



デザインの文化誌 (87)

カスタネット

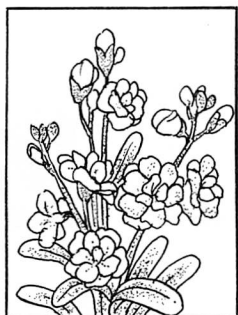


日本にはフラメンコ教室がおよそ600あり、8万人がフラメンコを学んでいるという。日本はいまではスペイン以外で最多のフラメンコ愛好者を持つ。フラメンコでは、バラを口にくわえカスタネットを鳴らす。フラメンコは、ただ踊るだけではない。体の動き、音楽、情熱、そして歌のコンビネーションが伴う。アンダルシア地方のロマ（ジプシー）にそのルーツを持つ何世紀にもわたる古い芸術であり、1920年代後半、初めて日本に紹介されて以来、たくさんの日本人の心をとらえ、特別な存在となった。

スペインで発達したカスタネットを、教育用楽器として考案したのは、舞踊家千葉みはる。赤色と青色の板にして、男が青、女が赤、男女共用で使用できるようにした。考案者の名をとりミハルスという。

蛇足の注：castanetの語源はラテン語の「栗」を意味する“castaneam”からきている。栗の木から作ったとも栗に似ているからともいう。元来の楽器をスバニッシュカスタネットとよぶことがある。

(イラスト・水野良太郎 文・友良弘海)



今月のことば

ちよつと ちよつと

愛知県愛知郡長久手町立南中学校

近藤 孝志

これまでの情報教育は、コンピュータのリテラシーを中心に進められてきた。今後は、校務のIT化、情報機器を利用した授業の拡充を文科省は打ち出している。しかしその一方で、さまざまな問題点が見える。

情報機器の利用が広がるなか、その電力消費が増大し、地球温暖化を進める一因として見逃せなくなってきた。今でも、総電力消費の約5%が情報関係機器の電力消費で、2050年には総電力消費量の約50%にも達すると経産省は予測している。そのため、経産省やIT関連企業は、消費電力や排熱の抑制に動き出した。ペーパーレスをうたい文句にしたコンピュータ化であったが、意に反して紙の消費は増大している。

ネットワークの広がりのおかげで、子どもたちの生活や人間関係に与える影響は無視できない。携帯電話は着実に広がり、さまざまな情報がやりとりされている。出会い系サイトへのアクセス。そこから発生する事件もニュースとして流れる。私の勤務校でアンケートをとったところ、中学3年生では、7割ほどの子どもたちが所持している。そして、携帯電話所持者の2割もの子どもが、友だちに悪口を送信したことがあると知っている。また、チェーンメールの送信も3割にもなる。匿名メールや成りすましメールなどで、嫌な思いをしている子どもたちからの相談も増えている。友だちに送ったメールの返事が返ってこないことを、「友だちに嫌われた」と思い込んだり、「知らない人にメールで悪口を言われた」ということもある。また、噂に聞く学校裏サイトなどでの目に余るやりとりも困ったものだ。

コンピュータの導入と情報ネットワーク網の広がり、世界の人的距離を確実に近づけているが、その裏には危険な影が見え隠れする。通信技術の発展は、利便性の追求だけでなく、人の幸福に寄与するものでなくてはならない。だが利益優先が先行する現在の流れに、ちょっと突っ込みを入れてみたい

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.667

CONTENTS

2008

2

▼ [特集]

改訂学習指導要領と技術・家庭科

中教審「審議のまとめ」をどう読むか 池上正道……………4

学習指導要領改訂と今後のものづくり 堀江弘治……………12

子どもの将来を見据えた教科教育を 金井裕弥……………18

ものづくり学習の創造 金丸孝幸……………22

技術科の授業の現状とこれから 野草達也……………28

伝えたいものづくりの楽しさ 吉留宏実……………31

これからの技術科教育に期待すること 伊藤 渉……………36

中教審「審議のまとめ」と授業内容 金子政彦……………43

特別報告

「箸と箸箱」製作の魅力 小川 恵……………52

論文

フレネ学校における教育実践 坂本明美……………54



▼連載

工業高校の教育力② 工業高校こそ高等学校(2)	平野榮一……………60
学習支援教材づくり②「ものづくり」を楽にする「ビデオコンテンツ」	石原 忍……………64
新しい自転車物語③ 生活習慣病を予防する自転車の効用	中村博司……………68
度量衡の文化誌⑭ 材料の中をのぞく	三浦基弘……………72
発明交叉点⑪ 鋼板を積層して金型を作る	森川 圭……………76
勤めたい教具・教材・備品⑳ 3次元CADを用いた設計教育の効果	株式会社イスベツト……………80
今昔メタリカ⑱ 形をつくる(2)	松山晋作……………84
スクールライフ㉔ 能あるタカ	ごとうたつお……………88
デザインの文化誌㉗ カスタネット	水野良太郎……………口絵

■産教連研究会報告

技術・家庭科を再構築する	産教連研究部……………90
--------------	---------------

■今月のことば

ちよっと ちよっと	近藤孝志……………1
教育時評……………92	
月報 技術と教育……………93	
図書紹介……………94・95	
BOOK……………51	

改訂学習指導要領と 技術・家庭科

中教審「審議のまとめ」をどう読むか

池上 正道

1 今回の学習指導要領改訂の手続きの特徴

2007年11月7日に中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（以下、中教審教育課程部会と略記）は「審議のまとめ」を発表した。前回の1998年の改訂までは、教育課程審議会が「審議のまとめ」を出し、意見を各方面から聞いてから「答申」をし、その後に学習指導要領の改訂を告示し、同時に学校教育法施行規則を改定するという手順であった。学習指導要領の改訂は答申で方向性が示されていたのである。ところが、教育課程審議会は中央教育審議会に吸収され、その初等中等教育分科会教育課程部会が以前の教育課程審議会に代わってから初めての答申を出した。

これに先立って、「審議のまとめ」を出す以前に、小泉内閣から安倍内閣に代わった。安倍晋三総理は「教育改革」を最優先課題とし、「教育再生会議」を諮問機関として設け、まず、教育基本法の改正を目標に掲げ、強行採決に継ぐ強行採決で、2006年12月15日に教育基本法改正案を成立させた。

これにもとづいて「教育三法」を成立させるところまできたが、それ以外にも「教育再生会議」の発信にもとづく通達なども出しており、中央教育審議会とも意見が異なる事象もあり、安倍内閣の時期に行われた教育「改革」は異常なものが多かった。

しかし、2007年7月29日の参議院選挙で自民・公明の与党が大敗し、続いて、9月12日、安倍首相が辞任した。福田康夫氏が総理に就任、「ねじれ国会」の状況となる。「審議のまとめ」が2007年11月7日によりやく出されることになったのも、この政治情勢が関係している。

とはいえ、教育基本法改正と学習指導要領の改訂は、国家権力の教育内容へ

の介入という点では同じ目標を持って進行してきている。「教育振興基本計画」の条文（第17条）が教育基本法に加えられた状況のなかでの学習指導要領改訂という、これまでにない状況下で改訂作業が進んでいる。もともと、日本国憲法と1947年施行の教育基本法は、教育行政も「不当な支配」の対象にすることで一致していたが、教育基本法だけが改正され、憲法は変わっていないなかでの政府の教育課程改訂作業に、私たちはどう対応するかという課題がある。

「審議のまとめ」は、2006年2月13日に発表された「審議経過報告」とは異なり、字句の説明などはいいねいになされているが、本質的な考え方は「審議経過報告」と変わっていない。「審議のまとめ」の冒頭でこれまでの経緯を述べているが、2006年2月13日発表の「審議経過報告」をまとめたのは第3期教育課程部会であったが、2007年1月から第4期教育課程部会になり、委員の半数は交替した。「第3期および第4期を通じ、学習指導要領改訂についての教育課程部会を54回、小・中・高等学校部会を5回、教科ごとの専門部会を125回にわたって審議を行ったことになる」という。

「この『審議のまとめ』に対して、教育関係者、地方自治体関係者、保護者の皆様をはじめ、広く国民の皆様の忌憚のないご意見をお寄せいただくことを期待している」としている。私たちも、意見を出すために、この『審議のまとめ』を自分の関係するところだけでも読まれることが必要だと思う。

「教育再生会議」は、第1次、第2次報告に続いて12月に第3次報告を出し、「教育バウチャー制度」を提起したいと言っていた。12月5日の『産経新聞』は「教育再生会議骨抜き状態・福田政権後失速」という見出しで「3日の合同分科会では賛否両論が渦巻き、方向性を出すことができなかった。福田首相は再生会議が再スタートした10月23日の総会には出席したが、その後6回開かれた合同分科会には一度も顔を出していない。ある委員は『安倍さんが辞めたんだから、今、この会議をやっているのはおかしい。もう終わっていい会議だ』と吐き捨てた」という記事を掲載している。

2 OECDの学力調査と政府の世論操作

経済協力機構（OECD）は12月4日に、2006年に15歳（高校1年）の6000人を対象に行った国際的な学習到達度調査（PISA）の結果を発表した。これが学習指導要領改訂論議に影響を与えそうな状況にある。

「審議のまとめ」は、前前回（2000年）の結果を、成績中位層が減って低位層が増加している点をあげ、国の順位を大きく問題にしていなかったが、今回の結果は「読解力」が14位から15位へ、「数学的リテラシー（応用力）」が6位から10位になった点が大きく報道され、渡海文科相が、現行の学習指導要領が影響したことを認める発言をし、『読売新聞』は社説で「中教審が『ゆとり教育』が学力低下につながったことを事実上反省し、主要教科の授業時間を1割以上増やす一方、総合学習の時間を減らす中間報告をまとめている」と書いている。

「審議のまとめ」では「特定の必修教科の授業時数を確保することが必要である」「『総合的な学習の時間』や中学校の選択教科の授業時数のあり方を見直す必要がある」とし、「参考資料」として標準授業時間数について（案）を提示している。「見直す」と言うことは「減らす」ことである。

1年前のことを想起すれば、安倍晋三氏が自由民主党総裁に選出され、2006年9月26日に総理に就任したとき、「構造改革の加速」と「21世紀にふさわしい国づくり」を掲げた。そして、教育目標に「愛国心」を盛り込んだ教育基本法改正案を臨時国会の最重要法案として、「教育改革」を最優先する考えを示した。徹底した国家管理で教育に統制と競争を持ち込む具体策を諮問する機関として「教育再生会議」を設けた。2006年12月15日、数の力で教育基本法改正案を成立させた。

2006年10月18日に教育再生会議が初会合を開いて以来、これまでにない存在として、中央教育審議会に命令するような態度をとったこともあり、異常な教育界での権力関係を保った。元「不良少年」で更正したというふれこみで名を知られた義家弘介氏（ヤンキー先生）^{よしいえひろゆき}を担当室長に登用し、発言させている。いじめの対応が非難された教師の例を、教師すべてがそうであるかのような発言をし（福岡県筑前町の例）、教育委員会が自殺した子どもの遺書を放置した（北海道滝川市の例）ことを教育委員会不要論につなげるなど、教師不信、教委不信の世論操作を行っている。

2006年12月15日に教育基本法を改正すると、2007年3月10日に中教審は「教育基本法の改正を受けて緊急に必要なとされる教育制度の改正について」答申を行った。これがすぐに法案化され、「教育三法（学校教育法改正、教育職員免許法と教育公務員特例法の改正、地方教育行政の組織及び運営に関する法律の改正）」が2007年5月18日に衆議院、6月20日に参議院本会議で成立している。

すべて強行採決であった。

「教育再生会議」で方針を出すと、すべて法律になるという自民・公明両党の「わが世の春」だった。「教育再生会議」が国民の間で支持されたかに見えた情勢は、安倍晋三の巧みな「世論操作」によるところが大きい。「ヤンキー先生」の教師不信発言は、教育職員免許法の改正で、教師に10年ごとの「再研修」を義務づけるという「教育改革」を実現させた。

今回は「教育再生会議」は後方に退き、中教審教育課程部会が「審議のまとめ」で国民の支持を得たとし、ただでさえ忙しい教育現場に授業時間増を強制する学習指導要領改訂の国民世論を味方につけるための「世論操作」を行っている。一斉学力テストやOECD調査が「世論操作」の武器となっている。

3 「学力問題」と教科の位置づけ

授業時間増の提起と関係するのが「教科の位置づけと学力の意味」をめぐる問題である。2006年2月13日に教育課程部会が公表した「審議経過報告」では、それまでの教育課程審議会報告とちがっているところがあった。それは、教科の位置づけである。

学校教育法旧第20条、38条、43条の「教科」は「文部科学大臣がこれを定める」としたが、新33条、48条、52条ではすべて「教育課程」と改められた。1958年に学習指導要領を告示するようにしたときに、学校教育法施行規則だけ「教科」の名称を「教育課程」に変えたが、今回の改定まで「学校教育法」には「教科」の名称のまま残されてきた。

学校教育法は2003年に第18条の2として「体験活動」を加えるなどしたが、「教科」の変更は行わなかった。つまり、特別活動や総合的な学習の時間も学校教育法では「教科」の範疇に入れていた。これは、「教科」は学校教育で特別の重みを持つことを意味しており、「教科」の改変はそれほど多くないのである。

1958年に、それまでの中学校の「職業・家庭科」を廃止して、新たに「技術・家庭科」を創設した。このとき、中学校で商業専攻の教師が転職を余儀なくさせられたり、研修を受けて「技術・家庭科」の教師になったりしたが、「丸のこ盤」で指を切断するなどの公務災害を受けるなどの犠牲者が続出した。1989年の改訂で、小学校1、2年の「理科」と「社会科」を廃止して「生活科」を新設したときは、多くの反対を押し切って行われたが、今回の「審議のまとめ」は、教科との接続の重要性は認めざるを得なくなっていて「中学年以降の

理科の学習を視野に入れて」という文言を入れている。

今回「審議のまとめ」では教科の再編はないが、これまでの「教科」の地位を著しく低下させた。それは「学力」が「一斉学力テスト」やOECD調査などで「検証可能」かどうかで教科に差を設け、「検証可能」な教科は「学力」について国が介入することを可能にし、事実上、教育の自由に縛りをかけたことである。今回は、「学校教育法」の改正で、これまでの「教科」を「教育課程」にしたことの意味は大きい。

「審議経過報告」は、はじめて「教育内容及び教育方法」という文言を使い、教科の中でも「基礎・基本」に関わる教科と「体験」に関わる教科を分けた。「審議のまとめ」は、現代を「知識基礎社会」と位置づけ、教科の差別を設けたことを合理化している。これは、改定された教育基本法の16条の2で「国は……教育に関する施策を総合的に作成し、実施しなければならない」としたことと対応している。

少なくとも、1998年の改定までは、各教科は平等な立場で語られていたが、この段階で教科に差をつけた。政府の責任で「学力の検証可能な教科」とそうでない教科に分け、そうでない教科は教科外教育（活動）と同一の扱いをした。「審議経過報告」が発表された時点では、教育基本法の改定が政府案通り6月に成立することを前提として、教育内容への国家の介入ができるものと考えていたふしがある。しかし、2006年6月段階で、教育基本法改定は数の力で押し通せるものという考えは当たらず、大きな抵抗にあった。

教育基本法改正反対運動は組織的にも大きく成長し、衆議院で圧倒的多数を擁する自民・公明両党の支配するなかでも、2006年12月15までかかった。加えて、たび重なる強行採決への国民の疑問が2007年7月29日の参議院選挙の結果として出てきたものである。これが、学習指導要領改訂作業の遅れを出した原因でもある。

現在の政治状況は、2007年7月29日以前と同じではなくなっている。それにもかかわらず、ある面では「教育再生会議」全盛の時代の感覚で学習指導要領改訂を推し進めている人たちもいる。全国一斉学力テストも、なぜ抽出ではないのか、という点では、多くのメディアも疑問を呈していた。それでも、2008年4月の実施計画は譲らない。

2007年4月24日に、全国の小学校6年生と中学校3年生を対象に、77億円の費用をかけて国語と算数・数学の学力テストを行ったが、この結果、児童・生

徒の「学力」が出たかのように伝えている。こうした国語や理数の点数が低いと、すぐ時間数を増やす発想につながる。しかし、中学校の「技術・家庭科」などは、時間数の減で教科としての体をなさないところまで来ている。芸術教科も同様の状況に置かれている。こうした教科で児童・生徒が身につける「学力」は、「学力」とは見なされない考え方は現在にも続いている。

教科教育と道徳、特別活動、総合的な学習の時間などのすべての学習活動を通して学力が形成される。手でものを作ることや芸術的な活動を通して身につくものは、国語、算数・数学、理科、社会科などで獲得した知識と結びついて、はじめて行動する力に結びつく。これを「学力」と呼ぶべきではないか。私は中学校の技術・家庭科の教師として、ものを作るなかで考えることが、自分で考えて作る力になると思っている。ペーパーテストで測定できないものもある。しかし、将来、仕事に就くうえで一番大事なものは、考えながらものを作る力ではないだろうか。それぞれの教科で、限られた時間をどのように活用するかは教師一人ひとりに任せるべきである。

「審議のまとめ」では「基礎的・基本的な知識・技能の定着とともに、思考力・判断力等をはぐくむため、教科において、観察、実験、レポートの作成や論述などの知識・技能を活用する学習活動を充実すべく、小・中学校の特定の必修教科の授業時数を増加することとしている」とし、各教科で国語教育も行うように述べているが、このようなことを中教審で提唱すべきではない。12月5日の『朝日新聞』の社説は、「問題はこのカジの切り方でよかったかどうかである」と疑問を提出し、『毎日新聞』の社説は、「順位より『低意欲』こそ問題だ」として、「低順位」だから「時間増」という主張には賛成していない。学習指導要領の規定する時間数は日常の教育活動に大きな影響があるだけに、その増加には教師の意見を十分に聞くべきである。

4 教師集団で学校を支える体制を認めない「審議のまとめ」

「審議のまとめ」では「教師の資質向上」として「教育基本法第9条は教員の使命や、職責、待遇の適正等に加え、教員の養成と研修の充実等について新たに規定している。意欲を持った優秀な人材が、教師という職業に魅力を感じ、教職に就くようになるためには、教員の勤務の実態を踏まえた適切な処遇と、メリハリのある給与体系の実現や教員評価の処遇への反映などの教育条件の整備とともに、教員の養成や研修の改善が求められる」としているが、職場における民主的な教師集団の必要性については全く言及していない。孤立させられ

たなかで、しかも、競争が持ち込まれては、教師としての生き甲斐を感じとることはできない。「教育再生会議」の第1次報告で「頑張っている教師は徹底的に支援し、不適格教師は教壇に立たせない」というフレーズがあった。これは、教師間の出世競争をあおり、民主的な学校の雰囲気破壊する。「頑張っている教師」個人ではなく、「頑張っている教師集団」全体を支援すべきなのである。室長の義家弘介氏自身、北星学園余市高校で、そのことは教えられ、肝に銘じているはずであった。2003年にTBS系で放映されたテレビドラマ『ヤンキー母校に帰る』は、ヤンキー先生が自分の考えで生徒を追いかけ、ほかの先生に大変な迷惑をかけ、安達俊子先生など同僚から叱られる場面がしばしば出てきた。子どもと一緒に喜びを分かち合うことが、教師にとって生き甲斐であるはずで、これは職場に共有されてこそ意味がある。出世主義は学校にはなじまない。しかし、このキャンペーンで、10年ごとの研修制度を含む教育職員免許法が改正に至ることを可能にした。

5 総合的な学習の時間と中学校選択教科

「総合的な学習の時間」は、「総合的な学習の時間において、補充学習のような専ら特定の教科の知識・技能の習得を図る教育が行われたり、運動会の準備などと混同された実践が行われる例が見られることや、学校間・学校段階間の取り組みの実態に差がある状況を改善する必要がある。そのため、教科において基礎的・基本的な知識・技能の確実な習得やその活用を図るための時間を確保することを前提に、総合的な学習の時間と各教科、選択教科、特別活動のそれぞれの役割を明確にし、これらの円滑な連携を図る観点から、総合的な学習の時間におけるねらいや育てたい力を明確にすることが求められる」として、「改善の具体的事項」が10項目にわたって書かれている。たとえば、「(キ) 中学校において、職業や自己の将来に関する学習を行う場合には、問題の解決や探求的な活動を通して、自己の生き方を考えるなどの学習活動が行われるように配慮する」となっており、職場体験学習のまとめができるようにしている。こうした書き方と時間削減の提起は結びつかない。

中学校の選択教科については「現在の選択教科の授業時数のうち、全体の6割以上が、国語、社会、数学、理科、外国語に充てられており、その中でも補充的な学習にとり組まれている割合が高いことも踏まえる必要がある」とし、教科の学習を総合的な学習の時間にしたことを非難する記述と矛盾するのではないか。逆に、補習ではない創造的な実践も「選択教科」で行われている例も

あり、そのことを無視する姿勢は納得できない。「こうした観点から、選択教科の授業時数を縮減し、必修教科の教育内容や授業時数を増加することで、教育課程の共通性を高める必要がある」としているが、これでは、たとえば、技術・家庭科や音楽や美術を増やすということにはならないであろう。教科による差別観が貫かれている。

6 体験学習に見る記述の変化

「審議経過報告」と「審議のまとめ」で記述の変化を体験学習のところで見ることにする。

教育再生会議の第二次報告では、「小学校で、1週間の集団宿泊体験や自然体験・農林漁業体験活動を実施し、中学校で1週間の職場体験活動を実施、高等学校で奉仕活動を必修化」と、期限を指定するだけで、内容の説明はなかった。「審議経過報告」では、同じことをさらに詳細に述べている。「具体的には、小学校・中学校・高等学校を通じて奉仕体験、長期宿泊体験、自然体験、文化芸術体験、職場体験、就業体験（インターンシップ、デュアルシステム）などの体験活動を計画的・体験的に推進することが必要である。特にニートの問題が指摘されるなか、キャリア教育の推進が求められている。たとえば、中学校において5日間以上の職場体験を行う『キャリア・スタート・ウィーク』などを通じて社会や職業を体験させ、生活や人生の実感を持たせることが重要であり、このことが、学習意欲の喚起や自尊感情の形成につながる」とある。

「審議のまとめ」では発達段階による配慮などがきめ細かに述べられ、「ニート」への対応などは除外されている。「親や教師以外の地域の大人などとの交流の場や自然体験の減少といった子どもたちを取り巻く状況の変化を踏まえれば、学校教育においては、①自己が明白になり、自覚されるようになる小学校の時期においては、自然の偉大さや美しさに出会ったり、身近な学校の仲間とのかかわりを深めたりする自然の中での集団宿泊活動。②大人が社会で責任を果たしていることに気づき、進路を自らの問題として考えはじめる中学校の時期においては、職場での体験を通して社会の在り方を垣間見ることにより勤労観・職業観をはぐくむ職場体験活動」というように記述されている。

「答申」が出されるまで、この「審議のまとめ」への意見を中教審教育課程部会に集中しようではないか。

（産業教育研究連盟常任委員）

学習指導要領改訂と今後のものづくり

堀江 弘治

1 はじめに

私が教員になったのは平成12年4月である。そのときは、現行の学習指導要領の移行期間中であり、学校完全週5日制、総合的な学習の時間、絶対評価が実施されはじめ、ゆとり教育がはじまった時期である。それからおよそ8年、私にとって、初めての学習指導要領の改訂の時期を迎えている。教育史などでこれまでの学校教育の移り変わりを学んだが、現場での初めての体験に、戸惑っているというのが正直な気持ちである。

平成19年11月7日に中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会から出された「教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ」を見ると、技術・家庭科の授業時数は変わらず、選択授業が廃止されるようである。そして、教科の学習内容にも、作物の栽培が一つの柱として掲げられるようである。最終的にどのような学習指導要領になるのかわからないが、いま実践している教材を改めて考え直す必要があることは確かである。

そこで、今後の教科指導の参考になればと思い、いま行っている実践を2つ紹介する。

1つ目は3年選択授業である。1人で1つ、あるいは、グループで1つというものづくりではなく、分業によって、全体で多くの製品をつくるという考え方で行っている実践である。

2つ目は1年必修授業である。ものづくりの導入として短時間で身近に使えるものを製作しながら、ものづくりの製作工程、道具の使い方を学ばせようと考えた実践である。

2 3年選択授業での実践——ベンチ製作

(1) 教材設定の理由

これまでの必修教科としての技術科では、1年生で本棚製作とコンピュータのしくみを、2年生でエネルギー変換と文字入力・表計算ソフトの活用を、3年生で鋳造とデジタルプレゼンテーションの学習をそれぞれ行ってきた。これまでの必修教科の学習内容を考えると、個々の技能や技術を高める作業が中心で、それぞれの技能や技術を統合し、まとめる学習を行っていなかったように感じた。そこで、3年生の卒業製作として、中学校3年間の技術科の技能のまとめができないかと考えた。

また、いまのものづくりを考えると、商品化し、市場で売り出すためには、1人ではなく、チームでものをつくることが求められる。そこで、グループによる分業を行い、共同で製品をつくる作業に取り組むたいと考えた。

そこで、多くの学校で実践されていると思うが、 2×4 材によるベンチづくりを行うことにした。 2×4 材を用いた理由としては、乾燥が不十分で、変形しやすく、デザインに制約があるという欠点があるものの、安価かつ丈夫で、

