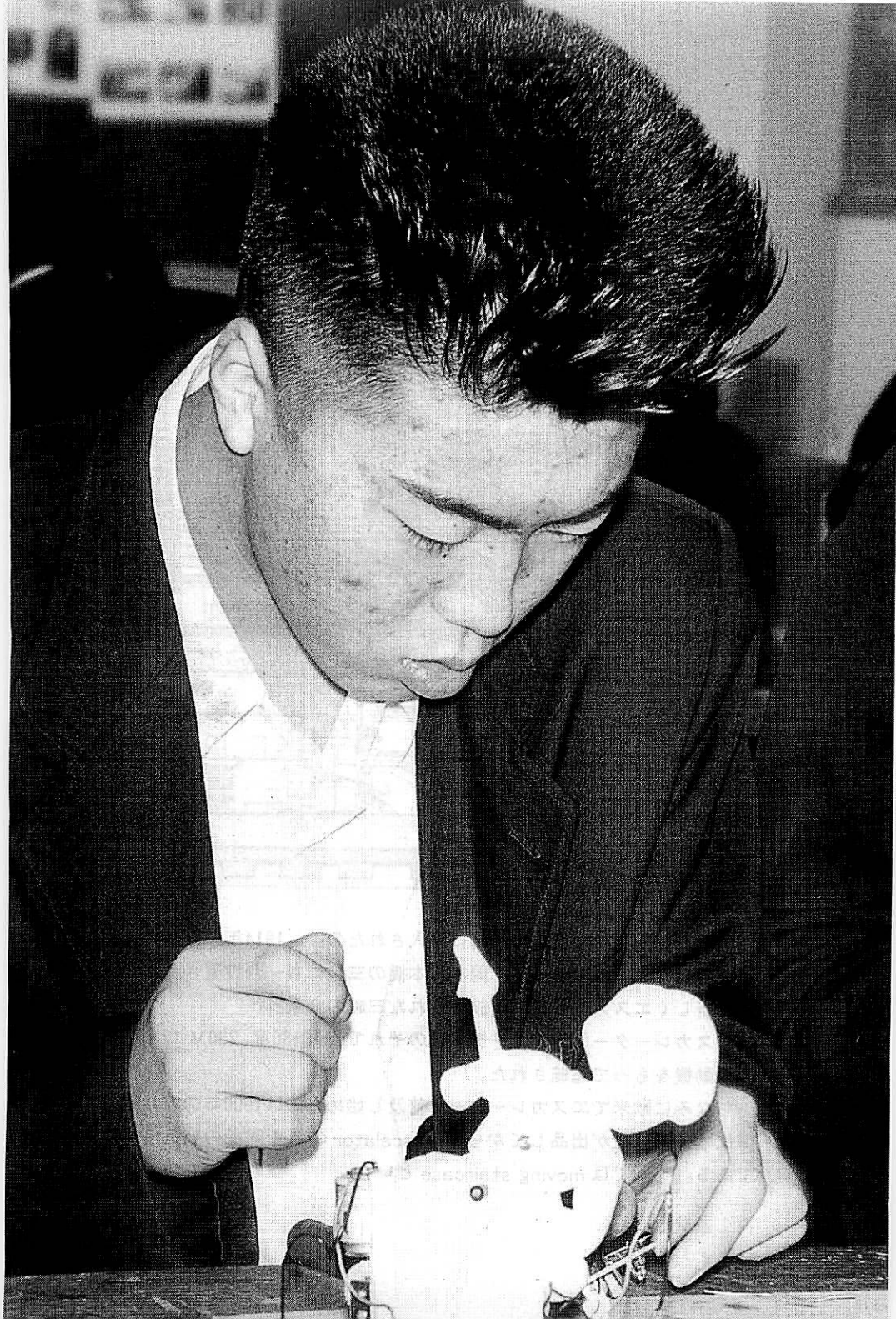
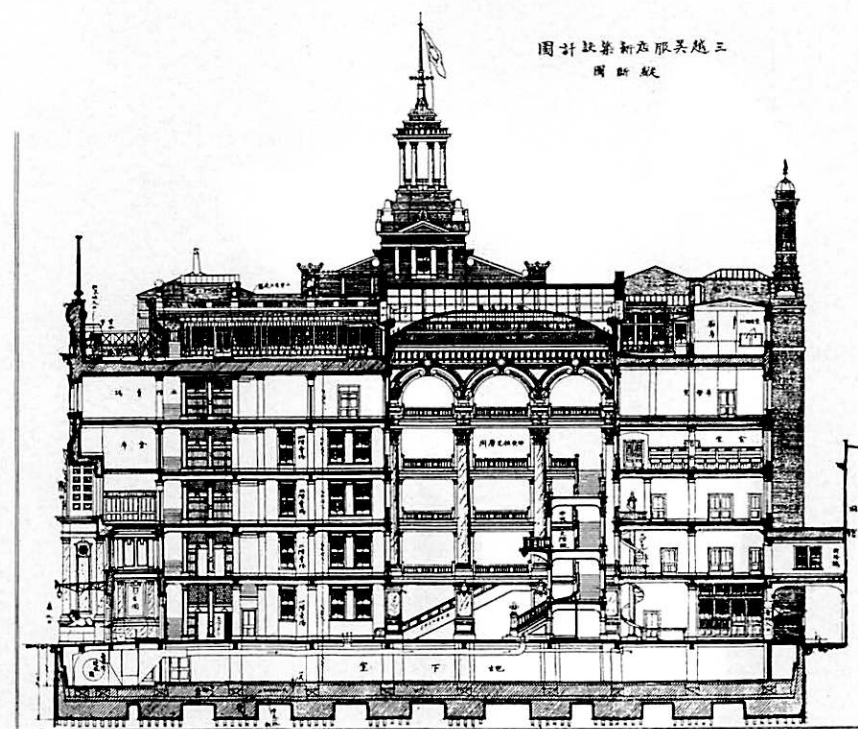




絵で考える科学・技術史 (14)

日本で最初のエスカレーター



エスカレーターが日本に最初に導入されたのは、1914年の東京大正博覧会においてであるが、同年日本橋の三越にも一台設置された。図は新しくエスカレーターが設けられた三越の全景。

エスカレーターは米国オーチス社のそれで、傾斜30度、200V 12HPの電動機をもって運転された。

ちなみに欧米でエスカレーターが普及し始めたのは1900年のパリ博にオーチス社が出品してからで、escalatorの名も同社の商品名である。英国では moving staircase という。



今月のことば

家庭との交流

東京都葛飾区立本田中学校

熊谷 穰重

敬老の日に、おじいちゃん、おばあちゃんのいる生徒に、下記のような手紙を渡しました。『敬老の日に向けて』——おじいちゃん、おばあちゃん、こんにちには、私は、あなたのお孫さんが通っている本田中学校の校長の熊谷穰重です。今日は、敬老の日です。おめでとうございます。あなたの、お孫さんは、明るく、元気で、とても可愛いです。

おじいちゃん、おばあちゃんの言うことを良く聞くように、学校でも、とても良く気がつき、良く働きます。これも、おじいちゃん、おばあちゃんの躰のよさと、感謝しています。お会することは出来ませんが、お孫さんを通してお手紙の交換をしましょう。いつまでも、お元気で、お孫さんを可愛いがって下さい。

学校に対して、何かありましたら、お手紙ください。お待ちしております——。

簡単なお手紙ですが、お孫さんにもたせました。

すると、何名かの方から返事をいただきました。その中のひとつを紹介します。

「拝啓、 朝晩やっと凌ぎ良い季節になりました。此の度は、思いがけぬ^{いたわ}わりのお手紙を頂戴致しまして誠にありがたく拝見させて頂きました。文の中に“あなたのお孫さんは明るく元気で……”と書いてありましたが、その通りで本当にお蔭様と感謝致しております。子供の躰は親の責任で最早私共老人の口を出す分野ではございませんが、私に出来ますことは、朝のお早うと寝る時の挨拶そして神仏のお参りですが、我が家の仏様は黙っていても、お線香が何本も立ちます。これも此の度の様に校長さん自ら孫を通してお手紙を下さる、そのお気持ちが、何か子供達に通ずるものがあるのではないのでしょうか。本当にありがとうございました。感動のあまり恥かしさも省みずご返事を書かせて頂きました。

今後益々本田中学校の発展をお祈り申し上げます」

このように、生徒の教育は、親・祖父母・地域と、広い範囲で行うことを目指し日々の実践を続けて行きたい。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1993年／9月号 目次■

■特集■

共学でできる 機械・金属学習

合金づくりからはじめる鑄造学習 後藤 直 4

作りながら学ぶ機械のしくみ
蒸気機関車模型の製作から 安田喜正 10

ダイナミックな「金属学習」
太い丸棒を切る授業 下田和実 19

新しい「金属学習」の学習
ドライバーとキーホルダーの製作 居川幸三 26

鉛の鑄造によるペンスタンドの製作
簡単な材料と設備で加工の醍醐味を味わう 梶原勝博 32

工作用紙による「機械」の学習 高橋洋一 40

スライドレールに学ぶ 小山田充宏 46

私の考える「金属加工」学習の意義 目次伯光 52

論文
教師の7領域選択意識について
必修技術・家庭科領域選択調査 梅田玉見 56

連載

紡績機械の発展史 (1)

糸を紡ぐ道具から機械へ

日下部信幸 64

くだもの・やさいと文化 (1)

柿(1)

今井敬潤 68

文芸・芸芸 (6)

職人 父の場合

橋本靖雄 84

パソコンソフト体験記 (6)

ファイル管理ソフト

深山明彦 70

授業よもやま話 (30) 家電品のモーター (2)

山水秀一郎 80

すくらつぷ (54) 余分

ごとうたつお 74

私の教科書利用法 (88)

〈技術科〉変身!小箱口

飯田 朗 76

〈家庭科〉望ましい環境を求めて

荒井智子 78

新先端技術最前線 (14) リチウム系導電性ポリマーの開発

日刊工業新聞社「トリガー」編集部 72

絵で考える科学・技術史 (14)

日本で最初のエスカレーター

山口 歩口絵

新すぐ使える教材・教具 (4)

論理回路説明装置 (4)

荒谷政俊 94

技術・家庭科教育実践史 (65)

家庭科教材を技術教育的視点で再編成した実践 (3)

向山玉雄・鈴木香緒里 86

産教連研究会報告

93年東京サークル研究の歩み (その7)

産教連研究部 90

■今月のことば

家庭との交流

熊谷穰重 1

教育時評 85

月報 技術と教育 92

図書紹介 93

ほん 25・51

特集テーマのおしらせ 65

読者のページ 51

口絵写真 飯田 朗



合金づくりからはじめる鑄造学習

後藤 直

1. はじめに

技術・家庭科は男女共学になって授業がやりやすくなったという声をよく聞く。主な理由は、女子の方が一生懸命に取り組んでくれるのでやりやすいということだ。それに、私の勤める学校でも男女共学が3年目になり、生徒も技術・家庭科は男女共学が当たり前で意識で授業を受けているようである。

それでは、共学の金属学習の問題点は何か。それは、男女が一緒に授業することが問題になるのではなく、授業で教える内容が時間的な制約を受けることが問題である。男女共学になり教える領域が少なくなった上、必修4領域が決められているので教師が選べる領域が少なくなる。教師が、時間をかけて学習したいと思っても時間が無い。金属加工は今まで2領域（金属加工1、2）で70時間学習できたのを35時間で授業をしなければならない。時間が少なくなった金属加工で何を教えなければならないかが課題となった。

そんな中で、私が金属加工の授業計画を考える時に、たいへん参考になる実践と出会った。藤本先生が実践された鑄造によるキーホルダの製作¹⁾である。さっそく追試をしてみた。これは面白いと感じた。鑄造の何が面白いのか。理屈抜きで面白いと感じさせるものが鑄造にはある。その後、授業で生徒にも鑄造をさせたが、彼らの目から鑄造の実験の感想を次のように書いている。

「金属が溶けてゆく瞬間が感動的だった。」

「炎をボーッと見ているだけで面白かった。」

「金属の種類によって溶ける温度が違うことがわかった。」

鑄造の面白さは、日常では体験できないことを体験できることの楽しさである。こういう体験は授業を通してしかできないものなので、それ自体価値のあることだ。そう考えると鑄造ばかりでなく、金属は生活の中でそれを利用することがあ

っても、加工する体験はほとんどない。そこで、鑄造を含め、金属のいろいろな加工方法を体験することに金属加工の授業の価値がある。そう考えて1領域に2つの製作題材の授業計画を立てた。

2. 1領域(35時間)に2つの製作題材を

金属は性質によって加工方法が違ってくる。1つの製作題材だけだと多くの種類の加工方法を体験することはできない。そこで、2つの製作題材を35時間の授業で扱ってみてはどうかと考えた。10～15時間でできる題材であれば、指導事項をしぼることで2つの題材でも可能になる。加工方法の違う2種類の製作なら、いろいろな金属を体験できるのではないかな。

2つの製作題材を考えるのにもう1つ理由がある。1つの題材だと加工精度が必要とか、作品が難しくなる。途中でうまくいかなかった生徒は製作の意欲が最後まで続かない。そういう生徒を見ると、あんまり難しくなくてもいいから加工の楽しさを味わわせられないかと考えるからだ。

具体例を上げると、私の授業では「肥後守の製作」と「キーホルダーの製作」2題材で授業を立てている。「肥後守の製作」では厚鋼板と薄鋼板の切断、折り曲げ、ヤスリがけ、熱処理、砥石の研ぎをおこない、「キーホルダーの製作」では合金づくり、鑄造、耐水ペーパーを使つての研磨をおこなう。

もちろん扱う題材は、この2つにかぎる必要はない。いろいろな加工が体験できればそのほかにいい題材があるかもしれない。今後とも研究して行きたい。

「肥後守の製作」については本誌1992年9月号に掲載したので、ここでは鑄造について述べたい。

3. キーホルダーの製作での藤木先生の実践との変更点

「キーホルダーの製作」は前述の通り、藤木先生が前に実践されている。それを参考にして私も授業計画を立てたが、いくつか変更した点もある。

①ピュータメタルの製作を作成する点

金属を鑄造することは、ふだん経験をしていないので楽しくできることだが、合金を作ることも金属の性質にふれ、楽しく学習できることである。たとえば、スズと鉛の合金であるはんだを作る実験である。スズと鉛を溶かしてまぜ合わせていく様子や、できた合金もとのスズ、鉛との色やかがやきの違いなど合金がもとの金属と変わることは実験を通してわかる。さらに、合金にすると融点が下がる性質も実験で学べる。

また、合金というと何かわけのわからない金属という感じであるが、それを自

分で成分を計って合金を作ると合金を身近に感じることができる。

新潟大学教育学部の荒木一郎先生に聞いてみたところ、ピュータメタルはスズ91%、アンチモン7%、銅3%の合金であるということだ。ちなみにこの合金は、ヨーロッパでは工芸用の合金としてよく使われているそうである。そのため、スズと比べてもかがやきが高級な感じである。

スズと銅は金属材料店で簡単に手に入れることができる。また、アンチモンも理科の実験用に粉末で売られている。値段の方はスズが時価なので一概にはいえないが、一人あたり200円以下で、合金で買うよりもスズ、アンチモン、銅と別々に買った方が安いようである。

藤木先生も述べられているが、ピュータメタルを合金で使うのは身近な工具で簡単にできる点である。 casting という金属が真っ赤になるまで熱せられて、るつぽでドロドロに流し込まれるイメージがある（たとえばアルミニウムの casting）。そういう casting を授業でできればそれにこしたことはないが、装置にかかる費用と、 casting の安全性のことを考えると中学校の授業ではできないと思う。しかし、赤くなくても金属が溶ける体験を味わわせるのは、ピュータメタルで十分である。

②キーホルダーの締結部分を製作しなかった点

これは、次に肥後守の製作をするため、キーホルダーの製作の時間的な余裕がなかったのと、私の教材研究がそこまで手が回らなかったのが締結部分の製作を省いた。そのかわり、市販の締結部分を購入して casting 部分に取り付けた、キーホルダーとしては、締結部分も製作した方が面白みがあるので、今後の実践では工夫して行きたい。

4. 指導計画（全12時間）

金属の授業の全体の指導計画は次ページの表の通りである。キーホルダーの製作では次の通り準備をした。

＜用意するもの＞

金属（スズ、アンチモン、銅）適量	ベニア板（厚さ 3 mm）	
粘土（商品名マイルドクレイ）	スチール製るつぽ	ガスバーナ
ペンチ（るつぽをつかむためのもの）	耐水ペーパー（1000番）	
鉄工ヤスリ	ファイルブラシ（目づまりするので）	締結部品

金属加工指導計画

	単元・題材	主な指導内容	備 考
1 (1)	金属と私たちの生活	・ どのようなものを金属というか ・ 工業的にみた金属の分類 (1)	金属の特徴を上げ、どのような金属があるか名前をあげる 名前の上がつた金属が、鉄鋼材料と非鉄金属材料に分類できる事を知らせる
2	合金の性質 (非鉄金属材料)	・ さまざまな金属について (1) ・ 合金の性質について (3)	いくつかの金属の融点、特徴、使われる合金について調査 はんだを作り、スズ、鉛との違いや特徴をまとめる。
(13)	キーホルダの製作 (9)	・ 木型づくり (2.5) ・ 砂型づくり (0.5) ・ 合金づくり、鋳造 (2) ・ 研磨 (3) ・ 仕上げ (1)	合板を削り、飾り部分の方を作る 粘土に木型を押しつけ砂型を作る スズ、銅、アンチモンをるつぼの中で加熱し合金を作る。 合金を砂型の中に流し込み鋳造 最初は鉄工ヤスリで、平らになったら耐水ペーパーで研磨する 穴あけ、止め具との接合
3	鉄鋼材料の種類と性質 (4)	・ 釘とドライバの比較 (1) ・ 含有炭素料の違いによる金属の名前と性質の違い (2) ・ 熱処理について (1)	釘で作った刃物とドライバで作った刃物の切れ味を比較。鋼の違いに気付かせる。 火花試験を通して鋼の違いをまとめ軟鋼、硬鋼などの材料の性質、用途についてまとめる。 加熱した後の冷やし方によって性質が違ふ事をまとめる
(20)	肥後の守の製作 (16)	・ 刃の成形 (6) ・ さやの加工 (3) ・ 熱処理 (3) ・ 仕上げ (4)	鋼を刃の形にけがき、切断 板の厚みの部分をトースカンでけがく 刃を鉄工ヤスリで削り成形する トタン板のけがき、切断 折り曲げ、穴あけ 焼き入れ、焼き戻し 刃とさやの接合 砥石による仕上げ
4	まとめ (1)	学習のまとめ (1)	製作のまとめと金属の利用について

〈鑄造の学習、実験〉

①調査学習

金属の特徴に関する記述は教科書には詳しく書かれていないので、班（6人）で1つの金属を調査し、一覧を作った（印刷して生徒に配付）。調査した金属は、鉄、銅、スズ、鉛、アンチモン、アルミニウムである。調査項目は、元素記号、融点、特徴（金属を観察しての様子）、用途（使われる合金）である。

調査には、図書館の百科事典を使った。百科事典に書かれている内容が多く、うまくまとめずらかったようである（図1参照）。

名 称	融点	特徴、観察の様子	用途、使われる合金
6 鉛	Pb 327.502℃	鉛色（ほぼ銀色）をして いる。とてもやわらか くて、熱が伝わりや すい。	空気中で熱すると酸化鉛に なる。本来、青白色で切り口は 金属光沢がある。食べると中 毒になるが、体にきくので、鉛 温泉がある。 ケーブルのふくざり、鉛蓄電池の電 極材料、化学反応のうきの内ばり 建築材料などに使われる。

図1 生徒の調査例

②合金の実験

スズと鉛を溶かして、合金（はんだ）を作り、色、形の違いを観察。さらに、スズ、鉛、はんだの溶けやすい順番を実験させた。また、銅だけを加熱した場合（溶けない）と銅少量を合金に混ぜた場合（溶ける）を比較して実験した。

その後で、はんだのスズと鉛の成分による融点の違い、また成分の違いによって使われる用途が違ふこと（電気部品用のはんだ、板金用のはんだ、食器用のはんだがあること）をまとめた。

〈製作の手順〉

①木型づくり

5 cmの正方形のベニア板に自分の好きなデザインで形を記入させ、形を切り抜く。電のこ盤または糸のこを用いるが、薄い板なのでカットで切断しても十分である。なお、平面の板にしたのは仕上げに耐水ペーパーをかけやすくするためである。立体の型でもできるのでその方がいろいろといろいろな型ができて面白いかも

しれない。

②砂型づくり

粘土に木型を押し込んで型を作る。この工程は本来なら鋳物型づくりをするが、粘土で十分である。粘土は型をとったあと十分乾燥させた方がよい。そうしないと、鋳造の時に熱で水蒸気が発生し、それが鋳造を失敗させることがある。

③合金づくり、鋳造

スズ91%、アンチモン7%、銅3%になるように重さを計り、るつぼでとかりて合金を作りそのまま砂型に流し込む。計量しやすいように、スズと銅は小粒の物の方がよい。

④ヤスリがけ、仕上げ

鉄工ヤスリで平らにする。鉄工ヤスリは削りやすいよう小さいものがよい。しかし、ヤスリがすぐに目づまりするのでブラシでこまめにヤスリをきれいにする必要がある。

表面がきれいになったら、耐水ペーパーで仕上げる。耐水ペーパーを平らな場所において部品をこすっていったほうが良いようである。

⑤穴あけ、接合

3mmの穴を卓上ボール盤で開けて、キーホルダの締結部分と接合する。

5. おわりに

金属加工は領域がとりにくくなっている。私の学校は金物で有名な三条市の隣町なので、地域性を考えてぜひとも金属加工は履修させたいと考えていた。しかし、来年度から学校にコンピュータがはいるので、「情報基礎」をやらなければならない、そのため金属加工の授業は今年限りになる。

今後の金属加工は、領域として履修できないのなら木材加工の中で扱うなど、履修の方法を工夫しなければならないと思う。そのためにも、扱いやすい金属加工の授業をこれから考えてゆかねばならない。

参考文献

- 1) 「キーホルダーを作ろう」、藤木勝、中学技術の授業(民衆社)と第41次技術教育・家庭科教育全国研究大会(1992.8)の報告から

(新潟・栄町立栄中学校)

作りながら学ぶ機械のしくみ

蒸気機関車模型の製作から

安田 喜正

はじめに

今年の1年生の木材加工の授業で、のこぎりやかんなを使ったことのある生徒がどのくらいいるか、手をあげさせてみた。従来なら全員手のあがったのこぎりでも6割くらい、かんなに至ってはクラスに一人か二人しか手があがらないというありさまであった。

子どもたちの、ものを作る経験は極端に少なくなっている。学校の授業で取り上げなかったら子どもたちは一生の間に一度もこうした経験をしないかも知れない。

こんな状態であるが、子どもたちの、もの作りによせる関心は高い。「今日は何を作るのか」と楽しみにして教室へやってくる。しかし、作業が始まって、何か困難にぶつかると、それを乗り越えた経験のない子どもたちはどうしていいかわからなくなってやる気をなくしてしまうことも多い。経験が少ないから思ったように作業がはかどらない、仕上げがうまく行かないとがっかりしてやる気をなくす。自然に授業はほめことばのいってんばりになる。「いいねえ!」「うまい!」「プロだね」「君なかなかやるねえ」「〇〇さんの見て!。うまいよ」というぐあいである。

失敗したときやり直しをする気にさせることさえできればなんとかなる。子どもの方では修復が不可能と思われるときにはためらわず手をかしてやる。

こうして、おだてているうちに本当に「なかなかうまいなあ」と思う作品ができあがってくるから不思議である。子どもたちは経験の少ない割にはのみこみが早く、器用なのだと思う。

加工学習では、経験の少なさもある程度カバーできる。しかし、機械の仕組みを実物を観察して理解するような場合には物とのふれあいの経験の少ないことが

致命的になる。ねじを締めたりゆるめたり、穴に軸を通したり、こういう経験があるのとないのとは仕組みの理解に大きな差がでてくる。リンクやカムの平面的な模型を使って機構の学習をしたあと、実際にミシンを見ながらどのような機構が使われているか観察させたときには、本物と模型との関係がなかなか理解できなくて困った。また、観察や説明を聞くだけの授業では、すぐ飽きて、集中できないことも経験の少ない生徒に多い。

だからといって機械のしくみを認識できないまま、子どもたちがせがむからとあわてて製作に入っても、「先生、このつぎどうするの?」と作り方だけ教えてもらい、ただ物を作るだけに終わってしまうことが多い。そして「できた!動いた!先生点数ちょうだい」という結果になるのが落ちである。完成したものが動けばまだ感動もあるが、完成した物が動かなかったりしたら「こんなつまらないもん……」となりかねない。限られた時間の中で、作ることで終わるのでなく、機械の仕組みも押さえながら、なおかつ子どもをじらさず楽しく製作を進めていくにはどうしたらよいのか、機械学習をやっている授業の課題である。

昨年は金属加工の内容も一部含めて蒸気機関車の製作に取り組ませてみた。その授業の中から一部を紹介したい。

1. 機械とはなにか

道具から機械へ

裁ちばさみ、金切りばさみ、裁断機の3つを用意して

T ここに3つの道具があります。この3つに共通していることは何ですか?

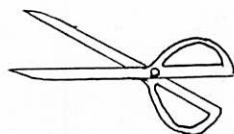
P ものを切る仕事をする、ということ……?

T そのとおり。どれも薄い紙や板のようなものを切るためのものだ。

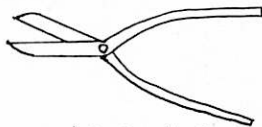
ところで、この3つの形はだいぶ違っているけど、仕組みではどれにも共通しているところがある。

P 刃がある。

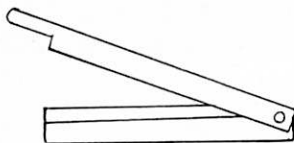
T そう、ものを切るために向かい合った一組みの刃があるね。それから?



