



今月のことば

大変だからわかる

—喜多方市小学校農業科—

帝京大学

野田 知子

福島県喜多方市の基幹産業は農業である。しかし、子どもたちは農業を知らない。そこで、「農作業の一部の体験」ではなく、「土作り→種まき→植え付け→除草・肥・水の管理→収穫→加工・調理」という、一連した本格的な農業活動に取り組むことにより、教育課題の解決や農業のよき理解者・支援者となりうる子どもを育てたいと考えた。平成 18 年、国の構造改革特別区域として喜多方市小学校農業教育特区の認定を受け、小学校に全国初の教科としての「喜多方市小学校農業科」を設置した。平成 19 年度より、準備の整った学校から実施し、平成 23 年度にはすべての小学校で実施されるようになった。

農業科の授業を支えるために、教育関係者と農業関係者から構成される喜多方市小学校農業科委員会を設置し、農業科テキストを作成し、日常的に作物や実習園の管理、教員および児童への指導援助などを行う農業科支援員を配置した。本格的農業活動と開かれた学校、学校と地域とが連帯した農業科の授業である。

「大変だからわかる」というのは、『平成 21 年度喜多方市小学校農業科作文コンクール作品集』に掲載された 6 年生の言葉である。この真意は、「楽な作業などあるわけがありません。一つひとつの作業がとても大変でした。昔の人はすごいと思います。これはだれでも思うはずです。けれど、手作業でいっしょうけんめいやった人だからこそ、わかるかもしれません」と説明。

各地で少なくない学校で栽培活動がおこなわれている。しかし、「大変」と思う間もない活動が多い。それではわからないことが多い。「大切なこと」は、時間と手間をかけて初めてわかることが多い。子どもたちにどのような力をつけさせたいのか、何が必要なのか、その示唆がこの作文集には詰まっている。

学習指導要領の改訂で、「農業科」の指導内容を「総合的な学習の時間」で実施可能となった。教科の「農業科」は平成 20 年度で廃止されたが、それまでと同様に「農業科」という言葉が使われ、「総合」のなかで実施されている。平成 22 年度から北海道美咲市の小学校で同様の取り組みがおこなわれている。

▼ [特集]

授業のなかでの教材・教具の活用

授業での指導のコツを授ける 下田和実……4

授業で役立つ DIY 教具あれこれ 長澤郁夫……12

「スパイラル」な教材活用法 北野玲子……18

未来の発電システムを考える教材と授業 的場浩敏……26

木材の特徴を理解させる教材の工夫 村上真也……36

論文

高校家庭科で「原発」をいかに教えるか 鈴木博美、眞下弘征……41

新教科書による「生物育成」の実践に期待する 向山玉雄……48

特別報告

産業教育研究連盟と教材会社 三浦基弘……54



▼連載

- もの事始め文化誌⑤匂いで癒す 小林 公……60
- わたしの「ものづくり」実践③ものづくりと技術教育 続木章三……64
- はじめて取り組む「生物育成」⑩授業で自信をつける勘どころ(3) 竹村久生……68
- 西洋科学技術者・日本ゆかりの地⑬日本の川を治めた技師デ・レイケ 西條敏美……72
- 新「農業教育」のすすめ⑭里地・里山の自然と農業 中島紀一……76
- 発明交叉点⑮金型内で加工物を浮かせて加工するラス網技術 森川 圭……80
- スクールライフ⑯節電の方法 ごとうたつお……84

■産教連研究会報告

- 地道な研究活動が続けよう 産教連研究部……86

■今月のことば

- 大変だからわかる 野田知子……1

- 教育時評……90
- 月報 技術と教育……91
- 図書紹介……92・93
- 休刊のお知らせ……94

授業のなかでの 教材・教具の活用

授業での指導のコツを授ける

教具は大きくリアルに

下田 和実

1 はじめに

来年（2012年）3月の定年まで残り少なくなりました。これまでに、産教連会員の先生方や大阪サークルの皆さんから、たくさんのことを学びました。ハートカムや歯車の噛み合いの教具は、広島での大会（第26次技術教育・家庭教育全国研究大会）の帰りに谷中貫之先生の学校にお伺いし、作らせていただきました。この教具は今でも大切に残しています。

学習指導要領の縛りがきつくなったのか、自己規制が強くなったのか、内容の規制（？）も強くなり、「ものづくり」にじっくり取り組むことが難しくなっています。ものづくりに取り組むなかで、どうしたら失敗なく組み立てられるか、勘やコツをどう学ばせるか、苦勞の毎日です。

さて、学校現場では、経験の浅い先生方の研修が頻繁に行われていたり、多くの提出書類の作成に追われていたりして、教材研究にじっくり取り組む時間ありません。さらに、大阪市はタイムカードで勤務管理がなされ、夏季休業中の研修も学校長の承認が必要になりました。「何の目的で研修するのか、授業のどこでどのようにその研修を生かすのか」ということにまで報告を求めるようになり、モチベーションは下がりっぱなしです。教師には幅広い知識と経験が求められます。しかし、「研修」では、技術科の教師には美術館での研修は認められません。図書館での研修も、世間の目があるので認めません。これでは幅の狭いものの見方や考え方になり、生徒に寄り添い、保護者とともに語り合うのも、抵抗が大きくなります。芸術や落語・演劇などは発声のヒントになり、笑いを生む話術を学ぶことも教師にとって大切ではないでしょうか。

本稿では、これから技術科を指導する読者の参考になればと思い、今までに本誌で紹介したものも含め、改めて取り上げてみたいと思います。参考になれば幸いです。

2 木材加工は丸太の切断から

丸太の切断については、本誌2007年10月号、2009年9月号、2010年10月号でそれぞれ紹介しています。値段の関係でしょうか、教材業者の取り扱う板材は圧倒的に集成材です。板の成り立ちや年輪のできる理由、板の各部の名称など、木そのものを実習教材で指導しづらくなっています。昨今の集成材のなかには、10cm程度の板を貼り合わせてあるものもあります。これでは板の裏表も指導できません。

丸太材を使えば、木材加工の醍醐味の一つであるのこぎりびきもしっかりでき、年輪の観察や乾燥の様子も1週間ごとにキッチンスケールによってグラム単位で測定できます。100g近くも軽くなっているのが確認できると、「水分が抜けている」ということが生徒には実感できているようでした。さらに、切り込みが広がっていく様子はリアルです。切りたての丸太だからこそできることだと思います。

丸太の入手は、近くの森林組合に問い合わせてください。山を守るためにも、間伐材有効利用の一助になればと思います。



写真1 丸太切断

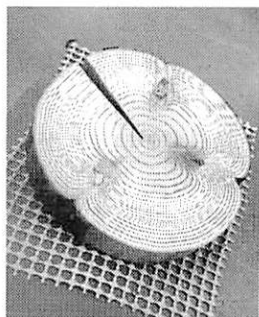


写真2 滑り止めと丸太

3 小物入れの製作での指導のコツ

作品の製作には集成材を使いますが、丸太を見ながら木材の学習をしていますので、けがきや新しく使う道具の説明が始まります。15mm厚で150×600の寸法の板を半分に切り分けるには、600mmの鋼尺があると便利です。

両刃ののこぎりの縦びき・横びきは、ひととおり説明します。生徒の使用する両刃ののこぎりは刃が小さく、縦びき・横びきがわかりにくいので、すだれを巻いたものを丸太に見立て、縦び

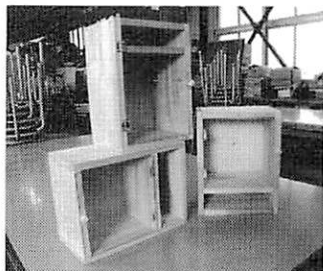


写真3 小物入れ

きはのみで示し、横びきは小刀を見せて切れていく様子を説明します。これに「まえびきのこ」と「こびきのこ」の実物を観察して、その違いを観察します。しかし、それでも縦横の区別は難解です。最近「横びきは小さいほうだよ」

とアドバイスしています。のこびきの回数が多くなると、どちらが楽か体感しますが、そんな時間はありません。縦びきでも切れたらいいかと思うこの頃です。

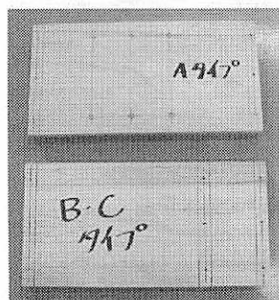


写真4 板のけがき

切断面を評価し、丸のこ盤で切りそろえておきます。一人ひとりの大きさが違うのも個性でしょうか。板へのけがきも、図面だけ渡してもはじめての生徒には難解です。寸法線・寸法補助線などを指導する時間がないので、実際の板にけがいたものを

置いておきます。

さて、写真3のように、製作品はどのようなタイプにするかを選ばせるのですが、基本の大きさが同じですので、途中までは全く同じ作業です。こうすると指導者のゆとりが生まれ、多くの生徒に目が届いているように思います。ここでも実物を示し、観察させます。要は、棚板が固定か可動かの違いなのです。しかし、たった3タイプ（A～Cの3種類）でも、生徒が選ぶということで、同じ作品を作っていた頃より取り組みの姿勢が向上しているように思います。

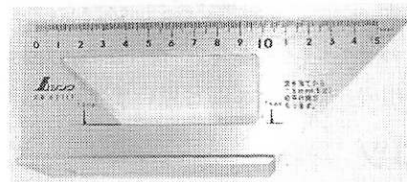


写真5 突き当て定規

最近、15mm 幅の半分の位置（釘打ちの穴位置を決める線）は定規で測らず、「じっとにらんで『目力』で真ん中を取りなさい」と言っています。7.5mm を定規で測るより確かです。15mm 幅のけがきをするのも、結構ずれてきます。何回やってもずれる生徒はやる気を失ってしまいますので、15mm がけがける突き当て定規を使用させます。これは直角な線も引きやすい便利な定規です。

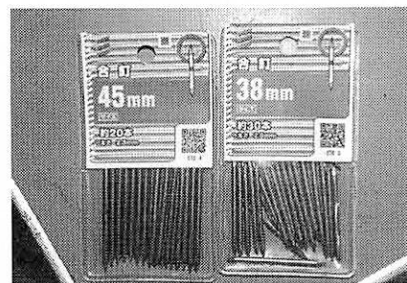


写真6 合い釘

下穴あけは、1枚をきりで、もう1枚はハンドドリルかミニボール盤であける予定にしていたのですが、トラブル

が続出でした。「先生、硬いものに当たっています」と数人が言うので、私も穴あけをしてみると、やはり硬いものに当たります。検討の結果、接着剤が硬化したものようです。早速、メーカーに問い合わせしていますが、解決方法は見つかりません。そこで、急遽ハンドドリルを各班に2台出しています。ドリル刃は、安くて、折れても曲がっても財布に優しい、合い釘を使っています。プラスチックや金属には専用のドリル刃が必要ですが、釘の下穴程度でしたら合い釘で十分です。いろいろなサイズがありますが、長さが38mmか45mmがよいようで、ハンドドリルには45mmが安定しているようです。

組立ての前に大切なことがあります。棚板を左右逆に組みつける生徒が少なからず出てきます。それを防ぐため、接合面のこば側に合い印を記入します。机上で仮組立（実際は並べるだけです）し、A-A、B-Bのように、かなりはっきりと記入させます。この面は裏板を打ちつけるので、油性ペンでかいても問題ありません。それでも間違える生徒への対策は、接着剤が乾いていない場合は、げんのうなどでたたいて分解します。乾いてしまった場合は、専用道具で穴をあけ直します。今年度はあけ直さなくてよいようにしたいものです。

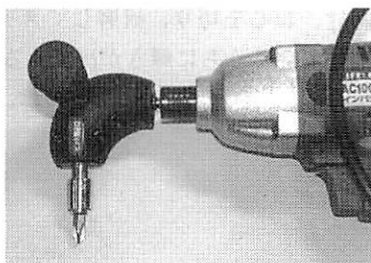


写真7 Lアダプター

打ちつけ手順は、黒板に磁石を組み込んだ特製の板を貼りつけて説明します。欠席の生徒がいたり支援学級の生徒がいたりする場合は、生徒の前で実際に組み立てて説明します。黒板にいつでも貼りつけてあるので、生徒の確認はフリータイムです。反対側は、すべての板に接着剤をつけて、端をきちんと合わせて打ちつけます。反対側は相棒にしっかり支えてもらい、ずれを修正しながら打ちつけます。組立ては打つ人より支えるほうが難しいことも伝えます。表側はオープンな作りで、多少のずれがあっても扉はつきます。

Aタイプ以外は、大きさに合わせてプラスチックカッターで切断します。古いタイプのプラスチックカッターは刃が出っぱなしでしたが、新しいタイプはふつうのカッターナイフのように刃が格納でき、より安全になりました。蝶番の取り付け穴は図面どおりでは無理なので、蝶番をプラ板に押さえつけ、現物あわせであけていきます。本体に蝶番を取りつける方法は、簡単タイプと少し難しいタイプを紹介しますが、ほとんどの生徒が難しいほうにチャレンジします。小学生ではないというプライドが許さないのでしょうか。

扉につまみを取りつけて穴をあけ、本体に磁石を埋め込む穴をあけ、磁石を木槌でたたき込み、つまみをつけて完成です。ヤスリやかんなで仕上げ、木部ワックスで磨けば、さらにきれいになります。

4 真鍮丸棒を使っのペンスタンド製作での指導のコツ

時間数削減で取り組みにくくなった金属加工は、学校でしかできない内容です。技術室には金属を加工する道具がたくさんありますので、使わないのはもったいない話です。私は今でも金属加工を実践しています。複雑なことはできませんが、直径 60mm、長さ 500mm の真鍮丸棒を弓のこで切断し、磨いて穴をあけ、ねじを切り、研磨してメッキを外注し、完成です。単純な作業ですが、磨いていくうちに輝きが出てくると、生徒の目も輝いてきます。

この製作で一番させたいのは、定盤の上でトースカンと V ブロックを使っ

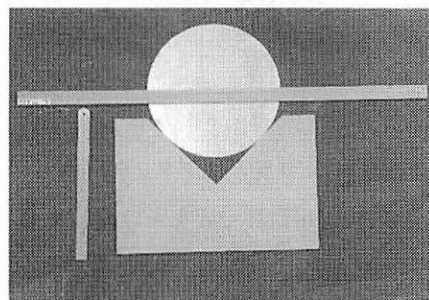


写真8 芯出し説明教具

て丸棒の中心を求める作業（芯出しと呼んでいます）です。5～6人でしたら近くに集めて作業を見せることが可能ですが、40名近くでは無理があります。そこで、拡大教具を使います。本当に理解できているかは疑問ですが、しくみは理解してくれます。写真8のように、ベニヤ板を V ブロックらしく切り、丸棒の

代わりとして直径 30cm のアルミ丸板を購入しました。トースカンの代わりとして水性ペンを使いますので、けがき線がすぐ消せて使い回しが楽です。アルミ板がない場合は、段ボールを円カッターで切断し、ナイロンなどのコーティングされた紙を貼ればよいでしょう。私たちが子どもの頃にはもっとたくさんの方法を学習しましたが、この方法も「やれるだけでよし」としています。

弓のこですが、教科書に示されている弓のこは、はじめての生徒には使いにくいので、グリップタイプに変えています。こちらのほうが安定して、体重のをせやすいのではないかと思います。

5 電気学習での指導のコツあれこれ

電気学習はエネルギー変換の学習ととらえると、学習内容も広がりが大きくなります。電気エネルギーを音に変換、光に変換、動力に変換と、多岐にわた

ります。指導する側の力量で、何に
取り組むか選んでいけばよいのでは
ないでしょうか。また、その年の生
徒の興味・関心（生活指導面が中心
ですが）により、私も扱いを変えて
います。

電気エネルギーを光に変えるもの
の授業は、やはりエジソンから始ま
ります。エジソンにわずかの差で遅

れを取り、製品化できなかったスワンの名前がスワン口金として今に残っています。白熱電球は悪者扱いされていますが、すべて蛍光灯やLEDにはできません。白熱電球でなければならないところもあります。さらに、電子回路を持たないので、電圧の変化に強いです。少々の落雷で壊れることはありません。すべて蛍光灯やLEDになってしまったら、落雷の影響を受けて点灯しなくなるでしょう。周りの温度に影響を受けにくい白熱電球は、きっと生き残るであろうと思います。そして、何より、フィラメント開発の歴史です。初期のフィラメントには、日本産で今の京都府八幡市の竹がいかだに生まれ、淀川を下って輸出された時期がありました。フィラメントの開発の歴史は、高い温度に耐える金属開発の歴史でもあるのです。エジソン電球のレプリカが入手できたら、二重コイルフィラメントと比較し、そのしくみにも触れてみたいものです。そして、電球の内側を磨りガラスにする工夫などは、今流に言えば、生徒たちの科学する心を育むきっかけにはなるでしょう。結果を拙速に求める今の教育は、科学する心の芽を摘んでしまっています。

放電灯の歴史もぜひ触れておきたいものの一つです。アーク放電灯は歴史的に白熱電球より古い歴史を持ちますが、扱い方が難しいため、歴史から消えてしまいました。シャープペンシルや鉛筆の芯で簡単に再現できるので、授業を盛り上げるには最適なものでしょう。本誌の「照明の学習で電気を楽しく」(2007年7月号)で詳しく触れているので、参考にしてください。家庭の蛍光灯はサー

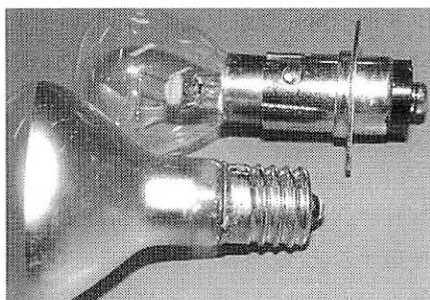


写真9 スワン口金(上)とエジソン口金(下)

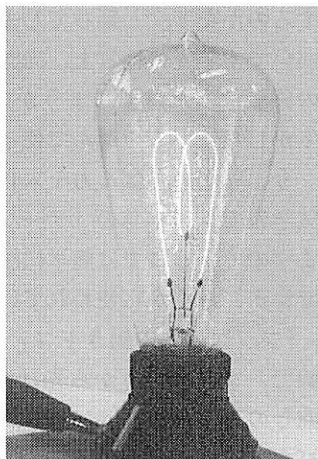


写真10 エジソン電球

クル型や電球型が主流になっていますが、学校や会社・事務所では圧倒的に直管型です。その理由もぜひ触れたいことの一つです。最近、40～60WのE26口金ソケットにつなぐ蛍光灯が100円コーナーに並んでいるのを見ると、生産国の労働賃金がどうなっているのか、気になります。

LED電球は消費電力が少なく、エコな電球です。このように大々的に宣伝されていますが、値段が財布にエコではありません。しかし、懐中電灯などに使用すると、電池の消費減が目に見えてわかります。器具も小型にできるので、軽くて大変便利です。家庭用の電球の場合は、本当にエコなのでしょうか。国内の電球生産ラインをどんどんなくしていますが、LED電球を1個作るのにどれだけのエネルギーを使っているのでしょうか。60Wの白熱電球を1000時間使った場合の電気料金は1380円ほどです。電球は安いものだとして1個50円です。LED電球は3000円～4000円かかりますが、寿命は4万時間と書かれてあります。蛍光灯は白熱電球の8倍長持ちするそうです。「本当にそんなに長持ちするのか？」と疑ってしまいます。電子回路を内蔵しているので、落雷には弱いです。光の性質上、光源を直視するとまぶしすぎます。ギラギラとした光の感触は私だけでしょうか。白熱電球・蛍光灯・LED電球それぞれの特徴を生かした使い方を選んで使っていけばよいのではないのでしょうか。

今、私がいちばん力を入れているのは、テーブルタップの製作を通じての電気学習です。本誌の「テーブルタップの魅力」(2008年8月号)で報告していますので、ここでは簡単に触れておきます。テーブルタップはシンプルな教材ですが、古くから使われているものだけに、奥の深い教材の一つです。

「プラグの穴の働きやコンセントの穴の大きさが違う理由」「壁や天井裏は単線、コンセントから先は撚り線の理由」「コードの先端の撚りは右向き・左向きのどちらか」「コードはなぜ右方向に巻きつけるのか」「こたつにはなぜ袋打ちコードが使われるのか」「コードはしっかり締めつけないと接触抵抗が大きくなり危険というのが、接触抵抗とは」「50Wの電球を1週間つけっ放しだと電気代はいくらか」「1000Wの電子レンジでご飯を4杯温めたら電気代はいくらか」「1Wの待機電力は30日で電気代いくら分になるか」。こんな疑問を投げかけながら授業を進めます。そして、最後は圧着端子で処理をしますが、ここで活躍するのが大型教具です。この教具を使うようになってからは、間違いが格段に少なくなりました。写真より図、図より簡単な教具はリアルです。電気料金を絡め、原発問題にも触れながらの授業は、珍しく全員起きて聞いています。

6 栽培学習での指導のコツ

私は「生物育成」という言葉に違和感を感じます。中学校技術科で扱うのは栽培が適切な教材です。購入した土の袋でそのままナスを育てます。詳しくは本誌 2010 年 12 月号に載せていますので、参考にしてください。今年度は土の量を 12ℓ から 20ℓ に増やしました。袋が重くなり、安定度がよくなりました。昨年度の反省から、土をしっかりと下におろし、袋の口を数回折り返して、ステッフルで数カ所止めておきます。植え付けた苗を支柱に括りつけるとき、親指が通るくらいのゆとりをつけることを昨年は言葉で説明しましたが、今年は枯れた昨年度のナスの根ごと本体を保存していましたので、「こんなに太くなるのだよ」と見せます。乾燥したのですが、本物の威力は大きいです。



写真11 技術室でナスの定植



写真12 約1カ月で収穫

7 おわりに

教具は、授業を進めるうえで理解を助けたり、わかりにくい作業をよりわかりやすくしてくれます。拡大写真も見やすくてよいとは思いますが、手作りの教具はその都度自由に動かせるので、拡大写真より説得力があります。教具製作に苦勞した分、生徒もしっかり受け止めてくれます。小さな部品の加工などは特に大きく、たとえリアルにできなくても、チャレンジしてみてください。失敗が少なくなれば、私たちのゆとりを生み、目が行き届き、間違いが早く発見できます。皆さんの教材・教具が多くの方と共有できたらどんなに楽しいことだろうと思います。

皆さん、産教連の会員になり、sun-net で情報交換しましょう。教師生活も残りわずかですが、研究はまだまだ続きます。

(大阪・大阪市立大桐中学校)

特集▶授業のなかでの教材・教具の活用

授業で役立つDIY教具あれこれ

長澤 郁夫

1 はじめに

技術・家庭科は、生活に必要な知識や技術を、ものづくりをとおして実践的・体験的に学ぶ教科である。技術科の学習指導にあたっては、教師のものづくりの技術を生かすことで、授業で役立つさまざまな教具を生み出し、授業を創造することができる。

教具とは、学習を効果的に行わせるために使用される道具をさす。教具の工夫は、教師の創意工夫を生徒に伝える場面にもなるので、授業がいつそう盛り上がり、スムーズに運ぶようになる。授業を行いながら、この場面でこのような教具があればもっと具体的に説明できるのに、より正確に加工できるのに、準備や片付けも短時間で終わるのになどなど、という課題にぶつかるたびに、これをよい問題解決場面ととらえ、教具づくりを行ってきた。

本稿では、技術科教員のDIY精神（手づくり精神）を活かして、木材加工の実習指導で木工で活躍するジグや、栽培学習の際に役立つ栽培用具収納ラックなどの自作教具のいくつかを紹介したい。

2 木材加工に役立つ自作教具

ジグ(jig)とは、材料を効果的に固定したり、加工作業を容易に行うために案内をしたりする補助具のことである。加工学習でジグを生徒に使用させることで、加工精度を高めたり加工時間を短縮させたりすることが可能である。ここでは、木材加工で活用した自作ジグをいくつか紹介する。

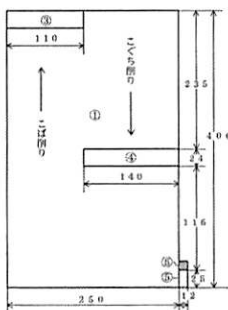
(1) けがき検査板

板材へのけがきをさせる際、さしがねで部品の長さとしり・削りしろの長さを測り、長手の内側をこばの基準面にあててけがきをさせる。しかし、切断線と仕上がり線の間隔が2mm程度と狭いため、生徒のひくけがき線は不揃

そこで、けがきの検査が簡単に

(2) こぐち・こば削り台

板材のこぐち削りやこぼ削りには、専用のこぐち削り台やこぼ削り台をそれぞれ使用するが、2つ用意すると収納場所や経費もかかる。そこで、写真2のように1つにまとめたものを自作した。ただし、全体の寸法の制限により、こぐち削



こぐち・こば削り台

材料表

部品 番号	品 名	寸 法	数量
①	削り台(本体)	400×250×12	1
②	脚	250×50×12	2
③	こぼし削り用 あて止め	110×24×12	1
④	こぎす削り用 あて止め	100×24×12	1
⑤	ストッパー	25×24×12	1
⑥	スポンジ	24×12×12	1

図1 こぐち・こば削り台の設計図

りができる板幅は210mmまでとなっている。また、こぐち削りの際、削り終わりが割れないように、少し残るようにするため、スポンジつきのストッパーを取りつけている。12mm厚のコンパネ1枚から12台の製作が可能である。こぐち・こば削り台を使用させることで、生徒の加工精度を格段に向上させることができた。