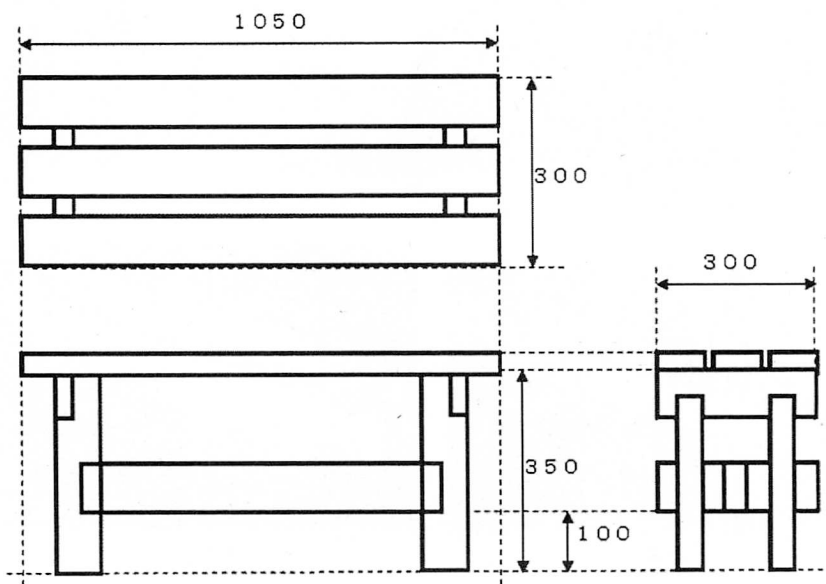


図1 ベンチ設計図

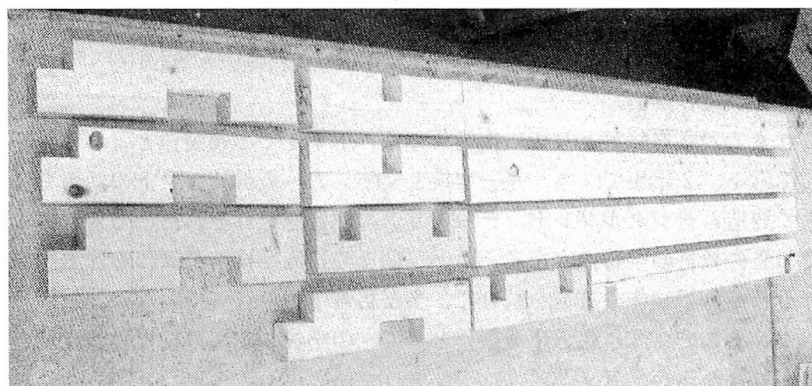


写真1 2×4材利用のベンチ部品

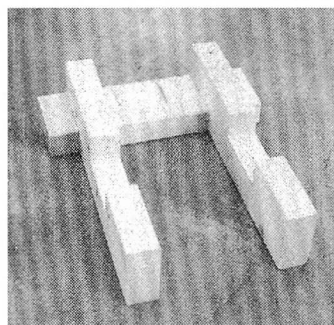


写真2

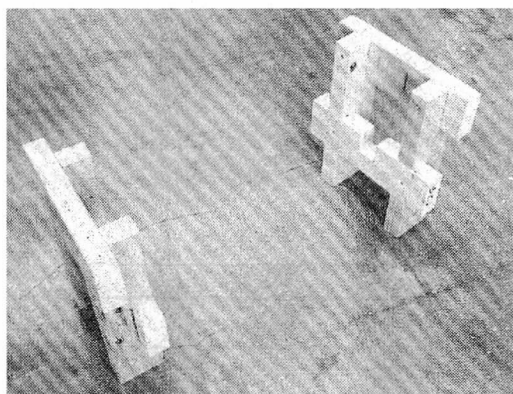


写真3

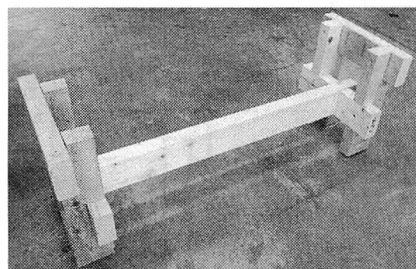


写真4

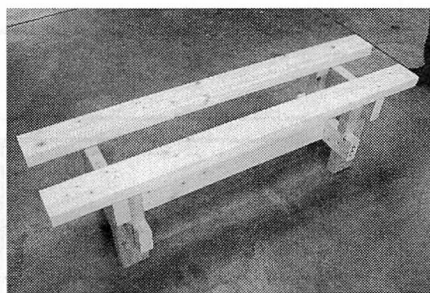


写真5

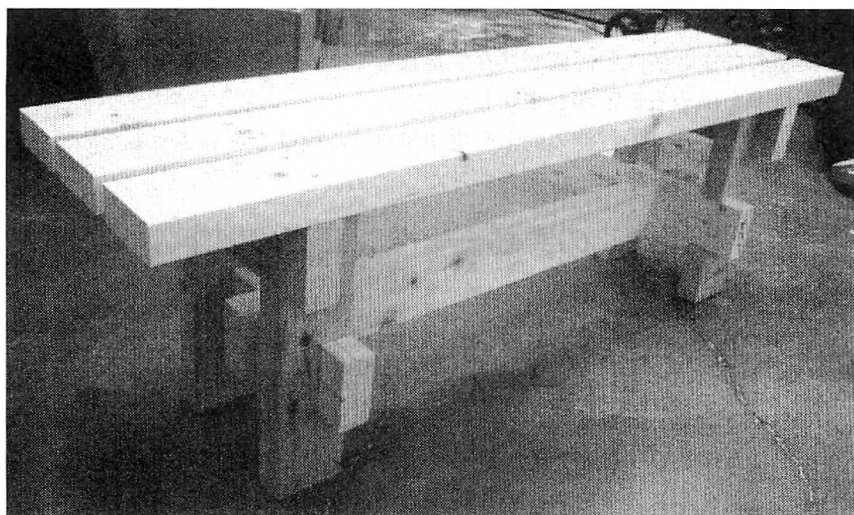


写真 6

技術室にある工具で加工が可能な材料だからである。また、ベンチを選択した理由は、卒業製作品として在校生や学校を訪れた多くの人が使えると考えたからである。

組立に必要な部品を写真 1 に、木組みとベンチ組立の流れの概略を写真 2 ～写真 5 に示す。組立が完了すると写真 6 のようになる。

(2) 取組み

- ①作業は分業とする（各部品を作るグループ、組立てのグループ、仕上げのグループなど、授業ごとにグループを作り、作業内容も変える）。
- ②材料は 2 × 4 材（長さ1800mm）を 4 本利用し、木組み、木ねじによって接合する。
- ③プレゼンテーションソフトを使い、製作工程をまとめる。
- ④校内のベンチが必要な場所をリサーチし、設置する。

(3) まとめと今後の課題

- ①何人かで共同して同じ作業をするので、個々の技能の差があったとしてもフォローし合えた。
- ②各工程を分担して行うため、生徒一人ひとりの個性や能力に応じた役割分担も可能であった。
- ③工具の使い方を通じて、技能の技術化について理解させることができた。
- ④ベンチ製作を通じて、工業生産の現実や個人と集団の関係を体験的に生徒

に理解させることができた。

⑤集団の評価と個人の評価が共存する教材であり、その分離を図ることと評価基準を決めることがむずかしかった。

⑥生徒一人ひとりの技能の向上や集団における役割を理解させるため、さらに細かな項目を定める必要があった。

3 1年必修授業での実践——ペン立ての製作

(1) 教材設定の理由

多くの中学校で、1年生の技術科では木材によるものづくりを行っていると思う。入学時の1年生にこれまでのものづくり経験について聞くと、小学校によってさまざまであり、また、個人によっても大きく違っている。プラモデルを作ったことがない生徒が多く、びっくりさせられた。釘打ちの経験がない生徒がいたり、クラスの3分の1の生徒がのこぎりに触ったことがないというときもあった。

このような状況を考えると、製作工程についての学習、道具の使い方、いわゆる導入にもう少し時間をかける必要があると考えた。そして、ただ時間をかけるのではなく、一枚の板材からものができる工程、ものができたときの喜びを感じさせることが、ものづくりへの興味を引きつける動機づけにならないかと考えた。

そこで、身近に使える、できるだけ短時間で、高度な技能を必要としないペン立てを製作することにした。

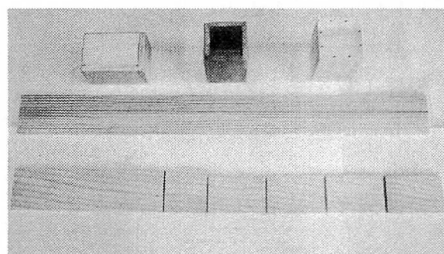


写真7 ペン立て（木取り）

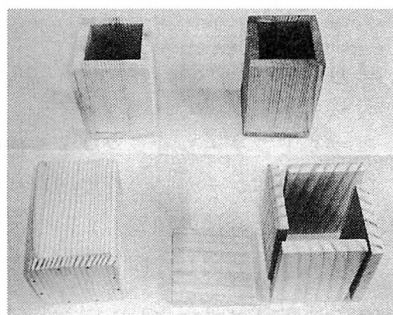


写真8 ペン立て（組み立て）

(2) 取組み

これまでの取組みは以下のものであった。①ものづくりに使用する工具の名称や使い方を説明し、練習をさせる。②道具の説明が終わった後に、自分が作

るもの（作品）考えさせる。③製作工程を考える。この①～③までに要した時間は4時間であった。その後、本棚製作に取り組ませる。

これを今回は次のように変えて取り組んでみた。①ペン立てを作ることを知らせ、製作工程を話す。②1時間で1つの作業に限定し、その都度、工具の使い方を説明する。早くできた生徒はできていない生徒に教えるようにする。工具はさしがね、両刃のこぎり、かんな、四つ目ぎり、げんのう、やすりを使用させる。③自分の作業を振り返りながら、製作工程表を書き出す。この①～③までに要した時間は8時間であった。その後、本棚製作に取り組ませる。

(3) まとめ

実践してみて、①製作工程を理解している生徒が多くなり、棚製作がスムーズに進められるようになった。②ものをつくって完成させる経験をすることで、ものづくりだけではなく、技術科の授業に興味・関心を示す生徒が増えた。

このような利点もあった反面、導入での授業時数が増し、ほかの学習内容あるいは単元への影響が出てくる部分もあった。

4 おわりに

私は技術科の授業で、きちんとものづくりを教えていきたいと考えている。そのためにさまざまな実践を試行錯誤し続けた8年間であった。しかしながら、選択授業の廃止は、技術科の授業が大きく削られたようにも思える。これまでものづくりが好きな生徒に対し、必修授業ではできなかった学習を実践してきたからである。

3年間で175時間（技術科はその半分の時間）では、本当に教えたことが十分に教えられるのか心配である。決められた時間の中で教えるのがプロなのかもしれないが、前記のような実践を行うためには時間が必要である。

中学校にしかないのが技術科である。だからこそ、技術科でしかできないものづくりを今後も実践していきたいと考えている。

（東京・町田市立南大谷中学校）

写真募集 みなさんの授業実践とつながった写真を常時募集しています。採否は編集部に任せていただきます。採用の場合は規定の薄謝をお送りします。 送り先 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-56-4 藤木勝方
「技術教室」編集部宛 電話042-494-1302

子どもの将来を見据えた教科教育を

金井 裕弥

1 「ものづくり大国 日本」の衰退

1986年、当時の通商産業省（現、経済産業省）は、円高を背景にした日本の輸出立国から輸入立国への転換を通商白書で提言した。「ものづくり大国日本」の衰退のはじまりである。世界文化遺産として名高い姫路城や法隆寺を建設したかつての日本の姿は今はない。現在の日本に何百年、何千年と歴史を刻むことのできる建築物がいくつ存在するのであろうか。耐震偽装をはじめとした建築偽装問題が後を絶たないことからわかるとおり、日本は「ものづくり大国」「技術大国」としての誇りを忘れ、目先の利益に走ってしまった。その結果、日本は荒廃への道をたどっているのである。

昨今の日本は既製品であふれ、そのほとんどが東南アジアや中国で作られたものである。日本人技術者を現地へ派遣している事実はあるが、技術を受け継いでいる人びとは現地の住民である。とにかく、日本人はものを作りたがらない。第三次産業への就職率増加の結果が地方の伝統産業の後継者不足を招き、過疎化を生んでしまっている。農作物などは当然のことながら、輸入品が圧倒的な数を占め、自給自足もままならない状態である。周囲を海に囲まれているにもかかわらず、水産物ですら輸入に頼りはじめている。これから、世界総人口 100億人社会に突入すると予想されている現代において、食物を自国において生産できないことは痛手である。日本は自分で自分の首を絞めてしまった。何でもお金で手に入れようとしてきた日本の姿勢が、今度は通用しなくなる。これまで安く仕入れていたものが値上がりする。ガソリンや金属の値段が急激に高くなっていることがよい例である。

もう輸入に頼る時代ではない。そろそろ日本は気づくべきなのではないだろうか。現在、日本は方向転換することを迫られているように感じる。再び、過去のような「生産力」を身につけるために日本がすべきこと、それは、中学校

で技術・家庭科をしっかり学ぶことである。

2 ゆとり教育からの脱却

平成8年、中央教育審議会にて「ゆとり」を重視した学習指導要領を導入し、平成11年に学習指導要領の改正、さらに平成14年に完全実施となり、ゆとり教育ははじまった。それから5年、このゆとり教育が現在に残した課題は多く、子どもたちに残した傷は大きい。学力低下、学力格差はその主たるものである。「生きる力」をゆとり教育の目的にしたが、子どもたちに「生きる力」が備わっているかという点、断じて備わっていないと現場に就いて感じた。ある高校教師の話では、「ゆとり教育の導入前と後で子どもが全然ちがう。ゆとり世代は話が通じない」そうだ。話が通じないとまでは言い過ぎかもしれないが、確かに私もそれに近いことは感じる。授業の感想や行事の後の作文などを見ると、主語のない抽象的な文章が多く、明らかにおかしい文章を書く子どもが多く見受けられる。問題解決能力やコミュニケーション能力に欠け、偶数人数で関係を作る場合はそれほど問題にならないが、奇数人数のグループになると、2対1という図式になってしまい、うまく関係がつかれない子どもが増えた。ちょっとした教室移動の際に、「○○ちゃん、一緒に行かない?」「私、○×ちゃんに行くから、ちょっと確認とってくるね」などという会話を耳にする。いちいち同意を求めずに、快く「いいよ」と言えないのであろうか。今の子どもの友人関係は、本当に些細なことで崩れる。崩れたら崩れたで、子どもだけで関係を修復することができない。これで本当に「生きる力」が備わっているかと声を大にして政治家に問いたい。子どもに対しても、個性の尊重というが、倫理観や道徳心、そして、自律なしに個性の尊重はありえない。はじめから何でも個性を尊重してしまったら、まとまるものもまとまらない。そのようなことから、本当に子どもたちに「生きる力」を身につけさせたいのであれば、まず、ゆとり教育から脱却しなくてはいけない。

平成19年10月末、中教審はゆとり教育を反省する旨を報告した。それによれば、総合学習の削減、選択教科の廃止、そして30年ぶりに授業時間が増えるとのことである。しかし、授業時間が増えるのは5教科と保健体育のみで、技術・家庭科については現行どおりとなる可能性が高い。日々の生活と密接なつながりを持ち、生活に必要な知識と技術を習得するこの教科こそ「生きる力」を身につけるのに最適な教科であると私は考えている。だが、免許外担当教員や非常勤講師などが教えている現状からも、技術・家庭科に対する風当たりは

根強いと感じる。子どもたちの学力や「生きる力」を伸ばしていくのは5教科だけではないということに国は早く気づくべきである。

3 学習指導要領の改訂と子どもたちの現状

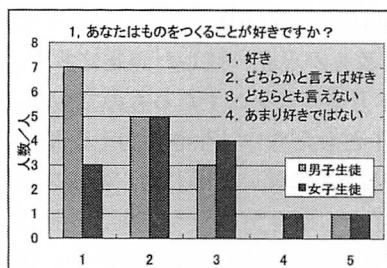


図1 子どもたちはものづくりが嫌いか

1. 今までに何かものをつくったことがありますか？		
・壁飾り(卒業制作)	男5名	女11名
・ミニテーブル	男1名	
・棚(本棚を含む)	男2名	
・ピンボール	男1名	
・小物入れ	男1名	
・伝言板		女2名

図2 子どもたちのものづくり経験

図2 にあたる生徒がものづくりに対して好意的であることがうかがえる。さらに、好きでない生徒に限ってみると、本当に少数である。いくら既製品に溢れた世の中であっても、子どもたちのものをつくってみたいという気持ちは今も昔も変わっていないようである。しかし、その子どもたちの声を大人たちは反映できていない。それが図2に答として出ている。小学校を卒業するまでに子どもたちがものづくりをしてきた経験は少ないといえる。クラスの半分は卒業制作でもものづくりを経験したようであるが、壁飾りが技術分野のものづくりと合致するかといえば、そうではない。おそらく、図工で、ものづくりを経験しているはずであるが、本当に自分の生活で使えるようなものづくりをしてきた生徒というのは、アンケートからはごく少数であることがわかる。子どもはものづくりをしてみたいと考えているが、その機会を与えてやれていないのが現状なのである。この機会を与えていない現状が、ものを大事にしない子どもを生み出している。ものを大事にする心を育むのは、値段が高いということだけではない。ものづくりをとおして、ものをつくることの大変さ、厳しさ、

ものを大事にしない子どもが増えた。鉛筆のかわりにシャープペンシル。鉛筆を削って芯を出し、握れなくなるまで短く使っている子どもが現在、どれだけいるか。確かに一昔前に比べ、日本は豊かになったが、人間の心は豊かになったのか。必要なものを手に入れるには、作るよりも買ってしまったほうが手取り早い。それで本当にものを大事にする心が育つか。答は「ノー」である。

さて、既製品の中で育ってきた現在の子どもたちだが、本当にものをつくることは嫌いなのか。その答が図1である。私の勤務校の1年のあるクラスで、年度当初にアンケートをとってみた。図1を見ると、クラスの3分の2にあたる生徒がものづくりに対して好意的であることがうかがえる。さらに、好きでない生徒に限ってみると、本当に少数である。いくら既製品に溢れた世の中であっても、子どもたちのものをつくってみたいという気持ちは今も昔も変わっていないようである。しかし、その子どもたちの声を大人たちは反映できていない。それが図2に答として出ている。小学校を卒業するまでに子どもたちがものづくりをしてきた経験は少ないといえる。クラスの半分は卒業制作でもものづくりを経験したようであるが、壁飾りが技術分野のものづくりと合致するかといえば、そうではない。おそらく、図工で、ものづくりを経験しているはずであるが、本当に自分の生活で使えるようなものづくりをしてきた生徒というのは、アンケートからはごく少数であることがわかる。子どもはものづくりをしてみたいと考えているが、その機会を与えてやれていないのが現状なのである。この機会を与えていない現状が、ものを大事にしない子どもを生み出している。ものを大事にする心を育むのは、値段が高いということだけではない。ものづくりをとおして、ものをつくることの大変さ、厳しさ、

そして、達成感からものを大事にする心は育つ。

改訂学習指導要領の告示が、2008年3月をめどに予定されている。技術分野については、4つの大きな領域に分け、内容を再構成する方向のようである。ここまで述べてきた生徒の実態から、一つだけ提言するとすれば、授業時数の増加である。技術というのは日進月歩であり、絶えず発展している。発展している分だけ、生徒たちにも技術を教えていかなければいけない。特に「情報とコンピュータ」の分野の発展は目まぐるしい。そんな社会の発展に逆らい、現行通りの授業時数で改訂を進めて、本当に子どものことを考えているのだろうかと思う。技術・家庭科における内容で削除すべきものはない。教えるべきことだけがが増えて、授業時数はそのままというのは本当に矛盾している。それでは、本当に伝えたいことも伝えられないし、子どもにも伝わらない。生産するというのは大変時間がかかる。手間を惜しんではならない。全国の技術・家庭科の担当教師の多くは、きっと時間と格闘していることであろう。あれもやりたいし、これもやりたい。でも、時間がない。教師の頭の中だけで眠っている技術。その技術を子どもに教えてあげられたら、きっと「生きる力」は身につくだろう。ものづくりが好きという多くの子どもの願いを、もっと学習指導要領に取り入れてもらいたい。

4 おわりに

教師になってから半年以上が経った。前期の1年の授業で「本立て」を製作させた。両刃のこぎりすら使ったことのない生徒を相手に、製作図のかき方から塗装のしかたまで一通り教えた。けがきをしているときの生徒の表情、両刃のこぎりで木材を切断しているときの生徒の表情。何とも大変そうであった。面倒くさくなり、投げ出してしまいそうな生徒もいた。しかし、上手に切断できたとき、仮組み立てしてみたとき、完成したときには、生徒は作品を見せに来て、喜びを表現するのである。一通り、製作が終わったところで本立てを製作してみても感想を書かせたところ、「大変だったけど楽しかった。またつくってみたい」「早く家で使いたい。大切にしたい」という感想が多かった。私の教えたことがどこまで子どもたちに伝わっているかはわからない。しかし、技術に対する前向きな気持ちは受け継がれたと思う。私自身も子どもに負けないう、もっと技術について勉強し、将来の日本を背負う若人に「技術の魅力」を伝えられる教師になりたいと思う。

(千葉・木更津市立岩根中学校)

ものづくり学習の創造

椅子づくりの実践

金丸 孝幸

1 気になる新聞報道での主要教科という言葉

最近（2007年10月）の新聞に、今回の学習指導要領改訂へ向けての方針が載った。そのなかで大変気になるのが、主要教科という言葉である。新聞にこのようにあからさまに書かれたことは今まではなかったように思う。「主要5教科の時間増『ゆとり教育の転換』」と載っている。そうすると、技術科を教える私は、主要でない教科の教師となる。確かに受験には必要ないかもしれないが、人格形成のうえでは絶対に必要と思っているので、腹が立つ。

技術科の授業を行うなかで、次のような光景が見られた。げんのうを使うときのようなやり方で、のこぎりで木材をたたくのである。子どもたちが、のこぎりや肥後の守のようなものを使う環境下にあった頃には、見られなかった姿である。日本人は手先が器用であると言われてきた。諸外国の人びとが発明したり発見したりしたものを模倣・工夫し、さらに、精密さを増し、利用価値を高めることで世界の需要に应运えてきた。日本の自動車産業や電機産業がそのよい例である。しかし、「科学技術立国を支えるのは科学教育や数学や理科教育である」とも考えているようである。だからこそ、「理科離れ」が話題になり、「理数科教育の危機」と懸念されるのだろう。けれども、決して「技術科教育を重視せよ」とは言わない。それはなぜか。

技術・家庭科の新設から約50年、60歳以下の社会人男性の大半が技術科教育を履修している。にもかかわらず、いまだに技術科教育の存在価値が認知・評価されないのはなぜなのだろうか。これでは、もはや、教科教育としての価値が正しく認められず、評価もされない。それならば、存在価値はないのではないか。

今回、「宝石箱をつくろう」（本誌2007年10月号参照）の続編を報告する機会を得たので、「椅子づくり」について報告したい。不器用な子どもたちだが、

「ものづくり」は大好きである。そんな子どもたちが取り組んだ、取りかかりやすく、製作しやすい、板材を使った椅子づくりの実践である。

2 椅子づくりの指導

椅子を製作する場合、仕上がり寸法と材料取りの寸法はちがう。何より、その後の部品加工や修正、仕上げを考えると、かなり大きめに材料をとる必要がある。加えて、自分の技量が未熟な場合はなおさらである。このことを授業のなかでわからせるため、宝石箱の製作を行った。そして、自分の技量にあった材料取りのしかたを考えさせ、次の難易度の高い、板材を使った椅子の製作への導入とした。

今まで、約10年間ほど、一枚板から「自分に必要なものをつくる」という実践を行ってきた。1人に、長さ1500mm、幅250mm、厚さ13mmの板材を与え、入念な設計の後に製作に入っていた。完成品はどれもよくできていたと思うし、作品の質もよかった。ただし、難点は、全員が同じものでないため、作業

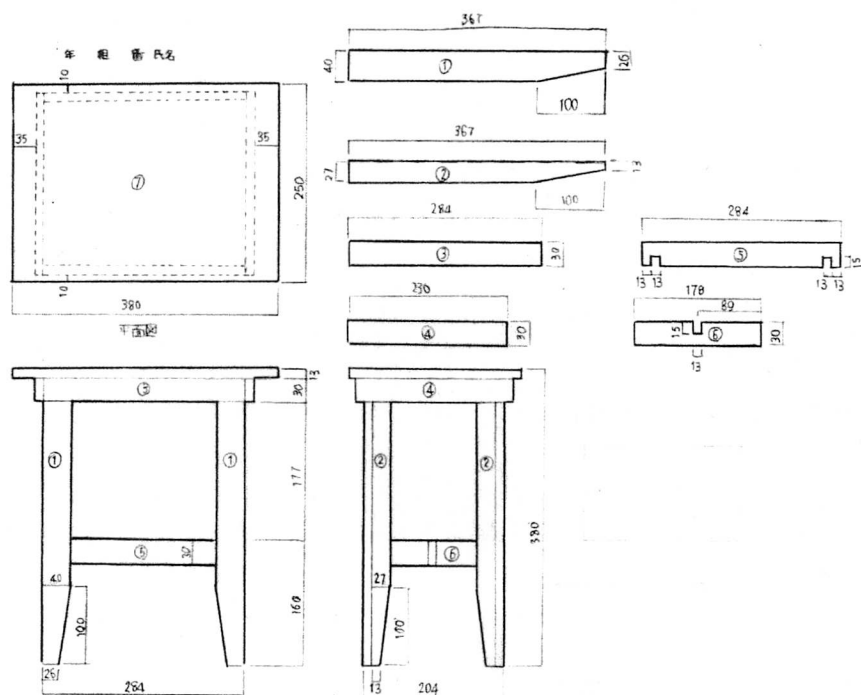


図1 椅子製作図

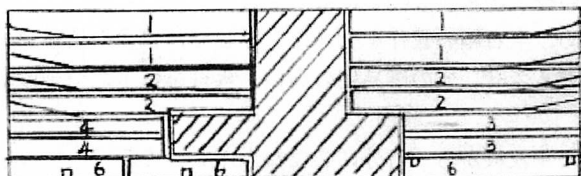
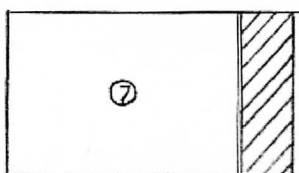


図2 一枚板からの材料取り図

である。

しかし、この図面をもとに、一枚の板材を使い、けがきを行って切断するには非常に時間がかかる（図2参照）。板材にけがきをするだけでも、2時間では足りないかもしれない。さらに、そのけがきをした状態を点検・評価するのも時間がかかる。そこで、製材所をお願いして、必要な幅にカットしてもらい、写真1のような形で納入してもらった。若干のずれはあるが、30mm幅と40mm幅の2枚の板材と座面に使う板の3種類の板材である。

最近、思うが、技術科をとおして子どもたちに匠を目標にさせているわけ

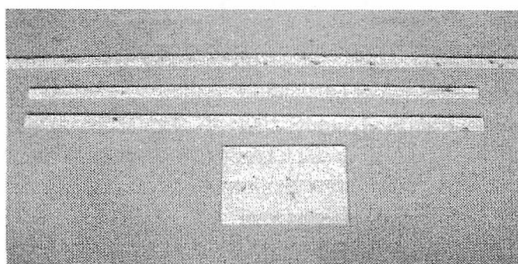


写真1 1人分の材料

はない。体験から得る何かを知ってもらうこと、楽しさ・難しさ・時間がかかることなどをわかってもらえばよいのではないかと思っているが、何しろ授業時間が少ない。3年生の場合、2週間に1回である。道徳の授業よりも少ない。あとは、こちらが工夫するしかない。この題材もそんななかから考えたものである。

40mm幅と30mm幅の板材から、脚に必要な長さをけがき、切断をさせる。ななめに切る部分ものこぎりで切らせるが、時間のかかる生徒には糸鋸盤も使

時間に差が出てくること（そのため、放課後に残って作業する生徒が多数いた）であった。そして、絶対評価（福岡では縛られた絶対評価である）となり、評価・評定が困難になったこともあり、5～6年前からは統一の題材で行っている。その図面が図1

