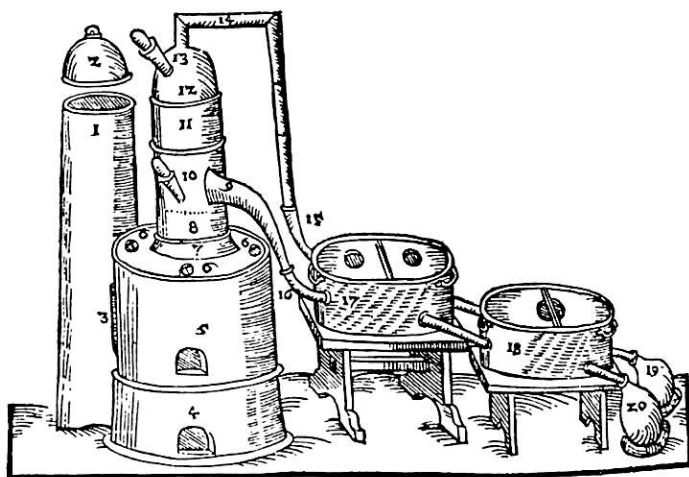




蒸留装置



リバウィウス（1560頃－1616）は、『錬金術』（1597）などを出版し、当時の化学的知識を集成するとともに、近代化学への道を準備した。〔図は、E.Pietsch, A.Kotowski, and F. Rex, 'Die Alchemie des Andreas Libavius (Weinheim, 1964) の "Bildteil", s.62 より。〕



保育所有用論の 展開を

新潟大学

坂本典子

最近の女子学生は、「自分の産んだ子ども、自分の手で育てなきゃ。」とけなげな心意気を示す。今、若い女性の間では、かつての「仕事も子育ても」から

「仕事より子育て」への転換がおきている。

1960年代は婦人の社会参加の増加が盛り上がりがあったが、1980年代後半において、必死な思いで婦人が獲得してきた保育所の統廃合が全国各地で急速に進行している。理由は何か。出生率の低下による定員割れだというのは表面的な理由で、実は国の補助金の大幅削減で保育料が年々高くなっていることと、乳幼児期の母親の愛情不足が非行の原因になるなどというとんでんない世論と、それからくる保育所有害論によって、作りだされた保育所ばなれなのである。

経験のない若い母親の密室育児のほうがどれほど有害か考えてみることである。

子どもは子ども仲間との育ち合いで心身共に強くなり、母親もまた、大人社会での育ち合いがなければ精神的な成長は望めない。

仲間との共同を、意図的に分断しようとする政策が進行しているなかで、親も子ども共同できる場が必要である。その一つが保育所ではないのだろうか。

「自分らが勝手につくった子どもの面倒を、行政に見させるのは虫がよすぎる」と暴言をはいた市長を女性たちの団結で転覆させ、新たに誕生した革新市政のもとで、0歳児保育を実現させた例もある。

子どもを取りまく環境が悪化している。今だからこそ、保育所有用論を大々的に掲げて保育所を守り抜く運動を展開しなければならない。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟編集

■ 1987 / 4月号 目次 ■

■ 特集 ■

新入生諸君！これが
技術教育だ

- | | | |
|----------------------------------|-------|----|
| 新入生へ贈るメッセージ | 澄川宏三 | 4 |
| 技術・家庭科を学習する一年生へ | 藤木 勝 | 7 |
| “生きていくためには、とても大切な
家庭科だよ” | 鈴木せい | 10 |
| 1年生に送る
技術・家庭科は、こんな教科 | 野本恵美子 | 13 |
| 新時代に対応した共学を | 小池一清 | 16 |
| 男女ともに生きるための知識と技術を
3年間で学ばせたいこと | 野田知子 | 22 |
| 「技術する」ことの面白さ | 白銀一則 | 28 |
| 論文
古代ギリシア人と鉄 (上) | 豊田和二 | 46 |
| 家庭科の実践
男女共修 サッカーパンツの製作 | 石井良子 | 56 |
| 木工の実践
木材加工の素材の工夫 | 近藤孝志 | 86 |
| 教材研究
技術科プリント | 廣野義明 | 90 |

連載

科学の散歩道 (10) 船の変わり種 内田貞夫 84

だれでもできる技術学習の方法 (13)
技術科教師の工夫 テーブルタップ 小島 勇 60

私の教科書利用法 (13)
〈技術科〉キャビネット図って新しい図法ですか 平野幸司 64

〈家庭科〉新しい教科書を使って「人と被服」 植村千枝 66

はじめてわかる情報基礎 (1)
デジ丸の冒険 (1) 数をかぞえるの巻 中谷建夫 68

マイコン制御の基礎知識 (1)
マイクロコンピュータの発展と利用 鈴木 哲 72

先端技術最前線 (37) 実用へ今一步電力用太陽電池
日刊工業新聞社「トリガー」編集部 70

絵で見る科学・技術史 (37) 蒸留装置 菊地重秋 口絵

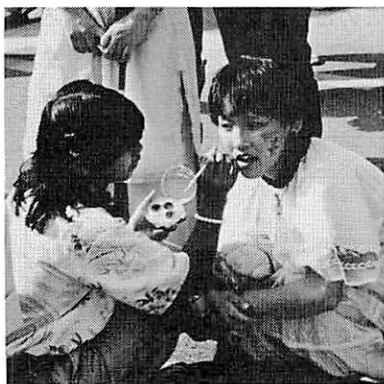
すぐに使える教材・教具 (37) 鍵形キーホルダー 後藤辰夫 94

マンガ技術史 (1) Big the Tech. 道具の発達 (1)
和田章・みみずきめいこ・藤野屋舞 78

グータラ先生と小さな神様たち (1) 白銀一則 54

特別対談

技術の歴史と子どもの「発見」 井野川潔 VS 池上正道 34



■今月のことば

保育所有用論の展開を

- 坂本典子 1
- 教育時評 59
- 月報 技術と教育 92
- 図書紹介 53
- ほん 52
- おしらせ 93
- 口絵写真 柳澤豊司

新入生へ贈るメッセージ

——澄川 宏三——

新入生のみなさん

いよいよ中学校の生活が始まります。今、君達は、『中学校は、どんなところだろう。はたしてうまくやって行けるのだろうか。』と聞いていませんか。1年前、今の中学2年生が入学してきた時、やはり、同じような気持ちを持っていたのです。

中学生になった日

「ぶかぶかだー。」入学式の日、私はおもわず叫んでしまった。もう、何もかもぶかぶかで、気持ちまでぶかぶかになってしまいそうな日だった。

私は、「いってきまーす。」と行って家を出た。

カチン・カチン。正門の前へくると、やっぱり緊張してしまった。

「だめ、緊張しちゃ。」私は、心の中でつぶやいた。でも、そんなことよりクラス発表のその時の不安が、私におそいかかってきた。

「やっぱり、あの人とは離れてしまった。」この短い言葉が胸に突きささるようにおそってきた。でも、負けてはいられない。私は、気持ちの高ぶりを感じた。私は、やっと、中学生になった気がした。 K. Y

中学生になって

中学生になって勉強に力を入れたいと思います。新しく加わる教科、英語。英語は初めてだし、とても難しいそうです。ほかには、算数から変わった数学。これも教科書をみただけでは、わからないことばかりです。

ほかの勉強もペースが速そうなので、遅れないようにしたいと思います。

そして、スポーツにも力を入れたい。

クラブは、たくさんあってどれに入ろうか迷っています。クラブは、小学校と違って、ハードで夕方までやっているから、疲れてしまいそうです。

でも、どんなことでもくじけずにがんばって、中学校生活をぶじにすませたいと思います。 H. Y

どうですか、同じようではありませんか。上の二人の生徒も今は、2年生としての新しい希望、決意を持って生活をしています。

中学校生活を価値あるものに

勉強は？

君達が一番心配している勉強のことは、両親や沢山の大人が『若い時に戻って今一度勉強をしたい。』と言ってることや、君達なりに大切だと考えているので不安に思うのでしょうか。これからは、『何のために勉強をするのか。』を考えながら、基礎の学力を身につけることに、大いに努力してください。

学力を身につけることは、小学校の時に聞いている方法を、毎日しっかりと行っていく以外に特別な方法はありません。『読む。書く。計算する。』と、昔から言われていることや、授業中は、先生の話を聞く。黒板に書かれてあること、大事であると思うことをノートに書く。その日の授業を家庭で復習をする。次の日の授業の準備。予習をする等。これらのことがしっかりとできれば良いのです。わかっている、なかなかしっかりとできないことが多いですね。

生活にリズムを

君達が、しっかりやろうと思いつつも、それができない理由の中には、『食べる物、飲む物に原因がある。』『テレビや電子ゲーム類を中心にした生活に問題がある。』『同級生で、しかも小人数でしか遊べない生活。』『親子、兄弟(姉妹)友達との会話ができないこと。』『自分で起きない。布団などを片付けられないなど毎日の家庭での生活の乱れ。』まだまだあります。これらの一つ一つが、勉強をしっかりとできない生徒に当てはまることばかりです。小学校の6年間、あるいはその前から、良い習慣でないものが身につけてはいませんか。入学を機会に思い当たる悪い習慣を直そう。『急がば回れ。』というように、学力の向上は、勉強の方法、時間とともに、毎日の生活リズム・習慣などを改善することと関係しているのです。さらに大切なのは、生活を改善し学力が向上したといえるようになるには、3カ月以上はかかるのです。わかっていることを継続するのは大変です。だからこそ、『継続は力なり。』言われているのです。

体を使おう

やり抜く力を養っていくうえで、体を使うことを大いにしてほしいと思います。暗記をする力、考える力、知っている力などと、実際に体を動かすこととは関係しながらも違います。たとえば、刃物を使えば切れると知っていても、切るものの材質、切る道具、切る状態で微妙に異なり、やってみなければわからない事がたくさんあります。食べる物と同じように『味』があるのです。

又、遊ぶこと、働くことなどは、自分以外の生徒とすることがたくさんあります。多くの人と全力でぶつかりあいながら、みんなの中で自分を認めてもらうことや、みんなの力で一人ではできないものを実現する、その喜びをともにできるのは、とても楽しいはずで。体育や技術の時間だけでなく、昼休みの時間・掃除の時間・部活動・放課後などで大いに体を動かし、遊び、働いて下さい。

意欲を持って生活をしよう

行事・委員会・学級活動の取組みの中でよく生徒が言う言葉があります。「そんなの関係ねえー。知らねえよ。」「えー、やりたくないよ。面倒臭い。」「俺だけじゃねえーよ。みんなやんないじゃん。」「みんながやれば私もやる。私だけじゃ損だ。」などなど……。面倒臭いからいろいろなことをやらなくて良いのではありません。ある意味で学校に登校することは、その面倒臭いことをやりに行くのです。その面倒なことを、一つ一つ乗り越えて行くことが学習なのです。

見返りやお礼を期待しないで、他人が喜ぶこと・みんなでやること・必要なことをどンドンやりましょう。社会で働くとき、たくさんの喜びを知っている人や、苦勞している人の気持ちを理解できる人、進んで行動を起こす人には、まわりの人からの信用と信頼が集り、より多くの重要な仕事を実現することができるようになります。このように、結局自分にプラスになって返ってくるはずで。

終わりに

少し難しいかも知れませんが、これからの日本の将来のことについてふれます。世界の人々が認めるように、今の日本は物質、文化、情報は豊かで、優れたものがありあまっていると言われてます。豊かな、より良い社会を築きあげようとするのは、だれしもが願うことです。しかし、日本の持つ豊かさが本物であったのかが試されるのは、これからなのです。君達が大人になった頃、今の豊かさの反動が出てくるかもしれません。何かを切捨て、無理強いしてきた『つけ』を支払うのは、おそらく、君達の世代なのでしょう。

そうした中で、人として信頼され、喜びと生きがいをもって、多くの人々と連帯して困難を乗り越えてほしい。 (東京・八王子市立南大沢中学校)

技術・家庭科を学習する一年生へ

—— 藤木 勝 ——

父母の手紙から

「普段は、多くを話しながらない息子が、数日前、テーブルの上にひろげた組ドライバーの説明をはじめた。旋盤を使ったり、タップとダイスでネジを切ったり、正規の加工工程をふんで製作したらしく、誇らしげに説明してくれた。

手にとってみると、手間ひまかけて、何回も同じ作業を繰り返したらしい跡が見受けられた。出来映えもなかなか良い。

息子は、何かをつくるのが好きなようであるが、残念ながら、それらしい完成品を見せられたのはあまりなかった。しかし今回の組ドライバーは、久し振りの“完成品”で、本人の満足感が十分に伝わってきた。作品はすばらしかったがそれ以上に、満足感を味わっていることがうれしかった。

本人は、きっといつまでも机の中に大切にしまっておくことと思う。たまには“達君、ドライバー貸してくれ”と声をかけたい。」(S)

「ドライバーを見て思う。“うまく作ったものだなあ。”と。そういえば持って帰ってきた時「削ってね、穴をあけてね、焼き入れたんだよ」と言っていたのを思い出した。その時、私は「お前にも、そろそろ焼きを入れなければな。」と言った。母親は「家宝にして、孫に見せなくちゃね。」と言っていた。「柄も重いから、かなづち代りにもなるな。」とも言った。

息子も、大きくなったものだとつくづく思った。」(K)

「金色に輝くドライバーを机の上に見つけました。学校で技術の時間に製作したとのこと。思わず手にとってまじまじと見ました。ずっしりとした手ごたえで、(+)も(-)も精巧にできていました。柄の部分も旋盤で削ってやすりでみが

いたとのこと。一本の鉄の棒がカットされ、熱せられ鍛造され、切削され、みがかれ、その結果の作品です。人間の手のすばらしさに感動しました。」(H)

生徒の感想から

「物を作るということが、あまり得意ではなかったので、ドライバー作ると聞いてとても不安だった。けれど、失敗も何回かしたけれど、自分でもびっくりするくらいの、使えるドライバーを作ることができた。(－)は曲がったりして、うまくいかなかったが、(＋)は思ったよりうまくできた。(自分としては)使えるものが作れて本当にうれしい。」

「初めは、一本の鉄の棒を手渡されただけで、こんな物から、本当にマイナスやプラスのドライバーを自分で作れるのかと、とても不安でしたが、徐々に、それらしい形になり、完成した時には、やった、早くいろんな人に見せたい、と思った。途中で骨折して、作業はやりにくかったけれど、できた喜びにくらべれば、そんなことは全然関係ありません。とてもうれしい。」

「金属加工を始めてまもなく、つまらないと思っていたが、やっていくうちになんとなく楽しくなっていき、最後にできあがった時は、スポーツの試合が終了時のような気分になったのがとてもうれしかった。今まではスポーツだけが、そういう感じが味わえると思っていたが、他のことでも何でも最後までやれば、そういう気分になれることがわかったのが収穫だ。」

汗を流して頑張ってみよう

これらは、中学2年生のドライバー製作時の生徒と父母の感想ならびに手紙ですが、いきなり、なぜこんな方法で、皆さんにこの「技術・家庭科」と「学習への基本的な姿勢」を考慮してもらおうとしたのでしょうか。それは、これらの中に、先生達が、父母の方々が、皆さんに期待していることが十分に語られていると思ったからです。それらを簡単に列挙してみれば、①一生懸命努力してほしいこと。②身体ばかりでなく、心も大きく成長してほしいこと。③手のすばらしさ、道具をつくり出す手のすばらしさを解ってほしいこと。④学校での学習は、助け合うことによって、自分だけのものでなく周囲の人達の学習にもなり、お互いを認め合う場面も生まれてくるということ。などに尽きると思います。

ところで、この教科では「物を製作する」ことに、その時間のほとんどが使われます。そして「物を作る」というと、大体の人は喜びます。反対に、数は少な

いけれども「僕は不器用だから嫌いだ」と言う人もいます。本当に器用と不器用が初めからあるのでしょうか。多分、たまたま初めて作ったものが、できなかったために、不器用と思い込み、または人に言われてそう思い込んでしまったのでしょう。学校で先生方が製作題材を考える時、器用と不器用は考慮しません。一番考えるのは「これを製作して、生徒は何を学びとるのか」ということです。先にあげた感想文にもあるように——ただ一本の鉄の棒から使えるドライバーを作る——不安から始まって完成した時の喜び、自分の努力が認められる喜び、自分で自分の努力に納得できる喜び、これらの喜びは他にも分かち与えたい。実に立派なことを学習したと思いませんか。そして時には途中で失敗する。失敗しながらも技能も次第に身体が覚え向上していく。道具の名称や特徴も自然に憶えていく。無理のないこんなすばらしい学習は「ドライバーを店から買ってくる」ことでは得られるものではありません。このように技術・家庭科では、手足、頭を使って物をつくりながら、他の何物にも劣らぬ立派な創造活動もしていくのです。

しっかり手本を観察しよう

皆さんは、習字をやったことがあるでしょう。白い半紙に初めの一筆を入れる時の緊張感と、手本を観察している時のことを思い出してください。気に入った字体になるまで手本に忠実であろうとすることでしょう。技術・家庭科の製作活動においても同様のことがいえます。先生は可能なかぎり、易しく説明し、実物を前に例示してみます。同時に“コツ”も話してくれます。時には大げさに間違った方法を示すこともあります。この時“ああ、そんな事知ってらあ”という気持ちで観ていることと“あ、何か変だ、今度は何をするのかな”という新鮮な気持ちで観るのは、以後の活動に大きな違いがでできます。先生は、全員がしっかりと観察し、理解し、初めは模倣してくれることを望みます。幼児は実によく親の“まね”をしています。初めて行うことに“まね”は恥かしいことではないのです。中学生なら、一生懸命観察し、耳をすませて説明も聞き、やってみたら失敗してしまいました。どこで失敗したのだろうかと考えてみれば、その失敗は少しも恥かしいことでなく成功への鍵となります。

最後に、技術・家庭科は中学にしかありません。他の教科は小・高にもあり、再び勉強することもできますし、塾や家ですることでも可能です。しかし機械や工具の関係で学校でしかできないことの多いのもこの教科の特徴です。内容によっては、一生に一度限りの体験であり、学習であることも多いのです。今、これからしか勉強できないのです。頑張れ一年生！（東京・学芸大学付属大泉中学校）

“生きていくには、とても大切な、 家庭科だよ”

——鈴木 せい——

1. はじめに

中学生活はいかがですか。毎日、楽しいですか。新しいカバン、新しい服、新しい靴と新しいものばかりですね。新しいものを着るときには、なんとなく身がひきしまりますね。昔から人生の節目には新しいものを着て、「よーし、しっかりやろう。」

さて、小学校とはいろんな面で違うことがあると思います。授業時間が長くなること、教科単位で先生が変わること、英語という新しい教科が入ることなどでしょう。先生から見たら、大きな違いは、身体が大きくなることです。3年間で男子などは身長が10cmから20cmも大きくなることがあります。大きくなるには、それだけ栄養がいります。たくましく大きくなるには栄養のバランスがとても大切である。好きなものを好きなだけ食べていると、いつの間にか、成人病にかかってしまいます。強いたくましい大人になれません。この3年間は大人に移行する大切な時でもあります。一度、成人病になってしまいますと、なかなかおりにくいものです。成人病というのは、どういう病気でしょうか。「高血圧・心臓病・がん・ノイローゼ・肝臓・腎臓です。」「そうですね。」そうならないために、たべものについて、深い知識を学びとってほしい。深い知識を学びとるには、①

食べものに興味を持つ。沢山の食べものの種類と食品の成分を理解することが必要です。② 作ることの喜びを学びとる。(調理実習を化学的な立場から理屈にあった面白さで身につける。)この2つのことを、この1年間で学びとれば、必ず、よい結果になることは間違いありません。成人病になるのも大部分がたべものの影響があるのです。別表に1年間の予定をあげます。あなた達が頑張ってくれたら、内容は2倍にも3倍にも、ふくれます。がんばりましょうね。

家庭科 1年(食物Ⅰ) 学習指導年間計画(男・女隔週)

月	単元・教科名	目標・指導事項	おもな指導方法	時数	
4	家庭科の学習 1. 食物の分類	・オリエンテーション	・小学校での学習との関連をみながら、学習内容、学習目標について話し、学習への心構えと関心を高める。	◎	3
		・10の食品群	・36種の食品をあたえ、10の食品群に分類し、食品らしくさせるために色ぬりさせ、興味関心をもたせる。		
5	2. 青少年の食物	・青少年の栄養の特徴	・体に必要な栄養素の種類とその働き		4
		・食品の選択と購入	・生鮮食品の選び方、見分け方、購入の仕方を考えさせる。 (野菜、魚、肉)		
6			・加工食品の表示の見方、利用について考えさせる。 (消費者の役割について)	○	4
		・食品の成分	・卵、牛乳の食品の成分を円グラフであらわさせ、色で分類させる。 〔学校でした実習の食品すべて円グラフにあらわさせる指示〕		
7		・調理の計画	・計量練習(塩、砂糖、小麦粉、水) ・食品の目方の目測練習(穀物、芋、魚、肉、野菜)		2
9			・調理用具、熟源の使い方、正確で安全かつ衛生的な扱い方(都市ガスのあつかい方、まな板、ほうちょう e t c) 調理室の使用法		4
			・汁の塩分の基本を学ばせる。 (からみの計算、例題で計算理解させる) ・卵のかたまる性質		
10		・調理実習〈No1〉 さつま汁、卵焼き	・さつま汁の材料でほうちょうの使い方を習得させる。 ・野菜の性質と切り方を学ぶ ・みその性質とからみについて ・火加減について	○	4
			・調理実習の反省 ・食品(ぶた肉、さといも、にんじん、だいこん、ごぼう、ねぎ、みそ、しょうゆ、さとう、油)の成分を円グラフにあらわす。	○	
11		・健康と栄養	・10の食品群に分類 ・カロリー計算 (No1) ・青少年のエネルギーの必要性 ・体の調子を整えるビタミン、無機質の欠乏症と食品について理解させる。		4
		〈No2〉 ムニエル、ごふきいも、野菜のソテー	・魚、塩、小麦粉の調理上の性質 ・じゃがいも、野菜の扱い方 ・食品の円グラフ(鮭、塩、こしょう、小麦粉、バター、サラダ油、レモン、じゃがいも、パセリ、さやえんどう)にあらわす(宿題)		
12		〈No3〉 カレーライス、フルーツサラダ	・ルーの作り方を習得 肉の加熱による凝固、うまみの流出を防ぐ扱い方。 ・食品の円グラフ(玉ねぎ、にんにく、らっきょう、福神づけ、りんご、みかん、パイナップル、レタス、ヨーグルト)宿題	○	2
		〈No4〉 ショートケーキ	・卵白のあわだつ性質 ・生クリームのかたまる性質 ・小麦粉の性質	◎	
2		〈No5〉 クッキー	・粘土遊びのようにして型を思いのままにできるよろこび。	◎	
3	3. 食生活の課題	まとめ	・食生活のあり方		2

◎興味関心が非常によい。 ○ややよい。 35時間

2. 授業内容

別表の通りで、59年度、60年度と2回もあなた達と同じく男女共学で食物Ⅰを隔週で1年間学習しました。先輩達がとても興味を持ち一生懸命にとりくんだのには◎、ややよいには○、であらわしました。みなさんはどれも◎にしたいですね。食物Ⅰのまとめ、ショートケーキ・クッキーは中学1年生と思えない程上手にできました。中1の男子が家に帰って野球かサッカーに行くのではなく、ある生徒の家に集まって、クッキー作りをしたそうです。そのメンバーのある生徒の姉が驚いて、次ぎの日、報告、「○○君達、集まってクッキー作りしたよ。××君の手がきたなくて、黒いクッキーができたって、ウフフフ……」あなた達には、家で作ってごらんとは言いませんが、なんだか面白いようですよ。型は自由に自分の好きな型を作り、それが焼け、クッキーができるのです。焼き上るときは、とても面白いようですよ。

3. 授業を終えてのねらい・反省

誰れでもできる作業があるため、授業に対する興味と乗りはあったように思う。

①食べものに興味を持つ。これはこの1年間で食品の円グラフを作ることにより、かなり、知識が深まったように思う。OHPで、食品あてクイズをやったりもしてみました。

②作ることの喜びを学びとる。カレーのところでルー作りに力を入れてやったため、固型のインスタントのものしか知らない生徒には、とてもよい興味と関心と作ることの自信を得たように思います。ショートケーキの名前がついているが、天板をうまく利用して作りました。この中で、ふくらませるもののいくつかをあげさせ、卵白で今回をやることを知らせ、各班の班員の力であることを知らせ示範の時教師の腕をじっと見るところなど教師冥利に尽きました。

