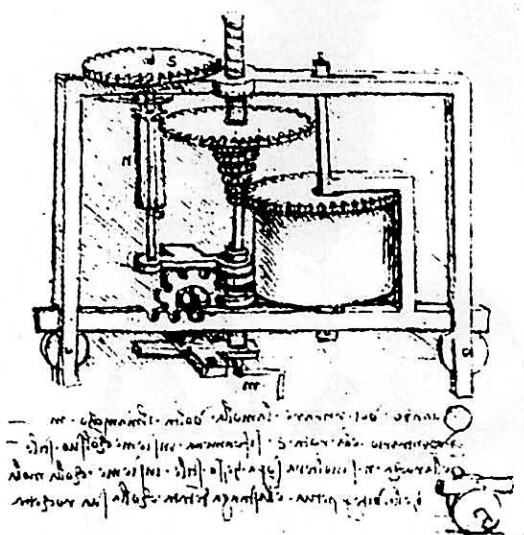


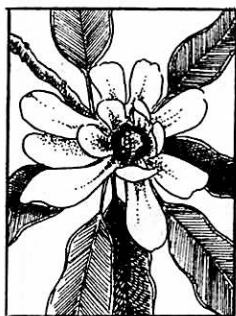


絵で考える科学・技術史 (92)

スプリングモーター



これはレオナルド・ダ・ビンチ考案のものである。ドラム内のバネ（ぜんまい）を動力として一定速度を実現するモーター。回転が進むにつれて（コーン型のギアが上昇し、またドラムが左にスライドし）、ドラムの歯車がコーン型ギアの下歯車にかみあう仕組みになっている。これによりアウトプットの回転が一定になる。



今月のことば

エコロジカルな生活を めざすきっかけ

宇都宮大学教育学部

真下弘征

始めは使い捨てとグルメに溺れて 近年、環境を大切にし、真剣にエコロジカルな生活をめざしている人々が増えている。環境に慈しみをもつてさきやかでも、粘り強く、エコロジカルな生活改善と環境共生の学習に取り組んでいる。その人たちはほとんど異口同音のように言う。「ついこの間まで私は、使い捨てやグルメに溺れていたのです。環境のことなどあまり考えず車に乗りまわし、水や湯をむやみに浪費していたんです。でも、あるとき、これでいいのかなと、ふと思うことが多くなったんです」と。では、何がこの人たちを転換させたのか。

そのきっかけについては、聞き取りやアンケートを進めていくと、この人々を衝き動かしたものが何かが少し分かってきた。その一は、日本のこの浪費的、破壊的な生活への素朴な疑問を抱いたこと。そして、問題に気づいてもすぐに投げ捨ててしまう人も多いなかで、心の中にその問題関心をずっと温めていたことである。その二は、浪費的な生活への疑問を解くきっかけや機会に遭遇したということである。それは、これからの生活に展望と勇気をもたらす学習機会との遭遇、そこでの知的、理論的、人的な出会いおよびそれへの共感であった。それは、地域や学校での自然環境共生的な実践・理論であったり、環境シンポジウム、自然探索ツアー、栽培体験、知人のエコ実践、環境文献購読などであった。

エコロジカルな生活づくりとは浪費せず、必要量にとどめ、未来の世代のために自然循環系・生態系を壊さず、環境と共生しうる生活環境や生活システム（生活様式）をつくっていくことである。地域の各個人、各組織、行政、企業は互いを共同者とし、知恵と活力を出し合うことが必要である。政策上、実践上の矛盾は、民主的な手続きと環境共生的立場での調査・討議・施策・行動によって解決されなければならない。環境とのつきあいの秘訣は、他の家族、動植物、地域、民族、国を思いやる心である。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.572

CONTENTS

2000 **3**

▼ [特集]

新学習指導要領に向けて 私の構想

国民のための教育課程を考える視点 鈴木賢治……………4

教育課程の変遷と真の教育

ユニット化で電気をしっかり教えたい 金子政彦……………10

定食方式からバイキング方式への転換

生徒の創意を引き出す題材選定 長沢郁夫……………18

パソコン・キット・タイプ別設計で木材・金属

ごみ調べからエコクッキングの実践へ 鈴木智子……………26

生徒自身の課題を設定する工夫

領域を越えて自由な発想で授業計画を 居川幸三……………33

加工・電気・情報をどう仕組むか

新学習指導要領は時間との戦いだ 内糸俊男……………40

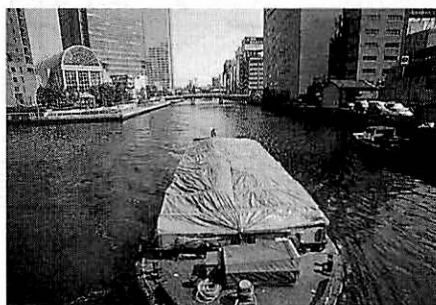
何を残し、何に新しく取り組むか

水に関する総合的な学習の試み 金子俊明・佐野秀高……………48

技術科・理科によるクロス・カリキュラムの実践

▼実験考古学

未完の振り子時計「Galilei 時計」を作る 続木章三……………54



▼連載

機械工学の歴史をたどる⑮ 動力学の展開、解析力学への道 三輪修三	68
電気の歴史アラカルト⑦ 電話 藤村哲夫	64
発明十字路⑮ 使いやすいワープロヘルパー 森川 圭	60
授業研究ノート⑦ 「人間は何を着て生きてきたか」を学ぶ 野田知子	86
工具管理のくふう⑨ 巻く・結ぶ・巻きつける 小池一清	72
文芸・技芸⑮ したいこととできること 橋本靖雄	92
でータイム⑮ ミレニアム ごとうたつお	84
新先端技術最前線⑨ 固体化学反応でカーボンナノチューブの接合 日刊工業新聞社「トリガー」編集部	80
私の教科書活用法⑤	
〔技術科〕教科書をもっと活用しよう 子どもと生きる教師でいよう 飯田 朗	76
〔家庭科〕ものづくり、人づくり、地域づくりと家庭科教育 青木香保里	78
絵で考える科学・技術史⑨ スプリングモーター 山口 歩	口絵

■産教連研究会報告

キット教材をいかに授業に取り込むか 産教連研究部	90
--------------------------	----

■今月のことば

エコロジカルな生活をめざすきっかけ 真下弘征	1
教育時評	93
月報 技術と教育	94
図書紹介	95
BOOK	17
産教連創立50周年記念シンポジウムのお知らせ	63
農文協創立60周年記念セミナーのお知らせ	82
全国研究大会のお知らせ	89
ドイツ・フランス環境都市／教育視察の旅のお知らせ	47

新学習指導要領に向けて 私の構想

国民のための教育課程を考える視点

教育課程の変遷と真の教育

鈴木 賢治

1 教育における2つの柱—選択と共通

第一に、社会における大切な基本原理として選択があります。民主主義の基本は、主権者による選択が原則です。選挙や議会などの「選択」は、民主主義の基本ルールをなしています。国民の選択権がなければ、およそ民主主義は成立しません。教育においても、子どもや父母の選択を全く否定する教育を支持する人は1人もいないでしょう。選択権の保障が、教育の営みの中で大切な役割を果たしています。子どもの人権の保障の点でも、選択権は大切です。人権無視の校則に縛られず、個の尊重を保障される学校でなくてはなりません。進路や職業の選択も保障されなければなりません。

しかし、世にいわれる「市場原理」も個人の選択が根底にあります。個人の選択により市場が形成され、それが市場をより活性化させ、健全な動向を作ることが市場原理の理想です。1996年に原発建設を問う住民投票が巻町で実施され、私も住民として1票を投じました。そこで問われたものは、原発建設の賛否ですが、そのもう一方では選択権についても問われています。つまり、「原発のように高度技術に関することについては、国の専門家と議会に委ねるべきで、町民が直接投票することは衆愚政治につながり、住民投票は到底認められることではない」とする選択権の剝奪という考え方と、「町民の将来に関わる原発建設のような大切な問題については、地方自治の本旨に基づき町民の直接の選択を保障し、民意に基づき町政を行なうべきだ」とする選択権の保障こそが、民意であり民主主義であるという考え方です。この成り行きを一住民として見てきましたが、巻原発住民投票は、衆愚政治の心配をみごとに吹き飛ばし、住民の活動の質も、原発に対する学習の量もすばらしいものでした。

しかし、個人の選択が万能ではないことは、読者の方々も十分ご承知と思います。教育に市場原理を持ち込むこと、教育を安易な選択に委ねることが正し

いのかについても多くの議論が必要です。これについては結論を急がず、あとでさらに検討することにします。

第二の基本原理は、保障です。私たちの暮らしも最低限度の生活を保障されなければ、大変なことになります。製造された商品もその性能が保障されず、どのような欠陥やトラブルがあるのか、常に確認しないといけないようでは、商品社会は成立しません。社会における安心、信頼、信用の基本が、保障という原則です。教育における最低限度の教育保障が義務教育に相当しますが、別のことばで言えば共通ということもできます。共通がなければ、社会が成立しないことも大切な事実です。選択と相矛盾する共通という基本原則も社会には不可欠です。しかし、共通だけで選択がないというのでは、民主主義は存在できません。生活を保障されているが、職業の選択も、良心の自由もないのでは、社会は後退してしまいます。

日本の教育は、大きな岐路に立っています。新しい教育課程が持ち込まれている今日、私たちは教育改革に伴い選択と共通の原則で日本の教育を再確認することが求められています。

2 誤った共通と選択—文部省と学歴社会

日本の戦後の教育改革以降、小・中学校の義務教育、高等学校の進学率の大きな上昇が進みました。戦前の旧制中学の進学率は、約15%です。昭和22年の高校進学率は約40%でした。昭和50年代の進学率は90%を超えます。高校の進学は受験生の選択市場になりました。その市場の変化に、高校だけでなく、小・中・大も影響を受けたはずです。大学進学率の上昇も目を見張るものがあります。専修学校の進学率を含めれば、日本の高等教育への進学率は、50%を超えました。少子化が拍車をかけるので、大学・短大の希望者全員入学も現実のものとなります。今日の大学を見ても、完全な受験生の買い手市場です。それに対応して大学側もかつてとは変わってきました。受験説明会や資格の取得、就職斡旋をはじめ、施設の整備も進めています。大学や高校は選択される時代です。かつてのように大学が試験を行ない、受験生を選ぶ時代は終わりました。受験生による選択が、市場原理を引き連れて大学や高校にやってきたわけです。

ここで、市場原理、選択が本当に教育をよくし、子どもを幸せにしてくれたのかを真剣に考えることが、いま一番大切なことではないでしょうか。日本の教育をよくする選択制度を考えるためには、今日の教育における誤った選択から教訓を深く学ぶことが大切です。たとえば、去年の「お受験」殺人事件に象徴

される受験競争のすさまじさがあります。この事件は、幼稚園、小学校の受験そのものが直接の原因ではないにしても、幼児の受験競争の過熱を感じざるを得ない現実を浮き彫りにしました。学歴社会を否定せずに、「選択」を拡大してきた日本の教育は、まさしく誤った選択を継続していることを教えています。学校での選択授業の拡大も受験に有利、簡単に単位を取れるなどの効率主義による選択が支配的です。

本来の選択は、本人の希望や適性などを真剣に考え、責任を持って選択をする必要がありますが、日本の戦後教育の選択枠の拡大は、学歴主義と効率主義による選択により、うまく作用しなかったことは重要なポイントです。

共通については、戦後の小・中学校の義務教育化および義務教育の無償により国家と文部省の責任が明確となり、日本国民の教育の共通が大きく進歩しました。戦後の日本国民の基礎、教養を形成した点では共通の保障は大きな成果です。しかし、共通を保障することを糸口にした国家による統制が顕著になったことも見逃してはなりません。「日の丸」、「君が代」、指導要領、教科書、教育課程を見る限り、国家統制が明確です。国民の共通基礎を保障し、教育基盤の整備に専念すべきなのが政府・文部省ですが、現実には教育内容や方法を統制しています。教員免許法などにより、学生が教員免許を取得する場合は、取得単位も統制され、講義の選択の余地はありません。

政府・文部省は、30人学級や学校の整備、義務教育から高等教育に至るまでのあらゆる学校の教育保障と整備に専念すべきです。最近の政府は、国立大学の独立行政法人化をも掲げています。このことにより、国家統制を強める一方で、国民教育の形骸化があらゆるレベルで起こることになります。

このように戦後の日本教育は、選択でも共通でもずいぶん失敗しています。正しい選択と共通の本質を見失い、誤った選択と国家の統制のために、現在の教育は相当な限界に達しています。教育課程を考える場合にも、これらのことをよく踏まえることが大切です。

3 学ぶことから遠ざかった戦後教育

大学・短大の進学率は45%を超え、少子化により受験生による選択がますます強まっています。その一方で、大学生の学力低下が問題になっています。連立方程式が解けない、分数の計算ができない、漢字の読み書きは相当に深刻です。日本の中学生の校外の学習時間は先進国で最低です。高校生の6割は月に1冊も読書しません。

文部省は、学習指導要領を改革するたびに学習内容を削減してきました。高校の教育課程は選択科目を大幅に増やし、その結果として学力の低下と歪みは深刻です。3年後には「数学基礎」のたった2単位で高校を卒業することも可能になります。このような傾向を受け、大学ではまともに評価したら卒業できない学生の率は年々増えています。受験競争の底辺の大学ほど、この傾向が早くやってきますが、その傾向はやがて上の方まで浸透することは間違いありません。トップクラスの大学で、ことの重大さに気が付いたときは手遅れでしょう。受験科目も共通一次、私立大も巻き込んだセンター試験の拡大で、ますます受験科目が減っていきました。その上、現在の文部省や大学管理側は、試験の多様化のもとに、総合問題、面接のみ、推薦を我々に押しつけています。これは結果として、学ぶことから高校生を遠ざけ、高校で学ぶことを軽視させています。私のところでも、技術科の2年生は全員が物理を取得しませんでした。試験を課したくても、そのような入試要項は文部省・大学管理側に認められません。

この現実の原因は明白です。学歴社会の改善に手をつけずに、受験競争の負担を緩和する名目で、試験科目を減らしセンター試験を導入しました。それに対応して、選択科目が高校で支配的になり、その流れは中学にも入ってきました。一方、文部省による統制がますます強まり、かつてのように文部省が自ら哲学と主張ももたず、ただ財務当局としての大蔵省や財界の言うままになっています。ますます国家の統制が強まり共通・教養は形骸化し、国民の共通的教育は失われます。

学歴主義の選択と国家統制の30年の結果、「国民は学ぶことから遠ざかってきた」というのが、日本の戦後教育といえます。

4 教養と専門

教育課程を考える1つの観点として、教養と専門があります。大学も教養教育と専門教育の2つで構成されています。しかし、専門と教養教育の考え方には、かなりの温度差があります。

そもそも専門教育は、他と分け隔たっていく教育で、自分の個性、アイデンティティを作る教育です。そのことが個人の個性を作り、社会的役割や自己実現につながります。優れた専門教育は、社会の発展のためには必要不可欠であり、専門教育が社会の個別の役割を担います。今後の社会発展にともない普通教育だけで済むことは困難です。しかし、大学、専門学校と学歴主義・競争主

義による輪切りが進み、高校選別化は激しい現状です。進学校以外の高校の卒業生の半数が、就職先も進路も決めずに卒業する悲惨な現状もテレビの特集番組になりました。私も専門学校の非常勤講師をして、大学よりも早く高校や専門学校が、学校の選別化に直面していることを痛感しました。学歴社会を中心にした選択と競争により、日本社会の専門教育が崩れ始めています。また、これまで専門教育が日本の生産と社会を支えていたことを忘れてはなりません。

教養教育は、分け隔たっていく個人をつなぐ教育と言うこともできます。国民の共通の学力や人間普遍の原理をしっかりと学ぶ教育が、本来の教養教育、共通教育になるはずですが、これがしっかりと保障されないと国民の義務教育は達成されたとはいえません。国家による教育への干渉が強まり、不当な圧力に屈した教育行政の行き着く教養教育がどのようなものであるかは、論を待たないと思います。

しかし、学歴社会の競争により共通教育はたいへんな様相を呈しています。受験競争により専門教育はますます疎かにされ、職業指導や個人の適性を尊重した進路指導は現実には皆無となり、大学においても何の目的意識もないまま進学してきます。このような中で、専門教育は困難さを増しています。それに加えた学力低下のために、大学でも延々と普通教育を続け、大学院で専門教育を行なうという考え方が強まってきます。小学校からはじまった普通教育が大学卒業まで続けられることになります。職業指導というと狭い解釈になりますが、生徒や学生の生きがいや希望、人生の選択、適性を真剣に考える職業指導と社会が求められています。このことが疎かなために、競争の中で延々と普通教育が行なわれ、専門教育が困難になっています。

5 「技術・家庭科」のめざす教育内容

さて、以上のような苦しい現状にある日本の教育は、個性化・活性化の中でますます選択と教科廃止の傾向を強めています。新しい教育課程に伴い教科の時間数は削減され、総合的演習などにより、教科の枠組みはなくなっていくます。教員免許でも専門教科は削減の一途です。端的に言えば、教科・領域にこだわっていると、他の教科も含め技術・家庭科は押しつぶされるかもしれません。

このような現実の中でよりよい国民教育を実現するために、技術・家庭科の教科から離れたもっと大きな枠組みの中から教育課程を見直す、大きな取り組みが求められています。小・中学校における教育で本当に必要な学力の内容、教育の本質的内容を教科にとらわれずに整理することが大切です。各教科の体

系から離れて、子どもに必要な「母観念」の提案が必要で、その役割を各教科で分かち合いながら、子どもの成長と人格の形成を達成することが求められています。その点では、教科の枠を越えた議論を全国的に大きくすることが緊急課題です。特に、教育内容を中心とする研究者、教育関係団体の手腕が問われるときです。

以上のことは、技術・家庭科の解体を意味してはいません。教科の枠だけで新しい教育課程の対応を考えている時代は終わりつつあるということです。「ものづくりの楽しさを学ぶ」ことが、本当に子どもの「母観念」の形成、基礎的人間形成のために必要なかをあらゆる教科の人たちと議論することが大切です。言語、数理、環境、自然、人間社会と並び、「つくる」ということを教育者や万人の認める教育の基本に据えることを改めて重視することが必要です。このような取り組みを通して、「つくる」ということの本質も輝きを増すのではないのでしょうか。

6 「技術・家庭科」のめざす教育方法

技術・家庭科の教育方法も大きな特徴をもっています。教科の内容では、数学、理科に近いのですが、実際の行動を通して学ぶために技量が大きく影響します。そのため授業の実践の面では、体育、音楽、美術の教科に近い特徴があります。実際の活動を通して学ぶ方法も教育方法として重要です。このような教育方法を軽視しないで、重視することを教育全体で確認することが必要なのではないのでしょうか。今日の子どもの成育環境や社会環境を見ても、仮想現実が多くなり現実を通して学ぶことが、ますます大切になりつつあります。

技術・家庭科の教育方法のもつ優れた特徴を技術・家庭科の中だけでなく、教育に携わる人たちの中で再認識してみる必要があります。逆に、私たち技術・家庭科の教師も他の教科の教育方法を再認識することも同じように大切です。そのような相互理解の上に立って、どのような教育方法を学校の中に取り入れるのかを明確にすることが必要です。

文献

- 1) 選択と共通については、『教育改革 共生時代の学校づくり』(藤田英典、新書、岩波書店)
- 2) 大学生の学力低下については、『大学生の学力低下』(佐藤学、新潟日報99年8月27日)
- 3) 教育と職業指導については、『失業時代の若者 転機にたつ学校と仕事』(竹内真一、大月書店)

(新潟大学教育人間科学部)

ユニット化で電気をしっかり教えたい 定食方式からバイキング方式への転換

金子 政彦

1 領域別の授業にさようなら

小中学校では、いよいよ本年（2000年）4月から新学習指導要領の移行期間に入る。昨年（1999年）の6月3日づけで文部省から発表された移行措置によれば、技術・家庭科はこの4月に中学校へ入学してくる生徒から新学習指導要領に基づいて指導するように求めている。その新学習指導要領では、技術・家庭科の授業時間数が削られるとともに、今までのような領域がなくなって“技術分野”と“家庭分野”に分けられてしまった。“技術分野”は「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」にさらに分かれている。

私もそうであるが、長年にわたって領域別に授業を進めてきた者にとっては、「領域という考えを捨て去って授業を行なうように」と言われても、すぐに頭を切りかえて新しい考えで授業に取り組むということがむずかしいのである。それでは、領域という考えを捨て去ったとき、何をよりどころに授業を進めればよいか。その答えの1つが教材中心の授業であろう。そこで、領域別の授業から教材中心の授業への橋渡しの役割を果たす考え方として、学習内容のユニット化を提案してみたい。

学習内容のユニット化を試みた一例として、ユニット型の電気学習試案を以下に提示するとともに、教材中心の授業の典型的な教材の一例としてテーブルタップを紹介するので、現行の学習指導要領から新学習指導要領へ変わる過渡期の授業のあり方も含めて、読者の皆さんの批判を仰ぎたい。

2 新学習指導要領の電気学習の内容は？

新学習指導要領では、「技術とものづくり」の中に電気に関する内容が入っているわけだが、その内容がどうなっているか、その部分の新学習指導要領の中味を抜粋して示すと次のようになる。

2 内容

A 技術とものづくり

- (4) 製作に使用する機器の仕組み及び保守について、次の事項を指導する。

ア 機器の基本的な仕組みを知ること。

イ 機器の保守と事故防止ができること。

- (5) エネルギーの変換を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。

ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知り、それらを利用した製作品の設計ができること。

イ 製作品の組立て・調整や、電気回路の配線・点検ができること。

3 内容の取扱い

- (1) 内容の「A 技術とものづくり」については、次のとおり取り扱うものとする。

ウ (4)については、製作に使用する電気機器の基本的な電気回路や、漏電・感電等についても扱うこと。

これで見ると、電気学習の内容は現行のものより大幅に後退している。この程度の内容ですませてしまつてよいものか、疑問を感じざるを得ない。ところで、日常生活に目を移したとき、今や電気なしの生活は考えられないほどに生活の中に電気が入り込んでいる。電気なしには現代の生活は成り立たないといつても過言ではない。さらに、実体験の不足しがちな現代の子どもたちの状況も考えあわせたとき、学習指導要領でたとえ簡単な扱いになつてはいても、ある程度まとまつた時間をとつて、電気に関する学習を行なうことはぜひとも必要と考える。

3 新しい技術・家庭科の授業計画試案

電気学習の指導計画を考える際、技術・家庭科全体の授業計画を常に頭に入れながら行なう必要がある。新学習指導要領では、技術・家庭科の授業時数が1年70時間、2年70時間、3年35時間、あわせて175時間となつている上、「指導計画の作成と内容の取扱い」の項に「技術分野、家庭分野のどちらにもかたよることのないように時間配分すること」という趣旨のただし書きがあるので、技術分野にあてることのできる時間時数はおよそ88時間ということになる。こ

の88時間をどのように割り振るかであるが、次に試案を示してみる。実際に指導計画を立てる場合には、何かあるテーマを設定し、それをもとに教材単位で考えてみたい。つまり、取り上げる教材別に指導計画を立てようというものである。

指導計画試案

情報・コンピュータ	15～20時間
ものづくり A(加工を中心として)	40～45時間
ものづくり B(電気を中心として)	15～20時間
ものづくり C(機械または栽培を中心として)	15時間程度

上記の計画案でもものづくりCを履修しないとした場合には、その時間を他の学習内容に振り分けることとする。なお、どの内容をどの学年に割り振るかについては今後の検討課題としたい。さらに、今、問題としている電気学習(上記の指導計画案でいうと、ものづくりBにあたる)は、理科での電気学習との関連を考慮しつつ、理科とは別の角度から取り上げ、効果的に学習を進めたいと考えている。

4 電気学習はユニット単位で

新学習指導要領では、現在行なっているようなまとまった形の電気学習は、内容的にも時間的にもむずかしい面が多々予想されるので、学習内容をユニット化することを考えてみたい。電気学習でこれだけは教えたいという基礎的・基本的学習事項を数時間単位の内容に編成し直し(これがユニット化である)、ユニット単位に学習を進めるのである。このユニット単位の電気学習の特徴は次のとおりである。

- ① 学習内容を3つの学習ユニットと1つの作業ユニットに分け、それぞれのユニットは4～6単位時間で学習が完結するように設定する。
- ② ユニットごとの学習には特に順序をつけないものとする。つまり、どのユニットから学習を始めてもよく、1つのユニットの学習が完了した後は、別のどのユニットへ学習を進めてもよいものとする。また、場合によっては、連続して学習しないで、ユニット単位で分散させて学習することも可とする。
- ③ 1つのユニットの学習内容をさらに細分化し、細分化した内容の中からどれを取り上げるかは、取り扱う教材や指導者の考え方により選択する余地を残しておく。
- ④ できれば、ユニットごとに教材を少なくとも1つは用意することとする。

それでは、ユニット型の電気学習の試案を以下に示す。[]内はそのユニットで学ぶ学習内容を表わしている。全体で15～20時間の電気学習の内容を4つのユニットに分けてある。

