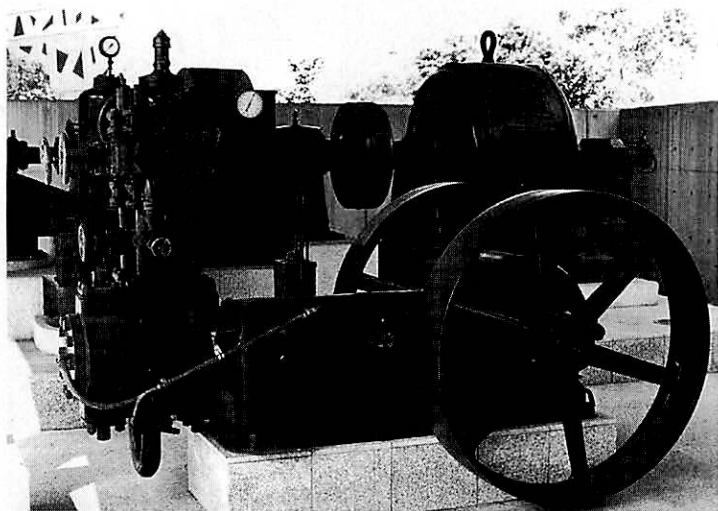


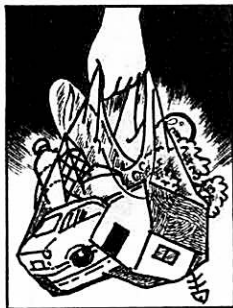
絵で考える科学・技術史 (99)

横置型コンプレッサー



1931（昭和6）年に製造された古い型式（横置型単筒複動式）の国産コンプレッサー。昭和30年代まで製氷工場で使用されていた。冷却に必要なアンモニアガスを高圧状態にする機械。この動力は国領川（愛媛県）の伏流水である吉岡泉の流水により回転する直径6mの四連式水車（30馬力）であった。

（愛媛県総合科学博物館所蔵 写真提供：続木章三）



コンビニ生活は便利か

東京都世田谷区立玉川中学校

野本恵美子

どこかに出かけた時、どこでも目につくコンビニエンスストア。都心などでは数10mと離れない所に別の店がある。何か必要になった時、いつでも開いているし、たいていの物は間に合うので実に便利である。こんな生活が身についているので家に用意している、とか出かける時に用意をしていくということもなしに、足りなければコンビニでとなる。毎日の生活の中でも足りなければコンビニに行けばあるさ、と日頃から準備をしておくこともない。

いつでも、どこでも欲しい時にすぐに間に合う、コンビニ。私たちの生活はすっかりコンビニ生活になってしまった。大変便利なことが多く、いいことづくめのようなのだが、そればかりではない。

小さな店に在庫をかかえず、品揃えをするのだから、日に何度も納品をする。この納品のためのトラックの多さが一つの問題になっている。弁当など賞味期限の短い商品の捨てられる量の多さも問題である。夜遅くまで明るく、周囲に若者たちがたむろすることも一つの問題になっている。こうしてコンビニ周辺に起こるいくつかの問題はどこの店にとっても同じである。目に見える問題ばかりでなく、欲しい時になんでも手に入る生活そのものが問題ではないかとも考えている。

生徒たちの毎日の生活の中でも、今必要な物はすぐに用意されてあたりまえ。すぐに用意されないことが起こることが信じられない様子なのである。足りない時にある物を利用して工夫しようとか、ないから我慢しようなどということは、自分たちの中には持ち合わせがないとでもいうかのようである。我慢することや工夫することはこれからの生活のうえで大切なことをたくさん学ばせてくれる。便利なコンビニではあるが、必要な時にすぐ手に入るだけではない、もっと大切なものを忘れていてのではないかと思う。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.579

CONTENTS

2000 **10**

▼ [特集]

ロボットコンテストの魅力

ロボコンの魅力を学校で生かそう 飯田 朗…………… 4

ロボットコンテストの光と影 田口浩継…………… 6

ロボコン全国中学生大会に向けて

心を育てるロボコンの実際 大塚芳生……………12

発想・材料・大会運営

私のロボコン授業・8年間の記録 水口大三…………… 18

子どもの感想に見るロボコンの魅力 鈴木泰博……………26

校内ロボコンのここがポイント 門田和雄……………32

工業高校での実践から

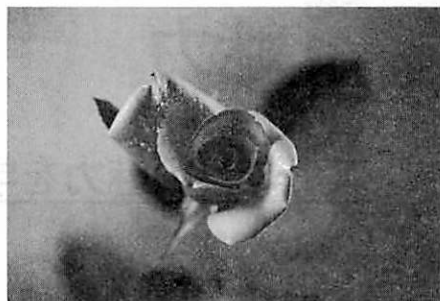
工業高校の相撲ロボット大会 古藤一弘……………38

電波にのった高専ロボコン 吉田喜一……………44

▼ 実践記録

インターネット上に実ったミニトマト 竹村久生……………50

栽培教育が情報教育においてはたす役割 (Web栽培教室)



▼連載

- 煉瓦のはなし⑤ 煉瓦の歴史(3) 小野田滋……………60
- 花と緑のある生活・術⑤ ガーデニングブームの源(3) 下村 孝……………76
- 高校「生活技術」の授業② 生活時間・家庭経済 志知照子……………56
- 機械工学の歴史をたどる②② 技術学校と専門技術者の増加 三輪修三……………72
- 電気の歴史アラカルト③④ 電池 藤村哲夫……………68
- 発明十字路②② 初恋ダイエットスリッパ 森川 圭……………64
- 授業研究ノート③④ インターネットで教材研究 野田知子……………86
- でータイム③⑨ 新作花火 ごとうたつお……………84
- 新先端技術最前線③⑨ FDドライブも軽量化競争の幕開けか
日刊工業新聞社「トリガー」編集部……………80
- パソコンソフト体験記⑦②「ウェブこゝろ」は、ホームページ保存用
清重明佳……………82
- 絵で考える科学・技術史③⑨ 横置型コンプレッサー 三浦基弘……………口絵

■産教連研究会報告

- 荒れを克服して実りある授業を 産教連研究部……………90

■今月の言葉

- コンビニ生活は便利か 野本恵美子……………1
- 教育時評……………92
- 月報 技術と教育……………93
- 図書紹介……………94・95
- BOOK……………25・55

Editor ■産業教育研究連盟 Publisher ■農山漁村文化協会
Cover photo ■真木 進 Art direction ■栗山 淳

ロボットコンテストの魅力

ロボコンの魅力を学校で生かそう

飯田 朗

1 生徒・教師を変容させるロボコン

ロボコン（アイデアロボットコンテストまたはロボットコンテストの略）は、今年12月に中学生の全国大会が開かれる。

なぜこれほどまでに、ロボコンは魅力があるのだろうか。

「ロボコンを中学校技術・家庭科に取り入れる意義」を、本誌特集で田口浩継氏が述べていることを箇条書きにすると次のようになる。

- ①ロボットの設計・製作の中で機構要素や電気回路、車体の加工など技術科の基本的な学習内容を含む。
 - ②技術科が重視してきた主体的な活動の場が保障されている。
 - ③生徒の科学技術への理解と興味関心の高揚
 - ④工夫・創造力の育成
 - ⑤達成感・成就感の体感、向上心や協調性を含めた「生きる力」の育成につながる事が期待される。
 - ⑥ 技術科教育の振興と本教科に対する社会的な理解を深める
- これらのことは、本誌特集の実践を通読することで納得できる。

特に、生徒の変容が大きい。ロボコンの実践を通して、生徒が大きく変わるようすを、授業者はそれぞれの表現でとらえ実践報告してくれている。

そして、生徒自身が自分の気持ちや製作への取組みの変化を、実に肯定的にとらえていることもわかるのである。

しかし授業者自身は書かないが、ロボコンを通しての生徒たちの変容を見て、教師も変容しているのである。生徒が、夢中になって製作する姿、試合に熱中する姿、大会運営に自主的に取り組む姿などが感動的に展開するロボコン。そこにロボコンに熱心に取り組んでいる教師をとらえてはなさない大きな秘密があるように、私には思える。

2 人間形成に役立つロボコン

8年ほど前にある学校の選択技術科でのロボコン授業を参観したときは、今回の特集記事を読んだ感動はなかった。競技している生徒2名と教師が夢中になり、他の生徒は遊んでいるように見えた。生徒が主体的に審判などのコンテスト運営に関わっていなかったからだろう。

しかし、ここ数年のロボコンの充実ぶりはすばらしい。生徒たちが製作した作品は、まさしくロボットになっている。そして、生徒たちは製作するだけでなく、大会運営まで主体的に参加している。

人間形成上必要な自然・空間・時間・距離を感じる屋内外での自然体験や身体的コミュニケーション、体を触れ合い交流しあう集団（群れ）遊びを、学校が保障する必要が生じていると思っただけに、ロボコンにはそれを実現させる可能性が充分にあるのがわかりうれしい限りである。

それだけでなく、本誌特集を通読して、ロボコンを通して生徒が身につけるものにもう一つのものがあるように思えた。それは、教育学者の太田堯氏の言う「労働をとおして育てるセンス（人間が人間として労働の主体となるために必要な一般的な能力・感性の総体をいう）」である。

ロボコンは、なにか実用的な目的のためというものではないが、そこにおいて「人格の有機的な一部として育てられなくてはならない」センスが身につくように思えるのである。そして、ロボコンは太田氏の言う第三の教育システム*への発展の可能性を内包しているように思えてきた。

実習指導や大会運営の厳しさはよく分かるが、本誌の実践報告を読んでも、苦勞したことよりも、得た喜びのほうが大きいことが分かる。学校によっては、「荒れ」への対応や、「新教育課程」への対応など、多忙な日々が続き、ロボコンどころではないかもしれないが、人間らしく生きる教育実現のために、できることから実現していきたい。

*「幼年期・少年期は手わざ重点、少年期・青年期におよんで機械へのセンスが重みをますように、今日の学校教育においても、とくに配慮を要するものであろう。しかし、私はこの課題は学校という教育施設では限界があって、地域にあるさまざまな工場、会社、商店、福祉施設などの利用を含んだ第三の教育の場とシステムを必要とするのではないか、(略)」(「歩きながら考える 生命・人間・子育て」一橋書房、pp152-162)

(東京・荒川区立第九中学校)

ロボットコンテストの光と影

ロボコン全国中学生大会に向けて

田口浩継

中学生を対象としたアイデアロボットコンテストの全国大会が、今年12月に福岡県で開催される。これまで中学生の大会は、学校単位や県単位で実施されていたが、全国大会は初めてである。

本大会は、生徒の創造力や工夫する力の育成を目指し、ロボットの考案・製作を通して、「創造力」や「技術力」を競うイベントと位置づけられている。さらに、技術・家庭科教育の振興と本教科に対する社会的な理解を深めることを目標としている。

今後多くの学校でロボットコンテストに取り組むことが予想される。ロボコンを健全な形で広め、育てていくためには、ロボコンの意義や目的をきちんと把握し、生徒の創造や工夫能力を伸ばすコンテストを実現させていく必要がある。全国大会を開催するに当たり、ロボコンの意義と、指導者が配慮すべきことについて考えてみたい。

1 ロボットコンテストの意義と効果

ロボコンを中学校技術・家庭科に取り入れる意義は、①ロボットの設計・製作の中で機構要素や電気回路、車体の加工など技術科の基本的な学習内容を含むとともに、②技術科が重視してきた主体的な活動の場が保障されていることである。さらに、③生徒の科学技術への理解と興味関心の高揚、④工夫・創造力の育成、⑤達成感・成就感の体感、向上心や協調性を含めた「生きる力」の育成につながる事が期待される。もう一つ付け加えるとすれば、⑥技術科教育の振興と本教科に対する社会的な理解を深めることが挙げられる（詳しくは参考文献をご覧ください）。

ここではまず、現在特に重視されている「心の教育」との関連を述べてみたい。「いじめ」「学級崩壊」が問題となるなか、技術・家庭科においても授業が成立しないという事例を聞くことがある。しかし、ロボコンの実践校からは生

き生きとした生徒の姿、授業を待ち遠しく思う生徒の報告をよく耳にする。そこには、授業開始前の休み時間のうちに教室へ入り、トイレに行くことも忘れて製作に打ち込む生徒の姿がある。ロボコンの実施が即、教育の抱える問題の解決になるとは言い切れないが、子どもたちの中に潜んでいるやる気や能力を引き出す魅力があることは確かである。

次に、技術・家庭科教育の振興と本教科に対する社会的な理解を深めることについて述べる。「ものづくり教育」の重要性は、技術・家庭科教師にとっていまさら言及するまでもないが、保護者や一般の市民に浸透しているかについては疑問が残る。「ものづくり教育」に関わってきた先輩諸氏は、子どもたちに対しては積極的に関わってきているが、保護者の賛同を得る努力は残念ながら不十分であったと言える。現状は、本教科の意義や重要性に対する認識が低いと言わざるを得ない。

技術・家庭科の作品展を県レベルで実施しても、新聞で開催日等が数行載る程度で、保護者の見学者も少ない。これに対して、ロボコンに対する反応は、テレビ、ラジオの事前取材、当日の様子テレビ放映、新聞でも一面を使いカラーでの特集となるほどである。また、保護者の反応にも違いがあり、ロボコンとなると、家族揃っての応援風景を目にする。参加した保護者は、ロボット製作に取り組む子どもの姿やコン



写真1 熊本県大会会場風景 (1999年)

テストを直接見ることにより、子どもの成長や可能性を見出すことができる。同時に、「ものづくり教育」のすばらしさや重要性に気づくことができる。

ロボコン用のロボットと機械領域で扱ってきた「動く模型」には共通する部分が多いが、単なる展示会では社会の反応は大きく違う。「動く模型」を含めた生徒作品の展示会は、意義があり継続するに値するものであると感

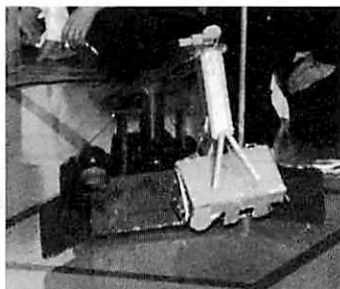


写真2 九州大会ロボコン大賞(1999年)

じるが、人を魅了するには至っていない。

マスコミに取り上げられることのみをよしとするわけではないが、「ものづくり」の良さ、必要性を広くPRする努力もしていくべきであると考える。今まさに、「ものづくり教育」の重要性を訴える必要があり、ロボットコンテストはその起爆剤になると確信している。

2 全国大会のレギュレーション

大会競技内容は、多くの学校が取り組めるように3つの部門からなっている。初めての学校でも簡単に取り組める部門としてピンポンバスケット、少しレベルの高い部門としてカラーボールバスケット、そして3つ目は、パフォーマンス部門である。それぞれのレギュレーション（競技内容、競技ルール、ロボットの形状等の規定）は、次のようになっている。

ピンポンバスケット：90秒以内にリング中央におかれた20個のピンポン玉を拾ってゴールに入れる。ゴールは中央に高さ30mmの壁に囲まれた木箱、両サイドに高さ120mmの透明コップを使用する（図1）。ピンポン玉はどのゴールに入れても1個につき1点とする。ただし、3カ所全てのゴールにピンポン玉が入った場合は、総得点が2倍となる。ロボットの車体の大きさは、300mm平方のスタートエリアに納める。ロボットの台数は1台、電源電圧は6V以下、モータ個数は最大4個までとする。

本部門は、各教材会社から出されているキットに、少し工夫するだけで参加できるよう考慮してある。したがって、初めてロボコンに取り組む学校でも参加しやすい。また、高い位置のゴールに入れるという少し難度の高い部分も入れ、機構の工夫も要求している。

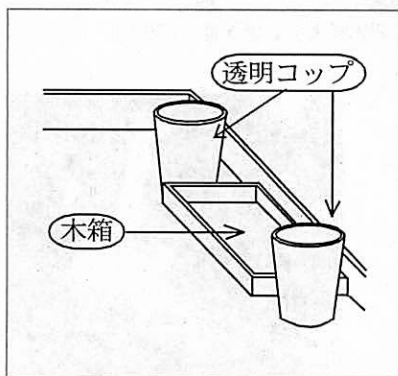


図1 ピンポンバスケット

カラーボールバスケット：120秒以内にリング中央におかれた30個のカラーボールを拾ってゴール（長方形の箱）に入れる。箱は、1段（1点）、2段（2点）、3段（3点）の高さの違う3種類をゴールとして使用する（図2）。全てのゴールにボールが入った場合、総得点が2倍となる。なお、4個だけゴールドのボールがあり、高さに関係なく1個につき5点としてカウントする。

ロボット車体は900mm平方のエリア内におさめる（スタート後は、大きく広がってもよい）。高さ重量の制限はない。ロボットの台数は1台、有線リモコン操縦で操縦者は2名以内、電源電圧は6V以下、モータ個数は制限しない。

パフォーマンス：製作者の自由なテーマに基づき様々な動きをするロボットの発表を行う。ロボットの大きさ、重量、モータ数、制御方法等

については全て自由とする。しかし、本部門のロボットは、モータ駆動による可動部があり、何らかの仕事、もしくは表現をするもので、単に移動するだけ、光るだけ、回転するだけ等ではロボットとしては認められない。

本部門は、既に独自のレギュレーションのもと授業を実施している学校も参加できるように考慮したものである。さらに、競技形式に留まらず、生活に密着したロボット作りに取り組んでいる学校、また、「情報基礎」領域の制御学習との関連でロボットの製作から制御を行っている学校の参加を期待したものである。今後、ロボットを制御の教材として使用する例は多くなることが予想され、発展性のある競技部門と言える。

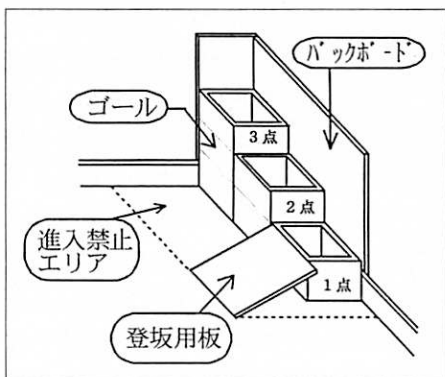


図2 カラーボールバスケット

3 指導者の姿勢

これまで各種のロボットコンテストに関わる中で、指導者側の姿勢として大切だと思える部分があくつか見えてきた。コンテスト形式を取る以上、勝敗が生まれる。このことは目標の設定、意欲の喚起につながるが、反面勝つことのみこだわる学校・生徒の出現も危惧される。そこでまず、コンテストのみがエスカレートした場合の問題点を考えてみたい。

①教師の介入が多く、生徒不在のロボット製作

- ・学校間、教師間の争いとなり、生徒の作品と呼べないロボットの出現
- ・生徒では考えつかないメカニックを持ったロボットの出現

②分業体制の強化がなされ、生徒の総合的な力になりにくい

- ・製作の上手な生徒だけで作り、下手な生徒には手を出させない
- ・活動的な生徒と冷めてしまっている生徒の温度差が広がる

- ③ルールのすき間、グレーゾーンをついた戦略
 - ・違反ぎりぎりの手法を取り、教育的な配慮が欠如
 - ・観客が目を覆いたくなるような試合、後味の悪い試合
- ④勝つことのみを追求した単一・高機能のメカニクスの出現
 - ・これまでに入賞したメカのコピーマシンの増加
 - ・高価な材料、パワーのある部品の多用
- ⑥勝つことのみが目的となっている生徒の出現
 - ・試合に敗れた腹いせにロボットを壊してしまう生徒
 - ・ロボコンにより何を学ぶのか自覚できていない生徒
- ⑦技術分野の学習を全てロボコンのために費やしてしまう教師の出現
(現在のロボコンで教科の学習全てを網羅することは不十分)
 - ・技術教育のねらいのように錯覚を起こす可能性
 - ・本教科の将来をさらに厳しいものにする結果を招く

このような事例が多くなると、「ものづくり教育」のよさの啓発活動とならないばかりか、教育的な効果も薄れてしまう。指導者は、アイデアを競い合うことが主目的であることを認識するとともに、指導に当たっては次の点に留意したい。

- ①教師からの一方的な知識や技術の注入を良しとしない。
- ②教師は生徒の自発的な活動ができるよう、材料の準備や基礎的技術の指導など、ロボット製作に必要な支援活動に徹する。
- ③アイデアや、やる気の出やすい学習環境作りに配慮する。

これらのことは、ロボコンに限ったことではないが、教育の一環として行うのであれば、生徒自身が達成感、成就感、失敗体験（挫折感）が味わえるように、手を出しすぎず見守るようにしたいものである。また、生徒同士が協力しあい、学びあえる学級の雰囲気作りを心がけることが重要である。大会当日も、ロボコン大会を通して、他のチームの力を正当に評価できる力も養いたい。さらに、勝ち負けにこだわらずロボコンを楽しみ、自分を表現する場として大会に参加させたいものである。

5 大会観戦のすすめ

中学校ロボコンは、まだスタートしたばかりで確固たる位置づけがなされていない。技術科教育との整合性も明確にすべきである。また、費用や製作時間、評価の問題も抱えている。しかし、ロボコンのマイナス面ばかりに注目せず、

今後育てていく姿勢が必要であると感じる。

大会を企画・運営する側からも、競技者・観戦者ともに楽しみながら参加でき、爽快感が味わえるような大会になるように次のような工夫をしている。

- ①初めての学校でも、ロボコン常連校でも意欲を持ち参加できるルールの工夫（3部門の開催、0点で終わらない、競技に創意工夫の余地がある）
 - ②バトル形式の競技とせず、さらに、偶然性やゲーム性があり加熱しにくいような配慮。グレーゾーンの少ない明確なルールの設定。
 - ③単なる勝敗優先の表彰形態とせず、種々の観点から評価（例えば、芸術点、パフォーマンス度、エコロジー度：廃材利用、低電源電圧、モータの数）
- コンテスト形式による弊害についても述べたが、さりとて、単なる発表会では魅力が半減する。練習ばかりでなく、試合があるからこそスポーツは楽しいのと同じである。ロボットコンテストは、多くの可能性と危険性を持っているが、ロボコンをどのように育てるかは、指導者にかかっていると言える。まずは、実際の大会を観戦し、それぞれの眼で判断していただきたい。

【参考文献】

- ・森政弘監修：RoboBooks はじめてのロボコンマニュアル、オーム社
- ・田口浩継：生きる力を育むロボットコンテスト、産業教育（H10.7月号）
- ・田口浩継：中学校とロボットコンテスト、ロボコンマガジンNo3, オーム社
(熊本大学教育学部)

創造アイデアロボコン全国中学生大会のお知らせ

- ①日時：平成12年12月10日（日） 10：00～14：00
- ②会場：福岡県社会教育総合センター大講堂及び体育館
〒811-2402 福岡県糟屋郡篠栗町金出3350-2 電話：092-947-3511
九州縦貫道福岡インターより車で10分、福岡空港より車で30分

特集▶ ロボットコンテストの魅力

心を育てるロボコンの実際

発想・材料・大会運営

大塚芳生

1 アイデアを楽しむ

私が技術科の学習にロボコンを採り入れたのは8年前です。当時は、教材会社にロボコンに適した材料がありませんでしたので、その準備には苦勞しました。指導の視点を有用なエネルギー変換教材と機構学習の集大成としてロボコンを実施しました。しかし、様々な機構にこだわりすぎたため、製作中に学習意欲が低くなる生徒が見られました。

そこで、機構にこだわらず有用なエネルギー変換¹⁾に指導を焦点化することによって、幅広いアイデアが生まれ、生徒のすばらしい表情が見られ、初めてにしては、アイデアを楽しめるロボットを作っていたように思います。現在では、数々のホームセンターの出現によって材料調達も容易になり、教材会社もロボットをキットとして販売するようになりました。そこで、生徒が初めてロボットを製作する時、キットによる製作が多く見られるようになりました。キットによって、ロボットを製作する学校が増えたのではないのでしょうか。私は、初めてロボット製作を体験する生徒に「もっとアイデアを考えることが楽しいロボット作りをさせたい」と、キット化しないアイデア・ロボットの題材開発²⁾を行っています(写真1・写真2)。

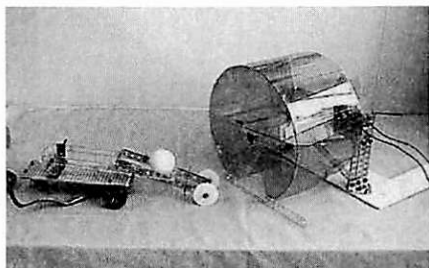


写真1 アイデア・ロボット例1

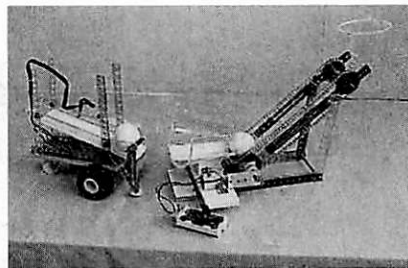


写真2 アイデア・ロボット例2

2 コンテストを楽しむ

コンテストが、小学校から大学まで実施されているのは周知の通りです。しかし、「コンテストを行うことによって競争心を煽るのではないか」と心配される面があります。

私は、これまでの実践から、「アイデア・ロボコンが最も有効な理由として考えられるのは、コンテストを行うことにある」と感じております。それはコンテストを行うことによって、生徒のモチベーションが高まり、他の題材に見られない生徒のすばらしい表情を見ることができたからです。八戸市立第三中学校教諭の下山大先生が講演会で、質問があった時、「私は、コンテストで勝ちに行くことをしないように指導しています。コンテストは、アイデアを発表する場です。」と答えられていたことにも通じます。