裁ちばさみ



金切りばさみ



裁断機

図1 切断用具の比較

- P どれもてこを使っている。
- T てこ？
- P この真ん中のねじみたいところが支点でそこを中心にてこが動く
- T 3つともてこを応用してものを切る仕組みになっている。だけど3つのてこの使い方はまったく同じではないね。どう違うか説明できるか？
- P 支点の位置が違っている。
- P 裁ちばさみでは握るほうに近いが、金切りばさみでは切るほうに近い。
- P 金切りばさみでは硬い金属を切るから力が出るように持つところを長くしてある。
- T 裁ちばさみでは？
- P 一度に切れるのを多くしている。
- T 裁断機は？
- P 一度にたくさんの紙を切るから力が入るようになっている。
- P 先生！裁断機の刃は1枚しかないんじゃないんですか？
- T と、思うでしょう、とても手を切るような鋭い刃ではないけれど、台にくっついているのが、もう一枚の刃なんです。ほら（と、台ごと両手でもって刃を開閉させてみる）。
- これでわかったと思うけれど、裁断機はほかのふたつとは決定的に違う構造になっている。
- P 一つの刃が台に固定されているということ？
- T 一つの刃が台に固定されていると切る仕事はどう？
- P まっすぐに切れる、正確に切れる、寸法がわかる。
- T たとえば1cmの幅の紙を何枚も切るときなどたいへん便利だね。（と紙を切ってみせる）

ここまで話したあと、材料や加工技術の進歩にともなって、道具がより精密で能率の良い機械へと発展していくようすを手もみぎりからボール盤までの穴開け技術の発展（産教連機械のテキスト参照、本年度からK社の教科書に入る）について考えさせる。このとき、

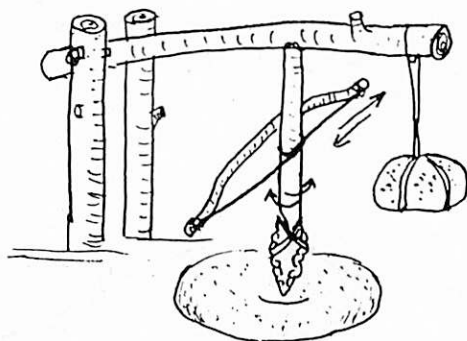


図2 弓ぎりを応用した古代の穴あけ機械
（産教連テキストによる）

きを高速で回転させる古典的な技術である弓ぎりを作って見せ、それを応用した古代の穴開け機（産教連テキスト掲載）を紹介すると子供たちは大変興味を示す。

2. リンク模型の製作

技術の時間は楽しく遊びながら、ものを作りながら考え、工夫させたいと思う。しかし、限られた時間内であれもこれもという訳にはいかないので、一つの作品の中に、いろいろな要素を盛り込むか、短時間で完成するものを、時間ごとに与えて行くかどちらかである。

完成した喜びと言うよりは、2時間くらいで遊びながら作れて、原理を理解するのに役立つ題材ということでとりくませてみたのが、この平面構成のリンク模型である。

準備する物

ボール紙（白表紙）半裁1枚と同じボール紙を2枚張り合わせて15mm幅に切ったもの3本、はとめ、割ピン数個、ものさし、はさみ、ネジ回し（プラス）、はとめパンチ、サインペン、接着剤。

T このまえ、機械はてこのようなかんたんな仕組みを組み合わせて作られているということを学んだが、このような腕（アーム）を自由に回転する支点で組み合わせ、一定の動きを作り出すようにしたものをリンクという。

リンクの基本はこのように4本のアームを組み合わせた4節リンクだ（4本のボール紙をはとめで止めて模型を作りながら説明する）。

この一番長い節を固定すると一番長い節が回転し、その反対側の節が左右に首を振る。これを「てこ・クランク構造」と呼んでいる。

以下、両クランク、両てこを説明し、はとめをひとつとりはずして往復スライダクランク機構も4節リンクの変形（てこの長さが無限大の場合）であることを説明する。

授業を終わってから気づいたのだが、最初から自分がつくりたい模型の製作に入る前に、紙の棒をはとめで結合し、1つのリンクをつくってみて、それを机の

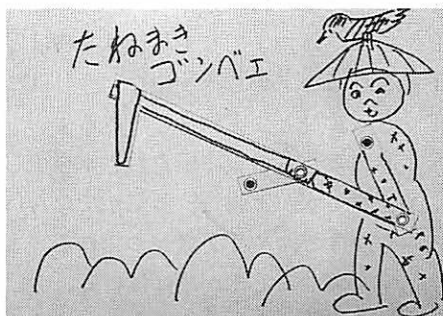


写真1 リンク模型の一例（生徒作品）

上において動かしながら、自分の作ろうとする模型の構成を考えるようにすると考えやすかったのではないかと思った。

この作品は家に持って帰っても役にたつ物でもないし、終わったらごみ箱に捨てても惜しくないようなしろ物である。しかし、作って遊ぶにはかなりおもしろい物ではないかと思う。毎時間こういう簡単な製作題材を導入することで遊びの中の経験的学習をいれていくことができるのではないかと思う。

3. ポンポン蒸気船の製作から

蒸気機関車の模型（ベビーエレファント号）の製作の前に板金加工の練習（切断、おり曲げ、ハンダづけ）をかねてポンポン船を製作した。

ポンポン船はなぜ進むか？

船が完成し、水を張ったプールで試運転をしたあと、ポンポン船の進むしくみを考えさせる。

蒸気の吹きだしたときの力を圧力鍋を利用した装置で確認。

空き罐でつくったタービンを回してみせたり、ヘロンの蒸気タービンの話などをする。

その後で

T ポンポン船はなぜ進むのか？

P パイプの中の水が火で温められて蒸気になり、後ろに吹き出すから。

T うん、そうね……

P でも、いつまでも走り続けるのはどうして？

T これはむずかしそうやな、今日はこれを考えてみよう。

T じゃ、ひとつ実験をしてみるよ。

ガスコンロの上に網をおき水を少し入れた罐ビールの空き罐を置く。しばらくして水が沸騰し、蒸気がでたら口をガムテープでふさぐ。罐に冷水を上からかけて冷やすと罐がつぶれる。また、罐の口を水中に入れてガムテープに穴を開けると水が罐にはいる。

T この実験から考えられることは？

P パイプが冷えると水が入る。

P パイプはずっと火で温められたままだけどどうして水が入るの？

P パイプの出口は2つあるので右左交互にはいるのと違う。

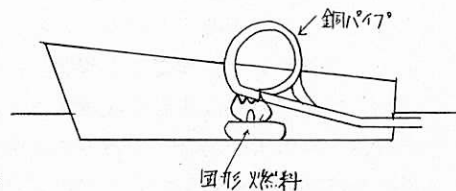


図3 ポンポン船のしくみ

T みんなよく考えたね、実は、先生もなぜ再び水が入るのかうまく説明できない。けど、水が入って、蒸気になって吹き出してくることは事実だね。

おもちゃとして売り出されているものは、ペコペコと音がする。これから考えるとパイプの中の圧力は蒸気圧で高くなったり、低くなって水が入ったりをくりかえしているようだね。

この実験の後にニューコメンの大気圧機関の原理を説明するのだが、子供たちはよく理解する。

さらにワットの汎用蒸気機関の様子をビデオで見せ、蒸気機関車につなげる。

4. ベビーエレファント号の製作

ワットの蒸気機関の話まで済んだところで、いよいよ蒸気機関車の模型製作にはいる。

組立てキットには部品が全部加工済みのものと、半加工のものがあるようだが、機械の学習という点に絞って考えると、加工済みのものを組立てるだけのほうが短時間で完成できて良いのではないかと思う。ただしシリンダーとピストン、シリンダーとシリンダーの受け台のすり合わせは、エンジンの仕組みと効率を考える上でたいへん重要なポイントなので、できれば省略したくないところである。

(1) 導 入

T 今日からこれをつくろうと思います。

P 何？それ車？動くの？わかった、蒸気で動くんやろ！

T それではどのように動くか、一度動かしてみよう。

まず、ボイラーに水を入れる。次にパイプをつないで、燃料をボイラーの下におき、火をつける。

P 走らんやんか。

T 走り出すまでには2分くらいかかる。なぜかな？

P 湯がわかんと蒸気が出やん。

そのうち蒸気が出始めてシューシューと音がするがまだ走らない。

T 蒸気はでてきたが、このままでは走り出さない。最初だけエンジンをちょっと手で動かしてやる必要があるのです。

P だっさー、ひとりでごごかの？

しかし動き始めると、みな興味しんしんで見ている。

P 「なんや、すっごくおそい」「かわいい」「まっすぐしか走らんの？」

など口々に好き勝手なことを言っている。しかしユーモラスな走りには興味を引かれるようだ。

最初に部品の確認をさせるのがこの時、必ずネジなどの締結材料について説明が必要である。ビス、ナット、平ワッシャ、スプリングワッシャ、メートルネジの規格について説明しておく。

(2) エンジン部の組立

部品加工が済んだところでエンジン部の組立から始める。首振りエンジンの動作は比較的簡単なので透明フィルムで模型をつくりOHPで投影して動作原理を考えさせると蒸気がシリンダーに入り、ピストンが力を受けてクランクが回転することは容易に理解できる。しかし、排気行程の時、フライホイールの慣性を利用してピストンを押し上げていることが理解されにくい。そこで、エンジンが完成して、口で息を吹き込みエンジンを回転させる時、フライホイールを軸に固定しているいもネジをゆるめて、空回りの状態にし、エンジンの動きを比べさせてみる。このエンジンでは、クランクにつらいおもりがついているので、フライホイールがなくても続けて回転することができる。しかし、軸にちょっと触れただけで止まってしまうなど、なめらかな回転がえられないことはわかる。

(3) 駆動系の組立

ここではトルクと回転数の関係（仕事の原理）を駆動部の組立作業を通して把握させたいと思う。

エンジンが完成し試運転が済んだらギヤボックスと車輪を取りつける駆動部分の組立にはいる。

T ギヤボックスはなんのためにしているのだろう？

P タイヤに動力を伝えるため。

T うん、それもそうだ。だが、これを見てもみなさい。エンジンはこんなに速く回転しているのにタイヤはこんなにゆっくりだ。

どうしてエンジンに直接タイヤをつけて走らせないのかな？

P 「わざとゆっくり走らせるようにしている。」

「おそいほうがかわいらしい。」

「あんまり速く走ってぶつかるとこわれる。」

「火がこぼれて火事になると危ないで。」

T そうかねえ、先生は速く走るほうがかっこいいとおもうけど。

では、これはどうか……、と電池で走らせる自動車の模型（一つはギヤボッ

クスを介して、モーターの回転を減速して車輪に伝えているものと、車輪を直接モーターに取り付けたもの)を用意し見せる。

さて、どちらが速く走るだろうか？

- P 「こっち」「絶対こっち」(直結型が速いと答えるものも何人かいるが、全部が全部そうではない。「もし、回転の速い方が速く走るのなら、先生がわざわざ聞くはずがない」という裏をかく気持ちが働いているからだろう。)
- 結果は直結型は速いどころか、まったく走らない。

P なんで？

T 回っている車輪にさわってごらん。

P すぐ止まる。回る力が弱い。

T こっちは？

P ギヤボックスがついていると回る力が強くなる。

T 今つくっているベビーエレファント号はどうだろう。

エンジンにコンプレッサーで空気を送り回転させながら、クランク軸と、車輪をつまんで回転を止めるようにさせてみる。

T つまり、ギヤボックスで回転を遅くするとその分……。

P タイヤを回す力が強くなるということ。

ベビーエレファント号の場合、蒸気圧が相当弱くてもエンジンが回転するようにギヤボックスの減速比を十分大きくしてある。

しかし、負荷が小さくなりすぎてエンジンの回転数が上がりすぎると蒸気圧

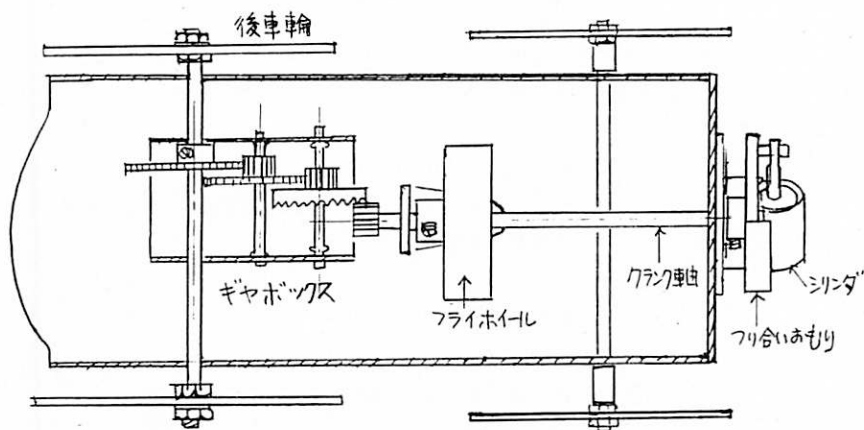


図4 ベビーエレファント号の駆動部(シャーシ裏側より)

が下がり、トルクが小さくなってしまいますので、実際はギヤ比はもう少し小さい方が良く走る。

ギヤボックスの働きの説明の後、ギヤボックスの中間ギヤを1つ抜いた改造型のベビーエレファント号を走らせて見せることにしている。機械の好きな男子生徒のなかには完成後、ギヤボックスを改造してみようとする者もでてくる（但し、この場合、進行方向は改造前と逆になる）。

このあと完成して試運転の前に回転部の「あそび」と「潤滑の仕組み」について考えさせるようにしているが、今回は紙面の都合で割愛させていただく。

この蒸気機関車の模型は全金属性で少々値は張るが金属の精密さと強さ、耐熱性を考えさせる上でも熱機関の学習の題材として豊富な内容を含んでいると思う。ただ、自分の実践ではいまだに半分以上の子どもたちが「できた！動いた！点数ちょうだい」の域を脱していないのではないかと思う。今年も同じ題材でつい先日より授業を始めた。去年よりちょっとでもましな実践ができればとおもっているところである。

（三重・大安町立大安中学校）

清原道寿著作集出版さる！

産業教育研究連盟を創立し、初代委員長として、また雑誌「技術教育」の編集長として連盟のために尽力されながら、戦後の技術教育の発展にも大きな足跡を残された清原道寿先生の著作集が刊行されました。第1巻「中学校技術教育の成立と課題」、第2巻「職業指導の歴史と展望」の全2巻（国土社 I巻191頁、2巻184頁、全2巻15,000円分売不可）です。技術・家庭科の成立時や職業指導の歴史をふまえてそれぞれを展望するのに手引となる本です。

申し込先 〒175 東京都板橋区高島平1-9-1 大東文化大学 沼口研究室

郵便払込 払込口座番号 東京4-553231

銀行払込 富士銀行東武練馬支店 (238) 1889094



ダイナミックな 「金属加工」

太い丸棒を切る授業

下田 和実

はじめに

指導要領の改定（改悪か）にともない、金工を実践する人が少なくなり、大阪市内でもやっている人が少なくなっています。官制の研究会でも民間の研究会でもコンピューターに関する報告が多く、こんなことでいいのだろうか、と感じている昨今です。コンピューターや木材加工は、技術室でなくてもできると思うのですが、「金属加工」はそれなりの設備が必要です。家庭ではできない金属加工領域は、どうしても欠かすことができないと思い、毎年取り組んで来ました。それまでできるだけ多くの工具を使い、今後の生活のどこかで役立てばと思い、こりずにやっています。

さて、ダイナミックな「金属加工」と題をつけましたが、早い話ブンチンです。私事ですが、中学生のころ習字の時間にかなり苦しんだ口です。字が下手だったんです。ブンチンにアレルギー感じていましたので、生徒には「かみおさえ」と言っています。

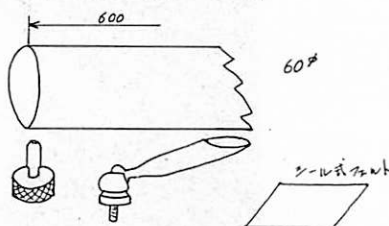
材 料

直径60mmの真鍮丸棒 一人分25mm

つまみ（半加工してある。雄ネジを切るだけ）

ペンスタンド

フェルト



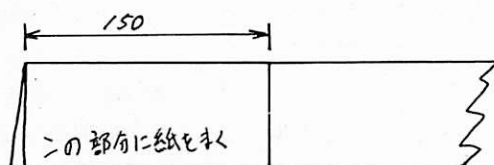
昨年は、真鍮丸棒を1mに切断したものを4本納入してもらいましたが、6班編成で実習しますので、切れるのを待っている班ができ、その反省から600mmに切断したものを6本納入してもらうことにし、待ち班がなく作業できました。

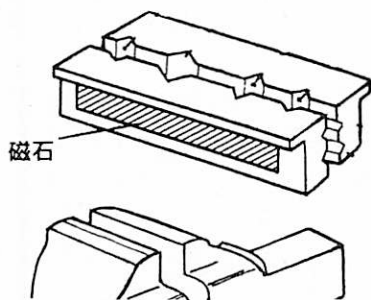
作業の大まかな流れは

- ① 1班分まとめて切断（5人班は125mm 6人班は150mm）
- ② 2～3人分に切断
- ③ 分配
- ④ 両面ヤスリがけ 荒目・中目及び細目を順に使用
- ⑤ サンドペーパーで上になる面だけ磨く
ペーパーは80番 120番 240番 400番 800番を使用
- ⑥ 120番が終わった段階で心出し・下穴あけ
- ⑦ 240番が終わったら刻印打ち
- ⑧ 研磨材で研磨
- ⑨ 雌ネジ・雄ネジ切り
ここでメッキに出します。
- ⑩ 裏にフェルトをはりペンスタンドを取り付けて完成となります。

① から実習した順に具体的に説明して行きます。

可能な限り素材からと思い、長い丸棒から切り出すのですが、次のクラスへ引き継がなくてはなりませんから、まず班の人数分の長さで切ります。丸棒にけがきをするのは定盤とトースカンでやるのが普通でしょうが、弓のこで切断した断面がどうしても斜めになります。そこで、ケント紙を班の長さ分の長方形に切り丸棒に巻き付けて切断しています。次のクラスでは、図のように斜めになった部分を避けて巻き付けて切断。万力への固定は、丸棒の状態のときは直

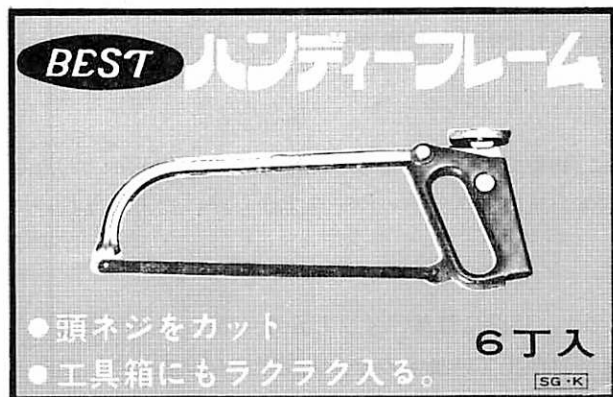




接万力にはさみ、一人分のときは板を当て材にしていますが、“万力用変形物締め付け具”簡単に言うと万力口を昨年度から使用していますが、生徒の材料の固定が楽になりました。

② 1班分の切断の次は6人班は半分に5人班は2：3の比率で2～3人分

に切断。二つに切れたら弓のこ2本で切れます。



③ 班全員の切断が終わってから、どれを自分のにするか班ごとに相談させます。班全員の切断が終わるまでは、全員で力を合わせ協力して切ります。薄いの

あり厚いのあり斜めのありで、出来上がりの寸法で採点はできません。弓のこは、教科書のタイプと違いますが、生徒はこのタイプの方が使いやすいようです。のこ刃も昨年度より値段の高い高速度鋼ののこ刃に替えました。刃の損傷も少なく4～5倍の値段ですが、長い目で見たら切れ味も長持ちし、安い刃を大量に使うより経済的だと思います。しかしこれは教科予算との兼ね合いがありますから、私の職場は恵まれているとおもいます。

④ 切断の次は、がたがたの切断面を平ヤスリで削ります。1班に荒目2本・中目6本・細目3本をコンテナにセットし、荒目か中目で削ってから細目で軽く削ります。万力口は右左で形が違っていますので一方にペンキで色を付けて使い分けています。学校ではあまり使われていないので、改良されていないのでしょう。

⑤ サンドペーパーで上になる面だけ80番から順に磨いて行きますが、同じ方向に磨かないと、どこまで磨けたかが分からなくなります。

上の図のように80番で磨いたら120番で磨くときは90度回して80番の傷がなく

なるまで磨きます。

⑥ 120番が終わったら芯出しをします。以前の教科書には芯出しの図もありましたが今の教科書にはありません。しかし学校には定盤もVブロックもトースカンも健在です。せっかくある工具をロッカーに眠らせる手はありません。ペン立ての位置はどこでもいいのですが、生徒にはこれから先使うことのないこれらの工具をどんどん使わせたいと、年とともに感じるようになりました。芯出しには青ニスプレーを一吹きすると楽にできます。ボール盤万力は昨年度前後左右に動くユニバーサルタイプを購入しましたが、1万8千円これは安い買い得と思ったら、なんとシンガポール製でありました。産業空洞化はこんな所にまで来ているのですね。

⑦ 下穴があきましたら更に240番で磨き生徒番号を刻印します。400番・800番と磨きますが、400・800は本体を机に置き、ペーパーを上からかけた方がきれいになるようです。

⑧ いよいよ研磨材で研磨です。以前は液体タイプしかなく机の上が大変でしたが、最近はクリーム状の研磨材が出ていますので、大変楽になりました。ウエスが大量に必要ですが、なんとこれもシンガポールからの輸入物でありました。研磨の段階になると顔が写るようになり、遅れている生徒もがぜん張り切り出すのも毎年のことです。

⑨ 少し研磨ができた段階で、本体に6mmのタップを立てます。通し穴ですから、先タップだけで済みます。大変なのはつまみ（ペンスタンドの台）に雄ネジを切るときです。つまみが小さく万力口が使えません。直接万力に固定します。多くの生徒が斜めにネジを切ってしまいます。これは仕方のないことだと思います。このあたりは、予算をけちらず最初からつまみを2～3個つけてもらいます。失敗したらやりなおせばよいではありませんか。隙間ができたらいは減点なんてかわいそうです。初めて使う工具でさらに小さくて私でもちゃんと切るのが大変なんですから。

台を使わずにペンスタンドを直接付けたほうが出来上りがよいのですが、ダイスも使わせたい工具です。研磨が終わればメッキに出します。今までニスを塗ったりワックスをかけたりと色々やって来ましたが、メッキに勝る物はありません。問題はメッキの費用です。安く上げようとすればクロームメッキですが、せっか

く磨き上げた金色がなくなってしまう。本体と同じ費用がかかりますが、元の色と同じ真鍮メッキが最高です。世界に一個しかない手作り作品、一生輝き続けてほしいものです。そのためには600円、これは安いと思ひましょう。

評価はどうしていると聞かれると苦しいのですが、磨き具合で大体判断できます。作業と平行して、金属の学習も行っています。弾性・塑性・加工硬化とやっと新しい教科書に載りました展性・延性なども以前からやっていました。火花試験はグラインダーがあれば簡単にできますので見せるだけでもいいのではないのでしょうか。そして熱処理も、教科書では、焼き入れと焼き戻しだけですが、最低焼なましまでは教えたい内容です。バーナーもカセットコンロ用のバーナーも安価で市販されていますので簡単に実験して見せるだけでも意味があると思ひます。

さてこの授業で使用した工具や機械類は、切断で弓のこ・万力・万力口、磨きで平ヤスリの荒目・中目・細目、サンドペーパーの80番・120番・240番、耐水ペーパーの400番・800番、芯出して定盤・Vブロック・トースカンと、けがき用青ニスプレー、下穴あけでボール盤・ボール盤万力、研磨材・ネジ切りでタップ・タップハンドル・ダイス・ダイスハンドルと実に多くの工具類を使用します。60mmの丸棒を6人班なら6回切るので膨大な時間がかかりそうですが、一回の切断に約20分～30分ですから、最大で180分程度です。切ってしまえばヤスリがけや磨きは早いものです。

30時間もあればお釣りがきます。最初の切断で2時間続きで3回ほど必要ですので、はたして予定の時間に収まるか不安になりますが、切ってからはヤスリで3時間程度、サンドペーパーで3時間、芯出しと下穴あけで30分、研磨で3時間進度差が大きくなったら、サンドペーパーで100番や180番を入れたり抜いたり調整したり、研磨でも早い生徒には上ウエスを使用させたりで調整もできます。いざとなれば放課後や昼の休憩があります。窮すれば通ずでなんとかなります。

60mmの真鍮丸棒を弓のこで切るなんて経験は、工業高校の機械科へでも行かなければ経験できないと思ひます。まして女子の技術的经验は中学校が最後になるでしょう。マンション生活で、クギも満足につかえない家庭が多い状況です。金属の太い棒を切ることは現在の家庭ではまず不可能でしょう。

このような、家庭で出来ないことこそ学校でどんどんやらなければならないと思ひます。私はそういう意味でコンピューターより、この金属加工をやりたいのです。そんな我が校にもいよいよ9月にはコンピューターがやってきます。

生徒の感想文

紙おさえ

高鶴 愛子

紙おさえを作る時、すごくめんどくさかった。弓のこで切るのにいがんだし、けんまをする時はどうでもよくなってきた。でも、出きあがってみると、なかなかうまくできていた。家に持って帰るとさっそく使ってくれた。作ってよかったと思う。また、役に立つ物を作りたい。

ペン立てを作って

山路 孝行

始めペン立てを作って苦労したのは、真鍮を切るときだった。なぜなら、切るのに時間がかかるし、斜めに切れたりしたからだ。

それと、紙やすりなどをかけるとき、少しでもキズがつくとだめだったので苦労したがけんまをかけて光り輝いたときは、よかった。

簡単だったのは、しんだしだった。

なぜなら、時間もかからずに、素早く出来たからだ。

なかなかうまく出来たと思った。

紙おさえ

西村 真美

最初、金属なんかが弓のこで切れるのかなと思っていた。実際切ってみると少しづつだけれど切れていった。班の人、全員の数が切れたら、次は紙やすりで何回もみがいていった。もう少しで消えそうな傷もなかなか消えなくて、しんどかった。けんまを使うとみちがえるほどきれいになってびっくりした。

めんどくさかったから、完成したときはうれしかった。

ペンスタンドを作って

浜田 匠

初めに、しんちゅうを見たとき、これでどんなものを作るだろうと思った。これでペンスタンドを作るなんて思いにも思わなかった。あの硬そうな金属をノコギリで切ることができるのか心配だった。しんちゅうを切るのに何十分かかると言われた時、驚いた。しんちゅうを切ると切り終わったときにとても手が痛くなった。しんちゅうを切り終わると中央に穴をあけて、やすりをかけて、

