



デザインの文化誌 (92)

ドーナッツ (1)

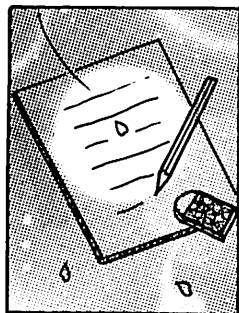


ドーナッツというと、やはり真ん中に穴の開いた、リング型を思い浮かべる。しかし、もともとドーナッツに穴は開いていなかった。ドーナッツそのものは、ドイツが発祥地であるという説が有力で、オランダでもポピュラーであった。アメリカ合衆国の祖であるビルグリム・ファーザーズが、アメリカに渡る前、オランダに滞在していたときに味や製法を覚えたのではないかという。またはニューヨークがその昔、ニューアムステルダムであったとき（1626～1664。その後イギリス支配によってかわり、地名もニューヨークとなる）には、その近辺はオランダ人の入植地で、そこから広まったのではと考えられている。

その当時のものは丸いボール形、1740年のレシピには、レーズンやシトロン、刻んだリンゴが入っている。19世紀の作家ワシントン・アーヴィングの作品にもドーナッツの記述に“ボール形をした甘い生地をラードで揚げた、ドーナッツ、または *oly koeks*（オランダ語）と呼ばれているもの”とある。

蛇足の注：ドーナッツのドーはdough（生地）で、ナッツはnuts（木の实）。揚げた形が木の实に似ていることから来ている。

（イラスト・水野良太郎 文・友良弘海）



今月のことば

教師の基本は誠実な指導

前愛知県西尾市立東部中学校

谷川 清

この冬はことのほか冷え込む日々が多かった。当地方では例年なら雪はちらつく程度で積もることはあまりない。しかし、去る2月9日、寒気団が南下し大雪となった。校舎の北側ではその残雪が見られた3日後のことである。

私自身、今ひとつ日々の目標が定まらず、気持ちが冷え込んでいた。時折アメリカの詩人ホイットマンの「寒さにふるえた者ほど太陽の暖かさを感じる。人生の悩みをくぐった者ほど生命の尊さを知る」を思い浮かべ、自分を励ましていた。そして、(まだ寒さが続くだろう。この冬を乗り切ろう。早く春が……) と思いながら目の前の事務を処理していた。

そのとき職員室のドアにノックがあった。少し遠慮がちなノックである。誰かなと思いつつ、そっとドアを開けた。うつむき加減のA子が何か言いたげに立っていた。A子は緘黙^{かんもく}の2年生。筆談で対話をする子である。何名かの教員の名を記した紙切れの束を手になっている。私宛のもあった。「もらっていい?」と尋ねると頷く。

教室に残っていたであろう用紙を小さく切り、その裏にいろいろ記したもので8枚あった。どんなことを書いてくれたのだろうと読み進めた。父母や弟、妹の氏名、イラスト、部活名などが記してあった。

最後の1枚に、「チャイム席55回。100回めざす」とあった。私はそれを見た途端、言いようのない強い衝撃を受け涙が出そうになった。

私は機会を見つけては生徒に「始業のチャイムとともに着席しよう」と呼びかけてきた。第2学年では室長会が中心となってチャイム席に取り組み、廊下の学年掲示板に毎時間の達成状況を累積表示している。A子は自分の学級の累積回数を見て気にかけているのだ。私の指導を素直に真正面に受け止めてくれているのではないか。

A子の短く小さな手紙。それは私に「生徒に対して誠実に指導することが教師としての基本だね」と諭しているようだ。春を呼ぶ手紙である。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.672

CONTENTS

2008

7

▼ [特集]

私の授業観と教材研究

ものづくりの面白さと多様な情報を 長沢郁夫……………4

今しか学べないことを授業で 金子政彦……………10

風力発電の授業づくり 吉川裕之……………16

生徒が学べる授業を模索して 松本美穂……………22

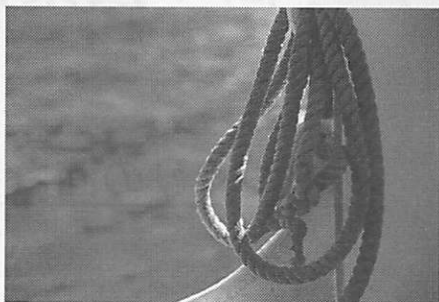
地域産業・他教科との融合教材研究 井上勝哉……………28

締結用釘として竹製割り箸を 米川 聡……………34

自分が燃えると生徒の心に灯をともし 吉田 功……………42

ホンモノから学ぶ 内糸俊男……………48

教師も生徒も育つ授業をめざして 水口大三……………54



▼連載

環境教育への歩み③ 板橋区環境教育推進プラン(1)	神山健次……………60
度量衡の文化誌⑬ 最短距離を求める	三浦基弘……………64
工業高校の教育力⑦ ホーバークラフト2号機(2)	平野榮一……………68
発明交叉点⑩「磨く技術」で先端産業を支える	森川 圭……………72
勤めたい教具・教材・備品③③ 技術教育における木材加工	(株)キトウ……………76
今昔メタリカ②⑤ 欠陥を探る(1)	松山晋作……………80
スクールライフ②⑨ 季節の実感	ごとうたつお……………84
デザインの文化誌②② ドーナッツ(1)	水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

新学習指導要領を検討する	産教連研究部……………86
--------------	---------------

■今月のことば

教師の基本は誠実な指導	谷川 清……………1
教育時評……………88	
月報 技術と教育……………89	
図書紹介……………90・91	
全国大会のお知らせ……………92	

私の授業観と教材研究

ものづくりの面白さと多様な情報を

長沢 郁夫

1 はじめに

多忙感を抱える現在の教育現場において、じっくりと教材研究や事前準備をすることが年々難しくなっているように感じる。そもそも、技術科は指導領域が4つもあり、それぞれが実習を伴うという、専門性と幅広い指導力が必要な教科である。次の学習指導要領からは、生徒の特性を伸ばしてきた選択教科もなくなるそうである。本教科の指導時数が相対的に減れば、技術科の教員減にもつながっていく。今後、技術科教員も複数の教科を指導したり、臨時免許や非常勤講師の先生が本教科を担当する場面もいっそう増えてくることが予想される。しかし、このようなときこそ教員同士の情報交換や教材研究を重ね、豊かな授業観をもって授業実践に取り組まなければならない。

さて、今月のテーマは「私の授業観と教材研究」。授業観とは教師が授業をどのように捉えるかである。そして、それを具現化するのが日々の教材研究である。ここでは、いくつかの実践例をあげながら紹介していく。

2 技術科教育でものづくりの面白さを伝えよう

ものづくり立国日本でありながら、最近では大学生の工学部離れが激しい。次の世代を支える若者が、このままものづくりへの意欲や技能を失っていけば、この国の行き先はどのようになるのか心配である。

義務教育の中で唯一、ものづくりの基盤を支えているのが本教科である。中学校の技術科教育の特徴は、生活に必要な知識や技術を学びながら、生徒が自分で工夫したものを、材料を加工しながら製作し完成させて、ものづくりの面白さ、楽しさが味わえることである。道具を使いこなすことで巧緻性などの身体的発達も促される。さらに、学習内容が生活に関わりが深い内容であるために、実践をとおり、よりよい生活の工夫・創造に役立てることもできる。

さて、このような技術科教育の授業実践のなかで、私が大切にしてきたことは次の3点である。

- ①授業の面白さは、まず「わかる」こと「できる」ことから。
- ②教材・教具の工夫や開発で授業を活性化する。
- ③学習を生活と関わらせ、生活場面での実践につなげる工夫をしていく。

技術と生活との関わりや、生活の中でどう実践していくかの指針を示すのも、本教科の指導の大切なポイントだと思う。

3 環境教育や食の教育とつながる栽培学習

技術科の学習が、生活や社会とどのようにつながっているのかを大切に指導した例として、環境教育や食の教育と関連させた栽培学習を紹介する。私は選択教科の中での栽培学習では、「作って食べてリサイクルする栽培学習」をテーマに実践してきた。単なる栽培技術だけでなく、栽培と食や環境問題なども関連づけながら指導していくことで、一貫したものの見方や、技術と社会や生活との関わりも学べる授業が可能になっていく。そうした授業観から実践している内容である。詳細については「栽培して学ぶりサイクル」（本誌の2000年8月号No.577）を参照されたい。

昨年、教育学部の学生と栽培実習を行う機会を得た。まずEM（有用微生物群）を使った、生ごみを堆肥にリサイクルするところから土づくりをはじめた。学生食堂に生ごみ回収にいき、学生たちで作ったEMぼかしで、生ごみを発酵させた堆肥を作って栽培を行った。畑の土質はあまりよいものではないにも関わらず、露地栽培のカボチャなどとてもよい生育であった。しかし、校舎耐震工事の関係で、露地栽培している野菜を、急きょ移転せざるをえなくなってしまった。

そこで、以前に雑誌「趣味の園芸」に紹介されていた、ビニール栽培法を思い出し、苗を土ごとビニール袋に植え替えて栽培を続けさせた。途中、摘芽や追肥などの作業も行い、袋栽培の状態、7月には立派なトマトやナスの実を収穫することが



写真1 野菜のビニール袋栽培

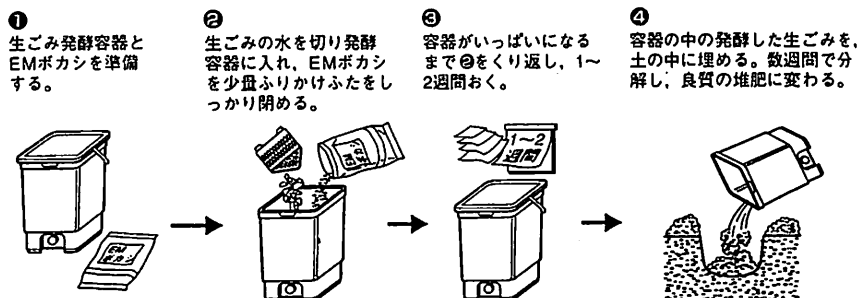


図1 EMぼかしを使った生ごみの堆肥化の方法

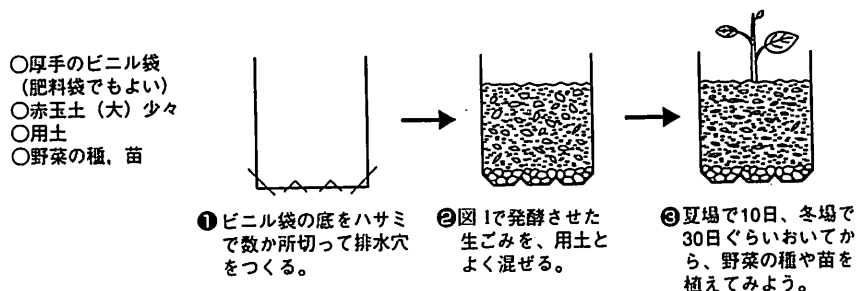


図2 ビニール栽培の方法

できた。図1の生ごみ堆肥化の作業で、発酵容器が予算の関係で購入できない場合は、ビニル袋に給食や家庭で出た生ごみを入れて、EMぼかしを混ぜ合わせ、輪ゴムで口をしめて1週間置いて嫌気発酵させ、それを用土に混ぜて元肥とすればよい。生ごみと、EMぼかしを入れた生ごみを1週間後に比べてみれば、腐敗と発酵の違いがよくわかる教材にもなる。そして土によく混ぜ数週間おいて、生ごみ堆肥が分解されてから苗を定植する。EMぼかしを作る手間がないときは、市販のEMぼかしを購入して使用する。

次の学習指導要領では栽培学習が生物育成となり、必修領域となる。指導計画は、指導目標から指導内容や指導時間を決めていくが、指導する生徒数や、生徒の技能程度、施設設備の状況、経費なども充分検討して進めていかなければならない。中学校の現場で、特に多人数の生徒に野菜の普通栽培をするとすると、場所は？ 経費は？ 用具は？ 時期は？ など、さまざまな課題もでて

くる。そうした点において、このEMを使った野菜のビニール袋栽培は、実習園のない学校でも手軽に取り組める方法である。生ごみリサイクルも体験でき、環境教育に結びつけた学習内容として、コストもかけずに学習効果抜群の教材となる。さらに、収穫した野菜を使って簡単な調理実習を取り入れれば、無農薬・有機農法の栽培と食の教育とのつながりも視野に入れた学習にも発展できる。

このように、授業をどのような構築するか授業観を広げれば、これからの社会を生きていくのに必要とされる力を総合的に身につけさせる、新しい指導方法も生まれてくるのではないかと思う。

4 授業を支える視聴覚教材の工夫

次に、実習を伴った技術の授業を進めるには、実習がスムーズにいく学習環境作りが必要になる。技術室の運営管理なども、安全に効率よく実習を進めるための大切な技術科教師の仕事の一つである。技術の学習に関心を高め、理解を深めさせるために、教材提示のための視聴覚教材の工夫について紹介する。

視聴覚機器の利用や、コンピュータを活用することは、授業の活性化に欠かせないものである。今学習している内容と社会や生活との関わりを考えさせるために、例えばNHKの「クローズアップ現代」でのコンセント火災の番組や、「ためしてガッテン」での家庭菜園の番組も、エネルギー変換や栽培学習の際に活用している。市販の教育用ビデオのほかにも、普段放送される番組でも授業で活用できる番組はあるのでエアチェックは欠かせない。

次に、視聴覚教材に関連した実践例を3つ紹介したい。

①「アインシュタインの眼」の番組制作から

昨年6月、NHKのBS hi「アインシュタインの眼」という番組で「宮大工 木を活かすカンナの技」が放送された。そのなかで、宮大工が使うかんなの切削角度（仕込み角）は口伝で37.5度となっている。それはなぜかを解明するため、かんな博士こと島根大学の山下晃功教授

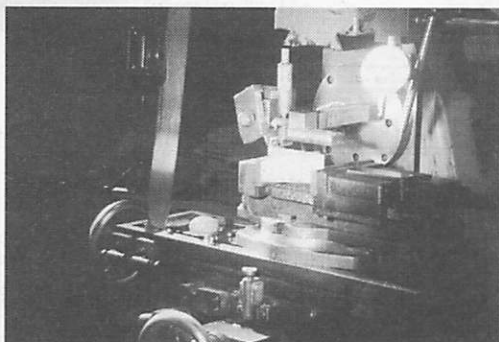


写真2 木材切削試験器での実験

が、自ら開発した木材切削試験器で確かめる実験を、ハイスピードカメラで収録した場面が登場する。私はその準備と実験の助手をさせていただいた。切削角度を90度、60度、45度、37.5度と変えていくにつれて、最初はむしりとられたガザガザのヒノキの材面が、37.5度ではつるつるに仕上がっていく様子がよく捉えられていた。

普段なかなか見ることのできない切削のメカニズムを垣間見ることができた。宮大工の小川三夫氏の話とともに、一般の方にも興味深い番組に仕上がっていた。この番組を生徒に視聴させることで、技術の授業で何気なく使用している日本のかなにも、奥深い切削のしぐみが隠されていることも伝えられ、日本の伝統文化を知るきっかけにもつながると思う。

②プレゼンにハイパーテキストソフトを活用

続いて、画像などを提示する際、プレゼンソフトを活用する場合も多い。現在プレゼンソフトと言えば、パワーポイントが定番である。講演会や研究発表などの場で、ストーリーにそっていろいろなアニメーションを駆使しながら画面を提示できる良さがある。ところが、パワーポイントだと内容を定まった順序でしか提示することできない。授業のなかでは多様な情報を、生徒の学習状

況に合わせて提示しなければならない場面も多い。

そこで便利なのが、以前から授業で活用しているトロンの「超漢字」*ソフトである。このソフトは、ハイパーテキスト機能を利用してプレゼンができる。画面に必要な情報を、「仮身」という付

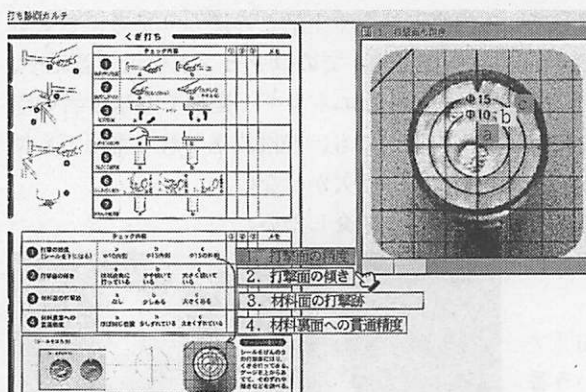


図3 くぎ打ち診断カルテの指導画面

箋で貼りつけて保存しておく、ちょうどWebページを検索するように、その「仮身」をクリックするだけで中の情報が素速く開く仕組みである。生徒の興味関心や、学習進度に応じて、教師の操作でタイミングよく提示することが可能である。

ハイパーテキストで情報を整理しておけば、図3のように必要な情報を、生

徒の学習状況に沿って、手軽にプレゼンテーションすることができる。

③プレゼンシステム

写真3のように、キャスターつきのワゴンの上段にプロジェクター、中段にノートパソコン、下段にはVHSつきDVDデッキとアンプつきスピーカーをセットした、プレゼンシステムを組んで使用している。どこの教室にも移動可能で、教室のスクリ

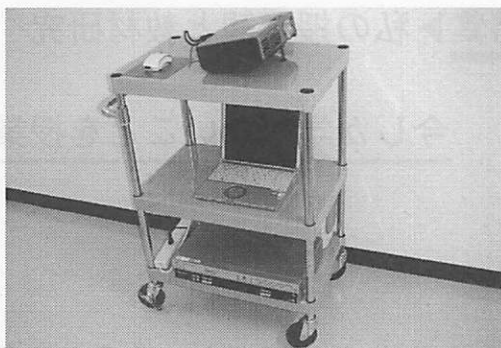


写真3 キャスターつきワゴンにセットしたプレゼンシステム

ーンに大画面で提示することができ、準備の手間も少なく重宝している。

5 おわりに

技術科の指導には、生徒に製作させる製作題材の決定や、材料の準備、ものづくりに使用する工具類の準備や保守、技術室の環境整備など、授業実践にあわせての日々多くの作業が加わる。そうした過程の課題を解決していくのも教材研究の一つである。

幅広い豊かな授業観を持ち、手間はかかるが教材研究を楽しむ気持ちで取り組み、生徒の喜ぶ生きた授業実践につながっていくに違いない。

* トロンの「超漢字」ソフトは、パーソナルメディア社から発売されているパソコン用の基本ソフト（OS）である。現在のバージョンは「超漢字V」で、このバージョンからWindowsXP上で、付属のエミュレーションソフトを介して動作するようになり、使い勝手が向上している。BTRON仕様のOSがサポートする「実身・仮身モデル」のハイパーテキスト構造と、17万の世界中の文字が自由に使え、シンプルな操作が特長である。

（島根大学教育学部）

今しか学べないことを授業で

金子 政彦

1 おもしろい授業とつまらない授業の分かれ目はどこか

教師になってもう30年以上授業をしてきている。したがって、授業に関してはベテランに属するはずなのだが、いまだに授業の進め方や授業展開では悩む。教師のほうは、「あるクラスの授業でどうもうまうまくなかったようだから、別のクラスではちょっと手法を変えてやってみよう」ということができるが、生徒のほうは、同じ内容の授業は1回しか受けられない。そう思うと、現時点でできる最高の授業が可能ないように、教材研究を怠らないようにしなければならない。そう考えて、今まで授業に取り組んできた。

教材研究をするときには、生徒からどんな質問が飛び出してもうろたえることがないように、時間の許す限り、指導内容は詳しく調べておきたい。授業では、下調べしておいた事項のなかから必要に応じて生徒に与えればよい。教材研究した内容をすべて生徒に与えるのではないようにする。そうしておけば、教師の側に心のゆとりが生まれ、授業がうまうまいく。調べたことを何でもかんでも生徒に与えようとすることはさげたい。

先日、たまたま、教師になって2年目の若い先生の研究授業を見る機会があった。授業で取り上げていたのは電気学習で、プリントを使って、前時の復習として電圧・電流・電力などを求めさせる問題練習を取り上げた場面があった。授業を見ていて、「おいおい、やめてくれよ。こんな文字と数字ばかり羅列するプリントを生徒に渡してやらせるのは」と思った。授業後の検討会で、「文字や数字がたくさんつまったプリントを渡されたのでは、文字式が苦手の生徒はそれだけで抵抗感を抱いてしまい、授業にやる気をなくしてしまう。計算に使う単位以外は文字を使わないようにしてみてはどうか。たとえば、プリントには“ $P = V \times I$ ”と記すのではなく、“電力＝電圧×電流”と記載する。このように、授業のなかでは、計算に使う単位以外は文字は使わないようにす

る。私だったらそうする」と発言した。

子どもは、授業がわかれば、その授業がつまらないとは思わないはず。そう考えてみると、「子どもがその授業をおもしろいと思うかつまらないと感じるかは、授業内容がわかるかわからないかによる」ということが言えそうである。指導内容をいかにわかりやすく教えるかに精力を注ぐ必要がある。私は絶えずこのことを意識して教材研究に取り組んできた。

2 教科の授業運営で考えるべきことは何か

自分自身の今までの授業を振り返り、技術・家庭科の授業運営で考えるべきことは何かを整理してみた。授業準備からはじまり、授業の進め方・授業後の処理まで、多種多様なことがある。以下に簡単に記してみる。

①授業前

年間指導計画・学習指導案・評価計画の準備、授業プリントの作成、教材・教具の準備、使用工具や機械の点検・整備、準備室の管理、作業台の配置などの技術室の環境整備。

②授業中

技術室での生徒の座席配置、教室内の掲示物の取扱い、黒板や視聴覚機器の使用場面と使い方、プリントの配付方法と使い方、教材・教具の使用場面と使い方。

③授業後

レポートやノートの点検、使用工具や機械の整備と補修、作品の評価、テスト問題の作成と採点、評価資料の作成。

こうして改めて整理してみると、1時間の授業をするのに、よくもこれだけのことを考えねばならないのかと思うほど、多くのことを念頭におく必要があることに気づく。

本稿では、授業準備にかかわることを中心に、私の考え方をもう少し詳しく述べてみたい。

3 教材に対する私のこだわり

同じ学習内容を取り上げても、扱う教材のちがいやその取り上げ方によって、子どもの取り組み方や反応に差が出ることを、いやというほど経験してきている。教材を選定する際に私がこだわっている点、いわゆる教材選定の視点をあげてみる。

①たとえば学習指導要領がどう変わろうと、これだけは教えておきたいと考えているものが含まれている。

②今ここで教えておかなかったら、もう二度と学ぶ機会はないだろうと思う内容が含まれている。

③子どもの発達段階にあっていて、子どもの興味・関心をひきそうだと判断できる。

長年、授業をしていると、「何回取り上げてもよい。あるいは、繰り返し取り上げてみたい」と思う教材が必ず出てくる。これを“こだわりの教材”とよぶことにする。この“こだわりの教材”を技術分野と家庭分野の中から、それぞれ1つずつ取り上げて紹介してみたい。

4 本物の味にこだわった食物学習

勤務校の教員配置の関係から、家庭分野の授業を担当したことが2回ほどある。もちろん、私は家庭科の免許状を所持していないので、許可免許を申請して授業をするわけである。たった2回しか授業を担当したことがなくても、こだわりの教材が出てくる。食物学習を例に述べてみる。

食物の学習では、子どもたちは調理実習を心待ちにして授業を受けている。そんなとき、ただ作って食べておしまいの調理実習をしたのでは、「おいしかった」ということしか子どもたちの頭には残らない。そのような調理実習はやりたくなかった。私が調理実習でこだわったのが“本物の味”である。では、“偽物の味”とどこがどうちがうのか。子どもたちは、日常生活のなかで食品添加物の入った加工食品を多く口にしている。だからこそ、このような食生活をしている子どもたちに、添加物の入っていない、食品本来の味を知っておいでもらいたいという強い思いがあった。

そのため、実習では素材から作ることを心がけた。「風味調味料は使わずに、けずりぶしやこんぶでだしをとる。カレーやシチューのルーは、市販品は使わずに、小麦粉をいためてつくる。カップケーキをつくる際、膨張剤としてのベーキングパウダーは使わずに、卵白を使ってつくったメレンゲを利用する」という具合である。さらに、実習で使用するみそやしょうゆなどの調味料は、食品添加物の入っていないものを使うように心がけた。

ここでは、カップケーキをつくる調理実習を行ったときの授業について、もう少し詳しく取り上げてみる。「次の実習ではカップケーキをつくります。ケーキづくりに欠かせない材料は？」という私の問いかけに、「小麦粉です」と

いっせいに答える生徒たち。「では、小麦粉にはどんな種類があって、どのように使い分けている？」と重ねてたずねると、いくつかの答えは返ってくるが、最初よりも答えのトーンがぐっと下がる。個々の生徒たちが、それまでの体験をもとに答えているだけで、体験のない生徒は答えられない。そこで、小麦粉の種類やその調理上の性質について、自作のプリントを使って学習を進める。ひとつおりの学習が終わったころ、生徒たちが催促をする。「先生、早くつくりたいな。小麦粉にベーキングパウダーを加えるんでしょう？」「いいえ、ベーキングパウダーは使いません。かわりにメレンゲを使います」と答える私。「えー、なんで？」という顔を見せる生徒たち。私にとっては予想どおりの反応なので、授業をどんどん先へ進める。メレンゲづくりには卵が欠かせないので、別に用意したプリントを使い、卵の調理上の性質についてまとめる。ただ、卵については小学校で学習ずみのはずなので、簡単にすませる。その後、実習の手順や実習上のポイントなどを確認する。そのときに使ったプリント内容の一部を以下に示す。途中で作業課題とでもいうべきものを入れてある。

