



デザインの文化誌 (18)

ゴルフボール



ゴルフボールの起源は、フェザリーボールといって羽毛を圧縮して、牛皮または馬皮を包んで縫い合わせた手づくりのボールだった。このボールに代わってスコットランドのロバート・パターソンがワンピース（一層）のガッティボールを発明した。現在の糸巻きボールの元祖といわれるハスケルボールは、1899年にアメリカのコバーン・ハスケルが発明した。これは、硬いゴム芯に強く伸長させたゴム糸を巻き、樹液で固めたもので、現在のボールとほぼ同じ構造になっている。

ゴルフボールの表面にはディンプル（えくぼ）というくぼみが数多くつけられている。理由は、平滑球よりもディンプル球のほうが、飛距離（同じ条件で平滑球140m、ディンプル球200m）が出るからである。

蛇足の註 現在はディンプル球の面は凹形だが、イチゴのように凸形の球の時代があった。

（イラスト・水野良太郎）



今月のことば

技は言葉を越える

市立名寄短期大学

荒井 一成

今年1月、韓国の山あいの観光地であるテベック（太白市）に、スノーオブジェづくりに行ってきた。その太白山の麓の広場では、冬のイベントとして、毎年花（樹氷）祭りが行われ、彫刻・デザイン学科の学生による20基以上の大きな雪像が広場を埋め尽くす。今年は雪像コンテスト10回目を記念して、カナダ、フィンランド、日本（名寄）の3カ国の雪像製作チームが招待された。

日本チームは、各国の国際雪像大会に出場されている2人に、荒井が加わった。5日間の製作期間のうち、2日目に雨が降り、雪のブロックもボコボコの状態となる悪条件のなか、もちなおした冷気に願いを込めながら製作が続けられた。

私たちは同じ広場で雪像を作っている韓国の学生たちと大いに交流した。私たちの雪像作り用の自作の道具は、学生たちとの交流のきっかけとなった。どうやって作ったんだろう、どのように使うんだろう。道具の使い方に見入っていた。使い方を教えた。彼らはその知識を作品に生かしていた。

読めない、話せない、聞きとれない世界はとてつもなく恐怖であるが、お互いを思いやる心は確実に伝わる。いいものを完成させようとする技が通じる。道具を使う動きが伝わる。言葉が違うから想いを伝えるプロセスが生きる。

言葉に頼りすぎた、言葉を信頼しすぎた、言葉を本気にしすぎた日本での日常に、つくづく反省しつつ、技と道具がつくった心の交流に感動した。

技は言葉を越える。確かな技には、日常の生活の中で確かな喜びを与える力がある。技をひとつ身につければ、大きな力を身につけたことになる。

「家族」をイメージした6つのリング（和）が塊の中から彫りだされオブジェは完成した。ライトアップされたそのオブジェを背景に、観光で訪れていた3世代の家族が寄り添って撮影してくださった。涙が込み上げた。技や道具という深く新鮮な文化は、いつの時代も地球上のどこに行っても、人びとの生活と心に浸透していく。技や道具こそ、地球上のキーワードではないだろうか。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.599

CONTENTS

2002

6

▼ [特集]

地域の人材・素材を生かした授業

素材の本質を探り人材発掘に挑戦 編集部……………4

江戸のリサイクルから学ぶ下町の暮らし 石井良子……………6

帽子・ボール製作、保育おもちゃづくり

日本をまるごと食べる 渡邊裕美・和泉安希子……………12

全国の食文化調査から地元の食生活を見直す

地域の人・モノとの出会い直し 内糸俊男……………18

イネ栽培を通じて

食べもののもとをたどる「どっちの丼ショー」 北野玲子……………24

食と農の連携学習で時短を乗り切る 後藤 直……………30

地域・環境の大切さを学ぶ

実験考古学

Wattの蒸気機関における近似直線運動の軌跡 続木章三……………38

論文

「技術科」教育の社会的役割 (4) 三山裕久・向山玉雄……………46

社会人は技術科をどうみているか (2)



▼連載

- 職人の文化史⑥ 歴史に見る職人 大川時夫……………74
- 環境工学を考える⑥ 太陽は恵みの光 荒木一郎……………58
- はかる世界を求めて⑪ 地球は絶対であった(3) 松本栄寿……………66
- 遊んで学ぼう電気実験⑮ 電磁調理器で遊ぼう 前田平作……………50
- 魚のアラカルト⑮ 魚介類の漢方的性質 落合芳博……………54
- カイコのはなし① カイコの始まり 清澤真琴……………62
- 気象・天気のはなし⑮ 天気図(1) 山本晴彦……………78
- 発明十字路④③ 着脱自在の換気扇用フィルター 森川 圭……………70
- でータイム⑤⑨ 年休 ごとうたつお……………82
- パソコンソフト体験記⑧⑩ ガーデニングソフト 野沢俊哉……………84
- デザインの文化誌⑬ ゴルフボール 水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

- 評価を意識した年間指導計画 産教連研究部……………86

■今月のことば

- 技は言葉を越える 荒井一成……………1
- 教育時評……………88
- 月報 技術と教育……………89
- 図書紹介……………90・91
- 全国大会のおしらせ……………92
- BOOK……………45・53

地域の人材・素材を生かした授業

素材の本質を探り人材発掘に挑戦

編集部

1 人材の発掘を試みよう

2001（平成13年）の関東甲信越地区技術・家庭科研究大会が東京で開催された。5ブロックの公開授業は、地域の地場産業に注目し、生産者の技術に焦点をあてたものだった。この地場産業は、地域柄、いわゆる「職人技の世界」といわれる、かなり専門性の高い内容で、体験というよりその技に触れ、注視することで、「技術とは何か」からさまざまな興味関心へと思考を進行させていった内容で、コンピュータを利用してまとめられたものだった。

20年前あたりは、街のどこかで新築の家に大工さんが働いていたり、瓦屋さんが屋根で瓦を葺いていたりなど、さまざまな職種の職人さんが出入りしているのを、通りすがりに垣間見ることができた。おもしろそうな時は、その作業を立ち止まってみとれることもあった。また、立ち止まって見つめている人を見かけることもよくあった。この光景は、農村でも同じだろう。田植えの時期なら、やはり、仕事を見つめ続けたい欲望にかられたり、実際にそうしている人を見かけたりするのではないだろうか。なぜ、働く姿を見ているのが面白いのかを考えた時、それはリズム感があり、無駄な動きがないこと、きれいな仕上げを見ていれば心地がよい、つまり、雰囲気なのだろう。ところが現在の街の同じような場面では、柵が高くあり、作業などまったく見えないブラックボックス状態になってしまっている。今月号の後藤直氏の取組みでは、地域のベテラン主婦（年輩の女性）に地域の伝統料理を生徒に教えていただいている。このような展開がもっとあってよい。それに、今年度から選択の時間数が大幅に膨らんだ。ここまで拡大されたのなら、選択授業を意義深いものにするしかない。専門性を全面にだし、興味、関心を刺激していくことを提案したい。

1年生からの選択の時間が導入された。選択をゼロにすれば、その分は総合的な学習の時間が増加することになる。どちらが適切なのかは学校ごとにその

判断が、分かれるところであろう。しかし、2年生に関しては、すでに経験しているので、2時間を選択するときの判断は、ある程度、まともな形でできるであろう。そして、3年生に至っては、4時間という膨大な時間が提供されている。これを今まで通りの感覚で捉えていては、技術・家庭科の必修の時間の存在が薄いものになってしまうのではないか。技術・家庭科の選択を選ぶと「こんなことができる」「こんな能力がつく」といった「生徒の評価」が生まれるような内容を設定、提案していくことで、必修の時間の質をあげていくことができるのではないだろうか。

選択で、地域の講師を呼ぼう。または、外に出て、地域の技術に触れてみる試みもいいのではないか。

2 地域の素材で本質をさぐる学びも

昨年からの狂牛病問題は、私たちの食生活の基盤を大きく揺るがした。その後、雪印食品の不正問題や国の農政問題も出てきた。国民は、あと、少しのところで、とんでもない状況に追い込まれるところであった。でも逆にここで私たちが学ぶべきことははっきりとした。それは、生産、流通の仕組みを学ぶことや、生産についての内容を理解することだ。また、経済の最優先の考え方から自然の中で人間が生活する立場の自覚へと意識を転換することだ。

前述の東京大会の地域の職人の技をさぐる授業は、その職業について深く、内容を探っていくと必ず行き着くのは、自然の恩恵を理解しなければならない点である。つまり、身の周りにある素材のうち、より人間に優しいものは、自然が見えるものののだ。

3 総合的な学習の時間は自然志向かコンピュータか

社会の動向は、IT志向の拡大へと向かっているが、爆発的に進行しているひとつが、携帯電話である。パーソナルコンピュータの普及は、今一つのようなものである。

しかし、総合的な学習の時間の内容は、どの学校でもまだ流動的である。自然を重要視する体験学習や、インターネットを利用した情報収集によるレポート学習は、必ず入ってくる。私たちは、「技術」をキーワードに取り組めるだろう。地域の人材とのつながりを掘り起こした学習に期待したい。

江戸のリサイクルから学ぶ下町の暮らし

帽子・ボール製作、保育おもちゃづくり

石井 良子

1 地域の素材は

東京の下町に近い個中学校は、海（江戸前の海）に面しており、かつて江戸文化の中心地でもあったところである。江戸幕府は、町のゴミを江戸前の海に捨て、浅瀬を埋め立てる事業を始めていた。佃島は、将軍が摂津国の佃村という漁師町から漁師をそっくり連れてきて、江戸前の海で漁をさせるためにつくった町である。佃煮の佃なのである。大漁の時の魚を保存するために塩水やしょうゆで煮込んだものだ。また、学校の周辺には江戸時代の下町に関係するさまざまな史跡もあり、掘り起こせば、話題は豊富だ。

一方、現在の地域は、“リバーシティ21”という命名にあるように21世紀の新しい街づくりを提案されているのである。したがって、高層アパートがいくつも立ち並び、清潔な公園、道路、川沿いの散歩道といったふうな自然の景観はさらさらなく、すべて人工的な美観のなかに街がある。しかし、江戸時代には自然があったかといえ、すでに街づくりが進み、地方の暮らしとはかけ離れたものだったと言える。

江戸の町は、すでに人口も増加する一方だったが、その暮らしは、合理的で現代よりも断然住みやすい町であったようだ。それは、①生ゴミは長家のはじの一画にゴミ捨て場があり、そのゴミは、近隣の農家の人が荷車につんで持ち帰ってくれる。人肥も共同の厠があり、大家がそれを農家に売る。農家の人もお金の代わりに作物を置いていく。②紙ゴミは、くず屋さんが引き取りに来る。そして紙の梳直しをする。③壊れた鍋、釜のお直しも鋳掛け屋さんがやってきてくれる。④しょうゆ、味噌、油、米、酒などは器をもって行って店で買い求める方法だ。ゴミなど出ようがない。⑤衣類は、新品は買えないので古着屋で手に入れるし、少々痛んだら、また古着屋に売る。古着は、擦れてなくなるまで地方に流れていき、労働着として最後まで着られる。⑥「火事は江戸の華」

といわれるほど、江戸では火事が多発した、その度に出る瓦礫は江戸前の浅瀬に廃棄された。前述のように浅瀬は埋め立てられ、新しい土地を生み出していった。

以上は「家庭生活」領域でまともに使うビデオ教材『江戸のリサイクル』（東映ビデオ）の内容のポイントである。しかし、この立派な精神がどこで断ち切られてしまったのだろうか。明治時代以降の問題だ。

2 東京湾の埋め立て地はゴミの島

東京のゴミ処理場として広く知れ渡っているのは、「夢の島」である。この島は現在、公園となり、都民のための運動施設を中心に運営されており、ゴミの島であることを忘れさせてくれているが、50cmも掘ればゴミの残骸はすぐ出てくる。そして、植栽の中をじっくりみると、地中からパイプが出ているのが分かる。これは、地中にたまったゴミの分解時に出たガスを抜くためにあるのだ。だから夢の島は、じっくりと沈んでいっているわけだ。

では、現在のゴミ捨て場所はどこにあるのかといえば、図1にあるように、羽田沖に迫るほどの沖合にある埋め立て地である。この2月に、従来、1年生の遠足であった行事を総合学習の校外学習として試行し、この埋め立て地の見学を通して環境学習を行った。

学習の内容（生徒のレポート）

僕が埋め立て処分場とゴミについて調べようと思ったのは

1. ゴミの量が少しずつ減ってきた。
2. 東京湾の中で最後の埋め立て地の埋め立てが開始された。

僕が調べて分かったことは、

1. 中央防波堤外側埋め立て処分場の面積はディズニーランドの約2.4倍だった。
2. ゴミを燃やすと容積が約20分の1になる。
3. ゴミから出るガスで1日に660kw前後の電気ができる。
4. 生ゴミが腐るといろいろなガスが出る。
そしてそのガスが匂う。
5. ゴミ1kg処分するのに約59円かかる。

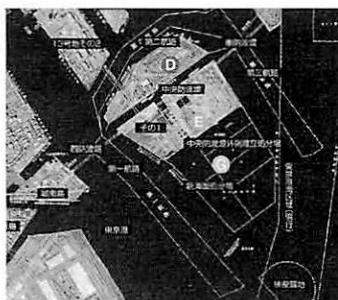
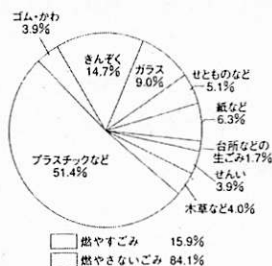


図1 ゴミ処分場

不燃ごみ



可燃ごみ



図2 不燃ごみと可燃ごみの中味 (単位: %)

6. ゴミだけで埋めた所は家などの建物は建てられないこと。

ゴミを少しでも減らすために行われたこと。

1. 家電リサイクル法。

テレビ、エアコン、洗濯機、冷蔵庫を捨てる時、リサイクルするための2400～4600円のお金をとること。

2. いままでのゴミの種類が燃えるゴミ、燃えないゴミ、粗大ゴミの3種類だったのが、資源ゴミを加えて4種類に増えた。

3. 事業系ゴミの全面有料化。

感想

ゴミの最終処分場に行って話を聞くまでは、ゴミはただ捨てるだけだとも思っていた。話を聞いて、ゴミから電気ができることが分かった。ゴミを燃やすと容積が20分の1になることもわかった。ゴミだけで埋め立てたところには、家などの建物も建てられないことも分かった。

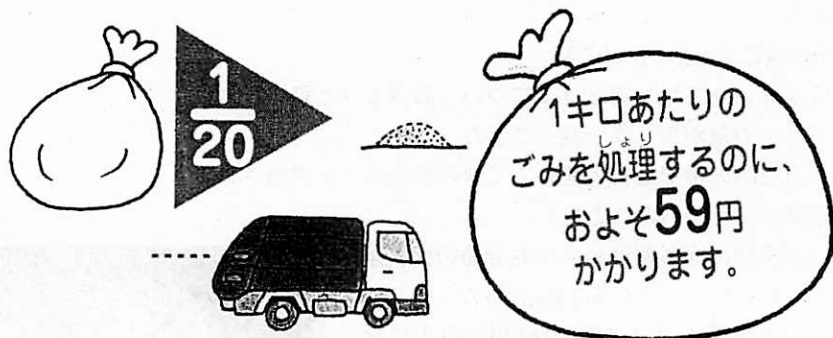


図3 1kgあたりの処理費用

3 江戸のリサイクルの延長でものづくり

2年生の被服製作は、ボールづくりを通して布の性質を理解することとしている。帽子づくりは、布のリサイクルで製作することをねらいとした。ボールの中身は、布のは切れを詰め込む。すると、しっかりと硬いボールができる。

切り落とした布の切れはしをボールに詰めていくのも、布を最後まで使う意味を肌でとらえていくためだ。これは、ボールの次につくる帽子づくりのときに、「切れはしは、捨てていいの？」とたずねられたことで判断した。

帽子づくりでは、衣料リサイクルを推進し、母の毛のスカートや古いコート等を特に薦めた。

ところが本校の生徒の家庭は、どうも古い衣料を、すぐになんらかの方法で処分するらしいこともこの製作を通してよく分かった。しかし、この学習の面白みは、型紙を自分で描くところにある。我が中学校は、紙のリサイクルボックスが各教室に設置されている。紙のリサイクルも当たり前になっているが、それを利用する実践はあまりない。このリサイクルの紙を利用しての型紙描きは、印刷用紙を包むやや厚めの包装紙を使う。生徒は、この紙から型紙を切り出して残った紙も「これもとっておきますか？」と聞きにくるようになった。

幼児のおもちゃづくりでは、基本的に幼児の発達や遊びの構成要素を意識した内容をねらいとして製作を進行したが、使用する材料にはリサイクル素材をあてた。特に古い布は、肌触りもよくなるからである。しかし、実際に布を利用してのおもちゃづくりは、フェルトのぬいぐるみ系統が多くなり、指導側のねらいに今一つつながらない。そのようななかで、リサイクル素材を利用し、かつミシンという道具を利用して製作した生徒は、135名中9名という結果であった。

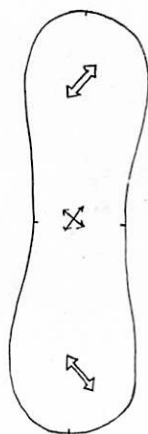
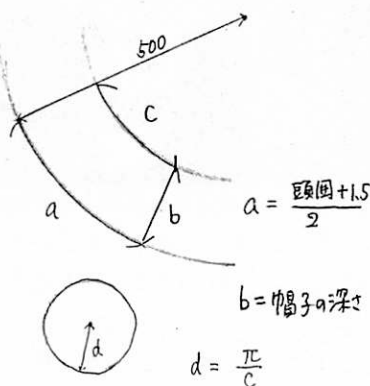


図4 ボールの型紙



$$b = \text{帽子の深さ}$$

$$d = \frac{\pi}{c}$$

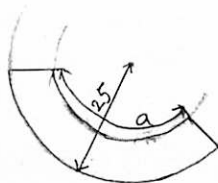


図5 帽子の型紙の書き方



写真1 タオルでつくるおもちゃ



写真2 リサイクル布でつくる指人形

4 省エネ感覚は、家庭の価値観

生徒たちは、家庭のゴミ捨てにはかわるけれど、台所に立つことがないので長ねぎはどこを捨てるのか、残り物はどうするのかなどを判断する場面にいない。このように無責任な立場では、学ぶべきことがない。しかし、家庭の大人たちの判断には触れる機会があるため、この機会こそが価値観の形成のポイントになる。家庭内での責任ある仕事、そろそろ中学生に提供されるようになってよいのであるが、今まではなかなか期待できないできた。現在の社会情勢は、ある意味でチャンスといえる。それは、①両親ともに働きに出る家庭が増え、家庭の役割が増えてきた。②男子も女子も同じように扱われることが多くなってきた。かつての「女の子だから」という発想

が女親の意識から減ってきている。③調理実習等の体験を家庭で再挑戦したり、予習でやってきたりする生徒が増えてきた。

調理実習でのゴミ分別能力は、3年生にはなかなか浸透しなかったが、2年生はぐんと実力があがった。時代の差がくっきりと浮かんだが、今後は環境教育や自分の生活をみつめること、作ることについての学習が取り組みやすくなるのではないと予測している。学校での生ゴミの処理でも工夫がなされると、さらによいであろう。例えば、総合学習で取り入れたミミズによる堆肥化、醗酵による堆肥化である。学校も価値観の形成に積極的にかかわっていききたい。

5 世界から何でも集まるところ

生徒たちは、自転車に乗り、銀座で最新のロードショーを見る。遊ぶところの多い世界の銀座である。異文化の香り高い場所を近くにひかえている生活環

境は彼らのなかでどのように生かされているのだろう。実はこの環境は生産が見えない、消費のみの環境なのだ。しかし、この学校の数年前の生徒の生活感と現在の生徒のそれとを比べると、やはり大きく変化が見えてきた。それは、親世代の変化といえる。高度成長期に大人として生活していた人びとから、日本の経済が傾き始めた頃から子育てを始めた人びとへとという境にあるだろう。今年は、教材の材料は徹底的にリサイクルを意識していたのだが、受け入れ方は2年前とはがらりと変わった。さらに今年の1年生が学んだゴミの学習は、どのような形で生きていくのかがとても楽しみでもある。



写真3 タオルつくるぬいぐるみ

前述の生産が見えない環境は、さまざまな問題を産んできた。最近の食に関する問題は最たるものである。現代生活は、合理化の極みを追求するあまり、生産を軽んじているのではないか。一方、消費者もより安くは望むが生産についてどこまで求めているのかははっきりしない。生産者と消費者がお互いの立場を尊重する点では、やはり、生産、流通、消費の仕組みを理解しなければならないであろう。そのためにまず、手掛けたいことは、食に関しても、衣料に関しても、加工を通して学習することだと考える。加工をとりあげれば、必然的に素材の特性を明らかにするとともに、現在の生産にも触れることになる。

例えば、江戸時代の衣料は、擦り切れるまで売られていくというシステム、考え方があった。現代の衣料の中でも子ども服は、結構、いつの時代でも使い回しが行われている。そして、リサイクルのシステムや考え方が拡大してきている時代に注目すれば、衣料のリサイクルももっと拡大されていくべきであろう。そこにたどりつくためにも衣領域の加工技術は重要な習得内容といえる。

時代の要求は、さまざまな技術を求め始めているのではないだろうか。家庭生活を築く時は、やはりさまざまな生活技術が求められるということだ。大人たちにも、いよいよ他に頼ってばかりではいけないという感覚が生じ始めている。大人も子どもも生活自体を捉え直す時にきている。つまり、変化を求めているということだ。私たちは、そうしたニーズに応えたい。

(東京・中央区立佃中学校)

日本をまるごと食べる

全国の食文化調査から地元の食生活を見直す

渡邊 裕美*・和泉 安希子**

1 日本の食生活と生徒の認識

現在、日本の食生活は、加工食品やコンビニエンスストアおよび外食産業に依存する傾向にあり、画一化が進み、家庭や地域の特色が薄れてきている。また、流通の発達により、全国各地、場合によっては世界各国の食材や料理を、比較的容易に口にすることができるようになってきている。

このような状況のなかで、実際に、生徒にその土地を代表する食べ物とは聞いてみると、大阪＝たこ焼き、広島＝お好み焼き、北海道に至っては夕張メロンといった回答が多く、テレビによく登場し有名な物がその土地を代表する食べ物と認識されていた。山形についても、芋煮、サクランボという発想が多く、それ以外のもの、いわゆる郷土料理はなかなか思い浮かばないのが現状である。

2 題材設定の理由

それぞれの土地には、その土地ならではの特産品があり、それを用いて作る郷土料理も多く、そこには先人の生活の知恵が生かされている。その土地の気候風土や生活様式などにより、独特の食べ物があり、歴史や文化がその土地にしかない食べ物を作り出す。そしてそれは、特別な料理にだけ当てはまるものではなく、日常の食事にも当てはまるのではないかと考えられた。

本題材では、全国の食文化アンケート調査およびインタビューを通して、その土地の食生活や食文化に触れ、先人の知恵に学び、日本の文化を大切にしようとする心を育てることを目的として取り組んだ。そして、このことが自分の郷土である「山形」を見つめ直すことにつながるのではないかと考えた。

平成14年度からの新学習指導要領の実施に伴い、技術・家庭の履修時間が大幅に削減される一方で、選択教科の時数が増加し、各教科内容の見直し・充実

が大きな課題となってくる。今回の題材は、選択教科の技術・家庭の中に位置づけ、これまで必修教科や他教科および総合学習で学んだことを、さらに発展させていくことをねらいとして行った。

3 学習計画（前期分18時間計画）

学習活動	展開の概要
1. 「日本をまるごと食べる」のオリエンテーション (1)	・ これからの学習についてのねらいや見通しを持つ。 ・ 山形の名産「のし梅」を例に用いて、名前の由来やその歴史を知る。
2. アンケート用紙の作成 (2)	・ それぞれの課題を設定する。 ・ アンケート用紙を作成する。 ・ 47都道府県にある国立大の付属中学校宛にアンケートを発送する（郵送、Eメールなど）。
3. 活動計画の立案 (3)	・ 活動時間を提示し、個々に活動計画を立てる。
4. 調査活動の展開 ・ 前半 (5) ・ 中間整理と発表 (1) ・ 後半 (3) (9)	・ アンケート調査を基に追調査するための方法を考える。 ・ 調べた内容を簡単にまとめ、互いの発表を聞き合う。 ・ 発表会で共有した互いの情報を有意義に活用する。
5. まとめと発表 (4)	・ 調査の内容や学習成果と課題をまとめ、発表する。 ・ 必要に応じて、実際に調理を行う。
6. 次課題へのアプローチ (1)	・ 郷土「山形」に目を向けてみる。

4 授業内容

(1) 課題の設定

①山形の「のし梅」を例とし、課題探しのポイントを探る。

「のし梅」の由来… 文政年間、山形城の御典医を勤めた小林玄端が長崎にて蘭学を勉強中、中国人より梅醬（梅の肉汁）を原料とする秘薬を伝授された。帰国後、梅醬に黒砂糖を混ぜ合わせ笹の葉にこれを熨し、「のし梅」と称し、暑気払いの妙薬として売り出したことが起源である。

②各自が課題を決定する。

生徒一人ひとりが、自分の興味関心に基づき、課題を決定した。生徒が取り組んだ課題は以下の通りである。

- ・ 駅弁の中に郷土料理を発見しよう
- ・ 祝料理を調べてみたい
- ・ 南蛮菓子のルーツを探る
- ・ 沖縄の長寿料理を調べたい
- ・ 京菓子和南蛮菓子の違い
- ・ 全国のおにぎりの形は？
- ・ 駄菓子について
- ・ おせち料理や雑煮の違い
- ・ 食い倒れのまち「大阪」
- ・ お茶のいろいろ

