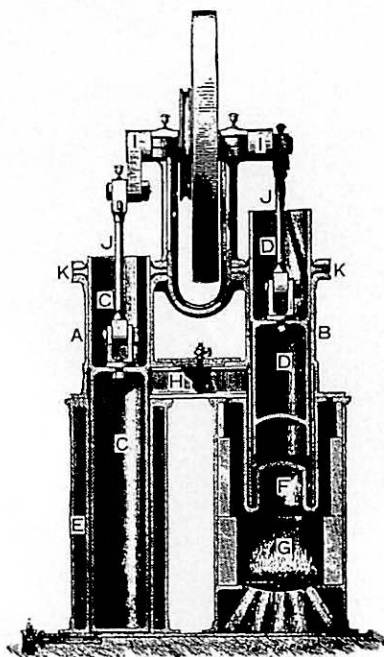




絵で考える科学・技術史 (89)

スターリングエンジン



R. スターリングは1816年、作動流体が空気である熱空気エンジンを生み出した（このスターリングエンジンは、カルノーサイクルと同じ効率〈効率の上限〉を持ち、しかも熱源、燃料を選ばず、排ガスをクリーンにできるものとして今日再び注目を集めている）。図はポンプの動力として使用された初期のスターリングエンジン。



今月のことば

東海村放射能漏れと 高校教育

産業教育研究連盟常任委員

平野幸司

私生まれ育った1900年代もいよいよあと僅かわずになった。

この激動の20世紀は、“戦争の世紀”とも言われているし、“核の時代”とも言われている時代であった、と書いている所に、「東海村放射能漏れ」という事故。しかも「レベル4」という危険度の高い事故を起こし、これで原子力発電は安全であるという主張を信ずるわけにはいなくなつた。もちろん、私たち民主陣営に立つ者は、当初から行政側の説明を鵜のみにしてはしていなかつたが、時がたつて従つて明らかになる報道に接し、背筋が寒くなるのである。

そこには行政と業者の癒着癒着問題がからんでいることを伺わせる面を感ずるのは、私だけなのだろうか。そうではないように思う。いつもは夜中になつて帰宅する息子が、昨夜（あの事故の翌日）は早く帰宅し、報道を見て、「何だこいつら（官僚が映っていた）。我々を実験材料にして、どんな具合に対応したらいいのか実験してんじやあないの。その上、避難訓練までしようとしやがつて」。この息子の声に私もハッとさせられたのだ。確かに最近の世の動きからしても、ガイドライン法以来の政界の動きは気をつけないといけないのではなからうか。

初歩的な操作ミスでは片付けられないことだし、それこそ、高度な知識を必要とする仕事には、本当に基礎・基本をしっかりと身に付けた教育が必要だ。

東京の教育委員会の姿勢は全国に波及するから恐ろしいが、今、東京で「都立高校の統廃合計画」が進行しはじめていることはご存知かと思う。私は20数年前から（60年、70年代の生徒急増期）公立高校の増設運動にも関わつてきた。当時は、施設を増やすことで精一杯だったが、今日のように少子化期に入つてきたら、教育条件の整備にこそ力を入れ、国民の教育水準を高めるべく力を注ぐ必要がある、と考えるのが人類の先人としての努めだと思ふのに、都教委は、たまたま不登校や中途退学の多いことを論拠として、「単位制高校やチャレンジ校」こそが現代の子どものニーズに合っていると、青年期の多感な時期に、人との触れ合いをなくす教育制度を取り入れようとしている。それに対決して目下取り組んでいる毎日である。真の民主的教育の確立こそ21世紀に必要なだと信じて。

▼ [特集]

廃棄物からアプローチする環境教育

[特別講座]

地域自給をめざす生ゴミ堆肥化事業＝レインボープラン(1) 菅野芳秀……………4
危機の中から生まれる希望の種

環境ホルモンに向けて私たちにできることとは? 中野澄江……………10
生活者が一歩を踏み出す具体策

ゴミ問題の痛みは体験しなくてはわからない 畠山智恵子……………18
焼却場のごまかしを見抜いた高校生たち

学校でできる生ゴミ堆肥づくり(1) 藤原俊六郎……………24
つくり方の基本と様々な方式

生ゴミ・酸性雨問題を実感できる授業 瀬川眞也……………30
都市部でもできる栽培・実験学習

食べ物を巡る命の循環から環境を学ぶ 野田知子……………36

企業生産を規制し持続的社會を築くISO14000s 荒木 光……………41

環境教育参考図書 真下弘征……………50



▼連載

機械工学の歴史をたどる⑫ ガリレオ、機械学と動力学の誕生	三輪修三	64
電気の歴史アラカルト⑫ 原子物理学 藤村哲夫		60
発明十字路⑫ 携帯用ワンタッチ人工呼吸器 森川 圭		56
授業研究ノート⑫ 卵の変身 野田知子		78
食をとりまく環境教育のための教材・教具⑤ りん酸とイオンと水の汚濁テスト	柏崎美佐子	52
工具管理のくふう⑥ 気配り・目配り・心がけ 小池一清		68
文芸・技芸⑧ 連環記(1) 橋本靖雄		84
でータイム⑨ カビ ごとうたつお		76
新先端技術最前線⑨ 乱流シミュレーションソフト	日刊工業新聞社「トリガー」編集部	74
パソコンソフト体験記⑦ 「どりこ/WIN」 清重明佳		72
絵で考える科学・技術史⑨ スターリングエンジン 山口 歩		口絵

■産教連研究会報告

総合学習にどう取り組むか 産教連研究部	82
---------------------	----

■今月のことば

東海村放射能漏れと高校教育 平野幸司	1
教育時評	85
月報 技術と教育	86
図書紹介	87
1999年 総目次	88
BOOK	29

廃棄物からアプローチ する環境教育

〈特別講座〉

地域自給をめざす生ゴミ堆肥化事業＝レインボープラン(1)

危機の中から生まれる希望の種

菅野 芳秀



レインボープランはゴミ処理事業ではない！

私は農民です。レインボープランにボランティアとして11年間関わってきました。これからお話しする長井市のレインボープランとはゴミ処理の事業ではありません。

私は長井市で農業をやっています。2.2haほどの水田と800羽の自然養鶏をやっています。平飼いで雌雄一緒に飼い、ミミズを食わせたり、野菜を食わせたりして卵を産んでもらっている、そういう養鶏をやっています。家族6人で暮らしているのですが、ここ11年ほどレインボープランにどっぷり漬かって暮らしてきました。今日は全国からおいでになった先生方の前で、私たち3万3000人の市民の11年間の経緯をご報告できることを誇りに思っています。



危機のなかで希望を育む柿の種の条件

私がレインボープランを申し上げる前に、どうしてもお話ししておかなければならないことが1つあるんです。それは柿の物語なんです。

秋深くなりますと、熟して今にも落ちそうな柿を目にします。その柿に「あなたの今の心境はどうか」と尋ねたとき、柿はどう答えるかというたわいもない話なんです。そこの話の中に時代というものが集中的に表現できるという感じがしています。たぶんその柿は「私の展望はけっして明るいものではない」とか「危機である」とか「将来に対して希望が持ちにくい」とか、そういうことをたぶん柿の実は言うと思うんです。やがて風が吹いたりして、柿は地面に落ちてしまうわけですが、この一連の成りゆきを柿の種の側から振り返ってみると、まったく様相は一変するという事に気づいたのです。柿の実が「私の将来は暗い」と言ったとき、柿の種は「もうじき俺の時代が始まる」と言っているに違いない。あるいは、「もうじき私の時代が始まる」とニコニコしている

に違いないと思うのです。やがて柿の実が破裂したとき、「やつと俺の時代が来た」と、全力で地に足をつけて芽吹こうとするだろうと思います。

ともすれば私たちは時代を見ると、危機一色の観点から将来を展望しがちなんですが、危機一色という時代は今までになかったし、これからもないだろうと思うんですね。必ずそこには、新しい希望、いわば新しい柿の種というべきものが孕まれて進行する。それがどんどん膨らむからこそ、危機なんだろうと思います。例えば明治維新。300年続いた徳川幕藩体制が、ペリーが来て危機が進行するわけです。幕府にとっても日本にとっても危機であったはずなんですが、近代日本を出発させようとする動きは、危機に踊らされることなく、危機の中の新しい柿の種というものをしっかりと見据えながら、近代日本のレイアウトを一生懸命つくっていった。だからこそ明治維新がかくもスムーズに進行する事ができたと思うんですね。私たちは今の時代に対して柿の実とは何なのか、柿の種とは何なのかという観点から、時代に参加する必要があるのではないかと思うのです。

19世紀末から20世紀にかけて「開発と発展こそすばらしい」、生産力の発展こそすべてに勝る鋼の物差しであるという観点から、経済も政治も医療も教育も農業もすべてが判断されてきました。確かにその成果として快適で、利便性に富む社会というものが実現したのですが、同じところに生存の危機というものが進行しているという事実があります。このままのスピードで21世紀を駆け走るならば、恐らく21世紀の中葉を待たずして、人類はこの地球上で生存できなくなってしまうだろう。このまま人類は、日本は走っていくのだろうか。そうではないと思うんですね。必ずブレーキを踏む。恐らく新しい社会に向けて、新しい暮らしの創造に向けての大転換を図っていくと思うんですね。大転換の先に見える社会とは何か。開発と発展がすばらしいというのではなく、生命と循環というものを第一義として考える社会なんだろうと思います。そして現在はそれへの大きな過渡期、転換期だと思います。従来の物差しの延長線上で未来は決して描けない。新しい物差しがどんどん誕生していく。そういう時代の中にあるのだろうと思います。

こんなわけで、柿の種の条件は私から見ればいくつか揃っているだろうと思います。もう出揃っていると思います。私は26歳から農民になり、今日まで23年間、農業を通していろんな事を考え、あるいは発言してきました。この過程の中で気づいた新しい柿の種の条件。その1つは、生命と循環というものを第一義に考える。2つ目には、多様性の共生と言いますか、多様な価値を持って

いる人たちがイコールの形で豊かに結びあえる地域社会の実現。3つ目には、地球的な視点。4つ目には、地域の自立と自給。この4つの観点を持ち、兼ね備えて生きることが21世紀の新しい規範となるのではないか、地域モデルとなるのではないかという事を考えていました。

レインボープランを検討する場に来いと言っていたら今日に至るまで、11年間たちました。その最初の段階です、柿の種の4つの条件を満たす新しい農業と人々の織りなす地域社会とは何かというように考えたとき、私たちの対案としてのレインボープランというものが発案されてきたのでした。



5000世帯の生ゴミを回収し良質の堆肥化に成功

[スライドを見ながら説明]

レインボープランというのは実にシンプルなプランなんです。長井市には3万3000の人口があります。世帯数は9000世帯。町の中に5000世帯、周辺部に4000世帯というふうに分布しています。レインボープランは町の中5000世帯の方々が、台所の段階でゴミを堆肥になるもの、ならないものに分別します。分別したものを220カ所あるステーションに持って行く。さながら農家が堆肥塚に生ゴミを捨てにくるようにですね、横丁の収集所にバケツを持って行って大きなバケツのところにあけてくるわけです。それを堆肥センターに運ぶ。堆肥センターではそれを3カ月くらいかけて堆肥にする。できた堆肥は農家を使って、作物を作る。そのできた作物をまた、市中に戻す。そして町の中では、また、堆肥になるもの、ならないものという分別が始まる、というものです。

台所で、生ゴミは三角コーナーで水切りされます。そして、専用のバケツに入られます。ここでも水切りがされます。生ゴミが堆肥になるためにはいくつかの条件が必要なんですけれど、水分が多過ぎると腐っちゃうんですね。腐るというのと堆肥になるというのとは違います。堆肥というのは発酵です。お酒ができたり、味噌ができていたりという酵母菌、好気性菌による発酵過程で堆肥ができるのであって、そのためには水分が60%くらいまで減らさなければなりません。家庭の段階から、こういう二重バケツ（内側が籠状になっている）で水切りをしていただいています。

5000世帯の中に220カ所ほどのステーションがあるわけですが、朝の6時半から8時半頃、いつせいにゴミを出してくるわけです。袋収集ということも考えたんです。実はバケツ収集のほうがコスト的には一番かかるんですね。バケツを洗って、またここへ返してこなくてははいけない点で、二重にコストがかか

るんです。ずいぶん討論したんですが、やっぱり生ゴミを回収するときのポイントは、分別と持続性であるということで、一番分別が行き届くであろうこういうシステムの採用に踏み切ったわけです。これだと互に見合うことによって、分別がよくなっていくんですね。そういうコミュニティの中の隣人の目を活用しながら、お互いが他人の目があるとなかろうときちつと分別できる人間になるために、こういう過程を辿っていくことが必要だと思いました。

市から委嘱された回収業者が堆肥センターへ運びます。堆肥センターを建てる時、隠すか隠さないかということでずいぶん議論したんですが、家でいけば床の間に置こうということになったんですね。人々が常に見ながら暮らすということが大切なんだということになりました。ここには他に実験畑というのもあります。また、生ゴミが堆肥になり、新しい作物の力になっていくというその行程を、具体的に進めているものは微生物であるので、堆肥センターの中に、微生物と土と水の博物館をつくりたいと思っています。そして、ここに視察にこられる方々が、その微生物と土と水の世界を見て学ぶことによって、堆肥センターを出ていく頃には、21世紀に向けた新しい暮らしの主体者になっていくだろうと、そういう場にしたいと思っています。だから、隠すなんてとんでもない。ここを学習の場にしていきたいと考えています。

堆肥センターに投入された生ゴミには、水分調整材としてもみ殻が投入されます。もみ殻だけではなかなか水分吸収されませんが、粉碎されることによって水分が調整されていきます。畜産農家は無理していっぱい飼っているから、し尿を自分の田畑にもどすだけでは捨て場に困ってしまうんです。1年間寝かせばいい堆肥になるんですけど、寝かせば周りからハエだ、臭い、と言われて、なかなか寝かせきれないんです。農家が堆肥センターに1t当たり500円払って置いていきます。

5000世帯が出す生ゴミが、年間1300t、もみ殻が400t、畜糞が400t、合わせて2100~2300tから、約700tの堆肥が作りだされるわけです。金属異物は絶対堆肥にならないんですが、これは5000世帯で年間90kgくらいです。1ヵ月8kgくらいでしょうか。ごくまれに含まれているという程度でしかありません。

2ヵ月くらいかかって堆肥ができ上がってくるんですが、この堆肥がすごくいいんです。堆肥の質がとていいんです。普通、豚とか牛の厩肥の場合、何を食べていたかによって違ってきます。豚や牛の食べ物というのは1年中そんなに変わらないのです。そして単純なものを食べています。ところが、人間ときたらいろんなものを食べています。そのため非常に微妙な滋養に満ちた様々

な養分が豊富に入った堆肥ができました。そして、心配だったのが塩分と重金属だったんですが、塩分は漬け物などが入ると心配だったのですが、牛の糞からつくった堆肥と同じくらいでした。重金属には堆肥にする際の安全基準というのがあるんですけど、全く問題ありませんでした。つまりこれはすばらしい堆肥資源だ、よくも今までこれに油かけて燃やしていたなど今になって思います。

全国の多くの地域で、今は堆肥が不足しています。化学肥料と農薬の農業体系から抜け出したい、でも地元には堆肥がない。そういう状況が日本列島を覆っていますが、他方で堆肥の材料に油をかけて燃やしているという、そういう現状が同時に進行していて、循環がぶつんぷつんと途切れてしまっている。今こうやって生ゴミからつくった素晴らしい堆肥を目の前にしてみると、なんて僕たちは無駄なことをしてきたんだろうと思いました。



堆肥で育てた安全な食べ物を自らの地域へ

この堆肥は、農家に14000円で販売されています。15kg袋は340円で売られています。飛ぶように売られています。よく食べ物と台所の関係で、顔の見える関係ということが言われますが、これも全く同じですね。土の中の生命の世界に届けるものですから、農家も安全ということには気をつけています。農家も、同じ地域社会の消費者たち、つまり市民がどんなに苦労して、どんなふうに神経をつかって分別しているかということ、いろんな場で聞きます、出会います。それで分かっているのです。だから農家は安心して使えるのです。全国50くらい生ゴミを堆肥にする施設があるらしいんですね。そのほとんどはゴミ処理事業なんですね。そういうところにつくった堆肥は、質がとんでも悪くて誰も使わない。そんな堆肥もどきが堆肥センターにたまる。だから新しい生ゴミが受け入れられなくなる。そういう施設がほとんどだそうですが、私たちの所では、堆肥が足りない足りないで、農家に怒られるような状況です。

この堆肥は非常に使いやすいんです。パラパラッと撒けるんです。もみ殻と生ゴミと畜糞なんですが、もみ殻の周りに土っぽいものがくっついているという感じなので軽いんです。今、農家が高齢化したり、女性労働に依存する面が多いんですが、女性や老人にとっても非常に使いやすい堆肥ということが出来ます。農家はこの堆肥を使ってなるべく化学肥料や農薬をかけずに作物をつくります。なるべくです。一気に無農薬というところまでいきません。誰でもやろうと思ったら始められる。そこからスタートしようということです。堆肥センターの堆肥を使った作物や農地を登録してもらいまして、できた作物を学校

給食、一般社会に戻していくわけです。できた作物は今までならば付加価値のついた作物として、東京とか大阪のほうに出してやる。ところが、レインボープランではそれをしないんです。地域社会みんなで育んだ作物である。町の人が、生ゴミを分別し土づくりに参加し、それを受けて農家が農薬や化学肥料を減らしてつくった作物である。地域社会みんなで育んだ作物を、次代の地域社会を担う子どもたちにまず優先的に与えたい。それから、医食同源という言葉があるように、病院に入院されている方々にまず食べていただきたい。その上で一般家庭で食べていただきたいというコンセプトで始まったプランです。市民たちが本当に歓迎しているんです。そこに農家側の誇りが生まれ、食べる側の期待を受けて、地域社会の期待を受けて農家に誇りが生まれています。

今、市場には見栄えとサイズ（画一性）が要求されています。ネギでもちよつと先っぽが黄色くなっただけで値段が半減してしまうんです。農家も暮らしていかなければなりませんから、そのために10回くらい消毒するんです。だけど私たち農家は自分たちのためのものは、農薬はかけない。黄色くなったネギは端っこを包丁で切つてしまえば使えるわけです。だから農家用のネギに消毒する人なんていません。このように農業生産がゆがめられている側面もありますが、レインボープランでは見栄えとか形とかいうものを一義的なものとしてはしていません。言うまでもないことですが、安心安全ということを一義的なものとしているために、端っこが黄色いネギとかへそが出ているトマトとか二股になった大根とかは、普通のものとして売られています。農家が家族のためにつくったものを地域社会に出すということです。

できた作物は上に栽培方法と名前などが書かれて店頭と並びます。スーパーの店頭などに並びますが、すぐに売れてなくなるというような状況です。やっぱり自分たちが参加してつくりだす作物という意識があるからだと思います。

これはレインボープランの食材でつくった学校給食の場面です。バイキング方式ですね。子ども達のところに調理場の方とか市役所の職員の方とかが行って、「今日の何々は誰々さんのお父さんがつくりました」と説明しながら、「これは皆さんが家庭の中で生ゴミを分別し、その土の力で育まれた作物ですよ。みんなが期待を込めてつくった作物ですよ。それが今、食卓に並べられているんですよ」ということを話したりします。

生ゴミを分別するということが、全体の中のどういうポジションなのかということを知っていただいているから、やっていただくということがいいということで、見学運動を様々な分野でやっております。（つづく）

環境ホルモンに向けて私たちにできることは?

生活者が一歩を踏み出す具体策

中野 澄江

1 生活クラブ生協に集う人々

生協（生活協同組合）に入るきっかけは、皆さまさまざま。「近くの友人に誘われたから」「生協は安全なものがあるような気がして」「子どもがアトピー体質なので」等々。入り口は何であれ、「生活クラブ生協」に入った人たちがやがて目にするのは、自分と同じ主婦たちが、子どものため、家族のため、ひいては社会を変えるために、組織的に活動しているさまである。「年齢も家族環境も違う多くの主婦たちがこんなに一生懸命していることは、一体何なのか」「市販品と生活クラブ品はどこが違うのか」、これらの疑問はやがて、食品・環境・福祉等の問題意識へと変わり始め、自分の生活全般を見直すことになり、委員として活動に加わり始める人もいる。

2 生活者の要望を実現する共同購入

共同購入は、ただ物を買っているだけではない。組合員の要望を汲み、そこから出た方針にそって開発された“消費材”（生活クラブでは、商品と呼ぶ）を購入し続けることは、他の市販品を買わないという不買運動にもつながる。生活クラブは、たとえば次のような方針で共同購入を進めてきた。



写真1 活発に意見をかわす活動メンバー

- ・合成洗剤を一切扱わず、洗剤から歯磨きに至るまで石鹼類の使用を推進
- ・食品添加物の原則的不使用
- ・できる限り農薬の使用を削減
- ・ゴミとなるプラスチック容器削減のため、リターナブルびんを洗瓶して再使用するグリーンシステムを推進
- ・遺伝子組み換え食品の原則的排除

これらはその時々の問題解決に向かつて、生活クラブと提携生産者が、共に前向きに取り組んできた共同購入の到達点でもある。

3 新たな問題—環境ホルモン

最近話題になっている「環境ホルモン」とは、人工の化学物質が生物の体内に取り込まれたとき、まるで“ホルモン”のように作用し内分泌を攪乱する物質のことで、正しくは「外因性内分泌攪乱化学物質」という。人間への影響は、まだ科学的に解明されているわけではないが、野生生物の生殖器異常等の報告があり、ごく微量でも作用するといわれ、大人よりも子ども、特に胎児への影響が懸念されている。「環境ホルモン」として指摘されている物質は、現在のところ約70種程度である（12頁の表）。

4 緊急性の高い環境ホルモン対策

1997年秋頃から「環境ホルモン」と呼ばれる物質が、マスコミでセンセーショナルに取り上げられ注目を集め始めた。

全国の生活クラブの集まりである「生活クラブ連合会」は、直ちに消費材の容器包材を緊急調査し、「疑わしきは使用せず」「積極的な情報開示」の基本方針のもと、至急の改善策を講じた。

ただ、環境ホルモンの一種「ビスフェノール A」溶出の危険があるエポキシ樹脂コーティングの缶容器対策だけは、困難に直面した。缶の内面コーティングの変更には、巨額の設備投資が必要なため、製缶メーカーが動かなかつたからだ。しかしユーザーである生活クラブ提携生産者も強く働きかけたことで、大手製缶メーカーを動かし、ついに日本初のPET（ポリエチレンテレフタレート）コーティング食用缶が実現の運びとなり、現在すでに組合員のもとに供給されつつある。



写真2 井口泰泉先生の講演会(1998. 4. 22)
熱心にメモを取りながら講演を聞く参加者

5 自分自身の生活を見直す

(1) 私たちは何をしたらよいのか

私たち横浜北部生活クラブの組合員は、環境ホルモン問題が持ち上がってきたとき、まだよく分からないけれど、とんでもなく大きな問題だと感じ、すぐに行動に移った。まず、環境ホルモン研究

表 主な「環境ホルモン」とされている物質群

分類	人工化学物質	主な用途・排出元など
廃棄物	ダイオキシン	化学物質の合成過程や廃棄物の焼却過程で非意図的に生成
	PCB類	コンデンサー・変圧器の熱媒に使用、廃棄物の燃焼過程でも生成
合成ホルモン	DES	医薬品（合成エストロゲン）、流産防止剤、避妊薬
農薬	殺虫剤類	DDTは、日本では化審法により事実上禁止(1981)。ただし、アジアなど多くの国では使用されている。他に、リンデン、アルドリ、ジコホルなど。
	殺菌剤類	HCBは、日本では化審法により事実上禁止(1979)。他に、マンゼブ、ペノミル、ピンクゾリンなど。
	除草剤類	PCPは、日本では1990年に農薬登録が失効して禁止。他に、2-4-D、アトランジン、シマジンなど。
工業用化学物質	ビスフェノールA	ポリカーボネート、エポキシ樹脂の原料、プラスチックの酸化防止剤
	フタル酸エステル類	プラスチック可塑性剤
	スチレンダイマー・Dマー	発泡スチロールの原料
	アルキルフェノール	合成界面活性剤、印刷インキの原料
	BHA	食品添加物、プラスチックの酸化防止剤
金属	鉛、水銀、カドミウム	着色剤、防カビ剤、安定剤
	TBT	船底塗料、魚網防汚剤。日本では化審法によりTOTOが事実上禁止。その他の13物質も行政指導により事実上中止。ただし、外国船の船長25メートル以上のものに使用されている。

※現時点では、トータルで約70種程度が、環境庁などの様々な機関で、リストアップされています。

の第一人者のひとり、横浜市立大学の井口泰泉先生に講演をお願いした。まだ非常にお忙しくなる前の依頼だったので、快くお引き受けいただけました。1998年4月22日、会場を埋めたのは約100名近くで、私たちが主催する講演会の中では異例の多さだった。特に、託児希望の若い母親の姿が目立ち、関心の高さがうかがえた。

井口先生の「環境ホルモン講演会」終了後、問題のあまりの大きさに皆、愕然とするばかりだった。「まだ人間への影響は何もわかってはいない」と言われても、居ても立ってもいられないのが、子育て中の母親たちだ。講演会のアンケートの中には、「私たちは子どもたちのために何をしたらよいのか」「マスクミは不安をあおり立てる内容ばかりで、どうしたらよいかをちつとも教えてくれない」という声があった。この切実な思いが、主催者である私たち「食の安全部会」に、これからの活動の方向性を示した。「自分たちにできる第一歩を具体的に探ろう！」

これによって、次の講演会は、環境ホルモン問題を身近に引き寄せて考えられるように、日本大学の片瀬隆雄先生に「プラスチックと環境ホルモン」という演題をお願いした。またその時の講演会要約文を、組合員1人に1部配布される広報誌にのせた。当日参加できなかった年配の方から、「とても参考になった。娘にも是非見せたい」との感想をいただいた。

1999年6月には、横浜国立大学の花井義道先生に、発ガン物質でもあり、さらに環境ホルモンの一つでもある「ダイオキシン」について、化学物質全般についてお話しいただいた。化学物質に取り囲まれている現代の生活を一望できた。

(2) 消費者も時として加害者である

講演会開催と平行し、活動メンバーが本や新聞のほか自治体や環境庁の情報も入手して、独自の学習資料を作成し、それを持って数人から30人くらいまでの地区グループのところへ直接出かけていく「出前講座」を行なっている。これは4年程前から、広く組合員に知ってもらおうと、いろいろなテーマ（食品添加物・ポストハーベスト農薬・遺伝子組み換え食品・石鹼と合成洗剤など）で開いているもので、多い年は、年間約50回もボランティアで出かける。「電車やバスで講演会に出かけるのは大変なので、これはとても助かるしになる」となかなか好評だ。

1998年からはこれに「環境ホルモン」や「ダイオキシン」といった新しいテーマが加わった。これらの「出前講座」を行なうとき、活動メンバーが念頭に置いているのは、「正しい情報の提供」と「自分たち消費者も時として加害者であるという認識」である。

環境ホルモンに関する手づくり資料の中にも、次のような文を入れ、私たち自身の生活の見直しが必要であることを訴えた。

「環境ホルモン」学習資料より

人類はわずかこの半世紀あまりの間に、1800万種といわれる人工化学物質を作り出してきました。日本で、その内の約7～8万種、世界中で約10万種が商業的に製造・販売されているといわれます。

