



今月のことば

執着

早川書房 編集部

三村 純

「そのことに執着できるかどうか。絵を描く才能も、音楽の才能も、旋盤工の才能もそれに尽きる。(中略) 持って生まれた才能というものを、わたしはほとんど信じない」(小関智弘『働きながら書く人の文章教室』)。

昨年の秋、一冊の本をはじめて企画・編集し、刊行に漕ぎつけた。『現場で生まれた100のことば』。東京大田区で、50年間、旋盤工として働きながら作家活動が続けてきた小関智弘さんが、これまでに集めたものづくりに携わる方々の名言をまとめた語録である。一昨年末に、小関さんの前著を編集した方の紹介で知り合い、新しい本を書いていただけることになった。

執筆を依頼するにあたり、たまたま手に取った小関さんの本のなかで、目に飛び込んできたのが、上記の「執着」の二文字である。この一節は、今でも脳裏にこびりついて離れない。とにかく対象にこだわり抜けという力強い主張。名著『春は鉄までが匂った』や『大森界限職人往来』に活写された職人たちも、みなプレス作りに、金型作りに、執着している人びとであった。仏教では悪とされる「執着」の語をあえて使い、鉄を削りながら文章を書くことを貫いてきた小関さんの思い入れの強さが、鋭い鐘の音のように頭のなかで反響した。

思えば、今回の本づくりも、私なりの小さな「執着」であった。本来の所属は校閲だったため、本業の合間にことばや写真を選ぶ作業をせねばならず、もっぱら土日に持ち帰っての仕事だった。ときに、作業がはかどらずに気分が萎えることもあったが、背中を押してくれたのが、職人魂が詰まった多くのことばと、「執着」せよという小関さんの一文であった。小さな一冊ではあるが、この本づくりを通して、こだわり、粘ることの力を知ったように思う。

この1月から、「ミステリマガジン」という推理小説専門の月刊誌編集部に移動した。編集部は入社時からの希望だったものの、ミステリはまったくの門外漢。だが奥の深い、心惹かれるジャンルだ。とにかく、これからの自分の現場にこだわり、「執着」してみたい。その先に、きっと何かが見えてくるだろう。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.681

CONTENTS

2009

4

▼ [特集]

さあ始めよう「生物育成」の授業

いのちのネ☆プロジェクト 中山晴生……………4

私のすすめる生物育成 向山玉雄……………12

心かよう楽しい袋栽培 赤木俊雄……………18

自給学のすすめ 齋藤正貴……………24

誰でもどこでも簡単にできるおもしろ栽培 竹村久生……………32

生物育成教育の把握のしかた 真下弘征……………40

実践記録

原理・原則的なものを授業の基礎に 足立 止……………48

エッセイ連載(4)

野口英世とアメリカ(2) 齋藤英雄……………54



▼連載

新潟水俣病からの教訓① 新潟水俣病を後世に伝えていくために

	後藤 直……………60
自転車の文化誌④ ステータスシンボルから大衆化へ	小林 公……………64
木工の文化誌⑧ 髪毛とかんな台の刃口距離	山下晃功……………68
環境教育への歩み⑫ 板橋区 of 環境教育の進捗状況	神山健次……………72
発明交差点⑮ 型をきれいに打ち抜く機械	森川 圭……………76
勤めたい教具・教材・備品⑳ キットの教材価値を考える (有)テクノキット……………80	
今昔メタリカ㉒ 摩擦の世界	松山晋作……………84
スクールライフ㉓ お年頃	ごとうたつお……………88

■産教連研究会報告

情報教育の行方	産教連研究部……………90
---------	---------------

■今月のことば

執着	三村 純……………1
教育時評……………92	
月報 技術と教育……………93	
図書紹介……………94・95	

さあ始めよう 「生物育成」の授業

いのちのネ☆プロジェクト

食べるということはどういうことなのか

中山 晴生

1 子どもの現状と構想「いのちのネ☆プロジェクト」

2005年当時、鶉小学校は、全校児童27名。1年単式5名、2年単式4名、3・4年複式10名、5・6年複式8名の4学級。私が担任した5・6年生は全員が女子。5年生2名、6年生6名の学級であった。この子どもたちと「稲作」を軸に、自然を五官で感じ、歴史を手繰り寄せ、文化を再認識し、人間って、まんざらでもないなあということを感じさせ、イネを通じて命の根っこを育みたい。機械化により地域の産業基盤である農業が子どもたちの生活から遠のいた現状のなか、その距離を少しでも近づけたい。そういった思いを抱きながら実践をスタートさせた。

2 実践

(1) 場所探し（何気ない世界が少し変わる）

まずは場所探し。早速、学校の周りを散策。もちろんどこでもいいわけではない。いつものように単純な質問からはじまった。

「先生、どんなところがいいの?」「どんなところがいいと思う?」と私。「わかんない」「水がないといけないんじゃない」「水をためなきゃだめなんだよ」「平らなところじゃなきゃダメだ」「やっぱり日当たりがよくないとだめなんじゃない」、子どもたちは歩きながら口々に条件を出していく。そして、あらためて、学校の近くにある田んぼを見渡す。いつも見ている田んぼの風景が違って見えてくる。「先生、ここから水が流れてくる」「そっか、この畦がないと水たままないね。」

わかったこと。

田んぼを作る前のさいしょ。場所ってどこでもいいってわけじゃない。けっこうさがすのもくろうするな。 【レイナのみるみるノートより】

(2) 測量 (空間認識を学ぶ)

5坪(約16.5㎡)を自分たちの田んぼにした。メジャーで測り、縄を張った。そのとき、子どもたちは、単位とイメージが結びつかなかったが、秋までに何回もこの田んぼに足を運ぶことで、5坪という大きさがイメージとして定着したのではないかと思う。

(3) 田んぼ作り・苗作り開始

田んぼ作りでの子どもたちは、深さはどれぐらいがいいのかを考えながら掘っていたようだ。「鉄のスコップがない時代にはどうしていたのだろう?」「大変だっただろうなあ」などの呟きもでる。また、苗作りでは、温かく育てないと苗が死んでしまうということで、ビニールハウスの代わりに開け閉めできるトンネルを作った。農家の家庭が多いので、知識があったようだ。

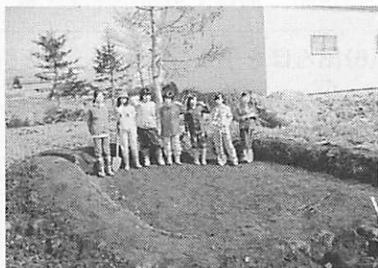


写真1 田んぼ作り

(4) 水引きの計画 (よりよい方向への討論を学ぶ)

「どうやって田んぼに水を引くか」を考えた。子どもたちは、その前に現場を見てどうやったらいいか構想を練っていた。各班ごと「みるみるノート」に設計図をかいてもらった。「こっちの班がいい」「いやこっちの班だ!」というディベートにはならず、よりよい方向になるように、子どもたちが意見を言っていたのが印象的だった。その後、水引き計画も含め、これからのことを地域の農家、弘平谷さんに聞く(調べる)授業をすることにした。

(5) 弘平谷さん(農家)に聞く(人から学ぶ、調べる)

人から聞くことは、調べることの大事な学習と位置づけている。最初にやり方を聞いて取り組むことはさげ、失敗してもいいから自分たちでやってから聞いて良かったと思った。やはり、目が違うのである。自分たちで考え、それなりの苦勞もしてきているので、具体的に聞いている。

5月16日(月) 弘平谷さんから聞いたこと

- お金はできるだけかけない。
- 無駄な時間をかけない。
- 手間をかけない。
- 田植えまでの準備をしっかり!

1. 田作り

もみを処理する。平らにする。肥料をまく。水引き。パイプを通す。

水止めを作る。水を入れる。泥状にする。

2. 買い物

・肥料(365)を1.2kg・パイプ14m以上(直径7.5cm)、パイプ2m10cm以上(直径12.5cm)・曲げてあるパイプ・板
【ヒトミのみるみるノートより】

(6)田んぼを平らにしよう、水を引くパイプをつなごう(疑問が出てくる。)



写真2 パイプの設置

子どもたちは、調べた(人から聞く)ことを頭に入れながら作業を進めることになる。弘平谷さんからのアドバイスで「できるだけ、時間と手間とお金をかけないように……」という教えのもと、金物店まで買い物に出かけた。何とか買い物を終わり、いよいよ作業を開始した。放課後の時間も使い、作業に取り掛かった。田おこしをす

る班とパイプを通す班に分かれ、どんどん作業を進める。「水を通すには弘平谷さんのところから斜めにならなきゃいけないんじゃない?」「先生、大変だ。昔の人は、どうやって水を引いていたんだろう?」などの大事な言葉が出てくる。自分たちの田んぼだという意識と、自分たちの体を通した苦労があって初めて出てくる言葉のような気がした。弘平谷さんも心配して見に来てくれた。

5月24日(火)「水出し成功」

3時間目に総合がありました。パイプを通してやり、弘平谷さんの田んぼから水を入れました。だけどなかなか水が入りません。みんなで掘りました。坂にしてやりました。そしたら水が少し出ました。みんなで水が出た～と言って、パチパチと先生と拍手をしました。☆カラカラ事件!……イネに水をあげにいこうとしたら田がカラカラになって地面が割れていた。大変だ! どうしてだろう? 1日でかわいていた。すごかった。

【クルミのみるみるノートから】

事件を推理するためには、そのもととなる論拠が必要である。子どもたちはその証拠から推理し、みんなに説明していた。そして、その原因を突き止め、対策を打つことを学んだ。そして、何度も水をためているうちに、表面に粘土層ができ、水が抜けなくなっていった。

(7) 田んぼを耕す。水を入れたら……大洪水（失敗から知恵を得る）

子どもたちが作った即席の畦が弱く、水を止めることができなかった。私は、近くの田んぼの畦と自分たちの田んぼの畦を見比べさせた。その違いから畦の弱さの原因を突き止めることができると思ったからだ。子どもたちは畦の雑草に目をつけた。「先生わかった！ 雑草の根っこが土を固めてくれているんじゃないの？」とヒトミ。「先生も前に、畦は除草剤を使わず、草刈機でするわけを聞いたときに、畦が弱くなるからと聞いたんだ」と私。「そっかあ……。うちのお父さんも畦は草刈機で刈ってた！」。農家の子どものカズミも付け加えた。子どもたちは、その辺にある雑草を抜いてきて、畦に植え始めた。



写真3 しろかきの様子

(8) 代かき、田植え成功？

思わぬ失敗や運動会の練習が重なり、代かきと田植えを同じ日にやらなければならなくなった。苗も自分たちが作った苗の半分以上がスズメにやられるので、足りない苗を農家からいただいた。失敗だらけであったが、なんとか田植えまでこぎつけた。

子どもたちは、一生懸命水管理や草かりをがんばった。自分たちで米を作るというモチベーションの持続が見られた。夏休みがあけて何日かたつと、子どもたちが「先生、スズメがいっぱいいるっさ！ なんとかしないと！」と言っ

6月2日（木）

田うえが開始された。……が、その前に「しろかき」という作業をしないといけなかった。しろかきをやる理由は、苗をうえても泥が固いとすぐぬけたりしてしまうので、やる必要があるのですが、本当はしろかきをしてから1日ぐらいおく必要があるが、この日に田植えをしてしまう予定だったので、少しおいてから田植えを開始した。

泥は生ぬるく、感しょくはスライムに砂をまぜてそれを足でふんでいるようなかんじだった。田植えのほうは苗がグチャグチャにうえてあったが、と中から立て直していった。最後に一つ発見したことがあった。苗は泥にかんぜんうまっても、出せばぜんぜんよごれていないことを発見した。これからやること……水の管理（水が少なければたし、多ければだすこと）。

【カズミのみるみるノートより】

てきた。朝、田んぼに行くとスズメが一斉に飛び立っている。スズメ対策を考える授業を行った。

(9) すずめ対策決定、実行。稲救出作戦

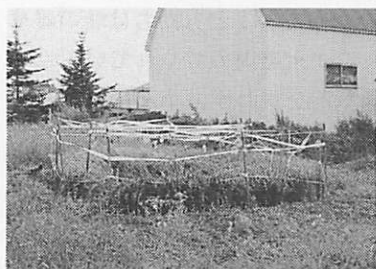


写真4 スズメ対策完了

水を引く計画を立てたときのように、各班で考え、それぞれ発表し、討論をしながらよりよいスズメ対策を考えた。倒れた稲をおこす対策も考えた。お父さんやお母さんの知恵を取材しながら、自分たちで考えた対策を実行した。春先によく出ている「先生、次どうするの？ 何すればいいの？」という言葉がなくなってきた。稲と

ともに子どもたちもたくましくなってきた。

(10) 稲かり……がんばって問題解決！

稲刈りをする前、にイネを干すウシを作らなければならなかった。子どもたちはインターネットで調べたものをもとに作ろうとしたができない。調べ学習の欠点が如実に表われ、私は反省させられた。インターネットで調べることはできるが、それを実践しようとしても、具体的なイメージができていない子どもとそうでない子どもがいて、イメージを共有できない。実行に移せない。し

9月28日（水）

ウシを作りました。道具を用意した後、少し時間があまったので、ウシのもけいを作ってみました。「ここをばってんにして、ここにほうをのせたらいいんじゃない？」「これだけだと不安定だからもう一つ使って支えにしたらどうかなあ」と言ってるうちに、材料がそろってもけいも完成。いよいよ組み立て。まず、ほうをのせるためのばってんの部分を作るため、ほうとほうを交差しているところにくぎをうって、こていしたものを2つ作って、ながさをちょうせつしてからその場所にこていしました。こていのしかたは、まず、その場所に穴をほって、ほうをうめます。そこに土をもってこていしました。すると「水を使ってみようよ」という声もでたのでやってみました。私は、「泥をつけて、サラサラの土をかけてから、少し水をかけて固めたらじょうぶになるんじゃない？」と意見を出しながらこていしているうちに、完成しました。本当は稲刈りもしってしまう予定だったけれど、ウシ作りで時間がかかってしまい、別の日にやることになりました。

【ヒトミのみるみるノートより】

ばらくみていると、ヒトミがその辺に落ちている枝みたいなものでミニチュアを作成しはじめた。この行動が、イメージの共有に役立った。

子どもたちが自分のこととして試行錯誤しながら、それなりの問題解決を図っている様子がうかがえる。

(11) 脱穀、もみすり、精米の作業

子どもたちは、自分たちで考えた方法で脱穀を試みた。割り箸を使う子ども、シャベルを使う子ども、バットで叩き、もみを落とす子ども、さまざまなアイデアがでてきた。この頃、「先生何すればいいの?」という質問はほぼなくなっていた。この苦労した手作業は、人間の知恵の結集である道具に出あわせるためには、十分すぎるほどだった。苦労の後、唐箕ともみすり機に出会わせた。

(12) 「学びの旅」循環型自然農家——小路健男さんとの出会い

この子どもたちの学びを深められるような人に出会わせたい。「米を食べるということはどういうことなのか」ということに関わって、「肉を食べるということはどういうことなのか」ということも学ばせたい。そんな願いのもと、北海道有機農業組合「無何有の郷農園」の小路健男さんに会いに行くことになった。打合わせの結果、ニワトリの解体も行うことにした。

当日、自己紹介を兼ねて、小路さんに「イのちのネ☆プロジェクト」のスライドを見てもらった。子どもたちががんばった今までの「米作り」の様子が次々と映し出されるにつれて、小路さんの表情が変わっていった。小路さんは、「みんな、すごいことやってる!」と感嘆の声を上げてくださった。「本当によくがんばったなあ。この一通りの経験は、みんなにとってかけがえのない経験だ。何かをやる時、きっと想像力が働く」と、子どもたちの取り組んできたことを手放しで褒めてくださった。本当に頑張ってきたことを認めてもらったことがうれしかったのだろう、子どもたちの顔はほころんだ。その後、小路さんのお話を聞いた。たくさんの言葉が響いてきた。「環境に負担をかけない暮らし」「ゴミを出さない暮らし」「生き物と仲良く過ごすという意味」「命に誰かが手を下してそれを食べているということ」「いただきますの意味」「健康な生き物を食べる大切さ」「命と向き合うとは」……などなど。

さて、いよいよ鶏の解体。このような事前のレクチャーが響いていた子どもたち。怖気づいていた子どもも意気込んで外に出た。小路さんが鶏の解体の手本を見せてくれた。手際よく自然に終わらせた。子どもたちはさまざまな葛藤を心に持ちながら解体を始めた。「先生、心の中でごめんなさい、ごめんなさいと言っていたんだよ」とか、「ドキドキした。なんか悪いなと思いつつやっ

た」など言っていた。いろいろな生き物の大切な命をもらってみんなは生きているということ、身をもって実感してほしいという小路さんの願いが伝わった感じがした。鶏肉は奥さんが料理してくれた。私にはなんともいえない味がした。もちろんおいしいのであるが、気持ちは複雑だったためだ。子どもたちは自分の言葉でそれぞれ感想を述べた。「いろいろな気持ちがあった」「食べるということはどういうことなのかわかった」など、5・6年生なりの到達点でおずおずと話していた。こういう場面でハキハキと話さないところがいいなあと思った。子どもたちはどんな感想を持ったのか。鶉小では卒業式に読む詩を子どもたちが書く取組みがある。ある子は、こんな詩を作って卒業していった。



写真5 鶏の解体

「命について」

「ニワトリの解体、だれかやってみないか？」

学びの旅に出発する2週間ほど前、先生が言った。学びの旅の宿泊先の小路さんの家で、ニワトリの解体をしてみないかと誘われたのだ。でもそのときはだれも手を挙げなかった。そのときはやらないと決まった。……が、しばらくして、先生があらためて、ニワトリの解体のことを聞いた。私はそのとき初めて手を挙げた。こんな経験もいんじゃないかと思ったからだ。私のほかに5人手を挙げていた。そのとき、一部の人だけニワトリ

りを解体することに決まった。学びの旅が始まり、小路さんの家でニワトリの解体の仕方を見た。あまりにも残酷だった。でも、私たちが肉を食べられるのは、こういう人のおかげでもある。私は勇気を出して、ニワトリの首に刃を立てた。そして逆さにした。しばらくして、そのニワトリは動かなくなった。悲しかった。私たちが食べているものは、全て生き物の命をもらっている。そのことを改めて知った。

こうして私の中に生きるという意味が入ってきた。

こうして私の中に生きるという意味が入ってきた。

3 まとめにかえて——「能動性と継続性」について

自分たちの作った米は、最高にうまかったようだ。この実践での子どもたちの特徴的な様子は「能動性と継続性」。その要因に考察してみたい。

①「手をかけることの大切さ」

今回、先行実践例に習い、田んぼにする場所の選定、田作り、モミから育てた苗作り、水引、水管理など、ずっと手をかけてきた。子どもたちは弱々しい苗を思わず「かわいい」といった。まるで母性本能をくすぐられたような様子に見受けられた。手をかけることで目に見えて成長するものは、手をかければかけるほど愛着がわき、能動性や継続性を高めるのではないだろうか。

②「困ることの大切さ」

子どもたちはたくさん困った。教え上げればきりが無い。教師として私は、どうしても転ばぬ先の杖をやってしまうが、かなり自重して、困っているのを見守った。子どもたちは事件として捉えることで、なんとか解決しようと原因を推理し解決方法を考えた。そんなとき子どもたちから「いい考えうかんだ」という発言がたくさん出る。それを周りに伝える。その発言が呼び水となり、更なる考えが生まれる。このおもしろさはやはり学びの醍醐味。

③「失敗を失敗と見ない大切さ」

子どもたちにとことん任せると、失敗し、落ち込む。だが、これは本当に失敗なのか。私は次のステップなのではないだろうかと思う。「失敗は成功の母」という言葉で終わらせるのではなく、実際に失敗が成功を生むような体験をする必要がある。そのうえで「失敗は成功の母」ということが現実味を帯びてくる。そんな雰囲気になったときに、能動性や継続性が育つのではないか。

④「素材の大切さ」

今回の素材は「米」。総合学習のスタンダードだけあって懐が深い。歴史・文化・人・自然などどこまでも広がる。新たな発見が数多くある。文化の追体験で何気ない世界が意味あるものに見えてくる。何の変哲もない道具やしくみが、「すげえ道具」や「すげえしくみ」に見えてくる。こういう「すげえもの」が次々出てくる素材は能動性や継続性をたかめるのではないか。

⑤「協同で働き、協同で学ぶ大切さ」

米作りは共同作業でなければ仕事はかどらない。必然的に協同作業が増える。みんなでやると、会話が増える。一人でやり逃げるよりもみんなで喜び合えるほうが楽しさも倍増。作業しながら恋の話、テレビの話など、とりとめのない会話が笑顔を誘う。もみすりなどは、「江差餅つき囃し」という民謡をかけ、踊りながら作業をしていた。無駄話や踊りながら作業をやるなんて、初任のころの私であれば、かなり叱ってしまいそうであるが、最近、こういう結びつきが大切な気がしている。

(北海道・江差町立南が丘小学校)

特集▶ さあ始めよう「生物育成」の授業

私のすすめる生物育成

実践のヒントあれこれ

向山 玉雄

1 生物観察と散歩の時間

奈良教育大学に勤めていた頃、学内から15分ぐらいのところ約80aの付属農場があった。この農場を舞台に、私は「栽培実習」と「栽培演習」の授業を持っていた。2つの講義はすべて実習で、いわゆる教室での講義はほとんど行わなかった。約10年間、雨の日も風の日も農場で授業をした。教員養成大学としては手頃な広さで、水田、蔬菜園、果樹園、花木見本園などのほか、温室や農産加工室、農機具倉庫なども持っていた。ほとんどの授業は「散歩」からはじめた。学生と一緒に約20分を歩きながら作物などの成長を観察して歩いた。1週間たった成長の変化を説明したり、おしゃべりして歩いた。「先生、玉ネギは、ネギの根が大きくなったものですか?」、突然学生の一人が玉ネギ畑を見て聞いた。みんながやがや意見を言いはじめる。「いい質問ですね」と、まずはすべて受け入れる。「ネギと玉ネギは同じユリ科で親戚です。しかし、別の作物です」「あのユリですか?」「そうです。きれいな花が咲くあのユリです。」「ユリ科でほかに知ってるものあるかな?」「みんなラッキョウとかニンニク食べるかな、同じ仲間ですね」。

散歩の時間の学生からの質問は貴重品、何を言ってもいいようにしておかないと面白くない。こんな会話が農業理解にどれほど役立っているか改めて調べたことはないが、私はこの時間がけっこう好きで退職時まで続けた。試験はナシ、レポートの提出のみ。その日の作業や観察したことを記録して提出させた。さすが大学生、という永久保存したくなるようなレポートがたくさん出た。

学校の近くにお百姓の畑や田んぼがあれば、これを利用するのもよい。農業について何でもしゃべれる時間帯である。教師側は農の見方を、子どもたちは観察眼を鍛える。学習指導要領「解説」には、「育成する生物の観察を通して成長の変化をとらえ、適切に対応する能力」とあるが、重視したい項目である。

2 生きものと向き合う

私は昔から工芸作物が好きで、北海道教育大時代は亜麻を育て繊維をとった。奈良では綿とか藍も育てた。この農場では、長年、古代作物の種を保存をしていて、赤米、黒米はじめ四国ビエなども栽培していて、学生たちの興味を引つけた。農場では、集団での作業のほか、一人一鉢栽培もした。主としてトマトが多かった。集団での作業は、まじめにやっても「作業をした」という結果は残るが、一つの作物に真剣に向き合わない、という欠点があった。このことは「自分の鉢(作物)」という意識でやらせてからもなかなか難しかった。まず物理的に「向き合う」ことのできない学生がいた。片手はポケット、はす向きに構えて無造作に芽かきをする。どうしても「成長点」を摘み取ってしまう学生がいた。こんなときは、大げさな動作で演出する。作物の正面に立ち、距離を取り、じっと観察してから作業するところを見せた。間違いの指摘は避ける。「そんなことも知らなかったの？」という雰囲気をつくらないようにした。

3 目的をはっきりさせる

新指導要領「解説」では、目的を意識した生物育成を強調しているようだ。研究会での先生方の質問に、「トマトを栽培するにも、収量を目的にした場合と、甘いトマトを育てる場合と違う」という答えだったという。例が適切かどうかは別にして、ただ漫然とつくるより、目的を意識することは大切な側面だと思う。若い頃、ナスの栽培をさせたとき、「1本の木から何個のナスが穫れるか競争しよう」と、それ一点に目標をしばったことがある。個数を増やすには大きく育てたほうがよい、長期に収穫がわたるようにする。それには肥料を切らさないなど、生徒の考えが広がって面白かった。思考の広がりより、それを整理する方法で差が出た。こんな授業では、教えるというよりも、一緒に育てる気分になる。生徒と教師とナスの共生である。

4 栽培か飼育か

飼育が入って困った、と悩むまじめな先生がいる。困ることはない。飼育は学校の置かれた地域とか、指導者が直ぐ近くにいる、とか、子どもの頃から好きだったとか、そういう場合にやればよい。条件がそろったところから優れた実践が出れば、その実践を参考に飼育教材や林業教材が広がる可能性も出てこよう。

飼育が入ったので、昭和30年代の職業・家庭科時代の教科書を調べてみた。

多いのがニワトリで、ウサギ、ヤギ、ブタなどが教材として取り上げられていた。当時の教科書は畜舎作りから始めて、解体まで書かれていた。ニワトリは卵をふ化してヒヨコを育てるところから始めていた。私も田舎育ちで、ウサギは肉と毛皮を利用した。目的ははっきりしていて、そのときになって生かすか殺すか、という迷いはなかった。かといって、当時、命を粗末にするという風潮もなかった。今は家畜を教育の場で解体して食べるのは大変だろう。新聞沙汰になったり、教育委員会の許可が出なかったり、大騒ぎになりそうだ。飼育をするときは利用の見通しを立てて始めなければならないし、ペット的な飼育にならない配慮が必要かもしれない。