(2) アンケート用紙の作成と発送

①アンケート用紙の作成

それぞれの課題を基に、質問事項を考えた。用紙の大きさは、郵送の費用を考慮し、B5判両面刷りとした。

②アンケート用紙の発送

作成したアンケート用紙に依頼文を添え、47都道府県にある国立大の付属中学校75校に郵送した。うち、50校より回答があり、貴重な資料収集が行えた（質問項目については、15ページのアンケート回答例を参照のこと）。

(3) アンケート以外の調査方法

①本や資料の活用

②インターネットホームページの活用

③電話によるインタビュー調査

- ・ 岩手県の主婦より、稲作に適さない土地に住む人たちが小麦や蕎麦を栽培したこと、その他ひつつみ、南部せんべいについて
- ・ 沖縄県の国立大教授より、沖縄菓子のルーツは中国菓子であること、およびぶくぶく茶について
- ・ 高知県の生活改良普及員より、祝い事に欠かせない皿鉢料理について

5 その後の授業展開

今回は、学習計画の前期18時間分を中心にして報告したが、後期分は、地元「山形」に目を向け、生徒自身の郷土である「山形」を見つめ直すことに重点を置いた。後期分7時間は、次の通り。

〈後期分授業計画〉

1. 地元「山形」を見つめる……3時間

インタビューや文献調査を行い、地場産品、郷土料理を認識する。

2. 「笹巻き」について……4時間

生徒との話合いの中から、「山形」の郷土料理である行事食「笹巻き」を題材に取り上げることとし、4時間に分けて授業を行った。

- (1) 「笹巻き」について認識を深める……1時間
- (2) 笹巻きづくりに向けてビデオで研究する……1時間
- (3) 実習：「笹巻きづくり」……1時間
- (4) 試食とまとめ……1時間

「笹巻き」は、端午の節句によく作られる「山形」の行事食で生徒も食べた経験はあったが、祖父母の代の方々からいただくことが多く、実際に、家庭で



生徒が発表した「祝い事料理」



図1 生徒がつくった「祝いごと料理全国マップ」

作ったところを見たことがないというのが生徒の実態であった。また、笹を縛る「すげ」の結び方が難しいので、ビデオで研究し、実習の前に、テープを使って練習を重ねた。実習では、事前にもち米を水につけておき、それを1人5個ずつ笹に包み、「すげ」で結びゆでた。ゆでる時間が足りないので、教師側でゆで上げる仕上げを担当し、放課後、できたての「笹巻き」を生徒に配布した。3個は、その日のうちに試食、2個は風通しのよいところにつるしておいた。1週間後、「試食とまとめ」の時間に、つるしておいた2個の「笹巻き」を試食、いろいろな食べ方があることや、「保存食」として伝承されてきたことなどを、生徒に伝えた。

初めての「笹巻き」づくりで、戸惑う場面も見られたが、生徒からは「おいしい」という感想が聞かれた。また、1週間後の試食では、「笹」が防腐の役目をするを、身をもって体験することができ、食品添加物を使わずに食品を保存するという先人の知恵に触れて、生徒が生き生きとした感想を述べてくれたのが印象的であった。後期分の授業内容については、「笹巻き」の作り方も含めて、次の機会に報告することとしたい。

6 まとめ

今回は、選択の授業でこの題材を扱ったが、その他にもさまざまな扱い方が可能であると考えられた。例えば、同じ家庭科の視点でも、「生活の自立と衣食住」で取り上げることも可能である。また、社会科など他教科とのクロスカリキュラムを組み、それぞれの教科の専門性を生かしながらの授業も可能である。

「総合的な学習の時間」との関わりはどうかと問われれば、この題材を扱うことは可能であろうが、今回の実践では、本校（山形大学附属中学校）でこれまで行われてきた「総合学習L I V E」で培った力を、調査の場面（調べ学習、電話のかけ方、インタビューの仕方など）やまとめの場面（レポート作成、ビデオ製作、ポスターボードの作成など）に生かしていく方向で考えた。各教科と「総合的な学習の時間」との関わりは、決して一方通行ではなく、相互に関わっていくことで、より多くの「生きる力」をつけていくことが可能になるのではないだろうか。

技術・家庭科は実践的・体験的な学習を重視してきた教科である。「総合的な学習」でつけようとする力と重なる部分もあり、今後、さらに各教科の連携を図りながら、生徒の力となる授業内容の研究を深めていきたいと考えている。

（*山形・山形大学附属中学校・**仙台大学）

地域の人・モノとの出会い直し

イネ栽培を通じて

内糸 俊男

1 身近なモノほど見えにくい

「地域の素材や人材を教材化する」という言葉をよく見聞きする。一見、身近なモノであれば、子どもたちは興味を持って学習するのではないかと思いがちだが、実際、そうではないと僕は思う。〈身近なモノだから興味を持つ〉のではなく、〈身近なモノだから興味が持てない〉のである。例えばダイコン。「ダイコンの絵を描いてください」と言われて、とてもじゃないけどダイコンに見えないようなモノを描く子どもは、ほとんどいないだろう。それほど、ダイコンは身近な野菜。だが、「ダイコンについているヒゲのようなモノがどういうふうについているのか詳しく描いてください」と言われたら、どれだけの子どもが正確に描けるだろうか？ 正確に描ける子どもはほとんどいないだろう。ちなみにダイコンについているヒゲのようなモノは、規則的についているのである。日々、何気なく見ているモノだからこそ、興味がわからない。子どもたちはヒゲの配置などに一切関心を持っていないのである。身近なモノを教材として扱ううえで大事なことは、子どもたちに、日々の生活で見ているのとは違う視点から、そのモノを見つめさせることだと思う。例に挙げたダイコンの場合、「ダイコンにはヒゲのようなモノが付いていますが、どのようなについているでしょう？」と聞かれると、子どもたちも実に気になって、ついつい、考えさせられてしまうのではないだろうか？

さて、清水中学校は、生徒数1名の極小規模校。たった1人の中3の子ども、明幸と総合的な学習の時間、技術・家庭科の時間を使って、この2年間、イネの学習を行ってきた。清水で日々、生活している明幸にとって、イネは身近な存在。イネを目にしない日はないと言ってもいい。それほど身近な存在である。だが、前述のように身近であるが故に、興味を持って学習を重ねてもらうためには、イネを見る新たな視点を持ってもらわないことには学習は深まってい

ない。そこで次の4つを、意識して取り組むことにした。

ア、丹念に観察記録を取ってもらう。
記録は、気温、地温、水温、草丈、茎数について行う。

イ、明幸の栽培するイネと教師のものを明確に分けて収量を競う。さらに、地域の農家のものとも収量を競う。

ウ、進路学習と絡めて農家の仕事と
その未来を考える（職場訪問と称して農家のお話を聞く）。

エ、苗からだけでなく、種もみからも育ててみる。



写真1 分けつを見つけた頃のイネ

2 観察記録と種もみの栽培の効用

今回は明幸にとって2回目のイネ栽培。1回目と違うのは観察記録を丹念にとってもらったところにある。これにどんな効果があったのだろうか。次に紹介するのは、この2年間の栽培を振り返って、書いてもらったまとめの作文からの引用である。

「毎日観察しているといろんなことを考えるようになった。ある日、藻が生えていた。気になって取ったほうがいいか、取らなくてもいいか、と考えて数日おいといたら、藻が増えていた。そこでいろんな人に聞いてみると、取ったほうがいい、イヤ取らなくても大丈夫、という。どっちがいいか、分からなかったが結局、取った。」

観察記録は、実に地道な活動ではあるが、その観察が彼の脳味噌を刺激したということは、間違いなく言えるだろう。まとめの作文では、直接触れられなかったが、観察記録の効用として分けつの発見もあった。1回目の栽培では、「そういえば茎数が増えてきてるねえ」くらいの感覚だった。ところが今回は全く違った。ある日いつものように観察をすると「おお増えてるよお!!」というわけである。ハッキリ言って観察を続けることは、実に大変なことだが、その見返りとして十分なものを彼は感じ取ったようだ。

もう一つ種もみからの栽培にどんな効用があったのだろうか。1回目の栽培では、稚苗を地域の栽培農家からいただいて、それをバケツと衣装ケースに移植するところからスタートした。だが今回は、種もみから栽培したわけである。

実際、どうだったかというと、土の選定や温度管理などさまざまな失敗が積み重なった。結局、田植えの時期を迎えても自分で作った苗は、まるで緑色の針のような弱々しい苗。結局、この苗だけでは心許ないということで、1回目同様、農家から苗をわけていただくことになった。この経験を通じて田植えに至るまでに農家の方がどのような作業をしているのかということが、彼に明確に意識されることになったと思う。これまで何気なく眺めていた田植機に積まれた苗。それが、今までとは違う見え方をしたのではないだろうか。苗の向こうに丹念に土をふるいにかける姿や、温度管理をしている姿が、見えるようになったのではないと思う。

3 ウソの作文の効用

今回のイネ栽培では、新たに農家の方から話を聞く機会を設けた。自分の生き方を考えたり、職業観を養う、という意味もかねて実施した。訪ねたのは、米谷利巳さんという方。この方から苗の提供をしていただいたり、昨年からのいろいろと世話になっていた。実はこの方は、明幸の親戚にあたる。だから、本人にとっては、よく知っているおじさんなのである。まさに身近な存在。身近な存在であるということは、明確な視点を持って話を聞かなければ得るモノがないのでは？ ということと事前に「ウソの作文」なるものを書いてもらった。利巳さんが質問にどう答えてくれるだろう？ ということを用意して作文を書いてもらったのである。

しょくばほうもん（ウソ作文）

○月○日、明幸君が来た。どうやらしょうくばほうもんで、いね作りについて質問をしに来たらしい。



写真2 7月上旬のバケツイネ

最初の質問は、米作りを始めたきっかけは何？ という質問だった。この答えに、「家が農家だったから」と答えた。この質問は、答えやすかった。

2つめの質問は、米作りを始めたのはいつか？ という質問だった。しばらくなやんだ。そして「30年位前」と答えた。この質問は、思い出

さないといけなかったので答えるのに大変だった。

3つめの質問は、「やっていて楽しいことは？」という質問だった。いねが育っていくとこを見ること。これはすぐに答えることができた。

4つめの質問は、「大変なことは？」という質問だった。これは「朝、早おきをする」と答えた。この質問は答えやすいと思った。

5つめの質問は、「やめようと思ったことは？」という質問だった。「ありますね」と答えたが、こんなカンタンな答えでいいのだろうかと思ったが、最後に「やめようと思った理由は？」と質問された。「なかなか上手く育たなかった時や、売れなかった時」と答えたが、思い出して答えないといけないので大変だった。これで質問は、終わらしい。

農家の仕事について聞きたいということだったが、農家は、今もだがへってくるだろうから、明幸君にはぜひ農家になってほしいと思う。

実際にした質問は、この作文を書いた時と少し変わってはいるが、大筋は同じだった。結果はどうだったかというと、「予想は全然当たっていなかった」とのこと。やはり端から見ただけで想像するのと現実とでは、大きな違いがあるということかと思う。このときの利巳さんの答えは次の通りだった。

①農業をやろうと決意した経緯を教えてください。

家が農家だったので自然に農業をつぐことになった。

②畑作ではなく米を作っている理由は何ですか？ 清水ではいつ頃から米が作られていたのですか？ 米は清水では利巳さんが最初に作り始めたんですか？ 清水での主要な農作物の移り変わりがあつたら、教えてください。（移り変わりの原因も含めてお願いします。）

清水の農家は、どこでも米を作っていた。清水で最初に米作りが行われたのは明治の末頃じゃないだろうか？

農作物は今では野菜が主。米や雑穀から豆類に変わって、今では、野菜。お金になる作物ということで変わってきたと思う。

③仕事をしていて楽しいことは何ですか？

誰にも束縛されないで、自分の思うように仕事ができるところ。

④仕事をしていて大変なことは何ですか？

天気に左右されるところ。

⑤農業をやめようと思ったことはありますか？ 思ったことがある場合もない

場合も、その理由を教えてください。

ないと言えばウソになる。あるけど、理由は、手をかけた割には見返りが少なかつたりするとやめようかなあと思ったりしたこともある。

⑥今やっている仕事は、農業だけですか？ 他にやっている仕事があれば、どんな仕事をしているんですか？

今は大工仕事を農業の他にやっている。

⑦10年後、あるいは20年後、清水や厚沢部町の農業は、どんな状況になっていると思いますか？ こうなっていてほしいという部分も聞かせてください。

こういう質問は農協のアンケートにもあるけど、正直言ってわからない。10年くらいなら自分もまだやってると思うけど、その先は……。今でも清水では、どんどん作付け面積は減ってるし。

都会から農業をやると言って入ってくる人もいるけど、自分たちで自給自足しながらといった生活でも構わないっていう場合なら農業もいいけど、普通の勤めの人と同じような生活は、できないのが現実。

あらかじめ質問に利巳さんがどう答えてくれるのか、予想してから話を聞くことによって、明幸にはより鮮明にその話が刻み込まれたのではないか、と思う。

4 地域の人やモノとの出会い直し

最後に2年間にわたって積み重ねてきたイネの学習から彼が何を学んだのか？ ということを考えてみたい。彼にとってごく身近でほとんど興味のなかったイネ、その栽培を生業としているおじさんとの関わりから、彼は何を学び取ったのか？ 実際問題、イネの栽培に関する知識や技能など生きていく上で全く必要がない。そんなことは、一切知らなくても立派な大人として生きていける。それでは、イネの学習は彼にとって全く無意味だったのかというと、そうではなかったことが彼のまとめの作文の中の一節から、推察できる。イネの栽培という学習の中で、「自分が生きていくうえで大切な何かを本人なりにつかむことができた」のではないだろうか。以下はまとめの作文からの引用である。

このように2年間を振り返ってみると、僕自身変わった所が見えてきたと思う。それは、稲に対する気持ちである。稲栽培1年目は、ふつうの植物のように勝手に伸びて、勝手に実を付けるだろうと思っていたが、そうではなかった。2年目は気をつけて世話をしていた（夏はさぼったけど）ということ。

そうしていなかったら分けつなんて発見できずに再び、カラしてしまっただろう。カレなかったということだけでも自分の変化が感じられる。

後は田や畑の見方が変わった、と思う。前までは、ただ田んぼだとか、畑だという感じであるが、今では、田や畑を見ると、これからいろいろな作物が育つんだなという感じになる。一番変わったと思うことは、農家の人に対する気持ちである。中でも、農家の人の大変さが良く分かったような気がする。それは、毎日多くの作物の世話をしたり、朝早く起きて、様子を見たり、僕には無理っぽい生活をしていることからそう感じられた。

現在米作りの未来が無いと言われているが、中にはインターネットで米を自分で売っている人もいた。このように見方を変えると米作りの未来は、まだまだ広がっていくのではと思う。

この稲栽培を通して感じたこと、思ったことを一言で言うなら、学んだことに近いと思うが、これからこの経験のなかで、役に立つものは、どんどん役立てていこうとおもった。特に、好きだから、楽しいから、発見があるからというのはどんなことをやっても必ずあると思う。この好き、楽しい、発見の言葉は大切だと思う。これからの自分のためにもこういったことは、大切にしようと思った。

これを読んで僕が感じたのは、明幸は、今回のイネ栽培を通じて地域の人やモノとの出会い直しをしたのではないか、ということ。これまでとは、違った視点からモノを見たり、話を聞くことで、これまで見えていなかったモノを見て、聞けなかった話を聞く。イネの栽培、観察記録、利巳さんの話などの一連の学習の中で、水やりをさぼってしまう自分や分けつを目の当たりにし、驚いてしまう自分、今まで全然気にならなかった藻のことが気になってしまうようになった自分、そういうさまざまな自分を見つめる。自分自身の変化を感じとる。やがて、その中から「好き・楽しい・発見」ということの大切さを学びとっているのではないだろうか。僕は、学校とは勉強するところではなく学ぶところだと思っている。教育学者の佐藤学さんの言葉を借りれば「学びの世界とは、対象と対話し、他者と対話し、自己と対話し続ける世界・学びの世界は、自己を内側から崩し、世界と確かな絆を編み直す世界」。たとえ、子どもたちにとってあまりにも身近な人・モノであっても、今までとは違ったちょっと新たな視点を子どもに持ってもらうことで、学びへと発展させていくことができるのではないと思う。

(北海道・厚沢部町立清水中学校)

特集▶地域の人材・素材を生かした授業

食べもののもとをたどる「どっちの井ショー」

北野 玲子

1 前期は総合基礎「西宮発見！ウォーク」

本校では、本年度から全学年で総合学習を実施することとし、昨年度から準備を進めてきました。私の本年度の所属学年は第1学年で、前期総合学習は入学直後の新入生に本校の総合学習を手ほどきし、必要な「総合学習基礎」を体験的に身につけることを目標にしました。

「課題を見つける」「調べる」「行動する」「表現する」「他の人の意見を聞いて自分の考えを修正する」といった流れに沿って、前期では本校のソリューション環境で「調べる」技術をひとつとおり体験することを念頭に置きました。

入学後、最初の授業からPC室に入り、技術・家庭科の授業として「PC室ルール」を生徒用ソフト“CUBE-PROJECTOR”を使って、また、「インターネットガイダンス」は“POWER-POINT”を使ってプレゼンテーションの実例を見せることも兼ねて、見せました。

その後、“CUBE-PAINT”で文字入れや画像張り付け、などの練習を兼ねて、ポートフォリオや調べた資料などを入れる「総合学習ケース」の表紙を描き、シール紙にプリントアウトして貼り付けました。また、総務長官賞も受けたという西宮市のホームページを見て、「西宮発見！ウォーク」のイメージをつかみ、学年で取り組む最初の校外学習「西宮発見！」で、何をテーマにするか、実際にどこを歩きたいか、を下調べしました。

前期は、クラス単位、生活班単位で取り組む、こととし、調べ学習の場として、「PC室」「図書室」「2階学習室（西宮関連資料をおく。1年総合学習室と位置づけた）」を開放して副担任が常駐し、必要なら、班単位で移動して調べるようにしました。

私は、本校の情報担当として、PC室と図書室の運営に関わっているので、この総合基礎を担当するチームに入って、企画提案に関わりました。

こうして、調べ学習を進め、実際の校外学習の日には、各班のテーマに従って現地取材のコースを決め、1日かけて歩きながら資料を集めます。帰校後は、調べた成果を模造紙にまとめ、各クラスの同じ班ナンバーの班が集まって、発表会をし、調べた内容や成果の相互評価を行うこととしました。本校は、5クラスで各クラス6班編制のため、6教室に分散して発表会を持ったのです。

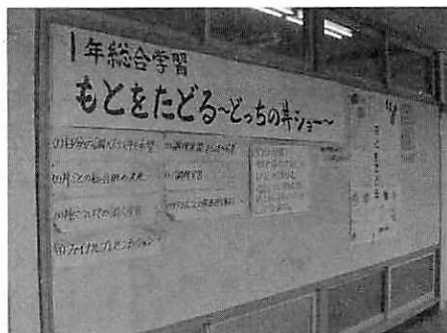


写真1 掲示板全景

2 後期は「もとをとどる」テーマ追求の総合学習

後期総合では、私が提案した「もとをとどる」が、学年で取り組むテーマとなり、実際の授業企画は、後期総合担当のチームが提案したものとなりました。

人気TV番組「どっちの料理ショー」を参考に「どっちの井ショー」とネーミングしたこの授業の様子を、今回は主に報告します。

「井もの」で「もとをとどる」というテーマを追求しよう、という提案は、私の関知しないところで浮上してきたものです。企画担当チームに社会科の教師はいましたが、技術・家庭科の教師のいないところで、きわめて技術・家庭科的発想の企画が出てきた、と思いました。

社会科でも世界の貿易や産業、日本の食糧自給率といったところで、授業の工夫がなされていることは、学年内の会話の中で聞き知ることもあり、エビの入った天ぷらうどんや、バナナボートの授業など、容易に連想できます。複数の教科で内容の重複、または、関連する分野であるといった事情もある、と思いましたし、主となった、数学科や国語科の先生にも自然な発想だったのだろうと思います。

これは、総合学習を学年団で取り組むメリットであろうと、思います。また、技術・家庭科の発想を生かす手がかりにもなる事例とも思います。必ずしも技術・家庭科の教師が企画しなくとも、魅力あるテーマを提供するだけで手放すことが、かえっていろいろな教科の先生たちの発想が集まって、面白いと思いました。

3 蘊蓄を傾けて作って食べよう——どっちの丼ショー



写真2 5組の発表

後期は、自分の調べたい丼を申告し、同じような丼を選んだものがグループを作って、7つの教室に分かれて、調べ学習を進めます。本や、インターネットも利用し、家族にも話を聞くなどして、グループで分担した調査項目に沿って調べを進め、写真を用意したりして、魅力的なプレゼンテーションを行います。

本校は、総合学習初年度のため、実際にはプレゼンテーションは、自由な形式を選択させるところまで教師の意識が追いつかず、模造紙で壁新聞のような形式での表現になりましたが、今回は、国語科の教師が先行して授業内で調べ方や、レポートの仕方などの基礎

授業を実施したうえでの取組みとなりました。インターネットの利用も、PC室や図書室のPCだけでなく、各家庭で、生徒がインターネットを使える割合を調べたうえで、冬休みの課題に各自の調べ作業を出すなど、前期より一歩進んだ段階的な取組みができました。

そして、調べ学習が終わった段階で、クラスに戻り、各グループのアピール(自分たちが推奨する丼)を聞いたうえで、クラス全員で「実際に作って食べてみたい丼」を投票で選びます。

選ばれた丼を調べた班は、具体的に調理実習で作る丼のレシピ(調理実習手順書)を、本校の、つまり私の様式プリントに図解入りで描きます。

それから、総合のグループを離れて、クラスの生活班に戻り、各班で最終的に手順書を読み合わせ、役割分担を決め、協力して、調理実習をします。

実は、総合学習は1時間単位の設定だったので、時間の制約上、この調理実習をする部分だけは、技術・家庭科の2時間連続授業を充てました。このため、調理実習の準備は、各クラス単位で、生活班に戻って行うことになりました。企画段階で相談を受けた時点では、各グループ(人数もまちまち)の扱った丼と、それぞれ自分の班の丼を同時に調理実習させることも可能だと伝えましたが、食材の準備など技術・家庭科以外の教師には困難に見えたようです。

ただし、調理実習の各時間には私だけでなく、学年の空き時間の教師が1人

ずつ計画的に入り、あくまで総合学習の一環として行いました。

後片付けの済んだ班から、各自のポートフォリオに試食した感想を書き、すぐに回収して、各クラスの選ばれた班に渡し、みんなの評価も参考に、自分たちの推奨した井ものについて調理実習の様子を交え、学年全体集会で発表・報告し、後期の総合学習を終えました。

このように、総合学習は、3年間を見越して少しずつ技量を高め、内容を深めて、プレゼンテーションの方法も含めてレベルアップすることを目指しています。

5 地域の食材を生かした加工学習

井ものの起源や食材の産地、栄養の知識、鮮度の見分け方から環境問題に至るまで、調べる内容は、できるだけ広汎にわたるように指導しました。

しかし、「井もの」と限定したため、個々の生徒が調べようとする内容が重複することも多く、そのせいで、特に同時期に集中して調べた場合、インターネットの検索エンジンはバラバラでも、ヒットしてくるサイトは似たようなところが多くなってしまったといったことも判明しました。むしろ、冬休みを挟んだためか、正月に帰省して、西宮以外の地域に住む人の話を聞く機会が得られた生徒もいました。また、家族と外食する機会をとらえて、自分が担当する井ものを、実際に食べに行った生徒もいたようです。

グループのレポートには、自宅で家族の協力を得ながら実際にその井を作っている調理過程の写真を添えた生徒もいました。

東西の文化の違いに言及した生徒もあり、調理実習レシピに「濃い口」と「薄口」の醤油をブレンドして使うことを指定してきたクラス代表グループもありました。

実際の調理実習の食材は、本来は、買い物学習を兼ねて生徒たちが調達してくるほうがよかったのですが、本校の会計処理の都合上、私が手配せざるを得ませんでした。しかし、買い物かごを下げて（車で）出かけ、地域の店を利用して現金で支払い、米や軟弱野菜は地元産を選ぶのは、どの調理実習でも心がけていること



写真3 6つの掲示板

なので、生徒が自分たちで食材の調達に行けなかった分を、どう還元するかが課題となりました。

この総合学習で行う調理実習をインパクトの強い印象的なものにするため、この学年では、技術・家庭科で調理実習をせずに待っていました。総合学習が終わった今、その調べた内容を技術・家庭科の学習に逆輸入できないかと考えています。総合学習が各教科のリンクで学際的に取り組むことが可能な以上、逆に総合学習で取り組んだ内容を各教科で発展的に取り扱うことで、学習効果を相乗的に高めることが可能ではないかと思うのです。

これまで技術・家庭科の学習を構築するときには、かならず他の教科や家庭での生活などを考慮に入れ、できるだけ言及し、関連させて扱うように心がけてきました。総合学習が「ものを考える力、実際にやってみる力」を育てるものであるなら、総合学習に技術・家庭科から提案するとともに、総合学習の内容とリンクして技術・家庭科の授業に取り込むこともまた、大事だと考えるのです。

今回は授業目的が違うので炊飯器を使いましたが、本来の技術・家庭科の授業では鍋で飯を炊かせています。この学年の最初の調理実習は、韓国風井や「ちぢみ」を取り上げ、米でんぶんの α （アルファ）化など、技術・家庭科本来の調理実習に立ち返りながら、国際理解教育も視野に含んで展開しようかと考えています。「ちぢみ」のレシピは、他校の家庭科の先生が道徳の授業の中で異文化理解の一環として調理実習されたものを紹介していただいたので、誠にタイムリーと思ったのです。