生活を便利に、簡単にすることで、私たちはその恩恵を受けてきましたが、産業発展の影の部分として環境ホルモンをめぐる問題がおきています。あまりにも化学物質に頼りすぎている現代の生活のあり方自体を反省するべき時がきたと、警鐘を鳴らしているのです。

環境ホルモンの問題に立ち向かうには、原因となる化学物質を減らすことが必要です。私たち消費者は、化学物質を減らした生活を選んでいくことで、また、国や企業が対策を進めていくようにと声に出すことで、行政を、企業を動かすことができます。自分の子どもだけを守ることはできません。小さな力を合わせ、大きなうねりとしていきましょう。

「環境ホルモンから身を守る暮らしのチェックシート」(次頁)は、生活クラ

環境ホルモンから身を守る暮らしのチェックシート

環境中から取り込まれた合成化学物質が、動物の生体内で「ホルモン」のように作用し、内分泌系をかく乱して、生殖系、免疫系、神経系に大きな害をもたらす。これが「環境ホルモン」です。身の回りにおふれ、知らないうちに家庭のなかにしっかりと浸透している環境ホルモン。あなたのお家はだいじょうぶですか？

このチェックシートを使って、暮らしの見直しをしてみませんか。絵のなかの項目について、該当するもの、わからないものに☑をつけてください。

1 まず台所から見ていきましょう。環境ホルモンのほとんどは口から入っています。

台所用合成洗剤
洗剤に類似している有名なメーカー製（合成界面活性剤）

缶詰の容器
内蔵コーティング材がエポキシ樹脂（ビスフェノールA）

食品用ラップ
密着性のよい塩化ビニール製（フタル酸エステル）

輸入野菜
種類が豊富で、価格も安い（ポストハーベスト農薬）

ビニール製食事用手袋、テーブルクロス、クッションフロア
塩化ビニール（フタル酸エステル）

肉、魚などのトレーとラップ
無塩化チロソール系（ポリスチレン）、抗菌加工した塩化ラップ（農薬）

ハム、ソーセージのケーシング
（中央に定着したフォルム）※ほとんどが塩化ビニール・フタル酸・アジピン酸エステル）

洗濯用合成洗剤
漂白剤と分解剤が混ざるとはけやすくなるメーカー製（合成界面活性剤）

野菜
農薬の散布量や内容の表示がない農産物

輸入果物のジュース
市場のほとんどを占める、価格も安いポストハーベスト農薬

輸入果物
種類が豊富で、価格も安い（ポストハーベスト農薬）

カップ麺などの容器
無塩化チロソール製（ポリスチレン）

弁当箱、子ども用コップ、スプーン、フォーク
ABS樹脂、ABS樹脂（ポリスチレン）

はし、哺乳ビン
ポリカーボネート樹脂（ビスフェノールA）

ペット用ノミ取り首輪
（ベリメトリン）

殺虫スプレー
（ベリメトリン）

環境ホルモンの2/3が農薬
環境庁が環境ホルモンとしてリストアップした化学物質の6割が農薬の有効成分です。殺虫剤、殺菌剤、除草剤として使用される農薬について、野菜には何の表示もありません。輸入農産物では、収穫後処理を目的で、ポストハーベスト農薬を農産物に直接散布することが多く、高い毒性や残留農薬の検出されています。

プラスチック容器は熱と油が大敵
プラスチック製品は原料に添加剤（着色、安定剤、抗燃、酸化防止、帯電防止などのため）にも環境ホルモン物質がはいります。有害物質を食むプラスチックは選ばないようになっていますが、見た目には区別できないのが困るものです。しかも、熱湯を注いだり、油が多い食品を入るとプラスチックの原料や添加剤が溶けだします。



2 浴室、洗面所、トイレ、洗濯コーナーをチェックしましょう。

合成洗剤
業務用として使われている非イオン系合成界面活性剤が分解してできるアルキルフェノール類が環境ホルモンと疑われています。家庭用洗剤の多くは環境ホルモンとの混液はありませんが、分解されにくく、川を汚染し、水道水に入ってくる可能性が高いという問題があります。

カビ取り剤
（合成界面活性剤）

ハミガキ
歯磨きフォーム、シャンプー
（合成界面活性剤）

プラスチック製のおもちゃ
（ポリカーボネート、塩化ビニール）（ビスフェノールA、フタル酸エステル）

トイレ用消臭剤、芳香剤
（1,4-ジオキシベンゼン）

トイレ用合成洗剤
（合成界面活性剤）

3 居間、洋服ダンス、子ども部屋はだいじょうぶかな？

ビニールクロス
（フタル酸エステル）

洗濯機
（農薬）

合成皮製ソファ
（塩化ビニール、フタル酸エステル）

カーペットや畳にタニ取りパウダー
（有機系薬剤）

電気蚊とり
（塩化ビスリド系）

衣類の防虫剤
（パラジクロロベンゼン、ナフタリン）

プラスチック消しゴム
ほとんどが塩化ビニール製（フタル酸エステル）

抗菌・防臭加工の履具・衣類
（農薬）

チェックした結果はいかがでしたか？
☑の数で採点してみましょう。

あなたの家の環境ホルモンレベル＝ 点

でも、あなたが変われば地球は救われる

15点以上・赤信号
自分でできることから始めよう。

4～14点・黄信号
自分ができることはほぼ完璧。まわりにも広めて、未来を明るくしよう。

3点以下・青信号

★安全で気持ちのよい暮らし方は複数へ

「プラスチックと環境ホルモン」講演会報告

■講師 日本大学教授 片瀬隆雄先生
(「季節風」'98.11月号より)

身近にあるのに意外と知らないプラスチック プラスチックと賢くつきあうには？

10月1日の講演会はいにくの雨の中、旧北部支所にて行われました。参加者は53人でしたが、委員さん以外に一般組合員や生活クラブ以外の方の申込みが目立ちました。

講師は日大教授で長年プラスチックを研究している片瀬先生で、その親しみやすい語り口と消費者サイドに立った提言は、生活クラブ内でも前から定評があります。



化学の先生らしく、講演はまず化学というものの歴史から始まりました。今から170年前までは、人間は有機物質を合成できませんでした。

【フムフム】

それが1828年に尿素の合成に成功して以来、1874年にはDDTの合成、1881年にはPCB(ポリ塩化ビフェニール)の合成に成功し、有機化合物の歴史が作られていきます。

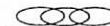
【ナルホド】

現在、人類が作った化学物質は、1000～2000万種ともいわれ、身近なものだけでも10万種もあります。

【エッ！？】

ちょっとあげただけでも、台所には漂白剤や合成洗剤、風呂場にはシャンプーや洗剤、トイレには消臭剤やトイレ洗剤、寝室には蚊取りマットと化学物質に取り囲まれて生活している家も多い。

【あなたの家はどうか？その他にも外には農薬、食品には合成添加物。アア！】



そして、いよいよ化学物質が胎児に与える影響についての話。まず、1950年に胎児性水俣病発生。原因は工場排水中の有機水銀。それまで胎盤は、「悪い化学物質を通さない聖域」と考えられていたが、その幻想は崩れました。

1960年代になると、サリドマイド薬禍。鎮痛剤、催眠剤としてのサリドマイドが原因。1970年代には、DESの投与が原因で、その子どもである若い女性に膣ガンが連続発生。

そして、1990年代、若い男性の精子減少が発表され、原因として環境ホルモンと呼ばれる化学物質が疑われています。英国のデータにより試算すると精子の数は1950年代生まれ(1億個/ml)、1970年代生まれ(7.5千万個)、1990年代生まれ(5千万個)？。ちなみに、不妊治療の患者のそれは、2500万個以下です。

【21世紀生まれはどうなるの？】



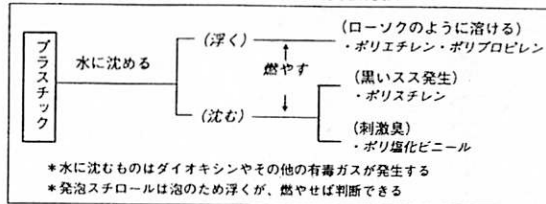
ここで大事なのが、環境ホルモンと呼ばれる物質にしる、他の化学物質にしる、最も影響を受けやすいのは、胎児期だということ！これから妊娠する可能性のある女性は特に妊娠初期(6～7週目頃)に、最大限の注意を払ったほうが良い。

【日頃から化学物質を避ける生活をしていないとぞの時、息には無理がも……】

環境ホルモンとは、ごく微量でも生物のホルモンのように働いて、内分泌を乱す物質のことです。農薬やダイオキシンなど現在、約70種があげられていますが、まだまだこれからの調査・研究によって、増える可能性があります。

【先日新聞にディーゼルの排気ガスが環境ホルモンの疑いがあると出ているが……】

(表1) プラスチックの種類を見分ける実験方法



(表2) プラスチックを使用する場合の注意点

1. 高い温度(60℃以上)の状態では使わない。(もちろん電子レンジもダメ)
2. 油性食品入れに使わない。
3. 長期間の保存容器には使わない。

化学物質が
溶け出しやすい状態に
置かないこと！

とにかく現在分かっている物質だけでも避ける努力をしよう。その中で、最も身近なものが、プラスチックの原料や添加剤。

【ポリカーボネート食器やポリキリ樹脂を塗ったお箸やお椀、ポリスチレン(発泡スチロール)のカップ麺、そしてポリ塩化ビニールやポリ塩化ビニールのラップもダメでことね】でもプラスチック容器には、種類の表示のない物が多い。簡単に区別できる実験をしました。

(表1)

最後に先生は質問攻めにあい、時間を延長してすべての質問に答えて下さいました。

また、市議会議員の脇田久美子氏から、横浜市の給食用ポリカーボネート食器の中間報告について説明がありました。もっと、とことん調べてから、慎重に最終結論を出して欲しいという思いを強くしました。

(食の安全部会 中野澄江)



<参加者の声から>

とても分かりやすい講演で、すごく勉強になりました。怖い話題でしたが、片瀬先生の面白い話術で、リラックスして聞けました。今日から自分がどうしてゆけば良いか、はっきり方向付けしていただけた気がしています。参加して良かった。すばらしい企画をありがとうございます。(あおば支部 K.M)



しかし、日常生活の中でいちいち実験するわけにもいかない。どんな種類であろうとプラスチックなら、次の点に注意したほうが良いと、先生からアドバイスをいただきました。(表2)

ブ千葉の制作だが、具体例がわかりやすいので、神奈川でも活用している。

6 給食に使われていた環境ホルモンを出す容器

ポリカーボネート（PC）は、耐熱性、耐衝撃性、透明性などの特性ももつプラスチックの一種で、自動車・事務機器・家庭用品・医療用品・食器・ほ乳瓶などに使われている。全国の公立小中学校の給食実施校中、約40%（1998年調査、1999年は約33%）がこのPC食器使用といわれ、横浜市の小学校でも1994年の導入後、あっという間に約70%の小学校に普及した。

ところが、このPC食器から環境ホルモンの一種である「ビスフェノールA」が溶出する危険のあることが判明した。環境ホルモンはごく微量でも作用するということで、組合員からも心配する声があがった。

「横浜の学校給食を考える会」のメンバーや、生活クラブを母体とする「神奈川ネット：横浜」に所属する横浜市議会議員たちは、早くからPC食器の問題に取り組んでいた。1998年3月には使用中止の陳情書を横浜市に提出した。議員自身が母親であり、私たち一人ひとりの母親の思いを伝える“代理人”でもあった。

横浜市は1998年5月に調査委員会を設置し、安全性の調査に乗り出した。しかし、8月末に安全宣言とも受け取れる中間発表があり、不安をつのらせた私たちは、「ネット横浜」の提案で開始した署名運動をさらに広げていった。

この頃にはこの問題に対する組合員の関心は、かなり高くなっていた。横浜の生活クラブ組合員家族の署名を中心に、街頭署名等を合わせ、1万7000人の市民の署名が集まり、これを添えて再度PC食器の使用中止を求めた。これにより横浜市の再調査が実現し、1999年5月、横浜市教育委員会より、次のような発表があった。

「PC食器のうち比較的高温で使用するスープ用カップで、使用年数が4～5年の食器については、原則として磁器系の食器に、1学期をめぐりに取り替えていく」。多くの組合員、とりわけ小学生を持つ母親たちが、ひとまずほっとしたのは言うまでもない。

7 自らの力でダイオキシン濃度を測定

1999年夏から私たちが取り組み始めたのは、「自分たちが暮らす自治体のダイオキシン濃度を大勢の参加で測定しよう！」という運動だ。これは、神奈川県下42行政区の他、東京・千葉・北海道の生活クラブも行なっている。

測定には、「1検体につきクロマツの針葉300gと測定料15万円」が必要なため、「1人につき松葉1g(10本)とカンパ500円」で、各行政区300名の仲間を募るという方法がとられた。行政の測定を待っているだけではなく、自分たちでダイオキシン濃度の平均値を出そうというこの運動に参加することが、自らもダイオキシンを出さない生活を目ざす力になるだろう。



写真3 男性も子どもも参加しての料理教室

8 主婦だからこそ感じる思いを原動力に

私たちは専門家ではない。ふつうの主婦だからこそ、母だからこそ感じる強い思いが、周りの主婦に伝わっていく。その人が自分の夫や子どもを巻き込んでいく。時間がかかり、手間がかかることのように見えるけれど、実はそれが社会を変えていく一番の近道かもしれない。その証拠となる実績を生活クラブはいくつも作ってきた。

しかし、環境ホルモン問題は、非常に大きな問題だ。だれかにお願いすれば解決してくれるというものではない。素人の私たちだけで解決できるわけではない。企業も行政も専門家も市民も、皆で力を合わせなければならない。

同じように考える人たちの輪が、広がっていくことを願ってやまない。

(横浜北部生活クラブ生協)



写真4 料理教室の最後は石けんで食器を洗う(1998.8.29 アウトアッキングにて)

横浜北部生活クラブ生協は、横浜市青葉区・都筑区・緑区をエリアとし、約4000人で活動している生協です。

〒225-0024 横浜市青葉区市が尾町1161-8

TEL 045-971-2171 FAX 045-971-1837

ゴミ問題の痛みは体験しなくてはわからない

焼却場のごまかしを見抜いた高校生たち

畠山智恵子

1 地域に起こったゴミ焼却場問題から

私の住む谷あいの地域に、山の斜面を削って、日処理量900tもの巨大な焼却場が建設されることを、突然の新聞発表で住民が知らされたのは8年前だった。

以来、地域では自治連合会の中に「ゴミ問題特別委員会」や「リサイクル委員会」を新設して、市との話し合いを始めたり、ゴミ問題広報を発行したり、市の空きビン三色分別のモデル地域に立候補して、紙・布・ペットボトル・トレイ・牛乳パックも加えた分別回収に、地域ぐるみで取り組んだりした。さらに、COP3に呼応して、全国ゴミサミットなどいくつかのシンポジウムを開催するなど、運動と学習を深めていった。

この頃すでに、地球環境・大気・水・土壌汚染など、人々の環境に対する関心は、それなりに高くなりつつあったと思う。

しかし、この降ってわいたような「事件」が起こるまで、日常のゴミ出しに対する住民の関心は高かったとは言えない。大型ゴミ以外の全ての家庭ゴミが、色つきビニール袋に隠されて、ほとんど無意識に出されていたのが実態だった。



写真1 ゴミ焼却場

すぐ頭の上から、得体のしれない毒物が降りそそぎ続ける。そのことを想像した時、俄然人々は、地域環境に対して敏感になっていったのである。学びは、紙上であつたり、討論・講演であつたり、近隣の市の施設への見学であつたりした。

その中で、市の唯一の分別場（知的障害者施設）と隣接する清掃工場への見学会の報告が、私の関心を強くひい

た。他都市の素晴らしい施設や、外国の循環型ゴミ行政には、羨望を感じつつ将来のあるべき姿として学ぶことは多々あるが、問題になっているわが市のゴミ行政の実態を、まず理解するという点で、象徴的と思えたからである。参加者は口々に、「京都市民は、必ず1回横大路学園へ見学に行くべきだ」と語っていた。

2 関心のない授業には豊富な資料も役立つ

高3の家庭経営で、3学期の「消費生活」を、平成9年度から「ゴミ問題」に絞った。住民運動の中で学んだ理論や資料をふんだんに使ったプリント学習に勢い込んで取り組んだ。しかし、生徒たちの反応は、期待に反しておおむね受身的であった。家庭でのゴミ出しの体験のない者が多く、「消費＝買う・使う」までが関心の範囲で、「廃棄」は関心の外というのが実態だった。応答のキャッチボールの少ない授業では、教科書でも、プリントでも同じだった。

3 施設見学の体験学習に乗ってくる生徒たち

そこで平成10年度は、市民としてゴミ出しの当事者に近づく、卒業直前の生徒たちを、市のゴミ行政の実態を直視する体験^{いざな}へ誘うことにした。3学期7時限の授業のうち3時限で理論、4時限で施設見学の体験学習をすることにした。

この生徒たちは、夏休みに「家族」の体験学習として、施設（老人・養護・障害者）のボランティア実習を終えており、「百聞は一見に如かず」を体験済みであり、授業の冒頭で「見学」の話をする^{いざな}と、乗ってくる者が多かった。

①資料プリントで事前学習

(1) 身近にあふれる塩ビ製品と環境問題

①くらしの中の塩ビ（図1）

②塩ビの長所

③塩ビの危険性

- ダイオキシンの毒性
- ダイオキシンの発生源
- 焼却炉のしくみとダイオキシン発生
- ダイオキシンのゆくえ（摂取量・母乳）

④ダイオキシンを減らすには

(2) 増えるゴミ量と処理方法

(3) 京都市のゴミ量と内訳



図1 くらしの中の塩ビ



写真2 スtockヤード



写真3 破袋コンベア

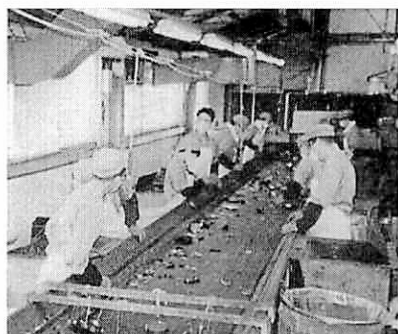


写真4 手選別コンベア

- (4) ゴミを減らすには
 - リユースの大切さ
 - リデュースするには
 - リサイクルの意味
- (5) 分別収集とリサイクル
- (6) 循環型社会とは

最後に、私がコンポストで作った堆肥を見せ、さわらせ、匂いをかがせた。生ゴミが、微生物の力で臭くない有用な肥料に変身した姿に、生徒たちは驚き感心した。

②分別作業の現場の視点に立って

横大路学園は、知的障害者の作業療法施設として設立され、容器包装リサイクル法施行以前は、市がスチール缶とアルミ缶を混ぜたまま回収したものを、ベルトコンベア上で、手作業で分別する作業をするところだった。その時代でも、54名の学園生と職員で、4時間の作業では間に合わず、回収袋の山が屋外にできたそうだ。1997年に同法が施行されるや、缶に加えて、ビン・ペットボトルを同じ袋に入れて出させ、そのままパッカー車に投げ込んで回収するというやり方になったため、作業場の外には、ビニール袋の巨大な山ができ、作業場では、ビンに入ったままの液体が流れ出したものが固まったり、混入された針金ハンガーが詰まったりで、ベルトコンベアはしょっちゅう止

まり、割れたビンや缶に入れられた刃物や針で、分厚い手袋を通して、園生たちのケガが絶えないという。

強い異臭の中、ハンカチで口と鼻を覆って見学してまわる生徒たちの前で、

園生は黙々と、生真面目に作業を続けていた。

〔生徒の感想文より〕

- うるさくて、汚くて、臭かった。でもそれは、私たちのつくるゴミのせいだということもわかった。いつも大変な仕事をさせているのは、無知な私たちなのだと思います。
- ゴミを捨てるとき、間違った捨て方をしている人は、自分が間違った捨て方をしていると知らない人が多いと思う。ゴミ問題をより多くの人が知るように、私たち1人1人が声を出していかなければならないと思った。
- 前に、ペットボトルの圧縮されたものが置いてあり、それを見たとき、本当に便利だと思っていた物は、実は、場所をとり、地球を汚している物もあるのだなと思った。

③事前学習の力で見抜いた焼却場の実態

「クリーン」を連発するビデオと、カラフルなパンフレットを見ながらの焼却場の職員の方からの説明の主旨は、

- ①燃やすと量が1/50に減り、ばい菌も熱で殺されるので清潔。
- ②灰を埋めた後には土をかけ、グラウンドや公園・体育館・プールをつくり、市民に喜ばれている。
- ③衛生上、24時間連続して燃やし続けている。
- ④燃焼の熱は、温水や電気に換えられ、温水プールや施設の冷暖房に利用されている。

生徒から「ダイオキシンの心配はないですか」との質問があると、「高温

南部クリーンセンター第一工場断面図

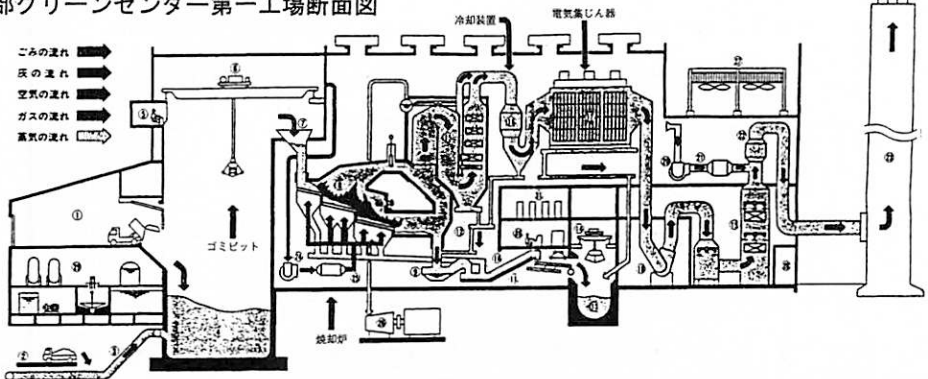


図2 ゴミ焼却場の断面図

で燃やし続けているので大丈夫です」と、明快な回答があった。そこで私から「電気集じん器の稼働温度は何度ですか」と質問すると、「300℃です」と回答があった。事前学習の中で、焼却温度が高温であっても、電気集じん器の運転温度が300℃前後のため、排ガスは集じん器の前で冷やされ、最もダイオキシンが発生しやすい300℃という温度で集じん器を通過するため、ここで高濃度のダイオキシンが発生してしまうことを学習していた生徒たちは、「やっぱりねえ」と「衛生的」の中身を見抜くことができ、全量焼却方式の危険性が理解できたと思う。

4 金を払ってゴミを買っている（生徒の感想文より）

○横大路学園にしても、クリーンセンターにしても、そのゴミの多さに驚かされてばかりでした。改めて、日本人のゴミの出し方には問題があると強く思いました。物を何でもかんでも捨ててしまう考えを改め、リサイクルなどに、もっと積極的に取り組み、少しでもゴミを減らす努力をしなくてはいけないと思いました。ダイオキシン問題もあるけど、その前に地球はゴミでうもれてしまう様な気さえます。もっと日本人はゴミ問題について真剣に考えるべきだと思った。

○あれから、ゴミを捨てる度に、分別している人たちや、ゴミ焼却の光景を思い出した。ペットボトルも、ちゃんと分別していると思ったのに、ふたを閉めたまま捨てていた。空き缶は洗わなかった。とても反省している。でも、生ゴミとか、燃えるゴミや燃えないゴミと分別しても、一緒にまぜてしまう京都市のやり方はおかしいと思う。楽なのは楽だけど、それよりも大きいしつぺ返しが来ているし、何より観光地なのに、こんなに環境のことを考えていない街だと思うと心が重くなった。

○過剰な包装は、金を払ってゴミを買っていることだとつくづく思う。あの匂いの中で作業をしていることを思えば、ゴミを見つめ直すと思う。常にもったいないということを頭に生活すれば、そんなにゴミが出ることはない……のかもしれない。もったいないと言えば、ファーストフードの食べ物。30分たつと捨てると言われているもの……何となく腑に落ちない。大きなものを改善する力がなくとも、自分の力で、身近なことで、できることをまず始める。行動することが大事……と思った。

5 子どもにとって重要な「体験する」こと

近頃、子どもたちの生活体験が乏しくなったと言われる。家事手伝いも減ったし、実際にものがつくられる場面や、仕事場で頑張っている大人たちの姿を直接見る機会もない。また、わざわざ見に行かなくても、映像や音声・絵・写真や文で知ることができる。しかし、そんなものをぼんやり眺めていたのでは、「見た」ことにも「聞いた」ことにもならない。傍を流れていっただけなのだ。

1年間、家庭経営を学習した後の感想を、生徒たちに書いてもらった。

A子：先生の授業は、けっこう実践あるのみ!! って感じで大変でした。でも体験したからこそわかったこともあって、良かったことがいっぱいでした。授業を受けて少し成長したと思います。卒業しても頑張っていこうと思います。

B子：3年生になって家庭を勉強してきて、私は非常に勉強になった。先生の教え方は、机に向かって勉強するだけでなく、自分自身が身をもって体験する、見学するというのがあったので、とても分かりやすかったと思います。夏休みに体験した施設実習は、私を大きく成長させることができたと思います。老人と関わるのがめつたにない私にとって、あの体験は、忘れることのない貴重な時間でした。また、最後に勉強したダイオキシン問題については、今一番タイムリーな事だったので、くわしく勉強できたことは、とてもいい事でした。

C子のような感想もたくさんあった。

「正直言うと、面倒くさくて、すごく嫌でしょうがなかった」

「すごく為になると分かっているけど、やっぱり嫌だった」C子だったが、

「でも、実際やってみると、結構よかったと思うことが多かった」

「私の場合は、やってみないと分からない性質だけど、やってみると楽しかったです。すごくいい思い出が、たくさんできました」

強引なところのある教師の、実はおつかなびつくりの試みに、生徒たちは素直に反応してくれました。「百聞は一見に如かず」、このことばの意味を、今あらためてかみしめています。

〈参考文献〉

『塩ビは地球にやさしいか!?』(化学物質問題市民研究会)『新今ゴミが危ない』(学研)『クイズごみとリサイクル』(合同出版)『食品・母乳のダイオキシン』(宮田秀明・家庭栄養研究会)『宮田秀明のダイオキシン問題』(合同出版)

(京都・洛陽総合高等学校)

学校でできる生ゴミ堆肥づくり(1)

つくり方の基本と様々な方式

藤原俊六郎

1 生ゴミを堆肥化しよう

(1) 生ゴミは肥料分が多い

私たちが家庭から出す生活ゴミは、1人当たり700g程度です。そのうちの約40%である250gが生ゴミ(厨芥類)です。つまり、平均的な4人家族の家庭からは、約1kgの生ゴミが毎日出るようになります。この生ゴミの量は、都市部と農村部では異なります。一般ゴミは都市部で多く、農村部では少ないのですが、生ゴミは逆に農村部で多くなります。これは、都市部では、あらかじめ調理された食品を使用することが多いためです。

調理屑の大部分である野菜や果物の屑は、炭水化物が多く、ビタミン類も豊富に含まれています。また、窒素やカリも適度に含まれています。これに対し、食べ残しの中には肉や魚のようなタンパク質や骨などが含まれているため、窒素やリン酸が大変多く含まれています。

