家庭で「よくかんで食べなさい」と言われたことがない子どもが多く、自分でも「よくかんで食べているかわからない」子どもが多く見られた。

かむことは食べることの出発点である。よくかんで食べ物を味わい、唾液と混ぜ、小さくして飲み込むことで、①唾液の力で細菌を減らし、虫歯も予防する。そして、②消化吸収をよくする、③脳を活性化するなど、健康を作りあげていくうえで重要である。また、よくかむことであごの成長を促し、④歯並びやかみ合わせがよくなることで強く食いしばることができ、運動時には力がより発揮される。そこで、自分の食べ方に問題意識を持たせ、「よくかんで食べる」ことに関心を持ち、おいしく、体によい食べ方を身につけさせたいと考えた。

なお授業は、担任と栄養職員とのＴ・Ｔで行った。

2　体験をとおして

「給食のごはん」を活用し、よくかむことの目安数の30回を奥歯でしっかりかんで食べる体験をすることで、かむ回数に関心をもたせる。また、一斉に集中してかむことで、味覚や口の周りや口の中、あごの動きに気づかせる。そこでよくかむことのよさを発見し、実感させながら紙芝居により効果を知らせる。チャレンジカード（図２参照）を使い、５日間の食事でよくかんで食べたか記

録させる。その後、感想を書かせて実践意欲をみたり、保護者や学級担任から給食や家庭での食事をみとってもらったりして、日々実践できるように意識を高めたいと考えた。

写真1　一口大のご飯を一斉に口に入れる

かむ体験は、硬い物やかみ応えのある物は、歯の生え替わる時期である2年生では難しいと考え、まずは軟らかい物でもしっかりかむ習慣をつけてほしいので、給食で毎日食べているご飯にした。一口大のご飯（8g前後）をラップに包んで配付した（写真1）。紙芝居は『こどもの食教育2　紙芝居ペープサート編』1）を参考に作成した。内容的には、食べながら話に夢中になっていたり、一口の食べる量が少なかったりなどの、給食時間に見られる子どもたちの様子や、子どもたちが将来の夢としているプロスポーツ選手たちも、かむことに気をつけていることを取り上げた。絵や言葉では表現しづらい歯並びの説明は写真を使った（写真2）。

写真2　紙芝居（歯並びの説明）

3　学習指導計画

(1) 題材「よくかんで食べよう―かみかみ大作戦―」

(2) ねらい

体験をとおして、よくかんで食べることの大切さを知り、よくかんで食べることができるようにする。

(3) 食育の視点

①よくかんで食べたときの食べ物や体のさまざまな変化を知り、よくかんで食べることの大切さがわかる（食事の重要性、食事の喜びや楽しさを理解する）。
②よくかんで食べるための方法を知り、日々の食事で実践する（心身の成長や健康の保持増進のうえで望ましい栄養や食事のとり方を理解し、自ら管理していく能力を身につける）。

(4) 本時の指導の流れ

	学習活動・内容	指導上の留意点	資料等
前時（給食）	・給食時間にご飯を一口何回かんだか覚えておく。	・ふだんどおりにかんで食べるようにさせる。	
導入	・給食で一口何回かんで食べたか発表する。 ・かむ回数は多いのと少ないのとどちらがよいか考える。	・一人ひとりかむ回数に違いがあることを感じとらせる。 ・自分の経験につなげて考えさせる。	
展開	・本時のめあてを知る。	よくかんで食べよう —かみかみ大作戦—	
	・給食のご飯を一口30回奥歯でしっかりかんで食べてみる。	・奥歯でしっかりかむことを知らせる。 ・給食(前時)で食べたときとの違いを感じとらせる。 ・給食のご飯を30回かんで食べて、感じたことを発表させる。	給食ご飯
	・よくかんで食べるとよいことを知る。	・かむと体によいことがあることに気づかせるようにする。 ①おなかの仕事が楽になり、おなかの調子がよくなる。 ②虫歯を防ぐ。 ③歯並びがよくなる。 ④頭の働きがよくなる。 ・一口30回を目安にするとよいことを知らせる。	紙芝居
まとめ	・かみかみ大作戦にチャレンジしよう。 作戦を成功させるために気をつけることを話し合う。（作戦会議）	・30回よくかんで食べるにはどうしたらよいか、気をつけたい点を近くの人と話し合わせる。 ・チャレンジカードのつけ方を知らせる。	チャレンジカード

図1　学習指導案

(5) 評価

よくかんで食べることの大切さがわかり、よくかんで食べる意欲が高まったか。

4　5日間の食事記録―チャレンジカードより

(1) 子どもの感想

○かむとあまくなるので、これからもいっぱいかみたいです。

○30回かむと、ご飯があまく感じました。

○かむ力がないと、するめみたいにかたい物がかめないと思います。

○やってみたら、すごいかむ力がつきました。

○はじめは△だったけど、水曜日になったら○になった。けど、むずかしかったです。

○歯やあごがいたくなりました。

(2) 保護者から一言

○ふだん、あまりかまずに食べていた物も少し意識を持ち、ゆっくりかんで食べていたようです。今後も気をつけてゆっくりかんで食べてくれると嬉しいです。

チャレンジカード

かみかみ　大さくせん！

よくかんでたべよう

2ねん　くみ　なまえ

ひとくち30かいかみかみ大さくせんを　せいこうさせよう！

		あさごはん	おひるごはん	ゆうごはん
6/30	火			
7/1	水			
2	木			
3	金			
4	土			

しょくじのあとにチェックしよう。
◎・・・よくできた。
（大せいこう！）
○・・・まあまあ。（せいこう）
△・・・もうすこし。（ざんねん！）

やってみて、おもったこと、かんじたこと

おうちの人からひとこと

かねながえいようしからひとこと

図2　チャレンジカード

○A子（子の名前）に「よくかんで食べると頭がよくなるんだよ」ということを教えてもらい、私自身もよくかんで食べるように心がけました。子どもを見習って、これからもよくかんで食べるようにします。

○ふだん、朝は「時間がないよ。早く食べて」、夜は「おしゃべりばかりしないで早く食べなさい」と、よく言っていたような気がして、反省です。もっと食事に余裕をもって食べさせなければいけませんね。

○なかなか30回かむことができず、これからも声かけをして、少しずつかめるようにしていきたいと思いました。

5　事後指導

今回の学習では、「ご飯」という比較的軟らかく食べやすい物をかむ体験をしたことで、よくかむとよいということは理解できたが、あごの発育に大切な「かむ力」をつけるには、かみ応えのある食べ物も積極的に食べてほしい。そこで、半年後にもう一度、「かみかみ大作戦パート2」として4時間目にショートで実施した。

かみごたえのある食べ物の代表「するめ」を用意し、みんなで一斉によくかんで食べてみる。するめは2年生でもかみやすいように、千切りのものを選んだ（写真3）。前回の学習で食べた「ご飯」を思い出し、よくかんで食べたときの2つの違いを話し合う。硬い物やかみ応えのある物は、自然に奥歯で強くかんで食べるので、あごや歯をしっかり使い、唾液もたくさん出ることに気づく。よくかむことの効果を復習し、給食や家の食事で、かみ応えのある食品＝「かみかみ食品」を見つけて、進んで食べるよう促すことにした。指導後、かみ応えのある物とない物のかみ方の違いについてはよく理解し、その後の給食でも「かみかみ食品」を興味深く探しながら食べる姿が見られた（写真4）。

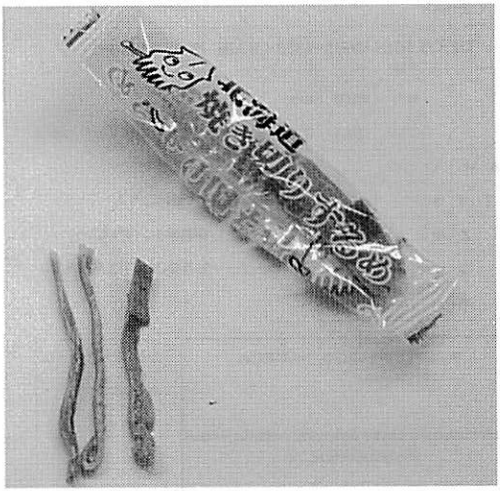


写真3　かむ体験に使用した千切りするめ

写真4　その後の給食でかみかみ食品を確認

今後の課題として、よくかむ食べ方をしっかり身につけさせることと、食べるリズムや一口の適量など、

個々の具体的な食べ方の改善策が必要だと感じた。

6 おわりに

よくかむ体験に「給食のご飯」を教材にしたのは、非常に有効であったと思う。ふだん、なにげなく食べている「給食」のご飯が、集中してよくかんで食べることで、大変おいしく感じた子どもが多く、昨年実施した3年生の子どもたちからも「あのご飯、どうしてあんなにおいしかったの？」「あのご飯の炊き方を教えて？」「家から持って来た特別なお米なんでしょ」と聞かれる。ご飯の味わいは強烈なインパクトがあったようだ。多くの子どもたちは「よくかんで食べる＝おいしくなる」という自らの発見により、興味をもってよくかんで食べるようになってきたと思う。

担任は2回の学習の様子を学年だよりに載せるなど、保護者への啓発をしている。また、給食時間にはこの学習を振り返らせ、それぞれの子どもにあわせた指導をしている。

食習慣は、学校と家庭が連携し、継続して指導しないと身につくことは難しい。今後も健やかな成長を願い、みんなで協力して育んでいきたい。

〈引用文献・参考文献〉

1) こどもの食教育2　紙芝居ペープサート編：山崎文雄著、第一出版
2) 子どもの生活とつながる食育小学校編：家庭科教育研究者連盟編、(株) 日本標準
3) 食育のイラスト①こどもの食生活：(株) MPC

（新潟・新潟市立曽根小学校所属　新潟市西川学校給食センター勤務）

産教連の会員を募集しています

年会費は3000円です。会員になると「産教連通信」の配付などの特典があります。「産教連に入会したら元気が出た」と、多くの方が言っています。ぜひ、一緒に研究しましょう。入会を希望される方はハガキで下記へ。

〒224-0004　横浜市都筑区荏田東4-37-21　野本恵美子 方

特集▶体験と実感で学ぶ食物学習

果糖ぶどう糖液糖のからくりを学ぶ

糖分摂取量の視覚化を図った授業

菅野　久実子

1　はじめに

栄養素の種類やはたらきは小学校で学習し、中学校、高校に至るまで繰り返し学習し、展開していきます。栄養素は視覚では見えにくい物質です。そのはたらきについても、文字から想像する世界です。栄養素の過不足についても、今日、明日とすぐに結果が出るものではないので、真に身に迫りにくいものがあります。

本授業では、糖分の摂取量を具体的に視覚で理解できるように考えてみました。この授業のポイントは次のとおりです。

①自分の好みの甘さと糖分の量をスティック入りの砂糖であらわす。
②コップ１杯の大きさを紙コップと計量カップで比較する。
③市販の飲料の糖分をコップ１杯の砂糖の摂取量で比較する。
④生徒が飲料水を多く飲む時期に授業を合わせる。

2　教材について

生徒が飲料水を多く飲むと思われる時期に、企業の商品購買戦略と重ねて、視覚的に理解できるように実践しました。本年度も、生徒たちが家庭や部活動などで水分を補給する機会が多くなる夏季休業前に実施しました。

(1) 授業でおさえておくこと

①自分の好みの甘さに調整された飲料から、どのくらいの糖分を摂っているか。
②中学生の１日の食事以外から摂る糖分の量は、どれくらいが目安か。
③市販の飲料、特に好んで飲んでいる商品からは、コップ１杯、ペットボトル１本でどのくらいの糖分を摂ったことになるのか。
④砂糖以外に甘い味にはどんな種類の糖分があるのか。
⑤なぜ砂糖ではない糖分（果糖ぶどう糖液糖）を企業は使うのか。

(2) 果糖ぶどう糖液糖の性質

①砂糖は飽きる甘さである。

②果糖ぶどう糖液はあっさりした甘い味である。

③砂糖より安価である。

④低温になると甘い味を強く感じる。

⑤吸収が早い。

(3) 授業の到達評価の規準

①自分の食生活を振り返り、飲み物からの糖分摂取量の目安がわかる。

②企業の姿勢を見るとともに、自分の食生活についての考えを持つ。

3 授業の様子

糖度計は32%まで計れるものを使用し、班に1台ずつ用意します。班員が多い7人の班は2台配布しています。糖度計は、ゼロ調整の方法も含めて、使い方と飲んだ分量の糖分摂取量の計算方法を学習しておきます。

乳酸菌飲料の原液を1人20ccほど配布します。原液は糖度53%です。53%が計れる糖度計は1本しかないため、実験後に代表の生徒に計ってもらいます。生徒には、原液を配布した時点で嘗めて感想を言わせます。水で薄めて自分の好みの甘さに調整した後、糖度計で計り、自分で作った飲料の糖分摂取量を計算します。生徒はほかの人たちの飲料も飲み合い、「これ薄いよー」「超ー！甘！」といった会話が聞こえ、甘さの好みには個人差があることに気づきます。飲む量に差があると糖分摂取量の比較ができないので、全員「コップ1杯を飲んだとき」と仮定して、糖分摂取量の計算をします。計算した後は、自分で作った乳酸菌飲料は全部飲むことにします。

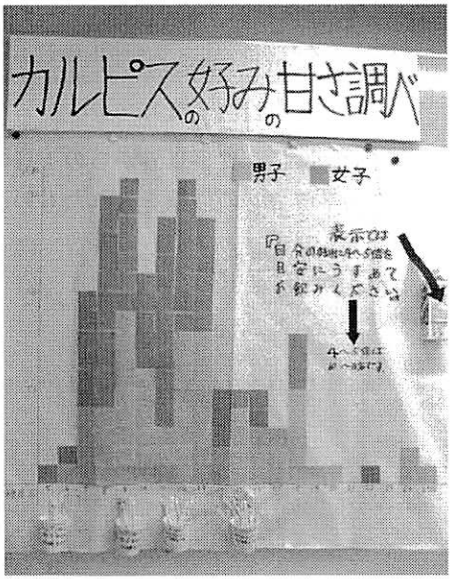


写真1　カルピスの好みの甘さ調べ

今回、11月に学習発表会があることを踏まえ、2年生全員の「好みの甘さ」の統計をとることにしまし

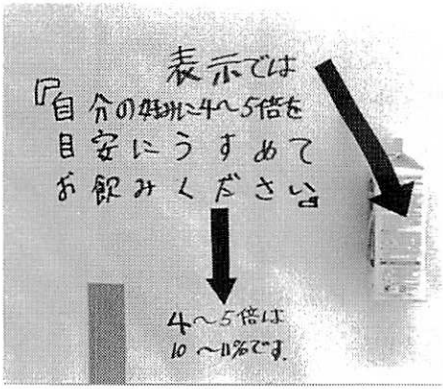


写真2　市販飲料をうすめた結果

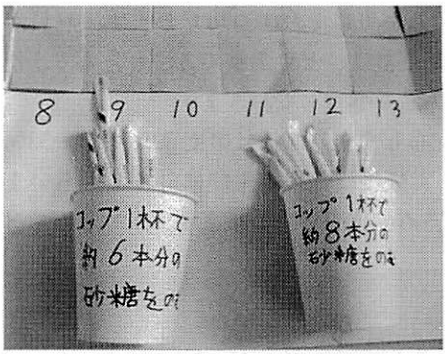


写真3　糖度9%と糖度12%の場合

た。5cm四方の紙に糖度何%だったかを記入させ、4クラス分、160人近い生徒の紙を、家庭科係の生徒の手で好みの糖度別に模造紙に貼り、統計をとりました（写真1）。糖分摂取量が視覚でわかるように、コップの中に、1本3gのスティックの砂糖を糖分の摂取量にしたがって入れてみました。

商品の表示には「4〜5倍にうすめて」と書いてあるので、代表の生徒に原液を4〜5倍に薄めてもらい、糖度を計ってもらいます。その結果が10〜11%になりました（写真2および写真3）。生徒は、「それじゃーうすいよ」だの「俺は、ちょうどいいんだ」（業者が示した4〜5倍に薄めるという基準に合っているという意味でしょう）だのと、生徒は自分の結果と照らし合わせて反応します。

そして、次に、食事以外からの1日の糖分摂取量の目安20gの分量を見せるため、器に20gの砂糖を入れたもの、あるいは、給食で使用する大きなカレー用スプーン2杯分の砂糖（大さじ2杯分が20g）、そして、1本3gのスティック約7本も用意しておきます。分量を視覚で見てほしいためです（写真4）。すると、自分の好みの甘さから計算した数値を見て、11%を超える生徒からは、「これ1杯でおしまいかー」という声が聞こえてきます。

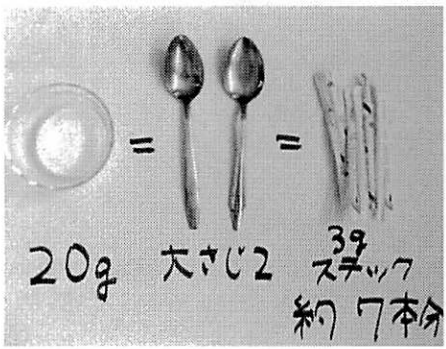


写真4　1日の糖分摂取量の目安

乳酸菌飲料を薄めて飲むというの

は、生徒の食体験の中にはありません。市販の飲料を用意したものを同じように糖度計で計り、コップ1杯の糖分摂取量を計算します。事前に家庭科係になるべく違った飲料の種類を買い物に行ってもらい、準備しておきます。飲料は、炭酸類、くだものや野菜系のジュース、コーヒー類、紅茶類、スポーツ飲料、お茶類、ダイエット関連飲料類に分けます。

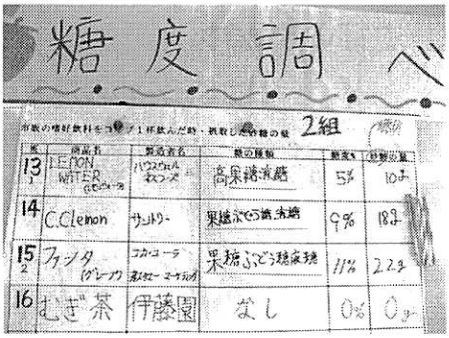


写真5　コップ1杯の糖分摂取量

飲料の糖度を計ったとき、その商品名と糖分の種類も、表示を見ながら黒板に貼ってある模造紙に記入します。模造紙に記入するのは、ほかのクラスでも結果を見て考える資料にするためです（写真5）。調べた飲料は試飲させます。

調べて記入が終わった模造紙から、市販の飲料の糖分について見ていきます。「甘い味？　アスパルテーム、糖度がゼロ％？　アスパルテームって？」。砂糖、そして果糖ぶどう糖液糖と、いくつか甘い味ではないかと思われるものが、生徒から出てきます。生徒は「アスパルテームって何？」「長ったらしい果糖ぶどう糖液糖って？」とすぐに反応してきます。

本授業では、果糖ぶどう糖液糖の性質について伝えます。「果糖ぶどう糖が使われる理由は何でしょう？」と発問すると、まず、「砂糖より安いから」という答が返ってきます。そして、「飲んでも飽きない甘さ……なんですって」「じゃぁ、すっげえ飲める」と続く。「なぜ」と聞くと、「安いから……」と答え、安いという答から抜け出せません。ここのところはなかなか難しいところです。模造紙の記入欄を指し示しながら、「商品を売っている会社は、砂糖より果糖ぶどう糖液糖にする理由はなぜでしょう？　砂糖よりかなり多くの商品に果糖ぶどう糖液糖が使われていることがわかりますね。果糖ぶどう糖液糖を使うと、会社にとって都合がよいことがあるのではないでしょうか？」と、板書の性質をもう一度見るよう促します。やっと「飲んでもいやにならないから、いくらでも飲めちゃう。……だから、会社はもうかる」「どんどん、いくらでも飲めちゃう」という生徒の答が出てくる。「コップに移して飲む人いますか？」と聞くと、「わざわざコップでなんて飲まないよ」との生徒の答が出る。ペットボトルからそのまま飲むということで、当然です。「すげえ！　糖分とってるよ」という生徒の発言から、今日の授業で考えたことを書くよう指示します。

4　生徒のまとめ

ワークシートに記された生徒の感想を紹介します。

・自分がよく飲んでいるジュースは、約2日半の糖分をとっていることになるということがわかり、とても驚きでした。たくさん飲むと糖分のとりすぎになってしまうので、これからは、少し控えめにしてみようと思います。自分で作るジュースと買ったジュースの違いがあると知りました。

・カロリーもないのに甘いなんてすごいと思った。それにゼロカロリーなんて本当はすこし少ないぐらいで砂糖が使われているのだろうと思っていたのに、本当に「ゼロ」だったのでビックリしました。一番砂糖が多いのがサイダーやスポーツ飲料などではなく、○○の野菜100%（商品名）だったとは思わなかった。実は果物の糖分って高いようだった。それでもやはり、砂糖の量はどれも多いと思った。大半のものが中学生が1日に必要な砂糖の量と同じぐらいで、ギリギリ少ないものを2、3杯も飲めば達してしまうのだから、凄いものがあると思った。果糖ぶどう糖液糖は恐ろしいものだと思った。

・私が思っていた砂糖の量と実際の量はすごく違いました。ペットボトル1本ですごい量の砂糖をとっていることがわかりました。それなのに味があっさりしていて飲みやすく、どんどん飲めてしまうので、こわいと思いました。体に悪いので、気をつけたいです。値段も安いので、すぐに買えてしまうことも分かりました。よくできていると思いました。

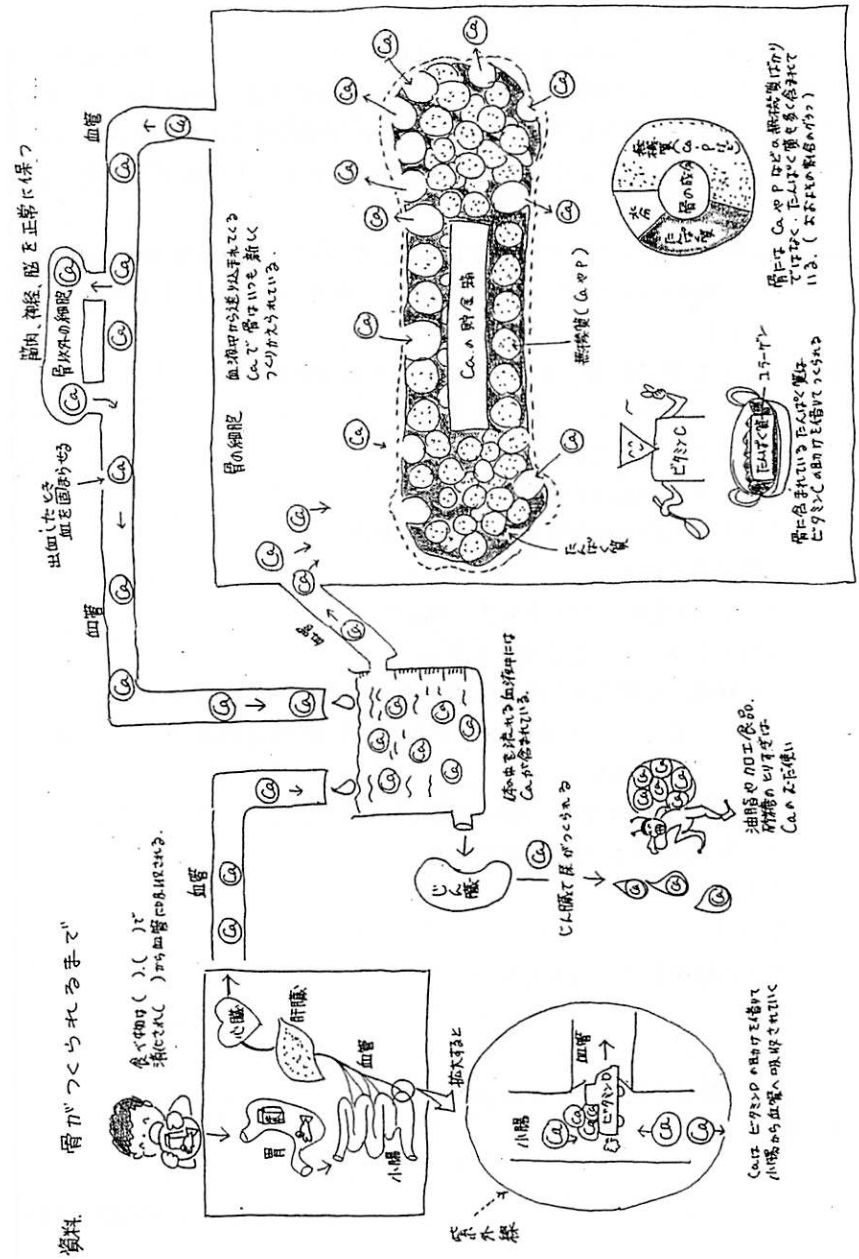
5　本授業から発展できる教材として

(1) 糖分の表示から消費者教育

甘さ控えめ、糖分控えめ、カロリーゼロ、カロリーカットなど、ほかにも糖分表示はあります。ポテトチップスの表示の授業を以前に行ったとき、「うす塩味」と「うす塩」の違いについて、「『味』をつけても、その表示の意味を消費者が理解していなければいけないと思う。売るほうはもう少しわかりやすい表示にしてほしい」という意見が生徒から出ました。消費者として当然です。糖分にしても塩分の表示にしても、わかりにくい表示です。生徒にとって身近な商品から消費者の権利の学習へ発展できると考えます。