<作業手順>

- ① 卵を割り、卵黄と卵白に分ける。
- ② 乾いたボールに卵白を入れてよくあわ立てる。途中で分量の砂糖を少しずつ加えて、さらにあわ立てる。
- ③ ②に卵黄を混ぜてさらにあわ立てる。
- ④ ③にふるった小麦粉を2～3回に分けて加え、さっくりと混ぜる。
- ⑤ ④を型に入れ、上にレーズンを2～3粒のせ（なくてもよい）、蒸気のあがった蒸し器に入れ、強火で15～20分蒸す。蒸し上がりは竹ぐしをさしてみて調べる。

<作業上のコツ>

- * 卵を割って卵黄と卵白に分けるときの、卵の殻を2つに割り、ボールを下にあてて卵白をボールに流し、卵黄は殻に残す形でやるとよい。
- * 卵白は卵黄・水・油が混じるとあわ立ちが悪くなるので、調理器具はよく洗って乾かしてから使うようにする。
- * ボールに入れた卵白は、はじめに、あわ立て器でたたいて、卵白のかたまりを切ってからかき混ぜはじめる。かき混ぜながら空気を包み込んで、あわを小さくしてかさをふやしていく。また、あわ立てるときにはつのが立つまであわ立てる。

- * あわ立てた卵白は、そのまま放置すると分離して水が出てくるので、ほかの用意ができてからタイミングよくあわ立てる。
- * 蒸し器に食品を入れるときには、いったん火を止める。また、蒸し器に入れる水の量は蒸し板の八分目ぐらいにし、蒸すときにはふきんをかけるようにする。

＜考えみよう＞

- a. 小麦粉を混ぜるときには“さっくりと混ぜる”ののだが、どのように混ぜることをいうのか。また、そのようにする理由は何か。
- b. メレンゲをつくるとき、“つのが立つまであわ立てる”必要があるのだが、“つのが立つ”とはどんな状態をさすのか。

生徒たちは、カップケーキをつくる前に、すでに3回ほど調理実習を行っている。それまでの実習で、食品添加物の類は極力避けてきたという教師の思いが、子どもたちにどこまで伝わっていたかはわからない。しかし、食物学習の最後の時間にまとめをやりながら、教師の切なる思いを伝えた。

5 ぜひ取り上げたい金属加工学習

ものづくりでは、金属加工学習は必ず取り上げることにしている。私が教師になってから何回か学習指導要領の改訂があった。改訂に合わせるように、授業で取り上げる教材もいろいろ変えてきたが、毎年、金属加工学習を取り上げることに変わりはない。

では、なぜ金属を取り上げることにこだわるのか。身のまわりには金属製品があふれている。金属がこれだけ多く使われているのだから、学習させるのは当然だろう。理科でも金属について学習する場面があるが、材料としての取り上げ方はしていない。となれば、技術・家庭科で積極的に取り上げ、材料としての金属の性質や特徴、金属の加工上の性質を学ばせたい。ここで学ばなかったら、一生のうちでもう学ぶ機会は訪れないだろう。そういう思いから、金属について学ばせることにしている。

ここでは、鋳造を利用したキーホルダーづくりの授業を例に、私のこだわりについてもう少し詳しく述べてみる。

それまでの生活体験から「金属はかたくてじょうぶである」という認識が子どもたちのなかにある。ところが、低融合金のかたまりを溶解なべに入れてとかけたとき、なべの中で金属がいとも簡単にとけていくという現象を目の当た

りにすると、金属に対する見かたが一変する。それは、子どもたちの次のような感想文からもうかがえる。「溶解なべで金属をとかしたとき、アイスクリームがとけていくみたいに金属がとけていくのがとても不思議に思えた」「金属をとかすところを見て、金属ってとけるとこうなんだと実感した」。

子どもたちは、金属加工学習をするまでにハンダづけ作業を経験してきている。たしかに、ハンダづけをするなかでハンダという金属がとけることを体験してきてはいるが、子どもたちにとっては、ハンダがとけるのと低融合金がとけるというのでは、スケールがまったくちがうようである。

授業のなかでは、右の写真に示すようなキーホルダーを製作させたのであるが、実際につくってみると、金属とはどういうものであるかがよくわかるようである。



写真 生徒作品

ものづくりの喜びを表現した、生徒の感想文を最後に載せておく。ものづくりのよさが、この一文によく現われているのではないかな。

「金属は、とかして型に流し込めばいろいろな形になるということがよくわかりました。『金属はみがくと光る』と理科の授業で教わりましたが、研磨剤でみがいたら、まさかこんなに光るとは思いませんでした」

「作りはじめたころは『この部分は本当にこのやり方であっているのかな』と不安になって、先生に何度も聞いたりもしました。だんだん作業に慣れてきて、友だち同士で教え合いながら製作を進めることができました。一つの作品に時間をかけてじっくりと作ると、さらに愛着がわいてくるんだなと思いました。できあがった作品を見て、これを早く家族に見せたいなと思いました」

(神奈川・鎌倉市立大船中学校)

産教連の会員を募集しています。

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

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子

特集▶私の授業観と教材研究

風力発電の授業づくり

吉川 裕之

1 はじめに

本校は中等教育学校としてスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、学校全体のカリキュラム開発のなかで、新たな授業開発の研究を進めている。技術科では4学年（高校1年生にあたる）において、平成19年度から学校設定科目「科学と技術」をスタートさせ、授業実践のなかで研究を進めている。科目の設定の経緯や年間の流れについては「技術教室」（2007年3月号No.666）の中で詳述しているので、そちらを参照していただきたい。ここでは代替エネルギーの授業としての風力発電について、教材研究の様子と実践の報告を行う。なお、この代替エネルギー教育の研究は、「新たなエネルギー授業の試行からの科学技術リテラシーの創造に関する研究」として、平成19年度科学研究費補助金（奨励研究）を受けて研究を進めているところである。

2 代替エネルギー教育への展開

「科学と技術」では、1年間を大きく3期に分けて授業を展開した。Ⅰ期では、「電波への挑戦」と題した授業を行った。これはブラックボックス化された現代の技術を紐解き、その素晴らしさに触れるとともに、自ら科学や技術に働きかける素養を生み出すカリキュラムであった。Ⅱ期に行った「科学と技術の電気史」では、科学が進歩し、技術が生み出される背景には、歴史的な研究や発見・発明が必要であったことを学び、それらが及ぼした社会への影響・変革についても考えた。そしてそのことは、同時に科学や技術がもたらす負の部分に触れることでもあった。

Ⅰ期、Ⅱ期の学習内容を踏まえ、Ⅲ期では科学や技術の将来を取り扱うこととした。エネルギーを地球規模で考えたとき、現在の原子力・火力・水力は、発電方法そのものに問題があるため、代替エネルギーの必要性が叫ばれている。

これから科学や技術に関わる生徒にとって、エネルギー問題は避けて通れない。本授業は、Ⅰ期、Ⅱ期において電気エネルギーを取り扱ってきた科目であるため、代替エネルギーの中でも設置が進む風力発電を題材として選定した。風力発電には、風からエネルギーを取り出す方法として、揚力を用いるものと抗力を用いるものの2つのタイプがある。授業では、そうした風車の知識伝達だけではなく、風力発電機そのものの製作を行いたいと考えた。また紀元前に遡る風車の歴史の中でも、ファラデーの電磁誘導理論が、発電機としての風車利用の根底にあることを理解させたいと考えた。風力発電を理解したうえで、発電効率や設置条件、そして経済性など、さまざまな角度から比較・検証する力をつけたい。そして将来の自分の進路や生活のなかで、科学や技術について、さまざまな課題に多角的に考える力を育てることが、Ⅲ期の授業設定のコンセプトである。

3 教材研究と授業の準備

風力発電は、自然に負荷を与えないというイメージがあるが、実際に風力発電所の建設となると、さまざまな問題を抱えている。授業にあたり、滋賀県琵琶湖湖畔にある巨大風車「くさつ夢風車」(写真1) および高知県室戸岬の先端に設置された室戸風力発電所(写真2)を訪問した。草津市が運営しているくさつ夢風車について、その管理者に現状を聴取した。巨大な風車であるため、自然エネルギー利用のシンボルとしてアピールできている反面、電力は近くの公共施設への供給は行っているものの、当初見込んだ発電量は確保できていないという状況であった。その背景には、風力発電に必要な風不足や、大きな維持管理費、落雷による被害などの問題があった。



写真1 くさつ夢風車



写真2 室戸風力発電所

室戸風力発電所は、四国電力が管理する風力発電所であり、風力発電の実験としては、ほぼ役割を終えているということであった。台風情報でよく耳にする地名であり、強い風が吹きつけるイメージがあったが、ここでも、十分な風が吹かない日も多く、発電量とのバランスが取れないため、停止させていることも多いとのことであった。

「科学と技術」では知識として伝えるだけではなく、「製作を通して理解する」というコンセプトで授業を作っている。まず、教材として販売されているいくつかの風車を試作した。それらは、発光ダイオードや電子オルゴールを用いて、風車による電気の発生を確認するものであった。しかし、あまりにも発電量が小さく、完成の達成感という点から、本授業での教材意義は薄いと考えられた。技術がどう活かされていくのかについて生徒が考えを進めていくためには、実用に耐えうるだけの風力発電機の準備が必要と感じた。

風を切る音を体感し、発生させた電気を使って家庭で使用する電気製品を動かすことができこそ、発生させた電気そのものにエネルギーを感じ、価値を見出し、興味を持つことができるのではないかと。そこで、ゼファー社のアウルという400Wタイプのものを購入した。



写真3 学校に設置された風車

一般に風況から風車は高所に取りつけられることが多い。しかし、授業効果を上げるためには、風車や発電機本体に直接触れることが大切な要素と考えている。日常は、生徒通路としている屋上の端に設置し、設置場所から一番近い教室にコンセントを設けるなど、自然エネルギー利用のシンボルとしながらも、授業の必要に応じて風車を下ろし、ブレードの工夫などについて、実際に生徒が触れ、語り合い、計測実験にも使用できるようにした(写真3)。しかし、提示教材だけでは生徒への知識伝達で終わってしまう危惧がある。製作のなかで生徒が理解するという授業コンセプトは守りたい。模

型用モーターを流用しているモデルでは、風力発電の仕組みの理解にはつながらないと考えた。そこでLVM社のエアロゼン2という20Wの出力を持ち、半完成品で販売されている風車を、教材として利用することとした。これは、発電機の最終段階を組み立てるため、その内部構造を見ることができる。またブレードピッチ角度を設定できるという自由度も持ちながら、一定電力の発電能力も期待できるため、完成後の計測実験でも扱いやすいというメリットがあった。

製作によって発電原理を学びながら電気を発生させた後、どんな問題意識を持ち、取り組むことが、風力発電のさらなる理解につながるのかについても考えた。ブレードの工夫といった風車のイメージだけが先行する風力発電ではあるが、その発電量には受風面積と風速に関係する力学的な数式が成り立っている。その数式では発電量は受風面積に比例し、風速の3乗に比例する。風車を製作し、風をエネルギーとして捉え、風力発電の発電効率について実測するなかから、この力学的な理論式を導き出すことはできないか。この式が導ければ、風車の建設技術や立地条件といった風力発電所建設に重要な要素について比較・検討でき、立地場所の環境調査の重要性や地理的限界などの考察に繋げることができるのではないかと考えた。

4 風力発電を取り扱った学習の取組み

風力発電の学習への取組みとして、風力発電の研究・普及を積極的に行っている足利工業大学の牛山泉教授を招いて特別講義を行った(写真4)。

代替エネルギーが必要となってきた環境問題の総論から、風車の構造や風車の種類など、世界を含めた風力発電の事情まで詳細に解説され、生徒は風力発電についての理解を深めた。生徒は巨大風車のブレード工場の様子や、全く新しい理論にもとづく目にしたことのないタイプの風車に興味を示すとともに、アンケートでは以下のような意見が見られた。

- ・ これからの風力発電のあり方や開発など、考えさせられることが多かった。
- ・ 海の上に風車を作って、その生態系がつぶれないのかと思った。

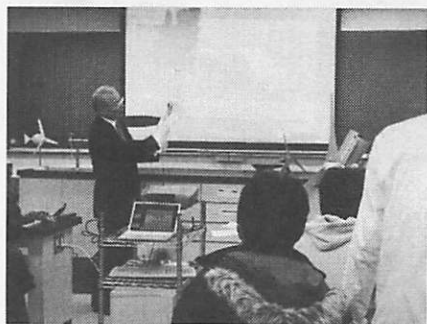


写真4 牛山教授による特別授業

- ・ 地震の対策があるのか聞きたい。
- ・ 日本で風力発電が普及していないのは、石油の供給が絶えると日本経済がくずれてしまうという意識が国民にないのが根本的な原因ではないか。日本政府は、自然エネルギーを利用することを奨励する法律を、もっと推進すべきと思った。
- ・ もっと事前学習しておけば、より勉強になったのではないかと思った。

特別講義を受けた生徒は、次に風力発電機の製作に取り組んだ。使用する磁石に不注意で鉄板をつけてしまい、容易に引き剥がすことができず、苦勞したことや、ブレードの角度の微妙なずれの修正など、生徒は組立てを通して、風力発電機で20Wの出力を得るのに必要な構造、磁界、技術の繊細さを、実感として理解していった。製作後、扇風機を風の源とした洞体を製作し、風洞実験を行い、非接触型回転計や生徒の思いつく計器を用いて測定した。そして定格20Wの風力発電機を用いて、実際に20Wの出力を得るために、必要な風力、羽根の形状および枚数、角度、それらによる回転数について実験を行った。その結果、定格出力の発現には、予想以上の風力や回転数が必要であることが実感

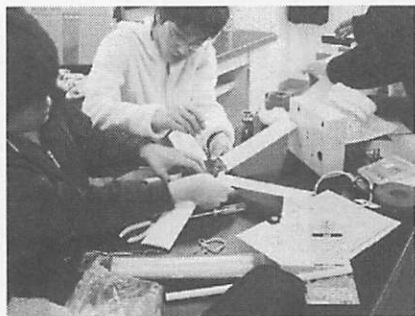


写真5 風車製作の様子



写真6 発電機の内蔵

できた (写真5、6)。

5 まとめと今後の課題

新しい技術に出会うことは非常に楽しいことで、興味深いことである。特別授業での科学的・技術的な刺激や、自分の手で電気を生み出すことにつながる製作など、興味を喚起することは、学問の第一歩であろう。本授業では二歩目、三歩目を踏み出す生徒を育てていきたい。

生徒が実感として捉えた発電量には、受風面積と風速に関係する力学的な数式が成り立っているはずであった。しかし初年度は、風車の組立てだけでなく、実験装置も考案・製作する取組みを進めたため、測定に十分な時間をかけることができなかった。そのため、結果として自分たちで製作した風車の測定結果から、力学的な数式を導き出すまでには至らなかった。

新しい発見のためには、実験のための装置についても自ら考え出し、製作する必要がある。与えられるだけではなく、これらを経験をすることは、非常に時間のかかることであるが、大変有意義な取組みである。本年度は初年度ということもあり、授業の時間配分など課題も残すこととなったが、生徒対象のアンケート結果を見ると、選択時の期待以上の授業が受けることができたと答えた生徒がほとんどであった。生徒は授業のなかで、考え、製作し、また考え、風力発電について、実感し、理解していった。

授業のまとめとして、風力発電と太陽光発電の代替エネルギーについてのディベートを行ったが、実際に製作したことにもとづく意見を述べた場面では、教師側の予想を遥かにしのぐ、説得力ある言葉を語ることができた。「科学と技術」という授業のなかで、ただものを作るのではなく、計測を行い、原理を理解させることに力を注いだことも、要因であろう。生徒アンケートの細かな分析も踏まえて、現在の、そして生徒の将来を見据えた科学技術リテラシーの創造を行っていきたいと考えている。

参考文献

- 国際技術教育学会編 「国際競争力を高めるアメリカの教育戦略」(教育開発研究所)
- 牛山泉著 「風力工学入門」(森北出版)
- 牛山泉著 「やさしい風・風車・風力発電の話」(合同出版)
- 吉川裕之「継続性のあるカリキュラムの想像を」技術教室2008年1月号、農山漁村文化協会
- 吉川裕之「新科目『科学と技術』設定への取り組み」技術教室2007年3月号、農山漁村文化協会
- スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書(平成19年度 第3年次) 奈良女子大学附属中等教育学校研究開発実施報告書
(奈良・奈良女子大学附属中等教育学校)

特集▶私の授業観と教材研究

生徒が学べる授業を模索して

松本 美穂

1 はじめに

情報があふれる社会生活のなかで、生徒はいろいろな情報を選び取って生活している。そんななかで、本校では、学校の授業においても、多彩な選択授業の中から選んでいる。その授業の中でも情報を選ぶように「今日は何やるの?」と聞いてきて、「〇〇をやるよー」というと、「じゃあ今日はいいや」などと簡単に切り捨てられてしまう現状がある。そんな学校や生徒の現状に疑問やジレンマを感じながら、どうしたら生徒が主体的に学ぶ気になるのか、知識を身につけられるのかに、日々頭を悩ませている。

しかし、情報と違って、学校の中で学ぶということは、教師からの伝達だけで知識を身につければいいというのではなく、たくさんの生徒の中で、経験を積んだり、共に学んでいくことが大事なのではないかと考え、社会の情報に負けじと日々授業を行っている。

2 専門調理演習とは

本校では、必修に「家庭科」がなく、必修の「総合Ⅰ」と選択授業の「被服Ⅰ」「被服Ⅱ」「献立と調理」「食品加工と調理」「食品理論と調理」「専門調理演習」が設けられている。

必修の「総合Ⅰ」では、家庭科教員が4クラス受け持ち、残りの2クラスは、英語教員と理科教員、社会科教員などで持ち回っている。これは、社会生活を営むうえで、総合的な視点で社会的な問題を扱おうということから、誰でも担当者になれるという考えで受け持っている。しかし、私は、「総合」は家庭科であると考えて、むしろ積極的に受け持っている。

そのようななか、選択授業においては、自由選択の枠と、必修選択の枠があり、3年次においては、必修選択科目の「専門教育課目群」が10年前から設置

されている。この「専門教育課目群」とは、学習指導要領にある「普通科においては、地域や学校の実態、生徒の特性、進路等を考慮し、必要に応じて、適切な職業に関する各教科・科目の履修の機会の確保について配慮するものとする。」とある一文から、高校教育中で、生徒に将来のことを考えさせたり、専門的なことを学ばせたりすることが必要であると考えて設置された。

現在の課目と担当者

○図書館博物館	○スポーツコーチング演習	○絵画研究	
○専門調理演習	○インターネットビジネス入門	○マーケティング	
*器楽	*コンピューター制御	*保育・教育	*カウンセリング
*映像	*福祉・ボランティア	*写真表現	*メディアと文章表現

○が本校の教員が担当している科目で、*がその道の専門家＝特別非常勤講師の方をお願いしている科目である。その道の専門家に授業をしてもらっていることが、本校のこの選択の特徴でもある。

そのなかで、家庭科教員である私が、専門調理演習の授業を受け持っており、その授業の1年間を振り返った。

3 専門調理実習の授業

その道の専門家の先生方と同じ枠の授業であり、とてもプレッシャーのかかる授業である。この授業は、将来「調理」に関わる仕事に就く人のために設けであるのだが、毎年、実際に料理の専門学校へ進学したり、家政科に進む生徒はごく一部（学年全体においてごく一部である）である。大半の生徒は、ほかの選択で取りたいものがないからとか、食べたいからとか、楽しそうだから、将来役に立ちそうだからなどの理由で選択してくる。

はじめに述べた通り、楽しくないと授業に入り込めない生徒たちであり、選択した動機はさまざまな生徒たちが、主体的に取り組めるようにするにはどうしたらいいのだろうか？と、悩みながら行った今年度の一例である。

< 1 学期 >

- 第1回 オムレツ
- 第2回 チキン・オランダーズソース・デミグラスソース
- 第3回 ハッシュドビーフ

- 第4回 マナー教室 (センチュリーハイアット)
- 第5回 ラザニア ミートソース・ホワイトソース・パスタ
- 第6回 キッシュ……来週のメニューを考える
- 第7回 自由課題

1学期は、とにかく基礎的な経験を積み重ねることに主眼をおいて行った。2学期に講師の先生に来てもらうので、恥ずかしくないように実習になれてもらう目的と、やはり実習中心でないと、なかなか主体的に取り組めない現状を考えてのことだ。

「献立と調理」などの2年次の選択授業と違い、調理経験・技術の習得にねらいを絞って行った。

①オムレツは、手首の返しに注意して、1人1つ作ってもらう。これは、失敗しても、フライパンの丸みを使って、お皿にうまくのせてごまかせるのがよい。実習だとみんな楽しく主体的に取り組むのだが、失敗したり、おいしくなかったりすると、途端に「つまらなかったー」などと言い出すので、失敗しないメニューや、おいしいメニュー、また、技術の習得のできるメニューを考えなくてはならない。

②ソース作り。デミグラスソースを、骨からスープをとり、2時間煮込んで作る。野菜をたくさん入れて、いろんなだしを取ることに驚く。このソースを作ってすぐ調理する時間はないので、大きなタッパに保存して次回使う。オランダーズソースは、卵とお酢を使い、ソースだけ食べても美味しくないのだが、チキンをソテーしたものにかけると、とてもおいしく、皆ソースの力に驚く。

③タマネギを20分以上かけて黄金色に炒める。そして、前回作ったデミグラスソースで、ハッシュドビーフを作る。とてもおいしく、手間暇かけて作ったソースを使い料理することに、みんな喜ぶ。

④マナー教室へいく。毎年選択した生徒から実習代を集めるのだが、この授業では、高額になってしまうが、このマナー教室代も集める。マナー教室は、女子校などだと、学校全体や学年でいく行事になっているが、本校ではそうした行事はないため、料理の道に進む生徒に、おいしい食事を知ってもらうことを考えている。マナーを知ってどんな場でも物怖じせずおいしい食事を楽しむことができるように、授業のなかで行っている。女の子では、このマナー教室に行きたくて授業を選択する生徒も多くいる。初めて体験する生徒がほとんどで、ホテルの食事を皆で楽しむ。マナーのほかにも、その料理の作り方などを質問

する生徒も多いので、毎年驚かされる。

⑤キッシュを初めて知る生徒も多い。甘くない料理だが、パイ料理。1学期通して卵のいろいろな調理特性を使ってきた。そして、学期最後の授業のメニューを各班で考える。

⑥学期最後の授業では、自分たちでメニューを考え、自分たちで買い出しをして、自分たちで作り方を調べて実習する。その実習をレポートにまとめる活動をしている。班員で相談して、一緒に近くのスーパーマーケットに買い出しに行く活動は、大変であるが、学期に1回のことであるから、喜んでみんなで行く。

<2学期>

- 第1回 1人1本ケーキを作ろう
- 第2回 卒業生 内くん……市場から（カンパチ・さんま・粗汁）
- 第3回 英語のレシピでキーマカレー（大学の授業から）
香辛料から・チャパティー作り
- 第4回 モンマルトルのパン屋さん（近所のパン屋さん）に来てもらい
1人ずつパン作り
- 第5回 浅草かっぱ橋へ行こう。
- 第6回 卒業生 今田くん…天ぷら作り
- 第7回 依田さん（友人） クリスマスケーキ作り
- 第8回 最後はパーティー！！

①班作業ではなく、1人1本作る。班での実習は、何となく役割ができてしまうこともあり、1人ずつ計量して、作っていく。

②初めて講師の人に来てもらう。昨年度はメンバーが大変で、1学期は自分たちの作業をしっかりとやることに専念したため、例年より遅くプロの人に教わることになる。普段と違う緊張感がある。内くんは、高校在学中から市場で働いており（当時はアルバイト）、毎日魚をたくさん捌いていた。秋刀魚や鰯などは2年生の授業でも扱うが、大きな魚はなかなか扱えないので、カンパチを仕入れてもらい、カンパチを師範でさばいてもらい、生徒も順番に捌いた。大きなカンパチに圧倒され、市場の様子を聞き、知らない世界を知り、驚く。

③昨年度、教育実習生が、家政学部の調理実習で行った授業を紹介してくれた授業を取り入れ、簡単な英語で書いてあるレシピから香辛料から作るカレーを作った。また、チャパティーとラッシーも作った（この後の文化祭で、カレー

のクラスが、このチャパティーを作った。このように、授業以外に発展すること嬉しい)。

④授業で扱っているパンを購入しているパン屋さんに来てもらう。パン作りを1人ずつの作業で行った。捏ねるのが大変で、形作りを楽しんだ。朝3時起きでパンの仕込みをしているなど、パン屋さんの生活を聞き、皆感心していた。

⑤浅草のかっぱ橋ヘフィールドワーク。「何で行くの?」と聞かれるが、この授業を選択しなければ、一生行かないかもしれない場所であり、料理のお店屋さんが買い物に行く商店街で、なかなか規模が大きく、見てみるだけでも価値があるよと話している。実際行ってみると、やはり驚きの連続で、料理の見本屋さんでは、喜んで買い物などして帰ってくる。

⑥日本食を作ってみたいというリクエストも毎年多い。調理の専門学校を卒業後、京都の料亭に住み込みで1年間勤めていた卒業生に来てもらう。3カ月間、朝から夜まで調理場で揚げ続けていた話を聞いて驚く。京都風ということで、エビの揚げ方が少し変わっていた。師範してもらって1人ずつ揚げってもらう。

⑦私の友人で、劇団員を辞めた後、銀座のケーキ屋さんでケーキを焼き、その後もほかの仕事をしながら、お店と契約してケーキを毎週何本か作り売っていた人に来てもらう。「食」に関わる仕事は、いろんな関わり方があることが、彼女の仕事の仕方から知る。彼女にはクリスマスケーキの作り方を教えてもらう。