反省としていくつかあります。その1、栄養素を理解させるのに、特にビタミン、無機質の摂取したかどうかは、はっきり分る。例えば、ビタミン剤を飲んでトイレに行ったら、小水が黄色にかわるというように、分らないものか。私達の身体にはビタミン・無機質がとても必要であることを視覚から学べないものだろうか。その2、折角、男女共学で家庭科を学んでいるのだから、これから、ずっと生きている間じゅう家庭生活があるのだから、家庭生活が大切である人間性をもり込んだ指導も必要でないだろうか。調理実習の班は男女混合で行っているが、いまのところ自然な型として実践している。この2点、これから勉強していかなければと思っています。

(東京・江戸川区立松江第四中学校)

1年生に送る

技術・家庭科は、こんな教科

野本恵美子

家庭科とは

小学校5年生ではじめて習った家庭科の時間には、袋物を作ったり、エプロンを作ったり、ししゅうしたり、サンドイッチやサラダを作る実習を経験して来ています。はじめて使ったミシンや包丁、そして、自分で作ったものを食べたことは、小学校時代の楽しい思い出の一つとして残っています。これからはじまる技術・家庭科は、一体どんな教科なのでしょう。

中学校では、小学校の八教科に英語が加わり、家庭科は、技術・家庭科という新しい教科名にかわります。生徒に手渡された教科書は、技術・家庭科上巻です。なぜ1年生用ではないのでしょうか。それは学習内容が領域ごとに分けられているからです。上下二冊の教科書を使って、これから三年間学習して行くのです。

技術・家庭科は、教室で黒板を使っての授業より、物を作ったり、実際に確かめてみたり、実験・実習など、からだを動かすことが多い授業です。しかし、いつもいつも、物ばかり作っているわけではありません。その物が、どのように作られているのか、それは、どういうしくみなのか、どういう材質でできているのか作るために必要な道具は何か、その道具はどのように使うとうまく使えるのか、など、原理・素材・構成といろいろな学習をします。

家庭科は、家庭のこと、身の回りのことが中心です。高校受験にもない教科です。だからといってばかにしてはいけません。それから家庭科は、女子だけが、勉強する教科でもありません。将来、一人暮らしということもあるから、男子も料理が作れた方がよい。洗たくの仕方を知らないとかまる。という声も聞かれます。確かにそういうこともあるでしょう。しかし、それだけでよいのでしょうか。身の回りのことというのは、人間が生きて行くために大切なことです。食べること、着ること、住むことは、男だから女だからという差なく、だれにとっても必

要なことです。自分の健康に全く無関心な人がいるのでしょうか。自分が口にする、食べ物は、少しでも安全性の高いものをと、願い、選んでいるはずで。食品添加物のことがニュースの一つになることからわかりますね。一昨年の夏でした。毒入りのワインのことが、大きなニュースになり、社会問題になりました。これもみんなが関心を持ったからニュースに取り上げられ、毎日のように報道されたのです。少しでもよい生活ができるように、と健康に注意をはらっているからなのです。

着るもの、衣服はどうでしょうか。着るものは、その多くが、既製服です。つまりすでに出来上がったものが売られていて、みんなは、それを買って着るだけです。着るだけといっても、買う時には、やはりいろいろ考えて買いますね。デザインだけでなく、縫い方や材料のこと、布地の性質についても知らなければなりませんね。一時、はやった化学繊維ですが、最近では天然繊維の服が多く出回っていることでもわかります。人のからだにとってよりよいものを選ぶのです。住宅についても同じことがいえます。使う人の身に立って、間取りや台所の動線、どうしたら使いやすく、暮らしやすいかを考えているのです。家庭科は、作るだけでなく、どう作られているかを学習するといったのは、こういうことなのです。生きて行くために必要な知識をたくわえる。これが、家庭科だと言えます。だから、女だとか、男だとかという、わけへだてはありません。

ものをつくる大切さ

道具を使う技術も、この時間に習います。ミシンの使い方や包丁の使い方などがそうです。ナイフでえんぴつがけずれない子どもが、多いと言われています。りんごの皮のむけない子もいるでしょう。不器用なのでしょうか。それだけではありませんね。包丁やナイフは、危いからと言って小さいうちに使わせてもらえなかった人もいますね。いつもきれいに皮のむかれたりんごしか食べたことのない人もいるでしょう。こういう人は、あまり包丁の使い方がじょうずでない人です。ところが、よく家の手伝いをする人、包丁をよく使う人は、使い方まいへんじょうずです。はじめからじょうずだったかということ、そうではありません。何度も何度も失敗をくり返し、徐々に上達して行くのです。包丁の他にもいろいろな道具があります。まだ使ったことのない道具をはじめて使うのも大人になってからより、子どものうちの方が、より上達が早いと言えます。本や写真で見ただけより実際に使った方が、より早く上達します。そうして考えると、道具を使う経験というのも、とても大切な学習ですね。大人になって包丁の使い方を知らないというのではこまりものです。他人の力をかりるというのではなく、自分で

しっかりと自分の技術として身につけて行くことです。

道具を使う技術と同時に、物を作るこつというのも体験を通して体得できることです。学校で一度スカートを作ったら、だれもが普段着るスカートを縫えるようになるわけではありません。ケーキを作ったらケーキ屋さんのようにおいしいケーキが焼けるようになるわけではありません。しかし、料理書くらいは、読めるようになって、ほしいのです。読めるとは、内容を理解することです。「落しぶたをする」と書かれている時、落しぶたということが、どうすることなのか、わからなければ、その料理は完成できません。また、デザインブックを見ていて、すてきなデザインをみつけた時、高度な技術はなくても、専門知識がなくても出来るものには、挑戦してみようという、気持ちを起こさせる、そうやってほしいのです。内容を理解する力はつけておきましょうということです。一度、作った経験を土台に、次の機会には、一人でやってみようという気を起こす、それが大切なことです。そして、こうした経験が、自分の夢を実現させて行く力となる基礎になるのです。

失敗をおそれてはいけない

難しいことを言っても、やはり家庭科の時間は、何より調理実習が楽しい。作って食べられるから最高に楽しい。ミシンを使うのは好きでないけど、出来上がった時は嬉しい。自分で着るものを作れるなんて嬉しい。お店に売っていないデザインを作ろう。黒板を使って難しい話を聞くより、楽しい、からだを動かしたり、何か作ったりするのは、めんどくさいけれど、何だかよくわからない話よりはまし、という結論になってしまいます。技術・家庭科は、生活を明るく、豊かにするために必要な技術を身につけることが、目標です。物を作ることを通してその原理を知り、くふうする力（創造力）を身につけてこそ、目標が達成されます。生きて行くために必要な生活技術は、男女の区別なく、だれにとっても大切なことです。とかく、受験教科と言われる、英数国理社ばかりが偏重され実技教科が、軽視されがちです。物を作ることを大切に、道具を使いこなせるしなやかな手を持つ人になりましょう。そのためにも、技術・家庭科の時間を大切に、いろいろな経験を通し、より大きな人間になりましょう。

(東京・品川区立荏原第五中学校)

新時代に対応した共学を

——小池 一清——

1. 新時代への動き、技術・家庭科と高校家庭科の男女共学

文部省の教育課程審議会は、女子差別撤廃条約の署名（S.55年）を契機に中学校の技術・家庭科、高校における家庭科を男女共学とする方向を打ち出してきた。男女共学問題については、女子差別撤廃条約とは全く関係のないS.30年代から、わたくしたち産教連は主張し、研究・実践をすすめてきた経過がある。それが上記国際条約とのかかわりで、文部省も教育上の女子差別を改めなければならない状況に追い込まれてきたのである。

現行の技術・家庭科は技術系列が、木材加工、金属加工、機械、電気、栽培、家庭系列が、食物、被服、住居、保育で合計9領域が設定されている。相互乗り入れについては男子は家庭系列から、女子は技術系列からそれぞれ1領域以上学ぶことになっている。

これに対し現在、教課審が検討し、打ち出している方向は、現行の6領域に「家庭生活」「情報基礎」を加えて11領域とする案である。この内、木材加工、電気、食物、家庭生活の4領域は、男女とも必修とし、3年間で合計7領域以上を学ばせる案が「中間まとめ」で提起された。

女子必修、男子選択となっている高校の家庭科は、男女とも必修に改訂される。現行の「家庭一般」のほかに、電気など家庭科生活の技術的な面に内容の重点をおく「生活技術」、調理・被服製作、室内装飾など、家庭科生活の特定分野に重点をおく「生活一般」の2教科を新設し、それら3つの中から1教科を履修させる方向が教課審で検討されている。単位は、いずれも4単位。ただし、「生活一般」の場合は、半分の2単位を「技術一般」「情報処理」などの科目、あるいは「体育」で代替することもできるものとされている。「家庭一般」「生活技術」「生活一般」の3つの科目については、「男子向き、女子向き」ということは考えていない。ど

の科目をおくかは、それぞれの学校の判断にゆだねられる。その場合女子差別撤廃条約との関係もあって、女子は「家庭科一般」、男子は「生活技術」というように、学校が男女の性別で科目を指定して履修させることは許されないものとなる。

教課審は、S.62年12月までに最終答申をまとめる予定になっている。文部省はそれを待って学習指導要領の改訂にとりかかるのでは、時間的に遅れることからすでにS.61年9月に新学習指導要領作成の協力者会議を発足させている。これは教科審答申後の新学習指導要領作成のスピードアップを図るためである。S.63年9月には、小中学校の学習指導要領を告示し、S.64年4月からは移行措置に入れるように作業の取り組みを予定している。

(学習指導要領作成協力者会議は、学者、教員、指導主事等10数人で構成されている。)

2. 小・中・高一貫の普通教育としての技術教育、 家庭科教育の内容研究

現在すすめられている教課審の取り組みは、幼稚園から高校までを通した教育課程の改訂作業として注目されている。わたくしたち産教連では、以前より小・中・高一貫の技術教育を主張し研究をすすめてきた。教課審の取り組み状況からわたくしたちの願う小・中・高一貫の技術教育とはほど遠いものであるが、高校をみると、電気など家庭生活の技術面に重点をおくといわれる「生活技術」は女子にもまともな技術教育を主張してきた面からすれば、今後その内容検討が必要であるが、改善の方向としては一定の評価をしたい。

問題は、教育内容がどのように検討されるかである。子ども・青年の発達と社会の変化をどうとらえ、どの時期に、何をどう学ばせることが必要かの研究が実践的に深められなければならない。また、小・中・高一貫の普通教育としての技術教育、家庭科教育の実践研究は、今後は男女が共に学ぶ共学面の内容に一層重点をおくことが重要になっている。

3. 技術・家庭科、共学の本格的ひろまり

現行の学習指導要領(S.52年版)で、「男女相互の理解と協力を図る」観点から、男子には技術系列の領域のほか家庭科系列の領域も履修させ、女子には家庭科系列の領域のほか技術系列の領域も履修させることを打ち出して来た。そしてこれを受けて、文部省「中学校指導書技術・家庭編」では、「この場合、男女の相互理解と協力を図るために選択して履修させる領域の指導を、男女共学の学習形態で実施するか、男女別学の学習形態で実施するかについては、各学校の教員組

織や施設・設備との関係があり、またどんな領域をどの学年で履修させるかによっても違いがあるので、一律に定めることは困難である。各学校の実情に即してその学習形態を適切に定める必要がある。」と指導に関する解説をおこなった。産教連で共学実践をすすめてきた人たちからすれば、こうした文部省の指導は、ようやく自分たちの20年以上にわたる共学の運動と研究が認められる時代がやってきたという感をもつようになった。

こうした変化と共にもう1つの大きな進展は、教科書にもあらわれた。教科書はそれ以前、「男子向き」「女子向き」にそれぞれ独立して製本されていたものが、男女の別のないものになった。まったく同一内容のものが男女に渡されるようになった。それまで学年別に1冊ずつ発行されたものが上下の2冊になり、本のサイズは大判になった。こうした変化はS.52年版の学習指導要領からである。

このような状況になってから、産教連の会員だけでなく、全国すべての学校で男女共学の技術・家庭科が語られ研究され、実践が広まる新時代がはじまった。

4. 共学実践の計画例

〈共学実践の年間指導計画 例〉

学 期		1 学 期				2 学 期				3 学 期			計
月		4	5	6	7	9	10	11	12	1	2	3	35 週
1 年	共学	木材加工1(23H) 食物1(23H)				食物1(23H) 木材加工1(23H)				(なし)			46時間
	別 学	(なし)				(なし)				金属加工1(24H)			24時間
	学	(なし)				(なし)				被服1(24H)			24時間
2 年	共学	金属加工2(23H) 食物2(23H)				食物2(23H) 金属加工2(23H)				(なし)			46時間
	別 学	(なし)				(なし)				機 械 1(24H)			24時間
	学	(なし)				(なし)				被服2(24H)			24時間
3 年	共学	電 気 1 (17H)				保 育 (18H)							35時間
	別 学	機 械 2 (34H)				電 気 2 (36H)							70時間
	学	被 服 3 (34H)				食 物 3 (36H)							70時間

前頁に示す表は、わたくしの学校でS.61年度実施した年間指導計画の例である。

1～3年にそれぞれ共学の学習を取り入れている。1年では、木材加工1と食物を、2年では、金属加工2と食物2を、3年では、電気1と保育を取り上げた。

共学の学習形式は、1年を例にとれば、木材加工1を技術の先生が、食物1は家庭科の先生が担当した。生徒の方は、1学期5クラス中、A、Bの2クラスが木材加工を学習し、C、D、Eの3クラスは、食物1を学習した。1学期末から2学期にかけては学習内容が逆になり、A、Bクラスが食物1を学習し、C、D、Eクラスは木材加工を学ぶようにした。2学期から3学期にかけては、男女別学にし、男子は金属加工1、女子は被服1をそれぞれ学習するようにした。

2年生は、金属加工2と食物2を共学で扱った。3年生では、電気1と保育をそれぞれ家庭科の先生の担当で指導をおこなった。それはご自身が3年の学年所属であったことから、電気1もぜひ私が頑張りたいという強い希望があって共学指導を週1時間、年間を通して指導願うことになった。技術分野の共学担当は、はじめてであったが大変熱心に教材研究をおこない、指導に取り組んでいた。ご自身もやって本当によかったと評価されている。

5. 共学実践は、技術・家庭科、発展のキーポイント

本校の上記年間指導計画は、年度によって他の領域、たとえば、保育がなく、住居を実施したり、機械1と機械2の合体的内容を扱うなど、今までいろいろな取り組みを実践してきた。その理由は、次のような要因によって年度による手直しや工夫が必要になるからである。たとえば、年度によって学校全体の学級数が変わったり、家庭科の先生の出産、育児休暇などにより、技術・家庭科の教師の人数変化や時間講師の先生に来ていただくなど、指導者側の人的構成が変化してしまうことがおこる。その年の指導者の男女別や人数による変化の現実をふまえて、共学の実践をどう計画するかを検討が必要になる。指導者の構成が変われば共学の指導領域や指導内容の手直しが求められることになる。それはできるだけ指導担当者が自信をもって指導に当たれる領域を実践できるようにした方が、学ぶ生徒、指導を受け持つ教師の相方にとって良い結果を生むことができることになるからである。本来は、そうしたことで指導の領域や内容が異なることは望ましいことではないが、教師の側での共学実践に経験の少ない全国的状況下では、こうしたことはやむを得ないことである。現時点で、一般的に言えることは、技術と家庭の両方の教師の話し合いで実践しやすい領域から共学を展開するのが望ましい。この方式の積み上げで指導内容や指導方法などの面で年々力量と実績を高めておられる先生方が産教連の会員の中には大変増えている。

共学実践でまず問題になるのは、どの領域を取り上げるかである。現在までの全国的傾向は、第1学年で、木材加工1と食物1を扱っているのが最も多いタイプである。これは1領域ずつの相互乗り入れである。この1領域ずつの共学実践は、現行学習指導要領の関係からほとんどの学校が実施しているようである。わたくしたちが望むのは、1～3年までの3学年とも共学を取り入れることである。3年間を通して完全共学は将来の姿として、少なくとも1年から3年までの学年でも共学を実施できるよう校内で教師間の相互理解を深めるよう努力したい。

それは現在検討中の教課審の中間まとめからみて、男女共学は現行より一段と前進の方向に次期学習要領は改訂されることが間違いないといえるからである。前の部分でもふれたように、教課審の中間まとめ（昨年9月）では、領域について「原則として7領域以上を履修させるものとする。その場合、生徒を取り巻く生活環境や家庭の機能の変化等に対応するため、木材加工、電気、食物及び家庭生活の4領域については、全ての生徒に履修させるものとする。」と案が示されている。このことは、もうおわかりのようにこの4領域をぜひすべての生徒、つまり男女に学ばせたいとする案である。この案は、次期学習指導要領改訂に取り入れられ、共学領域の拡大がはかれることは間違いないものと予想される。

これはわたくしたち産教連がかねてより主張し、運動、研究を続けて来た方向に改善されていくものと期待している。こうした動きが見えている現在、わたくしたちは、おそろおそろ1領域ずつの相互乗り入れによる共学にとどまてはられない。将来への大きな展望をもって、1年から3年までのいずれの学年にも共学を取り入れた指導を計画し、教育内容と教育方法の研究を深めることが今後一層重要なものとなる。共学は今後の技術・家庭科が男女による性差をのりこえ、人間教育として男女の別なく学ぶたしかな内容をもった教科に発展するために欠かせないものである。

6. 共学の推進と学習内容の再検討

男女共学の実践にあたっては、学習内容の再検討がどうしても必要である。日々進展のテンポの速い今日の科学、技術をみると、その新しさに目をうばわれるだけでなく、どのような知識、どのような行動力や判断力、どのような技術的能力を育てることがその基本において大切かの検討が必要である。わたくしたち産教連では、そうした観点をもとに多くの仲間によって、多様な研究がおこなわれ、それに適した教材の検討も続けられてきた。

たとえば、「なぜのこぎりで木が切れるのか」「なぜきりで穴があくのか」など道具を科学的に理解したり、追求したりすることのできる能力形成を大切に

いる。のこぎりでなぜ木が切れるかは、代表的な1つの表現である。代表的、基本的道具については、なぜそのような形に作られているか、その道具の機能を最も効果的に発揮させるには、どのような扱い方をするのがよいかなどをきちんとつかみ取らせる指導が大切である。そのように訓練されると、はじめて手にする道具であっても、いくつかの観点から観察し、それらを総合して、その道具がいかに工夫されて作られているか、どのように扱うのが正しい使い方かなどが自分で予測できる能力が形成される。たとえば、金工用の荒目やすりを各人に渡しルーペで拡大させて刃を観察させると、なぜ押すとき力を入れて使うのが良いのかの理由を子どもたちはちゃんと発見してくれる。

学校では限られた時間の中で、どのような方法で、他に転移の期待ができる知識や基本的、科学的追究能力や技術的領域行動能力を育てるかが問題にされなければならない。このような点から問題にしながらかつておこなわれていたそれぞれの領域の指導内容や教材、教具を再検討して、より価値のたかい学習内容を創意的に再編成する努力がなければ、形だけの共学で終わってしまう恐れがある。

「質が高く、良くわかる楽しい授業」の追究。これも産教連が研究活動や全国大会で仲間呼びかけた研究観念の代表的なものの1つである。この観点から生まれた教材例として典型的なものの例は、「手打ちうどん」である。これは単なる調理学習でなく、食品材料の代表的なものである小麦粉の理解と、その材料の持つ性質を生かした手作り食品加工への挑戦という点でまさに「質が高く、よくわかる楽しい授業」の展開ができる教材例である。あるいは、「手作り豆腐」なども同じような観点から生まれた教材である。

「手と頭の結合によって基礎、基本を学ばせる授業展開の工夫」としては、綿から糸つむぎ、糸から布への発展など、手をはたらかせ、織り器で布を構成してみることによって、糸や布の基本を効果的に学ばせる方法や、杉の丸太をのこぎりでひいて板を実験的に作り、材料認識を深めさせる授業展開の工夫などがある。

いずれにしても、今後の男女共学の実践をよりたしかな教育実践に高めなければならない。そのためには、従来の学習指導要領の内容や教科書内容は、さまざまな面から再検討されなければならない。それは男女が同じ内容を一緒に学習し合っているという形だけの共学でなく、男女が共に国民的一般教養として学ぶにふさわしい学習内容を創意的に生み出すことが必要だからである。

(東京・八王子市立浅川中学校)

男女ともに生きるための知識と技術を

3年間で学ばせたいこと

野田 知子

1. 試行錯誤の日々

食物分野の男女共学を、1、2年生ではじめてから7年たちます。食物の学習内容については、これでいける、というものができてきました。61年度、被服分野での共学を試みました。被服材料の学習のあとにショートパンツの製作です。どうかできました。現代の衣生活を考えると、はたして被服製作にこんなに時間をとってまで必要なのだろうかという疑問がわくのです。共学でやるのなら、むしろ、被服整理や洗剤の問題などを学んだ方がよいのではないかと。

保育は3年女子だけでやりました。その反応を見るにつけ、男子生徒の意識と現実を考えると、男子にも、人間の生命や性、人間がいかにして育つか、について学ばせる必要があると思いました。そこで技術科教師と相談の上、映画『生命創造』とNHK TV『赤ちゃん——0歳児からのメッセージ』（ビデオ）を見せました。その結果、次年度からは、保育も男女共学でやろうと考えています。

このように日々試行錯誤です。ですから、「これでよい」という3年間の学習指導計画はできていないのが現状です。試行錯誤の中で、学校の設備、教員側の条件、子どもたちの状況によって、少しずつでも良いものにしたいと考えています。次に示す指導計画は、現在、三鷹一中でおこなっている内容をもとに、改善すべき点を現実をふまえたうえで検討しなおしたものです。

2. 3年間の学習指導計画

3年間の計画は表1のとおりです。男女共学でおこなう領域をふやすと、各領域での時間数が不足してきます。そこで例えば被服1と2を統合して、教材を精選するなどの工夫が必要です。次に示す食物1は1年生35時間、食物2は2年生24時間でおこなったものです。次年度はこれを統合して35時間でやらなくてははい

学年	区分	月		4		5		6		7		9		10		11		12		1		2		3											
		週	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
一 年	共学 (2時間)	A・C E・G	木 材 加 工 1										被 服 1、2																						
		B・D F・H	被 服 1、2										木 材 加 工 1																						
二 年	共学 (2時間)	A・C E・G	電 気 1 金 属 加 工										食 物 1、2																						
		B・D F・H	食 物 1、2										電 気 1 金 属 加 工																						
三 年	別学 (2時間)	男	機 械 1、2										電 気 2																						
		女	被 服 3										食 物 3																						
	(共 1時間学)	A・C E・G・I	栽 培					保 育					(男子) 電気 2																						
		B・D F・H・J	保 育					栽 培					(女子) 食物 3																						

けないのですが、まだ結論はでていません。

3. 家庭科領域の学習指導内容

食物

教科書にあるような「かんたんな日常食の調査」「青少年向けの献立と調理」といった献立作成方式の学習方法はとっていません。

人間は、生きるために食物を採取し、調理し、又は保存できるように加工してきました。昔、各家庭で作っていた加工食品は、今は、ほとんど消費者の目に見えない工場で作られ、自分で食べている食品が、いったい何を原料としているかも知らないということが多くなりました。よりよい食生活をするには、食品のくみあわせができる献立作成も必要でしょう。でも、そのためには、個々の食品をより良く知ったうえでなくてははいけません。又、食品を調理・加工する技術は、人間が長いあいだ作りあげた叡知です。個々の食品について学ぶ場合も、「人間はいかにして生きるために食べてきたのか」を骨子にして授業をしています。

〈食物1〉

- 人間と食物 (1) 野草から栽培植物へ (実習) 野草の利用「よもぎもち」
(2) 人間と食物 (食物連鎖)
- 栄養学のはたらき、食品群の栄養的特質
- 調理の計画と準備、道具

(実習) りんごの皮むき (包丁の種類と使い方、計量のしかた、廃棄率などについて学ぶ)

4. 植物性食品の性質と調理加工

- (1) 粉
 - ①小麦粉・(実習) うどんを作る (強力粉と薄力粉で作りを比較)
 - ・(実験) グルテンの検出、焼ふを作る
 - ・食糧としての小麦粉、小麦粉の性質と種類
 - ②その他の粉 (実習) 白玉粉でおだんごを作る
- (2) 大豆
 - ①(実習) きなこを作る
 - ②(実習) とうふを作る。みそ汁を作る。
 - ③(実習) みそを作る。
 - ④ 大豆の栄養と加工品
- (3) 米
 - ①もみ米からもみをとる。玄米をつく。
 - ②(実習) 米を炊く (ピーカーで炊いて炊飯の原理を学ぶ)
 - ③(実習) 甘酒を作る (でんぷんが糖化する)
 - ④ 稲から米へ、米の性質
- (4) さとう
 - ①(実験) カラメル化現象。べっこうあめ(キャラメル)づくり
 - ②さとうきび、さとう大根からさとうへ、さとうの栄養と性質
 - ③さとうのとおりすぎの害「清涼飲料水をみなおそう」
 - (実験) 自分の好みの濃さに作ったカルピスの糖度を糖度計ではかり、コップ1杯のさとうの量を知る。
- (5) 野菜
 - ①(実習) 干し柿づくり、果物の保存と加工
- 果物
 - ②(実習) サラダ、やさしいためを作る。