熊本県技術・家庭科教材開発研究会（T I S）が中心になって、熊本県中学校アイデア・ロボコンを開催しております。私は、第1・2回大会の実行委員長を務めさせて頂きましたが、アイデア・ロボコンを開催するに当たって「生徒のアイデアを大切にしよう」と主催者全員で共通理解を図りました。そして、優勝したチーム等に与える賞の中で、ロボット大賞を最も価値ある賞としました。そのため、トロフィーを他の賞より一際大きいサイズにし、ロボット大賞だけは、毎年持ち回りをするようにしています。写真3は、1998年10月に行った第2回木山中学校アイデア・ロボコンの司会者の様子ですが、右端のトロフィーが熊本県ロボット大賞で、その隣が優勝トロフィーです。

以上のように、指導者や主催者が中学生を対象にしたコンテストを仕組むことでと楽しいロボコンが実施できると考えています。

なお、T I Sは、熊本県中学校技術・家庭科の教師と熊本大学教育学部技術科の学生及び教官で組織するサークルです。このサークルの熱意によって熊本県技術・家庭科研究会主催によるアイデア・ロボットコンテストが97年より、毎年開催されるようになったことを付記します。

これからご紹介する例は、アイ



写真3 ロボット大賞トロフィー（右端）

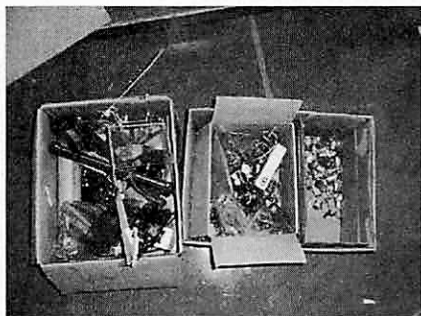


写真4 リサイクル箱



写真5 リサイクル品の活用

デアを楽しめるテーマ（レギュレーションやルールとも呼ぶ³⁾）をT I Sで決定し、本校で実施した例⁴⁾と熊本県大会の例です。

3 木山中学校 アイデア・ロボコン

(1)リサイクル品の活用

アイデア・ロボットの製作には、テーマをもとに生徒がアイデアを出し合い材料を収集します。教師が準備する材料もありますが、写真4のように一度使用した材料や日常生活で使用している廃材などを分別して収集します。また、廃材箱は生徒昇降口に設置し、生徒が登校時に入れるようにしています。

このようにリサイクル品を活用することによって、日頃ゴミとなるものが価値ある材料に変わります。写真5は、生徒の作品ですが、矢印の部分にホースを巻いてあったドラムの段ボールを使用している図です。

(2)校内大会の準備とその運営

本校では、校内行事である文化活動発表会で、昼休み及び展示見学の時間2時間のうち、1時間30分でアイデア・ロボコンを実施しました。

大会に参加した生徒の授業は、選択2年、選択3年、技術・家庭科3年です。いずれも、授業中に製作しますが、文化活動発表会1週間前には、発表会準備期間で部活動停止期間となります。そのため、昼休みや放課後に技術室を開放し、生徒は最後の修正を行います。（授業中に学級内大会を行っているのほとんどどのチームが修正のみです。）また、保護者も部活動がないためにアイデア・ロボコンに興味を持った保護者が技術室に自由に入出入りし、助言する姿が見られました。驚くことに（昔は当たり前だったことですが）、自分の子どものロボットではなくて、気に入ったロボットを指導しているのです。写真6は、このときの様子です。そして、コンテストの当日も保護者が最前列に陣取り、

応援に熱が入っていました。さらに、大会の準備を保護者がすべて行ってくれましたので、私は、指揮を執るだけでした。本当にありがたく感謝しております。この様子を写真7に示します。

なお、大会当日には、生徒会が中心となってコンテストの運営を行いました。1試合2分間、試合の準備時間1分30秒の15試合、開会式やテーマの説明(写真8)等の時間を入れるとコンテスト実施時間がぎりぎりでしたが、生徒会の連携が良く、1時間30分以内で本大会をすべて終了することができました。

また、このコンテストの運営は、熊本県中学校アイデア・ロボコンに参考とするため、T I Sのメンバーに協力して頂きました。このテーマの得点計算が複雑であったため、得点計算を担当して頂きました。本大会後T I Sで検討を重ね、県大会をスムーズに運営できました。T I Sのメンバーは、生徒作品からアイデアを掴み、指導に生かされている様子でした。

4 熊本県中学校アイデア ・ロボコンの歩み

T I Sでは、94年度より、ロボコンについて研修を進めてきました。当時メンバーのほとんどが初心者でしたので、私がこれまで佐賀県唐津市立第五中学校や熊本県大矢野町立大矢野中学校で実践したこと、青森県八戸市立第三中学校教諭の下山大先生や当時広島県



写真6 保護者によるロボット指導の様子

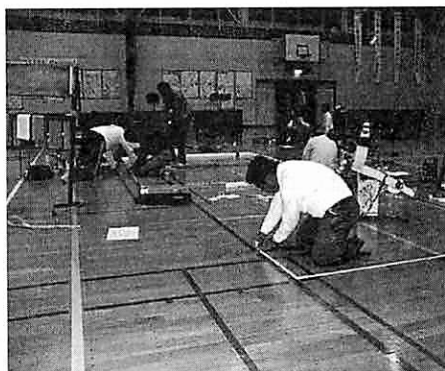


写真7 コンテスト会場の準備の様子

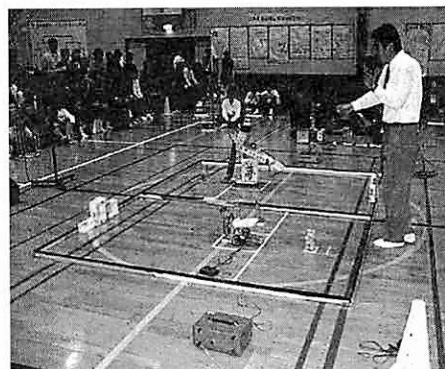


写真8 ルール説明の様子

市立広中央中学校教諭だった鈴木泰博先生（現在、呉市立二河中学校に勤務されています）の実践に学びました。そして、長年行われている熊本県中学校技術・家庭科展のイベントとして、手探り状態のなか、97年度11月熊本市博物館ホールで、第1回熊本県アイデア・ロボコンを開催する事ができました。参加は12校24チームで、コンテストの形式をトーナメントとし、教材会社のキット製作でも参加できるようにテーマを設定しました。ただ準備に大きな問題がありました。コンテスト会場を木山中学校で製作したコートを使うことになり、「コンパネ4枚の広さを会場まで車で約1時間どうやって運ぼうか」という問題でした。すると、木山中学校の保護者が2トントラックで運んでくれたのです。大会は大いに盛り上がり、地元新聞社やテレビ局が報道したことで、余韻に浸ることができました。そこで、「もっとアイデア・ロボコンを広げよう」と、同年12月からロボコンのテキスト作りをT I Sのメンバーで行い、98年3月にテキスト⁵⁾を完成させました。

98年度は、コートを簡単に作れるようにテーマを工夫し、準備にも少々余裕ができました。また、参加校については、ロボコンのテキストもでき、各メディアから報道もあったので「増えすぎたらどうしよう。」と心配しておりました。ところが、各中学校にテーマが届いておらず、参加校を増やす対応に追われました。その結果、97年度より参加校が増え、アイデアを楽しめるロボットが昨年よりかなり増え、盛会の内に第2回大会を終了しました。

99年度は、熊本市立白川中学校教諭の本田有紀先生が大会実行委員長をされ、熊本市立江原中学校の広い体育館にコートを2つ準備し、参加した23校60チームで熱戦が繰り広げられました。テーマは、九州大会のテーマで、これまでの中で一番困難なテーマでした。しかし、どのチームもアイデアが多彩で実況中継を担当した私は、思わずマイクを握りしめ、2つのコートをめまぐるしく動き回りました。また、本大会後、熊本市立城南中学校で第1回九州大会が実施されました。2000年度は福岡県で全国大会もあります。ただ、T I Sのメンバーは、継続して大会を行うことの難しさも学んでいます。

5 Viva Idea-Robocon!

99年度第3回熊本県中学校アイデア・ロボコンを参観するために帰省したのですが、本当の帰省した理由は以下の通りです。

昨年までロボコンを一生懸命していた生徒が交通事故に遭い、奇跡的に意識が回復しましたが、全ての意欲を失っていることを父親やこの生徒の友達から

聞き、「早く教え子に会いたい。」と言う気持ちで一杯になりました。大会当日早朝、私は、生徒が入院している病院に行き、本人に会いました。顔つきが非常に険しく「何しに来たの」と言う表情でした。しかし、私が語り始めると表情がおだやかになり、「先生、ロボコン見に行っていていいですか。」と言ったのです。足は火傷をしており、痛々しい姿でしたので「この足じゃとても外出は無理だ」と思っていました。すると、母親と一緒にコンテストを見に来たではありませんか。この時の表情は、中学校期の表情に戻っていました。私は、臉に熱いものを感じました。その後も不安な時期はありましたが、現在は高校で頑張っている様子を知らせてくれています。以下は、本人の手紙の抜粋です。

「……親や家族には大変迷惑をかけたので、今度は自分がロボットで精一杯頑張って喜ばせたいです。どうか全国大会で優勝するよう、頑張ります。先生も、ロボット作っていらっしゃるんですね。先生が困ったときはいつでも手伝うので言ってください。すぐに飛んでいきます…。」

親の深い愛情とアイデア・ロボコンで同じチームだったメンバーの一人が毎日見舞い、本人を励まし、そしてアイデア・ロボコンによって、徐々に自分を取り戻したのです。この時、東京工業大学名誉教授森政弘先生⁶⁾が「ロボコンで心が育つ」と書かれていたことをふと思い出しました。

参考文献

- 1) 福元禮一郎・三原信一・大塚芳生・上田大助：「機械領域における教材開発とその実践」日本産業技術教育学会第6回九州支部大会講演要旨集、1993
- 2) 安東茂樹・大塚芳生：「『技術とものづくり』における問題解決的な学習に適したアイデア・ロボコンの題材開発」日本産業技術教育学会教育分科会 技術科教育の研究 Vol.5、1999
- 3) 安東茂樹編：「新学習指導要領早わかり解説 中学校新技術・家庭科授業の基本用語辞典」明治図書、p.73、2000
- 4) 大塚芳生・安東茂樹：「『技術とものづくり』における問題解決的な学習の実践的研究」日本産業技術教育学会第16回近畿支部研究発表会講演要旨集、1999
- 5) 田口浩継編：「ロボットコンテスト 虎の巻」1998
- 6) 森政弘：「ロボコン博士のもの作り遊論」1999

E-mail：m99853c@students.hyogo-u.ac.jp

(熊本・益城町立木山中学校／兵庫教育大学大学院 [留学中])

私のロボコン授業・8年間の記録

水口大三

生徒を夢中にさせるには、教師自らが夢中になれる教材が必要だ……。これは教員生活を始めて23年目になる現在になってもなお、私のモットーとして生きている。92年までは、技術科の授業に「動くおもちゃ」の研究を取り入れ、身近な材料を使って動くおもちゃを作らせていた。

そんななか、ある日の新聞のテレビ欄で、全国の高専（高等工業専門学校の略）が競い合うロボコンをNHKで放映するとの記事を目にした。そこで、この番組を教材用の科学VTRとして録画することにし、これを研究材料にして、自分の授業でも取り入れることを思い立った。93年度以降、8年後の現在にいたるまでの勤務校（3校）での技術科の授業にロボコンを取り入れている。

1 ロボコンを中学生のものにするには

数学や理科、そして技術科の好きな学生の多く集まる高専ならば、当然ながら、自発的に自らの知識や体験を生かしてロボコンを実践できると考えられる。



写真1「ロボシューター'98」(中郷中学校)

これに対して、意欲、知識、体験を生かす能力の点で個人差の大きい中学生の段階では、どこまでロボットを作れるのか。最初から個人に任せきりにするのは、よほどの才能のある生徒でない限り、いきなり大学院レベルの研究を要求するような、無謀な話。はじめのうちは、ロボコンをテーマに選んだ私も試行錯誤の繰り返しだった。そこで、ロボコンをまったく知らない生徒に対する導入として、まずはそれまでの「動くおもちゃ」の研究を一部変更して身近なおもちゃ（チョロQやミニ四駆）から導入し、段階的に進めていった。

以下、3校での体験を順に説明しながら、生徒の体験談も踏まえて、ロボコンを通じた体験が中学生の学習を深めていった実践例を紹介する。



写真2 第1回ロボコン (山田中学校 1993年)

2 実践例の紹介

ロボコンを授業に取り入れる上で大切な段階は、①作品をつくり改良していくこと、そして②コンテストを企画立案し、実施すること、の2つである。ここでは、高専のロボコンを試験的に授業へ取り入れ始めた'92年から、'00年において、「授業時間の減少に対応しながら、初心者レベルの生徒が短時間（6～7時限）でロボコンを作成し試運転できるようになるまで」をお伝える。

- (1) 三島市立山田中学校での実践例（92～97年度の6年間）
- (2) 三島市立中郷中学校での実践例（98～99年度の2年間）
- (3) 沼津市立門池中学校での実践例（2000年度現在）

実践例（1）（三島市立山田中学校）

93年度（三島市立山田中）の11月には、文化祭で学年ロボコンを実施した。その際、放送委員会のメンバーをスタッフに加え、ロボコンを収録して翌年のPRに備えた。当時の生徒のなかには幼稚園～小学校時代にかけてミニ四駆に夢中になっていた者が多く見られ、彼らはスムーズにロボコンに取り組んでいた。

○導入のきっかけ

TVの視聴で刺激を受け、私の授業にもロボコンを取り入れられないかと考えた。まず、田宮模型のリモコンキットを購入してスタートした。平成4年、選択教科（クラブ）でアイデア工作を行い、ピンポン玉回収ゲームによるロボットコンテストを行うことにきめ、希望者を募ったところ10名が集まった。9月のコンテストは完成メカ4台が参加したうち、2名が女生徒であり、トーナメント形式でゲームを行った。実施時間は昼休みとし、30個程度のピンポン玉を用意した。

有志のロボコンを初めて行ったときの競技場は、ベニヤ板に木枠をつけ、中央に低発泡スチロール製の四角い枠をつけてピンポン玉をおいた。



写真3 市内作品展（山田中学校 1995年）

実際に動いた生徒のメカは4台であり、それぞれの感想は、（おもしろかった、作るのには苦勞し、動くかどうか心配であった。女でもできるんだと思った、コンテストをやっているときに充実していた）などであった。それぞれのロボットが回収できたのはせいぜい2、3個であったが、リモコンを使って各々努力していた。

○94年度

技術系列機械領域3年においてロボット製作を企画し、個人に田宮の模型複数を選択して購入させ、6月より製作を開始した。7月には基本型が完成していた。好きな生徒が多いため、勢いがよく、3分の2の生徒がゆとりもをもって製作を終了した。9月に工夫改良し、学級代表を選出した。このように手作り作品でコンテストを行った。これは、私がこの教科を担当して以来の夢であった。自分で満足する段階から、お互いの向上のために発表しあう、自己評価と他人評価の違いを意識させた。

従来の機械学習では、基礎設計の機構学習でつまずき、意欲を失う生徒が多くいた。このため作品完成までやる気をもって取り組む生徒は得意な生徒に限られていた。ロボット製作（コンテスト）は「まず見ていておもしろい、機械学習の内容が網羅されている」ため、創造（工夫改良、生徒の思いを大切に）の視点を伸ばし引き出すと考えた。そして別学（男子）で、ロボット製作の可能性を調査し、学習教材として導入した。これを文化祭においてロボットコンテストとして開催し、一応成果を得た。

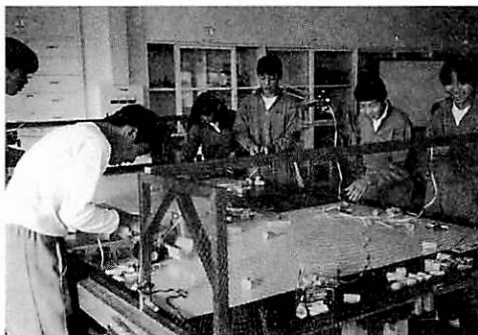


写真4 授業での試運転のようす（1997年）

○95年度

コンテストの対象をピンポン玉からフィルムケースに置き換えた。これは難易度に幅をもたせ自由な発想とチャレンジを大いに発揮できる条件となり、多様な発想

とチャレンジする意欲を引き出すのに効果的で一応の成果をみた。この時の生徒は、自主的に放課後残り技術科室で熱心に作業をしていたことが印象に残った。

○96年度

試合形式を従来の1対1から2対2のフィルムケース回収ゲームへ発展させ、運営のほとんども生徒に任せた。3年目であり技術的にもレベルの向上が目立つコンテストとなり年々興味関心を示す生徒が増えてきた。(11月9日の文化祭でイベントとして行う)

○97年度

昨年同様の内容で、文化祭で有志によるロボットコンテストを実施した。年々、苦手な生徒でもロボットが模倣に終わらず、オリジナル作品に変身していく様子が顕著にみられた(工夫改良の授業研究を行う)。また、学年行事として学年ロボコンを11月12日に実施。有志30名、生徒の手による行事として実現した。この様子は三島テレビが取材し放映される。

実用的な作品：木工、金工では可能であったが、電気、機械領域では難しい。そこで、共通の基本作品から応用し、オリジナル作品へ発展できるようなものを考えていたところ、NHKのロボコンを見、(これだ)と思った。紆余曲折はあったが、生徒自身の個性を生かす、お互いの協力・調和をはかるものとして、山田中のロボコンは変身してきている(筆者が転勤後も選択教科で継続されている)。



写真5・6 第5回ロボコン(山田中学校 1997年)

実践例（２）（三島市立中郷中学校）

中郷中では、指導計画に従い、ロボットコンテスト「ロボシューター'98」を題材に選び、ピンポン玉によるロボットサッカーを企画し、個人製作から班製作への発展を試みた。

○生徒のあらわれ

各自で構想図をかき製作をはじめた直後は意欲に差がみられ、進度差ができてお互いの悩みを共有できない部分が多かった。しかし足周りつまり本体の作成が終了したあたりからお互いの情報交換や声かけ、励ましがみられ、授業はもちろん放課後や昼休みの作業が充実し、班の代表メカ２台選出のときは、いい意味でかなりもめていた。競技内容を入れたことや、グループで代表を出す方式にしたことなど、上手に取り組めた。ただ、教師としては授業の進度差に悩まされ、評価も考えた内容にしたため、感性を高める体験に生徒の個人差を感じた。はじめからのグループ製作が、効果的のようにも感じた。

○98年度

98年度は男女共学とし、週２時間の授業を技術系列１時間、家庭科系列１時間として指導計画を作成した。男女共学で心配される面もあったが、今までになく生徒の心情面、興味・関心・意欲での表れがよく、設計では産みの苦しみがあったが、共通部品製作は意欲的に終了した。

○中郷中『ロボシューター'98』（みんなで作るロボコン）

コンテスト内容及び競技ルール

- ・トーナメント方式（学級ロボコンのあと決定一学級の代表チーム）
８チーム参加。競技時間は60秒。
- ・ロボシューター２対２（青と赤のチームがピンポン玉をボールとしてゴールに入れた数を競う。それぞれに50個ずつ用意する）

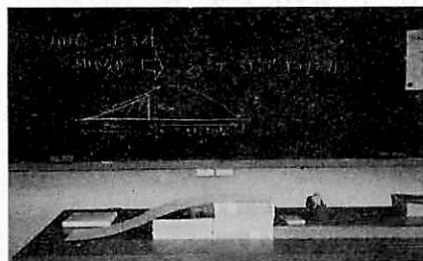


写真7 生徒と考えたチョロQコンテスト

- ・青チームは青のピンポン玉を青のゴールに入れる。また、自殺点を設け、赤のピンポンをマイナス点とした。

経過

- ・生徒の実態から学ぶこと
授業を進める上で欠かせないのは、生徒の心の動き（何かしたいと思立

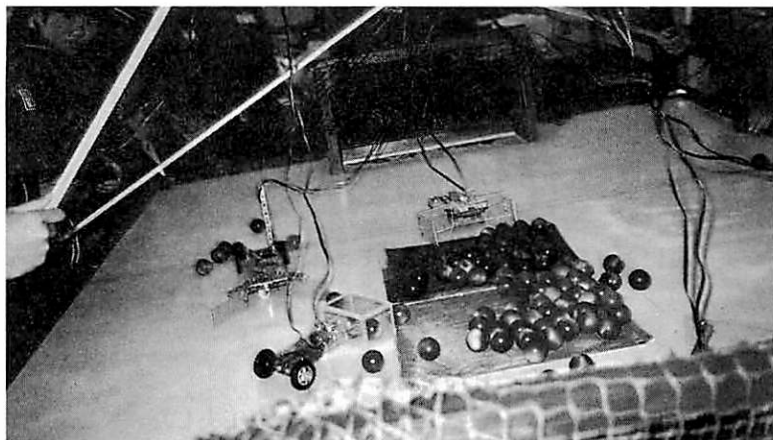


写真8 「ロボシューター'98」(中郷中学校)

ち、そこから何かを感じとる)を教師が捉えること。そしてこの動きが持続するよう、教師側から支援することである。ここで生徒の実態を考えると、コミュニケーションの不足、継続的な手作り体験の不足、失敗体験の不足などあげられる。従来法(教師が教え導く)から、改良法(教師は助言にとどめ、自ら体験し学ぶよう仕向ける)への転換は新教育課程の主旨にも合致している。このことを踏まえて、私は授業形態をこの数年間で生徒を主体とした授業へ変えてきた。

○少なく教え深く考えさせる

私が授業で自主体験させている内容、いわゆる<問題解決学習>は、生徒の抱いているこのような心の動きを持続・向上させ、(学習・生活)意欲の向上に結びつける方法である。中でも、意欲を向上させる方法として実体験(自主体験)が有効なことは、各方面で実証されている。この実体験を製作領域にとりいれて効果を挙げるべく、私の授業では、コンテストを導入することによって授業時数を工夫し、内容を精選することによって、<少なく教え深く考えさせる>授業を考案、実践している。

授業での具体的工夫

- (A) 個人製作をベースにした。できる限り自力の製作をねらっていった。またこの時、完成度より本人の充実度に力点をおいた。
(あくまでも、だれでもできることをベースとする)

- (B) 別学授業（94年度から98年度）から共学授業へ試みを広げてきた
- (C) 興味関心を軸に授業を設定し、体験を重視した授業の組み立てを行い、教師及び生徒がおもしろく、楽しく持続できる教材を考え常に発展するよう心がけてきた。
- (D) 誰もが興味をもつおもちゃの研究から授業をスタートさせた。
- (E) 手作り体験を通して、時間内に完成させる訓練で集中力を養い、工夫改良により意欲を増進させる（ミニ体験〈50分授業〉を何回か行う）。
- (F) ミニコンテストを行い、思考のおもしろさを体験させて、難しいというイメージを一掃した。
- (G) モーター1つから創る作品を研究した。
- (H) 苦手な生徒に基準をおいた製作のメニューを工夫した。
- (I) 生徒の意欲喚起のために、VTR（NHKおよび民放、自校以外の地区で開催されたロボコン視聴記録）を活用し、授業中に放映し視聴させた。
- (J) ロボットコンテストの競技方法・内容を生徒と一緒に考えた。可能な限り自由な発想を盛り込んだ。
- (K) 人と異なる（オリジナルの）ロボットを製作することにより、自己実現を助けた。

本校にはこの4月に赴任したばかりで、先に紹介している内容を短縮し、男女別学で、個人製作は本体足まわりまでとした。現在は前車輪の工夫が終了してグループ製作に入っている。生徒とロボコンサッカーを企画現在準備中である。初めての授業のおもちゃの研究に、チョロQでのコンテストを採用したことが有効だと感じた。

3 ロボコンの魅力とは

- ①オリジナルロボット製作を通して自分づくりができる。ものを造ることによって自分自身が育てられる。
- ②コンテストを自ら企画立案し、自分たちの手で実行に移すことによって仲間づくりができる。得意な生徒が苦手な生徒に教えることにより、自らの知識や技量をたしかなものとし、教わる側は苦手意識が薄らいでいく満足感を味わう。助け合い、励ましあいによる相互学習が可能になる。
- ③楽しみながらづくり、苦しみながら学ぶ。われを忘れて取り組むうちに、

漠然としたイメージが具体的な形になって現われる醍醐味を味わう。

- ④ 仲間の作品から学ぶ。どうすればねらいどおりの動きをさせることができるか、どうすれば失敗につながるかを擬似体験する。小さな挫折（失敗）を重ね、それを乗り越えていくことで自分の成長を実感する。

