

今月のことば

「食育」の行方に関心

元奈良教育大学

向山 玉雄

食育基本法が成立したのは2005年のことである。その目的について当初よく聞かれたのは「医療費の削減」「自給率の向上」などであった。しかし、これらの大目標には効果は現われず、食育の言葉だけが全国を駆け巡った。国民の食生活改善のためという大義に、誰もが異論を挟めないような状況のなかで、大きな額の予算が動き、イベント的な集会が盛んに行われている。予算があるから活発に動いているように見えるが、実際に効果が上がっているか疑問だという人もいる。今まで自主的な地道な運動も飲み込まれて埋没してしまったと指摘する人もいる。また、法案には「国民」「健康」「心、心身」「豊か」「家庭」など、情緒的な言葉が多く、目的が不明確という批判もある。総じて、人びとの考え方まで画一化・統一化していこうとする意図も見え隠れする、という指摘もある。

教育の世界では「栄養教諭」の制度が導入され、徐々に広まってはいるが、県により差が出ているようだ。また、食と農の乖離は教育の世界では、たとえば技術科の生物育成と家庭科の食が関連づけられていないなど、いっこうに改善されていない。

こんななかで政権交代があった。多くの政策変化のなかで、私は農政と食育に大きな関心をもっている。農政については各種報道があるが、食育についてはほとんど聞かれない。新政権は食育基本法に反対したと記憶している。私は、食育については、総括のうえで、もっと具体的な目標で再出発することを期待している。

このような時期に技術・家庭科の「生物育成」が必修化された。食と農を両方持っている教科はほかにない。「技術分野の生物育成と家庭分野の食は関連させて学習効果を高めるよう配慮する」と書いてほしかったが、今からでもおそくない。文科省もその方向で力を入れてほしい。

技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION
No.689

CONTENTS

2009 12

▼ [特集]

「つながり」を育む環境教育

環境教育の視点を取り入れた家庭科の授業 小清水貴子……4

農作業体験による環境共生の意識涵養 阿部有子……10

食農教育が育む「つながり」と「ひろがり」 手島 育……16

風力発電利用の環境教育とその効果 安藤生大……22

「食環境」教育の実践と課題 野村 卓……29

人間性を失った科学・技術からの帰還 三田秀雄……34

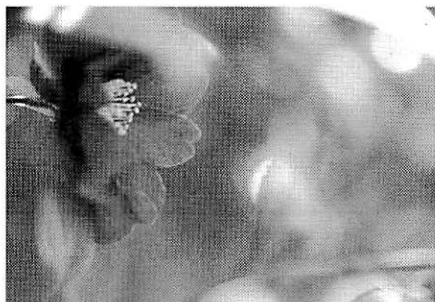
生活に根ざした環境教育 シュレスタ マニタ……40

実践記録

通潤橋の模型製作 三浦基弘……46

エッセイ連載 (12)

ロックフェラーの素顔 (3) 齋藤英雄……52



▼連載

新潟水俣病からの教訓⑨ 医師斎藤恒さんに聞く (2)	後藤 直……58
江戸時代の天文暦学者 間重富④ 麻田剛立 (2)	鳴海 風……62
青年期と職業訓練⑧ 人格と技能の開発 (8)	渡辺顕治……68
自転車の文化誌⑫ 自転車と安全	小林 公……72
木工の文化誌⑯ 島根大学公開講座「木工教室」と私	山下晃功……76
発明交差点⑬ 極薄板から小物電子部品をつくる	森川 圭……80
スクールライフ④⑥ エコな生活	ごとうたつお……84

2009 年「技術教室」総目次	……………88
-----------------	---------

■今月のことば

「食育」の行方に関心	向山玉雄……………1
教育時評……………86	
月報 技術と教育……………87	

「つながり」を育む 環境教育

環境教育の視点を取り入れた家庭科の授業 持続可能な開発のための教育に向けて

小清水 貴子

1 はじめに

地球環境問題に対する関心が高まるなか、小学校家庭科の新学習指導要領（2008年改訂）においても「D身近な消費生活と環境（2）環境に配慮した生活の工夫」が設定されました。この項目の内容の取り扱いとして、「『B日常の食事と調理の基礎』又は『C快適な衣服と住まい』との関連を図り、実践的に学習できるようにすること」¹⁾が示され、調理の材料などを無駄なく使うことを考えさせるなど、具体的なモノを対象として実践的な学習を展開することが求められています。環境に配慮した調理実習に関する先行研究をみると、大学生を対象にした調査研究²⁾はあるものの、小学生を対象とした研究は十分になされていません。そこで、家庭科における環境教育の取り上げ方を検討するために、環境に配慮した行動（エコ・アクション）を取り入れた調理実習の授業実践を行い、授業実践前後で、子どもたちのエコ・アクションに関する意識や実践行動の変容を調べました。

2 授業実践校の状況

本授業の実践校は長崎市内にある公立小学校です。校内にはビオトープが設置され、環境教育に力を注いでいます。2008年度は、各学年でエネルギー環境教育を切り口にした授業を展開しました。また、校内研修においては、学校ビオトープ活性化プロジェクトを立ち上げ、教員みんなで学習会や雨水利用タシクの設置などを実施しています。

3 環境教育の視点を取り入れた調理実習

2008年11～12月に、5年生90名（30名×3クラス）を対象に、環境教育の視点を取り入れた調理実習を実施しました。実習題材は「ご飯とみそ汁」で

す。

環境教育の視点として、(1) 節水（水を流しっぱなしにしない）、(2) 食材の廃棄量を少なくする（野菜は捨てる部分を少なくする）、(3) 鍋底に応じた火力（コンロの炎をはみ出さない）、(4) 鍋蓋の使用（湯をわかすときは鍋に蓋をする）、(5) 鍋の水滴を拭く（鍋の水滴を拭いてから火にかける）、(6) 汚れた皿を重ねない、(7) 洗剤の最小限の使用（少しの汚れは水かお湯で洗う）の7つのエコ・アクションを取り上げました（図1参照）。

授業では、はじめに本時のめあてを提示し、米の特徴、吸水やでんぷんの糊化について話をしました（表1参照）。前時に試し調理

を行い、ご飯を焦がした班では「吸水時間が足らなかったのかもしれない」など、焦げた原因を考える場面も見られました。次に、調理手順とエコ・アクションについて、作業の写真を貼った模造紙やフラッシュカードを提示し、示範を交えて説明を行いました。その後、実習、試食、片付け、振り返りを行い、振り返りでは、エコ・クッキングノート³⁾を活用しました。また、各班から出した生ゴミを示範台の上に並べ、班ごとの廃棄量の差を確認させました。同じものを調理しても班ごとの差が大きく、子どもたちの驚いている様子がうかがえました。

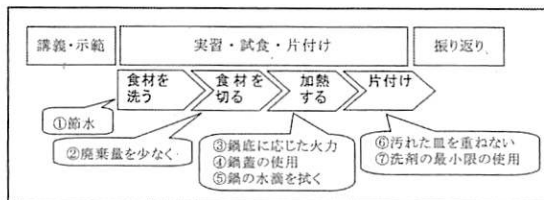


図1 本授業における7つのエコ・アクション

4 子どもたちは何を学んだか

では、本授業を通して、子どもたちは何を学んだのでしょうか。授業1カ月前、授業時、授業半年後の計3回アンケート調査を行いました。

調査では、7つのエコ・アクションの実践頻度について「よくしている」～「していない」の4件法で回答を求めました。また、授業半年後の調査では、どうしてエコ・アクションを行うと環境によいのか、エコ・アクションを実践する理由も回答さ



写真1

表1 本時の展開

学習内容・学習活動	教師のかかわり
○本時の学習のめあてをつかむ。	○本時の学習のめあてを理解させる。
エコクッキングで、ごはんのみそ汁を作ろう	
○米の調理科学について理解する。 ・吸水の理由を考える。 (吸水前の米と吸水後の米を比較する) ・糊化に必要なもの(水+熱)に気づく。 (カチカチでんぶん/やわらかでんぶん) ○実習の手順や調理のポイントを知る。 ・ごはん…米を洗う、炊く □ 水のムダを省く→手早く洗う とぎ汁の処理 □ 加熱のムダを省く→火加減 ・みそ汁…だしのとり方、実の切り方、みその扱い方 □ 食材のムダを省く→廃棄量を少なく □ 生ゴミの処理→広告紙の箱を利用 □ 加熱のムダを省く→煮る順番、火加減 ○配ぜんの仕方を知る。 ○各班に分かれて、調理実習を行う。 ○試食をする。 ・片付けにおけるエコについて □ 水のムダを省く→洗剤は最小限 ためすぎ ○片づけをする。 ○学習を振り返る。 ※ワークシートに、できたこと、難しかったこと、考えたことを記入して、発表する。	○米とご飯の違い、炊く前になぜ吸水させるのか、米の調理に必要なもの(水+熱)を理解させる。 ○実習の手順と調理のポイントを理解させる。 ○水汚染を防ぎ、ゴミの量を減らせる。 ○配ぜんの仕方を理解させる。 ○調理実習をさせる。 安全に作業が進行するように配慮する。 ○洗う手間を省き、水を有効利用させる。 ○実習のポイントを振り返らせ、家庭における実践への意欲づけをする。

せました。

授業半年後の調査は年度を越えての実施であったことから、転校などの理由により、調査対象者は83名でした。各設問項目について、すべての調査に回答があった調査票を有効回答として扱い、データを集計し、統計的処理を行いました。

(1) エコ・アクションをどのくらい実践しているか

エコ・アクションの実践頻度は、授業時が最も高い値を示しました。授業の前後で比較すると、「(7) 洗剤の最小限の使用 (76.7%→96.7%)」「(3) 鍋底に応じた火力調節 (87.3%→92.1%)」「(4) 鍋蓋の使用 (87.0%→91.3%)」であり、授業後の得点が高いことがわかりました。

(2) エコ・アクションはどうして環境によいのか

エコ・アクションの実践理由を尋ねたところ、約半数の児童は、「当たり前だから」「親がしているから」「わからない」など、理由があいまいでした。また、33.2%の児童は、「お金を無駄にたくないから」など、個人的な理由を示し、17.6%の児童は、「資源がなくなるから」「エネルギーは大切に使わなくてはならないから」など、環境とのかかわりを意識した理由を示しました。

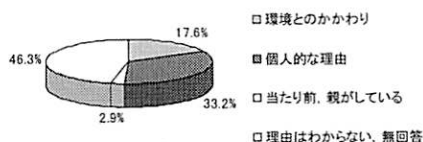


図2 エコ・アクションの実践理由

「(1) 節水」「(2) 食材の廃棄量を少なくする」では51.8%の児童が明確な理由を回答したのに対し、「(5) 鍋の水滴を拭く」は10.6%の児童しか明確な理由を記していませんでした。

(3) エコ・アクションを実践する理由×実践頻度

エコ・アクションの実践理由が明確な群と不明確な群に分けて、授業半年後の実践頻度を比較しました。その結果、全体として、理由明確群のほうが不明確群に比べて、エコ・アクションの実践頻度が高いという結果が得られました。

理由明確群／不明確群の平均値をみると、「(1) 節水 (3.35 / 3.23)」「(3) 鍋底に応じた火力 (3.58 / 3.25)」は実践頻度が高く、「(7) 洗剤の最小限の使用 (1.76 / 1.56)」は実践頻度が低いという結果でした。分散分析を行った結果、「(2) 食材の廃棄量を少なくする (F (1, 55) = 10.49)」は1%未満で有意差があり、「(3) 鍋底に応じた火力 (F (1, 56) = 3.17)」は10%未満で有

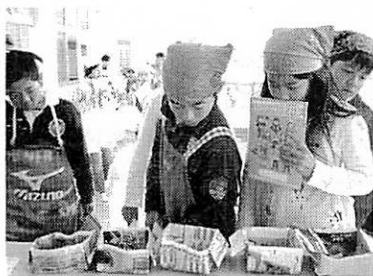


写真2

意傾向がみられました。

以上の結果から、子どもたちの行動変容を促すには、エコ・アクションと環境とのつながりに対する認識を深めさせる必要性があることが推察されます。

5 家庭科における環境教育

ベネッセの調査⁴⁾では、「自分でリンゴやナシの皮をむいた」経験がある小学生を1980年と1999年で比較すると、4年生が40.5%→26.6%、5年生が51.8%→29.9%、6年生が61.5%→44.8%でした。また「洗濯物を干した」経験は、4年生が41.4%→26.6%、5年生が50.7%→30.5%、6年生が51.6%→37.3%であり、子どもたちの生活経験は年々減少していることがわかります。食べ物も衣類も買ってくれば生活できる現代社会を生きる子どもたちに、家庭科の調理実習や被服実習で、何を教えればよいのでしょうか。