なお、このアイデアを活かしたものが（株）
トップマンから市販されている。

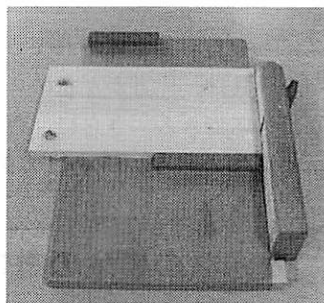


写真2 こぐち・こば削り台

(3) モノレールかな

板材のこぐち・こば削りを削り台を使用して行う際には、かなを板材に横から押し当てながら手前に引く力が必要で、力の弱い女子生徒などは、うまく削れなかったり時間がかかったりする場合が多い。

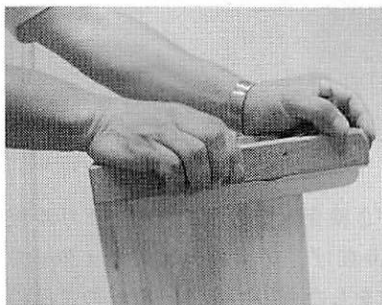


写真3 使用中のモノレールかな

そこで、板材を木工万力に固定し、かなの下端にアルミのL字の金具を2枚つけて板材をはさみ、ちょうどモノレールのようにかなで板材のこぐち・こば削りができるように開発したものが、写真3で示す、「モノレールかな」である。かなと腕の重みがかなを上

から押し当てる力として働き、左右にぐらつくこともなく、ほぼ引く力だけでとても楽に、しかも直角にこぐち・こば削りができる。

このモノレールかなは、自転車と言えば補助輪のようなもので、板材に対して水平を保って削る感覚を養うトレーニング

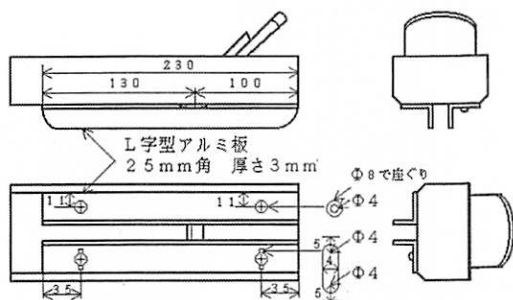


図2 モノレールかなの設計図

グにもなる。徐々に慣れてきたら、普通のかんなで削るようにすればよい。L字の金具は、片方が左右にスライドできるようになっており、9～15mmの板厚に対応できる。さらに、台尻部分を下にして移動式木工具収納ケースにも収納が可能である。15台ほど製作して生徒に使用させてきたが、生徒に大変好評であった。

3 かなの裏金の働きを理解させる教具

かなの裏金は逆目ぼれを防ぐ働きがある。裏金がどのようにして逆目ぼれを防いでいるのかを理解させるためには、ビデオを見せる方法も有効であるが、割り箸とかんなの刃のモデルを使って説明すると効果的である。

写真4の左側のように、一枚刃で逆目削りを行うと、割り箸が裂けて、先割れが木材の内部のほうに生じて、逆目ほれが起きる。一方で、写真4右側のように、裏金を使用すると、かんなくずに見立てた割り箸を折りながら削るので、先割れは深く進行せず、その結果、逆目ほれの発生が防げるわけである。

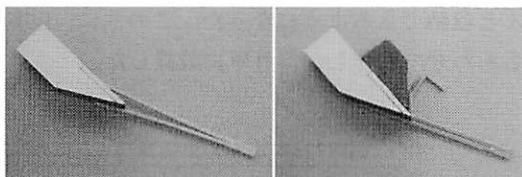


写真4 裏金の働きの説明教具

4 栽培実習で役立つ栽培用具収納ラック

新学習指導要領により、生物育成が来年度（平成24年度）から必修となり、栽培実習を行う場面も増えてくる。

本学部では、一昨年度80坪あった実習園を、写真5のように栽培実習用に整備してもらい、現在、20名近頃の大学生と栽培実習や専攻別体験を行っている。はじめて鋤を持つ女子学生もいるが、これから幼稚園や小・中学校の教員を目指す学生にとって、栽培学習は、技術科の教科指導の枠を超えて、教育現場における生物育成の基礎を学ぶ活動として、大切な意味を持つと考える。



写真5 教育学部実習園全景

栽培実習のためには、路地栽培の場合、実習園などの確保や整備も必要である。また、実習する際には、畑を耕したり畝を作ったり

するために、鋤やショベルやレーキなどの栽培用具の整備もしなければならない。これらの用具を収納するために、新しく購入してもらった器具庫の中に、図3のような栽培用具収納ラックを設計し、製作した。材料は、 $89 \times 38 \times 2438$ および $89 \times 38 \times 1820$ の 2×4 材が各5本、 $12 \times 300 \times 210$ の合板が2枚、長さ75mmのコーススレッドが50本である。この収納ラックは前後2段式にしており、手前には鋤やレーキが25本程度かけられ、奥にはショベルやフォークが7本かけられるようにした。材料は安価で入手しやすい 2×4 （ツーバイフォー）材を使用したので、4000円程度で製作できた。

器具庫内の整理・整頓にも役立ち、園芸用具の準備や片づけも容易で、きち

んと収納できるようになった。この他に、L字金具を利用した支柱収納ラックもあわせて製作し、器具庫に設置した。

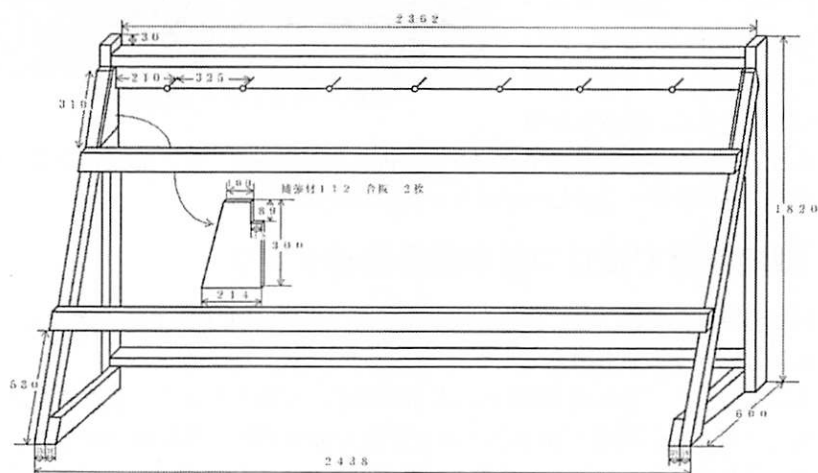


図3 栽培用具収納ラックの設計図

教育学部での栽培実習では、春まき野菜や秋まき野菜を無農薬・有機農法で栽培している。2年前の改修時に、水はけの悪い畑の赤土をまさ土と入れ替えてもらい、1年目は近くの牧場から堆肥を2トントラックに2杯、今年は1杯入れてもらい、基本的な土づくりを行った。

また、米ぬか、油かす、魚かすなどの有機質肥料に、EM（有用微生物群）と糖蜜と水を加えて発酵させ、農業用EMほかしを作り、畑の元肥や追肥として利用している。さらに、家庭や学生食堂から出る生ゴミをEMほかしで処理し、元肥としても活用している。このため、1年目から野菜の生育も大変よく、たくさんの野菜が収穫できたので、収穫の喜びとともに、キュウリの浅漬けなど簡単な調理実習を行って、旬の味覚を楽しむことができた。

畝立ての際には、真っ直ぐな畝が立てられるように、間隔を測りながら、ロープを張って作業をした。また、ビニールマルチにあける定植用の穴の間隔も、ひもに50cm、60cm間隔に印をつけたものを作って作業をさせたので、能率よく作業できた。ビニールマルチを使用することで、土の温度や土壌水分の保持や雑草の防除などに効果があった。特に、サツマイモの苗植えの際には、苗の活着がよく、その後の除草も手間いらずだった。また、ビニールマルチをせずに栽培する区画も設け、比較実験も行っている。



写真6 畝立ての作業風景



写真7 収穫の様子

肥料をやり過ぎたり、風通しが悪くなったりすると、病害虫の発生も多くなる。アブラムシの発生も部分的に少し見られたが、粘着テープを使って早期に取り除き、事なきを得た。人間の体と同様に、病気になって薬を飲むより、病気にならないように丈夫に育てることがやはり大切である。作物を毎日観察することで、そういう細やかな観察眼や自然から学ぶ感性を養ってほしいと思っている。

また、教育現場では、生物育成の必修化に向けて、どこでも簡便に実践できる栽培方法に視点がいきがちである。しかし、教育条件に余裕がある場合は、収穫した野菜を使って調理実習を行ったり、生ゴミを堆肥にリサイクルして環境教育の実践に結びつけるなど、「作って、食べて、リサイクル」する学習にぜひ取り組んでみてほしい。このことで農と食と環境を視野に入れた、ダイナミックな学習が展開できるからである。

5 おわりに

授業で役立つ DIY 教具あれこれを木工や栽培の事例で紹介をしてきた。技術科は、さまざまな専門的知識や技術を必要とする教科である。それゆえ、日々の授業をよりよいものにするには、指導に役立つ教材・教具の開発や活用、それらを利用した授業実践の情報交換が欠かせない。

そうした情報提供の一翼を長年担ってきたのが、技術科で唯一の月刊誌である本誌である。しかし、諸般の事情により本年（2011年）12月号で休刊するという。「技術教室」誌が技術科教育において果たしてきた、創刊から62年間のこれまでの役割はとて大きい。すでに電子書籍の時代も始まっている。今後も、授業実践の成果がまた新たな形で交流できる場の提供をぜひ期待したい。

（島根大学教育学部）

「スパイラル」な教材活用法

学年ごとの積み上げで学習の定着を図る

北野 玲子

1 生活改善は「スパイラル」に扱う

生活を扱うのに、1回教えたからといって、実際の暮らし方が即座に変わるなどどまずない。何を教えても、生徒の感想は「……この勉強をしてよかった。今まで考えたことがなかった。これからはそうしようと思う」といった感じが定番だ。もちろん、そう書くことは決して悪いことではない。そのときは確かにそう思ったのだ。「今度からはそうしよう」と思ったこと自体が、その授業の成功を意味する。しかし、授業内容が本当に定着したかは別問題だ。

「家庭科で食物領域を学習しているのに、ちっとも生活に生きていない」というのが、長年、家庭科をそしる言葉だった。あげくに、家庭科教育とは別体系で「食育」が忽然と現われ、推進され始めた。どちらも一度勉強したからといって、ただちに生活が変わるわけではない。咀嚼し、納得し、やがて生活化にまで至るのには、内面化のための長い時間が必要だ。しかし、時間をおいたからといって、必ず授業内容が定着するというものでもない。そのときどきにタイミングよく強化刺激を与えることで、「これからはそうしよう」と思っただけの感想を実践化するところまで何とか導きたい。そのためには1回限りの授業ではなく、「繰り返し、忘れかけた頃に姿を少し変えて何度でも」扱うことが肝要だ。たとえば、かつて「食物領域」は1年「食物Ⅰ」、2年「食物Ⅱ」、3年「食物Ⅲ」と、積み上げで教えていた。全く同じ内容を繰り返すのではなく、学年進行に応じて少しずつ高度な内容にステップアップしながら、各学年に1度は食生活を扱うことができた。現在は、技術・家庭科の授業時数の極限を超えた削減で、領域構成すら維持できなくなり、こうした系統性は廃止されてしまった。その結果、多くの学校で一人の生徒が中学校を卒業するまでの間に「1回だけ」しか食生活を学ぶことがないようなカリキュラムになってはいないかと危惧する。

2 「スパイラル」とは螺旋状に高度化すること

「食生活」を扱うことが技術・家庭科家庭分野の授業にとって重要であることは論を待たない。そこで、食生活を3年間で「スパイラル」に扱うため、以下のようなカリキュラムを工夫した。領域という言葉は現行学習指導要領ではなくなったが、それにかわる言葉が見つからず、便宜上、しかたなく使っている。主領域・副領域という表記は内容の軽重ではなく、単にあてる時数の長短に過ぎない。何しろ、授業時数が少な過ぎる。また、現行学習指導要領は文章表記で引用が大変なので、具体的な内容が想起できるような、簡潔な表現で記載することにしたことをご了解願いたい。

1年では、入学当初に、「家族・家庭生活」として「食生活」を導入教材に使う。新学習指導要領でも、小学校家庭科との連続性を図るため、「家庭生活全般」を入学当初に扱うよう指定されたが、本校では期せずして先取りしていた形である。小学校の知識を総合的に再構成する目的で、「K式6つの食品群表」を導入する。これ以降、この表を中学3年間でスパイラルにいろいろな学習場面で便利に使っていく。調理実習は伝統食の実習である。「家庭の仕事・家事」を考える続きで浮上してくる「衣生活」を主領域として、時間をかけて扱う。副領域は「消費生活・環境」である。

2年では、主領域に「食生活」を据える。生鮮食品と冬場の端境期を乗り切るための保存食品の工夫を中心に、食中毒から栄養諸表までひととおり扱う。調理実習は加工食品の実習と保存食品の実習である。副領域は「住生活・地域・防災」である。本校は阪神淡路大震災の被災地であるので、「防災」の観点にも必ず言及するのだが、時数を十分あてられないのが残念である。

3年では、週当たり0.5時間相当の授業時数しかないので、主領域は「異世代家族（乳幼児・高齢者など）」で、副領域に「防災・地域」を短時間あてる。このなかで「食生活」は「幼児の食生活」「幼児のための家庭イベント（保育食調理実習）」として扱う。これまでは自分の食生活の自立のための勉強だったが、3年生では栄養特性の異なる幼児や壮年者・高齢者という異世代への配慮という視点を入れることで、スパイラルにステップアップさせる。ただ、障碍者や有病者（風邪などの病時も含めて）への配慮は、時数不足で文字どおり言及するにとどめざるを得ない。

全員が高校へ進学するわけではないので、義務教育最終学年として家族構成員の状況をさまざまにシミュレーションするような、複合的な視点での教材構

成をしたいのだが、いかんせん、授業時数が少な過ぎる。

3 食生活を「スパイラル」に教える

食生活を1年、2年、3年と積み上げで定着を図るため、「K式6つの食品群表兼献立表」を学年を貫く柱となる教材とする。「K式」とは「改良式」の略で、「去年と全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、同じ教材を使っても、去年と今年では必ず何らかの「改良」を加える。だから、私の手持ちの教材にはすべて「K式」を冠する。この「K式6つの食品群表」についても、過去に本誌で紹介しているのであわせて参照願いたい。

教科書に散在する食生活関連の記述や図表は、まだ全体を俯瞰する知識がない初学者には、その関連性まで洞察して理解することは難しい。そこで、私は新任時に創案した「K式6つの食品群表」を便利に使っている。時代の流れで第1群が「炭水化物」から「蛋白質」に変更されたが、表の構成上「エネルギー源」を筆頭に置いている。

4 1年生では「『なぜ・何を』食べるのか?」を学ぶ

およそ、すべての学びは「なぜ」と問うことから始めなければならない。「課題の発見・課題の提示」である。学習目的を念頭に置かない授業などあり得ない。中学校入学当初、家庭分野のオリエンテーションとして家庭生活を営むうえで、必要な家事を列挙する筆頭として、「食生活」を取り上げる。「なぜ食べるのか?」と問うて、生徒の一人ひとりがあれこれと「食べる理由」を自分の言葉で「発言」するよう促す。「発表」ではない。一人の発言に連鎖反応で我がちに思いついた言葉の発言が続く。たまに別の視点での発言が混じるが、誉める。新しい発想での発言を評価する。私はこれを「K式連想ゲーム（プレーン・ストーミング）」と呼んでいる。

授業者は生徒の机間を自在に飛び回り、挙手もそこそこに沸き上がる生徒の自由発言を拾い、すべて板書していく。生徒の発言の板書は、ただ羅列するだけでなく、関連発言ごとに何となくまとまるように散らし書きする。私はこれを、「K式大掴み板書法（ウェブ・

K式6つの食品群表									
エネルギー源			体を作る			体の調子を整える			
Kcal 4			9			4			
① 炭水化物 多く含む食品			② 脂質 多く含む食品			③ 蛋白質 多く含む食品			
④ 無機質 多く含む食品			⑤ 有機質 多く含む食品			⑥ ビタミン 多く含む食品			
穀類	芋類	油類	豆類	魚介類	肉類	牛乳	小魚	海藻	野菜類
果物	きのこ類	海藻類	きのこ類	きのこ類	きのこ類	きのこ類	きのこ類	きのこ類	きのこ類
食品例	食品例	食品例	食品例	食品例	食品例	食品例	食品例	食品例	食品例

図1 K式6つの食品群

シンキング)」と呼んでいる。

最近、「K-J法」という板書法が流布しているが、人間はお互い似たよう

なものを

考えつく

ものである。

取り

敢えず

「K式」

だらけで

表1 なぜ食べるのか？

「なぜ食べるのか？」	
私たちは、生きていくのに必要な「栄養素」	
を身体の中で作り出せないから、	※1
外界（自然界）から摂取する必要がある。	※2
※1：ビタミンDなど、太陽に当たると多少は合成できるものもある。	
「例外のない定理はない」という定理があることにも言及する。	
※2：植物は養分や光合成で栄養素を産生できるので「食べない」。	

恐縮だが、長年、授業研究に呻吟して創り上げたきた成果としての自分の授業スタイルであるので容赦願いたい。新学習指導要領では「言語化」にスポットライトが当たったが、私は新任時に悩んで編み出したこの「食べるのなんか当たり前やんではない。ちゃんと言葉にしろ」という授業を今も続けている。「なぜ食べるのか。それは生きるため、お腹がすくから、食べないと死んでしまうから」といったプリミティブな発言に混じって、最近は「栄養を摂るため」といった発言も混じるようになったのは、小学校時代の家庭科の成果でもあろうか。「6つの食品群表」は小学校でかなり浸透していると感じる。そうやって出た諸々の表現を一つの文章に纏めるのが学問である、と教えている。

それでは「何を食べるのか？」。およそ人間が「食べられる品物」と見なすのは、ほとんどが経験上、毒がないとわかっている植物と動物である。ヒトは雑食性であるが、居住地周辺の生物の中から何を「食べ物」と見なすかは、その地域・民族の食文化である。フランスでエスカルゴ（蝸牛）を養殖してまで好んで食べるのに対して、日本では「デンデムシ」なんぞは救荒食品でしかない。同じ日本で「蜂の仔」を滋養・美味と食する地方があるのに、本校の生徒たちは修学旅行の罰ゲームで悲鳴を上げて忌避した。

1年では、この後、「食品」を栄養素ごとにグループ分けして「K式6つの食品群表」にまとめる。表の枠線の意味などもきちんと学び、食品成分表を参照しながら食品広告などを使って、楽しく「K式6つの食品群表・食品例バージョン表」を完成する。表は画用紙で裏打ちして作品化する。まず「生きるために必要な栄養素」の働きをおおまかに3つに纏める。「エネルギー源（熱や力のモト）」「体組織の構成（身体を作る）」「生理機能の調整（体の調子を整える）」である。

それぞれの働きに対応して大まかに6種類の栄養素をあてる。ビタミン群の

細胞を壊した分だけ新しく作る材料として使うべき蛋白質を、ただ熱に変えて燃やしてしまったのでは身体が維持できない。蛋白質はエネルギー源になり得るが、それは炭水化物や脂肪など熱源として使うべき食料が枯渇してしまった飢饉などの非常時に、取り敢えず心臓を動かす最低限のエネルギーを得るため、しかたなく自分の血肉を燃やして救援を待つ、といった意味合いのものだ。だから、蛋白質からエネルギー源に向かう斜めの枠線は「細い」。効率としては「蛋白質4」なので炭水化物と同等であるが、この「細い線」が活用される事態になったらコワイ。中学生は第2次充実期で体重が増え、ふっくらしてこるべきなのに、この時期に「痩せたい」という勝手な自己判断で「ダイエット」と称する摂食制限をする愚かさは、毎年この表を扱うたびにぜひとも「スパイラルに」指摘しておきたい。同じ「細い」枠線は「無機質」からも「体の調子を整える」に向かって斜めに伸びているが、これは単純化した表の構成上、無機質を「体を作る」働きに結びつけてしまったものの、生理機能の調整にも必要で、しかも微量で済むことから細くしただけで、特にコワイ意味はない。

なお、理科で消化酵素などを学ぶのは2年なので、1年の段階で家庭分野で深入りしても、生徒はわからない。ただ、「はい、額に手を当てて！……どう？ 温かった？」と問うて、ヒトが呼吸して取り込んだ酸素が、食事して取り込んだ炭素と細胞内で結合して「燃える（エネルギー）」から「熱（体温）」が産生できるのだ、という程度の軽い押さえはしておきたい。身体の中で炎を出すほど激しく燃えては堪らないが、ジワジワと炎が出ない程度に燃える（反応が進む）から、36.8度の平熱が保てる程度の熱が出せるのだ、というイメージで低位の生徒にも理解させておきたい。適温を超えると、脳細胞の蛋白質が変性し始め、低温すぎると細胞内の代謝などができなくなる。また、救命時に心肺蘇生が必要な意味もこれで理解できる（今年から人工呼吸は必須ではなくなった。胸部圧迫のみのほうが一般人にはやりやすいからだろう）。そして、それらを多く含む栄養素ごとに「14の食品類」にグループ分けする。実に大ざっぱな分け方だが、イメージしやすいのがよい。1年では、「食品類」に該当する身近な食品名を、チラシ広告の食品写真を切り抜いて貼りつけていく授業のために「K式6つの食品群表・食品例バージョン表」を使うことは前述した。これは「ミニマム4人班」のグループワークにすると、なかなか楽しい授業になる。加えて、表外に「栄養素ではないが『水』、その他調味料等」の枠も設ける。

5 2年生では「『どれだけ・どのように』食べるのか?」を学ぶ

人間が食べられる品物である「食品」は、多くが自然界から調達するものだから、いつでも必要な量が安定的に得られるわけではない。我が国のように北半球の中緯度地方に位置する国では、春から秋にかけてとれる時期にはどっととれ（旬）、寒い冬には端境期となり、飢えに怯えながら雪解けを待つ時代が長かった。出盛り期の食品を、何とか端境期をやり過ごすまで、保存して食いつなぎたい。加工食品の多くは、こうした腐敗、つまり、微生物に先に食べられてしまわないように保存方法を工夫するなかで生まれた。こうした事情を現代の調理済み食品まで含めた加工食品の氾濫のなかで育った生徒たちに理解を促す資料の調達も重要だ。本校では、2年の社会科で学ぶ江戸時代の大飢饉の図絵や手塚治虫大賞を受賞した漫画「もやしもん」のほか、「ハンドペタン」という手掌の形をした寒天培地を使って、実際に手を洗う前や手を洗った後の培養「実検」もしている。恒温槽などなくても、夏場に行えば1週間で萌え出てくる得体の知れないコロニーには、各色入り乱れる黴のあちこちに、くっきりと黄色ブドウ球菌が出て来たりする。名称を特定できないものがほとんどだが、これで給食時や調理実習時の手洗いの大切さが納得できる。もちろん、被験者の生徒には、この授業が契機となってイジメなど発生しないような配慮が必要である。「黴菌・バイキン」とは誰の身にも付着している微生物の俗称に過ぎず、大腸内に至っては微生物との共存共栄の状態で健康を維持しているのが人間なのだから。

栄養諸表は、その利用の流れに沿って「K式栄養諸表関連図」を創案して、生徒の理解を助けている。

- ①「K式6つの食品群表兼献立表」を用意する。
- ②「食事摂取基準（栄養所要量）」は献立中の全食品に含まれる各栄養素の総量を算出して過不足を補正する。
- ③「食品成分表」で各食品に含まれる全栄養素について、該当献立で使用する分量に相当する量を算出する。②と③の作業は栄養士が業務としてするのもなければ、一般家庭の日常茶飯では煩雑に過ぎる。
- ④「食品群別摂取量の目安」で献立中の食品の使用量を群別に目安として示し、過不足の判断に資する。
- ⑤「食品概量表」は、従来の目秤・手秤を便宜上デジタルに図示したものである。自分の男女別年齢層の④の数値を①に書き込む。⑤も参考に、献立に使う食

品を群に分類して合計量を出し、過不足を調整する、という献立作成の流れと各栄養諸表の使い分けを図に纏めたものだ。

1年では、チラシ広告で「食品例」を「14の食品群」に分けた掲示物を作って家庭に持ち帰らせたが、2年では、台所や食卓など日常的に目に触れる場所に置いておけるよう、美しい「K式光の時計」に仕上げる。好みの色の「集光アクリル板」をアクリル曲げヒータで底を鋭角に曲げて自立するようにする。コンピュータでデジタル効果を活用してリアルな食品の絵を描き、正方形の「K式6つの食品群表・食品例バージョン表」にペーストし、耐候性シール光沢紙にプリントアウトして文字盤に貼りつける。時計の針も好みの物を発注してムーブメントを組みつけて完成する。これもスパイラルに扱って定着を図る工夫である。