＜学習ユニット＞

ユニットA：電気の基本回路

- 電流の流れ方、回路構成、回路図の読み方・書き方
- 回路の配線および結線、発電の原理、エネルギー変換

ユニットB：屋内配線と電気の安全な使い方

- 送電のしくみ、屋内配線のしくみ、配線器具の定格
- 漏電と感電、電気事故

ユニットC：電気機器のしくみと保守点検

- 電気を光・熱・音・動力に変えるしくみ
- 導通試験・絶縁試験

＜作業ユニット＞

ユニットD：簡単な電気製品の製作（教材例：テーブルタップ）

- コードの端末処理、ハンダづけ、各種工具の使用法

ユニット型の電気学習で学習を進めた場合の予想される問題点や、現時点での検討課題としては次のような点があげられる。

- ① 仮にユニット単位で分散させて学習を進めた場合、こまぎれの学習になるため、既習の学習事項を復習ないしは確認してから新しい学習内容に入らざるを得なくなり、学習の効率が悪くなるおそれがある。
- ② 学習順序として、どのユニットから学習を始めてどのような順序で学習を進めるのがより効果的なのか。また、上記のようなユニットの分け方が適切なのか。
- ③ 1つのユニットあたりの配当時間はこれで適当なのか。また、細分化された内容は適切なのか。

上に掲げた点については、今後の検討課題としたいと思っている。

5 定食方式からバイキング方式への転換をはかる

ユニット型の学習方式の根底にある考え方は、学習内容は一律に取り扱うという前提で指導計画を立案してきたことをやめ、指導する教師や取り扱う教材によって取り扱う学習内容に柔軟性を持たせようという点である。そこで、今までの指導計画立案の際の考え方を仮に定食方式とよぶことにすれば、新しい

指導計画立案方法はバイキング方式とでもよべばよいかと思う。

定食方式は食事のメニューがあらかじめ定められているので、食べる者にとってほとんど自由度がない。限られた定食メニューの中から希望のものを選択し、あとはどの順序で食べるかだけである。それに対して、バイキング方式は、数多くあるメニューの中から食べる者の判断によって取捨選択して食べることが可能である。つまり、自分なりのメニューを作り上げることができる。食事の際のこの考え方を指導計画の立案に際して導入しようというのである。

定食方式からバイキング方式に転換をはかることによって、指導計画に幅をもたせることが可能になり、指導する教師の創意と工夫を盛り込むことが大いに期待できると同時に教師の力量も必要になる。また、取り上げる教材そのものの検討も必要になってくる。

6 教材としてのテーブルタップの特徴は何か

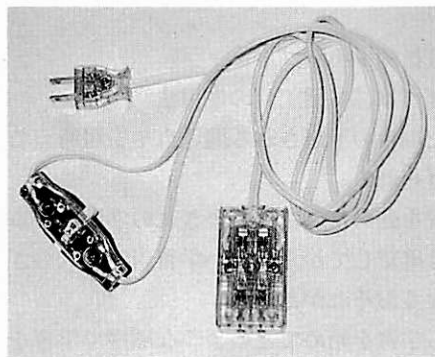


写真1 テーブルタップ

ユニット型の電気学習のところでふれたテーブルタップについて、なぜ教材として取り上げるのか、また、どのような学習が展開できるのか、以下に述べていきたい。ここで取り上げるテーブルタップは写真1に示すように、各部品が透明で、中間スイッチがついていて、テーブルタップ部分のパイロットランプが組み込んであるものをさす。

なぜ、テーブルタップを教材として取り上げるか。それは以下のようなすぐれた点があるからである。

- ① 部品が透明なので、器具のしくみやはたらきの学習を進めるのに都合がよい。
- ② パイロットランプを組み込んであるので、通電中かどうかが目で見ることができるうえ、パイロットランプとして発光ダイオードを使用しているので、電子部品のしくみやはたらきについての学習も可能である。
- ③ 中間スイッチがついているので、これを操作することにより、いま話題となっている待機電力の問題を考えるのに好都合である。
- ④ 比較的短時間で製作が可能にもかかわらず、指導計画の立て方によっては

幅広い電気学習が展開できる。

中間スイッチつきテーブルタップに使われている部品は、いずれも電気パーツ店で簡単に手に入るものばかりで、規格は次のとおりである。

部 品 名	規 格	数量
コ ー ド	白 色 1.25mm ² 平行コード 長さ2.3m	1
電 源 プ ラ グ	透明色 15A-125V	1
テーブルタップ	透明色 12A-125V 3口	1
中間スイッチ	透明色 12A-250V	1
発光ダイオード	透明色 直径3mm 橙色発光	1
抵 抗 器	24k Ω 1/4W	1
絶縁チューブ	白色 長さ35mm(直径2mm)、長さ25mm(直径1mm)	各1
その他 ハンダ、圧着端子		

抵抗器は、組み込む場所のことを考えて、1/4W型のものを考えたが、抵抗値に気を配っておく必要がある。テーブルタップに大電流を流して使っても大丈夫なように、抵抗値のものを選ぶようにする。発光ダイオードは小電流でも明るく光るように、高輝度タイプのものを使うことをお勧めする。

7 子どもの実態に合わせた授業展開を

授業の進め方としては、製作実習を進めながら、その合間を縫って、必要な学習事項について少しずつ説明を加えていく。このテーブルタップは、単に製作するだけならば、2時間もあれば完成してしまう教材であるが、6時間扱いで指導している（具体的な指導方法については本誌2000年1月号を参照）。

製作実習を進めていて気がついたことがいくつかある。1つは、子どもの手先の不器用さが年々ひどくなり、1つひとつの作業に時間がかかるようになってきた点である。もう1つは、今までの私の感覚からすれば考えられないようなことをする生徒が出てきた点である。その点について、具体的にふれてみたい。

〈1つひとつの作業に時間がかかる〉

最近の市販されているテーブルタップは、写真2に示すように、一体

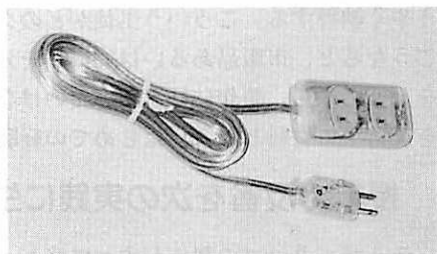


写真2 テーブルタップ

成形型のものがほとんどである。それに対して、生徒が製作するのは、コードの被覆をはがして端末処理をほどこし、ねじどめする昔ながらのタイプのものである。作業そのものは簡単で、教師がやれば15分もあれば終わってしまう内容であるが、生徒がやるとなると大変時間がかかり、授業時間1時間分まるまる使ってもまだ作業が終わらない生徒が何人か出る状態であった。ニツパやラジオペンチをうまく使いこなせないのか、コードのビニル被覆をはがすのだけ



写真3

でも相当の時間を費やしている生徒が何人も出てきた。こうした子どもの状況は年々悪くなってきているように思われる。

〈信じがたい作業をする〉

電源プラグおよび中間スイッチにコードをねじどめするには、いわゆる「の」の字の形にねじに巻きつけてねじどめする方法をとるが、テーブルタップのねじどめについては、写真3のような

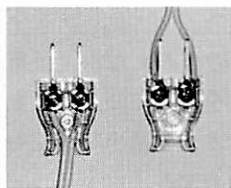


写真4

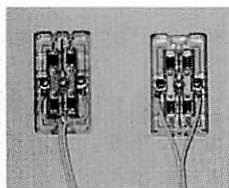


写真5

圧着端子を使用する方法をとる。圧着端子を使う方法と使わない方法の両方を経験させたくて、このようにしているのだが、今までの私の経験からすると信じられないようなことをする生徒

が出てきたのである。写真4と写真5をご覧いただきたい。写真4は電源プラグにコードを、写真5はテーブルタップにコードを、それぞれねじどめしたところを示したものであるが、2つの写真の左側がいずれも正しい接続のしかたをしているもので、右側がおかしなつなぎ方をしているものである。

おかしなつなぎ方をした生徒が「先生、ふた（カバー）がうまく閉まりません」と私に助けを求めに来る。よく見ると前述したようなおかしなつなぎ方をしている。正しい接続のしかたを示してよく観察させると、ようやく納得する。こういう生徒がどのクラスにも2～3人出てきたのである。こうなると、市販品あるいは完成品を分解して中をよく観察させるなどの方法をとってから、製作に移らないといけなくなってくる。今までの私の指導方法を反省する材料となる、はじめての経験であった。

8 授業の反省を次の実践に生かす

テーブルタップの製作がすべて終わってから、作業の難易度をどのように感じていたか、調べてみた。調べ方は、難易度を4段階で表示したものに○をつ

けさせる方法をとった。その結果、コードの端末処理については、むずかしかったと判断した者が54%、ハンダづけ（発光ダイオードに抵抗器をハンダづけするだけである）については、むずかしかったと判断した者が61%であった。これを多いとみるか少ないとみるかであるが、少し多いのではないかと私はみる。

身の周りにある電気製品は、年とともにさまざまな付加価値をつけて複雑化し、故障した場合には簡単には消費者が自らの手で修理できない構造のものが増えてきている。こうした電気機器を使うために必要な配線器具について、学習で取り上げることはぜひ必要と考え、前述したような授業を展開したわけである。新学習指導要領では、電気学習の内容が縮小され、電気学習の軽視とも受け取られる中味になっている。それはまずいと考え、ユニット化の考えを打ち出したのである。

新教育課程の移行へ向けて、発想の転換を図りつつ、指導計画を立てていきたいと思っている。もちろん、そのときに前述した子どもの実態を踏まえることも忘れないでいきたい。

（神奈川・鎌倉市立腰越中学校）

BOOK

『親子で楽しむ「モノづくり」体験館』 Mook 編集部編

（A B判 112ページ 1,200円（本体） 日刊工業新聞社）

モ ノづくりの歴史は、人類発展の歴史ともいえる。しかし、いまはモノづくりの現場が見えなくなり、どのように作ったかの工程やそのモノの仕組みが判からない。そうした現状にあっては、子どもたちだけでなく大人でも、モノづくりを身近に感じる機会が少ない。

例えば、超高層ビルや輪ゴムなどはどうやってつくるのと、子どもたちから質問をされたら、答えられる大人は少ないだろう。

本書では、その他の身近な品、ゴム風船、ファスナーなどの作り方や、エスカレーター・ゴミ収集車などの仕組みなどが、イラスト入りでとても分かりやすく解説されている。子どもだけでなく、大人が読んで「へー、そうなんだ」と思わず感心してしまう内容が多い。

本書は、日刊工業新聞社で出版した「モノづくり解体新書」というタイトルの、モノのつくり方を紹介したシリーズ雑誌の中から、親子で楽しめるモノを抜き出し、分かりやすい形に再編したものである。「モノづくり解体新書」は大人向けの本だが、100万部を超えるベストセラーになり、これを記念して本書が出版された。未来のモノづくりを背負って立つ若い人たちが1人でも多く誕生してほしいという編集部の願いがこもっている。

学校の図書室や技術室にも置きたい本である。

（本多豊太）

生徒の創意を引き出す題材選定

パソコン・キット・タイプ別設計で木材・金属

長沢 郁夫

1 新指導要領では題材の選定が力ギ

平成12年度から移行または全面実施に入る新指導要領では、現行の技術・家庭科の技術系列が新しく技術分野となり、「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」の2つの内容に整理統合されることとなった。平成11年9月に文部省から出された指導要領の解説によると、「技術とものづくり」では、木材や金属を主な材料とし、さらにそれ以外の材料も用いることによって、生徒の創意工夫を生かしながら製作させることが示されている。また、実践的・体験的活動をとおしながら、学習した知識や技術が実際の生活にいつそう生かされるようにすることも必要とされる。

ここでは、「技術とものづくり」の製作題材を選定するにあたり、どのような選定の工夫が必要なのかについて、現行の木材加工と金属加工の製作題材の選定の実践例をもとに述べたい。

2 コンピュータ活用で教師・生徒が自由に題材選定—木材加工

木材加工領域においては、生徒の興味・関心に応じた製作題材の選定を可能にするために、コンピュータを利用した題材選定システムを作成し、実践を行なった。これまで、生徒はいざ設計をする段になると、つくりたいもののイメージが今ひとつわからず、発想の幅が狭くなり、立体を表現する構想図がなかなか描けない傾向がみられた。そこで観点別に分けた製作例を多く紹介し、イメージを広げさせる指導が必要となった。また、技術・家庭科でのコンピュータ利用は「情報基礎」以外に、授業でのプレゼンテーションや、個別化への対応の道具としてさまざまな活用が考えられている。

そこでまず、製作題材選定のために、教師がどのような観点から題材を選んでいったらよいかを、細部まで分析し、その総合的な体系図の作成を行なった。

その後さらに発展させて、コンピュータで題材選定の検索と考案を可能にする、次の2つのシステムを作成した。

1. 教師用製作題材選定システム
2. 生徒用製作題材選定システム

開発環境として、DOS-Vマシンに、BTRON（注）のOSを使い、実身、仮身のハイパーテキストを利用したデータベースとして構築した。文字や図形については内蔵の基本エディタを利用し、画像はスキャナとデジタルカメラを使用して作成した。

教師用の選定システムでは、製作題材を、次の3つの観点から分類した。

- ①デザイン選定の基準と観点
- ②材料選定の基準と観点
- ③加工法選定の基準と観点

さらに、生徒にとって製作題材の決定は、デザイン・設計的な要因が最も興味・関心の高いものとなる。そこで教師用の「①デザイン選定の基準と観点」を利用して、実際の製作例や資料から、板材を利用し生徒の技能程度を考慮し

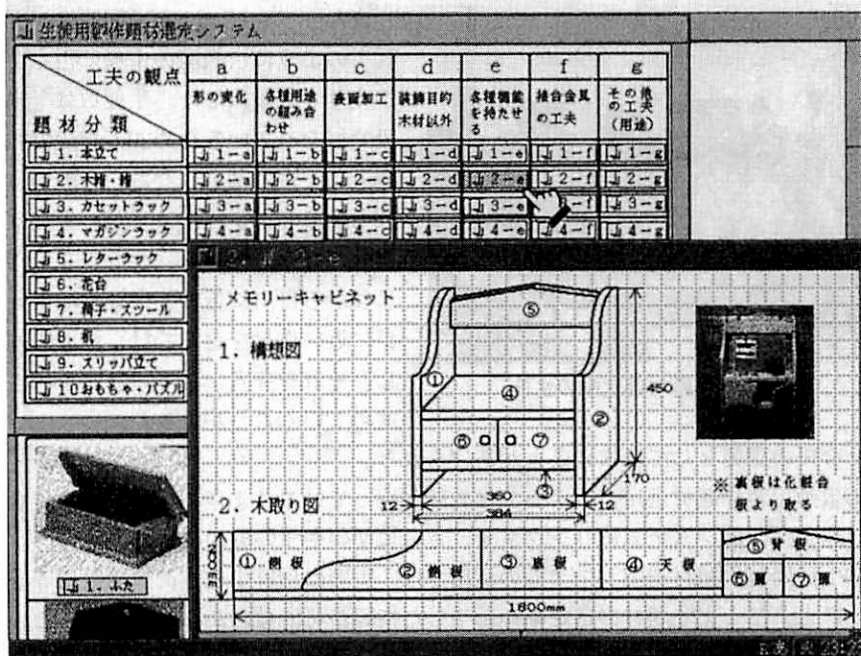


図1 生徒用製作題材選定システムの画面

た100例の題材を選定し、入力を行なった。図1で示すように、「生徒用製作題材選定システム」では、生徒にとって全体像がつかみやすい表型のデータベースにまとめた。

縦の1～10行に基本題材を、横のa～g列へ工夫の観点を並べ、そのセルの中にはさらに詳細に分類した題材例を画像で紹介し、それぞれに構想図、木取り図を埋め込んでいる。

コンピュータを利用した題材選定システムや実物の製作題材例を用意することにより、次の3つをねらって実践した。

- ①題材選定例を参考に、自分の好みにあつた題材のイメージを広げ、設計・製作活動への意欲づけをはかる。
- ②検索した題材例の構想図（キャビネット図と木取り図）を画面印刷させ、キャビネット図の参考例を示し、立体を表現する学習のつまづきを少なくする。
- ③自分に必要な情報を、コンピュータ利用して主体的に選定させていき、情報活用能力を高めさせる。

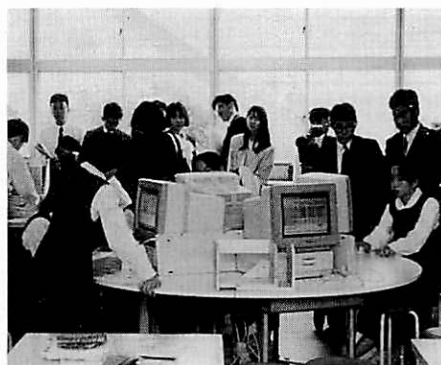


写真1 題材選定中の生徒

また、コンピュータの配置は、写真1のように、教室の中央に円卓をつくり6台設置した。生徒数は半学期で行なっているため20人なので、3人に1台の割合になる。台数的にはちょうどよかったようだ。生徒は自分の好みの作品を、マウスを操作しながら自由に選び、自分のイメージに近い作品を選んで、画面印刷し、それを参考にして設計図を描き進めていくことができた。

今後の課題としては次のことがあげられる。

- ①教師用製作題材選定システムでは教師が持っているさまざまな資料や教材を加え、このシステムにリンクさせ、さらに使いやすいものにしていきたい。
- ②生徒用製作題材選定システムの活用では、実際に指導する生徒数や設備等を考え、どこまで題材の選定幅をふやした指導が可能なのかを明らかにしたい。

今後、題材選定システムの内容を充実させ、学習内容をふまえながら、個に応じた幅広い選択が可能になる学習をさらに追究していきたい。

3 キット活用・タイプ別設計で無理なく生徒の創意を生かすー金属加工

金属加工では、製作題材の材料として、薄板金と棒材を利用したものが一般的に使用されている。本校では、金属加工領域の製作題材として「ボイラー船」と「くるくるクリーナー」の製作題材を取り上げて、指導時間は20時間で行なっている。この2つの製作題材を取り上げている理由は、表1に示すように、「くるくるクリーナー」が主として棒材の加工が中心であるのに対して、「ボイラー船」の題材は板金加工を中心に学べる製作題材であり、しかも加工内容の重複があまりなく、相互に補完しあえるメリットがあるからである。

さらに、設計の自由度の点から見ると「くるくるクリーナー」はキットのため、設計の変更ができないのに対し、ボイラー船のほうは、船体や、ボイラーの形を生徒たちでいろいろ工夫できる点がある。

そのため、題材の製作の順序としては、金属加工の経験のない生徒に対して、一斉指導のやりやすい「くるくるクリーナー」を先に製作させ、金属加工に自信を持たせてから、設計の自由度の高い「ボイラー船」に取り組ませることにしている。

項目		題材名	
		くるくるクリーナー	ボイラー船
設計	設計の自由度	×	◎
	けがき	○	○
加工	板金の切断	×	◎
	棒材の切断	○	△
	穴あけ	◎	○
	板金の折り曲げ	×	◎
工程	棒材の折り曲げ	○	△
	やすりがけ	○	○
活用	おねじ切り	◎	—
	ねじ接合	○	—
	はんだづけ	—	◎
	リベット接合	○	—
活用	塗装	—	◎
	生活での活用度	◎	△
活用	題材の遊び要素	—	◎

表1 2つの製作題材の比較表

(1) キット教材でまず自信を持たせるーくるくるクリーナー

過去の金属加工の製作題材として「ちりとり」が取り上げられていたこともあった。しかし電気掃除機の普及や住環境の変化によって、家庭ではあまり使われなくなり、最近ではホームセンターなどで、紙製の化学ぞうきんをベースに止めて、取っ手をつけた家庭の床を掃除するクリーナーが登場し、使われるようになった。そこで、今回それを金属加工の製作題材としてキット化されたものが、図2のように「くるくるクリーナー」として用意されるようになったので、金属加工の製作題材として採用している。

このように家庭生活の中で直接役立つ製作題材を取り上げることで、生活と関わる学習がより深められるのではないかと考えた。

この製作題材は、棒材の切断や、リベット接合、おねじ切り等の作業内容が含まれており、加工学習の基本的な内容が短時間で学べるように工夫されている。

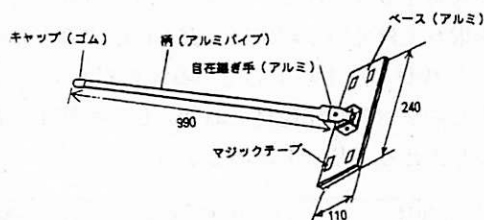


図2 くるくるクリーナー

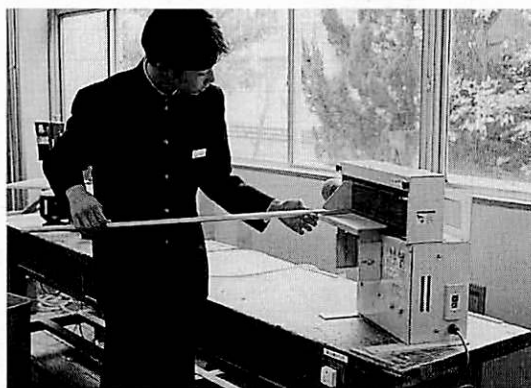


写真2 縦型のベルトサンダー加工

技能面の指導で工夫した点は、材料の研削に機械加工を取り入れた点である。これまで、加工工程は、穴あけ加工をボール盤で行なわせる以外は、すべて手加工で行なっていた。しかし、木工用にツールレストの備わったベルト面が縦型のベルトサンダーが2台入ったので、写真2のように、アルミの棒材の切断面の仕上げを機械加工で行なわせることにした。

このことで、木材加工領域で習得した技能が金属加工でも生かされ、能率的で正確な仕上げをさせることが可能となった。

（2）難易度別設計で全員が完成—ボイラー船

次は、2つ目の製作題材の「ボイラー船」の製作実践である。この製作題材の特徴は、薄板金の曲げ加工とはんだづけの作業で船の船体ができ、銅パイプの曲げ加工を行なってボイラー部分ができ、材料代も安価で簡単な作業で完成する点である。

また、製作した後は、実際に燃料を燃やしてボイラーから出る蒸気によって船が動くところが、外燃機関のエネルギー変換の教材になったり、生徒の興味・関心を引き起こす、遊び心のある題材である。

さて、この製作題材の指導のポイントは、生徒に完成の喜びや、達成感を味わわせるために、生徒の技能程度や興味・関心に応じた製作題材の形の選択ができるようにしたことである。

まず、船体の設計を、生徒の技能程度や興味・関心に応じられるように、3つの難易度の異なる基本形を生徒に提示し、選択させたところにある。図3に示すように、基本船体は、3面、4面、6面構造のA、B、Cの3種類とした。さらに、表2に示すように、それぞれの加工作業の難易度は、はんだづけの箇所数や、折り曲げ・折り返しの箇所数に応じて、易、中、難の3ランクとした。

この3つのタイプを生徒が選択する際、普段、製作が得意な生徒や自信のある生徒はCタイプを、逆に、あまり製作に自信のない生徒はAタイプを選択していた。

この「ボイラー船」の製作過程における、難易度別に用意した、製作題材の形の基本形によって、全員の生徒が基本的な船体を完成させることができるようになった。また、自分の技能に合ったレベルの題材や、興味を持った形の船体を選ぶことができた。以前、船体の形を自由設計としていたときは、生徒が技能以上の複雑な形を設計したり、接合部分を曲線にして、はんだづけの段階で困ってしまった場合もあった。設計のアイディアはおもしろいが、製作が困難で挫折する場合が多かった。しかし、このように、技能程度に応じた製作しやすい基本形を最初に提示してやることで、製作への見通しや意欲も継続させることができるようになった。

タイプ	難易度	面の数	はんだづけ箇所
A	易	3面構造	1箇所
B	中	4面構造	3箇所
C	難	6面構造	5箇所

表2 船体のタイプ別難易度表

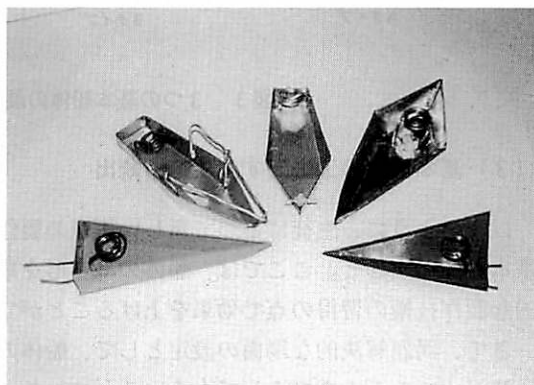


写真3 生徒が工夫して製作したボイラー船

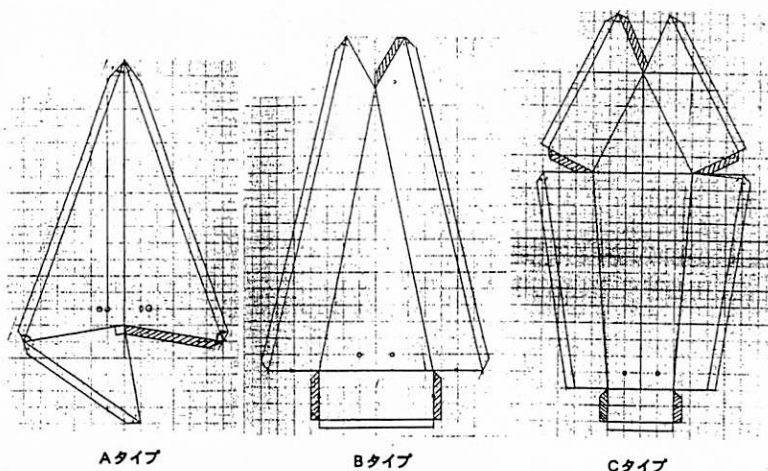


図3 3つの基本船体の展開図

(3) 基本以外の工夫をする生徒も続出

以上のように、生徒にとって新しい領域の製作題材の提示では、ある程度の基本形を示すこと。ここでは、船体の基本形を数種類示してやることで、基礎的な製作技術の習得の点で効果を上げることができた。