環境に配慮した暮らし方に、リデュース (Reduce: 削減する)、リユース (Reuse: 再使用する)、リサイクル (Recycle) があります。その中でも、もっとも優先されるものはごみを出さない、つまり、モノを大事に使うリデュースです。大量にとれた食材を無駄にしないように加工する技術や、形を変えて縫い直ししながら1枚の布を使いこなす技術もリデュースです。モノに人の手を加えることは、限りある資源を有効に使いこなす技であるといえます。包丁を上手に使って皮むきをしたり、食材を工夫して調理する技があれば、材料を無駄にしないで済みます。不用衣服を小物などに縫製し直す技があれば、小物が活用でき、同時に収納スペースにゆとりを生み出すことができるでしょう。

モノを扱う技を身につけ、生活の場で生かすことは、快適な環境を手に入れることにつながります。生活体験が少ない子どもたちに、モノを自らの手で作り出す楽しさや手作りのよさを伝えることも必要ですが、このように、自分の生活を豊かにし、地球環境を守る技を身につける場として、調理実習や被服実習をとらえることも必要なのではないのでしょうか。

また、自分にとって心地よい環境を生み



写真3

出す技は、モノを扱うことに限りません。他者との人間関係づくりも、生活を豊かにする技です。安心して暮らせる生活環境を築くには、他者との共生を意識し、日頃からよりよい関係を築いておくことが求められます。以上のように、「環境」という切り口は、家庭科のどの領域にも関連しています。私たちの生活と環境のつながりを取り上げることは、子どもたちの環境に対する意識を高め、よりよい生活を具体的に考える手立てになるといえます。

6 おわりに

環境教育は、子どもたち自身の暮らし方に対する価値観の形成にかかわるものです。したがって、すぐに成果が現われるとは限りません。授業で繰り返し取り上げながら、環境に配慮した行動の根拠を子どもたち自身が納得し、自身の行動を問い直すことが必要です。つまり、自分の生活と環境とのつながりを認識することが、行動変容を促す第一歩になるのではないかと考えます。そして、自分の気持ちよさや快適さを追求することを目的としてエコロジーを活用⁵⁾しながら、自分に心地よい環境を作っていくことが、結果として、地球環境を守ることになります。

家庭科は、これからの社会を生きる子どもたちが、自らの暮らしと環境とのよりよい関係を構築する力を培う一助になり得る教科です。そのためにも、今後さらに、家庭科の各領域と関連づけた環境教育の授業開発や、子どもたちの行動変容を促す指導法の研究が望まれます。

なお、本実践は（財）社会経済生産性本部エネルギー環境教育情報センター「エネルギー教育調査普及事業」の研究助成の一部により行われましたことを申し添えます。

〈参考文献〉

- 1) 文部科学省『小学校学習指導要領解説家庭編』東洋館出版社、2008
- 2) 長尾慶子他「家庭科教職課程履修生に対してのエコ・クッキングの教育効果」日本家庭科教育学会誌第50巻第3号、2007
- 3) 『エコ・クッキングノート』（財）社会経済生産性本部エネルギー環境教育情報センター、2008
- 4) 「子どもは変わったか」モノグラフ小学生ナウ vol.19 (3)、Benesse教育研究開発センター、1999
- 5) 甲斐徹郎『自分のためのエコロジー』筑摩書房、2006

(長崎大学教育学部)

特集▶「つながり」を育む環境教育

農作業体験による環境共生の意識涵養

中学校での実践例から

阿部 有子

1 はじめに

学校教育における農作業の体験が推奨されている。農業自体が「食」という人間の基本的行為に関わるものであることと、自然に直接働きかける行為であることから、子どもたちが体験することの教育的な意義が大きいと考えるからだ。また、自然体験や勤労体験としての要素を複合的に持つことから、さまざまな効果を期待することができ、各学校の教育の目標やカリキュラムに合わせて柔軟に活用することができると思う。

これまでも、農業と食に関わる教育の有用性は指摘されてきた。たとえば、樋口（1992）は、農作業を体験する学習に関して、「人間生活に不可欠なものの生産が、大地と密接につながり、自然の上に成立していることを体験的に認識できる点で、環境教育的性格を強く持つ」としている¹⁾。また、鈴木（1993）は、「食と農の教育」の意義に関して、食は子どもたちにとって身近な領域であり、自分とのかかわりでグローバルな環境問題を考えるのに適していることを指摘している²⁾。

このように、農にかかわることの環境教育的な意義が期待されている。本稿では、特に、「つながり」に関する点に着目したい。農作業体験を行うことを方法として、人と人、人と自然をつなげることを目的とする。たとえば、生徒が認識していない、自分と人、自分と自然との「つながり」に気づかせること、また、自分と人、自分と自然との「つながり」を新たに作り出す契機として、農作業体験を活用する。さらに、生徒が自分を取りまくものの「つながり」を意識しながら、生き方を見つめ直す機会として農作業の体験を実施する。

2 学校および生徒の実態

埼玉県にある私立獨協埼玉中学・高等学校では、毎年、中学1年生を対象に、総合学習として農作業の体験を実施している。これは、生徒自らが米づくりを実際に体験することをおして、主食を取り巻くさまざまな問題を考えていくことを目的としている。この中学校の所在地には周囲に田んぼが多く、生徒の通学路にも田んぼが点在している。また、正門のはす向かいには圃場になっている。2001年の開校当初に、その立地を生かしたいと考えた教員が、地元の農家の方から協力を得て、田植えの体験に取り組みを始めた。そして、現在まで継続している活動である。アンケートによれば、生徒のうち実家が農家である家は1割に満たない。自宅に家庭菜園があると回答した生徒も少なく、ほとんどが農作業の体験をしたことがない生徒である。入学当初の生徒にとって、通学路や正門の前にある田んぼは、単なる景色の一つでしかなく、生徒には、田んぼが自分の生活と関係あるものとしては認識されていない。

3 取り組みの特徴

本稿における農作業体験の特徴を3点あげる。第1に、前述のとおり、体験を実施する田んぼが、中学校の目の前に位置しているという点である。登下校の際や部活動中など、田んぼの様子が必然的に生徒の目に入ってくる。体験の場が生徒にとって身近にあるということは、生徒と、生徒が体験をした田んぼとの関係性を継続させるために有効であると考えられる。また、単に身近な場所にあるというだけではなく、田植えの後も授業の一環として稲の観察会を実施することによって、生徒と田んぼとのつながりが希薄化しないよう工夫がなされている。学校教育における農作業の体験は、授業時数などの問題からイベント的になってしまい、生徒が受ける影響も一過性のものになってしまう恐れがあることが指摘されてきた。それを防ぐためには、生徒が田んぼに関わり続けることができるような工夫が必要である。

第2に、田植えや稲刈りの体験を保護者に公開している点である。また、できあがった米は、試食会で生徒が食べるだけでなく、少量ずつ自宅に持ち帰って家族で食べることができる。このように、農作業の体験を学校が保護者との接点を持つ契機としている。農作業の体験を実施するとき、保護者の理解や協力を得ることは重要である。

第3に、農作業の体験に地元の農家の方にご協力をいただいているという点



写真1 中学校の目の前の農作業体験の場

である。田植えの体験の前には、農家の方から、稲、田んぼ、田植えなどに関しての講義をしていただく。田植えや稲刈りは実際に農家の方の指導を受けながら実施する。また、学校から求められる体験内容に農家の方が応じるだけではなく、

農家の方からの提案によって取り入れられた体験活動もある。たとえば、ワラ細工の体験は、農家の方の提案によって体験の一環として取り入れられたものである。農家の方の米への思いを聞くことや、実際に農業に携わっている方の説明や指導を受けることは、生徒にとって大変新鮮なものである。農家の方の協力を得ることは、教員の負担を減らす意味でも有効である。

4 田植え体験の様子

5月半ば、生徒は田植えの体験をする。そのときから、生徒にとって「通学



写真2 農家の方から指導を受けながら全員で田植え

路の田んぼ」のひとつでしかなかった正門前の圃場は、「自分たちの田んぼ」になる。生徒も教員も素足で田に入る。その瞬間は悲鳴や笑い声で大騒ぎになる。すぐに苗植えに入りたいところだが、ここで、少し時間をおく。生徒が田んぼの中に足を入れる感触を味わうことが、この体験の重要な要素であるからだ。しばらくしてから、

苗がまっすぐ植えられるように田の端から端まで張られたロープに沿って、横一列で並ぶ。ロープの点を目印に、手渡された苗を少しずつ植える。このとき、もし誰かが手を抜いてしまうと、そこだけ苗が植えられないので、すぐにわかってしまう。全員が協力しなければ、次の列を植え始めることができない。時間がかかる生徒のところは周りが援ける。援け合わなくては次に進めないという点で、協働性の強い活動である。

田んぼの中では、歩くことだけでもいつもとは勝手が違う。水がはねないように、足の裏で感触を確かめながら、深さを探りながら腰を低めにして歩く。苗を植えるとき、差し込み方が浅いと苗が浮いてきてしまう。はじめは危なっかしいが、歩くのも植えるのも、だんだんコツがつかめてきて、はじめてながら、様になってくる。何列か植えると、もうへとへとになっている。田んぼから上がるときも、畦がすべるので大騒ぎになる。生徒も教師も、ひさびさに泥だらけになった足を水で流して、体験は終了する。

5 体験後の生徒の変化

(1) 泥や田んぼへの抵抗感がなくなる

体験後の生徒の感想には、田んぼに足を踏み入れたときの感触に関するものが非常に多く書かれていた。アスファルトの地面の感触のほうが身近に感じられる生徒たちが、素足で田に入ったときの衝撃は大きかったようだ。土や水に対する生徒の認識が変化したことがわかる記述が多く認められた。たとえば、「最初はどろどろして気持ちが悪かったけど、だんだん慣れてきて、気持ちよくなってきた」「足を踏み入れるときは勇気がいったけど、泥が気持ちよかった」などの生徒の記述からは、はじめは素足で田に入ることに対抗を感じていたことと、次第に慣れて泥の感触や水の温度が気持ちよく感じられるようになっていく様子が読みとれる。また、田植えをした後に、その前よりも、植物の育成への関心や地球環境への関心が高まったことが、アンケートの結果から明らかになった。農作業の体験は、自然と関わる体験である。自然体験によって、自然に対する感性や愛着を持つことは、環境を大切にしたいと思う心を育てるための基盤であると考えられる。

(2) 自分の生活と人・自然とのつながりに気づく

体験後の生徒の感想文から、農業や食物に関する認識の変化が認められた。たとえば、次のような記述が認められた。「農作業は、思った以上に大変でした。それに、農作業の大変さがあるこそ、自分が今生きていられるのだと思い

ました」「農作業には今までまったく興味がなかったけれど、これを機会に少しだけ興味を持った。と同時に、本当に大変な仕事だと思った」など、生徒が、農業と自分の生活との関連に気づいたり、無関心であった農業に関心を持ったことが読み取れる。生徒にとってつながりのなかった「農業」を、実際に体験してみることによって、自分の生活と関係のあるものとして捉えなおす契機となったと考えられる。

また、「私たちが苦勞しないでお米や野菜を食べられるのは幸せだと思う」「米づくりをしている人はすごく大変だなあと思った。毎日私たちのために働いてくれているので、感謝しています」「食べ物の大切さやつくる人の苦勞がよくわかった。これから食事をするときは感謝の気持ちを持って食べてみようと思った」など、食物や農家の方に対する感謝の気持ちが表われている記述が認められた。また、アンケート結果からも、田植えの体験の後には体験前よりも食物に対する感謝が深まる傾向が認められた。食物が存在するということは、生産者がいるということである。しかし、このことを生徒が認識する機会が日常では少ない。食物が存在していることの背景を意識していなければ、食物は食物としか認識されない。農作業の体験をすることによって、食物の背景にある人びとの活動を知ることができる。このことは、自分の生活が他者の活動に支えられているというつながりを認識させるために有効である。そして、それが食物や生産者に対する感謝の気持ちにつながっていく。