図3 食品群表兼献立表

6 3年は家庭分野の学びの総集編

3年では、異世代家族の中でも幼児を中心に扱う。「これまでは自分一人の育ちに懸命だった。これからは自分が世話すべき誰かができたとき、特にその生存のすべてを委ねる幼い人の身になって配慮できる賢い大人になろう」を合い言葉に、1、2年生での家庭分野の学びの総集編として、幼児の生活を軸に学び直す。教科書のスキヤモンの発達曲線なども参照しながら、ここでもスパイラルに扱う。幼児は成長が著しいので、身体が小さい割に大量の栄養素を必要とする。しかし、胃袋も小さいので、お腹がパンパンの「QP体型」をもってしても「1日5食」と考えて、間食も栄養補給の大事な食事機会としなければならない。再び「K式6つの食品群表兼献立表」を使って、今度は午前・午後の間食も含めて考えることを知り、各班で行う「幼児のための家庭イベント」と称して行う調理実習の班献立を記載する。毎年、3年生は12月に「フライパンでできるブッシュドノエル」など、家族で楽しめる「会食」を企画している。

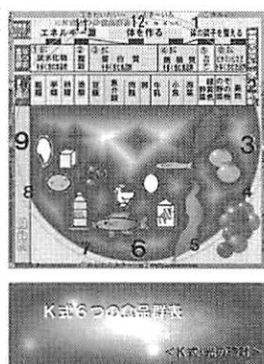


図4 K式6つの食品群表

(兵庫・西宮市立平木中学校)

未来の発電システムを考える教材と授業

的場 浩敏

1 はじめに

東日本大震災では、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した大津波、および、その後の余震により、東北地方を中心とした東日本が甚大な被害を受けている。直接被害を受けた原子力発電所の事故以外にも、耐震対策工事の追加の必要性に迫られたほかの原子力発電所でも、全面停止をせざるを得ない状況が起きている。この震災をきっかけに、漏れ出した放射性物質の人体に及ぼす影響や核燃料廃棄物の処理方法の問題など、原子力発電が抱える問題がクローズアップされた形となった。また、原子力発電にかかわらず、火力発電や水力発電など、現行の「大規模集中発電システム」においては、1つの発電所が止まってしまうと、広範囲で長期間にわたって、電力供給に支障が起こることは間違いない。

「必要な電気は使う場所で作る」太陽光発電に代表される、各家庭に設置された「分散（独立）型発電システム」の普及こそ、未来に適應する発電システムである。言い替えれば、自然・廃棄（未使用）エネルギーなどを活用し、送配電で無駄がなく、災害やユビキタス社会にも適應する発電システムである。

社会のニーズに対応することは、技術開発に携わる者の使命であり、中学校技術科の授業においても、取り扱うべき内容であると考え。現在の「大規模集中発電システム」の問題点から、最近、注目されている「分散（独立）型発電システム」の一つであり、簡単な自作教材で生徒全員が試行体験できる「振動力発電」を題材に、未来の発電システムのあり方について考えていく授業および教材を試作したので、報告する。

2

使用教材と その工夫点

(1) 送電線模型

- ①導線(直径1mm、芯線数7本、約30cm×2本)……インターホンなどの通信機器で使われているものがよい
- ②電源プラグつきコード、テーパータップつきコード(各約20cm)……先端にみの虫クリップをつける
- ③ドライヤー(1200W)……消費電力1kW以上の製品がよい
- ④土台ほか……電柱模型として装飾して使用する

(2) 振動力発電模型

- ①圧電素子(圧電スピーカ)……1個100円(秋月電子商会にて購入)
- ②高輝度LED……1個10円程度(秋月電子商会にて購入)

高輝度LEDは2個組み合わせてハンダづけする。その場合、足の長いほうと短いほう(長短、短長)を組み合わせ、圧電素子に取りつける。

教材の活用にあたっては、単に観察するだけではなく、実際に触ったり操作したりできるようにした。また、「送電線模型」では、送電の際に生じる発熱の状況(送電ロス)を実際に触れることで体感できるようにした。「振動力発電模型」は、1人1セット準備し、自由試行により振動による発電方法を探ることができるようにした。

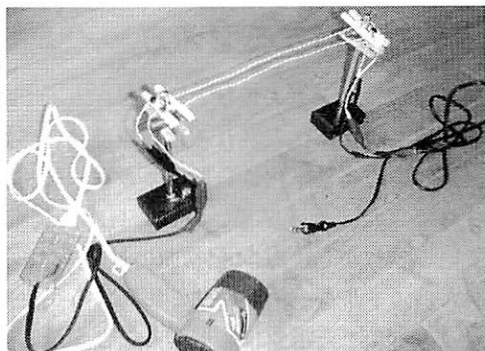


写真1 送電線模型

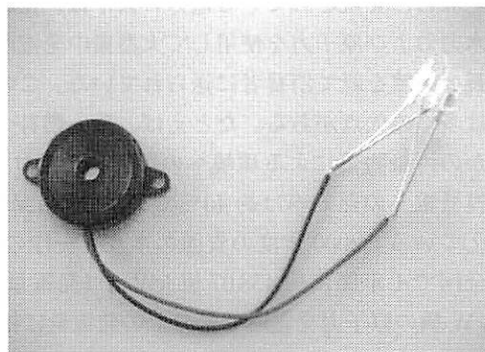


写真2 振動力発電模型

3 教材に対する考え方

(1) 発電システムの現状と課題

地球温暖化に代表される地球環境問題に対して、省エネルギーやエネルギー変換効率の高効率化、自然エネルギーの利用などの観点から、多大な努力がなされてきた。その結果、特に、日本の産業部門において、十分な効果をあげている。しかし、21世紀初頭の最終エネルギー消費を見ると、その約半分を、個人のエネルギー消費が強く影響する民生部門と運輸部門が占めている。これらのエネルギー消費は制御することが難しく、個人レベルでの社会システムの見直しが必要となってきた。

今日、発電されている電力の大半は、化石燃料（石炭、石油、天然ガス）や水力および原子力を使用して大型集中発電所で生産され、変電所や送電線など、長い距離を経て消費者に送られている。このような「大規模発電システム」には多くの欠点がある。たとえば、輸入燃料への高い依存度、温室効果ガスやほかの汚染物質による環境への影響、送電ロス、無駄な廃熱などである。「大規模発電」の熱効率は約40%で、半分以上が使われずに熱となり、空气中に消えている。2000年度の資源エネルギー庁の概算によると、送電ロスだけでも全国で1年間に約458.07億kW/h（発電量の約5%）の損失となり、「100万kW級の原子力発電所6基分」の発電量に相当する。

このような状況のなか、さらなる活用が望まれる自然エネルギーやクリーンエネルギー（太陽光、太陽熱、風力、水力、燃料電池、熱電対およびそれらのコージェネレーションなど）の利用上の問題点は、発電量が少ない、発電の際に出る排熱を利用しにくいなど、「大規模発電システム」として考えるために数多く存在する。それに対し、各家庭に設置された太陽光発電に代表される「分散型発電システム」は、発電量は少ないものの、送電距離が少なく、発電した場所で使うため、無駄もなく、効率がよい。さらに、発電の際に出る廃熱を暖房や給湯に利用しやすいなど、個人レベルで見た場合にそれらの有効利用を見出すことができる。

現在、これらの「分散型発電システム」は「大規模発電システム」に係る形で使われているが、今後の研究でさらに発電量が増えれば、完全に電力系統から切り離れた「独立型発電システム」として電力を供給できる。そうなれば、広範囲に影響が出る「大規模発電システム」電力系統から独立し、災害時の停電や煙に巻かれたビルの中での案内灯や人里離れた山奥での電力供給にも

大きく貢献できる。

一方で、私たちは、確実にユビキタス社会に進もうとしている。そこでは、テーブル、椅子、壁、天井などのあらゆるものに小型コンピュータがつき、いつでもどこでも利用者が意識することなくコンピュータを使って生活することとなる。このような場所に設置される小型コンピュータには、網の目のような配線やこまめな交換が必要な電池ではなく、メンテナンスが最小限ですむ「独立型発電システム」が望まれる。

(2) 分散型発電システムの現状

「分散型発電システム」の代表的な存在として、太陽光発電や風力発電があげられる。これらは、前述したとおり、発電に利用しても直接的には地球温暖化に寄与しないクリーンエネルギーを活用している。しかし、これらは、季節や時刻、天候に左右されるという大きな欠点を持っている。また、定期的なメンテナンスも欠かせない。また、都市ガスやメタノールなどを利用した「分散(独立)型発電システム」のマイクロガスタービンや燃料電池は、発電時の廃熱を暖房や給湯に有効利用する「コージェネレーション」とすることで、総合効率が70～80%（「大規模発電システム」の効率は約35%）と高い効率を実現しており、今後の活用が期待されている。

電気協同研究会によると、コスト面では、「大規模発電システム」の主要素である水力、火力、原子力に関する設置コストは20～30万円/kW、発電コストは5～7円/kWと安い。これに対して、「分散型発電システム」として期待されるマイクロガスタービン、リン酸型燃料電池、風力・太陽光発電の現時点での設置コストは22～75万円/kW、発電コストは15～80円/kWと、高いのが現状である。しかし、将来を見据えて考えると、「現時点で一番安い電気を使う」ことも大切だが、「地球にとって安い電力を使う」ことこそ大切だと考えていくべきである。

(3) 現在注目されている振動力発電から

人が歩く、車が走るなど、身のまわりに存在する振動（運動エネルギー）を利用した「独立型発電システム（振動力発電）」の実用化に取り組む日本人がいる。速水浩平氏¹⁾である。「モータは電気で回転するが、逆に、モータを回転させると電気が起きる。電気で音を出すスピーカでも同じことができないか。つまり、電気から音が出るなら、音から電気が作れないかと思ったのです。その考えがずっと頭にあって、小中高でも資料や本で調べていました。そして、大学2年生のときにいよいよ本気で取り組もうと決意しました」。彼は、この

発想を小学生のときに持ち始め、中学生のときに「圧電素子」の存在を大学入学後一気に研究を本格化させた。

実用化への取り組みとして、2007年12月14日に、首都高速道路の東京都足立区荒川の五色桜大橋に発電ユニットを設置した実証実験が行われた。車が通ったときに揺れる橋の振動エネルギーを利用して発電を行う実験で、同橋を灯すイルミネーションに必要な電力の一部を賄っている。

短期的応用には、階段の照明や電池のいらないリモコンなどがある。日本の大手メーカー（ルネサンスエレクトロニクス）も動き出し、ボタンを押すと発電する「電池レスリモコン」の共同開発を行っている。うまくいけば、リモコンに使われている乾電池が必要になり、乾電池の大幅な節約が期待できる。最後の難関は発電装置の大きさであり、さらなる出力の増大と圧電素子の小型化で、今年中の製品化を目指している。

将来的には、振動発電機を床や壁につけて、ビルや道路を発電所にするという大規模な利用も考えられる。課題はコスト面で、たとえば、振動発電機付きの床材の場合、普通の床材の1.5倍程度の価格にすることを目指している。この発電方法が優れているのは、人間が生活するあらゆる場面で発生している振動を使って、その場をすべて発電所にしてしまえるという点である。速水氏は、発電のために特別なアクションをせず、「いつのまにか発電している」という形にこだわって開発している。

この「振動力発電」は、“振動”という未使用の運動エネルギーを活用し、小型の装置で使う場所で発電できるという大きなメリットを持っている。部屋を歩く振動で発電させたり、座ったときにイスにかかる圧力で発電させたりすれば、ユビキタス社会で使用される小型コンピュータへの電力供給としても期待できる。この振動力発電は、分散・独立型発電の一例として注目されているだけでなく、簡単に試作でき、生徒の操作により発電を体験できる。今回の授業では、目標の達成以外にも、日本人学生の発明が社会に大きく貢献する可能性を持っていることや発想のものは小学校の理科の実験にあったことなどを知らせることで、技術に関する興味関心を高め、自然・廃棄（未使用）エネルギーの有効利用など、環境改善につなげた行動をすることの重要性を知らせていきたい。

4 授業過程における指導活動と使用コンテンツ

(1) 授業の目標

『大規模集中発電システム』の問題点を知り、未来の発電システムのあり方について自分の考えを持つ」とした。

(2) 授業展開

(説明1) グーグルアース使用……図1

ここが、皆さんの通っている中学校です。学校の電気は、最も遠いところで、鹿児島県の川内原子力発電所から南九州変電所、中九州変電所、熊本変電所、福岡県の中央、山家、浮羽と、長い送電線をたどってきています。九州をほとんど縦断です。

(説明2) ……図2

このように、大きな発電所で発電し、送電線を使って、変電所から家庭や工場へと電気を送る方法を「大規模集中発電システム」と言います。現在、日本で使われている電気のうち約97%はこの方法が占めています。

(説明3)

今日は、「未来の発電システム」について学習します。

(説明4) 送電線模型使用

これが送電線の模型です。家庭で電気製品を使います。送電線にも電気が流れています。

※生徒を指名して、触らせる。

触ってどうですか？

※「熱い」という答えが返ってくる。

(説明5) ……図3

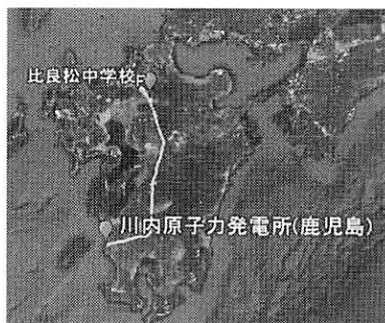


図1

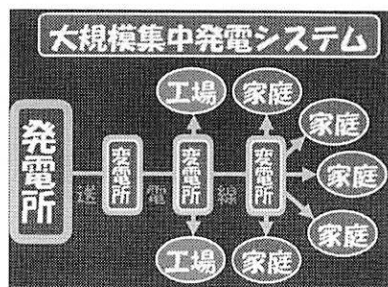


図2



図3



図4

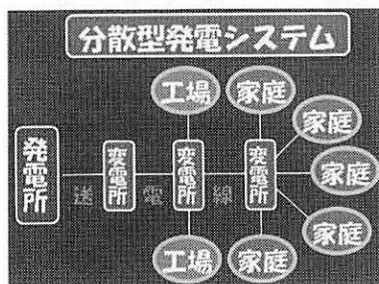


図5

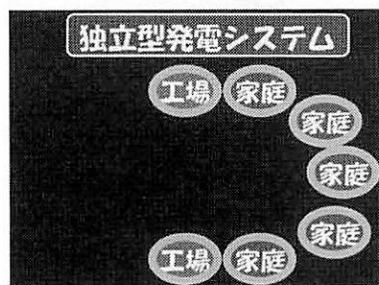


図6

これは、送電の際に電気の一部が熱となって発散しているのです。「送電ロス」と言います。「送電ロス」で、発電量の5%、家庭で使用する平均電力量に換算すると、年間1100万世帯、すなわち、5分の1相当が無駄となっています。

(発問1)

「送電ロス」をなくすには、どこで発電したらよいですか？

※生徒からは「自分の家」という答えが返ってくる。

(説明6) ……図4

そうです。自分の家、すなわち、使う場所で発電するとよいのです。

(発問2)

そのような発電には、何がありますか？

※生徒からは「太陽光発電」などの答えが返ってくるが、できるだけたくさんの方の生徒に聞くのがよい。

(発問3)

太陽光発電をするために、必要なものは何ですか？

※生徒からは「太陽光パネル、太陽の光」という答えが返ってくる。

(説明7)

日本中のすべての家の屋根に太陽光のパネルをつけても、総発電量の3%ぐらいだといわれています。

※ほかの発電に関しても、発電の条件や発電量などを簡単に確認する。

(説明8) ……図5

家庭や工場など、使う場所で発電する方法を「分散型発電システム」と言います。

(説明9) ……図6

さらに、発電量があがれば、完全に送電線から切り離れた「独立型発電」となります。

(説明 10)

最近、注目の「独立型発電」があります。封筒から出してください。

(指示 1)

この発光ダイオードはある方法で光ります。ヒントはこちら(圧電素子)です。発光ダイオードは真上からみるとわかりやすいです。では、試してみてください。光った人はみんなに教えてあげて。

(説明 11)

これを「振動力発電」と言います。

(説明 12)

この圧電素子は、カバーをはずすとこんなに薄っぺらです。携帯電話のスピーカやイヤホンなどに使われています。

(説明 13) ……図 7

実用化に取り組んでいるのは、当時大学院の学生で、現在、(株)音力発電の速水さんです。「電池のいらないリモコン」を大手メーカーと共同開発しています。指でボタンを押すときのわずかな振動で動作させます。

(説明 14) ……図 8

この開発で、日本で年間 25 億本使われている電池のうち、10 億本以上が節約できます。

(説明 15) ……図 9

また、人が歩く振動を使った改札口や車の振動で揺れる橋でも実験を行いました。

(説明 16) ……図 10

実験の結果、計算上、東京の首都高速道路全体に敷き詰めれば、東京の一般



図 7



図 8



図 9

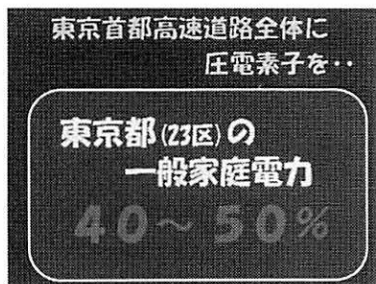


図10



図11

普及させ、大規模集中型発電の割合を減らしていく」「(場所によっては)独立型発電……山奥など電気の需要が少ない地域や避難所になる施設では、独立型発電を取り入れる」などと答える。

(指示3)

他の人の意見を聞いて、考えが変わった点や感想をノートにまとめなさい。

(説明19)

速水さんは、小学校の理科の実験から振動力発電を考えました。今日の授業をもとに、みなさんがさらに考えを深めていくことが、理想的な未来の発電システムを作っていくのです。

(注)

1) 現在、(株) 音力発電代表取締役

(参考文献・ホームページ)

1) 『振動力発電のすべて』 速水浩平著 日本実業出版社 2008年

2) 『ポスト京都時代のエネルギーシステム 分散電源と再生可能エネルギー』 井熊均著 北星堂 2007年

家庭の電力の40～50%が賄えるという試算が出されました。

(説明17)

開発は現在、ここまで進んでいます。しかし、まだまだこれからです。

(説明18) ……図11

今日は大規模集中型、分散型や独立型の3つの発電システムを紹介しました。

(発問4)

あなたは、未来の発電システムとしてどれが適していると考えますか？ 理由と結論を考えて、ノートに書きなさい。

※生徒は、各自、ノート記入する。

(指示2)

自分の考えを発表しなさい。

※生徒は、「分散型発電……自然エネルギーを有効に使える太陽光発電を

- 3) 「五色桜大橋ライトアップについて」【資料】西東京管理局 2008 年
- 4) 「東京駅における『発電床』実証実験について」【資料】(株) 東日本旅客鉄道 2008 年
- 5) 『パーソナル分散型エネルギーシステム』伊藤義康編著 養賢堂 2005 年
- 6) 「電池と未来エネルギーシステム」2009.2.7 【科学を語る会講演会】福岡県 教育委員会、(株)九州電力
- 7) 「資源エネルギー庁総合エネルギー統計」<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/jukyu/index.htm>
- 8) 「電気事業連合会 でんきの情報広場」<http://www.fepec.or.jp/>
- 9) 「株式会社 音力発電」<http://www.soundpower.co.jp/>
(福岡・朝倉市立比良松中学校)

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。

お詫びと訂正

本誌2011年9月号に下記のような誤りがありましたので、お詫びして訂正をお願いします。

16ページ12行目 誤:「原子力を教えない」→正:「放射能を教えない」

特集▶ 授業のなかでの教材・教具の活用

木材の特徴を理解させる教材の工夫

見て触れる木材標本づくりとキューピットの矢づくり

村上 眞也

1 はじめに

木材を使ったものづくりの学習では、材料としての木材の性質や特徴の理解が欠かせない。そのためにいろいろ工夫を重ねてきた。今回は、そのなかから教材を2つほど紹介したい。

1つは「木材標本」である。これは、年輪や木目についての理解を助けるための提示用教材として製作したものであるが、標本として見せるだけでなく、手触りや重さなどを手で直接触れて体験することもねらっている。

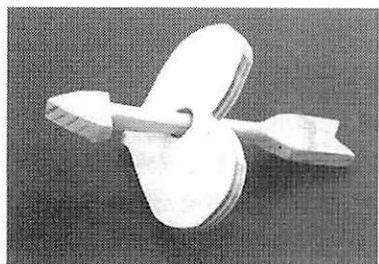


写真1 キューピットの矢

もう1つは「キューピットの矢」である。これは、ハート型をした板の中心に開いた穴に木製の矢が通ったものである（写真1）。不思議なことに、矢の先も後ろも穴より大きい。矢の途中を切ってつないだ様子もない。では、どうやって矢を通したのだろう。実は、木材の変形と回復を利用したものである。この「キューピットの矢」の

製作をとおして、木材の収縮について理解させることをねらっている。

2 30種の「木材標本」

以前から30種類あまりの木材（板材）を持っていた。しかし、授業で提示用教材として使用するには大きさや厚さもまちまちで、持ち運びにも不便であった。そこで、「木材標本」として、見やすく持ち運びも便利な提示用教材として使えるように加工・整理した。

今回製作した木材標本1（写真2）は、針葉樹材10種と広葉樹材20種の標本を大きさを揃えて合板に貼りつけ、見やすいように配慮した。配置に当たっ

ては、材質や色合いなどがわかりやすいように工夫した。

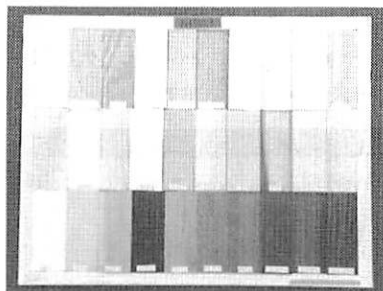


写真2 木材標本1

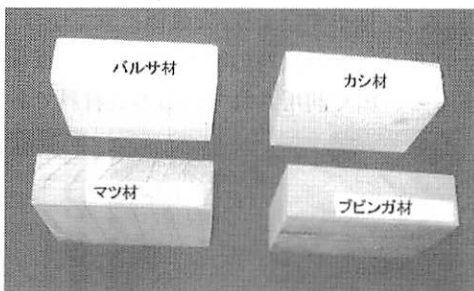


写真3 木材標本2

また、木材の特徴や種類、用途を学習する場合、重さ・材質・手触りなどを見て触れて、その違いを感じることが大切である。そこで、体積は同じであるが、重さ（比重）の違う4種類の「見て触れる」[木材標本2]（写真3）を製作した。バルサ（南米原産、比重0.20）、マツ（日本原産・辺材部、比重0.30）、カシ（日本原産、比重0.74）、ブビンガ（アフリカ原産、比重0.90）の4種類である。

3 「樹皮標本」と「年輪を見せる標本」

教科書（東京書籍）では、「いろいろな木材」として、針葉樹材3種と広葉樹材3種を板材の形で示している（開隆堂は針葉樹材4種、広葉樹材1種）。しかし、樹皮の写真はなく、板材の前の段階、すなわち丸太や立木は例示されていない。そこで、代表的な木材である、マツ、スギ、ヒノキやサクラなど、9種の樹皮を見て触れることができる標本を製作した（写真4）。

年輪や心材・辺材などの例示は、スギの丸太を使うことが多い。確かに、均等な円を描くスギの年輪はわかりやすく、心材部も色が鮮やかである。しかし、広葉樹材はもちろん、針葉樹材でもマツやヒノキでは、スギほど整った年輪を示さない。そこで、ヒノキの幹を輪切りし、年輪を示す標本を製作した（写真5）。ヒノキは、同じ針葉樹材のスギと比べて、心材と辺材の色の違

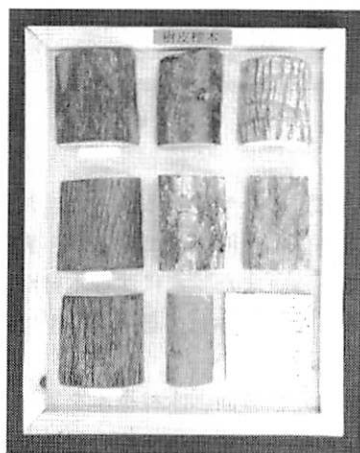


写真4 樹皮標本

いは鮮やかではないが、早材の繊維組織の緻密さの違いなどを見ることが出来る。なお、見やすいように、裏側に立てかける脚と吊りひもをつける工夫をした。

写真6は木質材料の標本である。合板(ベニヤ板)、集成材、パーティクルボードなど、広く利用されている木質材料である。ベニヤ板は、単板(ベニヤ)が

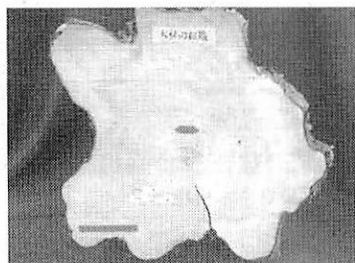


写真5 年輪標本

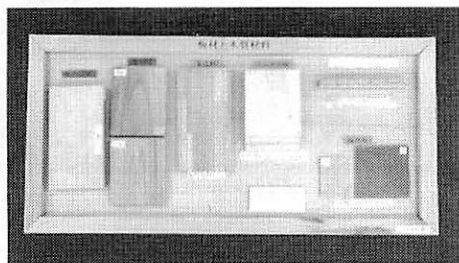


写真6 木質材料標本

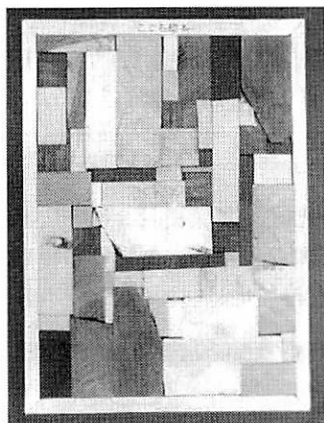


写真7 こぐち標本

交互に繊維方向に対して直角に張り合わされている様子がわかるように、断面を斜めにカットした。

また、こぐち標本(写真7)は、さまざまな木材のこぐち部分を切って張り合わせた。木材によって年輪や色合いなどの材質の違いを見る標本として製作したものである。

4 木材標本を有効に活用するために

これらの木材標本は提示用教材であり、授業時に生徒たちに補助的に見せるものであるが、ブロック状に切った木材標本は、その重さの違いに驚いた生徒が多かった。教科書では「針葉樹材に比べて広葉樹材のほうが重い」と説明されているが、実際に双方を手にしてみれば、その違いが明らかである。また、水に沈む木材があることも、実物を手にして感じる事ができる。木材標本は、教科書の内容を深めるための教材として授業で活用している。