けんまでみがいた。それが終わるとネジ穴やネジを作った。そしてできあがったペンスタンドを見ると、みんなのとくらべてぎつだったが、自分ではできあがったという満足感があった。

父や母に見せたら「こんなものをつくっていたのか」とか「へたやな」とか言われたけど今は自分の机の上にかざっている。

真鍮を切断したのですが、生徒の中には「鉄を切った。」とかいている者もいます。指導のいたらなさが分かります。この文をまとめながら、中学生のころ20mm角の軟鉄の文鎮をつくり、サンドペーパーが少なかったのでゴミ捨て場に行きスリガラスで磨いたのを思い出しました。教師から言われたのではなく、生活の知恵だったのです。物の少ない時代でしたからね。（大阪・大阪市立東陽中学校）

ほん

『男女共学制の史的研究』 橋本紀子 著

(A 5判 492ページ 6,500円 大月書店)

男を重んじ、女を見くだす態度や思想のことを「男尊女卑」という。『岩波国語辞典第四版』に「女尊男卑」という言葉が載っている。「女性の社会的地位が男性のそれよりも高いこと」とある。この語が辞書にあること自体認識不足であった。

現在、男女平等といっても、日本は男性優位の社会といっても過言ではないだろう。上記の第三版の「卒業」の項目に、『比喩的に、ある程度や段階を通りこすことにも使う。「女遊びはもう——した』とあった。たぶん、女性側から抗議があったのだろう、第四版のその項目には「パソコンゲームはそろそろ——しろ」に書きかえられている。「良識」ある出版社の辞書でも潜在的にせよ「男尊女卑」が見え隠れする。

この本は、日本の男女共学（制）の成立と、その発展の様相の史的解明をしている。ヨーロッパで男女共学が普及・発展するのは市民社会の古典的秩序の修正と近代教育制度の整備のためであった。一方、日本に近代教育制度が導入されたのは1872年。1879年の教育令で男女別学がもりこまれた。しかし、いわゆる男女別学でなく、旧武士家族をモデルにした儒教的男尊女卑思想のもとに採用されたものだった。

筆者は、男女共学史をひもとき、今後「期待される男性像、女性像をどのように設定するかという視点を抜きにした男女平等教育（史）はあり得ない」と述べている。労作である。（郷 力）

ほん

新しい「金属加工」の学習

ドライバーとキーホルダーの製作

居川 幸三

1. はじめに

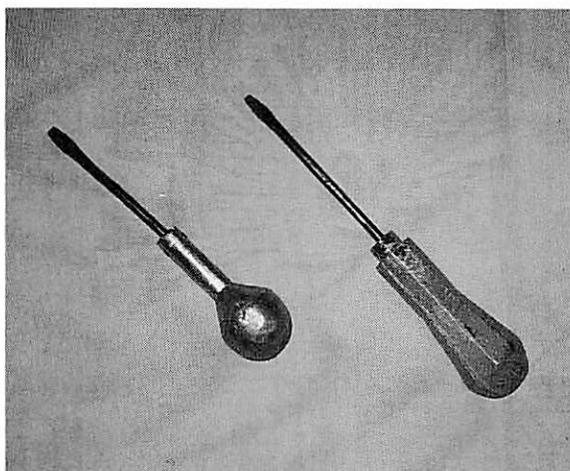
新しい教育課程になって、各領域の学習内容を再検討する必要がでてきた。試行錯誤の中で昨年度は、3年生の3学期に金属加工で「ピューターインゴットメタル」を利用した「キーホルダーの製作」に挑戦した。これは、昨年度の大会で藤木氏が実践を報告されたものであるが、実際にやってみると意外に簡単で、生徒の反応も大変よい教材であった。そこで今年度は、「金属加工の学習」として、一から計画を立て直し、新学習指導要領にあう展開を考えてみた。(しかしながらこの提案は、まだ机上案でしかないので、私が本番に入る前に、実践された情報を提供していただければうれしいのですが……)

2. 鑄造学習の大切さ

平成5年度版の教科書(開隆堂)で、「鑄造」の方法について記述しているのは、その方法だけで、具体的な事例についての説明がなされていない。しかし、「鑄造」の歴史は古く、日本は紀元前初年の頃に伝来し、6世紀に入ると仏像や仏具を作る技術として急速に発達し、その後も梵鐘・硬貨・鏡などの青銅器鑄物や釜・農具などの鑄鉄鑄物が作られていった。さらには江戸末期から鑄物づくりの近代化が進み、機械化の発達とともに機械部品が鑄物によって作られるようになって急速にその技術が進歩していった。現在、身の回りの金属製品をみると、意外に「鑄造」の方法で作られたものが多いのに気づく。自動車については、エンジン本体や部品の多くが「鑄造」によって作られており、インテリア・ピアノフレーム・家庭金物まで広い分野にわたって鑄鉄鑄物をはじめ銅やアルミニウム合金鑄物などが用いられている。このことを考えれば、「鑄造」は金属加工の学習で指導すべき内容であるはずだが、なぜ教科書ではあまりふれられていない

のだろうか。答えは明白である。この学習が必要だとしても、実習が困難で説明中心の指導に終わる可能性が大きいからである。

私も、過去に「アルミ缶を用いてドライバーの製作」をやったことがあるのだが(後述)、準備や安全面(特にやけど)の点で配慮が必要で、苦労した覚えがある。しかし、この時の実践で得たことは、「鑄造」のいろんな過程を学習させる中で、本物の金属加工にふれることができたことである。また、完成度は低かったものの、生徒の学習への



アルミ缶の再利用による鑄造作品

意欲は高く、持続し、学習の過程には十分に満足をもち、鑄造の技術への関心を示した。完成した作品の中には、生徒の独創性があふれ、写真のような市販品にはない味わいのある作品ができた。

参考事例 (アルミ缶を用いたドライバーの製作)

〈指導の流れ〉

- ① 設計 (使いやすいドライバーの柄の設計)
- ② 木型の製作 (柄を二つに割った形を作る)
- ③ 木枠の製作 (鑄造に用いる木枠を作る)
- ④ 鑄型の製作 (鑄砂を使って鑄型を作る)
- ⑤ 柄の成形、ドライバー本体の加工
- ⑥ 組立、評価

〈問題点〉

- ① アルミ缶を溶解させるのに使用した電気ふいごの火の管理が大変であった。やけどをさせないように常に気を配る必要があった。
- ② 木型を作るとき、細部の加工などが難しい。
- ③ 時間節約のために、木枠(鑄型をつくるための枠)を十分強度のあるものにすることができず、鑄型を作るときこわれるものがあった。
- ④ 鑄型を作るために必要な鑄砂と作業場の確保が大変であった。

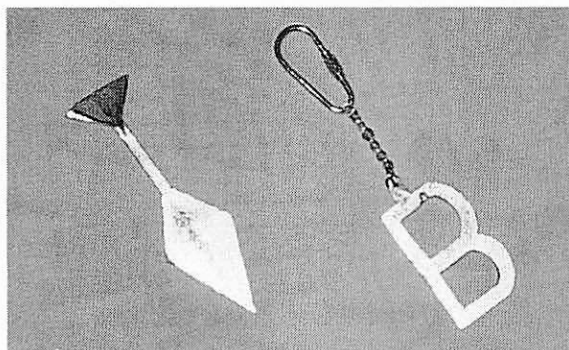
- ⑤ スタンプ（鑄砂を固くしめること）の加減が難しく、完全な鑄型ができなかった。
- ⑥ ⑤や気泡の除去が完全でないため、完成度が低かった。
- ⑦ 設計から完成までに予想以上の時間がかかった（約50時間）。

3. 低融合金を利用した「鑄造学習」への取り組み

前述したように、アルミ缶によるドライバの製作には、かなり無理があり、繰り返して実践することができなかったが、再び、「鑄造学習」をやりたいと思ったのは、「ピューターインゴットメタル」を利用した「キーホルダーの製作」の実践報告（藤木氏）を聞いたからである。

実践してみて、これまでの「鑄造」で問題だと思っていたことが、ほとんどクリアーできることがわかった。具体的に前述の問題点と比較してみたい。

- ①について……………低融合金であるので、特別な装置がいらない。今回の場合卓上のコンロ2台と雪平鍋を2個用意しただけである。
- ②～④について……………鑄型を作るための準備が殆どいらない。しかし、鑄型をつくる方法は実際の流れにあっている。
- ⑤～⑥について……………完成度が極めて高い。もし失敗しても厚ボールを切り抜く時間を確保すればよいだけなので、何回でも挑戦させられる。



生徒のキーホルダー作品

⑦……………について

昨年度の実践は、「卒業記念品として、キーホルダーを作ろう」だったので、「鑄造」を含めた製作中心の学習だけであったが、完成までに要した時間は、6 hであった。

（型紙の作成：2 h、
鑄造及び成形：4 h）

特にこの教材のよいところは、融点が低いにも関わらず、比較的硬度があり、十分に装飾品として耐え得るものであること。また、作品の表面も金属特有の光沢があり、厚紙を切り取るときに気をつければ、殆ど仕上げを必要としないくらいの作品になることである。以前に釣り用の鉛を利用してメタルを作らせたこともあったが、教材費がかなり高いわりに、仕上がりが今一つで、細かいところが

折れ曲がりやすい欠点があった。しかし、この合金では、いろんな点で良い面が多く、実践する価値はあると思う。ただ一つ欠点なのは、材料費が600円(合金のみ)と高い点である。

4. 金属加工の中での「鑄造学習」の位置づけ

今年度の「金属加工」の指導計画は次のように考えている。(22h案)

- ① 金属材料の性質…………… 8 h
 - ・ いろいろな金属を調べる (切る、たたく、まげる、熱する)
 - ・ 空き罐を利用したペン立ての製作
- ② 金属利用の歴史…………… 2 h
 - ・ 金属利用の歴史、新しい材料の開発とその利用
- ③ 金属の利用…………… 1 h
 - ・ 身近な製品から、その加工法などを探る
- ④ キーホルダーの製作…10 h
 - (1)設計 (キーホルダー本体の設計、鑄型の設計)
 - ・ 加工法 (ねじ切り)、機械製図、鑄造の方法
 - (2)鑄型の製作 (型紙の作製、型枠の作製)
 - (3)鑄造および成形
 - (4)キーホルダー本体の成形と加工および組立
- ⑤ 金属の再利用 (リサイクルについて) …… 1 h

5. 製作工程 (メタル部分のみ)

(1)下絵がき……………仕上がりの形を考えて、下絵をかく。

- 〈ポイント〉
1. 溶けた金属が、どのように流れるか予想を立てて書くこと。
 2. 流し込むところは複数でも可。
 3. 溝の幅は、5 mm以上とること。
 4. 溝が細い場合は、切り取るときかすが残らないようにすること。

(2)切抜き……………金属を流し込むところをカッターでていねいに切り取る。

- 〈ポイント〉
5. カッターの刃先は鋭利にして、切り口が滑らかになるようにすること。

(少しでも残っていると、仕上げが汚くなる。)

(3)鑄型の組立……………型紙の表裏に湯口をつけた厚紙をはり合わせる。

- 〈ポイント〉
6. はり合わせたところに隙間がないかをよく確かめる。
(隙間があると、湯がこぼれるのでボンドで補強しておく。)

(4) 鋳込みの準備…鋳型の面

面をベニヤ板ではさみ、
ガムテープで固定する。

〈ポイント〉7. これを
しっかりしておかないと、
金属自体の重さのため、
厚紙がふくれて接合面が
はがれてしまう。

(5) 湯の流し込み…できあが
った鋳型に十分熱くなっ
た湯を流し込む。

=湯の準備=

①コンロ(卓上型で十分)
と雪平なべを各2用意
する。

②片方のなべに金属を
5～6個入れ溶かす。

③全部溶けた頃を見計ら
って、もう一方のなべ
をあたため、ここに溶
けた金属を移す。

→この時、不純物な
どが入らないように気
をつける。

④移した金属の表面が、
金色を帯びてきた時が
適期、湯口に流し込む
ことができる。

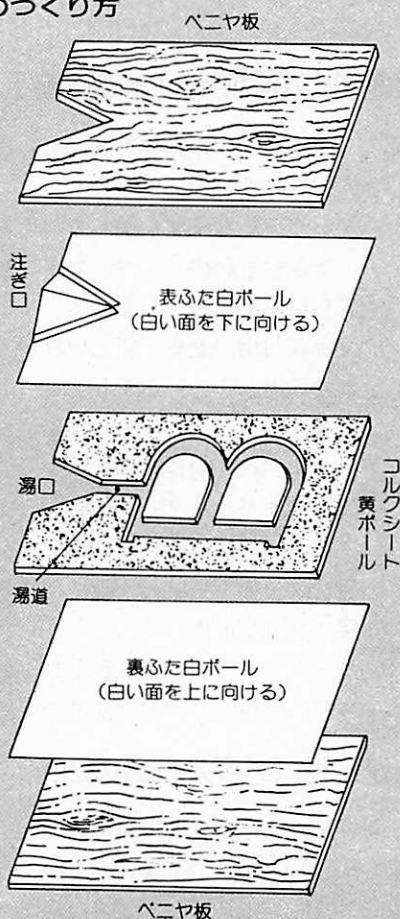
(6) 冷やす……………流し込んだ鋳型は、湯口を上にして立てておく。

(7) 取り出し……………湯口の金属が固まったら、厚紙をはがして、金属を取り出
す。

(8) バリ取り……………表面のバリをヤスリでとって仕上げる。

〈ポイント〉8. 側面のバリ取り以外は、ヤスリをかけない方が金属特有の光
沢が失われない。

鋳型のつくり方



(美術出版サービス：ペーパー鋳型金属より)

6. 「鑄造（鑄物づくり）」のおもしろさ

- ① 製作者の意図が作品にそのまま反映される。
 - ・ 型紙を使用した今回の実践では、最初から「雌型」をつくるので、従来の鑄型づくりに比べてわかりにくいですが、それでも構想を立てた形がほぼそのまま型紙になるので、製作意欲が持続する。
 - ・ 型紙を作ったらすぐに、湯の流し込みに入れるので、製作意欲が高まる。
- ② 失敗を恐れずに、何回でも挑戦させられる。
 - ・ これまでの製作の場合だと、製作過程でつまづいた場合、一から時間をかけてやり直すか、満足のいかないまま終了させることが多かったが、鑄型の製作は短時間で行えるので、何度でもやり直しさせられる。（繰り返しの中で、鑄造テクニックを習得させられる。）
- ③ 製作時間が短くてすむ。
 - ・ 技術科では、製作実習が中心となるわけだが、いろいろなことを学ばせようとする場合、製作に費やす時間が制限されてしまう。だからといって、理論的な面や、技術史的な面の学習は減らせない、こうしたことを考えると、この教材は、短い時間で指導のねらいが達成できるので、金属加工として男女ともに誰でも実践できるものとして適当ではないだろうか。

〈困った点……二つの内容の両立は難しいか〉

- ・ 金属加工で学習させる内容として、「熱処理」をどう扱うかが問題である。「鑄造を含んだキーホルダーの製作」では、切削加工などについては、止め金具の製作の中で学習させられるのだが、「熱処理」だけはこの教材の中に組み入れることができない。
- ・ 技術科本来の指導方法からすれば、熱処理を含んだ教材を扱うべきなのだが……これは、実験実習で学習させるしか手がなさそうだ。よい方法があれば、ご指導を仰ぎたい。

（滋賀・彦根市立東中学校）

鉛の鑄造によるペンスタンドの製作

簡単な材料と設備で加工の醍醐味を味わう

梶原 勝博

1. はじめに

私は、従来「金属加工」(2)の領域での教材として、黄銅の角材を用いた「文鎮」の製作を取りあげていた。その教材は、生徒が自ら設計した通りの正確な作品を作り出すという利点を有する反面、一定寸法の棒材を材料にすることから、生徒一人ひとりの豊かな個性と創造力を育て伸ばすには、設計から加工に至る段階において制約があり、生徒の能力を十分に発揮し切れない難点もあった。

ところが、「金属加工」の一方法である鑄造は、切削加工と違い、金属の一大特質である「熔ける」ことに着目して、材料を熔解してさまざまな大きさや形を作り出すことができることから、生徒一人ひとりの「こんなものを作りたい!」という豊かな創造力と個性を育み伸ばすのにもってこいの教材だと思った。

ただ従来から研究実践されてきた鑄造方法は、アルミニウムの熔解という非常に高温での作業で安全性の問題もあったし、アルミ罐の回収や電気がまの必要性が要求され、また砂型を使用する手間と費用がかかる教材であった。私としては、もう少し簡単な材料と日常の中ですぐ利用される設備で、生徒たちが興味を持っている鑄造の教材はないものかと考えたすえ思い浮かんだのが、次のようなものであった。

- ① 材料を鉛にする。
- ② 鑄型を石膏で作る。
- ③ 電気がまの代わりに一般に使用されているガスコンロを使う。

これであれば、鉛と石膏は業者に依頼が可能であり、ガスコンロも一般家庭で使用された中古品で十分まかなうことができると考えたからである。また、鑄造

のポイントである金属の溶解も、アルミニウムに比べて低い融点でスムーズにでき、その点で安全面について危険度も低くなりクリアできると判断したわけである。

2. 教材開発と実践のねらい

(1) 学習指導による教育効果として

- ① 「文鎮」製作に比較して、金属への興味、関心を高めさせ、生徒に作る喜びと「やった！」という達成感を味わせることができるか。
- ② 生徒一人ひとりの個性と創造力が生かされたデザイン・設計ができるか。

(2) 具体的な加工過程の中で

- ① 最初にデザイン・設計した型通りの鉛の塊を作り出せるか。
- ② 鉛を溶かして流し込む作業を通して、鑄造の独特の技法と安全な作業の必要性を実感させることができるか。

(3) 将来にわたる他の領域との関係で

- ① この教材が約35時間で計画通り完了できるか。
- ② 女子生徒にも可能な教材となりうるか。

の6点をこの教材開発と実践のねらいとした。

3. 研究の内容

(1) 指導目標

- ① 金属の性質を知る。
- ② ペンスタンドの製作を通して鑄造の方法を知る。
- ③ 正しい工具の使い方や安全な作業方法を知る。

(2) 指導計画 (総計35時間)

- | | | |
|-----|----------------------|--------------|
| 第1次 | 奈良の大仏はどのような方法でつくられたか | (2時間) |
| 第2次 | 金属材料ができるまで | (3時間) |
| 第3次 | 金属の性質と金属加工の種類 | (4時間) |
| 第4次 | 鑄造によるペンスタンドの製作 | (22時間) |
- ・ 設計・デザイン
 - ・ 油粘土による原型作り
 - ・ 石膏による鑄型作り
 - ・ 鉛の鑄込み
 - ・ 本体のやすりがけ、修正
 - ・ ペンさしの雄ねじ切りとねじ込み

・塗装

第5次 鉄の歴史 (2時間)

第6次 まとめ (2時間)

(3) 指導上の留意点

- ① 原型がしっかりしていなければ、でき上がりも雑になること。
- ② 石膏の鋳型が十分乾燥していなければ、流し込んだとき水分と反応してきたなくなること。
- ③ 「鋳造」の特色が、熔解した鉛を流し込む点にあることから、安全面に特に気をつけること。
- ④ 鉛が軟らかいので、雄ねじをねじ込むとき傷をつけないように注意すること。

(4) 製作に必要な材料

- ① 材料 (1人分) 約800円
 - ・石膏 約250g ・水 適量
 - ・油粘土 約120g (40×40×40) ・鉛 (板状) 約720g
- ② その他.....方眼厚紙 (B5判) 1人1枚 ・セロハンテープ、のり
 - ・ホッチキス ・布ヤスリ ・スプレー式合成樹脂塗料

(5) 製作の手順とポイント

- ① デザイン、設計.....さてどんなものを作ろうかという段階になるとなかなか思いつかないものである。大体の大きさを決め、80×60寸法のわくを作り、その中に入る大きさに設計させた。横に平に寝かせてもよいし、縦長で立ててもよいという風に作品によって工夫させた。また、凹凸がはっきり出るようなデザインが好ましいこと、あまり複雑になると油粘土による原型作りが大変になることも念頭に入れさせた。
- ② 油粘土による原型作り.....鋳造の特色は、あとでやすりがけなどを極力やらないことであるから、原型がしっかりでき上がることが、ポイントの一つであることを肝に命じて作らせた。

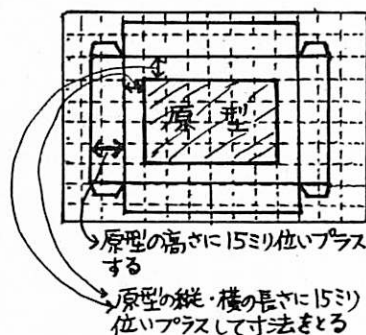
この作業では、手先の器用さと忍耐強さが要求される。また、線の正確さと凹凸の部分の緻密さも大切で、細かい部分は先の細いマイナスドライバーやピンセットあるいはカッターなどを使用させた (1図)。



1 図

- ③ 方眼厚紙による石膏流し込み箱の

製作……鑄型は石膏を水に溶かしたのち、その固まる性質を利用してつくるので、そのための箱を作らねばならない。右2図のようにB5の大きさの方眼厚紙を一枚ずつ配り、自分の作品の原型に合わせて箱型の展開図を書いた上、高さの部分ののりしろもつけて切り離してのりづけしたあと、セロハンテープで貼りつけ、ホッチキスで完全に止める。これがいまいかげんだと石膏を流し込んだとき、石膏が箱から流れ出て鑄型がうまく作れない。



2図

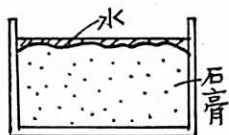
④ 水で溶かした石膏を流し込む……

(ア) 石膏と水の割合が難しいので、教師が流し込むことにした。

- ・容器に水を入れたあと水面に少しずつばらまきように散布する(3図)。
- ・石膏を入れて表面の水が見えなくなったところが石膏と水の適正な混合比率である(4図)。
- ・石膏を水面まで入れ終わったら、木棒で2～3分程静かに練り、木棒が通った跡が残る状態のときが流し込むときである。この判断が難しく長い時間練り過ぎるとすぐ固まり、練りが不足すると固まらない(5図)。



3図



4図



5図

(イ) 油粘土で作った原型をしっかりと動かないように固定させて教師が流し込む。このとき、すばやく流し込まないと流し込んでいる途中にもう固まり出すので要注意である(6図)。



6図

⑤ 石膏から外箱をはがしとり、内側の油粘土を取り除く……流し込

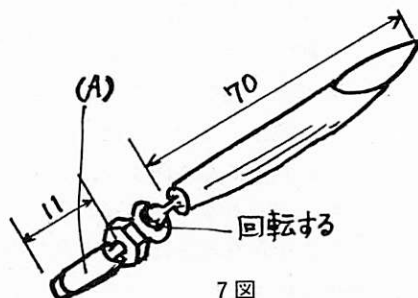
んだのち、20～30分程すると石膏が熱をもってくる。固まった証拠である。外側の方眼厚紙をはがしたのち、内側に入っている油粘土をとり除く。このとき石膏に傷がつかないように丁寧に作業していく。細かい部分や奥に入り込んでいる部分は特に細心の注意を傾ける。

- ⑥ 石膏から水分がなくなるまで、陽のあたる窓ぎわなどでよくかわかす。このかわきが不足すると石膏の鋳型の中に水分が残り、鉛を流し込んだときに沸騰するので、できるだけ長時間かわかす。
- ⑦ 鉛を溶かして石膏の鋳型に流し込む……・板状の厚さ2～3ミリの鉛を100ミリ角ぐらゐに切断して、ガスコンロ上のステンレスのなべに入れ、火で溶解する。結構重いので1回3人分位しかできない。
 - ・溶解していると不純物が浮いてくるので、取り除きながら溶解していく。
 - ・セメントの床の上に石膏の鋳型を置き、生徒本人に静かに注入させる。このとき、顔を近づけないようにして、雑巾を取っ手に巻き、軍手を使って流し込ませる。
 - ・流し込んだら、10～15分位そのままにしたのち、冷えてきたら、かなづちで石膏の部分をたたき割り、鉛の塊を水で冷やす。石膏がまだ付いていたら、水できれいに流しとる。
- ⑧ 本体のやすりがけ、磨き、修正……「鋳造」は、切削加工と違って、流し込み固まったものが作品として価値あるものであるから、なるべくやすりがけなどはしない方がベターである。しかし、生徒たち自身の流し込みは、流し込み過ぎたり、あるいは、水分が多く残っていたりして湯口面がガタガタになり安定性に欠けることがある。そこで、やすりがけや布ペーパーでの磨きを認めることにした。したがって、作品の底面とその角面、側面のみをやすりがけさせた。

- ⑨ ペンさしの雄ねじ切りと本体へのねじ込み

(ア) 7図のペンさし(既製品)の(A)の部分に雄ねじを切る。

- ・工具はM6×1.0のダイスとダイス回し
- ・六角ボルトの頭部を万力に口金をしてはさみ、垂直に固定する。
- ・ダイスをダイス回しにしっかりさし込みネジで止め、刻印面を下にしてボルトに垂直に



あて、押さえるようにして時計の針と同じ方向に回して切り始める。

- ・うまくい付いたら、180度位回し、90度位逆もどりさせながら切り進む。最後にきつくなったら無理をせず、今度は逆回しでダイスをはずしていく。

(イ) 雄ねじを本体へねじ込む……本体への雄ねじ切りはしない。本体の鉛は軟らかいので、タップではうまく切れない。したがって、本体へは雄ねじが入るような適当な穴をあけることになる。この穴が細いと雄ねじがなかなか入らないし、太過ぎるとブカブカになり雄ねじが本体にくい込まないのである。釘締めをかなづちでたたいてあけさせた。

- ・ねじ込みは、六角ボルトに合うスパナを利用させた。本体に対して垂直に入れないと、最終的にボルトと本体との間にすき間が残ってしまう。また、本体の凹凸に注意しないと、スパナが本体にあたって傷がつくことになる。

