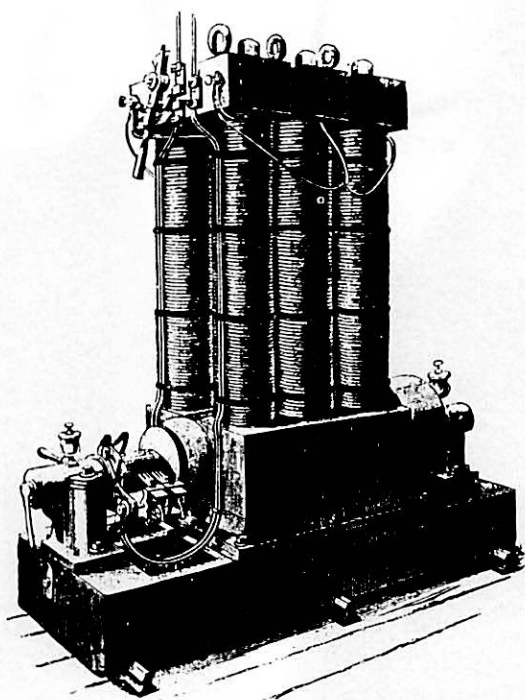




絵で考える科学・技術史 (15)

エジソンのダイナモ



250-LIGHT (K) DYNAMO.

自励式の発電機、ダイナモは1867年ジーメンスによって発明された。その後、グラムによって、蒸気機関に連結して稼働するダイナモが開発され、各国に普及していった。

エジソンは1882年にロンドンに中央発電所を開設したが、図のダイナモは小規模の発電設備、工場などに設置するための小型のものである。直流式で、磁石の数を変えることで、それぞれ60灯、250灯の電灯を灯した。

今月のことば



自然と人間の共生を

尾瀬を歩いて

東京都保谷市立明保中学校

野田 知子

一面の雪の原の5月。水芭蕉の咲き誇る6月。ニッコウキスゲやワタスゲなどの高山植物が一斉に花開く夏。草紅葉の初秋。植物も山小屋も冬じたくに入る晩秋……。尾瀬はいつ訪れても、私たちに自然のすばらしさを満喫させてくれる。

久しぶりに水芭蕉の季節に尾瀬に行ってきた。湿原の木道は人の列が絶えることがない。それでもみんなすばらしい自然に満足して帰る。

開いたばかりの輝くような白さの可憐な水芭蕉に感激する。しかし良くみると、小屋の近くの水芭蕉は巨大である。湿原の水が一部分だけれど油で光っていた。浄水施設はあるものの、やはり小屋の周りは富栄養化現象が起きているようだ。

自然の中に人が入れば、意識するしないにかかわらず、それだけで自然破壊につながる。自然が破壊されるのを、手をこまねいて見ている訳ではない。山小屋では石鹼・シャンプー・歯磨き粉は使用禁止。宿泊客の多い土曜日は風呂はない。排気ガスをまき散らすマイカーも週末は規制されている。もちろんゴミは持ち帰りだ。しかし、人が増えれば、し尿も増える。木道も壊れる。残飯もでる。

最近の山小屋はどこでも豪華になってきた。食事もいいし、風呂もあるし、個室もテレビもある小屋もある。大部屋のせんべい布団に質素な食事、もちろん風呂はない昔の山小屋を経験している私は、今この快適さを単純に喜んではいけない。確かに汗ばんだ身体に風呂は天国だ。でもそのための水、廃水、燃料などを考えると、快適さを求めてはいけないと思う。

かっこうの鳴き声を聞きながら帰りの山道を歩いていたら突然、空から「バタバタバタ」という大きな音が降ってきた。山小屋に食料などを運ぶヘリコプターの音である。「自然破壊を象徴する音だな」と思った。しかし、私が尾瀬に入ることがその音の原因の一部だという事実には、「罪つくりだな」と改めて思った。

一緒に歩いていた娘が、「人間が生きていること、そのことが自然破壊につながるんだね」とつぶやいた。

技術教室

JOURNAL OF
TECHNICAL
EDUCATION

産業教育研究連盟

■1993年／10月号 目次■

■特集■

木工で教えたい 知識と技能

体験的に知る「木材の性質」

技術の追求的能力・態度の育成をめざして

田口浩継 4

安くて速くできる箱作り

失敗してもやり直しのきく題材で作るおもしろさ

安田喜正 13

製作の複数化と行動の評価

木材加工の実践を振り返って

久保山京一 20

角材で作る

繰り返し練習のできる題材例

荒谷政俊 29

丸太材加工の導入と生徒の反応

設計と製作に慣れさせることをねらって

橋本敦雄 34

体験重視の「木材加工」

生徒各自のイメージを大切にした作品づくり

水口大三 40

養護学校の「木材加工学習」

新学習指導要領とのかかわりも考えつつ

射場 隆 46

「木材加工実習」の題材と学生の実態

梅田玉見 52

論文

板材の反りを探る

パーソナルコンピュータ教材

辻野哲司・谷藤 仁 61

連載

紡績機械の発展史 (2)

紡錘車(1)

日下部信幸 66

くだもの・やさいと文化 (2)

柿(2)

今井敬潤 70

文芸・技芸 (7)

職人から芸術家へ

橋本靖雄 86

パソコンソフト体験記 (7)

CANDY 4

深山明彦 72

授業よもやま話 (31) エンジン周辺装置 (2)

山水秀一郎 82

すくらつぷ (55) グルメ番組

ごとうたつお 76

私の教科書利用法 (89)

〈技術科〉量の上の水練

〈家庭科〉実験・実習をとり入れた被服学習を

飯田 朗 78

野本恵美子 80

新先端技術最前線 (15) 最低音再生スピーカーシステム

日刊工業新聞社「トリガー」編集部 74

絵で考える科学・技術史 (15)

エジソンのダイナモ

山口 歩 口絵

新すぐ使える教材・教具 (5)

論理回路説明装置 (5)

荒谷政俊 94

技術・家庭科教育実践史 (66)

家庭科教材を技術教育的視点で再編成した実践 (4)

向山玉雄・鈴木香緒里 88

■今月のことば

自然と人間の共生を

野田知子 1

教育時評 87

月報 技術と教育 92

図書紹介 93

ほん 12

口絵写真 飯田 朗



体験的に知る「木材の性質」

技術の追求的能力・態度の育成をめざして

田口 浩継

1. はじめに

21世紀に向けて予想される多様化した社会に対応していくには「創造性豊かで、主体性のある人間」が要求されている。学校教育においても自己教育力のある生徒の育成が望まれている。

技術・家庭科においては、このような生徒を育成するために最も必要とされる能力は「工夫・創造する能力」と「主体的に実践していく能力」であると言える。そのためには、指導内容を定着させるとともに、技術を追求し身につけるような能力、態度を育成することが重要と考える。

木材加工領域は、第1学年で男女共通の履修が標準となり、領域の内容はもとより、教科としての「基礎的・基本的な学習」の定着を図ることが必要となる。この際、最初の学習項目である「木材の性質」は、技術の追求の態度やその方法を生徒に体験・修得させることを念頭に置き、授業を設計することが要求される。

今回の実践では、この学習項目に関わる具体的な指導法として、自作の学習ソフトや教具を用いた「木材の性質」の授業を実施した。これらの実践の中から、どのような教材・教具を、どのように授業に取り入れれば、「主体的に実践していく能力」や「技術の追求的能力・態度」が育成できるか検討したい。

2. 実践内容

木材は細長いストロー状の繊維細胞の集合体であり、木材の性質は繊維方向によって違う。このことは木材特有の強度、収縮変形、切断・切削などの加工法、組立の仕方など木材加工領域全体の学習内容と関係している。これは、指導目標の分析をしても、材料取りや部品加工などの学習事項の下位目標に「木材の繊維方向による性質の違いを知る」というのが出てくることから明らかである。

そこで表1のような指導計画のもとに実践を行った、授業実践にあたっては、机上の学習をできるだけ少なくし、実験や学習などを通して考える過程を重視し、自分で発見・解決していくような場面を多く設定するように心がけた。

なお、今回の実践で使用しているパソコン用学習ソフトは、「木材の性質と年輪」「木工具の歴史」「木工具のデータベース」（自作ソフト、一部学研、学情研より販売）とし、教具は、説明教具として「木目のでき方説明教具」「さか目、ならい目説明教具」「あさりの働き説明教具」「釘の保持力説明教具」、強度試験機として「木材の曲げ試験機」「釘の保持力試験機」を用いた（内田洋行発明・工夫展入賞）。

教具や学習ソフトを開発するにあたり、次のような仮説をたて製作した。

表1 学習内容と時間配当

学 習 内 容	配時
1. 木材とわたしたちの生活 ・ 木製品の特徴 ・ 木工具の歴史（パソコン）	1 H
2. 木材の性質 ①木材の構造（パソコン学習） ・ 木材の性質、木材の生長 ・ 各部の名称	1 H
②木材の強さ（木材繊維実験） ・ 木材繊維の実験 ・ 曲げ強度の実験 ・ 釘の保持力の実験	1 H
③木材の性質（加工実験） ・ のこぎりびき ・ かんながけ（パソコン）	2 H

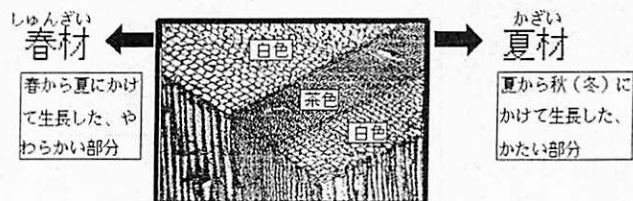
学習事項を脳裏にイメージとして残すような教具を効果的に使用すれば、学習者は理論的な知識の理解度、定着度も向上し、技能面での上達も速くなる。また、主体的で意欲的な活動にもつながる。

2-1. パソコン用学習ソフト

(1)木材の特徴と年輪

これはチュートリアル型のソフトで、木製品の特徴や性質、特に年輪のでき方、年輪から分かること等を生徒に問いかけながら、木材について理解を深めさせるというものである。例えば、春と秋では、植物の生育にとってどのような条件の違いがあるかを考えさせている。その違いにより、細胞の大きさや細胞壁の厚みに違いができ、細胞の目のつまったところとそうでないところができる。それが色の違いとなり年輪となる。このことが分かったら、年輪を調べることによって色々な推測ができる。例えば樹齢、方位や育った時の気候、さらには時代の様子、つ

木材の各部の名称を覚えなさい。



春材と夏材をあわせて年輪といえます。

年輪は1年間に生長したあとを示します。ワークシートの4番に記入しなさい。

まり「年輪の幅が狭かったら、その年は天候が悪く、作物の育成がよくない。農民は年貢などで苦しみ、飢餓者が出たり、江戸時代なら一揆等が発生していたかも知れない」などである。

絵や写真、アニメーション等を取り入れ、生徒が発見学習

図1 木材の特徴と年輪

的に学習できるようにも工夫している。題材にも、熊本城での出来事や、熊本市の博物館横の楠の木や、屋久杉の話など、身近なものや興味・関心のわくようなものを使っている。

生徒の感想は、木材について興味・関心を示し、木に対して再確認したというものがほとんどであった。さらに、ちょっとおおげさかもしれないが、木に対して親近感や愛着まで持つ生徒もでてきている。製作段階においても、木材の良さを知った上で、それを活かすような設計・製作をするため、完成度の高い作品がふえたように思う。また、木を大切に使用し、無駄にしない等の効果も見られた。

高床式の倉庫

どんな材料が使われていますか。(YorN)

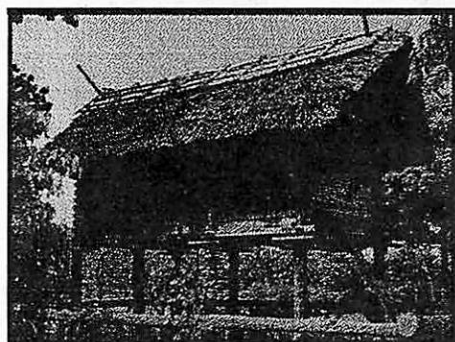


図2 木工具の歴史

(2)木工具の歴史

原始時代から現代までの木工具や建築法の変遷(歴史)を、アニメーションやクイズ形式で学べるようにした。また、実際に斧やナイフを使って丸太から板を作ってみたり、平安時代の道具(自作のや

材料
丸太
カヤ等の植物
つる(ロープ)
板

あなたは、どんな方法で作りますか。

りがんなやちょうな)を使用して、板を削ってみせた。そのあとかんなを見せ、板を削ってみる。そして、かんの出現により、人々の生活はどのように変化した

たか考えさせている。

歴史に沿って道具を眺めてみると、現在使用されている道具がいかに工夫され、使い易いようになっているかが理解できる。それぞれの機能についても理解すると、自ずと合理的な使用法も分かってくる。

(3) 木工具のデータベース (かな編)

かなの削れ方の様子を、パソコンを用いて表現してみた。かなの刃が木材に対してどのような働きかけをしているか、さか目のできる原因、木口削りの注意点など、視覚的・感覚的に理解することができる。

授業では、LCD (パソコンプロジェクター) を使用したので、1台の使用でパソコンによる授業が可能となった。つまり、パソコンを使った学習と作業学習との組合せも可能になったわけである (今までは、パソコンを使った授業となると、パソコン室での座学がほとんどであった)。

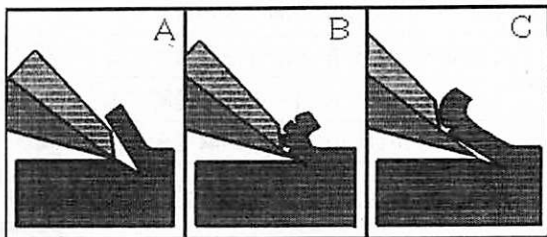
このソフトは、項目毎に独立した形で製作しているので、授業者が必要に応じてスポット的に使用することが可能である。つまりこれは、今まで多くのTPシートの中から必要なものだけを選んで使ってきたのと同じ感覚で使用できるということである。

生徒は、かなの刃や裏金の働きが、材料に対してどのような働きかけをしているのかがイメージでき、実際に削る場合にも、削り方などに工夫していたようである。同じかな削りでも、原理が科学的に理解できていると、技能の上達においても差が出てくるようである。

2-2. 実験・教具

教科書の顕微鏡写真を観察させると、ストローがたくさん合わさっているような構造になっていることがわかる。そこで、バルサ材の木口に洗剤をつけて、他方から息を吹き込ませると、泡が出ることから、穴が通っていることを確認させる。これが、一番最初に行う「木材繊維の実験」である。この時点で、しっかり木材繊維の存在を強調し、木材は繊維細胞の集合体であることをイメージできるようにすることが大切である。他の実験・教具については、資料を参照して欲しい。特に、視覚に訴え、学習事項が感覚的に理解できるように工夫し製作した。

正しい裏がねの位置は、どれですか。(YorN)



刃先から 約0.2mm手前に取り付ける。

図3 木工具のデータベース

表2 さか目、ならい目説明教具

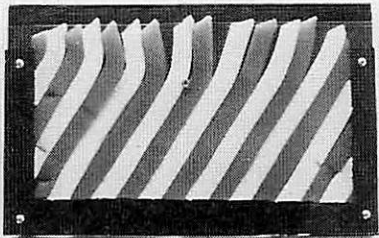
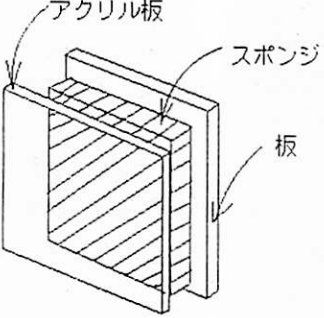
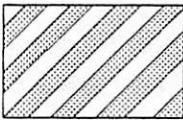
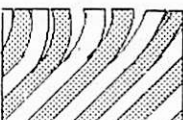
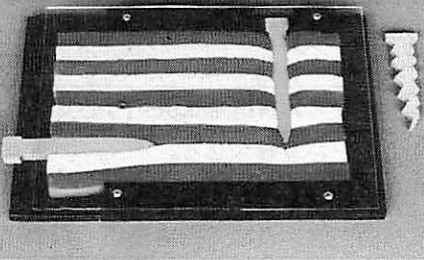
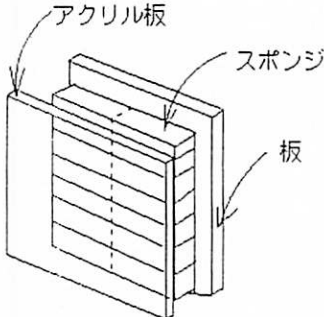
題材	かんなの切削方向（さか目）	
ねらい	繊維方向と切削の関係を理解させる	
	ならい目とさか目の違いを理解できる。さか目の出来方が理解できる。	
具体的内容 及び 指導法		
 ・板の上に短冊状のスポンジをはりつけておく A →  ・ならい目方向からだときれいに削れる。 B ←  ・さか目方向からだとスポンジ（木材繊維）が乱れる。		
スポンジを裁断機で短冊状に切断し赤と白に着色したものを交互に並べ板に接着する。（上部は動くように接着しない） Aの方向から削る場合（スポンジの上部を棒や指でなでる）削れやすいが、Bの方向からだと右図のように先割れが下の方にできてしまい表面が荒くなりさか目となる。スポンジの表面にアクリル板を押えぎみに固定してあるので、なでることによってできたスポンジどうしのすきまはそのまま残る。さか目の様子を説明するときに便利である。生徒はさか目の起こる原因を視覚的、感覚的に理解しやすく定着率もよい。身近な材料で簡単に製作できる教具である。		

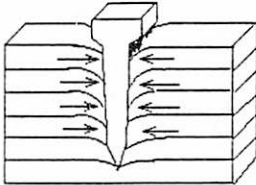
表3 釘の保持力説明教具

題材	釘の保持力	
ね ら い	釘の木材における接合のメカニズム	
	を説明する。繊維方向による釘の保持力（抜けにくさ）の違いを、釘と	
	木材の繊維との摩擦関係から理解さ	
	せる。	
具体的内容 及び 指導法		



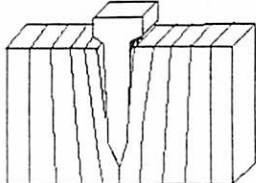
・板の上に短冊状のスポンジをはりつけ切れ目を入れておく

1. こば面



・繊維方向に直角に入り摩擦が大きく抜けにくい

2. 木口面



・摩擦力が小さく抜けやすい

木材繊維のモデルとして交互に色分けした短冊状のスポンジを用いた。釘にみたてた木製のくいをスポンジの中に押し込んでみることで、木材の中に釘がどのような形で入っているのかを、視覚的にとらえることができる。こば面に打ちこむと繊維を巻き込むように入り、常に繊維から釘が押さえつけられ、抜くとき摩擦が大きく抜けにくいことが理解できる。木口面では、釘は繊維と平行な方向に入り込むことになり摩擦が少なく抜けやすいことが理解できる。また、保持力を大きくするには、長めの釘や太い釘が必要なことも理解できる。ギザギザの木ネジの模型を使うと木ネジが木材繊維の中に食い込むように入り、釘よりも保持力が大きいことを視覚的にとらえさせることもできる。

表4 木材の曲げ試験機

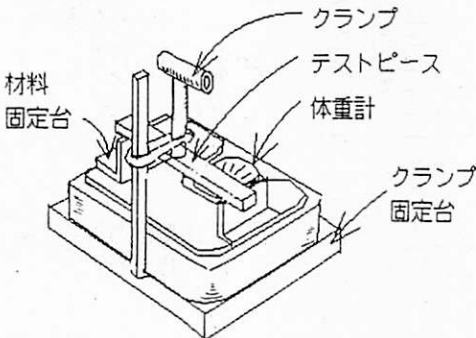
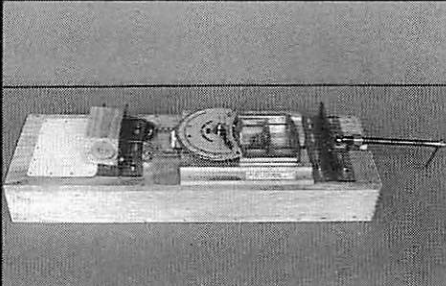
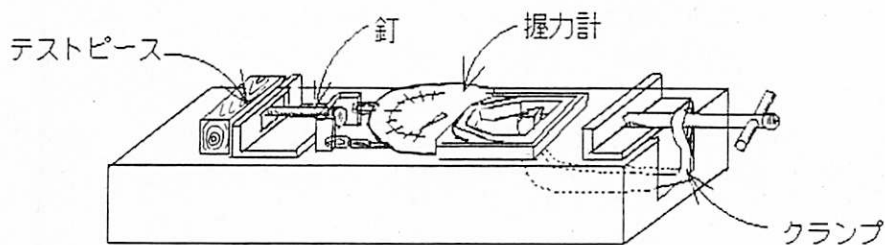
題材	木材の強度（曲げ強さ）	
ね ら い	木材は種類、形状、繊維方向、含水率により曲げ強さが違うことを理解させる。構造を工夫する必要があることを理解させる。	
	具体的内容 及び 指導法	
		・ クランプを回すとテストピースに荷重が加わる。 ・ 荷重の大きさは体重計の目盛りにより測定する。 ・ クランプ固定台は作業台で代用できる。
試験機の材料には、荷重をかける装置としてクランプを用い、その荷重を測定する装置として体重計を用いた。また試験材料を固定する台として合板にL字型の鉄板を両サイドにネジで固定した物を製作した。使用するときには硬いテーブルの上に図のように体重計を置き、その上に材料を乗せた台を置く。テーブルと材料をクランプで締めつけていく。材料に加わった荷重は体重計の目盛りを読むことで測定できる。今回は手ごろなテーブルがない場合も試験ができるように補助台も作成している。体重計の種類により最高100～130Kgまで測定が可能である。構造は簡単だが材料による曲げ強度試験を簡単に体験的、定量的にとらせさせることができる。		

表5 釘の保持力試験機

題材	釘の保持力（抜けにくさ）	
ね ら い	釘の保持力が釘の長さ、太さ、繊維 に対する打ち込み角度により違うこ とを体験的、定量的にとらえさせる	
具体的内容 及び 指導法		



木材に釘を打ち込みその釘の保持力（抜けにくさ）を測定するものである。部品としては①木材を固定するL字型の金具、②釘の頭に引っかけるための金具、③その金具を握力計と接続するための鎖、④荷重を測定するための握力計、⑤握力計を引っ張るためのクランプからなる。クランプのレバーを回すことにより握力計が引っ張られその先につけた金具が釘を引き抜くことになる。その時の荷重は握力計により測定できる。置き針によりその最大値も簡単に測定可能である。100Kgまで測定できる。木口面とこば面での保持力の違いを知り、木口面に釘を打つ場合は少し長めか、太めの釘が必要であることを考えさせる。また、木ネジのなどの保持力も比べるとおもしろい。

3. おわりに

小学校や中学校時代の授業を思い出すと、授業の内容より、余談やドキドキハラハラした実験などの記憶が多い。不思議とそういうもののほど鮮明に残っている。今回の実践でも、洗剤をつけてのストローの実験の盛り上がりや、曲げ試験機で試験材が割れる瞬間の緊張感、緊迫感は、卒業生の心にも残っているようである。

授業は楽しくなくてはならない。しかし、低次元での喜びでなく、もっと深い所での喜びを感じることでできるようにと思う。しかも、他に転移可能な知識や技能をつけてやりたい。

木は、木材繊維の集合体であることから出発し、色々な学習に発展していった。また、パソコンソフトや教具を使用しながら、授業の中で物事を科学的に分析したり、処理しようとする態度を養うことが出来たように思う。

今後も、科学的に考えるとはどのようなことか、課題を解決していく方法とはどのようなものかなど身につけさせたいと思う。教師が教具や実験を工夫・創造することは少なからず、生徒の「工夫・創造」の育成にも関与していると言える。

第1学年の速い段階で、技術・家庭科の授業はこういうものだという認識や、意欲的に活動する態度も育成していきたい。（熊本・本渡市立本渡中学校）

ほん

『科学はどのようにしてつくられてきたか』

板倉 聖宣 著

(A5判 270ページ 2,000円 仮説社)

読書するときは、いろいろな読み方がある。こちらが無防備のときは、内容のすべてを受け入れることが少なくない。しかし、こちら側が少し専門知識があると、読後、本当にそうなるのかとか、疑ってみたくなることもある。この本は、いろいろ考えさせられた。そしてなによりも、西洋ではなく、日本の庶民の科学思想の歴史、科学史の本として書いたことが板倉氏らしい。

たとえば、英語のearthには「球」とか

「丸い」という意味がないのに、日本語の「地球」には、はじめから「球」ということばが入っていると説明。これは、日本人が「大地は丸い」という西洋科学の成果を感動的に受けとめた結果、「大地、地面」ということばにかえて「地球」ということばを広く用いるようにしたというのだ。15話からなる科学物語。漢字の意味を駆使し、科学の認識との連関を論じたことに敬意を表したい。

