



今月のことば

マラ톤で息絶えたわけ

合同出版社長

上野 良治

玄関を出て、小金井公園を右に見て、玉川上水を上流多摩川に向かって1時間30分、拝島までの15km。休息せずに折り返してくるから、30kmを3時間、時速10kmだ。このスピードでフルマラソン42.195kmを走り抜けると、4時間13分弱だ。そば屋の出前のお兄さんの自転車の速度だ。

このレベルでは市民ランナーとしては認められない。サブ^{サブフォー}4（フルマラソンで4時間きること）でないと一人前ではない。3年間で、沖縄、湘南とフルマラソン10回余り、ハーフマラソンをその倍、おまけに72km、100kmマラソンを完走したが、それでも4時間は切れない。30kmを超えると、体中の筋肉が重くなる。

「これ以上走ると、太もものにケイレンを起こすがよいか?」「2、3日は足を引きずる敗残兵状態になるがよいか」と足が聞いてくる。細胞に貯めておいたグリコーゲンを使い果たし、エネルギー効率がよくない脂肪に切り替えるそう。アクセルを踏んでもスピードが出ないわけだ。うまく燃えない結果、燃えかすが悪さをする。残りの12.195kmは歯軋り、空き腹、腹筋の痛み、こむら返り、骨の痛み、これが先行く足を押し止めるのだから敵わない。

2年前、富士五湖ウルトラマラソンに出た。「100kmを走り抜いた男」の称号が欲しかったからだ。早朝5時に青木ヶ原の樹海をスタートして、制限時間14時間内で走破するのだが、やはり、30kmの地点、3時間ほどで、もう体が嫌になってしまう。「帰宅は夜中」と家を出てきた手前、朝飯前に帰るわけにはいかない。走り続けるしかない後の祭りの11時間。

紀元前490年、ギリシャ軍の兵士がマラ톤から約40km、アテネ戦勝を報告して絶命したという。さもあらん。『走れメロス』ではないが、使命感で走るには過酷すぎる距離だ。では、なぜ、走るのか。欠場する理由は立ちどころに100個も見つかるが（村上春樹はトラック1杯と書くが）、気がついたらスタートラインに立っている。その理由は、せいぜい2つぐらいしかない。走り切った後の自分自身への自省と、完走した後で口にする羊羹の甘い味だ。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION

No.695

CONTENTS

2010

6

▼ [特集]

技術・家庭科でねらうもの

ものづくりを核にした教育課程づくり 柴田義松……4

大切にしたい素材からの作品づくり 亀山俊平……12

綿から綿、糸、そして布へ 中河原良子……16

小学校教育から見た「生物育成」の教育的価値 田村 学……22

工業高校の教員から中学校教員に望むこと 小嶋晃一……27

科学と技術の授業を「サイエンスカフェ」で 向山玉雄……32

実践記録 1

食生活改善へ向けての高校生の実態調査 (2) 高橋公子……38

実践記録 2

エコランカー製作の魅力 伊藤和博……46



▼連載

- だれでもできる「生物育成」の授業⑥授業の進め方(3) 内田康彦……54
- 新潟水俣病からの教訓⑮新潟水俣病患者に私たちができること(2) 後藤 直……58
- 江戸時代の天文暦学者 間重富⑩寛政の改暦(2) 鳴海 風……62
- ワークショップ型学びの源流をたどる②プログレッシブの学校改革 上野正道……68
- 西洋科学技術者・日本ゆかりの地②発明王エジソン 西條敏美……72
- 木工の文化誌②ケン先生との友情 23 年 山下晃功……76
- 発明交叉点④めっき技術を応用した微細なものづくり 森川 圭……80
- 勧めたい教具・教材・備品④生活に活かす技術の習得と
つくる楽しさを体験できる教材をめざして 優良教材株式会社……84
- スクールライフ⑤重視するもの ごとうたつお……88

■産教連研究会報告

- 年間指導計画作成のポイント 産教連研究部……90

■今月のことば

- マラ톤で息絶えたわけ 上野良治……1

- 教育時評……92
- 月報 技術と教育……93
- 全国大会のお知らせ……94

技術・家庭科で ねらうもの

ものづくりを核にした教育課程づくり

柴田 義松

1 子どもの感性がおかしくなっている

無気力・無関心・無感動の「やる気」を失った三無主義の子ども・青年が、このところ増えていることが嘆かれている。この三無主義が、教育の不在からというよりも、教育の過剰からきているところに、現在の子どもの不幸があり、問題の複雑さがある。子どもは、毎日がいわば教育漬けになっている。学校だけではない。塾、家庭教師、パソコン教育機器、宅配の学習テスト雑誌などによる教育が、子どもの生活を分刻みに刻んでいる。その過剰なまでの教育が、子どもの心身に異常をきたしかねない「反教育」の要素を含んでいるのだ。

子どもの本性（自然性）に反する教育が行われていることに警告を発し、「自然にかえれ」と遠い昔に主張したのはルソーだが、その警告が今ほど現実性を帯びている時代はかつてなかったのではないか。

子どもたちの感性は、最近ますます荒れてきている。陰湿ないじめ、非行、暴力行為などの多発。こうした事実の情報を知れば、だれもが心配にならざるを得ない。だが、その関心が問題行動への対症療法に流れてしまうようでは困る。子どもたちの感性の荒れという現象の奥に何があるのか、原因を深く多面的に追究し、そのうえで教育の問題としての取り組みを考えなくてはならない。

三無主義は、子どもの「ペット化」によるものではないかという見方がある。核家族化、少子化、家具調度品の電化が進むなかで、子どもは家庭でとかく過保護になりがちである。すべてがあまりにも便利にでき、お膳立てされているところでは、子どもが自分で何かを考えたり、探したり、作ってみたりするという「やる気」がわかなくなってしまう。

「やる気」だけではない。子どもの生き方全体が異常をきたしているのである。宵っ張りの朝寝坊、テレビ漬け、運動不足、朝からあくび、目がとろん、背筋がおかしいといった子どもが多くなったという学校現場からの報告がある。ま

た、「ナイフで鉛筆を削れない」「マッチで火がつけられない」、毎日、田んぼを見ている農村の子どもなのに、「お米はお店やさんで作っているのではないか」などと言う子どもの問題が、教育界で意識され出したのは、1970年代の頃からである。

高度成長政策による日本の産業構造の急激な変化が、都市・農村を問わず、子どもを取り巻く環境に重大な変化を引き起こし、子どもが人間として正常に成長し発達していく生活基盤までが脅かされるようになったのだ。

三重県の農村地帯のある教師は、次のように語っている。「子どもの遊び場も、遊びの中身も、自然との調和の生活も、ことごとく奪われ、親との生活とも切り離され、親とともに働くなかで体験をととして生活の知恵を身につけ学びとっていく場も機会もなくなってしまいました。自分の思いや考えがきちんと持てなくなってしまっている子どもや、知識はいっぱい習得していても実践がともなわない子どもなど、今の子どもの姿ではないでしょうか。地域や自然とのふれあいが子どもの内面を豊かにし、体をくぐりぬけた労働や遊びが、物の見方、考え方、行動のしかたを育てていったのですが、今の子どもをとりまく条件は、そういったものがほとんどなくなっています。」（三重県東員町教育研究会『地域はみんな先生』文理閣、1977年）

そこで、実は、この頃から、稲や麦を育てたり、手仕事、手づくり工作などの「ものをつくる授業」に、中学校の技術科だけでなく、小学校の低学年から取り組む実践が現われるようになった。米づくり、麦まきから収穫・製粉・パン焼きまでの作業、野菜づくり、実から綿を育てて綿をとり、糸に紡ぎ、布を織る作業などの実践が、社会科の教育研究集会などで報告されて、注目を浴びた。

こうした手と身体を使って学ぶ授業は、その後、学習指導要領の改訂にあたって「勤労体験学習」の提唱があったり、「ゆとりの時間」とか「総合的な学習の時間」が設けられたりして、徐々に広まってきてはいる。しかし、日本の子どもの現実、全体としてみれば、依然として激しい受験競争にあおられて、断片的で表面的な知識を頭に詰め込むことに追いまわられている。身体で学んで身につくような知識を学校で与えられることは少なく、短時間にテスト問題をこなす受験技術のようなものが、より重視されているというのが実態であろう。

2 感性を育て豊かな体験をつくり出す学校を

現代の子どもが、このように人工的で不自然な環境の中で生活しているとき、

子どもの「やる気」を引き出したたり、人間的な真に望ましい感性を育てるうえで学校にできることは何だろう。

「もっとやる気を出せ」などといって、そのような感情を直接的に引き起こし、育てあげるような方法はない。国語の知識とか計算の技能などとは違って、感動を子どもに教えることはできない。道徳的感情の教育については、政治家たちの強い思惑もあって、かつての修身教育のように、知識教育と同じように扱おうとする傾向が、わが国では依然として根強い。しかし、そのような道徳教育は効果がないばかりか、かえって偽善者や非道徳の人間をつくり出す恐れさえあるということは、すでに多くの識者が繰り返し警告してきたことである。

道徳の授業において、道徳に関して語られることだが、「授業のなかでは意義をもつが、生活においては何らの意義ももたない、単なることばに過ぎないことに子どもが気づくこと」は、子どもの教育においてももっとも危険なことであり、「破滅的な習慣」を獲得させるものだとうシンスキーは批判している。(ウシンスキー『教育的人間学』柴田義松訳、学文社)

人間的に望ましい感情を引き起こし、育てるためには、子どもとともに新しい望ましい生活場面をつくり出し、新しい体験を子どもに持たせることが基本的条件となる。一定の体験が繰り返されるなかで、子どもは新しい感情を自覚し出し、そこからかつての否定的感情を引き起こした体験や生き方をも、しだいに嫌悪するようになる。学校生活をそのような新しい感情を豊かに体験することができる場に組織し直すことが必要なのである。

3 教育の原点に立ちかえる

このような教育や学びの質の根本的な転換は、いかにして可能となるだろうか。その基本的道筋は教育の原点に立ちかえることによって見出されるだろうと、私は考える。教育とは何か、学びとは何か、ということを根本的にとらえ直すということである。

その場合、一つのヒントになるのは、ルソーの『エミール』であろう。この教育書を読むと、人間の教育について真剣にとらえ直しが時には必要であるということをつくづく考えさせられる。ルソーは、当時のフランスの社会・家庭、子どもの教育状況が著しく歪んでいるということから、今やられている教育は逆立ちしている。「従来のしきたりをひっくり返しに行え。そうすれば常に正しいとは間違いない」とさえ考えた。

そして、彼の提起したモットーが、「自然にかえれ」であった。この「自然

にかえれ」ということばには、いろいろな意味が込められているが、豊かな自然のある環境の中で、自然の偉大な力を身体で感じ取ることが、子どもの感性を正常に取り戻し、自分自身の素朴な問いを問題にしていくような学びを回復する第一の基本的条件になるというのだ。つまり、書物だけの教育をしていたのではだめで、事物そのものから、自然から学ぶことが、何よりも大切だと宣言したのである。

この『エミール』に触発されて、ペスタロッチ以降の近代教育論が形成されてきたのだが、こうして欧米の各地に生まれた、いわゆる「新教育」の学校は、いずれも都会を離れて、田園のなかに学校をつくるようになった。日本でも大正時代にできた私立の学校は、みな東京や大阪などの大都会を離れたところにつくられた。

自然の中で子どもを教育したほうがよい、それも自然をただ鑑賞しているのではだめで、自然に働きかけて、ものをつくり出すという体験のなかで、科学も生まれ、技術も生まれ、芸術も発展すると考えたのである。

豊かな自然のある環境の中で、自然の偉大な力を身体で感じとることが、豊かな感情を培う土壌となる。豊かな自然は、豊かな興味・関心の源泉となる。学校は、そのような興味・関心に裏打ちされた課題を、子どもたちが自由に、かつ真剣に追究できる条件を整えてやる必要があるのである。

ただし、ここで注意する必要があることは、子どもたちは、自然を眺めてはいても、見てはいないことがあるということである。農村の子どもが、米がどこでできるのかを知らなかったように、山村の子どもは、自然とのかかわりを豊富にもっているはずなのに、その経験が必ずしも身についたものになっていないことがあるのだ。

山形県のある教師たちは、その原因が子どもの「ことば」の貧しさにあり、山村の閉鎖的の生活がその一因となっていることに気づいた。そこで、教師たちは、自然を「ながめる」ことから「見つめる」ことへと、子どもを導くための一手段として、学校に先輩たちが村人との共同で建設した自然博物館の利用ということを考えた。そこにある草花や動物を素材にして、詩や作文を書かせ、子どもたちのもっている基礎的体験を組織しようとしたのである（国民教育研究所編『自然学習』草土文化、1976年）。

この気づきは重要である。自然博物館にある標本は、子どもたちの生活経験と文字という抽象物とをつなぐ仲立ちの役割を果たす。そして、文章に表現するということが、子どもたちの「ながめる」態度を「見る」態度に、さらには「見

つめる」態度に変え、そのことをとおして、子どもたちの生活体験が意識化され、身についたものとなっていったのである。

4 ものをつくる体験の教育的条件

米づくり、野菜づくりなどの「ものをつくる授業」が、子どもたちの自然との出会いをより能動的で確実なものにすることは、指摘するまでもないことだろう。しかし、ここでも注意する必要があることは、子どもたちの体験が、単に勤労愛好の精神を養うための道德教育に矮小化されてしまってはならないということである。生産労働の体験は、子どもたちの肉体的・精神的諸能力の発達に重要な役割を果たす。しかし、労働さえしておればよいというものではない。

かつての「教育勅語」の中に「教育の淵源」という言葉があったが、ものをつくり出す労働こそが、歴史的に見てまさに人間の教育の「淵源」であり、人間の教育というものをつくり出したのである。動物にはそういう教育はない。人間は、社会的な労働という形で、仲間といっしょにものをつくり出す。そして、しだいに複雑化していくその技術や知識を若い世代に伝えていくために、学校の教育そのものはじまったのである。

そのような教育の淵源に立ち返って、学校教育のあり方を全体的にとらえ直すということが、今こそ必要なのではないか。それは夢のような話と思われるかもしれないが、豊かな自然環境の中で「ものづくり」を中核とした学校づくりを目指すということは、21世紀の学校のあり方を考える場合の基本的条件の一つとされてもよいのではないかと、私は思う。

その場合、重要な参考資料となるのは、旧ソ連の義務教育の学校で教育課程編成の基本原則とされた「総合技術教育」(ポリテフニズム)という考え方である。ポリテフニズムとは何かについては、レーニンの夫人であったクルプスカヤの有名な定義がある。「(6) 総合技術教育の内容は何か? ……ポリテフニズムというのは、技術をそのさまざまな形態において、その発展とそれのあらゆる媒介物のなかで研究することが基礎になった全一的体系である。ここには、マルクスが『自然のテクノロジー』と名づけた生物学の研究も、材料の工学(テクノロジー)も、生産用具やそのメカニズムの研究も、エネルギー工学の研究も入る。ここにはまた、経済諸関係の地理的基礎の研究、採取や加工の方法が労働の社会的形態に及ぼす影響とか、後者が社会制度全般に及ぼす影響の研究もはいる。(7) ポリテフニズムは、何か特別の教科ではない。それは、あらゆる

る教科に浸透しなければならないものであり、物理でも化学でも、自然科学でも社会科でも教材の選択に反映しなければならない。それら教科の相互の結びつき、それらと実践活動との結合、特に、それらと労働の教授との結合が必要である。このような結合のみが、労働の教授に総合技術的性格を与えることができる。」

このように規定されたポリテフニズムは、教育原理としては大変すばらしいものであるように私は思う。だが、私は、教育を含めた社会体制全体のベレストロイカ（根本的改革）が問題となっていた頃の旧ソ連へ行って、学校の状況を見てみたところ、この原理を学校のなかで実際に活かすということは、なかなか容易なことではなく、紆余曲折の歴史があるということがわかった。

すなわち、1930年代中頃までは、「労働」の時間が学校のカリキュラムの中核としてあって、総合技術教育をやらうとしていたのだが、そのかわりに生徒たちの基礎学力が低下し、国がこれから本格的工業化に進もうとしている時代に相応しくないものとして、1937年にスターリンが労働科を廃止してしまった。第二次大戦後、フルシチョフ首相がそれを元へ戻すという提案をし、総合技術教育を再開することになったのだが、このフルシチョフ改革も、思いつきのことをいろいろやろうとしたため、うまくいかなかった。高学年の生徒が工場などへ出かけて、週の3分の1、つまり2日間くらい生産実習をやることにしたのだが、工場の側では生徒たちが邪魔になるだけで、受け入れる条件が十分でないところでの実習は、効果がないということがわかったのである。

しかし、学校の中でそういう設備をととのえるということは、とても金がかかるし、難しい。私がある頃、実際に見たロシアの学校の中の工作室の施設・設備は、わが国の技術科教室の設備と大差がなく、内心驚いたものである。そこで、ベレストロイカの頃から、企業に付設して、いくつかの隣接の学校が共同利用する特別の実習施設をつくり、指導者も企業のほうから派遣されるという新しい工場実習の制度をつくることにしたのだが、これもベレストロイカが立ち消えになっていくなかで、うまくはいかなかったようである。

総合技術教育（ポリテフニズム）というのは、考え方、理念としては立派なものであるけれども、その原理を実際に活かすということとはなかなか容易なことではないということが、このような変遷を見ることでもわかるだろう。

5 ものづくりを核にした教育課程づくりを

ところで、アメリカのジョン・デューイが、20世紀に入る直前に、『学校と

社会』という有名な書物を出版しているが、シカゴ大学附属小学校での実践をもとにして書かれたその内容とか考え方というのは、総合技術教育の考え方と非常に近いものである。クルプスカヤも、実はこのデューイに多くのことを学んでいるのであって、ものをつくる労働を学校のカリキュラムの中核に置くという大胆な学校改革の考えを、デューイはここで述べている。

すなわち、「工作」とか「技術科」の教育ということで、学校のある部分的な一部の教科のなかだけでものづくりの教育をするのではない。ものをつくるという生産労働から出発して、それを他の各教科の学習と結びつけ、教育課程全体を労働を中核としたものとして編成しなくてはならないと考えたのである。つまり、「中核」に生産労働があり、その周辺に科学、技術、国語、算数といった各教科が存在し、それらが有機的にその「中核」とかかわるという形で、全体が構成される教育課程づくりを提案しているのである。

こうしたデューイの提案やロシアの学校における総合技術教育の経験を参考にしながら、ここでわが国の学校における労働と技術の教育のありかたについて考えてみることにしよう。

わが国の学校にも、周知のように、戦前から労働教育の伝統はわずかながらも存在するし、現在も中学校には技術・家庭科があって、普通教育としての技術教育を行っている。しかし、肉体労働蔑視の社会的風潮や、進学・受験のための教育に大きく傾斜した現在の学校体制のなかでは、労働や技術の教育が教育課程のなかで正当な地位を占めることは難しく、片隅に追いやられているというのが実情であろう。

他方、技術革新と生産性の向上を基礎とする高度成長政策は、1960年代以降、日本の産業構造を急速に変化させ、都市・農村の生活構造にも重大な変化を引き起こした。農業の再編・集約化は農業人口を激減させ、人口の都市集中、石油化学工業を中心とする新産業都市の出現は、大気汚染、河水汚染などの公害、自然破壊、住宅難、交通禍などの問題を深刻にしている。そして、このような環境の大きな変化が、子どもたちの生活から遊びや労働の世界をますます遠ざけるようになっていく。

このような状況に対する憂慮から、労働する喜びの体験を何とかして子どもに取り戻してやろうとする努力も各方面からなされてきた。1978年に行われた学習指導要領の改訂では、「勤労にかかわる体験的な学習を重視し、正しい勤労観を育成する」ことの必要が説かれた。

しかし、わが国で労働の教育が主張されるとき、ここにも見られるように、

それが単に「勤労愛好の精神」を育てるための道德教育に矮小化されてしまい、子どもの全面発達を保障するという観点が欠落していることを、私たちとしては問題としなければならない。

また、技術教育の場合も、せっかく中学校では普通教育の一教科として正式に位置づけられているものの、内容はいたって貧しく、「ものづくり」の実用主義的観点が支配的で、技術に関する理論的知識とか生産の社会的組織に関する視野を育てるといようなポリテクニズム的観点は極めて軽んじられているのが実情である。わが国のこのような状況のなかで、総合技術教育を実現することはまったく不可能なことであろうか。

総合技術教育を、学校の教育課程全体を貫く編成原理としてとらえるならば、それをこのような状況のなかで実現することは至難の業といえよう。しかし、総合技術教育の原理とか精神を、個々の学校や教師の実践のなかに活かすという観点からとらえるならば、わが国でも技術科教師の実践とか労働の教育のなかに総合技術教育的性格をもった実践をつくり出すことは可能であろう。

ここで、わが国の学校における「ものづくり」の実践が、そのような教育的意義をできる限り発揮するうえで欠くことのできない最低限の基本的条件となるものをあげてみるとすれば、次のようになるう。

第一に、生産労働の諸過程は、その基礎にある技術とか科学の諸原理を生徒の理解に応じて認識させることと結びついて体験的に学習される必要がある。

第二に、生産労働の社会的意義、現実社会における生産労働の組織や形態を、やはり生徒の発達に応じて認識させることが労働体験に伴わなければならない。

第三に、その労働体験は、生徒たち自身が、労働の楽しみや社会的意義を理解しつつ、自ら積極的に取り組むものでなければならない。

第四に、その労働体験は、仲間と共同して働く喜びを体験し、共感できるような人間関係のなかで行われることが必要である。

第五に、その体験にともなう感情をより豊かなものにするためには、文学・音楽・美術・演劇などの芸術的・美的体験を労働に随伴させ、豊かな文化的生活のなかでそれらが行われるようにすることが必要である。

(東京大学名誉教授)

特集▶技術・家庭科でねらうもの

大切にしたい素材からの作品づくり

亀山 俊平

1 大事なのに時間が減っている

私が中学生であった時期は1969年版学習指導要領の時代であり、技術・家庭科は週3時間の授業を3年間学んだ。ここでは相当なことが学べ、技能も高まった。公立学校教員になった当初は1977年版指導要領の時期で、授業時間数は週2—2—3時間であった。それが、現在では、週2—2—1時間に「技術」と「家庭」の両分野が押し込まれてしまっている。限られた時間内に多くのことを扱うことが求められてしまっている。

一方で、子どもたちの生活上の実体験は減る一方である。ものを作るという経験が減り、道具の使い方をよりていねいに教えないと使えない状況が進んでいる。また、生活実感も細っていて、たとえば、「風呂を沸かす」といっても、ボタンを1つ押せば給湯器が自動でお湯はりをしてくれる生活では、水を溢れさせたり沸かしすぎたりという失敗経験を持っていない。かつてのように、水量、湯温を自分で「制御」した経験があれば、制御の必要性やどうしたらよいだろうと考える土台が自然にできていたのではないだろうか。

家庭で作らなくても、すべて買って済ませることができる便利な生活のなかで、ものがどう生産されているのかが見えにくくなっている。生産を支える技術・科学や人間の労働が見えないと、ものの値打ちがわからなくなってしまう。

2 和光中学校「技術科」のめざすもの

私は公立学校教員を経て、現在は私立学校に勤務している。本校では、「技術科」の授業は週2時間の3年間の設定である。それゆえ、素材や部品から加工して、一から製品を作り出していくことができる条件がある。

本校の教科目標：「技術を学習するなかで、社会や暮らしを見る目を養う」
教科の学習の柱：

- (1) 世の中を形作る代表的な素材に触れ合い、ものに対する認識を深める。
- (2) 道具を使った作業をとおして、道具の扱い方に習熟し、しなやかな手や身体を育てる。
- (3) ものづくりをとおして、ものがどのようにしてできあがるかを知る。
- (4) 実験をとおして、技術のなかに含まれた科学的法則性を見つける。
- (5) ものを作り出すという人間的行為（労働）に喜びを感じることができ、製品の裏側に人の姿を見ることができるような目を育てる。
- (6) 現在の科学技術の発達による恩恵と弊害に目を向け、これからの技術のあり方について考える。
- (7) 秋田学習旅行の体験と授業での栽培活動と結んで、食料生産と農業問題や食生活について考える。
- (8) 情報機器の基本操作や情報検索の方法とともに、ネット社会の光と影について知る。

基本となる上記の目標と柱を1997年に定めて実践してきた。3年間の学習内容は、前半に具体的なものづくりを配置し、後半には社会のなかでの技術の役割など、思考的な割合を増やすことを意識して、以下のことを行っている。

〈1年〉

①火打石での発火をとおして、「技術と技能と道具・機械と科学」とは何かを整理し、これから技術を学んでいく視点を持つ。②コンピュータ室の利用（ライセンス）、他教科・総合学習での情報検索へのガイダンスという点とネット社会についての認識をできるだけ早く持ってもらいたいことから、コンピュータ、ネットワーク、情報検索についての授業を早い時期に行う。③手工具を正しく使うことをとおして、ある程度技能の習熟が意識できるようにする。