⑧最後の授業ということで、各班が全員分を作った。スープやサラダの班・ドリアの班・お肉料理の班・デザートというふうに分担し、クラス全員で同じものを中央にテーブルを並べて食べた。1年間の成果で、1人ひとり技能が上がり、おいしい料理を作り、全員で一緒に食べることができた。これはとても楽しく感動的な経験になる。

前は、専門学校の先生に来てもらっていたが、生徒の態度が悪い(いつもよりはちゃんとしていたものの)とブラックリストに載ってしまい、頼めなくなった。また、父兄で韓国料理を作りに来てくれたお母さんがいたり、その年によって来てもらう講師の先生が違うのだが、私の友人や近所の人の良いパン屋さんや卒業生などを中心に来てもらった。生徒は、師匠シリーズと呼んで、「今日は何の師匠?」「次は?」と楽しみにしていた。社会人講師の先生方と違い、自分がプロの仕事を見せることができないので、頼んできてもらうことをプロデュースすることが、この授業では大事なことだと考えてがんばっている。

4 おわりに

共同作業が苦手であったり、友人がまったくいないなかで選択した生徒が、班を作りたくないとか、1人でやりたいと言い出すことがある。しかし、実習室の関係や、授業であるということから、班を基本の単位として活動することになるため、4月に班を作るのには毎年頭を悩ませる。しかし、1人で作るのなら、家で1人で自由に作ればいいのである。学校の授業であるから、協力して共に作業し、お互い見合うなかで、一緒に何かを学びとって欲しいと考える。

最後に、授業をするからには成績を出さなくてはならない。成績に関しては、実習5～6割。毎回実習のやりっ放しではなく、作り方を、プリントを見たり、師範を見たりしながらまとめ、毎回の授業のねらいを押さえ、作業のポイントや実習の感想を書いてもらっている。このミニレポートが3～4割。期末のレポートが1～2割。後、実習にエプロンをきちんとつけていることを1割としている。しかし、成績は赤点でなければいいという生徒も少なくなく（特にこの授業には多い）、実習はとてもよく取り組むのだが、レポートは一切出さない生徒には、成績を出すときに困る。授業の目的が実習だけではないので、毎回とてもよく実習に取り組み、調理台のあと片付けなどよくやる生徒が、レポートを出さないと「10」段階で「5」とか「6」の成績しかつけられない。一方、実習はだらだらし、片づけなどのできない生徒が、レポートだけはしっかり提出してくると、同じくらいの成績をつけることになってしまう。

実習中心で、実習だけでいいのかというジレンマを日々抱いているのだが、いざ成績をつけるときには、実習をよくやっている生徒に良い成績をつけたくなくなってしまうところから、この授業の最大目標がやはり実習にあるのか…レポート課題を出さなければいい成績をつけることができるのだが…レポートなしの実習のみでいいのか…とぐるぐる自分の中で考えてしまう。どこかで決断して、納得して成績をつけたいと思いながら、毎年変わる生徒を前にまた今年も悩むことになっていく。

毎年、年間の感想でも「楽しかった」「役に立った」などの感想が寄せられているが、料理の大変さを、実習を通して経験させ、フィールドワークやプロの仕事を見せることにより、職業観を揺さぶる取組みが、どこまでできているのか？ 楽しいことから次の学びができているのか？ これほど手をかけていいのか？ など日々悩みだらけである。でも、これからも悩み、生徒が主体的に取り組み、学べる授業を考えていきたい。

（東京・和光学園高校）

地域産業・他教科との融合教材研究

井上 勝哉

1 はじめに

「西尾の産業といったら？」という問いに対して、西尾の中学生なら間違い



写真1 お茶摘み

なく「お茶」という答が返ってくる。子どもたちに知られているのには訳がある。西尾は古くからお茶の生産が盛んで、毎年5月の収穫時期になると、市内全中学校が勤労体験学習（写真1）を行うからだ。

2～3日、朝から夕方まで、学級単位で1つのお茶畑に入り、全員が黙々とお茶の葉を摘む。3年生ともなると、よく摘む生徒は10kgを軽くこえる量を摘む。

大きな企業が進出していない西尾では、生徒が摘んだお茶の摘採量に応じて、各学校の生徒活動費が決まるのである。

こうした結びつきを持ったお茶なので、各学校では



写真2 お茶会

総合的な学習やクラブ活動でお茶について学んだり、地元の工場で作られる抹茶でお茶会を催したりする（写真2）。

行事になれば、生徒が抹茶を点てて、来賓をもてなすこともある。こうして、お茶と子どもたちの関わりは、学校教育全体を通して培われている。このような理由から、技術科の授業でも生かせるお茶の教材を開発して、一層の充実を図りたいと考えた結果、今回の実践につながった。

2 抹茶茶碗箱の製作

お茶と技術の関わりを考えたとき、ものづくりに生かせるものという、かなり限定されてくる。真っ先に浮かんだのが、抹茶茶碗箱であった。板材を使った箱物の製作は、中学校課程においては適当な教材である。特徴的なのは、材料が6mmと薄い（本来は10～15mmの板材を使うことが多い）こと、接合部分に釘が見えないこと、箱の裏にひもを通すことができる構造

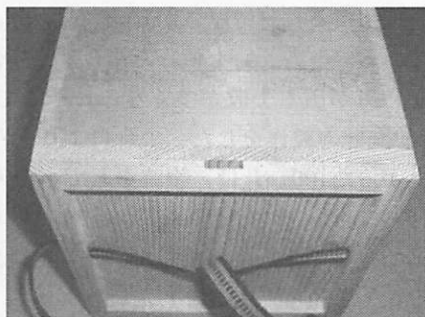


写真3 箱の裏には通し穴を

(写真3) になっていることなどがあげられる。これらの特徴を網羅して、次のようなことを目標に取り組んだ。美術で制作した抹茶茶碗を入れ、家で大切に保管しておく専用の箱を桐材で作った。

- ・薄板材を使った作品づくりを通して、細目のこぎりや隠し釘を使う。
- ・抹茶茶碗への愛着を深め、総合的な学習で行うの学年茶会の雰囲気盛り上げ、今後も茶碗を大切に保管するための箱製作を通して、茶所西尾を今まで以上に感じる。

3 構想を練る

1年生は、総合的な学習で10月に学年茶会を予定している。生徒たちは小学生の頃に抹茶を点てた経験があり、お茶に慣れ親しむ機会はほかの地区に比べて多い。美術では、学年茶会で使う抹茶茶碗への絵つけを授業で行う予定である。できあがった茶碗は、家に持ち帰ることになる。そこで、自分で絵つけをした茶碗に強い愛着を感じるための一助として、茶碗をしまう専用箱を技術の授業で作りたい。

高級茶碗には欠かせない総桐の箱。こんな箱があれば、中に入る茶碗を大切にしたい。そんな心境になるような箱を作りたいと考え、本実践を試みた。材料は、すべて桐を使う。また、箱とふたは外観上わからない隠し釘を使って接合をする。ひもを通す穴のために、脚板にみぞを作る。茶碗を包む不織布を

用意する。本格的な箱と同じ材料と構造をとりいれた箱製作に取り組み、自分で作った茶碗と箱を大切に使い、何年もとっておける条件整備をした。

使用する桐材は厚さが6mm。薄い分、のこぎりびきやかんながけ作業は容易である。一方、釘を使った接合は、接合部のけがきを正確に行わないと、側面から釘が出る失敗が多くなる。そこで、試し教材として同厚のアガチス材で100mm升の製作をした。これにより下穴あけと隠し釘の処理の仕方を学ぶ。仕上がった100mm升は、塗装をして小物入れとして使用する。この試し教材で釘打ちに自信をつけ、茶碗箱の製作に取り組む。お茶の生産で全国に知られる西尾で育ってきた生徒たちが、これを機会にお茶をより身近なものと感じてくれることを願って実践をしたい。

4 計画を立てる

今回の箱製作は、20時間の指導内容で計画した。寸法は全員同じなので、作図に関しては教師の作成した見本をもとに書き、寸法を書き込む程度となる。

100mm升の製作は、薄い板への釘打ち練習を目的とする試し教材である。試し教材とは、①使用する工具の技能習得に有効であること、②失敗や再挑戦を何度でもできること、③短時間で作品が完成すること、④発展性があることと、とらえる。この教材で、釘打ちがうまくできるようになるまで練習をさせたい。

(1)設計をしよう（3時間）

- ・ 本物の抹茶茶碗箱を観察する
- ・ 構想図をかく
- ・ 部品図をかく

(2)100mm升を製作しよう（6時間）

- ・ 接合部のけがき→下穴あけ→釘打ち→修正→塗装

(3)製作（10時間）

- ・ けがき（曲尺）
- ・ のこぎりびき（細目のこぎり）
- ・ 部品加工（かんな、木口カッター、ベルトグラインダー）
- ・ 接合部のけがき（曲尺）
- ・ 下穴あけ（ハンディドリル：0.8mm）
- ・ 釘打ち、接合（げんのう、隠し釘）
- ・ 修正（サンドペーパー）

・ふたに墨汁で名前とひと言を入れる

(4)製作のまとめ(1時間)

・各工程における自己評価と製作を終えた感想

<材料表(写真4)> 木材はすべて桐

- ①ふた 180×180 1枚、 ②側板A 180×150 2枚、
③側板B 168×150 2枚、 ④底板 180×180 1枚、
⑤枕板 166×10 2枚、 ⑥脚板A(通し溝加工) 180×10 2枚、
⑦脚板B(通し溝加工) 160×10 2枚、
⑧隠し釘 15mm 8本(ゴムキャップ付き)

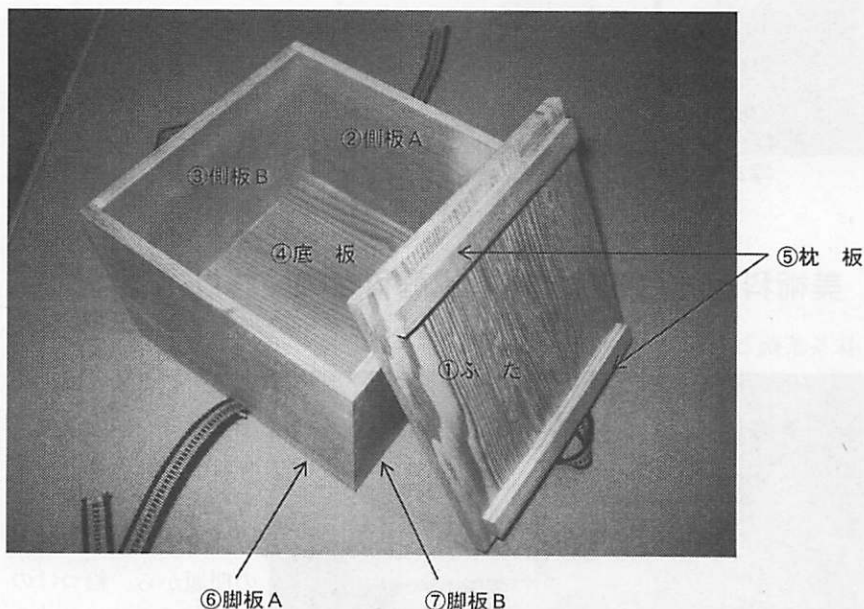


写真4 抹茶茶碗箱を構成する材料

5 指導の検証と工夫

○試し教材は失敗をさせたくない本作品づくり前には効果的である。作業手順を把握でき、どのあたりがポイントになるかを生徒自身が体感できる。

○薄板材への釘打ちは、げんのうの扱い方を学習するうえで有効であった。薄

い板だから細い釘を使う。釘が細いから、げんのうへの力のかかり具合や打面への意識が強まり、釘打ちが上手にできた生徒が今まで以上にあらわれた。

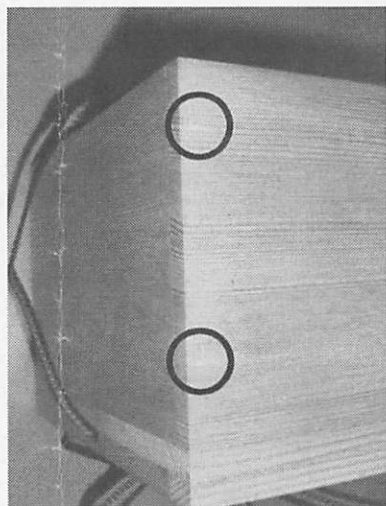


写真5 隠し釘

○隠し釘を使うことで、作品の外観からでは釘が使われていることがなかなかわからない仕上がりになった(写真5)。

○本格的な抹茶茶碗箱には紐、和紙、不織布などがついていることもわかった(写真6)。1つの木製品に細かなところまで注目させ、完成度の高い作品に仕上がった。

○ものづくりとしては全員が同じ材料、同じ使用目的、同じデザインという設定となる。個々がオリジナリティーを追究できる場面が設定できなかった。今回は、できあがった品に、墨汁で名前(崩し文字も許可)とひと言をふたに入れさせた。しかし、技術科的な要素ではない。

6 美術科と総合的な学習、家庭科との関わり

(1) 抹茶茶碗と刻印



写真6 不織布や和紙に包まれた抹茶茶碗

美術の単位では、抹茶茶碗への絵つけをする。当初は茶碗づくりも考えたが、茶碗を焼く窯やその他の設備上の問題から、絵つけのみを行うことにした。釉薬の説明なども含めて4時間完了である。焼くのは業者委託となる。

次に、箱のふたに押す四角い刻印づくりに

取り組む。刻印用の石を彫るもので、15時間完了である。そこでできた刻印を、ふたにかいた名前と一言（子どもには「座右の銘となるような言葉がよい」と指導）に添えるかたちで押印する（写真7）。

(2) 学年茶会

総合的な学習の単元の中に、地域調べがある。西尾にはなくてはならない産業であるお茶の生産については、必ず取り組む課題となる。

この学習のまとめとして、お茶に親しむ体験をする。学年茶会である。その機会をとらえて、自分で作った茶碗と箱を持って参加する。子どもにとって茶会に参加するうえで効果的なアイテムとなり、意欲づけとして大きなプラスとなった。

(3) 和菓子作り

学年茶会の抹茶に添える干菓子の代わりに、家庭科で和菓子を作ってお茶とともにいただくことにした。

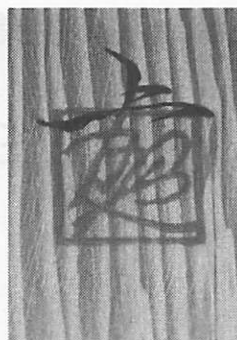


写真7 刻印

7 おわりに

「……先生、どれもこれも手作りだね」。笑顔でお茶会を楽しむ生徒たちは、茶碗や箱、お菓子を目をむけてはしゃいだ。学年茶会の和やかなムードとともに、会話は自然に自分たちの作品の話題となる。「お茶のことを勉強したのに、いろんなことがほかにも勉強になりました。お茶会は、ただお茶をのむだけだと思ったのに、授業でやったことが全部集まったみたいで、すごく楽しかったです。また、お茶会がしたいです」。お茶会の終わりに書いた生徒の感想である。

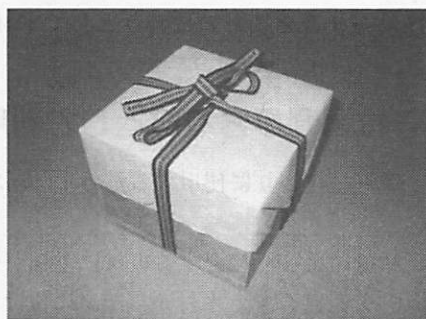


写真8 授業でやったことが全部ここに

（愛知・西尾市立福地中学校）

特集▶私の授業観と教材研究

締結用釘として竹製割り箸を

米川 聡

1 はじめに

外食の機会が多い現在、食品衛生法が関わっているのか、割り箸を使い捨てて使用することが多い。その割り箸の中でも、図1のような丈夫な竹製の割り箸を捨ててしまうのはもったいない、リサイクルできないものかと感じている人も少なくないだろう。竹は非常に丈夫で、そうそう折れるものではなく、繊維方向への圧縮強さ



図1 竹製割り箸

もほかのさまざまな木材と比べても段違いに大きい。そこで、

竹製割り箸を鉄釘の代わりとして木材の接合に使用できるのではないかと考え、実用化を検討した。

2 竹製割り箸を釘として利用するために

鉄釘の代わりに使用するためには、次の3点をクリアしなければならない。

- 釘によって接合する板材に割れが生じてはならない。
- 釘が接合する木材から簡単に抜けてはならない。
- 簡単に壊れてしまうような釘であってはならない（釘自体の剪断強さ、圧縮強さがある程度大きいことが必要）。

(1) 釘の断面の形状による影響

図1の竹製の割り箸の断面は、図2のような楕円形になっている。板材に割れが生じるのは、釘などによって板材の木繊維が押し広げられ、木繊維に破断が起こったときであるから、竹製割り箸を釘として利用する場合、鉄製の釘よ

りはるかに径が大きいので、釘による割れが懸念された。そこで、できるだけ割れが生じないように次の2点を検討した。

ア. 下穴の大きさはどのくらいにするか

イ. 木口からどのくらい離せばよいか

アとイは互いに密接に関連しており、実際に釘を打ち込む木材の種類によって決定しなければならない。

例えば10mm厚の「スギ材」を用いた場合には、下穴を竹製割り箸の短径の5.0mmにすることができる。下穴はできる限り小さいほうが接合における強度が増すことが予想できる。

しかし、下穴が小さいと、図3のように竹製割り箸によって木材に F_1 、 F_2 の力が加わり木繊維を押し広げ、それに耐えきれない場合は割れが発生することになる。

図4で10mm厚の板材に竹製割り箸を使用する場合は、上下にわずか2.5mmしかないため、下穴は最低でも5.0mm欲しい。その場合、 F_1 は発生せず F_2 だけが木材に加わることになるため、板の上下には割れは発生しないことになる。

(2) 割れが発生しない条件を探るための実験

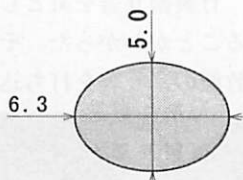


図2 竹製割り箸の断面

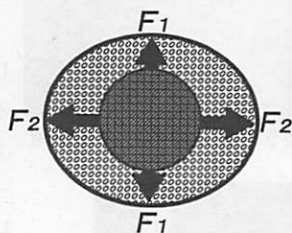


図3 周囲を押し広げる力

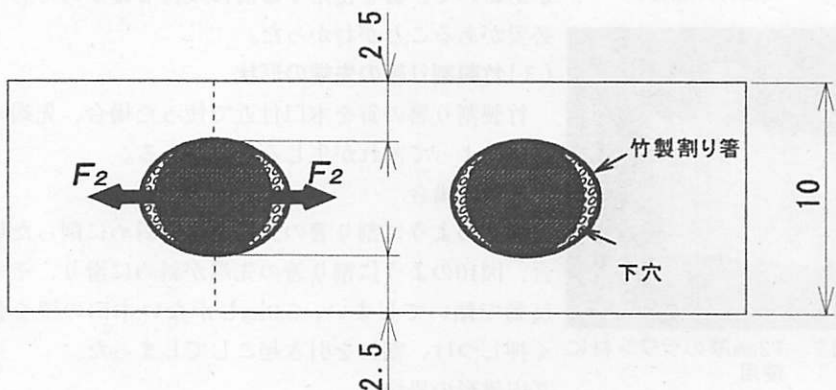


図4 直径5.0mmの下穴で竹製割り箸が押し広げる力

竹製割り箸を釘として木口付近で使った場合、板材に割れが生じることがあることがわかった。そこで、図5のような接合方法でさまざまな厚さの部材に竹製の割り箸を打ち込み、割れが生じないための条件を調べた。

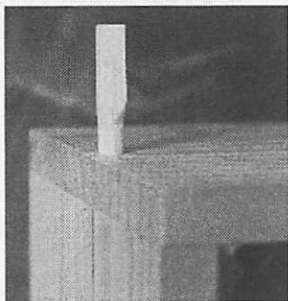


図5 10mm厚の杉材に使用

①厚さ10mmの杉材の場合

実際に、図5のような木口に極めて接近した部分に用いる場合は、図6のように木口から厚さ10mmの板材の中央5.0mmの位置に下穴を5.0mmであけることで、割れを回避できることが確認できた。

つまり、早材部分が比較的柔らかい杉材ならば、10mm厚の板材どうしでの接合が可能ということになる。

②厚さ12mmのラワン材の場合

ラワンでは杉材よりも早く破断がはじまった。故に、図7のように木口に極めて接近した部分に用いる場合、木繊維が破断しやすいので下穴を5.5mm、木口から6mmの位置にすることで割れを回避できることが確認できた。つまり、ラワン材に使用する場合には、12mm厚を超える板材どうしならば接合が可能ということになる。

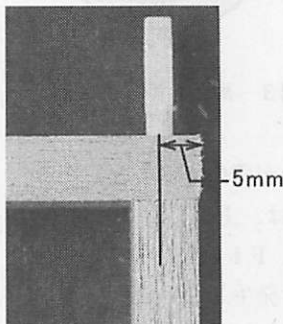


図6 下穴の位置 (10mm厚の杉材の場合)

以上から板の厚さや竹製割り箸を釘として利用する位置、板の材質によって「割れ」が現われることがあるので、釘を使用する前に残材で確かめておく必要があることがわかった。

(3)竹製割り箸の先端の形状

竹製割り箸の釘を木口付近で使った場合、先端の形状によって割れが生じる場合がある。

①片斜の場合

図8のように割り箸の先端を単に斜めに削った場合、図10のように割り箸の先端が斜めに滑り、その反動で傾いてしまい、5.0mmしかない木口の壁を強く押しつけ、割れを引き起こしてしまった。

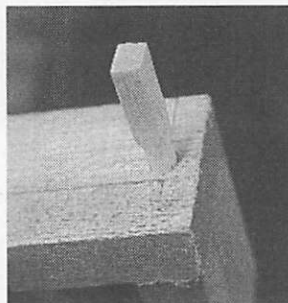


図7 12mm厚のラワン材に使用

②円錐形の場合

図9のように同心円形に先端を加工した場合は、

このまま真っ直ぐ割り箸が刺さるために、割り箸が傾くことはなかった。

以上から、割り箸の先端は図9のように鉛筆削り機で削ったような円錐形の形状がよいことがわかる。そして、真っ直ぐにげんのうなどで打ち込めば割れない。

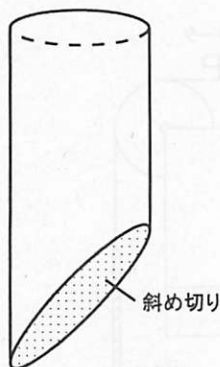


図8 片傾の箸先

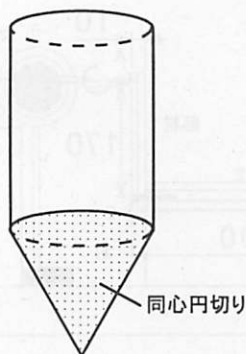


図9 円錐形の箸先

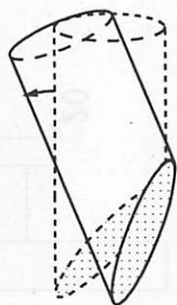


図10 片傾の箸先を打ち込んだときの傾き方

(4) 竹製割り箸の短径長径の向きについて

木口から十分な距離がある場合は、竹製割り箸の長径側を木繊維に平行に使用すればよいが、木口に極めて接近した部分に用いる場合には、長径側は木繊維を押し広げるので、割れが予想される方向には向けないようにすればよい。

(5) 釘接合部の耐力について試験

図11はヒバ材に3通りの大きさの下穴をあけ、竹製の割り箸を差し込んだ写真である。直径が5.0mmの下穴では、すきまなく竹製割り箸が突き刺さっているのだが、直径5.5mmでは少しの隙間が、6.0mmでは一目でわかるくらいの隙間が確認され、実際に木工品に釘の代用として使用した場合には気になる。