〈食物2〉

1. 動物性食品の性質と調理、加工

- (1) 魚
 - ①(実習) サバを三枚におろし、ムニエルと船場汁を作る。
 - ②(実習) いわしのミリン干し、塩干し
 - ③ 魚の加工、栄養と性質
- (2) 卵
 - ①(実習) マヨネーズ(乳化性)、マッシュマロ(起泡性)を作る。
 - ②(実習) プリン(熱凝固性)を作る。
 - ③ 卵の栄養と性質
- (3) 牛乳
 - ①(実習) バターをつくる。
 - ②(実習) カッティジチーズ、ヨーグルトを作る。
 - ③ 乳利用の歴史、牛乳の栄養と性質、加工品
- (4) 肉
 - ①(実習) ハムを作る

② (実習) ハンバーグを作る。

③ 肉の栄養と性質、肉の加工

2. 食品添加物と食品公害

〈食物3〉 食生活の問題点とあり方を学ぶ

1. 自分たちで食べたい食事の献立作成、実習の後、栄養計算をしてバランスシートを作り、食べたい食事の問題点を考える。
2. 食生活のあり方について学ぶ (脂肪のとりすぎ、カルシウム不足のおこす問題点と、改善のしかた)
3. バランスのとれた献立による調理実習

被服

教科書は被服製作が中心となっています。しかし、縫うということは、被服を作るうえで最後の段階です。その前の段階に、繊維植物を栽培し、又は動物を飼育し、繊維をとりだし、糸にし、布を作る、という長い作業があるのです。その技術は、ある時は、産業革命や技術革新の推進役をはたしてきたのです。布を作ること、それは人間の知恵の結晶です。この被服材料についての学習をぬぎにしては被服学習をすすめることはできないと思います。

被服製作については、市販の型紙を切って縫うだけではなく、人間のからだの構造と動きを考えさせ、型紙をつくることから始めるべきだと思います。時間の関係上、市販の型紙を使う場合も、からだの構造と型紙の関係について十分学ばせる必要があります。又、「作業着」「日常着」「休養着」というとらえ方ではなく、「上衣」「下衣」の特徴をよく学べるものを教材とすべきです。

服装史の学習も、衣服の役割、発展、社会の動きと服装の関係などを知ることにより、正しい衣生活をする上で重要だと思いますが、私自身の実践がないので、1月号の高橋章子さんの実践を参考にして下さい。なお、あえて「被服1、2、3」という記述のしかたはしませんでした。共学にする場合は下記の内容を全部やることは時間的に無理がありますので、さらに精選の必要があると思います。

〈被服材料〉

1. 布は何からできているか。綿布をほぐして考えさせる。
2. 繊維
 - ① 綿花から糸を作る。まゆから長繊維をとりだす。
 - ② 繊維の種類と性質。繊維を燃焼させ、原料、性質を知る。
3. 糸
 - ① 糸の作り方と種類
 - ② 混紡とその性質
4. 布
 - ① 布を織る方法とその技術の発達の歴史
 - ② 傾斜機を作り、布を織る (マフラーの製作)

③ 布の性質、織り方の種類とその性質

〈被服整理〉

1. せんたく用剤
 - ① 種類 自分の家の洗剤調べ
 - ② せっけんの発見と歴史
 - ③ 合成洗剤の歴史
2. 洗剤の働き 実験により、浸透力、分散力、乳化力、再汚染防止力、よごれのとれるしくみを学ぶ
3. 合成洗剤の問題
 - ① A B S、L A Sの毒性 せっけん液と合成洗剤液による発芽実験
 - ② 環境汚染 映画『合成洗剤は安全か』を見せ考える。
4. 繊維の種類、性質と洗たく
 - ① 吸水性、対アルカリ性 純繊維を使つての実験
 - ② 繊維の性質と使用洗剤
 - ③ 品質表示と取扱い表示
 - ④ せんたくのしかた 特に毛の縮じゅう性について
5. せっけんを作る

〈被服製作（下衣）〉

共学でおこなう場合はショートパンツがよい。又、からだの構造や動きを知るうえでスカートより良いと思います。

1. からだの構造と動きを観察する。
2. からだにあわせて型紙を作る
3. 型紙を展開し、名称、ぬいしろの必要量、ぬいあわせるところを考える。
4. 材料と必要量を知る。
5. 製作

〈被服製作（上衣）〉

下衣でショートパンツを製作した場合は、上衣はベスト、又はスモックが教材として考えられます。又、パジャマの上衣とズボン、という組み合わせでもよいでしょう。上衣の場合も、下衣で述べたような、からだにあわせて型紙から作る方がよいと思います。それができない場合は、ボディーに布をまきつけ、ピンでボディーにあわせてから展開するなどして、からだの構造と型紙の関係を学んでから製作に入るべきだと思います。

保育

「あんな映画をはじめてみました。赤ちゃんがお母さんのお腹の中にいるとき

は、とても人間になるとは思わなかったけど、だんだん日がたつにつれて人間の形になっていくのが不思議でした。僕もああやって生まれてたんだなあと感動しました。赤ちゃんの生命力はすごいと思った。」「この映画は、これから将来結婚し子どもをつくるうえで大きな影響を与えたと思う。本当の愛というものを少しはわかったような気がする。」これは保育学習で『生命創造』と『赤ちゃん——0歳児からのメッセージ』を見た男子生徒の感想です。やっぱり共学でおこなうべきことです。その内容は、人間はいかにして生まれ、どのように発達していくのか、育つうえで何が大切なのか、などを中心に学ばせるべきだと思います。教科書にあるような「何歳で何ができ……」とか幼児食づくり、おもちゃ製作などは中学生にとって必要とは思われません。

保育学習は中学三年間の中で男女ともに行なうべきですが、家庭科でなくとも良いと思います。学活や道徳でやった方がよいと思います。でも、それができていない時点では、保育領域のある家庭科でやった方がよいだろうと考えています。

1. こどもの歴史

(1) 昔の子ども 社会にとって1人の人間が誕生することの意味を、昔の嬰兒殺しの話などをもとに考える(小説『桑の子』水上勉著)

(2) 児童労働の歴史

(3) 現代の子どもと児童憲章

2. 子どもが生まれるまで 映画『生命創造』を見せ、1人の生命の誕生する過程を知り、生命の尊さを学ばせる。

3. 乳幼児のからだと心の発達

(1) 乳幼児 NHKTV『赤ちゃん——0歳児からのメッセージ』(ビデオ)を見せ、赤ちゃんの生命力、能力について知る。

(2) “ヒト” から“人間”へ 狼に育てられた少女の話をもとに、人間は人めて人間になることを学ぶ。

(3) 幼児期 映画『さくらんぼ坊や』(No.2—1歳、No.3—3歳、No.5—5歳)『こっち向いてよママ』を見て、子どもの発達の特徴と保育するうえで大切なことを班討議をしながらまとめる。

4. 保育と環境

(1) 社会の役割 児童福祉法などをもとに、社会の宝としての子どものと、社会の役割について学ぶ。

(2) 家庭の環境 環境をよくすることはなぜ大切なのかを学ぶ。

5. 中学生の性について “母子衛生研究会編『青春——中学生の心とからだ』をもとに中学生としての心がまえを学ぶ。(東京・三鷹市立第一中学校)

読めば元気になる

「技術する」ことの面白さ

——白銀 一則——

まずやってみる

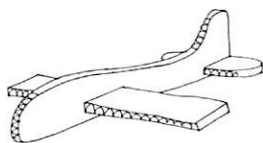
やあ、まあ椅子に坐りたまえ。ここが技術科準備室だ。

「わぁーいろんなものあるね。トイレットペーパーまであるッ～・・・」

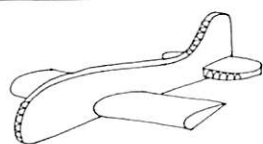
授業中、急にウンチしたくある子もいてね。メガネのビスがゆるんだといって来る子もいるよ。まるで方屋ようずやだね、ここは。



技術科準備室



図A



図B

「そんで先生、技術って、何すんの？」

・・・作るの。

「工作みたいなもの？」

まあ、そういうことだ。見てごらん、道具だらけだろ？

「ハサミもあるッー。これ何に使うの？」

紙を切るためさ。じつはね、驚くな、3年生が去年紙飛行機つくったんだぞ。それで。

「えッ、紙飛行機？」

こらこら、笑っちゃいかん。よろしい、いまから紙飛行機をつくってみるか？よし、そこにあるダンボールの空箱でつくってみてごらん。

「簡単だよ。ぼくつくったことあるもん」

(といて、真新しいダブダブの制服に身をまとった新入生、ハサミとカッターナイフとセロテープでたちまち巨大な“ダンボール飛行機”をつくりあげる。—図A—)

飛ばしてみな。

(ところが、かれの手から離れるや、墜落。何度やっても同じです。)

ちょっと貸してみて。

(といて先生はその子の飛行機を手に取り、図Bのように主翼の前縁をセロテープで押しつぶして丸くする。)

さあ、今度はどうかな？やってみてごらん。

(新入生、いくぶん不服そうな顔で、エイと放つ。)

「あッ！飛んだ・・・」

(2秒ほどだったでしょうか、思わずあの「ラドン」が飛翔したかのような幻覚。)

「ねえねえ、どうして？どうしてなの？」

よしよし、いまのカラクリはね・・・その秘密は校庭で見つかるかもしれない・・・。

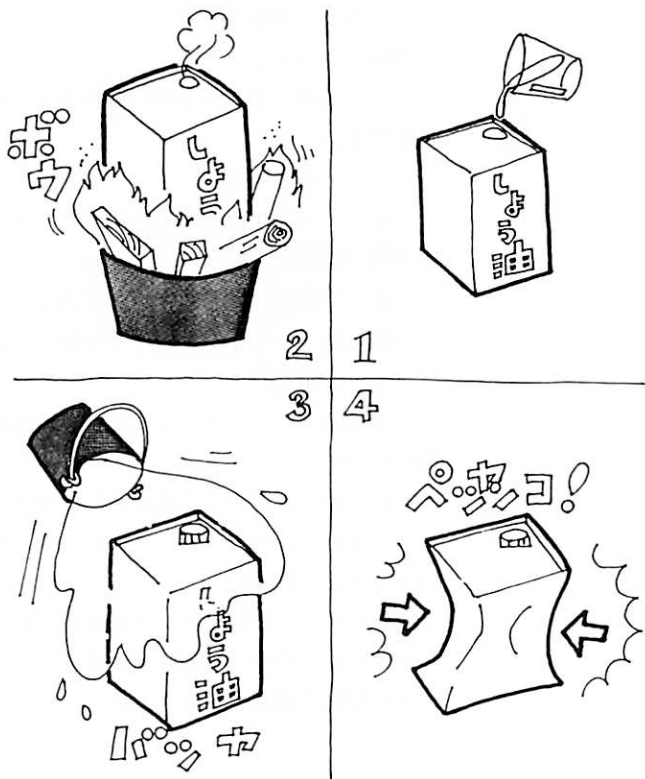
(そんなことを呟きながら技術科準備室の主は、燃料の入った使い古しのバケツと醤油の空きカンを両手に下げ、「これから校庭で面白いショーを見せよう」という。)

現象を素直に観察する



《先生がやって見せたショーはざっとつぎのようなものでした。醤油の空カン（一斗カン）にコップ一杯ほどの水を入れ、加熱し、カン内が蒸気でみたされたころ、カンを手から遠ざけ、カンにふたをしてすばやく水をかけます。すると一カンはペケペケと音をたててつぶれてゆくではありませんか。ぼくのキックでもあんなにつぶせなかったに、スゴイちからです。ぐにゃぐにゃにつぶれちまったもの。目には見えない不思議な力。》

この地球上には、得体のしれない不思議なパワーがあるとみえるね。そして普段はおとなしく息をひそめているけど、いまの実験でもわかったように、時には“バッテリー”みたいにぎ、ぼくらをギョッとさせることもある。



不思議といえば飛行機だってそうだよ。たとえば50人乗りの飛行機があるとすね。全重量20 t、翼の面積100m²もある。そんなでかい飛行機が、よく飛べるもんだよな。いまやった実験でバッテリーが蘇ったみたいに、きっと何らかの方法でパワーを生み出しているんだらうね。部屋に戻ろう。

《つぎに先生がやって見せた実験一図C-1を紹介しよう。この実験からおぼろげにわかったことは、「流体の速い流れもバッテリーをよみがえらせることが出来るんだな」ということでした。そして先生は、「じつはね、数年前アメリカのワシントン空港でね、離陸直後の旅客機が墜落するという惨事があった。その時のショッキングなビデオをこれから見せよう。事故の原因は意外なところにあったのさ」といってぼくを会議室に連れてったのです。それは『翼に雪が！』（NHK）というビデオでした。》

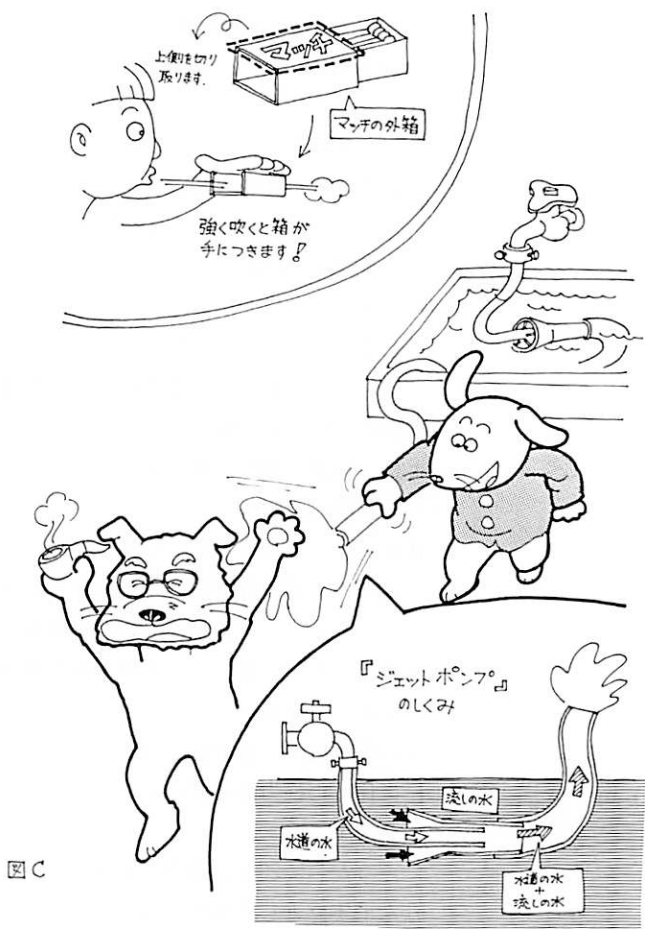
主翼の上面に付着した雪が、空気の流れを邪魔してしまって、バッテリーを蘇らせることが出来なかった一つまり揚力不足だったんだね。さっきのきみの飛行機みたいにね。少しむずかしくなるけど、こういうことなんだ。さっきの50人乗りの飛行機ね。全重量が20 tだとして、これが水平飛行するには何 t の揚力が必要かな？

「20 t？」

そうだね、20 t の揚力が必要だ。空気の力で20 t も支えるなんて実感として無理に思えるけど、もともとこの1 m四方のベニヤ板にだって一といいながらはベニヤを持ち上げる一かりに10 t の力が上下に加わってつり合っているとして（あとで理科で勉強すると思うけどね）、ぼくの腕にはどれだけの力がかかっているのかな？

「ベニヤ自身の重さ・・・じゃない？」

おお、そうだね、そんなふうには推理していくとだ、翼の上面に1000 t、下面に1000 t の力が働いていてそれらがつり合っていると考えれば、さっきの醤油の空きカンつぶしの実験のようにそのつり合いの力をずらしてき、この場合は2%ほどずらしてね、20 t ほどの力をなんとか生み出すことは出来ないだらうかね。



図C

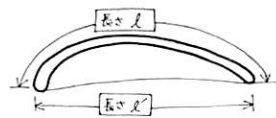
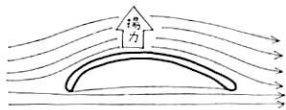
「あッ、それが出来なくなって墜落したのかァ・・・」

そう、それがワシントン空港の悲劇であり、きみの“ダンボール飛行機”の悲劇だったわけだ。

「じゃあ先生がぼくの飛行機に手を加えたのは・・・そうか！主翼の上面に空気が速く流れるように仕組んだんだ。それでバッテリーがよみがえったんだ」

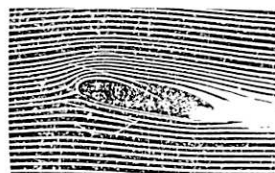
ふたたび挑戦する

今度は先生からもらったケント紙で、ふたたび紙飛行機に挑戦してみました。主翼の上面を空気がうんと速く流れるように、図Dのような形に設計。そして飛ばしてみたけど失速。

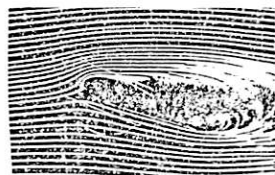


$l > l$

図D



迎え角15°



迎え角22.5°

なげないかっこうで落下してきました。どうもうまくいきません。すると先生は、一枚の図Eをぼくに見せながら、その原因を教えてくださいました。早い話が、お尻が重すぎたために主翼の頭が起きすぎ、迎え角が大きくなって主翼の上面に空気の渦が出来、揚力不足になったのだらうということでした。そこでぼくは、胴体の頭に、トタン板を切ってはさめ、重たくして再度飛ばしてみましたら、ぐーんと上がったところまではいいのですがそこからまっしぐらに墜落。失敗でした。重心が主翼の下にくるように工夫しなければならなかったのです。でも機体はすでにヨレヨレ。

四年目の正直とはいいいません。でも、ついにやりました！それから2時間ばかりでつくったぼくの飛行機が、初めて“飛んだ”のです。体育館の天井すれすれまで舞上がったぼくの飛行機が、まるでスローモーション・ビデオを見ているようにゆっくりと旋回しながら静かに床に近づいていきます。「9秒15！」ストップウォッチを持った先生がそう叫びました。まわりの人たちの間から、「すげー」「うっそー」というため息がもれました。

でもぼくは、まだまだ満足してません。水平尾翼のはたらしなどもこれから研究して、もっともっといい滞空記録に挑戦したいです。これから3年間、「技術する」ことが、なんか楽しみになってきました。「わくわく。」

参考文献 天野完一『飛行機の本』(技報堂出版)

(神奈川・海老名市立海西中学校)

投稿のおねがい

会員みなさんの投稿をお待ちしております。実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、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 〒350-13 埼玉県狭山市柏原3405-97 狭山ニュータウン84-11

「技術教室」編集部 宛 0429-53-0442 諏訪義英方

技術の歴史と 子どもの「発見」



井野川 潔 V S 池上正道

30年ぶりの新版



池上 このたび、新版の『技術の歴史』が出されて、なつかしく読ませていただきました。旧版は1957年に出されているので30年ぶりの新版になります。私が教師になったのが1955年で、先生からいただいた旧版は1961年の日付のサインが入っています。教師になって間もない頃の私の授業を奥様（早船ちよ）とお2人で見せてほしいと尋ねて来られたのが最初の出会いで、そのあとでいただいたものだと思います。

井野川 あの時はいち田種生さんと新宿区立四谷第二中学校へ一緒におじゃましたのでしたね。

井野川 潔氏 池上 まだ「キューポラのある町」が映画化される前で、早船先生がどういう方か、全く知りませんでした。その後、何回かこのお宅におじゃましたこともありましたが、あのときは畑の中の一軒家だと思っていたら、こんなに家が立て込んでしまったんですね。旧版は、福村書店から出て「産業革命から原子力へ」というシリーズで7巻が予定されていましたが、この『紡績・蒸気機関』と『汽車・鉄鋼』の2冊しか出なかったわけですね。

井野川 そうです。出版社とのトラブルもあって2冊でやめてまいりました。今度のは『紡績・蒸気機関』を『アークライト』『ワット』に『汽車・鉄鋼』を『スチブンスン』『クルップ』に、それに岩崎書店から出していた『アインシュタイン』を加えて5巻のものとなりました。『クルップ』は、いま第二次大戦中までつけたして改稿中です。

池上 この2冊は、随分、教材として利用させていただきました。「織り機」や「首振りエンジン」など作らせた時に、この本の一部を「読み聞かせ」をしてやったり、資料として印刷して、感想文を書かせたりしました。こうした方法を、この「技術教室」を通じて、全国の熱心な技術教師に広めて行こうと思っています。こんなにお元気な先生を拜見して、ほんとうに嬉しく思っています。

井野川 そんなに利用していただけ有り難いと思います。

暗い時代に技術史の研究を決意

池上 今日は、こうした中で、一度、先生にお聞きしたいと思っていたことを、まとめてお話ししたいと思ってやってきたわけですが、先生は戦前に新興教育運動をやって来られて、今も教育運動史の研究を平行しておやりになっていらっしゃるわけですが、特に工学部で学ばれたわけでもないのに、豊富な工学の知識をどこで、どのようにして学ばれたのかということ、なにがきっかけで技術史の勉強を始められたのか、そのことを、最初に聞かせていただけませんか？

井野川 新興教育運動が弾圧を受けた後、結婚したのですが、しばらくは、ぼう然として、何も手につかなかった。はじめは妻と、蒲田で学習塾をやって生計を立てていましたが、三枝博音、相川春樹などの影響を受けて技術史に興味が始まりました。弾圧を受けずにやって行ける学問分野だったので。たまたま養賢堂で「機械



池上正道氏

及び電気」という専門雑誌を出していて、その編集者が、もうすこし大衆向きの編集を企画し「世界の技術者小伝」として発明家伝記を書いてほしいという依頼がありました。これは、子ども向き読物を意図したわけではなく、当時はそうした試みもなかった。昭和13年か14年のことだったと思う。しかし当時でも成瀬政男さんの『歯車の話』も出ていました。これは子ども向きということ意識して書いた本です。

そのうちに鉄鋼のことに興味が集まりました。ちょうど東北大で本多光太郎のK S鋼、東大の三島徳七のMK鋼が作られ、このようなことも取材した技術史を含めて、こうした発明に至る理論の構築に興味を持ちました。そんなこともあって鉄鋼の業界紙に入りましたが、間もなく出版統制の時代になり「科学工業新聞」に移りました。そうした業界紙は東京では「日刊工業新聞」大阪で「産経新聞」、

名古屋で「科学工業新聞」だけが残されました。「科学工業新聞」、名古屋の「新愛知」と「名古屋新聞」が合併して「中日新聞」になったとき、そこに合併されて、ぼくらはその東京本社に勤務しました。そのあと、文化映画社で、技術映画の製作を担当しました。

そのはじめは、昭和12年に大村英之助さんが「芸術映画社」を作りました。彼は東大の新人会で志賀義雄などと活動した人で、この会社は中野重治の「本の話」や「空想家とシナリオ」のモデルになった映画社です。映画は「ある保母の記録」など、すぐれた作品を作っていました。この会社で「国策」に沿った技術映画を作るのにシナリオを書くため、採用されたのです。この会社は昭和17年に「朝日」の映画部と合併して「朝日映画社」になりました。

そこでまず作ったのは「熱管理」の技術者のための映画です。当時「ガソリンの一滴は血の一滴」などと言って、燃料の節約をさせていた。熔鉱炉とかボイラーとか、火を使う場面が熱エネルギーに無駄のないよう管理する方法を典範化したフィルムを作らせられました。

この段階で製鋼所など、一般には見せない部分も映画製作のためということで見学出来ました。これが鉄鋼についての勉強をする貴重な機会になりました。次の映画は「焼玉機関の操作法」というもので、当時日本が占領していたインドネシアのボルネオから原油を内地に運んで来るのに、2,000噸とか4,000噸の油送船を使っている、潜水艦にやられてしまえば、それまでです。そこで50トンくらいの木造船に焼玉エンジンをつけて、これに原油を分けて運ぶように計画しました。そうすれば、1隻や2隻、あるいは10隻くらい撃沈されても大部分は届くだろうという作戦です。そのための機関の操作を教える映画でした。そして川口市で焼玉エンジンを作っている工場を見学しました。そこでは「うちのディーゼル」と呼んでいました。神戸、徳島、高浜から九州の臼杵まで調査に行きました。

次に命じられたのは航空機のエンジンの整備技術を指導するフィルムです。太平洋戦争も末期になり、B29などが高度10,000メートルで飛来するようになる。迎撃するわが方の戦闘機は7～8000メートル位しか舞い上がれない。そこで5分間で1万2,000メートルにまで上昇するキの84、キの100というエンジンを開発しました。福生の整備師団（横田の航空隊の南隣に幹部を集めて教育していた）が、もう、鹿児島鹿屋など、前線の航空隊では、その暇がないというのが映画を必要とした背景でした。飛行隊の成増基地にも見学に行きました。