〈2年〉

①工作機械を使つての加工に取り組む（1年③と対に）。金属素材の加工をとおして、金属やほかの素材についての認識を育てる。社会のなかでのものの製造について知る。②農業についての基礎知識や課題を学ぶ。③秋田での農業体験をもとに、日本の農業と農家の状況を知る。④グループごとに畑での栽培に取り組む（小麦ほか）。⑤簡単な実験をとおして電気について知る。

〈3年〉

①2年に引き続いて栽培に取り組み、収穫・加工・調理までのすべての過程を自分たちの手で行う。食料生産と自分たちの食生活を見直す。②延長コード（配線器具）の製作をとおして、電流の発熱作用、電気との安全なつき合い方、

送電、発電などについて学ぶ。③電子部品で簡単な回路を組み立てることをとおして、電気の利用について認識を広める。

3 素材からの加工と鑄造・旋削によるキーホルダー製作

学習の柱の主に (1) ~ (5) に関わる題材として、2年生での金属素材の学習では、低融合金による鑄造と真鍮棒の旋盤加工を取り入れたキーホルダーの製作を行っている（旋削によるホルダー部分の製作は元東京学芸大学附属大泉中学校の藤木勝氏が教材化している。本誌 2009 年 8 月号参照）。

(1) 材料 (1人分)

低融合金（ピューターインゴットメタル）

真鍮丸棒（直径 3mm、長さ 100mm）

真鍮六角棒（対面距離 5mm、長さ 20mm）

鎖、銅の針金（直径 0.8mm 程度のもの少々）

鑄型用のシリコンゴム

(2) 特徴

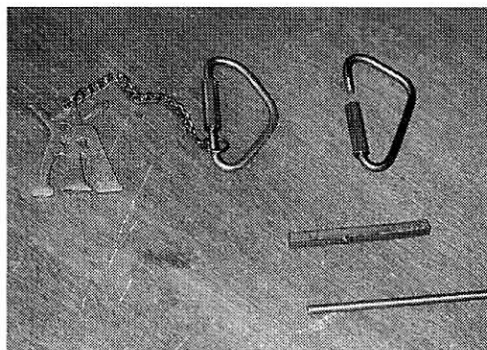


写真1 キーホルダー（材料と完成作品）

①鑄造、切削加工、塑性加工など、金属の特性を生かした多様な加工が経験できる。

②短期間（短時間）で取り組める。（飽きない、投げ出さない）

③失敗してもやり直しがきく。（失敗を恐れなくてよい）

④生徒のオリジナリティーが発揮できる。（みんな同じものではない）

(3) 経験できるおもな加工方法

①鑄造による成形

②切削加工：ペンチ、弓のこ、金工やすり、ダイス、タップ、旋盤、ボール盤

③塑性加工：真鍮丸棒の曲げ加工

④その他：くさりを止める部分をスナップリングか、銅針金のはんだづけ

ものづくりの経験が少なく、失敗を恐れる今の中学生にとって、一定期間内で作ることのできる手応えのある題材であることが大切で、これはその条件を満たしている。また、自分だけのオリジナルなものを作りたいという本質的な

欲求に応えられる題材でもある。アクセサリ部分の鋳造もホルダー部分の丸棒の曲げも失敗したら、もう一度やり直せばよい。材料はたっぷり用意しておき、納得いくまでやり直したり、いくとおりか作ってみることも可能である。

金属特有の融ける・曲がるという性質や硬さの違いなど、金属素材の性質を実感することができる。ねじ切りをとおして、ペットボトルのスクリューキャップ、水道の蛇口、ボールペンの軸など、日常のなかのねじに目を向けることもおもしろい。切削加工で、多くの工具や機械による工程があって、準備や指導も大変なのだが、工程が多いゆえに生徒同士の教え合いがたくさん発生していることに最近気づいた。伝え合いがどんどん起こっている。鋳物製品をいろいろ見せたり、旋盤が生産の場でどのように使われているかをVTRで見せるなど、広がりを持たせることも行っている。

4 ブラックボックスでなく部品のはたらきや回路を考えながら組む

3年生の後半に「携帯電話充電機能・LEDライトつき発電機」づくりに取り組んでいる。下の写真2に示すとおり、タッパーに組み込んだ昔ながらの「バラック」式である。三相交流発電機で得た電気を1Fの大容量コンデンサに蓄電してLEDを点灯させる機能と、三端子レギュレータで5Vの定電圧を取り出してUSBソケットから出力するという機能を兼ね備えている。USBから先のコードによって、携帯電話や携帯音楽機器などの充電ができる。各教材会社からもさまざまなキットが出ている。キットではなく、部品を個別に渡しては、その働きを実験して確かめたり、穴あき基板に部品をはめて、部品の脚同士をどうつないでいくかを考えながら作るため、この方式をとっている。プリント基板に部品をはんだづけする方式は、ブラックボックスを作っているように思えて抵抗感がある（この題材でも、回路をわからせるのは、LEDライトの回路だけで、安定化電源回路はブラックボックスになってはしまうが）。

教師が持っている「何を教えたか」という考えを具現化できるだけの最低限の時間があることの大切さを改めて実感している。

（東京・私立和光中学校）

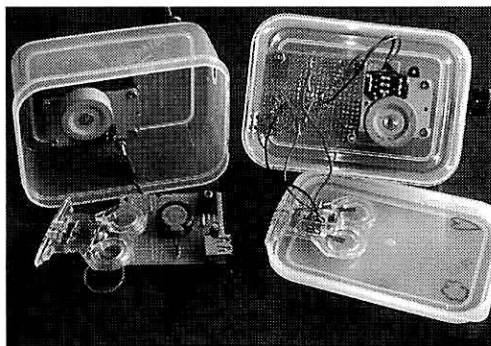


写真2 充電機能つきLEDライト

特集▶技術・家庭科でねらうもの

綿から綿、糸、そして布へ

中河原 良子

1 青梅は織物のまちだった

青梅は昔「青梅^{じま}縞」「青梅サントメ縞」と言う織物を産する機織の盛んな地域でした。

私の勤務する青梅第二小学校は、調布村と呼ばれた、青梅の中でも特に綿織物の盛んだった地域にあります。綿織物は明治の繊維産業が振興された時代にはじまり、昭和11年～22年頃には、道を歩けば、「校歌」にもある機織の音が聞こえ、「ガチャ（機織の音）と織れば、万（いくらでも）と儲かる」のたとえ話があるほどに、大変繁栄したそうです。今でも、染色工場で使われていた高い煙突やのこぎりの刃のような形の屋根の織物工場跡が、あちらこちらに見られます。

この地域の特色を生かした教材を取り上げてみようと考えました。2年生の生活科では、綿織物の原料となる棉の栽培学習からのものづくりを扱い、3年生の社会科「工場の仕事」では、昔の綿織物工場から発展したタオル工場の見学学習へとつなげた学びができると考えました。自然認識と社会認識の眼を育てる総合的な学習が可能ではないかと考えたのです。

2 棉の栽培観察活動

はじめの絵本『わた』（福音館）の読み聞かせでは、「花の色が変わることにびっくり」し、棉の中に種があることを見つけて、棉の栽培に大変興味をもった子どもたちでした。ふたばを見て、ちょうちょをイメージしたり、茎の先に赤い色の部分があることに気づいたりしました。

6月、ほとんどの子どもたちの棉は芽が出ているのに、あきこさんのは芽が出ていませんでした。あきこさんは納得がいかないようで、しばらく土をほじくって見ていました。「わたしのまいたたねは、まだ土の中にありました。ぜ

んぜんめが出ていなかったです。土の中のすごいくにありました。(あきこ)」。自分から土をほじくって種の様子を探ろうと試みる行動を見て、ふだんおとなしく目立たないようなあきこさんの芯の強さに、種が見つかってよかったと胸をなでおろすと同時に、子どもの願いの強さと探究心に感服しました。友だちの棉に本葉が見えたころ、あきこさんののは、「やっとでできました。はっぱには、わたがついていました。わたしはかたかったです」と書かれました。

そして7月、「わたしの花は、はじめの日はクリームいろで、しばむときには、ピンクになった。わたのはっぱは、あさがおのはっぱみたいでした。はっぱは、ざらざらでした。はなびらは、やわらかかった」。朝顔の栽培観察の体験から、五感を使って調べ、色や手触りの違いを見つけていました。ほかに「へんしん」「ばらみたい」と感じたことを自分の言葉で表現したり、ほんやり対象を見るのではなく、「なぜ？」と考え、追究する科学的な見方で表現したりしていました。棉の観察の後には、読み聞かせした絵本『わた』の中の挿絵をいつも見せました。すると、「やっぱり、ほんとだった」と、本物と比べて自分たちの棉の成長を確認していました。絵本にあったことを事実で確かめる、事実をまた本で確認するという方法は、学んだことをきちんとつかむよい方法ではないかと思いました。

その後、棉の花は次々と咲き、10月になると、緑色の小さなボールのような実が見えてきました。そこで、子どもたちと「グリーンボール」と名づけて、「いつ」「どういうふうにして」綿がはじけ出てくるのかを観察、記録することにしました。忘れないように、1日交代の日直が形、色、大きさなどの様子を表にして記録することにしました。

11月、きれいな緑色だったグリーンボールに赤い斑点が出て、ずいぶん大きくなりました。子どもたちと「前とちがうところは？」と話し合うと、「実が大きくなったよ。これくらい」と親指と人差し指で輪を作って見せてくれました。「どれくらいと言ったらいいのかな？」と言うと、「えんぴつのけずったぶん!」「でもさ、おれのとおまえのと、けずったぶんがちがうよ」と言い合いになりましたが、「ものさし使おう!」と解決。学級園では竹のものさしをグリーンボールに当てて計りにくそうにしていたので、紙テープを配り、紙テープを巻いて測り、そのテープの長さで測ることができることを知らせました。ものさしを使って測ること、丸いものなどは、テープのような柔軟なものを使うと便利であることを学びました。

3 グリーンボールにひびが！

11月15日、日直になった雄介君が、昼休み、学級園に観察に行き走って戻ってきました。「先生、たいへん！ ほくなにもしていないのに、グリーンボールにひびが入っちゃったよ！」というのです。「えー！」「どういうこと！」。その場にいたみんなで急いで見に行きました。「中に白いものが見えるよ」「綿じゃないの？」「そうかな？」と、わいわい大騒ぎの子どもたち。私もコットンボールから綿がどのようにして出てくるのか細かいところまでは知らなかったで、大変興奮しました。「みんな、このボールの中には、綿があるらしい。割れ目からどうやって綿が出てくるのか観察していこう。今日のように大発見したときは、大発見カードに書くことにしよう」と言って、まず、今日のことを雄介君に書いてもらい、掲示しました。

4 とうとう綿がはじけ出た

「先生、綿が出た！」という日直の知らせに、学級園へ行って見ると、白い房状のものが3つコットンボールから飛び出していました。割れ目ができてから20日経って、ついに綿が出てきたのです。それから次々に綿がはじけ出てきました。コットンボールの観察から、ゆみさんは次のような記録を書きました。「たねは黒かった。わたの中にたねが入っていた。わたのひとへやぶんには、たねが6こ入っていた。たねは手でとりにくかった。つよくやったら、とりにくかったけど、よわくやったら、うまくとれた。わたのほわほわのところの名まえは、『せんい』と言う名前。ひとつのたねからいっぱいいっぱいそだって、なんこもたねができた。(ゆみ)」

このようにして、本の中でしか見たことのなかった棉の花の色の変化を実際に見て確認し、綿がどのようにしてできるのかを知りました。また、一つの綿花からたくさんの種ができるというしくみに気づき、綿を手に入れるまでには手間ひまのかかることを実感することもできました。

5 子どもの問いから学びの発展を

- (1) 取り入れた綿を糸に燃る——「木綿糸はどうやってできるのか」という子どもの問いから

採集した綿花は、昔使われていた弓のような道具で綿打ちすると、固まっていた繊維がほぐれてふんわりとします。その綿のまとまりから綿の繊維を引き

出し、指でこすり合わせて「撚る」という作業で、糸にすることを体験しました。太かったり細かったりしながらも、綿は糸状になっていきました。どの子どもも、真剣な顔で集中して取り組んでいました。切れてしまっても、また繊維を重ねて撚るとつながっていました。子どもたちは口々に、「たのしかった。糸が切れるかとおもってきんちょうした」「よるのがむずかしかったけどおもしろかった」と感想を言っていました。手で撚ると糸はできるけれども、たくさん糸が必要なときには道具を使うと便利であること、糸車という道具があること、人間は必要に応じて道具を発明してきたことを知らせると、子どもたちは「あたまいい！」という声とともに納得の表情を見せていました。

(2) 木綿糸から「綿」発見！

「手で糸みたいなものを作ったけど、木綿糸はどうやってできているのか調べてみよう」と、一人ひとりに5cmほどの白い木綿糸と虫眼鏡とを配ると、学びあいのはじまりました。「みつけた！ 木綿糸をほぐしてみたら、3本の糸だった。わたでこんなほそい糸ができるなんてすごい！」。1本だと思っていた糸が3本であることを見つけて驚いたようです。「先生、まことくんが変なことしているよ」というので、行ってみたところ、「3本の糸でできている」とみんなが言うので、一生懸命ほぐしていたら、ふわふわの綿の繊維になってしまったのでした。「先生、綿は細い糸みたいだよ」とほぐした綿を虫眼鏡で見ていたさきこさんが言うので、「どれどれ？」と、みんなが集まりました。綿の繊維そのものが見えてきたのでした。子どもたちは、自分でいろいろ試しているうちに大事なことを発見しました。いたずらや、無駄なことのように思える行動にも、子どもたちは多くのことを自ら学んでいるのだなと思いました。

(3) ガーゼをほぐすと糸に、その糸はやっぱり綿！——「〇〇は何でできているのか」の問いから

縦糸と横糸の関係がよく見え、織ってあることがわかりやすいので、ガーゼの小片を布に見立てて虫眼鏡で観察すると、「糸がたくさん見える！」と言う声があがりました。「布はたくさんの糸でできているの見えるね。じゃあ、何本の糸でできているのか、布をバラバラの糸にしてみよう」とやってみました。1本の糸を引っ張ると、するーと抜けます。その様子を見て、早速、子どもたちも取り組みはじめました。1本引っ張るとするー、また1本、……と……引っ張ることに夢中になる子どもたち。なかには「抜けない」と言って友だちにやってもらおう子どももいましたが、「糸がたくさん取れた！」と机の上には小さな糸の山ができました。たくさんの糸にほどこしているうちに、「糸

が綿になっちゃった」という子どもまでいました。

(4) 綿でできているものには、なにがある？——身の回りのもので「綿からできているもの」探し

私の洋服の合わせ目に縫いこまれたラベルを見せ、「ヒントは、『綿 100%』とか『コットン』とか書いてあるラベル。自分や友だちの着ているものから探してごらん！」と言うと、立ち上がって、自分の洋服をめくってみる子どもたち。「あった！ ほら」と見せ合いつつ喜んで喜ぶ子ども、隣の子が「ない」と言うので襟首やらあちこちを一緒に探してあげる子ども。「綿 80%だって」「ナイロンって書いてあるよ」と、綿と違うものを見つけたりしました。子どもたちの身につけているものは綿でできているものが多いことがわかりました。教室中探し回って、今度は家で探してくることにしました。自分で必要だと思う分の調べカードを持ち帰って調べることにしました。毎日使っているタオルが綿でできていることを見つけて驚いていた子どもたちでした。タオルは、地域にある工場でも作っていることを3年の社会科で学ぶので、その学習への導入になると思いました。この調べ活動のなかで、綿には吸収性がある、丈夫であるなどの特性に気づいたり、「%の違いは何か？」といろいろなことに興味を持ちました。学習をとおしてさらに新しい問いを見つけていったのです。

(5) 織る仕事を体験的に学ぶ——紙のコースターを作る

「織る」とはどういうしくみなのか、紙テープを糸の代わりにして織ってみました。縦糸の分のテープを並べて、セロハンテープで止め、次に、縦糸の間を上、下、上、下と交互になるように横糸を通します。1本通し終わったら、2本目、3本目と自分が決めた大きさになるまでテープを通しました。最後はセロハンテープではずれないように止めました。子どもたちは「もっとテープないの」「またやりたい」と、意欲的に取り組んでいました。根気よくていねいに織る子ども、大作に挑戦する子ども、小品ながら仕上げまでやりきる子どもなどいろいろでしたが、色とりどりの美しさに満足し、完成の喜びをすべての子どもたちが味わいました。「やり遂げる」喜びが次の意欲につながります。

(6) マフラー作りに挑戦——「編む」仕事

糸の代わりに毛糸での「マフラー」の作成に挑戦しました。家では、お母さんやおばあちゃんが子どものころやったとなつかしく思い出し、見守ってくださったようです。

授業でマフラーの編み方を教えた翌日、教室に行くと、私の机の上に1つの青いマフラーが置いてありました。ゆうたくんが頬を赤らめて前に出てきまし

た。一晩で仕上げて持ってきたその早さには、みんなが驚かされました。ゆうたくんが家庭ではどんな様子で取り組んでいたのか、お母さんからの手紙で教えてもらいました。

お母さんからの手紙「どんどん形になっていくのがおもしろいのか、家に帰ってきてから夕飯までゲームやテレビも忘れて夢中でやっていました。あつという間にマフラーには十分な長さにできあがったので、夕食後、端につけるボンボンの作り方を教えながら、ふたりで作りました。その後もまだ作りたいと言って2本目もはじめました。最初の分は祖母に、後の分は私にと言っています。きっと大人になってもマフラーを作ったことは覚えていると思います」。¹⁾

6 織物体験からタオル工場見学——3年「工場ではたらくひと」の学習から

自分たちの生活している青梅二小の学区にはどんな工場があるのか、その工場で作っているもの、そこで働いている人の苦労や喜びを調べることにしました。そして、この学区がかつて織物で栄えた町だったことを知らせ、現在操業している工場は何年前からやっているのか、また、昔は織物工場だったのかを聞いてくることにしました。学校の近くから隣の学区にわたって、昔は織物工場だったという工場がたくさん見つかり、調べた場所を地図に書き込みました。

現在それらの工場では、ボタン、アイスクリームのふたなどのプラスチック製品や、テレビ、自動車の部品、ネジなどの身近なものの一部を作る工場に変わっていることがわかりました。

この後、機織体験やタオル工場の見学などの学習とまとめがありますが、誌面に限りがありますので、興味のある方は、拙著『じゃんけんぽん 子どもと一緒にあいこでしょ』（ルック社出版）をお読みくだされば幸いです。

(註)

1) 綿の実践：2007年には「織りもの・コースター作り」をしました。

(東京・青梅市立青梅第二小学校)

イラスト版 修理のこつ

子どもとマスターする54の生活技術

三浦基弘・飯田朗 編 1,680円(税込み) 合同出版

電気回り、水回り、家具の手入れ、掃除のしかたなど家庭、学校で子どもたちに教えたい修理・修繕・手入れのこつ。子どもたちに教えるポイントを大型イラストで図解・生活の知恵を教えるテキストとして好評4刷。

小学校教育から見た「生物育成」の教育的価値

田村 学

1 命を実感する

子どもたちは小さい頃から、「いのちは大事なんだよ」「いのちを大切にしよう」と繰り返し教えられて育つ。「いのちは大事」ということを言葉では知っている。しかし、どれだけ実感的に理解しているのか。

核家族化が進むなか、子どもが人の生や死に直面する機会は少なくなっている。また、自然の中で遊ぶ機会も減り、自然の姿に驚かされたり感動したりすることも少ない。もちろん、動物を飼ったり植物を育てたりすることも少なくなり、責任をもって生命を預かることの重み、大切にしてきた命を失う悲しさ、そうしたかけがえのない経験が少なくなっている。

いのちの大切さを頭でわかったつもりでいても、そのことを本当に実感することができないまま大きく成長する子どもの姿がある。

こうした現実のなか、子どもが「いのち」をみつめ、感じ、考えることのできる学習の時間が欠かせない。そのためにも、動物を飼育したり植物を栽培したりする学習活動を行うことを大切にしたい。

2 生活科や総合的な学習の時間における動物飼育や植物栽培と子どもの姿

今回の改訂において、小学校低学年の生活科では、学習指導要領に生命の尊さを実感的に学ぶ観点から、継続的な飼育・栽培を行うことが明記された。このことは、これまでも行われていた生活科における「内容(7)動植物の飼育・栽培」を今まで以上に充実させようとするものの表われといえよう。また、総合的な学習の時間では、学習指導要領解説に学習課題の例として生命の神秘さや不思議さなどを記している。総合的な学習の時間においても、飼育活動や栽培活動をとおして、身の回りの問題を本気になって解決していこうとする子どもの姿を具現しようとしている。

このことは、豊かな感性をもち、さまざまな価値観を形成していく過程にある子どもにとって、生き物に触れ、直接いのちを感じる時間が欠かせないことを物語っている。

3 動物飼育や植物栽培が及ぼす影響

動物を飼育することや植物を栽培する活動が、子どもたちにとってどのような影響があるのかをいくつかの視点から考えてみよう。

(1) 日本生活科・総合的学習教育学会調査報告書

日本生活科・総合的学習教育学会では、平成17年2月に「生活科で育った学力について」の調査研究を報告している。この研究では、生活科で行ったどのような体験が記憶に残っているか、どのような力を身につけているか、生活科に対してどのような思いをもっているかを確認しようと調査研究を進めたものである。生活科を学んだ小学生、中学生、高校生を対象に、インタビューや質問紙によって調査している。

そのなかに、「心に残る生活科の活動」を調査したデータがある。50%を超えて心に残ると回答された活動は、多い順に次のようになっている。

- 「栽培活動」○「学校探検」○「公園や野原での遊び」○「飼育活動」
- 「収穫祭」○「昔遊び」

調査対象者別の「心に残る生活科の活動」のベスト3を記すと以下のようになっている。

調査学年	ベスト1	ベスト2	ベスト3
小学校3年	栽培活動 84%	昔遊び 67%	学校探検 65%
小学校6年	栽培活動 63%	学校探検 62%	野原遊び 55%
中学校3年	栽培活動 55%	野原遊び 54%	学校探検 54%
高校3年	野原遊び 65%	栽培活動 63%	収穫祭 49%

このことから明らかなように、低学年の子どもにとって、植物を栽培することやその収穫をすること、動物を飼育することなどが強く印象に残り、いつま

でも忘れることのできない記憶となっていることがわかる。

(2) 脳科学の知見

最近、注目されている脳科学の知見においても、動物飼育や植物栽培に関する話題がある。

人間の本能には愛着と恐怖という感情がある。恐怖は自己保存の本能であり、愛着は種の保存のための本能といえる。こうした本能以外に、エピソード体験が社会で生活していくために必要な脳の働きを高めていく。特に前頭連合野の神経発達が人として重要である。この前頭連合野の発達は、およそ10歳くらいまでが最も重要な時期であり、いろいろな体験によるエピソード記憶によって形成されるといわれている。

エピソード記憶を培うのに必要な体験として、「土、花、木、石、風、水、動物」の7つをあげることができる。すなわち、自然体験である。特に、注目すべきは最後の「動物」である。なぜならば、前の6つと比べて「動物」には意志があり、子どもの思うようにできないところがある。子どもがいくら泣きわめいて「ほしい」といっても、動物がそれを許さなければ手に入れることがむずかしい。

どちらにせよ、こうした前頭連合野を豊かに形成していく自然体験の中に、動物飼育や植物栽培にかかわる要素がふんだんに存在することが特徴である。したがって、動物を飼うことや植物を栽培することが、いかに大切な体験であるかが理解できよう。

(3) 子どもの自信を育てること

生活科で動物を飼育してきた子どもが、それまでの活動を振り返り、次の手紙を書いた。

「お母さん、いつもヤギさんを見まもってくれてありがとう。ぼくは、お母さんの手紙を見たら、ちょっとないちゃったけど、とてもいい手紙だったよ。お母さんとお父さんが休みの時のとうばんの仕事を手伝ってくれたから、ぼくはやる気が出てがんばれました。12月3日のおわかれの日まで、ほんとうにありがとう。

つらい時も、かなしい時も、うれしい時も、さびしい時も、さむい時も、あつい時も、がんばってのりこえて、やっとここまでそだてることができました。いやなことも進んでやることができました。ヤギのお父さんになれたみたいで、とってもうれしいです。」

中型動物であるヤギをクラスの友だちや家族と力を合わせて育て、そこに起

きるさまざまな問題を乗り越え、無事に育てあげることができた自信が手紙の端々から感じられる。この自信は、経験的にも、時間的にも、子どもにとって適度の難易度があったからだと考えることができよう。また、動物を飼育するという活動の性質もあるだろう。どちらにせよ、動物を飼育する活動が適切に行われることにより、子どもが確かな自信をはぐくんでいくことが期待できる。

一方、この自信に関しては、わが国の子どもに十分に育てることができていないという指摘がある。それは、OECD の PISA 調査の質問紙調査などの結果にも見ることができる。また、『日本の子どもの自尊感情はなぜ低いのか』（光文社）にも複数のデータが紹介されている。そこには、日本の子どもの自尊感情が低いこと、それも学年を追うごとに下がっていくことなどが指摘されている。

4 中学校に動物飼育や植物栽培を

ここまで記してきたように、動物飼育や植物栽培が小学校の子どもにとって、大きな教育的価値があることを理解いただけたものと思う。そして、その実現のために具体的に教育課程の基準に位置づいていることも確認してきた。