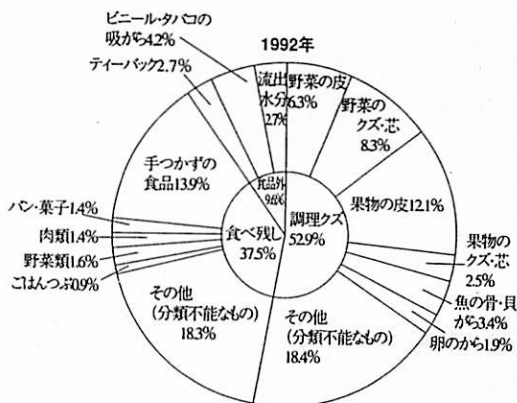


図1 台所の生ゴミの内容(京都府調査、環境庁『環境白書』より作成)

生ゴミの成分は、その日の食べものにより大きな違いがありますが、乾燥した生ゴミの無機成分を平均すると、窒素5%、リン酸2%、カリ2%程度です。一般に使われる堆肥の原料である牛ふんに含まれる養分は、窒素、リン酸、カリがそれぞれ2%程度ですから、生

生ごみ原料の種類	水分 (%)	pH	EC (mS/cm)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	炭素率	リン酸 (%)	カリウム (%)	カルシウム (%)
ホテル	7.5	5.2	8.3	46.5	4.60	10.1	1.42	1.05	3.57
スーパー	24.6	6.1	11.5	33.7	4.09	8.24	1.27	2.11	2.69
市場	12.8	7.5	12.9	34.1	3.31	10.3	1.26	4.62	2.56
レストラン	7.7	5.6	7.9	42.8	3.63	11.8	1.45	1.09	3.95

生ごみ原料の種類	マグネシウム (%)	ナトリウム (%)	鉄 (%)	マンガン (mg/kg)	亜鉛 (mg/kg)	銅 (mg/kg)	ヒ素 (mg/kg)	カドミウム (mg/kg)	水銀 (mg/kg)
ホテル	0.2	0.78	0.15	26.9	58	6.94	2.62	0.13	不検出
スーパー	0.3	0.83	0.19	48.3	62	89.0	3.66	0.24	不検出
市場	0.6	0.53	0.63	26.3	322	54.1	1.17	0.53	不検出
レストラン	0.2	0.80	0.15	37.7	48	7.86	1.75	0.22	不検出

図2 事業系生ゴミ堆肥の化学組成(現物当たり)(東京農大・後藤)

ゴミに含まれる肥料成分は、牛ふん以上のものです。

また、堆肥などで問題になる重金属の量も、食べ物の粕である生ゴミでは問題がありません。さらに、抗生物質や有害微生物についても問題はありません。つまり、生ゴミは作物の肥料原料として適した材料といえます。

生ゴミはじゃまもの扱いをされていますが、もとは大切な食べ物なのです。生ゴミも有効に活用できる道をつくる必要があります。そのひとつが肥料化です。「食べ物の粕で食べ物をつくる」、これが真のリサイクルといえます。

(2) 肥料効果は速効的

生ゴミは腐りやすく悪臭を出すのが欠点です。腐りやすいのは、微生物に分解されやすいためです。また、悪臭を出すのは、窒素成分が多く、アンモニアが発生しやすいことによります。つまり生ゴミは、土壤中においてもすぐに分解し、窒素をはじめとする肥料効果が出やすく、速効的なのです。

有機肥料には、鶏ふんや油粕のように、土壤中ですぐに分解し、1カ月で約半分の分解が終わる速効性有機肥料と、堆肥のように数カ月かけて分解し、ゆっくり肥料効果の出る緩効性のものがあります。生ゴミや生ゴミでつくった肥料は、油粕のような速効的な効果が期待できるのです。

生ゴミが速効的な肥料効果を示すのは、炭素率が低いからです。炭素率とは、肥料に含まれる炭素と窒素の比率で、窒素が多く炭素率が10以上だとゆっくり

した肥料効果を示し、窒素が少なく炭素率が10以下だと速効的な効果を示します。生ゴミは、炭素源である野菜類と、窒素源である肉や魚がバランス良く含まれているため、炭素率が10程度で、速効的な肥料効果が期待できるのです。

(3) 土に返して環境を守る

土の中で有機物が分解するとき、植物に必要な肥料成分が出されます。この成分を吸収して植物は生育することができるのです。土の上でできた食べ物の屑や粕は、それを育てた土に戻してやるのが自然の摂理といえます。

土に戻すといっても、埋め立て処理は好ましくありません。埋め立ては処理を一カ所に集中させるため、好気分解が充分に行われず、嫌気発酵により悪臭を発生させ環境を悪化させるばかりでなく、メタンガスを発生させることがあります。メタンガスは発火の危険があるだけでなく、地球温暖化ガスとして二酸化炭素の約10倍の力があるため、少量でも強い効果を示します。地球環境保全のために、二酸化炭素とともにメタンも、発生量の抑制が注目されているのです。

少量の生ゴミを土に戻したり、堆肥化したものを土に戻すと好氣的に分解し、メタンガスの発生は起こらなくなります。好氣的に分解すると、生ゴミから窒素、リン酸、カリなどの肥料成分が少量ずつ土壤中に供給され、それを植物が有効に利用できます。つまり、生ゴミを上手に土に戻すことは、地球環境の保全にも役立つのです。

しかし、土に戻すといっても限界があります。多量の生ゴミが土の中で分解することにより、多量の窒素が硝酸になると地下水汚染の原因になることもあります。せいぜい1平方mの土地に、1年間、生ゴミ20kg以下、生ゴミ堆肥2kg以下に留めるべきだと考えられます。この量では、窒素が50g以下であり、土壌と植物によって浄化することのできる量と考えられるからです。

現在の日本では、多くの食品が輸入されています。この食品廃棄物を全て一度土に戻すと、日本の土は養分過剰になる危険があるのですが、集中せず分解して身の周りの物を少量ずつ土に戻すことが環境を守ることになるのです。

2 生ゴミ利用のための4つの方法

(1) 土の中へ直接施用する方法

土の豊かな微生物の働きを利用する方法で、土に直接生ゴミを投入し、微生物の力により分解させます。土となじませて肥料化するという意味で、一種の

「ぼかし肥」といえます。肥料としての利用より、生ゴミ処理を目的にして行われることもあります。直接施用のコツは、土の水分状態と土との混ぜ方です。

土の中での分解は、好気性菌による分解のため、土は適当に水分を含んで、好氣的な状態であればなりません。土が加湿状態になると、嫌気発酵になりうまく分解がすすみません。また、乾燥しすぎても、微生物が働けないので分解がすすみません。適切な水分状態とは、普通に作物が育っている畑の状態です。露地畑では水分状態はほとんど問題がありませんが、プランターや鉢では、ときどき水をやらないと乾きすぎるので注意しましょう。

分解を上手に行うためには、生ゴミを小さく切って、土と均一に混合するという事です。生ゴミを、多量の土と均一に混合すると、早いもので数日、遅いものでも1カ月すればもとの形がなくなります。均一に混合しないで、生ゴミを塊として入れたときは、一部で嫌気性菌が働く環境になるので、分解がやや遅れる傾向になります。このため、生ゴミの肥料効果を、早く効かせたいときは土と均一に混ぜ、ゆつくり効かせたいときは塊状に入れるとよいでしょう。また、多量に生ゴミを入れると、多量の硝酸が発生し、地下水汚染の原因になることもあるので、1平方mに、生ゴミ20kg以下に留めてください。

(2) 基本となる好気発酵による方法

酸素を必要とする好気性菌による生ゴミの分解を、好気発酵といいます。土に入れたり、容器を使って堆積したりする方法は、全て好氣的発酵です。生ゴミ処理機のような、一見密閉した容器の中でも空気が循環されているため、好気発酵が行われています。また、嫌気発酵した生ゴミも、土の中に入れば好気発酵で分解されます。つまり、好気発酵は、生ゴミ利用の基本です。

好気性菌の、酸素を二酸化炭素に換えてエネルギーを得る呼吸作用は、生物的に最もエネルギー効率が良いため、嫌気性菌に比べ増殖速度が速く、自然界では優占的な状態になっています。糸状菌と放線菌は好気性菌であり、細菌の大部分の種類も好気性菌です。つまり、自然界の微生物のほとんどが好気性菌だといってよいでしょう。

好気発酵では酸素の供給が欠かせないため、含水率が重要です。含水率は60%が最も条件がよく、含水率が70%以上では酸素不足による嫌気発酵になり、50%以下では乾燥による微生物の活性低下が起きます。

好気性発酵を良好に行うためには、空気が流通しやすい方法で堆肥化することが必要です。堆肥化の途中で、切り返しといわれるかき混ぜる操作を加えた

り、発酵装置に攪拌装置がついているのは、新しい空気を供給して好気発酵を促進するためです。空気の流通しにくい密閉容器を使うときは、穴を開けたり、蓋を浮かせるなどの工夫をする必要があります。

(3) 嫌気発酵と好気発酵を組み合わせた方法

台所で密閉容器を利用して漬け物状態にし、それを土と混ぜてぼかし肥をつくる方法があります。これは、密閉容器による嫌気発酵と、土壤微生物を利用した好気発酵を組み合わせた方法です。

嫌気性菌は、生活に酸素を必要としない微生物です。嫌気性菌は2つに分けられます。酸素が全く存在しない状態だけで生育し、少しでも酸素があると生育できないものを絶対的嫌気性菌、酸素があつてもなくても生育できるものを通性嫌気性菌といいます。嫌気性菌には、漬け物や酒、味噌などの発酵食品に利用される酵母や乳酸菌などが含まれます。

嫌気発酵は、好気発酵に比べてエネルギー効率が悪く、有機物の分解過程で不完全な酸化物が生成するため、植物生育に対して阻害物質を生産することがあります。このため、肥料として利用するときは、嫌気性発酵だけでは不完全です。好気性菌の力を借りて、はじめて作物を育てる役に立つことができるのです。つまり、嫌気発酵は好気発酵の力を借りてはじめて、作物生産に役立つことができるのです。

生ゴミ処理で使われている「有用菌によるぼかし」を使う方法がありますが、この方法で働くのは特殊な有用菌ではなく、一般に存在する乳酸菌です。通性嫌気性菌の乳酸菌は、糖を発酵させて乳酸を生産する細菌です。乳酸菌により乳酸が生じるとpHは4以下に低下し、他の微生物が生育できなくなります。このため生ゴミの分解はそれ以上進まなくなりますが、水が分離されるので減量化には役立ちます。この処理物を、そのまま施用したり、土と混ぜてぼかし肥を作りますが、これは好気性菌の力を利用した好気発酵を利用することになります。

(4) 電動式生ゴミ処理機による方法

洗濯機を小さくしたような、家庭用の生ゴミ処理機が発売されています。1日1～2kg投入の家庭向き小型装置から、100kg程度のレストラン向き中型装置まで、値段も数万円から数百万円のものまでがあります。この機械による生ゴミ処理が、急激に普及しています。

電動式生ゴミ処理機には、ヒーターで加温して24時間以内に乾燥する乾燥方式のものとおが屑のような菌床という微生物の住みかの中で、生ゴミを分解する微生物分解方式の2種類があります。乾燥方式では数日ごとに処理物を取り出すことが必要ですが、微生物分解方式では、数ヵ月から1年間、処理物を取り出す必要がありません。

乾燥方式では、微生物の力は全く必要としませんが、微生物分解方式は、好気性菌の働きを利用した方法です。電力を利用して、攪拌して発酵槽内の均一化と酸素の供給を行ったり、加温したりして、発酵槽内を微生物が働きやすい環境にすることにより生ゴミが効率よく分解するため、「消滅型」と称している製品もあります。

長期間にわたって微生物分解を受けているため、生ゴミは良く分解されているのですが、菌床として使っているおが屑などの分解が不十分です。このため、装置でできた生ゴミ堆肥は、さらに二次発酵を行うか、ぼかし肥にすることが必要です。

(つづく)

参考 農文協刊「家庭でつくる生ごみ堆肥」

BOOK

『JIS 漢字字典』 芝野耕司編著

(A 5判 1,036ページ 4,800円(本体) 日本規格協会)

ワ ープロが普及して、漢字コード字典が出まわった。ところがとても引きづらい。音訓索引がしっかりしていないのである。そのため、従来の漢和辞典にJISコードをいれたのは、学研の『漢字源』がはしりであった。いまでもロングセラーである。

今回ご紹介するのは、従来の漢字コード字典と異なり、46,000件を超える音訓索引があり、とても引きやすくなった。しかも、地名、人名に由来する国字が入っており、漢和辞典にない特徴がある。そして、この字典をつくるにあたってのコラムが面白い。

人名の珍しいものを索引でかなり拾っている。たとえば「小」のところで、「小鳥遊(たかなし)」の人名がある。地名で「左」のところで、山形にある「左沢(あてらざわ)」が入っている。

コラムのひとつを紹介する。東京都23区のひとつ「カツシカ」がある。この「カツ」にある新聞社の記者が、この区役所に取材に出かけ、三つの字体を発見した。葛、葛、葛である。「葛」飾区になった経緯が興味深い。

漢字でまぎらわしいものがある。そのひとつが「柿」。秋の味覚のカキである。9画である。もうひとつは、こけらの「柿」。似ているがこちらは8画。この字典では残念ながらミスプリである。

入れてほしいJIS漢字がある。「双方の息がびたりと合った瞬間」のことを「啐啄」という。「啄」はあるのだが「啐」は入っていない。

しかしこの字典は、実に丁寧につくられており、現代日本での漢字の用法の実態を、簡便に把握することができる。

(郷 力)

生ゴミ・酸性雨問題を実感できる授業

都市部でもできる栽培・実験学習

瀬川 眞也

1 環境問題を体感できる栽培・実験学習

(1) 土をたっぷり使える土のう袋

都心部の生徒の生活では、私たちの生活を支えている食料の生産を実感できる場面が非常に少なくなっている。栽培学習は、生命あるものを育てることを通して、食料生産に関する内容を体験することができる。そこで、食料生産を明確に意識させることができ、かつ、種子から育てることが容易な題材を選定すべきと考えた。今回は、容易に栽培ができ、栽培期間が短く、1年に2回栽培が可能で、食物領域での利用も考えられる作物として、レタスを選んだ。また、栽培方法は、プランターや鉢に比べて深く、土の量が多く入ること、根菜類やイモ類の栽培が可能なこと、保水力や排水性も特に問題がないこと、栽培場所をとらないことなどから、土のう袋を利用した。土のう袋単体では安定も悪く、また、側面から水分が蒸発するために、合板で製作した90cm四方の枠に入れて、簡単な花壇のようにして栽培した。なお、肥料については物質の循環を考えさせる視点から、生ゴミからつくった堆肥を使用した。今回の堆肥の方式は電気式を採用、生ゴミは一部給食の残りを活用した。

生徒1人あたり土のう袋1袋を使用した。土のう袋を外側に半分に折り曲げ、赤玉土、腐葉土、黒土、堆肥を袋の8分目程度まで入れる。90cm四方の1つの枠に、土のう袋を10袋ほど入れる。1カ月ほどおいて、堆肥が土になじんだ頃に、あらかじめ、播種箱に播種、ポット上げをして育苗していたレタスの苗を定植した。

4月下旬から実験的に行なったレタスの栽培では順調に成長し、7月上旬に収穫することができた。並行して、ニンジンやサツマイモの栽培を試みたが、ともに順調に成長し、収穫することができた。



写真1 土のう袋による栽培



写真2 収穫したレタス

授業における実習では、播種の時期が9月下旬とやや遅れたため、生育が遅れ気味となり、12月中旬に収穫したが、全体に小ぶりとなってしまった。

(2) 酸性雨の被害を目で確かめる植物への噴霧実験

生徒の普段の生活において、酸性雨の被害を現実のものとして感じることはほとんどない。そこで、酸性雨が作物によっては、花や葉に白い斑点や黄色い斑点などの障害を生じさせることがあることを、人工酸性雨を用いて確認をし、酸性雨の危険性について理解を深めることを目的とした。花は、アサガオ(品種：スカーレットオハラ)の花及び葉ならび



写真3 人工酸性雨による脱色

にペチュニア(品種：バカラピンク)の花を利用し、試験管にさした花に pH3.5 の人工酸性雨(食酢に水道水を混ぜて作成)を、スプレーで10回程度噴霧し、10分後、30分後、45分後の花に生じた変化を観察した。

アサガオの花は、30分後には斑点を生じた。ペチュニアの花は、酸性雨が乾燥後、白い脱色部分が生じた。

(3) 酸性雨を中和する土の力を

土は酸などを加えた場合、その土の pH をできるだけ変化させない力—緩衝能—を持っている。したがって、酸性雨が降ってもその緩衝能によって土の pH はすぐには低下せず、作物の生育に対して酸性雨が与える悪い影響を大きく緩和している。また、この土を透過してきた水も中和されその pH が高くなる。

このような土の持つ酸性雨に対する中和能力を確認する実験を行なうことを通して、自然界の浄化作用とも言うべき土のもつ大きな力について理解を深めることを目的とした。

土をパイプ（内径30mm、長さ200mmの塩化ビニールのパイプの底にナイロンメッシュを張ったもの）に深さ100mmまで入れ、その上からpH4.0（pHについては、日本の酸性雨の平均のpHは約pH4.8であるが、今回は、1986年四日市市で記録した強い酸性雨の値pH4.0程度とした）の人工酸性雨（安全性を考慮して、食酢に水道水を混ぜて作製した。本来の酸性雨の成分である硫酸及び硝酸から作製する場合は、教師があらかじめ作製しておく必要がある）を250cc注ぎ、土を透過して出てきた水のpHならびに人工酸性雨が透過後の土のpHを測り、土の中和能力がどのくらいあるかを確かめた。土のpHの測定は、pH（H₂O）法（土：水＝1：2.5（体積比）で懸濁液をつくり測定する）を用いた。測定には、酸性雨測定用パックテスト（BCG：プロモクレゾールグリーン測定範囲pH3.6～6.2）及びリトマス試験紙（M.R-B.T.B測定範囲pH5.0～8.0）を使用した。

結果は、以下の表の通りである。

	酸性雨透過前の 土壌の pH	酸性雨透過後の 土壌の pH	土壌を透過して 出てきた水の pH
黒土	4.8	4.4	4.6
赤土	5.4	5.0	5.4
培養土	7.2	6.4	6.2

※土の緩衝能について

土壌コロイドは、一般にマイナスに帯電しており、これによって、プラスイ

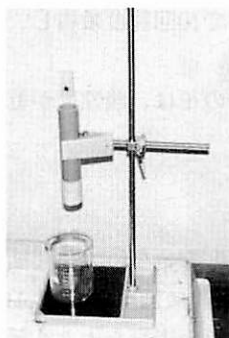


写真4 実験装置

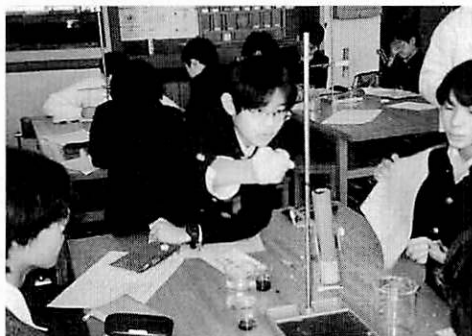
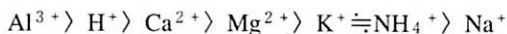


写真5 授業風景

オンが土壤コロイドに引きつけられ、その周囲を取り巻いている。吸着されている主なプラスイオンとしては、カルシウムイオン(Ca^{2+})、マグネシウムイオン(Mg^{2+})、カリウムイオン(K^+)、ナトリウムイオン(Na^+)などの塩基イオンと、水素イオン(H^+)、アルミニウムイオン(Al^{3+})などがある。このプラスイオンが土壤コロイドに吸着される力は、イオン価が大きいほど、大である。ただし、 H^+ は例外であつて、非常に吸着されやすい。一般的には次のようである。



したがって、吸着される力が強いプラスイオンが土壤に添加されると、そのイオンより吸着力の弱いイオンが土壤コロイドから離れ、吸着力の強いプラスイオンと交換される。これがイオン交換である。このイオン交換によって、酸性雨が降って、水素イオンが増えても、これが少ないうちは、土壤コロイドに吸着され、土壤や水に酸性雨の影響がでないのである。しかし、水素イオンが増え続ければ、イオン交換によって土壤コロイドに吸着されていた養分が溶脱したり、作物に害を及ぼすアルミニウムイオンが溶出してくることにつながる。

2 環境をトータルにとらえる授業づくり

(1) 環境教育の3つの視点

環境教育の3つの視点「環境の中での教育」、「環境についての教育」、「環境

授業の流れ	生態学的関係	生徒の意識
<u>環境の中での教育</u> 土のう袋による作物栽培		気づく
<u>環境についての教育</u> 様々な実験		認識を深める
<u>環境のための教育</u> 調査活動や実験ごとに 今できることを意見交換する		望ましい関係に 向け実践する

のための教育」と関連づけて、今回工夫した栽培及び実験方法を指導計画に取り入れた。下の図のように、土のう袋による栽培を「環境の中での教育」、様々な実験を「環境についての教育」、それぞれの実験ごとに環境のために何ができるかを意見交換することを「環境のための教育」と位置づけた。そして、「環境」と「作物」と「自分」の関係についてそれぞれの段階で、生徒の認識を深めていこうと考えた。ここで言っている「環境」とは、作物が育つ自然環境及び人間が生きていくための環境すべて、また、環境問題をも含めて考えるものとする。また、「作物」は「環境」に含めて考えることもできるが、栽培では、作物の栽培を中心とした指導内容であるので、あえて「環境」とは切り離して考えた。

(2) 作物の生育とともに生徒の関心が増していく

●土のう袋栽培でわかった生ゴミ堆肥の効果

作物が少しずつ大きくなるにつれ、生徒は栽培に興味を持ち、率先してその世話をした。小さな種子から大きく生長した作物を収穫して、「意外と大きい」「信じられない」など、生命の不思議さにとても感動していた。また、初めこそ、生ゴミ堆肥の肥料としての効果に疑問を持っていた生徒も、作物の成長ぶりをみてその有効性に驚き、なぜ生ゴミが堆肥になるのかなど、物質循環や環境問題を考えさせるきっかけとなったようだ。

●酸性雨のこわさ、土の力のすごさを実感

作物の可視障害を確認する実験では、生徒からは「こんなになってしまうのか」「人間にはどんな被害がでるのかな」などという声が聞かれた。生徒は、酸性雨について「危険だ」という漠然としたイメージしか持っていないようで、具体的な知識はほとんどなかった。この実験により、酸性雨の作物への影響について、視覚的に理解することができ、酸性雨に対する関心を高めることができたと考えられる。

また、土の中和能力を確認する実験では、ワークシートに「土の知らなかったことなどがよくわかった」「地球の自然はすごいと思った」などとあり、普段あまり気にしていなかった土について認識を新たにすることが伺われる。また、酸性雨を減らす工夫を何とかしなければならぬと考えた生徒が何人かおり、環境問題への意識を高めることができたと考えられる。

3 生徒の表現が変わってきた

授業の前後に、「環境問題」「土」「生命」「農業」「自然」という言葉から連想する言葉や文を自由に記述させたところ、授業前は、それぞれの言葉を表面的にとらえたと思われる単純な単語がほとんどであったのに対し、授業後には単語ではなく、文での記述がほとんどとなり、内容も「感覚」「価値・倫理」に分類されるものが多くなった。これはこれまでの生活体験や他の教科などで断片的に得ていた知識が、実習と実験を通して体系化されたものと考えられる。また、内容も地球が人間だけのものではないとの指摘や、環境問題に対する自分たちの責任に関する記述、さらには農業へのプラスのイメージが増加するなど、自分と自然や人間を含むすべてのものとの関係についての認識が深まり、環境問題に対して実践的な態度が培われたものと考えられる。

各言葉に対する授業前後の変化（主に感覚、価値・倫理に関する単語及び文を抜粋）

	授 業 前	授 業 後
環 境 問 題	だめだ うるさい 深刻 2200年の地球は？	もっと1人ひとりが他人任せにしないで自分から行動すればいいと思う 人間みんなが協力して少しずつ解決していかなければならない など
土	汚い くさい いいにおい 心の安まるどころ	土は結構すごいと思った 日頃あまり見ていなかった 土の真の力に気づいた やわらかな土 大切なもの 酸を中和することができる など
生 命	尊い 大切 かけがえのないもの 大事なもの もろい	地球にすんでいるのは人間だけではないからもう少し他の生物についても考えるべき 僕は様々な命のおかげで生きている など
農 業	おもしろい めんどくさそう じみ 大変 いやだ	大変だけどやりがいのある仕事 僕たちの作った何十倍も作っているのはすごい 人数が減ってきているが一番大事な仕事だと思う など
自 然	破壊される なくなる 広い 大きい すばらしい	もう少し自然について考えるべき すべての生命にとって大切 一番必要な存在であり大切な存在である 人が生きていくためにがんばりたい

(東京・渋谷区立原宿外苑中学校)

食べ物を巡る命の循環から環境を学ぶ

野田 知子



コンポストセンターを見学して

今年の夏、自然と人間との持続的な共存をめざしてつくられた山形県長井市のレインボープランコンポストセンターを見学しました。

台所から排出された生ゴミ・穀類・畜産の未利用有機物を利用して作られたコンポスト（堆肥）は、手を入れると発酵の熱で熱く、さらさらとしていて、素人目にもすばらしい堆肥に思えました。台所から出たゴミで堆肥をつくり、その堆肥でまた農産物をつくるという、生産と消費を循環させるすばらしいシステムだと思いました。

見学して一番印象に残ったのは、その堆肥の山に分解されずに原形のまま混ざっていたオレンジやグレープフルーツ等の輸入柑橘類の皮でした。輸入柑橘類は腐らないように防かび剤や皮膜剤で収穫後に農薬で処理されているため、分解されず、そのまま残ってしまうというのです。

残された輸入柑橘類の皮は、現代の環境問題を引き起こす消費社会の象徴のように思われました。現代の科学技術は、様々な分解にくく自然には帰らない生産物を作り出してきましたが、それが工場製品のみならず、農業生産物にまで及んでしまっている現実に愕然としました。そしてそれが、消費する人間の顔が見えない遥か海の向こうの生産者がつくったものだということも現代を象徴しているように思えます。



環境問題を生む生産と消費の乖離

自給自足の社会や、近隣の地域社会で生活の物資がまかなわれていた時代は、土に帰らないように処理のされたものは生産されませんでした。また、近くでつくられるので輸送に伴う環境負荷も生じませんでした。

例えば、私が小さかった頃は、豆腐は近所の豆腐屋さんに器を持って買いに

行きました。ところが大量に生産できる工場ができ、近所の小さな豆腐屋さんが廃業になり、スーパーでパック入りの豆腐を買うようになりました。そのため、不燃物の容器がゴミになり、日持ちをさせるためにも食品添加物が加えられるようになり、また輸送に伴うエネルギーの消費・排ガスなど、環境負荷が発生してきました。今はほとんどの食品について同じ様なことが言えます。

しかし、環境に配慮した行動・方法が提案され実行され、少しずつ広がっています。例えば、スーパーのトレイ廃止運動、買い物袋を持参しようという呼びかけ、畑の横の販売所の土が付いたままの野菜、トレイとラップではなく、紙で包装してくれる肉屋さん、ペットボトルでなく繰り返し使えるビンに入れた生協の醤油、ビン入りの給食の牛乳等々。

「小さな一つひとつのこだわりの理由は何だろう」という疑問は、環境に配慮した生活をするきっかけになります。授業で、リサイクルしようと呼びかけたり、リサイクルして何かをつくらうという前に、このような環境に配慮した生活の姿勢を学ぶことは大切な事だと思います。