(郷 力)

ほん

安くて速くできる箱作り

失敗してもやり直しのきく題材で作る
おもしろさ

安田 喜正

はじめに

技術の授業、とりわけ加工学習では材料の特性や、道具の機能などを考えながら、先を見通して製作の段取りを組んでいく力をつけたいと思う。

ところが現実には、製作時間や材料に制限があり、またきれいに完成させたいと思うあまり、方法やコツを教えすぎて、子どもが自分で考える時間を保障していないことが多かった。そのため「作品はきれいに仕上がったけれど、ちっともおもしろくない」という感想も聞かれた。

比較的安価な材料で、失敗してもやり直しをしながら自分で考え、技能を高めていける題材、できれば木材以外の材料も使って、もの作りの経験の幅を広げられる授業をめざして以下のような題材で実践してみた。

1. 技術の授業で何を力とするのか

技術の授業では、手と頭を使ってものを作るという仕事の中で脳を鍛えることを大事にしたいと思っている。そこで、1年生の最初の授業では「なぜ技術を学ぶのか」という話をすることにしている。

こぶし大の石ころ、50cm位の長さの棒切れ、1m位の長さのひもを用意する。

話は、「ただの石ころも人間の手にかかる
と道具に変身する」というところから始まる。

T ところで、この石をもっと強力な道具にするにはどうしたらよいか？

P 木の棒に石をくくりつける。

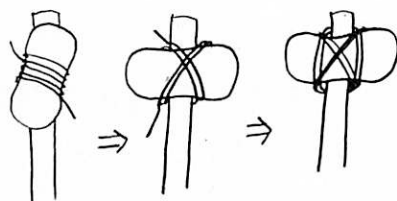


図1 棒に石をゆわえる方法

T そのとおり。では、君、この棒きれにこの石をくくりつけてみて。

(不規則な形の石を丸い棒きれにしっかりとくくりつけるのは意外にむずかしい)

T ……君、じょうずだね。なかなかうまくくくりつけたね。……でもこうやって何回も振っているとだんだんひもがゆるんできてくるね。これをしっかりとくくりつけるのはなかなかむずかしい。

人間が、石ころを道具として使い始めてから、それを棒にくくりつけ、より強力な道具を完成させるまでには長い時間が必要だったはずだ。

T 最初はこうやって、同じ方向にひもを巻き付けたと思う。しかし、これではすぐゆるむし、石が効果的な方向に固定されないことに気づいた。で、どうしたと思う？

P ばってんにして結んだと思う。

T うん、君達は賢いね。こんなむずかしいことがいっぺんにわかったやう。

一方にくくるのではだめなら反対方向にもくくればよいというわけだね（ひもがばってんになるようにくくる）。だがこれだけでは棒にたいして、石が回転しやすい。さらにどう結べばよいと思うか。

P ……………

T 例えば、こんなふうに棒に平行にひもを巻くようにするのも一つの方法だね。

石に棒をくくりつけるという簡単なことをするにもたいへん頭を使わなければならないということがわかったと思う。

こんなふうに、人間は道具を作り仕事をすることで自分達の生活を豊かにすると同時に、頭を鍛え、賢くなってきたんだね。

さらに、身につけた知識や技能をつぎの世代に伝えるということを繰り返しながら、今日のように発展してきた。君達が、学ぶということは技術を受け継ぐ仕事をしているということだ。

技術の時間には現代の先端に行くようなむずかしい知識や技術を扱うわけではない。本当に基礎的なやさしいことしかやらない。しかし手足を動かしてものを作る仕事の中で、工夫することのできる頭を育ててほしいと思う。

技術科ではものを作る技術の初歩を学ぶ。より賢く、人間らしくなるために。

2. 一番最初は竹を使った箸作り

このごろの子どもは（昔からそうだったかも知れないが）製作作業の前置きが長いとすぐに退屈してくる。子どもたちを飽きさせないように、しかも基本的な技術、技能はしっかりと習得させたい。加えて製作の期間はある程度短くないと

これまた作業に飽きがくる。短い製作時間に拘わらず、全員が完成できる。これも授業では大切なことだ。たいへん欲張りなことを考えているようだが、ものを作ることは誰にでもできて楽しいことだと感じさせなければならない。

とにかく経験が全くないのだから、最初に理屈をこねてもとうてい理解できない。まず、作らせる、さわらせる、考えさせることから始めねばならない。

そんなことからまず、ナイフ一丁あれば製作が可能な箸作りに挑戦させてみた。

準備物

もうそう竹（30cmくらいに切ったもの）、切り出しナイフ、木づち、なた

T いいかい、今から先生が、君達に秘伝を伝授するから、しっかり見て、先生の技を盗むんだよ。

まず、竹を箸の太さより少し太いくらいに割る。竹はおしりのほうから割るとうまく割れる。

演示して見せるのは5分が限度である。それ以上になると集中が続かなくなる。5分で箸作りの行程と、作業のポイントを要領よく説明しきるのはなかなか難しい。忘れてならないのはナイフの安全な使い方である。去年は少々難しいことを教えたので、けが人を何人かだしてしまった。

箸作りの仕事では、竹という材料の性質をうまく利用した加工の仕方を経験することと、道具や機械を使うときには常に一定の緊張感を持って作業ができることを教えた。

特に、刃物の使い方をまちがったり、ちょっとした不注意で、人やものを傷つけてしまうことについてはしっかりと考えさせたい。

授業だけで完成できなかった子は家で完成させてくるよう宿題にする。すると家の人に教えてもらったのか、「茶碗のかけらで削った」といったたいへんきれいに仕上げてくるような子もいる。最近の家庭はもの作りとは縁遠い環境にあるが箸作りぐらいなら家族の援助も受けやすい。

3. 鉛筆削り箱作り

T 今日は、こんなものを作ろうと思う。

P なに？それ

T 鉛筆削り箱

P 鉛筆削り？そんなんで削れるの？

T いや、鉛筆をナイフで削るとき、削り屑をいれる箱なんだ。

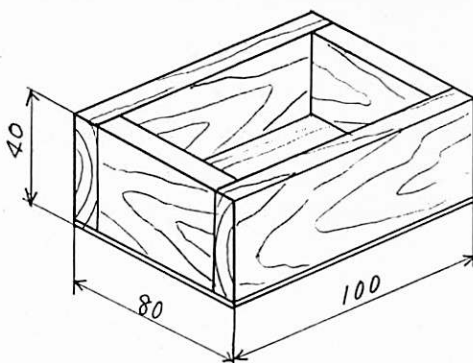


図2 鉛筆削り箱

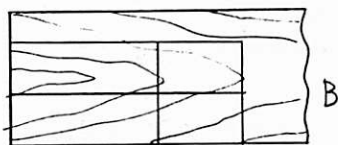


図3 鉛筆削り箱の側板の木取り

これは、どんな部品でできているかな…。

側板、底板などの名称について説明し、材料について説明する。

T この板から4枚の側板を切りとる。さてどのように切ればよいか。

P のこぎりで切る。

T そう、のこぎりで切るんだね。

でも、その前にしなければならぬことがある。

P 切る線をひく。

T では、どのように線を引いたらよいか、ノートに書いてみよう。

ノートに木取りのしかたを書かせて考えさせると、たいていの子は右図のように2種類の木取りのどちらかを考える。

T Aのような場合材料に無駄がなく、切りやすいという点はいいが、一つだけ困ったことがある。それはどういうことかわかるかな。

ということで、木材の繊維方向による強さの違いを実験して見せる。

さらに、のこぎりで切りしると、かんなの削りしろを取る必要性を考えさせる。

4. 技術は盗む

T それではまず、先生が箱を作ってみるから、みんなはよく見ていて、先生の技を盗むんだよ。

T (ぼーっとしたり隣の子と話をしている子がいるので) 今、何見てる？

今は、ここに注目しないといかんよ。ほらさしがねの長い方が板のこばに当たっているだろう。こうするとこば面に対して、必ず垂直に線が引けるね。

T 今、どこに注目してる？

椅子の座板がでっばってるだろ、ここに材料をひっかけて足で材料を押さえる。こうすると、材料がしっかり固定されて切りやすい。

で、今、なに見てる、のこぎりの柄、先生がどのへん持ってるか見た？

P 後ろの方。

T 慣れないうちは前の方を短く持つと思うけれど、じょうずな人ほど後ろの方を持つ。なぜか、柄の後ろの方を持った方が、手が横にふれたとき角度が変化しにくいからだね。

どう、この腕のやわらかい動き、肩の力を抜いて、柄は軽く握る。でも慣れないとこうはいかないよ。ま、リラックスしてのこぎりを動かすことだね。

さて、つぎは、のこぎりで切ったところをまっすぐに削る。まずこばを削る。次にこぐちを削る。こぐちはこばと同じにするとこうなってしまうと割れてしまう。だから、こぐち削り台を使う。こうすると正確に直角に削れる。

さて、いよいよ組立て、まずどこに釘を打つか、位置をけがきする。次に穴あけ。よつめぎりを使う。

接着剤をつける。接着剤の塗り方、これも技だよ。いよいよ釘を打つ、どういう順に打っていくか、これも注意して見てな。

T 今、何見てた。ぼーっと見てないで技は盗まなあかんよ。

P (げんのう) 途中でひっくり返した。

T そう！なんで途中でひっくり返すのか…。

このように説明しながら約15分ほどで箱を一つ完成させる。途中で「今、何見てる？」と注目点を教えてやるのが説明のポイントである。

教師の演示の後、作業にはいるが、10人に1人くらいはけがきの線がゆがんだり、切りしろ、削りしろをとるのを忘れていたりしている。切る前にこちらが気づいたときは教えてやるが、切ってしまってから気づく生徒もいる。また、かなで削りすぎて小さくなってしまったり材料を割ってしまうこともある。そういう時には必要な部品をもういちどけがきからやり直して、つくらせている。鉛筆削り箱のような小さなものだから材料はたいしていらぬ。中には、1個完成させて2個目をつくっている生徒もいる。

こばを削るのはたいしてむずかしくはない。しかし、こぐちをまっすぐに割れないように削るのは相当むずかしい。しかし材料の特性をわからせてやりたいので、あえて、かんなどこぐち削り台を用いて削らせている。

箱づくり、それも小さい箱は正確な形に仕上げるのがなかなかむずかしいものである。そこで、最後の仕上げだけはベルトサンダーを使って行わせている。こぐちの見える面と、上面だけをサンダーでまっすぐに削ると、見違えるくらい、緻密な作品に見えてくる。そこで、「おう、すごいね、じょうずにできたね」とほめてやれば、もう一度つくりたい、という気になる。

5. 作った箱は製図の授業で使う

製図の授業で使うといっても、鉛筆削りに使うのではない。図のかき方のモデルにするのだ。

立方体をモデルにキャビネット図のかき方を説明する。次に自分が作った鉛筆削り箱をかかせる。まずノートに原尺で、正面から見た形をかかせるのだが、寸法を測ってかいてもよいし、箱をノートの上に置いて、形を写してもよいということにしている。これくらいのものなら一つの図をかくのに15分という制限時間をもうけている。「製図は、正確にしかも早くかけなければだめだ」と常に言っている。速い子は5分くらいでかけるので、その子のノートを見せながら、「すごいね、〇〇ちゃん、もうこんなに早くかけたよ。それにじょうずだね」と言って回ると「先生僕もかけました」「私も見てください」とどんどんできあがってくる。作業には一定の緊張感が必要だ。

このようにして、キャビネット図、第三角法、線の太さや寸法の記入の仕方など全部で5時間で済ませ、最後の1時間を次に製作するものの構想図か部品図をかく仕事に当てている。

6. 段取りを自分で考えて作る

こんどは鉛筆削り箱を作った残りの材料を使って、フロッピーディスクのケースを作る。右図のようなもので、ふたにはアクリルの板を使い、曲げ加工だけすることにしている。鉛筆削り箱の製作経験があるので新たな説明はいらないが底

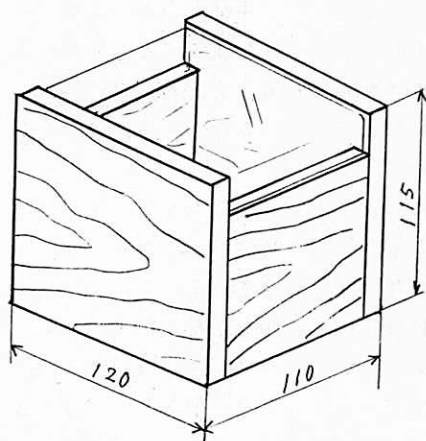


図4 フロッピーケース

の取付方がちがうことと寸法を正確にする必要性を確認させておく必要がある。

ふたをプラスチックで作ることにしたのは、できるだけいろいろな材料にふれさせてやりたいという意図からである。曲げ加工だけなので大した時間はかからないし、仕上がりの悪くない。ただ、もう少し材料に余裕があれば、CDケースかカセットラックを作らせた方が子どもたちの要求にあうと思う。

この製作では、こぐち削りにはベルトサンダーを使ってもよいことにしている。鉛筆削り箱の製作で材料の特性につ

いては理解ができたはずなので、より精度を高めるために機械加工をいれるということである。

竹材加工、練習題材、製図、本題材を次のような計画で授業している。

〔授 業 内 容〕		時数
技術の授業で学ぶこと（自己紹介なども含む）		2
竹材加工（箸作り）		2
箸作りまとめ		1
鉛筆削り箱の製作	木取り	2
	部品加工	3
	組立	3
	仕上げ	1
	自己評価	1
製図の学習	キャビネット図	2
	第三角法	2
	寸法記入ほか	1
	フロッピーケースの構想図	1
フロッピーケース の製作	木取り	2
	部品加工	3
	組立	2
	仕上げ、ふたの加工と自己評価	2

合計 30

（三重県・大安町立大安中学校）

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 〒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

製作の複数化と行動の評価

木材加工の実践を振り返って

久保山京一

はじめに

新学習指導要領の実施には、いろいろ問題点もあり論議がされているようだが、私としても、今までの実践や体験から納得いかないことがある。なぜ必修領域と選択領域を指定するのか。しかも「木材加工」は学年指定である。履修時間に幅があるのも気にかかる。

今回「木材加工の実践」ということで報告させてもらったが、今回の改訂までは、十数年来、最初の技術の学習は「金属加工」で行ってきた。今でも「金属加工」が技術科の最初の学習に一番適した領域と考えている。とにかく、今回の改訂が技術教育としてどういった科学的な根拠に基づいているのか疑問に思っている。しかし、この改訂でうれしいことも何点ある。一つは勤めている市郡の大半の中学校で男女別学が一掃されたことである。教職に就いた頃からの願いであった男女共学がやっと実現したのである。この点については文部省様々という気持ちにもなれる。

もう一つは新しい学力観である。新しい学力観では「主体的に判断し行動する能力」といった興味・関心及び態度が重要視されている。いうまでもなく、このことは今まで本教科で大切にしてきたことである。あらためて本教科が再確認され、見直されるようになるのではないかと期待しているが甘い考えだろうか。

それから、「情報基礎」領域が本格的に実施できるようになった。本年度から学習している。正直なところ指導には不安があったが、“案ずるより産むがやすし”で、生徒よりも私自身が一番新鮮な気持ちで学習に取り組んでいるのではないかとと思っている。技術科教育の新たな出発点とうれしく受けとめている。

以上のようなことを今年度は思うわけだが、「木材加工」についても、今まで実践してきたこと、考えてきたことに満足しているわけにはいくまい。心新たにし

て、新しい視点や基準を持って見直すことが必要ではないかと考えている。

木材加工学習の基本的な考え

技術科としての最初の授業は「木材加工」と限定されたわけだが、この点を改めて認識し、大切に取り扱う必要があると考えてみた、そうすると「木材加工」学習の基本的な考えは、

- ①技術科学習の意義・意味や学習の方法をとらえさせる学習内容であること。
「技術とはなにか」をとらえさせること。
- ②他の領域の基礎・基本となるべき学習内容であること。
- ③「技術は楽しい」「技術はためになる」といったことを体験させる学習内容であること。

ということにならないだろうか。

以上の3点ときっちりつながるかどうかが検討の必要はあるが、具体的な学習としては、“自分の意図するものを設計し、設計図通りの作品へ完成させる体系的な生産過程を体験する”ことで、次の5点を学んでいくことだと考えている。

- ①立体の表し方や設計の手順を知る。
- ②木材の材料としての特徴を見つける。
- ③木工道具のしくみや原理及び使い方の共通点を見つける。
- ④木材の特徴、道具の使い方をふまえた特徴的な加工法を身につける。
- ⑤木材の生産と消費の関係を環境及びエネルギー問題として考える。

昨年度の実践から

1. 生徒の実態と重点課題

(対象生徒女子50名)

あなたは次のどの項目にあたりますか。(○印を)	1 昨年	昨年
何かを作るのはきらいなので作るのはいやだと思った	2 %	10%
何を作ろうかと不安になった	36%	42%
なんとも思わなかった	6 %	12%
なんでもいいので早く作りたいと思った	12%	10%
何かを作るのは好きだから早く作りたいと思った	44%	26%

最初の授業で簡単なアンケートを取り、製作学習に対する生徒の実態を大まかに把握しているが(上表)、アンケートの結果を見るまでもなく、年々製作するこ

とに興味・関心を示さない生徒が増えているように感じる。特に女子の製作に対する姿勢は消極的で自ら進んで行うという生徒が少なくなってきたように思う。それとは逆に、直接援助や指示をしてもなかなか行動に移さない生徒が学級に数名いる。そんな生徒に「やる気を持って主体的に製作学習に取り組ませたい」という点を昨年度の重点課題とした。

手だてとしては次の点を大切にしていこうことにした。

- ①設計学習の充実
- ②製作体験の複数化
- ③木工道具の整備
- ④コンピュータの活用
- ⑤自ら取り組ませるための発問や評価

2. 指導計画（総時間数35時間）

1) 木材と生活（1）

2) 簡単な箱の製作（8）

製図 1

部品加工 4

組立 1

塗装 1

評価 1

3) 木材の性質（2）

木材の特徴 1

木材の強さ 1

4) 道具・機械のしくみと使用法（3）

切断、切削のメカニズム 1

木工道具のしくみと使用法 1

木工機械のしくみと使用法 1

5) 自由作品の設計と製図（8）

図面のかき方と構想図 1

機能と構想図 1

構造と構想図 1.5

製作図と行程表 4.5

6) 自由作品の製作（12）

木取り 0.5

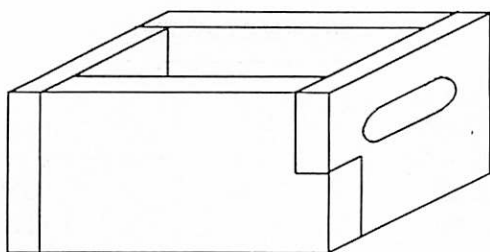
部品加工 7.5

組立 2

塗装 1

評価 1

7) 木材の利用 (1)



3. 学習事例

①製作の複雑化と行動の評価

*大きさは生徒各自が決定する。

指導計画でわかるように、製作1「簡単な箱の製作」、製作2「自由作品の製作」というように製作体験を二度設定した。意図は、木工道具の使用する場を数回持つことで、道具の使い方や木材の加工に慣れさせること。それから、一度製作の全過程を体験することで、本題である「自由作品」を生徒自らが主体的に作り上げていくのではないかと考えた。

製作1では教師サイドの一斉指導で、資料一切を提示し、設計から製図、そして製作という製作の過程を体験させ、製作工程ごとに「わかったこと、気づいたこと」などを作業評価表(表1)に記録していく。

製作2では、製作1での体験及び設計や道具の学習を振り返りとして、自らの設計・作業計画にそって製作する。各工程終了時に自己評価表(表2)に記録している。

②設計の学習とコンピュータを使用した製図

「木材加工」での設計学習は、「この段階では無理ではないか」とか「他の領域でまた取り扱うから簡単にやればいい」といった考えがどこかにあり、教科書や資料を使って簡単に手順を押さえる程度の大ざっぱな学習をしがちであった。しかし、生徒を製作に主体的に取り組ませるには、設計の学習が重要であることはいうまでもない。ただ、時間の関係もあり設計の全部というわけにもいかないので、機能の部分に重点をおいて実践してみた。また、製作図はコン

図1 製作1での製作品

今日の製作()

1年 組 番 氏名
できたこと・工夫した・気付いたこと等

1. できた 2. だいたい 3. むずかしい

表1 製作までの作業評価表

製作 品名	年 組 番 氏名						
工 程	使用 工具						
実習態度について <table> <tr> <td></td> <td>大変 良い</td> <td>どちら 良い</td> <td>できな でもない</td> <td>全くだ かった</td> <td>でき なかった</td> </tr> </table> 1. 実習に集中できた 2. 積極的に実習した 3. 実習内容は分かった 4. 楽しく実習できた 5. もっと難しい実習を したい			大変 良い	どちら 良い	できな でもない	全くだ かった	でき なかった
	大変 良い	どちら 良い	できな でもない	全くだ かった	でき なかった		
実習内容について 1. 実習全体を通して「気付いたこと」「分かったこと」を簡条書きしなさい。 2. 工具や機械を使って「できたこと」「工夫したこと」を簡条書きしなさい。							

表2 製作2での自己評価表

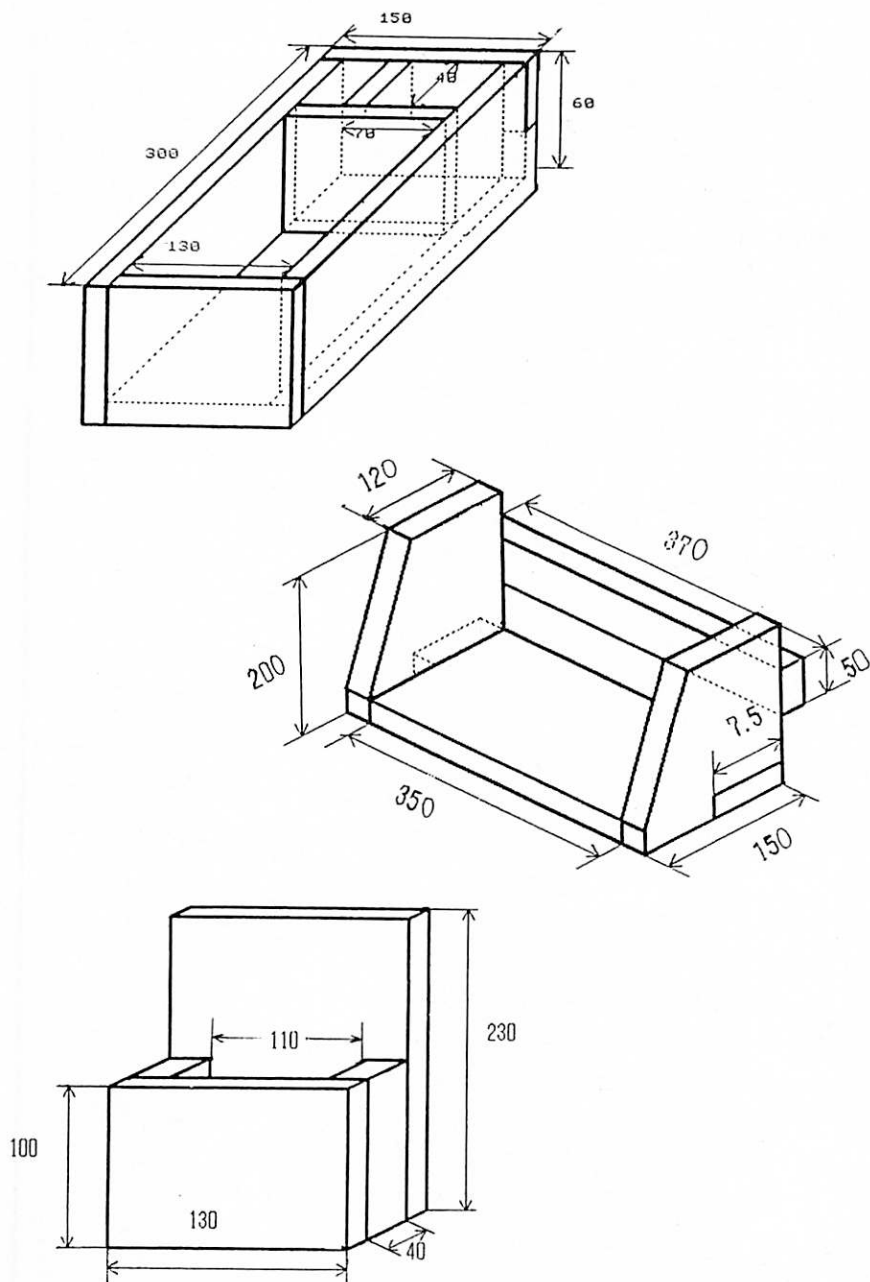


図2 コンピュータをつかった生徒の製図例

ピュータを使って作図させた（日陶社、図形処理ソフト使用）。

4. 学習を終えて（生徒のアンケートから）

次に示す3つの設問の結果から、製作における生徒の主体的行動に関わる点を考えてみた（紙面の関係で結果だけの掲載とする）。

☆設問1

どんな学習を授業でやった後に、「自分でこうしたい」というやる気が起きたり、実際に自分から進んで製作に取り組みましたか？

結果（対象生徒35名）

作り方や道具の使い方を学習した後 3名

コンピュータ室で製作図を作った後 6名

切断の学習をした後、早くノコを使いなくなった 1名

製作1で役に立つ箱を作った後 1名

新しい工具の使い方を習った時 5名

設計図を作った後 2名

ノコの使い方が上手になった時 2名

自分で考えたりアイデアを出した時 1名

☆設問2

自ら進んで行動し製作品を作るようになるために、あなたにとって必要なことは何ですか？次の項目から、必要な内容を2つ選びなさい。

- a. 道具がうまく使える。
- b. 設計図が自分の思い通りにかける。
- c. 道具の数が沢山ありきれいである。
- d. みんなと協力できる。
- e. 加工法や作り方の順序がわかっている。
- f. 材料の量がたくさんあり種類も多い。
- g. 道具の種類が沢山あり自由に選べる。
- h. 自分のペースで作業がすすめられる。
- i. 作る作品を自由に決められる。
- j. 機械をたくさん使える。