砥の粉やパテで塞ぐ手間をかければ何ら問

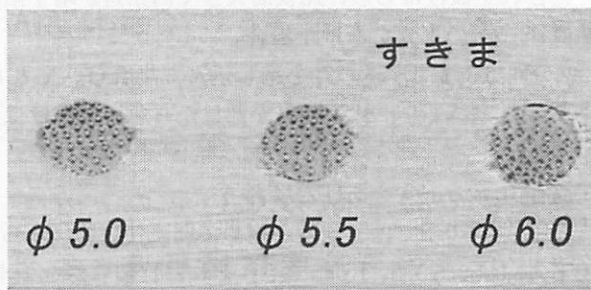


図11 竹製割り箸のヒバ材への差込み断面

題ではないと思われるが、この隙間が強度にどのように影響しているのかを考察していきたい。

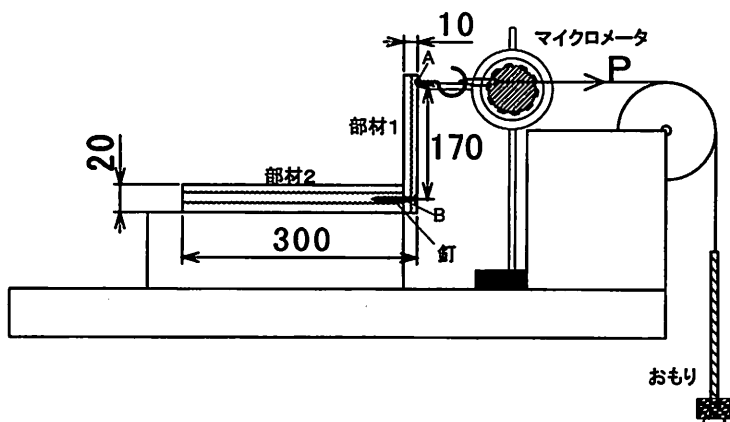


図12 釘の接合部耐力試験装置

釘接合部耐力試験は、図12のような実験装置で行った。竹製割り箸の曲げモーメント M と回転角 θ の関係を調べた結果が、以下の①～③である。

①直径5.0mmの下穴をあけた場合

直径5.0mmの下穴に竹製の釘を差し込んだ場合は、明らかに1本よりは2本のほうが強いことがわかる。

竹製の釘2本では、回転角が 2° を超えたあたりから木材との摩擦力が耐えきれず抜けはじめ、比較的大きく回転角が増す傾向が見られた。

②直径5.5mmの下穴をあけた場合

下穴5.5mmに竹製の釘を差し込んだ場合は、 M と θ の関係は比例に結果となった。つまり、竹製の釘が部材から急激に抜けはじめる点は確認できなかった。

③直径6.0mmの下穴をあけた場合

下穴が6.0mmでは、強度が極めて弱く使い物にならない結果となった。

④下穴5.0mm、5.5mm、6.0mmでそれぞれに竹製の釘を1本打ったときの比較

図13から、下穴の直径5.0mm、5.5mm、6.0mmで比較すると、下穴が小さいほ

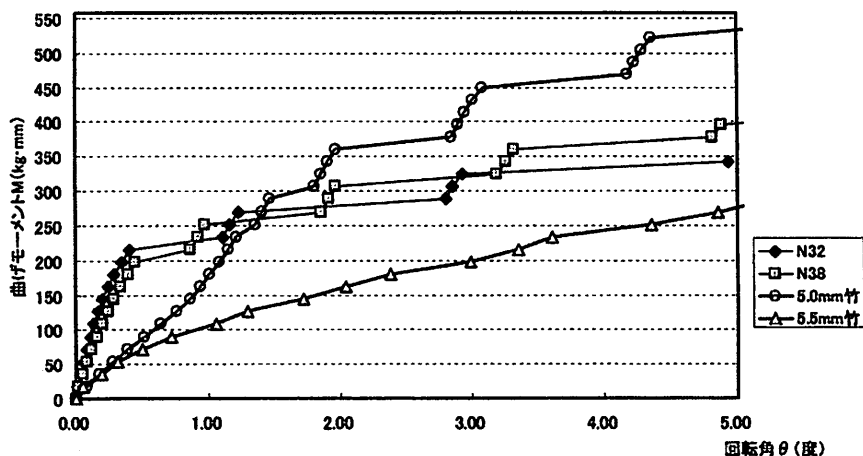


図13 下穴の大きさによる割り箸接合部の曲げモーメントと回転角の関係比較

ど強いことがわかる。

⑤図14は、5.0mmの下穴に竹製の釘を2箇所、5.5mmの下穴に竹製の釘を2箇所、下穴なしで長さ3.2mmの鉄製の釘を2箇所、下穴なしで長さ3.8mmの鉄製の釘を2箇所に打ったときの比較である。

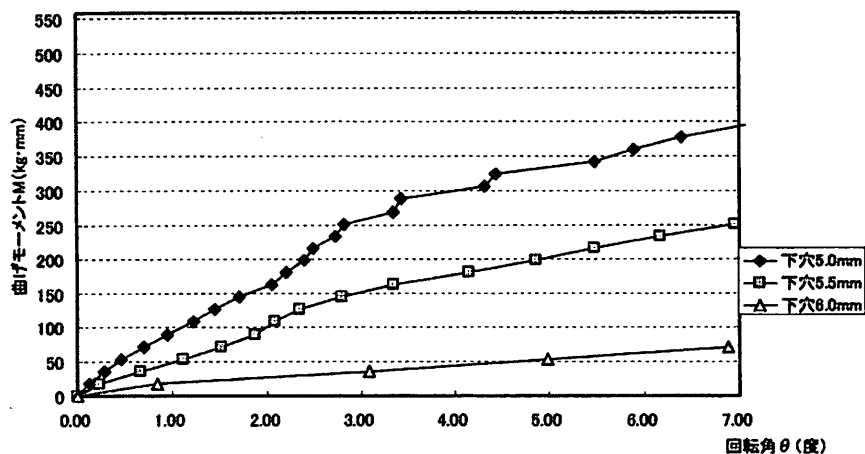


図14 釘および割り箸接合部の曲げモーメントと回転角の関係比較

図14のグラフから、初期段階では竹製の釘が劣っているように見える。

すなわち、下穴を内径であけて差し込んだ竹製の釘は、鉄製の釘を上回る強度が確認されたことになる。一方、下穴5.5mmに差し込んだ竹製割り箸も木工用の接着剤を併用することで、接着剤によって割り箸と木材とがより強く接着され、釘の強度にひけをとらないものとなると推測される。

以上から、竹製の割り箸は実用化できる可能性が高いと言える。

3 おわりに

(1) 下穴の大きさによる強度の違い

5.0mm、5.5mm、6.0mmの3通りの下穴で比較すると、6.0mmでは明らかに強度が低すぎるので実用にできない。5.5mmの下穴の場合は接着剤を併用するならば割り箸は十分に実用の域であると考えられる。ヒバ材を使った実験結果では、5.0mmの下穴の場合は、極めて強度が高く、鉄製の釘よりも優れているといえる。

(2) 耐力試験結果からわかること

竹製の釘と、鉄製の釘を比較すると、耐力試験における試験片1のグラフの傾き方が大きく異なっていた。

① 試験片1の傾き方からわかること

鉄製の釘ではある限界まで力がかかると、急激に角度 θ が大きくなる傾向があったが、竹製の割り箸では角度 θ が急激に大きくなるものの鉄製の釘ほどではなく、しかもグラフは強度がなくなったと判断した 1° を超えてもグラフの傾きはほぼ直線に近いことがわかった。

つまり、一度抜けかかったら強度が極端に落ちる鉄製の釘とは違い、竹製の割り箸は、たとえ抜けかかっても最初と同様の強度がしばらく維持されるので、製品に使用するときには大きな利点となる。

② 釘頭の有無の影響

鉄製の釘には釘頭があるので、木繊維との摩擦力は試験片2の内部だけにかかっているが、竹製の割り箸には釘頭がないため試験片2の内部というよりは試験片1の厚さ10mmの部分にかかってくる。試験片2にはかなり強固な力で刺さっているので問題は試験片1なのである。本実験の結果から、竹製の釘には、たとえ釘頭がなくとも十分な強度があることが確認できた。

(3) 環境への影響

竹製の釘は、リサイクルの面でも有効であると考ええる。また、処分しなけれ

ばならない時も可燃物扱いができる利点もある。

(4) 竹製の釘使用の実用性

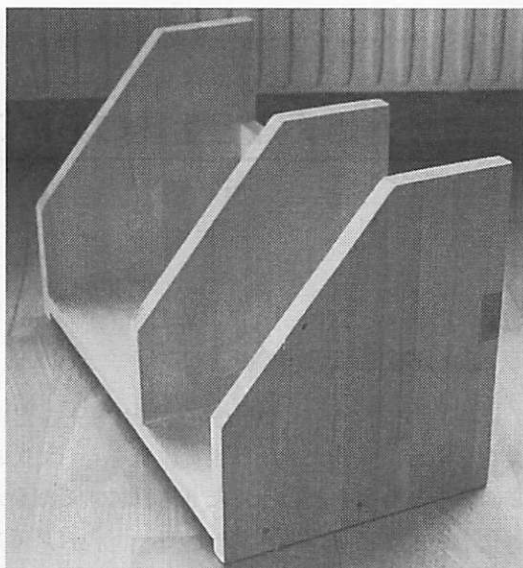
材料に割れが起こらないようにさえ注意すれば、竹製の釘は十分に実用できる可能性があると判断できる。

(5) 作品例

A. 本棚

竹製の釘で接合している。

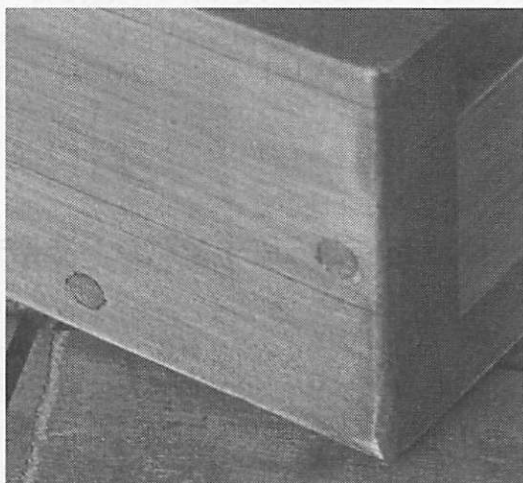
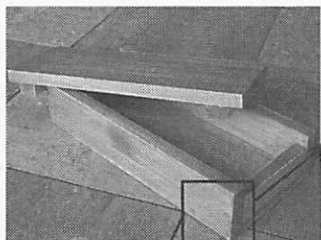
(右 写真)



B. 木箱

竹製の釘で接合している。

(右 写真)



(岩手・北上市立和賀東中学校)

自分が燃えると生徒の心に灯をともし

吉田 功

1 はじめに

以前、「凡庸な教師はただ生徒におしえるだけ。よい教師は生徒にきちんと説明をする。優れた教師は生徒に身をもってしめす。ほんとうの教師は生徒の心に灯をともし」というくだりを目にする機会があった。これは、アメリカの宗教家ウィリアム・アーサー・ワードの言葉である。私は、この言葉を見たとき、これまでおこなってきた自らの実践を見つめ直すとともに、私も生徒の心に灯をともし、そんな教員になりたいと思った。では、生徒の心に火をつけるためには、どうすればよいか。この問いについて私は、自分の心に火がついていなければ、生徒にもつけられない、言い換えれば、自分がわくわくしない、生徒がわくわくするわけがないと考えた。こうした観点で授業改善に努めてきた。

2 授業を、さらにインパクトあるものに

現代の子どもたちは、生まれたときから、テレビやビデオゲームなど映像メディアにさらされている。その長さたるや世界で例を見ないぐらい長い。小学校6年生の年間総授業時間数1200時間に対し、テレビの時間はその2倍に近いという指摘がある¹⁾。こうした映像と音の世界で生活している子どもたちにとって、今の学校の「授業」というものは、どのように映っているのだろうか。もしかしたら、非常に退屈でつまらないものなのかも知れない。では、技術・家庭科の授業はどうなのだろうか。かつて、直接体験が豊富だった時代、当時の生徒たちは、生活や遊びのなかで体験した出来事や現象を、技術・家庭科の授業をとおり、理論づけたり、知識の再確認をしたりしていたのだろうと思う。この点では、学習内容がすんなり生徒の中に入っていったのかもしれない。しかし現代の子どもたちは、とにかく直接体験が少なく、授業で扱う内容に、そ

の時間に初めて出会うことも少なくない。だからこそ、時間をかけて指導したのであるが、時間にも限りがあり、なかなか定着させることが難しい。このような現状から、私がこの教科の学習で重視していることは、次の4つである²⁾。

- (1) 人間の諸能力を磨きたい、あるいは取り戻したい、またそのきっかにしたい。
- (2) 社会のことにも目を向けさせたい。
- (3) 考えて行動する習慣や創意工夫する力を身につけさせたい。
- (4) 人と関わらせたい。

これらの細かい内容や理由については、「技術教室」(2007年4月号)でふれているので割愛する。今回は、生徒たちに対し、印象に残る授業を展開するうえで工夫していることについて、いくつかの授業実践を紹介する。

3 授業実践例

(1) BGMの活用

一般的に授業と言えば、教師と生徒を中心に進められていく。それに技術・家庭科であれば、コンピュータや教材、教具が相まっていくのだろう。先述の映像メディアのことを踏まえれば、視覚や教員の言葉かけだけより、さまざまな音などの刺激があることで、印象に残るのではないかと考えた(写真1)。

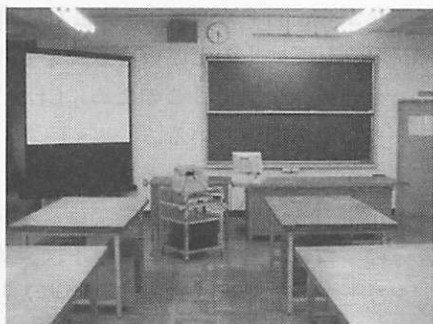


写真1 常設のPCとプロジェクターとスクリーン

① 1年生のものづくり導入の授業で

本校では、1年生の2学期後半から、ものづくりの授業に入る。自分の生活をより便利にするものをつくろう、というテーマで、1枚の板から自分の生活に役立つ木製品を製作している。その導入の場面でBGMを使っている。授業は、次のように進んでいく(Tは吉田)。

T: プリントを配付し、「それでは、組、番号、名前を記入して」

T: 「それでは、これから約1年間、自分の生活をより便利にするものをつくろう、というテーマで授業をやっていくよ。さあ、ここで、クイズだよ」
(ここで、曲の出だしのところだけ流す。すると生徒たちは、はっとし

て、プリントから前にいる吉田のところに注目が移る。何人かは、聞いたことがあるようで、近くの生徒と話をしている生徒もいる)

T:「この曲の名前がわかる人?」(何人かの手があがる)

T:「〇〇くん」

生徒:「ビフォア アフター」

T:「じゃあ、もう少し聞いてみようか」(曲の続きを聞きはじめる)

T:「そう正解。以前、日曜日の夜にやっていたリフォーム番組だよ。これをテーマ曲として、これから約1年間授業をやっていくよ」

T:「それでは、プリント見て」(プリントにそって、構想づくりの段階を説明する。番組と同様に、問題点を発見させるところでは、その場面で使われていたBGMを、過去の作品例を紹介する場面では、ナレーターの口調をまねしながら、その場面のBGMを流して説明する。番組そっくりの進行に、ときには笑い声も聞かれる。生徒たちは、番組のイメージと合わせながら、自らが「匠」〈番組では問題を解決する人〉として自分の問題を解決していくのだという意識をもち始める。)

その後、余談で「このためにCDを買ったのだよ」と話すと、「えー」と驚きながら聞いている。

②図のかき方を学習のなかで

1年生のもののづくりの授業では、木材の性質や特徴などの学習の後、図のかき方の学習に入る。キャビネット図、等角図、第三角法による正投影図のかき方をひとつおとり学習するが、まず導入として、図の伝言ゲームをおこなっている。そのなかで、ゲームを盛り上げるためにBGMを流している。

また、第三角法による正投影図の学習の場面では、3方向から見て写し取った図を展開していることを理解させるために、次のようにおこなっている(Tは吉田)。

T:「ここに用意した箱は、種も仕掛けありません」(箱と図の対象となる水差しを見せる。箱をかぶせ、その後あけると当然、変化はなく、生徒から笑いが出る。再び、箱をかぶせて)

T:「これから3人の人に手伝ってもらい、ここに正面から見た形、上から見た形、右側面から見た形をかいてもらいます。誰か書きたい人はいませんか」(何人かが手をあげる。手をあげる生徒がいないクラスの場合は指名する)

T:「はい、〇〇くん、△△くん、□□くん！」(生徒が教卓のところに出てくる。「えー、かけないよ」と言っているときには、もう一度、対象物を見せながらはじめる)

T:「さあ、それじゃはじめるよ。これから音楽をかけるから、曲が終わるまでにかき終わること！」(音楽をかけはじめる)

T:「はい、スタート！」(ここでは、マジックショーなどでよくかかるポールモーリアの「オリーブの首飾り」をかけている。生徒たちは聞き慣れた音

楽に笑顔を浮かべつつ、教卓の前で図をかいている生徒を見ている。1人がかき終わると、別の生徒に代わり、3人の生徒が終えたところ(写真2)で、吉田に代わる。吉田はマジシャンのように大げさな動作でおもむろにハサミを取り出し、曲に合わせ、平面図と右側面図の間を切り、曲の終了に合わせ、黒板に紙を貼りつける(写真3)。

T:「はい、どうぞ！」

このあと、各面の名前を確認した後、コンピュータを使って説明したり、実際にお手本をかいて見せたりし、課題に取り組ませているが、ほとんどの生徒が時間内に終わることができている。従来の方で指導したときよりも、理解が進んだと感じている。それでも理解が進まない生徒には、模型も用意して取り組ませている。そのほか実習の片づけの場面では、お店の閉店時によくかかる「蛍の光」をかけ、もう終わりだよ、ということをそれとなく感じられるようにしている。

(2)市販のおもちゃの活用

ものづくりの機器のしくみと保守点検の単元を扱う際、生徒たちの興味・関心を高めるために、私は市販のおもちゃ(写真4)を活用している。

授業では、はじめに「大江戸からくり人形」³⁾や「コロボット」⁴⁾でデモスト

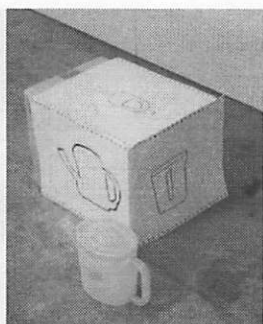


写真2 段ボールに書く

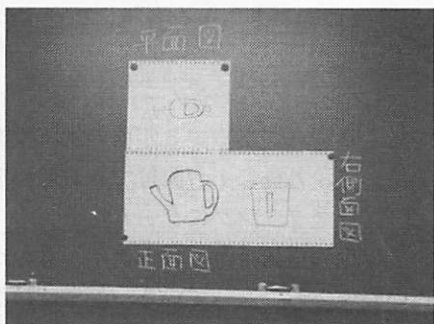


写真3 黒板に掲示した図



写真4 授業で使ったおもちゃ

レーションする。このときも、おもちゃの値段を聞いてみたり、自費で買ったことを伝えたりし、生徒の気持ちをこちらに向けた後、おもちゃのユニークな動きを見せて、生徒たちの興味・関心を高める。その後、その動力がぜんまいやモーターであることを確認した後、歯車やクランクなどのしくみを、教科書やプリントを使って確認している。その後は、「ボクシングファイター」

というおもちゃを各机に1台ずつ配付し、その機構のスケッチをおこなっている。

「ボクシングファイター」は、ボディが透明なので、内部のモーターや歯車が見える利点がある。3年前の選択授業で製作したときの見本や予備に不足分を足して、各机に1台配付できる態勢をとっている。

(3)プログラミングにゲーム性を

2年生の選択授業では、例年、ものづくりとして折りたたみ椅子と白色伝言板の製作をおこなっている。授業時数などの関係から、だいたい毎年この2つの作品の製作で終わる。2007年度は予定よりも早く製作が終了したので、生徒たちはコンピュータがやりたいという声があった。本校では、必修の領域の中

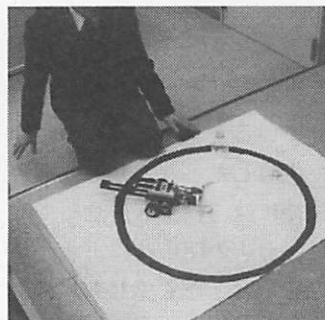


写真5 プログラミングの様子

に、レゴ・マインドストームを使った計測と制御の学習を年間指導計画の中に位置づけているが、その先取りという形で実施してみた。

実際に取り組めはじめると、当初は意欲的に取り組んでいたのだが、次第にプログラミングの内容が難しくなるにつれ、意欲が低下してきた。そこで、既習の内容を応用することで簡単にできるゲーム（ペットボトルを枠の外に押し出すゲーム）を目標にしたところ、それまでの意欲が低かった状態がうそのように意欲が高まり、こちらの予想を超える勢いで取り組みはじめた。その後、相撲、2グループに分けた東西対抗戦、最後はバトルロワイヤルと設定すると、プログラムの改良をしたり、ロボットを改造したりし、大いに盛り上がりを見せた(写真5)。

このときも、マイクを使い、教師がレフリー兼実況アナウンサーとして盛り上げることもおこなった。

4 生徒が夢中になる姿を見るために

生徒の心に灯をともしするためには、どうすればよいか。言い換えれば、自分がわくわくしないで、生徒がわくわくするわけがない、と冒頭でふれた。生徒がわくわくするためには、生徒の関心・意欲を喚起する、ヒト、モノ、コトが重要な要素である。ここで言うヒトは、教員自身をはじめ、ゲストティーチャーや保護者、地域の方であろうし、モノは、教材や教具、道具類であろうし、コトは、生徒がわくわくするような仕組みや方法であると言えるだろう。それぞれを充実させる観点で授業改善に取り組んできた。授業とは、まさにヒト、モノ、コトの総体であり、教師自身が授業をやっている楽しいと思うものでなければならないと思う。

ところで今年3月、2年生の授業時のことである。本校ではK社の教科書を使用しているが、ものづくり学習のまとめのページに関わって、げんのうの頭が柄から抜けそうになっているときの対処方法を生徒に質問したところ、生徒は「わからない」と答えた。その後、解答例として柄の部分にくさびを打ち込む話をしたとき、「先生、くさびって何ですか」と尋ねられ、そうか、くさびもわからないのだなと驚くことがあった。これでは「くさびを打ち込む」という言葉もわからないのだろうなと思い、改めて直接体験が大切だと感じるものがあつた。この一件を例にあげるまでもなく、私の取組みは、まだまだ不十分であることを痛感させられた。だからこそ常に授業の教え方のバージョンアップを図り、生徒が夢中になる姿や何かを成し遂げたときの喜びの表情を見られるようにしていきたいと思っている。

〈引用・参考文献および資料〉

- 1)「子どもが危ない! ～“メディア漬け”が子どもを蝕む～」DVD20分、特定非営利法人・子どもとメディア
- 2)技術教室2007年4月号「教師もわくわくしたいから」吉田功
- 3)大江戸からくり人形、Gakken、大人の科学、6,195円
- 4)コロロボット、Gakken、科学のタマゴ、2,171円
- 5)ボクシングファイター、TAMIYA ロボクラフトシリーズNO.10、2,079円
(東京・小平市立小平第三中学校)

ホンモノから学ぶ

内糸 俊男

1 ホンモノから学ぶこと

北海道南西部、日本海側にある檜山管内。農林水産業を基幹産業とする檜山では過疎化が急速に進んでいる。それに伴い生徒数の減少も著しく、中学校の統合が着々と進行。統合してもなお生徒数は多くても200人程度の学校しか存在しないため、各教科の免許所持者がそろっている学校は皆無。技術・家庭科の免許外担当が当たり前といった状況にある。

檜山の教師たちが実践上、大切にしてきたことの一つに「ホンモノから学ぶこと」がある。もちろん「本物」という言葉から来ているのだが、あえてカタカナで表記する。初めてこの言葉に触れたのは、ある先輩教師Kさんの学級通信だった。

ほぼ20年前、単なる進学指導にとどまらない「生き方を学ぶ進路学習」の構築ということで、地域でイキイキと働く養豚家や獣医の方を学校に招いて講話を企画したり、職場体験学習の実践を進められていたのだが、それらを紹介する学級通信の中で、私は初めて「ホンモノ」という言葉を目にした。

当時はなぜカタカタなのか？ ということに一切の疑問も持たなかったが、檜山で教育に関わって論議をしていると、頻繁にこの「ホンモノ」という言葉に出会う。これまでの経験から「ホンモノとはモノや人のことをさし、子どもたちが成長していく過程のなかで、そのモノや人に出会うことが豊かに成長していくうえで大きな意味をもたらす。そういったものをひっくりめてホンモノとよんでいる」と、私自身はとらえている。

この解釈を聞いたある先輩教師Oさんは、「ホンモノと、片仮名で示すことで、一般的ではないある概念をその中に押し込めている。それは、私たち教育関係者が使うのであれば、そこに『教育的』意味合いを含んでいるはずだ。私は内糸先生の解釈を聞き、直感的に感じたのは、子ども・人間の発達に必要な

「ホンモノ」とは、「真・善・美」なるものに収斂されるのではないかということ。この「真・善・美」なるものへの大きな憧れが、私たち人間の発達の原動力になるのではないか。真なるもの、善なるもの、美しいもの。これが私たちが「ホンモノ」と呼んでいるものの中に含まれているのではないだろうか」と語ってくれている。Oさんがこう考えるようになったのは、教育学者の大田堯先生の著書を読んでからだという。このように檜山では、「ホンモノ」という言葉にこだわりを持ちながら実践を紡いでいる教師が数多く存在している。

例えば水田について学んでいく場合、ただ単に自分たちの地域ではいつ頃から稲作が行われるようになったかとか、いつ頃水田ができたかとか、そのような知識を書物などから得るだけでなく、直接、古老から話を聞いたり、川から水を引いたという事実を知ったときには、実際に同じような水路を自分たちの手で掘ってみるなど、五官を駆使して学んでいく。こういった学びを通じて、子どもたちが自分自身の中に新たな世界観を築きあげていくことを大事にしてきたという歴史が檜山にはある。

私が技術・家庭科の授業を作るうえで心がけていることには、素材に関する学びや、技能の習得を豊かに保障することが真っ先に上げられるが、「ホンモノから学ぶ」ことも、ここ数年、特に強く意識している。

2 2×4材はホンモノか？

木材加工で2×4材を材料に用いていた時期がある。それまでは板材を材料として用いていたが、思うところあって2×4材に切り替えた。ものづくりの経験がますます少なくなっている今の子どもたちが、初めて木材加工をすることを考えると、接合方法としてさまざまな組み手を取り入れることは難しい。当然、釘打ちによる接合となり板材の出番となる。一枚の板材から製作するとすると縦引きが避けられない。初心者にとって長い直線の縦引きは難しい。そのため、縦引きのほとんどの部分は、私が丸鋸で切断していた。こうしなければ完成度が極端に悪くなる。釘打ちも初心者にとってはハードルが高い。毎年、釘打ちの段階で釘を曲げてしまったり、板を割ってしまったりといったトラブルが発生する。十分に練習してもらって技能を身につけたうえで製作に入れば問題ないが、現行の人数では不可能。やむなく十分に釘打ちの技能を身につけないまま本番突入となる。当然のことながら、失敗する子どもが出てくる。下穴を開けることを徹底してはきたが、それでも釘を曲げてしまう子どもは出てきてしまう。また、かなりの精度で部品を加工しなければ、組み立て時にゆが

