



今月のことば

まっ、いいか

愛知県西尾市家庭児童相談員

谷川 清

過日、常用漢字が増えるとの報道があった。その一つに「鬱」があるのを知り、この文字は肉筆で書けそうもないと私はいくぶん憂うつ気味である。

確かに昨今、「うつになりそうだ」とか「うつ病で通院している」などと「うつ」という言葉をよく使う。また、うつ病が身近な病気の一つになっている。さらに、以前は躁うつ病と言われた、躁状態とうつ状態を繰り返す精神疾患は今日では双極性障害と言われ、統合失調症と併せて二大精神病とされている。こうした「うつ」症状は、現代日本社会が抱える閉塞感を示しているように、私には思えてならない。

ところで、うつ病は心のかぜと言われている。かぜは誰でもかかり得る。かぜ予防のために、外出から帰宅した折には手洗いやうがい、励行に努め、栄養や休養を心がける。また、かぜかなと感じたときには、医師の診断を受けたり、かぜ薬を服用したりして、ひどくならないように気をつける。早く床に就くことも効果的と思われる。このようにいろいろな対策を講じる。

一方、心のかぜの場合はどうだろうか。気持ちが落ち込んだときや気力が湧いてこないとき、近くにいる親しい人にそうした心の状態を話す。音楽やスポーツ、読書などで気分転換を図る。また、散歩やサイクリングなど外出もあるだろう。テレビ、ラジオなどの娯楽もよいだろう。

では、心のかぜの「ウイルス」は何だろうか。日々の生活からくる、心の疲れ、人間関係のあつれき、仕事や育児の疲れであろうか。あの人は私をどうみているのだろうか、自分がんばりが足りないのか、もっとやれるはずなのに、などと自分で自分を追い込んでいることだろうか。健康で、柔軟で、弾む心を取り戻すために、ほどよいところで「まっ、いいか」と自分に言い聞かすとよいと考える。心がかぜをひきそうになったら、自分をゆったりした精神状態にして、心のかぜのウイルスを追い出してしまう術を身につけたいものである。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.699

CONTENTS

2010 10

▼ [特集]

授業に広がりを与える工夫

大型教具で楽しくわかりやすい授業を 下田和実……4

「単位」の学習から「技術」の本質に迫る 綿貫元二……12

K式ファブリックランプシェードの製作 北野玲子……16

授業で使えるちょっとした工夫 金子政彦……26

ステンレスとロープの話 藤木 勝……32

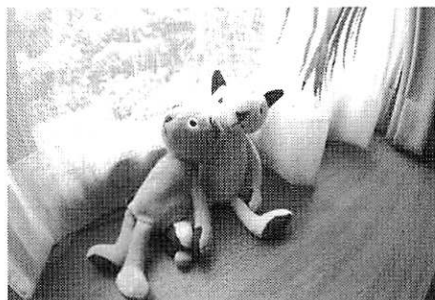
学級通信をもとに米について考える 足立 止……38

実践記録

食意識を変える箸作りの実践 向山玉雄・榎本桂子・真下弘征……44

エッセイ

『奥の細道』と徳川幕府直轄鉦山 富岡正彦……50



▼連載

- だれでもできる「生物育成」の授業⑩「内田式生物育成」の授業（2）
内田康彦……58
- 小学校での工作・技術教育②なんで、ものづくりの授業をやるの？（2）
中村源哉……62
- 江戸時代の天文暦学者 間重富⑩長崎出張（2）
鳴海 風……66
- はじめて取り組む「生物育成」①授業の成功は事前の準備とやる気から
竹村久生……72
- 西洋科学技術者・日本ゆかりの地⑥交流の電気技術の実用化に貢献したテスラ
西條敏美……76
- 新「農業教育」のすすめ②農と自然と食を結んで（2）
中島紀一……80
- 発明交叉点④EV 車時代で注目される雷サージ試験器
森川 圭……84
- スクールライフ⑤日焼けどめ
ごとうたつお……88

■産教連研究会報告

- 授業実践を広げるためになすべきこと 産教連研究部……90

■今月のことば

- まっ、いいか 谷川 清……1

- 教育時評……92
月報 技術と教育……93
図書紹介……94・95

授業に広がりを与え工夫

大型教具で楽しくわかりやすい授業を

下田 和実

1 はじめに

教師駆け出しの頃、福山大会¹⁾(産業教育研究連盟主催)の帰り道でしたか、広島サークルの谷中貫之先生が勤務されていた学校を訪ね、歯車のかみ合い模型やハートカムの動きがわかる教具などを作らせていただいたことがありました。これがきっかけとなり、それ以来、多くの教具を作ってきました。さらに、その後の夏の大会²⁾で全国各地の先生方の教具と出会い、自分なりに工夫して授業に活用しています。

今回は、授業でのちょっとしたヒントや工夫を木材加工編・金属加工編・電気編の3つにわけて紹介します。今回報告する内容は、全国の仲間の実践や教具がもたっています。読者の皆さまの参考になれば幸いです。

2 授業のヒントー木材加工編

(1) 丸太の切断のポイント

すでに本誌で何度も紹介していますが、私の木材加工は丸太の切断から始めます。教材用の板材がほとんど集成材になり、年輪のでき方や柾目・板目・木裏・木表・こぐち・こぼなどの木材の基本に関して、板を見ながらの学習が困難になりました。そこで、木材に関する指導とのこぎりびきの練習をかねて、丸太の切断から始めています。

私は、後で鍋敷きなどになればよいと考え、直径15cm程度の間伐材

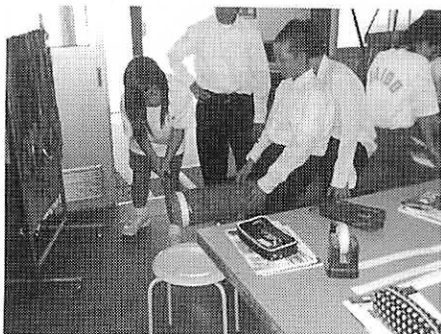


写真1 丸太の切断

を使っていますが、直径10cm程度のもでもよいのではないかと思います。どちらの太さでも、万力で固定とはいきません。技術室の角椅子を2個ひっくり返し、その上に生徒が馬乗りに乗って固定します（写真1）。納入時の長さは2mくらい必要です。1mですと、固定が大変です。2mの長さの間伐材のうちの1mしか使えないのは無駄のような気がしますが、残りは校外学習の薪になったり冬場の薪になったりと、使い途があります。

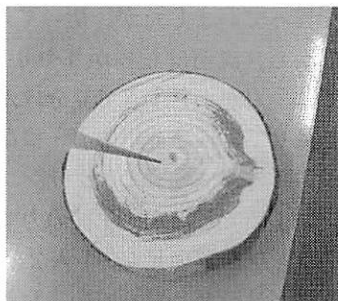


写真2 切断された丸太

本校では、切りたての丸太を納入してもらっています。乾いて水分が抜けていく様子が観察でき、木材の収縮もしっかり観察できます。ただし、1日置くと切り口がひび割れてきます。これを防ぐには、ビニールなどで切り口をふさいで乾燥を防ぎます。本校では、45cmのラップをセロハンテープで巻きつけています。丸太は約3cm幅に切りますが（写真2）、皮つきですので、画用紙などで3cmの紙帯を作り、丸太に巻きつけます。この方法が一番よいように思います。



写真3 大鋸の実物（縦びき用）

(2) けがきのポイント

はじめて取り組む木材加工で、図面の説明も十分にできないなかでのけがき作業です。寸法線や寸法補助線など、板に記入する線と記入しない線の区別がつきにくくなります。忙しくても、板に実際の記入例を示した見本を何枚か作っておきますと、生徒たちは自分のものと見比べることができ、けがきミスが少なくなると思います。その時どきの作業にあわせた見本を用意するのがよいでしょう。

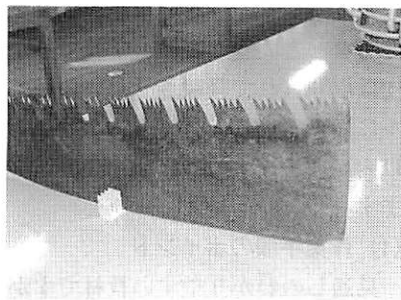


写真4 大鋸の実物（横びき用）

(3) 板材切断のポイント

多くの学校では、両刃のこぎりを使っていると思います。両刃のこぎりの縦びきと横びきの使い分けを今まではうるさ

く言っていました、切ってみればわかるので、最近はうるさく言いません。しかし、説明はしっかりやります。実際ののこぎりびきに使う両刃のこぎりでは、刃が小さすぎて見分けがつきにくいので、大鋸の実物（写真3、写真4）を見せて、縦びき用の刃・横びき用の刃のはたらきを説明します。

切断の際、今まではクランプを使って板を固定していました。はじめはクランプ1個でしたが、生徒の力では締め切れずに板が動いてしまうので、翌年はクランプを買い足し、1人2個のクランプを使っていました。それ以来、この方法が最適だと思っていましたが、もっと便利なものがあるではありませんか。こんなことがありました。先日、学校出入りのある業者が「この紙の使い途はありませんかね」といって、持ってきた1枚の紙を差し出されたのです。この紙は、ケーキやスイーツを持ち帰ったり輸送したりするときに、中身が動くのを防ぐ滑り止め用として下に敷くものだそうです。バスマットや車の荷物が移動しにくいマットは私もよく利用していましたが、厚みもあり、のこぎりびきの滑り止めを使うという発想はありませんでした。しかし、この紙を見たとき、「こんなに薄いのなら、板の下に敷いてみよう」とやってみたところ、マットなしでは板がふらふらと動くのに、マットを敷くと、私の力ならクランプなしでも板が動かなかったのです。コレはお勧めだと思いますので、今後はこのマットを導入してみるつもりです。価格も商品名も現在のところ不明ですが、わかり次第、本誌で報告しようと思います。早く効果を確認したいという方は、バスマットや自動車用の滑り止めで試してみてください。

3 授業のヒント—金属加工編（黄銅製丸棒利用の文鎮製作の場合）

金属加工の授業実践がこのところ少なくなっていますが、技術室にはトースカン・Vブロック・定盤などの金属加工用の道具が必ずあります。物にはたらきかけることの少ないなか、金属を材料に、切る・削る・穴をあける・ネジを切るなどということは、学校でしかできません。簡単な作業でもよいので、一度は取り入れて経験させたい領域です。私の場合、複雑な作業は省き、シンプルに切る・削る・けがく・穴をあける・ネジを切るの作業をあわせて25時間以内に収めています。直径60mmの黄銅製の丸棒の切断は切りごたえがあります。

(1) 作業手順のポイント

見通しのわかりやすい教材ですが、作業がたくさんありますので、作業手順を画用紙に印刷して、1人1枚を授業の終わりにまとめます。それを、班ごと

にクリアホルダに入れて集めます。さらに、各班に指導者を作ることです。班長がその任務を負うのですが、代打が出てくる班もあります。芯出しや穴あけ・ねじきりなどの全体説明のしづらいものは、指導者を集めて指導します。指導者は班員より先に作業をします。こうすることにより、指導者は先に作業できるという優越感が得られます。生徒の微妙な心理をくすぐりながら行うのです。作業の足止めはしないでどんどん先へ進ませ、〇〇先生とします。「わからない人は〇〇先生に聞きなさい」ということで、私は机間巡視を続けます。

(2) 芯出しの説明のポイント

トースカンを使う作業は、少人数にはできますが、40人を相手では大変です。そこで活躍するのが大型教具です(写真5)。ペニヤ板でVブロックの形を作り抜き、磁石で黒板に貼りつけます。丸棒は、ホームセンターに直径30cmの丸いアルミ板がありましたので、それを使っています。油性ペンで記入しても、シンナーなどで消すことができ便利です。トースカンは定盤に平行な線を引くことができる道具ですが、黒板だけでは説明が大変です。そこで、そのしくみの説明のため、細い板をトースカンの模型と平行に磁石で貼りつけ、アルミ板を90度ずつ回転させることによって井形がかけることを確認させています。

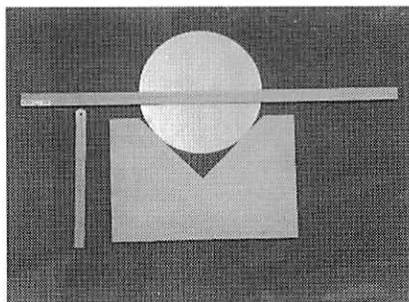


写真5 大型教具(芯出し)

(3) 刻印のポイント

刻印打ちは刻印を手で持てばよいのですが、手をたたきそうな恐怖感がありますので、自信のない生徒はプライヤなどで刻印を挟み、ハンマで打ち込みます。打ち込み数字のミスを防ぐため、修正ペンなどで数字を刻印の面に打ち込む人の方向に合わせて記入(写真6)しておきます。「数字を自分のほうに向けてしっかり打ち込むように」と言っても、時どき間違える生徒もいます。間違えたらひっくり返せばよいのです。裏が削れていない場合は、機械で無理矢理削る場合もあります。

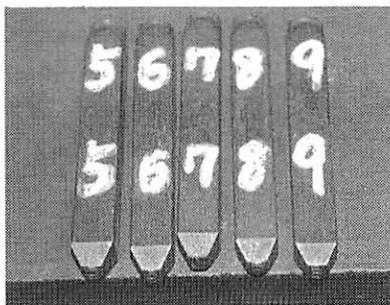


写真6 刻印

(4) ダイスを使っての作業のポイント

台座におねじを切る作業は(写真7)、長年やっている私でも、うまくでき

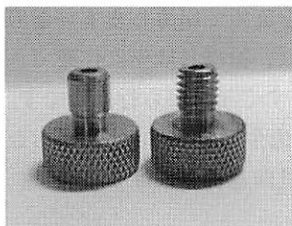


写真7 台座のねじ切り

ないことが何回もあります。初めての生徒がうまくできないのは当たり前です。長い棒状にネジを切るのと違い、ダイスが台座に当たりますので、そのまま回し続けるとネジの部分が上に強い力で引っ張られ、ねじ切れします。説明のしづらいところ。今までダイスの上から見ていて、くず

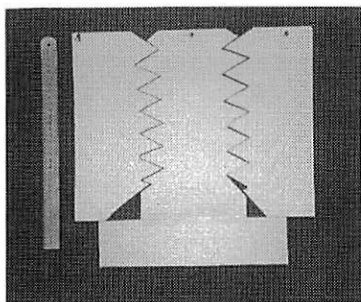


写真8 大型教具(ねじ切りの原理)

がダイスと一緒に動き出したら、力を抜いてゆっくり回転させるように説明していましたが、今年は急場しのぎに大あわてで、スチロール板を切ってダイスの動きを説明しました。この教具(写真8)が間に合わなかったクラスは、ねじ切る生徒が多かったように思います。わかりにくい部分は、不十分でも大型模型で説明するほうが、生徒のミスは確実に少なくなります。皆さんもチャレンジを公開して、さらにグレードアップさせませんか。

4 授業のヒント—電気編(中間スイッチつきテーブルタップ製作の場合)

電気工作に使う工具は小さいものが多く、そのしくみや使い方などの指導も大変です。ビデオに撮って拡大投影したり、カメラで撮影して拡大提示したりする方法もありますが、私は模型を使って説明することにこだわっています。

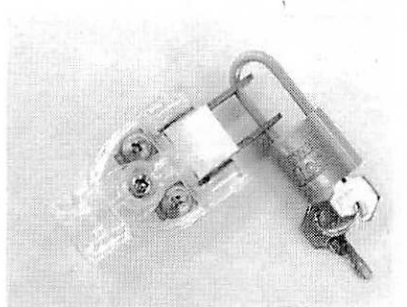


写真9 プラグにつけた鍵

私自身が教具を作るのを楽しみにしているのです。「あーでもない、こーでもない」と、工夫し考えながら作業していると、時間の経つのも忘れてしまいます。

(1) 導入段階での指導のポイント

まずはコンセントとプラグの学習から始めます。コンセントの2つの穴の大きさの違いは、長いほうが+側と教

科書には記載されていますが、電力線は逆です。プラグの穴については説明がありません。この穴にホームセンターなどで販売されている鍵を通し(写真9)、「これはゲーム機の使いすぎを防ぐ穴である」などと説明すると、研究会では受けますが、生徒受けは今一です。抜け止め防止のコンセントを見せて、プラグを差し込んで生徒に抜かせると、その効果がわかります。

単線とより線の違いについても、なぜコンセントまでは単線を使い、コンセントから先はより線を使うのか、教科書には説明がありません。ウサギやハムスターを室内で飼っていると、コードを食いちぎられます。しかし、コードが柔らかくなり、床に沿って足に引っかかりにくくなります。

このような説明をしていたら、導入だけで結構時間がかかってしまいます。

(2) 作業のポイント

作業は芯線の被覆剥がしから始めます。一般的にはニッパで被覆を剥がす方法が記述されていますが、芯線を数えさせると、50本完璧にそろっている生徒は少数です。実は、ニッパを使った作業はコツが必要なのです。ニッパは、闇雲に握りしめると芯線を切ってしまいます。

ニッパはコードにあった穴と力加減が必要な道具です。私はニッパとカッターナイフの併用を指導しています。カッターナイフも、力を入れすぎると芯線を切ってしまいます。コツは手のひらで豆腐を切る要領です。カッターナイフを前後に動かさずに、コードを押すようにします。被覆が切れたかどうかは、切った部分を曲げてみればわかります。切れていれば芯線がきれいに見えます(写真10)。そして、一度は芯線の本数を数えさせます。46本以上は合格とし

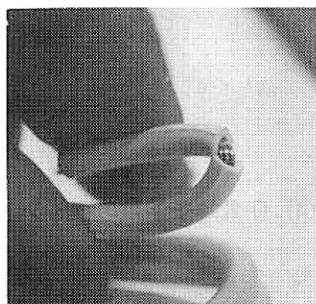


写真10 被覆剥がしの様子

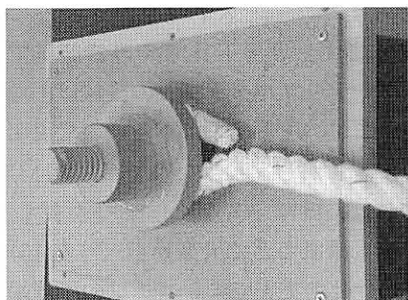


写真11 大型教具(コードの巻きつけ)

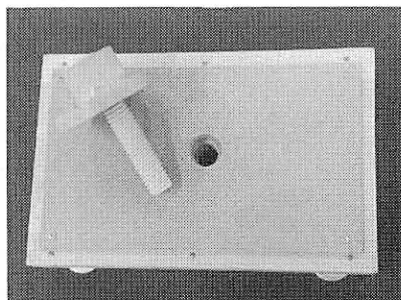


写真12 写真11の教具の構造

ています。

(3) コードの取りつけのポイント

コードをプラグやテーブルタップにつなぐとき、巻きつける方向を左巻きに巻きつける生徒がいます。板書による図解では、巻きつけ方を間違える生徒はなかなか少なくならなかったのですが、教具（写真11）を作ってからでは激減しました。納得すると、間違いが少なくなることがよくわかりました。

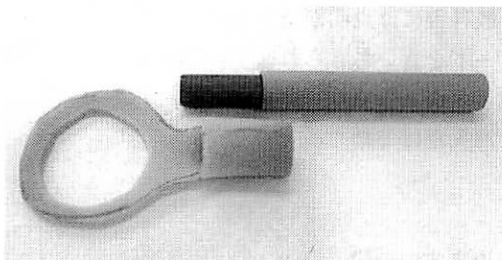


写真13 大型教具（圧着端子）

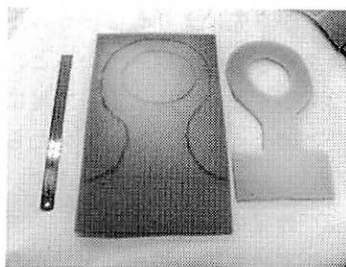


写真14 圧着端子型紙

(4) 圧着端子使用のポイント

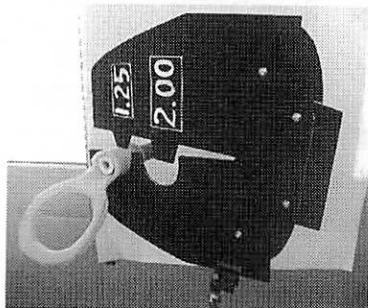


写真15 大型教具（圧着ペンチ）

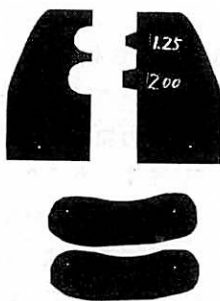


写真16 圧着ペンチ型紙

せっかくつないだプラグとテーブルタップを分解し、被覆を取り除いた部分をニッパなどで切断し、新たに被覆を5mm分取り除きます。

ここから作業効率

と安全を考え、コードストリッパを使って被覆を取ります。専用工具ですので簡単です。プラグやテーブルタップとの接続は圧着端子を使います。圧着端子は小さいので説明が大変です。しかし、大きな模型（写真13）で説明すれば、ほぼミスなく作業できます。圧着ペンチも厚紙などで大型模型（写真15）を作っておけば大丈夫です。ニチフの圧着端子（写真17の上部）はかしめる箇所印が



写真17 圧着端子

入っています。印のないメーカーの圧着端子は、油性ペンなどでマーキングすれば圧着ミスも激減します。

(5) パイロットランプ組み込み時のポイント

本校で使っているテーブルタップのパイロットランプは赤色のLEDです。写真19の右側のように事前に組み立ててあります。テーブルタップにはんだづけするだけなのですが、はじめてのはんだづけにはハードルが高すぎます。線と線をはんだでくっつけるのは簡単ですが、細い線を比較的大きなところへつけますので、加熱を十分に行わないと衝撃で外れてしまいます。そのためには少しはんだづけの練習が必要です。LEDは指向性が強く、横から点灯状態が確認しづらいので、はんだづけの練習も兼ねて、ネオンランプに替えています。ふつう、ネオンランプには100kΩの抵抗器を直列につなぐのですが、本体へのはんだづけのしやすさから、47kΩの抵抗器をネオンランプの両端に写真19の左側のようにはんだづけします。このとき、部品を紙テープで画用紙などに貼りつけると簡単に作業できます。テーブルタップの金具に、こて先を5秒間あて、それからはんだをとかします。5秒間待つのがポイントなのですが、我慢ができない生徒もいます。中間スイッチをテーブルタップに近い位置に取りつけければ完成です。

(註)

- 1) 第26次技術教育・家庭科教育全国研究大会(1977年、広島県福山市にて開催)
- 2) 毎年夏に開催されている産業教育研究連盟(産教連)主催の全国研究大会
(大阪・大阪市立大桐中学校)

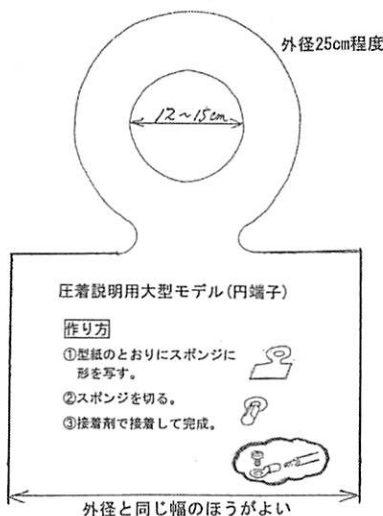


写真18 大型教具・圧着端子の作り方

写真18 大型教具・圧着端子の作り方

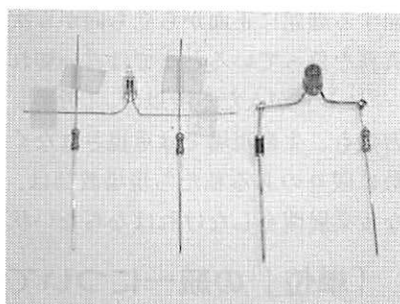


写真19 パイロットランプの組み立て

特集▶ 授業に広がりを与える工夫

「単位」の学習から「技術」の本質に迫る

暮らしの中の「技術」に気づくことを学習のスタートに

綿貫 元二

1 「ものづくり」のいろはとは何か

順番を数えたり、大きさを比べたり、長さや重さを測ったりと、小学校の頃から「単位」に親しんでいます。しかし、どうしてその「単位」を使っているのか、何が「単位」の基準となっているのか、私たちは先人の知恵をどう受け継いできたのか、そして、そのことがどのように役立っているのか、などということをあまり深く考えることはありません。そこで、授業を展開するとき、このような内容の話学習の導入段階で入れることをぜひお願いしたいのです。

普通教育である中学校の技術科は、近代社会の科学技術がどのように発展してきたのかを教えることから始まり、人類の可能性を伝え、環境問題などの直面する課題に正面から立ち向かう次世代を養成することができる（そのような責務を負っているとまでは言い切れませんが）教科なのです。

「ヒト」が人たる所以の、「労働」から煮詰められ研ぎ澄まされた「技能」の習熟も、生産現場では重視されなくてはならないものです。しかし、授業時間数に限りのある私たち現場教師は、「技術」の歩んできた道のりがわかるような授業展開をしなければならない状況にあると思えるのです。

2 「単位」の統一について考える

我が国には「日本工業規格」(JIS) ^{ジス}があります。SI単位系を比較的早くから採用していたため、国際標準化 ^{イソ}(ISO)への対応で、混乱は他国に比べ少なかったのです。このような「単位」は、法的な根拠を持つものなので、勝手に改ざんすることは違法行為となります。

(1) 「長さ」の単位

私たちも無意識に言うてしまうのですが、「5センチ」は長さを表わすもの

ではありません。「5センチメートル」と言わなければ、長さを表わしたことにはならないのです。あのナポレオンが広めた「メートル」が長さを表わす単位で、「センチ」は百分の一を表わす記号（接頭語）なのです。