丸ごと食べる・使い切る

ゴミの分別やリサイクルの必要性が言われ、多くの実践がなされています。しかし、その前に、ゴミを増やさないような、リサイクルしなくても良いような、丸ごと食べ、使い切るという生活の姿勢を身につけるべきだと思います。

魚を三枚に下ろしつみれ汁をつくる調理実習をするとき、骨で出汁をとり、その骨をしょうが醤油につけて油で揚げ、骨煎餅をつくります。「食べるということは他者の命をもらって自分の命をつなぐことです。だから、いただくからには、なるだけその命を全部いただきましょう」と、骨まで食べることができると知ってほしい、丸ごと食べることが大切な事を経験を通して理解させたいと考えて骨煎餅をつくっています。カルシウムもとれるし、とても美味しく小さな屑まで全部食べてしまいます。

豆腐をつくる授業の時は、豆乳を搾るときできるおからを利用して、おからの炒り煮をつくります。豆腐工場では、おからの処分に困って、産業廃棄物として廃棄しているそうです。昔は近所の豆腐屋さんでは必ずおからが売られていて、どこの家でもおからの炒り煮はお惣菜のひとつとして食卓に上っていたのですが、最近はおからを食べたことがない子どもがほとんどです。

最近はおコクッキングとして、大根やにんじんの皮のきんぴら、ジャガイモの皮を油で揚げたポテトフライ、エビの殻を乾燥させ粉にして衣に混ぜてつく

ったエビ風味の料理、などいろいろ紹介されています。

学校の限られた回数の調理実習で取り組むのは難しい事ですが、丸ごと食べることや、捨てる部分を少なくして調理する工夫を盛り込む必要があります。



栽培と繋ぐ食物学習で食物観の形成を

水上勉氏は「土を喰う日々」(新潮文庫)の中で、「何もない台所から絞り出すことが精進だ。いまのように、店頭にゆけば、何もかもそろそろ時代とちがって、畑と相談してからきめられるものだった。……旬を喰うことはつまり土を喰うことだろう。……台所が、典座職(賄役)なる人によって土と結びついていなければならぬ」と述べ、老師は「お客さんが来やはった。こんな寒い日は、畑に相談してもみんな寝ているやもしれんが、二、三種類考えてみてくれ」と若き修行僧の水上氏に頼んだ、と書いています。

水上氏の言うように、本来「食べることは土を喰うこと」なのです。現代の私たちにとって、食べることは冷蔵庫にあるものでつくって食べる、または調理されたものを買って食べる、レストランで運ばれてきた料理を食べる、ということがほとんどになってしまい、土を思い起こすことはありません。

井上ひさし氏は、農業の教育力について次のように述べています。「人間がどんなに利口でも、結局はメダカ一匹、木の葉一枚、作れやしないだろう。自然の前では人間なぞほとんど何者でもない。そのことを自然と合作する農業がはっきりと見せてくれる。こういったことが人間を謙虚にする。これが農業の教育力である」(1993年8月29日朝日新聞「フランス流バカンスの秘密」)

食べることの前に、土を耕し栽培する、魚を釣ってきてさばく、家畜を飼育して屠殺して解体するといったことは、最終の調理する時間と比較すると、とてつもなく長い時間と労力が費やされているのです。食べ物は、人間が生きるために考え工夫してきた人間の知恵の産物であり、それは自然環境と共存して自然の恵みに依拠してはじめて得られるものです。そしてそれを得るための労働の過程が、自然という物の偉大さや大切さを教えてくれるのです。

このような食べ物についての考え方、いわば食物観というべきものを持ち、意識して生活するのと、そうでないのでは、食べ物に対する姿勢にも環境に対する姿勢にも大きな違いが生じます。

ほとんどの人が生産者であり消費者であった時代には、日常の生活の中で自然と食物観は形成されていました。あえて学校教育の中で行う必要はありませんでした。しかし、生産を行わない消費者がほとんどである現代においては、

農業の教育力の助けも、労働の教育力の助けも期待できません。自然発生的に食物観が形成されることはありません。

それ故に、欠落した食物観の形成を行うような教育が今必要とされています。それは、ひとつの教科の一領域の学習によつてのみ行われるというわけではなく地域や家庭も含めた教育全体の課題です。しかし、食物を学習対象としている家庭科の食物学習においては不可欠の課題だと思えます。食物観を形成することは、一般的に行われている調理実習ではあまり期待できません。栽培し、加工し、調理するといった、食べるまでの全過程を体験して学ぶことが必要です。



食物観・環境観を育てる授業

1. イネの栽培から炊飯まで一米や農業についての調べ学習

一人ひとりがバケツでイネを育て、稲を刈り、脱穀し、粳すりをし、精米し、炊飯してご飯を食べました。お茶碗半分のごはんを、一粒一粒味わいながら噛みしめました。米や農業や食糧についての調べ学習をして発表会をしました。生徒たちは次のような感想を書いています。

「お米を育てることは大変だった。いつもは普通に食べていたけど、これからはそういうふうにはいかない。考えながら食べるかもしれない。いい体験をしたような気がする」

「米をこんなに味わって食べたのは初めてです。とても甘くおいしかった」

「育てるのはいろいろ面倒だったが、最後には美味しい米が出来て良かった。農家の人はいつもイネに気を配って大変なんだな、と思った」

「レポートの発表の全部をまとめると、「米には多くの種類があり、何回も品種改良を重ね、味を良くしたり、多く出来るように作る人は苦勞をしてきた。田んぼは米が出来る以外にも環境にとって大切。米はいろいろな物に加工できて、でも一応輸入米には気をつけて下さい」ということだと私は思いました」

今年の米作りは、新たに加えた土の中に雑草の種が入っていたのか、次から次に出てくる雑草にやられ、鳥にも喰われ、さんざんでした。収穫は少なかったけれど、米作りの大変さを改めて実感できました。

環境問題の解決は、人間の意識の変革が鍵を握っています。そして、その基本姿勢は「自然への畏敬」と「自然に対する謙虚さ」だと思えます。

イネを自分で育て食べるころまでの作業を自分で全部やったという経験は、彼らの心の中に食べ物大切さを思う気持ちと自然環境への畏敬の念を少しでも育てたのではないかと思います。

2. ベーコンづくり・VTR「血の一滴までも生かす」視聴

人間は肉をどのようにして食べてきたのかを学ぶために、豚のバラ肉の塊に塩とスパイスと香草をまぶして1週間おいてから、桜のチップでいぶしベーコンを作りました。併せてドイツの家庭で豚1頭を屠殺し、解体し、ベーコンやソーセージをつくる過程を取材したNHK特集「人間はなにを食べて生きてきたか 一滴の血までも生かす」を視聴しました。生き物の命をいただき自分の命に繋いでいく、だから1滴の血も無駄にしないで食べるのだという精神と、そのための技術や、腐らないようにするための技術などの人間の知恵を学びました。

3. 魚丸ごと1尾の調理（つみれ・干物）

前項「丸ごと食べる・使い切る」参照

4. 調理実習のゴミの量を比較する

ゴミについては、ゴミの分別をしながら、ゴミは資源である、ということを知りながら学ぶ授業をします。それとは別に、材料も自分たちで買ってきて行う調理実習の時を利用して、環境に配慮した買い方・売り方を学ぶ授業をしました。

材料の入っていたビニール袋、ラップ、トレイなどの不燃ゴミ、包み紙などの可燃ゴミ、缶などの資源ゴミを分けて、班ごとにとっておきます。生ゴミはしっかりとくるんで、班ごとに次の授業まで冷凍保存します。

次の授業で、各班から出たゴミの種類と量を比較して、一番多い班はなぜ多くなったかを、少ない班にはどのような工夫をしたかを発表してもらいます。

一番多かった班は材料を無駄にして捨ててしまったものが多く、また、水を良く切っていないため、袋の端にたまった水が凍っていました。少なかった班は、肉や野菜はスーパーではなく個人商店で買ったため、ラップ・トレイなどかさばる不燃ゴミがほとんどなく、材料の無駄もありませんでした。

この授業で、どんな売り方・買い方が環境に配慮した方法かがわかりました。

5. 水は食べ物をつくる・水を汚さない工夫

豆腐を大豆からつくと、200gの大豆から約1000gの豆腐とおからができます。増えた分は水です。このことから水が食べ物を、そして人間の身体もついていることがわかります。このことから、水を汚さない工夫をすることが大切だとわかります。調理実習では、固形物を流さないように注意するとともに、食器洗いには台所用固形石けんをスポンジにつけて使うようにしています。なぜ石けんなのかは、衣服の洗濯用剤の学習で学びます。

学校での小さな配慮も、環境に対する姿勢をつくるのに役立つと思います。

（東京・練馬区立大泉学園桜中学校）

企業生産を規制し持続的社會を築く ISO14000s

荒木 光

1 安く大量に商品を提供した時代

私たちは日々衣食住に必要なものを、購入することによって手に入れていきます。私たちは久しく自給自足の生活をしていません。ですから今日では、必要なものを自分でつくるといことはめったにありません。私たちの祖先が自給自足の生活をしていた頃は、生活に必要な資源の調達や必要な加工から、使い終わった資源のあと始末まで、すべて自分の手で行うのが通常でした。すべてを自分の目の前で行っていたわけです。自分で材料（資源）を探すのですから、材料がどのようなものであるか熟知していたでしょう。何時何処へ行けば、その材料がどのような状態で手に入るかも知っていたでしょう。もちろんその性質も知っていたでしょうし、加工して使った結果どうなるかも知っていたでしょう。ほんの200年程度前までの人類のほとんどにとって、そのような状態が当たり前であったのです。

経済が発展するにつれて、生産の分業がおこり、経済規模が大きくなってきました。分業による大量生産は、私たちに豊かな生活を提供してくれました。より物質的に豊かになることが人類の幸せであるということで、いつその大量生産が求められました。いかに安く大量の商品を消費者に届けるかが、生産者にとっての最大の命題になりました。消費者も、安く大量に商品が提供されればそれで良しとしていました。そして、経済学も経営学も、“大量の製品を安く生産し、安定的かつ効率的に消費者に提供するにはどうすればよいか”を研究の主命題におき、研究の対象を『生産→流通→消費』においてきました。

消費者にしてみれば、安く大量の製品を提供してくれさえすれば、後は全くのブラックボックスであっても何も困らなかったのです。残る課題は、その大量の製品を購入できるだけの労賃をいかにして獲得するかでありました。生産から流通過程までがブラックボックスであっても、安い製品が大量に提供され、

労賃さえ手に入っておれば、多少の社会的歪みがあつてもそれほど大きな問題になりませんでした。

2 環境破壊が生活を脅かしている時代

日本においては30年ほど前から、企業による生産活動や流通活動がブラックボックスのままでは具合の悪いことが起こってきました。それは高度経済成長期に頻発した公害です。四日市喘息や水俣病問題は、安く大量の製品を提供してくれてさえいれば、企業による生産活動や流通活動がブラックボックスのままでも差し支えないという神話を崩してしまいました。生産の過程で出る排気ガスや廃液が生産に従事している人々のみならず、近隣市民の健康も害するという事件は、無条件に生産をしても良いとは限らないという世論を定着させるという結果で、ほぼ終結しました。そして、多くの方々の懸命なご努力の成果ではありますが、私たちの心身ともの健康な生活を脅かす原因の責任が明確な場合は、その責任を取らずということが常識になったのです。そのために公害防止・除去技術が急速に進歩し、日本はそれらに関して世界一であるといわれるまでになりました。

公害の防止がある程度成功したものの、企業の生産流過程は、近隣住民に害が及ばない限りにおいては、相変わらずブラックボックスのままであったと言えます。しかし、その後、地球環境問題がクローズアップされるようになりました。その結果、公害問題のときは少し違った面から、そのブラックボックスについて考えるようになりました。

あらゆる生物は地球の資源を使わないと生きていけません。資源を使うということは、程度の差があつたとしても、地球を破壊するということになります。たいいていの生物による破壊された状態は、それほど長期間を要せずに元の状態に戻ります。ところが人類による地球破壊は、元に戻らない場合が多いのです。これは、何も近年になってからそうなのではなく、人類が農耕生活をするようになって顕著になってきたことと言えます。ですから、地球環境問題というのは、地球環境が破壊されたから起こつたのではなく、破壊された地球が元に戻らなくなったから起こつたのでもありません。破壊され元に戻らなくなった地球が私たちの生活を脅かすようになったから地球環境問題が起こつたのです。人類による地球破壊状態が元に戻らなくなったために滅びていった生物種は数限りなくあります。それでも人類の多くは地球環境問題を叫んではいませんでした。私たちの生活を脅かすようになって始めて地球環境問題を意識し始めた

のです。

3 廃棄物の処分を考えて生産・消費する

つまり、私たちの生活に大きな悪影響を取り除く必要性のために、生産→流通→消費という経済活動における問題点を意識し始めたのです。といっても、ほとんどがブラックボックスですから、すぐに問題にできるのは私たちが購入する製品・商品についてです。私たちが購入した商品が、直接私たちに害を及ぼすことが明らかな場合は、公害問題を解決したときと同じように生産企業に責任を取ってもらうという方法で解決しました。

責任が明確な場合はそのようにできますが、そうでない場合が困ります。特に使い終わった商品の廃棄物の処分の過程で地球環境にとって有害物質が出るといった時、この責任が不明確という場合が多いです。つくる時でもなく、使う時でもなく、使い終わってからの問題なので（過去にそういった問題に直面したことがなかったこともあり）責任を明確にしにくいのです。経済学が研究対象にしてきたのは、生産→流通→消費であって、消費が終わってからのことは研究対象にしてこなかったことも問題解決を遅らせている一因です。責任が不明確な場合、問題の解決はなかなかできないのです。しかし、地球環境問題は絶対に解決しなくてはならないものです。

そこで考え出されたのは、消費者はそのような有害物質が出ないような製品を購入しようという方法です。どうしても出る場合は、有害物質が出るのを少なくするような処分方法を採用するために、他の商品と区分できるようにするのも一方法です。また、最終廃棄処分を遅らせるためにリサイクルしやすいようにするために、他の商品と区別できるようにするのも一方法です。そうして導入採用されたのが、いわゆるエコマークといったものです。グリーンマークやアルミ缶・スチール缶の表示やプラスチック製品の表示などもこれになります。どうせ買うならエコマークやグリーンマークのついたものを、また、アルミ缶・スチール缶やプラスチック製品は表示に従って分別回収に出す、ということによって地球に優しい生活をしましょうということです。

4 ISO 14000s で企業のブラックボックスを規制

しかしながら、問題はこれで解決するわけではありません。消費者の手元にくる商品が現在の科学技術水準で可能な限り地球環境に優しいものであっても、それをつくる工場や流過程が地球環境に優しくないと、その効果は少ないと

言えます。例えば、いくら素晴らしくおいしい料理であつても、それを調理している厨房に鼠が走りゴキブリがうようよしているようでは具合が悪いのと同じです。

とはいつても、消費者が企業の工場や流過程をチェックして、地球環境に優しいかどうかを知ることは困難なことです。もちろん、ある企業が勝手に「自分の会社は地球環境に優しいです」と宣伝しても無条件には信じることはできません。つまり、何を基準にチェックするかということや、たとえ基準ができたとしても、誰がそのチェックをするかという大きな問題があります。その大きな問題に答えを出してくれているのが、ISO14000s（アイ エス オー《イソ》14000シリーズ）なのです。これには、地球環境に優しい企業をチェックする基準や、それをクリアしているかどうかを認証する手続き等について詳しく定められています。

ISO とは

ISO とは、国際標準化機構（International Organization for Standardization）のことです《ISO は、この頭文字ではなくギリシャ語の isos（相等しい）からきているとされています》。いろいろな規格を世界で統一するための機関で、もともとは地球環境問題のためにできたものというわけではありません。電気・電子以外のあらゆる分野での国際的な規格や標準を定めるために、1947年に設立された国際的な民間の組織で、現在本部はスイスのジュネーブに置かれています（電気・電子分野は、別に国際電気標準会議があり、そこで規格などが定められている）。発足当初は15カ国であつた参加国が、現在ではおよそ130カ国が参加しています。あくまでも民間組織ですので、日本からは日本工業標準調査会（日本工業規格《JIS》を調査・審議している機関です）が代表して参加しています。これまで数多く定められた規格のうち、私たちに馴染み深いものはネジの規格でしょう。それまで各国でバラバラであつたものが規格化されたお蔭で、ネジを刻む向きやピッチが標準化されました。もつと身近にみられるものは、フィルムの感度の表示です。

従来、形や大きさの規格を定めてきた ISO ですが、1987年に完成した ISO9000 では、国際的な品質の規格を定めました。国際的な品質システムを導入することによって、“その企業の誰がつくつても国際的な顧客の期待に応えられ得る品質の製品を作るシステムがその企業にある”と認証されたこととなります。

ISO14000s 設定の経緯

ISO が環境に関する規格を制定することになった背景には、もちろん地球規

模に広がっている環境保全意識があります。また、産業活動が地球環境破壊の大きな原因であるということから、1991年に国際商業会議所が「持続可能な開発のための産業界憲章」を制定し、産業界自らが環境管理に取り組むことをアピールしたのを始め、EUや世界中の国々で産業界が進んで環境問題に取り組む必要を意識し始めていました。そのような頃、1992年にリオデジャネイロでいわゆる「地球サミット」が開催されました。そこで「リオ宣言」や「アジェンダ21」を受けて「持続可能な開発のための経済人会議（BCSD）」が環境管理に関する規格づくりをISOに提言しました。環境問題が1国だけの問題ではないので、国際規格をつくることによって公平性・透明性のもとでの問題の解決を求めた訳です。

BCSDの提言を受けて、ISOは、国際電気標準会議と合同で検討委員会を設けました。その検討委員会が1992年10月に環境マネジメント国際規格を検討するための新しい専門委員会を設置することをISOに提案しました。その結果、新しい専門委員会がカナダを幹事国に発足し、1993年6月に第1回全体会議がカナダ・トロントで開催されました。何回かの検討の結果、次のような国際規格が制定されました。

- (1)ISO14001：環境マネジメントシステム——仕様及び利用の手引
- (2)ISO14004：環境マネジメントシステム——原則、システム及び支援技法の一般指針
- (3)ISO14010：環境監査の指針——一般原則
- (4)ISO14011：環境監査の指針——監査手順（環境マネジメントシステムの監査）
- (5)ISO14012：環境監査の指針——環境監査員のための資格基準

なお、以上の他に、ISO14020台（環境ラベルに関する規格）、ISO14030台（環境パフォーマンス評価）、ISO14040台（ライフサイクルアセスメント）、ISO14050台（用語と定義）、ISO Guide64（製品規格の環境側面）等についての原案が次々と提案され、合意をみたものから順次制定されています。これらを総称してISO 14000s（アイ エス オー《イソ》14000シリーズ）と言います。ISO14000sでは、環境とは、「大気、水質、土地、天然資源、植物、動物、人及びそれらの相互関係を含む、組織の活動を取り巻くもの。ここでいう“取り巻くもの”とは、組織内から地球環境のシステムまでにおよぶ」と定義付けられています。このような環境に優しい企業経営を目指しているのがISO14000sなのです。

環境マネジメントシステムの規格の内容

一番の基本である環境マネジメントシステム規格の構成を ISO14001 でみると次のとおりです。

- 0. 序文
- 1. 適用範囲
- 2. 引用規格
- 3. 定義
- 4. 環境マネジメントシステム要求事項
 - 4.1. 一般要求事項
 - 4.2. 環境方針
 - 4.3. 計画
 - 4.3.1 環境側面
 - 4.3.2 法的及びその他の要求事項
 - 4.3.3 目的及び目標
 - 4.3.4 環境マネジメントプログラム
 - 4.4. 実施及び運用
 - 4.4.1 体制及び責任
 - 4.4.2 訓練、自覚及び能力
 - 4.4.3 コミュニケーション
 - 4.4.4 環境マネジメントシステム文書
 - 4.4.5 文書管理
 - 4.4.6 運用管理
 - 4.4.7 緊急事態への準備及び対応
 - 4.5. 点検及び是正処置
 - 4.5.1 監視及び測定
 - 4.5.2 不適合並びに是正および予防処置
 - 4.5.3 記録
 - 4.5.4 環境マネジメントシステム監査
 - 4.6. 経営層による見直し

附属書 A (参考) 仕様利用の手引き

附属書 B (参考) JIS Q14001 と JIS Z9901 とのつながり

附属書 C (参考) 参考文献

基本的には、以上のような環境マネジメントシステム規格に適合するように

経営を改善することが、地球環境に優しい経営になるということになります。つまり、地球に優しい経営管理のループをつくることになるのです。マネジメントサークル（ループ）の最初にくるのは、普通は生産性の向上や人間性の実現や社会性の充足などの目標ですが、環境マネジメントのサークルの場合の目標は地球環境保全という大きなものになるのです。P（Plan 計画）→D（Do 実行）→C（Check 点検評価）→A（Action 見直し修正）を繰り返すループでこの大きな目標に向かっていくのです。このようなループを示しているのが ISO 14001であり、ISO14004なのです。

ISO14000s の特徴

企業が ISO14000に適合しているかどうかは、具体的数値があつてそれをクリアしているかどうかによってみるのではなく、以上のような環境マネジメントシステムができあがっているかどうかでみるのです。ですから、一度適合していると判断されても、継続して環境マネジメントシステムを維持し、さらにいつそう地球環境に優しい経営管理をしていないと再審査のときに適合は取り消されることになります。

環境マネジメントシステムということは、製品をつくるときの原材料が地球に優しいとか、製造過程も地球に優しいとか、流通過程も地球環境に配慮しているとかいうことだけできたら良いのではないのです。その企業の機構の一部に地球環境に優しいことをチェックする部署を創設するというだけでも駄目なのです。また、経営者の一部や従業員の一部が地球環境の保全に目覚めて、その人たちがだけ環境問題を担当して活動をするということだけでも駄目なのです。その企業の全機構を、地球環境保全のために全力を挙げて継続的に活動を展開できるように構築し直して、常にそのように実践している必要があるのです。そして、すべての経営者はもちろん、すべての従業員（臨時雇用の人も含む）が、その意識を持って毎日活動していなければならないのです。認証審査のときに、全従業員名簿から審査員が無作為に任意の従業員を呼んで意識はもちろん、毎日の活動を聴いてチェックするほどなのです。

このような環境マネジメントシステムを実践していることは、自分で勝手に宣言するのでは信用がありません。実際には審査を受けて適合していると第三者によって認証されなくてはなりません。先述のように、この ISO そのものが民間機関なものですから、その審査をするのも民間の機関です。審査機関を認定する組織が、ISO より各国 1 つだけ認められています。日本では財団法人日本適合性認定協会（JAB）がその認められた組織です。その JAB が認定

した機関が実際の適合審査認証をし、ISO14000認証企業の登録をする第三者機関なのです。法律でもって縛るのではなく、あくまでも民間の自主的なものであるというのが特徴です。

ISO14000認証取得によるメリット

強制されるものではないのですから、民間企業にしてみれば何かメリットがないとISO14000の認証を取得する気が起こらないと考えられます。そのメリットについてISO14004では次のように述べてあります。

- (1)提示する環境マネジメントの関与を顧客に保証すること。
- (2)一般の人々または地域社会と良好な関係を維持すること。
- (3)投資家の基準を満たし、資金調達を改善すること。
- (4)妥当な経費で保険がかけられること。
- (5)イメージ及び市場占有率を高めること。
- (6)販売者の認証基準に適合すること。
- (7)原価管理を改善すること。
- (8)責任に至る発生事象を減らすこと。
- (9)妥当な配慮を示すこと。
- (10)投入原材料及びエネルギーを節約すること。
- (11)許認可の取得を容易にすること。
- (12)開発を促進し、環境上の解決策を共有すること。
- (13)産業界と政府の関係を改善すること。

以上のように13個ものメリットが述べられているのですが、認証取得したから、直ちに収益が増加するというわけでもありません。エネルギー節約型経営になるので収益が増加するといった、すぐに現れるものもないわけではありませんが、それ以上に環境マネジメントシステム導入のための経費が相当なものになるという現実もあります。それにもかかわらず、認証取得する企業は急激に増加しています。それだけ地球環境保全に関心の高い企業が多いと判断すれば良いのですが、実際には、「ヨーロッパ・アメリカと取引をするにはISO14000認証取得が必須であるので」というのが本音のようです。

5 ISO14000sと消費者の意識改革

動機がどうあれ、それによつて地球環境保全が図られるわけですから、非常に喜ばしいことです。消費者にとっては生産の前の段階から生産一流通までは、ブラックボックスであったのが、ISO14000認証取得によつて第三者による審

査の手で明確になるのですから、結構なことです。生産の前から、流通の末端までが環境マネジメントシステムの審査の対象になりますので、親会社だけでなく、下請けや子会社・関連会社まですべてがISO14000の認証取得をしなくてはならなくなりますから、ますます広がっていくでしょう。

この広がりを日本においても定着させるためには、私たち消費者の意識改革が必要です。例えば、同じような商品であっても、ISO14000の認証を取得していない企業のものはたとえ安くても購入しないという意識を持つことです。たとえその時個人の出費は安くても、その結果、地球環境が破壊され、その修復のためにはその何百倍もの社会的費用がかかるということを考えて、ISO14000の認証を取得している企業の製品を購入するという消費者行動を自然に起こせるようになりたいものです。

地球環境問題が公害問題と際立って異なる点の一つは、加害者と被害者が同じであることがあるということです。そして企業が加害者で消費者が被害者であるという図式をとるとは限らないことです。つまり、私たち消費者も地球環境問題の加害者である場合があるということです。その意味で、動機はどうあれ、企業も地球環境保全のために行動を起こすのですから、私たち消費者も地球環境保全のために積極的な行動を起こさなければなりません。私たち自身も、家庭経営の環境マネジメントシステムを構築するために、日々の生活を改めてチェックしてみなければならないのです。ISO14000は、もともと企業用につくられたものですが、環境マネジメントシステムの認証取得そのものは企業でなくてもできます。いくつかの地方公共団体や大学などが既に認証取得をしています。ですから、認証取得まで必要ではないでしょうが、家庭経営の環境マネジメントシステムの構築は不可能なことではないのです。

これは、今生きている私たちのためだけではなく、今の子どもたちが大人になったときに素晴らしい地球を残しておくために、ぜひ必要なことなのです。このことを子どもたちにもしつかり理解しておいてもらうことは、私たち教育者の使命ではないでしょうか。

参考文献

- 『ISO14000ガイド』J.Cascio,G.Woodside,P.Mitchell 共著 日本規格協会監訳・発行 1996
『新よくわかる 環境マネジメントシステム』鈴木敏央著 ダイヤモンド社発行 1998
(京都教育大学教育学部附属環境教育実践センター)

《環境破壊》

- 1 「人間と環境②環境の豊かさをもとめて 理念と運動」 鬼頭秀一他 昭和堂 '99
- 2 「自然保護を問い直す」 鬼頭秀一 ちくま新書 '96
- 3 「環境ホルモン」 筏義人 講談社新書 '98
- 4 「調べる・身近な環境」 小倉紀雄他 講談社新書 '99
- 5 「リサイクルを助ける製品設計入門」 山際康之 講談社新書 '99
- 6 「しのびよるダイオキシン」 長山淳哉 講談社新書 '94
- 7 「ダイオキシン」 宮田秀明 岩波新書 '99
- 8 「ダオキシン・ゼロ社会へ」『月刊むすび』99・8、ロシナンテ社、☎075-721-0647
- 9 「ゴミと化学物質」 酒井伸一 岩波新書 '98
- 10 「森林の荒廃と文明の衰退」 安田喜憲 新思索社 '88
- 11 「環境を破壊する公共事業」 週刊金曜日出版部 緑風出版 '97
- 12 「アメリカはなぜダム開発をやめたか」公共事業チェック機構を実現する議員の会 築地書館 '96
- 13 「都市計画 利権の構図を越えて」 五十嵐敬喜他 岩波新書 '93
- 14 「地球環境報告Ⅱ」 石弘之 岩波新書 '98