みが生じる。切断面の垂直がしっかり取れていなければ、完成度はたちまち低くなる。板材が抱える問題点を解決するいい方法はないものかと、長年考えてきた。

そんななか、D I Y (Do It Yourself) の世界で2×4材による日曜大工の工作例を紹介した雑誌、書籍を、書店で見かけるようになった。それに伴いホームセンターで2×4材を取り扱うようになり、簡単に2×4材が入手できるようになった。そういった環境の変化から、私も板材による問題点を解消するには、2×4材を用いてはどうだろうか考えるようになった。

3 2×4材で解決できる点と新たな問題点

2×4材とは2×4工法で家を建てる時に使う規格化された構造材。これまで扱ってきた板材は、12×210×1000のものを1枚使用してきたわけだが、これで最低2,000円弱の費用がかかる。しかし、同じ費用で38×88×1800の2×4材が約6本は買える。6本もあれば立派な椅子やテーブルが製作可能。組立てもコーススレッドで接合するので、要求される技能の程度が低い。鋸による切断は横引きが主となるので、初心者にも容易である。十分な厚さがあるので、切断面を直角に切ることの大切さが自ずとわかる。固さも適当で切りごたえがある。接合する際に割れることはほとんどない。加工が精密に行えなくても、十分な完成度を持つ作品に仕上げるができる。強度も十分であるため、完成品はかなり頑丈である。塗装をていねいに行うことで完成度は上がる。このように、板材で感じていた問題点が解決されるが、問題点がないわけでもない。

作品が大型化することともなう保管場所などの問題。コーススレッドによる接合となるため、インパクトドライバードリルといった新たな道具の整備が必要。これらの問題点を感じながらも2×4材を取り入れていたが、そのうち、物足りなさを感じるようになった。それはあるアマチュア木工家との出会いがきっかけだった。2×4材がホンモノなのだろうか、ということである。

4 清和の丘・先生の学校

平成15、16年と夏に「教師自身の総合学習セミナー」という研究会を地元の教師仲間と開催した。会場としたのは廃校となった地元の学校。旧清和小学校を管理している清和の丘クラブ会長・笠間昭三さんとの出会いが、2×4材を見直すきっかけとなった。

もともと山歩きが好きな笠間さんは、清和の自然に魅せられ、道開発局を定

年前に退職し、清和に移住。木工や絵画制作・コンサートの企画などをしながら生活している。家には桜の木で作ったステキなテーブルがある。清和への移住を機に、本格的に木工をやってみたいと思った笠間さんは、同じ町内に工房を構える谷目さんという手回しオルガン作家のところに木工を教わりに出かけた。ズッシリとしたテーブルを作りたいと思っていた笠間さんは、材料として2×4材を持ち込んだ。それをみた谷目さんが、「そんな面白みのない材料で作るよりもそこにある桜を使ったら？」と声をかけたという。節があって、穴が空いた部分もあるが、地元で育った桜。その桜から笠間さんの本格的な作品第一号が完成した。この作品、初めて見たときに気になったのが表面の凹凸。丸がんなで微妙に凹凸がつけられている。触れると何とも言えず心地よい。材に合わせて形を考えたらしく、微妙なラインが美しい。本当にステキなテーブルだった。旧清和小の校舎について説明を受けたのも、2×4材がホンモノといえるのかということを考えさせられる一因となった。敗戦後、建てられた木造校舎なのだが、使われているのはすべて地元材。面白いのは、床材に複数の樹種の材が用いられていること。物資が不足していたことを物語っているが、このあたりの森にどんな樹があるのかがわかる。厚沢部はメークインの栽培で有名だが、元は林業の町。現在でも製材所が町内に4軒ある。

5 素材を大切にする

16年度のセミナーで「清和の丸太で木工」という体験学習を加えた。笠間さんの家は清和小の校長住宅だったのだが、浄化槽の設置に伴い、家の前のアオトマツの太木を数本伐採。これを笠間さんは製材所に持ち込み、挽いてもらい、体育館で乾燥させていた。その材を使った体感学習だった。

ところで、産教連ではダイズを栽培して、収穫物で豆腐を作るとか、魚をまるごと一匹使ってみるなど、素材にこだわった実践が積み重ねられてきた。こういった実践と2×4材を使った実践、向かう方向が正反対のような気がする。2×4材はホームセンターに行けばどこにでもある。その材がどんな樹からとれたのか、どんな地域でとれたのか、そういうことを授業で説明はするものの、きっと子どもたちにとって実感を伴った知識として定着していないのではない。事実、子どもたちに感想を書いてもらっても、材料そのものについて記述されることはない。「自分の手で椅子ができた」「テーブルができた!」といった達成感は、大切であるに違いない。だが、木材という素材そのものに触れること、木材そのもののありがたみ・魅力に触れることも、大切なのではない

ろうか。

セミナーの体感学習で参加者が製作したのはイーゼル。参加者全員、予想し

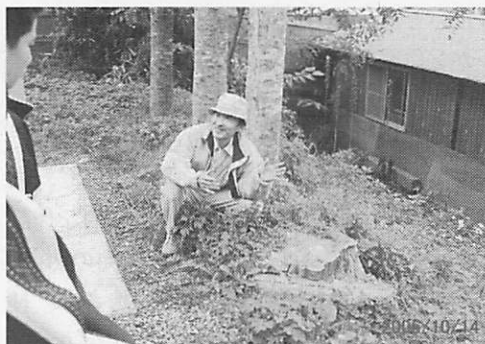


写真1 切り株の前に説明する笠間さん

ていたとおり個性豊かな作品が完成。アオトドマツがプレーナーで姿を変え、材料へと変化していく様子、その匂い、手触り、そういったものを存分に感じ取りつつ、できあがったイーゼル。本当に愛着の湧く作品作り。

この体感学習をきっかけに、授業で1年生10名と笠間さんの工房を訪ね、清和のアオトドマツを材料に木材加工を行うこととした。

清和の木材を使うことで意図したのは、子どもたちに「木材そのものの魅力を存分に感じ取り、素材を慈しむ心情を育み、愛着のわく作品を製作してもらおうこと」。ホンモノから学んでほしいということ。

まずは、子どもたちと笠間さんとの出会いからスタート。学年10名という極小規模校なので、教員2名の車で旧清和小を訪ねた。こうしたフットワークの軽さが小規模校の利点。現地では私から講師の笠間さんの紹介。お互いの自己紹介のあと、笠間さんから校舎周辺の樹木、旧清和小校舎に使われている木材の説明。さらにアオトドマツ材の特徴や用途、木材各部の名称、一般的な性質、笠間さんの作品紹介もしていただいた。



写真2 清和の樹木についての説明



写真3 作品を評価する笠間さん

その後、笠間さん宅の薪ストーブ用の薪割りを行った後に、材料をいただいて帰校。以後、学校で作品の製作。作品は自由作品とし、完成後、再び、笠間さんを訪ね、作品披露会を開いた。

製作後の子どもたちの感想を一部紹介する。

・写真立てを作ったときは、どこの木かわからなかったけど、今回は清和の木で本立てを作った。厚沢部の木で本立てを作れたからいい。今回は写真立てとちがいが、切るところが多かった。だから前より難しかったけど、やっていてすごく楽しかった。(A・T君)

・写真立てを作ったときと違って、自分と同じ町で育った木だったから「いい匂いだなあ」とか「いい木だなあ」などと思いながら、木を大切にしながら作ることができた。また一人ひとりちがうものを作ったので、自分らしい作品ができた。(S・G君)

文中の写真立てとは、今回の題材に入る前、練習のために2×4材で作ったもの。感想を読んでもみると、今回の材が地元清和産の木材であることを強く意識している様子が伺える。

食べ物であれ、ものづくりの材料であれ、それがどこにどのような形で存在していたものなのか、どういう道筋を経て自分の前にあるのかということを豊かにイメージできることは、高度に流通の発達した現代を生きる子どもたちにとって、欠かせない力なのではないだろうか。

清和の材でもものづくりをしたことで、日頃、簡単に手に入る木材も同じようにこの地球上のどこかに育っていた木なんだということを意識することができるようになったのではないだろうか。この実践を通じて、材料の選択一つとってもホンモノを意識することで、子どもたちの学びの世界は豊かに広がっていくことを実感することができた。(北海道・厚沢部町立鶯中学校)

投稿のおねがい 読者のみなさんの実践記録、研究論文、自由な意見・感想など、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お送りします。原稿は、ワープロソフトで35字×33行/ページで、6頁前後の偶数でお願いします。自由な意見は1または2頁です。 送り先 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

「技術教室」編集部宛 電話042-474-9393

教師も生徒も育つ授業めざして

水口 大三

1 はじめに

私は技術科教員30年目を迎えました。その間に授業方法が3回変化しました。はじめは新期採用教員のころ、講義形式にならない授業であることとめざして、教科書・資料・副読本をもとに、実際に体感していく授業をめざし日々努力の毎日でした。当時は生徒の実態も十分理解できずに、教科書中心で追われていました。また、製図分野があり製図練習をする時間もとれました。1978（昭和53）年のころです。週3時間あることが、私にゆとりをもたせていました。ものづくりはまず、自ら取り組み身につける、そしていい授業をしようと思いました。中学1年では製図から設計へ、次は木材加工で板材の本立てづくりへ、その頃は中学2年の金属加工では、ドライバーづくり、折りたたみ椅子でした。中学3年ではラジオ・インターホンの電子作品づくりと授業構成を考えていました。テストも単なる知識理解ではなく、生徒自身が学んだことを記録できるものと考えて、答えるものを多く出題しました。今にして考えれば時数にゆとりがあったからこそできたことでした。当時の説明も、プリントや写真をみせ、さらに師範（模範指導）で解説して、作業へ移らせていました。そこで、効果的なインパクトの強い指導方法を考えていました。

2回目の転機は、教員4年目でした。当時はやりのビデオ教材に出会いました。ビデオカメラを購入し部活（バスケットボール）で試合を撮影すると、流れが客観的にみられることにヒントを得て、授業支援の番組（NHK教育テレビで放映）を録画し、エンジンや電気などをみせました。民放の番組でもマメに取材し、発明・技術史を30分前後に編集して見せ、感想をかかせて考えさせる授業を展開していました。私が行くことのできない、再現できない機械や技術の歴史などを見せていました。ビデオ視聴のなかで学ぶものは多くあるのだと思って、授業の中に取り入れていました。

ここで私がつまづいたのは、視聴時間が長いと生徒が集中せず、自宅でテレビをみているパターンになってしまい、飽きる生徒が増えることでした。興味を示すものには集中できるが、興味ないものにはまったく関心を示さない生徒たち。大半の生徒は、ビデオ視聴30分くらいはいいのですが、全員となると厳しいものがありました。

最後の3度目の転機は、平成4年前後のある日の授業でした。VTR教材で電気の実験を見ているとき、生徒が「あんな実験ができたらいいのに、見ていだけではつまらないや」とつぶやいていました。感想にも似たような文章がありました。ここで感じたのは、生徒によかれと思って見せているビデオ教材は、歴史や外国の資料はいいのですが、実験や身近で再現できそうなことからは、ビデオより本物の体験がいいのです。体験で実感できることが一番のだと、強く思いました。当時の私は、この当たり前なことが見えていませんでした。授業時数が削減されるなかではありましたが、本物志向に以前より増して取り組むようにしました。

「複雑なものより簡単なもの」「難しいものよりわかりやすいもの」「製作に実験に手間取らないもの」、この3つに留意して、教材を探してきました。私の扱った教材は、「電子びっくり回路」「インバータコードレス蛍光灯/改良コードレス蛍光灯（単三1本）オリジナル版」「モータ1つで作る作品/ブチロボのオリジナル版」「ギヤボックス1つで作る作品」「竹とんぼの素材を変えた厚紙トンボ」「素材で考えるものづくり（フィルムケース・ストロー）」など、いろいろ考え試作しました。この中で、現在、取り組んでいる厚紙トンボを紹介したいと思います。

2 厚紙トンボの教材

これは竹の羽根になる部分が厚紙です。回転させる枝の部分はストローです（写真1）。生徒たちに実物を見せて飛ばせてみるのです。これくらい簡単につくれると思うのですが、天井まで届く厚紙トンボはなかなか作れません。段階を踏んでいけばできるのですが、はじめは実演を見て自分で学び考えて作る体験をこの教材で仕組みました。厚紙トンボの前が紙トンボ:回転して落ちるだけのもの（写真2）。このときは道具（はさみ）の使い方と作り方を発見していく過程なので、できる限り仲間から教えてもらうようにして、自分から取り組ませると、厚紙トンボづくりでいい効果が出てきます。いつも思うのですが、

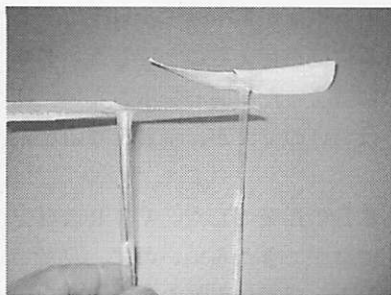


写真1 厚紙トンボ教師見本

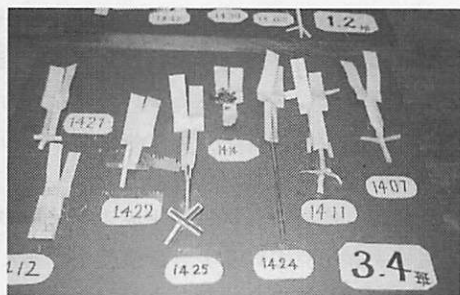


写真2 紙トンボ生徒作品

はじめのこの“ものづくり入門”の授業で、ものづくりのおもしろさに気づいた生徒は、次の作りたい作品設計で根気よく取り組み、「厚材を主としたオリジナル作品」を完成する率が高くなります。また、班の中でできた生徒があらわれると、どう作ったか班員が聞き、発見した生徒は満足感をあじわい得意になり自信を持ちます。班全体のレベルアップにつながり、それぞれのモチベーションが上がります。この教材では、工夫改良やさらには動くものの動かし方までを学べます。これらの教材に合うワークシートもかかせません。最近の生徒は視覚的なものには敏感に反応しますが、自分の思いを文字に表現できず、苦手な生徒が増えています。一方ではイラストは上手に描きますが、体験感想（記録）となると、図で表現できたものが文で表現できないことが多く、私もサポートの意味で写真を撮り、補うようにしています。ワークシート作りでの配慮は、製作と思考に時間がかかる生徒もいるので、まずは作って感想がかけよう標準レベルで作成して、文章も短くてもいいようにスペースを少なめにしました。

最後に、製作したものがまた同じに作れるように、マニュアルをかかせています。詳しくかける生徒はなかなかいないのですが、図を中心に自分作りの意味で描かせています。どれくらい苦労してつくったかがここからわかります（資料1、2）。ものづくりの製品開発の疑似体験ができます。この方法だと大半の生徒は夢中になって製作しています。コツは時間を区切ることでしょうか。本物の技術開発では、期限があり限界のなかで開発しています。そこから素晴らしい製品が生まれます。生徒にもこの限界のなかでの体験がいいと思います。

3 授業の中で私の大切にしていること

①体験を重視して、学びを持ちかえてもらうこと。（持ち帰る教材から体験

教材へ)

- ②3年間を見通した授業計画をたてること。ものづくりの安全教育を含む。
 - ③考えて学び、友とかかわり、競いあえること。(コンテスト形式の導入)
 - ④体験感想の質を高めていること。(体験の質の向上)
 - ⑤少なく教えて多くを学ばせること。短い時間活用(1分・5分・15分など)。
(作業タイム・記録タイムの工夫)
 - ⑥インパクト(印象)の強い導入、補助教材を考えていくこと。
 - ⑦まず体験させて、まねて、考えさせて、この試行錯誤から共に学ぶこと。工夫改良のおもしろさまで体感できるもの作り。
- ほかにもいろいろありますが、以上7つが、いま私が心がけていることです。

4 いま、ロボコンでの学びが授業のエネルギーに

現在はおもに、みなさんのご存じのロボット製作とコンテストを組み合わせ、私なりの授業展開を考えて実践しています。生徒たちの様子から、いろいろなことを学びます。作り方を工夫・改良してさらに教材開発へ、そして授業過程の工夫へ、素材を考えてリサイクル・リユースなどの体験教材として、協同製作のロボット製作にそれらの部品を使うなどして、授業の最後にコンテストを行い終了しています。ロボコンは製品開発そのものだと思います。

私はロボコン教材に出会い、多くの経験と学び、そして苦勞を体感しています。これは私のエネルギーとなり、授業へ還元しています。さらには、県大会、東海北陸大会、全国大会で出会うロボコン仲間から、たくさんのことを学んでいます。生徒も教師も育つそんな研究をしたいと思っていましたが、ここへきて実現できているように感じています。作業の安全は当然のことなのですが、今の生徒は工作経験が少なく安全管理も自分でできないものが多く、毎年授業での口調が荒くなってきています。優しく話すと危険の度合いがわからず、大きな声で厳しく伝える(ゼスチャーつきで)、これが最近、安全を考えて気をつけていることです。集中力も向上させるには、やはり生徒一人ひとりがしっかり目標をもち、自分で学習していくことだと思います。

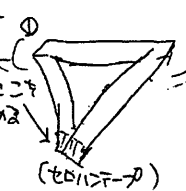
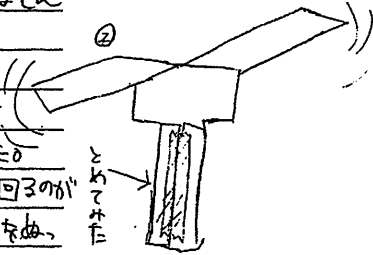
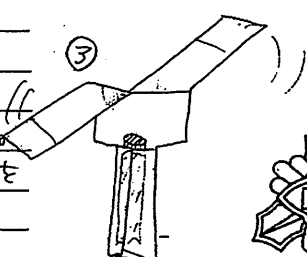
私の学校では前後期制なので週2時間授業が中学1、2年では可能です。この2時間授業を、昔以上に段取りよく行えるよう日々工夫をしています。若い先生方の中には、ものづくりをそんなにしなかった先生もいらっしゃると思います。生徒と授業を通じて、ものづくりの体験を増やしていくことを願います。教材研究を授業でしてしましましょう。限られた時間を有効に使う。こ

れも、日々の授業のなかで生徒と同じ目線で感じられるはずです。

現在の私が切に願う授業は、教師自身がおもしろいと思う教材を、生徒と共に

学びノート

技術家庭科

体験3	H19, 4月18日	第2回
"紙トンボ"をつくろう。自分のことばや、図で表現しよう		
紙で三角形を作り、下をセロハンでとめると、クルクルと回りました。そして、上の部分に色をぬると、おもしろいと思えました。でも時間がなかったので、できませんでした。	① コンパス ぬる (セロハンテープ)	
最初に落す時、上をもたせ、とよく回すということが分かった。下の所をセロハンでとめると、少し回るのが長くなった。①の時と同じく色をぬってみました。良い思いました。①より回る早さがはやくなった。	② とめてみた	
上の部分に色をぬるとおもしろい。はねにセロハン、もつ所にストローをつけると、ぐらぐらした。	③	
持ち物に○印 教科書・学習書・ ドリル はさみ・コンパス・三角定規 課題ノート その他		
自己評価	④ B C	
(6) 班 1年3組	氏名	No(21)

資料1 生徒がまとめたワークシート1「学びノート」

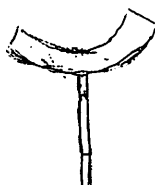
学びノート

技術科三島南中

ものづくり入門の1本屋 5 厚紙トンボづくりを整理してみよう。

5月7日(月)

作った厚紙トンボの図



作り方メモ 形・バランス・とばしかた(飛ばす)

曲線に曲げる、バランスを良くする。

ストロー=16cm 紙12cm

セロハンで止めた。



左回しした(左ききなので)

仲間との学び・発見

1) よく回転した形やストローの長さなど

曲線、ねじりが上手なのが良く、ストローの長さは長めが良い。

2) 天井まであがった紙トンボの特徴(とくちょう) 形・長さ・サイズなど

バランスが良く、ストローと紙の長さのバランスが良いのいい。

3) 飛ばし方 右左回し 手の使い方など

左ききなので左回した! 《長め》《短め》

左ききなので左回した!



誰でも高く飛ばす厚紙トンボのサイズや形ストローとの関係

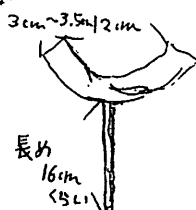
・ストロー=長い方が良く

・紙=短かめの方が良く

・バランスを良く曲線に曲げる。

・中心にストローをつける。

図1



中心につける!

(アイデアをみんなと共有しよう)・・・知的財産の考え方(特許)

資料2 生徒がまとめたワークシート2「学びノート」

つくりながら、工夫改良させて展開していく授業です。日常生活のなかに自分で考えて行動する場面を増やして、よければ続けて、まずければ改良、改善できる大人に成長していき、将来の技術者や発明家が育てば本望です。

参考資料

「技術教室」2007年7月 No.660/「技術教室」2005年9月 No.638

「技術教室」2005年2月 No.631/「技術教室」2000年10月 No.579

(静岡・三島市立南中学校)

板橋区環境教育推進プラン（1）

板橋区資源環境部エコポリスセンター環境教育推進係
神山 健次

プランの策定にあたって

今日の環境問題は、地域の問題から地球規模の問題まで複雑かつ多岐にわたっていますが、そのほとんどが一人ひとりのライフスタイルや社会経済活動と密接に関わっています。

そのため国は、平成15年に「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律」を制定し、健全で恵み豊かな環境を維持し、環境への負荷の少ない持続可能な社会を作っていくためには市民・事業者・民間団体等が行う環境教育が重要とし、地方自治体に「環境教育推進計画」策定の責務を定めました。

この法律を受け、板橋区では平成18年度に区民・NPO・事業者・学校・行政等のすべての主体が連携協働して環境保全に関する教育や行動をより一層進めていくことを目指した「板橋区環境教育推進プラン」を策定しました。

策定にあたっては、公募区民や区立小中学校の先生方による区民ワークショップを組織し、プランの原案作りに協力してもらいました。原案は事務局である資源環境部エコポリスセンターと教育委員会事務局指導室が取り纏め、「エコポリス板橋推進本部会議及び幹事会」にはかり、プランとして決定しました。

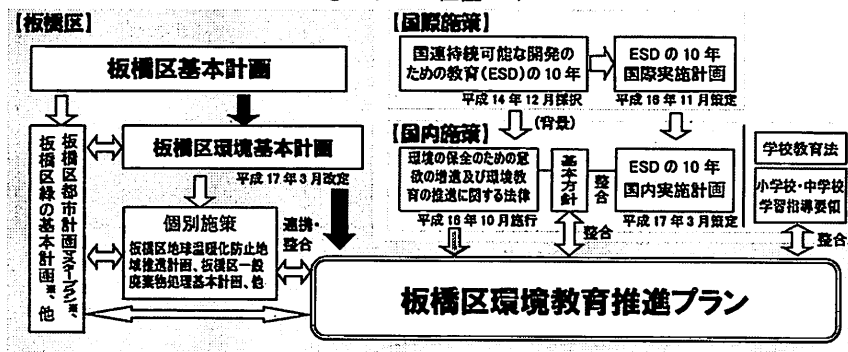
プランの位置づけ

このプランは、「環境教育推進法」第8条の規定に基づく、板橋区の「方針、計画等」及び「板橋区環境基本計画」の重点取り組みである「環境教育の推進」を計画的・効果的に行うための実施計画として策定しました。

また、このプランでは、板橋区の他の関連計画や個別施策との整合・連携を図るとともに、国の環境教育に関する法律・方針や持続可能な開発のための教育に係る計画・施策等との整合も図りました。

このプランと国や板橋区の関連計画との関係は次の通りです。

●プランの位置づけ



プランの期間

本プランの期間は、2007年度から板橋区基本計画の計画年次である2015年度までとし、達成すべき目標を定めました。ただし、環境教育の基本的な方針は計画期間後も見据えたものとししました。

プランの対象範囲

①対象となる主体

区民、区民団体、事業者(事業者団体を含む)、学校等(幼稚園、保育園、児童館を含む)、区を対象としました。

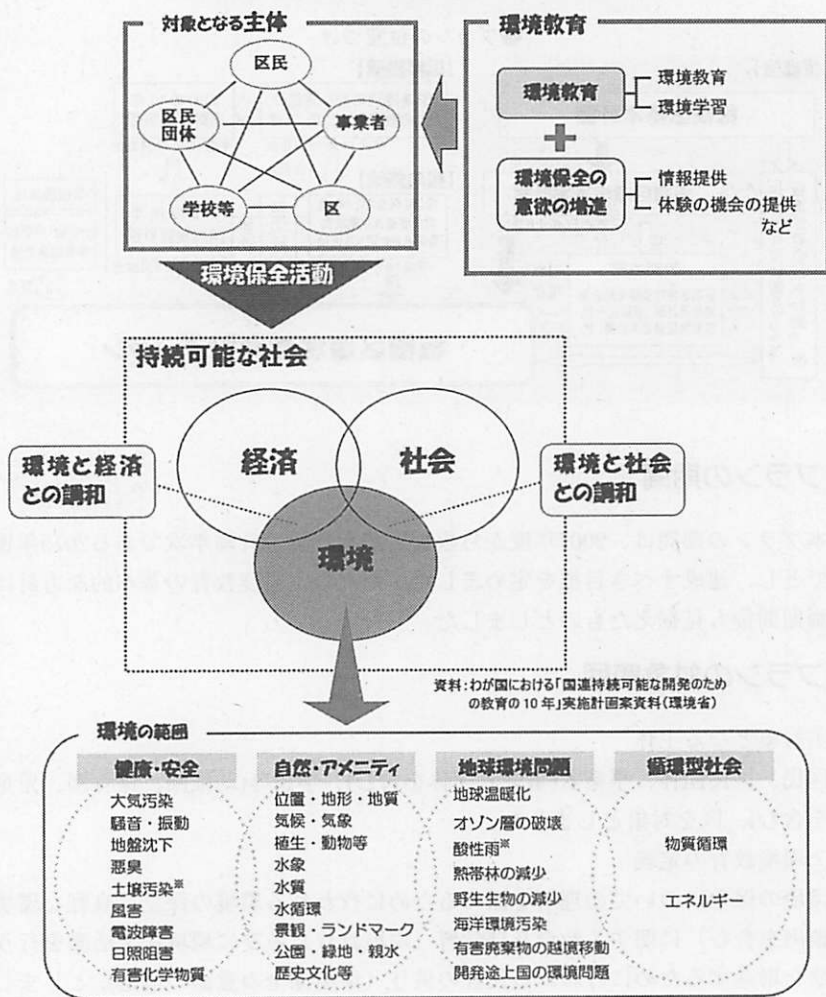
②環境教育の定義

環境の保全についての理解を深めるために行われる環境の保全(良好な環境の創出を含む)に関する教育及び学習〔環境教育〕並びに環境保全活動を行う意欲を増進するために行われる便宜の供与〔環境保全の意欲の増進〕としました。