(静岡・沼津市立門池中学校)

BOOK

スコットランド
『蘇格蘭土と日本・世界』北政巳著
(四六判 210ページ 1,500円(本体) 近代文芸社)



本で何気なくイギリスという時、かなりの部分でスコットランドを意味していることが少なくない。今年イートン校を卒業したウィリアムズ王子は、1年の遊学の後、スコットランドのSt. Andrew's大学に進学予定だという。

本書は119話からなり、親しみやすい「ものしり帳」の体裁をとっている。読みきりでどこからでも面白くスコットランド関連の情報を収集できる。

スコットランドの国花は、薊であることが史的事実とともに述べられている。イギリスの国花はバラと思っていたのだが、正確にはイングランドの国花がバラなのである。書評子が今まで抱いた誤解がただちに氷解した。同時に、シスル・ホテルグループとは、thistle (アザミ) と関連し、スコットランド系列のホテルグループだったのだ。以前滞在したことのあるLondon Ryan Hotelは、シスル・グループの一つときいていたが、ホテルで出迎えてくれた緑のタータンチェックのヴェスト着用の従業員の姿が鮮明に思い出される。

また男爵芋の由来が述べられている。本当にイギリス人(広義)は、ジャガイモをよく食べる。寒冷の土地でも栽培可能なので食糧事情の悪い、彼らにとってはすばらしい大地の恵みなのである。男爵芋は、川田龍吉がジャガイモを交配し、発明したもので、北海道の地に合う芋として現になつてくるが、川田が男爵であったことから命名されたのである。川田はグラスゴー大学に学び、三菱造船所所長まで努めた工業技術者である。

本書を通して私の中で漠然と「イギリス」と一括りにされていた情報を修正し、整理し直すよい機会が与えられた。

スコットランド人という書評者が以前協同授業した外国人教師(グラスゴー大学出身)の印象が強く残っている。彼は自己紹介する時に、あえて、“Do you speak English?”と自問自答し、“Yes, of course, but usually, I speak Standard Scottish.”とおどけてみせた。生徒が騒々しくなると、“Read, Repeat after me!”と下線の[r]音を巻き舌で強く発音し、顔を赤らめた。

本書にちりばめられた、異文化である日本で、成し遂げたスコットランド人の業績を振りかえることは、工業立国日本としてわが国が歩んできた原点を辿ることでもある。歴史を振り返ることは21世紀に向けて真の意味で人類の幸福達成を希求する基準点を知ることもである。本書はスコットランドと日本の交流史を知る好著のひとつである。(下田俊彰)

子どもの感想に見るロボコンの魅力

鈴木泰博

4月からNHKで「プロジェクトX」という番組が始まった。この番組は過去に例がなかった製品の開発やイベント等の前人未踏の技術の実現に情熱を燃やした人々のドキュメンタリーである。この番組を見て、アイデアロボットの開発は生徒にとって、まさに「開発プロジェクト」であると思った。

技術科におけるアイデアロボット・コンテスト（以下ロボコン）がクローズアップされてきた。それは、生徒が生き生きとロボットを製作し、協力・協調などの人間関係、達成感、連帯感等を学ぶことができると認められたからであろう。

ロボコンは生徒にどのような印象と影響を与えているのであろうか。生徒の感想文などを通して、ロボコンの魅力を紹介したい。

1 最初のロボコンで生徒に勇気づけられた

私は長年、生徒が興味を持ち、授業後満足感を持つような機械の授業はできないものだろうかと考えていた。NHKが10年前にアメリカのMITで行われているロボットコンテストの様子を放送した。その中で大学生が熱狂的にロボットコンテストに参加しているのを見て、中学校の技術科でもこれを行えば生徒は興味・関心を持ち、意欲的に授業に取り組むのではないかと考えた。

94年に思い切って第1回目のロボコンを行った。ロボットの作り方や競技会のノウハウは全く持っていなかったので、手探りの状態でスタートした。

幸い、生徒は大変興味を持ち、積極的に取り組んでくれた。その時の感想文は私にロボコンを継続する勇気と信念を与えてくれた。

第1回目のロボコンの感想

今回のロボコンは、いろいろなものがあってその人や班の個性がでていたと思う。1、2組はジャンケンで決まってしまうことも多かったが他の

クラスはけっこうレベルが高かったそうです。しかし新聞にのっていたし……。今回で学んだことは、みんなで協力すると何とかなるです。最初は材料を見て、こんなものでできるのかなあと不安だったけど、完成した作品は上出来だった。数々のロボットの中でも自分らのが一番シンプルでスピードも速かったと思う。1回戦は惜しくも敗れたが、その後は順調に勝ち進むことができた。

この大会の意義は、みんなで協力してより良い作品を作ることだと思う。M君は休むことが多かったけど、それなりの仕事をしてくれたので良かった。陰のスーパースターだ。みんな知恵をしばったりしていたが、ギアの色が全部ピンクだったことは驚いた。みんなで材料を買いにいったりしたものもいい思い出になった。はっきり言って今までの授業で一番楽しかったし、ハラハラドキドキした。試合の時はみんなすごい迫力があつたし、一生懸命だった。日本でも数少ないロボットコンテストの中で、第1回広中央中学校のものは大大大大成功だったと思う。3学期も作品を改良してまた試合をするそうだから、今学期以上に頑張って順位も伸ばしたい。今回はとても良い思い出になった。もうすぐ卒業だけど、こういう事を生かして何かをしていきたい。

2 第2回目のロボコンの感想から

私は過去6年間ロボコンを行ってきたが、ロボコンの感想文を見ると毎年特有の表現が見られる。それほど、ロボコンは生徒に共通の印象を与えているのである。

第2回ロボコンの感想文を分析すると、ロボコンに肯定的なものばかりだった。「最初は不安を感じていたが、やり始めると楽しくなった」と気持ちが変化したことが分かり、「嫌いだった機械が楽しくなった」と学習に対する関心が高まっている。ロボコンを「自分たちで設計し完成させる実践的な授業」で「楽しみながら覚える勉強」と生徒たちは評価している。物を作る技術、考える力、知恵を出し合うことなどを学んだと述べている。また、創造したものが動いたときの喜び、苦勞して物事を成就する喜びを学んでくれている。

最も多くみられたことばは「チームワーク」であった。仲間と協力することの大切さと喜びを多くの生徒が学んだと述べている。一方、意見をまとめることの難しさを学んだ生徒もいる。作ってもうまく動かなかつたという経験をし

たり、試合は負けたが一つのことに熱中してよかったという経験もしている。

何よりも「ロボットの形が見えてくると早く授業がやりたい」「3年間で最も苦しくて最も楽しい、思い出に残る授業だった」「またやりたい」という感想がロボコンはすばらしい題材だということ象徴している。

◆学んだこと

- ①教科書で見るだけでは理解できない機械や部品の働き、組み立て方などを自分たちで設計し完成させること。
- ②テストのために覚える勉強ではなく、楽しみながら覚える勉強なので、本当に自分のためになり習得しやすい。
- ③友だちと協力することで今まで以上に助け合うことの大切さを知り、もっと協調性が高まった。
- ④1人では微力だが、3人、4人と集まれば大抵のことは出来るものだ。
- ⑤「チームワーク」が大切だ。協力しなければ強いマシンは作れない。
- ⑥物を自分の手で作り上げるといふことの難しさ。
- ⑦完成させるということが一番大切だ。

◆楽しかったこと

- ①班の中で色々なアイデアが思い浮かび、それを形にできていったこと。
- ②最初は、てこずっていましたが、でも、やっているうちに、だんだんロボットを作るのが楽しくなってきた。
- ③中学校生活の中で最も難しく、最も楽しい出来事だった。
- ④一生懸命作っていると、とても楽しくなってきました。
- ⑤すごく嫌いだった機械に関することが、やる気になってやればこんなに楽しいことだとは思いませんでした。
- ⑥3年間の技術の授業のなかで一番苦勞し、一番楽しい授業でした。
- ⑦その本を見ながら自分の考えを取り入れていってみると、発想がどんどんふくらんでしだいに楽しくなりました。
- ⑧放課後、毎日5時ごろまで残って、製作を続けたりした。だから、このロボットができて、ロボコンが勝てたときは、とてもうれしかった。

◆うれしかったこと

- ①やっと動くようになった時は、すごくうれしかった。
- ②コントローラーが故障して、どこがおかしいのか調べていて、すぐに故障している箇所が分かったとき。
- ③自分が作った部品が、ロボットにフィットした時やうまく作れた時。

◆苦勞したこと

- ①なかなかみんなの意見がまとまらず苦勞しました。
- ②ギヤ比を考えるのがとても難しかったことと速く走るようにすること。

◆つらかったこと

- ①自分では頭の中で構図などが浮かんでいるのに、いざ作ってみるとうまくいかなかったり、せっかく作ってもうまく動かなかったりしたことです。

◆気持ちの変化

- ①最初はとても難しそうに思えた配線も、最後のほうになってようやく分かってくると、それまでの「面倒だ」という気持ちが「楽しいな」という気持ちに変わってきた。
- ②初めは、こんな難しい課題が僕たちにできるだろうかと不安でしたが、やっていくうちにだんだん楽しくなっていました。
- ③ロボットの形が見えてくると、早く技術の授業がやりたいと思いました。

◆緊張したこと

- ①前日は、ドキドキして全然眠れませんでした。
- ②ロボットの試合の日は、テストの時のように緊張しました。
- ③試合が始まると、とてもドキドキしました。

◆自信

- ①協力や努力によりある程度のロボットは、中学生の僕たちにも作れるんだという自信が出てきました。

◆意欲

- ①来年、再来年もこのロボットコンテストを続けてください。
- ②またいつかロボットコンテストをやりたいです。
- ③これからも、ロボコンで学んだことを役立てていきたいです。
- ④いまから、時代が新しくなるにつれて、もっと新しいことを学ばないといけないと思うので、難しい事に意欲的に取り組めるようになりたいと思います。

◆不安・感動・驚いた

- ①最初、ロボットコンテストをすると聞いたときはとても驚きました。自分たちの力で本当に作れるのかなと少し不安でした。
- ②コントローラーが完成してテストを行い、全てがうまくいったときにはとても感動しました。
- ③みんな（班）の力を合わせてやれば、こんなにすごい物が本当に出来てしまうんだなど、驚いたのが本音です。

- ④ロボットを作る「技術」は重要だ。優勝したチームは、「技術」「運」「チームワーク」全てにおいてトップクラスだった。
- ⑤試合は残念な結果に終わったけど、何か一つのことを熱中できたことは、いい経験になったと思います。
- ⑥放課後残ったり、休憩時間に技術室に来てロボットを作ったりして、授業の中でも一番熱心に取り組んだと思う。

◆思い出

- ①12月、1月と追い込みの時期になり、毎日のように放課後残り、友だちと一緒に作った事。
- ②試合でも優勝することが出来たし、中学校でこんな難しいことをやりとげて中学校で一番の思い出になりました。

3 進路を決めたロボコン

私はこれまで技術科で木工・金工・機械・電気・コンピュータ・栽培の各領域を指導してきた。これらの領域が生徒の進路に大きな影響を与えた例はないが、ロボコンは生徒に大きな影響を与えている。

前任校でロボコンを経験した卒業生から一通の手紙が届いた。その内容は、「中学校でロボットを作って理科系に興味を持ち、広島大学工学部の機械系に進学しました」というものだった。嬉しかった。この上ない喜びを感じた。

現在の学校でも、機械に興味を持ち、進路はその方面に決めた生徒もいる。このようにロボコンは生徒の進路にも大きな影響を与えるのである。

卒業生からの手紙

本格的に春が来て、桜の美しい季節となりました。毎年、何気なく見上げていた桜の花ですが、今年の桜はまるで僕の喜びを代弁しているかのように感じられ、格別に美しく見えます。

僕が工学部に進もうと決めたきっかけを作って下さったのは鈴木先生です。中学3年生のときのロボコンがそのきっかけです。自分で設計し、作製し、改良を加えながらロボットの品質を高めていくという、まるでロボットに命を吹き込むような作業に、それまでに無かった喜びと、やりがいを感じました。

高校での物理の授業にも興味をもち、その結果、工学部の機械系を選びました。

先日入学式も終え、先輩方の大学流の歓迎に大いに戸惑いながらも、今は期待に胸を躍らせています。

桜はもうすぐ散ってしまいますが、僕はやる気を散らさないようにがんばります。

本当にありがとうございました。

4 前任校の生徒が私の学校のロボコンに参加

前任校（広中央中学校）ではロボコンが半ば伝統になっていた。しかし、私が転勤になり、後任者はロボコンは行わないと宣言した。これは、ロボコンの授業を楽しみにしていた生徒にとっては、ショックだった。

ロボコンを楽しみにしていた技術部の生徒が「ロボットを作るので、鈴木先生が転勤した学校で行うロボコンにぜひとも参加させて欲しい」と願い出た。そこで、私は了解し、両方の中学校校長も了解した。

技術部担当の教師はロボット製作は初めてであったが、ロボット製作に付き合った。大会直前の1週間は何回か深夜まで学校に残り、ロボット製作を見守ったそうである。熱意の甲斐あってロボットは完成し、私の学校のロボコンに参加できた。製作の中心になった生徒から次のような手紙が届いた。

結果は1回戦で負けたけれど、出場できたこと、旗をとれたことがうれしくてたまりませんでした。2日間続けて寝不足のせいか、緊張はしなかったけれど、とにかくうれしくてあの3分間はしっかりとかみしめました。あの3分間目頭が熱くなっていました。

日本で最初にアイデアロボットコンテストを始めた東京工業大学名誉教授の森政弘先生からいただいた手紙に「教育の中に叙事文と命令文はあっても、感嘆文がなくなっている。感動がないのである。ロボコンは教育に感嘆文と感動を取り戻す。」と書かれていた。苦勞すればするほど、その感動は大きい。中学生は感動すること、人と協力して何かを達成することを求めている。ロボコンはそれに最適な題材であり、エデュテイメントである。

E-mail yasuzuki@hi-ho.ne.jp

(広島・呉市立二河中学校)

校内ロボコンのここがポイント

工業高校での実践から

門田和雄

1 ロボコン実践のあゆみ

私をはじめてロボコンの教育実践を知ったのは、90年頃の本誌の記事でした。当時まだ学生だった私は、この記事を読んで「技術科の教師になって、このような取り組みができれば面白そうだな」と思ったことを今でも覚えています。そして、92年に非常勤講師をしていた筑波大学附属駒場中学校ではじめてロボコンに取り組みました。その後、現在の勤務校である東京工業大学工学部附属工業高等学校で95年から昨年まで5回の機械科2年学内ロボコンと3回の文化祭ロボコンを開催しています。私が主催した9回のロボコンに参加した生徒は、これまでに約300名。その中には、東京工業大学に進学して大学のロボコンで活躍し、国際ロボットコンテストに出場した生徒も2名います。ロボットの製作を通してモノ作りの楽しさと苦しさを学び、コンテストで仲間との交流を深める。そんな魅力のあるロボコンが少しでも多くの場所で開催されることを願いつつ、私のこれまでの実践を「ロボコンを開催する側」の視点から報告したいと思います。

2 ロボコンをやってみよう！

ロボコンをやりたいが、準備が大変そう。そのように考えている方は多いのではないのでしょうか。私も最初はそう思っていました。しかし、無謀にも非常勤講師として勤務した初めての学校でロボコンに取り組んだおかげでロボコンはもちろん、それ以外の実践でも新しいことを始めるのに躊躇することはなくなりました。ロボコンは何度やってもトラブル続きです。しかし、そこに人間味があり、ドラマがあるのではないのでしょうか。ここでは、学内でロボコンを行う際のポイントをいくつかお話したいと思います。

(1) ルールはシンプルかつ明確に

ロボコンは勝敗のある競技です。スポーツにルールがあるように、ロボコンにもルールがあります。このルールを明確にしておかないと、後からさまざまな問題が生じてしまいます。ロボコンはボールや箱を決められた位置まで運ぶというルールで実施されることが多く、またロボットに相撲をさせたり、ある距離を歩行させて時間を競ったりするものなどもあります。私は勝敗を明確にするためには決められたゴールにボールや箱を得点する方法がわかりやすくよいと思います。このとき、得点の異なるものを何種類も用意するよりも、同じ形のものを数個～十数個使用したほうがシンプルでわかりやすいと思います。さまざまな得点方法があったり、一発逆転があるルールのほうが見ているほうは面白いかもしれませんが、得点方法が一つのシンプルなルールでも十分ロボコンは楽しむことはできます。

(2) 材料は無制限!?

ロボットを製作するためには、金属や木材、プラスチック、厚紙などさまざまな材料が使用されます。これらの材料の使用に制限を加えるかどうか主催者としては迷うところです。学校で行う場合には、ある場所に使用されると思われる材料や部品を豊富に用意しておき、生徒が自由に使うことができるようにしておくとういでしょう。私はこれまでに平等性を重視し、各チームに同じだけの材料を与えたこともあります。しかし、その後それほどこだわる必要はないと思うようになり、現在は特に制限を設けていません。このようにしておくと、ペットボトルや空き缶などを有効活用するグループが現われることもあります。そして、そのうちに自分の身の周りにあるものすべてが、ロボットの部品にならないかと思うようになってくるのです。東京工業大学の大道芸ロボコンでは、あらかじめ各チームに予算を配分し、学内のパーツショップで購入できるようにしています。このような発想もユニークで面白いと思います。

(3) 動力源は共通に

ロボットはもちろん何らかのエネルギーを加えなければ、そのままでは動きません。多くの場合、電気モーターが使用されますが、これにもさまざまな種類があり、使用する電圧でロボットの動きは大きく変化します。私が主催するロボコンでは、最大電圧を3V、6V、12Vなどというように決めておき、モー

タの性能も共通にしています。中にはモータを分解して、コイルを巻いてさらなるパワーアップをしようとする生徒も出てきますが、動力源を共通にしておくことは競技を円滑に進めるためにも大事なことです。また、競技中に電圧を変化させてロボットのパワーを変化させようとすることも考えられますが、これも好ましくありません。電気モータを減速するときには歯車の学習をしながらギアボックスなどを使用することをお勧めします。これはまた機械設計の基本でもあります。

(4) 配線はできるだけ簡単に

動力源としての電気モータは通常約3個使用するでしょう。1個のモータから+と-の2本の線が出ていますから、3個の場合には合計6本の線があります。2台の対戦の場合は合計12本あり、このうち1本でもつながっていないとせっかく製作したロボットもうまく動きません。また、競技の途中で線が抜けたりしないように、しっかりと取り付けておく必要もあります。また、電気モータは通常あらかじめ定められた電圧でセットされている直流電源を使用します。各ロボットに電池を取り付けたコントローラを配布したこともありますが、電池が次第に弱くなったり、コントローラを製作する手間等を考えると直流電源を使用したほうが便利です。また、1台のロボットから配線が10本以上出ているような場合には、共通のコネクタを使用すると競技のときにセッティングの時間が大幅に短縮でき便利です。また、もしエアコンプレッサーが用意でき、空気圧シリンダを使用できるならば、強力な往復運動を直接取り出すことができるため、ロボットに使用できるメカニズムの幅がさらに大きく広がるでしょう。

(5) 競技時間は2分

ウルトラマンではありませんが、ロボットにも活動できる限界の時間があります。お互いスムーズに動くことができれば、普通の競技は2分で決着がつくはずですが、2分以上動かしていると、不良箇所が生じて、勝ったとしても次の試合に影響を与えることがあります。また、いくら時間があっても自分のロボットにトラブルが発生して動かなくなってしまうときには、相手のロボットの動きを見ているだけになってしまいます。また、1分以内の短い時間ではせっかくのロボットの動きをすべて披露することなく終わってしまうことも考えられます。これらの理由で、競技時間は2分というのが私の結論です。また、

私の主催するロボコンでは1試合を3セット制として先に2勝したほうを勝ちにしています。

(6) ロボットは何人でつくるか

これもロボコンを開催する側としては多めに悩むところです。1人1台のメリットとしては、すべて自分でできるため製作するロボットの隅から隅まで理解していることがあげられます。また、製作途中で問題が生じて、自分の意見だけで設計を変更することができます。2人以上の場合には、仲間と協力して意見を出し合いながら製作を進めることとなりますが、ここでは仲間との意見交換の場が生じます。そして、最初の設計図から途中で発生する問題点、さらには競技での作戦等、いろいろな場面で意見を一つにまとめる必要があります。人数が多ければ多いほどアイデアは豊富にできますが、意見が分かると製作がストップしてしまうこともあります。

私はこれまで、授業の一環として行う学内ロボコンでは1人と2人で実施し、2人の場合は好きな相手とペアを組ませたり、くじ引きでペアを決めたりしました。その結果、現在は好きな相手とペアになる方法が最も円滑に進めることができると考えています。それでも、途中で仲間割れを起こすことはよくあります。私は製作に入る前に「ロボット作りは人間関係が8割のウエイトを占めているので、仲良くやりなさい。」と必ず言うようにしています。文化祭ロボコンのほうは、はじめからグループを作った有志が2～4人で1台のロボットを製作するため、それほど困ったことはありません。

(7) 競技場は見栄えよく

競技場はできるだけ大きくカラフルなものにしたほうが、参加者の意欲をかきたてることができよいでしょう。また、競技場の地面の摩擦はロボットの操縦性能に大きく影響するため、慎重に選ぶ必要があります。あまりつるつるした面だと滑ることが多くタイヤの性能に大きく左右されることになってしまいます。私の主催したロボコンでは、競技場の地面は普通の机や板が多いのですが、少し意地悪をして人工芝にしたことなどもあります。また、タイヤ選びの時間を短縮してボールを取り込むメカニズムに集中してもらうために、本体を固定したクレーン式のルールでロボコンを実施したこともあります。そのときのルールによって、最適な地面があるでしょうから一つにはきめられません。ただ地面の状態一つでも、いろいろと影響が出てくるということは頭に入れて

おくといいでしょう。

(8) コンテストは楽しくフェアに!!