《環境再生》

- 1 「共生の大地」 内橋克人 岩波新書 '95
- 2 「ベランダ・庭先でコンパクト堆肥」 藤原俊六郎・加藤哲郎 農文協 '90
- 3 「家庭でつくる生ごみ堆肥」 藤原俊六郎 農文協 '99
- 4 「まちづくりの実践」 田村明 岩波新書 '99
- 5 「市民参加のまちづくり」 渡辺俊一 学芸出版 '99
- 6 「地域共生のまちづくり」 三村浩史・地域共生編集委員会 学芸出版 '98
- 7 「『環境首都』フライブルグ」 資源リサイクル推進協会 中央法規 '97
- 8 「緑のまちづくり学」 進士五十八 学芸出版 '87
- 9 「都市の中に生きた水辺を」 桜井善雄他 信山社 '96
- 10 「水との共生」 岡田直人 新風社 '97
- 11 「水田ものがたり—縄文から現代まで—」 山崎不二夫 農文協 '96
- 12 「絵とき 地球環境を土からみると」 松尾嘉郎他 農文協 '90
- 13 「減農薬のための田の虫図鑑」 宇根豊・日鷹一雅・他 農文協 '89
- 14 「みんなでつくるピオトープ入門」 杉山恵一他 合同出版 '96
- 15 「里山の自然を守る」 重松敏則他 築地書館 '93
- 16 「滅びゆく日本の植物50種」 岩槻邦男他 築地書館 '92

- 17「滅びゆく日本の動物50種」上野俊一他 築地書館 '92
- 18「自然環境復元の技術」杉山恵一・進士五十八 朝倉書店 '92
- 19「みみずのカーロ」今泉みね子 合同出版 '99
- 20「地球にやさしい生活術」J.シーモア他(霜田栄作他訳) TBSブリタニカ '90
- 21「結の心」郷田実 ビジネス社 '98(宮崎県綾町・有機農業のまちづくり)
- 22「有機農産物再発見—新しい食と農—」南日本新聞社 家の光協会 '98
- 23「ドイツを変えた10人の環境バイオニア」今泉みね子 白水社 '97
- 24「科学技術と環境」市川浩 培風館 '99
- 25「食材宝庫九州」金丸弘美 西日本新聞社 '99
- 26「環境と農の接点」山口、山川、大浦 古今書院 '98
- 27「環境叢書シリーズ」⑤まちづくり⑥政策⑦川開発⑧湖沼 実教出版 '95

《ゴミ問題》

- 1「リサイクル世界の先進都市から(増補版)」田中勝他 リサイクル文化社 '98
- 2「人間賛歌」石澤清史 リサイクル文化社 '99
- 3「東北ごみ戦争—漂流する都市の廃棄物—」岩波書店 '90
- 4「ごみ問題政策争点」田口正己 自治体研究社 '96
- 5「ごみ問題百科Ⅰ 現状と対策」田口正己 新日本出版社 '91
- 6「ごみ問題百科Ⅱ 争点と展望」田口正己 新日本出版社 '98
- 7「リサイクル知恵袋」石澤清史他 中央法規 '97
- 8「現場からごみを減らす」自治体学校清掃分科会運委 自治体研究社 '90
- 9「ごみ問題紛争事典」梶山正三他 リサイクル文化社 '95

《環境教育》

- 1「環境教育をつくる」安藤聡彦他 大月書店 '97
- 2「『地域の先生』と創るにぎやか小学校」安孫子第二小学校 農文協 '98
- 3「小学校の環境教育実践シリーズ」各巻①動物②植物編③環境編④循環編 旬報社
- 4「学校ビオトープ事例集」阪神・都市ビオトープフォーラム トンボ出版 '99
- 5「ビオトープ教育入門—子どもが変わる、学校が変わる、地域が変わる—」山田辰美 農文協 '99
- 6「トンボの里」田口正男 信山社 '97
- 7「環境ふれあい室の利用について(解説一覧VTR、図書、パネル)」広島県保健管理センター、'98. 3
- 8「木を植えた子どもたち—ふるさとを学び未来へつなぐ—」岡田みつよ、未来を創る会 '99
- 9「切り抜き速報 教育版 環境とくらし編」(毎月)ニホン・ミック Fax03-3667-9286
- 10「第2回全国環境学習フェア発表資料」広島県教委指導第一課 '99.10

りん酸とイオンと水の汚濁テスト

栃木県二宮町立長沼中学校

柏崎 美佐子

教材・教具名

りん酸イオンを調べよう

◆ 指導内容

りん酸イオンパックテストを使い、食品中のりん酸について調べる。

◆ 開発のポイント

調理室で行える、簡便法の一つで野菜類やいも類・魚肉練り製品を試料とする。

特に、もやしには白くするために肥料としてりん酸が使用されている。

◆ 用意する器具

ビーカー・攪拌棒・磁製皿（普通の皿でも良い）・スプーン

◆ 使用する試薬・試料

りん酸イオンパックテスト・もやし・ちくわ

◆ 実験方法

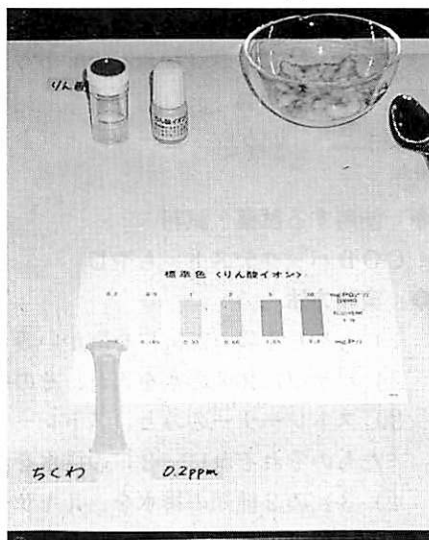
- 1) もやし50gを200mlのビーカーに入れて、水150mlでよく浸水させる。
- 2) ちくわは、皿の上に置き、少量の水を加えながら、スプーンでよく練りつぶす。
- 3) パックテストの中のサンプル容器の線まで、1) 2) の液を入れる。
- 4) 3) にりん酸イオン溶液を8滴ずつ垂らし、よく混合させる。
- 5) 試薬が入っているチューブにピンで穴を空け、中の空気を追い出して、試料の液を半分以上、吸い込ませる。
- 6) 反応時間は1分間である。

◆ 実験結果



〈もやし〉 2ppm

〈ちくわ〉 0.2ppm



◆ 実験の原理

りん酸イオン測定用パックテスト（共同理化学研究所）による。これは、一般に河川や湖沼の環境調査などに使用される。

約1分間で反応し、比色する方法である。

◆ 活用の案・考察

「食物」領域で活用可能である。パックテストなので、面倒な前処理もいらず、また時間もかからないので、授業に取り入れやすい実験である。

教材・教具名

水の汚濁テスト（もやしを使って）

◆ 指導内容

CODパケットを使い、台所から出る家庭排水の汚濁について調べる。CODとは、化学的酸素要求量の略である。有機物による水質汚濁の程度を表す指標の一つである。

◆ 開発のポイント

身近な食品でありしかも安価である「もやし」を使っている。

◆ 用意する器具

ミキサー・バケツ・ピーカー・ストレーナー・包丁・まな板・攪拌棒・パンスト

◆ 使用する試薬・試料

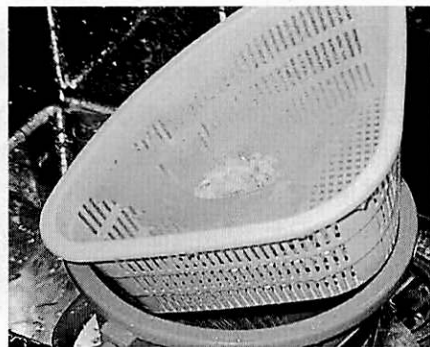
CODパケット・もやし

◆ 実験方法

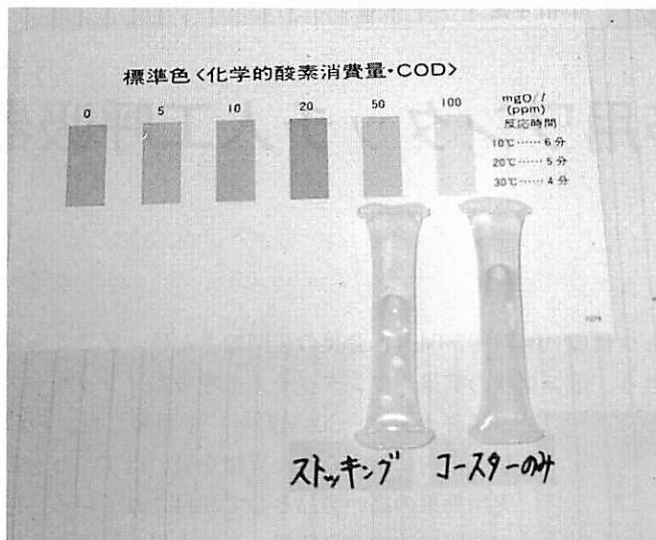
- 1) もやし1袋(250g)を細かいみじん切りにする。
- 2) バケツに10ℓの水を入れ、その中で1)のもやしをよく洗浄する。
- 3) ストレーナーのみと、ストレーナーに不要になったパンストの袋をつけたものそれぞれに、2)の排水を流す。
- 4) 3)の2種類の排水を、ミキサーに3分間かける。
- 5) 4)の排水をピーカーに取り、CODパケットを行う。



ストレーナーのみ



ストレーナーにストッキングの袋をつける



実験結果

〈ストレーナーのみ〉 20ppm 〈ストレーナー+パンストの袋〉 10ppm

- 6) 試薬が入っているポリエチレンのチューブにピンで穴を空ける。
- 7) 中の空気を追い出す。
- 8) スポイト式に半分以上、液を吸い込ませる。
- 9) 約5分間後に比色する。

◆ 実験の原理

COD測定用パックテスト(合同出版事業部)による。これは、一般に理科の授業の中で、河川の汚濁などに使用されるが、ここでは、あえて、台所から出る家庭用排水で実験を行った。

約5分間放置し、標準色と比較する方法である。

◆ 活用の案・考察

「家庭生活」「食物」「保育」領域のいずれかでも活用できる。

最初は、カレーライスやミートソースのついた鍋を水で洗浄してパックテストを実施したいと考えた。しかし、いろいろ調査していくうちに、その方法は、油脂を含む個体分がミキシングされず、上澄み液のみしかテストできないことが分かった。つまり、正確値が算出されず、非科学的な実験になってしまう。

携帯用ワンタッチ人工呼吸器

森川 圭

ハラショウ化成 (0474-97-0494) 会長の後閑始^{ごかん}さんは、どこでも誰もが簡単に操作できる、ポンプ状の携帯用ワンタッチ人工呼吸器「ラッキー・マウス」(特許ナンバー3045471号)を開発した。心肺蘇生のほか、口内に詰まらせた異物を吸い出すこともできるなど、実用効果の高い製品として注目されている。同製品は日本発明特許学会発明賞、新日本優秀発明選定評議協会表彰などを受賞した。



… 救急車が来るまでの5分間が勝負

写真1 後閑 始さん ドリンガーの救命曲線というのをご存じだろうか。不慮の事故や体調の急変で人間の呼吸が止まった際、仮死状態から蘇生させるためにいかに早期の人工呼吸が大切かを示すものである。例えば、呼吸が停止してから2分後に人工呼吸を始めると80%程度の確率で蘇生することができる。しかし、3分後だと75%、4分後は50%、5分後は25%と、時間の経過とともに蘇生率は低下、10分後だと蘇生率はほとんどゼロとなる。一般に、脳が酸素

なしで生きていられる時間は3~4分と言われる。

一方、救急車が119番通報を受けてから現場に到着するまでの時間は、全国平均で5~6分。脳が酸素なしで生きていられる時間は3~4分と言われるので、呼吸や脈拍が触れなくなった傷病者を放置したまま救急隊員に引き渡したのでは、仮に命を救えたとしても、元の社会生活が送れるまで回復させることは難しいと

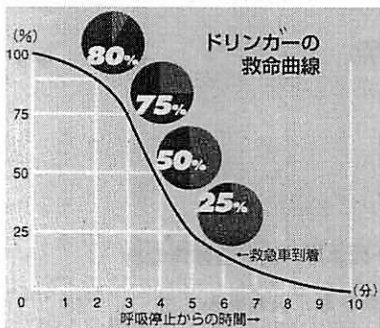


図1 ドリンガーの生命曲線

いうことになる。

救急の日のテレビ番組を観て

「ラッキー・マウス」の誕生は、平成9年9月9日に遡る。「当時の厚生大臣、小泉純一郎先生が、救急の日になむテレビ番組で、現場における救急措置の重要性を力説されていたのです」（後閑さん）。

「確かに、呼吸停止や窒息状態に陥った傷病者を救うには、一刻も早く肺に空気を送ることが重要であることは分かった。しかし、現実にはマウス・ツー・マウス（口移し）の人工呼吸を行える人はどれだけいるだろうか。であれば、マウス・ツー・マウス以外の方法で人工呼吸が行えるようにすればいい」。それが後閑さんの出した結論だった。

災害や病いはいつ降りかかるか分からない。さらに問題なのは、そこに居合わせた人の何人が冷静に行動できるかということだ。「患者に対し病気感染が恐い、触れるのさえ何となく違和感がある、鉄骨の下敷きだから死んでいるのかも知れない、救急車を呼んだのだから、今さら泥の中に這いつくばって救命活動をしなくても、等々、大方の人はそんな思いから躊躇するはずです。ましてや人工呼吸の方法など、救急隊員以外には知るよしもありません」。

ところが、そうしている間にも貴い命は失われていく。そこで後閑さんが着目したのが、それまでマウス・ツー・マウスだけに頼っていた人工呼吸を器具を使って行うことだった。「器具を使えば、病気感染の心配もないし、他人の口と接触する違和感もなくなる」（後閑さん）からだ。こうして考案したのが、「ラッキー・マウス」である。

口の中にワンタッチで装着できる

「ラッキー・マウス」は、簡単に言うと、灯油を容器に入れる時などに使う樹脂製のポンプのようなもの。と言っても、灯油ポンプとは比較にならないほど微に入り細に入り、にわたって形状が考え抜かれていることは言うまでもない。

本体のガイドノズル（軟らかいシリコン樹脂製）は、口の中にワンタッチで装着できるよう形状が工夫されている。舌の奥までガイドするため気道が確保でき、人工呼吸をスムーズに始めることができ



写真2 ラッキー・マウス

- 本製品は、患者用のシリコン樹脂系材料を使用しています。
- 本製品は消毒済みです(アルコール等)。
- 保管には、直射日光や高温等は避けてください。

■フレキシブル延長管

患者さんと距離がある場合などに本体に取付けて使用。

■排出弁ピース

口と押しで異物を吸引します。

■排出弁本体

患者さんの口から直接異物を取り出す場合に使用。

■人工呼吸器本体

患者さんと直接触れずに人工呼吸ができます。

■患者用口蓋

直接患者さんの舌に触れず、感染防止に役立ちます。

■鼻挟用ピンチ

患者さんの鼻を抑える場合に使用。

■ガイドノズル

患者さんの口へ挿入する部分。

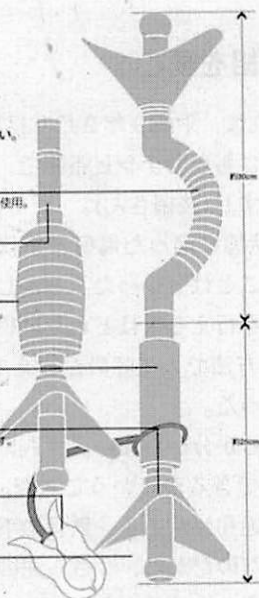


図2 ラッキーマウスの構造

る。患者と距離がある場合は、本体にフレキシブル延長管と呼ばれる長い管を付けて操作を行う。これにより救護者は自由な姿勢で操作でき、たとえば患者が鉄棒組の下や机下などにおいても長い管を伸ばして人工呼吸が行えるわけだ。

「マウス・ツー・マウスの場合だと、救護者は口移しだけに一生懸命となり、周囲の状況や患者の体全体まで気を配ることはできません。その点、フレキシブル延長管を使

えば、患者の状態を観察しながら作業ができるので蘇生活性状態がよく分かります」

片手で本体を支持できるので、もう一方の手で心臓マッサージを行うことも可能だ。吹き込み口を耳に当てると、フレキシブル延長管から呼吸音が風を切って聞こえてくるので、微かな吐息でもよく分かるという。

… 排出弁で異物を取り出す

もう一つの特徴は、本体とは別に排出弁がセットとなっていることだ。毎年、正月になるとお年寄りが餅をのどに詰まらせ死亡する事故が起きる。お年寄りには食道が狭まっているし、若い人と違って吐き出す力も弱いため、亡くなるケースが多い。お年寄りばかりか、子どもがビー玉やピーナツなどを詰まらせて窒息死することだってある。排出

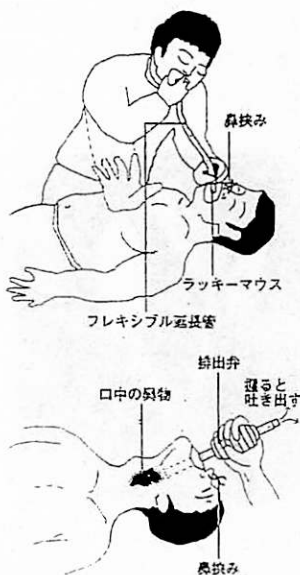


図3 ラッキーマウスの使用法

弁はこのような口中の異物を吸い出し口中を掃除できる。また、喉にたんなどを詰まらせた場合は、本人自らが排出弁を使用することだつて可能だ。「反転すれば機械的人工呼吸器ともなり、まさに一石二鳥の製品なんです」(後閑さん)。

送気量が大きく女性や子どもでも使用可能

ラッキー・マウスの使用法はざつと次の通りだ。まず、使用前に喉の気管を開く操作を行い、口内の異物の有無を確認する。体を仰向けにし、首に枕などをあて、ノズルを口に挿入して空気を吹き込む。空気の吹き込み量は、約1秒間隔で2回程度(子どもの場合は小刻みにする)とし、その後5秒に1回の割合で人工呼吸を数回行う。次にマウスを外し、心臓マッサージ(みぞ落ち付近を両手で強く押す)を数回行う。「心臓マッサージの時は患者からの病気感染などを防ぐため、マウスは口から外し胸に下げるようにしたほうがいいですね」(後閑さん)。マウスを外したら吹き込み口を耳元にあて、患者活性の吐息の有無を確認。この動作を繰り返す。

「ラッキー・マウス」の実用性を測るため、消防局警防部で実体実験を行った。その結果、①所用必要空気量による表示灯の点灯が良好、②所用空気容量(500cc~2000cc) = 1600ccにて良好、③送気速度技能テスト、1秒間隔、2秒間隔、5秒に1回間隔、急速、緩速など時間的送気量が自由に操作可能であり良好一など、救命具として使用できることが証明されたという。

「小型軽量のため、鞆や救急用リュック、自動車トランクなどに入れておくことをお勧めします。また、送気量が大きいので、女性や老人、子どもでも簡単に操作できます。救急車の到着まで、最初の5分間が勝負。この製品で1人でも多くの人命が救われることを願っています」と後閑さんは言う。ラッキー・マウスの価格は3,500円。

投稿のおねがい

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

送り先 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田 朗方

「技術教室」編集部 宛 ☎048-294-3557

原子物理学

中部大学工学部

藤村 哲夫

1. 原子論

「物は、何からどのようにできているか？」これは古くから哲学者の間では大きな関心事でした。その中で「物は原子という非常に細かい粒子と真空との組み合わせでできている」と説いた哲学者がいました。約2500年前、エーゲ海のほとりトリキアの町に住んでいたレウキッポスとデモクリトスです。水は誰の目にも連続した物質に見えます。ところが、水に塩を入れると塩は水に溶けます。もし、水が連続した物質であれば塩が溶け込む余地はなく、塩は水と混ざるだけです。塩が水に溶けるのは「水は微小な原子と真空でできていて、その真空部に塩の原子が入り込むので塩は水に溶けるのである」と彼らは説明したのです。

17世紀にニュートン (Sir Issac Newton 1642-1727) が「気体の膨張は、気体の原子が真空の中に拡がっていく現象である」と説明し、その後も、何人かの科学者が原子の存在を示唆しましたが、19世紀の終わりまでは、物が原子という微粒子で構成されているということは、一般には認められませんでした。1884年、ボルツマン (Ludwig Boltzmann 1860-1906) は、原子仮説を使って熱現象理論を組み立てましたが、原子の存在を認めない学者たちから厳しい非難を浴びました。1906年、彼は自殺しましたが、それには、この非難が影響していると言われています。

2. 電子の発見

ガラス管の中に2つの電極を入れて、管の中の空気を非常に薄くして、両電極間に電圧をかけると、陰極の近くで光ります。この光の素は、陰極から出ている粒子と考えられ、この粒子の流れは陰極線と名付けられました。

イギリスのキャベンディッシュ研究所の実験物理学教授トムソン (Sir Joseph.J.

Thomson 1856-1940) は、1897年、陰極線の粒子の質量と電荷量の比が、電極や気体の種類に関わらず一定であり、粒子の重さが水素原子の約 $1/1000$ であることを発見して「この粒子はいろいろな元素を構成している共通の物質である」と唱え^{とよ}ました。この粒子が電子でした。

原子の英語 atom は、ギリシャ語のアトモス (分割できない) からきています。当時は、原子より小さい粒子が存在することは、なかなか認められず、電子の存在が広く受け入れられたのは、トムソンの発見から10年も経った後でした。

3. 放射線の発見

1895年、ドイツのウェルツブルグ大学物理学教授レントゲン (Wilhelm Röntgen 1845-1923) は、陰極線の研究中に、たまたま、放電管をボール箱に入れたままスイッチを入れました。すると、箱から1 m 離れた所にあつたシアン化白金バリウムを塗った紙が緑色に光りました。彼は放電管の中からボール箱を突き抜けて外に出る放射線があることを見付け、これを X 線と名付けました。彼は、X 線で奥さんの手の骨を写真に撮って学会で発表しました。この発表は大センセーショナルを巻き起こしました。X 線は後に医学や工学に広く使われるようになりました。

パリのエコール・ポリテクニク教授ベクレル (Antoine H. Becquerel 1852-1908) は、X 線の発見に刺激されて、蛍光物質を太陽に当てて X 線のような放射線が出るかどうか調べていました。その中にウラン・カリウム・重硫酸塩がありました。それを厚い紙に包んだ写真乾板と一緒に戸棚の中に入れていました。紙包みを開けてみると乾板が強く感光していました。これに驚いて研究を進め、1896年、ウランが放射線を出すことを突き止めました。

1898年、パリのソルボンヌ大学のキュリー夫妻 (Pierre 1859-1906 & Marie Curie 1867-1934) は、ウランよりも100万倍も強い放射線を出すラジウムを発見し、「放射能」の概念を生み出しました。

放射線には、 α 線、 β 線、 γ 線があります。 α 線は、透過性が極めて弱く、1908年、ヘリウム原子核の流れであることが確認されました。 β 線は、高い透過性を持っており、1907



写真1 Pierre (右)・Marie (左) Curie



写真2 長岡半太郎(1865
-1950)



写真3 Ernest Rutherford
(1871-1937)

年、電子の流れであることが分かりました。 γ 線は強い透過性と磁場によって曲げられない性質を持っており、1914年、光のパルスであることが分かりました。

… 4. 原子の構造

原子の中にある電子は-電荷を持っています。しかし、原子自体は電氣的に中性です。したがって、原子の中には電子の-電荷を打ち消す+電荷も持った何かが存在していなければなりません。

1902年、イギリスのケルビン卿 (Lord Kelvin, William Thomson 1824-1907) は「原子の中に+電荷が1 Å [10^{-10} m] 程度の球状に広がり、その内部に電子が存在する」という仮説を立てました。これに対して、1904年、わが国の理論物理学者長岡半太郎 (1865-1950) は「原子は、中心に+電荷を持った核があり、その周りを、太陽を廻る惑星のように、-電荷を持った電子が廻っている」という原子模型を提唱しました。

1911年、イギリスのマンチェスタ大学のラザフォード (Ernest Rutherford 1871-1937) は、ラジウムから放射される α 線を非常に薄い金属箔に当てた時に、何個かの α 線が跳ね返される現象を発見して、原子の中に α 線を跳ね返す原子核が存在することを明らかにし、長岡原子模型の正しさを証明しました。

その後の測定で、電子は、質量 9.1094×10^{-31} kg、電荷量 -1.602×10^{-19} C(クロン)、陽子は、質量 1.6726×10^{-27} kg、電荷量 $+1.602 \times 10^{-19}$ Cであることが分かりました。陽子は電子の1000倍以上の重さがあります。

当初は「すべての元素の原子核は、陽子(水素の原子核)と電子から構成されている」と考えられていました。例えば、ヘリウム原子は、電子が2個ですが重さは水素の4倍あります。これについては「ヘリウムの原子核は陽子4個で構成されていて、その中の2個の陽子には各々電子が1個ずつ付着して中性子になっている」と説明されていました。

1934年、チャドウィック (James Chadwick 1891-1974) は、 γ 線を使って原

質量2の原子核（重陽子）を陽子と中性子に分離することに成功しました。そして、中性子の質量 ($1.6749 \times 10^{-27} \text{kg}$) が陽子と電子の質量の和 ($1.6735 \times 10^{-27} \text{kg}$) より僅かに重いことを確認して、中性子は、陽子に電子がくっついたものではなく、電子や陽子と同じように独立した素粒子であることを明らかにしました。

5. 原子爆弾への道

中性子は電荷を持たないので、陽子の+電荷に反発されることなく容易に原子核の中に突入することができます。1938（昭和13）年、カイザー・ヴィルヘルム研究所のハーン（Otto Hahn 1879-1968）とシュトラスマン（Fritz Strassman 1902-）は、中性子をウランの中にぶち込んでウランの原子核を破壊しました。この時に、1個のウラン原子核を破壊すると2～3個の中性子が放出されることと巨大なエネルギーが発生することを確認しました。

核分裂によって巨大なエネルギーが出ることは、すでに1905年にアインシュタイン（Albert Einstein 1879-1955）によって理論付けられていました。その理論では、質量がエネルギーに変わる時に両者の関係は「 $E = mc^2$ 」で表されます。

E: 物質がエネルギーに変わった時のエネルギー量 [J]、m: エネルギーに変化した物質の質量 [kg]、c: 光の速度 [$3 \times 10^8 \text{m/s}$]

フェルミ（Enrico Fermi 1901-1954）らは、ウラン原子核の分裂によって放出される中性子を別のウラン原子核に当てれば連続して核分裂を起こすことができることを突き止めました。これを「核分裂の連鎖反応」といいます。

1942（昭和17）年、アメリカは、核分裂の連鎖反応を利用して原子爆弾を作るマンハッタン計画を発足させました。フェルミは、世界最初の原子炉を作り、濃縮ウランを使って核分裂の連鎖反応を起こすことに成功しました。こうして、計画は着々と進み、1945（昭和20）年7月、ニューメキシコ州アラマゴードで世界初の原子爆弾の爆発実験が行われました。続いて、8月、広島、長崎への原子爆弾投下という悲惨な事態がもたらされました。