(2) 食品添加物

アスパルテームや安息香酸ナトリウムといった合成甘味料と保存料の関係も扱うことができると思います。


資料.
骨がつくられるまで
食べ物は（ ）.（ ）で
消化され（ ）から血管に吸収される.
血管
心臓
肝臓
胃
腸
小腸
血管
拡大すると
小腸
血管
ビタミンD
Caは ビタミンD の助けを借りて
小腸から血管へ吸収されていく
骨髄
血管
出血したとき
血を固まらせる
血管
脳内、神経、脳 を正常に保つ
骨以外の細胞
骨の細胞
血液中から送り込まれてくる
Caで 骨はいつも 新しく
つくりかえられている.
Caの貯金箱
Caや P
無機質（Caや P）
たんぱく質
骨には Ca や P などの無機質ばかり
ではなく、たんぱく質も多く含まれて
いる.（おおよその割合のグラフ）
無機質
たんぱく質
骨
水
骨の成分
ビタミンC
コラーゲン
たんぱく質は
骨に含まれている たんぱく質は
ビタミンCの助けを借りてつくられる
腸
血液中を流れる血液中には
Caが含まれている.
じん臓
じん臓で 尿がつくられる
油脂や カロリー食品.
材料の ビタミンDは
Caの たすけ合い

(3) 糖分とカルシウムの吸収の関係

「身長を伸ばすにはどうすればよいのか」という問いかけに、「カルシウムをうんと摂ればいいんだよね」と答える生徒たち。カルシウムには大変興味をもっています。カルシウムの吸収と排出にはいろいろな栄養素との絡みがあります。本授業後、石川氏が使用している資料プリントで無機質のカルシウムについて学習しました。視覚に訴える絵で表現されているので、大変説明しやすいものです。

以上、このようなストーリー性をもって、好みの甘さから糖分摂取の学習、表示の学習、無機質のカルシウムの学習へと、生徒の生活に生きる学習が展開できると考えます。

最後に、この授業で使用したワークシートの内容を以下に紹介しておきます。

1.「好みの甘さ」を計る。
　①カルピスの原液の糖度は　　(　　) %
　②カルピスの原液を好みの甘さに薄める。
　③糖度計で計る。　　(　　) %
　④コップ1杯飲んだとすると、何gの
　　糖分を摂ったことになりますか。　　(　　) g
　　計算例　※糖度が12%の場合、コップ1杯分が200ccとすると、
　　12（%）×200（cc）÷100＝摂った糖分の量（　　）g
　　自分の式（　　）
2. 市販の飲み物にはどのくらいの糖分が入っているか、調べてみる。
　コップ1杯分を飲んだと仮定します。
　商品名　　(　　)
　発売元　　(　　)
　糖分の種類と思われるもの（　　）
　糖度　　(　　) %
　式　　(　　)
　何gの糖分を摂ったことになる（　　）g
3. 考察と感想

（東京・北区立赤羽岩淵中学校）

食品表示の読み取りをクイズ形式で

加工食品の表示に興味を持たせる授業の工夫

広田　淑子

1　はじめに

技術・家庭科の家庭分野「食物学習」の学習項目の一つにもなっている「食品の選び方」に、「生鮮食品や加工食品」についての学習があります。家庭科の授業では、調理実習をとおして日常的によく使用する食品を取り上げ、調理技術のほかに、食品の特性や扱い方を学びます。生徒たちは調理実習が大好きで、実習の時間に嬉々として取り組むのはどの学校でも共通した光景だと思います。

しかし、実習以外の授業では、興味を持たせるのがなかなかむずかしく、教科書をひととおりなぞるような授業になることがよくありました。生徒が、もう少し、“食品そのもの”に自分の問題としてかかわることはできないかという思いが以前からあったのです。

2　授業のねらい

私たちの食生活では、生鮮食品だけでなく、加工食品を用いることも多く、その加工食品も数多くの種類があります。みそやしょうゆ、干物や梅干しのように、昔から使い続けられているものもあれば、レトルト食品や冷凍食品などのように、便利で多くの家庭でなくてはならないものもあります。しかし、一方で、中味のよくわからないものを食べているという現実も生まれています。

食べたもののすべてが体の中に入って消化吸収され、自分たちの体を作り、自分の体の機能を働かせるもとになり、自分の命と健康に直にかかわってくるという感覚をもてるような内容を扱いたい。そのためには、まずは食品そのものに興味を持たせることが大事なのではないか。

このようなねらいのもと、2年生に対して行った授業を紹介します。この授業はここ数年来続けているものです。

3　加工食品に関する学習の流れ

①加工食品のはじまり
②加工食品の種類分けと特徴
③加工食品の表示と読み取り―その１
④食品添加物について
⑤加工食品の表示と読み取り―その２
⑥加工食品の表示と読み取り―その３

上記の①～③については１時間で、④～⑥についてはそれぞれ１時間で行う予定で、授業を組んでいます。ただ、①～③に関しては、実際には、生鮮食品の内容と組み合わせて２時間とっています。ここでは、③、⑤、⑥の授業内容を示してみます。

4　加工食品の表示の読み取りの授業

(1) 加工食品の表示と読み取り―その１

食品表示を写し取る作業をします。一つは表示内容に沿って穴埋めをしていくもので、もう一つは、「チーズ」「肉まん」「レモン味の清涼飲料水」「福神漬」「納豆」「伊達巻」の中から各自で一つを選び、その内容を書き写すものです。このときの感想として、「いつもは賞味期限ぐらいしか見なかったけれど、他にも『いろいろな情報』が入っていることに驚いた」「こんなに細かい内容が書かれていたなんてびっくりした」「意外なことがわかって、写し取り作業は楽しかった」「知らないものがたくさん入っていて、ちょっと不安」「どこからが食品添加物かがわかりにくい」などが大半を占めます。そのなかに「消費期限はどうして表示じゃないところに印刷してあるんだろう」という感想があり、商品の包装過程にも目がいったことに気づきます。これを指摘したところ、その感想を出した生徒はちょっと得意そうでした。

その後の意見交換のなかで、“いろいろな情報”と書いた生徒には必ず感想を発表させ、加工食品の表示はその食品の“情報”なのだということをおさえます。

次に、市販の出版物で使用可能になっている「わたしはだれでしょう」を参考に、その内容をプリントにしたものを使って、10種類の覆面食品の表示を各班で推測して答を発表させます。そのときに、決め手となる表示内容は何か

を答えさせながら、表示内容をおさえていきます。原材料・内容量やその単位・保存方法・製造者やその住所などから食品名を割り出し、理由とともに発表しあいます。生徒たちは、発表を聞きながら、「へえっ」「なるほど」「そこかあ」などという反応を示し、表示内容一つひとつの持つ意味に気づかされていきます。

(2) 加工食品の表示と読み取り―その2（資料1および資料2参照）

生徒が家から持ってきた食品の表示を各自のワークシートに貼らせ、各班内で自分が持ってきたものを紹介しあいます。実は、ここでの話合いが次の授業でのクイズづくりも兼ねているので、自分が持ってきたものを他の班に悟られないように、という条件をつけます。秘密めいていて、それだけで授業に乗ってくる生徒もいます。小声でひそひそと話す様子は、かわいらしいものです。

自分の表示をひととおり紹介し終わったら、班で2つずつ候補を決めて提出します。そのときの注意点として、誰もわからないようなあまりにも特殊なものではなく、前回学習した表示内容から推測できそうなもの、日常的によく食べられていそうなものという条件をつけます。

教師は、各班を回りながら、食品に含まれているものがなるべく学習の材料

資料1　食品表示提出用紙

食品名をかいてその下に表示を貼ってください。

＊班の候補になったものは、○で囲んでおいてください。

●品　　名：マヨネーズ
●原材料名：食用植物油脂
（菜種油、コーン油、大豆油）、卵
糖類（水あめ、砂糖）、醸造酢
（ぶどう酢、米酢、穀物酢）
食塩、調味料（アミノ酸）
レモン果汁、香辛料
●内 容 量：400ｇ
●賞味期限：欄外右下に記載
●保存方法：直射日光を避け、なるべく涼しい場所に保存してください。
●販売者　：△△株式会社ＮＰ
東京都中央区京橋◇の◇

●品　　名：納豆
●原材料名：丸大豆（アメリカまたはカナダ）（遺伝子組み換えでない）、米粉、納豆菌
【たれ】植物性たん白加水分解物、砂糖、ぶどう糖果糖液糖、しょうゆ、食塩、醸造酢、かつお節ｴｷｽ、調味料（アミノ酸）、アルコール、ﾋﾞﾀﾐﾝB1、（原材料に小麦を含む）【からし】マスタード、醸造酢、食塩、植物油脂、酸味料、着色料（うこん）ﾋﾞﾀﾐﾝC、増粘多糖類、調味料（アミノ酸）香辛料
●内 容 量：納豆（50ｇ×3）、たれ（5.8ｇ×3）からし（1.2ｇ×3）
●賞味期限：上面に記載
●保存方法：冷蔵庫（10℃以下）で保存
●販 売 者：▽▽フーズ株式会社

資料2　食品表示クイズ提出用紙

方法と注意
1　班で表示を持ち寄り、班で２枚、クイズにするものを選ぶ。
2　あまり見慣れないものは省くが、あまり簡単でないものを選ぶ。
3　２月の授業で使うので、他の班に情報が漏れないように話し合う。
4　判断材料または決め手にしてほしい項目を箇条書きにする。
　〔例〕〈原材料・添加物・単位・原産国など〉

第１候補　（□□）さんが持ってきた（　マヨネーズ　）の表示

判断材料・決め手
・卵を使っている。
・油を大量に使っている。
・涼しい場所に保存しなければならない。

第２候補　（○○）さんが持ってきた（　クラッカー　）の表示

判断材料・決め手
・54枚入っている。
・小麦粉を使っている。
・砂糖を使わず、食塩を使っている。

になりそうなものを選べるよう、アドバイスしていきます。ただ、「これをぜひ選んで、みんなにも教えてあげたい」という生徒の意思も尊重することにしています。

(3) 加工食品の表示と読み取り―その3（資料3参照）

前回の授業で各班から出されたものを、1～2枚のプリントに印刷しておきます。このプリントには、クラスの班6班分、計12の表示が載せてあります。

このプリントを使い、前記③の授業のときと同じように、決め手となる表示内容を必ず答えるという条件をつけて班で話合いをし、12の食品の答を推測します。

それから、班で決めておくことがもう一つあります。それは、「司会」「解答者」「解説者」の担当者です。班ごとに全員が前に出て進めていくので、全員が何らかの担当になるようにします。各担当者の役割として、「司会」は進行を担当します。「解答者」は「ピンポン」とか「ブー」というだけですが、「司会」や「解説」が苦手だという生徒が喜んで引き受けます。「解説者」は「なぜこの表示が○○なのか」という解説をする生徒です。スムーズに運べるように、前もって黒板に各班の司会などの分担を記入させておきます。

いよいよ表示クイズの始まりです。早押しクイズの要領で、活発に各班から手があがります。全部終了してから、教師のほうから補足をして終わります。そして、各クラスでクイズになった内容は他のクラスにも掲示し、その中から

資料3　わたしは誰でしょう

名　称	■■■■	名　称	●●●●
原材料名	卵、砂糖、小麦 水あめ	原材料名	魚肉、でん粉、砂糖、食塩 発酵調味料、米油 ぶどう糖、炭酸カルシウム 調味料(アミノ酸)、甘味料 (ソルビット)、キシロース (原材料の一部に卵を含む)
内 容 量	580 g	内 容 量	100 g（4本入）
賞味期限	09. 12. 31	賞味期限	表面に記載
保存方法	直射日光を避け 常温で保存下さい	保存方法	要冷蔵（1～10℃）
製 造 者	長崎市○○町3番1号 (株)▽▽▽	製 造 者	(株)△△△食品

も必ず定期試験に出題することにしておきます。

5　今後の課題

私たちは加工食品を購入するときに、その表示に頼るしかありません。だからこそ、表示は消費者が見てわかりやすいものでなければなりません。

これらの授業のなかから、生徒のつぶやきが聞こえてきます。「食品添加物ってこんなに必要なの？　もう少し減らせることはできないの？」「表示を読み取るときむずかしいから、やっぱり食品添加物って書いてほしい」「リン酸塩は最後の段階でもやっぱり表示してほしい」「わからないものが多すぎる。少しでも知りたい」。

「製造者の名前や電話番号が書いてあるから、商品に関する質問や意見があれば遠慮なく言ってよいのです」「若い皆さんは、これからの消費の中心になっていくのですから、どんどん意見を言ってよいのです」という教師のことばに、神妙な顔つきでうなずく生徒たちをみると、授業外で実際に行動を起こすという例があれば他の生徒にも紹介し、消費者の権利行使の生きた例につなげていけると欲張ってもみますが、授業内での教師の示唆はここまでだろうと思います。

授業後の課題としては、今後の家庭生活で、生徒がどれくらい食品に興味を持ち、どのような行動をとっているのかということを探っていくこと、そして、それらをこれからの授業にどう結びつけて前進させていくか、ということだと思います。

（東京・町田市立成瀬台中学校）

特集▶体験と実感で学ぶ食物学習

3年間スパイラルで学ぶ食教育

北野　玲子

1　どんなにエライ人でも―教科ガイダンスの授業

図1は、1年生が入学後最初の技術・家庭科の授業で使う教科ガイダンスのプリントである。「技術・家庭科（家庭分野）」という長い名称の教科で、「3年間かけて何を学ぶのか」ということを押さえるため、本校での3年間を貫く教科のテーマは「『生活を科学する力』である」ことを知らせる。あわせて、それを英訳した教科名を英語で書かせる。これは米国スポーケン市で使われているもので、私も気に入っている。この言葉は、同時に配付する「技・家ノート」のタイトルにも書かせる。本校では、各学年にA4版のノートを配付している。ノートの左ページにプリントを貼り、右ページに授業内容を記録する方式をとっていて、1ページ目は各学年とも同じガイダンスプリントである。技術・家庭科のように「暮らしを見つめる」教科では、個々の教材は学年進行で変わっても、主軸はスパイラルで扱い、新たな切り口から繰り返し教えるのが上策と考えている。

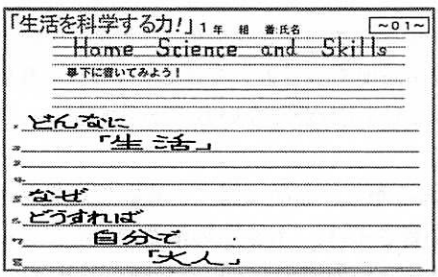

「生活を科学する力!」1年　組　番:氏名　~01~
Home Science and Skills
机下に書いてみよう!
どんなに
「生活」
なぜ
どうすれば
自分で
「大人」

図1　ワークシート1（1年生用）

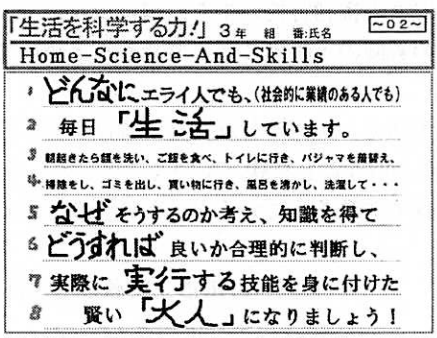

「生活を科学する力!」3年　組　番:氏名　~02~
Home-Science-And-Skills
1 どんなにエライ人でも、(社会的に業績のある人でも)
2 毎日「生活」しています。
3 朝起きたら顔を洗い、ご飯を食べ、トイレに行き、パジャマを着替え、
4 掃除をし、ゴミを出し、買い物に行き、風呂を沸かし、洗濯して・・・
5 なぜそうするのか考え、知識を得て
6 どうすれば良いか合理的に判断し、
7 実際に実行する技能を身に付けた
8 賢い「大人」になりましょう!

図2　ワークシート1（3年生用）

プリントの空欄に口述筆記で文章を埋めさせ、3～4行目の空白

部には「暮らしの要素」を思いつくままに全員に発表させて記入させる。最初の授業では座席がまだ50音順なので、ワ行に近い姓の生徒は自分が考えた「暮らし≒日常茶飯事≒家事」を先に言われてしまい、次第に焦ってくるが、どのクラスでも何とか40くらいはあげられる。これを2年生や3年生でやっても、ほぼ同じ反応が返ってくる。進歩がないなと思う。それがスパイラルで定着をねらう意義である。

2　なぜ食べるのか―食教育ガイダンスの授業

図3は、1年生の入学後2回目の授業「食教育ガイダンス」の授業プリントである。実施は5月になる。2回目の授業からは、教科係の活動をコーチする。授業開始時に2人の教科係が教卓の前に進み出て、「今日の授業は『なぜ食べるのか？』です。起立。気をつけ。礼。着席」と号令をかける。学年の状況で、これ以上に教科係の活動を深化できない年度でも、最低限「本時の課題」くらいは教科係に言わせている。

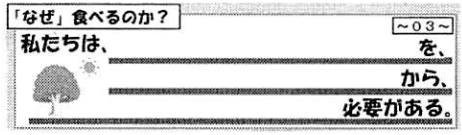


図3　ワークシート2（1年生用）

本校では、学校長の肝いりで、昨年度から机の配置を「コの字型」にして「4人班」での学習を進めている。西宮市の被服室は机自体が4人用だし、調理室でも、経験上、機械的に出席番号順に男女2人ずつの4人班で調理実習を行う。これが「やることがない生徒、調理中は遊んでいて試食だけ参加する生徒」を作らない上策だと知っているので、教科担任としては普通教室で4人班で授業することにも違和感は感じない。

さて、生徒たちにたずねる。「ご飯食べたことがある人は？」。まだ借りて来た猫状態の新入生の顔がほころぶ。「西宮市では中学校も給食があるからね。みんな、ご飯食べるよね。どうして？　なぜ食べるの？」「お腹がすくから」「食べないと死ぬから」に始まって、「健康」「成長」「栄養」などのキーワードを含む答が次つぎに出てくる。意味は同じでも「自分のコトバで言う」ことを推奨するので、40人全員が発表しても答が尽きることはない。生徒は発言を全部ノートの3ページ目にメモする。教師は黒板に、大まかに分類しながら書き留める。ほぼ速記状態だが、発表のテンポを止めないよう頑張る。

ある程度「異見」が出揃ったところで、「だから！　なぜ食べないといけないの？……そこの！」といって、手近な緑を指さす。見回せば、新入生の教室

にはたいてい花が置いてある。水やりする細やかさがないクラスでは、早くも枯れかけていることもあるが。困ったら、窓の外に目をやればよい。立ち木の1本くらいは見える。「緑の葉っぱの植物たちがアングリ口を開けて何か食べているのを見たことある？　夜中、みんなが帰った後でヨッコラショと根っこを引き抜いて食べるモノを探してウロウロ歩いていたら、コワイって！」。こんなへたな冗談で笑いがとれるのは1年生だけである。「どうして緑の葉っぱの植物たちは食べなくても生きていけるの？……だいたい、口もないよね？」

光合成で澱粉を生成する話は、1年生でもわかりやすい。ビタミンDなどのわずかな例外を除いて、自力で栄養素を合成できないしくみの動物たちは、「アシで動いてほかの生物を補食する」以外に生きる道はない。この時期、理科でも、第2分野「生物」で、校庭から植物を採集して分類する授業をしているから、毎年「勝手にコラボ」して授業を展開している。

ちなみに、2、3年生でも、食教育の導入部は、スパイラルで同じ「思い出し」授業を持ってくるが、「なぜ食べるのか？」ときいたら、やっぱり「お腹がすくから」「食べないと死ぬから」といった答が出てくる。ある程度言わせてから、「1年生でまとめた3行！」というと、上記の答が何人かから返ってくる。

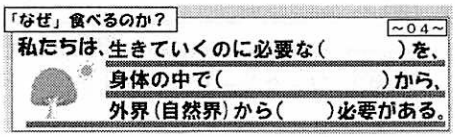


図4　ワークシート2（2、3年生用）

3　どのように食べるのか―各学年の食教育の授業（1）

図5は、1年生の第3時に使用したプリントである。偶数ページに貼り、書くのは奇数ページが基本である。

「人間が食べられる品物」を「食品」と呼ぶ。昨今は格好よく「料理する材料」の意で「食材」なんて言うが。ヒトのヤワな胃腸では、そのまま食べても消化吸収しにくい。若い実は毒を持つ梅などのような食品もある。キャパシティの少ない幼い子どもなどは、自己防衛のため身体に毒かも知れない「酸っぱい、苦い」といった味は、本能的に「不味い、まずい」と感じて吐き出す。生の食品に水を加え、加熱するなどの調理をすると、消化吸収しやすくなる。食卓に並んだ「食物（しょくもつ）」は、必然「美味（うま）い」はずである。

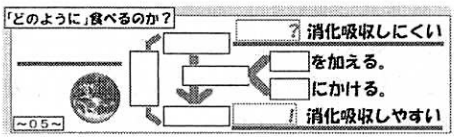


図5　ワークシート3

梅雨の時期、紫陽花(あじさい)の葉の上を這う「蝸牛(かたつむり)」を見て「小さいけどおいしそう……」と思う人は、「エスカルゴ（食用カタツムリ）」に馴染んだフランス人かも知れない。何を見て食品と思い、どんな調理をして、どんな形で食べるかは、その土地土地の「食文化」である。母なる大地を閉鎖空間の「宇宙船・地球号」と知れば、「食」からも環境問題が見えてくる。

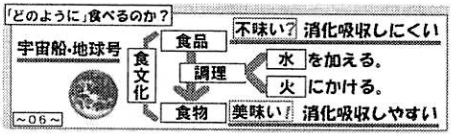


図6　ワークシート3の記入例

1年生は、この後「食べごと」「洗うこと」といった「家事」から「家庭生活全般」へ授業を展開する。2年生では、「美味い」という本能を操作できる「食品添加物」の出現から「生鮮食品・加工食品」「微生物・保存食品」「栄養バランス・献立」へ展開する。3年生では、「幼児・高齢者・健康障碍者」などの異世代家族の食卓からフェアトレード、フードマイレージ、カーボンフットプリントなどの現代の食を取り巻く環境を考える学習へと、スパイラルに繋(つな)いでいく。

4　何を食べるのか―各学年の食教育の授業（2）

図7は、1年生の第4時の使用プリントである。「栄養素の3つの働き」「単位当たりkcal」「6つの食品群」「14の食品類」「それぞれの食品例」「栄養素ではないが代謝に重要な働きをする水」を、バラバラに学ぶのはわかりづらい。何とか有機的に関連づけて、ビジュアルにわかる工夫はないか。