中学校に入学したばかりの1年生は、「センチ」が長さの単位だと思ひ込んでいます。笑い話のようなたとえで、「歴史に残りそうなアニメ『巨人の星』の主題歌に出てくる、『重いこんだら』の『こんだら』は何ですか」という質問があります。正しくは「思い込んだら」なのですが、思い込みというものはなかなか厄介なものです。小学校の指導が悪いというのではなく、どちらかという、世間全般にその傾向が見られます。

そんな彼らに、「『メートル』は地球をもとに決められたんだよ。だから、1周4万kmだけど、端数がないよね」みたいな話をしますと、「目から鱗が落ちた」状態になって、技術の話で「得」をしたような気になるものです。「ほかに、使われている長さの単位に『寸』や『尺』もあるよ。『寸借詐欺』もここから言葉を借りてるよ。一寸法師や尺取り虫もいるよね」などと言いながら、「単位」が身近な生活のなかにあることに気づかせていくのです。

(2) 「面積」・「体積」の単位

「縦メートル」×「横メートル」で「メートル」を2回掛けるので「 m^2 」と表します。

「縦メートル」×「横メートル」×「奥行きメートル」（「奥行き」で「高さ」ではないんです。ここが技術）で、「メートル」を3回掛けるから「 m^3 」と表わします。

小学校ではなく、中学校だからこそ教わることができたとなれば、「夢」に胸をふくらませて入学してきた生徒たちの目と耳をグッと引きつけられ、大きな声を出さなくてもよいので、楽しい授業の展開となるのです。

面積では、「坪」を取り上げると、畳や窓枠の話へと広げていくことができます。体積では、「重さ」と絡めると、話の展開がしやすくなります。

(3) 「重さ」の単位

SI単位系では「kg」なのですが、「キロ」がつくと話がややこしくなるので、「グラム」でいきます。「1立方センチメートルの体積の水（4℃）が基準だよ。1円玉（これも1グラム）が基準じゃないよ」という話ができます。

「牛乳パック1リットルはどれくらいの重さかな、天然水の2リットルペットボトルは何kg?」とか質問しながら、重さと体積のイメージを作っていきます。

身体測定の場合では、体重を表わすとき 48 キロとか 53 キロとしか言わないで、キログラムのグラムを省略することがあります。重さが前提の場面なので、誰も疑わないのですが、「キロ」が重さの単位だと思いこんでいる生徒がいるのも事実です。

(4) 単位につける「接頭語」

そこで、これらの誤解を解くため、「0」を省略する記号（接頭語）の説明をします。黒板から振り返りざまに手で目を覆い、「目が」と言いますと、心配そうな顔でこちらをしてくれますが、「目が」ではなく「M」（メガ）も最近の生徒たちは耳にしているので、反応がよく返ってきます。百万分の一を表わす「 μ 」（マイクロ）はギリシャ文字なので、ローマ字、ローマ数字、漢字、漢数字、そして、いつも使っているのがアラビア数字と、話が展開できます。数字に絡めて十進法にも触れておきます。そうすることで、「1 ダースはいくつ、君たちは何どし生まれかな？」となり、次の学習へつなげることができます。

(5) 「時間」の単位

十進法でないもので、日常的に使用しているものは、この「時間」の単位で

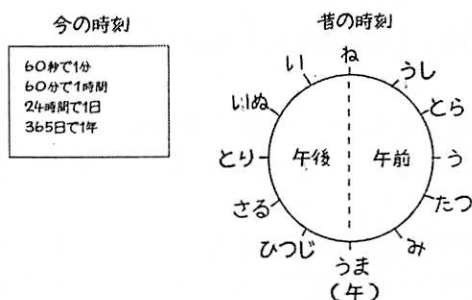


図1 板書例

す。同じ地球の上にいると、洋の東西を問わず、同じような時の刻み方になるようです。「子、丑、寅と進む干支の十二支は、お昼の 12 時が午の刻だったので、それまでを午前、その後を午後というのだよ」と。

私たちの年代からすれば常識のように思える事柄でも、

当たり前すぎるからなのか、説明がされていないのです。なぜ「単位」にこだわるのか。長さや重さは、物差しや秤が使えればそれでよいのではと思っていませんか。重さや面積・体積は、長さが決まってからやっと決まったのです。それぞれがバラバラな存在ではなく、深く関連しあっているのです。

3 「ものづくり」でよいのか

近頃、「ものづくり」という言葉がはやっているようですが、私たちは「生産」の視点を持たなくてはならないのです。転任して間もない頃の 2、3 年生

の授業で、教室での座学のときに、「先生、何か作ろう」と言ってきました。作ることに興味があるのは大変よいことなのです。ところが、技術室の片隅に、その生徒たちの未完成作品が段ボール箱に詰めて置いてありました。前任者からの引き継ぎで聞いていたのは、「時間の足りなかった生徒を放課後呼んで完成させようとしたが、来なくてこのありさまです」とのことでした。彼らの言動を注意深く観察すると、「何か作る」は「技術室で遊ぶ」ことのように思えました。教師の中にも、「何か作らせておけばよい」教科だと思っているのではないかと疑いたくなるような言動をする人もいるくらいです。

「意欲」は大事です。でも、「何か作りたい」意欲があれば、「近くのホームセンターで材料はすぐ手に入るから、好きなものを買ってきて、家で作ってください」と生徒に言います。技術・家庭科の授業で作るものは、「作ることで何を学習するのか」という目的があります。「ヒト」は本質的に「何か作っているときは楽しい」と感じる生き物だと思います。特に、私自身がそうだと自負しています。しかし、これは「私」の個人的特性ではなく、「ヒト」が進化する過程で身につけた「本能」に近い能力です。

「技」は、ご先祖さまから脈々と引き継がれて、現在の高度な「科学技術」へと発展してきました。「歴史的建造物」が世界遺産として注目を浴びていますが、それを作るに至った「技術」はまさに「人類の遺産」なのです。使い次第で、それは「負の遺産」にもなってしまいます。日本国憲法の言う「幸福の追求」は、他人の不幸の上に成り立つものではないはずです。一人の力は微々たるものです。多くの人が情報を共有し、知恵を出し合い、力を合わせていく、そこに技術の共通言語としての「製図学習」の意味があり、「単位」の共通化の意味があるのです。

「規格」は風紀規則のようにがんじがらめで押さえつけるのが目的ではなく、共通理解をもとに信頼性・生産性を高める、そのような役割をしています。新しいもの（電気など）ほど、単位も統一されています。より高度な技術とつぎ合い、社会のしくみを理解していくうえでも、「単位」の学習は大いに役立つといえるでしょう。

(大阪・守口市立梶中学校)

特集▶ 授業に広がりを与える工夫

K式ファブリックランプシェードの製作

作品がそのまま天然繊維見本となる教材

北野 玲子

1 織物教材・K式ファブリックランプシェード

私は美術部の顧問でもあるので、美術教材関係のカタログは常に手元にある。図1は、そこに載っていたスケルトンの「円筒の行灯型ランプシェードの枠」に着想を得て開発した「織り物」教材である。「K式」とは「改良式」の略で



図1 K式ファブリックランプシェード完成見本

ある。「去年とまったく同じ教材展開はしない」が私のポリシーであるから、新規開発教材はもとより、たとえ同じ教材を使っても、毎年、必ず何らかの「改良」を加える。だから、私の手持ちの教材はすべて「K式」を冠する。同じ教材をただ毎年繰り返すだけというのでは恥ずかしい。

2 「流れ」で教える「衣生活」

学校教育には「系統性」が必要である。一つのテーマを、一連の「流れ」のなかでどんな展開で持っていくのか、指導の一場面だけでなく、「それで全体の中の何をわからせるのか」が見えなければいけないと思っている。たとえば、

「衣生活」を扱う場合にも、単に縫い物や手入れのしかたを教えるだけでなく、「着ること」の「モトを辿る」という「流れ」のなかで、「実際にやってみる」という技能の世界を教えることが重要である。

技術・家庭科はもともと「生活」を扱う教科である。繕い物ができるに越したことはないが、技能面のハウツーを教えるだけでは、衣服について豊かな概念を獲得することにはならない。衣服の成り立ちを知り、ヒトは自然界からどんな素材を衣料用に見つけてきたのかを知り、さらに「布を織る」作業を体験して、「布」と呼べるほどに緻密な「織り物」を織り上げる大変さを実感として想像できるようにする。「衣生活」は、この「流れ」を抜きには教えられない。

遠く「租庸調」の税制に遡らずとも、「鶴の恩返し」が恩返しとして成立するのは、長らく「布」が高価な財物であったからで、「嫁入り箆笥」一棹分の着物で生涯を暮らせた時代は長いのである。毎季毎年「流行」を作っては「流行遅れ」を作り出し、「衣服を使い捨てるの愚」が長続きするはずがない。

「環境問題」の深い理解や「エコ」の実践は、心底「もったいない」がわかった時点から始まる。どれだけ「建前」の言辞を並べて、「無駄遣いはいけない」と観念的な文章を綴っても、「本音」の部分で納得していないと、行動に移せるはずがない。大量消費の幻想が1世紀も保たずに崩壊したのは当然である。

今回は、「着れる（着用できる）ほどの布地」を織るのは大変で、「機構を持った織機」がなければ途方もないということ、体験的に会得するための授業の「流れ」の紹介である。

3 棉（きわた・木綿のワタ）

そもそも「毛のない猿」はどうやって身体を覆う「着る物」を工夫してきたか。私の授業は必ず「そもそも」から始まる。「着る物」の「モトを辿る」には、素材から始めなければならない。獣皮は獲物を狩るのが大変だが、うまく剥すことで大きな面積の「着る物」が手に入る。しかし、「織り物」は自然界から「繊維」を見出し、それを紡いで糸にし、さらに膨大な手間と時間をかけて布に織り上げる。多くの国に身近な天然繊維は「木綿（きわた）」である。ならば、「棉」の栽培を軸にして衣生活の学びを展開しよう。

新任の頃、沖縄出身の生徒の祖母が家で沖縄紅型を織る内職をしていたので、織機や織物の自主教材作りに協力していただいた。繊細な織り工程をビデオに収めながら、「戦前からこっちに住んでるけれど、昔はこの辺りは一面の棉畑でね」と聞くまでは、阪神間のど真ん中で棉が栽培されていたとは知らなかつ



図2 棉の栽培の様子

など園芸店にも置いてないし、探しあぐねた。1年生1人1鉢の栽培が実現したのは、大阪にある「日本綿行（現・日本綿業振興会）」の頒布活動に出会ってからである。連綿と授業で棉の栽培を続けているとはいえ、腰を据えて産業としての収穫技術を教えているわけではないから、収量はわずかである。毎年、100人超の生徒に安定して1人3粒ずつ種をわけるとは、授業用無料頒布の活動はとてありがたい。感謝、感謝である。

例年、4月は、新入生のオリエンテーションを兼ねて、家庭生活の基礎として

<本校1年生の『衣生活』の授業の『流れ』>		3
4月入学：技家の教科ガイダンス 『技家授業ノート』作り ●『K式簡易レタリング』 『家庭生活領域～食べごと～』 ●『なぜ食べるのか？3行!』	9月：『花』の観察 ●開花・結実・青い実 『布』の作品作り	
5月：●『K式6つの食品群表』 『衣生活～棉を植えよう!～』 ●ヒトの栄養素と植物の養分 ●『K式棉の観察日誌』作り 『観察日誌』提出①	今回は 天然繊維4種見本の… 『K式ファブリック・ラップ・シート』	
6月：第2回考査『観察日誌』提出② ●種・双葉・本葉・草姿 ●土と水と太陽と!	10月：文化活動発表会展示 『観察日誌』提出④ 『布』の作品展示 『夏の生活実践』展示	
8月末：学年登校日で夏季課題提出 『K式夏の生活実践レポート』 『観察日誌』提出③	11月：第4回考査 『観察日誌』提出⑤ 12月：『繊維』から『布』へ! ●『綿の繊維』取り出し ●『綿の糸』つくり ●『綿の布』つくり	

図3 衣生活の授業の流れ

た。水田が広がっていたであろうことは容易に想像がついたが、「……棉か!」ということで、衣生活の授業では棉を栽培することから始めることにした。当初は棉の種な

で「K式6つの食品群表」をていねいに扱う。棉を植える適期は5月の連休頃だが、授業の立ち上げ直後で、週1時間の技術・家庭科では、それまでに3回も授業があるか

どうかという時期で、あまりにあわただしい。そこで、最近は、のんびり5月の連休後から6月頃までに全クラスの種を植える授業を終えるようにしている。

棉は通常「お盆」の頃に花が咲くが、「教育活動停止期間」ではせっかくの花を見逃すことも多い。棉の栽培のハイライトは、開花直後の黄色みを帯びた初々しい花色から、やや赤みを帯びたハイビスカスのような花色に変わる美しさだから、生徒全員にぜひ見てもらいたい。そこで、植えつけ時期を5月の連休から2～3週間ずらすことで、9月の新学期に「棉の花」の観察ができるようになった。昨今の温暖化の進行で、収穫期の9月になっても一気に秋冷とはならず、いつまでも残暑が続くので、棉の成長も止まらない。9月に花が咲いても、霜が下りるほどの「寒さ」が来るまでに充分実が膨らみ、自然に「開絮(実が割れて綿の繊維が出てくること)」する。

「もうこれ以上待っても開絮しないから抜いてしまいなさい」と指示するのは、例年11月末である。こうして、2学期の期末試験を機に、授業と併行して続けてきた「棉の観察」は終了する。そして、収穫した「棉の実」を12月に持ち寄って「綿の繊維」を取り出し、「綿糸」に撚る授業をする。収量が多い年は、自分で甘撚りした「木綿の糸」を使って、ガーゼを分解して観察した「織り構造」をまねて、粗い「平織り」を組んで簡単なコースターに仕上げることもできる。

昨年度(平成21年度)は、なんと「プランター」で栽培した棉がみごとに大きさに育った。最近では種が入手しやすいアメリカンコットンを使っているので、大きく育てても不思議はないのだが、露地植えではないのに、近年、ナンバーワンの



図4 プランターで育った大きな棉

大きさである。あまりにみごとなので、乾燥を兼ねて、玄関ホールの展示戸棚に置き、全校生徒・職員や来校者に披露している。

4 蚕糸

日本で教えるのなら、動物性天然繊維の筆頭には「絹糸」をあげたい。明治の近代化の財源は「絹（シルク）」だった。飛騨白川郷の茅葺きの大屋根の三角形の天井裏で養蚕の各工程が一貫生産されていた時代は遠い。「絹」を吐く蛾の幼虫は「お蚕さま」と最大級の敬称と呼ばれた。映画「女工哀史」で、視察に来た貴族院議員の夫人が製糸工場の臭気に嘔吐するシーンは、「1円工女」が結核でお払い箱にされる雪山のシーンとともに生徒に見せたい山場である。週当たり1時間に削られてしまった家庭分野の授業で、VTRなど見せていたら、「ものづくり」やほかのホットな教材を使った授業に時間が割けなくなるのだが、蛹を煮沸する臭気に酔いそうになりながら、超長繊維の「蚕糸」を延々と巻き取っていく作業は、ぜひ体験させてやりたい授業のひとつである。

<調理室で行う『蚕糸』の巻き取り>

5

「絹糸(蚕糸)」の取り出し方

※絹糸は細く引火し易い。
※煮え滾った湯が撥ねて手に掛かったら…

『熱ッ!』と思ったら即刻『水』で気の済むまで冷やす!
夏場の水道水でも体温より温度が低いと熱が真皮層を破壊するまでに冷やせ!

※『お蚕さま』がお出ましになるまで頑張ろう!
脱糞は除き、佃煮にして食すと蛋白源。土にお戻り頂こう。

① 平鍋に湯を沸騰させる。 糸が④切れたら湯に戻す。

② 「蚕の繭」を入れる。

③ 木箸でついで糸端を掴む。

⑤ 「絹糸(蚕糸)」は超長繊維です!糸がなくなるまでひたすら巻き取る!

<焦げ付いて取れない煮魚用の鍋と、不揃いになってしまった菜箸>

図5 調理室で行う蚕糸の巻き取り

かつて、産教連主催の全国大会の実技コーナー（匠塾）で定番だった「蚕糸の巻き取り」だが、絹の美しい光沢を何かの作品に仕上げる授業はできないものかといつも考えていた。そこで閃いたのが、今回紹介する、この「K式ファブリックランプシェード」である。ぐるぐるとひたすらシェード枠に蚕糸を巻きつけたら、細い絹糸が幾重にも重なり、織った絹布のように美しいシェードになるだろう。しかし、本体は鼎立のシェード枠である。蚕糸をただ3本の軸に巻きつけるだけでは三角柱になり、中心の白熱電球に近くなりすぎて危ない（火事や火傷の危険性については、何度も何度も繰り返しつこく文書と口頭で警告する）。

それならば、円筒形に「経糸（たていと）」を張り、その周りに巻きつけたら円柱形のシルクのランプシェードができるではないか！ ……せっかく経糸を張るのなら、上下を「平織り」して「織り留め」で締めたら、ボーダー柄の織り模様が入った布になってきれいだ。……そうだ、「絹糸」のほか、「緯糸（よこいと）」に「綿糸」「麻糸」「毛糸」も使って「平織り」すれば、「天然繊維4種見本」になる！ ……というのが教材開発の連想ゲームであった。

5 K式簡易織機

実は、私の初任研の授業は、「第1号・木製卓上織機」を自分で作ってミニテールセンターを織る、というものだった。ベニヤ板の土台に簡単な「綜統」の機構を入れたいがために、両端に低い柱を2本、釘打ちで留めつける。こんな木材加工の要素があっても、家庭科で授業化できたのは、男女別学の時代で技術科に遠慮することなく木が扱えたからでもある。自分の専攻は食物だったが、デビューに選んだのは被服領域で、布を織る授業だったのである。私が提唱する「モトを辿る」授業シリーズは新任の頃からのもので、以降、「手製織機」はあれこれ工夫して現在に至っている。

ともかく、経費削減や生徒から集金する教材費の抑制は今に始まったこと

ではないので、校内の教材費検討委員会で「木を使うと高くなる」と指摘されたのを機に、木の代わりに事務室に普通にある厚紙の白表紙を3枚使って、「織り台」と「綜統や杼

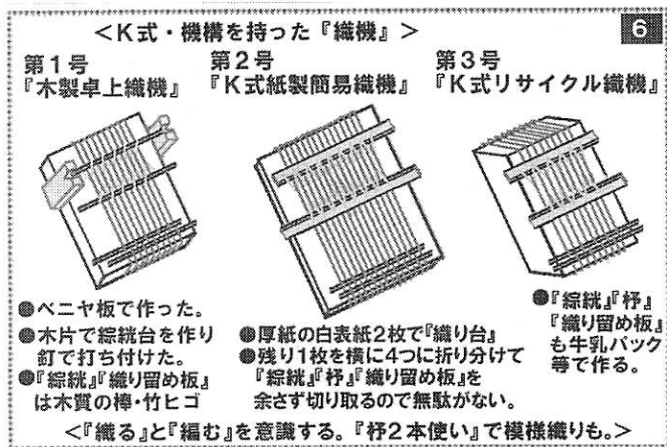


図6 自作の各種織機

(シャトル)」などのパーツを無駄なく手作りする「第2号・K式紙製簡易織機」を考案した。B4判の白表紙（美濃表紙ともいう）3枚をフルに使って、捨てる場所がないのがウリである。「綜統」の機能はあるものの、両端に柱を建

てることはなくした。これは「織り台」ごとそのままタペストリーに仕上げ、壁に飾れるのがよい。

また、大量消費の弊害が地球規模で顕在化したことが喧伝され始めてからは、牛乳パックや菓子折の空き箱で教材費ゼロの「第3号・K式リサイクル織機」を考案し、アクリル^{たわし}束子を作らせて、各自が調理実習で使った。箱が大きければ^は接ぎ合わせて大物も作れる。

これらの「K式手織り織機」は、いずれも簡易型ながら、後の産業革命にもつながる「機械式織機」の構成要素を一応全部採り入れているのがミソである。機械式織機を念頭に置くのは、現在の生徒たちが着ている衣服は「機械式自動織機」の恩恵なくしてあり得ないからである。

なお、これらの織機を授業で作ってみたい方は、いずれもすでに本誌で紹介しているので、問い合わせられたい。

6 ペットボトルの再利用繊維

家庭分野の教材にもアクリル束子や回収したペットボトルで作るフリースといった環境問題に関連した繊維が流行してきたので、人造繊維を作る「実験」も併せて行うようになった。一時、「模型用モーターを使ったミニ綿菓子機」

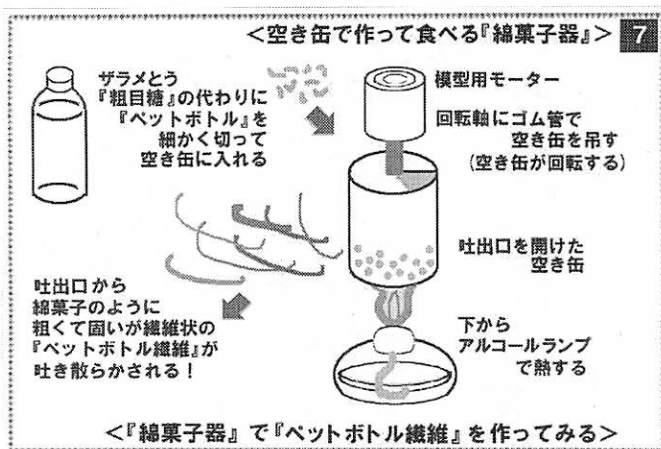


図7 綿菓子機利用のペットボトル繊維作り

が前述の全国大会の実技コーナーでもはやったが、これは模型用モーターの回転軸に無数に穴を開けた空き缶を吊し、中に「粗目(ザラメ)糖」を入れて回転させながら加

熱すると、溶けた水飴状の砂糖が周囲に噴出して「綿菓子」になるというものである。本当に食べられる綿菓子ができるので、作ったときはちょっと嬉しいが、一度使った空き缶は次には使えず、毎回加工を施さねばならないのが難点

であった。この綿菓子機に、ザラメ糖の代わりにペットボトルの碎片を入れれば、簡単に溶けて綿菓子のような繊維が周囲に吐き出される、という単純なしくみである。しかし、吹き出すのはやたらに固くて繊維ともいえないような代物である。取り敢えず、合成繊維のイメージが手軽に得られるのがよい。最近サイエンスショーなどでもおなじみで、市販品もあるが、買えば5000円くらいする。

7 使える！ 輝く天然繊維4種類見本

「棉」から「繊維」を取り出し、「布を織る」までの一連の授業も、結果としてどんな「作品」に仕上げるか、毎年思案する。「やってみただけ」ではつまらない。やはり、作品として仕上げなければいけない。そして、作った以上は「使い物になる」実用性がなければいけない。

今回の「ランプシェード枠」では、上下に平行した枠の間に直接「経糸」を掛け、「緯糸」を円筒形に沿って途切れなく「平織り」していけば、「接ぎ」のない「筒織り」ができる。従来、重視していた「綜統」は今回は扱わない。「杼」のみ使う、より原始的な手工芸レベルの「織り台」としての扱いとした。

そして、何より「作品」はきれいなほうがよい。「経糸」には手織り用の赤系・青系・茶系の各色グラ

デーションの綿糸を使う。単色にするか3色の系統を取り混ぜて使うかは生徒の自由である。そして、「緯糸」に天然繊維4種類を使い、ランプシェードが完成したら「天然繊維見本」となるのが本教材のウリである。

「緯糸」は、まず、枠の上端20段、下端20段ほどを「綿糸」で平織りして、布の強度を保たせるための

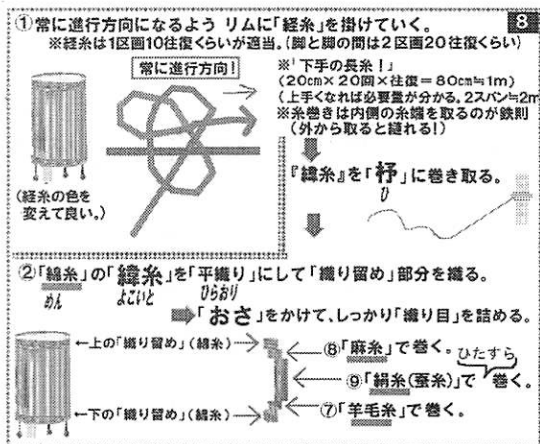


図8 ランプシェードの織り方

「織り留め」とする。次に、「羊毛の糸」「麻糸」でワンポイント的に数段ずつ「飾り織り」するが、織り地は上下に詰めて、シェードの中央部分はなるべく広く空けておくように指示する。このときの毛糸は純毛で、極細を何色か用意する。

動物性天然繊維の扱いなので、アクリル糸は不可である。また、麻糸は、本校では麻の栽培まではまだ手をつけられていないこともあって、市販の麻紐などを使う。

このあたりまでの製作は、「棉」の栽培、およびときどきの観察と併行して行う。そして、授業のフィナーレはあえて冬休みの前後に綿の収穫完了と同時期に設定し、「蚕糸」の巻き取りで締めくくる。1人1個の「蚕の繭」を用意し、真冬の調理室で平鍋に湯を滾らせる。濛々たる湯気と臭気のなか、繭から「生糸」を引いては、シェードに重層的に巻き取る。糸が切れたら湯に戻し、2時間連続の授業でひたすら巻き続ける。すると、次第に蜘蛛の巣のように輝く白い生地が厚みを増してくる。その頃には繭の中に入っすらと「お蚕さま」の影が見えてきて、あちこちから悲鳴が上がるが、それからでもまだまだ蚕糸の巻き取りは果てしなく続く。トイレ休憩に立つことも忘れて巻き取りに没頭して2時間、そろそろ時間切れに近くなって、1人2人が「お蚕さまのお出ましたあ！」と叫ぶ。成虫になれなかった無念の蛹の骸と、黒い砂粒のような糞が1個、ポロンとずぶ濡れで出てくる。なかには、見切りをつけて、鉋で解剖に及ぶ不埒な者も現われる。そうして大騒ぎの挙げ句、終了時刻となり、各自、調理台の電源で点灯式を行い、みんなで記念撮影をし、家庭での使用上の注意をさんざん念押しされて授業は終わる。