はない。体験から得る何かを知ってもらうこと、楽しさ・難しさ・時間がかかることなどをわかってもらえばよいのではないかと思っているが、何しろ授業時間が少ない。3年生の場合、2週間に1回である。道徳の授業よりも少ない。

わせる。後は、座面を支える枠の部分と脚の強度を増すための組み接ぎの部分を切らせると、切断はほぼ終わりである（写真2）。

その後は、組立である。組み立てはじめると形が見えてくるので、多くの生徒が喜ぶ。ずれた釘を必死で抜いてきれいに仕上げようと、みんなが頑張って製作に取り組む姿は、見ているこちらも嬉しくなる（写真3）。

脚を座面につけるときは、人の助けが必要である。角材を利用して、写真4および写真5のように、2人がかりで脚と座面を釘で固定する。その後、組み接ぎを釘で固定（写真8および写真9）すれば完成である。できあがった椅子は、トリマーで座面の面取りを教師が行った後、紙やすりでひたすら

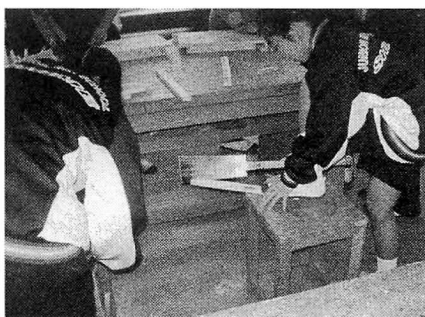


写真2 脚のななめ切り

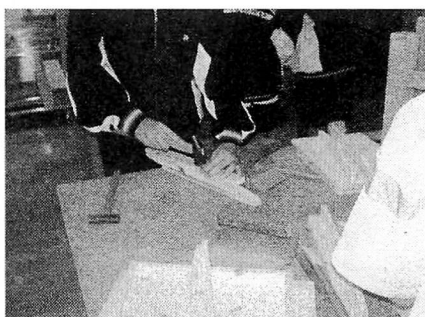


写真3 脚の釘打ち



写真4 脚と座面の接合1

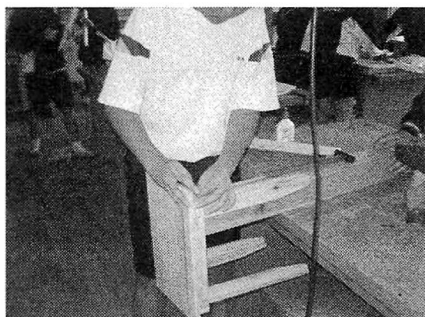


写真5 脚と座面の接合2

磨かせる。子どもたちは磨く作業が好きである。

さて、完成したものを持って帰らない生徒やせっかく作ったのに捨ててしまう生徒も、長年教えていたなかではあった。そこで、必ず持って帰って、保護者の感想を書かせること（見ましたのサインでもOK）を課題として与えた（写真10）。これは好影響を与えてくれた。まず第一に、保護者が技術科の内容を身近に感じてくれたことがあげられる。それ以外にも、子どもがほめてもら



写真6 天板への釘打ち

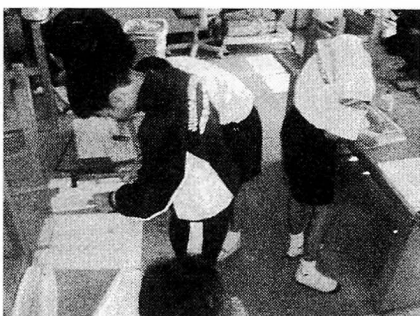


写真7 脚支えの枠取りつけ

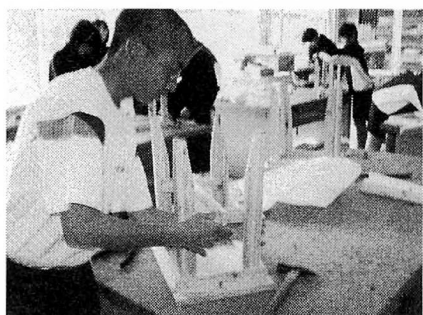


写真8 組みつぎの固定(作業中)

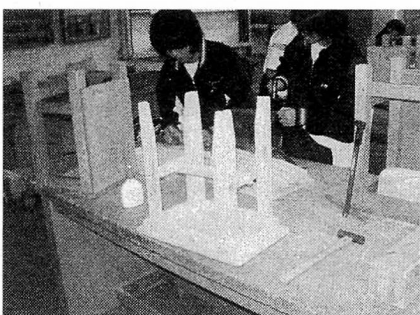


写真9 組みつぎの固定(完成後)

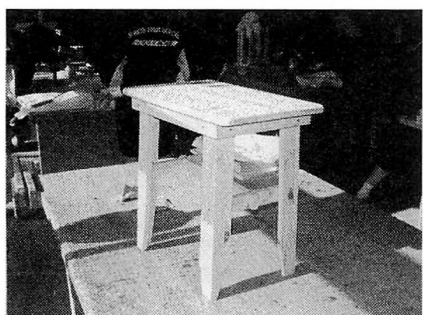


写真10 完成した椅子

えたこと、利用のしかたが多岐にわたり、使えたことなどがあげられていた。

ものづくりの時間を好きになってもらうことに成功したことと、作品の質の向上と製作時間の短縮が図られたことが、実践してみでの成果としてあげられる。



また、保護者の声

丁度良い大きさ、高さ、背の高さに
出来上がった。椅子は
製作の品を家で花台に合わせ置きた
子供が、いつも花台に置きた
も、うれしい。

写真11 使用レポート

3 おわりに

関口房朗氏が、その著書の中で「すべての原点はものづくり精神にある」と書いている。日本の発展とは何かということをまず考えてみると、私たち日本人は、好むと好まざるとにかかわらず、「何かをつくり出し、それを外国に買ってもらう」ということで生計を立てていかざるを得ない。「ものづくり」こそ、日本の発展だったのである。こんなことは、日本人ならだれでも知っている常識だった。それを知っていたからこそ、日本人は真摯にものづくりに取り組み、その過程のなかでの勤勉な国民性を身につけてきた。

ものづくりで、つくり出されたものは、それを生み出した人間そのものを反映する。よいものをつくらうとすれば、よい人間をまずつくり出さなければならぬ。ものづくり＝人づくりなのである（よい人間というのに語弊があるかもしれない）。

また、ものづくりの世界には、今の若者に欠けている「未来への夢」と「人との関わり」があふれている。ものづくりの世界にあふれる未来への夢と希望である。世界のホンダやソニーの初期もそうだし、高度成長期に日本人はそうした「ものづくりスピリット」を共有していたにちがいない。そんな彼らが目を輝かせて自動車開発に取り組んできたからこそ、今日の日本の繁栄があるのではないだろうか。日本がいろいろな問題を抱えつつも、世界有数の経済大国でいられるのは、先輩たちがものづくりに心血を注いできた遺産ではないか。

ものづくりは不思議な世界である。技術はものづくりに欠くことのできない要素である。大切なのは、その技術を応用して「より便利なもの」「より安全なもの」「より美しいもの」をつくり出そうとする人間の意思なのだと思う。ものづくりは、結局「人づくり」につながっている。人を育てることがよりよいものをつくることにつながり、さらにクオリティの高い製品をつくる過程で、それに携わる人の意識や人間性を磨いていくことができるのではないだろうか。主要教科ではない技術・家庭科であるが、重要な教科である。

参考文献・引用文献

- | | | |
|------------------------|----------|-------|
| ・「好きな仕事」で成功する極意！ | 青春出版社 | 平成18年 |
| ・教室の窓「研ぎモノ・削りモノ・極めるモノ」 | 東京書籍 | 平成18年 |
| ・教室の窓「中学生に伝えたいものづくりの心」 | 東京書籍 | 平成17年 |
| ・技術教室「ラジカルな発想」 | 農山漁村文化協会 | 平成18年 |
- (福岡・志免町立志免中学校)

技術科の授業の現状とこれから

野草 達也

1 はじめに

本年（2008年）早々にも学習指導要領の改訂が予定されている。それを踏まえ、日頃、授業をしているなかで感じることや、これからの技術科の進むべき方向について考察してみたい。

2 これだけは譲れない内容とは

現行の学習指導要領は、大幅な授業時間の削減からスタートした。授業時間の減少分は選択授業や総合の学習の時間などでまかない、また、指導内容についても、ぎりぎりのところまで精選された。学習指導要領が改訂されるたびに繰り返されたことではあるが、毎回悩まされるところであり、改悪の感を否めない。

われわれ技術科の教員は、労作教育の実現をめざし、それぞれが信念をもって日々の指導に当たっている。それぞれの教員が日々努力し、「これだけは譲れない」というものを大切にしながら、授業を進めているのではないだろうか。私自身もさまざまな「ジレンマ」を抱えながら指導を行っている。指導したい高度な内容はあるのに教えることのできないジレンマ、十分に時間をかけてじっくりと腰を据えて指導したいのに先に進まなければならないジレンマなどである。読者の皆さんは何を「譲れない内容」として指導しているのだろうか。

以前のように授業時間数にゆとりのあるときは、一つひとつの項目をていねい、かつ繰り返し指導することができた。しかし、現在は授業時間数は大幅に削減され、教科書の内容もそれに伴って削減されたため、経験も知識も十分でないまま先に進んでいるように感じる。

現在、本校では、「ものづくり」として、1年次に木材を用いたトイレットペーパーを収納する「ペーパーストッカー」を、2年次に「調光ライト」と

「ランプシェード」を製作させている。年間を通して製作するものは「1つ」作るのがやっとである。生徒は非常に熱心に活動を行っているが、限られたなかで多くのものを習得しなければならないので、本当に内容が身についているのか疑問に感じることも多い。また、個々の内容についてはそれなりに理解し、習得できているが、それらが一つの大きなものづくりの「流れ」になっていることや「繋がり」として捉えることのできない生徒が多いように感じる。このような状況などから、私は「ものづくりの流れ」というものを上記の「譲れない内容」として捉え、指導していかなければならないと考えている。

これからの技術科の進むべき方向を考えると、先に述べたように「何を大切にするか」を一層自覚しながら進めていかなければならない。また、生徒に、より多くの経験を積み、ものづくりの本質を習得させなければならない。そのためには今までの常識にとらわれてしまっは、真に技術教育の発展には繋がらないように思う。

3 製図をとおして変わった生徒

本年度（平成19年度）、本校では、ある「製図」に関するソフトを購入し、製図の授業の一環として指導を行った。ところが、このソフトが思わぬ生徒の変容を生み出したのであった。

この製図ソフトは、平面の製図だけでなく、平面図をもとに3Dの立体を作ることができる。また、材質や素材の厚さを設定でき、さらには、本や調味料などの立体サンプルを製作した作品の図に載せ、使用の確認ができる。最後に、その平面図をもとに、設計図を瞬時にプリントアウトすることもできる。本校では、コンピュータは1人1台、年間を通じて同じパソコンを使うように指導しているので、同一の生徒が同一のパソコンに課題を保存していく。ある日の放課後、生徒用のパソコンの点検作業を行っていたところ、ある生徒の保存用のファイルに無数の製品の設計図が書き込まれていたのを見つけた。本棚、イス、机、犬小屋、小物入れ、住宅などである。点検をしたパソコンの生徒は、どちらかといえば、技術科を苦手としており、作業の進度も遅れがちであった。その生徒が精緻で見事な設計図を作成していたのである。これだけのものを製図させようと思えば、相当の授業時間を要する。ましてや、「ものづくりの流れ」を理解しにくい今の生徒が、流れに則って製作したことも驚きであった。恐らくこの生徒は、一つの製作品が完成することに喜びを感じ、次々に製図をしていったに違いない。技術の教員として「喜び」とある種の「敗北感」を感じ

じ、複雑な思いであった。また、それと同時に、これからの新たな指導の方向が見えたように感じた。

4 技術科の進むべき道

新しい学習指導要領では、選択授業がなくなり、総合的な学習の時間も削減されるため、技術科の実質の時間数は削減される方向にある。今よりもより一層厳しい状況のなかで技術科教育をすすめていくために、「使えるもの」は積極的に活用していく姿勢を持たなければならない。また、時には思いきった指導内容の精選を行わなければならない。そのうえで「譲れない」ものは何かを再認識し、大切にしていかなければならないと考える。われわれの豊富な知識や経験はそのなかでこそ発揮されるべきものであると信じている。

われわれを取り巻く環境は日々刻々と変化している。特に、我が国を取りまく製造・開発に関する世界の環境は恐ろしいまでの速さで変化している。「技術立国」と呼ばれたことが過去のことになりつつある現在、新たな技術の担い手を育てる我われの責任は重いと感じている。厳しい環境が今後も続くが、日々努力し「信念」を持って指導に当たっていきたいと考えている。

(山口・下関市立長成中学校)

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

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」配付の他、全国研究大会参加費割引などの特典もあります。「産教連に入ると元気が出る」「授業の改善ができた」と、皆さんが言っています。ぜひ、いっしょに研究しましょう。入会希望者は葉書で下記へ！

送り先 〒224-0004 神奈川県横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子

伝えたいものづくりの楽しさ

吉留 宏実

1 ものづくりで最近思うこと

技術の授業で大切なことは一体何なのか、いまだに答が見つからずに試行錯誤の毎日である。そんななか、ものづくりについて考えると、本当にこれでもいいのか、もっとちがう教え方ができないかなど、悩みが尽きない。

生徒が自分で考え、必要なものをつくろうとしたとき、今の便利な状況のなか製品に至るまでの発想をしていくために、技術の授業内容で完成できるのなら大変うれしいことである。しかし、現実はそんなにうまくはいかない。

生活が便利になりすぎているためか、発想を生かした設計・製作がうまくできない生徒が増えている。ほんの10年くらい前までは、このような内容で悩むとは想像もできなかったし、考えもしなかった。自由な発想でものづくりをさせたとき、ビックリさせられるような作品を生徒自ら考え、製作したものであったと、私の記憶のなかにはある。

最近、構想図の指導で驚かせられることが、以前とまったく違うところにある。それは、2種類の構想図であるキャビネット図と等角図について指導するとき、立体図をかくことがまったくできない生徒がいることである。ものづくりの楽しさを伝えていきたいと思うが、その途中で興味を示さなくなる生徒がいるということは大変辛く、寂しく感じる瞬間でもある。中学校に入学し、小学校にはない授業をはじめて受けたとき、きらきらした目で授業を受けていた生徒も、この構想図の授業がはじまると同時に興味をなくし、ついには立体図がかけないという気持ちからか、発想を展開し、ものづくりをしようという気持ちが次第に薄れていく生徒もいることも事実である。

そんななか、生徒にもっとしっかり立体図を教え、しっかりかけるようにさせたいと思っても、限られた授業時数のなかでは限界があった。このままだと、ものづくりの楽しさを伝えたいという本来の目的から離れていってしまうと思

った私は、今ある現状のなか、ものづくりの楽しさ、そして、すばらしさを教える方法はないものかと、思い悩みながら探しはじめた。

2 興味をひいた一枚板からのものづくり

何かよい方法はないものかと、あらゆる資料や本、雑誌、インターネットにいたるまで探し求めた。そんなあるとき、同じ技術科の仲間から知恵をもらい使わせてもらったのが、一枚板による製作であった。発想は普通にある内容に思えるのだが、少しやり方が違っていたことが私の興味をひいた。

一枚板を教材として使用した場合、一般的に多い方法が $12 \times 210 \times 1200$ (mm)や $12 \times 210 \times 1000$ (mm)の材料などを使って製作するが、私が使用した材料は $12 \times 210 \times 2000$ (mm)の材料で製作する。最初に $12 \times 210 \times 2000$ (mm)の材料から長さ $12 \times 210 \times 500$ (mm)の材料を練習で切断させ、全員に同じ練習材料を使ってものを作らせるというものである。

練習材料では、花瓶置きを製作する。 $12 \times 210 \times 500$ (mm)の材料を $12 \times 200 \times 210$ (mm)の四角形に加工し、その後、八角形に加工し、端の三角形の部分を脚の部分にして製作する。練習材料で製作をしていくなか、生徒の反応は明らかにちがっていた。構想図が得意でない生徒も、この練習材料による製作のときは生き生きと作業をしているのが大変印象的であった。加工しているときも熱心だが、今まで見たこともない反応があったのは、組み立てが終わった後の加工のときであった。この材料では杉を使用していたため、焼き杉をすることにした。生徒も今までにない体験であったためか、楽しそうに表面をバーナーで焼き、加工していたのである。焼き杉加工では、はじめてのことが多いのか、戸惑う生徒もはじめは多かった。しかし、バーナーの扱いに慣れてくると、最初の反応とはまったくちがいで、うまく杉材の表面加工をしていたのである。

このとき、私は身をもってこの教科の大切さを実感させられたのである。教科書の中で書かれていることも大切なことばかりではあるが、教科特有の実践的内容の授業も大切ではないだろうか。そう思った私は、次のものづくりの授業でもっと楽しく、そして、生徒自身が自分で体験し、製作できるものはないかと新たに考えはじめた。

生徒自身で考え、自らの発想でものづくりをしていくためには、材料選びも大切であるが、経験することも大切なことになっていくことは、私自身、一番感じていたことであり、一番大切にしていることである。「百聞は一見にしかず」ということわざがあるが、人間の経験も同じようなものであると思ってい

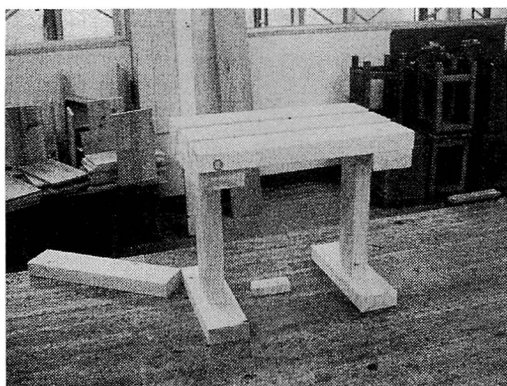


写真1 製作途中の椅子

る私は、生徒自身にもいろんな経験をさせてみることでものづくりに興味を持つのではないであろうかと考えた。経験をさせる機会をもっと生徒自身に持たせることで、自ら考えて製作できるようになっていくのではないだろうか。そう考えながら、次の新しい実習に挑戦してみた。

3 機械加工の体験で生徒に身につくもの

生徒に機械を操作させることについては、危険ではないだろうかと考えていたが、機械に触れる経験をさせることで加工機械に興味を示し、機械を使うことで、より多くの発想でものづくりのアイデアが生まれてくるのではないかと思い、授業で取り組んでみた。選択の授業における、機械加工を取り入れた椅子の製作である。材料は2×4材を使った(写真2～写真7)。

丸のこ盤を使い、材料の切断をしていく加工では、今までに経験したことのない機械加工をする生徒にとっては、目の前で回っているのこぎりの刃は、大変恐しく映ったようであった。

機械加工を生徒にさせたのには別の理由もあった。道具の使い方を教えるこ

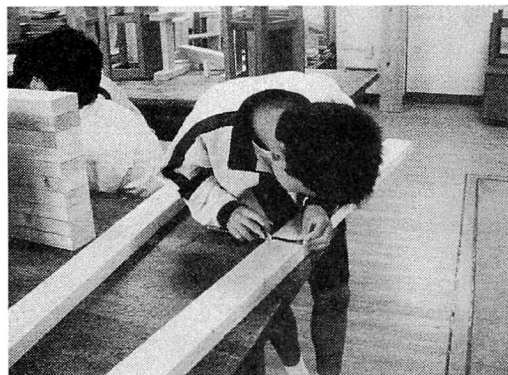


写真2 椅子製作風景1

とも確かに大切なことであるが、技術の進歩として考えていくとすれば、機械の操作をするということも大切な事柄の一つになると考えたのである。技術を発達させるためには、今ある技術を知ることでも大切で、それを使いこなせることも大切であると思うのである。生徒も最初は機械加工に抵抗があったのだが、慣れ

てくると同時に、加工もうまくなっていくことも、見ていて感じた。操作の注意点をしっかり生徒に指導し、操作をさせることにより、生徒も機械を使いこなせるようになっていくと実感した。

丸のこ盤はもちろん、どの機械も使い方を誤ると大けがをしてしまう。そこで生徒に機械に触れさせることをやめさせてしまったら、ものづくりの楽しさを味合わせる前に、やめさせることにつながるのではないだろうか。

日本の技術を発展させてきたものは、このような機械加工も含まれていると思う。加工技術の楽しさやおもしろさを知るためには、中学生の頃から機械に触れさせることも、きっかけを作る大切な経験であると思う。

4 教えたい経験の大切さ

中学校の授業のなかで、理論も多く教え、生活に必要なものについて授業を進めていくが、なかなか理解させることがむずかしいことがある。便利になった昨今、経験することなく何でも手に入ってしまう状況は、決してよいもの

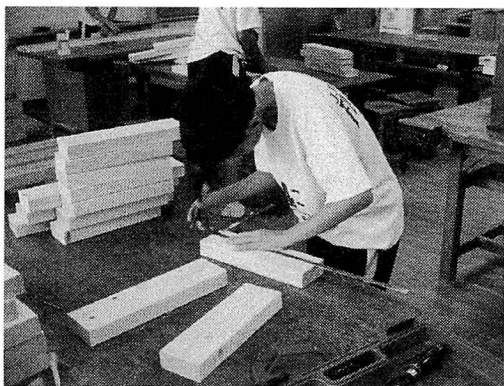


写真3 椅子製作風景2

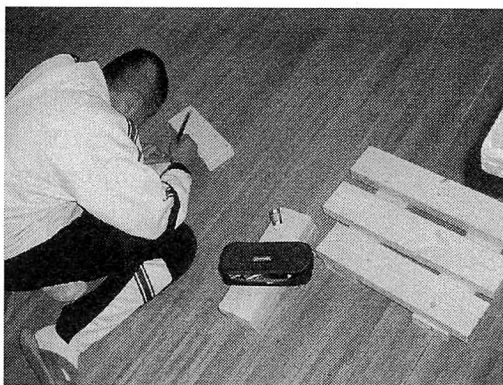


写真4 椅子製作風景3



写真5 椅子製作風景4

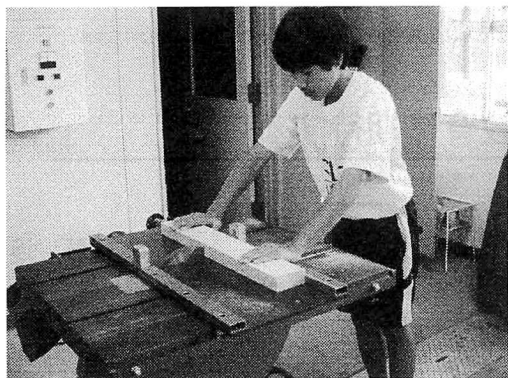


写真6 機械を使っての加工1
(安全カバーは必ず付ける)

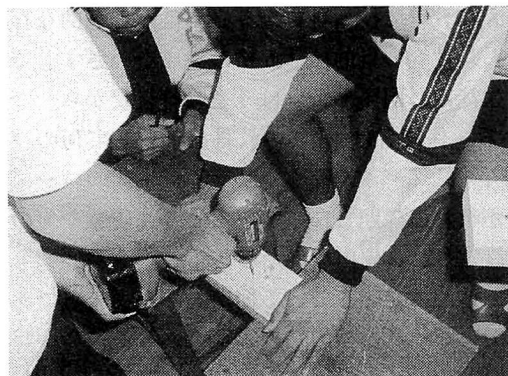


写真7 機械を使っての加工2

であるとは思えない。自ら考え生活に必要なものを作り上げていくためには、今の中学生は経験が必要ではないだろうか。経験なくして、豊かな発想が生まれてくることは大変むずかしいことであると思う。

コンピュータが発達している現代では、気づかない間に、人が本来しなければならないことまでやってくれるようなしくみになっているものも多くある。技術の進歩とともに、人はどんどん退化していつてしまっているのではないだろうか。

5 教科教育に望むこと

学習指導要領の改訂で、選択教科の時間がなくなり、各教科にその授業時数の時間が振り分けられているが、音楽

科、美術科、技術・家庭科には、今のところ時間が振り分けられていないのが現状である。経験を生かし、ものづくりの楽しさを伝えるためには、やはり時間が必要になってくる。自ら考え、ものづくりをしていくためにも、経験を生かした授業内容が最も重要になってくる。

実体験の少ない現代の中学生に少しでも道具・機械に触れさせ、体験させることによって、ものづくりに興味を持ち、自ら考え創造性豊かなものづくりができるように、未来ある中学生に多くの経験をさせ、ものづくりの楽しさを技術の授業を通して伝えていきたい。

(鹿児島・鹿児島市立福平中学校)

これからの技術科教育に期待すること

伊藤 渉

1 技術科教育のあり方

「何で技術の授業があるの」と何人かの生徒からたずねられる。「おれたち、大工や職人になるわけじゃないし……」と、その理由をあげてくる。

学習指導要領の改訂を機会に、義務教育で技術科を扱う必要性と普遍的な存在意義を考えていきたい。もちろん、教育の目的は「人格の完成をめざす」であることを踏まえたうえである。生徒は、国語や数学は「受験科目だから」など、自分なりの理由づけをしている。保護者は、「この教科を学習して何の役に立つのか」ということが関心の中心となっている。「保護者や生徒のニーズに応じた教育」が求められ、これが教育の課題となっている昨今、受験や何の役に立つかが義務教育の各教科が設定される理由なのだろうか。

義務教育段階の子どもたちは、肉体的に発達している面があるが、未熟である。身体と精神のバランスがとれていないことは周知の事実である。彼らが将来、我われが築き上げた知識なり技術なりを受け継いで発展させていくことが、教育の役割の一つであることは確かである。そのためには、科学、文学、芸術などを理解し、言語などを用いて自分をほかの人に理解してもらうことは必要になる。自分の外界となる世界と自分の内なる世界を理解し、理解してもらう活動である。自分の外界となる世界とは自分以外のすべてのものであり、自分の内なる世界とは自己の身体、精神のことである。たとえば、国語であれば、文字や言葉で世界を表現していく。数学であれば、数を用いて世界を表現していく。体育であれば、ほかの人の動きや頭の中で描いたとおりに身体を動かすことをめざし、体現していく。そのように考えていくと、どの教科においても世界を理解するためのさまざまな手段があり、その考え方や手法を使って自分の内なる世界の表現力を磨いていくことが各教科の存在意義であり、共通の課題である。

人間として社会の中で生活していくためには、共有する世界観が必要になる。それを理解し、自分の内なる世界を各教科で修得した知識や技術を使って、ほかの人にわかってもらえるようにしていく。世の中の事象やほかの人を理解し、自分も理解してもらえる。「わかり合える」、これが社会生活をしていくうえで基本になってくる。だから、各教科の学習を深めていくことが大切になってくるのだ。この能力が社会でのあらゆる場面で、対応し、成長していくための基本の力であり、義務教育の各教科の役割と考える。