③環境教育の範囲

板橋区環境基本計画の対象となる環境の範囲のほか、環境教育を効果的に進める上で必要な場合は、その背景としての社会・経済の内容に踏み込んだ範囲も対象としました。

●板橋区環境基本計画のテーマと対象範囲



環境教育の基本的な方針

①環境教育が目指す区民像を次のような人としてしました。

人間と環境との関わりについての正しい認識に立ち、自らの責任ある行動をもって、持続可能な社会づくりに参画できる板橋区民

②環境教育の基本的な方針を次のように定めました。

- 1.あらゆる主体に対して、その主体にふさわしい環境教育を進めます。
- 2.あらゆる主体ができることから環境教育を着実に進めます。
- 3.各主体が連携・協働して環境教育を進めます。
- 4.地球温暖化防止対策に関する環境教育を重点的に進めます。
- 5.体験・実践や映像等を活用した実感として身につく環境教育を進めます。

環境教育の基本計画

①施策の方向

「環境教育の基本的な方針」に基づき、板橋区の環境教育の現状と課題を踏まえ、以下の方向で施策を推進することとしました。

I 様々なフィールドにおける環境教育の展開

区民、区民団体、事業者、学校等、区のそれぞれが自主的に、また連携して、家庭、地域、職場、学校等、区の施設等の場（フィールド）において、各主体の特色を生かした環境教育を継続的に実施します。

II 環境教育推進のための仕組み（基盤）づくり

区は、地域の自然環境や区の施設等の特色を生かした環境教育を推進するとともに、各主体の自主的な環境教育の取組を着実に進めるため、情報の整備、機会の提供、人材の育成、拠点の整備など、推進のための仕組みや基盤の整備を実施します。

III 重点施策

環境教育の範囲や取り組みは非常に幅広いため、重点施策を定めました。

- 1.全区民参加型事業 ～広く一般の人への環境教育～
- 2.小・中学校の連携による体験的・実践的な環境教育の推進
- 3.（仮称）板橋区環境教育推進協議会の創設
- 4.プログラムバンクの創設（環境教育に関する人材・プログラムの一体提供）
- 5.人材の育成

最短距離を求める

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

最短距離の意味

2点間の最短距離は、2点を結ぶ直線の長さになる。ところがわれわれが生活する空間では、しばしばこれが通用しない場合がある。砂浜のA点にいる人が、海面のB点で溺れている人を発見した(図1)。ただちに救助しよう。こ

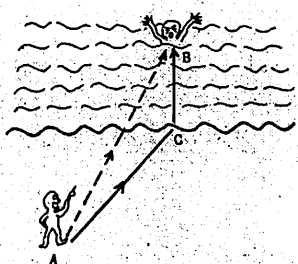


図1 おぼれている人を救助

のとき重要なのは最短(時間)距離である。走るより泳ぐ方が、ずっと遅いことを考えれば、ABの直線距離を進むより、砂浜をAからCまで真っ直ぐ走り、Bに最も近い水際Cから泳いだほうが得策である。したがってこのような状況下での最短距離は、ACBのコースとなる。別の例を上げれば、通勤者の最短距離は、雇用主が決めた最少運賃距離である。たとえ通勤時間が長くなっても、じっと我慢しなければならない。

ない。

われわれの行動は重力に拘束されている。通常の移動空間は、地球の表面上付近である。この条件下の最短距離とは何か。結論から言えば、2点を結ぶ大円の短い方の弧の長さである。大円とは、地球の中心を含む平面で地球を切った場合、その断面に現れる円である。もちろん、地球の直径と等しくなる。図2で札幌A(北緯43°東経141°20′)と釧路B(北緯43°東経144°20′)の間の距離を求めてみよう。AB間の経路は無数にあるが、地図上で最も短いと思われる北緯線に沿う距離と、大円

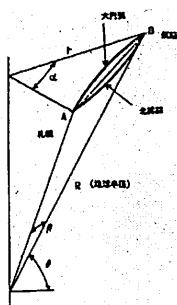


図2 札幌と釧路間の最短距離

上にある距離を計算して比較してみる。 $r = R \cos \theta$ 、

$\sin(\beta/2) = \sin(a/2) \cdot \cos\theta$ の関係があるので、 $R = 6,380\text{km}$ 、 $\theta = 43^\circ$ 、 $a = 3^\circ$ を用いて、緯線上 $AB = r a$ 、大円上 $AB = R \beta$ から、 a と β をラジアンに換算して、緯線上 $AB = 244.313\text{km}$ 、大円上 $AB = 244.300\text{km}$ となる。確かに後者の方がほんの少し短い。「いや、弦 AB が最も短い」と異議を唱える読者がいれば、「それでは地球の中にめり込んでしまう」と答えておこう。また、地表付近を飛行する航空機や航海する船舶でも、上と同じ考え方が適用できる。遠距離移動になると、ますます両者の距離差が大きくなる。もちろん、現実には札幌と釧路の間には、さまざまな自然の障壁や人工面の束縛がある。

測地線は最短距離

測地線は「ある空間内の任意の2点を結ぶ最短距離を与える曲線」と定義される。平面上の2点間の最短距離は、よく知られているように直線で与えられるが、これをあらゆる空間に拡張したものである。実は上で述べた大円は、球面という空間の測地線であったのだ。また測地線についてはヨハン・ベルヌーイ（瑞）の定理がある。「ある面上の2点を結ぶすべての線のうち、最短のものは測地線の弧である」というものだ。この曲面上の測地線は、曲面を平面に展開すると、展開図上では直線になるから面白い。

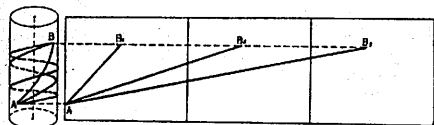


図3 円柱面上の最短距離

朝顔のつるが巻くことは誰でも知っている。このつるは何を隠そう、最短距離を描いて巻きついているのである。図3で、円柱面上の2点A、Bの最短距離の曲線（略して最短線）は、円柱面を平面上に展開すると直線になる。A、B間は何回も巻くことが可能だが、それぞれ1、2、3……回ごとの最短線になっている

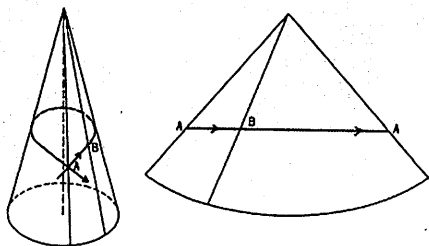


図4 円錐面上の最短距離

のである。それでは円錐面上の最短線はどう描くか。最も簡単な方法は展開図の利用だ。図4で、円錐面の展開図上の点A、Bを直線で結び、これを円錐に巻き直せば、円錐面上に測地線の最短線が現れる。初めに述べた札幌と釧路間の最短線は、もし球面を平面上に展開すれば（とても難しいが）、直線になる

はずだ。

測地線には、もう一つ面白い性質がある。平面上を慣性のみで運動している物体は等速直線を描く。言うまでもなくニュートンの第1法則、つまり慣性の法則である。似た現象が測地線にも当てはまる。すなわち、曲面上を運動している物体は、それに外力が働かなければ、測地線上を移動する。外力、つまり重力や摩擦力が作用せず、内力、つまり曲面が物体を支える運動方向に垂直な

反力のみの場合、物体は初めに持っていた運動エネルギーを保存することになり、測地線上の物体の速さは一定となる。したがって、次のことがわかる。「曲面上を反力のみを受けて運動している物体は、等速測地線を描く」。この現象をヘルツの原理という。

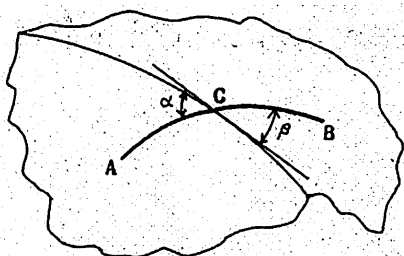


図5 境界線のある曲面の最距離

2つの曲面がぶつかって境界線を作る、いわば合成された曲面上では最短線はどうか。図5で点AからBまでの最短線は、それぞれの曲面上では測地線に沿い、境界線では角度 α と β が等しくなるように連結される。

光は最短（時間）距離を進む

フェルマー（仏）は光の屈折現象を説明しようとして独特な考えを立てた。「光が1点から他の点に進む時、時間が最も少なくてすむ道筋を通る」（フェルマーの原理）。また一般に光が物質中を進む際の速さは、真空中の光速に比べ

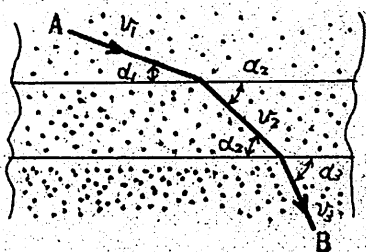


図6 複数の層内を進む光路

小さくなり、（真空中の光速）／（物質中の光速）＝（絶対屈折率）と呼んでいる。したがってある時間に光が物質中を進む距離は、同じ時間内に光が真空中を進む距離より短くなり、前者の距離に絶対屈折率を乗じたものが、後者の距離に等しくなっている。光が物質中を進む距離と、その物質の絶対

屈折率との積を光学的距離（optical path length）という。この用語を使えば、フェルマーの原理は次のように言い換えることができる。すなわち「光が1点

から他の点に進む時、光学的距離の総和が最小になるコースを選ぶ」となる。物質が1種類の場合は、光は直進する。よく知られた屈折の法則は、フェルマーの原理の別表現でもある。

図6は光が3層の物質内を進む光路を示している。各物質内での光速を V_1, V_2, V_3 とすると、屈折の法則は $\cos a_1 / V_1 = \cos a_2 / V_2 = \cos a_3 / V_3$ を成立させる。いま物質の層数を限りなく増やしていく、物質が連続的に変化するようにすると、光路は $\cos a / v = \text{定数}$ の関係を満たす屈折曲線(図7)になる。この最短時間のコースを表す屈折曲線は、次のような面白い応用ができる。

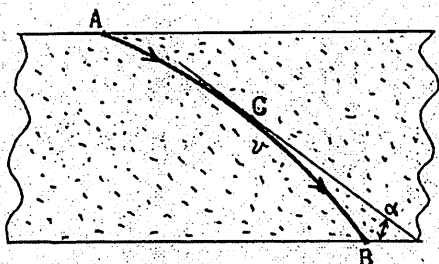


図7 連続体内の屈折曲線

図8の点AからBまで、初速ゼロで物体を滑り落とす。内力は滑り台の反力、外力は重力のみで摩擦は無視する。この場合、最短時間の滑り台は、どのような形をしているか。 x, y 軸を図のようにとると、物体の速さ v と、その点の縦座標 y は、 $V_2 = 2gy$ の関係で結ばれる。これより v を求めて、上の屈折曲線の式に代入すると、 $\cos a / \sqrt{y} = (\text{定数}) \cdot \sqrt{2g} = (\text{新たな定数})$ を得る。この式は、なんとサイクロイド曲線を表している。ここで a は、サイクロイド曲線の接線と x 軸とのなす角度を示す。つまり、最短時間の曲線(最速降下線)は、サイクロイドの一部であることがわかる。なお逃げ水や蜃気楼は、空気密度の差で生じる屈折曲線が起こす現象である。

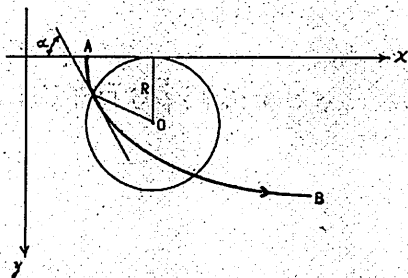


図8 屈折曲線から最速降下線を求める

光が曲がるのは図7場合だけではない。アインシュタインの考えによれば、巨大な星の近くは時空間が歪んでいるので、光は直進できず曲がるという。この条件下での最短距離は、別の方法を考えなければならない。

光が曲がるのは図7場合だけではない。アインシュタインの考えによれば、巨大な星の近くは時空間が歪んでいるので、光は直進できず曲がるという。この条件下での最短距離は、別の方法を考えなければならない。

ホーバークラフト2号機 (2)

教育アナリスト
平野 榮一

製作活動〔1993～1995年〕

製図や機械工作の基本を学んでいない1年生、情報技術科・電気科の生徒でも「ものは試し」「できることをする」の精神でチャレンジする。できる限り簡単にして実働できるようにする。全部員、一人残らず部品を作る。このことを留意し製作活動を進めました。以下部員の書いた制作活動の記録集に沿い記します。(図はすべて部員の描いたものを撮影したものです)

機体

①図の作成

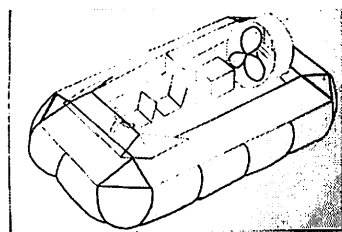


図1 イメージ図

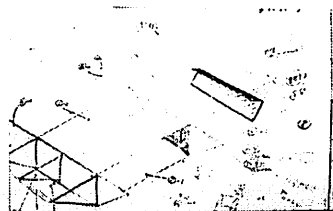


図2 板取構想図

ホーバークラフト写真や模型からイメージ図を作成しました。(図1)

部員がそれぞれ分担して多くの技能訓練も必要なく製作作業に参加できる構造としました。部費の制約があり材料は木材、コンパネとしました。

「900mm×1800mm×9mmの板をどう組み合わせ全長2900mm 全幅1600mmの機体の骨組みを作るか」の構想を示したものです。ヒントになったのは機械科1年生の三菱重工下関造船所の工場見学でした。鉄板を接合しブロックをつくりそれを繋ぎつなぎ合わせて船体をつくる方法でした。機体を二つのブロックに分けてつくりそれをとめ合せることにしました。図2の2本目の斜線の部分でプロ

ックをとめ合わせました。

この図は板取の形状を決めるための図です。図に整理番号をいれ寸法を決めていきました（なお6月号の写真2に全体構成図を示しています）。コンパネ、たるき等の材料の組み合わせ、工作法などの条件から詳細な寸法を決めました（図3）。後部の回転翼部の寸法決めはエンジンとの関係もあり試行錯誤をくり返しました。最終的に機体後部の寸法を決定して回転翼軸の中心を決めることにしました。

②骨組製作

製作図に基づきコンパネにケガキしました。ケガキ線に従い電動鋸などで切り出しました。ケガキ図の点検の不十分さが後の製作で手直しが必要になりました。

特に組み立てにおいては実寸法と組み付けの不具合から一直線上に所定の部分がないなどの不備も生じました。写真2は糸を張り不具合箇所を見出す作業をしているところです。取り外し、組み付け直しをするなどの工程をへて、最終的に歪みのない機体骨組みを完成できました。

③スロットルレバーの製作

エンジンの回転数調整をスロットルレバーですることになりました。

空を飛ぶイメージに近づけたいとの思いで航空機のレバーの形を真似ました。握り具合と手の感触など納得のいく形にしていきました。スロットルレバーの中

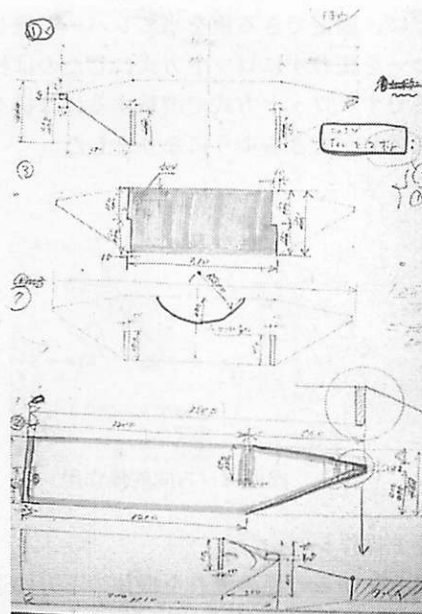


図3 板取寸法きめ

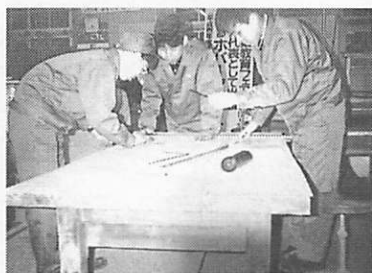


写真1 ケガキ作業



写真2 機体骨組点検作業

ほかに、固定できる板を当てレバーを離しても固定できるようにしました。ワイヤーを使わずにロット方式にしたのは校内にある廃棄品を活用するとの発想からです。ロット方式で調整するには様々な工夫を必要としましたが見事に回転数調整ができるようになりました。

④操縦桿の製作

航空機の操縦桿同様の手前に引けば上昇（ホーバークラフトの場合浮上）する。押せば逆になる機構を考えたが製作・調整がかなり難しいと判断し、方向と浮上操作を別のレバーにすることにしました。

この操縦桿は方向舵の操作のみを行うレバーとしました。

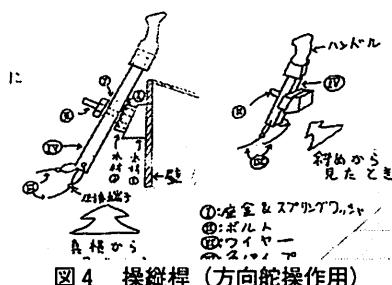


図4 操縦桿（方向舵操作）

⑤浮上操作レバー

ファンからの風の流れを機体の下方に送り浮上させるための板の角度を調整するレバーです。

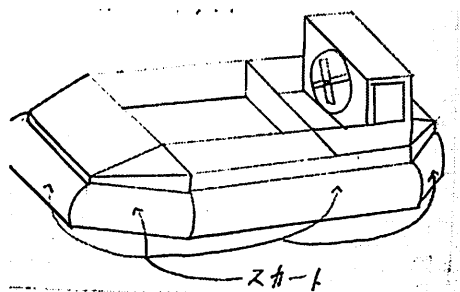


図5 スカートとは

⑥スカート

スカートは図5で示す位置に付けられているものです。スカートの形状によってホーバークラフトの性能を大きく左右するものです。その役割は

i 空気を逃がさないスカートは
エンジンの出力を軽減すること
ができる。

ii 柔軟なスカートの動きは走破抵抗を減らすことができる。

iii スカートの下面が地表に接し安定した操縦性が確保できる。

とされています。

①設計

形や寸法は楕型やホーバーク

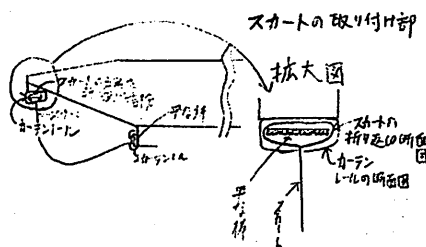


図6 スカートの取り付け部

ラフト製作資料などを参考にしてみました。完全なものは最初からできないそのために取り外して補修・修正ができるように簡単に取り外せる構造を工夫しました。

平らな棒を抜けば取り外すことができます。スカートの端の部分折り返し、期待にカーテンレールを取り付けその中に平らな棒を差し込んで固定する方法をとりました。これによってスカートの取り外しが簡単にできるようになりました(図6)。裁断図は計算で求めるのではなくホーパークラフトの模型のスカートの形状を参考にしました。原寸大の紙に形をとりテント生地に写しました(写真3)。

テント地を縫い合わせるのに動力用のミシンがなかったので家庭用のミシンを使用しました。モーターの力が弱くテント生地を貫くことができないので一針ごと手でハンドルを回し、針を押し入れ縫い合わせていきました4人の協同作業で進めました。完成間際風の強い日に屋外で風を孕ませ出来具合を点検しました。完成し機体に取り付けました。完璧な仕上がりでした。



写真3 模型を参考に検討



写真4 縫い合わせ作業

イラスト版修理のこつ

子どもとマスターする54の生活技術

三浦基弘・飯田朗 編 1,680円(税込み) 合同出版

電気回り、水回り、家具の手入れ、掃除のしかたなど家庭、学校で子どもたちに教えた^い修理・修繕・手入れのこつ。子どもたちに教えるポイントを大型イラストで図解。生活の知恵を教えるテキストとして好評6刷。

「磨く技術」で先端産業を支える

森川 圭

磨き職人から出発

滋賀県大津市のクリスタル光学（桐野茂社長）は「磨く技術」で先端産業を支える企業である。半導体製造装置に使うマスフロコントローラ（気体流量制御装置）のステンレス部品研磨では約7割の国内シェアを持つ。また、液晶ディスプレイ装置の大型化にも呼応し、小型部品から研削盤のサイズにして5000×3000mmの大型部品の研磨加工まで手掛ける。

同社は1985年の創業で、コア技術は光学結晶の研磨である。桐野氏は中学卒業後、堀場製作所に入社。21年間、磨き職人として勤めた。腕前はめきめき上達したが「職人で生涯を終えたくない」と思い、36歳で独立。自宅で妻と2人、文字通りガレージカンパニーからのスタートだった。

精密部品加工分野へ進出したきっかけは創業から半年後、マスフロコントローラの部品研磨に挑戦したことである。マスフロは気体の温度・圧力の影響を受けずに精密な流量計測・制御が行える装置で、半導体製造装置には不可欠な

ものである。当時は、マスフロのシール材としてゴムに代わって耐腐食性の高い金属が採用され始めた時期であったが、ガス漏れを防ぐために面粗度を高めることが課題とされていた。

これに対し桐野氏は、細かなパーツを一つずつハンドラップで研磨することで、誤差が $1\mu\text{m}$ （1000分の1mm）と



写真1 石定盤を磨く作業

いう極めて高い精度の製品を実現した。

それを可能にしたのが、光学結晶で培った研磨技術である。何しろ、塩化ナトリウム、臭化カリウム、塩化カリウム、ヨウ化セシウムなど脆性素材の研磨をお手のものとしたからだ。金属はガラスよりも軟らかいが、結晶と比べるとかなり硬い。「硬いものの研磨から軟らかいものに移るのは難しいが、その逆の場合は比較的簡単にできる」と桐野氏はいう。

マスフロでの成功をテコに、その後は金属、セラミックス、新素材へと対象を拡大。平面、球面、非球面など、どのような形でも対応できる技術も身に付けた。

個人スキルの普遍化に努める

磨き職人から独立して企業を興した人はこれまでも多数いるが、個人の技量に頼る業務のため、独立しても個人企業に留まっている場合がほとんどである。これに対し、クリスタル光学は正社員だけでも約100人の従業員がいる。桐野氏が一般の磨き職人と異なるのは、精密研磨技術を自らの技能だけには終わらせず、企業全体への普遍化に努めたことである。桐野氏は起業時、不眠不休で頑張ったが、あるとき「これでは自分が倒れたら終わりだ」と気づく。自分の腕だけに頼らず、機械化や後継者の育成に取り組まなくてはと。

しかし、一人前の磨き職人を育てるために

は、最低でも5年かかる。大手企業ならそのくらい時間をかけても、人材育成を行う余裕もあるだろうが、中小企業ではそうはいかない。そこで桐野氏が考えたのが、自分の技のマニュアル化である。

一つは計測器の徹底活用である。経験の浅い社員は、加工精度にバラツキが生じやすい。しかし、「モノをきちんと比較できれば、スピードが速いか遅い



写真2 顕微鏡検査

かの違いだけで、完成品の精度は違わなくなる。スピードは慣れれば誰でも速くなる」というのが桐野氏の持論である。

二つ目は治具作り。自分が加工して上手くいったものを治具として残し、それを皆で使うことにより、誰もが同じ精度の研磨を行えるようにした。

三つ目は、工場環境への積極投資である。中小製造業の投資は機械などの生産設備に充てるのが一般的だが、同社が他社と違うのは、工場内の温度管理や空調などに重点的に投資している点である。とくに三つ目については「同じ加工機械で作っていても、出来上がった製品には品質面で大きな差が出る」と桐野氏はいう。

同社ではここに来て材料の手配から切削・研削・研磨までの一貫加工体制を

指向し始めている。トータルで加工を受注すると、効率が良く利幅も大きくなる。しかし、それ以上に「品質強化の意味合いの方が強い」と桐野氏。仕上げ加工である研磨は、部品加工の最終ゴールだ。ゴールが分かっていると、前工程で何をすべきかが自ずと見えてくる。それだけ責任は重くなるが、前工程を自社で行えば、製品の歩留まり