ランプ本体のミニ白熱電球の代わりに、より安全なLED球にしたいと、目下、改良を考えているところである。

8 作品の「試用」→「使用」レポート

2学期最後の授業の後、「冬休みの課題」として家庭での「試用」レポートを課す。私は、「ものづくり」の授業は「実用に耐える」物を作らねば意味がないと考える。したがって、持ち帰った後に必ず「試用」させ、実際に使ってみてどうだったかを聞く。これをフィードバックして次年度の教材に反映するから、「K式=改良式」である。さらに、直近の定期試験の記述式問題で、家庭での使用例と改善点を再び問う。それでも、追跡調査はまだまだ終わらない。翌年度の文化活動発表会前（夏季課題提出時）に、今度は「使用」レポートとともに「再度提出」を求め、各自の創意工夫を交流する。もちろん、大方の予想通り(?)、全員分が揃った試しはないが、「教材は作ったら終わりではない」ということが、このしつこい「再度提出」で（意識としては）定着する。一つの教材を作る以上は、これくらいしつこく教材として利用し尽くさねばな

らないと思う。現任校では、家庭分野のみの担当なので、ランブまで製作できないのは残念である。

9 生活の「言語化」

心がけているのは「生活を科学する力」である。家庭科で身につけさせたいのは「ハウツー」だけではない。実際に自力でできる技能は必要だし、「中学校でやったことがある」は卒業後に新しい生活様式に出会ったときの応用力の足掛かりになる。だが、それ以上に「自力で情報を収集し、その時点での知識経験を最良と自分で思う判断をし、結果については自分で責任を負う」といった考え方を身につけて卒業することこそが大事だと思う。

日常の何気ない所作にも「自分は、こう考えるからこうしているのだ」と逐一説明できる「生活の言語化」が生活意識の深化に欠かせないと信じて、今日も教材開発に励んでいる。

(兵庫・西宮市立平木中学校)

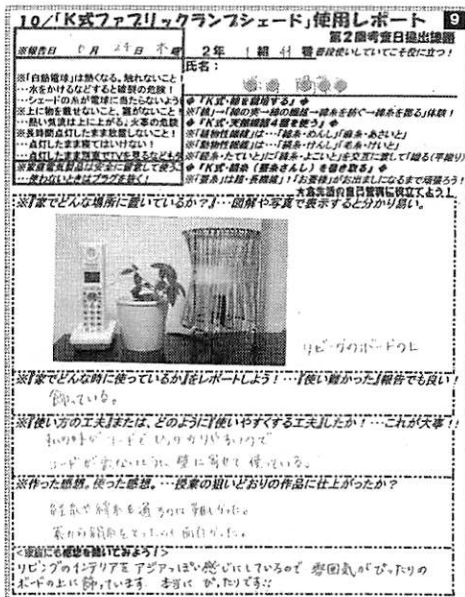


図9 使用レポート（生徒作品）

〈投稿のお願い〉

読者のみなさんの実践記録、研究論文、自由な意見、感想などを遠慮なくお寄せください。採否は編集部にてさせていただきます。採用の場合は規定の薄謝をお送りします。

原稿は、ワープロソフトで1ページが35字×33行で、6ページ前後の偶数でお願いします。自由な意見は1ないし2ページです。

送り先 〒247-0008 横浜市栄区本郷台5-19-13 金子政彦方

「技術教室」編集部宛 電話045-895-0241

特集▶ 授業に広がりを与える工夫

授業で使えそうなちょっとした工夫

金子 政彦

1 授業は楽しくおもしろくなければならない

中学生の学校生活を振り返ってみる。朝8時過ぎに登校して、午後4時近くまで校内で何らかの活動をしている。この8時間近くの在校時間の大半を占めるのが授業である。その授業が「わからない」「つまらない」という生徒がいたとしたら、その生徒にとって授業時間は苦痛以外の何ものでもない。そうした生徒もいることを考え、自分にできる限りの工夫を授業のなかで加えてきたつもりである。

今回は、そうした工夫の中からいくつかを紹介してみたい。その中には、多くの先生方がすでに授業で取り入れているものもあるかと思う。

2 わざとまちがえて生徒の注意を喚起する

その日の授業のポイントとなる大事な点を、どうやって生徒に印象づけるか。その一つとして採り上げてみたのが、わざとまちがえてみせるという手法である。授業で使用する教科書や資料の字の読み方をまちがえたり、板書でまちがった字を書いたりするのは、教材研究不足としか言いようがなく、教師としては問題である。しかし、教師とて所詮は人間である。うっかりまちがえることだって時にはある。現に、私も、「先生、1字抜けています」と、授業中に生徒から板書のまちがいを指摘されたこともある。こうしたまちがいを逆手にとるというわけである。事例をあげてみる。

電気回路についての授業で、図1を板書する。もちろん、図2のようにかくのが正しい。前時の授業で、乾電池・豆電球・すずメッキ線を使って豆電球を光らせる実験を生徒自ら行っている。この日の授業は、その実験のまとめをやるようとしている。この実験では、ある意図があって、電池ボックスや電球ソケットは使用していない。乾電池と豆電球をつなぐ線もコードは使わない。

生徒は板書されたとおりの図をノートにかき写し始めるが、図にまちがいがあるといふ指摘はだれからもない。この授業を過去何回か行ったことがあるが、生徒の反応はだいたい同じであった。「おまえの授業のやり方がまずいから、生徒は誤

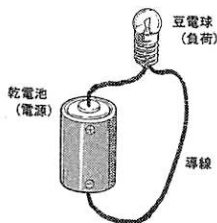


図1

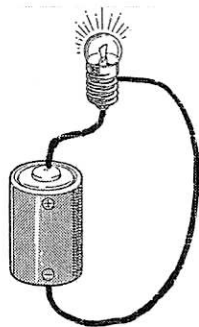


図2

りに気づかないのだ」と言われればそれまでである。「先生というものはまちがったことは言わないし、正しいことしか黒板には書かないものだ」と生徒は思いこんでいるから、指摘がないのだと私は考えている。また、生徒は板書されたことをそのままノートに写す傾向があることも影響している。

私は、机間巡視をしながら、頃合いを見計らって生徒にこうたずねる。「板書した図には誤りがあります。前の授業で正しく実験をやっているならば、どこがまちがっているかすぐにわかるはずですが。まちがっているところがわからない人は、実験をいい加減にやっていたということになるのですが」。私の問いかけに、あわてて前の授業で使ったプリントを調べ直す生徒も出てくる。さらに、机間巡視を続けながら生徒の様子を見てみると、板書のまちがいに気づいた生徒が、ノートした図を直す姿がちらほら見られるようになる。そこで、板書のまちがいを直すとともに、図3に示すプリントを配って説明を加える。

豆電球のしくみ
金属のねじの部分と下にある突起物が豆電球のフィラメントにつながっている。ソケットに入った豆電球をゆるめると、豆電球の下の突起物がソケットから離れ、回路が切れてしまう。

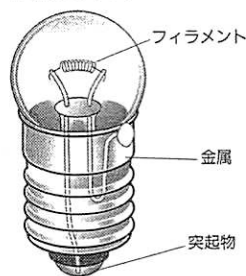


図3

3 ものを見せる場合には上手な演出をする

身近にある金属の一つに黄銅がある。金そっくりの光沢があり、昔から装飾品に使われてきた。この黄銅を使ってキーホルダーを作る予定なので、何とかしてこの金属を印象づけたい。さて、どうするか。教室へ持ち込んだ箱の中から、きれいな布に包まれた黄銅板を取り出す。その際、必ず手袋をはめて取り扱い、

絶対に素手ではさわらない。この場合、「これから純金でできた板を見せます」という台詞とともに、ゆっくりとした動作で行うのがポイントである。もちろん、黄銅板はピカピカに磨いておく。取り出した黄銅板を持って教室内を回り、生徒の間近で見せる。「これは純金とはちがうのではないか」と疑いのまなざしで見ると見る生徒も何人かはいる。ひととおり見せて回った後、素手でこの金属をさわって、本当のことを伝える。

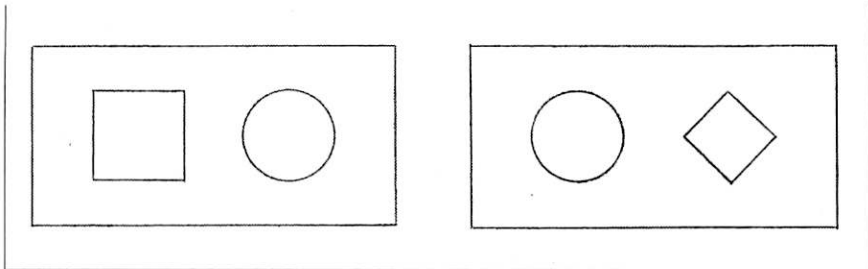
同様な演出をする例をもう一つあげてみる。形状記憶合金の実物を見せる場合である。見せたいもののほかに、お湯の入ったポットと湯飲み茶碗を用意する。これらをどう使うのか。生徒はポットと茶碗を見て、何かの実験をやるのかなと興味津々のはずである。「今日はのどの調子あまりよくないから、ちょっとお茶を飲ませてもらうよ」といって、茶碗にお湯を注いで飲んでみせ、何ごともなかったように授業を始める。生徒はあっけにとられるとともに、「なんだ、ポットと茶碗を使って実験をやるのではないんだ」と思い始める。授業が進み、「これからあるものを見せます」といって、用意してあった封筒の中から形状記憶合金をおもむろに取り出す。「これを丸めてみて」と近くの生徒に頼む。その後、教卓の回りに生徒を集め、茶碗にポットのお湯を注いで、丸めた形状記憶合金をお湯の中に入れ、その変化を観察させる。

4 授業中のパズルもまた楽し

私は、パズルを解いたりクイズに答えたりするのが好きなためか、授業にもパズルやクイズを取り入れることがよくある。クイズは、ある単元の最初の授業で、学習に対する生徒の関心・意欲を高めるために、パズルは、生徒が授業に乗ってこないときや授業に対する集中力がなくなってきたときに、それぞれよく用いる。ここでは、製図学習で取り入れた例を紹介する。

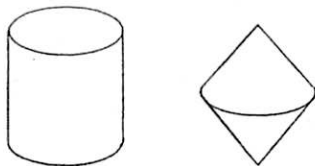
製図学習はものづくりと結びつけなければ効果が薄いので、指導に当てられる時間も限られているので、図面の読み取り方に多くの時間が割かれる。単調な授業が続くことを避けるため、学習の途中でこんな問題を出してみる。

- | | |
|--|--|
| (1) 薄い板に下図のような形（正
方形と円）の穴をあける。この穴の
どちらをもすきまなく通り抜けるこ
とのできる立体はどんな形をしてい
るか。 | (2) 今度は、薄い板に下図のよう
な形（円とひし形）の穴をあける。
この穴のどちらをもすきまなく通り抜
けることのできる立体はどんな形を
しているか。 |
|--|--|

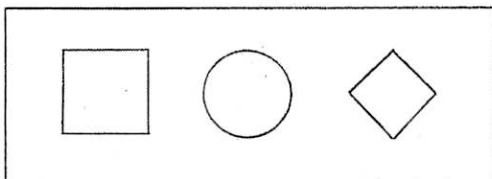


この問題の答えは右図のようになる。

(1) の答えが右図の左側の立体、(2) の答えが右図の右側の立体である。生徒には、これ以外にも答が考えられることを伝えておく。これはかなり多くの生徒が正解にたどりつく。そこで、最後にややむずかしい第3問目を出す。



(3) 薄い板に右図のような形(正方形、円、ひし形)の穴をあける。これらの穴のいずれをもすきまなく通り抜けること



のできる立体はあるか。もし、あるとすれば、どんな形をした立体か。

5 便利な道具は最後に使わせてみる

実習をしているとき、同じ作業をするのにやり方がいくつかあることがよくある。たとえば、「打ち込んでしまった釘を、板を傷つけずに抜く」「ハンダづけした部品を基板も部品も傷めずにはずす」などといった場合である。そのようなとき、もっとも楽に、しかも、早くできる方法はいきなりは紹介しない。生活体験の乏しい現代の子どもたちは、それまでの自分の経験をもとに試行錯誤で解決しようと努力する。そうした苦勞を味わわせておいてから、とっておきの方法をおもむろに教える。すると、「なあーんだ、こんな便利なものがあるんだったら、最初から使わせてくれればよかったのに」という声があがる。

そのような例をあげてみる。テーブルタップの製作でコードの端末処理をする場面である。

「これからコードの芯線の本数を調べてワークシートに記録してもらいます。そのままでは調べられませんから、ビニル被覆をはがす必要がありますね。いろいろなやり方があるので、いくつかを紹介します。第1の方法は、自分の歯

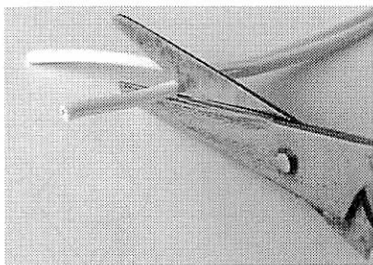


写真1

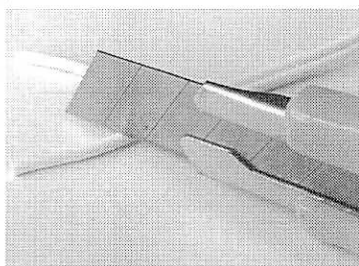


写真2

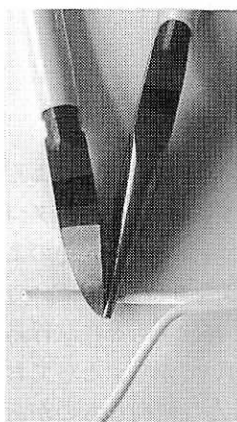


写真3

を使って、ビニルを食いちぎるやり方です。歯が丈夫でないとだめですね（生徒からは笑いが起こるが、かまわず説明を続ける）。ネズミじゃああるまいし、あまり勧められる方法ではないですね。第2の方法は、はさみを使って、芯線を傷つけないよう気をつけながらビニル部分に切れ目をつけ、被覆をはがすやり方です（写真1）。はさみのかわりにカッターナイフを使ってもかまいません。これが第3の方法です（写真2）。第4の方法が教科書にも載っている方法です。ニッパの刃をコードに軽くはさみ、コードを持った手の親指をニッパに当て、親指で押し出すようにして被覆をはがすやり方です。第5の方法がラジオペンチとニッパを併用する方法です。

両手にラジオペンチとニッパを持ち、ラジオペンチでコードをしっかりとらした後、ニッパをラジオペンチに沿うように接触させ、この原理を利用して被覆をはがすやり方です（写真3）。私はこの方法でやる人が多いです。ただし、慣れないとむずかしいので、少しコツがいます」。このように説明をした後、生徒には自分の好きな方法でやらせる。この実習は、ラジオペンチやニッパなどの工具の使い方の練習も兼ねている。「先生、被覆をはがすとき、芯線を〇〇本切っちゃった」と申告してくる生徒がいる。「本番（テーブルタップの本製作をさす）では1本も切らない（生徒に対しては“抜け毛ゼロ”という言い方をしている）

よう練習しよう（生徒に対しては“修業を積もう”という言い方をしている）」と励ます。

テーブルタップの本製作に移る段階で、「コードのビニル被覆が上手にはがすことができなくて苦勞していた人もいたようですね。実はこういう便利な工具があるんです」ということで、ワイヤストリッパなる工具（写真4）を紹介するとともに、その使い方を説明する。これが被覆をはがす第6の方法ということになる。

その後の作業を見ていると、生徒の大半はこのワイヤストリッパを使っていた。それもそのはずで、使い方さえまちがえなければ、だれでも簡単に失敗なく被覆をはがせることが実感できるからである。最初からこの工具を使わせるやり方もあるのだろうが、それではこの工具のよさはわからないはずである。

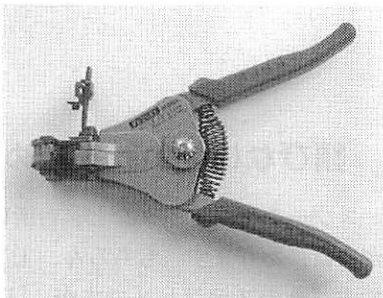


写真4

6 まとめにかえて

本稿で紹介した事例は、工夫とは言えないものが多いかと思う。最近の子どもたちの様子を見ていると、同じ作業をさせるのに昔より時間がかかるようになったことを感じないわけにはいかない。そのことを念頭において、授業にさらなる工夫を凝らす必要を感じている今日この頃である。

（神奈川・鎌倉市立大船中学校）

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

ステンレスとロープの話

藤木 勝

1 錆びない強い鉄を求めて—ステンレス鋼の誕生

スプーンやフォークなど、台所には「18-8 STAINLESS」と刻印された什器が豊富にあります。もちろん、工業生産にとってもなくてはならない金属材料です。そのステンレスですが、「18-8 STAINLESS」の「18」はクロム元素の含有量を、「8」はニッケル元素の含有量を表わしています。つまり、「18-8ステンレス」は、鉄（鋼：Fe + C）にクロムを18%、ニッケルを8%含むステンレス（＝ニッケル・クロム鋼）ということです。成分比によって種類は大変多いものです。

ファラデー（Faraday Michael）は、1822年頃、隕鉄のような「錆びない鉄」を人造で作ろうと考え、鉄（鋼）へニッケルを添加する方法によって、実際に3%および10%のニッケル鋼を作りました。これは確かに錆びにくく、目的を達したかに見えましたが、もろいという欠点がありました。その頃、彼は、電磁誘導の研究に夢中になり出して合金鋼の研究を放棄してしまい、工業の実際面に影響を与えることなく終わっていました。

1880年代、「錆びない鋼」としてではなく、「強い鋼」として合金鋼の研究が盛んになり、再びニッケル鋼が取り上げられ始めました。研究はまずフランスで、ついでイギリスに拡がり、やがてドイツの「クルップ鋼」を経て、「強い鋼」＝ニッケル鋼が完成しました。それは船のプロペラ軸やエンジンのクランクシャフトとして（後述）欠かせないものになり、自転車のチェーン、歯車などにも用いられ、橋梁材や構造材に進出し、次つぎと改良されていきました。

数々の合金鋼の研究のなかで、1913年（1912年という記録もある）イギリスのハリー・ブレアリーがクロムを12～14%を含む「ステンレス」鋼を開発しました。その後、ドイツのクルップ社の研究陣がクロム18%、ニッケル8%のステンレス鋼を開発しました。こうして、現在、普通にはステンレス鋼とい

われている「13クロム」ステンレスと「18クロム-8ニッケル」ステンレス（略して18-8 STAINLESS）が誕生しました。

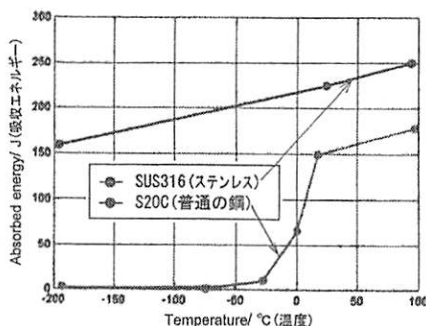
2 タイタニック号がステンレス鋼で造られていたら

世界で最初の救難信号 SOS の発信は、タイタニック号（1912年処女航海）であったという話を聞いたことがあります。ステンレス鋼がもう少し早く発明されて、この豪華客船の船体がステンレス鋼で作られていたら、北大西洋で氷山に接触したときの状況は変わっていたのではないともいわれています。

右図のように、普通の鋼は0度くらいから温度が下がると、急にもろくなってしまうことがわかります。ところが、ステンレス鋼は-50度、-100度と温度が下がっても、あまり強さが変わらないことがわかります。このように、錆びにくく低温にも強いことから、北極海や南極海などの過酷な環境下を航行する船や機械などの材料に使われています。

山道具のひとつ、ピッケルには鋼（炭素鋼）を鍛造、熱処理した秀作がありました（40年ほど前には、誰それのどこの製作……と、山男の憧れでした）が、今ではニッケルやクロムなどを含む合金鋼による量産品が低温にも強いということで、主流になっています。

シャルピー衝撃試験結果



〔材料のふしぎ〕独立行政法人
物質・材料研究機構 H19.3発行より

3 ニッケルなしではまともなエンジンはできない

水上勉（1919.3.8～2004.9.8）は自伝的小説『樵の木の子』（福井県大飯町などが作品の舞台）のなかで、自身が代用教員を務めた分教場の子どもたちに、ニッケルが飛行機をつくる大事な材料になることを説明しています。当地方には、戦時中、品位はさほどではないがニッケル鉱山があり、朝鮮半島からの大量の労働者が採掘にあたっていました。

実際、太平洋戦争中に航空機材料として重要なニッケルなどの金属材料資源が枯渇したことや、当時の技術的な対処がいかに困難であったかということがよくわかる書籍もあります。一例ですが紹介します。

「昭和17年(1942)半ば頃になると、石油をはじめ、全面的に輸入に頼っていたアルミニウムやニッケルなど非鉄金属、モリブデン、タングステンといった特殊金属の手持ちが枯渇してきた。—中略—原料不足から、ニッケル・クロム鋼だったボルトやナットは炭素鋼へ、潤滑油はカストル油への変更を余儀なくされた。さらにひどくなると、クランクシャフトなど強度的にもっとも条件が厳しいエンジンの最重要部品まで、すべて炭素鋼にするよう指示があった。……『熱処理その他すべてをうまくやれば、ある程度までは耐えられる。とんでもない壊れ方はしないだろう。でも、炭素鋼は品質のばらつきがひどいから、『誉』のようなデリケートなエンジンは全部だめになるんだ』。それでも、中川は一応は社内の材料専門家に相談して、やってみることにした。

案の定、ボルト、ナットは飴ん棒のようにポキポキと折れてしまった。高性能の『誉』が、あらゆる面で限界ぎりぎりの設計をしていたからである。」

(『マン・マシンの昭和伝説』上、前間孝則、講談社、1993、pp.148～149)

4 “ナイロンロープ” 対 “麻ロープ”

就職して間もない頃のことです。夏休み期間中に、1週間ほど、当時の文部省登山研修所(富山県)に研修・出張しました。全国から集まった中学校・高校の教員対象の登山研修です。

集団登山のありかたや安全登山のためには隊や班の編成はいかに行うかといった研修ですが、食事作りから雪渓での歩行訓練、滑落時の対処方法などの講義や実地研修でした。食事作りでは、ギリギリに切り詰められた予算で班ごとに献立を考え、食材を購入して(食材は注文しておけば、研修所に届けてもらえた)調理しました。各班とも多少の山経験のある人の集まりで、それぞれ知恵を絞って作ったはずですが、「何を作ったか?」と言われても思い出せません。名前のつくような食べ物にはならなかったのでしょうか。

印象に残っているのは、雪渓上での滑落訓練です。夏の急な雪渓を登山靴で一步一步蹴り込むようにステップを切って登っていきます。滑落事故を想定して雪渓を駆け下り、途中で意識的に滑り落ちます。もちろん、身体にはロープ(ザイル)が結びつけられています。30mザイルがいっぱい伸び、続いてズルズルとさらに滑り落ちていきます。と、今度は、身体が数mくらいグウーと引っ張り上げられるのです。この3段階の変化が身体に直に伝わってきて、ナイロンロープ(ザイル)の大きな特徴を実感しました。

ナイロンロープ(ザイル)といえば、『氷壁』(井上靖、新潮社、2006)に書

かれたザイル切断事故のことを思い出します。実際にあった事故を題材にした小説です。作品では氷壁を登っていた2人パーティーの1人が墜死します。切れないはずのザイルが切れたことで、事件ではないかと新聞各紙が大きく取り上げます。実際に再現実験が行われます。このときの現物資料は、今でも大町山岳博物館に展示されています。小説に書かれている1回目の実験概要は、——テストに使われるザイルは、マニラ麻12mm、同24mm、ナイロン8mm、同11mmの登山用ザイル4種。高さ10mのザイル衝撃試験用のヤグラには45度と90度の2つの角度を持った、よく磨かれた花崗岩のエッジが取り付けられている。テストは、麻ザイルとナイロンザイルに55kgの落下物（分銅）を結びつけ、それをエッジを介して落下させた場合の、各種ザイルに加えられた衝撃の反応を、垂直落下の場合、70度、80度の角度で落下する場合等がテストされる。また、落下高度も1mより始まり、50cmずつ増して行き、ザイルが切断されるまで試みられる——と書かれています。（同書 pp.257～256 より要約）

この1回目の実験ではザイルは切れなかったため、各種の実験が繰り返されます。しかし、生き残った魚津に対する疑惑を解くことには結びつきません。最終的には、雪中から見つかった遺体に残っていたザイルの切れ端を精査した結果、——「ナイロンザイルというものは、鋭利な刃物で切りました場合と、それを引きちぎった場合とでは、はっきりとその切口の繊維の切断面が異なるものであります。もちろん顕微鏡で見た場合のことであります。（中略）お預かりしたザイルの場合ですが、繊維の切断面の色が変わって、水飴のような伸び方をしています。これはショックに依って切れた場合の特徴であります。」（同書 p.434）——と報告されるに至り、疑惑だけは解かれたのです。