また、今回、木材標本を製作してみて、改めて木材の性質や構造、一つひとつの標本を切り出す際の機械や道具の使い方など、指導者としても知識を深めることができた。

5 木材の変形と回復の原理とキューピットの矢

乾燥した木材は、通常、外から大きな力を加えると変形し、破壊される。しかし、木材に熱と水分を加えると軟らかくなり、破壊することなくある程度変形させることができる。具体的には、沸騰した水の中に木材を入れ軟化させると、曲げや圧縮変形が可能になる。さらに、力を加えたまま乾燥させると、乾燥後はそのままの形で固定できる。変形した木材は、水に浸けると再び膨らみ、元の形に戻る。これが、キューピットの矢に応用された木材の変形回復の実験である。

木材繊維は、中空の細長い細胞でできている。木材を圧縮すると、細胞壁が折れ曲がり、中空の部分がつぶされて体積が小さくなる。スギのような軽い木材で、細胞の横方向に力を加えた場合、体積で3分の1から4分の1程度まで圧縮することが可能である。

6 キューピットの矢の作り方

(1) ハート型を作る

適当な板材でハート型を作る。今回は厚さ12mmのシナベニヤを使った。糸のこ盤で形を切り抜き、中央に、太さ16mmのドリルで穴をあける(写真8)。

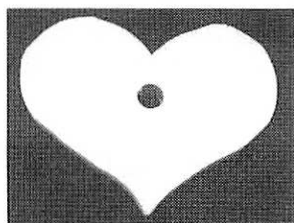


写真8 ハート型

(2) 矢を作る

スギの板材(厚さ10mm)で矢を作る。先端と後部の幅は30mm、中央部は10mmの幅にそれぞれ加工しておく。ここであらかじめの加工をしておくといふ(写真9)。



写真9 矢

(3) 先端を熱湯に浸ける

矢の先端を熱湯に浸け、軟らかくする。ラップに包んで、電子レンジで加熱してもよい(写真10)。

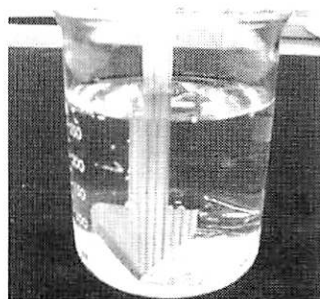


写真10 熱湯に浸けた矢

(4) 先端を圧縮する

木工万力で圧縮する。先端幅30mmを10mmまで圧縮する。割れないように、慎重に圧縮する(写真11)。

(5) ハート型に通して元に戻す

圧縮された状態でハート型の穴に通し、先端を湯に浸けて元の大きさに回復させる（写真12）。

(6) 形を整える

十分乾燥させた後、木工やすりや紙やすりで先端の形を整えて完成させる。

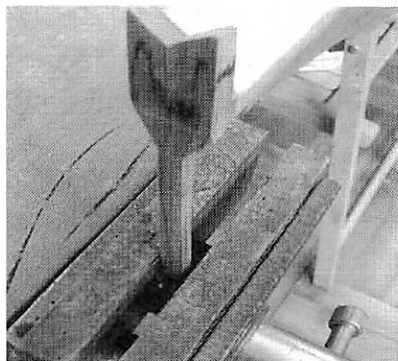


写真11 先端の圧縮

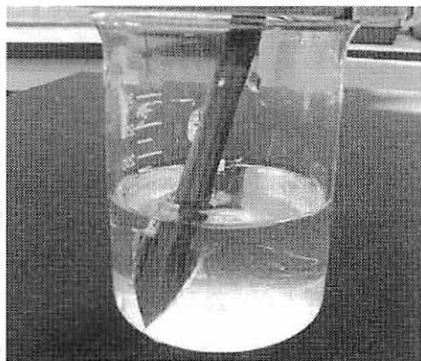


写真12 湯に浸けて元に戻す

7 木材の変形回復実験の効果

木材の変形回復実験にはスギが最適である。特に、辺材部のまさ目材なら申し分ない。今回の実験では、板目材や集成材でも試したが、一部にひび割れが見られた。まさ目材を使うのが最適である。

キュービットの矢の製作では、材料を熱湯に浸ける手間があるが、加工はそれほど難しくない。生徒の興味・関心をひく教材として取り組むことができる。これは木材の性質（特徴）を説明する導入教材として生徒に見せたものだが、「どうやって作ったか？」と質問すると、「矢を切って、つないだ」と答える生徒がほとんどであった。木材の特徴というか、木材繊維の構造を利用することでこの教材ができることを説明すると、興味を持って授業を聞く生徒が増えたように思える。

〈参考資料〉

- 1) 大阪市立科学館「研究報告」2006年度版「圧縮木材の変形回復実験」江越航

(大阪・寝屋川市立第六中学校)

高校家庭科で「原発」をいかに教えるか

正則高校 鈴木 博美
埼玉工業大学 眞下 弘征

1 はじめに

正則高校は、東京都港区にある私立の男女共学校である。現在、家庭科は、1年次に必修2単位、2年次に選択2単位をそれぞれ履修させている。本年度(2011年度)、必修家庭科の第1回目の授業(4月に実施)で、小・中学校の家庭科での学習を踏まえ、高校生として家庭科の授業で学びたいことを1人1枚ずつ配った付箋用紙に書いてもらい、黒板の模造紙にカテゴリーごとに各自で貼ってもらった。その結果、最も多かったのが「栄養や健康」「食の安全」「環境問題」で、その他に「子ども・高齢者・障害者問題」「地域や住居」「他の国の文化」などがあつた。これは例年の生徒の要望とだいたい同じであるが、今年度は、大震災直後に書いてもらったということもあって、以下のような内容のものがあつた。

「災害時における被害と対応」「電力消費が少なく、かつ、安く明るい照明器具」「安全な住まい(災害と防犯)」「災害が起きたときの対処法」「災害時に安心して避難できる公共施設を」「被災地の環境」そして、「放射性物質の種類・半減期、人体への影響」「放射性物質が含まれた食材はいつまで食べられないのか」などがあつた。

また、選択家庭科では、例年、5月のゴールデンウィーク期間中に地域調べを課題としているが、今年度は、そのなかに地域の避難所や防災対策(食糧・飲料水・医療品の備蓄、その他)について調べ、自宅から避難場所(広域避難所や一時避難所)に向かう道路状況や避難場所を実際に歩いてきて、写真に撮るなどして、各自に発表してもらうことにした。

生徒は、調べている途中で、「無線放送は、聴覚障害の人たちはどうしたらよいのか」「区のホームページではわかりにくい」「パソコンがない人はどうしたらよいのか」「視覚障害の人はどうしたらよいのか」「区役所では、防災マッ

ブがなかなかもらえなかった」「避難所までの道が狭く、そこが被災時の危険を感じた」「避難先の小学校の階段などがバリアフリーになっていない」などなど、さまざまな声を上げ、不十分な対策や地域による差に不満の声を上げていたことが、生徒の感想から読み取れた。

これらは東日本大震災後間もなくの生徒たちの具体的な声であるが、本年7月現在、生徒たちは、前記の問題だけにとどまらず、エネルギー問題も含め、3.11問題をもっと広く考えていきたいとの欲求があるのではないかと感じている。そこで、これまで学習してきた「食」や「農」などに加えて、「水」や「自然」などとの循環のなかで、放射能問題を含めた、安全と対策、また、政策への要求、あるいは、原発を含めたエネルギー問題を地域のなかでとらえるような授業が必要なのではないかと考えた。

2 生活者から見た原発をどう教えるかの試み

以下のように、第1から第5の授業を組んでみた。

第1：2011年3月11日の大震災での福島第一原発事故の意味を解明する授業

福島原発事故は、原発技術が事故や使用済み核燃料を制御できない技術であることを証明した。使用済み核燃料を何十万年も高い経費をかけて管理しなければならないが、その技術もない。過酷事故（レベル7）を防ぐことができなかった（スリーマイル島、チェルノブイリ、フクシマ）。原発が破壊されると、今回のように、大規模な地域、大量の人々の放射能汚染が起きる。しかも、手の施しようがない。

これまでの地域のエネルギー生産のあり方の間違い（原発配置）、早急な自然再生エネルギーへの変換への住民の要求がある。生活者は、地域のエネルギー使用と地域自治行政の主体者になることが求められている。

第2：原発エネルギー対自然再生エネルギーの対比の授業

エネルギー生産と使用のあり方をみる授業である。自然再生エネルギーで十分賄えるか。原発は必要ないのではないか。ドイツ、イタリア、デンマークのエネルギー政策のこれまでとこれから。

第3：「生活安全優先」（都市および地方の生活者）か「経済的利益優先」（企業・政府）かを対比する授業

経済利益優先主義を解明する。儲けのために住民の反対を無視して地震地帯上に立地し、原子炉爆発寸前まで利益優先を考えていた、今回の東電の例（人びとの命や生活、人生、住居地、コミュニティ、地域の産業の崩壊のことは

視野になく、度外視していた)。日本に過疎地を取って残し、そこを買収し、原発を誘致させ、さらに地域の産業・コミュニティを衰退させる手法を明示する(資料:清水修二『原発になお地域の未来を託せるか』自治体研究社参照)。儲けのために原発「安全神話」を作り出して押しつけてきた。儲けのために研究者(御用学者)を大金で釣り、原発の危険性を隠させた。儲けのために原発事故が起き、儲けのためにそれを隠すという事件が頻発してきた(JCO 臨界事故も儲け優先のため起きた。福島原発事故もそれと同じである)。

第4:生活者として原発事故(原子炉破壊・爆発)の影響を考える=放射性物質(死の灰・放射能)の内部被曝を予想し、その結果を自分の体で予想する授業

今や、一般に日常語となった放射性物質名や放射線量単位、放射線障害事例、内部被曝の現象をやさしく科学的に定着させることを狙う。放射性物質の作用を学ぶ(放射性物質とは何かの図、筋肉や臓器、生殖細胞に放射性物質が溜まる図)。放射性物質セシウム 137 の放射線(光=ガンマ電磁波線)が体内細胞の分子や原子を透過し破壊していく図を提示する。放射能で変形した(生殖細胞にある DNA = 染色体)の切り裂き図、奇形の遺伝の例(核実験場の牛や人間の子)。関東一円の人びとはみな被曝しているので、すべての人にその可能性があること。放射能で汚染された魚、野菜、肉、米など、空気、住居・町のすべての施設、川・飲水・浄水場、林・草。3月から1年間の東京都港区のセシウム被曝の積算(マイクロシーベルトを計算して見よう)、シーベルト・マイクロシーベルトの違い。

第5:地域における生活、エネルギー、産業、交通のあり方を考える授業—ドイツの各都市の姿を見てみよう

地域における高齢者や妊婦、乳幼児、農業、漁業、工業、商業など、いろいろな立場の人の状況や考えを知る。日本各地や外国の「脱原発」の声とその理由を知り、生活者の立場からそれらを考察する。脱原発と原発推進勢力の理由を考える。「放射線被曝の脅威のない社会とは」を考える。

3 授業の構想—高校家庭科授業案(構想案部分と展開案部分)

(1) 第4の授業の構想案部分

授業日:2011年7月15日 1年2組

单元名:「地域の生活」

今回は地域におけるエネルギー環境と現代の生活に焦点を絞る。

題材名：「原発を生活者から見る」

授業計画（5時間分の授業群と本時の位置）：

1. 2011.3.11 大震災の中の福島第一原発事故の意味を考える……………1 時間
2. 原発エネルギーと自然再生エネルギーの生産の比較をしてみよう（安全性、コストなど）……………1 時間
3. 「生活安全優先」「経済的利益優先」を対比してみよう（事故発生時、立地、使用済み核燃料経費）……………1 時間
4. 生活者として原発事故の結果を予想し、放射性物質（放射能＝死の灰）の人体内取込みと内部被曝の結果を自分の体で予想してみよう……………1 時間（本時）
5. 自然再生エネルギー：ドイツの考え方（生活、産業、交通、エネルギーのあり方）をみてみよう……………1 時間

本時の授業目標：

生活者として、原発事故の結果を予想し、放射性物質（放射能＝死の灰）の人体内取り込みと内部被曝の結果を自分の体で予想してみる。

原発事故が放射能を放出すること、一定地域内では大気・水・食物（穀物、野菜・魚・肉）を通じて死の灰を取り込むこと—自然界には食物連鎖、生物濃縮があること、魚介類、肉類の例を知ること—、それぞれの食材に死の灰摂取が禁止されている含有量の限度基準値8（＝ベクレルの量で示す）があること、死の灰から受ける被曝線量の危険値（単位はシーベルト：Sv）を超えないことが大切なこと、摂取したモノが含む総計マイクロシーベルトの計算ができ、危険値がわかること、極力「内部被曝しない」生活方法を知ること。

資料等：

- ①放射性物質（放射能＝死の灰）の取り込み量を自分の体で予想することができるようになる。空気、飲料水や食物の平均摂取量（g）と、そのなかの放射性物質（キログラム当たりのベクレル）を想定して合計し、マイクロシーベルトに変換し、合計したものに、24時間分、365日分をかけた数値がわかる。1000マイクロシーベルト＝1ミリシーベルトがわかり、それを超えると、法律基準を超え、放射性障害の発生の危険が生じることを知る
- ②国の20ミリシーベルト基準は根拠が曖昧なこと、ドイツ放射線防護協会は

「ドイツ放射線防護令では、年間0.9ミリシーベルト以上、つまり野菜100グラムあたり4ベクレル以上の摂取は危険」と、日本政府へ提言したこと(2011.3.20)、および、アメリカの医師団PSR(ノーベル平和賞受賞団体)も「放射線に安全レベルはない=米国国立科学アカデミー BEIRVII 報告書を重視せよ、子どもは大人の2~3倍影響を受ける、日本政府の基準値だと500人に1人は発がんする」と警告したこと(2011.4.29「声明文」、7NGO FoE Japan サイト)も知る。

- ③内部被曝の脅威を知る(半減期の長い放射性物質セシウム137が崩壊のために出す、強力な(水素原子の100万)ガンマー電磁波線などが細胞内・細胞核に無数透過し、そのために、原子核が電解して切断され、各臓器や生殖細胞などの遺伝子の死滅・変異を長期にもたらし、残存した変異遺伝子が遺伝する危険について知る)。

教材化への配慮：

- ①むずかしい単位(シーベルト Sv、ベクレル Bq、その関係図)や現象(細胞核、DNA、透過、原子核の電解、遺伝子の変形再結合=変異)を図などでわかりやすくして示す。
- ②今、現実身近に起きている生命の危険を考えるという緊急の学習課題であることを、自分の食べた食材や、吸入大気、飲料水などを対象とする。
- ③関係記事の切り抜きや、文献の資料のコピーを検討用に配布する。
- ④具体的な摂取セシウム137のシーベルト計算や、外国の資料の読解は教師が援助する。
- ⑤福島県や関東各県で20ミリシーベルト問題が深刻になっていることにつなげ、思考を促す。

子どもの状況への配慮：

生徒の住居地域の放射線量の測定値、日常の食生活に留意する。

評価(達成目標)の観点：

- ①目標欄に掲げた各目標をチェックする表を作り、配付しておく。
- ②同上の目標一覧を見ることで、生徒は本日の学習目標を確認できるようにしておく。

授業実践の観点：

- ①福島原発事故と毎日の食事や呼吸は深く関係していることに触れる。

授業目標	教師の活動・教授行為	子どもの活動・反応	教材・教具	指導上の留意点
導入	・福島原発事故からの多くの危険が見えた復習 5分	・先週、マイクロシーベルトの計算をやった！ ・セシウム、γ線、放射線量、内部被曝のことを勉強した！	・復習用「ステッカー」を貼る（メルトダウン略図など）	・机間巡視をして、生徒のノートを確認する
展開1	・原発立地各地域での沈黙状態を知る 発問1：「原発立地地域および周辺の自治体、業者、住民はどのように思っているでしょうか」 ・漁協・農民・母親・首長などの継続、中断、廃止の声	・継続やむなしの声をテレビのインタビューで見た ・中断？とは、再開視野かな？	・前々回の資料を貼る ・VTR ・DVD	・福島原発の周辺市町村がようやく発言し始めたことを重視する
展開2	・全国の、脱原発の声、運動を知る 提示：「脱原発に関する『新聞切り抜き資料』を見てください」 提示：福島・静岡・東京・ドイツ・イタリアなどの記事 説明：建設予定地（上関）、停止（浜岡）、LAEAの意見書を読む、各地の再開不許可の理由書を知る 説明：原発技術の不完全性・危険性の資料による説明をする 提示：経済利益優先主義の問題点（生命・生活の犠牲） 発問2：「各地であがっている脱原発の声に対する意見がありますか」 提示：財界、電力業界、政府の継続反「脱原発」の声と理由 発問3：「町や都市、家庭、企業などで電気を使いすぎている面はありますか」 ・節電、自家発電、システム改良 討論：「放射能汚染は避けられるか」	・廃止の声もある ・町長の廃止の要望をテレビで見た ・上関は山口県か！ ・原発技術は未熟のことを本で見た ・経済的利益優先で、残酷なんだな ・乳児の母親の叫びが胸に刺さったよ ・官僚の受け答えがのらりくらりで、腹が立った ・自販機、4台もテレビがある ・大型店の明かり	・切り抜き ・ステッカー ・切り抜き ・ニュース ・VTR ・新聞切り抜き資料 ・おもな原発推進論の切り抜き新聞記事資料 ・自然再生エネルギー生産の文庫コピー	・全国、関東一円の自治体の「エネルギー政策変換」の要望や計画が多く出されていることも知らせる ・生産企業の過剰使用
まとめ	・使用済み核燃料処理地の原発技術の欠陥、脱原発の声、自然再生エネルギー社会の優位性 3分 指示1：「放射能汚染に脅えないで済む生活や社会についての考察文を書いてきて、次回に提出してください」（ヒントを言う「健康、食事、地域の人びとの暮らしや電気のあり方などに目を向けること」）	・作文はむずかしい ・企業の態度と住民の悲痛な声を比較して書こうかな ・ヒントで書き方がわかった		・400字用紙を渡す

- ②発問で、シーベルトや放射性物質という言葉を知っているかを問う。
- ③教材化資料として、新聞の切り抜きで、内部被曝問題、20 ミリシーベルト問題、汚染野菜・茶葉の出荷禁止などを提示する。

これらを導入時に行う。

教師の願い：

生活防衛の生きた学力形成への願いがある。生活事象、生活設計を科学的に行ってもらいたいという思いがある。

教材化へのこだわりー内容・教材資料に関する考え（教材化の視点）：

- ①子どもと住民の立場でつくる（内容選定における民主性原則）。
- ②生活を科学的に考察・構築する力を目標とする（生活と科学の結合原理）。
- ③地域の食生活や住生活を歴史的、権利的に見る目を育てる（歴史的視点、権利的視点の原則）。
- ④具体的な事物見学・実物教材・写真新聞などの資料で学習内容を具体的に把握できるようにする（教材化における具体性の原則）。
- ⑤班・集団討論に付し、内容の確認、理解の深化、共有化を配慮する。遅滞者は班内で支援させる。

(2) 第5の授業の展開案

題材名：「日本各地や各国である『脱原発』の声を生活者からどう見るか」

授業日：2011 年 7 月 19 日 1 年 3 組

授業の流れを次ページに示す。

新教科書による「生物育成」の実践に期待する

向山 玉雄

1 教科書展示会で

来年（2012年）4月から使用される中学校新教科書が出そろった。2008（平成20）年3月28日告示の学習指導要領によって編集されたものである。早速、区内に設けられた展示会を見に行った。昨年6月には、小学校の教科書展示会も見に行った。3時間近くいたが、その間、見に来た人は一人もいなかった。現場の先生方は教科書をいつ、どこで検討しているのだろうか。最近は採択のしくみもさして問題にならないが、民主的な採択が行われているのだろうか。教科書への問題意識が薄れていることを感じながら、疑問がわいた。教科書は一般人に配布することは禁じられていると聞き、やむなくメモを取りながらの検討となった。したがって、今回は手元に現物がいないまま、細かな検討まではできず、紹介と感想にとどまったことをお断りしたい。

まず第一に特記すべきは、「教育図書」が新たに参入し、開隆堂、東京書籍と並んで3社になったことである。久しく2社体制だった技術・家庭科教科書への新規参入に敬意を表し、歓迎したい。「生物育成」という新たな領域（ここでは、旧来の領域という言葉を使わせていただく）と新教科書会社の参入は、マンネリ化して変わりばえしないという批判を破って、新鮮な感覚と期待感を抱かせた。

2 「目次」にみる各社の特徴

どんな内容構成か、大づかみに見るため、各社の目次を並べてみた。

まず、教育図書（以下、教図）は、冒頭で導入教材として「ベビーリーフ」を取り上げている。聞きなれない言葉とを感じる人がいるかもしれないが、「ホウレンソウやルッコラなどを若い時期に収穫したものはベビーリーフと呼ばれています」と説明がある。この項の見出しは「毎日の食事が楽しくなる野菜づ

くり」と、食べることを意識させた見出しとなっている。「ベビーリーフは、簡単に栽培できて、すぐに食べることができ、栄養も豊富です」と、作物の特徴と栽培目的が簡潔に書かれている。教図は、「たねまきからはじめるバンジーの栽培」など、目次の表現が内容を類推できるよう工夫されていた。文章が簡潔で、抽象的なまわりくろきどさがなく、新鮮な感じを受けた。全体の検討はこれからだが、新たな参入の功績は大きいと感じた。教図は、具体的な実習体験の後で、栽培技術のまとめをするような構成になっているようだ。

東京書籍（以下、東書）は、目次がごく簡単で、目次だけでは内容の推測ができてにくい。領域内容のはじめにも目次のようなものはあるが、こちらは、たとえば「①章生物を育てる技術の特徴」の次に「生物の育成に適する条件や育成環境を管理する技術を学びましょう」と学習指導要領のような説明になっている。いわゆる実習例にあたるものは目次には出していない。

開隆堂（以下、開隆）は、目次からすぐ目についたことは、最後に実習例が1から9まで並んでいて、何を題材に栽培や飼育を学ぶかが一目でわかる構成になっている。最初の「生物育成とは」で始まり、作物の栽培、動物の飼育、水産生物の栽培とあり、最後に総括ともいえる「技術とわたしたち」で締めくくられ、よく整理されている。はじめて取り組む先生を意識したていねいさだろうか。

3 具体的テーマから見た新教科書

教科書の何を問題とすべきかは立場によりちがうが、ここでは関心の強かったなかのいくつかを取り上げてみたい。

(1) 生物育成のとらえ方

領域内容の冒頭で「生物育成とは」の見出しをつけた開隆は、「人間が作物や家畜などの生物の世話をし、自分たちの生活に役立てることを生物育成といいます」とまとめ、品種改良などによる「育成生物は人類の文化遺産であり、それら生物を育成する技術は知的財産です」と書いている。さらに、森林の育成・保全、木材の利用、衣類への利用、燃料への利用など、生物資源のさまざまな利用例を紹介している。2ページを使ったこの部分は、領域内容全体のガイドダンスとなっていて、苦心の跡が察せられる。今後の議論の参考になろう。

東書は「人・生物・環境のかかわりについて知ろう」のなかで、植物から栄養をとり、「また、植物をえさとする動物を育て、……」「食料の生産のほかにも、燃料となる資源の生産や生活環境の整備など……」と文章をつなぎ、食料

生産を主軸にまとめている。

教図は、具体的な実習をはじめに並べ、後半で「生物育成の知識を身につけよう」で「わたしたちの食生活は、さまざまな作物や家畜などに支えられています」と食でくくっている。「毎日の生活に役立てる目的で栽培する植物のことを作物あるいは栽培植物といいます」と説明し、原産地と地域を結びつけているところは注目される。

各社とも「生物」「植物」「動物」などを見出しに使っているが、「生物育成」の概念をどう統一していくかが今後の課題となろう。学習指導要領が「栽培または飼育」と言葉を置き換えているので、農・畜・水産などを教材としているが、森や林業を入れるかどうか悩んだのではないか。開隆の「水産生物の生産」のなかで、「森の土は雨水を浄化して川に流します。また、森の土からしみ出した養分がプランクトンを育て、それをえさに魚が寄ってくるとされています」と文が添えられていた。とても重要で、深い意味をもっている。教科書は単なる読み物ではなく、教師が使って授業をする教材である。「森は海の恋人」運動を知っている教師がいれば、三陸から広がった森を守る物語を語るきっかけになるだろう。