図7　K式6つの食品群表

単一の栄養素のみを含む食品はない。世に存在する数多くの食品を齟齬(そご)なく分類する方法はない。新任のとき、食物学習の理論化に困りあぐねて編み出したのが「K式6つの食品群表」である。この表なら一目瞭然である。この表はなかなかの優れものである。周知のごとく、栄養素の分類表示は、4群、5群、

6群から最近の「食育の独楽（こま）」まで、栄養学者がてんでに覇を競っていて、この表も中学校で採用されている6群をもとにしてはいる。米国で購入してきた図表に至っては、何とチョコレートやアイスクリームまで食品扱いしている。これは甘ったるい巨大なデザートが食事の締めに位置する国民性と見たが、ほかをさしおいても、やはりこの表の使い勝手に比するものはないと自負する。

1年生では、「食品成分表」を参照する練習がてら、「食品例」の部分に食品スーパーなどのチラシから食品写真を切り取って貼りつけさせながら、この表の枠線や並び順の持つ意味をていねいに学習する。そして、丸暗記させる。

2年生では、食品例をコンピュータのデジタル加工を駆使してリアルに描かせる。絵が下手で自信のない生徒も、コンピュータによる描画だと思わぬセンスを発揮する。「14の食品類」すべての食品例の絵が描けた生徒から順に、それを耐候性の肉厚シール紙にプリントアウトして「K式・光の時計」の文字盤にする。「集光アクリル板」はエッジに光が集まるので、輝いて見えてきれいだし、時計に仕立てれば日常的に「K式6つの食品群表」を目にすることになり、食生活の自己管理の役に立つだろう。完成後、家庭での「試用レポート」を提出させると、結構実用に耐える時計であるようで、いろいろな場所に置いて便利に使っているようだ。

本校のコンピュータ室は、壁に沿って40台のコンピュータを円周状に並べ、中央にワークテーブルを置く形にしているので、「集光アクリル板」の曲げ加工や時計ムーブメントの組みつけ作業なども、すべてコンピュータ室で行える。これも、インターネットでの調べ学習かオフィスソフトの使い方講習、せいぜいプログラミングや制御演習くらいしか、コンピュータ室の使い方が思い浮かばない先生方には、意表を突く使い方ではないかと思う。コンピュータも、ビジネス現場の固定観念から離れれば、家庭ではコンピュータを使って小物を作ったりする利用例のほうが多いことに気づくだろう。コンピュータ室に大きなワークテーブルを3、4台も置けば、便利な汎用教室に変身する。

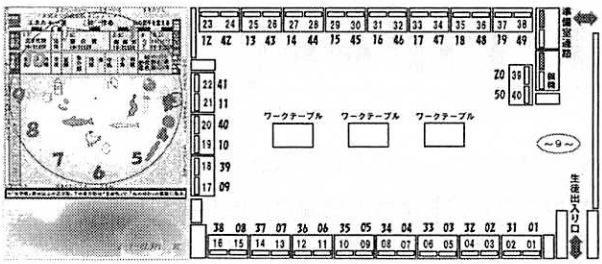


図8　コンピュータ室レイアウト

また、「K式6つ

の食品群表」の「食品例」の欄に「食品群別摂取量の目安」を書けば、簡単に過不足計算もできる「献立表」になる。調理実習のたびに使った食材を「K式6つの食品群表」に分類させるのもよい練習になる。

3年生では、「幼児の間食」の調理実習の班献立作成に使う。大人にとって嗜好食品である「おやつ」は、幼児にとっては大事な栄養補給を補完する食事であることが、視覚的に理解できる。この表は枠線や配置のすべてに意味があり、本校では「K式6つの食品群表」は完全丸暗記をして卒業していくように求めている。当然、技術・家庭科の全学年のすべての定期試験の問題に、スパイラルで登場する。一度丸暗記しておけば、テストで「0点」にはならない。

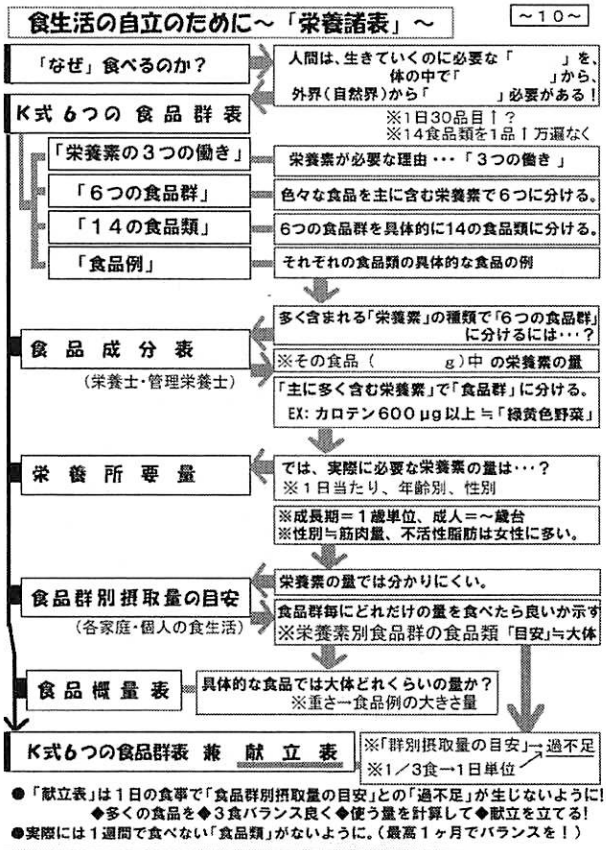


図9　栄養諸表

5　どれだけ食べるのか—K式6つの食品群表を基軸に

「栄養諸表」は2年生で扱うが、「K式・6つの食品群表」を中核に据えて関連させれば理解しやすい。

（兵庫・西宮市立平木中学校）

特集▶体験と実感で学ぶ食物学習

栽培と調理を自ら行って食環境改善

特別支援学校での食の幅を広げるための支援事例

池尻　加奈子

1　はじめに

特別支援学校（知的障害）では、各教科等の内容をもとに、子どもたちの知的障害の状態や経験などに応じて、具体的に指導内容を設定して指導を行っており、日々の授業には創意工夫が求められています。

私はこれまでいくつかの特別支援学校で、家庭科的内容の指導に取り組んできました。今回は、「食」に関して課題のある中学生への支援事例を紹介します。

広汎性発達障害特有の「食」への感覚の過敏さゆえに、野菜が食べられない生徒を中心にとらえ、授業を構成しました。食べてみようという気持ちを引き出すにはどうしたらよいかと考え、自分たちの耕した畑で栽培し、自分たちの手で収穫したものを、調理の授業で使う食材として取り上げました。本校ならではの環境、教科の枠組みや指導体制を生かして行った実践です。

2　本校の状況

本校は、主として知的障害児を対象とした特別支援学校です。就学前より卒業後にわたる生涯教育の観点に立ち、幼稚部・小学部・中学部・高等部の4学部が設置されています。一人ひとりに個別教育計画を作成し、自立と社会参加を目指した教育を行っています。

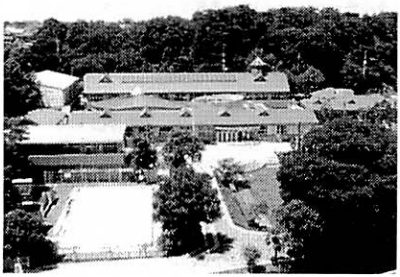


写真1　本校の全景

西武池袋線東久留米駅から徒歩7分ほどのところに本校はありますが、緑が豊かで、自然に大変恵まれた環境にあります。春は桜、秋はコスモスといった四季折々の草花が咲き誇るだけでなく、さまざまな果実などが実ります。ビワ、梅、杏、

ブドウ、キウイフルーツ、イチジク、柿、夏ミカン、栗、銀杏、タケノコ、ミョウガ……。本校に赴任して4年の私が知っているのはこれぐらいで、広い校庭にはきっとほかの植物もたくさん育っていることと思います。そんな本校の特徴の一つに、広大な畑があります。幼稚部は、サツマイモを植えて地域の保育園と交流をし、小学部は、ジャガイモやミニトマトなどを育てる学習をし、中学部と高等部は「作業」の授業のなかで、農耕班が販売に向けた学習を行っています。

このような本校の豊かな自然すべてが、子どもたちのよき教材となっています。

3 中学部の学習内容

本校は、独自の5つの支援内容区分にもとづいた教育課程の下で、指導を行っています。その5つの区分とは、「生活支援」「学習支援」「就労支援」「余暇支援」と、それらの基礎基本となる「コミュニケーション支援」です。これから述べる実践は、中学部の就労支援「作業」と生活支援「くらし」の授業に関連しているので、簡単に授業について紹介します。

(1)「作業」

ものを作ったり育てたりすることに興味を持ち、目的的に活動することをとおして、将来の職業生活や社会自立の基礎となる力を培うことを目標に、2コマ(100分)の授業が週に2日あります。作業の種類は、「陶工」「手工」「農耕」の3つの班があり、生徒は1年間に1つの班に所属し、3年間ですべての作業

表1　農耕班年間スケジュール

農耕班　1年間のスケジュール												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
始める前に	班の確認・種まき											
畑の管理		うね立て草とり	うね立て草とり	氷やり草とり	氷やり草とり	うね立て草とり	氷やり草とり	草とり	たいひ	たいひ	たいひ	うね立て
こまつな等	種まき		収穫			種まき		収穫				
なつやさい	種まき	植え付け		収穫	収穫	収穫						
ねぎ		植え付け						収穫				
さつまいも		植え付け						収穫				
ジャガイモ				収穫								なえ植え
秋だいこん					手播まき	種まき		収穫				
ぎんなん								収穫				
カレンダー							練習	作成	配布			
エコプランター作り							組み立て	種まき			収穫	
お楽しみ				乾杯					乾杯			外出

写真2　農耕作業風景

を経験します。

農耕班は、前記の目標を受けて、次の4点を意識した指導を行っています。

①作物を育てる楽しさや収穫の喜びを味わうことができる。

②持続して一つの仕事に取り組むことができる。

③暑さ寒さに左右されずに働くことができる。

④いろいろな道具の扱いになれる。

(2)「くらし」

本校独自の教科で、中学部と高等部に設定しています。家庭や地域で暮らすために必要な能力を高め、自らの生活を主体的に切り開いていこうとする実践的な態度を育てることが目標です。授業時間は、週に2日、主に技能的な内容に取り組む連続した2コマ（100分）と主に知識的な内容に取り組む1コマ（50分）を設定しています。技能的な内容とは、「調理」「被服」「住まい」、知識的な内容とは「家庭生活」「地域生活」「経済生活」「健康・安全・性」の領域で、授業は学年ごとに行っています。

4　お弁当づくりの授業の紹介

この実践は、「調理『お弁当づくり―中華弁当を作ろう―』」と題して、私が担当していた中学部1年生に対して「くらし」の授業のなかで行ったものです。

(1) 生徒の実態

中学部1年生は7名の生徒のいるクラスで、認知や作業能力に差がある生徒集団でした。生徒たちはこれまで小学校や家庭において調理を経験してきましたが、その習得状況にはばらつきがありました。日常的に調理に取り組んでいる生徒がいる反面、家庭での調理の手伝い経験がほとんどない生徒や、自分からすすんでやろうという気持ちが薄い生徒もいました。

「食」に視点を置くと、課題のある生徒がいました。噛まずに早く食べてしまい、満腹感が得られにくいために量を欲しがる生徒や、偏食や行動のこだわりがある生徒がおり、継続的に栄養のバランスや量の調節、食べ方の指導が必要であると感じました。

私が特に気になったある生徒（Cさんとします）には、極度の偏食がありま

した。給食では、「スープのにんじんとじゃがいもは2個、ごはんのグリンピースは3個」といったように、少ない数を本人と一緒に決めることで、野菜を食べることはできていましたが、家庭では野菜をほとんど食べず、自分で決めた献立のパターンで過ごしていました。

遠足で持ってきたお弁当を見ると、ソーセージ、からあげ、コロッケなど、肉や揚げ物ばかりがおかずに入っていて、全体的に《茶色い》お弁当という印象を受けました。運動会では、Cさんのご両親が食べるお弁当も同じで、すべて茶色かったことには驚きました。このような実態から、経験を広げ、基礎的な技能を獲得するだけでなく、調理実習をとおして「食」への意欲・関心を高め、自分で考え行動できることを目的とした題材設定をしました。

(2) 題材設定の工夫

①食材5色バランス健康法

栄養の学習では、さまざまな方法があり、「食事バランスガイド」や「三大栄養素」が一般的ですが、本題材では、「食材5色バランス健康法」を取り上げました。

「食材5色バランス健康法」とは、東洋医学の陰陽五行を現代の暮らしに合わせてアレンジし、栄養バランスのよい食事の目安として、5つの色に分類した食材を1回の食事にそれぞれ摂り入れることを推奨するものです。難しいカロリー計算をしたり、何品目食べたか数えたりする必要は一切なく、ただ毎食、《赤》《白》《黄》《緑》《黒》の5つの色の食材を揃えればよいので、毎日楽しみながら続けることができるという特徴があります。

この考え方は見た目に大変わかりやすいので、中学部の生徒にとって理解しやすいのではないかと考えました。

②お弁当づくり

調理室の食器を使わず、自分がふだん使っているお弁当箱を持参するようにしました。自分の物に詰めることをとおして、色によるバランスや適切な量がより理解しやすくなるのではないかと考えました。また、《茶色い》お弁当しか食べられないCさんにとって、自分のお弁当箱がカラフルになる経験をすることが、家庭でも野菜を食べられるようになるきっかけとなることを願って、お弁当づくりとしました。

③グルーピング

本授業では学習グループを3つにわけ、それぞれが1品ずつ調理をし、一食を完成させるという方法をとりました。グループは、能力や課題や個別教育計

画にもとづいて３つにわけ、それぞれのグループに指導する教員が一人ずつ入りました。

Ⅰグループは、洗ったり手でちぎったりする調理活動を中心とし、電子レンジを使う経験をするグループ、Ⅱグループは、計量をしたりキッチンばさみなどの調理器具を使ったりし、電子レンジを使用して一人で調理ができることを目的としたグループ、Ⅲグループは、包丁、ガスを使用した調理をするグループとしました。

④指導計画と献立

無理なく自分の力で確実にできることを増やしていくことが、家庭で調理に取り組む意欲につながることを期待し、毎回の授業のなかで、同じ工程を数回繰り返し、定着したことを確認してから次へ進むというように、課題に段階性を持たせた指導をしました。

定着を促すためには、興味を持ちやすく親しみやすくすることが必要であると考え、本時では、Ｃさんが「作業」の授業で栽培・収穫したサヤインゲンを食材に取り入れることとしました。また、家庭でのフィードバックを期待して、授業のまとめに、レシピと一緒にお土産としてサヤインゲンを持ち帰るようにしました。

表２　指導計画と題材

回	日時	時間枠	単元	題材名　（ⅠⅡⅢはグループ）
1	5月12日（火）	2	家庭生活 調理	調理室の使い方 調理実習１回目 寒天ゼリー
2	5月26日（火）	2	調理	調理実習２回目 Ⅰ：もやしポン Ⅱ：炊き込みごはん、レンジ炒り卵 Ⅲ：紅白みそ汁
3	6月2日（火）	2	調理	調理実習３回目 Ⅰ：もやしポン Ⅱ：炊き込みごはん、レンジ炒り卵、さやえんどうのおひたし Ⅲ：具だくさんみそ汁
4	6月9日（火）	2	地域生活 調理	調理実習４回目　お弁当づくり１「三色弁当」 Ⅰ：炊飯、きのことちくわのｺﾞﾏﾎﾟﾝあえ Ⅱ：買い物、レンジ炒り卵、さやえんどうのおひたし Ⅲ：わかめと豆腐のみそ汁、肉そぼろ
5	7月7日（火） 【本時】	2	地域生活 調理	調理実習５回目　お弁当づくり２「中華弁当」 Ⅰ：炊飯、もやしとコーンの中華サラダ Ⅱ：買い物、サヤインゲンのおかかあえ、冷凍食品（シュウマイ、ギョウザ） Ⅲ：買い物、中華スープ

(3) 授業を終えて

お弁当の調理は２回目でしたが、自分のお弁当箱に詰めることは楽しい活動だったようで、ふだん言葉のほとんど出ない生徒が、授業の前日に「おべんとう」と発し、母親に準備を促したというエピソードがありました。

本時は買い物も含んでいたので、少々ボリュームがありすぎて、食後の片づけ時には疲れきってしまい、予定時間をオーバーしてしまったという反省点は

表3　学習展開

時間	学習活動	指導内容	留意点	個人目標☆・手だて○（個別教育計画に関連した目標★・手だて●）						
				A(Ⅰ)	B(Ⅰ)	C(Ⅱ)	D(Ⅱ)	E(Ⅱ)	F(Ⅲ)	G(Ⅲ)
10:10	あいさつ、担当の確認をする。	・本時の学習の流れがわかる。	・グループ、時間配分を板書しておく。 ・あらかじめ食材・お金を分配しておく。 ・調理道具は消毒しておく。							
10:15	グループにわかれて活動をする。	・自分が取り組む内容がわかる。	・MTは全体を把握し、必要なグループへ支援に入ったり、環境を整えたりする。							
	(Ⅰグループ) ・身支度をする。 ・米とぎをする。 ・炊飯器にセットする。	・支援を受けて、身支度ができる。 ・米とぎができる。 ・お釜に正しい量の水を入れることができる。 ・炊飯器スタートのボタンがわかる。	・手洗い、消毒を徹底する。 ・(ST2)安全に留意して炊飯器の操作を行う。	☆米とぎ、炊飯ができる。 ○作業へ意識が向いたら、介助の手を減らす。	☆米とぎ、炊飯ができる。 ○一人で取り組めたことを賞賛する。	☆頼まれた食品の買い物ができる。 ○食材の写真など手がかりのあるメモを用意する。	☆頼まれた食品の買い物ができる。 ○食材の写真など手がかりのあるメモを用意する。	☆頼まれた食品の買い物ができる。 ○食材の写真など手がかりのあるメモを用意する。	☆頼まれた食品の買い物ができる。 ○食材メモを用意する。	☆頼まれた食品の買い物ができる。 ○食材メモを用意する。
	(Ⅱグループ) ・買い物に出かける。	・自分が依頼された食材がわかる。 ・レジでのやりとりができる。	・(ST1)安全に留意して校外へ出かける。							
	(Ⅲグループ) ・買い物に出かける。	・自分が依頼された食材がわかる。 ・レジでのやりとりができる。	・(ST3)安全に留意して校外へ出かける。							
10:45	(Ⅰグループ) ・もやしとコーンの中華サラダを作る。	・レシピを読みながら、調理をする。	・一つずつレシピを見て、手順を確認しながら、調理を進める。 ・1回目はST2と一緒に、2回目は一人できるように支援する。	☆両手を使って、野菜をちぎったり、洗ったりすることができる。 ○取り組みやすい学習環境を作る。 ★手先を使った動作の幅を広げ、自分で取り組む機会を増やす。	☆自分からすすんで調理ができる。 ○一人で取り組むきっかけを与え、徐々に支援を減らす。	☆レシピを見て、電子レンジを使用した調理ができる。 ○レシピの手順を確認するよう、声をかける。	☆電子レンジを使用した調理ができる。 ○教員があらかじめ操作の手本を見せる。	☆レシピを見て、電子レンジを使用した調理ができる。 ○レシピの手順を確認するよう、声をかける。	☆ニラ、たまねぎの切り方がわかる。 ○切り方の解説を見せる。 ☆レシピを見て一人で調理ができる。 ○レシピの手順を確認するよう、声をかける。	☆ニラ、たまねぎの切り方がわかる。 ○切り方の解説を見せる。 ☆レシピを見て一人で調理ができる。 ○レシピの手順を確認するよう、声をかける。
	(Ⅱグループ) ・身支度をする。 ・インゲンのおかかあえを作る。 ・冷凍食品を電子レンジで調理する。 ・ミニトマトを洗う。	・レシピを読みながら、調理をする。	・ST1が手本を見せてから、取り組ませる。							
	(Ⅲグループ) ・身支度をする。 ・中華スープを作る。	・レシピを見ながら一人で調理をする。	・新しい切り方(くし切り、ざく切り)については、ST3が手本を見せてから取り組ませる。							
11:30	早く終わったグループは、調理器具の洗い物をする。	・使用した調理器具をきれいに洗うことができる。	・作った料理は、大皿に盛り、並べておく。 ・ゴミは各グループでまとめておく。							
11:45	お弁当箱につめる。	・栄養バランスや量を意識して、お弁当をつめることができる。	・MTが解説をしながら、見本のお弁当をつめて見せる。			☆食材の色から栄養バランスを意識して、お弁当をつめ、残さず食べることができる。 ○苦手という気持ちを汲みつつ、励まして挑戦してみようという雰囲気を作る。				
12:00	いただきますをする。	・食材の色を意識して、食べることができる。	・味など感想を伝え合う。			★給食を残さず食べる。	★食事のマナーを身につける。	★食事をマナー良く食べる。		
12:30	ごちそうさまをする。 ・自分のお弁当箱、お椀を洗う。	・きれいに洗うことができる。	・STは、担当生徒の洗いを確認する。							

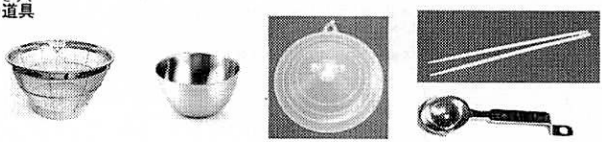
くらし　学習プリント

♪　レンジでおひたし（さやいんげん）　の作り方

○材料　（２人分）

さやいんげん	１０本
しお 塩	少々
昆布つゆ	おおさじ２
かつおぶし	１ふくろ

●道具



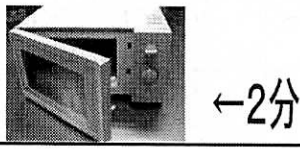
- □ザル
- □ボウル
- □ふた、さら
- □おおさじ
- □さいばし

□作り方【一人分】

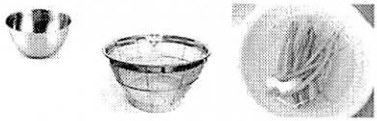
①さやいんげんを水であらう
②はさみで、へた　を　きる
③３～４センチ　に　きる

＊キッチンばさみで、手を切らないように！

④おさらの上に、水がついたままのさやいんげんをならべ、塩を少しふる。
⑤ふたを　する



⑥電子レンジで２分チンする



⑦水をはったボウルの中に入れて、冷ます。さめたらザルにあげる
＊きれいなみどり色にするために、いっきに冷ます

⑧ボウルに入れ、かつおぶしと昆布つゆを大さじ２かけてさいばしでまぜて、
できあがり。

図1　さやいんげんのおかかあえのレシピ

ありましたが、生徒たちは各々の目標を達成することができました。

気になる生徒Cさんですが、お弁当詰めでは、自分から多く盛りつけることはしなかったのですが、苦手な野菜も盛りつけることができました。適量を食べるよう勧めると応じることができ、完食することができました。

調理実習翌日の連絡帳には、各家庭から夕食に子どもと一緒にサヤインゲンの調理をしたという報告をもらいました。お土産の効果が即現れたことに驚きとうれしさを感じました。

Cさんの家庭からは、「本人は食べませんでしたが、調理をしてくれました」とあり、一歩前進したことがわかりました。そして、数ヵ月後、保護者会の席で、「調理と農耕班の活動のおかげで、家でサヤインゲンを食べられるようになりました」との報告を受けました。

5 まとめにかえて

今回は、自ら栽培したものを調理するという活動をとおして、苦手な野菜を克服し、食の幅が広がった事例を紹介しました。

栽培をすることで苦手だった野菜も身近に感じられるようになり、「調理をやってみようかな。でき上がった料理を食べてみようかな」という気持ちになれたこと、そんな本人のタイミングをとらえ、適切な教材を呈示することで意欲を引き出せたこと、これが今回の授業での私の収穫でしたが、家庭の理解と協力がその背景にはありました。