池上 そのフィルムは残っているのですか？

井野川 敗戦時にネガを会社が焼いてしまいました。戦犯迫及されるのを恐れて、何も残さなかったのです。この時の仕事の結果は全く残っていないのです。

池上 当時の文化人で著名な人との接触はどうか？
 井野川 理化学研究所の仁科芳雄さんのまわりの連中とはよくつきあっていました。それから隈部一雄さん。豊田喜三郎と東大の工学部で同期だった人で戦後トヨタの研究所の所長になり、アメリカから自動車製造技術のプラント輸入をして、今日のトヨタ自動車の基礎を作った。

彼が東大の助教授時代にぼくの女房の弟がドーナツ型的高速回転エンジンを考案して特許をとりましてね、それを隈部さんに見せたんです。昭和15年でした。その時まで、私はアイデアが出来れば、すぐ実用的なものが作れると思っていた。隈部さんは、これを実用化するには大変な金がかかるということでトヨタに出させようとしたのですが、取り上げませんでした。

池上 先生の物語には特許のことがよく出て来ますね。アイデアが出来て実用になるまでの苦心がリアルに描かれていると思いました。

井野川 そういう人と接している中で発明の雰囲気はわかってきたのでしょうか。

池上 その頃までに技術史の体系化の試みはどんなものがありましたか？

井野川 先にお話した三枝博音が技術史に「転向」した影響は大きく、私も多くを教えられました。岡邦雄がダニレフスキーの『近代技術史』を訳されたことも大きかったと思います。当時、影響の大きかったのはバンルーンの『文化史観』で技術というものは、人間の手の延長、足の延長、耳の延長という捉えかたです。イリンとかコフマンもそれに近いところがあります。SF作家でもあったH・G・ウェルズの『世界科学史体系』もそうで、「児童の村」の野村芳兵衛が昭和11年に解散する前に、あの本を買いました。その後の彼の文化史観には、この影響がはっきり出ています。

たとえば、アメリカのフィッチはエンジンをつけた船を前に進ませるために、人間がかいを漕ぐのと同じ機構を作ったが、それは失敗で、フルトンの外輪船、スクリ

井野川 潔の 技術の歴史



全5巻 完結！
 定価 各2,000円

- 産業革命から原子力——
- ④ クルップ「鉄鋼」(4月発売)
 - ③ アークライト「紡績機
 - ② ワット「蒸気機関
 - ① スチンプソン「汽車
 - ⑤ アインシュタイン「相対性理論

「技術の歴史」は、4年前に発売されるや、朝日ジャーナル、読売、北海道、東京のほか、全国各紙で好評。本年4月、「クルップ」「鉄鋼」の発売をもって全5巻完結！
 ☆①、②、③は全国学校図書館協議会の基本図書。

けやき書房

〒181 三鷹市井の頭1-7-12
 ☎ 0422 (47) 6171

ューの発明によって、「手」の延長とは言えない、手や足を動かすエネルギーと比較にならない動力となって発達してきました。飛行機も鳥のように翼を動かさない。自転車は、まあ、足の延長と言えるかも知れないが、自動車となると全く違うわけです。動力を備えた機械は、手足の延長と簡単には言えない。発明、発見を、文化史的に生活を便利にしてくれたという観点でしか見ないと技術の歴史が平板なものになってしまう。

池上 旧版をいただいた時、先生に伺ったことですが、挿絵は歴史的な事実には厳密に沿って描いてもらったとのことでした。ぼくもコピーして生徒に随分配りましたが、その点で安心出来たのでした。新版の挿絵は、そうではないようですが。

「偉人伝」としてワットを描いていない

井野川 旧版の挿絵を主に描いたのは女房の弟です。今度も話を出したら、外にやりたいことがあって、と断られました。考証の厳密さは旧版には、確かにあって、「内燃機関の発達」という本を書いた大学の先生が、この挿絵を使わせていただいたと、後から、ぐあい悪そうに本を送ってきました。学術的に正確だけでなく、技術への創造をそそるような意欲的な挿絵なのです。

池上 この「ワット」は、これまでのワットの伝記と違って、ワットはいつも正しい人というには書いていないのですね。

井野川 ワット自身がつっかえたり、苦しんだりしたことや、ワット自身のまずい点も書いています。また当時の材料などの技術水準に制約されたことも出しておきました。

池上 生徒がよく理解してくれたのはレールの話。トレビシックの機関車が鑄鉄製のレールでは重さに耐えられないで転覆してしまう。鋼鉄製のレールが出来て、はじめてスチーブンスンの成功があったことは、印象に残ったでしょう。

井野川 トレビシックは、ワットの蒸気機関はよぼよぼのおじいさんみたいなものだと言い切っていました。

池上 そのトレビシックとマードックの会話のところを読んでやると「ぼくに読ませて下さい」という生徒が出てきて、トレビシック役とマードック役に別れて演劇の会話をはじめたクラスがあったのです。それだけ子どもの心を揺り動かす文章もすばらしいと思いました。こういうことは、強く印象に残っていつまでも忘れないという生徒が必ず出てくると思うのです。これまで読んだものはウイキンソンが中ぐり盤を発明したので蒸気もれを少なくすることが出来、蒸気機関が完成したように単純に書いていますが、ワットの苦労は、それだけではなかった。しかもワットの蒸気機関というものは大変大型なものだということも、

製作に苦勞した要因にあると思うのです。

井野川 それとどうして生活していたかという問題は必ず出しています。

池上 それが先生の言論の自由のない時代、自分のやりたいことが出来ない時代に経済的な困難と戦って、技術史の研究を頭におきながら、いろいろの経験を積み重ねて作家としての感性をみがいてこられた結果だと思うのです。これが、発明家の生涯と二重映しになって、ひとつひとつの場面が創造されてきたのだと。

井野川 ワット伝でもアークライト伝でも、これまでの伝記はワットは偉いと奉るだけ、アークライトは逆によくいわれてないんです。ぼくは子どもが自分がワットだったらどういうことになるのかということを考えながら、ぶつかりぶつかりしながら生きて行く人生を考えるように書いたのです。生活の問題は一般の伝記には抜きにするのです。もうひとつは社会状況と技術水準ですね。ワットの発明も手工業に熟練したマードックのような職人がいないと出来なかった。

池上 蒸気圧が高くてボイラーが破裂する話が出て来ますね。ぼくは「ミニゴールドスチームカー」という市販教材で蒸気機関を作らせているのですが、安全弁の説明に、この話をするのです。はじめは、でっかいワットのエンジンのようなものを小さくすることが大変だったんだということも生徒は興味を持つのです。こういう実感も外の本には無かったのではないかと思います。

生徒のほうは「往復スライダー・クランク機構」を知っていますから、トレビシクの機関がピストンから直接クランク軸を動かす機構というのは、当たり前だと思っています。ワットは、どうして、シーソーのような作動かん以外の機構を考えなかったのか、不思議なんですね。やっぱりニューコメン機関の形をそのまま踏襲したからなんでしょうね。

井野川 そうだと思います。

池上 この本は、そうしたことも子ども自身に「発見」させることが出来るのです。そうした問題意識を引き出すことが出来るんですね。

これは外国の文献があって翻訳されたのではなくて、全く先生の創作ですね。

井野川 そうなんです。外国のどの本によったかという、何十冊もしらべて、自分の考えで総合したというより、はじめから、自分の考えで書き出したのでした。

池上 ぼくがワットの蒸気機関の大きさを実感出来たのは、去年、産教連の教育視察旅行でミュンヘンに行って「ドイツ博物館」でワットの蒸気機関の実物大のものを見た時でした。大変な大きさのものですね。

井野川 ほう、実物がありましたか。

池上 ワットがどうして蒸気機関を小型にすることに反対したのかということも、面白い問題ですね。

井野川 そうですね。マードックが蒸気機関車を作ろうとした時、押さえましたからね。鉱山の水汲みという大きな対象ばかりに取り組んでいたこともあると思いますが。

池上 小型にすると蒸気圧に耐えられる材料が出来ていなかったこともあるでしょうが、そういうワットの保守性にも子どもたちは興味を示します。

井野川 なるほど。

池上 そうした、複雑な問題も含みながら、描かれているイギリスの田舎町の情景などもストーリーと一体になって子どもの気持ちを引き付けるのだと思います。先生はイギリスに行かれたことがあるのですか？

井野川 全くありません。

池上 驚きましたね。細かい地名など出て来ますが、どうやって話を組み立てられるのですか？例えばトレビシックがペルーの独立のさなか捕えられ、脱走して山の中を逃げ回って、コロンビアの港町でスチブンスンの息子に助けられる話など、外では聞いたことがないのですが、先生の創作なんですか？

井野川 原典はなにかにあったんですが、どこをどう逃げてきたかなどは地図をにらみながら自分で考えたんです。

池上 イギリスの地名もたくさん出てきますね。

井野川 古い写真だとか、古い地図だとかを見付けては、それを見ながら情景を想像して考えるんです。

本当は日本の技術史を書きたかった

池上 先生の旧版の予告では「電気・電動機・内燃機関」が続いて出る予定でしたが、それを期待していたのですが、お書きにならないのですか？エジソンの伝記なども、先生の手にかかると、面白い物語ができると思いましたが・・・

井野川 それは別の機会に書く予定で、かなり調査してあります。しかし、ほんとうは、日本の技術史を書くために、外国から書き出したのです。そして、鉄鋼に深く入って行ったのは、日本の技術がイギリスに比べて150年は遅れていて急いで追いつこうとしたものだから、どうしても片輪な発達をする。欧米の各国は、出来れば日本を植民地的に下請けをやらせるような形の産業構造にしたいわけですね。しかし、その網の目をくぐって、自力で作り出すことを考えるのです。たとえば船なども、はじめは外国から買うが、八幡製鉄所を作り軍艦や大砲を作るようになる。軍艦や大砲が先で国民の生活に必要なものは後まわしになるわけですね。日本の技術史を書くとするれば、やはり鉄鋼からということになる。紡績も面白いので書くつもりです。日本資本主義の基礎を築いたという意味で。それで

ヨーロッパの技術史もこういうイギリスの産業革命から手をつけて行ったのです。池上 今技術博物館がブームになっていますね。東北に中学生を修学旅行に連れて行くと「尾去沢マイランド」という鉱山の跡を利用して作った博物館を見せる、いまそういうところが多いのです。旅行会社がモデルコースに組んでいる。もっと、突っ込んで、深く学習すれば、すばらしい教材になると思うんですが、しっかりした技術史観ときちんとした解説が不足なんです。足尾銅山にもありますし、夕張にも作るそうです。林間学校で霧ヶ峰などに行くと上諏訪の「片倉会館」で昼食をとらせることがよくあります。あそこには製糸工場の娯楽施設として大きな浴場が残っているのです。『ああ野麦峠』などと関連させて教材化すればいいのと思いますが、片倉製糸が経営していれば、いかに女工がひどい目に会っていたかという展示などはしないでしょ。富岡製糸工場が閉鎖されたあと博物館にするという記事が出ていましたが、同じことが言えるでしょうね。

井野川 その片倉会館の管理人の伊藤さんという方に会ったことがあります。もと夫婦で下諏訪工場の飯場をやっていたそうです。その奥さんに話を聞いたのですが、片倉で働いている女工さんは祭りが近付くと逃げ出したくなるのだそうです。家が近くにあるものですから。3人で肩車をしてうまく塀を越えるのですが、すぐ追っ手が来るし、帰れば追い返されるという状態で捕まってしまうと言っていました。その飯場でうちの女房が雑役をやっていたのでした。

池上 東京に出て来られる前ですか？

井野川 昭和8年より前なんです。舎監の見習いということだったらしい。その伊藤さんはマッチ棒を二つに割って使ったという話をしてくれた。片倉のファミリー工場の細末な点までの行き届いた管理に驚いたんです。女房（早船ちよ）は、そこまでは知らなかったと言って、いい話が聞けたと喜んでいました。

池上 いつごろ伊藤さんから、その話を聞かれたのですか？

井野川 戦後、間もない頃でした。戦前の「長野赤化教員事件」にかかわって弾圧された連中が集まってくれまして、女房の小説のための取材に応じてくれました。片倉で働いていたという人たちも来てくれました。

しかし、ぼくの方は製糸機械の発達に興味がありましてね、片倉の歴史も調べまして製糸技術者の御法川直三郎が片倉と組んで、6つ枠、12枠、24枠、御法川式の多条製糸機を、まず下諏訪工場に備えつける。それから戦後の自動製糸機というように発達してくる。富岡製糸工場はフランスから教わったわけですが、日本の在来の手工業的製糸の形態から言うとなじまなかったんです。繭を1年間通して持っていることは、最初は無理だった。諏訪に「繭蔵」が戦後まで残っていましたが、あのような貯蔵する場所を作って、製糸機の動力も水車から始めるの

が、片倉式の生産方式に合っていたのです。山本薩夫さんが『ああ野麦峠』を映画化したときのモデルに使われたような工場も、戦後まだ残っていました。

池上 糸をどうして作るのか、織物をどうして作るのかというようなことは、従来の小・中学校の教育課程では出てこなかったんです。「技術・家庭科」でも裁縫はあってもその材料を生産することは教科書には出ていなかった。それが、今の教科書に、僅かでも出るようになったのは、私たちの民間教育運動の力があったからだと思います。ぼくは「糸を作る」授業は残念ながらまだ実践していないのですが、産教連の仲間は多く手をつけています。「布を作る」ほうはやりました。これをやると製糸の歴史、織物の歴史と結び付いてくるのです。小さなものでも、自分で織り機を作って織らせてみると、いろんなことがわかるんです。たとえば「綜統」というのがあるでしょう？

井野川 ああ「綜統」ね。

池上 横糸で縫って行く方法で布をおる原始的な織り機と比べると、いかに便利なものかわかりますし、「杼」でたて糸をくぐらせて行くにも、幅が広くなればなるほど、横糸を通すのが面倒臭くなるわけですね。

井野川 ええ、ええ。

池上 そこでバネ仕掛けで「杼」が飛んでいったらどんなに便利かと考えるようになる。その段階で「飛び杼」が考えられたということが、自分で「織る」という労働を通して、きわめて自然に理解出来るようになるのだと思います。

井野川 そうですね。それを池上さんは実践なさっている。

池上 社会科で教える場合、そこまで考えて作る社会科を主張している民間教育研究団体もありますが、多くの場合、ジョン・ケイという人が「飛び杼」を発明した、それが産業革命の発端になったということを丸暗記させる授業になっているのではないかと思います。「杼」とは何かということも教えない。大体「杼」という漢字はワープロでも第2水準でないと思っていません。「綜統」もそうです。そういう教材を取り入れると必然的に技術史が必要になるのです。

井野川 ぼくの技術史は、イギリスを書いたのと同じように、日本も紡績から始めればいいのですが、今、製鉄から書き始めてるんです。水戸の反射炉から……

池上 この「子ども世界」という雑誌は、先生が出されているんですね！ここへ日本の技術史を、もう2年も連載されているとは、全く知りませんでした。

井野川 「物語・日本の技術史、水戸の反射炉——南部藩の大島高任」。これを2年まえから書き続けています。水戸藩の反射炉は佐賀藩や薩摩藩のものと比べると、原料の銑鉄が外の藩では「たたら」なんです、大島高任は南部の釜石のはじまりの大橋というところがあるんですが、そこに熔鋳炉を作って、ここで作

った銑鉄を船で那珂湊に送って水戸の反射炉で鋼鉄にした。1,600度くらいの高熱に耐える耐火煉瓦が手に入ったのですね。

池上 どこから手に入れたのですか？

井野川 那珂川の上流に行きますと、烏山のちょっと先に馬頭町の小砂（こいさご）というところのねん土がいいのですね。今は、磁器の産地になっています。

服部之総と三枝博音から学んだ技術史の方法論

池上 この物語りは日本だけでなく、ヨーロッパにも及んでいるわけですか？

井野川 「黒船来る」から始まっています。国防の必要から大砲を作ることになるんですが、藤田東湖が首謀者なんですね。彼が南部藩の大島高任と三春藩の熊田嘉門、鹿児島藩の竹下清右衛門、この3人を3藩から借りて、反射炉を作るんです。26～7回連載してきました。

池上 いま、博物館を作る運動と技術史の研究が結びついて行く条件というものはないのでしょうか？

井野川 あんまり、ありそうもないですね。鹿児島などに行ってみると、反射炉など専門にやっている人はほとんど居ないといってよいでしょう。

池上 技術史を発掘して歴史の教材にしようとする社会科の先生などはないのでしょうか？

井野川 あるのですが、ぼくはあまり聞いてませんね。

池上 子どもは、こういう話しを、案外、いつまでも覚えてるんじゃないかと思うんです。

井野川 佐賀藩にしろ鹿児島藩にしろ、旧藩時代にお金を持っていた。水戸藩はお金がないけれども幕府から借りられたわけです。そして、オランダのヒュゲエニンの「鉄焔^{てつえん}铸造篇」という一冊の蘭書をもとにして研究し、反射炉を築いて、铸鋼砲をつくったのです。その本は、三枝さんが戦時中に編集した『日本科学古典全書』（朝日新聞社）の第9、10、13巻に、大島高任の覚え書きと、水戸の反射炉の工事の進行係で現場責任者だった者が遺した記録が採録されています。佐久間貞介という人です。日記もあって、これがよい資料になりました。工事中、毎日つけていたものですから、ゴマ化しがないんです。大島高任の「覚え書き」は、明治27年になって当時の記憶にたよって書いているので、間違いがわりあいあるんです。それと図面がだいぶ参考になりました。佐久間貞介の日記は残念ながらことに抄録きりで原本がないんです。佐久間はあとで反射炉事業の打切りの責任を感じて自殺するんです。

池上 先生ご自身、熔鋸炉を見学したり作業を手伝って体験されたのですね。

井野川 そういう見学調査を20年余でしたから。

池上 だから生き生きと書けるんですね。

井野川 この雑誌の物語りは、途中で外国へ行ってしまったんです。中世のヨーロッパでスペインとポルトガルが覇権を争って海外に進出する。それにも技術史が出てきます。羅針盤の発明、火薬の発明、印刷術の発明、これがあって、武力と航海術で地球が丸いということが証明される。一方では「新しい発見」として「新大陸」は植民地にされてしまうわけです。メキシコにしろペルーにしろ銀が多く産出する。鉱山開発でアフリカの黒人の労働力を使う。インドの香料、中国の絹を手に入れる。ヨーロッパの中世の暗黒から近代が始まるには、そういうやり方で世界を変える。絶対君主制と産業革命、マニファクチュアから近代資本主義に移るなかで、原料獲得と世界市場の開拓がはじまる。アメリカの黒船がやってきたのにはそういう背景があるわけです。オランダは、江戸幕府時代の外国への門となっている。こうした歴史観は「日本資本主義発達史講座」の編集執筆者の一人であって、戦後も活躍した服部之綵の考えかたから大きく影響を受けました。彼は、「人民戦線事件」などもある時代に、生活のためもあって、「秋田木綿」の研究をしたり、「花王石鹼」の社史を書いている。創立者の伝記なんです、それが面白い。

池上 当時、日中戦争、太平洋戦争に突っ走る中で治安維持法が学問の自由も大きく制約したので、もしこういうことがなければ、もっといろいろの仕事が出来た人が、ある程度、些末的な仕事をやらざるを得なかった、こういう人はたくさんいたのでしょうね。

井野川 それと、生活のために研究対象を変えざるを得なかったということもね。

池上 「服部史学」と言われた歴史学者ですね。この人が技術史をやられていたのですか。

井野川 花王石鹼の社史には、それがあって刺激を受けました。日本の資本主義の発達を自分の目で、改めて見なきゃいかんと思わされました。いろいろの会社の社史を随分集めましたよ。日本鋼管、川鉄、千葉、八幡、三菱重工・・・

池上 すごい量ですね。

井野川 こういう本は皆、古本屋で見つけてきたものです。こういう社史の外に、例えば紡績の会長をやった飯島幡司みたいな人が紡績史を書いている。綿業論の関桂三も著名な人です。

池上 総合的な技術史は技術史学会でも扱われているのですか？

井野川 それが案外に少ないのです。とても専門的に分化されて、個別分野ではかなりやられています。

池上 技術史を社会の流れの中で位置づけたのは？

井野川 やはり三枝博音でしょうね。朝日新聞社で出した、この「日本科学古典全書」が画期的ですね。戦中によく出たものです。

池上 紙なども不足の時代に、ほんとによく出ましたね。

井野川 これをやるのに、ぼくの友達が助手みたいにしていて、どこの文書を写してこいと命じられて、書き写したというのが随分あります。その時々^の出版の進行状況は、ぼくもよく知っていました。

池上 三枝さんは戦後、国鉄の「鶴見事故」で亡くなられたのでしたね。まだ現役の大学におられた時でしょう。

井野川 戦前は成溪の哲学の教授で、亡くなられた時は横浜国大の教授でした。戦時中、左翼のシンパだというので弾圧され、それから技術史の仕事をされるようになった。

池上 こういう日本の技術史が書かれて、児童読物として普及され、あるいは教育課程の中に組みこまれて教室の中にまで伝えられるということは、大変なことなのですね。

私たちは児童読物としての「技術史」の普及と、同時に学校で教える教育課程の中に技術史を位置づけてゆく仕事を重視してしまして、今後も先生のご研究の成果に助けられながら実践を豊かなものにしてゆこうと思っています。今日は、そういう民間教育運動の側から、いろいろ示唆に富んだお話をお聞きすることが出来ました。どうもありがとうございました。

井野川 潔（いのかわ・きよし） 1909（明治42）年埼玉県北足立郡戸塚村西立野（現川口市）に生まれる。埼玉師範卒。1927同郡大門小学校（現浦和市）訓導となる。1831（昭和6）年小砂丘忠義主宰の郷土社に編集・経営同人として参加、1932（昭和7）年新興教育同盟準備会結成に参加、教育部および「教育新聞」を担当。新興教育運動が弾圧され、検挙される。

1938年科学工業新聞社勤務。1942年朝日映画社に勤務。

1948（昭和23）年、新作家協会を創立。1958（昭和33）年児童文化の会を創立。1959（昭和34）年新教懇話会（現教育運動史研究会）を創立。1977（昭和52）年生活綴方運動研究会を創立。現在、教育運動史研究会会長、児童文化の会、新作家協会代表委員、生活綴方運動研究会事務局長。作家、教育運動史研究家、児童文化運動の組織者を並行してこなしている。なお井野川潔はペンネームで本名は早船^{よしか}斌男。作家、早船ちよさんのご主人で、お2人で雑誌「子ども世界」（けやき書房）主宰されている。

〈1987年1月15日 写真撮影＝三浦基弘 場所＝北浦和 井野川宅〉

古代ギリシア人と鉄(上)



早稲田大学

豊田 和二

1. 古代オリエントの鉄

鉄鉱石は地上に広く分布し、かつ豊富で、銅鉱や錫鉱よりもはるかに採集しやすかった。だが、鉄が大々的に利用されるいわゆる鉄器時代が到来するのは、人類の歴史ではかなり後代のことである。冶金技術の上からは、最初自然鉄の隕鉄の加工、次に金精錬の副産物として鉄がつくられた。そして古代オリエントでは、前3千年紀の前半(前3000-2501)に熔錬された鉄がすでに知られていた。しかし他方、人間が鉄器として利用可能な質と量をもつ鉄を生産できる鉄鉱熔錬技術を修得するのは非常に困難であった。軟かくて伸びやすい錬鉄や堅くて脆い鑄鉄(洗鉄)では、武器や利器としてすでに利用されていた銅や青銅よりも劣っていた。10%の錫を含む青銅は、硬度の点でも十分軟鋼に対抗できた。そのため、鉄器、とりわけ武器用としての刀剣類、槍の穂先、鏃^{やじり}などが青銅を超える効力をもつためには、鍛性と硬性を兼ね備えた鋼に変える技術が必要であったが、それを修得するまでの一連の新技术の開発とその熟練が要求されたのである。

鉄の性質はその炭素の含有量に大きく依存する。錬鉄は炭素を0.04%以下しか含まず、逆に鑄鉄は1.7~5%の炭素を含むのである。だが鋼鉄の炭素含有量は0.04~1.7%の間であり、この数値の含有量を鉄に含ませる技術が獲得困難だったのである。新技术ではまず第一に、鉱物中の不純物をスラグ(鉱滓)に逃すために“熔剤”を用いる適切なスラグ化が必要であり、第二に初歩的な直接熔錬法から生じるブルーム(bloom, 炉の下にたまる気孔のいっぱいある海綿状の鉄塊)の処理を要した。ここで得られた錬鉄は、加工しにくく鋸打ちしてもその刃は鈍くて銅や青銅にも劣っていたので、錬鉄から鋼鉄に変換させる第三の技術が必要だった。鋼を得るためには、(a) 滲炭法^{しんたん}(carburization)と(b)焼入れ(quenching)、(c)焼戻し^{しんたん}(tempering)の三技術とその工程の認識が欠かせ