(2) 農業問題の取り上げ方

従来、栽培学習を熱心実践していた先生も、「農業」にはほとんど触れないのが普通だった。しかし、今回の学習指導要領は環境問題から技術の評価まで明記されたことが教科書にどう表れるか関心が強かった。結果は各社それぞれ合格。あとは教師の展開次第だ。どう実践と切り結ぶか、期待される。

教図は、「食料生産を増やす技術」のなかで、「品種の育成」「育苗技術、栽培・飼育技術」「農業機械の進歩」「施設や設備の進歩」「肥料・飼料(えさ)・農薬」「土木・建築技術」などに分けて解説している。さらに、世界の人口問題と食料や食料自給率やフードマイレージまで触れている。小学校で学習した各教科の関連分野が書いてあるのも、ゆきとどいている。本の巻頭のトビラにあたる部分に「総合的病害虫管理(IPM)」という最新の考え方が出ていてびっくりした。教図は「世界の化学肥料使用量」などのグラフも載せていて、興味深い。

東書は、資料として「生物を育てる技術の現状」の項で、担い手や耕作放棄地、さらに、バーチャルウォーター(仮想水)を中心に、食料輸入問題を取り上げている。注目したのは、食糧自給率のグラフに、カロリーベースのほかに、生産額ベースを取り上げていることである。食料自給率をカロリーベースで問題にしているのはごく少数の国で、生産額で比較すると日本は世界第5位であ

ることが最近話題になったことを考えると、重要な資料となる（浅川芳裕『日本は世界第5位の農業大国一大嘘だらけの食料自給率』講談社α新書）。

開隆は、循環型社会を重視しているようだ。江戸時代と現在の農産物に関する物質循環を取り上げ、生ゴミのリサイクルにつないでいる。

(3) 食と農の結合

学習指導要領には食との結びつきに触れていないことを批判してきたが、教科書ではそれなりに意識されていることが感じられた。教図の導入では、食を前提にした栽培の主題が見られたことはすでに述べた。開隆は、栽培ごよみとして表組みのなかに「調理例」や「利用例」の項を設けている。また、おわりのほうで「生物育成技術と食生活」や「食の技術の発達」などの小見出しで解説している。東書は、技術の評価・活用で「目的に合わせて食材を選ぼう」と、2000円以内ですき焼きの材料を選ぶのに1ページを使っている。しかし、「お母さんの誕生祝い」を前提にし、道德教育もねらったページにしている。生物育成は「いのちを育てる」学習である。常に命と向き合う意識がはたらく。これは最高の道德教育につながる。特別なことはいらない。

単なる体験でない、授業としての生物育成は、収穫したものを食べるだけでは不十分で、もう一步踏み込んだところで結ばなければならない、というのが私の主張である。各社、光合成で炭水化物を合成するはたらきを取り上げているのだから、窒素同化で蛋白質や脂肪の合成にも触れてもらえるとありがたかったが。理科的な説明でなく、植物が栄養素をつくるはたらきに視点を当ててほしい。

各社とも、作物の栽培のほか、牛やニワトリの飼育を取り上げているが、栽培と飼育が結びついていない。牛などの草食動物が、なぜ大量の草を食べないと生きられないか、室内でしか飼われない動物たちの問題などにも触れるとおもしろいのだが。

(4) 多様な実習例

最初に目をひいたのは、「イネ」が取り上げられたことである。それも、バケツイネではなく、発泡スチロールの箱で育てる方式だった。日本の農業や食と結ぶならば、イネは不可欠な作物で、学校のどこかに「ミニ田んぼ」を作ることを主張してきた私としては、嬉しいかぎりである（注）。東書は、実習例として「イネ」「ナス」「エダマメ」「コマツナ」「秋ギク」「ジニア」「ジャガイモ」「（地域での飼育体験）乳牛」などをあげている（教図と開隆は目次比較表参照）。実習例は、地域や季節などによりちがいが出るので、今後実践成果を

交流し、よりよい実習例に収斂されていけばよいだろう。

実習例の解説で興味を引いたのは、作物などの特性である。東書は、発芽適温、生育適温、明るさ、土などをあげている。開隆は、育成環境として発芽適温、生育適温などを、土壌として土質などをそれぞれあげ、さらに、栽培方法やおもな生産地をあげている。教図は、作物の分類、学名、原産地をあげ、特徴的である。「生物育成の知識」では、「作物の主要原産地域」を図解しており、連動しているのがよい。

なお、栽培で「種から育てる」方式が多かったのは予想外で、歓迎である。

(5) 気になる記述

好みにもよるが、見出しのつけ方が小学校的で長すぎる。他の教科に比べてまわりくどい。学習指導要領が未整理な影響であろうか。執筆・編集者の苦勞が推察される。通読して、違和感を受ける表現は予想外に少なかった。「植物を植える場所を変えることを移植といいます。その後、植える場所を変えないときは、定植といいます」などは、移植の目的を一言そえれば、別の文になると思われる。「基礎技能」という言葉をどう説明するか、種まきや誘引などが「技能」と言い切れるか、今後の議論になろう。

4 実践への期待と課題

行政や業界、学会や民間教育研究団体などが、それぞれの役割を自覚して、生物育成を定着させる努力をすることが期待される。教員養成大学に生物育成の専任教官を配置したり、教育条件整備のための予算措置をすることなどは、行政の仕事である。学会は、生物育成の統一的な概念形成や教育内容の整理・理論化などの仕事を急いでほしい。民間教育研究団体は、建設的な批判活動や意図的な実践の交流を強める必要がある。同時に、普通教育としての技術教育の内容を、他の領域と合わせて統一的に理論化する教科論も必要である。生物育成が技術教育として必要不可欠である世論形成をはかることが重要であろう。

筆者は、若き頃、学習指導要領や教科書を徹底的に批判した。しかし、その一方で、新しい学習指導要領や教科書への期待も大きかった。新しい実践をめざして、仲間と熱く語り合った。

生物（生きもの）を育てる過程は、無機質な物づくりでは得られない技術性や科学性や人間性をもっている。新しい生物育成の実践で、日本の子どもたちが、目を輝かせて技術の授業に取り組む姿を期待したい。

表1 平成24年版技術・家庭科教科書「生物育成」目次比較表

教育図書	東京書籍	開隆堂
第4章 生物育成に関する技術 1. 毎日の食事が楽しくなる野菜づくり 1. ベビーリーフを栽培しよう (栽培 1) ペットボトルコンテナでつくるベビーリーフ 2. 生物育成の技術を身につけよう 1. 生物育成の技術が果たしてきた役割 2. 食料の生産を増やすおもしろな技術 3. 身近な栽培技術と飼育技術 4. 生物育成技術の成果と課題 5. 花や作物の栽培 (栽培 1) 2か月で咲く小菊のポットマム栽培 (栽培 2) 袋でつくるダイコンの栽培 (栽培 3) 露地でつくるトマトの栽培 (栽培 4) コンテナでつくるホウレンソウの栽培 (栽培 5) たねまきからはじめるパンジーの栽培 6. 動物の飼育 3. 生物育成の知識を身につけよう 1. 環境と作物のかかわり 2. 栽培に必要な環境 3. たねまきと発芽 4. 根・茎・葉の成長 5. 花芽と開花、果実の形成 6. 栽培計画表 7. 栽培記録 8. 家畜の育成環境と管理 4. 生物育成と環境・社会とのつながり 1. 生物資源生産の未来 2. 栽培に必要な環境 3. 生物育成と環境・社会 ■章のまとめ・章末問題	3編 生物育成 1章 生物を育てる技術の特徴 1 人・生物・環境のかかわりについて知ろう 2 植物を育てる技術を知ろう 3 動物を育てる技術を知ろう 2章 生物を育てるための計画と管理 1 生物の育成計画を立てよう 基礎技能 3章 生物を育てる技術の評価・活用 1 生物を育てる技術とわたしたちのかかわりを考えよう 学習のまとめ Let's click 地域に根ざす伝統野菜	C 生物育成に関する技術 1 わたしたちの生活と生物育成 ①生物育成とは ②作物や家畜などの特性と生物育成技術 ③生物育成のサイクル 2 作物の栽培 ①栽培ごよみ ②環境要因 ③生育の規則性と技術 ④土づくり、肥料 ⑤たねまき、育苗と植えつけ(定植) ⑥定植後の管理 ⑦収穫の方法と保存、収穫後の管理 ⑧栽培計画 3 動物の飼育 ①飼育の環境と家畜の習性 ②飼育ごよみと飼育計画 4 水産生物の栽培 ①栽培環境と特性 ②水産生物の管理技術 ③栽培ごよみと栽培計画 5 実習例 実習例1 トマト 実習例2 イネ 実習例3 イチゴ 実習例4 ダイコン 実習例5 キュウリ 実習例6 パンジー(ピオラ) 実習例7 キタ 実習例8 乳牛 実習例9 ノリ 6 生物育成に関する技術とわたしたち ①社会・環境とのかかわり ②生物育成に関する技術とわたしたちの未来 生物育成に関する技術について考えよう 学習のまとめ

※本の冒頭にある目次と、生物育成(領域)の始まりにあるもののうち、より詳しいほうを使った。

(注)

- 1) 向山玉雄「トロ箱を使って生きもの集う稲づくり」食農教育 No42、2005 年 7 月号、農文協
- 2) 向山玉雄「生物育成の実践に環境と生命の視点を一稲・米・ご飯の一貫カリキュラムを」『技術教室』No696、2010 年 7 月号、農文協

産業教育研究連盟と教材会社

お世話になった方々へ

産業教育研究連盟常任委員

三浦 基弘

1 はじめに

この号の2か月後、12月号で休刊になることになった。713号が最終刊である。この雑誌を一般の方が購入できるようになったのは80号からである。それからほぼ53年間、発行してきたことになる。この雑誌の発行を応援してくださったひとつに教材会社がある。

教材会社は、技術・家庭科を担当する教師にとっては、なくてはならない存在である。というのは、教材会社が開発・販売している、いわゆるキット教材とよばれているものを教師が利用しているからである。必要な材料がひととおり揃っているうえ、懇切でいねいな製作説明書までついていて、教材準備の手間が省ける。教師自身が指導内容にあまり自信がなくても、説明書どおりに作業を進めていけば、それなりの作品ができあがるので、教師にとって安心感がある。このような理由から、キット教材を利用する教師が少なくない。教材会社のなかから、いままでに筆者の印象に残っている3人の人物を紹介したい。

2 物心両面の応援をしてくださった鬼頭輝一さん

ひと際、応援してくださったのは、株式会社キトウの創業者、鬼頭輝一（1901～1980）さん（写真1）である。仄聞するところによると、産業教育研究連盟（以下、産教連）の結成に関わった池田種生（1897～1973）さんと親しかったという。資金が乏しいなか、「産教連通信」をガリ版で刷っていることを見かねた鬼頭さんは、産教連の活動に賛同され、キトウが無償で活版印刷（「産教連通信」15号〈1961年10月10日発行〉～26号〈1964年6月30日発行〉）（図1）したいと申し出たという。加えて、定例研究会（以下、定例研）の場所の確保に困っていることに、キトウ2階の製品展示物のロビーの一部を提供することも申し出てくださったという。

筆者が産教連に加わったのは1974（昭和49）年である。定例研に参加したのは、1976年頃だったと思う。このときの定例研の会場もキトウであった。筆者がはじめて鬼頭さんにお会いしたときは、社長をご子息の謙一さんに譲り、会長であった。時折、定例研にご参加され、発言内容をお聞きすると、

技術教育に大変造詣が深く、教育者と見紛う錯覚に陥った記憶がある。

新しい常任委員が加わり、産教連が教材会社と癒着しているのではないかとの誤解を避けるため、1978年頃から神楽坂の教育会館に会場を移していった。鬼頭さんは雑誌「技術教室」の発行にも関心をもたれ、広告を出稿してくださり、雑誌の存続に応援をしてくださった。頭が下がるのは、鬼頭さんがお亡くなりになったあとも、ご長男の謙一さん、お孫さんの眞一郎さんに広告出稿を引き継がれていたことである。現在の雑誌の表2の上段にキトウの広告が掲載されているのは、鬼頭輝一さんの遺徳である。

産教連ニュース

昭和36.10.10発行（No.15）（非売品）

東京都目黒区上目黒7の1179（通称所）
産業教育研究施設

（本部・国学院大学教育学研究室内）

集団の研究に
よきみのりを

みのりの秋である。
個人の研究はもとより
大切であるが、お互が
集団（サークル）
かついて研究をもちより、
互に、あつてい

針を示さないことがいけないとの批判もあつた。が抽象的な方針書を作ることはいつでもできる。しかし現場の状態は必しも画一ではなく、実践的裏づけのない方針書だけでは、かきつて自主的な動きをどう

技術科の機械や工具の購入と選定は
40年の経験を積みかさねて唯一つの
断然信頼されている店え——

1961年版
技術・家庭科工作用品
カタログを拝送しました

株式会社 鬼頭輝一商店
東京都千代田区神田小川町1の10
電話 東京 (291) 3 7 4 6 ~ 8

図1 当時の産教連通信



写真1 鬼頭輝一さん

3 手づくりの教材を提供された文学青年の飯田一雄さん

お付き合いのなかでも、イーダ教材の飯田一雄（飯田一男を改名）さん（写真2）は異色である。筆者がはじめてお会いしたのは、第28次全国大会（1979

年8月6日～8日、新潟県中頸城郡「鶴の浜ニューホテル」にて開催）であった。すでに、向山玉雄さんの紹介で本誌に職人探訪の連載中（1978年8月号～1982年3月号）であった。現在は劇団「にんげん座」の代表を務めている。大学を出て、広告関係の会社に就職。音響のビクター会社のアイコンマークは、犬が聴くスピーカーの絵柄。この会社の製品の売り上げのため、全国の家電販売店の店頭で1メートル大の塩ビ製ニッパー（犬の愛称）を置くアイディアは飯田さんが提案したものという。小さいころから読書が好きで、浅草軽演劇に魅せられ、脚本家、演出家の夢があった。しかし、現実には食べていくには大変。少しでも安定収入があり、生活の糧のため、技術・家庭科の教材を学校に納入することを思いついたという。話がお上手で、いつも飯田ペースに引きこまれる。学校に納品する話に忘れられないエピソードがある。ある中学校の技術科教師から「ダイスを納品してほしい」と言われた。飯田さんは、技術科の内容をすべて知っていたわけではなく、どのくらい用意すればよいかと迷ったが、大



写真2 飯田一雄さん

豆1升くらい用意すればよいと思い、数日後、納品し、担当者をあわてさせた。ダイス（dies）とは機械用語で円筒形の棒や管におねじを切る道具のことである。飯田さんの耳には「ダイス」は「ダイズ」に聞こえ、技術科には栽培分野があり、大豆と直感的に思ったという。

飯田さんは従業員を雇わず、一人で商売をされていた。全国大会にはよく参加された。特に、技術科の下駄、おろし金など、そして、家庭科の繭、綿などの教材納品の提供が得意で、全国の技術・家庭科の教員の人気者になった。

筆者となぜか馬が合い、場外でMISA会を作った。Mは筆者、Iは飯田さん、Sは

岩波書店のSさん、Aは筑摩書房のAさんである。年に1回、12月か1月に15回（1981～1995）、居酒屋などで行った。内容は出版界や教育界の話題など多岐にわたり、勉強になり、しかも、おもしろかった。飯田さんと産教連でいちばん馬が合ったのは白銀一則（1942～1999）さんだったと思う。白銀さんは飯田さんのことを師匠と呼び、人生の達人として慕っていたという。

4 技術教育の充実のために国会にも陳情した水田實さん

久富電機産業（株）の水田實社長さん（写真3）とはじめてお会いした正確な日時は覚えていない。しかし、はっきり印象に残っているのは、第53次全国大会（2003年8月8日～10日、広島県大野町「安芸グランドホテル」にて開催）でお会いしたときであった。教材キットとして、白色LEDを10個使用したエコライトLS-19（写真4）を開発し、持参されたことだった。LEDが低消費電力であることを体感するために実験ボードLSK-10を開発された。電気は目に見えず、量もわからないので、子どもたちに理解させることはむずかしい。しかし、社員の西川勝造さんは電気の量を体感できる装置を考えたのである。このボードには手回し発電機、白色LEDと豆電球が付属している。手回し発電機は、発電量に応じて、ハンドルを回す重さに変化する。実験を行うと、白色LEDと豆電球で手に感じるハンドルの重さの違いを体感できるのである。吃驚した。電気の量を体感できるのである。世界ではじめての装置と思った。この装置に筆者は感銘を受け、さっそく、この実験ボードを「子供の科学」（2004年1月号、誠文堂新光社）に紹介した。水田さんに大変喜んでいただいた。

水田さんは、本業のお仕事はもちろんのこと、技術教育の将来のことも考えておられ、教員顔負けの行動力を発揮される。かつては、中学校の技術・家庭科技術分野の授業時間は315時間であったのが245時間になり、それが105時間に減り、1998年からの改正では、ものづくりにあてることのできる時間はわずか44時間になった。時間減を憂いた水田さんは、地元の国会議員に陳情した。成果として、このことを参



写真3 水田實さん

議院文教委員会^{あなんいっせい}で質問した阿南一成代議士（自民党）がいた。何回も陳情していたわけだが、阿南代議士から「水田さん、貴方はそのように熱心にもものづくり教育を言われるが、文部科学省のなかには『日本では、もうものづくりなどは中国などに任せ、輸入すればよいのではないかと、我が国では高度なIT産業などでよいのではないかと』という考えの人が少なからずいる」と言われ、水田

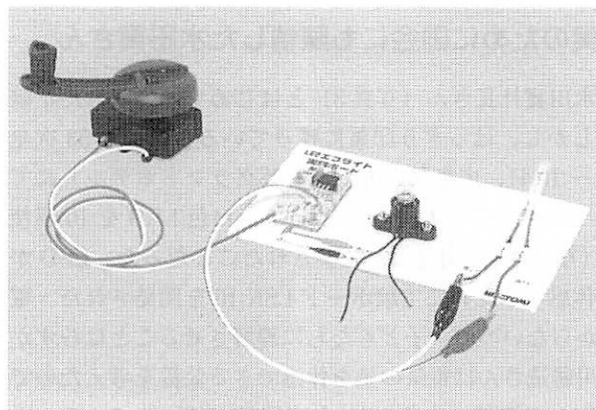


写真4 エコライトLS-19

さんは文部科学省の官僚の考えに非常に立腹したという。

水田さんは、移民としてスコットランドからアメリカに渡り、後に鉄鋼王となったアンドリュー・カーネギー (Andrew Carnegie 1835 ~ 1919) を尊敬しているという。カーネギーが生存中、金の

亡者になっている自分に気づき、「金持ちのまま死ぬのは恥である」と悟った。その後、さまざまな分野に巨額の寄付をし、カーネギー・メロン大学、カーネギー・ホール、世界に2811カ所の図書館などをつくった。彼の墓碑銘 (epitaph) にこう刻まれている。

「ここに、自分より賢い人びとを、周囲にあつめる術を知っていた一人の人間がここに横たわる (Here lies a man who was able to surround himself with men far cleverer than himself.)」

水田さんはそうありたいと願っている。水田さんは、現在も、子どもの理科離れ、技術科離れを防ぐために、さまざまな活動をされている。

5 お世話になった「勧めたい教具・教材・備品」の連載

雑誌の売り上げを増すため、いろいろな努力をしてきた。そのひとつが、各教材会社の主力製品と開発苦労話の紹介をして、雑誌販売に協力していただくことだった。この企画を相談したのが、鬼頭輝一さんのお孫さん、株式会社キトウの社長鬼頭眞一郎さんで、当時、(社)全国中学校産業教育教材振興協会の理事だった。現在は副会長を務められている。趣旨に快諾され、2005年8月号から連載が始まった。

現在まで52回。最終的に53回の予定。内容は自社製品紹介から技術教育への提言など多岐にわたる。執筆順で(株)キトウ(5回)、ナガタ産業(株)(5回)、大洋電機産業(株)(3回)、山崎教育システム(株)(5回)、久富電気産業(株)(5回)、優良教材(株)(4回)、(株)キクイチ(3回)、(株)イスペット(7回)、

(株) シャトル (3回)、(株) キングエース (1回)、(株) トップマン (4回)、
フォアランド電子 (株) (1回)、メガソフト (株) (1回)、(株) 角重 (1回)、
(株) アフレル (1回)、(有) テクノ・キット (2回)、生田鉄工 (株) (1回)。

自ら執筆していただいた社長さん、製品開発などに携わった社員の皆さま、
そして、今回ご紹介できなかった多くの教材会社の皆さまにも、深甚なる感謝
を申し上げる。

BOOKS

『技術教育学序説』 鈴木賢治著

A5判 256ページ 1,800円 (本体) 合同出版 2011年8月刊

技術教育学 (論) に関する本格的な書籍が長い間出版されず、本書は久々の
発刊。1980年以降、学校教育は大きく変わった。なかでも、技術科は高度経済
成長、技術革新の要請を受けた内容から、低成長と情報社会の内容へと大きく
変わった。さらに、時間数の減少も著しい。この変化のなかで技術教育の視点
も狭められてきたことを危惧している。昨今、狭い枠組みのなかで研究も教育
を捉え、技術教育や授業の夢や希望を失いがちである。本書は技術教育を広い
視点から見直し、初心に返って技術教育を考える契機となるガイドになる。

今の政治の混迷に象徴されるように、これからの大きな転換期にありながら、
出口は見えていない。学校教育も似たような状況にある。混迷からの出口を模
索するのに必要なものが学問といえよう。技術教育学は、技術は社会を直接支
えているだけでなく、教育にも優れた陶冶価値を有することを伝えている。学
問は世の中の移り変わりを通して次第に体系づけられて行くものである。技術
教育学においても、地道な教育実践の積み重ねが互いに影響を与え、学問とし
て徐々に発展して行くものと思う。

本書は大学のカリキュラムにとらわれた「技術科教育法」でなく、技術を学
ぶことの普遍的価値について論究したものである。技術を学ぶことが、なぜ子
どもたちに必要なのか、そして、どうして人間形成に資するのか。この問いの
答えは、歴史的事実と学問的根拠から説明されるものでなくてはならない。

戦後、科学論、技術論、認識論が若者の情熱を捉え、無数のサークルが生まれた。
本書はその当時の状況を思い起こさせる。わが国の教育はプラグマティズムに汚
染され、技術論なき技術教育が行われてきた。

本書は技術教育を学問として体系化しようとする試みである。技術教育を担
うために何よりも不可欠なものは、技術を知ることである。教えるためには、
まず教えるべきものを持つ必要がある。技術を系統的・体系的に研究する学問
として「技術学」を定義するならば、技術学の基礎である工学、農学は「科学」
であり、技術はその適用である。技術学は、実際に用いられている「技術」を
対象とする科学である。技術の授業を優れたものにと願う読者は工学、農学の
ひとつでもよいからそれを学び続けてほしい。一読をお勧めする。(郷 力)

匂いで癒す

技術史研究者
小林 公

匂い

「ニオイ」を表わす漢字には、「匂」「香」「臭」などがある。匂と香は「良いニオイ」、臭は「悪いニオイ」に使う。英語では一般に「smell」が用いられ、他に「odor」「scent」などがある。scentには香水の意味もある。実は、嗅覚に関する科学的な研究は、視覚や聴覚に比べ、大幅に遅れていた。そのメカニズムが詳しく解明され始めたのは、1980年代になってからである。人の嗅覚は他の動物に比べて弱く、視覚や聴覚、触覚ほどに頼りにされていない。とはいえ、匂いの情報も脳で処理されるので、他の感覚に影響を与える。特に味覚とは密接な関係にあり、香りの強い食物は、その匂いによって食欲を起こさせる。

匂いの正体は「匂い物質」である。たとえば、松茸からはマツタケオールなどの物質が放出されている。また、尿の臭さの元となる物質はアンモニアである。カイコの幼虫は桑の葉を好んで食べるが、これは桑の葉に含まれる匂い物質シスジャスモンが、カイコを誘引するからである。だから、桑の葉そのものがなくても、シスジャスモンさえあれば、幼虫はそこに寄ってくるのだ。匂い物質は化学的には「低分子有機化合物」である。質量の小さい低分子は軽く、空気中には数十万種類の匂い物質が漂っている。ただし、このすべてが感知されるわけではない。生物の種類によって匂いの感じ方が異なるからだ。炭酸ガスは人には無臭であるが、蚊は人の放出する炭酸ガスを触角の嗅覚センサーで感知し、絶妙な方法で血を吸い取る。また、鮭が故郷の川に戻るのは、水中に溶けている匂い物質を手がかりにしていると言われる。動物の嗅覚は、敵の察知、食べ物の選別、繁殖行動など、種を存続させるために極めて重要な感覚である。