子どもの実態をとらえて教材を工夫し、ある環境を生かし、ほかの教員や家庭と連携することで、一つの成果をあげることができました。日々、課題は多く、試行錯誤のなか、指導を行っていらっしゃると思いますが、この実践が参考になればと思います。

なお、本稿は、本校教諭の野原隆弘氏の協力をいただきました。

〈参考文献〉

1) 杉本恵子（1998）生活習慣病予防・克服のためのおいしく楽しく食材5色バランス健康法．フットワーク出版

2) 東京学芸大学教育学部附属養護学校（2002）研究紀要 No.47

（東京学芸大学附属特別支援学校）

実践記録

食生活改善へ向けての高校生の実態調査(1)

栃木県立壬生高等学校
高橋　公子

1　研究の背景と目的

高齢化・少子化・核家族化・情報化・国際化という生活環境の著しい変化のなかで、現代の食生活は日常食の簡便化と嗜好や楽しみを重視する高級化・多様化との二極分化現象を起こしている。近年の食の変化は、私たちの生活環境や人間関係、いわゆるライフスタイルをも変え、生活の価値観をも変えてきた。また、それは身体や精神面へも影響を及ぼしている。飽食時代といわれている現在、思春期・青年期にとって、バランスのとれた栄養の摂り方は特に大切である。最近の傾向として、生活時間の乱れ・欠食、貧困な食事、加工食やレトルト食品の氾濫で、栄養の偏った健康上注意を要するような食事が問題となっている。さらに、食事は家族の団らんの重要な時間であるが、孤食や個食も多い。長寿国といわれながらも、子どもたちに骨折や肥満、動脈硬化や高血圧があったり、結核患者の増加などの食生活の乱れからの栄養障害も近年増えている。

こうした社会的な風潮のなかで、栃木県の西南、県庁所在地に隣接する、自覚大師生誕の地、壬生町唯一の高校である本校の生徒たちがどのような食生活を送り、どのような栄養を摂取しているか、その実態を知るために調査することとした。同時に、毎日の食事の善し悪しが健康を左右することを理解させ、また、食べ物や栄養が健康や病気への影響を過大に信じたり評価したりするフードファシズムに流されないよう、正しい食生活の指導に役立てたいと考えた。併せて、これからの食の安全性や環境問題への関心を抱き、望ましい食生活を実践することができるように、食生活の情報を的確に把握し、自己管理能力を養い、将来の社会人として自己や家族の健康な食生活を営むことができるように指導していきたい。指導に際しては、郷土料理や行事食、スローフードや地産地消の学習をとおして、親や家族への絆、ひいては将来の社会人として

郷土を愛する心を育てたい。科目「家庭総合」や家庭科に関する科目の食生活を総合的に考え、創造能力や問題を解決できる能力を身につけることができるように指導を試みたい。

2　調査事項

本校の全校生徒500人を対象に、「食事の摂取状況」、「主食の摂取状況」、「食品の摂取状況」、「食事の欠食状況とその理由」、「弁当に関する調査」、「間食の摂取状況」、「外食に関する調査」、「栄養のバランス意識に対する調査」、「食事形態の調査」、「インスタント・加工食品・レトルト食品の利用状況」、「ダイエットに関する調査」の11項目について調べた。

調査事項ごとに若干の説明を加えておく。

①「食事の摂取状況」については、朝食・昼食・夕食の三食に関して欠食があるかを調査した。また、各食事の摂取傾向を検討するため、「食事の欠食率」と「食事の内容」をも調査した。さらに、朝食を摂らない生徒が最も多く見られることから、「朝食欠食理由」も調査した。その結果、ダイエットを欠食理由としてあげた者も多く見られた。「ダイエットに関する調査」では、全国の女子高校生の体重が全学年で前年度より下回り、女子のダイエットブームの影響が感じられる。本校生においても、年度ごとにその傾向が顕著なものとなってきている。

②「主食の摂取状況」については、米飯・パン・麺のいずれを摂っているかを調査した。好きな料理や嫌いな食べ物、さらに、栄養への考慮や偏食、食品の組み合わせ等に配慮しているかなどを調査し、その実態を踏まえ、生徒自身に各自の摂取状態を自覚させ、正しい食生活にふさわしい摂取方法の理解を促した。

③「食品の摂取状況」については、生徒が毎日どのような食品を摂っているかを調査した。好きな食品や嫌いな食べ物、さらに、栄養価・偏食・過食・食品の組み合わせ等について記入させる方式をとった。その実態を踏まえ、生徒自身に各自の摂食状態を自覚させ、正しい食生活にふさわしい摂食方法の理解を促した。

④「弁当に関する調査」については、学校生活における唯一の食物摂食の機会である弁当が、どのように準備されているか、その実態を調査した。

⑤「間食の摂取状況」については、偏った食生活を補うために、間食の内容や回数が正しい習慣のもとに行われているかを調査した。この間食は、自分の意

志で選択して摂食する機会が多いため、自己管理能力を養うのによい場と考えられるので、各自の摂食状況を是正させ、正しい間食への理解を促し、実行へのきっかけとした。併せて、健康な食生活を理解させた。

⑥「外食に関する調査」、「インスタント・レトルト・加工食品の利用状況」については、氾濫する加工食品や外食の習慣を、健康的な食生活に有効に活用させるために、その実態を調査した。

⑦「栄養のバランス意識に対する調査」については、食品の好き嫌いや献立を調査することで、飽食時代における食生活教育の大切さを理解させ、健康増進や生活習慣病の予防に役立てるようにした。基礎的な知識や技術ばかりでなく、消費者教育によって、食品の生産・流通・消費を一貫して捉えさせようとした。これは、食の安心・安全性や環境問題まで含めて、食生活を総合的に考えさせるためである。

⑧「食事の形態」については、家庭での食事の回数、決まった食事の摂取時間、食事中のテレビの視聴を調査することで、家族の団らんや心のふれあいに役立つような食生活を創造し、食生活情報を的確に把握し、発展させることのできる能力を身につけさせようとした。また、食事時におけるテレビが食物の消化や家族の団らん、すなわち、家族の絆づくりに大きく影響を及ぼすことを指導した。

⑨「塾・アルバイト・習いごとが食事にもたらす影響」の調査では、生徒の生活時間が食生活にどのように影響しているかを調べた。

⑩「食事の献立は誰が立てているか・調理は誰が行うか・料理作りを手伝うか・行事食を作るか」の調査は、生徒の食生活や伝承食への意識や関心がどの程度かを把握するために実施した。その結果を今後の指導に活かし、地産地消や伝統食への関心を持たせ、地域への愛着や食に対する安心や安全性への倫理観を身につけさせるための参考とした。

3. 調査結果ならびに考察

(1) 食事の摂取状況

1年生の欠食者は「ほとんど毎日」が18%、「週2～3日は欠食する」が15%。2年生の欠食者は「ほとんど毎日」が17%、「週2～3日は欠食する」が27%。3年生の欠食者は「ほとんど毎日」が16%、「週2～3日は欠食する」が27%である。

続いて、各食事の摂取傾向を検討した。

朝昼夕の食事と欠食の関連は、特に成長期にある青少年においては無視できない問題である。朝食の調査結果によると、「いつも食べる」生徒は平均して1年生77%、2年生69%、3年生49%であるが、「ときどきたべる」、「ほとんど食べない」、「あまり食べない」と、「食べない」生徒の合計は、1年生23%、2年生31%、3年生51%である。これは明らかに何らかの形で毎朝朝食を食べない朝食欠食者がいることを表している。また、高学年にいくほど多くなっている。サラリーマンや大学生などの間でも多く見られる現象である。本県の今年度の教育指針の一つに「早寝、早起き、朝ご飯」がある。しかし、朝食摂取の重要性が本校生徒ではまだ十分に認識されていない。

昼食に関しては、持参の弁当や購買部を利用して、何らかの形で昼食を摂っている。夕食についてみると、まあまあの摂取状況と思われるが、ほとんど食べない生徒が見られるのは困った状況である。間食が8割強見られるのは、成長期にある生徒たちの栄養補給が三食では満たされていないか、または規則正しい食事をする習慣が崩れているためと思われる。

欠食の理由については、「朝は食べたくない」が1年生29%、2年生13%、3年生18%、「遊んでいるから」が1年生1%、2年生4%、3年生4%、「めんどう」が1年生3%、2年生5%、3年生6%、「食事がない」が1年生1%、2年生1%、3年生1%、「お腹がすかない」が1年生8%、2年生6%、3年生7%等となっている。翌朝の朝食欠食者を招く原因は、夜食や睡眠不足にあると思われる。思春期に多い健康障害には、思春期貧血・神経性食欲不振・思春期やせ症・拒食症・月経困難症・若年性高血圧・脚気症候群のほか、虫歯や近視・めまい・躁鬱症・慢性腎炎等がある。また、最近は、味覚異常を訴えている若者も多いといわれている。これらの症状を引き起こす食生活の問題として、朝昼夕の三食をきちんと食べていない、決まった時間に食べていないといったことがあげられる。

食事の調査で、食事の献立と材料を調査すると、朝昼夕とバランスよく摂取している生徒が半数であるが、特に、朝食の欠食や飯のみの少量摂取の生徒は、昼食もコンビニの弁当を利用、さらに、夕食は外食やインスタント食品の食事摂取傾向が見られる。不足している栄養素はカルシウムが目につく。すぐに切れる生徒や情緒不安な生徒、骨が弱く骨折しやすい生徒が増えているのは、こうした栄養の摂取のしかたに原因の一つがあると思われる。また、欠食や少食による鉄分の不足と貧血による無気力も見逃せない。市販の弁当やインスタント食品の利用が多いため、野菜不足とビタミン類の不足も目立つ。これ

は生徒の目や皮膚の病気の原因となる。これらの食事による保存剤等の影響は、発育途上にある生徒にとっては問題である。「心」の働きは脳に依存し、脳の働きは栄養に依存している。脳のエネルギーの基はぶどう糖である。そのエネルギー化にはビタミンB_1が必要である。適切な食事を摂らなければ「心」の健康も保たれない。

よくいわれる減量のためのコントロールは、「している」1年生10%、2年生21%、3年生12%、「興味はあるが現在していない」1年生41%、2年生34%、3年生41%、「興味がないのでもちろんしていない」1年生34%、2年生37%、3年生35%、「過去にしたことがある」1年生15%、2年生8%、3年生12%となっている。現在行っている生徒は平均14%で、思ったほどの数値でない。多くの生徒が減量を望んでいるが、食べることにおける減量に結びつく食事療法の実践者は34%である。ただ、食事を現在コントロール中の人および過去にしたことがある人のコントロール方法は、「食事」が25%、「食事と運動」が60%であった。そのなかで、「食事を抜く」が8%、食事の量全体を減らすが22%である。この減らし方に問題があるかもしれない。実際の体型より太っていると思っている生徒が多かった。極端な食事制限をすると、胃腸管の収縮や迷走神経機能障害が起こり、それがきっかけになって神経性食欲不振症や過食行動を引き起こすことがある。最近はこうしたダイエット志向の年齢層が幅広くなり、男性にも現れている。

「食べ過ぎないようにする」の調査結果は、「いつも考えている」が1年生14%、2年生19%、3年生13%、「まあまあ考えている」が1年生46%、2年生45%、3年生52%、「どちらでもない」が1年生23%、2年生21%、3年生15%、「あまり考えない」が1年生17%、2年生15%、3年生20%であって、「どちらでもない」と「あまり考えない」を合わせて1年生20%、2年生18%、3年生18%である。食事の量と健康との関係は、ダイエットを考えている生徒の数値との関連が推測される。また、生徒の8割は健康を考えていることが窺える。「残さないように食べる」の調査では、「いつも考えている」が1年生20%、2年生40%、3年生52%、「まあまあ考えている」が1年生47%、2年生37%、3年生33%、「どちらでもない」が1年生21%、2年生14%、3年生8%、「あまり考えない」が1年生12%、2年生9%、3年生7%であって、「どちらでもない」と「あまり考えない」を合わせて1年生17%、2年生12%、3年生8%である。学年があがるほど数値が低くなっている。調理をしてくれる人への感謝が表れているのだろうか。生徒の8割から9割は残さず食べたいとの考えがあるようだ。

高校生以降の食生活は、保護者の目から離れ、本人の意志や嗜好による部分が多くなる。したがって、健康な生活を実践するには、必要な栄養量を過不足なく摂取できるように、食品の摂り方や選び方、組み合わせ等の指導が必要である。また、自己管理や食品の生産・流通・消費の一貫した体系を身につけ、安全性や家族団らんまで含めて、食生活を総合的に見たり創造したりする能力を養い、食生活情報を的確に把握できるよう指導しなくてはならない。さらに、食事を規則的に摂ることは、空腹感と満腹感の食欲のリズムを作ることであり、食事のリズムは生体リズムにも影響している。

(2) 主食の摂取状況

朝食については、「米飯食のみの者」が学年で31％以上を占めて、「パン食のみの者」は意外と少ない。昼食・夕食においても同様である。

食生活の洋風化ということがいわれているが、主食に関しては米飯食者がまだ圧倒的に多いことがわかる。

(3) 食品の摂取状況の調査

全学年とも好きな食品では肉を第1位にあげている。また、嫌いな食品としてレバー26％やピーマン13％、ねぎ11％、牛乳7％をあげている。嫌いな食べ物については、「多い（5つ以上）」が1年生39％、2年生36％、3年生42％、「少しはある」が1年生43％、2年生47％、3年生36％であった。また、「偏食しないようにしていますか」という質問に対して、「いつも考えている」が平均9％、「まあまあ考えている」が平均47％、「どちらでもない」が平均25％、「あまり考えていない」が平均19％であった。さらに、「食事をするとき食品の組み合わせを考えて食べるか」という質問に対しては、「いつも考える」が平均10％、「まあまあ考える」が平均39％、「どちらでもない」が平均28％、「あまり考えない」が平均23％であった。偏食や食品の組み合わせを考えての食事の摂取状況は、「いつも考える」と「まあまあ考える」は半数の生徒が占めている。しかし、半数の生徒は無頓着である。

近年、若年層のカルシウムや鉄不足が問題になっているが、このような摂取状況や意識調査からも、カルシウム・鉄不足が考えられる。カルシウムの十分な摂取は正常な生理状態を維持するだけでなく、女子は特に将来骨粗しょう症の予防にも必要である。牛乳および乳製品はカルシウムを多く含むだけでなく、豆類や野菜類に比べて吸収がよい。生徒たちの骨折や肥満、動脈硬化や高血圧等は、食品摂取の乱れからの栄養障害に原因がある。昼食時に自動販売機で清涼飲料水を購入する者が多いが、牛乳を購入するように心がける必要があ

る。また、鉄の吸収率は一般に低いが、肉や魚に含まれる鉄の吸収率は高く、たんぱく質とビタミンCは鉄の吸収を促進する。したがって、鉄欠乏の予防にはバランスのよい食物摂取が必要である。近年は、亜鉛不足の若者が少なくないと考えられている。亜鉛は酵素やホルモンの成分であるとともに、細胞分裂に必要な元素で、不足すると味覚異常や免疫機能の低下が起こる。亜鉛欠乏はこれまでフィチン酸による吸収阻害がおもな原因と考えられていたが、最近は間違ったダイエットや偏った食事がおもな原因とされている。特に、加工食品は生成した材料を用いるので、亜鉛のような微量栄養素の不足を起こしやすい。

(4) 弁当に関する調査

学校での昼食はどうしているかについて、「家で作った弁当を毎日持参」が1年生90%、2年生87%、3年生60%であった。本校は、入学時に弁当持参の重要性を保護者に伝え、指導をしているためか、予想以上に高い値であった。しかし、学年があがるほど弁当の持参が減少している。「購買を利用」が1年生5%、2年生6%、3年生27%、「菓子類ですます」が1年生1%、2年生0%、3年生2%であった。弁当を持参しない生徒が菓子や清涼飲料水類で簡単に昼食を済ませていることは見逃せない。

「店で弁当を毎日購入する」が1年生1%、2年生5%、3年生6%、「時々購入する」が1年生24%、2年生41%、3年生50%となっている。

また、昼食の摂取状況から、「いつも食べる」の比率は96%を占めている。それ以外、何らかの形であまり食べない、ほとんど食べない生徒が、残り4%いるのは、少数とはいえ、無視できない。朝食・昼食・夕食は、成長期にある生徒にとって、いずれも欠かせないものである。

(5) 間食の摂取状況

間食は食事が不規則になり、また、欠食の原因にもなる。栄養面では、肥満や高血圧の原因にもなるので、実態を調査した。

間食の回数は、「ほとんどしない」が1年生12%、2年生13%、3年生12%、「1回」が1年生36%、2年生30%、3年生49%、「2回」が1年生31%、2年生37%、3年生23%、「3回以上」が1年生21%、2年生20%、3年生16%である。1回から3回以上を含めて、88%の生徒が間食を摂っている。

間食の内容は、「スナック類」が1年生30%、2年生27%、3年生22%、「果物」が1年生4%、2年生4%、3年生4%、「チョコレート類」が1年生22%、2年生22%、3年生30%、「あめ類」が1年生27%、2年生18%、3年生14%、「ガム」

が1年生15%、2年生22%、3年生24%、「おかき類」が1年生1%、2年生4%、3年生4%、「ケーキ類」が1年生1%、2年生3%、3年生2%である。3割近い数を占めているスナック類は、肥満や高血圧の原因となる油脂成分や塩分の含有量が多い食品である。

清涼飲料の摂取については、「ほとんど毎日飲んでいる」が平均41%、「ときどき飲んでいる」が平均42%、「ほとんど飲まない」が平均17%、「ほとんど毎日飲んでいる」と「ときどき飲んでいる」を合わせると83%となり、清涼飲料はほとんどの生徒が飲んでいることがわかる。清涼飲料には糖分の含有量が多く、また炭酸が含まれているのもあり、健康への影響が心配される。

このように、菓子類や清涼飲料を間食と合わせて摂っているのが実状である。また、生徒の間食の摂取のしかたとしては、「食事の前には間食を摂り過ぎない」に対して、「いつも考えている」が平均20%、「まあまあ考えている」が平均49%に対して、「どちらともいえない」が平均14%、「あまり考えない」が平均17%で、「いつも考える」と「まあまあ考える」の生徒の合計は69%である。この生徒は、食事に対する影響を考えている。しかし、意識と実際との間に食い違いがある。それは夕食までに間食を食べてしまうか、また何らかの都合で夕食を「食べない」1年生0%、2年生1%、3年生0%で、2年生にわずかにいる。また夕食を「あまりおいしくない」が平均11%、「いつもおいしくない」が平均1%と記入した生徒がいる。その理由として、おいしくないと答えた人は「おいしくない理由はなんですか」の問いに対して「夕食までに間食を食べる」が平均42%、「身体の調子が悪い」が平均13%、「その他」が平均45%である。「その他」についての理由は、「レトルト食品・いつも同じ料理」である、味が合わない等をあげている。

現在、医学界で、清涼飲料・お菓子類の多量摂取で起きる低血糖症の青少年の増加が問題となっている。嘔吐・下痢・倦怠感・無気力・頭痛・不眠等の症状を訴えている青少年の多くが、単糖類の食品を直接摂取する習慣がある。こうした食習慣が突然の暴力行為と関係のあることが知られている。血糖不足の脳は心拍数を急激に上げることでその不足を補おうとする。突然の粗暴な行為は、この脳に糖を一気に送り込むときに生ずる興奮によって引き起こされるという。本校の生徒にも、わずかであるが食事を菓子類で済ましている生徒がいることは、見逃せない重要な問題である。

(6) 外食に関する調査ならびにインスタント・加工・レトルト食品の利用状況

外食については、「よくする」が1年生14%、2年生13%、3年生15%、「と

きどきする」が1年生61%、2年生65%、3年生56%、「あまりしない」が1年生25%、2年生22%、3年生29%である。外食の目的は、食事というより友だちとのつき合いである。また、好きな外食の第一位は「ファーストフード」である。第二位はラーメン、第三位は調理済みコンビニエンスの食事である。これらを栄養バランスから診断すると、エネルギーや脂肪は摂り過ぎで、たんぱく質・カルシウム・鉄・ビタミン類が不足である。外食では、インスタントの食品の利用が多く、また、栄養的なバランスを考えた食事をすることが少なく、嗜好中心・感覚中心的な食べ方になることが多い。よって、外食を「よくする」、「ときどきする」の合計が1年生75%、2年生78%、3年生71%の生徒については、栄養面と精神面・外食費の三点に心配がある。さらに、外食の機会が多くなるにつれて、家族そろっての家庭での食事の機会が減少し、食事の個別化すなわち個食を進展させている。また、家族の団らんへの影響もみられる。

「インスタント・加工・レトルト食品の利用状況」については、「あなたの家ではインスタント食品を食べますか」という質問に対して、「よく食べる」が1年生18%、2年生17%、3年生18%、「ときどき食べる」が1年生52%、2年生53%、3年生62%、「ほとんど食べない」が1年生27%、2年生26%、3年生17%、「食べない」が1年生3%・2年生4%・3年生3%の回答を示している。

また、「あなたの家では冷凍食品をよく使いますか」という質問に対しては、「よく使う」が1年生52%、2年生35%、3年生49%、「ときどき使う」が1年生30%、2年生44%、3年生33%、「ほとんど使わない」が1年生14%、2年生16%、3年生16%、「使わない」が1年生4%、2年生5%、3年生2%であり、「よく食べる」と「ときどき食べる」を回答した家庭は「インスタント食品」は平均74%、「冷凍食品」は平均81%が利用している。また、「インスタント食品や冷凍食品はおいしいと思いますか」という質問の回答は「おいしいと思う」が1年生53%、2年生47%、3年生51%、「おいしくない」が1年生10%、2年生12%、3年生6%、「どちらともいえない」が1年生37%、2年生41%、3年生43%であった。

「カップラーメン・カップうどんをよく食べますか」という質問については、「食べない」が1年生28%、2年生22%、3年生30%、「普通」が1年生58%、2年生49%、3年生54%、「よく食べる」が1年生14%、2年生29%、3年生16%であった。

「食べない」と「普通」、「よく食べる」を比較して、生徒の嗜好は半々であ

った。就労既婚女性が増加している状況では、これらの食品は調理に取り入れられやすく、食事作りの時間の短縮や、省力化の有効な手段となっている。しかし、その反面、加工食品の濃厚な味付けや添加物や栄養面に問題が残る。また、品質や保存期間の偽装等が起こり、生産者や加工業者の食に対する安全性への倫理観がいま問題になっている。

第59次技術教育・家庭科教育全国研究大会へのお誘い

今夏で59回目を迎える、産業教育研究連盟（産教連）主催の全国大会が8月6日（金）～8月8日（日）の日程で行われます。小中学校では、改訂された学習指導要領（平成20年3月28日告示）の移行措置期間中ですが、どのように取り組んでいけばよいかをおたがいに情報交換しあい、これからの実践につなげようではありませんか。

今年は東京都内の大学を会場とし、昨年までの大会とは内容・形式ともに大きく変えて実施します。

〈大会テーマ〉
巧みな手、科学する頭、人と人とを結ぶ心を育む技術教育・家庭科教育

〈大会会場〉
東京都市大学世田谷校舎（東急電鉄大井町線尾山台駅下車徒歩12分）

〈大会参加費〉
全日程参加：一般4000円　会員3000円
1日参加：一般3000円　会員2000円
（学生2000円）

大会の詳細や申込方法については、本誌2010年6月号をご覧ください。

論　文

味覚の発達と健康

東京学芸大学
福家　眞也

1　子どもの味覚の発達

味覚はいつごろ芽生えるのだろうか。味蕾の研究から、妊娠3カ月目の胎児には味蕾が認められ、出産のときにはほぼ完成しているという。その証拠として、母親の羊水の中に苦い物質を入れると、胎児の口の動きが止まってしまうが、甘い物質を入れると、口の動きが活発になる。生まれて1～4時間の赤ちゃんに甘味、酸味あるいは苦味の溶液を与えると、甘味に対しては口元や顔などでにこやかな表情を示すが、酸味や苦味に対しては明らかに拒否の表情となる。食塩に対する応答は生後3カ月くらいから見られるが、危険な物質（酸味は腐敗の信号、苦味は毒物の信号）への反応は生まれてすぐに備わっている。舌の上で味わった味は脳に伝えられるので、生まれたときにはすでに脳神経と味蕾がつながっていて、味の判断をしているのである。三つ子の魂百までといわれるように、味覚の機能が完成されるのは3歳の頃までである。しかし、その後何を食べるかにより、その人の嗜好が変わっていくので、子どもの頃に何を食べさせるかを決める母親あるいは家族の責任は重いのではないか。