技術科の役割とは、道具と材料の使用により、目と手の感覚を鍛え、提示されたもの、頭の中に描いたものを具現化していく能力の育成である。加えて、その具現化されたものは、「生活に役立つ」など、なんらかの機能を備えていることである。機能を作品に組み込むには、構想段階において創造力を必要とし、その実現には、正確な加工の技術と材質に関する知識が不可欠となる。

だからこそ、技術科の授業の中心は、「ものをつくること」となってくるのである。ものをつくるということは、目的となる作品が存在するわけであるが、実はそれが最終的な目的だけでなく、作る過程にも技術科教育の目的があり、「人格の完成」につながるところが多いと思う。手での作業が頭で考えたことと一致する。つまり「思ったとおりに身体が動く、それも正確に」である。実は我われの身体は考えるほど思いどおりには動いていない。ある程度思うとおりに動けば日常生活で困ることはないが、身体と精神が著しく発達、成長する義務教育段階で、身体の隅々まで神経を通わせ、目と手の感覚を磨き、身体と精神の調和を図ることが重要になるのである。それは、製作の過程で鍛えられ身についていくからである。そこで、失敗をしながらも、あきらめずに仕事をやり遂げる忍耐力、身体を動かす習慣が勤労意欲につながるものと考え。

昨今、生徒の個性について論じられることが多い。教育の成果を急ぎすぎている面もある。同じ土に同じ種を蒔き、同じ量の水をやっても、早く実るものもあれば遅れて実るものもある。同じことを教えても、すぐに理解する生徒もいれば時間をかけて理解する生徒もいる。教えられたことをすぐに活用する生徒もいれば、何年かたってその知識の活用に気づく生徒もいる。この違いが個性であり、信じて待つ姿勢が教育ではないだろうか。同じことを教え、同じ時間で同じ結果が出る。これは教育の成果でなく、刺激に対する反応ではないだろうか。先に述べた「ものを作ることだけが目的でない」とは、作品の完成を軽く見ているのではなく、完成は一つの通過点と考えるからだ。完成したことで終わるのでなく、不満なところを見つけ、一層よいものにしていこうという

気持ち、生徒を「小さな完成」で終わらせるのではなく、「大きな未完成」を育てて次の舞台で完成に近づくことを期待するのである。

2 これからの技術科教育

やはり、五感を総動員して活動し、一つのものを作り上げる流れを源流としていきたい。これまでの各領域である木工・金属・機械・栽培・情報を中心として多くの道具を使用し、その技能を高め、提示されたものや頭の中に描いたものが具現化できる力を養うことができれば、どの領域のみというこだわりはない。先輩の先生方が築き上げたものを受け継ぎ、生徒や後輩に伝えていくことが使命の一つと考えている。

現状は、授業数の減少に伴って技術科の教員も少なくなり、技術の伝承がとぎれるのではないかと心配もある。また、教師も、「パソコンの授業は得意だがものづくりの授業はどうも苦手で……」という声を聞く。扱う教材や製作品についても、ゴミの分別など、後の始末のことも考えて計画する必要がある。人件費の安い国で安価な製品が大量にあふれ、「買ったほうが安い」という意識の変化が、自分で修理をすることやものを大切にする気持ちを遠ざけている。作業を行う生徒にも変化を感じる。道具の扱い方の不備によるけがや破損などの配慮のなさ、困難に直面したときの忍耐力の不足、生活経験の不足によると思われる説明書が読めない点など、多々ある。パソコンの授業はよいが、かな、のこぎり、はんだごてを使った授業を時代遅れと意見してくる保護者も少なくない。「私たちが中学生のときにやっていたこと今もやってるの」という声も多い。機械の使用とて、五感を総動員しての仕事であるのに。また、数式とて昔から変わってはいないのに、技術科は時代に合わせた変化が要求される面が多い。目先の効用に注目が集まり、時代の要求に合わせることを主眼に置くと、本来の意義なり目的を見落とすことが多く、技術科の位置づけもあいまいなものになっていく傾向があり、それは過去の技術科の変遷の歴史からも明らかである。発達段階の子どもたちが義務教育をうけて何の得になるか、何を得心かと期待するのは早急で、子どもたちがよい意味で変わっていける下地づくりの期間であることを理解してもらいたい。そういった理解を得る背景があって、思い描く技術科教育が進められると考える。

3 現在取り組んでいる教材

私が現在取り組んでいる教材について、紹介する。機械領域に属し、材料は

プラスチックを主として扱う教材である。概要は、歩行しパンチを繰り出すリモコンロボットの玩具的要素を含み、動力は風船とポンプと後は手の力だけである。コントローラの下部のトリガーを小刻みに押さえると歩行動作を行い、上部のトリガーを押さえるとパンチを繰り出す仕組みである。昔ながらのカエルのおもちゃを思わせるところがあるが、機構を組み込み、改良と工夫を重ねた末、この度、実用新案の登録を受けた（実用新案登録3128412号）。

写真のうち、コントローラが一つのは前進と腕の可動（両手同時または片手のみ、写真3および写真4）で、コントローラが2つあるものは前進、左折、右折ができ、左右の腕がそれぞれ独立または同時に可動する（写真5）。写真6は前進のみの機能で、フィルムケースを使用した簡易版である。

機械領域での主眼は、動力を回転運動や往復運動に変えていく機構の理解と製作と考える。製作品となると、モーター、ギヤボックスを使用したものか、オルゴールなどのゼンマイ仕掛けなどがある。モーターやゼンマイ仕掛けを動力にすると一定の力を安定して得られるのが利点であるが、瞬発的な力や動力の強弱を作品に組み込もうとすると、多くの部品、装置や高度な知識と技術が必要となる。また、精密さが必要となり、市販の製品に頼るところが大きくなる。今回はそういった点を廃して、①瞬発力や力の強弱を容易にできる動力、②必要な部品は木材加工や金属加工のように、自分で加工して作り出せることの2つをめざした。

中心となる材質は厚さ1mmのプラスチック板である。プラスチックは身の回りにあふれ、さまざまな製品に利用される。形を自由に変えることができ、その用途は多岐にわたる。精密さは要求されるが、加工が容易な素材である。また、加熱すると可塑性をもち、加工法の応用へ発展できる要素を持つ。扱う道具はプラスチックカッター、小径ドリル（直径1mm）、棒ヤスリ、ニッパ、ラジオペンチ、定規である。機構を組み込む製作品なので、正確な加工が必要となる。すべての部品を材料から切り出して加工していく工程は木材加工や金属加工と同様である。

4 動力部の製作

プラスチック板から切り出し、可動する扉（以下、可動扉と記述）のついた箱を作ることからはじまる。この中にチューブをつけた風船を組み込んで動力部が完成する。

写真3および写真4での腕部の可動は、写真1および写真2にある可動扉に

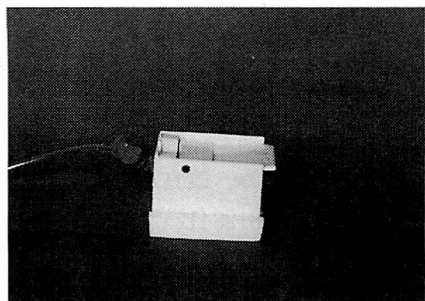


写真1 空気の入っていない状態

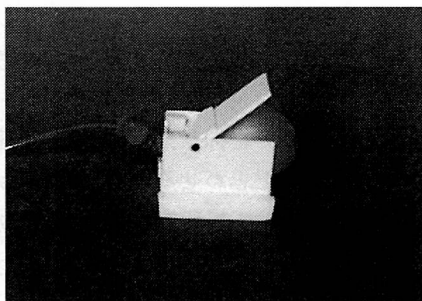


写真2 空気を送り込んだ状態

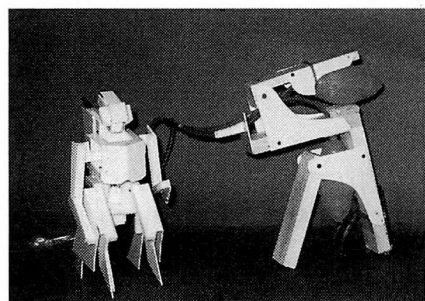


写真3

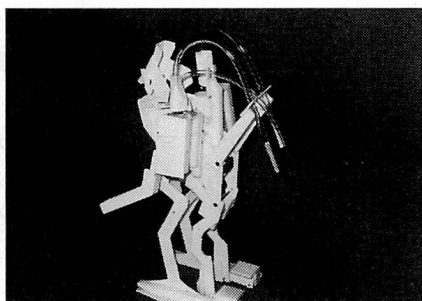


写真4

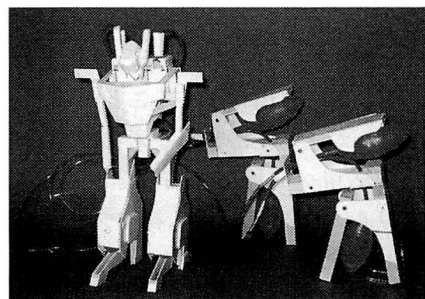


写真5

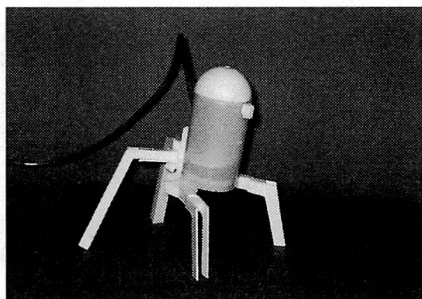


写真6

腕部となる部品をそのまま取りつけるだけである。空気を送れば腕を振り上げながら前方へ突き出す動きとなる。歩行となる動きを図2、図3に示す。可動扉の跳ね上げが機構の働きを得て、本体が揺動運動を行うことで、重心が後ろ、前と繰り返して移動することが、本体の前方への動きにつながるのである。たとえば、4本足の椅子にまたがり前後に体重をかけて揺らすと移動していく様子を思い描いていただけるとわかりやすいと思う。写真5の2つのコントロ

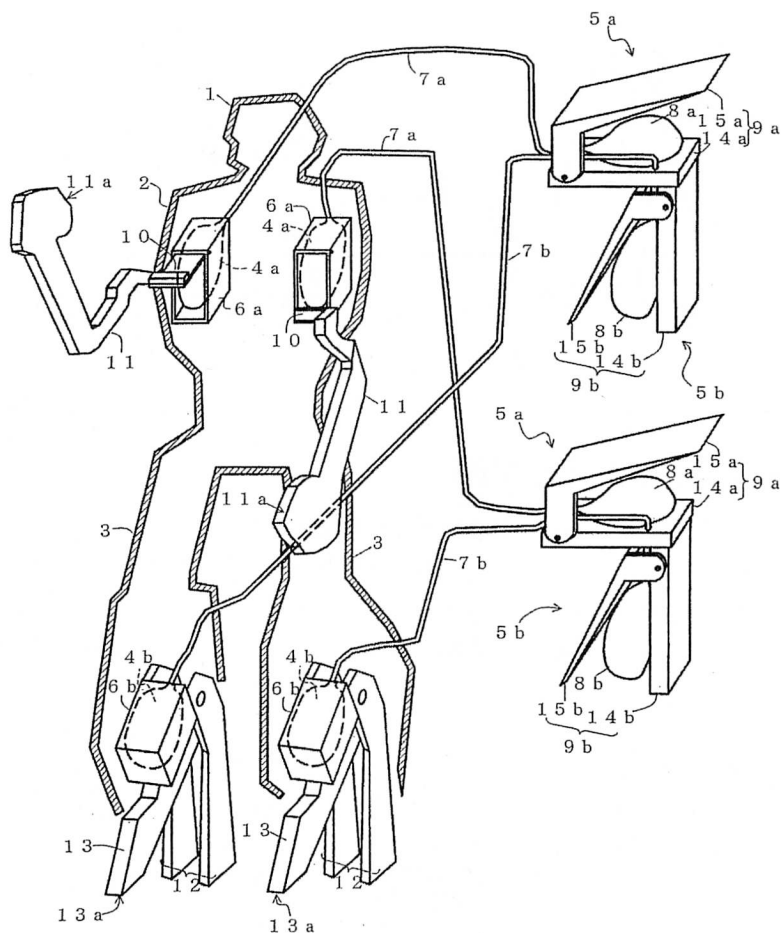


図1 写真5の透視図

ーラには4つのポンプが使用される。腕部は左右に動力部があり、しくみは同じである。歩行動作は2つのコントローラの脚部トリガーを同時に繰り返し押すと前進、右脚側トリガーのみを押さえると左折、左足側トリガーのみ押さえると右折となるしくみである。写真3は前進と片腕のみの可動であるが、左右に動力部を備え、左右どちらかの腕の可動を選択できるようにしている。写真6はフィルムケースに可動扉を取りつけ、製作を容易にしたものである。4本脚で動くのでバランスがとりやすいのが利点である。

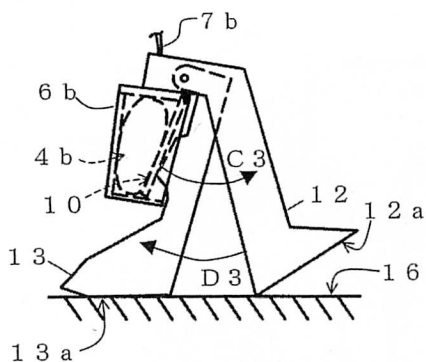


図2 写真3、写真4の透視図 (a)

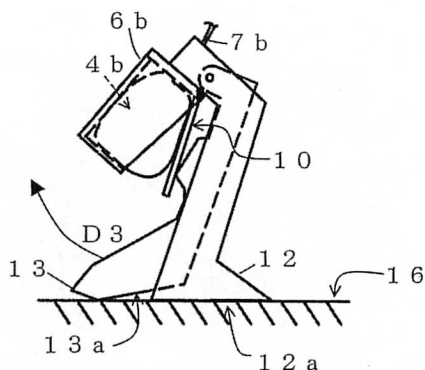


図3 写真3、写真4の透視図 (b)

5 機構部のしくみと構図

力の加減で動きが変わる。操作に多少の時間が必要になるが、一つの玩具的作品から自分たちなりのルールを定め、遊びを作り出せば嬉しい。障害のある生徒が指の微妙な力加減を習得する教材となれれば考える。足踏み式ポンプ（浮き輪用）を使い、段ボールで大きな作品を作り、文化祭や家庭科の保育領域で幼児向けの玩具として使っ

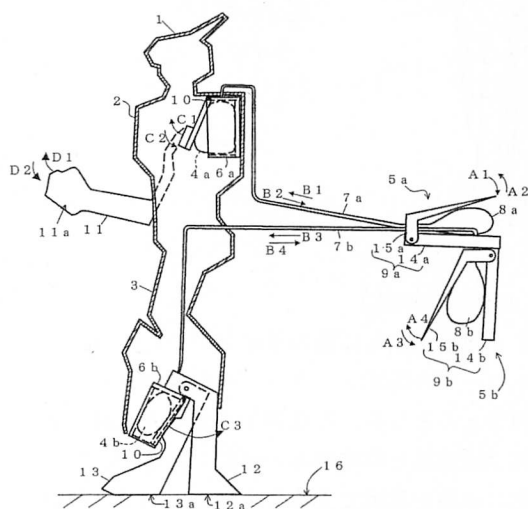


図4 写真5の透視図側面

てもおもしろいのではないかと。力を持続して取り出すことは蒸気機関、ガソリン機関、そして、原子力機関もそうである。生活に広く利用されているこれらの機関は、原理の発見、実験段階から実用に至るまで多くの時間を費し、小さな工夫を繰り返して安定した動力を供給し、我われの生活を支えている。このような技術開発の歴史に触れ、先人の努力の積み重ねを知らせ、これからの世代を担う役割なり

可能性を見いだす場に繋げていけたら幸いである。※動力部の寸法：18mm×18mm×26mm、コントローラの高さ：120mm（山口・宇部養護学校中等部）

中教審「審議のまとめ」と授業内容

金子 政彦

1 はじめに

中央教育審議会（中教審）初等中等教育分科会教育課程部会は、平成19年11月7日に「審議のまとめ」を公表した。全文は150ページを超えるものである。

そのなかから、「家庭、技術・家庭」と「情報」の部分について、末尾に資料として掲げておく。ここでは、この部分について、学校現場で日々の授業に取り組んでいる立場からの私見と、それに関連する事項について触れてみたい。

2 選択履修の部分がなくなることによる影響

私は、昨年（2007年）4月に現任校（全校で12学級の中規模校）へ転任した。赴任した現任校は、技術・家庭科の教員は私一人だけなので、全学級の授業をすべて担当している。実は、家庭分野の授業を担当するのは10年ぶりである。家庭分野の内容について専門的な勉強はほとんどしていないし、免許も持っていない。市内の半数近くの中学校は私の勤務校と似たような状況にあり、技術科の免許状しか所有していない教員が家庭分野の指導もしている。もちろん、その逆の、家庭科の免許状しか所有していない教員が技術分野の指導をしている学校もある。地域によっては、免許状を所有していない教科の授業は担当させずに、非常勤講師の採用で対応するところもある。その場合には、免許状所有云々の問題は生じないが。

私などは、慣れない家庭分野の授業のための教材研究にかなりの時間をとられ、そのしわ寄せがあちらこちらに出てきている。現在は、教科内での選択履修という形をとっているので、授業を受けている生徒たちには申しわけないが、自分の苦手な単元は避けてすますか、ごく軽く扱う程度になってしまっている。今度の改訂で、学習指導要領で示された内容の全部をすべての生徒に履修させるということになるようなので、実は「困ったな」と思っているのが本音であ

る。そうすると、実際に授業をするとなった場合、学習指導要領で示された最低の時間数を指導にあてる時間とし、適当に学習を進めてお茶を濁すということになりかねない。私はそんなことはしたくないが、人によってはそのように対応するかもしれない。

生徒数の減少から学校規模が縮小され、免許状所有の専任教員が必ずしもいるとは限らない学校が相当数あるという現状があるなかで、全国一律にすべての内容を全生徒に履修させるのには無理があるのではないか。ここは今までどおり、選択履修が可能ようになってほしいと願うのは私一人だろうか。

3 家庭分野は道德教育に限りなく近づくか

前述したように、本格的に家庭分野の授業を担当したのはこれがはじめてである。授業を進めてきてみて感じたことがある。「何か道德教育をやっているような感じだな」ということである。「家族・家庭と子どもの成長」の部分と「家庭生活と消費・環境に関する内容」の部分などはまさにそれである。今回の「審議のまとめ」でも、そのあたりは色濃く出ている印象を受ける。

はじめて取り組む単元は、どうしても教科書に頼った授業にならざるを得ない。学習指導要領にあわせて検定教科書が作られている以上、「○○はかくあるべきだ」式の内容になってしまうのかなと思っている次第である。

産業教育研究連盟（産教連）は以前から家庭分野の内容を技術教育的視点から再編成して実践を進めてきているが、今回の改訂で変わる内容について、技術教育的視点で再編成することがどこまで可能か、実践的に検討してみることが必要ではないか。

4 電気教材の行方やいかに

中教審の審議が盛んに行われていた昨年（2007年）の8月下旬のある日、県下の技術・家庭科の教員数十人が参加した研修会が神奈川県内で行われた。この研修会では、横浜国立大准教授の川原田康文氏による講演があった。講演の主たる内容は新学習指導要領の中味がどうなると予想されるかということであった。私も技術・家庭科の教員の一人としてこの研修会に参加したが、講演の中味自体にはあまり興味がなかった。というのも、話される内容はすでにあちらこちらから聞いて知っているもばかりであったからである。講演のなかで聞き耳を立てたのは、講師の川原田氏が教材について触れた部分である。その話の内容は以下のようなものである。

川原田氏は、「今後、テーブルタップを作らせても、家庭へ持ち帰らせることがむずかしくなるのではないか」云々の話をされた。私は、「まさか」という気持ちでこの話を聞いていた。川原田氏は、教材が持ち帰れなくなる理由として、製造物責任法（PL法）とのかかわりをあげていた。

前述の話の出所がどこにあるのかについて、講演では川原田氏は明言を避けた。そこで、麻布学園の野本勇氏にも協力を仰ぎ、複数の教材会社はこの話の真偽のほどを確認してもらった。その結果、技術・家庭科の製作題材としてのテーブルタップが学校から姿を消すのではないかという情報が確かかどうかの確証は得られなかった。これに関連して、まもなく改訂が予定されている新学習指導要領対応の教科書から、AC電源使用の教材が姿を消す模様である旨の情報がもたらされた。

情報の信憑性について、私のほうで心当たりのところへ確認調査をしてみた。その結果わかったのは次のようなことである。

業界団体の社団法人全産協へ文部科学省から「テーブルタップのような危険を伴うものは避けてはどうか」との提案があり、業界各メーカー同一の安全対策を実施しようとしているとのことである。「社団法人全産協」とは「社団法人全国中学校産業教育教材振興協会」をさし、半官制の研究団体である全日本中学校技術・家庭科研究会の協賛団体の一つとなっている。安全対策については、文部科学省へも関係書類を提出し、理解を得るようにしたとのことである。

AC電源を用いた教材の問題性を指摘した話の出所は、文部科学省から通達のようなものが出たことではないということまではわかったが、それ以上のことは残念ながらわからなかった。

なお、教科書からAC電源使用の電気教材が姿を消す可能性については、改訂された学習指導要領が公表されてから検討をはじめるということで、教科書発行会社では教材そのものの検討を含めて白紙状態であるとのことである。

5 「審議のまとめ」で気になるその他の部分

「審議のまとめ」の末尾に、授業時間数に関する一覧表の記載がある。それによると、技術・家庭科の時間数に変化はない模様である。3年は現行どおりの週1時間を維持する形となっている。ほかの多くの教科で時間数増が図られているのにである。

新聞報道などでは、5教科を「主要教科」とよんで、技術・家庭科を軽視する向きがあるが、この教科こそ大事な教科であることを声を大にして叫びたい。

その意味からも、3年の授業時間数を何とか増やす方向へ持っていきたい。

〈資料〉「審議のまとめ」の抜粋

⑨家庭、技術・家庭

(i) 改善の基本方針

- 家庭科、技術・家庭科については、その課題を踏まえ、実践的・体験的な学習活動を通して、家族と家庭の役割、生活に必要な衣、食、住、情報、産業等についての基礎的な理解と技能を養うとともに、それらを活用して課題を解決するために工夫し創造できる能力と実践的な態度の育成を一層重視する観点から、その内容の改善を図る。

その際、他教科等との連携を図り、社会において子どもたちが自立的に生きる基礎を培う ことを特に重視する。

- (7) 家庭科、技術・家庭科家庭分野については、自己と家庭、家庭と社会とのつながりを重視し、生涯の見通しをもって、よりよい生活を送るための能力と実践的な態度を育成する視点から、子どもたちの発達の段階を踏まえ、学校段階に応じた体系的な目標や内容に改善を図る。

- (4) 技術・家庭科技術分野については、ものづくりを支える能力などを一層高めるとともに、よりよい社会を築くために、技術を適切に評価し活用できる能力と実践的な態度の育成を重視し、目標や内容の改善を図る。

- 社会の変化に対応し、次のような改善を図る。

- (7) 少子高齢化や家庭の機能が十分に果たされていないといった状況に対応し、家族と家庭に関する教育と子育て理解のための体験や高齢者との交流を重視する。

心身ともに健康で安全な食生活のための食育の推進を図るため、食事の役割や栄養・調理に関する内容を一層充実するとともに、社会において主体的に生きる消費者をはぐくむ視点から、消費の在り方及び資源や環境に配慮したライフスタイルの確立を目指す指導を充実する。

- (4) 持続可能な社会の構築や勤労観・職業観の育成を目指し、技術と社会・環境とのかかわり、エネルギー、生物に関する内容の改善・充実を図る。また、情報通信ネットワークや製品の安全性に関するトラブルの増加に対応し、安全かつ適切に技術を活用する能力の育成を目指す指導を充実する。

- 体験から、知識と技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力と態度を育成するために、実践的・体験的な学習活動をより一層重視する。また、知識と技術などを活用して、学習や実際の生活にお

いて課題を発見し解決できる能力を育成するために、自ら課題を見いだし解決を図る問題解決的な学習をより一層充実する。

- 家庭・地域社会との連携という視点を踏まえつつ、学校における学習と家庭や社会における実践との結び付きに留意して内容の改善を図る。

(ii) 改善の基本方針

改善の具体的事項

(小学校：家庭)

- 生活を工夫する楽しさやものをつくる喜び、家族の一員としての自覚をもった生活を実感するなど、実践的・体験的な学習活動、問題解決的な学習を通して、自分の成長を理解し家庭生活を大切にすることを、生活を支える基礎的・基本的な能力と実践的な態度を育成することを重視し、次のような改善を図る。

- (7) 中学校の内容との体系化を図り、生涯の家庭生活の基盤となる能力と実践的な態度を育成する視点から、①家庭生活と家族、②食事のとり方や調理の基礎、③快適な衣服と住まい方、④身近な生活と消費・環境に関する内容で構成する。

- (4) 社会の変化に対応し、次のような改善を図る。

- a 家族の一員として成長する自分を自覚し、家庭生活を大切にすることを、生活を営むことを目指した学習活動を一層充実する。
- b 食事の役割や栄養を考えた食事のとり方、調理などの学習活動を一層重視するとともに、身の回りの生活における金銭の使い方や物の選び方、環境に配慮した物の活用などの学習について、他の内容との関連を明確にし、実践的な学習活動を更に充実する。

- (7) 家庭生活を総合的にとらえる視点から、家族の生活と関連させながら衣食住などの内容を取り扱うことを一層重視する。また、小学校第4学年までの学習を踏まえた2学年間の学習のガイダンス的な内容を設定するとともに、他教科等との関連を明確にし、連携を図る。

(中学校：技術・家庭)

- これからの生活を見通し、よりよい生活を創造するとともに、社会の変化に主体的に対応する観点から、次のような改善を図る。

(技術分野)

- ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料、加工、エネルギー、生物、情報に関する基礎的な知識と技術を習得させるとともに、技