- ・本体の底面から出た雄ねじは、弓のこで切断し、きれいに磨く。

⑩ 塗装……鉛そのものは外形美に乏しい。手に鉛独特の粉末がつくので、健康上からも問題がある。そこで、何らかの塗装をしたいと考え、吹きつけるだけで金属光沢の出る二種類のスプレー式合成樹脂塗料を使用した。

4. 生徒の感想

- (1) ペンスタンドを作ったときに工夫した点は、デザインだ。まあ、星を二つ重ねて作るというのは他にはそういないと思う。苦労した点は、そのデザインを粘土で形にしたときだ。なにしろ、気にいったものがなかなかできなくて、3、4回失敗したし、まわりの人はどどん次へ進んでいくのに、自分だけおいでいかれる気がしてあせってしまい、ますますできなかった。こういう風に悪戦苦闘して、やっと石膏に鉛を流し込んだ時はとてもうれしかった。でも、取り出した鉛は、思っていた以上に出来が悪かった。石膏では外の円の部分がうまくできていたのに、鉛になるとガタガタだった。でも、磨きまくったので、大部直った。

今回作った作品は、今までやった技術の授業の中でも、特に作る喜びとか、その後の達成感とかで、口では言い表わせない様々な感動があった。先生、素晴らしい授業をどうもありがとうございました（藤井慎一郎）。

- (2) 粘土で型をつくるのが一番苦労したと思う。なかなかうまくできない。すぐくきたなくなった。しかし、最後にカッターを使ってやったらすごく楽しかった。最初からこれでやればよかったなあと思った。箱を使って石膏を流し

込んだとき、すごくうれしかった。それが乾いて粘土を取った。一度に全部取れた。すごくきれいにできていた。粘土をとらずに次の週まで置いていた人は、なかなかとれなかった。早くどって良かったと思う。鉛を流す時、すごく暑かった。それに、ちょっとなのにすごく重かった。入ったとたん、グツグツにえて泡が出来た。ちょっときたなかったけど、すごくおもしろかった（青井英次）。

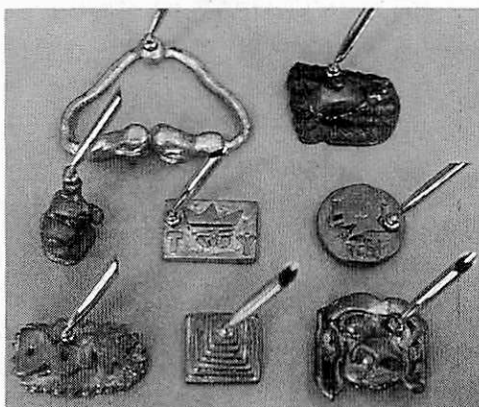
- (3) いきなり苦労したのがデザインだ。なかなか思い浮かばず、かなり苦労した。箱を作る時も、タコの高さが高いため、紙が足りないから、1cmほどしかすき間を取ることができなかった。石膏を流し込んで粘土をとる時が一番苦労したところだ。タコの足がくねくね曲がっているので、粘土をとろうにもとれない。仕方なく、奥の方にある粘土は無視し、鉛を流すことにした。足が一本だけ半分しかなかったが、まあ、できただけでもよかったと思う。

鉛をピカピカにする方法を発見してしまった。それは、ドライバーの真ん中あたりの丸い部分で鉛をこすると、すごくピカピカになる（東口和聖）。

- (4) まず、デザインに迷った。みんな英語が多いので、僕は違うのにしようと思って亀にした。粘土で形を作ったが、甲の模様が難しく、家から彫刻刀を持って来てやった。僕のは少し石膏が多く、なかなか乾かなかった。鉛を流すのはバッチリだった。やすりがけもなんとか出来たが、雄ねじ切りのところでとまどった。本体にねじ込む時、穴を広げてもなかなか入らず、2回ほどねじを入れたり抜いたりした。出来上がったら、家に飾って、文鎮の替りなどにして使いたい（櫻田雅也）。

5. ま と め

- (1) 一学期間の実践の中で、まず感じたことは、生徒たちの個性と豊かな創造力を文鎮以上に発揮させることができたことである。この点はデザインと設計段階において、大変苦労しつつも、結構粘り強く設計し、油粘土での原型作りでもあきらめずに、4～5時間も丁寧に頑張った結果だった。



- (2) 次に、最初の原型と同じ鉛の塊を作り出せたかの点では、石膏を流し込んで鑄型を作るとき、中に入っている油粘土を取り除く際、ちょっとした不注意から石膏の一部をくずしてしまい、その結果、その部分の鉛を削らねばならないはめになった生徒が少なからずいた。だが、大方の生徒が、ほぼ原型通りの塊を取り出すことができた。

しかし、石膏の鑄型が乾ききっていない生徒の作品では、石膏と鉛の接触部がまだらになってしまうものもあった。この点は、十分な乾燥についての努力が不足していた結果である。

- (3) また、溶かした鉛の流し込みに対する生徒たちの感動は、とても印象深かった。各自が恐る恐る流し込む様子を、回りで見守る友だちの真剣さもうれしかったし、流し込んで、数秒後に「ピシッ！」と真っ二つに割れてしまった時のどよめきなど、結構楽しく作業していたようだ。

そして、かなづちで石膏の鑄型を割って鉛の塊を取り出す時も、「果してどんなものが出来上がってくるのかな？」と、心待ちする気持ちが、かなづちを持つ腕と顔に溢れていて、「これが鑄造だ！」との思いを実感させるものだった。

- (4) さらに、この「鑄造」の教材を扱う中で、導入部に「奈良の大仏」がどのような方法で作られたのかを取りあげることにより、鑄造技術の歴史と現代社会での広範な普及を知らせることが出来たし、学習のまとめとして「鉄の歴史」を取り上げることで、金属とその利用についての社会科学的側面にも触れることもできた。

- (5) 最後に、この学習を、約25時間余りの授業時数で実践出来たことも実践のねらいの一つとして満足できるものであった。

さらに、この教材は、男子生徒のみの実践であったが、粘り強さと丁寧さが男子よりも豊かな女子生徒にも、十分な興味と関心を持たせる内容であることはまちがいないだろう。

ただ、課題の一つとして、塗装を工夫しなければならない。鉛の粉末が手に付くのを避けるために塗装させたが、金と銀の二色に限定したので、生徒たちの作品に合った色合いが十分出せなかった点と、スプレーで吹きつけたのちも、少々の塗料が付着する点である。今後の改善で完璧なものにしていきたい。

もう一つ、鉛を溶かすとき、煙りが出るのを教師が吸い過ぎない様、マスクをつけるなどして細心の注意を払うべきであろう。

(兵庫県・西宮市立大社中学校)

工作用紙による「機械」の学習

高橋 洋一

1. はじめに

機械の学習は「簡単な動く模型の設計と製作や機械の整備を通して、……理解させ……活用する能力を養う。」とある。従って模型を実際に製作する中で機械を理解していくことが大切であると考ええる。

ここに紹介するのは、工作用紙を使用しハトメによって固定するもので、特に新しいものではないが、これだけでも機械のしくみが理解できる要素が多くある。

工作用紙は平面である為に、厚みを利用するカム装置には適さない。しかし、リンク装置にはよい素材である。リンク装置を学習するのに開隆堂の教科書では四節リンクを作成しその動きを学習するスタイルから、近年各節の長さを調節できるように多穴の節を準備し、各節の長さにより違いを記録するようになってきている。

ここでは、このリンク装置の学習を終えてから、応用としての製作学習に関して記述したい。

2. 指導計画

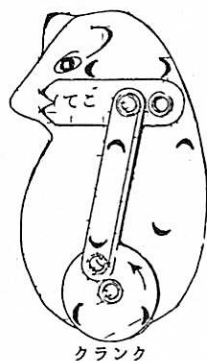
- 1) 四節リンク装置の製作…(3)
- 2) 平面的な模型の製作 …(6)
 - ・ 設 計 ………2 (動く範囲を計算で算出する)
 - ・ 部品加工 ………1 (切断までは宿題とする)
 - ・ 組立て ………2
 - ・ 発表会 ………1
- 3) 立体的な模型の製作 …(10)

3. もぐらのモーチャンの製作

1) 全員で同じ物をつくる

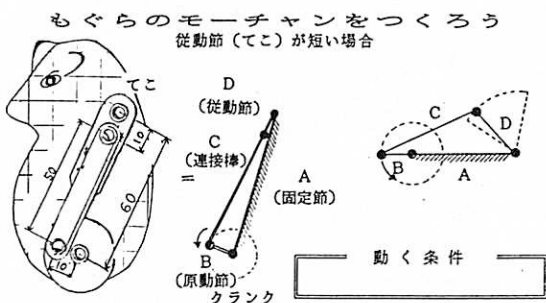
四節リンク機構の模型を製作し、各リンクの名称と動きを実際に軌跡を求めながら、学習を行っている。その後四節リンク機構を活用し、実際に模型として動く条件を考えさせることによって、四節リンク機構についてさらに理解を深めさせている。生徒は四節リンク機構の模型と動く模型を見比べたときに、どの部分が固定節なのか、原動節（本模型ではクランク）・従動節及び連接棒なのかを判断することは難しい。

そこで、実際に動く模型として活用されている「もぐらのモーチャン」を全員に製作させ各節の動きを学習させている（1図）。



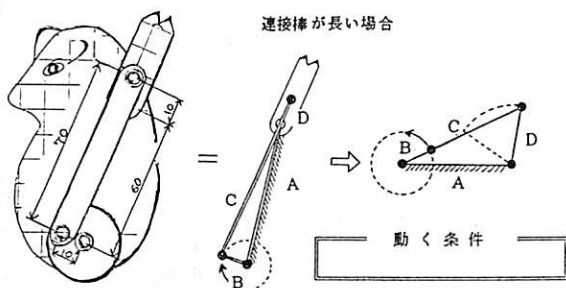
1 図

また、実際に製作してから、模型が動かないことや動く範囲が設計とは異なることが多い。これは、てこクランク機構の各節の長さの関係が分からないことによる。したがって模型を設計する時に必要な、てこクランク機構各節の長さの関係を実際の動く模型製作の中で考えさせている（2図・3図）。



2 図

すなわち、B節が一番短いことが前提条件で、2図は従動節Dが短く（全体の割合から固定節が長いとも言えるが） $A + B < C + D$ が成立しない例である。



3 図

3図は連接棒Cが長く、てこになるべきD節がクランクになってしまい $A + D > B + C$ が成立しない例である。

以上の点が特に「もぐらのモーチャン」を設計するに必要な点であると考えた。

2) 滑らかに動かす工夫

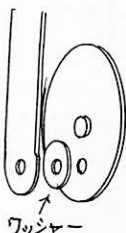
ハトメの接続はきつく締めないことが第一条件であるが、その他に以下のことが工夫点として上げられる。

クランク（本模型では原動節）における連接棒との接続における工夫

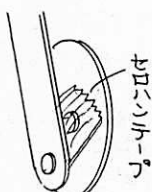
- ① 連接棒を折曲げる例（4図）
- ② 原動節と連接棒の間にワッシャーを入れる工夫（5図）
- ③ 原動節と固定節を接続するハトメをセロハンテープで覆う工夫（6図）
- ④ 原動節と固定節を接続するハトメが固定節からはみ出さないようにする工夫（7図）



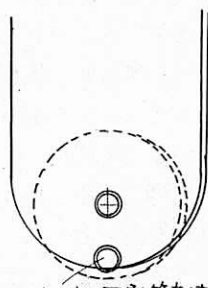
4 図



5 図



6 図

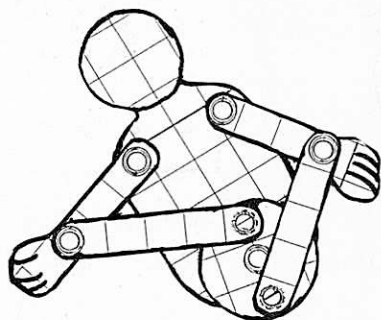


7 図

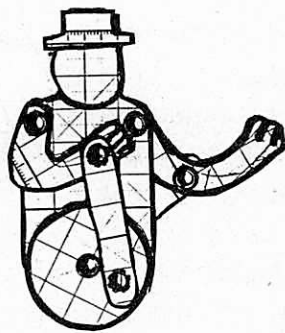
4. 設計・製作

1) てこクランク機構

てこクランク機構を応用した作品をつくる時に、従動節（うで）を2ヵ所動かしたい要求が出てくる（8図-a）。この時、8図-bがいたので注意したい。

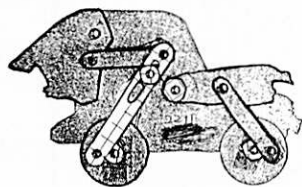
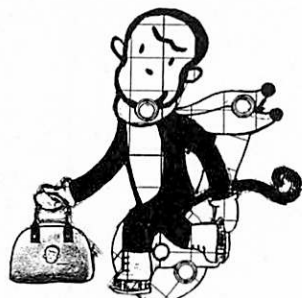


8 図-a

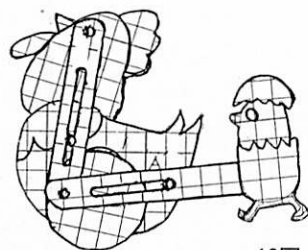
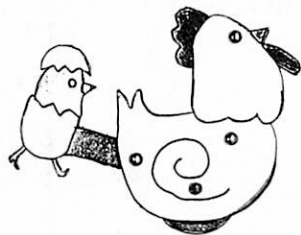


8 図-b

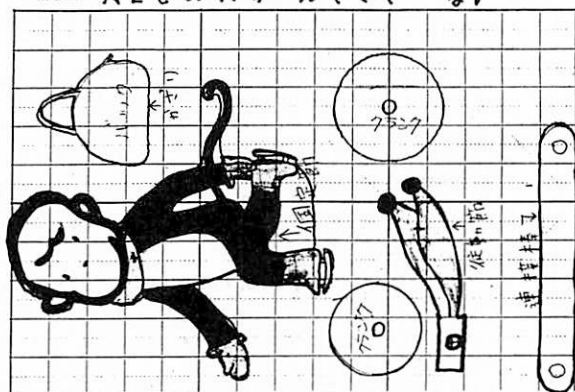
リンク装置を用いた 動く模型 をつくろう
構想図 NEC のパズルで遊べる



9 図



10 図



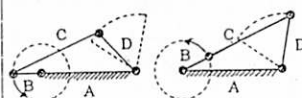
完成予想図



使用した機構名

テミクランク

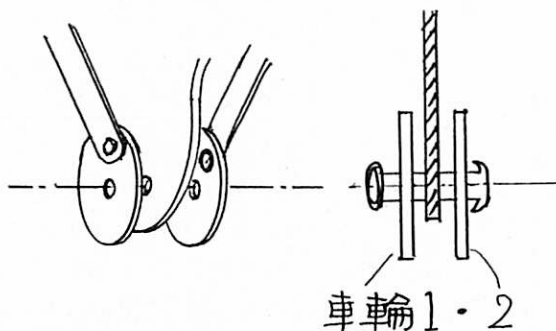
機構



・実際に計算しよう

動く条件 $A+B < C+D$	→	模 型 $5.5+1 < 5.5+3$
動く条件 $A+D > B+C$	→	模 型 $5.5+3 > 1+5.5$

2 年 2 組 番氏名 _____



11 図

生徒の作品を見ると、9 図のようなクランクを 2 ヲ所つくる方法。
10 図のような方法を考える生徒もいる。

技術・家庭科 自己評価カード

機械 動く模型 (NECの パーソルコンピュータ) の製作

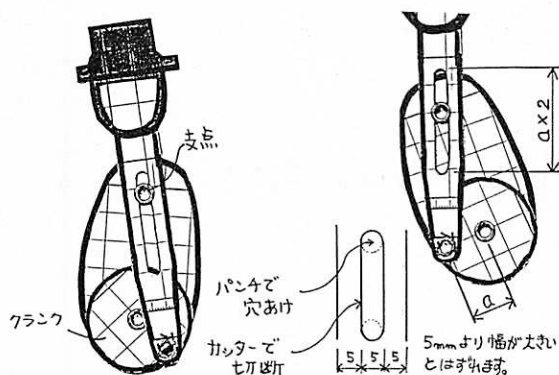
2 年 2 組 49 番氏名 ○ ○ ○ ○

※ ○で囲みなさい。

設 計	模型が動くように、計算によって設計ができたか	できた	少しまちがえたができた	まちがえて 材料をかえた 寸法をかえた
切 断	けがき線にそって、正確に切断ができたか	できた	少しずれたができた	まちがえて 材料をかえた 位置をかえた
穴あけ	ハトメパンチやポンチによって穴あけができたか	正確な位置にできた	少しずれたができた	失敗して 材料をかえた 寸法をかえた
組立て	可動するように、ハトメで接続ができたか	滑らかに動くことができた	すこしきついが動くことができる	きつくて、ハトメを交換した 部品をつくり直した
	設計どおりに組み立てることができたか	できた	すこし変更したができた 連接棒の長さ	大幅に設計を変更した 部品をつくり直した
調 整	模型の調整ができたか	動きがなめらかである	少し、ガタ・ゆるみ、クランクにずれがある	できず、友人に手伝ってもらった 時間がかかったがなんとかできた
時 間	時間内にできたか	余裕でできた	なんとか間に合った。	時間内に終わらず、放課後、家で作業をした
全 体	全体としてうまくできたか	うまくできた	普通	失敗である

工 夫	どんなところを工夫したか ① フライヤーの動きを調整するために連接棒の長さを長した。② リングのハトメの滑らかにするために所向を変えた。③ しゃほやスラットの歯などをおねないようにするためにセロハンテープでとめた。 ④ リングと連接棒のハトメがぶつかるのを、固定部の所を切ったり、まげたりして滑らかに動くように工夫した。⑤ フライヤーのハトメの所を滑らかに	工夫した点を図で示す
	感想 はじめはとてもむずかしくてデザインするのやめようと思ったが、そのおかげで動きを工夫して作ってみました。ハトメをとめて動かしてみると、いろいろと工夫してはいいけど、やはり完成して思うには単純すぎるかな。となさげなく思いました。リングの学習をとおして、ふたつの生活でこのような器の物があるな、と思いました。こんどはもう少し工夫して作ってみたいのです。	

教 師	設 計	切 断	穴あけ	組立て	調 整	時 間	工 夫	総 合
	8	8	8	8	9	5	8	A



12図

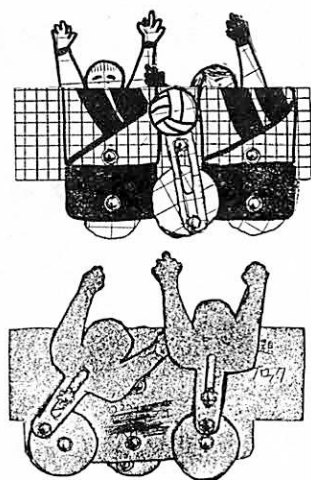
ただし、工作用紙の厚みとハトメの長さから工作用紙は3枚が限度であると思われる(11図)。

設計は全員が10cm×15cmの大きさに統一し、その中で創意・工夫をさせた。

2) スライダークランク機構(揺動)

スライダークランク機構については、クランクアーム(原動節)の長さと行程の関係を示した(12図)。

生徒作品では、バレーボールのような応用例が見られた(13図)。



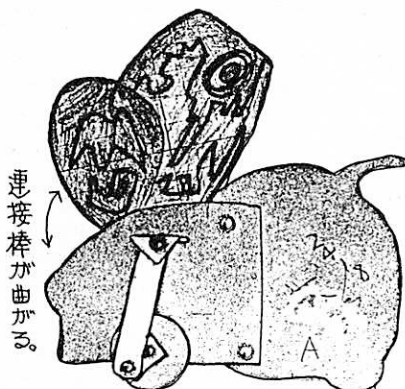
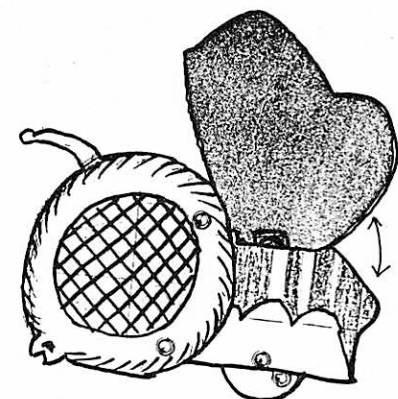
13図

5. おわりに

工作用紙による模型の製作は、剛体では動かない。ところが紙であるがゆえに弾力性があり湾曲することで、動いてしまうところが見られた。しかし、それが生徒にとって予定しない動きを創り出す結果ともなっている(14図)。

したがって指導するがこの発想は大切にしたい。

設計書・自己評価カードと平面から立体へ挑戦した例を示しておわりにしたい。(宮城・村田町立村田第一中学校)



14図

スライドレールに学ぶ

小山田 充宏

1. スライドレールとは

現在我社では、日本スライド工業（株）との提携により、スライドレールの製作および付属部品など金属製品の加工業務を行っています。この製品は、私たちの身近な生活のなかで、見えない部分で大変重要な働きをしている金属部品といえます。まず、ここでは簡単な特徴を紹介させていただきます。

はじめに、スライドレールとは何か、と申し上げれば、縦横上下方向に可動できる使用目的多様なスライド式高級ベアリングといえます。ベアリングと聞くと一般的にはパチンコ玉のような球状のものを連想いたしますが、これがまたスライドレールに限らずさまざまな形、大きさの物が各メーカーによって製作されています。

〈特徴〉

①用途、種類はさまざまですが、現在のところ、規格タイプで最大の物は最大荷重100kg、レールの長さはインチサイズで長さを決め28インチのものまで製作されています。図1のxの寸法をトラベルと呼び、必要とされる各サイズに合った

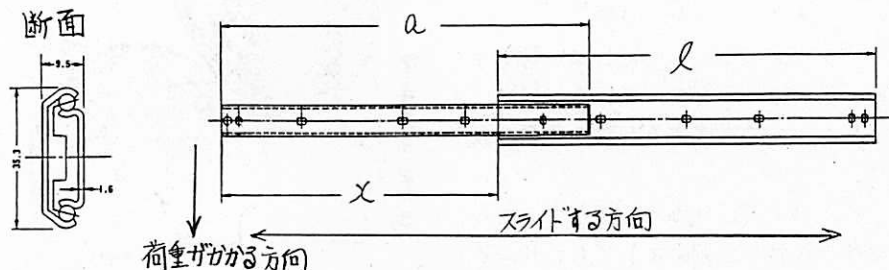


図1 (引き出した状態のスライドレール)

長さまでスライドする仕組みになっています。 l の長さをアウター、 a の長さをインナーと呼びそれぞれに取り付け用の穴が開いています。このようにスライドレールとは、物と物をスムーズに動かすために取り付けられている金属部品であります。

②動き・精度・製法などについては、次のようなことが言えます。まず、インナーがスライドする仕組みを説明したいと思います。アウターとインナーの間には鋼球、すなわちボールが埋め込まれていてボールが転がると同時にインナーがスライドします(図2)。

ここで挙げておきたいことは、単にボールが埋

め込まれていて転がるから動くということではなく、いかにボールを滑らかに動かし、尚且つ物と物にいかにもスムーズな動きを与えられるかということです。これについては製作方法との関連で少し詳しく説明したいと思います。

現在、アウター・インナーの形状加工は、ロールフォーミングという機械で作られます。この機械がスムーズさの原点になると断定して良いほどの高精度な機械です。通常、一般的なロールフォーミング機は長大物の形状加工のために用いられている機械ですが、精密度の点では高くは望めないのが現状で、ごく一般的な製品の寸法公差は0.1ミリ単位でした。

ところが、アウター・インナーに限っては、一般製品と異なり0.01ミリ単位の寸法公差が必要になってきました。この精度を維持することは非常に困難なことでしたが、日本スライド社では独自のロールフォーミング機の研究を続け、現在に至っては0.01ミリ単位で安定した形状作りを行っています。

次に、なぜこれほどの精度が必要なのか説明しましょう。図3で示したようにガタつきがあっては引き出す時にボールがバラけてしまい動作不良が発生する。また、逆に隙間が少なすぎると動作が固く、スライドレールの役割を失ってしま

図2 (拡大図)

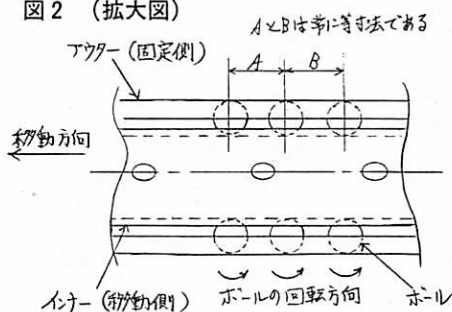
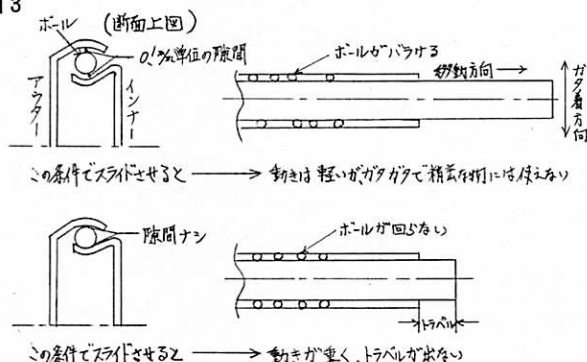


図3



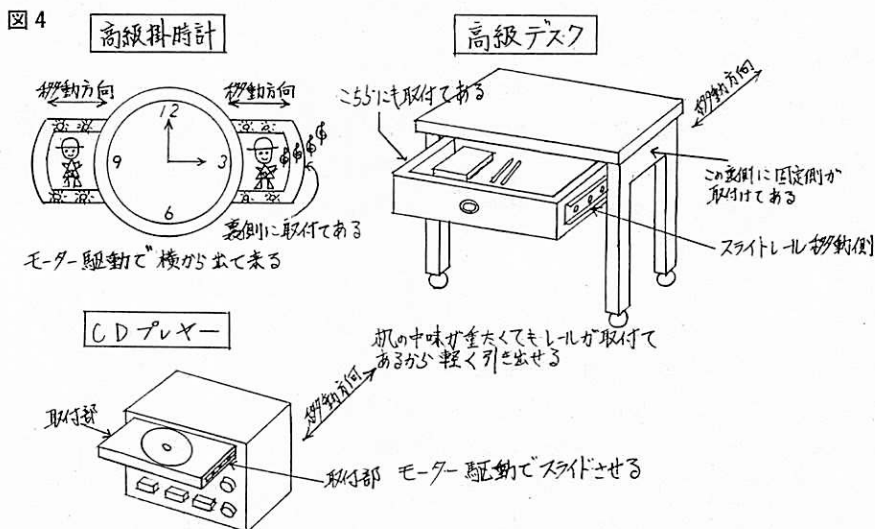
う。したがって常に適度な隙間がレールの動きにきわめて重要な働きをなすとい
って良いわけです。また、鋼球ボールの種類も、0を基準としたものに対して±
0.02の種類のもも備えているので、アウター・インナーの形状上がり次第ではど
ちらかを併用する場合があります。