生後、離乳食を食べ始めるのはだいたい7カ月後といわれている。この頃は母親の与えるものは何でも食べるので、何を子どもに与えるかで子どもの好き嫌いが決まってしまう。好き嫌いが始まるのは生後7～10カ月後といわれて、この頃に好き嫌いが増加する。不思議なことに、好き嫌いは幼稚園児では男児も女児もともに母親に似ているが、父親には似ていないのである。したがって、嗜好の形成には母親の嗜好が影響しているようである。しかし、嗜好性の低い（園児にはあまり好まれない）野菜類や肉、魚類の嗜好性は同姓に似る（男児は父親、女児は母親）傾向にあるといわれている。

大学生188人（男子60人、女子128人）について好きな食べ物の調査をしたところ、すべての学生について好きな食べ物があることが明らかとなった。好

きな食べ物は1つに集中することはなく、多岐にわたっていた。男子では寿司やすき焼きなどが、女子では果物やケーキなどが好物であった。男子は脂肪が少なく筋肉質であるため、筋肉の素となるタンパク質が好きであり、女子は男子よりも脂肪が多いため、脂肪となる食べ物が好きになるのかもしれない。しかし、この傾向は今まで作られてきた社会的な風潮を反映しているにすぎず、もうしばらくすると、男女の好みが逆転し、居酒屋で渋い焼き鳥を食べるのは女性になり、男性が甘いケーキに目を輝かすかもしれないという意見もある。最近、あちこちでその傾向を目にすることがあるが。女性がその食べ物を好きになった時期については、幼稚園あるいは小学校の低学年が全体の約70％であった。好きになった理由としては、その食べ物がおいしかったからが多く、コメントとしては、小さい頃からよく食べた、あるいは母親が作ってくれたからなどであった。小さい頃の食体験が嗜好に大きな影響を与えていることがわかる。しかし、好きな食べ物ができた時期は、中学生、高校生あるいは大学生になってからという学生もいるので、新しい食体験から好きになることもある。一方、嫌いな食べ物について調べた結果、男子の86％、女子の89％に嫌いな食べ物があることが明らかとなった。嫌いになった時期は男女ともに小学校低学年以下の年齢のときであり、その理由は食べた後で気分が悪くなった、まずかった、給食などのときに強制されたなどである。前大阪大学教授の山本隆氏は嫌いなものを少なくする次のような方法を提案している。

(1) 愛情深い賢い母親であること

子どもが嫌いな食材の場合、決して無理をしないで、その嫌な味をカモフラージュするなど、調理法を工夫する。小さいときから繰り返し愛情をもって食べさせる。がんばって食べたときにはほめてあげる。嫌いな食材を決めつけないなどである。賢い母親の例として次のような例をあげている。「我が家の3歳の長男はサンマ、イワシ、サバなどの青魚が苦手でしたので、調理法や食べ方を工夫してみましたが、効果はありませんでした。ある日、スーパーの鮮魚売り場で『魚、魚、魚、魚を食べると頭、頭、頭がよくなる、……体が強くなる』という歌が繰り返し流れていました。長男はこの歌が気に入って、いつの間にか口ずさむようになっていました。そこで、もしやと思って、食事中にこの歌を歌ってみたところ、パクパクと食べ始めました」（奈良市の広報誌より抜粋）

(2) 楽しく食べること

一家団欒などの楽しい雰囲気で脳に快感を与えることで食事がおいしくな

り、その記憶が長く銘記されるのではないか。

(3) 積極的に食べること

食べることに好奇心、興味、関心を抱き、前向きの姿勢で多様な経験を積むこと。同時に自分で調理をする。自ら考え、手を動かして作ったものは、少々できふできがあってもおいしく食べられる。

(4) その他

アレルギーのある食品（タマゴやソバなど）は子どもの体質を見極めて、うまく避けられるように工夫する。

(1) は町に流れる情報を上手に利用した例だが、氾濫する情報に騙されている消費者も多くいることも事実である。食べ物が健康や病気に与える影響を過大に評価したり信奉したりすることは「フードファディズム」といわれている。情報を正しく理解することが大切である。

2　よく噛むことを教える

「食育」の大切さがマスコミで取り上げられてからだいぶ経つが、その眼目とするところは「よく噛むこと」と「脳血管疾患の予防」ではないだろうか。

1960年代の宇宙飛行士の食事はチューブに入った流動食で、宇宙船内でそれを搾り出して食べていた。飛行士は「チューブの食事はおいしくない。噛まなければおいしさを感じない」との感想を述べたので、その後の食事は噛んで食べられるものとなり、おいしさが増したとのことである。

噛むことにより、「よく噛みましたね」というご褒美がもらえるのだという。米やパンなどをよく噛んでいると、唾液アミラーゼが分泌され、澱粉から麦芽糖が生成されるため、甘味を感じるのがご褒美なのである。また、「いつまで噛めばよいのかという信号」でもあるという。最近では、トロのような脂の多い食物を噛んでいると旨味を感じるメカニズムが明らかにされている。トロを食べると、噛んでからしばらくして、舌の奥からリパーゼ（脂を分解する酵素）が分泌され、トロの脂の一部が分解され、脂肪酸が生成されるために旨味を感じるという。トロの味を感じるには時間がかかるのである。

よく噛むということは究極の健康法であるといわれるくらい大切で、その効果は「ヒミコノハガイーゼ」と表されている。ヒ：肥満解消、ミ：味覚の発達、コ：言葉が明瞭になる、ノ：脳の活性化と発達と老化防止、ガ：ガンの予防、イ：胃腸の働きの促進、ゼ：全身の体力の増強。試しに20～30回くらいは噛んでみよう。よく噛むということはゆっくり食べることにもつながる。ゆ

っくり噛みしめて食べることにより、薄味でもおいしく食べられるはずである。また、噛むときには、食品を口の前のほうで噛むことだ。口の後ろに食べ物がいくと、どうしても飲み込んでしまう。口の前のほうに食べ物を置いておくためには、野菜や果物は大きめに切る、肉類は加熱してやや硬めにする、スルメやピーナッツなどの乾燥食品を食べるなどの工夫も効果的である。やや固めの食べ物を食べることにより、歯茎を丈夫にするとともに、脳の発達を促し、さらに、歯の噛み合わせをよくして、よく噛めるようになる。よく噛むためには丈夫な歯が必要である。歯を丈夫に保つためには歯磨きが必須だが、食後30分ぐらいしてから磨くことが薦められている。それは、食後すぐは唾液の働きで口の中を中性にし、唾液に含まれるカルシウムやリンが溶けた歯を元に戻す再石灰化の働きをしているからである。大リーガーがよくガムをかんでいる光景を目にするが、緊張感を和らげるためである。面接の前にガムをかむと緊張感が和らぐといわれている。唾液は1日に1～1.5ℓも分泌され、食品の消化（胃への負担の軽減）、食品の無毒化などの作用が知られている。ガンや心筋梗塞も確かに予防を要する病ではあるが、脳血管がダメージを受けると、脳の働きや身体能力が極端に低下してしまうので、特に脳血管の健康には気をつけたいものである。

子どもの頃からよく噛む習慣をつけておけば、少なくとも子どもの肥満は減少し、将来も肥満から逃れられるのではないだろうか。4種類の生活習慣病（肥満、糖尿病、高血圧、脂肪異常症（高脂血症））があるが、そのなかでも「肥満」は他の3つのおもな原因とされている。肥満の予防こそが他の生活習慣病の予防に役立つ。そのためにはよく噛むことである。よく噛むことにより血糖値の急激な上昇を予防し、糖尿病の予防にもなる。糖尿病の予防には脂っこいものをあまり食べないことが肝要である。脂っこいものを多く食べると、人間の体はまず脂を体内に取り込むように働く。その間、糖分の吸収は後回しにされ、ブドウ糖が血管の中をいつまでも巡ることになる。ブドウ糖は血管壁などに付着し、血管を傷つけてしまう。

「脳血管疾患の予防」すなわち高血圧にならないためには、子どもの頃から薄味に慣れていくことである。現在、日本人の食塩摂取量および目標量は、男性でそれぞれ11.9g、10g未満、女性で10.1g、8g未満とされている。

3　だしか脂か

ちょっと小腹がすいたときに、年配者はそばやうどんなどのだしの効いた食

べ物を好むが、若者は脂たっぷりのラーメンやハンバーガーなどを好む傾向がある。この現象は、子どもの頃に何を食べたのかと関係があるといわれている。京大の伏木教授は、ネズミを使って、子どもの頃に与えた食べ物が、成長後の嗜好にどのようにかかわるかを確かめている。分娩4日前の妊娠マウスに日本の伝統的な風味であるカツオだしの溶液を餌に混ぜて与えた。分娩後に授乳が始まるが、この間にも親にはカツオの香りのするだしを与え続ける。2週間目に入ると、子ネズミは親のミルクを飲みながらもカツオだしの香りのする親の餌を食べ始める。3週目にはほとんどのネズミが親の餌を食べ始める。一方、対照群として親の代から子どもが成長するまでまったくカツオだしの風味を与えなかったグループ、親の代から子どもの離乳期まではカツオだしを経験させず、離乳が完了してからしばらくの間カツオだし風味の餌を与えたグループの3つのグループを作った。親の代から離乳完了までカツオだしを与えられたグループは、成長してからもカツオだしを好んで摂取した。離乳完了後にカツオだしを与えられたグループもある程度カツオだしの溶液を好んだが、前のグループほどではなかった。一度もカツオだしを経験していないグループは、カツオだしに対する嗜好性が低いままであった。その後の研究で、ネズミが好きなのはカツオの味ではなく、香りであったとのこと。よい香りのカツオだしをとる家庭は少なくなったが、脂好きから解放されるためには必要かもしれない。

だしあるいは塩が合うのは和食すなわちご飯であるが、ご飯をおいしく食べるためには0.7～0.9％程度の塩分が必要といわれている。塩分の取りすぎは高血圧などの脳血管の病気になるので、塩の代わりにだしをうまく利用したり、味噌や醤油の利用を工夫したり、野菜や果実を多く摂取したりするなど、減塩の工夫が必要だろう。子どもの頃から薄味に慣れるようにしたいものである。

ケーキ、チョコレート、アイスクリーム、マグロのトロ、天ぷらなどに含まれる脂には特有のおいしさがあり、くせになる。では、おいしさとは何か。①人には生理的要求に基づく欲求があり、それに合致する食品。②人間や民族の文化のうえに発展してきた酒や歴史と嗜好に合致するもので、安心感が得られるもの。③食べるものの安全性が確保されている、あるいは美味という評判がある店。これらの情報が脳に影響を及ぼし、おいしいと感じさせる。④やみつきになるおいしさ。特定の食材には人間をやみつきにさせ、無条件に本能を揺さぶるおいしさがあり、普通のおいしさとは違う。やみつきの原因は脳の報酬効果という現象で、快感とそれを持続させたい欲求を発生させる脳神経のせいである。普通においしい食べ物は、一口、二口食べてもおいしいなと感じる程

度であるが、やみつきになる食べ物は、一口食べるともう一口食べたくなり、さらにもう一口と際限なく続き、やめられなくなるほど食べてしまう。しかも、その食べ物を見ただけで、食べた後の快感が予想されるため、食べる前から快感に関与する物質（ß－エンドルフィンやドーパミンなど）が脳内に放出される。そのため、食べるほどに好きになってやめられなくなるのである。脂にはこのような効果がある。マヨラーがマヨネーズをやめられないのには、このような理由があるのである。

4　別腹とは

食事が終わり、もうおなかがいっぱいでも、甘くておいしそうなデザートがあればペロリと平らげてしまう。これを別腹といい、特に女性によく見られる現象ではないだろうか。食事の味つけは、だいたいうま味、塩味、酸味などが主体であり、食事が終わりに近づくにつれ、これらの味には「順応」が起こって慣れてしまい、魅力を感じなくなっている。これは、うま味、塩味、酸味などの味に対して満腹した状態で、「感覚特異的満腹」と呼ばれている。しかし、甘味に対してはまだ満腹していないため、まだ食べることができるのである。甘味が別腹になる理由はもう1つある。甘味はほかの味に比べて強い快感を生じさせる。甘いものを食べると、脳内に快感を起こすß－エンドルフィンが出てくる。その結果、食べようという意欲を起こさせるドーパミンが分泌される。これを繰り返すことにより、目の前に甘いデザートを見ただけで脳内に快感を思わせる物質が分泌されることになる。同時に、オレキシンという物質が分泌され、胃の「弛緩」と「収縮」が起こる。これは、食べ物を受け入れるために胃が緩むことと、胃の内容物を小腸に送り出す運動が起こるのである。その結果、胃の中にゆとりが生まれる。このような食経験をすると、その後では、甘いデザートを見ただけで、胃の中に別腹ができるようになる。タンパク質の少ない食事で満腹した場合には、甘いデザートではなく、肉類でも別腹ができそうだが、どうだろうか。

参考図書

1）山本隆：「美味の構造」講談社（2001）
2）伏木亨：「味覚と嗜好のサイエンス」丸善（2008）
3）日本味と匂い学会編：「味のなんでも小事典」（2004）
4）高野利也：「メタボリック症候群」岩波書店（2007）

授業の進め方(2)

大切にしたい、EYE、I(アイ)、愛

荒川区立尾久八幡中学校
内田　康彦

生徒に、ナスは乾燥に弱いことを知ってもらえますと、ナスを乾燥させないために水をまく必要があると感じ、「枯れないでね」と水まきをしてくれます。生徒が、光合成の学習から植物にとって水はごはんであることを知りますと、よりよい成長を促し、収穫量を多くしていくために水まきが大切であると学んで「さぁ、ごはんですよ、大きく育つんだよ」と、水をまいてくれます。結果として毎日、登下校時にナスの世話をする生徒の姿が、乾燥させないために水をまいているときに比べると多く見ることができ、世話をする生徒の姿を見て「あの子、よいところあるじゃない」と、先生方を元気にしてくれます。

ナスにごはんをやる生徒たち

三本仕立て

ナスに限らずナス科（トマト、ピーマン、ジャガイモなど）の作物には、葉の付け根や、根のまわりから多くの脇芽が出てきます。これらのすべてに花が咲き実をつけるとよいのですが、将来、枝と葉が中心になる脇芽もあります。一見、たくさん葉が茂っていて元気そうに見えるのですが、風通しが悪くなり害虫が発生したり、病気になったり、また、日当たりが悪くなり、実の着色がうまくいかなかったりします。

ナスでは主枝と、主枝についた最初の花（第一花）直下の葉の付け根から出てくる2本の脇芽には多くの花が咲き、実がなります。（地域によっては第一花上下2本の脇芽というところもあります）第一花直下、三番目から下に出て

くる脇芽は、なるべく小さい芽のうちに手で摘んで摘み取ります。結果的に大きな枝が三本になりますので、「三本仕立て」と言います。脇芽が出ている付け根の大きな葉は、収穫が始まるまでは、黄色くなったものを除いて、つけておきます。

授業の途中で作業に行きますが、生徒は話を聞いてわかっているような顔をしていても、実際に苗を見たときにはパニックといってもよい状態になります。「先生わかんない！」と言ってくる生徒があちこちに出てきます。脇芽を摘む作業を見せるにしても、一度に見せられるのはせいぜい5、6人です。班を代表して一人ずつ集まってもらい、作業を見学させ、班に戻ってから各班員に伝えるようにしています。それでも、「できない！？」と言っている人もいますので、私から近寄って行って「どこまでやればいいでしょうか？」という、お手伝いの交渉に入ります。

私は生徒に「お願いする力」をつけていきたいと考えています。「できない！」と言っているだけでは、現状を話しているだけで、お願いはしていませんので、私は取り合いません。できないことがあってはいけないのではありません。むしろ、自分の不完全なことを認めているだけ、気がついているだけ、それでよいのかもしれません。さらに、「どうしてほしいか」を言える、「お願いする力」をもった生徒になってほしいと思っています。

三本仕立て以外に、「二本仕立て」「一本仕立て」も作物の種類によっては行いますが、「二本仕立て」は、第一花直下の一本の脇芽をのばし、他の脇芽を摘み、「一本仕立て」はすべての脇芽を取り去っていきます。ナスの場合、三本に仕立てた枝からも脇芽が出る場合もありますが、これはそのまま育てていきます。

私はナスは三本仕立てで、ピーマンは二本仕立てで、ミニトマトは一本仕立てで育てています。収穫量はナスで平均30個、ピーマンでは平均20個、ミニトマトでは平均120個を、一本の苗から収穫することができています。ナスやピーマンは収穫後、自宅で調理をしてもらいますが、ミニトマトはそのまま食べることができますので、昼休みには自分で収穫して食べてよいことにしています。校庭でボール遊びに夢中になっている生徒と、ミニトマトを食べることに夢中になっている生徒の両方を見て楽しんでいます。

病害虫と農薬

ナスには病気はあまり出ませんが、害虫はよくつきます。多くは、夜盗虫、

アブラムシ、ダニの3種類です。夜盗虫は体長5～6cm、初めは薄緑色ですが大きくなると茶色くなり、昼は土の中にいて、夜になると地上に出てきて葉を食い荒らします。2cmぐらいまでは、昼間にも葉にいることがよくあります。アブラムシは羽が生えていて体長は5mm程度、緑色をしていて葉の汁を吸います。最高気温が25℃以上になり、比較的乾燥しているときに、葉の表面や新しい芽の部分、花やがくに発生します。一方、気温が高く、梅雨が近づき、じめじめした湿度の高い日が続くとアブラムシが発生します。こちらは葉の裏にいて体長2mm程度、黒っぽい色をしていて球形です。こちらも葉の汁を吸います。2、3日見ないでいると大発生することもありますので、観察を丁寧にする必要があります。

授業の最初に「もう気がついていると思いますが、大変です。ナスに害虫がいます」と話します。被害の状況は「葉が食べられているナスもありますし、樹液を吸われているナスもあります」と説明します。すぐに席を立ってナスを見に行こうとする生徒もいますが、「ちょっと待って、どうやって退治するの？　何を使って害虫を駆除するのでしょうか？」と聞いて、一緒に考えます。

「害虫になりそうだと思う虫の名前をあげてください」と、ここでも子どもたちの知っている情報を授業の最初に取り上げています。いろいろな虫の名前が出てきます。私が知っている害虫とは違って、家に出てくる害虫も多く登場してきます。ゴキブリのような家に出てくる害虫の退治方法を聞いてみますと、ほとんどが一匹一匹をねらい、殺虫剤を使用した退治する方法を答えてくれます。この方法では、畑で多くの作物を育てているときには、ぐるっと一回りしたときには最初の作物に別のところから来た虫がついていますので、「使えない」ことに気づいていただき、「さて、どうします？」とつっこんで聞きます。

「ああでもない」「こうでもない」と少しおしゃべりをさせてから、現在の殺虫剤の効くしくみを教えます。「現在の農薬は害虫のエサの中に殺虫成分を混ぜて、食べてもらうのを待つことになるので、私は『待ち伏せ作戦』と名づけています。どうだ、すごいだろう！」と言っても、最近は農薬問題が知れ渡っていますので、「すごい！」と言う生徒はいなくなり、「だけど……！？」と、少し知っている薬害を必死に説明する生徒が出てきます。「そうですね」と言いながらもう少しだけ詳しく害虫の様子を話します。「害虫には大きく分けて葉を食べるもの（食害）と作物の樹液を吸うものの2種類があるんだよ」と説明し、「だから、葉の表面を農薬で覆ってやりますと、それを知らずに食べた虫はピクピクとなって死んでいく、どうだすごいだろう」と再度言おうものな

ら、「それじゃ樹液を吸う虫には……！」と反撃に遭います。

生徒に、害虫の退治方法をいきなり「手でつぶしなさい」と言うと、「やだぁ」と言われます。虫嫌いな子どもはどこにでもいますので、返事が思わしいものにならない可能性がありながらも、「さて、どうやって退治します？」と聞き、結果的にやることは同じでも生徒のモチベーションを上げるようにしています。（だからといって、うまくいくほど甘くはありませんが……）「害虫を直接手でつぶせない人はティッシュペーパーを貸しましょう」ということになって、教室を出て害虫退治に向かいます。

この時期には枝が大きく張り、隣のナスと葉が重なっている場合がありますので、陽当たりや風通しをよくするために少し袋を移動して、畑全体を大きくします。場所にゆとりができたところで虫と向かい合います。近くにいる子どもたちに「これがアブラムシです」「これがダニです」と説明していると「先生これなぁに？」と尺取り虫のような、2cmぐらいで、薄緑色した夜盗虫を発見してくれる生徒がいます。私は、夜盗虫を手のひらに載せた瞬間に「ドラえもんの道具を持ったのび太」のようになり、虫嫌いの生徒を追いかけまわしています。

樹液を吸う害虫には浸透移行性殺虫剤が効きますが、使用するとおこる残留農薬についてふれないわけにはいきません。農薬が残留しやすい場所が子実であることも教える必要があると思います。ましてやこれから収穫期を迎えるナスに対して、今、農薬を使用すれば浸透性の農薬でなくとも実の中に残留します。農薬の使用には残留期間を配慮することが重要であることを知らせておくことが必要だと感じています。

一方、ダイコンのように使用しないと葉が虫に食われてしまい、防除しないと育たないことがあります。農薬は環境に悪影響が出ない範囲で、むしろ環境を破壊しない範囲で、栽培をよりよいものにしていくために、使用を考えることが大切です。細かな専門知識を教える必要はないと思いますが、残留農薬が人間に与える影響や環境に与える影響には関心を向けられる人になってほしいと思います。

害虫を駆除したナスの前で、授業の最後に「今日、取り残した虫もいます。また新たによそから飛んでくる虫もいます。これからも害虫が何回も発生します。ナスの収穫が終わるまで葉に異常があったり、見慣れない虫がいたりしたら連絡してください。また、チャドクガやいらが虫のように、刺されると医者に行かなければならない虫もいます」と、ナス以外の害虫も伝えています。

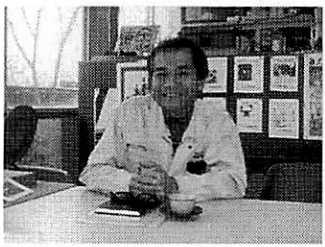
新潟水俣病患者に私たちができること(1)

旗野秀人さんにインタビュー

新潟県三条市立大崎中学校
後藤　直

はじめに

いままで、この連載では水俣病のこと、裁判のこと新潟県の取り組みなどを紹介してきました。調べ、連載に書いていくなかで、患者ではない私たちがどう関わり、どう支援をしていくのか、それが私たちの責務であることを感じました。では、実際どういう関わり、支援をすすめるのか。学ぶべき手本となるのがこれから紹介する旗野秀人さんです。


旗野秀人さん

旗野秀人さんは新潟水俣病支援運動に取り組むかたわら、映画、絵本など患者支援のための活動を全国的に展開しています。映画「阿賀に生きる」(佐藤真監督、1992)の仕掛け人でもあり、新潟水俣病公式発表40年の節目に合わせ、絵本「阿賀のお地蔵さん」(わっくん作・絵、2006)を発行しました。

旗野秀人さんへのインタビュー

後藤：どうして患者さんと関わられるようになったのですか。

旗野：きっかけは川本輝夫さんとの出会いですね。1971年暮れに東京のチッソ本社前で座り込みをしていた川本輝夫さんとたまたま会いました。ちょうど第一次訴訟の判決が出た年です。その時、川本さんに「新潟はどうなっている。」と聞かれましたが、私自身もよくわかりませんでした。

新潟に戻ってきて、未認定患者のところに足を運びました。しかし、みんな話したがりませんでした。早い話が嫌だといわれました。1972年の1月に初めて安田(現阿賀野市)の患者さんが認定になります。それまでは、農薬説[1]もあって、認定患者が出ませんでした。