では、中学校ではどうだろうか。まずは理科での学習が想像できる。しかし、小学校理科において「育てる」活動があることに比べ、中学校理科では「観察する」ことに主眼が置かれる傾向がある。

そこで、注目すべきが技術・家庭科における「生物育成」の内容といえよう。ここで、改めて生物育成の内容を確認しておく。

中学校学習指導要領 第8節 技術・家庭〔技術分野〕

2 内容

C 生物育成に関する技術

(1) 生物の生育環境と育成技術について、次の事項を指導する。

ア 生物の育成に適する条件と生物の育成環境を管理する方法を知ること。

イ 生物育成に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

(2) 生物育成に関する技術を利用した栽培又は飼育について、次の事項を指導する。

ア 目的とする生物の育成計画を立て、生物の栽培又は飼育ができるこ

と。

3 内容の取扱い

- (3) 内容の「C生物育成に関する技術」の(2)については、地域固有の生態系に影響を及ぼすことのないよう留意するものとする。
- (5) すべての内容において、技術に関する倫理観や新しい発想を生み出し活用しようとする態度が育成されるようにする。

(下線は筆者)

中学校では、技術分野において、目的とする生物の育成を通す学習が行われる。中学生としての発達特性と技術分野としての特質から、学習内容としては、成長段階の管理、病気や害虫への対処方法、品質や生産性の向上、生育環境との関連、専門機関や施設との連携などを学んでいくことが想定できる。

しかしながら、こうした具体的な内容は、生き物を飼ったり育てたりするという人間が行う根源的な行為を背景としていることに配慮する必要があるだろう。社会の発展や豊かな経済活動の実現に貢献することだけではなく、その活動の背景には人間が生き物の命を預かり、育てていくという崇高な行為があるということである。そのことが、まさに取扱いにおける「倫理観」という言葉に表われているのではないだろうか。

〈参考文献〉

- 1) 「小学校学習指導要領」(文部科学省、平成 20 年 3 月)
 - 2) 「中学校学習指導要領」(文部科学省、平成 20 年 3 月)
 - 3) 「小学校学習指導要領解説生活編」(文部科学省、平成 20 年 8 月)
 - 4) 「小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編」(文部科学省、平成 20 年 8 月)
 - 5) 「中学校学習指導要領解説技術・家庭編」(文部科学省、平成 20 年 9 月)
 - 6) 「生活科で育った学力について」(日本生活科・総合的学習教育学会、平成 17 年 2 月)
 - 7) 「動物飼育と教育第 11 号」(全国学校飼育動物研究会、平成 21 年 12 月)
 - 8) 「日本の子どもの自尊感情はなぜ低いのか」(古荘純一著、光文社、平成 21 年 5 月)
- (文部科学省教科調査官)

特集▶技術・家庭科でねらうもの

工業高校の教員から中学校教員に望むこと

小嶋 晃一

1 はじめに

中学校の先生方に望みたいことがあります。一つは、「工業高校では、どんな生徒でも、前向きに取り組むなら、将来の展望が開けるところだ」ということをご理解いただき、そのことを中学生たちや彼らの親に伝えていただきたいことです。もう一つは、モノづくりのおもしろさを生徒に伝えて欲しいことです。

2 工業高校の可能性——どんな生徒でも展望が開けるところ

学歴偏重の社会的風潮と受験教育体制のなかで、工業高校は「大学受験に不利」ということから、中学生やその父母から敬遠されます。その結果、工業高校には、「普通科に入れないから」などという理由で入るなど、いわゆる「低学力」の生徒や勉強嫌いにさせられた生徒が多く入学するため、工業高校教育には困難な面があります。しかし、多くの工業高校では、入学の経緯はどうあれ、どんな生徒にも、工業高校に来てよかったと実感できる教育実践をめざして取り組んでいます。途中、どんな困難や苦労があったとしても、卒業するときには、社会に出てやっていける一定の自信を身につけさせるよう頑張っています。工業高校教育には、生徒たちに自信を回復させ、実社会で職業人として生きていける一定の自信を身につけさせることができる教育力を持っていると言えます。

3 実習のなかで育つ

工業高校教育の大きな特徴は実習があることです。この実習関連の科目は15単位程度（「工業技術基礎」と「課題研究」を含む）あります。実習は、1クラス（35名）を3、4班（1班9～12名）に編成し、3、4種目の実習を各

班ローテーションで実施しています。各班に教諭が1名つき、旋盤実習などの危険度の高い作業が伴うものには、さらに実習教員（職名は実習助手）が1名つき、少人数のきめ細かい指導が行われています。この実習には、次のような教育効果があります。

- ①理論を身体で学べる。
- ②共同作業によって、仕事をするうえでのチームワークの大切さを学べる。
- ③作業の段取りや見通しをつけることの訓練になる。
- ④レポートを書いて提出することは、実習で学んだことを整理できるとともに、文書で報告する訓練にもなる。
- ⑤作品を完成させ、「やった！」という感動を得ることは、「やればできる」という自信につながる。

こうした実習をとおして生徒はどのように育っていくのか。その一端を生徒の感想文から見てみましょう。

○「実際に作ってみて大変だったのは、旋盤を使ったりフライス盤を使ったりして、部品を作るときに出る誤差を少なくすることが一番むずかしく、マイクロメーターを使い、正確に合わせるのがとても大変だった。0.01mmでも違うだけで部品同士にできる隙間が適正でなくなり、削りすぎたりと気を抜けない作業がたくさんあった。組立のときも誤差があり、少し削ったりして調整しながら部品をあわせた。一つの部品を作るにも大変だけど、作ったものを一つの作品にするのはさらに大変で、全員で協力し合ったから素晴らしい指南車ができたと思う。失敗があるから、思い出のある作品ができるのだと思う」

○「最初に、指南車のしくみを見せられたときは、むずかしいし、複雑で絶対に作れないと思っていたけれども、一人ひとりが部品を1つずついねいに作ることで、1つの複雑でむずかしい作品でも作れてしまうことがわかった。作業自体はむずかしいけれども、頑張れば、とてもよい作品ができるんだなと思った」

こうした実習と教室での授業（いわゆる「座学」）とが結びついて、さらにHRや学校行事での取り組みをとおして、生徒たちに自信が回復し、卒業時には、社会で生きていく一定の自信を身につけていきます。特に重要なことは、工業高校3年間の教育によって、彼らに「仕事に就く構え」ができることです。こうした力は、1週間程度のインターンシップなどのキャリア教育ではとうてい作れないものです。工業高校の教育力は、今年度（2009年度）、厳しい不況下でも、東京の工業高校では、就職希望者の100%近い生徒が正社員として就

職内定したという結果にも表われています。

4 工業高校3年間のなかで「機械に触る抵抗感がなくなった」

卒業後の彼らの状況はどうでしょうか。2008年に、筆者は7名の工業高校卒の青年労働者にインタビューをしました。全員が正社員として製造メーカーで元気に働いていました。彼らは、高校での工業教育について、「高度なことまでは必要ないが、基礎的なことが役立った」「機械加工の体験で機械に触る抵抗感がなくなった」「レポートの指導は厳しかったが、それは文書報告が重視される会社で役立っている」などと答えていました。工業高校で学ぶ専門知識や技能は、それだけで仕事ができるものではありません。また、それらのすべてが仕事に直接役立つものでもないと思います。しかし、工業高校で3年間学んだことが、仕事に就く構えを作り出していること、また、会社の中で仕事を何とかやっていけるのではという一定の自信にもなっているということが、上記の彼らの発言から窺えます。この「仕事に就く構え」と「一定の自信」が力となって、入社後、会社の先輩や同僚とつながるなかで仕事を覚え、職業的に成長していったのでした。

5 15歳での職業選択は早過ぎるについて

中学校の先生方の中に、「高校進学時に専門を選択させることは、子どもの将来の秘められたいろいろな可能性を閉ざす危険がある」「いろいろなものを見させるべきで、職業選択はできるだけ後ろに延ばしたほうがよい」という考えが多々見られます。

しかし、筆者は、こうした考えに対して、「青年は、ただ、いろいろなものを『眺める』『覗く』だけでは、職業のある程度の姿さえわからず、ましてや、自分のやりたい仕事を見出すことはできない。高校入学時に専門を選択することによって、『眺める』『覗く』という姿勢から、真剣に自分の将来を考えるようになり、自分の可能性を見出すことができる」と考えています。

工業高校3年間の専門教育は極めて基礎的なものです。それだけの知識・技能では仕事はできません。しかし、工業高校の3年間で学んだことが自信となって、さらに勉強し仕事に挑んでいく力に、また、ほかの専門分野に挑んでいける力にもなります。実際、工業高校卒で、社会科教員や新聞記者など、工業とは異なる分野で活躍している人たちを多く見ることができます。

6 工業高校からの大学などへの進学について

工業高校で学んでいくなかで、さらに大学に入って学びたいと思ったとき、「工業高校からの大学受験は不利」で、将来への道を閉ざしてしまうという不安を感じられておられる方も多いかと思います。大学の中には、「工業の専門を学んでいる」という特色を評価し、工業高校からの特別枠で入学選抜を実施している大学が少なからずあります。工業高校出身者に合わせた特別授業（数学など）を実施している大学も増えてきています。

大学など上級学校への進学をめざすコースを設ける工業高校もありますが、この進学コースを「専門教育からの逃避」で選択する生徒も少なからずいます。このような生徒は、むしろ大学などに進学できにくく、進学できたとしても、入学後挫折するケースが多いようです。逆に、専門科目をしっかりと学んだ生徒のほうが、「特別枠」で進学し、進学した大学で貴重な役割を果たし、大学側からも好評であるケースが多々あります。

以上、縷々述べましたが、「工業高校では、どんな生徒でも、前向きに取り組むなら、将来の展望が開けるところ」です。しかし、課題もあります。工業高校のよさが多くの中学生やその父母にきちんと理解されていないことのほかに、「中途退学者」が少なくないということです。この問題は学校だけの努力で解決できるものではありませんが、学校としては、入学の経緯はどうあれ、入学したどの生徒も、「この学校に来てよかった」と実感できる教育実践を作り出すために、さらなる努力が必要です。

7 中学校の技術科に期待すること—生徒にモノづくりのおもしろさを

中学校の技術科の授業が3年間で2.5単位時間と非常に限られた時間数では、できるだけ内容を絞り、担当される先生がおもしろいと感じられること、得意とされるものに大胆に絞られて教えられたほうが、生徒にとってよいのではと感じます。

一つのモノづくりの指導においても、それを商品企画から技術開発（設計）→生産（加工）→販売→使用→廃棄に至る全過程の中に位置づけて指導することが大切だと思います。商品企画では、使用者が必要としているものは何か、最も安全で使い勝手のよいモノは何かの検討が必要です。技術開発（設計）では、商品企画が求めているモノを安く早くよいモノが作れるように、さらに、生産、使用、廃棄の各段階で、環境破壊を起こさないようにするためには、ど

のような材料を選び、どのような構造で、どのような加工法を選んだらよいのか検討することが重要です。このような観点に立った取り組みは、「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価する」(改訂学習指導要領)学習につながると思います。

製図は、人の頭で考えた物を図形として正確に描くもので、設計者が設計の意図を製作者に伝える重要な手段です。中学校の技術科でも、製図を重視して指導して欲しいものです。工業高校生(特に1年生)に製図の指導をしていて気になることは、平行線について正確に理解していないか引けないことです。生徒に「平行線を引きなさい」と指示すると、平行線を正確に引ける製図機械からスケールを外して、平行線を引く生徒が少なからずいます。また、ケント紙を製図板に(ケント紙の横の辺を製図機械の横スケールにあわせて)貼り、10mmの枠取りを描かせると、各辺から10mmの位置の点を各辺に2カ所ずつプロットし、その2点をつなぐ線を引こうとします。しかし、紙を貼る段階や点をプロットする段階で誤差は避けられません。したがって、スケールが2点に乗らないで、多少のずれが生じることが多い。そこで、ほとんどの生徒は、スケールを外すかスケールの角度を変えて、2点にスケールを合わせます。

工業高校1年生のはじめのころ、製図では、製図機械を使わずに、教室で練習帳を使って、線の練習をさせる教員もいます。筆者は、最初から製図室で製図機械を使って指導しています。このようにする理由は、生徒たちが平行線について正確に理解し、正確な平行線が引けるようにするためです。中学校でも、できたら、製図機械かT定規を使って製図指導をして欲しいものです。

もう一つ、高校生を指導していて気になる点は、多くの生徒たちは、長さの単位についてミリメートル(mm)に慣れていません。長さをたずねると、ほとんどの生徒はセンチメートル(cm)単位で答えます。金属材料の機械加工における許容誤差は多くて $\pm 0.1\text{mm}$ 程度ですので、中学校段階でミリメートル(mm)に慣れて欲しいです。

最後に、コンピュータを制御として、あるいは、通信ネットワークとして活用する指導は、技術科として必要ですが、コンピュータオンリーにならないようにして欲しいです。コンピュータには人間の手業のノウハウが入り込んでいます。この手業のノウハウを知っていくことはコンピュータを使ううえでも大切です。それ故、生徒たちが直接労働対象に働きかける作業を大いに重視してください。モノづくりのたのしさを味わわせ、モノづくりの大切さをつかませてください。

(東京・東京都立小金井工業高校)

科学と技術の授業を「サイエンスカフェ」で

向山 玉雄

1 「サイエンスカフェ」の授業を見る

2009年11月21日、サイエンスカフェの授業を見るべく、奈良女子大学附属中等教育学校に向かった。9時30分から12時35分までの授業、科目は「科学と技術」、指導は吉川裕之、吉田隆のお2人の先生、テーマは「新しい太陽電池が未来を拓く」となっていた。

15分ぐらい前に教室につくと、生徒たちはすでに着席して待っていた。3～4人ぐらいの班で、テーブルの上には茶菓子や飲み物が置かれていた。参観者もどこかの班に入り、討論に参加するように、ということで、私は女子だけ3人の班に入った。

「何年生ですか」と聞くと「4年生です」という答え。「4年生というと高校1年ということですね」と改めて聞くと、「そうだ」という答え。「外でも4年生と言っているんですか」と再度聞くと、「外では高1と言っています」という答えだった。「茶菓はいつ食べてもいいんですか」と聞くと、「決まりはありませんが、そこは常識で考えて」という答えだった。

授業は進行係の生徒の開会宣言ではじまり、講師（ゲスト）の紹介があった。この日の講師は、京都大学エネルギー理工学研究所の佐川尚先生で、テーマは「新しい太陽電池が未来を拓く」である。

佐川先生の講演内容をパワーポイントの項目から拾ってみると、次のようなものだった。

- 太陽からのエネルギー
- 太陽エネルギーは膨大！
- どのぐらいの太陽電池があればよいのか？
- 太陽電池は「電池」ではない？
- 太陽電池開発と政策

- 2030 年に向けた太陽光発電の目指す姿
- いろいろな太陽電池
- 各種太陽電池の効率化の変遷と予想曲線
- 色素増感太陽電池のセル構造と発電のしくみ
- グレツェルセル世界の作製の実際
- 有機電子材料の活用
- ぐにゃっと曲がる次世代太陽電池
- カラフルでフレキシブルな太陽電池
- 有機太陽電池の新素子構造の開発
- 変換効率 10% と長期安定作動 2.6 万時間以上は実現可能か？
- 2050 年に向けた再生可能エネルギーの普及予測
- 世界の動向と日本の目標

並べてみるとかなり専門的なものだが、スライドを使ってわかりやすく説明していた。太陽光発電研究の現状について実感をもって聞くことができた。太陽のエネルギーの助けて、無機物から有機物を合成する炭酸同化作用のしくみを応用できないか研究しているという話に個人的な興味が引きつけられた。難しい内容もあったが、生徒たちは抵抗なく理解したようだ。事前の学習が相当あったことが想像された。

40 分講演されたが、そのなかで、生徒に考えてほしいこととして、次のような課題が提起された。

【課題 1】CO₂（温室効果ガス）の排出削減目標 25%（2020 年まで）について、支持する理由と反対する理由のリストをそれぞれ作ってみましょう。

【課題 2】Q1 を解決する方法の一つとして、新しい太陽電池をどのように利用すればよいですか？

【課題 3】温室効果ガス削減のためのアイデア

講師の話のあとは、直ちにグループごとの話し合いに入った。40 分予定が設定されていた。外から来た授業参観者も一緒に班での討論に参加した。授業担当の先生も各班をまわって討論に参加していた。私の班は、簡単な自己紹介の後、課題を中心に話し合った。

30 分ぐらい続いただろうか。進行係の生徒の合図で、各班のまとめが順番に発表された。予想外だったのは、CO₂ 削減 25% に無条件の賛成よりも、数値目標が高すぎる、という意見が多かったことだった。私の班でもそういう傾向の話合いだった。現実的といえるが、マスメディアの報道の影響を子ども時

代から受けているのだろうか？ とふと疑問がわいた。今後の対策の中には、砂漠に巨大な太陽光発電所を作ったらどうか、普及のためにモデル地域を作って実証実験したらどうかなどの意見が出ていた。

生徒からの発表の後、講師の先生から感想と質問に対する答えがあり、終わった。授業の閉めも生徒の宣言で終わった。その後、担当の先生から挨拶があり、授業の流れから運営まで生徒の手で行われた経緯が話された。

2 授業とは何か

授業が終わってから、担当教師が授業に一度も登場してないことに気づいて、「担当教師が1回も登壇しないで授業といえますかね？」という意味のことを授業担当の吉川裕之先生に問いかけた。授業は、「生徒がいて教師がいて、カリキュラムがあって教師が強い働きかけをして、目的の学力を定着していく営み」と古めかしい固定観念から出た不用意な発言だった。吉川先生からは、「ここまでくる過程で、生徒も教師もいろいろな準備をしています」という答えだった。また、「こんな教材があり、こんな授業ができる」といった従来型の研究会ではなく、「こんな教育をしていくなかで、こんな生徒が育つ」ということを見てほしい。サイエンスカフェと並行して行われていたのが、「生徒が語る SSH」という企画である。これは、「生徒が SSH という研究システムに参加し、どう自分が変わったのかを中学1年生から高校3年生までの生徒が自分で話します。サイエンス研究会で『研究』と出会い、賞を取った者、そこには全くかわらないで学園祭を仕切った者。学校の中で SSH の指定が生徒にどう捉えられたかを発表しました」「サイエンスカフェは、学者から与えられた新たな知識を、生徒個人が持っている今までの知識や体験と照らし合わせ、整合性を探しながら理解し深める取り組み、生徒同士、そして、異なる年代や背景を持った大人たちと語り合いながら深めていく場と考えています。そして、研究を否定する力も、研究者に間違っていると言ってもいいよ。研究者がどう言い返してきえるか楽しいやん」「研究者が、自分の研究を、一般の、しかも高校生がどう考えるかをじかに聞き取ることができ、お互いが刺激できることがサイエンスカフェの意義だ、と生徒にも事前に伝えています」「7月に行ったときには生徒だけでしたが、公開研究会を重ねることで、さまざまな参加者と話ができることも絶大な効果が得られていると思います」。

吉川先生の言葉を帰りの新幹線で反芻し、子どもたちの姿を重ね合わせて、子ども、授業、現代社会の科学技術などのとらえ方など、実践に対する深い認

識に改めて感服した。

3 新しい学びのスタイルとしての「サイエンスカフェ」

サイエンスカフェは、「科学者と一般市民がコーヒーを片手に科学について気軽に語り合う場」のことで、日本でも最近耳にするようになった。私もある大手出版社の喫茶室でやったサイエンスカフェに出席したことがある。そのときは、牛乳の消費量の減少が話題になっていたときで、研究者からは、牛乳の栄養価の話があった。少人数であったこととコーヒーつきで、雰囲気はやわらかかったが、科学者と市民が交流したという印象は持たなかった。

授業でのサイエンスカフェの印象はずいぶん違った。まず、よく計画されていて、生徒の活動を中心として、講師の研究者と参加者の参加が有機的で適切に考えられていた。コーヒーの代わりにジュース類とお菓子だったが、そのせいばかりとはとても思えないものの、雰囲気は柔らかで、適度の緊張感で生徒が自然体で学習する姿が見られた。問題意識が高く、事前学習が適切だったのだろう。講師の話も容易に理解している様子が実感された。太陽光発電のような最先端の科学技術を理解するとともに、社会的問題や環境問題もかなりのレベルで理解したことが想像できた。授業担当の先生による授業とはいろいろなところで差が出るだろうことを実感した。生徒たちは科学技術の何を学ぶか、誰を呼ぶから計画を立て、授業の組み立てまで実施していく過程の参加体験も大きな効果を発揮したのではないかと感じた。このように考えると、担当教師が一度も登壇しなくても、立派な授業として効果をあげていると考える。

当日配布された冊子（『科学と技術』の設置及び実践に関する研究）によると、2008年度には、すでに、「ロボット研究の最前線」（松下光次郎・東京大学大学院工学系）、「代替エネルギーが拓く未来」（牛山泉・足利工業大学学長）の2つのプロジェクトを成功させている。代替エネルギーでは、風力発電を中心に上げ、実際に風力発電の製作にも取り組んだと聞いている。

技術科教育について考えると、教育方法については、大わざ小わざたくさん用意し、目的や教材に応じて駆使できればよい。科学技術の最先端を理解したり、教材と社会との接点を探るときなど、サイエンスカフェはピッタリな方法かもしれない。最前線の科学者をいつも呼ぶことは困難かもしれないが、応用的な授業は容易に工夫することができるのではではないだろうか。

たとえば、農にかかわる学習では、地域の農家で農業体験をしたり、農協の専門家による出前授業などよく聞かれる。しかし、多くは事前学習も問題意識

も持たないまま、丸投げの授業も多いと聞く。こんな場合にも、サイエンスカフェの手法に学んで、ひと工夫すれば効果を高める可能性を持つ。教科の性格から、サイエンスカフェはもっと技術の授業に取り入れてよいのではないかな。

4 教科「科学と技術」奈良女子大学附属中等教育学校の挑戦

奈良女子大学附属中等教育学校は中・高一貫校として一貫カリキュラムで実践している。2005年度からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けて研究を続けている。SSHは2002年から文科省が進めているプロジェクトで、「科学技術、理科・数学教育を重点的に行う学校をスーパーサイエンスハイスクールとして指定し、高等学校および中高一貫教育校における理科・数学に重点を置いた取り組みを大学等との密接な連携の下で推進し、将来の国際的な科学技術系人材の育成に資する」研究である。奈良女子大学附属中等教育学校の指定は初めてで、6年間を通じて科学的能力の育成を目指しているという。

中・高一貫校と名のつく学校は最近よく聞くが、カリキュラム上で真に一貫しているところは少ないと感じている。その点、奈良女子大学附属中等教育学校の場合、各教科の連携はもとより、中高連続の教育課程などに工夫のあとが見られる。公開研究会当日の公開授業での数学科のテーマは「太陽光発電をモデル化する」で、1日の発電量を求める課題に対してモデル化して解決する授業で、興味をひいた。

教科「科学と技術」はこうしたSSH研究過程で設定された科目で、1～3年までの「創作科」（技術科）につながるものである。制度上、高校での技術教科のない日本の現状では、「科学と技術」の実践は日本初として注目すべき実践だった。その教科が高校生に認められ、生き生きと授業に参加し人気が高いと聞き、中学校技術科につながる高校の技術科設置に可能性を残す貴重な研究財産としてみんなで共有しておきたい。

教科「科学と技術」のカリキュラムは今年度（平成21年度）Ⅲ期に分けて考えられている。Ⅰ期は「電波への挑戦」、Ⅱ期は「科学と技術の電気史」、Ⅲ期は「代替エネルギーの模索」となっていて、今回のサイエンスカフェはその仕上げのような位置づけとなっている。各期には体験的実技が含まれ、Ⅰ期では、特別授業として「携帯電話の分解」に取り組んだり、サイエンスカフェの後では、「太陽電池の製作」も予定している。

「科学と技術」の設置を聞いたとき、「科学」と「技術」が区別され、さらに

両者の密接な関係も理解することが重要で、多くの場合、混同が見られることが多い。「技術論」を学ばない昨今の先生には理解の基礎も不十分と感じていた。ところが「科学と技術」の場合、心配はなかった。「科学に対する技術の先行性」「技術に対する科学の先行性」など、具体的に授業にも生かされていた。

5 技術科教育研究はこのままでよい

平成 10 年の教育課程改定時、教科の統廃合があるのではないかと噂され、その数年前から教科構成をめぐる活発な論議が行われた。そんななかで、図工・生活科の一部を取り込み、中学校では技術・家庭科の技術分野と理科を統合して小中高に「科学技術科」を新設する噂が流れた。「科学技術」の内容は、「自然と生命と環境」「物質とエネルギー」「人と科学技術」の3区分で構成する案だった。詳細を紹介する紙数はないが、技術の内容は「人と科学技術」に集約されていた。たとえば、小学校では、紙、木材、金属の製品の設計と製作、科学おもちゃの製品の設計と製作、電気回路の構成と電気器具の製作、エネルギーを動力とした動力伝達のしくみの理解と動く模型の設計と製作、および作物の生産条件と作物の栽培を理解して作物を栽培する、で構成する。中学校の「人と科学技術」には、木材・金属加工、機械設計と機械工作、電気回路と電気機器の製作、電力・電子回路と技術、通信技術と電子情報技術、および作物の栽培計画、環境条件、栽培技術、作物情報処理などを含んでいた。もしこれが実現されたとすれば、家庭科との関係は一挙に解決し、科学と結びついた技術教育の系統学習の可能性を思わせた。しかし、平成 10 年版学習指導要領では、理数系の時間数増は実現したが、教科の統廃合はなかった。