なかった。それには、(a)で熱した木炭、骨炭、乾糞などと接触させる作業を繰返しながらかく鉄塊を鍛打し、炭素分の少ない鉄の表面に炭素を吸収させて“鋼化”させるのである。(b)では、高温のまま水に入れて急冷させて鋼の赤熱時の構造を持続させようとする操作を行う。(c)では、比較的低い温度で熱した後に、今度はゆっくり冷却することによって鋼の堅さを焼戻し、堅いだけでなく適当な粘りを得るのである。

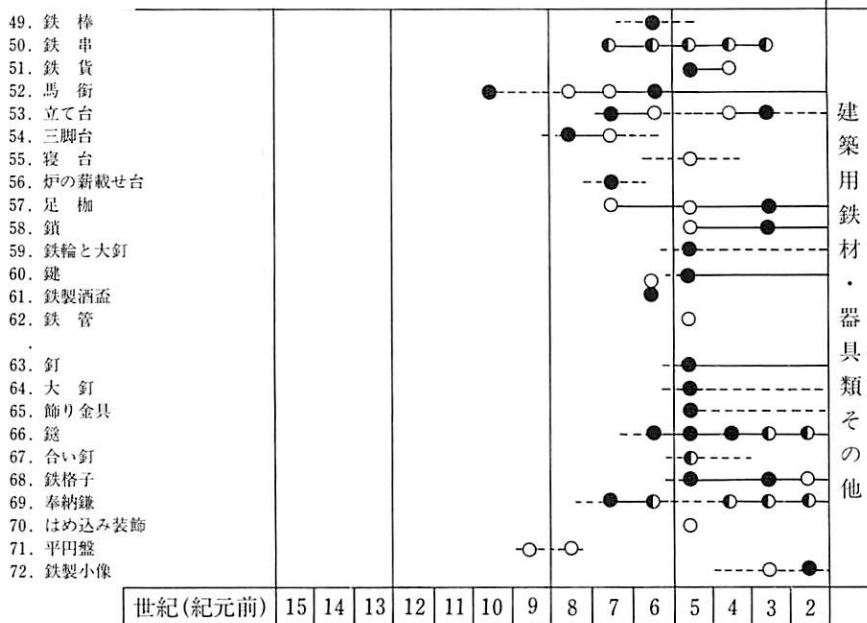
ギリシア・ローマの伝承が示唆しているところでは、鉄を“鋼化”させる技術は小アジアの黒海東南岸に居住していたカリュベス人の創造になるという説が有力である。この一族は、ハットゥシャ(ポアズキョイ)を首府として現在のトルコ一円をほぼ支配したヒッタイト帝国の服属民であった。彼らは前1400-1200年頃にその鉄製造を独占したらしく、その後“鋼化”された新しい鉄製品がヒッタイト帝国の崩壊後、一気にオリエント世界に普及していったと考えられる。隕鉄などの自然鉄は別にして、人工の鉄としての“鋼化”は、ヒッタイト帝国治下のどこか、おそらくアルメニア山中とするのが穏当な見解であろう。日本人のヒッタイト研究者大村幸弘氏は、前17世紀のヒッタイト帝国治下の町アリンナ(ポアズキョイ近くの現在のアラジャホユック)から出土した鉄滓と製鉄跡を報告している。

エジプトは我々の予想に反して製鉄技術がなかなか発達しなかった地域で、鉄器時代は前600年以前には始まっていない。勢いエジプト王は、製鉄技術の先進地である北方のアルメニア周辺から鉄製品を輸入しなければならなかった。ヒッタイトでは、彼らが移住してくる前の、前2500~2200年のアラジャホユック遺跡(初期青銅器時代)の王墓Kから一振りの鉄製短剣が出土している。隕鉄と推定されるこの遺品から、この地域には相当古い時代から鉄加工の技術があったことが確認される。さて、ミタンニ王トッシュラッタ(前1380-1355)はエジプト王アメン・ヘテプ3世に王女タドウ・ヘパを嫁がせたことで名高いが、彼がエジプト王に送った贈与品には鉄製腕輪、鉄刃短剣が含まれていたと文書に記されている(アマルナ文書No22)。またヒッタイト王ハットゥシリシュ3世(前1283-1250頃)治世中の一書簡で、統治するキズワトナ地方から鉄を送れないと弁明しているキズワトナ文書が貴重な史料である。

- 20 あなたが私に書いてきた良質の鉄に関してであります、良質の鉄はキズワトナの
- 21 私の倉庫でさらしています。私を書きましたとおり、鉄を生産するには悪い時期なのです
- 22 彼ら(鍛冶工たち)は良質の鉄を製造中です。今のところ作業は終わっていません

古代ギリシアの鉄製品発達分類表

	世紀(紀元前)	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	
1. 魔除			●													装身用具
2. ボタン			●													
3. 爪飾り		●														
4. リング		●	●	●	---											
5. 腕輪						●										
6. ビン						●	●	---								
7. プローチ						●	●	●	●	---						
8. 付け飾り						●										
9. 鉄製昆棒						○			○							武器・ 武具類
10. 剣					●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	
11. 武器用大鎌					---	●	●	●	●	●	○	○	○	○		
12. 短剣					---	●	●	●	●	●	○	○	○	○		
13. 槍の穂先					●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		
14. 鎌					●	●	●	●	●	●	○	○	○	○		
15. 戦斧					---	●										
16. 曲状短刀								●	○	○	---					
17. 銅鎧								●	○	○	---					
18. 胄											---	○	○			
19. 馬鎧												○	○			
20. 甲冑鉄板												○	○	○		
21. 破城鎧の先頭部												---	○	○		
22. 攻城器械の付属品												---	○	○		
23. 引っ掛け锚 (敵船を引き寄せるため)												○	○	○		
24. 斧						●	●	○	---	○	○	○	○	○		生 活 用 具 類
25. 手斧						●	●	○	---	○	○	○	○	○		
26. 大型手斧								●						●		
27. 短刀					●	●	●	●	○	○	○	○	○	○		
28. 彫刻刀														●		
29. 葡萄用短刀														●		
30. 鎌					---	●	●	●	○	○	○	○	○	○		
31. 鉄														●		
32. 鋸									○	---				●		
33. のみ						○								○		
34. フォーク														○		
35. 垢かき器														○		
36. 内科医用具														○		
37. 撃先刀									○	○				○		
38. 鍬														●		
39. 鎚														●		
40. そり														○		
41. 石割鎚														○		
42. 鍛鉄のみ														○		
43. ドリフト														○		
44. 火鉄														○		
45. 金敷														○		
46. 鉄環														○		
47. 焼き金														○		
48. スプーン														○		



記号

黒丸……考古学上の出土品

白・黒丸……出土品と文献によって証明されるもの

白丸……文献史料で言及されたもの

R. Pleiner, *Iron Working in Ancient Greece*, 1969, Fig. 16による。

但し、66の鏡は筆者が修正を加えた。

23 できあがりでしたら、私はあなたに送ります。今日のところは

24 私はあなたに一振の鉄剣を送ります

この文書の内容は、諸説あるが、ヒッタイト王がエジプト王ラ・メス2世（前1301-1234）に宛てた書簡、つまりエジプト王の鉄器懇願に対するヒッタイト王の断わりの返書で、ヒッタイト王が自国特産の鋼が国外に流出するのを防いだ事情を伝える、とする説が有力である。また、“王家の谷”から発見されたツタンカーメン王（前1358-1349）の埋葬品中から美事な短剣が出てきたことから、エジプトでは鉄器が貴重な品物であったことが推測できる。

2. 鉄器のギリシア到来とその経路

東地中海圏では前1000年頃になって初めて鉄の冶金技術が広く知られるようになり、前800年頃からは手工業による鉄製品が大量に出回るようになる。そこで問題となるのは、ヒッタイト（アルメニア山地）からどのような地域を経由して、鉄の冶金術がギリシアに伝播したかである。最近の考古学研究からも、すでにいくつかの説が提示されている。

一群の学者たちが信じている説は、最初の鉄は北方からギリシアにやってきたとする主張である。S.Foltiny が特にこの代表者で、大量の鉄が中央ヨーロッパからだけでなく、イタリアのエルバ島とエトルリアからも入ってきたと想定した。だが A.M.Snodgrass は、この説が根拠薄弱だとして南東からの伝播説を唱えている。第三の別な説は、鉄の冶金術がイタリアから対岸のギリシアの北方へ伝来したとする。さらに事情を複雑にしているのは、南ロシアからやって来たキンメリア人の侵入に伴うという説である。このように、いくつかの相対立する説があって、問題の解明にはほど遠いように思われる状況である。現段階の知識から確認できるのは、アルプスを越えた中・西部ヨーロッパに製鉄業が部分的に確立するのは前640年頃で、ギリシアよりは遅いということである。

これらの諸説中で最も現段階で信頼できる見解は、鉄の冶金術がキュプロス島、ロドス島、クレタ島を経て、シリアと小アジアからギリシア地域に伝来したという主張である。この経路は、ギリシア神話で表現されている事情とも一致する。現在、日本の学校教科書で定説となっている、前12世紀のギリシア人南下の第二派、ドーリア人によってギリシア本土に鉄器が持ち込まれて鉄器時代を迎えたとする説は、可能性が極めて薄い。

3. 鉄器時代の開始

ある地域や社会が鉄器時代を迎えるとはどういうことなのだろうか。それは武器などの軍事面に代表される特殊分野に限らず、日常の社会生活に必要な用具の次元で鉄器が少なくとも過半数を越える程度に利用されなければ、真の鉄器時代とは呼べないであろう。ではその意味での鉄器時代はギリシアではいつなのか。これを正確に査定するには、ギリシア各地で出土した鉄製品を逐一調べるやっかいな方法しかない。その作業の詳細は専門の考古学者に任せることにして、ここでは彼らの報告から得られる結果を考えてみよう。まずギリシア考古学上の分類、原幾何学様式期（前1025－900頃）と幾何学様式期（前900－700）に属する鉄製出土品では、両者の間に大差が認められないという事実がある。この点から判断できる場合は、幾何学様式期を十分に発達した鉄器時代とみなすことを躊躇させる。この時代には文献史料も利用できるようになる。ホメロスの叙事詩『オデュッセイア』9巻391－3行では、鍛冶屋が焼入れによって鉄を強くする（鋼化）工程への言及がある。だが、彼の叙事詩の内容は古くはミュケナイ時代までの描写を含んでいるというやっかいな問題があるので、ここではホメロスの“鉄”問題は避けることにする。

むしろ実在した農民叙事詩人ヘシオドス（前700頃）に注目しよう。彼は、熔錬

技術に初めて言及している人物である。彼はその『神統譜』の中でこう述べている。

864 鉄は一番強いものであるが

865 山の狭い谷間で燃えさかる炎に圧倒されて、

866 ヘバリストスの手の技によって神聖なる土地で熔ける。

この箇所は、人里離れた山中の谷間、鉱石と燃料の薪の供給地に近い場所での鍛冶神（ヘバリストス）の技術によるブルーム炉（錬鉄炉、人間が初めて鉄鉱を熔錬して錬鉄をつくった原始的な炉）の使用に関連している。つまり、ヘシオドスの時代より少し前に、熔錬技術の何らかの重大な発展があったに違いない。もう一つの彼の作品『労働と日々』では、野良仕事や日常生活の一部を鉄器の中で過ごしていることがその数行から確認できる。樹木は鉄斧で伐採され（420）ているので、すべての木材は鉄製用具で加工されたろう。爪でさえ鉄の刃物で切りとられている（743）のだから。また犁耕は鉄製の犁先でもって営まれたと想像できる（430）し、鉄鎌は収穫に用いられている（387、573）。また大地女神ガイアは灰色の *adamas* の種類を造り、それを大鎌に利用した（『神統譜』161-2、188）とされているが、この語はおそらく一段と優れた種類の鉄、鋼鉄に関連していることは疑い得ない。後にこの語は、ダイヤモンドを意味することになった。

こうして、ギリシアの鉄器時代が存在したと証明できるのは前8世紀と前7世紀初頭と推定できるが、もう少し前に始まったと仮定することも可能である。但し実際には、別な見方があることをここで付言しておかなければならない。鉄器はギリシア世界に漸次利用されていくが、鉄器が普及して青銅器が廃棄されたのではなく、青銅器の併用が続いていたのである。しかも鉄器が青銅器を次第に駆逐したのではなく、原幾何学様式期末から幾何学様式期にかけて、すでに鉄器が知られているのに青銅器が再び大量に使用されたという事実があった。その復活の理由は、一つには初期の鉄器が青銅器よりも必ずしも優れていないことである。その二は、暗黒時代の混乱後やと銅と錫交易が再び活発化し、地中海域から産出しない錫が比較的容易に入手できるようになったため、鉄器より生産しやすい青銅（銅と錫の合金）の利用が高まったのである。そのため、初期ギリシアでは鉄器の導入による政治や経済の急激な大変化はなく、鉄器は如々にその冶金術の改良と相まってその真価が認められるようになった。その意味で、ギリシア科学史の大家、B. フェリントンの言、「ギリシア型の民主主義は、この鉄を熔解する技術があって初めて可能的となったのであり、鉄製の道具や武器の一そう広汎な使用がなかったならば存在しえなかったであろう。」（出隆訳）は余りに安易な発言である。また安価で豊富な鉄が経済力の分散をもたらし、少数者の支配から独立した多数の商工階級を勃興させてより高度の経済的平等をもたらしたなどと

は、オリエントの例を考えれば到底考えられないことである。

鉄器の使用は前7世紀にペロポネソス半島、そして他のギリシア地域にも発展していった。面白いのは、この時期に特定の用具の形をした鉄製通貨が出現したことである。他のすべての金属と同様に、鉄製品は破損しても鉄本来の価値は減少しないので、スクラップ鉄が通貨に再利用された。そこで鉄製品や半製品、そして鉄棒が間もなく交換のための重要な物品となった。鉄製通貨の最初の用具の形は三脚台、そしておそらく錨や鎌であった。最もよく知られた通貨は鉄串で、これは伝統的なギリシアの通貨単位、オボロスとドラクメにその名称を与えている。6本の鉄串(オベロス)が片手でつかむこと(ドナクメ)ができたのである。打製銀貨が導入される以前に、この通貨がギリシアの地方の市で明らかに流通していた。前700年頃にこの種の通貨が存在したことは、鉄はまだ一定の価値をもった物品であることの証である。

ほん

『新ことばのくずかご '84-'86』

見坊豪紀・稲垣吉彦・山崎誠著

(四六判 252ページ 筑摩書房 1,200円)

書評子は職業柄、生徒の文章を見る機会が多い。漢字ならぬ感字を書く生徒が少なくない。何年前か、喫煙をしたある生徒が謹慎処分を受けた。感想文の中に「……ぼくは禁身処分を受けた。……」とあった。これは書評子の笑いのタンスの中にあるひとつである。

この本は新聞、雑誌、単行本などから採集したもの。本の中から二、三紹介しよう。

尤もちよとという漢字がある。人名ではユウという。「朝日新聞」からの引用で、「104です」——「ユウ、はどの字を書きますか」

「犬が片足あげて、小便しているような字だよ」。

次は「HEIBONパンチ」の引用。英語の時間に「I live in Tokyo.」を過去形にと言われ、「I live in Edo.」と答えた弟。

「図書」(岩波書店PR誌)からの引用。法律用語としては「ズガ」(図画)を「トガ」と読む。

下手な笑本を読むよりずっと面白い。教室での小咄にもつかえる貴重な本。

(郷 力)

ほん

図書紹介



刃物雑学辞典

—図解・刃物のすべて—

講談社刊

刃物は生活の道具であるから、時代とともに、生活の変化とともに変っていく。私たちが幼いころしたしんでいた刃物、例えば、木こり用の鋸などのように、博物館でなければみられなくなったものもいくつもある。その一方で、新しいものが生まれ、セラミック刃物やレーザー工具などが使われている。本書にはそういう刃物が登場している。また、ものはなぜ切れるかという技術では従来のくさび原理とは異なった、すべり変形という考え方をを用いて、説明している。

第1章「刃と刃物の世界」では、刃物の系譜についてのべている。針金も刃物にいられており、その範囲を広くとっている。刃の語源、刃はどうついているか、ハガネの語意などがある。つけ焼刃というと、粗悪品を意味するが、日本の刃物の場合、日本刀の技術と心がこもっている高級品であるといっている。

第2章「自然界の刃物」では、動植物がもっている道具が、人間が刃物として利用できる例をあげている。

動物としては、カマキリの鎌、カミキリの歯、ウスバカゲロウ（あり地獄）をあげている、植物としてはトゲのあるもの、ざらざらした面をもつもの（トクサ、鯨皮、イカの舌、ヘチマ）をあげてゐる。このなかで実際に生産に利用されたのはトクサであるが、この拡大写真はめずらしいものである。

第3章「ものはなぜ切れるか」では、新

しい切削理論を主張している。現在でもくさび作用で刃物の切れるといわれることが多い。刃が鋭い方がよく切れ、引張りや押切りによる切れ味のよさをくさびの角度が小さく働くことで説明している。

著者は物が切れる過程を刃物のくいこみから破断までの一コマコマを写真に撮影することによって観察した。その結果、物が切れるのは、斜めに断層が起って、変形していき、ついにちぎられてしまうことがわかったとのべている。これをすべり変形という。これが切削の原理である。この考え方をくさび理論をとる人たちはどのようにみるであろうか。

第4章「刃物のグループ分け」では、伝統的な10種類の刃物のほか、「刃のない刃物」を紹介している。噴水による服地や岩石の切断などがある。また、プラズマやレーザーによる切断もあげられているが、もう少し詳しい説明がほしい。

第5章「刃物とつきあう」では、刃物の熱処理が中心に書かれている。刃物を上手に使うには、よく刃物をとぐ必要があるとのべているが、すべり変形からとぎはどのような意味をもつのか。という点の解明がほしい。

本書の問題意識には興味深いものが沢山ある。ただ、数多い刃物を広くとりあげているので広く狭いという感じがする。研究の深化が望まれる。

（61年8月刊、新書判、580円、永島）

グータラ先生と 小さな神様たち

(その1)

白銀 一則

こんな実験をしていた時のことです。

ゴム風船の口を水道の蛇口にはめこみコックをひねって水を注いでやると風船はたちまち巨大なウリのように膨らみます。それを生徒に持ち上げてもらい、ひと呼吸おいて、いきなり針で風船をつつきます。一瞬、ペロリと皮の剥けたみずみずしい果肉のような水の塊がポォーッと空中に浮き、そして散乱します。そう、慣性の実験ですね。

そんなさなかでした。小沼くんがポケットからスキンを取り出していわく、「センセ、これでやってみて。」

今度はスキンを水道の蛇口にはめこみ、さきの要領で実験をやってみたら、これまた大成功、あんなにウケた授業はありません。「なんということを・・・」マジメな先生なら顔をしかめるところでしょうが、どっこい子どもたちは、いつだって「いま」自身を水鏡のように素直に揺らぎながら生きているわけで、その素直さたるや、まるで小さな神様たち。

昼休み。技術科室は小さな神様たちで大賑わい。五目並べに興じるもの、団欒に耽るもの、工作するもの、ふざけ合うもの……。そして準備室ではストーブを囲むもの、ギターをつまびくもの……。技術科室の時計はこわれているから、予鈴の代役をぼくがやらなくてはなりません。その日も準備室で息をとって

たぼくがいつものようにドアを開けた途端——「お～い、そこまで～。」一瞬の沈黙のあと、ドオと爆笑が起りました。

河原くんのパロディーでした。ぼくが授業中何気なく繰り返している言葉を、ぼくの声で。

イタズラといえば地震があった時、ぐらっときてワッとみんなで机の下に隠れ、やがて地震がおさまりやれやれとざわめいていると、小さな神様たちの様子がどこかおかしいのです。みんなして笑いをおし殺しているような。もしや・・・と思って背中に神経を集中してみたらなんだか変だ。背中に腕を回してみると——女性の大切な部分の古典的な判じ物がセロテープで貼られてありました。松田くんのイタズラ。ぼくも負けてはいません。なんとか彼のスキをとらえてペッター。「この男、ただいま失業中」だなんて古いギャグでしたが。

3年生の試験の採点をしていたら、解答用紙の隅っこにつぎのよなイタズラ書きがありました。

「白銀先生、時間がなくて、自分が一番得意な『これ以上簡単には出来ないラジオ受信機』をやりました。ほかのをやろうとしたら、もう5分前だったので4しかできませんでした。そのてんヨロシクおねがいします。この4に『かけました』」「すばらしいテストだと思う。理由—問題用紙よりも解答用紙の方がでかいから。先生！これは『力作』ですよ。」「1と2に少しのめりこんでしまったので5、6は早いペースで終わせた。そしたら5分もあまってしまったので、こ～んなことを書いている今日このごろ。今やっと太陽が雲の中から出てきた。11時38分。今日はこの後、何をして遊ぼうかあ・・・と考えているうちに1139分になってしまった。おっと、シャープペンシルを落としてしまった。と思っているうちに試験時間が終わってしまった。ギャー。太陽が温ったかいぜ。」



戯れに学校をひとつの街と考えると、技術科室はさだめし「路地裏」といったところでしょうか。そして小さな神様どもはこの「路地裏」がことのほかお好きなようで、そろそろおぐしの危うくなってきたぼくをからかいに、「やあ、元気してる？」などと笑みを浮かべたりしながら通っております。