③次はコストの問題です。先に挙げたロールフォーミング機は大変高価な機械で
あり、一般にはなかなか導入できないのが普通です。にもかかわらず、なぜ、高
価な機械を使用しなければならないのか。他の機械でも可能なのではないかとい
うことになります。長いレールの形状作りには不可欠な機械ですが、コストの面
で対応性が大きいところに良さがあります。現に長さの短いものではプレス加工
で行っているメーカーもありますが、プレス加工での形状作りは加工工程が非常
に多くなりコスト高になってしまいます。現在市場の大半は高品質、低価格が当
然の時代なので、それに応えるものとしてはロールフォーミング機しか
ないことになります。

2. 意外なところに使われているスライドレール

まず、代表的な使用製品は、各電気メーカーのコピー機に使用されています。複
雑な箇所に使われているので図に示すことができないのが残念です。他に、高級
机の引き出しや高級掛け時計のからくり、高級家具等に使用されています(図4)。

意外なところでは、銀行の現金自動支払機や切符の券売機、ジュースの自動販
売機といったものに取りつけられています。以上の例でお分かりいただけたように、



表には見えないが、各機械が相応の機能を発揮するために、きわめて重要な部分には必ずといってよいほど取り付けられています。このことは、上記のような機械を設計する方々が、機械的動作部分については各社の独自設計よりも規格スライドレールを使用したほうが便利且つ低コストであるという設計思想に基づいているからといえます。いかがでしたでしょうか。隠れた場所で活躍しているスライドレール、たかがスライドするだけの物と思うかも知れませんが、街のなかの必需品といわれるようなものには必ずといってよいほど使用されているものなのです。

3. 最近の金属加工業の努力

最近では景気の低迷で、以前に比べてこの金属加工業も設備投資が困難な状況にあります。一方では、年々顧客の要求精度は高まってきています。このような中であって、優れた製品をいかに低コストで供給できるようにするかはきわめて深刻な問題となっています。そこで求められているのは、長年の経験を生かしたくふうと創造への熱意です。

もちろん、以前から何事も「くふう」を凝らしてきましたが、この状況下では並みのくふうでは対応困難な状況です。我社では、5年ほど前から前述したスライドレール関連の業務を行うようになり、くふうと精度面が一段と向上いたしました。高い精度がさらに高い精度を生みだし、技術を向上させ顧客の信頼を得て仕事をしています。

もうひとつ、良い仕事をするのに大切な点は「整理整頓」です。これは各業各社によってさまざまですが、我社ではとにかく無駄を省く、また、製品の品質向上をテーマに整理整頓に励んでいます。特に、わたしたち製造業では道具・機械などの日常の手入れや配置にいかに気を配るかが、品質の良し悪しに即座に影響します。無駄を省くということでは、さまざまな場合が考えられますが、ひとつ具体例を説明しましょう(図5)。

この図は、板金上がり後の物にナットの取り付けを必要としたものです。従来の加工ではスポット溶接での取り付けが一般的でしたが、この方法では次のような無駄な面がありました。

- ①スポット溶接は時間がかかる。
- ②本体に表面処理が施してあるので、焼け跡が残り補助ペイントをしなければならぬ。
- ③スポット溶接用の治具が必要である。
- ④当社ではスポット溶接機がないため外注加工とするので経費がかさむ。

図 5

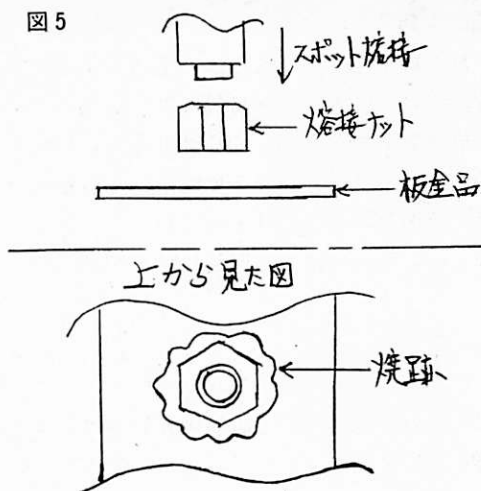
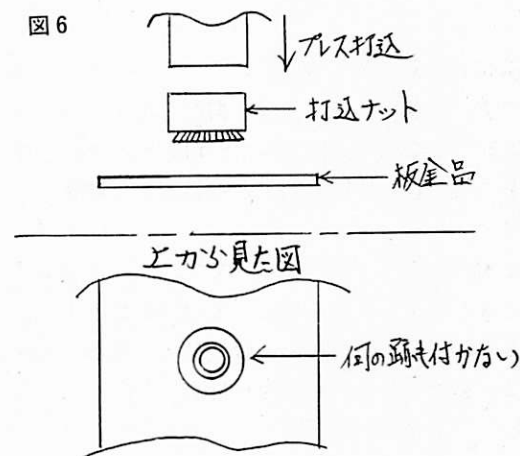


図 6



などです。

これらを解消するために考えられたのが市販されている打込ナット（正式名はクリンチングナットという。）を使用することでした（図6）。

これによって次のようなメリットができました。

- ①プレス機で打ち込むためスポット溶接より時間が短縮された。
- ②ナット自体にメッキ処理がされていることと、プレス機で打ち込むため焼け跡が残らない。
- ③ナット自体、溶接ナットに比べ単価が安く、余計な経費がかからない。

などです。打込ナットはセルジヤパン（03-3451-5981）で注文でき大変便利なものですから、使用するものがあれば是非一度使ってみたらいかがでしょう。ほかにも具体的な例はいくつかありますが、別の機会にお話したいと思います。

4. さいごに

金属加工も年々高精度な物を要求されていますが、やはり、基本になるべきことは道具・機械などのメンテナンスに気を配り、ベストの状態で行うことです。このことは学校においても同様のことと思います。また、スライドレールに学ぶべきことは、高精度への挑戦でよりよい製品を作り上げていくことがこれからの金属加工の生きる道ではないでしょうか。（㈱オオミヤ）

初めて本屋で見つけた「技術教室」

梅田（大阪）のS堂へ行ったとき、たまたま「技術教室」をみかけました。本校出入りのN書房を通じて定期購読の予定です。動機は、本校では職業、家庭と職業実習をあわせて、昨年度より全特連（全日本特殊教育連盟）でよく紹介する作業学習（生活単元的職業・家庭）の実施への対処です。然し正直いって、何をやったら良いのかさっぱりわかりません。私のもっている免許は中・高の理科ですが、カリキュラム上存在するだけです（重度の障害をもつ生徒ばかりなので）。

そこで、なにか専任分野を作らないと、本校では生き残れないと、本誌に手をだしました。少しでも専門知識をとということです。技術の免許を夜学で取ってみようかと思いましたがいまさらの感があります。

（兵庫・44歳・匿名）

ほん

『輪切り図鑑 クロスセクション』

スティープン・ピースティー画

リチャード・プラット文 北森俊行訳

（B4変型判 48ページ 2,300円 岩波書店）

医学で病名の解明を格段にすすめたひとつに、人体を輪切りにして画像に出す機械が出現したことだ。スキャナーによる診療である。子どもでも、大人でもそうだと思うのだが、不思議なものに出会うと、その内部はどうなっているのだろうと好奇心をもつ。

この本は、だれも見たことのない建物や乗物を輪切りにして、その構造やしくみに案内してくれる。たとえば、大洋航

路客船は、内部ばかりでなく、自由の女神7体を寝かせて、このくらいの長さがあるとか、乗っていた乗務員、乗客を略図に画いてとてもわかりやすく説明している。アメリカ、フランス、ドイツ、スペイン、オーストラリア、アルゼンチン、韓国など16か国で同時刊行の国際共同出版。キャッスル、地下鉄の駅、スペースシャトルなど18の建物と乗物の紹介をしている。見ていて飽きない。（郷 力）

ほん

私の考える「金属加工」学習の意義

目次 伯光

●前置き

今回、「共学でできる機械・金属学習」という特集テーマで執筆のお誘いを受けたわけですが、正直なところ、あまりこのテーマにふさわしい内容を思いつきませんでした。私自身がまだ共学でのこれらの領域の授業を経験していないということもあります。しかし、〈共学で〉ということ抜きにしても、これらの領域の授業でどんな内容を取り扱ったらよいのか、まだよくわからないのです。

こんなことをいうと、「そんな人間がなぜ原稿など書くんだ」といわれそうですが、きっと全国の技術の先生方の中でも、自信を持って機械・金属加工の授業を行っているという方はあまりいらっしゃらないのではないかと思います（もしいらっしゃったら、私のこんな文章はボツにして、その方の実践記録の方を掲載してください）。ここ数年の研究会での発表を見てもあまり進歩しているとは思えないし、指導要領の改定にともなって、これらの領域を履修する学校が減ってしまったと聞きます。特に魅力ある内容が含まれているならば、無理にでもカリキュラムに組み込む努力がなされてもよいはずだと思うのですが、そうせずに切り捨てられて行くということは、もともと内容が充実していないからではないでしょうか。私にはそう思えてなりません。そしてそれはやはり、指導要領自体がよくないのだと言うしかないと思います。もともとよくないものの枠なかでいくら工夫を凝らそうとしても、あまり発展がないのは当たり前です。もしかしたら、学校の教室の中で技術教育を行うということ自体に無理があるのかもしれない。

またまた何の研究成果も持っていないくせにこんなことをいうと、どこかから石でも飛んできそうですが、学校教育自体が行き詰まっている現在、小手先の工夫ではなしに、大胆に根底の部分から掘り起こして考え直すことが必要だと思うのです。そういう意味で、「指導要領」とか、「学校」という枠をはみ出して、私

自身が面白いと思う内容（主に金属加工関連のこと）をとりあげて、気ままに語ってみることにします。まだ〈研究〉などというものにはほど遠い思索の段階なのに文章にするのはまったくはずかしいのですが、成り行きで書くことになりました。そんな程度のものでお付き合いいただければ幸いです。

●一般教育としての技術の考え方

〈機械・金属学習〉以前の問題になりますが、まずはじめにハッキリさせておかなければならないことは、「中学校での技術の授業はプロになるための専門教育ではなしに、誰もが受ける一般教育としての有効なものでなければならない」ということです。そんなことは重々承知だと思われるかもしれませんが、現行の技術の授業内容はどうでしょう。案外昔の職業準備教育の色彩が色濃く残ったままではないでしょうか。だいたい、〈機械〉〈金属加工〉〈木材加工〉などという領域に分れていること自体がそれを表しています。そうした内容がすべてだめだとは思いませんが、現在の中学校教育で古い産業技術の基本を系統立てて教えることが必要でしょうか。私は、時代に合わないと思います。

では、ハイテク時代に合わせてコンピューターの授業に時間をかけるのが良いのでしょうか。これにも、私は反対です。ハイテクの複雑な産業技術を理解しようとしたら、中学校段階の、わずかな技術の時間では不可能だと思うからです。コンピューターをいじるのが悪いとはいいませんが、少ない技術の時間にそんなことをやるのはもったいない気がするのです。

それでは何をやったらよいか。抽象的になりますが、〈手を使って道具や機械を作りだし、人間らしい生活を築き上げてきた智恵と工夫の技術の歴史を受継ぐ〉ということ。そういう観点で技術の授業というものをつくり出すのがよいと思っています。このように考えると、題材にできる技術の幅がうんと広がり、自由になるといいませんか。〈金属加工〉とか、〈木材加工〉などという枠でくくると自体が必要無くなってきます。例えば、私がやる授業のなかで最も生徒たちに人気のあるもののひとつに〈原子発火の授業〉があります。私は、授業の管理がヘタで、普段の授業中は大抵生徒たちが騒がしく困っている方なのですが、この授業をやるときは、普段に見ぬ集中力で聞いてくれるし、大抵は感動してくれます。

また、上のようなことをねらいとするならば、授業で教えた個々のことが知識として残るかどうかということは、ほとんど気にしないでよいし、技術が身につくことをねらう必要もないでしょう。もちろん、技術の原理的なことを教えて多くの子供たちが喜ぶなら教えればよいし、ある種の技能を徹底的に高めることで楽しくなるならばそうすればよいわけですが、ひとつのことに時間をかけて、全

体的なことができなくなっただけで構わないのです。とにかく、ほとんどの子供たちが興味を感じて、「技術って楽しいな」とか、「技術ってすごい。役に立つのだな」「人間ってすごい」などと思ってくれるような授業が見つかったら、それをやればよいと思うのです。いったん興味を持ったならば、それ以上のことをより専門的に学ぶ機会は、いくらでも自分で探せるはずですよ。

ところで、枠でくることの必要性はともかくとして、〈金属加工〉とか、〈機械〉の分野には上の目的にピッタリの題材がころがっていきそうです。次に私の狭い見聞の中から面白そうだと思う題材の例を挙げてみます。

●私が今までに会った金属いじりの楽しみ方

まず、私自身の実践経験のあるものでは、〈銅板おろし金〉（これについては本誌No.482(1992. 9月号)に書かせていただきましたので、そちらを参考にしてください。また、同No.462(1991. 1月号)には森明子さんの「おろし金をつくり、大根をおろした」という3年女子相手の実践記録が出ています。私もこの記事をきっかけに実践しました。）や〈ドライバー〉の製作があります。どちらも共通しているのは、ガンガンと叩いて、つぶしたり変形させたりという作業が入っていることです。そして、どちらも〈ぶったたく〉工程で、必ずと言ってよいほど、〈ナイフづくり〉が始まるのです。もちろん与えた課題とは、ずれてくるわけですが、私はそういう場合、だまって見ていることにしています。細かい部分に気を使って仕上げる作品よりも、気ままにやるナイフづくりの方が子供たちにとって楽しいことだということを知っているからです。もちろん、そういう段階を経た後ならば、より高度な技術の方に関心が向くでしょうが、子供時代にそういう遊びを体験していない彼らには、やはりナイフづくりが一番楽しいのでしょう。それならば、できるだけやらせてやろうと思うのです。じつは、私自身が鍛冶の技術の興味がつよく、刃物を作ったりする楽しさをよく知っているからでもあります。

ナイフづくりといって思い出すのは、愛知の近藤さんの〈だれでも楽しいミニナイフづくり〉（本誌No.480）や、新潟の後藤さんの〈肥後守づくり〉（本誌No.480）があります。特に〈ミニナイフづくり〉の方は、素材が〈折れた金ノコの刃〉ということで実に手軽だし、時間もわりと短時間でできそうで、とてもよいと思います。わざわざ〈金属加工〉として取り扱うのではなく、〈木材加工〉の残り時間に木工具として取り扱っている点も進歩的で素晴らしい考え方だと思います。

結局どれも〈ナイフづくり〉の範囲のはなしになってしまっていますが、私が好きなので仕方ありません。しかしこうしてみると、私以外の人たちでも、やはり鍛冶屋の技術の範囲に入るものを楽しんでいると思うようですね。

その鍛冶屋の技術について、唱歌「村のかじや」を引き合いに出して紹介している読み物「小学生のための鉄のはなし」(藤木勝さんの書かれたもの。本誌No487)は、技術と社会の動きを結びつける読み物として、有効なものだと思います。いくら自分たちで実習をしたところで、その技術は所詮遊びの範疇を出ない幼稚なものでしかないのですから、実際の社会における技術というものは、やはり読み物などで知っておく必要があるでしょう。

鍛冶屋の技術を離れたところでは、藤木さんの「铸造メタルのキーホルダー」(本誌No482、489)の実践はなかなか面白そうです。铸造の楽しさと、機械加工でだれがやってもキチッとできる楽しさというものがあります。機械というものは、金属加工の場合には、特に大きな力を発揮します。木工機械などは、手でやっていた仕事を、動力をつけて能率的にこなせるようにしただけというものがほとんどで、あまり面白くないのですが、金属加工に機械を使用すると、力があるというだけではなく、素晴らしい精度が期待できるようになるからです。ですから、金属加工と機械を一緒に扱うことはよいことだと思います。

铸造ということで考えると、まだ学校で実践した例を知らないのですが、やってみたら楽しそうだと思っているものがあります。それは、〈にせがねづくり〉(古銭を型取って溶けやすい金属でつくってみる)と、〈銅鏡づくり〉(どこで見たか忘れてしまったが、だれかがやってみたいと書いていた覚えがある。どなたかやってみたという方がおられたら、ぜひ教えてください。)です。銅鏡など、ぶちんを磨いて光らせるよりは、ずっと楽しいだろうという気がします。

●〈金属加工〉の題材をどういう観点で選ぶか

〈金属加工〉の題材選びをする場合、もちろんやって楽しいということが第一条件ですが、そのほかに、題材として成功するための共通の条件がいくつかあるような気がします。思いつく順に挙げてみます。

- ・技能が未熟でもそれなりに完成し、機能を果たすもの(きちんと役立つ)
 - ・市販されていないもの(ハイテク製品にはかなわない)
 - ・金属の性質が体で実感できるもの(他の場合にも応用がきく)
 - ・利器として優れたもの(作ったものを利用してまた何かを作ることができる)
 - ・材料が豊富にあって、いくら失敗してもニコニコとしていられるもの
 - ・なるべく小刻みに短時間でできるもの(飽きない、やりなおしがきく)
 - ・その技術と社会的背景との関係がわかりやすいもの(スゴさに感動する)
- このような条件に私は目をつけていますが、みなさんはどうでしょうか。

(埼玉・八潮市八潮第二中学校)

教師の7領域選択意識について

必修技術・家庭科領域選択調査

岡山理科大学工学部

梅田 玉見

1. はじめに

この調査研究は、平成5年度(1993年度)より実施される新学習指導要領の「技術・家庭科」で、学習者及び教師はそれぞれどのような領域を選んで学習したいか、させたいか、の実態を少しでも明らかにし、7領域の選定と履修の形態とを追求しようとして行ったもので、今回は教師の面を取り上げて論ずることにした。

教育あるいは学習において指導展開の中核をなすものは、教師の「教育観・指導観」と学習者の「学びたい内容への意識観」とである。その意味でこの調査結果は、学習者側の資料とともに、学習領域を構成する場合の大きな裏付けとなるものと確信している。

2. 調査実施について

1) 調査対象：岡山県公立中学校技術・家庭科全教師—男子教師149名、女子教師147名、合計296名(調査者—男子教師283名、女子教師265名、合計548名、有効回収率54%)

2) 調査時期：平成4年(1992年)3月～4月

3) 調査内容と調査方法

男女生徒を対象に、11領域の中から7領域を選択する方法で、表1のような調査用紙を各学校宛に郵送して調査回収、集計した。

また、男子教師、女子教師の特徴及び年齢代による相違を知るために、それらの欄を設けての調査をも試みた。

3. 調査結果とその考察

1) 調査結果

表2～表4は、男子教師、女子教師別（年代別をも含めて）に、男子生徒・女子生徒に対しての7領域を選択した人数とその％を、表5は、男子教師、女子教師の生徒に対する7領域の選択順位結果を示したものである。

2) 調査結果の考察

以下、男子教師の結果、女子教師の結果、男女教師総計の結果に分けて考察を進めて行く。

① 男子教師の結果考察

考察

男子生徒に対して：

11領域中7領域を選んでいるのは、電気の97％をはじめ機械93％、木材加工92％、食物91％、情報基礎87％、金属加工59％、家庭生活57％の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、住居の24％をはじめ被服29％、栽培34％、保育37％の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から5領域家庭系から2領域を選んでいることになる。

女子生徒に対して：11領域中7領域に選んでいるのは、食物の99％をはじめ被服93％、保育92％、電気91％、家庭生活77％、情報基礎75％、木材加工70％の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、金属加工の7％をはじめ機械16％、栽培28％、住居55％の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から3領域、家庭系から4領域を選んでいることになる。

男女生徒の総数に対して：11領域中7領域に選んでいるのは、食物の95％をはじめ電気94％、木材加工81％、情報基礎81％、家庭生活67％、保育64％、被服61

表1. 技術・家庭科「領域選択」アンケート（1992.3）

男・女 20歳代 30歳代 40歳代 50歳代
(※ 該当のところを○で囲んで下さい)

下のアンケート用紙に、先生が生徒に学習させたい領域を、指導要領の指定を考慮せずに7つ選び、該当欄に○をつけてください。

1. 男子生徒に対して

領域	該当欄
A 木材加工	
B 電気	
C 金属加工	
D 機械	
E 栽培	
F 情報基礎	
G 家庭生活	
H 食物	
I 被服	
J 住居	
K 保育	

2. 女子生徒に対して

領域	該当欄
A 木材加工	
B 電気	
C 金属加工	
D 機械	
E 栽培	
F 情報基礎	
G 家庭生活	
H 食物	
I 被服	
J 住居	
K 保育	

表3. 岡山県中学校技術・家庭科教員の7領域選択意識調査結果(その2)

教 員	女										
生 徒	男子生徒に対して					女子生徒に対して					
歳	20代	30代	40代	50代	計	20代	30代	40代	50代	計	男女合計
木村加工	49 94.2%	45 84.9%	18 100.0%	22 91.7%	134 91.2%	29 55.8%	32 60.4%	12 66.7%	17 70.8%	90 61.2%	224 76.2%
電 気	50 96.2%	52 98.1%	18 100.0%	23 95.8%	143 97.3%	43 82.7%	44 83.0%	17 94.4%	18 75.0%	122 83.0%	265 90.1%
金属加工	22 42.3%	21 39.6%	9 50.0%	10 41.7%	62 42.2%	1 1.9%	2 3.8%	0 0.0%	0 0.0%	3 2.0%	65 22.1%
機 械	40 76.9%	44 83.0%	12 66.7%	15 62.5%	111 75.5%	12 23.1%	8 15.1%	0 0.0%	2 8.3%	22 15.0%	133 45.2%
裁 培	11 21.2%	15 28.3%	6 33.3%	9 37.5%	41 27.9%	10 19.2%	12 22.6%	7 38.9%	7 29.2%	36 24.5%	77 26.2%
情報基礎	50 96.2%	45 84.9%	15 83.3%	21 87.5%	131 89.1%	45 86.5%	38 71.7%	12 66.7%	17 70.8%	112 76.2%	243 82.7%
家庭生活	42 80.8%	41 77.4%	15 83.3%	21 87.5%	119 81.0%	46 88.5%	51 96.2%	16 88.9%	23 95.8%	136 92.5%	255 86.7%
食 物	50 96.2%	51 96.2%	17 94.4%	22 91.7%	140 95.2%	52 100.0%	53 100.0%	18 100.0%	24 100.0%	147 100.0%	287 97.6%
被 服	11 21.2%	15 28.3%	0 0.0%	3 12.5%	29 19.7%	49 94.2%	49 92.5%	18 100.0%	22 91.7%	138 93.9%	167 56.8%
住 居	9 17.3%	10 18.9%	3 16.7%	7 29.2%	29 19.7%	28 53.8%	34 64.2%	9 50.0%	14 58.3%	85 57.8%	114 38.8%
保 育	30 57.7%	36 67.9%	12 66.7%	14 58.3%	92 62.6%	50 96.2%	50 94.3%	17 94.4%	22 91.7%	139 94.6%	231 78.6%
教師数	52	53	18	24	147	52	53	18	24	147	294
合計教師数	147										

注: 上段は人数, 下段はその%

%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、栽培の31%をはじめ金属加工33%、住居39%、機械55%の4領域であった。従って、男女生徒の総数では、系列別に見ると、技術系から3領域家庭系から4領域を選んでおり、順位は違っても7領域は女子生徒に対しての場合と全く同じ傾向を示していた。

② 女子教師の結果考察

男女生徒に対して: 11領域中7領域に選んでいるのは、電気の97%をはじめ食

表2. 岡山県中学校技術・家庭科教員の7領域選択意識調査結果(その1)

教 員	男										
生 徒	男子生徒に対して					女子生徒に対して					
歳	20代	30代	40代	50代	計	20代	30代	40代	50代	計	男女合計
木材加工	40	64	23	10	137	32	47	17	8	104	241
	78.4%	98.5%	100.0%	100.0%	91.9%	62.7%	72.3%	73.9%	88.0%	69.8%	88.9%
電 気	49	62	23	10	144	47	58	22	9	136	280
	96.1%	95.4%	100.0%	100.0%	96.6%	92.2%	89.2%	95.7%	90.0%	91.3%	94.0%
金属加工	28	41	15	4	88	2	6	1	1	10	98
	54.9%	63.1%	65.2%	40.0%	59.1%	3.9%	9.2%	4.3%	10.0%	6.7%	32.9%
機 械	47	60	22	10	139	3	14	3	4	24	163
	92.2%	92.3%	95.7%	100.0%	93.3%	5.9%	21.5%	13.0%	40.0%	16.1%	54.7%
裁 培	17	21	8	4	50	14	15	10	3	42	92
	33.3%	32.3%	34.0%	40.0%	33.6%	27.5%	23.1%	43.5%	30.0%	28.2%	30.9%
情報基礎	48	53	20	8	129	43	50	14	5	112	241
	94.1%	81.5%	87.0%	80.0%	86.6%	84.3%	76.9%	60.9%	50.0%	75.2%	80.9%
家庭生活	33	31	15	6	85	41	47	17	9	114	199
	64.7%	47.7%	65.2%	60.0%	57.0%	80.4%	72.3%	73.9%	90.0%	76.5%	66.8%
食 物	40	61	22	7	130	51	65	22	10	148	284
	90.2%	93.8%	95.7%	70.0%	91.3%	100.0%	100.0%	95.7%	100.0%	99.3%	95.3%
被 服	14	23	3	3	43	48	60	21	9	138	181
	27.5%	35.4%	13.0%	30.0%	28.0%	94.1%	92.3%	91.3%	90.0%	92.6%	68.7%
住 居	12	13	6	4	35	31	33	13	5	82	117
	23.5%	20.0%	26.1%	40.0%	23.5%	60.8%	50.8%	56.5%	50.0%	55.0%	39.3%
保 育	19	28	6	2	55	51	59	20	7	137	192
	37.3%	43.1%	26.1%	20.0%	36.9%	100.0%	90.8%	87.0%	70.0%	91.9%	64.4%
教師数	51	65	23	10	149	51	65	23	10	149	298
合計教師数	149										