(3) 自分の生活を改めようとする

自由記述の感想文には、感謝するだけではなく、より明確に自分の行動を改めようとする記述も認められた。「思ったより大変でした。苦勞がわかったので残さずにごはんを食べたいです」「お米を残すのはやめようと思います」などの記述から、自分の行動を改めて、もっと食物を大切にしようと思えるようになる傾向があると考えられる。その後、体験による効果の持続性を検討するために、生徒が田植えの体験をしてからおよそ4ヵ月が経過した9月中旬にアンケートを実施した。その結果、田植えを体験したことをきっかけに、「しっかり量を決めてご飯をよそう」「お椀やお弁当箱のお米を一粒も残さず食べるように心がけている」などを実施しているという記述が認められた。

6 おわりに

農作業の体験は自然体験の一環である。しかも、ただの自然体験ではなく、食に関わる体験である。そのため、自分の生活と自然、自分の生活と生産に関

わる人びととのつながりを認識させ、とらえなおす契機として有効である。そして、自分たちの田んぼにおける農作業の体験を介して、日常の食物への認識が変化し、食生活から自分の生活を見直すことができる。

五感を使った授業をするというとき、視覚、聴覚、触覚が重視されがちで、嗅覚と味覚まで駆使することは十分に意識されない場合がある。しかし、五感すべてを活用できるのが、農作業の体験である。たとえば、土のにおいや足裏の感触、水のあたたかさ、つめたさを知る。夏から秋にかけて変化する田んぼの風景を見て、虫や蛙の声を聞き、稲の成長を見守る。そして、自分で植えた稲が育った米を味わう。それらを、身近な大人に見守られながら体験し、仲間と共有することは、子どもが育つために必要なのではないかと感じている。

〈参考文献〉

- 1) 樋口利彦、1992、「環境教育としての土と農業—大都市を例に」、生涯学習としての環境教育（沼田眞監修・佐島群巳・小澤紀美子編）、国土社
- 2) 鈴木善次、1993、「環境教育として『食と農』をどう教えるか 食べものの『来し方』と『行く末』をみつめる」、自然と人間を結ぶ 自然教育活動24、農山漁村文化協会

（文教大学大学院教育学研究科）

イラスト版 子どもの技術

子どもとマスターするものづくり25のわざとこつ

金子政彦・沼口博 監修 1,680円（税込み） 合同出版

子どもたちは、自然に働きかけ、ものを作り出すことで五感を発達させ、豊かな感性を身につけていきます。と同時に、完成させたという満足感や充実感も実感します。

誰にでもできる、比較的簡単な木材や金属の加工について取り上げ、現場の教師たちが、子どもに伝えたいものづくりの技術や身近な道具の使い方をわかりやすく説明しています。

特集▶「つながり」を育む環境教育

食農教育が育む「つながり」と「ひろがり」

東京都福生市「福生ちいきの食育講座」を事例に

手島 育

1 はじめに

今日、私たちをとりまく「環境」という概念は、自然環境のみならず、人間社会・地域社会をも含ませ、幅広く捉えられるようになってきた。それにとともにESD（持続可能な開発のための教育）が提起され、多様な実践が環境教育として位置づけられている。

こうした動向を概念の拡張・拡散と捉え、「もっと環境教育の独自性を出し、すみ分けを行なうべきだ」と批判する人も少なくない。しかし、筆者は、このような動きを見ながら、環境教育においては、どんな実践をするか、どんな教育を受けるか、どんな知識を得るかということよりも、むしろ、そうした営みをきっかけとして自らの生活や生き方を振り返り、そこに照らし合わせながら主体的に環境を創造する担い手となる、つまり、環境に対する主体性を育成するという側面が重要なのではないかと考えている。

環境教育にとって大切なのは、原生林のような豊かな自然、地球規模の環境問題ありきではなく、自らの足元とそれらのつながりをどう意識化するかということである。そして、自分自身の生活や身近な地域がその基点となる。

2 食育・食農教育の課題

さて、本稿でとりあげる食育・食農教育実践は、環境教育学において重要な位置を占めている。特に、食農教育実践は、主体の置かれる状況に即して、食教育と農業教育が一体となって用いられてきた。たとえば、若者の自立支援における実践では、社会に出て働くことやコミュニケーションのやりとりへの不安、不適応、すなわち、他者と交わる力を育てるといった課題に対して、「土にまみれながら培う自然との身体的交流能力」「共同でモノを作り出しながら培うコミュニケーション能力」の育成としての食農教育実践が対応している。

つまり、対象者の生活課題に対して、食農教育が生活体験として取り入れられているといえる。しかし、このような関係においては、食農教育や生活体験学習の意義が十分に吟味されないまま、実際生活と切り離された「体験」として、ステレオタイプ化された食や農の営みが場当たり的に取り入れられているといった現状が指摘される。このような状況を踏まえながら、食農教育にはどのような課題があげられるのだろうか。

菊池と徳田（2007）は、自らの都市・農村交流としての食農実践を振り返り、そこでの学びを、その後、地元でどう生かして生活していくかが重要であると、それを「地域づくり力」ととらえている。また、野村（2007）も、「自らの生活に根ざしたものとしてとらえられ、継続的な活動に発展していかなければならない」と指摘し、地域とのかかわりのなかで食と農の連結を図るべきとしている。食農教育実践を、単に「珍しい体験」ととどめることなく、いかに自らの生活に近づけ、自分自身の生き方を振り返ることができるかが、一つのポイントであるといえる。このためには、「協同で『人間らしさ』や『人間性』を回復する『関係性』」と野村が指摘するような人びとの関係づくりが不可欠である。子どもと大人とにかかわらず、一人ひとりが他者との関係性のなかで自らの実践を意義づけていく過程である。

ここに、一つの食育・食農教育実践をとりあげる。食農教育の新たな意義と定義づけにかかわってくる上述の「関係性」を、実践においてみていきたい。

3 「福生ちいきの食育講座」実践をとおして

本稿で取り上げるのは、東京都福生市における2008年度の公民館講座「福生ちいきの食育講座」である。この講座は、筆者が嘱託職員として企画したものであり、子どもから大人まで、世代を問わず多様な地域住民が参加し、1年をとおして農作業や陶芸教室、郷土料理作りなど、食と農をめぐる内容で構成されている。

福生市は人口60,766人（2009年現在）、米軍横田基地が市の面積の半分以上を占め、東京都26市の中で狛江市に次いで2番目に小さい面積の自治体である。また、1960年代より農地の宅地化が進み、現在では田んぼが2枚残るのみである。住民に目を向けてみれば、若い年齢



図1 福生市の位置（福生市HPより）

層が比較的多数を占めるものの、転入・転出が激しいことも特徴である。こうした地域の現状を踏まえ、講座は当初から知識習得ではなく、参加者同士の交流の機会として考え、企画を進めた。以下に講座内容を紹介する。

①「大人のための食育講座」

農作業に興味をもつ市民が、市内の数少ない農地に実際に出向き、1年をとおして自給用の作物を栽培する講座である。農地所有者から畝管理など、畑に負担をかけない農法を学んでいった。

この講座は通年の事業ということに特徴がある。隔週の講座では、栽培・収穫よりもむしろ耕起・除草など、日常の管理が中心であった。夏場はトマトやナスなどが収穫を待たずにどんどん育ち、講座以外の日もそれぞれが畑に入り、維持管理を行なった。また、ときには、除草のみの日があったり、丹精込めた作物が悪天候や野鳥によって全滅したりするなど、収穫までのさまざまなプロセスを体験した。

また、参加者は、初心者から市民農園を借りて営農している経験者まで、経験に濃淡があった。そのことが、教え合い、交流するきっかけとなっていた。経験者は自分自身がわかればそれでよしとはならない。時には、ともに作業する初心者に対してアドバイスをするのである。そのなかで、いかにわかりやすく伝えるか、自身の作業とともに試行錯誤していた。初心者たちは、これまでスーパーで購入し消費するだけであったが、これらの体験をとおして「こんなふうに実をつけるんだ」「こども食べられるんだ」「こんなに地道な作業の繰り返しなんだ」など、一つひとつの作業が新鮮だったようで、そうした反応がまた上級者にとっても新鮮な発見につながり、励みとなっていた。

そして、彼らの側から「畑での作業だけだとゆっくり話せない。今後の予定も話し合いたいし、皆で作ったせっかくの作物を持ち帰るだけでなく、皆で味わいたい」との声があがり、「収穫祭」と銘打った食事会が3回行われた。当初はなかった参加者の提案による企画である。多様な主体の参画によって、相互に刺激し合い、交流し合う人間関係が育っていった。

②「ゆでまんじゅうとお抹茶体験」

地域の高齢者が講師となり、福生市近辺の郷土料理「ゆでまんじゅう」を若い親子や子どもたちとともに作り、また、できあがったまんじゅうをお茶菓子としてお抹茶をいただく講座である。お茶席は、公民館を利用しているお抹茶サークルが担当した。

この講座は、参加者であった親子や子どもたちのほかに、ゆでまんじゅうの

実体験者である高齢者、公民館サークルのメンバーなど、多彩な住民の協力によって実現した。幼少の頃から食してきた高齢者たちは、作り方も当時のままに、外でカマドに火を起こし、お湯を沸かす。「私はこうやって作ったんだよ」と、その思い出話（経験）を作りながら若い世代に伝えていく。お抹茶サークルのメンバーは、ふだん自分たちだけで楽しんでいるお抹茶の世界をとおして外とつながり、そのすばらしさを改めて実感する。それぞれができる範囲で力を出し合い、参加することによって、講師の側も自ら楽しみながら参加していた。

参加者たちは、まんじゅうやお抹茶のおいしさはもちろんのこと、ふだん交流する機会の少ない（家族以外の）高齢者や地域住民との交流が意義深かったようである。後日、参加した30代の母親は、「このあいだ子どもと道を歩いていたら、ゆでまんじゅうで一緒したおばあさんに会いました。福生に来て、道端で挨拶するってのはじめてで、うれしかった。子どもにも声をかけてくれて、一人で暮らしているんじゃないんだなーと思いました」と話していた。



写真1 ゆでまんじゅうづくり

③「親子で麦の体験講座」

前述した「大人の食育講座」の参加者が、通常管理する農地で育った麦を刈り取り、脱穀、製粉するという一連の小麦粉づくりの作業を体験する講座である。とれた小麦粉は「団子汁」（すいとのような郷土料理）にして味わった。



写真2 親子で麦の脱穀

この講座では、農地所有者がもともと麦を栽培しており、現役のままに保管している脱穀機や石臼を使わせてもらった。刈り取りもすべて鎌で行った。こうした手間をあえてつくことで、参加者は力を合わせ、効率性や合理性を自分なりに考えることになる。そこには則るべき正しいやり方は存在しない。炎天下のなか、一人ひとりが「どうすれば団子汁にありつくことができるか？」をもとに作業を進めていた。

そして、終了後の感想には、「私たちは『体験』で楽しめる程度になってしまいましたが、これが『仕事』となると、またすごく大変だと思います。本来なら、私たちのような若手が担わなければならない仕事ですね。今の生活のなかで少しでも手伝う方法はないかと思いました」「畑で麦が育っている間の定

期的な管理も講座で取り入れられないか。その辺も協力し合ってできるといいね」など、自らの問題として捉え、取り組んでいこうとする積極的な声があった。

④「親子・子どものための陶芸教室」

参加者が実際に日常で使う食器を手作りする講座である。自分自身の生活を思い浮かべながらの物づくりである。一見、陶芸というと、作品としての陶器を完成させることに重きが置かれがちであるが、そのような創作の楽しみだけではなく、「自分の食事に使う食器を、自分でつくる」ことをテーマとした。また、「ゆでまんじゅうとお抹茶体験」と同様、ここでは公民館を利用する陶芸サークルに講師となってもらった。日頃から仲間とともに陶芸を楽しむ学んでいる彼ら自身が、活動をとおして同じ地域に暮らす、陶芸を経験したことのない世代の人たちとかかわるのである。