ガリレオ、機械学と動力学の誕生

青山学院大学総合研究所
三輪 修三

1. 技術の発展と近代科学への息吹き

計測機械を例外とすれば、一般に機械というものは外部からエネルギーを受け取って役に立つ仕事をするのを本領とする。力が与えられて運動を行う、といってもよい。力と運動を扱う学問が動力学 (dynamics ; どうりきがく、“どうりょくがく”ではないことに注意) だから、学問としての機械工学の中で動力学はとくに重要な位置を占める。今回からあと数回にわたって、動力学が生まれ、発展していったすがたを当時の技術ならびに社会との関わりの中で眺めることとしたい。

前世紀に引き続き、17世紀ヨーロッパの花形技術は建築と土木、とくに土木だった。このころ、民族を統合の原理として近代国民国家が生まれたが、これらの国はみな国土の開発に力を注ぎ、沼沢の干拓、都市の上水道、河川の整備、運河の掘削、道路と橋の建設をさかんに行った。国土の開発は軍用と経済発展のどちらにも欠かせない国家的事業だった。同時代の徳川幕府でも同じような大土木事業がさかんに行われていたことを忘れてはならない。土木工事には性能の良いポンプと動力水車が重要だ。こうして水力機械は17、18世紀ヨーロッパの最先端機械となった。学者の間で空気と水の力学に関心が高まったのはこのことが背景にある。トリチェリ、ボイル、ゲーリック、パスカルといった学者の名前がここに見られる。

17世紀の先端的な物理的的科学では、空気と水のほかに運動物体の力学、すなわち動力学の研究がある。研究の動機となったのはなによりも軍事的な弾道学、それと航海術に不可欠な精密な天文計測 (天体の運行) だった。

学者の研究意欲でも新しい動きがあった。16世紀の宗教改革はプロテスタントとカトリックの双方に新しい情熱を呼び起こし、学者の間には信仰に根ざした燃えるような探求心が生まれた。自然法則 (lex naturae) ということばを初

めて使ったのは中世の有名なカトリック神学者トマス・アクィナス（1225～1274）だが、15世紀の学僧ニコラウス・クザーヌス（1401～1464）はこれを解説して「万物はこの自然法則によって生ぜしめられ、動かされる」と説いた。宗教改革を通り抜けたルネサンス以後の学者たちは、自然の背後に隠された神の創造の意思を読むこと、つまり「自然法則」の発見を最高の使命と考えた。ガリレオ、パスカル、ニュートンはみなそうだった。近代科学が他のどこでもなく、西ヨーロッパで生まれた最大の理由はここにある、と多くの科学史家は指摘している。これを助けるものとして数学、とくに代数学の発達があった。

2. ガリレオ、機械学と動力学の誕生

ガリレオ・ガリレイ（1564～1642；当時のイタリアでは長男の名前は姓と同じにする習慣があった）が科学史の上で最大の巨人の1人であることはいうまでもない。振子の等時性の発見、落体の法則の発見、望遠鏡による天体の観測、地動説への援護など、物理学と天文学上の彼の業績は枚挙にいとまがない。だが彼は第一級の機械学者でもあった。彼の業績の1つは実験を科学の世界にもちこんだことである。実験とはもともと技術者の伝統の中にあるもので、学者のそれではなかった。ガリレオが実験をたいせつにしたのは、彼が当時の学者としては珍しく、技術の現場（ヴェネチアの造船所）をたびたび訪れて職人の仕事振りをよく観察したことと深い関係がある。このころはまだ科学と技術は別のものであった。科学が技術をつくったのではなく、技術が科学に新しい風を吹きこんだのであった。

機械学と動力学の誕生と発展におけるガリレオの貢献は次の3つにまとめられる。

- (1)論文『レ・メカニケー（機械の学問）』を著して、機械要素の働きをはじめて体系的、数学的に扱った。物体に回転運動を起させる原因として“モーメント”の概念を導入したことはとくに重要である。
- (2)著書『新科学対話』で落体の法則を明らかにして、動力学への道を拓いた。ただし彼が追究したのは運動のすがたであって、その原因（力）については

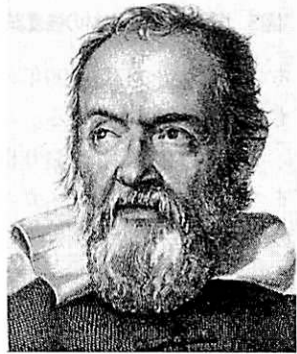


図1 ガリレオの肖像



図2『新科学対話』の表紙



図3 ガリレオによる木材の強度試験

語っていない（これを行ったのはニュートンである）。

- (3)上掲書の中で材料の強さを論じた。棒の引張り
りと片持ちの梁の強さを論じて強度試験法を
示し、材料の強さについての“相似則”を考
察した。

… 3. 『レ・メカニケー(機械の学問)』

『レ・メカニケー』はガリレオ30歳前後、パドヴァ大学の数学正教授に就任して間もないころの論文で、1593～99年の間に書かれたとみられる。これはガリレオのもっとも初期の著作に属する。

この書物は文字どおり機械と道具を学問的に考察したものである。ここではまず「シエンツァ・メカニカ（機械の学問）と道具から引き出される有用性」について述べる。つぎに定義、さお秤とてこ、輪軸と車盤、複滑車、ねじ、揚水用アルキメデスらせんを考察し、最後に打撃力を扱う。

ガリレオの力学におけるキー・ワードの1つに“モーメント”がある。これは本書の第2章「定義」の個所に出てくる。物体を回転させる原因であるモーメント（＝力×腕の長さ）の概念がまだ確立されていなかった時期だけに、彼の定義はまわりくどい。だが彼はこれを形式的な量としてではなく、物体の一般の運動を起こさせる原因として正しく把握している。古代ギリシャのアルキメデスは『てこの理論』の中で、てこにおける「重さ」と「長さ」の反比例関係は扱っているが、モーメントの考えはない。ギリシャ時代には重さと長さのように性質の異なる量の掛け算は無意味とされ（重さと長さの足し算が無意味のように）、このような演算はしてはならないことだった。

4. 『新科学対話』、材料強度についての考察

ガリレオ晩年の大作『新科学対話』（1638年、オランダ・ライデンで出版）は“新しい科学”、すなわち動力学に関する彼の研究の総決算である。ここでは広い範囲の物理現象が論じられ、有名な落体の法則も現われる。ガリレオはボローニャの友人チェザーレ・マルシノに、この法則を発見できたのは砲術の問題を研究していたためだ、とほめかしている。砲丸の飛ぶ経路がどんな曲線になるかは当時の砲術家の間では論争の的だったのである。

この書物は3人の人物による6日間の対話という形で書かれている。第1日で彼は「科学の研究は具体的なことから出発しなければならない」と主張する。第2日は材料の強弱、音響、自由振子、てこの原理を扱う。第3、4日では自由落下と放物運動についての彼の研究成果を述べ、第5日はユークリッドの比の議論について、第6日では物体の衝突を論じている。

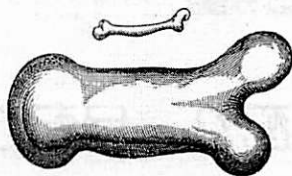


図4 巨人の骨、ガリレオの相似則

材料の強さは第2日の対話に現われる。引張り試験で彼は「棒の強さは断面積に比例し、長さには無関係である」とし、この強さを「破断に対する絶対強度」と呼んだ。先端に荷重が掛かった水平片持ち梁の強さでは、弾性変形による梁の曲げを考えていないので彼が導いた結果はまちがっている。弾性の発見はこれより半世紀のちのフックのしごとをまたなければならない。それはともかく、ガリレオが材料の強さを実験と理論の両方から確かめたことは重要で、これは「材料力学」という学問の出発点といえる。

ガリレオは幾何学的に相似な構造物の寸法と強さの関係を論じて、「巨人の骨は並外れて太いはずだ」といつている。いま身長が普通人の3倍ある1人の巨人がいて、身体の形は普通人と相似（単純比例）だったとする。巨人の体重は（体積、つまり長さの3乗に比例するから）普通人の $3^3=27$ 倍となるのに、巨人の骨の断面積（長さの2乗に比例する）は $3^2=9$ 倍にしかない。したがって巨人の骨は単位面積あたり、普通人にくらべて $27 \div 9 = 3$ 倍の体重を支えることになる。骨の強さが同じだとすると、巨人の骨はたいへんな負担である。骨の負担が等しいためには巨人の骨は普通人よりも $\sqrt{3}=1.73$ 倍だけ太くなければならない。これがガリレオの議論である。皿の上に乗せた大きな豆腐は崩れやすいが、小さく切り刻むと崩れにくくなる。これもりくつは同じである。小さな機械を手本に大きな機械を新しくつくる時は、もとの機械を比例的に大きくしてはならない。このことはのちに、蒸気機関の巨大化のときに問題となった。巨人の骨についてのガリレオの議論は「力学的相似則」についての重要な考えを示したのである。

気配り・目配り・心がけ

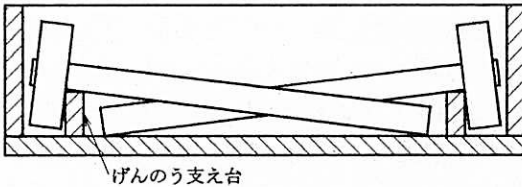
産業教育研究連盟常任委員
小池 一清

先生方は、日頃なすべき仕事があまりにも多種多様にありすぎて、本当に多忙な存在です。工具類整頓のくふうの気持ちはあっても、他になすべきことが沢山あり、取り組むゆとりがなかなか持てないのが実状でしょう。

そこで、今回は身近にある手頃な箱を有効利用した工具整頓ボックスの簡単な製作、および大変便利な紙やすり切断用ナイフの製作などを紹介しましょう。

1. げんのう整頓ボックス

第1図はげんのう整頓ボックスの断面状態を示したものです。材料と時間に



第1図 げんのう整頓ボックス

ゆとりのある場合は、このようなものを設計から取り組むと自分の意にそったものを作ることができます。しかし、手近なところに図のような状態にげんのうを収められる大きさの箱があ

れば、内部に木の角材を添えるだけで、スマートに整頓できるボックスへ変身させることができます。例えば、木製機の引き出しなどで不要なものがあればそれを利用してよいでしょう。その場合、底板が合板であることが普通なので、他の板に打ち付けて丈夫にしておくことが必要です。あるいは技術の教材カタログなどに載っている多目的用途を持った合成樹脂製の箱で浅いものがあれば、その利用もお奨めします。

製作の基本ポイントはただ1つです。図のように箱の底にげんのう支え台を置くだけです。支え台の高さは、げんのう本体が底板に直接触れないで5mmくらいあくようにします。支え台の幅は任意で結構です。幅が高さの寸法に近いものであれば、つまり断面が正方形に近いものであれば倒れたりしないので、

箱の底にただ置くだけで台として立派に機能します。ただし、置くだけでは移動しますので、くぎあるいは木ねじなどで固定すれば完璧です。

それだけのことなら何もしないで、「げんのうをじかに箱の中に並べるだけでもよいではないか」とおっしゃられそうです。ところが、角材を置くだけでげんのうの整頓がとてつもなく機能的になります。支え台に接するげんのうの柄の部分は平面になっています。そのため台に置いたとき横倒れをおこしたりしないで安定した姿で取まっていてくれます。げんのうは台があれば、お座りがとても上手にできるんです。支え台を左右2カ所設け交互にげんのうを置くのは、柄と柄の間のできる空間を無駄にしないで有効利用するためです。

手頃な箱が近くにありましたら、簡単にできますのでぜひ挑戦してみてください。

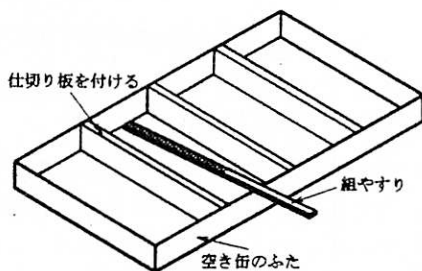
2. 組やすり整頓ボックス

組やすりを金属加工で利用するとき、沢山の本数を小箱などにどっさり入れて出したりすると、使いたいものを選ぶのに大変不便です。そんな不便を解消する一例を示したのが第2図の紙やすり整頓ボックスです。これはお菓子の入っていた金属缶を利用して内部に仕切り板を付けただけの簡単なつくりのものです。

図でおわかりのように、やすりの柄の部分が箱の外に出ています。これが使ってみると取りやすさ、置きやすさに効果を発揮してくれます。こうしたボックスを2つほど作っておけば、一通りの種類を種別に管理することができます。

箱の奥の内側に仕切りごとに、平・角・丸・半丸・甲丸・三角などの文字とともに断面形状図を示しておけば、学習者にとって名称への関心も高まり、また、戻すときの場所の確認面でも効率的になります。

金属缶やプラスチックの空き箱などを安易に捨てるのではなく、捨てる前に利用して生かせる道を考えてみる心がけを日常持つようにしたいものです。職員室内でも年間を通してそれなりに発想を膨らませて気配り・目配りをしていれば、有効に利用できそうな箱類を入手することができると思います。

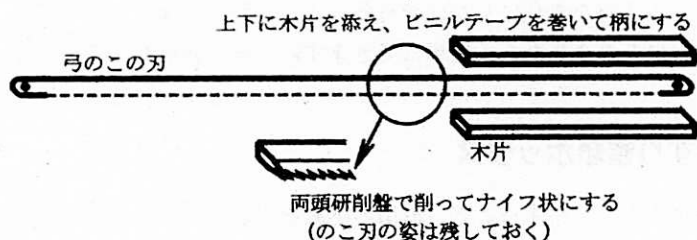


第2図 組やすり整頓ボックス

3. 紙やすり切断用ナイフの自作

紙やすりを木材加工などで使うとき、1枚(約180mm×230mm)をそのまま使用したのでは使いにくかったり、無駄な使用になったりしがちです。今までの経験では、長辺の280mm側を半分の140mmに切ったものが使いよいと思っています。

第3図は、紙やすり切断用ナイフの自作例を示したものです。弓のこの刃を



第3図 紙やすり切断用ナイフ

く尖らせる
のでなく、
刃先の厚み
がおよそは
がきの厚さ
(0.3mm)
くらいにな
ったところ

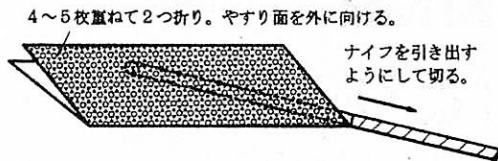
で止めておきます。のこの刃は使い古したものより新品を使ったほうが切れ味のよいものができます。

両頭研削盤で削るときは、弓のこの刃の両端を左右の手のゆび先でそれぞれしっかりとつまみます。そのときのこの刃の側が下向きになるように持ちます。回転する砥石に軽く押し当て、ゆっくり左右に移動させて削ります。柄を付ける部分は削る必要はありません。のこの刃を両頭研削盤の加工物支持台上に載せて作業をするのはこの場合危険ですので避けてください。加工物支持台より上の位置で軽く押し当てて削ります。

ご存じかと思いますが、両頭研削盤で作業をする場合の安全の原則に触れておきましょう。作業をする自分は決して回転する砥石の真ん前には立たないことです。加工物が飛んだり、砥石が万一割れたりしたとき大きなけがをしにくい位置に立つことが安全のために必要です。砥石の位置から体を右または左にずらした位置に立つようにしましょう。したがって手を横に出して作業をすることになります。体への危険度も少なくするために守りたい注意点です。また、眼を保護するために防塵めがねも着用しましょう。

削りが終わったら柄を付けましょう。柄の材料はあり合わせの木材などで、厚さ5mm、幅は弓のこの刃の幅と同じ、長さは100mmくらいが使いよいでし

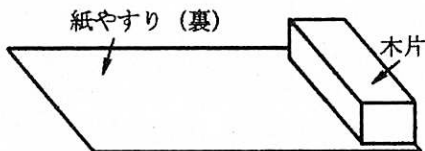
よう。これを2枚用意し、弓のこの刃をはさむように当て、周囲をビニールテープでぐるぐる巻いてしっかり固定させます。柄はナイフを引いたとき切れる側に付けるように注意してください。紙やすりの切断は、第4図のようにします。



第4図 紙やすりの切断

4. 紙やすり用木片づくり

切断した紙やすりは、第5図のように木片にかたく巻き付けて使います。やすり面が古くなったら、巻きを開いて新しい面を次々出して使います。半分まで使ったらいったん木片から紙やすりをはずし、古くなった側から木片に巻き付け直すと、残りの未使用分のやすり面が外側に出るようになります。これでやすり面全体を有効に使うことができます。

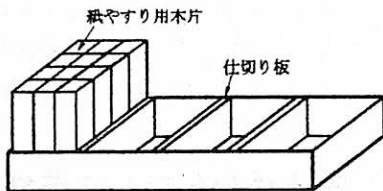


第5図 紙やすりは木片に巻いて使う

木片の長さは、紙やすりの幅より5mmくらい短くなります。断面の寸法は20mm×30mmくらいの大きさが手になじんで使いよいと思います。これを第5図で見られるように木片の両側に紙やすりが同じくらいの寸法に突き出ているように巻いて使うと、木片と紙やすりがずれにくく、一体になって動いてくれます。

5. 紙やすり用木片整頓ボックス

適当な空き箱があれば、第6図のような木片整頓ボックスを作ってみたくになります。できるだけすきまのできにくい寸法に仕切り板を付けると、見た目にも感じの良い整頓ボックスができます。目印のために木片にマジックなどで一部に着色しておく、単なる木片と間違えられてゴミ箱行きなどになることも防げます。



第6図 紙やすり用木片整頓ボックス

「どりこ／WIN」

汎用ドリルシステム

大阪市立上町中学校
清重 明佳



「本校のパソコンは各専用機になった」

パソコン教室の環境設定が教師にとって一番大事である。40台のクライアント機はネットワーク化されている。しかし、突然「先生動かない！」の声で「alt」キー＋「ctrl」キー＋「delete」キーを押すはめになる。ハードディスクがビジー状態で「ギーギー」鳴いている。それでもダメなら、電源を切ってしまうのである。「これで良いわけない」のだが、私の知識でどうしようもない。どうしても困った時には、パソコン室専用電話で日立ネットワークサービスに問い合わせる。自分で聞いて解決すれば、「OK！」だ。しかし、すぐに解決しない場合は、どこまでアフターサービスがあるのか。私もパソコン研修を受けていない「我流ユーザー」である。

いままでご紹介してきたフリーウェアソフトは、ほとんど本校のパソコンにインストールして、セットアップを行っている。それも、パソコンクラブ各生徒の「取り組みたいソフト」「興味あるもの」からスタートしている。アスキーの「作るシリーズ」を始めとして、K & Pなどゲーム作り、音楽、アニメ、スクリーンセーバ、RPG、問題、クイズなどすべて製作するツクルソフトである。

もちろん、これらは授業にも使用するのだが、困った？ 各クライアント機にセットアップしているソフトが、バラバラで個別化しつつある。市販のアプリソフトも高価なため、また、シェアウェアも同様「1ソフト1機」に1台にしかセットアップできないため個別化している。

今回の上町中学校のパソコン環境は、「各クライアント機は、各専用ソフトウェア機になった」か。



生徒がかんたんに作れる「問題ドリル」

【ソフト名】汎用ドリルシステム「どりこ／Win」Ver. 3.0

【作成者】大曾根 良憲 (PC-VAN:STH03286 AOBA-NET:MYA00110)
アーカイバ DORIKO30.LZH

【ソフト紹介】

画像 (BMP 形式) 付きの出題に対応したため、仕様が拡張された。
任意の大きさ、色数の画像に対応している。

【セットアップ方法】

URL は <http://www.vector.co.jp/vpack/browse/software/win31/edu/>

ダウンロードファイル名は DORIKO30.LZH です。

これを解凍すると、以下の7つのファイルが生成される。

DORIKO.LZH	DORIKO30.DOC
MCI.VBX	LHA.DL_
SETUP.INF	SETUP.EXE
SETUP.HLP	

そして、SETUP.EXE を実行する。どりこは、Visual BASIC アプリケーション
ですので、VBRJP200.DLL が必要です。お持ちでない方は、雑誌の付録な
どからひろって、WINDOWS¥SYSTEM ディレクトリ中におくこと。



どりこ_Win.ink

〈名前〉学習する氏名

〈作る〉問題製作やその追加・訂正をする。

〈補助〉いろいろな設定作業

〈終了〉おしまい

できたサンプル問題ファイル



中学理科.sco



教育法規.sco



中学国語.sco



スポーツ.sco



なぜシステムのビジー状態が多いのか？

インターネットなどでは、アクセスが多いためなどと言われていたが、私は
まだ理解できない。ソフトウェアのクラッシュか、など勝手に解釈しているの
だが、誰か教えて欲しい。

まあ、WIN95になって人間には便利・速く・マルチ化になったのは確かであ
るが、プログラム、ファイル数もデカくて、複雑、多くなったのも事実である。

乱流シミュレーションソフト

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

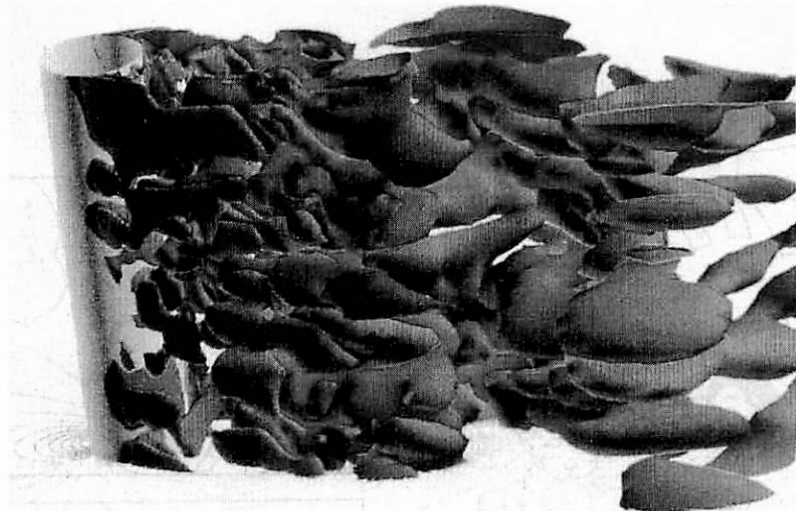
乱流の大きな渦と小さな渦

天気の大長期予報が難しいのは、大気の流れが乱れた流れ「乱流」になっているからである。乱流には様々な大きさの渦がランダムに現れ、干渉し合って複雑で非定常な現象を生じる。これを正確に予測するのは困難である。現在、計算点数30万～100万点のシミュレーションを行うには、速い計算機を使ったとしても10～100時間もかかる。例えば6～8畳の部屋に設置されたエアコンの空気の流れを1mmほどの小さい渦も計算して厳密にシミュレーションしようとすれば、計算点数は1兆点以上にもなる。現時点では、1部屋のエアコンの気流を正確にシミュレーションすることは事実上不可能なのだ。そこで、乱流の大スケール成分は直接計算し、小スケール成分はモデル化して近似解を求める新たな手法、ラージ・エディ・シミュレーション (LES) が世界中で研究されている。日本では、東京大学生産技術研究所が「乱流の数値シミュレーション (NST) 研究会」を中心に工学的な応用を目指して10数年来、研究を続けている。そして今回、乱流 LES のソフトウェアをフリーウェアとして公開した。

公開したのは、数理モデル研究やその工学応用を目的として開発した流れ解析コード (差分法格子 LES、有限要素法 LES、一般座標系格子 LES) のプログラムソースと、技術資料、基本的な計算結果の資料。このソフトの最大の特徴は、乱れている現象を乱れたままに扱えることにある。これまでにも多くのシミュレーションソフトが存在するが、定常的な扱い、つまり平均的な答えであってリアリティの面で劣っていた。

理論との一致、実際との一致

乱流というと、一般的には悪さをするといったイメージがある。飛行機の翼や橋桁の揺れ、競泳、陸上といったスポーツ分野でも乱流の制御が問題になる。



LESによる円柱まわりの流れの様子

しかし、乱れることによってモノが混ざるといふ点も見逃せない。いずれにしろ、シミュレーションする場合、プログラムの妥当性・信頼性が問われる。これは理論との一致、実験との一致で検証される。東大生研では、乱流LESの妥当性を示すためとともに、実際にこのソフトを使ってもらうためにいくつかの応用例を作った。その1つが、ガスタービン燃焼機である。乱流LESモデリング（非定常な旋回、剥離流、乱流混合、乱流熱伝達）と燃焼反応モデリング、乱流火災モデリングを組み合わせてシミュレーションしたところ、非常によく実際と一致した。また、実験によって詳細に観測・測定するには限界のある脳動脈内の血流シミュレーションも行った。血管形状をX線CTなどで取り、壁面せん断応力分布と任意断面の流速分布をシミュレートした。1拍の間に湾曲部が振動しているところまで再現できた。

このようなソフトウェアの開発にはたいへんな労力・資金がかかる。パッケージソフトでも400~500万円、すべて揃えると数千万円のオーダーにもなるという。

「開発の最初のステップを低くするために、ソフトを公開しました。これだけでは使える範囲は狭いですが、いろいろと組み合わせて各分野で自由に使って欲しいですね。これまで流れは難しいと尻込みされ、後回しになってきましたが、もう、乱流シミュレーションはできるようになりました。やってみませんか」と、今回のソフトウェア開発者の1人である東大生研谷口伸行助教授は、ぜひ自由に使って検証して欲しいと語っている。

フリーウェアの詳細は、次世代乱流解析ソフトウェア研究会（NST-FLOW@icebeer.iis.u-tokyo.ac.jp または FAX03-5411-3908）。（猪刈健一）

7分タイム

NO 29

カビ



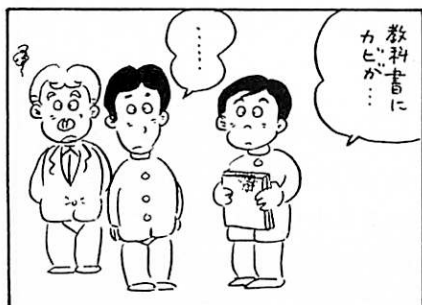
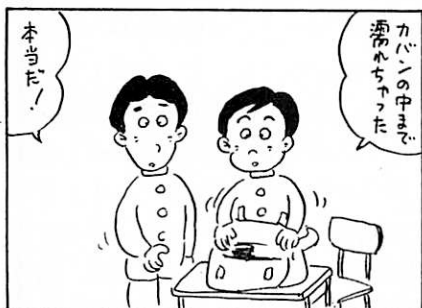
by ごとうたつお

苦あれば楽あり

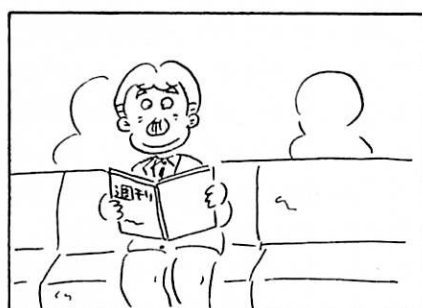
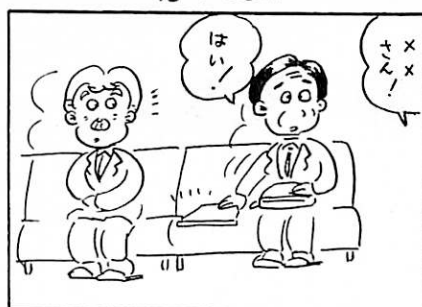
通院