注: 上段は人数, 下段はその%

物95%、木材加工91%、情報基礎89%、家庭生活81%、機械76%、保育63%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、被服及び住居の20%をはじめ栽培28%、金属加工42%の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から4領域、家庭系から3領域を選んでいることになる。

女子生徒に対して: 11領域中7領域に選んでいるのは、食物の100%をはじめ保育95%、住居94%、家庭生活93%、電気83%、情報基礎76%、木材加工61%の領

表4. 岡山県中学校技術・家庭科教員の
7領域選好調査結果(その3)

教 員	男・女		
	男 子 合 計	女 子 合 計	男 女 合 計
領 域			
木材加工	271 91.6%	194 65.5%	465 78.5%
電 気	287 97.8%	258 87.2%	545 92.1%
金属加工	159 58.7%	13 4.4%	163 27.5%
機 械	250 84.5%	46 15.5%	296 50.0%
栽 培	91 30.7%	78 26.4%	169 28.5%
情報基礎	268 87.8%	224 75.7%	484 81.8%
家庭生活	204 68.9%	258 84.5%	454 76.7%
食 物	276 93.2%	295 99.7%	571 96.5%
被 服	72 24.3%	276 93.2%	348 58.8%
住 居	64 21.6%	167 56.4%	231 39.0%
保 育	147 49.7%	276 93.2%	423 71.5%
教師数	296	296	592
合計教師数	(296×2)		

注：上段は人数、下段はその%

域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、金属加工の2%をはじめ機械22%、栽培25%、住居58%の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から3領域、家庭系から4領域を選んでいることになる。

男女生徒の総数に対して：11領域中7領域に選んでいるのは、食物の98%をはじめ電気90%、家庭生活87%、情報基礎83%、保育79%、木材加工76%、被服57%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、金属加工の22%をはじめ栽培26%、住居39%、機械45%の4領域であった。従って、男女生徒の総数では、系列別に見ると、技術系から3領域、家庭系から4領域を選んでおり、順位は若干異なるけれど7領域は女子生徒に対しての場合と全く同じ傾向を示していた。

③ 男女教師総計の結果考察

男子生徒に対して：11領域中7領域に選んでいるのは、電気の97%をはじめ食物93%、木材加工92%、情報基礎88%、機械86%、家庭生活69%、金属加工51%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、住居の22%をはじめ被服24%、栽培35%、保育50%の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から5領域、家庭系から2領域を選んでいることになる。

女子生徒に対して：11領域中7領域に選んでいるのは、食物の100%をはじめ被服及び保育の93%、電気87%、家庭生活85%、情報基礎76%、木材加工66%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、金属加工の4%をはじめ機械16%、栽培26%、住居56%の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から3領域、家庭系から4領域を選んでいることになる。

男女生徒の合計に対して：11領域中7領域を選んでいるのは、食物の97%をはじめ電気92%、情報基礎81%、木材加工79%、家庭生活77%、保育72%、被服59%の領域であった。反対に7領域に選んでいない下位のものは、金属加工の28%をはじめ栽培29%、住居39%、機械50%の4領域であった。従って、系列別に見ると、技術系から3領域、家庭系から4領域を選んでいることになる。

以上、男子教師、女子教師及び男女教師総計における対生徒の7領域選択の特

徴を%によって示してきた。
以下、それらを総合しての
考察を試み、技術・家庭科
の望ましい履修形態、領域
構造を追求してみたい。

④ 調査結果の総合考察

必修教科の技術・家庭科
は、性別によってその学習
領域を分けるべきではない。
性差があるという理由でも
って分ける部分を設けるの
であれば、他の教科もそう
しなければならない。中学
校は義務教育であると言う
ことをわたし達は忘れては
ならない。

この調査結果で見る限り、
すべての教師がすべての生
徒に学ばせたい領域は、木
材加工、電気、情報基礎、

家庭生活、食物の5領域で、技術系が3領域家庭系が2領域であった。即ち、こ
の選択領域を教師の面から見ると、この5領域は、男女生徒を対象に、同時に同
じ場所で履修させてもよい立場で選択したものと見てよい。

従って、この5領域を基本として必修技術・家庭科の教育内容を構成すれば、
時間数からみても難はないように思う。

以上のことを考慮に入れて、教師の側から7領域を選ぶとすれば、次の3つの
タイプが考えられる。

Aタイプ：男女共学ですべて7領域を履修（木材加工、電気、情報基礎、家庭
生活、保育、被服）。

Bタイプ：男女共学ですべて7領域を履修（木材加工、電気、情報基礎、家庭
生活、食物、保育、機械）。

Cタイプ：男女共学で5領域（木材加工、電気、情報基礎、家庭生活、食物）、
男女別学で2領域ずつを履修（男子—機械、金属加工、女子—被服、保育）。

いずれのタイプをとるにしても、男子、女子教師の年齢層の間には問題にする

表5. 岡山県中学校技術・家庭科教員の7領域選択順位結果

教員	男 子			女 子			男 ・ 女		
	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計
生徒									
木工	3	7	3	3	7	6	3	7	4
電気	1	4	2	1	5	2	1	4	2
金工	6	11	10	8	11	11	7	11	11
機械	2	10	8	6	10	8	5	10	8
栽培	9	9	11	9	9	10	9	9	10
情報	5	6	3	4	6	4	4	6	3
家生	7	5	5	5	4	3	6	5	5
食物	4	1	1	2	1	1	2	1	1
被服	10	2	7	10	3	7	11	2	7
住居	11	8	9	10	8	9	10	8	9
保育	8	3	6	7	2	5	8	2	6

程の領域選択意識の差は見られなかった。

従って、教師の側から履修形態、領域選択を、学習指導要領をも加味して、技術・家庭科のあるべき姿を求めながら考えれば、Aタイプ或いはBタイプに落ちつくのではないだろうか。しかし、対象が生徒である以上、学習者側の「学びたい領域をも考えなければ、この教科の効果的なカリキュラムの編成は困難である。最終的には教師が選んだ領域と学習者が選んだ領域とを比較検討しながら決定しなければならない。

4. おわりに

はじめのところで述べた教師の7領域選択意識調査研究の目的を十分に果たしたとは言えないが、この調査結果及び考察から、教育の現場で直接生徒と接しておられる教師が選んでいる領域群とその履修方法の特徴、傾向性が、ある程度明らかにになったのではないかと思っている。

その意味において、この調査研究がいささかでも役立てば、と思う。

諸先生方のご批判ご指導を仰ぎたい。

尚、この調査研究にご協力をいただいた岡山県公立中学校技術・家庭科の先生方に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 文部省「中学校学習指導要領」大蔵省印刷局1989
- 2) 梅田玉見「生徒、学生及び社会人の技術・家庭科の領域選択について」『岡山理科大学紀要』第27号B1991
- 3) 平田晴路「高校技術科の新設に関する生徒の意識—技術・家庭科の必修領域を学習して—」『日本産業技術教育学会誌』第30巻1号1988
- 4) 小川武範外「中学校技術・家庭科における技術関連領域の再編成と領域の創設」『日本産業技術教育学会誌』34巻1号1992

産教連の会員を募集しています

年会費 2,500円です。

会員になると『産教連通信』の配付の他特典もあります。

「産教連に入ると元気が出る」と、みなさんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。

入会希望者はハガキで下記へ！

〒215 川崎市麻生区岡上1620-202 亀山 俊平

特集テーマ紹介

10	木工で教えた知識と技能
11	大会特集号
12	環境問題と技術・家庭科教育
94	1 「情報基礎」とコンピュータ室
	2 授業に生かす技術史教材
	3 やる気を引き出す評価の実践
	4 私の授業方針と年間計画
	5 教師・教育条件・選択教科問題

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 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部 宛 ☎0424-74-9393

糸を紡ぐ道具から機械へ

愛知教育大学

日下部信幸

織物と編み物のちがい

表1は大昔から今日までに作られてきた被服の布を分類したものである。私たちが身につけている被服の布は、目で見えて分かるように、織ったものか編んだもののばかりで、大昔から使われていた毛皮、皮革、樹皮布、フェルトなどは、特別な場合を除いて利用していない。織物と編み物がその他の布と異なる点は、布を構成している繊維を糸という形態に加工して使っていることである。すなわち、繊維を糸に加工して、織ったり編んだりして作った布が、人間が身につける被服の布として、より適していたため¹⁾と考えてよいだろう。

表1 布の種類

布の作り方	布の種類
自然のままを利用した布	毛布、皮革、樹皮布
繊維から直接作った布	フェルト、不織布、紙
繊維を糸にして作った布	織物、編み物、レース、網
その他の布(二次加工布)	接着布、人工皮革、ビニールシート

このように、大昔から被服に適した布を作るために、糸に加工できるような繊維を探して、それ

れらを栽培・飼育することによって糸の原料を確保し、連綿と糸作り、布作りを行ってきた。エジプト文明では亜麻、メソポタミア文明では羊毛、インダス文明やインカ文明では綿、黄河文明では絹が主に使われていた。これらの繊維はいずれも糸に加工することが容易であり、また、洗ったりさらしたり(精練、漂白)すると白くなるので、植物などの天然の染料で染めることができた。世界各地ではいろいろな植物や動物の繊維が利用されてきたが、今日でも綿、亜麻、羊毛、絹を被服の重要な繊維として利用しているのは、糸に加工しやすいこと、栽培・飼育がしやすいこと、いろいろな色に染められることが理由である。

繊維を糸に加工するために考え出した最初の道具はこまに似た紡錘車である。紡錘車は五大文明の発祥地のいずれの遺跡からも出土しており、各地で使われた繊維の種類によって形、大きさ、重さなどの違いがあったが、文明の交流が行われていない時代に人間が考案した共通の糸作りの道具であった。人間が生活するために考え出す知恵は、その地域の自然環境によって異なることが多いが、糸作りや布作りの道具はほとんど同じであったことは興味のあるところである。この紡錘車は携帯に便利で、歩きながらでも糸にすることができたので、特に遊牧民族では近年まで使われていた。紡錘車と中世に出現した糸車は、18世紀後半に興った産業革命まで糸作りの大切な道具として使われた。

さて、今まで一人が1本の糸しか紡げなかった紡錘車や糸車に代って、一人で数本から10数本の糸がより速く紡げる機械を発明して、糸作りを道具から機械へと発展させたことによってイギリスの産業革命は興り、紡績機械は蒸気機関とともに産業革命の担い手となって発展した。

各種の紡績機械は突発的に発明されたものではなく、1733年に John Kay が Fly shuttle (飛び杼) を発明し、この装置を取りつけた手織機が従来の手織機の数倍も生産が向上したため、紡錘車や糸車で作っていた糸が不足して、糸と織物の生産バランスが崩れたことが背景にあった。Fly shuttle が発明されてから30数年後になって、James Hargreaves が 8 錠 (1 錠から 1 本の糸ができる) 立ての手回し式 Jenny Spinning Frame (ジェニー紡機) を、Richard Arkwright が 4 錠立ての馬力を利用した Spinning Frame (紡機) と、これを改良して水力を利用した Water Power Spinning Frame (水力紡機) を発明し、さらに、Samuel Crompton がジェニー紡機と水力紡機の特長を生かした Mule Spinning Frame (ミュール紡機) を発明した。これら 3 種の紡機は産業革命をもたらした重要な機械で、産業革命の三大紡機ともいえるものである。その後、表 2 にまとめているように、糸を均一な太さに紡ぐための各種の紡績機や、織機、編み機などの布作りの機械が 18 世紀後半から 19 世紀後半にかけて数多く発明され、糸作りや布作りは家内生産から工場生産へと変わった。

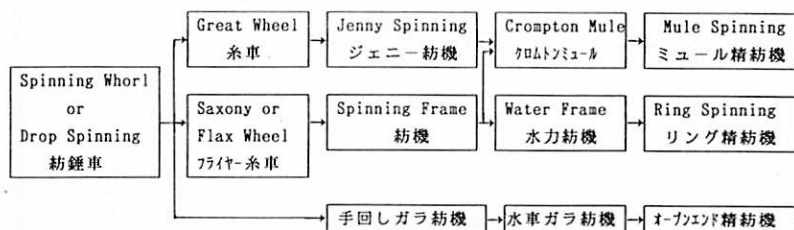


図 1 糸を紡ぐ道具から機械への発展

図1²⁾は綿や羊毛などの繊維から糸を作る道具が、今日の紡績機械へどのように発展してきたかをおおまかに示したものである。最初の紡錘車は大きな車輪を備えた糸車と足踏み式のフライヤー糸車になり、糸車の原理を基にジェニー紡機が、フライヤー糸車とローラードラフトの原理を基にアークライトの紡機が発明され、途中改良が加えられたりして今日のミュール精紡機とリング精紡機に発展している。ガラ紡機は日本の臥雲辰致^{が うん たつ びね}が発明した機械で、ブリキの筒にわたを詰めて、筒を回転させてわたを引き出し撚^よって糸にする方法である。

表2 各種紡織機械と発明年度

年	発 明 者	国	発 明 機 械
1733	John Kay	U.K	Fly Shuttle(飛び杼)
1734	Lewis Paul	U.K	Roller Drafting(ローラードラフト装置)
1748	L. Paul	U.K	Carding Engine by hand(手回しカード機)
1764	James Hargreaves	U.K	Jenny Spinning(ジェニー紡機)
1765	James Watt	U.K	Steam Engine(蒸気機関)
1769	Richard Arkwright (later)	U.K	Spinning Frame(紡機) Water Power Spinning Frame(水力紡機)
1775	R. Arkwright	U.K	Carding Engine by water power(カード機)
1775	Edmund Crane	U.K	Tricot Knitting Machine(トリコット編み機)
1779	Samuel Crompton	U.K	Mule Spinning(ミュール紡機)
1780	R. Arkwright	U.K	Lantarn Drawing Frame(ランターン練条機)
1785	Edmund Cartwright	U.K	Power Loom(力織機)
1790	E. Cartwright	U.K	Combing Machinecalled "BigBen"(精梳綿機)
1793	Eli Whitney	USA	Cotton Gin(綿繰り機)
1803	Joseph M Jacquard	Fr.	Jacquard Weaving Machine(ジャカード織機)
1808	John Heathcoat	U.K	Bobbin Net Machine(ボビンネット機)
1813	John Leaver	U.K	Leaver Lace Machine(リバー編み機)
1828	John Thorp	USA	Ring Spinning Machine(リング精紡機)
1830	Richard Roberts	U.K	Self-Acting MuLe(自動ミュール精紡機)
1849	Mathew Thaunsent	U.K	Latch Needle(べら針)
1855	Redgate	U.K	Raschel Knitting Machine(ラシエル編み機)
1863	Issac Lamp	USA	Plain Knitting Machine(平編み機)
1864	William Cotton	U.K	Cotton Knitting Machine(フルファッション編み機)
1876	臥雲辰致	日本	ガラ紡機
1890	William Scoot	U.K	Automatic Knitting Machine(自動靴下編み機)

すでに述べたように、大昔の人々は自然界にある植物や動物のさまざまな繊維を発見し、織物や編み物を作るためにそれらの繊維から長く連続した丈夫な糸を作る工夫をしてきた。糸を作る方法は表3³⁾のように、繊維の種類によって多少異

なっているが、道具としては紡錘車や糸車が使われた。綿や羊毛は数cmから10数cmと短いので紡ぐという方法でよりをかけて糸にし、麻は皮を細く裂いてつなぎよりをかけて糸にした。蚕の繭や野生の繭は中のさなぎを出して煮た後、ぬれた状態で繊維束を引き出し撚って糸にしたり、まわたにして紬いだり、繭繊維の特性を利用して煮繭しながら生糸にする工夫も行われた。このように、繊維の種類によって糸を作る方法が異なっているが、今日では機械を使って紡績または製糸によって作られている。化学繊維はとても細い口金の穴から粘性の液を押し出して固め繊維にする。これを数10本集めたものをフィラメント糸といい、フィラメントの束を数cmに切断してわた状にしたものをステープルという。ステープルは単独または他の繊維と混ぜて紡績して糸を作る。

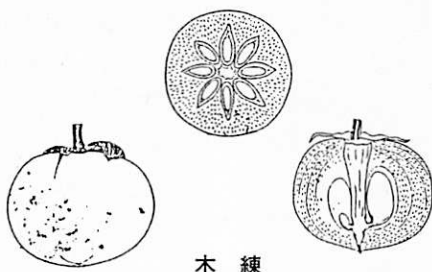
表3 糸を作る方法

方法	対象繊維	作 り 方
紡ぐ	綿、羊毛	短い繊維の束から、なるべく均一な太さになるように細く引き出し、よりを与えて連続した強い糸にする。
つむ 積む	麻	草・木の皮に含まれる繊維束を細かく裂いて、結んだりより込めたりして連続した糸にする。よりをかけて強くすることもある。
繰る	絹	繭を煮て糸口を出し、10数個から30個位の繭繊維を集めて連続した糸にする。この工程を製糸といい、できた糸は生糸という。
つむ 細く	絹	くず繭や製糸工程で生糸にできずに残った薄い繭の残りを集めて作った真綿から細く引き出し、よりをかけた糸。これを紬糸という。
紡糸	化学繊維	化学的に水あめ状にした天然物質や合成物質の粘性溶液を細かい口金（ノズル）から押し出し繊維状に固めた糸。この糸をフィラメント糸という。
紡績	全繊維	機械を使って数cmの繊維塊をよくほぐしながら繊維の方向を揃え、太さを均一にしつつ細くよりをかけた糸。この糸を紡績糸という。

当シリーズでは、主に産業革命時に発明された各種の紡績機械を中心に、それ以前の紡錘車や糸車と、その後改良されて今日に至っている紡織機械や、綿繰り、亜麻繊維の採取、製糸などの道具から機械への発展について報告する予定である。

文 献

- 1) 日下部：技術教室 No466 P.4～12 (1991.5)
- 2) 同：家庭科教育 67巻6号 P.46 (1993.5)
- 3) 同：生活のための被服材料学 P.68 家政教育社 (1992)



木 練

柿(1)

たかが柿・されど柿

大阪府立農芸高等学校

今井 敬潤

柿のルーツ

わが国の秋の代表的な風物となっている柿は、カキ科、カキ属に分類される落葉果樹で主に、中国・朝鮮半島・日本に分布しており、中国が原生地であるとされている。他に、わが国にみられる主なカキ属植物としては、小果でシナノガキの別名を持つ、マメガキと常緑性のトキワガキがある。

柿は日本の風土に溶けこんでいる果物の筆頭にあげられるものであるが、われわれの先人達といかなる関わりを持ってきたのか、柿に関わる歴史の概観を見る中でピックアップしてみたい。

弥生時代の池上・四ツ池遺跡（大阪）からカキ属の炭化した種子がみつっているが、これはマメガキと考えられている。同じく、弥生時代の板付・四箇遺跡（福岡）から、杭として利用されたカキ材の遺物が発見されている。この杭は水田開発の水利のために使われたと考えられている。これが現在の栽培柿（富有柿など）と同じ種のものか否かは解明されていないが、栗や椎と共に、土木材として利用された状況を考えると、弥生人にとって、カキ属植物は比較的身近な存在であったことが推測できる。

大きく時代は下るが、奈良時代の天平宝字年間において、東大寺写経所が、日々の支払勘定を記した「二部般若銭用帳」には、米・麦などと共に柿の購入の記載があり、八世紀中葉の平城京では、柿が商品として流通していたことがわかる。この他に、平城宮内の東院庭園からはカキ属の木質遺物が出土している。これからの庭園は貴族が集まり、歌を読む会が行われる場所であり、カキも、モモ・ウメと共に庭園樹の一つとして評価をうけていたことが推察できる。このカキがいかなるものかは別として、紅葉をし、黄色・橙色の果実を実らせるわけであるが、同時の歌には詠まれず、十世紀初頭の『古今和歌集』で「やまがき」としてやっ

と登場するのは不思議でならない。なお、現在の栽培柿は中国から渡来してきたとされているが、それは奈良時代の前後であるとする説が有力である。

十世紀初頭の『延喜式』には、「柿子」「熟柿子」の他に「干柿子」がみられるが、これは、大切な保存食品であったと同時に、甘葛などと共に重要な甘味資源であったと考えられる。また、柿の塩漬けについても記されているが、干柿・熟柿と共に渋抜きのひとつの方法と考えて良からう。同じく『延喜式』の中で、「雑果樹四百六十株・柿百株」とあるように、祭礼などに使う果物類を賄うための園地で、柿も栽培されていたのである。

南北朝末期と考えられる『庭訓往来』には、「柿・樹淡・木練」の名称がみられ、この時代にはすでに甘柿（樹淡・木練）があったことがわかる。

江戸時代初期の『毛吹草』には大和の御所柿をはじめ、11種類の柿があげられ、江戸後期の『本草綱目啓蒙』に至っては品種数は200種余に及び、「祇園坊」など現在も栽培価値のある品種もみられる。また、『農業全書』をはじめとする近世農書を見ると、柿は農家の重宝な商品作物の一つに数えられ、重い年貢が課せられる中で、生活を支えていくための価値ある樹木とされている。青森地方の「柿の木百本持てば百石取りと同じ」という諺は良くいいあてている。このような経済的な支えのみならず、「柿は三月飯米」とも言われるように、米にかわって食糧として利用されるような事もあった。この諺などは、宝暦年間、鹿児島藩が幕命により、木曾・長良・揖斐三川の治水工事を行うため、領民に重税を課した時に生まれたといわれる。大袈裟な言い方をするなら、柿は農家生活の命綱の役割も果たしてきたと言っても良からう。

明治45年の農商務省農事試験場による『全国の柿品種分布図』は未だ嘗てない大がかりな柿の品種調査書であった。そこに記されている膨大な数にのぼる品種名を仔細にみていくと、往時の人々の生活の有様のみならず、生活臭まで嗅ぎ取ることができる。品種名には人名がつけられるケースが多い。現在、栽培柿として有名な次郎柿は、発見者の松本次郎吉に因んでつけられている。発見者や栽培普及に貢献した篤農家などの名前に由来することが多い。ただし、例外もある。岡山県には「権次柿」という渋柿があるが、これは「煮ても焼いても食えない権次柿」と呼ばれ、その由来は、この地方の「権次」というならず者の名に因んでつけたという。篤農家からならず者まで様々な顔を持った人々により構成された村社会であるが、いろいろな特性を持った柿を人間に置き換えて、その名をつけているあたりは、いかに柿が人々の生活と密着した存在であったか、また、ならず者まで受容するだけの度量を持った村社会であったかを示しているともいえよう。

さて、現代人にとって、柿はいかなる存在なのであろうか。

ファイル管理ソフト

エコロジーII

東京都立羽田工業高等学校

深山 明彦

最近コンピューターの本には、Windowsという文字がしきりに目に止まります。しかし、現在、「一太郎」「新松」「P1.EXE」「オーロラエース」などのワープロソフト、「ロータス1-2-3」「マルチプラン」などの表計算ソフトや「The CARD 3」「桐」などのデータベースソフトなどアプリケーションソフトのほとんどがMS-DOS上で動いています。つまり、プログラムもデータもすべてMS-DOSというOSのファイルとしてフロッピーディスクやハードディスクに記録されているわけです。ファイルとそれを収めたディスクを操作管理することはMS-DOSの重要な役割ですが、MS-DOSでファイルを操作することは決してやさしいことではありません。

ファイルとは、プログラムやデータを一つにまとめたものです。ディレクトリとは、小さく分けたいろいろなファイルを整理する引出しのようなものです。

最近、中学校にも大容量のハードディスクが導入されていますが、これを使ってファイルを整理していくとなると確かに便利ですが、その扱いは決してやさしいものではありません。特に、分類を細かくした階層ディレクトリにおいては、整理がつかなくなりがちです。こんな時に役立つのがエコロジーIIです。

エコロジーIIには機能を選択する画面として「ディレクトリ画面」「ファイル画面」「ユーティリティモード」の3つのビジュアルな画面が用意されています。

エコロジーIIとは

エコロジーIIを起動すると、ディレクトリの構造図が表示されます(図参照)。

ここで矢印キーを押してカーソルを反転移動する簡単な操作でディレクトリを選択し、ファイル一覧を表示したりディレクトリを作成したりできます。

また、こうしたファイル操作の機能の他にも、ディレクトリの削除、ファイルの転送、名前変更……等々の「各種ファイル管理」や「ハードディスクの環境設

定」などを簡単に行うことができます。

さらに、誤消去ファイルの修復やファイルの検索、属性変更、並べ替えやFATエディットなど高度で大変便利な機能も備えています。たとえば、MS-DOSのコマンドでは、

ファイルを削除したらそれっきりですが、エコロジーIIは削除してしまったファイルを復活するばかりでなく、上書きしたアプリケーションの誤動作で読み込めなくなったファイルを復活するための機能も備えているようです。私はまだそこまでの利用はしていません。

しかし、OSなどリードオンリーの隠し属性を持つファイルは一般的には削除できませんが「Attribute」コマンドでRead Only属性をOFFにしてから削除することなど便利ですので利用しています。

コマンドなどの操作方法是

それでは最後に、基本的な操作方法を紹介しておきましょう。ディレクトリ画面やファイル画面では、画面の下にそこで使用できるコマンドの一覧が表示されます。ここで、黄色い文字で表示されているコマンドの英文字（大文字）を入力すると、そのコマンドを実行することができます。

その後の操作は、コマンドによって若干異なりますが、次の基本的な操作法を覚えていると比較的簡単に選択し、操作できます。

ディレクトリやファイルを選択する場合には、↑ ↓ キーで反転カーソルを移動してリターンキーを押します。選択肢が表示されたところでコマンド実行(G)と同じ要領で冒頭の英文字を入力するか、→ ← キーでアンダーラインを移動してリターンを押せばよいわけです。

また、ファイル名などを入力する場合は、キーボードから文字を入力してリターンキーを押します。もし、操作を間違えた場合には、ESCキーを押すと1つ前の状態に戻ります。

ディレクトリ画面			
path=B:\ (ROOT DIRECTORY)			
↑	COM	IO.SYS COMMAND.COM AUTOEXEC.BAT	MSDOS.SYS CONFIG.SYS
	UTILITY		
Log disk Verify	Delete Copy	Makedir Print	Rename Utility
	Find	Edit Info.	eXecute [F4]
			Shell [HELP]