さて、問題解決的な場面の設定として、船体の形の設計にある程度の自分のオリジナルな工夫を凝らしてもよいことにした。その結果、クラスに数名程度であるが、設計の段階で、次のような工夫をした生徒がいた。

- ①船体の寸法を変更して設計した。
- ②BタイプとCタイプの船首をくっつけて1つの形として設計した。
- ③新たにオリジナルな船体を設計した。

また、そのほかの工夫としては、船体に銅パイプや余りの板金を使って飾りをつけた生徒もいた。

さらに、生徒が製作に興味を示したのは、スプレーによる船体への塗装工程である。自分のオリジナルな塗装をしようと、マスキングテープで色分けをしたり、ステンシルの技法を使って自分のイニシャルをつけたり、美術のスパッタリングのような塗装にしたりと、友だち同士の工夫例を見せ合っては、お互いに工夫を凝らしていた。塗装工程のこのような生徒たちの工夫が、自分たち

の表現力の育成にもつながることと考える。

4 木材と金属を融合させた題材も可能

以上、木材加工領域では、生徒の興味・関心に応じて製作題材が選定できるようにコンピュータを利用したデータベースの活用を図った。金属加工領域では、棒材と板金を主とする2つの製作題材でねらえる学習内容を表で整理して、重複せずに学べる製作題材を選んだり、ボイラー船の製作題材では、難易度によって3段階で選べるように船体の基本形を例示する工夫例を紹介した。

さらに、新たな「技術とものづくり」では、木材加工と金属加工を融合させた製作題材も考えられる。写真4の「ペンスタンドつき引き出し」は、空き缶のふたをベルトサンダーで削り取ったペンスタンドと、本誌でもすでに紹介された、プラスチックケースを利用した引き出しを組み合わせた融合題材である。

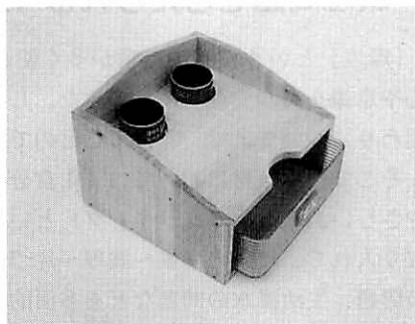


写真4 ペンスタンドつき引き出し

今後、新指導要領に基づいた年間指導計画を立案する際、生徒の興味・関心を呼びおこし、学習の目標が十分達成でき、しかも必要な加工時間内で完成できることなども十分考慮しながら、製作題材の選定を行なっていくことが必要だと考える。さらに、その加工方法や指導方法の工夫も行ないながら、技術・家庭科で学習した内容が、実際の生活に生きて働くように実践的・体験的な学習の充実をはかつていきたい。

(注) BTRON

BTRONとは、1984年から始められた、東京大学の坂村健氏の提唱するTRONプロジェクトのビジネス用OSである。BTRON-OSは昨年(1999年)の11月から「超漢字」の名称で発表され、JISコードやユニコードを使った現在のコンピュータでは扱えない文字もすべて包含する、多国語に対応したOSとして注目されている。

(島根大学教育学部附属中学校)

ごみ調べからエコクッキングの実践へ 生徒自身の課題を設定する工夫

鈴木 智子

1 環境問題を考えられる「生活の自立」

「環境」という文字や言葉が多く使われるようになり、環境問題に対する関心や意識をもつ生徒も増えてきた。しかしながら、環境と自分たちの行為との関わりについてまで、考えることのできる生徒はまだ少ない。

そこで、本題材においては「1食分の食事を整える」という学習を、環境にやさしい調理（エコクッキング）という視点から見直し、課題解決的な学習を取り入れて、食事の準備～調理～片づけという流れの中で、ごみ問題や省エネの問題、生活排水の問題などを多面的に考えていくようにした。このことにより、自分たちの生活行為が直接地球環境につながっていることを理解できるようになると考える。

2002年から実施される学習指導要領の家庭分野では、「生活の自立」がキーワードになる。このことは、衣食住などの生活に関わる自立を目指すとともに「生活者としての自覚をもち、日常生活の中から課題を見出し、解決を目指す活動を通して学習を深めていく」¹⁾ことが望まれていると考える。生徒が自分の生活行為と環境について考え、身近な環境問題に取り組み解決していけるような生活の力を付けることは、これからも必要であると考え。

2 エコクッキングの目標

- (1) 1食分の簡単な食事を整えることができる。
- (2) 調理と環境との関わりに気づき、環境に配慮した食生活を心がけようとする意欲をもつことができる。

3 エコクッキングの学習計画（13時間扱い）

時	学 習 活 動	展 開 の 概 要	資料・他
2	日曜日の朝食や昼食を作ろう ●献立に必要な条件を考える。 ●班ごとに、朝食か昼食かを決めて献立を考え、実習の準備をする。	○献立は、栄養・時間・好み・費用などを考えて立てることが大切であることに気付く。 ○材料、分量、用具、調理の手順を考える。	・料理カード ・料理の本
2	班で協力して実習しよう ●班で協力して実習する。 ●班の今日のゴミの量を調べる。 ●今日の実習を振り返る。	○実習時に出たゴミをすべて分別し、生ゴミの量、包装類の量と種類を調べる。 ○実習の内容を自己評価する。	・ごみ分別用袋 ・はかり
1	前回の実習を振り返ろう ●ゴミ調べから、環境問題について考える。 ●ゴミ以外の環境問題と実習内容との関わりについて考える。	○各班ごとにゴミの量を発表し、その違いについて話し合う。 (例) ・生ごみが多いのは残飯が多い ・材料の無駄が多い ・トレーやビニールが多い ・燃えないゴミが多いメニュー ○実習のゴミの量から考えて、ゴミが増え続けるとどうなるかを話し合う。 ○ゴミ以外の環境問題について、ビデオを参考に実習を振り返る。 ○環境面から考えた、班の実習の問題点を考える。	・ビデオ
1	今、地球の環境はどうなっているのだろう ●食生活に関連のある環境問題の現状を調べる。	○ゴミ問題、水質汚染の問題、リサイクルの問題について、CDソフトを利用して調べる。	・CDソフト

2	エコクッキングをするにはどうすればいいか考えよう ●自分の班の問題をふまえて、環境に配慮した調理の仕方を調べる。	○班の中で個々に課題を決め、調べる方法を決めて追究する。 (課題例) エコ準備 エコ調理 エコ片づけ (追究方法例) 掲示資料 図書資料 ビデオ 実物見本 インターネット 企業のフリーダイヤル	・ビデオ
1	調べたことを発表しよう ●班ごとに発表し、他の班の発表も参考に、エコクッキングの工夫をまとめる。	○調べたことをパソコンの書画カメラを用いて発表する。	・パソコン室 ・書画カメラ
1	日曜日にエコクッキングをしよう ●これまでの学習を生かし、朝食か昼食いずれかの献立を考え、実習の準備をする。	○買い物の仕方、献立の内容、水、熱源、ゴミ、洗剤の使い方などに考慮して、実習計画を立てる。	・料理カード ・料理の本
2	エコクッキングを実践しよう ●班で協力してエコクッキングを行なう。 ●実習後ゴミの量を調べる。 ●環境面をふまえて実習を振り返る。	○ゴミを分別し、量や種類を以前の実習と比較する。 ○エコクッキングができたか、準備、調理、片づけの面から考える。	・分別用袋 ・はかり
1	これまでの学習を振り返ろう ●エコクッキングについてまとめ、クラスのレシピ集にする。	○デジタルカメラで撮った実習の写真に、各自がエコクッキングのまとめを書く。	・パソコン室

環境にやさしい食生活をしよう

<調理の段階について>

材料はムダにしない

- キャベツやかぼちゅなどの大きな野菜は半分・4分の1のものを買った方が経済的でムダなく使えることもある。
- 昨日の残ったおかずを上手にリフォーム料理すれば、新しい1品になる。
- 魚のあらを使った煮物・かたくなったパンのパン粉・小魚の骨のせとべい・柑橘類の皮のマーマレードなど、ふたぶんならすてしまう部分の料理も考えてみる。
- 野菜のへたなどをとる時は、ゴミをへらすように気をつける。

省エネ・節水を心がける

- 葉ものとはちがって、とうもろこしやじゃがいもはたっぷりのお湯ではなくても、おしゆで上がる。
- オーブン・フライパンで肉や魚を焼く時は付け合わせの野菜もいっしょに焼くと省エネ&省時間になる。
- 必要以上の洗剤は使わない。
- 鍋底からはみでた炎はムダなので、はみでない火加減で。

省エネ・保温調理のしかた

材料と調味料を入れた鍋が沸騰したら、火をとめてなべを新聞紙とバスタオルでくるみ、しばらく放置する。

煮物などにより

塩ビビニールのラップ[®]はうめてもマイオキシンのでる可能性があるのでポリエチレン製の方がよい。

図1 8/13時間目の生徒のレポート

今日の実習を振り返ろう

★班で協力して実習しよう

計画	・ 献立作成はうまくいきましたか	(A)	B	C
準備	・ 材料の準備はうまくいきましたか	A	(B)	C
	・ エプロン、三角巾はしましたか	(A)	(B)	C
	・ どんなエコロジーをしましたか	かいきのにい<ときふい<うとじでんした。		
料理	・ 意欲的に取り組みましたか	(A)	B	C
	・ 40分以内にできましたか	(A)	B	C
	・ 班で協力しましたか	(A)	B	C
	・ 安全、衛生に注意しましたか	(A)	B	C
	・ あなたが担当したことは何ですか	チャーハン		
	・ どんなエコロジーをしましたか	野菜の皮をうすくわて、ゴミの量をうらした。		
食事	・ 食事のマナーは守れましたか	(A)	B	C
片づけ	・ 班で協力して片づけましたか	(A)	B	C
	・ あなたが担当したのは何ですか	おそうじ		
	・ どんなエコロジーをしましたか	水、洗剤の使いすぎに注意した。		

実習の感想・反省

さいしょ、野菜を切ることから始まったけど、あせっていた。
でもやる事ができた。班で協力してできたと思いました。
前回生ゴミ155gだったのが今回95gになりました。
ゴミの量を減らしたり、けいこうをうけよう努めました。
食器を洗うとき、水、洗剤の使いすぎに注意しました。
よいしくて、まてあったです。

★今日のゴミの量を調べよう

メニュー チャーハンとカレー

生ゴミの量 95g グラム

包装類の量 15g

食 品	包 装	(例) 牛乳	紙パック
たけのこ	オランダウツ	150g	パック100-110-
肉	サウラウツ		
(150g)	[ビ]=150g		
じゃがいも	ビ=150g		
マヨネーズ			

図2 12/13時間目の生徒のワークシート

4 生徒が調べて実践するエコッキング

(1) 調理実習後に生ごみの量を測定

今回は、調理実習を終えたところで、各班から出た生ごみの量やその他のごみの種類を調べることを、課題把握のきっかけとした。各班ごとの実習メニューが違うので、ごみの量も種類も違う。ほとんど生ごみが出ない班から780gも生ごみが出た班までさまざまであった。そうした結果から、生徒は「調理中にごみのことなど考えなかった」「食べ残しが一番の原因」「野菜の食べられるところまで捨ててしまった」など、自分の行為に目を向け始めたようだった。さらには、「水を出しっぱなしにして洗っていた」など、ごみ以外の環境問題についても気づいていった。

(2) ごみについて調べる

生徒が調べ学習に意欲的に取り組むためには、調べたい内容が資料としてあることが大切だと考える。そこで、各班ごとに図書資料を準備し、さらに教師が集めた掲示資料やさまざまな種類のトレーやラップ、袋などの実物見本も準備した。また、本校では残念ながらパソコンがインターネットに接続されていないため、教師が環境問題に関係のあるいくつかのホームページを紹介したところ、家庭でインターネットを利用して調べてきた生徒もいた。さらに、企業のフリーダイヤルや近くの店への取材も行なうなど、積極的に調べ学習に取り組む姿勢が見られた。

課題については、班の中で個々に違った課題（テーマ）を追究し、班全体で



写真1 ゴミ調べの様子

エコクッキング（調理の準備～調理～片づけ）についてまとめられるようにした。

(3) 調べたことをもとにエコクッキングを実践

生徒は調べ学習で、実にさまざまなエコロジーに気づいたようである。そこで、これまでの学習を生かしてエコクッキングを実践した。生徒たちは「買い物袋を持参した」「材料の使い切り、必要な分だけつくった」「生ごみは水分をよく切ってから捨て、洗剤、水の無駄使いもしなかった」など、調べたことを生かし、環境に配慮して実習をしていた。

さらに、実習したエコクッキングのメニューをまとめて、クラスのレシピ集にした。今後エコクッキングへの意欲の喚起につながればと考える。

5 実習で出たごみからはじめたのがよかった

課題解決的な学習をする時にいつも頭を悩ますのが、課題把握の段階である。生徒にとっての課題が、興味あるものであったり、必然性があるものであればその後の学習は予想以上の成果をもたらしてくれる。逆に、その課題に必然性や興味を感じられなければ、生徒にとっては単にやらされているだけのものになってしまう。

今回のエコクッキングでは、課題把握の段階で実習から出たごみの問題を取り上げたことは、生徒たちにとって環境問題を身近に具体的にとらえられたようで、効果的であった。ただ、全体を通してみると13時間はやや長すぎたような感もある。1食分の献立作成からでなくとも、普通の調理実習の中でも、エコクッキングの学習を十分に取入れられると考える。今後はさらに工夫を加えていきたい。

引用文献

1) 中学校学習指導要領（平成10年12月）解説—技術・家庭編一、文部省
今回使用したビデオ・CDソフト

- ・ビデオ「いのちとくらしをささえる水、第1巻、食生活編」全教図
- ・ビデオ「エコクッキングからはじめよう」農山漁村文化協会
- ・CDソフト「社会科教材ソフト、教材の達人」TDK 大阪書籍

（東京・世田谷区立富士中学校）

領域を越えて自由な発想で授業計画を 加工・電気・情報をどう仕組むか

居川 幸三

1 新教育課程で自由な発想の教育ができる可能性も

新教育課程では、技術・家庭科の時間数が3年で1時間となってしまう。上限をとっていた学校では、指導内容の大幅な変更をせざるを得ない状況である。そうでない学校でも、今まで我々が持っていた領域の概念を根底から変える必要に迫られている。しかし本来、技術・家庭科では、ものづくりを通して、子どもたちに「生きる力」を与えることがねらいであったわけだから、領域がなくなったことで、むしろ教材選択の幅が広がり、自由な発想で教育が行なえると考えたほうがいいのではないか。私の場合は、教育課程が変わったからといって、特に新しい取り組みを考えているわけではなく、むしろ現行で行なっている内容を精選し、授業計画を立て直すことから始めていこうと考えている。

2 移行期からの年間指導計画（案）

別表のように、平成12年～14年の年間指導計画を考えている。「情報とコンピュータ」は、3年間にわたって履修させるように考え、平成12年度の1年では、最初に10時間を設定し、コンピュータの基本的な操作方法を学習することによって、誰でもいつでもコンピュータが使えるように考えた。コンピュータに関わる総時間は、3年間で38時間であり、技術分野全体（約88時間）からみても少なめであるが、本来コンピュータはいろいろな教科や特別活動——これからの総合的な学習の時間——で使われるべきであり、特別に時間をかけて教えるべきものではないと考える。実際には、2年の8時間も「技術—5」の時間に組み入れる予定である。

3 材料を生かすものづくりを主軸に計画する

「A 技術とものづくりの計画」

平成 12 年度

		一学期										二学期										三学期																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5		
1 年	技術 B-1 (情報-1) 10h T-T	技術 A-1～4 (技術とものづくり) 30h																																					
		家庭 A-1～4 (生活の自立と衣食住) 30h																																					
2 年		現行の技術分野 (電気) 35h																																					
		現行の家庭分野 (食物) 35h																																					
3 年		現行の技術分野 (機械) 26h																									技術分野 (金工) 12h 家庭分野(食)6h												
		現行の家庭分野 (被服) 26h																																					

平成 13 年度

		一学期										二学期										三学期																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5		
1 年	技術 B-1 (情報) 10h	技術 A-1～4 (技術とものづくり) 30h																																					
		家庭 A-1～4 (生活の自立と衣食住) 30h																																					

2 年	家庭 A-5 (調理) 10h	技術 B-2(情報) 8h	技術-5(技術とものづくり:エネルギー変換) 22h
		家庭 B-1～4(家族と家庭生活) 30h	
3 年	現行の技術分野(機械) 26h		技術分野 (金工) 12h 家庭分野(食) 6h
	現行の家庭分野(被服) 26h		

平成 14 年度

		一学期										二学期										三学期																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5		
1 年	技術 B-1 (情報) 10h	技術 A-1～4 (技術とものづくり) 30h																																					
		家庭 A-1～4 (生活の自立と衣食住) 30h																																					
2 年	家庭 A-5 (調理) 10h	技術 B-2 (情報) 8h										技術-5 (技術とものづくり : エネルギー変換) 22h																											
		家庭 B-1～4 (家族と家庭生活) 30h																																					
3 年	家庭 B-6 (簡単な衣服制作) 15h										技術 B-3・4・5 (情報) 20h																												

図 1 移行期の技術・家庭科年間指導計画案

今日までに私たちは、大量消費を繰り返し、大切な資源を枯渇させ、将来に不安を残してしまった。この反省から、技術は「単なるものづくり」ではなく、材料の学習を中心に、材料を有効に生かすことを心がけねばならない。この観点から、「A技術とものづくり」は大切に、身近な材料である「木材」を選び、間伐材を使った材料学習及び製作を進める。また選択履修項目(5)の「エネルギー変換」は、「電気」の内容を中心に計画を立てた。

学習を進めるにあたっては、時間数が限られている関係で、長期にわたる継続的学習は難しいので、学習内容を「ブロック化（ユニット化）」し、各学期内で学習を終わるように考えたい。

1. 材料の学習 間伐材を使って…6～8時間

・木材の性質を調べるとともに、間伐材を使った簡単な木製品をつくる。

2. 加工（簡単な木製品の設計と製作）…12～14時間

・簡単な作品でも、キットは使わず、1枚の板からつくらせる。

3. 資源の有効活用 …6～8時間

・身近で使われている資源の現状について調べ、有効な利用方法や、リサイクルについて学習する。

4. エネルギー変換 …6～8時間

・自然界にあるいろいろなエネルギーをどのようにに変換し、生活に役立っているか調べる。

5. 電気回路の基本と送配電 …12～14時間

・身近な電気製品を用いて、電気の流れる道すじを調べるとともに、回路構成を知り回路図が書けるようにする。

・また、テーブルタップの製作の中で、発電所から家庭までの送電の仕組みや、電気の安全な使い方を調べる。

6. 電気エネルギーの利用 …6～8時間

・電気エネルギーの光への利用として、白熱電球および蛍光灯の仕組みについて調べ、ミニライトの製作を通して、工具や半田づけの技術を習得する。

☆5については、動力への利用として、モーターを使った動くおもちゃの製作を通して、力伝達の仕組みや軸・軸受け・ねじなどの機械要素を調べさせることもできる。また、熱エネルギーから力のエネルギーへの変換例として、蒸気機関（エレファント号）の製作をさせることも可能である。

「B 情報とコンピュータ」の計画

新指導要領の実施時期には、全国の学校にインターネットが使用可能なコンピュータが入り、情報教育がよりいっそう充実する。しかし、情報活用能力の育成を進めるといって、技術・家庭科がコンピュータの基本操作やソフトの使用法の技術指導にかたよってはいけない。これからの社会ではコンピュータは道具として、誰でもどこでも使えるようにしなければならないが、小学校からの学習の積み重ねによって、子どもたちは基本的な技術は体験的に習得している。したがって、技術科では、基本的な操作より、ハード的な面の学習や情報処理におけるモラル・著作権にふれ、正しくコンピュータを使いこなす能力を学習させていくべきだと考える。

1. コンピュータの基本操作 (10時間)

・コンピュータの基本的な構成と情報処理の仕組みについて。

2. コンピュータの役割と情報 (10時間)

・情報通信やネットワークの学習を通して、情報の扱い方や、著作権について。

3. コンピュータの利用 (18～20時間)

・情報を検索・収集し、目的に応じた情報の発信。また、簡単なプログラムの製作を通して、コンピュータを有効に利用する方法について学ぶ。

4 残しておきたい教材とその実践例

前述の計画案は、本校でこれまで取り組んできた内容をもとにして、再構成したものである。それぞれのブロック（ユニット）では、実習や製作があるし、生徒に配付するプリントなどの資料があるので、なぜこれらの教材を残していたか、一部を紹介しながら説明を加えておこう。

材料学習の中で

間伐材として、私は「桧」にこだわりを持つ。まず、桧は高級な建築用材としてのイメージがあり、生徒の反応がよい。さらに、芳香があり、材質も緻密で仕上がりがよいためである。

〈学習計画〉

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1. 丸太引き（横引き） | 4. 木材の育ちかた |
| 2. 切り口の観察 | 5. 簡単な作品の制作（3～4時間を予定） |
| 3. たて引き（丸太割り） | 6. 研磨・塗装（各1時間） |

実習を終えて残った材料は、1～2cmの輪切りと10cmほどの半割になった材料である。作品づくりには、この他に、「桧の間伐材の板」と「同じ厚みの角材」

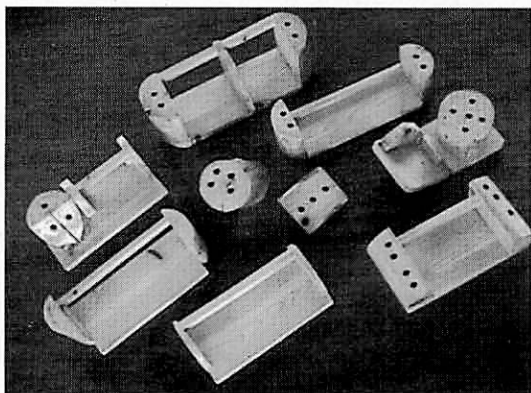


写真1 絵の作品

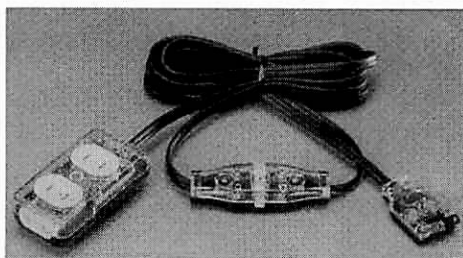


写真2 作成したテーブルタップ

を渡す。これを利用することで、短い制作時間でありながら、鉛筆立てや小物置き台などバラエティあふれる作品を作らせることができる。

電気の基本回路と送配電の中で

新指導要領の中で電気学習の内容は、現行より大幅に後退している。しかし、身近で電気を大量に使い、

電気がなくてはならない社会になっている現状をみれば、電気についての基本的な知識を系統的に学習することは必要なことである。特に電気回路の構成と、送配電は、絶対必要なものである。したがって、この計画でも、現行とほぼ同じような内容でブロック化（ユニ

ット化）した。

1. 教室の電灯（スイッチ付き）のしくみ
2. 電源と負荷、電気回路の構成
3. 図記号と簡単な電気回路

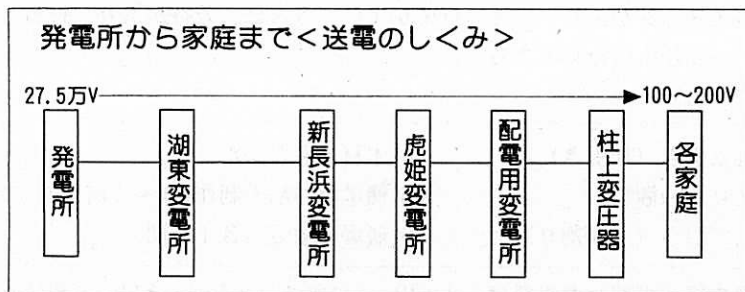


図2 送電のしくみ

4. テーブルタップの制作〈4時間〉→中間スイッチ付き・パイロットランプ付き
5. 配線器具の定格と安全な使い方
6. 発電所から家庭まで
7. 屋内配線の仕組み
8. 感電と漏電 (各1時間)

テーブルタップの製作では、「待機電力」について調べさせ、中間スイッチをつける意義について考えさせたい。また、送電の仕組みについては、自分たちの地域にきている電気が、どのような経路で流れてきているのか調べ、電気を身近なものにさせる工夫を考えたい。(前頁の図2参照)

5 これから実践していきたい教材とその内容

資源の有効利用の中で

加工に用いた材料は木材であったが、木材だけでなく、身近に使われている材料をすべて調べさせ、その資源の現状と将来について考えさせたい。

また、大量消費が続く今日の社会を振り返らせ、家庭で使っている身近な製品の修理やリサイクル方法を実践を通じて考えさせたい。ものを修理することは、時間と技術が必要であるが、修理をするためには、その製品についての知識や、工具などについての技術の習得が必要になり、幅広い実践的な技術が身に付くように思われる。たとえば、修理に必要な補強金具・接着剤などは、種類も多く、使用方法も異なる場合が多い。これらの学習により、こわれかけたものを修理し、ものを大切に扱う心も自然に生まれてくるのではないだろうか。

エネルギー変換の中で

電気エネルギーから他のエネルギーへの変換を学習する前に、電気をつくる方法などをいろいろ調べさせ、実習によって確かめさせていきたい。理科の学習と重なる部分もあるが、ここでは、「レモン・備長炭を使った電池」や「手回し発電機」「蒸気の力を利用した発電機」など、いろいろ試させてみたいと考えている。「蒸気の力 = 熱エネルギー」から「発電機を回す = 力のエネルギー」への変換は、原動機として使われているものである。この応用として、「ポンポン蒸気船」の製作も考えに入れておきたい。新しい教育課程では、「機械 = 原動機」の領域がとりにくいので、こうした方法で、歴史的な教材にふれさせることも必要であろう。なお、この製作では、銅板や黄銅板を使った船体づくりは行わず、ケント紙で作った船にラッカーペイントで防水したもので代用し、時間の短縮を図ることを考えている。(滋賀・湖北町立湖北中学校)

新学習指導要領は時間との戦いだ

何を残し、何に新しく取り組むか

内糸 俊男

1 新指導要領がやってくる!!