＊指導案作成の前の段階で設計の学習過程を考えだまかにまとめたもの

設計学習 の過程	指導項目 (主眼)	製作品の条件を具体化し、それを満足する 構想図や製作図を書くことができる。
製作条件を検討し整理する	条件 1)家で役にたつ入れ物を作る。2)材料(1000*200*10) 3)時間---11~15時間 4)組つき接合を使う。 検討・整理の方法 1)作りたい物をいくつかアイ・アスキチする。 2)機能を明確にする。いつ、どこで、誰が、--- 3)表にあらわし、実際の対処の整理する。 ＊コンピュータで学習支援を考える。 ☆重点的に今年に取り扱う	
条件を満足する 構造・材料・接 合法を工夫し決 定する	構造 荷重のかかりかたと形---箱方強い 材料 木目と強さ、板厚と強さ 接合法 組つき接合を最低1カ所は使う。 決定方法 1)使用目的から1つ1つの内容をチェックする。 2)アイ・アスキチに書き込みながら検討・決定する。	
構想図に表す	図形---キャビネット図か等角法で接合法が明確になる図 (アイ・アスキチに板厚をつけさせてもよし) 検討方法---条件が満足しているか全体・班で検討していく。 ＊コンピュータ・CADを使用を考える。 イメージスケッチで生徒の作品を全体掲示しては？	
加工の難易等を 比較検討し構造 を決定する。	1)製作(1)の体験から一番難しい加工作業をあげ、構想 図で検討する。 ・加工精度・使用工具との関係 ・製作時間との関係 ・強度との関係 2)修正や作り直しがきく簡単な構造にすること。 ・組つきも2枚組つきでも可	
寸法を決め、図 面にまとめる	寸法決定方法---入れる物大きさ・数量・材料の厚みに注意し 寸法を考える。 図面---構想図から製作図をまとめる。 ＊正投影法で部品図を書く。	

表3 学習過程表

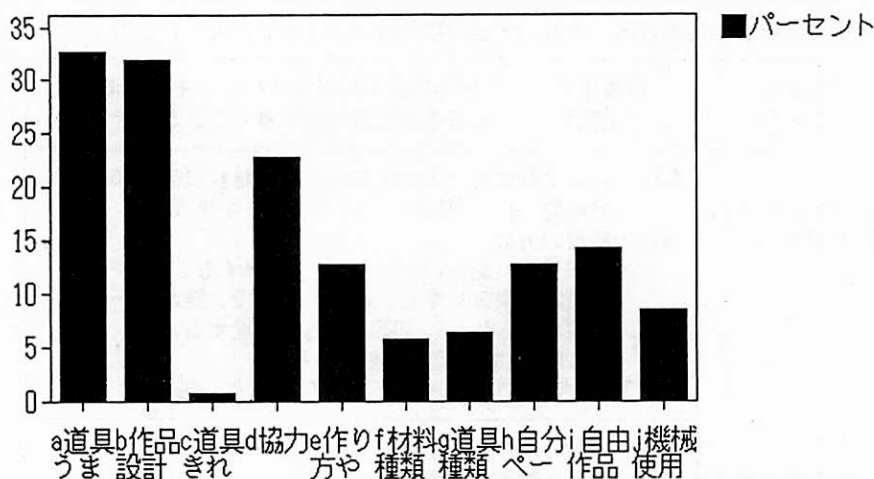


表4 設問2の集計結果

☆設問3

自ら進んで行動し製作品を作るようになるためには、特にどの道具をうまく使えるようになることが必要ですか？1つあげなさい。

結果（対象生徒68名）

のこぎり……39名
 かなづち……13名
 かんな……13名
 きり……1名
 のみ……1名
 釘ぬき……1名

さいごに

昨年度の実践が、今回報告の「木材加工」学習の基本的な考えや視点に合っているのか心配になるが、③の「技術は楽しい」「技術はためになる」に関連したものにとらえられて報告させてもらった。あと「技術とはなにか」や「基礎・基本」については、自分なりの考えは描いているのだが、なかなか授業の内容や実践を報告するまでになっていない。今年度及び今後の課題としている。

（福岡・北野町立北野中学校）

角材で作る

繰り返し練習のできる題材例

荒谷 政俊

1. はじめに

学生の頃、自動車免許の教習を受けていて、不器用な私は同じ失敗を何度も繰り返し教官にひどく怒られた経験がある。

自分のミスなのだからしかたないが、「家でしっかり練習してきなさい」といわれた時には閉口した。

家に自動車が無いから、練習しに来ているのに、家に帰ってどうしろというんだ。こんなことを言われるのなら止めてしまおうかとも思った。

私たちが授業の中で生徒に責任はないとわかっていても、ついつい、これまでの経験不足を非難したり、それぞれの家庭の状況を考えず、授業で行った実習の復習を宿題としていることもあるのではないか。

日常生活での技術的経験が望めなくなっている現在、授業の時間中にすべての子供にある程度のレベルまで技能や、技能習得の方法を身につけさせる工夫が必要である。

1988年の9月号の特集として「技能の習得とカンとコツ」が論じられている。

各氏が共通して論じている点は技能を身につけるには何度も繰り返しが必要であるということである。

一つの領域の中に題材が一つだけで、その題材を長時間かけて作る場合、一度失敗して今度は同じ失敗をしないようにしようと思っても、もうそんな作業箇所はない。すべて一発勝負。これでは試行錯誤はできない、教師の指導のまま、忠実に作業をするだけである。

それでは、練習材で試してからということになるが、練習そのものが目的になりがちで、真剣味に欠けてしまう。

そこで、何度も同じ作業の繰り返しが必要なもの、同じ作業内容は少ないが、

数種類の基本的な技能が必要な箇所があるものなど、複数の題材を用意し、個に応じて取捨選択し取り組ませてはどうだろうか。

今回は、そのような題材例を報告する。

2. 角材を切る

従来の木材加工では木材加工1で板材、木材加工2で角材を使った題材が用いられてきた。

まず板材の加工を経験してから角材の木組みをとということだが、私は板材よりも角材の方が扱いやすいと感じている。

設計・製図ではかたまりとしてとらえられ、板の厚みを表現しなくてよいので描きやすく、加工においても多少の失敗は気にしないで思いきり切ったり削ったりできるからである。

切断後の切り口も大きいので、切り口の様子から失敗の原因を意識しやすいという点もある。

また、最近、高性能な「のこぎり」や「角材を直角に切れる補助具」も開発され、正確に角材を切ることができるようになり、切った後の木口もきれいである。

3. のこぎりびきの指導

私はのこぎりびきの指導を次のようにしている。

〔クラス全体で〕

①のこぎりの種類、歴史、各部の名称、切削のしくみの説明をする。

〔班ごとに〕

②生徒の代表に切らせて観察する。

③次のポイントを説明しながら私が切る。

- 1 確実に材料を固定する
- 2 両手でもち正面に立つ
- 3 正面の上から見てのこぎりが左右に倒れていないか確認しながらひく
- 4 リズムをもってゆっくりとひく
- 5 順序は上面をひき次に正面をひく
- 6 引くときに力をいれる
- 7 切り終わりはゆっくりと

④題材の製作中に個別指導

⑤一人ずつ実技試験を行い技能の習得を確認

(ポイントを点数化して評価する)

⑥作品の評価

4. 角材を利用した題材例

(1)サイコロ

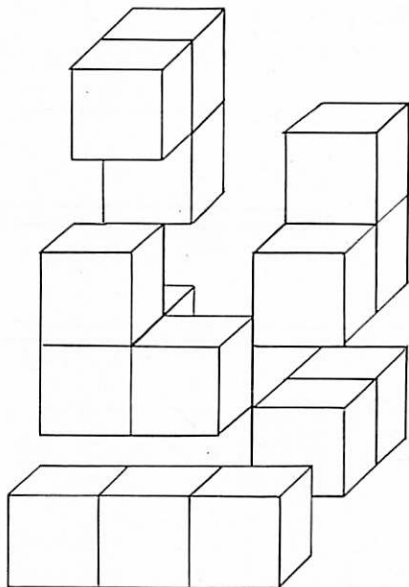
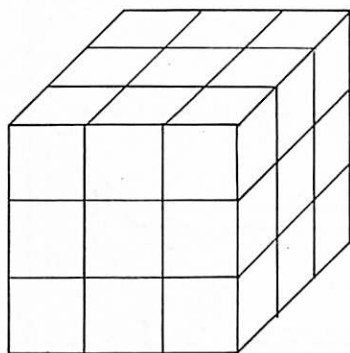
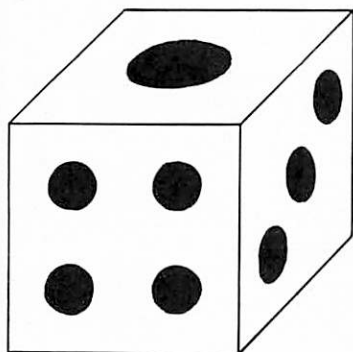
角材の「けがき」や「のこぎりびき」の練習をかねてサイコロを作ってみた。製図も立方体なので簡単にできる。

サイコロの目は「短いくぎ」を打ち込んだり「木ねじ」や「ダボ」をねじ込んだりして作る。

くぎの長さや、打ち込む位置を考えたり、ドリルで下穴を開けたりという工夫をしておかないと、割れたりする。

形ができたなら「紙やすり」で磨いたり、木目の美しいものであれば、表面を焼いても、おもしろいものができる。

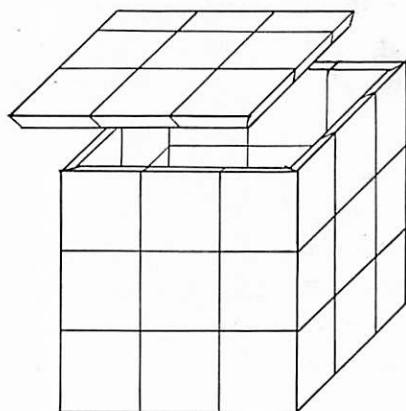
いくつか組み合わせて接着するとパズルもできる。



(2)小物入れ

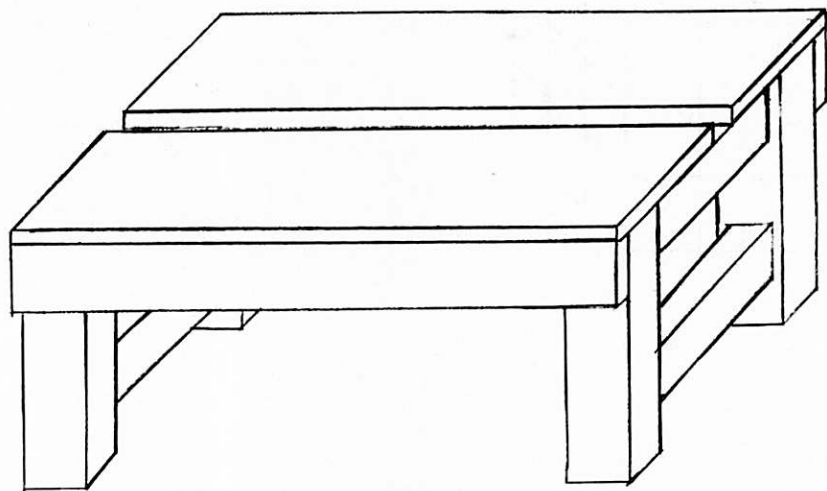
角材を10mm間隔で切りチップを作る。

これを6枚張り合わせて面を作り、さらに、その板の角を45度で面取りし、組み合わせて立方体の小物入れを作る。



(3)風呂いす

「ほぞ組み」などの木組みを使って風呂いすを作る。



5. 生徒の感想

僕は木を切ったりするのがへたでした。

小学校の時はいいのを作ってやろうと思っていただけ、なかなかいいのができませんでした。

だから、今回は自分なりにいいのを作ろうと思いました。

今回作ったのは小物入れでした。

僕はなかなか難しそうだと思います。

さしがねを使って角材に10mmごとにけがきをしました。ぐるっと一周させたら少しずれていたりして難しかった。

先生がコツを教えてくれたけど、なかなかうまく切れなくて何十枚も切って、やっときれいに切れるようになりました。

今度は風呂いすを作りますが、失敗できないので、慎重にやります。

6. おわりに

木材には同じ材料が無い。同じ種類のものを用意しても節があったり、硬さが違っていたりする。このような素材を扱うには、臨機応変の技能が必要になってくる。いわゆるカンやコツである。

しかし、このようなカンやコツは数回の経験では容易に身につけることはできない。

生徒のレディネス（技術的経験）も少ないし、指導できる時間も少なくなったから、簡単な題材ですまそうという声も聞くが、こんな状況だからこそ、限られた時間を有効に活用できる題材や加工法、治具、そして指導法を工夫してがんばってみたいものだ。

（広島・呉市立横路中学校）

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

丸太材加工の導入と生徒の反応

設計と製作に慣れさせることをねらって

橋本 敦雄

1. 年間指導計画

現任校に着任したのが昨年の4月。昨年度は15クラス、私は全学年の技術を担当することになった。その年度始めに、私と同時に着任した家庭科の先生と相談した結果、次のような履修方法をとることにした。

1、2年生はすべて共学、10月を境に前期と後期に分ける。1年生は前期、奇数クラスが「家庭生活」、偶数クラスが「木材加工」を履修し、後期は交替する。2年生は前期、奇数クラスが「電気」、偶数クラスが「食物」を履修し、後期は交替する。3年生は別学とする。

一年間やってみて次の点が反省として上がった。

- (1) 年間通して3学年分の教材研究をしなくてはならない。3学期ともなると5学年分にあたる評価をしなくてはならなくて、教師の負担が大きい。
- (2) 同じ領域でも前期に履修したクラスと後期に履修したクラスとでは条件が違ってしまう（特に電気などは理科で学習しているか、していないかの違いは大きい）。
- (3) 1、2年生は同じ学年なのにクラスによって技術科と家庭科という違う内容を勉強するのは違和感がある。

そこで平成5年度は、表1のような履修方法を試みている(クラス数14)。すなわち1学期、技術科教師は1年生の「木材加工」と3年生の「金属加工」を担当し、家庭科教師は2年生の「食物」と3年生の「被服」を担当する。そして2学期、技術科教師は2年生の「電気」と3年生の「機械」を、家庭科教師は、1年生の「家庭生活」と3年生の「保育」を担当する。つまり1、2学期は2学年分の授業を担当することで済む(3学期は3学年分担当しなくてはならないが)。

まだ1学期だけしか行っていないので、はっきりしたことは言えないが、昨年

度の同じ時期に比べると、負担は軽い。また一つの学年の全クラスを同時に担当できるので学年の雰囲気がよくわかってやりやすい。

表1 平成5年度年間指導計画

		1 学期	2 学期	3 学期	備 考
1 年生		木材加工	家庭生活	木材加工 ----- 家庭生活	※ 3 学期は木材加工と家庭生活を 1 時間ずつ履修する。
2 年生		食 物	電 気	食 物 ----- 電 気	※ 3 学期は食物と電気を 1 時間ずつ履修する。
3 年生	男	金属加工	機 械	情報基礎	※ 1、2 学期は別学 3 学期は共学
	女	被 服	保 育		

2. 昨年度の木材加工

昨年度までの1年生の木材加工は、すでに述べたような方法で、製図の勉強を簡単に行い、その後、板材（厚さ12mm、幅210mm、長さ1000mm）を使って自分の作りたいものを設計し、製作するというをやっていた。しかし10月に家庭科と交替になるので、奇数偶数両クラスとも途中、夏休みや冬休みのため製作が中断してしまう。そこが少々気になっているところである。

しかし私は、材料をもとに設計し製作するという学習は木材加工の最初の段階で必要なことだと思っている。授業後の生徒の感想文にも「自分でここまでできるとは思わなかった。やって良かった」というものがいくつか出てくる。そこでこのやり方で私は、この数年1年生の木材加工を行ってきた。

3. 本年度の木材加工（1 学期分）

本年度は先に述べた理由から、表2のような指導計画を立てた。

表2 技術科指導計画

1. オリエンテーション	1 時間
2. 製図とは	1 時間
3. キャビネット図	2 時間

4. 等角図	1 時間	
5. 第三角法による正投影図	1 時間	
6. 製図のまとめ	3 時間	
7. 木材の特徴	1 時間	
8. 木材の組織	2 時間	
9. 設計とけがき (丸太)	2 時間	
10. のこぎりびき	4 時間	
11. 部品加工	4 時間	
12. 木材加工のまとめ	2 時間	
13. なべしきの製作 (3 学期)	7 時間	(計31時間)

まず、1 学期は、昨年度までと同じように製図と木材の特徴などを教える。その後、生徒一人ひとりに写真 1 のような丸太（直径約 80mm、長さ 100mm のスギ）を与え、それを使って、何を作るか構想を練らせる。その時、教師の製作した見本や教科書を参考に考えさせる。しかし、あくまでも参考であり、できるだけ自分で考えさせる。作るものは基本的には班（男女合わせて 5～6 人）で話し合っ

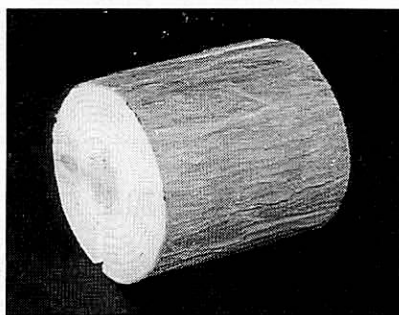


写真 1 生徒に配った丸太

て話し合っ

終わったらノートに簡単な構想図を描かせ、製作に入る。

1 学期は設計することと木材に慣れさせることをねらいとしている。

昨年度までの板材だと生徒は配られた時から、材料がきれいな状態なので「さあ、いい作品を作ろぞ!」という気持ちが出てくる。しかし、丸太だと樹皮がついているし、時には樹液がついていたり、中に虫が入っていたりして、「これで作るの?」といった声が少し出る。しかし、設計に入ると、多くの生徒は熱心に樹皮を剥いたり、やすりがけをするなどして、まず、材料をきれいにしてから何を作るのかを考えていった。やはり、いい作品を作ろうという気持ちが感じられる。

丸太加工の場合、板材に比べ生徒の加工の進め方が早いように感じられる。おそらく丸太が板材よりも自然の状態に近いため、あまり抵抗なく手を加えていくことができるのではないかと思う。生徒の中には切りすぎたり、削りすぎたりす



写真2 のこぎりびき



写真3 穴あけ



写真4 やすりがけ

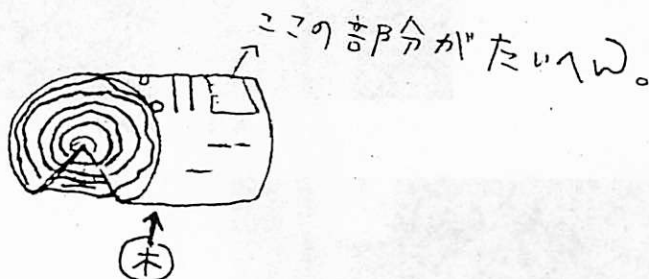
る者もいるが、気にせずどんどんやるように言っている。とにかく木材を加工することに慣れてもらいたいと思っている。

完成後、時間的余裕があるものはニスを塗らせる。

以上が1学期の内容である。ここまでで4割近くの生徒がニス塗りまで終えた。生徒には「この作品は、10月の文化祭で展示するのでそれまで技術教室で預かっておくよ」と言っている。まだ未完成の生徒が多少いるが、その生徒達は文化祭が近くになったら放課後に作らせる予定である。

〔生徒の感想〕

- ・中学校生活初めての製作だったのでうれしかった。堅い木を一生懸命に切ったのでつかれた。
- ・あれぐらいの大きさの木だったら簡単に加工できるかと思ったら、けっこうむずかしかったし、時間もかかってしまった。たかが木だとあなどれない。
- ・のこぎりが上手に使えなかった。だけど仕上がりはとてもきれいで良くできたと思う。
- ・小さなものなので割れやすく、ていねいにやるのが大変だった。だけど作る時、道具を工夫するとうまくできるなどということがわかった。
- ・今まではただ木は木だと思っていたけど、勉強するとすごいものと思った。
- ・全部できあがらなかった。彫刻刀でほるのが大変だった。



4. ま と め

本年度1学期に行った木材加工の事例を報告させていただいた。特に目新しいものはないが、限られた時間でいかに手を使わせ、頭を使わせ、そしてそれに関連した知識を学ばせるかを考えたつもりである。

また、中学校1年生ということも考えて、比較的余裕を持たせたつもりでもある。

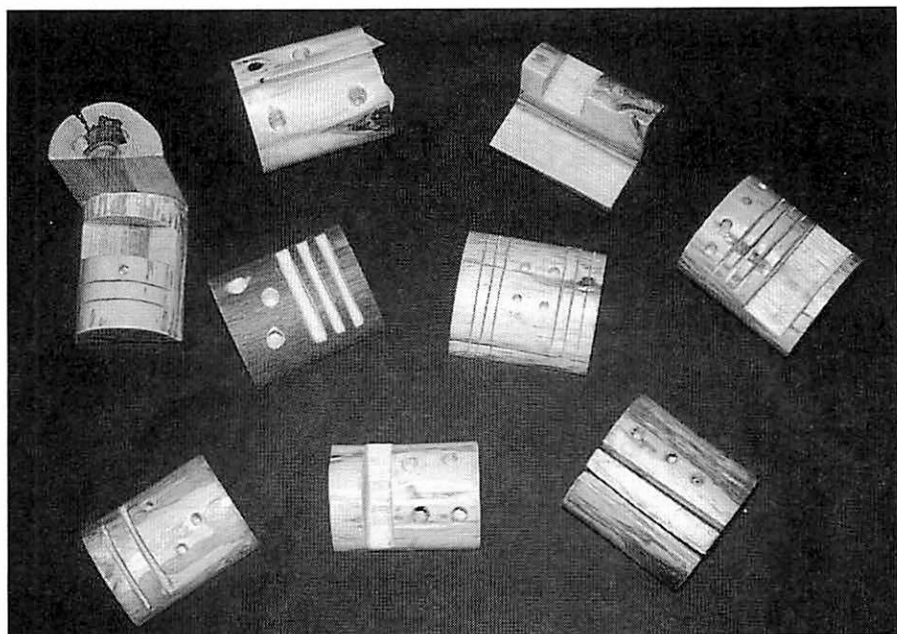


写真5 生徒の作品

3学期はこの1学期に学んだことをもとに「なべしき」(写真6)の製作を通して、もう少し正確に作る技能などを学ばせたいと思っている。

〈参考文献〉

「丸太から学ぶ」 飯田 朗 「技術教室」1992年10月号 民衆社

『中学技術の授業』 産業教育研究連盟 編集 1990年 民衆社

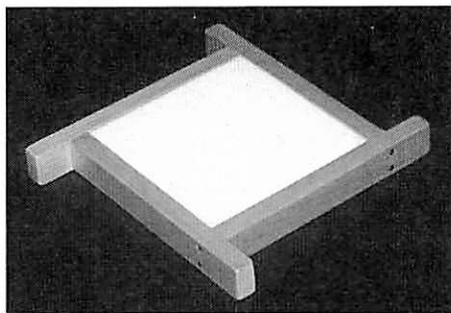


写真6 なべしき

(神奈川・座間市立座間中学校)