1月31日

男女共修 サッカーパンツの製作

~~~~石井 良子~~~~

### いいもの見つけた

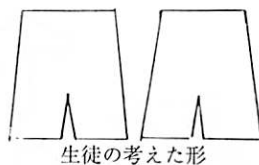
被服 I を 2 年男女共修にとり入れた。あれこれと何かいい教材がないかと、捜してやっと見つけたものだった。あるスポーツメーカーのサッカーパンツを参考に型をおこしたりしたのだ。しかし授業は私の演出不足により、多々失敗があったが一応の成果を修めたと考えている。そこで、この失敗をあきらかにし、次の展開につなげていきたい。

#### —指導計画—

|               |          |           |
|---------------|----------|-----------|
| 私たちと被服の関わり    | 1 時間     | } 20～22時間 |
| 繊維のなりたち、性質    | 2 時間     |           |
| 構成 (型紙づくり)    | 4～6 時間   |           |
| 道具 (ミシン) の使い方 | 1 時間     |           |
| 縫製            | 12～14 時間 |           |

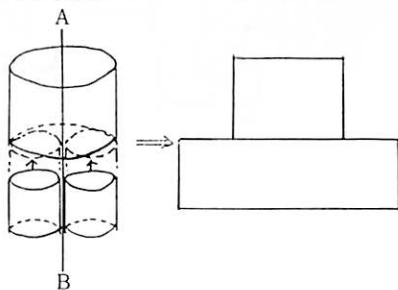
### 型紙だって自作で私の大きさのものがいい

下半身を被うことは実にむずかしい。いつも世話になっているパンツがどんな形をしているのか全く意識していない生徒たち。どんな形なのかを書いてもらおうと……



次にヒントなどを与えると……

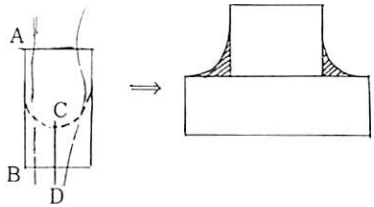
では、これで被うことが出来るのか実際にこの形の紙で被ってみると、どうも被いきれない部分を発見する。そこを補って A B 間で開いて、その形と比べてみると



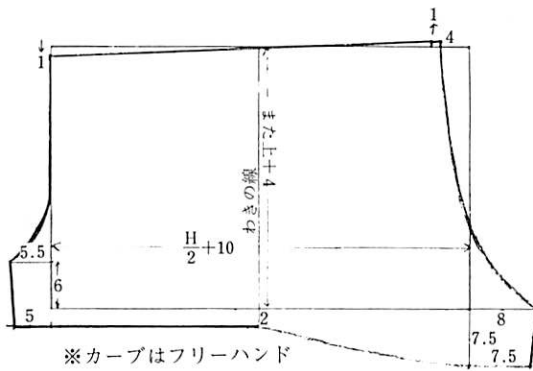
3図の斜線部分が不足することを示す。そして自分の型紙づくりに入るのである。

### 失敗①

生徒は試行錯誤しながらかなりおもしろい形を考え出すグループもあった。これをうまく型紙として利用し、製作出来たのではないか。



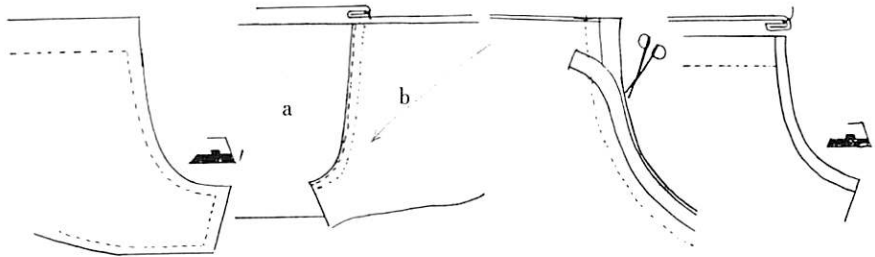
## 縫製をうまく決めるにはアイロンだ



ある男子が何かとアイロンをびっとかけてからミシンをかける。ところがそれがうまく縫うのにはとても便利なのが生徒の間に広まった。(火つけはもちろんこの私なのであるが…) 合理的な手法は手を使うごとに何かを生み出すようだ。

採寸、型紙づくり

印つけ (ぬいしろ1.5cm ゴム通し6.5cm)

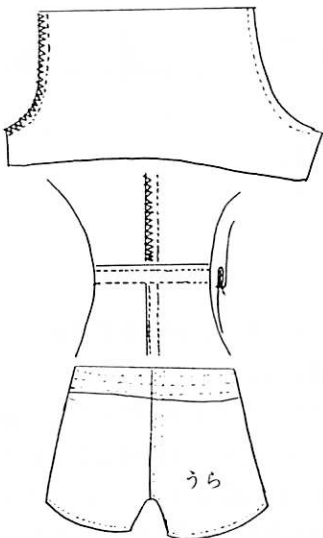


★うしろカーブはおしりが当たるのでアイロンで伸ばしてからいよいよミシンがけだ。

★ぬいしろの始末は折り伏せぬい。

★折り伏せぬいはアイロンでびっと！

★開いてぬうののだがまた下部分はどうもa側の布を重ねてぬってしまい失敗する生徒が多い。注意注意！



★前のカーブをぬい、ぬいしろはロックミシン  
又はジグザグで始末する。

失敗2

足踏みミシンにトライしてた生徒がリタイア  
し始めた。調整不足かもしれない。せっかく  
うまく使いこなし始めたというのに……

★また下部分をぬう。ぬいしろの始末は再び折  
り伏せぬい。ぬいあわせて直線になっていな  
いとぬいにくい！

★いよいよラスト近いゴム通しの部分。やはり  
アイロンでびしっと線の通りにかける。3本

すべて平行にぬうのは根気がある。

集中集中。すそは3つ折りぬい。ここでもつくせでアイロンをかける生徒が  
多い。しかし細くかけるのに四苦八苦ししていた。

## ゴム通していっちょあがり

かなりおもしろくわくわくしながら授業が展開できたと思う。これは教師、生  
徒両者ともである。ミシンというちょっと技のいる道具を駆使したところにも満  
足感があったろう。まだ問題点が解決してはいない。次の機会に生かしていきた  
い。このあと時間が余り、刺し子に挑戦したのだが、作図、ぬい共にスムーズで  
あった。このことは、何を意味するのだろうか。確実に言えるのは、布に対する  
意識、手の発達等、彼らの内で高まったものがあったと思う。

(東京・江戸川区立松江第一中学校)

### 読者からの写真を募集！

本誌の口絵に、いつも生徒が技術・家庭科教育に関係しているスナップを掲載して  
きました。読者のみなさんから現場の写真などを募ることになりました。ふるってご  
応募下さい。採用者には記念品を差し上げます。規定は、白黒フィルムを使用。キャ  
ビネ判を送って下さい。なお、不採用の写真は返却いたしませんのでご了承下さい。  
宛先は、民衆社編集部「読者の写真」係。 (編集部)

1月17日昼すぎ、川崎市川崎区桜本1丁目大工、本間茂さん(37)の長男で市立桜本小学校2年の達也君(8歳)が帰宅するなり頭痛を訴え、病院に運ばれたが18日夜、死亡した。19日の夕刊には「だれかに殴られたのか」ときかれて「うん」とうなずいたという記事が

でていた。その時は通りすがりの中学生にでも暴行されたのではないかと感じたのだったが、20日の朝刊には、担任の松兼浩次教諭(32)が傷害致死の疑いで逮捕されたという記事がでて「体罰死」事件であることがわかった。「調べに対し松兼は、書き初めを展示する期日が迫っているのに達也君の作品ができないのでイライラして、衝動的に数回殴った」と供述しているが、過去にも達也君を殴ったことを認めている」という。(20日「朝日」)

桜本小学校は約2割の児童が在日朝鮮人、韓国人で「ふれあい教育」の推進校となっていて、達也君は普通学級に在籍し、算数と国語だけ「特殊学級」(この用語のまま使われていた)に行き松兼先生に教わっていた。普通学級の子どもは達也君の登下校の世話など、よく面倒を見ていたという。このような形は「ふれあい」のよい面がある一方で学校行事などで障害児学級の独立性が保たれにくくなる。「教師が学校のプログラムに気をとられて懸命になった時、目の前の子供が障害児であることを忘れてしまうという落とし穴がある」(「神奈川新聞」1月22日、別の小学校長白井節夫氏談)という。障害児でなくても書き初めを全員に出させるのは、中学校でも担任の大



## 障害児学級児童 の体罰死事件と 「書き初め大会」

仕事である。特に、体罰否定で100%出させるのは時間がかかる。障害児なら、なおさら「書かない」「書けない」いろいろの場合があるだろう。

「週刊文春」2月5日号に航空評論家の柳田邦男氏が書いている。「通常の児童なら、頭にくぶができた程度で

すんだかも知れない。T君はアルベルト症候群で変形頭蓋を持ち、しかも開頭手術を受けていたことが受傷の度合いを最悪のものにしたのかも知れない。少なくともT君の頭は、通常の児童以上に、みだりに殴ったりしてはいけない場所だったはずである。にもかかわらずM教諭はそこを殴った。その背景には、その子どもの障害に対する知識の欠如という問題がある。」

この指摘は、確かにそうであろう。しかし、十分知っていないでも、聞いてはいた筈である。そのことを忘れていたのである。弁解は許されないであろう。でも作品が出せなかった時、「許される」雰囲気があれば、殴ってまで書かせることはしなかったと思う。

そもそも障害児に健常者と同じスケジュールで「書き初め」を書かせることでよいのかどうかということを、その学校の教師集団で自由に意見を出しあって決められる雰囲気が果してあったのかと思う。

「初任者研修」制度を強化し「アルベルト症候群」などの知識を植え付けておけば、こうした事故は防げるとする安易な「教訓」だけを引き出してほしくない。

(池上正道)

## テーブルタップ

(技術科教師の工夫)〔その13〕

~~~~~埼玉県与野市立与野西中学校

小島 勇~~~~~

教科書に次のような記述がある。

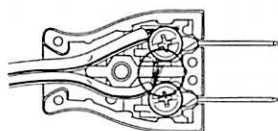
「電気機器の点検と保守」の学習

東京書籍をとりあげる。

1. 電気機器の点検

電気機器は、不注意な取りあつかい方をしたり小さな故障をそのままにしておいたりすると、思わぬ事故に結びつくことがある。26図で、電気機器で例示したような導通試験や絶縁試験を行ってときどき点検し、異常があれば処置しておく。

さしこみプラグとコードの接続部では、止めねじのゆるみ、心線のはずれ、断線、短絡などの故障がおきやすい。



図のように2本の心線が直接つながると、過大電流が流れる。

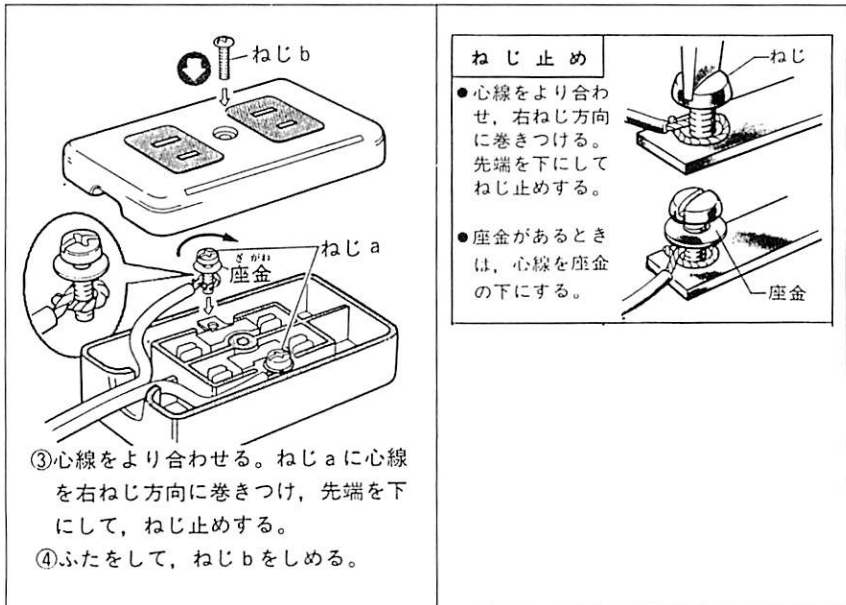
図のような心線の接触は、絶対にしてはならない。保守は、製作の上で『失敗しない方法』として教えなければならない。同書では、次のような記述で、その失敗を克服しようとする。



なかなか親切な記述である。「余分をニッパで切る」ことをすすめる。

同じ箇所を、もう一つの教科書、開隆堂の記述ではどうか。

次のような記述と図が載っている。



製作上において「心線のはずれ」を克服する記述となっていない。

日常的な場面で、電気機器の故障の修理とは、電源プラグとコードの接続部に限定される。

それ以上は、子どもの日常生活では無理である。

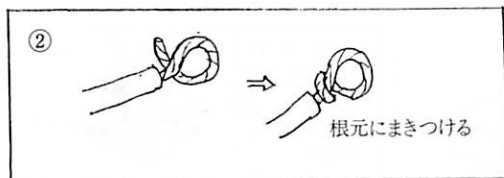
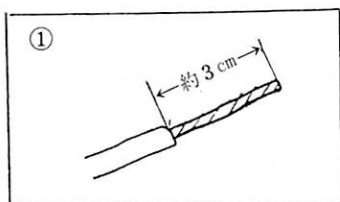
「心線のはずれ」を防ぐ、修理方法、そして製作上の工夫を、教科書はもっと丁寧に記述すると良い。

私は、授業で、次のように『心線のはずれ』をなくす工夫をする。
誰でも出来、やって楽しい製作方法である。

①のように長くビニル線を取り除く。

②の国のように、心線の根元に巻きつける。あとはネジ止めをしっかりとやればよい。

これで『心線はずれ』も防げ、ショートの手配もいらぬ。

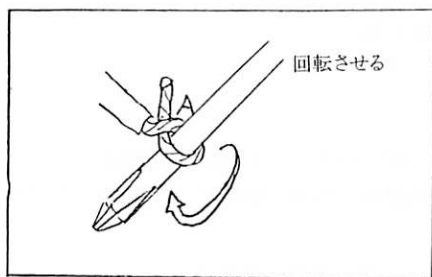


教え方は、次のようにする。

+ドライバーを使う。

心線を図のようにドライバーに巻きつけ、Aをしっかりと親指と人差指でつまむ。
ドライバーを、ぐるっと一回転させれば、きれいな輪ができる。

小さなネジの時は、小さめのドライバーで輪を作ればよい。



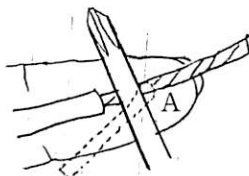
授業では、先の①3 cmの心線をそろえさせた後、次のように説明する。

〔説明 1〕

きれいな輪の作り方を、一回だけ、見せます。
先生の右指を注目して下さい。
(①を、右人差指にもつ)

〔説明 2〕

ドライバーを当てます。
心線を、ドライバーに巻きつけます。
次にゆっくり、
ドライバーを回転させます。



はい、出来あがりました。

子どもたちは、注目し、きれいな輪ができると、盛んに私をほめる。

「うまい、先生、プロ」

「あざやか、さすが」

私は、当然のごとく賛辞を受け入れる。

「ありがとうございます。プロは、こうやるのです。では、今度は、みんなの番です。

ハイ、やってみよう。」

子どもたちは、我先に、きれいな輪をつくり、私を呼び、賛辞を求める。

「おお、うまい。これは、プロ。」

「いいねえ。これも。」

どの子も、ほめてほめまくる。

男女共学、電気Ⅰ〔製作実習、テーブルタップづくり〕は、このようにして始まる。

製作上、簡単で、楽しい工夫があると、その後の学習の意欲につながる。

特に、電気学習は、共学ではなくともニガ手とする子どもが多い。

製作においては、きめこまかい工夫が随所で必要である。

子どもは、学習過程の中で様々な工夫に触発されて、学習意欲を高めてゆくのである。



キャビネット図って 新しい図法ですか

* 東京・八王子市立栢田中学校 *

◇ 平野 幸司 ◇

K「先生また今年もよろしくお願いしますね。」

私「ああ、こちらこそよろしく、そう言えば二年目を迎えるんだから春休み中にどんな具合に教材研究をしたかね。」

K「ずいぶん分岐していますね。暖冬だったから少しのんびりしてましたけど…」

私「駄目だな、ベテランの俺だって少しずつでも勉強してるんだぞ、若くてスタミナのあるお前等若手がそんな事では21世紀の技術科は落ちこぼれだな。」

K「済みません。でも日間程A社の教育講座に参加して、学級経営や行事のことなど勉強して来ました。」

私「それは偉い。さすが込んだ所があっただけあるぞ、(K、照れ笑いをする)21世紀の技術教育、いや、教育全般にわたっての改革が叫ばれている今日、教師側がしっかりと学習しておかないと行政側に振り廻されるからね。経済界の要請に従って国を動かしている昨今の政治姿勢は十分注意して行く必要がある。」

K「2月上旬にあった研究会、先生も居られた様でしたけど、あの時、男女共学を実践する必要性についての質問に対して、会長の某校長先生が、今は、男女共学云々より、能力、適性に応じた教育を考える方が先取的であって、共学を拡げることの論議は時代遅れだ、と言っていましたね。あれはどうなんですか」

私「ああ、あの発言ね。実際に現場では、共学を全面的にすすめること、いや一部分をすることでさえも抵抗する人もいる現実を知ろうとしないんだね。そのくせに、個性だ、能力だ、適性だと、臨教審の意向を主張しているんだから現場教師の学習は大切になると思うね。」

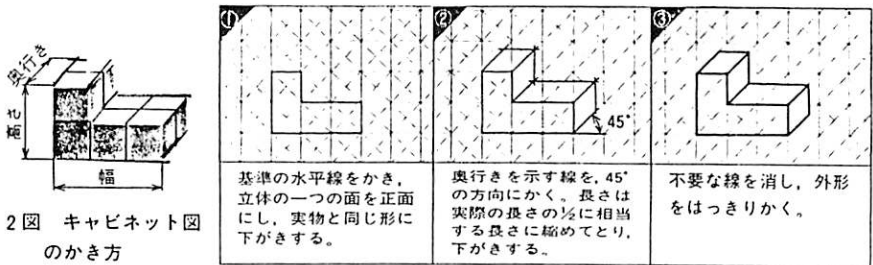
それから、あの時、「製図領域」の扱いの話が出ていたが、時数を削減する時(先の指導要領改訂の時)何か一領域を削って技術・家庭科は軽量化したと主張するための一方法として削ったが、内容的には残した、と発言していたが、時数が減れば今迄の様に教えられる訳はないよね」

K「先生、そう言えば、今年の新しい教科書で、K社の方では「製図」が木工の前に独立して入っているんですが」

私「そう、T社のは従来と同じだが、K社の方はそなっているね」

K「この書き方を見ると、昨年先生にお伺いした時のやり方そっくりですね」

私「本当によく似ているね、私は小学校時代（算数や図画工作などの学習）に利用した書き表わし方から入るのが自然だと思っているからK社の導入の仕方だと教科書が利用しやすいね」



K「そこで一つ伺いたいんですが、右図のような、キャビネット図っていうのが出ているんです。先生、先生に教わった頃には斜投影図とか言っていないでしたか、二年生以上の教科書（61年度までの教科書のこと）を見ると、斜投影図とあるんですけど……」

私「ああ、それなんだが、私も最初解らなくていろいろ調べてみたら、ほら、この本にこんな具に載っているのを知ったんだ。まず結論を先に言うと、斜投影法の一種がキャビネット図で、角度45度、奥行き線1/2縮尺にしたものだ。

投影法には大きく分けて、平行投影法と透視投影法に分けられ、前者は、平行光線によって投影する方法で、後者は、放射光線、あるいは非平行光線によって投影する方法なのだね。そこで、前者の平行投影法には、直角投影法と斜投影法があり、直角投影法は、投影面に直角に投影して、これには、正投影法、等角投影法、不等角投影法があり、正投影図、等角投影図などはこれらから画かれている。

斜投影法は、正投影法のとくと同じではあるが、光線を画面に対して α の角度だけ傾けて投影する画法で、 α が45°傾けると、奥行き線が1/2に縮まってくるし、30°傾けると2/3位に縮まってくるので従来は二通りを教えていたが、最近の図には1/2に縮まった方が多く利用されている。一つは長さを書く時、計算し易いこともあるが、そこで今度の教科書ではこれを採用しているんだと思う。この画法をキャビネット図ということがあるので教科書ではそう書いたのだと思う。」

K「それでは、従来の斜投影図と呼んでもいいですか」

私「いいと思うよ、昔の仲間のT先生などもそう言っていたよ。」



新しい教科書を使って「人と被服」

* 宮城教育大学 *
 ◇ 植村 千枝 ◇

1. 新しい学年、新しい教科書

4月は、新しい顔ぶれの子ども達を前にして、教師もいささか緊張する月です。とりわけ真新しい、ピッカピカの教科書です。これは子ども達にとっては毎年の現象ですが、今年は教師にとっても同じような戸まどいがあるのです。それは2社とも内容がかなり改訂されているからです。とりわけ開隆堂は変化がいちじるしく、ベテラン先生にとっても、今まで通りとはいかないのではないのでしょうか。そこで、その取り扱いに例の一端をいっしょに考えてみたいと思います。

まずは、新1年生を男女共学で、被服領域に挑戦してみてください。学校の事情でできなくても、女子向き意識をすてて、男女とも自立する人間として、自分の衣服をしっかり見すえるところから出発開始です。実は教科書も、共学で被服学習ができるように、すっきり記述も、写真もできているのです。

2. ヒトはなぜ衣服を着るのだろう？

東書は、今までと同じ綿の収穫の写真をみせながら導入を。できたら後述のコットンボールを渡し、糸にする作業をとおして、ヒトはいかにして衣服を着るようになったかを学習します。

開隆堂は、見開き左側のカラー写真を使い、季節によって服装を変えている中学生や、各国の子ども達の衣服の違いは何によってなのか、発問してみましょう。

表1. 主要都市の平均気温

| | 1月 | 5月 | 10月 | 8月 |
|-----|------|------|------|------|
| 鹿児島 | 6.4 | 19.0 | 18.7 | 27.1 |
| 大阪 | 4.1 | 18.1 | 17.3 | 27.7 |
| 金沢 | 2.2 | 15.9 | 15.4 | 26.0 |
| 東京 | 3.2 | 17.2 | 16.4 | 26.4 |
| 仙台 | -0.2 | 13.7 | 13.7 | 23.9 |
| 札幌 | -5.9 | 10.8 | 10.3 | 21.7 |

「気温の違いから着方も違ってくる！」という答えに、「どういう点でわかるのか具体的にあげてみてください」ときりこんで説明を求めます。小学校の既習学習、重ね着の効用をふまえて、空気は熱の不良導体であることから、空気層を多くつ

くる工夫をしている、えり巻きや毛糸のセーターの冬服、逆に体温を放出するよ

う開きん、半そで、ミニスカート、サンダルばきの夏の着装に気づかせましょう。このことは世界の子ども達特徴ある衣服をみる視点ともなります。

フランスは夏服の子ども達で日本と似ていますが、タンザニアは赤道直下の国なので、太陽光線をさえぎるための衣服として白地でゆったりしています。ペルーは緯度は同じでも、アンデスの山岳民族なので、高地になるほど寒くなることや、背景にいるラマの毛から作った、ポンチョに注目させましょう。中国の子どもは男女ともキルティングの上着とズボンが冬服です。ラップランドは「ニルスの冒険」に出てくる渡鳥の夏の生息地で、スカンジナビア半島の最北端一帯の地名です。近くに世界の最低気温都市といわれるムルマンスクがあります。だから冬の子ども達の服装は顔だけ出して、あとはしっかり被服でおおっています。何しろ、緯度にして70度なのですから。世界地図を開いての被服学習です。その他せてアジア圏の子ども達の服装資料を、実物を含めてみせたいものです。

その他、表1のように自分達が住んでいる地域の、四季平均気温を調べておきましょう。被服室には寒暖計、温度計は常備すべきものです。

教科書には被服着用目的を、個性表現、社会生活上にも触れていますが、基本的要素一点にしぼり、他は被服学習のまとめで扱うよう、欲ばらないことも教科書を上手に使うコツです。以上、資料不足の場合は15分前後の中味です。

次はいよいよ本文です。家庭で衣服を作るのを見たことのない現代子達、お金さえ出せば手に入るため簡単に捨ててしまう時代だからこそ、被服の起源について考えを向け、先人の努力のあとを体験をとおして学ばせましょう。他の動物と同じように体温の調節機能のあるヒトが、身につけるようになったきっかけは、「運搬用」の腰ひもであったこと、この労働用具についての必要性は、チャンバラゴッコを体験した男子生徒は思いつくが、従来のおおう衣服構造に、つながらないかんしれません。このことも理くつでゴリ押しするのは避けて、具体物を与えて、腕バンド程度の本のひもを、手近な原材料を一つ用意して作らせましょう。次はその例で、発見のおどろきは、今後の被服学習への意欲となるでしょう。



からむし
苧麻 (アオン)
広く群生している。
茎の外皮を除いて
たてにさくと繊維
がとれる。

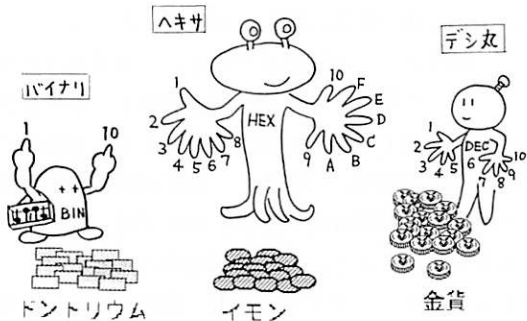


コットンボール (綿花)
種子を除いて、繊維の
部分を引張りながら、
よりをかけると糸に
なる。羊毛やアンゴラ
の毛も同じ要領で。

デジ丸の冒険(1)

数をかぞえるの巻

絵・文 中谷建夫 (大阪府貝塚市立第二中学校)



むかしむかし、ある惑星にデジ丸という名前の少年が住んでいました。その星はとても平和で鉱物資源も豊富でした。

今日は月1回の市場が開かれる日なので、デジ丸は金貨を持って町にでかけました。

市場ではとなり町のバイナリが鉱物燃料ドントリウムを持っていました。

また、海の向こうからきたヘキサは鉱物食料イモンを並べていました。

三人はそれぞれの持ち物を1対1の比率で15個だけ交換することにしましたのです。

(1) 10進数で数えるとき、1、2……9、0の10個の数字を使います。

同様に16進数で数えるとき、16個の数字が必要なのですがどうしても6個の数字が不足します。ということで新たにA、B、C、D、E、Fという6個の数字(文字ではない!)を使うことになります。

デジ丸は10本の指を折りながら

1、2、3……………9、10、11、12、13、14、15

と15枚の金貨を数えました。

ヘキサも16本の指を折りながら

1、2、3……9、A、B、C、D、E、F

(1) と15個のイモンを数えました。

(2) 2進数の場合、数字は1と0の2個だけなので最も単純なのですが、すぐにケタが大きくなりかえって人感をおぼわします。

その点、16進数なら1101→Dと4ケタの2進数も1ケタで表せるのでよく使われます。

でもこの2進数がどんなに便利か、来月号からじっくりと味わうことにします。おたのしみに！

でも、バイナリは指が2本だけなので1と0しか使えず、

1、10、11、100、101……………1101、1110、1111⁽²⁾と15個のドントリウムを数えます。

しかし、バイナリは「そろばん」という道具を使ってアツという間に数えることが出来た。

彼はとても無口でしたが、そんな訳で商売ではいつも大きな利益を上げていました。

バイナリ：

binary 2進

デジマル：

decimal 10進

ヘキサデシマル：

hexadecimal 16進

2進数

binary number

2進数字

binary digit

2進法

binary notation

(3) 15以上の数になると、2進ソロバンでも四つ玉(4ビットという)だけではケタが不足する。

(3)