術と社会・環境とのかかわりについて理解を深め、よりよい社会を築くために技術を適切に評価・活用する能力と態度の育成を重視することとし、次のような改善を図る。

- (7) 現代社会で活用されている多様な技術を、①材料と加工に関する技術、②エネルギーの変換に関する技術、③生物育成に関する技術、④情報活用に関する技術等の観点から整理し、すべての生徒に履修させる。その際、小学校や中学校の他教科等における情報教育及び高等学校における情報教育との接続に配慮し、従来の「B情報とコンピュータ」の内容を再構成する。なお、ものづくりなどを通して基礎的・基本的な知識と技術を習得させるとともに、これらを活用する能力や社会において実践する態度をはぐくむ視点から、各内容は、それぞれの技術についての「基礎的な知識、重要な概念等」、「技術を活用した製作・制作・育成」、「社会・環境とのかかわり」に関する項目で構成する。
- (i) ものづくりを支える能力などの育成を重視する視点から、創造・工夫する力や緻密さへのこだわり、他者とのかかわる力（製作を通じた協調性・責任感など）及び知的財産を尊重する態度、勤労観・職業観などの育成を目指した学習活動を一層充実する。また、技術を評価・活用できる能力などの育成を重視する視点から、安全・リスクの問題も含めた技術と社会・環境との関係の理解、技術にかかわる倫理観の育成などを目指した学習活動を一層充実する。
- (ii) 技術に関する教育を体系的に行う視点から、小学校での学習を踏まえた中学校での学習のガイダンス的な内容を設定するとともに、他教科等との関連を明確にし、連携を図る。

(家庭分野)

- 衣食住などに関する実践的・体験的な学習活動、問題解決的な学習を通して、中学生としての自己の生活の自立を図り、子育てや心の安らぎなどの家庭の機能を理解するとともに、これからの生活を展望し、課題をもって主体的によりよい生活を工夫できる能力と態度の育成を重視することとし、次のような改善を図る。
- (7) 小学校の内容との体系化を図り、中学生としての自己の生活の自立を図る視点から、①家族・家庭と子どもの成長、②食生活の自立、③衣生活と住生活の自立、④家庭生活と消費・環境に関する内容で構成し、すべての生徒に履修させる。その際、学習した知識と技術などを活用し、これからの生活を

展望する能力と実践的な態度をはぐくむ視点から、家族・家庭や衣食住などの内容に生活の課題と実践に関する指導事項を設定し、選択して履修させるようにする。

(4) 社会の変化に対応し、次のような改善を図る。

- a 家庭の機能を理解し、人とよりよいかかわる能力の育成を目指した学習活動を一層充実する。また、幼児への理解を深め、子どもが育つ環境としての家族と家庭の役割に気付く幼児触れ合い体験などの学習活動を更に充実する。
- b 食生活の自立を目指し、中学生の栄養と献立、調理や食文化などに関する学習活動を一層充実する。家庭生活と消費・環境に関する学習については、他の内容との関連を明確にし、中学生の消費生活の変化を踏まえた実践的な学習活動を更に充実する。

(7) 家庭に関する教育を体系的に行う視点から、小学校での学習を踏まえた中学校での学習のガイダンス的な内容を設定するとともに、他教科等との関連を明確にし、連携を図る。

(高等学校：家庭)

○ 人間の発達と生涯を見通した生活の営みを総合的にとらえ、家族・家庭の意義と社会とのかかわりについて理解させるとともに、生活に必要な知識と技術を習得させ、家庭や地域の生活を創造する能力と主体的に実践する態度を育てることを重視し、次のような改善を図る。

(7) 家庭を築くことの重要性、食育の推進、子育て理解や高齢者の肯定的な理解や支援する行動力の育成など少子高齢社会への対応、日本の生活文化にかかわる内容を重視する。

(4) 高校生の発達課題と生涯生活設計、キャリアプランニングなどの学習を通して、次世代を担うことや生涯を見通す視点を明確にするとともに、生涯賃金や働き方、年金などとの関係に関する指導などを加え、生活を総合的にマネジメントする内容を充実する。その際、生涯にわたる生活経済や多重債務等の深刻な消費者問題、衣食住生活と環境とのかかわりなどを科学的に理解させるとともに、社会の一員として生活を創造する意思決定能力を習得させることを明確にする。

(7) 家庭科の学習を実際の生活と結び付け、課題解決学習を行うホームプロジェクトや学校家庭クラブ活動については一層充実させる。

(エ)「家庭基礎」においては、青年期の課題である自立と共生の能力をはぐく

み、生活設計の学習を通して、衣食住の科学的な理解を深め、家庭や地域の生活を主体的に創造する能力や態度を育てることを重視する。

(イ)「家庭総合」においては、生命の誕生から死までの生涯を見通し、親の役割や子育て支援、人間の尊厳や高齢者の肯定的理解、介護、衣食住生活と生活文化や消費生活と資源・環境などについて総合的に扱い、実験・実習を通して科学的に理解を深めるとともに、主体的に家庭や地域の生活をマネジメントする力を育てることを重視する。

(ロ)「生活デザイン」においては、実験・実習を通して生活の技術的、文化的な意味や価値への理解を深め、将来の生活を設計し創造する力を育てるとともに、食育を推進するための実践力を高めることを重視した上で、一部の項目については選択して履修できるように構成する。

⑫情報

(高等学校)

(i) 改善の基本方針

- 普通教科「情報」については、その課題を踏まえ、高校生の発達の段階や多様な実態に応じて、情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度をはぐくむとともに、情報に関する科学的な見方・考え方を確実に定着させる指導を重視し、科目やその目標・内容の見直しを図る。
- 情報を適切に活用する上で必要とされる倫理的態度、安全に配慮する態度等の育成については、情報モラル、知的財産の保護、情報安全等に対する実践的な態度をはぐくむ指導を重視する。
- 生徒の多様な学習要求に応えるとともに、進路希望等を実現させたり、社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力や態度をはぐくむために、より広く、より深く学習することを可能にする内容を重視する。

(ii) 改善の具体的事項

- 社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力や態度をはぐくむために、情報教育の目標の3観点をより一層重視することとし、次のような改善を図る。
- (ア) 高校生の実態は多様化している一方で、情報及び情報機器等の活用が社会生活に必要不可欠な基盤として発展する中、これらを活用して高い付加価値を創造することができる人材の育成が求められている。これらを踏まえ、情報活用の実践力の確実な定着や情報に関する倫理的態度と安全に配慮する態度や規範意識の育成を特に重視した上で、生徒の能力や適性、興味・関心、

進路希望等の実態に応じて、情報や情報技術に関する科学的あるいは社会的な見方や考え方について、より広く、深く学ぶことを可能とするよう現行の科目構成を見直し、「社会と情報」、「情報の科学」の2科目を設ける。

・「社会と情報」については、情報が現代社会に及ぼす影響を理解させるとともに、情報機器等を効果的に活用したコミュニケーション能力や情報の創造力・発信力等を養うなど、情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度を育てることに重点を置く。

・「情報の科学」については、現代社会の基盤を構成している情報にかかわる知識や技術を科学的な見方・考え方で理解し、習得させるとともに、情報機器等を活用して情報に関する科学的思考力・判断力等を養うなど、社会の情報化の進展に主体的に寄与することができる能力・態度を育てることに重点を置く。

- (4) また、上記の科目を通じて、情報通信ネットワークやメディアの特性・役割を十分に理解し、安全に配慮し、情報を適切に活用できる能力をはぐくむ指導をより一層重視する。また、情報通信ネットワークや様々なメディアを活用して、新たな情報を創り出したり、分かりやすく情報を表現したり、正しく伝達したりする活動を通して、合理的判断力や創造的思考力、問題を発見・解決することができる能力をはぐくむ指導をより一層重視する。

(神奈川・鎌倉市立大船中学校)

BOOK

『あたらしい教科書12 北欧』あたらしい教科書編集部 編
(菊判 144ページ 1,500円(本体) プチグラバブリッシング)

北欧5か国(デンマーク、スウェーデン、ノルウェー、フィンランド、アイスランド)の政治経済、福祉、教育、環境、文化など、北欧に共通する政策理念や制度、そして実際についてわかりやすく写真入りで解説した本である。基本的には社会民主主義的な政策のもとで、高負担、高福祉の社会を築き上げているが、こうした社会を形成するまでの過程についても簡単明瞭に紹介してある。わが国が中曽根内閣以降、政策的に見るとイギリスやアメリカを中心とするアングロサクソン型の競争原理を導入した市場経済主義に舵を切ってから、格差が次第に拡大してきたことは当然のことと思われる。しかし、北欧はこうしたアングロサクソン型の政策には一定の距離を置きながら、自由経済市場の中で生き延びる道を模索し、結果としていき着いたのが高負担、高福祉社会であった。収入の高低にかかわらず、誰しもの同じ条件で教育を受けることができ、また福祉サービスを受けることができる社会を作り上げてきた。北欧についての入門書としては格好の一冊と思われる。(沼口 博)

「箸と箸箱」製作の魅力

私立和光中学校
小川 恵

この報告は、民教連交流研究集会（2007年12月2日、和光小学校）、7分科会「生活を支える力」において、報告したレポートの概要と主旨です。

1. カリキュラムの特徴（1年生の1,2学期）

私立和光中学校の1年生は、入学して初めての技術の授業は「火起こし」をする。とはいっても、さまざまな方法を用いて火を起こすことが目的ではなく、火起こしをとおして「技術と技能と道具と科学の関係」を考えさせることに主眼がある。ここでは参考に仮説実験授業研究会から発行している授業書『技術入門』を使用している。技術とは「言葉で伝えられるもの」、技能とは「練習して身につけるもの」、科学とは「技術の裏付けや発展の手助けになること」と概念をとらえ、技能を高めていくには何事も必要な道具を正しく使うことが大事だということを認識させる。そしてこの先3年間で学んでいくことを話す。この後の授業は、ネット社会の中で自分で判断して正しく使用できることを目的として、コンピュータ室ガイダンスと情報とコンピュータの学習をする。

2. 自分にあった箸・箸箱を作る

<第1段階>2学期、道具として自分にあった箸づくりに取り組んだ。箸づくりは、布やすりで材料をひたすら研磨することで成形する単純な作業の繰り返しである。素材の手触りや木のぬくもり、磨くことで光沢がでるなど、素材そのものの特性を感じとることをめざした。この過程で、なんとなく落ち着かなかった生徒や集中しきれなかった生徒が「技術の授業でこんなに汗かいたの初めてだ」「いままでの技術の授業のなかで一番楽しい」と言って、集中して作業に取り組む姿が見られた。初めは「つまらなそう」と言っていた生徒が気がつけば熱中していたことと、授業者としては、作業方法を説明する内容がさほど多くないので、40人の生徒とじっくり丁寧に関わり、個別指導できることがこの教材の魅力である。

箸といってもただ2本の棒があればよいというものではなく、古くから箸使

いの歴史があるだけに、形や素材、使う場面や心理的なものとのリンクなど、調べてみるととても奥が深い。また、すべてを生徒に伝え、知ってもらうことは難しいが、最低でも持ち方やマナーを知り、箸の文化に触れる入り口になりうる利点があるし、手と脳との関係にも触れ、手先を動かすことに意味があることにも気がついてほしい。

<第2段階>箸箱の製作に先だって、最小限、箸箱に関わる製作意図を伝え合う手段としての読み書きをする。図面としての完成でなく、蓋と本体のはめ合い部分の構想を把握させることにねらいがある。

3. 肝要な部分は機械を使用する箸箱製作の魅力

この実践は工作機械（トリマー、電動糸のこ）を使って材料を加工する。手工具を使う場合は作業者の経験や能力によって仕上がりが変わる。この状況は、工作機械を使って規格に近い仕上がりに加工できる。箸箱でいえば、蓋と本体のスライドのはめ合い部が肝要である。部品それぞれを正確に加工し、スッと蓋が入った時のうれしさは何とも言えない。この感触を生徒にも味わってほしかった。また、正確さを求めたとき、単純に工作機械を利用すればよいのではなく、治具を用いることで誰もが容易にかつ正確に材料を加工できることをわかってほしかった。

4. 製作題材による活動の違い

1枚板から本棚を製作したころは、それなりに取り組む生徒の姿がみられたが、技術室には沢山の作品が残った。せっかく作り上げた作品が大切に扱われていないことをとても残念に思っていた。箸箱の製作では、ひとつひとつの工程を経るたびに、箸箱の完成に近づくことが目に見えて分かる。トリマーの刃が回転するのを見ただけで「こわーい」と声を上げる生徒もいるが、得意になって教える生徒もいた。絶対にけがをしないポイントがわかったら、あとは端材を使って練習をして「技能」を高めれば良い。真っすぐに加工できなかったらその理由を確認する、というように、蓋の溝を加工するだけでも正確に加工するための手順をふむ。はじめは「こわい」と言っていた生徒も「できた！」と達成感に変わる表情がたくさん見られた。自分のやった仕事の成果が目に見えて表れることで、最後まで丁寧にものをつくる気持ちにつながり、仕上げの磨きでは木のぬくもりなどを感じながら作品に思いが込められるようだ。実際はというと……残った作品はほとんどない。「使っているよ!」という声はちらほら聞くが、学校に持ってきている姿はまだ見ていない。

フレネ学校における教育実践

「異年齢学級」に着目して

山形大学教職研究総合センター
坂本明美

はじめに

南フランスのニースからバスで約1時間くらいのところにヴァンス (Vence) という町がある。このヴァンスの市街地を抜けた郊外に曲がりくねった山道があり、そこを上っていくと、小高い丘の上に自然の中に調和したいくつかの白い「家」が点在している。そこには、「パパ・フレネの木」と呼ばれて親しまれている大きな木、小さなプール、芸術的な野外劇場、松林もある。野外劇場と広場の後ろは崖になっており、幼児クラスの子どもたちは毎日この崖を降りて洞窟の方へ遊びに行く。これがフレネ学校の建物と環境である。本稿は、このフレネ学校における教育実践を、「異年齢学級」という視点から考察したものである。

「フレネ技術」と学習材

フレネ学校は、フランスの教育者であるセレスタン・フレネ (Célestin FREINET : 1896~1966) が1935年に築いた学校である。1991年から国立学校となり、今も、教育実践を展開している。第一次世界大戦に従軍したフレネは、肺に弾丸を受けて負傷する。強い反戦の思いを抱いて祖国に帰り、教職に就いたフレネは、教師による権威的な知識伝達型の教育を批判する。そして、子どもの自由な表現とコミュニケーションを土台に据えて、子どもたちの興味、一人ひとりの学びのリズム、個性や多様性を尊重しながら、同時に、子どもたち同士の協同を基調に据えた教育の在り方を追究した。

公立学校の改革を求めたフレネは、教師たちとの協同的な教育運動を展開しながら、「フレネ技術」と呼ばれる諸技術を築いていった。「フレネ技術」には、「学校印刷」、「自由テキスト」、「学校新聞」、「学校間通信」、「コンフェランス (自由研究の発表)」、「仕事の計画」、「学校協同組合」などがある。フレネは、

これらの諸技術の形成とともに、教師たちと協同して、子どもの学びのためのテーマ別資料や個別学習のためのカードなど、さまざまな「学習材」の開発と製作に取り組んだ。こうして展開された教育運動は「現代学校運動」と呼ばれており、「フレネ技術」は、現代に適応するものへと改良されながら常に発展し続けて現在に至っている。「フレネ教育」は、フレネの精神を受け継ぎながら、ほとんどの場合が学級単位で、一人ひとりの教師の独自性を大事にしつつ、それぞれの教室で個性的な教育実践が展開されている。

国立学校として存続している現在のヴァンスの「フレネ学校」でも、フレネの精神を守りつつ、「フレネ技術」と「学習材」を媒介に、子どもたちは「仕事〔学び〕(travail)」を遂行している。子どもたちは、一人ひとりが自ら立てた「仕事の計画(表)(le Plan de Travail)」に基づき、自分で必要な「学習材」を選びながら個人の仕事〔学び〕を進める一方、他者との協同的・協働的なかわりに基づいた学びも遂行している。

朝の会における発表の時間や「自由テキスト」の発表と交流による、表現とコミュニケーションに基づいた対話的なかわり合いを通した学び。子どもの経験や興味をもとにテーマを子ども自身で自由に決めて遂行する探究的な学び。そのテーマについての学びの成果を発表し、他者と共有・交流する「コンフェランス(自由研究の発表)」。「学習材」を使って一人ひとりのリズム・進度で進める個人学習。「学校共同体」の具体的な組織であり、直接的な「市民的資質(citoyenneté)」¹⁾の育成の場でもある「学校協同組合」。学校協同組合の集会〔会議〕では、子どもたちは学年差、年齢差を超えて「学校共同体」の一員として参加し、学校の「壁新聞」に子どもたちが書いた内容をもとに協議し合う。この「壁新聞」には、「私は～したい」「私は～を批判する」「私は～をはめる」「私は～を提案する」という四つの欄があり、子どもたちは気づいた時に自由に書き込む。2007年3月16日(金)に観察した学校協同組合の集会では、幼児クラスの子どものお昼寝の面倒をみる上級生たちの当番の確認を行ったり、態度や行いが悪い子どもについての批判があり、その問題について話し合ったりしていた。

フレネ学校におけるその他の教育実践として、「学校共同体」のために個人が率先して行う「イニシアチブ」と呼ばれる活動や、子どもたちの自由な表現に基づく多様なアトリエ活動もある。

「フレネ学校の使命」

「現代学校」の教育実践として、フレネ学校ではどのようなことを目指して教育を行っているのだろうか。このことについて、2007年6月付の『ヴァンスのフレネ学校』というタイトルの、いわゆる学校計画書の中に収録されている「学校憲章」の中で、「ヴァンスのフレネ学校の使命」についての記述で、フレネ学校が「義務を負う」こととして次のように記されている。

「仕事 (le travail) において自律し責任感を持つことを、子どもに教えること。知識をわが物とし自己の創造力を発輝することを、子どもに教えること。学習リズムを考慮に入れること。子どもを、協同的で連帯した共同体の内部の社会的生活の行為者とする。学校を生活に向かって開くこと。家庭と学校との間に教育の連続性を保証すること。」²⁾

■異年齢学級

2006-2007年度(2007年3月)のフレネ学校は、幼児クラス(3～4歳、4～5歳、5～6歳)26人、小学校低学年クラス[CP・CE1クラス](第1・第2学年)20人、小学校中～高学年クラス[CE2・CM1・CM2クラス](第3・第4・第5学年)20人、の3クラスである。3クラスとも異年齢学級である。筆者は、これまで何度かフレネ学校を訪問したことがあるが、2007年3月中旬から下旬にかけての渡仏では、「異年齢学級」という視点で観察を行おうと試みた。しかしながら、フレネ学校において観察を行なってみたところ、例えば小学校低学年クラスで、「読み方」の学習を、子どもたちの進度により学級を二つのグループに分けて行っているなど、「異年齢学級」としての特殊性が見出される教育内容も確かにあったが、教育実践全体として、「異年齢学級」の特殊性をあまり感じることはできなかった。

むしろ、筆者の眼には、後述する「学校共同体の一員としての子ども」として映った。それは、もともと「フレネ教育」の特徴として、一人ひとりの個性、興味、学びのリズム、進度は異なるという認識のもとで教育を出発させているからであり、異質性と多様性に基づいた教育を行っているからであろう。

■「学校共同体」の一員として参加していく子ども

フレネ学校を観察して最も印象的だったことは、上述したように「学校共同体」の一員として参加していく子どもの姿であった。同校の教育実践では、個性化と協同化とが調和的に融合されており、個人と共同体との結びつきが実践として具体化されている。そして、一人ひとりが他者と協同しながら自律した

責任をもった市民となるように、「市民的資質」³⁾（「市民性」）が育成されている。異なる個性を発揮しつつ「学校共同体」に参加し、学校での生活と仕事「学び」を進めていこうとしている。そのプロセスを通して、一人ひとりのリズムや個性は異なるという認識のもとに、異質な個人が相互にその違いを認め合ったうえで互いに協同・協働しながら、「共同体」としての関係を築いている。以下では、小学校の2クラスの実践内容を中心に述べることにする。

■長く充実した一日

フレネ学校の1週間は、水曜日と土・日が休みで、月・火・木・金の週4日制である。しかし、1日が長く、子どもたちは朝8時頃から次々に到着するとすぐに、自分の計画表に基づいて学習し、(幼児クラスも)17時までである。

小学校の2クラスでは、午前中は主に各自の「仕事の計画(表)」に基づいた学習、朝の発表、「自由テキスト」の交流を中心に進められ、午後からはさまざまな「アトリエ」活動に取り組む。その後、おやつ時間をはさんで、学校の計画に従い、日によって「コンフェランス(自由研究の発表)」や「(学校)協同組合の集会[会議]」などが入っている。以下では、異年齢学級、異学年同士の学び合い、「学校共同体」という視点で、「仕事の計画(表)」と評価、「支援」のペアと座席、「コンフェランス」を中心に考察したい。

○「仕事の計画(表)」と評価

フレネ学校の小学校クラスでは、「共同体」の一員としての子どもは、学校の計画と照らし合わせて調整しながら、個人の「仕事の計画」を自分で立てる。子どもたちは、決められた期限までに何をどこまで遂行するかということについて、自己決定しなければならない。その際に教師の助言も時々得る。そして、自分で決めた「仕事の計画」に従って「仕事[学び]」に取り組み、その成果を「計画表」に記録していく。

期間の終わりには、「仕事[学び]」の成果だけではなく、学級での仲間関係や生活態度も含めて、自己評価を行う。さらに、クラスの子どもたちが相互に評価し合う。ここで自己評価に修正が求められることもある。このようにして、学校における個人の仕事「学び」や生活を共同体全体で評価し合っている。

従って、ある子どもが学んでいることは、その個人だけに収束せず、《「共同体」における個人》の学びとして位置付けられ、個人の学びは共同体の発展に貢献している。相互に共同体を質的に高め合い発展させているのである。子ども同士が共同体的な関係を築いていくこと、個人が高まっていくこと、共同体が発展していくことが一つにつながっているともいえよう。

○「支援 (parrainage)」のペアと座席

2007年3月の観察によって、フレネ学校では「支援」という実践が行われていることがわかった。観察し得た内容によると、「支援」とは、異学年の子ども



写真 「支援」のペアによる学び合いの様子

も同士でペアを組み、上学年の子どもが下学年の子どもの「支援」をしてあげるものだった。さらに、もう一つの発見として、座席の配置に仕掛けがあることがわかった。つまり、異学年の子ども同士が混合した座席の配置になっており、しかも、その配置には以下のように、クラス内の「支援」関係が機能していた。小学校低学年ク

ラスでは、CP [第1学年] とCE1 [第2学年] の「支援」のペアが決められ、そのペアが掲示されていた。このクラスの座席は、6人、8人、8人の三つのグループが編成されているが(空席あり)、各グループ内で「支援」のペアが隣同士で座っていた。注意深く観察していると、時々、このペア同士で、CE1の子どもがCPの子どもの学習の様子をみて、助言してあげていた。しかし、「支援」関係にない子ども同士の間でも、同じように助言してあげている場面もしばしばみられた。

また、個人学習においても、子どもたちは時々他の子どもと学び合ったり、1人の子どもの学びを他の子どもがみてあげて助言したり、本を読んでいる子どもの横に別の子どもが一緒に座り、その本を一緒に見ながら読み方を聴いてあげたり、ある学習材の課題を媒介としながら2人で協同的に学んだりする姿など、さまざまな形で支援・協同がみられた。

中～高学年クラスでは、8人のグループが3つ並ぶ座席になっていた(空席あり)。このクラスの子どもが説明してくれたことだが、各グループに必ずCM2 [第5学年] の子どもが入るように配慮されていた。それはバランスをとるためだという。そして、各グループ内で、CE2、CM1、CM2 [第3・4・5学年] の3つの異なる学年の子どもが混合した座席になっていた。

さらに、学校内における異年齢の「支援」もある。小学校中～高学年クラスの掲示に「幼児クラスの子どもたちの支援」というタイトルの掲示物が貼ってあった。そこには、このクラス全員とCE1 [第2学年] 数名との子どもたち

一人ひとりの名前に対応させて、幼児クラスの子どもの名前が一人ずつ記入されていた。このペアが「支援」のペアであるが、実際に観察したところ、この「支援」関係以外の子どもでも、幼児クラスの子どもの面倒を自主的にみていた。

○「コンフェランス（自由研究の発表）」

「コンフェランス」では、子どもたちの年齢、学年、学習進度の差を超えて、一人ひとりの興味から出発した多様なテーマの自由研究の発表を聴き合う。このことにより、子どもたちは多様な分野の新しい内容について、共同体における固有名を持った仲間から学ぶことができる。「コンフェランス」は、共同体による知の共有と交流の場となる。「コンフェランス」の準備段階と発表当日には、保護者が子どもの学びの内容に直接かかわって援助する。発表終了後に、聴き手として参加していた共同体のメンバーから、質問、感想、評価も受ける。

2007年3月12～20日（水・土・日は除く）の合計6日間の観察期間において、合計6つの「コンフェランス」があった。小学校2クラスは合同で行っており、例えば、小学校低学年クラスの8歳の女の子が、「シチリア」というテーマで、何も資料を見ないで約1時間の発表を堂々で行った。この時、父親は教室の後方でパソコンのパワーポイントの操作を担当し、母親は傍らで我が子の発表を聴いており、ほとんど援助の必要はないくらいであった。幼児クラスでも「コンフェランス」をクラス内で行っている。例えば、3歳の女の子が「ライオン」というテーマで、母親の助けを借りながら発表していた。この女の子はすべて一人で話すことができないため、母親が彼女に質問し、彼女が答えていく場面も多かった。発表の間、聴き手の他の子どもたちも発言したくて次々に静かに挙手し、教師の指名を待って発言していた。このように、発表者、母親、教師、異年齢の子どもたちとの間で豊かな対話を築きながら、内容を深めていた。

注

- 1) カルメン・モンテス、ブリジット・コネニー「現代学校の協同的生活と学習における自律性」『フレネ教育研究会会報』No.40、1996年11月11日、p.14.
- 2) L'ÉCOLE FREINET de Vence, Juin 2007, p. 8.
- 3) 川口幸宏も、フレネ学校の教育実践の考察において「市民的資質形成」について触れている。川口幸宏「フレネ教育研究のための覚え書き―「フレネ教育」はDirectionとContratによって成り立つ―」『フレネ教育研究会会報』No.58、2001年2月9日、p.61.