いま、新学習指導要領の実施を控えているが、次の改訂は予定より早まるのではないかとされている。技術教育は、小・中・高一貫の問題、家庭科と同居の是非、時間数問題など、大きな問題は未解決のままである。しかし、教科のあり方をめぐる研究や実践は議論が少ない。いわゆる主要教科から外れた教科は、ふだんの研究・実践のうえに、常に声をあげ働きかけない限り道は開けるものではない。「科学と技術」の実践、「サイエンスカフェ」のような新しい試みに、多くの人が議論に参加し可能性を共有しておくことが重要である。

〈参考文献〉

- 1) 吉川裕久「新科目『科学と技術』設定への取り組み」技術教室 2007 年 3 月号
- 2) 吉川裕之「風力発電の授業づくり」技術教室 2008 年 7 月号

(元奈良教育大学)

食生活改善へ向けての高校生の実態調査 (2)

栃木県立壬生高等学校
高橋 公子

(7) 栄養バランス意識に対する調査

栄養のバランスで世界一を誇る日本型食生活は、日本を世界第一位の長寿国にした。現在、日本では、世界各国の料理からごく簡単なファーストフードまで大抵の食物が食べられる便利な食生活を送っている。しかし、一方で、生活習慣病の恐れや食品の安全性の諸問題があり、食生活に関して、親の役割がますます重要になっている。家庭の味・おふくろの味を親から子へ、子から孫へと受け継がれてきたのが、現代では、親の偏食や食生活の乱れが子へ伝わっているのが実状である。このようななかで、「栄養のバランス意識に対する調査」を実施した。生徒は食生活の栄養面についてどのような意識を持っているのかを調査し、次のような結果を得た。

「あなたは偏食しないようにしていますか」という質問の回答で、「いつも考えている」が1年生7%、2年生14%、3年生7%、「まあまあ考えている」が1年生40%、2年生50%、3年生49%、「どちらでもない」が1年生30%、2年生22%、3年生23%、「あまり考えない」が1年生23%、2年生14%、3年生21%であった。「どちらでもない」と「あまり考えない」を合わせて1年生53%、2年生36%、3年生44%であって、将来家庭の経営者となる生徒がこのような高数値を回答していることは、健康への意識が低いことを表している。食事と健康や病気への因果関係をよく理解させる必要を感じた。

食品群別における摂取状況の調査の中で、たんぱく質食品については、「ほとんど毎日食肉か卵、大豆製品等のたんぱく質食品のいずれかを食べますか」という質問の回答で、「毎食食べる」が1年生27%、2年生39%、3年生20%、「一日2食ぐらいは食べる」が1年生43%、2年生43%、3年生53%、「一日3食のうちいずれかを食べるようにしている」が1年生30%、2年生18%、3年生27%であった。たんぱく質は、量はもちろんであるが、質が最も重要視される。また、「鶏卵を毎日食べていますか」という質問に対しては、「毎日食べる」が1年生18%、2年生24%、3年生24%、「時々食べる」が1年生65%、2年生

63%、3年生66%、「ほとんど食べない」が1年生17%、2年生13%、3年生10%であった。「牛乳を毎日飲んでますか」という質問に対しては、「飲む」が1年生22%、2年生25%、3年生30%、「飲まない」が1年生71%、2年生58%、3年生55%、「乳飲料を飲む」が1年生7%、2年生17%、3年生15%である。小学生や中学生のときは学校給食で必ず出されていたので、毎日飲む機会があった。確かに、小・中学生は結果としてカルシウム摂取量が多いが、それはもっぱら乳製品に依存しており、他の魚類などの食品からの摂取量は少ない。しかし、カルシウムの摂取には、牛乳は吸収率のよい食品である。成長期である高校時代は高い骨密度を作る大切な時期である。また、女子は、閉経後の高齢期に骨粗しょう症にならないようにするためにも大切な摂取時期であり、毎日の摂取が望ましい。

「油を使った料理を食べますか」という質問に対しては、「油を使った料理は食べない」が1年生10%、2年生18%、3年生2%、「週2～3回程度食べる」が1年生57%、2年生47%、3年生52%、「一日1回は食べる」が1年生33%、2年生35%、3年生46%である。3割から5割弱の生徒は、一日1回の油を使った料理を食べている。油料理では、揚げ物は材料の10%、炒め物は材料の5%が材料に吸収され、食品として摂取される。近年の日本人の食事では、摂取脂肪エネルギー比率が26%以上に達している。18歳からの摂取脂肪エネルギー比率は、総エネルギーの20～25%を脂肪より摂るのがよいが、調査より油脂の摂りすぎが指摘される。

また、「野菜類は好きでよく食べますか」という質問に対しては、「嫌いなほうでほとんど食べない」が1年生10%、2年生19%、3年生10%、「毎食とはいえないが一日1回は食べる」が1年生62%、2年生62%、3年生66%、「ほとんど毎食食べる」が1年生28%、2年生19%、3年生24%である。野菜は毎日毎回の摂取が必要で、高校生としての摂取量は、一日350gが必要である。嫌いでもほとんど食べない生徒が1割から2割弱、また「毎食とはいえないが一日1回は食べる」生徒が約6割いる。一食で野菜の総量を摂取することは難しい。また、バランスのよい摂取法からも問題である。

次に、野菜のなかの緑黄色野菜の摂取について調査した。「にんじん、ほうれん草などの緑黄色野菜をよく食べますか」という質問に対しては、「嫌いなほうでほとんど食べない」が1年生24%、2年生25%、3年生13%、「毎食とはいえないが一日1回は食べる」が1年生56%、2年生57%、3年生69%、「ほとんど毎食食べる」が1年生20%、2年生18%、3年生18%であった。緑黄

色野菜の摂取量は野菜の三分の一の摂取が必要である。しかし、嫌いなのではほとんど食べない生徒が1割から2割強いることは、ビタミンや繊維の摂取、また身体の消化吸收にも影響を及ぼし、現在、若者に胃腸の病気が多発している原因の一つである。このことは野菜の摂取量や摂取の方法に問題があるが、本校においても胃腸を病んでいる生徒や腹痛を訴える生徒が少ないのは、多少ともその影響があると考えられる。

ビタミンや繊維の摂取に欠かせない果物の摂取についても調査した。「果物は毎日食べますか」という質問に対して、「ほとんど食べない」が1年生30%、2年生31%、3年生27%、「週2～3回程度食べる」が1年生61%、2年生55%、3年生57%、「ほとんど毎日食べる」が1年生9%、2年生14%、3年生16%であった。一日200gの果物の摂取が必要であるが、約5割の生徒は週2～3回の摂取を回答している。食後に果物を摂る習慣はあまりないのうかがえる。せめて夕食時に摂取させたい。

次に、無機質の摂取について調査した。「こんぶ、わかめ、のりなどの海藻類をたくさん食べますか」の質問に対して、「ほとんど食べない」が1年生22%、2年生22%、3年生22%、「週2～3回程度食べる」が1年生68%、2年生56%、3年生68%、「ほとんど毎食食べる」が1年生10%、2年生22%、3年生10%である。「ほとんど食べない」生徒が2割、「週2～3回程度食べる」生徒が6割である。海藻類の成分の無機質は、微量でも健康に影響を与えるので、毎日の摂取が必要である。海藻に多い食物繊維は、整腸作用のほか、高脂血症・糖尿病・大腸癌等に対する予防効果があり、生活習慣病の予防など健康維持に重要な食品成分となっている。しかし、食生活が豊かになって、精製された材料を用いた美味しい食品の摂取に偏るようになってきた結果、日本においても、食物繊維の摂取量が減少している。

しかし、他の調査の結果、「食事をするときの食品の組み合わせを考えて食べていますか」という質問に対して、「いつも考えている」が1年生10%、2年生12%、3年生9%、「まあまあ考えている」が1年生45%、2年生33%、3年生38%、「どちらでもない」が1年生26%、2年生31%、3年生28%、「あまり考えない」が1年生19%、2年生24%、3年生25%であって、「どちらでもない」と「あまり考えない」を合わせて1年生45%、2年生55%、3年生53%であった。今後は、食事の献立作成のポイントや、外食での料理の選び方についての指導の徹底が必要である。

次は、塩分の摂取について調査した。「あなたの家の調理の味付けは」とい

う質問に対して、「濃い目」が1年生24%、2年生31%、3年生29%、「薄め」が1年生18%、2年生29%、3年生21%、「どちらともいえない」が1年生58%、2年生40%、3年生50%であった。また、「みそ汁、すまし汁、スープはどのくらい食べますか」という質問項目では、「ほとんど飲まない」が1年生11%、2年生16%、3年生22%、「お椀1杯」が1年生68%、2年生74%、3年生75%、「2杯程度」が1年生21%、2年生10%、3年生3%であった。味付けについては、「うま味調味料をよく使いますか」という質問項目では、「あまり使わない」が1年生11%、2年生22%、3年生21%、「普通」が1年生80%、2年生65%、3年生66%、「よく使う」が1年生9%、2年生13%、3年生13%であった。また、「塩辛いものをよく食べますか」という質問に対する回答は、「ほとんど食べない」が1年生36%、2年生32%、3年生44%、「普通」が1年生53%、2年生51%、3年生51%、「たっぷり食べる」が1年生11%、2年生11%、3年生5%であった。味付けが濃いめと答えている生徒は、平均28%であった。また、汁物を2杯程度飲む生徒は平均11%である。「うま味調味料」をよく使う生徒は、平均12%である。さらに「塩辛いものをよく食べますか」の調査に、たっぷり食べる生徒が平均9%いる。

現在、食塩の目標摂取量は10gであるが、味付けに関する調査の結果、理想にほど遠い結果である。全国ブロック別では、食塩の摂取量は東高西低であり、最高値と最低値で約3gの差がある。全国の調査より栃木県は、減塩運動の推進が思うように進まず、脳梗塞や脳溢血を病んだり、高血圧に苦しんでいる患者が多い。これは食事の味付けが濃いことや、漬け物の摂取の習慣が理由にあげられている。また、栃木県では、昔から両毛地帯で二毛作が行われ、小麦の生産や山間部ではそばの生産がなされ、そのため、うどんやそば・ラーメンを食する習慣がある。昔から麺汁は塩分の濃い味付けであった。減塩運動が進まないなか、やはり、本校生も高い数値を出している。

(8) 食事の形態

孤食についての調査では、「朝食をだれと多く食べているか」という質問に対して、「家族全員」が1年生16%、2年生9%、3年生9%、「家族の一部」が1年生45%、2年生42%、3年生28%、「一人」が1年生34%、2年生43%、3年生45%、「その他」が1年生4%、2年生6%、3年生18%であった。夕食に関しては、「家族全員」が1年生57%、2年生41%、3年生45%、「家族の一部」が1年生23%、2年生33%、3年生33%、「一人」が1年生15%、2年生16%、3年生14%、「その他」が1年生5%、2年生10%、3年生8%で

ある。朝食を家族全員で食べている生徒は平均11%である。また、一人で食べる生徒は平均41%と多い。その理由としては、母親の職場への進出や家族の生活時間の分散が考えられる。夕食に関しては、家族全員での食事が平均48%であった。約半数の生徒が家族全員と食事をともにしている。しかし、近年は、職業時間の多様化につれ、朝食・夕食ともに家族そろって食事する世帯が減少している。

さらに、「食事は決まった時間に食べるか」という調査では、「いつも考えている」が1年生15%、2年生14%、3年生18%、「まあまあ考えている」が1年生36%、2年生25%、3年生43%、「どちらでもない」が1年生29%、2年生40%、3年生21%、「あまり考えない」が1年生20%、2年生21%、3年生18%であって、「いつも考えている」と「まあまあ考えない」を合わせて、1年生26%、2年生20%、3年生31%である。2割から3割の生徒は、決まった食事時間と健康を、すなわち生活習慣を考えているようである。

「あなたはテレビを見ながら食事をしますか」という質問に対して、「いつも見ながら」が1年生73%、2年生75%、3年生75%、「ときどき見ながら」が1年生23%、2年生14%、3年生16%、「あまり見ない」が1年生4%、2年生11%、3年生9%であった。いつも見ながらの生徒の家庭が7割強であり、あまり見ない生徒は平均8%であった。食事時のテレビ視聴が多いことが現状である。また「テレビを見ながら」「ときどき見ながら」と答えた生徒と、「夕食時いつでも」と回答した生徒が、三学年平均63%であった。これでは、テレビが食卓へ介入することで、家族団らんが妨げられるのは必至である。また、テレビを見ながらの食事では、食事に集中できず、時間もかかり、消化吸收の上からもよくない。食事は家族が生活行為をともにする数少ない機会である。また、家族が食事をともにすることは、単に栄養補給をする目的だけでない。「心と心」のつながり、家族の絆を深める大切な場所としての役割も大きいのである。

(9) 塾・アルバイト・習いごとが食事にもたらす影響

放課後における塾やアルバイト・習いごとは、生徒の食事にかかる時間や、摂取する料理の内容に大きな影響を与えている。また、家族とのコミュニケーションや団らの持ち方にも影響を与え、家族への存在意識や家族との絆を図る上でも、問題がある。

「学習塾に通っていますか」という質問に対して、「通っている」が1年生9%、2年生6%、3年生3%、「通っていない」が1年生56%、2年生80%、3年生

79%、「以前通っていた」が1年生35%、2年生14%、3年生18%であった。

また、「アルバイトはしていますか」という質問については、「している」が1年生3%、2年生3%、3年生5%、「していない」が1年生94%、2年生91%、3年生84%、「以前していた」が1年生3%、2年生3%、3年生11%であった。

「習いごとはしていますか」という質問については、「している」が1年生11%、2年生10%、3年生11%、「していない」が1年生67%、2年生81%、3年生72%、「以前していた」が1年生22%、2年生9%、3年生17%であった。このことからうかがえるのは、決まった時間に夕食を摂取することができればよいが、遅い夕食などが孤食や個食となり、また夜食の取り過ぎなどで朝食が食べられないなどで、食事と生活のリズムに乱れが生じ、そのため朝食へ影響があり、健康が危惧される。

(10)「食事の献立は誰が立てているか、調理はだれが行うか、料理作りを手伝うか、行事食を作るか」の調査

「食事の献立は誰が立てていますか」という質問に対しては、「母」が最も多く、1年生80%、2年生77%、3年生65%であった。では、「献立を立てるのに栄養を考慮しているか」との質問に対しては、「よく考慮している」が1年生32%、2年生34%、3年生27%、「時々考慮している」が1年生51%、2年生46%、3年生41%、「考慮しない」が1年生17%、2年生20%、3年生32%であった。

さらに、「おもに調理は誰が行うか」という質問に対しては、「母」が最も多く、1年生68%、2年生61%、3年生49%、ついで、「母と祖母」が1年生12%、2年生18%、3年生12%であった。次に回答者自身や祖父があげられている。食事の準備は母が中心だが、時に応じて家族全員がかかわっているのが現状である。また、「あなたは料理作りを手伝いますか」の質問に対しては、「よく手伝う」が1年生11%、2年生11%、3年生11%、「時々手伝う」が1年生38%、2年生37%、3年生39%、「ほとんど手伝わない」が1年生32%、2年生36%、3年生31%、「手伝わない」が1年生19%、2年生17%、3年生19%であった。「時々手伝う」が平均38%、「ほとんど手伝わない」が平均33%であった。生徒は料理を作る人が家族にいれば、あまり料理をしないことがわかる。

さらに、家庭における行事食について調査をした。「あなたの家では祭りや正月などの行事のときに特別の料理を作りますか」という質問に対して、「作る」が1年生51%、2年生49%、3年生42%、「作るときもある」が1年生35%、2年生39%、3年生47%、「作らない」が1年生14%、2年生12%、3年生

11%であった。「作る」と「作るときもある」の平均が44%である。今日、家庭の祝いごとや地域の祭りにおける昔ながらの料理、また、おせち料理も、お重で注文する家庭が多くなっていることがこの数値でもうかがえる。

生徒の食生活や伝承食への意識や関心がどの程度か、また、料理を手伝うことによる親への感謝や家族への存在意識を調査したが、この結果を踏まえ、今後の指導で、地産地消や伝統食やおふくろの味への関心を持たせ、家族の絆や自分の生まれ育った地域への愛着と食生活に対する安心や安全性への興味や関心を持たせたい。

4 研究の成果と今後の課題

以上の食生活実態調査を実施し、食事の自己点検を行うことができた。習慣的・無自覚的に繰り返される部分の多い食行動を、点検をすることで、生徒自身に食生活の問題を発見させ、高校時代の食生活のあり方が、一生にかかわる健康の保持に大きくかかわっていることに気づかせたい。

この調査からうかがえるのは、食事の取り方、栄養面、食事に対する関心の持ち方など、生徒は必ずしも適切とはいえない状態である。発育途上にある生徒にとって、正しい食生活は健康上ぜひ身につけなければならない。そのためには、生徒自身が自分たちの食生活の現状をよく知ることがまず必要である。その上で、日常の食生活に興味と関心をもって望むことが解決の糸口となるだろう。また、将来の家庭生活のなかで、家族の健康管理を担うものとして、衣・食・住の生活に関する知識や技術のみでなく、食品の生産・流通・消費を一貫した体系に沿って見る目を養いたい。

近年、食の外部化や社会化が著しい。口に運ぶまでの多くの部分を他人任せにし、便利さのみに傾斜した現代の食のあり方に問題意識を持ち、食品の安全性や地産地消やスローフードへの関心を持たせたい。

食べることは単に健康を維持するためでなく、食べる場が家族の絆や心、人格をつくる場になっていることに気づかせたい。また、食をとおしての家族の団らん、地域の行事食や郷土料理、おふくろの味などの食文化を含めて、食生活を総合的に見る能力を養い、食の情報に流されないフードファシズムに対応する知識を身につけさせる必要がある。さらに、食事内容が画一化されて個性がなくなっている今日、自分で創造する能力や安全な食生活を営むために必要な食生活の情報を把握し発展させ得るような知識や技術力を養成し指導することも大切である。

今後は、食生活に関する環境問題として、家庭ごみ、食品のロス、食の外
部化における生産や運送時のCO₂の排出量などについても、問題意識を持ち、
解決や改善への能力を身につけさせるのも重要である。「家庭総合」や「フー
ドデザイン」・「食文化」・「発達と保育」の科目において、よりよい食生活を創
造するために、自己の食生活を分析し、問題を見つけ出し、改善する能力と食
事管理ができる能力を、授業をとおして養っていこうと思っている。

第59次技術教育・家庭科教育全国研究大会へのお誘い

今夏で59回目となる、産業教育研究連盟（産教連）主催の全国大会が8
月6日（金）～8月8日（日）の日程で行われます。現在、新学習指導要
領の移行措置期間中ですが、どのように取り組んでいけばよいかをおたが
いに情報交換しあい、これからの実践につなげようではありませんか。

昨年までは宿泊施設の中に大会会場を設けていましたが、今年は会場を
東京都内の大学に設け、宿泊場所は参加者各人で準備していただく形に変
更しました。

大会自体も、講演や講座のように、参加者が話を聞くという形のものは
実施せずに、実技研修を伴う分科会を多く配置しました。

大会の詳細については、本号94ページをご覧ください。

産教連の会員を募集しています

年会費は3000円です。会員になると「産教連通信」の配付などの特典
があります。「産教連に入会したら元気が出た」と、多くの方が言ってい
ます。ぜひ、一緒に研究しましょう。入会を希望される方はハガキで下記
へ。

〒224-0004 横浜市都筑区荏田東4-37-21 野本恵美子 方

エコランカー製作の魅力

東京都立田無工業高等学校
伊藤 和博

1 はじめに

エコランとは、「1ℓのガソリンで何km走れるか」を競う燃費競技です。燃費を追求した「自作の自動車」でレースに参加します。特に、工業高校では、ものづくりという観点から打ってつけの題材であり、全国で「エコラン」に取り組んでいる高校は少なくありません。

毎年秋に、栃木県の「ツインリンクもてぎ」サーキットにおいて「本田宗一郎杯Hondaエコノパワー燃費競技全国大会」が開催されています。大会には500チームを超える参加数があり、今年で30年目を迎えます。

2 試行錯誤の時代

私が最初エコランに出会ったのは1984年のことです。当時赴任した都立多摩工業高校では、すでにクラブ活動（自動車部）の一環としてエコランカー製作に取り組んでおり、レース参戦に向けて準備を進めていました。都立高校ではかなり早期の着手だったようです。指導されていたT先生の技術力は高く、他の高校からの見学依頼が多く来ていたのを覚えています。私は生徒への指導とはほど遠く、一緒に技術を学ぶのが精一杯でした。

エコランカーはフォーマットや基本スタイルが決まっているわけではなく、レギュレーション（規定）に従って車体を製作します。レギュレーションには車体の大きさや使用するエンジンのことなどが書かれていて、規定の寸法に収まっていれば形状は自由なのです。自由ということほど難しいものはなく、まずは走れる車体を製作するということを試行錯誤で行っていました。

T先生の製作手法は、入手しやすく加工しやすい鉄パイプでメインとなるフレームを製作することです。鉄パイプは、生徒が実習で学んでいる溶接で簡単に接合でき、また、失敗したときにも、修復ややり直しが容易にできるのです。

スピードではなく「燃費」を競うわけですから、当時、一般に考える自動車の概念とは違う部分がありました。車輪は走行抵抗を減らすため、できるだけ細く大径ものを採用し、最低限自立できる三輪とします。車体は動かすときのエネルギーを小さくするため、できるだけ軽く作り、強度は最小限とします。走る際、空気も抵抗になりますので、空気抵抗の少ない車体形状などを考えながら車体を製作します。

当時のレース参加車体は空気抵抗までは考えが及ばず、あるいは製作技術が伴わないため、鉄パイプむき出しの車体が半分以上を占めていました。空力(車体空気抵抗)を考慮した車体としては、鉄パイプフレームにプラ板やアルミ板を取りつけ、形作るのがもっともポピュラーな製作方法でした。

数年経った頃、T先生はFRPというものを車体作りに使い出しました。FRPはFiberglass Reinforced Plasticsの略で「ガラス繊維強化プラスチック」のことです。今では珍しいものではないのですが、当時は大変高価で、サーフボードやスキー板などに使用されているほか、原材料の状態で見るのは初めてでした。今でこそホームセンターなどで一般にも販売しているFRP材料ですが、T先生はどこから仕入れてきたのか、ガラス繊維をロール巻きで、樹脂を一斗缶で用意し、「さあ、研究しろ!」とばかりに生徒に与えました。

初めは空力のための外装の形作りでしたが、そのうち車体全体をFRPで作れないかという話になり挑戦してみました。しかし、FRPで強度を得ながら車体全体を作るとは容易なことではなく、強度を得ようとすると鉄パイプフレームの車体より重くなってしまうし、軽く作れば人が乗った瞬間に割れてしまうのです。当時はハニカム材などの入手は、とても難しい問題でした。

最終的にたどり着いたのは、強度の必要なところは鉄パイプで、ほかをFRPで製作し合体させるというものでした。最低限必要なメインフレームを鉄パイプで製作し、そのフレームである鉄パイプごとFRPと一緒に成型してしまうのです。そうすることで軽くて強靱な車体ができあがったのです。生徒のためのクラブ活動とはいえ、生徒とともに研究しながら成

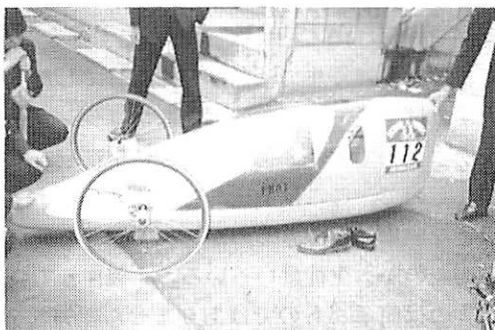


写真1 1987年頃のFRP車

功と失敗を繰り返し、教員も技術を向上させていたのだと思います。

そして、1989年の「本田宗一郎杯エコノパワー燃費競技全国大会」において、燃費 929.68km/ℓ という記録を打ち出し、高校クラス優勝、総合2位という成績を勝ち取ったのです。

この頃になると、全国から160を超える高校生チームがエコランに参加するようになり、全国の高校生チームの技術革新は驚くようなスピードで進んでいました。私立高校や県立高校では企業との提携で、新素材や部品の提供、新技術の援助等、あらゆる方法で優勝できる車体作りを行っていました。一方、都立高校では、企業や業者との癒着を懸念し提携を禁止され、独自製作を強いられることとなり、レベルの差はどんどん広がっていくばかりです。そんな流れのなか、私はT先生から学んだ技術を元に、次の赴任先でエコランチームを立ち上げることにしたのです。