同時期まで道徳（人権学習）で在日韓国籍の方に話に来ていただくなど、差別と人権についてかなりの時間を割いて取り組んできた学年なので、ここで技



写真4 私も自然な盛りつけ

術・家庭科の授業として、韓国料理を実際に作って食べることは、生徒の学ぶ他教科との有機的連関という面で、意義あることではないかと思っています。

西宮は阪神間にある住宅都市で、酒造業（宮水、西の宮郷、灘の酒）で有名ですが、平地部の田んぼはほぼ消滅したとはいえ、住宅地のそこに、畑が点在し、六甲山系の山

間部には、田畑が健在であったりします。歴史的にも浜手の海藻（テングサ）を山手に運んで、寒天づくりをするなど、発掘すれば面白い食の歴史も、まだそれほど埋もれずにあります。自分自身が海藻拾いをして（西宮ではもう無理で、和歌山などに出かけますが）、テングサやオゴノリを他の海藻と見分ける目は持たず、地元の年輩の方に教えていた

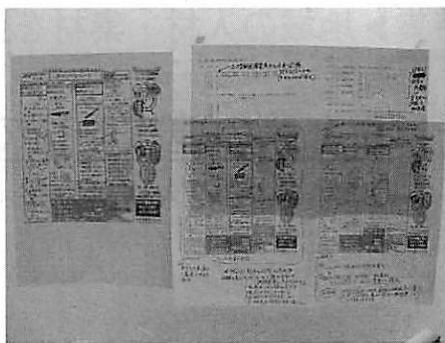


写真5 どんぶり窓

だいたりする有様で、情けないのですが、市販のテングサを見せて寒天やゼラチンを使った調理実習をするなど、地域の伝統や食材には敏感に反応し、授業利用しようとする姿勢でやってきました。

「技術・家庭科は総合教科である」という観点から、総合学習に発言できるものはたくさん用意できるし、また、逆に総合学習の内容を技術・家庭科の授業に生かす取り組みをスパイラルに続けることが、これからの授業構築に肝要ではないかと思う昨今です。

（兵庫・西宮市立上甲子園中学校）

投稿のおねがい

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

送り先 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

食と農の連携学習で時短を乗り切る

地域・環境の大切さを学ぶ

後藤 直

1 食と農を連携させる授業

現在、私が勤める学校では、食と農を連携させて授業に取り組んでいます。学習指導要領には、「食」は家庭分野の衣・食・住で、「農」は技術分野のものづくりで扱うことになっています。ですから、本来は、それぞれ別々に授業を行わなければなりません。それを、1つの授業で行うのが食と農の連携です。私が勤める学校では、食と農（学校では「栽培・食物」の授業といっています）の単元を3学年の技術・家庭科の時間（年間35時間）に位置づけました。そして、技術の教員が農を、家庭の教員が食をそれぞれ担当して授業を行っています。

食と農の連携はなぜ必要でしょうか。私たちは生活の中で、食べることと作物を育てることを別なこととして見がちです。しかし、作物を育てることと、食べることをつなげて考えると、私たちの見方が変わります。

本来、私たちの生活は、自給自足が基本でした。自給自足では、生産する「農」と消費する「食」は一体でありました。社会が変化して自給自足でなくなったため、食と農は分けて考えられることになりました。しかし、分けることにより、本来は見えていたものが、見えにくくなったのではないのでしょうか。例えば、農業での食糧自給率の問題や環境の問題も、栽培と食物を別個なものと考えた場合と、栽培と食物を一つながりなものとして考える場合とで、見方が大きく違ってきます。

私は、技術・家庭科の授業の中でも、食と農の連携が大切であると考えます。それは、食と農を連携させることの長所を、次のように考えるからです。

- ①食と農を連携させることは、生産、消費の活動を、食物連鎖として広く自然とのつながりでとらえることができる。そのため、環境を大切にする考えを学びやすい。

②食と農を連携させることにより、地域とのつながりで授業を行うことができる。

③栽培は本来季節や天候によって左右される。しかし、食と農を連携させると、農をしないときに食の授業ができるから、柔軟に授業に取り組める。それぞれについて、具体的に述べます。

1) 環境教育の視点での授業

農と食を一つのつながりでみると私たちの見方が変わります。農というと植物を育て、収穫する生産的なことです。また、食というと収穫したものを加工・調理し食べる消費的なことです。しかし、食と農を一つのつながりでみると、生産や消費という視点だけでなく、自然の営みの中の食と農という見方をすることができます。

食物連鎖という言葉があります。生物が食べる・食べられるの関係だけでなく、自然の営み全体の中ではやがて循環することです。具体的には、植物が育て成長したものが動物に食べられます。そして、動物の排泄物、死骸となったものは、腐敗や発酵を通して土の有機成分となります。そして、有機成分が肥料として植物の生育を助けます。これら物資の循環が食物連鎖です。食物連鎖を通して環境問題を考えると見方が変わります。正しく物質循環しているのであれば、腐敗、発酵する物質も、捕食される物質もバランスを保たれて、循環するものです。しかし、物質のバランスが崩れるといろいろな問題が引き起こされます。その延長上に、富栄養化による環境汚染があったり、ゴミ問題があったり、日本の食糧自給率が低い（多い輸入食料）ことによる問題があったりします。^{注)}

注)

私の学校の食と農の授業では学期ごとにテーマを設けています。1学期が主に栽培に関することと食物連鎖について。2学期が主に食に関することと地域とのつながり。3学期が主にゴミの処理など環境に関することです。

3学期の学習内容は栽培や食物のことを離れ、広くゴミをどう処理するか、環境問題についての授業をします。なぜ、環境問題を扱うかというと、食と農を考えると食物連鎖など自然の営みの大切さにたどりつきます。そして、現代の環境問題は自然の営みから離れてしまったことが原因となっているからです。

例えば、私たちの食物の食べ残し（生ゴミ）が、水の汚染（富栄養化）、ゴミの捨て場所の問題、カラスなど動植物の生態系の変化を発生させています。これを、食物

連鎖とむすびつけると、食べ残しは、畑に還元することが自然であることがわかり、私たちがどう行動したらいいか答えが出てきます。

その中で、地域の方を呼んでサツマイモのツルを調理し体験談を聞く授業や、地域のゴミ焼却場を見学する授業のように、地域との関わりを持つ授業を導入することになりました。

そう考えると、食と農を連携させることは、育てること食べることを越えて、広く環境について、私たちの生活の本来あるべき姿について考える視点を持つことにつながるのです。

2) 地域とのつながりの視点での授業

収穫したものをどう有効に利用するか。昔の食事を知ることで、食事について見つめ、地域を見つめることになります。食と農を連携させることで、さらにそれぞれを深く見つめることができます。

学習指導要領の「地域の素材をいかした食事の学習」（いわゆる郷土食の授業）という、何か他の地域にない特別な食事を授業でしなければならない感じがします。しかし、本来は、収穫されたものを生かした食事が郷土食なわけです。普段食べられている調理であっても、地域での収穫物をうまく利用しようとする心が伝わっていれば、十分に地域の素材を生かした食事といえるのではないのでしょうか。そういう食事に授業としての価値を感じます。

昨年の私の学校での授業では、地域のおばあちゃんを授業に招いてお話を聞きました。おばあちゃんが話をしてくださった内容は、「サツマイモのツルを昔は食べていたが、今は、あまり食べなくなった。どのようにサツマイモのツルを調理するのかを実演する」こと



写真1 地域の方を招いての授業

でした。

サツマイモのツルを食べること自体は、どこの地域でも行われていたことでしょう。しかし、実際にサツマイモのツルの調理を実演してもらったり、サツマイモのツルを調理していた当時の話を聞くことは、とても有意義なことでした。サツマイモのツルを食べたいから食べていたの

ではなく、それしか食べるものがなかったという当時の生活の様子が伝わってきました。また、飢えをしのぐには、栽培しやすく食べておながふくれるサツマイモを利用するのが適しており、グラウンドや荒地など、どこでもつくっていたことが話から伝わりました。その話を聞いて、この40～50年の間で、私たちの食文化が大きく変わったことを実感することができました。しかし、このように食文化について昔と今の違いを感じることができるのも、授業で講演をいただいたおばあちゃんの世代までが限界のようです。高度成長期を通して、大きく食文化が変わってしまい、昔の食事が継承されなくなったからです。ですから、こういう授業を全国でできるのは、あと10年くらいがチャンスです。多くの教師がその価値に気づき、地域のおばあちゃんを授業に招いて、話を中学生に聞かせてもらいたいです。

また、地域のおばあちゃんとのふれあいが地域とのつながりではありません。授業では、ゴミ清掃工場への見学を通して、身近なゴミの行方について考えました。また、近くの地域の環境ボランティア（NPO法人良環・三条市）についての調べ学習を通して、グリーンコンシューマについての理解を深めました。

食と農の連携からでも、工夫次第でいろいろな地域とのつながりを、授業で取り組むことができるのがわかりました。

3) 季節に限定されない授業

栽培の授業をする場合、季節に左右されます。新しい学習指導要領では、そのことで栽培を履修しにくくなったことを感じます。1、2年時では「ものづくり」「情報とコンピュータ」それぞれ取り組むことが決められており、栽培に取り組むことができません。そうなると3年生の週1時間のときに履修しなければなりません。4月から10月中旬までの期間だけ栽培の授業をするとなると、時間が不足します。10月より先にも栽培ができるからです。しかし、1年間すべてが栽培に必要なわけではありません。冬は栽培できない時期だからです。食と農を連携させると、農に取り組まないときに食の授業をすることができます。一方、栽培が必要なときに、授業に取り組むこともできます。

2 新学習指導要領で食と農の連携をすることの課題

新学習指導要領の完全実施により、2つの課題が必要と感じました。1つは少なくなった授業時数の範囲の中で、生徒が身につける力とは何かを考えるこ

別表 青海中学校栽培食物年間指導計画と評価規準表

指導項目	学習内容	観点別評価規準			
		関心・態度	創意・工夫	技能	知識・理解
1 栽培食物の授業オリエンテーション	授業の年間計画を知ることを通して、見通しをもち学習に取り組む	見通しを持ち、年間の授業に接することができる(学習プリント)			
2 栽培実習1 耕起もの(5)	畑を耕起し、栽培の準備をする	意欲的に実習に取り組むことができる(実習、栽培記録)		スコップ、クワを正しく使い耕起することができる(実習)	
3 肥料についての基礎知識もの(5)	肥料の効用、肥料のはたらきについてまとめる				肥料の種類、肥料の3要素とはたらきについて知識をまとめることができる(学習プリント)
4 栽培実習1 たねまき 栽培計画作成もの(5)	ウネを作り、大豆たねの種まきと、サツマイモの苗を植える。資料をもとに栽培計画を立てる	意欲的に実習に取り組むことができる(実習、栽培記録)	資料をもとに、栽培計画を立てることができる(学習プリント)	クワを正しく使いウネを作ることができる(実習)	
5 生ゴミ、肥料のレポート作成情報(4)	インターネットを活用して、生ゴミ、肥料にかかわることの知識を深める	意欲的に調べ学習に取り組むことができる(調べ学習)	インターネットの資料を活用し、自分の考えを持ち調べ学習を進めることができる(レポート)		肥料、生ゴミに関する知識を深めることができる(レポート)
6 生ゴミ、肥料のレポートの発表情報(4)	前時のレポート発表を通して、生ゴミ、肥料に関する知識を共有する		みんなに自分の意見が伝わるよう、発表を工夫できる(発表態度)		発表を聞いて、肥料、生ゴミに関する新しい知識をまとめることができる(学習プリント)
7 レポートをさらに深めるための学習もの(5)	レポート発表で感じた、もっと知りたいことや疑問点を知る				生ゴミと肥料の関係についてさらに深く理解できる(学習プリント)
9 肥料作りの実習家庭(6)	EM、コンポストそれぞれで生ゴミを肥料に変える方法を体験する			手順に従い、生ゴミを肥料に加工することができる(実習)	
10 栽培管理(中耕、土寄せ)もの(5)	耕地管理の計画を立て実習する		中耕、土寄せの意義を考え実習を工夫できる(学習プリント)	耕具を正しく使い、中耕、土寄せを工夫できる(学習プリント)	
11 枝豆と大豆についての学習衣食住(5)	大豆と枝豆の関係、調理方法の違いについて知る		学習をもとに、調理計画を立てることができる(学習プリント)		大豆と枝豆の関係、枝豆の調理方法に関する知識を深めることができる。(学習プリント)
12 枝豆の調理実習衣食住(5)	調理計画に従い枝豆を調理する	意欲的に調理実習に取り組むことができる(実習)		枝豆をおいしく調理できる(実習)	枝豆の調理の仕方がわかる。(プリント)
13 栽培実習1、大豆収穫もの(5)	大豆の収穫を行い、耕地整理をする	意欲的に実習に取り組むことができる(実習)			
14 栽培実習2、種まきもの(5)	ニンジン、種まきを行い、栽培計画を立てる		資料をもとに、栽培計画を立てることができる(学習プリント)	クワを正しく使いウネを作ることができる(実習)	
15 大豆のレポートの作成情報(4)	インターネットを活用して、大豆に関わる知識を深める	意欲的に調べ学習に取り組むことができる(調べ学習)	インターネットの資料を活用し、自分の考えを持ち調べ学習を進めることができる(レポート)		大豆に関わる興味ある知識を深めることができる(レポート)
16 大豆のレポートの発表情報(4)	前時のレポート発表を通して、大豆に関する知識を共有する		みんなに自分の意見が伝わるよう、発表を工夫できる(発表態度)		発表を聞いて、大豆に関する新しい知識をまとめることができる(学習プリント)
17 レポートをさらに深めるための学習衣食住(5)	レポート発表で感じた、もっと知りたいことや疑問点を知る				大豆と食文化の関係についてさらに深く理解できる(学習プリント)

指導項目	学習内容	観 点 別 評 価 規 準			
		関心・態度	創意・工夫	技能	知識・理解
18 大豆の加工食実習 1 衣食住(5)	大豆を使った加工食品 (おから、湯葉、豆乳) の調理実習を行う	意欲的に実習に取り組む ことができる(実習)		大豆を加工し調理する ことができる(実習)	大豆からおから、湯 葉、豆乳ができるこ とを知る。(実習)
19 栽培実習 1 (サツ マイモ収穫) 栽培実習 3 (二十 日大根種まき) もの(5)	サツマイモとイモのツル の収穫をおこない耕地を 整理する。大根の種まき をする	意欲的に実習に取り組む ことができる(実習)		農耕具を正しく使い、 収穫、ウネ作り、種ま きができる(実習)	
20 食に関する講話 衣食住(5)	地域の方を招いて、昔と 今で食事に關してどうい う変化があったか講話を いただく	講話を意欲的に聞くこと ができ、積極的に話しに 反応したり質問すること ができる			昔の食事と今の食事 の違いについて、理 解を深めることができ る
21 大豆の加工食実習 2 衣食住(5)	大豆を使った加工食品 (豆腐)の調理実習を行 う	班ごとの視点をもち、意 欲的に実習に取り組むこ とができる(実習)		豆腐をおいしく調理す ることができる(実習)	おいしい豆腐の作り 方を知る。(学習プリ ント)
22 食の安全について 衣食住(5)	遺伝子組み替え技術、ポ ストハーベストなど、大 豆の輸入食品の問題につ いて学習を行う		遺伝子組み替えなど の、食品表示を調べる ことができる(学習プ リント)		遺伝子組み替え技術、 ポストハーベストなど の栽培技術に対する 理解を深めることが できる(学習プリ ント)
23 栽培実習 3 (二十 日大根収穫) もの(5)	二十日大根の収穫と試 食、耕地の整理を行う	意欲的に実習に取り組 み、収穫の喜びを味わ うことができる(実習)		農耕具を正しく使い、 耕地整理ができる(実 習)	
24 私たちの生活とゴ ミ家庭(5) 栽培実習 4 室内裁 培種まき もの(5)	私たちが生活する中で、 出るゴミ、処理のされ方 を学習する		ゴミの分類、ゴミの処 理について調べるこ とができる(学習プリ ント)		生活の中でどんなゴ ミが出てくるのか理 解を深めることがで きる(学習プリント)
25 栽培実習 2 (ニン ジン収穫) もの(5)	ニンジンの収穫と試食、 耕地の整理を行う	意欲的に実習に取り組 み、収穫の喜びを味わ うことができる(実習)		農耕具を正しく使い、 耕地整理ができる(実 習)	
26 ゴミレポートの作 成情報(4)	インターネットを活用し て、ゴミ処理にかかわ ることの知識を深める	意欲的に調べ学習に取 組むことができる(調べ 学習)	インターネットの資料 を活用し、自分の考え を持ち調べ学習を進め ることができる(レポ ート)		ゴミに関する知識を 深めることができる (レポート)
27 ゴミレポートの発 表情報(4)	前時のレポート発表を通 して、ゴミに関する知識 を共有する		みんなに自分の意見が 伝わるよう、発表を工 夫できる(発表態度)		発表を聞いて、ゴミ に関する新しい知識 をまとめることがで きる(学習プリント)
28 レポートをさらに 深めるための学習 家庭(6)	レポート発表で感じた、 もっと知りたいことや疑 問点を知る				ゴミと生活の関係に ついてさらに深く理 解できる(学習プリ ント)
29 ゴミ処理工場の見 学家庭(6)	地域の焼却場を見学し、 どのようにゴミが処理さ れているかを知る	ゴミ処理工場の方の話 をしっけり聞き、工場 の施設を見学できる(見学)			ゴミ処理のくふうに ついて考えることが できる(見学)
31 学習メッセージ作 成家庭(6)	ゴミ処理工場への礼状を 兼ね、見学のまともをす る	意欲的に、見学のまとも に取り組むことができる (メッセージ)	見学したことを、観点 別にメッセージとして まとめることができる		
32 栽培実習 4 収穫 生育適温について まとも もの(5)	つまみ菜を収穫し調理す る。作物の生育適温につ いてまとも。	意欲的に実習に取り組 み、生育適温についての 学習を深めることが できる(実習)		正しい手順で調理する ことができる(実習)	生育適温について知 識を深めることが できる(知識)
33 学習のまとめ	1年間の学習を振り返 り、これからの生活で裁 培、食物に関して何を大 切にすべきか討論する		今までの、知識や経験 を生かし討論を進める ことができる(討論)		

とです。もう1つは、技術分野、家庭分野とも必修の学習内容が設けられました。そのため、少なくなった時間の中で、必修ではない分野の学習にどううまく取り組んでいったらいいかです。それぞれについて述べます。

1) 授業時数が減ることについて

新学習指導要領で3年生の時数が減ったため、3年生をどういう計画ですすめるか悩まれていると思います。多くの学校で1年間35時間の学習内容を、技術分野、家庭分野の2つに分けて取り組んでいることと思います。教員の持ち時数の関係上そうなところが多いと思います。

私は、新学習指導要領の移行期間に、週1時間の技術・家庭科の授業をやってみました。内容は、「情報とコンピュータ」の授業と家庭科の授業を1週交代で取り組んだものです。実際に取り組んで、授業の時数が足りないと感じました。17時間の授業計画を立てて取り組みましたが、1時間の授業の中では、技能的なことが十分定着しないまま終わります。しかも、次の授業までに2週間あるので、前の時間を思い出すのに時間がかかります。教師が当初予定したことを十分授業で定着させることができませんでした。生徒のほうも課題を達成することができず、不満が多かったのです（もう一人の先生は、授業が終わらないということで、どんどん他の教科の授業を技術・家庭科にふりかえ、正規の時数をオーバーして授業をすすめていました。しかし、それでは根本的な解決になりません）。

また、1週交代で技術・家庭科の授業をするのではなく前半、後半と10月で授業を入れ替える方法もあります。授業を続けてできる点はいいのですが、授業の評価をどうするかが問題になります。

そこで、食と農を連携させ、35時間で授業計画を立てることができる授業計画は、いい方法だと思います。1年間通して学習をすすめることができるので、生徒はどのような学習なのか見通しをもって取り組むことができるからです。また、1年間を通して取り組めるので、どのような学習をしたか生徒にも印象に残ります。しかし、この方法の場合、どの週のどの授業で技術分野と家庭分野の誰が授業するか、担当をはっきりさせておくことが大切になります。また、授業の評価も、その時間ごとにそれぞれの教師が評価したものをきちんと記録をしておかないと、評価できないことになります。別表のような、授業計画と評価規準表に基づき、技術分野の教師、家庭分野の教師が取り組む授業を決めてそれぞれの授業の評価を集約することにしました。

2) 生徒に身につけさせたい力とは

また、週1時間の授業とは、技能面の発達よりも、体験することの大切さを中心にした授業が望ましいと考えます。生徒にとって何が大切な体験とするかは、地域の実情、生徒の実態によって変わっていくことと思います。

私の学校の実践は、食と農を連携させることで、広く総合的な体験学習となりました。栽培をすること調理をすることの他に、地域のおばあちゃんの話聞く、清掃工場を見学する、調べ学習をすすめるなどです。やはり、体験するだけでは何も定着しないで終わることが心配されます。どう体験から生徒の学力にむすびつけるかがこれからの課題ですが、授業では、ふりかえりの時間を取り、体験して感じたことをノートに記録してまとめるよう工夫しました。

3 すずめてみての問題点

実際に授業をしてみて、「食と農を連携させる授業は総合学習とかぶるところがある。小学校の総合学習では畑の栽培にうまく取り組み、収穫して食べている。一度体験していることをあえて中学校で取り上げる必要はないのではないか」という指摘がありました。教科で身につける力は、食と農のように総合的にすすめる体験とは違うという指摘です。

総合学習と、私が取り組んでいる食と農の授業の違いは、授業をすすめることが生徒の主体性によるかどうかという違いと、授業の知識としての専門性があるかないかの違いです。しかし、体験することは、小学校でやっていたから中学校でする必要がないという性格のものでしょうか。学校の総合学習で土にふれる体験があるなら別ですが、土にふれることでの潤いある時間は、学校の活動のどこかで必要だと思います。

次に、地域とふれあうことの大切さを感じました。生徒たちの様子を見ると、自分の住む地域に自信を持つことが大切だと感じました。私の勤める学校は、新潟県の片田舎の学校ですが、将来地元に残って地元で暮らしたいかどうか聞いてみると、ほとんどの生徒が都会に出たいと答えます。確かに、景気が悪く勤め先がない実態もあります。しかし、自分が誇ることができる自分の住む地域のよさを伝えることができなかった学校教育についても考えなければいけないと思います。

(新潟・青海町立青海中学校)

Wattの蒸気機関における近似直線運動の軌跡

愛媛大学非常勤講師

続木 章三

1 はじめに

図1は1776年に製作され、炭坑の揚水に使われた分離凝縮器を備えたWattの単働蒸気機関である。この図からわかるように、この蒸気機関は分離凝縮器を用いている以外はNewcomenの大気圧機関と構造的には同じである。James Watt (1736~1819) が分離凝縮器のアイデアを思いついてからこの蒸気機関を完成させるまでに10年以上を費やしている。さらに図2のような複働回転機関(1788年)の完成までには、その後10数年の時間が必要であった。単働大気圧機関から複働回転機関への改良には克服しなければならない多くの重要な構造的な課題があった。

従来、ワットの蒸気機関については彼の伝記や工学書『機構学』に紹介され

ているがその挿図には不正確なものが¹⁾あり、本論は「近似直線運動機構」の解析とワット自身が他の発明の何よりもま

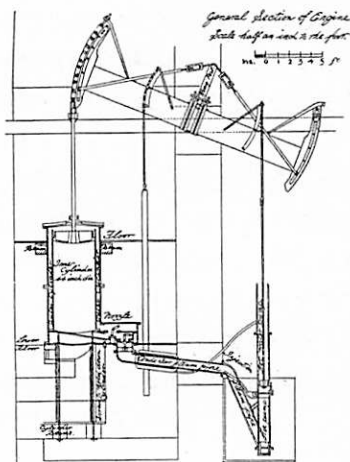


図1 Wattの単働機関

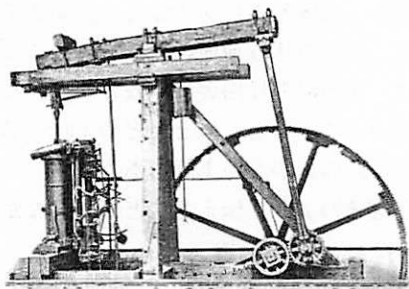


図2 複働回転蒸気機関

して誇りに思った「平行運動機構」について述べる。

2 単働機関から複働機関へ

Newcomenの大気圧機関は水蒸気の凝縮によって真空を作り出し、そのときの大気圧によって力を生み出す画期的な原動機であったが、20℃位に下がったシリンダーの温度を上げるためには余計な熱エネルギーが必要であった。分離凝縮器を備えたWattの蒸気機関はシリンダーを常に暖めた状態で運転できるため燃料である石炭の消費量を大幅に削減させることができ熱効率に優れていた。当時、鉄の増産のために石炭の需要は飛躍的に増加しており、炭鉱では増産が進み、揚水の目的で使われた蒸気機関は採掘した石炭をそのまま燃料として使用できる利点があった。

1782年にWattは蒸気をシリンダーの上下2箇所から交互に吹き込ませ、ピストンの連続往復運動を可能にする複働機関を発明した。これによってそれまでは不可能だった回転運動を可能にすることができた。この流水を必要としない複働回転機関はそれまで工場などの原動機として使われていた水車にとってかわることになった。