今から8年前、僕の教員1年目、最初に担当した教科は1年生の技術と家庭科、2年生の数学。このうち家庭科と数学は免許外担当。今でも家庭科は引き続き担当している。今になって思えば、教員1年目が現行学習指導要領のスタートの年だったのだ。現行学習指導要領も、その前の学習指導要領と比べると時数が削減される等の問題があった。男女共学になったことは大きな進展だったと思うが、その反面、実質の授業時間数は半減してしまうという苦しい面もあったと思う。僕の赴任した北松山中学校はギリギリの前年度まで男女別学で技術・家庭科の授業を進めていた。僕の赴任した年の1年生から、すなわち僕が担当した学年から、現行学習指導要領による授業が始まっている。僕としては現行学習指導要領しか実際に体験していないので、学習指導要領が変わることによって特に不自由は感じなかった。ただ、まわりの人たちは気にかけてはいたようだ。「男女一緒になって大変でしょう？」なんて当時はよく言われたものだった。しかし、その状態からスタートした僕にとっては、男女一緒に授業を受けていることはごく当たり前のことだった。それに伴う時数の少なさも当たり前のことだったのだ。そんな条件の中で、よりよい授業を目指してこれまで実践を積み重ねてきた。

現行の学習指導要領も実施後8年が過ぎ、来年度から新学習指導要領への移行期間がスタートする。僕にとって現場に入って初めての経験だ。2年後の完全実施に向けて、年間の指導計画をどう組んでいくのかを真剣に考えなければいけない時期になった。

2 領域を越える教材はこれまでもやってきた

新学習指導要領が現行のものと大きく違うのは、領域がなくなること、時間

数がさらに減ることだと思う。領域については、何年か現場での実践を重ねる中で特に意識してこなくなった。この点についてはことさらに危機感を持つてはいない。

領域をまたがった形で実践してきたものがいくつかあるからだ。例を挙げるとベビーエレファント号(写真1)は、機械領域の時間の中でやってはいるが、製作の中で金属加工に含まれる部分についても教えてきた。

木材加工の製図の学習では三角法の部分で「立体グリグリ」というフリーソフトを使っている。このソフトはインターネットの技術のおもしろ教材集というホームページ(<http://www.gijyutu.com>)から入手できる。パソコンを使うことになるので、自ずと1年生の1学期にパソコンの基本的な使い方について触れてきた。具体的には、コンピュータの構成、ソフトウェアの働き、起動・終了の仕方、キーボード、マウス、フロッピーディスクの扱い方について触れることになる。

木材加工の中で情報基礎の内容も一部やってきたことになる。製図に関してはここ数年、描けることよりも読みとれることに重点を置いてやってきた。こう考えるようになったのは、子どもたちの立体的にものを見る力に疑問を感じたことが大きかった。以前、開隆堂の教科書にも掲載されている四足歩行模型をつくっていたが、これに用いる電池ボックスの組立説明書や、ギヤボックスの組立説明書をしっかりと読みとれない子どもが、あまりに多いことにショックを受けたのが始まりだった。

描けることよりもむしろ読めることのほうが肝心だと思うに至ったのだ。そう考え始めた頃、パソコン通信(ニフティ・サーブの教育実践フォーラム)を通じて「立体グリグリ」の存在を知った。このソフトはさまざまな立体をディスプレイ上でいろいろな方向に

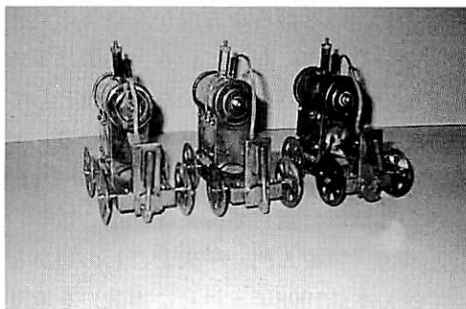


写真1 ベビーエレファント

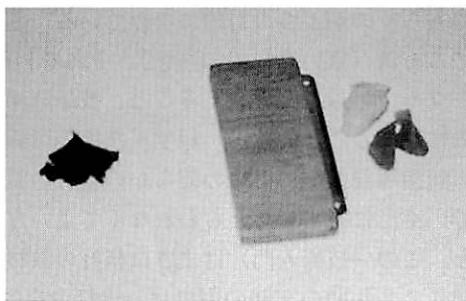


写真2 火打金

回転させ、いろいろな方向から立体の見え方を確認しながら三角法、等角図を学んでいくようになっている。実際は等角図、三角法でさまざまな立体を描いて学んでいくことになるのだが、僕としてはさまざまな立体をいろいろな方向から見る、という経験を多く積ませることを第一に考えて実践してきた。新指導要領に変わっても、「立体グリグリ」は使い続けていくつもりだ。

さらに領域に関して言えば、ここ数年、1年生の最初の授業で仮説実験授業の授業書〈技術入門〉～火おこしの道具と技術と技能と科学～（授業記録については、本誌1998年4月号に掲載）を取り上げている。これは無理矢理言いくるめると火打金（写真2）を1人ひとりに作らせているので、木材や金属の加工を行なっていることになるが、普通に考えればどの領域にも属さない。そもそも火打金を作ることに目的があるのではない。作ることを通して何かを学ぶのではない。火打金、火打石、ホクチ、ツケギといった火おこしに必要な一連の道具の存在を知り、それらの適切な使い方がわかることに意味がある。

こう考えてくると、現行の指導要領のもとでやってきたこれまでの実践の中にも、領域に属さないもの、またがついているものも多くあったということだ。となると、時間数との兼ね合いを考えながら、どれを引き続きとりあげていくか？あるいは新たに何か考え出さなければならないか？という2点について考えていくことで、新たな年間指導計画を作り上げていくことになると思う。

3 これからも取り上げたい教材ーベビーエレファント・テーブルタップ

何を引き続き取り上げていくかについて考えてみる。まず〈技術入門〉は捨てがたい魅力がある。何よりも、ここ数年の実践の中で、子どもたちの反応が格段によいことが大きな理由の1つだ。この授業書では〈やってみなければわからない〉という、技術的なことを学ぶ上での基本姿勢と、その楽しさを知ってもらうのが1つの目的になっている。さらに技術が道具や素材、それを役立てる方法（狭い意味での技術）、それを目的通りに使いこなす技能の三者で成り立っていることを教えること、技能訓練の必要性を知ること、技術進歩の有効性を知ること、技術・科学・技能の関係をとらえることも目的になっている。

新指導要領が、従来の何らかの題材の製作を通して、いろいろなことを学んでいく形に必ずしもとらわれなくてよい方向に変わってきていることを考えると、この〈技術入門〉はまさに格好の教材の1つだと思う。

ここ2年間の実践の中では、火打金を生徒1人ひとりに作らせて、「全員がロウソクに火をつけることができるようになろう！」と呼びかけてきた。火打

金を使って火をおこす技能はそれほど難しいものではない。ある程度の時間を与えてやることで、確実に自分の技能の高まりを実感することができる。〈技術入門〉のすばらしさは、火打金による火おこしという敷居の低い技能を取り扱っていることにもあると思う。

次に、これは引き続き教えていきたいというものとしてベビーエレファント号がある。新指導要領ではエネルギー変換に関する内容は選択履修となっている点が気になるが、それよりもまず技術分野の2つの柱のうちの1つである「技術とものづくり」の中で第一にあげられている「生活や産業の中で技術の果たしている役割について指導する」という部分を考えると、僕の頭の中で真っ先に思い浮かぶのがベビーエレファント号なのだ。これを取り上げた当初は、蒸気機関が産業革命の中で果たしてきた役割については一切触れなかった。単にそれまで開隆堂の教科書に実習題材例として掲載されているようなオルゴール模型を作ることによって教えてきた機械要素と機構の学習を、オルゴール模型の代わりにベビーエレファント号を用いて実践したに過ぎなかった。だが、その後、東京の藤木先生や埼玉の池上先生の実践を知る中で、蒸気機関に関わる歴史的な背景も授業の計画の中に組み込んでいくようになった。そこで改めてベビーエレファント号の懐の深さに気づかされた。これからはこのような懐の深い教材を厳選して取り入れていく必要があると思う。

懐が深い教材という点で考えれば、僕が長年にわたって取り扱ってきたテーブルタップが典型的なものとして挙げられる。扱い始めた当初は、今から考えれば全くもって恥ずかしい話だが、授業の時間かせぎの意味合いが大きかったが、何年も引き続いて取り扱い続

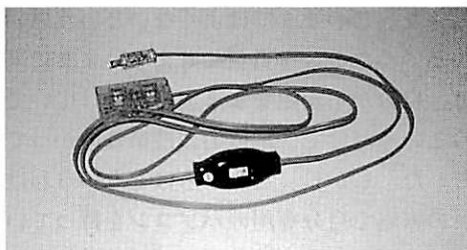


写真3 テーブルタップ

けていく中で、奥の深さに気づかされてきた題材の1つである。このところ大阪の下田先生が考案されたテーブルタップ(写真3)を作っている。始めた当初はそれこそ、ただの延長コードに過ぎなかったが、これに中間スイッチをつけ、パイロットランプをつけることで、授業で扱う内容が大きく広がっていった。

教師の持つ力量によって、大きく取り扱いが変わっていく題材の典型的な例だが、これからはこういった題材を意識的に探っていく必要があると思う。延

長コードというと、僕たちのように技術を専門としている教師にとっては「ちゃちな題材」と見えてしまうのだが、今後、時数が少なくなっていく中では、逆にそういった題材に目を向けていく必要があると思う。限られた時間の中ですべての子どもが、確実に完成の喜びを味わうことができる題材という点から考えても、今後も引き続き取り扱っていくことになると思う。これからは、今以上に、このテーブルタップでどれだけ多くのことを伝えていくことができるのかという視点で、考えていかなくてはいけないと思う。

4 新たに考えなくてはいけない教材—情報とコンピュータ

前述のように、これまでの実践をそのまま引き続きやっていくことでカバーできる点、あるいは若干手を加えることでカバーできる点はある。しかし技術分野のもう1つの柱である「情報とコンピュータ」に関する授業にこれまで以上に、力を入れていくということは大きな課題の1つである。

これまで選択履修だった、情報に関する部分が必修となったわけだが（情報に関して何を教えていくべきなのか）、移行期間の2年間のうちに形づくっていく必要がある。僕個人に関して言えば、この部分の実践は全く不十分であった。自分なりに疑問は持ちつつも、ワープロ、表計算、データベース等のアプリケーションソフトの使い方一通り触れていく形で、この部分の学習を終えてきた。このままではよくないという思いは持ちつつも、何を伝えるべきなのかといったことを真剣に考えないままに来てしまった。その大きな理由としては、自分が不安定なまま実践を続けていても、子どもたちはパソコンにさわれるというだけで、意欲的に授業に向かってきてくれたという実態があったからだ。しかし、これからはそういうわけにはいかないだろう。実際、それぞれの家庭で自分専用のパソコンを持っている生徒が数名いる。しかも最新鋭の機種である。いくつかの学校では生徒用のパソコンもウインドウズ・マシンでインターネットにも接続できるところもあるようだが、うちの学校も含め多くの学校のパソコンは、いまだにMS-DOSで動いているものが多いのではないだろうか？ これから入れ替え予定はあるとしても、今の時点で一部の生徒が家庭で使っているパソコンに比べると一昔前の骨董品だ。現状の学校の予算を考えれば、常に最新鋭のマシンで授業をやるわけにもいかないだろう。こういったたちごっこを続けていていいのだろうか？ と疑問に思うことも多い。一部の子どもたちが家庭で自分専用のパソコンを持とうとしたきっかけは、やはりインターネットにあるようだ。自分の興味のあるホームページを覗いてみ

たり、メールの交換をすることが大きな魅力の1つのようなのだ。

僕の担任しているクラス内でもパソコンを持っている生徒が数名いて、お互いが仲間同士でメールの交換をやっている。文通を趣味としている子どもは僕が学生だった頃にも、それ以前にもいたが、今はその一部が電子メールで文通をしている。ほんの数年前には考えられなかった状況だ。そういった生徒にとっては、学校で受けるパソコンの授業は全く退屈な代物となっていると思う。

アプリケーションソフトの使い方、電子メールの書き方、ネット上でのエチケットなどは、多くの雑誌、関連書籍に初心者にわかりやすく懇切丁寧に書かれていて、家庭でパソコンを使っているうちに自然に身につけてしまう。

これから情報に関する授業を考えていく視点としては、情報伝達の形態の歴史的な変化、それらのもたらした良い面、悪い面での影響を考えていく中で、これからの情報伝達技術の進展を考えていく授業を作ることが肝心ではないかと思う。今、パソコンがこれだけ身近なものになっている背景には、インターネットの普及が大きく横たわっている。さまざまな情報をホームページから引き出せることや、電子メールによってこれまでになかったコミュニケーションの方法が一般的になってきたことが、情報伝達の形態を大きく変えている。情報の伝達に関する技術を歴史的に振り返ってみることで、授業を組み立てることが可能だろう。

ゲルマニウムラジオなど、簡単なラジオの製作や光通信に関する実験など、これまでの財産も見直しながら取り入れていくことで、コンピュータばかりにとらわれない授業の流れが作り出せるはずだ。「情報とコンピュータ」に関しては、この方向で授業を作っていきたいと考えている。

5 これからは時間との戦いだ!!

新指導要領の一番の問題はやはり時数が減ることだ。これまでやってきたことを引き続き取り上げたり、改善して取り上げていくことでカバーできる点があるとはいえ、時数との兼ね合いから取り扱いたくても取り扱えない内容が出てくるのは間違いない。本当の意味で厳選していく必要がある。どう厳選していくか？ が課題だ。

例えば、新指導要領でも木材を材料にものを作るというのが必修の内容として残っている。何を作らせるか？ はじっくり吟味しなければならなくなってくる。僕はこれまでお盆（写真4）やCDラック（写真5）、多目的ボックス（写真6）などを作らせてきた。本格的に製作に入る前には少しでも道具の扱

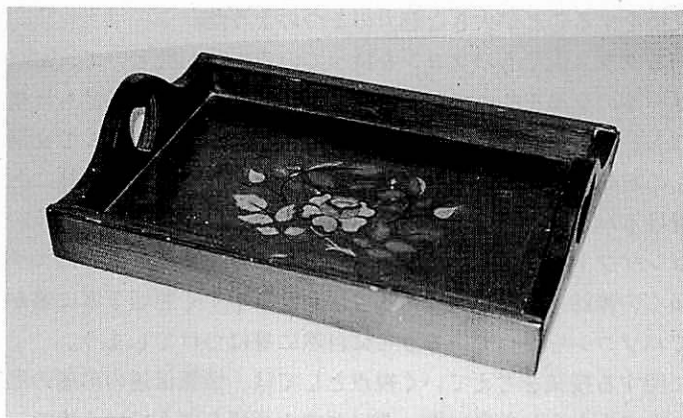


写真4 お盆



写真5 CDラック

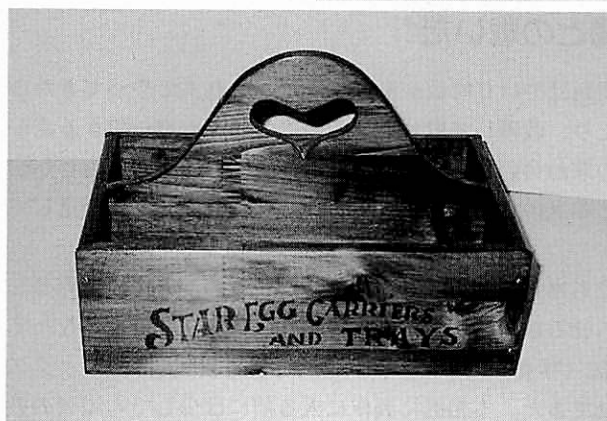


写真6 多目的ボックス

いに慣れることを目的に、鍋敷きやクリップを作らせてきた。すなわち生徒には2つものを作らせてきた。だが、これからはそういう時間的な余裕もなくなってくるのだろう。木材を使った小物の製作といった考え方そのものから見直す必要があるのかも知れない。

新指導要領の内容の取り扱いの部分で、〈技術の進展がエネルギーや資源の有効利用、自然環境の保全に貢献していることについて扱うこと〉という一文がある。ここが気になる。これは特定の技術観の押しつけである。これを判断するのはあくまで子どもたちであると思う。

木材加工の部分で言えば、木材資源の有効的活用が本当にされているのか、といったことを自然に考えさせられてしまうものづくりができる題材を考えていくことが大切だと思う。それが何か？ 今ハッキリとは言えないが、テーパータップのような懐の深い題材がきつとあるに違いない。〈紙を作る〉などといった大胆な発想も必要なのかもしれない。

いずれにしろ時間的な制約の中で実践していかななくてはならないわけで、これからの2年間はとても重要な意味を持つ2年間になるだろう。

(北海道・北松山町立北松山中学校)

ドイツ・フランス環境都市／教育視察の旅

日 時 2000年5月11日(木)～18日(木)

主な行先 メルディングゲン(小学校)、フライブルグ(エコメッセ)、パリ
(エコ選別工場)、バーゼル、ジュネーブ

主 催 リサイクル文化社

団 長 石沢清史(元NHKプロデューサー、環境研究所所長)

(コーディネーター) 著書:『人間賛歌』(リサイクル文化社)『リサイクルの知恵袋』
(中央法規) ほか

通訳(ドイツ) 今泉みね子(環境ジャーナリスト)

代 金 43.5万円(印紙、証紙、保険等別)

申し込み・問い合わせ先

(日本通運首都圏旅行支店 03-5983-0171、FAX0181、益田・岡部)

水に関する総合的な学習の試み

技術科・理科によるクロス・カリキュラムの実践

金子 俊明・佐野 秀高



技術科から総合学習を考えてみる

本誌昨年7月号の特集「新学習指導要領を地域・社会からとらえる」において和光中学校の森下氏はその記事で次のように述べている。「(技術)分野の内容を、『技術とものづくり』と『情報とコンピュータ』と大きく分けし、細分化した領域の時間数を指定するといったことが取り払われた。教科時数が減少する中での対応策かも知れないが、大綱化したことはそれだけ、各教師の判断が生かされる余地が増えたと言える。～中略～大胆に～学校ごとにつくり出していくことが求められているのではなかろうか」。確かにそうである。そして特に大切な点は、各教師の判断である。現代の中学生の状況を見て何が求められているか判断する力、これを如何に磨くか、今後重要になってくるに違いない。それはこれまでの技術科で教えてきた領域内の内容だけにとどまっていればよいものではないのだろう。「情報とコンピュータ」はある程度のイメージを持てるようになったであろうが、大きくくくられた「ものづくり」をどのように開拓していくか。私見ではあるが、この事が非常に重要なポイントになると思われる。次世紀はコンピュータはさらに当たり前の時代になっていくのであり、そこに単なる画面上の情報とは異なる何らかのプラスαが「生きる力」の元となるのである。それがまた「総合的な学習」を成立させる基礎の1つになることは間違いないであろう。



新しい試みのクロス・カリキュラム「水の循環」

そうしたなか、新しい実践を試みることは技術科を問わず、教師の判断力を磨く重要な第一歩である。今回私は、理科とのクロス・カリキュラムを計画した。理科担当より、水の循環のモデルをつくりたいとの要請がきっかけとなった。水の循環は、われわれ人間社会をも含めた大きな世界を対象にしている。

水は自然界全てに行き渡り、生命の維持に重要な働きを果たしている。その中には当然、田や畑も含まれてくる。理科・技術科ともに広がりを持たせることが可能な題材である。ではどのようにクロスさせていったかの資料を次に提示する。

1. クロス・カリキュラムの面から“水”に関する学習活動を考える

- (1) 理科～①水の循環を実生活に関連させて捉える視点を示す
②流水の具体的なイメージを得させる→天気への導入
- (2) 技術～①実測した農地を立体化し、明確なイメージを得させる
②水を蓄える農地の役割を理解させる→製図・栽培のまとめ

2. 模型をつくる・実験してみるという活動の利点

- (1) 理科～①主体的な製作により、興味・関心を高める
②学習の中心となる内容や、特徴的な構造や機能に着目させる
③実際に実験することで、流水について理解を深める
- (2) 技術～①新しい素材にふれ、その機能について理解を深める
②新素材の加工法の検討など、技能面で主体的な行動を促す
③各自の設計で模型製作、組み合わせにより総合的に理解する

3. 学習活動の実際

- (1) 対象～中2生徒（2クラス、14名）
- (2) 製作する模型の全体像（それぞれのパーツをグループで製作し、それらを組み合わせて流水の経路とし、実際に水を流して実験する）。

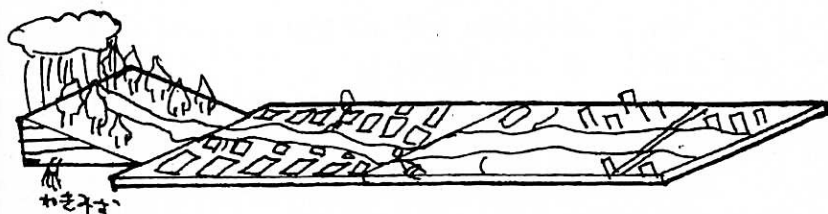


図1 水の循環モデル

指導計画（7時間扱い）

時数	日 時	学 習 活 動	教 科	備 考
1	9/29 4 校時 (2-1+2-2)	(1)水に関する学習活動の概略について説明する (2)模型製作の班分け（3班編成） 〈森林・斜面、畑・水田、平地・家〉	技術科 (佐野)	記録（写真、VTR）の係も決める
2	9/29 5 校時 (2-1) 10/5 2 校時 (2-2)	(3)家庭の台所を中心に、上水道と下水道の経路を図にして考えさせる (4)水の循環について考えさせる ・森林、畑・水田、河川、平地等を流れる水を中心に“里山”の概念を説明する。 (5)具体的な水の流れのもとに、製作する模型のパーツの構想を図示させる。（イメージの図示）	理 科 (金子)	環境教育用教材を利用 クラス別に実施 個人別の構想図は次の時間までの課題
3 4	10/6 3、4 校時 (2-1+2-2)	(6)構想図をもとに、班で製作するパーツを具体的に考えさせる。 (7) (6)をもとに班ごとに製作させる準備する素材： スポンジ、オアシス、板、厚紙、人工芝、爪楊枝、各種模型材料等	技術科 (佐野) + (金子) T . T	話し合いの過程を重視する 班別の計画に沿って製作させる
5	10/6 5 校時 (2-1) 10/7 3 校時 (2-2)	(8)「利き水」（湧き水と水道水等の味を比べる）から、地下を流れる水について考えさせる。 (9)様々な土壌の性質について復習する。	理 科 (金子)	水道水、里見公園の湧水（煮沸滅菌）等 黒土をステーキ皿で加熱する、等
6 7	10/13 3 校時 4 校時	(10)模型の組立と実際に水を上部から流して、水の流れ方を見る実験 (11)まとめと振り返り ビデオの視聴、製作の感想文等	佐野、金子(T.T) 技術科 (佐野)	実験、記録も生徒主体で進めさせる



技術科・理科で何をつかんだか

(1) 水の循環に関して(理科)

「利き水」や「土を燃やす」体験では、生徒の興味・関心を高めることができた。生徒用のプリントでもさまざまな感想が出てきた。模型づくりでイメージを描かせて基礎知識を確認しつつ、日常生活との関連で水の循環を考えさせることができた。水を流し、すぐしみこんだ水が地下水となって畑・水田に流れこむ様子を明示できて良かった(下に理科・技術科のコメントを書いた)。

(2) 模型づくりに関して(技術科)

いずれの班でも意欲的に取り組んでおり、製作時間の不足を感じる生徒も多かった。通常の製作実習では消極的で製作が困難な生徒も、グループ製作の形で進めることで積極的な姿勢に変えられたのは大きな成果だった。吸水・保水性の高い新素材オアシスとセルローススポンジを使用して、実際に水を流す段階まで再現できたので、生徒の関心を大きく惹くことができた。技能面でも指示待ちではなく加工方法を自ら工夫して製作するという生徒が多く出た。