犬は人よりはるかに嗅覚が優れる。これは、鼻の奥の鼻腔空間の構造が複雑

だからだ。鼻腔空間にある上皮を「嗅上皮」と言い、嗅上皮の表面には多数の「嗅繊毛」が生えていて、「嗅神経細胞」につながっている。鼻腔空間の構造が複雑だと、嗅上皮の表面積が広く、嗅繊毛も嗅神経細胞も数が多くなり、匂い物質を鋭敏に感じ取ることができる。犬は人より嗅上皮の表面積が数十倍も広く、そのため、嗅神経細胞の数も人の約 1000 個に対して 40 倍も多く、しかも、嗅上皮の位置が人より鼻の入り口に近く、ずっと匂い物質を感じやすくなっている。嗅神経細胞に匂い物質を認識する何らかの受容体が存在する可能性は以前から指摘されていたが、その正体は不明で、嗅覚のメカニズムについては諸説が唱えられていた。1991 年、米国コロンビア大学のリンダ・バックとリチャード・アクセルは、嗅神経細胞から嗅覚受容体の働きをするタンパク質を発見した。2 人は、これで 2004 年のノーベル生理学・医学賞を受賞している。

匂い信号が脳に伝わるしくみは次のとおりである。鼻に届いた匂い分子は、嗅上皮の表面の嗅粘液に入り込み、嗅繊毛がこれを捕捉する。すると、匂いセンサーである嗅覚受容体が、匂い分子の分子構造を認識してスイッチがオンになり、これで嗅神経細胞が電気的に興奮した状態になる。要するに、匂い分子の化学信号が、神経活動に必要な電気信号へ変換されるのである。発生した電気信号は、嗅神経細胞が直接つながっている「嗅球」に伝わり、その先の道筋は、脳の「嗅皮質」を経由して、「嗅覚野」「扁桃体」「海馬」に分岐する。嗅覚野は脳にあり、何の匂いか、過去の知識や経験と照合して認知する。扁桃体は快・不快・恐れなどの情動を司る。海馬は匂いの記憶に関係する。一般に、匂いは光や音の刺激に比べ、理屈抜きで記憶を呼び覚まし、情動を引き起こしやすい。ただし、匂いは一つの匂い分子だけから成り立っているのではない。嗅覚メカニズムでは、受容体個々が認識した匂いを重ね合わせて、一定のパターンを作り上げ、さまざまな匂いをパターンとして認識し、脳にストックしておく。

香り

香りの歴史は古く、ツタンカーメン王遺跡の発掘物の中に、今でも香りを留める香物が見つかり、注目された。古代エチオピア、エジプト、中国、インド、日本などの世界各地に、香りの遺物や文献が多数残されている。歴史的に見ると、香りの使われ方は 2 つに大別できる。一つは、気になる匂いをカムフラージュまたは消して、相手に不快感を与えない目的で用いる。もう一つは、自分を際立たせ、魅力を振りまくために使う。前者は、香を焚く、オーデコロンを

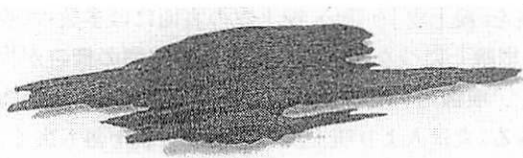


写真1 香木の例

つける、芳香剤を使うなどがあり、後者には、香水や媚薬がある。

わが国では、「日本書紀」に香木が淡路島の海岸に流れ着いたという記

述がある。香木のような天然香料は日本に自生しないから、海を越えて漂着したものである（写真1）。6世紀半ばに仏教が伝来すると、「香」も一緒に入ってきた。しかし、香という文化を本当に理解できたわけではない。たとえば、「竜腦」という香料は、フタバガキ科のリウノウジュの心材の空隙に結晶として析出したものであるが、その名のように竜の脳だと信じられていた。奈良時代、唐の僧の鑑真が来日すると、日本に仏教の戒律を確立しただけでなく、練香^{ねりこう}を作るための基本的知識を広めた。これは各種香料を粉末にして混ぜ合わせ、蜜や梅肉を加えて丸薬状に練り固め、壺の中で一定期間熟成させたものである。平安期になると、独自の香りを工夫するようになり、仏教に限らず、生活の中

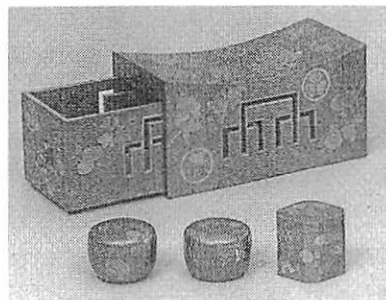


写真2 枕香炉（髪に香りをつける）

で香りを使い始める。部屋で香を焚いて満たしたり、衣類や髪に香りをつけたりするのが、貴族の生活のマナーになった（写真2）。

武士が主役の鎌倉時代になると、面倒な香りの調合を無視して、一つの香木を丸ごと豪快に焚き上げる方法が流行した。室町時代の東山文化で、香木の小片を焚き、その微かな香りを心行くまで味

わう「聞香^{もんこう}」が確立し、自慢の香木を持ち寄って焚き合わせる「香合^{かうあわせ}」が開かれるようになる。これが江戸時代に、多種の香を嗅ぎ分けて当てる遊び「組香^{くみこう}」へと発展し、和歌や物語の主題と深い繋がりを持つようになる。特に、源氏物語に関わる教養を基礎にした「源氏香」はよく知られている。

江戸時代の初期、南蛮より「線香」の技術がもたらされた。香の世界で線香の登場は画期的であった。移動が便利であり、長持ちするので、時間を測るのにも役立った。檀家制度により、寺や仏事との結びつきが強くなり、線香は急速に普及していった。だが、鎖国状態になって貴重な香料が入手しにくくなると、杉などの身近な素材が香料の代用として使われるようになった。こうし

て、線香の本来の特徴である豊かな香りが失われ、香の世界とは異なる、いわゆる「線香臭い」と煙たがられる道を歩むことになった。なお、線香に除虫菊の成分ピレスロイドを練り込んだのが蚊取線香である。現在、広く使われる渦巻き型の蚊取線香は、1895（明治28）年に発明された。大日本除虫菊株式会社の創業者である上山英一郎の妻が、蔵の中でとぐろを巻く蛇を見て驚き、夫の元に駆けつけて報告したのがヒントになったという話が伝わる。

アロマテラピー

古代エジプトのミイラ作りで、防腐や防臭対策として、乳香や没薬などの香料が用いられた。現在、香料は5000種あると言われる。そのうち、実際に香水として使われるのは1500種類程度で、自然界から抽出する天然香料と、人間が化学的に作る合成香料とがある（写真3）。天然香料のうちで動物由来は、麝香^{じゃこう}、靈猫香、海狸香、龍涎香の4種類だけで、ほとんどは植物由来である。植物由来は、香りのある花・葉・果実・種子・根・樹脂な

どから、水蒸気蒸留、溶剤抽出、圧搾などの方法で芳香のエッセンスを取り出す。抽出されたものを精油（エッセンシャルオイル）と呼んでいる。植物性の天然香料で広く使われる代表的なものには、ローズ、ジャスミン、イランイラン、ラベンダー、レモングラス、オレンジ、ベルガモット、白檀などがある。

香水が大流行するのはルネサンス時代であり、精油の生産量が増大した。19世紀には合成香料が登場し、また植物から有効成分だけを抽出し、薬剤として用いるようになった。昔の人びとも、植物の香りに癒し効果があるのは経験的に知っていた。1937年、フランスの化学者ルネ・モーリス・ガットフォセ（Rene-Maurice Gattefosse 1891～1950）は、精油とその効能の研究をまとめた著書『アロマテラピー』を出版した。彼の造語のアロマテラピーのアロマは芳香、セラピーは療法を意味する仏語である。主役の精油が心身に及ぼす影響には、芳香成分の嗅覚刺激と、その成分が皮膚や粘膜を通じて血流に乗り、体内に入る作用が考えられる。近年、アロマテラピーの科学的根拠が次第に解明されつつあるが、さらに個々の成分が体内でどのような働きをするのかについて、分子生物学による研究が待たれる。



写真3 癒す？ オーデコロン
（男性用）

ものづくりと技術教育

徳島大学工学部創成学習開発センター

続木 章三

「ものづくり」をどう教えるか

中学校学習指導要領(平成20年3月告示)技術・家庭の[技術分野]1.目標に、「ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工……」と記述されているように、生徒の「ものづくり」に対する興味や関心は高く、この態度を育むことは技術・家庭の目的の1つであることが示されている。この初等教育における「ものづくり」の体験は、進学・就職のための基礎的能力や他教科(特に理科)の学習の内容理解のための経験的素地になる。しかし、この「ものづくり」を「ものを作ること」だけ、すなわち技能の習得だけに固執すると、「ものづくり」の価値は半減する。道具の使い方のほか、加工する材料の性質、加工方法や組み立て手順など、問題解決学習的な要素も多く、これ

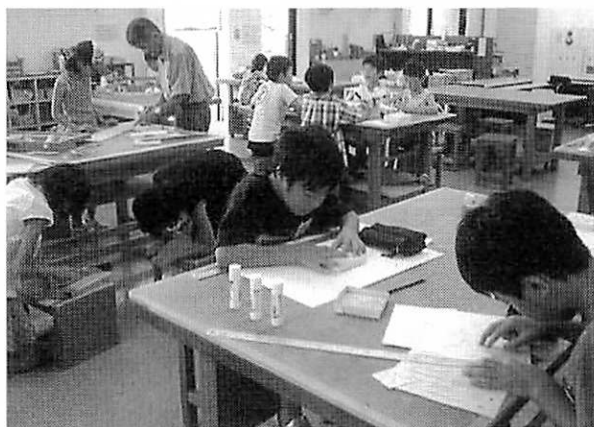


写真1 「発明クラブ」での工作スナップ

らの過程で得た知識や経験は、その後の学習や日常生活の工夫・改善などに大いに役立つ。

一方、現行の教育課程の限られた授業時間数の中で「技術・家庭」が今まで通りの独立した教科として存続するならば、発展性はあまり望めない。科学と技

術の歴史が、「生活に必要な知識」や「生活の工夫と創造」を求めてきたように、「技術・家庭」は「理科」の学習とうまくリンクさせることによって始めて、

生徒たちは両者の内容を発展的に学ぶことができると考えている。

筆者は2006（平成18）年から発明協会愛媛県支部と松山市コミュニティーセンターとの共同企画「松山市少年少女発明クラブ」で嘱託の指導員を務めている（図1）。このクラブには小学4年生から6年生までの児童約30名が月2回の教室に参加している。この教室では、「ものづくり」の基本である木工をはじめ、電子工作や「発明工夫展」に出品する工作などを行っている。継続して参加している子どもたちはノコや金づち、カンナの扱いにも慣れ、加工技術は上達している。小学生でも簡単な基板のハンダづけもうまくできる。このような教室が広く普及すれば、道具を思い通りに使い、設計・加工・組立作業を身につけ「ものづくり」の技を上達させた小学生が増加すると思われる。

しかし、このような「ものづくり」の経験が乏しく、普通高校から大学の工学部に入学した学生の多くが単純な図面さえ描くことができないし、電子回路のハンダづけもできないのが実状である。確かに、現代は知識だけでものを作ることができる時代ではあるが、現実を伴わない虚構の製品開発や製造につながりかねない。事実、工学部の学生の発想にそんなものも見られる。

「技術」をどう教えるか

学習指導要領の目標には上の引用に続いて、「基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め……」と記されている。前者は技能、後者は明らかに科学技術のことを示していると考えられる。技能は体得的であり、個人差はあるが、経験を経ることで上達は比較的容易である。しかし、後者の「かかわりについての理解を深め」させることは難題である。なぜなら、科学技術の社会・環境に対する功罪を論じなければならないからである。現代では科学技術の社会的、経済的、倫理的価値は利害的要素を含み、複雑に絡み合い、単に「よい」とか「よくない」とかでは論じられない状況下にある。今、まさに科学技術のあり方が問われている。早急に結論を出すことは、将来、重大な禍根を残すことになりかねない。

また、環境問題については野生生物の生態系や植物相、植生など、動植物や気候そのものに対する課題のごとく議論されているが、これこそ私たち「人間」そのものに対する課題であるという視点で議論する必要がある。

教員養成大学では教科教育科目の充実を

現行の教育職員免許法では中学校教諭1種免許状を取得するためには大学で

「教職に関する科目」を31単位(52%、19.%は最低修得総単位数に対する割合 右は改正前の単位数)、「教科に関する科目」を20単位(34%、40)を修得しなければならない。このように現行の免許法では専門教科よりも教職科目の履修に重点がおかれ、学校現場で直接、児童・生徒に指導しなければならない教科についての科目の修得単位数は、改正前とは逆転している。

このように教員養成課程では専門教科よりも教職科目の履修に偏っており、大学卒業後すぐに教員として採用された若い先生は、教科についての知識や技能を十分に身につけないままに教壇に立つことになる。新任の教員にとって、ここで初めて教育理論と実際の違いを思い知らされる。教員として経験年数が増せば、指導力に加えて専門知識や技能の向上も期待できるが、新任教員にこのような期待はできない。教員は何度失敗しても次の年に再挑戦の機会はあるが、生徒にとって授業は一過的であり、不十分な授業を受けさせられた生徒に対する悪影響は計り知れないものがある。

このため、現行免許法の「教科に関する科目」の修得単位数を改正前(それ以上が望ましい)に復活させる必要がある。一方、「教職に関する科目」については単位数を減じ、実験・実習などを多く取り入れた実践的指導力育成カリキュラムなど、教科に直結した「教職に関する科目」の新設を要望したい。

高校生にも技術教育を

筆者が勤務する徳島大学工学部では、年々減少傾向にある工学部志願者の確保をめざし、県下の高校生を対象に「オープンキャンパス」を毎年夏休み時期

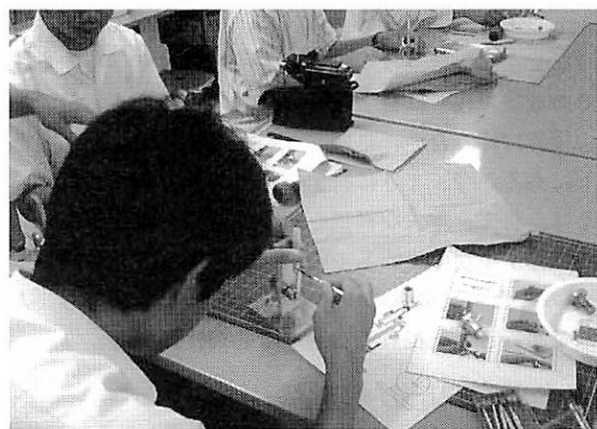


写真2 「工学体験大学講座」でのエンジン組立て

に実施している。行事の前半は、工学部の各学科の教育研究活動についてのガイダンスや、研究室や施設の見学、最新の研究内容などについての紹介があり、後半には高校生が実際に先端研究の実験や実習を行う「工学体験大学講座(15のプログラム)」を実施し

ている。例年、筆者が担当するプログラムでは「初歩の設計・製図とスターリングエンジンの組立て」を行っている（図2）。このイベントに参加する高校生のほとんどは普通科の生徒であり、理工系学部への進学を志望している。筆者の担当は機械工学科のプログラムの1つであるが、このプログラムに参加した高校生はその理由として、「機械工学に関心がある」「エンジン模型の組立てに興味がある」など、事後アンケートで回答しており、「ものづくり」への関心は高い。また、自由記述欄には、「自分で組み立てたエンジンが、ようやく動いたときは感動した」など、達成感についての喜びも書かれていた。「ものづくり」において、この達成感や成功感は大事な要素である。普通科高校に在学中の生徒のうち将来、工学部に進学を希望している生徒に対しては、工業高校などで履修する工業科目が選択できる教育課程編成上の選択肢があれば、上述のような大学入学後のミスマッチやフォローアップの時間浪費がかなり軽減できるはずである。

科学技術創造立国をめざして

筆者は事あるごとに「ものづくり」の実践を心掛けてきた。写真3は工学部機械工学科1年生の授業「機械工学概論」（1コマ分のみ担当）の工作スナップである。授業の前半は「はかる歴史」についての講義であるが、後半の20分で「かんたん振り子はかり」を工作してもらった。座学の講義がほとんどで、実習を取り入れた授業に学生は積極的で、無言のまま熱心に工作に取り組んでいた。完成した「はかり」は各自持ち帰らせた。授業レポートの感想欄には、「身近な材料で簡単に作れる“振り子はかり”に興味を持った」「これまでの授業の中で一番有意義だった」などの

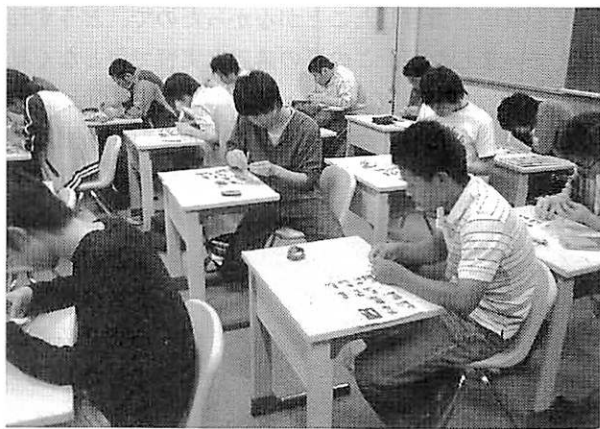


写真3 「機械工学概論」での工作スナップ

の絶賛の書かれていた。技術・工学教育は「もの」を扱う教科であり、「もの」不在の技術・工学教育はありえない。

授業で自信をつける勘どころ (3)

研修会に参加して授業に自信をつける

浜松市立天竜中学校

竹村 久生

岡山県での研修会の様子

今回は、全国各地で実施した研修会のなかから、2010年8月6日に岡山大学教育学部附属中学校で行われた研修会の模様を記したいと思います。

この研修会では、子どもたちのやる気を引き出す栽培指導・圃場を使つての栽培実習の進め方・圃場がない場合の栽培実習の進め方について、実習を交えながら行いました。

研修会に参加しての感想・抱負から

「非常に勉強になりました。数多くの方法を教えてくださり、わずかな時間でしたが、今後の授業に光がさしたような気がします」「教員になってから、一度も栽培を指導したことがなかったので、どうすればよいのかを常日頃から考えていましたが、この日の講義と実習で何となく見えてきたような気がします」「栽培が必修になるということで、施設面と生徒指導面から不安があったのですが、牛乳パックやペットボトルでのマイ畑による栽培方法を聞き、ぜひ実践してみたいと思います」「必修化が迫る『生物育成』で、すぐに使える内容でした。施設・設備の拡充には予算などの長期的な準備が必要ですが、空きスペースを使つての方法は、予算もあまり必要がなく、とてもためになりました」「かつて、ペットボトルを使つたミニトマトの養液栽培にチャレンジしたことがあったのですが、根腐れで全滅でした。今回の研修を生かして、試してみたいと思います」「栽培は予



写真1 三本鍬を使って土を掘り起こす

定はしていますが、現在は取り組んでいません。学校内での場所や活動を考えて、まずは牛乳パックを使つての葉菜類の栽培から始めてみようと思いました」
「ペットボトルによるイチゴの栽培を今後やってみたいと思います」

これらは、参加者の感想や抱負のごく一部にすぎませんが、研修会がためになったことが読み取れると思います。



写真2 平鍬を使って平畝を作る

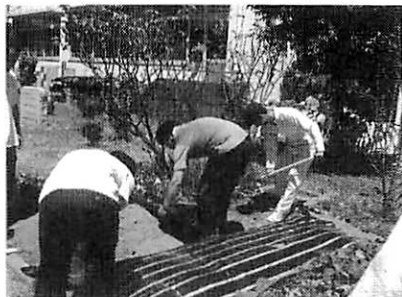


写真3 平畝に黒マルチをする

研修会参加者の質問から

「生物育成を校地内で行うと、いたずらや盗難などが予想され、不安です。どうすればよいでしょうか」→生き物を相手にするので、生徒指導上の問題も大きいです。いたずらや盗難が少しでも少なくなるような工夫をします。次のような方法はどうでしょうか。①人の目につきやすい場所やいつも人が多く通ったり集まったりしている場所に苗を置いて管理させます。たとえば、教室の窓際や生徒昇降口です。その場合、土や床の上ではなく、少しでも目の高さに近づけることです。これは、蹴られたり踏まれたりさせないためです。棚や机・ロッカーなどの上に置くのもよいです。②名前を書かせ、自己責任・自己管理とし、他の物と区別させます。③グループで管理させ、毎日のように見に行かせたり世話をさせたりします。1カ所にまとまって置くことも対策になります。④週に1回の授業時には、自分の苗を教室の机上に持って来させて、変化を見させます。

「スペースを確保するにはどうしたらよいでしょうか」→場所の確保について

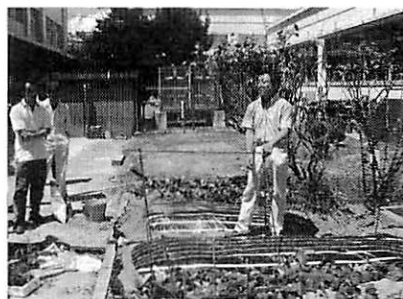


写真4 支柱を立てる

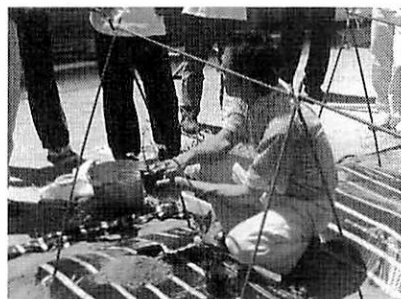


写真5 マルチに穴をあけて苗を定植する



写真6 発泡スチロールマイ畑での支柱の立て方の師範をする

ですが、窓際 30cm が日の当たる大切な場所になります。①使っていない長机や生徒用机を窓際に並べて場所を作る。②使用していない教室の窓際をその期間だけ借りる。③使用頻度の少ない部屋の窓際（生徒会室・会議室・被服室など）を一時的に使わせてもらう。④発泡スチロール箱なら、技術室横の南側の軒先に置く。要するに、校舎の南側の軒先やベランダなど、もう一度、学校内を見直してみることが必要です。

「指導者側で指導に関するノウハウが不足しているのですが、どうすればよいでしょうか」→まずは、ネットワークを使って、話を聞ける人や教えてもらえる人を探すことです。農業関係者は親切でいい人が多いと思っています。また、栽培は机上でできる学問ではありません。実践が何より自信になります。一作やれば、かなりの自信やノウハウも身についてくると思います。そして、実践していると、いろいろな人が助けてくれるし、質問もできると思います。栽培を楽しむという姿勢が大事です。



写真7 ペットボトルマイ畑に不織布を入れる

「栽培の経験が少ないので、さまざまな栽培方法を知りたい」→基本的な栽培のやり方はあまり多くないと思います。大きくわければ、水耕・土耕、畑作・施設栽培くらいで、使う場所や施設・物によって、多少やり方は変わってきます。作物の種類によって栽培方法が異なることが、大きな壁かもしれません。作物の種類は莫大です。また、同じ作物でも、環境・温度・天気・地

域によって変わります。まず、実践が大切ですが、地域で栽培の師匠を見つけることが上達の第一歩かもしれません。

「基本的なところがわかっていないような気がしますので、そのような情報が得られればよいのですが」→個人的な考えですが、栽培に基礎・基本はあまりないように思います。どんなやり方でも、作物が安全に育てられればよいわけです。こうすればできるという方法ではなく、「これはやるとダメですよ」ということはあるように感じています。地元の栽培の師匠を捜すのが早道でしょう。

「まず、何からやればよいのかがよくわかりません。とりあえず、やってはいるのですが」→まずは、あまり結果を考えないで、簡単で手軽な栽培から始め、指導者が栽培を楽しみ、好きになることが大切のように思います。それが自然と生徒に伝わるのではないのでしょうか。

「栽培をするには、どこかで何かを決心する必要があるとは思っているのですが」→栽培は、敷居が高いことが多いです。私もそうでしたが、私自身を含め、親類縁者は栽培・農家とは全く縁がない家系です。一つのきっかけでやり始めることができることもあります。第一歩を踏み出すことは大切で、決断が必要です。

「1学年が7～8学級以上の大規模校での実施形態はどうすればよいでしょうか」→大規模校では、これがいちばん頭を悩ませます。私の学校も1学年7学級で、市内では2番目に大きな学校です。生物育成は、2年の10月から10時間扱いで、牛乳パックを利用したトウモロコシの種からの栽培を行います。



写真8 牛乳パックマイ畑への土入れと種まき



写真9 牛乳パックの底を切ってマイ畑作り

日本の川を治めた技師デ・レイケ

西條 敏美

川を治める

日本の川は傾斜が急で、大量の雨が降るたびに決壊して、田畑や住宅を押し流し、多くの人びとの命を奪ってきた。特に、江戸時代までは洪水との闘いであつたといつてもよい。この対策に明治政府より雇われて来日したのがオランダの土木技師デ・レイケである。彼は、木曾川、淀川、多摩川など多くの河川を調査し、治水工事を立案し指導した。山地からの雨水が鉄砲水として川に流れ込まないように、山には植林をさせ、流れ込んだ土砂を途中で堰き止める砂防堰堤（砂防ダム）を造る工法を押し進めた。

木曾川では、特に、長良川、揖斐川と合わせて、この3つの川が網の目のように流れ、大雨のたびに堤防が決壊して、多くの被害を出していた。彼は、3つの川にきちんと分流する「木曾三川分流工事」を立案した。

日本の川を治めた技師としてデ・レイケの足跡はあまりに大きい。彼への感謝の気持ちから、愛知県愛西市では船頭平河川公園（木曾川と長良川に挟まれた場所）、岐阜県海津市では羽根谷だんだん公園、そして、京都府木津川市では不動川砂防歴史公園などと整備して、銅像なども建てて顕彰しているようだ。