小説では、ナイロンザイルがショックによって切れたとっていますが、私の体験した雪渓での滑落訓練では、ザイルが伸びることによって身体への衝撃が少なかったのです。ナイロン繊維そのものは引張り試験で28～45%も伸びます（表1）。もちろん、撚り方や織り方によってザイルの強度も伸びも表1のデータとは異なるでしょうが、身体にかかる衝撃は少なかったのです。ですから、「ああ、ザイルがいっぱい伸びきったな、さらに伸びているな、伸びがもとに戻って身体が引っ張り上げられているな」と実感できたわけです。これがもしも、伸びのいちばん少ない（ほとんどないと言ってもよいくらいの）麻ザイルだったら、肋骨などに異常をきたしていたかもしれません。

綱引きのロープは、おおかたマニラ麻で撚られているようです。憶えのある

表1 繊維の性能（麻とナイロンの引張り強さと伸びなど）

	麻		ナイロン(普通タイプ品)	
	亜麻	苧麻	ナイロン66/1935年の発明	
引張強さ(cN/dtex)	標準時	4.9~5.6	5.7	4.4~5.7
	湿潤時	5.1~5.8	6.8	4.0~5.3
乾湿強力比(%)		108	118	90~95
引掛強さ(cN/dtex)		7.1~7.9	8.2	7.5~10.1
伸び率(%)	標準時	1.5~2.3	1.8~2.2	25~38
	湿潤時	2.0~2.3	2.2~2.4	28~45
比重		1.5		1.14
耐候性(屋外暴露の影響)	強さはほとんど低下しない		強さはやや低下し、わずかに黄変する場合がある	

(参考:谷田貝麻美子/間瀬清美 編著『衣生活の科学』株式会社アイ・ケイコーポレーション 2007改訂)

* cN/dtex は、 10^{-2} ニュートン/ 10^{-1} テックスという意味で、1本の繊維強度試験に用いられている単位である。

方も多いでしょうが、独特の油臭さがあるざらざらしたものです。鉄骨を積んだトラックなどもこの種のロープで荷を締めつけています。表1によれば、伸びがほとんどなく、引っ張り強さもナイロンと互角ですから、紅白に分かれての勝負が付き、安全でもあるのでしょうか。引っ張りに強く伸びの少ないことで麻に勝るロープはありません。引っ張りには十分耐えられる、しかも、軽いからといってナイロンロープで綱引きをやったらどんな結果になるのでしょうか。強く引っ張るほど相手に有利になってしまうのかもしれませんが。

小説の中では、ナイロンの特徴について「ナイロンはナイロン、麻は麻で、それぞれ長所と欠点があるようですね。ナイロンのいいところは軽いこと。抗張力大きいこと。それから低温になっても強度は麻ほど落ちない。高湿高温は摂氏15度ぐらいまでは関係がないようです。欠点は溶融点が麻より低い。ということはロープにショックがかかったとき溶断をし易い、ということになります。それから紫外線に弱い。紫外線に当たると強度が減ります。それから単純な剪断力に弱い」(『氷壁』井上靖、新潮社、2005、p.506)と書かれています。

* 「シャルピー衝撃試験機」とは、大きなハンマーを角度140度に持ち上げておき、下部にセットした試験材にたたきつけ、試験材を破壊した後に振り上がってくるハンマーの角度から強度を求める試験機です。振り上がりの角度が小さければ粘り強い材料ということになります。

- * 「18クロム－8ニッケル」ステンレス（略して18－8ステンレス）は強くて錆びにくい。磁石がつかないので「13クロム」ステンレスと区別できる。台所の流しや浴槽で確かめてみましょう。ナイフや包丁に使われているのは炭素がかなり含まれていて硬い。
- * ステンレスが「さびにくい」のは、クロムがつくる表面の皮膜が金属内部の腐食を防いでいるからであって、きれいにしようとして金属タワシなどでこすりすぎ、そこに塩分などがつくるとやはり錆が出やすくなります。
- * 50円、100円と旧500円硬貨は銅75%、ニッケル25%を含む合金で白銅と呼ばれています。今の500円硬貨はニッケルと黄銅なので、少し黄色っぽく見えます。
- * カストル油（castor oil ひまし油）……植物油。油膜保持性能は決して悪くないが、熱と酸化による劣化が速い。鉱油の使用を前提として設計した航空機エンジンに代用せざるを得ませんでした。下剤としても使われています。
- * 金属材料学では、ステンレス鋼はSUS、ニッケル・クローム鋼はSNSという記号で表わされています。
- * 炭素鋼……一般的には「鉄」と呼ばれている金属材料は、材料学的には鋼と表されます。身の回りにある鉄製品は、ほとんどが鋼です。針金・釘・ロッカー類などから工具類まで用途が広い。はさみや包丁やペンチなどの工具も鋼ですが、前者（低炭素鋼）と同質ものではすぐに鈍って、工具としては使い物にならない。鋼は含まれる炭素量によって軟鋼と硬鋼（区分の目安は炭素含有量0.3%）に分けられます。硬鋼は焼き入れ・焼き戻しなどの熱処理によって性質が変化します。真っ赤に焼いて水や油のなかで急冷する焼き入れ操作によって、硬鋼はさらに硬くなるが、そのままではもろい欠点があります。そこで、赤くならない程度に再び焼いて徐々に冷やす焼き戻し操作で、焼き入れ時の堅さをほぼ維持したまま粘りをつけます。このような硬鋼の熱処理による性質の変化は、家庭にある縫針とガスコンロで実験的に確かめることができます。

〈参考文献〉

- 1) S.リリー『人類と機械の歴史』岩波書店、1977
- 2) ウォルター・ロード／佐藤亮一訳『タイタニック号の最期』ちくま文庫、1998
- 3) 独立行政法人物質・材料研究機構『材料のふしぎ』2007
- 4) 前間孝則『マン・マシンの昭和伝説』上、講談社、1993

（東京学芸大学技術科教育学科）

特集 ▶ 授業に広がりを与える工夫

学級通信をもとに米について考える

足立 止

1 はじめに

自分の担任学級で学級通信を定期的に発行しています。この学級通信をもとに、担任学級の帰りの会の時間を使って、食事を残すことの影響や米作りの事情、年間にどのくらいの耕作地が必要なのかといったことを話しています。また、地産地消にも触れ、「地元でとれたものを地元で消費するとどんな効果があるのか？」などの話もしています。ただ、給食指導での効果があったのかどうかまではわかりません。

2 1年間に食べるお米の量と耕作面積は？—学級通信より

おもしろい計算があったので、みなさんいっしょに計算してみてください。これは僕の場合です。

(1) ここ3日間でご飯は何杯食べましたか？

僕は9杯です。(毎回、ご飯ですから……)

(2) 1合で計算すると、約1合は、2.5杯分として3.6合分です。

計算式は9杯÷2.5杯=3.6合です。

(3) これを10倍すると90杯、36合です。

これが1カ月分のお米の量になります。

(4) さらに、これを12倍すると

$90 \text{ 杯} \times 12 \text{ カ月} = 1,080 \text{ 杯}$ 、 $36 \text{ 合} \times 12 \text{ カ月} = 432 \text{ 合}$

となります。これが僕の1年間分の平均的なお米の量になります。お米を炊く前は、茶碗1杯分が約60gです。

(5) (4)の数字に60をかけると、

$1080 \text{ 杯} \times 60 = 64,800 \text{ g}$ (64.8kg)

これが、僕が1年間に消費するお米の量です。僕の体重にほぼ匹敵します。

現在の日本人のお米の消費量は約 60kg ですから、僕は平均をやや上回っていることになります。昭和 30 年代は約 100kg あったそうです。したがって、ここ 50 数年間で、40kg ものお米が消費されなくなったということです。その分、肉類のような高カロリーの食事を多く摂るようになり、メタボ対策をとらなければならぬ状況になっているのが現在の食状況です。

みなさんの年間のお米の消費量は、どのくらいでしょうか。

さて、給食で出されるお米ですが、はじめから食べない、捨ててしまう、残してしまうというのはよくありませんね。

3 どのくらいの広さの田んぼが必要なのか？—学級通信より

1 合（コップ 1 杯）のお米を作るには、どのくらいの田んぼが必要なのでしょう

うか。
1 合（コップ 1 杯）のお米は、いったい何粒あるのでしょうか。試しに数えてみると約 8,110 粒ありました（「暇だねえ」の声あり）。1 本の穂には約 75 粒の米が実り、1 株には、15 本の穂がつきます。そして、1㎡あたり 20 株植えます。

したがって、1㎡あたり 22,500 粒（20 株×15 本×75 粒）のお米ができます。これをもとに、1 合のお米をとるためにはどれくらいの田んぼが必要なのか計算してみると、どうなるでしょうか。もちろん、1 合の粒数は、先ほど数えた数を使います。

1 合の粒数（8,110 粒）÷（22,500）粒/㎡ = 0.36 ㎡/粒 で、1 カ月のお米を作るための田んぼは、僕の場合 36 合必要でしたから、0.36 ㎡×36 合 = 12.96 ㎡（約 13 ㎡）です。1 年分では 13 ㎡×12 カ月 = 156 ㎡が必要です。

教室の広さは 7m × 9m = 63 ㎡（もしくは、8m × 8m = 64 ㎡）です。ここでは、63 ㎡を使うと、156 ㎡ ÷ 63 ㎡ = 2.47 ≒ 2.5 になります。

教室 2 つ半です。25m プール半分弱です（プールは、25m × 16m = 400 ㎡です）。

ですから、僕の家は 5 人家族ですので、25m プールが 2 つほど必要なのです。田舎の田んぼが減反政策で耕作されないままに放置されています。元に戻すにはかなりの時間と労力がかかりそうです。日本の農業は、主食である米作りをこのままにしておくのでしょうか。

それは、さておき、あなたの家族は年間にどのくらいのお米を食べ、その生産に必要な田んぼの広さはどのくらいなのか、計算してみませんか。

4 フードマイレージと地球温暖化—学級通信より

我が家（筆者の家庭）は、宮若町から主食の米を買っています。いわゆる



写真1 田植機による田植え

産直米です。田植えの時期には、田んぼの稲の植えつけにも行きました。野菜も買っています。キュウリやナス、カボチャ、葉菜類ほかです。地元でとれたものを地元で消費するのが地産地消と言います。

さて、みなさんが

毎日の給食で食べている食料を昨日の例で考えてみます。

麺類：ほぼ輸入された小麦からできています（アメリカ〈1位〉かカナダ〈2位〉です）

肉：日本産の肉は高いですから、これも輸入品です。

オレンジ：これは日本でもとれそうです。しかし、福岡産でしょうか。

ご飯：一応福岡県産米ということですが。



写真2 手植えによる田植え

みなさんが食べているものは、輸入されているもののがかなり多いのに気づいてください。

さて、輸入にかかる、輸入食料の重さと輸送距離を掛け合わせたものをフードマイレージと呼びます（重さ×移動距離＝仕事です）。

食料の生産地から食卓（学校）までの距離が長いほど、輸送にかかる燃料や二酸化炭素の排出量が多くなり、膨大な燃料や二酸化炭素を出しながら手元に届いていることになります。環境に対する負荷は大変なものです。



写真3 親子の田植え風景

それに、学校で加工（調理）しているわけではありませんから、輸送に燃料や二酸化炭素を排出しながら、みなさんの元に届いているわけです。少し、地球規模で考えてみましょう。

日本のフードマイレージは、約5,000億t・km（2000年）です。（今はもっと多いかもしれません）これは、韓国の約3.4倍、アメリカの3.7倍です。日本人1人あたりで見ると、1年間で約420kgの食料を約10,000km離れた場所（アメリカのシカゴあたり）から運んでくる計算になります。そのうえ、残飯として残すと、焼却しなければならない羽目に陥り、ますます地球の温暖化に拍車をかけます。つまり、燃やすのに化石燃料が必要なのです。そのようなことを考えたことはありますか。

我がクラスは28回だけ完食をしました。そのことは、地球温暖化を少しでも遅らせることにつながったのです（なんと尊い行為か！）。ちょっと大げさなように思いますが、全国津々浦々で完食すれば……。しかし、反対の行為もあります。すべての食べ物を注ぎ分けたはずなのに、「いただきます」の聲がすると、おかまいなしにバッカンの中に捨てに来る人がいます。残す人もいます。他人に押しつける人もいます。食べてくれる人を探すのはまだよいのですが……。

僕は心の中で叫びます。「この～！ 地球温暖化に手を貸しやがって……！」。みなさんが完食することは地球を救うことにつながっているのです。（なんと尊い行為か！！）。ちょっと考え直して見ませんか。給食の残飯のことを……（完食がいいな～）。同時に、地元のは地元で消費する。ちょっと

ここも考えてみてください（地産地消です）。

5 「いただきます」は命をいただくこと！—学級通信より

佐賀で多くの子どもたちを定期的にスティさせ、農業体験をさせています。ほとんどの子どもたちが、自分の口に入るものがどんな手間をかけてできているのかを体験し、多くの命の上に自分たちの命があることを実感して帰り、心をこめて「いただきます」が言えるようになるそうです。TVでも紹介されたことがあります。子どもたちが世話してきた鶏を、目の前でさばいて夕飯に出す。子どもたちにはとてもショックなことですが、それで「命をいただいている」ということを理解するそうです。

以上はブログのコメントです。ちょっと刺激され、TVでやっていた農業高校の実践を思い出しました。

TVで見た農業高校では、牛、豚、鶏などの動物を飼育しています。鶏は、1人1匹ぐらいの割合だそうです。餌をやり、だっこをし、そのぬくもりを肌を感じながら育てていきます。ある日、その別れが来ます。自分が育てた鶏を食べるのです。愛らしい目で餌を食べていた鶏、自分が育てた雛（鶏）、抱き上げると体温の暖かさが伝わる鶏。その鶏の首を切り、血抜きをし、お湯につけて羽根をむしり、内臓を出して食べられるようにする。気分が悪いと座り込み、それでも授業は続きます。調理し終わった鶏肉を涙を流しながら食べ、涙か鼻水かわからない顔を、ぐちゃぐちゃにしながら食べるのだそうです。

ふだん、自分が何とはなしに「いただきます」といっていた言葉は、実は「命をいただきます」だったことを実感するそうです。捨てたり残したりすることがいかに愚かな行為か。鶏がこの世に生を受け、人間に食べられる。逆に考えれば、今、自分が「生きているからこそ」できる行為なのです。感謝しなければなりません。命をいただきながら、自分の命の火をつないでいく。こう考えると、「いただきます」の言葉にやはり重みが出てきます。

さて、植物はどうでしょう。動物と比べてみても、動かないし啼いたりもしません。しかし、確実に生きています。

朝顔の弦巻実験をやったことがあります（カボチャでもできます）。朝顔は伸び始めるとき、ひげつるが同時に伸びてきます。そこに手をやるのです。くるくると手に巻きついて来ます。「生きている」と実感できます。絶えず細胞分裂が起こり、伸びているのです。植物の場合は、自分で種を作り、枯れていき、種として子孫を残しますが、種を作るまでは確実に生きているのです（僕

らはその種を食べてるのですから)。

ばかばかしいと思うかもしれませんが、やはり命をいただいていることには変わりありません。給食として僕らの口に入るまで幾人もの手を煩わせ、給食として今ここに出てきているわけです。それを、食べもせず感謝もせず、ただ捨てたり残したりする。中には牛乳を投げて手渡している光景さえ見かけます。それを目にし、「イラッ」としながら気にかけている担任なのです。ちよっと考え直してみる必要があります。我がクラスの給食風景です。

僕らがふだん使ってる言葉のなかには、「いただきます」とは別の重たい言葉がたくさんあると思います。気にかけてはいないけれども、意味を持つ言葉です。それを探してみませんか。

なお、本稿は、昨年度(平成21年度)担任したクラス向けに出した学級通信の一部を加筆・修正したものであることをおことわりしておきます。

(福岡・筑紫郡那珂川町立那珂川南中学校)

イラスト版 修理のこつ

子どもとマスターする54の生活技術

三浦基弘・飯田朗 編 1,680円(税込み) 合同出版

電気回り、水回り、家具の手入れ、掃除のしかたなど家庭、学校で子どもたちに教えたい修理・修繕・手入れのこつ。子どもたちに教えるポイントを大型イラストで図解・生活の知恵を教えるテキストとして好評4刷。

イラスト版 子どもの技術

子どもとマスターするものづくり25のわざとこつ

金子政彦・沼口博 監修 1,680円(税込み) 合同出版

子どもたちは、自然に働きかけ、ものを作り出すことで五感を発達させ、豊かな感性を身につけていきます。と同時に、完成させたという満足感や充実感も実感します。

誰にでもできる、比較的簡単な木材や金属の加工について取り上げ、現場の教師たちが、子どもに伝えたいものづくりの技術や身近な道具の使い方をわかりやすく説明しています。

食意識を変える箸作りの実践

向山 玉雄・榎本 桂子・真下 弘征

1 はじめに

箸作りの実践を始めたのは2000年頃からである。中学生にそば打ちを教えるようになったとき、そばを食べる中学生の手つきがぎこちないことに気づき、箸を作らせることを思いついた。作るにより、箸の構造・機能・使い方など、いっぺんに理解が進むのではないかと考えてのことである。

その後、幼稚園生や小学生や大学生まで箸作りの実践をする機会があり、発達段階で反応が違うことがわかったが、今回は大学生の実践を中心に報告する。

2 箸作りの授業計画

実践は、宇都宮大学教育学部において2006年より2010年までの5年間の取り組みである。これは宇都宮大学教育学部の真下弘征教授の授業で、「中等家庭科教育法Ⅱ」の一コマを使ったものである。実際の授業は向山と榎本が担当した。

授業の流れは次のようなものである。2010年の計画表を以下に示す。

日時：2010年1月25日（月）午後2時30分～午後4時

場所：宇都宮大学教育学部 マルチ2教室

科目名：中等家庭科教育法Ⅱ（教員養成実地指導として）

受講生：21名

担当：宇都宮大学教育学部 家庭科教育研究室 真下弘征

講師：向山玉雄（元奈良教育大学）、榎本桂子（足立特別支援学校高等部）

授業の流れ（90分授業）

事前準備（授業開始前）：材料配布、プリント類配布、ビデオの準備

講師紹介（真下）：14:30～14:35（5分）

ステップ1……ビデオ鑑賞 14:35～14:52 (17分)

『おはしのはなし』(農文協)を見る(上映時間17分)

- ① どうしてはしと呼ぶか ② おはしの生まれ ③ いつ頃から使われたか
④ 国により違う食具 ⑤ おはしは日本食にぴったり ⑥ おはしの上手な持ち方
など(この項目は向山が独自につくったものである)。

ステップ2……おはなし(向山) 14:52～15:07 (15分)

手の働きとお箸、お箸作りの意味、持ち方など

ステップ3……製作実習(榎本) 15:07～15:50 (43分)

お箸作り、箸袋・箸置きなどの製作

ステップ4……まとめ 15:50～16:00 (10分)

アンケート、感想など

【配布資料】

- ① 「おはしの学習 Q & A」
② 「お箸と鉛筆は同じ持ち方？ みなさんはどちらで教えますか？」
③ 箸が上手に使えるようになる技能習得過程」
④ 「箸の持ち方アンケート」用紙
⑤ 「マイ箸運動」は環境教材として成立するか

3 授業展開の実際

(1) 準備

1分でも時間短縮するため、授業開始前に準備する。当日配付するプリントも机上に並べておく。学生は入室した順にプリントを各自で取り、授業開始までに目を通す。中学生や高校生などの作品を並べる。また、ピンセット型の古代箸やマイ箸運動から生まれた携帯用箸なども並べ、自由に見られるようにしておく。

(2) ビデオ鑑賞

新しい題材を開発するとき、授業で使えるスライドやビデオを探す。箸の場合も数本に当たったが、作法中心のものが多く、内容が合わなかった。そんななかで、昔まとめ買いした中の1本に、箸に関するものがあつたことを思い出し、見たところ、ピッタリする

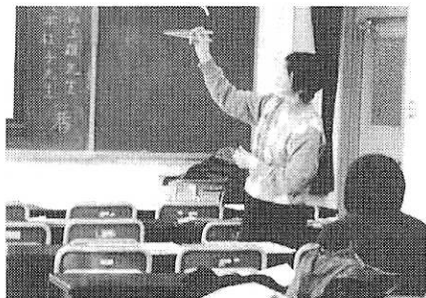


写真1 製作前の講義

ものがあつた。農文協から出ている「おはしのはなし」である。これは静止画像のスライドにナレーションをつけて編集したもので、実によくできていた。教えた内容が合うばかりか、説明も適切で、時間も17分という手ごろなものだった。この映像を授業の冒頭に見せたが、どの発達段階の子どもも食い入るように見る姿を確かめることができた。時間短縮のため一度省略したことがあるが、その授業の感想文は期待はずれのものだった。とにかく静止画よりダイナミックな動画映像のほうが優れていると思いがちだが、決してそうでないことを知った。

(3) テキスト「おはしの学習Q & A」

新しい教材を開発するときには「自主テキスト」を作る。これは、その教材で何を教えるかという教育内容選定の仕事である。また、文章を子ども対象に執筆することで、内容の難易度を判断する仕事も含まれている。産教連は1970年の『機械の学習』を皮切りに、1982年まで11冊の自主テキストを発行してきたが、このときから私のテキスト作りは続いている。

今回使ったテキストはQ & A形式で、小学生向けに編集したものである。図などを省略し、項目を抜粋すると次のような構成のものである。

1. 国により違う食事の道具

Q1. 食事をするときに使う道具は、①おはし ②ナイフとフォーク ③手で食べるの3種類だよ。世界でいちばん多いのはどれかな。多い順に予想してみよう。

【お話】(略)

2. 使いやすい箸

Q2. 君はじぶんの使っている箸の長さのことを考えたことがあるかな。箸は食べる道具だから、からだの部分を基準に決めているんだよ。つぎの3つのどれだろうか？

①身長 ②体重 ③手の大きさ

3. お箸の正しい持ち方

Q3. (おはしの持ち方チェック) みなさんはお箸を正しく持てているかな？

つぎの手順でたしかめてみよう。できれば他のだれかに見てもらうといいよ。

もし、違う持ち方をしていたら練習して直すといいよ。ちょっと練習すれば誰でもきれいに持てるようになるよ。

4. 箸使いのマナー (礼儀・作法)

Q4. 箸の取り方は？

Q5. 割り箸^{わばし}の割り方はどれがいいのかな？

5. 手と脳のはたらき

Q6. 人間は「手を使うと脳^{のう}も賢^{かしこ}くなる」といわれています。ほんとうでしょうか。君はこのことを信じますか？

①信じる ②信じない（科学的根拠がない）

〈参考〉外国人から見た日本人の食事と箸

今から400年も昔、1583年（安土桃山時代）、宣教師として3回来日し、延べ9年半、日本に滞在したアレッシャンドロ・ヴァリニャーノは、『日本巡察記』のなかで次のように書いている。

（日本人の）食事の方法や料理、汁に至っては理解することは不可能である。ことごとく清潔を保ち、その方法は重々しく、われらの食事とは全く類似点がない。すなわち、各人はそれぞれ一人ずつの食卓で食事をし、テーブル掛け、ナフキン、ナイフ、フォーク、スプーン等は何もなく、ただ彼らが箸と称する2本の小さな棒があるのみで、食物には全く手を触れることなく、きわめて清潔、巧妙に箸を扱い、パン屑一片といえども皿から食卓に落とさない。きわめて慎ましやかに礼儀正しく食事し、食事に関する作法についても、他の諸事におとらぬ規則がある。彼らが大いに愛好し、われらには有害な米から作った酒の他に、食事の終わりには冬でも夏でも常に熱い湯を飲む。これは、はなはだ熱く、少量ずつでなければ飲むことができない。彼らの食物と調理法については、材料の点でも、味の点でも、全くヨーロッパのものと類似するところがない。結局かれらの食物に慣れるまでは多くの努力と苦痛を経なければならぬ。

（4）製作前の講義

実習を始める前に15分だけ話す。すでにビデオを見ているので、重複しないよう、教員養成の学生向けに特化した話をする。重視しているのは、道具としての箸とそれを使う手と脳のつながりを中心とする。箸は簡単な道具であること、それを毎日使い、道具として意識しないほど同化していること。そんな道具は他にはない。誰でも自由自在に箸を使える日本人は、すばらしいと思わなければならない。子どもたちにもそう教えてほしいと話す。そんな箸を上手に使いなくなっていること、教育課程のどこにも位置づいていないことも話す。また、日本では「箸と鉛筆は同じ持ち方」との教え方がはびこっているが、これは間違っていると、学生たちに考えてもらっている。

教材としての箸作りは、作り方のワザの習得が目的ではない。作ることにより、食文化としての箸を意識すること、さらに、日本食の何たるかを考えるこ

とに意義のあることを強調する。「ものづくり」でも目的や教材の性格により柔軟に考えることが大切だが、技術教育は教材の文化的側面を軽視してきたことも話す。

最近、食生活では和食を重視するようになってきているが、和食の定義がはっきりしないままに言葉が一人歩きする傾向がある。箸の授業ではあえて「箸を使って食べるのに適する食事」と定義すると、肉などと比較してははっきりする、と話している。

(5) 製作実習

山崎教育システム(株)から発売されている「はしづくりキット」を使う。これは「江戸木ばし」と呼ばれる箸で、塗り箸ではなく、木目の美しさを生かすものである。材質は紫檀と桂材などを多く使っている。キットは削るためのヤスリ3種類、作り方マニュアル、箸置き作りの材料などがセットになったものである。