体験重視の「木材加工」

生徒各自のイメージを大切にした
作品づくり

水口 大三

木材加工における私の考え

- (1) 製作学習の基礎、基本を学ばせることを目的にする。
- (2) 表面的には小学校時代の家庭科と図画工作の合体であり、学ぶ生徒にとってはその延長という捉えかたが多いので、木材の研究（実験）を含む科学的な捉えかたができるよう指導を工夫する。
- (3) 従来、教育課程の改訂以前は、木材加工が板材を中心としたものと、角材を中心としたものの二つに分けてあり、内容も工業高校建築科あたりで扱うものまで含んでいた。それらの状況もふまえ、学ぶ内容の精選をはかる。
- (4) 共学が基本であるので、グループ作りも男女混合にする。
- (5) 教えるのではなく、自ら学び、身につける学習パターンを重視する。

題材「生徒が考える簡単なオリジナル作品」（実質 25～28時間 配当）

生徒が作る作品例 本立て、小物入れ、カセットラック、マガジンラックなど。
はじめから終わりまで、生徒の作りたい作品のイメージを大切にします。

以上のことから、まず、授業中にできる限り多くの生徒が意欲的に作品づくりに取り組めるよう、雰囲気づくりに力を入れている。授業では、材料として木材を扱うが、生徒の作品の中には木材よりも金属でつくる（例、傘立ては、水に濡れやすいため）ほうが適しているものもあり、引き出し付き箱などという難しい作品を考える生徒もいる。そうした、生徒のアイディアを大切にしながら、一方では完成できる可能性があるか、実例や資料をもとに生徒に考えさせる。必要ならば、イメージが現実合わないことを生徒に自覚させ、修正を促すことにして

いる。生徒が考えたもの（作品）を、可能な限りリアルに仕上げる。そのための努力を生徒がする。この体験学習が、生徒各自の技術力を高める。また失敗や成功の直接体験から新しい自分をつくる。教科を通じた人づくりをする。そんなことを考えて授業をしている。

生徒の気づきや考えを学びへつなげる

毎時間、生徒一人あたりわら半紙4分の1を与えて授業用紙とし、「学びノート」を取らせるようにした。以前は単なる感想が多かったが、回数を経るにしたがって失敗談、気づいたことなど記入するようになった。生徒各人の具体的な「学び」の内容例については、学習の流れにそってのちほど紹介したい。

木材加工学習で重視していることから

- ・生徒が設計⇒準備⇒製作の流れを理解できるようにする。
- ・簡単な材料研究ができるようにする。
- ・日曜大工で使うような木工具、機械が生徒にも使えるようにする。

学習の流れと、生徒の学びの状況紹介

1. オリエンテーション

グループ作りを通して全般的な心得と雰囲気づくりをはかる。2時間続きの授業時間の中では、体験学習を必ず1回は入れる。導入のオリエンテーションではゲームを取り入れ、グループを作りながら身体を動かすことを主にして、3分間紙切りゲームを実施し、パルプと繊維方向に関心を向けるようにした。

〈生徒の学び〉

- ① 3分間ゲームをやって、工夫して少し考えれば、紙は切れずに長くいくということがわかった。紙のちぎりかたも人によって違っており、もとは同じ紙なのに、いろいろ工夫すればいろんな長さになるものだと感じた。
- ② 今日のゲームで、私ははじめ、紙を光にあてて、すじがあるのを確認した。すじが横に流れていたの、横にちぎっていいかと思ったけれど、みんな縦にちぎっていたので、縦にちぎった。でも横にちぎればよかったと思った。
- ③ 今日のオリエンテーションでは、手先が器用なことを調べることに紙の性質を調べるということをやったと思う。紙の性質では、たてにちぎった方が長いだろうと思っていたけれど、横に切ると、長さは変わりなく、しかも丈夫だということを知った。3分間はあっという間だった。

2. 木材の基本的な性質を知る

はさみとカッターナイフを使って、割箸を切ったり削ったりしてみる。この体験から、割箸に使われる木の性質をつかませる。また、授業で扱うアガチスの木片についても同様に調べてみる。

〈生徒の学び〉

- ① カッターは一枚の刃で切るが、はさみは二枚の刃が噛み合った時に切れる。はさみは、上と下から刃で切るなので切断に使える。カッターは、木目に沿って削る時に使える。木目に沿って切ると、きれいに真二つに割れるが、木目に逆らって切ると、なかなか切れない。はさみは、この原理を使っている。割り箸や、薄い木を幾重にも重ねてある木を切るときは、はさみを持って切る。これに対してカッターは、押して切る。木目はきれいな切り口となり、木目の逆は、切り口がぼこぼこになる。
- ② ・はさみは切りにくかった。カッターの方は、とても削りやすくてよかった。
・アガチスとヒノキでは、アガチスの方が削りやすい気がした。
・木目に沿って削ると削りやすいが、木目に沿わないと削りにくい。また、木目に沿って削るとききれいに削れる。
- ③ ・カッターで物を削るのは簡単だが、はさみでは難しいことがわかった。だから、はさみは物を切るのに適しており、カッターは物を削るのに適している。
・割箸の木目の方向は、削りやすくて切り口がきれいだが、木目と直角の方向にすると、切り口がぼろぼろになって削りにくかった。だから、木目の方向にすると削りやすいことがわかった。

3. 自分の作りたい作品を考え、図で表現させる（キャビネット図、等角図）

- ・生徒にサイコロの絵を自由に描かせ、その表現法を二つに大別した。描かせたあとで、簡単に描く工夫を伝授し、フリーハンドで立方体を描いてみる。また、授業の終了直前に、定規を使って3分以内に1辺1.5cmのキャビネット図を描かせる。2時間目に等角図を学習し、自分で考えたものが図示できるよう、個別にアドバイスをする。

4. 丈夫な構造を考える

- ・板を組み合わせて本立てをつくる場合の丈夫さを考えたり、板への力のかかり具合で接合方法をどうしたらよいかなどを考えさせる。方法は、ダンボール工作や模型作品で実験をした。

5. 加工法、製作の手順を考える

- ・教科書を参考に、製作の流れを理解させる。また、生徒自身に自分の作品製作の予定を考えさせる。

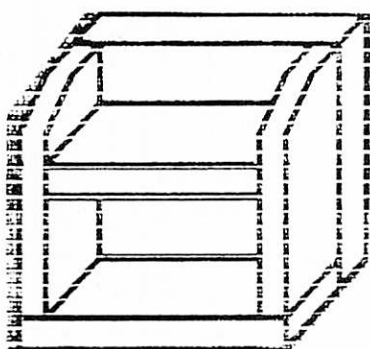


図1 ハイパーキューブ(キューブペイント)による作図

6. 設計図を完成させる

(a) パソコン学習で描く (図1)。

- ・生徒自身が、形を重視した構造図を描いたため、その図面をもとにしてパソコンで作図をした。

(b) 低発泡板でミニチュアを作る。

- ・1/3のミニチュアを製作させ、丈夫さと寸法の適切さについて検討させる。

7. 材料取りとさしがね

(a) 定規とさしがねの使い方を学んでから、けがきを実際に練習し、その上で生徒自身の材料に部品のけがきを行う。

ここでは、生徒が測定と線引きという二つの方法に慣れるよう、注意深く指導する。

〈生徒の学び〉

- ① さしがねがL字型になっているため、きれいに90°の直角を作図できる。普通ならば、三角定規と線引きを使わなくてはならないのだが、さしがねのほうがかきれいに線が引けた。はじめてにしてはまあまあの出来だった。90°の直角を引くのが楽になった。
- ② さしがねはL字型になっていて、直角になっているところがあるので、まっ

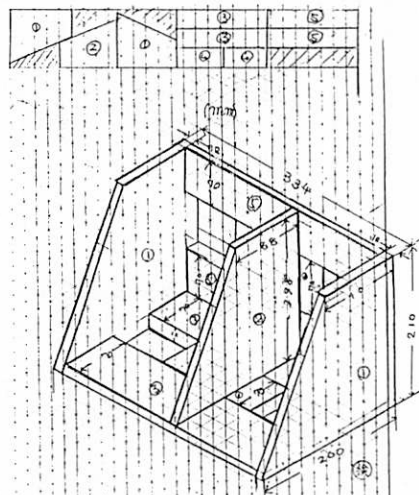
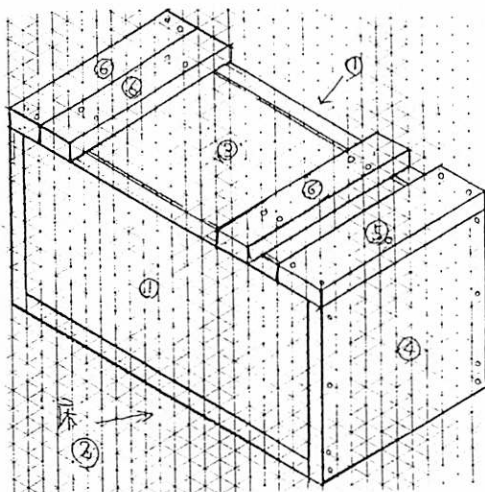


図2 生徒による作品構想図(上、下)

すぐ線が引けた。定規だけで線を引くより、さしがねで引くとはやくできた。

(b) のこぎりびきについては、まず、練習板で体験させ、のこぎりびきの基本である固定、引くこと、姿勢などについて考えさせる。

〈生徒の学び〉

- ① 以前、小学校4年でやった時には、はっきりいって曲がったり、でこぼこになった。でも、今になって、前よりもまっすぐになり丁寧にできてよかったと思う。少しは曲がったりしたが、上出来だった。縦びきをすると、面がつるしていたようで、横びきのときはざらざらしていたが、切りやすかった。

8. 部品加工 (平かな、やすり、ベルトサンダー)

- ・作業開始前には、木工具等の安全な取り扱いについて考えさせる。
- ・部品の板のこぐち削りにはベルトサンダーを用い、こぼの削りには平かなを使う。

〈生徒の学び〉

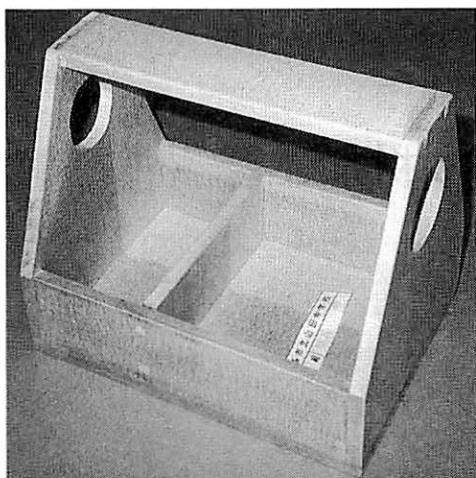
- ① 今日は、この前よりものこぎりでまっすぐ上手にできた。多分、軽く軽くと心がけて力をあまりいれずにやったのがよかったと思う。また、かんなを初めて使った。刃の調節が難しかった。ほとんど先生がやってくれた。
- ② 今日はかんなを使った。家から持ってきたのは全然削れなかったけれど、学校のを借りたらほとんど終わった。かんなは、かんな身と裏がねの刃を調節するのが大変だった。
- ③ 今日はじめてかんなを使った。刃の調節が分からなくて、金づちで叩いているうちに、すごく刃がでてしまって大変だった(結局友人に直してもらった)。でも刃の調節が終わったら、もう簡単にできてしまった。
- ④ かんなを使うのがうまくできたのでよかった。ベルトサンダーは、初めて使ったけれど、結構簡単に使いやすかった。今日も、けがをすることなくできてたいへんよかった。ほとんどの時間、かんなで削っていたけれど、だんだん手つきが慣れてきて面白かった。

9. 組立て、仕上げ (キリ、げんのう)

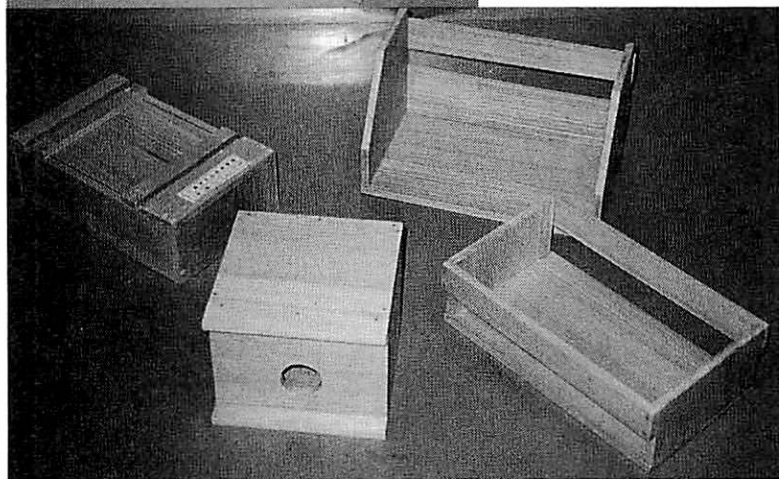
- ・仮組立て⇒けがき⇒下穴あけ⇒釘打ちの順に作業するよう指導する。特に、組立て時の釘打ちの順序については、生徒によく理解させる。
- ・自分の考えを生かす技術力が生徒の身につくよう工夫する。

〈生徒の学び〉

- ① 今日は印をつけて四つ目ぎりで下穴をあけるところまでいった。まだ途中だったが、来週までには釘をうてそうだ。がんばった!
- ② 今日はきりを使った。きりを使うとき、板が動いていて使いにくかった。木



生徒の作品



に線をひくのは難しかった。今度の授業では、釘を木に10箇所以上打ちたいと思った。今日はがんばって良かったと思った。

まとめ

- ① 私は新設校において授業を行っている。このため、設備の点では恵まれていてありがたいが、その反面、教師の力量を問われることが多くなり、教材研究の大切さを痛感している。
- ② 男女共学における木材加工については、1年間しか実績がないため、先輩諸氏のアドバイスをいただけると嬉しいと思っている。

(静岡・三島市立山田中学校)

養護学校の「木材加工学習」

新学習指導要領とのかかわりも考えつつ

射場 隆

1. はじめに

新学習指導要領が、小学校で92年度から、中学校で93年度から、高等学校では94年度からといよいよ施行を完結しようとしています。地域の学校の先生に聞くと、「通知簿の評価が観点別になって、教育局内で統一されてしまい、独自の評価を返すことができない。」「通知簿の副票として、それぞれの生徒のできたところできなかったことについての評価をする(到達度評価)が認められない」「週案の提出が強要される」といった管理主義徹底の弊害があちこちで出てきています。

それに比べると、養護学校の教育課程は発達段階がまちまちで、機能障害などの配慮事項が多々あるということもあって、上から教育課程を押しつけにくい状況にあります。また、障害児教育自体が歴史も浅く、まだまだもともになるものができあがっていないという段階です。

しかし、「新しい学力観」という新学習指導要領の発想は、養護学校をもその射程に入れていえます。今回の改訂では、高等部における「職業教育の充実」が重要な改訂内容の一つとされていて、「精神薄弱」養護学校に「職業教育を主とする学科」や「職業に関する教科」が設置されたことが注目されます。京都においては、数年前から「労働」ということばの公的な場での使用に対する異常なほどに画一的な指導＝「ことば狩り」があり、「労働」を「職業」に読みかえてきました。そのことが本質とかかわってどうなのかを、しっかりと見すえていく必要があります。

「精神薄弱」養護学校の最初の学習指導要領が公示されたのは、1963年です。「軽度児」を対象として、単純労働を中心とする「職業人の育成」を目標に、必要な知識・技能や態度などを生産的作業の直接的経験によって習得させようとする職業教育論が展開されました。その典型として、学校を工場の延長としてみた

てる「学校工場方式」が試みられ、一定のノルマを課して取り組ませる「追いこみ」などが教育効果を高める方法として重視されました。

この「学校工場方式」は、非教育的な実現に向けられた批判と、子どもたちの障害の「重度化」によって姿を消し、「生活単元学習」の発展としての「作業単元」による教育に性格を変え、「作業学習」に吸収されていきました。

こうした歴史の中での今回の改訂は、「軽度児」を分割・抽出して、「学校工場式」的職業教育を、高等部において今日的に再生しようとしているということが出来ます。「会社・工場の生産工程に適應できる生徒」を集めて、「高等養護学校」を配置しようとする動きに注目する必要があります。

果たして、このような「職業教育」は何を生むのでしょうか。「精神薄弱」教育全体の能力主義的細分化がすすむことによって、一人ひとりの発達を保障するという観点での教育が失われる危険性があります。社会全体が一人ひとりの育ちを大切にしながら、それぞれの力量を高めていくという教育的な場になっていくことが、とりわけ障害児にとっては大切になってきます。そして、そのことは、すべての人にとっての「労働」のあり方ともつながって大切であり、今後とも見すえていきたいと思います。今回の発表では、現在の丹波養護学校高等部の労働教育課程の中から軽度の生徒（C、Dグループ）の木材加工に視点をあてた実践を紹介します。

2. 丹波養護学校高等部の労働教育

丹波養護学校は、京都府の中央八木町にある総合養護学校（肢体不自由、知的障害など様々な障害をうけた生徒が学習する）で、小学部・中学部・高等部があり全校生徒は120名余りです。そのうち高等部は50名で、約半数は地域の障害児学級から入学してくる比較的障害の軽い生徒です。

Cグループで発達年齢が4,5才～6,7才、Dグループで～9,10才で、労働においては、このCDグループについては、総合的な労働能力をつけることを目標に教育課程をつくっています（CDグループ32名）。

①必修労働

発達段階などをもとに32名を4つの集団に再編成、主なねらいは、基礎的・普遍的な労働能力の修得。調理・布加工・木材加工・窯業への4分野を週4時間（1校時は35分）で6機会ずつローテーションでうける。

②選択労働

生徒の希望と各個人の進路課題を大切にし、発達段階に幅のある生徒で学習する。応用発展的な内容・芸術性を含んだ内容も取り入れ、集団のために役に

立つものをつくるなど、集団の観点を大切にしてい取り組む。園芸・加工・陶芸・家庭の4分野のうち1つを選択し、週2時間を2機会で年間約30機会（行事などでぬける分を差し引くと）。

この他に、A～Dグループ全員で取り組む全体農業などもありますが、中心的には、必修労働・選択労働が時間数のウェイトも大きく、どのような教科をどのように設定していくのかが大きな課題になっています。ここでは、そのうちの必修労働「木材加工」に視点をあてて紹介します。

（他のグループのことなどについては、「技術教室」1992年10月号をご覧ください）

3. CDグループの木材加工

① 3年間の教育課程

生徒数の関係もあり、グループ集団は、1～3年の全学年がごちゃまぜになっています。そのため、教材やその教材のなかで中心的にねらうことは、在学中の3年間で不適当に重なってしまったり、大事なことがぬけてしまわないようなめやすとして教育課程のもとになる3年間の教材表を数年前からつくってとりこんでいます。その教材表の内容を少し紹介します。

① 1年次 万能ボックス

素材……合板（コンパネ）

加工の主な特徴……相かきつぎをする。

木ねじも使う。

ボール盤などで穴あけのし方を知る。

② 2年次 イス

素材……ラワンなど外国材中心

加工の主な特徴……のみなどを使ってほぞ作りをする。

角材の加工のし方を知る。

③ 3年次 マガジンラックor本立て

素材……杉板など日本材

加工の時の主な特徴……カンナを使った切削をする。

糸のこ盤を使って穴あけをする。

どの教材でも、設計・木取り・部品加工・組立て・塗装という各工程の流れと使う道具などが定着して身につくことを大切にしています。ただ、CDグループといっても、発達段階には大きな差があり、そのことを考慮に入れて多少教材の難易度を変えたり、工程を変えたりしています。ここでは、CDEFと4つのグループに再編成した中で、一番発達段階の低いCグループ（5～7才くらいで、

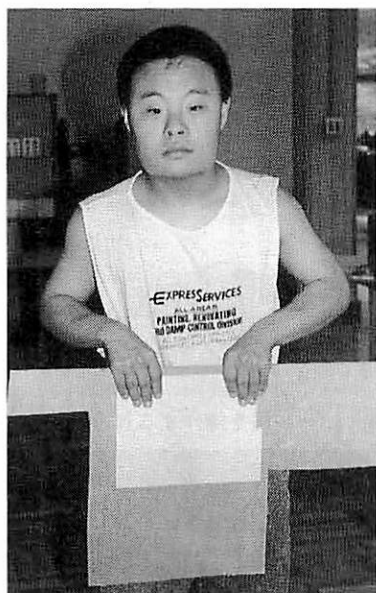


写真1 木に型紙をあてるM君



写真2 合板の切断

チメートルを主に使用しました。

b、木取り、部品加工

中心的には両刃のこぎりを使うが、材料が合板ということで、すべて横びき

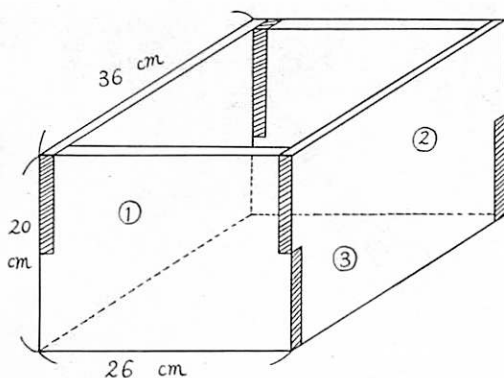


図1 組立図

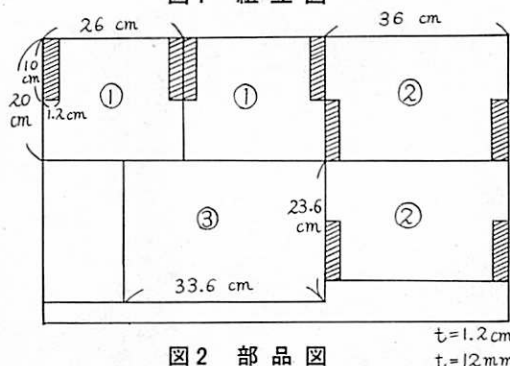


図2 部品図

6名で編成)の各工程の様子を写真などを入れながら紹介します。

a、設計

木材の種類をみんなであげて、その中で合板とはどういうもので、どんなふうにして作られているのか。また、強さ、値段、加工のしやすさはどうかなどについて学習。

組立図と部品図はプリントにして出したが、このグループでは計測が難しかったので型紙を使用した。寸法を入れる時はセン

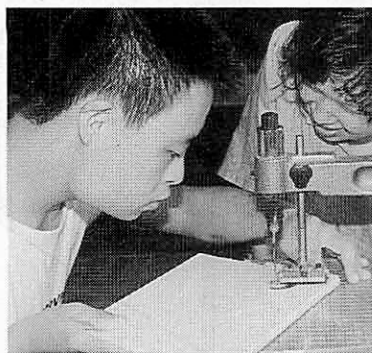


写真3 糸のこによる切断

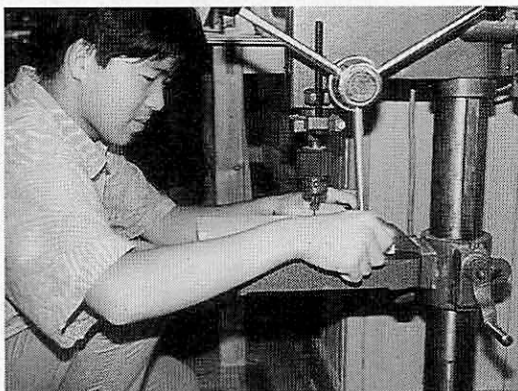


写真4 ボール盤を操作するN君

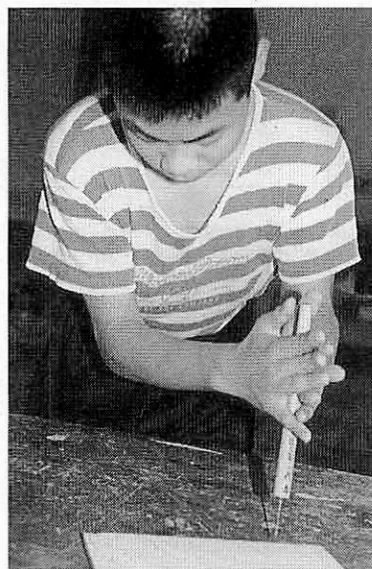


写真5 キリを使うT君(少し
上肢に障害がある)

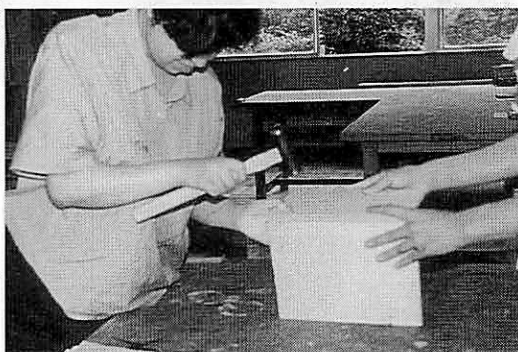


写真6 げんのうでくぎ打ち

を使用。のこぎりの構造の特徴などは今年は簡単に説明して、別の年にていねいに教える。体の位置がずれないように、刃は傾かないように、しっかりと切り口を見ながら、足で固定をするように指導しました(写真2)。