図3のように、従来の単働機関ではビーム（梁）の両側に取り付けられた扇形セクターの鎖Aを大気圧によって下に引けばセクターS₁が下がり、反対側のセクターS₂が上がり、ポンプが動く、次に再びシリンダーに蒸気を送り込めばS₁はポンプの重さで自然に上がる。引くだけの運動ならば扇形セクターと鎖でピストンロッドが左右に振れることはないが、ビーム（梁）を押し上げることができない。そこで考えられたのが以下に述べる4節リンクを用いた近似直線運動機構であり、平行運動機構であった。

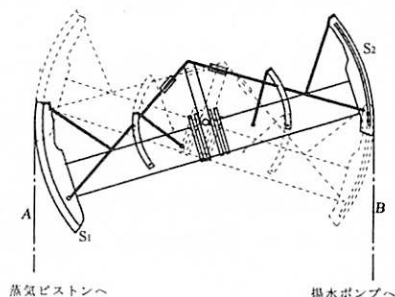


図3 単働機関のビーム(梁)

3 4節リンクの近似直線運動の軌跡

図4のような4節リンクを考え、 α と β との関係を求める。いま、連結棒J₁J₂の midpointを原点にとると次のような α と β に関する2次方程式を得る。

$$\{L_1^2 + 2L_2^2 + 2L_1L_2 + L_1(2p - L_1 - 2L_2)\cos\alpha + 2lL_1\sin\alpha - 2p(L_1 + 2L_2)\}\tan^2\frac{\beta}{2}$$

$$- 2(2lL_2 + L_1L_2\sin\alpha)\tan\frac{\beta}{2} + L_1(2p - L_1)(\cos\alpha - 1) + 2lL_1\sin\alpha = 0$$

この式の解は $\tan\frac{\beta}{2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$ ① で与えられる。

$$\text{但し } A = L_1^2 + 2L_2^2 + 2L_1L_2 + L_1(2p - L_1 - 2L_2)\cos\alpha + 2lL_1\sin\alpha - 2p(L_1 + 2L_2)$$

$$B = -2(2lL_2 + L_1L_2\sin\alpha)$$

$$C = L_1(2p - L_1)(\cos\alpha - 1) + 2lL_1\sin\alpha$$

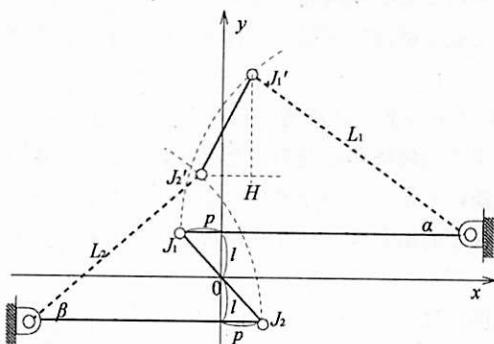


図4 4節リンク機構

根号の複号はマイナスをとる（根号の±は連結棒 J_1J_2 が回転し L_1 と L_2 の上下が入れ替わるにより成り立つ）。

ここで、 $\sin\alpha \ll 1$ として①の右边を近似すると

$$\tan\frac{\beta}{2} = \frac{L_1\alpha}{2L_2}$$

$$L_1\alpha = L_2\beta \cdots \textcircled{2}$$

①式の関係を図5に描かせると図5のようになり、この②の近似関係が成り立つことが分かる。

次に内分点の軌跡を求める。いま、図4で連結棒 J_1J_2 を $L_2:L_1$ に内分する点を原点にとり、任意の角 α における内分点の座標 (x, y) を求めると、その座標は

$$x = \frac{L_1^2 - L_2^2 - L_1^2\cos\alpha + L_2^2\cos\beta}{L_1 + L_2} \quad y = \frac{L_1^2\sin\alpha + L_2^2\sin\beta}{L_1 + L_2} \cdots \textcircled{3}$$

β の値は式①より求める。

上式③の関係を図6に描かせたものが図6である。この図から2箇所の直線部分があることが分かる。作図のとき注意しなければならないことは、 $\alpha_{\max}$ 、 $\alpha_{\min}$ 付近の α の増分は細かくとらないと、なめらかな曲線を描くことができない。 $\alpha_{\max}$ 、 $\alpha_{\min}$ を超えてからは根号の符号を逆の+にとり連続して軌跡を描かせる。なお $\alpha_{\max}$ 、 $\alpha_{\min}$ の角度は以下の式で求める。

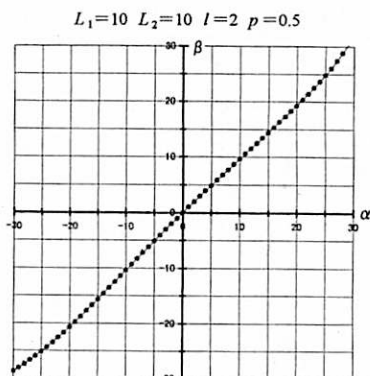
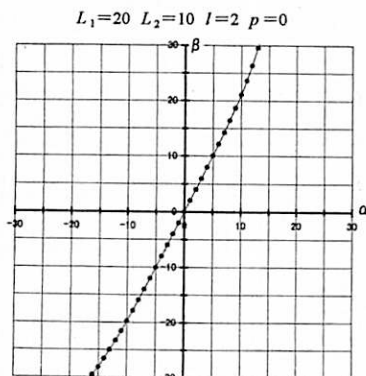
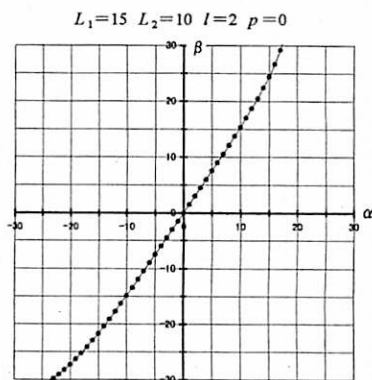
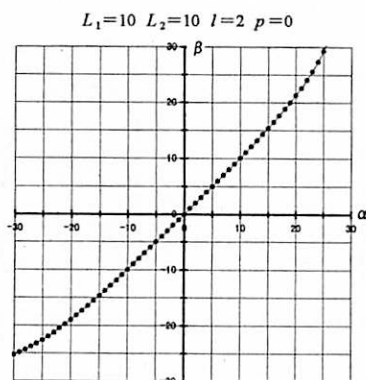


図5 α と β の関係

$$\sin(a_{\max} - \delta) = -\frac{(L_1+L_2)(L_1-2p) - 2L_2\sqrt{l^2+p^2}}{L_1\sqrt{(2l)^2 + (L_1+L_2-2p)^2}} \quad \tan \delta = \frac{L_1+L_2-2p}{2l}$$

$$\sin(a_{\min} - \gamma) = \frac{(L_1+L_2)(L_1-2p) - 2L_2\sqrt{l^2+p^2}}{L_1\sqrt{(2l)^2 + (L_1+L_2-2p)^2}} \quad \tan \gamma = \frac{L_1+L_2-2p}{2l}$$

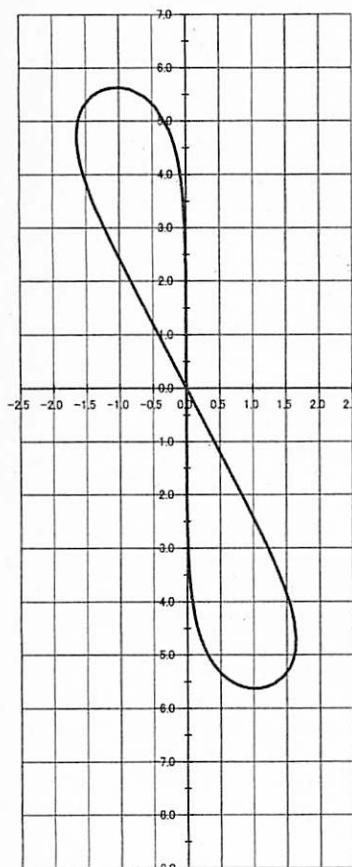
内分点が y 軸に沿って鉛直に移動するには $x=0$ でなければならない。したがって③式の x 座標から $L_1^2 - L_2^2 - L_1^2 \cos \alpha + L_2^2 \cos \beta = 0 \quad \therefore J_1 J_1' = J_2 J_2' \cdots \textcircled{4}$
 仮に②式 $L_1 \alpha = L_2 \beta$ が成り立てば、上の④式は近似的に成り立つ。

$p=0$ のとき $J_1 J_1' = J_2 J_2'$ が成り立つのは $\alpha = \beta = 0$ の場合だけであるが、 $p \neq 0$ のとき図7のように (x 軸の目盛りを y 軸の目盛りの約 $1/10$ にしてある) グ

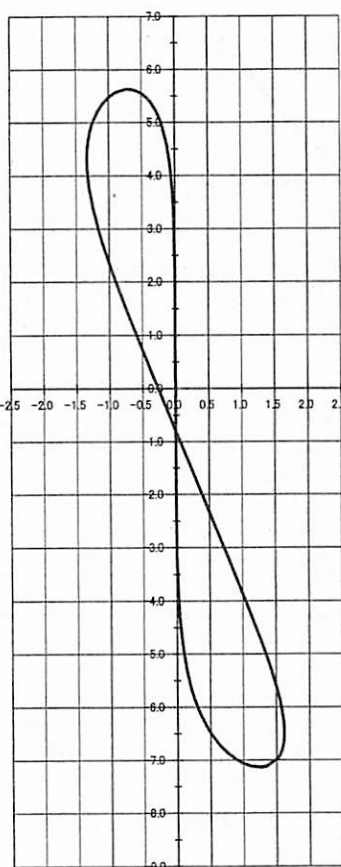
$$L_1=10 \quad L_2=10 \quad l=2 \quad p=0 \quad \alpha_{\max}=27.0$$

$$L_1=15 \quad L_2=10 \quad l=2 \quad p=0 \quad \alpha_{\max}=19.0$$

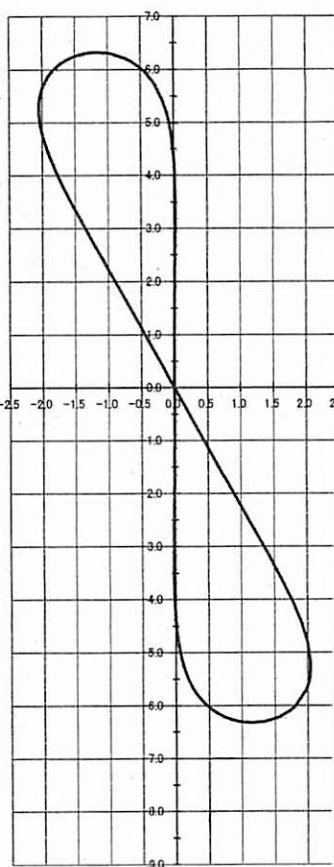
$$L_1=10 \quad L_2=10 \quad l=2 \quad p=0.5 \quad \alpha_{\max}=32.5$$



(a)



(b)



(c)

図6 内分点の軌跡

ラフはS字を描き、原点 ($L_1=L_2$ のとき) 以外に 2 箇所 で $x=0$ になる。図 7 の場合、その角度 α は約 $\pm 28^\circ$ である。

$p \neq 0$ のとき、内分点の x 座標が 0 になるときの α は $\alpha=0$ のほか $L_1=L_2$ の場合、次式を満たす α 、 α' が存在する。

$$L_1(1 - \cos \alpha) = 2p \quad \text{ただし} \quad \alpha = \alpha' \quad (\alpha_{\min} < \alpha, \alpha' < \alpha_{\max})$$

$$L_1=10 \quad L_2=10 \quad l=2 \quad p=0.6 \quad \alpha_{\max}=33.7$$

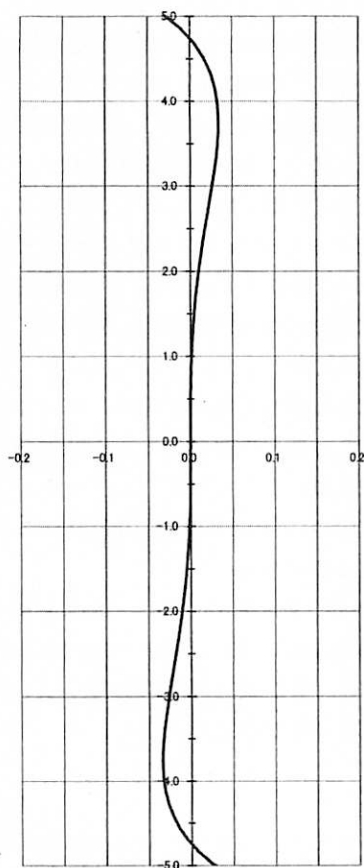


図7 $p=0$ のときの軌跡

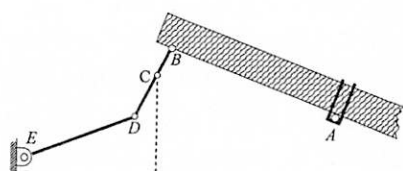


図8 ビームに取りつけたリンク

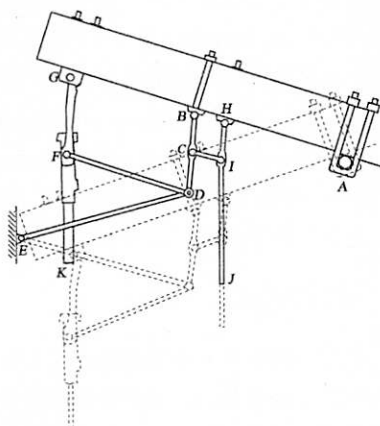


図9 Wattの平行リンク機構

4 平行運動機構

Wattは上述の近似直線運動をする点が連結棒を $L_1:L_2$ に内分する点であることを模型で確かめ、複働蒸気機関に取り付けることを考えた。図8のように内分点Cに蒸気シリンダーのピストンロッドを取り付ければBeam（梁）の上下運動に伴いピストンロッドは鉛直に往復運動をする。しかしこれをそのまま蒸気機関に取り付ける場合、リンクEDの長さ分だけ機械小屋のスペースを余

分に確保しなければならない。

そこでWattは図9のような平行リンクを考えた(1784年8月24日特許)。図9では平行リンク(□BCIH、□BDFG)が2つ使われているが基本的にはABCDEの4節リンクである。CはBDをDE:ABに内分する点であり、□BDFGでACの延長線上にFをとると、Cが鉛直運動をすれば、Fは相似的に鉛直運動をする。Cには排気用シリンダーのピストンロッドを取り付け、Fには蒸気シリンダーのピストンロッドKを取り付けられればよい。しかし、実際には平行リンク□BCIHを付加しIに排気用シリンダーのピストンロッドJが取り付けられている。さらに、原図³⁾によればFはAIの延長線上にありIとFは相似的に平行運動をするが、平行リンク□BCIHDでは小さい誤差ではあるがIはCの運動を反映しないという疑問は残るが今後の課題としたい。

1785年にはこの平行リンクを備えた2台の複働回転機関が完成し1台は綿紡績工場へ、他の1台は製粉工場へ搬入された。新しい原動機である蒸気機関が普及することによって、産業革命は急速に発展して行った。

次のWattの言葉は多くの伝記に取り上げられているが、Watt自身いかにこの平行運動機構に情熱を傾けたかが伺える言葉である。

"Though I am not over anxious after fame, yet I am more proud of the parallel motion than of any other mechanical invention I have ever made."⁴⁾

(私は、今以上の名声を欲しいと思わないが、平行運動機構については、私が今まで発明したどんなものよりも誇りに思っている。)

5 おわりに

現代の超ハイテク機械といえどもそのメカニズムはギリシャ時代の単一器械の発展に過ぎない。最新鋭の航空機や自動車にしてもしかりである。ただ、デザインや素材が改良されたに過ぎない。本誌(2002年2月号)で藤村哲夫氏が述べられているように先端技術の研究そのものは大切ではあるが…「技術の歴史」という豊かな土壌の中には、新しい技術の芽を育てる栄養分がたっぷり含まれている。…と。

過去のもは役に立たない、過去のことを研究しても意味がないという風潮は明治以降現在の私たち日本人にある。新しい技術には知識と哲学のバックボーンが必要である。本論で紹介したWattの近似直線運動機構もその1つであると考えている。

引用文献

- 1) 吉村元一;『機構学』、山海堂(1979年)、p.38
- 2) 井垣久他;『機構学』、朝倉書店(1989年)、p.62
- 3) H.W.Dickinson;『JAMES WATT』、Cambridge University Press(1935年)、p.138
- 4) 前掲3)、p.139

参考文献

- 1) 太田 博;『工学基礎 機構学』、共立出版(1995年)
- 2) 野口尚一;『機構学』、生産技術センター(1976年)
- 3) 山川出雲;『機構学』、朝倉書店(1998年)

BOOK



『スコットランドと近代日本』北 政己著

(四六判 200ページ 1,800円(本体) 丸善プラネット)

外 国の技術、文化、教育などを導入する方法は、ふたつある。ひとつは留学生の組織的派遣、もうひとつは外国人専門家の招聘である。明治時代、前者は「岩倉使節団」に同行した留学生、後者は「お雇い外人教師」を例にあげることができる。明治時代に日本が西欧技術を急速に吸収できた背景には、このふたつの方法をうまく取り入れ、相乗効果をあげて成功したことがある。

東京大学工学部の前身、工部大学校は1877(明治10)年10月開校となった。この開校にあたり明治政府は伊藤博文を通じ、グラスゴー大学教授W.J.M.ランキンの推薦で、H.ダイアーを都検(校長)に選ぶことになった。ダイアー以下9名の教師陣を迎えた工部大学校7年間の歴史は、わが国の工学の基礎固めとして極めて意義深い。

ほぼ同時代に札幌農学校に赴任したクラークに比べると、ダイアーの名は人口に膾炙していない。

著者は「お雇い外人教師」の出身が多いスコットランドのグラスゴー大学に経済史のリサーチフェロー(研究員)として留学した。そして日本とグラスゴー大学の関わりを、「国際日本を拓いた人々」(同文館、1984年)として上梓した。グラスゴー大学は、経済学者のアダム・スミス、蒸気機関のジェームス・ワットがいたことで有名だが、留学した日本人が少なくない。志田林三郎(電気)、南清(土木)、田中館愛橘(電気)など、他の大学には辰野金吾(建築)、高峰讓吉(化学)などがいた。

イギリスの産業革命が、正確にはルーツはスコットランドの産業革命であり、もっと絞り込めば、グラスゴー大学がかかわっていたこと、夏目漱石がグラスゴー大学の試験問題に関わっていたこと、ケルビン卿(ウィリアム・トムソン)と志田林三郎、田中館愛橘などとの交流など、この本のエピソードにはとてもみられる。

続木論文のワットについては、次のように紹介している。「グラスゴウ大学の数学器具修理のワット(J.Watt)がスミス教授の庇護を得て、中世都市ギルド規制から脱して研究でき、蒸気機関原理を発見したように、大学教授と職人間の身分を越えた友情、つまり社会的地位の対流現象が存在したことが、スコットランドの特徴であったと云えよう。」とある。内容は、グラスゴウ大学の550年/産業革命とグラスゴウ大学ネットワーク/工部大学校の都検、H.ダイアー/工部大学校への英人御雇い教師団/邦人のグラスゴウ大学留学生一草創期・発展期一/グラスゴウ在日本領事ブラウン/1901年のグラスゴウ博覧会/バ&ストラウド社訪問者記録 から成る。この本の副題は「グラスゴウ大学の「東洋のイギリス」創出への貢献」とある。一読をお勧めする (郷 力)

「技術科」教育の社会的役割 (4) 社会人は技術科をどうみているか (2)

三山裕久・向山玉雄

4 教養としての技術を探る

技術科変革のキーワードとして「生活」あるいは「もの作り」を通じて、技術全般への教養や、技術と社会との関係に発展させていく教科構成が望まれている。では、技術の教養とはなんだろうか。向山によると「技術に関する知識や技能を系統的に学ぶことによって、高度に発達した現代の技術に関する知識や技術的諸能力の基礎を身につけること」とされている（向山玉雄『新しい技術教育論』1980、民衆社）。

いままでの技術科でこのような能力の育成が行われてきたのであろうか。表15は、教養の一つとして、産業や経済と技術の関係、エネルギーや環境といった技術的な社会問題をあげ、このような内容を習ったかどうかを尋ねたものである。その結果「習った」という人は、わずかに7.1%で非常に少ない。したがって、今の技術科の授業が、単にものを作るだけで終わり、もの作りはどんな意味があったのか、何を習ったのか、を把握しないまま卒業させてしまっているのではないだろうか。

これらの問題を、技術科で扱うことを、社会人は非常に期待している（表16）。

1. 習った	2	7.1%
2. 習わない	19	67.9%
3. 分からない	7	25.0%

表15 技術科で産業や経済との関係や、労働問題・環境問題などの社会問題を習ったか

1. ある	20	71.4%
2. ない	1	3.6%
3. 分からない	7	25.0%

表16 技術科で技術と社会活動や社会問題との関係を扱う必要性

1.産業との関係	5	25.0%
2.経済との関係	8	40.0%
3.エネルギー問題	13	65.0%
4.環境問題	14	70.0%
5.職業、労働問題	4	20.0%
6.その他	0	0.0%

表17 技術科で扱うべき社会的內容

技術的な社会活動や社会問題を、71.4%の人が技術的視点で扱っていく必要があると考えている。その理由に「作ることを中心に考えるため、それが原因で発生する公害等の考えが弱い」との意見があり、作るものだけでなく、さらに発展して社会問題を考えるようにすることが技術教育に望まれていることがわかる。

技術科で扱う社会的な内容は、環境問題やエネルギー問題に関心が集まっている（表17）。単にもの作りだけで終わってしまうよりも、中学生に対しては、もう少し広い視点で技術科を教えていくことが望まれている。

また、脳と手の発達を意識した全面発達の時間としての授業展開の必要性については、86.9%の人が「必要ある」と答えている（表18）。全面的発達については向山もふれている。技術を学ぶ意義として「手の労働と頭脳の結合により、子どもの心身を発達させる重要な役割を果たす」と主張している。この観点が、社会人からも求められていることを示している。

5 親としてみた技術科

今回の調査では、子どもを持っている人を対象に、技術科についての認識をたずねた。その結果、子どもの教育上、技術科を必要だとほとんどの親が考えている。しかし、技術科の週あたりの時間数

1.ある	22	58.0%
2.すこしある	11	28.9%
3.あまりない	3	7.9%
4.ない	1	2.6%
5.無回答	1	2.6%

表18 子どもの全面的発達の時間として授業を展開する必要がある

1.思う	10	52.6%
2.少し思う	6	31.6%
3.あまり思わない	2	10.5%
4.思わない	0	0.0%
5.無回答	1	5.3%

表19 子どもの教育上、技術科は必要か

1.多い	1	5.3%
2.ちょうどよい	11	57.8%
3.少ない	5	26.3%
4.分からない	1	5.3%
5.無回答	1	5.3%

表20 技術・家庭科の時間数について

については、ちょうどよいとの意見が最も多かった（表19、表20）。

6 コンピュータをめぐる意識

コンピュータについての認識を見てみよう。平成5年度から、コンピュータ教育が始まったことを知っている人は半数であった（表21）。また、技術科で情報基礎が新たに加えられ、コンピュータについて教えることを知っているかをたずねたところ、知っているという人は半数であった（表22）。

次に、国語や数学等の授業でコンピュータを利用することについて、賛否をたずねた。その結果、圧倒的に賛成との意見が多かった。その理由は、「現代の社会では必要」というものが最も多い。しかし、思考力の低下につながるような使い方を求める意見もあった。したがって、おおむね賛成であるが、コンピュータの弊害についてきっちりと配慮していくことが求められている（表23）。一方、技術科でコンピュータを扱うことについても、賛成の意見が多かった。しかし、その他の意見に注目させられる意見があった。「どちらでもない」として、興味のあるものが集まって授業を受けるようなクラス編成にしてやればよいというものが一つ。そして「どうでもいい」として、「今でさえ教科内容をしっかりとこなしていないのに、これ以上増やしてどうするのか」

1. はい	19	50.0%
2. いいえ	19	50.0%

表21 コンピュータ教育が
始まることを知っていたか

1. はい	4	50.0%
2. いいえ	4	50.0%

表22 情報基礎領域を
知っていたか

1. 賛成	28	73.7%
2. 反対	3	7.9%
3. 分からない	6	15.8%
4. その他	0	0.0%
5. 無回答	1	2.6%

表23 国語等でコンピュータを
利用することについての賛否

1. 賛成	5	62.5%
2. 反対	1	12.5%
3. 分からない	0	0.0%
4. その他	2	25.0%

表24 技術科でコンピュータを扱
うことについての賛否

といった厳しい意見もある。技術科でコンピュータについて教えることの賛否については、はっきりとした傾向はつかめなかった（表24）。

7 技術科に望まれる内容

最後に、技術科に対して寄せられた自由な意見から、技術科に望まれている内容を考えたい。

社会人の意見は、大別して、職業教育を望む意見、もの作りの楽しさを重視するという意見、体を動かして学ぶ授業を求める意見、コンピュータ教育を求める意見、そして広く技術の教養を求める意見に傾向が分かれる。やはり、職業に役立つという要素は、欠かせない認識になっている。また、楽しいことが大切として、机の上の勉強よりも、体を動かしながら受けられるような授業を求める意見も少なくない。あるいは、技術科のもの作りのあり方に言及するものもある。「キットやおもちゃは役に立たない。それなら家の手伝いをできるような内容にするほうがいい」、「本当の技術ならではの内容をやればよい。しかし、技術科で習っているようなことが、必要になる場面は生活の中では減っている」という指摘もあった。