写真2 製作実習

作業は材料に中心点をつけ、箸の形に削り上げ、最後に磨きをかけ、オリーブオイルで仕上げる。年齢によっても違うが、大学生なら正味60分ぐらいで仕上げられる。しかし、この授業は90分ですべてを終わらせなければならないの

で、時間が不足して家で仕上げる人が多くなる。

4 実践の効果

1回だけの授業で効果を判断するのは難しいが、学生たちが書いた感想文から類推してみよう。

【感想1】今日の授業では「はし」という視点から授業を行っていくという、私には考えもつかないものであった。しかし、食事では「はし」を必ずといってよいほど使用するし、食べることと「はし」との関わりが非常に大きいものである。したがって、「はし」から食領域に入っていくことは、とても効果的であると考えた。また、今回の授業では、「はし」を実際に自ら作ることによって、学びに対する興味を深め、より主体的な学びが期待できると思われる。食領域ではどうしても「食物」「調理」という学びとなりがちであるが、この「はし」の学びからは家庭科だけではなく、その他の科目との関連した学びにも発展で

きるのではないか。たとえば、「はし」の伝来について調べることから、社会科との関連が期待できる。

「はし」作りにおいては、時間が結構必要であると感じた。大学生でも夢中になり、時間が全く足りなく、完成までたどりつかなかったため、時間に余裕を持って行えるとよいと考えた。そして、完成して終わりなのではなく、その「はし」を用いての学びを行うと、よりよい学びができるのではないかと思う。

榎本先生は机間指導と子どもに対する言葉かけがとてもうまく、こうした点はぜひ参考にしていかなければならないと感じた。

【感想2】 ていねいに磨くことでだんだん箸がつるつるピカピカになっていくにつれ、その箸に対しての愛着が湧いてきました。箸と食文化のつながりを考えて見ると、正しく箸を用いて伝統的な和食を食べることが、私たちの生活や体質にも、本来はとても合ったよいものであったのだと思いました。日本食と箸について、もう少し大切に考えていきたいと感じました。「箸は昔からの日本食を食べるのにぴったりと適合した食文化そのものである。また、それは手の延長として、すべての日本食をより食べやすくするために生まれた道具である」。その話を聞き、箸を見つめることで、自分の今の食そのものを考えることができることに気づきました。私たちの住む気候風土植生すべてを含んで考えられた料理を、最も食べやすい方法として多くの人々に伝わってきた箸とその使い方、その本質を知らないままでは、自分にとって本当によい「食」の方法について考えられないと感じました。

ふだん何気なく使う箸を自分で作ってみることは、食べることや生活そのものを見つめるきっかけになると思います。1日3食の食事、バランスのよい日本食を食べることのよさを力説するよりも、箸から「文化」を知ることで、それぞれの本当のよさをみつめる授業ができそうだと感じました。

さすがは大学生という感想がいっぱい出てくる。学生たちは将来家庭科の教師になることに思いを馳せて書いている。これは、ふだんの授業の成果とも結びついているのだろう。たった一コマの未消化の授業でこんな感想文を書いてもらえば、計画し指導した側も満足しなければならないだろう。(文責・向山)

【関連文献】

- 1) 向山玉雄・榎本桂子「箸の教材化と実践の可能性」技術教室 No.600 2002年7月号
- 2) 真下弘征・向山玉雄・榎本桂子「箸の授業をいかに創るか」『宇都宮大学教育実践センター紀要第30号』2007年7月 pp.307-316

(元奈良教育大学・足立特別支援学校・宇都宮大学名誉教授)

『奥の細道』と徳川幕府直轄鉱山

時代小説作家
富岡 正彦

1 はじめに

2年前、「芭蕉と神田上水工事について」（本誌2008年8月号）述べたので、今回は、紀行文『奥の細道』が書かれた真の目的を考察すると同時に、当時の幕府直轄の金銀鉱山状況についても考察する。

1689年5月16日（元禄2年3月27日）、芭蕉は門弟の會良（元長島藩士）とともに奥の細道の旅に江戸深川を出発した。この紀行の太平洋側の最北地は現

在の岩手県平泉、日本海側の最北地は秋田県の象潟、最後の終着地は現在の滋賀県大垣で、全日程143日間（距離約四百五十里）の長旅であった。

2 『奥の細道』の目的

「月日は百代の過客にして、行きかふ年も又旅人なり。船の上に生涯をうかべ、馬の口とらえて老いをむかふるものは、日々旅にして、旅を栖とす。古人も多く旅に死せるあり」

この美文で旅立ちの序文が綴られた『奥の細道』

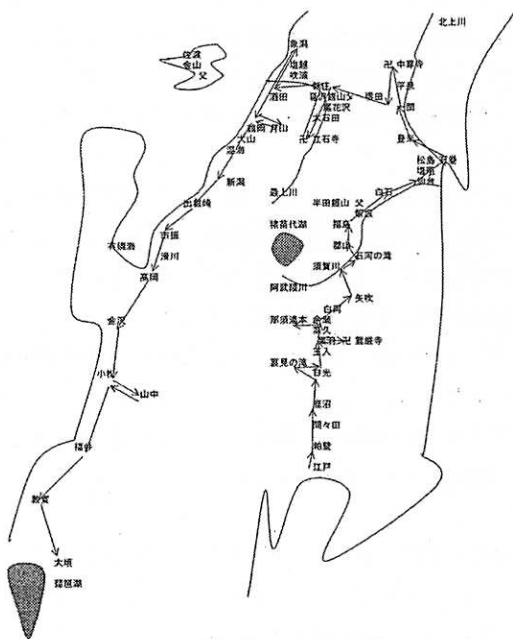


図1 奥の細道紀行旅程図

の旅の目的は諸説ある。

- (1) 「弥生に至り、待ちわび候塩釜の桜、松島の朧月、あさかぬまのかつみふくころより北の国にめぐり、秋の初め、冬までには美濃・尾張へ出で候」と、門人宛に出した書簡などから、芭蕉は、平凡で通俗的な俳句宗匠としての生活に疑問を抱き、折しも、1689（元禄2）年が西行没後五百年忌にあたるため、その追悼旅として西行が行ったみちのく旅の足跡を追い、それにより自分の中に俳句の新しい境地を拓こうとした。
- (2) 芭蕉は徳川幕府隠密として、当時、幕府より日光東照宮修繕命令を受け、苦境に追い込まれた仙台藩の内情（反徳川幕府的動き）を探ると同時に、裏巡検使として各地大名の行状を探ろうとした。

などが従来の通説である。

前記は芭蕉を取り巻く環境を純文学的見地や単なる従来の定説などの範囲のみで理解しており、藤堂家侍大将お側衆の武士としての芭蕉の立場、朝廷対幕府の緊張関係、將軍綱吉の選任過程とその後の綱吉の政治、水戸光圀の歴史観を含めた人物像の本質、藤堂家の成立から幕末までの動き内情（特に朝廷・幕府・水戸家・酒井家との関係）などを細部にわたって検証していないために芭蕉の実像が発見できず、一般に上記の見解のみがまだまだ普及していると思われる。

交通機関や宿泊設備、道路、治安などが完備している現在とは異なり、江戸時代初期の数カ月を要する東北地方への長旅には多大の費用と危険がともない、これを承知で行うには資金的裏づけと重要な動機、さらには、これらの困難に耐える本人の体力が必要である。

綱吉は光圀、酒井大老らが五代將軍選定時、有栖川宮擁立を主張したことから彼らと対立関係になり、老中堀田正俊の陰謀が成功し、自身が將軍に選任されるや、反綱吉派の人々に報復人事を行った。酒井大老は罷免したが、その最大の黒幕、光圀にはさすがに手が出せず、打倒機会を虎視眈々と狙っていた。

光圀はこの動きに対して、日本の置かれている対外環境などから日本を内乱状況にすることは危険であると考え、この危機を避けるため、反綱吉勢力を集めて幕府とのパワーバランスをとることで内乱から日本を救おうと考えた。

以上より、この奥の細道紀行は、朝廷を中心とした統一国家で外圧に対向しようとする光圀と従来の徳川を中心とした徳川幕府で国内を維持しようとする旧体制派との国内を二分する内乱突入を阻止する国内対策のため、光圀密命により芭蕉がその工作の一環として外様大名工作に奔走する旅であった。

すなわち、この紀行の具体的目的は、(1) 外様大名藩内特に伊達・前田の実

務レベルの情勢分析と取り込み工作、(2) 幕府の資金源である直轄鉱山（特に佐渡金山と延沢銀山）の実態調査とその産物江戸回送ルートの把握、(3) 同じく、幕府の大きな収入源である天領の物流調査、(4) 幕府命令により河村瑞賢が開拓した東航路と西航路の調査、(5) 仙台藩による日光東照宮の修理工事規模把握による経済的負担調査などと考えられる。

〈検証1〉当時の時代背景

- (1) 中国では明が滅亡し、それに代わって清が中国を支配し、勢力を増していた。また、ロシアではロマノフ王朝が成立し、国土を拡大するため南下政策を開始し、沿海州やカラフト、千島付近にプレゼンスを強化していた。欧州ではスペイン無敵艦隊を破り名実ともに世界最強のイギリスが東インド会社などを作り、アジア進出政策を積極的に進めていた。鎖国政策をとる徳川幕府にとり、以上の状況は元寇以来の国難に近い状況にあった。
- (2) 国内でも、四代将軍家綱後継者選定後、五代将軍綱吉と水戸家・酒井家の確執、幕府の大名消耗策継続や朝廷との関係悪化、将軍綱吉の歴史上類をみない愚政治などで極めて不安定な状況であった。
- (3) 水戸光圀は政治的には朝廷と幕府を融合させ、この求心力で日本をまとめ、同時に、軍事的側面では大船建造による海軍力強化等で諸外国と対向し、この国難を乗り切ることを考えていた。
- (4) 芭蕉はそのような背景下で藤堂家の侍大将側近として青年期を過ごしたが、水戸家と藤堂家の関係（両家とも酒井家と婚姻関係）と光圀の個人的な要望に基づき、人材派遣要望が藤堂家になされ、その結果、その立場・能力などから現在のサラリーマンと同様、現在で言う「出向」を命じられて水戸光圀の極秘任務についたと思われる。当初の任務は光圀が構想する親王将軍擁立のための実務的裏工作補助であったが、家綱死後、その将軍選定過程の確執から任務の性格は一変し、幕府と光圀対立から内戦防止のための大名多数派工作実務実行者となった。前回にも述べたように、芭蕉は本来、藤堂家の普請奉行になりうる土木水利技術官僚であったが、この旅も芭蕉の技術力と武士としての経験を存分に発揮する旅であった。

〈検証2〉当時の幕府の収入構造

(1) 天領の年貢などの農業生産収益、(2) 河岸問屋株運上金収益、(3) 貨幣鑄造権独占の収益、(4) 生糸を主とする海外貿易の収益、などであった。

天領は徳川家康が関東に入った時点では百万石程度であったが、幕府開設後、豊臣側に味方した大名領地の没収やその後の大名消耗策による改易などで、元

禄時代には四百万石を超える規模となっていた。

徳川幕府の直轄鉱山は芭蕉が奥の細道紀行を行った元禄当時、佐渡金鉱山、石見銀鉱山、生野銀鉱山、足尾銅鉱山、伊豆金鉱山、延沢銀山などであった。

3 当時の代表的な金銀鉱山である佐渡鉱山の状況

1. 歴史

平安時代末期に記された『今昔物語』や鎌倉時代初期の『宇治拾遺物語』に、能登に住む鉄掘り人が佐渡から金を採ってきた様子が記述されているのがその始まりで、その後、上杉景勝が家臣大井田監物に砂金を掘らせてこれを秀吉に献上していた。徳川家康が権力を握ると本格的に鉱山開発を開始し、徳川幕府の管理下で非常な発展をみたのである。

2. 当時の鉱山事業技術操典

江戸時代には記された年代や作者が不明であるが『^{ひとりあるまき}飛渡里安留記』という手引書が書かれていた。これによれば、金銀が産出される山は高さが高く険しい山がよく、水の豊富なところで、かつ、その水の下流に金銀銅を含む鉱石が発見された場合は有望な鉱脈が上流にあると述べている。特に南北に石英脈の走る山が有望であるとされている。当時の山師はこのようなガイドラインに基づき山中に分け入り、経験と勘を生かし、さらに運も味方して鉱脈を発見した。当然、このような理由から山師は信心深く神・仏を厚く信仰したため、佐渡では神社仏閣が極めて多かった。

3. 坑内での作業

(1) 採鉱

まず、山師が鉱脈にあたりそうな場所を選んで坑口の場所を決め、坑道（間歩という）を掘り進めて鉱脈を探した。鉱脈を掘り当てると、今度は、ある一定の区域を区切って（敷という）「金子」に掘らせた。「金子」は与えられた敷を「金鉱（金穴）大工」とよばれる鉱山夫に鍬や鑿を使って鉱石を掘らせた。この「金子」から「金鉱大工」への作業請負方法は一般的に「貫目掘」といわれ、鉱石の量により賃金が支払われるものであった。

(2) 坑内運搬

「穴子」と呼ばれる者たちがこの掘り出された鉱石を坑外に運搬した。採鉱された鉱石は五貫（約20kg）の重さでカマスに詰められ、坑外へ搬出された。

(3) 測量

「^{ふりがねし}振矩師」と呼ばれる測量技師が坑道を正確に測量し、その作業を幕府の目

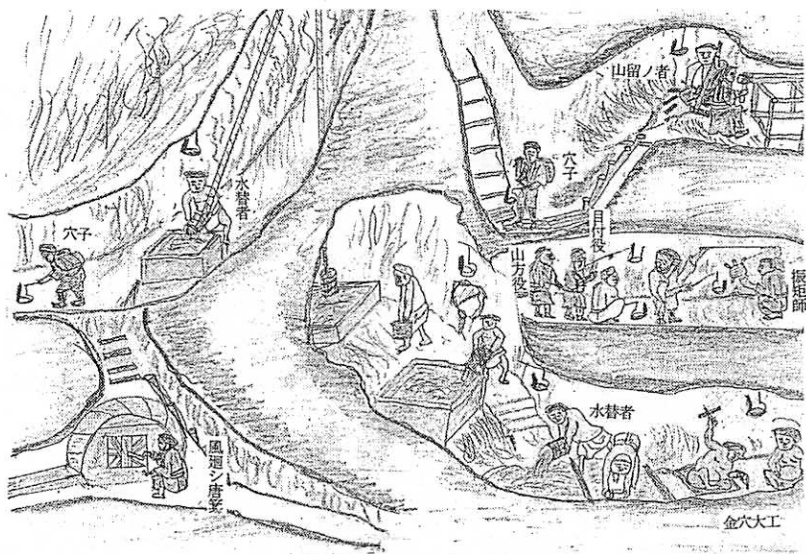


図2 佐渡金山坑道の作業風景

付役や山方役が立会監査した。この佐渡の測量の歴史は元禄年間南沢大疏水道（距離 913m）を掘った時から記録上は始まる。この時の「振矩師」は静野与右衛門であり、彼は土田勘兵衛から学んだといわれる。その後、1811（文化8）年、佐渡の振矩師阿部誠之が『校正振矩術』を著した。彼らが用いたその方法は現在と同様、羅盤測量であった。

(4) 坑道確保

「山留大工」と呼ばれる職人が坑道安全確保のため、坑道内に木材による階段設置や崩落防止補強を行っている。「山留大工」や「金子」、「振矩師」あるいは目付役などの役人といえども、坑内に入るときは袴袴を着て、縄帯を結び、頭は手拭で包んでいた。

(5) 排水

当時の坑内はやはり湧水対策が重要で、初期の坑内では「水替者」が桶などを使用して、手練水替えといわれる水の排出作業を行っていた。その後、1618（元和4）年、寸法樋、1637（寛永14）年、竜樋、1653（承応2）年、水上輪、1782（天明2）年、フランカスホイ（手押しポンプ）などの排水道具が使用され、排水効率を向上させた。なお、これらの水利道具は西洋からの伝来である。その歴史は1556年『デ・レ・メタリカ』なる鉱業書がパーゼルで出版され、こ

れが^{やそかい}耶蘇会宣教師などにより中国に伝えられた。明の徐光啓はこれをもとに『泰西水法』を著した。その十数年後には王徵が『新製諸器械図』、『遠西奇器図説』を著し、これらが日本にも伝来した。これを学習取得したのが大坂の盲人学者^{すいがくそほ}水学宗甫であった。水学は佐渡奉行味方但馬の求めに応じて1655(明暦元)年、佐渡に渡り、^{かごさか}籠坂の^{ぼんじょうたう}番匠忠右衛門、^{えもん}加賀勘兵衛、加賀次郎右衛門に水上輪を伝授した。

(6) 送風・換気

当時の坑内作業はすべてが手作業であったから、坑内には膨大な人数の人が働いていた。佐渡でもある坑内での「水替者」の数だけでも七百名余りといわれており、坑内全体の人数は膨大であった。一方、坑内の空気は照明用に燃やされる油の油煙や、鉱石切り出しの際の石粉などで最悪の状況であった。当時は気絶えとよばれる酸欠が頻発していたが、これらの対策として送風機が採用されていた。これ以外にも、換気対策として一部の坑道では本道以外にそれと並行して通気用の坑道を掘る例もあった。

(7) 坑内照明

慶長年間の初期には、照明としては松蠟燭や紙燭が使用された。元和年間になると、「釣ともし」という鉄皿の道具が使用されるようになり、油が燃やさ

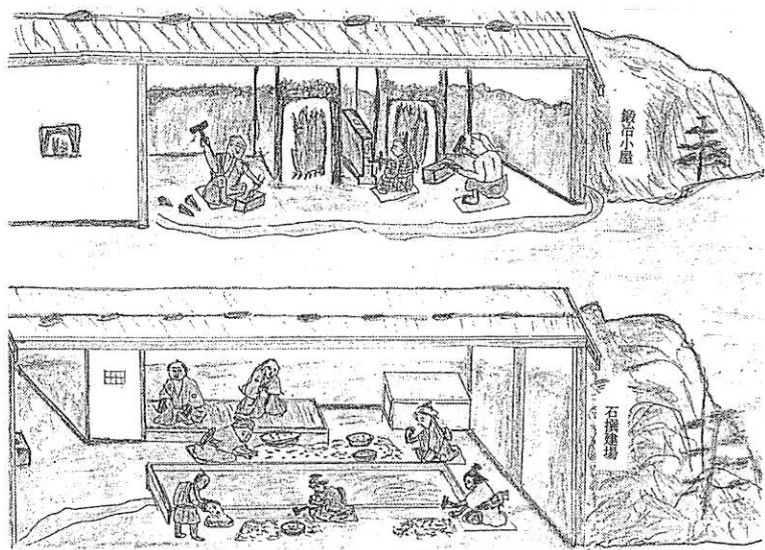


図3 鍛冶小屋と石撰建場

れる。初期、燃料の油は種油であったが、これが高価であることから、その後、^{えゆ}荏油と^{きりゆ}桐油の混合油が使われ、その使用量は年間約二百五十石（一石は約180リットル）程度となった。なお、魚油なども使用された時期があったが、油煙や臭気がひどいことから短期間の使用であった。

(8) 石撰り

荷揚げ「穴子」により坑外に搬出された鉍石は、坑口に設けられた番所で検量され、「金子」の詰所であり手撰場である建場に運ばれる。ここでは箆に分けられた鉍石を水桶で洗い、粉鉍と粒鉍に選別された。選ばれた粒鉍を女たちが石英を取り除き、上中下の区分に選別した。

(9) 荷売り

佐渡では、毎月八、九の日に荷売りが行われた。この取引が行われる場所は

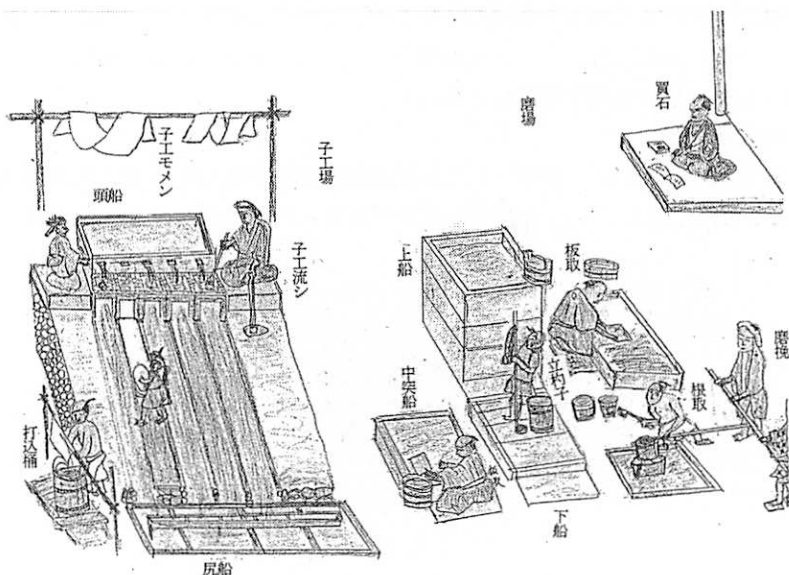


図4 金銀粉成分作業風景

番所で、「金子」が掘り出し石撰りした鉍石を「買石」（精錬の下請け業者）が目利きを行い、山方役や目付役立会のもと入札した。「買石」は購入した鉍石を自身が経営する作業場で加工精錬した。なお、買石が品位を鑑定して入札する際は、金を銀の3.5倍に価値評価していた。すなわち、ある鉍石一荷五貫目（約20kg）を金二十匁、銀百匁含有と鑑定した場合、金二十匁は山吹銀七十匁と換算し、銀百匁と合計して銀百七十匁として入札したのである。ちなみに、江

戸時代（267年間）の佐渡鉾山の金銀銅総算出量の推定量は金約40トン、銀約1800トン、銅約900トンといわれている。

(10) 鍛冶小屋

「金鉾大工」は坑内作業で大量の鋤・鑿などの工具を使用するが、それらがこの鍛冶小屋にて製作され補給されていた。

(11) 選鉾

鉾石は勝場^{せりば}と呼ばれる作業場に渡され、粉碎、ふるい分け、石磨、子^{ねこ}工流しなどの工程で選鉾された。このような方法は、佐渡では以前より砂金がとれ、この淘汰過程が比重を利用して採金することからヒントを得て、このような工程が編み出されたと考えられる。

(12) 精錬（吹き方精鉾）

選鉾された鉾石は小吹床で熔かされ、次に灰吹き床で銀が精錬抽出される。その際、抽出された金は微量の銀を含むため、これをさらに焼金で精製する。この焼金とは次の方法で行われる精錬方法である。まず、金を粉末にし、塩と一緒に土器に盛り、長かまどで焼くと、金に含まれる銀は塩化銀となって分離され、金が残る。この塩化銀は水に溶けるので、これを水で洗うと塩化銀は水に溶出する。この工程で得られた金は揉金・寄金作業で固められる。このように、金精錬の過程では、この焼金で多量の塩が使用されるのが特徴である。

(13) 加工

寄金された金は延金され、生子型となり小判製造の原料とされる。佐渡金山では、佐渡奉行鎮目市左衛門の建議で1621（元和7）年より小判製造を特別許可された後藤家^{ごとうけ}がその作業所で行った。なお、佐渡における後藤家の小判製造は、その後たびたび中断されたが、1819（文政2）年まで続けられた。

4 まとめ

国が大きく動くとき活躍するのは、幕末での坂本龍馬、大久保利通などの例でわかるように、若き実務者で、その彼らの活動があって初めて改革や大事がなされるものである。実際にその活動が記録などに残されるものもいるが、任務の特殊性から一切その活動や実績が世間に知られることがない人々も少なくないはずである。

「内田式生物育成」の授業 (2)

「環境」を考える

荒川区立尾久八幡中学校
内田 康彦

都内の小学生が自然教室に行き、宿泊施設の管理人さんから「東京には自然がないだろう?」と言われると、「あるよ、すぐそばに公園が」と子どもたちが答えたそうです。管理人さんは手つかずの自然を意識して質問されたのだろうと思いますが、都会の子どもたちにとっては、身近な公園も自然の一部と感じているようでした。何を「自然」というかは、簡単な問題に見えて結構やっかいです。今の日本には全く手つかずの自然というものはほとんどありませんし、あったとしても、手つかずの自然を守るために人間にできることは手をつけないことであって、つまり何もしないということになります。

「環境問題を考えてもらいたい」と生徒に訴えながら、今回の授業では「窒素循環と炭素循環」を学んでもらいました。今日的な環境を考えながら、よりよい環境を求めて人間にできることは何なのかも考えてもらいました。

配布プリント

チッソ循環、炭素循環 2010. 7. 8

呼吸：炭水化合物(糖) + 酸素 → エネルギー + 二酸化炭素

(微生物、土壌細菌、草食動物、肉食動物、葉緑体、水、二酸化炭素、死骸、フン、土中の小動物、チッソ肥料、酸素、葉、実、根、化成肥料、糖、アミノ酸)

土
岩 - 石 - 小石 - 砂土 - 粘土 + 有機物(腐葉土、肥料分など)

土の構造
団粒構造 ()
単粒構造 ()

問：「農業を入れると何が起ころうか」

3年 組氏名 ()

授業ルールと進め方

生徒に発言を求めますが、発言のルールを最初に説明しています。「順番に1人ずつ発言してもらい、すべての（ ）を埋めていきたいと思います。わからないときはパスもあります。また、5秒ルールで5秒以内に答えられなかったときはパスと見なします。2人続いてパスが出たときには、答えられる人の挙手を求めます。指名されてから答えてください。なお、プリント2行目の（ ）内の言葉が図の中に入る言葉です。ではまいります」