講師たちは自ら材料を用意したり、配布用の作り方に関するプリントを作成したり、仲間同士で当日に向けた準備を進めた。講師の感想には、「子どもさんたちの作陶姿勢をみて勉強にもなり励みにもなりました」と、教える側に立って発見した子どもの姿勢に感動するものがあった。そして、「教えることはすぐに手を差し伸べてやってやることではなく、挑戦を促すこと」「きれいに整ったものではなく、本人が楽しく気に入ったものを作ることが大切」ということを認識していた。彼らにとっての陶芸の幅が、異なる世代や経験を有する他者とのかわりにおいて広がっていた。

参加者は皆そのような試行錯誤の指導の下、はじめての陶芸体験のなかで自分が何を作ろうか、どこで使おうか、同様に試行錯誤していた。親子の参加者は、親も子もそれぞれ作業に集中し、親は子の見守りというよりも、一緒に作業する存在となっていた。参加者それぞれが自らの思いや工夫を吹き込み、自分らしさを表現した活動とそこで生み出された陶器が、その後の日常生活において生きていく。作ることと食べるこ

ととが結びついていくのである。

これらの講座は、それぞれが異なる内容ではあるが、「福生ちいきの食育講座」としてつながりをもたせたことが特徴にある。図2を見ていただきたい。たとえば「大人のための食育講座」の畑は、「親子で麦の体験講座」

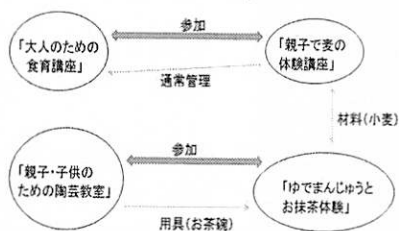


図2 福生地域の食育講座

でも使われ、「大人のための食育講座」の参加者が麦の通常管理もしていた。「親子で麦の体験講座」当日は彼らも参加し、ともに作業しながら交流している。また、そこで余分にとれた麦は「ゆでまんじゅうとお抹茶体験」のまんじゅうの材料とし、「陶芸教室」の参加者のなかには、自分が作った茶碗でお抹茶をいただくために、この講座に参加する子どももいた。同じ人でも、あるときは参加者であり、あるときは講座のサポーターである。こうした講座間のかかわりが通年のシリーズをとおして維持されていたのである。

4 実践からみえてきたもの

このシリーズに共通してみられた特徴について考えてみると、第一に、多様な主体の参画があげられる。世代はもちろんのこと、立場や有している経験の違いによって、農作業に始まり、陶芸やゆでまんじゅう、お抹茶などの講座の内容は一人ひとり受け止め方が異なってくる。しかし、そのような違いが互いの新たな発見や自己の振り返りを促している。また、このように多様な主体が参画することで、そこには「教える」・「教わる」といった一方向的・固定的な関係よりもむしろ、互いに経験を持ち寄って楽しむ、できる範囲で力を出し合い参加するといった相互的・流動的な関係が生まれていた。

講座の内容は、参加者にとって実際生活では経験したことのないものだったかもしれない。しかし、重要なのは、そうした内容をいかに他者の交流のなかで享受していけるかということなのではないだろうか。一つひとつの講座に参加した人びとが、その意義として見出していたのは、同じ福生という地域に暮らす他者との出会いであった。そのなかでのさまざまな発見や気づきによって、「珍しい体験」としての講座内容は、自らの生活と結びつき、自己を振り返るきっかけへと変化していくのである。前述した「日常生活との結びつき」という食農教育実践の課題は、実践内容と日常生活の間にこうした人と人との結びつきが介在することによって達成されていくものであるし、また、そうした関係づくりが、地域づくりとの結節点、食農教育実践の広がりともなっていくのであろう。

〈参考文献〉

- 1) 朝岡幸彦編「新しい環境教育の実践」高文堂出版、2005
- 2) 鈴木善次、朝岡幸彦監修、菊池陽子、野村卓編著「食農で教育再生—保育園・学校から社会教育まで—」農山漁村文化協会、2007

(東京農工大学大学院)

特集▶「つながり」を育む環境教育

風力発電利用の環境教育とその効果

銚子高校から学ぶもの

安藤 生大

1 はじめに

千葉県銚子地域では、風況に恵まれた「地域環境」の特徴を活かして、多数の大型風力発電設備（以下、風力発電）が設置されている。風力発電は極めて環境負荷の少ない発電技術である¹⁾ことから、そのしくみや役割が適切に理解できると、我われの「日常生活」におけるエネルギー使用と地球環境問題とのつながりを容易に理解することができる。

本藤ら（2008）²⁾は、グローバルな環境問題と個々人の日常生活の間に、認知的な意味での“ミッシング・リンク”（つながりの断絶）の存在を指摘している。このミッシング・リンクの再生には、製品の一生（ライフサイクル）を“作る”“使う”“捨てる”という一連のシステムとして理解する“ライフサイクル思考”を会得することが効果的であるとしている。

本研究では、地域の地理的、気候的な特徴を反映した「風力発電」を例として、「地域環境」への理解を介して、個々人の「日常生活」とグローバルな「地球環境問題」とのミッシング・リンクを効果的に再生することを目指した環境教育プログラムを作成した。具体的な内容は、千葉県銚子地域の風力発電について、①ライフサイクル思考を用いてしくみや役割、発電時のCO₂排出量を説明し、②地域における風力発電の問題点を整理し、③その確認を兼ねての野外見学を実施した。受講後に提出された感想文の分析から、「日常生活」と「地球環境」のミッシング・リンクの再生のために、風力発電を用いた環境教育プログラムで重点的に取り組むべき教育課題を明らかにしたので報告する。

2 背景

平成20年4月、銚子市立銚子高等学校（旧市立高校）（図1a）と、銚子市立銚子西高等学校（旧西高校）（図1b）が統合した。現在、旧市立高校跡地に新

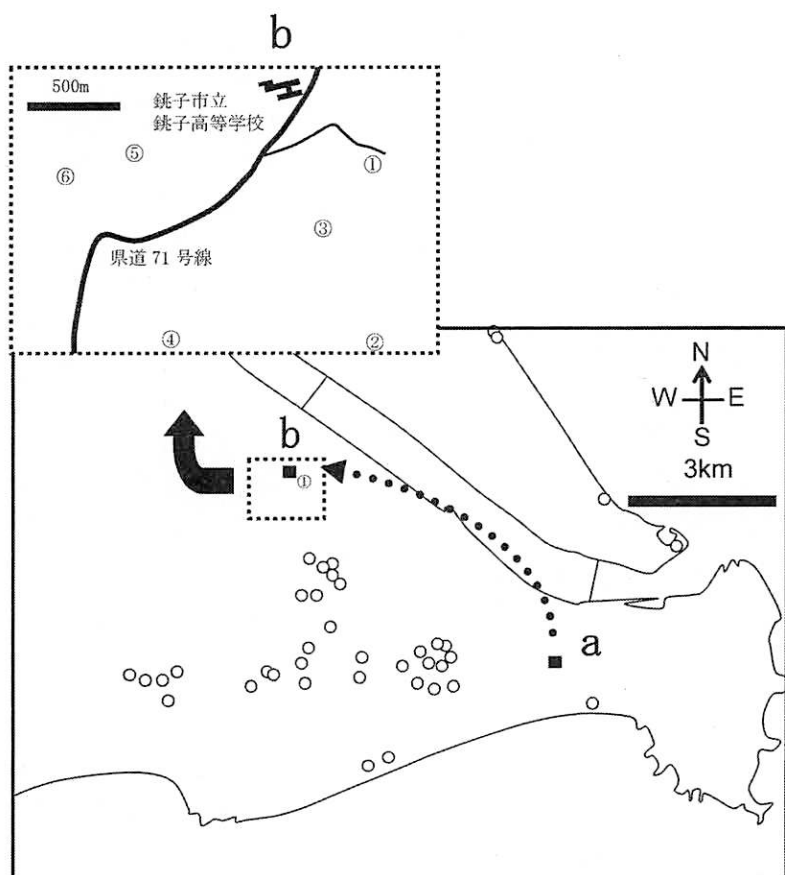
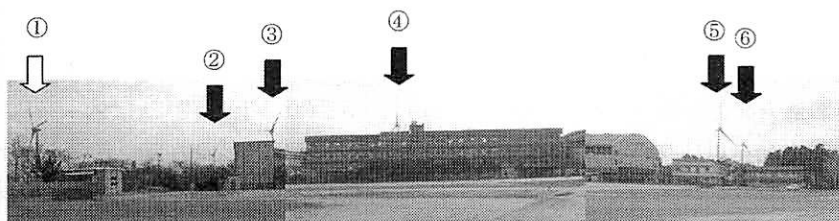


図1 銚子における風力発電の分布と銚子高校から見える風力発電
 ○：銚子地域に設置された風力発電 ■：銚子高校の新旧の位置 ①～⑥：銚子高校から見える風力発電

校舎が2年間の工期で建設中であり、この間の暫定校舎として、旧西高校の校舎が使用されている。ここから東に約500m地点には、定格出力2MWの風力発電が稼働している（図1①）。加えて、その周辺には、2009年2月に新たに5基の風力発電が新設された（図1②～⑥）。

風力発電は、ブレードの風切り音にともなう騒音、影のちらつき（シャドウ・フリッカー）、テレビの受信障害の「三大害」があることが指摘されている³⁾。このため、校舎移転や風車の新設に伴う学校生活および学習環境の変化は、生徒の風力発電に対する意識にマイナスの影響を与えている可能性が考えられる。一方で、風力発電は、地球環境問題の視点から、最も有望な新エネルギー⁴⁾として期待されている。その意味では、高校の移転と風力発電の新設により、風力発電がより身近になったことで、風力発電に対する生徒の意識にプラスの影響を与えている可能性も考えられる。

表1 講義における小テーマとおもな内容

1. 講義（60分）：実施前アンケート
①銚子地域の風力発電のライフサイクル分析（20分）
(1) 銚子地域の風力発電の立地の現状
(2) 銚子地域の風力発電の問題点
(3) ライフサイクルの考え方
(4) 風力発電のライフサイクル分析
(5) 他の発電方法との比較
(6) まとめ（自分の意見を持ちなさい！）
②風力発電の仕組みと設備（20分）
(1) 風車の種類と変遷
(2) 発電の仕組み
(3) 大型風力発電機の仕組み
(4) 設備構成と出力特性
(5) まとめ（現地で実際に見てください！）
③風力発電の可能性（20分）
(1) 地球環境問題とCO ₂ 排出量
(2) エネルギー問題と我が国の自給率
(3) 新エネルギーとは？
(4) 日本の風力発電導入シナリオ
(5) 銚子地域の可能性
(6) まとめ（銚子地域の可能性を理解して！）
2. 現地見学（60分） 現地までの往復（20分程度）
風力発電周辺の見学（40分）
● 地域環境を特徴付ける「風」を感じる
● 全体の大きさと周辺環境の確認
● 風力発電の建設時の状況の説明
● ブレードの回転の様子と風切り音の確認
● シャドウ・フリッカーの確認
● 外部機器（変圧器等）の確認
風力発電の内部の見学（20分）
● タワー内部の機器の説明
● 風速、風向の確認
● ブレード回転数の確認
● 発電量の確認
● 停止及び復旧作業の実演
3. まとめ（20分）：実施後アンケート、感想文

ウ・フリッカー）、テレビの受信障害の「三大害」があることが指摘されている³⁾。このため、校舎移転や風車の新設に伴う学校生活および学習環境の変化は、生徒の風力発電に対する意識にマイナスの影響を与えている可能性が考えられる。一方で、風力発電は、地球環境問題の視点から、最も有望な新エネルギー⁴⁾として期待されている。その意味では、高校の移転と風力発電の新設により、風力発電がより身近になったことで、風力発電に対する生徒の意識にプラスの影響を与えている可能性も考えられる。

3 教育内容

本環境教育プログラムは、2009年3月17日に、銚子市立銚子高等学校において実施した。対象者は、受講希望の1年生31名とした。講師は筆者のほか、他大学の教員、風力発電の設置事業者が担当した。構成は、3名の講師がそれぞれ20分程度の講義を行い（約60分