さて、いよいよコンテスト当日です。本校では学内ロボコンは予選を授業時間内に行い、学年末に敗者復活のロボットも含めた決勝戦を実施しています。また、文化祭ロボコンでは学年・学科を問わずに参加者を募り、毎年数百人の参観者があります。多くの人に見てもらえればそれだけロボコンは盛り上がります。そのため、本校ではロボコンの案内のポスターやHPでの宣伝などを積極的に行うようにしています。また、コンテストはできるだけきれいで大きな部屋を使用し、マイクを用いて実況中継等を行うというショーアップもロボコンを成功させるための大切な要素です。

コンテストは順調に進むとは限りません。競技中にお互いにエキサイトして相手のロボットの動きを妨げたり、見ていて明らかに「ずるい。卑怯だ」というような場面に出くわすことがあります。1点取って相手を押さえ込むというようなことはいけないと事前に注意はしておきますが、当日のトラブルを円滑に処理することも開催者である教師の腕の見せどころです。あくまでも、コンテストはフェアに実施できるようにしましょう。

また、賞状や賞品等を用意しておく、入賞者はロボコンを一生の思い出にすることでしょう。私は毎回入賞者に渡している賞状に、次のような文章を書いています。「あなたは第〇回東京工業大学附属工業高等学校機械科・学内〇〇ロボットコンテストにおいて優秀な成績をおさめました。これからもモノ作りの才能を伸ばして立派なエンジニアになってください。平成〇年〇月〇日」

3 ロボコンとその魅力

以上がロボコンを開催する側からの視点です。もちろん教師のほうもただロボットを見ているだけではつまらないので、私も時間があれば自分でロボットを製作し、生徒たちと対戦しています。私のロボットはそれほど簡単に生徒のロボットに負けることはありませんが、毎回必ず勝てるというわけでもありません。私を負かしたときの生徒の嬉しそうな表情は他の授業では絶対に見ることのできないものです。

ロボコンは決して勝つことだけが目的ではありません。それは一度見学してみれば、よくわかります。勝つことだけが目標ならば、できるだけシンプルなメカニズムを用いて、重心や対称性に気をつけて製作するのが近道です。しか

し、簡単に勝てるような単純なロボットを作るのではなく、あえて難しいメカニズムに挑戦し、競技会までに動くかどうか一か八かにかけて製作する場合があります。それぞれがそれぞれの楽しみ方をできることもロボコンの大きな魅力だと思えます。

ロボコンを中学校技術科や工業高校のカリキュラムの中でどのように位置付けていくのかということなど今後さらなる議論が必要だと思えますが、私はこれからのロボコンは学校内の活動ではなく、野球がプロ野から少年野球までさまざまなレベルのものがさまざまな場所で行われているように、それを好む人たちがさまざまな場所で積極的に活動できるような環境を用意できればいいのではないかと考えています。

また、本校機械科3年の課題研究は2年次の学内ロボコンがきっかけとなり、ロボコン以外にも自動演奏ロボット、五指ロボット、そして今年は魚ロボットや書道ロボットなど、さまざまなロボット作りにチャレンジしています。これらのロボットや本校でこれまでに行ってきた機械科の学内ロボコンや文化祭ロボコンはすべてHPに紹介してあります。ぜひ多くの方にご覧いただき、ご意見・ご感想をお寄せいただければ嬉しいです。

<http://www.ths.titech.ac.jp/honka/kikai/kadota/kadota.html>

(東京工業大学工学部附属工業高等学校)

『昭和日本技術教育史』 清原道壽著

A 5 版 上製 1038ページ 14,000円 (本体) 農文協刊

70年の歩みを振り返り、21世紀の技術教育を構想する基本文献。戦前から戦後にわたる技術教育研究の第一人者による総まとめ。好評発売中！

特集▶ ロボットコンテストの魅力

工業高校の相撲ロボット大会

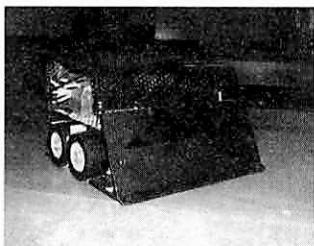
古藤一弘

1 相撲ロボット大会の歴史

都立工業高校相撲ロボット大会は、相撲ロボット製作を通して、技術の基礎基本を確実に習得させるとともに、技術研究の目標と実際に問題解決する体験の機会を与え、また、生徒の学習意欲や表現力を向上させ、創造性や個性の伸長と、生きる力を育成し、新技術への関心と夢を育み、ロボット技術の向上を目指すことをねらいとして、都立工業校長会主催のもと都立工業学校相撲ロボット研究会を中心に運営されている。

本大会は、都立工業高校の生徒を対象に、平成5年度から平成9年度までは10月1日（都民の日）に都大会、9月中旬頃にロボット展の名称で行われ、平成10年度よりロボット展を春季大会に都大会を秋季大会に名称を変更した。大会会場は、文京区本郷にある東京都総合技術教育センターで行っている。当日は、PTAをはじめ、大勢の方が観戦に来られ、ロボット関連の雑誌にも取り上げられるなど、各道府県からの問い合わせも多く、全国的に注目されている大会の1つとなっている。

ちなみに、平成10年度秋季大会参加校は16校（ラジコン型40台、自立型26台）、春季大会11校（ラジコン型28台、自立型14台）平成11年秋季大会16校（ラジコン型53台、自立型35台）、春季大会13校（ラジコン型41台、自立型21台）、平成12年度〔8月27日（日）〕秋季大会16校（ラジコン型58台、自立型24台予定）と参加校・参加台数ともに回を重ねるごとに増えている。



2. ロボット制作の各校の取り組み

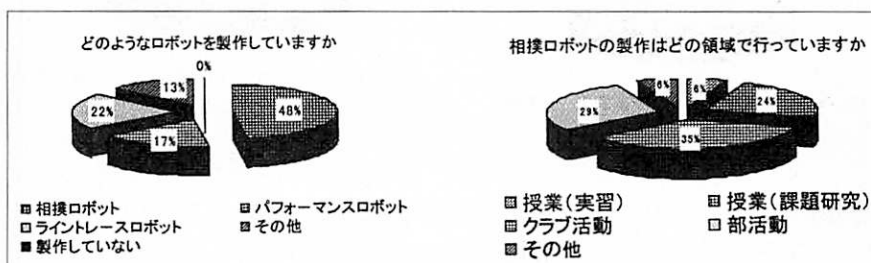
(1) 各学校における相撲ロボット製作の取り組み状況－アンケート調査より－
(平成11年11月実施)

このアンケートは、相撲ロボットをはじめ各学校にて製作されているロボットについて、Faxで質問させて頂いた結果である。

対象・・・都立工業高等学校27校

回答数・・・14校

回答率・・・51.58%



グラフ1

グラフ2

各学校でどのようなロボットを製作しているか尋ねたところ（グラフ1）、回答校の半数近くが相撲ロボットを製作していることがわかった。

ライトレースやパフォーマンスロボットの大会も都内で行われており、製作している学校も多い。また、他県で行われているかわさきロボット競技大会などの格闘技系ロボット大会へ参加している学校もある。近年では、地元の産業展・区民祭りなどに出席し、学校のPRを兼ねて参加している学校も多い。

相撲ロボットを製作している領域（グラフ2）では、クラブ活動、授業（課題研究）、部活動の何れかで製作している学校が多い。これは、授業（実習）のように時間に制約がある中では相撲ロボットの製作はできないためである。どの学校も、おおよそ1年間をスパンに製作している。

また、ロボット製作は継続性のあるもので、常に反省のもと改良に改良を加えながら、ロボットの性能を向上させている。その過程には、教員間・生徒間・教員と生徒間の情報交換が行われており、コミュニケーションを図り、人間関係を築くのに最良の場となっている。



(2) 相撲ロボット製作をしている高校生状況-アンケート調査より-

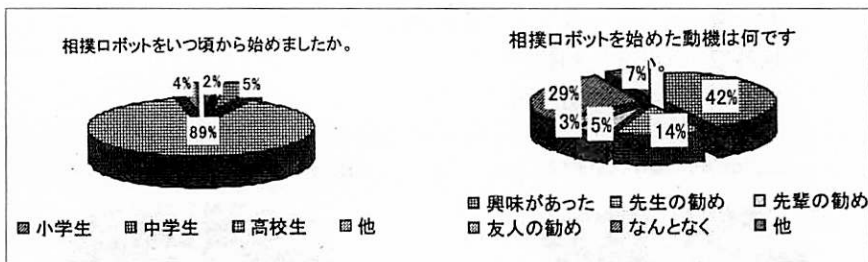
(平成10年8月実施)

このアンケートは、秋季大会に参加した高校生を対象に行った。

対象・・・秋季大会参加校16校(生徒116名)

回答数・・・65名

回答率・・・56.03%



グラフ3

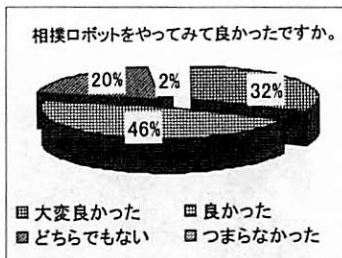
グラフ4

相撲ロボットの製作をいつ頃から始めているか訊ねたところ(グラフ3)、ほとんどの生徒が、高校入学後相撲ロボットを知り製作をはじめている。

1台あたりのコストの問題(ラジコン型・自立型によっても違いがあるが、ロボットに高性能なパーツを求めれば20万~30万円になる)と、製作にかかる時間、高専のロボコンに比べ、相撲ロボットの知名度の低さが小・中学生には受け入れられにくいようだ。

製作を始めた動機(グラフ4)は様々であるが、やはり興味がなければ相撲ロボット製作の一步が踏み出せない。市販のキットもの(プラモデル等)とは違い、設計から組み立てまで、全てを自ら行うところに相撲ロボットの面白さがある。

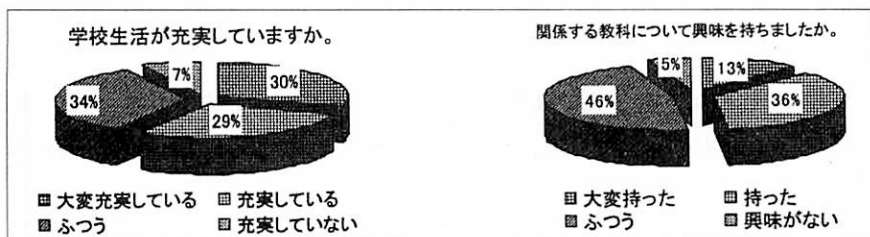
相撲ロボットをやってみて良かったかという質問には、半数以上の生徒が、大変良かった、または良かったと答えている。



グラフ5

1枚の金属板が立体になり、やがて自ら操縦したり、プログラムによってロボットが作動ようになる過程の醍醐味は、関わった者しかわからない良さではないだろうか。

学校生活全般については(グラフ6)、ロボット製作に関わる半数以上の生徒が、学校生活に充実感を感じているようだ。これは、



グラフ 6

グラフ 7

ロボット製作に関わることで目的意識が生じたからであろう。

相撲ロボットが単に製作するだけではなく、勝敗を決する場面があるからで、勝敗を決する以上「負けたくない」と思うのは自然なことである。この「負けたくない」という一心が、相撲ロボットに夢中にさせていることに繋がっているのであろう。

前にも述べたが、相撲ロボットの製作にはおよそ1年間かかる。さらに、あれこれと手を加えて自ら描いた理想に近いロボットを製作しようと思えば、時間はいくらあっても足りないのが現状だ。計画的に製作をしているはずだが、どうしても大会前は、毎日遅くまで学校に残り製作に時間を費やすことになる。そして、自然と製作したロボットに愛着が湧き、それが学校生活に充実感を与える結果になるのかもしれない。

関係する教科については（グラフ7）、多くの生徒がその教科に関心を持っていることがわかった。

相撲ロボットは、製作からその強さまでを競い合うことによって物作りの本来の到達点までに及ぶことができ、メカトロニクスと制御の学習が体験できる。相撲ロボット製作には、機械・電気・電子・情報などの内容が含まれており、総合技術を学ぶのにふさわしく、生徒の興味・関心を向上させるのに適した教材の一つだと考えられる。

まさに、都立工業高校相撲ロボット大会がねらいとしている、技術の基礎基本の確実な習得。問題解決能力と学習意欲や表現力の向上、創造性や個性の伸長と生きる力の育成、そして、新しい技術への関心と夢を育み、ロボット技術の向上を目指すのに、もっとも適したものではないだろうか。



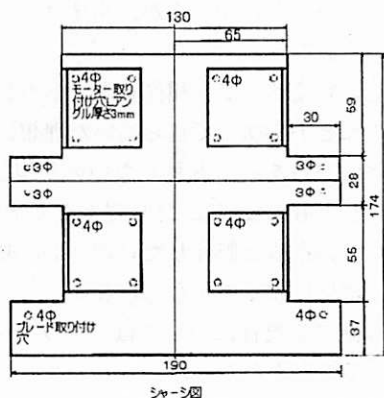
3. 導入教材用ロボット

近年では、4輪駆動方式で吸引式バキュームポンプ（土俵に張り付くかめ）を搭載したものや突っ張り棒（バンパー）やベロ（土俵に張り付いたロボットをはがすため）を装備したもの、さらに、ラジコン型にも自立型と同じように白線を感知したら自動的にリターンする自滅防止ラインセンサーを備えたものもあり、ロボット技術の向上にともないその性能も優れてきている。

このようなロボットを製作するには、知識と経験が必要になる。そこで、導入教材として下記のようなロボットを製作してはどうであろう。

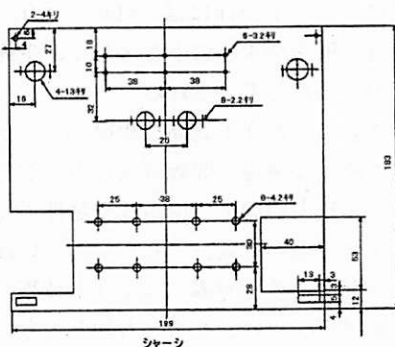
ラジコン型相撲ロボット（例）

部品名	規格等	個数
シャーシ	アルミ板 t3 × 190 × 174	1
プレート	鋼板 t0.6 × 190 × 50	1
蓄電池	ニッカト 単 3 7.2v700mA	4
駆動モータ	DC12v DME34B37G30A	4
ホイール	アルミ材 38 × 28	4
タイヤ	OP128 タミヤ	4
モーターマウント	アルミ材 Lアングル t3	4
サーボモータ	SRM1322 三和	2
レシーバ	SRD-616RS 三和	1



自立型相撲ロボット（例）

部品名	規格等	個数
シャーシ	アルミ板 t3 × 185 × 199	1
プレート	鋼板 t0.6 × 199 × 68	1
蓄電池	ニッカト 1.2v × 12 1700mA	4
駆動モータ	DC12v DME44S50G18A	4
車輪	Φ 65 幅 40	2
キヤホックス	アルミ 46 × 116 × 56	1
CPU基板	ハロン BDK-020C	1
制御電池	ニッカト 1.2v × 6800mA	2
ホールキスタ	Φ 12	4
ホトセンサ	EE-SF5-B GP2S22 オムロン	2+2



4. 大会運営

本大会の運営には、関係する方々の理解と協力が不可欠である。また、大会当日においては、事前に決められている係を、機敏に対処できる実行力と機動力が大切である。

それには、一人ひとりが「大会を運営しているのだ」という意識と、何よりも信頼関係が無くては、大会は成り立たない。

なお、大会規則は下記の通り全国ロボット相撲大会規則に準じている。

- ① ロボット力士の外形は、幅200mm、奥行き200mm、高さ自由の四角形枠内に収まるもの。(形状は自由)
- ② ロボット力士の体重は付属部品を含め3kg以内とする。
- ③ ロボット力士は自立型・ラジコン型の2種類とする。
自立型は、審判の合図で取組みを開始する際、参加者がロボットのスタートボタンを押した後、5秒後にロボット自身が人手を介さずに行動を開始するもの。ラジコン型は、参加者が無線制御器を用いてロボットを遠隔操作するもの。使用電波は27MHz (1~12バンド) の陸上用。
- ④ ロボット力士には、制作者が「しこ名」をつける。6文字以内。
- ⑤ 試合は3分間3本勝負のトーナメント戦
- ⑥ 土俵は高さ50mm、直径1540mmのアルミ板上に黒色の硬質ゴムの張り合わせ、土俵枠は50mmの白線、仕切線は茶色。

いくつかの学校は、全国大会に出場しており、全国優勝を経験している学校もある。これらの学校が、互いに競い合うことで、その他の学校の刺激となり、大会全体を盛り上げている。

しかし、現在大会参加校が固定化している傾向がある。今後、さらに発展していくためには、多くの先生方に相撲ロボットへの理解と、興味・関心を持っていただき、大会への参加を呼びかけていく必要がある。

いくつかの学校ではすでに独自のロボット大会や地域産業展に参加している。小・中学生に遊びながら技術というものに触れて、体験できる機会を提供していくことも、物作りの面白さを伝えていくには大切なことである。

(東京・都立葛西工業高等学校)



特集▶ ロボットコンテストの魅力

電波にのった高専ロボコン

吉田喜一

高等専門学校（以下高専）は中学卒業後5年間の「一貫教育」を施す高等教育機関として、1962年に創立され今年で38年経過した。この間多くの有能な人材を輩出し産業界等に送り込んできた。産業界を除く一般の方々に、ひろく高専の存在を認識していただくきっかけになったのは、年末、年始にNHKで放映されるアイデア対決ロボットコンテストであると言って過言でない。華やかなそして人をあっと言わせる奇抜なアイデアは人々をテレビにくぎづけにさせる。視聴率も高く影響の大きさを物語っている。筆者は都立航空高専のロボット研究同好会顧問の1人である。この間の高専ろほこんの現状と問題点を考えたい。

1 ロボコン高専部門¹⁾

NHKのロボコンは国際部門、大学部門、高専部門の3つがあり、高専部門は最も歴史が古い。88年にスタートし今年で13回を迎えた。表1（右頁）にこの間の高専ロボコンの競技名と簡単な説明を示す。ロボ研以外も出場しているので航空高専全体の成績ではない。例年5月にルールが決定される。4つのアイデアをNHKに提出し、各校2つのマシンのアイデアが選ばれる。7月から製作が開始される。全国を8分割し地区大会がほぼ10月に行われる。関東信越



地区は10校20チームのトーナメントでコンテストが行われる。地区優勝チームと審査員に推薦されたチーム（関信越は計4チーム）が、11月末の日曜日に国技館で行われる全国大会に進むことができる。これらの模様は年末あるいは年始のゴールデンタイムに放映されている。

2 航空高専ロボット研究同好会

航空高専ではルールがNHKから来た後、全校学生にアイデアを募集する。だいたい50以上の応募があり、学生指導室と審査委員会が4テーマに絞る。ロボ研以外の学生も応募するが、最近ではロボ研のチームが結果的には選ばれている。他高専あるいはかつての航空高専では、卒業研究の一環として参加するところもある。NHKから8万円支給される。それ以外に航空高専では他クラブ並の消耗品費が

支給される。夏休みは日曜日以外は毎日夜8時まで設計、製作、組立、練習が行われる。だいたい3回くらいの徹夜もしている。表1中に航空高専ロボ研の戦績を示している。航空高専ロボ研の特徴は、ロボットの設計・製作、新入生指導、ロボットの管理を基本的に学生が中心になって行っている。現在30人余の学生が在籍している。最近航空工学科の学生は鳥人間コンテスト（略称とりコン）に流れているようである。

航空高専ロボ研の年間サイクルは3つある。4月から6月にかけて新入生歓迎のミニロボコンが行われる。費用3000円程度で新入生指導を兼ねて行われる。

年度	競技名／簡単な説明	本同好会戦績
88	乾電池レース 乾電池2個で人間を載せ35m走	本校は不参加
89	オクトパスフットボール フットボールでトライ時間を競う	初戦敗退
90	ニュートロンスター バスケットボールでカーリング	全国ベスト8 応援団賞
91	ホットタワー 箱を積み木のように積み上げる	初戦敗退
92	ミステリーサークル バレーボールを3m先のリングに入れる	地区大会優勝 全国大会 2回戦
93	ステップダンス 階段を越えラグビーボールを押し合う	初戦敗退
94	スペースフライヤー frisbeeで6m先のリングを狙う	地区優秀賞 全国大会 2回戦
95	ドリームタワー（2台出場） バレーボールで3mの高さの玉入れ	地区ベスト4 地区大会優勝 全国大会優勝
96	テクノカウボーイ 輪投げ3×3のフィールドのビンゴゲーム	初戦敗退
97	花開蝶来 前年度の輪を花にしたもの芸術性が得点の対象に	地区大会 ベスト4
98	生命上陸 自作生命を動かし芸術性を重視	地区準優勝 全国2回戦
99	Jump to the Future 障害物の向こうに箱をとばす	地区準優勝 全国1回戦
00	ミレニアムメッセージ ボールに造形物をおく	???

表1 ロボコンの歴史と都立航空高専ロボ研の戦績

6月から12月がNHKロボコンである。1月から3月は、例年3月中旬に行われる「荒川区産業展」(資料参照)での地域の子どものためのミニロボット作り及び指導である。最近では10月中旬に行われる「足立ブランド産業まつり」にも出展している。このころはNHKロボコンのマシン製作の佳境であるので、進路の決まった5年生と1年生が中心となっている。

航空高専を見学に来た竹内真一氏はロボ研に言及し、「ミニチュアであってもよい。こうした風景が学校から失われてひさしい。」²⁾と好意的に書き記さ

資料

(※3種郵便物認可)

荒川区産業展に航空高専が出展

東京 99.3.12

手作りロボットで遊ぼう!!

学生たちが作り上げたミニロボット。玉を打ち上げカップに入れる=航空高専で



ミニロボットで遊ぼうと、荒川区にある都立航空工業高専専門学校の学生たちが工夫を凝らしてミニロボットを作り上げ、十四日に同区南千住六の磯原スポーツセンターで行われる産業展に出展する。訪れた人々に素直に動かしもらい、ゲームを楽しんでもらう。学生らの技術と、物作りの楽しさを知ってもらうのも狙い。

新作を展示、ゲームも 14日

航空高専が産業展に参 ぎっかけ。産業展は区内で、今回の出品は、一月か けて作り上げたミニロボット。作り上げた作品を一堂に 集めて展示する。三月にかけて新たに作り 上げる。テレビ番組のロボット 集めて紹介するが、十三日 止めた。同校ロボット研究 トリニストで優勝もした。は荒川工業高、十四日は航 空高専がコナナを脱展。学生が五人、チームとなっ て参加を待ちわびられたのが、共に並ぶ者の人気が高い。て各一点ずつ、工夫を凝ら

『物作りの楽しさ味わって』

した作品六箱。アルミやヤ イヤを使い、材料費は千 円前後で作り上げた。 バスケボールのよう に、ピンポン玉ほどの大き さの玉をマシンで送り込ん で向かいに置いたゴール (カップ) に投げ入れる。 三分間の試合で一番上の ゴールに二番と五が全と 十点、二番と五と五と五と として得点競う。

「子供が遊んでくれ ば、でも一箱にやっ来る お客さんの方が夢中になっ ちゃいますね。マシンの 名前「うん考ええいません」と作るごとに夢中な 学生たち。で、あがったマシンの形は違いました。ほ かに、昨秋のロボットコンテストの全国大会・高専 部門に出場した作品も展示 する。

同校顧問の機械工学科 教諭・吉田剛一さんは「ど んなマシンを作るかは生 徒が自分で考えた。アド バイスはしません。物作り の楽しさを一般の人にも味 わってもらえればと話し ていた。

れている。

3 ロボコンの問題点

まず第1に「ロボット」コンテストかどうかということである。「応用ロボット工学」³⁾によると「すべてのロボットは二つの大きな構成要素からなっている。第一は主に腕、手首、手からなる動作部分である。……動いているロボットシステムを補うものは、制御システムである。最も簡単なものは機械式ストッパあるいはリミットスイッチだけから成り立っている。その逆の端に位置するものは、コンピュータタイプの制御でロボットにプログラムのできる記憶装置を備えており、……」とされている。要するにロボコンは人間が直接操縦しておりいわゆるロボットの概念とは異なるということである。学生たちはマシンと表現していることが多い。

第2にロボコンに参加する学生の問題である。「技術教育としてのロボットコンテスト」⁴⁾によると「……ロボコンが高専受験の第一動機だという学生が増えてきている事である。それはTV放送によってロボコンの知名度が向上した事と関係があると思われる。しかし、さらに面白い傾向がある。それはロボコンを高専受験の動機としている学生ほど、5年間ロボコンを続けられない事である。特にロボ研に入って1、2月もたずに退会してしまう者のほとんどはロボコンが動機で高専を選択した学生である。TV放送のイメージだけでロボ研に来ると『こんなはずじゃなかった』となるわけである。」すなわちマシン作りは典型的な3Kであり、華やかなテレビ写りとは逆に、物作りの厳しき(楽しさでもあるが)を最近ではテレビであまり映さない。

第3に勝利至上主義に本校を含めてなりつつある事である。ルールの盲点をついた、勝つための白けるようなマシンの出現である。また大体が物体を投げるか、アームを使って置くルールがほとんどである。その際アーム式のマシンは完成すればほぼ勝利する事ができる。投げ上げるほうはマシンの製作は比較的楽だが競技は面白く見える。次元の違う戦いをして、これまた白けさせる事が多い。さらに本当に学生が作ったのかというマシンもたまたま見受けられる。甲子園で監督のサイン通り動く野球部員を見ると生徒の判断はどこで出るのかと思うことがある。これと同様のことが舞台裏の関取の控え室でたまたま見られる。

4 昨年のロボ研学生の感想

感想文・A君（3年生）

「マシンは一人で作れない。」これはものすごく当たり前の事だが、同時にものすごく重要な事柄である。NHKからテーマが発表されてから大会までの間、1日12時間、時にはそれ以上、同じ人間と顔をつき合わせていると個人の性格が解るようになって来る。つまり、そりが合うかという事。これは、普通の部活やクラブ程度じゃ比較にならないほど重要。何しろそりが合わないという事はマシンの製作方針、自分のやりたい事の方向性が食い違って敵対関係になるという事を意味しているからである。「マシンは一人で作れない」この言葉はそんな時につくづく思い知らされる。「自分のクローンがたくさんいれば」なんて考えてしまう。世の中、完璧にそりが合う人間ばかりいる訳ではないからそれぞれが妥協しあって互いに納得できる方向を見つけるしかない。その仲介役としてリーダーがいるのだが、果たして自分はその役目を果たせたのであろうか？ そんな事をずっと地区大会辺りから考えていた。全国大会直前はそれしか考えていないといっても過言ではなかった。精神的にも、肉体的にも疲れていた。

でもスイッチをいくら動かしても動かないマシンを前にして「もう何も悩まなくていい」なんて思ったとき、本当に肩が軽くなった気がした。

ただリーダーとしての自分は終わったものの開発者としての立場的には悔いがある。こるばかりである。なぜなら今年は実験的なものを一つとしてやっていない。去年はグラビアキングで主砲のエネルギーをためるためにフライホイールを使いこれといって成果をあげられなかったものの新しいものに挑戦できた。こういう実験的な事をすれば自分の勉強になるし、何よりロボ研に新しい技術体系ができる。そうなればアイデアの構想段階でより多くの応用ができるようになる、というように実験的な事をすると思考の幅が広がる。また、地区、全国とでやってしまったケアレスミスをなくさなければいけない。これがなければ地区優勝していたし、全国1回戦突破できたかもしれない。とにかく技術者として、完璧に動くマシンを作れなかった事に関しては悔いがある。

来年は前線を退く事になるが、自分の、技術者の夏はどうも終わりそうにない。

5 あとがき

表2に示すように、高専の目的は「総合に強い技術者の養成」、「実践的技術者の養成」と唱えられ、最近では「課題解決型」、「開発型」「ノウハウ型」と表現されることが多い。この目的に沿うためにはロボコンは打ってつけのイベントである。しかしながら高専学生全体が関わるものではない。むしろ少数派である。授業として全学生にこのようなイベントをやりたいものである。特に航空高専・機械工学科のカリキュラムは1, 2年生で要素作業の実習3単位程度であり、3年からは実験になる。とても「実践的」といえるものではない。現在機械工学科の中で検討しているところである。