3 ゼロからの立ち上げ

1998年、私は都立府中工業高校に赴任することとなりました。この学校ではエコランの活動はなく、まったくのゼロの状態からの立ち上げとなりました。振り出しに戻ったようで、材料も何もありません、生徒を集めるところから始めるのです。声をかけると7～8名の生徒が集まってきました。幸いにして、この学校にはサイクリング部があったので、要らなくなったホイールやブレーキなど、エコランカー製作に必要な部品が少しばかり入手することができました。しかし、エンジンがありません。エンジンがなく先の見えない地味なエコランカーの設計は、生徒にとっておもしろいところがありませんでした。

年度が変わり、エコラン活動に対する特別予算配付というものがありませんでした。予算申請をしたところ十数万円の予算をもらうことができ、エンジンと必要な部品を購入することができたのです。そこからの設計製作は生徒も夢中になり、放課後遅くまで活動が続く毎日でした。これまで培った私のノウハウを投入すれば、レースに参戦可能なエコランカーを製作することは難しいことではなかったのですが、何かを生徒に学び取ってもらいたいという強い思いがありましたので、ここはあえて生徒に考えるチャンスを与えたのです。どうしたら歪まない車体ができるのか、エンジンを動かすためにはどのような電気配線が必要なのか、生徒はいろいろ考え製作していたようです。しかし、車の製作というのは簡単なものではありません。失敗を何度も繰り返し、4台目でようやく車体ことができました。この段階ではまだエンジンは搭載されてなく、人が乗っ

でも歪まず走れるというもの。レギュレーションによれば「エンジンの改造は自由」となっていますが、今回は初めてということもあり、大きな改造はせず動力の取り出しなど必要最小限にとどめました。ようやくエンジンの動力で走れるようになった頃には、大会の1週間前となっていました。

レースは2日間行われ、1日目はフリー走行と予選です。フリー走行、予選ともに無事完走できたのですが、その後の整備中にエンジンのアクセルワイヤーに問題が発生し、エンジンの一部を分解することとなってしまいました。ろくにテスト走行もできずにレースに参戦しているわけですから、何かのトラブルが起きても不思議ではありません。このことで生徒は車体を作るだけでなく、テスト走行がどれだけ

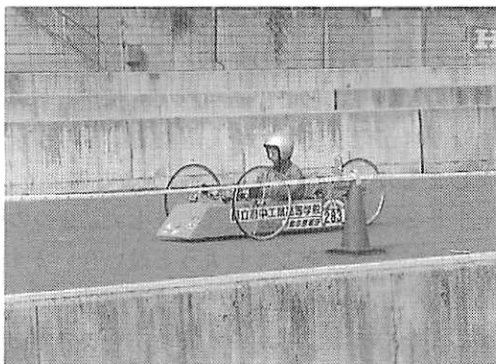


写真2 府中工業高校初参戦

重要かということを思い知らされたようです。2日目は決勝レースです。初参戦ですので多くを望まず、まずは完走を目指しました。レースは指定されたコースを7周し、そのとき消費した燃料を計測して、消費の少なかった順に順位が決まります。ただし、平均時速が25km/h以上でなければならないという条件つきです。一般にゆっくり走るほうが燃費はよくなりますので、エコランカーのドライバーは、平均時速25km/hを下回らないぎりぎりをねらって走るのです。府中工チームは安全を見て、やや高めめの26.5km/h付近の平均速度で走行し、無事に7周を完走することができました。

ゼロからの立ち上げで完走できたことで、生徒はもちろん、私も大きな感動と喜びを体験しました。優勝を狙うだけがエコランの目的ではない。車体製作からレースで完走するまでの間に、いくつものドラマがあり、生徒の成長があるのです。優勝ばかりを考えていた私は、少しずつ考えが変わってきたのでした。

4 チームの拡大と運営

3年目になると新入部員も増えてきました。多くの生徒に「ものづくり」の喜びを感じて欲しいということとチーム拡大のため、1台では足りないので通

第5台目の新型車を製作することになりました。新型車の製作は2年生と3年生で行います。これまでの失敗や、改善したいこと新しいアイデアなどを取り入れ、新たに設計し製作しました。ここでも私はヒントを与えるのみで、生徒が自ら設計に取りかかります。この頃になると、エコランカーのタイヤは細幅大径が当たり前でしたが、ミシュランが開発したエコラン専用タイヤが主流になりつつありました。これは20×1.75インチというサイズのもので、ちょうど子ども用の自転車のサイズに相当します。どうやらこのタイヤは相当転がりがよいということで、新型車にも採用してみることにしました。そしてタイヤサイズが今までとは全く異なる、オリジナリティあふれるエコランカーが完成しました。新型車を製作したことにより、従来車は1年生、新型車は2、3年生と2つのチームが誕生しました。2つのチームがあると、それぞれが互いに少しでも燃費をよくしようと競い合います。クラブ活動としても活性化され、生徒も生き生きと活動に励むようになりました。しかし、人数が多いせいか、どことなくまとまりがありません。この年のレースは単純なミスとマシントラブルで、2台ともリタイヤとなってしまいました。思い返せば、チームのまとまりのなさに、すべての要因があったように思います。

生徒みんなにエコランカーの設計と製作を体験させたいという思いがあったので、参戦4年目のこの年も通算6台目となる新型車を製作しました。ここで廃車になる4号車の部品と、一部のフレームを再利用して製作することにしました。2台のエコランカーを3年ごと交互に新型車へ作り替えていけば、生徒はいずれかの学年で一度以上は設計製作を体験できることになります。さらに、昨年の反省を生かし、私は「チーム作り」ということにも着手していきました。

5 モータースポーツという考え

私はF1が好きで、テレビ中継やサーキットに出向いてレース観戦を楽しんでいます。さすが世界最高峰の自動車レースだけあって、F1カーの走りはもちろんのこと、メカニックの作業の正確さや動きの機敏さ、見事なチームワークは目を見張るものがあります。私はテレビ中継を見ているとき、ふと、これをエコランに応用できないかと考えました。F1もエコランも目指す結果は異なるけれど、どちらも同じモータースポーツではないか。レギュレーションに従って車体を製作し、勝ち抜くためにチームが一丸となって戦う。エコランも全く同じではないか。私はそこにヒントを得てチーム改革に乗り出しました。

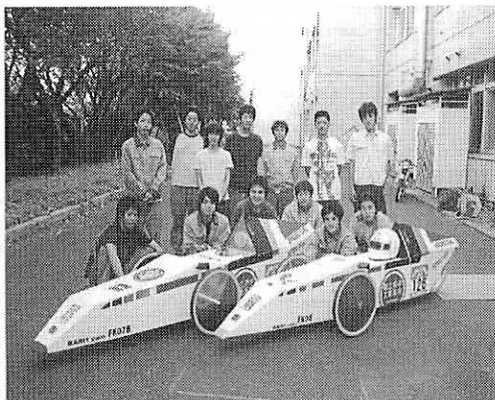


写真3 都立高校1位の頃

ば意味がない」ということで、雨に対する対策も十分に行います。対策は必要な部品を事前に製作しておいて、装着するかどうかは、当日の天候やコースの状況により、レース直前に決めて行います。

私がモータースポーツの方法を取り入れて、生徒に徹底させるまでには2年かかりましたが、その間、つまらないミスや故障によるリタイヤは一度もあ

りませんでした。この年、決勝レースは雨で、車両故障などリタイヤするチームも多かったのですが、万全な対策が功を奏して見事完走、都立1位、2位を独占する好成績を収めました。その後、私が次の学校へ異動となるまで自己燃費記録を更新し続け、都立1位の座を守ったのです。

6 生徒が考えるエコランをめざす

都立田無工業高校へ異動となり、再びエコランチームを立ち上げることとなりました。初めは、正直なところ、あまり気が進まなかったのです。予算縮小という流れのなか、再びゼロからエコランチームを立ち上げるということは、相当苦しいものがあると予想できたからです。しかし、まじめな生徒の姿と周りの方がたの後押しもあって、1年半遅れで始めることとなりました。

エコランを始めるにあたって、状況は府中工業高校のときよりも悪かったです。クラブは同好会という扱いのため、予算は5,000円、自転車部もなく使えるような部品もなかったからです。まずは同好会から部への昇格ということに力を入れて活動しました。ほぼ“帰宅部”状態だった自動車同好会の活動日数を増やし、実績を作っていったのです。そこへよい話が転がり込んできました。他の学校で十数年前に廃車になったエコランカーのボディーや、廃校になる都立高校から、要らなくなった工具や部品がもらえることになったのです。使えるかどうかは別として、とにかく確保することに成功したのです。レースに参戦できる状態まで完成させるには、まだまだ足りないものが多くありましたが、使い古しのホイールや、エンジンも使えるような部品がいくつかありました。少

し先が見えてきたので、生徒も大喜びでした。ここまできたら、もう後には引けません。やるしかないのです。私は自費出費を覚悟でエコランカー製作を決めました。

エコランカーの設計製作はこれまで何度か経験がありますが、既存のボディにエンジンやその他の部品を組んでいくことは初めてです。それぞれの部品がそれぞれの設計思想で作られたものなので、どうやってもどこかに問題点が起こってしまい、組み上がらないのです。エンジンすらボディに載せることができません。初めから自分で設計し製作したほうが、設計の自由度が高いため、簡単で楽なわけです。しかたがないので、今回はとりあえず性能などは考えず、走れる状態まで形にすることにしました。エンジンは一部を削り、スターターモーターの位置を変更することなどにより、何とか載せることができました。足りない部品は、実習の残りの材料などをもらって生徒に製作させました。苦労の末、やっとレースに参戦できるエコランカーが完成しました。ギヤ比やエンジンの搭載位置など、設計思想を叶えられない部分も多くあり、納得はいかない車体ではありますが、記録はともかく、何とか完走できそうなエコランカーが完成したのです。もちろん「チーム作り」も怠りません。

そして、大会当日を迎えました。決勝レースでは、完璧な点検整備と抜群のチームワークで、見事初完走を果たしたので、記録は518km/ℓと初参戦にしては好成績で、生徒とともに喜びを分かち合いました。

決して優勝をあきらめているわけではありませんが、最近感じることは、高価な素材やお金をかけて優勝することよりも、身近な材料でお金をかけずに製作することが、本当の意味でのエコランなのではないかと思っています。優勝を目指すことは大事なことで、成績よりも生徒自身が考え、生徒自身の手で作り出したエコランカーで参戦し完走するということが重要で、そこから学び、体験し成長できる部分がいろいろな場面であるのです。そんな場を少しでも多く提供してあげるのが、エコランの役目であり私の役目だと思っています。



写真4 田無工業高校全国大会の参戦

授業の進め方 (3)

一緒に考える

荒川区立尾久八幡中学校
内田 康彦

収穫

苗の植え付けから1カ月ほどで収穫が始まります。お百姓さんは最初の花はつぼみの時にとってしまうそうです。これはまだ苗が十分に育っていませんので、花、実にくいく養分を、根、枝、葉にやり、より大きな苗にしてから収穫し



ナスの収穫（三本仕立て）

ようということでした。私は最初の収穫（第1果）は5cmで採るようにしています。子どもたちには「三本仕立て」の目印として少し長い間残しておく必要があるからです。また、第一果を大きくしてしまいますと苗が傷みますので、この時期には根や葉に養分をまわすためにも、三本仕立てが終わり次第、収穫させています。第2果からは12～13cmで収穫するようにしています。これ以上大きくすると実の表面が割れてきます。また、種子（中心部にあるタネ）が固くなり、食味が悪

くなります。食べて美味しく、できるだけ多く収穫するためには、大きくしすぎないことが大切です。

収穫にはハサミを使い、がくのすぐ上のところで切らせています（トゲがありますので注意を要します）。ハサミとポリ袋はジョウロを置いてある場所の近くに「ナスコーナー」を特設して、誰でもがすぐに手の届くところに置いてあります（イタズラは心配ですが……あまりなかったと記憶しています）。

収穫したナスの実はそれぞれが家庭に持って帰り、調理して食べてもらいま

す。1つでは十分な食材にならない場合は、予備で用意した苗から収穫して、2、3個にして持って帰ります。友だち同士で融通しあって数をそろえて持って帰ることもあります。実生苗よりも接ぎ木苗のほうが収穫量が多く、一度に3、4個の実をつけることも多いですので、接ぎ木苗をお勧めしています。これからは毎週2、3個の実を収穫できる苗が多くなり、7月の終わり、切り戻しをするまで、毎週、収穫が続いていきます。

初めて自分で作った作物を収穫して、家に持ち帰り調理して食べた生徒は、「先生、家で八百屋さんのナスと一緒に味噌汁に入れたけど、全然違います。これが学校のナスだとすぐにわかった」とか、「家で食べたら、すごく美味しいって家の人が言ってくれた」という感想を言ってきます。保護者会で「先生、今年はナスを買ったことがありません」とおっしゃっている家庭にも出会います。「学校のナスは美味しいですね。子どもはナスを食べないのですが、家族はみんな好きなので助かっています」とおっしゃる方もいます。

1週間に2、3個のペースで収穫し、家に持ち帰って食材として利用していきますので、しばらくすると生徒たちは収穫に飽きてきます。すると行き場を失ったナスは、主事室へ、職員室へと運ばれてきます。主事さんや先生方は、家に持ち帰って楽しく食べてくださいます。「君のナスは本当に美味しかったですよ、ありがとう」という言葉が、次の日に生徒にプレゼントされます。生徒たちは「作るのって楽しい、食べるのって美味しい、そして誰かの役に立てることってうれしい」と感じてくれているように私には思えます。

毎年見ていて、少しずつ主事室や先生にまわってくるナスの数が減ってきているように思います。エコの問題や地球環境の問題、そして完全無農薬のナスという「食の安全」は、確実に子どもたちの意識の底に定着しているようで、うれしく思います。

学校で調理して食べるには、家庭科の時間に調理していただくことを除くと難しいところがありますが、私は漬物にして給食の時間に各クラスにもっていきます。ごはん給食の日をねらって、前日に収穫した5、6本のナスを放課後によく洗って、縦に二等分に切って、漬物の素と一緒にビニール袋に入れ、1日寝かせます。次の日の給食前に小さく切って教室にもっていきます。1クラスで5、6本のナスでは少ないですかという心配もありますが、「少ししかない」から希少価値が生まれ、競って食べると美味しさが増すようです。

みんな喜んで食べてくれます。残ることはありません。

花の咲く仕組み

多くの植物が四季の変化により花芽分化し花を咲かせます。授業の初めは四

表1 花の咲くしくみ (配布プリント)

花の咲く仕組み

日本の四季を月で考えてみましょう。

春： 月～ 月 (3月23日：)

夏： 月～ 月 (6月22日：)

秋： 月～ 月 (9月23日：)

冬： 月～ 月 (12月22日：)

四季の変化は温度と () の変化。

花芽分化

② → 花芽 → つぼみ → 花 → 実
葉芽 → 葉

日長：

長日植物：

短日植物：

中性植物：

温度に関わって

春化現象：

レタスは高い温度により花芽分化する。

「〇〇レタス」

冬の寒さに遭うと花芽分化するもの

(チューリップ)

実を収穫する作物 (花を咲かせる作物) (季節)

例 イネ (夏、短日期)

根や葉を収穫する作物 (花を咲かせない作物)

例 コマツナ (秋、短日期)

どのシーズンに育てるか？

白菜 () 菊 () 花菖蒲 ()

チューリップ () ダイコン () カブ ()

季の変化を温度と日長の変化で考えさせます。

日本の四季を月で分類し、さらに春分、秋分、夏至、冬至の日がなんであるかを日長で考えさせます。一方、植物の花が咲く仕組みを「実」から遡らせていくとつぼみまでは見えますが、見えないところで「花芽」ができることにたどり着きます。「さらにその前は？」と聞くと多くの子どもが「わかりません」と言います。すかさず、「正解です。悩んでいるんです。花になろうか葉になろうか悩んでいるんです。今の君たちは普通科へ行こうか職業科へ行こうか悩んでいて、あるとき高校訪問をするなどの刺激があると『そうだ農業科に行こう』と

決心するでしょ。同じように植物もある刺激を受けると『よし花になろう』と決心するんです」。これを花芽分化といい、刺激には温度と日長があることを伝えます。「植物は目がないのに昼の長さがわかるんですか？」と聞いてくる子どももいます。私は光合成ができるかどうかによって、植物は日長を知ることができるかと伝えています。

さて、長日期、短日期などの言葉の説明や具体的な植物名を記入させてから、「ナスは長日期の5月から収穫が始まり、短日期の10月まで収穫が続きます。どう考えたらよいでしょうか？」「無関係」と答えてくれます。日長に関してはナス科の植物は中性植物で日長に関係なく花芽分化して花を咲かせてくれる

ことにふれ、余裕があるときはタンポポを例にして日長が一定のときに花芽分化する「定日植物」にもふれています。

「菊は短日植物であるが、11月以降にも花を咲かせたいと考えたらどんな環境調節が必要でしょうか?」「チューリップを夏に咲かせるにはどんな環境調節が必要でしょうか?」と聞けば、子どもたちはいろいろなアイデアを出して、自分で考えて答えを出せることに喜びを感じてくれます。

長日植物、短日植物、中性植物に関する一覧表が多く作られていますので、先生方が資料として、また学習用として学ばれることは大切だと思いますが、生徒にプリントして配ることはしていません。できる限り生徒が本物を知っている代表例をいくつか（イネ、朝顔、コスモス、菊、ホウレンソウ、コマツナ、ダイコンなど）板書して、何月に花が咲くかを一緒に考えるようにしています。一覧表を覚えることより、「何を手がかりに考えたらいいでしょうか」という考え方を中心に授業を進めています。

ナスからの手紙

「先生、ナスは話すだけではなく、手紙も書けるんですね」などと可愛いことを言ってくれたり、「先生、ヒマ!」とつつこんでくれたり、「手紙がきた、うれしい!」など、よい反応がたくさん返ってきます。私はナスを見るときに生徒の名表をもっていき、チェックして、日付を入れ、該当欄に○を付けて週に1回程度、集配ボックスに入れています。ぜひお試しください。

生徒に、ナスは乾燥に弱いことを知ってもらえたと、ナスを乾燥させないために水をまく必要があると感じ、「枯れないでね」と水まきをしてくれます。生徒が、光合成の学習から植物にとって水はごはんであることを知りますと、よりよい生長を促し、収穫量を多くしていくために水まきが大切であると学んで「さあ、ごはんですよ、大きく育つんだよ」と、水をまいてくれます。結果として毎日、登下校時にナスの世話をする生徒の姿を見て「あの子、よいところあるじゃない」と、先生方を元気にしてくれます。

表2 ナスからの手紙

愛するご主人様	
2008、	月 日
いつも面倒を見ていただいて感謝しています。	
さて、今、私は次のことで困っています。	
(1)、	水が不足している。
(2)、	虫が発生している
(3)、	実が大きくなりすぎている。
(4)、	わき芽がのびている。
(5)、	肥料が不足している。
(6)、	その他 ()
ぜひ、本日中に見に来て、お世話をして下さい。	
あなたのナスより	

新潟水俣病患者に私たちができること (2)

旗野秀人さんにインタビュー

新潟県三条市立大崎中学校
後藤 直

はじめに

後藤：お地蔵さんを建立した経緯は。

旗野：昔から千唐仁にある虫地蔵は、みんなが手を合わせたり、頭下げたり共通のシンボルというか、村の人たちはみんな大事にしているお地蔵さんです。また、毎年4月24日に虫地蔵祭りをおこない百万遍念仏やるわけですよ。その日に合わせて、念仏講の人たちから一緒にお参りしてもらっています。

そういう要になっているのがお地蔵さんかなと思って、申請しない人、した人。認定になってお金をもらった人、もらえなかった人のために、お地蔵さんを建てることにしたわけです。虫地蔵の隣に奉れば、水俣から来た、水俣の石で彫ったお地蔵さんということで、共通のシンボルになると考えたわけですね。



写真1 水俣の石で彫ったお地蔵さん

1998年に建立したとき、千唐仁の集会所を借りました。お祝いの席でお昼をみんなで食べたり飲んだりしたそのときに、区長さんが「これは村のお祝い事なのだから」と会場費を初めて無料でいいと言った。それは一つの成果というか、大きなできごとでした。

しかし、それでも全部が解決しない。

やっぱりそれをよしとしない人がいます。「水俣病運動のためお地蔵さんを建てて」みたいに悪くいう人がいますね。

あれを建てる時、「もっと分かりやすく看板とか建てるべきではないか」と、周りの人たちから意見が出てきました。「お地蔵さんを建てるのは、いいことだし正しいことだ。だから大きな看板を立てて、もっとみんなに親し

んでもらいたい」みたいな発想からの意見でした。しかし、それは村の事情を無視している。今までだって、世の中全部が包み込んでくれるような状況じゃないから、患者の会はものすごく結束力ができたけれども、もうひとつ世間はまだ冷ややかな状況で、極端な話半分くらいの人たちは「また、あんなお地蔵なんか建てて」みたいにいうわけです。



写真2 虫地蔵と並んで

だから、看板を建てることによって困る人がいるわけですね。「そっとしておいてよ」みたいな。そこらへんはまだまだ、十分理解されていないというか、だから決してまだ患者さんたちにとっては日々の暮らしは解決されていない。でも、お地蔵さんができたことによって、ほんとわずか一緒に手を合わせるような、少なからずほっとする場面ができた。そういう気がしますよ。

後藤：その前に、映画「阿賀に生きる」の撮影では、監督やカメラマンの方が住みこみでしたが、地域の方の反応というのはどうでしたか。

旗野：それも微妙でしたね。普通は、「とんでもない。撮らないでくれ」という反応でしたが、映画にも出演した餅屋のじいちゃんは、すでに私との関係性ができあがっているので「旗野さん、また、変なカメラマンなんか連れてきて」みたいな感じで、快く受け入れてくれるわけです。

周りはもっと冷ややかで、「なんか、裁判が始まったし、それに関係するまた変なのを東京あたりから連れて来たじゃないの?」とか「何だ、あれは何者だ」みたいな、そういう人たちも確かにありましたね。

最初は不信感を持っていたけれども、だんだん舟大工の遠藤さんの仕事を毎回ちゃんと撮っていると、周辺の人たちを巻き込んでいくわけですね。



「阿賀に生きる」佐藤真監督
1992

だから、「あれ、ちょっと違うな」とか、「水俣の団結がんばろうの映画じゃなさそうだぞ」というのが徐々に伝わりました。また、マスコミがちょっとずつ流していたから、なんかそういう運動の映画じゃなさそうだなと。決定的だったのは、東京のほうでも評判になったことです。賞もらったとかいうと、「安田で作っているの？ 東京でも評判だ」みたいな話で、誇りになるじゃないですかね。

安田で「阿賀に生きる」を体育館でやったとき、賛否両論あったけれども、やってみると1日800人くらい集まりました。1日800人に見てもらえるというのはかなりですね。あのとき私は震えるほどうれしかったし、やっぱり一定の全国的な評価というか、ニュースとか新聞とか報道されるわけだから、あれで一つ違ったのじゃないかな。

後藤：800人というのは、特に安田の町の大きさからするとすごいことですね。800人の上映会というのも、お地蔵さんにつながっていくのですか？

旗野：もちろん。その辺からどんどん変わっていきました。映画が1992年で、その3年後に和解するわけですよ。裁判が終わって和解して、一応決着みたいになる訳じゃないですか。だけど私は、裁判が終わるということはもう一回みんなが村に戻ってくる。だから、「それぞれの阿賀展」というのを仕掛けるわけですよ。地元の人たちから応援するようにつながり、人間関係を作りたいということで、阿賀野川の写真、絵の作品展を運動に関わらない人に呼びかけました。それぞれの阿賀ということで、上流の鹿瀬（現阿賀町）から始めようとして、鹿瀬では断られて、津川（現阿賀町）から三川（現阿賀町）、安田、五泉、水原（現阿賀野市）、最終的には下流の松浜（新潟市）地区で開催しました。それも、新しい人間関係ができましたね。そういうことが、裁判とはまた違う動きになっていったし。

後藤：鹿瀬で断られたのは公害の原因となった昭和電工の工場があるのも影響しているのでしょうか。

旗野：結局、運動なんてないですからね。私みたいに支援する人がいる訳じゃないし。封印されたままだから。鹿瀬から長谷川芳男さんとか江花豊栄さんとかが新潟水俣病訴訟の原告になるというのは、どれほど大変なことだったと思います。だから、あのときはさすがに鹿瀬ではできませんでした。ちょうど新潟水俣病公表30周年だったので、そういうサブタイトルをつけた看板を持っていきましたが、「鹿瀬でこんな看板はとんでもない。」といわれました。全部段取りしたのだけど、ドタキャンでした。10年早いといわれま

した。ということで「わかりました。10年早いのならまた10年後出直しましょう」といって、鹿瀬からでなく津川からはじめました。津川は全然違うのですよね。川のこっちだから。津川は役場みんなあげて協力してくれて、役場のロビーでやりました。川のあっちとこっちでは、あれほど違うものなのだなと実感しました。