カビ



思い込み



卵の変身

東京都練馬区立大泉学園桜中学校

野田 知子

幼児期、私は農家の祖父母の家でくらしていました。そこでは鶏は昼間は放し飼いにされていて、縁側の下などで産んだ卵を探すことが私の楽しみのひとつでした。時には、祖父にもらった卵1個を大事に手に持って、村で1軒の店、よろずやに行くのです。よろずやは、現代のコンビニと同じで何でも売られていました。私がほしいのは、大きな青いビンに入れてあるはっかの味のする飴玉。店のおばさんに卵1個を差し出すと、飴玉を数個紙に包んでくれました。私にとっての初めての卵の変身は、飴玉だったのです。そのころは、卵をとるためと、鶏肉として食べるために各家庭で鶏が飼われていました。卵は、飼っている鶏が産んだ時食べる、ご馳走だったのです。お祝いなどの贈り物にもしていました。昭和20年代の終わり頃の話です。

昭和30年代にはいり、高産卵鶏へと品種改良され、卵の大量生産が可能になったのです。年間1人あたりの卵の消費量は、明治時代には約10個程度だったのが、現在は340個にも達しています。値段は10個で200円前後。ほかの物は値上がりしたのに、卵はあまり値上がりしてはず、物価の優等生と言われています。最近は、地卵・ビタミン強化卵・ヨード卵・有性卵などの付加価値をつけた卵も多く出回っています。

現在の日本の家庭では、冷蔵庫にいつも入っている卵。卵はおいしくて、栄養があつて、何よりも、いろいろ変化するおもしろい食品です。

1個で二つの料理

各班の調理台の上には卵が1個。「今日は、班で1個の卵で2種類の料理を作ってもらいましょう」というと、「えー、どうしてそんなことができるの?」「白身と黄身にわける!」とやったことのある生徒が答えました。「それから?」「わからない」中には「殻も砕いて食べる」「殻を食べるのは鶏だよ」…それ以上は考えつきません。

「卵は1個だけど、そのほかにこんな材料もつかいます」と、ゼラチン・砂糖とサラダ油・酢・からし・こしょう・塩を出します。

「あ、ひとつはマヨネーズでしょう」「あたり！」でも、最近は答えが出ないことが多くなりました。

「自身はどうしましょう?」「泡立てる」これは結構経験者がいます。「ゼラチンで固めるのかな?」「ゼラチンを濃くしたらマシュマロができます」

卵白の起泡性を利用したメレンゲ・ベイクドメレンゲ

卵白は30度前後がよく泡立ち、冷蔵庫から出したばかりの卵白はあまり泡立ちません。その理由は、温度の上昇とともに卵白の表面張力が低下し、泡立ちやすくなるためです。室温にしてから泡立てましょう。

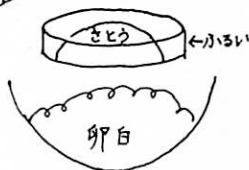
1. 卵白1個分を、よく水気をふきとったほうろろボールに入れ、かたく泡立てる。
2. 砂糖30gを2～3回に分けて加え混ぜる。(果物などの上の飾りにする)
3. できたメレンゲをオーブンの天板にスプーンですくってのせ、180度で8～10分焼く。

メレンゲを濃いゼラチンで固めてつくるマシュマロ

<マシュマロの作り方>



①卵白1個分を泡立てる



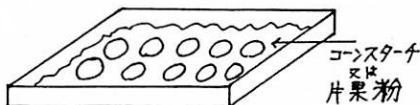
②砂糖150gをふるって加え、混ぜる



③ゼラチンを水の中に入れてふやかし、湯煎にして溶かす。



④卵白の中に溶けたゼラチンを手早く混ぜる



⑤前もってコーンスターチまたは片栗粉を、流し箱に厚さ2cmくらいに全面に入れ、卵の殻でくぼみをつけておく。その中へ④をスプーンですくって手早く入れる。

⑥固まったら粉をはたきおとして取り出す。

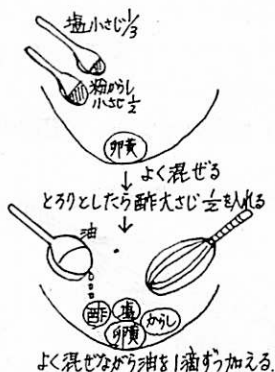
- *ゼラチンは湯煎をせず、電子レンジでラップなしで約1分加熱してもよい。
- *コーンスターチがあまりないときには、流し箱などの型にくっつかないようになったクッキングシートを敷き、その中に流し込みます。固まってからシートごと取り出し、包丁で切り、まわりにコーンスターチをまぶす。
- *ココア大さじ1/2を砂糖といっしょに加えると、ココアマシュマロができる。まわりにまぶすコーンスターチにもココアを大さじ1まぜる。

卵黄の乳化性を利用してマヨネーズを作る

一般に油と水や酢はよく混ざらず、分離してしまいます。油と水分がよく混ざり合った状態のことを乳化状といいます。乳化状にさせる性質を乳化性があると言います。卵黄には約32%の脂肪がふくまれ、しかも51%含まれる水分とよく混ざり合っています。黄身自体が乳化状態をしています。これに油と酢を入れて乳化状態を増大させたものがマヨネーズです。

<マヨネーズの作り方>

- ①水気のないほうろろボールに卵黄1個分と塩、粉からしを入れ、良く混ぜる。
- ②とろりとしたら、酢大さじ1/2を入れる。
- ③サラダ油100～150mlを用意し、ボールの中のものを良く混ぜながら、その中に油を1滴ずつ加える。
- ④途中、固くなったら酢大さじ1/2を入れる。
- ⑤油を全部入れきったら、塩1/3～2/5、こしょう少々を入れ味を整える。



- *途中分離して失敗したら、卵白大さじ1杯を泡立てた中に分離したマヨネーズを1滴ずつ加え、手早く混ぜるとよい。
- *からしは乳化力を増す力があるので、先に入れ、こしょうは乳化力を落とす働きがあるので、最後に入れる。
- *このマヨネーズは、化学調味料を用いていません。日ごろ化学調味料の入ったマヨネーズを食べなれているので、「変な味」という感想を持つ場合があります。ゆでたジャガイモなどと混ぜ合わせ、ポテトサラダなどを作るとおいしくできます。

卵のたんぱく質は熱で固まる

卵焼き・ゆで卵・オムレツなど、多くの卵料理は、卵のたんぱく質が熱で固

まる性質（熱凝固性）を利用したものです。また、卵液を薄めても固まります。プリンには牛乳で、茶碗蒸・卵豆腐は出し汁で薄めて蒸して固めます。

卵のたんぱく質の熱凝固性を利用してプリンを作る

材料（4個分）卵2個 牛乳200ml 砂糖45g バニラエッセンス少々
カラメルソース（砂糖30g 水15ml） バター少々

- ① プリン型のまわりにバターを塗っておく。
- ② カラメルソース用の砂糖と水を鍋に入れ、弱火で加熱し、ほどよいこげ色がついたら、水小さじ1/2を加えうすめ、プリン型に入れる。
- ③ 卵をボールに割り入れ、泡立てないように良く混ぜる。
- ④ 牛乳は40度位にあたため、砂糖を加えて溶かす。
- ⑤ ④の牛乳を3に入れる。できた卵液を裏ごしし、香料を入れる。
- ⑥ ⑤を②のプリン型に入れ、蒸し器で85~90°で10~15分蒸す。

卵の黄身の色は何色？

青菜をいっぱい食べさせた鶏の卵をいただいたことがあります。割ると、黄身の色がとても濃くて、黄身がもつこりと盛り上がっていました。

もともと、黄身の色は食べたえさに由来します。青菜にはカロチンが多く含まれます。カロチンのもとのカロチノイド色素はにんじん色、濃い黄色をしています。カロチンは脂肪にとけやすいので、餌として食べたカロチンが脂肪といっしょに卵黄に入って、濃い黄色をつくり、ビタミンAに変わります。緑の夏草を食べた牛の牛乳から作るバターは濃い黄色をしているのも同じ理由です。

しかし、最近の卵の黄身の色も、バターの色も人工的に調節してあります。鶏の餌にカロチノイド色素を加えてやることによって、消費者が好む黄身の色を作り出しているのです。

かつて、NHK・TV「食べ物ふしぎふしぎ」で、毎日、色の違う餌を鶏に与えていく実験をしていました。その鶏の産んだ卵をゆでて、切ってみると、黄身は黄身でなく、なめると次から次に色の変わる餡のように、色違いの層になっていたのです。まるで目が回りそうな色違いの輪が何重にも重なっていたのです。

最近、遺伝子組替え食品が問題になっています。科学技術の進歩が、生命の人工的操作にまで及び、果たして、これで良いのかしら、と不安になります。「食べるとは他者の命をいただくこと」という大原則を、すべての人が忘れないようにしないと大変なことになりそうです。

総合学習にどう取り組むか

[10月定例研究会報告]

会場 麻布学園 10月23日(土) 15:00~17:00

総合学習実施への手がかりが見えてきた!

10月の定例研究会は会場校の都合により第四土曜日に行われた。文化祭シーズンのためか、参加者はやや少なめであった。今回のテーマである総合学習については本年6月の定例研究会でも取り上げたが、その後の取り組みも含めて、改めて検討してみることにした。

この日の問題提起は、金子政彦(鎌倉市立履越中学校)である。新学習指導要領を先取りする形で総合学習を実際に実施している勤務校の状況や今後の見通しなどについて触れた後、次のような問題提起を行った。現在でさえ、教科やクラブ活動の指導、生活指導、校務分掌の仕事で忙しい毎日を送っているのに、この上さらに総合学習のことまで考えなければいけないと考えると、総合学習が教師の負担になってくるのが十分予想される。そうならないようにするためにはどのような考え方・姿勢で総合学習に臨めばよいか。また、技術・家庭科はもともと総合学習的な要素を多分に持った教科であるから、技術・家庭科を担当する教師は積極的に総合学習をリードしていくべきだろう。そう考えたとき、現在、教科で取り上げている食農教育などはまさに総合学習向きである。そうなると、技術・家庭科で何を学ばせるのかという教科としての理念が確立していないと、技術・家庭科の存亡にかかわってくるが、こうして点をどう考えるか。

来年度(平成12年度)からの実施を検討している学校が多かったためか、活発な意見交換がなされ、問題提起の1点目については見通しがつけられた。予想される問題点・実践に移す際の手がかり・今後の課題の3点にわたって討議の様子を報告したい。

テーマの選定からその後の活動に至るまですべて1人で指導する例は担任が指導することの多い小学校でよく見られるが、これは教師側の負担がかなり大

きくなる。クラブ活動や選択教科で行われている講座制は比較的实施しやすいが、担当教師の力量によって大きな差が出やすい。全校一斉に同一時間帯で行う場合、クラブ活動のように1年から3年までの縦割り集団にしたとすると、生活指導上の問題も生じやすいし、資料収集をするにしても、その場が限られてくる(図書館やコンピュータ室ぐらいしかない)ので、大変である。全校で統一のテーマのようなものを設けるとした場合、環境などというテーマは取り組みやすいが、毎年同じテーマでは生徒の方も意欲をなくしてしまう恐れがある。文化祭・体育祭・キャンプ・修学旅行などの学校行事の取り組みに対して、事前あるいは事後の指導に総合学習の時間をあてるとしても、それだけでは時間が余ってしまうはずである。このように、さまざまな角度から実施上の問題点を予測する意見が多々寄せられた。

たとえば、遠足というと、ある目的地へ行くための事前の指導と事後の指導を行うというパターンがほとんどだと思う。これを遠足の目的自体を変えて、たとえば「自分の住む地域の川について体験的にいろいろな角度から調査する」というように、教科の授業と結びつけて取り上げるようにする。その際、事前や事後の指導は今までだと道徳や学校活動の時間に行い、それでも足りない場合には〇〇タイムなどとよばれる学校裁量の時間などを使うのがふつうだった。それを総合学習の時間で全部行うようにする。指導時間としては全部で15時間足らずですむはずである。このように、学校行事と結びつけた方法をとる場合、複数の行事が重ならないように配慮する必要がある。ただ、こうした実践の下地のないところでは、教師の負担がかなり大きくなることも考えられるので、その点を考慮する必要がある。これは参加者の1人から実践を踏まえて出されたのだが、学校行事の内容を再検討して、総合学習向きに組み替えるという発想については、多くの参加者の賛同を得ていた。今後の総合学習の展開に見通しが出てきた思いがする。

総合学習に技術・家庭科の教師がどうかかわるかについては、時間の関係で十分な討議ができなかったが、技術・家庭科の授業時間が大幅に減ることと考えあわせて検討していくことだけは確認できた。

定例研究会に対する意見・要望・資料の請求等の問い合わせは下記へお願いしたい。

野本 勇 (麻布学園) 自宅 TEL045-942-0930

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

金子政彦 (腰越中学) 自宅 TEL045-895-0241

(金子政彦)

連環記 (1)

煙となって
その絶の尖より落ちゆく
時を見つめよ
咲きつつ燻るこの花よ

咲き満ちもせぬうちから
身をよぎりふるへのこして
消えゆくまへに
薫るその 時を見つめよ

新藤千恵という人の「煙となって…」という十四行詩の前八行である。二十歳をいくつか過ぎた頃、どこかでこの詩に出会って心魅かれ、詩人の名を記憶した。

一九五四年に、ユリイカから「戦後詩人全集」が出て、その第一巻に、中村稔、大岡信、谷川俊太郎、山本太郎、那珂太郎といった人達とともに、新藤千恵の詩が十六篇入っている。解説者によれば、この全集中唯一の女性詩人である。この全集はたしか全五巻であったが、当時としては洒落た造りの本で値段も高かったから、他の巻には手が出ず、どんな人が入っていたかも全く覚えていない。結果として、この詩人しか眼中になかったことになる。

扉に載っている肖像写真を見ると、詩の感じに適わしい素敵な人であった。一九二〇年一月生、東京府立第三高女卒、〈歷程〉同人、とだけ紹介されていた。

それから私は出版社に職を得て働くことになり、そこにいた詩人の会田(綱雄)さんとも知り合いになった。職場など人の出会いの場ではないと思いついでいる

橋本 靖雄

人が多いらしいが、心外である。細々ながら、会田さんが入曾に引退して亡くなるまで、交渉は途絶えなかった。

会田さんが亡くなった後、葬儀に出た記憶はないが、柴又の川甚で偲ぶ会があつて出かけた。大勢の人が集つた中に、あの新藤千恵さんが見えていると知つて意外であつた。ままよ、折角の機会だからとばかり、こちらから押しかけて行つて憧れの詩人に御挨拶したのであつた。詩人全集の紹介などすっかり忘れていたが、「歷程」が会田さんとの接点であつたのだ。それをしつかり覚えていれば、生前の会田さんにいろいろ訊ねたり話したりする機会があつたらうに。

私が出た小学校は赤坂小学校である。明治六年創立の古い学校なのに、赤坂という土地が“発展”しすぎて、学校へ通う子どもが少なくなったため、数年前閉校になつてしまった。何しろ百二十年近く続いたのだから卒業生は多い。父も叔父もそうなのである。しかし戦災で一切の記録は焼失してしまっている。私など創立百周年の時に新聞の案内を見て名乗り出て同窓会名簿に加えてもらい旧友に巡り会えたほどなのである。閉校に当つて様々な行事があつたが、「記念文集」の刊行もその一つであつた。過ぎた日々が立ち上つて来る筈の町は焼滅し、まるきり違つた姿に変わつてしまっている。かつての町の姿は、そこにいた人の記憶の中にしか残っていない。私がこの文集に求めるものの一つは、薄れかける記憶を支え喚び戻すすがである。

9月28日午後4時25分ごろ山口県下関駅構内の男の乗った乗用車が突っ込み、7人を次々とはねてから、車を降り、改札口からホームに上がり、包丁で乗客ら8人に切りつけた。衛藤和行さん(79)、高橋治恵さん(69)が切られて死亡、松尾瑞代さん(58)が車の下敷きになって死亡し、12人が重軽傷を負った。男は県警鉄道警察隊員に殺人未遂の疑いで現行犯逮捕された。上部(うわべ)康明容疑者(35)で、「週刊文春」10月14日号では「下関市の北に隣接する豊浦町の生まれで『祖父は校長、両親とも教師という名家の出』(近所の住民)だ。しかも、『成績優秀な神童』(中学の同級生)だった」。その後、下関市の進学校・豊浦高校に進む。「おとなしくマジメで、まったく目立たない。でも、成績は学年でつねに3番以内。トップの3人が九州大学に現役合格した」(高校の同級生)。しかし「九大建築学科卒業後の人生は順風満帆ではなかったんです。なぜか実家に1年間も引きこもった後で、福岡の建築設計会社に3年間勤めた。独立して会社を作るが、たちゆかず潰れた。恋愛結婚の相手とも離婚し、実家に帰っていた」(捜査関係者)。／「今年1月に始めたのは、軽貨物輸送の下請けだった」。「彼がキレる引き金は、24日に九州・中国地方を直撃した台風18号。『仕事で使う軽トラックが高潮で冠水し廃車。腹が立った。何もかもうまくいかない。誰でもいいから殺してやろうかと思った』と供述しています」(同前)。この事件を報じた同じ新聞は、前号のこの欄で取りあげた9月8日の池袋の通り魔事件の容疑者／造田博容疑者が起訴されたことを報



「通り魔」犯の「正気」

じた。彼の弁護人は「正式な精神鑑定を求めている」と語ったと報じられている(9月30日「朝日」)。9月23日の「週刊新潮」は「人を殺したい」池袋の通り魔は「正気」だった」という表題を掲げ、多くの新聞も「正気」説であった。下関の上部容疑者について、積極的に『正気』説を唱え

るジャーナリズムはないようだが、30日の「朝日」に岩井弘融東洋大名誉教授の話として「……池袋で起きた事件とも共通の要因があるように思う。……こういった犯罪が増加する背景には、社会からの孤立感、疎外感を感じている人が潜在的に増えているといった事情もあるのではないかと述べている。両方とも容疑者が知能の上では高い水準を持っていたことは間違いない。しかし、自分の思うようにならないで苦しんでいる人はいくらでも居る。どちらも発作的に殺人を犯したのではなく、実に冷静で「計画的」に犯行を計画している。特定の個人に対する深い怨恨があったわけでもないのに不特定多数を「殺す」という「殺意」は正常な感覚の持ち主から果たして生まれるであろうか。私は造田博容疑者にしても上部康明容疑者にしても、正常に生きていける可能性はあった。しかし、今の世の中は自信のある人ほど疎外されやすい。これは、学校教育で「生きる力」をつけるとか「いのち」の大切さを教えることだけでは解決しないのではないかと。自分の将来に自信が持てなくなった時に、周りに相談できる親しい友人が存在する環境が必要なのではないか。これは学校教育の外でも追求していく必要があると思う。(池上正道)

- 17日▼文部省は今春の卒業式、入学式での日の丸掲揚率は99%前後に達する一方、君が代斉唱の実施率は83.5~90.5%に留まった(いずれも公立学校)ことを公表。
- 19日▼NECなどのグループは炭素原子でできた直径1ナノほどの筒であるカーボンナノチューブを基板などの表面に接着させる技術を開発。
- 20日▼文部省は大学の自主性を尊重した特例措置を設けることを条件に、国立大学の独立行政法人化を実施する考えを正式に表明した。
- 24日▼東京都品川区教育委員会は区立の小学校を4ブロックに分け、保護者が自由に学校を選べる制度を来春入学の1年生から始める方針を固めた。
- 27日▼神奈川県横須賀市の海上災害防止センター研修所で、杉の皮を使い、海に流れ出た重油を吸い取り環境を浄化する実用公開実験が行われた。
- 28日▼三菱自動車はガソリン1ℓ当たり約30km³走行できる小型乗用車を年内に発売すると発表。ハイブリッド車を除くと燃費効率はガソリン車としては世界トップになる見込み。
- 30日▼米国の大手化学企業モンサントは遺伝子組換え技術を使って、土の中の微生物などで分解される「生分解性プラスチック」をなたねなどの植物に作らせることに成功。
- 30日▼茨城県東海村にある核燃料製造会社JCO東海事業所で、核燃料ウランの核分裂反応が進行する臨界事故が発生。被爆した従業員3人が入院、うち2人は重症という。
- 3日▼広島県呉市の広署は管内の公立小・中学校で開催された運動会で、日の丸掲揚や、君が代斉唱の実施を各教育委員会に問い合わせていた事が分かった。県教組では不当介入と反発。
- 4日▼カナダの燃料電池開発会社バラード・パワー・システムズは燃料電池を使った量産品としては世界初の出力1~5キロワット級の可搬型燃料電池を来年から発売すると発表。
- 7日▼中央教育審議会は大学進学率の増加や少子化に合わせて、大学入試制度を抜本的に改めるよう提言する方針を固めた。センター試験では教科、科目を超えた「総合問題」を新設し論理的思考力などを試すという。
- 8日▼東京都八王子市元八王子町の私立女子高校で1年生の生物の授業中、女生徒が男性教諭を果物ナイフで刺し、駆けつけた高尾署員に逮捕された。遅刻を注意され刺したと供述。
- 9日▼文部省が発表した1998年度の体力・運動能力調査で、子ども達の体力や運動力の低下傾向は止まらず、握力や50m走、ボール投げなどほとんどの種目で10年前の記録を下回っていることが分かった。
- 14日▼東京都教育庁は教員の勤務評価を給与や異動に反映させる人事考課制度導入に向けた中間報告をまとめた。評価は学校ごとに5段階の絶対評価で行い、学習指導力や生活指導力などを見て、これを各教育委員会が相対評価に直して判断材料にするもので、都教組は労使関係を変えるものとして強く反発している。(沼口)

『みみずのカーロ —シェーファー先生の自然の学校—』 今泉みね子著

A 5判 128ページ 1,300円+税 1999年8月刊 合同出版

ドイツ在住の環境ジャーナリスト・環境インストラクターの著者が住む、フルブライト市近隣にある村のメルティンガー小学校の環境教育（ゴミのない学校、ビオトープ保護、自然教育につながる校外活動など）を、子どもだけでなく、教師や親、環境に関心のある市民向けに紹介した本である。

学校のゴミ箱は、おやつを入れてきた袋や牛乳パックであふれていた。そこで先生は「ゴミをゴミ箱に捨てる人は20ペニヒ持つてくること」という。20ペニヒは捨てた缶やパックを作るのにかかる費用だということを聞いて、ゴミを減らす工夫をする。そして学校中で小さなゴミ箱一つにしてしまう。そして町の人にも呼びかけていく。

ある日、先生はみみずのカーロをつれてきた。カーロの家は二枚のガラス板と木枠で出来たうすべつたい箱である。その中には土、砂、落ち葉、コーヒーかす、その他にヨーグルトカップのアルミの切れ端やガラスのかけら、プラスチックのかけらも入れてある。子どもたちは、朝学校に来ると、カーロが前の晩に何をしたか見るのが楽しみになってくる。落ち葉やコーヒーかすは土に変えてしまうの

に……子どもたちは何が良くないゴミかわかってくる。

また、この学校の子どもたちはこれまでに4万5000本以上の木を畑の間や小川の岸に植えた。放課後にミツバチを育てたり、観光ガイドをしたり、ブドウ作りの手伝いもしている。

この小学校の特長は、授業による知識の伝達ではなく、日常生活において子どもの心や情緒に訴えながら、自然とふれさせ、自然のために何かをする機会を与えることによって、子どもたちに環境への接し方を自発的に身につけさせるところにある。この小学校の教育実践はヨーロッパ環境賞など数々の環境賞を受けている。

一読して、これがあるべき環境教育だ、学校というのはこういうことがやれなくてはいけない、と思った。また、ゴミ問題も、リサイクルなどの前にゴミを出さない生活、丸ごと食べる・使い切る生活をしなくてはいけない、そういう姿勢が身に付く授業や取り組みの必要性を感じていたが、この小学校はそれを地域まで拡げていった事を知り、感動した。

全ての人に読んで欲しい本である。

(知)

1999年「技術教室総目次」

凡 例

- (1)本目次の分類事項は、産業教育研究連盟の活動にそくして構成した。(下表参照)
 (2)論文が2以上の分類事項に関する場合には、重複させて記載した。
 (3)発行月を各論文の前に数字で示した。

分類項目一覧

1. 技術・労働・提言

- (1)現状・課題・提言
- (2)能力・発達
- (3)労働と教育
- (4)技能・技術・技術論
- (5)教科の性格・目標・意識・理念
- (6)教科編成論
- (7)家庭科教育論
- (8)女子の技術教育
- (9)教科課程改訂・学習指導要領論
- (10)内容論
- (11)教材・題材論
- (12)方法論・授業論
- (13)教育計画・指導計画
- (14)教科書問題
- (15)選択教科問題
- (16)教師論
- (17)研究・運動・教育研究集会
- (18)教育史・実践史・産教連史・産教連の活動・サークル・学校訪問
- (19)産教連の大会報告
- (20)諸外国の教育・情報
- (21)入試・他教科・進路指導など

2. 問題研究・実践(論文・実践・教材・授業)

- (1)子ども
- (2)集団づくり・教科通信
- (3)男女共学
- (4)評価
- (5)技術史
- (6)環境・公害
- (7)教育条件・施設設備・予算・教師

- (8)安全教育
- (9)工場見学・野外実習など

3. 領域別研究・実践(論文・実践・教材・授業)

- (1)製図
- (2)木材加工
- (3)金属加工
- (4)機械
- (5)電気
- (6)栽培
- (7)情報基礎
- (8)食物・調理
- (9)被服・布加工
- (10)住居
- (11)保育
- (12)家庭生活・家族
- (13)プラスチック・竹・総合実習など

4. 教材・教具解説・図面・製作・利用法

5. 幼・小・高校・大学・障害児教育(遊び・工作・労働・職業教育)

- (1)幼児・幼稚園
- (2)小学校
- (3)中学校
- (4)高等学校
- (5)大学
- (6)企業内教育

6. 連載

7. 科学・技術・産業(解説・情報)

8. その他

- (1)時評・情報・トピック・資料・今月のことば
- (2)声明・決議・要旨
- (3)講演・対談

特 集

1 「自立を学ぶ「家族」の学習 2 この教材で技術の誕生を迫体験 3 そこが知りたい! 私のとっておき教材 4 初めての出会いを楽しく加工・被服 5 新しい教育課程を創造する 6 インターネット時代の技術・家庭科 7 新学習指導要領を地域・社会からとらえる 8 育てて食べて楽しく学ぶ 9 子どもたちと模索する総合学習 10 上手にできなくても満足する教材 11 21世紀の教育改革—真の方向性を探る 12 廃棄物からアプローチする環境教育

1. 技術・労働・家庭科教育

1-(1)現状・課題・提言

2 情報教育のあり方についての提言 佐藤亮一
3-(7) 5 技術・家庭科の新学習指導要領と今後の課題 向山玉雄
1-(9) 5 新学習指導要領が示す「家庭科」の検討 青木香保里
1-(9) 5 21世紀の技術教育を考える 飯田朗 6 インターネット時代の情報教育 鈴木賢治
3-(7) 6 データベースで技術の未来を切り拓く 斉藤春夫 7 新学習指導要領を契機に技術教育の未来を拓く 向山玉雄
1-(9) 10 ものづくり教育を身近なものにしよう 清水宣行 11 地球に根ざした教育が21世紀を拓く 第48次技術教育・家庭科教育全国研究大会はじめの全体会
1-(19)