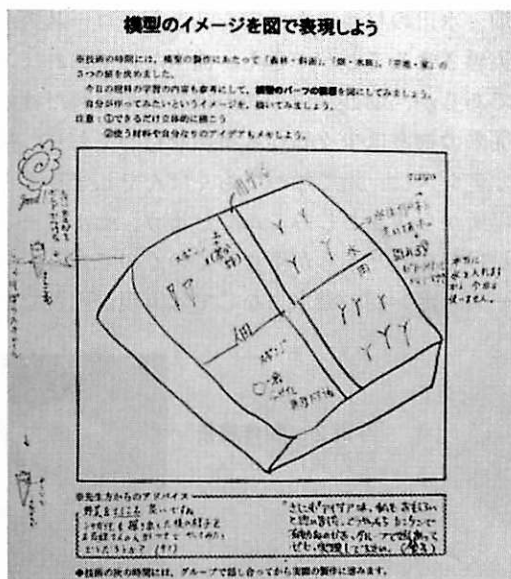


写真1 生徒の画いた模型構想図



さらに技術科として考察すると

「ものづくり」にとって不可欠なのは、材料に関する知識と適切な加工法である。材料に関しては、市販の生け花用のベースであるオアシスとスポンジ(通常とセルロース)の3種を山の斜面に使い、それぞれの斜面に水を流して流れ方を見るようにした。通常のスポンジは吸水せず、そのまま斜面を流れてしまい、オアシス・セルローススポンジは途中で吸水する。これを利用して樹木模型をオアシスの斜面に差し込み、樹木の働き=吸水を実感させることもできた。

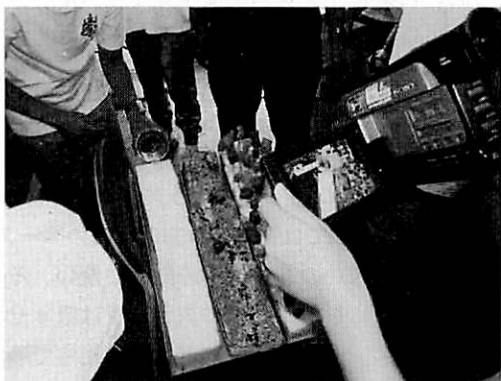
つまり伐採された山の斜面と伐採されない斜面の違いを表現することが可能となった。川の表現もスチロールと油粘土を使いリアルな水流の再現に成功した。畑・水田の材料にもオアシスとセルローススポンジを使用し、保水する働きも実感させることができた。流水だけであればスチロール・油粘土を使えば可能であるが、畑と水田の表現は従来の材料だけでは困難であった。2つの素材は従来の物とは少々異なる特徴を持っており、初めて触れる生徒は驚いていた。オアシスは、指で触ってもくぼんでしまう柔らかさを持ち、水をかけるとその場所からスツとしみこんでしまう。セルローススポンジは乾くと硬化し、水をかけて揉むと柔らかくなっていくのである。今回の実習は、オアシスとセルローススポンジの吸水力なしでは実現が困難であった。

写真2 製作風景
稲の製作に挑む。
お弁当用のバラ
を切って稲に見立
てて田植えに励む



植え込んでいるのがセルローススポンジ、周囲がオアシス

写真3 実験風景
生徒だけで水流入。
ビデオ撮影





取り組みの時間が少なかったのが反省点

(1) 水を流した時の感想 (理科)

- ・リアルに水が流れる
- ・樹木の生えている山や農地には水がゆっくりしみこんでいるのが分かった。地下水になって畑・水田に流れ込むのも分かりスゴイと思った。
- ・畑・水田は1つがしみこむと次の段の所にたまっていく、町では堤防もあるためしみこまず流れてしまう。

(2) 模型を製作しての感想 (技術科)

A : 山地・斜面グループ

- ・つくる前は私には難しいと思っていたが、こんなにつくれたんだと感心した。みんなと協力してすごい物がつくれたんだと思った。

B : 畑・水田グループ

- ・自分たちでいろいろ工夫できたのでおもしろかったです。
- ・リアルにつくれてよかったと思う。小学部の時より本格的につくれてよかったと思う。

C : 平地・町グループ

- ・とても楽しかったが、製作時間が短くて不満が残りました。
- ・間に合わなかったけど楽しくつくれてよかったです。

今回初めてクロス・カリキュラムの実践を行なった。結果としてはまだまだ反省の残るものであった。まず7時間では時間が少なすぎたのが実感であった。各グループの計画が決まるまでに時間がかかり、製作に入るのが遅れたのが原因であり、時間に余裕がなかった。特に町の製作が実験に一部間に合わなかった、生徒が撮ったビデオもまとめとして全体の反省で使えなかった。加えて前述の材料の説明がしっかり押さえられないまま製作に入り、材料に対する理解が正しくなされているか不明瞭なまま終わってしまった。しかし、再現した水の流れはリアルで吸水の様子も斜面・畑・水田と相応に示すことができ、生徒の関心を向上させたことは成功であった。「小学部の時より本格的に」という感想は、中学の技術科担当としてやりがいを感じさせる一言であった。紙面の都合上すべてを掲載できないが、このクロス・カリキュラムは次年度も継続し、今後の足がかりとしていく予定である。現在新たに樹木(理科)と木材加工、古代の建築技術(歴史)のクロスを考えており、今後も積み上げ・発信していこうと考えている。

(千葉・筑波大学附属豊学校中学部)

未完の振り子時計 「Galilei 時計」を作る

愛媛大学非常勤講師

続木 章三

はじめに

昨年の春から愛媛大学で共通教育科目「技術と科学の歴史を考える」(2単位)を担当することになり、座学一辺倒ではなく、可能な限り、五感を刺激する授業内容に重点を置くことを心がけた。先人たちの発明した道具(石器)などを実際に触れさせたり、水車や時計がどのような仕組みで動くのかを自分の目と手で確かめてもらうために投石機(2種)、水車(3種)、機械時計(2種)、自在鉤の模型を製作し、授業の中で学生に見せたところ、興味深げに動かし楽しんでた。前期終了後のアンケートには実動模型などに触れた学生たちの感動が多く綴られていた。

本論では2回にわたり G.Galilei と C.Huygens が発明した振り子時計についてその特徴や発見の経緯について論述し、その模型製作の過程と方法を述べる。

1. Galilei の振り子時計

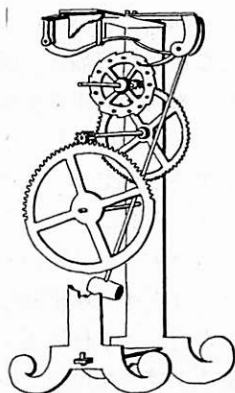


図1

機械時計は14世紀頃、教会の祈祷時間を知らせるための道具として発明された。この頃の機械時計には時計に必要な機構は全て備えており、その機構は後の時代にも受け継がれている。しかし時計としての精度は極めて低く、時間計測には用いられなかった。当時の機械時計には慣性を利用した棒テンプと冠形歯車による脱進装置を用いた。歯車のほとんどは木製であり、動力には錘やゼンマイが用いられていた。17世紀頃この棒テンプに代わって、振り子が採用され機械時計の精度は飛躍的に上がった。

G.Galilei (1564~1642) は1583年ピサの大寺院のア

一ちに吊られていたランプの揺れる様子を観察し、「振り子の等時性」を発見したという逸話が残っている（ただし単振り子は振幅の小さいときに限り近似的等時性を示す）。Galilei はその振り子の性質を応用した時計の製作を思いついたが、加齢と失明寸前という身体的理由で振り子時計を完成することはできなかった。しかし、彼が製作を試みたという振り子時計のスケッチを息子のヴィンツェンツィオが描き残している。図1がそのスケッチであるが、最上部のガンギ車と呼ばれる歯車に「留め金」が描かれていない。この「留め金」がないと動力用の錘は一気に落下してしまい、脱進機として機能しない。

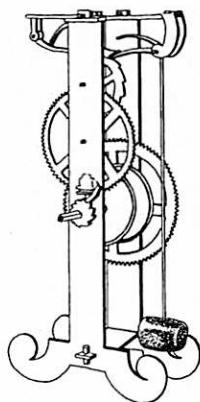


図2

製作年代は不明であるが、その Galilei が製作を試みた振り子時計が後年になって復元されている。図2はその写真を参考にし筆者が描き直したものである。この写真では確かに「留め金」はあるが、それを押し上げるための振り子に連動する嘴状爪が図1とは逆になっており、しかも振り子を押し戻すための嘴状爪がガンギ車の突起に触れない。また、支柱に付属しているラチェットの形状からこの時計の動力はゼンマイを使用していることが分かる（錘を巻き上げるためには歯形が逆）。さらに、主要な3つの歯車の重ね方が逆である（ネガを裏返して印刷したのかも知れない）。以上図1、図2を参考にして錘による Galilei の振り子時計を筆者が復元したものが図3である。

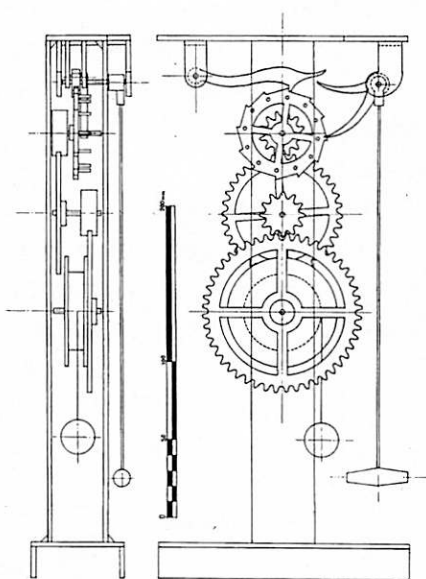


図3

2. Galilei の振り子時計の製作

(1) 製作の発想

愛媛大学工学部で技術史を教えておられた都築正之教授（現愛媛大学名誉教授）のお宅で先生が試作された合板製の Galilei 時計の部品を見せていただい

た。本体をはじめ歯車（ガンギ車だけの時計で他の歯車は無い）も木製で、かなり大型のものであった。しかし、組み立てたものの動かなかったそうである。

軸も軸受けも木製のためか摩擦の影響と考えられる。そこで思いついたのがプラスチック製の小型の Galilei 時計である。プラスチックならば加工次第で木に比べ摩擦も小さくなるし、歯車も小型化できるという利点がある。

(2) 歯車の設計

時計の製作は思いついたものの、自分には工学や機械学の知識は全く無く、歯車がどのようにして作られているのかも知らなかった。そのため工業高校で使っている「機械製図」の教科書で基本的な歯車の知識を得た。「モジュール」、「円ピッチ」、「インボリュート」、「圧力角」など初めて聞く名称であった。まず手始めに小さな $\phi 24$ （ピッチ円）のピニオン歯車を2個試作した。何とか2個の歯車を作り終え、それぞれの軸を固定し、2個の歯車を連動させると途中で引っかかり、何度も歯形を整形することになった。しかしピニオン歯車試作で得た要領は他の歯車製作に役立った。以下この「Galilei 時計」の製作過程とその製作要領を述べる。

(3) 部品の製作

① ピニオン歯車の製作

図4(a)のように歯車が12（ピッチ円の半径と同じ数であるし、またちょうど作り易い大きさでもある）になるようにデバイダーでピッチ円 $\phi 24$ を均等に12分割する。この作業には経験と優れた勘が必要なことが分かった（円ピッチ $= 2\pi$ ）。何度も試行錯誤の末にようやく12等分が完了した。図4(b)のように $\phi 3$ の穴を12個ドリルであける（ハンドドリルで厚手10mmの塩ビ板に垂直に穴を空けることは熟練を要する）。歯先円（ $\phi 30$ ）に沿って円盤を平刃の彫刻

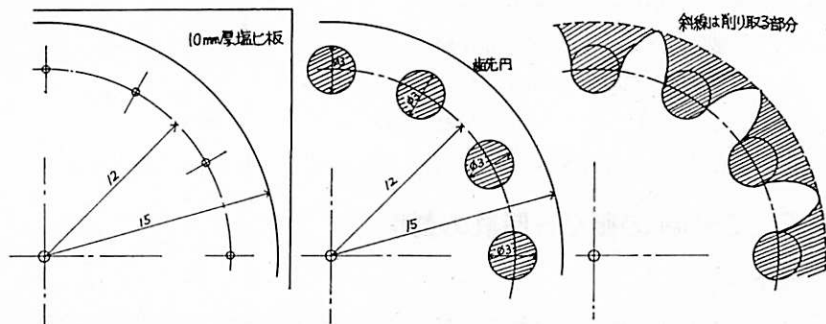


図4 左から (a) (b) (c)

刀で切り出す。図4(c)のように余分な部分を切り取り歯形を整形する。仕上げは紙ヤスリで滑らかな歯形になるようにする。

軸の中心に $\phi 2.8$ の穴をあける。(軸のアルミパイプ直径 $\phi 3$ より小さめにする)

②その他の歯車の製作

3mm厚の塩ビ板を用い、ピニオン歯車と同様に $\phi 3$ の穴をピッチ円(円ピッチ $=2\pi$)に沿ってそれぞれ、48個($\phi 96$)、36個($\phi 72$)空ける(3mm塩ビ板のため簡単に空けることができる)。歯車は円盤状のままでもよいが、図5のように中を切り抜くと出来上がりの見栄えがよい。歯車の軸穴は $\phi 2.8$ で空ける。

③ガンギ車(行司車)の製作

3mmの塩ビ板を用い、半径24mmの円周を12等分し、ドリルで $\phi 2$ の穴を12個空ける(図5)。

$\phi 60$ の円に沿って円盤を切り出す。外周を歯たけ2mmで歯数12の鋸状に仕上げる。他の歯車と同様に中を切り抜くといよい。 $\phi 2$ の穴に竹串を埋め込む。このとき、同じ長さ(11mm)に揃えた竹串を埋め込むのがよい。後で長さを揃えることは難しい。軸に $\phi 2.8$ の穴をあける。

④その他の部品の製作

ストッパー(留め金)は5mm厚の塩ビ板から切り出す。紙ヤスリとカッターで滑らかな曲線に仕上げる。支持部分に $\phi 3$ の穴を空ける。嘴形爪2種も5mm厚の塩ビ板を使い図面のような形に切り出し、紙ヤスリとカッターで仕上げ、 $\phi 3$ の穴を空ける。振り子支持部分は5mm厚の塩ビ板を2枚重ねて接着し整形する。

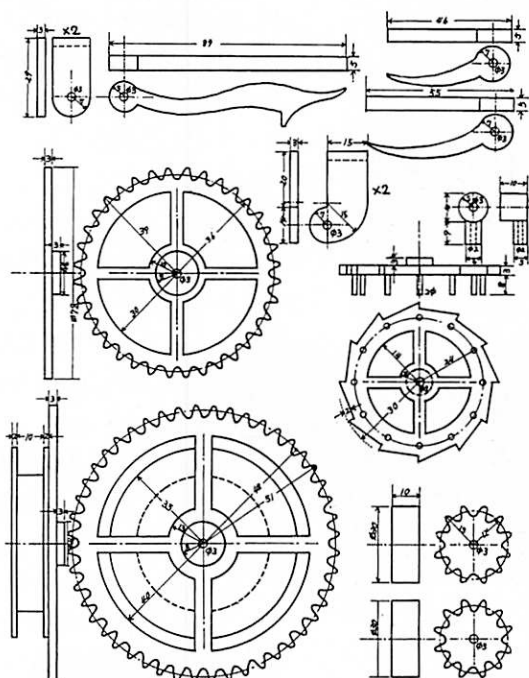


図5

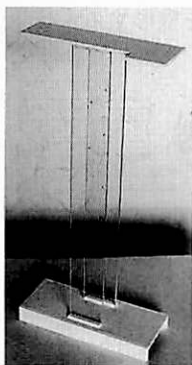


写真1

⑤外枠部品の製作

筆者は外枠をすべて3mm厚の透明アクリル板で製作したが、曲線部の多い部品（ストッパー、嘴形爪の支持板など）は3mm厚の塩ビ板のほうが作り易い。軸穴はすべて $\phi 1.5$ で空ける。（アルミパイプの軸に $\phi 1.5$ のステンレス棒で歯車を止めるため）

F. 錘用糸巻き

釣道具屋で不要になった釣糸を巻いていた糸巻きを利用する（店ではゴミ扱いで無料で分けてもらえる。筆者はごみ箱から40個を入手した）。しかし、そのままでは軸穴が大きすぎるため軸穴を塩ビの円盤で埋め新たに $\phi 3$ の軸穴を作る。

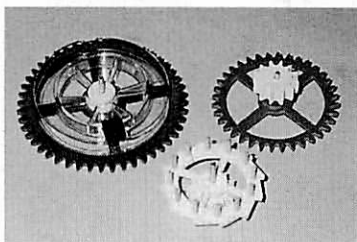


写真2

(4) 組立

①外枠の組立

台→支柱板→上部天板の順に接着する（写真1）。板と板との結合部には補強用のアクリル三角棒または塩ビの角棒（自作）を使う。

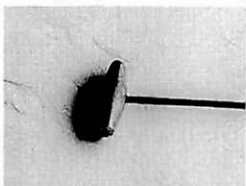


写真3 (a)

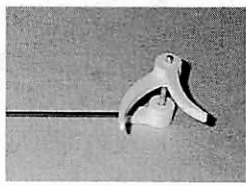


写真3 (b)

②軸と歯車の組立

$\phi 3$ のアルミパイプをそれぞれ歯車の軸に差し込む。軸穴が $\phi 2.8$ のため差し込みにくい³が、軸と歯車を固定するためにはこのくらいがよい。パイプと歯車

の間を瞬間接着剤で固定する。補強用の3mm厚の塩ビ円盤を歯車に接着し歯車と同様に軸に固定する。糸巻きと歯車を接着する。（写真2）

③振り子の製作

釣具用錘（5号）に $\phi 1.5$ の穴を空け、これと $\phi 1.5$ のピアノ線（250mm）とを接着する（写真3（a））。ピアノ線他端には振り子支持部品を接着剤で固定する（写真3（b））。嘴形爪、振り子に $\phi 3$ のアルミパイプを通す（振り子はパイプに接着固定してよいが、嘴形爪は後述の調整の後に固定する）。

④歯車群の組立

それぞれのアルミパイプ軸に $\phi 1$ のステンレス針金を通し、歯車の回り具合

を確かめる。引っ掛かる部分があれば、その原因となる歯車の整形をする。

⑤ 錘の組立

錘に糸を接着し、錘が糸巻きから台まで落下できる長さで糸の他端を糸巻きに固定する。

⑥ ストッパーの位置の決定

ガンギ車の鉛直線より少し (3~5 mm) 右側に鋸

歯が掛かるようにする。ストッパー押さえバネをストッパーに触れる程度に天板に固定する。(写真4)

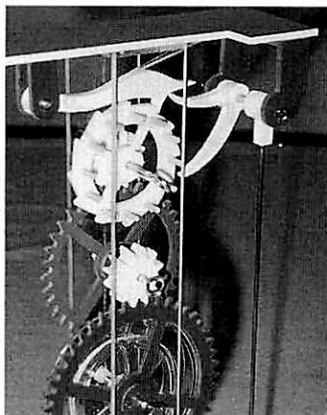


写真4

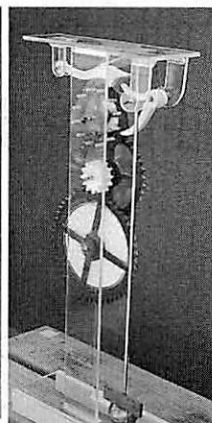


写真5

⑦ 嘴形爪および振り子の位置の決定

この時計製作で最も重要であり、難しいポイントで、写真4のような位置関係が理想的である。一方の嘴形爪がストッパーを押し上げた瞬間、ガンギ車は右に回転し、ガンギ車に付けられた突起の一本がもう1つの嘴形爪を下方に押し下げることによって振り子を逆方向に振らすことになり、振り子は左右に減衰することなく振れ続ける。写真5はその完成図である。

錘を巻き上げ、振り子に初期振動を与え、正常に触れることを確認した後アルミパイプと嘴形爪を接着固定する。

3. まとめ

振り子時計の製作を思い付いたものの、歯車の加工で苦心し、ガンギ車と嘴状爪の微妙なタイミングや振り子の錘の重さと動力用錘の重さとの関係、さらにはストッパーを押さえるバネの強さなど試行錯誤の末ようやく完成させることができた。初めて途切れることなく45秒間、時を打ったとき、それまでの苦労は一瞬に消え去った。

17世紀の振り子時計は当時の最先端の科学技術を応用した自動機械であり、その精密機械技術は現代にも引き継がれている。

今回試作した「Galilei 時計」はその後5台を製作し、諸氏にお分けした。「Galilei 時計」に引き続いて Huygens の「サイクロイド振り子時計」も製作した。

使いやすいワープロヘルパー

森川 圭



写真1 金城寿雄さん

ワープロやパソコンの原稿保持装置と言えば、これまではデータホルダー型の平板ボードが定番。ところが、平板ボードはディスプレイの横に配置するしか方法がないため、作業者の目は原稿とディスプレイ、キーボードの間を行ったり来たり。視線の頻繁な移動はロスが多く、目が疲れる原因ともなっていた。

そんな平板ボードとは全く異なる形の原稿入力補助装置「ワープロヘルパー」を考案したのが、金城寿雄さん（045-364-6241）だ。金城さんは大手電機メーカーの研究者としての肩書きを持つ一方、身の周りの不具合を改善する個人発明家としても才覚のある人だ。

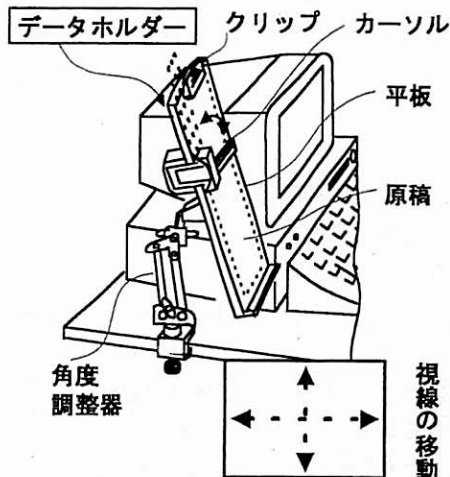


図1 従来のデータホルダー

… ペットボトルがヒント

ある時、立てたり横にしたりできるペットボトルを見ていて「この中に原稿を入れたら、縦書きでも横書きでも文章の読み取りが可能だと着想がわいた」（金城さん）という。試行錯誤の繰り返しの末、ようやくこのほど試作品が完成した。

図1のように、従来のデータホルダーはディスプレイの横方向配置になるため、原稿・ディスプレイ・キーボード間に頻繁に視線を移動しな

ければならず、ロスが多くて、目が疲れる。原稿全体が表示されるので、入力行がカーソルとともに上下動するので視認し難く、入力行のミスが生じやすかった。また、平板に原稿を固定するためのクリップやカーソルが必要となり、利用者は原稿の着脱時に煩わしい操作をしなければならなかった。

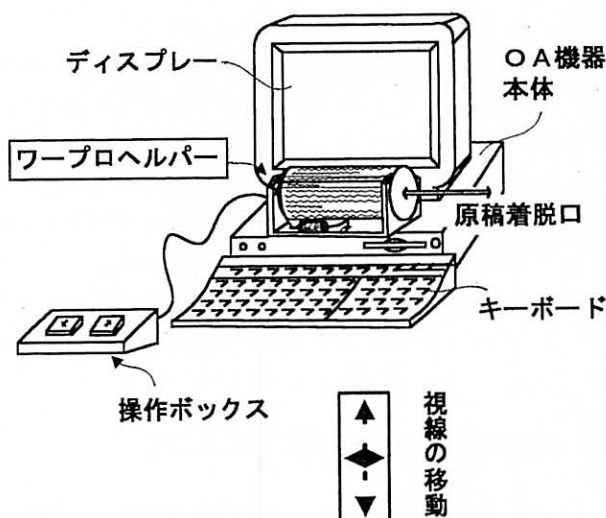


図2 ワープロヘルパーと配置

考案した「ワープロヘルパー」は、図2のようなプラスチック素材で中空成形した透明ドラムを原稿保持用の基体に用いた装置。ドラムの一端を開口して原稿の着脱口とし、閉塞した片方を筐体から支軸するとともに、開口端部のドラム外周面とにより回転が自在に行なえるように支持してある。原稿は、文字を表向きの筒状にして着脱口からドラムの中に入れる。入れた原稿はドラム内面と案内部材とによって密着添接され、原稿端部をドラム端部に押し当てるだけで入力行がドラム面と平行に装着される。

装置は原稿長の3分の1の大きさ

ドラム内部は案内部材を設けた二重構造になっているため、原稿紙にカールやシワがあっても補正されてドラム内周面に確実に装着され、クリップなどを

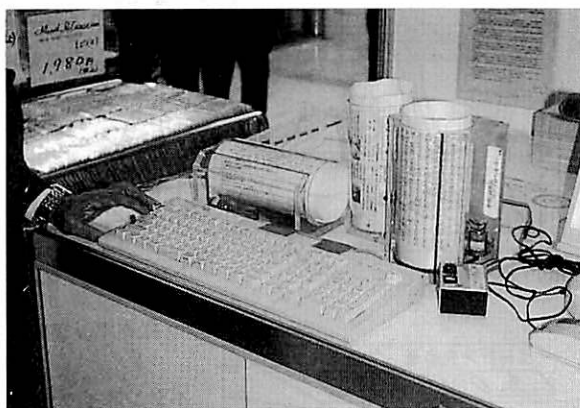


写真2 ワープロヘルパーの試作品

必要とせず、原稿の着脱操作が簡単である。

筐体は90度配置転換するだけで原稿の横書き、縦書きのいずれにも対応できる。原稿の自動送りには操作ボックスのフット式スイッチを使う。スイッチはキーボード一体型とすることも可能だ。