後藤：昨年、新潟水俣病地域福祉推進条例ができて反応は違いますか。

旗野：県知事の理解が大きいことがどれほど心強いのか。トップが変わるといのがものすごく大きいのですよね。その下がどれほど動きやすいか。新潟県のFM事業¹⁾というのもどれほど心強いのか。たぶんそれ以前に比べたらずいぶん周りも変わってきたと思います。

後藤：大きな変化は、何が一番大きく影響していると感じますか。

旗野：そういうことの力になっているのは「阿賀に生きる」の映画でしょうね。映画によってこういう問題が新潟にあったというのを初めて知った人もいます。映画ができて今年で18年目になります。毎年5月4日の追悼集会には全国から集まるわけです。追悼集会に参加する人は、ほとんどじかに患者さんと接していない人が多く、映画を通して初めて現地に入る人もいます。映画の力がすごく大きい。そこから患者さんとの関係が生まれたり、全然会ったことがないけどお墓参りをしてくれたり。普通じゃありえないじゃないですか。それは、自分の親を思い出したとか、自分のおじいさん、おばあさんを思い出したとか、ちゃんと我が事に受け取ってくれているわけです。ゴールデンウィークの大事な時間をつぶして、しかもお金を使って訪ねてくれるということは、とてもすごいことだと思いませんか。そういうことでいえば、思いを行動に一步踏み出すことが、大きな変化にどこかでつながっているのではないのでしょうか。

次に、お地蔵さんの建立です。お地蔵さんができることによって絵本ができました。学校では子どもたちが絵本を通して、家の方に伝えるのですよ。「今日お地蔵さんの絵本を読んできた。」とか。それが、また地蔵が別の形で伝達されていて。学校で話ができるようになったというのがずいぶん大きな変わるきっかけでしょうね。それまで、学校からほとんど声がかからなかったのですよ。

注

1) FM事業：「阿賀野川流域地域フィールドミュージアム事業」。新しい地域づくりを目指した流域住民、行政、民間団体が始めたプロジェクト

寛政の改暦(2)

日本初の西洋天文学を用いた暦法

作家

鳴海 風

歴史は面白い

歴史をしっかり学べば、同じ過ちは繰り返さないように思われますが、ほとんどの歴史を作っているのが人間で、その人間は生まれてゼロから学び始めるわけですから、勉強不十分のうちに過ちを犯してしまうのでしょうか。

しかし、少なくとも、過ちと分かったら早めにそれを認め、謝罪するなり修正するなりしておくべきです。

歴史を学んでいると、目からウロコの事実にときおり遭遇します。

17世紀、コペルニクスの地動説を支持したガリレオが、バチカンで宗教裁判にかけられ有罪になったことは有名です。もちろん地動説は正しいものでした。では、その判決はいつ訂正されたのでしょうか。なんと、ローマ教皇庁としては、1992年に初めてヨハネ・パウロ2世が、当時の宗教裁判の誤りを認めたのです。ガリレオの死後350年が経過していました。

あさだ こうりゅう 麻田剛立の天文塾先事館が、当時最も西洋天文学の研究が進んでいたのは、せんじかん 間重富が入手した『暦象考成 後編』のお陰だったことは、前号で紹介しました。この後編には、ケプラーの楕円運動論が盛り込まれていましたが、宇宙観は地球を中心とするティコ・ブラーエの体系でした。それはケプラーが地動説を知らなかったからではありません。

『暦象考成 後編』は、イエズス会士が中国にもたらした西洋天文学です。彼らの立場としてコペルニクスの地動説は扱えなかったからです。ガリレオの宗教裁判がなかったなら、あるいは、ローマ教皇庁がもっと早く誤りを訂正していたら、中国や日本への地動説の普及は、もっと早かったかもしれません。

麻田剛立は高橋至時と間重富を推薦

将軍吉宗の遺志を受けて、西洋天文学による改暦を目論んでいた幕府は、大

坂の先事館にその協力を求めてきました。

幕府の要請に対し、剛立は自信をもって高橋至時^{よしとき}と間重富を推薦しました。自分が老齢でその任にたえないことや、杵築藩^{きつき}の侍医という身分を投げ打って大坂へ出てなおその罪を問わない、旧主への恩義なども理由のようです。

しかし、間重富は、大いに悩みました。『先考大業先生事跡略記』に、長男^{しげよし}の重新^{しげよし}が次のように書いています。

「幸甚是ヨリ大ナルハナシ。然ルニ余ハ草莽^{そうもう}ノ一市人^{もと}、固ヨリ商ヲ以テ此ニ居家スル者也。何ソ彼地ニ久シク留マルモノナランヤ。又豈ニ官門ニ就キテ官曆改革等ノ重事^{あづか}ニ与ランヤ」

町人の自分が幕府の御用を務めてはたしてよいものだろうか。体も丈夫なほうではありません。御用を務めるとなると、当然江戸へ行くことになります。家業の質商はどうすればよいのでしょうか。しかし、ここまで学んできた天文暦学を役立たせないのはもったいないことです。高橋至時は武士なので、命令には従うでしょう。武士と町人とは言え、天文暦学を研究しているうちに、二人の間には友情も芽生えていました。協力はもちろんのこと、できれば一緒にやり遂げたいと思ったに違いありません。

そして、とうとう、1795（寛政7）年3月18日、幕府から正式な命令も下ってしまいました。

4月早々、至時は出府しました。妻と5人の子どもらが大坂に残してです。

重富の出発は、至時より約1カ月遅れました。

幕臣でない重富は、体調不良や持参する観測儀の修理に時間を要することなどを理由に、出立が遅れることを東西の町奉行所へ申告していました。それらは本当かもしれないが、時間を稼いでいたような気がします。貞享^{じょうきょう}の改暦のとき渋川春海^{はるみ}がうまくやったように、来るべき改暦を予想して重富も土御門家^{つちみかど}に入門していたことが研究者によって推定されています。私も作家として、重富は、「虎穴^{こけつ}に入らずんば虎子^{こじ}を得ず」というか「相手の懐に飛び込む」戦法を用いたような気がしています。

貞享暦によって暦作の権限を奪われ、おもしろく思っていなかった土御門泰邦^{やすくに}（1711～1784）が、宝暦^{ほうりやく}暦でそれを奪還したことは前号で書きました。泰邦は亡くなり、当時の陰陽頭^{おんみょうのかみ}は土御門泰栄^{やすなが}（1758～1806）です。重富の急な行動は、土御門家の不審を買うかもしれません。重富は、この間に、土御門家へ近況を書き送っています。

こうして、ようやく出発した重富一行は4人で、その中には、重富の数学の

師で、後から先事館に入門してきた坂正永まさのぶも含まれていました。天文観測機器を携えたため、人足の他に本馬ほんま2匹、軽尻からじり1匹を雇って、木曾街道を進みました。出発が4月16日で6月1日にはもう江戸へ入ったようです。

江戸へはやって来たものの

江戸へ着いた重富は、町奉行所へ届け、頒暦御用所はんれきに出仕することになりました。5人扶持、1カ年25両の手当ての支給が申し渡されました。これより先、至時は、3人扶持と年15両が申し渡されていきましたから、重富に対する処遇の厚さは驚くばかりです。重富の人脈のゆえかかもしれません。

重富と至時の初の共同作業は、6月15日の月食観測でした。二人は天体観測を日課としながら、改暦の準備を整えていきました。頒暦御用所の書庫を調べて、漢訳されたものはもとより、オランダ語の天文暦学書を次々に開いたことでしょう。もしかすると全く手垢のついていない『暦象考成 後編』を発見したかもしれません。

当時の天文方は、渋川春海につながる渋川正清(1743～1799)や奥村郡太夫邦俊(～1800)は力不足で、吉田鞠負秀升ひでのり(1745～1802)と山路才助徳風よしつぐ(1761～1810)が実力者でした。しかし、吉田は、このとき51歳で病気がちだったようです。山路は45歳でした。

二人とも幕府の意向を受けて『崇禎暦書』を元に西洋天文学を研究し、1793(寛政5)年に試暦2冊を献上しましたが、採用にはいたりませんでした。成功していれば良い方向へ回る歯車も、失敗によって思わぬことが起きます。吉田、山路二人の間には、不和も生じていました。

そういったところへ、大坂から若い(32歳)御定番同心がやってきました。

下級武士という点では、天文方とほぼ同格かもしれませんが、学芸で奉公する天文方と違って、御定番同心は武芸で奉公する番方ばんかたです。いくら上司の命令とはいえ、吉田も山路も、冷ややかな態度で接したと思われます。

ちなみに、上司、すなわち天文方を支配していたのは若年寄で、当時は堀田摂津守正敦せつづのかみまさあつ(1755～1832)ですが、正敦も興味深い人物ですから、後にしっかり触れたいと思います。

番方に続いて現れたのは質屋の主人重富でした。吉田、山路の驚きはいかばかりだったでしょう。あるいは、重富を単なる測量手伝い人か趣味の人と見下したかもしれません。

これも詳細は別途紹介しますが、佐原さわらから伊能忠敬いのうただたかが江戸へ出てきたのは、

至時と重富の出府のちょうど間の5月でした。そして、至時の弟子になったのは8月とされています。

重富は江戸からも土御門家へしっかり手紙を書き送っています。

悲しいできごと

重富と至時が江戸へ出た年には、二人の身邊に悲しいできごとが続きました。

最初の悲しいできごとは、同行してきた坂正永が夏ごろに死んだことです。死因は分かりませんが、木曾街道をたどった長旅や、慣れない江戸での暮らしが高齢の体にはこたえたのではないのでしょうか。

10月には、重富と至時、両方にほぼ同時に不幸が襲いました。

10月11日、至時の妻志^し勉が亡くなりました。至時が大坂を出発するときから病気だったという説もあります。享年28でした。2男3女が残りました。幼い子どもらは、至時の母の兄、青木常左衛門が預かってくれることになりました。

重富の方は、8歳になる次女が亡くなりました。

こういった不幸があっても、二人は大坂へ帰ることはできませんでした。幕府の御用を言いつかつたら、簡単に放り出すことはできない時代でした。

改暦の行動開始

11月14日、至時は正式に天文方に就任しました。俸禄も100俵5人扶持になりました。翌15日には將軍御目見も果たしました。

幕府は慎重に準備を進めていたのでしょう。至時が正式に『暦象考成 後編』を元にした改暦の御用を拜命したのは、翌1796（寛政8）年8月5日でした。すでに新暦法の案はできていました。

そして、9月22日、これまで重富から個人的に土御門家へ手紙が送られていましたが、3名の天文方連名で土御門家へも改暦事業が伝えられました。同じ日に重富は、新暦法の裏づけをとるため、江戸に残って奥村らと天体観測に従事するよう、若年寄の堀田から書面で言い渡されました。前の年に至時の弟子となった伊能忠敬の教育も至時から引き継ぎました。

9月24日、至時は吉田、山路とともに京都へ向けて出発しました。

ところが、この9月に長男の重新や娘の病気が伝えられ、重富は落ち着いて仕事ができる状況ではなくなりました。それで何とか一時的にもせよ、大坂へ戻りたいと若年寄へ願い出ますが、なかなかお許しが出ません。

一方、至時は、山路と京都に入りました。吉田は途中の東海道舞坂宿で病氣になって、江戸へ戻ってしまいました。京都では土御門家の梅小路天文台とは別に西三条台に測量所を設置し、以前から重富と付き合いのあった京都烏丸四条の職人戸田東三郎忠行（生没年不詳）に、象限儀や垂揺球儀、子午線儀などの製作を依頼しました。また、麻田門下の足立信頭左内（1769～1845）を手付下役として臨時に採用しました。

重富の願いが、ようやくかなえられました。大坂へ帰着したのは大晦日でした。そして1年半ぶりの留守宅で過ごすかわら、至時とはかつて東三郎に半径6尺5寸の大象限儀を製作させたりします。そして、江戸へ帰る途中で京都に寄って、東三郎が製作中の分割線鏤刻に助言を与えたりしました。

吉宗の悲願達成

1797（寛政9）年8月初めまでに、浅草の天文台と京都の西三条台改暦所での観測結果から、新暦法の精度が確認されました。



写真1 西三条台改暦所跡の月光稲荷

10月13日、至時は『暦法新書』8巻（暦書6冊と八線表2冊）を山路と連名で土御門泰栄へ提出し、19日に改暦の宣下がありました。土御門家と大きな問題もなく新暦は承認され、翌年からの施行も決まったのです。幕府の要請で出

府してから2年半かかりました。新暦は、後に「寛政戊午暦」と呼ばれました。

重富や至時の活躍は逐一師の麻田剛立にも伝わっていました。

実証天文学を指導した剛立にしてみれば、最新の天体観測機器を設置した京都の改暦所はぜひとも見学したい場所でした。3年後に亡くなる剛立にとっては晩年を迎えていたわけで、弟子たちの活躍はどれほどうれしかったことか。

剛立は養子の立達（1771～1827）から重富を通じて老中に見学の願いを出していましたが、9月下旬にようやく許可されていました。

11月21日、京都での改暦御用をすべて終えた至時は、再び江戸へ帰ることになりましたが、剛立や立達の見学が実現したのか筆者は知りません。

至時は、このときやっと子どもらを江戸へ同行したようです。

12月27日、改暦御用骨折り勤め候に付きという名目で、老中首座松平伊豆守信明から褒美が与えられました。吉田と山路はそれぞれ金5枚です。至時は金3枚と二人より少額でしたが、実質的に貢献したのは至時です。

翌28日、重富にも褒美がありました。銀20枚と大坂天神橋通りに300坪の土地屋敷、さらに苗字御免、そして5人扶持を与えられ、以後大坂において天文方御用を勤めるように言われたのです。

西洋天文学を用いて改暦を、という吉宗の悲願は、死後50年近くを経てようやく実現したのでした。

高橋至時の次男で渋川家に養子に入った景佑らが1844(天保15)年に著した寛政暦の解説書、『寛政暦書』の「撰述暦理本末の条」に次の記述があります。

「有徳大君遺志之萬一因叙其本末云爾」

有徳大君とは將軍吉宗のことです。遺志の万分の一のすべてがこのとおりである、と。

なお、日本人が初めて作った太陰太陽暦である貞享暦、天文定数等をわずかに変更しただけの宝暦暦、初めて西洋天文学を適用した寛政

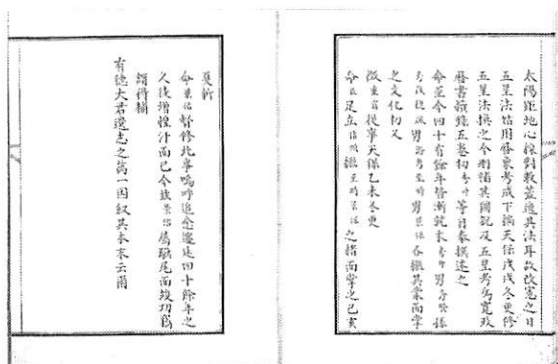


写真2 『寛政暦書』の「撰述暦理本末の条」の部分
(国立国会図書館ホームページより)

暦、そしてのちに渋川景佑が作った太陰太陽暦の傑作天保暦を、比較のために一覧表にしました。精度が向上している様子がわかります。

暦法	主な製作者	施行開始年	太陽年	朔望月	交点月	近点月	歳差
貞享暦	渋川春海	1685年	365.241696	29.530590	27.21222	27.55460	0.0150
宝暦暦	土御門泰邦	1755年	365.241556	29.530590	27.21222	27.55460	0.0150
寛政暦	高橋至時	1798年	365.242347	29.530584	27.212224	27.55457	0.0144
天保暦	渋川景佑	1843年	365.242234	29.530588	27.212217	27.55456	0.01412
現代の数値(参考)			365.242190	29.530589	27.212221	27.55455	0.01417

図1 暦法一覧表(日本学士院編『明治前日本天文学史』等より)

プログレッシブの学校改革

大東文化大学
上野 正道

明日の学校

今回は、デューイと彼の娘のエヴェリン・デューイとの共著である『明日の学校』(1915年)から、1910年代のプログレッシブの学校で展開された協同的・活動的な学びの実践を紹介することにしよう。『明日の学校』では、同時代のプログレッシブの実践が豊かに記述されている。数多くあるプログレッシブの学校のなかから、今回紹介するのは、キャロライン・プラットのシティ・アンド・カントリー・スクール、マリエッタ・ジョンソンのオーガニック・スクール、ジュニアス・メリアムのミズーリ大学附属初等学校の3校である。これらの学校では、協同的で活動的な学びが実践され展開されていた。

シティ・アンド・カントリー・スクール

デューイとエヴェリンは、ニューヨークのグリニッチ・ヴィレッジにあるシティ・アンド・カントリー・スクールについて記述している。1914年にプラットが開いたこの学校は、当初、ブレイ・スクールという名称で、アパートメントの3つの部屋だけであったが、プログレッシブの運動を率いたルーシー・ミッチェルがこの学校に加わり、財政的な支援を行うことによって、現在ある西12番街と13番街の建物に移動した。当時、グリニッチ・ヴィレッジは、アヴァンギャルドの芸術家や教師が集まる場所であり、この学校でも、「遊びの活動」を中心とする創造的な学びが展開された。

デューイとエヴェリンによれば、シティ・アンド・カントリー・スクールの各教室には、「小さな仕事場」がつけられ、そこに、実物大の道具や木片、さまざまな種類の材料と玩具、積み木、粘土、布切れ、針と糸が置かれた。子どもたちは、鋏や紙、絵の具、鉛筆などをもち、自分で選んだ材料を自由に使用した。それぞれの子どもは、何か事物を選ぶか、鉄道の線路、駅、人形の家、

小さな町や農場などの建築物を設計するかを決めてから、実際に材料を使って作りあげること何日も費やした。教師の役割は、子どもたちに「道具の統御と過程」を教えることにあったが、それは、前もって決められた尺度で教えられるのではなく、何かをつくるのに道具が必要になるから教えられるという形式であった。

シティ・アンド・カントリー・スクールでは、「演劇化」の学びが実践された。それは、学校で学ぶことを、よりリアルで具体的なものにするために導入された。第1学年の教室では、歴史、英語、読本、算数の学びで用いられた。たとえば、物語に登場する動物や人物について、子どもが実際に役割を演じることによって、興味と理解を深めるのである。また、年長の子どもたちには、英語や歴史のなかで用いられた。これらの活動によって、子どもたちは、さまざまな「事物の意味」と自分たちの「生活」と両者の「関係」を理解するとともに、それらの「正確な観察」を行うことへ誘われるのである。「遊びの活動」は、シティ・アンド・カントリー・スクールの中心的な活動であった。

オーガニック・スクール

マリエッタ・ジョンソンの実験学校として有名なのが、アラバマ州フェアホープにあるオーガニック・スクールである。ジョンソンは、1907年にこの学校を設立して、38年まで務めた。彼女は、1919年に進歩主義教育協会の結成を準備した創設者でもあり、とりわけデューイの教育理論に深く共鳴していた。

オーガニック・スクールには、試験、成績表、落第のいずれもなかった。学びは、子どもたちの「自然的な発達」を中心に組織された。学校の成否は、試験での知識獲得の量ではなく、学習内容の質や喜び、その興奮に置かれていた。ジョンソンが意図したのは、子どもたちの「すべての面での成長」を可能にすることであった。オーガニック・スクールにおいても、暗誦の授業は行われたが、強調されたのは、「それぞれの学年で充実した生活を生きる」ことであった。彼女は、「活動」が促す「子どもの生活や成長」を大切にし、「身体的な運動」と「精神的な覚醒」とが「相互に依存し合う」学びのあり方を目指したのである。

学校の教室は、幼稚園（6歳以下）、1組（6～7歳）、2組（8～9歳）、3組（10～11歳）、4組（12～13歳）、ハイスクール（14～18歳）に分けられた。佐藤学によれば、オーガニック・スクールの幼稚園と1組では、「自由な活動」が学びの中心に置かれていた。また、1組と2組では、「手仕事」、「歌とフォークダンス」、「観察」、「物語」の学びが行われ、特に2組では、読み書きの初歩

が教えられた。3組では、「読書」、「書き方」、「音楽」、「手仕事」、「社会科プロジェクト」、「料理」、「裁縫」の学びが展開された。4組では、分科学習へと発展し、それぞれの教科で「プロジェクト単元の様式による指導」が実施された。オーガニック・スクールのカリキュラムは、「子どもの創造的、探究的な経験」をもとに組織されていた。

ミズーリ大学附属初等学校

ミズーリ大学附属初等学校は、メリアムの指導のもとで実践が展開された。デューイとエヴェリンによれば、メリアムが問題にしたのは、過去の学校が「大人の事実を子どもに教えることにあまりに多くかわりすぎてきた」という点であった。彼によれば、伝統的な学校において、カリキュラムの「体系化と標準化」が進んだ一方で、「個々の子どもが無視されてきた」という。メリアムが主張するのは、「学校の仕事と遊び」は「子どもの仕事と遊び」にならねばならないということであり、「子どもたちが学校を楽しまなければならない」ということだった。「学校生活」は「学校外の子どもの生活」と同じであるべきであるが、前者が後者よりも「優れている」点は、「子どもが正しく遊び仕事し、他の子どもたちと一緒にそれをするのを援助する」ことにあるとされる。

ミズーリ大学附属初等学校で、最初の3学年の活動として行われたのは、「遊戯」と「物語」と「観察」と「手仕事」の4つであった。時間は、9時から10時30分まで「観察」、10時30分から11時まで「体操」、11時から12時まで「遊戯」、1時30分から3時まで「物語」、3時から4時まで「手仕事」であった。活動の内容は、「子どもたちが生活しているコミュニティ」から選択された。第3学年までの「観察」の学習にあてられたのは、花、木、果実、鳥、動物、天候、季節、祝日、町の食料品店、近所の住宅、衣服などであった。自然の研究は、戸外で行われ、教師と一緒に散歩をし、途中で見た木、草、動物について語り合う形式であった。また、学校でおたまじゃくしや魚を飼ったり、樹木を観察し記録をつけたり、季節を観察して、秋に事物がどうなるか、冬に植物や動物がどうしているかなどを記録したりした。それらの過程で、読み、書き、算数の学習もまた行われた。

デューイとエヴェリンによれば、ミズーリ大学附属初等学校の第4学年では、「観察」の学習の代わりに「産業」の学習が行われた。具体的には、近隣で営まれている産業として、靴工場、製粉工場、小麦の農場などがとりあげられた。子どもたちは、工場や農場に遠足に出かけ、そこで見たものを作文に書いて研

究を行った。第5学年と第6学年では、「産業の研究」は「世界の産業」へと広げられ、「地理」の学習につなげる形で進められた。書物の役割はますます重視され、図書館を活用することが積極的に奨励された。第7学年と最高学年では、「産業の研究」は「歴史の研究」として継続された。そこでは、衣食住と結びついた「産業の歴史」がとりあげられた。住居の歴史は、洞穴などの初期のものから、放浪民族のテント、ギリシアやローマ時代の住宅、今日の鉄筋の摩天楼に至るまでの研究を行った。同時に、「農業の歴史」も学習した。また、「統治の歴史」を学び、第4学年では、地方の郵便局、第5、6学年では、合衆国の郵便制度、そして世界への郵便配達について研究した。さらに、生徒たちは、各国の軍隊について学び、論文を執筆した。高学年の「物語」の時間では、「音楽」や「芸術」もまた尊重され、生徒たちは読んだ本について議論したり説明したり記録を書いたりした。さらに、フランス語やドイツ語の学習も行われた。

ミズーリ大学附属初等学校には、120名の生徒が通っていたが、校舎は数教室があるだけで、教室は大きな折り戸で互いにつながっていた。少なくとも2つの学年、通常は3つの学年が同じ部屋で学んでいたという。子どもたちは、クラスメイトの邪魔にならない限り、自由に動きまわって学ぶことができたし、子ども同士で互いに話し合うことも許されていた。1人の教師が約35人の教室を受け持ち、子どもたちはいくつかのグループに分けられて学習を行ったと報告されている。

プログレッシブの学校

このように、シティ・アンド・カントリー・スクール、オーガニック・スクール、ミズーリ大学附属初等学校では、子どもたちの学びの活動を中心にカリキュラムがつくられた。それらの学校は、デューイの学びの理論に多くを負っていた。特に、シカゴ実験学校の実践から強い影響を受けていた。かくして、子どもの学びへの参加を前面に置いたプログレッシブの教育は、1910年代に開花し、学びの様式を大きく変えることに貢献していったのである。

文献

John Dewey, *Schools of To-Morrow, Middle Works*, vol.8. (ジョン・デューイ『明日の学校・子供とカリキュラム』河村望訳、人間の科学社、2000年)

佐藤学『米国カリキュラム改造史研究—単元学習の創造』東京大学出版会、1990年

発明王エジソン

徳島県立徳島中央高等学校
西條 敏美

嵐山から八幡市へ

京都の嵐山にある法輪寺で、ヘルツとエジソンを祀った「電燈塔」という記念碑を見学した後、八幡市へと私は向かった。エジソンは、電燈のフィラメントとして八幡市の竹を使ったことで知られ、八幡市はエジソンを顕彰しているからである。