【付記】本稿は、平成18年度 独立行政法人日本学術振興会科学研究費補助金（若手研究（スタートアップ））の交付を受けて行った研究成果の一部である。（平成19年度も継続）

工業高校こそ高等学校(2)

総合的技術教育への希望

教育アナリスト
平野 榮一

93年機械科卒業生とともに過ごした3年間(前号からのつづき)

7) 卒業論文

93年1月25・26日、視聴覚教室で3年生2学級71名の卒業論文発表会を行いました。これは開校以来、初めての企画でした。担当科目「機械工作」での実施でした。各自30～100枚の論文を全員提出しました。全員配布の卒業論文抄録も作り全教職員に配布いたしました。その抄録の「はじめに」に私は次のように記しました。『自立した学習卒業論文の取り組みは長年の教師生活の夢の一つでした。この学年では夢が実現できるのでは?!』と思い提起したのが昨年4月の3年生「授業はじめ」でした。

しかし、実際できるか。少々不安は残りましたが、その後の《諸君》の部活動、進路決定、30周年記念行事の学級・科展示の真剣な取り組み、授業内容の真正面からの受け止め方は「必ずやれる!」と確信できるものでした。

最終的に要項を示したのが12月17日。「テーマは機械に関するものであれば各自自由、例えば“文学における機械”でよい」「一冊以上の本を読むとともに必ず調査・実験・観察・聞き取りなどの行動があること。」というものでした。この一カ月間《諸君》は卒業論文のためにさまざまなことを成し遂げました。それは工場見学、実験、試験片製作、事業所訪問、実体験、アンケート活動、資料分析、市や町・本校の図書館での相談、本校の先生への相談、さらに身内の方のお力添えなど聞くとそれ自体でもドラマになるものも多くありました。この間《諸君》との対話の中心に卒業論文があり私自身多くを学ばせてもらいました。まさに30周年のテーマ“荊工新時代”に入ったと実感した次第です。

まだ実践が進行中の人、本の紹介の域を出ていない人も若干いますが発表日までには充実したものにしてほしいものです。発表で自分自身成長するとともに

に他の人から多くを学び、さらに視野を広げる機会にしよう。発表会を一人ひとりの努力で成功させ《諸君》が自信と誇りを持って社会に旅立つ跳躍台の一つにしてほしいと願っています。最後に、この取り組みでは学校内外の多くの方のご協力と支えて実現できたものです。“ありがとうございます”心からお礼申し上げます。』

11人の卒業発表

『自動車の歴史とエンジン』 牧野裕樹君

自動車整備工場を経営する父から戦後のすぐの自動車は貨物車用のエンジンを乗用車に載せていたが、走行距離の多いタクシー運転手の苦情から改善が始まった。整備工場での設備・工具・などの変遷についてまとめられていた。エンジン・車体の改良にともない新しい工具が作られて来たことにも触れていました。彼は専門学校に進み整備士の免許を取り、父とともに働いています。

『エネルギー』 川上和浩君

模型用のモーターから風力発電量測定装置をつくり計測。0.15Wという結果を得ていました。「4月から働く戸畑共同火力KKの発電量は78.1万KW。私の測定値の105億4千万倍。105億4千万倍それだけやり甲斐のある就職をするということが判った。」と結論づけていました。

『路面状況と制動距離』 河野仁貴君

免許取得のため通っていた自動車学校の教官の協力を得て路面が乾燥している状態と水で濡れている状態とでブレーキの効き具合をテストしました。なんと、制動距離は濡れている状態の方が短いという結果を得ていました。彼はこの結果を彼流の独創的発想で分析しました。それは、「身体がブレーキの使い方方を覚えた事も条件にいれる必要がある」、さらに「路面上の水の層の厚みも影響するのではないか、摩擦係数が大きくなる水の層の厚みがあるのではないかと課題を提起していました。人間と機械のむすびつきとして大事な視点と分析する視点を提起していました。

『鉄道車両』 増田育雄君

新幹線のぞみのボルト落脱事故を動機に聞き取りを大型自動車の整備工場を訪問。実際振動でボルトの落脱がある事例をまとめていました。彼は、鉄道車両製造会社をへて今、陸運局の自動車の車検の検査員として働いています。

『航空工学』 長意公児君

北九州空港（新北九州空港開港にともない現在閉校）の近くに住む彼はセス

ナ機を持つ航空会社を訪問。パイロットから聞き取り。高気圧のもとで離陸し低気圧に向けて飛行するときの状況など具体的に数値を示し、高高度では経済的な飛行ができること等、気圧によって飛行機が飛ぶ条件が変わることを示していました。「人間が空を飛ぶ自由を得たのは力学など科学の成果を生かしたから。」としていました。まさに、“学びで人間は自由になる”と彼は指摘していると言えます。

『ハイテンションボルトの種類と硬さ』 五反田 聡典君

高層ビルの鉄骨をつなぐ高張力のボルトメーカーの工場で働く彼の父親の説明で製造工程を見学しました。2年生の材料実験で学んだ知識と技術を活かしテーマを設定しました。ボルトの縦断面を金属顕微鏡で観察記録、硬さも測定し、強くて粘り強いトルースタイト組織である結論づけていました。父親の仕事と学校での学びを彼は結び付けたと言えます。

『金属のさび』 村上裕一君

磨いた鉄クギを食塩水に1週間浸け取り出し、前後の重さを比較。さびることで重くなることを実験で確かめこのことを出発点にさびに関する本を読み、『物質とエネルギー』という本に出会っていました。最後に彼は「金属のさびは弱点でも利点でもある」としていました。援助をもっとしておれば深く豊かな卒論になっていたと、残念さが残りましたが彼のすばらしい資質の発見は私にとっては最大の収穫でした。

『フライス盤』 安部大作君

フライス盤は金属を削って平面を作る機械です。彼は教科書に「1818年にホイットニの発明した平フライス盤」という説明と図に疑問を持ちテーマを設定、資料収集。歯車・ベルト等の部品などの歴史から見ても産業革命以前に同じ機能を持つ機械があったと彼は推定していました。「ホイットニの発明した平フライス盤」は多くの人々が係わり改良を重ね作り上げたものと結論づけていました。まさに発達史の基本を押さえたと言えます。

『刃物作りの流れ』 西川孝治君

自分の住む町の鍛冶屋「豊前国光」を訪れ、鎌の製造工程での加工物の温度と加工法の関係などを中心に製作工程をまとめていました。説明を聞いて、機械工作の授業で習った言葉が多く出てきてよく理解できた。と感想を記していました。

『戦争と機械』 田中 真君

湾岸戦争で多くのハイテク兵器が使われました。ミサイルが打ち込まれ炎が

上がっている状況がテレビの画像で繰り返し放映されていたことがテーマ設定の動機としていました。「戦争によって機械は発達するのか」が中心でした。機械科の生徒のアンケートの結果、「発達すると思う。83% 分からない17% 発達しない 0%」私自身もこのデーターはいささかショックでした。戦時と平和時の比較を示しながら技術史の授業を展開しなかった責任が問われる論文でした。

『機械と福祉』

古田幸一君

彼は障害に応じて作られた福祉機械を分類整理した。そして障害を持っている人を活かすのが福祉機械の目的だとしていました。彼は病院を訪ねその理学療法士の説明を紹介していました。「理学療法士の仕事は運動療法などをするだけでなく患者が退院してからの家庭内の器具のことも考える必要がある。例えば指を使えなくなった人は蛇口などを回すのが不可能だ。だから特殊なパイプなどを加工してアームを付けてやり手のひらやひじで回せるようにしてやる。このように理学療法士の仕事の中にも機械の技術が取り入れられている。」機械工作部員でもあった彼は「機械の解る理学療法士になりたい」と猛勉強。

熊本県の学院をへて理学療法士国家試験に合格しました。現在福岡市内の総合病院で理学療法士として働いています。いま、彼はいま32歳です。看護学校で非常勤講師として「リハビリテーション概論」を担当しています。理学療法関係の学会に論文を出し療法の提起をしています。

ここにある希望

「人間の身体の動きはニュートンの力学に基づいていると最近、あらためて感じるようになり、研究会を立ち上げました。」「高校で学んだ『応力と歪み』、機械実習での身体の動きは療法を考える上で原点になっています。」と語る彼から夢と希望をしっかりと受け取りました。

「ものづくり」を楽にする「ビデオコンテンツ」

広島市立口田中学校
石原 忍

4 ビデオの効果面1（生徒へのプラス面）前号からのつづき

⑤教え合いを促すことができる

また、生徒が簡単に再生できる状態にしておくことによって、「ビデオの再生」をきっかけにして、作業の進んだ生徒が遅れた生徒に教えることも簡単にできる。生徒が生徒に教える場合、表現力のなさから、教えるのではなく代わりにやってしまう場合も多い（生徒にとっては口だけで教えることは、むずかしく・めんどうなことである）、くぎ打ちのように実演できる回数の多い作業ならまだよいが、1回しかやらない作業の場合は教えられた生徒はまったくそ

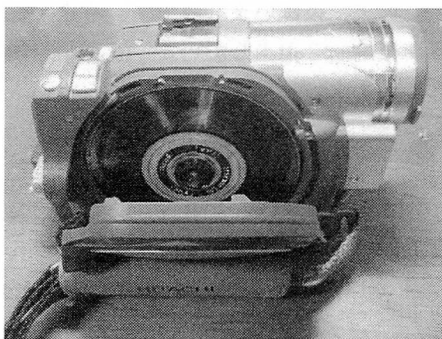


写真1 DVDタイプのビデオカメラ

の作業を経験できなくなってしまう。実演の映像があれば、その生徒の作業機会を奪うことなく、教えさせることができるのである。

⑥完成率が高まる

「ビデオ」導入は「説明時間が短くなるので集中できる」だけにとどまらず、「実演よりもいい位置から見える」、「作業の流れも見通せる」など様々なプラス効果をもたらした

が、一番の収穫は完成率のアップ（補習をせずにほぼ100%が完成）であった。成功の経験（達成感）が次への意欲を高めるという事を考えると、これが一番大きな成果ではないだろうか。

5 ビデオの効果2（教師へのプラス面）

①簡単になったビデオ作成

昨年度からビデオの導入を考えたもうひとつの理由は、ビデオ作成（編集）が簡単になったことである。アナログビデオの時代は、カメラで撮影した映像を生徒に見せようと思えば、テープの頭出しをする必要があり、見せるまでに時間と労力のかかる面倒な作業であった。デジタルビデオが出現し、パソコンに取り込んで利用できるようになってからも、取り込み（キャプチャ）は時間のかかる作業であった。しかし、最近主流になってきた新しいタイプのビデオカメラ（DVDやハードディスク、SDカードなどに記録するタイプのもの写真1・2）は、撮影した動画をメディア（写真3）からパソコンにコピーする（USBケーブルを使ってコピーすることも可能）だけで簡単に取り込むことができるようになったのである。ビデオを編集する作業も、不要なシーンを切り取ったり、カットしたシーンをつなぎ合わせたりするぐらいであれば、いとも簡単にできてしまう。もちろん、説明文やタイトルを入れたり、目次を付けてWebページ形式にしたり（先月号に写真有り）しようと思えば、少し時間はかかる。でも、自分が授業で使うだけの目的であれば、必要なシーンを、そのままPCに保存しておくだけで（図1）、短時間の準備で活用できるのである。私の勤務校では、木工室と金工室の間にある技

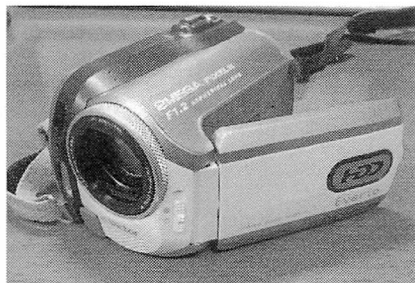


写真2 ハードディスクタイプのビデオカメラ

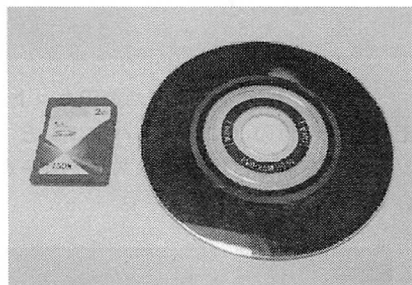


写真3 SDカードとカメラ用DVD



図1 2007年度に使った木工の説明ビデオ
Webページ形式の目次など作らず、ビデオをそのまま再生するだけでも効果が十分にある。



写真4 ビデオ再生のためのセット
工具運搬台車の上にノートパソコンとプロジェクタを載せ、中段にはスピーカーを置いている。

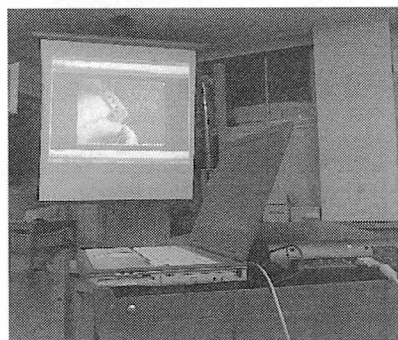


写真5 ビデオ再生の様子
木工室のスクリーンにビデオを写したところ。
(ボール盤、旋盤、ベルトサンダーなど)の使い方のビデオコンテンツが掲示されている。

④教材や指導方法を知る手段に

新しい教材にチャレンジすることは、技術の教員にとってけっこう勇気のいることである。少人数で小回りのきく「選択」ならともかく、必修の授業では、準備に要する時間などを考え、経験したことのある教材で間に合わせてしまう

術準備室に、プロジェクタとパソコンを運搬台車に載せて置いておき(写真4)、授業を行う教室にそのまま移動させて使用している(写真5)。

②繰り返し使える

1学年のクラス数が少ない場合はわざわざビデオを作るのは手間だが、大規模校の場合は、一度作った「ビデオ」を何クラスも使うことになるので、作る労力が無駄にはならない。また、前の年と同じ教材をやる場合は、前年度に作ったビデオをそのまま再利用できる。小規模校においても、前年度のビデオを見直すことで、次年度により効果的な説明を考えるヒントにすることもできる。

③取り扱い説明ビデオになる

技術科の教員が一人では、着任した学校の機械の使い方がわかりにくいという場合も考えられる。でも、作業シーンがビデオで残っていれば、簡単に使うことができる。実際に広島市では、教育センターのWebページの中に、技術科のコーナーがあり、そこでは市内の教師達が考えた木工・金工で使用する主な機械

の使い方のビデオコンテンツが掲示さ

場合が多い。ゆとりがある時代は、研究会などで集まった時に年配の先生を中心に新しい教材の作り方や指導方法などの研究をおこなっていたし、教育センターなどの研修講座で製作を実際に体験することもできた。今の学校現場に、そんな余裕がないだけに、「ビデオを見る」ことで教材のレパートリーを広げることができれば助かる。自分の学校と同じ教材であっても、指導方法の違いなどから、学べることは多いはずである。

⑤学ぶ機会が減った若手教師

生徒数の急増期に教員となった私などは、同じ学校の先輩教師から多くの事を教わったし、参加した市の研究会（私が最初に勤務したのは大阪郊外）では、いろいろな学校の技術室や教材を見たり、ものづくりの工場を見学したりする機会にも恵まれた。教育センターの研修も含め、数多くの教材を実際に作らせてもらうこともでき、そういった経験を通じて、生きた知識や技能の習得をさせてもらう事ができた。

生徒数が減り、時間数が減る中で、技術の教員がひとりしかいないという学校が増えてきている。それだけに、その地域での研究会（市町村の中学校研究会：以下市中研）の充実が求められている。しかし、私の勤務する広島市では授業時間の確保が最優先され、研究会の定例開催日は大幅に減らされ（4月：全体会、8月：全体・ブロック会、11月：ブロック公開授業の3回だけ）、市中研を研修や交流の場にすることが難しくなっている。たまに集まる会議では、役員や係と研究発表の担当者を決めるぐらいしかできないため、若手の先生からは、「教科の実践を学べる場が県大会ぐらいしかない」という声が漏れるような状況になっているのである。

⑤高速回線ネットワークを利用した「ビデオ」交流を

「ものづくり」のビデオコンテンツは、各学校において個別に利用しても便利だが、各校が作成した「ビデオ」の交流が可能になれば、より価値が高まる。広島市では、どの学校からでも利用できる教科ごとの「ビデオコンテンツ」作りを進めている（②で紹介した教育センターのWebページ）。高速（ブロードバンド）回線とはいえ、インターネットを介して離れた場所からも「ビデオコンテンツ」が見えるようにするためにはビデオの形式を容量の小さなもの＝ストリーミング形式（Windows Media Videoなど）に変換する作業が必要である。各校で「ビデオ」を見せ合うことで教材のレパートリーを広げたり、指導で行き詰まったことを「電子メール」で気軽に質問したりできるようになれば、「1校に1人」という技術教師の孤立感も少しは緩和されるのではなかろうか。

生活習慣病を予防する自転車の効用

自転車博物館サイクルセンター事務局長・学芸員
中村 博司

健康に役立つ自転車運動

自転車に乗ることは健康に良いといわれ、生活習慣病の予防に効果があるとされる。しかし、健康に良い運動とは決して自転車運動だけではない。多くの方が実行している運動の代表はなんと言ってもウォーキングだ。

ところで、2～30年前はこれほど多くの方が朝夕に歩く姿は見られなかった。モータリゼーション（自動車中心の社会）が始まった頃で、食生活の欧米化（高カロリー、高脂肪食品の摂取）も広がり始めたばかりであった。現在「生活習慣病」と呼ばれる病気も、当時は「成人病」と呼ばれていた。

その頃から日本人のライフスタイルが急激に変化し、肥満や糖尿病が増加した。運動不足と肉食やファーストフードに代表される高カロリー食品の摂取によって、日本人の体重は増加したのだ。さらに筋力低下＝筋肉量の減少を招き、基礎代謝量（何もしなくても生きるために使われるエネルギー）が減少する。その結果、摂取カロリーと消費カロリーの差が体内に内臓脂肪として蓄積される。こうした生活習慣がこの病気の原因となったのである。

高カロリー（糖質、脂質）は体内に脂肪として蓄積され肥満が進行する。糖質・脂質は血液にもあふれ、いわゆる血液がドロドロ化して流れが悪くなり糖尿病、高脂血症や高血圧となる。その結果、動脈硬化が進行し、血管の細くなった所を塞ぐ。これが心臓を動かす血管におこると心筋梗塞、脳でおこると脳梗塞であり、日本人の死亡原因の2位（心臓病）と3位（脳卒中）を占めている。2、3位を加えると1位のガンにも匹敵する数字になる。

生活習慣病の予防と運動

では運動はなぜ生活習慣病の予防に良いのだろうか。運動とは筋肉を動かすことだ。筋肉を動かすにはエネルギー源として体内の糖質を分解して供給する。

酸素なしで分解すると、乳酸という疲労物質がたまって筋肉が十分動かなくなる。だから無酸素運動は長い時間継続できないのだ。エアロビクス運動は長い時間持続出来るので、多くの糖質・脂質を燃やすことが出来る。ではエアロビクス運動とは何だろう。一般的にはエアロビクス運動は有酸素運動と訳され反対語としてはアネロビクス（無酸素）運動がある。実はこの2つの運動は厳密に分けることはできない。

自転車に乗っていても2つの運動は同時に行われている。一般的には短時間の強度の高い運動はアネロビクスの頻度が高く、長時間の強度の低い運動はエアロビクスの頻度が多い。エアロビクス運動は20分以上続けると効果が高いと言われている。その運動強度はいわゆる“ニコニコペース”と言われる。具体的には、会話は出来るが歌は歌えない程度に息が弾んだ状態を言う。この運動強度において、エネルギー源は主に脂質から供給される。ニコニコペース以上の運動強度になると、糖質が使われる。生活習慣病の予防と言う健康増進目的なら、内臓脂肪を減少させることが大事なので、スピードを上げて10分走るよりも、ゆっくり楽しく20分以上走るほうが脂肪を減らす効果が高い。

ではエアロビクス効果が高くなると言われる20分あたりのカロリー消費をみると、徒歩（6.4km/h）80kcal、速歩（8 km/h）140kcal、縄跳び（60～70回/分）150kcal、サイクリング（16km/h）90kcal、サイクリング（20km/h）140kcal、これが30km/hで走行すると240kcal程になると思われる。

自転車に乗るときの体の状態

サイクリングが高いカロリー消費をするのは、持続可能な膝の角度110度から180度の間のパフォーマンスでは大腿後面からでん部、腰部の筋肉を主に使うことから来る。この110度から180度というのはサドルの高さで決まる。サドルに座って一段下に位置するペダルの面にかかるとがちょうど足が伸びきる位置にサドルを固定する。サドルが低いと膝の角度は90度もしくはそれ以下になる。たとえば、いすに座っ



写真1 正しいサドルの高さ



写真2 正しい高さのときの膝の角度

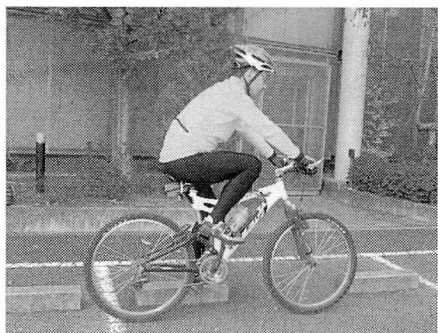


写真3 サドルが低いときの膝の角度

ら楽しそうに乘れるのだ。自転車に楽しく乗ることの基本を大事にしたい。

もちろん、自転車運動は脚だけではなく全身運動である。スポーツバイクのハンドル位置がサドルと同じくらいの高さになっているのは、手でハンドルをひきつける為だ。ハンドルを自分のおへそに向かって引きつけ、手、腕、肩、背筋、腰の力を使って全身でペダルを踏む。だから速くも走れるし、長い時間楽しく走り続けることが可能になる。

自転車の効用として生活習慣病の予防のほかに、日常生活の能力向上と美容上の効果だ。心肺機能が向上し、筋力も向上するので階段の上りが苦にならなくなる。さらに内臓脂肪、皮下脂肪の減少はウエストを細くし、お尻の筋肉使用によるヒップアップ効果との相乗効果でシェイプアップ効果も期待できる。

自転車生活の楽しみ

ジョギングや山登りを楽しむ元気な中高年は必ずといってよいほど膝を痛め

て立ち上がるのと、しゃがんだ状態から立ち上がるのを比べよう。地面にしゃがんだ状態から立ち上がる（サドルが低い）のは、関節にも筋肉にも大きな負担がかかる。

1～2回ならその差は少ないが、自転車に乗ることで何百、何千回と繰り返すわけだから、その差は想像を超えるほど大きい。しかしサドルを高くすると、つま先がやっと地面に付く状態で、信号待ちなどではとても不安定になる。このとき、お尻をサドルから前に降ろすことを習得する必要がある。こうすれば両足を地面につけることが出来る。信号が青に変わればペダルを踏みながら、サドルにお尻を乗せよう。欧米ではすべての人がこれを習得しているから

た経験を持つ。膝を守るのは筋肉、特に太腿の外側にある大腿四頭筋が膝を守る働きをする。医師は痛みの症状が治れば、必ずと言ってよいほど自転車運動を薦める。自転車運動は膝に無理なく運動が出来、しかも路面からの衝撃を自転車吸収してくれるからだ。

また自転車運動にはウォーキングに比べて次のような違いがある。

(1) 自転車運動は他の運動に比べて大変安全な運動である。

サドルに座って行う運動なので、関節に負担がかからない。また足の動きが一定方向だけなので、関節をくじいたりする可能性がない。

(2) 自転車運動は運動量が多い。

人間の筋肉の多くが脚に集中している。この脚を休みなく動かし続けるのが自転車運動である。またハンドルを引きつけるスポーツ的な走り方をすれば、手、腕、背筋等を使う全身運動になり、エネルギー消費はふえる。世界最高の自転車レース、ツール・ド・フランスでは、選手は毎日1,200kcalと水を10リットル消費する。これだけのエネルギー消費をするスポーツは他にない。

(3) 自転車運動は楽をして高い効果が得られる運動である。

生活習慣病の予防に有酸素運動が効果的であり、ニコニコペース心拍数を一定レベルで維持することが望ましい。また、自転車運動は空冷効果により、楽に心拍数を一定レベルに維持できる。

(4) 自転車運動は体と頭脳を同時に使う運動である。

自転車に乗ることは高度な技術を要する。人間は1歳で歩けても4～5歳にしないと自転車に乗れない。①自転車のバランスを保つ。②ペダルを回す。③前方を見て状況を判断して安全な進路にハンドルを切る。④場合によってブレーキをかける。⑤坂道において変速機を操作する。

こうした数多い情報を瞬時に判断し、安全に、快適に走行を持続することで、生活習慣病を予防し、健康寿命を延ばすという、自転車に秘められた可能性はまさしく21世紀を自転車の世紀として、明るく光輝くものとするに違いない。

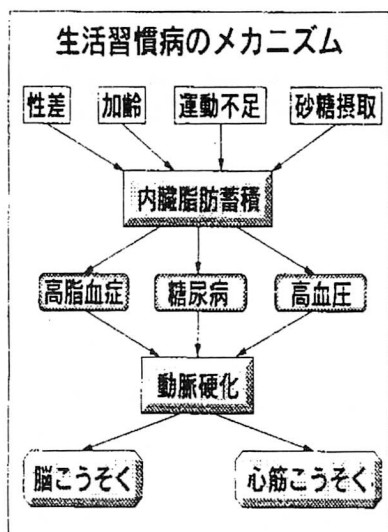


図 生活習慣病のメカニズム

材料の中をのぞく

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

金属内の結晶の大きさ

生活の利便さと経済効率の追求は、建物や構造物を巨大化し、軽くて強い材料を要求するようになった。材料を「軽くて強い」と判断する目安には、比強度という量が使われる。(強度) / (比重) で定義され、この量が大きいほど軽くて強い材料になる。ふつう強度は材料の断面積に比例するから、いま、 k : 比例定数、 A : 断面積、 γ : 比重とすれば、比強度は kA / γ となる。これを大きくする方法は三つある。まず γ を小さくする。つまり軽い材料を使うことである。しかし、一般に軽い材料は k も小さく弱い。鋼とアルミニウムを比べればわかるだろう。次に A を大きくすると、材料の自重を増させ新たな荷重を生む。最後に k を大きくする方法が残される。これは材料の性質を変えることを意味する。昔から経験的に行われてきたものに、日本刀の焼き入れ焼き戻しという熱処理がある。これにより鋼の性質を改善(改質)して、軽くて強い刃物を実現した。現在では熱処理するとなぜ強靱になるのか、材料の微細な結晶を観察することによって明らかにされている。そのほか材料の改質には、他の元素を微量加えて合金にする方法や鍛造・圧延等による加工硬化を利用するものがある。

近年、プラスチック(高分子材料)の普及は目覚ましい。だが、社会の基盤を支える工業材料は、やはり金属である。その金属は原子の配列で成り立っており、常温では結晶の粒の集合体(多結晶体)という状態をとる。この結晶粒の中で、金属原子がほぼ整然と並んでいる。固体のガラスは原子が乱れて並んでいるので、その状態は非晶質と呼ばれている。金属でも故意に原子の並びをバラバラにして、特別な性質を持たせたものがある。これが新素材として注目されるアモルファス金属である。

金属の表面を丁寧に磨き、特殊な溶液で化学処理すると、顕微鏡で多結晶体

を観察することができる。隣り合う結晶粒は、それぞれ原子の並ぶ方向が異なっている。この結晶粒の大きさが、材料の強度と密接な関係にある。通常の材料では結晶粒の直径は $10\sim 20\mu\text{m}$ である。ジェットエンジンのタービン翼のように遠心力と高温にさらされる材料では、徐々に変形が進むクリープ現象を起こしやすいので、結晶粒は大きいほどよい。これは結晶粒の境界（結晶粒界）ですべりが発生するために、粒界の存在を少なくした方が有利になるからである。一方、室温付近で使う材料では、結晶粒が微細なほど高強度になり、実験的分析では、ほぼ結晶粒径の平方根の逆数に比例して強度が増す。そのため結晶粒の微細化に努力が払われている。特に鉄鋼材料では高強度化だけでなく、低温に起こるもろさ（低温脆性）を抑止できるのでメリットは大きい。現在、大量生産されている鋼材で、最も細かい結晶粒径は $5\mu\text{m}$ 程度である。当面の目標は鉄鋼材料で $1\mu\text{m}$ 、アルミ合金で $3\mu\text{m}$ となっている。