糸のこ盤については、切り口をしっかりと見ながら、ゆっくりと無理な力を加えずに、線の方をよく見ながら切るように注意しました(写真3)。仲間のがんばる様子もよく見て、自分のをする時に気をつけるように言いました。

ボール盤で木ねじの下穴あけなどをした。充分注意をしてけがのないように指導しました(写真4)。

c、組み立て

げんのうでくぎ打ち、ついつい持ち手が根元すぎて力が入らなくなってしまいやすいです。友だちと協力することが大切で、相手が作業しやすくなるに

はどうしたらよい
かも指導します
(写真6)。

ドライバーでの
木ねじしめは、木
ねじの特徴につい
ての学習にもつな
がります。

d、塗装・完成

できあがった万
能ボックスには思
い思いの色を水性

塗料でむらのないように塗ります。写真7はやり切った表情のCグループのメンバーたち（1名欠席）。



写真7 完成の喜び

4. まとめにかえて

肢体不自由の生徒がいる場合には、様々な工夫をした治具が必要です。げんのうの持てない生徒用にひもをひっぱると鉄の部分が上がって、はなすと打てるようにするなどの配慮がされています。工程を意識して、作りたいという気持ちを高めながら、よりうまく作るにはと考えを深めていくことを大切にしていきたいと思っています。まだまだ教材分析を深めていく必要がありますが、3年間の教材を学部他の先生などとも共同で考えていける基盤がこのように、教材表をつくることでできてきています。3年間の順序が人によってバラバラで、人によっては、角材加工からはじまったりすることは問題な場合もありますが、それぞれが中学校での経験もあったりするので、それほど気にしなくてもよいのではないかと考えています。

自閉の生徒は、きっちりと規格どおりにやり切らなければという思いが強すぎて、精神を緊張させすぎてストレスがたまるという論議もあり、精度の高い加工を全ての子どもに要求すべきではないと思います。しかし、木材加工というのは比較的手軽に、役に立つものができて、養護学校でも今後教材の研究をさらに深めていきたい分野です。

(京都・府立丹波養護学校)

「木材加工実習」の題材と 学生の実態

梅田 玉見

1. はじめに

教員養成を目的とする大学での専門の教科科目の授業は、教育現場の認識の上に立ってのものでなければならない。

時間数の少ない、生徒数の多い中学校の現場で一人ひとりの生徒に、いつまでも残る知識、技能を養い、将来「技術・家庭科を学習してほんとうによかった」という中身の濃い授業を進めて行くことが急務のように思えてならない。

現に学生を指導して見てその状態を強く感じている次第である。その意味において、今回は大学生の「木材加工」に関する知識、技能への実態を紹介し、併せて木材加工の望ましい内容とその指導法を「木材加工実習」の実習題材を中心に展開してみたい。

本学においては、「技術」1種免取得の木材加工は、製図を含めて最低の4単位をもって構成している。従って、可成り精選した題材を用いなければ実技力のあたる技術教師の養成は困難である。

わたしは、4単位のうち2単位（時間にして30時間）は、基本的な技能を加味した講義中心の「木材加工」を、残りの2単位（時間にして90時間）は、講義の「木材加工」を修得した者に対して、製作中心の「木材加工実習」を履修させるようにして実施している。履修年次は前者は1年次生、後者は2年次生である。

2. 実習題材選定の視点

技術指導に重心をおく現場教師養成の立場から見て、その力量の養成が可能な題材を選ばなければならない。その1つの立場は学習指導要領及び実際の教材から、他の1つはすべて素材から作り出す教師としての技術的力量の養成の面からである。

(1) 指導要領及び教材の面から

① 指導要領の内容から

構想図・製作図―等角図、キャビネット図、第三角法による組立図・部品図の作成法。

材 料―木材、接着剤、緊結剤、塗料の使用法。

木 工 具―仕組みと使用法及び加工法（主としてのこぎり、かんな、のみ）。

木 工 機 械―仕組みと使用法及び加工法（丸のこ盤、かんな盤、角のみ盤）。

② 教科書等に見られる教材から

本箱、カセットラック等板材を主とした題材と角材を取り入れたいす類の題材が中心をなし、①の内容に基づいて製作方法が展開されている。

従って、先ず(1)の内容をすべて含んでいる題材を選ばなければならない。教師はそれらの加工技能を含んだ題材を指導するのだから、それらに関連した技能について何倍、何十倍かの力量が要求される。

(2) 技術的力量養成の面から

技能の定着、応用力は、繰り返すことが当然の条件となる。そしてその技能は易から難へ、また、平易な実習題材から高度な実習題材への螺旋状の経験を通して最も確実に養成されるものである。

教師として身につけなければならない技能は、

- ① 素材からの確に木取りできる技能。
- ② さしがね・直角定規・けびきを自由自在に使用できる技能。
- ③ のこぎり類が正確に使用できる技能。
- ④ かんな類が正確に使用でき、かんな台の調整・刃とぎができる技能。
- ⑤ のみ類が正確に使用でき、刃とぎができる技能。
- ⑥ 接着、緊結材による接合が正確にできる技能。
- ⑦ 各種の継手加工が正確にできる技能。
- ⑧ ほぞ組手が正確にできる技能。
- ⑨ 組み立て作業が正確にできる技能。
- ⑩ はけによる塗装が正確にできる技能。
- ⑪ 木工機械（手押しかんな盤、自動かんな盤、丸のこ昇降盤、横引き丸のこ盤、角のみ盤、卓上ボール盤、糸のこ盤、両頭型研削盤、オービタルサンダー）の安全な使用、調節ができる技能。

などである。

以上、(1)、(2)の立場から選んだ題材は次のようなものとなる。即ち、工具箱の

製作、角いすの製作、整理箱の製作。以下、それらの視点から選んだ題材についての指導内容を列挙してみる。

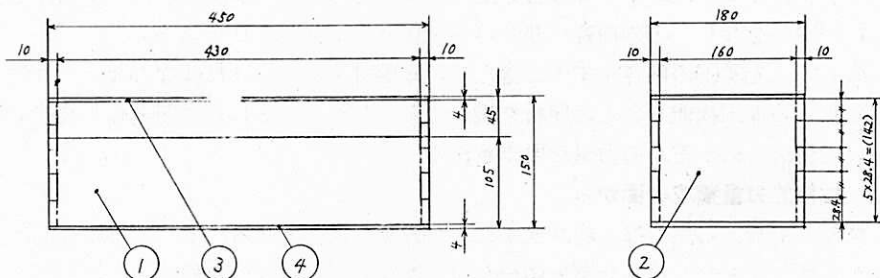
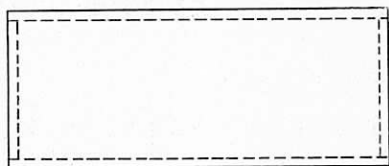


図1 工具箱

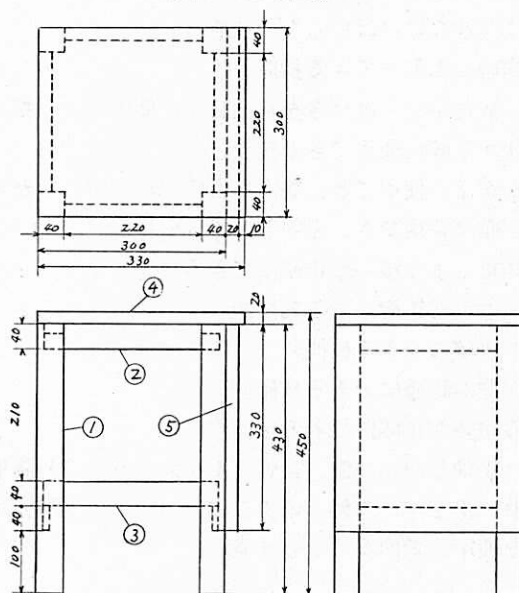


図2 角いす

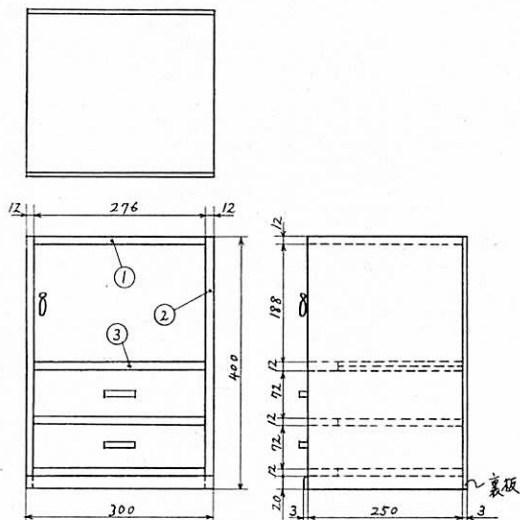


図3 整理箱

3. 実習題材とその指導内容

(1) 「木材加工実習」90時間と3つの実習題材に費やす時間数

製図－9時間、工具箱の製作－18時間、角いすの製作－24時間、整理箱の製作－30時間、刃物の研磨－9時間。従って、製作実習題材に費やす時間数は合計で72時間となる。

木材加工の基本的な即ち材料、工具・機械、加工法の知識・技能については、講義中心の「木材加工」2単位30時間のところで、実技を加味しながら指導することになっている。

(2) 実習題材の内容と指導の方法

題材は、すべて木取り、切断、切削、組立て、塗装の技能が含まれているものでなければならない。また、易から難へと発展するものでもなければならない。

3つの題材はその立場から選んだものである。また、実習に際しては、各自に製作図、工程表を作らせ、それに従って作業を進めて行った。実習人員は10名～20名。指導教員は2名。工具はそれぞれ実習人員以上準備。機械は横びき丸のこ盤1台、丸のこ昇降盤1台、手押しかな盤1台、自動かな盤1台、角のみ盤2台、卓上ボール盤2台、糸のこ盤5台、自動サンダー5台、工作台は10台。

表1～表3は、それぞれの実習題材で取り上げ使用した工具、機械、加工法の基本的な作業要素を示したもので、二重丸はそれぞれの題材での重点項目及び木材加工実習における共通の重点項目である。

製作品名 使用した工具名		工 具 箱	角 い す	整 理 箱
1	さしかね	㊦	㊦	㊦
2	直角定規	㊦	㊦	㊦
3	筋びき	㊦	㊦	㊦
4	縦びきのこ	㊦	㊦	㊦
5	横びきのこ	㊦	㊦	㊦
6	駒つきのこ	㊦	㊦	㊦
7	迫入れのみ	㊦	㊦	㊦
8	金 づ ち	㊦	㊦	㊦
9	げんのう	㊦	㊦	㊦
10	はたがね	㊦	㊦	㊦
11	平かんな	㊦	㊦	㊦
12	き り	㊦	㊦	㊦
13	くぎじめ		○	○
14	は け	㊦	㊦	㊦
15	ペ ン チ	㊦	㊦	㊦
16	鉄ヤスリ	○		
17	紙 ヤスリ	㊦	㊦	㊦
18	ドライバー	○		
19	金 床	○		○

(注：二重丸は重要事項)

表 1 使用した工具

製作品名 使用した機械名		工 具 箱	角 い す	整 理 箱
1	手押しかんな盤			
	平 面 削 り	㊦	㊦	㊦
	直 角 削 り	㊦	㊦	㊦
2	自動かんな盤	㊦	㊦	㊦
3	横びき丸のこ盤			
	横 び き	㊦	㊦	㊦
	段欠きびき		㊦	㊦
4	丸のこ昇降盤			
	縦 び き	㊦	㊦	㊦
	45° び き		○	○
	溝 び き			○
	は ぞ び き		㊦	㊦
	段欠きびき		○	○
5	卓上ボール盤			
	下 穴 あ け	㊦	㊦	㊦
	斜(び)穴あけ		㊦	㊦
6	角 の み 盤		㊦	㊦
7	糸 の こ 盤			
	凹 面 取 り	○		
8	電気サンダー	㊦	㊦	㊦

(注：二重丸は重要事項)

表 2 使用した機械

製作品名		工 具 箱	角 イ ス	整 理 箱
作業要素				
1	木取り(けがき)	㊦	㊦	㊦
2	部品加工			
	縦びき	㊦	㊦	㊦
	横びき	㊦	㊦	㊦
	斜めびき		○	○
	はぞびき		㊦	㊦
	溝びき			○
	平面削り	㊦	㊦	㊦
	こぐち削り	㊦	㊦	㊦
	こは削り	㊦	㊦	㊦
	はぞ穴あけ		㊦	㊦
	糸のこびき	○		
	くぎ下穴あけ	㊦	㊦	㊦
	丸穴あけ		㊦	㊦
3	組み立て			
	くぎ打ち	㊦	㊦	㊦
	うめ木		㊦	㊦
	組み締め	㊦		㊦
	はぞ組み		㊦	㊦
	締め付け	㊦	㊦	㊦
4	仕上げ			
	仕上げ削り	㊦	㊦	㊦
	面取り	㊦	㊦	㊦
	研磨	㊦	㊦	㊦
5	塗装			
	着色	○	○	○
	塗装	㊦	㊦	㊦

(注：二重丸は重要事項)

表 3 加工法の作業要素

① 工具箱の製作について (18時間)

ここでの重点指導の工具・機械、加工における作業要素は、表に示したように工具では15種類、機械では6種類、作業要素では14種類である。

それらの重要事項を、教員も学生も十分認識して製作課題と取り組み、作業行程に従って進めて行った。製作中2人の教師は技術指導に飛び回っている状況。

② 角いすの製作について (24時間)

ここでの重点指導の工具も工具箱のときに用いたものと同じで15種類、機械は1種類+されて7種類、作業要素では4種類+されて18種類となっている。指導法は①と全く同じである。

③ 整理箱の製作について (30時間)

ここでの重点指導の工具も角いすのときに用いたものと同じで15種類。機械は角いすのときと同じで7種類。作業要素も角いすと同じ18種類。指導法は①、②の場合と全く同じである。

また、いずれの製作品もひとり一個ずつ製作し、製作したものは自己の所有とさせた。

4. 学生の実態と実習の考慮

「木材加工」2単位の講義中心の学習のときにも強く感じたことだが、木材加工に関する知識・技能が殆どない。中学校で木材加工を学習しているのにどうしてだろうか。不思議でならなかった。従って、大学生用の教科書を参考書程度に中学校の教科書に盛られている内容をピックアップして指導せざるを得なかった。

木表・木裏を知らない。削る方向を知らない。かんなの調整ができない。きりがまともに使えない。金づち・げんのうが上手に使えない。縦びき、横びき、のこぎりの構造や正しい使い方を知らない。さしがねの機能、正しい使い方を知らない。はけ塗りがまともにできない。基準面のとり方も知らない。勿論、のみ、けびき、はたがね等に至っては全く知らない。機械に関しては名称も使い方も知らない。ただ、角のみ盤と糸のこ盤については多くの学生がその使い方を知っていたことには驚かされた。

以上のことは中学校の教科書に書いてあるものばかりであるから問題である。

従って、木材加工はとにかく0からスタートし、基本的な知識・技能を個別におさえて行き、「木材加工実習」へとつないだ。

「木材加工実習」で最初に取り組んだのは「工具箱の製作」であったが、なかなかスムーズに進展しない。部品の横びきは殆ど機械でやらせたので正確に出来

上ったが、組手加工の切断には縦びき、横びき共に不十分で、教員の個別指導が欠かせなかった。また、この製作でのかんながけは、こぐち、こぼ、組み立て後のこぐち、こぼと可成りのところでの使用があったが、この段階ではまだ十分一人で使いこなせず、わたしたちの技術指導の必要生が求められた。ともかく「工具箱の製作」では、くぎ打ち、塗装等すべてにわたって個人的な技術指導の必要があった。しかし、徐々にではあったが、繰り返しているうちに身をもって、それぞれの正しい使い方のコツを覚えて行こうとする姿勢が見られた。

次いで「角いすの製作」へと進むのであるが、この製作では、「工具箱」で求めた技能を更に深め一人立ちできるようにすると共に、新たな加工技能即ち手押しかな盤、自動かな盤による2面直角削り、同一厚さ削り、丸のこ昇降盤によるほぞびき、角のみ盤によるほぞ穴作り、卓上ボール盤によるかくしくぎの丸穴あけ及びほぞ組み、うめ木技能の修得をめざした内容とした。この製作での終わり頃には、殆どの工具を曲りなりにも一人で使えるようになってきた。機械は調整済みのものを使用させたので(安全面から)、使用技能だけは一応修得したように思う。機械の使用においては、教員が立ち会い技術指導しながら使わせた。また、この段階では、自信がついたのか積極的に取り組むようになってきた。

次いで、最後の製作物「整理箱」の製作へと進んだ。この製作では、「工具箱」「角いす」で深めて行った基本的な技能、即ちさしがね、けびき等による「けがき」、のこぎり、丸のこ盤等による「切断」、平かな、かな盤等による「切削」、きり、卓上ボール盤等による「穴あけ」、のみ、角のみ盤等による「ほぞ穴」「ほぞ作り」、くぎ、かくしくぎ、組み継ぎ等による「組み立て」、紙やすり、電気サンダー、はけによる「仕上げ」「塗装」の技能の定着化及び応用化を図ると共に引出しを加えることによって精度の高い加工の必要性を要する技能、能力を養成しようとした。この段階では、それぞれの工具・機械を繰り返し可成り使わなければ

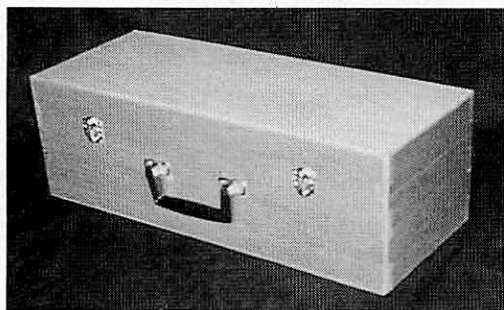


図4 工具箱の完成品

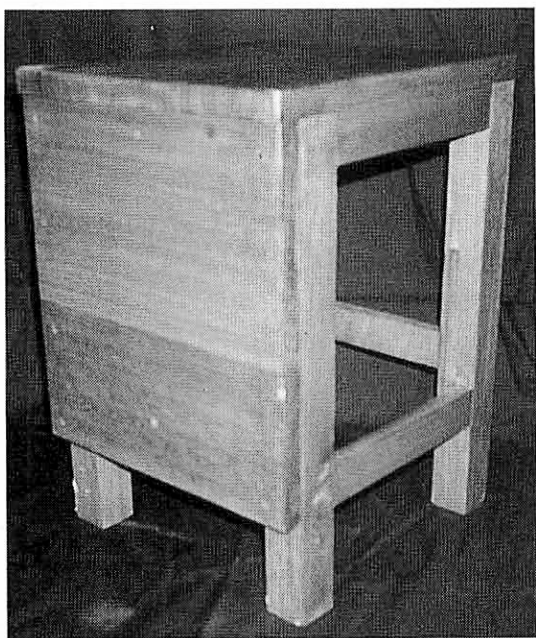


図5 角いすの完成品

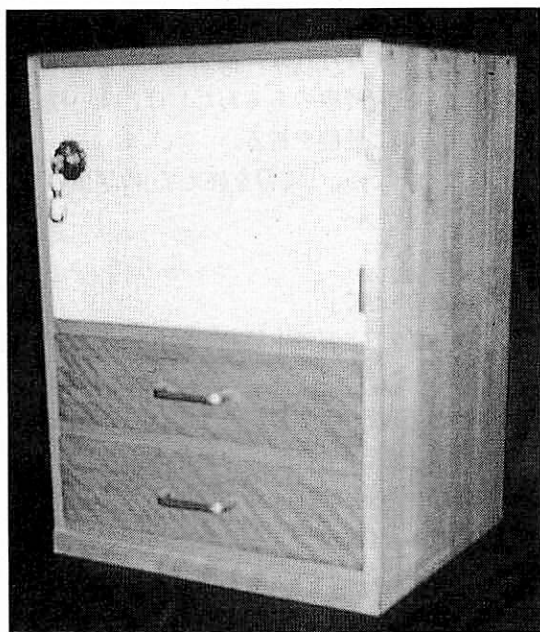


図6 整理箱の完成品

ならず、特別な場合を除いては教員の個別的な技術指導の必要はなくなっていた。

ここでの基本的な個々の技能は、新たなものは特になく今までのものの繰り返しであったが、動きを伴う引出しを取り付けたことにより、精度の必要性と2種類の部体によって1つの物体ができ上って機能を果たしているという見方の製作技能が新たに加わっていた。

72時間にわたって技能指導を中心にして実習を行ってでき上った「工具箱」「角いす」「整理箱」は、わたしたち指導した教員の側から見ても、可成りのできばえのもので、これ位のものができる技能が備わっていれば、現場で十分役立つ教員になれると確信している。

図4、5、6は学生の製作した作品の写真である。

5. おわりに

「工具箱」の製作にはじまり、「角いす」「整理箱」と72時間の実習を終わってみると、さしがね、のこぎり、金づち、かんな、のみ等(機械関係は勿論である)、殆どともに使えなかった学生も、堂々と正しく使えるようになっていた。

中学校「木材加工」学習を考えなおす必要があるのではないかと思う。

技能の定着は理屈ではない、より多くの繰り返しによってのみ成立する。

従って、平面的に多くの教材を選ばず、技能の繰り返しが多い教材を数少なく選んで組み立てなければ、役立つ技術教育は成立しない。

現場での教育経験のあるわたしは、痛い程それを感じ反省しているこの頃である。先生方のご健闘を祈る。

最後になったが、「実習を終えて」の学生の感想文の一部を掲げてあるので是非目を通して欲しい。

感想文

「実習を終えて」

この木材加工実習で木製品の製作に入ると、自分は井の中の蛙であったことがよく分かりました。

今回の実習で一番学習したことは「かんな」についてのことでした。かんなの持ち方、用途、使用目的、刃の研ぎ方まで学びました。理論的には理解していても、実習が伴わなければなんにもなりません。今回の実習をもってかんなについてはかなりの自信ができました。……理論がなくては何も始まらないが、理論だけでは、所詮、机上の空論と同じであり、実技が加わることによって初めて真に理解することができるのだということが解りました。(機械工学専攻学生)

(岡山理科大学工学部)

板材の反りを探る

パーソナルコンピュータ教材

岩手大学教育学部

辻野 哲司・谷藤 仁

1. はじめに

木材の乾燥に伴う形状変化は、家庭の教科書^{1,2)}や、いくつかの参考書^{3,4)}に図示されているが、そのメカニズムについては十分な説明がなされていない。

ところで、今山⁵⁾は実験的検証を踏まえて、板材の反りには、乾燥による年輪の円周方向の収縮が大きい影響を与えることを報告している。今山の説はその通りと思われ、高く評価されるものと考ええる。又、同報告内で図形表示されている「細胞の収縮による板の反り過程」は、板の変形を理解する上に良いものである。

さて、学習における生徒の理解度は、まちまちであって、今日、個に応じた指導が望まれている。そのため、個別援助用の資料を準備したり、その他いろいろ指導に工夫を凝らしている⁶⁾。パーソナルコンピュータも、個に応じる指導を効果的に行うことのできるものの1つであり、前述の今山の説をソフト化できれば、生徒の理解も一層深まると考えられる。そこで本報告はその開発を試みたものである。

2. 設計方針

今山の説に従い、次のような設計方針を立てた。

- (1) 板材における各分野の名称（木表、木裏など）を表示する。
- (2) 木材を構成している細胞の断面形状は四角形とする。
- (3) 細胞は、木口面に同心円上に配列されている。
- (4) 乾燥による収縮率は、年輪に対し、円周方向のそれが最大となることを利用して板の反り過程をシミュレーションする。
- (5) 使用言語は、MS-Dos版N88 Basicとする。