5 必ず教えたい生物固有の性質

私がやってきた栽培実践で欠かさなかったのは、「稲とはどんな作物か」「ジャガイモとはどんな作物か」など、個々の作物をトータルで教えることだった。教育学的に言えば、個々の作物は「特殊」な教材であり「個別」なものである。それを直ぐに一般化せず、特殊は特殊としてとことん追及するのが面白い。トマトはトマトであって、決して大根ではない、ということである。これは、自分が作物などを理解するときの学習方法でもあった。私が大切にしていた視点は、「原産地」「気象条件」「生物としての性質」「土と肥料」「栄養と食べ方」などの5つである。ナスを例に考えてみよう。ナスはインドが原産と云われ、もともと熱帯性。暑さを好み、熱帯地方では多年生の灌木。では、暑いほどよいかというとそうでもなく、生育適温は22~30℃。したがって、盛夏の高温期には成長は衰える。この時期に剪定して樹を休ませると、秋にまた美味しいナスがとれる。生物学的にはナス科で、トマトやジャガイモなどと親戚。このことから連作障害も考える。ジャガイモと同じ科というなら、似たところはどこか探す。花は似ているが実はどうか考える。農林1号というジャガイモは実が付きやすいことを知り、栽培してトマトそっくりなジャガイモの実を見ることができた。この思考過程で書いた本が『たのしくできる作物・野菜の栽培』（あゆみ出版、1984年）である。絶版であるが「小学校教育実践選書」の1冊に収まっている。学習指導要領「解説」には、「栽培する作物の特性と生育の規則性などについて配慮する」とあるが、これは重視すべき事項である。

6 育てることと食べること

たいがいの作物・野菜はナマで食べられる。子どもの頃はよく食べた。通学

途上にサトウキビ畑があった。茎をねじって、甘い汁を吸った。大根やサツマイモも。歯でガリガリと皮をむいて食べた。麦が実ると、穂を両手でもんで皮をむき、口に入れて噛みに噛んでガム状にしてグルテンの粘りを楽しんだ。トウモロコシなども、1粒2粒口に入れて味をみる。野菜そのものの味を一度は味わっておくことを薦めたい。

農場ではうどんやそばをよく打った。家庭科教育でないのになぜ食べるか、不思議がる学生がいた。しかし、農家は自分の作ったものはどう食べるか知っている。調理もする。これは漁師も同じ、自分のとった魚はどう食べればおいしいか知っている。それだけのことである。技術科でも収穫物は食べるまでやる。家庭科でもどしどし作物を育てたらい。

7 稲から田んぼ・環境まで

実習で取り上げる生物は何がよいか、迷うところであるが、やはり、稲（コメ）は重要な選択肢になる。それは日本人の主食であるばかりか、日本農業の中心をつくっているからである。JA全農は「バケツ稲」という教材を考え、小学校を中心に普及した。社会科でとりあげる米と合わせて、一定の役割を果たしたと思う。しかし、中学校でまたバケツ稲は感心しない。

稲を育てることだけに眼がゆくと、稲を育てている田んぼや、田んぼのある周りの自然環境にまで想いが届かない。中学校では稲から田んぼ、地域から環境、さらに日本の農業までつないであげたい。これは私が主張し続けた「つなぎの学習」である。田んぼで実習するのが理想であるが、私が薦めたいのは「ミニ田んぼビオトープメダカの学校」、による不耕起栽培である。発泡スチロールの箱に土をいれ稲を育てる方法で、「田んぼ博士の応援隊」<http://www.tanbohakase.com/>で見ることができる。生き物いっぱいの田んぼの稲株やワラを入れることで、田んぼの生きものを再現し、メダカを放流して稲と田んぼと生きものの共生を学ぶことができる。不耕起栽培では家畜糞尿の有機物の使用もしていないので、抗生物質やホルモン剤などの飼料で育つ畜産の現状も考えることもできる。「日本で、なぜ米を主食といわないか？」を考えるのもよい。日本人の食生活の本質的な問題にまでつながっていく。

8 「生命」は言葉よりも実感として

「農」と「食」と「環境」は何で結ばれているか、それは命である。そして命を大切にすることは民主主義の原点である。この言葉は福島要一さんから聞

いた。そういう教材を探し、その方向で実践することが「技術・家庭科」の真髄と私は考えている。「私たちはほかからイノチを頂いている」、だから「頂きます」と感謝しましょう、と教える。それもよい。しかし、直接的に言葉で教えなくても、丹精こめて作物を育て、それを食につなぎ、自然の恵みを具体的な実践を通して感じることであれば、「いのちを頂く」という言葉もいらなくなろう。言葉でなく、具体的な体験をたくさんさせ、子どもが自然な形でイノチを感じるのがよい。「野菜の朝どりはなぜ喜ばれるか」を考えるのもよい。朝穫ったトウモロコシは、翌日は味が落ちる。これは収穫した後もそのトウモロコシは生きていて成長するのに、夜の間蓄えた栄養を使ってしまうからである。これからの実践でそんな例をいっぱい交流したらよい。

9 おしきせの「道徳」は知らない

学習指導要領には、「道徳教育の目標に基づき、……技術・家庭科の特質に応じて適切な指導をすること」とある。すべての教科の学習指導要領に同じ言葉が機械的に貼り付けられているようだ。

これを受けて、ある研究会で、参加者の一人が「畏敬の念」とは何か、神社で聞いてきた話を紹介した。その席に小学校の先生がいて、生活科の発表会があり、生徒がアサガオやヒマワリを育てた報告をしたという。ほとんど例外ないぐらい、「アサガオさんありがとう」「ヒマワリさんありがとう」の言葉で締めくくられた、と発言された。

さかのぼれば、農業実習は、勤労愛好の精神、働く喜びなど、さまざまな言葉で道徳的精神の涵養に結びつけられた歴史がある。確かに結びつきやすい側面を持つ教育活動である。道徳的効果を目的にすると、その実践は内容のない精神主義的なものにおちいりやすい。だから、学習指導要領のこの項は実践にあたって忘れてもよい。一つの作物を、みんなで丹精こめて育てる。そのことから、道徳的な眼は育っていくものである。「生物」を「生きもの」として教えていくことが重要で、道徳的配慮は十分に達成できる。

10 現実の農業につながる実践を

学習指導要領「解説」には「生物育成に関する技術が、食糧、バイオエタノールなどの燃料、木材の生産、花壇や緑地などの生活環境の整備など、多くの役割をもつことについて理解させるよう配慮する」など、最近、話題になっている農業・食料・環境問題などにも配慮するように書かれている。これらは、

現在研究過程の問題もあるし、評価の難しい問題も含まれている。しかし、今までの「栽培」があまりにも生活技術的で視野の狭い扱いだっただけに、現代の問題に迫る実践の可能性も持っている、という意味で私は肯定的に受けとめている。

11 農薬の功罪も教えたい

「教育の場では農薬は使いたくない。しかし、その功罪を教えることは重要である」。これが私のスタンス。特に自分の地域での農薬の散布方法については、ぜひ調べて欲しい。無人ヘリコプターによる大量散布は、広域にわたって生きものを根こそぎ殺してしまう。新しい農薬も開発されている。今「ネオニコチノイド」が問題になっている。水溶性で水に溶けて植物に吸収される。蒸発して約4kmも飛散するという。昆虫の神経を狂わせミツバチが巣に帰れなくなる原因ではないか、と疑われている。日本ではまだ残留調査の対象になっていないと聞く。教育の場で農薬の怖さを教える研究はすすんでいない。

指導要領「解説」にある「病気や害虫等に侵されにくい育成方法」や「薬品の使用量を少なくした防除方法」を生かす教材研究や方法の研究をすすめたい。

12 教材研究はどこから

今の先生たちの教材研究は、インターネットからはじめるのだろうか。もしそうなら、「教育ファームねっと」(<http://www.edufarm.jp/>)をのぞいてほしい。このwebサイトは子ども向けの教材・資料を提供しており、ダウンロードして使えるようになっている。ワークシート形式で編集されていて「生物育成」の教材にぴったり。現在、「イネを育てる」「野菜を育てる」「果物を育てる」「家畜を育てる」「キノコを育てる」「魚介を育てる」の分野がアップされている。

今は書籍や視聴覚教材もたくさんある。やり方だけ書いてあるものは避け、原理を書いてあるものを選ぶ。教育の場では「なぜ？」を教えることが重要。教材研究用参考書は、日本農業教育学会編『学校の栽培便利帳』（農文協、1996年）と『学校の観察実験便利帳』（農文協、1999年）の2冊がおすすめ。いずれも技術科のことをよく知っている専門の研究者の執筆によるものである。農業高校の教科書も、入手できれば手頃な参考書として使える。

（日本農業教育学会会員・産教連常任委員）

特集▶ さあ始めよう「生物育成」の授業

心かよう楽しい袋栽培

とうもろこし、大根を作る

赤木 俊雄

1 はじめに

初めて自分で大根を育て、料理をした生徒は、冬休みの宿題の感想文に「安心感がありました」と書きました。日本の食糧自給率は先進国最低で、一向に改善される様子がありませんが、生物育成の授業で学んだ生徒は、新しい感性で「食・農」の世界を発展させていくことでしょう。技術・家庭科は、食・農の両方に関係することを学ぶ唯一の教科です。作って食べる実習は困難を伴うことがあります、「生きる力」を生み出します。2008年の春に私が転勤した大阪府大東市立諸福中学校には、農園がありませんでした。そこで、米袋に土を入れ、それを使って「とうもろこし」の栽培をしました。生徒は「こんな美味しいとうもろこしを食べたのは初めてだ」と満足していました。できることから始めてみましょう。生物育成の学習では「作る喜び」「収穫する喜び」「食べる喜び」の3つの喜びを体感することができます。



大根の収穫

本校は、大阪府の東に位置しています。50年前までは農地が多くありましたが、今は住宅地と鉄工所などに囲まれた地で、農地はほぼ皆無です。全校生徒数は3学年で270人の比較的小規模な学校です。1クラス28人で、教室から校舎の外に出る距離が短いので、栽培学習には適しています。

2 生物育成と生徒の様子

①春4月、どんな学校でもできる生物育成学習（とうもろこしの袋栽培）

新学期は忙しいので、4月20日過ぎに、とりあえずポットに種をまきました。米袋と土を用意して5月の連休明けに移植すると、7月中旬に収穫できて調理室で試食できました。今までいろいろな栽培をしてきましたが、とうもろこしを学校で食べるのが一番好評でした。費用は400円ほど必要ですが、偽装食品、事故米、農薬入り食品が出回っているなかで、技術・家庭科の評価を高めました。とうもろこしは、150円のニュージーランド産と比べると、粒がいきいきしていました。生き物は日々成長しています。世話をしていると、その変化がよくわかります。

②秋9月は、同じ袋で大根とジャガイモのどちらかを選択して楽しむ

春の「とうもろこし」で栽培の基礎を学んだとはいえ、自分で何かを栽培する力量は不十分です。時間数に余裕がありましたので、大根かジャガイモのどちらかを選んで栽培することにしました。作業内容、試験は同じにして、評価に差が出ないようにしました。この形式は長い教師生活でも初めてでしたが、生徒の学習意欲を高めたようです。大根は青虫（蝶の幼虫）に食べられ芯以外の葉は穴があきますが、虫に食べられた後から新しい葉が成長します。「虫をとってつぶすのは嫌だ、農薬をかけるのも嫌だ」と、半分以上の生徒が何もしません。私は「何とかしろよ」と思い、竹酢液（竹炭をつくるときにとれる液）を撒布し、あらゆることをしました。感想文にもハラハラドキドキの文が多くなります。その後、大根は11月下旬からぐんぐん地上に伸び大きくなり、12月下旬に大根とジャガイモを無事全員で収穫できました。秋植えのジャガイモは腐るので、1個そのまま植えました。生徒はかなり驚いていたようです。感想文に「ジャガイモをそのまま埋めたのでびっくりした。間引きした芽（かき芽）をグラウンドの土にさしてきれいなジャガイモが収穫できたのでびっくりした」とあるように、実習は常識を覆すことがあるので面白いのです。ところで、春に収穫するジャガイモは花が咲きますが、秋植えは11月下旬から葉が枯れそうになります。そこで、水を一生懸命やった生徒もいました。冬休みの宿題は、ジャガイモか大根の料理レポートです。

3 授業を進めるにあたって

新学習指導要領では、生物育成が必修になります。実際にどのような流れで

何に留意しながら授業を進めていけばいいのか、栽培経験の少ない先生方は、不安を抱えている方も多いかと思います。そこで、「とうもろこしの袋栽培」の授業を少し詳しく振り返ってみます。

①新学期の初めの授業

日時	作業	説明
* 1回 4月10日	オリエンテーション 生物育成でとうもろこしを作る 授業のアウトラインの説明 ○ 栽培計画表を書く ○ 札に油性ペンで氏名を書く ○ 袋を折り返して油性ペンで氏名を書く	*
* 2回 4月17日	○かん水（事前にしておく） ○ 種まき ○ クラスの箱へ移動 ○ かん水	・ 板で水平にする ・ 種の植える深さは1cm位
* 3回 4月24日	○ 袋に土を入れる ○ 袋をクラスの場合へ移動 ○ かん水	
* 4回 5月 8日	○ 苗を移植	かん水 ・少し多目が良い ・ 袋は通気性が良い・夏は乾燥気味になる
4回 5月15日	○ 生育の観察	葉、根、土、病害中について色や形などについて
* 回 月 日	間引き	教師が師範してやらしてみせる。
* 回 月 日	追肥 培土（土寄せ）	根元から離してやる
* 回 月 日	雄花を雌穂にふりかける	とうもろこし特有の受粉について
* 回 月 日	収穫（7月下旬）	

- * ・全て市販されている土（培養土）を使用すると、移植が省略でき1、2回目をまとめて 袋にそのまま植え付けができる。
・このプリントは2008年の実践を参考にして2009年用に作成しました。
月 日は目安です。

資料1 とうもろこし作業表

先生「今、問題になっている冷凍餃子などは、中国の国の方々によって作っていますが、君たちと野菜を育てて、安全なものを食べたいと思います。

何か育てたいものはありますか」

生徒「トマト、メロン、とうもろこし」

先生「それでは、とうもろこしを作ってみましょう」

生徒「畑がありません」

先生「袋で作ってみましょう」

生徒「米の入っている袋で作れるわけがない」

先生「以前、先生はペットボトルで米を作りました。コメコメッチと言います。

心配はもっともですが、日本の風土は種をまくと多くの作物が育ちます」

先生「とうもろこしは、4月に種をまいて7月に収穫できます」

(このあたりでやっぱりできるのだという雰囲気教室に流れます)

先生「それでは種をまくポットに差し込むラベルに名前を書きましょう」

(ここでラベルを配ると、もう全員がその気になります)

「来週は草を取り、土作りをします。体操服で外に来てください」

②土の準備

何よりも大切なのは土です。私は地元にある土を使うことにこだわっている
ので、栽培に適した土作りに時間がかかりますが、団粒構造を教えやすいとい
う利点があります(興味のある方はご連絡下さい)。地元の土が確保できなく
ても、播種用の土としては、園芸店などで売っている花用の土でもかまいま
せん。袋に入れる土は山土(グラウンドに入れる土を教育委員会に連絡してわか
てもらうとよいでしょう)に牛糞堆肥を混ぜます。袋に入れる土も市販されて
いるものを利用してかまいません(内田康彦先生はナスの袋栽培で培養土の袋
を縦に使用する。本誌2009年1月号を参照)。

③袋を設置する場所の準備

袋を設置する場所に草が生えていれば抜きます。授業で抜いておくとい
いでしょう。次に袋を並べるために、置く場所の周囲に“綱”を張ります。袋を置
くときには、お互いに受粉しやすいようにまとめて置きます。ただし作業、観
察のしやすさを考えて、余裕の空間をとることも必要です。最後にクラス名の
看板を設置します。

④その他の準備

肥料は元肥、追肥として化成肥料(8-8-8)を使いました。ポットは園芸店
で使わずみのものを分けてもらいます。袋は米袋で通気性のあるもの。ガラ入れ
の目が大きすぎるものはよくありません。私は1袋70円ほどで入手しました
(上原商店、電話048-935-1179)。種は市販のものを使います。1人3粒必要で
す。袋の上部のおり方ですが、水が溜まる“ウォータースペース”が高すぎると
光合成できません。土の量は深さを30~40cmとします。生徒たちに入れさせる

() の観察 年 組 番 氏名 _____

月 日 天気 _____

観察と感想

1. 「葉、茎、根」の様子、変化について
(形、色、病害虫) などについて前回から比べて成長の変化を書く。
2. 作業名 _____ 説明を図とことばで書く
土寄せ (培土、間引き、虫取りなど)
3. スケッチ _____
4. 工夫したこと、気をつけること、予想されることなど _____

と量が少ないことが多いのですが、多すぎると倒れるので注意が必要です。名前は油性ペンで大きく書くくと写真が撮りやすく便利です。

⑤大事にすること

資料2 観察レポートの内容

次の6点です。「生物の

成長の仕方を知る」「毎日観察」「成長の変化を読みとる」「病害虫の発見」「適切な作業をする」「記録に残す」。

⑥予備の苗作り

失敗した生徒に与えるために、予備の苗が必要です。予備の苗を抜いて見せることで、根の成長の様子を知らせることもできます。

⑦観察レポート

毎回作業の後、資料2の内容でレポートを提出させます。最初は「しんどかった、暑かった」ぐらいしか書けなかった生徒も、回数を重ねると「葉の色が

(大地 ジャガイモ) の観察
11月 19日 天気 晴

観察と感想

1. 「葉、茎、根」の様子、変化について
(形、色、病害虫) などについて前回から比べて成長の変化を書く。
葉はちょっとだけ色が濃くなったような気がした。
茎は前回と比べてたまたまものすごくかたくなっていた
しかも太くなっていた。
葉の裏に虫がいはいした。
根がかなり太かった。
2. 作業名 害虫取り _____ 説明を図とことばで書く
土寄せ (培土、間引き、虫取りなど)
3. スケッチ _____
葉の裏に虫がいはいした。
肥料
4. 工夫したこと、気をつけること、予想されることなど _____
肥料をやり水をかけた。
ちょっとだけ大根が見えていたので土寄せした。肥料のやりすぎには注意しようと思う。
5. 感想 結講育ててくれたのでうれしかった。
まだまだ大きくなってほしいと思った。

11月 25日 天気 晴れ

Mせん

観察と感想

1. 「葉、茎、根」の様子、変化について
(形、色、病害虫) などについて前回から比べて成長の変化を書く。
前回から比べてすごく大きくなって、また。
増しがたす 😊
早く食べたいです!! 秋は、おもしろい♡
2. 作業名 虫取り、追肥、土寄せ _____ 説明を図とことばで書く
土寄せ (培土、間引き、虫取りなど)
大根を健康的に育てるために
培土や虫取りをします。
3. スケッチ _____
虫は手で取ります。
肥料 根から少しはなす。
4. 工夫したこと、気をつけること、予想されることなど _____
意識しながらしました。

資料3 観察レポートの例

変わってきた、茎が硬くなってきた、大根の葉がギザギザになり、痛い」などと書けるようになります。虫をとれるかどうかは農作業に慣れた1つの証になります。レポートには返事を書き、本人と話すと、次回はさらに充実した内容になります。生徒の意欲を高めるには、「作物についてお互いに話すこと」です。

⑧情報を与える

私は教科通信で、よく書けているレポート(資料3)を紹介します。これによって、ほかの生徒が前回は見えなかったものを発見できるようになります。また、写真、連絡事項(「虫が発生しているのでとって下さい」など)を、技術室の前に貼っています。こうすることで、作業内容がしっかりと伝わります。

4 生徒たちが感じ取ったこと

とうもろこしの栽培を終え、生徒たちは次のような感想を綴りました。生徒たちは皆、とうもろこし栽培を通じて、自然の素晴らしさを讀んでいます。

- ・一番難しかったことは、土を入れた袋を運ぶ作業だった。収穫のときは、ちゃんとできているか不安だったが、できていたので、そのとき初めて「植物を育てるのは楽しい」と思った。母が大のとうもろこしが好きなので、母と半分に分けた。僕はあまりとうもろこしが好きではなかったが、自分で作ったのを食べてみて、こんなに美味しいものだとは思わなかった。人間は自然に生かされていると改めて思った。
- ・僕は正直、始めあんな袋に土を入れて、とうもろこしが育つのかと疑問に思っていました。でも、月日がたつにつれて、すくすく成長していく様子を見ると、収穫するのが楽しみでした。そして、いよいよ収穫の日、皮をむいてみると、その中にはきれいに並んだ粒のとうもろこしがありました。ゆでて食べると、自分で作った物はすごく美味しかったです。
- ・普段、消費者である僕たちは、生産者が大切に育てた作物、食べ物を粗末にすることも多くあります。しかし、今回とうもろこし作りを通して、作り出す喜びや苦勞を知ることができました。これからは、食べ物を粗末にせず大切にしていきたいと思います。
- ・育てているうちに、自然の力はすごいと思いました。なぜなら、一日一日必ず何かの変化があるからです。土から芽が出て、花が咲いて実ができて……それを見ているうちに自然はすごい。……とうもろこしを収穫してみると甘くて美味しかった。自然は私たちにとって大切だとあらためて思いました。

(大阪・大東市立諸福中学校)

特集▶ さあ始めよう「生物育成」の授業

自給学のすすめ

齋藤 正貴

1 はじめに

子どもたちに質問をします。「無人島で、たった一人で生きていくとしたら何があればいいですか？」……実は、これは大人でも答えることがむずかしい質問です。子どもたちはとまどいますが、次第にあれこれと考えはじめます。慣れてくるとさまざまなアイデアが出てきます。簡単な誘導だけで話合いも徐々に活発化してきます。一部は宿題にして、家に帰って家族みんなで考えてきてもらいます。「たった一つの答え」というものはありません。考える過程、調べる過程、聞く過程、そして理解するまでの一連の学習の基礎となる過程が繰り返されます。一度だけではなく、何度も繰り返し考えてもらいます。すばらしい体験となります。小学生から高校生までの全学年が取り組む反復学習が理想です。中学生以上なら少し現実味を持たせた質問にアレンジしてもよいでしょう。「もしお金が手元にまったくなくなってしまったとしたら、どうやって暮らしていきますか？ あなたは何があれば生きていけますか？」。

これは今の社会情勢では決してありえない話ではないですが、あえて恐怖心をあおる導入や食料自給率の低迷などに触れることはないと思います。「自分が生きるために必要なもの」というテーマは、それ自体が十分な動機づけになります。大義名分はいらないのです。自給学はまだ一般的な学問体系を持ちません。「自分が生きていく」ということを正面から考えるためのこれからの学問です。「自分が生きていくための必要最小限のものとは何だろうか」と考えたときに、大人も子どもも、それまで「自分に必要なもの」をあまり知らないで生きてきたことに気がつくはずです。

ゆっくりと、真剣に向き合う時間が必要です。

2 自給学の位置づけ

人間が生きていくために必要なものを考える学問としては、栄養学や農学があります。栄養学は人間一人が健康に生命を維持するために、必要な栄養素の種類とその適切な摂取量を提示してきました。そして、わが国では成人のほとんどが、「何をどの程度のバランスで食べたらいいか」「何を食べ過ぎたら体に悪いかなどを把握するにいたっています。一方、農学は動物飼育、作物栽培、農地整備などにおいて多くの成果をあげ、食料の安定多収を実現してきました。しかし、栄養学と農学を同時に扱うとどうなるのでしょうか。「人間一人が健康に生命を維持するための動物飼育、作物栽培、農地整備」、すなわち「自給自足」ということです。今までこの分野は、わずかに宇宙開発分野で栄養素の循環システムが研究されてきました。これからは、「人間一人、あるいはある特定の集団が健康に生きていくために必要なあらゆる要素を一つひとつ把握・計画・実践していく学問」が必要であり、これを自給学と呼ぶこととしました。自給学は、栄養学と農学の手法を取り入れ、かつ人間の生活全般を扱う学問です。自給自足の計画は、自給学が扱う中心課題の一つです。

3 自給学の考え方

(1) 2つのルール

自給自足といっても多種多様なものがあります。人里離れた山奥で仙人のように暮らす人もいれば、太陽光発電を利用して生活しながら軽トラックを乗り回す自給自足の方もいます。したがって、どこまでを自給自足とみなすのか定義する必要があります。自給学では次の2つのルールを定めて、それに従った自給自足を考えていくことにしました。

- ① 周りの人に迷惑をかけないような自給自足を考える。
- ② 自分だけで育てられる、自分だけで作れる、自分だけで集めることができるようなものの自給自足を考える。

ルールはこれだけです。これで話を進めることができます。

例えば、石油や石炭を自分で運んでくることは難しいですから、自給学で扱う自給自足では「化石エネルギー不使用」が前提条件となります。つまり、プラスチック製品は一切使用できません。また、電気やガスも使うことができません。周りの人とお金のやりとりがないので、1万円札もただの紙切れということになります。

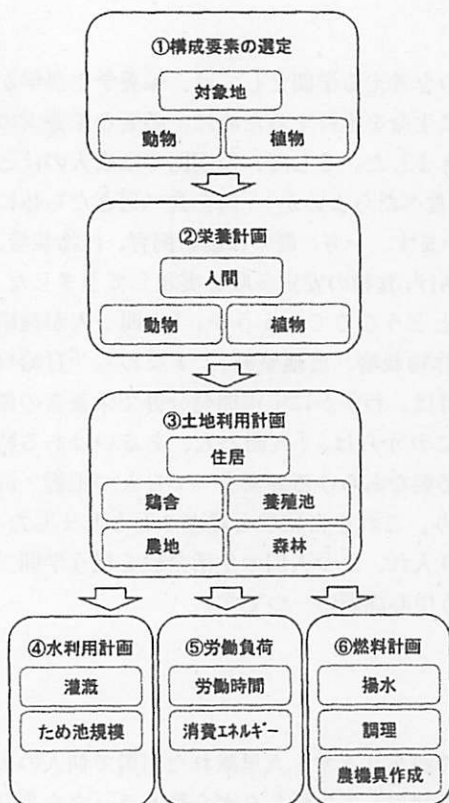


図1 自給自足の計画作成手順

(2) 自給自足の計画作成手順

自給学は、人間の生活に関わるありとあらゆるものを対象とします。しかし、もっとも大切なものはやはり「食」ということになるはずで、人間は食べなければ生きてはいけません。ですから、自給学では栄養学を大いに活用します。