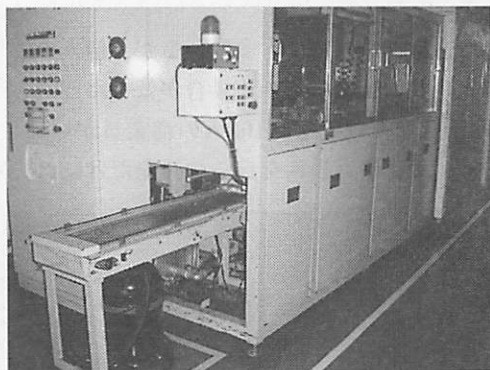


写真3 化学薬品を使用しない超音波洗浄機

が向上すると判断したためである。しかし、他社との差異化はあくまでも「磨く」技術である。

液晶事業が大きく伸びる

本社工場のほか、ここ数年間のうちに熊本工場、京都工場、大津工場と次々に拠点を開設。事業分野でとくに伸びが顕著なのは液晶関連事業である。現在では同事業が売上高の約半分を占める。液晶事業には2000年に進出し、液晶ディスプレイメーカー各社が開発中の第8世代パネル製造装置用の大型部品の研磨を手掛けている。

2003年に開設した主力の大津工場は、その液晶製造装置用大型部品の研磨を担っている。国内最大級の作業面（5000×3000mm）を持つ門型平面研削機や、精度を確保するうえで重要な3次元測定器にも作業面が3000×1600mmという

巨大な装置もある。変わったものでは、Nanoform700型加工機という2軸コンピュータ制御の装置がある。静圧空軸受けスライドと静圧空軸受けスピンドルを採用し超精密な輪郭形状を作り出す非球面切削加工装置だ。単結晶ダイヤモンド工具により脆性材料の精密切削加工を行う。このほか、700坪のクリーンルームも自慢の設備だ。



写真4 クリスタル光学の桐野茂社長

「20年以上も前から、当社では利益が出ると、そのお金をほとんど設備投資に回してきた。今後も、“あらゆるものを磨く”ために

は設備投資を惜しまない。大企業が内製化しようとしても、最新設備を持つ当社に発注したほうがコスト的にも技術的にも合理的だ」と桐野氏は強みを強調する。

自社製品の開発も進める。研磨品の汚れやバリなどの洗浄工程で、化学薬品を使用しない超音波洗浄機「クリスターシリーズ」はその一つである。水だけで汚れが落ちる環境にやさしい装置のため、半導体製造装置の洗浄用として大手企業からの引き合いもあるという。また、琵琶湖の水質保全や地球環境を保護する視点から、半永久的に使えるガラスコーティングした焼肉用金網や、土鍋のIHクッキングヒーターなどの環境配慮型製品も開発中である。今後は受託加工、部品製造、応用機器製造を事業の三本柱にする考えだ。

一方では、産学官連携や企業連携など外部とのネットワークによる共同研究にも積極的である。その一つが、スズキプレシオン（栃木）、東成エレクトロビーム（東京）、中村超硬（大阪）、ピーエムティー（福岡）とともに結成した広域新連携「ファイブテクネット」である。いずれも、オンリーワン技術で有名な企業であり、よそと手を組まなければやっていけない企業は一社もない。しかし「これからは一社単独でやっていく時代ではない。強みをさらに伸ばすために協力し合おう」という精神で始めたものだという。それぞれの企業がコアになりリーダーになって協力し合おう、強者連合として注目されている。

技術教育における木材加工

(脚)キトウ
鬼頭眞一郎

資源の生かし方

日本は、産出される資源を売るというよりも、限られた自前の資源や海外から入れた資源を、どう活かすかというところに力点をおいて国作りが進められてきました。したがって技術力を高めることがきわめて重要なテーマで、その中から自動車産業や弱電関係の産業が飛躍的に伸びることで、国際的にも確たる地位を築いてきました。今後もその技術力を高めていくことは重要な課題です。モノを作るということには様々な側面がありますが、技術科で行われる学習と美術工芸の教育との違いは、美術教育はあくまでも個人のもっている感性との関係ですが、技術教育は広く、そしてあまねく社会に対してどう向き合っていくかという課題を抱えています。

現状においては、IT産業が盛況ですが、世界に目を転じれば、インドや韓国、台湾などのこの分野への進出が著しいようですが、一つの分野にかたよるのではなく、多様な分野への関わりが重要となります。そのためにも広範な知識の習得と、実習が伴う技術教育は重要な位置を占めていると思います。

木材加工の魅力

学校における技術教育には、様々なメニューが用意されていますが、ここではとりわけ木材加工（木工）という分野に注目して述べたいと思います。石の文化、土の文化、木の文化といわれるように、その素材でその地域のありようが語られることが多い。その中でもわが国はまさしく木の文化を古来より豊かにしてきたといえるでしょう。

また木は、各資源のなかでも唯一再生産のきく材料でもあり、木を伐採して資源利用しても、また木を植えれば後世の人たちがその木を活用することができます。その意味で今後も木という素材をどう活かしていくのかを考え、再生

産する方向を学習することは、学校という現場で果たす大きな役目のひとつだと考えられます。

人は、目で見、耳で聞き、鼻で香りをかぎ、手でふれて、舌で味わうという五感をもって生まれてきます。技術教育はその五感を刺激し、その能力をおおいに伸ばす教科ですが、どうすればより有効な技術教育が行われるかを考えるのは重要なことだと思います。

子供から大人への階段をあげる途上に中等教育があります。将来どういう社会参加をしていくのかという課題があります。多くの選択肢のなかの一つとしてモノ作りの分野に志向する生徒にとっては、その一端にふれる貴重な機会といえます。そのためには作業上の安全性に十分な配慮を払いつつ、その知識と実際を具体的に伝えていくことが必要となります。そして、それは将来の職業選択のとき、自分がどういう能力をもっているのか、気づく良い場となるのではないのでしょうか。

五感を生かす

木は鋸や玄翁、キリ、鉋など身近な道具を使って、加工することができます。それだけ技術教育の導入編としては最適な素材だといえます。モノを作るにはまず設計をし、それにしたがって材料を切り出し、加工調整をしたうえで、組み立て塗装などを施して完成します。その時、重要なのは自分のもっている技術力を知ることです。こんなものを作りたいと考えても、技術がなければそれは絵に描いた餅にすぎません。

たとえば、板に墨つけし鋸で切るという作業を考えてみると、そのただ真っ直ぐに切るというシンプルなことが、とても難しい。それをマスターするには多くの経験を重ねるしか方法はありませんが、100冊の本を読むより一度の経験です。しかし、知識をもった上での経験はより高度なものとなります。

加工のテクニックが伸びれば、それだけ実現できる形をよりレベルアップできます。したがって、発想するということが技術力は表裏一体の関係にあります。そのためにもステップバイステップの学習が不可欠となります。一つの加工方法を知ることによって、できることが飛躍的に増える。その知識をまず頭にいれ、いかに五感を活かしてその知識を手で再現できるかが大きなポイントになります。よく“手先が器用”といわれますが、それは手が良く動くということではなく、見たり聞いたり、考えたりしたことを手際よく、しかも早く手を使ってできるということです。したがって、それは手先の問題ではなくその課題をど

う考え理解したかという、頭脳の問題なのだと思います。

その理解の仕方は人それぞれですが、数字に強い人、具体的な形をイメージすることに長けている人、逆に形がイメージできない人や、その数字がどんなボリュームを示しているのか理解しかねる人もいるでしょう。そこで必要なのは、たとえば道具をいかに使えばいいのかを考えながらの反復練習と、その結果を受けての反省だろうと考えます。そのためには基本的な技術の習得の機会をできるかぎり多く持つことが大事です。

素材から学ぶ

現在私たちは、さまざまなシミュレーションのもとに多くの教材が用意しています。たとえば園芸との関係性のなかでのプランター作り、加工技術の中で多くの技法が含まれている箱もの、強度が必要され、それに耐えるものとはどんなものか体感する椅子など、具体的に理解しやすいものとなっています。そして、実際に製作したものを家庭に持ち帰り、使うことでその品物がどういう価値を持つのかを、知ることができます。

一つのテーマをこなすことで、次のステップにいくことも可能で、そこから新しいアイデアが創出され工夫することができるようにもなります。実習教材はそのような能力を鍛え伸ばすことの補助になると考えています。

教材を活かすには“取り扱い説明書を読んできちんと理解できるか”“具体的に材料に線をひき、鋸でどう切ればよいかを考え、接着剤のつけかた、クランプなどの道具をどう使えばよいのか考える”など課題は多い。モノを作るというのはこのように簡単なことではないが、その課題をクリアしながら完成に向かっていく、このプロセスが大事だと思います。

山頂の景観の素晴らしい風景は登ったものにしか体感できないものですが、たとえばケーブルカーで上がってもその風景は見ることはできます。そのケーブルカーの役割を果たすのが実習教材だと思います。ある程度の高さまで連れてってくれるというわけです。その素晴しさ面白さが分かった上で、今度は自分で発想したものを1枚の板と向き合い、そこに墨入れするところからはじめれば、よりその達成感は大きなものとなることでしょう。このように早く面白さに気づいてもらうことができると思います。

また、その学習過程において、木という素材を通して、日本の山の現状や外材輸入における世界との関係など、語ることは多く、単にモノを作るということにとどまらず、その背景を知りえていくことも大事なテーマではないでしょ

うか。山の木を漫然と眺めている時には気づかないことが、その背景を学ぶことで、山の形が違って見えるはずです。そうした関連のなかでこそより技術教育は深いものになります。

素材としての木には多くの樹種があります。木肌や、色、木目を見てその活かし方を考える、硬さや柔らかさを手でさわることで感じ取ることができる。そして本来その木が持っている木の性質は、学習することでより広範な知識が得られます。たとえば、木にはそれぞれ特有の香りがあります。それは実際にその木を手にしなければ分かりません。頭で考えても分からないことが多いのです、このように技術教育は間口が広く、奥行きもたっぷりあると思います。

ものづくりの精神とは

さて、最後に家庭と学校と社会の関係性のなかで、技術教育がどうあるべきかというか、どうありたいかを考えたい。

現在は安いことが価値を持つ社会であり、その価値観が蔓延しているといっても過言ではないでしょう。多くの若い木工技能職は玄翁のかわりにエアガンを持ち、鋸のかわりに電動丸鋸を手仕事にします。そのため手工具が満足につかえない職人がいます。それは丁寧な仕事というより、いかに効率よく仕事をすすめるかということにもっぱら力が注がれ、若い職人に手工具を使う指導をする余裕がない事業所が多いのだと思います。

学校でどんな理想を説いても、現実の社会は技術の練磨より、コストパフォーマンスをいかに下げるか、そして安い材料で、いかに高級に見せるかということに奔走しています。その意味で現在はユーザーが職人を育てない時代だともいえます。何が良いものなのかという価値観よりも、どこが安いかということのほうが大事にされる時代です。そんな現実ではありますが、それを甘んじて受け入れるのではなく、確かな技術を備えることを念頭に置き、モノ作りの精神をきちんと教える場が学校でなければならないと思います。

そのためには、幅広い知識の習得と、現実を正しく判断する目をもたなければなりません。最初から鋸を真っ直ぐ挽けないのは当たり前です。しかし、何故真っ直ぐ挽けないかを考え、真っ直ぐ挽こうとする姿勢が大事だと思います。最初は何が作りたいか思いつかなくてもいい。自分の生活を見回して、どんなモノがあればいいか、また本当に良いモノとは何かを考える生活観を持ってほしいと思います。技術教育は、あらゆるものを包括した総合教育であり、その最初のきっかけを与えるのが私たちの提供する実習教材だと思います。

欠陥を探る(1)

音を聞き分ける

松山 晋作

まずは見る

前回ボルトの破損で起きた事故を紹介しました。こういう場合、「検査を予定していた矢先…」、「定期的に検査していたが、…」が管理者の言い訳です。本当に検査で破壊が予知できるのでしょうか。

製造時の検査では、サンプルを抜き出して引張り試験や金属組織検査が可能ですが、いったん構造体に組み込まれると、再度分解しない限り破壊検査は難しくなります。そこで、非破壊で検査する方法が用いられます。これにも簡易な方法から精密検査までいろいろな方法がありますが、検査の順序としてまず第一に重要なことは、人の四感による検査です。歪んでいないか、錆びていないか、目で診る「目視検査」、発熱していないか、動作したとき異常な振動がないか、手で触ってみる「触診」。異常な臭いがしないか「嗅覚検査」。動作したとき異常音を発生しないか「聴診」。ただし味覚は、ときに塩水環境であったかどうかを吟味することはあっても、有毒の危険性があるので、「金属を舐めるな!」でしょうか。

医者ならまず問診ですが、金属は

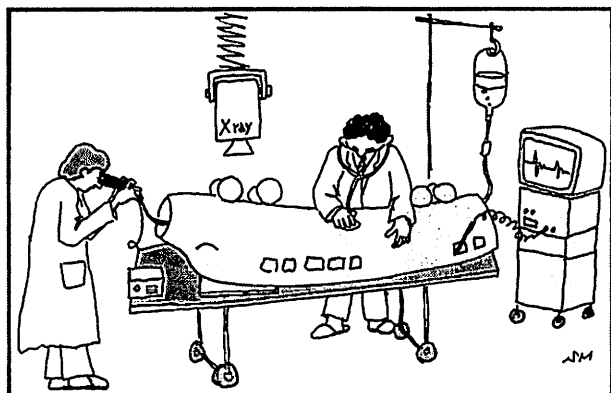


図1 見る、触る、嗅ぐ、聴く

黙して語らず。そこで、設計者の意図した使用条件やユーザの点検など記録データのチェックが不可欠です。医学でも予防と臨床があるように、金属でも定期診断と異常時の診断があります。

つぎは叩いて診る

簡単な道具を用いた診断、打音検査です。医者が手のひらを当てて上から叩く打診、八百屋の西瓜叩き。機械では「ハンマリング・テスト」といわれます。正常に締まっているボルトを叩くと、硬い金属音がしますが、緩んだりひび割れがあると鈍い音がします。さらに片方の指をボルトに触れて叩くと指にビーンと響く振動の具合が分かります。人間の耳も指も繊細なセンサーです。

今年（2008）4月11日、東名高速で外れたトラックのタイヤが対向するバスのフロントを直撃、運転手が死亡、乗客が負傷。同月23日、さいたま市でダンプのタイヤが外れコンビニに飛び込む。国交省によると2007年のタイヤ脱落事故は41件もあるとのこと。前回の1本に託された話とはちがいホイールボルトは8本もあるのです。1本折れてもすぐには事故にはなりません、1本折れたら他にも危ないボルトがありうるのです。東名の事例では2本の破面が錆びていた…、少なくとも2本以上が今回の走行前にひび割れしていたのです。この記事を書いている最中、新聞に元自動車検査官の投書が載りました。「走る前の点検が定められている。目で確認し、点検ハンマで叩き音で判断する。これでタイヤ脱落は大幅に減少する」と。

音の高低と材料特性

音で物体の性質を知る方法は、おそらく石器時代からあったのではないのでしょうか。道具の素材である岩石や木片の品定めなどから始まって、音色の認識から楽器へ。原始楽器の素材は動物の骨とのこと。下ってBC3200年のメソポタミアの壁画。弦楽器が登場します。弦の長さ（波長）と協和音（2つの振動数の重なり）の関係を明らかにしたのはピタゴラス。元の弦の長さに対して $1/2$ （オクターブ）、 $3/4$ （4度）、 $2/3$ （5度）の2音が鳴るとき美しい和音になることを見出しました。この組み合わせからできる音階をピタゴラス音階と呼び、現在のドレミ音階（平均率）の基になったようです。この弦の振動音は長さで波長が決まる固有振動（基本波、基音）です。弦に限らず物体には形により決まる固有の振動数があるということです。一般にはオクターブの整数倍の振動数（高調波、倍音）も含まれます。外から与えられた振動と同じ固有振

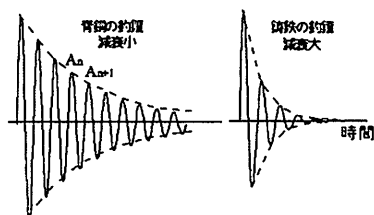


図2 青銅と鑄鉄の鐘は減衰がちがう

動数の物体は共に振動を始めます。共振、共鳴といわれる現象です。共鳴は線の長さや張力が多少違っていても起きますが、音の強さ(振動の振幅)や減衰が異なります。生のオーケストラの音色に深みがあるのは、同じパートでもわずかに音程の差があり、聴く人に届く距離や残響が空間的に異なるから

です。

振動数に材料の性質を反映するのは弾性率と密度です。ただし線の振動は密度だけ。同じ長さ、線径、張力ならば振動数の比は密度の比の平方根となり、ピアノ線の代わりにアルミ線を張るとほぼ1オクターブ低い音になります。同じ音程にするには4倍の張力が必要となり、強度上の制限から広い音域をカバーするのは難しくなります。

音の減衰と材質

材料の検査に用いるもう一つの振動特性は減衰です。楽器や鐘では長い余韻が一つの特長ですが、いずれにしても音は消えてゆきます。これは振動の力学的エネルギーが熱となって消費されるからです。緩んだりき裂の入ったボルトの打音が鈍いのは減衰が大きいことを意味します。ボルトを締めたときと弛めたときの打音の違いを経験しておけば、専門家でなくても音の違いで異常を検知できるようになります。ボルトを叩いて加振したときは強制振動ですから複雑な波が起きますが、固有振動数と調和しない波は直後に減衰して、残った固有振動の振幅が時間の指数関数として減衰していきます。減衰率の小さい青銅と大きい鑄鉄ならば、減衰特性はこうなるだろうという例を図2に示します。 n 番目と $n+1$ 番目の振幅の比から減衰率を求めます。

振動減衰の原因には、余韻としての2次音放射、波の反射や散乱による干渉、内部の異質相や欠陥によるエネルギー損失(これを内部摩擦と呼びます)などがあります。波は伝播する媒体によって速度が異なります。空気や水中では振動する粒子の運動が波の進行方向に平行な疎密波、縦波です。水面では振動粒子運動が波の進行方向と直角な横波(表面波)です。金属のような弾性体を伝わる波は縦波と横波の両方が存在し、音速は前者が後者の約2倍。地震でも地

中を伝わる縦波（P波）は横波（S波）より早くやってきます。縦波速度は、鋼：5900m/s、アルミ：6260m/s、と高く、流体である水：1480m/s、空気：340m/sとはかなりの差があります。このように音速や密度に大きな差がある境界では、音波は反射や屈折して散乱します。次回に紹介する超音波探傷はこのような特性を利用します。

内部摩擦は、転位の振動というミクロな仕組み、鋳鉄中に分散している非金属的な黒鉛との境界面摩擦な

ど、熱に変換されてエネルギーを消散するいろいろな機構があります。これを積極的に活用したのが制振合金といわれる材料です。鋳鉄の鐘は青銅（西洋の鐘に用いられるベル・ブロンズ）に比べて制振効果が大きいので余韻が短くなりますが、鐘の形状や鐘楼の共鳴など音色の工夫が凝らされています。

聴覚による診断は簡便ですが、いわば感ピュータの世界です。現在ではハンマーと検査対象物に加速度センサーを設置して、コンピュータを用いて打撃からの応答波形の時間的経過を解析する方法が確立されています。応答波形はいろいろな周波数成分が入り交じっており、これをスペクトル解析して卓越する周波数を抽出すれば、どこでどのように振動しているかが分かります。例えば、釣鐘は図3に示したように打撃面と反対面が対になった楕円型の振動が基本振動と思われます。そうすると、対になる面とは振動が逆位相になり、鐘の真下では音が消えてしまう？ 実際は音波の回り込みや高次の振動モードがあり消音はしないでしょう。位相差のある音波の干渉と指向性は音叉で体験できます。この解析は欠陥の診断だけでなく、騒音の発生源を突き止めるためにも利用されます。騒音をマイクロフォンで捉え、スペクトル解析から発生源となる部位を特定し、制振材を効果的に取り付けたりするのにも役立ちます。

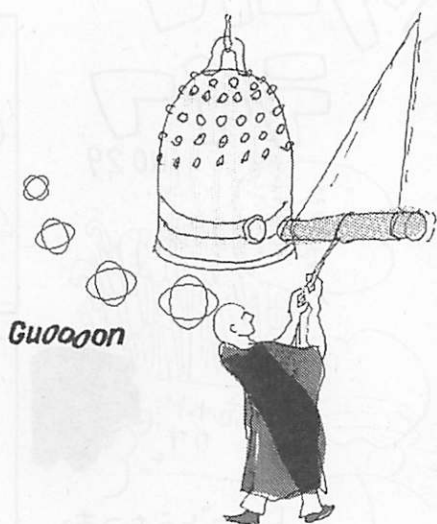


図3 釣鐘の振動モード

スクール ライフ

NO 29

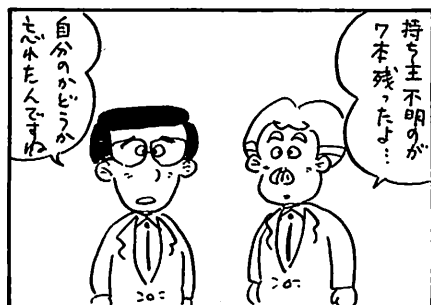
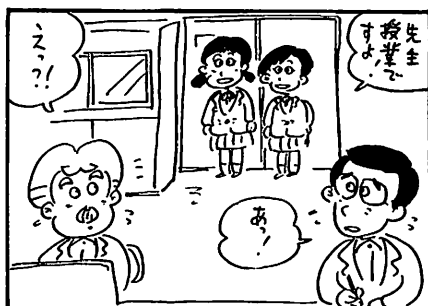


by ごとうたつお

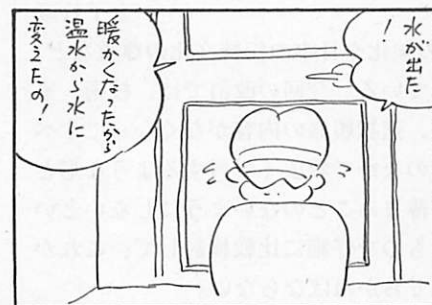
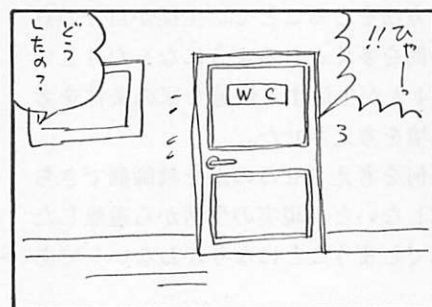
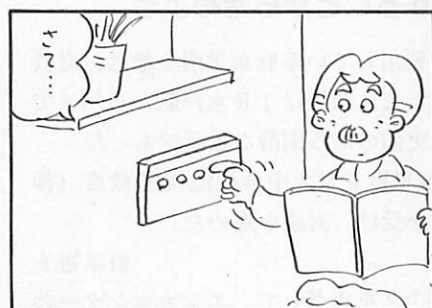
季節の実感

ミステリー

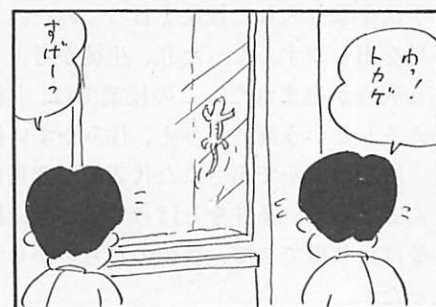
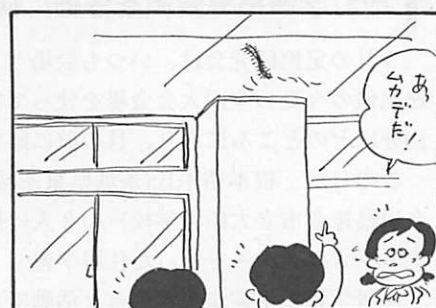
もの忘れ



季節の実感



来訪者?