その地を訪れてみようかと思つたが、私の地元、徳島にも彼は足跡を残していることに思い当たつた。徳島にも吉野川という清流が西から東へと流れている。デ・レイケは、1884（明治17）年に徳島を訪れ、6月12日から7月4日まで池田の上流まで調査を行ない、「吉野川検査復命書」を提出している。そのなかで、支流の対策を力説した。

その結果、1886（明治19）年から2年かけて、内務省直轄工事として砂防工事が進められた。そのひとつの脇町の大谷川に造られた砂防堰堤は現在もそのまゝの形で残っていて、その一画は整備されて、デ・レイケ公園と名づけた公園になっている。

脇町のデ・レイケ公園へ

脇町は、徳島の中央に位置し、吉野川の北岸に開けた山間の町である。人口はおよそ 18,000 人、江戸時代から明治にかけては藍づくりが盛んで、水運にも恵まれていたので、藍の集散地として栄えた城下町である。

私は南岸に沿う国道 192 号線を西に車を走らせた。穴吹から穴吹橋を渡って脇町に入り、道の駅に駐車した。そのすぐ東側に大谷川が吉野川に流れ込んでいる。この川

の両側は昔ながらの町並みを残している。国の指定を受け、保存されている“うだつ”の町並みもすぐである。その向かい側にはオリオン座という映画館もある。山田洋次監督の「虹をつかむ男」の舞台にもなった古い映画館だ。

私は、大谷川の西側の道路を上流に向かって、町並みを見ながら歩いた。町並みがなくなる辺りから、川の両側に遊歩道が作られていた。やがて風車と欧風のあずま屋がある、公園らしい佇まいをしたところに着いた。そこがデ・レイケ公園だった。川には大きな石が何段にも積まれたダムのような堰が 2 つ見える。水の量はわずかである。堰と堰との間には土砂がどっさりたまっている。デ・レイケの顔写真が貼られ、業績を記した石碑が片隅にあった。デ・レイケ公園と記した看板も建てられている。木曾川沿いの大きな銅像にはかなわないが、ここで堰を見て、この石碑とともにデ・レイケに思いを馳せれば、それで十分だろうと思った。

遊歩道はそこでなくなっていたので、川に沿う車道をさらに上流へと歩いた。車道と川との間には草木が生い繁っていて、視界を遮った。高架となって走る高速道路の真下を通り抜けて 10 分ほど歩くと、対岸に渡る橋がかかっていた。ここに立ち止まって上流に目をやると、川幅は狭くなっていたが、堰は奥へといくつも造られていた。よく考えると、公園のところの 2 つだけであるはずがない。その橋を渡って反対側の道路を通って引き返すことにした。道路は狭い生活道で、桜並木となっている。川もよく見える。そして、ここにも一定の間隔で堰がいくつも造られている。歩数で数えてみると、ほぼ 100m ごとにあって、そのつと数メートル下がっていく感じである。デ・レイケ公園のところま



ヨハネス・デ・レイケ
(1842～1913)

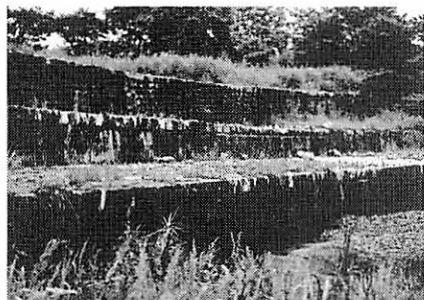


写真1 脇町に残るデ・レイケの堰堤

で戻って、さらに下流へと歩くと、堰は4つ5つと続いていた。

この堰がなければ大雨が一気に土砂を運び、川床は高くなって大きな被害を起こしていたのだろう。道行く人に訊くと、今でも、大雨のときには水かさを満して、ごうごうと流れるという返事が返ってきた。

…… 30年間日本に滞在

デ・レイケが来日したのは1873(明治6)年9月、31歳のときのことであった。すでに結婚していて、妻と2人の子ども、そして義妹(妻の妹)をともなつての来日であった。前任のドールンやともに来日したエッセルなどが役目を終えて帰国するのに、彼は、1903(明治36)年6月まで30年間も日本に留まった。

デ・レイケが、オランダのコリンスプラートという町に生まれたのは1842年である。3男4女の次男だった。祖父も父も築堤工で、彼もまた土木工事の現場で働きながら技術を学んだ。彼は、工科大学出身のエリート技師ではないのである。そんなデ・レイケになぜ日本行きの声がかかったかといえば、彼がある工事の現場監督として働いていたときに、この工事にオランダの土木局からエリート技師のドールンが出向してきたからである。彼はデ・レイケを高く評価し、のちに自らが日本政府に招かれたときに、デ・レイケを推薦したことによる。

来日したデ・レイケは、日本の主な河川を調査し、洪水から守るために砂防工事計画をただけでなく、大阪、鳥取などの港湾の建設工事にもかかわった。デ・レイケは日本のいたるところにその足跡が残している。

家庭内の不幸と幸せ

家庭内に眼を向けてみると、まずその悲しみに胸がいたむ。来日して6年目の1879(明治12)年、義妹が亡くなっている。彼女は、姉夫婦の家事手伝いにと一緒に来日していたのだ。その2年後には、妻を亡くしている。そして、その4年後には日本で生まれた息子を亡くしている。11歳だったという。短い期間に3人もの身内を亡くしているのだ。いずれもコレラだった。

いつまでも不幸を背負っていてもしょうがない。デ・レイケは、43歳のと

き薦められていた縁談に耳を傾け、一時帰国して故国の若い女性と再婚をし、新婦をともなって日本にもどってきた。日本で前妻との間に4人の子どもが生まれ、後妻との間に5人の子どもが生まれたというから、幸せというべきか。

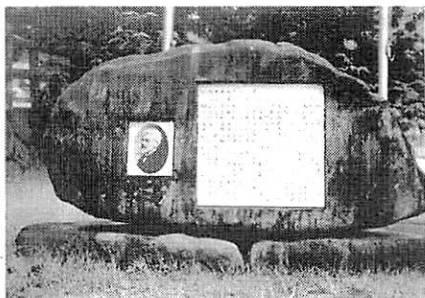


写真2 デ・レイケの顕彰碑

帰国後、そして死

デ・レイケは、31歳のときに来日して、30年間も日本に滞在した。最初の契約期間は3年だったので、更新を続けているうちに30年が過ぎたというべきか。最初の妻や子ども、義妹を日本で亡くし、さらに日本で生まれた子どもが4人もいたことは帰国を遠のかせた遠因になったかもしれない。けれども、最期は故国で迎えたかったのであろう。日本での仕事をやり終えたという自負もあったであろう。もう61歳になっていた。1903（明治36）年6月、彼は帰国の途についた。帰国後はなおも中国に渡り、上海の河川工事にかかわっていたが、その後、1913年、アムステルダムで死去した。71年の生涯だった。

死の3年前の1910年、上海での仕事を完成させたとき、デ・レイケの送別会が開催された。このとき、主催者は彼にこんな賛辞を贈った。

「土木技術者というものは、自己に対する記念碑を地球の表面に残すものであると言われています。デ・レイケ氏の記念碑は、上海に関しては、黄浦江の川底に残されているものであります。目に見えるものは何もありません。しかしながら、その維持は上海にとってもっとも重要なものであります」

その思いは日本人にとっても同じであろう。

〈参考文献〉

- 1) 建設省中部地方建設局木曾川下流工事事務所編『デ・レーケとその業績』（同所、1987）
- 2) 上林好之著『日本の川を甦らせた技師デ・レイケ』（草思社、1999）
- 3) 三宅雅子著『乱流—オランダ水理工師デレーケー』（東都書房、1991）
- 4) 村松貞次郎著『建築・土木』お雇い外国人15（鹿島出版会、1966）「デ・レーケ」の項

里地・里山の自然と農業

茨城大学農学部

中島 紀一

農業は里地・里山の自然に支えられて

先月号では農業は自然に支えられて存在しており、その点で自然と切断された工業とは基本的に違っていると述べました。農業を支える自然としては、まずは農業内部の自然があり、その外側に農業を包み込む自然があります。農業内部の自然としては、土地の自然、作物や家畜が内に持つ自然、そして土地の自然と作物や家畜の自然を繋いで生産の体制を組み立てる人の労働の自然の3つがあります。農業の外側の自然としては、気候風土的な自然があり、里地・里山と総称されるようになった農村の自然があります。

近代日本の学問の多くは欧米からの模倣として始まりましたが、民俗学は日本独自で拓かれた学問です。それを創始したのは柳田國男(1875～1962)です。柳田は実によくムラを歩き、土地の古老の話を聞き、記録し、近代化によって失われていった日本の原像を明らかにしていきました。

その柳田は、日本の農村の基本的構成について、中心に人が暮らすムラ(集落)があり、その周りに耕すノラ(田畑)が展開し、その外側に暮らしを支えるヤマ(林野)が広がる、農村はムラーノラーヤマの3相がセットとなった構造を有していると定式化しました。ヤマ(林野)の向こうにはまた次のムラがあるというのが日本の農村であり、それが日本の自然だと言うのです。

柳田がここで言うヤマとは、現在用語では「里地・里山」のことで、遠くに広がる「奥山」とは区別される存在でした。ヤマは離れた遠くにあるのではなく、暮らしの場に、人びとが利用し育てるものとしてあるという認識です。

「おじいさんはヤマに柴刈りに」

現在は農地を耕すのが農業で、森から材木を伐り出すのが林業で、両者は別の産業だと考えられています。しかし、少し前までの時代には農と林は一体の

ものとして存在してきました。

そのころヤマ、すなわち暮らしの周りの林は、まずは農業を支えるヤマでした。ヤマからは堆肥の原料になる山柴や落ち葉が採取され、家畜の餌になる草が刈られました。家畜のための草刈りは子どもたちの毎朝の仕事でした。

「柴」と「芝」の違いはわかりますか。「芝」は芝生の「芝」のことで植物の名称です。それに対して「柴」は、ヤマの利用の概念なのです。「柴」は植物の名前ではなく、鎌で刈り取れる小枝類の総称です。桃太郎伝説の「おじさんは山に柴刈りに」の山は里山のヤマであり、柴刈りの「柴」は、芝生の「芝」ではなく、堆肥原料の「柴」で、主に夏から秋にかけての仕事でした。

ここで当時の社会において重要だったことは、柴を刈るのは鎌であり、鋸^{のこ}ではないという点でした。鋸で伐るものは材であり、多くの場合、所有権がはっきりしており、他人が勝手に木を鋸で伐ることは御法度でした。それに対して鎌で藪を刈り、小枝を刈り取ることはおおそ誰でも自由とされていました。

この自由さは、柴刈りは材を傷めず、山の生態管理にもなるという利点もあったからだとされています。しかし、この解釈は後付けのことで、そもそもヤマは、材の生産のため作られたのではなく、ムラびとたちの柴刈りのために存在し、ヤマは人びとの共有地（村山）であり、そこで育った材の所有については、その後の社会関係から決まっていたということなのだろうと思います。

堆肥のための柴刈りの面積は、田畑の3倍以上くらいは必要だったとことです。田畑とこうした柴山の結びつきはたいへん強く、田畑を売買すると、対応する柴山も「畑付き山」として権利が同時に移動するという例もありました。

生活林としてのヤマの利用

農村の人びとにとって、ヤマは農用林としてだけでなく、生活林としても必須なものでした。

ヤマからは薪や炭が得られ、暮らしのエネルギーとして使われました。石油時代になる前の主な熱エネルギー源は薪炭^{しんたん}で、江戸、大坂、京都などの大都市の薪炭需要は膨大なものでした。薪は重いので遠方からの輸送は難しく、そのため近郊農村にとって薪の伐りだし販売は魅力的で独占的な事業^{しやううん}でした。薪の輸送には、河川や水田の灌漑水路を利用した小舟での輸送（舟運）が大きな役割を果たし、川筋には河岸（港）が栄えました。

薪は庶民の焚き物で、炭は武士、貴族、商人などお金のある人びとの焚き物でした。炭は煙が出ず、火持ちもよく、火力が安定しています。上品な京料理

などは薪での調理は難しく、炭が必須でした。茶の湯でも炭は大事なお道具で、菊炭、枝炭などの特別な炭需要もありました。また、炭は鉄や鋼の生産にも不可欠で、砂鉄の採れる山陰地方の山村では、たたら製鉄のための炭生産も古くから盛んでした。

このように薪炭は重要な販売商品でしたから、農村の日常生活では、焚き物としては薪炭ではなく、枯れ枝や粗朶そだなどが主に使われていました。粗朶とは堆肥の柴にはならない小枝などのことで、粗朶をたっぷりと集めておくことも暮らしの大切な仕事でした。

ヤマからはたくさんの食べものも採れました。山菜、キノコ、木の実など、四季折々の山の幸はムラの暮らしの重要な支えであり、楽しみでもありました。木の実は、日常の暮らしの豊かさの素材としてだけでなく、栃の実やドングリなどの採取と貯蔵は、飢饉のときへの重要な備えともなりました。

昔の庶民の家は草葺き屋根が普通で、屋根葺きの草も里山から採取されました。草屋根の材料として最も多く使われたのはススキで、これをカヤ（茅・萱）と呼び、ヤマの一部にはカヤだけが生える場所が作られ、そこはカヤ場（萱場）と呼ばれて、多くの場合、ムラで共同管理されてきました。

また、ヤマは飲み水の水源涵養林としての役割も重要でした。地域に広いヤマがあることは、飲み水を安定して得ていくための必要条件でもありました。

利用されるヤマは安定した二次的自然となった

このように農村を包みこむヤマは、農用林、生活林として利用され、そこには安定した二次的自然が形作られてきました。里地・里山の自然には優れた多様性があり、その自然的価値はたいへん高いと評価されています。

生態学では安定した自然のあり方の概念として、原生的自然と二次的自然の2類型を設定しています。

原生的自然は、管理や利用などの人の手が入らずに形成された自然であり、今回の言い方で言えば「奥山」にあたる自然のことです。それに対して二次的自然は、管理や利用などの人の手が加わることによって形成される自然のことで、「里地・里山」はその代表的なものと考えられています。

生物多様性保全と里地・里山の役割

これまで自然の価値としては、原生的自然こそ大切だと考えられてきました。たとえば、世界遺産として登録されてきた日本の貴重な自然は、知床（北海道）、

白神（青森、秋田）、屋久島（鹿児島）などで、いずれも原生的自然として価値が高いと国際的にも評価されてきたものでした。

しかし、最近では人の手が入って作られてきた里地・里山に代表される二次的自然も、自然としての価値はたいへん高いのだという評価が定着してきたのです。里地・里山にはたいへん豊富な生物多様性が作られ、保全されていることへの認識が高まったからでした。日本政府は、生物多様性国家戦略において、2002年以來、里地・里山保全を中心的戦略に位置づけるようになっていきます。また、昨年10月に名古屋で開催された「生物多様性条約第10回締約国会議」（COP10）で、議長国を務めた日本は、「SATOYAMA イニシアティブ推進プログラム」を提唱し、世界の支持を得て議決されました。里山にはたくさんの生き物が生きており、それを保全すること、すなわち適切な利用管理を続けることは、生物多様性の保全に重要な貢献となるという提唱でした。

植生生態学の視点から見れば、自然はそれぞれの土地の自然条件に則した極相に向かって遷移を続けており、極相は、遷移の終点であり、それはたいへん安定した生態系のステージと理解されています。原生的自然の多くは極相のステージにあると考えられるものです。原生的自然は貴重なもので、保全されなければなりません。しかし、生物多様性の視点からすれば極相は、むしろ単純化の方向にあるとも考えられるのです。

それに対して、里地・里山は、人の利用管理が適切な形で加えられており、その利用管理のあり方は生態学的に見れば、遷移への流れへの適切なかく乱となっており、そうした適切な利用＝適切なかく乱が多様な生物種の生存と保全に役立っていると評価されるようになったということです。

里地・里山の空洞化と消滅が急速に進行している

このように地域の自然に支えられた農業と暮らしは、地域に安定した二次的自然としての里地・里山を育て、そこに豊かな自然を作ってきたのですが、いまそれが急速に空洞化し消滅しつつあります。その結果として、メダカ、カエル、ドジョウ、秋の七草のフジバカマなど、農村にはごく普通に生きてきた農村生物たちが絶滅危惧種となってしまっているのです。

農業や暮らしが地域の自然に依存しなくなり、里地・里山は利用されなくなり、開発用地への転用が進行してきました。農業も暮らしも近代化という名で工業依存が進行し、自然から離脱しています。改めて、自然に支えられた農業の復活、すなわち有機農業推進を提唱していく理由はここにあります。

金型内で加工物を浮かせて加工するラス網技術

森川 圭

はじめに

大阪府東大阪市にある三協製作所は、プレス、板金、溶接などのコンビネーションによる金属ユニットや部品加工を得意とする企業だ。主力の家電、自動車部品のほか、フォークリフトに使用するアルミ合金型材の加工なども手がける。近年、特に力を注いでいるのがエキスパンドメタル（以下、ラス網）を使用した部品加工だ。ラス網は金属板を刃型によって千鳥配列の切れ目を入れながら、伸張して菱形の網目を形成したもののことである。

全体がメッシュ状のため、光・熱・音・空気を遮らず、壁を設置していない場所と比較すると、防音や防風、また、不審者の侵入を妨げる防壁の役目も果たすことから、多くは建築資材に用いられていた。しかし、さまざまな角度に対して拡張力が生まれ、軽量、透視性、美観などの点でも優れるため、同社ではこの技術を工業用部品に幅広く活用している。

ラス目を潰さず立体形状を作る

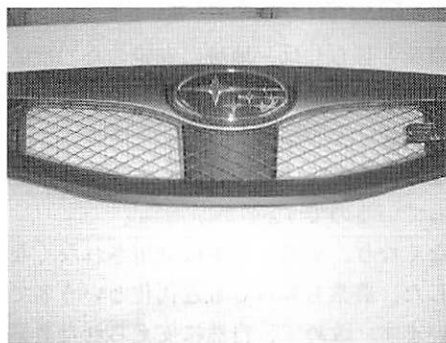


写真1 自動車のフロントグリルのラス網

2007年に富士重工業が発売した「インプレッサ WRX STI」のフロントグリルはその一つ。発注先からは、ラス網にアール形状をつけること、また、最終的に樹脂製のフレームと嵌合するため、目数や切断部分の形状を正確に計算することなどが求められた。

ラス網メーカーと打合わせの上、目数などラスの形状を決めて発注。

でき上がったラス網をプレス機で平面を打ち抜いた後、絞り加工で形状をつける。平板を打ち抜く際には、取り付け穴を逃がすことを含め、抜いた後の形状が均一になるよう金型作りには細心の注意を払った。中でも、最も苦心したのは絞り加工である。

というのも、ラス網は伸張のしかたによって、ラス目と呼ばれる線が交差している部分に、結び目のような突起をつけることができる。あえてラス目を潰してフラットにすることもあるが、発注先はラス網の特徴でもあるこの突起を残すことを求めてきた。

しかし、通常のプレス絞り加工では、下型に向けてパンチを強く当てるので、突起が潰れてフラット状になってしまう。そこで同社が考案したのが、金型内の下型とパンチ間の間隔を広げ、ワークを浮かした状態にして絞り加工を行うという特殊な工法である。

下型を使わずに、パンチだけでアール形状を形成できるようにした。パンチ形状は、通常の絞り加工のように下型とぴったり合うものとは著しく異なるものだ。「パンチの形状と、突く深さを見出せたことで目的の形状を出すことができた」と同社。

試行錯誤の末に金型を完成

ハードルはほかにもあった。プレス加工は、ベタで押してブランクを合わせるのが一般的だが、ワークを浮かせて絞り加工しながら、きちんとブランクを合わせなければいけない。しかも目数を揃える必要があるのも、その調整に骨が折れたのだ。実際にやってみると、机上で考えたようにはいかず、「試打ちと微調整を繰り返し、やっとの思いで金型を完成した」と三協製作所の石本一彦社長は話す。

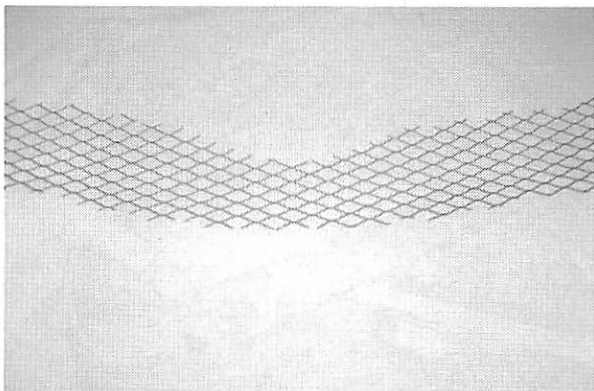


写真2 外側をプレス機で打ち抜き、後工程の絞り加工で曲面形状をつける

ちなみに、自動車のフロントグリルにラス網を用いたのは、世界でもインブ

レッスが最初である。

同社がラス網加工に取り組んだのは2002年、主要取引先の松下精工（現・パナソニックエコシステムズ）のエアコンフィルタ部品が最初である。発注先がフィルタにアース機能を持たせる必要が生じたため、樹脂製品に替えてステンレスラス網の使用を求めてきた。

しかし、当時は同社も発注元もラス網加工に関する知識がほとんどなかったため、さまざまな問題に直面した。たとえば、ラス網は、金属の種類や板厚、目数、線径などによって網目の開口率や強度が決まるため、それを考慮した設計をしなければならない。また、でき上がったラス網の網目を無視して乱切断すると、後工程の溶接に手間取り、量産加工が困難になること、などだ。

「ラス網加工は古くから知られていたが、積極的に取り組む加工会社が少ないのは、取り扱いが難しく、加工精度が出しにくいためだと初めて分かった」（石本氏）。

実際に、発注先のデザイナーが示したイメージ図通りにはモノが作れないことがわかり、試行錯誤の末、同社でデザインを修正した。このような苦心の末、板厚0.15mmのステンレスのラス網にカシメと溶接で板金部品を組み合わせたフィルタユニットを完成。無事に完成できたことで自信を深めたのである。

付加価値の高い製品加工を目指す

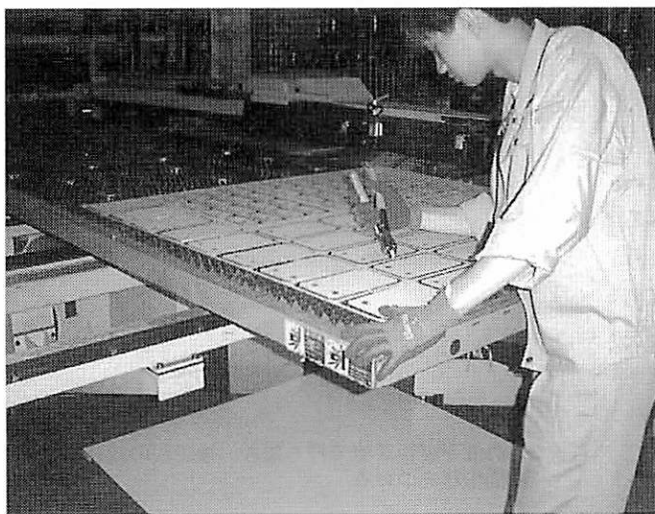


写真3 タレパンによる打ち抜き作業

同社の創業は1955年で、扇風機、換気扇、温風器などの家電部品のプレス加工からスタート。ひと頃は水受け皿や投光器などの最終製品も製造した。しかし、バブル崩壊後は業績が低迷した。発注先の海外移転など

が大きな理由だが、プレス機による量産加工の利幅が薄くなったことも原因の一つである。そこで板金、溶接とのコンビネーション加工に活路を求めた。

しかし、「ラス網加工を始めるまで、なかなか大きなチャンスに巡り合えなかった」と石本氏はいう。ラス網は加工油を使用せず、またパンチングメタルと違ってクズも出ないので、クリーンな環境が求められる用途に向く。素材はステンレスやチタンのほか、鉄のめっき銅板や銅、アルミ合金など、ほとんどの金属・非鉄金属が使える。

同社では、今では素材を丸めて溶接したものをプレスで絞るという複雑な加工もこなす。2010年には、オリジナルバッグ工房 TAKAO と異業種コラボレーションを行い、ハイセンスなビジネスバッグも開



写真4 三協製作所の石本一彦社長

発した。オール本皮仕様、前面にハИАートと呼ばれる特殊なラス網を施したもので、「3D バッグ」の商品名で TAKAO から発売された。

同社は最終製品の製造経験があるだけに、ユニット加工専門になった現在でも開発力には定評がある。顧客が提示した図面通りに加工することよりも、開発の早い段階から顧客と一緒にアイデアを出し合い、最終製品をイメージしながら加工の最適化を図るケースが多いという。今後も付加価値の高い製品加工を目指す考えだ。