【参考文献】

- 1) 石松純, 吉田喜一: 『ロボットコンテストにおける都立航空高専学生間の技術移転』, 日本機械学会75期通常総会講演論文集IV, 328, 98. 4. 2
- 2) 竹内真一著: 『失業時代を生きる若者- 転機にたつ学校と仕事-』, 大月書店, 1999。
- 3) ジョセフ・F・エンゲルバーガー著, 長谷川幸男監訳: 『応用ロボット工学』, 朝倉書店, 1984。
- 4) 石松純(長岡技科大生, 本校卒業): 『技術教育としてのロボットコンテスト』, 日本機械学会2000年年次大会, 新しい教育の試み- 卒業生から見たロボコン, 2000. 8. 2

(東京都立航空工業高等専門学校)

	高 専	大 学
'76	総合型技術者	解析型工学者
'81	実践的技術者	理論先行形技術者
'90	Know How型 Technologist 技 学	Know Why型 Engineer 工 学

表2 国専協の技術者類型

訂正とおわび

9月号の71ページで最後の1行がぬけてしまいました。

「組み込まれるようになって制御機能が向上し、家電機器の性能は飛躍的に向上しました。」 下線の部分がぬけたところです。慎んでおわびし、訂正いたします。

インターネット上に実ったミニトマト

栽培教育が情報教育においてはたす役割（Web栽培教室）

静岡県浜松市立与進中学校

竹村 久生

市販品よりも美味しい野菜を作る

「先生、太陽の味がする」

自分で作ったキュウリを一口かじった与進中学の生徒が、にこにこしながら言いました。

“今年もおいしい野菜（良い作物）を作る事が出来た。”

良い物が出来る（作れる）という自信はありましたが、生徒の口から思わず出た言葉に、私は少しほっとしました。

おいしい物を食べるとうれしくなります、

おいしい物を食べると豊かな気持ちになります、

おいしい物を食べると人間は幸せになれると私は思います。

ましてや自分が種から育て、おいしくするためのさまざまな工夫を凝らして作り上げた野菜ですから、その感動もひとしおです。

栽培教室は“植物を育てればいい”というものではないと私は、常々考えています。



写真1 水やりも楽しく

育てる過程はもちろん大事です。生き物を育み育てる事を自ら体験するわけですから。しかしもっと重要なのはその後だと思えます。

みんなで収穫祭を行い、自分たちの手で育て上げた収穫物をクラス全員で味わい、さらに家族や自分の身近な人々に食べてもらうこと。

そのためには、市販されている野菜よりも美味しい作物を確実に作る必要があります。

生徒自身にとって自分の作った野菜がおいしかったら、その満足感、充実感は単に栽培しただけの何

倍にもなります。

親にとっても、予想を裏切って（どうせ学校で作った野菜だから……）我が子の作った野菜がスーパーで買った物よりおいしかったら、感動するだろうと思います。

この感動共有が、少しでも親子の（いつの間にか離れてしまった）距離を縮めることが出来れば、それこそが、真の栽培教育の意味ではないかとさえ思うのです。

栽培教育の現状

命を育み育てるという意味で栽培教育は、いま最も期待されています。

現場でも、「栽培教育をやりたい」と考える先生は増えてきました。しかし正課の授業として栽培教育を行おうとしても「施設（畑）がない」「時間が無い（授業時間では）」「費用が掛かりすぎる」「子どもが興味を示さない」等々、結構難しい面があります。

しかし一番大きな問題は、「満足できる作物が育たない」ことです。また、指導される先生方も、自信を持って栽培（農業）の指導が出来ないというのが現実だと思います。

考えてみれば当たり前の話で、農学部出身の先生がたくさんいるとは思えません。現に私自身も教育学部出身です。私の場合は、どうしても栽培教育を極めたくて、農業高校（静岡県立農業経営高校）に平成7～9年にかけて勤務しました。そして、多くの先生方と農家の方々から教えていただきました。その時の経験が今生きているのです。

植物は、育ててくれる人の足音を聞いて大きくなる

農業高校勤務時、先生に「作物をうまく育てる秘訣を教えてください」と、聞いたことがあります。

「先生、秘訣はないぞ。『植物は、育ててくれる人の足音を聞いて大きくなる』んやで」と言われた時は、目から鱗が落ちた思いでした。

発泡スチロールのプランター

良い作物を作るために、いろいろ工夫してきました。「そのための」条件として、

1. 出来るだけ身近で、毎日、目にみえる所に栽培物を置く。

竹村先生のWeb栽培教室



さあみんなでいろんな野菜や果物など作ってみましょう。

- 私が竹村です！（やりたいこと）
- ミニトマトを作ろう その1 その2
- 発泡スチロールのプランターとは？
- 市販苗に負けない！簡単苗作り

● ただいま栽培中！（浜松市立 与進中学）

part1	4月21日	種蒔き
part2	4月21日 その2～3日後	フタバが出る
part3	5月8日	本葉が出て、ハチ上げ間近
part4	5月16日	いよいよハチ上げ
part5	5月19日	育苗具合を比較して下さい
part6	5月29日	生徒達の笑顔！！
part7	6月1日	スケールを工夫しました
part8	6月6日	各組並べてみました
part9	6月8日～13日 1組から4組	
part10	6月8日～13日 5組から7組	

ご意見、ご要望は

e-mail

(e-mailは6月から使用可能の予定でしたが、新しいパソコンが間に合わずまだ使

nihonjyosei.com

*このページは竹村久生、nihonjyosei.com、奥山電脳工房の3者で制作しております。
コンテンツ、写真、イラストの無断転用は認めておりません。
リンクは自由にお送りいただけますが、その際、特に連絡していただく必要はありません。(でも連絡していただくと竹村は喜びます)
協力 廣文館(社団法人 奥山魚村文化協会からはイラストの提供を受けております)

*「植物は、育ててくれる人の足音を聞いて大きくなる」。こちらから行くことが困難であるなら、畑（植物）をこちらに持ってこよう。

2. それぞれ独立していて、栽培環境をコントロールできること。

*自分で植物を育てるための工夫をすることができる。

これらの条件を満たすために考案したのが、発泡スチロールの箱（廃材）を利用したプランターで、「現場での問題点」もこれでほとんど解決しました。

構造、制作方法その他は、ホームページをご覧ください。

<http://www.nihonjyosei.com/saibai/box1.html>

Web栽培教室

URL <http://www.nihonjyosei.com/index.html>

今、ホームページ上で与進中学の生徒が栽培しているミニトマトが真っ赤な実をつけています。これだけならよくある学校のホームページですが、ここでは今後の栽培教育に関するいくつかの試みを行っています。

1. Web上にセントラルプラントを立ち上げることにより、全国で栽培教育を行おうとしている（行っている）学校／先生方の参考（見本）となる。

2. 一般的な栽培教育に関するノウハウはこのサイトから情報として発信する。

3. 生育状況や疑問点、困ったことはe-mailで問い合わせいただき、それに対して詳しく指導する。

4. 最終的にはライブカメラにより各地の栽培状況を見比べ、南北に長い日本の緯度の違いを実感してもらう。



写真2 成長の記録

情報教育の題材としての栽培教育

栽培教育のノウハウを伝えようとしても、私1人では、その範囲は限られてしまいます。

これまでに『食農教育』（農文協刊）にも「竹村先生の栽培学習あの手、この手」として連載していただきました。

雑誌はゆっくり読むことができ、資料としては良いのですが、現実感が伝わらないこともこの連載を通じて感じました。

そんなときnihonjyosei.com（日本女性ドットコム＝NPO）から、Web栽培教室開設の申し入れがあり、同時に、ライブカメラについて教えていただきました。

「これだ！」私はそのとき感じました。

「単に栽培教育としてだけでなく、情報教育の一環も担えるのではないか？」そんな思いが頭の中を駆けめぐりました。

また、ライブカメラこそが常に植物のそばにいる＝「植物は、育ててくれる人の足音を聞いて大きくなる」＝そのものではないか？

今、多くの中学校にはインターネットが導入されつつあります。また、情報教育も盛んになりつつあります。

情報教育の題材（コンテンツ）としての栽培教育（Web栽培教室）に私は魅力を感じました。

栽培の実際に関してはスペースの関係もあり、ほとんどここに書くことが出来ませんでした。

是非ホームページを見て下さい。イラスト入りで詳しく解説しています。

<http://www.nihonjyosei.com/>



写真3 「早く大きくなーれ！」

ライブカメラ

ライブカメラは今後の栽培教育の強力な武器となります。ここでライブカメラシステムについて少し説明します。

ライブカメラとは、一言でいうとインターネットを通じて、自分のところの画像をホームページ上で自動的に更新して見

せようというシステムです。

有名なサイトに“世界の窓” <http://www.sekainomado.com/> というのがあります。これは世界中のライブカメラを集めたリンク集です。

日本にいながらハワイの波の様子や、パナマ運河を通過する船を見ることも出来ます。日本では富士山に向けたライブカメラがたくさんあります。

現在Web栽培教室のライブカメラはテスト期間を終え休止中ですが、外部の協力も得てシステムとして出来るだけ早く完成させたいと思っています。

今後の方向性

本年11月に第37回東海・北陸地区中学校技術・家庭科研究大会静岡大会が浜松市で開催されます。

この会場でWeb栽培教室に関しての成果発表を行います。

この大会を一区切りとして、来年以降の展開を考えていきたいと思っています。

情報教育も含めた栽培教育を実のあるものにし、生徒も先生も楽しく学び、教え、かつ喜びを実感する事が出来るようにしていきたい、また将来的には日本のみならずアジア、環太平洋地域、あるいは欧米に対してもWeb栽培教室を広めていければと思います。

本来インターネットのもつ特性を考えるとこれらは自然な広がりであるのかもしれない。

ライブカメラ等のシステムは外部の協力を得て完成させ、多くの学校で使って欲しいと思います。そのためにも安価な誰でも操作が出来るシステムが必要

です。

外部団体との協力体制

本来、栽培教育は中学校技術・家庭科の正課の授業ですから、それだけなら学校だけで完結します。しかしWeb栽培教室は、学校教育を越えたところで外部の協力・支援を受けています。

nihonjyousei.com（日本女性ドットコム）は学校教育支援活動を行っているNPOで、Web栽培教室はこのサーバー上にあります。

IT及びWebに関しては奥山電脳工房のバックアップを受けています。

書籍及びホームページに関しては、農文協の協力を得ています。

（*日本女性ドットコムは現時点ではNPO申請中です。）



写真4 班毎で計測

BOOK

『外国語になった日本語の事典』加藤秀俊・熊倉功夫編

（四六判 270ページ 2,200円(本体) 岩波書店）

本に流入した外国語に較べると日本から流出した語彙の数は、はるかに少ない。その語を書評子がすぐ思い浮かべるのは、「腹切り」と「芸者」。もちろん、この本に納められている。我々は「腹切り」よりも「切腹」あるいは「割腹」という語のほうをよく用いる。これは明治以後に文章で通常使用されたという。

ハラキリという日本語は、「太平記」に「腹切の最後の盃にて候へば」とあるように中世よりしばしば用いられてきた。こんにちのハラキリという言葉は、まずヨーロッパにおいて一般化し、それから日本に逆輸入されたと推定できる。

腹に刃を突き立てて自殺をすることは、何も日本だけにかぎったことではなかった。「ユピテルはカトーの自殺ほど美しいものをこの地上で見ることができなかった」と古代の哲人セネカは書いている。カトーはカエサルを諷刺するために自ら下腹に剣を突き立て、腸を手で引きちぎり、息を引き取ったのであるということも紹介している。

外国で使用されている50語について、どのように外国で紹介されたのか、文化的歴史的背景が興味深く書かれている。「浮世絵」「歌舞伎」は、もちろん入っているが、意外に知られていない「黒潮」、「津波」の紹介が面白い。（郷 力）

生活時間・家庭経済

愛知県立起工業高等学校

志知 照子

生活時間

〔指導事例4〕生活時間

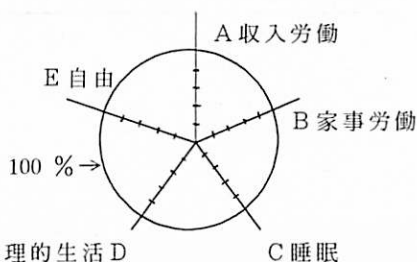
問1 昨日のあなたの1日の生活ぶりを下の表に書き入れなさい。(省略)

問2 問1で書いた表をもとに、時間の使い方をA～Eに分類しなさい。

生活時間の構成	時間の性格		記号	区 分	集計	めやす	充足率
	労働	収入労働	A	通学時間・学習・家業 手伝い・バイト	時間 分	9時間	%
家事労働		B	そうじ・布団の上げ下ろし・ゴミ出し	時間 分	30分	%	
休養	生理的 休養	C	睡眠・ボーとしている	時間 分	8時間	%	
		D	食事・おやつ・入浴・ 身支度・用便	時間 分	3時間	%	
自由	社会的・ 文化的 生活	E	部活・TV・マンガ・ ゲーム・CD・電話・ 友達との交際	時間 分	6時間30分	%	

(注)めやすは高校生の平日の平均時間 参考文献：(社)日本家政学会『日本人の生活』

問3 問2で出した充足率をバランスシートに書き入れなさい。



睡眠を除いた生理的生活 D

C 睡眠

前日の生活時間を書かせて、グラフにまとめさせました。グラフは、食事の栄養のバランスシートを参考に作りました。こうすれば、時間の配分の偏りを見える形にできるからです。「各頂点が円周に近ければ近いほど、時間の使い方のバランスがとれているよ」と、言っています。

これは、面白がって取り組みます。特に偏った生活をしている者ほど、書き上がったグラフを周りの仲間に見せて、いかに自分がめちゃくちゃな生活をしているかを自慢しています。前日が休日に当たる生徒には、めやすをかえて示しています。普段のだいたいの生活ではなく、昨日のありのままを書かせるのが大切です。そのほうが真剣に自分のこと、家族のことを振り返っています。昨日はたまたま極端だったといういいわけもありますが、「そういう日もあるよ」と、受け流しています。いっしょに、家族の誰かの生活時間も書かせていますが、書けない生徒が多いです。外出から帰っても誰かと顔を合わすでなく、個室に閉じこもって、気ままに1人食べをしているために、家族が何時に起き、何時に出かけたか、まったく気づかずにいるのです。もう高校生なのですから、親から離れていてもいいじゃないか、という意見もありますが、あまりにも無関心すぎる生徒が多いので心配になります。

「指導事例5」 いろいろな買い物

(1) 郵便振替と内容証明書の書き方

高校生でも通信販売を利用するようになりました。しかし、自分のほしいものを親に伝えるだけで、申し込みの代筆から支払いまで親任せにしている実態があります。そこで、埼玉県所沢市のトトロふるさと財団が発行している「トトログッズ・カタログ」を利用して郵便払込取扱票の書き込み方の練習をしています。ここでは、ナショナル・トラスト運動についても紹介しています。

内容証明書の書き方は、用紙をたくさん用意して、「ボールペンで書くこと、修正液は使っていけません、字の上手下手ではなく、間違えないように丁寧に書くことが大切」と、言っています。訂正印の使い方は、ややこしくなるので、ここでは教えません。間違えたら、新しい用紙で書かせました。平均3枚、枚数を重ねるに従って、にらめっこするように書いています。いつもは寝ているような生徒が11枚も書いたりして、びっくりさせられます。間違えずに最後まで書き上げるというのは、生徒に大きな達成感を味わわせてやれるようです。自分は何枚書いたか、その多さに口をとがらして自慢し合っています。

(2) 車を買うとして、資金計画の立て方を考える

初任給16万円程度で、新車を買うとしてどれくらいの費用がかかるか、貯金を貯めてから買うのと、ローンを利用するのと、二通り考えさせてみました。就職したらすぐにも車がほしいと考えている年頃です。かっこいい車にあこがれていますが、お金の計算をさせると、「軽や中古車でもいいや」に変わってしまいます。

生徒の感想：「車一つ買うだけ」と思ってたけれど、「やっとな車一つ」なんだなあ、と思った。

この授業は、後に住宅購入という人生最大の買い物を考える授業の伏線になっています。ここで200万円の大きさに触れておくと、後で3000万円の大きさが、何となくにしる想像できるようです。

(3) ボーナスの使い道を家族で考える

ボーナスの使い道

宮沢喜一（45歳）は、冬のボーナスで手取り60万円を受け取った。この使い道を考えなさい。恵三、光子に年金収入はないものとする。

家族構成 恵三70歳 光子68歳 喜一45歳 ルリ子45歳（無職）
拓也19歳（会社員） りえ16歳（高校生）

- ① 恵三は町内会長である。新年会には寸志として1万円は出したい。
- ② 光子は入れ歯が合わず、食べるのに苦勞している。作り直すのに10万円かかる。
- ③ 喜一は年末に、部下に多くの残業を命じた。忘年会の二次会はおごりたい。カラオケに行くにしても2万円はほしい。
- ④ ルリ子は20年ぶりの同窓会がある。新しいスーツは3万円。
- ⑤ 拓也は友達とスキーに行く。小づかいに3万円ほしい。
- ⑥ りえは学校からスキー研修に行く。兄のスキーウエアがあるが、自分用にも買ってほしい。バーゲンで1万円ぐらい。
- ⑦ 風呂場のタイルが割れた。修理の見積もりは6万円。
- ⑧ りえは東京の美容学校に進学したい。学費も生活費もかかりそうだ。
- ⑨ 拓也は看護婦の恋人を連れてきた。結婚したいと言っている。長男な

ので、それなりの式は挙げさせてやりたい。

- ⑩ 喜一はボーナスを当てこんで、ゴルフクラブをクレジットで買った。代金は6万円である。
- ⑪ 宮沢家は5年前に家を新築した。ローンは月々のほか、ボーナスで36万円を払う約束である。

問1 省略してもかまわない支出はどれですか。

問2 そもそも、宮沢家の家計を苦しくしている原因は何ですか。

問3 この練習問題をやってみて気づいたことを書きなさい。

このプリントを渡してから、10人ほどの生徒を指名して、黒板に「60万円の使い道を優先順位を付けて書きなさい」と指示します。順位から、その生徒の価値観、家族への思いがうかがえます。ほとんどの生徒が、第1位に、家のローンを上げていますが、第2位は、(喜一のゴルフクラブのクレジット34%) (光子の入歯30%) (風呂場のタイル20%) (その他16%で貯金が多い) にわかります。ここでは、「負債は優先して支出しなければいけないが、後は家族の話し合いが大切」として、3位以下の順位は正解なしとしています。

		生徒 A	生徒 B	生徒 C	生徒 D
優先 順位	1	家のローン	家のローン	家のローン	家のローン
	2	光子の入れ歯	喜一のゴルフクラブ	りえの進学	風呂のタイル
	3	恵三の寸志	風呂のタイル	光子の入れ歯	光子の入れ歯
	4	ルリ子のスーツ	光子の入れ歯	拓也の結婚	拓也の結婚
	5	拓也の小遣い	喜一のカラオケ	風呂のタイル	りえの進学

生徒の感想：「お金には限りがあって、無駄遣いをしたりするとすぐになくなってしまいます。皆それぞれが勝手なことを言い始めるときりがないので、こうやって優先順位をつけて解決していくしかないと思うし、できるだけお金をかけずにやっていくのが一番いいと思う。」

このワークは、条件設定が、ポイントになります。季節、流行、関心に合わせて、登場人物の名前も内容も変えていかねばなりません。教師が面白がって、毎年書き直しているプリントの例です。

煉瓦の歴史（3）

（財）鉄道総合技術研究所

小野田 滋

4. 鉄道用煉瓦のはじまり

わが国で最初に開業した鉄道は新橋－横浜間で、1872（明治5）年のことでした。この年の10月14日、新橋停車場では明治天皇をはじめ皇族、政府要人、各国公使を招いて鉄道開業式典が盛大に挙行され、招待者を乗せた特別列車は汽笛一声とともに新橋停車場を出発しました。それは、世界の歴史から見ればほんのささいなできごとでしたが、まだ極東の小国に過ぎなかった日本にとって、新たな歴史を拓く記念すべき大イベントでした。鉄道の存在は、人や物の流通をさかんにすることによって産業の発達をうながし、文化の交流に寄与したばかりでなく、中央集権国家を確立するための手段としても重要な意味を持っていました。新橋－横浜間に続いて1874（明治7）年には大阪－神戸間が、1877（明治10）年には大阪－京都間が開業し、やがて1889（明治22）年には新橋－神戸間の東海道本線が全通しました。

さて、このように煉瓦とほぼ同時期に外国から輸入された鉄道の技術は、それまでの日本の土木技術には見られなかった様々なテクノロジーをもたらしました。とりわけトンネルを掘削し、橋梁を架けるための土木技術は、地形の複雑なわが国の鉄道建設に欠くことのできない技術でした。もちろん、明治以前のわが国にもトンネルや橋梁の技術は存在しましたが、列車を通すための断面の大きいトンネルや、重い機関車を支えるための橋梁を設計・施工する技術は、鉄道の導入によってはじめてもたらされたと言えます。そして煉瓦は、こうした構造物を建設するために、不可欠な材料だったのです。

それでは、わが国最初の鉄道であった新橋－横浜間には、どのような煉瓦構造物が建設されていたのでしょうか？ 実は、最初に新橋－横浜間が開業した当時、煉瓦構造物はなかったと伝えられています。その理由として、沿線に煉瓦工場がまったくなかったこと、煉瓦を焼こうとしても良質な粘土が見つから

なかったことなどが挙げられていますが、平坦な地形だったため大規模な構造物を必要としなかったこと、工事費を節約するために構造の簡単な木橋で済ませたこともその要因と考えられます。この区間で最初に煉瓦を用いた記録は、開業1年後の1873（明治6）年のことで、当時、新橋停車場などを請負った大工棟梁・大島盈株の日記によれば、新橋停車場構内に併設された鍛冶場の建築に小菅の盛煉社から煉瓦を取り寄せて使用したとあります。この小菅の盛煉社は、前号でも紹介したように同年開始された銀座煉瓦街計画のために設置された工場で、鉄道単独で専用の煉瓦工場を設けるほどの需要が期待できなかったため、ここから購入したものと考えられます。

5. 大阪－神戸間の鉄道建設と煉瓦

大阪－神戸間の鉄道は、新橋－横浜間の鉄道と同じ1870（明治3）年に建設が開始されました。この路線では、わが国最初の鉄道トンネルが掘削されたほか、わが国最初の鉄道用の鉄橋が架けられるなど、その後の鉄道技術の原点とも言うべき要素技術が適用されました（新橋－横浜間はトンネルがなく、橋梁もすべて木橋）。そして、これらの構造物に用いる煉瓦を製造するため、直営の煉瓦工場が堺に設置されたのです。この当時、すでに大阪造幣寮などを建設するために、大阪周辺にはいくつかの煉瓦工場が開設されていましたが、堺が選ばれたのは瓦工場を擁し、良質の粘土も豊富に得られ、海路によって対岸の工事現場へ容易に運搬することができる点が考慮されたものと考えられます。

そして堺の瓦製造人・丹治長蔵が職工長に任命され、函館物産会所の跡地を利用してだるま窯（登り窯という説もある）を築いて煉瓦の製造が開始されました。製造にあたっては、京都府や兵庫県から陶器や瓦の製造職人が集められました。当時、燈台技師として来日していたブランドンは「大変良質な煉瓦が堺で造られて神戸と大阪で入手される……」とそのできばえを高く評価しました。陶器や瓦の生産を通じて窯業技術に対する蓄積があったわが国では、煉瓦を焼くことに対してほとんど障害はなかったものと考えられます。

こうして建設された大阪－神戸間では、天井川をくぐる3本の鉄道トンネル（写真1）やいくつかの煉瓦アーチ橋・暗渠、大阪停車場本屋（写真2）に対して煉瓦が用いられました。このうち、トンネルや大阪停車場はその後の改築によって現存しないものの、アーチ橋や暗渠のいくつかは1938（昭和13）年の阪神大水害や1995（平成7）年の兵庫県南部地震をのりこえて今もかくしゃくとして現役で用いられており、阪神間の鉄道輸送を支え続けています。