新学習指導要領を検討する

[5月定例研究会報告]

会場 茨城県立青少年会館 5月17日(土) 13:30~16:30

改訂学習指導要領を仔細に検討することから始めよう

5月の定例研究会は、いつも会場として使用している麻布学園を離れ、産教連主催の今夏の全国大会会場を使って実施した。会場はJR水戸駅からバスで10分ほどのところにあり、目の前に県立歴史館のある閑静な場所であった。

この日は、根本裕子氏(茨城県東茨城郡城里町立常北中学校)と金子政彦(神奈川県鎌倉市立大船中学校)の2人の提案を受け、討議を進めた。

①エンカウンターを使った住居学習

根本裕子

住居学習で生徒が生き生きと活動できることをめざして、エンカウンターの手法を取り入れた授業を行ってみた。この方法をとることで、生徒が自分の意見を出しやすくなったり、生徒が考える時間を多くとれるようになったりという利点が生まれた。この授業では、「家族4人が生活する快適な家の条件を考える」という課題を与え、住みやすい住環境を考えさせた。

討議のなかで出された代表的な意見は「何を考えさせるのかを教師側できちんととらえ、条件をしぼって子どもに提示しないと、現実の生活から遊離した夢ばかり出てきて、教師のねらいからずれてしまうことになりかねない」であった。

②新学習指導要領を読み解く

金子政彦

改訂された学習指導要領には、道徳教育の強化や日本の伝統文化の尊重など、改正された教育基本法の影響が如実に現れている。今回の改訂では、技術・家庭科の授業時間数に変化はなかったものの、選択履修の内容がなくなってすべて必修の扱いとなった。限られた授業時間のなかで幅広く学習するような形となるので、技術教育・家庭科教育の中味が薄まることのないようにしないといけない。現行の学習指導要領と改訂されたものを仔細に比較検討して、これからどう実践を進めていくかを真剣に討議しておかねばならない。

提案された内容のすべてについて細かく討議をする時間もなかったので、いくつかの点にしぼって討議を進めた。出されたおもな意見は次のとおりである。

「小学校の理科にもものづくりという字句があるが、たとえば、電磁石のはたらきを確かめるために、実際にエナメル線を巻いてコイルを作るのであって、技術・家庭科のものづくりとは明らかにちがう。技術・家庭科でもものづくりをすることによって子どもにこのような学力がこれだけついたと言えなければいけない」「ものづくりをすることによって段取りをつける能力が身につくはず。身についたことは目には見えにくい、生活のなかのいろいろな場面でそれができたときにはじめて身についたとわかる」「安い労働力により生産された製品が身の回りにあふれ、それらが簡単に手に入る。そのような社会状況を考えあわせると、労働というものが正しく認識されていない。少なくとも中教審答申や改訂学習指導要領の文言からは読み取れない。それがひいては農業などの第一次産業の軽視につながっているのではないか」「新学習指導要領の文言のなかに『生活や産業の中で利用されている技術……』とあるが、前後の字句をいくら読み返してみても、具体的な産業のイメージが浮かんでこない。本気で産業について学ばせようとしているのか。産教連では、今までもものづくりのなかで産業と結びつけて指導する、いわゆる“わたり”と称する実践を行ってきたが、今後も続けたい」「今回の改訂で、技術分野の目標のなかに『技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる』として、“評価”という字句が新たに加えられた。これは今まで我が国がとってきた技術に関する施策やこれからとろうとしている施策を正しく理解させようというねらいがあり、教育基本法の改正とつながっている」「情報教育では、制御やプログラミングが学習内容に入ってきたが、子どもへの要求レベルが高すぎるような気がする。家庭でのパソコンの使用状況などに差がありすぎるなかで、このような内容を扱うのは適切なのか」

限られた時間のなかでの討議であったので、未検討の部分ないしは検討不十分なところは今後も継続して討議していくこととした。

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

野 本 勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦 (大 船 中) 自宅TEL 045-895-0241

E-mail mmkaneko@yk.rim.or.jp

(金子政彦)

民間企業の出身者で、初めて東京都の公立中学校の校長になった藤原和博氏の中学校で、今年の1月26日から「夜スペシャル」という講座をはじめた。2007年12月9日に新聞報道されて以来、公立の学校で許されることなのか、という論議を呼んだ。12月9日の朝日新聞は「夜の公立中、塾が受験講座」という見出しで、上野創記者の署名入りの記事で次のように報道した。

「主催するのは、保護者や元PTA、教員志望の学生らが参加する「地域支部」。土曜日の補習や図書室の運営などを担って和田中をボランティアで支えてきた。カリキュラムと教材作りには、リクルート出身の民間人校長として知られる藤原和博校長ら和田中の先生が参加。読解力や応用力も伸ばす授業を目指す。ただし学校の補習はしない。」という。

「夜スペ」と名付けられたのは、SAPIXの中等部。テストに合格しなければ入塾できないことで知られる大手進学塾だ。平日週3日、午後7時から45分の授業が数学2コマ、国語1コマある。土曜朝の3コマの英語と組み合わせた3教科コースもある。月謝は2教科が1万8千円。3教科だと2万4千円。正規の授業料の半額程度になる。」

「8日の説明会で藤原校長は「学校の授業についていけない生徒にはむしろ負担になる。無理に参加しないで。」と注意を促した。16日には入室テストがある。」

SAPIX東京本部は、「採算を取ろうとは思っていない。学校との連携から新しい授業展開にもつながる」と期待する。」と語っている。3月7日の午後7時30分から始まった長時間番組NHK特



杉並・和田中の「夜スペ」

集「日本の学力」で藤原和博氏が登場し、今の日本の学力は公立学校では学力の差があるのを解決しなければどうにもならない、ということを述べた。

1月26日の同紙は和田中の保護者の話として「息子はいままで塾に行くのを嫌がっていたけれど、学校の中でやるのなら行きたいと言いつし

た。金額も外の塾の半額で経済的」とした。希望する生徒には350円で6時半から夕食を出している、という。授業が9時35分に終わった後は。子どもたちを「広い通りまで送っていく」ともしているという。この組織を約40人のボランティア活動で支えているというが、ここに通っているのは19人なので、わが子がここにいない親や卒業生の親もボランティアで加わっているのではないか。この19人に入れなかった子どもにとって「夜スペ」の存在そのものが疎ましくならないのか。公立学校での機会均等を守るということは、もっときめ細かい配慮がいるし、多くの学校ではそれをしている。この配慮は東京都教育委員会も示していた。多くの学校で越えてはならない一線を守るためにどれほどの努力をしてきたのか、そういう声をこそ聞かなければならない。和田中をボランティアで支えている人たちも矛盾が出てくるのではないか。話は、公教育そのものを「民営化」するパターンになっていくおそれがあり、教育そのものの根底を覆すおそれがあるからだ。

塾の少ない地方では、いろいろな形の学力補充を学校として否定できないケースも出て来ているが、和田中のような「公認」を進めることは教育の自殺行になる。
(池上正道)

- 7日▼札幌市教委によると、2006年8月23日に面接官向け説明会を実施した際、市内の小中学校の校長や指導主事に「個別面接検査の実施方法について」と題する文書を配布。翌9月上旬の面接試験直後に回収した。その後の調べで、一部の受験者の間では試験前に出回っていたことが分かった。
- 8日▼文部科学省は、2007年度「文部科学白書」を公表。昨春43年ぶりに復活した全国学力テストや、経済協力開発機構の学習到達度調査（PISA）の結果を掲載、新学習指導要領の考えなどを示した。
- 10日▼新型インフルエンザの感染爆発が起きた際、小中高校を学校閉鎖すると、ピーク時の患者数が4割以上減るとの推計を英仏の研究チームが英科学誌「ネイチャー」に発表。
- 12日▼「社会意識に関する世論調査」内閣府発表。悪い方向に向かっていると思われる分野のトップ3は、景気、物価、食糧。昨年は教育、治安がともに36%で上位を占めたが、今年はそれぞれ24%、32%に減った。良い方向は、科学技術が前年に続いてトップ。
- 13日▼千葉県立八千代西高校で入学金を納めなかった新入生2人を、8日に行われた入学式に出席させなかった。入学式に2人を参加させず、別々の教室に待機させた。入学式後、2人の保護者は入学金を納め、生徒はいずれも入学を許可された。
- 16日▼全国47都道府県で計3万826件の裏サイトが確認され、全国の中学・高校の総数（1万6300校）の2倍以上にのぼった。ただし、今回の調査に会員限定の情報交換サイトは含まれず、実際の数はさらに膨らむ可能性がある。
- 17日▼名古屋高裁の青山邦夫裁判長は、航空自衛隊の空輸活動は憲法9条違反。多国籍軍の戦闘地域への空輸は武力行使と一体化した行動として初の違憲判断を示した。
- 22日▼小学6年と中学3年を対象とした国語と算数（数学）の全国学力テストが、国公私立の約3万2500校（約232万3千人）で一斉に実施。私立は離脱が目立ち、参加率は53.49%。
- 23日▼平成5年に県立秩父養護学校へ異動後、左目の視力も失い全盲となり、休職を余儀なくされた国語教師、新井淑則（46）さんが、埼玉県長瀨町立長瀨中学に盲導犬を伴って15年ぶりに普通学級の教壇に復帰。新井さんが使う教科書はすべて点字で、生徒を声で識別する。試験の採点などは補助役の教師がカバーする。授業を受けた1年は「目が見えないのに黒板に字が書けるなんてすごい」と驚いた。
- 30日▼硫化水素による自殺が相次ぐ。中学理科の複数の教科書は「物質の化合」の単元で、試験管の中で混ぜ合わせた鉄粉と硫黄の粉を加熱した後、塩酸を加えて硫化水素を発生させ、においをかいでみるという実験をイラスト付きで紹介している。（鈴木賢治）

『旭川・アイヌ民族の近現代史』 金倉義慧著

A5判 578ページ 3,800円(本体) 高文研 2006年4月刊

アイヌ語の本来の意味は「アイヌ・ネノアン・アイヌ(本当に人間らしい人間)」。真の人間であることの誇りがこめられた呼称であった。それがいつしか疎ましい差別語になった。アイヌ民族の祭礼儀式的のひとつにイヨマンテ(熊送り)がある。これは人間界に降りてきた熊の神をもてなし、再び神の国に送り返すことで、神から与えられた恵みに感謝の気持ちを伝える儀式。万物は再生・復活するという世界観や死生観に基づく、アイヌ民族にとって重要な儀式。この儀式では生け捕りにして1、2年はど育てた熊を弓矢で射った後、肉と皮などに解体。その後、数日間にわたり盛大な儀式を行い、熊を神の国へと送り出し、再来を願う。

ところが1955年、「熊を殺すのは野蛮な行為にあたる」として道が禁止通達を出した。昨年(2007年)の4月、52年ぶりに廃止された。

昨年(2007年)は「アイヌ文化の振興並びにアイヌの伝統等に関する知識の普及及び啓発に関する法律」(アイヌ文化振興法)が制定されて10年たった。以前の「北海道旧土人保護法」とは違い、初のアイヌ文化を守る法律だが、不十分さの指摘もある。近世・近代にアイヌが迫害された結果、その文化が破壊され、社会が崩壊して貧困と差別が生まれた。いま国際化とか多文化とか言われるが、日本にはアイヌという民族がいて、その文

化がある。それを日本国民全体が理解せずに、外国の民族や文化を理解しようなどとするのは本末転倒である。

筆者は北海道生まれ。高校の国語教員を長く勤められた。本書を書くきっかけは、アイヌ民族にとって日本の戦争、とりわけ太平洋戦争は一体なんであったのかの問いかけであった。とりわけ沖縄戦での旭川・アイヌ民族の兵士のことを知りたくなり、戦没者の記録を探した。筆者の粘り強く、真摯に研究するする姿に、アイヌの古老たちは胸襟を開き、筆者に語り、今までに埋められていないアイヌ民族の歴史に光を当てたのが本書である。

旭川は北海道のほぼ中央に位置し石狩川、忠別川、美瑛川などがあり川の多い街。上流に向かって広がる上川盆地は長い間和人とは無縁のアイヌ民族のイオル(生活圏)であった。安政期(1850年代)、上川盆地はアイヌコタン(部落)。しかし1887(明治20)年、札幌から旭川への国道(上川道路)が開設され、さらに網走までの幹線道路(北見道路)の建設が着手されるようになると上川盆地の光景は一変する。当時、上川・北見道路は囚人道路と言われ、樺戸、空知の両監獄の囚人たちでアイヌ住民にとって恐怖であった。追い詰められ、意に沿わないまま近文給与地に集められたのである。書評子は旭川生まれ。イオルに住んでいたことになる。このことを初めて知った。(郷 力)

『史的システムとしての資本主義』 I.ウオーラーステイン著 川北 稔訳

菊判 244ページ 2,800円(本体) 岩波書店 1997年8月刊

著者は産業革命に至る前史、資本主義社会の成立過程について緻密な研究を積み重ねてきた歴史家であり、経済史家であり、社会学者である。著者は資本主義社会は生まれるべくして生まれたのではなく、偶然に生まれてきたという。歴史を進歩、あるいは発展と見る見方は正しくないというのが著者の見解である。資本主義社会はいろいろな意味で、これまでしぶとく生き残ってきた社会であり、歴史の必然などではないと指摘する。その意味でマルクス主義の歴史観は発展史観を克服しきれていないのではないかと指摘する。ウオーラーステインは資本主義社会を資本の増殖を目的とする社会であると規定する。そして、そのために社会的な制度を改革、変更し、政治制度や法律制度を最大限に利用してきたのだとする。50年に一回程度発生する社会恐慌も、こうした矛盾を最適化するために必然的に生じる社会現象だというのである。この資本主義社会はあらゆるものを商品化しつくす社会だともいう。従来は家庭や社会の中で営まれてきた行為そのものまで商品化する社会だという。

しかし、その半面で、商品化できない、あるいは商品化しない領域を残し、それを食い物にしてきたともいう。家事労働がそれであり、家庭内で行われる育児や介護などの行為は資本主義社会になって初めて、生産労働とはことなる賃金とは

結びつかない労働として位置づけられるようになってきたことを指摘する。その意味では女性の家事労働が社会的に全く評価されない状況を作り出したのも資本主義という制度(社会)なのだと指摘する。

ところで、ウオーラーステインは結論として、史的システムとしての資本主義社会は、その矛盾を解決できなくなっている状態にあるどころか、ますます矛盾を深めており、経営的な帳簿という意味で資本主義社会のバランス・シートはすでに破たんしているという。資本主義社会はあらゆるものが商品として手に入れることができる社会ではあるが、本当に豊かな社会を実現してきたのだろうか。問うてみると、現在の社会は戦争、飢饉、内戦、そして疫病や天変地異による死から逃れるどころか、ますますその恐怖を募らせる社会になっているという。しかも、経済発展による環境変化のために多くの新たな病気が発生しているというのだ。エイズやサースなど新たな疫病が次々に発生する社会になっており、狂牛病などはその最たる一例といえることができるものであろう。こうして、資本主義社会はすでに解決しえない問題ばかりを生み出す最悪の社会になっているというのだ。その解決は本書を一読してもらえたとその方向性が明らかになろう。是非、一読を勧めたい一冊だ。(沼口 博)

第57次 技術教育・家庭科教育全国研究大会

主催：産業教育研究連盟 後援：茨城県教育委員会 水戸市教育委員会 農山漁村文化協会

<http://www.sankyoren.com>

大会テーマ 巧みな手、科学する頭、人と人を結ぶ心を育む技術教育・家庭科教育

- 研究の柱
1. 現在の日本の技術教育・家庭科教育が置かれている状況について情報交換します。
 2. いま進められている教育改革の動向を見据えながら、今後、技術教育・家庭科教育をどのように進めていくべきかを幅広い立場から検討します。
 3. 改訂学習指導要領の内容を仔細に検討し、教科のなかで子どもにどのような力をつけさせたらよいかを授業実践をととして探ります。
 4. 子どもを引きつける教材について検討するとともに、魅力的な授業の方法を探ります。

会場 茨城県水戸市「茨城県立青少年会館ユース・アイ（偕楽園ユースホテル）」
〒310-0034 茨城県水戸市緑町1-18 TEL. 029-226-1388 FAX. 029-226-1445

日程・時程 2008年8月7日(木)、8日(金)、9日(土) 一日だけの参加もできます。

日 時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
8/7(木)				(受 付)	全 体 会	記 念 講 演		授 業 実 践 分 科 会 I		夕 食		交 流 会 (材料発表会)	連 盟 総 会	
8/8(金)			授 業 実 践 分 科 会 II		昼 食	議 論 I	議 論 II	匠 塾 (懇 話 会)		夕 食				
8/9(土)		課 題 別 分 科 会			全 体 会 (見 学 会)									

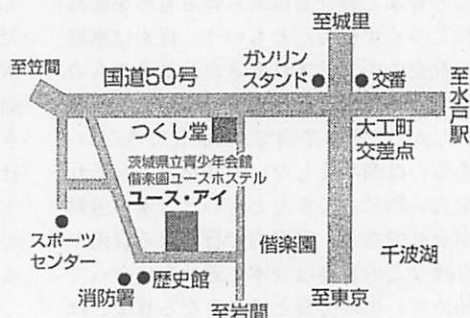
交 通

- ◆ JR水戸駅から徒歩30分、駐車場80台(無料)
- ◆ JR水戸駅北口から茨交バス「偕楽園行」乗車、「青年会館前」下車
- ◆ JR水戸駅北口から茨城オートバス乗車、「偕楽園入口」下車徒歩1分

産業教育研究連盟は

産業教育研究連盟(産教連)は技術教育・家庭科教育に関わりのある小・中・高・大学の教員や学生および出版関係者などで運営している民間教育研究団体です。

月刊誌「技術教室」(発行：農山漁村文化協会)を編集しています。



第1日[8月7日(木)]

はじめの全体会 12:45～13:45

記念講演 13:50～15:20

テーマ「食と農をつなぐいのちの営み——グローバル化時代の食農教育について考える」

講師 中島 紀一 氏 (茨城大学教授)

授業実践分科会Ⅰ 15:30～18:15

参加者数によっては、レポート発表後に分科会を2つの分科会に分けて討議する場合もあります。

1. 情報とコンピュータ

- 社会の変化に対応した情報・コンピュータのあり方について検討する。
- 小・中・高を見通した、技術・家庭科としての情報教育の内容を検討する。
- 魅力ある情報・コンピュータ教材について考える。

2. 家族・家庭生活

- 労働と家族・家庭の関係を考える。
- 「衣生活」「食生活」「住生活」「消費生活」の授業づくりについて検討する。

交流会および手づくり教材発表会 19:45～21:00

連盟総会 21:00～21:30

夕食後のくつろいだ雰囲気の中で交流会を行います。全国各地の地道な研究活動をお互いに紹介しあい、サークル活動を活性化の一助とするとともに、実践の情報交換の場とします。

交流会に引き続いて、同じ会場で行われる手づくり教材や教具の発表会を行います。実習教材・演習教材・視覚教材など、多種多様なものが出されます。飛び入りの発表も歓迎しますので、とおきの教材を持参してください。

産教連の総会です。過去1年間の会員の活動のまとめと今後1年間の研究活動の方針を検討し、決定します。

第2日[8月8日(金)]

授業実践分科会Ⅱ 9:00～12:00

参加者が持ち寄ったレポートをもとに、授業を中心とした課題について討議します。

3. ものづくり

- 素材(木材・金属・布など)の加工をとおして、子どもにどのような力をつけさせるのかを検討する。
- ものづくりにおける基礎的・基本的な知識と技術とは何かを検討する。

4. エネルギー変換

- 電気学習・機械学習における基礎的・基本的事項とは何か、また、何をどこまで指導するかを検討する。
- 教材としてのロボコンの有効性について検討する。

5. 栽培・食物

- 循環型社会に対応した栽培・食物の授業について検討する。
- 栽培学習ならびに食物学習をどのような内容にしていけるかを検討する。
- 改訂学習指導要領に取り入れられた「生物育成」や「食育」をどう取り扱うかを検討する。

実践講座Ⅰおよび実践講座Ⅱ 13:00～15:10

だれでも必要とされる実践的な内容を講座形式で行います。講座全体を前半と後半に分け、それぞれ3つの講座を同時並行で実施します。

講座Ⅰa:「鉋削りの理論と実際——教科書の記述をそのとおり実現するコツ——」

藤木勝氏(東京学芸大学教育学研究科院生)

講座Ⅰb:「電気をわかりやすく教える」

下田和実氏(大阪市立大槻中学校)

講座Ⅰc:「エンカウンターを取り入れた住居の授業」

根本裕子氏(茨城県東茨城郡城里町立常北中学校)

講座Ⅱa:「ものの形の秘密をときあかす」

三浦基弘氏(東京都立田無工業高等学校)

講座Ⅱb:「授業準備の舞台裏をのぞく」

金子政彦氏(神奈川県鎌倉市立大船中学校)

講座Ⅱc:「食物学習の基礎」

野本恵美子氏(東京都町田市立町田第一中学校)

匠塾(実技コーナー) 15:30～18:00

すぐに使える教材・教具をその場で作って持ち帰ります。材料費として実費をいただきます。これを機に全国に広まった教材も多数あります。ティッシュケースづくり・草木染め・簡単にできる藍染め・旋盤と鋳造で作るキーホルダー・テブカッターなどを予定しています。

地域の子どもやその保護者も参加できるコーナーも設けます。

3日[8月9日(土)]

課題別分科会 9:00～11:15

授業実践に共通する問題点や課題をテーマごとに討議します。

6. 学習指導要領と授業・評価

- 改訂学習指導要領への移行を考えた教育課程について検討する。
- 現在行われている評価の問題点について情報交換し、望ましい評価のしかたについて検討する。
- 改訂学習指導要領の問題点について、さまざまな角度から検討する。

7. 環境教育・総合学習

- 望ましい環境教育について検討する。
- 総合学習の取り組みについて情報交換し、そのあり方を検討する。
- 教科の将来を見据えた総合学習について検討する。

おわりの全体会 11:30～12:30

見学会 午後 水戸市内納豆工場などを予定

<レポート発表(提案)される方へのお願い>

だれでも自由に発表し、討論に参加できます。多様な報告や提案をお願いします。提案を希望される方は以下の要領をお願いします。

- ①住所・氏名、提案希望分科会・提案のテーマあるいは要旨を100字程度にまとめ、7月31日までに下記あてに送ってください。

〒247-0008 横浜市長区本郷台5-19-13 金子政彦 TEL. 045-895-0241 kaneko@a4.rimnet.ne.jp

- ②資料は100部ほど用意してください。すべての参加者に渡るように袋詰めします。(できればB4判二つ折りまたはB5判で)8月6日夕方までに「茨城県立青少年会館 産教連研究大会本部」宛送るか、持ち込みをお願いします。間に合わない場合は、参加当日持ち込みください。(6日夜に袋詰めをします)

参加申し込みについて

- ◆参加費 4,000円(会員 3,000円、学生 2,000円) ただし、一日だけの参加者は 1,000円割引
- ◆宿泊費 大人 一泊二食 4,200円(税込み)
- ◆昼食代 1,000円(税込み)

申込方法

- ① 産業教育研究連盟(産教連)のホームページ(<http://www.sankyoren.com>)から申し込みください。下記の参加申込書に必要事項を記入した上で、大会会計 野本勇あてに FAX(045-942-0930)することで申し込みをすることも可能です。
- ② 費用をお振り込みください。

三菱東京UFJ銀行 港北ニュータウン支店 普通0605258 「産教連」全国研究大会

問い合わせ先 ○大会事務局 金子政彦
 〒247-0008 神奈川県横浜市栄区本郷台5-19-13
 TEL. 045-895-0241 e-mail: kaneko@a4.rimnet.ne.jp

○大会会計 野本勇
 〒224-0006 神奈川県横浜市都筑区住田東4-37-21
 TEL. & FAX. 045-942-0930

宿泊申込締切

7月31日までに振り込みを済ませてください。8月1日以降も参加申し込みは受けつけますが、宿泊できない場合もあります。

- その他**
1. 宿泊部屋は和室です。大会事務局で部屋割りをさせていただきます。ご家族の場合は、申し込み時にお申し出ください。
 2. 申し込みをされた方には、振り込みの確認ができ次第、「領収書」を送ります。振り込みが遅れた場合は、当日、受付時に「領収書」をお渡しします。
 3. キャンセルまたは変更の場合は、必ず、**大会会計の野本**までご連絡ください。
 4. キャンセル時、参加費の返金は、資料の発送をもって代えさせていただきます。宿泊費と昼食費については、7月31日までに連絡があった場合には返金の取り扱いをさせていただきます。
 5. 申し込みをされた方の氏名・住所などの個人情報、産業教育研究連盟(産教連)の活動以外には一切使用いたしません。

第57次 技術教育・家庭科教育全国研究大会参加申込書

〒

氏名 _____ 住所 _____ 所属(単位) _____

電話(連絡先) _____ () _____ e-mail: _____

あてはまる項目に○印をつけてください。

参加日: 8/7 8/8 8/9	参加費: 一般 会員 学生 () (円)	
宿泊日: 8/6(前泊) 8/7 8/8	宿泊費: 4,200円×()泊=() (円)	
昼食申込: 8/7 8/8	昼食代: 1,000円×()食=() (円)	
性別: 男 女	払込金合計=() (円)	
参加予定分科会: (1 2 / 3 4 5 / 6 7) レポート: 無 有 (分科会No. _____)		
参加予定実践講座: (Ia Ib Ic / IIa IIb IIc)		

特集▼伝えたい電気学習のポイント

- 手づくりスピーカーボックス
- 電気の本は水
- 延長コード製作と安全教育
- こうすればおもしろい交流学習

中村 晴介
北野 玲子
長沢 郁夫
藤 木 勝

- 火花発信器の製作
- 簡易発電機の製作
- テストではじまる電気学習
- テーパータップの魅力

足立 止
村上 貞也
金子 政彦
下田 和実

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月号の特集は「私の授業観と教材研究」。実績のある教員に思う存分書いていただいた。編集者が尊敬する教員のひとりに宮澤賢治がいる。賢治はほかの教員が持ちたがらない科目を率先して持った。専門は農業だが、担当した科目は英語、代数、化学、気象、作物、土壌、肥料それに実習など多岐にわたった。●専門外の数学でも、賢治の授業は生徒に絶大な人気があった。「数学にはいろいろな式があるね。等式、不等式、方程式……。君たちが数学を勉強して、最後に待っている式は」と考えさせ、最後に「卒業式だよ」と生徒を笑わせ、士気を高めたという。方程式と卒業式を同じ土俵に乗せ、学問の空間を作るアイデアが実にうまい。●生徒に授業を受ける姿勢を3つ挙げている。ひとつは「私の話を一所懸命聞いてほしい」。ふたつめは「教科書は開かなくていい」。最後は「頭で考えるのではなく、身体全体で覚えること。その代わり大

事なことは身体に染み込むまで何回も教えるから」というのであった。そしてこの地域の風土のことをよく勉強しろと生徒に説いた。●賢治の姿勢は、吉田功実践の扉の文にあるように、「本当の教師は、生徒の心に灯をともす」のである。●今回の実践で興味をひいたのは井上勝哉実践。愛知県西尾市の地域産業の「お茶」を教材に「抹茶茶碗箱」の製作。材料は桐。本格的である。いきなり桐では失敗するので、アガチス材で試作。これに塗装して小物入れに活用。これに自信をつけて「茶碗箱」に挑む。抹茶茶碗の「絵付け」を美術科に協力をしてもらい、家庭科に和菓子を作る協力をお願いし、「お茶会」を催す。他教科とクロスオーバーし、賢治の実践を彷彿させる。●読者の皆さんの地元産業を教材にした実践記録を寄せていただければ幸甚である。編集者はお茶が大好きである。お茶の好きな職業を "teacher" という。(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☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 7月号 No.672◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2008年7月5日発行

発行者 伊藤富士男

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集03-3585-1159 営業03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 沼口 博

編集長 三浦基弘

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

藤木 勝

連絡所 〒203-0043 東久留米市下里2-3-25 三浦基弘方

TEL042-474-9393

印刷・製本所 凸版印刷(株)