結晶粒径が 100nm 以下の多結晶体を、ナノ結晶材料（略してナノ結晶）と呼んでいる。結晶粒径が nm サイズになると、粒界にある原子の割合が多くなる。結晶粒界では原子の配列が乱れており、その幅はおよそ 1nm である。微細な結晶粒の限界は粒径 5nm 程度である。これ以下になると粒界の原子と区別がつかなくなり、アモルファス状態に似てくる。図1は

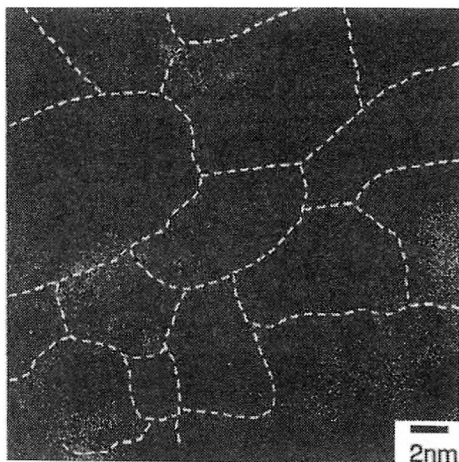


図1 ナノ結晶

高分解能の電子顕微鏡でとらえたナノ結晶の例である。右下の尺度に注意してほしい。なお、ナノ結晶の作製方法には、ガス中凝縮法、電気メッキ、蒸着、アモルファスの結晶化、加工硬化法などが試みられている。

金属内の原子の大きさ

結晶粒内の原子は規則正しく並んでいる。この配列には、原子間に働くイオンと電子による引力、斥力の相互作用によって、幾つかのパターンがある。そのうち基本的な三つを図2に示した。①、②、③を順に体心立方格子、面心立方格子、稠密六方格子と呼ぶ。このパターンで上下、前後、左右に延々と結晶

内を原子が並んでいるのである。この単位になる格子を単位胞と名づけている。この配列は直接肉眼で確かめられないが、X線回折、電子線回折、中性子線回折等により可視化され、その正当性が証明されている。図3は電子線回折を利用した顕微鏡のシリコン原子構造である。

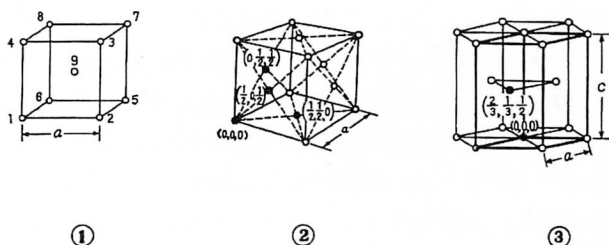


図2 結晶格子

②は立方体の各隅8カ所と、各6面の中心に、それぞれ1個ずつ原子が存在する配列である。単位胞③は六角柱の各隅12カ所と、上面と底面の中心2カ所、柱の高さの中央付近に一つ飛びに3カ所、それぞれに1個ずつ原子が存在する配列である。金属の具体例として、①はクロム、モリブデン、②は銅、銀、③は亜鉛、カドミウムなどが上げられる。鉄は温度によって単位胞を変えるが、室温では①である。

さて原子の大きさといっても、球のように具体的な形があるわけではなく、隣り合う原子と種々の力が平衡している距離から決まる量である。特定の結晶

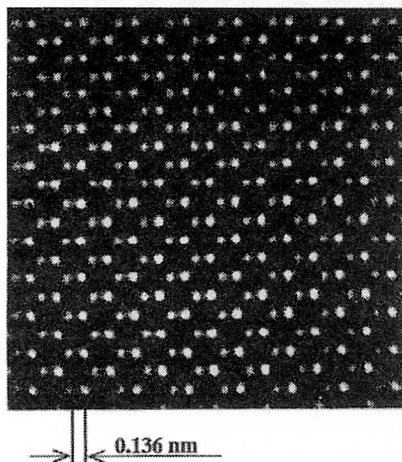


図3 電子回折によるシリコン原子配列

構造について決定された原子の大きさは、その原子に真に特有のものではない。なぜなら、同じ原子が異なった結晶構造になると原子の大きさも変わるからである。結晶は超天文学的な数の原子から構成されている。わずか1グラム原子（原子量に等しいグラム数）の中に約 6.023×10^{23} 個（アボガドロ数）の原子が存在している。これから原子の大きさが非常に小さいことは予想できる。ここで鉄（Fe）の原子の大きさを概算してみよう。

鉄は900℃付近を境にそれ以下では

単位胞①、それを越えると単位胞②になる。①の体心立方格子では、各隅の原子は上下、前後、左右に隣接する8個の単位胞に共有される。したがって、この単位胞に含まれる原子の数は、中心の1個と各隅8カ所の $8 \times 1/8 = 1$ 個で計2個となる。いま格子の一边を a （格子定数という）とすると、体積 a^3 の中に原子2個が存在することになる。鉄の原子量は55.846であるから、鉄の原子1個の質量は、

$$55.846 \div (6.023 \times 10^{23}) = 9.27 \times 10^{-23} \text{g} \text{となる。}$$

一方、鉄の密度は 7.87g/cm^3 であるから、 $9.27 \times 10^{-23} \times 2 / a^3 = 7.87$ が成立する。これより a を計算すると、 $a = 0.618 \times 10^{-8} \text{cm}$ を得る。格子の中に原子の球が密着（図4）して存在すれば、球の半径は $\sqrt{3} \times a / 4 = 0.267 \times 10^{-8} \text{cm}$ となる。

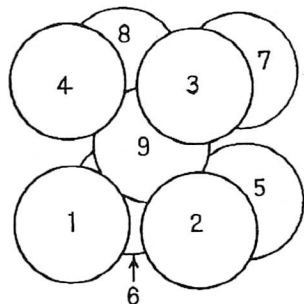


図4 原子の密着

他方、②の面心立方格子では、上に述べたのと同じ考えにより、 $a = 0.779 \times 10^{-8} \text{cm}$ 、球の半径は $\sqrt{2} \times a / 4 = 0.275 \times 10^{-8} \text{cm}$ となる。これから原子の大きさは 10^{-8}cm オーダーになり、このオーダーはオングストローム（Å）とも呼ばれている。

原子核と電子の大きさ

ラザフォード（英）は1911年、 α 線の散乱実験を行い、原子の+電荷と質量がほとんど全部、 10^{-12}cm 程度の半径を持つ空間に集中していることを示した。これが原子核であり、原子の大きさの約1万分の1ぐらいであった。現在では原子核の半径は、およそ原子量（陽子と中性子の総数）の立方根に比例して大きくなることが知られている。一方電子は、1874年にストニー（英）が発見して以来、その電荷（電気素量）や質量の測定精度は向上してきたが、大きさについては特定できなかった。電子のように極微の粒子になると、それを観察するため光（光子）を当てると、弾かれてしまい元の姿が見えない。原子核の周囲を電子が回るといふ原子の構造は、あくまで仮定である。正しくは原子核の回りを濃淡のある電子の雲が覆っていて、電子雲の濃いところは電子が存在する確率が高いというイメージになる。金属内の電子は、電子雲の最も外側の部分が各原子核（+イオン）の拘束を逃れて剥がれ、金属内を自由に漂っている。これを自由電子と呼ぶ。この存在により金属は電気伝導性や熱伝導性がよい。

鋼板を積層して金型を作る

森川 圭

工場らしくない工場

赤と黄色に塗り分けたカラフルなビルが2棟。プレス金型・板金加工の工場とは、言われてみなければ分からない。社員がまとっているのは真っ赤な作業服。社内にある談話室は、まるで喫茶店のような雰囲気、笑い声が絶えない。

浜野製作所は、かつては金属プレス加工を行う社員数人の典型的な町工場だ



写真1 どこかファッションビルかと思えそうな外観

った。転機が訪れたのは2000年6月。仕事の幅を広げようと、精密板金加工の工場建設準備を進めていた矢先、隣家からの延焼で、自宅兼工場が焼けてしまう。火災が起きた時、社内には仕掛中の仕事があった。消火活動が続く中、不動産会社に走り、仮工場を手配して最低限必要な中古機械を購入。その結果、無

事納期に間に合うことができたという。

「徹夜でやり遂げたことで、社員全員が満足感に浸ることができ、お客さんからもお褒めの言葉をいただきました」と浜野慶一社長は述懐する。これが口コミで伝わり、翌月からは従来の1.5倍に相当する受注量が得られた。

社員の感動が、顧客の感動につながる。そのことを身に染みて感じた浜田氏は、以後、社員が喜ぶ経営を心掛ける。あか抜けたデザインの工場やお洒落な談話室は、社員の意見を取り入れて作ったものだ。火災の際に購入したクラ

ンクプレスやフットプレスなどの中古機械は今でも健在だ。そんなところにも、転んでもただでは起きない同社の粘り強さがある。

スピードに生かす

板金分野への進出はスムーズにいった。浜野氏は常務の金岡裕之氏とともに板金会社に勤務した経験があり、プレスと板金の双方の技術を身に付けていたからである。だが、受注内容を見ると①値段が極端に安い、②すごく難しい、③納期が著しく短い、のどれかに該当するものだった。「何か特徴を出さないと、長続きしなくなる」。そう考えた浜野氏は以来、3つ目のスピードを満足することにターゲットを定めた。

同社の強みは、プレスと板金の持つそれぞれのメリットを融合し、部品加工のスピードアップに生かしている点。一般に、量産指向のプレス加工では、時間をかけて堅牢な金型を作り、機械の稼働効率を上げるために知恵を絞る。これに対し、試作品や小ロットの多

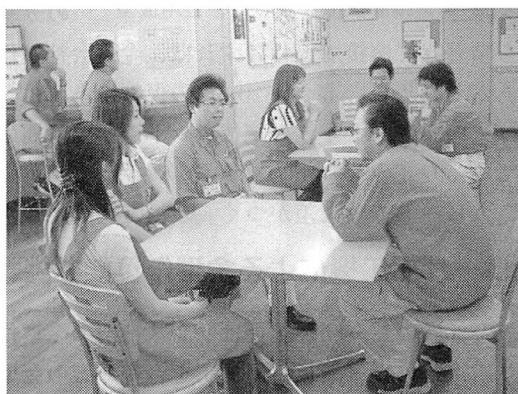


写真2 談話室はいつでも笑い声が耐えない

い板金加工では機械の稼働効率はさほどの問題ではなく、段取りをスムーズに行うことに知恵を絞る。両者は似て非なる技術なのである。しかし、顧客が求めるのは金型でも段取りの良し悪しでもなく、部品や製品そのものだ。要は、いいところ取りをするというのが同社の方針だ。中でも、仮型を作るスピードが速い。半日か、長くても1日かければ大概のものは作り上げる。

小刻みに鋼板を積上げる

どこの板金会社でも抜き型は簡単にこなすが、部品が立体形になるととたんに音を上げてしまう会社が多い。これは、板の厚みに対してどの程度までの絞り加工が可能か、外周は先抜きがよいか後抜きがよいかなど、金型作りのノウハウが求められるためである。また、小ロット受注の多い板金加工でも、こうした部品を加工する場合には仮型が必要になるが、その製作を金型会社に発注

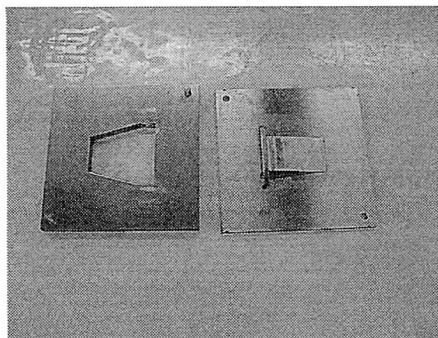


写真3 鋼板積層法で作製した板金用仮型

板金を積層して溶接で仮付けすれば、金型会社を作る仮型と遜色のないものができあがる。仮に、高さが20mmの仮型であれば、板厚5mmの鋼板を4枚重ねればよいわけだ。4枚の鋼板カットの所要時間は2～3分。金型加工で一般化しているワイヤカット方式が10数時間かかるのに比べると、「コストは4分の1、スピードでは大差がつく」と浜野氏はいう。

レーザー加工機による金型作りにも挑戦

板金部門のレーザー加工機はプレス部門の金型作りにも活用している。最初に取り組んだのは、鋼板積層加工を台座などの金型周辺治具に適用することだった。定型パターンをいくつか用意しておき、形状に合わせて使い分けるという方法だ。切削加工とワイヤカットでゼロから作り上げていたことを考えると、時間と経費の節約になったという。また、レーザーカットを繰り返すことで焼入れ処理の効果を出すノウハウも掴んだ。すでに小物部品の金型ではこの方法で焼き入れ処理を始めた。

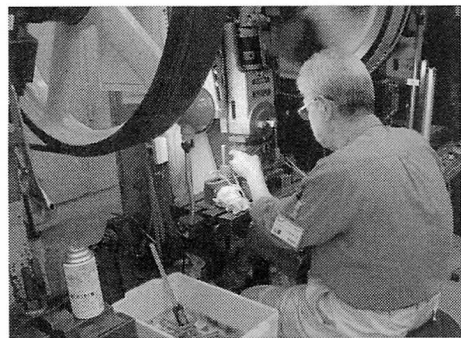


写真4 古い機械も顕在。フットプレス(通称ケトバシ)による加工光景

すると、納期とコストが見合わなくなってしまう。

このような時、プレス加工で培ったノウハウが生きてくる。具体的にはプレス部門の3次元CADで立体形状の仮型を設計し、それを板金部門にあるレーザー加工機を用いて作り上げる。

レーザー加工機では板厚5mmまでのカットが限界だが、カットした鋼

現在検討しているのがワイヤカットで行うすべての加工をレーザー加工に置き換えることだ。ワイヤカットで作った金型は堅牢で、何千ショットにも耐えることができる。しかし、ものにもよるが、同社では「千ショットくらいで使い捨ての方がよい」と考えている。ワイヤカットで2～3週間かけて

作る金型を、レーザカットで3日間で仕上げる。それが当面の目標だ。

顧客と社員が感動する超特急仕上げも実践

同業他社が1週間かかる仕事を同社では2日、3日かかる仕事ならば1日でやってのける。と言っても社員の長時間労働に頼っているわけではない。ネタを明かすと、受注案件には納期が長いものと、短いものがある。そこへさらに急ぎの注文が入った場合、長納期の仕事をしている社員たちがただちにチームを編成して、これらの仕事をこなす。「顧客を驚かせることで、自分たちも感動したい」と、社員が話し合っ

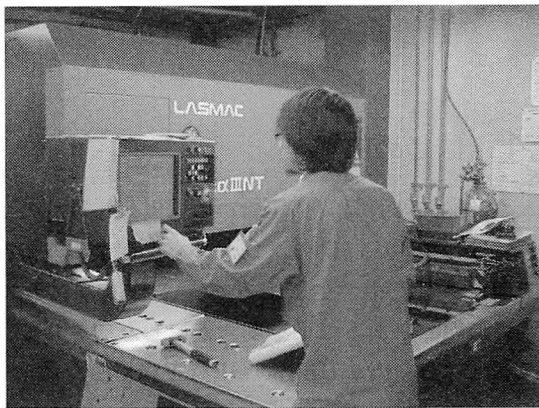


写真5 板金部門のレーザ加工機

た仕組みだという。しかし、ひとくちにスピート仕上げと言っても加工技術だけで可能になるものではない。受注から納品までの10日間のうち、技術力を駆使できるのは3～4日間に過ぎない。このため、営業や製造事務に対しては迅速な対応を徹底し、社員全員が自分のパソコンから仕事の進行状況を把握できる仕組みも作り上げている。実際にはこうした努力を積み重ねた結果なのである。

同社では、社員一人ひとりが自分のパソコンから会社の売上状況や仕事の進行状況を見ることができる。ブログを通しての社員同士の情報交換も盛んだ。「当社が目指すのは製造業版のディズニーランド。お客さんにリピーターになっていただくことはもちろんですが、何よりも社員がディズニーランドに行くような気持ちで入社する会社になりたい」と浜野氏は語る。



写真6 浜野製作所の浜野慶一社長

3次元CADを用いた設計教育の効果

株式会社 イスベット 代表取締役
藤田 眞一

1. はじめに

本誌2006年3月号(No.644)の「構想・設計のプロセスを重視する技術教育へ」では、構想・設計のプロセスを重視する技術教育の必要性を示し、愛知万博で開催された中学生による「CAD作品コンテスト」の応募作品から「4つの学習形態」があることを明らかにした。そして、2007年1月号(No.654)の「3次元CAD『Pro/DESKTOP』を利用した設計教育」では、「4つの学習形態」のうち「製作品をデザイン(再設計)する学習形態」に着目し、神戸市内A中学校2年生172名の協力を得て実施した「3次元CADと従来の手描きによる製図(2次元製図)」の授業と、「3次元CADで製作品を再設計する」授業について述べた。そこで、本稿では3次元CADを用いた設計・製図授業の効果について述べていきたい。

2. 製図学習の違いによる学習効果

設計・製図の授業は、3次元CADと2次元製図の指導法による違いを比較するため、生徒を「3次元CAD→2次元製図→改良品の設計」の順で学習したグループと、「2次元製図→3次元CAD→改良品の設計」の順で学習したグループに分けて実施された。そして、学習効果を客観的に測定するため、製図において必要な能力である、等角図を投影する行為(投影行為)と投影図を読む行為(構成行為)がどのように形成されるかを調査するため、製図テストを実施し、その平均正答数の変化を分散分析することで、授業の進行に伴い投影・構成行為がどのように形成されるのかを調べた。

その結果、製図学習においては3次元CADと2次元製図の指導法の違いによる差異はなく、製図授業の進行に伴って投影・構成行為が形成されることがわかった。

3. 製図学習の違いによる生徒の意識

次に、生徒は3次元CADの授業と2次元製図の授業をどのように捉えているかをアンケートで調査した。アンケートの「2学期に2時間ずつ、教室とコンピュータ室で製図学習をしましたが、どちらの学習が分りやすかったと思いますか」という質問に対して、「①教室でやった三角法による正投影図の描き方の説明や、立体の模型を使って黒板でプリントの解説をしてもらった時間の方」、「②コンピュータを使って、自分で3次元CADの立体ファイルを操作して解答した時間の方」、「③どちらもあまりかわからないと思う」の選択肢を用意し、選択した理由を記述させた。選択肢から選ばせた結果を図1 (n=140)に示す。

また、アンケート用紙に記述された理由として、「2次元製図」では、「先生が図と言葉で詳しく説明してくれたから」、「自分でかくことで覚えられるから」、「パソコンの操作が苦手だから」、「考えながらできるから」などがあげられる。「3次元CAD」では、「3次元CADは、リアルでわかりやすいから」、「自分のペースで学習できるから」、「簡単な操作で立体がいろいろな方向から見る事ができるから」などがあげられる。

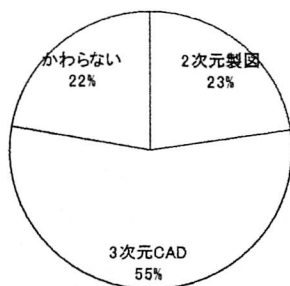


図1 製図学習の比較

また、「どちらもあまりかわからない」では、「どちらも理解できたから」、「どちらも分からなかったから」などがあげられる。そして、「3次元CADを使用した授業の感想」として、「手で描くのは大変だったが、CADでは簡単に描けた」、「正確に描けることがわかった」、「設計についていろいろなことがわかって、楽しく授業を受けることができた」、「操作が難しかった」などがあげられる。製図学習の比較で3次元CADを選択した生徒が55%であることから、3次元CADを用いた製図学習は、生徒に受け入れられていることがわかった。

4. 改良品の設計

次に、6時間の「改良品の設計」の授業について述べる。製図学習後、「Pro/DESKTOPのテキスト」に沿って操作などを学習した後、「1年生の時に製作した製品」と夏休み課題の「改良品の構想図」を、3次元CADでデザインしていった。製図授業では、教師が作成した立体ファイルを見るだけであっ

たが、3次元CADのデザインでは、Pro/DESKTOPの「新規スケッチ」の正面、上面、側面から「面を選択」し、その面に「スケッチ（2次元の形を描く）」し、「フィーチャー（押し出し）」によって立体を作り、部品を作成していった。これらの部品は、構想図の寸法を基に作成されており、角を丸くする「角Rエッジ」作業や、穴をあける「穴の挿入」作業も行っていた。そして、作成した部品を、「整列」と「合致」で組み立てていった。最後に、組み立てた改良品のデータを基に、PowerPointでプレゼンテーションのシートを作成して発表を行った。これらの授業を行った後、「4つの学習形態」の「製作品をデザイン（再設計）する学習形態」が、実際に製作品を製作する学習と同じような学習効果があるのかどうかを、アンケートで調査した。アンケートの質問を、「改良品の設計意図を明確にできたか」、「製作工程を考えたか」、「改良品の設計で達成感を得られたか」の3問用意し、それぞれ4段階尺度の選択肢を用意して選択させた。

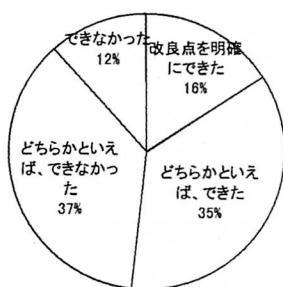


図2 改良品の設計の意図

第1の質問「改良品の設計意図を明確にできたか」は、ものづくりプロセスにおいて、設計意図を明確にすることが重要であることから、「2学期にコンピュータ室で学習した『1年生時に製作した板材製品の改良品の設計』で『このところをこんなふうに改良したい』とはっきりわかるように設計できましたか?」という質問を設定した。その結果、図2 (n=130) に示ようになった。これらの結果より、「改良点を明確にできた」と「どちらかといえばできた」を合わせた51%の生徒が、設計意図を明確にして設計をしたことがわかった。



図3 改良品の製作工程

第2の質問「製作工程を考えたか」は、ものづくりプロセスの製作工程において、見通しを立てて製作していくことが重要であることから、「改良品を考えるときに、1年生の製作時の工程（製品をつくる順序）などを考えながら、設計の課題に取り組むことができましたか?」という質問を設定した。その結果、図3 (n=130) に示ようになった。これらの結果により、「考えながらできた」と「どちらかといえばできた」を合わせた63%の

生徒が、製作工程を考えながら見通しを立てて設計をしたことがわかった。

第3の質問「改良品の設計で達成感を得られたか」は、製作品を再設計することによって、実際に製作品を製作する学習時と同じような達成感を得られることが重要であることから、「改良品の設計ができたとき、1年生の製作品が完成したときと同じような『達成感』を得られ（感じ）ましたか？」という質問を設定した。その結果、図4（n=142）に示すようになった。これらの結果より、「達成感を得られた」と「どちらかといえば、得られた」を合わせた58%の生徒が、改良品の設計で達成感を得られたことがわかった。

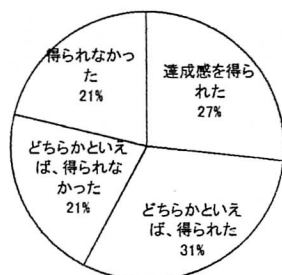


図4 改良品の設計での達成感

5. 最後に

神戸市内A中学校2年生172名の協力を得て、3次元CADと2次元製図を一体とした製図の授業と3次元CADで製作品を再設計する授業を実施した結果、2次元製図と3次元CADによる製図を一体とした設計教育は、投影・構成行為の形成に有効であり、「2次元製図と3次元CADの学習はかわらない」と思う生徒が22%で、「3次元CADの学習が分りやすい」と思う生徒が55%であることがわかった。また、製作品を再設計する授業では、51%の生徒が設計意図を明確にして設計をしたこと、63%の生徒が製作工程を考えながら見通しを立てて設計をしたこと、58%の生徒が改良品の設計で達成感を得られたことがわかった。これらのことから、3次元CADで製作品を再設計する授業は生徒の設計能力を形成する学習活動を十分に支援できると考えられる。

PTC社によると、本稿で紹介してきた「Pro/DESKTOPによる教育プログラム」は2008年3月で終了し、その後、新しい教育プログラムに移行するようである。

参考文献

- ・ 藤田眞一：中学生における3次元CADを利用した設計能力の形成、日本産業技術教育学会近畿支部第23回研究発表会講演論文集、pp.25-26（2006）
- ・ 藤田眞一、加賀江孝信、城仁士：投影・構成行為の形成に及ぼす3次元CAD設計教育の効果、日本産業技術教育学会第50回全国大会講演要旨集、p.141（2007）

形をつくる (2)

パイプとサッシ

松山 晋作

加工史は道具とともに

加工法は人類が直立歩行により道具を手にして以来の長い歴史があります。食物を獲って叩き潰す、こねる、削る、という原始的段階から、火の発見、金属の発見、に伴って次第に高度な加工法が発達したのでしょう。BC4000年のエジプトやメソポタミアには鍛冶屋がいたようですし、BC1000年には針金が造られたといえます。動植物など軟らかい素材の加工用具は木製でも可能でしたが、金属素材の加工にはより硬い金属工具が必要です。交易が盛んになり情報伝達が容易になると、他分野技術の転用も盛んになります。まさに、転がして板を製造するロール圧延機がそれでした。15世紀にインドの砂糖キビ絞りにヒントを得たとあります(図1)。

創形のいろいろ

金属の成型法を分類してみます。

第一は、固体の金属を曲げたり延ばしたりする塑性加工法です。前回述べた深絞りプレス加工もこれです。鉄系では鋼が塑性加工向けです。成型法により、圧延鋼、鍛鋼(鍛造)、押出形鋼、引抜鋼線などがあります。アルミなど非鉄金属では「展伸材」と区別される合金が用いられます。ただし、銅だけはとういうわけか「伸銅品」と呼ばれます。

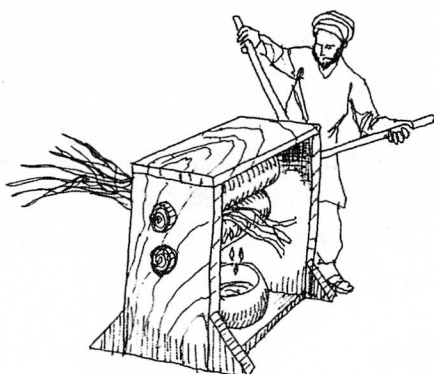


図1 インドの砂糖キビ絞り(想像)