最初は光合成の復習から始めます。発言を聞きながら全員が括弧内を埋めて、水と二酸化炭素から糖と酸素を作り出す光合成のしくみを確認し、結果、植物は葉や根や実を作っていることに触れます。作物分類で学んだ葉菜類、根菜類、果菜類は「実を食べる作物をお答えください」など、作物名も答えてもらいます。

「ここからは理科で学んだ呼吸と食物連鎖を思い出してください」と加え、植物も呼吸により二酸化酸素を出していること、また、植物が作り出した葉や根や実を食べる草食動物、草食動物を食べる肉食動物という連鎖を括弧内に書いていきます。「草食動物（肉食動物）の名前を答えてください」など、多くの動物がいることに気づいてもらい、「人」は雑食動物の中の一部であることにも気づいてもらいます。

一方、フンや死骸、枯れ葉などをえさとして利用している小動物がおり、そのフンを利用する微生物や土壌細菌によって窒素分が水に溶け出し、植物が根から吸収できるようになる窒素の循環を答えてもらいますが、窒素の循環は教えられていませんので、プリント2行目の（ ）内の言葉から残っているものを答えてもらいます。「土中の小動物の名前を答えられる人？」と聞くと、必ず誰かが「ミミズ」と答えてくれます。ミミズは24時間土を耕し続けてくれて、よりよい土作りに貢献していることを説明します。土壌細菌や微生物類も、団粒構造を作るためになくしてはならないものであることを確認します。

すべての括弧内が埋まってから、炭素に注目して循環している流れを追いかけます。すべての生物が酸素を吸い、二酸化炭素を出しながら生きていることにも注目させ、酸素を作り出す光合成の重要さに気づいてもらいます。「私たちが出している二酸化炭素をナスが吸い、ナスが出している酸素や作り出している実を私たちが利用していることもあるかもしれませんね」。

工業的に空気中の二酸化炭素を固定することも可能ですが、多くのエネルギーが必要になり、工業的に固定しようとすると、多くの二酸化炭素を排出してし

まうことを説明します。

一方、窒素循環では、多くの動物それぞれの働きがあり、窒素が水に溶けるようになって、植物が肥料分として吸収できるようになっていくしくみを確認します。どちらも地球上の自然の営みであり、この循環から逃げることはできないことも確認しました。農薬を使用すると、また化学肥料を多く使用すると、土中の小動物のえさがなくなったり、微生物が死滅したりして、窒素循環が壊されていくことや、土の団粒構造が破壊されていくことも学んでもらいました。

授業の感想

- ・今日は炭素の循環、窒素の循環についてクイズ形式で学びました。光合成のところまではテスト前にやっていたテストにも出たけど、その後の循環については知らないことばかりで結構難しかったです。自分たちが今酸素を吸えているのは、植物の光合成のおかげです。植物が光合成をしているのは、いろいろな動物のおかげです。
- ・おもしろいと思いました。炭素循環は少し難しかったけど全部の()が埋まってみたとき、しっかり循環していることがわかりました。ちゃんと循環していることはすごいと感じたし、おもしろいと思いました。植物は私たちの生活にとっても必要だし、助けてもらっていることがわかりました。ナスもしっかり育てていきたいと思います。
- ・すごいつながりの中で私たちは生きているんだと思った。植物に対して(ナスは別ですけど)「風景」としか認識していなかったので反省しました。光合成で私たちを生かしてくれるのに、最終的にさらに人間を生かすために殺される(食われる)って、どうなんだろう? 「ベジタリアン」も鳴かない動かない生き物を食べているわけで。まあ、そんなこと言ったら私は生きていけないけど。感謝して残さず食べるのが、植物に対しての礼儀だと思った。
- ・今までやってきた技術の授業とは違って、環境問題など、どちらかと言えば社会科よりの授業は初めてでした。植物や野菜など、私たちが生活する中で必要な食べ物は、自然の中でとても重要な役割をして、私たちの口に入ってくるんだなあと思いました。土の中の微生物や太陽の光、酸素、二酸化炭素……どれか一つが欠けても、おいしい野菜にはならないし、その一つひとつがどれも皆大切なのだと思いました。
- ・私は今日の授業で、食物連鎖の大きさに興味を持ちました。炭素、窒素の循

環はすごくよくできていると思いました。先生の意見とは違ってしまいうけど、私は植物さまざまだと思います。それに比べて人間は、全体を見れば本当に小さな存在なのに、自分たちが快適に過ごすことだけを考えて、植物を殺し環境を破壊している。植物がいなくなったら生きていけないのだから、私たちはもっと植物のことを考えて生きていかないといけないと思った。

- ・何か一つでも欠けると循環ができなくなることがわかった。あんなうどんみたいなミミズでも、いなければ不便があることにビックリした。自分もいなければならない存在になりたいです！！（もうすでにになっていますよ）
- ・私は人間という存在は大きなものだと思っていました。しかし、植物の光合成があり、生きているんだなと思いました。私たち人間にとって植物はとても大切なんだと思いました。また、植物にとっても人間、動物の排出する二酸化炭素は大切なもので、植物と動物のつながりを改めて感じました。人間は大きなつながりの中の、ほんの一部でしかないこともわかりました。

大根作り（種まき）

ナスの収穫が続いていますが、大根は発芽温度が高く、25°以上を必要とする品種が多くあります。そこで、9月中（できれば10日から20日ぐらいに）に種まきをする必要があります。根菜類は直まきのほうが無難ですが、気温との関係からポットを利用して種まきをしています。

ナスの植え付け時に外したポリポットがあればそれを使用して、なければDIYセンターなどで売っている7.5cm程度のポリポットを使用して種まきに入ります（100個で、100円ちょっとで売っています）。

品種は病気に強い青首大根で、できるだけ長い期間土の中に入れておいても鬆が入りにくいものを選びます。余っている培養土か、栽培の終わった培養土に少量の油かす（10リットルの土にコップ1杯程度）を入れてよくかき混ぜておきます（ブルーシートを利用するとこぼさずによくかき混ぜられます）。

ポリポットに土を6分目程度入れて、種は3粒の坪まきで2カ所にまきます。その上に1cm程度土を覆土したら、種まきは完了です。ポリポット1つで6粒まきますが、袋に定植するときは、本葉3、4枚までに間引きをして、この中の2本だけを植えていきます。種まきをしたポリポットは、クラスごとにナスの苗が入っていたかごに入れて、日当たりのよい場所に置き、朝晩に水まきをして、本葉3、4枚までは生徒の個人管理ではなく、私が集中管理して育てます。

なんで、ものづくりの授業をやるの？ (2)

和光小学校で考える工作・技術

和光小学校
中村 源哉

1. どんな目標・ねらいで、取り組んでいるの？

前号でふれた子どもたちのさまざまな状況や変化（前号参照）の中で、改めて小学校におけるものづくりの授業では、どんな目標・ねらいをもって取り組んでいるのでしょうか。私の学校では、

- ①ものをつくる学習を通じて、人間の積み上げてきた技術や知恵（文化）のすばらしさにふれ、技術や労働が自分たちの生活と密接に関連していることを知り、技術や労働に対する主体的なものの見方・考え方を育てる。
- ②ものをつくる活動を通して、さまざまな材料や道具にふれ、ものをつくることに対する意欲や認識・技能を育てる。
- ③ものをつくる活動の中で、他の人との協働やものづくりのすすめ方などを見通せる力を育てる。

という目標を立てて取り組んでいます。そして、カリキュラムを独自につくるにあたっては、

- ①ものをつくる活動および手の労働の持つ能動的な側面に着目して、どの子にも自分の手を使ってものをつくる機会をできるだけ多く保障する。
- ②子どもの興味や関心を踏まえ、現実生活と関わるもの、人間が歴史の中で積み上げてきた知恵や技術のもつすばらしさにふれることができるものを、教材として取り入れる。
- ③どのような材料や道具を、どのような順に配置するかについては、難易度や順次性にとらわれることなく考える。むしろ、教材を製作するうえで必要な

道具や材料を、場面に応じて展開するという手法で考える。

- ④現在の子どもたちは、ものをつくる機会が少なくなり、材料や道具との出会いも減ってきている。その子どもたちが材料にふれることで、自らの生活を広げることができるという点からも教材を検討する。
- ⑤工作・技術の教科としての独自性を保持しつつも「総合学習」や「社会科」などの他教科、行事などを意識して、相互関連を大切にしたい。

といった視点を大切にしながら、カリキュラム編成にあたっています。

2. どんなことを大切にして、何をつくっているの？

①つくる活動の中での試行錯誤過程を保障する。

ものをつくる活動は、完成にむけて直線的な活動ではありますが、失敗や試行から学ぶことが多くあります。作品の完成を目指しつつも、失敗を避けるのではなく、失敗から学ぶことを大切にしたいです。そのためにも、材料や道具の準備は余裕をもっておこないたいです。

②豊かな発想や工夫する機会を保障する。

子どものものづくりは、無駄なく期限内に仕上げる工場生産と違って、独自の豊かな発想や工夫を生かすことができる中で、のびるものがあります。発想・計画・開発といった内容も、授業をつくるうえでは意識していきたいことです。

③遊びや生活の中で生かされることを考慮する。

作ったものが遊びや生活の中で使われてこそ、教材がより生かされると思います。遊びや生活を豊かに再構成できるように教材をとらえることも、大切にしていきたいです。

④協働で取り組むことを保障する。

教材のもつおもしろさは、友だちや他者による承認と共感を得ることによって、より豊かに、そして柔軟に再構成することができると思います。一人で一つのものを作り上げ、同時にみんなが同じものを作り上げることで、その意味や喜び、発想の豊かさなどを学びあっていきたいものです。

授業をつくるときにそんなことを大切にしながら取り組んでいきたいと考えています。そして、具体的には、以下のようなものをつくっています。

(ア) 実際に遊びや生活の中で使える、役立つという教材

私の学校では、小学校3年生から工作・技術の授業がありますが、子どもた

ちがとびつく一番はじめは、おもちゃです。「作って遊ぶ」「作って使える」これがまず、ポイントです。フリスビーやブーメラン、ビー玉迷路（写真2）（以上3年生）、引き出しの箱（写真1・4年生）、エイサーのしめ太鼓（写真3・6

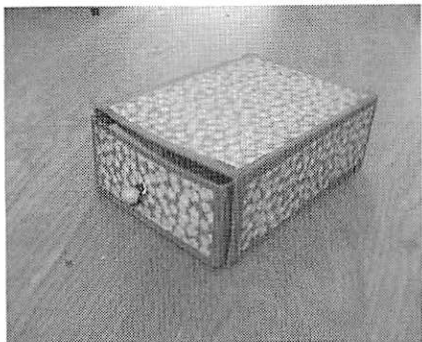


写真1 引き出しの箱

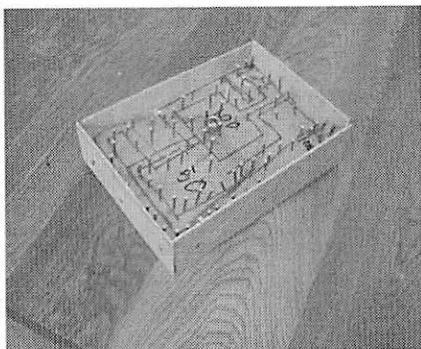


写真2 ビー玉迷路

年生) などで。

(イ) 技術や人間の知恵にふれることができるという教材

次は、今まで先人たちが長い歴史の中で獲得してきた大切な技術であったり、知恵であったり、そういうものが使われていたり、ふれることができる教材を選んでいきます。たとえば、まゆから糸をとってランプ

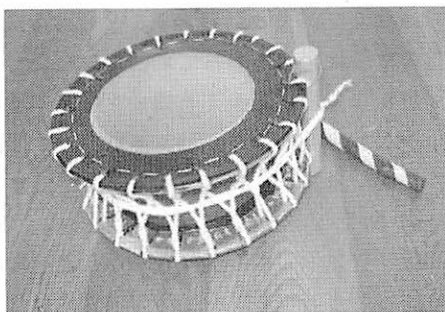


写真3 エイサーのしめ太鼓

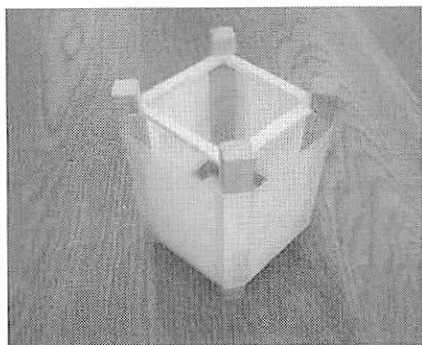


写真4 まゆ糸のランプシェード



写真5 織り

シェード（写真4）にしたり、かごを編んだり、織り（写真5）であったり（以

上3年生)、和紙づくり(4年生)、
ナイフづくり(写真6)(6年生)
であったりです。

(ウ) 原理・機構や動きそのもの
がおもしろかったり、不思議
だったりする教材

3つ目は、水蒸気で動く船(写
真7・5年生)やザリガニロボッ
ト(5年生)のように、動く原
理のおもしろさがあるものやつ
くりそのもの(機構)が不思議
であったりするもの、アイソア
クシス(4年生)とか変化キュー
ブ(5年生)のようなものです。
(エ) 自分の技術や技能の高ま
りを感じ取ることができる教材

最後は、作りながらも自分の
工夫や技術が生かされる、高ま
りを感じることができるような
もの、ふたつきの木の箱(5年
生)やさまざまな形を工夫できる
木の車(写真8・4年生)など
です。

これら(ア)から(エ)まで
の教材を毎年いろいろ考え、少
しずつ新しいものも取り入れな
がら、中学年(3・4年生)では、
年間7~8個、高学年(5・6年生)
では、年間5~6個作品として
作り、仕上げて、それぞれ持っ
て帰れるようにしています。

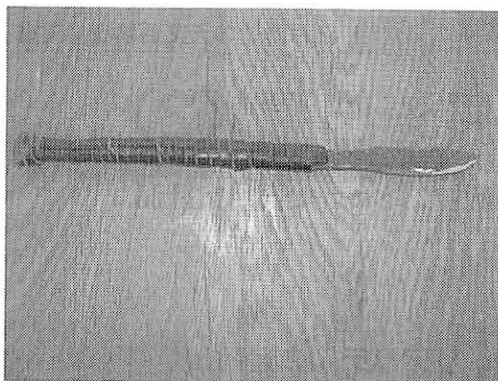


写真6 5寸釘で作ったナイフ

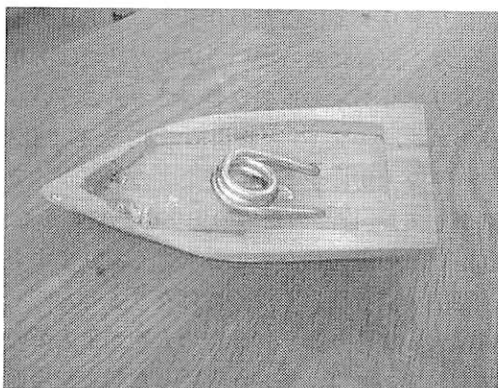


写真7 水蒸気で動く船

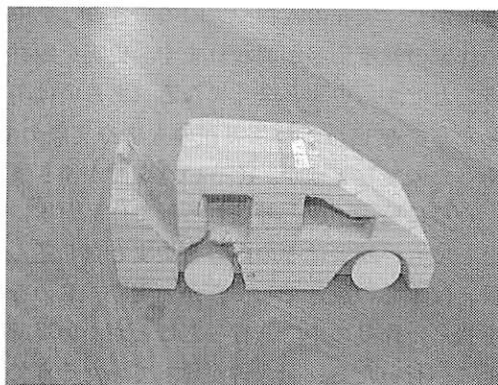


写真8 木の車

長崎出張 (2)

徒労に終わった日月食観測

作家
鳴海 風

リアリティの追究

これまでも私の作家としての執筆姿勢に何回か触れてきました。私の場合、特にリアリティにこだわります。リアリティの筆頭は史実に忠実に従うことでしょう。記録に残っている史実だけではありません。当時の常識を外さないこともリアリティの重要な要素です。こういった執筆姿勢にこだわるのは、私が長年エンジニア（生産技術屋です）として仕事をしてきたからかもしれません。データを大切にするエンジニアの^{きしつ}氣質が、データの改ざんにも等しい（ような気がして）「作品のための史実の変更」をなかなか許してくれないのです。それが執筆の障害になることもよくありますが（笑）。

歴史小説も面白くなくてはなりません。ですから、荒唐無稽な作品も存在価値は大いにあります。架空の人物が主人公の作品や、パロディやタイムスリップのものであれば、まさかといった想定や場面があっても、読者は楽しみこそすれ、それを史実と受け取ることはないでしょう。

しかし、実在の人物や実際のできごとを中心に据えた歴史小説となると、その作家の執筆姿勢が問われます。史実を題材にして何を主張したいのか、ということ。史実と全く異なる（あるいは明らかに違っていきそうな）作品だとしたら、なぜわざわざ実在の人物や実際のできごとを持ち出してくる必要があったのでしょうか。そういう疑問が湧きます。

一般に歴史小説と呼ばれる形で作品が本になると、作者にその気がなかったとしても、読者はその内容を史実と信じ込んでしまうことがあります。犯罪で言えば^{みひつ}未必の故意^{こい}でしょうか。実際、私の尊敬する先輩作家が、歴史上の人物を扱った作品の中で、行ったことがない場所での場面を書き、何年かして偶然そこへ行ったら、記念碑が建っていたそうです。地元では埋もれていた史実の発掘ととらえ、町おこしか観光PRの一環として作ったようです。

かく言う私も、歴史に詳しい読者から「本当にあったことですか」と尋ねられることが、ときどきあります。史実からの目立たない変更であっても、作者がその意図を明確に説明できないと、やはり恥ずかしい思いをします。

私は、可能な限り文献にあたり、歴史資料館を訪ね、たとえ痕跡こんせきは残ってなくても現地に立ってみる、ということをしてはいますが、今回は、最後に、面白い時代考証方法を一つ紹介しましょう。

街道での測量と初めての長崎

前号（2010年9月号）では、1802（享和2）年6月3日、ようやく間重富はざましげとみが大坂を出発したところまで書きました。

今回の旅の目的は、長崎まで行って、同地の北極出地ほっきょくしゅつちを測定することと、8月朔日の日食を観測すること、そして、往復路でも測量して地図を作成すること等でした。日食については、江戸との同時測定が予定されていました。両者の正確な時刻差と、長崎と江戸の距離が分かれば、経度一度の長さが特定できるはずです。その値は、はたして緯度一度の長さと同じなのでしょうか。

地球の大きさと形を知るための、重要な旅でした。

そのため、重富は、80両の手当てを与えられ、人足5人、馬3匹の使用が許されていました。天体観測の助手が十分務まるようになった、長男の重新しげよしも連れて行きました。

計画では、山陽道を測量の訓練を兼ねながら一体となって進み、途中から二手に分かれて下関しもつけで合流する、九州へ渡ったら長崎まで一気に到達してまず日食を観測する、帰りは下関までの街道を測量した後、中国筋では南側の海岸を正確に測量しながら、大坂へ戻ってくるようになっていました。

出発が遅れて日数がなくなったこともあり、慣れない人足たちをじっくり指導しながら測量していくのはほとんど無理でした。宿泊地での北極出地測定すら、どの程度できたか分かりません。なぜなら、現在、山陽道の地図が11枚しか残っていないからです。

寛政の改暦の仕事につく直前に出会った檜山義況ひやまぎきょうと、広島で再会したという記録も残っていないようです。

また、正式に入門し、何度も大坂へ通ってきた弟子の久米栄左衛門くめえいざえもんは、瀬戸内海をはさんだ四国側さぬきのくに、讃岐国の人でしたから、再会することはなかったと思われます。

重富一行が長崎に着いたのは、7月19日でした。



写真1 長崎の眼鏡橋

長崎へ入れば入るほど、異国情緒に包まれてきます。見たこともない服装の人が通り過ぎて行ったかと思うと、突然香ばしい匂いがしてきたりします。渡った橋はよく見ると、石を積み上げてできているではありませんか。なかには、どうやって作ったのか見当もつかない美しい眼鏡橋も

ありました。

港に突き出た人口の島、出島にはオランダ屋敷が肩を寄せ合い、新地にはけばけばしい唐人屋敷が櫛比しています。長崎湾を見渡せば、見たこともない形をした唐船や蘭船が、そこかしこに碇泊していました。

一行は、馬町にある宿に、疲れきった体と大量の荷物をおろしましたが、日食が観測される西の方角には、長崎湾をはさんで稲佐山が屏風のように立ち塞がっています。あちこち探し回った末、長崎の西南1里半、小瀬戸村の山頂にある番所に、観測道具を設置し、24日から試験観測を始めました。

オランダ商館でシルケルを見る

1785(天明5)年、江戸参府の途中で大坂に立ち寄った、外科医で学者でもあるオランダ商館長のティチング(1745~1812)や書記官のロンベルフに会ったことがある重富です。長崎までやって来て、オランダ人に会わないということはないでしょう。長崎滞在中に、重富らは出島のオランダ商館を訪ねることができました。目的は、オランダ人から最新の西洋天文学を学ぶことでした。

このとき見た測量道具に、重富も重新も強烈な印象と疑問が残ったらしく、1807(文化4)年に江戸で書き記した重富の雑録に、また1822(文政5)年に重新が著した『ラクタント用法』の中に詳しく書かれています。

父子がそこで初めて見たのはシルケルでした。夏に来航したイギリス人の船員が持っていたものでした。小さな鏡のような入れ物と、半径八寸ほど(約24センチ)の円形の器械を組み合わせて使う、ロンドン製の最新の天体高度

測定器でしたが、案内してくれたヘトル（オランダ商館員）や、付き添ってくれたオランダ通詞中山作三郎の説明を聞いても、よく理解できませんでした。

小さな鏡のような入れ物はどのようにやって使うのでしょうか。円形の器械は、航海用の高度測定器オクタント（45度の八分儀）やセクスタント（60度の六分儀）と同類のようですが、なぜ完全な円（360度）でなければならぬのでしょうか。

小さな鏡のようなものには水銀を入れて、人工の地平にする

ことを、重富は江戸で馬場佐十郎（1787～1822）から聞いて初めて知りました。重新は、水や油でなく水銀を使う意味を、次のように実験して考察しました。水では、近くで人が歩いたりするだけで表面が揺れること、油の場合は粘性があってその揺れは小さいけれども、水銀ならば揺れてもすぐに静まることから、水銀が最適なのです。

実証的な研究のしかたは、麻田剛立からの伝統で、重富から重新へ確実に継承されていることが分かります。

円形の器械について重新は、オクタントやセクスタントよりも使い勝手がよいように円形にしているのだらうと推定しました。この円形の器械とよく似たものにアストラーベというのがありますが、アストラーベには、さらに星占いや天文計算の機能もついています。

末次忠助との交流

オランダ商館でシルケルを見たのは成果でしたが、天文学に詳しいオランダ人は出島にはいませんでした。そこで、重富らが訪ねたのは末次忠助（1766～1838）でした。忠助は代々乙名を務める家に生まれ、独笑ともいいました。天文学や数学、物理学に詳しい蘭学者です。出島の乙名にもなった人物です。

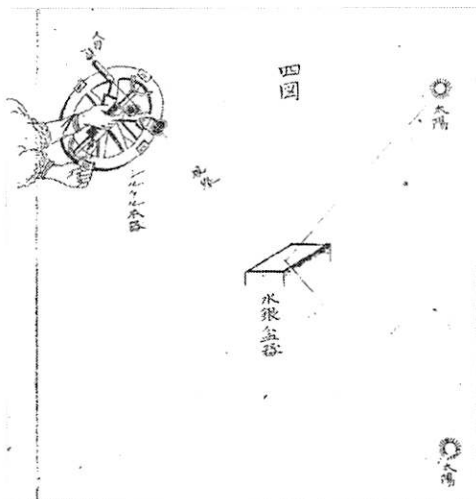


図1 シルケルによる測定原理『オクタント用法』（東北大学附属図書館所蔵）から

長崎は地役人じやくにんといって、町人の中から選ばれた人たちが、長崎奉行の下で市政、商務、財務などの仕事をしていました。出島乙名は、出島を管理する日本人責任者でした。

重富らが質問することに、忠助は正確かつ具体的に回答してくれたようです。

その忠助が師事した志筑忠雄しづきただお（1760～1806）についても、少し紹介しましょう。忠雄はオランダ通詞しづきただおの家に生まれ、『天地二球用法』を著して日本に最初に地動説を伝えた本木良永もときよしなが（1735～1794）の門人です。忠雄は、天文学、地理学、数学、物理学を研究したいわば科学者でした。訳述書が多く、中でも『暦象新書』は、天文学、物理学、力学について書かれ、彼の名前を不朽のものとなりました。

忠雄の弟子には、語学の天才で江戸に呼ばれた馬場佐十郎ばけさじゅうじろうがいます。佐十郎は、暦局れききょくに創設された蛮書和解御用ばんしょわげごように務め、高橋至時たけはしよしときの長男景保かげやすを助めました。

鎖国政策がとられていた時代、長崎は唯一世界に開かれた日本の窓でした。そこでは、明らかに世界の新鮮な学問が入ってきて、またそれらを研究している多くの人たちと触れることができるのです。

徒労に終わった日月食観測

小瀬戸村での試験観測は、連日昼も夜もおこないませんでした。天気が好くて北極出地などが測定できました。

ところが、日食前日の7月30日の午後から、にわかには雷をともなった風雨になってしまいました。観測道具が傷まないように、大慌てで処置したことが想像されます。

その後夜になって、一瞬晴れ上がったかと思うと、また雨が降ってくるという不安定な天候になり、夜が明けると、雨は止みましたが曇り空です。それでも雲の中に太陽の姿がぼんやり見えましたから、南中時刻なんちゆうの測定はできました。