もう1つの特徴はコンパクトで場所をとらないこと。何しろA4サイズ横書きの原稿を基準にした場合、同装置は高さ10センチ×奥行き10センチと、原稿長の3分の1程度の大きさに収まる。このため、ディスプレイとキーボード間に並べて配置することが可能で、利用者は視線を上下するだけですむ。

しかもドラムの回転による狭い入力部分の移動のため、入力行が視認しやすく、入力行ミスの恐れも少ないという。

原稿行の自動送りがスムーズに

いつばう、原稿行を正しくとらえなければ、原稿をスムーズに入力することはできない。そこで、図3のように筐体内にはドラムと平行する位置にミニモータを取り付けた。このように、モータ軸からドラム外周面に直接ベルトを掛けることで、数十倍の減速比を実現、他の減速系を介することなくドラムを電池駆動できるようにした。

DCモータの引出し線は、図に示すように2個のボタンスイッチを備え乾電

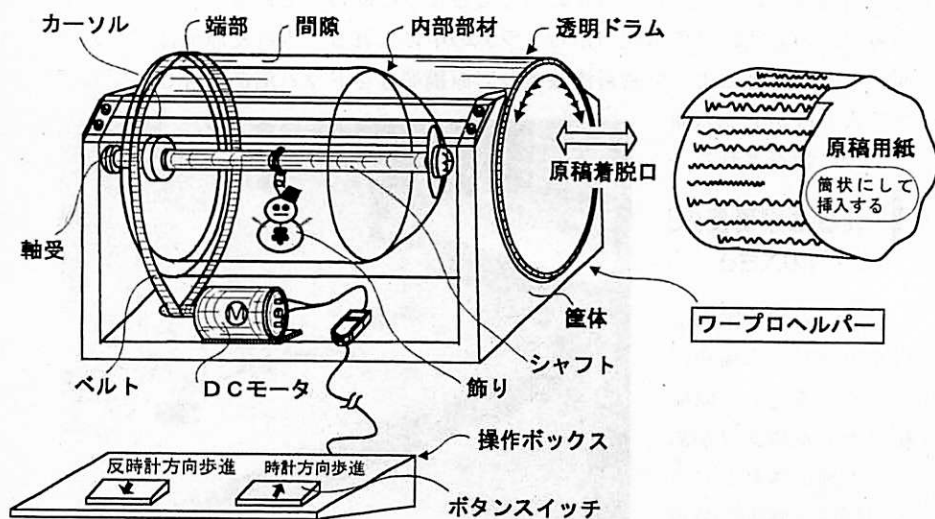


図3 ワープロヘルパーの構成

池が組み込まれた操作ボックスに導かれる。スイッチは押し操作。おのこのスイッチを ON すると、ドラムを双方向に連続回転することができ、タッチ操作の加減で原稿の入力行を細かく移動させることが可能。このように、入力行送りに複雑な間欠駆動機構を用いることなく、簡単な構造で目的を達成できるようにしたことが特徴である。

この試作品は、透明ドラムと案内部材の別体品をシャフトで連結して支軸した例だが、「製品化に際してはドラムと案内部材を一体化した形態で成形加工することが好ましく、該成形は PET ボトルの加工法などで知られているブロー成形技術を用いれば低コストで生産することができる」と金城さんは言う。

「ワープロヘルパー」は昨年、神奈川県発明考案展覧会で横浜発明振興会会長賞を受賞。年末の東久邇宮記念全国発明大会決勝発表大会でも入賞を果たした。金城さんは当面、OA 周辺機器や事務機器メーカーから商品化されることを希望しており、「英語圏への輸出品にまで育ってほしい」と期待を膨らませている。

産教連創立50周年記念シンポジウムのお知らせ

産教連が発足したのは、戦後間もなくの1949年(昭和24年)で、すでに51年になります。2000年という区切りの今年、50年のお祝いをしたいと思います。読者の皆さんのご参加をお待ちしております。

第一部 シンポジウム

日 時：2000年3月26日(日) 14時～16時

場 所：エミール ☎03-3260-3251 〒162-0817 東京都新宿区赤城元町1-3
地下鉄東西線「神楽坂」下車徒歩1分(昔の東京都教育会館)

参加費：1,000円(当日会場)

テーマ：新しい技術・家庭科教育の構築

提 案：(報告テーマは仮題)

- ①学びの教育課程づくりで新しい教科を拓く(飯田朗・東京都荒川区立第9中学校)
- ②呑むか呑まれるか 総合学習と技術・家庭科教育(亀山俊平・和光学園中学校)
- ③技術・家庭科はどう生き残れるか(野田知子・東京都練馬区立大泉桜中学校)
- ④人間の生き方とこれからの技術・家庭科教育(青木香保里・名寄短期大学)

第二部 祝賀パーティー

日 時：2000年3月26日(日) 17時～20時

場 所：エミール(シンポジウムと同じ会場)

会 費：6,000円(当日受付)

電 話

中部大学工学部

藤村 哲夫

1. 電話の発明

電信は、ものごとの内容を伝えることはできますが、微妙な感情まで伝えることはできません。意思の疎通を図るには、お互いに肉声で直接に話をするのに勝るものではありません。電話に対する憧れは古くからありました。

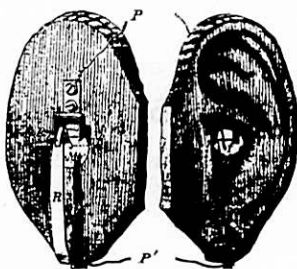


図1 ライスの電話機(送信機)

1860年、ドイツのライス (Johann P. Reis 1834 - 1874) は、ビール樽を耳形に削って、その耳の穴に豚の腸でつくった薄い膜を張って、その振動を電流の強弱に変える装置をつくりました。受信機の方は、縫針にコイルを巻いてヴァイオリンの上に取りつけただけの簡単なものでした。この装置は、音は何とか伝えることはできましたが、肉声

を伝えるまでには至りませんでした。彼は、この装置をギリシャ語の tele (遠い) と phone (会話) をくっつけて「telephone」と名付けました。

多くの人たちが、電気で音声伝える研究をおこないましたが、その実用化に最初に成功したのはベル (A. Graham Bell 1847 - 1922) でした。

ベルは、イギリスのエディンバラに生まれました。祖父は音声学の権威者でした。父も音声学者で、聾啞者の対話のために尽くした名高い教育者でした。

ベルは、エディンバラ大学、ロンドン大学で学び、父の手伝いをしていました。生来、体が弱く、転地療養のために1870年、24歳の時に、父と共にカナダに渡り、ボストン大学の音声生理学、発声学の教授になり、生涯にわたって聾啞者のために尽くしました。彼の奥さんも聾啞者でした。

彼の専門は音声学でしたが、好奇心が旺盛で、電気に興味を持って、ボストン大学で多重通信の研究も行なっていました。彼が研究したのは、周波数の異

なる幾つかの電気信号を1本の電線に同時に乗せて送り、受信端で各周波数に共振する継電器群を使って、再び、元の幾つかの信号に分ける多重通信方式でした。彼はこの研究中に、回路の接点が溶着していたのに気付かず、そのまま電気を送ったところ、「ギーン」という奇妙な音が出ました。音声学者のベルは、電気が発する音に興味を持ちました。彼は以前、薄い鉄板で人工鼓膜をつくることを試みたことがありました。これらの体験から、音声を電流に変えて、それを電磁石に流し、その磁力で薄い鉄板を振動させることを思い付きました。それが電話の発明に繋がったのです。

1876年3月10日、ベルは、アパートの屋根裏の研究室で、送話器に向かって「ワトソン君、ちょっと来てくれたまえ」と言いますと隣の部屋にいた助手のワトソンが「何か御用ですか」と顔を出しました。手元にあった試作中の電話が通じたのです。2人は抱き合って喜びました。



写真1 A.Graham Bell
(1847—1922)

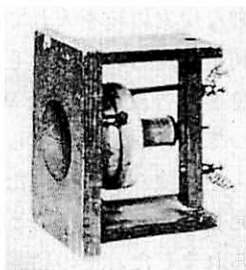


写真2 ベルの電話機

2. 電話の実用化

ベルは、この年にフィラデルフィアで開催されたアメリカ建国百年記念博覧会に電話機を出品しました。ブラジルの皇帝ペドロ2世が、出品中の電話の実演で「あつ、聞こえる」と大喜びし、すぐに電話機100台をベルに発注したことが評判になりました。さらに、出品審査員のアメリカのヘンリーとイギリスのケルビン卿が、この電話を「電気界未曾有の発明」と絶賛したので、ベルの電話機は一躍注目を浴びるようになりました。

双方向通信法の発明で有名なファーマー（本誌98年11月号参照）は、ベルのよい助言者でした。ファーマーは「もし、ベルが本格的な電気学者であつたら、恐らく電話を発明し得なかつたであろう」という興味深い言葉を残しています。当時の電気学者は、音声のような複雑な高周波振動を忠実に電流に変えて遠くに伝えることができるとは考えていなかったのです。ケルビン卿でさえも、ベルの発明を聞いて、理論的にその可能性を疑つたと言われています。

ベルの電話は、1876年10月、ボストン・ケンブリッジ間3kmの電信線を使

つて、通話に成功しました。1877年には電話が一般家庭にも架設され、ボストン・ニューヨーク間で通話が始められました。

ベルは、自分が発明した電話をさらに改良したいと思つて、研究資金を得るために、アメリカ東部で電信事業を独占していたウエスタン・ユニオン(WU)社に自分の特許を10万ドルで買ってもらよう交渉をしましたが、電話の価値を十分に認めていなかったWU社はそれを断りました。ベルは、仕方なく、自ら電話事業に乗り出し、1877年に「ベル電話会社(BT社)」を設立しました。電話の便利さを知ったアメリカでは、1879年には電話会社が148社も林立しました。

エジソンも1877年に炭素粒送話器を発明しました。これは、送話器の中に微細な炭素の粒を入れて振動板が炭素粒を圧迫する圧力で電気抵抗が変わるのを利用したものです。その性能はベルのものより遥かに優れていました。電話の急速な普及に慌てたWU社は、エジソンの送話器の特許を10万ドルで買い取って巻き返しに出ました。

その後、多くの人たちが電話の改良に取り組み、電話に関する特許紛争が頻発しました。WU社とBT社の間にも特許紛争が発生して、政治的な解決が図られました。その結論として「WU社は、電話施設をBT社に譲つて電話事業から手を引く。その代わりに、BT社から17年間にわたって収益の20%を受け取る」というものでした。BT社は、自社の持つ有力な特許を基に電話事業を拡大し、後にWU社自体も傘下に入れて、いまや世界最大の通信企業アメリカ電話電信会社(AT&T社)に発展しました。

3. わが国の電話事業の発足

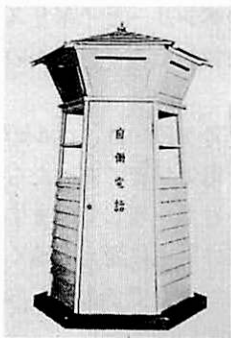


写真3 わが国最初の
公衆電話

ベルが電話を発明した1876(明治9)年から1年も経たない同年11月にわが国に電話機が持ち込まれました。翌明治10年には、工部省と宮内省との間2kmの通話に成功しました。明治11年3月の電信中央局の開業式では、虎ノ門の工部大学校と木挽町の電信中央局の間で電話のデモンストレーションが行なわれました。この年に内務省と警視本署間でも電話が敷設され、大阪でも大阪府庁と江戸堀警察本署間にも電話が開設されました。また、1880(明治13)年には鉄道電話が敷設されました。

このように、わが国の電話の導入は非常に早く、1883（明治16）年に電話事業を行なう建議が出されましたが、事業を民営にするか官営にするかで議論が別かれ、6年間も揉め続けて、なかなか公衆電話の導入に踏み出すことができませんでした。当時は、政府の財政が非常に悪化していて、多大な資金を要する電話事業に政府が手を出す余裕がなかったことと、民営化して、職を失った士族を救済したいという考えがあったためです。その論争のために、わが国の公衆電話の導入は、欧米にほぼ10年も遅れてしまいました。常に新しい技術を積極的に取り入れて実用化してきたわが国としては珍しいことでした。

1887（明治20）年に東京・熱海間で電話の運用試験が行なわれ、その施設は明治22年1月1日から公衆電話として一般に開放されました。1890（明治23）年4月から東京・横浜間で電話交換が始まりました。

結局、電話事業は官営になりました。電話加入料は東京で50円、横浜で35円、米1升が8銭位で買える時代でしたので、当時の物価に比べると非常に高く、初年度の電話加入者は、東京で215名、横浜で45名に過ぎませんでした。電話を持たない市民には「電話所」が東京に15カ所、横浜に1カ所設けられましたが、利用者は、1日2名くらいしかありませんでした。

4. わが国の電話の発展

明治27～28年には、日清戦争の戦費捻出のために電話の拡張は中止されましたが、戦争の終わった1896（明治29）年から第1次電話拡張計画が発足し、1902（明治35）年まで7年間続けられました。こうして、電話加入者は、電話交換がはじまった1890（明治23）年に344名に過ぎなかったのが、1905（明治38）年には36,700名と、15年間で約100倍に増え、その10年後の大正3（1914）年には、電話局3000局、電話加入者21万人となつて、平均すると1000人に4人が電話を持つようになり、電話はわが国で大いに普及しました。公衆自動電話は明治33（1900）年にわが国で初めて設けられました。

通話の始めに「もしもし」と言います。電話機の普及に貢献して「電話大臣」と呼ばれた加藤木重教の奥さんの名が「お亀」で、「もしもし亀よ亀さんよ」の浦島太郎の歌から電話の「もしもし」が始まったという説があります。冗談のようですが本当のようです。アメリカでは「Hello・ハロー」と言います。これはエジソンが提案したものです。

動力学の展開、解析力学への道

青山学院大学総合研究所

三輪 修三

1. ニュートンを超えて

ニュートンが名著『プリンキピア』(1687)を著して力の概念をうちたて、運動の3法則を明らかにしたことで古典力学は一応の完成をみた。だがこの書物はひじょうに難解であり、ここで示された原理を身近な力学現象に応用するなど、とてもできるしろものではなかった。これを当時最先端の数学(微積分学と三角関数)を駆使してわかりやすい形に書き換え、実際の問題に力学を積極的に応用したのは18世紀ヨーロッパの宮廷お抱え数学者たちである。彼らのおかげで力学は「機械に現われるさまざまな力学問題(力と運動が関係する問題)を解明するための有力な手段」となった。今回はこれに貢献した人びと、彼らの仕事を紹介する。

2. ダニエル・ベルヌーイ、数理物理学の創始者

スイスのベルヌーイ家は18世紀に数学と物理学の発展で大きな役割を果たした家系である。3代で8人の数学者を生み、その中の数名は抜群の業績をもっている。このベルヌーイ家は、すぐれた音楽家を輩出したバツハー族とともに、遺伝学では格好の材料としてよく引き合いに出される。

ベルヌーイ家はもともとフランドル地方(いまのベルギー)の出である。ユグノー(カルヴァン派プロテスタント)だったために迫害を避けてスイスのバーゼルに移った。ダニエル・ベルヌーイ(1700-1782)は移住後の第3世代に当たる。ダニエルの父ヨハネスⅠ世はバーゼル大学の数学教授で、仮想変位(仮想仕事ともいう)の原理を明らかにしたほか、水力学でも著書がある。その息子ダニエルは微積分学・微分方程式論・確率論・振動学などにたくさんの業績があり、数理物理学の父といわれる。彼の名は流体力学の「ベルヌーイの定理」によって、機械工学関係者の間で知らない者はいない。

ダニエル・ベルヌーイははじめ医学で博士号を得たが、数学に興味をもって研究を重ね、1725年にはロシアに招かれてペテルブルク学士院の数学教授となった。のち、ロシアでの生活が嫌になった彼は1733年にこの地位を学友のオイラーにゆずってバーゼルに戻り、解剖学と植物学の教授になった。



現代の機械工学にとって彼からの最 図1 ダニエル・ベルヌーイ「流体力学」(1738)
大の贈り物はストラスブールで1738年に刊行された著書『流体力学』である。
この書物の表紙には多種多様なポンプと水車が描かれている。国家の土木事業
に関係してポンプと水車が当時の先端機械だったことを思えば、彼の流体研究
を駆り立てたものが何だったのかは明らかである。流体力学で有名な「ベルヌ
ーイの定理」はこの書物の中に出てくる。これは管路内の流体がもつエネルギ
ーについて、「圧力・速度・水位による各エネルギーの総和は一定」であるこ
とを式で表わしたものである。多くの流体現象はこの原理から説明できる。例
えば、水位 H から噴流の速度 v を求める式 $v = 2\sqrt{(gH)}$ はベルヌーイの定理
からただちに導かれる。

彼はほかにも固体の弾性を研究して、荷重がかかった梁のたわみ曲線が数式で表わせることを友人のオイラーに示唆した。彼はまた二重振子や吊り下げられた鎖の振動を解析して、多自由度系の振動の解明に貢献した。

3. オイラー、力学原理の確立

オイラー（1707-1783）はあらゆる時代を通してもっとも多産な数学者の1人である。彼の業績は数学だけではなく、材料力学・機械力学・流体力学のすべてに及び、オイラーは機械工学の世界でも屈指の有名人物である。

オイラーはスイスのパーゼルで牧師の息子として生まれた。牧師になるつもりで神学を学んだが、数学の抜群の才能を教師ヨハネス・ベルヌーイに認められ、これが人生の転機

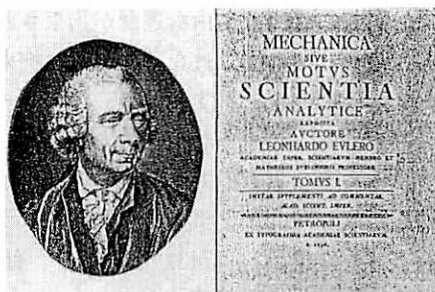


図2 オイラーと『解析的に扱った運動の科学』(1736)

となった。20歳のとき友人ダニエル・ベルヌーイの後任としてペテルブルクの数学教授となり、1741年にはプロイセンのフリードリッヒ大王に招かれてベルリンに移った。彼は1766年に再びペテルブルクに戻ってから間もなく失明したが、これに屈せず口述で論文を書き続け、1783年に亡くなるまでに彼は400篇もの論文を書いた。

オイラーの主著の1つに『解析的に扱った運動の科学』(1736)がある。これは運動の科学を代数的に扱った最初の書物である。力学に関する彼の数多い功績の中でもとくに重要なのは、力学の基本原理を確立し体系化したことと、回転運動を含む「剛体の力学」を完成させたことである。

力学におけるオイラーの最大の功績は、はじめて「運動方程式」を提示したことだろう。ニュートンの運動の第二法則を $m \cdot d^2x/dt^2 = F$ (中学・高校レベルの表現では $ma = F$) と表わしたのは彼である。だからこの式はニュートン・オイラーの式と呼ぶのがふさわしい。

オイラーは微積分学を駆使して質点の力学・剛体の力学・材料力学・流体力学の原理と方法をつぎつぎに確立し、力学の適用範囲を広げた。材料力学では長柱の座屈の式、流体力学では流動運動についてのオイラーの基礎式がある。ほかには歯車の理論、摩擦や滑りの研究もある。円周率の π 、対数の $\log$ 、虚数単位 i など、代数学でよく知られた記号のいくつかは彼がつくったものである。自然対数の底 e はオイラー (Euler) の頭文字にちがいない。

4. ラグランジュの『解析力学』、解析力学の完成

機械は多くの部品で構成され、力を受けて運動を行なう。意味ある運動を行なう一連の機械部品の組み合わせを機構 (メカニズム) という。軸は軸受に支えられて接触面から反力を受けながら回転し、ロープでつながれた物体はロープの張力によって自由な運動が拘束される。このように機械の中での機構の運動はけっして自由ではなく、一般に拘束運動 (束縛運動) となる。拘束を受ける機構の運動を解析するとき、オイラーの運動方程式から出発すると、式の中に反力や張力のような未知の力が入ってきてぐあいが悪い。

このような未知の力を含まないで運動方程式を立てることはできないか。これを研究したのがフランスの数学者ダランベール (1717-1783) である。彼は著書『力学概論』(1743) を著して、有名な「ダランベールの原理」を示した。多くの物理学の教科書では $F + (-ma) = 0$ をダランベールの原理といつている。これは間違いではないが、彼の真意とはほど遠い。ダランベールが考えた

のは、未知の拘束力を含まない形で運動を表現し、解析するための原理を導くことだった。ダランベール自身の難解な表現を書き換えて、 $F + (-ma) = 0$ をダランベールの原理といったのは彼の弟子ラグランジュに始まる。



図3 ラグランジュと『解析力学』(1788)

オイラーは力学の基本原理を確立し、これを解析的(代数的)に表現した。ダランベールは、“拘束力が表面に現われない”形で拘束運動を記述する方法を示した。これらの成果を受けて力学の体系を解析的に整理・統合する仕事を完成させた人物がラグランジュである。

ラグランジュ(1736-1813)はフランス人とイタリア人の混血児としてトリノに生まれた。19歳でトリノの砲術学校の数学教授となったのち、彼が送った論文を読んだオイラーに才能を認められ、ダランベールとオイラーの推薦でラグランジュは1766年、ベルリン科学アカデミーの教授となった。フランス革命がはじまると彼は革命政府に呼び出され、創立したばかりのエコル・ポリテクニク(高等理工科学学校:世界初の理工科大学)で数学教授・研究主任となり、学生の指導と研究者の養成に力をつくした。

力学における彼の研究の集大成は著書『解析力学』(1788)である。彼はこの書物の中で、仮想仕事の原理とダランベールの原理を使って、有名な「ラグランジュ方程式」を示した。これは多くの自由度をもつ系の運動を、拘束力とは無関係に表現するものである。ラグランジュ方程式は、往復運動と回転運動が並存するような複雑な系の運動を解析するにはもってこい的手段なので、機械工学では各方面で利用される。

それはともかく、今回述べたような18世紀の巨人たちによってニュートンの力学は解析的に扱いやすい体系に書きかえられ、いまでは全世界の近代工学教育に不可欠なものとなった。ここに至るまでには、ニュートンの「プリンキピア」以来、100年の歳月を要したのである。

226 MÉCANIQUE ANALITIQUE.

9. De cette manière la formule générale du mouvement $r + s = 0$ (art. 2) sera transformée en celle-ci,

$$x \dot{x} + y \dot{y} + z \dot{z} + \dots = 0,$$

dans laquelle on aura

$$x = d. \frac{\partial T}{\partial \dot{x}} - \frac{\partial T}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial x}$$

$$y = d. \frac{\partial T}{\partial \dot{y}} - \frac{\partial T}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial y}$$

$$z = d. \frac{\partial T}{\partial \dot{z}} - \frac{\partial T}{\partial z} + \frac{\partial V}{\partial z}$$

etc.,

en supposant

$$T = S \left(\frac{dx^2 + dy^2 + dz^2}{dt^2} \right) m, V = S m,$$

$$\& d\pi = P dp + Q dq + R dr + \dots$$

Si donc dans le choix des nouvelles variables $\xi, \eta, \dots$, etc., en x en égard aux équations de condition données par la nature du système proposé, en sorte que ces variables soient maintenant toutes-à-fait indépendantes les unes des autres, & que par conséquent leurs variations $\dot{\xi}, \dot{\eta}, \dot{\xi}, \dots$, etc., demeurent absolument indéterminées; on aura sur le champ les équations particulières $\pi = 0, \eta = 0, \dots = 0$, etc., lesquelles serviront à déterminer le mouvement du système; puisque ces équations sont en même nombre que les variables $\xi, \eta, \dots$, etc., d'où dépend la position du système à chaque instant.