まず、自給自足に何が必要か、その構成要素を考えます。どこで生活をするか。どのような動物や植物を採用するか。重要な問題です。次に、栄養バランスを考えます。続いて、必要な食料をどのように手に入れるかを考えます。動物なら飼育が必要です。植物なら栽培が必要です。ここで大切なことは、「不必要にたくさん育てない」ということです。この資源の限られた地球上で、不必要にたくさん育てることは自給学のルール

の①「周りの人に迷惑をかけないように自給自足を考える」に反するはずで、また、子どもたちが自給学を考えると、はじめは牛肉や豚肉を「食べたいもの」の中に入れます。しかし、これもほとんどの場合は不可能です。なぜなら、多くの子どもたちは牛や豚を飼うことはできても、殺すことができないからです。たとえ殺すことができたとしても、その肉を食べられる子は皆無でしょう。自分で殺して食べることができないのであれば、自給学のルールの②「自分だけで育てられる、自分だけで作れる、自分だけで集めることができるようなものの自給自足を考える」を守ることにはならないのです。そのため、魚以外の動物性のタンパク質源として多くの人が採用できる食品としては、「鶏卵」が妥当な食べ物と考えられます。ただし、自給学のルールを使わないような自給自足の場合なら、牛肉や豚肉を採用できる可能性があります。

図1に示した通り、栄養計画ができるといろいろな計画を立てることができます。まず、土地利用計画、水利用計画、および労働負荷に関する計画です。そして、燃料はどうするか、調理はどのようにするかといった問題もあります。農機具や衣類なども考慮する必要があります。

4 自給学の授業への適用

子どもたちに動物飼育や植物栽培をしてもらうとき、自給学では「育てる理由」を加えます。「自分が生きるため」という理由です。そして自給学はたくさんの科目や多くの実習と結びつけることができます。

(実習例)

(a)専用自給水田での稲作（できれば個人専用、多くても3～5人専用）

田んぼの実習は一般に、大面積の田んぼを全員でやります。しかし、そこをなるべく少人数でやっていただきたいのです。面積は狭くて構いません。

少人数にすると、子どもたちは作っているものを「自分の食べ物」とはっきり意識することができます。私が主催する日本自給教室では、 $10\text{m}^2(2\times 5\text{m})$ の水田を一人ひとりが管理します。米は、 10m^2 から約5kg収穫することができます。また、自分が1年間で食べる米の量を計算して、その分の田んぼ(約 300m^2)を管理している人もいます(計算例： $1\text{日あたり胚芽精米}400\text{g}\times 100/91(9\%は米ヌカ)\times 365\text{日}\times 1.01[翌年の種1\%]\times 1000\text{m}^2/529\text{kg}[千葉県平均収量]/1000=300\text{m}^2$) (農林水産省作物統計を利用)。

ほかの農作物と合計すると、自給自足をするためには、1人当たり約 1000m^2 必要になります。

(b)専用自給畑での野菜作（できれば個人専用の株を数種類用意）



写真1 少人数用自給水田



写真2 田植えを終えた水田

一人ずつ種や苗を配布し、責任をもって育ててもらおうとよいです。大豆は作りやすく、味噌・豆腐など調理実習もできます。また、耕起と不耕起、粗植と密植、灌漑と無灌漑などの比較実験ができます。自分に必要な分を計算して、畑



写真3 ヒヨコ



写真4 中雛



写真5 成鶏



写真6 育雛箱

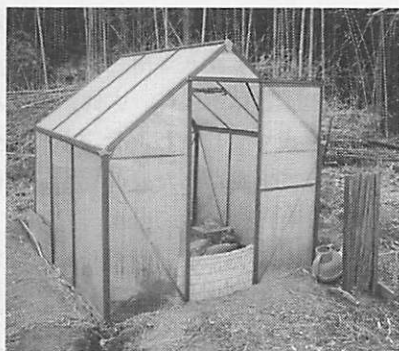


写真7 既製品の育成舎

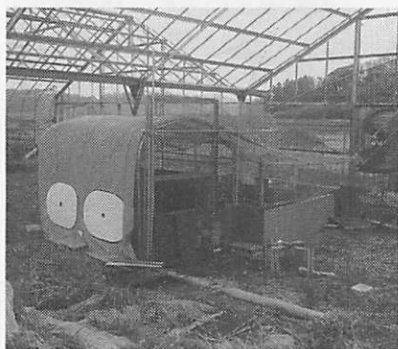


写真8 廃材利用の成鶏舎

の面積に対する目標収量を決めます。

(c) 鶏の飼育

ヒヨコを専門業者から1羽当たり100～400円で取り寄せます。ヒヨコは生後48時間は餌を必要としません。その間に宅配便で送られてきます。温度管理に気をつけて、当番を決めて飼育します。約半年後から卵を産みはじめます。作物栽培には米ヌカや鶏糞などの自給肥料を自分たちで作って利用すると授業に幅ができます。

写真3～8に鶏の成長と鶏小屋の例を示しました。鶏種は名古屋コーチンです。

(d) 農作業時間の測定

農作業時間をストップウォッチで測定します。ある程度データがそろると、自分が生きていくために必要な農作業時間を知ることができます。農林水産省の農産物生産費調査を利用すると、自給自足をするための稲作、畑作、養鶏および養殖などを含めた1日当たりの農作業時間は2～3時間ですむことがわかります。また、労働科学研究所の作業別消費エネルギーデータから、それらの自給自足のための農作業に伴う消費エネルギーは1日当たり約400kcalとわかり

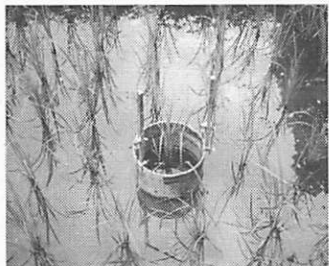


写真9 インテイクレイト 写真10 発泡スチロールの蒸発計 写真11 雨量計

ます。おにぎりを1個だけ多く食べる程度で活動できるわけです。

(e) 水文観測

水に関する実習はたくさんできます。インテイクレイトを用いると、内側の水の増減で、降水量・蒸発量・地下浸透量がわかります。また、2台目のインテイクレイト内に稲を植えて、蒸散量を測定できます。減水深からは稲作の必要水量がわかります(計算例: 日減水深20mm/1000×100日〔灌漑期間〕×300㎡〔田んぼの面積〕=600㎡)。また、灌漑水量をメスシリンダーとストップウォッチで測定できます。畑、養殖池の水も試算したところ、1人당に必要合計農業用水は、年間900㎡とわかりました。また、お風呂、洗濯など家庭で使った水の量を調査し、自分が生きていくための合計必要水量を求め、さらに、必要な森林流域面積(試算: 4000㎡)を求めることもできます。



写真12 ドジョウうけ

(f) ドジョウの捕獲と養殖

ドジョウは、日本では昔から人間と鶏の食用とされてきました。栄養価が非常に高く、コイやフナと違って、田んぼの水が干上がっても土の中にもぐって



写真13 捕獲網

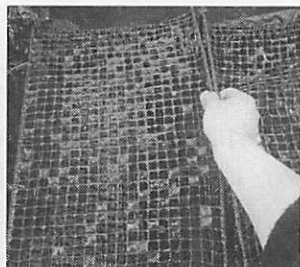


写真14 網をあげたところ

生き延びることが出来ます。仕掛け網を作成し、池や田んぼに仕掛けておくとよいです。

子どもたちが



写真15 収穫したドジョウ



写真16 ドジョウ

ドジョウをかわいいと思う前に、から揚げにして食べてしまうところがポイントです。

(g)種とりと繁殖

種の採取や鶏卵の孵化などを実習します。本当に命の尊さを感じるの、実はこの種とりや孵化のときかもしれません。

自分たちが育てた植物から出てきた小さな小さな種やヒヨコの誕生により、子どもたちは何か大切なものを感じとるでしょう。

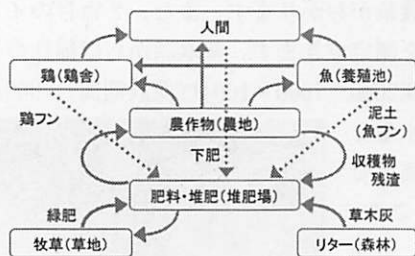


図2 循環図

◇その他、自給学に関する実習は数限りなく存在すると思います。それらの実習は、すべて「自分が生きるため」に繋がり、最終的には図2のような循環図を作成し、数値を書き込みます。動物飼育や植物栽培の実習は、成長記録に終始しがちです。それに対し、自給学の各実習には、すべてに「落

とし所」があることにお気づきでしょうか。それらの落とし所と循環図の作成により、子どもたちは波に乗ります。

5 構成要素の選定と栄養計画を助けるために

自給学では初めに構成要素の選定と栄養計画があり、これが栄養士でないと難しいといわれます。その場合、エネルギーやカルシウムなど特定の栄養素の

みに着目して、それを満たすように計画することをお勧めします。ここでは、表1のような「自給自足固定メニュー」の一例をご紹介します。食品成分表や厚生労働省の食事摂取基準をもとに作成しています。表1は成人女性用ですが、エネルギー以外の項目は男女差、年齢差がそれほど大きくありません。そこで、米と小麦となたね油以外を固定して、米と小麦となたね油の使用量を調整して、

表1 自給自足固定メニューの一例（成人女性1人1日あたり）

食品名	使用量	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	カルシウム (mg)	鉄 (mg)	ビタミンA: レチノール 当量(μg)	ビタミンB ₁ (mg)	ビタミンB ₂ (mg)	ビタミンC (mg)	食塩(g)
こめ(水稲籾粒、[いが精米])	110	389	7.2	2.2	82.8	8	1.0	0	0.25	0.03	0	0.0
こむぎ(小麦粉、中力粉、2等)	110	406	10.7	2.3	81.1	31	1.4	0	0.29	0.06	0	0.0
なたね油	15	138	0.0	15.0	0.0	0	0.0	0	0.00	0.00	0	0.0
饅頭(全卵、生)	50	76	6.2	5.2	0.2	26	0.9	75	0.03	0.22	0	0.2
どじょう(生)	50	40	8.1	0.6	0.0	550	2.8	8	0.05	0.55	1	0.1
だいず(全粒、国産、粒)	80	334	28.2	15.2	22.6	192	7.5	1	0.66	0.24	0	0.0
じゃがいも(塊茎、生)	70	53	1.1	0.1	12.3	2	0.3	0	0.06	0.02	25	0.0
きつまいも(塊根、生)	10	13	0.1	0.0	3.2	4	0.1	0	0.01	0.00	3	0.0
きんぴら(球茎、生)	10	6	0.2	0.0	1.3	1	0.1	0	0.01	0.00	1	0.0
にんじん(根、皮つき、生)	60	22	0.4	0.1	5.5	17	0.1	456	0.03	0.02	2	0.1
ほうれんそう(葉、生)	60	12	1.3	0.2	1.9	29	1.2	210	0.07	0.12	21	0.0
トマト(果実、生)	30	6	0.2	0.0	1.4	2	0.1	14	0.02	0.01	5	0.0
青ピーマン(果実、生)	30	7	0.3	0.1	1.5	3	0.1	10	0.01	0.01	23	0.0
キャベツ(結球葉、生)	30	7	0.4	0.1	1.6	13	0.1	1	0.01	0.01	12	0.0
きゅうり(果実、生)	30	4	0.3	0.0	0.9	9	0.1	8	0.01	0.01	4	0.0
だいこん(根、皮つき、生)	30	5	0.2	0.0	1.2	7	0.1	0	0.01	0.00	4	0.0
たまねぎ(りん茎、生)	30	11	0.3	0.0	2.6	6	0.1	0	0.01	0.00	2	0.0
胡(果実、生)	30	7	0.3	0.0	1.5	5	0.1	2	0.02	0.02	1	0.0
根深ねぎ(葉、軟白、生)	30	8	0.2	0.0	2.2	9	0.1	0	0.01	0.01	3	0.0
はくさい(結球葉、生)	30	4	0.2	0.0	1.0	13	0.1	2	0.01	0.01	6	0.0
レタス(結球葉、生)	30	4	0.2	0.0	0.8	6	0.1	6	0.02	0.01	2	0.0
いちご(生)	200	68	1.8	0.2	17.0	34	0.6	2	0.06	0.04	124	0.0
食塩	7	0	0.0	0.0	0.0	2	0.0	0	0.00	0.00	0	8.0
合 計	1132	1619	67.7	41.4	242.5	968	16.8	798	1.63	1.38	237	7.3
(下限または適量)		1650	50.0	36.7	206.3	650	6.5	550	1.20	1.30	85	1.5
(上限)			以上	45.8	288.8	以上	以上	以上	以上	以上	以上	8.0
		推定 エネルギー 必要量	推定平均 目標量	目標量	目標量	推定平均 必要量	推定平均 必要量	推定平均 必要量	推定平均 必要量	推定平均 必要量	目標量	

栄養計画を立てることができます。ぜひご活用下さい。

6 おわりに

私たちは生まれてから現在に至るまで、親や社会から食べ物や各種サービスを与えられることで生活を維持しています。そのような生活のなかで、化石エネルギーやお金をほとんど使わずに生きていくための「自給自足の知識」があったらどうなるでしょうか。もちろん、今すぐ自給自足の生活をすることはありませんし、それはとても勇気のいることです。衣類を個人で繊維作物から作り上げることは困難ですし、教育や医療面ではどうしてもお金が必要となります。しかし、「知っていること」は大きな力となります。そのような「知っている人」が少しずつ増えていった場合、栄養学が人類の健康に大いに貢献したのと同様に、自給学も静かに大きな変化をもたらすことになると思います。

(千葉・日本自給教室)

特集▶ さあ始めよう「生物育成」の授業

誰でもどこでも簡単にできるおもしろ栽培

牛乳パックで安全・美味しい野菜づくり

竹村 久生

1 はじめに

私は、静岡県浜松市の中学校で技術科の教員をしてきました。技術科の指導領域に「栽培分野」があり、20年ほど前から栽培の授業に取り組んでいます。パソコンやTVゲームなど、バーチャルな世界が当たり前になっている現代。



写真1 イチゴの受粉

そんな時代にこそ、子どもたちにとって、命の大切さや生きていることのうれしさ、不思議を感じる大切になっていると思います。「栽培をとおして子どもは変わる」ということを確信していた私は、栽培のおもしろさを、まわりの先生や子どもたちに伝えたいと思いました。栽培を通して自分と同じ命を感じ、大切にしていかなければいけないことに気づいてほしかったのです。

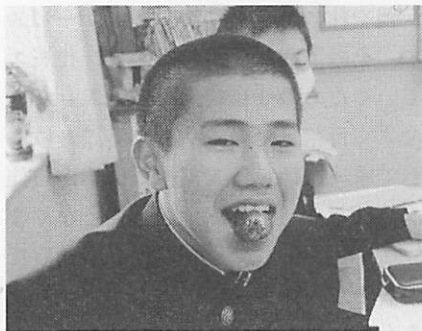


写真2 自分で育てた美味しいイチゴ

作物を育てるために一番大切なことは何か。農業高校に赴任したときに、何も勝手がわからず、農家に聞いてみたときの答えは明快でした。「先生、大丈夫。野菜は育ててくれる人の足音を聞いて大きくなるから」と、毎日畑に通って育てることの大切さを教えてくれました。しかし、子どもたちに「さあ、畑に行こう」といっても、な

かなかその気になってくれません。また、「畑や花壇」がない学校が多いことや、栽培に必要な道具や予算もないのが現状。時間の問題も大きいのしかかります。授業時間やそのための準備時間がとれないのです。さらに、天候や気候に左右される栽培は、年間計画にも入れにくい。これらの理由から、敬遠されてきました。そこで、私は発想を180度転換しました。

「畑に行くのが難しいなら、野菜のほうから学校に来てもらえばいい!」。毎日目につく場所で作物を育てること、つまり、教室やベランダで短時間にできる栽培方法、それも、できるだけお金のかからない、身近にあるものを使う方法を考えはじめました。

2 失敗せずに育てるコツとは？

失敗せずに作物を育てる一番のコツは、作物を種から育てることです。良い種を買って育てれば、苗を買うよりも確実に、しかもお金をかけずにおいしい野菜を育てることができ、予備苗が用意できたり、まき直したりすることができます。苗は高価なため1人1苗が限界です。その苗を枯らしたり、病気にしたり、折ったりすれば、そこで終わりです。種から作ると、たくさんの苗ができ、手間も余りかかりません。1つの苗がダメになれば次の苗を使えるし、余った苗を互いに分け合えるので、全員が最後まで栽培を続けられます。何より、作物の成長の様子を、芽が出るところからみつめることができます。

今回、紹介するのは、次のような工夫です。①葉菜類の栽培に適した、牛乳パックを鉢に使った種まきと、その保温と苗を守るための発泡スチロール箱温室の工夫。②身近で、日当たりがよく、害虫のこない場所で育てるための窓際・ベランダ栽培の工夫。③



写真3 牛乳パック鉢で育てた葉菜

種を流さないためや苗を枯らさないための水やりの工夫。④比較栽培実験をす

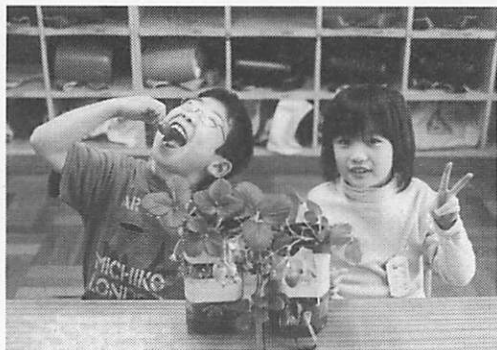


写真4 1人1鉢の容器栽培

る工夫。⑤子どもたちが食べたい野菜をその場で食べたり、家に持ち帰って家族で楽しんだりする工夫、などです。

身近なところで野菜を育てているうちに、「野菜づくりにはこんな苦労があるんだ」と理解が深まり、何より自分で育てているからこそ、収穫物が「いとおいしい、生きているんだ」と感

じられてきます。初めは「もやし」みたいですが、葉が大きくなってくると成功です。野菜嫌いだったある子は、自分で野菜を育てることで、少しずつ野菜を食べるようになりました。「買った野菜より、美味しい」と話す子が出てきます。またある子は、自分が育てる野菜に名前をつけて、机に置いて話しかけたりしていたそうです。毎日世話しているうちに、自分の気持ちがまるで野菜と一体化してくるようになります。私はこれを「野菜のペット化」と呼んでいます。この栽培方法は、教室や家庭で無理なく、安全でおいしい野菜ができるように考えました。材料も、学校給食や家庭・100円ショップなどで、簡単に手に入る物を利用しています。堆肥も、学校でたくさん出る残パンを使って、ボカシによる有機堆肥（綺麗で匂いもよく、安全）を作り、利用します。

3 牛乳パックだから成功する、秘訣をこっそり教えます。

(1)材料の秘訣

○身の回りにある、お金のかからない物を使います。

・牛乳パック

給食で使用している物、家庭で使用している物など、形・大きさにはこだわりません。

・発泡スチロール箱（浅い物）

数多く野菜を作る場合、箱の大きさによって牛乳パックの入る量が決まります。窓際に置く大きさで、スペースがあるかどうかで決めます。

・発泡スチロール・プラスチックトレイ

牛乳パック鉢1つ分のトレイには、糸引き納豆パックが最適。2つ、3つの場合は、総菜やお刺身が入っているような、大きな蓋つきのトレイがよいで

す。蓋つきがよいのは、水を切りたいときに蓋の上に置いておけるからです。
※毎日ゴミとして出る物を再利用する。

○買うものについて

・園芸用培養土

(20ℓ、400円程度)

1袋で100パック以上できます。パーミュキライト・堆肥を混ぜ込んでも良いですが、はじめから入っています。

・野菜の種

1袋200～300円くらいです。1つのパックに5～10粒まきます。1袋で100個以上のパックに種がまけます。

・不織布

園芸専門店ではラブシートと呼んでいるものです。一般の店では、100円ショップにたくさんあります。ゴミの三角コーナー・コートカバー・エアコン室外機、扇風機カバー・おしぼり・花などをラッピングするのに使う布などの素材として不織布が使われているのです。写真6のエアコン



写真5 用意する土

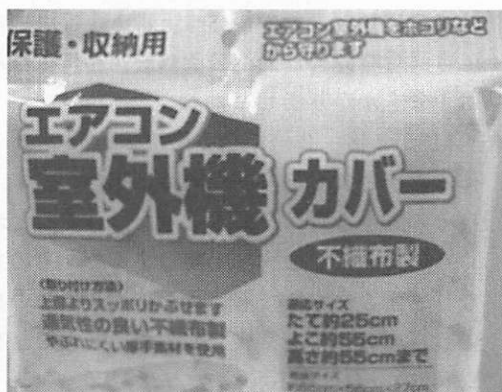


写真6 不織布の例

室外機カバーの例のように、表示に不織布と表示してあります。これを13cm四方の正方形に切り取って、牛乳パックの中に入れて使います。

(2)作る場所・時間の秘訣

○机の上の発泡スチロール箱の中で作業すれば汚れず簡単です。昼でも夜でもいつでも天候に左右されることはありません。種まきの全体作業が5～10分で完成します。

(3)栽培場所の秘訣

○日光の当たる、発泡スチロール箱1つが置けるスペースでOKです。毎日目

につく場所であることが大切です。そうすれば、発芽の感動を味わうことができます。毎日の成長の過程も見られます。それが子どもたちの栽培への意欲につながっていきます。

(4)「食の安全」の秘訣（無農薬・有機栽培）

教室やベランダで栽培することが、「食の安全」につながります。その理由は以下の3点です。

- ・虫が絶対につかない場所です。害虫の被害がなく、農薬をかける必要がありません。
- ・教室やベランダは雨に当たらない場所です。酸性雨・温度低下のダメージがありません。温室栽培と同じ条件で栽培することが可能です。
- ・肥料分が流失しない理想的な水管理ができます。土の量が少ないので含まれている肥料分も少なくなります。ただし、水やりが多いと、後半、肥料がれになってしまうので注意が必要です。

(5)放っておいても野菜ができてしまう秘訣

種まきに10分、その後ペットボトルで温めた水を1週間に一度くらい（土の乾き具合を見て）発泡スチロール箱に入れるだけで栽培できます。水やりには1分もかかりません。

(6)喜びが2倍・3倍になる秘訣

- 作る喜びと食べる喜びが同時に味わえます。
- 自分の好きな野菜を好きな量だけ作ることができます。1カ月で食べられるくらいに成長します。手でつまんで、そのままサラダにすれば立派な朝食になります。つまんでも、また下から新しい葉が伸びてきます。持ち帰れば家の食卓に置いて、家族で楽しむこともできます。

(7)癒しの空間になる秘訣

- 窓辺にグリーンがあると、癒しのインテリアとしての効果もあります。CO₂を吸収しO₂を出してくれます。部屋の環境作りとして最適です。くさい匂いもありません。

4 牛乳パック鉢と発泡スチロール箱温室による栽培の手順

- ①飲んでしまった牛乳パックを水で洗って乾かします。
- ②上部の折り曲げてあったところを内側に折り返し、二重にして強くします。
- ③底の部分の2カ所をハサミで切ります。底の柔らかい部分（三角形で二重になっている部分はかたい）を2カ所、底と側面の両方にまたがるように大きく



写真7 牛乳パックを洗う

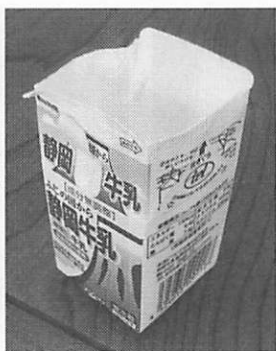


写真8 乾かしたパック

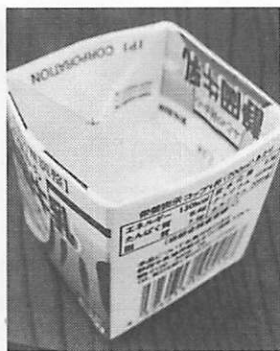


写真9 折り込んだパック

切り取ります。(写真10の状態にします)

④土を混ぜ合わせます。市販されている培養土でも充分ですが、2カ月という栽培期間の長さや水はけ、通気性をよくすることを考えて、土は培養土7、有機堆肥2、パーミキュライト1の割合で混ぜ合わせて使います。パーミキュライトは、水はけをよくするために入れます。

⑤写真11のように牛乳パックの中に不織布を入れます。不織布は13cm四方の正方形に切って使うと、牛乳パックに入れるのにちょうどよい大きさになります。不織布だけを先に牛乳パックに入れるのではなく、土を入れながら一緒に行ったほうが、入りやすくなります。

⑥発泡スチロール箱の蓋の部分を取り、箱の中に落とし込みます。発泡スチロール箱を外に置いて栽培する場合、雨水がたまるので、必要に応じて水切りします。そのとき牛乳パック鉢