嵐山からバスで京都の繁華街四条河原町まで出て、そこから京都と大阪を結ぶ京阪電車に乗った。20分ほどの乗車ののち、八幡市駅で私は降り立った。駅前広場の周囲には商店街が並んでいて、その前の通りに、「エジソン通り」と記した標識が立っていた。そして、その曲がり角の一画にエジソンの胸像があった。台座の文面には「八幡市民は、ふるさとが世界に希望の光をもたらし起源になったことを喜び、誇りをかけて平和な都市づくりをめざしている」とある。八幡市民のエジソンへの思いを象徴するかのように、鉢植えの花がいっぱいに供えられていた。

石清水八幡宮へ

駅前広場に立つと、「ケーブル乗場」という案内がすぐ目についた。このケーブルで男山山頂まで登ると、石清水八幡宮がある。859(貞観元)年創設、『徒然草』に出てくる仁和寺の法師のエピソードで有名な由緒あるお寺である。「ケーブル5分、徒歩20分」との案内板が立っていた。ケーブルに乗り込むと、ぞろぞろと多くの人が乗り込んできた。参拝者が多いのは『徒然草』の時代から変わらないのだろうか。ケーブルが登るにつれて、後方には八幡市の平野が広がる。山の斜面には竹林が広がり、その間を進んでいく。頂上に着いて、先行く人の後について歩く。自然公園のようである。やがて、茶店のある広場のところで、私はひとり立ち止まった。広場の端、竹林を背後にして、大きな記

念碑があった。エジソン記念碑である。

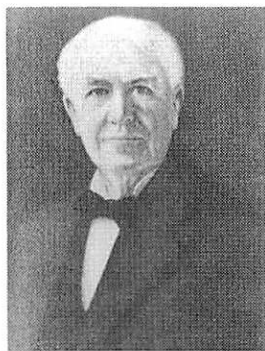
エジソンの子ども時代

日本人に親しまれている発明王エジソン。彼の伝記は子どものころに誰もが一度は読んだであろう。彼は、1847年、アメリカのオハイオ州のミランというところに生まれている。父親はホテルの支配人、屋根板作りの工場の主人など、真っ黒になって働いていた。母親はもと学校の教師だった。

子どものころのエジソンは、好奇心が旺盛で、当たり前と思われているどんなことにも、「なぜなに」と疑問を發し、独特の質問をした。鳥小屋のがちょうが卵を温めているのを見て、「雛をかえすために卵を抱いている」と答えてもらうと、自分も鳥小屋に入っ、雛をかえそうと卵を抱いた。こんなエジソンを見て、近所の人は気味悪く思った。小学校の先生は、彼をのみこみの悪い「低能児」と判断した。しかし、そんな息子を温かい目で見守り、才能を引き出し育てたのは母であった。以後、学校に行くことなく、読書と体験によって知識を吸収した。読んだことをすべて暗記することができ、頁をめくると同じ速さで本を読むことができたという。

自分の家に実験室を作り、薬品や器具を買うために仕事をした。12歳のとき、列車内の新聞売子をした。新聞を売るだけで十分な収入がなかったのも、中古の印刷機械を購入して、週刊誌を作って販売した。こうして得た収入で、貨物列車内に実験室を作ったが、火災を起こしたために、外に放り出された。

1862年、鉄道線路上でひとりの少年を救ったことから、その父親からお礼として電信技術を教わった。1868年、電信技師としてボストンに移り、最初の発明の特許を取った。機械的に投票を記録する装置の工夫だった。その発明は採用されなかったが、その後、発明家、事業家としての一生を送った。その発明の数は1300を超えるという。電灯、蓄音機、映画などは代表的な発明である。長生きして、1931年、85歳の生涯を閉じた。



エジソン
(1847～1931)

八幡市の竹をフィラメントに

多くの発明のなかでも、白熱電灯はエジソンの代表的な発明である。このフィラメントに、ここ八幡市の竹が使われるに至った経緯はこうである。

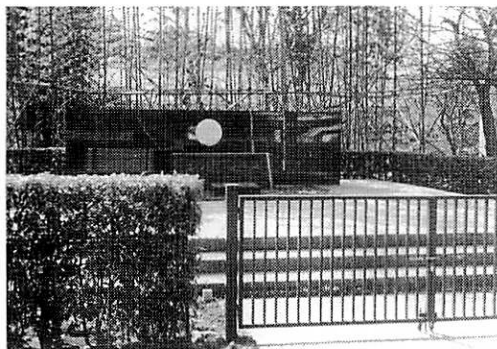


写真1 エジソン碑 (石清水八幡宮境内)

フィラメントに適したものは何か、エジソンはいろいろな材料で実験していた。多くの材料では短い時間で焼き切れてしまう。ある日のこと、エジソンは、手に入れたうちわの竹に目をつけた。これで細い炭素フィラメントを作り、早速試してみた。結果は、それまで何カ月も試し続けてきたどんな材料よりも満足のできるもので、竹のフィラ

メントは強烈な熱に耐えて、赤い炎を1200時間も放ち続けたという。

エジソンは、宣伝効果もねらって、竹や植物性繊維を組織的に調査させるために、世界中に人を送った。ある人を日本と中国へ、また、ある人を西インド諸島、中央アメリカへ、また、ある人をアマゾン川上流へといった具合である。黄熱病にかかって死んだ人もいた。エジソンはこう言った。「私が、これを切り抜けるには、少なくとも6000種の植物をテストしたし、もっとも適当なフィラメント材料を見つけるために世界中をくまなくあさった」。

日本への派遣者は貿易商としての経験があったので、良質の竹を適正な値段で規則正しく送ってくるように、日本で輸入協定をしてきた。この竹が、ここ石清水八幡宮がある男山に生えている竹なのである。

エジソン記念碑

エジソン記念碑は、10メートル四方もあろうかと思われる3段ブロックの台座の上に置かれ、中央にエジソンの浮彫胸額がはめ込まれていた。その横には、「天才は1%のひらめきと99%の汗による」という名言の英文が刻まれていた。そして、全体が生垣で囲まれ、入り口のフェンスは閉じられていた。生垣との隙間から中に入らせてもらった。

裏面に刻まれたエジソン顕彰会の説明文によると、1929(昭和4)年、世界各国で電灯発明50年を記念して電灯黄金祭が催されたときに、わが国もこれに参加し、白熱電球発明にゆかり深いこの境内に記念碑を建設する計画を立てたという。当時は境内の敷地使用が認められず、やむなく北側の民有地に建設したが、その後、神社境内での建設も自由になり、この地に移転したとある。

1%のひらめきと99%の汗

成人してからのエジソンは、超人的に仕事に打ち込んだ。昼も夜も仕事に熱中する。自宅に帰って睡眠をとるということはほとんどない。実験室でうたた寝をするだけである。翌朝はもう早くから仕事を始めている。うたた寝をしていても、仕事をしていても、ひらめきやアイデアは頭を過ぎ行くであろう。それを留め置き、それを具体的な形にまで成し遂げるには、それこそたゆまぬ努力が必要である。記念碑に刻まれた「1%のひらめきと99%の汗」とはこんなことを言っているのだろう。電灯のフィラメントとして、もっとも適切な材料探しに6000種の植物をテストしたという事実にもそのことがよく表れている。しかし、常人ではなかなかできることではあるまい。

仁和寺の法師にならないように、石清水八幡宮の本宮を私は参拝した。多くの人が参拝に来ていたが、エジソンには関心がないようであった。

エジソンの銅像は、大阪府門真市のパナソニック（旧松下電器）の研究所前の広場にもある。ここを訪れるのは、またの機会にしたい。



写真2 エジソン胸像
(京阪八幡市駅前)

〈参考文献〉

- 1) ボールドウィン著、椿正晴訳『エジソン—20世紀を発明した男—』（三田出版会 1997）
- 2) ジョセフソン著、矢野徹・白石佑光・須山静夫訳『エジソンの生涯』（新潮社 1968）
- 3) ヘンリー幸田著『天才エジソンの秘密—母が教えた7つのルール—』（講談社 2006）

ケン先生との友情23年

島根大学教育学部教授

山下 晃功

家族同様のお付き合いへ

1988年、初めてのケン先生訪問から本格的な交流が始まりました。1990年には島根大学サマースクールの引率教官としてCWU（セントラル・ワシントン大学）へ3週間出張することとなりました。島根大学の学生と島根県立女子



写真1 ケンとシースの初めての我が家訪問(1991年)

短大学生総勢25名程度であったと記憶しています。このサマースクール期間中にはホームステイがあり、私は週末の金曜日と土曜日にはケン先生のお宅に宿泊することになりました。これが私のアメリカ人宅に泊まった最初の経験でした。このサマースクール引率教官により、私は二度連続し

てケン先生を訪問したことになりました。

そこで1991年には、ケンと奥様のシースさんご夫妻にぜひ一度日本に来ることを勧めて、訪日が実現しました。この訪日により、妻の緑とシースさんは初めて顔を合わせる事となりました。これからは家族ぐるみの本格的な交流がスタートすることになりました。しかし、妻の緑はまだケン先生宅、CWUやエレンズバーグを訪問したことがありませんでしたので、1992年には、私たち夫婦揃ってエレンズバーグを訪問することとなりました。このときには私の英語力もかなり上達し、日常会話はほとんど不自由なく話せるようになり、妻も驚いたことと思います。

1994年には、ケン先生の娘さんのカミーちゃんの結婚式に私が招かれて、再度訪問することになりました。アメリカ人の結婚式に出席するのは初めてで、どのような結婚式になるのか、また、披露宴はどのように行われるのかさっぱり分からないまま好奇心と不安の中で参列しました。披露宴には親戚の皆さんが集まり、日本人は私一人で緊張しながらも家庭的な雰囲気で行われ、日本の披露宴とは全く異にしたスタイルには驚かされました。

このように私たちとカルホーン家とは次第に家族同様のお付き合いができるようになっていきました。また、シースさんの弟のテキサスに住んでいるディックや妹のアリゾナに住んでいるナンシーともカミーちゃんの結婚式で親しくなり、その後、私がエレンズバーグへ行くと必ずテキサスとアリゾナから会いに来てくれます。このように兄弟も含めた大家族の友情の輪が広がっていきました。



写真2 ケンの娘カミーちゃんの結婚式（1994年）

研究面での交流も

さらに1995年には、北海道教育大学旭川校での国際生涯学習シンポジウムには芝木邦也先生の計らいで、ケン先生が講演者として招待されることとなり、奥様のシースさんも同行され、再度の来日となり、北海道の秋を楽しんでいただくこともできました。旭川でのシンポジウムの後、幸運にも日程的に連続して京都で開催されたウッドマシニングセミナーにも参加していただくことができました。このように日本での学術交流においても参加でき、次第に家族的な交流のみならず、学術研究上でも交流と協力し合える関係へと進んでいきました。

さらに1996年には、私は当時の文部省短期在外研究で2カ月間CWUのキャンパス内にあるアパートに、妻とともに住みながらアメリカの生活を経験することもできました。そして、CWUのケンの研究室で一緒に机を並べ、毎朝モーニング・コーヒーを2人で楽しみながら、日本の木材加工教育やアメリカの木

材加工教育について議論をしました。さらに、ケンの授業を受講したり、私がCWUの学生に日本式のかんなの刃の研磨法やかんな台の調整法、さらには日本独特の引き動作によるかんな削りのデモンストレーションをしながら、英語で講義を行ったりしていました。一方、妻は幸いなことにCWUのESL（母語が英語以外の人向けの英語教育）において、英語の授業を受けさせていただくことができ、夫婦でCWUのキャンパスライフを満喫することができました。

帰国した翌年の1997年には、日本産業技術教育学会全国大会（鳴門）で、アメリカの木材加工教育に関する特別講演者としてケン先生をお招きすることもできました。さらに2002年には私の娘の文子と誠太郎君がハワイで結婚式を挙げることとなり、アメリカ本土から駆けつけて参列していただきました。この14年間の間にたびたび訪問したりされたりして、私とケンとの友情の絆は家族面と研究面の両面から一層深いものとなっていきました。

ケン&シースと日本と韓国の多くの友人

一生涯を通じてつきあうことのできる友人となったケン&シースは本当に紳士と淑女のステキなタイプのアメリカ人です。私の日本の友人の多くは、このようなケン&シースと友人になれたことは、幸せであると、みんなが羨ましがります。事実、彼らは優しく、思いやりがあり、気配りもでき、穏和でありアメリカ人らしくないのです。日本人以上に日本人のようです。このようなすてきなアメリカ人ですので、私も多くの友人に彼らを紹介しました。その新たな友人とともにアメリカを訪問することもしばしばでした。



写真3 ケンの木工房で木工研修（2008年）

松江と出雲の木工同好会の会員の皆さんや出雲科学館のスタッフ、日本の技術教育の研究者、さらには私の娘夫婦と2人の孫たちです。なかでも出雲ウッドフレンズの皆さんとのアメリカ訪問旅行や島根大学准教授の長澤郁夫先生、出雲科学館講師の原知子さんとのケンの自宅敷地に新設したプライベートな木工房での

アメリカ木工研修は貴重な経験でした。

その他にも、今でこそ日本では一般的になりましたが、大学教育改善のFD (Faculty Development) につきましても島根大学教育学部の若い先生を引率して、先進地CWUでのFD調査。さらには、アメリカの工科系大学生学習成果競技大会の視察として、ネバダ州リノで開催されたASC (アメリカ大学生学習成果競技会) を芝木邦也 (北海道教育大・旭川校) 先生と永富一之 (宮崎大学教育文化学部) 先生と視察にいきました。この時もケン先生には大変お世話になりました。そして、休日にはエレンズバーグ郊外で4人でクロスカントリー・スキーも楽しむこともでき、日本の研究者と交流の輪を広げていきました。

そのころ併行して、私は韓国の木材加工研究者らとの間で木育 (木材加工に関する教育活動) に関する交流を始めていました。特に、韓国・全北大学のイー・ナムホー教授とファン・ウイドウ助教、さらにはソウル大学のイー・ジュンジェ教授らとの間で日韓交流を頻繁におこなっていましたので、ケン&シースを一度は韓国に案内して、韓国の研究者を紹介したいと思っていました。そして、2009年9月にはケン&シースを韓国・ソウルで開催されている、韓国版・木材普及フェスティバルである「Wood楽Festival」に招待することができました。ケン&シースにとっては訪韓は初めてでしたので、大変興味を持って訪韓を楽しみました。

この訪韓時には東京、松江、出雲にも滞在して、私の孫の真太郎と凜子に会っていただいたり、出雲ウッドフレンズのメンバーやケンの木工房で木工指導を受けた出雲科学館の原知子さん、さらには島根大学の長澤郁夫先生らとも再会することができたりして、回を重ねて会うことにより、私以外の友だちとも次第に友情を深めていくことになりました。



写真4 韓国・全北大イー教授夫妻、ファン助教とともに (2009年)

めっき技術を応用した微細なものづくり

森川 圭

はじめに

佐和鍍金工業(兵庫県姫路市)は、粒径 $2\mu\text{m}$ の樹脂製ボールへの無電解めっきや、電鍍^{でんちゅう}を利用したマイクロ金型作りなど、めっき技術を応用した微細なものづくりに取り組む。新時代のめっき会社として大いに注目される。

同社は電気、無電解、イオンプレーティングなど、多種類のめっき工法を持つ総合めっき加工会社である。通常、めっき業界では手作業に頼る工程が少ないが、同社では自動加工設備を71ライン配備するなど、徹底した機械化に努める。



写真1 佐和鍍金工業の佐和吉敬社長

「人間はとても器用なので、難度の高い加工でも数が少なければこなしてしまうが、それでは量産時に対応できない。設備投資はかさむが、加工品質の再現性を維持するため、試作であっても機械を活用するのがうちのやり方」と同社の佐和吉敬社長は話す。取引先は液晶・半導

体装置メーカーをはじめ、精密機械、自動車、建築など幅広い業界に及ぶ。

マイクロ金型で作る世界最小の姫路城

最近のホットな話題は、めっき技術を応用した微細なものづくりへの挑戦である。その一つがめっき(電鍍)を利用した線幅 $2\mu\text{m}$ の金型作り。まだ開発途上だが、完成すれば縦横約 $150\mu\text{m}$ という世界最小の姫路城の型ができる。

電鍍とは電気鑄造の略で、金属めっきと同じ原理で造る鑄物のことである。

原形（モデル）に薄いニッケルめっきを施した後、その殻を外すと金属型ができる。モデルから金属型への置き換えにはさまざまな方法があるが、転写精度が最もよいのが電鍍金型だ。

具体的には、兵庫県立大学の中型放射光施設「ニュースバル」で放射光露光した描画を同社の電鍍設備で転写。線上にめっきを積み上げて金型を作り、後工程で樹脂成形により形状を得るというもの。微細金型作りの難しいところは、めっきによる内部応力の発生により、加工物表面が反るなどの歪みが生じることだ。このため現在、応力制御に適しためっき液も開発中だという。

もっとも、世界最小の姫路城の金型は同社の技術力をアピールする手段であり、本来の目的は、パソコンや携帯端末などへの使用が予想される

マイクロデバイス用金型造りに布石を打つことである。すでに2005年から2年間で、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）のマッチングファンド事業「SR（放射光）-MEMSによる自動車光学、電子デバイスの開発」プロジェクトに参加するなどノウハウを蓄積している。

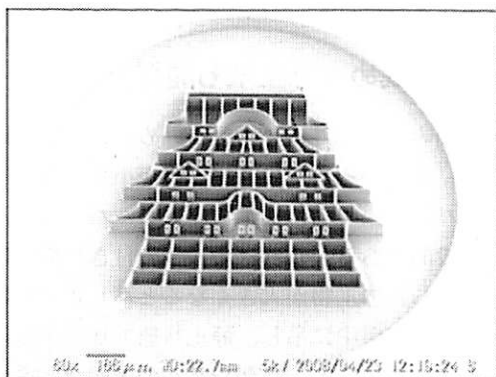


写真2 世界最小の姫路城の金型

粒径2 μm の樹脂に金めっき

微細めっき加工では、粒径2 μm の樹脂製ボールに無電解で金めっきを施す技術も確立した。粒径2 μm は、身近なものでいえばメリケン粉と同程度の大きさである。めっきは水を使用するので、通常であればメリケン粉の中に水を入れた状態になり、粉同士がくっついて塊になってしまう。加工物が塊

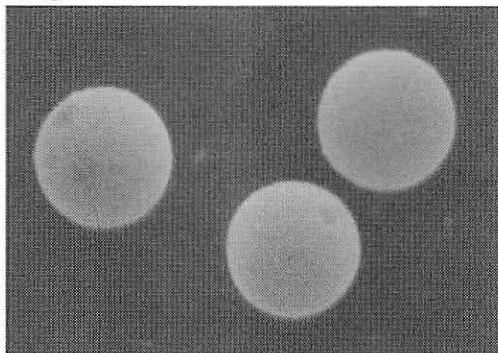


写真3 粒径2 μm の樹脂製ボールにめっきしたもの（顕微鏡写真）

になったら、その時点で失敗に終わる。

これに対し同社が考案したのは、加工物の樹脂に触媒を添加してボールを分散し、その上で一つひとつのボールに均一な金めっきをする技術。微細な加工物にめっきを施すため、めっき厚もオームストロング単位というきわめて微細なものだ。「この大きさの粒子一つひとつに均一にめっきを施せるのは、日本でもうちだけ」と佐和氏は胸を張る。同工法はすでに液晶・半導体産業向けに実用化されている。

回転式めっき工法も開発

微細めっき以外にも、新しいめっき工法を開発した。回転式めっきがそれである。電気めっきでは、加工物が小さいときは細かな穴が多数あいた樹脂製の樽（パレル）の中に加工物を入れ、パレルを浴中で回転させながら加工するのが一般的である。これはめっきの付きを均一にするためである。

しかし、加工物が大きくなるとパレルの中に入れることができないため、従来は治具で浴中に吊し、静止状態で加工する以外に方法がなかった。ところが静止状態にすると、凸部や部品の先端など電流が集中しやすい部位にめっき皮膜が多く析出し、凹部や陰になる部位には電流が弱くなり、めっきの付きが悪

くなる。

たとえば、円筒形の加工物の場合、吊り方式だと内周上部にエアポケット、底には液溜まりが生じやすく、いずれもめっきが付きにくくなる。それでも従来は寸法公差の範囲内に収まっていたため、あまり重要視されることはなかった。

しかし、最近はそれではすまなくなった。めっきによって真円度が歪められることが問

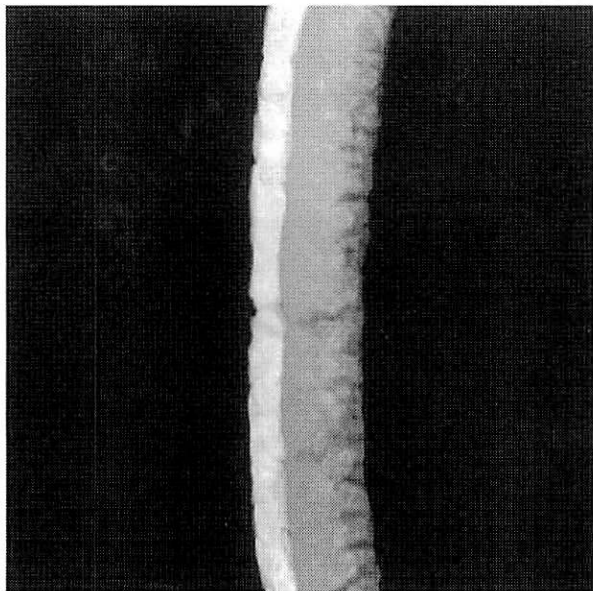


写真4 樹脂製ボールの断面（顕微鏡写真）

題視され始めたからである。そこで、この問題の解決策を考えた。同社が開発したのは、浴中で対象物を一定速度で回転させ、どの部位にも均等にめっき皮膜を付ける技術。めっき液中だけでなく、脱脂洗浄や水洗い工程でも加工物を回転させることのできる特殊な容器を造り、連続運転できるようにしたものである。詳しい原理は明かさないが、「常に加工物のどこかに通電用の治具が接触するような仕掛けを考案した」と同社。丸1年かけて開発、2008年7月から実用化している。

回転式めっき工法を開発する以前は、複雑形状の加工物ではめっきの不均一による不良品が発生したが、この工法を採用して以来、不良の発生はゼロになったという。

品質にこだわりコスト競争はしない

では、回転式めっき工法の開発により、どれだけ儲かっているのかというと、加工賃は従来と全く変わらない。また、同社も「それによる値上げ交渉などはするつもりはない」という。新工法の開発は、あくまでも顧客から信頼を得るための手段であり、値上げを目的にするものではないためである。

同社には営業マンがいない。新規の顧客のほとんどは別の客先などからの紹介によるものである。そのため、一度顧客になったらリピートにすることが重要であり、それには同業他社と技術力で差異化を図る必要がある。めっき会社の業務の基本は顧客の課題解決にあるが、同社が多くの同業他社と異なるのは、顧客から要請されなくても、常に技術革新に努めている点である。

その一方で顧客が投げかける課題はさまざまだが、品質要求に関しては「断わったことはなく、よそにできて当社にできないめっきはない」と自信をのぞかせる。半面、コスト競争には手を染めない主義だ。「100円でやっていたものを90円にしてくれという要請はきっぱり断わる。なぜなら、そういう顧客は80円でやるところが現われると、そっちへ移ってしまうに決まっているからだ」と佐和氏。

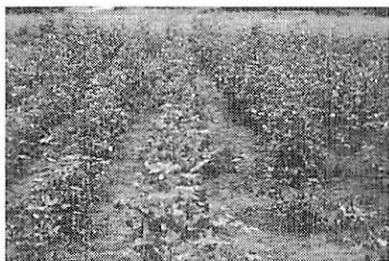
同社の従業員数は90人で、めっき業界では中堅規模だが、売上高は約50億円とトップ水準にある。現在の技術開発のテンポが続く限り、勢いは衰えそうにない。

生活に活かす技術の習得と つくる楽しさを体験できる教材をめざして

優良教材株式会社

山口 哲生

天然繊維の特徴を活かしたものづくり—環境と人にやさしい天然繊維



棉の実がつき始めた自然体験農園の棉畑

写真1

画期的な製品開発により、使用目的に合わせ、品質向上した化学繊維が身近になりました。シルク繊維の代用として開発されたポリエステルやナイロンは、見た目や風合いなどではシルクと遜色なく、さらに短所をカバーした製品も多く見られます。そんな昨今ですが、弊社は、天然素材にこだわった教材開発を行っています。



棉の実

写真2

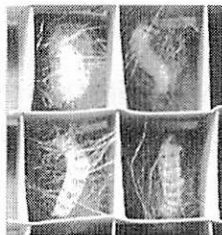
海外から輸入され、国内でほとんど栽培されることがなくなってしまった綿製品の原料となる棉を、自社自然体験農園（埼玉県春日部市）で栽培を始めて10年近くになります。

かつて日本の経済・産業を支えた棉や生糸は、産業として見ることはなくなりました。枝についた実が弾けて、



桑の葉を食べる5齢の蚕

写真3



蚕の繭づくり

写真4

白い棉が陽の光で膨らむのを子どもたちに見せる、触れる環境を残せるのは、日本では教育の場だけになるかもしれません。棉の実を手ひらにのせると、なぜか日溜まりのやさしい暖かさが手のひらにやってきて、心までが温かくなる気がします。