Mais quoiqu'on puisse toujours ramener la question à cet état, puisqu'il ne s'agit que d'éliminer par les équations de condition, autant de variables qu'elles permettent de le faire, & de prendre ensuite pour $\xi, \eta, \dots$, etc., les variables

巻く・結ぶ・巻きつける

器具類のコードの各種始末法

産業教育研究連盟常任委員

小池 一清

はんだごて、テーパータップ、延長コードなど、コード類の能率的あるいはスマートな始末法のいろいろを紹介しましょう。

1. 熱いはんだごての始末法

実習時間が終了した直後の熱いはんだごてをどう管理するかは、それぞれにくふうされた独自の方法でなされておられることでしょう。いい方法がないかと迷っている方もおられるかと思います。次に紹介する方法が参考になれば幸いです。

ご承知のようにヒータ保護のためには、水をかけたり、水に浸けたりは絶対に避ける必要があります。自然冷却が最適です。コードを長い状態のままでどこかに掛ける、あるいは、吊すなどのくふうで始末するのも一つの方法です。しかし、そうした方法はコンパクトな収納、次回取り出しやすい収納といった点では、難点があります。

次のような事に応じてくれる方法があれば最高ではないでしょうか。例えば、収納場所が省スペースで済む。どこにでも置ける。次回の取り出しもしやすい。熱いままでも対応できる。収納した容器の移動も簡単。

これらに応じてくれる収納方法があります。金属バケツの利用です。図1はその様子を示したものです。なんだ、ただのバケツかといわれそうです。でも、これが結構役に立っんです。ぜひお試しください。

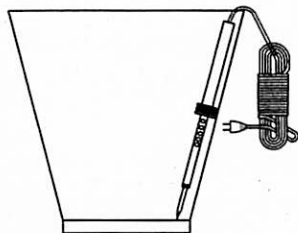


図1 はんだごてをバケツに

バケツは学校で清掃用などに使われる一般的な金属バケツで結構です。バケツ1つで、はんだごて25本前後が収納できます。コードはバケツの外側にたれるようにすることが必要です。中に入れてしまうと、状態によっては、こての熱さでコー

ドが溶けます。

バケツに収納するにはコードは長いままでは困ります。一定のまとまりを持たせる必要があります。その辺りを次に取りあげてみましょう。

2. スマートなコードのまとめ方

図2はスマートなコードのまとめ方の手順の最初の段階を示したものです。この作業は授業で使ったはんだごてのあと始末として行なうので、こて先はまだ高温状態にあります。それだけに衣類を焦がしたり、火傷をしたりしないよう十分な注意を払いながら進める必要があります。

右利きの人であれば、左手を図のように指を少し広げ気味にした状態を保ち、これにコードを4～5回やさしく巻きます。指を少し広げ気味にするのは、作る輪を少しでも大きめにしたいためです。もし指を広げない状態で行なうと、コードを巻きつけるときの力によって指の間隔も狭められてしまい、できた輪が小型になってしまいます。小型になりすぎると、次の工程の作業がしにくくなります。指を開き気味にしていると、指に自然に力が入るので、輪が小型に縮められることが防げます。

図3は図2のあとコードを巻いて仕上げる様子を示したものです。図2で手に4～5回の巻きつけが終わったら、巻いた輪を右手で握り、左手から抜き取ります。抜き取った輪を左手に持ち替えます。左手は巻いた輪の左側1/4ほどの位置を握り、残っているコードを次々やや堅めに1巻きずつ右へ移動させながら、一重並びになるように平らに巻きつけていきます。

軽い力で巻いた場合は、ゆるい仕上がりになり、しまりのないゆるゆるなものになってしまいます。これを避けるためにある程度力を入れて、1回1回しっかり巻くのがよい仕上げのポイントです。

最後は図3の右側のように、最初に作った輪の中にコードの端をU字形に入れて終わりです。U字形に入れるのは、次に使うときワンタッチで簡単に引き出せるからです。この巻き方は丁寧な取り組みが要求されます。でも数回練習すれば誰でもすいすいできるようになります。この巻き方の最大の長所は何よりも見栄えの良い仕上がりにあ



図2 最初は手に巻く

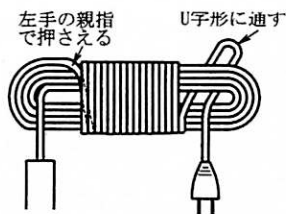


図3 コード巻きの仕上げ方

ります。

3. もっと簡単・速い1回結び

上記で紹介したコードのぐるぐる巻きは、見栄えはとてもよろしいが、やや時間がかかる問題点があります。もっと速く、簡単にコードをまとめる方法を次に紹介しましょう。図5がそれです。この状態に持ってくる前段階として、コードの簡単な事前操作が必要です。それを示したものが図4です。

図4の左が最初の操作です。図は表示の都合上縦に描いていますが、横向き

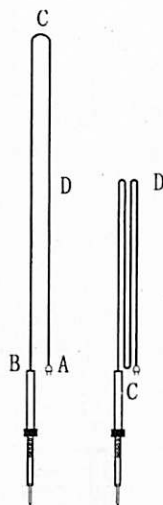


図4 事前処理

輪の中をくぐらせる



図5 まとめて1回結び

に理解していただいても結構です。Aは差し込むプラグ部、Bの下部ははんだごてです。片方の手ではんだごて近くのコードBと差し込みプラグ部Aの両方を握ります。他方の手で2本状態のコードの先端部Cを持ち、これをABを握っている手に渡します。これでコードは図4の右のように4本状態になります。あいている方の手でDを持ち図5のように1回結びにします。このとき結び目は固く引き締めないで、ゆるめ状態でやめておき

ます。かたく結んでしまうと、次回ゆるめるとき、無駄なエネルギーを費やすことになります。

この1回結び方式は、操作も簡単で、短時間にコードをまとめることができます。はんだごてコードの始末として生徒にお勧めの方法です。

4. やや長めのコードのまとめ方

やや長めのコードは、図6のように腕を利用して巻く方法があります。長めのテーブルタップや延長コードなどの使用後の始末に向いています。最初、図6のようにコードの長さ全部を腕に巻きつけています。巻き初めはどちらの端から始めてもかまいません。あまり力を入れ過ぎないように巻いた方が、あとで腕から外しやすくなります。腕から外したあと図7のように輪をくぐらせて完了です。

図8は作った輪の1つを引き出して巻きつける別の例を示したものです。コ

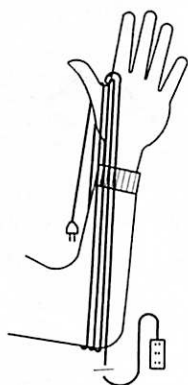


図6 腕に巻きつける

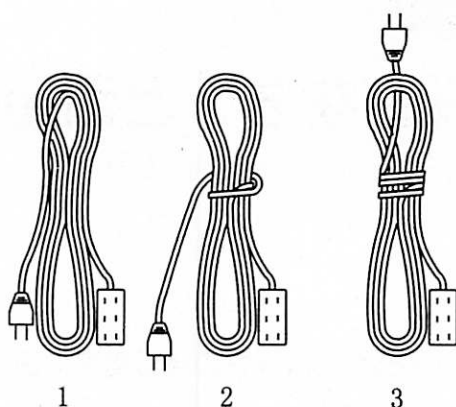


図7 輪をコードで巻く

ードの1本だけが輪を通過する図7と比較すると、こちらはコード2本が輪を通過する分きりつとしまった仕上がりになります。

5. 板状のものに巻きつける

ベニヤ板その他そう重くない板状のものを用意し、これにコード

巻きつける方法もあります。図9はその例を示したものです。誰でも気軽にあと始末ができる点で一般性・利便性の高い方法といえましょう。A部は板に穴をあけ、ひもを通してコードを結わえてゆるく固定しておきます。端末はBのようにU字形にくぐらせて完了です。

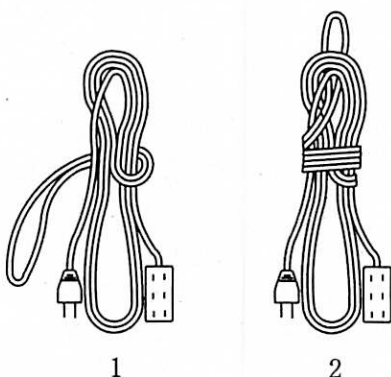


図8 輪の1つを取り出して巻く

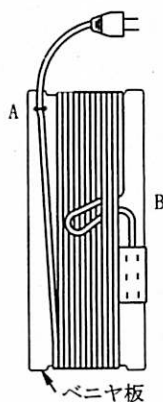


図9 板状のものに巻く

教科書をもっと活用しよう

子どもと生きる教師でいよう

東京都荒川区立第九中学校

飯田 朗

小中学校新教育課程の移行措置に注意！

2002年にスタートする新教育課程に向けて移行期間に入るときに、注意しておいた方がいいことがある。中学校の指導内容だけでなく、小学校での移行期間中の指導内容の省略である。

家庭科の移行措置は下の表のようになる。

5 年	2000（平成12）年度	「簡単な装飾」、簡単な間食のうち「簡単な間食を整え」の部分を省略
	2001（平成13）年度	同 上
6 年	2000（平成12）年度	日常着の手入れのうち「ほころび直し」の部分、金銭の使い方のうち「記録の仕方」の部分を省略
	2001（平成13）年度	同 上

当然、家庭科以外の教科でも移行措置がなされる。例えば、6年生の算数だけをみても、2000（平成12）年度、「度数分布」「起こり得る場合」が省略され、2001年度には、「分数、小数の混合計算」「錐体の体積と表面積」「線対称と点対称」「角錐と円錐」「反比例の式」が省略される。

2001年度の新入生からは「小学校で習ってきたはずですよ」と言うと、「習っていません」と答えが返ってくる事が多くなるかもしれない。中学校の教師も全教科の移行措置について学んでおく必要がある。

新しい教科書への期待

「それは、日本の教育界では、一般に、どうしても楽しくなれない材料を与えておいて、それを楽しくうけとらせることが、最高の教育技術だという考えが、どこかに固定しているのではないだろうか、という疑問である。教師の教え方が正しければできるはずだ。できないのは教師が悪いのだ。というわけで、それをなしとげる教師つまり名人芸的才腕の持ち主が最高の標準になる」。

この文章は園部三郎氏の「下手でもいい音楽好きなこどもを」(音楽之友社)からの引用であるが、音楽科に関してだけでなくどの教科にもいえることだと思う。園部氏は名人芸を否定しているのでも、そうありたいと願い、努力する人たちをも批判しているのでもない。しかし、そのために経験主義が幅をきかせる傾向がありはしないかと苦言を呈している。

そして、音楽の教科書については、「もちろんいまの教材(教科書)がすべて悪いなどとはわたしはいわない。昔の文部省唱歌にだっていいものはあるし、また今日の教科書には現代の著名作曲家のすぐれた作品ものせられている。けれども、わたしにいわせると一番大切な『遊び』の要素が少ないのではないかとと思うのである」。ただし、その「遊び」というのは、「子ども自身が、その本来の活動力を刺激され、われ知らず、自分自身を解放して、いわゆる『遊び』への興味へ誘われるのと同じような、行動性をうながす」ことをいつているのである。

授業で教科書を大いに活用してみようではないかと思う。そして、授業を生徒に評価してもらおう。教科書の内容は？ 先生の話し方は？ 板書は？ 題材は？ などなど。そして、教科書に対する生徒からの評価は、ぜひとも編集者へ伝えたい。

そう思うと、2002年度からの、技術科の教科書にも「遊び」を期待したくなるのは、私ひとりであろうか。

..... | 展望を持って、楽天的に

技術科の授業数の削減、情報教育の重視、総合的な学習の時間の実施などなど、大きな課題が目の前に山積みである。それに、生徒の非行・問題行動が増える傾向にあり、不登校・登校拒否の生徒も増える一方だ。

それらすべてを学校教育だけで解決できるはずはない。「文部省は大政奉還した」とある人に言われ、「なるほど、現場の教師が主導権を持てるチャンスなんだ」と思った。つらくても、展望を持って楽天的に、子どもと生きる教師であり続けたい。

ものづくり、人づくり、 地域づくりと家庭科教育

名寄市立名寄短期大学

青木 香保里

たしかNHKの番組だったというだけが、記憶の手がかり。東京の下町の商店街で食パンを1枚単位で売ってくれる店があるという。高齢化はその地域にあっても避けられないもので、生活にさまざまな影響を及ぼしている。食パンを1枚単位で買いもとめるのは、1人暮らしをしている若い世代もいるけれど、それは少数。大半は、高齢者世帯の方たちである。

食パン1枚を、売る人と買う人がいる。食パン1枚を仲立ちとして生活行為が成立する。なぜ売るのか、そして、なぜ買うのかの背景を探ってみたくなる。売る人と買う人、というのは見方を変えると、生産する側と消費する側ということになり、さらに表現を変えると「つくる」と「つかう」ということになる。

そんなことをちょっと意識して、1枚の食パンが意味することを考えてみる。

食パンを1枚単位で買えることは、世代に関わらず単身世帯にとって有難いことである。必要な量を、必要に応じて手に入れることができるのは、いつも最良の状態で（食パンに即していえば焼きたての状態）、おいしくいただくことにつながる。それは同時に、私たちの生活の中でもものを無駄にすることなく生活が管理運営される基礎の一つとなる。スーパーに行けば、さまざまな形態で食パンが商品として並んでいる。2枚、3枚といった形態でパッケージされたものもあるけれど、それさえ常時あるわけではなく、大部分は1斤をスライスした形態である。1人暮らしではもて余してしまうような量である。ならば、「冷凍したり冷蔵するなり保存すればよい」「まとめ買いをした方が時間的にも経済的にも得なはず」等と思われるかもしれない。しかし、こうした利便性や合理性は、なるほど一面ではうなずける部分はあるけれども、冷凍や冷蔵したものを元の状態に戻すにしても時間はかかるわけだし、保存から調理に至るまでの諸エネルギーだって看過できない不経済になるかもしれない。ましてや、そうまでして時間を節約しなくてはならないような、「時間がない」といって時間に追われるような生活のあり方に対する疑問さえ生じてくる。

このような生活の管理運営に関する事柄とは別に、ものを仲立ちとした人と人の関わりを考えなくてはならない。というのも、1枚単位の食パンを買いもとめ店にくる高齢者は、たしかに食パンを必要として店に足を運ぶのだけれど、食パンを仲立ちとして、店の人との会話が一つの楽しみとなっているのである。街の風景や身近に起こったできごと、その日の天気のこと等、日常生活の中にあるとりとめもない話題をもとにして、コミュニケーションがはかられている。こうした思いは、昨秋、ゼミ研修やサークル活動の一環として帯広市(北海道)を訪れた折りに立ち寄ったパン専門店「ますや」さんで、1枚で売られている食パンを私自身が直接に初めて目にして以来、確信となっている。というのも、実際にそういった場面に身をおくと、パンの焼きたての香りにつつまれながら1枚の食パンを手に入れることができるのは、精神的にも物質的にも何ともいえぬぜいたくなのだと理解できたからに他ならない。人間と人間が関わりあい、そこに地域がある。人と人が関わりあう中にコミュニケーションが生まれる。そこに、人間や人間の生活に寄り添った科学や技術のこれからのあり方がある。

人間が社会をつくり、社会を構成する一員としての私たちがいる。社会的な存在である私たちであることを認識するとき、私たちは個人としての生活もまた、社会とのつながりの中で営まれていることに気づく。社会的諸関係の中で補完しながら、必要に応じて生活の共同化がめざされなくてはならないだろう。そして、それぞれの人間の生活圏が重なり合うところに生活の共同が生まれる。そこには必ずといっていいほど、コミュニケーションが存在している。相互の生活を補完し結合していく試みが、これからもっと探られなくてはならない。

人間が人間らしく生き健康で平和に生活するところに、科学や技術が緑の下の力持ちのように関わる必要があります。そして、そこに家庭科教育や技術教育が積極的に関わることは一層重要となる。「人間—生活—社会・環境」の関わりの中で、「人間と人間」「人間ともの」「ものとのもの」の関係を総合的に認識し実践できる力の形成に関与する家庭科教育の教育内容を整理しながら本質的意義の実証的な探究がもとめられる。子ども自身が生きているこの世界を広く深く認識するために、また、地域づくりの担い手として批判的かつ創造的な視点を獲得した主体者となるためにも、子ども自身が「人間—生活—社会・環境」を総合的に考える上で具体的な活動となる体験や経験の一つとなる「ものづくり」がもつ教育内容のゆたかさを教科書に反映させてゆきたい。

固体化学反応でカーボンナノチューブの接合

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

世界で注目されるカーボンナノチューブ

いつとき、超電導ブーム再燃かと思わせる出来事があった。後の1996年に H.W.クロトーと R.E.スモリー、R.F.カールがノーベル化学賞に輝くことになったフラーレンである。91年に、カリウムを添加したフラーレン (C_{60}) が超電導を示し、研究者、マスコミの注目を集めた。ちょうどその頃、NEC 研究開発グループの飯島澄男主席研究員によって発見されたのが、カーボンナノチューブである。フラーレンは炭素原子 (C) が60個、サッカーボール状に結合した分子 (C_{60}) で、ボールの直径は0.71nm ($1\text{ nm} = 10^{-9}\text{ m}$) と極めて小さい。一方のカーボンナノチューブは、6 個の炭素原子が作る六角形が網のように並び、円筒状になった構造をしており、円筒が1つの単層と、数個が入れ子状に配列した複層タイプのものがある。

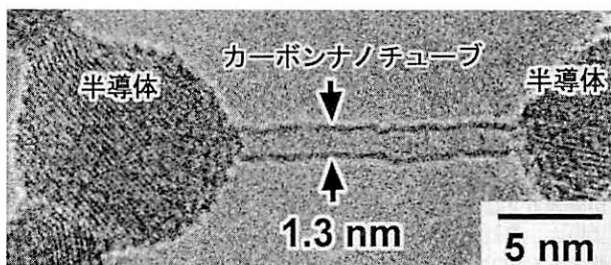
現在、その特異な物性が世界中で着目され、ここ1~2年に大きな進展を見せている。例えば、超電導にも匹敵する高い電気伝導度、大きな磁気抵抗、トランジスタ動作、電界放射型電子源、アクチュエーター、そして水素吸蔵などが実験的に次々と実証されており、フラーレン以上に注目されている。米国の物理学会では、カーボンナノチューブのセッションが連日組まれるという盛況ぶりである。

固体化学反応を利用して接合

カーボンナノチューブの直径は、1 nm~10nm 程度。遺伝子の大きさが1 nm だから、その小ささも分かりますというもの。超微細と言えば、半導体があげられよう。現在の半導体の最先端技術による超微細加工は0.13 μm 。それでもカーボンナノチューブと比べると、何と130倍も巨大なサイズなのである。観察することすら難しいのがナノの世界。これをどうハンドリングするか、どう上

手く使い切るかということが、工業応用を考える際には避けては通れない課題なのである。

NECと科学技術振興事業団は、ナノ



の世界と通常の電子素子の世界を結ぶ1つの解を導いた。異物質の材料にカーボンナノチューブを固体化学反応を利用して接合することに成功した。まず、グラファイトに高出力レーザーを照射し、カーボンナノチューブを基板(電極)となるシリコンの上に降らせる。これを真空中で900℃、30分間熱処理する。すると、シリコンはカーボンナノチューブと反応し、原子間移動が起こり、炭化シリコン(シリコンカーバイド)が合成される。この反応は、固体物質中での原子拡散によるため、接触部分の形状はほぼ原型に保たれる。また、反応後にできるシリコンカーバイドはきれいな結晶構造をしており、分子レベルで急峻に接合されている。さらに、機械的・熱的・化学的に安定であるのも大きな特徴。実験では、基板材料にニオブやチタンを使って接合することにも成功している。

シリコンカーバイドの場合、接合部分の構造は、シリコンーシリコンカーバイドーカーボンナノチューブからなるヘテロ構造であった。シリコンカーバイドは半導体であるから、カーボンナノチューブが金属的であれば、この接合部分はショットキーダイオードが作られたことになる。カーボンナノチューブは、直径、螺旋のピッチによって金属にも半導体にもなるのだ。

一方、チタンでは炭化チタン(チタンカーバイド)、ニオブでは炭化ニオブが合成されるが、これらのカーバイドは金属的で導体である。この接合では低抵抗(オーミックコンタクト)になる。実際に、チタンを使った場合、低抵抗接合が実験的に確認されたという。この接合技術を使って、走査プローブ顕微鏡(SPM)の探針の先端に直径数十nmの単層カーボンナノチューブを固定した。

今回の成功により、究極のナノ構造デバイスを作るうえで不可欠な接合技術を初めて手に入れたわけだが、LSIを集積化していくうえで必要な接合場所のコントロールについてはまだ手付かずの状態、これからである。世界的に研究が進んでいるカーボンナノチューブは、日本発のオリジナル技術である。後れを取ることは避けたいものである。

(猪刈健一)

子ども読書年・農文協創立60周年記念セミナー

「食」と「農」の体験で、地域の「技」と「文化」を学び、「生きる力」を育む「食農教育」を「総合的な学習」の機軸に！

いま、教育は大きく変わろうとしています。知識を教え込むだけの「教育」から、人間が生きるとはどういうことかを地域で学ぶ「総合的な学習」への転換です。この春からいよいよ、移行措置が始まろうとしています。そこで、地域の「技」と「文化」を丸ごと体験するなかで、自ら課題を設定し自ら解決していく力（生きる力）を育むことが、重要視されています。そこでは、モノづくりの腕を持つ技術科教員の力量の発揮が期待されます。豊かな学校づくり・地域づくりのなかで子ども達の育成を！

読者の皆様のご参加をお待ちしております。

■ 4月22日(土曜日)12:30開場 13:00~17:00 受講料・資料代：7000円
東京ビッグサイト「レセプション・ホール」

主催：日本教育新聞社・(社)農山漁村文化協会

▼記念講演「江戸時代の文化・生活・教育から現代をとらえ直す」

吉村文男氏（京都教育大学教授）

▼基調講演「『総合』と『教科』が相互に高まり合う学習を

——『ふるさとを学ぶ学習』と『ふるさとを育てる学習』との連関から」

嶋野道弘氏（文部省初等中等教育局教科調査官）

▼セミナー「食と農の教材で『総合』と『教科学習』をどうつなげるか」

（司会）奈須正裕氏（国立教育研究所主任研究官）

報告1「炭焼き・植林の体験活動から」神谷輝幸氏（愛知県・安城市立安城西中）／報告2「牛を育て、「いのち」を考えつけた学習活動から」田村学氏（新潟県・上越教育大学学校教育学部附属小）／報告3「イモあめづくり・コンニャクづくりから理科へ、

田んぼから社会科へ」藤本勇二氏（徳島県・穴吹町立初草小）

コメント「田んぼがつくれなくて教師ができるか！」

鈴木庸裕氏（福島大学教育学部助教授）

質疑・討論



参加者募集中!! 先着300名様

「食と農の教材で『総合』と教科をむすぶ」

★セミナー受講者特典★

1. 「教材開発」と「授業づくり」に役立つ各種資料をお配りします。

『現代農業』臨時増刊号（21世紀に引き継ぐ実用技術事典）／『食農教育』2000年春号（学校園のおもしろ教材）／『21世紀の日本を考える』第8号（特集：21世紀の人材を育む農業・農村）／『農村文化運動』155号（情報化時代の市町村づくり）／『四季の野菜』（各種野菜のまるごと百科）などを予定。

2. 「農文協創立60周年記念・交流祝賀会」や「併催展示」に無料で入場できます。

このセミナーは農文協創立60周年記念行事をきっかけにして開催されます。セミナーに参加される方は、下記の「交流祝賀会」や「展示」にも無料で入場できます。

●「農文協創立60周年記念・交流祝賀会」4月21日（事前にお申し込みのうえ、事務局で発行する招待状をご持参いただきます）お陰様で農文協は60周年を迎えました。粗餐をご準備し、「自分の本をつくる“情報化時代”」「地域が輝くふるさと学習」「健康・福祉のまちづくり」「女性や高齢者が活躍する豊かな地域づくり」などをテーマに、さまざまな方々のスピーチも行われますので、ふるってご参加ください。

●「展示」4月20～23日（自然と人間が調和する産業・農法・福祉・教育・情報）地域づくりと「総合的学習」に役立つ展示をいたします。環境と人間の健康を守る「小力農法と先端技術」、地域でつくり地域で育てる「食農教育」、体験から自覚を育てる「調べ学習」の提案など。

※これらのセミナーや祝賀会、展示は「東京国際ブックフェア」のなかで行われます。まわりでは各出版社の多彩な展示が開かれています。本好きな方も存分に楽しんでいただけます。



◎セミナーについて詳しい資料をお求めの方は、本誌巻末のハガキかFAX、またはE-mailで下記へご連絡をお願いいたします。また、セミナー参加ご希望の方も、同様に下記へお申し込みください。その際に、①お名前、②勤務先（住所・勤務先名・電話・FAX）、③ご自宅（住所・電話・FAX）を明記ください。定員になりしだいメ切りとさせていただきますので、お早めをお願いいたします。

【問い合わせ・セミナー受講お申し込み先】

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1 農文協
文化部内「セミナー運営委員会」事務局
TEL03-3585-1149 FAX03-3585-6466
E-mail nonaka@mail.ruralnet.or.jp

フュータイム

ミレニアム NO 32



ミレニアム



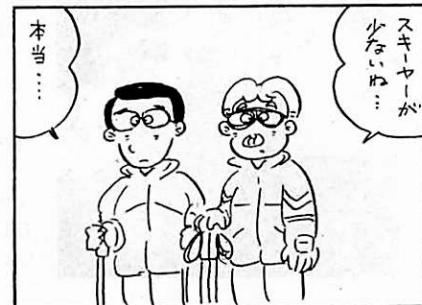
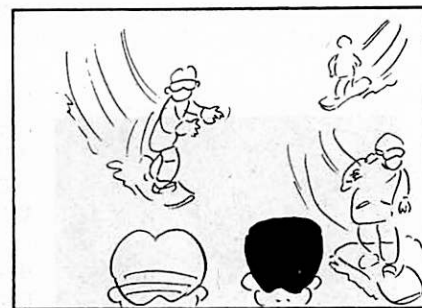
様変り



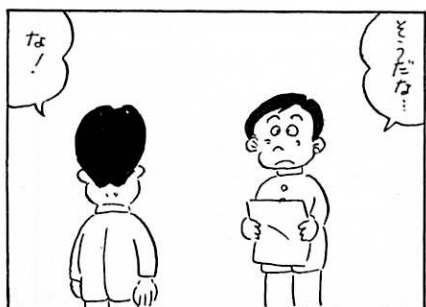
数年前



今年



友だちがい



部品



「人間は何を着て生きてきたか」を学ぶ

東京都練馬区立大泉学園中学校

野田 知子

…………… 何も知らないことに気づく

中学校の家庭科の教員になった28年前、指導要領で、1年生では日常着としてスカート・ブラウスを、2年生で休養着としてパジャマを、3年生で外出着としてワンピースを作ることを指定していた。教員になったばかりの私はそのとおりに授業をした。製作の前に簡単な材料学習もある。布について教えるための教材研究をしていて、ふと思った。布について教えるとはいけないのに、私は布を織ったことがない。綿を栽培したことも、繭から絹糸をとったこともない。糸を紡いだこともない。すでにある布で縫うことしか経験したことがない。縫うことは最終段階で、その前に、縫うことよりずっと多くの技術と労力が必要なのはなのに、私は何も知らない、ということに気がついた。