8 技術の変容に対応できる力

今回の調査では、家庭内でもの作りをするという人は半数を超えていた。しかし、多くは日曜大工程度のもの作りで、材料を吟味し、道具を駆使していくようなもの作りはほとんどない。一方で、少し違った角度から、もの作りの良さを認める風潮もある。D.I.Y. (Do It Yourself) と呼ばれる流れである。

すべてが既製品で満たされる現代であるが、自分の欲しいものを自分で好きなように作っていく、あるいは一部分を自分なりに工夫するというもので、もの作りの新しい価値観である。このような技術は、現代の個人レベルでのもの作りに対する考え方が変容していることを示している。趣味まではいかないが、自分で手軽にできる範囲で、自分の持つものにこだわりや個性を求めているのである。技術科でのもの作りが、この価値観をどのように扱っていくかは、吟味の余地がある。総じて社会人の要求は、さまざまな技術の変容に、対応していくことを望んでいるように思われる。

※三山裕久は奈良教育大学から東京大学大学院に進み、教育学博士課程に在学中の2001年5月9日に急逝された。産業教育研究連盟では常任委員を務めホームページを立ち上げたり、第50次全国大会のポスター、チラシ作成を手がけるなど、多くの貢献をした。

電磁調理器で遊ぼう

総合技術教育センター
前田平作

[実験のねらい]

今回は、最近ではだいたい家庭でも普及してきた電磁調理器を使って2つの実験をしてみます。実験に必要なものは身近にあるものばかりです。では、さっそく実験をはじめましょう。

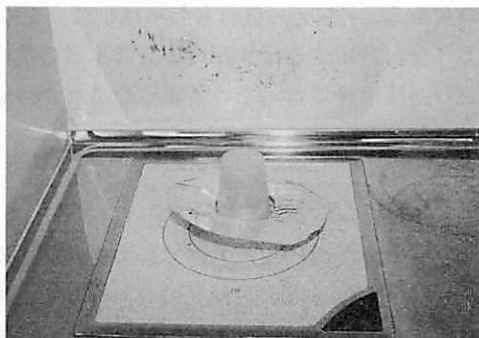


写真1 実験1の写真

[実験に必要なもの]

実験に必要なものを下表にまとめました。電磁調理器さえ用意できれば、あとは引き出しにあるもので実験ができます。

材料・工具	数量等
電磁調理器	1台
アルミ箔	20cm×20cm程度のもの1枚
発光ダイオード	1個
紙コップ	1個
エナメル線	1m程度
セロハンテープ	1個
はさみもしくはカッター	1
紙やすり	少々

[実験の進め方]

実験1 アルミ箔を浮かせよう

①実験に必要なものを用意する

実験に必要なものは、電磁調理器とアルミ箔、紙コップです。

②アルミ箔でドーナツをつくる

紙コップより一回り大きめの穴をアルミ箔にあけます。次に、その穴よりも大きな円（CDの大きさぐらい）の形にアルミ箔を切っていきます。すると、ちょうどアルミ箔がドーナツ形になります。

③電磁調理器の上にアルミ箔ドーナツを置いてから、中心に紙コップを置く。

あとは、電磁調理器のスイッチを入れると、不思議なことにアルミ箔ドーナツは弾むように上下に動きます。

実験2 電磁調理器を使って発光ダイオードを光らせよう

①実験に必要なものを用意する

必要なものは、電磁調理器、エナメル線1m程度、発光ダイオード、紙やすりです。

②エナメル線を円状にする

まず、エナメル線の両端を紙やすりで2cm程度エナメルを剥ぎます。それから、エナメル線を直径が15cm程度にして3回巻きにして、セロハンテープで2・3ヵ所固定します。

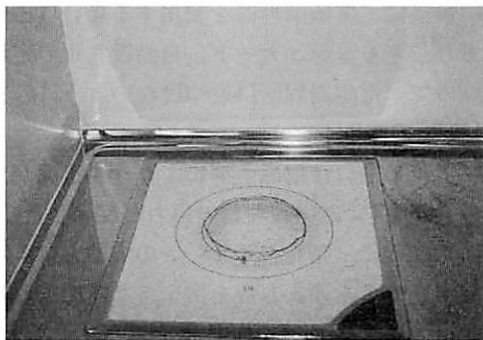


写真2 実験2の写真

③エナメル線を発光ダイオードにつなぐ

エナメルを剥いだ部分を発光ダイオードの2本のリード線にそれぞれにしっかりと巻きつけます。発光ダイオードはご存知のとおりアノードとカソードという極性がありますが、この実験では極性は関係ありません。

④電磁調理器から少し離してスイッチを入れる

すると、発光ダイオードが点滅します。もし点滅しなかった場合には、以下の点を再度確認してください。

○エナメル線が発光ダイオードのリード線に巻きつけられているか。

○エナメルが完全に剥がされているか。

[電磁調理器について]

最近、電磁調理器やIH加熱炊飯器などが家庭で使われるようになってきました。これらの特徴は誘導加熱方式（Induction Heating=IH）で熱を得ていることです。誘導加熱方式を略してIH加熱と呼んでいます。このIH加熱は、コイルと高周波電流発生装置から作られます。コイルに高周波の電流を流すと、磁力が作られ、そこに鉄やニッケルでできている鍋などを置くとその磁力が吸収されます。この高周波で作り出されている電流は、ごく短い時間に流れる方向を変えています。すると、電磁誘導作用により鍋の底に誘導電流（うず電流）が発生します。電流は抵抗があると「熱」を発生するため、鍋の底はちょうど抵抗の役割をして加熱され料理ができるわけです。IH加熱の仕組みから考えると、調理器具は電流を通すことができる材質が必要になるわけです。土鍋はうず電流を発生させることができませんので、電磁調理器の使用には不向きです。調理器で使えるのは、底が平らな鉄鍋、鉄ホーロー鍋、ステンレス鍋、鉄フライパンなどです。アルミ鍋は抵抗が少ないのでうず電流が発生しても十分な発熱が得られないので使用しません。

最後に、電磁調理器を使用する場合は磁気の影響を忘れてはなりません。つまり、キャッシュカード、自動改札用の定期券などは磁力線の影響を受けやすいので、電磁調理器に近づけないようにしましょう。

[実験の説明]

アルミ箔には電磁誘導によりうず電流が発生します。このうず電流によって磁力が生じ、電磁調理器の磁力と反発し合ってアルミ箔が浮び上がったのです。同じように、発光ダイオードの実験もコイルに電流が生じたので、点灯したのです。コイルの巻き数を増やすと当然流れる電流も大きくなります。ちなみに3mのエナメル線で同じサイズのコイルを作って、実験しましたら20cm程度離れたところでは明るく点灯しましたが、5cm程度まで近づけたら発光ダイオードが破損してしまいました。巻き数を調整すると豆電球も点灯することとします。

[家庭にある電気調理器]

電気による加熱はその他にもあります。電子レンジや電気ポット、ホットブ

レートなどが電気調理器として家庭にあると思います。これらの原理について簡単に説明します。

○電子レンジ

これは「レンジでチン!」という言葉がずいぶん浸透していますように、家庭でなくてはならない電気調理器です。電子レンジの加熱の原理は、マグネトロン（発振器）から放射された2450MHzのマイクロ波を食品に照射します。すると食品に含んでいる水分や油などの分子が振動して生じる「摩擦熱」により食品等を加熱します。このような加熱方式を誘電加熱といいます。電子レンジはマイクロ波（300MHz～30GHz）を利用しているので、とくにマイクロ波加熱といい、一般に誘導加熱よりも加熱作用が高くなっています。

○電気ポット・ホットプレート

電気ポットやホットプレート、電気なべなどは、一般に抵抗に電流を流したときに生じるジュール熱を利用した加熱方式で、これを抵抗加熱といいます。ジュール熱とは、抵抗体の中を電子が移動するときに、原子と衝突するために生じる熱振動エネルギーにより発生する熱のことです。

BOOK

『京の職人衆が語る 桂離宮』笠井一子著

（四六判 256ページ 1,600円（本体）草思社）

桂

離宮を解体、修理し、建てられたときの状態に復元しつつ現状を維持するという難題に取り組んだ職人衆の話。

わが国の伝統的な建築技術のお手本として桂離宮は内外に知られているが、その桂離宮を解体、復元するために今から20年ほど前に、多くの職人衆が集められた。この作業の中心的な役割を果たした京都の安井空工務店と協力して、大変高度な技能が必要とされる屋根葺きや壁塗り、襖や畳、金具師たち職人衆が仕上げた仕事を安井兄弟の紹介を通して聞き取ったルポルタージュだ。

ところで、安井一族は元禄年間から300年以上も続く大工集団で、古くから宮大工として桂離宮の仕事に関わってきたという。安井氏は近代技術と伝統技術の融合によって、古い桂離宮の柱などが復元される一方で、近代技術によって駆逐されつつある伝統技術の惨状も指摘している。一貫しているのは、伝統技術の技は素材の精選、吟味から始まり、その素材を生かすという点にある。

近代技術はこうした素材の生かし方をしてこなかったのではないかと。全国にただ一軒だけ残るといふ唐紙屋さんは「ゼネコンがこの枠内というスケジュールを、ピシッと決めているでしょ。たとえ1年の工期があっても襖を貼るのが2日間といわれたら、うちみたいなのは表具屋さんから敬遠されますよ。」という具合だ。

日本の住宅建築のお手本とも言われている桂離宮は数寄屋造りの原点ともされてきた。その数寄屋は陰を上手に使う、つまり素材の持ち味を生かす造りなのだという。木の節やねじれ、皮肌などの表情のある木をわざわざ選んでつくるのだという。「ツルツルで無傷の、そんな鑄造したようなものには、機械的な美しさはあっても、自然の味わいはないですね。」ということになる。

こうした職人衆の話は、今日の教育についても辛口の批評を聞いているように聞こえる。

（沼口博）

魚介類の漢方的性質

東京大学農学部
落合 芳博

人体や食品の成分の作用についての考え方は、いわゆる西洋医学に基づくものである。東洋医学の中核をなす中医学は中国古代哲学である陰陽五行論と、まだ科学的には十分な解明がなされていない「気」と、人体における気の通路である経絡の存在を土台としている。日本にも古くから、このような考え方は伝わっており、江戸時代には、人見必大の「本朝食鑑」や貝原益軒が著した健康本の元祖といわれる「養生訓」などの書物が登場した。しかし、江戸時代の鎖国中に日本流にアレンジされてしまい、さらに西洋医学が伝わり、とくに明治時代には東洋的なものが排斥の対象となり、近年に至るまであまり陽の目をみなかった。しかし、西洋医学では対処できない難病・奇病の発生などにより、その限界が取り沙汰されるに至り、また針麻酔、気功、漢方をはじめとする東洋医学が注目されるようになった。さらに、国民的な健康志向が高じて、薬効の強い食材を用いた「薬膳」が注目されている。

すべてを構成する5つの要素

陰陽五行論は、自然界のすべての事物や現象を二つの正反対の要素（陰と陽）および五つの要素、すなわち木、火、土、金、水に当てはめ、その相互作用により説明する。ここでは五行に注目して、人体あるいは食品に関連する項目についてみると、味はそれぞれ、酸、苦、甘、辛、鹹（塩味）が対応し、色はそれぞれ、青、赤、黄、白、黒が対応する。また、五臓（肝、心、脾、肺、腎）と六腑（胆嚢、小腸、胃、大腸、膀胱、ただし、三焦を除く）も、それぞれの要素に対応する。ただし、臓腑（五臓六腑）は、西洋医学で言う、解剖して識別できる臓器ではなく、機能に基づいた分類であり、それぞれにつながった経絡が体中をめぐる。この考え方によれば、酸味と青色は経絡の肝経、胆経に、苦味、赤色は心経、小腸経に、甘味、黄色は脾経、胃経に、辛味、白色は肺、大腸経に、鹹味、黒色は腎経、膀胱経に作用する。このことを帰経とい

う。また、中医營養学では食物が持つ「氣」として、「四氣」(熱、温、涼、寒)を説く。これは食べた後に体を温める、あるいは冷やす作用の強弱に応じて分類するもので、ほとんど作用がない(温めも冷やしもしない)もの、すなわち「平」を加えて、五性という。食物の「性」である。このように現代の栄養学的な見方とは全く異なる理論で、魚介類の特徴をながめてみる。

漢方的性質 — 性、味、帰経

山崎(中医營養学 改訂増補版、第一出版、1995年)に基づき、魚類と介類(カニなど無脊椎動物を含む)の性を別々に、頻度(種類の数)で比較した

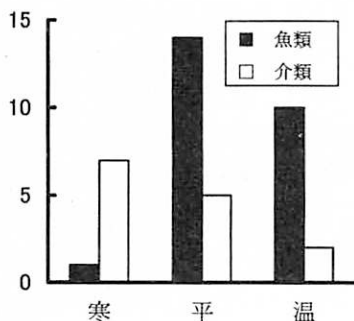


図1 魚介類の性

がある。すなわち、寒性のものは熱を加えることによって、その作用を和らげることができる。冷え性の人が寒性の食品を多食することは症状を悪化させ、のぼせ気味で高血圧の人が温熱性のものを食べるとやはり体に悪いとされる。その点、魚類には穏やかな性のものが多く危険性は少ないが、寒性のものには注意が必要である。

次に、味について魚類、介別に頻度を比較した(図2)。魚類

(図1)。ただし、性質が明らかにされているものが一部の種類に限られていることをおことわりしておく。魚類では「平」のものが25種中14種と最も多く、「温」も10種と多かった。「寒」はヤツメウナギだけだが、ハモやナマズも「寒」に属する。しかし、魚類には寒性のものが明らかに少ない。介類では、寒性のものが14種中7種と最も多く、平性が5種、温性は2種であった。食品のこのような性は調理の方法によって変わる場合

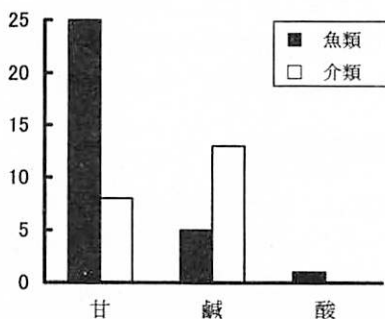


図2 魚介類の味

では25種が「甘」であり、「鹹」が5種、「酸」はサバの1種と少なかった。「苦」や「辛」を示すものはない。介類では「鹹」が14種中13種、「甘」が8種で、「酸」、「苦」、「辛」を示すものがない。

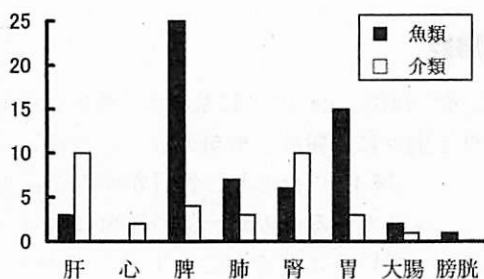


図3 魚介類の帰経

帰経については、図3に示す。一つの種類が複数の経絡に作用するものもあるので、延べ数にした。魚類では25種すべてが脾経に作用し、胃経に作用するものは15種である。前述のように、甘味は脾経、胃経に作用するとされるので当然といえよう。肺経、腎経に作用するものが次に多く、肝経、大腸経、膀胱経に

作用するものが若干あるが、心経、小腸経、胆経に作用するものは見当たらない。介類では肝経、腎経に作用するものが、ともに14種中10種で最も多く、脾経、胃経、肺経に作用するものがこれに次ぎ、心経、大腸経に作用するものは若干、膀胱経、小腸経、胆経に作用するものは見当たらない。このように、魚類と介類とでは帰経に大きな違いがある。

他の動物肉との違い

魚介類と同じく、動物性食品に分類される各種畜肉（牛、豚、馬）の性味、帰経と比較してみると、性は温、平、寒といろいろで、馬は意外にも寒性を示す。資料によっては、牛も寒性である。味はすべて甘であり、魚類に似ているが、馬は酸、豚が鹹の要素もあわせもつ。帰経は魚類と同様に脾経や胃経が多い。やはり馬が肝経、腎経と特徴的である。

色の特徴

魚類は、皮や肉の色から便宜的に白身（タイ、ヒラメ、タラなど）、赤身（カツオ、マグロなど）および青身（イワシ、サバなど）に分類される。このような分類は動物学的には問題があるが、魚類の遊泳能力や栄養特性と関連づけるのに都合がよい。五行論に魚類の色を照らし合わせてみると、白身は肺経、大腸経に、赤身は心経、小腸経に、青身は肝経、胆経に作用することになるが、

それぞれに示されている帰経とは必ずしも一致しない。介類では、赤色、白色を呈するものが多いが、複雑な色合いでどれともつかぬものも多い。食品の色がどの程度、体に作用するかは不明な部分が多いが、彩りを考慮することは、バランスを取り、食欲を増進させるという目的のためには、一つの有意義な目安である。握り寿司やちらしは、色とりどりの魚介類を使い、飯の白、海苔の黒とのコントラストが絶妙だ。色ばかりでなく味についても、五行の要素が網羅されている。

西洋医学との接点

西洋医学系の栄養学では、体を温めることについては「特異動的作用」といって、摂取したエネルギーの一部が有効に利用されず熱として逃げるため、結果的に体を温めることを説いている。この作用はとくにタンパク質で約30%と高いため、タンパク質含量の多い食品の温熱効果が期待できることになる。したがって、魚介類や肉類はすべてが体を温める食品ということになり、栄養学の「性」の考え方とは一致しない。また、筋肉の「ふるえ」や褐色脂肪組織での代謝昂進も熱産生に寄与するが、こちらのほうがまだ「性」との関連がありそうである。体を冷やす作用については、発汗促進や自律神経の調節（副交感神経の興奮）が考えられるが、食品の中には発汗を伴わずに体を冷やすものもあり、はっきりしない。帰経に関しては、東洋医学と西洋医学では人体の構造についての考え方が全く異なるので、接点はほとんどないといえる。一つの事柄についても、全く別の捉え方があることを教えられる。

産教連の会員を募集しています。

年会費は3,000円です。会員になると「産教連通信」の配付の他特典もあります。「産教連に入ると元気が出る」とみなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者はハガキで下記へ！

〒194-0203 東京都町田市図師町2954-39 亀山 俊平

太陽は恵みの光

新潟大学教育人間科学部

荒木 一郎

太陽エネルギー

地球に降り注ぐ太陽エネルギーは 1 m^2 あたり約 1 kW になりますが、地球全体でみると膨大であり、1時間分だけで世界中で1年間に消費するエネルギーに匹敵するといわれます。このエネルギーは生態系の維持すなわち気温、降水、気候の維持、動植物の生命活動の維持にほとんどが使われ、ほんの一部を農業生産に利用させてもらっています。太陽の黒点活動の変化など、ちょっとエネルギーバランスが崩れるだけで異常気象が引き起こされるほど影響力があります。

この太陽エネルギーは二酸化炭素を発生しないクリーンなエネルギーであり、かつ無限であるため、これを積極的に利用することは地球温暖化防止に大きな効果があります。わが国も太陽光発電の2010年の目標として約500万 kW を目指しており⁽¹⁾、一層の普及が期待されます。

結晶とアモルファスタイプ

太陽電池の表記は、JIS C8960によればPhotovoltaic (PV) CellあるいはSolar Cellとなりますが、太陽光発電はPV Power Generationとなっています。PVセ

表1 実用太陽電池の種類と特徴

太陽電池の種類	変換効率%	信頼性	コスト	製造 エネルギー	その他
単結晶シリコン	11~14	◎	△	△	使用実績が豊富
多結晶シリコン	10~13	◎	○	○	将来多量生産に適する
アモルファス	6~9	△	◎	◎	初期劣化、フレキシブル

ルの種類としては、表1に示すように実用的にはシリコン半導体を中心となっており、結晶質のもの

(単結晶、多結晶)と非結晶質のもの(アモルファス)があります。特に単結晶および多結晶太陽電池が、光電変換効率の高さ、実績からくる信頼性などにより広く用いられています。また電卓や時計などではアモルファス太陽電池が使用されていますが、これは変換効率、信頼性に少し劣るものの大量生産に向いており、製造エネルギーも低いので、将来の低コスト化が期待されます。

固めてスライス

代表的な結晶質シリコン太陽電池は、高純度のケイ素にホウ素を微量添加したP型シリコン半導体(板厚約0.3mm)を基板に、この表面にリンを拡散させてn型半導体を作っています。ところでこの基板(ウェファー)はどのようにして作るのでしょうか? 金属の場合は圧延などの方法でいくらかでも薄くできますが、ケイ素の固体は極めて硬く変形しにくいので、加熱溶融したものをいったん鋳型に入れて固めてインゴット(鋳塊)にした後、薄くスライスする方法がとられます。

ケイ素は融点が1414℃と高く、酸化しやすいので真空中で溶かすしかありません。不純物による汚染を避けるため、通常高周波誘導加熱、電子ビームを使って原料のケイ素を溶かします。半導体用のシリコンは99.999999999% (9が11個並ぶ)の高純度のものですが、太陽電池向けにはこれほどの純度は必要ありません。とはいっても不純物濃度が高くなるとPVセルにした時の光電変換効率が低下しますので、上述の溶解・精錬、凝固の工程を少なくとも2回以上繰り返します。

次にスライスするにはインゴットに直径が0.3mmくらいの金属線を押し当てて一定速度で引きます。この時研磨剤を含んだ水をかけながら行えば少しずつ溝を深くできます。一度に4本くらいの溝加工も可能です。いずれにしても0.3mmの基板をつくるのに0.3mmの切りしろが要るのですから、製品重量はどうしても元のインゴット重量の半分程度にしかありません。このように結晶質のPVセルの製造には高度な技術と多くのエネルギーが必要となります。

一方、アモルファス電池では、ケイ素を含むガス中で放電させることにより、適当な基板の表面にシリコン膜を蒸着させて作ります。結晶質の場合のようなインゴット製造、スライスなどは必要ありません。したがって省資源、省エネルギー、低コストのもとで製造できるのが有利な点ですが、今のところ光電変換効率が低い、初期劣化が見られるなど問題もあります。ただ劣化については、セルを消耗品として交換・使用することも一つの考え方と思います。

太陽電池のエネルギー回収年数

PV発電システムは近年効率・信頼性ととも高まっていますが、問題になるのは発電システムの製造にエネルギーを多く必要とするので、その産み出すエネルギーを回収するのに長時間を要するのではないかということです。

エネルギー回収年数 (Energy Payback Time: EPT) は、 E_{in} (発電システムの製造、輸送、設置、維持などに必要な総エネルギー)、 E_p (1年間で生産されるエネルギー) を使って次式のように表すことができます。

$$\text{エネルギー回収年数 (EPT)} = E_{in} / E_p$$

経済産業省の関連団体である新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の分析⁽²⁾ によれば、現状と近い生産10Mwの規模で製造し、屋根一体型のモジ

ュールとして、EPTは多結晶シリコンの場合2.1年、アモルファスシリコンで1.6年としています。ただし原料のケイ素は太陽電池用グレードのものを使用することを想定しています。

すなわちこの結果をみれば、2年で元が取れ、その後の生み出すエネルギーは丸儲けとなりますね。ただしこれはエネルギー上の計算であって、コスト

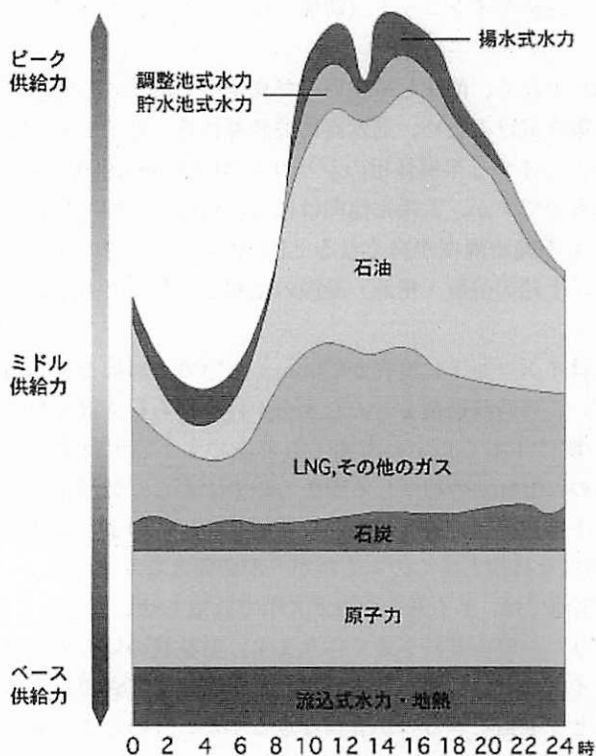


図1 1日における電源の組み合わせの変化
(電気事業連合のHPより掲載)

上ではもう少し長くなります。

PV電力を高く売ろう

家庭などに設置したPVパネルで作られた電力のうち余った分（余剰電力）は電力系統に逆流させ、買う時と同じ値段で電力会社に売ることができます。最近の電力自由化の波を受けて、電力料金は低下していく傾向にあります。消費者にとっては電気料金が安くなるのはうれしいのですが、PVシステムの設置者にとっては、コスト的に元を取るのにさらに時間がかかってしまいます。

図1は、わが国の電気事業者の統計として公開されているものですが⁽³⁾、1日の中での電源の組み合わせの変化を示すものです。当然ですが昼間は電力需要が高く夜間は低くなっています。原子力、石炭火力、流れ込み式の水力は需要の変動に機敏に対応させるのが難しいので、ベースの供給の役目を果たしています。これから増えると期待される風力発電もこの中に分類されます。一方、石油、LNG火力は夜間に出力を絞り、昼間は高くするように働きます。最後に電力会社が一番頭を悩ますピーク電力（11時～14時）需要に対しては機敏に対応できる水力（調整池式、貯水池式、揚水式⁽⁴⁾）を当てています。