しかし、午後になってまた風雨がきわめて強くなり、そろそろ太陽が欠け始める時刻には、全く太陽が見えず、そのままどんどん時刻が経過して、すっかり太陽が元に戻ったと思われる頃、ようやく雨が止みましたが、日没時刻まで太陽の姿は全く見えませんでした。

1802（享和2）年8月朔日の日食は、17時8.5分と京都を基準とする頒曆に記載されていましたが、江戸での観測結果は17時25.3分でした。はたしてこの差は、経度差だけだったのでしょうか。長崎での観測が悪天候のためにできなかったのも、その確認はできませんでした。

なお、コンピュータソフトを使えば、このとき長崎で日食が観測されたかどうかわかります。パソコン画面の図は、太陽暦に換算した1802年8月28日17時00分の長崎から西の空で見られたはずの日食を示しています。冒頭申し

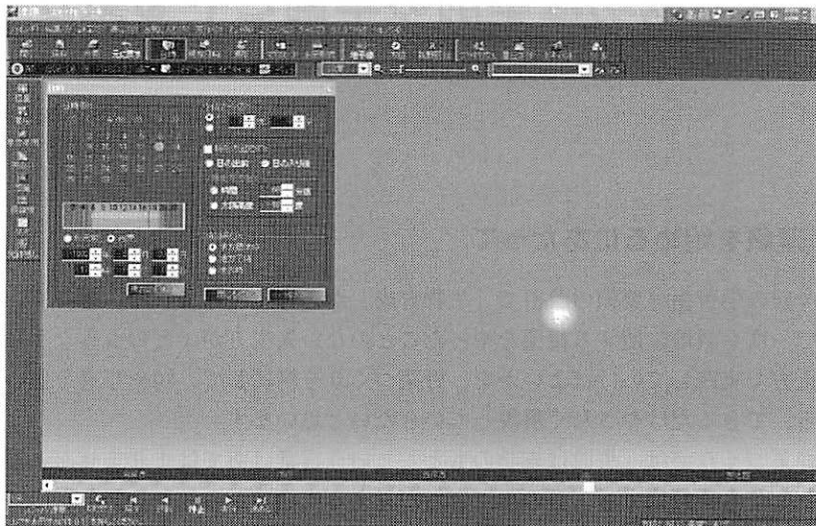


図2 1802年8月28日17時、長崎で観測された日食
アストロアーツ社ステラナビゲータ7によるパソコン画面

上げた、おもしろい時代考証方法というのは、このことです。

15日の月食の有無を確かめるように至時から指示が出ていましたが、これは、天文計算の結果月食が予想されたわけではなく、江戸や京都で観測されないように経度の異なる長崎でも観測されないことを念のため確認する指示でした。残念ながら、こちらも天候に恵まれず、観測はできませんでしたが、たとえ晴れたとしても、長崎で月食は見られませんでした。

復路でも地図製作のための測量計画がありました。季節は冬に向かっていきます。いつまでも長崎にのんびり滞在しているわけにはいきません。

最大の目的は達成できませんでしたが、長崎ならではの収穫を得て、重富らは、9月8日、長崎を出発しました。

ところが、周防国吉敷郡大海村^{すおうのくによしき おおみ}まで来たところで、重富が病気になってしまいました。それで、復路での測量を断念することになりました。大坂へ戻ったのは10月の末でした。

測量に関しては成果のきわめて少ない旅でしたが、17歳の重新が見違えるほどたくましくなったのを感じ、重富はうれしく思いました。

授業の成功は事前の準備とやる気から

浜松市立天竜中学校
竹村 久生

連載を始めるにあたって

今回の学習指導要領の改訂で「生物育成」が必修化されました。そこで、今まで一度も栽培に関する授業をやったことのない先生方が、どのような手順や考え方で実践していけばよいかを、野菜づくりを例にして、図や写真を使いながら、できるだけやさしく解説していきたいと思います。

野菜づくりでは「失敗は成功のもと」という言葉はあてはまりません。誰でもどこでも手軽にでき、目の前で育ちが見える成功感から「やる気」が出てきて、楽しくなるのです。「種からの野菜づくり」は一般の人にはむずかしいと考えられていますが、プロの農家は絶対に失敗しません。その秘密は何か、今までの栽培常識のどこに落とし穴があったのか。それをこれからの連載で学びとってもらえればさいわいです。

先生方が栽培方法を学んだり栽培実践をしたりするなかで、学校の実情や生徒の実態に合わせて栽培の授業を考え、いかに自信を持って生徒に教えられるかが大切なポイントだと思います。その際の参考になればと思っています。

どう考えて授業に取り組むか

「生物育成」は自然とのかかわりを基盤としています。自然は、人間が作り出したものでないことは改めて言うまでもありません。その自然を上手に利用することを考えて取り組みたいものです。

近くに牧場や養豚場があれば、搾乳・飼育場所の清掃や餌やりなどの体験が可能です。海や川が近くにあり、そこでウナギやカキの養殖が行われていれば、それにかかわる体験ができるでしょう。学校の所在する地域の農林水産業に目を向けるという発想をすればよいわけです。

「生物育成」に取り組む際のポイントは、「育てる」ことを中心に据えればよ

ということです。このように考えてくれば、はじめて取り組むにしても、気が楽になるでしょう。本連載では、冒頭にも触れましたが、野菜づくりをするということで話を進めていきます。

栽培の場所をどう確保するか

野菜づくりに取り組む場合、どこで作るかをまず考えなければなりません。授業として取り組む場合、以下に記すような場所が考えられます。どれを選ぶかは、指導する先生の方や栽培に利用可能な校地面積と生徒数の関係などを考慮して決めることになります。大事なことは、どこで栽培学習が行われているかを、校内の全職員と全校生徒に周知徹底させておくことです。これにより、その後の授業が格段にやりやすくなります。

(1) 畑や花壇の利用

いちばん理想的なのが学校の敷地内に畑として使える場所があることです。校庭に花壇があり、授業で使いそうな場合にはそれを利用してよいでしょう。学校のすぐ近くに畑が確保できる場合もあるかもしれません。

畑や花壇を利用する最大の利点は、何よりも本格的な栽培体験をさせることができることです。それに、栽培する作物もいろいろなものが選べますし、収穫量もそれなりに多く期待できます。さらに、栽培に関して専門家である農家の方や農協（農業協同組合）の協力も得やすくなるということもあります。

ただ、本格的な農作業用具を必要とし、農業に関してのある程度の知識や経験も必要となってきます。また、農作業が天候や栽培時期に左右され、作物が台風や干ばつなどの自然災害にやられることがあることも考えておかねばなりません。病虫害にあたり雑草との戦いがあつたりと、リスクの大きさも否定できません。

畑や花壇を利用した栽培をする場合には、どうしても栽培期間が長くなる傾向がありますから、指導時間に余裕がないとかなり厳しい面があります。年間指導計画の関係から、「生物育成」に10時間程度しかあてられない場合には、非常にむずかしいと



写真1 学校近くの畑を借りての栽培例



写真2 学校の花壇を畑に変えての栽培例

思ってください。

(2) 教室横のベランダの利用

校内に畑や花壇がないか、あっても利用できない場合、校舎の屋上や教室横のベランダを利用し、発泡スチロールや収穫コンテナなどを使った栽培ができます。



写真3 校舎3階ベランダを利用した栽培例



写真4 校舎1階軒下を使った栽培例

また、安全面も考慮に入れば、校舎1階の軒下を使うのがよいでしょう。技術室は1階にあることが多いので、こうしたことも考えてみてください。

(3) ペットボトルや牛乳パックの利用

学校の状況から、栽培に使えるような畑も花壇もないし、ベランダの活用も無理などという場合でも、あきらめてはいけません。ペットボトルや牛乳パックを利用することだってできるのですから。



写真5 教室の窓際に置いたペットボトル栽培例



写真6 教室の窓際に置いた牛乳パック栽培例

教室の窓際などの雨に当たらずに日当たりのよい暖かい場所に並べておけばよいのです。ただし、この場合は、栽培期間は教室に日光が入る時期（9月～6月）くらいになります。

栽培は一粒の種から

「栽培をする場所も決まった」さあ、次は何を考えればよいでしょうか。野菜を育てる場合、苗を用意して、そこから始める方法もありますが、私のおすすめは一粒の種からスタートさせるやり方です。なぜそう考えるのかを以下に説明します。

①発芽の感動を体験することができる。

これがいちばん大きな理由です。自分のまいた種がしばらくしてから地上へ顔をのぞかせたとき、その芽を見て、いとおしきや生命の息吹を感じ取ることができ、生命の神秘さ・命の気づきなどの最も大切な体験が可能となります。その結果、その後のやる気が持続することにつながります。

②目的にあった品種を栽培できる。

種から始めるので、自分の好みの品種、病害虫に強い品種、収量の多い品種など、条件にあわせることが容易にできます。詳しいことは地元の種苗店で教えてくれるはずです。

③必要な苗の数を比較的たやすく確保できる。

購入した苗からスタートさせた場合、苗が枯れたり折れたりすれば、そこで栽培活動が終わりになってしまいます。種からだとも、1人5～6苗はできるので、枯れた場合の予備苗として利用したり、比較実験用の苗として利用したりすることも可能になります。また、他校との苗の譲り合いもできます。

④種から始めて種（実）になるまでの過程を体験できる。

まいた種から芽が出て、それが成長して花が咲き、実を結ぶまでの植物の一生を身をもって味わうことができます。そして、種をとおして命が引き継がれていくことや一粒の種が多くの子孫を作ることを体験できます。

⑤1本の苗がかなり安くできる。

1本200円前後の苗を買うより種から5～6苗作るほうが安くなり、よりよい種や土を利用することができます。

種苗店などへ行くと、右の写真のように、数多くの種が並べられています。多くの種のなかから、何を基準にどうやって選べばよいのでしょうか。また、よい種とそうでない種とはどうやって見分けたらよいのでしょうか。

次回は、こうした点も取り上げてみるとともに、栽培の授業を成功に導く裏技も紹介したいと思います。



写真7 種苗店の店先に並んだいろいろな品種の野菜の種

交流の電気技術の実用化に貢献したテスラ

徳島県立徳島中央高等学校

西條 敏美

電気の史料館へ

テスラはアメリカの電気技術者である。1856年、クロアチアに生まれ、1884年、28歳のときにアメリカへ移住し、1年足らずエジソンと提携して働いていたこともある。テスラコイル（高周波変圧器）の発明者として知られ、磁束密度の単位にも彼の名が使われている。1943年、87歳で亡くなっている。

彼の胸像が東京電力の電気の史料館内に置かれている。この史料館は、私にとって、一度訪れてみたいところであった。JR川崎駅から無料のシャトルバスが出ているという。東京から川崎まで、JR線で30分足らずである。川崎駅に降り立ち、西口のバス乗場に行くと、タイミングよく、「電気の史料館」と記したマイクロバスが待っていてくれた。乗客は10人足らずであった。15分ほどの乗車でその史料館に着いた。館内に入ると、3名のスタッフが出迎えてくれる。

「館内をご自由にご見学してくださって結構でございますが、まもなく2階のオリエンテーションホールでご説明いたします。また、その後、ガイドツアーとして館内の展示物を1時間程度ご案内して説明いたします。よろしかったらご参加ください」

その時間帯の担当は爽やかな若い女性であった。最初のオリエンテーションホールでは、「電気と社会の120年史」として、明治時代には局所的だった電気の供給が、大正・昭和を経て全国に広がっていく様子を映像で見せてくれる。続く「私の町に電気が来た日」では、入館者の希望に応じて、その町にいつ頃電気が来たのか映像で見せてくれる。ガイドツアーに参加したのは5名であった。祖母と孫のカップル、若い男女のカップル、そして私1人の5名である。

最初に案内してくれたコーナーが、「電気史のギャラリー」であった。ここには、タレス、ギルバート、フランクリン、アンペア、ボルタ、オーム、ファ

ラデー、エジソン、そしてテスラといった電気史を彩る先駆者のパネルが掲げられ、その人物と業績が紹介されていた。ガイドの女性は、4人の先駆者に限定して説明し、また、子どもに語りかけながら、電磁誘導現象の体験をさせてくれる。ここでは、史料の展示にとどまらず、体験学習やクイズ形式の学習もできて、子どもにとっての科学館の機能ももたせていた。続く第2のコーナーは、「日本人と電気の出会い」で、ここには、平賀源内、橋本宗吉、佐久間象山、エアトンの4名のパネルと著述、アーク電灯などが展示されていた。



テスラ (1856 ~ 1943)

この2つのコーナーを見るだけでも、電気史に興味をもつ人間は、胸躍ることだろう。求めていたテスラの胸像は、「電気史のギャラリー」の奥に置かれていた。しかし、テスラその人や胸像についての説明はなかった。

「勉強のし過ぎで死んでしまう」

テスラの父は教会の司祭で、詩人であり哲学者肌の人であった。母は読み書きはできなかったが、教養豊かな女性だった。神童といわれた兄は12歳で亡くなったが、テスラもまた早熟な天才と称されたという。自分が他の子どもと違うことを漠然と感じるようになり、仲間から離れてひとり自分の世界に遊ぶようになった。4、5歳の頃には水車、空気鉄砲、釣り針など、ものを作ってよく遊んだ。父の書斎には蔵書が揃っていたが、これを片っ端から読んだ。あまりに熱中するので、父は読書を禁止した。それでも、ベッドにロウソクを持ち込み、明かりが廊下に漏れないように箱で囲いを作って、むさぼり読んだ。

青年となったテスラは、1875年、19歳のとき、電気の研究に生涯を捧げる決意をして、オーストリアのグラーツにある工科大学に進学した。ここでの最初の1年間の勉学への取り組みは猛烈をきわめた。夜11時にベッドに潜り込み、夜半3時には起き出して机に向かう。1日4時間の睡眠の他は、すべて勉強に当てられた。日曜も休日もなかった。ギムナジウムのときの先生は、「テスラ君を早く学校から連れもどさないと、勉強のし過ぎで死んでしまう」と両親に手紙を書き送っていたほどである。

1年目は、9科目のいずれもがよい成績で合格した。2年目には、数学、物理

学、機械学の3科目にしぼり、余った時間には図書館で好きな本を読むという生活に変えた。ビリヤードやカードゲームにも興じた。

エジソンとの確執—交流か直流か

1884年、28歳のときアメリカに渡り、エジソン電灯会社に就職したが、彼は交流による電力事業を提案し、エジソンと対立した。エジソンはこのとき37歳、すでに蓄音機、炭素送話器、そして白熱電灯を発明し、その後は電力事業に力を入れて、ニューヨーク、ロンドン、パリなどに直流方式による火力発電所を建設し、送電事業を開始していた。

テスラは、ここで朝早くから夜遅くまで、エジソンに負けぬくらいに働いたが、1年足らずでエジソンのもとを去った。2人は、交流かと直流かという送電システムの違いのみならず、その姿勢や性格まであまりに違っていた。テスラは数学や物理の先端の知識を身につけ、理論的に作業に取りかかったが、数学や物理の知識に欠けるエジソンは試行錯誤によって結果をつかむしかなかった。テスラは夢想家であったが、エジソンは実務家だった。

エジソンのもとを去ったテスラは、その後、自らテスラ電気会社を設立し、交流システムによる事業を強力に推進していく。交流は何よりも送電の際のエネルギー損失を少なくすることができた。送電する際には高電圧にし、目的地で低電圧に戻せばよい。そのために変圧器を発明し、交流の発電機や電動機も開発した。エジソンは執拗なまでに直流にこだわったが、誰の目にも交流の優位さは明らかとなった。1912年、2人ともノーベル賞の候補にあがったが、エジソンと共同で受けるのをテスラが嫌ったため、実現しなかったという。

ハトを恋人に

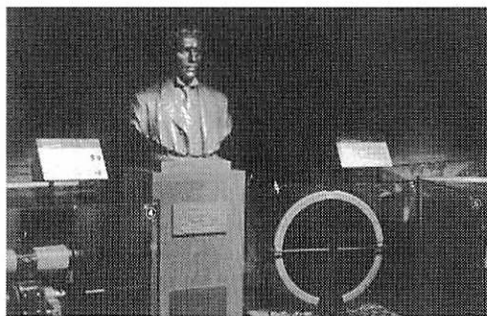


写真1 テスラ胸像（電気の史料館内）

テスラは中年を過ぎた頃から、ホテルの部屋にハトを飼いはじめた。公園に出かけて、そのハトにも餌を与えるようになった。ハトは病気になると、テスラのいるホテルの部屋にやってきた。テスラは何日もハトを看護した。

ある日、オフィスで発作に襲

われて、その場に倒れたことがあった。ホテルに帰れないことがわかると、秘書の女性に「ホテルの部屋のハトに餌を与えるように……」と、うわごとのように言いつけた。ハトがいる限り、テスラは幸せだった。独身を通したテスラにとって、ハトは自らを癒してくれる恋人だったのだろう。



写真2 電気史のギャラリー（電気史料館内）

展示のいろいろ

「電気史のギャラリー」に立って、テスラの胸像を見ていると、私にとっては、テスラのこんなエピソードを思い出してしまった。胸像のテスラは穏やかな眼差しをしていた。台座には「セルビアの英雄」と記されていた。

このギャラリーは、電気史料館の序の口に過ぎなかった。これより後がこの史料館のメイン展示である。明治から大正を経て昭和へと至る間の、いろいろな発電機、変圧器、送電線と鉄塔など、実際に使われていた機械を設置し展示していた。実際に稼働中ではないが、エジソン式直流発電機だとか、信濃川発電所や日光第一発電所の水車発電機、千葉火力発電所の1号タービン発電機、あるいは鬼怒川線の鉄塔などを見るのは、感慨深いものであった。ガイドの女性は、それらの一つひとつについていねいに説明してくれた。

送りのシャトルバスの発車までまだ少し時間があったので、私は見残したところをもう一度一人で見て回った。時間が来て、そのバスに乗り込もうとすると、職員が玄関前に現われて、深々と礼をして見送ってくれた。

（参考文献）

- 1) 新戸雅章著『発明超人ニコラ・テスラ』ちくま文庫（筑摩書房、1997）
- 2) マーガレット・チェニー著、鈴木豊雄訳『テスラ—発明王エジソンを超えた偉才—』（工作社、1997）
- 3) 新戸雅章訳『テスラ自伝』（テスラ研究所、2009）

農と自然と食を結んで (2)

稔りの秋、食欲の秋

茨城大学農学部
中島 紀一

稔りの秋「一粒万粒」の夢

「新緑の秋」の9月から季節は進み、10月の色彩はもちろん紅葉ですね。しかし、食いしん坊の私としては、この季節は何と言っても「食欲の秋」です。そして「食欲の秋」は「収穫の秋」であり、「稔りの秋」でもあります。そんなわけで、今月は、秋の味覚とその農業的背景についてお話しさせていただきます。

先月号には、農作物のほとんどは一年生の草だと書きました。これは少しはかない事実ではあります。しかし、命を終えた草はそれで終わりというのではなく、稔りは種となって次の命へと繋がっていきます。1本の草の命は1つですが、種に託された命は膨大な数に及びます。たとえば、稲を例にとると、1粒の稲朶から芽が出て、根が伸びて、1株の稲に育ちます。株元からは30本くらいの茎（稲や麦の場合これを「分けつ」と呼びます）が分かれ、1本の茎には1本の穂がつき、1本の穂には100粒を超える朶が実ります。計算すると1粒の朶から3000粒を超える朶が次の命として実っていくのです。昔から日本の農人たちは「一粒万粒」を夢としてきました。1年で1万倍の大増殖です。実際には「一粒万粒」は難しい課題ですが、私の経験でも「一粒五千粒」くらいは穫れたことがあります。数カ月のはかない命の稲には、実は次の世代を繋ぐ素晴らしい生命力が宿っており、それはそのまま素晴らしい生産力として私たちの食を支え続けてきてくれたのです。

冬を越すことの難しさ

ところで、草の命はなぜ1年（正確には数カ月）なのでしょう。それは冬越しがとて難しいからです。草たちにとって寒さの冬は深刻な脅威です。そこで多くの草々は、寒さ到来の前に花を咲かせ、実を稔らせて、種になって冬を迎え、冬越しをして、来春、次の命を芽吹かせていくという生き方を見つけ

出したのです。しかし、このやり方でも冬は厳しく、次の春に豊かな芽生えが保証できるとは限りません。そこで、多くの草々は、たくさんの種子を実らせて冬越しに備えるという進化した戦略へと向かいました。

秋の稔りとは、こうした来春の芽生えのための種子が創られていくことを指しています。

植物は生産者、動物は消費者

自然界で植物は生産者であり、動物は消費者です。動物たちは、植物の稔りを待っていて、草々の種子をいのちの糧としていただきます。人間はこのやり方がとても巧妙で、長い人類の歴史の中でその行為が農業として定式化されてきました。人びとは、秋に実る作物の種子を「穀物」と呼び、それが多くの人びとの主食となってきました。

その意味で農業とは、草々（作物）の次の世代への思いを込めた蓄積物（栄養）を横取り泥棒する行為なのですが、しかし、話はそれでは終わりません。作物の蓄積物の横取り泥棒は1回だけのことではなく、毎年、同じように繰り返されます。



写真 秋の稔りを飲む

そして、その行為は、種まきから始められるのです。人間は作物の成果を横取り泥棒するだけでなく、次の命の育みにも大いに手助けしていきます。なかなか難しいことではありますが、「泥棒」と「育み」のバランスがうまくとれていったときに、農業は作物と人びとの永続性のある協働作業となっていくのです。ですから農業にとって、「収穫」は同時に「種採り」でもあるのです。

稔りの仕組み

種は胚珠と胚乳の2つの部分から構成されます。胚珠は受精して生まれた次の命であり、胚乳には種が芽生え、次の命が育つための栄養（主としてでんぷん）が蓄えられています。葉っぱでの光合成によって生産されたでんぷんなどが、胚珠が育つための栄養として胚乳に貯め込まれています。

お米の場合、このプロセスを登熟と呼びます。穂が出て、花が咲き、受粉し、続いて稲穂にお米が稔っていきます。この間の40～50日の間に、稲は、体の

中のほぼすべての栄養を糖に変えて、稲の汁液（水溶液）として糊に送り、糊の中で糖を再びでんぷんに変えてを種糊に蓄積していきます。

宮澤賢治の農業詩に「サップ」という言葉がでています。賢治はこの言葉が気に入っていたようですが、「サップ」とは汁液のことです。稲の体の中での「サップ」の流れを「てんりゅう転流」と呼びます。「登熟」とは「転流」に始まるこうしたプロセスのことであり、その結実が秋の稔りなのです。

田んぼの香り

田んぼには香りがあるのをご存知ですか。

稲穂が出るまでの田んぼは青草の香りです。「草いきれ」と言えばマイナスのイメージになってしまいますが、むんむんするほどの命の香りです。

そして、穂が出て転流と登熟の時期になると、田んぼには甘い香りが満ちてきます。甘酒のような香りです。甘酒はでんぷんが糖に変わるときの香りですが、登熟の頃の田んぼは糖がでんぷんに変わるときの香りです。

そして、稔りを終えて稲刈り。稲刈りの田んぼには干し草の香りが漂います。

稔った稲は、鎌で根元から刈り取り、一掴みごとに藁で束ねて、物干し竿のような稲架（ハサとかオダとか地方によっていろいろな呼び名があります）に掛け、天日で乾燥させて（晴れた日が続けば一週間くらい）、稲束を稲架からおろして、脱穀（稲体から糊を外す作業）します。脱穀した糊は、もう一度天日に干して、糊摺り（糊から糊殻を外して玄米を得る作業）をし、そして玄米を精米（玄米の表面から糠をこすり落とす作業）して白米が得られます。

稲架からおろした稲束を重ねた上に寝ころぶと、眼の上には秋の空が広がり、干し草の香りに満たされ、陽差しの暖かさのなかで、知らずに一眠りしてしまいます。ほんとに素晴らしい午睡です。この体験を知らない方は、ぜひ田んぼづくりの仲間に加わって、至福のまどろみを楽しんでください。

稲刈り 穂刈りと根刈り

さて、稲刈りについて語ってきましたが、実は稲作の国ぐにのどこでも日本のような稲刈りがされている訳ではありません。日本の稲刈りは、株元から刈るので、「根刈り」と呼ばれていますが、インドネシアなどでは穂だけを摘み取る「穂刈り」をします。歴史的にみれば「穂刈り」が元の形で、「根刈り」はそれが進化した形だと考えられています。

「根刈り」のメリットは藁が無駄なく使える点にあります。今では稲藁の利

用はすっかり衰退してしまいましたが、日本の文化は藁の文化と言っても過言でないほど、藁はさまざまに活用されてきました。まず、畳は藁製ですし、縄も藁縄、俵も藁製、草鞋も藁製でした。草屋根の材料にも藁は使われました。神様の世界を示す注連縄しめなわももちろん稲藁です。ですから、かつては稲の生産物はお米だけでなく藁も大切な生産物でした。

根刈りをして藁を有効利用するためには、籾が穂からこぼれ落ちない（脱粒しにくい）ことが条件となります。根刈りのためには脱粒しにくい性質、難脱粒性の品種選抜が必要だったのです。ジャポニカ種と呼ばれる日本の稲は、難脱粒性の系統で、日本でのジャポニカ種の定着と根刈りの普及は同時進行だったと推測されています。難脱粒性のジャポニカは籾が田んぼなどにこぼれ落ちないので、籾の収穫率の向上ともつながりました。