リチウム系 導電性ポリマーの開発

幅広い用途に実用化を目指す

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

エレクトロニクスの進歩は日進月歩。しかし、エレクトロニクス素子を駆動するには、必ず電子を供給する電源が必要だ。このバッテリーの進歩はデバイスに対して大きく遅れをとっている。バリエーションだけをみると、マンガン乾電池、アルカリ乾電池、ニカド電池、鉛電池、リチウム電池、ニッケル水素電池など並べ出したらきりが無い。ところが、これらの電池の内部は溶液で満たされている。このことをデバイスに当てはめれば、真空管のレベルなのである。

例えば乾電池では、プラスとマイナスの電極の間には電解質という溶液（電解液）が満たされている。この中を充・放電時にイオンが移動する（イオンとは原子などが、マイナスの電荷を帯びている電子を、失ったり余分に加わったりした電気を帯びた素粒子のこと）。電解質に液体が使われているのは、電極間のイオンの移動速度（イオン伝導度）が速いからだ。つまり、多くの電気を得るには、負極で多くイオンを素早く発生させなければならない。また、速く電気を蓄えるには、正極に素早くイオンを取り込まなければならない。このとき、イオン伝導度が低いと、効率の良い充・放電ができない。

電池から液体をなくすため、固体電解質が求められている。しかし、電子に比べサイズも質量も桁違いに大きいイオンは、固体の中を通りにくい。そこで、NTTでは伝導相と支持相からなる2相高分子個体電解質（DPE：Dual-Phase Polymer Electrolyte）を開発した。

導電性ポリマーをバッテリーに応用する場合、正極と電解質の2種類の用途に可能性がある。今回成果の出たものは、電解質に使えるもので、イオン導電性の高いものだ。導電性ポリマーが発見されて以来、多くの機関で高分子個体電解質の研究が進められてきた。NTT境界領域研究所が開発した導電性ポリマーは、イオン伝導性が高く電子伝導性は低い性質を持つ。電気を流す役目はリチウムイオンが担当する。リチウムを選んだのは、バッテリーなどの実用化も進んでいて、

いろいろな分野で有望視されていることと、イオン自体も非常に小さくて、動きやすいなどの特長があるからだと言う。

いままでのイオン伝導性の固体電解質は、“金属塩混ぜ込み形”という固体に近い状態のものと、“高分子ゲル形”というゼリー状のものの2タイプがある。金属塩混ぜ込み形は固体のフィルムに近い強度を有するが、イオン伝導度は上がらない。逆に高分子ゲル形は電解液に近い特性を得られるが、フィルムなどへの成形性が良くないので取り扱いが液体

と変わらなかった。そこで、ラテックス（合成ゴムの懸濁液）粒子からフィルムを作り、これに電解液を加えて電解質として使うことにした。DPEでは、直径0.1ミクロン程度のラテックス粒子の表面は界面活性層になっており、フィルムを作ると粒子同士が融着し、粒子間は界面活性層になる。この層がイオン伝導路となり、ラテックス粒子という支持相のためにフィルムとしての強度も確保できる。

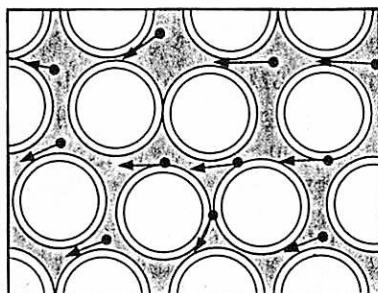
現状でもDPEは性能的にはゲル形に近いものが出ている。現在、もっとイオン伝導度を上げることに取り組んでいる。DPEが電池の電解質として実用化されれば、液漏れの心配だけでなく、薄型化、大面積化、軽量化、異形化などの応用が容易になる。そして、電極を隔離しているセパレーターがいらなくなるので、電極間隔を極めて近くに設定できる。だから、イオン伝導度がそれほど速くなくても不都合ではないかもしれない。

またDPEを2次元的に見ると、ラテックス粒子が蜂の巣状に並び、それを縫うようにイオン伝導路が走っている。通常のラテックスフィルムには粒子間に界面活性層がないので、この構造を保つのがノウハウというわけだ。ラテックスの種類、添加する混合溶媒の種類、温度コントロールがポイントだと言う。実際にDPEを作製した結果、この材料設計が正しいことが確認できた。

イオン伝導性導電性ポリマーは、バッテリーだけでなくセンサー材料など幅広い用途に実用化を目指している。固体電解質の薄膜型電池が実現できれば、ICカードを駆動させる電源としても利用できる。この他、小型で大容量のコンデンサー、表示材料、センサー、燃料電池などにも応用の可能性がある。

（常川幹也）

DPEの概念図



- | | |
|------------|----------|
| □ 高分子マトリクス | ■ イオン伝導路 |
| □ 界面層 | ● Liイオン |

すくらぶ

余分

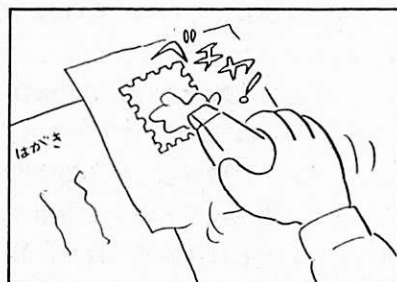
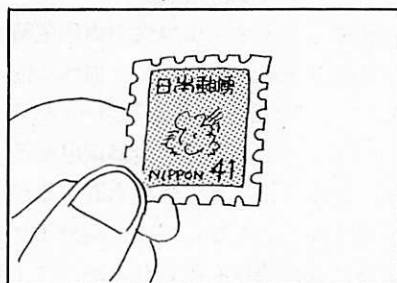
N054



by ごとう たつあ

宿題忘れ

余分



待合わせ



矢かモ





変身！小箱口

東京都保谷市立柳沢中学校

飯田 朗

期末テスト

1学期末のテストが終わりました。授業の感想、うまくできたこと、できなかったこと、もっと知りたいこと、困ったことなど書かせる欄を作っておくと、生徒の反応が伝わってきます。また、採点していても飽きません。

例えば、2年生のA子さんは「私は今回の技術は、もっと難しいのができるだろうと、交流電圧だの、直流電圧だの、頭がこんがらがらるような勉強をされていて、かんたんなことができなくなりました。20点ぐらいかな？もっとわるいかも。」

1年生のB子さんは「木材の各場所の名称の覚え方」を教えてくださいました。「辺材と心材」は「変身」、「こば、こぐち」は「小箱口」と覚えてと図入りで説明してくれています。なかなかのアイデアだと感心してしまいました。教科書の図だけ見て太字の部分を書き込んで塗っているだけでは、こんなアイデアは浮かばないと思います。

ところが、B子さんは「試験の直前（15分休み）に勉強したところが出ていたので、とてもうれしかった。」と正直に書いています。一方、C子さんは「もっと色々がんばって覚えたのに、そういうのがあんまり出なくて少し残念です。」と悔しそうでした。

こうなるとテストというのはなんのためにやるのかと考えてしまいます。点数ではB子さんが良かったとしても、C子さんの努力はどのように評価してあげたらいいのでしょうか。思いつきですが、「あなたが覚えてきたことを全部書きなさい。」という欄を作っておくといいかもしれません。

感想で多いのは「ものを作るのが楽しい。」というものです。ありきたりの感想のようでも、私にとってはありがたい励ましになります。2年生のD子さんは「簡易テストというから、簡単だと思っていたらけっこうむずかしく、なんでこんな

のをつくるのか?と疑問だった。でも、作っているうちにたのしくなった。電気がってどんなものか少しわかってきたような気がする。」とありました。

簡易テスト

D子さんは1年生の時はそんなに積極的に取り組む生徒ではありませんでした。2年生になり、クラス替えで友達も変わったこともあるのか、授業中も楽しそうです。仲良し3人組で、完成した簡易テストを使って、少々古い乾電池を何十個もチェックしてくれました。「先生、これまだ使えるよ。ほんとにもらってもイイ?」と嬉しそうでした。

簡易テストは、交流電圧(120Vまで)、直流電圧(20V)と導通検査、検電、バッテリーチェックなどができるものです。カセットテープのケースを使っているので裏からは中が良く見えます。「なんだこんなもん。」といいながらも2年生全員が完成させつつあります。

理科の授業で習う前に電気領域の学習として取り組んでいます。理論よりも実感として電気をとらえてくれるといいと考えています。

ユーモアと余裕

頭の毛がうすい私をみながらはんだづけをしている生徒たち。

「暑い日に、生徒は汗かきながらはんだづけ、涼しげなのはイグダ先生。」とはE子さんの作です。

F男君は右のようなマンガを書いてテストの余った時間を潰していました。私が出勤の時にテープを聞きながら、買い物袋をぶらさげている姿と、授業でのこぎりと玄能を持っている姿を合成したようです。

生徒達は毎日忙しくて、開放されているのは学校での休み時間だけのようです。勉強以外にも大切なことがあるのに、見落としているように思えてなりません。

彼らとユーモアを交えて楽しく学習し、生き生きとした中学校生活をおくれるように、私達大人が努力しなくてはいけないことがどんどん増え来ているようです。





望ましい環境を求めて

山形県山形市立第六中学校

荒井 智子

1. 子育ての根底にあるもの

保育学習の中で使用しているビデオ「さくらんぼ坊やシリーズ」の中にいくつかルソーのことが引用されている。

ルソーのことはから、

「一切の悪は弱さから生ずる。子供は弱いからに他ならない。強くしてやればきっと良くなる。何でもできる人間は、決して悪に走らない。」

さらに、

「知性を開発しようとするなら、その知性が支配すべき力を開発するのがよい。たえず子どもの身体を鍛えよ。子どもを賢者で理性的にするためには、子どもを頑強で健康にせよ。子どもが労働し、行動し、走りまわり、叫び、つねに運動状態にあるようにするのがよい。体力において大人にすれば、やがて理性においても大人になるだろう」

さらにまた、

「まず腕白小僧を作らなければ、賢者を作ることに成功しないだろう」と。

これらの考えは今でもおおいに通用する考えであるが、今の子育ての中で一番欠落していることを、明確に指摘しているようにも思われる。

授業の中でも教材として、「さくらんぼ坊や」のビデオを使いながら、この考え方を理解するための学習展開になるように、学習プリントも活用してみた。

2. 「発達に応じた自由と環境」についての生徒の感想

今は一人子が多いせいか、手間や金をかけすぎている。少しでも母親から見て汚いと思うことは止めるし、遊ぶ時間がない位英才教育、おけいごとをしているので、依存性が強く、自分の個性を主張できない。物の大切さを知らない人間

になるのではないかと思う。

また、母の話では、低学年の児童の中に給食がまずくて嫌いなものがでるのがいやだという子供のために、親が弁当を作ってやっている家庭もあるという。小学校に入ってもそれでは、幼年期にはもっと過保護だったと思う。これでは大人になっても子供のように依存心が強く、わがままで、一人で何もできない人間になるだろう。将来、一人の人間として、自分の意志を持って接することのできる人になれるような育て方をしたいと思う。

私は小さい頃にいろいろやったので、何かをやる度胸ややる気や意欲などがついたと思う。しかし、幼稚園ではアリサちゃんのような十分な環境が与えられなかったので残念だ。ビデオを見てアリサちゃんの発育には目をみはるようなものがあった。もし、自分が保育者になる時は、子供に魅力的に写り、遊ぶ意欲をかきたてるような環境で思いっきり遊ばせてやりたいと思う。

しかし、今住んでいる住宅街では、車は通るし、遊ぶのは公園ぐらいなので、遊びを通しての発育が不十分だと思う。自由を与えられるほど安全な所がないと思う。

S地に来てからは友達が多くなりました。何よりも自然がたくさんあり、その時は気付かなかったけど、遊ぶ範囲を広げることができ、最高の環境でした。今では第二の故郷です。

「将来樂ができるように」と小さいころから勉強させ、しばりつける親がいるそうですが、自由を与え、体力をつけることも大切です。小さい子には、自然の中でとことん遊ばせ、その中で学ばせるのがいいと思います。

3. 有効なビデオ活用 の 模 索

産休で休んでいた先生が子供をつれて、学校に見えた時に、生徒達に子供と接する機会をとったらとっても喜こんでいた。しかし、こんなこともまれで、なかなかむずかしい。本当は直接体験が一番いいのだけれども。

ビデオ学習は、画面が過ぎると記憶がぼけてしまうという欠点がある。そこで、要点をメモするプリントやそれを活用してのまとめプリント、まとめプリントの中に自分の考えをまとめる項目などを設け、主体的に学習に参加するための工夫をしてみている。



家電品のモーター(2)

宮城教育大学

山水秀一郎

2. 単相直巻整流子電動機

電気掃除機やミキサーに用いられるモーターは超高速回転と大きな起動トルクを必要とするが、それに使用される交流モーターがこの機種である。ここで直巻とは図1のように電機子と呼ばれる回転部（回転するので回転子ともいう）の中のコイルと、電磁石（界磁という）を構成するコイルが直列に接続されていることを言う。このモーターの動作原理は電池で回る玩具のモーターのそれと同じで、図1（a）で図のような極性に電圧を加えると（実際は交流の正の半サイクルを意味する）、各コイルには矢印の方向に電流は流れるので、右ねじの法則により図のような極性の磁極を生じる。そこで両磁極間では吸引力を生じ反時計方向に力が発生して回転する。いま電機子が水平になったとき回転子の軸に取り付けた2つの整流子片（整流子片という）間の絶縁物にブラシが接触すると、電流が流れず吸引力はなくなる。しかし回転子は慣性で回りそれぞれのブラシは別な整流子片

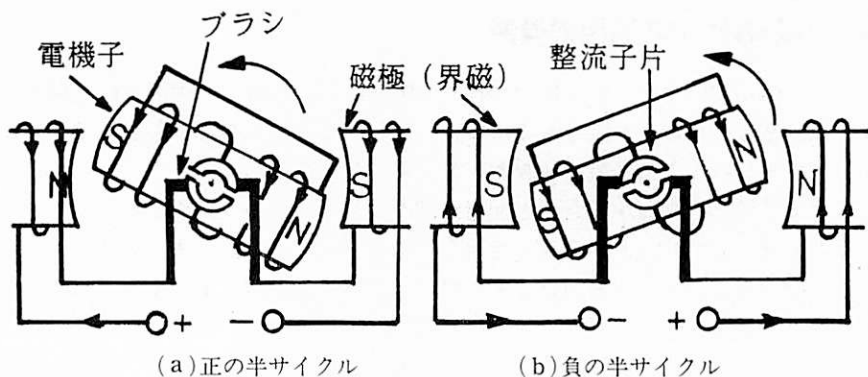


図1 単相直巻整流子電動機の原理図

に接触する。もし、(b)図のように、この瞬間に加える電圧の極性を反転すると（実際は交流の負の半サイクルを意味する）、界磁電流の向きが変わるので磁極の極性は反転する。またブラシに流れる電流の向きも逆になるが電機子の接触片が反転するので電機子の極性は図（a）と同じである。したがって電機子と界磁の極性が同じなので反発力により図（a）と同じく反時計方向に力を生じ回転は続くことになる。このように電源の極性が変わり交流電流の半サイクル毎に接触片により電機子中の流れを一方に直すので、この接触片を整流子片と呼び、電機子の磁極の数だけ存在し、それら全体を整流子という。この構造は直流直巻電動機そのものであり、直交両用で回転できることからユニバーサルモーターとも言われている。なお、直流モーターには界磁コイル及び電機子コイルを、それぞれ電源に並列接続した分巻モーターという機種があるが、直巻のように単相交流には用いられない。その理由は界磁コイル中を流れる電流が、コイルの大きなインダクタンスのため、電機子電流に較べて遅れるので、発生する回転力は小さく、回転できないためである。

次に、このモーターの特長的な特性を挙げる。このモーターの簡略図を図2に示す。界磁コイルと電機子コイルに同じ電流 i を流したときの回転力 T は電流 i で発生した界磁の磁束 ϕ と電機子中の電流 i の積に比例するから、 $T \propto \phi i^2$ 、ただし ϕ は i に

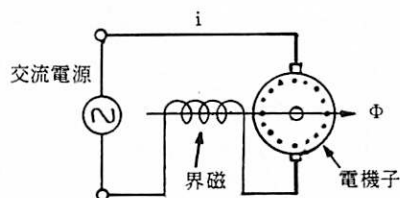


図2 単相直巻整流子電動機の略図

比例するので、 $T \propto i^2$ 、すなわち回転力は電流の自乗に比例することになり、交流の負の半サイクルの電流でもプラスの回転力になる。また、このモーターが運転しているとき、磁束 ϕ の中で電機子コイルが回転数 n で回転しているので、そのコイルに $n \phi$ に比例した電圧 E を発生する。これを速度起電力と言う。そしてこの電圧とコイルの中の電圧降下の和が加えた電源電圧に等しくなる。ここで回転数 n がゼロの起動時に速度起電力はゼロなので、スイッチを入れた瞬間、モーターには非常に大きな電流が流れる。そのとき発生する回転力は電流の自乗に比例するので非常に大きくなり、例えば静止している電気機関車をスタートさせる程の大きな回転力を発生する。次に運転中はコイルの中の電圧降下が速度起電力 E に対して小さいので、 E は電源電圧 V に等しいと考えられる。そこで回転数 n は $E \propto n \phi$ から、 $n \propto V / i^2$ と表されるから、 n は負荷電流の大きさに反比例する。これを直巻特性または変速度特性と言われるもので、もし運転時において4倍の回転力が要求されると、電流は $T \propto i^2$ より2倍になり、速度は $V = E \propto n i$ より $1/2$ になり、そして出力は $n T$ から2倍になる。

さてこのモーターの原理は直流直巻電動機と同じだが、交流駆動は直流駆動に比較して特性がやや劣る。その原因および改善方法は以下のである。

① 鉄損と言う損失が大きい。これは鉄心に交流磁束が通るときに発生する損失で、それはヒステリシス損と渦電流損からなる。ところで鉄心を構成する磁性材料は非常に小さな磁石（磁区という）の集合体で構成されている。これに電源周波数で極性の反転する交流磁界を加えると、磁区はその極性変化に追従し、その方向に並ぼうとするが、その際に磁区同士間で衝突摩擦のような損失を発生する。これをヒステリシス損といい、これは周波数が高くなるほど大きくなる。またこれがあると磁束は電流より遅れるため、その積である回転力も低下する。対策として損失の小さな材料、珪素を数%含む鉄合金材料の珪素鋼板（電気鉄板という）を用いる。また直流モーターの固定子で磁極間を結ぶ磁力線の通路の鉄心（継鉄という）は磁束に変化が無いので軟鉄の塊を用いる。しかし交流モーターは交流磁束なので鉄心中を通る磁束に変化があるため鉄心中に電圧を発生する。そこで導体である鉄心中に電流が流れ（渦電流という）、それにより抵抗損失を生じる。これを軽減するため電圧が発生しても渦電流を流さぬように、塊の鉄心ではなく絶縁塗料を塗った薄い鉄板を磁束の方向と並行に積み重ねた、いわゆる成層鉄心を用いて、磁束は通り易いが、それと直角方向の渦電流を流れ難くしている。

② 力率が低い。交流駆動でコイルにインダクタンスがあるため、加えた電圧と流れる電流の間に時間遅れを生じ、そのため力率は低下する。

以上のように交流整流子モーターは直流直巻モーターに比較して、いくつかの短所もあるが、電源に交流が使える大きな特長を持っている。しかし大型機になると大電流が流れ、これを3相電源より供給すると3線の中2本線から供給されるので不平衡になり好ましい事ではない。従って単相交流用のこのモーターは最大0.75kW（1馬力）以下のものに限定されている。また、直巻特性および効率を改善するには上述のように周波数の低い方が有利なので、25Hzか16.7Hzなどの専用電源で交流電気機関車を駆動した時代があった。それは現在のように交流から直流への整流技術が発達していない頃の話である。ところで戦後の急激な経済復興が見られた昭和20年代後半に、国有鉄道（現在のJR）では蒸気機関車から電気機関車への移行が進められた。当時、電気機関車の先進国であるフランスより交流電気機関車を購入して、仙台と山形を結ぶ仙山線で昭和28年8月より31年3月にわたり、各種機関車の試走比較テストが行われた。その結果により国鉄の電気機関車には直流電気機関車の採用が決定し、現在の新幹線に至っている。なお、仙山線の作並駅のホームに交流電気機関車発祥の地の記念碑が建っている。閑話休題。

次にこのモーターの速度調整法であるが、電源電圧を変えれば回転数と回転力

の積、すなわち出力が変わるため、同じ負荷回転力に対しては速度が変化する。この電圧調整法は直流機のように直列抵抗を使うと損失が多いので（モシンモーターのような極めて小型のモーターに使用される）、交流では変圧器のタップの切換えで行っている。また逆転は界磁コイルか電機子コイルかのいずれかの極性を逆にすればよい。

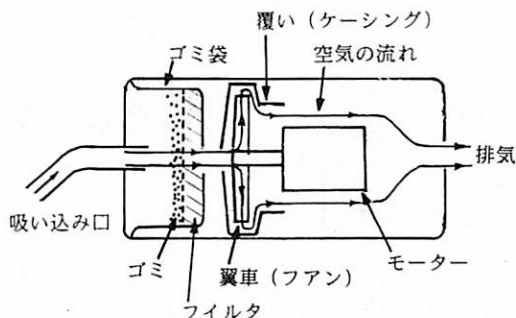


図3 電気掃除機の構造

さてこのモーターの利用例であるが、最適なものに電気掃除機がある。図3にその内部構造を示す。モーター軸に直結した翼車（ファン）を高速回転させると、ファンの軸方向から入ってきた空気は遠心力で周辺方向に吐き出される。そのとき空気と一緒にゴミも吸い込まれるので、ファンの前のフィルタでゴミを取り除く。掃除機の性能は吸塵力、つまり

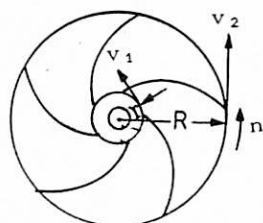


図4 掃除機のファン

ゴミを吸い込む力の強さで評価される。図4はファンの軸方向から見た図で、空気の流れ方向を与える5個の巴形の隔壁が見られる。いま中心部の速度 v_1 は、回転数を n とすると $v_1 = 2\pi r n$ 及び周辺部の速度 v_2 は $v_2 = 2\pi R n$ となる。ところで、このファンの隔壁と覆い（ケーシングという）とで空気の流れる流管が構成される。この流管中の空気の流れにおいて、速度 v の運動エネルギーが高さ h の位置エネルギーに変換されたとすると次式が成立する。 $mgh = \frac{1}{2} \cdot mv^2$ 、 $h = v^2/2g$ 、ただし g は重力の加速度、 m は質量である。そこで v_1 と v_2 の速度差から圧力差 $h \propto (v_2^2 - v_1^2)/2g = 4\pi^2 n^2 (R^2 - r^2)/2g$ の関係が成立する。これが吸塵力に相当する。従って、これを大きくするには n を大きくすると共にファンの直径を大にすればよい。そこで高速回転ができて起動トルクの大きい単相整流子電動機がこの要求を満足することになる。また強い空気の流れを作るファンの構造については各メーカーがその技術を競い合うことになる。

その他、使用されている家電品に、起動トルクが大きいことからミキサー、スピードコントロール可能からモシンモーターがある。なお、整流器の進歩で永久磁石付の直流電動機が交流のヘアドライヤーに用いられているなど、モーターも技術の進歩と要求される特性により、その使用に浮き沈みが見られるようである。



職人——父の場合

……橋本 靖雄

私の父は靴作りの職人であった。自分で一軒の店を持つのが願いであつたらしいが、早くそうなりたくて無理を重ねたのがたたって体をこわし——徴兵検査では甲種合格であつたのに、と後に叔父から聞かされた——結核のために三十台半ばで亡くなった。一九三〇年代末のことであるが、その頃は結核も不治の病であつた。もし健在であつたとして、一生その仕事を続けることができたかどうか、その後の世の中の推移を見れば、むしろ不可能だつたらうと思われる。

靴ばかりでなく洋服など、あらかたの生活必需品は工場で作られるようになってしまっている。自分の足に合わせた靴を誂える人はまだいてもきわめて僅かで、私の周囲には見当らない。それに、そんなことをするのは高くついて、誰にも出来ることではなくなり、えらく贅沢なことになってしまった。

人間の体の形も大きさも、いくつかのパターンに分類され、それに従つて能率的に大量生産された品物が安く供給される。人はそのパターンに自分を合わせることになる（このことは一方では個が無視されていくことでもある）。自分に合った服や靴が、どんなに着心地穿心地であるものか、私は今だに知らない。注文したものを身に着けたことはないし、同じサイズや型で選んで買つてもその都度微妙などという程度ではない違いを感じて来たからである。そのことを言えば、作る側の職人にとつても、

靴も洋服も生活に根ざした伝統がないから、十人十色の体に合わせて作り分けるのは困難であつたかもしれない。そこに至るまでに腕を磨く時間が職人になつたらう。

父が靴職人の道を選んだ経緯について直接質す機会はありませんであつたし、今となつては推し量るほかない。父の父、つまり私の祖父は——三人いた兄弟ともども——植木屋（庭師）であつた。明治末から大正にかけて、ようやく洋風化が庶民の生活に及んで来るのを睨んで、これから洋服を着て靴を穿く人も増えるだろうから靴屋もいだろう、というようなところではなかつたかと思う。といつても伯父は建具職人であつたから、いつもこんな考え方をしたとも思われぬ。ただ植木屋になつた息子は一人もいなかった。叔父は商店に奉公した。三男坊で腕白小僧だつたらしく、その語るところによると、勉強が嫌いであつたので、卒業式を終えて帰ると番頭さんが迎えに来ていたので、これでもう学校へ行かずにすむと思つて喜んで付いて行つたそうである。洋傘とショールを扱う問屋であつたところに、靴を選んだのと共通する考え方が見えるように思われる。この商店は後に株式会社に発展して、叔父だけが他の兄弟とは違つて勤め人になり、最終的には番頭さんならぬ専務を勤めた。この叔父は父替りであつたからいろんな話を聞かせてくれたが、父がどんな所で仕事を習つたのかは全く聞いたことがなかつた。