ところでPV発電装置は、太陽が出ている時間に働きますので、その出力は図1の需要曲線と近い変化をします。すなわちPV発電装置の普及が進めばピーク値を下げる効果が出てくるのです。ピーク電力に対する備えとして莫大な出費を強いられている電気事業者にとってはありがたい話です。ドイツでは2000年に「再生可能エネルギー法」を改正し、太陽光発電については、なんと電気料金の3倍の価格での買い取りを義務付けています⁽⁵⁾。需要の高い時に合わせて供給できるクリーンな電力なのですから当然の措置と思われます。地球温暖化防止のための京都議定書が発効への動きが急ピッチとなる中、わが国も思い切った対応を迫られることになります。ドイツのような買い取り制度はPVシステムを普及させる起爆剤になると考えます。

参考文献

- (1) 総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会報告書、2001年6月
- (2) 新エネルギー・産業技術総合開発機構：平成8年度委託業務成果報告書
www.nedo.go.jp
- (3) 電気事業連合会：www.fepc.or.jp
- (4) 東京電力のHPの「インターネット電力講座」に詳しい説明がある：www.tepco.co.jp
- (5) 飯田哲也：資源環境対策、2002年3月

カイコの始まり

群馬県蚕業試験場

清澤 真琴

私が勤める蚕業試験場は、養蚕農家により良い技術や素材を提供するために試験・研究する機関ですが、ここ数年、カイコを学校や家庭で飼ってみたいという要望を、非常に多く聞くようになりました。養蚕農家が減少するなか、養蚕の知識や技術が教育の現場で役立つのならばと、平成13年度から、一般の方への蚕種（カイコの卵）配布事業を始めたところ、理科の授業や総合学習の時間に取り入れたいということで、たいへん好評を得ています。この連載も、カイコに関する情報を提供することで、何かお役に立てれば、と思います。

クワコからカイコへ

日本一の養蚕県であるここ群馬県でも近頃は、カイコを見たことがない、とおっしゃる方もいるようですので、まずは簡単な紹介から。カイコは鱗翅目カイコガ科の昆虫で、学名を*Bombyx mori*といいます。卵から幼虫、蛹を経て成虫（蛾）になる完全変態昆虫で、最大の特徴は、桑の葉のみを食べ、幼虫期の最後に糸を吐いて繭を作ることです。この特徴に目を付けた人間によって、約4500年という長い年月をかけて改良・家畜化されたのが、現在のカイコ（家蚕）です。

では、野外でカイコを見た人はいるでしょうか。桑畑の中を注意深く観察しながら歩いていると、時々、黄色の小さな繭を葉の間にみつけることがあります。写真 カイコ（上）とクワコ（下）残念ながら、これはカイコの繭ではなく、クワコという昆虫の繭です。クワコは学名を*Bombyx mandarina*といい、この学名からわかるとおり、カイコと同



じカイコガ科の昆虫です。クワコの染色体は27対、カイコは28対あることがわかっており、クワコの染色体のうちの1対が2つに分かれて、28対のカイコになったのではないかと考えられています。このことから、カイコの祖先はクワコであるといわれています。

養蚕・蚕糸業の発祥

次に、カイコと人間との関わりが、いつ頃から始まったのか見てみましょう。

人間がカイコの利用を始めたのは、新

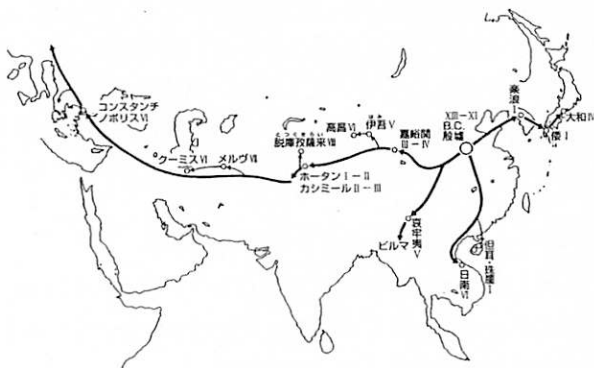


図 養蚕の伝播（布目、1979）

石器時代の中国（紀元前7000～6000年頃）といわれています。このころの神話には、当時の皇帝が、紬の一種である恵帛を作って冬の寒さをしのぐ法を教え、桑の木の皮を弦にした琴を作った、とあります。また、7000年前の遺跡からは、原始的な紡織の道具や、カイコ様の昆虫・織物の柄を刻んだ骨製の盃などが出土しました。しかしこの頃はまだ、野生の繭を収集し糸を繰って布を織っていたと考えられています。あるいは、中の蛹を食用にするために繭を集めていたのでは、という考えもあります。いずれにせよ、野生のものを収集するだけでは足りなくなり、養蚕が誕生したのでしょう。中国の記録では、黄帝の後嫫祖が、初めて家の中でカイコを飼育する方法を工夫し広めたとあり、これは今から4500年前のことです。その後中国の遺跡からは、現在と同じような技術を用いて織られたと考えられる絹布や紡錘車などの道具が発掘され、養蚕にまつわる文字も多く見つかっています。

このように中国で生まれ発達した蚕糸業は、現在のものに劣らない美しい絹織物を生産し、世界中の各国が絹を求めました。中国の絹は、海路の開かれていない2500年も前から険しい山々を越えインドやペルシャに運ばれ、さらにローマへも運ばれました。2100年前のローマでは、絹は金と等価で取り引きされていたといわれています。当然中国は、この絹の生産方法を国外に流出することを厳しく禁じていましたが、徐々に技術は伝わり、3～4世紀頃には中央アジア、6世紀には東ローマ帝国で養蚕が始まりました。

一方日本では、吉野ヶ里遺跡から絹片が出土し、養蚕が伝わったのは弥生時代中期だとされています。しかし歴史上の記録では、1800年前に功満王という渡来人が朝廷にカイコの卵を献上したとあり、このころから、日本各地に渡来人による養蚕の伝播があったと思われます。その後、江戸時代中期頃から養蚕業は大きく発展し、各地域で桑やカイコの品種、染めや織りの工夫が凝らされ、独自の技術が作られていきました。明治時代に入り、生糸は外貨獲得のための重要な輸出品目になりました。生糸の輸出は第2次世界大戦を挟んで続き、日本の近代化を支えるたいへん重要な役割を担っていました。

カイコにまつわる神話・お伽話

人間との付き合いが1万年近いカイコにまつわる神話やお伽話は、世界中に残っています。ここでは、そのうちの身近ないくつかを紹介しましょう。まず、日本の神話に登場するカイコです。

「須佐之男命が大気津比売に食べ物を乞うたところ、鼻や口、尻から食べ物を出しました。汚いと思った須佐之男命が彼女を殺すと、彼女の頭からカイコ、目から稲、耳から粟、鼻から小豆、陰部から麦、尻から豆が生えてきました。これらが農業の始めの種となり、高天原からの贈り物として五穀と呼ばれるようになりました」

次は養蚕用語の起源について。

「昔、天竺（インド）に金色姫という姫がいました。姫には父と継母がいましたが、継母は姫を憎み、獅子吼山という山に捨ててしまいました。しかし姫は天の加護を受け、獅子の背中に乗って都に帰ってきました。驚いた継母は、今度は鷹群山というところに捨てました。しかしそこに棲む鷹が食べ物を与えて姫を育て、無事都に戻りました。継母はまた帰ってきた姫を海眼山という島に流しましたが、姫は漁師に助けられました。継母は怒って、ついに姫を城の庭に埋めてしまいましたが、埋めた場所が光り輝くので父が不審に思い、掘り返して姫を助けました。父は、これ以上姫が継母にいじめられるのをかわいそうに思い、桑の木で作った船に姫を乗せ、海へ流してやりました。この船は日本常陸国（茨城県）の海岸に流れ着き、姫は人々に手厚く介抱されましたが、やがて息を引き取りました。そして姫の靈魂はカイコとなりました」

養蚕用語では、カイコが脱皮することを「起きる」、その前にじっとして動かなくなることを「休む」といいます。地方によっては、最初の脱皮を「獅子の休み」「獅子起き」、2番目を「鷹の休み」「鷹起き」、3番目を「舟休み」

「舟起き」、最後を「庭休み」「庭起き」と言い習わしています。

またカイコは、馬との関係が深いようです。

「昔、中国のある娘が父親の帰りを待ちあぐね、家で飼っていた牡馬に、もうお父さんを連れて帰ってくれたらお嫁さんになってあげると言いました。すると馬は手綱を切って走り去り、父親を連れて帰りました。娘はたいへん喜び、ご褒美にたくさんの餌を与えましたが、馬は食べようとせず、ただ娘を見つめていました。その光景を不思議がった父親が娘を問いただすと、なんと、馬に嫁ぐ約束をしたと言います。驚いた父親は、家門の恥となるから決して他言すると娘に言いつけ、馬を殺して皮を剥ぎ、庭に干しておきました。ある日、娘がその近くを通りかかると、馬の皮が娘を包み込んで飛び去ってしまいました。ようやく大木に引っかかっている皮を見つけて降ろしてみると、娘は皮の中ですでにカイコになって糸を吐き繭を作っていました。不思議なことに、その繭は今までの繭より糸の量が多く、いつまでも美しい糸を引けたので、農家の人々は、争ってこのカイコの卵をほしがりました。これが、現在の品種の元であると言われています。また、馬の皮の引っかかっていた大木は『桑』と呼ばれるようになりました」

「昔、中国の舜帝には美しい后がいました。ある日、役人が1頭の馬を庭に出して手入れをしていたところ、急に風が吹き、後の部屋にかかる御簾をまくり上げました。ちょうど部屋の中から庭の様子を見ていた美しい後の姿を見てしまった馬は、それからというもの、食べることも飲むこともやめてしまい、やせ衰えてしまいました。ある夜その馬は後の夢枕に立ち、泣きながらこう訴えました。『私は庭でお后様を一目見たときから、寝ても覚めてもその美しい姿を忘れられなくなりました。が、しょせん私は馬です。私は死んでカイコとなり、真綿となってお后様にまといわれたいと存じます』翌日、馬は死にました。かわいそうに思った后が馬を埋葬すると、土の中からたくさんのカイコが這いだし、桑の葉を食べて繭を作りました。后はその繭から真綿を作り身にまとったところ、一層美しくなったということです」

最初の話は、日本の東北地方に残る「オシラサマ」の話とよく似ています。宮崎駿監督のアニメ映画「千と千尋の神隠し」に登場するオシラサマは大根の神様ですが、こちらはカイコの神様です。またカイコは、1頭2頭……と数える習慣があります。これは、カイコは家畜だからとか、大切にしているからだとかいわれますが、私は、これらの話の中心である馬と人間との哀しい恋物語が関係していると思わずにはいられません。

地球は絶対であった (3)

—時計ではかる経度—

横河電機 (株) 技術館準備室
松本 栄寿

16世紀当時から、外洋を航海する船にとって自分の位置を知ることが極めて重要であった。何日も海岸を見失うことは、自船を危険に追いやることであった。ギリシャ・ローマの時代から、緯度は太陽や星の位置から測定できたが、経度のほうは大きな困難を生じていた。それを解決したのは、経度零のグリニッジ天文台から正確に時間をはかった、ハリソンのクロノメータであった。

1. グリニッジ天文台

1798年フランスはパリを通る子午線で地球の大きさをはかり、長さのメートルの基準とした。その約百年後1884年、イギリスのロンドンの王立天文台をとおり子午線が地球の経度ゼロ線と認められた。

ロンドン郊外、グリニッジの旧王立天文台の前に立つと、まさに世界は自分のものと思ってしまう。西経、東経の零点をまたいでいるからである。1884年、ワシントンで開催された世界子午線会議に26カ国代表が集まった。この時の投票でグリニッジが世界の本初子午線に正式に決まった。

世界の各地の標準時間はこのロンドン郊外のグリニッジ標準時GMTから何時間進んでいるか、あるいは遅れているかで決められた。時刻の中心はイギリスになったのである。日本では、明石市をとおり経度135度が日本中央子午線と呼ばれ、時刻は (GMT + 9.00) 時と表わされてきた。



写真1 旧グリニッジ天文台
西経、東経の基点に世界を跨いで訪問者は記念写真を撮る

2. 経度の発見

ことは1707年、イギリスの南西端から30キロのシリー諸島で、イギリス海軍の旗艦以下4隻の船舶がかくれた岩に座礁し沈没したことにさかのぼる。犠牲者はシャベル提督以下2000名にのぼった。この遭難をキッカケにイギリス政府は1714年経度法を制定して、海上で経度を確定する手段を見つけた者に賞金を与えることにした。

1等賞：経度誤差が2分の1の精度を決定する方法に2万ポンド、2等賞：経度誤差が3分の2度以内の方法について1万5000ポンド、3等賞：1度以内の精度で決定する方法に1万ポンドであった。経度の2分の1度と言っても赤道上では約50キロメートルに相当する。船の現在位置と目的地との誤差は小さくない。それでも多額の賞金をかけたのは、悲惨な海難事故の多かったことを物語っている。ちなみにイギリスから6週間の旅をして、西インド諸島を目標とすると、1等賞を目指すには時計で2分の誤差、1日2秒以下の誤差に収める必要があった。

ニュートンなどの天文学者たちは宇宙のもつ規則性から問題を解決しようとした。木星と衛星の食から経度を発見する方法、あるいは月の運行と星の位置から現在地を推定する月距法であった。イギリスの王立天文台もパリの天文台も、天体の運行表や恒星の位置を完成させ、緯度の画定と船のための海図を作ることを目標にしていたから、天文台の存続にかかわる問題でもあった。天文学者にとっては、まず時間は天文台の観測をもとに決められ、機械時計の時刻はそれに合わせていた訳である。時計の精度が良くなったとは言え、時計をもとに地球上の地点の位置を決めるのは、逆だと考えたのであろうか。

3. ハリソンとクロノメーター

しかし、月距法や木星の衛星食から経度を推察するのは厄介である。船主や船長は、しだいに時を刻む時計のみが海上で自船の位置を知ることに役立つことに気付いた。このような背景の元に、正確に時を刻む機械時計が徹底的に追

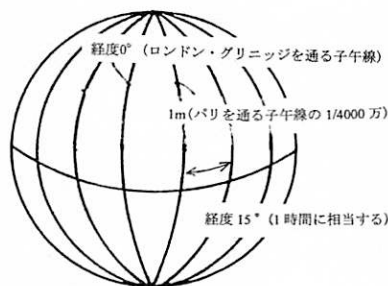


図1 地球と子午線と経度
経度15度違うと1時間違う。出発地の時間を保つ時計と、もう1つの時計を其の土地の正午に合わせる。その時刻差から経度を知った。

究されていくことになる。海上での温度、湿度の変化にも、絶え間ない振動や長期間の運用にも耐え、ネジ巻きや保守は簡単でなければならない。

1660年にホイヘンスは、金属製の枠に入れて吊り下げた海上用の特殊な振り子時計を製作して、船が縦揺れしても水平位を保てるような工夫を、1675年には、振り子の代わりをするヒゲゼンマイを考案している。また、1715年には、イギリスのジョージ・グラハムが水銀補正付きの時計を発明した。

とうとう、1735年には、ジョン・ハリソンがH-1を製作した。34キログラムもある真鍮製の時計は、帆船のような奇抜な形をしていたが独創的な傑作品で美しい。ハリソンはこれを王立協会に持ち込み、海軍はセンチュリオン号にのせてリスボン往復への船上で試験した。結果は帰路でわずか数秒の誤差に過ぎなかった。

ところが、ハリソン自身が自分の時計に納得せず、1739年にH-2、1745年にH-3を製作した。さらに1759年には径13センチ、重さ1.4キロの大型懐中時計型のようなH-4型を完成した。このなかには革命的な構造や摩擦にうち勝つ宝石が採用されている。1961年に行われたジャマイカへの実験航海では、往復で2分の狂いにすぎなかった。

しかし、それでも経度評議委員会は全面的に認めなかった。天体観測に執念を燃やしていた天文学者が巻き返していたものと思われる。ジョン・ハリソンは、正式の教育も受けず時計職人に弟子入りして修業した経験もない人物であった。科学界のエリートは、ハリソンの魔法とも言える時計をなかなか認めず、ハリソンが金銭的な見返りを得たのは、40年以上もたってからであった。

1770年代以降は、ハリソンモデルに基づいた航海時計が海上貿易全般に使用されるようになる。イギリスの海運業はこのような精密クロノメーターのお陰で発展し、世界の植民地化も一層進んだ。商船のトン数も倍増した。政府も加工製品や穀物の輸出税を撤廃したため、貿易量の増大とともにイギリスの工業海上貿易の拡大とともに発展したと言えよう。このように精密時計の隆盛が

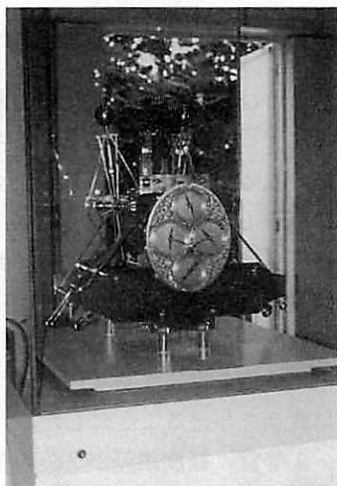


写真2 ハリソンのH-1型
(1735年、英国海事博物館蔵)
ユニークな形、重量34キロ、1.2メートルのキャビネットに収納されていた。

ぎの産業革命への地ならしをしたのである。

今では、ハリソンの作ったマリン・クロノメータはかつての大英帝国の隆盛を背負って海事博物館に展示されている。箱形（罫線儀と称した）は日本の第二精工舎でも1942年に製造され、その後クォーツ式まで開発された。

4. 時刻とフランスの対応

1884年の世界子午線会議で、グリニッジを本子午線にすることにフランスだけは不満であった。度量衡のメートル法で主導権をとったフランスは、その後も27年間、1912年までグリニッジから2度ほど東にあるパリ天文台を基準にしていた。しかし、全国への時刻伝送の実施は早く、1910年にはエッフェル塔から時刻の無線配信を行った。

現在では世界の時刻の標準も、グリニッジ標準時から協定世界時UTCに変わった。それは天文観測で決められた時間「天文秒」が地球の自転とともにしだいに遅くなっていくことが分かり、秒の基準が1967年にセシウム原子の振動数を基準とした「原子秒」へ移行したからである。つまりGMTは天文台の天体観測をもとに決められた時刻であったが、UTCでは国際計量単位SIで定義される原子時計の1秒を使って、時刻をきめている。

パリに本拠をもつ国際度量衡局（BIPM）では、世界各地の原子時計のデータを比較して「国際原子時」を管理している。そのデータからは地球時間の遅れが算出され、時間差を調整する「うるう秒」の元を作っている。

文献

- 1) デーヴァ・ソベル（藤井留美訳）：『経度への挑戦』翔泳社（1997）
- 2) GMT（グリニッジ標準時）、UTC（協定世界時）など詳しくは理化年表参照
- 3) 時計精度向上の歴史は、技術教室2002年3月号図1を参照

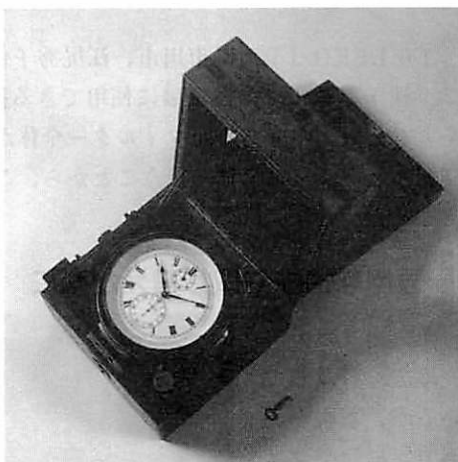


写真3 第二精工舎製箱型罫線儀（通称マリンクロノメータ、セイコー時計資料館蔵）

着脱自在の換気扇用フィルター

森川 圭

工房DEKO（千葉県市川市、江尻秀子代表、047-372-2287）は、着脱が簡単で、様々なタイプの換気扇に使用できる換気扇用フィルター「すっぽりボイ」を考案、販売中である。フィルター全体がまるでゴム編みセーターのように伸び縮みし、換気扇全体を覆うことから、この商品名がついた。価格は2枚入りで980円。

面倒な掃除や取り替えが楽に

換気扇フィルターは広く普及しているが、着脱が面倒で、掃除やフィルターの取り替えに手間がかかることが難点。江尻さんも「ルーバーを開けるために紐を引いたら、フィルターが落ちてしまった」という経験を持つ。



写真1 工房DEKO 江尻秀子さん

「枠を外すのは面倒だし、安全性にも問題があります。もっとほかに良い方法があるのではないか」。そう考えたのが、この商品開発のきっかけとなった。

換気扇の中には、市販のフィルターが使えないものもある。これに対しこの商品は、換気扇自体を“すっぽり”覆う以外に面倒な作業がいらず、適用機種の種類も広いという利便性を持つ。

不織布は伸縮しないので、実際には周りのニットの部分が伸び縮みして着脱を容易にしている。伸縮するものとそうでないもの、それを丸編みで編み上げたところが構造上の特徴だ。

丸編みできる機械を捜し 当てる

「最初は、伸縮性を持たせることくらいなら、バンテーストッキングの胴の部分を使えば簡単にできるだろうとたかをくくっていました。が、不織布との相性が合わずに全くダメ。やはりニットでないと難しいことが分かりました」(江尻さん)。

その結果、糸は難燃性のカーテンレース用のものを使用。さらに厚みができるとう伸縮性が弱まり、隙間ができることから、糸はさらに3本に割いて細くするなど、きめ細かな配慮が払われている。

もっとも、江尻さんは、最初は自ら商品化するのではなく、アイデアをどこかの企業に採用してもらうつもりでいた。材料店に行き、アイデアを話したところ、「ぜひ、売り込んでみたらどうか」と数社の企業を紹介されたからだ。

しかし、残念ながらどこの企業からも商品化はされなかった。「メーカーの中には、2年間も商品化に向けて検討してくれたところもありましたが、結局はダメでした。丸編みができる機械がないことが致命的だったのです」。

だが、メーカーが真剣に商品化を検討したということは、「もしかしたら本当に売れる商品なのかもしれない」。江尻さんはそう考えると、今度は丸編みができる機械を探し回った。

「昔ながらの下着屋さんを何件も訪ねましたが、なかなか見つからない。諦めかけていた時、四国と九州の2カ所に機械が存在することが分かりました。ここまで調べ上げた以上は、もう自分でやるっきゃない。そんな気持ちで商品化したんです」と笑う。



写真2 着脱自在の換気扇用フィルター
『すっぽりボー』

窓ガラスに荷物が掛けられるS字型フック

ところで、江尻さんの最初の発明品は、S字型の荷物掛け用フック「ツリツリフック」(商品名)というものだった。

話は7年前に遡る。パーティや講演会の会場でいつもハンドバッグや雨傘などの置き場所に困っていた江尻さんは、この不具合を何とか解消するために知恵を絞ることにした。



写真3 「ベタキュ」にハンドバッグを掛けたところ

ある時、風呂場のシャワーカーテンのフックが目にとまり、「あれを改良すれば、うまくいくかもしれないと思った」という。江尻さんが着目したのはリングとカギが一体となっているところである。

さっそくS字型のフックを試作したが、それだけでは上の部分が不安定だし、雨傘を立てかけることだってできない。

そこで考えたのは、S字の上の部分に小さなすべり止め(吸着盤)を付けることと、S字を2つに分け、接合部を可動できるようにすることだった。フックの上と下を直角に曲げれば、物を吊るだけでなく、立てかけることもできる。こうして「ツリツリフック」は誕生した。

垂直な平面が置場所に早変わり

しかし、それだけでは留まらない。江尻さんは「ツリツリフック」の開発を通して、ある現象を発見した。

「すべり止めの付いているほうを上にして、ぐっと広げてテーブルの奥をバック!とやるのが使い方のコツ」だという。

いわれるままに試すと、何と2kgくらいはある荷物を軽々と吊るすことができた。材質が弾力性のあるポリプロピレンであることに加え、S字の魔力ともいべきか、力が分散してすべり止めの威力が増すのだ。

そこで先ごろ、新商品「ベタキュ」(定価500円)を発売した。この商品はS

字の威力を発揮させることを目的に「ツリツリフック」を改良し、片方に大きな吸着盤を付けたものである。部屋や自動車の窓ガラスをはじめ、ホワイトボード、タイルなど、垂直な平面が置場所に早変わりする、これまで「ありそうでなかった」商品である。

発明は一人でするものではない

このように、江尻さんはとても研究熱心な人だ。発明やギフト関連の展示会はもちろん、環境や福祉、企業の技術館なども時間の許す限り見て回る。セミナーや各種の講習会などにも数多く出席しているから、人脈も豊富だ。

とかく発明に没頭する人には、世間との間に距離を感じさせる人は少なくない。しかし、いつも唯我独尊のままでは、良い発明は生まれない。早い段階から多くの人に批評してもらい、商品化した後も様々なルートを通じて行動することが必要なのだ。

江尻さんは発明アドバイザーとしても有名な人である。他人の考案品に歯に衣をきせない指摘をしたかと思えば、我が事のように売り込み先を必死になって探し回ることもしばしば。それもこれも「発明は一人でするものではない」をモットーとしているからであろう。

『昭和日本技術教育史』 清原道壽著

A 5 版 上製 1038ページ 14,000円 (本体)