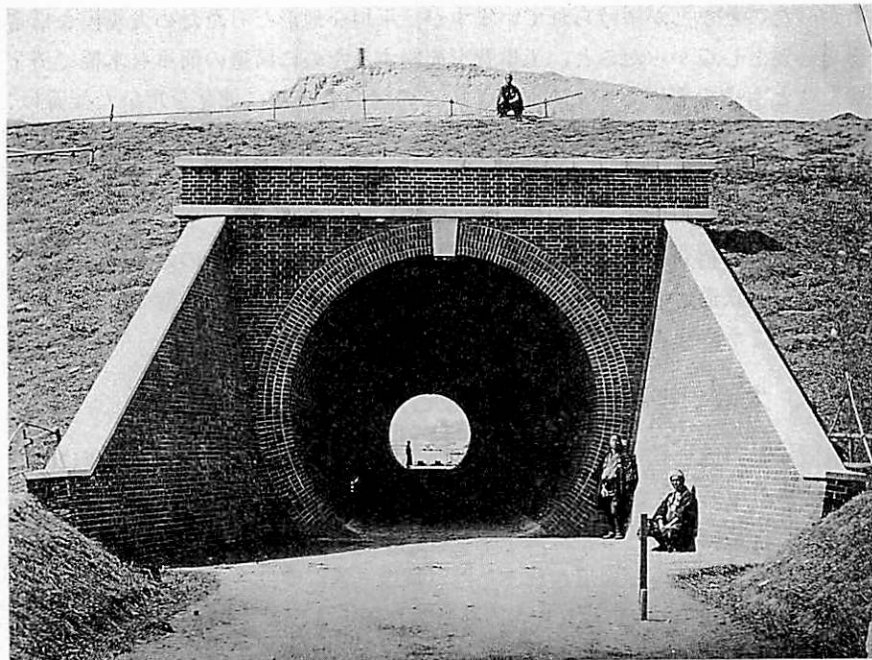


写真1 我が国最初の鉄道トンネルの一つ・石屋川トンネル（建設中）

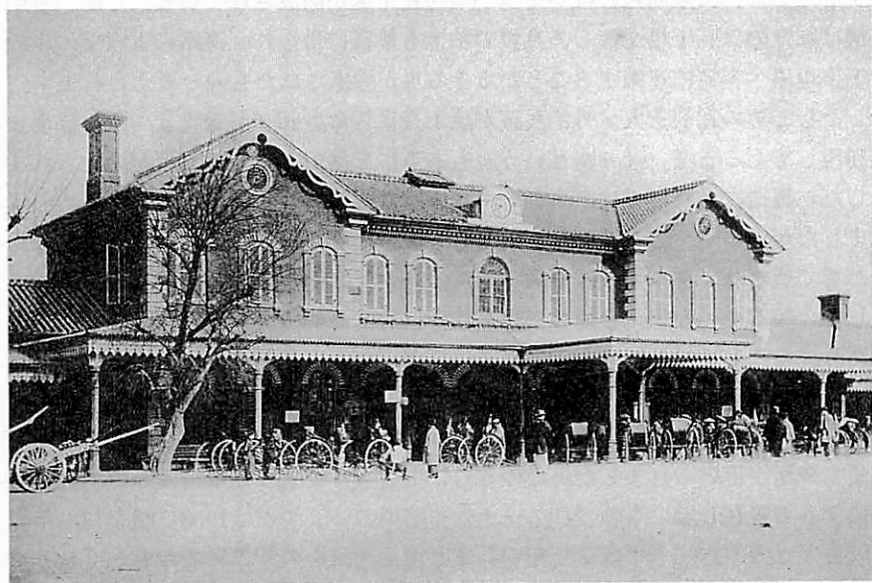


写真2 煉瓦造により完成した大阪停車場（初代）

6. 外国人技術者と日本の煉瓦職人

鉄道を建設したり運転する技術は、明治以前のわが国にまったく存在しなかったため、明治政府では鉄道の始祖国であるイギリスから技師を招き、その指導を受けていました。そしてイギリス人をはじめ世界各国から専門の職人が集まり、日本の技術者や職人はその中に混じって西洋の土木技術を学んだのです。煉瓦を積む技術も外国人技師や職人たちの手ほどきによって学んだものと考えられますが、わが国の左官や石工たちも高い技量を誇っていましたので、煉瓦積みの技術も比較的容易に習得できたものと思われます。その様子は、当時の文書にも断片的に記されており、新技術に対する日本人の受容姿勢を知る上で興味深い記録となっています。

この文書は、先に紹介した新橋停車場構内の鍛冶場を建設する際に、ここを監督した外国人技師から日本人の職人が怠慢で工事が遅れているとの訴えがなされ、日本側に善処するよう求めた内容のものであります。これを受けた新橋運輸局ではさっそく調査を開始しましたが、ここを担当したドイツ人石工頭・ペトルソンの指示に間違いや手直しが多かったこと、ペトルソンが指示するように下げ糸を用いて煉瓦積みの作業をしてもはかどらなかつたため縦横の目盛りを印した定規を独自に工夫して積んだことなどが明らかになりました。また、イギリス人建築助役・キンダーからは煉瓦を積んでから窓枠をはめこむよう指示を受けていましたが、実際には窓枠を据えてからまわりに煉瓦を積んだ方が簡単にできるといった報告もなされ、こうした記述の断片から煉瓦という未知の技術を習得するにあたって、当時の日本の職人が西洋の流儀にとらわれず臨機応変に対応していた様子がうかがえます。こうした姿勢は、外国で発明された基礎技術に独自の工夫を凝らし、いち早く製品化するというその後の日本における技術開発のあり方にも一脈通じるところがあり、興味深いものがあります。

イギリス人技師のひとりとして来日したライマー＝ジョーンズは、帰国後に英国土木学会で開催された講演会の中で「(日本人の) 労働者は非常に知的で勤勉である」と報告しましたが、言語や風習の壁を乗り越えて日本に鉄道技術をもたらした外国人たちや、これを何とか自前でできるように努力した先人達の苦勞には頭が下がる思いがします。

これらの外国人たちは、鉄道の建設工事がほぼ日本人だけでできるようになる明治10年代にはほとんどが帰国してしましますが、彼らの蒔いた種は日本人へ受け継がれ、やがて世界の新幹線へとつながることになるのです。

初恋ダイエットスリッパ

森川 圭

自分のためにつくったもの

空前のヒット商品と言われた「初恋ダイエットスリッパ」が誕生してから、約10年になる。考案者の中澤信子さん（アイデア工房阿蘇山社長、0467-33-0790）は「最初は市販することなど考えず、運動が不足がちな自分のためにつくったものだった」と振り返る。

ところが、友人にプレゼントしたら、たちまち評判が立つ。口コミは波を打つように広がり、やがてマスメディアをも動かした。平成の発明伝説はこうして一気にクライマックスを迎えたのである。

初恋ダイエットスリッパは今でも女性の間で根強い人気を持つ。そして、このスリッパの売行きを凌ぐ勢いで売れているのが、同じくアイデア工房阿蘇山が今年発売した5本指靴下「明日元気になーれ」だ。なぜ、中澤さんの発明品は売れるのか。その秘密をさぐってみよう。



写真1 右が中澤信子さん、左は娘さん

平成の発明伝説

大人用のスリッパなのに全体が短く、かかとの部分はやや高め。見た目はまるで子どものサンダルのように。履いてみると、足の後ろ半分はスリッパの外にはみ出る。これが10年前に誕生した空前のヒット商品であり、今なお女性の間で人気のある「初恋ダイエット

スリッパ」である。

このスリッパを履くと、つま先に力が入るから、背筋が伸びておなかが引き締まる。毎日履いていると姿勢がよくなり、シェイプアップ効果が出るというものだ。この商品は鎌倉市の主婦、中澤信子さんが考案したものである。

中澤さんは主婦業の傍ら、家業のガラス工芸の仕事を手伝っていた。

「いつも身をかがめながら仕事をしていたので、猫背になってきましたね。そのくせ運動不足で太ってしまったのです」。そこで中澤さんは、家の中でできる手軽な運動方法はないかと考えた。

真っ先に思い浮かんだのが、「つま先立ちが健康にいい」という昔からの言い伝えだ。実際に、かかとを浮かせながらつま先立ちで歩くと、姿勢がよくなり、足腰と腹筋の強化につながることは医学的にも証明されている。

「これならお金もかからないし手軽だ」。そう思ってさっそく試してみたが、5分間と我慢ができずにかかとを下ろしてしまう。何回試みても結果は同じだ。

普通ならここで、自分のふがいなさを嘆きながら、諦めるところだ。ところが中澤さんは「ここがアイデアの出どころ」と思った。「要は、かかとを下ろせなくすればいい」と考え、スリッパの後ろ半分を前に折り畳んだのである。こうすることで、足のかかところが常に宙に浮かぶ状態になる。足の前半分までしかないスリッパだから、履いている限りはつま



写真2 初恋ダイエットスリッパ

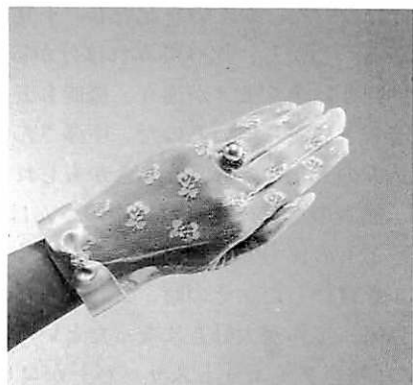


写真3 美しい素肌が保てる「思っきり手袋」



写真4 「思っきり手袋」を使っているところ

先立ちを強制される仕組みだ。こうして「初恋ダイエットスリッパ」の原型が出来上がったのである。

「最初は市販することなど考えず、運動が不足がちな自分のためにつくったものだった」と中澤さんはいう。ところが、友人にプレゼントしたら、たちまち評判が立つ。口コミは波のように広がり、やがてマスメディアをも動かした。平成の発明伝説はこうして一気にクライマックスを迎えたのである。

紛い物とは似て非なり

もともと、中澤さんをよく知る人は「初恋ダイエットスリッパ」を偶然の産物とは決して思わない。

「スリッパ」が売れ始めると、中澤さんは多くのコピー商品に悩まされるようになった。かくいう記者も、不覚にもコピー商品を手にしてしまったくちである。しかし、比べてみれば分かることだが、「中澤さんのスリッパ」は、紛い物とは全くモノが違う。機能も去ること、思わず抱いて寝たくなるような愛苦しさに満ちているのだ。中澤さんは類いまれな発明家であるとともに、作り込みの天才とでも言うべきかもしれない。

熊本の実家に生まれた中澤さんは幼い頃、草取りを日課としていた。だが、子どもの体力では鍬は使えない。そこで門松の残骸を切り刻み、草取りシャベルを自作した。その時、父親から「信子、よかもんつくったな」と誉められて以来、工作が大好きになったという。

「初恋ダイエットスリッパ」がコピー商品とひと味もふた味も違うのは、工作好きの中澤さんの魂が注がれているからに他ならない。量産の委託時にはスリッパの名門、東洋スリッパの名うての職人たちと激論を戦わせたほど、モノづくりにはこだわりを持っている。

かけがえのない人のために

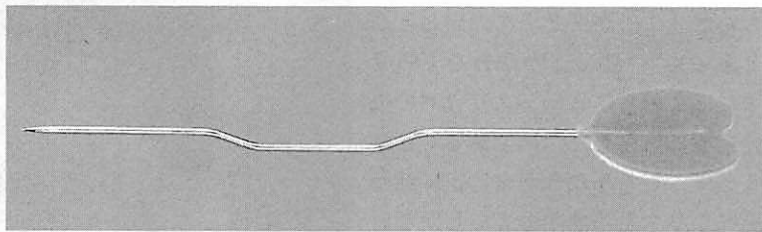


写真5 裁縫や工作の際に便利な「厚地用待針」

中澤さんと会話していると「友人」とか「愛する人」という言葉がよく出てくる。そうした人たちのために努力することに生き甲斐を感じるという。中澤さんのかけがえのない人を思う気持ちと、「初恋ダイエットスリッパ」が当初、口コミで広がったことは決して無関係ではないように思える。

「いくら発明品がヒットしたからといって、自分自身を見失ってしまったら、何もならない。親しい友人とお喋りをしたり、孫たちと遊ぶ時間を大切にしている」と中澤さんはいふ。



写真6 5本指の靴下「明日元気にな〜れ」

ところで中澤さんという、あまりにも「スリッパ」の印象が強いためか、ともすると他の発明品を忘れがちである。しかし、優れた発明品は他にもある。中でも、台所仕事をこなしながらも女優の手のような美しい素肌が保てる「思いつき手袋」、裁縫や工作の際に便利な「厚地用待針」は「スリッパ」に次ぐ人気商品だ。

その中澤さんが「初恋ダイエットスリッパを凌ぐ売行きとなる」と自ら太鼓判を押す新商品が、先ごろ発売された。商品名は「明日元気にな〜れ」。足指の間にかわいいクッションが付いた、リフレッシュのための5本指の靴下である。敏感で大事な部分なのに、なぜか粗末に扱われているのが足指。お風呂上りにこの靴下を履けば、それだけで足指が広がり、クッションがほどよく足のツボを刺激し、一日の疲れを取ってくれる。特に冷え性や外反母趾、血行促進に効果があるという。

最新の情報によると、早くも生産が追いつかないほど人気を呼んでいるとか。ことによると発明伝説に新たな1項目が加わるかもしれない。

電池

中部大学工学部
藤村 哲夫

1. 電池の利用

1800年にボルタが発表したボルタ電池によって、世の中に初めて定常的に流れる電気が生まれ、これが現在の電気文明の出発点になりました（1998・5月号参照）。その後、発電の主役は、発電機に譲りましたが、電池は、持ち運びできる電源として、私たちの生活の中でたいへん広く使われています。

その利用範囲は、時計、電卓、リモコン、懐中電灯、携帯電話、電気レーザー、ノートパソコンなど挙げれば切りがないほどです。とくに電子機器が小型化して携帯用になると、その電源は電池が担当することになります。

一般の家庭にある電池を数え上げても、30個は超えるでしょう。こうして電池は、私たちの生活の中で非常に重要な役割を果たしています。

2. ボルタ電池の改良

ボルタ電池は、使用しているうちに電流が次第に減少する欠点がありました。電解液の希硫酸（ H_2SO_4 ）から発生する水素（ H_2 ）が泡となって銅電極に付着し、つぎつぎに電荷を運んでくる水素イオンが銅電極に到着するのを妨げるからでした。この現象は「分極」と呼ばれています。

銅電極に水素が付着しないようにすれば、安定した電流を流すことができます。イギリスのダニエル（John F. Daniell 1790-1845）は、1836年、水素イオンの代わりに銅イオンを使うことによって、安定した電流が得られるダニエル電池を発明しました。この電池は、陽極（銅）側の電解液に硫酸銅を使い、陰極（亜鉛）側にはボルタ電池と同じように希硫酸を使います。希硫酸と硫酸銅が混ざらないように、その間に素焼きの円筒を入れます。素焼きを使ったのは、電気は通るが、液は混ざらないようにするためです。

こうすると、下記の化学反応式に示すように、希硫酸と亜鉛が反応して発生

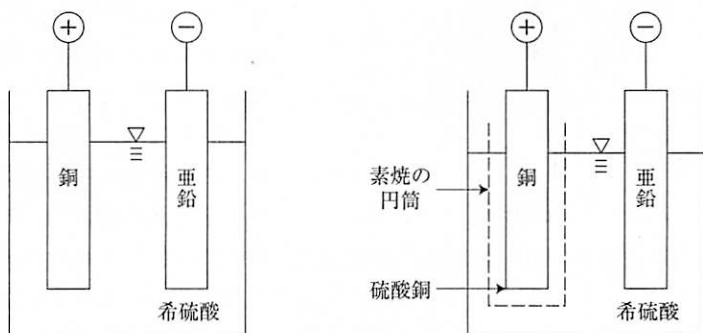


図1 ボルタ電池（左）とダニエル電池（右）

する水素が、硫酸銅液の中で銅と置換されて分極を防ぐことができます。



1858年、佐久間象山が電信の研究をするためにショーメルの百科事典を参考にして、わが国で最初に作った電池はダニエル電池でした。

1839年、イギリスのグローブ（Sir William R. Grove 1811-1896）が、ダニエル電池より1.8倍も発生電圧が高いグローブ電池を発明しました。

この電池は、ダニエル電池の銅電極の代わりに白金電極を用い、硫酸銅を硝酸に置き換えたものです。硝酸の酸化力によって陽極の水素を取り除くようにしています。その時に起きる化学反応は、次のようになります。

$2\text{HNO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$ 、この電池は、有毒な酸化窒素の煙を出して環境を汚染する欠点があって普及しませんでした。

1878（明治11）年3月25日、工部大学校ホールで行われた中央電信局開業祝賀会で、アトラクションとして外人教師エアトンの指導の許にわが国の公式の場で初めて電灯（アーク灯）が点されました。これを記念して3月25日が電気記念日に制定されましたが、この時の電源がグローブ電池でした。

ドイツのブンゼン（Wilhelm Bunsen 1811-1899）は、1841年にグローブ電池の高価な白金を安い炭素に、硝酸を安全な重クロム酸に替えたブンゼン電池を発明しました。

3. 乾電池

1868年、フランスのルクランシェ（George Leclanche 1839-1882）が、陰極

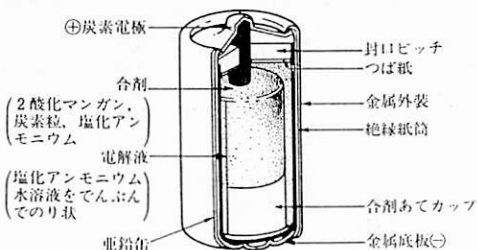


図2 マンガン乾電池(直川一也『電気』より) 溶液に澱粉を入れて糊状にしてこぼれないようにしました。こうして、マンガン乾電池が生まれました。マンガン乾電池は、その後、いろいろな改良が加えられて現在も広く使われています。

ガスナーの発明より3年前、1885(明治18)年に、わが国の屋井先蔵(1863-1927)が、世界最初の乾電池を作りました。電解液は焼き石膏を小麦粉で固め、消極材は黒鉛を固めたものでした。

1894(明治27)年、日清戦争で戦場を移動する通信機の電源に電池が必要になりました。陸軍では、屋井に乾電池を500個注文しました。この乾電池は極寒の中でも動作し、戦場での通信電源の役割を立派に果たしましたので、陸軍は引き続いて屋井の乾電池を使いました。

1917年にフランスのフェリーが、ブンゼン電池の消極剤を空気に代えた空気電池を作りました。

水銀電池は、軍用として1940年頃にアメリカで発明されました。小型長寿命でしたので、ボタン型に加工されて、時計の電源などに広く使われましたが、水銀は有毒ですので最近では作られなくなりました。

1954年にアメリカのRCAでストロンチウム90が放射する β 線をPN接合シリコン半導体に当てて、放射線を電力に変換する原子力電池が発明されました。この電池は寿命が長いので、宇宙観測人工衛星の測定機器の電源に使われています。

1940年代にマンガン電池の2倍以上の寿命がある小型長寿命マンガン・アルカリ電池(通称アルカリ電池)が実用化されました。

1973年にわが国で発明されたりチウム電池は、小型軽量で寿命がマンガン電池の10倍もあり、時計や心臓のペースメーカーの電源などに使われています。

このように、これまでに、いろいろな電池が発明されてきました。

に炭素、陽極に亜鉛、電解液に塩化アンモニウム、消極材に二酸化マンガンを使ったマンガン電池を発明しました。

1888年にアメリカのガスナーが、この電池を携帯用にするために電解液の塩化アンモニウム

4. 2次電池（蓄電池）

通常の電池は、化学反応が終わると寿命が尽きます。いわゆる使い捨てです。寿命がなくなった電池を充電することによって、再び機能を回復することができます。使い捨ての電池を1次電池、充電可能な電池を2次電池または蓄電池と呼んでいます。

1859年、フランスのプランテ（Gaston R. Plante 1834-1889）が鉛電極を使って、2次電池を発明しました。陽極に過酸化鉛でおおわれた鉛、陰極に海綿状の鉛を使用しました。この電池は、放電中は陰極の鉛が電解液の中に溶け出しますが、外から電圧を加えて逆方向に電流を流すと溶け出した鉛は元の陰極に戻り、放電前と同じ状態になります。この電池は、鉛蓄電池と呼ばれています。自動車に使われていて、私たちに馴染み深いものです。

わが国では、1897（明治30）年に島津製作所、日本電池の創始者島津源蔵（1869-1951）が最初に鉛蓄電池を作りました。いまでも広く使われているGSバッテリーのGSは、彼のイニシャルから取ったものです。

1948年にアメリカのニューマンが、2次乾電池として広く使われているニッケル・カドミウム電池を発明しました。

5. 発電用電池

大量に電気を作る発電用電池には、燃料電池と太陽電池があります。この2つの電池は、クリーンな新しい電源として期待されています。

水を電気分解すると酸素と水素に別かれます。逆に、酸素と水素を結合して水にする時に電気が発生します。こうして電気を発生させる仕組みが燃料電池です。1959年にアメリカのGE社で開発されました。

水素は天然ガスの中から、酸素は空気の中から取ります。発電機のような騒音や振動がないし、廃棄物として出るのは水だけですので公害がなく、ビルの中にも設置できます。

燃料電池は、燃料が気体で軽く、発電の仕組みが簡単ですので、人類が最初に月面に到着した宇宙船アポロ11号の電源としても使われました。

太陽電池は、半導体を使って、太陽光エネルギーを電気に換えるものです。太陽エネルギーは、無尽蔵でクリーンな自然エネルギーですので、今後の発展が期待されています。

太陽電池は1954年にアメリカのシャピンが発明しました。

技術学校と専門技術者の増加

青山学院大学名誉教授

三輪 修三

1. 高等技術学校の設立ブーム

18世紀のイギリスではじまった産業革命は19世紀に入るとヨーロッパの各国にゆきわたり、製造工業はひとつの産業にまで成長した。これとともに技術の主流は伝統的な工芸技術から産業技術へと移った。技術の範囲と規模が広がっただけではなく、技術の内容もはるかに高度なものとなった。機械はますます複雑で精度の高いものになっていった。このような機械を開発し、設計してつくるためには、これまでになく高度で専門的な知識と技術が必要となる。このようなわけで、どの国も国家の威信をかけて次々に新しい技術学校をつくり、きそって高級な技術者を養成するようになった。

さきがけとなったのは1794年、パリに設立されたエコル・ポリテクニク（高等理工学校）である。この学校のことは前にも述べたが繰り返して説明すると、エコル・ポリテクニクは国家に必要な高級技術者を独占的に養成する国立の特殊学校だった。この学校の教育上の特徴は、科学（とくに数学・物理学・化学）に基礎をおいた技術教育、あらゆる技術に共通する図学（設計・製図の基礎となる学問）の重視、それに強制的なカリキュラムによる軍隊的な集中的つめこみ教育と極端なエリート教育であった。

エコル・ポリテクニクは大成功を収め、フランスの技術力と国力は大きく伸びて工業先進国のイギリスをしのぐほどになった。ヨーロッパじゅうの国ぐにとってエコル・ポリテクニクはあこがれの的となり、どの国もこれにならって同じような理工学校をつくりはじめた。ドイツ語を話す国ぐにでは1815年のウィーンを最初に、カルルスルーエ（1825）、ハノーヴァ（1831）、チューリヒ（1855）と、高等技術学校の設立ブームが起こった。これらの学校はテヒニツシェ・ホーホシューレ（高等技術学校）、略してTH（テーハー）と呼ばれ、ドイツの工業を発展させるのに大きな力となった。

イギリスは産業革命発祥の地であり、伝統的に職人的な技術に自信をもっていた。このためにかえって技術学校の設立では遅れをとったが、フランスの台頭に危機感をもって、1828年のアンダーソン・カレッジの設立を最初に多くの技術学校がつけられていった。フランスでも変化があった。エコール・ポリテクニクはあまりにも国家寄りで、卒業生は母校の教師となるか国家の技術官僚となって、産業界に流れる者はほとんどいなかった。そこで産業界の中心に立つ人材を供給することを目的に1829年、エコール・セントラル（これは略称で、正しくは中央工芸技術学校）がつけられた。エッフェル塔の設計と建設で有名な技術者エッフェルや、自動車タイヤ産業を興したミシュランはこの卒業生である。新興国のアメリカは南北戦争（1861～65）を境に農業国から工業国へと変化し、この時期の1865年にマサチューセッツ工科大学（MIT）がつけられた。なお、日本で明治政府が洋式の工部大学校（いまの東大工学部の前身）をつけたのは1873（明治6）年であり、世界的にみても工科大学設立ブームのさなか、まさに絶妙な時期にあったといえる。

2. 科学から技術学へ、工学の誕生

産業革命の主役のひとつである蒸気機関を発明し、発展させたのはニューコメンからワット、そしてトレヴィシックに至るイギリスの天才的な職人技術者たちだった。だが、蒸気機関が発生する動力はどのような理論によるものか、また機関が発生する動力にはどのような限界があるのかを科学的に追究したのはフランスの人たち、とくにエコール・ポリテクニク出身の技術エリート、サデイ・カルノーだった。熱力学という新しい学問はここで誕生し、その成果はただちに技術開発に応用された。動力水車の設計や製作、鉄道や造船技術の発展でも同じようなことが起こった。技術が科学の助けを受けて技術の学問（＝工学）となる動きは機械だけでなく、土木・建築や鉱山などを含め、技術のあらゆる分野でさかんになった。技術を学問化して工学とすることではエコール・ポリテクニクの教師や卒業生たちが先鞭をつけたが、これはフランスだけではなく、工業の発展にとまってどの国でも同時に進行した。具体的なことは次回に述べることにしよう。

3. 科学の変質と職業科学者の誕生

技術が科学化する一方で科学もまた変質した。科学は長いあいだ、自然を探求し記述して、その意味を“哲学的に”問う高貴な学問だった。科学はただ自

然を研究してその秘密を明らかにするだけではなく、科学の研究で得られた事実が宇宙や人間にとってどんな意味をもつかを考えることが第一の目的だった。だから科学は哲学の一部であり、自然を研究する学問は「自然哲学」といわれた。19世紀の中ごろまでは自然科学ということばも科学者ということばもなかった。ニュートンも自分は哲学者だ、といている。こうした自然の研究に従事することのできるのは貴族か僧侶、あるいは王侯や僧院の支援をうけた少数の大学教授といった人たちに限られていた。