間)、風力発電の現地見学を約60分間、まとめと感想文の作成を約20分間とした(表1)。

講義は、表1の小テーマに示した①～③の順番で行った。ここでは、紙面の関係上、「①銚子地域の風力発電のライフサイ

クル分析」の講義内容のみを紹介する。

(1) 銚子地域の風力発電の立地の現状

銚子地域は、風況に恵まれていることから、すでに44台の風力発電が設置されており、これは日本全体の約3%に相当することを説明した。

(2) 銚子地域の風力発電の問題点

銚子市における風力発電は、建設可能な場所に非計画的に建設されてきたため、住民の生活地域の近くに設置され、「三大害」が発生し、迷惑施設化しつつあることを説明した。

(3) ライフサイクルの考え方

ライフサイクルとは、「製品の誕生(製造)から死(廃棄)までの生涯過程」を意味することを説明した。

(4) 風力発電のライフサイクル分析

風力発電のシステム境界を、①設備製造、②輸送、③土木・建設、④運用・修繕の4段階とすることを説明した(図2)。続いて、風力発電の設備が、タワー、発電機、ナセル、ブレードから構成されることを説明した。それぞれの段階では、表2に示した計算根拠(シナリオ)に従って、具体的なCO₂排出量を計算できることを説明した。最後に、運転期間を20年とした場合の予想総発電量を説明し、風力発電のCO₂排出原単位として、10.8 g-CO₂/kWh¹⁾を示した。

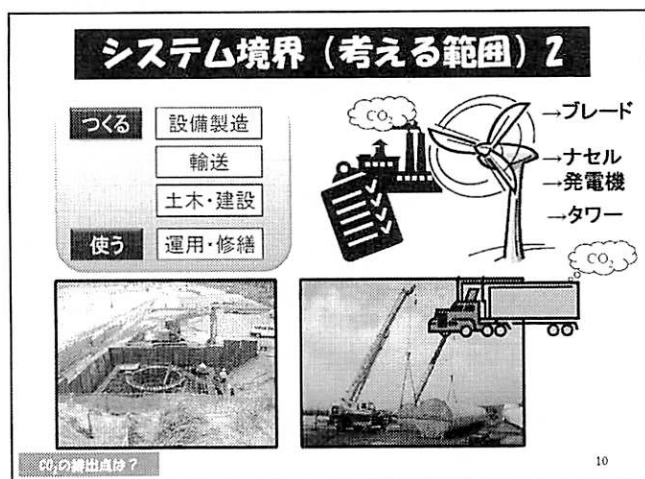


図2 講義に使用したパワーポイントスライドの例

表2 風力発電の電力原単位計算における標準シナリオ内容とCO₂排出量

段階	シナリオ		CO ₂ 排出量
①製造	風力発電本体を製造するときに使用する素材の重量		その時に排出される CO ₂ 量
	素材項目	材料の重さ (ton)	
	熱間圧延鋼板	231.0	579t-CO ₂
	ステンレス鋼板	13.0	
	鋳鉄	17.8	
	ガラス繊維	10.1	
	エポキシ樹脂	6.7	
	プラスチック類	0.6	
	銅（線）	15.3	
②輸送	製造工場のある北海道室蘭市から、千葉県銚子地域までの海上輸送から排出される CO ₂ 量		2t-CO ₂
③設置	銚子地域での土木・建設から排出される CO ₂ 量		220t-CO ₂
④使用	運転期間を 20 年として、その間の運用と設備修繕から排出される CO ₂ 量		116t-CO ₂
合計			917t-CO ₂
発電量	運転期間を 20 年として、平均風速を 6m/s、送配電ロス率を日本の平均である 5%とした場合の予想総発電量		84.8GWh
風力発電の電力原単位			10.8g-CO ₂ /kWh

(5) ほかの発電方法との比較

風力発電のCO₂排出原単位が、通常の系統電力(425 g-CO₂/kWh)⁵⁾と比較して1/40以下であることから、極めて環境負荷の少ない発電方式であることを説明した。



図3 野外見学(風力発電の周辺環境とシャドウ・フリッカーの確認の様子)

(6) まとめ

風力発電の地域環境における問題点と、地球環境における必要性を理解したうえで、自分の意見を持つ必要性をまとめた。

現地見学の見学場所(図1①)では、地域環境を特徴づける「風」を感じ、風力発電が設置された周辺環境を確認し、全体の大きさとブレードの回転の様子、風切り音、シャドウ・フリッカーの確認を行った(図3)。風力発電内部の見学では、内部に設置された各種機器の説明を

行い、風速・風向、ブレード回転数、発電量などのメータ表示について説明した。

4 感想文による教育効果の確認とまとめ

本環境教育プログラムの受講後に、自由記述の感想文を提出させた。表3に代表的な感想文の例を示した。表中の番号は、整理番号である。これらは、本環境教育プログラムを受講したことにより、何らかの環境配慮行動意図が発現したと読み取れた感想文の例である。その部分を下線で示し、その理由と考えられる部分を要約して点線で区切って示した。また、感想文全体で出現頻度の

表3 感想文の例

No.	感想文	キーワード
1	今まで遠くから見ただけだった風車が、より身近に感じられました。知らなかった発電までの過程や、CO₂排出量など、詳しく知ることで、環境に優しい方法は何なのかも分かりました。 また、実際に近くで風車をみてみると、とても迫力がありました。近くで見ると、新しい発見や疑問もあったけど、先生方に聞き、より理解を深められました。そして、中（風車の中）の構造は、初めて見てみて、とても新鮮で楽しかったです。この講義で、より環境について興味を持てました。そして、<u>将来のために、活かしてゆきたいです。</u> CO₂排出量などを知り、風力発電が環境にやさしい発電方法だと理解した。	CO₂ 風車の中
2	日本に風力発電機のおよそ3%が鈍子にあることを知って驚いた。CO₂の排出量が少なく、他の発電源に比べると、地球環境に悪影響をそれ程及ぼしていないので、便利なものだと思うが、風力発電機付近の住民には、悪影響を及ぼしているのだなと思った。良い面は伸ばして、悪い面はどんどん改善されて、本当に便利なものになってもらいたいと思う。それと同時に、私自身も無駄なものを減らして、<u>省エネなどに貢献できるようにがんばる。</u> CO₂の排出量が少なく、他の発電方法に比べて、地球環境に悪影響をそれ程及ぼしていないことを理解した。	CO₂ 地球環境 付近の住民 省エネ
18	遠くからしか見たことがない風車の中を見学できて良かったです。私も身近なところから、地球温暖化防止のために何かできれば良いと思います。 <u>地球温暖化防止の必要性を理解した。</u>	風車の中 地球温暖化
21	風車の仕組みがよくわかった。電気は生活にとっても大切なものだけど、発電するのいろいろな問題があって、これからはそのようなことも真剣に考えなくてはだめだと思った。 風力発電の仕組みが理解でき、発電の問題点も理解できた。	風車の仕組み

高い言葉を、キーワードとして右列に示した。

出現数の最も多いキーワードは、“風車の中”で、31人中11人の感想文中で使用された。続いて、“CO₂(排出、排出量)”が9人、“音”が7人、“地球環境”と“付近の住民”、“しくみ（構造）”がそれぞれ5人、“省エネ”が3人となった。これらをまとめると、通常見ることができない風車の中を見学したことにより、風力発電のしくみや構造について印象づけられた生徒が、延べ人数で

16名（全体の52%）に達した。また、風力発電のライフサイクルを通じてのCO₂排出量や、地球温暖化（地球環境問題）への貢献について印象づけられた生徒は14名（45%）に達した。さらに、現地見学を通じて、改めて地域環境の特徴である「風」の存在を感じ、その結果、風力発電の風切り音やシャドウ・フリッカーなどの問題点に気づき、付近の住民への影響について印象づけられた生徒は12名（39%）に達した。

以上の感想文の分析から、風力発電を利用した環境教育プログラムでは、(1) 風力発電のライフサイクルを通じてのCO₂排出量や、地球環境問題への貢献について理解させ、野外見学などを通じて、(2) 騒音、シャドウ・フリッカーなど、日常生活への影響などを体験的に理解できる内容を取り入れると、日常生活と地球環境のミッシング・リンクを効果的に再生させることができると考えられる。

本環境教育プログラム実施にあたり、日本大学生産工学部の長井浩氏、(株)日立エンジニアリング・アンド・サービスの見上伸氏ならびに佐藤博之氏、銚子市立銚子高等学校の林広幸氏に協力していただいた。この場を借りてお礼申し上げます。

〈引用文献〉

- 1) 安藤生大、長井浩、久保典男、武藤厚俊、小林謙介、田原聖隆、稲葉敦、国産2MW風力発電のCO₂排出原単位の再計算と評価：千葉県銚子地域におけるケーススタディ、日本LCA学会誌（2009）、5（2）、237-243
- 2) 本藤祐樹、平山世志衣、中島光太、山田俊介、福原一朗、環境教育におけるライフサイクル思考の利用：持続可能な消費にむけたミッシング・リンクの可視化と再生、日本LCA学会誌（2008）、4（3）、279-291
- 3) 安藤生大、長井浩、千葉県銚子市における風車の立地と住民意識—合意形成に向けて—、風力エネルギー（2006）、30（4）、112-118
- 4) IPCC WG I Fourth Assessment Report: "Climatic Change 2007"（2007）、入手先〈<http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1-report.html>〉（参照2008-1-28）
- 5) 東京電力（2008）：環境行動レポート、東京電力ホームページ、入手先〈<http://www.tepco.co.jp/eco/report/glb/02-j.html>〉（参照2008-11-24）

（千葉科学大学危機管理学部）

特集▶「つながり」を育む環境教育

「食環境」教育の実践と課題

農業高校「環境科学基礎」の事例から

野村 卓

1 はじめに

2005年に議員立法（2004年から継続審議の結果）として成立した食育基本法によって、行政によって基本計画が策定され、教育機関では食育実践が実施されるようになっていきます。これに先立って、教育現場では、総合的な学習の時間が導入され、ここでも食育・食農教育の領域にかかわる実践が行われてきました。ところが、食育基本法成立以降、総合的な学習の時間との両立に苦慮しているという教育現場の声を少なからず耳にします。

このようななか、2009年夏の衆議院議員選挙によって、政権交代が現実のものとなりました。これによって教育施策にどのような影響が出るのかは不明ですが、鳥取県に代表されるように、都道府県の全国学力テストの公表問題と関連して、基礎学力向上のために知識習得に偏重する傾向が強まることが懸念されます。そのようななかで、教育現場で質の高い食育実践がどれだけ実施されるようになるのかは定かではありません。

なぜならば、基礎学力向上に目が奪われ、土台としての青少年の生活環境への取り組みが疎かになってしまっただけでは、学校教育の社会的意義について本末転倒な事態に陥ると懸念されるからです。特に、生活習慣や身体論的にも大きな影響を与える食環境の課題に対して表面的な取り組みが行われれば、この懸念は現実のものにならざるを得ません。そこで、ここでは農業高校の「環境科学基礎」のワークショップの導入をとおして、生徒の食生活と教科を連結させた効果などについて紹介してみましよう。

2 生徒の生活と教科の乖離をつなぐ「環境科学基礎」

今回は、筆者が農業高校において「環境科学基礎」を担当したときに実践した農と食の連結の取り組みをとおして、生徒の食生活と教科との連結の課題に

ついて述べてみようと思います。

(1) 環境科学基礎

農業高校における「環境科学基礎」は、「農業科学基礎」とともに基礎的な科目であり、どちらかを原則履修する科目として設定されています。特に、地球環境問題への対応のために、環境分野のまさに基礎となる科目ということになります。そこでは、教育目標として「環境の保全、創造と農業生物の育成についての体験的、探求的な学習をととして、環境と農業に関する基礎的な知識と技術を習得させ、環境および環境学習についての興味・関心を高めるとともに、科学的思考能力と問題解決能力を伸ばし、農業における環境の分野の発展を図る能力と態度を育てること」が設定されています。

そこでは、農業とのかかわりのなかで“環境学習とは何か”“環境と人間生活”“環境調査”“環境の保全と創造”“栽培植物の育成とその利用”のように、外的自然とのかかわりのなかで“人—自然”を中心とした単元設定となっています。

この単元設定では、食環境を位置づけていくことは不可能です。しかし、高校生において食生活の課題は重要な課題であり、農業高校に在籍する生徒の多くは、将来的に農業を職業選択する生徒が少なくなっている現状を踏まえると、この科目自体が就職活動を前提とした成績のためだけの教科に陥る懸念が