足を運ぶうちに、「お茶飲みならいいでしょう。」といわれようになりました。それがだんだんお昼をよばれたり、晩酌をよばれたりしました。そのなかで、具合が悪い人は船頭やっている人の中にいっぱいいるのが分かってきました。そこで、千唐仁（せんとうじ・現阿賀野市）の船頭さんの集まりをもうけていただきました。そうしたら、認定はいやだといいながら、問題点を話しはじめてくれました。現実的には認定申請制度というのがあるけれども、申請を受け付ける役場では「あの人は漁師なのに金欲しいから、水俣病と何も関係ないのに申請来ている。」と、陰口でささやかれることを知りました。

後藤：やっぱり辛い思いを。

旗野：そう、形式的にはだれでも、いつでも申請できるが、現実的にはできない。それが問題であることを初めて教えてもらった。そこで、「一人じゃ辛い思いをするから、まず、みんなで千唐仁の集会所でお医者さんなりを呼んで自主検診をしよう。」ということになりました。

後藤：阿賀野川流域の人たちは自然と調和して暮らしているイメージがありますが、水俣病によって地域のつながりは切り裂かれていたのですか。

旗野：結局、高度成長というのは戦後の貧しさを引きずっているわけだから、みんな貧しかったということでしょ。当然、川はみんなのもので、魚捕りやって、お裾分けをして、お返しに野菜をというふうに、お互い様の世界があった。

ところが、急速に大量生産、大量消費のアメリカ型のシステムが入ってきて、みんなそれを求めたわけですよね。それは、まさに昭和電工が成長していくことになるのだろうし、生活者としては誰しも豊かな生活を望んだわけでしょうね。だから、むしろわれわれが求めた部分もあるわけです。

しかし、豊かさの裏返しとして、水俣病の被害の問題が起こった。つい健康被害のところだけ目がいくけれども、実は、社会的被害も大きいわけです。それまでは、さっきいったようにいくら貧しくても、気持ちの中ではお互い様みたいなことで、大変でもその暮らしぶりは今よりも豊かだったことがあった。ところが、社会的な被害ということでいえば人間関係はずたずたになった。同じ立場だけど、さっきの役場の人が言うような会話が村の中でもささやかれました。水俣病は目に見えない障害なのだから、「あんなに元気なのに裁判までやって、金欲しいためなのではないか。」というように、今まで仲よかったのにそういうふうに分断されていく。お金がなくて貧しい

のは確かだけど、むしろ精神的な被害というか毎日の人間関係がずたずたになりました。健康被害も大変だけど、さらに精神的な差別感というのはね、どんどん深まり傷つけられていくわけです。

後藤：最初、病気のことを語りたがらなかったのはその影響でしょうか。

旗野：そうでしょうね。認定患者が出たということになると、「あそこのところは嫁にやらんね。」という噂がぱっと広がります。ともかく表には出さないため、なかなか認定申請もできない。我慢しようということになるわけです。しかし、ある程度我慢できる時期はいいけれど、歳をとってくるとやっぱり我慢できず、みんなで検診しようということになりました。

検診運動は自主検診として実現できるのだけれども、例の昭和48年オイルショックで、棄却されるわけですよね。それまで認められていたランクでも、安田の集団検診をした人は基本的には全員棄却になるのですよ。なんで前やった人が認定になって、同じ魚食べているのにわれわれだけが棄却なるのと。結局、昭和48年以降は、いわゆる第三水俣病[2]を否定していったのと同じで、認定審査会がものすごく厳しくなりました。たった一人だけ第二次訴訟の提訴の時（昭和57年6月）逆転認定されたわけです。確かにそれは励みになったわけだけれど、逆にみんなの心の中では「なんで、あの人だけ得するの。」という思いがあるわけです。ほかみんな棄却になって一銭ももらわないのに、片方ではたまたまひっくり返って1000万円なり一時金もらって、医療費もらって、みんなうらやましいわけですよね。絶えず何かあるごとに、今まで築かれてきた絆が崩れていく。だから、片方が救われていることは、片方が悲惨なことが残る。もっと差別感が深まるみたいな状況が生まれてくるわけです。

後藤：映画「阿賀に生きる」を見ると、裁判はお金のためだけでない感じがします。実際裁判されている方は、どういう意識だったのですか。

旗野：要するに、ニセ患者みたいなことをいわれるのはたまらない。自分は嘘をいってない。自分は悪いことをしてないのに、何でそういうふうにいわれなければならないのか。だから、ちゃんと認めてほしいという意識です。

当然、全くお金なんかいらないことはないと思います。どうしたって、補償してもらうってことは、償ってもらうということだから。ただ、何よりも、公に自分らの言い分を認めてもらいたい。それは、たぶん一番悔しい思いをしていただろうし、はねのけたい思いがあったわけです。

だから、1995年の政治的な和解は苦渋の選択でした。一時金260万円とい

うのは本当に馬鹿にしたような金額だけれども、そのことによって、初めて認めてもらった安堵感はあったと思います。だけど、一部の人からは「妥協してうやむやになるのは負け戦じゃないか。最高裁まで行くべきだ。」という意見もありました。しかし、患者さんとしてはみんな高齢でどんどん死んでいくから、まさに苦渋の選択という言葉で、一応は認めてもらった安堵感から和解したわけです。

その年の12月の暮れに初めて咲花温泉（五泉市）で忘年会をしました。これで大きな区切りがついた。その時まで、「新潟水俣病安田未認定患者の会」と名乗っていました。要するに、認定してもらえなかった団体。これからは、これを機会に「未」を取ってしまおうと。一応認めてもらったつもりになろうと。やっぱりそれは象徴的だった。今まで辛すぎたのでこれからは先行き短いから楽しいものを心がけようということでの初めての温泉旅館だったわけです。

後藤：今お話聞く限りだと、一度は分断されたつながりが、お互い同士が信頼できる関係に戻ってきたのでしょうか。

旗野：それはあくまでも患者の会、要するに差別された側での話です。無茶苦茶いろいろいわれるわけですよ。非難、中傷、差別される人たちっていうのは逆に結束するわけですよ。だから、家族の中でも子どもたちはおじいさんおばあさんが水俣病患者だということを全く知らないわけです。家族の中での話が出ないのですよ。ところが、患者の会に来るとやっぱり家族よりも心おきなく何でも話ができるって、居心地がいい。みんなそういいます。だから、それは運動の成果というか、目に見えないけれども心のよりどころのわけです。だって、260万円もらったって、あっという間になくなるだろうし、お金ってやっぱりそういう精神的なところまでのフォローにはなりません。そういうことでいうと信頼関係というか、人と人とのつながりみたいなものは、会の中で深まったと思いますね。ただ、まわりからは「あの人たちはずるをして補助金を手にした。」みたいないわれ方をされてしまう。

注

1) 農薬説：新潟水俣病の原因を新潟地震により漏れた農薬が原因とする説。昭和電工はこの説をもとに反論したが、新潟水俣病第一次裁判で否定される。
2) 第三水俣病：1973年有明海地域の水俣病の症状を有する患者が問題となる。しかし、後に環境庁（当時）により水俣病を否定される。

寛政の改暦（1）

日本初の西洋天文学を用いた暦法

作家
鳴海　風

天文学の話題は尽きない

昨年（2009年）は世界天文年でした。その元日には、約1000日に1回起きる「うるう秒」がありました。7月には46年ぶりの皆既日食が見られるということで、ずいぶん盛り上がり、絶好の観測スポットだという奄美大島やトカラ列島まで、わざわざ出かけた人もたくさんいました。たまたま出張中の中国で観測したという知人から、昼なのに地上が夜のように暗くなった話を聞いて、私も何となく興奮しました。

今年の元日も、珍しい天文現象がありました。ほぼ日本全国で部分日食が見られたことです。何が珍しいかというと、元日に起きた月食だからです。

もし、1年に1回月食があるなら、確率はたかだか365分の1じゃないか、と思われた人も多かったでしょう。それだって、考えようによっては365年に1度です。珍しいことです。

1873（明治5）年に太陽暦を採用するまで、日本は太陰太陽暦を使っていました。太陰太陽暦では、月食が起きるのはほぼ満月のとき、つまり15日とその前後です。1日（朔日）はたいてい新月ですから、お月様はほとんど見えず、月食は見られないのです。それに、1日に起きるとしたら日食でした。

ですから、元日の月食は、我が国で初めてのことだったのです。

2010年1月1日は、太陰太陽暦で11月17日です。今年は6月26日と12月21日（太陰太陽暦では、それぞれ5月15日と11月16日）にも、ほぼ全国で月食が見られるそうです。

江戸時代は、今より太陽や月、星の動きが身近でした。天体現象には不思議なことが多く、神秘的で人びとは畏敬の念を抱いていましたし、文芸とも関わりが深く、美しさに対する憧れもありました。そして、もう一つ、天体現象のなかでも、日食や月食は、毎年の暦の正確さを測る格好の自然現象でした。

連載の第2回で、渋川春海（1639～1715）の貞享暦について書きました。貞享暦は日本人が作った初めての太陰太陽暦でした。

これから2回にわたって、初めて西洋天文学の知識を適用して行った寛政の改暦と間重富のかかわりについて、紹介したいと思います。

吉宗の意向に反した宝暦暦

八代将軍徳川吉宗（1684～1751）が開明的で進取の気に富んだ将軍だったことは有名です。でも、吉宗自身が天文暦学に非常に興味を持ち、長崎の御用眼鏡師に望遠鏡を、また、大がかりなものとしては、渾天儀を簡略化した簡天儀を職人に作らせたことや、自ら表（ノーモン）を立てて日影の長さを測ったことまでは、あまり知られていません。

渋川春海の貢献で、暦の計算は幕府の天文方がするようになりました。暦法は中国の授時暦に基づく貞享暦でした。日本は鎖国時代にありましたが、唯一開かれた世界への窓、長崎を通じて、お隣の中国の情報は入ってきます。

梅文鼎（1633～1721）が著した西洋天文暦学に関する『暦算全書』を、吉宗は、側近の建部賢弘（1664～1739）が推薦した京都の銀座役人で暦算の大家、中根元圭（1622～1733）に翻訳するように命じました。完訳まで実に7年もかかりました。

また、貞享暦が本当に正確かどうか、元圭に伊豆下田まで太陽の高度観測に行かせました。元圭は、貞享暦は十分正確であると報告しましたが、吉宗は、何となくまだ納得できませんでした。西洋天文学を用いた暦法のほうが、もしかすると貞享暦よりもずっと正確なのではないか、と思っていたのです。

写真1　中根元圭・彦循父子（上の段右から二つ目と三つ目）の墓（京都黒谷金戒光明寺）

一方、元圭の進言を入れて、キリシタンに関係のない漢訳書、特に西洋の科学に関するものは輸入し売買することを認めましたから、吉宗だけでなく、民間の天文学者の研究も大いに促進されました。

賢弘や元圭が亡くなった後も、吉宗は天体観測をしながら、西洋天文学に基づく改暦への想いを次第に募らせていきました。

そして、ついに、西洋天文学書である『天経或問』を教えていた西川正休（1693～1756）を天文方に抜擢して、改暦を指示したのです。

改暦には京都の陰陽寮の協力と天皇の承認が必要でした。時の陰陽頭は土御門泰邦（1711～1784）と言って、渋川春海の貞享暦によって暦算の権限を奪われたことをおもしろく思っていない人物でした。

1751（宝暦元）年、正休は京都へ向かいますが、同行した天文方は、渋川春海が死んでまだ36年しか経っていないのに、もう6代目になる渋川光洪（1723～1771）でした。連載の第2回で触れたように、春海は後継者に恵まれなかったので、光洪は天文暦学者としては未熟でした。

春海と違って、正休と光洪は天文暦学だけでなく交渉ごとにも未熟でした。そうこうしているうちに、肝心要の改暦の言い出しっぺである吉宗が死んでしまいました。論拠に乏しい新暦法は、泰邦によって徹底的に攻撃されました。論戦にたじたじとなる間に、光洪までが正休を裏切ります。

こうなったら、もう何のための改暦か分かりません。

翌年、幕府は改暦を泰邦に任せることにしてしまいます。

まんまと改暦を任された泰邦は、貞享暦法に使う天文定数をわずかに変えただけの宝暦暦を作って、改暦を実行しました。

吉宗のやりたかったことは、西洋天文学に基づくより精度の高い暦法による改暦でしたが、その願いは全く果たされなかったのです。

そうして、1763（宝暦13）年9月1日の五分の日食を、宝暦暦は予測することができず、麻田剛立が的中させたことは連載第3回に書きました。

先事館に間重富と高橋至時が入門

「天の時、地の利、人の和」がそろったとき、大きな仕事が成就すると言われます。

正確な暦が求められている時代、自由で実際的な学問が奨励されている大坂の、麻田剛立を盟主とする天文塾先事館に、間重富と高橋至時の2人があいついで入門してきました。1787（天明7）年、剛立が大坂へ来て15年目、本町4

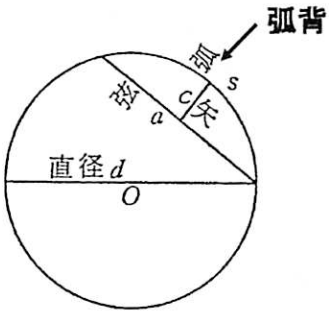
丁目の先事館を立ち上げて6年目のことでした。

元で施行された有名な授時暦は、許衡（1209～1281）、王恂（1235～1281）、郭守敬（1231～1316）という3人の学者によって作られましたが、学識の深い許衡が剛立、暦算に優れていた王恂が至時、天体観測儀器の工夫や製作に抜群の才能を発揮した郭守敬がまさに重富でした。

麻田剛立は、豊後国杵築藩の藩主の侍医でしたが、思う存分天文学を研究するために大坂へ出てきた人です。間重富は、大坂長堀富田屋橋北詰で代々質屋を営んでいる家の主人です。蔵が11もあったことから十一屋とも呼ばれましたが、重富の代で蔵の数は15にも増えて、とても裕福でした。寛政の改暦で重要な役割を果たす高橋至時については、もう少し詳しく書いておきます。

高橋至時は、1764（明和元）年、大坂御定番の同心、高橋徳次郎元亮の子として大坂で生まれました。高橋作左衛門至時といいます。御定番同心というのは御城番同心とも書き、大坂城を警護するのが役目です。町人の世界で起きた事件を捜査して犯人を捕まえる町方同心とは違います。禄米は100俵5人扶持で、それほど多くはありません。同じ大坂御定番が支配する鉄砲奉行組の同心、永田元左衛門清賢の娘、志勉を妻に迎えていて、寛政の改暦に従事したときは、2男3女がありました。年齢は重富より8歳下でした。

至時は天文暦学だけでなく、宅間流の松岡能一（1737頃～1809）について数学も学んでいました。宅間流には鎌田俊清（1678～1747）が発見した円理（弧背の公式）というのがあり、三角関数についての研究に優れていました。



$$s = 2\sqrt{cd}\left\{1+\frac{1}{3!}\left(\frac{c}{d}\right)+\frac{3^2}{5!}\left(\frac{c}{d}\right)^2+\frac{3^2\cdot 5^2}{7!}\left(\frac{c}{d}\right)^3+\frac{3^2\cdot 5^2\cdot 7^2}{9!}\left(\frac{c}{d}\right)^4+\Lambda\right\}$$

図1　鎌田俊清の円理（弧背の公式）

暦算には精密な三角関数の値が必要でしたから、とても役に立ちました。

先事館は、重富、至時という2人の俊秀が入って、大いに活気づきました。

民間の天文学者たち

幕府の天文方も朝廷の陰陽寮の暦博士たちも力不足でしたが、各地に優秀な天文学者たちがいて、手紙などで情報交換しながら暦法を切磋琢磨していました。何人かに触れておきます。

京都の西村遠里（1726？～1787）は、著書の多い優れた天文暦学者です。最初、土御門泰邦を補佐する立場になりましたが、泰邦のやり方が気に入らなくて離れました。没後、弟子の西村太冲は麻田剛立に入門し、加賀藩の明倫館で天文学を教えました。

土佐の川谷貞六（1706～1769）は、土佐算学の祖といわれる人です。宝暦13年の日食が官暦に記載されていないことを、西村遠里を通じて陰陽寮や幕府に訴えました。剛立は、この貞六とも杵築時代から交流がありました。

薩摩の磯永孫四郎（？～1765）は、西川正休の門人で正休の改暦を手伝いましたが、後に藩命で土御門に入門して帰国し、薩摩暦の編纂にあたりました。孫四郎も宝暦13年の日食を予言し官暦の間違いを指摘しました。

宝暦13年の日食記載洩れに対する剛立らの非難に対し、泰邦は「三分以下の食は頒暦に載せないことになっている。計算では分かっていたが、小さい値だったので記載しなかった。しょせん誤差の範囲だ」とうそぶきました。

貴重書『暦象考成　後編』の入手

重富や至時が入門したとき、剛立は自身の天文暦学を集大成した『時中暦』を製作していました。特徴は、授時暦よりも多くの天文定数を不変のものとしない「消長法」を導入している点にありました。独自にケプラーの第三法則まで発見するほどの剛立は、『時中暦』にたいへん自信を持っていました。

先事館では、主に『暦象考成上下編』を研究していました。上下編は、トレミー系天文学（天動説）とコペルニクス系宇宙論（地動説）を折衷したものでした。ところが、続編の『暦象考成　後編』がすでに日本に舶載されているという噂が聞こえてきました。西洋天文学の理解では、日本の頂点に立っていた3人は、この後編を見たくてしかたありませんでした。

所蔵されているとするなら、大名か幕府の書庫ぐらいしか考えられません。

そこで、間重富の出番です。大坂でも屈指の質屋の主で、名前を出せない相

手にもお金を貸していたことでしょう。豊富な人脈を持っていました。その中に、天文暦学に造詣（ぞうけい）の深い、桑名藩主、松平忠和（ただとも）（1759～1802）がいました。

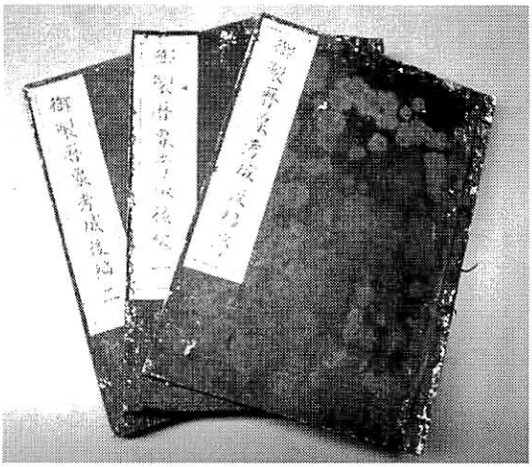


写真2 「暦象考成　後編」表紙
（大阪市立科学館ホームページより）

重富は、この松平忠和から『暦象考成　後編』を入手しただけでなく、問題の多い宝暦暦（と言うより陰陽寮による暦算）を抱えた幕府が、再び西洋天文学を用いた改暦を企図しているという秘密情報まで、事前に知ったようです。そして、かつて渋川春海が陰陽寮の面子を立てながら巧みな交渉をしたように、重富も敢えて土御門家に入門し、改暦の布石の一手を打ちました。

ある日、重富は、紅潮した顔で先事館にやって来るなり、剛立と至時の前に懐から大事そうに取り出して見せたのは『暦象考成　後編』そのものでした。

「いったいどこから手に入れたのか」

師である剛立の質問にも、重富ははっきりとは答えませんでした。

その日から、『暦象考成　後編』の研究が始まりました。

上下編では太陽系の天体は地球を中心とした円運動でしたが、後編では太陽と月がケプラー（1571～1630）の楕円運動論に基づくもので、さらにカッシーニ（1625～1712）の最新知識まで盛り込まれていました。

実際に近い記述でしたから、剛立は掌中（しょうちゅう）の珠（たま）とも言うべき『時中暦』を火中へ投げ入れようとしたほどでした。重富らがあやういところで思いとどまらせました。楕円運動論は、当時の天文学では非常に難しいものでしたが、至時の数学の力がそれを解明していきました。

そうして、とうとうこの新しい天文学を自分たちのものにしたとき、幕府からの改暦御用の要請が、麻田剛立らにもたらされたのです。

連載▼ ワークショップ型学びの源流をたどる…… 1

シカゴ実験学校の挑戦

大東文化大学
上野　正道

ワークショップの学び

近年、学校やNPO、企業の研修などで、活動的で協同的な学びが注目されている。伝統的な学習において支配的であった様式、すなわち、知識の伝達、説明、定着をサイクルとする注入的な形態から、対話や協同、コミュニケーションを主体とした活動的な学びへの転換が生じてきている。この場合、学びは、確定的な知識の記憶と習得を目指して進行するのではなく、参加者たちの相互作用によって生成するダイナミックな過程として見なされることになる。一連の学びの転換は、知識が高度化し複合化した21世紀のポスト産業社会において、新しい学びをどのように創出しデザインするのかという課題へと連なっている。これからの社会においては、基礎的・基本的な知識・技能の獲得にとどまらず、探究的思考や創造的思考、批判的思考、社会参加、コミュニケーションといった発展的な思考がますます求められるであろう。

こうしたなかで脚光を浴びている学びのひとつに、ワークショップがある。ワークショップの学びは、アートや演劇、音楽、まちづくり、環境、自然体験、平和、開発教育、国際理解、企業研修など、さまざまな場で活発に展開されている。ワークショップの学びについて、中野民夫は、「体験学習」や「参加型学習」によって「未知の何かをグループ共同で生み出す創造の技法」として定義している。それは、教師や講師が一方向的に講義するのではなく、参加者が主体的に議論し参加することによって、実際に体験したり、相互に刺激し合ったりして学ぶことを特徴としている。そして、ワークショップの学びの原型として、19世紀末から20世紀前半にかけてアメリカで活躍したジョン・デューイの教育哲学を挙げている。

デューイは、1894年にシカゴ大学に哲学と心理学の教授として招聘された後、96年に大学の附属として実験学校を創設した。彼は、シカゴ大学実験学校で、

今日のワークショップの源流となるような革新的な学びを展開した。その哲学と実践は、20世紀初頭のプログレッシブの学校に影響を与え、子どもを中心とした新しい学びの様式を生み出していった。本連載では、19世紀末から20世紀前半にかけてのデューイの学び論と、そこから発展的に展開したプログレッシブの学校をとりあげて、今日のワークショップ型の学びの源流となる実践の様相を紹介することにしたい。

シカゴ実験学校の実践

デューイは、活動的で協同的に学び合うコミュニティとしての学校づくりを教育のヴィジョンに掲げた。その構想は、世紀転換期のシカゴ大学実験学校において実践された。『学校と社会』（1899年）は、シカゴ大学実験学校の哲学と実際の試みを記した記録として知られている。そこで、デューイは、子どもたちの活動的な学びを擁護して、次のように述べている。

「活動的な仕事、自然の学習、科学の初歩、美術、歴史の学習を取り入れること、単なる記号的・形式的に過ぎないものを二次的な地位に引き降ろすこと、学校の道徳的雰囲気、すなわち生徒と教師の規律の関係を変化させること、より活動的、表現的で、自己決定をする要素をも取り入れること――これらのことは、より大きな社会進化が必然的にもたらしたものである」。

また、『私の教育学的信条』（1897年）では、次のように主張している。

「学校の様々な教科の真の相関の中心は、理科でも文学でも歴史でも地理でもなく、子ども自身の社会的活動であると私は信じる」。

シカゴ実験学校では、子どもたちの協同的で活動的な学びが実践された。そこでは、身体活動から遊離した記号的・形式的な知識の獲得に傾倒した注入的で一方向的な教育が後退し、子どもたちの協同的な学び合いが中心に置かれていた。特徴的なのは、「仕事（オキュペーション）」と呼ばれる学びが導入された点である。「仕事」とは、「子どもが行う一種の活動様式」であり、「社会的で協同的な仕方」で「コミュニティ生活」に関連づけられるものである。