食欲の秋

さて、お話がだいぶ横道に逸れてしまいましたが、今月の本題である秋の「食欲」にお話を戻して結びとしましょう。

厳しい冬を越して命を繋ぐために、草々は一年生で種を残すという戦略を選んだと前に書きました。

厳しい冬が脅威であることは動物も同じです。では、動物たちはどんな形で冬を過ごすのでしょうか。虫たちは卵やサナギの形で冬を過ごします。草々の生き方と似てますね。カエルやヘビは穴の中で冬眠します。北国の熊たちは、秋の実りをたくさん食べてから冬眠に入ります。

私たち人間は冬眠はしませんが、秋の収穫物をしっかりいただいて、冬を越していける体力と体調を整えます。冬に向けて体脂肪も増えていきます。

暑い夏の間は、スイカに代表されるような水気溢れる食べものが人気でした。スイカは食べることで体を冷やしてくれる食べものの代表格です。熱中症防止には、スイカが一番だったことを思い出してください。

それに対して秋の食欲は、ご飯であり、お伊モであり、豆であり、栗などの木の実に向けられます。食欲の方向が夏と秋では異なってくるのです。食欲の秋に美味しく感じる食べものは、秋の収穫物であり、それは冬に備えての食べものなのです。そのおもな中味はでんぷんです。

学校農園などでも、読者の先生方の家庭菜園でも、そろそろ稔りの秋でしょう。食欲は人が生きる大切な力です。稔りの秋を美味しく食べて、冬を迎える元気な体づくりをしてください。

EV車時代で注目される雷サージ試験器

森川 圭

はじめに

ノイズ研究所（神奈川県相模原市）は“EMCの総合サポート”を指向するEMC試験器の専門メーカー。主力の静電気試験器に加え、カーエレクトロニクス時代の本格到来EV車やプラグイン・ハイブリッド車向けの雷サージ試験器が好調だ。

国内唯一のEMC試験器専門メーカー

ノイズ研究所は国内唯一のEMC（電磁環境両立性）試験器の専門メーカーである。静電気試験器をはじめ、ファストランジェント／バースト試験器、雷サージ試験器、ノイズシミュレータなどの各種試験器をラインアップ。世界47カ国、5000社以上の企業で同社製品が使用されるなど、EMC試験分野での“Noise Ken”ブランドの知名度は高い。



写真1 静電気試験器「ESS-2000AX」

わが国における電磁波障害（ノイズ）対策は、今から40年ほど前に、商業放送への雑音の混入を防ぐため、電波法でノイズを出す装置に対するレギュレーション（規制）を行ったのが始まりとされる。

当時を知る人の話では、市場に出ているほ

とんどの機器がアナログ製品であったため、比較的簡単に対策をとることができたという。ところが、コンピュータをはじめとするデジタル機器が登場すると、これらの機器から発信されるパルス信号が新たな雑音源となり、年を追うごとに相互干渉による誤動作などが深刻さを増すようになった。

同社の設立は1975年。国内で初めてコンピュータ機器の誤動作を解析するための電氣的な雑音発生器、いわゆるEMC試験器を製造するために誕生したベンチャー企業である。

35年間発行を続けるテクニカルレポート

同社がモットーとするのは、ユーザー企業の品質向上への熱意とそれに使用する新しい試験器に対する要望を正面から受け止め、機器に反映することだ。その一例が、EMC試験や対策の方法、国内外の試験・規格情報などの最新情報をまとめた「ノイズテクニカル・レポート」。学術レポートとしての価値もあるレポートで、創業時から35年間、休まず発行している。現在では「EMC問題があると

ころ、“Noise Ken”ブランドあり」とさえいわれるほどだ。

試験器の製造販売がメインだが、販売後の修理・校正業務や「テストラボ船橋」での受託試験業務など、EMCの総合サポートを手掛け

る。テストラボ船橋は、1995年に米国RCA社より電波実験所を譲り受けて開始したもので、ユーザー間での評判もよく、同社の存在価値を高めている。

同社の代表的な製品分野が静電気試験器。静電気対策はノイズ対策の中でも難しい分野とされる。他のノイズの場合は、電源ライン、信号ライン、無線の電波など、ノイズが入り込むルートのある程度特定でき、対策の絞込みが可



写真2 静電気試験器の低価格モデル「ESS-2002EX」

能だが、筐体から侵入する静電気は、内部回路への結合が複雑であるためだ。

本来、金属筐体はノイズをシールドする役目を果たすが、金属筐体に印加された静電気電流がアンテナとなり、内部回路に結合する。さらに、静電気は、エネルギーそのものは微弱だが、周波数特性が高いため、それが近年のマイコンの高速化（高周波化）に伴ってプリント基板のパターンが波長と合い、効率のよいアンテナとなることが増えているという。

… 輻射ノイズの低減が可能

ノイズ試験は製品開発の最終段階で実施されるのが一般的だが、静電気ノイズ対策はそれだけでは不十分であり、設計の上流段階から対策を講じる必要がある。したがって、同社の静電気試験器は多くの場合、「1社に1台ではとどまらず、開発工程の上流から下流までのさまざまなフェーズで使用されることが多い」と同社技術部次長の石田武志氏は話す。

現在の主力機種は、「ESS-2000AX」とその低価格モデルの「ESS-2002EX」。幅広く用意したコンデンサユニット、放電抵抗のオプションにより、社内規定や解析試験に柔軟に対応する。

最大の特徴は、試験時の輻射ノイズが低減できる点である。静電気試験器は、被試験物に静電気エネルギーを与える際、機械的なりレー接点を使用するので、静電気電流以外の電磁波（輻

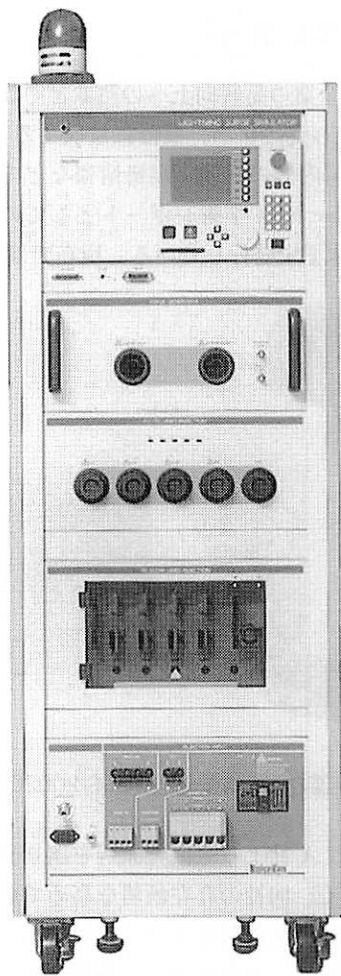


写真3 雷サージ試験器「LSSシリーズ」

射ノイズ)も同時に放射する。通常、試験は厳しいほどよいとされるが、静電気の影響なのか、それとも輻射ノイズなのかを調べたい場合がある。

同製品は輻射を低減するモードを盛り込むことにより、ノイズ耐性をきめ細かく把握することができる。ESS-2000AXでは多くを自動操作で行えるが、ESS-2002EXでもマニュアル操作をすれば同様の切り分け試験が行える。

落雷の状況を再現する試験器

ところで、ここへきて俄然注目されているのが、雷サージ試験器「LSS シリーズ」だ。日本が雷の多い国であることは周知の通りだが、この試験器は、落雷電流が屋外の電力線などに誘導されたときと同じ状況の、高エネルギーの誘導雷ノイズを再現する試験器である。なぜ今、雷サージ試験器なのか。これはカーエレクトロニクスの進化と密接に関係している。

これまでの自動車は雷の被害とは無縁だった。ところが、電気自動車やプラグイン車の本格的な普及とともに事情が一変した。自動車に対しても、家電製品と同様の電源ラインノイズ対策が必要になってきたのである。とくに問題となるのは、商用電源から充電している際に発生した誘導雷ノイズによる車両搭載電子機器の誤動作や機能低下などだ。

「多くの場合、専用スタンドではなく、家庭のコンセントから取ることになるので、充電中の車載電子機器は家電と同じことになる。逆に、充電中の自動車を受けた雷サージにより家の中の電子機器が被害を受けることも十分考えられる。従来、家電や産業機器はIEC、自動車はISOの規格の中で論じられてきたが、今後は同じ土俵の上に立つことになりそうだ」と石田氏。

同社では今後も雷サージ試験器をはじめ、車載機器用過渡サージ試験器や車載機器用DC電圧変動試験器などのラインアップの強化を図り、本格化する電気自動車、プラグイン車の需要に対応していく計画だ。



写真4 石田武志氏

スクールライフ

N056



by ごとう たつお

日焼けどめ

農作物被害

日焼けどめ



配点ミス



眼鏡使用者



授業実践を広めるためになすべきこと

[6月定例研究会報告]

会場 東京都市大学 6月12日(土) 14:00～16:00

実践のポイントを多くの教員に理解してもらうための手だては？

今回は、2月に引き続いて、産教連主催の夏の全国大会の会場となる大学を使つての研究会である。この日は、この大会で発表を予定している実践レポートのいくつかについて事前に検討を加え、問題点を整理してもらうと同時に、討議結果を踏まえたレポートを大会に提示してもらうことを主眼にして行った。具体的には、3人の参加者のレポートについて検討してみた。

被服学習で何をどう扱うか

藤木勝(東京学芸大学)

綿は、絹とともに日本の産業近代化をなした繊維で、日本の繊維産業の将来を考えたとき、被服学習の中心の一つに加えてもよいのではないか。身近な綿製品を手に取り、手触りや使われている繊維の太さ・長さ確かめる。綿繰り機を使つての綿の種子とり、綿打ち弓を使つての綿打ち、糸車を使つての糸紡ぎ、織機を使つての機織りを実際にやってみる。こうした体験をとおして綿を理解させる。このような学習を大事にしたい。

「レポートに『綿布のもとになる綿糸……棉を栽培して綿花を収穫、種子や……』とあった。このように、棉と綿の用語の使い分けはきちんとしたほうがよい。他の例でいうと、稲(田んぼで栽培している植物)・米(作物として収穫したもの)・飯(米を炊飯したもの)の使い分けがあげられる」「現在の検定教科書には綿あるいは繊維産業の歴史に関することはほとんど載っていない。もう少し、歴史的なことを載せてもよいのではないか」「真綿は、綿ではなくて絹だということを知らない教員もいるのではないか」などという意見が出された。

オリジナルキーホルダーをつくる

亀山俊平(和光中学校)

キーホルダーを教材として取り上げてきてから20年近くなる。飾りの部分は、低融合金を用いて、鑄造により作らせる。鑄型をボール紙とベニヤ板では

さんでCクランプでとめ、鑄込み作業をさせている。本体の部分（ホルダー部）は、黄銅製の棒材を旋盤加工して作らせる。

「ホルダー部の加工は、やすりがけ・ねじ切り・穴あけ・旋盤加工・折り曲げといったように工程が多い。一人の教員で指導しきれぬのか」との参加者からの質問に対して、「生徒同士が教え合うことでカバーできているし、作業のポイントを映像化したビデオも用意して対応している」との答があった。「飾りの部分は、鑄型を工夫することでいろいろなものができあがる。中子をつけたり、ボール紙を重ねて使用することで立体感を出したりと、創意と工夫でおもしろい作品ができあがるのではないか」などの意見が出された。このキーホルダーは、夏の全国大会の分科会のなかで実際に製作し、指導上のポイントなどを討議する予定である。

誰にでもできる100円ライトのLED化 諏佐誠（東京学芸大学附属世田谷中学校）

今や、懐中電灯が100円ショップで手に入る時代である。100円ライトには光源としてクリプトン球が使われている。このクリプトン球を、今、話題となっている発光ダイオードに替えて教材化してみた。電源の乾電池はクリプトン球使用だと連続点灯で2日間ほどしかもたないのが、LED化したことで12日間の連続点灯が可能になり、その違いを実感することができる。LED化するにあたって、保護抵抗が新たに必要となるため、専用の基板を特注して使うことにした。製作費用は1人あたり500円ほどとなった。

この教材そのものは、昨年（2009年）9月の定例研究会や12月の日本民教連（日本民間教育研究団体連絡会）交流研究集会で報告あるいは紹介されている。この日は、時間の関係で教材の紹介だけにとどまったが、9月の定例研究会の際には、参加者に実際に製作してもらい、教材化にあたっての問題点などを指摘してもらった。

今夏の全国大会は、匠塾（実技コーナー）を実施するかわりに、分科会のなかで教材づくりを体験してもらおうスタイルで行う予定である。大会の様子は本誌2010年12月号に掲載されることになっている。

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、こちらをあわせてご覧いただきたい。

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦（大船 中）自宅 TEL 045-895-0241

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

（金子政彦）

7月30日付の「朝日」の34面の記事。「戸籍上は111歳で東京都内の男性最高齢者とされていた加藤宗現（そうげん）さん。一足立区千住5丁目一と見られる遺体が自宅で見つかった。警視庁千住署によると、同居する孫の女性（53）は「祖父は30数年前から、水も飲まず、食事も取っていない状態だったと説明。

同署はDNA鑑定などで身元を確認する。「また、加藤さんには妻の遺族共済年金が支給されていたことも判明。同署は詐欺などの疑いで同居する長女（81）の一家から事情を聴いている。足立区が6月、同署に「加藤さんが本当に生きているのか確認が取れない」と相談。7月26日夕、区職員と同署員らが長女と孫に自宅への立ち入りを求めた。長女らは「祖父は30数年前に「即身成仏したい」と言い出し1階の部屋にこもった。祖父は厳しい人だったので、部屋に入ることができなかった」と話したという。同日午後、同署員が1階和室のベッドで遺体を発見した。肌着などを身につけ毛布がかけられていた。ミイラ化し、一部は白骨化していた。司法解剖の結果、目立った外傷はなく、死因や死亡時期は不詳。室内からは1978年11月5日付の新聞と同月9日付の足立区報が見つかった。加藤さんの妻は2004年に死亡。加藤さん名義の銀行口座は同年10月分から今年6月分までの遺族年金計約945万円が入金されていた」。

8月5日の朝日は、1面のトップ記事で「100歳越『未確認』相次ぐ」という見出しで、「4日午後10時現在、全国で31人になった。……底なしの広がりを見せている。」と報道した。



都内で女性最高齢者の113歳とされる杉並区在住の古谷ふささんについて、4日付けの同紙は、杉並区では同居していることになっている長女（79）、都内にいる次女（74）、市川市に住民登録のある次男（72）を調べたが、次男が住んでいる筈のアパートは壊され更地になっていた。警視庁が次男を探し当てた

が「何十年か前に千葉のアパートで一緒に暮らしていた。20～30年以上前、母が家から出て行った。それ以来連絡を取っていない」と答えたという。

8月4日午後9時のNHKニュースでは、川崎市に住む103歳の堀内さんから取材している。隣に住む長女が食事の世話をする外は身の回りのことは何とか自分でやっているという。100歳を越える人が全部このようではない。刑法218条は「老年者、幼年者、身体障害者又は病者を保護する責任のある者がこれらの者を遺棄し、又はその生存に必要な保護をしなかったときは、3月以上5年以下の懲役に処する。」とあるが、この方向に進みそうである。24日には、いわき市でも白骨遺体が見つかり、28日には宗現さんの長女（81）と孫娘（53）が詐欺容疑で逮捕された。長妻厚生労働相は27日の閣議後の会見で、75歳以上で1年間に一度も病院にかかっていない人の所在調査をしたいと述べたが、これらの人の摘発に止まらず、相談にのるボランティア活動の社会的支援を求められている。「うば捨て山」の「日本」をそのままにしておけない。

（池上正道）

- 2日▼2学期制を導入した公立小の割合は09の調査では小学校21.8%、中学校23.0%、評価する声は減っており、中止する学校が続いている。2学期制を採用した公立小中学校で元の3学期制に戻す動きが相次いでいる。
- 5日▼「相対的貧困率」が18歳未満で14.2%だった。政府として具体的な数値目標を設定するかについて尋ねた。公明、共産、社民、たちあがれ日本は「設定するべきだ」と回答、自民は「目標は必要だが相対的貧困率という指標では適切とは言い難い」。民主は「今後議論すべき課題だと考えます」と述べるにとどまった。「なくそう！子どもの貧困」全国ネットワークのアンケート結果。
- 11日▼環境・経産省の温室効果ガス排出量（2008年度）集計結果によれば、国内総排出は12億8200万トン。企業別では、1位は東京電力（7%）、次いで新日本製鉄、中部電力、JFEスチール、電源開発の順。これらの5社で総排出量の22%を占める。また、上位40社の153事業所で50%になる。大規模発生源の対策を経団連の自主行動計画に任せたままで、排出量は大規模発生源へますます集中している。
- 16日▼近畿大学制作の「教員のためのストレスマネジメントハンドブック」が好評。「生徒指導」「保護者対応」「校務分掌」「職員室の人間関係」の4テーマに分けて、具体的な事例を挙げ、対処法や助言を記している。
- 20日▼公立小中高校と特別支援学校で中途退職する教員が全国で毎年1万2千人を超え、この5年間では6万7千人、朝日新聞の調査。関西や首都圏の退職率が高い。昨年度に最も高かったのは堺市（3.14%）、大阪市（2.62%）、京都市（2.78%）、千葉市（2.27%）、東京都（2.12%）。一番低いのは秋田県0.53%で、人口が少ない地域は退職率も低い。文科省調査では、公立小中学校の教員で「仕事に意義・やりがいを感じる」と答えた人が9割を占める一方、「勤務時間以外でする仕事が多い」という回答も9割を数え、いずれも一般企業の2倍に及んだ。「気持ちが沈んで憂うつ」という教員は27.5%で一般企業の約3倍に上り、精神面の負担が大きい。
- 21日▼富士重工業と日立製作所は、茨城県鹿島灘の洋上風力発電所「ウインド・パワー・かみす」に納めた風車7基が稼働を始めた。強い風や波にさらされる港湾外の海上で風力発電を始めるのは、国内で初めて。年間約7千世帯分の電力をまかなう能力を持つ。
- 27日▼電子出版制作・流通協議会が設立された。総務、経済産業、文部科学各省などとも連携し、電子書籍の規格や仕様について統一を目指す考え。同日、「デジタル教科書教材協議会」も設立され、15年をめぐりに小中学生がデジタル教科書を持つ環境を実現することを目指す。

（鈴木賢治）

『インドの科学者 頭脳大国への道』 三上喜貴著

B6判 128ページ 1,200円(本体) 岩波書店 2009年10月刊

いま、東洋の時代ということが言われています。中でも中国、インドが注目を集めています。本書は現代のインド科学を築き上げた科学者を紹介し、その原動力がどこにあったかを解明しています。長らく従属国の地位に甘んじてきたわが国も、いま、ようやく自立の道を探ろうとして苦闘しています。その意味で、多くの示唆を与えてくれるように思います。

アジアで初めてノーベル賞受賞者となったラマンは、授賞式で自分の席に掲げられているのがユニオンジャックで、自分の国は国旗さえ持っていないのだと思い、涙したといえます。また、晩餐会では母国の獄中にある親愛なる友人からの祝電を、さりげなく紹介したといえます。この友人とは、いうまでもなく祖国の独立を求めて闘っているガンジーでした。

益川さんも受賞講演を戦争体験から始めたといいますが、ノーベルも、自分の発明したダイナマイトが戦争で人の命を奪うのに用いられたことに心を痛めて、ノーベル賞を設けたのでした。

ところで、インドは、植民地時代に、インド近代科学の父と言われるボース、化学工業の父といわれるラーイ、天才数学者ラマヌジャンらを生み出していますが、彼等は英国に留学し、そこで、教育を受けています。

わが国の場合、朝鮮、台湾の植民地時代が短かったこともありますが、現地人が

科学者、技術者となり自立することを恐れて、運転免許さえ与えないという、徹底した愚民化政策を採っていました。

本書では、1947年に独立したインドの初代大統領ネルーが、インド工科大学の設立に熱心であったことを紹介していますが、ネルーは、日本が明治維新以後、近代化に力を注いで目覚ましい発展を遂げたことに学んだといえます。民間でも、タタ財団が研究所を設け、インドの近代化に貢献したことを紹介しています。

皮肉なことに、わが国では、政権交代を成し遂げた政権が、基礎科学は無駄だと大幅に予算を削除し、ノーベル賞受賞者たちから、厳しい批判を受けています。

インドでは、ネルーらの努力が結実して、科学・技術の目覚ましい発展がみられたことを高く評価する一方で、一般国民の教育が立ち遅れている点を指摘している点は当を得ていると思いますが、技術進歩の中心に核兵器の開発や、ミサイル技術が置かれていることに対しては、違和感を覚えます。

憲法9条の精神を受け継ぐ東南アジア友好協力条約が発展し、世界の人口の60%に達したいま、また、地球の温暖化や飢餓、貧困といった人類史的課題に直面するいま、各国の科学・技術教育はどうあるべきかが、問われていると思います。その意味において本書は良い問題提起を行っていると思います。(武藤 徹)

『怒濤逆巻くも』 鳴海風著

A6判 672ページ 800円(本体) 新人物往来社 2009年12月刊

本書の主人公、小野友五郎は、1817年、笠間藩士小守庫七の四男として生まれ、小野銀次郎の養子となる。数学に優れ、天文方出役、長崎海軍伝習所一期生を経て、才能が開花し、航海長として咸臨丸による太平洋横断を成功に導く。登場人物の解説に、このように記されている。

江戸時代末期、太平洋を船で横断し、アメリカ大陸西岸に無事たどり着くのは容易なことではないことは想像に難くない。航海中、自船の位置を正確に把握し、目的地へ向かう航路を的確に定める航海術を身につけていなければ、航海は難しい。そこで、数学に長けた小野友五郎が力を発揮することになる。

小野友五郎は、本書では、数学者としてどのように描かれているだろうか。一部を引用してみる。

忠順が注目しているのは、『塵劫記』の中の数学遊戯である。『塵劫記』には、ねずみ算や油計り分け、駄賃馬に平等に乗り合う方法といった遊戯的な問題解法も記載されている。これらを単に遊びととらえるのではなく、基本的な数学の問題であり、その応用の仕方によっては、勝負事や交渉事において大きな差が生じることを指摘しているのだ。

忠順とは小栗忠順をさし、『塵劫記』とは、寛永4(1627)年に吉田光由が著した算術の入門書である。前述の場面

で、「お殿様の仰せのとおり、物事の判断や意思決定にかかわる問題は、すべて数学で表現されるのかもしれませんが」と小野友五郎に言わしめている。

また、別の場面では、「さらに正確な時刻を知ることにより、海図上の船の位置が定まります。進行中の船の速度と方位を測定することにより、目的の地点への到着時刻が予想できます。……これは我が国の点竄術と似ています」と、小野友五郎が説明をしている記述もある。点竄術とは、和算家の関孝和が考案した独自の筆算法である。このことから、和算をはじめとする数学に長けていたことがわかる。

ところで、小野友五郎・津多夫婦は子宝に恵まれなかった。そして、友五郎の前に一人の女性が現れる。名前はうたである。このうたの存在が小野友五郎のその後の人生にどのような影響を与えたかについては、大変興味をそそられるところである。その点については、本書を読んでいただくこととしたい。

最後に、歴史小説である本書の概要を目次から拾い出してみる。

- 第一章 開国への道
- 第二章 海軍黎明
- 第三章 咸臨丸航米
- 第四章 幕末の星
- 第五章 横須賀製鉄所
- 第六章 暗転

(金子政彦)

特集▼未来を切りひらく技術・家庭科

- これからの技術教育のあり方
- 教材としてのベビーエレファント号
- 作って確かめる電気の教材・教具
- 産教連の成果に学ぶ

鈴木賢治
藤木 勝
長澤郁夫
金子政彦

- 現代における家庭科の課題
- 布加工の大切さを改めて問う
- 工夫いろいろキーホルダー作り
- エネルギー変換の教材のいろいろ

野田知子
野本恵美子
亀山俊平
居川幸三

(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「授業に広がりを与える工夫」。編集者も、先輩の教員から「教師は授業で勝負するものだ。だから、たとえ1時間の授業でも、全力で取り組むように」と何回も言われたことを覚えている。その準備のために、授業時間の何倍もの時間をかけて教材研究をする。それもこれも、よくわかる楽しい授業をしたいという思いからである●今月号の執筆者はいずれも授業経験豊富で、自分なりの工夫を凝らして授業に取り組んでいる。また、授業やそこで使用する教材に対しても、ある種のこだわりも持ち合わせている。そのあたりが実践報告の端々に現れている。読者の皆さんは、自分に必要などころをうまく活用してほしい●産業教育研究連盟(産教連)主催の技術教育・家庭科教育全国研究大会が今夏も開催された。分科会討議をはじめとして、大会会場のあちらこちらで、年配の先生方が若い先生方にいろいろと授業に関す

るヒントを授けている姿を見かけた。こうして、経験の浅い先生方が授業に対する幅広い知識を身につけていくのだなと思った。本号の下田和実氏や北野玲子氏の実践報告のなかにも、この全国大会のことが随所に登場している。今夏の大会の様子は、本年は本誌12月号で詳しく紹介されることになっている

●いかに「わかりやすい授業」「楽しい授業」をするか。子どもの興味・関心を引きつける教材を用意する。教具を工夫してわかりにくい内容をわかりやすく教える。クイズやパズルも取り入れて、子どもに飽きさせない工夫をする。教師の巧みな話術で子どもたちを授業に引き込む。資料や読み物を準備して、子どもたちの生活に直接結びつく例を紹介する。その手法は指導する教師によってさまざまである。本号では、そのなかのいくつかを紹介されている。ぜひ参考にされたい。(M.K.)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。
☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。
☆継続してお届け致しますので、中止の際は1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 10月号 No.699◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2010年10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)