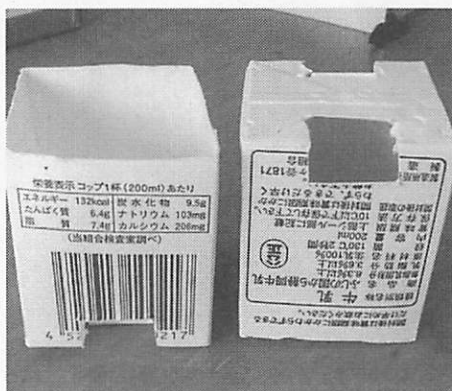


写真10 切り込みを入れたパック

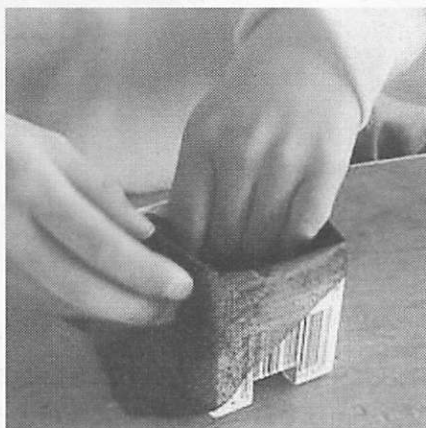


写真11 不織布を折り込む

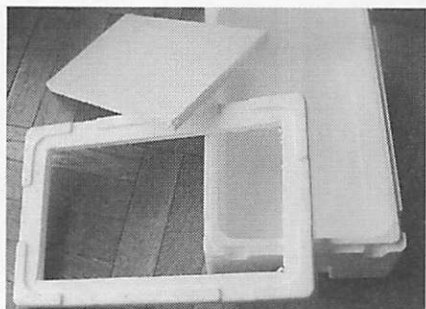


写真12 蓋を切り抜く

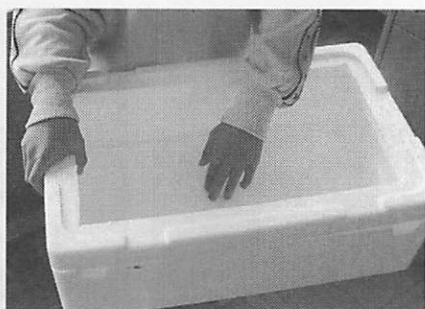


写真13 切り抜いた蓋を底に敷く

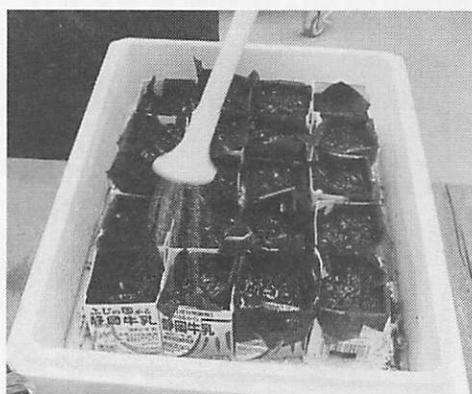


写真14 並べた牛乳パック鉢に水を入れる

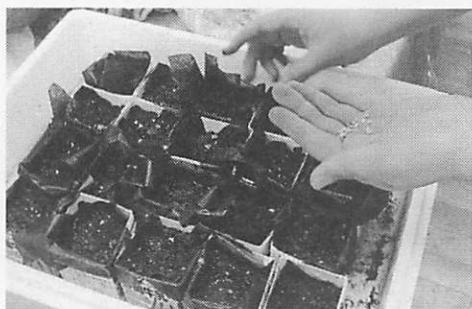


写真15 種をまく

を箱の外に出すこととなりますが、一つひとつ出すのは大変です。箱の中に切り抜いた蓋を落とし込み、その上に牛乳パック鉢を並べておけば、落とし込んだ蓋に牛乳パック鉢が並んだ状態で、そのまま持ち上げることができるので便利です。雨が当たらない室内で栽培する場合にはもちろん、この作業は必要ありません。

⑦発泡スチロール箱の中に、土を入れた牛乳パック鉢を写真14のように並べて入れます。

⑧水をたっぷり入れます。牛乳パック鉢の底から3分の1くらいまで水がたまるように、たっぷり入れます。水が下から染み上がってきて、土の色が黒っぽくなります。さわると土の表面がぬれていることを確認します。

⑨一つひとつの牛乳パックに種をまきます。果菜類などの大きな種は2～3粒、種の大きさの1.5倍くらいの深さになるように種を埋め込みます（はじめに指で穴を開けておきます）。葉菜類のような小さな種は10粒くらい、全体に均一になるように、ばらまきをします。その後、軽く土を被せて、上から土を押し

えます。

⑩牛乳パックの数に合わせて入れものを変えます。

発泡スチロール箱（浅いもの）→数多く野菜を作る場合、箱の大きさによって牛乳パックの入る量が決まります。

発泡スチロール・プラスチックトレイ→1つの牛乳パック鉢の時は、糸引き納豆パックの容器を利用して、牛乳パックの下に敷きます。2つ、3つと牛乳パックが増えるときは、大きなトレイにする必要があります。総菜やお刺身が入っているような、蓋つきのトレイが最適です。いずれも水を切るときには、ふたの部分に載せておきます。また、この方法であれば、個別実験が行えます。

⑪1～2カ月で食べられるようになります。



写真16 納豆パックの例(水切りの様子)



写真17 発泡スチロール箱(水切りの様子)

5 管理、栽培ごよみについて

種まきから発芽まで（2～3日）は暗い場所に置くほうが発芽しやすくなります。土を被せてあるので、発芽まで日のあたる場所に置いてかまいません。

発芽したら、窓際のできるだけ日光の当たる部分に置き、土の乾き具合（触ってみて湿っていない、土が指についてこない、白っぽく見えるなど）を見て、1週間に一度くらいの間隔で水を発泡スチロール箱の中に入れます。

葉菜類（葉を食べる野菜）ならば、室内でほぼ1年間栽培可能です。ベスト期間は夏野菜ならば、3月～6月。秋野菜ならば、8月～11月。種まき後、1～2カ月ほどで収穫できます。

※本稿で紹介した栽培法のほかにも、いろいろな方法をわかりやすく図解入りで説明した拙著『図解おもしろ子ども菜園』が農文協より出版されています。そちらも、ぜひご覧になって下さい。

（静岡・県立浜松視覚特別支援学校）

特集▶ さあ始めよう「生物育成」の授業

生物育成教育の把握のしかた

食農教育・環境教育との統一へ向けて

真下 弘征

1 はじめに

生物育成教育で、現場教師に何が求められているのでしょうか。小論はこの問題について考えていきたいと思います。それは、たとえば、生物育成教育の新たな登場の意味、小学校における生物育成的内容との結合、技術・家庭科での食農教育のあり方、生物育成教育における環境創造・環境共生教育の意義、導入的授業の教材化の視点と内容、観察・実験学習の意義などについてです。

2 生物育成教育の必要性、重要性の認識の形成

教育関係者・教師・産業政策制定者・国民各層に求められているもの

まずは、生き物育成教育の重要性を教師自身が認識し、教育に携わることが重要です。そのことが、子ども、父母、国民、関連他産業従事者、そして、当の生き物育成労働者・農業者、生き物育成産業・農業政策制定者等の生き物育成教育・農業の価値認識の拡大、深化へと結びついていくでしょう。

戦後、アメリカの食糧輸出戦略に支配された日本政府が行った教育政策のもとでは、生き物育成教育、すなわち農業・栽培・飼育・環境共生の教育が軽視されてきました。したがって、ほとんどの教師が、小・中・高・大を通じて、農業・栽培・飼育・農村環境の重要性に関する教育を受けたことがなく（教員養成課程のカリキュラムの必須基礎科目に情報教育はあっても生き物育成・農業教育はありません）、現行の小・中・高の教育でも、生物育成教育・農業関係、生き物環境形成の教育はほとんどありません。しかも、これまで取り入れられていた内容は、政府政策、各教科教育の立場からすれば、本格的に農業や栽培・飼育を教えよう、位置づけようというのではなく、派生的に、学習指導要領・教科書の内容の配置バランス上で置いただけで、あるいは農業体験学習の内容面ではなく、体験あるいは場という方法面だけを利用したもので構成

されてきました。かろうじて存在している技術科・選択「栽培」も、農業の技術文化的・一般教育的な重要性、生き物育成教育としての位置づけは弱かったのです。

3 食と農(生物育成)を結合させること(食農教育)の大切さ

今日の日本は、食と農が乖離しています。それゆえにこそ、食と農をつなぐ教育が必要であると考えます。家庭分野における食教育を生物育成・食料生産・農業から切り離して消費の場面だけに限定することは、学習者の認識を偏ったものにします。また、生物育成教育に食農教育の観点を入れずに食物学習と切り離すなら、子どもは食と農の生産と使用の循環的関係を認識することができず、一層の乖離を広げるでしょう。生物育成教育の主題は、農という食料生産であり、食物の使用、食の文化に根本的にかかわる学習であるはずなのに、これらと結合しないというのであれば、生物育成の意味を生活者や生活から切り離すものになってしまいます。それは、国民不在の農業衰退政策、農薬・化学肥料の推進、食料管理行政の貧困化・輸入依存の食料政策(食料自給率の低下、フードマイレージの増加、ポストハーベットの容認など)を助長することに繋がり、国民の要求にもとづく民主的な食料生産を遠ざけることに繋がります。このことを打開するためにも、技術科・家庭科の両者の連携・協働による食農教育の実践が必須のこととして今、切に求められているのです。

4 生物育成教育の捉え方に関して

教師自身の生物育成教育観が、子どもの認識形成に強く影響します。

(1)生物育成教育における学力の捉え方

教師は、生き物育成領域における学力や教育のあり方の特徴を捉え、説明し、実践する力を持つことが大切です。求められている学力観とそこにおける生き物育成教育の位置づけを明確化することが、急務であるということです。

ところで、実生活において直面する課題にどれだけ知識や技能を活用できるかを調べる経済協力開発機構の学力調査(PISA=The OECD Programme for International Student Assessment, 2003)では、日本の詰め込み型受験学力教育は、役立たないことが証明されました。日本の教育で今求められているのは、文部科学省がすすめる単なる物知りの、一斉学力テスト主義的詰め込み知識的「学力」ではなく、いつも人生と生活・労働・職業を自覚的に視野に入れた学習・学力形成です。それは、自然環境と生態学的に共生するための学力、

生活・経済・社会の各側面において科学的・民主的・自立的に判断・行動できる学力、労働・文化・生活における価値と権利を実現できる学力の、統一的・総合的な形成という意味です。それは、中教審・文科省のいう国際的経済競争用の「生きる力」ではなく、真の意味での生産から使用・循環までを実践・生活しうる力、「人間力」であり、生活的・人生的・社会的に「生きる力」といえるものです。技術・家庭科では、「生活と技術とのかかわりの理解」「生活に必要な基礎的・基本的知識と技術の習得」「生活における工夫・創造の能力、実践的態度の形成」を上位の共通目標として重視しています。また、「生物育成」領域では、生き物の育成技術と生き物環境管理の方法の学習と、その計画力と実践力の形成、生き物育成の生活・社会・環境への適切な活用と評価の力の形成（環境形成の学力、農業理解教育が加えられた）が明確にされました。これらを総合してみると、技術・家庭科における生き物育成教育では、上でみた環境共生的、生活自立的、価値実現的な学力の総合的形成、真の学力の形成と大いに重なるところがあると捉えることができます。

(2)「生き物育成」領域の内容の把握のしかた

生き物育成教育の内容は、上記(1)の学力観から考えて選定され、実践されることが大切です。すなわち、作物や樹木等の環境生物、家畜などは生き物として捉えるということ、したがってそれらを食べ物にすることは、それらの「命をいただく」ことであるということ、また、それら生き物の育成・活用は、生活環境保全と形成とともに環境共生のためにもあるということです。

換言すれば、生き物育成教育は、栽培・飼育、同施設・設備管理に関することとともに、それらを生かした環境教育、体験学習、農産加工、戦後農林漁業史・食環境・食文化学習などに結びつける力が求められていると思います。生き物の生命的価値、その育成の技術と労働の価値、生き物の多様性とそれらと共生（環境共生）することの価値を認識し創造し評価する力の形成という、新たな学力形成の段階へ上ったといえることができるのではないかと思います。

このような観点で文部科学省「学習指導要領解説」(2008年7月)をみると、今次の改訂では、農業の多面的機能の大切さ、社会的環境的価値を確実に教えるという思想が明瞭です。したがって、これまでの栽培技術・収穫学習にとどまらず、「農業が果たす社会と環境での役割、そこへの影響」(農業の多面的機能とそれらの社会や環境との関わり)や、日本農業のあり方・食料生産の今後のあり方についてもふれることができるという意味でも、今次改訂は重要です。

また、たとえば、日本の食料生産・農業の衰退の問題と農業政策やアメリカ

の食糧輸出戦略に支配された戦後日本の歴史にふれることや、欧化主義食生活推進政策、輸入食品増大政策・ポストハーベスト容認政策などや食糧自給率低下政策と結びつけることなどは可能であり、大切なことと思われます。

そして、多分野で起きている食品偽装事件の原因とこれまでの生き物育成・食料生産教育の衰退との関係、食料生産者の誇りの喪失・日本的食生活食材生産の儲け主義化と一般教育における生き物育成・農業共生教育の軽視・蔑視政策の関係などと生き物育成教育を関連させて把握しておくことも大切です。

(3) 生き物育成活動における観察・実験学習の意義について

各種生き物育成活動における観察・実験活動は、生き物の成長や形態、自分が行った（耕起、播種、施肥、各種実験などの）労働・物質・技術の是非、関係文献や事例などの分析や修正、発見、総合的観察力の形成などに寄与します。その意味で、生き物育成学習で観察・実験を取り入れることは必須であり、その指導の力も求められています。

5 幼・小・中・高における栽培・飼育・農体験などの結合化について

こうした脈絡から、これまで幼・小・中・高を通して生物育成的教育がどのように行われてきたのか、また現在どのように行われているかを考え、それらと生き物育成領域の内容との関連を深め価値づけることが大切です。そして、それらにおける断片や欠落を、実生活や農業の今後のあり方と発展的に結びつける方向で、「生物育成」領域において繋ぎ合わせ、補う視点が必要になってきます。

(1) 小学校生活科、社会科、家庭科、特別活動との結合

中学校・生物育成教育を実践する場合に、小学校の生活科や理科、社会科、家庭科の学習内容のなかの、農業、栽培、飼育、食料生産などの教育内容とどのように関係するのかを考慮する必要があります。1、2年生活科では、「内容(7)動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心をもち、また、それらは生命をもっていることや成長していることに気づき、生き物への親しみをもち、大切にすることができるようにする」となっており、生物育成的内容が重要です。この時期の栽培・飼育の体験学習を、3・4年、5・6年でも、教科や教科外で何らかの形で継続されることが必要です。社会科では「地域の人々の生産や販売に関する仕事」が3、4年で僅かにあり、5年では、農業・水産業の（食料を確保する重要な）役割、食料生産物の分布や土地利用の特色、食料生産の人びとの工夫や努力、食料運輸の働き、

食糧輸入の状況などが扱われているので、これを補う形で関連づけることが大切です。食物、食生活を扱う5・6年家庭科では、食料生産（農業）との結合は全くなされていません。食料の使用・消費の学習は、食料生産との繋がり、食と農の統一的循環的関係が示されてこそ意味があります。食物の入手は、生き物育成から始まること、食料の保存技術や労働に支えられていることを知らせるためにも、農産物加工の学習や地域生き物育成関連産業の学習、農薬や食品添加物使用現場などの食環境学習と結合されてこそ、食物学習の真の価値が生まれるものと思います。

小学校「特別活動」における「農村学習」や「自然の中での集団宿泊活動」を生かした「地域の食文化学習」「農山漁村体験学習」（小5）などの取組みと結びつけることも、食農教育の一環として大切です（政府の事業、「農林漁業体験学習」「子ども農山漁村交流プロジェクト」などの活用も可能です）。

(2) 小学校理科との結合

3～6年理科「生物とその環境」においては、動植物の成長環境の物理的・環境的条件、動植物の食べ物、育ち方、季節、虫などの関係について学習します。それらの内容を応用・発展させるかたちで、中学校・生き物育成（栽培・飼育技術、管理活動、環境創造）学習と関係づけることが大切です。

6 教材化の試みとその視点

(1) 授業づくりにおける教材化の視点の大切さ

授業づくりにあたっては、教育内容に応じた効果的な教材化（教材資料の具体的構成と展開）が求められます。ことに、技術・家庭科「生物育成」教育における内容の提示のためには、いくつかの教材化の視点が求められます。それは、科学的視点、歴史的視点、文化的視点、民主的視点、生活者の視点、環境共生的視点、技術教育的視点、生産と使用の統一の視点、分析と総合の視点、理論と実践の統一の視点などです。

科学的視点とは、真実を科学的に探求できるように教材を構成する視点です。文化的視点は、技術文化や生活文化を人間が生み出してきた知恵や技、営みを価値づける方法での教材化です。民主的視点とは、政府や官僚の独断ではなく、人民・国民が望んでいる教育内容とその教材構成と展開のことで、安全な食料生産技術、環境共生、食糧自給率高度化の教材化などがその例です。生産と使用の統一とは、生き物育成の際、その生産物を食べる場面まで想定して育成し、使用・循環の場面では生産へ安全・有効な方法・物質を要求するという双方向

からの要求を統一する教材内容の構成と展開のことです。分析と総合の統一とは学習テーマの分析的探求を促し、各学習を総合し概括することを促す視点です。技術教育的視点とは、技術(労働手段)、材料、労働技能、権利(労働権・生活圏・学習権)の4つの内容で生産から使用までを構成する教材化のことで、技術・家庭科の製作学習に求められている視点です。

(2) 生き物育成における土壌の重要性の教材化を

① 土壌の役割と土壌の管理、土壌形成の大切さを学べる教材化の必要

生き物育成教育における栽培・育樹・育草などでは、養分や水分の貯蓄的・供給所的基盤としても、植物生体を支える支持基盤、急速な温度変化・湿度変化を緩和する物理的機能としても、物質の濃度変化・化合変化などの基盤としても、養分を作り出す微生物などの生物的活動基盤としても、土(土壌)は大きな役割を果たします。それゆえ当該の植物生育においても、また理想の食べ物や環境物育成にとっても土壌は欠かせません(水耕や槽木栽培は別)。したがって、生き物育成教育においては、土壌形成・管理の学習は欠くことはできません。

しかし、土の学習は、小学校5年理科「植物の成長」の項では「種子は(自分の)中の養分」「発芽には(外界の)水、空気及び温度」「成長には日光と肥料」が関係していると書いていますが、土については「土を発芽の条件や成長の要因として扱わないこと」と否定文で書かれています。これは、子どもや教師の認識にとって重大な過誤を生む危険があります。それゆえに、「生き物育成」領域では、この危険を解消するための修正と補充を内容的に行う必要があります。「栽培における土の役割」をいかに教材化するかが、今大きな課題となっているといえます。たとえば、「生き物育成における土壌の重要な役割」「土壌づくりの技術」(生ごみ有機堆肥作り活動を含む)の教材化などが考えられます。

② 土壌・栽培地がない場合の知恵

土壌・栽培地をどのように作り出すかが大切です。諦めず、地域の休耕田を学校契約で借用する、校内空き地を子どもと開墾する(荒地でも可)、ミニ栽培地作りとして肥料用空き袋、栽培用手作り木箱、発泡スチロール箱、一斗缶、大ペットボトル、プランター、各種バケツなどで器を調達しましょう。土壌・堆肥作りは校庭の隅で雨除けのある小屋を作り、生ごみコンポストをすればよいでしょう(藤原俊六郎『ベランダ、庭先でコンパクト堆肥』農文協など参照)。

▼ 歴史的視点の例——栽培植物・飼育動物の起源・分化史の教材化の視点

この視点によって、作物、家畜を含む生きものの育成活動の歴史とその意義を知ること、現代の私たちの生物育成・食料生産には歴史があること、将来各

人が何をしていったらよいのかを考える契機を示すことができます。人類は太古の昔から自然の厳しい条件のなかで、食糧を求めて狩猟や採集、保存という活動(労働)をしてきました。北方への移動や環境の激変の下で生き残りをかけ、各種植物の栽培技術や動物の飼育技術を発明してきました。ことに、類人猿時代に、a. 両手使いの採集・運搬生活の必要の発生が手の自由を己に要請したこと、b. そのために、後ろ足のみで立たざるを得なかったこと(二足歩行の実現)、そして、このa、bが世界史を大きく変えるきっかけ(契機=人間が自然を利用して物を生産する歴史の始まり)になったことを、歴史的脈絡と事実で示すことが大切です(教材化1)。c. 手足使用で採集・狩猟を発展させ、居住地での生き物育成(栽培と飼育・養殖の技術開発)史(教材化2)。d. 日本における採集・飼育の端緒、生物育成・農業・食料生産の教材化。

上記のa～dの教材化(人間の歴史における生き物育成活動の意義を知る学習のための教材化)にあたっては、次のア～オの具体的な教材資料作りとその展開を工夫し、後続の生き物育成授業の展開と結びつけていくとよい。

ア. 「合自然的」な採集・狩猟生活の意義とその限界、イ. それらからの脱出・飛躍=食糧不足・窮地における類人猿の技術的思考・探求活動・前二本足の自由化と後二足歩行化などの努力の意義、ウ. 栽培・飼育技術の発明(a. 自然の生産力の観察、b. 技術的発想の大切さ)、エ. 栽培・飼育の労働過程におけるa. 目的意識的・工程連携的・集団共同的労働、b. 道具・労働手段の使用、c. 身体的労働技能の発達・熟練などの意義、オ. 栽培・飼育技術開発における労働手段・道具の発明・改良の意義、カ. 労働がサルを人間に変えた(労働が人間を創った)歴史的意義。

①教材化1：生物育成以前の「採集・狩猟生活」の教材化視点

サルから人間になってくる過程の手(前足)労働と手の自由化過程の解明、原始共同体時代の採集・狩猟生活の絵や映像視聴のほか、実際の木実・山菜の採集体験や釣りなどの狩猟体験が考えられます。

②教材化2：「栽培・飼育技術の発明と労働の質の転換」の教材化視点

人間の生き物育成の端緒は、飼育であり栽培であったこと、技術を発明したこと、労働の質の転換の意味、世界史におけるムギや野菜栽培技術の発明、家畜飼育技術の発明の歴史(改良・育種を含む)などは生き物育成教育の導入部分として大切と思われます。

〈動物の家畜化・飼育化の歴史的視点での教材化試案〉：野生動物の家畜化の歴史を教材化する(①契機、②利用法、③時代・地域、④種類、⑤飼育方法へ視

点)。飼育の歴史では、狩猟の効率化のための犬の家畜化、山羊・羊の家畜化（西アジア）、栽培技術発明後の穀物を鼠から守るための猫の家畜化、などが構成されると興味深いものになるでしょう（『角川世界史辞典』角川書店などを参照）。

(1) 緬羊(羊)家畜化・飼育史の教材化

①反芻動物（草を動物性タンパク質に変換）、小型、群居性、非攻撃・柔和行動性の動物 ②羊乳、羊肉、脂肪(同加工食物)、羊毛の生産 ③約1万年前、西アジアで家畜化（イヌの使用。犬の家畜化はそれ以前）。BC2000年頃メソポタミアで細毛メリノ ④主な野生羊：西アジアのユリアル、西ベルシャのムフロン、中央アジアのアルガリ ⑤飼育方法の教材化：（ペットではなく食べるために育てるという目的を持つこと）飼育小屋、餌箱、餌、餌栽培、給餌、排泄物処理、羊毛刈り、出産、防虫、防病、係り決めなどの指導が必要。

(2) 豚(猪)の家畜化飼育の歴史の教材化

①攻撃性も弱く、従順、寒冷、疾病に強い、雑食性などで易家畜化 ②硬く不味肉を改良で、美味・柔軟・多量生産可の家畜肉化へ ③④欧州、アジア、北アフリカの6亜種のイノシシが各地で家畜化(1万年前の中国南部アジアイノシシ、現在の大ヨークシャー種の元祖ヨーロッパイノシシなど)。日本では、弥生時代から。しかし奈良時代以来、仏教理由で野生猪以外は途絶える。(14世紀琉球猪「島豚」、戦国期薩摩「里豚」、鎖国期・長崎「オランダ豚」、明治期・文明開化から豚飼育全国拡大) ⑤飼育方法の教材化：（ペットではなく食べるために育てるという目的を持つ）豚舎、敷き藁、大鋸屑、餌、餌用穀物栽培、感染病予防、尿尿処理、係の責任労働制など。肉化は命を戴く一連の作業・労働とする。業者委託の屠殺の後、教室で温かいうちに内臓分離を含め皆で捌く。

(3) 鶏(野鶏)の家畜化・飼育に関する歴史の教材化

①野鶏はキジ科で、種子、果実、昆虫等を食料としていて、人間の穀類生産・農耕生活に接近した。野鶏がもつ補卵性（産み足し）、就巢性（卵継続保温）を利用され人間により家畜化 ②闘鶏用、肉用、卵用に家畜化 ③④約BC5000年前に中国・インドで家畜化(インド東北・中国西南・東南アジア分布の赤色野鶏、セイロン野鶏、インド中部以南の灰色野鶏、インドネシア諸島のアオエリ野鶏など。現在の鶏は家畜化された赤色野鶏。日本の鶏は弥生時代前期に中国大陸から朝鮮半島を経て渡来) ⑤飼育方法：（食べるために育てるという目的を持つこと）鶏舎、給餌、餌作り、放し飼い、卵の採集、鶏肉の捌き作業など。

(宇都宮大学)

原理・原則的なものを授業の基礎に

福岡県那珂川町立那珂川南中学校
足立 止

1. 空の夢に挫折

私は、大分県立T高校（工業高校と普通高校が共存）の電子科を卒業した。卒業前年の1968年に海上自衛隊の「航空学生」の試験に不合格。就職は決めていなかったもので、卒業と同時に、あと1回のチャンスにかけ、1969年に合格。海上自衛隊佐世保教育隊 101期練習員として海上自衛官の道を踏み出した。次年度の航空学生受験に向け、昼間は自衛官の訓練に励み、夜は許可をもらって11時まで勉強した。特に、工業高校出身の私にとって、英語は「職業英語」の単位で、受験向きの英語ではなかったもので、苦勞をした。訓練のなかで自衛官としてやるべきことが教育されるが、高校の工業課程と大きく違うところは、教材すべてが実物であることだった。自衛艦も航空機も小火器も廃棄処分されたものが教育隊に保管され、あたかも博物館を見て回るような気持ちだった。

基礎課程が終わった後、航空要員、艦艇要員、補給要員と大まかに分けられ、私は航空要員として選抜された。航空要員は、実物の飛行機を使って航空機の名称、操作、機体上の注意事項を学び、艦艇要員は、実際に自衛艦の中で宿泊、補給要員は、料理や補給上の経理を学んだりした。

防火訓練と称し、直径5mほどのドラム缶にガソリンと重油を混ぜて点火、それを水で消す方法を学んだりした。どれもが実物と実際に起こりうる状況を想定したうえでの訓練だった。ここで学んだのは、実物を使った教材は実に興味・関心を高めるために役立つということだった。

3カ月の練習員（教育）課程を終え、鹿屋航空隊付救難飛行隊に配属された。ここでも、救難ヘリコプターS62、国産機YS11といった、実物に触れながらの訓練整備が行われた。ヘリのコックピットから見る風景は、受験の適正検査で役立った。次の年は、学科試験、適性検査には合格するが、最終の航空身体検査ではねられ、私の空への夢は終わった。