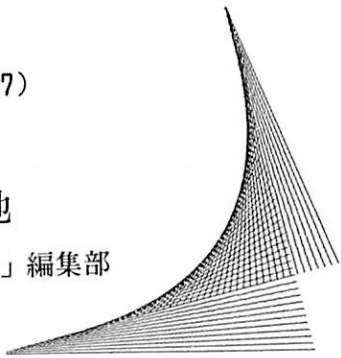
| BIN
2進数 | そろばん | HEX
16進数 | DEC
10進数 | 数えるもの |
|------------|------|-------------|-------------|-------|
| 1 | | 1 | 1 | |
| 10 | | 2 | 2 | |
| 11 | | 3 | 3 | |
| 100 | | 4 | 4 | |
| 101 | | 5 | 5 | |
| 110 | | 6 | 6 | |
| 111 | | 7 | 7 | |
| 1000 | | 8 | 8 | |
| 1001 | | 9 | 9 | |
| 1010 | | A | 10 | |
| 1011 | | B | 11 | |
| 1100 | | C | 12 | |
| 1101 | | D | 13 | |
| 1110 | | E | 14 | |
| 1111 | | F | 15 | |
| 10000 | | 10 | 16 | |
| 10001 | | 11 | 17 | |



先端技術最前線 (37)

実用へ今一步 電力用太陽電池

日刊工業新聞社「トリガー」編集部



太陽の光エネルギーを電気エネルギーに変える太陽電池の開発で先ごろ大きな成果が生まれた。1200cm² (30×40cm) という大パネルで世界最高の光電変換効率 8.1%が達成されたのだ。その技術は——

入射面に凹凸つける

太陽電池で変換効率を上げるポイントは3つある。8.1%効率達成の今回のアモルファス型太陽電池でいえば、第1は光を電気に変えるのに最も重要な役を果たすi型アモルファスシリコン層に、できるだけ沢山の光を取り入れること、第2は入ってきた光を効率よくプラスとマイナスの電気に変換させること、第3は、このプラスとマイナスの電気をロスなく外へ取り出すことである。今回の成果も当然、これらの点にメスを加えたことによって得られた。

第1の、光を効率よく取り込む方法としては、入射面であるガラスの透明度をあげることと、i層に取り込んだ光をなるべく長い時間閉じ込めておくのが効果的だ。そこでまずガラスだが、高透明度ガラスを使うとか、表面に反射防止コーティングなどを施せばいいが電力用太陽電池は「安いこと」が条件。このためここでは一般の建材用窓ガラスを使用してその下に設ける透明電極を工夫した。電極の下面のアモルファスシリコンのP層に接する部分に凹凸をつけたのだ。

炭素を効果的に添加

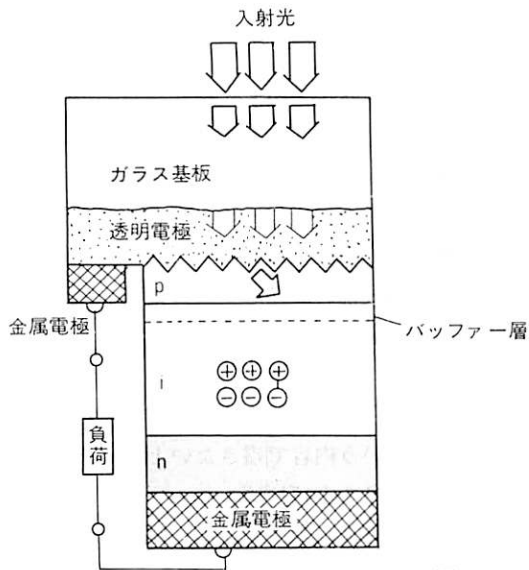
第2の光をプラスとマイナスの電気にかに有効に変換するのだが、今日アモルファスシリコンの膜の性質は非常に良くなっているため、この変換はほぼ100%の域にある。このため今回はとくにメスを入れず、第3の、この電気をにかに効率よく外へ取り出すかが問題となった。これがうまくいかないと電気の再結合が起り、熱となって外へ電流が取り出せない。今回はP層とi層の間にバッファ層を新たに設けることによって効率をあげるのに成功した。

物質中の電子はそれぞれ固有のエネルギー帯 (バンド) に存在するが、そこへ

光が入ると、光エネルギーで電子がはじき飛ばされ、別のエネルギーバンドに移る。その結果、はじき飛ばされる電子は即ちマイナスの電気となり、飛び出したあとの孔はプラスの電気となる。これが太陽電池の光電変換の仕組みであるが、このエネルギーバンドと隣のエネルギーバンドとの間「エネルギーバンドギャップ」はエネルギーの禁制帯といわれ、ここにエネルギーは存在しえない。そしてこのギャップは物質によって決まっている。i型アモルファスシリコンはこれが1.7~1.8 eV（エレクトロンボルト）であり、P型は2.0 eVだ。

そこで、P層とi層が直接接していると、エネルギーバンドギャップが2.0 eVのものと1.7~1.8 eVのものが接することになり、接合面でエネルギーギャップの不連続性が起こる。つまり、P型の側からみればあってはならない0.2~0.3 eV低いエネルギーレベルがその禁制帯内に存在することになる。その結果、i層内ではじき飛ばされた電子の中にはこの不連続部分=欠陥部分にとどまるものが現れ、ここでプラスと再結合が起きてしまう。P型アモルファスシリコンのエネルギーバンドギャップが2 eVであるのは、純粋なシリコン（i層）にカーボンなどが加えられているためだ。そしてその添加量でギャップの値は可変できる。そこで今回はバッファ層として、P層からi層に従って添加量がゼロになるようカーボンを“傾斜”させて添加した層を設けた。これによってエネルギーバンドギャップの不連続性をなくした。

今回の成果は、(財)新エネルギー総合開発機構（NEDO）から電力用大面積



太陽電池の開発を委託されている富士電機総合研究所によるもの。太陽電池は出力がmW以下のアモルファスシリコンタイプがIC駆動用として市場を大きく伸ばしているが、大面積で2ケタ効率を達成すれば出力がkW以上の電力用として実用が期待できるため、今回の成果は国内外で大きく評価されている。

(井口栄一)

マイコン制御の基礎知識（その1）

マイクロコンピュータの発展と利用

千葉・県立茂原工業高校

鈴木 哲

☆はじめに

近年、ME（マイクロエレクトロニクス）技術におけるハードの発達及びソフトの蓄積により各方面に様々なインパクトを与え、産業界では、生産形体の大きな変革をもたらしFA化により無人化工場の出現さえも可能としています。また事務部門では、OA（オフィスオートメーション）により合理化がなされ、私たちの身近な民生用の中にも、カーエレクトロニクス、ホームエレクトロニクス、メディカルエレクトロニクス等、ME技術を使った製品が多くなり生活様式までも変化しつつあります。

教育界でも、このような状況を踏まえ様々な対応がなされています。情報処理技術、コンピュータ制御技術等の指導にいろいろな工夫や研究がなされ実践されています。

私自身、工業高校で機械を担当していますが、このような産業界や教育界の動向をみれば、ME（マイクロコンピュータ）を利用した機械制御技術の一端を生徒に指導したいと考えるのは、私一人ではないと思います。

本稿では、エレクトロニクスに関する知識のない者が、マイクロコンピュータを利用して機器を制御してゆくための基礎的知識を身につけるといった内容で書きたいと思います。これから書く具体的な項目名を上げれば

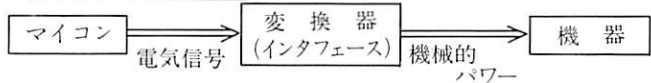
1. マイクロコンピュータの発展（歴史）と利用
2. 制御のための電氣的基礎知識

3. 論理代数と論理回路の基礎知識
4. マイクロコンピュータ (Z-80) の基礎知識
5. 機械語とアセンブリの基礎知識
6. マイコンによる機器駆動の基礎知識

以上のような内容となります。

マイコンで機器を制御することは、マイコンから機械へのインタフェースと機械系からマイコンへのインタフェースとがあります。

マイコンから機器へ



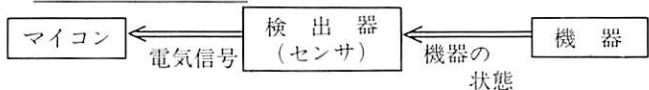
機器としては、電磁力を利用するものが多く次のようなものがあります。

- a) 電動機……ACモータ、DCモータ、パルスモータ、リニアモータ等
- b) 電磁石……AC・DCソレノイド、マグネット等
- c) 電磁弁……空気圧・油圧電磁弁、サーボバルブ、ノズルフラップ等
- d) 電磁クラッチ、電磁ブレーキ等

マイコンから直接一般の電動機等に接続して貧弱な入力をもたらしても動けません。そこで、変換器 (インタフェース) が必要になります。これによく使用されるものに次のようなものがあります。

- a) サイリスタ……SCR、トライアック等
- b) 電磁リレー
- c) 電磁接触器
- d) トランジスタ・FET

機器からマイコンへ



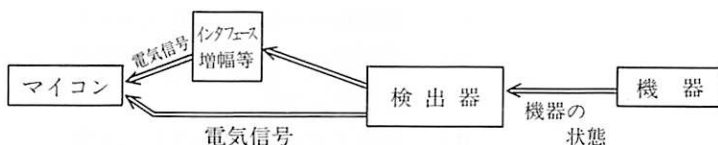
機器系からマイコンへといえば一般的に機械の状態ならびにその機械が扱っているものの状態をマイコンへ入力するためのです。機械の状況といえば、速度、加速度、回転数、移動量、位置、寸法、力の大小、変形量、振動、衝撃、摩擦、

温度、圧力、重量、流量、粘度、液面、色、湿度、異常、突発状態……等あります。これらの物理量や化学量を電氣的信号に変換するのがセンサであり、センサを通じてマイコンに接続します。センサとして利用されているものを簡単に上げてみると次のようなものがあります。

マイクロスイッチ、リードスイッチ、ストレンゲージ、サーミスタ、cds、ポテンションメータ、差動トランス、ホトトランジスタ、太陽電池、ホールゼネレータ、マグネットダイオード、超音波圧電素子、磁わい振動子、レゾルド、速度発電機（タコゼネ）

これらの検出器の中には、使用条件にもよりますが、このセンサからの信号をそのままマイコンへ入れるには電圧レベルが小さすぎるものもあります。

この場合は図のようにさらにインタフェースが必要になります。



この段階でのインタフェースといえば、次のようなインタフェースが単体あるいは組み合わされて使われます。

a) 増幅 b) 検波・整流、波形形成 c) A-D変換

以上のような内容を具体的に理解するのに必要であると思われる事に重点を置いて前記6項目としました。

1. マイクロコンピュータの発展(歴史)の利用

(1)コンピュータ もともとコンピュータは複雑な計算を早く正確に行う目的で開発され、世界最初の真空管式コンピュータであるENIAC（エニアック）は、1945年アメリカ陸軍の弾道計算を行うために作られました。このような初期のコンピュータは真空管が用いられ（これを第一世代）、大規模で大電力を消費するものでした。1960年頃からトランジスタが用いられるようになり（第二世代）、さらにICを用いた

第三世代のコンピュータが作られ、現在ではLSI、VLSIを用いた第四世代のコンピュータが活躍しています。LSI、VLSIはICを数千個以上まとめたもので非常に複雑で人間ではとても設計できなくなり、コンピュータによる自動設計が行われています。そして、現在ではまたプログラムレスコンピュータ（非ノイマン型、知能型）が研究され始めて、21世紀目指して第五世代コンピュータが開発されています。

(2) マイクロコンピュータ また、マイクロコンピュータについていえば、1971年に4ビット並列処理の最初のマイクロコンピュータが開発されました。これは、ある日本の電卓メーカーが電卓の回路用に企画し、インテル社が開発した4004です。この背景となるものは、比較的的高级な事務用電卓市場から種々の要求に対して、そのつど特注で専用のLSIを開発していたのでは巨額の開発と時間がかかってしまう。

これを解決するために、この当時すでに進展していた1チップ化の流れと異なり、プログラムによって機能の変更が容易な方式を考え開発したものです。これらのいきさつから、マイクロコンピュータとはその主要部品がLSIによって構成されたプログラムの変更により多機能（フレキレブル）化が可能なのです。

その後1972年に8ビット（1バイト）の8008が開発され多くの人々の注目を集めました。さらに同じ8ビットの8080、8085（インテル社）、Z80（ザイログ社）、MC6800（モトローラ社）と性能のよいマイクロコンピュータが開発されマイコンブームとなってきました。さらに現在では、16ビット（1ワード）の8086、80286（インテル社）、Z8000（ザイログ社）、MC68000（モトローラ社）がパーソナルコンピュータに使用されています。また、80386という32ビットのマイクロコンピュータも開発され、一昔前の大型計算機なみの性能をもち経済性も非常によくなりました。

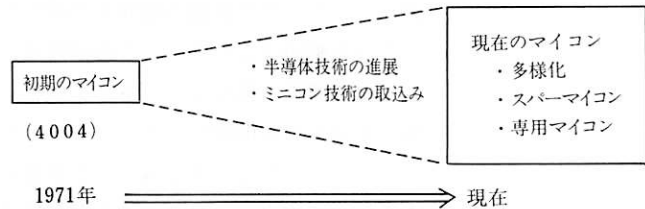
マイコン（8ビット程度）を世界初の真空管式コンピュータENIACと比較すると、大きさは30万分の1、重さは6万分の1、処理速度20倍、平均故障時間は1千倍となっています。

ます。

現在マイクロコンピュータは、半導体技術の進展でその製造プロセスがPMOS（P形Metal Oxide Silion）からNMOS（N形MOS）へと移行し、その処理速度が向上しました。さらにCMOSへと進み、消費電力も少なくなっています。集積密度は2年に倍増のペースで高密度化され、とくにメモリ（半導体記憶素子）コストの低下をもたらしました。

また、「割り込み機能」、や「DMA機能（直接メモリアクセス）」といった従来のミニコン技術を積極的に取り込んでいます。さらに最近の16ビットマイコンでは、大形コンピュータの設計技術までも取り込んでいるということです。

一方、専用のマイコンとして、家電製品や民生機器に採用されるものでは、センサー回路やパワー回路までもワンパッケージ化したものが開発されています。



このような歴史的過程をもって発展してきたマイコンは、従来のコンピュータと同じような性能を備えながらも、小型軽量で低価格ですから、いままでは大きさや重量などの制限および価格など引き合わなかった分野にも使われています。

また、汎用的な作りになっているものを、プログラムで制御することによって多機能で柔軟なシステムを作ることができます。

(3)利用 マイコンの応用分野は、多方面に拡がりマイコンを扱う場合「マイコンで何ができるか」を考えるよりも「マイコンに何をさせるか」を考えることが重要だと言われます。それ程応用分野の拡いものであるといえますが、大きく分けると制御用とデータ処理用に分けられます。

制御用としての応用は、激しい勢いで開発されていますが、最近特に大きな市場として注目されているのは、家庭用電気

機器、自動車、娯楽機器、医療機器といった民生用の分野です。また高性能の利用分野としては、計測機器、NC工作機械、プラントの制御といったものがあります。経済の高度成長時代に騒がれたオートメーションとME技術の進歩した現在のオートメーションには、かなりの差があります。大量生産に重点を置き原価の引き下げを行ってきた時代からME技術の導入により生産形体のフレキシビリティを実現し、少量多品種の付加価値の高い生産を行い円高の対応も行っている時代となっています。

データ処理用としては、ビジネス用を中心としたオフィスコンピュータやホビーストのためのパーソナルコンピュータが普及しています。

マイコンの応用分野 → データ処理用

- 1). オフィス用
- 2). ホビー用
- 3). 家庭用

→ 制御・通信用

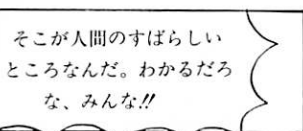
- 1). 家庭用電気機器
- 2). 自動車
- 3). 娯楽機器 (テレビゲーム等)
- 4). 医療機器
- 5). NC工作機械
- 6). CAD・CAM
- 7). 計測機器
- 8). プラント制御

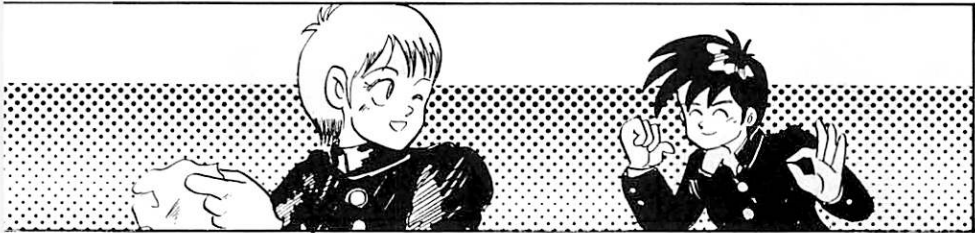
Big the Tech.

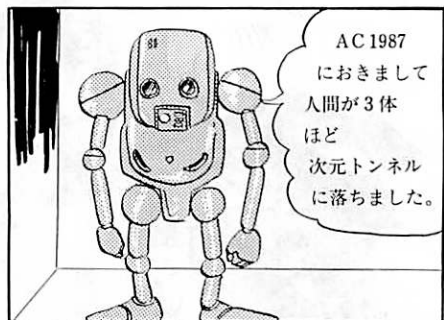
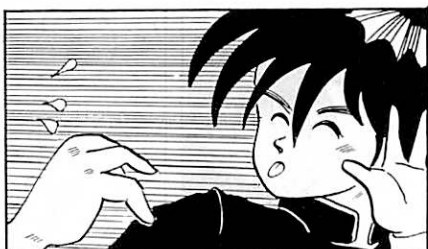
Act.1 道具の発達①

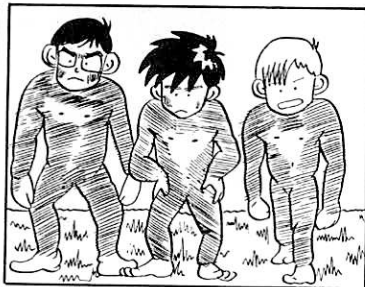
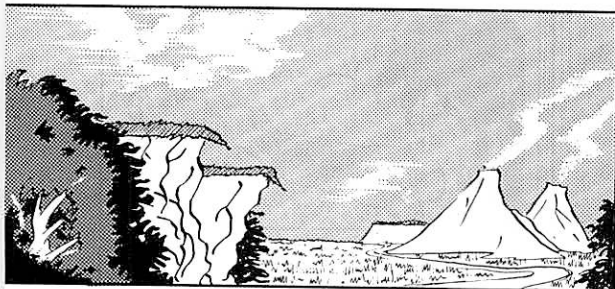
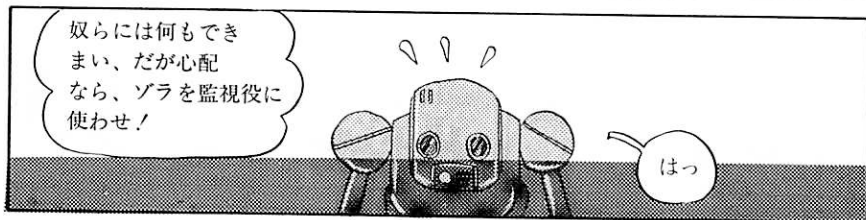


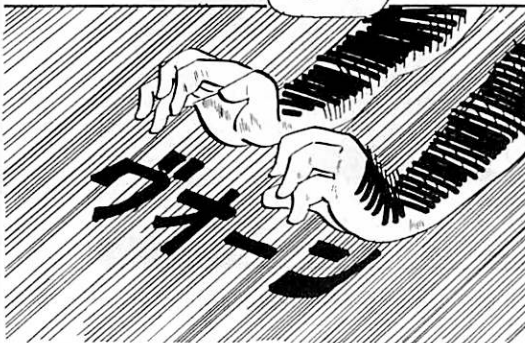
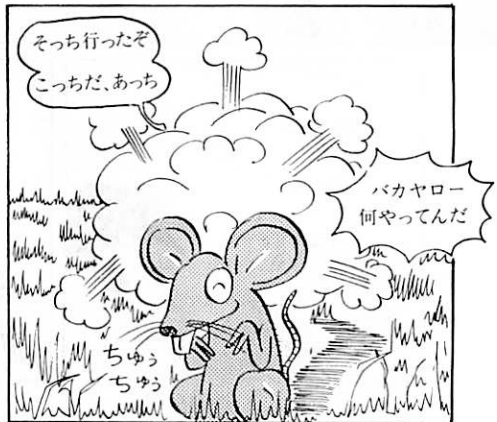
原案・和田章 原作・みみずき めいこ 絵・藤野屋舞













つぎ

船の変り種

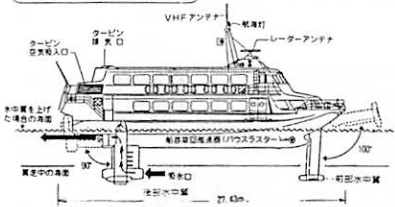
——水を吐き出す船・吸い込む船——

信州大学繊維学部
内田貞夫

1. ジェットフォイル B 929

新潟と佐渡の両津を1時間、従来の倍以上の早さで結ぶ水中翼船がある。運賃も高いし車まで運んでくれないが、揺れも小さくなかなか快的である。

ジェットフォイルの見取り図



低速では普通の船のように静的浮力で浮いて走る（艇走）が、高速で走るときは引上げてあった翼を水中におろして、水中翼の浮力で船体を完全に海面上にもち上げて走る。（翼走）

翼走中は抵抗が少なく高速で走りやすいのは当然だが、静的浮力がないので傾いたときにこれをもとに戻す「復元性」はほとんどない。したがって常に水中翼のフラップを操作して水平を保つ制御系を確立しておかなければ走れない。逆にいうと自動制御系がうまく作動すれば波浪による揺れも防げることになる。

もともとこの船はボーイング社が海軍のミサイル巡視艇として開発したもので、ジェット機なみの自動制御系とガスタービンを利用して目的を達成した。したがって、

価格もジェット旅客機なみの高価である。

S. 海の上を80km/h以上で真直ぐに走るのは爽快でしょうね。

T. 宣伝には3mくらいの波なら大丈夫と書いてある。私が乗ったのは穏やかな日だったので、高速バスで走っている感じだった。カーブがなだけ快的だったが、窓をあけれず歩きまわる場所もないので長い時間だと退屈するかな。

S. ジェットフォイルというのは、何でつけた名前でしょうか？

T. フォイルというのは本来は金属の薄板のことだが、飛行機の翼型をエアロフォイルと呼ぶ。この船が翼走しているときは電光掲示板に FOIL BORNE という字が出ている。ジェット推進、翼浮上の船ぐらいの意味だろうね。

S. 飛行機のジェットエンジンを使っているのですか？

T. アリソンのガスタービン2基合計して7600PS、ただしポンプで水を吸いこみこれを後方に噴射する。最近は一合繊維物でも緯糸（ヨコイト）を通すのに、ウォータージェットとかエアジェットを利用した罫のない織物があるが、この船はウォータージェットだ。

詳細は不明だが図面から推定するとこの船の重さ（排水トン）は約200tf。水

中翼の面積は前後合計約15㎡、速度20m
なら200tfの揚力は出せる。

揚抗比10と見積ると抵抗は20tf。だから
ジェット推力も20tf必要になる。

| | | みかど | ジェットフォイル
878-115 |
|-------|----|-------------------|---------------------|
| 造船所 | | ボーイング社 (シアトル工場) | |
| 進水年月日 | | 昭和53年6月29日 | |
| 就航年月日 | | 昭和54年5月1日 | |
| 総トン数 | | 281トン04 | |
| 最大推力 | | 47ノット (時速87km) | |
| 航海速度 | | 45ノット (時速83km) | |
| 船体長さ | | 27.43m | |
| | 型幅 | 9.14m | |
| 機関馬力 | | デトロイト・ディーゼル・アリソン社 | |
| | | 3,800馬力×2基 | |
| 旅客定員 | | 286名 | |

運動量の変化は力積に等しい。

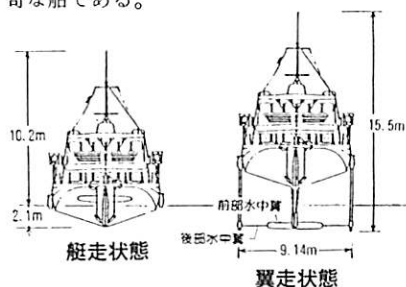
抵抗×速度=仕事/時間=パワー

に従って計算してみると、水の噴出量は
2.5 t/s というので船に対する噴出速度は
約100m/s、有効な馬力は約6000p.s.とな
る。エンジン出力に対し効率が80%近いの
は少々よすぎるが、およその見当としては
辻褄があうようだ。

2. 水面清掃船 美浦 (ミホ)

軍用に開発してますます民需にも役立つ
例がB929とすると、見事な失敗作が美浦
である。昭和55年に建設省が環境浄化の目

的で作ったアオコ採集用の双胴船で、毎時
60㎡の表層水を吸込みその中のアオコを濃
縮・処理するための形状装置ともに複雑快
奇な船である。



ところが専門家によると、1日1㎡あたり
5g程度のアオコが発生するという。霞
ヶ浦220kmでは毎日1000tのアオコが増え
るのだ。表層5cmの水だけを吸込んでも1
日にグランド1カ所くらいの湖面を清掃で
きるだけで、1日に増えるアオコの一万分
の一の程度しか処理できない。バケツで霞
ヶ浦の水を汲み出すような馬鹿げた計画に
よくカネをかけたものだと言っているの
である。

予想通り、この船の活躍で霞ヶ浦がクレ
イになったとの噂は聞いていない。科学的
裏付けなしに技術信仰に頼って思いつきで
役所が動く。蛇足ながら話題を提供した次
第。

絶賛発売中!