文部省の「教員の心の健康等に関する調査研究協力者会議」（座長・国分康孝筑波大教授）が、6月29日に報告をまとめた。「朝日新聞」の同日夕刊の記事では、

「報告書はまず、学校教育を円滑に行うために特別な対応を必要とする教員を①精神性疾患などにかかった人②

教員としての適格性に問題がある人③不祥事を起こして懲戒処分などの対象になる人——の3つに分類。①には精神分裂病や心身症などとともに、性格障害も含まれ、②には教科の指導力が著しく劣る教師のほか、『同じ話をくどくどとする』『遅刻を何度もする』など行動上の問題がある教員も入るとした。

心がこのような『不健康状態』に陥ることを防ぐ対策として、報告書は、教員を民間企業へ長期派遣して幅広い人間性を身につけさせたり、カウンセリング体制を充実して教員のための相談室を設けたりする、などを提唱。個々の職員に対しては、職場になじめないときの転任や適格性を欠く際の分限処分などをあげ、『児童生徒との人格的な接触を適切に行えない教員』に対しては教職以外への転任、民間への転職も考慮すべきだとした。精神性疾患による病気休暇が長期にわたる場合は、代替教員を配置することを求めている。」

とし、同紙の「解説」では「『精神性疾患』と『適格性の欠如』をひとくくりにし、区別せず原因や背景、対応策を考慮している点には疑問も出るとみられる」としている。

「日本教育新聞」7月3日号には委員の一



「心の病」文部省 協力者会議の 報告

人、下村哲夫・筑波大教授の談話として「臨教審での議論の発端は、組合員を問題教員としてのこと。今回の報告では精神的な病が起きない体制を作って行こうという、教師の立場に立った議論ができたと思う」としているが、そもそもの議論の発端は「組合対策」にあったのではない

か。前記の「日本教育新聞」では日教組、全教、新日高教の見解を掲載している。全教のものは『「まとめ」』は、問題をすべて教員自身の責任とし、多忙化や高度の緊張のもとに教員が置かれている困難の真の原因に全く目を向けていない。問題の解決のためには担当授業時間数の削減、教職員定数の抜本的改善を早急に実現し、教員の長時間勤務・多忙化を解消することが不可欠である。ところが『「まとめ」』は、こうした根本的な問題には全くふれないばかりか、『今後の対応策』として教員の資質向上をかかげ、採用後の追跡調査などによる、日常的な『授業参観』『学校訪問』体制の強化を打ち出している。これでは教員の心の健康は一層の危機に追いやられることになる。これは『「まとめ」』が心の健康問題を口実として教員への監視と抑圧をさらに強めようとしていることを示すものであり、容認することはできない」。

体罰などを繰り返し、親たちから「処分」が要請されている教師が居座っていることもある反面、「心の病」を口実にして教育現場から干されている教師もいる。「君が代」に反対する教師が「心の病」扱いにされるおそれも出てくる。（池上正道）

家庭科教材を技術教育的視点で 再編成した実践(3)

奈良教育大学・大阪府吉川中学校(非常勤)

向山玉雄・鈴木香緒里

(4) 男女共学へのとりくみ

技術の学習を積み、女子の技術教育の充実に力を入れた植村の実践は、やがて男女共学へと進む。男子と同じ内容を教えるなら、わざわざ男女別々に教えることはない。男女同じ教室で教えればよい、と考えたことは当然の成り行きであった。

実践は二つの段階に分けて整理できる。第一段階は昭和37年～39年の実践である。1年生全部を共学とし、2年3年では1時間のみを共学にして1年間を通すというやりかたである。金属加工や栽培を共学の領域に取り入れているところが特徴で、女子の技術教育重視の一端がうかがえる。第2段階は昭和40年以後の実践で履修形態だけでなく、教育内容にメスをいれ、技術系列と家庭系列を有機的に結合して教科の構造を体系化しようとしているところが特徴である。⁽¹⁾

共学のカリキュラムを組むにあたって、次の三つをあげている。

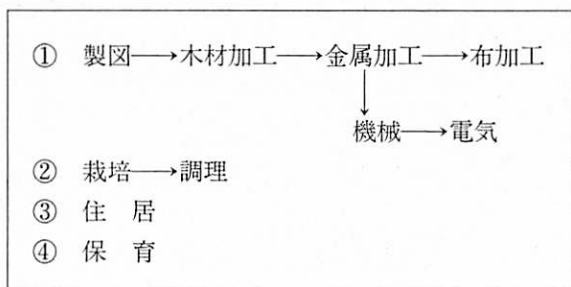
- ① 男女の内容をできるだけ統一してとりあげていこう。
- ② できるだけ専門分野を生かしての無理のない方法でやっていこう。
- ③ 技術教育としてすべての分野を再検討しよう。

植村の取り組みで注目すべきは、1年生には男女全員に「男子向き」の教科書を使わせ、「女子向き」の教科書は参考資料としてクラス備えつけにしたことである。

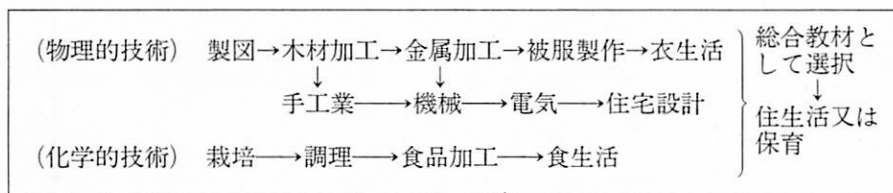
こうした取り組みをしながら、一方では家庭科の内容や教材の再編成への準備も進められる。栽培から食物へというつながりはもとより、被服教材を「布加工」という観点で検討し始めるのである。このときから植村の実践は男女共学と家庭科教材の再編成が切り離せないものとなっていく。そして、新しい教材による授業実践によって、家庭科領域も相当な部分男女共学に耐えられると自信を深めていたことがうかがわれる。

37年～39年までの実施内容

1 年	共 学(3)	男子内容全部 製図・木材加工（木箱又は本立製作）金属加工（じょうさし製作）栽培
2 年	共 (1)	機械製図・機械
	別(女)(2)	被服製作（はだじゅばん製作）調理（栄養と食品、基礎調理）
3 年	共 (1)	電気（屋内配線、電熱器、照明器具、モーター）住居
	別(女)(2)	被服製作（ブラウス、染色）調理（献立、特別食調理）保育



第1段階の自主編成内容と系統図



第2段階の自主編成内容と系統性

当時（1970年）技術科教師と家庭科教師の双方から、どこまで共学が可能か出し合ったことがある。その結果、表のような結果がでている。⁽²⁾

また、各領域を見なおす視点を次のようにまとめている。少し主題からはずれるが、今日技術科の領域等の変化が言われ始めている時でもあり、参考までに再録しておく。

	向 山 提 案	時間	植 村 提 案	時間
1 年	1. 物を作っている材料について学習 2. 材料を加工して製品を作りだす学習 3. 作物を育てる技術についての学習 4. 食物の栄養を調べ調理する学習 5. 物の設計と、それを図面に表したり読んだりする学習	10 35 20 20 20	1. 物を作っている材料についての学習 2. 材料を加工して製品を作りだす学習 3. 作物を育てる技術についての学習 4. 食物の栄養を調べ調理する学習 5. ものの設計と、それを図面に表したり読んだりする学習	10 35 20 20 20
2 年	1. 工作機械を使って物を加工する学習 2. 機械の構造を調べ、機構を作り、機械を利用する学習 3. 栽培技術についての学習 4. 電気回路を調べ、回路を作る学習	30 30 15 30	1. 裁縫ミシンを使って、被服製作を行う学習 2. 機械の構造を調べ、機構を作り、機械を利用する学習 3. 栽培技術についての学習 4. 食品分析から食品加工の基礎学習 5. 電気回路を調べ、回路を作る学習	30 30 10 15 20
3 年	1. 機械的エネルギーをつくる原動機とそれを利用する学習 2. 電流の働きとエネルギーとしての利用を学ぶ学習 3. 電子工学的手段と電磁波の学習 4. 生活や生産における技術の役割についての学習	30 20 30 25	1. 機械的エネルギーをつくる原動機とそれを利用する学習 2. 電流の働きとエネルギーとしての利用を学ぶ学習 3. 調理用器具の操作と集団調理献立作成の学習 4. 電子工学的手段と電磁波の学習 5. 技術の社会的・経済的側面の学習	30 20 20 30 15

〈材料〉木材・金属・プラスチック・布などを比較しながら、物を作る材料が持つべき条件、材料の見方、特徴などを中心に計画を立てる。

〈道具〉生産の中ではたす道具の役割り、道具はどんな工夫がなされて発達したか、道具を作る学習などを組織する。

〈加工〉生産における材料、道具、労働の関係を追求することを柱にする。ブックエンド・ブンチンなど、内容のないものは思い切ってすて、新しい教

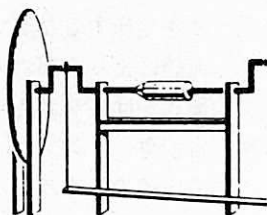
材を考える。

- 〈労働〉物を生産するなかで人間はどんな働きをするか、なぜ働くのか、技術の発達により人間の労働はどう変化するか。学習の中で材料や道具にどう働きかけるか考えさせる。
- 〈機械〉自転車、ミシンだけで流す授業はやめる。機構を調べたり、エネルギーの伝達のしくみなどを中心とする。模型を作ったり、それで実験をしたりする学習を多く課する。
- 〈電気〉回路学習を中心に教材を組む。器具にとらわれず、回路としておもしろいものをさがして、それを作らせ、測定させる。乾電池など、歴史的に意味がある教材も積極的に取り入れる。
- 〈化学〉ガス、液体など流体を扱う装置やコントロールの方法、生産や生活の中に入ってきている化学分野の応用、働きを中心にする。まったく未開発の分野。まず、現在ある分野を化学的視点から分析し、教えることが重要。
- 〈製図〉線引き、文字練習にける時間をおもいきってすてる。立体を図面にあらわす方法と図面を読むことに重点をおく。方眼紙などを使ったフリーハンドによる製図も重視する。
- 〈栽培〉作物が成長する、育てるとはどんなことか、草花か作物一つをとり、それを追跡する授業をくむ、実験、観察を多く取り入れる。
- 〈食物〉献立学習のくりかえし実習はすてる。人間が生きていくための栄養と食物の摂取、および食品の加工を一般化してあつかう。食品公害の問題もぜひとりあげたい。
- 〈被服〉ワンピース、ブラウスなどの女子特有の題材はまずすてて考える。衣服を作る材料の種類、性質、人間の生活と衣服、繊維産業などの問題を中心にとりあげる。
- 〈住居〉住居の働き、住居を作る材料、構造、建築技術、住居の環境の見方など。

(注)

(1) 植村千枝「男女共学は可能か」技術教育1962. 2, 国土社

(2) 岡邦雄・向山玉雄編『男女共通の技術・家庭科教育』195頁, 1970, 明治図書



東京サークル研究の歩み

===== (その7) =====

.....産教連研究部

【7月定例研究会報告】 会場 麻布学園 7月3日(土) 15:00 ~17:30

産教連主催の夏の全国大会(本年は新潟県長岡市にて開催)を1か月後に控えた、7月の最初の土曜日の午後に研究会を行った。7月の定例研究会は、例年、参加者が前述の全国大会に発表予定の研究レポートを持ち寄り、それをもとに会を進めているが、今回もその例にならって行った。

研究会が始まる前のひとときを利用して、豆腐づくりに挑戦してみた。取り組んだのは会場校の野本勇氏である。まず、その様子を紹介しておきたい。以下に記すのは野本氏の話である。

昨年の技術科の栽培の授業で枝豆づくりを行った。この枝豆は、1個のプランターに3本くらいの苗を植えて栽培し、それを成熟させて大豆として収穫したものである。その大豆がまだ残っていたので、これを使って豆腐を作ることを考えてみた。これは、「何とかして栽培学習から食物学習へとつなげてみたい」ということを常日頃考えていたからである。ただ、それを実施に移すには困難な状況があったので、技術科の授業の中で扱うことを躊躇していたのである。それというのも、ガス・給排水等の家庭科関係の設備が十分に整っていないからであった。こうした理由で、豆腐づくりを技術科の授業の中で取り上げるのはあきらめ、学級活動の時間に行ってみることにした。実際に行うのはこれからであるが、その事前準備もかねて、研究会の場で実施してみたのである。

野本氏が豆腐づくりを行うのは数年ぶりだそうで、研究会での意見等を参考に、授業に臨むとのことであった。

さて、その豆腐づくりであるが、当日は次のような手順で行った。

- ① 大豆を水につけてふやかし、吸水させる。このとき加える水の量は豆の分量の4倍だそうである。

- ② 十分に吸収させた豆を水ごとミキサーに入れ、十分に粉砕する。
- ③ ミキサーで砕いた豆を鍋に入れて煮る。
- ④ 煮た豆を布製の袋に入れて絞り取る（この絞った液が豆乳である）。
- ⑤ この豆乳を鍋に入れて、再び加熱する。しばらく煮た後、にがりを入れる（当日は天然のにがりを使用した）。うまく固まれば豆腐のできあがりである。

研究会の途中で、作ったばかりの豆腐が参加者に出された。研究討議を中断して、早速試食を始める参加者たち。味はまずまず、歯ざわりが独特で、ふだん食べなれている豆腐とはひと味ちがう感じである。

豆腐づくりについては、本誌1988年6月号に「豆腐を作る」という特集記事があるので、これもあわせてご覧いただきたい。

研究会が一区切りついたところで、麻布学園が栽培の授業に使っている農場を見せていただいた。この農場は校舎の屋上の一角にあり、大きなプランターが数十個も並び、足元に散水用の配水パイプが縦横に張り巡らせてある姿は壮観でもある。プランターには色づいたトマト、大きくなったナスが多く育っていた。枝豆はと見ると、生育はよくない。野本氏の話では、鳥の餌になってしまったもののがかなりあるとのことだった。屋上からの景色を眺めながら、屋上へ培養土を運び込む苦労話や配水パイプ設置にいたるまでの経過等を野本氏から伺った。ひととおり見学が終わったところで、会場の技術室へ戻って、研究会を再開した。

先ほどの農場見学と相前後して、コンピュータ教育について意見交換を行った。ここで出された論点について、いくつか紹介しておく。

「学校におけるコンピュータ教育と技術・家庭科で行うコンピュータ教育とははっきり区別して議論する必要がある。今までややもするとこの点をごちゃ混ぜにして討議を進めていたことはなかっただろうか」

「技術・家庭科の情報基礎領域でいったいどんなことを学ばせ、子どもにどのような力をつけさせればよいのかははっきりさせる必要がある」

時間の制約もあって、コンピュータ教育については、問題点の指摘と若干の意見交換をするにとどまった。

研究会の最後に、夏の全国大会に東京サークルとしてどう取り組むか確認して散会した。

定例研究会は、8月は全国大会があるので取りやめ、9月から再開することになる。施設見学を多くしたり、研究会場を固定しない等の計画を現段階では考えている。その詳細はこの研究会報告で紹介したいと思っている。

（金子政彦）

- 16日○マツダは希薄燃焼エンジンからできる窒素酸化物を除去できる触媒を開発。
この新型触媒は低燃費と窒素酸化物の削減が同時に可能という。
- 21日○文部省は教育現場での道徳教育の推進状況について大掛かりな調査を実施することにした。83年以来10年ぶりの調査だが、調査対象や内容は前回より広がっており、日教組は教育統制につながるのではないかと警戒している。
- 22日○日立製作所と官民合同出資の研究開発企業ソルテックは超LSI用微細加工の道具として期待されているシンクロトロン放射光を使って、これまでの最細である0.1ミクロンの幅の線を基盤に加工することに成功。
- 24日○米プリンストン大学数学部のサイモン・コーエン学部長は過去300年間に亘って専門化を悩ませてきた「フェルマーの定理」と呼ばれる数学の定理の証明に同大学のアンドルー・ワイルズ教授が成功したと発表。
- 26日○鳥取県の複数の中学校が業者テストの禁止に困り、過去の業者テストをコピーして使っていたことが分かった。著作権の侵害にあたるが、学校側は急に廃止されても困ると釈明。
- 29日○教員の心の健康について話し合ってきた文部省の協力者会議は精神性疾患にかかっていた教員などの職場復帰の判定を厳しくするよう求める報告書をまとめた。
- 30日○高校日本史の教科書検定で、従軍慰安婦の記述が削られそうな時期があったことが分かった。検定審議会の有力委員が反対したため、もし削除され
ていれば外交問題に発展したと予想される。
- 2日○トヨタ自動車は自動車バンパーの再利用技術を開発。バンパー表面の塗料剤を細かく分解する方法で、8月にはテストプラントを設けて検討する。
- 5日○水産庁養殖研究所（三重県南勢町）の研究グループはサケ科のアマゴで二匹のオスの精子をかけあわせて子どもをつくることに成功。卵だけから作る場合にはメスしかできないが、この方法ではオス、メス両方が作れる。
- 6日○文部省は勤労体験学習総合推進事業のモデル地域に全国の5地域を指定。高校生の将来の進路に役立つよう、学校教育の中で実際に働いてみる機会を設けるというもの。
- 7日○茨城県教育委員会が打ち出した、中学生の人格や個性などを点数化して調査所に記載し合否判定の資料にするという問題で、県内外の批判から県教委は見直し、検討作業をすすめていることを明らかにした。
- 8日○北海道苫小牧市の中学一年の女子生徒が「いじめ」を苦に鉄道に飛び込み自殺。この学校では昨年の暮れにも「いじめ」による自殺があったという。
- 13日○来春から高校で使われる「国語Ⅰ」の教科書にテンカンに対する差別、誤解をまねく表現があるとして、日本てんかん協会は教科書から削除することなどを求めた抗議声明を出した。
- 12日○情報処理振興事業協会は6月のコンピュータウイルス被害の届け出が過去最高の83件にも上ったことを明らかにした。（沼口）



木材切削加工用語辞典

文英堂出版刊

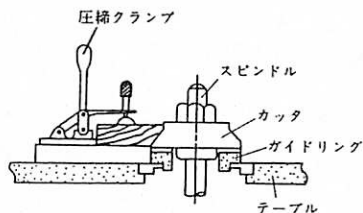
日本において木材の切削加工の分野に関係している教育、研究会および学生の数はいくつもの数になる。また、製材、木工、合板などの機械メーカー、また、製品のプレカット加工などの技術者も年々増加している。

これらの人々の間での情報を円滑に行うために、使われている用語の意味の統一を図るべきだという意見が前からあった。そこで木材切削に関する用語のとりまとめを日本木材加工技術協会の製材・機械加工部会の事業の一つとして取り上げることになり、大学および国の研究機関で働いている研究者たちがとりまとめ、公表したものが本書である。

見出し語として、木材の切削加工に関係する約1000語が選定されていて、カッコ内に読み方を平仮名で、また、関連している英語を示している。見出し語は五十音順に配列されている。木材加工の用語はいくつかの同義語があるが、それを丁寧に収集している。それが本書の価値を高めている。巻末には外国語の索引がある。

本書には約90におよぶ豊富な図面がある。ひとつひとつの図面がどの木工機械のものか、どんな理論を説明しているのか、と想像するのも、楽しいものであった。

次の図面は「成形カッタ」の説明は「複雑な形状の面型を、1個のカッタで成形し



成形カッタ

た切れ刃形状をしたカッタ」とある。これではわかりにくいのだが、面取りカッタという別名をもっている。これでももとは面取りに使われていたが、それがもっと複雑な形に使用できるようになって、面取りカッタというだけでは全体の機能を説明できなくなって、使われたのであろうと推測できる。

図面を見て想像力を働かせると、説明が生きてくる。筆者は現場の教師のときに、工作機械を担当し、ならい旋盤、フライス盤を使用した。木工用にもこのような同じ種類があることを知った。木工用でもならい旋盤というが、自動制御できるものは自動ならいルータとよぶ。木工機械の技術革新を知ることができて、有益であった。

技術科の木工実習はその性質上、手作業が多いが、それがどのように機械作業として発展していくかを知る良書である。

(1993年2月刊、A5判、3229円、永島)

新すぐ使える教材・教具(4)

論理回路説明装置(4)

広島県呉市立横路中学校

荒谷 政俊

NAND回路

「情報基礎」ではコンピュータのしくみを学習します。

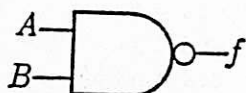
このうち、基本的な論理回路の動作を簡単に見ることのできる装置を作ってみました。

スイッチのON、OFFの組み合わせで出力が変化します。

この様子を発光ダイオードの点灯により確認することができます。

論理記号

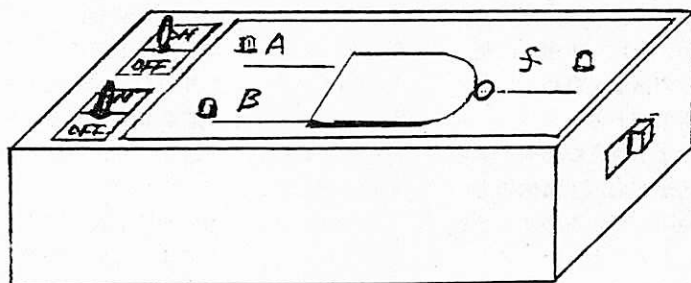
論理式

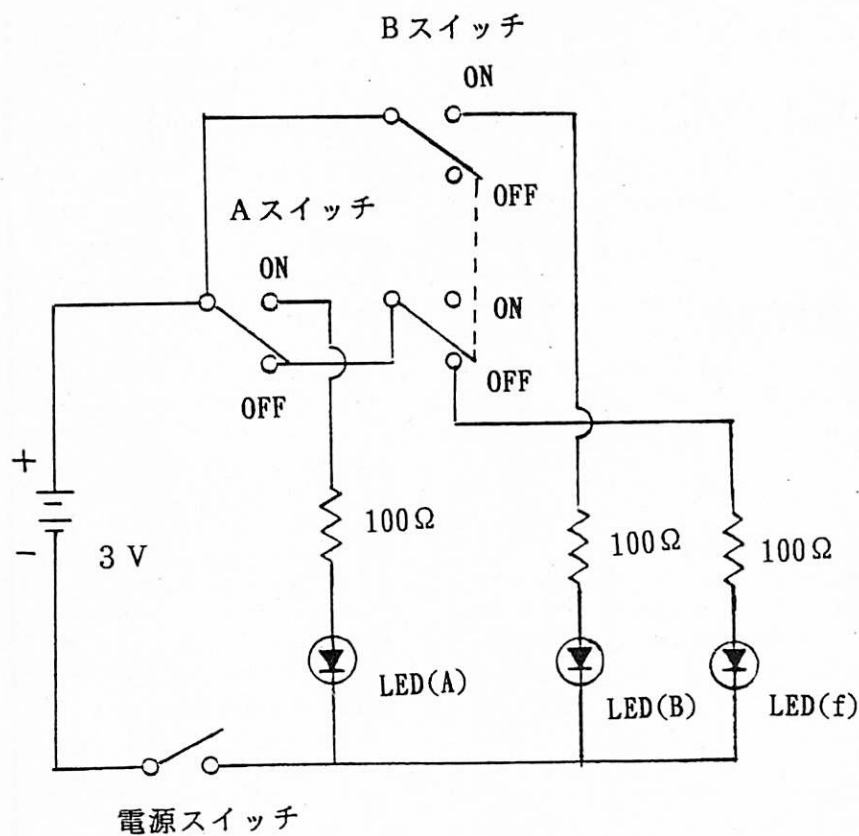


$$f = \overline{A \cdot B}$$

入 力		出力
A	B	f
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

すべての入力が1であるとき出力が0になる。





特集 木工で教えたい知識と技能

- | | | | |
|---------------|-------|-------------|-------|
| ○体験で知る「木材の性質」 | 田口 浩継 | ○加工で学ぶカンとコツ | 荒谷 政俊 |
| ○木工で育てたい知識と能力 | 久保山京一 | ○やりなおしともの作り | 安田 喜正 |
| ○養護学校の木材加工 | 射場 隆 | ○加工実習と学生の実態 | 梅田 玉見 |

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●7月12日午後10時17分。突如として静かな生活をしていただいた人々に襲いかかった北海道南西沖地震。マグニチュード7.8。壊滅的な津波災害となった奥尻島。津波の高さが30mという今世紀最大の記録。地震直後、テレビに写しだされた青苗地区の惨状は空襲の跡のようだった。また西岸(藻内地区)の電柱の電線に草がぶら下がっており、いかに津波が高く、すごかったかを物語っていた。津波の「津」は港。港に襲ってくる波の意。入江になった陸地を襲うとき、波の高さは急に高くなる。今回の津波は時速500kmという。夜であったことと情報の遅れが重なって240人の貴重な人命を失った。今から140年ほど前、1854(安政元)年11月4日朝、地震が起きている。死者1万人を超した安政東海地震。『……「大変だ。津波がやって来るに違いない。」と五兵衛は思った。此のままにしておいたら、四百の命が、村もろ共一のみにやられてしまう。もう一刻の猶

予もできない。「よし。」と叫んで、家にかい込んだ五兵衛は、大きな松明を持って飛び出して来た。そこには、取り入れるばかりになっているたくさんの稲束が積んである。「もったいないが、これで村中の命が救えるのだ。」……。これはこの地震をもとにした「稲むらの火」と題する小学校の国語読本に載っていた一部である。戦前の本、当時の庄屋五兵衛が稲叢に火をつけ、危険を村人に知らせたのである。消火のため村人を山側にむかわせ、ひとりの犠牲者もださずに津波から守ったという。●今月号の特集は、「共学でできる機械・金属学習」。後藤論文を興味深く読ませていただいた。「共学の金属学習の問題点は何か。それは、男女が一緒に授業することが問題になるのではなく、授業で教える内容が時間的な制約を受けることが問題である。」合金のキーホルダーの製作に熱意が凝縮されている。(M.M.)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間7800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(東京2-144478)が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 9月号 No.494C

定価650円(本体631円)・送料51円

1993年9月5日発行

発行者 坂本 尚 発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107 東京都港区赤坂7-6-1 ☎03-3585-1141

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 三浦基弘

編集委員 飯田 朗、池上正道、稲本 茂、石井良子、

永島利明、向山玉雄

連絡所 〒203 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

☎0424-74-9393

印刷所 (株)新協 製本所 根本製本