「仕事」の活動として行われたのは、木材と道具による工作室作業、調理や裁縫、織物作業などであった。デューイによれば、木工、調理、裁縫、織物、図画、絵画、歴史、体育などの学びは、「手」や「眼」の働きを豊かに発展させ、「触覚」や「視覚」などの「感覚器官」を研ぎ澄ませるという。それらの作業は、学校外の「生活」の中で生きているものであり、「最も進歩した科学的研究」の基盤をなすものでもある。実験学校の具体的な活動例については、

シカゴ実験学校のカリキュラム

クラス	年齢	カリキュラム	活動の具体例
1、2組	4〜5歳	家の仕事	遊び、劇、料理、大工
3組	6歳	家に役立つ社会の仕事	食物の供給、劇遊び、他の気候・産物
4組	7歳	発明と発見による進歩	原始生活の学習
5組	8歳	探検と発見による進歩	フェニキア文明、コロンブスのアメリカ発見
6組	9歳	地域の歴史	社会生活学習、フランス人の探検時代、シカゴの発展、バージニアの研究
7組	10歳	植民の歴史と革命	アメリカ植民地の物語、開拓小屋の製作、革命の研究、領土拡大、植民地産業
8組	11歳	植民者のヨーロッパ的背景	イギリスの村の研究、初歩の科学、紡織への興味
9組	12歳	専門的活動の試み	民衆としての植民者、科学の勉強、科学と数学の関連
10組	13歳	専門的活動の試み	植民時代のまとめ、写真・科学的活動の基礎、クラブハウスの建設、時事問題の勉強
11組	14〜15歳	専門的活動の試み	歴史・数学・言語における学習の専門化、劇の勉強、科学の論文と批判的分析、音楽

メイヨーとエドワーズの『デューイ実験学校』(1936年)で詳しく紹介されている。それによると、各学年の活動は左の表のようになる。

オキュペーションの活動

では、デューイの『学校と社会』から、「仕事」の学びの具体的な場面を見てみよう。調理の実験では、子どもたちの一人から、「どうしてわたしたちは、こんなにめんどうくさいことをするのでしょうか。お料理の本に出ている料理のやり方どおりに従ってやりましょうよ」という意見が出た。そこで、料理の本にある調理法がどのようにできたのかを話し合ったところ、子どもたちは、決められた調理法に従ってつくるだけなら、自分たちがやっていることの理由や意味、必要性が理解できないということに気づいたのである。

鶏卵の調理で、野菜から肉類の調理へと移る場面では、子どもたちは、野菜の栄養素と肉類のそれとを比較し、野菜に含まれる木質の繊維、セルロースは肉類の結合組織に対応すること、デンプン、デンプン質による生成物が野菜の特質であること、塩分や脂肪は両方に含まれること、野菜のデンプンに相当する肉類の特質はタンパク質であることなどを学習した。それから、鶏卵の料理だけでなく、その調理に含まれるさまざまな事実や材料、原理を認識することへと発展していった。まず、いろいろな温度の水を用いて実験し、水がいつ沸き立ち沸騰するのか、そして温度の違いによって、卵の白身にどう影響するか

など、「特殊な個々のできごとのなかに含まれている、普遍的なもの」について興味を深めていったのである。

実験学校の教室の学びは、子どもたちにとって身近で単純な材料からはじまり、より広範な研究に移行し、さらには知性的な活動へと発展していった。デューイによれば、金属を磨くために用いられる白墨を沈殿させる実験では、子どもたちは、大コップ、石灰水、ガラス管などの装置を用いて、石灰水から炭酸カルシウムを沈殿させる実験を行った。それから、火成岩、水成岩が地球の表層に形成されていった過程や、これらの岩石が占めている地帯の研究へと進んだ。そして、アメリカ合衆国、ハワイ、プエルトリコの地理についての研究を行い、岩石層によってさまざまな地形を形成していること、それらの地質学的な変化の過程が今日の産業の自然的条件や人間の仕事に影響を与えていることなどを学んだのである。

シカゴ実験学校では、学習者である子どもたちの参加をもとに新たな活動を生み出していった。そこでは、あらかじめ用意された確定的、定型的な知識の習得のために、教師から生徒への一方向的な働きかけが行われたのではなく、子どもたちの対話、協同、相互支援、コミュニケーションによって生成する活動が学びの中心に置かれていた。デューイは、子どもたちが「作業に参加する」のは「参加それ自体のためではなく」、結果として「生産物のために参加していた」と述べている。彼が目指したのは、学習者が協同的、活動的に学び合うコミュニティとしての学校であった。そのなかで、探究や創造、社会参加、批判的思考、コミュニケーションを深めていった。シカゴ実験学校の学びは、今日のワークショップ型の学びへと連なる先駆けとなるものであったと考えられよう。

文献

・John Dewey, *My Pedagogic Creed, The Early Works*, vol.5, edited by Jo Ann Boydston, Southern Illinois University Press, 1972（以下、デューイの著作集は、*Early Works, Middle Works, Later Works* と記し、その巻数を示す）

・John Dewey, *The School and Society, Middle Works*, vol.1.（ジョン・デューイ『学校と社会・子どもとカリキュラム』市村尚久訳,講談社, 1998年）

・K. C.メイヨー, A. C. エドワーズ『デューイ実験学校　シリーズ・世界の教育改革4』梅根悟,石原静子訳,明治図書, 1978年

・中野民夫『ワークショップ――新しい学びと創造の場』岩波書店, 2001年

連載▼ 西洋科学技術者・日本ゆかりの地 1

電波の存在を実証したヘルツ

徳島県立徳島中央高等学校
西條　敏美

京都の嵐山へ

嵐山は、観光客が絶えない京の名所の一つである。なかでも、土産物店や料亭が建ち並ぶ渡月橋の界隈はその中心部で、渡月橋を前景にして眺めた嵐山は、四季折おりの美しさを見せてくれる。その日も、小雨が降った後に霧が山に立ちこめ、独特の風情をかもし出していた。その山の麓に法輪寺というお寺がある。このお寺にヘルツとエジソンの記念碑があるらしい。

渡月橋を渡り、この辺りまで歩くと、さすがに観光客の姿は見えなくなった。本堂は山の中腹にあるので、長い階段を一段一段登らなければならない。半分ぐらい登り、山門をくぐったところに大きな記念碑があった。中央に石塔が置かれ、壁面の左右にはふたりの先人の浮彫胸額が飾られていた。左側がヘルツその人で、右側がエジソンであった。

ヘルツといえば、電磁波の存在を実証したことでつとによく知られるドイツの実験物理学者である。もうひとりのエジソンは、電灯や蓄音機などの発明で知られる、技師で実業家である。こんな組み合わせのふたりの記念碑がどうして日本の京都にあるのだろうか。ふたりが揃って日本を訪れたという形跡もない。エジソンについては、電球のフィラメントの材料として最適と判断されたのが、京都八幡市の竹であったといういきさつがある。

電電塔の由来

法輪寺のこの記念碑を「電電塔」という。かたわらの案内板に由来が記されていた。そもそも、この法輪寺は、電電明神が祭られている電電宮を持つ寺である。ここで、電電明神とは、陰陽融合による光源の祖神として、古来崇められてきた神であって、今日の言葉でいうならば、電気電波の祖神ということができるという。その記念として電電塔を建て、電気電波の発展の基礎を築いた

ヘルツとエジソンを顕彰し、あわせて先覚功労者の霊を慰めると記されていた。

その電電宮は、電電塔の記念碑があるところからさらに階段を登った左手にあった。朱色の鳥居の上部には「電電宮」と記された額が掛かり、その奥に本宮が建っていた。幕末の兵火で一度焼失したが、1969（昭和44）年再建したとある。途中の石段にはテレビ局などの電波にかかわる会社名を連ねた広告板が立ち並んでいた。

ヘルツ（1857～1894）

電磁波の存在の実証

現在では、生活のなかに電磁波を利用した利器が満ち溢れている。テレビやラジオはもちろん、無線通信に使われていたものが今では個々人が持つケイタイにまでなった。台所にある電子レンジも、高周波の電磁波で物を温める機器だ。

ところが、自然界に電磁波というものは存在するだろうと、マクスウェルが予言したのは1861年のことだ。彼は数学がよくできる理論家で、ファラデーの場の考えを得意の数学で表してみたところ、波動の方程式が出てきた。しかも、その波動が伝わる速さは、光の速さに一致した。こうして、光は電磁波の一種であろうと予言した。この予言の正しさを実験で証明したのがヘルツである。

実験装置は、金属線の一端に小さな金属球を接続したものを2つ作り、この小球を向かい合わせにして電極とする。この電極に誘導コイルを接続して、火花放電を発生させる。このときの火花放電を検出器を用いて、一定距離を隔てた位置で検出するというものである。空中隔てた位置で、導線で繋がれてもいないのに、検出器にも放電が飛んだのである。この検出器を室内のあちこちへ移動させて、その検出器の向きも変化させて火花放電が強くなる向きを調べた。前方に反射板をおいて、定常波を作り、これから波長をも測定した。この実験から、空間に電磁波が生じていることは疑う余地はなかった。彼は、1888年、この結果を論文にまとめて発表した。

恩師ヘルムホルツに励まされて

ヘルツが電磁波の存在を実験的に証明することができたのは、恩師ヘルムホ

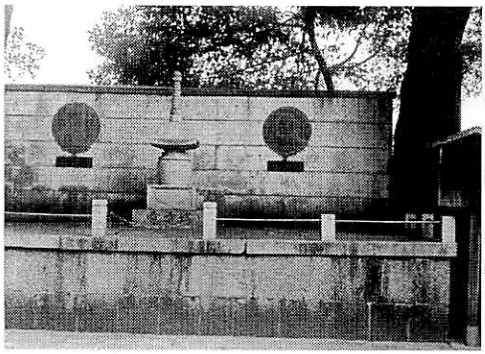


写真1　電電塔（法輪寺境内）

ルツの励ましや支えによるところが大きい。ヘルムホルツは、ヘルツよりも35歳ほど年長で、エネルギー保存の法則の確立に大きく貢献した人物である。

この時代には、陰極線の研究がさかんに行われていた。まだX線も電子も放射線も発見されていない。マクスウェルの理論に強い関心をもっていたヘルムホルツは、ヘルツを電磁波研究へと仕向けた。弟子のヘルツもそれによく応えた。実験の途中経過を知らせるヘルムホルツ宛の1886年12月5日づけの手紙で、ヘルツは、丁重慇懃に次のように書き始めている。「私みたいなものに心をおかけいただけることをたいへん嬉しく存じています。最終的な結論に至る前に、こういった実験を報告することで生意気とお考えくださらないようにお願いします」。実験に成功した4年後の1892年2月24日の手紙では、「私の研究はただマクスウェルの仕事をひとえに研究したのみならず、むしろ、あなたの研究から端を発し、最初のきっかけはあなたからの私的な示唆によるものでした」と回想している。

半死状態で生まれたヘルツ

そんなヘルツがドイツ北部の港町ハンブルクで生まれたのは1857年であった。難産の末に半死の状態でこの世に生を受けたという。母も産褥熱で意識喪失状態で、死線をさまよった。父は、弁護士から上級地方裁判所判事、司法議員へと進んだ人物で、教養豊かな人物であった。けれども、父が子どもたちに会うのは、週1回の食事時であったが、子どもたちの関心を引きつけた。父の留守中、子どもたちを支え、教育したのは優しい母であった。母は長男のわが子をかわいがり、その日のできごとを語って聞かせた。ヘルツは3人兄弟の長男だった。

ヘルツは子どものころから聡明で、理解力は抜群だった。素直でもの静かな性格で、顔は蒼白く、表情に乏しかったという。家庭は裕福であり、ヘルツは、ギムナジウムから大学へとエリートコースを歩んだ。はじめ土木技師を志したが、物理学に進路を変え、カールスルーエ工科大学、ボン大学などで教授

を務めた。彼が電磁波の存在を実証したのはカールスルーエに勤めていたとき、31歳のときのことである。1894年、慢性の敗血症のため、37歳の誕生日を待たずに短い生涯を終えている。

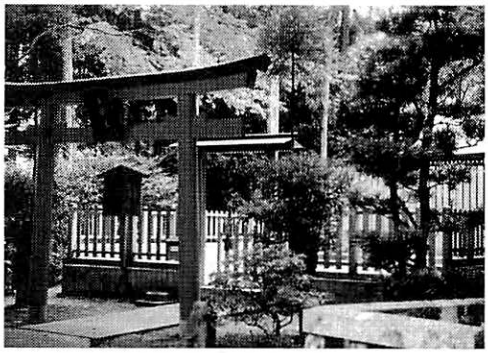


写真2　電電宮（法輪寺境内）

本が私に語りかける

一般に何かを成し遂げた人は、広い教養に基づいていることが少なくないが、ヘルツもまたその例外ではない。彼は、数学や物理学だけでなく、語学にも並外れた才能を示した。また、ギリシャ・ローマの古典、シェイクスピア、ドイツの古典などにも通じ、それが彼の力の源となっていた。言い換えると、彼は幼い頃から、そして、成人してからも読書家だった。ラプラスの『天体力学』を読み、カント哲学にも傾倒し、『純粋理性批判』や『空間と時間』なども読んだ。はたから見ると、「本の虫」であるかのように見られた。それに対して、ヘルツはこう反駁した。「本から学ぶことはたくさんありますが、本以外から学ぶことも多いと思います。私は勉強が行き詰まったときに本を利用するのです。いわば、本といっしょになって学んでいるのです。もし、私の周りに本からよりも学びとることのできる人がいれば、その人のところに飛びこんでいくでしょう。読書そのものが私の対象ではなくて、むしろ、本が私に語りかけてくるのです。本は私自身の考えに刺激を与えてくれるのです。他の手段では駄目なのです」。ヘルツの本領をよく表した言葉といえる。

電電塔と電電宮を参拝して、さらに石段を登りつめると、本堂に着いた。この境内からは渡月橋一帯がよく見える。私は、ヘルツ、エジソンに思いを馳せながら眺望した。ここに置かれているうるし碑にも目が止まった。

〈参考文献〉

1）山崎岐男著『ヘルツの生涯』（考古堂1998）
2）ヘルツ著、上川友好訳『力学原理』物理科学の古典3（東海大学出版会1974）
3）ヘルツ著、阿部良夫訳『電波に関する論文集』科学名著集6（丸善1920）
4）大野陽朗監修『近代科学の源流－物理学篇Ⅰ』（北大図書刊行会1974）

ケン・カルホーン先生との交流

島根大学教育学部教授
山下　晃功

ペン・フレンドからのスタート

私の国際交流歴は比較的遅くから始まりました。学位も取得し、研究も一段落した1987年ごろからであったように記憶しています。それまでは私は国際学会にも出席したこともなく、国内の学会一筋に研究発表を行ってきました。しかし、年齢的にも40歳を過ぎ、国際交流をするにはすでに遅い年齢に達してきました。でも、身分は助教授でもあり絶望的な年齢ではありません。

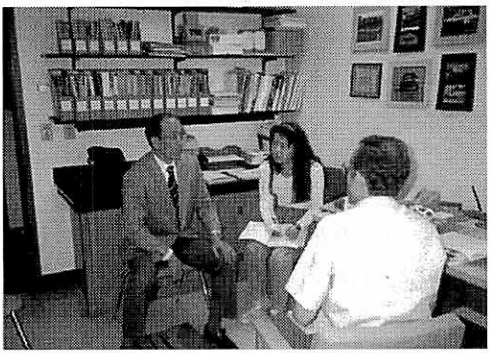


写真1　カルホーン先生の研究室で緊張の初対面

ちょうどこの頃、島根大学は国際交流を促進する動きが始まり、海外に多くの姉妹校の協定を結ぶ動きが活発化してきました。アメリカではワシントン州・エレンズバーグにある州立のセントラル・ワシントン大学（CWU）とケント州立大学の2校と姉妹校の協定を結んでいました。私の専門である木材加工がこのアメリカの2校にあるかどうか興味をもって、大学ガイドブックで調べてみましたところ、幸いにも両校にその専門があり、専任の教授が在籍していることが分かりました。ちょうどその頃、島根大学教育学部の英語教育研究室の山田政美先生がCWUに長期研修でおいでになりました。山田先生を頼ってお手紙を出し、ケン・カルホーン先生に、木材加工を専門にしている島根大学の山下が交流をしたいと願っているが、交流相手になっていただけるかどうかを打診していただきました。すると、即座に承諾の返事とカルホーン先生の担当授業のシラバスが送られてき

ました。

当時はまだ、インターネットはなく航空便（エアーメイル）で1週間かけてのやり取りでした。しかし、この航空便での手紙のやり取りが私とケン・カルホーン（Ken Calhoun）先生とのペン・フレンドとして、お互いの木材加工の授業の内容紹介、著書、研究論文の紹介をすることから交流が始まりました。

初めてのアメリカ訪問の不安

ペン・フレンドとしての交流によって、お互いの大学人としての状況が理解できるようになればなるほど、私は是非訪問して直に会ってみたくなりました。ちょうどそのころ幸運にも、私の友人で島根大学教育学部音楽教育研究室の手塚実先生がCWUへ留学することになりました。手塚先生の留学中に訪問すれば、住まい、英会話などで困ることもないだろうし、何かと都合がよいと思っていました。手塚先生にとっては迷惑な話かもしれませんが。それまで私はハワイ以外のアメリカ合衆国へは行ったこともなく、アメリカ人との交流も全くしたことがありませんでした。このような国際経験未熟な私でしたから、ついつい人を頼りにしていました。

写真2　美術のギャリブレイス先生と木工作品

さて、いよいよ1988年にCWU留学中の手塚先生を頼りにして、ケン・カルホーン先生を訪問することになりました。成田空港からシアトル・シータック空港までは直行便で簡単に行くことができますが、そこからCWUのある人口約3万人のエレンズバーグまでは手塚先生に迎えに来ていただかないと一人では行くことができません。アメリカは車社会でシータック空港から日本のように鉄道があるわけではありません。乗り合いバスのグレイハウンドバスは危険で、お上りさんはチョット乗るわけに行きませんでした。

手塚先生はエレンズバーグでは、当然車を持って市内の通勤、買い物に利用しておられましたが、エレンズバーグの田舎町からシアトルの大都会まで約2時間かけて車で来るには大冒険でした。しかし、私としてはシータック空港まで迎えに来ていただかないと困ってしまいます。そこで、手塚先生も必死の思いで私を空港まで迎えに行くことを約束していただきました。ただし、到着す

るのに何時間かかるか分からないから、とにかく手塚先生が空港に到着するまで、何時間でも待っていて欲しいとのことでした。私の乗った飛行機は定刻通り到着しましたが、やはり空港には手塚先生の姿はありませんでした。私は待合室で何時間でも待つつもりで英字新聞でも読むふりをしながら、不安を抱えて手塚先生の到着を今か今かと待っていました。でも、予定より1時間遅れ程度の遅れで手塚先生が現れて、顔を見たときの安堵感は今でも忘れられません。それくらい私の初めてのアメリカ訪問は心細い状態でした。

カルホーン先生との初対面

私の英会話は中学生程度の力しかありませんでした。ネイティブの方との会話経験は全くない状態でのカルホーン先生との対面です。当然、カルホーン先生も日本語は全くだめです。両者はそれぞれが言葉に不安を持ちながらの初対面となりました。

手塚先生の案内でカルホーン先生の研究室へ行きましたら、研究室には京都外国語大学からの女子留学生が通訳として私を待っていてくれました。最初はその留学生を介して、カルホーン先生と話を進めていきましたが、次第に専門的な木材加工の教育研究の話になりましたら、専門用語が留学生には理解できなくなり、ついには留学生を抜きにした会話となっていきました。カルホーン先生の木材加工実習室へ案内されましたら、実物の木工機械、木工具などを目の前にすれば、私の知っている木材加工専門用語を口にするだけでも十分に意思の疎通ができる事が分かりました。私も次第に自信が湧いてきました。木工機械は世界各国共通のものが多いのですが、木工具につきましてはそれぞれのお国柄があり、形が違ったり、使用方法が異なっていて大いに興味をそそられました。

ところが、しばらく話をしていましたら、カルホーン先生の授業時間となってしまい、私は先生の友人で美術の木工芸を教えているギャリブレス先生に預けられてしまい、ギャリブレイス先生の自宅と自宅にある木工房へと車で案内されてしまいました。車中でのギャリブレイス先生との木材加工以外の何気ない英会話では、半分以上聞き取れなくて、凍りつくような時間帯でした。また、先生の自宅や木工房での会話も半分以上は意味不明であり、早くカルホーン先生のところへ戻りたくてしかたがありませんでした。

でも、ギャリブレイス先生はサービス精神旺盛で一生懸命私に流ちょうな英語で話しかけてくるのですが、受け止める私は冷や汗ものでした。

カルホーン先生自宅での夕食会

私はエレンズバーグ市内のモーテル「サンダーバード」に宿を取りました。訪問した最初の夕食はカルホーン先生の自宅（CWUの裏手のパークレーン地区にありました）に案内され、手塚先生ご夫妻が一緒に夕食に臨むことになりました。そして、初めて奥様に会う緊張した場面です。そして、奥様との会話の話題は当然、私たちの専門の木材加工以外になるでしょう。私の家族のこと、日本の大学のこと。松江の町のこと……どんな話題で話が弾むだろうか？　洋食は無事に食べられるだろうか。沈黙が続いたらどうしよう……不安が尽きませんでした。

案の定、この夕食は何を食べたのか、味はどうだったのか、全く記憶になく、味も感じ取ることができませんでした。食事中の「put in」が菓子の「プリン」と聞こえたり、どこに「プリン」があるのかと誤解したり、会話の内容が全く分からないまま、夕食は終わりました。次は居間での食後のコーヒーと団らんでした。私は右手に英和辞典、左手に和英辞典を持っての必死の会話でした。でも何とか両辞書を使いながら半分程度は理解できたような気がしました。

極度の緊張……CWU訪問初日

写真３　先生宅居間での全員写真

今日から一週間のCWUの滞在計画ですので、初日は時差ぼけもあり、早く夕食後の団らんから開放（実は英語からの開放）していただき、カルホーン先生に車で送ってもらいモーテルに戻り、眠ることとしました。ところがベッドに入っても、CWU初日のカルホーン先生との初対面、ギャリブレイス先生宅の訪問、カルホーン先生宅での奥様らとの初めての夕食など……私の人生、生まれて初めての英語ずくめの一日は、私にとりましては極度の緊張でした。なかなかリラックスできなくて、ビール、ウイスキーを飲んで気分を和らげようとしましたが、全く張り詰めた神経をゆるめることもできず、初日の夜はついに一睡もできませんでした。

ハニカム積層体でモノをつくる

森川　圭

はじめに

西部技研（福岡県古賀市、隈扶三郎社長）は、体積に比べて表面積が広く、しかも空気抵抗が少ないハニカム積層体の製造をコアとする九州地域を代表するベンチャー企業。全熱交換器、除湿機で50％の市場シェアを持つ。

最初の製品は全熱交換器

今から約50数年前、九州大学前の小さな倉庫に独創的なアイデアを持った人たちが集まり、世の中にない製品を創り出そうと昼夜を問わず情熱を傾けた。その中の一人に、九州大学工学部教官の隈利實氏がいた。隈氏は、実業界から寄せられる委託研究にも熱心に取り組み、事業を成功へと導くことで知られる人物であった。

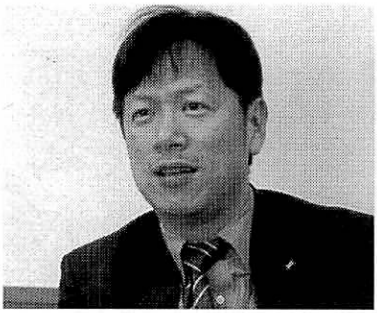


写真1　西部技研の隈扶三郎社長

同社は1961年、隈氏が大学の研究室勤務の傍ら開設した隈研究室が前身である。“大学発ベンチャー”という言葉が世の中に広まったのは、経済産業省が2001年5月に発表した「新市場・雇用創出に向けた重点プラン」（通称、平沼プラン）あたりからであろう。創業に意欲のあるベンチャー精神を持った学者たちを支援する国家プロジェクトだ。しかし、それより40年も前に隈氏は立ち上がったことになる。