生徒に見せたくない。教師が読んで授業にしたい
ネタがたくさん!

科学ズームイン

三浦基弘著

950円 民衆社

木材加工の素材の工夫

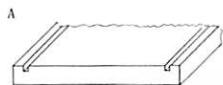
近藤 孝志

1. はじめに

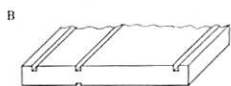
いつだったか覚えていないが、産教連の全国大会の会場で、大阪サークルのメンバーが作ったカセットBOXを見た。そのカセットBOXは、ふた付きのもので、ふたが本体にうまく合うよう、組み立ててから、ふたと本体を切断して作られていた。

本年度の木材加工の題材として、それと同じようなカセットBOXを作ろうと思い、材料を検討しているうちに、今回の素材が生まれた。

2. 素材の工夫



素材について、まず最初に考えたことは、板材の両ふちに溝を入れたものだった。溝は、中に合板をはさみ込むために考えたものだが、作り方は、先に見たカセットBOXと同じ方法であった。

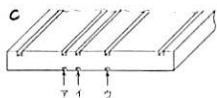


しかし、生徒がのこぎりを使い、ふたと本体を切断すれば、あまりきれいにならない。丸ノコ盤を使えば簡単だが、それでは、教師が切ってやらなくてはならない。そこで、生徒が切断してもうまくできる方法として、Bのように工夫した。

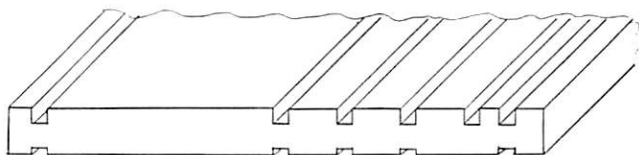
Bでは、切断しやすいように、溝を両面に入れた。こうすると、切断の縦びきの失敗も少なく、木端面のかんながけも直角にかけやすくなる。しかし、このままでは、作ることのできるカセットBOXの寸法が限られてしまうため、次のC

を考えた。

Cでは、切断できる溝を増やし、切断する所の組み合わせで、幅の違うカセットBOXが製作できる。アーウのどこか一カ所の切断で、ビデオテープ（VHS）が入れられる大きさになり、アとウを切ることにより、カセットテープが入れるようになる。



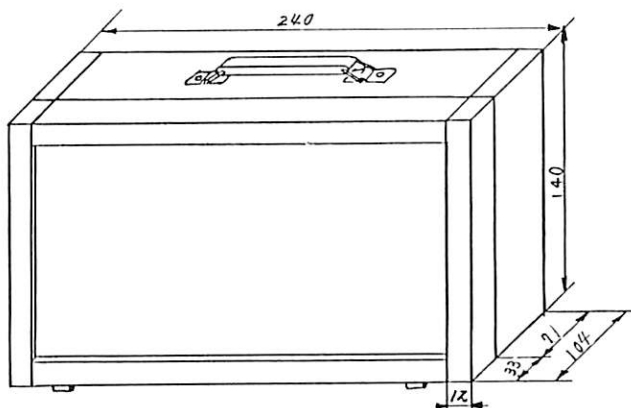
最終的には、下のように決定し、素材を製作することにした。



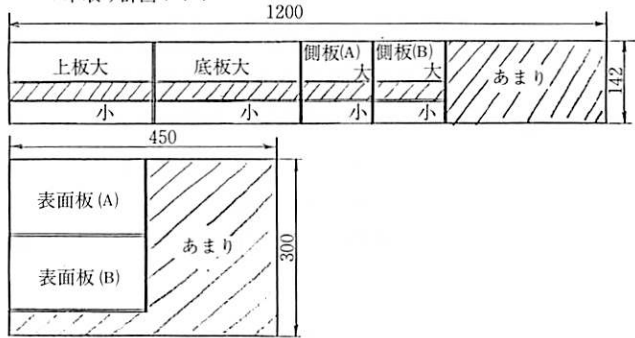
切断する場所以外にも、表面に浅く溝を入れたのは、デザイン的なことを考えてのことである。溝をポスターカラーやマジックインキで塗ると、ラインが周囲に入り、同じ作品でも、しゃれたものになる。生徒の好きな色で塗れば、一つひとつの作品にも個性が出てくるのではないかと思う。

3. 工夫素材の活用

この素材を使った構想の例をあげると、以下のようなものである。



木取り計画

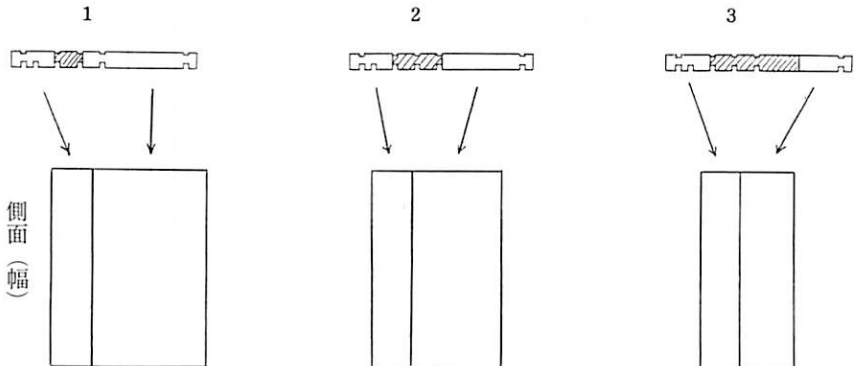


◎材 料 表

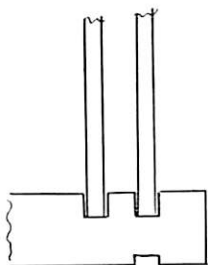
| 部品番号 | 部 品 名 | 材 質 | 仕上がり寸法 (厚さ×幅×長さ) mm | 数 量 |
|------|-------|------|---------------------|-----|
| 1 | 上 板 大 | アガチス | 1 2 × 7 1 × 2 1 6 | 1 |
| 2 | 底 板 大 | " | 1 2 × 7 1 × 2 1 6 | 1 |
| 3 | 側 板 大 | " | 1 2 × 7 1 × 1 4 0 | 2 |
| 4 | 表 面 板 | 合 板 | 4 × 1 2 6 × 2 2 4 | 2 |
| 5 | 上 板 小 | アガチス | 1 2 × 3 3 × 2 1 6 | 1 |
| 6 | 底 板 小 | " | 1 2 × 3 3 × 2 1 6 | 1 |
| 7 | 側 板 小 | " | 1 2 × 3 3 × 1 4 0 | 2 |
| 8 | | | | |

この例では、下の2図のように、まん中の部分を切り落とし、内部の寸法が、116mm×216mm×81mm (縦×横×奥行き) で、カセットテープを立てて12本入れられるものとなっている。

この素材の切断部分を変えることによって、奥行き (幅) は、下図のように変化させることができる。更に3図のように、溝以外を切断することも可能である。



この素材で作ることのできる題材は、カセットBOXだけではない。東書の教科書に出ている作品例は、ほとんど製作可能である。それら以外に、ガラスやアクリル板の引戸をつけた、ケース類も製作できる。



引戸を入れる所は、溝が2本並んででいる所である。引戸と引戸との間がすこし空くが、すき間をうめるテープを利用すれば、すき間も少なくなる。

このように、この素材によって、生徒の使用目的に合わせて、一人ひとりが工夫して作品作りをすることが可能になる。

4. 製作過程の特徴

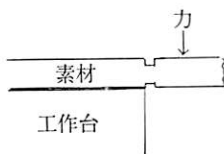
この素材を使って製作すれば、次の利点がある。

- ① のこぎりの縦びきが簡単で、しかも失敗が少なくなる。
- ② 木端面のかんながけがしやすく、直角にするのが容易である。

このことは前述したが、これ以外にも重要な特徴がある。

- ③ 溝にそって、割り入れることができる。

左のように、溝の深い方を上にして固定し、力を加えると、簡単に素材が割れる。割りをきれいに入れるためには、割る前に、ナイフですこし切り込んでおけばよい。



このように割りを利用すれば、加工時間も短縮でき、製作過程も容易なものになる。

5. おわりに

この素材を発案したのが、86年10月であった。試作を通じて、以上のことが解ったが、実際に生徒が製作するのは、87年に入ってからになる。

生徒が製作を終わっていない現在、どんな失敗が出てくるか解らない。現在予想されることは、一番外側の溝に合板を入れる時、合板でこじて、溝が割れてしまうことを心配している。今年の夏の全国大会には、そういった点についても詳しく報告できるようにしたいと思う。

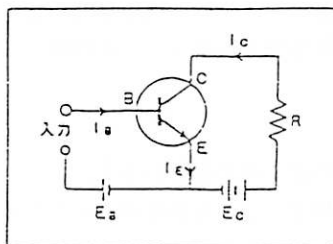
(愛知・日進町立日進東中学校)

〈以下紹介するものは1月号廣野義明「教材の精選」の授業プリントです〉

技術3年プリント NO. 6

〔トランジスタの働き〕

トランジスタは、電流の変化を大きな電流の変化に変える(電流増幅)働きをする。

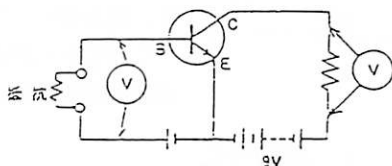
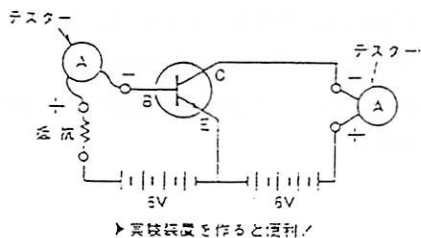


| | | | |
|---|---|---|--|
| B…ベ | ー | ス | $\left\{ \begin{array}{l} I_B \cdots \text{ベース電流} \\ I_C \cdots \text{コレクター電流} \\ I_E \cdots \text{エミッター電流} \end{array} \right.$ |
| C…コ | レ | ク | |
| E…エ | ミ | ッ | |
| R…抵 | 抗 | | $\left\{ \begin{array}{l} E_B \cdots \text{ベース電圧} \\ E_C \cdots \text{コレクター電圧} \end{array} \right.$ |
| 直流電流
増幅率 $= \frac{I_C}{I_B} = \frac{\text{コレクター電流(出力電流)}}{\text{ベース電流(入力電流)}}$ | | | |

〔実験〕

① ベース電流を変化させて、コレクター電流の変化を調べよう。

② ベース電圧を変化させて、コレクター電圧の変化を調べよう。



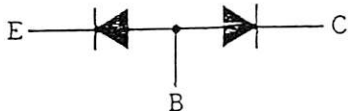
5. 検査

正常の場合 ($\times 1 K \Omega$)

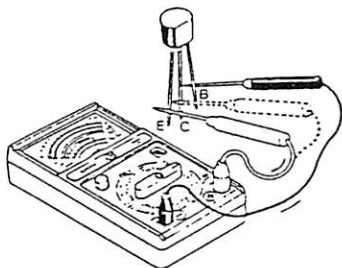
| | | | | | | |
|-------|---------------------|---|---------------------------------------|---|-------------|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 黒テスト棒 | B | | C | E | E | C |
| 赤テスト棒 | C | E | B | | C | E |
| 結果 | 小さい抵抗値を示す
(導通あり) | | 大きい抵抗値を示す
(導通なし・ $\infty \Omega$) | | 無限大かそれに近い値。 | |

正常の場合 (測定結果)

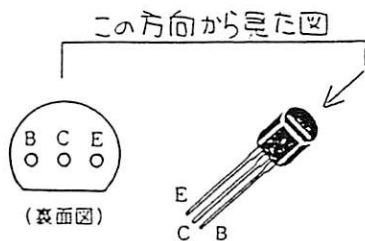
| | | | | | | |
|-------|--------|----------|---|----------|---|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 黒テスト棒 | B | | C | E | E | C |
| 赤テスト棒 | C | E | B | | C | E |
| TR1 | 2SC945 | Ω | | Ω | | Ω |
| TR2 | 2SC945 | Ω | | Ω | | Ω |



図のように二つのダイオードと考えると、EとB、BとC、EとC間の順方向と逆方向の抵抗を測定するとよい。



($\times 1 K \Omega$)



実物図

- 16日○工業技術院電子技術総合研究所（茨城県筑波）の伊原英雄主任研究官グループは絶対温度46度で超伝導現象を示すセラミックスを開発したと発表
- 17日○全日本音楽研究会や日本音楽教育学会など音楽関係4団体は「音楽教育を考える国民会議」を結成。昨年10月の教育課程審議会「中間まとめ」で音楽の授業時間が縮小される恐れが出てきたことに対し、「音楽教育の重要性を見直そう」と呼び掛けたもの。
- 20日○山口大学工学部の松原覚術教授は排熱を効率よく電気に変える物質を開発。棒状の物質の両端に温度差をつけると電圧が生じる熱電対の材料を開発したもので、これまでの約30倍の電圧を発生させることが出来るという。
- 23日○塩川文部大臣は全国都道府県教育委員会連合総会で「補習のすすめ」ともいうべき「必要に応じて補習を行うことを学校に配慮してもらう」発言をした。今後論議を呼びそう。
○臨時教育審議会は「審議経過の概要（その4）」を公表。
- 26日○三菱電機中央研究所は半導体レーザーを基盤面から垂直に連続発光させることに成功。これまでは、一定波長の光を基盤面と同じ方向に往復させて取り出していたため、面発光レーザーを作るのは困難といわれていた。
- 28日○新エネルギー総合開発機構は、光を電力に変える交換効率が8.1%というこれまでで最高のアモルファス太陽電池を開発。
- 2日○文部省の高エネルギー物理学研究所の粒子加速器「トリスタン」のコンピュータで1年半前にハッカー騒ぎがあ

- ったことが分かった。西ドイツからのもので、同研究所はパスワードを複雑にするなどした結果、1週間でこの騒ぎは終わったという。
- 科学技術庁の金属材料研究所は電磁石のコイルに用いる実用の線材としては最も強い30テラスの磁界を発生できる超伝導材料の試作に成功したと発表
- 3日○65年度から共通一次試験に代えて導入される「新テスト」について、大学入試センターは試験問題の作成に高校側の代表も加えるという案を国立大学協会や日本私立大学連盟などに示した。
- 4日○国鉄の浮上式鉄道実験センター（宮崎）で実験中のリニアモーターカーは有人では世界最高の時速400.8キロを達成。実用化に向けて大きな一歩をふみだした。
- 14日○東北大工学部の斎藤好民教授と同大金属材料研究所のグループは114テラスという世界最高の超強磁場に耐え得る新しいセラミックス超伝導素材の開発に成功したと発表。新セラミックス素材は、ストロンチウムに微量のカルシウムを混ぜたランタンと銅の酸化物。核融合炉や粒子加速器、リニアモーターカー等の応用がきくという。
- 15日○米ヒューストン大とアラバマ大の研究者によって、超伝導技術の応用範囲を一挙に拡大するとみられる画期的な超伝導物質が発見された。この物質は絶対温度77度の壁を乗り越えて絶対温度98度まで超伝導現象が起きる温度を引き上げたという。この発見は「将来の技術的、社会的変革につながり得る大発見」といわれている。

誰でも参加できるたのしさいっぱい、ためになる科学の広場！実験・教材をたくさん紹介！

科学おたのしみ広場

5月3日(日)10時～3時 東京大学教育学部附属中・高校

主催 科学教育研究協議会

後援 数教協、産教連、手労研

特徴 ●科教協が誇るたのしくわかる実験・やさしくて本質的な実験・おもしろい実験や教材の数々を紹介 ●自分でもやってみられる。自由に重点的に見てまわれる ●科教協サークルの冊子・授業や科学クラブに役立つ本販売 ●教材屋さん自慢の製品展示 ●教材・材料の販売

内容例 ベっこうあめ、かるめやき、わたあめ、コンニャク、使いすてカイロ、ミニ熱気球、ソーラーバルーン、スライム、何でもとろかす、液体ちっ素、安全水素実験、和紙、何でも電気、天然磁石、超強力磁石、強力フェライト磁石、動物の頭骨オンパレード、ブタの内臓一式、気象衛星ひまわりの写真、青銅鏡、原始発火器、強力電磁石、ミニモーター、アルコール鉄砲、染色、発光バクテリア、ゾウリムシ、ミジンコ、アメーバ、メダカの卵、ジャガイモの種子、ジャンボ結晶、キャンドルづくり、金属はくの全て、300メッシュの鉄粉（鉄と硫黄の化合物）、自作スライド、低学年理科工作などを予定。

参加費 事前申し込み（4月19日まで）一般 3,000円 学生2,000円

*4月20日以降・当日申し込みはそれぞれ500円増。

その他 ●出展希望者は、事前に簡単に内容をそえて申し込んで下さい（左巻まで）。

●業者・出版社の出展は条件があります。問い合わせして下さい（ 〃 ）。

●準備の都合上、早めに申し込んで下さい。

●好きな時間に参加できますが、販売物は売切れになることがあります。

問い合わせ先 〒278 野田市清水146-22 左巻健男（さまきたけお）〈東大附属中・高〉

TEL 0471-24-5248（自） 03-377-3411（動）



すぐに使える教材・教具 (37)

構
想
図

〈材料〉

① 黄銅

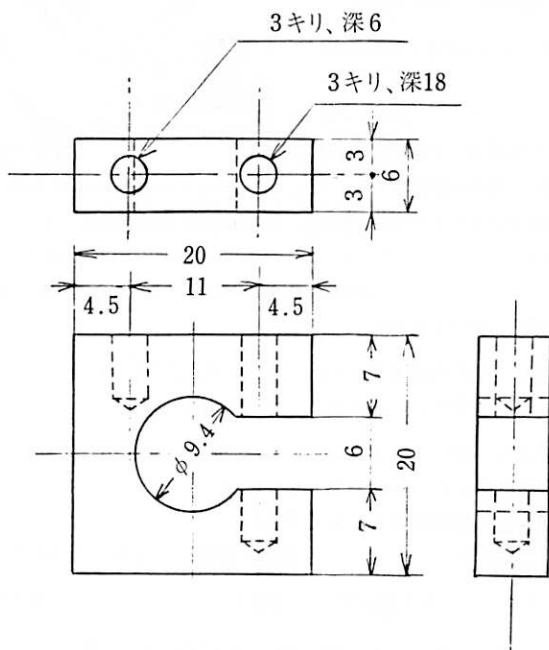
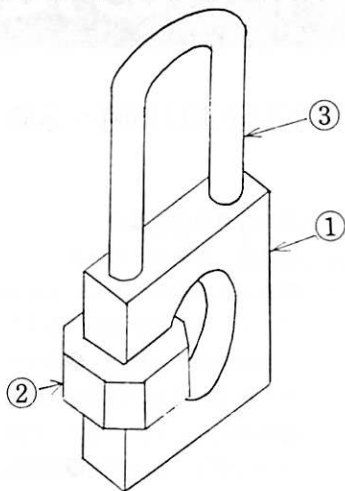
6×20×20

② 黄銅

□10×5.5より形成

③ 黄銅

φ3×65



① キーホルダー本体

鍵形キーホルダー

神奈川県・海老名市立海西中学校

後藤辰夫

市販されているキーホルダーを、「金属加工Ⅱ」の教材として作ってみました。材料は黄銅を使用しているの、容易に加工しやすいということがありますが、ピンの部分については一度曲げると元に戻すことが出来ないという欠点があるので慎重を要します。

〈材料〉

- (1) 本体 (6×20×20の黄銅)

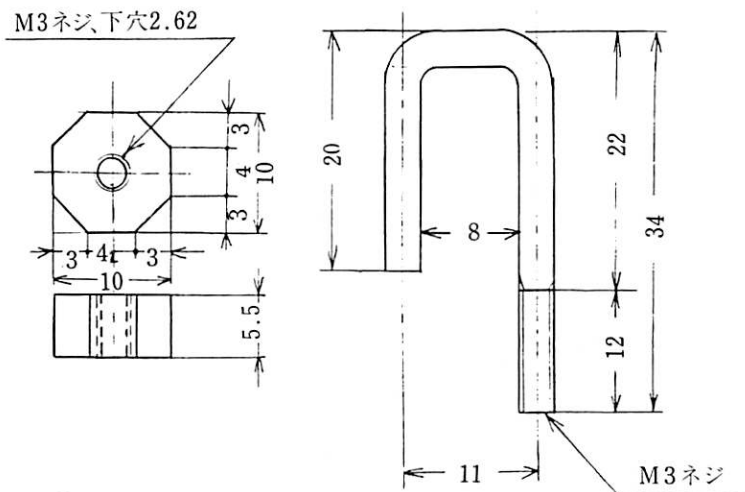
厚さ6mm、幅20mmの黄銅の棒から、幅20mmに切断して部品とします。削る部分を考慮して少しおおきめに切ります。

- (2) ピン (∅3×65の黄銅)

直径3mmの黄銅の棒をU字形に加工します。失敗が多い部品なので一人に3本ぐらいが必要です。

- (3) ねじ (□10×5.5の黄銅)

黄銅の丸棒でも角棒でもよいです。丸棒の場合は直径10mm、角棒の場合は一辺が10mmが良いでしょう。



② キーホルダーねじ

③ キーホルダーピン

特集 授業は教師の演出だ

- 女子の金工学習 成島重幸 ○子どもがよろこぶ実験 安田喜正
- 研究授業をすれば力がつく 岩間孝吉 ○教師1年生になったつもりで 藤木 勝
- へたな教師がする授業の工夫 金子政彦 ○ほたるの光をつくっておくり出す 熊谷稷重



新年度を迎えた。内容的には、ほとんど昨年度のものを引き継いでいる。「私の教科書利用法」、「だれでもわかる技術学習の方法」などである。トリガー編集部の「先端技術最前線」は4年目に入る。新しい技術の動きに関心をよせる人が多い。そんな動きにどう対応するのか、とくに、最近の情報技術の影響は無視しえない。

「よちよち歩きのカイ」の中谷先生には、こんど中学生向きに、情報基礎のはなしを書いていただいた。「情報」などというと何となく生理的苦痛をとまなう中年者にも結構読めるかもしれない。鈴木先生の「マイコン制御の基礎知識」は真正面からとりあげたもの。

マンガが変わった。技術史となった。6頁

と若干目立ち過ぎかなと思うが、原案者と田先生の意欲的なもの。余話ながら、今までのマンガ絵の渡辺正之君はプロの道に入った。成功を祈りたい。

白銀先生にご登場をお願いした。軽妙な筆運びのなかに、子どもの実像を描きだしていただけのだろう。

さて、問題は特集。たんに実践のよせ集めに終わってしまわないような、「深み」をもたせたものにしたいと思う。手づくりの味云々というが、手づくりが深みのある味をもつには、やはり、つくり手にそれ相応の思いと力がなければならぬ。今年はこの特集のあり方を検討してみたい。

なお向山先生の「技術・家庭科教育実践史」は都合で、しばらく休ませていただくことになった。(S)

■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☆書店でお求めにれない場合は民衆社へ、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☆恐縮ですが、送料をご負担いただきます。直送予約購読料(送料加算)は下記の通りです☆民衆社へのご送金は、現金書留または郵便振替(東京4-19920)が便利です。

| | 半年分 | 1年分 |
|-----|--------|--------|
| 各1冊 | 3,780円 | 7,560円 |
| 2冊 | 7,320 | 14,640 |
| 3冊 | 10,860 | 21,720 |
| 4冊 | 14,400 | 28,800 |
| 5冊 | 17,940 | 35,880 |

技術教室 4月号 No417 ©

定価580円(送料50円)

1987年4月5日発行
 発行者 沢田明治
 発行者 株式会社民衆社
 〒102 東京都千代田区飯田橋2-1-2 ☎03-265-1077
 印刷所 ミュキ総合印刷株式会社 ☎03-269-7157
 編集者 産業教育研究連盟
 代表 諏訪義英
 連絡所 〒350-13 狭山市柏原3405-97
 狭山ニュータウン84-11
 諏訪義英方 ☎0429-53-0442