70年の歩みを振り返り、21世紀の技術教育を構想する基本文献。戦前から戦後にわたる技術教育研究の第一人者による総まとめ。好評発売中！

歴史に見る職人

—職人と労働組合—

北海道職人義塾大専校

大川 時夫

1 職人は労働者か

日用品を造る職人は自らの稼ぎで日々豊かに暮らします。どこの家族も親は子弟の暮らしが立つ職業に就かせる努力をするのが普通です。今日では学校へ通わせて生きる術を得る躰をしますが、学校を卒業しても一人前に仕事が出来ようになるのは希です。学校の先生は物を造る職業人ではなく、知識を伝達する仕事の主たる役割で、命の糧を生む仕事は現業の場にしかないからです。

日本の現実では会社に就職してから仕事を覚える訓練がされます。さる会社の人事担当者が筆者に語った事は、学校に求めるものは「ちゃんとした日本語が通じるようにして欲しい」事である、と訴えていたことを記憶しています。学校での諸々の予備知識はあまり役に立っていないのです。

仕事を覚えるには長い年月が掛かります。3～5年では、まだ一人前にならないのが普通です。今でも学校を出てから職人の工房へ弟子入りする若者がふえています。昔は幼い少年・少女時代に親方の家に住み込みで働きに出たものです。徒弟修業といいました。無給で仕事を仕込まれるのです。ハングリーな無給が仕事を覚える条件でもありました。仕事に失敗すれば小言を言われ、食べる物も与えられない苦しみを味わいます。それが恐ろしく、失敗しないように集中して努力する事が、仕事を身につける鍵になっていたのです。

仕事の仕方は「盗め」という物騒な表現がありました。手取り足取りして教えたのでは、その有りがたさや深奥が身に付かないからです。しかし、その厳しい躰は決して効率の良いものではなく、仕事に熟達する人は限られていて大方は挫折したのです。徒弟修業は親方を養成する「帝王学」とさえいえるでしょう。不満を持って親方の元を去る弟子達もいました。その不合理をなくし効率の良い仕事の伝承を目的として、職業学校が創設されましたが、教育現場が仕事の場を離れると知識偏重に傾きやすく、仕事の伝承は困難なのです。

親方の指導で仕事に励む人達を手伝い職人とか徒弟といいました。なかなか独立した一人前の親方職人にはなれず、親方になる機会を得るには経済的な力や商人的な才覚が必要でした。したがって、親方の下で働く職人達にはわだかまりや不満が出てきます。職人達が纏って親方と交渉をする場合も多くなりました。ちょうど、会社で労働組合が、勤労条件で団体交渉するような場面もあったのです。産業社会以前の手工業職人の時代には、職人組合、あるいは同職組合という組織が自然発生的に生まれ、親方の団体である同業組合と争議にな



労働争議 政労協全総訓の闘いの場
(1967)
(全総訓 全国総合職業訓練校労働組合) 全総訓20年誌より

る場合があります。職人の組合と一般の労働組合とは性質が異なっていました。職人は親方の予備軍ですから利害が通じる部分があるのに反して、労働組合の場合には経営者と雇用者の間には社会主義思想で作られた人為的な憎悪意識が埋め込まれ、敵対的な権力闘争の姿を持ちます。職人の同職組合は経営団体と労働組合の中間的な性質がありますので、職人は労働をする人であり同時に経営者としての目と心を持っているのです。

2 アウグスト・ベーベルに見る職人性

A. ベーベル (1840~1913) は旋盤職人としてドイツ各地を遍歴し、ライプチヒに定住。ここで労働者教育協会に加入し、後日、社会主義者となった。やがてライプチヒの労働者運動の指導者になる。反プロイセン闘争を展開しザクセン人民党を創設、1867年北ドイツ連邦議会へ出る。1868年 (明治元年)、アイゼナッハでドイツ社会民主党を創立、終生議員を務めた。彼の祖父は桶職マイスターであった。父はプロイセン軍の士官であったが、ケルンに駐留している時に病死した。寡婦となった母について、母の故郷であるケルン市西南のヴェツラールへ行き、小学校を出て14歳のベーベルは旋盤職になる決心をした。母の友人がヴェツラールで評判の旋盤職マイスターだった。住み込みで与えら

れた食事は豊富ではなかったが、母親のもとでの夕食がバターかジャムを薄く塗ったパンだけであった事を思い起こし辛抱した。修業は厳しく、仕事は早朝5時に始まり、1回の休みもなしに夕刻7時まで続き、食事は合間をみてとる。日曜日にもまるまる休むと言う事はなかった。2年後、年季が明けてベーベルは職人になったが、その時マイスターが病死し彼は仕事の切り回しを引き受ける事になった。1857年（安政4年）、17歳のベーベルは遍歴の旅にでる。

フライブルグではツunft制度が崩壊して、新たな同業者組合（インヌング）は出来ていなかった。彼はカトリックの職人団体に加入した。各地を遍歴して周り、各地の職人の家では僅かながら遍歴職人のための「都市の贈り物」を受け、物乞いをせずすんだ。ミュンヘンでは手工業ツunftが生きており、職人宿では暖かく迎えられた。さらに遍歴を続け、1860年5月、故郷のヴェツラーへ帰ってきた。しかし、故郷では旋盤職にはありつけなかった。彼はさらに遍歴を続け、ライプチヒへ往く。ライプチヒは大都会であった。5人の職人と1人の徒弟を抱える職場へ入った。しかし、食事の待遇が悪く、経営者マイスターに仲間と共に待遇改善の交渉に取り組む。「ストライキ」を賭けて交渉し、吃驚したマイスターが要求を呑んで待遇改善がはかられた。19世紀の半ば、産業社会が勃興しており、産業界の大半は未だ手工業ではあったが、手工業で働く職人は徐々に仕事を奪われ「プロレタリア化」し、多くの職人は工場労働者に転化せざるを得ない有様であった。ベーベルの伝記にはイギリス、フランスに遅れて産業革命に入ったドイツの社会状況が記述されている。労働者や活動家に対する行政府の弾圧は厳しかった。しかし彼は営業の傍ら労働運動を続けた。こうして1864年に創立された国際労働者協会（第1インターナショナル）の中央委員の大半は、手工業職人が占めた。手工業職人は急進革命的になったが、下層の労働者階級とはかなり大きなエートスの差があった。職人の（帝王的にプライドが高い）意識から労働者にはなりきれないのである。

3 アグリコル・ペルディギエの場合

フランスの職人運動も、ドイツと同じく古代ローマ社会から引き継がれて発展していた。歴史の文書に現れるのは13世紀あたりからであり、17～18世紀は手工業の最盛期であった。15～16世紀から始まっていた秘密結社のフリーメーソン運動の影響もあって、職人の同業組合運動には不思議な儀式や遍歴の仁義が導入されていた。それは仲間の団結を維持するだけでなく、相互扶助と営業権益の確保が目的であったが、行政と対立する面も多かった。19世紀に入って

産業革命の影響が著しく、職人親方の同業組合や職人の同職組合は、産業界と激変する中央政権並びに労働者組合運動に挟まれて衰退が始まっていた。

19世紀前半は、共和制・帝政・王政の入れ換りが目まぐるしく中央政権が変わったが、国民的気風から中央集権的雰囲気は隣のドイツとは異なっていた。それだけ職人の同業組合運動への圧迫も強く、同業組合のギルド（フランスではコルポラシオンという）的権限は行政に吸い上げられ、職人の活動は徒弟の遍歴や教育の面に残されていたのである。

ジョルジュ・サンドの小説「フランス遍歴の職人」のモデルとなったペルディギエは、フランス南部で指物師の大工職人であった。フランス革命後の混乱した世相の中で国内を遍歴修業していた。ベールよりやや早い時期に同職組合を組織し労働運動に参加した。1848年の2月革命で第二共和制が出来る頃、彼はパリで職人同職組合を連合する集会を指導するが、1864年の第一インターの際には投獄されジュネーブへ追放された。しかし、境遇の変化に対して仲間の連帯を通じて果敢に闘っていた。

当時の職人組合運動には、労働組合運動の政治的社会的な平等権の闘いと平行する面もあったが、機械化と手仕事技術の相克と経済的な生存をかけた生き残り問題、これはエリート的な差別化意識闘争の側面もあった。この問題は21世紀に到っても決着は着いていない。

4 西岡常一の職人氣質

中国伝来の古代木造建築技術を体現していた法隆寺宮大工の西岡常一氏の生き様は、作家塩野米松氏の聞き書きで『木のいのち木のころ』に活写されている。西岡流の奥義は自然の中に埋没し、自然と一体になるところから技術が生まれるという職人哲学である。自然の命の中で人間は生かされている、という事である。自然に逆らわず、ひたすら自然の心を聞く。それが4000年にわたって古代から伝えられてきた東洋の職人氣質であったと、上述の著者は徒弟教育の素晴らしさをこともなげに記している。人間は一人ひとりが異なる個性を持ち、その個性に逆らわずに個人の持ち味を生かすのは建築と同じ、徒弟教育こそが完全な個性教育の方法である事を示している。そこでは教育はせず、自ら学ばせるのである。その氣が生まれるまで待つのである。それぞれが生きる道はある、と言う西岡氏の世界にはヨーロッパ的な闘争はなく、建築という構造的な仕事の中で家族が助け合って生きる、連帯の秩序が生まれている。しかし、現代人の多くは依然、西洋的闘争と相互不信の中で日々を送っている。

天気図 (1)

山口大学農学部
山本 晴彦

1. 天気図とは

「天気図」とは、それぞれの地点で一定時刻に観測された風向、風力、天気、気圧などの気象要素を1枚の地図上に記入し、気圧分布、前線、等温線などを描いて天気の様子をわかるようにしたものです。天気図には地上天気図（単に天気図とも言います）と高層天気図（気象庁では850hPa、700hPa、500hPa、300hPaの4種類）があります。テレビの天気予報番組や新聞の天気予報欄にも地上天気図が掲載されています。ここでは天気図のかき方を学びましょう。

2. 天気図を書いてみよう！¹⁾

1) 気象通報について

自分たちで地上天気図を書くためには、「気象通報」と呼ばれる気象情報を聞いて作図します。気象通報は、ラジオのNHK第2放送とラジオたんぱ第1放送の2種類で放送されていますが、前者は普通のラジオ（AMラジオ）で聞くことができるのでこの放送について説明します。

わが国では気象庁が気象台・測候所、アメダスなどを設けて気象観測を実施しており、気象観測データは随時得ることができます。国連に所属する世界気象機関（WMO）では、加盟している146の国や地域が気象情報を相互に提供しあうことにより、海外の気象情報を入手しています。

2) 放送される時刻

NHK第2放送では、気象通報を9:10～9:30（午前6時の天気）、16:00～16:20（正午の天気）、22:00～22:20（午後6時の天気）の3回、いずれも20分間放送されています（NHK番組表、<http://www.nhk.or.jp/hensei/>）。周波数は、NHKの各放送局で違いますが、たとえば山口県では山口放送局 1377MHz、下関放送局1359MHz、萩放送局1125MHzです。

3) 必要なもの

AMラジオ、ラジオ用天気図用紙 (No.1 (第1号) またはNo.2 (第2号))、黒・青・赤・紫のボールペン、鉛筆です。ラジオ用天気図用紙第1号は地図の範囲は狭いですが情報をメモする欄や天気記号の説明がついています。初心者の人でも慣れてきたら第2号 (中級用改訂版: 図1²⁾) をお勧めします。天気図は書店や登山用具店で購入できますが、発行元の株式会社クライム気象図書出版部 (<http://www.climb-1.co.jp/>) でも郵送で購入できます。価格は50枚綴り1冊で555円 (税込) です。

4) 放送される内容

ラジオ放送では、各地の天気、海洋パイ・船舶報告、漁業気象の順に放送されます。以下その内容を紹介しします。

まず、左上に年月日と時刻 (放送時刻ではなく天気図の時刻)、右下に記入者氏名を記入します。

(1) 各地の天気 日本と日本付近の55カ所 (「○」で表示) の風向 (16方位)、風力、天気、気圧、気温が放送されます。記入の方法は、日本式天気図記号を用い、表1の天気記号、図2の風力階級表、図3の天気記号の記入例を参考に各地の天気を記入します。放送は、1番の石垣島からはじまり、55番の

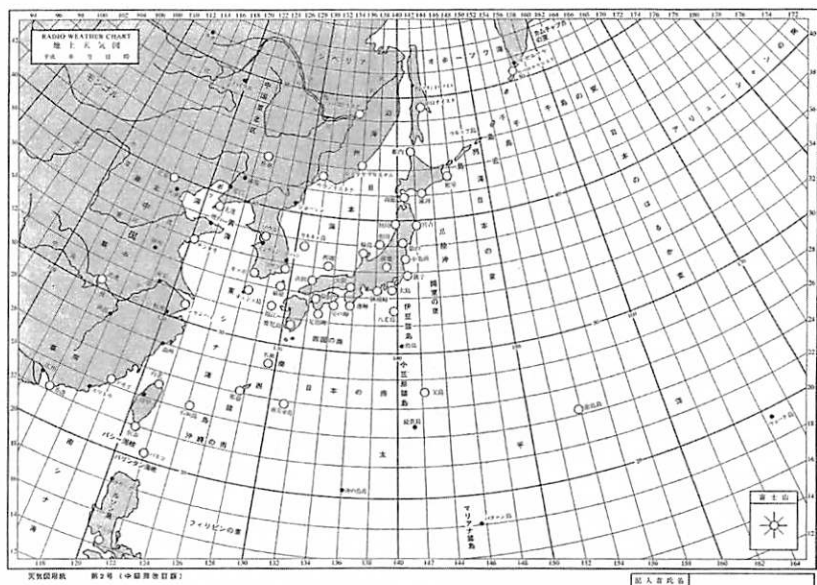


図1 ラジオ用天気図用紙No. 2(中級用改訂版)(ラジオ用天気図用紙No. 2より転載²⁾)

表1 天気記号(ラジオ気象通報用)

天気記号	天気	解説
○	快晴	雲量 0~1
①	晴	雲量 2~8
⊙	曇	雲量 9~10
●	雨	時間雨量15mm未満(層状の雲から降る)
●+	霧雨	濃い層雲から降る
● _フ	雨強し	時間雨量15mm以上
● _ニ	にわか雨	対流性の雲から降る
⊗	雪	層状の雲から降る
⊗ _ニ	にわか雪	対流性の雲から降る
⊗ _フ	雪強し	時間雨量3mm以上
⊗ _フ ●	みぞれ	雨と雪が同時に降る
⊙	霧または氷霧	水平視程1km未満
△	あられ	氷の小粒 直径約2~5mm
▲	ひょう	氷の小粒 直径約5~50mm
● _雷	雷雨	雷を伴って雨が降る
● _雷 _フ	雷強し	強雷電
⊗ _フ	煙霧	ちりによる視程障害(1km以上10km未満)
⊗ _フ _砂	砂塵あらし	砂塵を吹き上げる
⊗ _フ _雪	地ふぶき	積雪を吹き上げる
⊗ _フ _{煙霧}	ちり煙霧	砂塵による視程障害
⊗	天気不明	天気が不明

富士山で終わります。「入電なし」は、「○」の中に×を記入します。

(2) 海洋気象ブイ及び船舶からの報告 海上ブイや船舶が観測して送ってきた気象情報の報告です。観測位置は北緯・東経で放送されるので、素早くその位置に印(○)を書きます。風向、風力、天気、気圧を放送しますが、気温は放送されません。

(3) 漁業気象 高気圧、低気圧、台風などの位置(北緯・東経の位置を×、H(高)・L(低)・T(台)を記入)と中心気圧、進行方向を矢印で移動速度(km/h)をkで記入します。移動速度が「ゆ

っくり」の場合はSLOW・SLW・ゆっくりなど、停滞しているものは矢印のかわりにSTAY・STOP・停滞など記入します。前線や日本付近を通る特定等圧線の位置、最大風速(m/s)や暴風域、海上の霧の区域なども放送されます。低高気圧、気圧、台風、前線などは表2の天気図解析記号で表します。ここで、寒冷前線は青の線、温暖前線は赤の線、閉塞前線は紫の線、停滞前線は赤と青の交互の線で書きます。最後に、日本付近を通る1~2本の等圧線が緯度・経度で放送されます。

気圧の等値線(等圧線)は4hPa(または2hPa)ごとに書き、20hPaごとに太い線にして

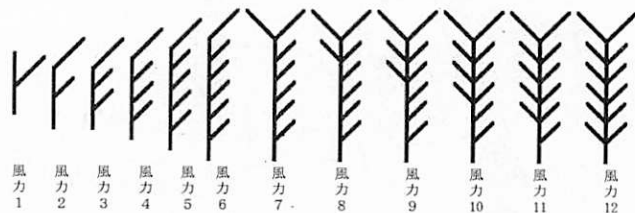


図2 風力階級表

ほぼ一定間隔で滑らかに書き
ます。等圧線は交わったり枝
分かれしたりせず、間隔は局
所的に急に広がったり狭まっ
たりしないようにし、消しや
すいようにHBかBの鉛筆で
書きます。

以上の情報が20分間で放送
されますので、聞きのがさな
いようにしましょう。最初は
天気図用紙の左の記入欄（第1号のみに
ある）にラジオを聞いて必要事項を記入
してから、あとで天気図に書き込みます。
慣れてくるとラジオを聞きながら、直接
天気図を記入できるようになります。

表2 天気図解析記号

	天気図記号	移動方向	色で表示
高気圧	H, 高		青
低気圧	L, 低		赤
熱帯低気圧	TD, 熱低		赤
台風(n号)	Tn, 台n		赤
温暖前線	☼	↑	赤の実線
寒冷前線	☼	↑	青の実線
停滞前線	☼		赤青交互の実線
閉塞前線	☼	↑	紫の実線

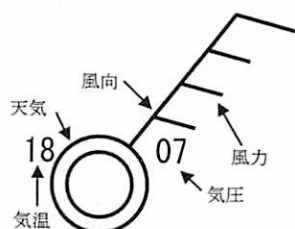


図3 天気記号の記入例（北東の風、風力
4、天気量、気圧1007hPa、気温18℃）

注)

- 1) 宮澤清治：天気図，天気図と気象の本，国際地学協会，pp.53-66，1996.
- 2) ラジオ用天気図用紙第2号（中級用改訂版）：株式会社クライム 気象図書出版
部 <http://www.climb-l.co.jp/publication/index.html>
- 3) Weather Chart 天気図（誰にでもよくわかる 天気図の書き方 Ver4.0），
<http://wyvern.cc.kogakuin.ac.jp/~nick/weather/>
- 4) 気象のお部屋(天気図の解説ページ)<http://www3.justnet.ne.jp/~darkcat/meteo.html>
- 5) 気象学入門講座（第1回 天気図の書き方）
<http://www5b.biglobe.ne.jp/~saturn/meteorology/01.htm>
- 6) 天気図 <http://www.nep.chubu.ac.jp/~mori/text/node17.html>
- 7) 天気図の活用法 <http://www2.ocn.ne.jp/~takayuki/weather/weather.html>
- 8) 天気図の記入方法 <http://www.asahi-net.or.jp/~TX6F-NKMR/meteorology/weathermap.html>
- 9) 気象のページメニュー(天気図を作ろう!!)http://www2.justnet.ne.jp/~watarut/ki/ki_top.html
- 10) 晴れたらいいね(天気図)<http://contest.thinkquest.gr.jp/tqj2000/30078/tenkizu.html>
- 11) 山の知識（気象）<http://shouyou.hoops.ne.jp/knowledge/topic.html>

魔法

フックタイム

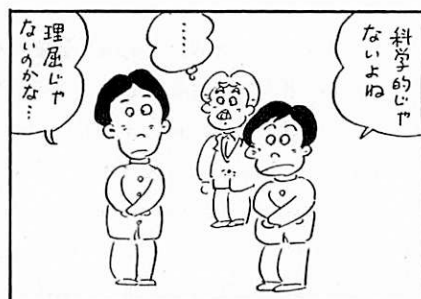
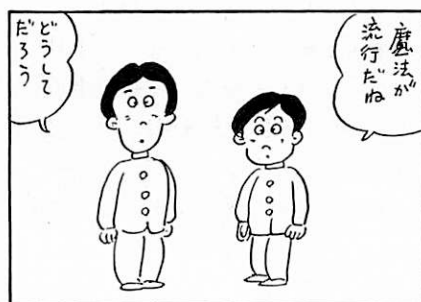
NO 59



年休

by ごとうたつあ

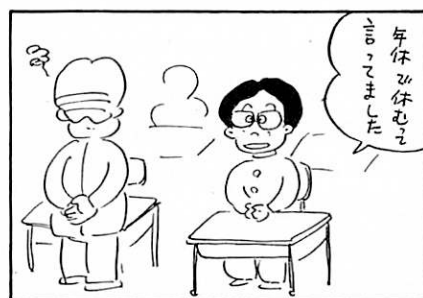
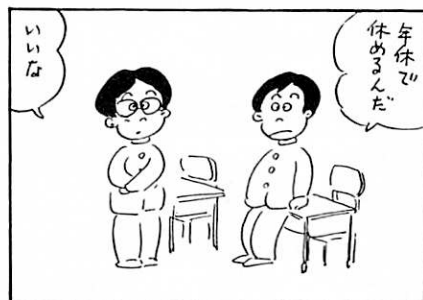
デジタル化



サッカー



年休



ガーデニングソフト 造園植物材料データファイル2000

学習塾PC-2000

野沢 俊哉

地域風土に合った植物を検索

IT革命が叫ばれ、パソコンの普及がすすむ今日、様々な業務でパソコンが省力化や充実・高度化に活用されている。

一方、社会全般には環境共生型地域づくりや生物多様性、そして教育面でも、子供たちへの自然環境教育の実施が提唱されながらも、インターネットによる、それを支援する情報はあがるが、ソフトウェアの開発は非常に少ない。

そこで著者（東京農業大学造園学科卒）は、建設業務用に開発した「造園植物材料データファイル」（本誌2002年3月号同掲載紹介）を、今年度から実施される総合学習のなかの自然環境教育の一教材として利用してもらうために、無料配布ソフトとした。

このデータファイルは、植物の特性をWINDOWS版表計算及びデータベースソフトで読める状態に加工したデータ集だ。日本列島の自然植生分布に基づいて、都道府県別に生育可能植物を分類している。

そして、その植物を種群ごとに分けたファイル、樹木・草花類・つる性植物・シバ・ササ・コケ・シダ類の合計578種が入力されており、その中から植栽対象地で適正植物が検索されるようになっている。例えば樹木群で「花の色」「鳥を呼ぶ」「落葉」「高木」などと条件を指定していくと、その条件にあった樹種名が検索されてくる仕組みになっている。これがあれば、地域の気候・風土になじんだ植物が検索される。そしてその植物に依存していた、鳥や昆虫（ベネレータ）などが飛んできて、伝統ある地域特有の、味わいのあるガーデニングが楽しめる。また、ここに入力されている植物は造園業で主に扱っている種を抽出した。

近年はやりのビオトープづくりでも、地域の植生にあった植物を選ぶことで、地域特有の二次的自然が再生される。そしてそこだけでなく、鳥や昆虫が植物

の種や種子を運んでくれ、近隣地域全体の自然が還元できる。

今まで地域になかった植物を植えれば、その植物の植えられた場所での特殊な管理が必要だし、良好な生育型とはならないだろう。

ほたるやメダカが生育できる環境を作ることもいいが、ほたるやメダカならどんな種でもかまわないということはなく、今までその地域になじんで生育していた種を選ばねばならない。

また、ビオトープは飼育する生物によっては、室内の水槽の中で熱帯魚を飼うことと同じことで、子どもたちが飼育したい生き物が、その装置の中だけで生きていけるビオトープをつくって「自然の再生ができた、これが自然だ。」と教えるのは本末転倒だ。

ビオトープ作りには、規制のマニュアルに頼り過ぎず、地元教育委員会などが調査した、本来その地域に自生していた、動植物のリストをもとに地域特有のビオトープ作りを、技術担当の教員だけでなく、理科担当の教員や昔の地元地域環境を、よく知っている住民（造園家）に協力を求め、子どもたちの自然環境教育に励んでほしい。

データの作成方法

データ作成に当たり、今までに出版されている造園植物材料の特性が掲載されている文献を調査した。そこには、潮風や排気ガスなどの環境圧に対して、「強い」「ふつう」「弱い」などの3段階程度の区分で特性を評価していた。しかし、不都合なことに、同種・同項目で多少の違いが見られた。例えば、イチヨウの木は潮風に「強い」とする文献もあれば、「弱い」とする文献も見られた。そこで、それぞれの種群で7～9種類の文献を参照し、多くの一致が見られる特性項目の詳細を取り上げ、平均化された新しいデータを作成した。また、樹木群と他の種群を比べると、樹木に比べて一致する項目が多く見られた。これは、草花で一年草であれば1年、多年草であっても2～3年程度でその特性が得られる。しかし、樹木は生長しきるまでに何十年という時間を要する種もある。しかも統計が得られるほど、同種を同一条件下に植えることは極めて困難なことにあると推測される。

このソフトが欲しい方は以下に連絡して下さい。

郵便番号939-0744 富山県下新川郡朝日町平柳246 野沢俊哉
[200円切手1枚とフロッピーディスク1枚を同封のこと]

評価を意識した年間指導計画

産教連研究部

[4月定例研究会報告]

会場 麻布学園 4月13日(土) 14:00~16:30

子どもが学んでよかったと言える技術教育・家庭科教育を

いよいよ新教育課程による授業が始まった。それに合わせるかのごとく、評価のしかたが今までとは大きく変わることとなった。評価方法が相対評価から絶対評価へと変わる。そのような状況下で研究会が行われた。

研究会の冒頭に、技術教育の重要性について国会の場で論議されたことが金子政彦(鎌倉市立腰越中学校)より報告された。それによると、3月19日の参議院文教科学委員会で、阿南一成議員が技術教育の重要性について文部科学省はどのように認識しているかを質問し、それに対して、副大臣の岸田文雄氏が答えている。これからも、技術教育・家庭科教育の重要性を一般人に訴える運動を積極的に展開していくことを改めて確認した。