スクール ライフ

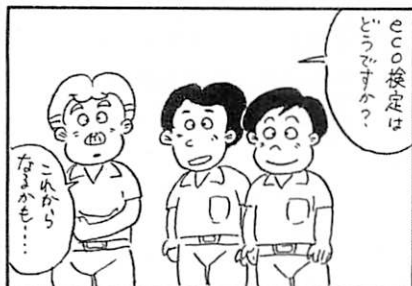
NO 68



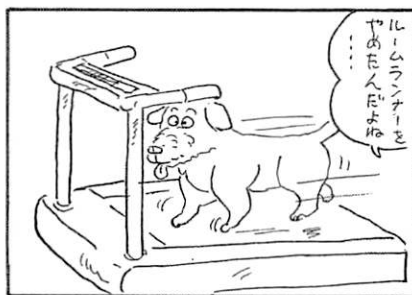
節電の方法

検定いろいろ

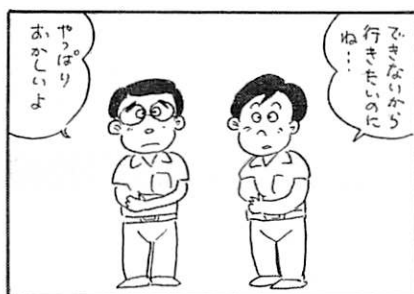
台風の名



節電の方法



難しい条件



地道な研究活動を続けよう

[6月定例研究会報告]

会場 工学院大学 5月28日(土) 10:00～16:00

民教連加盟研究団体がたがいに実践を交流

技術教育研究会(技教研)から公開研究会参加の誘いがあったので、6月の定例研究会はこれに参加することで代えることにした。当日は、雨にもかかわらず、産業教育研究連盟(産教連)・全国農業教育研究会(全農研)・子どもの遊びと手の労働研究会(手労研)をはじめとして、日本民間教育研究団体連絡会(日本民教連)に加盟する研究団体の会員を中心に、60名を超える参加者があった。

この日の研究会のメインテーマは「小・中・高一貫の普通教育としての技術・職業教育を展望する」で、産教連を含めた4つの研究団体から、このテーマにあわせたレポートが5本出され、それらをもとに討議が進められた。ここでは、産教連のレポートを中心に、この日の様子を紹介する。

レポート発表に先立ち、研究会の開催趣旨の説明と問題提起が技教研側よりなされた(基調提案は坂口謙一氏)。午前中は川俣純氏(技教研)と盛内健志氏(技教研)のレポート発表と質疑、午後は亀山俊平氏(産教連)と内山雄平氏(全農研)と鈴木隆司氏(手労研)のレポート発表と質疑がそれぞれ行われ、最後に全体討議が行われた。

小・中・高を一貫した「普通教育としての技術教育」のための教育課程試案を技教研が世に出してから15年余りが経過している。この間、社会状況も大きく変わってきており、「普通教育としての技術・職業教育」を今日的な観点から追究し直す意図もあって、この日の研究会を設定したとのことである。

産教連を代表して発表された亀山俊平氏のレポートの概略は以下のようなものである。

和光学園小中高の技術教育

亀山俊平

和光学園は1934年開校の私立の学校法人で、幼稚園から大学まである。幼

稚園と小学校は各学年2学級、中学校は各学年4学級、高校は各学年6学級の規模である。技術教育に関していうと、小学校では、3年から6年まで「工作技術」の時間が週2時間設けられ、中学校では、各学年に「技術」が週2時間設けられ、高校では、2年選択で「機械工学」と3年選択で「コンピュータ制御」の各講座が設けられている。技術教育担当の専任教員は、小学校に1名、中学校に2名おり、高校は現在は非常勤講師で対応している。

小学校での実践は「小学校での工作・技術教育」(2010年10月号)を、中学校での実践は「小学校での工作・技術教育」(2011年3月号)を、それぞれご覧願いたい。現在、注目しているのは、小学校で技術教育を受けてきた者(小学校からの内部進学者)とそうでない者(中学校からの入学者)とで、技能の習得などにどのようなちがいが見られるかということである。

全体討議で出された意見を中心にまとめてみると、次のようになる。「技教

研は小・中・高一貫の技術教育の大切さを主張してきているが、小学校段階からの技術教育の大切さを改めて感じる」「公開研究会の形で民教連加盟の研究団体が一堂に会し、おたがいの実践を交流しあえたことはそ

れなりに一定の成果があったといえる」

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)



写真1 公開研究会風景

実に多くのことが学べるテーブルタップの組立のポイントを探る

研究会当日に首都圏の梅雨明けが発表され、暑い夏の日差しが照りつけるなか、参加者は会場へと急ぐ。研究会場はほどよくエアコンが効いていて、快適であった。

この日のテーマは、産教連主催の夏の全国大会でも、毎年のように取り上げられているテーブルタップの組立である。すでに、組立に必要な工具類が材料とともに用意されている。準備されたのは、会場校の野本勇氏である。組立にかかわる指導は野本氏にお願いした。用意されていたプラグ・コード・テーブルタップはすべて透明色のものであった。今や、教材業者をとおして材料を注文すると、この透明タイプのものになるとのことであった。

テーブルタップの組立のポイントは、コード先端の被覆を取り除いて、ねじ止めするところである。現在、市販されているテーブルタップは、一体成形されている場合が多い。そうでなくても、コードの先端は圧着端子を使って、しっかりねじ止めされているのがふつうである。そうすると、プラグ部分が傷んだ場合、圧着端子と圧着ペンチを使って修理することになるが、一般の家庭にはこのどちらもまずない。そこで、圧着端子を使わずに、芯線を出したコードをねじに巻きつけてねじ止めする方法を身につけておかなければいけないことになる。

したがって、テーブルタップの組立では、どの家庭にもあるような工具を使ってできる方法を身につけさせたい。ということで、研究会では、圧着端子を使わない方法で組み立ててもらうことにした。テーブルタップの組立ははじめてではない参加者ばかりであったが、圧着端子を使わないやり方にとまどう参加者も見られた。

ビニルコードの芯線を1本も切らずに被覆をはがすのはけっこうむずかしいものである。コードの被覆をはがしが一発でできるワイヤストリッパという便利な工具もあるが、これは使わずに、ニッパを使って被覆をはがす。ニッパとラジオペンチを同時に使って、器用に被覆をはがす参加者もいた。カッターナイフを使っても、被覆をはがせる。ニッパすらもない家庭が多いのだから、むしろ、カッターナイフを使う方法を身につけておいたほうが得策であろう。カッターナイフのかわりにはさみを使う手もあると、智恵を授けてくれる参加者も

あった。

被覆をはがしたコードの芯線をねじってからねじ止めしなければいけないのだが、その方法がいくつかある。どれがよいか、その理由を含めて、野本氏に解説をお願いした。参加者は、実際にやってみて、「なるほど」と納得していた。

テーブルタップをただ単に組み立てるだけならば、30分もかからずに作業を終えてしまう生徒が出てくる。そこで、テーブルタップ部分にパイロットランプを組み込んだり、コードの途中に中間スイッチをつけたりすることがよく行われる。野本氏の場合は、中間スイッチをつけさせているとのことであった。実際にテーブルタップを使う場所を考え、コードのどの辺りに中間スイッチをつけるかを検討させたうえで製作にあたらせているとの話が、野本氏よりなされた。

(金子政彦)

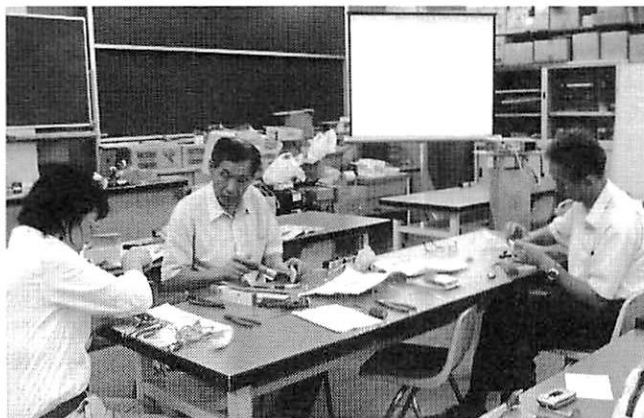


写真2 テーブルタップの組立に取り組む参加者



写真3 工具の説明をする野本氏

これまで、民間教育研究団体や教職員組合が「教育の貧困」について論じて、中央や地方の行政当局は「考え方の違い」から、改善への努力をしなかった。ところが、3月11日以後、状況が変わってきた。行政が動き始めたのである。埼玉県での具体的な取り組みは3.11以前から行われているが、「学習教室」はそのよい例である。

貧困が低学力を生み、大学を含めた高等教育機関へのアクセス困難対策や就職は県の事業として、生活保護家庭への教育支援を昨年9月から始めた。

中学3年の子どもがいる家庭を個別訪問し、子育て相談を設け、学習教室（県内5カ所）に来るように誘う。お金に困って塾へも行けない家庭では、「学習教室」に子どもを通わせるようになる。教職員組合などで、これまで、このような取り組みをしてきた教師たちは、この活動を積極的に進めている。

そこに来た子ども達は「自分のことを心配してくれている人たちがいる」ということを知って、本音を語り始める。小学校から落ちこぼれていることが分かってくる。小4から小数や分数が分からない、中3で授業についていけないが、じっと我慢しているという。先生から「分からないところは質問しなさい」と言われるが、「分からないところが分からない」のだという。4年生から「できる層」と「できない層」に分かれてしまうという。

この格差は家庭の経済力や文化的環境によって生じているという。「学習教室」では小学校4年の学習から始める。K市の調査では、10歳の時点で身につけておくべき学力や学習に対する意欲が身に



教育の貧困を乗り越える 「学習教室」

ついていないので、登校拒否になり引きこもりになる子どもが20%を超えるという。「学習教室」に来て初めて学ぶことの喜びを体験した子どもたちは、高校受験に挑戦する。そして、全日制高校に合格した者も多い。

3月11日の大震災の時に埼玉県で受け入れた人たちの支援にこれらの子どもが参加し、自分で

役割を買って出て、指示しなくても、どんどん仕事をしたのを見て、「学習教室」に関わってきた教師は驚いたという。学習に対する意欲だけでなく、生活する意欲も身につけてきたことがわかった。

こうした埼玉県の「学習教室」に来る子どもの問題と同時に「社会的養護」に関わる子どもの権利の拡大を考える必要がある。2010年から国のモデル事業を一般事業化し、個別の相談に応じることができるようにした。親の虐待や行方不明、精神疾患で子どもの養育が困難な場合、「社会的養護」の対象になる。平成19年度で47,056人、うち里親に委託されている者は3,633人、施設に入るもの43,423人で、施設は戦前は「孤児院」と呼ばれてきた。教師で「社会的養護」の言葉を知らない人が多く、「養護教諭」と混同している人も少なくない。関係者は嘆いている。高校卒業後、就職せざるを得ないなかで、もっと学びたいと希望する子どもをどう援助するか、問題は山積している。NPO法人「日向ぼっこ」は、この施設を出た人たちが集う。事務局長の渡井さゆりさん自身がこの施設出身である。行政に改善を求める運動は、この分野でも進んできた。3月11日以後、それまで民間側が活発に活動してきた地域で行政側の変化が出始めている。（池上正道）

- 1日▼スパコンの省エネ性能の世界ランキングで、1位は米IBMが開発中の「ブルージーンQ」試作機の2号機、長崎大の「デジマ」が3位に入った。東京工業大の「ツバメ2.0」が4位、1W当たりの計算速度はブルージーンQは毎秒20億9700万回。
- 6日▼今春卒業した大学生の正社員など正規雇用で就職した割合は、女子が66.4%で男子は57.7%。読売新聞の「大学の實力 教育力向上の取り組み」調査。就職活動で女子が男子より現実的な選択をしている傾向がうかがえる。男女別の正規雇用率が分かったのは初めて。
- 7日▼東日本大震災で天井材が落ちたり壊れたりした公立学校は1636校に上り、照明器具の被害が410校、外装材の被害も968校で確認された。文部科学省は建物そのものの以外の地震対策も進めるよう、都道府県や市町村に対策を促す。
- 12日▼東京大学やシャープなどが、サウジアラビアの砂漠で大規模な太陽光発電システムの実証実験に乗り出す。原子力発電所1基分に当たる100万kWの出力容量を持つ発電所を5年後に完成させ、同国の主力エネルギー源としての活用を目指す。
- 18日▼高濃度の放射性セシウムに汚染された稲わらが肉牛に与えられていた問題で、福島・宮城の全畜産農家を対象に調査を始める。原発から100km以上離れた喜多方市でも汚染された稲わらが見つかるなどしたため、早急な実態把握が必要と判断した。
- 21日▼スペースシャトル「アトランティス」が任務を終えてケネディ宇宙センターに着陸。米シャトル30年の歴史に幕。計135回の打ち上げで、日本人の宇宙飛行士7人を含む計16カ国の355人を宇宙に運んだ。一方、86年のチャレンジャー爆発事故と2003年のコロンビア空中分解で計14人が犠牲となった。
- 24日▼地デジに完全移行。地デジは高画質やデータ放送などが特徴だが、そのために映像や音声を圧縮し、テレビ内部で復元する。このためアナログ放送に比べ、緊急地震速報の表示も2、3秒遅れる。
- 25日▼福島県教委は東日本大震災と福島第一原発事故で凍結していた今年度の教員人事異動を8月1日付で発令した。いわき市のある小学校は13学級のうち7学級の担任が交代する。年度途中で担任が交代する学級も多い。
- 28日▼50歳以上の教員の割合は公立小学校で38.4%、公立中学校で34.0%、50代が35%以上を占める自治体は小学校で33府県、中学校で14都府県に上る。
- 29日▼神奈川県で06～08年度の3年間、無免許で数学を指導していたことが発覚。今春異動したサイエンスフロンティア高校でも、数学を週12コマ教えていた。来春の免許状更新講習の免除を県教委に申請する際、偽造した数学免許状を提出、また偽造した東京大理学部卒の卒業証明書も市教委に提出していた。(鈴木賢治)

『愛蔵版 クマともりとひと』森山まり子著

四六判 160ページ 1,200円(本体) 合同出版 2010年8月刊

古くから自然のままの奥山が、日本には広く残され、豊かな奥山が野生動物の楽園を形成していました。その結果、日本は世界にも珍しくクマ、イノシシ、シカ、オオワシなどの野生の大型鳥獣が生息する国でした。奥山は広葉樹が生い茂り、木の実も豊富で、動物たちにとってはよい生息環境を与えてきました。落葉樹は土壌の浸食を食い止め、保水力を発揮して、国土の保全や水資源も含めて自然環境を守ってきました。

著者はクマの棲むブナの原生林を訪ね、「まるできのう植木屋さんが入ったのかと思うほど、そこには大きな空間が広がり、どこもかしこもが、絵や写真になる美しさでした」と記しています。

都市の便利な生活に浸っていると、前述のような自然の恩恵を直接感じることは困難であることも確かです。しかし、その奥山の恵みが失われ、クマやイノシシが人里に出没し、有害獣駆除により絶滅の道を辿っています。やがて、人間社会に影響が出てからでは手遅れです。

戦後の住宅ラッシュで木材需要が高まり、農林省により「拡大造林」政策がとられ、里山から奥山まで広葉樹を伐採して、スギなどの針葉樹を植えました。その後、1970年後半には木材の輸入自由化で日本の林業は衰退し、奥山は放置され、荒れ果てました。放置人工林の林床は、光も差さず、下草もなく、死の世界

となります。

クマなどの野生動物に奥山を再生して返すことを本気で考えたのは、中学生たちでした。彼らは、県や国に粘り強く足を運び、市民に訴え、海外にも足を運びます。

この本は、理科の担任だった著者と教え子たちの奥山を守る感動的なドラマが、生き生きと描かれています。読んでみると、引き込まれてあつという間に読み終わりました。本書は自然保護の読み物というより、先生と子どもたちの環境運動の物語として読む価値の高い本です。猟友会や農家の人と真剣に話し込み、理解を広げて行くパワーにも圧倒されます。

中学生たちが、クマ絶滅防止活動に取り組むに従い、万引きやいじめなどの生徒指導の問題が、この学年からきれいに消えてなくなります。不登校の子も学校に通うようになり、人前でしゃべれない子が、署名を集めるためにしゃべれるようにもなりました。子どもたちが、高い目標を持ち、猛勉強すると問題も発生しなくなることを知り、目から鱗が落ちた次第です。

どんな運動もはじめは一人です。どんな運動も知ることから始まります。本書を読み、日本の自然を考えてみてはいかがでしょうか。スギ花粉も放置人工林が一因しています。次世代に豊かな自然を残したいものです。(鈴木賢治)

『星空に魅せられた男 間重富』 鳴海風著

四六判 318ページ 1,500円(本体) くもん出版 2011年1月刊

重富は少年の頃、京都の個人塾に通い論語を教わっている。その中国の思想家、孔子が論語で唱えた生き方を、まるで地で行くような人物だったと言うと、褒めすぎになるだろうか。実は、重富は自分の息子はもちろん、彼の知己やその子どもたちにも、自分の持っている知識や技術を、惜しまず伝授したというから、孔子が弟子の育成に長けていた点に着目すると、重富は伝承される孔子の人間性に強く感化されていたのかもしれない。

この人間的なふところの深さは、重富が質屋を営み、経済的に余裕があったという恵まれた環境から培われたとも言える。つまり、生活の手段としての技術開発ではなく、あくまで自分の知的欲求を満たす研究活動、すなわち、知を愛するフィロソフィーであったからだ。ただし、同じく財産にゆとりのあった伊能忠敬は、強引な性格であったようで、その持ち味が日本列島の地図作製という大プロジェクトを一路邁進させたとも言えなくもないが、そのトラブルメーカーの忠敬の事業を、陰で支えた重富の人徳は、単に儒教の影響だけでなく、彼の持って生まれた性格だったのかもしれない。

11歳の重富少年は、竹田からくり芝居を見て刺激を受け、天体観測のための器具、渾天儀を自作しているからだ。その物作り天才重富の最大の発明は、40歳の頃に完成させた世界一精巧な、から

くり時計の垂揺球儀である。それには幾つもの歯車が使われているが、彼は「一枚一枚の歯が転がるように噛み合うのが良い歯車だ」と述べている。この発言が著者の創作ではなく史実であるとすれば、重富の観察力は相当に鋭い。

現在、機械類で用いられている歯車のすべては、歯が転がり接触するように、インボリュートやサイクロイドなどの特殊な曲線で製作されている。重富の垂揺球儀が1700年代の末に作られたとなると、西欧でインボリュート曲線の利用が始まったのは1765年であったから、重富は歯車について最先端の知識を理解していたわけであり、当時としては、超一流の技術者であったことが窺える。

これまでの日本人の文化史観には、文高理低で、文学や芸術は上位で、科学や技術は一段低いと見る傾向があった。その偏った見方が、科学技術分野における隠れた人物の掘り起こしを遅らせてきたと思える。

この本は少年少女向けに書かれたものである。経済の低迷を反映してか、最近の子どもたちは元気がないと言う。昔の日本には、重富をはじめ陰に隠れた素晴らしい人物がたくさんいた。ぜひこのことを知り、大いに胸を張り、自信を持ち、わが国の将来に技術革新の旋風を吹き込んでほしいと願う。(小林公)

休刊のお知らせ

産業教育研究連盟

日ごろより小誌をご愛読くださり、誠にありがとうございます。小誌は、小学校の家庭科や中学校の技術・家庭科を担当されている教員をはじめとして、高等学校・高等専門学校・大学などで学生の指導や研究に携わる教員・研究者、幼稚園や保育所などで子どもの指導に携わる方々に至るまで、技術教育・家庭科教育に関わりのある幅広い層の方々に読まれてきております。

小誌の発行母体である産業教育研究連盟（産教連）は、職業教育研究会として1949年2月に発足し、小誌の前身の機関誌『職業と教育』が1949年5月に創刊されました。その後、1959年5月号より『技術教育』として市販され、誌名や版型を変えながら現在に至っています。この間、技術教育に関する日本唯一の雑誌として、編集・発行を続け、日本の技術教育・家庭科教育の推進と発展に少なからぬ影響を及ぼしてきたという評価をいただいております。

しかしながら、すでにお知らせしましたように、諸般の事情で誠に勝手ではありますが、本年（2011年）12月号をもって休刊することになりました。休刊後は、これまでに皆さまよりいただいた貴重なご意見も参考にしながら、次のような形で技術教育・家庭科教育に関わる情報の提供、日常の授業実践や日ごろの研究の成果の紹介を続けていく所存です。

まず、現在、産教連会員向けに定期的に刊行・配付している「産教連通信」をさらに充実させ、会員の実践や研究の成果を紹介すると同時に、会員相互の情報交換の場として積極的に活用していきます。産教連の規約を提示しておきますので、小誌の読者でまだ会員でない方は、この機会に会員になることをぜひお勧めします。次に、現在あるホームページ（<http://www.sankyoren.com>）やメーリングリストを充実させ、現代の情報化社会にふさわしい情報の提供と発信を心がけていきたいと思います。

なお、入会に関する問い合わせならびに入会手続きについては、下記へお願いします。

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東 4-37-21 野本恵美子方

産業教育研究連盟規約

(1993年8月5日改正)

第1条 (名 称)

本連盟は産業教育研究連盟と称する。

第2条 (目 的)

本連盟は技術教育および家庭科教育に関する研究とその発展普及を図り、民主的にして平和な教育に寄与することを目的とする。

第3条 (事 業)

本連盟は前条の目的を達成するために次の事業を行う。

1. 技術教育・家庭科教育に関する研究・調査
2. 全国研究大会の開催
3. 協議会・研究会・講習会等の開催
4. 研究サークルの育成
5. 会員の研究実践の交流
6. 機関誌・図書その他の編集および刊行
7. 他団体との連携協力
8. その他必要な事業

第4条 (会 員)

1. 本連盟の趣旨に賛同し、所定の会費を添えて加盟を申し込みたる個人をもって会員とする。
2. 会員は会費を納入しなければならない。会費は年額 3,000円とする。

第5条 (総会および常任委員会)

1. 毎年1回総会を開き、前年度の諸報告を行い、次年度の活動方針を審議する。また、必要に応じて臨時総会を開くことができる。
2. 常任委員会は総会に次ぐ議決機関で、総会までの会務の処理にあたる。

第6条 (本 部)

本連盟に次の部局をおく。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. 研究部 | 2. 編集部 | 3. 出版部 |
| 4. 組織部 | 5. 財政部 | 6. 事務局 |

第7条 (支 部)

本連盟は地方に支部をおく。支部の設立はその地方の会員の発意によるものとし、常任委員会の承認を経る。

第8条 (役 員)

本連盟に次の役員をおく。

- | | |
|-------------|---------|
| 1. 顧問 (若干名) | 2. 常任委員 |
| 3. 全国委員 | 4. 会計監査 |

第9条 (役員の選出および任期)

1. 常任委員は総会において会員中より選出し、任期を1年とする。ただし、再選を妨げない。
2. 常任委員中より委員長を互選する。また副委員長をおくことができる。
3. 顧問・全国委員・会計監査は常任委員会で委嘱する。

第10条 (役員の任務)

役員の任務は次のとおりとする。

1. 委員長は本連盟を代表する。
2. 常任委員は常任委員会を構成し、本部の日常業務を執行する。
3. 顧問は必要に応じて重要事項の審議に参加する。
4. 全国委員は会員より選出し、地域でその業務を執行する。
5. 会計監査は本連盟の会計監査を行う。

第11条 (経 費)

本連盟の経費は会費・事業収入・寄付金・その他でまかなう。

第12条 (規約変更)

本規約の変更は総会の承認を要する。

特集▼確かな学力を保障する教育課程づくりを一第60次全国研究大会

- 基調提案—社会生活と技術教育・家庭科教育の役割
- 実践交流分科会
- 授業をつくる分科会

- 課題別分科会
- 特別講座
- 教材教具発表会・匠塾（実技コーナー）

(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「授業のなかでの教材・教具の活用」である。技術・家庭科の授業では、教師は、授業展開にあわせて、種々の教具をよく使う。その証拠に、どこの中学校へ行っても、技術準備室には実にさまざまな教材・教具が所狭しと置いてあるのがふつうである。置いてある教具の大半がその教師の手づくりということもよくある。それほどに教具が活用される●編集子も、「授業に臨むときは、何かしらの物を持って行く」といって、きつと授業に役立つことまちがいないから」と先輩教師から言われ続けて、現在は若い教師に同じことを言っている。この「物」とは、前述の教具をさすのであるが、何も授業用として新たに作らなくても、身近にある物で十分ことが足りる場合もある。いわゆる現物教具である。ところで、「教具って、いったい何だ」。今、手元にある国語辞典をひもといてみると、「教具」の項に「授業の効果をあ

げるために用いる器具で、黒板・掛け図・標本・テレビ・パソコンなど」とあった●産教連主催の全国大会（第60次技術教育・家庭科教育全国研究大会）が、今夏は北海道函館市で行われた。その詳細は次号で報告するが、大会の名物ともなっているものに教材・教具発表会がある。これは、参加者が手づくりの教材や教具を他の参加者に紹介する自慢会のようなものだが、毎年、人気がある。下田和実氏は、本号に掲載の教具のいくつかをこの大会で参加者に披露していた。●前述の全国大会では、匠塾（実技コーナー）というものも設けられている。これは、参加者が手づくりの教材や教具を他の参加者にその場で実際に製作してもらい、教材・教具を全国に広めてもらうのを主眼として実施しているものである。手づくり教具が比較的簡単に入手できるだけでなく、授業のなかでの活用のしかたも教えてもらえるので、好評である。(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。☆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.711◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2011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

三浦基弘

連絡所 〒247-0008 横浜市区本郷台5-19-13 金子政彦方

TEL045-895-0241

印刷・製本所 凸版印刷(株)