2. 教職に就く

空への夢をあきらめ、夜間の大学へ入学するため、自衛隊を辞めて大阪へ、同時にガソリンスタンドの会社へ就職を決め、働きながら学ぶ夜学生となった。スタンドは、朝7時から夕方4時まで勤務した。早々に会社を出て、5時半には大学へ着く。学食を食べ、夜学の学習が続いた。しかし、スタンドは長く続かなかった。心斎橋筋の裏通りに勤務していたので、企業の多くがスタンドを駐車場代わりに使用する傾向が強かった。その代償として、スタンドでは、オイルの値段をごまかして、利益を上げていた。そのことが許せなくて所長と喧嘩をし、職場を去った。

次に就職したのが空調関係の会社だった。ここでは、営業兼修理一般の仕事で、空調設計は先輩から教わり、仕事をしながら覚えた。2年9か月続いたが、教職合格のため会社を去った。その間に、大阪労働者教育協会の労働講座、哲学講座に通った。ここで出会った、マルクスの『資本論』やエンゲルスの『猿が人間になるについての労働の役割』は、後の技術教育を指導するうえでの指針のひとつとなっている。

3. 産教連との出会いで教具開発を考える

(1) 教具を作るというよりは、自分の趣味を生かして教具を作ったに過ぎない。リンク装置の模型や蒸気機関、教材の開発は、大阪サークルで取り組んだ。「下駄」は、道具の使用法、道具の発達、人間は労働によって発達をし、社会を築いてきたことを学習する恰好の教材である。卒業生に聞いてみると、この下駄だけはインパクトが強かったようで、今でも「あのとき下駄つくりましたねー」と懐かしげに話してくれる。この下駄作りも21年ほどになる。

福山大会¹⁾の折、履き物博物館を訪ねたのが始まりだった。私自身もサークルも若かったので、帰るなり早速、下駄を試作してみた。何かの折に、この下駄作りを発表したが、「接合部が

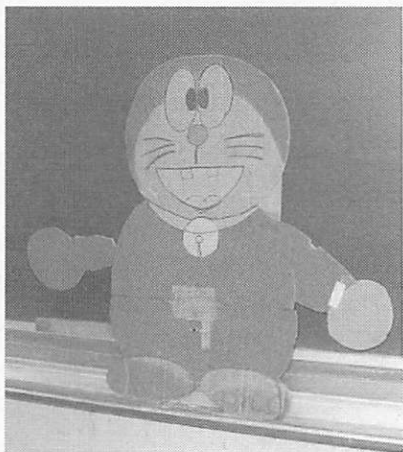


写真1

なく、教材としては不向き」と批判された。しかし、私としては、のこぎり、のみ、げんのう、ボール盤、さしがね、万力などをふんだんに使用できるので、今でも1年生の教材として作らせている。

ある全国教育研究集会で、「下駄を製作する」「下駄その後」また、他の教材で段ボール（10mm厚）を使用した「段ボールで折りたたみ本立てを作る」（阪神淡路大震災の組み立て家具をヒントにした3年生の教材）なども発表させていただいた。その都度、製作手順や道具の使い方を、工夫しながら教材として定着させてきたが、段ボールを用いた本立ての製作は、厚さのある展開図を書かせるのが難しく、今は製作していない。

機械の分野は、2年生でリンク装置を中心に取り扱い、市販されている「トロンボーン吹奏人形」をここ何年か製作させている。3年生で週2時間の授業が確保できていたときは、電気分野の前に、エレファント号を製作させてきたが、今は時間がとれなくて製作していない。

(2) 授業で使う教具は、「複雑なものなるべく簡単にして製作し、こんなものでものできるのだ」と分かるようにしていくことを基本的な考え方にし、製作をしてきた。教具としては、次のようなものを生徒に見せ、実際に動かしながら製作意欲を高め、持続させていた。

①電気関係（3年生）

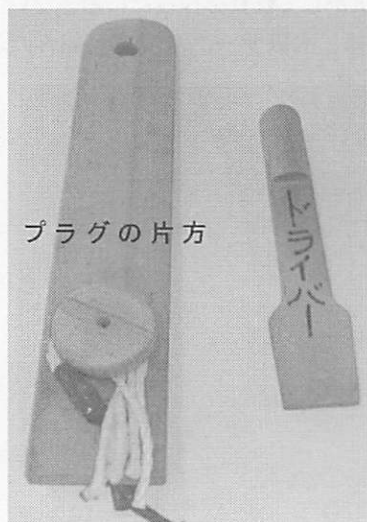


写真2

写真2は、プラグへ線を取りつけるために指導する教具である。線の部分はロープで作り、プラグ本体は木で製作した。右のドライバーも木で製作してある。この教具を使用して指導できるのは次のことである。よく自分の手の動きを見れば分かる。右手で右ねじをねじった場合、手の動きは、ドライバーを通じてネジを押さえるようにはたらく。もちろん、ネジが締められることによって線そのものにも圧力がかかるが、よくできている。疑問に思う人がいたら、左手でネジを締めてみたらどうだろう。手が引く方向にはたらく、非常に締めにくい。「線を右によりを入れ→右手にドライバーを持ち→右に回して締める」も関連し

と教えると、道具が、人の体の動きを考えて、実によく作られていることが発見できる。写真3は、3年生で使用するゲルマラジオの回路とそこに実物を取りつけたものである。コイルは、印刷機のインクが入っていたケースを使用、ダイオードは、管ヒューズの中にゲルマニウムダイオードを組み込み、ヒューズボックスに取りつけた。大きさは、約90cm（横）×45cm（縦）で作った。コイルの線の抵抗が少なくてQが高いため、結構な感度でイヤホンをならすことができる。意外なものでラジオができるという教具である。

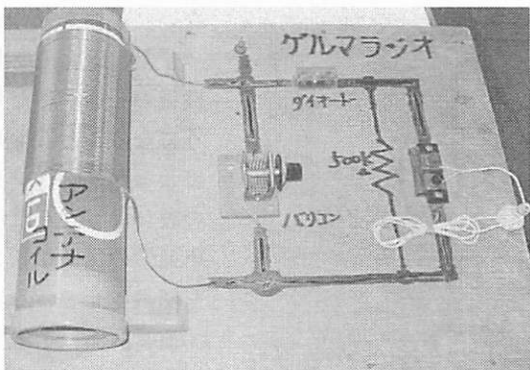


写真3

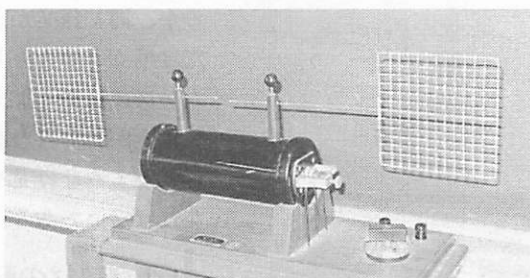


写真4

写真4は、高圧コイルを使用した火花送信機である。右下ターミナルに電鍵を入れ、モールス信号に従って電鍵を操作すると、それに応じた火花が中央に飛ぶ。横のコンデンサーの役割をするものは、100円ショップで売っていた餅焼き網である。受信機を真空管ラジオにすれば、何となくその雰囲気が出る。

こうした教具は、タイタニック号の遭難信号で初めてSOSを使ったことを話しながら使用すると、結構リアルな使い方ができる。ただ、モールス信号は一般的な通信方法ではない。そこで、電波に声を乗せる方法（変調）に簡単に触れ、電波と人の声の関係を教えている。

②機械関係（2年生）

2年生の機械関係では、道具から機械への発達で「発火具」（写真5）を用いて体験させるようにした。道具をそのまま単純に使うときと、道具に何らかの「しかけ」をしたときでは、仕事が早くなることを体験させる。「機械とは、道具に何らかのしかけをしたもので、仕事が早く効率よくできるが、種類は少

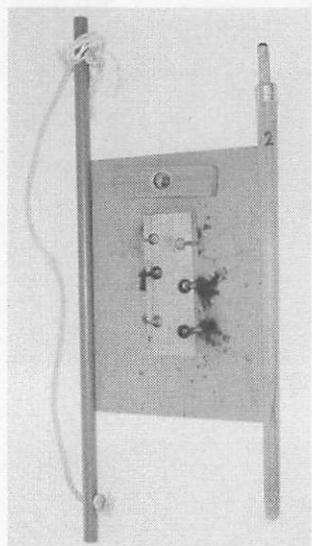


写真5

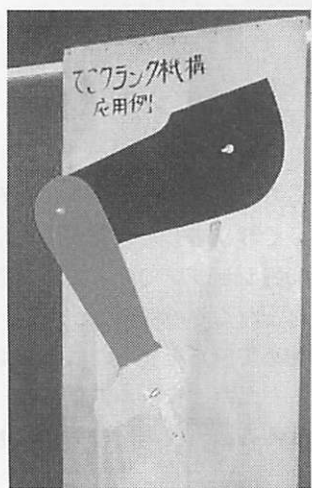


写真6

ない」と教えている。

また、18世紀後半の「産業革命」に触れつつ、機械の発達が私たちの生活を根本から変えるようになることも併せて触れている。この学習が終わった後にリンク機構に入るが、リンク機構の教具は写真6に示すような教具を用い、自転車通学の様子がリンク機構そのものであることを認識させている。

③道具関係（1年生）

1年生の道具関係では、写真7のような石器を用いて授業を行う。そして、下駄の製作に入るが、同じ作業がかなり長く続くので、できるだけ早く「のこぎりで切る、のみで彫る」がスムーズに行えるように作業を進めている。

以上が、おもな教具や教材であるが、これから似たような授業を考えておられる方に参考になれば幸いである。

4. 教材の配列と授業観

最後になるが、3年間の教材の配列を必ず考え、3年間が終わるときに一つの絵になるようにしなければならないと考えている。

1年生については、小学校で経験する道具はカッターナイフまたは肥後の守のナイフぐらいであると考えている。のこぎり、げんのうなどはほとんど使用せずに中学に入学してくるからである。だから、自由に作品を作らせるようなことはさせていない。体操競技でいう「規定種目」に挑戦させるのである。それが、同じことを何

度も繰り返す「下駄作り」につながっていく。週2時間、合計35時間の勝負になるのだが、ここで十分に手を鍛え、伝わってくる感覚を身につけるのである。そうすることが、後の作業の基礎になる。さしがねやのこぎり、のみなどの使い方もきちんと指導しておく。子どもたちには、中学校入学後の最初の授業の

うちから、手を動かすことや手が思うとおりに自由に動くことは頭が賢くなることなのだ伝えておく。ただ、1年生なので、どこまで理解できるか分からないが、「道具は、人間の身体の一部に似せて作り、体格や目的に応じて作るため、その種類は多く、必ず手で持って使用する」ということを徹底させながら授業を終える。

2年生では、その道具のうえに、機械を登場させる。ここは、歴史のなかでも出てくる工場制手工業からの発展である。機械、特に、蒸気機関の発達は、どこでも石炭と水さえあれば、水力や風力に代わる動力を得られることを押さえつつ授業を進める。具体的には機構の学習であるが、機構

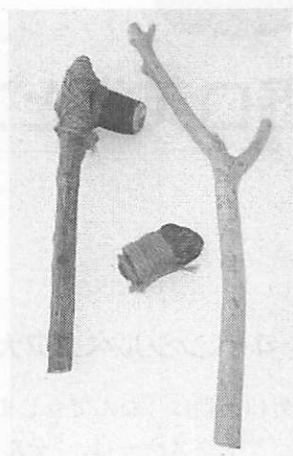


写真7

は機械の中心部、つまり、一定の動きを作り出す重要な部分である。蒸気の入りの機構や回転を作り出す機構があったからこそ、蒸気機関が発達したと考える。時間があれば動力伝達や馬力の測定まで入りたいのだが、週2時間では、その時間はとれない。「機械は、道具に何らかのしかけをしたもので、人間の身体の動きをまねて作り出され、誰でもが簡単に使えるようにしたものであり、道具に比べてその種類は少ない」を頭に置きながら授業を進める。35時間のうち30時間を機械の学習にあて、残り4～5時間を情報基礎の学習にあてている。

3年生では電気を取り扱うが、17時間ほどで、ほとんど時間がとれないから、簡単な電気回路と実習でICスパイダーラジオを作らせている。3年間を身体にみなせば、1年生の道具で身の形、2年生の機械で身の動き、3年生の電気です身の動きを制御する頭となるわけである。つまり、人類が追い求めた技術は、いかに人間に近づくかの挑戦のように思える。手で触っただけでもものの凹凸がミクロン単位でわかったりするすばらしい私たちの身体である。3年生の時間が週2時間とれていたときはセンサー回路を取り上げたこともあったが、今は時間の関係でそこまで踏み込めないのが現状である。学習指導要領が改訂され、栽培が必修になったが、時間を確保しない必修化は、浅く取り扱わなければならない、技術教育の衰退につながりかねない。系統立てた技術教育が今こそ必要だと痛感している。

- 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）

野口英世とアメリカ(2)

エッセイスト
齋藤 英雄

4 ペンシルベニア大学にもぐりこむ

野口英世は「なんでもしますから、助手として雇ってください」と頼みこむが、フレクスナーは、「そんな約束はしていないし、自分1人で決めることはできない。申しわけないが、日本に帰ってくれ」と言う。それでも、大学の寮には泊めてくれた。フレクスナーは、英世の就職のため、大学と掛け合ったが、



写真1 渡米直後、フィラデルフィアで

英世を受け入れるポジションも予算もなかった。英世は、このとき自殺まで考えたというが、こうした状況を考えれば、その可能性は否定できない。

結局、フレクスナーは英世の粘りに音を上げ、ボランティアという形で英世を受け入れることにした。給料は月8ドルで、これは、フレクスナーが自分のポケットマネーから出した。当時は1カ月の生活に最低20ドルかかると言われた時代であったので、8ドルではとても生活ができない。英世は極貧の生活を余儀なくされた。それに加え、当時のアメリカでは、黄色人種に対する人種差別が強く、これが英世には辛かった。

英世は、フレクスナーにより、蛇毒研究者であり、大学評議員のワイヤー・ミッチェル（当時71歳）のところに送られた。ミッチェルは、フレクスナーをジョンズ・ホプキンス大学からペンシルベニア大学に引き抜いた人物である。ミッチェルは30年も蛇毒の研究をしていたが、後継者がなく、大学の評議員の仕事に忙殺されていた。ミッチェルがフレクスナーを引き抜いたのは、フレクスナーの蛇毒の研究における業績を評価してのことであった。彼は蛇毒の研究をしていたが、毒蛇の飼育と毒蛇を捕まえて蛇毒を抜き取る作業は、嫌がる人間が多かった。そこで、その仕事をできるかと英世に聞いた。英世は、「ハブなら扱ったことがある」と、採用してもらうために嘘を言い、なんとか雇ってもらおう。

ミッチェルの下で、英世はすさまじい頑張りをする。この仕事について問もなく、フレクスナーが3カ月サンフランシスコに出張することになった。この間、英世は、実験のかたわら、蛇毒に関する猛烈な勉強を開始し、フレクスナーが帰ってきたときには、蛇毒に関するあらゆる文献を250ページのレポートにまとめた。フレクスナーとミッチェルは、そのレポートを読み、アメリカ人でも3カ月ではこれだけのものをまとめるのは無理だろうと思った。そして、月給を30ドルにあげる旨を告げた。これ以降、フレクスナーと英世は強い師弟関係で結ばれることになる。

ただし、当初の英世の化けの皮はすぐにはげ、研究者とてはずぶの素人に近いことがわかってしまった。英語の会話もうまくなかった。しかし、フレクスナー研究室の若手4人に何でも聞くうちに、研究者として必要な知識や技能を身につけていった。そうした意味では、ペンシルベニア大学フレクスナー研

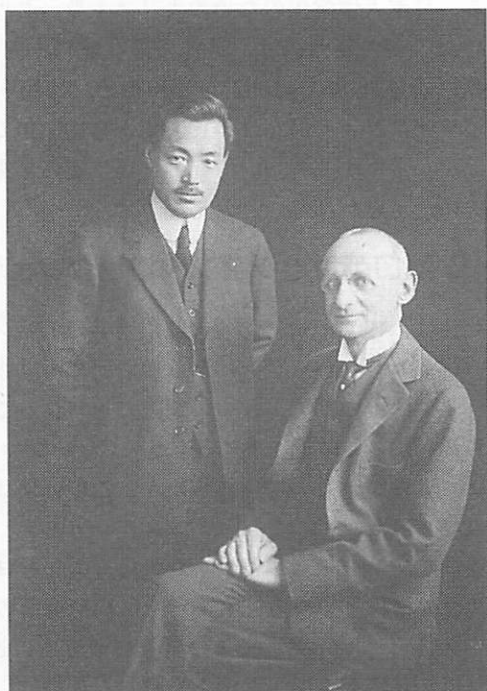


写真2 フレクスナー博士と英世

究室での英世の努力は、研究者として後年活躍する基礎作りの時代ということができよう。

英世はドクターを取りたがっていた。なぜなら、日本の医学部を卒業した者にとって、海外に留学してドクターを取得するのが、日本では最もエリートコースにのることだからである。しかし、フレクスナーは、なぜ英世がドクターの学位を欲しがるのが理解できなかった。英世のしていた仕事は、ドクターを持っている人間のする仕事だからである。つまり、フィラデルフィアでの猛烈な努力の結果、ドクターを取得しにくる日本人以上の実力をいつの間にか身につけていたというわけだ。

1人で海外に住むのは誠に寂しい。研究に没頭する英世であったが、それでも、どうにもならない孤独感にさいなまれたことは想像に難くない。英世は、フィラデルフィアで日本人と会うと、すぐに声をかけ、一緒に食事をしたり飲みに行ったりしたという。そして、深い友情を築いていった。

また、フィラデルフィアに住む親日家のモリス家で毎月第一土曜日に開催される、日本人留学生のためのキリスト教（クウェーカー派）の集会にも参加していた。この集会には、英世の滞在前に、内村鑑三（滞在年：1884-1887）、新渡戸稲造（1884-1887）、津田梅子（1889-1892）も参加していた。英世のフィラデルフィア滞在は、1900年から1904年であるので、これら3偉人との交流はなかったが、苦しい研究の合間に安らぎを得る場として、この集会に参加していたと思われる。

5 野口英世とジョン・ロックフェラー

英世は、1903年秋、念願の欧州留学のチャンスを得る。行き先は、デンマークの首都コペンハーゲンにある血清研究所。尊敬と親しみを感じられる所長のマッセン博士の下で、仕事の期限に追われることのない生活は、英世の人生で最も楽しかった時期であろう。さらに、デンマーク娘に恋すらしめた。この恋は、結局、実らないものではあったが、この留学は英世の人間としての幅を広げるものであった。

英世がデンマークへ留学したのは、ニューヨークのロックフェラー医学研究所開設の準備という意味もあった。同研究所の所長になることに決まっていたフレクスナーは、英世をこの新しい研究所に連れて行くことにした。そして、1904年9月にデンマークから帰米した英世は、同年10月から、ニューヨークのロックフェラー医学研究所に勤務することとなった。

ジョン・D・ロックフェラーといえば、アメリカの石油王である。現在のエクソンモービルやシェブロンなどの前身であるスタンダード石油の創設者であり、アメリカの歴史上最高の金持ちといえる人物である。

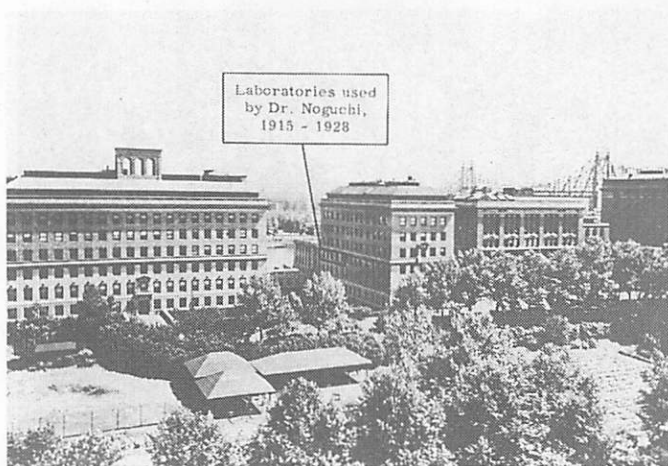


写真3 ロックフェラー医学研究所

ロックフェラーと英世には共通点がある。それは、ともに父親がまったく頼りにならない人間であったことである。ロックフェラーの父親はにせ薬を売り歩く行商人であり、悪く言えば、ペテン師でもあった。英世の父親はアルコール依存症で、かつ、博打が好きであった。英世の眼には、父親は母親に迷惑をかけているだけの存在にしか写らなかったようだ。もともと、英世の頭のよさは父親から受け継いだものと言う説もある。

ロックフェラーと英世の最大の違いは金銭感覚である。ロックフェラーは巨万の富を築き上げたが、個人の生活は、富の大きさに比較すると非常に質素であった。それに対して、英世の浪費癖はアメリカに行っても変わることがなかった。ロックフェラー医学研究所では、わずか6名しかいない正式所員となり、年俸5,000ドルもの報酬を得ていた。それでも、金は貯まらなかった。

一方、ロックフェラーは、信心深く、自分がこのような成功を収めるのは、神が自分を使って、人類を救おうとしているに違いないと考えていた。教会には寄付をしていたが、転がり込んでくる金は、途方もない金額であり、ちょっとした寄付では、とても使い切れない。それに伴い、ロックフェラーの元には、寄付を求める膨大な数の手紙が届いた。その数は1カ月に3万通ともいわれている。しかし、彼は「もう、貧しくて食べるものがない。何とか子どもを救うために、寄付をお願いします」という類の依頼には、一切応じなかった。こうした依頼に答えても、それは抜本的な解決にはならないと考えたからである。

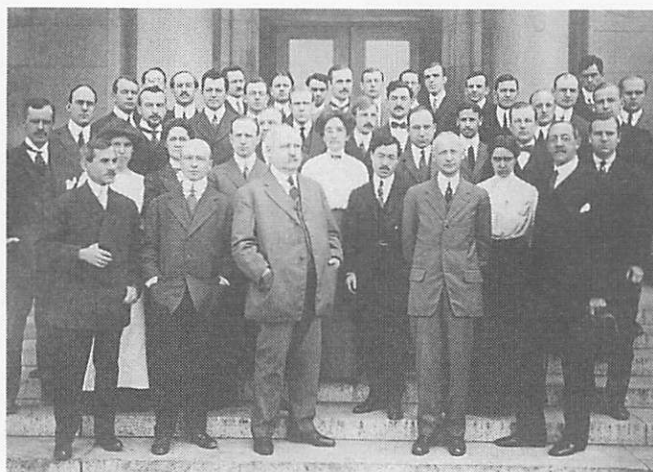


写真4 ロックフェラー研究所員と

まず、彼は教育機関への寄付を行った。有名な事例は、存亡の危機にあったシカゴ大学に多額の寄付を行い、シカゴ大学を再建拡充した。次に、彼は、医学研究所に目をつけた。ロックフェラーの慈

善事業のアドバイザーであるゲイツは、パリのパスツール研究所やベルリンのコッホ伝染病研究所のようなものをアメリカに設立することを提案した。当時、アメリカにこうした研究所を作っても、どれだけ成果があがるか疑問視する意見が多いなか、ロックフェラーは、1901年に医学研究所を設立し、10年間で20万ドルという破格の資金提供を約束した。ロックフェラーは、慈善事業に自らの名を冠することを嫌がったが、この研究所は数少ない例外である。

ロックフェラーは、医学研究所のトップに最高の人材をスカウトするよう命じ、最高責任者にジョンズ・ホプキンス大学医学部の初代医学部長であったウィリアム・ウェルチ博士を据えた。そして、ウェルチは、研究所の所長として、自分の一番弟子であり、彼がアメリカで一番優秀な若手病理学者と見ていたサイモン・フレクスナーに白羽の矢を立てた。フレクスナーという完全主義者の所長を迎え、ロックフェラーは、医学研究所にさらに100万ドルの寄付をする約束をした。

6 ロックフェラーと英世の出会いはなかったのか

英世はロックフェラー医学研究所において、看板研究者的な存在にまで上りつめていた。それだけの実績を生み出していたし、所長のフレクスナーからは愛弟子として扱われていた。私は、当然、英世とロックフェラーが面談する機会があったはずと思っていた。しかし、さまざまな資料を見ても、その記録はない。その原因はジョン・ロックフェラー側にあった。ロックフェラーは、こ

の研究所に対して距離をおいて操る陰の実力者に徹していた。彼は、研究所の自治に干渉しないばかりか、フレクスナーの再三にわたる研究所見学の誘いにも乗らなかった。ただ一度、息子のウィリアムと一度タクシーに乗って、ぶらりと立ち寄っただけである。そうした事情から、英世はロックフェラーと直接合う機会がなかったものと思われる。

しかし、ロックフェラーは医学研究所に夢中になっていた。「これまでの寄付すべてを見ても、医学研究所の有能でまじめな素晴らしい人たちの業績が最高だ」と彼は述べたことがある。その業績のなかに、英世の研究が入っていたことは、疑いのないところである。フレクスナーは、有能な人材を見つける才能もあった。優れた能力をもちながら、一匹狼の研究者、奇人変人と思われている人たちを集めてきた。そうした研究者たちを、フレクスナーは、「私のプリマドンナたち」と得意気に呼んでいた。その1人が、英世である。

ロックフェラー医学研究所は、この種の機関としては世界最高の資金力を誇ることになり、次々と当時の医学の謎の解明に一役かったのである。ロックフェラーが、医学研究所に注いだ金は、6,100万ドルにも上る。そして、これまでに21名ものノーベル賞受賞者を生み出している。その後、同じような施設ができたので、医学研究所は方向転換を迫られ、1965年にはロックフェラー大学と名称変更された。

注：掲載の写真は野口英世記念館の提供による。

第58次技術教育・家庭科教育全国研究大会へのお誘い

毎年、夏に実施されている、産業教育研究連盟（産教連）主催の全国大会は、今年は8月6日（木）から8月8日（土）まで3日間にわたって、和歌山県那智勝浦町の「サンかつうら」（公立学校共済組合南紀保養所）で行う予定で準備を進めています。