3. プログラム構造

前節の設計方針をもとにプログラム構造を図1に示すようなものとした。

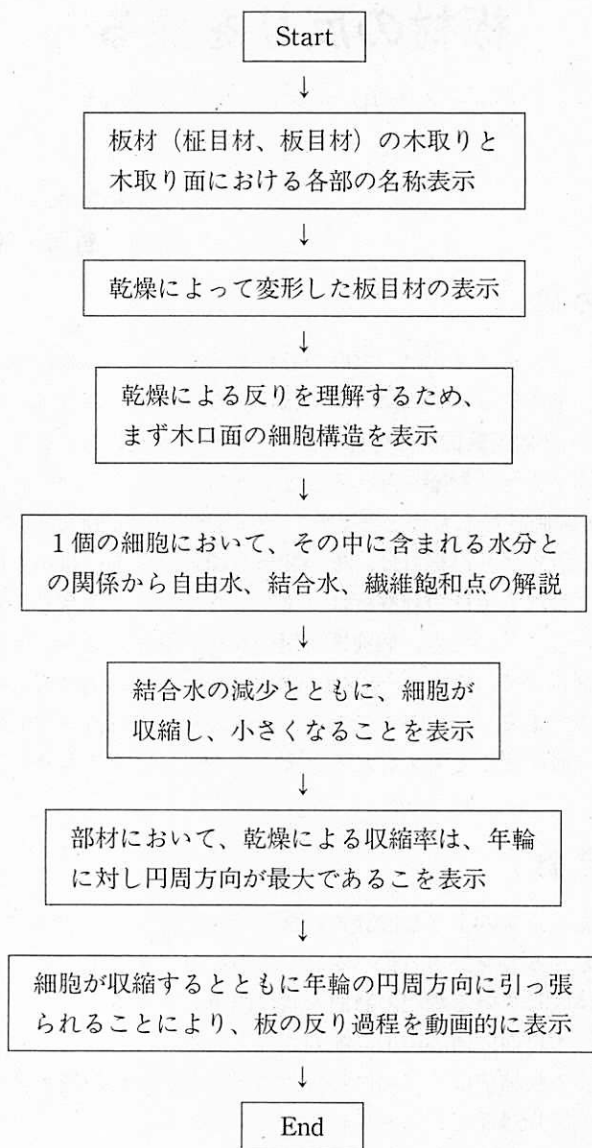


図1 プログラム構造

4. 操作概要

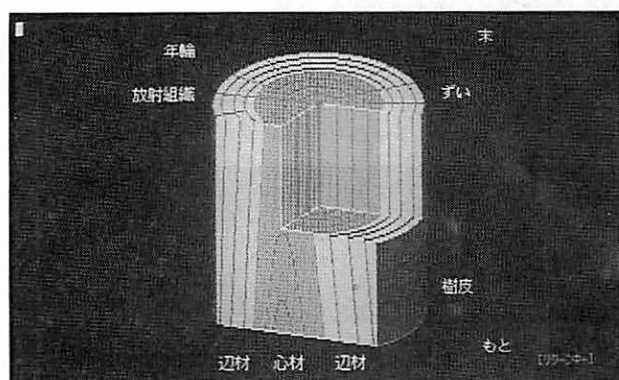


写真1 木取面における各部の名称

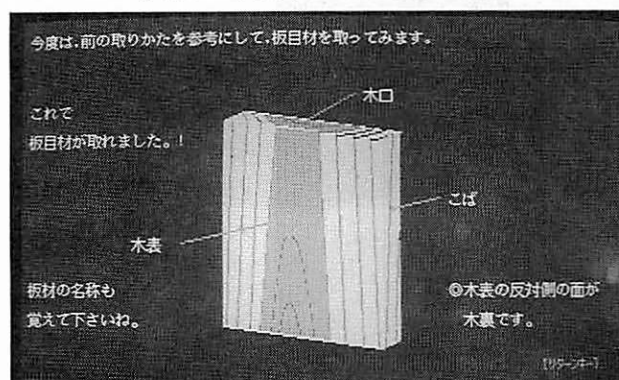


写真2 板目材の木取り

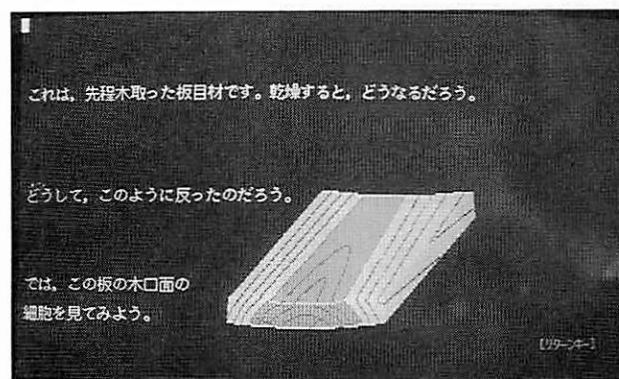


写真3 乾燥による板目材の反り

本教材の操作概要を次に記述する。まずソフト立上後、木取面における各部材の名称を表示（写真1）した後、板目材の木取りを行う（写真2）。

乾燥により板目材が木表側に反ること（写真3）と、木口面から見た細胞組織を表示（写真4）。

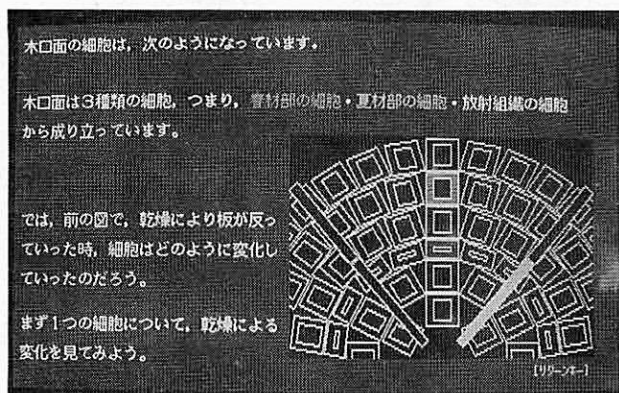


写真4 木口面から見た細胞組織

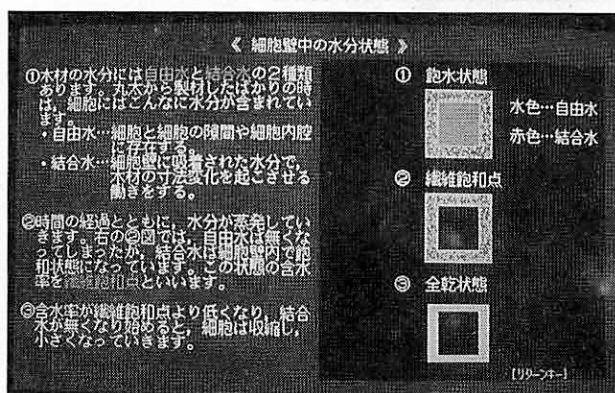


写真5 細胞壁中の水分状態

細胞壁中の水分状態と、結合水の減少につれ細胞が収縮すること（写真5）、及び部材においては、年輪に対し円周方向の収縮率が最大であることの表示（写真6）。

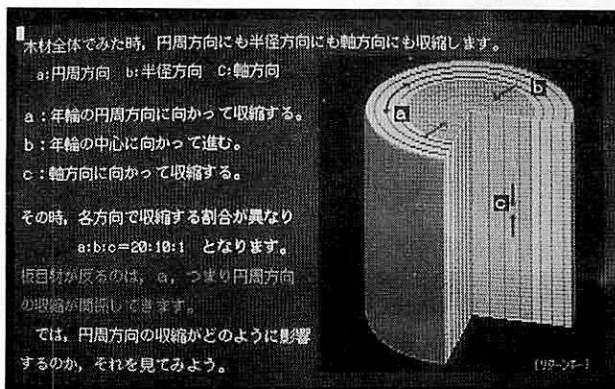


写真6 3方向の収縮率

四角で囲った部分は、板目材の木口面の細胞を表わしています。
半径方向と軸方向の収縮は無視することにし、円周方向の収縮だけで、板目材が反ることを、細胞の1つ1つの動きを見て理解しよう。

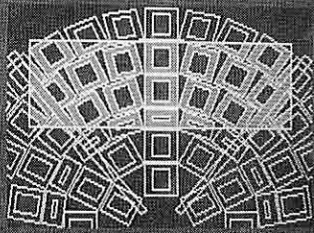


写真7 板目材の木口面細胞構造

四角で囲った部分は、板目材の木口面の細胞を表わしています。
半径方向と軸方向の収縮は無視することにし、円周方向の収縮だけで、板目材が反ることを、細胞の1つ1つの動きを見て理解しよう。

図のように細胞が収縮し、その両面にわずかに隆起ができる。その隆起へ外側の細胞が移動し、その細胞も収縮し更に隆起を作る。このように、順次に収縮と移動が中央に向かって円周方向上で起こる。その結果、その板は木表側にそります。

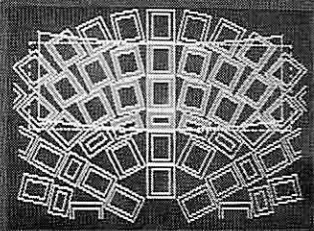


写真8 木表側に反った板目材

と175円切手を貼った返送用封筒を下記宛お送り下さい。

〒020 岩手県盛岡市上田三丁目18-33

岩手大学教育学部技術科

谷 藤 仁

板目材の木口部を表し(写真7)、リターンキーで、細胞が収縮するとともに、年輪の円周方向に引張られることを用いて、板の反り過程をシミュレーションする(写真8)。

5. おわりに

今山⁹⁾の研究に基づき、板材の反りに関するパーソナルコンピュータ教材を作成した。今後は、これを用いた授業実践を通して、その有効性、問題点などを明らかにしたい。なお、プログラムは公開するので興味ある方は、フロッピー・ディスク

【文 献】

- 1) 馬場信雄他：新訂 新しい技術・家庭(上)、東京書籍(1991)
- 2) 渡辺 茂他：技術・家庭(上)、開隆堂(1985)
- 3) 宮崎擴道他：新訂 木材加工、開隆堂(1991)
- 4) 小原 二郎：木材加工、開隆堂(1973)
- 5) 今山 延洋：静岡大学教育学部研究報告(教科教育編)、No.18、129-147、(1986)
- 6) 中村 祐治：NEW教育とマイコン、学研、No.88、129、(1993)

紡 錘 車 (1)

愛知教育大学

日下部信幸

紡錘車の種類

糸を撚^よったり紡いだりする最初の道具は紡錘車 (spinning wheel) で、新石器時代の遺跡から出土していることから、文明の交流が行われる以前から各地で使われていたと考えられる。

紡錘車は図1、写真1、2などにみられるように、直径数cmの車輪 (wheel) の中心に数mmから1cmくらいの穴を開けたものに、10数cmから30cmくらいの長さの細い棒 (spindle) を差したものである。車輪には主に石や素焼き粘土が使われ、そのほか、地域や年代によって木、骨、陶器、青銅、鉄などが使われた。形は図1のような円盤形、円錐形、円筒形、円柱形、球体形などがあり、主に円盤形が使用された。車輪は紡錘車にバランスのとれた回転を長い時間与え、重りの役目もしている。車輪の穴に通す棒は、回転させやすくするために丸く細くしてあり、そのため加工しやすい木が使われたが、そのほか、竹、骨、鉄なども利用した。このさおのような細い棒はスピンドルの役目をしており、紡錘車をスムーズに回転させ、できた糸を巻き取りやすくするために丸くしている。

紡錘車の重さは紡いだり撚^よったりする繊維原料によって異なり、綿を紡ぐ場合はおよそ10～10数g、羊毛を紡ぐ場合は20～50g、細く裂いて績^うんだ麻に撚りをかける場合は50g以上のものが使われた。この重さは紡ぐ糸の太さによっても異

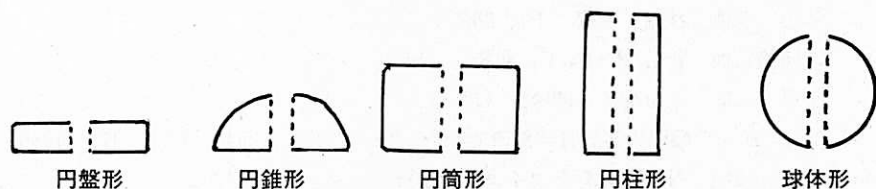
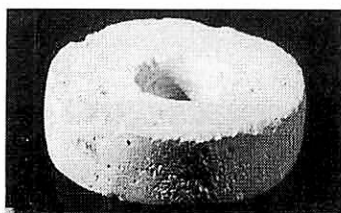


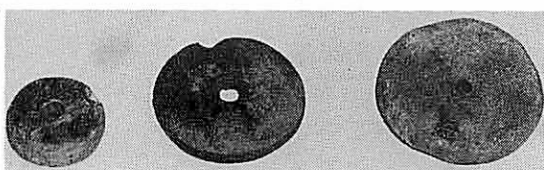
図1 紡錘車の車輪に使われた形



約7千年前のもの(中国)



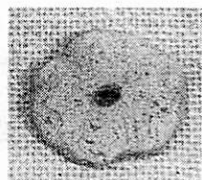
約5千年前のもの(中国)



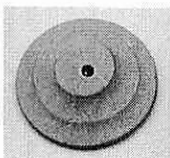
吉野ヶ里遺跡から出土した紡錘車



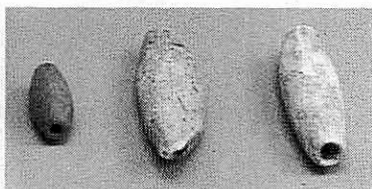
弥生時代後期のもの



弥生時代中、後期のもの



碧玉製紡錘車



土錘(おもり)

写真1 紡錘車に用いられた車輪のいろいろ

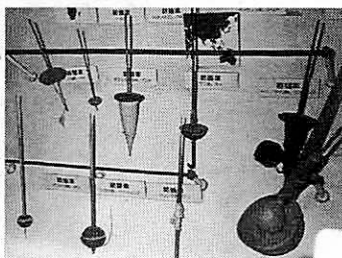
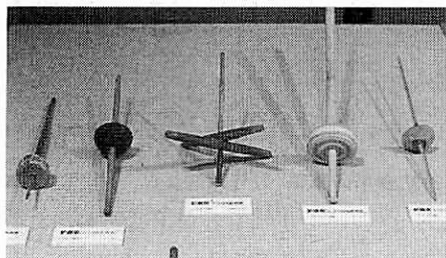


写真2 各国で使われた紡錘車

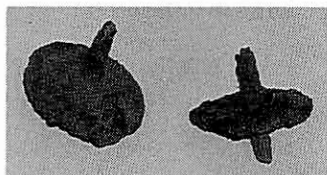


写真3 吉野ヶ里遺跡から出土した紡錘車

なり、一般に細い糸を紡ぐ場合は紡錘車を重くして用いた。また、紡いだり撚ったりした糸をさらに強くするために、2本揃えて双糸にする場合は、さらに重い紡錘車を使用して撚り合せた。

写真2は各国で使われた紡錘車で、木製のものが多い。写真3は吉野ヶ里遺跡から出土した鉄製の紡錘車で、スピンドルの部分はもう少し長かったと思われる。写真4は車輪に穴のある銭を10枚ほど重ねたもの、写真5は文字を刻んだ石を使ったもので、い

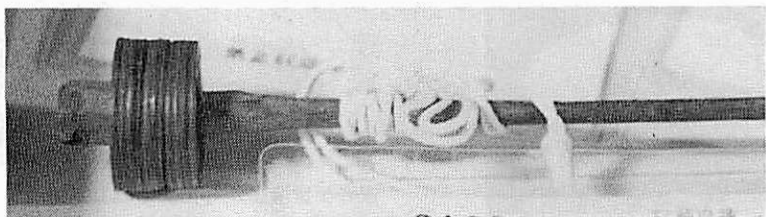


写真4 穴の開いた銭を車輪に用いた紡錘車

8世紀の庶民、漢字使う

東京・国立
坂屋上遺跡

紡錘車に「武蔵国多磨

行政区域と氏族

東国で「10世紀以降」
初発掘

東国(京)府政庁跡(現在の京府跡)の発掘調査で、8世紀後半から9世紀前半にかけての「武蔵国多磨」の行政区域と氏族の分布が明らかになった。この調査で、8世紀後半から9世紀前半にかけての「武蔵国多磨」の行政区域と氏族の分布が明らかになった。この調査で、8世紀後半から9世紀前半にかけての「武蔵国多磨」の行政区域と氏族の分布が明らかになった。



写真5 石に文字が刻まれた紡錘車の車輪(毎日新聞より)

ずれもわが国で使われた紡錘車である。

紡錘車の使い方

糸を作る最初の方法は図2にみられるように、古代エジプト時代に亜麻の靱皮から得られる繊維束を、紡錘車の棒を使って指で回転させて撚る

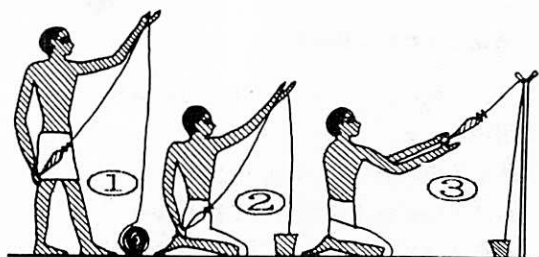


図2 古代エジプト時代の糸の作り方

方法(図2の①、写真6)、太腿部に棒を置いて手のひらで回転させる方法(②、写真7)、両手のひらで棒を回転させる方法(③、写真8)で糸を作っていた。こ

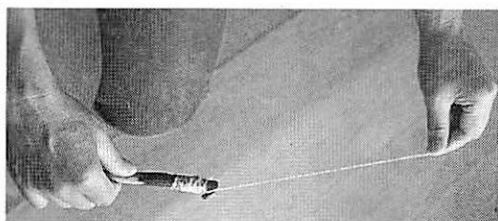


写真6 指でスピンドルを回転させる



写真7 手でスピンドルを回転させる

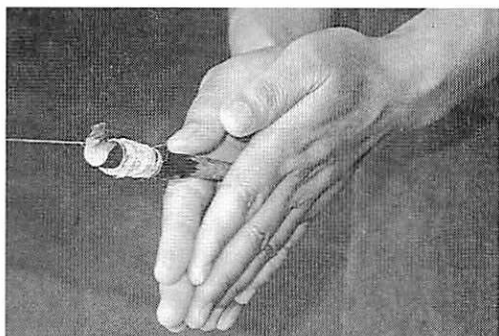


写真8 両手でスピンドルを回転させる

の細く裂いた繊維束を撚って糸にする“績む”という方法で用いていたものと考えられる。

その後、写真9のように、棒に車輪をはめ、宙に浮かせるようにつり下げて回転させながら糸を紡いだり撚りを与えたりする方法に工夫された。これはdrop-spinning (つり下げ紡錘車) といい、つり下げた紡錘車の重りで糸に適当な張力が与えられ、両手で綿や羊毛の繊維束から少しずつ引き出して撚りかけることができるので、均一な細い糸を紡ぐことができた。この方法は熟練すると、歩きながらも糸を紡ぐことができたので、特に遊牧民族の間では近年まで使われていた。

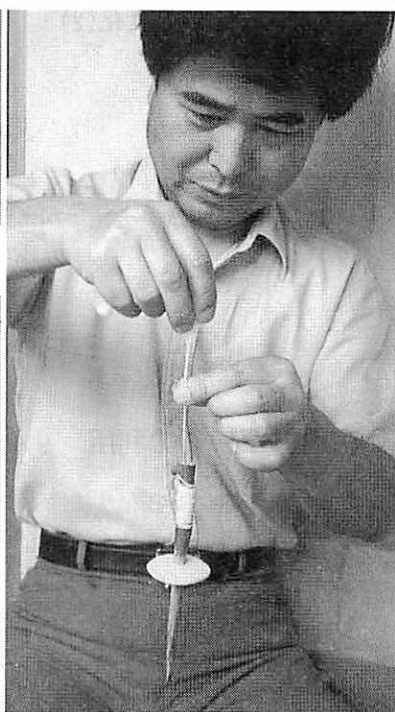


写真9 紡錘車をつり下げて紡ぐ方法

これらの方法はいずれも回転が遅く、また撚りかける際に張力を与えにくく、常に片手または両方の手が棒を回すために使われているので、綿や羊毛を紡ぐのは難しい。したがって、図2の方法は麻

柿(2)

ゴルフに柿はよく似合う？

大阪府立農芸高等学校

今井 敬潤

有用材としての利用

「柿食へば鐘が鳴るなり法隆寺」 人口に膾炙^{かいしや}されたこの句は正岡子規のものであるが、この極めて日本的なものと考えられる柿の仲間(カキ属)は世界で190種程あり、その多くは熱帯及び亜熱帯に分布する。温帯に分布するものは少なく、日本・中国・朝鮮半島の柿・マメガキと北アメリカのバージニアガキ(アメリカガキ)ぐらいである。このようにみると、秋の風物として、その筆頭にあげられる柿は、世界の柿の仲間を代表するものではないことがわかる。世界に分布する柿の仲間がどのように利用されているかを、産業的な視点から見ると、温帯を中心にみられるような果実の利用と共に、有用材、とりわけ黒檀材としての利用が重要な部分を占めていることがわかる。

カキ属の樹木には黒色の心材を有するものがあり、これらが黒檀と総称され、主に、美術工芸品・高級家具材として賞用されている。材質は緻密で、比重は1.0以上のものが多く、スギ・ヒノキが0.3~0.4であるから、極めて重硬であるといえる。ただ、カキ属には、大径材となるものは少なく、黒色心材をもつものは多くないので、黒檀材に適する樹種は限られてくる。これらの樹種が主に分布するのは、インド・インドネシア・スリランカ・アフリカ(熱帯)で、代表的なものとして、セイロンコクタン・タイコクタンなどがあげられる。

この黒檀の利用の歴史は古い。『旧約聖書』の一節で、予言者エゼキエル(紀元前6世紀)が往時の交易の一端を記している中に、当時、金にも匹敵するとされた象牙と並べて黒檀をあげており、黒檀の価値が推察できる。黒檀は古代から、これに象牙をはめ込むことにより、色の対比の素晴らしさが賞玩されてきたのであるが、特に、多くのエジプトの神々の像が黒檀を彫刻したものであるとされている点は興味深い。ある著名な木材学者として、「黒にして青に光り、また紫に光る

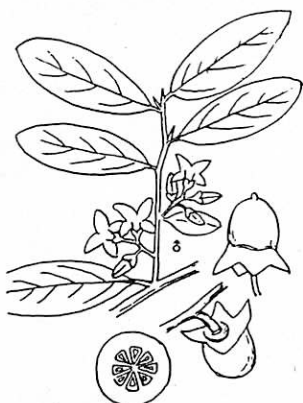
黒檀の肌をじっと眺めていると、硬さといい、光沢といい、それはもはや木ではない何か無機物のように見える」とまで言わしめているが、黒檀は神々の彫刻素材として十分な条件を具備しているように思える。

さて、黒檀材の利用の歴史とは比べものにならない程浅いのであるが、ゴルフウッドとしての利用は見落せない。本来、ウッドの起源はイバラの根とされているが、百年程前に、ミシシッピ一河の河岸にあったゴルフクラブ製造工場で、パーシモンウッドがつくられた。丁度、その近辺はバージニアガキの分布しているところであり、その材が使われたのである。ウッドの他の素材としては、カエデ・モミジ・サクラ等があるが、パーシモンには劣る。パーシモンウッドの優位性は、①ボールを打つのに適した硬さをもつ、②丁度適切なヘッドの重量になる、③打球音が良いこと等があげられる。ただ、一口にパーシモンと言っても、ウッドに適するものは限定され、現在は、バージニアガキの右に出るものはないが、中国のカキもウッドの素材として検討されている。

奇しくも、熱帯と温帯に分布するカキ材の利用を代表的な事例として取り上げることになったが、世界に分布するいずれの柿の仲間も、それぞれの地域の人々の生活の中では、鋏柄・電柱・一般建築材・薪などとして利用されている事は言うまでもない。

一方、数年前のテレビの特集で、ゴルフウッドの用材に、わが国の柿材も利用しようと、専門のブローカーが全国各地の農家の庭先をまわって、柿の大木を探し求める姿がクローズアップされたことがある。番組の意図とは裏腹に、大きな古い柿の木を背に、「落ち葉が多く、実がなくてもそのまま、庭が汚れるし、場所も邪魔になった」と、そそくさと柿の木を手離す段取りをしようとする人達の姿の方が強く心に焼きついている。

さて、大阪の南河内をはじめ、いくつかの地方には「娘が嫁ぐときには柿の苗木を持って行かせ、死んだ時、その柿の木で火葬にした」という伝承がある。これは、柿が日本人にとって生活の糧を供給する「生活樹」であり、つねに生活を共にしてきた「同伴樹」であったことを示すものである。今、このような柿が、即決で、価値がないという烙印が押され、伐採され、ゴルフウッドになって行く情景から、われわれが読みとるべきことは多い。



Ceylon Ebony セイロンコクタン

セイロンコクタンはスリランカ
土産の象の彫刻の材料になる

CANDY 4

東京都立羽田工業高等学校

深山 明彦

最近パソコンの世界にもCADが普及し始めています。パソコンCADのソフトを価格の面から眺めると、10万円前後の低価格製品と、100万円前後の高機能製品の2つに分かれてきました。低価格パソコンCADは、図面を描くことに専念したソフトであり、高機能パソコンCADは、ネットワークへの対応や操作手順の登録などさまざまな拡張機能を備えているようです。

低価格CADの代表的な製品は、アスキーの「CANDY 4」(58,000円)が挙げられるでしょう。その他、プリンター出力をさきにかけて実現した「ブリッツプラス」エーティ(10万円)、また、アスキーの簡易な3次元CAD(ワイヤーフレーム)での高速処理を実現した「Thirty」アスキー(4万円)などがあります。