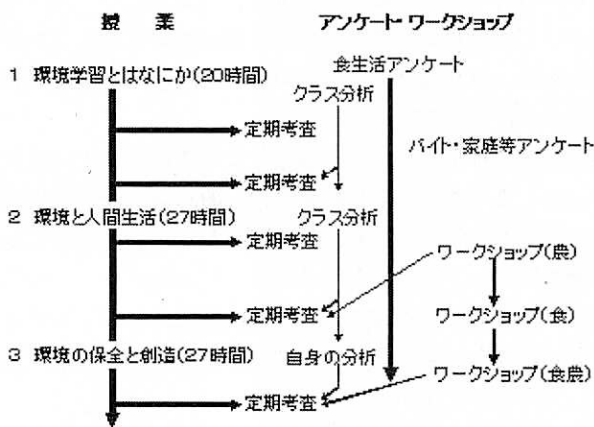


図1 環境科学基礎における授業と食生活ワークショップ

導要領にもとづく授業を展開しながらも、生徒の食生活アンケートをとりながら、「農」—「食」—「食農」のワークショップを実施し、食（食生活）と農（教

あるわけです。生徒に対し、そのような位置づけに陥らせないためにも、農業高校で学ぶ多様な農に関する知識を生徒の食生活と結びさせ、自身の課題として認識させる必要があるわけです。そこで、図1に示したように、学習指

科)の連結を理解できるように配慮しました。ここでは、生徒の生活スタイルの傾向をふまえて、ワークショップの成果の概要を述べることにしましょう。

(2) 生徒の生活実態と食生活アンケート

ここでは食生活を捉えるうえで、生徒の生活リズムとそれを構成する要因について調査を行いました。調査項目は①アルバイト状況調査、②家族関係調査、③部屋物品調査、④習い事調査、⑤地域活動・人間関係調査の5つです。

特に、生活リズムを規定すると考えられたアルバイト状況調査と家族関係調査から生徒の生活スタイルを見てみると、農業高校の生徒はアルバイトの開始時期について、高校1年の1学期から夏休みまでに、クラスの半数が始めることが明らかになりました。それ以降、高校3年の夏休みまでにアルバイトを始める生徒は1割しか増加しませんでした。これは、部活やサークル活動を行う生徒が半数おり、途中で退部したり、引退などによってアルバイトを始める生徒の数であることを示しています。

そして、高校1年の夏休みまでにアルバイトを始める生徒のうち、7割の生徒(クラス中35%)が平日の学校下校後にアルバイトを行い、平均としては週20時間程度のアルバイト時間になる傾向がありました。なかには深夜に及ぶアルバイトを行っている生徒もあり、アルバイトの日常化によって学校生活よりもアルバイト生活(学校外生活)が優先され、結果として夜型生活となり、食事時間にズレを生じていることが明らかになりました。しかし、1日2食や1食という生徒はほとんどいないことから、“朝食の欠食”というよりも“食事時間のズレ”の問題であって、授業開始までに朝食を摂取できていない状態といったほうが正確であろうと思われます。しかし、アルバイトに精を出す生徒にとって学業は二の次でも、昼食時間は友人とのコミュニケーションの機会として重要であり、さらに昼食によって“生活リズム”が整えられるという“基点”の働きを担っていることも明らかになりました。

また、家族関係調査から、食事を1人でとる、いわゆる孤食についても、朝食時には36%もの生徒が孤食になっても、昼食や夕食では1割程度しか孤食ではないことが明らかになりました。これは多くが昼食を友人と、夕食は家族と一緒に摂っており、アルバイトをしているからといって、孤食になるとは言えない傾向があることが明らかになりました。

これらのことから、アルバイトを優先させることによって、学校生活と学校外生活が分離が助長され、将来を見据えた学業よりも現在を優先することが明らかになりました。これらは学校生活—学校外生活、将来—現在の二重の分離

状況があることが明らかになったのです。

(3) 食生活と農の知識を連結するワークショップ

前節のような生活スタイルを持つ生徒に対して、クラスの食生活と自身の食

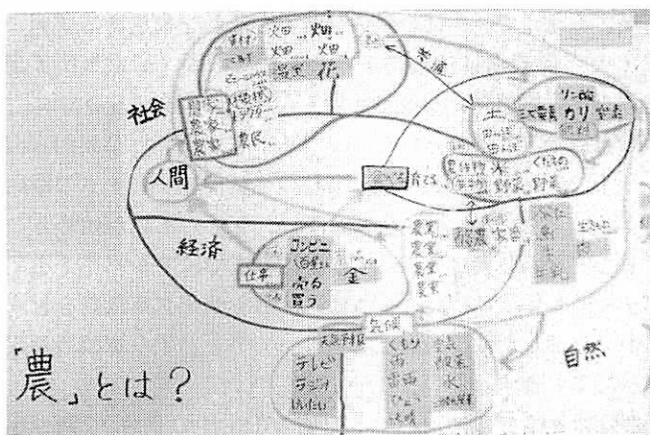


図2 農のワークショップ

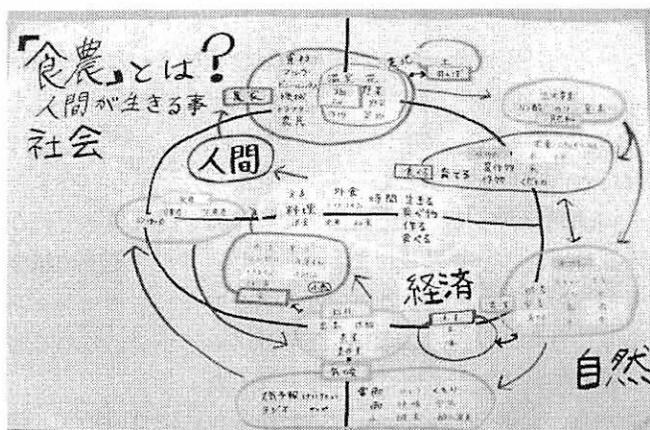


図3 食農のワークショップ

生活を分析させ、日常の食生活を意識させながら、①「農」②「食」③「食農」のワークショップを通じて、生徒にとって「学校」と「日常」を連結させることにしました。図2および図3は生徒がグループで作成したものです。

3 食と農と生活を連結していくための課題

表1に生徒のコメント例を示したように、ワークショップの経験をとおして食や農が単なる生産—消費関係だけでなく、自然・社会・産業・人間と多様な連結をしていることを、指導者である教師から知識伝達によって理解するのではなく、仲間との共同作業によって理解できるようになっていることが明らか

になりました。

表1 ワークショップまとめ (Dくん)

生徒D(M0-ワークショップ)			
提出回数	対象	分析視点	分析結果(要約)
1回目	農	各用語のつながり	農は、人間たちが考えてできたもので、人間がいなければ、おそらく農は作ってはいけません。人間が社会の中で自然の恵みをもらい、産業にしていこうのだと思いました。各用語には、このようにつながっているとわかって、なんだかとてもいい勉強になりました。
2回目(試験)	農	農は人の手によってできていくもの	スタートは農民である。農民は土、水、植物を利用して、農園、田舎、農家、農場、農業を形作る。これらを支えるのが、人の生活であり、早寝、早起きである。畑や水田は農家が作るものである
3回目	食	用語の連想	食とは自然の食物を人間が調理したり、産業を行って、社会に出していくものだと思います。用語を連想させるのはいい勉強になりますね。
4回目	食農	農と食の連鎖	今回の農と食について気付いたことがあります。それは、農と食の連鎖であり、どの用語も何か関係し、つながっているのです。そしてつながりのある用語は連鎖を繰り返していくということが、今回の僕たちのわかったことですね。
5回目(試験)	食農	食と農の連鎖	ここでの連鎖はまとめた図表を参照してもらわなければならないが、つながっていくことがわかった。これは僕たちのグループだけでなく、他のグループの図を見ても、食と農が深く関わっているということがわかった。どのようにしてつながっているのかも明らかになった

生徒にとって興味関心の低い知識を詰め込まれるということより、正解を仲間と作り上げていくという経験によって知的欲求が揺り動かされることが見受けられたのです。図を説明するレポートを課すにあたり、この図は生徒自身にしか説明できないものであり、自身にしか正解がないということでもあるのです。これらは自己肯定感にもつながり、結果としてレポート提出率も上がり、白紙提出も少なくなる傾向が見受けられました。

さらに、個々の生徒の生活スタイルをクラス共有のものとして位置づけることによって仲間を理解し、教科を「自身の科目」として意識させることが期待できるようになりました。これらの方法は、教科指導のみならず生徒指導にも連結できる可能性を有していると考えられるのです。

(鹿児島大学産学官連携推進機構)

特集▶「つながり」を育む環境教育

人間性を失った科学・技術からの帰還

環境共生的な新しい科学・技術教育の提案

三田 秀雄

1 人間性を失った科学

ガンジーは「人間性のない科学」という言葉を、20世紀資本主義の7つの大罪の1つとして示した。元来、科学には人間性はあるのか、ないのか。この場合の「科学」という言葉の定義は何をさしているのか等々、いろいろ意見のあるところかもしれない。しかし、科学の一部の知識や理論のみをもとにして現実世界に行使していけば、そこには総合的な判断は含まれず、人間性を持たないものになってしまうことは納得してもらえらるだろう。それはどのような学問においても同じことで、数学であれ経済学であれ、同様である。それでは、なぜ、科学には罪があるのか。それは科学が産業革命で大きなエネルギーを獲得した「技術」と結びつき、この世界を大きく変える力を持ったからである。産業革命以降の科学技術はさらに経済活動と結びつき、まさにある意味で富を生み出す“錬金術”のはたらきをしてしまった。しかし、科学をこの不幸な転落に導いたのは当の科学者や科学的発見・発明ではなく、それらを都合よく利用した資本家や国家である。過去を振り返りながら、今後の科学教育、技術教育のあり方を探ってみようと思う。

2 20世紀は科学技術の時代

18世紀半ば、イギリスから始まった産業革命は科学技術に莫大なエネルギーを与え、機械文明の発達を促した。労働は軽減され、利便性も向上した。先進国と呼ばれる国は経済発展を遂げると同時に、エネルギーや資源の大量消費が始まった。日本ではどうだったのだろうか。

私は、1957年、東京に生まれた。東京オリンピック（1964年）で勢いを増した日本は、資源は乏しいが科学技術で先進国の仲間入りをしつつあった。新幹線が開通し、大阪万博（1970年）が開かれた。テーマは「人類の進歩と調

和」。世界各国の展示は、最新の科学技術を競っていた。科学技術の進歩は日本や世界に明るい未来を約束しているかのように、小学生の私には見えた。しかし、その陰で東京の環境は最悪だった。近所の川はすべてどぶ川化し、空は常にスモッグで覆われ、「公害」という言葉が日本各地から聞こえはじめていた。それでも、私たち子どもは、人類の進歩やそれをもたらす科学技術に疑いを持たなかった。カラーテレビなどの新製品が次つぎと開発され、興味が尽きることはなかったし、自動車の進歩にも目覚ましいものがあった。やがてアポロが月に着陸し、宇宙さえも我われの手の届くもののように思えた。科学技術の進歩が、人類を幸せにすると多くの人が思っていたに違いない。

時は流れ、人びとは次第に物質文明の虜になっていった。自動車、新しい電気製品、洋服や宝飾品など、たくさんの所有物を獲得することに執着し、「経済的成功者＝社会的成功者」を頂点とする構造ができあがった。東京の景色も変わった。どぶ川は暗渠となり、道路も整備され、高層ビルが建ち並んだ。悪臭やスモッグのなくなった高層マンションに住み、都市生活を満喫している人もいる。商業施設などのオフィス以外のビルも増え、美術館、劇場、映画館などの文化施設も数多く作られた。強大なテーマパークが東京に隣接し、東京湾には人工の渚さえ作られた。私たちが子どもの頃に思い描いた未来が今、目の前にある。日本の人びとは科学技術によって幸せになったのだろうか。

3 科学技術や経済発展は我われに何をもたらしたか

科学技術の発達や経済的発達が生活をすばらしいものにしてくれると、かつての我われは思っていた。それは人類の夢のはずだった。しかし、現在、そこに辿りついてみると、「モノに恵まれている」という意識はあるものの、ある種の空しさばかりが残る。アスファルトで固められた道路には草も生えない。多くの自動車が道路を埋め尽くし、排気ガスを吐いている。ガラスと鉄で作られた異様に高いビルが空を隠し、地面の半分は常に日陰だ。僕たちは何を望んだのだろうか。鳥が止まる木もない、草が生える土もない、蛙が泳ぐ池もない、テーマパークのジャングルには動物も蚊もいない。そんな都市を我われの世代は望んでいたのだろうか。それに加えて、我われを含めた先進国の生活が地球環境問題を引き起こしている。オゾン層の破壊、地球温暖化、エネルギー問題、地球資源の問題、食糧問題など、あらゆる問題の原因が、我が国を含めた先進国の活動にあったことは間違いない。なぜ我われはこのような道を歩んだのだろうか。