それから、私は布を織る技術を学ぶため、夏休みの1カ月間、京都の川島テキスタイルスクールに泊まり込んで学んだ。基本技術を学んだあと、自分でデザインし、糸を染め、1枚の布を織った。染めの基本の草木染めを学ぶため、通信教育を利用し、また、染織家の故村上道太郎氏の工房に何回か通った。ドレメ式や文化式の型紙の作り方は知っていたが、その型紙がどのようにできているかは知らなかった。そこで当時はまだ目新しかった立体裁断の方法を、フランスのオートクチュールで働いて帰国した近藤れん子氏の東京立体裁断研究所に週1回通い、プロに混じって学んだ。繭から糸をとる方法や綿を栽培する方法、羊毛を紡ぐ方法などは、産教連の定例研や大会や本などで、時には材料屋の講習会で学びやってみた。そのひとつひとつが、最終段階の布を縫って衣服を作ること以上に、興味あることでおもしろく、いろんな発見があった。人間の作り上げてきた技術が詰めこまれている布づくりを教材にしないなんて、もったいないと思った。

衣服は全過程が手作りだった

人間はこの世に生まれて、最初に産着を着てから一生衣服を着る。その衣服が何からできているかは、知識では知っていても、その素材である繊維の実物を見たこともなく、糸や布がどのように作られているかを、子供だけでなく大人も知らない人は多い。私も教員になって教材研究するまではそうであった。

私の手元に2枚の大切な古着がある。明治生まれの祖母の手作りの服である。1枚は、飼育していた羊の毛を刈り取り、洗って梳いて糸にし、染めて織った母の羽織である。子供の頃、温かいこの羽織が私は大好きで、母から借りて良く着ていた。もう1枚は、蚕を育て、作った繭から糸をとり、染めて、織り、縫った父の黒い袴である。私は祖母がこのような仕事をしているところを見た記憶はない。おそらく、この2つは1940年頃に作った物ではないかと思う。

この2つの衣服のように、原料を作るところから全過程を家庭で行なっていたのは、人間の長い歴史から見ると、ついこの間までである。そして、それは家庭での大事な大変な仕事であった。

現代の日本人にとって、衣服はできたものを、自分の好みにあつたものを店で買う、それだけである。

だから、これからの被服学習は、いかに選ぶか、と着装のしたかを学べばよい、という考え方がある。

はたしてそうだろうか？

そのことを、玉砕の島・グアム島のジャングルの中で、極限状況の28年間で自給自足の生活をしていた元陸軍軍曹・横井庄一さんの衣服作りを通して考えてみたい。

横井庄一さんの作った服

「生命を織って28年—パゴ布織りで孤独に耐えたグアム島の歳月—」と題した横井さんの文がある。概要は次のようである。

軍隊で支給された木綿の服が破れたりして着る物に困りだし、修理しようにも材料がない。そこで最初は毒ガマやネズミの皮を利用して修理したが、その部分だけはがれたりして失敗した。

いろいろ考えて、グアム島の山に自生するパゴの木の皮の繊維で布を作り始めた。パゴの木にしたのは、まだ戦いが続いていた時期に、軍からパゴの木でロープをなつてモッコを作らされたので、パゴの木は強く、性質は麻に準じ

るようだ、ということを知っていたからである。剥がした皮は3日間ほど川の水につけておく。最初は水につけずに布にしたら、洗濯したとき糊分が出てパンパンになってしまい、雨の日に着て濡れると身体がヌルヌルになり、べとついてどうにもならなかった。水につけ乾燥させたものを手で裂いて糸を作った。

織る方法は、最初は縦糸をハシゴの棧に引っ掛けて、横糸を1本ずつ通して織っていく方法でやり始めた。その後、色紙大の木杵を作ってやった。その頃はまだ定住せず移動していたので便利だった。年月を経て、定住するようになると、小さい木杵では面倒で、もっと幅の広い布を織るために木杵も大きい機を作ることになった。苦心の末作った機はアイヌのいざり機と同様だった。機織をするときに一番苦労したのは、現地の人に見つからないように、音をたてないということだった。織るのは外に出られない昼間の時間で、平織りで1日10センチぐらい織れた。上着と半ズボン一揃え分の繊維をとって織り上げるまで3月ほどかかった。

パゴの繊維で織った布地は織りあがった時、きれいな柄になっている。水に浸けているうちに自然と赤くなるところ、青くなるところ、白くなるところがでてくる。それを1本おきに織るときれいな縞模様のようになっていた。

昔、洋服の仕立て屋だったので、衿を大きくしたりできた。衿があれば外に出たとき、衿を立てて蚊にくわれずにすむし、ゴミも入りにくい利点がある。そんな理由から帽子も作った。

私があのような状態の中で織機を作り布を織ることができたのも、子どもの頃、家で母親が夜なべに機を織っていた記憶が残っていたからだ。そうでなければ蔑とか綾とか全然わかるはずがない。

手間のかかる作業でも機を織って布をつくることによる生きがい、喜びが、あのグアム島での28年の孤独との戦いを生きぬくことのできた要因のひとつだと思う。パゴ布を織る仕事は、1日、1日、自らの生命を織り続けるための仕事だったといえる。〔『染織と生活』第5号 昭和49年 染織と生活社発行〕

横井さんの衣服作りでわかるのは、彼が紳士服の仕立て屋だったにも関わらず、布を作るまでのことを経験していなかったということである。グアムで衣服を作る必要性を感じるまで、彼にとって、布はできているものという前提での衣服作りだった。女子であれば家庭で当然のこととして、私の祖母がやったようなことをやっているはずである。しかし、母が織っていたのを日常的に見ていた。それがきっかけになった。無からここまではやれなかっただろう。作る過程で彼が気づいたことがらは、衣服の必要性や条件などを余すことなく教

えてくれる。また、作ることで喜びとなり生きがいにつながったということは現代の我々にも教訓的である。

被服学習の教材としての布作り

学ぶべきものは現在の生活に直接役に立つことだけではない。直接役に立たなくても、人間の作り上げてきた文化や技術には、人間として生きていくための基本的な知識・教養・身につけるべき基本的技術として、学び継承されていくべき価値のあるものがある。

このような視点から、原料からの衣服作りをみると、多くの学び継承されるべき内容（教材）がある。それは次の理由からである。

- * 衣服は人間の命を守るために不可欠なものである。
- * 自然の中から、衣服を作るのにふさわしい材料（繊維）を見つけ、栽培・飼育し、繊維や糸を作る技術は、長い年月をかけ人間が作り上げてきた文化である。
- * 自分でやる必要はなくとも、誰かがやってくれるおかげで自分が衣服を着られる。たとえ機械作業でも原理は同じ。
- * 手作業は大変な労力と時間がかかる。そのため、良質の布を速く作る技術の工夫が産業革命の原動力となった。

以上のようなことから、繊維を作る・糸を紡ぐ・染める・布を織るという、布を作る技術は被服学習の根幹をなす教材と言ってよいと考えている。

全国研究大会のお知らせ

期 日：2000年8月3日（木）～5日（土）

会 場：石町松菊園 〒604-0823 京都市中京区竹屋町東入角

TEL 075-222-1101（代） FAX 075-231-3172

連絡先：〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 1-212-56-4

藤木勝方 産教連事務局 TEL 0424-94-1302

キット教材をいかに授業に取り込むか

[1月定例研究会報告]

会場 麻布学園 1月15日(土) 15:30~17:30

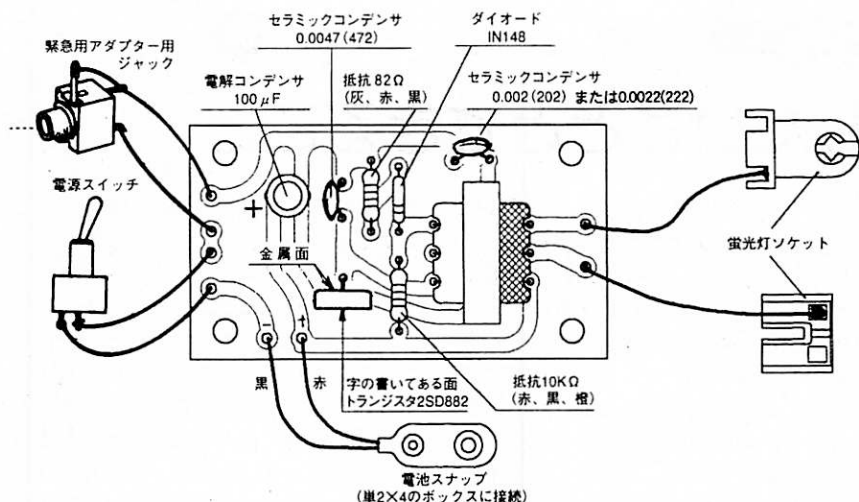
..... キット教材付属の説明書に物申す

1月の定例研究会は1月15日の第三土曜日に行なわれた。1月15日は昨年までは成人の日であったが、今年(2000年)からは祝日でなくなり、今年はただの土曜日である。この日はいつもより多くの参加者があり、久々に顔を見せた参加者もあった。

今回の研究会では、教師生活2年目の若い教員の実践報告をもとに討議を行なった。実践報告を行なったのは山浦龍康氏(世田谷区立玉川中学校)で、山浦氏が授業の中で生徒に製作させているものと同じものを参加者にも実際に作ってもらい、それをもとに討議を進めた。山浦氏が今回取り上げた教材は電池で点灯させる方式の蛍光灯で、いわゆるキット教材である。参加者はキットに付属の説明書をもとに製作を始め、1時間ほどで作り上げていた。

山浦氏は、参加者が作ってみるのに先立ち、「2年で電気学習を取り上げている。最初にテーブルタップを作らせた。続いて、これから作ってもらう教材の電池式蛍光灯を取り上げた。これは、電気エネルギーを光エネルギーに変えるしくみを何とか理解させたくて取り上げたものである。なぜこの教材にしたかという、完成したものをケースに組み込むときに生徒の工夫が生かせるだろうと考えたからである。実際にはペットボトルに組み込むことにした」と補足の説明をされた。

製作後ただちに討議に移ったが、議論はキット付属の製作説明書(次ページにその一部を示す)に関連した事項に集中した。参加者の意見をまとめると、この説明書が不親切でわかりにくいというものである。「ふだん、こうしたものを作り馴れている者ですらわかりにくいものだから、初めて作る子どもにとってはもっとわかりにくいことは容易に想像できる」「キット教材の中には説明書の不備なものがけっこうある」「説明書に不備があつて使いづらいことがわ



キット教材の製作説明書の一部

かっているならば、授業が進めやすいように説明書を作り変えて製作させてみてはどうか」といった意見が出された。

説明書はどうあるべきかという点については、「指導する教師の側からいえば、製作マニュアルは詳しい方がよい」「製作後、うまく動作しない場合、自分で原因を追求して対応できるような記述のされ方がしてあるとよい」という意見が大勢を占めた。そして、「こうした説明書の不備な点を見つけ、積極的に教材メーカーに改善を申し入れることが必要だ」ということを確認して、討議を締め括った。

研究会終了後、参加者の持参した飲み物とつまみを肴に、授業での工夫や教材開発のヒントに話の輪が広がった。その中から、若い参加者はベテランの参加者の話すさまざまなテクニックを吸収していたようである。

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

野本 勇（麻布学園）自宅 TEL045-942-0930

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

金子政彦（腰越中学）自宅 TEL045-895-0241

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

（金子政彦）

したいこととできること

橋本 靖雄

したいことがすべてできることではない。少なくとも、できるとは限らない。

したいことは、いわば無責任に際限なく生じてくるのに、それをするには、一度に一つのことしかできず、それをするための時間は誰にとっても、これだけは平等に、一日二十四時間と限られている。したいことが無際限に生じるといっても具体的に数え上げたことはなく、人間のすることすべてである筈もない。好みに合ふぬことも、始めからできると思えないこともある。できないに決まっていることもある。殊に定年後の今は、それまでそくさと済ませていたことをゆつたりするようになるし、いつ何をしてもいいと考えると気が緩む。子育てをしながら仕事を続ける才色兼備のアナウンサーが、時間があると間延びがする、と言うのを聞いて感心した。働いていた頃は、のんびりしたいとぼやきつつも、細切れの時間を見つけては結構勤勉にあれこれやっていたものであった。自由を願うのは抑圧や制限があるからこそで、何をしてもよいとなると、かえって何をしてもいかわからなくなるように、情けないところがある。

何かをしたくなるのは、ひとのすることを見ていてであることが多い。その道で立派な業績を挙げた人がいかにも楽しんで仕事をすることを見たり、さりげなくその道を志したきっかけを語るのを聞いたりしてである。子どもの頃から、何でも解る何でも出来る人になりたいという願望はあったが、たまたま編集者という

職に就いたことでその傾向が強まったと思われる。多くの優れた著者を知り、その著作に触れるたびに、敬意が憧れから真似たい気持ちに変わっていくのであった、その人達が一事に才能と努力を傾注し他を禁欲していることに思い至らずに。そういう人々に出会えたことは幸運であったが、安易にそんな気になることを繰り返してばかりいたのは、生来軽薄でミーハー的な私にとっては不幸であったかもしれない。

したいことがすべてできることではない。そこに、今の生活が満足かどうかを問われて不満であると答える人が多い所以があるように思う。誰しも来し方を振り返って、真面目に精一杯にその時々を生きたと思えばこそ無駄な人生を過ごしたとは思えない。その限りでは、それある故の平穩な今の生活に満足である。しかし、もつと他にしたいことがあったのに果たせなかった、というところで不満なのであり、悔いを残すのである。

私の場合、果たせなかったことのあれこれを、今になっても一つに絞切れないうまま、続けているのである。自ら称して老貪書生の門前小僧の勉強。万事入門課程で、物にならぬばかりか虻蜂とらずになることは解りきっている。物忘れもひどくなっているから、^{ざる}箆で水を汲むようなものである。歩いていればどこかに行く、それがどこまでか。たとえ箆でも、^{しずく}滴ぐらいいは汲むことができるであろうし、^{しずく}干涸びるよりはまし、というだけが支えである。(了)

1999年11月18日の「東京新聞」は次のように伝えた（共同通信の配信と思われるので他の地方紙にも出ていたと思われる）。

「昨年度に親などから虐待を受け死亡したとして、児童相談所が把握した子どもは41人に達し、うち8人は相談所が関与しながら亡くなっていた

ことが、17日に厚生省が発表した調査で分かった。虐待・放任を受けている子どもを家族から強制的に数カ月引き離す『一時保護』は一昨年度より約25%も増加、深刻さが増している。同省は「相談所の関与事例で8人も死亡した事実を重く受け止める」と相談所の対応の問題点を認め、一時保護を積極的に行う意向を示した。「児童相談所の関与にもかかわらず救えなかった子どもたちは8人で、一昨年度の15人より半減。虐待の通告を受け初期の対応をしている段階での死亡が2人、虐待している親を指導中に亡くなった例が4人、「指導が終わった」と相談所が判断した後に死亡した例が2人あった」「全国の児童相談所に約1,100人いる児童福祉司。このうち社会福祉司などの資格を持つ“相談のプロ”は半数に過ぎない。残りは児童福祉が専門でない都道府県職員。所長ですら外の行政分野から来た素人で「名誉職的な人事異動で来る人もいる」と事情を知る関係者は頭を抱える」。

この問題はNHKの「クローズアップ現代」でも取り上げていたが、児童相談所の職員の苦労を描いていた。

この記事が出て約1ヵ月後の同紙や「朝日新聞」（99年12月16日付）で、警察庁の事態調査が報告され、「同日付け



浮上した児童虐待問題

で、虐待の早期発見、児童相談所への確実な通告、事件としての適切な対応を進めることなども全国の警察に指示した」として、全国で今年（1999年）1月から10月までに警察に摘発された児童虐待は105件に上り、108人が被害を受け、40人が死亡したことが警察庁の実態調査で16日わかった」とし

ている。40人の内訳は、傷害致死事件が17人、殺人事件が13人、保護者責任者遺棄致死とパチンコに熱中したことによるなどの重過失致死がいずれも5人としていいる。厚生省の1ヵ月前の調査とは時期も違うし、「虐待死」の定義も違う。しかし、狭い意味の厚生省の考える「虐待死」も、それはそれとして防ぐ手だてを講じる必要はある。

養護施設の指導員をしている方から、そうした家庭の子どもの実例報告を聞いたことがある。

「児童福祉法」第25条は「要保護児童の通告」として「保護者のいない児童又は保護者に監護させることが不相当であると認める児童を発見した者は、これを福祉事務所又は児童相談所に通告しなければならない」と書かれているが、小・中学校の先生は、こういう法律のあることを知らない人が多い、ということだった。「学級崩壊」の原因の一端となっている、児童・生徒の中には、こういうケースが案外あるのではないか。対応に苦勞し、とにかく子どもの人間関係を作る努力をした報告はよく聞かすが、教師は、家庭での子どもの生活状況をある程度把握しているし、最悪の事態を防ぐには、児童相談所への連絡も、絶えず念頭に置く必要があるのではないか。（池上正道）

- 16日▼警察庁の調査によると、1月から10月までに全国で警察に摘発された児童虐待は105件にのぼり、108人の児童が被害を受け、そのうち40人が死亡したことが分かった。
- 16日▼文部省の中央教育審議会は高校と大学教育の連携などについての最終報告を文相に提出。適性ある学生を選抜できるように大学入試などの改善を盛り込んだ。
- 17日▼文部省の教育課程審議会は子ども達の学習状況について、新しい評価のあり方を検討し始めた。ペーパーテストでは測れない学びの過程を評価する方法の確立が課題。
- 20日▼警察庁がまとめた少年非行の概要によると、学校からの通報で警察が乗り出した校内暴力事件は、1月から10月までに全国で560件にのぼり、961人の生徒らが逮捕・補導されていたことが分かった。
- 21日▼9月30日に茨城県東海村のウラン加工施設（JOC）で起こった臨界事故で大量に放射線を浴びて入院中だった大内久さんが放射線被曝による多臓器不全で死亡。わが国の原子力開発史上、初めての死者となった。
- 21日▼京都市伏見区にある日野小学校の校庭で遊んでいた同区醍醐柏森町の同小学校2年の中村俊希君が近づいてきた若い男に刃物で首や両腕を切られ、出血多量で死亡。男は犯行声明もとれる紙を現場に残して逃走。
- 23日▼東京大学医科学研究所の御子柴克彦教授ら科学技術振興事業団のグループは脳細胞に遺伝子操作を加え、記憶力を高めたマウスを誕生させることに成功した。
- 27日▼文部省が公表した調査結果によると、1998年度中に懲戒や訓告などの処分を受けた公立の小、中、高校の教員は2535人に上ったことが分かった。このうちわいせつ行為による処分は76人と過去最多となった。
- 28日▼総務庁が発表した労働力調査によると、11月の完全失業率は4.5%で前月に比べ0.1ポイント低下した。完全失業者は295万人で10ヶ月ぶりに300万人台を割った。
- 28日▼横浜市教委は同じ学校に勤める女性職員にセクハラ発言を繰り返したとして、同市立小学校の男性校長を停職1カ月の懲戒処分にしたと発表。
- 6日▼日本原子力研究所東海研究所はわずか10ミリigramの試料から最大で49種類の元素の量を同時に測定できる技術を開発。検出感度も従来の同様の方法より1000倍も良いという。
- 7日▼国立大学協会（会長：蓮見重彦・東京大学長）は大学の入学者選抜の改善などを提言した中央教育審議会に対し「はなはだ新味に欠ける」「矛盾が少なくない」など挑戦的な意見書を提出。外国語のリスニング導入も大学が個別に実施と否定。
- 10日▼米国の遺伝情報解析会社セセラ・ジェノミクス社はヒトゲノム（人の遺伝情報）の約90%を解読したと発表。2001年までに完全に解読するとしていたが予想を上回るスピードで進んでいるという。

（沼口）

『花の文化誌』 小林忠雄・半田賢龍著

四六判 214ページ 2,500円(本体) 雄山閣出版 1999年4月刊

花は人の心を和ませてくれる。東京など大都会の住宅街やマンションのベランダ、屋上の空間を使ったガーデニングが流行している。この流行の始まりはイギリスの農村の人が資本主義社会の成立の過程で都会に移住せざるをえなくなったが、このため荒廃した農家の景観を再び、美しくするために考えだした過疎の村の人々の知恵であった。

技術科で花を栽培することには異論があるかもしれないけれど、子どもがそのことにより、人間性を取り戻すことができたとしたら、すばらしいことである。いままでの固定観念にこだわっているだけでは、人間愛にあふれた人が育たないように感じている。荒廃した子どもをどうしたらよいのか、ということをガーデニングの起源は考えさせてくれた。人と花とのかかわりは古い時代から始まっている。本書では約20種類の花のエピソードを扱っていておもしろい。

花を見たり、部屋に置くと、人体の免疫力が増すと言われるようになった。人はそれを科学的な分析ではなくて、直感で知っていたのであろう。桜の名所は花見で知られているけれど、春の4月25日は北陸では浄土真宗の中興の祖である蓮如上人の命日にあたり、この日に人びと

は終日山に登ってご馳走を食べ、飲めや歌えやの大騒ぎをする習慣があった。これはちょうど桜の咲くころでお花見を兼ねた行事であり、長い冬の暗い生活から解放された雪国の人びとの喜びが爆発するような行事であった。このような各地の行事の相違を知るのも興味深いことである。

昔の人の知恵に驚かされることがある。真冬にいちごを食べたいという妹の要求に継母は継子の姉を雪の野山にとりに行かせる。探し疲れて雪のなかに疲れて倒れている姉のところに、白いひげのお爺さんがあらわれ、自分についてこいという。やがて真っ赤ないちごがあり、それをつんで家に帰り、継母と妹が食べる。もういちどとってこいといわれて姉が山に入ると、再び白いひげのお爺さんがあらわれ、今度は紫色のいちごをもって帰る。このいちごは毒があり食べた母と妹は死ぬ。紫色のいちごがあるかどうかは筆者は知らないけれど、このようなたとえ話でこどもにしてはならないことを教える昔の人の賢さにはおどろかされる。

技術・家庭科の教師もこのような話をいくつも持っていれば、すばらしい。

(永島)

特集▼生活の基礎加工の楽しさを伝える

- 木材加工の基礎をしっかりと 足立 止
- スプーン作りで金工の基礎を 後藤 直
- 生葉染めっておもしろい! 真山栄子
- 魚の基礎知識 落合芳博
- 住生活に生かすもの作り 宮本里美
- 石けん作りの授業実践 塚本都世子

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●新聞報道によると、自治・文部省は平成12年度から17年度までの6ヵ年計画で全公立小・中・高校の普通教室などにパソコンを配備する新しい教育用コンピュータ整備計画をまとめた。小・中・高校のコンピュータ教室に42台(生徒1人に1台)、各学級に2台、特別教室や校長室にも整備することで、標準的な小学校(18学級)では84台、同中学校(15学級)では78台を導入する計画だ。●「すべての公立小・中・高等学校などからインターネットにアクセスでき、全ての学級のあらゆる授業において教員及び、児童・生徒がコンピュータを活用できる環境を整備」する。予算は初年度は1760億円。学校インターネット接続経費40億円。S E (情報処理技術者)派遣事業費20億円。●一方では、学校のスリム化が強調され、「学校週3日制」などもテレビニュースの話題になったりする。果たして学校教育はどうなるのだろうか。不安になる教員は多いだろう。●数年先のことを考えながらも、

4月から始まる新年度の授業計画をしっかりと考えなくてはならない。その時の参考に今月号の特集が役に立てば幸いである。広い視野と、長期的展望を持ちつつ、今を考えることが必要な時である。焦っているときは、むしろ手堅い実践をしていくことも必要ではないだろうか。こんな時代だからこそ、生徒も教師も自信をつけることが求められていると思っている。●「人生長いから」と、生徒に向かって言うときがある。何か失敗したときや、高校進学に悩んでいるときに使うのだが、緊張しきった生徒の顔が、その一言で少し緩む。子どもながらに、将来への展望が見えないときは悩むのだ。超氷河期といわれる就職難の時代を克服し、子どもたちの活躍が学校でありたい。●4月からはいよいよ2000年度のスタートである。ミレニアムにふさわしい教育実践を、一步一步着実に進めていきたい。そのためには、私たち自身、心身ともに健康であることが必要である。(A・I)

■ご購入のご案内■

☆本誌をお求めの場合はお近くの書店に定期購読の申込みをしてください☆書店でお求めに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8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便振替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL 03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 3月号 No.572 ©

定価720円(本体686円)・送料90円

2000年3月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社)農山漁村文化協会

〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1

電話 編集 03-3585-1148 営業 03-3585-1141

FAX 03-3589-1387 振替 00120-3-144478

編集者 産業教育研究連盟 代表 向山玉雄

編集長 飯田 朗

編集委員 池上正道、植村千枝、永島利明、深山明彦、三浦基弘

連絡所 〒333-0831 川口市木曽呂285-22 飯田朗方

☎048-294-3557

印刷所 (株)新協

製本所 根本製本(株)