ベクトルデータのCADソフト

CADソフトと、パソコンで絵を描くグラフィック・ソフトはどちらも絵を描くソフトですが、データの持ち方が違います。CADソフトの場合には、文字の表示にも「ベクトルデータ」すなわち、データを数値で持っていますが、グラフィックソフトの場合には、「ビットマップ」すなわち、ドットの位置(画素の集まり)をデータとして持っています。もちろんCANDY 4の図面データを「Z's STAFF KiD98 Ver 3.0」などで読み込んでペイントしたりもできます。

ベクトルデータは、図面を構成する線自体にさまざまな属性を持っています。例えば、直線であれば、支点と終点、角度や方向、長さなどの属性を持つわけです。また、全ての図形が、編集の際の目安となる基準点を持ちますし、角度はそのままにして長さを伸ばしたり、縮めたりもできます。さらに、丸は丸のまま、四角は四角のまま、移動や変形が自在にできるわけです。

CANDY 4とは

CANDY 4を起動すると、上部に「メニューライン」左下に「ツールボックス」を備えた「新規作成画面」が表示されます(図参照)。ここでメニューラインにマウスの左ボタンを合わせてクリック(押す)するだけの

簡単な操作でプリンターの設定やメッシュサイズの設定・目盛りの設定・レイヤの設定など製図道具としてのセットアップができます。

CANDY 4のメッシュとは、間近にある端点を自動的に判断する一種のスケールで印刷したときには現れない目盛りのようなものです。また、レイヤとは、多色刷り印刷の際の元版のようにプレス製の型づくりや住宅の間取図などの際に用いる重ね合わせの図で、最大8つのレイヤに分けて描くことができます。

作図には、ツールボックスの10個の「図形アイコン」で水平垂直線・四角形・円・楕円……などを用いて作図し、4個の「編集アイコン」で図形の拡大・縮小・変形・移動を行います。さらに、中央の5種類の「線種の変更」、下部の7種類の「色の変更」などを上手に使用することで出力時の表現が広がります。

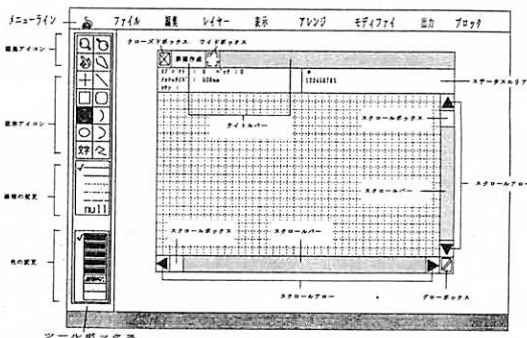
また、こうした機能の他にも選択された複数の図形をまとめて1つの図形として扱うパック機能、部品を1つのパーツとして登録・呼び出しする機能や編集不可とするロック機能……などいろいろ便利な機能を備えています。

コマンドなどの操作方法是

最後に、基本的な操作方法を紹介しておきましょう。新規作成画面では、上と左にそこで使用できるコマンドの一覧が表示されます。ここでマウスを用いて矢印をメニューラインに合わせて左ボタンをクリックするとその時点で選択可能なものが濃く表示され、その中から条件を選び、もう一度クリックすると確定します。さらに、図形の作図には、左側のツールボックスの図形アイコンを用いて2回のクリックで描き、図形の修正・変形や移動は、ハンドルマークで行います。

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。

もし、操作を間違えた場合には、マウスの右ボタンをクリックするとキャンセルとなり、1つ前の状態に戻ります。



CANDY 4の「ツールボックス」と「新規作成画面」

最低音再生 スピーカーシステム

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

聞こえない音への挑戦

最近、聞こえない音、つまり可聴外の高音域再生 (20 kHz以上) が話題になっているが、20 Hzまでの可聴低域限界の音は出ているかどうかは聴感上わかりやすいので、迫力ある音楽再生をするには欠かせない要素である。忠実な低音再生を求めるには、ある程度大きなキャビネット (筐体) が必要だと言われている。現在でも広帯域再生のマルチウェイのスピーカーでは大きなものが多いので、昨今の住宅事情を考えるとスピーカーのコンパクト化は必須の課題である。

しかし、小型化と重低音再生の両立は、電気音響理論に反するため非常に難しい。カタログデータ上の低域再生限界周波数を伸ばすことができてもフラットな周波応答が得られないので、聴感上では大型スピーカーと比べて、低音感が劣る場合が多いのが現状だ。

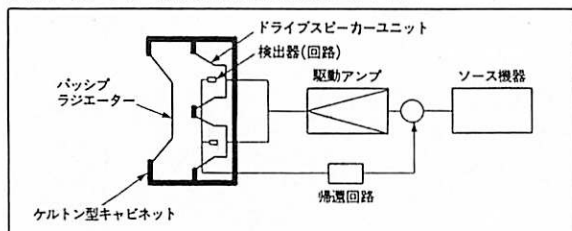
松下電器産業のオーディオ・ビデオ研究所が開発した『アクティブ・エア・カップリング方式』のスピーカーシステムは、コンパクトなサイズでもフラットな広帯域再生を実現した。スピーカーの特性は各種キャビネットの方式によって異なる。例えば、中仕切りによって2つの部屋に分割されているケルトン型キャビネットは、同容量の密閉型に比べて低域再生源か周波数を低く設定できる。密閉型にポート (キャビネットに開けられたパイプ付きの穴) やパッシブラジエーター (振動板だけのユニット) を付けたバスレフ型キャビネットでは、振動板背面からの音波を利用して低域を稼ぐが、低域再生限界周波数以下の帯域における減衰特性は、ケルトン型が優れていると言われている。

この素性の良いケルトン型キャビネットを採用し、外側のキャビティ (部屋) にパッシブラジエーターを、内側のキャビティにはドライブスピーカーユニットを収納した。しかし、周波数フラットの条件下で低域再生限界周波数を決めると、

キャビネットの大きさはほぼ決定してしまう。ケルトン型構造で20Hzからの平坦再生を行うには、210ℓもの容量積が必要になる。

低再生の魅力

アクティブ・エア・カップリング方式のブロック図



単にキャビネットの容量を小さくすると、振動板の背後の空気がバネのように粘りスピーカーのドライブ能力を制限する。現象としては、低音が出にくくなると同時に、ある特定の周波数が強調されてしまう。そうすると、フラットは周波特性は望めず忠実な音楽再生はできない。そこで『アクティブ・エア・カップリング方式』では、ドライブスピーカーユニットの振動系運動に比例した信号をアンプに帰還させ、その帰還量を最適化している。そのため、フラットな特性を維持したままキャビネット容積を約1/10の27ℓ、44(幅)×44(高さ)×22(奥行き)cmにまで小型化することに成功した。

これまで、密閉型やバスレフ型のキャビネットと帰還方式を組み合わせる手法はあったが、ケルトン型との組み合わせはなかった。この場合、スピーカーユニットの振動板の質量、キャビネットの内容容積、2つのキャビティの容積比率、そして帰還量などのパラメーターが多くあるため解析が困難だったからだ。この方式の開発に際して、解析手法をコンピュータシミュレーションにより確立し、複雑なパラメーターの最適化を行う帰還回路を開発できたことがキーポイントだ。回路全体はそれほど複雑ではなく、1チップ化が容易だと言う。

重低音再生を実現したことにより、パイプオルガンのペダル(32フィートパイプの音:16Hz)、ピアノの最低音(27.5Hz)、大太鼓(25~30Hz)などの低音楽器の基音(楽器に含まれる音の中でもっとも低い音)の再生がコンパクトサイズで正確にできるようになった。また、音圧放射部がキャビネットの全面に取り付けられた大口径のパッシブラジエーターのため、広い範囲で均一な音場が得られ、コンパクトサイズで大口径スピーカーに匹敵する重低音再生を実現できている。

この低音再生技術はすでに同社のミニミニコンポに採用されたが、今後、HiFiコンポーネント、ラジカセ、カーオーディオなどあらゆる分野のスピーカーシステムに展開していく予定だ。スピーカー、帰還回路、アンプを1セットとするアクティブ型なので、DCCのラジカセやBSテレビなどに向きそうだ。低音にパンチのあるサウンドが、手軽に楽しめる時代になりそうだ。(常川幹也)

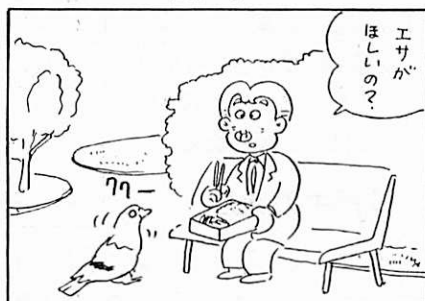
すくらっぷ



グルメ番組

満点

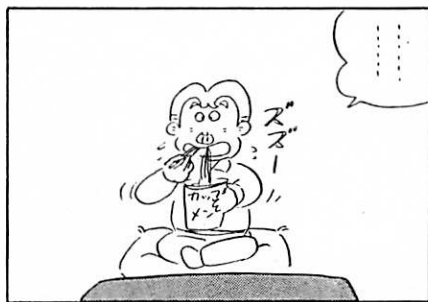
エサ



キャンプ



グルメ番組





畳の上の水練

東京都保谷市立柳沢中学校

飯田 朗

二十年ぶりの海

どんより曇った冷夏が続く中、太陽が顔を出す日がほんの少し続いた7月の下旬、千葉県岩井海岸で二十年ぶりに海に入りました。「ボクは、まだ海を見たことがないんだぞ」と小学校3年生になるわが家の長男の言葉に、泳ぎの苦手な私もついに「今年は海に連れていこう」と決意しました。最初は単なる家族サービス、お付き合いとかがえていました。ところが、最初に申し込んだ団体旅行が「定員が集まらないので中止になりました」と断られてしまいました。

さて困った、どうしようかと考えているところに、新体育連盟主催の「中央海の祭典」のお知らせが目に入りました。どうせ海に行くなら、この際自分自身もう少しくましく泳げるように、基本から習い直そうと家族で「初級」大人班と子ども班に申し込みました。

脱力と息継ぎ

「子どもの頃、泳ぐ場が近くになかった」「小一の時、初めてのプールで大量の水を飲んでしまい、それ以来プールに行きたくなくなった」「小学校の時、力一杯のバタ足で前に進むことを教えられた」などの原因で泳ぎが苦手な大人だけの初級教室は水への恐怖感を無くすことからスタートしました。

「最初から、泳ごうなんて大それたことを考えないで、まず力を抜いて波に浮くことが大切です」「みなさんは、泳ぐことが苦しいと思っているんですね。ところが、まず呼吸の仕方をきちんと身につけると、たいへん楽に泳げるようになります。ふしぎですね」というコーチの言葉を聞いて、不思議に安心感を覚え、力まずに練習に入れました。教わったのは「ドル平泳法」というものです。

「イチ、ニイ」で足をドルフィンキック2回、「サーン」で体を伸ばし、「パッ」

と息継ぎ、その時に平泳ぎのように手をかきながら首を上げて呼吸をします（私の記憶に間違いがあるといけませんので、正確にはドル平泳法のテキストを読む必要があります）。「イチ、ニイ、サーン、パッ」と何度も何度もよせる波の中を練習します。「なんだ、そんな簡単なこと」と泳げる方は思うでしょうが、初級者にはこれがなかなか難しいのです。呼吸するときに胸が上がってしまう、力が入りすぎる、などなど。なかなかうまく息継ぎができません。

バディー

「バディー」というペアを組んで練習します。そして、海に入るとき、出るとき必ずコーチが「バディー」と声をかけ、バディーは「イチ、ニイ、サン……」とつないだ手を高だかと挙げながら大きな声で、自分たちの番号でこたえます。

このバディーという制度は、人員の点呼と安全確認のために重要なものです。そしてそれだけでなく、初心者にとっては、問題点を指摘しあいながらも、お互い励ましあう、頼もしい存在になります。「波が怖い」と思っている人も、手をつないでいると不思議と安心します。また、「練習中に溺れてしまったらどうしよう」と思っている人も、必ず見ている人がいることで安心して練習ができます。

平等の教育

さて、今回のこの練習で学んだことをあげてみると、一つは、まず参加者に「なぜ泳げないままでこの歳になってしまったか」と自分の苦手意識の根元をみんなの前でしゃべることで、「なんだ、私だけじゃ無いんだ」と劣等感を無くし、仲間意識を強め、安心させながらも、「今回の講習でどれくらい泳げるようになりたいか」と目標をしっかりと持たせること。次に、安全に十二分に配慮すること。安全確認、人員の点呼は基本通りに毎回必ず行う。三つ目は、お互いに欠点を指摘しあいながらも、成果も確認しあい、励ましあいながら、決して競いあったりせずに、無理なく練習に取り組むこと。そして、何年かかかりますが、やがては3kmさらには5kmの遠泳ができるようになることです。コーチの話術や技能指導なども大いに参考になりましたが、生徒としては「能力に応じて等しく教育を受ける」というのはこういうことなんだと実感できました。

コーチ1人に生徒が6人程度でしたから、教科書無しで十分でした。少し理論的に学ぶには教科書を読む必要があるでしょうが、畳の上の水練にならないように、頭で考え、何度も繰り返し練習し、体で覚えることが大切だと思いました。

ひるがえって、学校教育について考えると、教科書を読ませ、学習態度を見て評価する「畳の上の水練」式授業が多くなるのではと心配になってきました。



実験・実習をとり入れた 被服学習を

世田谷区立玉川中学校

野本恵美子

1. 被服学習の置かれている位置

「被服」領域は女子対象で1、2、3とそれぞれ3学年にわたり30から35単位で取り上げてきた十分な時間での学習内容を見直す必要に迫られています。男女共学で20、30単位で行う、それも選択領域となり履修しないことも十分考えられるのです。製作学習に学習の重点が置かっていた今までの学習から重点を変えることになります。「縫う」ことの基礎基本学習を行う必要と布の成り立ちや衣服の成り立ちなど理論的な学習もしっかりとらえる必要があります。

被服では、題材指定がなくなりました。全国どこへ行っても「スカート」「パジャマ」から解放されました。このことは同時に教師の裁量に任されている、教師の力量を問われているかのようです。

2. 製作学習がめざすところ

物が豊富にあふれている中で、ただ単に好みや流行だけで服装を選ぶのではなく、からだにあった快適な服装を整えることも大切です。消費者の立場に立って良い服を選ぶ目を育てることも重要ですが、生産の側から服をどうやって作ると着ごちの良いものを作ることができるか、なども考える必要があります。

製作にあたっては予定の時間内にできあがるかどうかなども1つのポイントになりますが、製作の楽しさを味わいながら意欲的に取り組めるようにしなければなりません。ややもすると、技術的に高度なものを必要とするものになってしまうりします。形さえ完成すればよいという考え方も捨てます。製作過程において、実験や実習を通して考える場面を設定し、1つの題材から何を得るか、学習の重点を押さえる必要があります。

「ショートパンツ」の製作は男女共学の被服の題材として産教連の多くの方が

取り組んで来た内容です。
ズボンの形がわかりやすく、製作にあまり時間がかからないことなどから今回の被服題材の中では取りあげやすい内容と考えられます。

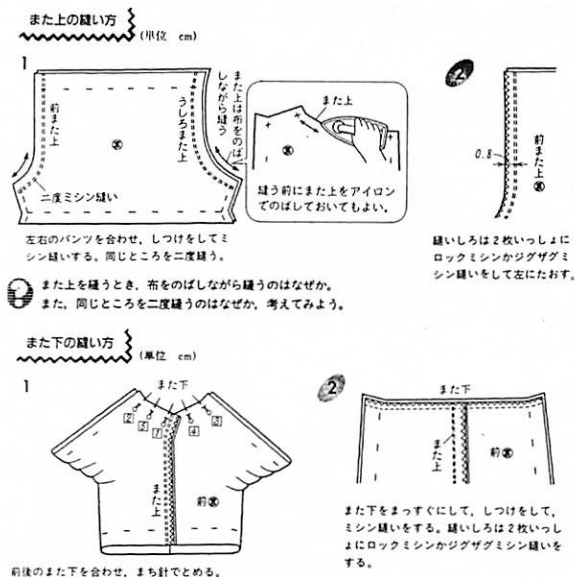
K社の教科書では、また上をぬい合わせてからまた下をぬう方法がとられています。この方法は、布を中表にして裁断すると、型紙をはずしてそのまま縫うことができるので、とても簡単です。しかし、「また上」

「また下」を理解するのはとても難しく、このことは事前に紙で試作したりしないと、実際に自分が今どの部分を縫っているのかを見失ってしまい、ただ何かを縫っているだけになってしまいます。布の成り立ち、服の成り立ち、布の購入などと合わせて学習すると、より被服題材としての良さが見えて来ると思います。

現任校に赴任して2年目になりました。昨年「家庭生活」の衣生活の内容に関連させて被服の実習をしました。男女共学の実習だったので、他の先生方からとても興味深気に見られました。新指導要領になって、技術・家庭科で何をやるかとしているのかを見られているのだと思います。

ただ、男も女も一人で生きて行くためには、料理も裁縫もできた方がいい、それだけではありません。この中で何を重点に学習して行くのかをしっかりと押さえて学習して行く必要があります。同時に本校は、現在校舎改築中でプレハブ校舎での授業が行われています。不十分な設備の中で、不自由を感じさせないよう授業の工夫が望まれます。

被服では、従来からのミシンを使っての製作と、伝統的意味を持つ手芸の実習と実験・実習を通しての学習を取り入れ、ただ作る学習からかえていく工夫を試みましょう。





エンジン周辺装置(2)

…宣伝文句のいわれ…

宮城教育大学

山水秀一郎

最近の車の側面や後面に Turbo、DOHC、16 Valve などの記号が書かれている。これは勿論搭載装置の機能を示すものである。この外に 4 輪操舵の 4WS (4 Wheel Steering) などシャーシ関係の用語もあるが、ここではエンジン関係の 3 点を取り上げ、その動作を説明しよう。

(1) ターボ (Turbo) チャージャー

エンジンはシリンダー内の混合気を圧縮してから爆発させている。この圧縮過程はガソリン粒子と空気粒子を結合させて燃焼し易くするためである。この圧縮の度合を圧縮比というが、大きいパワーを得るには圧縮比を高くするが、過大過ぎると空気とガソリン粒子同士の摩擦、あるいは混合気とシリンダーやピストンとの摩擦により熱を発生し点火時期以前に自然発火して異常燃焼を起こすことになる。そこで市販車の圧縮率は 10 程度に選ばれている。ところで混合気の充填効率と言うのが定義されている。これはシリンダーに吸い込まれる混合気の量と容積である排気量の比で与えられ、具体的に、この値は 80~90% 程度である。したがってこの値の低いことは、それだけ圧縮比が下がることで爆発力も弱くなる。そこで充填効率を上げるために、その原因である吸排気管やバルブのガス流入抵抗を減少させるため、吸排気バルブの数を増す、管径を太くする、エンジンヘッド部の形を変えてガスが流れ易い形状にするなどの考慮が払われている。

また他にシリンダー内に強制的に空気を押し込み、それに伴いガソリンの量を増しパワー上昇をはかる方法がある。これは従来のシリンダー内の負圧を利用した空気を吸い込む自然吸入方式に較べ遙かに充填効率が上がるため大きいパワーが得られる。このように空気に圧力を加えてシリンダー内に押し込む機構を過給機 (チャージャー) と呼び、これには 2 つの方式がある。その 1 つはスーパーチ

ャージャーと呼ばれるもので、空気の薄い高空を飛ぶ飛行機用エンジンに、より多くの空気を供給するため開発されたものである。これは図1のように蔦のような8字形の回転体2個が、お互いに滑りながら回転して隙間の空気を圧縮する構造のポンプで、これの駆動はエンジンからの動力の一部を使用する。このポンプをルーツ式ブロワー（送風機）と言う。この方式はエンジン回転数が低くても確実に圧縮空気を得られるが、駆動のための動力を必要とするのでエンジン出力は低下する。しかし次のターボチャージャーが実用化される以前に盛んに使用された。

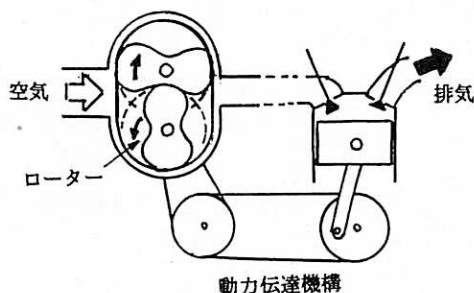


図1 ルーツ式ブロワー

第2はターボチャージャー方式である。辞典を引くと（Turbo）とはタービン（Turbine）を意味する接頭語であると書いてある。タービンは翼車のことからターボチャージャーを翼車型過給機と呼んでいる。この装置は図2のように一軸の両端に付けた2つの小型翼車で、片方をエンジン排気

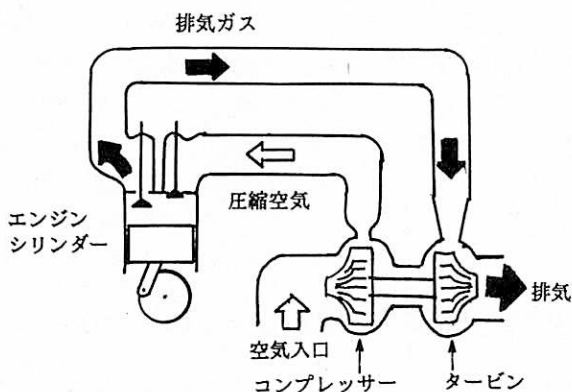


図2 ターボチャージャー

流で駆動し、他端の翼車は遠心式の空気圧縮機として空気を強制的にエンジンに送り込む機構である。この方法は排気ガスの熱エネルギーを使用するのでエンジン効率の改善につながる。エンジン・シリンダー内で爆発膨張して仕事をした排気ガスは、圧力が高く非常に高温で900℃にも達し、まだ十分なエネルギーを持っている。それが排気管中に放出されると、ガスのスピードは非常に高くなり、それから動力を取り出すとき翼車の回転数は1分間に数万回以上にもなる。従って、この機構には耐熱性の翼車材料、熱膨張による変形防止、さらに高速回転に耐える軸受が要求される。これらがターボ開発の遅れの原因であったが、高温材料、冷却法、及び高回転軸受などの開発で問題は解決し、どうやら近年になり小型ガソリン車にも普及してきた。

また空気ポンプで圧縮すると空気は熱を持つ。この発熱した空気は膨張して密度が低下するため、同じ容積でも密度の高い空気より酸素量は減少する。しかもその熱により混合気は点火時期前に自然発火する可能性がある。そこで圧縮機からでた高温空気を空冷か水冷で冷却する装置があり、これをインタークーラーと言い、冷却用ラジエーターなどに使用されている。

さて過給機の発展には第2次世界大戦がつきまとう。過給機を最初に乗用車に取り入れたのはフランスのルノーで、その後、スイスのビュッチが現在のターボチャージャーと呼ばれる形式を完成した。しかしそれらはディーゼルエンジン用で、ガソリンターボとして華々しく活躍したのは、第二次大戦におけるアメリカの爆撃機においてである。東京空襲で空の要塞と言われたB24、B29爆撃機でその威力をわれわれはまざまざと見せつけられた。上空になればなるほど気圧が低くなり普通のエンジンでは十分な量の空気を吸入できないため出力低下するので過給機が搭載された。その結果、日本の戦闘機が到達できない高度1万メートルの上空を悠々と巡航でき、日本の制空権が完全に握られてしまった。そこで急ぎょ、B29迎撃用として局地戦闘機「雷電」が開発された。これは著名な零戦の後継機として同じ三菱で製作されたもので、高高度性能を狙って日本で初めて排気タービンを搭載した機種である。しかしタービンの高温材料や軸受けの問題を抱え、十分な成果が得られないうちに終戦になった(岡村他、航空技術の全貌(上)、P.115、原書房、昭和51)。しかしその技術は戦後トラックやバスのディーゼルエンジンに採用され、現在のターボ時代を築き上げる原動力になった。

(2) DOHC(ダブル・オーバーヘッド・カム、またはツインカム)

DOHCはエンジンシリンダー内に混合気を吸入するための吸入バルブ、燃焼ガスを排出するための排気バルブをピストンの運動に同期して開閉する新しい機構である。この説明には現在、乗用車に一般的に使用されている形式のOHC(オーバーヘッド・カム)機構から始める。このOHCは吸排気バルブがシリンダー(燃焼室)頭部にあり混合気の流入、排出がスムーズに行えて効率がよいので広く使用されている。構造は図3のようにクランクシャフトの回転をチェーンや歯付きベルトでカムシャフトに伝え、カムでシーソー式のロッカーアームを押してバルブを開閉する。なお、ベル