今年の大会は、改訂された学習指導要領の移行期間に入ってまもなく行われるため、これまでの授業実践を振り返り、新学習指導要領下でどのような教育課程を組んでいくか、おたがいに情報交換するには恰好の場となるものと思われます。また、大会第1日に行う記念講演の講師を元奈良教育大学教授の向山玉雄氏にお願いしましたので、興味深い話を聞くことができると思います。大会の詳細は次号でお知らせします。

新潟水俣病を後世に伝えていくために

新潟県五泉市立愛宕中学校
後藤 直

1 はじめに

2008年9月より新潟県内で新潟水俣病健康福祉推進条例が施行されています。この条例の中に「新潟水俣病の教訓を後世に伝えること」を趣旨とする文言があって、小中学生に向けた指導資料作成委員会が組織され、私も委員になりました。委員の仕事は指導資料を作ったら終わりますが、せっかく知り得たことを資料作成だけにとどめておくのはもったいない、何か別の手段で伝えることができなかと考え、この連載の執筆を受けることにしました。

新潟水俣病を伝えていくことに関しては、思うところがあります。2005年2月、ある全国教育研究集会（教研集会）でのことです。私は三重県四日市市内に宿泊しました。四日市といえば四大公害訴訟（熊本・新潟の水俣病、四日市喘息、富山イタイイタイ病）の一つ、四日市喘息に苦しんだ患者のいる地域で



写真 阿賀野川（国土交通省阿賀野川河川事務所提供）

す。ちょうど、私は、教研集会の「総合学習の分科会」で、新潟水俣病をどう指導するか、自分の実践記録を発表する予定でした。新潟水俣病と同じころ、高度経済成長期の1977年の勝訴により、公害として認定された四日市

大気汚染の教訓をこの地でどう活かしているかを知りたくて、事前に近くの書店に寄りました。書店の話では「七、八年前にはそういう本も見かけたが、今はほとんど扱っていない」ということでした。

公害病に苦しみ、よく話題にもなった当時と比べて、関心が薄れていることを感じました。同様のことが、条例ができて後世に伝える努力が比較的されているはずの新潟水俣病にも言えます。関心が高くない現地の人に新潟水俣病に関して問かけると、あまりいい反応をしません。一言で言うと、「事件のことはよくわかっている。だからそれ以上あえて触れたくない」ということです。

2 「あえて触れたくない」とは

私が新潟水俣病のことを授業で伝えようと意識してから、ちょっとした工夫で技術・家庭科の授業でもできることに気づきました。たとえば、木工用の接着剤の説明です。商品名の「ボンド」で広く知られているこの接着剤は、正式には酢酸ビニル樹脂エマルジョン系接着剤といい、原料となる酢酸ビニルを作る際、カーバイドを原料とする生産方法では有毒な水銀を使わなければなりません。企業は水銀を含んだ廃液の処理をせず、海や河川にたれ流しました。これが新潟水俣病の原因になったのです。身近なものとして新潟水俣病を結びつけば、ちょっとした教科の授業の一コマでも伝えることができます。

子どもたちは社会科のなかで、新潟水俣病に関して正確な知識を学習しています。「新潟水俣病は、有機水銀に汚染された海や河川の魚を食べることで引き起こされた公害病である」と正しく答えられます。しかし、知識として知っていることが、この問題を本当に知っていることにつながるのか、疑問を持つようになりました。

実は、いくら正しく「知っている」ことでも、これが教訓とならずに埋もれてしまい、将来同じ過ちを繰り返す恐れがあるかもしれないと、私は考えています。環境であれ、人権であれ、なぜいままでの過ちを学ぶかという、単なる知的な好奇心ばかりではありません。何らかの形で、未来をよくしていこうと考えて、それがさらに行動につながってこそ、知識が教訓として生かされるのではないのでしょうか。

たとえば、2008年は中国の食に対する安全の問題が話題となりました。以前から、食品の偽装表示など、食の安全に関する記事には事欠かさず、世論の蓄積がありました。日本では、安全対策をおろそかにする企業は、今や存続すら危うくなってきました。環境対策についても同様です。水俣病の被害の大きさ

も教訓になっているかもしれません。

しかし、そればかりではありません。食を消費する私たちに、何も責任がなかったのでしょうか。私が子どものころ、日中国交正常化があり、中国からの輸入品が急増しました。中国製品は心づくしの配慮があり、品質がよいともっぱらの評判でした。その後、私たちは中国製品に何よりも安さばかりを求めました。農業で安さを求めるということは、いちいち雑草を抜くより農薬を使って人件費を削ることです。土を育てるより大量の農薬を使うことです。30年間で中国の食べ物は、安心から不安に百八十度評価が変わりました。しかし、中国の食物評価の変化は、私たちが中国に求めていたことの必然の結果なのです。本当に食の安全を考えるのであれば、まずはじめに私たちの行動が変わらなければなりません。安いだけの食品を追い求めているは変わりません。安全に配慮した行動が必要です。

新潟水俣病にも同様のことが言えます。加害企業の生産活動で私たちの国が豊かになり、いろいろな製品が家庭に入ってきました。水銀の処理という点での対策の遅れは、今後ないでしょう。しかし、企業活動が安全や人権に配慮したもののなか、私たちは注視する必要があります。

「自分は知っているから、これ以上はかかわりたくない」という無関心な態度では、問題の解決は望めません。新潟水俣病と正しく向き合うことが、未来をよくしていくためにも大切なことではないでしょうか。特に、新潟水俣病に対する差別や偏見の問題は、私たち自身の心が耕されていないことで被害を大きくしています。ですから、問題をきちんと整理し、教訓としていくことが、私たち自身のものの見方、考え方を問い直すことにつながります。

高度経済成長期に、物質的な豊かさ＝私たちの生活の豊かさという見方が身につきました。そうでない価値観もかつて私たちはもっていて、それが心の豊かさを実現していたということを私たちは忘れてしまっています。昭和30年代の詩を紹介します。

小さな部屋で 母さんが言った
おまえに何もやれないが がまんして がまんして
垣根に花がいっぱいだから
春がきたけど なにもない 夏がきたけど なにもない
何もないけど暖かい
あたたかいのは 空と風

あたたかいのは 雲と陽光（ひかり）
ああ、ひとのこころのあたたかければ
何もないけど それこそすべて

（川路 明）

今でもこの詩を読むと、何を大切に生きていくのか、自分自身のなかにあるものの見方、考え方を問い直していく必要があると感じます。

3 この連載で述べたいこと

新潟水俣病の発症が伝えられてから44年が経ちました。問題がすべて解決したかという点を決してそうではありません。現在進行形でさまざまな課題が残っています。「食の安全」、「人権への配慮」が現在の大きな課題です。また、当然のことながら、過去にどういう問題があったのかについても、あらためて整理します。新潟水俣病に切っても切れないかわりとして、熊本の水俣病があります。熊本と新潟に共通する課題、また固別の課題を整理して述べたいと思います。

しかし、今まで水俣病、新潟水俣病に関しての著作はたくさんあり、十分に言い尽くされた感もあります。先行する優れた著作がありながら、あえて私が連載を引き受けたのには二つのねらいがあったからです。

一つ目は、本誌が教育雑誌であることから、授業の一コマで何か使えるような、ヒントとなる話でまとめていきたいなと考えたからです。特に学校現場の大きな課題は、いじめなど人権にかかわる内容です。人権について述べても、すぐに効果がでないかもしれませんが、少しずつでも継続して人権の大切さを伝えることが、人を大切にする気持ちを育てていきます。こういう見過ごされがちでささやかではあるけれど、本当は大切な生き方、考え方を伝えることが私のねらいです。

二つ目は、新潟、熊本の水俣病の問題は、まだ終わっていません。私自身、すてきな方との出会いで、新潟水俣病について理解を深めることができました。そして、今でも学んでいます。この現状を少しでも伝えられたらと思います。

産教連の会員を募集しています。

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

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子

ステータスシンボルから大衆化へ

技術史研究者
小林 公

1. 自転車はハイクラスのシンボル

物珍しさが遠のき、世間の関心が薄れた自転車も、1892年（明治21年）前後になると、再び人気もどった。この頃になると、現在の型にほぼ近い、空気入りタイヤの自転車が欧米より輸入され、その乗り心地のよさから、自転車に対するイメージががらりと変わったのだ。かつての物好きな人たちの玩具は、もはやガタガタと骨をゆさぶる乗り物ではない。颯爽と風を切って走る姿は、ハイクラスのシンボルとして注目されるようになった。明治21～22年頃、アメリカから輸入された自転車は、1台200～300円。これは、当時の大工や洋服仕立て職人が、1年間働き尽くめでやっと手にする賃金収入に相当する。つまり、一般庶民には気の遠くなるような贅沢品であった。この自転車は、巷の貸し自転車で使われた国産のボンシェーカーやオーディナリ型とは異なり、車体にクロムメッキが施された、キラキラと輝くセーフティ型であった。そのため、財閥や華族、代議士や成金長者といった世の中の上層階級が、ステータスシンボルとして競って買い入れ、乗り回し始めた。

やがて、富裕層の自転車愛好家たちは、社交の場としてグループを結成した。1893年（明治26年）、東京での日本輪友會を皮切りに、その後、京浜、関西、中京方面に社交クラブとしての自転車団体が次々にできた。彼らは、派手に競走会を開いたり長距離サイクリングを楽しんだりした。それらは、後になって日本独特の競輪を誕生させる素地を作った。同じ頃、いずれ文豪となる志賀直哉少年も輸入車を乗り回し、得意になっていた。彼は、その追憶を戦後の1951年（昭和26年）になって、文芸雑誌「新潮」に書いている。また、夏目漱石は、イギリス留学中に痛い思いをした自転車練習失敗談を「自転車日記」として残している。さらに、日本初の国際的ソプラノ歌手、三浦環が、まだ東京音楽学校（現東京芸大）に在学中、羽織袴の女学生姿で自転車通学し、東京中の話題

を振りまいた。この騒動は1900年（明治33年）頃のはずだが、この時代、国産の自転車が無かったわけではない。ただ、プライドを満たしてくれる国産高級車の台数が限られていたのか、それとも品質や性能の点で劣っていたのか、とにかく、国産車は金持ち層から見向きもされず、きらびやかな欧米からの舶来車に人気が集まった。

2. 国産自転車の大衆化

表1は、わが国の明治末期から大正初期にかけての自転車台数の推移を示したものである。単純に、国産の自転車台数を、全保有台数から（完成車）輸入台数を引いた数と見なせば、かなりの国産自転車があったことになる。ただし、ここでは輸入部品を国産完成車の組立に使用するのとはこだわらない。当初は、アメリカ車の輸入が優勢であったが、1902年（明治35年）、日英同盟が締結されると、次第にイギリス車が勢力を増し、日本市場の主導権を握った。これには、28インチ車のアメリカ製より26インチのイギリス車のほうが、日本人の体型に合っていた、という要因もある。また、この表から輸入車台数が伸びない割には、年々保有台数が増加していることもわかる。これより、国産自転車の一般市民層への普及拡大が見てとれるだろう。

表1 日本の自転車台数の変遷（明治末期から大正初期）

年 代	全保有台数	イギリス車台数	アメリカ車台数
明治37(1904)年	86,840	1,377	11,645
明治40(1907)年	128,972	29,379	3,218
明治43(1910)年	239,474	18,649	1,002
大正2(1913)年	487,076	13,492	1,199

さて、それでは、日本で最初に自転車メーカーを立ち上げたのは誰か。1879年（明治12年）、神奈川出身の梶野基之助が、横浜に梶野自転車製造所を設立したというのが定説になっている。やがて、同製造所はベアリング（鋼玉）を装備した鋼鉄製ローバー型自転車を生産し、官庁や陸軍省、通信省や横浜警察署等に納入。1台の値段は1等110円、2等90円であった。ようやく自転車の利便性や実用性が認められ始めたのである。陸軍では、伝令や斥候に、通信省

では電報配達に、また、警察は巡回や捜査活動に、さらに、新聞社では記者が取材の際に活用するようになった。その後、商店や一般の会社も、仕事の効率アップに自転車を配備。車体書きつけた事業者名はまさに動く広告塔にもなった。

これ以降、現在、名の知られた自転車メーカーが続々と登場する。明治35年、幕末から猟銃を作っていた宮田製銃所が、宮田製作所と名を改めて自転車製造に参入する。同じ頃、名古屋でノーリツ号、東京の浅草でゼブラ号の製造が始まる。これらのメーカーに車輪のリムを供給していたのが、大同工業の前身を立ち上げた、石川県出身の新家熊吉である。その後、それらの先発メーカーを追って丸石自転車、大日本自転車などが起業する。

3. 第一次大戦で自転車産業が自立

1914年（大正3年）、第一次大戦が起こると、世界経済の中心であったイギリスをはじめ、ヨーロッパ諸国の経済は一時麻痺状態に陥った。原料資材をヨーロッパから輸入している産業は、輸入品の品薄と値上がりで大きな打撃を受けた。自転車産業も例外ではなかった。大戦末期の1917年（大正6年）には、輸入自転車は1913年（大正2年）の6%に激減した。途絶えた輸入製品や部品の穴埋めは、国内の自転車工場としては大問題であった。ただ、幸いにも、大正の初期には、日本の自転車生産技術は、持ち前のきめ細かな工夫と発明の積み重ねで、自立の一手手前まで成長していた。その基盤は、大阪府堺市をはじめ、各地に展開した部品産業の隆盛であった。こうした地域は、輸入自転車の



図1 国産の実用車

修理に必要な部品生産で技術力を身につけていたのである。大戦が始まって1年ほどは生産が混乱したものの、まもなく、国内需要の

大半を国産車で充足できるようになった。

日本の多くの産業が、第一次世界大戦を契機に自立体制を整えたといわれる。自転車の場合も、この大戦により工業製品の輸入がストップするなかで、かえってその逆境をバネに一本立ちしたのである。大戦の終結（1918年）後は、自転車の価格が下がって誰でも入手しやすくなり、商店の丁稚が商品を配達したり、食堂の出前持ちに利用したり、広く使われた。この頃の自転車は、皮製サドルに泥除けのついた、変速機のない頑丈な車体であった（図1）。これに、荷物を載せる大きな荷台を後輪車の上に取りつけた。余談になるが、筆者が子どもの頃（昭和20年代前半）、そば屋の出前で、盛りそばの蒸籠を高く積み重ねて、片手で支えて自転車で運ぶ、曲芸のような離れ技をしばしば見た。その元祖は、この時代に生まれたのではないかと、想像してみたくなるのだ。筆者の父親が、ときどき、右上腕の大きな力こぶを自慢げに見せながら、昭和初期の学生時代にそば屋のアルバイトで出前をしたと話していたからである。

自立した自転車産業は、驚くなかれ、わずかな数量でも、逆に輸出の力をつけたのである。第二次大戦開始時期の1942年（昭和17年）には、国内保有台数が860万台に達し、東南アジア全域に対する輸出国にもなっていた。1937年（昭和12年）に、自転車は機械類輸出品目のトップを占めるに至り、その最多輸出国は中国（旧満州を含む）であった。現在、その中国からわが国が多量の自転車を輸入しているのは、何とも歴史の皮肉である。やがて、軍事力を増強した日本は、無謀な太平洋戦争の泥沼に突入していく。この戦争で自転車部隊も編制されたが、期待するほどの成果は得られなかったようだ。

そして、1945年（昭和20年）、敗戦。この直後の日本の自転車生産施設は、実質上ゼロの壊滅状態であった。戦時下にすべての自転車工場が、軍事資材生産に転用させられていたからである。一方、戦時中の巨大軍需工場は、ポツダム宣言により再軍備の抑制が謀られ、平和産業への転身を余儀なくされた。このなかには、自転車メーカーに方向転換した大企業も少なくなかった。これは老舗の自転車業界にとって脅威であった。かつての巨大重工業メーカーと競合することになるからだ。しかし、徐々に戦後の生産統制は緩和されていき、1950年（昭和25年）に朝鮮戦争が勃発すると、その特需景気により、それら転換大企業は次々に自転車製造から手を引いて、本来の重工業に戻っていった。

髪毛とかんな台の刃口距離

島根大学教育学部教授
山下 晃功

一枚刃かんなの研究から

現在では、裏金を使用した二枚刃かんなを使用することが一般的となっており、裏金のない状態でかんな削りを行うことは想像がつきません。しかし、木材切削論からすれば、裏金を使用しない一枚刃かんなによる平削りは基本中の基本で、平削りの木材切削論を体系的にまとめるためには、一枚刃かんなによる木材切削論から開始しなければならないことは自明の理です。

ご承知のように、裏金は逆目ぼれの発生を防止するためのものであり、裏金の刃先角は鋭利な角度（ 50° ～ 60° ）ではありません。この裏金が発明される以前にはどのようにして逆目ぼれの発生防止を行ってきたのか、誰しもが素直な疑問を持つことでしょう。

こんな初歩的な疑問から、さまざまな探求心が目覚め、各種の文献調査に熱がこもってきました。しかし、最も頼りとなり、職業訓練校が教科書として使用している雇用促進事業団発行の木工技能に関する教科書には、一枚刃かんなの切削条件は記載されていません。刃口部分の名称として、刃口、木片返し（木端返し）、切削角の名称は述べられておりますが、数値は全く記載されていません。二枚刃かんなの各部の名称とそれらの適正值は示されています。

学生時代に木材切削論を学習してきた私にとりましては、刃口距離が逆目ぼれ発生防止に大きく影響を及ぼすであろうという推論は容易にできました。この刃口距離の逆目ぼれ発生防止の適正值はいくらであるかが、私の興味の的となったのです。

「和漢船用集」からの研究ヒント

村松貞次郎先生の「大工道具の歴史」岩波新書は、私に多くのかんな記載の文献を教えてくださいました。「春日権現験記絵巻」、「和漢三才図会」、「和漢船用

集]、「石山寺縁起絵巻」、労働科学研究所編「わが国大工の工作技術に関する研究」等でありました。このような古典とも言える文献を読むことによって、温故知新で研究上の数多くのヒントを得ることができました。このあたりから科学技術を歴史的にとらえる事にも興味を覚えていきました。

特に、1761年の金澤兼光によって著された和漢船用集にある一文が、私の一枚刃かんなへの興味を倍加させました。「^{アヲキンナ}鹿鉤は^{ノコギリ}鉋の跡・^{ケツ}鋸の跡を削者、^{ヒロ}台の^{ケツ}孔口^{ケツ}廣く^{ケツ}明たる者なり。中鉤は其上を削口少し明たる者、上鉤は又其上を削者、^{カミゲ}台の口の^{カミゲ}髪毛のこたく明たる者也」の中の「^{カミゲ}台の口の^{カミゲ}髪毛のこたく明たる者也」が私を引きつけたのでした。すなわち、荒仕上げかんな、中仕上げかんな、仕上げかんなそれぞれ刃口の距離が異なり、仕上げの程度が上がる程、かんなの刃口距離が小さくなって行くことを述べているのです。

「^{カミゲ}髪毛」とは極めて少量である事の表現であろう。では、いったい定量的にはどれだけになるのか、何ミリメートルなのか？何ミクロンなのか？知りたい、調べたいとの好奇心が私を実験へと進めました。

刃口が「髪毛のこたく」とは何ミリ間隔なの？

刃口距離とは厳密には、水平方向と垂直方向の2方向が考えられます。垂直方向はかんな身刃先の突出量、すなわちかんな屑の厚さにほぼ相当した量になります。仕上げかんなのかんな屑の厚さは0.02mm程度と言われていますが、逆目ぼれを顕著に発生させながら、その発生防止効果を検証するために、本実験でのかんな屑厚さ（切り込み量）を0.04mmとしました。そして問題は水平方向の水平刃口距離です。

まず、手始めに0.5mmの水平刃口距離をセットしてみました。そしてヒノキで逆目切削（繊維傾斜角5°と10°）を試みてみたら、極めて大きな先割れが発生し、母材を大きくえぐり、逆目ぼれが肉眼でもはっきり認められる大きさで発生してしまいました。すなわち、0.5mm以下に設定しないと逆目ぼれは小さくならないことが、ここで判明したのです。その後は、順に水平刃口距離を小さくして行き、その都度、順に逆目ぼれは小さくなっていきました。ついに、日本人の平均的な髪毛の太さの0.08mmに最も近い、本実験精度の最小値0.1mmに挑戦することとなり、この微少な水平刃口距離ならば逆目ぼれも防止できると、期待に胸をふくらませての切削実験を行いました。

ところが削った切削面をよく観察するとまだまだ逆目ぼれが認められるではありませんか。これは困った。その後の1mmの1/100mmでの水平刃口距離

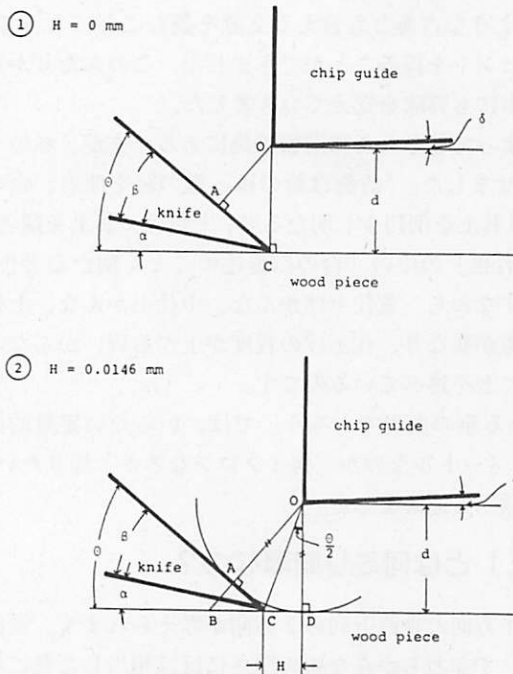


図1 垂直・水平の刃口距離の関係

されるのか、興味津々でした。削り終えて後の切断面を食い入るように眺めましたら、ほとんど逆目ぼれは認められませんでした。ついに突き止めたぞ！と言う気持ちでした。

1761年の「台の口髪毛のこことく明きたる者也」とは、水平刃口距離0（ゼロ）mmで、垂直刃口距離はかんな屑の厚さ相当であることを突き止めることができました。

かんなの刃口の複雑な関係を理解していただくために、それぞれの記号を、図①と図②で説明をしておきましょう。図1の図①では、水平刃口距離（H）は0（ゼロ）mmで、 $OC (d) > OA$ となり、切りくずが排出時に、木端返しの角（ θ ）で圧縮される状態を表しています。しかし、逆目ぼれの発生を完全に防止できます。図①のOCと②のODは垂直刃口距離、chip guideは木端返し、knifeはかんな身、 d は切り込み量、 α は逃げ角、 β は刃先角、 θ は仕込み角を表します。図①は水平刃口距離が0（ゼロ）で、図②は切り込み量 d （OD）とOAが等しくなる。すなわち、切りくずが排出時に圧縮を受けない時

の設定は本実験装置の精度的な信頼が持てません。従って、水平刃口距離は0（ゼロ）に設定することとしました。水平刃口距離がゼロと言うことは、完全にかんな刃口を閉じてしまうことではありません。垂直刃口距離はかんな屑の厚さ0.04 mmの隙間が確保されているのです。

さて、いよいよ水平刃口距離0（ゼロ）の逆目切削です。先割れを発生せず、逆目ぼれが完全に防止されて、うまくかんな屑が排出

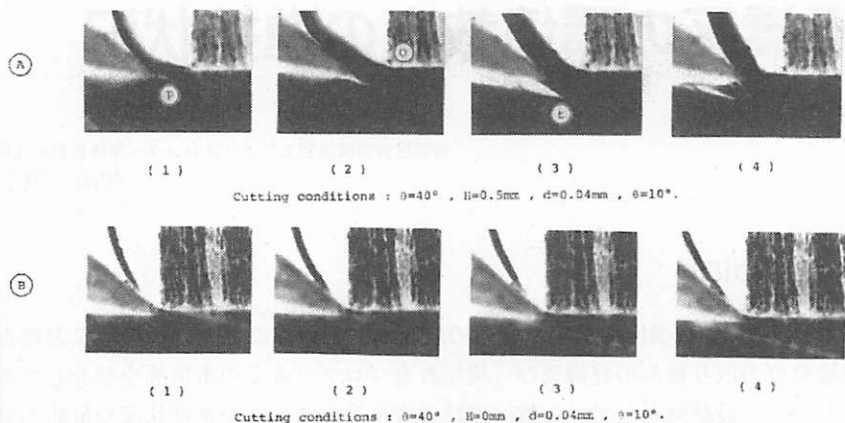


Fig. 1-18. Process of producing torn grain (A) compared with a cutting process in which torn grain does not appear (B).

(P) : advance check, (D) : edge of chip guide, (E) : torn grain.