しかし産業革命以後の科学は、新しい技術を開発するための“たね”を生み出す金の卵となった。だから科学を研究する意味もすっかり変わってしまった。自然現象の中に哲学的な意味を問うことはどうでもよく、役に立ちそうな成果だけが追い求められた。国家は意図的にこのような“科学者”を養成し、資金を出して研究させるようになった。その結果、給料をもらって科学の研究や教育に従事する“職業的”科学者がたくさん現われた。研究の成果の意味を問う必要がないのだから、彼ら“科学者”は自然の全体を相手にするのではなく、限られたごく狭い専門の範囲だけを追究すればよかつたし、世の中もそのような者を求めた。たとえば物理の中でも熱だけ、それも物質のあいだでの熱の伝達だけを扱うといったぐあいである。

19世紀の後半になると、このような科学で“めしを食う”人たちが増えて社会の中でひとつの階層をつくるようになった。このような人たちをまとめて呼ぶ名称が必要となって、ここで現われたのがサイエンティスト (scientist, 科学者) ということばである。名付け親はイギリス・ケムブリッジの哲学・物理学教授のヒューエルである。彼は1840年ごろの論文の中で、「われわれは科学の研究者を一般的に表わす名称がほしい。そこで彼をサイエンティストと呼ぶことにしよう」といっている。

だがこのことばが世間に広がるまでには時間がかかった。こんな話が残っている。生物学で有名なハックスリー (ダーウィンの友人) という人があるところで講演をした。司会者が彼のことを「著名なサイエンティスト」と紹介したところ、彼は憤慨してただちに「私はそんなあやしげな者ではない。それをいうならマン・オブ・サイエンス (man of science, 科学研究者)

だがかこのことばが世間に広がるまでには時間がかかった。こんな話が残っている。生物学で有名なハックスリー (ダーウィンの友人) という人があるところで講演をした。司会者が彼のことを「著名なサイエンティスト」と紹介したところ、彼は憤慨してただちに「私はそんなあやしげな者ではない。それをいうならマン・オブ・サイエンス (man of science, 科学研究者)



図1 アシェット著『機械基礎論』(1811) 機械工学では最初の本格的学校教科書

といってもらいたい」と抗議したという。今でもフランスで科学者はオム・シアンティフィック (homme scientifique, 英語のman of scienceに相当する) または略してシアンティフィックであり、シアンティスト (scientiste) というと、やや軽蔑の意味をこめて、科学至上主義者のことになってしまう。

4. 産業構造の変化と専門技術者の増加

19世紀の最終の四半期になると、科学の研究成果から生まれた電気産業や化学工業が現われて一大産業となった。むかしからの土木・建築・機械・鉱山も新しく脱皮して産業構造は大きく変化した。機械工業というと重工業の発達が著しい。このような近代産業の発展で社会はますます多くの



図2 パリ国立工芸院 (1865年当時の姿)

の研究者・技術者を求めるようになり、技術学校がたくさんつくられて、いまや技術者は学校で育てられるのがあたりまえとなった。学校出の高級な技術者たちは学界・官界・産業界の各方面に散らばり、そこで活躍の道を見出していった。

ところで近代産業は高級技術者だけで成り立つものではない。彼らよりもはるかに多くの中・下級技術者が必要である。本格的で組織的な中等の技術教育はやはり大革命さなかの1794年、パリに設立された国立工芸院 (CNAM; コンセルヴァトワール・ナショナル・デザール・エ・メチエ) にはじまる。現在、この学校にはすばらしい図書館と技術博物館が併設され、誰でも利用できるようになっている。

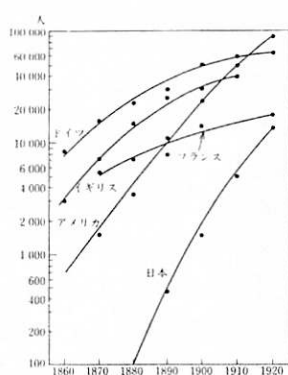


図3 近代技術者の増加、国ごとの比較 (内田星美教授による)

ガーデニングブームの源（3）

イングリッシュガーデンを探る

京都府立大学人間環境学部

下村 孝

ガーデネスクの庭

レプトンの後に現われたジョン・ラウドンは庭園についての理論家でもあり、園芸雑誌『ガーデナーズマガジン』を主宰するジャーナリストでもあった。「ガーデネスク」はそのラウドンによって語られた概念であり、「庭らしさ」、「園芸家好み」などという日本語に訳されている。ラウドンも当初は風景式庭園の延長上にある庭を作り続けたが、やがて、産業革命によって生み出される中産階級のための中小規模の庭をも手がけるようになる。0.5～1 haと小規模になったそれらの庭では小道に沿って歩くと要所に花壇や噴水、東屋等が配置されているというのが基本となり、各所に見せ場が必要であった。それゆえ、ラウドンは、この庭に植える植物一本一本をないがしろにせず、それぞれが鑑賞に耐える姿でそこにあることを求めた。ちょうど、ラウドンの時代にはプラントハンターが活躍しており、特にその晩年には、ガラス張りで密閉できるようになった植物運搬用のワーディアケースが「発明」されたため、世界各地の植物が「やすやす」と英国に運び込まれるようになっていた。その背景があったからか、ラウドンは、外国産の珍しい植物を高く評価し、積極的に利用した。ラウドンは、1843年に没するまで第一人者の地位を守ったので、晩年の「ガーデネスクの庭」の実践には数多くの外来植物を利用することができたのである。

ヴィクトリア朝の「ケバイ」庭

ラウドンの没年はすでにビクトリア女王の治世、いわゆるヴィクトリア朝に入っていた。この時代は産業革命を基礎に築き上げられた軍事経済力によって英国が超大国、大英帝国にのし上がった時代である。園芸や庭園周辺の事情に関していえば、金と力のある人々が世界各地から珍しい植物を大量に導入する

ことができたし、それらを冬の寒さから守るための温室も普及した。温室で育成したエキゾチックな植物を植え込むために庭園ではテラスのバルテールが復活し、芝生にも草花を植え込むための花壇が作られたのである。色鮮やかな1, 2年草を大量に植え込んだ花壇は刺繍花壇(カーペットペディング)と呼ばれ、庭園のみならず、駅前広場や保養地の遊歩道など公共の空間に多用された。しかし、溢れる程に供給されるようになった草花の「大量消費」を担う庭園と花壇は様式が硬直化し、彩りにもけばけばしさが目立つようになっていった。

ロビンソンのミックスドボーダー

原色の草花による満艦飾の花壇は、当然、心ある人々の反発を買った。それらの人々の中にウィリアム・ロビンソンがいた。1838年、アイルランド生まれのロビンソンは、1861年にロンドンに出て、リージェントパークの王立植物(園)協会の植物園でガーデナーとしての仕事をはじめた。仕事に専念しながら、イギリスに自生する植物や庭園の研究に取り組むが、その蓄積をもとに、やがて文筆業に力を注ぐことになる。現在も発刊が続いているThe Gardener's Chronicleなどの著名誌に寄稿してマスコミ界にデビューした後、1870年に著した『ワイルドガーデン』(野性庭園)では、多年生の自生種と外来種の混植をベースとした庭造りを説いている。「アメリカ産のジャイアントセコイアなどの価値のない植物に無駄金が使われるあまり、わが国の優れた植物がめったに利用されない」と嘆いて見せ、「ワイルド」を標榜した。しかし、それは、必ずしも英国のワイルドな自然を取り入れた庭造りにこだわったものではなかった。彼はワイルドガーデンを、完全に耐寒性のあるエキゾチックプランツ(外国産の植物)を特別な世話をしなくても生育できる場所に植えることという意味に説明している。すなわち、寒気の厳しい英国でも枯れることのない、外国産の植物を利用するというコンセプトに貫かれたものであった。自生の植物と取り混ぜて植えることにはなっていたが、それ以前にあった原生(wilderness)という概念とは似ても似つかぬものではあった。彼は、この内外の植物を混植したボーダーをミックスドボーダー(mixed border)と呼んだが、この概念がそ



写真1 ボーダーの植栽の前で園芸談義を続ける愛好家たち
イギリス王立園芸協会<RHS>ウイズレー植物園

の後の英国庭園の進むべき道を指し示していたともいえるのである。

ガートルード・ジークルと花壇の色彩計画

ロビンソンは1871年に自らが主催する雑誌、The gardenを発刊し、英国の園芸、庭園に関する啓蒙活動に力を注いだ。その編集をロビンソンから引き継ぐのがガートルード・ジークルである。ジークルは当初、画家を目指して美術学校で学んだが、視力が弱く、画家になる夢は断念せざるを得なかった。ウィリアム・モリスのアーツアンドクラフト運動に共感し、様々な工芸にも関心を持ち、さらに地域の植物にも関心を持っていたジークルが、その創造性を生かす別の道として見だし得たのが庭園の設計であった。彼女は、ロビンソンの発案によるボーダーをキャンパスに見立てて、絵の具の代わりに草花を植え付けて絵を描いていった。彼女の花壇には設計図があり、その設計図には色彩計画（カラスキーム）が施されていた。植物はマスとして植えられ、彩度や明度は少しずつ変化して彩りがキャンパスの中を漂うように計画された。また、庭のあちこちに配置される花壇には一斉に開化する季節が定められていて、一年中、庭のどこかで花一杯の花壇が楽しめるようになっていた。彼女の花壇はパステルカラーを特徴とし、その軟らかな色合いに植物のテクスチャーが加わった趣の深いものであった。カラスキームに基づくパステルカラーの花壇はその後の英国庭園に多大な影響を与えるのである。

ヒドゥコットマナーとシシングハースト

英国のコッツウォルズ地方に、米国人の銀行家の息子であり軍人であったロレンス・ジョンストンが40年をかけて作り上げたヒドゥコットマナーの庭園がある。次に見るシシングハースト城の庭園とともに日本人の庭園ツアーには必ず組み入れられている有名な庭園である。約40,000m²の敷地は30足らずの区画に区切られ、ほとんどがイチイの刈り込みなどで整形に区切られている。このような庭園は「パッチワークの庭」と呼ばれることがある。趣向の異なる小区画の庭園をつなぎ合わせた様式から見て、この表現は言い得て妙といわねばならない。灌木のボーダーと白・青の草花のボーダーなどを配置したオールドガ



写真2 開園を待ちかねて園内に入る人々
(ヒドゥコットマナー)

ーデン、オレンジ、赤、赤紫など同系色を集めたレッドボーダーなど、ロビンソンの作庭にガートルード・ジークルの影響が色濃く見て取れる。また、シデの並木の方形の刈り込みで視線を外部に誘導し、その向こうの門扉を通してコッツウォルズの丘陵景観を望めさせるスティルトガーデン（竹馬庭園）は両脇にガゼボをもつテラスとなっておりイタリア式庭園の様式を取り入れている。その他、イチイの刈り込みによるトピアリーのある4分割のホワイトガーデン、軸線を通した芝生のロングウォークなど西洋庭園の様々な様式を取り混ぜた庭園である。

園路を巡りながら、随所に設置された過去の庭園様式を楽しむわが国江戸時代前期の回遊式庭園を思わせる風情である。

このヒドゥコットを「師」とも仰ぎ、「ライバル」とも見なしてそれを越える庭造りを目指したのが、ヴァージニア・ウルフと親交のあった女流作家ヴィタ・サックビル・ウェストである。ヴィタは1930年に、夫、ハロルド・ニコルソンとともに廃墟同然のシシングハースト城に移り住み、24,000㎡の庭造りに着手した。ヒドゥコットを意識したパープルオーダー、スティルトガーデンに類似するライムウォークなどの他、とりわけ、ホワイトガーデンはヒドゥコットを越えるできばえで、「英国一美しい庭園」と評されている。庭の中心にある傘仕立ての白バラが開花する5月末には大勢の入園者が詰めかけている。



写真3 塔の上から眺めたシシングハーストの城の庭園
4分割の庭やコテージガーデン（左側中央）が見える

シシングハーストで私が驚いたのは、わが国ではそれほど注意を払われない自生植物のキチジョウソウや野草として注意さえ払われないネバリノギランの仲間が、その自生地生態にかなった場所を与えられて生き生きと生育している姿を見たことである。プラントハンターがヨーロッパに送り出した日本自生の植物は数限りない。それほど豊かな植物相をもつわが国が園芸ブームの中で、ヨーロッパから園芸植物を大量に輸入している。もちろん、エキゾチックな植物もつ魅力は捨てがたいが、身近な植物の魅力を引き出す努力を忘れて、輸入に頼るのでは、ロビンソンなどに非難されたヴィクトリア朝の園芸と同じ轍を踏むことになるのではないだろうか、そんな思いがつのる昨今である。

フロッピーディスクドライブも 軽量化競争の幕開けか

日刊工業新聞社「トリガー」編集部

2分の1インチハイトFDDはまだ成長株

ノートブック型PC（以下ノートPC）の好調に支えられて、内蔵型フロッピーディスクドライブ（FDD）の重要は以前の減少予測に反して増加基調にある。しかしこれも2000年度がピークで01年度以降には減少に転じると見られている。現在、内蔵型FDDには装置の高さにより、1インチハイトタイプと2分の1インチハイトタイプがある。00年度のFDDの世界市場は1億4000万台の予測。そのうち、1億1000万台が1インチで、2分の1インチは3000万台。1インチが00年度でピークを迎えるが、2分の1インチはノートPCの増加と省スペース型PC比率の増加に伴い、なおも急速に増加すると予測されている。

FDDメーカーの松下通信工業は、99年度後半から2分の1インチFDDに参入したにもかかわらず、パソコンメーカートップ10のうち、トップ1、2をはじめ、計6社に採用されたことからシェア5%（125万台）を確保した。今年度の目標は500万台、シェア17%を目指す。その先鋒となる商品が、重量107gの小型軽量FDDである。現在、他社製品のほとんどが150g前後が占めているなか、軽量・省スペースを武器にシェアを伸ばす戦略である。

高張力アルミ合金を多用して軽量化を実現

同社従来品の重量は179gだったから実に72g、40%も軽量化した。FDDは機構部品が多く、亜鉛処理鋼板などの鉄板が多く使用されている。しかし、ノートPCの小型軽量化と、CPUの高速化に伴う発熱を逃がす放熱空間が必要となることから、FDDにも小型軽量化が強く求められてきた。そこで、機構部品にはアルミ合金のシートメタルの採用と共に、各部品の小型化も図り、重量の76%を占める機構部品上位5点だけで64gの重量削減に成功した。さらに、ヘッドメディア負荷低減技術、モーター回転制御方式により、モーターの軽量

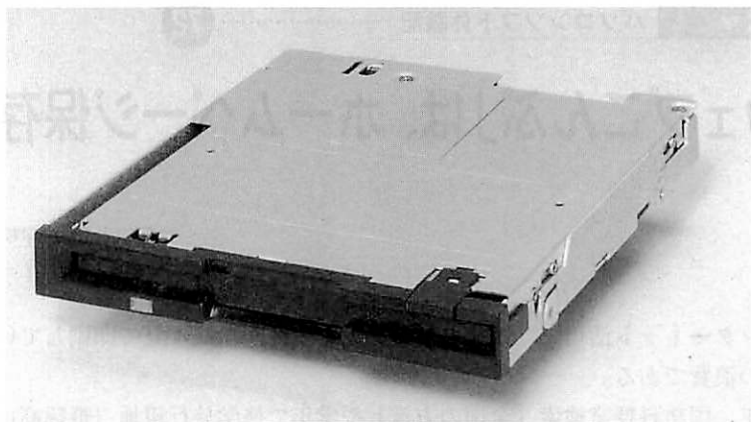


写真 Extra-Light FDD

化も実現、各部品レベルの小さな積み上げで107gを達成した。

アルミ化することにより当然コストアップするが、アルミ同士のしゅう動部の摩耗や剛性の低下が技術課題となる。摩耗による焼き付けについては、市販品をブレンドした専用の潤滑剤を開発して解決した。耐衝撃性、剛性については、従来の3分の1に落ちることから、衝撃を受けた際に変形が発生しやすくなってしまった。この解決には、コンピュータシミュレーションによる衝撃時の挙動解析、応力、変形解析により、穴部を極力少なくして剛性を上げる構造と共に、適度に柔軟な部分を配置した。また解析結果より、板厚を0.6mmから0.8mmと厚くし、高張力アルミ合金に変更することで、耐衝撃性を従来の2100m/s²から同2450 (250G) へと高めることができた。

「今回は大幅なメジャーチェンジとなったのですべてを見直し、部品点数の削減などによって、アルミ化によるコストアップを量産時には吸収できるようにしました。昨年夏に100gを切ることをターゲットに開発を開始しましたが、わずかに及びませんでした。次の開発課題です。1つは板厚を薄くすることでしょう。当社は小型軽量にはこだわっていきます。FDDは一時の携帯電話のように、これから間違いなく軽量化競争が始まりますよ」(同社メモリー事業部関隆夫技術部長)。

サンプル出荷は10月から開始し、生産台数は月産50万台の予定。中国・肇慶の月産30万台を9月に50万台に引き上げ、12月からはフィリピン・サンタローサで月産30万台の生産を始める。これで最大生産能力は80万台。01年度には年間800万台を目標にする。サンプル価格は従来品と同程度の4000円。(猪刈健一)

「ウェブこんぶ」は、ホームページ保存用

大阪市立上町中学校 教諭

清重 明佳

インターネット活用で、関連のリンク先を生徒が、一々見て印刷していたら時間の浪費である。

今年、国語科授業検索「全国の方言」や学年で修学旅行現地（飛騨高山・上高地）調査の検索を、各学級で2時間実践した。インターネットが混んでいてつながりにくい。回線が少ない。どの学校も使用している。当然、「印刷までとなると授業が成立しなくなった。」

そこで、アクセス時間帯が混まない放課後に、ホームページ内の画像も一緒にサーバーに保存し、インターネット切断後、授業中にどの生徒もゆっくりとホームページを閲覧することでLAN活用出来る。

「ウェブこんぶ」のおすすめ理由

- A ネット混雑時の授業中でもゆっくりホームページが閲覧、印刷できる。
- B 情報倫理面や検索指導内容面をある程度、教師側がチェックできる。
- C パソコン活用の授業展開がスムーズで、楽である。

解凍後のセットアップ追加ファイル

アーカイバファイル「webconv.lzh」

「ウェブこんぶ」の著作権は、「pirock」氏で、ベクターより入手し解凍。①WEBCONV.EXEは、ウェブこんぶ本体 ②README.TXTは、説明ファイル。Windowsに必要な追加ファイルはActiveXコントロールと

③MSINET.OCX ④INETJP.DLL

①環境設定

ところが、③のためにMicrosoft Windows 95/98NT 4.0 (SP3以降) いずれも日本語版が必要で、Microsoft Visual Basic 6.0 標準ランタイムライブラリやMSINET.OCX (インターネットトランスファコントロール<ActiveXコン

ロール>)が別途必要である。しかも、このアプリケーションの動作はMicrosoft社「Internet Explorer」の上で動作する。そのために、「VB6 ランタイムと5つのActiveXコントロールパック」は、作者「ぼらぼら」でアーカイバは「vb6sp2.exe」で、それぞれベクター→検索により<http://www.vector.co.jp/soft/win95/util/se063979.html>から入手した。ところが、本校の③「MSINET.OCX」のファイルが古いためエラー表示し起動しなかった。そこで、「VB6(SP2)基本ランタイムセット2.3」作者「Yasu」をダウンロードした。このアーカイバは「vbtr6_3.exe」。

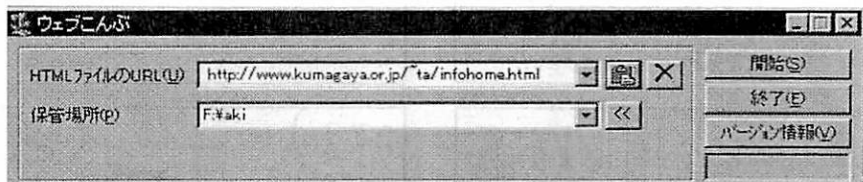
②プログラムの実行

1. ウェブこんぶを起動する。
2. 保存したいホームページのURLをテキストボックスに入力する。
3. 保存するパスをテキストボックスに入力する。
4. 「開始」ボタンをクリックする。

また、ここでエラー表示。大阪市配布ブラウザは「Netscape Navigator」のために、ダウンロードできない。MS社の「インターネットエクスプローラ」を起動させなければいけない。ちょっと大変だが、Win95付属のプロキシを設定し、ショートカットキーを作って成功。

5. ウェブこんぶは指定したパスにそのホームページのタイトル名でフォルダを自動生成する。
6. ウェブこんぶはホームページを解析し、必要な画像ファイルをダウンロードし、生成したフォルダ内に保存する。

図-1 「ウェブこんぶ」起動画面



本校のOSがWindows95のため、V6ランタイム等や「インターネットエクスプローラ」の設定などに、日頃から指導していただいている日立西部ソフトウェアkkソリューションサービス部の武上氏のご協力に感謝しています。

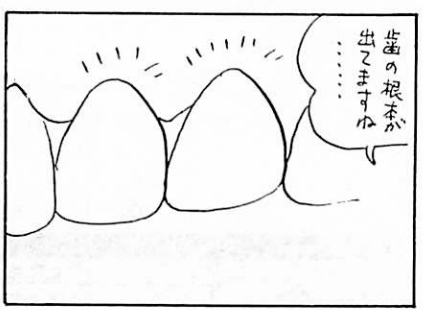
7:00 タイム

NO 39

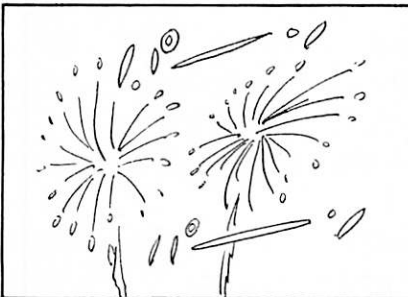


放題

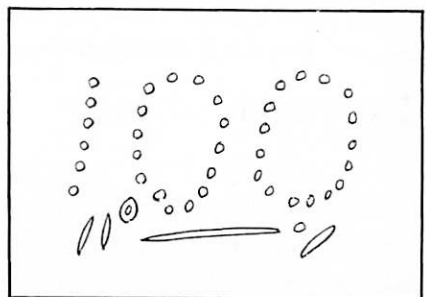
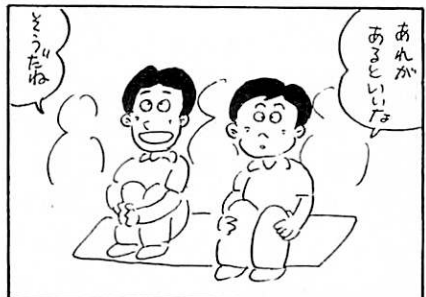
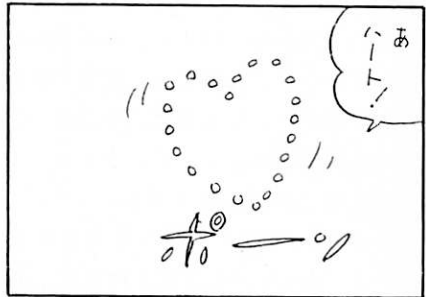
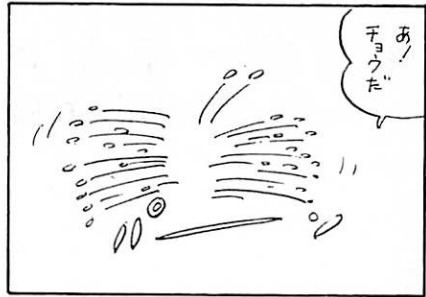
歯磨



見物場所



新作花火



インターネットで教材研究

ホームページの利用と食糧自給率ソフトのダウンロード

大東文化大学（非常勤）

野田 知子

大学生とインターネット

この4月から大学生に、小学校教職課程の家庭科教育法を教えることになりました。少ない時間数で、教材の内容から授業のしかたまで学ばせるには、学生に授業をやらせる他に方法はないと考え、テーマを班ごとに与え、実習を含んだ模擬授業をしてもらいました。

図書館に家庭科関係の本が少ないこともあり、どの班も、必ずインターネットのホームページ（HP）から資料を集めていました。その資料の多面的なことには、びっくりします。例えば、まゆから糸をとる授業案を作成するために、ある学生がインターネットのホームページからとったものは、群馬県・富岡小学校のHPから「蚕の成長」「旧官営富岡製糸場」、長野県穂高のHPから「天蚕」、信州大学繊維学部繊維システム工学科のHPからは「まゆ作りの秘密」「絹のはなし」など、と多岐にわたり、写真もふんだんに使っている資料です。

図書館に行って本を閲覧するより、ずっと手軽に直接必要な情報が手に入ります。本より新しい情報もいっぱいあります。

しかし、HPは作成している誰かがいるのであり、その誰かが作成した範囲内でしか情報は入手できないということ、HPが全てではない、ということは心しておかなくてはなりません。基礎的なことからきちんと学ぶためには、系統だって書いてある書籍は必要不可欠であることには変わりありません。