シルク繊維は蚕が吐き出した糸ですが、孵化から1カ月の飼育期間に多くの発見があり、蚕が繭を作るシーンや吐き出されたばかりの繊維の美しさは感動を与えてくれます。小さな蚕が一生かけて作った贈り物は、ものを大切に使うことを教えてくれます。繊維の学習をとおして、この感動を子どもたちに伝えていきたいと考えています。

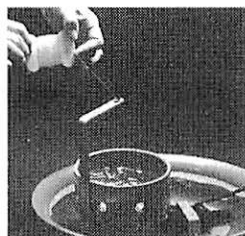
棉の栽培や蚕の飼育をすることで数多くのことが学習できます。

また、綿・絹の他にも麻・羊毛といった天然繊維があり、原料の標本・糸紡



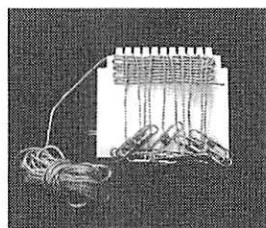
ウールの原料の羊毛の原毛段階
標本（刈り取ったままのものから、糸に紡ぎやすい形のスライバ
ーまでの4段階）

写真5



かんたん糸取り機で繭か
ら糸を取り出す

写真6



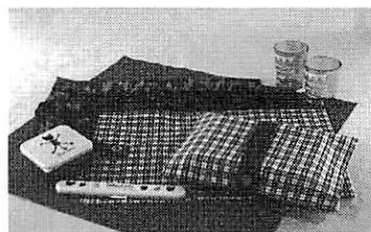
簡易あんぎん製作用具で、麻ひ
もを使い、古代の布づくり体験

写真7

ぎ、布作り（織物）、原料を使用したクラフト製作など、学校の授業に合わせて天然繊維を「知る」「観る」「触る」ことができるよう、さまざまな学習教材を用意しています。

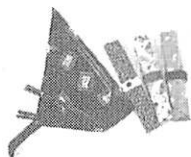
楽しく学べて生活に役立つ基礎練習教材

家庭科の授業では、衣類の修繕に必要な技術の基礎・基本の習得を目的とした、多くの基礎教材が活用されています。なかでも、基礎練習を学びながら製作し、日常使えるものに仕上げる教材の需要が高まり、弊社でも、簡単な基礎縫いと付属品つけ練習をして製作する教材や、裾上げ練習ができる「基礎縫いランチマット」、「基礎縫いシューズ袋」



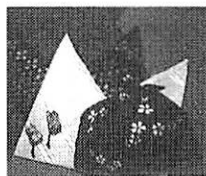
入れ口の部分で裾上げ練習ができる基礎
縫いランチマット

写真8



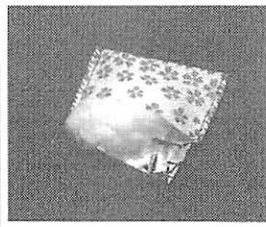
基礎縫いお箸入

写真9



小幅布のあずま袋

写真10



簡単な手縫いで作るシルク綿の
エコカイロ

写真11



大きなボタンでしっかり練習
付属品付け練習バッグ教材

写真12

等を全国の先生方に採用いただいています。また、近年では、「基礎縫お箸入れ」「あずま袋」をはじめ、環境に配慮した教材の製作に、基礎縫い練習を付加した教材が注目されています。

さらに、リメイクにより衣類等を再利用する教材は、短時間でオリジナルのものづくりを楽しむことができ、工程の中で修繕に役立つ基礎縫い・付属品つけ技術を練習することが可能です。丈夫で自分のイメージに近い作品に仕上げるためには、基本的な技術の習得が不可欠なので、積極的な基礎学習につながると考えられます。弊社教材の「付属品付け練習バッグ・mini」は、仕立済みのバッグに、ポケットつけの手縫い練習と大きめのボタン・スナップを使い、はじめてのボタンつけがしっかり学習できます。ボタンなどを自由な発想で好みの位置につけたり、手持ちの布などの部材を用いて、個性的な作品づくりも楽しめます。この教材では新品のミニバッグを使用しますが、古いバッグなどにも応用させ、再利用の工夫や楽しさを体験できる教材です。

地球にやさしいエコ生活は家計にもやさしい

温暖化防止のために、私たち一人ひとりが生活の中で、CO₂排出量削減に努める必要があります。電気をこまめに消す、缶やペットボトルの資源を有効活用するなどのさまざまな取り組みがなされていますが、どのくらいの削減ができていくかは意外とわからないものです。実際に数値としてわかると目標が立



CO₂排出量計算機

写真13

てやすく、積極的な削減の努力ができます。紹介させていただく「いつでもポコ」は、生活の中で排出したCO₂や削減したCO₂を分かりやすい数値に置き換える計算機です。排出や削減の内容を記録し、数値として把握する学習だけでなく、家庭の消費の学習と関連づけ、CO₂排出量削減を意識した生活と、それ以前とで家計費を比較するなど、経済的な家庭生活を考える学習に関心を持つことができ、CO₂削減量と比例して家計費が減少していくことに気づきます。



分類ボタンでCO₂排出量が簡単に数値化できる

写真14

削減の記録ワークシート・家計の消費の比較ワークシート、CO₂排出量関連資料がセットされた教材

です。環境活動としては、個人が家庭に持ち帰り、家族全員でいつも排出量を気にかけ、環境への意識を高めたいものですが、予算・時間などの状況により、グループ用としても使用できる教材です。

1 愉快的食育マスコットをつくって楽しく遊ぶ・しっかり学ぶ

6つの食品群別のセットになった食育マスコットを製作して、食品成分の学習ができる楽しい導入教材です。マスコットは1～6群のいずれかを選び、1セットで同じ群の食品を3～4種類つくるセットです。シール型紙を使用して製作するので、短時間で完成度の高いマスコットに仕上げるができます。また、セットのフェルトでオリジナルの食品マスコットの製作もでき、創意工夫が楽しいマスコットづくりです。

食品群のまとめや調べ学習のできるワークシートや、それぞれの食品用の記入カードを食品成分カードに仕上げ、食品についてもしっかり学ぶ教材です。また、同じセットで記入式カードを食品キャラの楽しい自己紹介カードに仕立てるなど、幼児と遊ぶ体験学習のマスコットとしても使えるので、幼児の食育や言葉遊びなど、いろいろなバリエーションで遊ぶことができます。保育体験用のワークシートもセットされ、ものづくり、食の学習、保育の学習が可能です。

有史以来、人は知恵を使い、創意工夫をして、よりよい生活を求めてきました。「生活をよりよくしようとする能力と態度を育てる」教科として、これからも、弊社は、先人の知恵に学び、ものづくりをとおして実際の生活に役立つ技術を身につけ、創意工夫する楽しさを体験できる教材の提案をしていきたいと考えています。

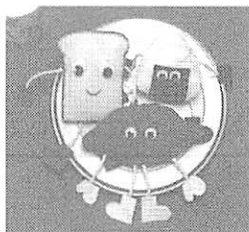
〈問い合わせ〉

優良教材（株）〒344-0064 埼玉県春日部市南2-1-31
TEL. 048-734-2851 FAX. 048-734-2856
e-mail : info@yuryo.co.jp



愉快なキャラクターの食育マスコット
—写真は1～6群の全セット—

写真15



エネルギーになる食べ物の
セットのマスコット

写真16

イカール ライフ

N052



カーリングに犬が
参加できたぞ……

by ごとうたつあ
手袋型ブラシ
重視するもの
やってみたスホーッ

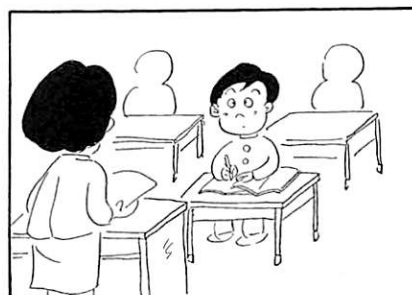
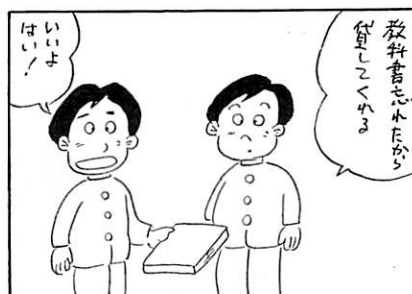
レベルアップ学習法



重視するもの



持ち主不明の理由



年間指導計画作成のポイント

[3月定例研究会報告]

会場 町田市立町田第一中学校 3月13日(土) 14:00～16:00

授業に対する教師のこだわりを計画に反映させるには

今回も、前回に引き続き、いつも利用させていただいている麻布学園を離れ、東京郊外の中学校に会場を移して行った。

さて、いよいよ本年(2010年)4月に中学校入学の1年生から新学習指導要領に全面的に基づいた学習内容で授業が進められることになる。どのようなことを念頭に置き、何に気をつけて年間指導計画を立案すればよいかを検討してみた。具体的には、資料を準備された参加者2人にそれぞれの指導計画のポイントを説明していただき、それをもとに討議を進めた。

①家庭分野の内容をどう組み入れるか 亀山俊平(和光中学校)

1994年以来、15年間にわたって小麦を栽培し、収穫した小麦を製粉してパンやうどんを作るという実践を続けてきた。この学習は2年生から3年生にかけて行っているものだが、その間、3日間の農作業体験を含む5泊6日の秋田学習旅行を2年生の秋に実施している。畑で作物を育てることのよさは、土の大切さがわかることにある。今までの年間指導計画を振り返ってみたとき、家庭分野の内容が不十分であると感じている。

②「生物育成」をどのように組み込むか 堀江弘治(町田市立南大谷中学校)

現行の学習指導要領で授業を進めてきてみて、製作にあてる時間が足りないということを改めて感じる。新年度の年間指導計画の立案にあたって、「生物育成」をどの学年にどのような形で組み込むかが最大の課題である。現段階で、「生物育成」は2年で実施しようと考えている。その場合、情報とコンピュータの指導時間を削って、時間を生み出すつもりである。

ある参加者の「昔に比べて、生活感覚の乏しい子どもが多くなっている状況を考えたとき、理解させるのに以前より時間がかかるようになってきている。そのことも考慮しつつ年間計画を考えなくてはいけない」との指摘に、参加者一同

納得していた。

亀山氏が現在実施中の年間指導計画の中の3年で取り上げているエネルギー変換の教材を持参されていたので、紹介してもらった。

エネルギー変換の学習では、手回し発電機を使った教材を取り上げている例をよく耳にするが、亀山氏の場合も、右の写真に示すような携帯電話充電器付きのLEDライトを製作させているとのことであった。この教材は市販のキット教材ではなく、穴あき基板に部品をハンダづけし、LEDやスイッチ・発電機・基板をプラスチックケースに取りつける、手づくり教材である。キット教材とはちがって、スイッチやUSBソケットを取りつけるための穴あけなどのケース加工が必要になる。

今や、パソコンのUSB接続用コードや携帯電話充電器用コードが簡単に手に入る時代、このような教材は子どもたちの興味・関心を引きつけるにちがいない。

研究会当日は時間の関係で教材の紹介のみにとどまり、教材の中味に関する討議はできなかった。また、機会を改めて、この教材の有効性や授業での扱い方などについて討議してみることとした。

産教連のホームページ (<http://www.sankyoren.com>) で定例研究会の最新の情報を紹介しているので、こちらを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)

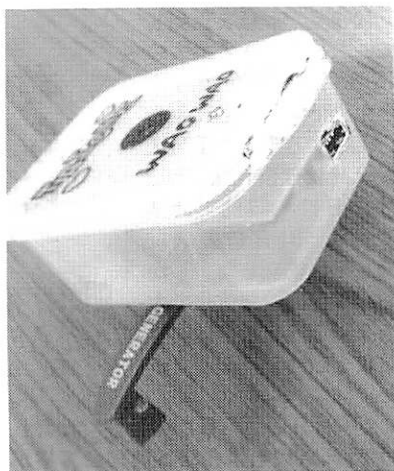


写真1 LED発電ライト

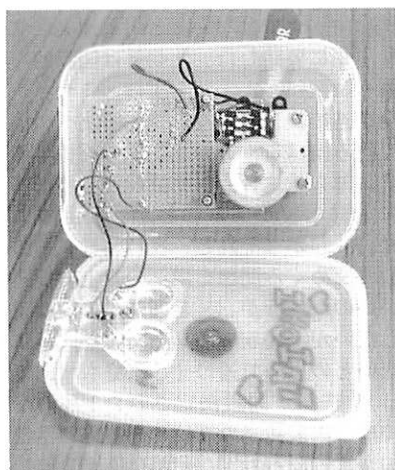


写真2 LED発電ライト内部

民主党が政権を担当して、公約してきた最大の課題、2010年度から中学生までの子どもに手当を支給する子ども手当法案と高校無償化法案が3月16日に衆議院本会議で可決、31日に参議院でも可決成立した。しかし、この高校無償化で大きな陰を残したのは朝鮮学校を除外したことだった。

2月24日の「朝日」の社説で批判している。「高校無償化法案の国会審議がはじまるのを前に、中井治・拉致担当相が、在日朝鮮人の子弟が通う朝鮮学校への支援はすべきではない。と川端達夫・文部科学相に要請した。北朝鮮は国際的な非難や制裁にもかかわらず核・ミサイル開発を進め、日本人拉致問題解決への協力も拒み続ける。その北朝鮮を支援する在日朝鮮人総連合会（朝鮮総連）の影響下に朝鮮学校があることが、理由のようだ。」「しかしそれと、在日朝鮮人子弟の教育をめぐる問題を同一の線上で捉えていいのだろうか。」「北朝鮮の体制は支持しないが、民族の言葉や文化を大事にしたいとの思いで通わせる家庭も増えている。」法案が閣議決定された1月の段階では、国公立の高校や高等専門学校に加え、『高校課程に類する各種学校』を対象とする。ブラジル人学校や中華学校、朝鮮学校なども想定されていた。2月25日、鳩山首相は「ひとつの案だ。そう言う方向になりそうだと聞いている。」と発言。3月12日、教育内容を検証する第三者機関を設置するとしたが、設置しないまま経過した。

3月2日の衆議院予算委員会で社民党の阿部知子氏の質問に対し、朝鮮学校の子どもたちに会うことも鳩山首相は口に



朝鮮学校を授業料無償からの除外に反対

したが実行はしていない。「曖昧なまま放置」(13日同紙)した。

大阪府の橋下徹知事は3月12日午後、大阪朝鮮高級学校を訪問し、「北朝鮮の国家体制と朝鮮総連との関係について、学校側は一線を引いてほしい」と要望した。李英敏・副理事長は「以前は政治的な集会に子どもを動員したことはあるが、いま

そんなことをしたら、保護者は子どもを学校に通わせなくなってしまう。政治的な中立性がないとやって行けない」「総連はずっと支援してくれた大事な支援者。(一線を画せと)ぱっと言われてもきつい」。橋下知事は「自由を求めるのか、府の公金を求めるのか」と決断を迫った(13日同紙)。

15日、衆議院拉致問題特別委員会で日本共産党の笠井亮議員は「責任のない子どもたちに報復まがいのことをするのは論外だ」と、外交に絡めるべきでないとし政府の姿勢を追求した(16日赤旗)。

15日の国連人権理事会で北朝鮮は「平等な教育を受ける外国人の権利を明記する国際的な人権条約の重大な侵害に当たる」と発言している。16日夜、国連の人種差別撤廃委員会は加盟国の人権状況を審査しているが、日本の状況を報告し、朝鮮学校を高校無償化から外したことに「懸念」を表明した。各地の朝鮮学校の母親たちが文部科学省を訪れ、川端達夫文科相に要望書を提出した。5月27、28日にはジュネーブで国連の子どもの権利条約の第3回目の日本政府報告書の審査で、また子どもの基本的な権利侵害の新事例が加わるのではないかと。(池上正道)

4日▼全国学力調査は今年4月実施分で全員参加から3割の抽出式に転換するが、抽出からもれた学校の61%が文部科学省に参加を求めた。抽出から外れた学校の参加希望率が100%だったのは秋田、石川、和歌山、山口、高知、福岡、佐賀、長崎、大分、宮崎、鹿児島。

5日▼三重県立高校が、児童買春禁止法違反罪で執行猶予付きの有罪判決を受けて教員免許が失効した男を講師として採用。その後、女子生徒の強制わいせつ事件の相談から発覚。

14日▼敦賀原子力発電所1号機は、国内の原発で初めて運転開始から40年を超えた。国内の原発54基のうち今後10年でさらに17基が40年を超える。海外では米国、英国、インド各2基、スイス1基が40年を超えている。

15日▼来春から小学5、6年生で外国語(英語)活動が必修になるが、「早くから外国語嫌いになる可能性がある」と考えている中学校教員が47%(文部科学省委託調査)。実際に授業を進める小学校教員でそう思っているのは29%で、意識の違いがある。

16日▼中学校で男子生徒がいじめられているような映像が関係者によって撮影された。4、5人の生徒が1人の生徒を押し倒すような様子などが音声付きで映されていた。地元の市教育委員会は通報を受け、映っている生徒は中学校の生徒と確認。いじめの疑いがあるとみて、学校や生徒から事実関係を聴いている。

18日▼宮城県教委は2013年度から現行の

県立高校の推薦入試制度を廃止し、「前期選抜」を導入すること決めた。推薦入試は「学力検査がないことで学習指導への影響が指摘されている」との答申を受けていた。

20日▼大阪市は、同和施策の対象地域に住む高校・大学進学者に2004年度まで貸し付けた奨学金のうち、地域改善対策財政特別措置法が失効した後の02年度以降の3億4千万円について、返還請求に踏み切る。一定所得以下の学生らには返還を求めず、期限の延長など激変緩和措置を設ける。

23日▼オバマ政権の最重要課題の医療保険改革法案を米国下院が7票差で可決。公的な保険導入は社会主義化への一歩などの保守派による反対を乗り越え、米国の新しい転換を実現した。「普天間」などの懸案を抱える日本も、米政権の変革の勢いに目配りしておきたい。

25日▼JRが国内初のディーゼルと蓄電池のハイブリッド機関車HD300を東芝府中事業所で公開。世界で初めてリチウムイオン蓄電池を採用し、ディーゼルエンジン発電機とともに動力源とする。従来型のディーゼル機関車と比べ、排出ガスで3割以上、騒音で10デシベル以上低減できる。

30日▼文部科学省は、教科書調査官が作成する「調査意見書」を初めて公開した。調査意見書を踏まえて教科用図書検定調査審議会が教科書会社に示した検定意見のうち、89%までが調査意見書と同じだった。

(鈴木賢治)

第59次 技術教育・家庭科教育研究全国研究大会

主催：産業教育研究連盟 後援：農山漁村文化協会 / 東京都教育委員会・東京都市大学（申請中）

今年の研究大会は、新しい形で開催します。実技も交えての「授業をつくる」分科会を開きます。限られた授業時間の中で何をどれだけどのように教えるのか、魅力ある教材をどう活かすのか、実習授業のコツあるいは悩みなど、みんなで学び合える研究大会です。

1日だけの参加でもたくさんのことを学び合えます。日々の実践の成果や課題、悩みをたくさん持ち寄り、明日を拓く大会にしていきたいと思います。

大会テーマ「巧みな手、科学する頭、人と人を結ぶ心を育む技術教育・家庭科教育」

- 研究の柱**
1. 現在の技術教育・家庭科教育の問題点について情報交換し、今後どのように進めていくべきかを幅広い立場から検討します。
 2. 改訂学習指導要領の内容を仔細に検討するとともに、教科のなかで子どもに真につけさせたい力を授業実践をとおして探ります。
 3. 子どもをひきつける教材についてさまざまな角度から検討し、魅力ある授業の内容と方法を探ります。

会場 **東京都市大学 世田谷校舎**（旧武蔵工業大学）
〒158-8557 東京都 世田谷区 玉堤 1-28-1TEL：03-5707-0104（大代表）
（URL <http://www.tcu.ac.jp/access/index.html>）

アクセス

東急大井町線 尾山台駅より徒歩12分

東急東横線多摩川駅・田園調布駅、東急田園都市線二子玉川駅よりバス

日程・時程 2010年8月6日(金)、7日(土)、8日(日)

日 時	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8/6(金)	受付	「授業をつくる」 分科会 ①②		昼食	全体会	実践交流 分科会				連盟 総会		
8/7(土)		課題別分科会 A・B		昼食	「授業をつくる」 分科会 ③④⑤			教材 教具 発表会		交流会		
8/8(日)		「授業をつくる」 分科会 ⑥⑦⑧		昼食	まとめの 全体会							

研究大会の最新情報と参加申し込みは

産教連 web ページ <http://www.sankyoren.com> をご覧ください。

「授業をつくる」分科会

教材の魅力と授業の展開のおもしろさを探究する分科会です。教材準備、展開、生徒の受けとめなど実技も交えながら討論していきます。メインレポートを中心としながら関連するレポートもあわせて討議します。

【仮テーマ】

- ① 「テーブルタップで広がる電気の学び」
- ② 「見えないものが見える授業」生活の中から発見
- ③ 「木でつくるオリジナル作品」
- ④ 「身近なことから生産、社会まで 制御の世界」
- ⑤ 「調理実習をどう展開 魚をおろす」
- ⑥ 「育てて食べる生物育成」
- ⑦ 「とろける金属輝く金属 キーホルダーづくり」
- ⑧ 「糸をつくる、布を織る 布によるものづくり」

実践交流分科会

参加者が持ち寄ったレポートの発表と討議をします。「授業をつくる」分科会や「全体討論」とあわせて討議を組み立てる予定です。

教材教具発表会

手づくりの教材や教具の発表会です。実習題材、演示教具、視聴覚教材など多様なものを持ち寄っての発表です。ぜひとおきの教材教具をご持参ください。

交流会

夕食をとりながらの交流会です。

課題別分科会 授業実践に共通する問題点や課題をテーマごとに討議します。

- A 学習指導要領と教育課程
- B 教育の悩みと学校づくり

まとめの全体会

基調提案、分科会討議など大会全体で出された成果や課題を参加者全員で討議します。

参加費 全日程参加 4000円（会員 3000円、学生 2000円）

1日だけの参加 3000円（会員 2000円）

交流会参加費2000円（飲み物別）

今年は大学を会場としており、宿泊は別となっています。宿泊が必要な方は各々手配をお願いします。

申込 産教連webページ <http://www.sankyoren.com> から申し込みの上参加費を下記口座にお振り込みください。

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

問い合わせ先

大会実行委員会 亀山 俊平

042-734-5052 kame@mbj.ocn.ne.jp

〒195-0061 東京都町田市鶴川4-28-5

特集▼環境教育の視点から見た技術・家庭科の内容

- 「生物育成」の中心に稲作の学習を
- 生活環境づくりを問う
- 環境教育における教材化の視点
- 環境共生の授業をめざして

向山玉雄
稲葉光圀
森山まり子
鈴木郁子

- 環境共生教育と技術科教育の今後
- 環境共生教育の課題
- 生活環境を問う授業
- 佐久間ダムで何が起きたか

田中喜美
青山貞一
池田こみち
鈴木 譲

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月の特集は「技術・家庭科でねらうもの」。学習指導要領が改訂され、技術・家庭科は、本年(2010年)入学の1年生から全面的に新学習指導要領にあわせた授業を進めている。今回の学習指導要領改訂の特徴の一つでもある「生物育成」の必修をどう受け止めるか。田村孝氏は、小学校教育と比較しながら、子どもに命を実感させるためにも、生物育成に関する内容は欠かせないと、その重要性を説いている●「社会は子どもたちの姿を映し出す鏡のようなものだ」ということを聞いたことがある。昨今の社会の急速な変化が、子どもの体や心の変調を引き起こしている。柴田義松氏は、社会の急激な変化と時期を同じくして、子どもの感性がおかしくなっていると指摘している。子どもたちに豊かな感性を育むためには、教育の原点に立ち帰り、ものづくりを基軸にした教育課程を編成する必要があると力説している●編集子が記憶し

ている限りでは、「サイエンスカフェ」なる言葉は本誌の2008年1月号に登場している。この用語は、本号によれば、「科学者と一般市民が、コーヒーを片手に科学について語り合う場」のことだと紹介されている。このスタイルを授業のなかに取り入れているのが吉川裕之氏で、実際にその授業の様子を見学した向山玉雄氏が紹介している。向山氏は、「授業とは何か」を問い直し、技術・家庭科の授業のあり方を再考するよい機会となったと述懐している●現在、技術・家庭科の総授業時間数は175時間である。編集子が教員になった頃は315時間もあったので、半分近くに減っていることになる。亀山俊平氏は、この教科の重要性について強調されている。ものがあふれている現代社会だからこそ、身の回りの製品がどのような素材からどのようにして作られているかを、製作体験とともにきちんと学ぶ必要があろう。(M.K.)

■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ください☆書店でお求めにならない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 6月号 No.695◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2010年6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 金子政彦

編集委員 池上正道、沼口 博、藤木 勝

真下弘征、三浦基弘

連絡所 〒247-0008 横浜市長区本郷台5-19-13 金子政彦方

TEL045-895-0241

印刷・製本所 凸版印刷(株)