4年後の1965年、空気制御用装置メーカーの西部技研を興す。設立当初は特殊な面状発熱体（電気ヒーター）などを製造していたが、1973年の石油ショックを機に未来を見据えて省エネ機器の開発に着手した。最初に開発したの

は、冷暖房時に換気を行うと失われるエネルギーを回収する全熱交換器であり。そして、この時に装置の心臓部に使用したハニカム積層体がその後、同社のコア技術となった。

さまざまなハニカム部材

現在では同社の製品のほとんどにこのハニカム積層体が使われている。薄い板素材と波形素材を接着積層したハチの巣状の構造物のことであり、体積に比べて表面積が広く、しかも空気抵抗が少ないという特徴がある。このハニカム積層体に吸着剤や脱臭剤、触媒などを担持させることで、さまざまな機能材にすることができる。

同社はこのハニカム積層体の量産技術を確立するとともに、ロータ（回転体）に組み込むことでより使いやすくした。なかでも1983年に開発したデシカント（乾燥）除去ロータは、デシカント式除湿機の進歩に大きく貢献した。

写真2　ハニカムロータ製品

この製法は、無機繊維紙をハニカム状に加工した後、ロータに巻きつけてマトリックスにする。その後、これに数種類の化学薬品を使用してマトリックス内で反応重合させることによりメタルシリケート（金属イオンを含んだ高性能シリカゲル）ハニカムをつくるというもの。

ハニカムを構成するバインダーそのものが吸着剤になる画期的な製法であり、同社が世界で初めて成功したものである。このほか、疎水性ゼオライトを使った有害ガスの吸着濃縮素子や、複写機用オゾンフィルター、家庭用エアコンのハニカムフィルタなど、数多くのハニカム部材を世に送り出した。

除湿機の完成品も手掛ける

残念なことに、天才学者といわれた隈利實氏は1997年に亡くなるが、その遺志は実子である隈扶三郎氏（現社長）に引き継がれた。扶三郎氏は父親とは違って、生粋の実業界育ちだが、その分、事業を伸ばす才覚に長けている。

たとえば、創業者が亡くなる前まで、同社の事業は、機器や装置の心臓部になるハニカム部材をつくり、それを装置メーカーに販売するというものだった。完成品を希望する顧客にはOEM（相手先商標製品）で提供する場合もあったが、主体はあくまでも部品やコンポーネンツの製造・販売だったわけだ。しかし、やがて不況になり、顧客企業の業績が低迷すると、ハニカム部材の売り上げも下降傾向を辿るようになる。たとえば、除湿機をつくっていたメーカーがその事業から撤退すると、部材を売りたくても売れないわけである。

そこで、自社ブランドの完成品の発売に踏み切った。ただし、それもやみくもに突っ走ったわけではない。同社ではコア技術で体力を養う一方、何年もかけて社内の陣容を強化した。たとえば、装置の開発には、その方面に秀でた技術者が必要になる。また、営業やサービスエンジニアなどのフィールド要員も不可欠だ。それらの体制固めを不況の足音が聞こえる前から、着々と行っていたのである。

写真3　心臓部にハニカムロータを使用したデシカント除湿機

こうして1999年、デシカント除湿機の「ドライセーブ」を発売すると、これがヒットした。乾燥した空気が必要な食品工場をおもなターゲットにしたものだったが、リチウムイオン電池や次世代ディスプレイとして注目される有機ELの工場などに次々と採用された。また、その後に開発した空調装置や有機溶剤除去装置などで、同社の完成品事業は軌道に乗った。現在では売上高に占める完成品の割合は約40%と、屋台骨を担う事業に成長している。

「設立当初から完成品を手掛けていたら、うまくいったかどうかは分からない。父親の代でコア技術を確立し、経営基盤ができたからこそ、タイミングよく装置を販売することができた」と隈社長は語る。

産官学連携の先駆け企業

同社は先代の時代から産学官を問わず外部機関との連携に積極的である。古

くは1969年、韓国企業に全熱交換器の製造法を技術移転。これが新工場の建設につながるほどの大きな飛躍に結びついた。大学との連携では、九州大学や熊本大学から教授を顧問として迎え入れているほか、九州工業大学や福岡工業大学とも連携実績がある。

数年前には、科学技術振興財団から委託を受け、「シックハウス症候群対策用の空気清浄機」を九州工業大学と共同開発した。また、熊本大学とは新エネルギー・産業技術総合開発機構の支援を受けて「除湿冷房システムの実用化研究」に取り組んだ。この研究は、「新型デシカント空調機」として実用化。住友商事、西部ガス、明電舎らとプロジェクトチームを組み、コジェネレーションシステムの実証実験も行われた。

ところで今日、大学発ベンチャーが改めて注目されつつある。その背景には、1990年代から続く日本の経済状況の低迷が関係する。既存企業がリストラを余儀なくされる一方で、新しい産業の芽が育たず、新卒者を含め雇用情勢は厳しい状況が続いている。こうした中、既存事業を覆すような新事業を立ち上げるには、独創性の豊かな大学の研究成果にある程度依存する必要がある。

しかし、大学の研究は基礎的な内容が多く、すぐには事業化できない技術シーズがほとんどである。また、事業化評価用の研究開発の追加が必要となるため時間がかかる。これに対して、大学発ベンチャーは事業として踏み出しているため、企業はめぼしい大学発ベンチャーと提携や合弁などで手を組めば、迅速に事業を展開することが可能になる。つまり、企業の既存事業の延長線ではなく、大学発ベンチャーが新事業の苗を作り出し、企業と連携して新規事業を育てていく。このような日本の研究開発体制を構造改革するための仕組みの1つが大学発ベンチャーの役割とされる。

写真4　世界最大のハニカムロータ

再び隈利實氏に話を戻すと、氏は「大学に蓄積された知的財産は、企業を通じて商業化することによって初めて意義を持つ」という理念を早くから掲げ、やがて自ら実業家の道を選択した。産業界を覆う極度の閉塞感を打破するためには、同社のような企業が1社でも多く現われることが必要なようだ。

オクールライフ

NO51

by ごとうたつお

個人情報保護

お米の消費量

個人情報保護

高得点のテスト

生物育成を水耕栽培で実施

[2月定例研究会報告]

会場　東京都市大学　2月20日（土）14：00～16：00

生物育成の授業のねらいをどこに定めるか

2月の定例研究会は、いつも使わせていただいている麻布学園をはなれて、東京都市大学世田谷キャンパスを利用して実施した。この日の会場は、東急電鉄大井町線尾山台駅から徒歩12分ほどの住宅街の中にある大学内の一室である。東京都市大は、以前は武蔵工業大とよばれていて、今年（2010年）の夏に行われる産教連主催の全国大会の会場として予定されているところでもある。

この日の研究会のテーマは、いま注目を集めている生物育成である。生物育成の指導時間として想定されているのは10時間程度とのことであるが、これだけの限られた時間の中でどのような教材を取り上げて指導すれば学習効果があがるのかを検討してみた。

この日取り上げたのは、水耕栽培である。まず、市販のペットボトルを使った観葉植物作り（写真2参照）を参加者自身に体験してもらった。技術・家庭科関係の教材販売をされている（有）北誠社の加藤賢作氏の手ほどきで、作業を進めていく。加藤氏は、この教材をハイドロカルチャーとよんでいた。以下に紹介するのは、加藤氏による解説のあらましである。

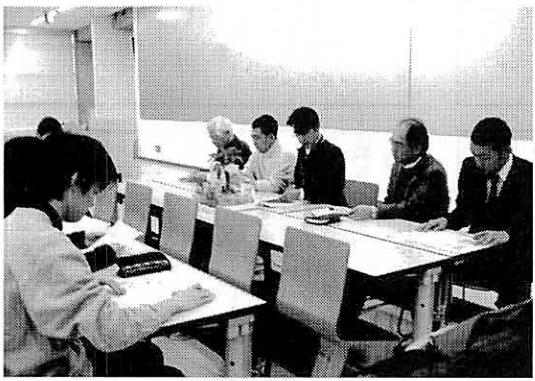


写真1　研究会風景

ハイドロカルチャーとは土を使わずに植物を育てる水耕栽培のことで、高温で

粘土を発泡させたハイドロボールとよばれる物質を植物の支持体に使うものである。ハイドロボールは、中に無数の穴があいた、直径5mm大程度の粒状のもので、保水性が大変高いという特徴がある。

参加者の植え替えの様子を写真3と写真4に示す。根をいためないように細心の注意を払いながら、植物についていた土をていねいに落とした後、さらに流水で根に残った土を完全に洗い流し、水で薄めた活力剤に植物を5分ほど浸しておく。イオン交換剤と珪酸白土を底に少量入れたペットボトルにハイドロボールを三分の一程度敷き詰め、根を広げた植物を置いて、ハイドロボールを容器いっぱいに敷き込んでいく。最後に、根が浸らない程度まで静かに水を注げば、完成である。

研究会の後半は、次年度の生物育成の授業で取り上げる予定の養液栽培の教材の検討結果について、堀江弘治氏（町田市立南大谷中学校）に報告してもらった。

最後に、生物育成の授業に取り組む上での問題点について意見交換を行った。「水耕栽培だけを取り上げたのでは、植物の成育に重要な役割を果たしている土について理解させるのはむずかしいのではないか」「生徒数の多い学校では、実習場所の確保や日常の管理が容易ではない。それを解消する方法の一つとして履修時期を前期・後期のように分ける手も考えられるが、栽培する植物の選定や評価の扱いがむずかしい」「天候に左右されず、失敗なく、しかも短時間で育てられる栽培の教材はないか、いま模索中である」「栽培学習での観点別の評価、特に、創意・工夫と技能の評価をどうするか悩んでいる」などの意見が出されたが、時間の関係で討議を深めるところまでいかなかった。これらの点は別の機会に改めて討議することとした。　（金子政彦）

写真2　植え替えた植物

写真3　苗の土を落とす

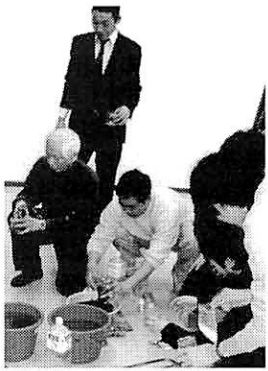


写真4　苗を植え替える

3月号の本欄で取り上げた、「天皇の公的行為」の政府見解がようやく出された。「統一的なルールを設けることは現実的ではない」という答にならないものである。12月14日、15日に中国の習近平氏が来日。民主党政府は、習氏が次期の総書記候補であり、友好関係を築くために「1カ月」ルールを無視して、強引に天皇との会見を実現させた。この時から谷垣自民党総裁は、「天皇の（国事行為以外の）公的行為」の政府見解を求めていた。この見解については日本共産党と自由民主党は、この「政府見解」を全く逆の立場から、批判している。谷垣自民党総裁は「象徴天皇制のデリケートさに対して全く何の配慮もない」（2月26日「朝日」）としているのに対し、共産党志位委員長は「天皇の国事行為」以外のいわゆる「公的行為」が仮にある一定の範囲であるにしても、憲法第4条が規定している「天皇は政治的権能を有さない」という大原則が厳格に守られなければならないと強調し、「政府見解は、政治的利用の歯止め、それを許さないことがあいまいなものになっている」とした（2月26日「赤旗」）。

同日の「朝日」は1973年5月、当時の田中角栄内閣の増原恵吉防衛庁長官が天皇の発言とされる内容を記者に説明、批判されて「天皇の発言はなかった」と訂正し、増原氏は更迭された事例。天皇が皇太子だった1960年に、日米安保条約改訂を巡って日米関係が悪化する中で訪米した時に、池田勇人内閣による「天皇」の政治利用だと非難された事例。92年の天皇訪中も宮沢内閣が決断したが、これも政治利用だと批判された事例など、自民党政権時代にもこうしたことがたびたびあったことを指摘している。象徴天皇制を維持していくことは、憲法4条の規定を守ることで貫かれることを政府はきちんと言うべきではないか。

志位氏は併せて、大日本帝国憲法時代の帝国議会を踏襲する形で天皇が開会式に出席して『おことば』を述べることに抗議して開会式に共産党議員団は出席することを拒否していることにも触れているが、谷垣氏の言う「象徴天皇制のデリケートさ」とはこうした天皇の政治的利用を許してきたことを意味する。

皇室に対して必要以上の『敬語』を求めることも第4条を守りにくくしている。皇太子の長女に対し、なぜ『愛子様』と言わなければならないのか。『愛子さん』と呼ぶと『不敬罪』になるという治安維持法下の発想と似ている。イギリスでは言語の構成上起こらないことが日本では起こる。学習院初等科に通う彼女は登校時に強い不安感を訴え登校しなくなったことを宮内庁の野村一成報道官が2月5日の定例記者会見で発表した。1面のトップ記事で「学級崩壊……学習院でも、愛子様、不登校」という大見出しで報じたスポーツ紙もある（『日刊スポーツ』3月6日号）。6日付けの「産経」は「学習院の東園基政常務理事らは冒頭、皇族に対する前代未聞の“乱暴騒動”を謝罪した」と学校側に非がある書き方をしているが、ほかの子どもが一方的に責められかねない。天皇自身も21日、このことを憂いている。敬語を使わなくても済むようにすることが、憲法4条を正確に履行する環境を作るために必要なのである。

（池上正道）

2日▼神奈川県委員会は、全会一致で今後も君が代斉唱時に起立しなかった教職員名の収集と利用を継続することを決めた。「服務指導のために氏名把握の必要がある」としている。

7日▼東京電力は、川崎火力発電所（川崎市）で発電に使った蒸気を、近くの10工場に送る事業を始めた。発電所の効率はやや下がるが、工場のボイラーなどの運転を減らせるため、全体では省エネになる。蒸気供給網としては国内最大級という。

8日▼子どものネットトラブルについてのアンケートで、教員の65％が「トラブルが起きたことがある」と答えたが、保護者の「ある」は14％にとどまり、実態に気づいていない親が多かった。学校裏サイトの監視を請け負っているガイアックス（東京都品川区）が2008年7月～09年8月、研修会に参加した教員368人、保護者236人に無記名方式で尋ねた。

10日▼全国大学生協連の学生生活実態調査によれば、データが残っている1970年以来初めて、親元からの仕送り額がゼロの下宿生が10％を超えた。下宿生が受ける仕送りの平均額は月7万4060円。

12日▼兵庫県神河（かみかわ）町で小中学校や幼稚園などの給食用コメから、農林水産省の基準を超えるカドミウムが検出された。カドミウムが検出されたコメは2009年度の神河町産。神河町に隣接する朝来市には73年まで採掘が続いた生野鉱山があり、鉱石の製錬過程などで流出したカドミウムが川に流れ込み、農用地土壌汚染防止法で「汚染田」に指定された過去がある。

14日▼兵庫県豊岡市日高町水上の路上で近くの市立中学2年の男子生徒が倒れているのを母親に見つけられ、病院に運ばれたが、頭に大けがをしており、意識不明の重体。県警は翌日、男子生徒に集団で暴行したとして、同級生ら14～15歳の少年4人を傷害容疑で逮捕した。

15日▼北海道教職員組合は、民主党の小林千代美衆院議員（北海道5区）陣営に、違法な選挙費用を提供したとして、札幌地検の捜索を受けた。08年12月から提供された現金計1600万円の大半は、月約150万円に上る選対事務所の維持費に充てられた。

22日▼エルニーニョ現象を8割の的中率で14カ月前から予測できるようになった。海洋研究開発機構と東京大などの成果。インド洋東部の海水温の低下または上昇で異常気象をもたらすインド洋ダイポールモード（IOD）現象との関係を調べ、IODが起こった14カ月後にエルニーニョがピークを迎えることを突き止めた。

27日▼学校法人法政大学は、法政大中学高校（東京都三鷹市）の教諭2人を懲戒解雇した。教諭らは修学旅行中、生徒9人に、食堂で夜8時から翌朝まで寝かさず正座させ、没収したゲーム機が壊れるほど強く頭を殴り、携帯電話を壊したりした。それを見ていた教師らも注意しなかった。（鈴木賢治）

図書紹介

『機械仕掛けの神』ジェイムス・R・チャイルズ著　伏見威蕃訳
四六判　448ページ　2,300円（本体）　早川書房　2009年1月刊

飛行機の歴史は苦難に満ちているが、ライト兄弟のフライヤー号初飛行（1903年）から百年を超え、長足の進歩を遂げてきた。これに比較して、ヘリコプターは不思議な歴史をたどっている。ヘリコプターの先駆者が誰なのかについても判然とせず、実際に実用化されたのは、1923年にシェルバのオートジャイロからであろう。1937年にフォッケにより開発されたFw61、そして1939年にシコルスキーのVS-300がテールローターを備えたヘリコプターとして初飛行し、ヘリコプターの歴史が始まる。

かつて自家用車のようにヘリコプターが利用されるであろうと夢を描いた時期があったが、それは実現されていない。その訳は、ヘリコプターの独自の機械特性に起因し、それがヘリコプターの歴史・文化を創ってきた。ヘリコプターを知る価値が、そこにあることを教えてくれるのが本書である。

ヘリコプターは、回転翼の揚力により上下運動し、さらにそのピッチ角を周期的に変化させ水平運動も行う独特の機構を持つ。進行方向に対して回転翼の速度が異なるために速度の限界も生じる。また、メインロータの複雑な振動を巧みにコントロールする必要がある。

このようなヘリコプターの特性を理解し、解決してきた先駆者の苦労と挑戦を子どもたちに伝えたいものだ。私は、ヘリコプターの開発者としてイーゴリー・シコルスキーの名前は知っていたが、この書で彼の人生について知ることができたことに感謝したい。革命後の政情不安なロシアを出て、シコルスキーは、1919年たった1個のスーツケースを持ちニューヨークに到着した。食い詰めた彼は、ロシア人学校で夜間の天文学講座を担当した。そこで彼の話に刺激を受けたロシア人たちが航空機の製作を勧め、移民たちの出資により航空機製造が始まったという。できるならば、シコルスキーの講義を聴きたいと思うのは私だけであろうか。

前述に加え、ヘリコプターには操縦の難しさ、騒音、航続距離の短さなど多岐にわたり困難がつきまとう。ヘリコプターの歴史は今後もけっして一直線ではない。しかし、ヘリコプターは滑走路もない、道路もない所に悪天候にもかかわらず即座に駆け付け、人命救助や物資を届けてきた。イーゴリー・シコルスキーは救助の切抜きを集め、部下にも救助された人数を算出させたところ、その数は二百万人に及ぶという。ギリシア悲劇の機械仕掛けの神（デウス・エクス・マキーナ）はメカネというクレーンに乗って現れる。このギリシア語のメカネがマシーンの語源という。ヘリコプターは、まさに救いの神を乗せた現代のメカネである。

（鈴木賢治）

図書紹介

『暮らしを支える「ねじ」のひみつ』門田和雄著

新書判　216ページ　952円（本体）　ソフトバンククリエイティブ株式会社　2009年6月刊

「『ねじ』はどんなところに使われているか」と問われ、自分の周囲を見回してみる。ふだん何気なく使っている製品のほとんどに、この「ねじ」なるものが使われていることに改めて気づく。まさに、暮らしを支えている。本書の記述によれば、1台の自動車には数千個のねじが使われているそうである。

ねじは代表的な機械要素の一つで、実にさまざまな形、いろいろな長さのねじがあり、ねじ回し1本さえあれば、取りつけや取りはずしが簡単にできる。本当に便利な部品である。では、「ねじとは何か」と改めて問われて、即座に答えられるだろうか。直角三角形の形をした紙を円筒形の形をした立体の曲面部分に巻きつけると、斜辺にあたる部分がつる巻き線を描く。このつる巻き線に沿って溝をらせん状につけたものがおねじということになる。紙の巻きつけ方によって、右ねじと左ねじのちがいがあることも、これで簡単にわかる。ピッチやリードといった用語の意味の理解もたやすい。

書評子も授業でねじについて取り上げたことがある。「ねじは今から2000年以上も前の紀元前の時代に、すでに使われていたという記録があります。人間が考え出したものである以上、人間によく似ていて、男女の区別があります。つまり、おねじとめねじの区別があるのです。また、人間には右利きの人と左利きの人の両方がいて、右利きの人が多いように、ねじにも右ねじと左ねじとがあり、圧倒的に右ねじのほうが多く使われています」というような説明ができる。

この本の副題に「メガネ・飛行機・超高層ビルまで世界を支える『ねじ』の基礎知識」とあるように、豊富なカラー写真と多くの図解を用いて、ねじについてわかりやすく紹介している。説明は平易で、ねじについて、これ一冊でひととおりのことがわかるような内容構成になっている。

本書は、「ねじを見る」「ねじを知る」「ねじを締める」「ねじをつくる」の4章からなっている。各章の章末にはコラム欄が設けられていて、ねじに関する豆知識がそこから得られるようにもなっている。コラム欄に取り上げられている内容を少し紹介する。ねじ回しでねじを締めつけているとき、ねじの頭がつぶれてしまった。このような場面はよくある。そのようなとき、どのような修復の方法があるか。詳しくは本書をご覧いただくこととしよう。

ねじについての知識がある程度あるならば、最初から順に読み進めずに、自分の興味を抱いた部分から読み始めるのもよい。ねじについて、改めて学び直すよい機会となることはまちがいない。気軽に読めるので、ぜひ一読されたい。

（金子政彦）

技術教室 6 月号予告（5月25日発売）

特集▼教科のめざすものは何か

●工業高校から見た技術教育　小嶋晃一
●「生物育成」の教育的価値　田村　学
●棉から綿、糸、そして布へ　中河原良子
●ものづくりを核にした教育課程づくり　柴田義松
●「サイエンスカフェ」の授業を見学して　向山玉雄
●ものづくりから教科を考える　亀山俊平

（内容が一部変わることがあります）

編集後記

●今月の特集は「体験と実感で学ぶ食物学習」。学習指導要領が改訂され、技術・家庭科は、本年（2010年）4月入学の1年生から全面的に新学習指導要領のもとでの授業を進めている。学習指導要領がどう変わろうと、人間が生きることに直接結びつく、「食」にかかわる学習で大事にする必要のある内容はおのずと決まってくる。その大切な内容を繰り返して学習することによって、子どもに重要事項の定着を図るという考えのもと、北野玲子氏は実践を続けているとのことである●現在、多くの加工食品が出回っている。これらの食品には原材料の表示などが義務づけられている。消費者はその表示にもとづいて食品を選択して利用している。その表示を偽装した商品が出回ったというニュースは記憶に新しい。この食品表示に興味・関心を持たせるため、クイズ形式で学習を進めたという広田淑子氏の実践報告に、編集子は興味を抱いた●食生活と生活習慣病の関連が話題にあがってから久しい。清涼飲料水を片手に、スナック菓子をパクついている若者の姿を編集子もよく見かける。スナック菓子には塩分がたっぷり含まれ、清涼飲料水には糖分が相当量入っている。これらを毎日のように摂取していれば、体がどうなるかはわかりそうなものだが、そのような意識がないがごとく食べ続けているようである。この糖分取りすぎの状況を実感としてわからせる授業を進めているのが菅野久実子氏である●食に関しては、家庭における食環境が大いに影響してくる。親の嗜好傾向が子どもに反映されている例もよく見聞きする。学校での教育が家庭でうまく活かされるように、栄養面だけでなく、食事マナーまで含めて、家庭と学校が一体となって取り組んでいく必要がある。池尻加奈子氏の実践報告を読みながら、そう思った。

（M.K.）

■ご購読のご案内■
☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。
☆直送予約購読料は、1年間8640円です（送料サービス）。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。
☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。
☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社（TEL03-3815-8141）へお願いします。

技術教室　5月号　No.694©
定価720円（本体686円）・送料90円
2010年5月5日発行
発行者　伊藤富士男
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　金子政彦
編集委員　池上正道、沼口　博、藤木　勝
真下弘征、三浦基弘
連絡所　〒247-0008　横浜市栄区本郷台5-19-13　金子政彦方
TEL045-895-0241
印刷・製本所　凸版印刷（株）