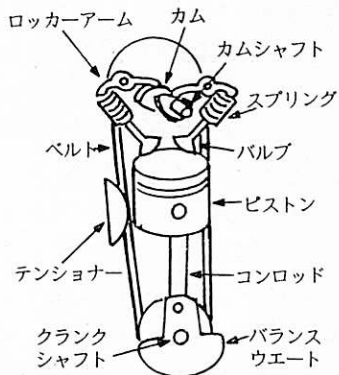


図3 OHC機構

トやチェーンは高速回転でたわんだり長時間の使用で伸びてしまうので、テンショナーと呼ばれる常に引っ張った状態に保つ押さえをスプリングや油圧で調節している。ところで吸気と排気のパルブを開閉するロッカーアームを一本のカムシャフトで動かしているが、この構造ではロッカーアームの腕の長さを長くできない。効率を良くするためバルブの配置や燃焼室の形に制限をうける。それは、燃焼室の形を改良するために、大きなロッカーアームを使用すると重量が増し高速運転に追従出来なくなるためである。そこで開発されたのがDOHCで吸気バルブと排気バルブを図4のように2本のカムシャフトで別々に動かす機構で、ロッカーアーム不要なので、高速運転になってもバルブ開閉のタイミングがずれない。バルブの配置も自由にできるので燃焼室を吸排気効率のよい形にできる長所がある。従来、高速運転のスポーツ車か高級車に搭載されていたが、一般車にも載せるようになった。

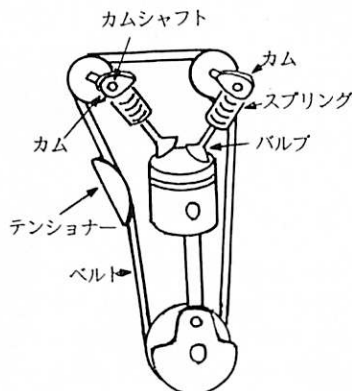


図4 DOHC機構

(3) 16 Valve

燃焼室への吸排気を効率よく行うにはバルブの径を大きくしたい。しかし狭いシリンダーヘッドの部分に2個の大きなバルブを置くのに大きさに限度がある。またバルブの重量も重くなり、高速で往復運動するには不適當になる。そこでバルブの数を増すことが考えられた。一般的なのは吸気、排気それぞれ2本の計4本にする。この方法によれば2バルブよりはバルブの総面積が大きく、しかも1本当りの重量も軽くなる。その上、点火プラグをバルブ配置の中央にセットできるので、ガスの流れが良くなり効率が上がる。しかしバルブ数の増加で開閉カムのスプリングの力も大きくなるため、1本のカムシャフトで作動するより2本のカムシャフトを使用する方法、すなわちDOHC方式が用いられている。いままで、高速回転のスポーツ車に使われていたこの装置も効率の向上が認識され、一般乗用車にも搭載されるようになった。なお、他に吸気バルブを2個の3バルブ方式や吸気3個、排気2個の5バルブ方式など、より吸入効率向上をねらった方式がある。

職人から芸術家へ

……橋本 靖雄

職人を意味する *artisan* という言葉も、芸術家と訳される *artiste* という言葉も、*art* から来ている。修練によって獲得された技術を用いて仕事をする人という意味では、ほとんど同義であった。芸術家という言葉のほうが新しく出来たようであるが、物を作ることを通じて、実用性においても、美しさを追究するということを強く意識するようになったから出来たのであろう。だから芸術家の仕事は職人の手の技が元になっている。

ロダンは「遺言」の中で、「たゆみなく修練せよ。メティエに真向からぶつかれ」と言っている。「芸術は感情（表現）であるが、量感や釣合いや色についての知識もなく、手の巧みさもなければ、どんなに発刺たる感情も麻痺してしまう」と。メティエという言葉は、修練によって身についた技術というような意味で、かつて画家がよく使ったが、そういう技術を必要とする職業の意でもある。英語の *craft* に当るか。ここに言われていることは、まさに芸術家の職人的一面、というより土台であるといってよい。ところで、芸術といえは、うさんくさい、いかかわしい、と感じることがあるのは、美が感覚に訴えるものであってその規準はありえず、人によって何が美であるかに差異があるにしても、こうした地道で堅固な土台を欠いた思いつきや一人よがりまで紛れこめるところがあるからである。同じ術の字を用いるからとて、妖術や呪術

まがいのまやかしまで芸術とは呼びたくない。

職人は、商業資本が支配的な力を持っていく近世から、工業化の波の高まる近代にかけて主体性を失うことを余儀なくされ、仕事の領域を狭められていった。その過程で蔑視される風潮さえ生じた。

技芸一筋に凝り、名利を離れた職人の仕事意識として斎藤正二氏は、(1) 仕事に対する誇り (2) 熟練のための錬磨と伝承 (3) 機械や道具に対する愛着 (4) 分以上でも以下でもない報酬を要求する賃金意識 (5) 親方・徒弟関係の尊重 (6) 仕事の縄張りを守って安売りせず、相互扶助を行なう仲間意識を挙げ、これは日本だけでなく、どこの国にも見られる *craftsmanship* と大差ないと述べている（『日本を知る事典』社会思想社1971年）。私は大学を出てから去年まで出版社で働いて来たが、そこで本を作るという仕事を通じて、自分は職人なのだと考えるようになっていたから、これには共感を覚える。だから、にもかかわらず、職人と言われて馬鹿にされたと思ったか憤懣やる方ないという顔をした人があったときは実に心外であった。それに1950～60年頃には、労働者の意識にもこうしたことは受け継がれようとしていたと思う。例えば、スローガンを書いた機関車を見て、中野重治が「自分たちの大事な機関車にペンキを塗りたいくって……」と憤慨したということなども。

文部省は6月29日、全国の都道府県教育委員会に、高校の「指導要録」の様式の改訂について通知した。小・中学校の指導要録改訂の通知が出されたのは1991年3月13日のことであった。「学籍の記録」を20年間保存とし、「指導の記録」を5年間保存としたことや、「出欠の記録」を「指

導の記録」に入れたのも小・中学校の場合と同じだが、小・中学校の場合と異なるのは「行動及び性格の記録」が全廃されたことである。中学校の場合の1991年の改訂では、「行動の記録」として「基本的な生活習慣、明朗・快活、自主・自律、向上心、思いやり、寛容・協力性、自然愛護、勤労・奉仕、公正・公平、公共心」のよいものに○をつけるというものであるが、この項目は高校入試の「内申書」にも使われ、東京都の場合は、評定はA、Bでつけ、Bとつけた場合は、「備考」欄に、その「理由」を書くことになっていた。「ツッパリ生徒」はこれでチェックされるおそれがあり、これで生徒を脅かす担任もあり、人権上の問題になっていた。それが東京都の場合は、1994年の入試の内申書から、高校の指導要録と同じく「行動の記録」の全廃に踏み切っている。

この「行動の記録」は、戦後1948年に、戦前「学籍簿」と言われていたものが改訂されて「指導要録」という名称になった時、「学習の記録」とともに「行動の記録」までも「+2、+1、0、-1、-2」の5段階で記録するようになった。これが「内申書」に使われるようになり「5段階相対評価」



「行動及び性格の記録」の廃止

となって一人歩きを始めるようになる。1955年7月13日づけの通達で「学習の記録」は5、4、3、2、1の記述に改められ、「行動の記録」「行動および性格の記録」と改められ、A、B、Cの絶対評価でつけるようになった。その内容は「自主性、正義感、責任感、根気強さ、健康・安全

の習慣、礼儀、協調性、指導性、公共心」であった。東京都麴町中学校の「内申書裁判」に発展した事件は1971年に起こっているが、この時の指導要録及び東京都の内申書の「行動の記録」の評価項目は1961年に改訂されたもので「基本的な生活習慣、自主性、責任感、根気強さ、自省心、向上心、公正さ、指導性、協調性、同情心、公共心、積極性、情緒の安定」であり、同事件の原告保坂典人氏の担任は「基本的な生活習慣、自省心、公共心」にCをつけ、その「理由」を「備考」欄に詳しく書いたことが、すべての受験した高校を不合格にされた原因となったと見られている。以後の「指導要録・内申書」の「開示」を求める世論の前に「廃止」せざるを得なかったと見られる。この機会に、小・中学校では「行動及び性格の記録」を「行動の記録」と1948年の呼び方に戻しただけで記録そのものは残したが、次の改訂を待たずともなく、小・中学校でも、このような人間が評価できる内容ではないものは全廃すべきであろう。それは、様式は今のままでも空欄でよいとするくらいは、地方自治体の教育委員会の裁量でできるものである。(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(4)

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

(5) 加工学習の発想と被服教材

技術領域における「加工」という考え方

植村は被服領域の新しい教材編成にあたって「布加工」の概念をとり入れている。ここでいう加工の概念は、当時の技術系列においても検討されており、共通のものである。

技術系列でいう加工は、木材加工と金属加工を統一するという考えで、技術科教育で扱う製作学習の教育的意味を深めようとするためでもあった。これにより扱う材料も、木材と金属だけでなくプラスチック等も扱える可能性が出てくるし被服も材料が布になったと考えれば、技術・家庭科全体の製作学習を統一できるのではないかと、という考えに立つものであった。

加工という考え方をとることによって、単に木工と金工を統一することによるメリットの他に、材料、道具、加工技術等を今までより一般化した形で教えるという視点の実践が生まれた。少し本論から離れるきらいはあるが、被服学習の再編成をする植村の基本的な考え方と深く関係するので、次に技術領域の典型的な指導計画例をあげておく。

技術領域の加工学習の指導計画

指導内容	時	指導方法、留意点
1. 労働のはじまりと加工 1. 人類はいつ頃から物を作りはじめたか	1	・中学校にきてはじめての物づくり、その意味を十分に考えさせる。 ・人類はいつ頃から物を作りはじめたのだろうか。

2. 加工学習のねらい		・どんな道具を使っていたらうか。 ・人間にとって労働はどんな意味を持っていたのだろうか。 ・加工における材料、道具、労働の相互関係を説明し、技術学習で大切なことが材料、道具、加工法、労働などであることを話す。
2. 切削加工とは何か	2	・物の作り方にはいろいろあるが、切ったり削ったりして作る切削加工と、折り曲げたりして作る塑性加工等がある。 ・切ったり削ったりして作ったことは、人間が物を作りはじめた最初であった。 ・切削は、材料に対して刃物を一定の角度で当て、どちらかを強い力で運動させることにより行なわれることを教える。 ・材料に対する刃物の硬さ、刃物の備えるべき条件、チップ（切り粉）などについて考えさせる。ノミを使って実演してみせる。
1. 切削加工の歴史		
2. 切削とはなにか		
3. 切削加工に必要な条件		
3. 何を作るか	2	・何を作るか、材料は何を使うか、どんな形、どんな大きさのものを作るか、道具は？ どんな工作法で作れるかなど、班で討議しながら明らかにする。
1. 設計をする		
2. 図面をかく		
3. 作業についての見通しをたてる		
4. 材料	2	・物を作っている材料について討論し、どんな性質が要求されるか考える。 ・強さ、丈夫さなどの中身について考え木材、金属、プラスチックなどについて比較させる。 ・特に製作に使う材料について、その性質を調べさせる。
1. 物を作る材料の種類と用途		
2. 材料に要求される条件—強さ、性質		
3. 木材、金属、プラスチックなどの性質		

5. 道具と工作法 1. 道具とはたらき 2. 使う道具の種類 3. 使い方	3 ・道具は人間が人間らしくなるため、昔から使われ、労働の時に常に使ってきた。長い間に改良され、今日残っている道具は人間の長い間の知恵と、経験が積み上げられてできあがっていることを話す。 ・道具にはノミ、カンナなど切るための切削工具と、ゲンノウ、釘抜きなど力を合理的に使うものがある。 ・切削工具については、「なぜ切れるのか」「どうしたらうまく切れるか」を追究させる。 ・切削工具以外は特に「力がどう伝わるようになっているか」を中心に考えさせる。 ・班ごとに道具を分担させるか、班の中でそれぞれ何を研究するかを決めさせ製作しながら調べ、レポートにまとめさせる。
6. 製作する 1. 木取り、材料取りの技術 2. 切る技術 3. けずる技術 4. 組み立てる技術 5. 塗装技術	13 ・班をつくり、工具係、材料係、調査資料係、清掃係、班長などを分担する。材料係は自分の班員の材料が不利益をこうむらないように、分配と保管をするなど任務を決める。 ・道具をふんだんに使わせ、思う存分作業にとりくむ時間を保障する。 ・作業させながら、道具の科学など教師が与えた課題を追究できるようにする。
7. まとめ 1. 工具についてのレポート発表 2. 作品のできばえについての相互評価	2 ・産教連編「技術史の学習」の中の「人間が道具を使うようになるまで」を読み、感想文を書かせ、それをもとに話し合いを深める。

(東京都教職員組合発行『みんなでつくろう教育課程—技術編』)

加工学習を系列化する試み

植村は、被服教材を考えるにあたって、技術領域を含めて「加工学習」として系統化することを考えている。⁽¹⁾

「家庭科教育の教科目標としてはいろいろ考えられるが、すでにⅢ章で述べたように、技術教育に近づけて可能な限り組み直してみる方法をとってみた。このことによって、本来のねらいからはずされるものも出てこようが、一つの試みとして1年の共学教材として可能な加工学習のみ（栽培、食物は除く）を一つの連続的な教育として位置付けてみた」と述べている。

植村はこの論文のなかで、製図から木工、金工という技術領域を、加工学習の観点から分析し、それにもとづいて実践している。そして、製図→木工→金工→布加工という技術教育の系列の中で系統化している。このなかで加工学習の視点をつぎのような表にまとめている（木材加工はここでは省略）。

材 料	ねらい	内 容
木 材	省 略	省 略
金属 トタン リベット、ハ ング、塗料、 シンナ	金属の特質は何か。材料を生かした構造の研究 手工具と機械の合理的な使用の 体得。	身近な金属物質の観察。使用目的によって の特質の発見。 casting、鍛造、圧延、プレス 加工法の説明。木材と金属の比較。展性、 延性の実験、ボール紙での構造研究。グル ープ討議、製作図、展開図を板金にかく。 切断、折り曲げ、穴あけ、道具と機械の違 いの認識。びょう孔の測定（ノギス）、リベ ット、はんだづけ、ふきつけ塗装、評価
布 余り布若干 カタン糸、ボ タン又はゴム テープ	使用目的と布の 構造上の特質。 材料を生かした 構造の研究、ミ シン操作。	身近な布製品の観察。木材、金属と比較し 布の特性をまとめる。綿から撚糸実験、強 度実験、織布組織、あみ物組織の特色と応 用、製作物の使用条件、デザイン、グル ープ討議、型紙作り、裁断と仮縫い、ミシ ン操作、縫合、仕上げ、着用して評価

（注）

- (1) 植村千枝「加工学習を系列化する試み」『新しい家庭科の実践』国土社 1967

- 19日○東レは綿以上に吸水力のあるポリエステルの新合繊維「セオ・α」を開発。植物が地中から水を吸い上げる毛細管現象にヒントを得て開発。
- 20日○文部省の理科教育および産業教育審議会の産業教育分科会は高校の産業教育設備基準を改定することにした。今後は水産高校のマリンスポーツ実習器具もその対象になるという。
- 23日○日本ペンクラブは来年度から使われる高校教科書に対する文部省検定に抗議する声明を発表。検定は国家による言論思想の統制としている。
- 26日○工業技術院と京セラはジョセフソンLSIチップを高速で作動させる超電導モジュール「スーパーMCM」を共同開発したと発表。
- 27日○ヤマハ発動機はペダルを踏む人力をセンサーが感じとり、力の程度に応じて電動モーターが後輪を動かす電動自転車「ヤマハパス」を発表。通常の約半分の力で走行できるという。
- 28日○電池製造で国内トップメーカーの松下電池工業は、カメラや小型電子機器などに使われる水銀電池の製造を1995年末までに全面中止すると発表。
- 28日○長崎県有明町の町立有明中学校で、一年生の社会科担当の教諭が4月から一学期間、大半の生徒を立たせたまま授業を続けていたことが分かり、県教委が調査を始めた。
- 29日○新エネルギー・産業技術総合開発機構は、第二世代の燃料電池である溶融炭酸塩型燃料電池の長時間運転試験で世界最長の一万時間の連続発電に成功。
- 29日○文部省は高校の指導要録について、これまで独立していた「所見」や「趣味・特技」の欄をまとめるなど、様式を簡単にしよう全国の都道府県教育委員会に通知した。
- 29日○岡山大学工学部の竹宮宏和教授はドイツのルール大学と共同で、地中に堅い人工地盤を設けることによって、列車などの振動を大幅に減らすことができる新工法を開発したと発表。
- 30日○文部省の外国語教育協力者会議は、英文法や英文解釈に偏った英語教育から、意思疎通に重点を置いた使える英語を目指すよう報告書をまとめた。
- 2日○文部省の入学者選抜実施状況調査で、今春の国公立大学入試で合格したのに入学しなかった受験生は約2万9千人で、辞退率が複数受験が可能になった1987年以降、初めて2割を下回ったことが明らかになった。
- 3日○富士通は物体の位置を示す三次元のデータを入力すれば、瞬時に立体画像を描き換えていくワークステーション用機器を開発。陰影や光の反射なども描け、地震や津波のシミュレーション、映画制作などに期待されている。
- 4日○文部省は土曜日を月二回休みにする学校週5日制のモデル地域に神奈川県茅ヶ崎市など全国11市町村の全域、または一部を指定。
- 12日○文部省の学校基本調査によると、コンピュータなどの情報処理を中心に専修学校の入学者が大幅に減り、学生数も全体で初めて減少した。
- 14日○文部省が来春の国公立大学の入試要綱をまとめたところによると、分離・分割方式を採用する大学は10校増の百校となり、入学定員の79%を占めるようになったことが分かった。(沼口)



技術科教育の研究

朝倉書店刊

本書は技術科の研究者の集まりである日本産業技術教育学会の42名の権威者によって書かれたものである。本書は2部からなっている。

第1部では、技術科の指導計画、必要な19のトピックスを取り上げ、最近の研究成果をもちこみ、単に学習指導要領の内容を実践するというだけでなく、現場の教師が自らの力で教材の選択や授業の設計ができるような、創造的な力量を養うことができるような方法を示している。

第1部では目標、歴史、学習指導などの類書にみられる項目のほかに、授業設計、評価、海外の技術教育がとりあげられている。特に、「施設・設備の整備と管理」は参考になる。アメリカでは実習室は24名を履修対象として面積が算定されることが示されている。

また、技術科では実験実習をとまなうので、個人指導、独創性、多様性、安全教育などから、複数教員による教育を取り入れることが必要である、という主張がある。筆者は古くから半数学級をとりいれることを主張してきたが、かたちをかえれば、複数教育の主張といえるかもしれない。しかし、そういうことを主張していなかった受験教科に複数教師制が実施されるようになったのは、残念なことであった。

第2部では、技術科の各領域の問題が扱

われている。教材研究の視点は具体的な方法を提示しており、有益である。例えば、金属加工では環境教育と関連して、どのようにそれを扱うか、ということが議論されている。機械ではミニマシンの実践例が示されている。

ただ、ふたつばかり考えさせられたことがある。そのひとつは、1977年の学習指導要領の改訂の頃より「技術・家庭科の施設設備の整備は一段と進み、産業教育振興法などによる緊急対策は必要なくなった」という記述がある。果してそうなのか。財政力のよわい自治体の小規模校では産振法の廃止はよかったものの、単価の高いものが買えなくなったという声が多くなったのはその頃からであった。

また、「父兄の考える生活に必要な技術は、(中略)ほとんど社会的な内容程度の要請しかないであろう」という文章がある。果して、そんな父兄ばかりであろうか。やはり基本的な技能は身につけてほしいという親もいるのではないだろうか。

半導体製造装置の世界的メーカである三井ハイテックの創業者は、やすりがけのような技能は創造性を養うために必要だとのべている。手仕事で創造性が養えるのである。

本書には創意あふれる論文が多い。読者の方が読まれることを望む。

(1993年4月刊、A4判、3,296円、永島)

新すぐ使える教材・教具(5)

論理回路説明装置(5)

広島県呉市立横路中学校

荒谷 政俊

NOR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

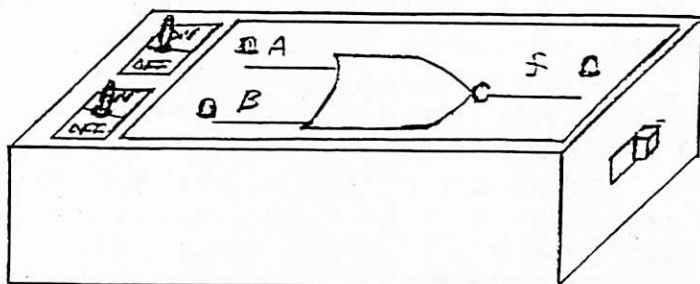


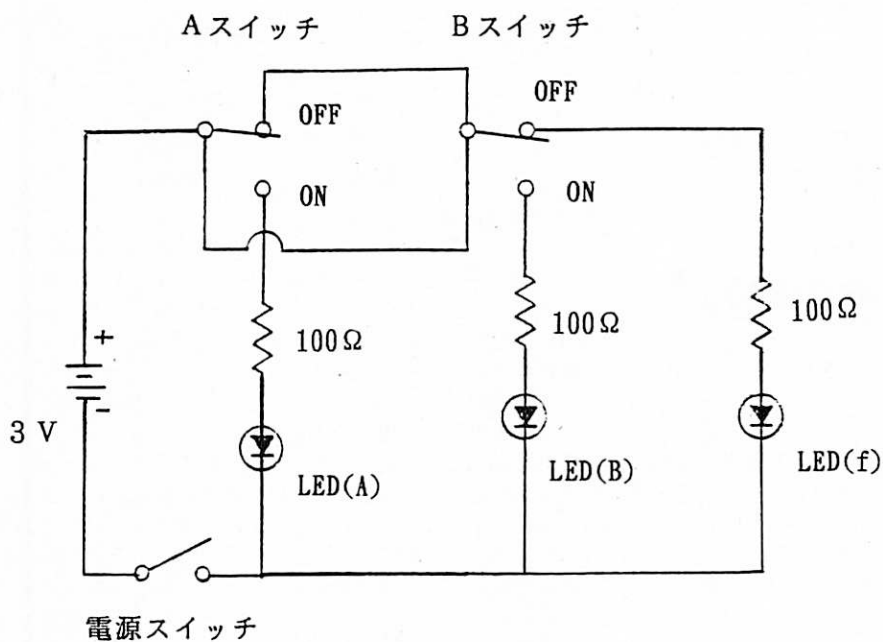
論理式

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

入 力		出力
A	B	f
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

ひとつでも入力が1であると出力が0になる。





特集 社会や生活を見つめ生きる力を育てる技術教育・家庭科教育

○教材教具と授業づくり

○加工と製図学習

○「情報基礎」とコンピュータ

○「家庭生活」・環境教育

○共学・教育課程・評価

○障害児教育・高校教育

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●レインボー。雨の弓。虹。8月26日開通の前に、レインボー・ブリッジを歩いた。吊橋。全長798メートル。中央径間(主塔から主塔までの長さ)570メートル。吊橋として現在計画中のものを含めて日本で12番目。世界で31番目。首都圏では最大の吊橋となった。この橋は主塔から主塔へ渡したメインケーブルからハンガーロープを下ろし、橋桁を吊り下げる形式。橋の両端にはケーブルを固定する重し役をするアンカレッジと呼ぶ巨大なコンクリート塊が設置されている。因に横浜ベイ・ブリッジは斜張橋。主塔から斜めに張ったケーブルで直接橋を吊るタイプである。吊橋は斜張橋に比べ主塔の高さを低くでき、中央径間を長くとれる。この場所は羽田空港が近いので、高さに制限があること、また東京港の航路を横断するため、大型船が航行できるように海面から橋桁までの高さ50メートル、主塔間隔500

メートルの条件をクリアするため吊橋のタイプになった。この橋の目玉のひとつは、夜間のライトアップ。コーラルピンク、緑、白の三色のイルミネーションで夜景を演出。これらのイルミネーションを橋の照明として使うのは世界初。省エネを考慮し、太陽光発電を取り入れている。そしてこのイルミネーションには最新の無電極ランプを採用している。そのため寿命は白熱灯の40倍、蛍光灯の7倍という。しかも1日8時間の点灯で10年間もち、メンテナンスが省ける。東京のウォーターフロントの夜景がより美しさをますことだろう。●今月号の特集は「木工で教えた知識と技能」。田口論文には感心させられた。コンピュータを駆使し、木材の性質を生徒にわかりやすく説明している。これだけのソフトを作成するには相当の時間を要したことだろう。コンピュータを使う人間が賢くないとコンピュータも利発にならない。(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 10月号 No.495©

定価650円(本体631円)・送料51円

1993年10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