図2 水平刃口距離と逆目ぼれ

は、水平刃口距離Hが 0.0146mm であることを表す図です。

刃口と先割れ発生防止

水平刃口距離を0(ゼロ)にすると逆目ぼれ発生を防止できることが判明しましたが、この逆目ぼれ発生防止のメカニズムを図3に表してみます。

すなわち先割れの進展を刃口で切りくずす

折り曲げることによって、先割れ長さを短くし、母材内への先割れの進入を防止して、逆目ぼれの発生を止めたり、小さくするのは、

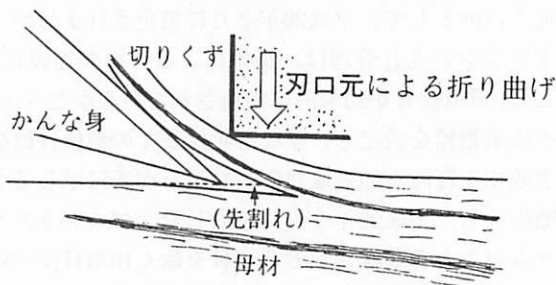


図3 水平刃口距離と先割れ発生防止

板橋区の環境教育の進捗状況

板橋区資源環境部エコポリスセンター環境教育推進係
神山 健次

はじめに

これまで、「板橋区の環境教育への取組み」ということで、板橋区における環境教育の取り組みの経緯及び「環境教育プログラム」の事例等を紹介してきましたが、最終回として「板橋区環境教育推進プラン」の進捗状況や最新の事業展開について報告し、まとめとします。

板橋区環境教育推進プランの進捗状況

「板橋区環境教育推進プラン」は、持続可能な社会の構築に向けて、板橋区における環境教育の基本的な方針を示すとともに、区民、区民団体、事業者、学校等、区が展開すべき環境教育の推進に必要な事項を定めることにより、各主体それぞれの環境教育及び各主体の連携による環境教育の効率的・効果的な推進を目的として、平成20年2月に策定されました。

本プランの進行管理は、指標による目標の達成状況により点検・評価することとし、環境教育が効果的に実施されているかどうかをはかるものさしとして、15の成果指標を設定し、平成27年度までの数値目標を立てています。

平成19年度時点の達成状況の結果を別表に示しますが、総括しますと、成果指標のうち、平成20年3月に創設した②プログラムバンク利用学校数、③プログラムバンクの登録人数の2項目を除く13項目について見ると、目標値を達成した項目はまだありません。前年度からポイントの下がったものが3項目、増加したものが10項目でした。特に環境講座等参加者数（内エコポリスセンター環境講座等参加者数）が5,419人から11,703人への増加や環境学習講師派遣実施件数・派遣人数が25校284人（延51校）から33校500人（延101校）への増加が顕著になっています。

成果指標及び目標に対する達成状況

	成果指標	平成 18 年度	平成 19 年度	目標 (平成 27 年度)
①	エコポリスセンターホームページのアクセス件数	215,008 件	126,209 件	260,000 件
②	プログラムバンクの利用学校数	—	(H20.3 創設)	全校(78 校)
③	プログラムバンクの登録人数	—	(H20.3 創設)	300 人
④	プログラムバンクの登録プログラム数	—	37 件	300 件
⑤	いたばしエコ・ショップの店舗数	94 店舗	95 店舗	150 店舗
⑥	環境保全キャンペーン参加者数	25,385 人	22,811 人	30,000 人
⑦	エコチェックシートの得点	58.1 点	51.9 点	満点(70 点)
⑧	小・中学校における環境学習の件数	521 件	705 件	2,000 件
⑨	環境講座等参加者数 (内エコポリスセンター環境講座等参加者数)	18,945人 (5,419 人)	23,920人 (11,703 人)	30,000人 (10,000 人)
⑩	環境イベント等参加者数 (内エコポリスセンター環境イベント等参加者数)	49,430人 (32,762 人)	57,980人 (34,181 人)	100,000人 (70,000 人)
⑪	エコポリスセンター事業へのボランティア等参加者数	454 人	656 人	1,000 人
⑫	エコポリスセンター登録環境団体数	10 団体	13 団体	30 団体
⑬	こどもエコクラブ登録団体数	7 団体	8 団体	30 団体
⑭	集団回収登録団体数	814 団体	832 団体	880 団体
⑮	環境学習講師派遣実施件数・派遣人数	25校284人 (延 51 校)	33 校 500 人(延 101 校)	全校(77校)500 人

板橋区環境教育ハンドブックの活用状況

「板橋区環境教育ハンドブック」については、本誌の9月号に詳しく掲載させていただきましたが、エコポリスセンターでは平成20年3月に板橋区立小中

学校の全先生に配布しましたので、『板橋区環境教育ハンドブック』の活用状況（活用が始まってから6カ月ですが）について、区立小中学校にアンケート調査を実施しました。

- アンケート実施期間：平成20年11月20日～11月27日
- アンケート回収率：100%（小学校54校、中学校54校）
- 調査結果

77校中56校で活用（活用率73%）したとの回答がありました。

内訳：小学校42校（78%）、中学校14校（61%）

・活用の多い『環境教育プログラム』は次のとおりでした。

小学校

- 「ヤゴ救出作戦」21校 「身近な自然を調べてみよう」16校
- 「ごみはどうやったら減るんだろう」16校
- 「地球温暖化ってなんだろう」14校
- 「環境にやさしい消費者になろう」10校

中学校

- 「地球温暖化ってなんだろう」8校
- 「まちのヒートアイランドを調べよう」3校
- 「環境にやさしい消費者になろう」3校
- 「食べ物はどこからくるんだろう」3校

・活用の多い『プログラム事例』は次のとおりでした。

小学校

- 「バケツで米づくり」26校 「移動教室先での自然観察」24校
- 「アサガオのリース作り」20校 「緑のカーテン」16校
- 「地域清掃」14校

中学校

- 「地域清掃」7校 「環境学習に関する調べ学習」6校
- 「緑のカーテン」5校

活用が始まってから6カ月の利用状況ですが、結構活用されていたと思いました。今後は、全校での活用が進むよう、プログラムの事例を増やしていきたいと考えています。

平成20年度の板橋区環境教育ハンドブックの作成

「板橋区環境教育プログラム」13事例と「環境教育プログラム事例集」28事

例の「環境教育ハンドブック」及び「プログラムバンク」への追録、プログラムバンクの一部修正を行っています。

板橋区環境教育カリキュラムの現状

板橋区の教育委員会では、板橋区立小中学校に効果的に環境教育を推進するため、「板橋区環境教育カリキュラム（未来科）」の作成を進めています。平成19年度には ①理念（大綱） ②各学年10～15時間程度の指導計画 ③学習活動例 ④学習シート（今後作成する副読本の骨子となるもの）を作成しました。

平成20年度には板橋区環境教育カリキュラムの検証として

①小・中連携モデル校における実践検証 ②成果と課題の分析 ③内容の改訂
板橋区環境教育カリキュラム（未来科）テキスト「未来へ 1」（感受期版）、
「未来へ 2」（認識・問題把握期版）、「未来へ 教師用指導資料」（小学校版）
の作成を行っています。

なお、平成21年度には、板橋区環境教育カリキュラム（未来科）テキスト（中学校版）と教師用指導資料の作成を予定しています。

学校における持続発展教育の実践

各小学校（5年生全員対象）において、二酸化炭素排出量削減週間を設定し、（家庭での取組みについては7日間、学校での取組みについては5日間）「チーム板橋で取組もう 二酸化炭素を減らすための取組み 月間チェックシート」に取組んでいます（10月～3月）。月間チェックシートでの二酸化炭素を減らすための取組みとしては、①冷暖房機の設定温度 ②テレビを見ていないときは電源を切る ③冷蔵庫の扉の開け閉めをすばやくする ④洗顔などのとき、水道の水をこまめに止める ⑤学校のルール通りにゴミを分別したりリサイクルしたなどです。この取組みは来年度も実施する予定です。

連載の終了にあたって

昨年5月から連載させていただきました「板橋区の環境教育への取り組み」～板橋区の公害問題の歴史から環境教育の現状まで～を無事に終了できました。原稿の割付などをしていただきました大東文化大学の沼口先生並びに本誌三浦基弘前編集長には大変お世話になりました。

型をきれいに打ち抜く機械

森川 圭

食品トレーや液晶偏光板の裁断に使用

曙機械工業は非鉄材料の型抜き加工に用いる抜型裁断機の総合メーカー。機械式、油圧式、高速カッターなどの標準機のほか、特注やシステム化にも対応する。抜型裁断機はトムソン刃と呼ばれるハガネを曲げて抜き型を作り、食品トレーや樹脂フィルムなどの薄板をプレスで打ち抜くことで形状を得る機械。

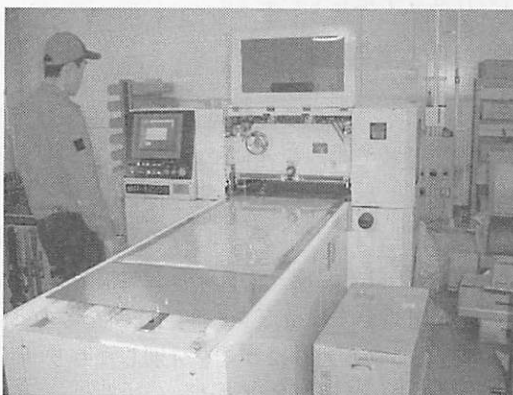


写真1 抜型裁断機

トムソン型は金型に比べると約10分の1の低コストでできるため、加工費を節約できる。

古くは足袋などの布製品や印刷物の紙加工などに用いられていたが、近年ではその利便性が評価され、トレーのほか液晶偏光板に使われる多層フィルムやハードディスクパッキン、両面テープ、

衝撃・振動吸収性ゲルなど、工業製品の加工に広く用いられるようになった。

抜型裁断機業界は専門メーカーが多く、機械式、油圧式のどちらか片方を取り扱うのが一般的。また、直線刃で製品を高速裁断するカッター機のメーカーも専業がほとんどだ。これに対し、同社は抜型裁断機の3分野をすべて網羅し、約20種類の標準機を取り揃える。

「当社の強みは総合力を生かして顧客ニーズに適した機種を提案できること。それが奏功して、現在では3分野のすべてでトップシェアを競っている」と荒

井裕一郎専務は胸を張る。

NC工作機械並みの加工精度

同社の抜型裁断機は、精度や品質の高さで定評がある。これらは、企業文化に由来するものだ。同社は戦前戦後を通して、抜型裁断機と卓上旋盤など工作機械の二つの分野の機械製造を手掛けてきた。1990年代までは工作機械が事業の中心であり、輸出の比率が約7割と高く、欧米の著名工作機械メーカーと現地生産契約を結ぶなど、一世を風靡した。

しかし、1990年代に入り、バブル景気が破綻したころ、同社はジレンマを抱え始める。当時売上の8割を占めていたNC工作機械は、熱膨張補正を行う電気系統がメインで機械部分は付属の扱い。そのため、苦勞して機械を作っても、顧客から評価されなくなっていった。「これでは面白くない」と目を向けたのが抜型裁断機。打ち抜きの工程は単純作業だが、成形品や軽量材の取り扱



写真2 抜型裁断機で成形した食品トレー

り扱いがしにくいことから、機械化が進まずほとんど手作業で行われていた分野だ。

ここに商機があると見た同社は、食品トレーの抜型の機械化を依頼されたのをきっかけに、本格的に抜型裁断機に取り組み始めた。

同社の抜型裁断機の性能がよいのは、工作機械で培った技術が生きているためだ。例えば下死点精度は、他社機が100分台（100分の1mmクラス）の精度であるのに対して、1000分台と一桁上の水準を行く。

これは、他社機が概ね2柱機構であるのに対して4柱機構を採用しているため。機械のバランスに狂いが生じたら、客先で直せる機能も装備している。操作画面はネットワーク環境を考慮しWindowsで統一。また、一般の抜型裁断機が稼働時にガタガタと大きな音を伴うのに対し、同社の機械は騒音も少ない。

「ひところ当社の機械は過剰品質と言われたが、工作機械ではどれも当たり前のことだった。昨今、抜型裁断機に精度が求められるようになり、いよいよ当社が本領を発揮できる時代になった」と荒井氏は言う。

独自のバリアブルカットで差別化

前述したように、同社の機械は、単に素早く打ち抜くだけではなく、切断面がきれいだ。断面が均一のため多くの場合、後工程での研磨を必要としない。

近年、液晶ディスプレイをより明るくするため、バックライトの面光源には

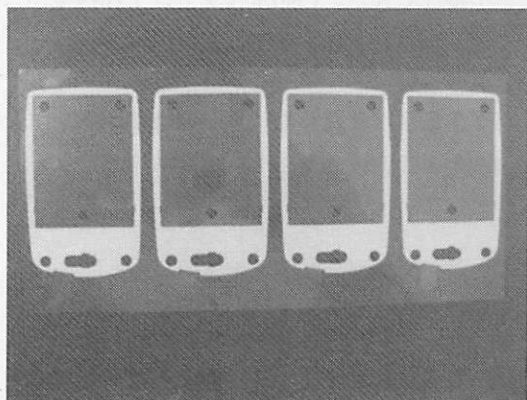


写真3 液晶ディスプレイのバックライトに使用する両面テープ

導光版や拡散板だけでなく、より多くの拡散フィルムを使用する傾向にある。これらの多層フィルムを確実に裁断するには、刃を深く入れるのが簡単な方法だが、これでは切断面はきれいににならない。例えばビニルやゴムのような軟らかな素材は、被加工物に刃が当たると裁断前に当たった箇

所が潰れ、加工物の変形が原因で抜きムラを生じることがある。そのため、機械式裁断機でこれらの素材を加工するときには、被加工物の下にルミラーと呼ばれるPET素材を敷き、下死点（刃が可動範囲内で最も下になるところ）を下げて打ち抜く方法がとられる。

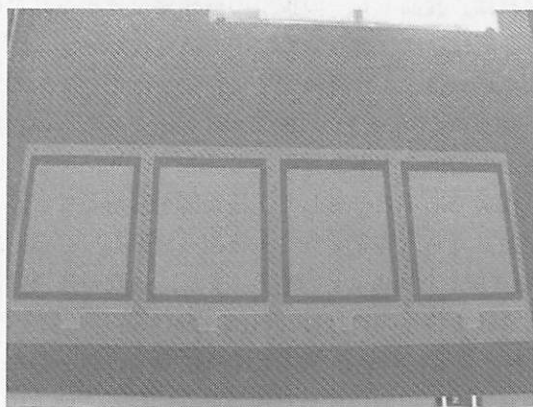


写真4 同遮光板

しかし、裁断時に刃がルミラーに喰い込むため、やがてルミラーにギャップ穴が開き、下死点を下げても抜けなくなってしまう。被加工物の変形は液晶偏光板をはじめ軟らかい素材を間に挟んだ多層フィルムの裁断時にも起こる。よく起こるのは、被加工物に刃が当たった衝撃で柔らかな素

材が中に引っ込み、裁断後に飛び出して断面が不揃いになるという現象だ。

それを解決したのが、「VARIABLE CUT (バリエابلカット)」だ。バリエابلカットとは多彩なカットの意味で2003年に開発した。ヒントになったのは、同種類の製品を加工する油圧式と機械式の双方の顧客の声だった。

油圧式裁断機を使う顧客は「きっちり抜くことで、後工程の研磨や製品検査が簡略化できるため、機械式裁断機を使うよりも、生産性がよくなる」と油圧式のメリットを誇らしげに語った。油圧式に抜きムラが起こらないのは、裁断時に圧力が変わるため約0.2秒間、下死点で待つような動きをする。その間に凹んだり押されたりした材料が元に戻るため、抜きムラが起こらず、断面がきれいに仕上がるためだ。

しかし、油圧式裁断機の弱点は、機械式に比べて加工速度が遅く、装置も大掛かりになる点。機械式裁断機を使用する顧客はこの点を重要し、「多少面倒でも、ルミラーをこまめに交換するなどの対策を講じながら、機械式裁断機を使う方がよい」と主張したという。

そこで同社は、油圧式の持つ下死点変速や下死点停止機能を機械式裁断機に取り入れることで、抜きムラの少ない高速加工を実現する機構を考案した。それがバリエابلカットである。サーボモータを使って下死点制御を行える技術を開発。高速で昇降し、ワークに当たる手前で減速し、さらに裁断後は下死点で静止



写真5 曙機械工業専務の荒井裕一郎氏

する。従来の油圧式標準機では静止時間は0.2秒間だったが、素材ごとに戻りの時間が違うことを考慮して、0.1秒単位で自由に設定できるようにした。

バリエابلカットが実現できたのは、同社が機械式と油圧式の両方の機種を扱っていたからに他ならない。現在では、同社の機械式裁断機の全機種がこの機能を標準装備、最大のセールスポイントにしている。同社では今後、打ち抜きの前後の工程も視野に入れ、製造ラインとして提案していく考えである。

キットの教材価値を考える

トランジスタの実験基板

(南)テクノキット
八田 凜

1 はじめに

F社在職中の33年ほど前に、営業の応援で九州、福岡市の教材販売店を訪問したとき、「技術科の先生に会って話を聞いてみては」とのことで、ある中学校の先生にお会いし、商品のPRをさせていただいた。そのとき、小学校の理科教材のキットを見せられ、「中学校の電気教材にはこれだけの教材価値がない！」と指摘されたことにショックを受け、考えるきっかけとなった。

その後、長野県の技術科の自主研究グループ「てくねの会」の会合によれば、「私の学校での電気の授業は……」の発表のなかで、平林博氏（現在、長野県技術・家庭科研究会会長）の報告を聞いた。先生にはF社のインタホンキット

を採用していただいていたが、授業ではボール紙にホッチキスの針を打ち込んでハンダづけをするランドをつくり、インタホンの部品を一時流用して、トランジスタ1本で基本回路の実験をしておられた。これを参考に製作したのがF社が現在も教具として30年以上販売している「トランジスタ1石

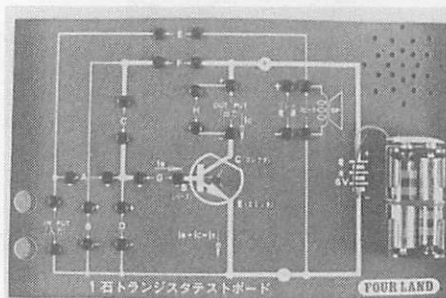


写真1 トランジスタ1石実験ボード

実験ボード」(写真1)である。

2 トランジスタ1石実験基板

教具を生徒数分揃えるのは難しく、管理も大変である。そこで、全員が実習に参加できるようにとのことで思いついたのが、小さな基板の「トランジスタ1石実験基板」である。この実験回路は、キット価格を抑え、実験後の部品の

無駄を防ぐため、キットの部品を一時流用しているの、最大公約数的な数値の設定で、十分な性能の回路ではないが、それなりの動作はするように設定した。

私のもう一つのこだわりは回路図である。回路図を読んで組立ができることを考え、写真1のように、ベース電流と増幅されたコレクタ電流が流れる基本回路のプリントパターン（銅箔）を太くしてあり、その他の回路も回路図と同じように配置して、電気学習がはじめての生徒にも、回路図を読んで組立ができるようにした。

F社のキットに実験基板を組み込むようになり、翌年あたりからほとんどのメーカーのキットに組み込まれるようになった。実験基板（写真2）はそれなりに評価されたのではないかと思っている。当時は先生方の講習会も多く、そのほとんどが実験基板を使った「トランジスタの1石実験」で、各地からの依頼で夏休みなどは40会場ほどになり、F社のN氏と分担して暑いなかを各地を飛び回ったことは懐かしい思い出である。

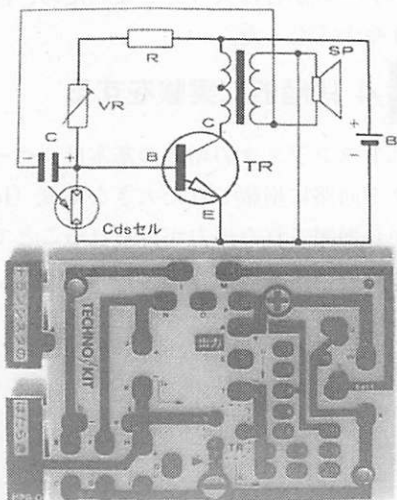


写真2 トランジスタの実験基板

3 よりわかりやすくするために

茨城県水戸市の秋山刃物（株）の前社長さんのご紹介で、茨城大学の小室先生にお会いした。そのとき見せていただいた教具を参考にして開発したのが、F社で販売されている、ボール紙に組み立てる回路を印刷した「穴あきシート」（写真3）である。

負荷を変更することにより20種類以上の回路が実験できるプリントパターンが実験基板上に作られていた。実験によっては使わない回路があるの

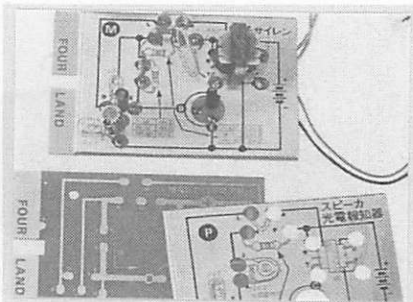


写真3 穴あきシート

で、そのパターンは隠すとともに、必要な回路だけが生きようになって「穴あきシート」をかぶせるのである。この「穴あきシート」によって不要なパターンが目に入らないため、回路構成はシンプルに見え、いっそうわかりやすくなった。

4 段階的に実験をする

トランジスタの増幅の基本は、ベース回路に小さな電流 (I_b) を流すとコレクタ回路に増幅された大きな電流 (I_c) が流れて、コレクタ回路に入れた負荷から増幅された出力が得られることである。ベース電流はコレクタ電流を流すためのスイッチとなっているわけで、センサー回路などで使用され、「スイッチング回路」ともよばれている。

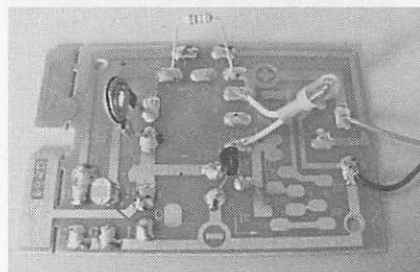


写真4 センサー回路の実験

スイッチング回路で入手や実験がしやすい「負荷」部品としては、豆電球や発光ダイオード (LED)、電子ブザー、継電器 (リレー) などを使用され、ベース回路の「センサー」部品としては水位検知器、光センサーとしては光導電セル (CdSセル)、熱センサーと

してはサーミスタなどを使用した (写真4)。

コンデンサを使用したタイマー回路では、コンデンサの蓄電動作がわかりやすくなり実験できた。しかし、当時の教科書では「音声信号の増幅」が主で、スイッチング回路についてはほとんど触れられていなかったもので、私としてはトランジスタの増幅を教えるのにはわかりにくかったように感じていた。音声信号の増幅では負荷にトランス (変圧器) を接続し、スピーカをつなぐことで

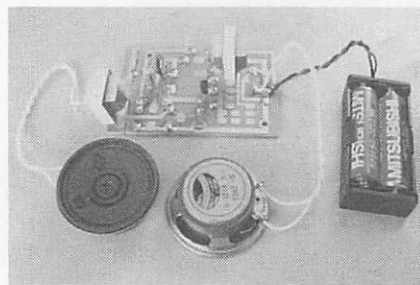


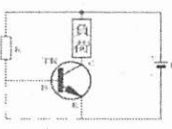
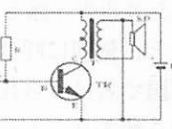
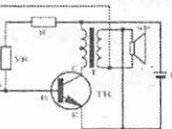
写真5 ハウリングの実験

出力を取り出すが、入力側にもマイクとしてスピーカを使用し、インピーダンスマッチング (整合) をさせるためにトランスを使用し、トランスの働きを理解させることができる。

次に、入力側のマイク代用のスピーカと出力側のスピーカを近づけることによりハウリングが起こり、出力が入力に帰還することにより発振が起こる

ことを体験する(写真5)。この現象を電気回路的に帰還させることで、当時はインタホンのよび出し回路を作っていたが、これらは次のように段階を追って順序よく実験することによって理解させることができたのではないかと思う(表1)。

表1 スイッチング回路から低周波発信回路までの基礎実験

回路の展開	基本回路	実験・製作品
<p>直流電流 増幅回路 (スイッチング)</p> <p>↓ +</p>		<ul style="list-style-type: none"> ★ 1b-1c 静特性実験 ★ ランプ利用増幅動作実験 ★ 木の抵抗を利用してバラスを与える実験(木位相増幅器) ★ 断線すると動作する回路の実験(断線増幅器) ★ 明るくなると動作する回路の実験(光電増幅器・暗動作) ★ 暗くなると動作する回路の実験(光電増幅器・暗動作) ★ コンデンサのはたらきを見る実験(タイムー回路) <p>負荷を豆電球、発光ダイオード、電子ザーリレーなどに 変更することにより種々の実験ができます。</p>
<p>音声信号 (低周波) 増幅回路</p> <p>↓ +</p>		<ul style="list-style-type: none"> ★ 低周波1石増幅器(アンプ) <p>入力にラジオの高周波回路を接続するとラジオになる。 トランジスタ1石の増幅ではスピーカを鳴らすのは無理で イヤホンならす程度の出力である。 入力にマイクロホン代用にスピーカを使用しインピーダ ンス(整合)を合わせると入力のマイク代用スピーカと出 力のスピーカを近づけるとハウリングが起こる。</p>
<p>低周波 発振回路</p>		<ul style="list-style-type: none"> ★ 電子ブズ ★ 電子メトロノーム ★ 電子サイレン ★ 電子小鳥 ★ 低周波発振器を利用した木位相増幅器 ★ 低周波発振器を利用した光電増幅器 ★ 低周波発振器を利用した熱感知器 <p>すべてスピーカから出る低周波発振器を利用した実験 である。</p>

5 おわりに

1石実験での製作回路は実用品として使用できるものではないが、トランジスタの増幅作用を活用した簡単な基本回路なので、部品のはたらきも含めて初心者にも理解させることができると思う。

最近ではすべての分野で進歩が早く、電子部品についても、市販のラジオをはじめとして、電子製品はIC化されてトランジスタが消えつつあるなかで、トランジスタがICの内部の構成で主体を占め、重要なはたらきをしていることをしっかりと教えていくことはやはり大事なことである。

「電気」領域が「エネルギー変換」と名称が変わったが、無資源国「日本」の外貨獲得の70%が電気と機械製品であることを考えると、「電気と電子の基本的な知識」を教えることは避けて通ることはできないと思っている。

摩擦の世界

トライボロジー小史

松山 晋作

トライボロジー前史

接触する物体が相対運動をするときに起きる現象を取り扱う学問を「トライボロジー」と呼びます。これはギリシア語の「擦る=tribos」と「原理=logos」の合成語です。摩擦・潤滑・摩耗など、個別に呼ばれてきた分類を統一的に取り扱うべしとの理念から、1966年英国で名付けられたものです。

摩擦の利用は、火をおこすことから始まり、エジプトの巨石運搬など、道具の発展に付随してきました。摩擦のあるところ摩耗あり。すでにBC2500頃から、木の車に皮製あるいは金属製のたがが填められて摩耗を軽減していたとあります。車輪があれば当然軸受もありました。

指南車

歯車の登場したのは中国の「指南車」という驚くべきカラクリ。車がどの方

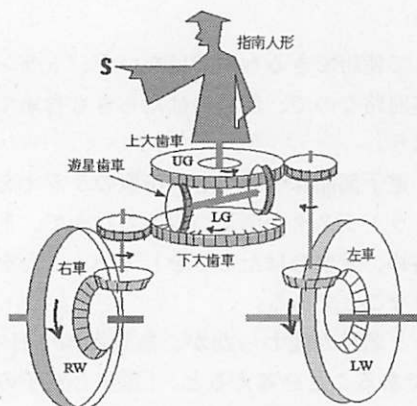


図1 指南車のカラクリ

位に向かっても、差動歯車によって人形が常に南を向いているというのです。伝説ではBC1000年、黄帝の逸話が伝わりますが、実際開発されたのは三国時代(AD200年頃)と云われます。諸葛孔明の「木牛流馬」はネジを廻して方向転換したとありますから、これも同時代の技術水準を示しているのかも。図1は再現模型(当時はおっと簡素だったか)から判読した歯車機構です。直進していれば、独立に回転する左右の車(LW, RW)