研究会では、向山玉雄氏(元奈良教育大)、亀山俊平氏(和光中)、野本勇氏(麻布学園)、金子政彦の4人から問題提起ないしは実践報告をしてもらい、それをもとに討議を進めた。

①教育課程編成と評価を考える基本原則

向山玉雄

新教育課程を批判的に検討しつつ、自主編成の道を歩むのがよい。国が進めている教育政策に迎合することなく、現状を正しく分析して教育にあたる必要がある。子どもの立場に立った教育課程づくりを心がけるべきである。技術科と家庭科の統一的視点に立った教科運営を考えて授業を進めていこう。

向山氏は、「評価方法の画一的な押しつけによって教師の教育実践の創造性を奪おうとしている。子どもにどういう力をつけてやるのかという観点から評価を考えていきたい」として、ものづくり自己評価カード(くもの巣型のグラフ形式)の一例を提示された。「何も無理してくもの巣型にしなくても、評価項目の欄を何段階かにわけ、そこに印をつけさせればすむ形式のものが以前からあり、それを使えばすむのではないか」という意見がある一方で、「このく

もの巢型の形式はバランスを見るのに向いているが、評価項目を工夫すればけっこう使える。自分の弱点あるいは失敗したところが一目でわかり、いけそうである」という意見もあり、使ってみる価値は十分にあると判断された。

②これからの評価はこうなる

金子政彦

新教育課程の実施とともに評価方法も変更になった点がある。その変更点を生徒やその保護者にも説明する機会を設けた。評価は授業を行った教師の裁量に委ねられるべき性格のもので、画一的にするようなものではない。ところが、評価結果を入試選抜の資料としても使うというところから、評価の内容や方法を統一する必要が出てきてしまう。大変残念なことである。その影響が指導計画の上にも現われてくるはずである。

金子政彦は「市内で統一した評価の内容と方法を紹介したが、評価作業に振り回されなくて、子どものためになる授業とそのための準備に多くの時間を割きたい」と結んだ。それに対して、「評価の中味まで一律に決めてしまうのには大きな問題がある。技能が抜群に優れた子どもがいた場合、その評価が表面にはっきりと現われるような評価でありたい」という意見が多く出されたことを付記しておく。

③和光中の技術教育

亀山俊平

子どもの技術的能力や生活認識力が低下傾向にあることを実感している。新教育課程の実施に合わせて、教科の目標も一部手直しして、授業を進めていきたいと思う。

子どもの実態がどうなっているのかについて、統計データが乏しい現状である。子どもの状況をしっかり見極めて授業を進める上からも、アンケートなどで幅広い資料を集めることを確認した。

④時代の流れにあった技術教育をめざす

野本勇

100円ショップで100円で買えるラジオをたまたま見つけた。何千円もかけてラジオなど作っている時代ではなくなったと感じる。社会や子どもの状況に合わせた授業展開を心がけていきたい。

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、こちらも参考にみてほしい。

野本勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

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

金子政彦 (腰越中学) 自宅TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp (金子政彦)

「朝日新聞」は4月9日から11日まで「転機教育」という連載記事を載せた。最後には6人の担当者名を記している、本格的な主張である。

「小学校、中学校での『ゆとり教育』導入直前、3月19、20日の参院文教科学委員会。質問は新学習指導要領に集まった。厳しい質問は与野党を問わない。『国民が不安に思わぬよう、新学習指導要領は抜本的な見直しをする必要がある』。共産党議員はここまで指摘した。／「学力低下」論とともに厳しくなる批判に、文部科学省のベテランの官僚は言った。「教育問題といえば、何かにつけてイデオロギーで対立していたころがうそのようだ」／60年秋、旧文部省の広報紙で、当時の大島理森文相が「指導要領は教える最低ライン」と触れた。指導要領以上に教えてもいいんだという意味を言外に含んでいた。／教える内容を減らし、ゆとりの中で創造力をはぐくむという新指導要領の金看板に反するような文科省の初めての動きだったとされる。(中略)官僚の一人は、自民党文教族とのつながりが深い小野氏が次官になって間もないころ、語気をつよめる姿を覚えている。／『我々は切腹しても国民に申し開きができない。後々、この指導要領が契機で日本がだめになったなどと言われたら……。ゆとり導入時の文部省幹部は国賊扱いされる』(中略)。初中局の一人は怒りをこめて言う。『理科離れや学校嫌いを止めたくて、詰め込み教育を見直したのではなかったか。週6日制にして昔に戻せと言うのか』／元文部省教科調査官の中野重人さんは、自分自身が進めた『ゆとり』路線に確信を持つ。ただ、『確かに伸び



学習指導要領をめぐる教育行政

る子、出来る子への配慮に薄かった』と近著に記す。(中略)はしごを外された思いは、文部行政を学校現場の最前線で支えてきた校長、指導主事といった人たちにも通じる。そこにも、かつてなかった揺らぎが見えはじめている。」

この論説は、教育行政側と教育現場に対立はないとし、創造的な実践を、

疑問を感じながらも開拓しようとしている民間教育研究団体の運動や教職員組合の教育研究運動に対し困難を持ち込む教育行政のことに全く触れていない。

4月4日の同紙の夕刊には「降格志願」という表題で、東京都教育庁が昨年5月に教頭以上の管理職が自ら希望すれば降格できる制度をつくったところ、都立高校長1人と小学校教頭7人、中学校教頭7人、高校教頭4人が降格の希望を出して、同庁は「思ったより多かった」と言っている。同紙では、ある都立高校長の話として「管理職が教員を評価する人事考課制度の導入などで、教員の人間関係や指導に苦労が増えた」としている。東京都の人事考課制度は一昨年から導入されたもので、「業績評価」は学習指導、生活指導・進路指導、学校運営、特別活動・その他の項目を能力、情意、実績の観点からSABCDの5段階で評価され、さらに、総合評価がつく。「降格志願」は、こうしたことに人間として耐えられなかった人びとがとった行動である。

東京都の場合は学習指導要領の改編に、こういう教育行政が伴い、これが創造的な実践を妨げている。東京都以外でも、こうした問題を伴っている。「朝日」の記事は、こうした教育行政問題を避け、触れることをあえてしない。(池上正道)

- 17日▼朝日新聞社の調査によると新年度から実施される新学習指導要領にあわせた絶対評価に関して、特に高校入試に使われる調査書では各教育委員会の対応が分かれ、相対評価が続けるところもあることが分かった。
- 18日▼来年3月に運転を終了する福井県敦賀市の新型転換炉「ふげん」の廃炉費用に約2千億円を見込んでいることがわかった。
- 19日▼山形県新庄市立明倫中学校で、93年1月に1年生の児玉有平君が体操用のマットの中から遺体で見つかった事件をめぐる民事訴訟で、山形地裁の手島徹裁判長は7人のアリバイなどを認め、請求を棄却した。
- 22日▼理化学研究所は日米欧の国際研究チームが2000年に全遺伝情報（ゲノム）を解読した高等植物のシロイヌナズナについて、全遺伝子の6割に相当する遺伝子を複製し機能を解析したと発表。
- 26日▼大阪大学の横山正明教授は片面に光信号を入力すると、あるルールに従って計算し反対側から答えの信号を出す「光演算素子」を有機材料でつくることに成功した。
- 29日▼警察庁のまとめによると昨年1年間に全国の学校内で起きた刑法犯認知件数は前年より5,018件多い41,606件で、過去最多だったことが分かった。
- 31日▼朝日新聞社が実施した全国世論調査で、地球温暖化対策で産業界の省エネルギーへの取り組みが十分ではないと思う人が6割に上った。
- 2日▼放射線や高熱などの厳しい環境に強いダイヤモンド半導体の開発にNTT物性科学基礎研究所が成功。現在主流のシリコン半導体より高出力・高効率で安定しているという。
- 4日▼米レンセラー工科大学のグループは炭素でできた極微の筒「カーボンナノチューブ」の束を立体的に自在に配列することに成功した。
- 5日▼米国の科学情報会社ISIトムソンが発表した注目論文ランキングで日本人研究者がトップになった。日本人のトップは初めてという。
- 9日▼文部科学省は来年春から使用される高校の教科書検定結果を公表。侵略戦争を美化した日本史教科書が合格。教科書問題に取り組む市民団体は『新しい歴史教科書をつくる会』の中学校歴史教科書と基本的に同じ立場で書かれていると批判。
- 12日▼東京薬科大学の多賀谷光男教授の調査によると、東京大学に投入される国費は学生1人あたり地方国立大学の3~4倍あるが、論文の「生産性」には差がなく、京都市大や大阪大のほうが効率が高いことが分かった。
- 13日▼ロシアの核兵器解体で生じた余剰プルトニウムを民生用の原子炉で燃やす実験に核燃料サイクル開発機構とロシアの研究機関が成功したことが明らかになった。
- 15日▼中央教育審議会の大学分科会は専門的な職業人を養成するための新たな大学院として「専門職大学院（仮称）」制度の創設を求める中間報告書をまとめた。（沼口）

『やさしくできるひとりそば打ち』 向山玉雄・榎本桂子著

A 5 判 104ページ 1,300円(本体) 合同出版 2002年1月刊

私もそば好きの一人である。うまそうなそば屋を見つけるとつい、もりそばを食べに入ってしまう。10余年前、担任したクラスの文化祭のテーマが「そば」となった。これ幸いと30軒近くそば屋を食べ歩いたり、そば打ちにも挑戦した。自分で打ったそばは確かにうまいのだが、ほそそば切れてマカロニのように短いそばしかできなかった。そば打ちは難しいのである。

ここ8年ほどは、授業で小麦を育てて粉に挽き、うどんを打つことに取り組んでいる。そばとくらべれば、うどんを打つことは容易であり、中学生と楽しく取り組んでいる。

その難しいそば打ちが誰にでもやさしくできるという本が登場した。ポイントが1人前分100グラムで打つという。題して「ひとりそば打ち」である。そば打ちはすばやく作業することがとても大切で、のんびり作業していると、すぐに乾燥してしまう。そばがほろほろに切れてしまうのだ。「ひとりそば打ち」ならば、初心者でもてばやく作業が進められる。さらに、その効用として、「量が少なくてすべての作業が短時間で済む」「短時間でできるので、またやってみようという気持ちになる。繰り返すと上手に打てるようになる」「たとえ失敗しても、量が少ないのでやり直しがしやすく、むだが少ない」などの効用があるという。

なるほど、100グラムで打ってみると

まくつながるのである。

ひとりそば打ち用の道具も開発された。専用のし板は、ちょうどいい厚さになるよう縁どりがしてあり、めん棒が縁板にあたるまで伸ばすという。板のサイズも100グラムにあわせてあり、伸ばす見当がつけやすいのだ。

本書では材料、道具の用意からそば打ちの手順とコツをわかりやすく解説している。さらに、難しいとされる「十割そば」も100グラムだと比較的簡単に打てるそうである。その方法についても詳しく述べられている。さらに、そばの栄養と健康や食文化についての知識やさらに調べるための手がかりなども紹介されている。

「そばを打って食べることは、自分の健康の維持につながるばかりでなく、手を器用にし、脳をきたえ、感性を豊かにすることになります。」とそば打ちの教材としての価値にも光を当てている。そば打ち体験をベースとして関連することを自主的に調べ、発表する取り組みを紹介し、さらに、そば打ち体験のベースとして、食と農をつなげる教育の可能性を提唱している。

ひとりそば打ちという新発想のこの本は、そば打ち入門書として、また、技術・家庭科や総合学習などのヒントとして味わいある一冊である。

(亀山俊平)

『ディープ・エコロジー』 アレン・ドレングソン、井上有一共編 井上有一監訳
四六判 312ページ 2,800円（本体）昭和堂 2001年3月刊

この本は環境問題を中心に扱ったものであるが、サブタイトルに「生き方から考える環境の思想」とあるように、哲学や社会学、生物学など、従来の学問体系を総合的に捉え直す中から、われわれ人類の生き方そのものを問い直すという、極めて大胆でラディカルな本である。

アラン・ドレングソンと井上有一氏の共編になっているが、中心はノルウェーの哲学者、アルネ・ネスのディープ・エコロジー思想の紹介と運動上の原則、その構造的な関係等を整理したものである。

ネスの考えによればエコロジーには二つの流れがあるという。一つはシャロウ・エコロジーで、もう一つがディープ・エコロジー。シャロウ・エコロジーは浅いエコロジーで、現状の問題に対して対処療法的に対応するものであり、二酸化炭素が増えたからそれを減らそうとか、フロンガスによるオゾン層の破壊が進んでいるので、フロンガスの使用を禁止しようなどと言うものだ。今日の産業界とも協力できうる考え＝運動だとする。

それに対し、ディープ・エコロジーは今日の産業界とは切り離して、本質的、根源的に環境問題を考えようというものだという。違いはシャロウ・エコロジーがあくまで人間中心主義、テクノクラティックなのに対し、ディープ・エコロジーはそこを脱却して、人間中心から環境中心主義、脱テクノクラティックへと転換するところにある。

したがって、そこでは人間も他の動植物同様に相対化して捉えられることになる。

ネスは西洋の近代的な学問は殆どが人間中心主義で、科学・技術のみならず、諸学問体系、思想までもが人間の生を中心にして構成されているという。

それに対し、ディープ・エコロジーは関係論的全体分野、生命圏平等主義、多様性と共生、反階級制度、環境汚染や資源枯渇に対する闘争、複雑性の維持、地域自治と分権化の推進などを規範的な考えとして採用しているのだという。さらに、こうしたディープ・エコロジーを運動として掲げていくためにエプロン・ダイアグラムという構造化がなされている。

このようにディープ・エコロジーは脱人間中心主義、そして脱テクノクラシー社会を目指す。

確かに産業革命をとおして発足した産業社会は、大量生産と大量消費により、多くの人々に豊かな生活を提供してきた。しかし、こうした社会は今日、すでに限界に達していると言えよう。すでに取り返しのつかない時点にまで踏み込んでいるのかも知れないとネスは考える。

また、ネスはこのような思想を自ら実践しており、この運動の普及を願っている。環境問題を考える際に、鋭くラディカルな問題提起をしてくれる一冊である。私たちの生き方を問い直させられる本でもある。

（沼口 博）

第51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

<http://www.sankyoren.com>

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をおもな構成員としている教育研究団体です。毎年、全国研究大会を開催し今年は51回目を迎えます。だれでもどこからでも参加できる、自由に発言できる研究会です。

大会テーマ 「巧みな手 科学する頭 人と人を結ぶ心 を育む」

会 場 ホテル「富士見ハイツ」

〒410-2201 静岡県田方郡伊豆長岡町古奈 185-1 TEL055-947-3100 FAX055-947-0564

<http://www.izuwp.com/bridal/fujimi/indexfujimi.htm>

日程・時程 2002年8月3日(土), 4日(日), 5日(月) 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
8/3(土)	(受 付)	全 体 会		特別講座	昼 食	授業実践分科会Ⅰ					夕食	交流会	総 会	
8/4(日)		課題別分科会			昼食	教材教具 発表会	授業実践分科会Ⅱ				夕食	実技コーナー		
8/5(月)		実践講座		全体会	(見学会)									

交 通

■東名高速道路で

東京 ～沼津IC/1時間15分

名古屋 ～沼津IC/2時間45分

沼津IC ～伊豆長岡/30分

■新幹線で

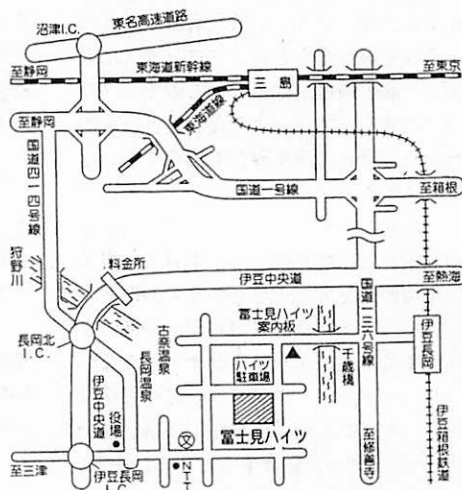
東京 ～三島(こだま号)/60分

名古屋 ～三島(こだま号)/1時間40分

■伊豆箱根鉄道

三島 ～伊豆長岡/20分

伊豆長岡駅より徒歩10分



参加申し込み方法

- ・大会専用振込用紙に必要事項を記入の上、申込金(全額、前納)を添えて下記 郵便口座にお振り込みください。雑誌『技術教室』綴込みの振込用紙でも、申し込みができます。

振り込み先 郵便口座 00100-0-560636 加入者名 産教連全国研究大会実行委員会

問い合わせ先 〒 204-0011 東京都清瀬市下清戸 1-212-56-4 TEL/Fax / 0424-94-1302
産業教育研究連盟事務局(略称/産教連) 藤木まで

- ・郵便局備え付けの振込用紙でも申し込みができますが、必ず下記の事項を記入してください。

参加日: 8/3 8/4 8/5 (○印をつける) 参加費: 会員 一般 学生 (円)①
宿泊日: 8/2 (前泊) 8/3 8/4 (○印をつける) 宿泊費: 11,000 円×(泊)= (円)②
昼食申込: 8/3 8/4 (必要な日に○印をつける) 昼食代: 1,000 円×(食)= (円)③
性別: 男 女 (○印をつける) 払い込み金合計①+②+③= (円)

申込締切 7月25日までに振り込みをしてください。

(26 日以後も参加申し込みは受付ますが、宿泊できない場合もあります。)

参加費 5,000 円(会員 4,000 円、学生 3,000 円)

ただし 1 日だけの参加者は、1,000 円割引

宿泊費 大人一泊二食 11,000 円(大会参加者特別料金)

昼食費 弁当 1 食 1,000 円(大会参加者特別料金)

注意事項 1. 宿泊部屋は相部屋となります。ご理解をお願いします。

ご家族の場合は、申し込み時にお申し出ください。

その他 1. 申し込みをされた方に「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。

2. キャンセルまたは変更の場合は必ず事務局までご連絡ください。

・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。

・宿泊費と昼食費の返金は、事務手数料を除いた額となります。

産業教育研究連盟(略称/産教連)事務局 藤木 勝

〒 204-0011 東京都清瀬市下清戸 1-212-56-4 TEL/FAX 0424-94-1302

課題別分科会

授業実践に共通する問題点や課題をテーマごとに検討します。

- 1.教育課程と評価 新しい教育課程のなかでの、教科・総合的な学習の時間・選択教科の関わりについて検討します。
観点別評価、絶対評価と評定との関わりについて検討します。
- 2.総合学習 どうしていますか?総合的な学習の時間。技術や家庭科の実践手法を総合に活かす。
栽培から調理へ食と農を結ぶ授業や、地域の人々とのように関わるかなど検討します。
- 3.子どもの発達 小中高の技術教育・家庭科教育のつながりや可能性・障害児教育など、広い範囲の技術や労働・ものづくりの教育が果たす役割や実践について検討します。

授業実践分科会 I

提出されたレポートをもとに、授業を中心とした課題について討論します。

- 4.加工 木材・金属・布などの素材加工の意義と人や社会との関わりについて討論します。
- 5.エネルギー変換 機械や電気の基礎基本と制御(ロボコン等)教材の意義・有効性などを討論します。
- 6.栽培・食物 栽培・食物・栽培と食物をつなぐ授業、食生活や消費者問題等の授業のあり方を討論します。

授業実践分科会 II

提出されたレポートをもとに、授業を中心とした課題について討論します。

- 7.環境教育 循環型社会をめざした環境教育をどのように実践しているか、報告をもとに討論します。
- 8.情報とコンピュータ 技術教育・家庭科教育としての特色ある内容をどう構成するか、ものづくりと結びつけた実践・通信ネットワークなどについて討論します。
- 9.家族と家庭生活 人間の発達を支える家族・保育・すまい、またそれらを取り巻く地域のあり方を中心として討論します。

特別講座 さまざまな分野の第一線で活躍されている方の講演と懇談です。

①久保田裕子(國學院大學経済学部教授) テーマ「食と農の消費者問題・最近の事情」

遺伝子組み換え食品、狂牛病(BSE)問題、食品表示問題、有機農業などについて、最近の消費者運動の動向などを報告。グローバル化下の食と農のゆくえを探ります。

②大竹武士(元 公立中学校長、沼津市地域ふれあい講座推進委員) テーマ「胸の中の少年たち」

子ども達が胸躍る体験をし、個性や自主性・創造性を伸ばし、鍛え合う豊かな子ども時代を過ごすことを願って、人間性溢れる教育を語る。学校教育から社会教育にわたる教育のあり方を探ります。

教材・教具発表会

あつ、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。

とっておきの教材を持参してください。

予定例 ひとり1玉そば打ちセット

ロボコン出品作など

指編み

実技コーナー(実技講習会)

すぐ使える教材・教具をその場で作り持ち帰ります。

材料費は実費。これを機に全国に広まった教材も多い。

産業教育研究連盟の代表的な特色です。

予定例 そば打ち 豆腐 糸つむぎ 箸づくり

携帯木枕 蒸気機関車 ロボコン入門

実践講座

食に関わる授業の中で、地場食品をどのように活かすのか。衣のこと・着ることの授業では
どんなことが基本になるのか。このようなテーマ例を想定して、参加者が生徒になる模擬授業
や記録テープを見ながらの授業研究を予定しています。そのまま持ち帰って、自分なりに工夫
して明日からの学習指導に活かすことができます。

《発表を予定されている方へお願い》

誰でも自由に発表・討論に参加できます。授業での失敗や悩み・教材や教具の工夫などプリント1枚の
資料でもさしつかえありません。多様な報告や提案を希望します。

分科会での提案希望者は

①住所・氏名、提案希望分科会・提案のテーマや要旨を100字程度にまとめ7月25日までに下記へ

(形式不問、仮テーマで可)

〒247-0008 横浜市区本郷台5-19-13 金子政彦 TEL 045-895-0241 e-mail/ mmkaneko@yk.rim.or.jp

②資料は少なくとも100部は用意してください。(できればB4二つ折りまたはB5判で)

③資料等を宅配便で会場へ送る場合は、8月2日夕方までに下記へ

〒410-2201 静岡県伊豆長岡町古奈185-1 TEL055-947-3100 FAX055-947-0564

ホテル「富士見ハイツ」内 産業教育研究連盟大会本部宛

昨年度の参加者はこんな感想を寄せてくれました。

4月から教師になったばかりということもあり、まだまだ教科の授業で手一杯という感じであるの
に、突然「じゃあ総合学習の方も」と言われた場合には、どうしようか・・・との不安があり、
出席させていただきましたが、先生方の実践例を聞くことで、少し自分の中にも方向づけができた
ように思います。(東京都 女性)

現場の人の声を聞くよい機会となりました。現在の家庭環境において、なかなか食についての知識
技術が身につかない中、学校教育において期待される部分が多いと思います。企業として、これまで
簡便化志向に突き進む中、大切なことを忘れてきたため現状に至っているという思いも強く、将来を
考える中、何らかの役割を果たすべきと考えております。(東京都 男性)

3本のレポート、とても参考になりました。何を教えたら、伝えたらよいのか領域観が見えてきたよ
うに思います。二学期からの実践に役立てたいと思います。ありがとうございました。(三重県 女性)

特集▼現代社会を切り拓く技術・家庭科

- あらたな技術教育の地平を求めて 沼口 博
- ものつくりの原点を探る 小関 弘VS三浦 基弘
- 生活の視点から社会をつくる 野田 知子
- 著の教材化と実践の可能性 向山 玉雄・榎本 桂子
- 環境問題を考える
- これからの情報教育の課題
- 家庭科教育の課題
- 間伐材でベンチを作ろう

真下 弘征
鈴木 賢治
青木香保里
安田 喜正

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今年のゴールデンウィークの海外旅行者は、昨年より少なく23万人。不況知らずである。編集子の初めての海外旅行は1965年。ヨーロッパに行けるだけのお金がなく、沖縄、台湾と香港に行った。当時、持ちだせる外貨は500ドル。鹿児島から船で沖縄に渡った。沖縄に行くのにパスポートは必要なかったが復帰前だったので身分証明書が必要であった。台湾へは那覇からノースウエスト機で飛んだ。初めて乗った飛行機が国際線。今では考えられないことだが、飛行中に交渉して機長席を見せてもらった。のどかな時代であった。●台北に着いたら食べたいと思ったのがバナナ。今では一番安い果物のひとつになっているが、編集子の子どもの時代は、病気ででもならなければ食べられない高価な果物であった。商店街の小さな八百屋で驚くほど安い値段で買ったバナナは、熟しており、とろけておいしく、その味は一生忘れられない。

同じ店に日本から輸入したリンゴがバナナの十数倍の値段で売られていた。はじめリンゴとは気がつかないくらいしなびていた。日本では当然、売り物にならない。台湾の人がリンゴの本当の味を知らないように、日本人もバナナのおいしさを知らないと思った。食べものは、その土地のものが一番よいのである。●今月号の特集は「地域の人材・素材を生かした授業」。デパートの生鮮食品売り場に行くと、世界旅行ができる。果物ではバナナ、キウイ、ライチ、アボガド、グレープフルーツ、パパイア、ドリアンなど各国の特産品がところ狭しと並んでいる。最近では、地方のスーパーマーケットでも同じという。でもほとんどの果物は、防腐剤がぬられているといわれている。体にいいわけがない。日本にもその土地土地の特産品がある。地元の特産品(素材)を授業に生かした実践に学ぶところが少なくない。(M.M.)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください
☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接申込みください。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で替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 6月号 No.599◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2002年6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03-3585-1149 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 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、沼口 博、

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田朗方

TEL048-294-3557

印刷・製本所 凸版印刷(株)