4 地球と引き裂かれた人間の存在

人間は地球の生物である。つまり、タンポポやアリと同様に、地球の一部である。ところが、近年、先進国の人びとはそのことを理解せず、または考えず、地球を「単なる物質」、人間を「知的生命体」のように考え、我が物顔で地球を利用してきた。現代の分子生物学によって、我われの身体のアトム・分子が常に地球上のアトム・分子と入れ替わっているという証明を聞かずとも、地球から生まれた我われがその一部であるのは当然であろう。我われが地球からアトムを一時的に借りて生活している以上、その母体である地球に大きな影響を与えることは、我われ自身に直接還ってくることになる。今後は我われが地球の一部であることを常に自覚し、まさに地に足がついた思考・判断をしていく必要があるだろう。

5 もったいない・粋・野暮

産業革命後の西洋では、専ら使えるエネルギーを増大させて、どのように利用していくかという方向で、個人も社会も進んできた。石炭や石油などのエネルギーを使うことによって、畑も工場も家も船も何もかもが大きくなっていった。そこに資本主義経済という構造が生まれ、政治、経済が一体となり、大量生産・大量消費の方向に動いていき、それが各国の利益につながった。日本も、戦後は、欧米諸国と同様な道を歩んだのは前述のとおりだが、本来の日本人の考え方はどういうものなのか。

「もったいない」という言葉は、日本人にはごくあたりまえの感覚を示している。食事で誰かが残そうものなら、この言葉が脳裏に浮かぶ。自分ももっと食べたいとか、お金のむだとかではない。冷静に考えてみれば、肥満や病気を防ぐためにも残すほうがよい。理屈はそうでも、やはりもったいない。天からの授かり物のような感覚がある。電気や水道水にしてもそうだ。「できるだけたくさん使いたい」とは思わず、少ないほどよいと思っている。金額の問題ではない。誰もいない家に帰ったときに電気が点いていたりすると、妙に落胆してしまうのは私だけではないだろう。日本人はとにかく、もったいないことが嫌なのだ。家屋を見ても同様なこと多い。諸外国では、不必要なほど大きな屋敷に暮らしている例がよく見られるが、日本の家は大きくはない。かつて、外国から「ウサギ小屋」と揶揄されたこともあったが、土地が狭いからではなく、土地にゆとりがある地方でも同様である。客をもてなす茶室も「どうして

こんなに」と思うほど小さいものが多い。このようなことから、どうやら日本人は本来つましい生活「粋」を好み、むだ使いや身の丈に合わないこと＝「野暮」は好まなかったようである。これら昔の日本人の美学ともいえる感覚のなかに、今後の我われが大切にしていかななくてはならないものがある。

6 新しい道——持続可能な環境共生的な未来をめざして

(1) 今後の社会のあり方

人類が今までどおりの生活を続けていけば、さらに多くのエネルギーを求めていくことになる。化石燃料に代わる新しいエネルギーの開発は、一時的には一部の先進国に潤いをもたらす、二酸化炭素の排出をある程度減少させるかもしれない。しかし、地球というこの星を基準にして考えれば、どのようなエネルギーであれ、人類がエネルギーを使い過ぎていることには変わりはない。

そこで、今までどおりにエネルギーを使う生活を根本的に見直し、「エネルギーを使わない生活」を考えてみてはどうだろうか。太陽電池や風車にしても、それらが地表を覆い尽くす様子はどうか。どんなに新しいエネルギーを開発したとしても、人類が地球のエネルギーや資源を浪費する生き方・考え方を改めない限り、新たな問題が生じてくるように思う。「もったいない」を信条とする我われ日本人の価値観や美的感覚を生かし人間の身の丈にあった物質の使い方、エネルギーの使い方を考えてみる必要があるのではないか。

(2) 技術・家庭科の役割

技術・家庭科は「生活に必要な基礎的・基本的な知識および技術の習得」という「衣食住」に直接かかわる教科である。他教科で育まれる力の多くは個人には還元しない。これらの教科で身につけたことは、現在の社会システムに組み込まれていく際に必要なものであり、その社会のなかでのみ役立つスキルとなる。したがって、共通のシステムを持つ諸外国では有為な人間となるが、そうでない国では全く役に立たない。つまり、これらの教科で培われる技能や資質は、日本の社会システムのなかで生きていくには大変重要な資質である。

技術・家庭科はそれとは大きく異なる部分が多い。学んだことのほとんどが個人に還元される。その意味は、この教科で一般教養として学んだことで、料理人や服飾デザイナーや大工になれるわけではない。社会の産業、技術、労働、生活、権利、人間発達の状況などを洞察する基礎学力を保障しているのだ。もちろん、一般教養として、自分で健康によい料理を作り、破れた服を繕い、傷んだテーブルを捨てることなく、サンディングをし、きれいにニスを塗

ることができる。社会の歯車としてではなく、個々人が毎日の生活を豊かにすることを直接学べる貴重な教科である。その反面、社会システムや経済に還元される部分は少ない。ほとんどが個人の生活に還元される。その結果、各自がそれぞれ自分たちのために、本来あるべき質のよい生活を築いても国としては潤わない。むしろ、自分のことは何もできない国民が大量消費をすれば、それだけ経済活動が活発になり、国家経済としては有効だ。そのような理由かどうか、技術・家庭科の時間数は減り続けている。3年では年間35時間。技術、家庭それぞれが隔週で1時間となり、生徒の顔さえ覚えられない頻度だ。そして、そんな状況で育っていく個々人は、ますます自らの生活を営んでいく力（「生きていく力」と呼ぶことにする）をなくしている。少しでも傷んだ家具や製品は使い捨て、食事は手作りできず、総菜、コンビニ、ファストフードなどの商品で子どもに食事を与えるというような人がますます増えてくるだろう。

技術・家庭科の目標はまず、生活に必要な基礎的・基本的な知識および技術の習得である。これこそまさに人類の誕生から綿々と引き継がれてきた「文化」そのものである。当然のことながら、世界中のどの民族においても、受け継がれてきているものだ。生活に必要な「生きていく力」を身につけなければ、普通は生きてはいけない。これらの知識の伝承は、基本的には、家庭や地域社会に期されるものである。そして、技術・家庭科においては、学校教育としてそれらを補い深めながら、一般化していく必要があるのだろう。しかしながら、今日の日本のように、核家族化や父子・母子家庭などさまざまな家族形態が存在し、さまざまな生活環境があるなかで、それらの教育機能を家庭に期待するには、かなり無理がある。そこで、技術・家庭科の役割はますます重要なものになっているが、この時間数では、どうにもならないというのが現状であろう。このような時代だからこそ、この教科の時数拡大が急務であろう。

(3) 科学の役割

技術・家庭科では、科学は特に重要である。「生活の中の科学」が技術・家庭科だからである。野菜はなぜ水から煮るのか、包丁はなぜ引くのか、板目材はなぜ反るのか、この教科のほとんどの内容は、本質的には科学である。科学と技術・家庭科が力を合わせて、これから子どもたちが「生きていける力」を育んでいかなければならない。そのためには、科学そのものもその方向性や価値基準の取り方を変えなくてはならない。科学の価値は自然を調べ、「自然の素晴らしさ」を伝えることにある。手品のようなもので奇をてらって「科学」に関心を持たせても、「自然」に対する興味関心にはつながらない。

人類は地球の一部であるという原点に還って、そのことを踏まえて、科学的に正しく思考していけば、我われの母体である地球を壊していくようなことを今後の人類はしないであろう。科学の教育においても、今後は、過去のような技術・経済発展を支えるための理科教育ではなく、我われが生きている地球のすばらしさや自然の不思議を科学の方法をとおして伝えていく必要がある。

7 新たな価値の創造

学校教育は、これからの社会で生きていく子どもたちに、「生きる力」を育むといわれる。「生きる力」とは、社会の中で生きる力である。経済発展や大量にエネルギー消費しているこの社会を維持発展させるための教育でよいのだろうか。これからは、我われが地球の一部であるという原点に立った、物質や経済的価値のみに縛られない本当の価値を見つけられるような、または、それを探していく広い視野を持てる教育が必要だと考える。人類は「科学技術の進歩は人類の進歩ではなかった」ことを認め、新たな価値を探していく必要があるだろう。

(1) 「生きる力」ではなく「生きていける力」を育む教育

前述のように、自らの生活を営んでいく力＝「生きていける力」の習得は、家庭には期待できない以上、学校で実施するほかはない。すべての教科で、昔からの衣食住にかかわる当然の知識を教える必要がある。ニワトリはどんな鳥なのか。キャベツはどのように育てるのか。漁師の漁法、材木の作り方など、西欧的な学問体系に縛られることなく、伝えていく必要がある。生徒の理解を助けるために、身近な教材を利用するのではなく、我われの生活に身近なものの価値を、すべての教科を利用して伝えていく必要がある。

(2) 「それが地球とどんな関係にあるか」を常に問う教育

学校教育においては、その教科の学問的・文化的価値と並行して、常に地球との関係を意識させていく必要がある。どの教科においても「それが地球とどんな関係にあるか」を子どもたちに、または指導者自身に問いながら、授業を含むすべての教育活動を進めていく必要があるだろう。

〈参考文献〉

- 1) 松井孝典著「地球システムの崩壊」2007年、新潮選書
- 2) 福岡伸一著「生物と無生物のあいだ」2007年、講談社現代新書
- 3) クロード・レヴィ＝ストロース著「人種と歴史」1970年、みすず書房

(東京・武蔵野市立第一中学校)

特集▶「つながり」を育む環境教育

生活に根ざした環境教育

ネパールでのエコ・フェミニズムの実践とその課題

シュレスタ マニタ

1 ネパールの学校教育と環境教育

ネパールでは、1951年にはじめて教育文化省を設立して、教育行政制度を整備し、一般住民向けの学校教育が行われた。1971年にはネパールの教育は初等教育から高等教育まで体系化された。また、2003年の新たな学校教育のカリキュラムとして「環境教育」という科目が導入された。しかし、ネパールは多民族国家で、地域により生態系や人びとの生活、文化・習慣が異なっているため、統一カリキュラムだけでは限界がある。そのため、ネパールで環境教育をとおして地域の内発的発展をしていくには、「地域に根ざした教育」が重要である。さらに、ネパールのような自然とともに女性支配地域社会においては、エコ・フェミニズムが示した「生活に根ざした環境教育」の視点は、環境教育展開に大きな示唆を与えてくれる。

2 ネパールのチトワン地域での環境教育

チトワン地域は、ネパールの首都カトマンズから145km南西の地域に位置する。かつて、チトワン地域では、植物が生い茂り、野生動物が多く棲んでいた。しかし、1960年代にマラリアの撲滅達成と耕地の不足を補うため、山岳部の民族を移住させ、森林を耕地に転換する。この政策によって、ネパールの森林は急激に少なくなってしまった。当時、チトワンは王家の狩猟地であったため、開発を逃れたが、周辺の地域住民の行動により、チトワン地域でも森林伐採が進み、多くの植物や野生動物の絶滅につながった。そのため、1961年にチトワン地域はサイ保護区に指定され、ネパールで自然保護教育としての環境教育がチトワン地域にはじめて導入された。また、1973年には国立公園に指定され、1984年には世界自然遺産にも指定された。チトワン国立公園の現在の面積は932km²で、森林の中にはトラ、サイ、シカ、ヒョウ、サルなど50

種類の哺乳類と、およそ525種類もの鳥類がいる。1984年からチトワン地域では、チトワン国立公園の計画に従って、一般住民向けの自然・生物保全授業が行われている。

3 ネパール・プロジェクトの環境教育の実践

武蔵工業大学環境情報学部（2009年4月より東京都市大学）では、学生が主体となって海外フィールド研修プログラムを企画、運営を行うことを正規科目の授業に取り入れている。このフィールド研修プログラムは、教職員と有志の学生たちが活動母体となり、ネパール・プロジェクトを発足し、毎年ネパール現地で活動を行っている。このネパール・プロジェクトの研修プログラムでは、チトワン国立公園の助成金による環境教育活動団体の講義や活動の視察をし、そのなかで「コミュニティ・フォレスト、エコ・クラブとバイオガス」の活動内容のアンケートおよびインタビュー調査などをともに行うことで、環境教育の実践を行っている。