第二は、溶けた金属を型に入れて鋳造する方法です。鉄系では連載⑪で述べ

たように、炭素が2%以上なら「鑄鉄」、鋼と同じ成分の場合は「鑄鋼」として区分。非鉄系では「鑄物」用合金が展伸材とは別に用意されています。

第三は、不要な部分を除去する加工です。刃物で削る切削加工、面を滑らかにする研磨加工、腐食、放電アーク、レーザなどを用いる加工もこれに入ります。通常は、塑性加工や鑄造の後に、最終形状への仕上げ加工です。

第四は、金属粉末を固めて焼き締める方法です。土器から始まる窯業技術の転用です。鑄造もそうですが、いきなり最終的な形状になるので、Near Net Shapeと呼ばれます。

パイプの作り方

機械工学科の演習、「金属パイプの作り方を3通り図で描け、自分のアイデアでもよい」。考えつかない学生が結構います。これは「金属は硬い」という先入観があるためです。「紙」と材料を限定したら小学生でも容易に描けます。解答で多いのは鑄造管です。以前に習った断片的記憶のみに頼るので、方案が不正確です。いくつかの記憶断片をリンクさせて創造に至る、これではじめて「知識」となるのです。鑄造で中空物を造るとき、中心に「中子」を入れる

るのがミソ（図2は直管の例）。鑄造後これを取り外す工夫も必要です。では曲がり管の鑄造方案は？ これも演習課題。結構面白いアイデアも出ます。「鑄型」を回転させて遠心力で溶湯（溶けた金属のこと、単に「湯」とも）を筒状に凝固させる円心鑄造法もあります。これなら中子は不要です。

図3は鑄造以外の主な管製造法です。

加熱した鋼帯（コイルに巻いた薄板）をいくつかのローラーを通して丸め、継ぎ目（シーム）を突き合わせ接合する管。加圧のみで接合したのが鍛接鋼管。抵抗溶接（接合面に大電流を流し接触抵抗で加熱）でつなぐのを電縫管と呼びます。前者は接合強度がいまいちで、口径約100mm以下に限定されます。現行の構造用または配管用には、シーム強度も十分あり口径の制約もない後者が普及しています。家庭で使用するガス管には配管用炭素鋼管（めっきなし黒管とZnめっきした白管がある）が用いられます。水道用には昔は鉛管が用い

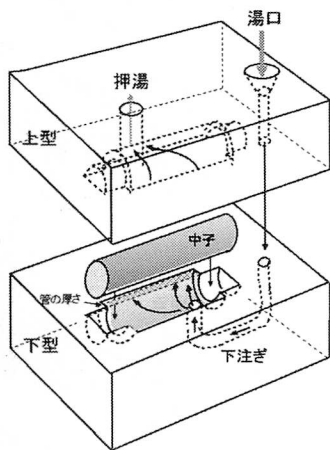


図2 管の鑄造

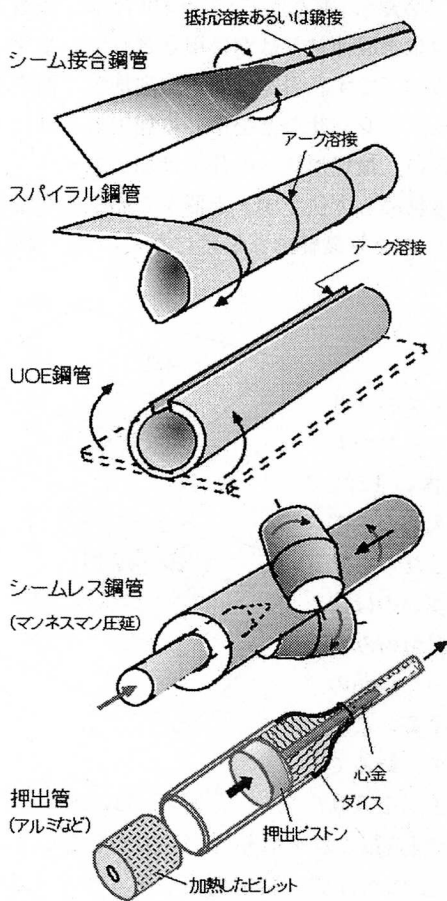


図3 パイプの作り方いろいろ

でした。さらに1890年にMaxが考案した先細の溝付ロールで管壁を絞り仕上げる方式 (pilger rolling) と組み合わせてマンネスマン方式と呼ばれます。2人で興した会社はその後製鉄所も経営する大会社に発展、世界に販路を拡げます。通常の構造用や圧力配管だけでなく、石油や天然ガス田の掘削パイプなど過酷な条件で使用される特殊管などにも適用されます。

最後は押出管です。上は鋼管が対象でしたが、これはアルミ合金のような変形しやすい金属に用いられます。加熱したビレットをダイスを通してトコロテン式に押し出して製造します。押出加工は複雑な断面の製造が得意です。

られましたが、現在はこの炭素鋼管の内面を樹脂で被覆した管が用いられています。

スパイラル鋼管は文字通り鋼帯を螺旋状に巻いてアーク溶接するもので、巻き方により口径が変えられるのが特徴。主に土木構造用に用いられます。

UOE鋼管とは、板をU字に曲げてからO字に丸め、中からふくらます (Expand) の略。最後にアーク溶接で接合。大口径の天然ガスや石油輸送管 (ラインパイプ) などに向けられます。

シームレス鋼管は、中ぐり心棒の先端で外から傾斜したロールで素材を廻しながら圧延して製造します。発明したのは、1885年、ドイツのマンネスマン兄弟 (Reinhard [1856-1922] と Max [1857-1915] Mannesmann)

アルミサッシ

これは窓枠 (sash) の代名詞になっています。素材には耐食性がよく、時効処理で強度が出せるアルミ合金 (Al-Si-Mg) A6063が使われます。サッシの断面は複雑な形状ですが、「押出加工」でいきなり長尺物が

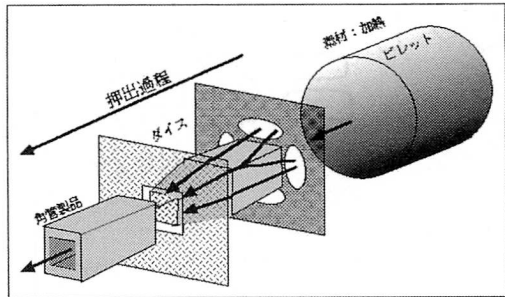


図4 複雑断面の押出加工

ビレットの中心に予め心金をいれて押し出せばよいのですが、複雑断面の中空部分は心金を固定できません。図4は簡単のために角管の例とします。ビレットをまず四つの穴に分離して押し出します。これをダイスの中で矢印の流れのように再び圧接して内形と外形を整えると最終的に中空の製品が出てきます。ダイスの出口で溶体化温度 (α 相) であれば、直ちに水冷して焼入。これを長尺物が処理できる加熱炉で時効硬化させれば、強度のあるサッシの出来上がり。サッシだけではなく、図5のような複雑断面の電車の軽量車体などもアルミ大型押出機で製造できるのです。

押出加工は軟らかい金属だけではありません。脆くて圧延では割れてしまうような金属でも、押出加工なら成形ができるのです。これは圧縮のみで加工するからです。き裂は引張りで生ずるので、圧縮ならばき裂のできようがありません。液体を利用して数万気圧という静水压をかけると、大理石さえも押し出せるとい

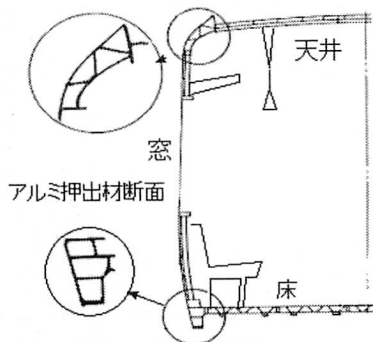


図5 電車のアルミ車体

うから恐れ入ります。しかし硬い素材では圧力が大きくなるため、押し出し機が大型化してコスト高になります。口径の決められた鋼管などは前述の方式が安上がりです。押出加工は、1797年、英国人 Joseph Bramahが鉛で行ったのが始めと云われています。そのご改良が重ねられ、1941年、フランスの Jacques Sejournetが溶融ガラスを潤滑剤として鋼の押出に成功。以後、高温での変形抵抗の大きいステンレス鋼などにも応用されるようになりました。

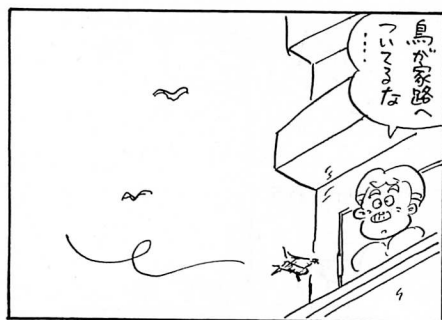
スターライフ

NO 24



能あるタカ
夕暮れ

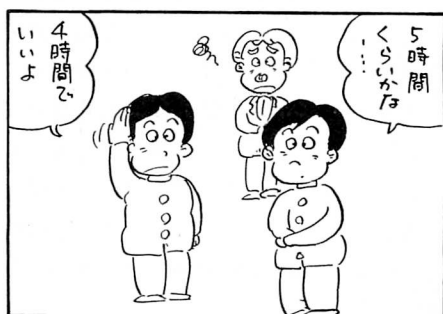
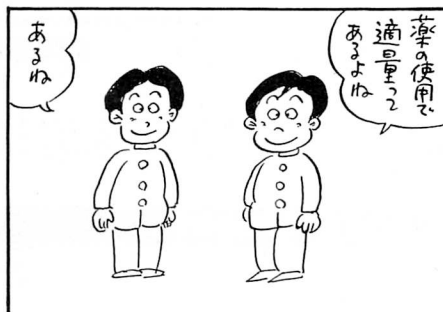
能あるタカ



義務教育



適量



技術・家庭科を再構築する

[12月定例研究会報告]

会場 麻布学園 12月1日(土) 14:00~16:30

新たな視点から教科の中味をとらえ直す

例年、12月には日本民間教育研究団体連絡会（民教連）主催の交流研究集會が行われるので、12月の定例研究会はそれに参加することで代える予定で、年度当初の計画では研究会の開催を設定していなかった。この研究会には、毎年、産業教育研究連盟（産教連）から1人がレポート発表をしている。今回、21回目の研究集會が12月2日に和光小学校を会場にして開催されるということで、和光中学校の小川恵氏が実践報告をされることとなった。小川氏の要望もあって、研究集會前日の土曜日の午後に定例研究会を開催することとした。

①箸箱をつくる

小川恵(和光中学校)

「火起こし」をすることから教科の授業を始めている。火をおこすことがねらいではなく、この授業をとおして「技術と技能と道具と科学の関係」をつかませることが目的である。その後、情報とコンピュータの授業に取り組み、それが終わるといよいよ箸と箸箱づくりに取りかかる。箸づくりは、自分の手にあったものを作るという目的のもと、布やすりを使ってただひたすら磨くという単純作業の繰り返しである。製作を始める前までは「箸づくりなんてつまらん」と思っていた生徒たちが、夢中になって材料を磨いている。箸箱を製作させる前に製図学習に取り組みさせる。立体を平面上にかき表す方法、ものをつくるのに必要な図面の読みかきのしかたを中心に学習する。箸箱づくりでは工作機械をふんだんに使って加工を進める。機械を使うことによって加工の精度があがるが、治具の活用がそれを助ける。あわせて、加工の際の基準面の大切さにも気づく。本箱や本棚を作らせていた頃は、持ち帰られなかった作品が技術室の片隅にいくつもころがっていたが、箸箱ではそういうことがなくなった。箸箱の製作については、一昨年(2006年)9月の定例研究会でも取り上げている。

提案を受けての討議では、翌日のレポート発表へ向けての助言を中心に進め

られた。「発泡スチロール製の大きな模型を使って説明をしているとのことだが、これだとわかりやすい。見習いたい」という声に参加者の多くから聞かれた。「製作の際に基準面を意識させるというのなら、図面にもそれが現れている必要があるが、どうもそうとは思えない。製図学習では、何をねらって指導するか、もう少し明確にしておいた方がよい」という厳しい意見も見られた。「箸は磨けば磨くほどきれいになるというように、できあがりの度合いが自分でわかるので、やりがいのある教材である」「箸と箸箱は単に作らせるだけではもったいない。箸と和食は切っても切れない関係にあり、食文化と結びつけて扱えるという点で、広がりのある教材である」というような意見も出された。

②技術・家庭科教育をデザインする

沼口博(大東文化大)

地球環境の維持は焦眉の課題である。政府は1人、1日、1kgの二酸化炭素の削減を呼びかけてはいるが、従来型の生活を前提としたもので、その認識のしかたに現実とのずれがある。むしろ、生活スタイルを見直すことによって実現させた方がよい。社会の変化にあわせて技術・家庭科も再構築する必要があるのにもかかわらず、十分な検討がなされてきていない。中央教育審議会の審議が終了し、まもなく学習指導要領が改訂される。生きる力をはぐむという基本理念に変更はないという。ポスト産業時代を迎えた今、新たな視点から教科を再構築することを真剣に考える必要がある。

「消費を最優先にしてきた社会の問題点はこの教科を指導する教師ならばとうに気づいているはず。それを踏まえて実践していく必要がある」「現在の政府の考え方や政策には疑問な点が多い。それをどう乗り越えて考えていくか」などという意見をはじめとして、現状の問題点の指摘が多く出されたが、それらを具体的な実践にどう結びつけるというところまでは深められなかった。ただ、現状の問題点を可能な限り整理した上で、中教審の審議のまとめに対する産教連としての見解あるいは要望として出すということで話がまとまった。なお、沼口氏の提案内容の詳細は本誌2007年12月号および2008年1月号を参照いただきたい。

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)

経済協力機構（OECD）は12月4日、06年に15歳を対象に国内で6000人を対象に行った国際的な学習到達度調査（PIISA）の結果を発表した。中教審教育課程部会が11月7日に発表した「審議のまとめ」では「PIISA調査の読解力の習熟度別の生徒の割合において、前回調査（2000年）と比較して、成績中位層

が減り、低位層が増加しているなど成績分布の分散が拡大していること」はあるが、一斉学力テストなどの他の調査とも合わせて学習指導要領の改訂の方向に結びつける、と言ったばかりであった。他の国との比較が数字で順位が出て、「読解力」では前回（03年）の14位から15位、「数学的リテラシー（応用力）」は6位から10位に順位を落としたと報じられた。「朝日」の社説では「PIISA調査と言えば03年に数学と読解力が大幅に順位を下げ学力低下の論議を一気に高めた。文部科学省は導入して間もないゆとり教育を見直し、国語や理科などの授業時間を増やして総合的な学習を減らすことに決めた。問題は、このカジの切りかたでよかったかどうかである。」「応用力を育てるには、公式のあてはめ方などを機械的に教えるのではなく、その論理を子どもたちに自ら考えさせる、そんな授業が求められる。いずれも、十分な教員の数とともに、その質を上げることが必要だろう。」としている。「毎日」の社説は「順位より『低意欲』こそ問題だ」として、「動機面や学習活動面で日本は最低レベルに位置でしている」「OECD調査結果との因果関係について十分な検証が行われないまま、『ゆとりが学力低下の元凶』論が高まった面がある。」ことを指



OECD調査結果と指導要領

摘している。「産経」は「渡海文科相が『中央教育審議会で授業時間を増やそうというのは、（授業時間が）足らなかったからであり、活用力を上げるには基礎基本の知識が必要だ』として、授業時数、学習内容を削減した現行の学習指導要領が影響したことを事実上認めた」と書いている。

「読売」の社説は「次期学習指導要領を審議している中央教育審議会は、ゆとり教育が学力低下につながったことを反省し、主要教科の授業時間を1割以上増やす一方総合学習の時間を減らす中間報告をまとめている。来年1月に答申を出す予定だ」として『主要教科』という文言を公然と使い、これらの時間増に賛意を表している。このようにマス・メディアの主張も違う。全国一斉学力テストは小6と中3、今度のは高1で、確かに「公立と私立、普通科と専門科といった偏りがないように全国から延べ200学科を抽出、さらに1学科ごとに35人を無作為で抽出」（朝日）という手続きは取られていて厳密性はあるのだが、日本の調査主体である国立教育政策研究所がまとめた報告書にはこんな言葉が並んだ（朝日）として「調査時期は日本では蒸し暑く、集中できない場面も見うけられた」「通常の時間割と異なる。終了時のチャイム、休み時間のざわめきなど騒音もあった」。「毎日」は「複雑な問題で、課題を特定して述べていくことまでできていない。途中であきらめてしまう生徒がいるのかも知れない」という文科省の指摘を取り上げている。入学試験と違い、放棄してもどうってということもない試験だったのではないかと。慎重な扱いを求めたい。（池上正道）

- 16日▼福島県教委の調査によると、福島県立白河高校では日本史の授業時間に世界史を教え続けていたことが判明。昨秋、同校では家庭科の未履修が問題になったところでもあり、県教委は是正を命じた。
- 17日▼東京大学の天津元一教授らのチームと民間の8社はコンピュータの磁気記憶装置（HDD）の記録密度を従来の数倍に増やす新技術を開発。
- 20日▼全国私立学校教職員組合連合は「学費滞納調査」の結果を発表。それによると、学費滞納は高止まりし、深刻な経済的理由で中退が増加傾向にあることが明らかになった。
- 26日▼政府は地球温暖化を防止するために京都議定書で約束した目標達成に向けて、ハンガリー政府から温室効果ガスの排出権枠を買うことを決めた。
- 27日▼文部科学省の大学設置・学校法人審議会は、08年度から学生の受け入れを始める教職大学院、19校を認可した。
- 27日▼文部科学省は小・中学生を対象に実施した理科の実験・観察に関する「特定課題調査」の結果を公表。化学反応後も物質の重さは変わらない「質量保存の法則」に関する正答率がいずれも50%台にとどまることが分かった。
- 29日▼経済協力開発機構（OECD）は昨年実施した学習到達度調査の結果を発表。日本は科学的リテラシーの分野で、参加した57か国中6位で、前回の2位から下落。
- 1日▼京都大学再生医科学研究所の山中伸弥教授らは体の細胞から万能細胞（iPS細胞）を作る際に使う「がん関連遺伝子」なしでも万能細胞を作ることに成功。
- 4日▼経済協力開発機構（OECD）は15歳を対象に昨年実施した国際的な学習到達度調査（PISA）の結果を公表。3回目の今回は57か国・地域の40万人が参加。日本は「読解力」で前回の14位から15位へ、「数学的リテラシー」では6位から10位に順位を落とした。
- 8日▼東京・杉並区立和田中学校で来年1月から1年間、夜間の学校の教室を使って大手進学塾の講座が受けられる「夜スベ」と題する試みについての説明会が開かれた。月謝は通常の半額程度という。
- 13日▼中央教育審議会のワーキンググループは教員免許更新制度の導入に伴い、09年度から始まる更新講習の運用案として、現職教員だけでなく、教員としての勤務経験者を加えることや、教員のランク付けに利用されないように教育委員会が詳しい成績を入手できないようにするなどの内容を明らかにした。
- 14日▼日本原子力研究開発機構は金属にひび割れが生じる前に、原子が一部欠けた「原子空孔」を判別できる小型陽電子顕微鏡の開発に成功。
- 14日▼東北大学の中沢正隆教授のチームはインターネットなどの光通信で、通信速度を10倍にする技術を開発した。（沼口）

図書紹介

『組込みロボット工学入門』 T. ブラウンル著 香川博之訳

B5判 488ページ 6,500円(本体) シュプリンガー・ジャパン 2007年4月刊

ロボットは、ロボコンなどにより教材として身近なものになってきた。しかし、すべて最初から加工し、駆動、制御、センサーなどを含めて作り上げることは容易ではない。それらの知識を得るためには、サーボモーター、制御、回路などの本を一つひとつ読みこなし、実際にそれを作るには、膨大な経験と労力を必要とする。大概の人は、そこで断念せざるを得ない。結果として、おどろきのロボットらしきものを製作するしかない。こういう私も、いろいろ苦勞して実験装置をシステム化して制御するのに半年近くを要したことがある。それ以後、とてもそのような元気はなく、制御から遠ざかって久しい。

ここで紹介する著書は、そのような苦勞をしないための実に優れた良書である。しかも、相当高度なロボットを製作するために必要な知識について、懇切ていねいに解説されている。その分ボリュームがあるが、十分な基礎的技術を身につけることができる。

本書の第Ⅰ部は、組込みシステムについて述べられている。ロボットのオペレーティングの組込みコントローラとして「Eye Con」を紹介している。これは、ワンボード型の組込みコントローラであり、ロボット製作に必要なインターフェイスをほぼ完全に持っている。シリアルポート、パラレルポートをはじめ、各種

センサーやアクチュエータ関係のコネクター、液晶画面、その他にも多数の入出力が用意されている。

組込コントローラのオペレーティングシステムとしてRoBIOS (Robot Basic Input Output System)が用意されており、それらの説明がある。そして、センサー、アクチュエータ、制御、画像処理、無線通信などのしくみや方法について、わかりやすく解説され、プログラミングが容易にできるように記されている。これを読むと、高性能ロボットを作れる気になるのが、不思議である。

第Ⅰ部では、個々の技術的な要素が主であるが、第Ⅱ部では上記の基礎に立って、目的に対応したロボットの具体的な設計に必要なアルゴリズムや運動学、プログラムの実際について述べている。ロボット製作に必要な知識のエッセンスがほぼ網羅されている。

第Ⅲ部では、移動用ロボットを応用した例を述べている。迷路探索、マップ生成、ロボットサッカーなどについて具体的に説明している。

なお、本書を利用して実際にロボットを作るためには、C言語の基礎的知識が必要であり、理工学系の学生であれば、十分理解できる。また、Eye Conについては、以下のURLで情報が入手できる。

<http://www.shinkawa.co.jp/robot/joker/>

(鈴木賢治)

『文学と技術のかけ橋』 藤木勝教育実践集 藤木勝著

B5判 272ページ 2,500円(本体) 青林舎 2007年8月

本書の特徴は、藤木氏の教育実践集のみにとどまることなく、「文学」という広大な世界から語られているところに本書の特徴がある。

個々の目次は、「鉄・機械」、「ベビー・エレファント」、「動力」、「照明」、「農業」、「木材」、そして藤木氏の教育観をまとめて「技術科教育」で構成されている。

最初に、この本を手に取り感動したことがある。「ベビー・エレファント」の記載である。この「ベビー・エレファント」とは、蒸気エンジンのメカニズムを理解するための蒸気機関車の実働模型のことである。私が中学の「技術」の時間で作り、ピカピカに光ったボディーに、水を注入し、固形燃料に火をつけ、蒸気が熱せられていく。そしてゆっくり・ゆっくりと進んでいく姿は、いまでも鮮明に覚えている。本書でも紹介されているように、友だちと「ベビー・エレファント」を並べての競争や、もっと早く走らせた一心で、沢山の固形燃料を入れて燃やしすぎて教師に怒られた一幕も思い出した。この「ベビー・エレファント」を藤木氏が手がけた教材の一つであり、その開発秘話から藤木氏の「技術教育」への熱い思いを感じることが出来る。

個々の項目では、それぞれの「技術」について数多くの「小説」や「歌詞」を引き合いに出し、その「技術」が生まれ

た「背景」や「社会状況」そして「技術開発をした人の想い」などをわかりやすく紹介して、その「技術」の身近さを示している。

さらには「農業」にも言及しており、「農業機械」のみならず、「バケツ稲」栽培の生長記録や「畜産」なども触れている。「体験農業」が多いなか、「農業」の位置づけを確認できる点で大いに参考になる。

藤木氏の「実践」を体感した生徒たちの感想も収められており、「技術教育」の面白さとその魅力を改めて確認できる。

このように本書は、教育実践集にとどまらず、「技術」とそれを支え・生み出した「生活」の背景やあり方が「文学作品」を通じて鮮明に描き出している点で興味深く、「技術と生活」の接点を見事に描き出している点で大変興味深い、また多くの実践事例を紹介しており「授業」をする上での「ねらい」や「しかけ」が詳細にわかりやすくまとめられているのも大きな特徴である。

本書では、「技術教育」を「専門教育」のみならず「一般教育」としての「技術教育」も描き、この縦糸と横糸の繋がりを示している。再度「技術教育」のあり方を見る上でも、是非読んでほしい一冊である。

(阿部英之助)

特集▼働くことと学ぶこと

- 鈴木安蔵の「働くこと・学ぶこと」
- 働きながら学んだことの重要性
- 作る楽しさと「仕事」

田中萬年
佐々木 亨
下田和実

- 『雇用溶融』と現在
- 働きながら教師をめざす
- 作ってわかる 命を育てるって楽しい

風間直樹
藤掛沖幸
赤木俊雄

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月は「改訂学習指導要領と技術・家庭科」特集。学習指導要領の改訂は政変に匹敵する大きな変化である。今回は、教育基本法の改定下において行われた特別なものである。背景に何があったのかは、巻頭論文にさまざまな角度から池上氏が列挙している。●そもそも、現行の学習指導要領の実施前後から、こんなに教科の学習時間を削ってどうなるのか、こんなに複雑な教育課程を組むことはとても無理だ、子どもたちは、いや教員も右往左往する、必ず揺り戻しがある、と実感で語られていた。●事実、「学力」？ 論争の結果、特定教科の時間数増があったが、技術・家庭科には、大変厳しい状況といえる。現行の学習指導要領がよかったのではないが、数年を経て定着した「総合的な学習の時間」が削減されてしまう。この時間は、各学校および教員が独自性を発揮しておおいに取り組むことのできる時間である。技術・家庭科はそ

の時間を積極的に取り込むことができる。「道徳」の教科書編集の話まで飛び交ったことと対比して、この「自由裁量の時間」を失うことは重大問題だろう。●実践報告には、厳しい状況のなかで奮闘する教員と子どもの活動状況が述べられている。杉板使用の花台置き の練習製作記事がある。これは「技術・家庭科」発足当時から の題材と思われる。編集子は、杉板の平面削りから始まり、家具と同じ仕上げをしようということで「タンボ摺り」で仕上げた記憶がある。技術として3年間週3Hあった頃である。いま、練習どころでなく、この題材に含まれる内容を本格的に扱うことが精一杯だろう。何を作るかで学びが保証されるわけではないが、確かなねらいのもとで多くの物を作る経験は、やがて他教科等で学んだことと結びつき、生きる力となっていく。「技術・家庭科」が何の役に立つといわれたら「生きるため」と応えたい。(F.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で替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 2月号 No.667◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2008年2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 藤木 勝

編集委員 沼口 博、新村彰英、野本恵美子

三浦基弘、向山玉雄

連絡所 〒204-0011 清瀬市下清戸1-212-564 藤木勝方

TEL042-494-1302

印刷・製本所 凸版印刷(株)