農水省のホームページ

農林水産省のHP (<http://www.maff.go.jp/>) は食物学習の教材研究のために役立つ記事が多く掲載されています。本年3月23日には、翌日閣議決定される予定の「食生活指針」（文部省・厚生省・農林水産省決定）と「食生活指針の推進について」（閣議決定案）がプレリリースされていました。（資料1）

また、「食生活の変化と問題」「食べているものはどこからきたの?」「栄養と食糧自給率」などのテーマで、現在の日本の食糧自給率が低い現状をわかりやすく訴えています。(あくまでも現状のデータのみで、その原因と自給率を上げるための施策については全く述べられていません。これが官庁のHPの限界なのでしょう)。自給率については、代表的な料理の栄養(エネルギー・脂質割合)と食糧自給率を掲載しています。(表1はHPより抜粋して作成)

	料理名	エネルギーkcal	脂質割合%	自給率%
和風料理	朝食(干物・おひたし・みそ汁・ご飯)	376	12	80
	朝食(卵焼き・ヒジキ・みそ汁・ご飯)	454	26	64
	天井(すまし汁付き)	572	24	56
	ちらし寿司(すまし汁付き)	343	9	85
	鶏肉と野菜の煮物・酢の物・きのこ飯	718	34	60
洋風料理	朝食(ハムエッグ・サラダ・牛乳・パン)	489	46	15
	ハンバーグ定食(ハンバーグ・スープ・ご飯)	749	42	44
	スパゲティ(ボンゴレ・サラダ付き)	616	36	9
	カレーライス(サラダ付き)	595	38	47
中華料理	炒飯(スープ付き)	601	45	46
	五目ラーメン	639	37	7
	野菜炒め定食(餃子・野菜炒め・ご飯)	779	34	30
	鶏肉の唐揚げ定食(鶏肉・スープ・ご飯)	645	34	46

表1 代表的な料理の栄養と自給率

食糧自給率早見ソフト

農水省のHPの中に、「食糧自給率早見ソフト」があり、クリックひとつで自分のパソコンにダウンロードできます。

このソフトは「食糧自給率と食生活の関係の理解を深めていただくため開発されたものであり、四訂版・五訂版食品成分表等をベースに、食事の献立や調理品目、さらには詳しい材料を選択すれば、自動的に食糧自給率、摂取熱量・栄養バランス(PFCバランス)を把握することができる」ようにつくられています。手順に従って入力すれば、図1と表1が印刷できます。ちなみに、農水省の食堂のメニューにはこのソフトで計算されたそれぞれに食糧自給率が掲示されています。

※図1と表2は朝食「ブレーンオムレツ・フルーツサラダ・ミルクティー・パン」の「自給率とPFCバランス」です。

食生活指針	食生活指針の実践
食事を楽しみましょう。	<ul style="list-style-type: none"> ・心とからだにおいしい食事を、味わって食べましょう。 ・毎日の食事で、健康寿命をのばしましょう。 ・家族の団らんや人との交流を大切に、また、食事づくりに参加しましょう。
1日の食事リズムから、健やかな生活リズムを。	<ul style="list-style-type: none"> ・朝食で、いきいきしたい1日を始めましょう。 ・夜食や間食はとりすぎないようにしましょう。 ・飲酒はほどほどにしましょう。
主食、主菜、副菜を基本に、食事のバランスを。	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な食品を組み合わせましょう。 ・調理方法が偏らないようにしましょう。 ・手作りと外食や加工食品・調理食品を上手に組み合わせましょう。
ごはんなどの穀類をしっかりと。	<ul style="list-style-type: none"> ・穀類を毎日とって、糖質からのエネルギー摂取を適正に保ちましょう。 ・日本の気候・風土に適している米などの穀類を利用しましょう。
野菜・果物、牛乳・乳製品、豆類、魚なども組み合わせせて。	<ul style="list-style-type: none"> ・たっぷり野菜と毎日の果物で、ビタミン、ミネラル、食物繊維をとりましょう。 ・牛乳・乳製品、緑黄色野菜・豆類・小魚などで、カルシウムを十分とりましょう。
食塩や脂肪は控えめに。	<ul style="list-style-type: none"> ・塩辛い食品を控えめに、食塩は1日10g未満にしましょう。 ・脂肪のとりすぎをやめ、動物、植物、魚由来の脂肪をバランス良くとりましょう。
適正体重を知り、自分の活動に見合った食事を。	<ul style="list-style-type: none"> ・太ってきたかなと感じたら、体重を量りましょう。 ・普段から意識して身体を動かすようにしましょう。 ・美しさは健康から。無理な減量はやめましょう。 ・しっかりかんで、ゆっくり食べましょう。
食文化や地域の産物を活かし、ときには新しい料理も。	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の産物や旬の素材を使うとともに、行事食を取り入れながら、自然の恵みや四季の変化を楽しみましょう。 ・食文化を大切にして、日々の食生活に活かしましょう。 ・食材に関する知識や料理技術を身につけましょう。 ・ときには新しい料理を作ってみましょう。
調理や保存を上手にして無駄や廃棄を少なく。	<ul style="list-style-type: none"> ・買いすぎ、作りすぎに注意して、食べ残しのない適量を心がけましょう。 ・賞味期限や消費期限を考えて利用しましょう。 ・定期的な冷蔵庫の中身や家庭内の食材を点検し、献立を工夫して食べましょう。
自分の食生活を見直してみよう。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の健康目標をつくり、食生活を点検する習慣を持ちましょう。 ・家族や仲間と、食生活を考えたり、話し合ったりしてみましょう。 ・学校や家庭で食生活の正しい理解や望ましい習慣を身につけましょう。 ・子どものころから、食生活を大切にしましょう。

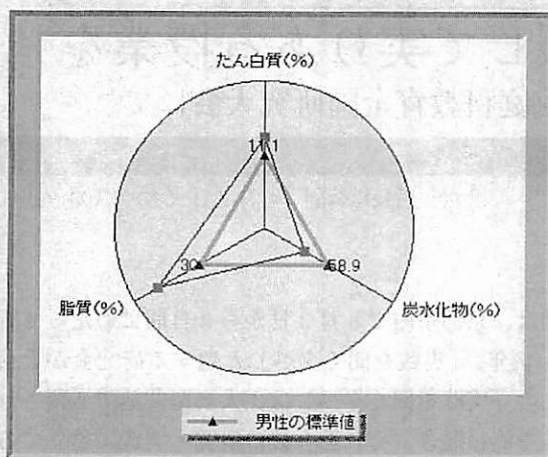
資料1 食生活指針 (2000年3月24日決定、農水省のホームページから)

自給率とPFCバランス レーダーチャート

期間：1回

性別：男性

年齢：17歳～



熱量と自給率

消費熱量： 556 kcal

国産熱量： 128 kcal

自給率： 23 %

PFCバランス

たん白質 (P)： 14 %

脂質 (F)： 50 %

炭水化物 (C)： 37 %

図1 自給率とPFCバランス レーダーチャート

自給率とPFCバランス 算出結果・詳細

期間：献立による算出 1回

各日・食の詳細情報：

食品名	消費量 (g)	100g熱量 (kcal)	自給率 (%)	消費熱量 (kcal)	国産熱量 (kcal)	たん白質 (kcal)	脂質 (kcal)
砂糖	6	384	31	24	8	0	0
油	2.2	921	5	20	1	0	20
卵	50	162	10	81	8	25	50
大根	50	18	99	9	9	2	0
醤油	9.3	58	3	5	0	3	0
油揚げ	10	388	16	39	6	7	30
にんじん	10	32	98	3	3	0	0
ひじき	50	0	29	0	0	0	0
みそ	9	217	3	20	1	3	2
かぶ	30	18	100	5	5	1	0
ご飯	165	148	99	244	242	17	7

表2 自給率とPFCバランス 算出結果 詳細

(図1・表2とも、朝食「プレーンオムレツ・フルーツサラダ・ミルクティー・パン」の例)

荒れを克服して実りある授業を 技術教育・家庭科教育全国研究大会にて

[8 月定例研報告]

会場 石長松菊園 8月2日(水) 19:00~21:00

教科指導と生活指導

本年(2000年)の全国大会は、京都市内で8月3日から3日間にわたって行われた。この全国大会では、例年、「実践を聞く夕べ」と題する研究会が大会前日の夜に行われている。この「実践を聞く夕べ」は、大会開催地で活躍されている産教連会員の実践報告を直接聞き、それを今後の研究・実践に役立てるといふ趣旨のもとに実施されているものである。ここでは、定例研究会報告の場を借りて、この研究会の様子を全国大会報告より一足先に(全国大会報告については、来月号の2000年11月号に特集を組んでいる)紹介したい。

この日、実践報告をされたのは大阪で活躍されている宮崎一幸氏(門真市立第四中学校)と綿貫元二氏(守口市立第二中学校)の2人で、自らの体験をもとに、熱っぽく語られた。

(1)「技術科の授業と生活指導」 宮崎 一幸

25年ほど教員生活を送っているが、現在は子どもの生活指導が中心になっている。教師になりたての頃は授業をどう進めていくかということで頭が一杯で、授業を一生懸命にやっていくということにしか目がいかなかった。その後、産教連と出会い、そこから学ぶとともに、他の民間教育研究団体にも首をつっこんで、子どもを見る目をいろいろ養ってきた。そうして得た結論は、教科指導を考えているだけではだめで、生活指導も一生懸命にやる必要があるということである。

自らの体験をもとに、「子どもが使いやすい道具の整備」や「自分の情熱を傾けた内容を取り上げて指導する」など、10項目以上にわたって、技術科の授業で心がけるべき事柄をあげて話しをされた。

(2)「困難校での苦肉の策的実習教材」 綿貫 元二

授業妨害、教師に対する暴言、校内の器物を壊すという破壊行為など、さまざまなことが日常的に学校で起きている中で、授業にいかに取り組みさせるかに常に頭を悩ませているのが現実である。そうした中で授業で取り上げている教材をいくつか紹介された。まず1つは、カッターと木工用接着剤を使って、厚紙で正六面体状の箱を作らせたことである。この教材を取り上げたのは単純な割に学習要素が多くあると考えたからである。次に取り上げているのが、小さな板を何枚も組み合わせるコースターの類を作らせたことである。生徒指導上、のこぎりを使わせられないので、窮余の策として、のこぎりを使わないでもできる木工加工をとということで、この教材を考えついたのである。板の切断には糸のこ盤を、板の切削には紙やすりを、それぞれ使わせることで、のこぎりを使わないでもできるという問題をクリアさせることができた。これ以外にも、アルミ缶で箱を作らせる実践、金属板を使ってネームプレートのキーホルダーづくりを紹介された。

「生徒の問題行動があり、学校内が荒れている場合は、技術・家庭科だけでなく、他の教科にも影響が出ているはず」「授業妨害や授業エスケープを繰り返している生徒でも、技術・家庭科はものづくりがあっておもしろいから、授業に参加する」など、同じような授業困難校の参加者から発言があった。

「技術・家庭科はいらぬという議論に発展しないように、気をつけていくべきだ」「小人数で授業をやってみれば、そのやりやすさは明らか。1学級の定員を減らすように、運動を展開していく必要がある」。その他の面でも、「少しでも授業をやりやすい環境を作り出すために、もっと積極的に行政に対して働きかけるべきだ」という意見が出された。

定例研究会で取り上げた内容をまとめた冊子ができあがった。冊子にまとめる作業は、これで4年目に入った。過去のバックナンバーが何部かあるので、ご希望の向きは下記へ連絡願いたい。また、定例研究会に対する質問・意見・要望・資料の請求、その他何でもあればどしどしお寄せ願いたい。可能なかぎり、期待に沿うよう努力していきたいと考えている。

野本 勇 (麻布学園) 自宅TEL 045-942-0930

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

金子政彦 (腰越中学) 自宅TEL 045-895-0241

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

(金子政彦)

1月号のこの欄に「児童虐待」の問題を取り上げたが、5月には「児童虐待防止法」が成立した。虐待が行われている可能性がある場合、これまでの、一時保護に親が応じない場合などに限り立ち入り調査が認められていたのを、児童相談所の職員が子どもの家に強制的に立ち入り調査をする権

限を認め、親が拒否した場合には20万円以下の罰則もつけた。「虐待行為」を「①外傷が生じるか、生じる恐れのある暴行、②わいせつ行為、③心身の正常な発達を妨げるような著しい減食や長時間の放置、④著しい心理的外傷を与える言動」の4項目に特定した。

大分県で起こった高校1年生による一家6人殺傷事件が報道された翌日、長男の優ちゃん(3歳)を栄養失調で死亡させたとして山形県米沢市の両親、太田雅英、宏美容疑者が逮捕された記事が各紙に出た。「米沢市によると、1997年4月、優ちゃんが頭を骨折して治療を受けた病院から『不自然なけががあり、幼児虐待の疑いがある』など通報があった。市の保健婦が発育状況などを確認するため、自宅訪問や電話で宏美容疑者と計7回接触したが、『発育に特段の異常は認められない』と判断したという。一方、県中央児童相談所も今年5月、『虐待の可能性はある』との情報を得て市と連絡を取り合ったが、『太田夫婦に接触できないため、情報はつかめない』との返事だったという(8月15日「朝日」)。少し前の同紙の記事では「茨城県警鹿嶋署は(7月)19日夜、鹿嶋市宮中、事務員後藤恵子容疑者(30)と内縁の夫で無職の金丸義則容疑者(27)を、長男で同市立三笠小3年の竜二ちゃん(9つ)に暴



児童虐待と行政の責任

行を加えて死なせたとして、傷害致死の疑いで緊急逮捕した。父親は『算数の勉強で簡単なことが分からず、腹が立った』と話しているという(7月20日同紙)。

弁護士などで作っている「子どもの人権研究会」の21回大会が5月に茨城県水戸市で開かれたが、元児童福祉司の鈴木豊男

氏が児童虐待のおそれのある家庭を訪問した時の気持ちを述べられたのを聞いた。こういう調査は命がけて、「知らない」と聞き直る親に虐待の事実を認めさせる、しかも、こちらは警察ではないから、恐れて白状するということはない。訪問した職員などを刃物を出して脅してくる親もあるという。訪問しようとして、その家が留守の時は、ホッとするという。これに似た気持ちは、中学校の教師が、問題を起こした子どもの家庭を訪問する時にも経験することである。「児童虐待防止法」で、少しは、やりやすくなったと言っても、やはり苦勞の多い仕事である。何とか親から虐待を反省する姿勢を引き出すことが必要であり、教育的なものの考え方がなければならないということであろう。子どもを「虐待死」から守るには、「接触できなかったから仕方がなかった」では済まない。家庭内の児童虐待ではないが、神奈川県大和市で2月4日に無認可保育園「スマイルマム大和ルーム」で男児が死亡し、経営者の出雲順子容疑者が逮捕された事件も、県が4回、立ち入り調査をしたが虐待の事実が把握出来なかったと言う。行政の「子どもの生命を守る」体制は福祉でも教育でも必要で、こうした人と教師集団の共同の研究会も必要である。

(池上正道)

- 22日 ▼東京都社会福祉協議会・児童部会の子どもの権利委員会が都内の児童養護施設、自立援助ホームの職員らを対象にした調査の結果、体罰容認が半数を超えた。しかも若い世代ほど体罰容認派が多いことが分かった。
- 24日 ▼文部省の幼児教育に関する調査研究協力者会議は、幼稚園と小学校の連携を強化し、行事を一緒に実施したり、教員が合同研修を行ったりすべきだという中間報告をまとめた。
- 25日 ▼トヨタ自動車はディーゼル車が排出するNOxとPM（粒子状物質）を8割方減らせる新触媒システムを開発したと発表。両方を同時に大幅削減できるシステムは世界初だが、軽油中の硫黄分を1/10に減らしておく必要があるという。
- 26日 ▼森首相の私的諮問機関「教育改革国民会議」（江崎玲於奈座長）の3つの分科会が報告書をまとめた。それによると、教育基本法の改正が必要だという意見が大勢を占めたとしているが、改正が諸課題の解決に直ちに結びつくものではないともいう。
- 27日 ▼東京都教育委員会は2つの都立高校の校長に民間企業からの登用を決めた。2人は日産自動車と日立茨城テクニカルサービスに勤めるビジネスマンで、こうした登用は全国でも初めてという。
- 31日 ▼文部省高エネルギー加速器研究機構などの国際実験グループは宇宙が誕生したときにあったといわれている「反粒子」が消滅してしまった謎を解明する兆候をつかんだ。
- 1日 ▼環境庁のリスク評価検討会（座長、横山栄二・国立公衆衛生院顧問）はディーゼル車の排ガスに含まれる微粒子（DEP）に発ガン性を認めた。
- 2日 ▼通産省の外郭団体、省エネルギーセンターの調査で、家電製品の使用時以外の待機電力は家庭の消費電力量の9.4%を占めることが分かった。
- 3日 ▼警視庁のまとめによると、今年上半期に殺人や強盗などの凶悪犯で検挙・逮捕された少年は前年同期比2%増の1063人で、4年連続で千人を超えたことが分かった。
- 4日 ▼文部省の学校基本調査によると1999年度に不登校で30日以上学校を休んだ小・中学生が過去最多を更新し、13万人を超えたことが分かった。
- 10日 ▼東京都教育委員会は今年3月の卒業式で日の丸掲揚に反対するリボンをつけて式に出たりビラを配ったりしたとして国立市立国立第二小学校と第五小学校の教職員17人を処分。
- 11日 ▼文部省の生徒の問題行動調査によると、1999年度に全国の公立小中高校から報告された校内での暴力行為は昨年度より4.7%増えて計3万1055人に達し、過去最多となった。
- 14日 ▼大分県大野郡津町で、一家6人が刃物で刺され、3人が死亡。大分県警は同郡内の県立高校1年生が容疑を認めたため殺人と殺人未遂容疑で緊急逮捕した。
- 15日 ▼米IBMは量子コンピューターの原理を使い、従来のコンピューターより速く数理論問題を処理することに成功したと発表。

（沼口）

『だれでもできるベランダ太陽光発電』 自然エネルギー推進市民フォーラム編
A 5判 120ページ 1,300円(本体) 合同出版 1997年10月刊

太陽光発電というと、だれでも新聞に広告のある300万円もするものを思い出し、自分にはできないと考えてしまうであろう。しかし、この本では屋根がなくとも、1軒家でなくても、ベランダに小さなパネル1枚を置いて作れる太陽光システムを示している。

私たちは1枚の太陽光パネルから電気エネルギーを作る楽しさとその方法を体験し身近なエネルギーの将来や地球環境について考えることが大切であろう。

本書は自然エネルギー推進市民フォーラムの人達により書かれている。この団体は1997年に設立された。再生可能なエネルギー問題に取り組むネットワークである。省エネや自然エネルギーの普及に取り組んでいる。市民共同発電所作り、太陽光発電の体験講習会の開催、助成制度の利用法や設置相談なども受け付けている。

太陽光発電の初歩の人がしやすいのは、ベランダに作るそれだろう。これならば、アパートやマンションに住んでいる人でも、少し工夫すれば設置できる。太陽光発電の分類で大切な言葉に「独立系システム」という用語と「系統連系型システム」という用語がある。

独立系は電力会社と電気のやり取りをしないで太陽光の電気だけでシステムが完結しているものである。これに反して「系統連系型システム」というのは、シ

ステムが電力会社と接続(連系)されているものである。新聞の広告に出ているものは大部分がこの形式である。しろうとが自作するならば、最初は独立系のもので作り、まず、経験を積み重ねていく必要がある。本書にはその作り方と架け台、パネルの上下2段パネルの角度と場所、バッテリーの保管ボックスなどの作り方や維持管理法が詳しく書かれている。

このような発電をする人が増えている。教材業者は3万5000円くらいでパネルを売ってるから、どんなものができるか、試してほしい。電力は12Vと6V、重さは0.7kgから3.2kgまでである。

本書にはエルフィンというある環境NGOが開発した電力開発ソフトの原発への影響、「原発予算を自然エネルギーと省エネルギーの予算に」という提言、自然エネルギーの必要性などわかりやすく書かれていて参考になる。

(永島)

図書紹介

『情報学—情報科学・認知・コミュニケーション—』本村猛能・内桶誠二・森山 潤・松田昇一・角 和博 共著
A 5判 258ページ 2,400円（本体） 学術図書出版社 2000年2月刊

現在、私たちは高度に情報化された社会の中で生活している。これには近年の各種情報機器の開発と進歩が大きな役割を果たしている。この情報の処理に強い威力を発揮するのがコンピュータで、現在ではコンピュータを媒介手段とした情報の伝達が隆盛を極めていく。

私たちはこうした情報の恩恵を受けて暮らしているのであるが、その反面、溢れる情報の中から必要なものをどう選択して処理していくかが大きな問題となりつつある。膨大な情報の中からいかにして自分に必要なものを取捨選択して活用できるかが今後の課題となってきている。

情報は、発信者が何らかの媒体（ラジオ・テレビ・ファックス・パソコン通信・インターネットなど）を通じて、受信者にその内容を伝達する必要があり、その内容は受信者の興味・関心を引くものでなければ情報として価値のないものになる。つまり、情報は伝達されてはじめて価値の定まるものである。情報について、本書にはこのように記されている。

ここまで“情報”という言葉を使ってきたが、そもそも「情報とはいったいどういう意味か」と改めて問われたとき、明確な説明ができるだろうか。本書によれば、「情報」という用語は明治時代初期に日本で作られ、現代では新聞・テレビなどで頻繁に使用され々とある。こ

れ以上の説明は本書を読んでいただくとしよう。

本書は、情報の基本概念について、情報と生活との関わり・情報と伝達の関係・情報とシステムの関係からわかりやすく述べている。さらに、それから派生して、コミュニケーションの基本概念について述べ、コミュニケーションをどう捉え、どのように扱っていくべきかについてまで触れている。

また、情報の処理や伝達に現在では欠かせないものとなっているコンピュータについて、本書では、その機能や構成をかなり詳細に述べている。さらに、それに関連して、現在大きく普及しているインターネットについても、多くのページを割いて解説を加えている。

さらに、学校教育における情報・コンピュータ教育についてまで言及している。

ところで、2002年から完全実施される新学習指導要領では、コンピュータを中心とした情報教育の比重が従前にも増して大きくなっている。本書は、新学習指導要領で取り入れられた高校「情報科」を視野に入れつつ、中学校「技術・家庭科」を含めた情報教育も考慮に入れ、これらを指導する立場の人の一助となるよう執筆されているので、ぜひ一読を勧めたい。

（金子政彦）

特集▼これからの技術教育・家庭科教育

- 第49次技術教育・家庭科教育全国研究大会報告
- 分野別・問題別分科会報告

- 特別講座報告
「京都・破壊から再生への模索と住民運動」他

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●京都での研究大会が無事終了しほっとしていると、テレビのニュースで、1人の少年がとなりの家族を殺傷するという報道をはじめた。何が彼をそこまで追い込んだのか、詳しくはまだわからないが、亡くなられた方々のご冥福を祈るとともに、このような事件がもう二度と起きないことを願う。●今年上半期に殺人や強盗などでの凶悪犯で検挙・補導された少年は1063人もいる。少年が引き起こす凶悪な事件がこれだけ続くのはなぜか? ●小中学生の不登校・登校拒否の子どもたちが99年度は13万人を超え、公立小中高の校内での暴力行為は3万件を超えている。そして、悲しいことに学校での「いじめ」が原因と思われる子どもの自殺も続いている。これだけのことが起きているのは、現在の学校教育の制度や内容に問題があると考えるのが普通だろう。それも、長年の積み重ねの結果である。教育基本法の精神が完全に生かされることなく、ないがしろにされてきたことも一因であ

る。教育制度のいきづまりを教育基本法「改悪」に向けるのは見当違いである。また、教師や親の責任に矮小化して、責任のがれをするのではなく、根本的な改善が求められる。●教育評論家の丸木政臣氏が、「暴力行為は中学校から高校にかけて深刻です。入試選抜の多様化、生活から人格まで評価する内申書など、子どもたちはいらだちを強め、大半の子どもは自己肯定感をもてていません」と指摘するとおり、多くの子どもたちが悩んでいる。この現実をしっかりとりえながら、私たちは授業に臨まなくてはならない。●いまどきの生徒が興味を示し、夢中になり、自己肯定感をもてる授業内容や、魅力ある教材を用意することはむずかしい。しかし例えば、今月号の特集の「ロボコン」はどうだろうか。実践を読むと生徒が夢中になるだけでなく、親や地域の人たちも関心を示し、協力をしてくれている。本特集でロボコンの魅力はなにかが、十分に理解いただけたでしょうか。(A・I)

■ご購入のご案内■

☆本紙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
☆書店でお求めに出来ない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込ください。毎月直送いたします。
☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送金サービス)。☆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か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 10月号 No579◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2000年10月5日発行

発行者 坂本 尚

発行所 (社) 農山漁村文化協会

〒107-8668 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 沼口 博

編集長 飯田 朗

編集委員 植村千枝、永島利明、沼口 博、三浦基弘、

向山玉雄

連絡所 〒333-0831 川口市木曾呂285-22 飯田朗方

TEL048-294-3557

印刷・製本所 凸版印刷(株)