が同じ速度なので、それに連動する水平な二つの歯車（上UG，下LG）は互いに逆向きに同一回転速度で回ります。その間に介在する遊星歯車（自転と水平歯車の円周を廻る公転ができる）は、自転するだけで公転しませんから、その車軸中心に垂直に固定した人形は動きません。ところが、車が右にカーブをきれば、右より左の車が速くまわり、水平歯車は上方UGが速くなるため、上下の速度差によって遊星歯車は上歯車の回転方向に公転しはじめ、人形が回転します。車体全体の回転角と逆方向に同じ回転角だけ人形が廻るように歯数や車輪間隔などを決めれば、はじめに南に向けた人形（どの方位にもセットできるが、天子は南面す、による）は、車の方向に拘わらず常に南を向くのです。指導する意味の「指南」はこれに由来しています。

トライボロジー本史 ルネッサンス以降

すべり接触

ルネッサンスまでの摩擦・摩耗・潤滑の技術は、経験的に発達してきました。これを科学の域に高めたのがレオナルド・ダ・ビンチ。1470年代です。摩擦力の概念は、すでにアリストテレスが認識していたようですが、実験で得た法則をはじめて記述したのです。物体を「すべり接触」で動かすとき、「一定の重さの物体が動き始めるときの摩擦抵抗は、接触面の幅や長さには関係なく同じであり、重さが2倍になれば摩擦抵抗も2倍になる」と。前にも述べましたが、当時は「力」や「応力」の概念はまだ確立されていませんでした。ここで「動き始めるときの抵抗」とは、止まっている物体を動かすための力で、「静摩擦」を表現しています。一旦動き始めると、その運動を持続させるための力は小さくなります。これを「動摩擦」といいます。板の上に物体を置いて板を傾けていくと、ある角度で滑り出しますが、止めるには傾きを小さくしなければなりません。動いている物体を止める抵抗力が動摩擦力です。これらの法則をより正確に記述したのは、約2世紀も後、1699年、フランスのアモントン（Guillaume Amontons：1663-1705）。彼はガス圧力と温度の関係を考究して絶対零度の概念を考えた人でもあります。さらにくだって1780年、電荷（電気素量）の単位名で知られるクーロン（Charles Augustin de Coulomb：1736-1806）は、いろいろな材料の組み合わせについての静摩擦と動摩擦の実験から摩擦機構の考察を行い、動摩擦は速度に依存しない、という法則を見出しました。

これらの法則をまとめると、1)摩擦力は接触面積に関係なく接触面に垂直に

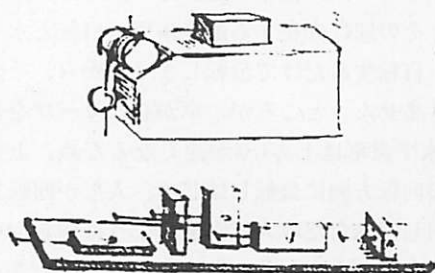


図2 レオナルド・ダ・ビンチの摩擦実験

作用する力に比例する。2) 動摩擦力は静摩擦力より小さく、すべり速度に依存しない、となります。これらをまとめて、日本の教科書では「アモントン・クーロンの法則」、もっと単純に「クーロンの法則」。まるでダビンチ無視です。外国では「クーロンの法則、Coulomb's Law, Loi de Coulomb」とは、電磁気学の方を指すことが

多いようです。摩擦に関しては、クーロン摩擦力 (Coulomb Friction) が用いられています。因みにFrictionは、摩擦一般ではなく摩擦力を意味しています。これを数式化したのは1750年、数学者オイラー (Leonhart Euler : 1707-1783)。物体と接触面の間の垂直力 N と摩擦力 F の関係は、 $F = \mu N$ と表されます。ギリシア文字 μ は摩擦係数で、これを導入したのもオイラーです。オイラーは、数学史上最も美しい数式 (1748) といわれる公式、 $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ で知られます。小説「博士の愛した数式」にも登場したほどです。

上記法則の1) については、なぜそうなるのか、アモントン以降の学者たちを悩ませました。アモントンは接触面が凸凹のばねになっていて摩擦力はそれを乗り越える力と考えました。1734年、英国のデザグイエ (John Theophilus Desaguliers : 1683-1744) が接触面での突起の凝着説 (局所的に金属同士が融合して結合すること) を示します。二つの鉛の球体に小さい平坦部を設け、相互に擦り合わせると球同士がくっつき、これを離す力を凝着力としたのです。因みに、円筒などの接合に「摩擦圧接あるいは摩擦攪拌接合、Friction-stir welding」という工法があります。さらに20世紀に入って凹凸の掘り起こしという効果も重要であることが認められました。ともかく、一見単純な謎解きに300年以上もの努力があったのです。

転がり接触

一方、「転がり接触」も歴史があることは、連載19のレール小史で述べました。ダビンチは、転がり軸受も考案しています。画期的なのは、コロや球が相互に接触すると逆方向の運動が回転の妨げになるとして、接触しない工夫、いまでいう保持器を考えたことです。転がり摩擦の抵抗については、前出のヤン

グが考究しています。転がりでは接触面積が小さく接触面の圧力が大きいため、変形や凝着がすべりの場合より起きやすく、これが抵抗力になると考えました。転がり接触部の圧力分布は、1881年、弱冠23歳のヘルツ（Heinrich Rudolf Hertz：1857-1894）が計算しました。振動周波数の単位名Hzに榮譽が光ります。ニュートンリングがテーマの学会でガラスレンズの接触到に興味を持ち、1880年クリスマス休暇に接触応力問題に着手、翌年1月末に学会で発表。凄まじい頭脳です。以後、ヘルツ応力と呼ばれ、転がり軸受や歯車の強度計算の基礎となりました。解法は弾性接触ですら難解ですが、現在はコンピュータのお陰でヘルツの解法は知らなくても、誰でも弾塑性解析までできるようになりました。

軸受や歯車の接触はかなり硬い鋼同士です。それでも一点で接触するわけではなく、相互に弾性変形するため球同士なら円、一般に曲面同士なら楕円の接触域があります。ヘルツは煤を用いて検証しています。この接触楕円のヘルツ圧力分布は中央で最大、楕円の縁で0になる半楕円分布です。図3は車輪とレールの例です。ヘルツ圧力は、単に曲面同士を静かに接触したときの分布です。実用では接触の一方がエンジンやモータで駆動される側、相手は抵抗のある被駆動側であるのが一般です。車輪／レールでは、加速時は車輪が駆動側で図3のような接線力を生じます。接線力は転がりの摩擦力に相当するもので、回転力すなわちトルクを伝える力なのでトラクションとも呼びます（鉄道では粘着力）。制動時はレールが駆動側になるため接線力は図と逆になります。接線力により接触楕円内では部分的に微小滑りが発生して、ヘルツ圧力分布はかたが崩れます。接線力が限度を超えると完全スリップが起き、駆動も制動も制御不能。雨が降るとスリップしやすくなるのは、水のトラクション限界が小さいからです。車輪回転速度を車両速度に見合うまで戻して接触を回復させるのが最近の車に搭載されているABS(Antilock Brake System)です。「摩擦」は減らすことを善とする思いこみがあるようです。貿易摩擦もそう。しかし、車が走るのは摩擦あってのことで、摩擦は接触で力を伝達する鍵なのです。貿易でも、国内産業を守るには摩擦も必然なのでは。

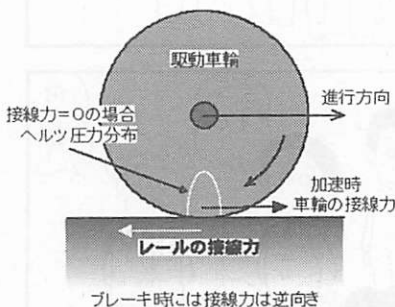


図3 車輪／レールの接触部の力学

スクールライフ

NO 38



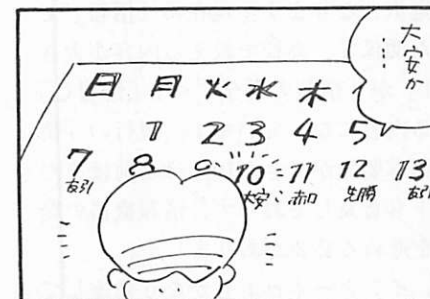
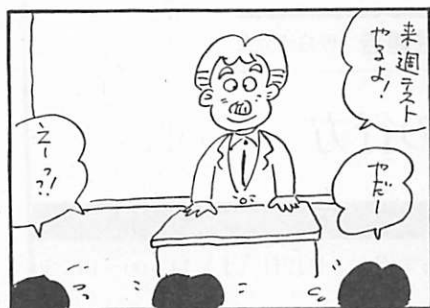
お年頃

大人の味

意識の変化



縁起かつぎ



お年頃



情報教育の行方

[1月定例研究会報告]

会場 麻布学園 1月17日(土) 14:00~16:30

今後の情報教育はどう変わる

この時期3年生を受け持っている先生方は進路指導で忙しく、定例研究会の参加が難しいようです。今回も参加者が少なく寂しかったのですが、はじめて参加した先生がいて、活発な意見交換がありました。また、例年、1月の定例研終了後に新年会を行っていますが、今年は、会場校が冬休み中に行った耐震化工事がすべて完了していなかったため、新年会は別の機会に行うことになりました。研究会中に若干の騒音がしたり、工事中に出た埃の後始末が終わっていないかったりということがあり、「耐震化によって建物が安全になるのか」という参加者の疑問に対して、大きな揺れが来ても一度に倒壊しないようにするものであって、建物が壊れないというものではないことを話すと少しびっくりされていました。

高校の普通教科「情報」はどう変わる

昨年(2008年)12月下旬に高校の新学習指導要領が発表されました。次の改訂でも高校の普通教科「情報」の単位数2単位は変わりません。「情報A」・「情報B」・「情報C」の3科目中から1科目選択ですが、新たに「社会と情報」・「情報の科学」の2科目から1科目選択となります。現在の「情報」で取り扱っている内容の一部を中学校へ移した関係で、高校で教える内容が大きく変わるためです。また、現在の「情報B」が「情報の科学」へ、「情報C」が「社会と情報」へと、基本的にシフトする内容になっています。現行の「情報A」がなくなる理由として、現行の学習指導要領ができた10年ほど前はまだ一般的にそれほどパソコンもインターネットも普及しておらず、情報機器の発達やしぐみを学習し、コンピュータの利用を進める必要がありました。

現在では、小学生からパソコンを利用し、インターネットもかなり発達して

きたり、中学校でも十分に学んできた生徒が高校に進学してくることもあって、「情報A」の役割が終わったことによります。

今後の情報教育の取り組みについては、現在、小学校ではコンピュータに慣れ親しむこと、適切に活用するとなっていますが、新学習指導要領では、コンピュータで文字を入力する、基本的な操作や情報モラルを身につけて活用することまで求めています。現在、中学校では、情報手段を積極的に活用できることとなっていますが、改訂された学習指導要領では、情報手段を適切かつ主体的、積極的に活用することになりました。中学校で計測・制御まで学んでくるので、高校では、より質の高い内容を求められます。また、会場校の野本勇より麻布学園での授業内容が簡単に紹介されました。それによると、プログラミング学習でPov-Rayを用いており、著作権の学習と情報モラルについては、中学生よりも高校生のほうが真剣に話を聞いてくれるとのことでした。

今後の情報教育はどう変わる

改訂された学習指導要領では、現在行っているパソコンリテラシーの部分が小学校に移るため、今後、中学校では何を中心に行っていけばよいか、意見が出されました。基本的には現状と大きな変化はないと思うが、今まで選択扱いであった計測・制御が必修になるので、考慮の必要があります。オートマ君やレゴが多く実践されて成果を上げていますが、ブラックボックスの部分があり、中身がよく見えないところが難点です。また、プログラム学習としての部分もありますが、もし、それを学ぶのであれば、もっと適したソフトが考えられます。プログラムの学習には、Pov-Rayを用いた3D画像などがよい。計測・制御と生物育成を融合してミニ温室を教室に作り、温室の管理をコントロールできればおもしろいとの意見も出されました。現在、高校の普通科で行っている情報教育の内容の一部が中学校におろされるので、高校での教材を工夫していかなければならなくなります。中学校でも、現在行っている内容の一部が小学校におろされるので、中学校の情報教育もいっそうの工夫が必要になります。

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

野本勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

E-mail 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

(野本勇)

2008年11月以後、派遣労働者に対する違法な解雇が、自動車産業はじめ大企業に相次ぎ、一瞬にして職も住居も失う人が大量に出た。そのため、テントを張り炊きだしをしながら労働相談、住居相談に応じる「年越し派遣村」が12月31日から東京・日比谷公園に開かれた。村長になったのは、NPO法人自立生活サポ

ートセンター「もやい」事務局長の湯浅誠さんだった。明日から食べて行けない人を支援する活動を続けてきた、この道のベテランだが、労働組合「派遣ユニオン」書記長の関根秀一郎さんや名誉村長になった「反貧困ネットワーク」代表の宇都宮健児さん、日本労働弁護団の棗一郎弁護士、全労働省労働組合、東京職安労組など、ハローワークの労働組合などで作る実行委員会は全国から集まったボランティアに仕事を指示し、開村式では全労連、連合、全労協の代表が挨拶した。

「非正規労働者ら約130人が『村民』として登録、官庁街の一角で、労組や市民団体による実行委員会がボランティアと協力して年越しそばなどを出し、労働・生活相談に乗った。大手自動車メーカーの群馬県の下請け工場で派遣の仕事で切られたという男性（41）は約2カ月間、ネットカフェや野宿でしのいできた。所持金は1千円ほど。暖かい食事や寝場所が確保できると聞き大晦日に身を寄せた。「このまま野垂れ死んでもいいかな」と思った時もあったが、今ほど人の情けを感じたことはない」という（『朝日』3日）。1日午後には日本共産党の志位和夫委員長、2日午後には民主党の菅直人代表代行が訪れ、4日午後には国民新党の亀井久興代表、福島瑞穂社会民主



年越し派遣村の快挙

首、鈴木宗男新党大地代表も訪れている。元日は233人が50以上のテントを張り、夜を明かしたが、湯浅さんは「テントが不足で、このままでは凍死者も出かねない」と、厚生労働省に申し入れ、同省の講堂を5日まで開放すること約束させた。2日夜は250人が講堂に寝た。災害の時のような光景になった。「村民」は

2日夜までに320人に増えた。3日だけでも、新たに80人が駆け込んだ。3日夜、共産党、民主党、社民党の代表が厚生労働省の担当者に申し入れ、5日以後の寝場所と食事の確保を要請した。3日に入村した80人以上は講堂にも入れずテントに寝ていた。5日以後には中央区の廃校になった小学校2校と練馬区にある都体育館、大田区の宿泊施設で500人分の宿泊施設を確保した。それぞれハローワークによる就労相談や都社会福祉協議会による緊急資金貸し付け相談の窓口を設けた。5日には厚労省講堂からの引越しが実施された。12日には日本青年館に170人が宿泊、13日から都内の2カ所の旅館に移動した。1月17日夜のNHK特集で、伊澤さんという、失業した派遣労働者がユニオンの活動に協力し、成長する姿が報道された。「千代田区は207人に（生活保護の）支給を決めた。すでに1カ月分の生活費と住宅費として1人あたり10万5千～12万1千円を支給し、出身地に戻る人への交通費など含めると全体の支給費は計2763万7108円になった」（1月10日「朝日」）。正に「快挙」であった。多くの人の「人間の価値を認める」という行動が行政を動かし、「団結」を知らなかった人が団結、連帯を知ったのが「年越し派遣村」だった。（池上正道）

- 9日▼神奈川県で06年度に県立高校に在籍した全生徒約11万人分の個人情報が出た問題で、同県教育委員会と日本IBMの相談窓口には保護者などから問い合わせが約260件寄せられた。
- 11日▼厚生労働省と社団法人日本家族計画協会の「男女の生活と意識に関する調査」によれば、平均性交開始年齢は、朝食については「毎日食べた」人の19.4歳に対し、「食べなかった」人は17.5歳と顕著な差が出た。母親を肯定的に思っていた人が19歳だったのに対し、「嫌い、うっとうしい」と思っていた人は16歳、母親の影響が大きかった。
- 16日▼生物の細胞内で最大のたんぱく質「ボルト」の構造を大型放射光施設スプリング8で解明した。ボルトは細菌に対する免疫や、抗がん剤が効かなくなるしくみに関係しており、治療薬の開発が期待される。ボルトは、人間が緑膿菌に感染したとき、体内の免疫が菌を殺すのを助ける。
- 17日▼フランスでは、公教育の教員削減に反対し6万人が行進した。昨年、1万1200人の教員削減、来年度は1万3500人の削減が予定されている。
- 20日▼さいたま市の女子中学生が携帯電話サイトでの「いじめ」を理由とする遺書を残して自殺した件に関連し、塩谷文部科学相は、携帯の学校への持ち込みについては近々、国として方向性を示すと語った。文科省は昨年、携帯の持ち込みに関するルールについて、全国調査を実施。近く結果をまとめて発表する。
- 22日▼子どもの体力がピークだったとされる1985年当時の抽出調査の成績と比べ、ほとんどの種目で下回った。全国体力・運動能力・運動習慣調査。運動をしない子は特に女子が目立ち、中2では1週間の運動時間が1時間未満の子が3割強に及ぶ。
- 27日▼指導力不足を理由に岡山県教委の分限免職処分は、裁量権の乱用にあたり違法」として取り消しを命じた。元教諭は、実験中に安全性の確保を怠ったり、教科指導に必要な専門性に問題があったりしたとして、05年に県教委から「指導力不足」と認定された。
- 28日▼東京電力は、新潟県中越沖地震の影響で全7基が停止中の柏崎刈羽原子力発電所の7号機について、試運転実施を盛り込んだ計画書案を、経済産業省原子力安全・保安院の作業部会に示した。保安院は「適切」と評価、作業部会もほぼ了承した。試運転で、問題なければ営業運転に入れる。2月に予定する機器の確認試験で問題がなければ、保安院は試運転を認める。
- 29日▼福岡市立内浜中1年の男子生徒が、マンションから飛び降り自殺。担任は生徒を1時間以上にわたって「木刀で額を突いただろう」などと尋ねながら、生徒の頭をげんこつで1回殴り、ひざをけるなどしたという。校長は、生徒が死亡した19日の会見で「全く心当たりがない」と話していた。(鈴木賢治)

『現場で生まれた100のことば』 小関智弘著
 四六判 224ページ 1,500円(本体) 早川書房 2008年11月刊

本著は、著者が今まで訪ねた「ものづくり職人」から、聞いた言葉を解説したものである。著者自身も旋盤工としてもものづくりに携わってきたから、職人の言葉を研ぎ澄まされた耳で聞き、読者に伝えている。

書評子は次の言葉に目がとまった。「(競技用砲丸の削り方に行き詰まって)ここは原点に戻って、もういちど鋳物づくりから見直してみよう、と思いました。そこで、鋳物工場に、修行をさせてほしいと頼みました。研究を、二年がかりでやりました」。埼玉県富士見市、辻谷工業の辻谷政久さんの弁。アトランタ、シドニー、アテネと続くオリンピックの「砲丸投げ」で金、銀、銅のメダルをすべて独占したのが辻谷さんがつくった砲丸。外国の一流選手が辻谷砲丸をなぜ使ったのか。理由があった。この砲丸は球の中心と重心がぴったり一致するようにつくられているからである。ほかのメーカーの砲丸は球の中心と重心が一致していないため、投げると直進せずカーブをして、記録が伸びないのである。そのことを一流選手が見抜いていたのである。ひとことで球の中心と重心の一致の砲丸というが、なかなかつくるのが難しい。ベテラン旋盤工の辻谷さんはことによったら、素材の鋳物に原因があると推理し、鋳物工場の見習い工になり二年間修行し、原因を解明し、世界の一流選手が拳

ってほしがる砲丸を完成させたのである。

日本の伝統芸のひとつに曲独楽がある。大きな色彩鮮やかなコマの軸を曲独楽師が両手でまわし、刀とか、紐の上にコマを渡す芸を見たことがあるだろう。実はこのコマも軸と重心が一致しないと偏心するのである。そのためコマ職人は、コマの中に鉛を入れて、軸と重心が一致するまで調整するのである。かつて宮城県鳴子にコケシ職人を取材したことがある。合間にコマをつくるという。調整する苦勞を書評子に「コマ作りも人生もシンボウが肝腎」と教えてもらった。

辻谷さんは北京オリンピックに自分の砲丸を提供しなかった。理由は2004年に重慶で行われたアジアカップのサッカーの際、中国人サポーターの態度に疑問を感じ、悩みぬいた末、自分の砲丸を提供しなかったという。次のロンドンのオリンピックに、要請があれば、砲丸を提供したいと言っている。ただ砲丸をつくるだけではないのである。

「楽しんでこそ仕事—働いて生きる」、
 「魂の入ったものをつくる—プロの意気」、
 「なによりも感性—技と知恵」、
 「昼間夢みてますのや—それぞれのすがた」、
 「梓になって生き残る—したたかに、しなやかに」の5章からなる。一読をお勧めする。 (郷 力)

『ものづくり 木のおもしろ実験』 作野友康・田中千秋・山下晃功・番匠谷薫 編
A5判 110ページ 1,400円(本体) 海青社 2005年3月刊

本著は、中国地方の木材科学、木材技術、木材加工の専門家たちにより、子どもから成人に至るまで、木材の性質や特性を、実験や工作を通して親しみつつ、循環型資源である木材を利用したものづくりへ導いてくれる貴重な一冊である。

目次は、第1章 木材を加工し、ものづくりをしよう、第2章 木材の特徴と性質をよく知ろう、第3章 木材の上手な使い方を考えよう という3章からなり、最後に、資料として木工体験のできる施設が紹介してある。特に第2章と第3章では、子どもも大人も楽しめる実験や工作が紹介されており、木に親しみ、木の特性や性質を知ることができる内容になっている。

ところで、読者も承知のとおり、わが国は先進国では極めて珍しい、豊富な森林資源を持つ国である。国土の約7割を森林が占める国は、フィンランドやスウェーデンといった北欧を除けば、先進国の中ではわが国くらいであろう。そうした豊富な森林資源を持つ国でありながら、木や森林、そして木材と親しむ機会は極めて限定されているのではなかろうか。

これだけ森林資源が豊富な国でありながら、わが国の森林資源に係わる政策は、戦後の高度成長期に輸出型産業を中心にした貿易立国政策などにより、次第に等閑視されるようになった。付加価値の高い工業製品などを海外に大量に輸出し、

反対に海外からは一次産品を輸入する貿易構造としてしまった。安い木材やパルプが海外から大量に輸入され、国産木材が殆ど見向きもされない状況になった。

ヨーロッパの人たちは森林を開墾し、畑にすることで農業生産力を高めたものの、森林資源を大きく消費してしまうことになった。そのため、意識的に都市の周辺に森林地を造成し、その森林の中を歩くことを日課にする人がいたり、休暇時には森林の中で家族とゆったりと過ごすことが当たり前のように行なわれている。また、材料として木を使った家屋作りや家の調度、家具作りなど、生活の中で木や木材と親しむ活動が盛んに行なわれている。

森林資源に恵まれたわが国で、ヨーロッパ以上に、もっと森林を楽しみ、豊かな生活を送れるのにと感じてきた。そんな中で、この本は木や木材、森林と親しみ、森林資源を大事にし、木材の持つ良さを生かした木材加工や工作などを普及させるための良い一冊ではないかと思う。できれば、第2章、第3章から読めば、さらに親しみやすいものになるであろう。第1章に木材加工用の機械操作などが出てくるので、木材加工の専門書と勘違いしてしまうほどだった。第2章から始めれば、子どもも楽しく実験しながら木材に触れ、木材加工や工作へと導いていける良い入門書である。(沼口 博)

特集▼情報教育の今後を探る

● ネットモラル教育の指導

● プログラミングの楽しさを伝える

● 情報モラル教育のあり方

糸川 潔

浅井信孝

村田育也

● ケータイとQRコードを使って

● iPod touchを使った授業

● 今後の情報技術教育

阿部宏之

奥田宏志

亀山 寛

(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「さあ始めよう『生物育成』の授業」。本誌2009年1月号でも「生物育成」を取り上げたが、本号では、読者が授業に取り組む手がかりを報告していただいた。今回の学習指導要領の改訂で、それまで教科内での選択履修であった「栽培」が、「生物育成」と名を変えて、全員必修の扱いとなった。動物の飼育が加わるなど、内容にも若干の変化があった。現行の「栽培」が全国的にはわずか数パーセントの実施率という調査結果が出ている。今後はいやでも取り組まざるを得なくなる。学習させるからには、形だけやってお茶を濁すなどということは避けたい●授業で取り組むには、まず教材研究が必要である。「学習の目的を明確にする」「生物固有の性質は必ず取り上げる」「意識して現実の農業と結びつける」など、向山玉雄氏の論文は授業計画を立案する際のヒントが随所に登場し、参考になろう●都市部の学校では、栽培用の

場所探しが大変である。では、畑や農園がないと栽培の授業はできないか。答は否である。赤木俊雄氏の実践がそれを証明している。赤木氏が転任した学校には農園がなかったため、米袋に土を入れ、校庭の片隅の日当たりのよい場所に並べ、とうもろこしをつくったとのことである。指導する教員の工夫一つで生徒も大満足の実践ができるよい例である。また、この実践報告には栽培の授業経験の乏しい読者の手がかりとなる事項が豊富に載っているのも、その意味でも参考になる●中山晴生氏の報告のなかに、授業を受けた子どもの感想として「私たちが食べているものはすべて生き物の命をもらっていることをいま改めて知った」という一文がある。食と農を結びつける実践報告が今までも本誌に数多く掲載されてきている。これこそまさに新学習指導要領で強調された、教科における道徳教育だろうと改めて思った。(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☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 4月号 No.681◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2009年4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 沼口 博、野田知子、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)