1-(3)労働と教育

3 先史時代の建築から技術教育を考える 佐野秀高
2-(5) 7 新学習指導要領に見る普通教育としての「職業教育」森下一期 8 生きる力を育てる栽培・加工・調理 真下弘征 9 技術と思考の響き合いを求めて 明楽英世

1-(4)技能・技術・技術論

2 亜麻の歴史を迫体験できる教材研究 日下部信幸
3-(9) 9 陶磁器にみる先人の知恵「埴」と「塑」 鈴木哲也
2-(5)

1-(7)家庭科教育論

7 「情報」を使う主体となる家庭科教育とは 青木香保里 9 総合領域化の実践から「総合的な学習」へ 北野玲子
1-(10) 11 特別講座 食と農をつなぐ学習はなぜ必要か 鶴田敦子
1-(19)

1-(9)教育課程改訂・学習指導要領論

5 技術・家庭科の新学習指導要領と今後の課題 向山玉雄
1-(1) 5 新学習指導要領が示す「家庭科」の検討 青木香保里
1-(1) 7 新学習指導要領を契機に技術教育の未来を拓く 向山玉雄
1-(1) 7 子どもが主体的に学ぶ場づくりを 小沢秀子 7 情報教育・就業体験の可能性は? 村山有慶 7 自然と共生する技術を生み出す教科に 成瀬静 7 大工仕事に夢を託せる社会をつくる 守屋今朝登 11 社会的な対応能力を「総合的な学習」で 「教育課程」分科会
1-(19)

1-(10)内容論

9 総合領域化の実践から「総合的な学習」へ 北野玲子
1-(7)

1-(11)教材・題材論

8、9、10 授業「手打ちうどん」の教材的価値を検討する(1/2/3) 向山玉雄ほか
3-(8) 12 学校でできる生ゴミ堆肥づくり(1) 藤原俊二郎
2-(6) 12 企業の生産を規制して持続的社会を築く ISO14000S 荒木光
2-(6)

1-(13)教育計画・指導計画

2 電気領域のカリキュラムと学習内容 桑原忠司
3-(5)

1-(19)産教連の大会報告

11 地域に根ざした教育が21世紀を拓く 第48次技術教育・家庭科教育全国研究大会はじめの全体会
1-(1) 11 素材を大切にしたものづくりの授業 「ものづくりA」分科会
3-(2)(3)(9) 11 ロボコンの授業・テーブルトップの製作 「ものづくりB」分科会
3-(4)(5) 11 農と食を豊かにつなぐ 「ものづくりC」分科会
3-(6)(8) 11 情報社会の主権者となるために 「情報・ネットワーク」

分科会□3-(7) 11家族・家庭生活を考えていく
糸口「家庭と家庭生活」分科会□3-(12) 11環境
教育は身近な教材から「環境とくらし」分科
会□2-(6) 11社会的な対応能力を「総合的な学
習」で「教育課程」分科会□1-(9) 11総合的な
学習の時間」でなにをすべきか「総合学習」分
科会□1-(19)3-(13) 11特別講座 食と農をつな
ぐ学習はなぜ必要か 鶴田敦子□1-(7)
1-(21)入試・他教科・進路指導など
7高校「情報」と進路指導用インターネット 深
山明彦□3-(7)5-(4)

2. 問題研究・実践(論文・実践・教材・授業)

2-(2)集団づくり・教科通信

4帽子が出来た！ 自分ってすごいなあ 森明子
□3-(9)

2-(5)技術史

2電池の仕組みから電気の利用の歴史をたどる
福田務□3-(5) 2電球から歴史をみる 白銀一
則□3-(5) 3エブロンはエジプトの王の衣服を
飾った 明楽英世□3-(9) 3先史時代の建築か
ら技術教育を考える 佐野秀高□1-(3) 9陶磁
器にみる先人の知恵「埴」と「壟」鈴木哲也□1-
(4)

2-(6)環境・公害

8生産から調理までサツマイモとまるごとつきあ
う環境学習 廣川伸一□3-(6) 11環境教育は身
近な教材から「環境とくらし」分科会□1-(19)
12地域自給をめざす生ゴミ堆肥化事業=レインボ
ープラン(1) 菅野芳秀□8-(3) 12環境ホルモン
に向けて私たちにできることは？ 中野澄江 12
ゴミ問題の痛みは体験しなくてはわからない 畠
山智恵子□5-(4) 12学校でできる生ゴミ堆肥づ
くり(1) 藤原俊六郎□1-(11) 12生ゴミ・酸性雨
問題を実感できる授業 瀬川真也□3-(6) 12食
べ物を巡る命の循環から環境を学ぶ 野田知子□
3-(8) 12企業の生産を規制して持続的社會を築

く ISO14000S 荒木光□1-(11)

2-(9)教育条件・施設設備・予算・教師

6初めての「情報基礎」の授業 清重明佳□3-(7)
6いろいろなアプローチできるコンピュータル
ム 宮園雅広□3-(7)

2-(7)工場見学・野外実習など

9牛の飼育から「いのち」を考える 田村学□3-
(13) 9去年やらなかった子どもが田植えをはじ
めた 鈴木瑞穂□3-(13)5-(4) 9生産体験学習
で科学する喜びを 大川時夫□3-(13) 10体験し
てはじめてわかる森林・林業 佐藤紀世志□3-
(2)

3. 領域別研究・実践(論文・実践・教材・授業)

3-(1)製図

4製図の学習から始める加工 野本勇□3-(2)
10ごまかしきるのも技量のうち！ 井川大介□3-
(2)(3)(5)

3-(2)木材加工

4製図の学習から始める加工 野本勇□3-(1)
4この教材と導入で生徒がのってくる 新村彰英
4楽しいぞ、下駄づくり 足立止 5「かんな
削り」が広がる生徒の表現力 藤木勝 10体験し
てはじめてわかる森林・林業 佐藤紀世志□2-(9)

10ごまかしきるのも技量のうち！ 井川大介□
3-(1)(3)(5) 11素材を大切にしたものづくりの
授業「ものづくりA分科会」□1-(19)3-(3)(9)

3-(3)金属加工

3苦勞するから面白い「メモスタンド」の製作
梶村勝博 3この教材はこれからも続けたい 西
村泰一□3-(4) 3初めて感じた手ごたえのある
授業 佐々木敏治□3-(5) 10ごまかしきるのも
技量のうち！ 井川大介□3-(1)(2)(5) 11素材
を大切にしたものづくりの授業「ものづくり
A」分科会□1-(19)3-(2)(9)

3-(4)機械

2ペビーエレファント号が巨象に変身 渡辺晋一

郎 2 ウインドカーの製作・開発 高橋康宏 5-
(4) 3 この教材はこれからも続けたい 西村泰
一 3-3(3) 5 君が主役だ! はじめての舞台発
表 清重明佳 11 ロボコンの授業・テーブルタ
ップの製作「ものづくりB」 1-19(3)-5 11 生
徒も教師も熱中し成長するアイデアロボコン 2
鈴木泰博

3-(5)電気

2 電池の仕組みから電気の利用の歴史をたどる
福田務 2 2 電球から歴史をみる 白銀一則 2-
-5 2 電気領域のカリキュラムと学習内容 桑
原忠司 1-1(1) 3 初めて感じた手こたえのある
授業 佐々木敏治 3-3(3) 4 電気領域の教材・
教具の開発 谷川清 5 短時間で基本が学べる電
気のおすすめ教材 金子政彦 10 ごまかしきるの
も技量のうち! 井川大介 3-1(1) 11 ロボコン
の授業・テーブルタップの製作「ものづくりB」
1-19(3)-4

3-(6)栽培

8 旬の野菜を作って、楽しく食べよう 大前宣徳
3-8(8) 8 小麦を育てて食べて子どもたちが感
動 亀山俊平 3-8(8) 8 親たちが失った楽しみ
がある「土づくりからの栽培学習」山 8 夏休み
前に食べられる栽培入門「枝豆づくり」山口邦弘
8 地域の食べられる素材で調理する 小貫紀子
3-8(8) 8 生産から調理までサツマイモとまる
ことつきあう環境学習 2-6(3)-8 10 今年から
バケツイネをはじめました 藤木勝 11 農と食を
豊かにつなぐ「ものづくりC」分科会 1-19(3)-
8(8) 12 生ゴミ・酸性雨問題を実感できる授業
瀬川真也 2-6(6)

3-(7)情報基礎

2 情報教育のあり方についての提言 佐藤亮一 1-
1-1(1) 6 インターネット時代の情報教育 鈴木
賢治 1-1(1) 6 インターネット交流でミニトマ
トの3校同じ栽培 金俊二 3-6(7) 6 生徒が
発見した地域の良さをホームページで世界に発信

辻慎一郎 6 「制御と通信の技術」からえがく
インターネットの世界 川俣純 6 初めての「情
報基礎」の授業 清重明佳 2-7(3)-7(7) 6 いろ
いろアプローチできるコンピューターーム 宮園
雅広 2-7(3)-7(7) 7 高校「情報」と進路指導用
インターネット 深山明彦 1-21(5)-4(4) 11 情
報社会の主権者となるために「情報・ネットワ
ーク」分科会 1-19(19)

3-(8)食物・調理

2 西のうどん・東のそばはなぜ 島崎洋子 5-
(4) 3 「保育」でも「調理実習」をしたい 大沼
洋子 3-11(5)-4(4) 3 時間内に生徒が作って食
べるパンづくり実習 島崎洋子 5-4(4) 5 この
家庭科教材で「ものづくり」にこだわりたい 野
田知子 3-9(9) 5 子どもの変容を引き出す家庭
科の力に確信 石井良子 8 旬の野菜を作って、
楽しく食べよう 大前宣徳 3-6(5)-2(2) 8 小麦
を育てて食べて子どもたちが感動 亀山俊平 3-
6(6) 8 夏休み前に食べられる栽培入門「枝豆づ
くり」山口邦弘 3-6(6) 8 地域の食べられる素
材で調理する 小貫紀子 3-6(6) 8 生産から調
理までサツマイモとまることつきあう環境学習
廣川伸一 2-6(3)-6(6) 8、9、10 授業「手打ち
うどん」の教材的価値を検討する(1)(2)(3) 向山玉雄
1-11(11) 10 初めてのでも味わえる魚をさばく醍醐
味 森明子 11 農と食を豊かにつなぐ「ものづく
りC」分科会 1-19(3)-6(6) 12 食べ物を巡る命
の循環を学ぶ 野田知子 2-6(6)

3-(9)被服・布加工

2 亜麻の歴史を追体験できる教材研究 日下部信
幸 1-4(4) 2 リサイクルで帽子を作る 野本恵
美子 3 先生、もっと考えさせて! 中嶋啓子
3 生徒の発想を生かすチョークリレー授業 森
田裕子 3-9(9) 3 エプロンはエジプト王の衣服
を飾った 明菜英世 2-5(5) 4 生徒の体験不足
を補う被服の実験 荒井智子 3-9(9) 4 誰でも
“縫い”をマスターできるティッシュケースづくり

森田裕子☞3-(9) 4 帽子が出来た！ 自分ってすごいなあ 森明子☞2-(2) 5 この家庭科教材で「ものづくり」にこだわりたい 野田知子☞3-(8) 10 教材の魅力は子どもたちが発見する 石井良子 10 障害があってもできるパンダナリユック 佐藤敦子☞5-(3) 11 素材を大切にしたものづくりの授業 「ものづくりA」分科会☞1-(19) 3-(2)(3)

3-(11)保育

3 「保育」でも「調理実習」をしたい 大沼洋子☞3-(8)5-(4) 5 「技術」と「家庭科」の総合を実現した保育の授業 北野玲子

3-(12)家庭生活・家族

1 〈個人と家族〉学習の変遷・動向と問題点 田中弘子☞5-(5) 1 ひとり暮らしはどうすればできる？ 石井良子 1 「家族」～私の家族・生活～ 佐々木忍☞5-(5) 1 「男は外で働き、女は家事」って本当？ 原田優子 1 ジェンダーを考えるきっかけづくり 大沼洋子☞5-(4) 1 文化鍋でごはんを炊こう！ 遠藤ともみ☞5-(2) 1 働く親たちを手伝える子どもめざして 笹本知里☞5-(2) 1 「お手伝い」の意味を調べる 塩崎一恵 1 親になる自分を知る授業 島崎洋子☞5-(4) 1 初めての家族の授業 明楽英世☞5-(4) 4 クイズでGO！ 明楽英世☞5-(4) 5 多様な家族から生き方を学ぶ家族学習 渡部ゆかり 11 家族・家庭生活を考えていく糸口「家族と家庭生活」分科会☞1-(19)

3-(13)プラスチック・竹・総合学習など

9 牛の飼育から「いのち」を考える 田村学☞2-(9) 9 去年やらなかった子どもが田植えをはじめた鈴木瑞穂☞2-(9)5-(4) 9 「人間と生活」をテーマにもつづくりに挑む 佐俣純☞5-(3) 9 全校統一テーマで「総合学習」を 金子政彦☞5-(3) 9 生産体験学習で科学する喜びを 大川時夫☞2-(9)3-(13) 11 「総合的な学習の時間」でなにをなすべきか 「総合学習」分科会☞1-(19)

5. 幼・小・高校・大学・障害児教育(遊び、工作、労働、職業教育)

5-(2)小学校

1 文名鍋でごはんを炊こう！ 遠藤ともみ☞3-(12) 1 働く親たちを手伝える子どもめざして 笹本知里☞3-(12) 8 旬の野菜を作って、楽しく食べよう 大前宣徳☞3-(6)(8)

5-(3)中学校

9 「人間と生活」をテーマにもつづくりに挑む 佐俣純☞3-(13) 9 全校統一テーマで「総合学習」を 金子政彦☞3-(13) 10 障害があってもできるパンダナリユック 佐藤敦子☞3-(9)

5-(4)高校

1 ジェンダーを考えるきっかけづくり 大沼洋子☞3-(12) 1 親になる自分を知る授業 島崎洋子☞3-(12) 1 初めての家族の授業 明楽英世☞3-(12) 2 西のうどん・東のそばはなぜ 島崎洋子☞3-(8) 2 ウインドカーの製作・開発 高橋康宏☞3-(4) 3 「保育」でも「調理実習」をしたい 大沼洋子☞3-(8)(11) 3 時間内に生徒が作って食べるパンづくり実習 島崎洋子☞3-(8) 4 クイズでGO！ 明楽英世☞3-(12) 7 高校「情報」と進路指導用インターネット 深山明彦☞1-(21)3-(7) 9 去年やらなかった子どもが田植えをはじめた 鈴木瑞穂☞2-(9)3-(13) 12 ゴミ問題の痛みは体験しなくてはわからない 畠山智恵子☞2-(6)

5-(5)大学

1 〈個人と家族〉学習の変遷・動向と問題点 田中弘子☞3-(12) 1 「家族」～私の家族・生活～ 佐々木忍☞3-(12)

6. 連載

新先端技術最前線 = 日刊工業新聞社「トリガー」編集部

1 大容量の記憶媒体として期待される蓄光ガラス

2 ガラス食器に透明抗菌 団塊世代向けシルバ
ービーグル 4 紙素材のJCカード 5 氷蓄熱空
調で農作物の保冷 6 軸薬で、トイレの汚れを洗
い流す 7 海底探査の応用が期待される観賞用魚
ロボット 8 人工網膜 LSI を用いた警備用複合セ
ンサー 9 光トポグラフィで脳機能を観察 10 高
木植栽型緑化コンクリート 11 ますます薄型化、
大型化するテレビ 12 乱流シミュレーションソフ
ト

技術の光と影 = 鈴木賢治

1 大河の氾濫と分水工事 2 大河と治水技術 3
環境が問いかけるもの 4 技術視の転換期 5 技
術を市民の手に 6 技術学ともの作りを統一した
技術教育

電気の歴史アラカルト = 藤村哲夫

1 幕末の電信 2 わが国の電信事業の発足 3 発
電機と電動機の誕生 4 電灯の開発 5 電力事業
の発足 6 わが国の電力事業の発足 7 火力発電
から水力発電へ 8 電力利用の拡大 9 わが国の
電力技術の発達 10 戦後の電力復興と大容量水力
発電 11 火力発電の発達 12 原子物理学

機械工学の歴史をたどる = 三輪修三

1 科学と技術と工学と 2 学問としての機械工学
3 古代中国の先進技術 4 古代ギリシャとロー
マの機械技術 5 中国、宋の繁栄と機械技術 6
西欧、中世の産業革命 7 西欧、中世の学術の興
隆 8 中世からルネサンスへの道 9 軍事技術者、
インゲニアトールの出現 10 先端技術コンピナー
ト 鋳山 11 戦国日本の技術革命 12 ガリレオ、
機械学と動力学の誕生

発明十字路 = 森川圭

1 一体成形のワンタッチ絶縁カバー 2 冷凍保存
松茸 3 骨盤安定サポーター 4 皮膚に優しい紫
外線吸収剤 5 安価な酒をおいしくする多孔質ガ
ラス 6 接着剤を使わないガラスフィルター 7
断熱効果が高い金属外壁材 8 へちまの付いた孫
の手 9 ネズミを駆除するシステム 10 ペットボ

トルを簡単につぶせる器具 11 紙洋裁の必需品
12 携帯用ワンタッチ人工呼吸器

授業研究ノート = 野田知子

1 大きな“うんち”と小さな“うんち” 2 イネの栽
培から炊飯まで(1) 3(2) 4(3) 5 わらを利用し
て納豆を作る 6 玄米の栄養とビタミンの発見
7 ごはん食の優位性 8 清涼飲料水を科学する
9 うどんを作る 10 バターをつくる 11 チーズ・
ヨーグルトをつくる 12 卵の変身

私の教科書の利用法

<技術科> = 飯田朗

1 夢中になっておもしろい 2 塗装は楽しい!
5 読むこと・問うこと・考えること 7 生活を豊
かにするために 9 教科書検定制度は変わったか
11 「情報とコンピュータ」を1年生で?

<家庭科> = 青木香保里

1 学習後の感想をどう位置づけるか 2 みんなで
つくる、楽しくつくる 5 総合学習と自主編成
7 「物をつくる活動」の再評価(1) 9(2) 11 技術
と人間の生活

パソコンソフト体験記 = 清重明佳

2 CAIMST95 5 WINQUIZ 6 卓駆★for WIN95
7 ゲームフリーウェアの活用 12 どりこ/WIN
でータイム = ことうたつお

1 ダイオキシン 2 連絡 3 ねこの手 4 説明
5 宝物 6 適量 7 修理代 8 反省 9 無計画
10 ケガの功名 11 バロメーター 12 カビ

食をとりまく環境教育のための教材・教具 = 柏崎
美佐子

8 コンポスの原理実験 9 油の酸化について調
べる 10 発色剤と化学調味料の検出実験 11 廃棄
するもの(たまねぎ)を活用した染色 12 リン酸
イオンと水の汚濁テスト

絵で考える科学・技術史 = 山口歩・三浦基弘

1 カレンダーロール 2 江戸時代の水桶 3 エジ
ソンの発明工場 4 エジソンの蓄音機(フォノグ
ラム) 5 車輪旋盤 6 ホイットワースの自動送り

の装置 7 最初期のシルク工場 8 立削り盤 9 F.di Giorgio の製粉ミル 10 ラジアルホール盤 11 送風用動力 12 スターリングエンジン

工具管理のくふう = 小池一清

7 工具整頓ボックスの自作 8 かなの整頓ボックス 9 かな身のつくりと研ぎかた 10 かなの台の点検・調整とかな身の裏出 11 さしがね・直角・鋼尺の整頓台 12 気配り・目配り・心がけ
産教連研究会報告 = 産教連研究部 金子政彦

2 教育課程改訂後の技術教育・家庭科教育を考える 3 コンピュータ教育での教材を検討する 4 新学習指導要領の問題点は何か(1) 5(2) 6 指導計画作成の観点をどこにおくか 7 環境教育の大切さを考える 8 総合学習にどう取り組むか 9 見直しをもった技術教育・家庭科教育を 10 技術教育・家庭科教育全国研究大会にて 11 全国大会の成果を生かす 12 総合学習をどう取り組むか
文芸・技芸 = 橋本靖雄

1 時計 2 世紀末(1) 3(2) 4 漢字制限 5 レ・ミゼラブル 6 アトリエ・キッチン 7 英語事情 8 鳥(1) 9(2) 10 四つの最後の歌 11 ためいき 12 連関記(1)

教育時評 = 池上正道

1 「学級崩壊」を教課審答申 2 江沢民氏と「交流」論議 3 「暴力行為」生徒と少年法改正論議 4 園児から「学級崩壊」 5 「日の丸・君が代」法制化問題の発端 6 荒川での少年の報復致死事件 7 「子どもが主役」の学校 8 塾と学校の連携とは? 9 新しい中・高一貫校 10 「国旗・国家法」の成立 11 「通り魔事件」造田博の人生 12 「通り魔」犯の「正気」

月報 技術と教育 = 沼口博 1~12

図書紹介 = 永島利明・尾高広昭・野田知子

1 イラスト版 からだのしくみとケアー 子どもとマスターする58のからだの知識 = 牧野幹男監修 2 荒れる中学生をどうするか = 全生研常任委員編 3 Q&A 誰でもできる欠陥住宅の見分け方 =

欠陥住宅を直す会編 4 予算15万優パソコン購入ガイド = 野本響子編 5 キッチン食事学 = 上村景子 6 若野貞雄のワイン逍遥 フランス編 = 若野貞雄 7 シックハウス症候群の脅威 = 井上雅雄

8 現代によみがえるダーウィン = 長谷川眞理子・三中信宏・矢原徹一 9 技術科の授業を創る = 河野義顕・大谷良光・田中喜美編 10 猛毒ダイオキシンから子どもを守る100の知恵 = 宮田秀明監修

11 ものづくりに生きる = 小関智弘 12 みみずのカーロ シューファー先生の自然学校 = 今泉みね子

BOOK = 郷力・本多豊太・白銀一則・石井良子

1 学校の興亡 = 小林一也 2 中小企業新時代 = 中沢孝夫 町工場・スーパーなものづくり = 小関智弘 3 橋の文化誌 = 三浦基弘・岡本義喬 解析教程(上・下) = E・ハイラー・G・ワナー ヘリコプターはおもしろい = 宮田晋也 自分育ての介護日記 = 森川玉江 4 学習の転換 = 河内徳子・渡辺淳他編 キレル子、キレない子 精神科医からのメッセージ = 石田一宏 6 いじめ社会の子どもたち = 鎌田慧 東アフリカの鳥 = 小倉寛太郎 学校Ⅲ = 山田洋次 評伝 工人宮本武之輔の生涯 = 高崎哲郎 8 韓国家庭料理入門 = 金日麗・鄭太賢

9 学校は再生できるか = 尾木直樹 10 英国電気通信事業成立史論 = 佐中忠司 学校を変える 学級を変える = 浅野誠 新「モノづくり」企業が日本を変える = 関満博 11 日本人はなぜ英語ができないか = 鈴木孝夫 12 JIS 漢字字典 = 芝野耕司編
口絵写真

1 真木進 2 高橋満喜子 3 真木進 4 高橋満喜子 5~10 真木進 11 飯田朗 12 真木進

7. 科学・技術・産業・(解説、情報)

7 技術の視座 = 伊藤亘 9 陶磁器にみる先人の知恵と「埴」と「壱」鈴木哲也

7. 科学・技術・産業・(解説、情報)

5 削ることの意味 角政之 7 技術の視座 = 伊藤
亘 10ものづくり基本技術振興基本法

8. その他

8-(1)時評・トピック・資料・今月のことば

資料

10ものづくり基本技術振興基本法

今月のことば

1 教師の言動が生徒に感化を与える = 熊谷稯重
2 人の心も写る印刷 = 小池一清 3 「豊かさ」を
問う態度 = 真下弘征 4 最近の環境問題と「温故
知新」 = 日下部信幸 5 交差点の眺め = 飯田一男
6 それでもわれわれは = 白銀一則 7 女は外、
男は内 = 諏訪義英 8 地域からの発信 = 植村千枝
9 日本企業神話の崩壊 = 沼口博 10 クリーンな

エネルギー = 野本恵美子 11 手放しに喜べない情
報化 = 金子政彦 12 東海村放射能漏れと高校教育
= 平野幸司

8-(2)声明・決議・要望

2 教育課程改訂後の技術教育・家庭科教育を考え
る 4 新学習指導要領の問題点は何か(1) 5 (2)
9 見直しをもった技術教育・家庭科教育を 11 新
学習指導要領の問題点と実践の基本的方向性

8-(3)講演・対談

1 記念講演「子どもの発達と手の技」(3) = 正木健
雄□1-(19) 11 講座 食と農をつなぐ学習はなぜ
必要か = 鶴田敦子□1-(19) 12 地域自給をめざす
生ゴミ堆肥化事業 = レインボープラン(1)菅野秀
秀□2-(6)

特集▼子どもも教師もわくわくする電気・機械学習

- 中学生ロボコンの魅力 尾崎幸裕 ●自転車用発電機を教材とした交流電気の指導 谷川 清
- リンク装置を取り入れたロボットづくり 酒井昌明 ●君の延長コードは安全か 橋本敦雄
- ベビーエレファント号の魅力はこれだ 内糸俊男 ●電気、大好き、あなたは？ 北野玲子

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●小学校5年生の詩を紹介したい。「急な坂道を登って/東京ドームの七倍もある、/第二ゴミ処理場を見下ろした。/山が、/ものすごく広くけずられていた。/ここに、/ぼくの捨てたゴミがくると思うと、/山にあやまりたくなるような、/そんな気持ちになった。」●子どもの感性は、するどい。時には、理屈抜きに本質を見抜く。ゴミを平気で投げ捨てるような子どもたちでも、現実を見れば、今のままでいいとは思わない。しかし、どうしたらいいのかの展望がない。それを共に考える授業が必要だろう。ダイオキシンのについても、化学式を使っただけの説明は難しくても、その危険性については子どもなりに感じている。●大人が真剣になって取り組めば、子どもたちも応えてくれる。環境問題は、今生きている大人にとって問題である以上に、未来に生きる子どもたちにとっては大問題である。それだけに、解決の道があることを教えたい。●ものを作ることは、単に資源を消費する

ことではない。有限な資源を有効に使うことは、自分たちの子孫が幸せに生きるためにも必要である。今月号の特集は、環境教育についての、学校の実践、市民の取り組みなど身近な問題から始まって、地球規模の環境問題についてまで、多彩である。これからの実践に大いに参考になるものと思う。●最後に、小学校1年生の詩も紹介したい。「おかあさんのおなかには、/しわがいっぱいあるよ。/『どうしてあるのかな。』/ってきいたら、/『三にんうんだからだだよ。』/っていったよ。/『おきなおなかのなかには、/なにがはいっているのかな。』/ってきいたら、/『しあわせがいっぱいはいっているんだよ。』/っていったよ。/ぼく、かんどうしたよ。」●子どもたちが健康に成長してほしいと、親が願うのは当然である。大人も、子どもも、幸せをいっぱい味わえる世の中でありたい。教師として、親として、やらなくてはならないことがたくさんあることを強く感じている。 (A・I)

■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振替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(T E L 03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 12月号 No.569 ©

定価720円(本体686円)・送料90円

1999年12月5日発行
 発行者 坂本 尚
 発行所 (社)農山漁村文化協会
 〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1
 電話 編集03-3585-1148 営業03-3585-1141
 F A X 03-3589-1387 振替 00120-3-144478
 編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄
 編集長 飯田 朗
 編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、深山明彦、三浦基弘
 連絡所 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田朗方
 ☎048-294-3557
 印刷所 (株)新協 製本所 根本製本(株)