(1) 「コミュニティ・フォレスト」

「コミュニティ・フォレスト」とは、森林管理手法の一つで、森林の管理を地域住民の参加によって行い、そこで得られる利益などを住民に分配するという森林管理の一つの方法である。この方法は、イギリスの「ジャック・ウェストビー」によって提唱されたものである。国際開発援助の分野では、住民参加型の林業により、地域経済の安定と自然・生物多様性の保全を両立する手法として「コミュニティ・フォレスト」がとられている。また、これらは地域住民の主体的な森林管理と収益保証を強調した「住民林業」でもある。ネパールのチトワン地域では、1995年から「コミュニティ・フォレスト」方法にもとづいて森林管理を進めている。

「コミュニティ・フォレスト」のマネジメント側のプログラムの成功について行われたアンケートおよびインタビュー調査結果（図1）では、計画プログラムの成功率は33%で、残りの67%については結果不明な答になっている。その理由として、男性を中心とした「運転技術、自転車やバイクメンテナンス、家具作り、バイオガスプラント作り」など、仕事として利用できるプログラムと女性を中心とした「服作り、編み物、画法、バイオガスの使い方」など、職業にならないプログラムであることが考えられる。「コミュニティ・フォレスト」のマネジメント側では、2009年から女性1人をプログラム実行員として採用して、ジェンダー問題の解決方法としてどのプログラムにも誰でも

参加できるようにした。しかし、地域住民一人ひとりの考え方に「男のすること、女のすること」についての認識が根強く残っているため、プログラムの参加においての男女差はいまだに変化が見られない。女性スタッフ1人の採用やプログラムの男女参加募集だけでは、地域社会からジェンダー問題の解決が計れない。そのためには、地域住民一人ひとりに男女認識の教育がいきわたる必要がある。

また、コミュニティ・フォレストのプログラムについて一般家庭でアンケートおよびインタビュー調査を行ったところ（図2）、男性の80%がプログラムで習ったことは仕事として役に立っていると答えている。それに比べ、女性の90%はプログラムで習ったことが仕事として利用できず、家庭の事情によりプログラムに参加できない日もあるため、きちんとトレーニングを受ける前にプログラムが終了してしまう場合が多いと答えている。

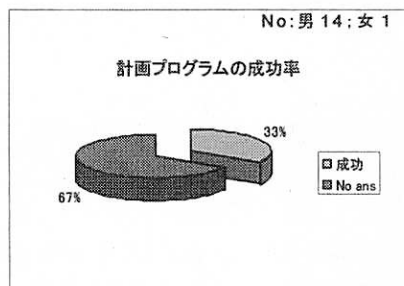


図1 プログラムマネジメント側のアンケートおよびインタビュー調査結果

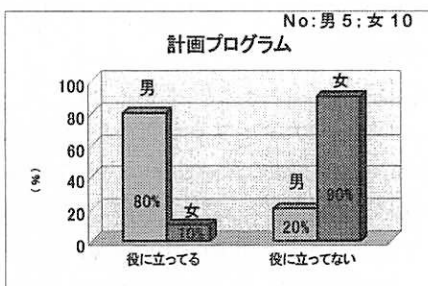


図2 一般家庭のアンケートおよびインタビュー調査結果

(2) 「エコ・クラブ」

「エコ・クラブ」とは、次代を担う子どもたちが地域のなかで主体的に、地域環境に関する学習や活動を展開できるように支援するため、1994年に当時

表1 「環境教育の必要性」についての学生の答

No: 男 9; 女 6

	女 性 (%)	男 性 (%)
健康や生命の配慮のため	50	0
資源の保全のため	33.3	11.1
災害から防ぐため	16.7	88.9

の環境活動団体が主体となり発足した学内クラブ活動である。小学生30人でグループをつくり、環境教育科目の先生をサポートに加え、自分たちで自主的に「環境の中で

(in)」、「環境について (about)」、「環境のための (for)」というような地域の環境保全活動を行っている。ネパールでは、さまざまな地域の463カ所の小学校で「エコ・クラブ」活動が行われている。

「エコ・クラブ」の学生たちは、環境教育の必要性についての回答（表1）では、女子の50％は健康や生命への

配慮のために環境教育が必要と回答しているが、それに比べて男子の88％が災害から防ぐために環境教育が必要と回答している。また、学生による「発展」の意味についての回答（表2）でも、女子の83.4％が、発展とは資源の保護や保全と回答しているが、男子の回答は、技術、経済、インフラになっている。

(3) 「バイオガス」

「バイオガス」とは、再生可能エネルギーであるバイオマスのひとつで、家畜の糞尿などを発酵させて得られる可燃性ガスである。おもな成分はメタン（CH₄）が60～70％、二酸化炭素（CO₂）が30～40％、その他微量の窒素（N）や酸素（O）、硫化水素（H₂S）および水（H₂O）などを含む。このようなガスの熱源利用は、「バイオガス・サポート・プログラム（BSP）」というNGOが主体になって、森林伐採の解決方法として2000年からネパールのチトワン地域で行われている。なお、発酵処理後に残る消化液は、液肥と呼ばれる良質な有機肥料として農場に還元される。

「バイオガス」（表3）の場合は、「バイオガス」の利用のしかたと重要性についての演習は女性向けになっており、家庭でお金の管理をしている男性たちからバイオガスプラントを作るためのお金を出してもらえず、金銭面で貧乏な女性たちの生活はいまだに薪から解放されていないのが現実である。つまり、森林伐採問題を解決するためにチタワン地域で「バイオガス」が導入されたにもかかわらず、森林伐採問題の解決にはなっていないのである。

表2 「発展の意味」についての学生の答

No:男9:女6

	女 性 (%)	男 性 (%)
技術発展	0	33.3
経済発展	0	44.4
インフラ整備	16.6	22.3
環境保護	16.7	0
若者の協同組合	16.7	0
国家資源の保全	50	0

表3 バイオガスプラントの購入に向けて女性たちが抱えているさまざまな問題

No:男1;女14

1	夫の許可なしにバイオガスについて学習できない
2	夫はバイオガスプラントを作るためにお金を出してくれない
3	バイオガスの利用や重要についての学習は女性向けにしかになってない
4	女性の労働賃金が低く、女性たちは金銭的に貧乏である
5	夫の判断に従ってバイオガスの利用しなければならない
6	ガスが不十分のため、食事の準備では薪の利用も必ず必要となっている

4 ネパールの環境教育の今後に向けて

以上、ネパール・プロジェクトの環境教育の実践調査結果は、松葉口(2003)で紹介されているエコ・フェミニストたちが環境教育について言及していることと重なる。たとえば、Di-chiroは「環境教育の課題と行動を理解し変えることをねらう“質疑(inquiry)や研究(research)”の形が必要」、Sallehは「ローカルコミュニティにおける女性たちの主体形成過程に注目することが重要」、Goughは「環境教育でよく言われる“in, about, for”のほかに“with(環境とともに)”を入れ込む必要」と述べている。これらエコ・フェミニズム視点を踏まえたうえで、チトワン国立公園の助成金による環境教育活動団体の活動を見てみると、「チトワン地域」における環境教育は、人びとの生活について調査を行ったうえで実施されていないため、活動には失敗が多く、むしろ、地域開発に問題を生み出しているということが言える。また、各団体の活動では性別によって教育に差があり、女性のサブシステンス生産は低賃金労働や無報酬労働になっているため、コミュニティのプログラムが成功せず、コミュニティの持続性が見えてこない。このことから、「チトワン地域」で行う環境教育には、そこで暮らしている人びとの生活と環境の関係性を明確化できる、Goughが指摘している「環境とともに(with)」という視点を導入していかなければならない。今日の環境教育だけでは、開発とともに自然環境が破壊される恐れが非常に高いとすることができるのではないかと考えられる。持続可能なコミュニティ発展のためには、地域の内発的発展が必要であり、そのためには環境教育へのエコ・フェミニズム視点が必要である。いわゆ

る、「生活に根ざした環境教育」は地域の持続可能な発展に重要な示唆を与えてくれると考えられる。

〈参考文献〉

- 1) Nepal Bidhya Bhusan, "School Sector Reform Plan related Draft document", Ministry of Education, Nepal, 2009
- 2) 松葉口玲子、「『国連・持続可能な開発のための教育の10年』に関する現状と課題—ジェンダーの視点から—」、岩手大学生涯学習教育研究センター年報第3号、2003
- 3) S. Bajgain and I. Shakya, "The Nepal Biogas Support Program : A successful model of public private partnership for rural household energy supply", Ministry of Foreign Affairs, SNV-Netherlands Development Organization, 2005
- 4) R. Gautam, S. Barai & S. Heart, "Biogas Uplifting Lives in Nepal", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.13, No.1, 2009

〈参照ホームページ〉

本論文を執筆するにあたり、2009年9月10日より以下のホームページを参照した。

- * EIC ネット : <http://www.eic.or.jp/>
- * UNESCO World Heritage : <http://whc.unesco.org/en/list/284>
- * ネパール探訪「チトワン国立公園」 : <http://itotai.cool.ne.jp/titowan.html>
- * Biodiversity Conservation Network : http://www.worldwildlife.org/bsp/bcn/learning/ar97/97_chitwan2.htm
- * WWF-Towards a greener future: <http://nepal.panda.org/news/?165781/Towards-a-greener-future>
- * Biogas Sector Partnership-Nepal : <http://www.bspnepal.org.np/introduction.htm>

(横浜国立大学)

— お詫びと訂正 —

本誌2009年10月号に下記のような誤りがありましたので、お詫びして訂正をお願いします。

71ページ4行目 誤:「4cm」→正:「4寸(約13.2cm)」

通潤橋の模型製作

工業高校の課題研究

東京都立田無工業高等学校
三浦 基弘

研究の目的

工業高校の工業科目の一つに「課題研究」がある。3単位が主流で、3年生で履修する。大学の「卒業研究」にあたる。課題研究テーマは生徒に希望を取り、教員がテーマにより受け持つ。筆者は構造の模型担当。希望生徒の班員5人（小林 渉・鷹野 裕・日山武士・矢崎健太・渡邊宏治）は模型を作ることが目的であった。全員都市工学科に在籍しており、建造物への興味・関心があった。しかし、具体的に何をつくるのか、はっきりしなかった。筆者がレクチャーをし、橋の模型をつくることになった。なかでも、アーチの石橋に興味を持ち、5人で調査し、歴史的エピソードの少なくない熊本県にある通潤橋の模型を製作することに決めた。2008（平成20）年度の課題研究である。

研究の内容

(1) 通潤橋の歴史

熊本県阿蘇外輪山の南西側裾野、上益城郡山都町（旧矢部町）に、全長79.64m、橋幅6.65m、橋高21.43m（『通潤橋保存修理工事報告書』昭和59年3月）の堂々とした「通潤橋」という石橋がある。この橋は江戸時代ペリーの来航騒ぎの最中、1854（安政元）年、惣庄屋布田保之助の企画、石工丈八たちの技術、矢部郷住民の献金と労力奉仕のもとに完成したものである。通潤橋は人を渡す橋ではなく、橋の上に石造管を3列に並べた通水管を通し、農業用水を渡す水路橋である。水路は水の吹上口が取入口より約6m低くなり、逆サイフォンとも呼ばれる連通管によって対岸に水を送る特異な構造になっている。アーチ橋自体の技術史上、また文化史上貴重な遺構、極めて重要な建造物と認められ、1960（昭和35）年2月9日に文化財保護法の規定により、国の重要文化財にも指定されている。

通潤橋は当初は「吹上台目鑑橋」と呼ばれていた。肥後藩の藩校「時習館」教師であった「真野源之助」が『易経』の中の「易損卦程伝」にある「澤在山下其氣上通潤及草木百物」という文章から採択、「通潤橋」と命名したものである（『通潤橋と真野源之助』真野豊雄著）。

まず、模型を作り、橋の構造、通潤橋の歴史を調査・研究をすることにした。

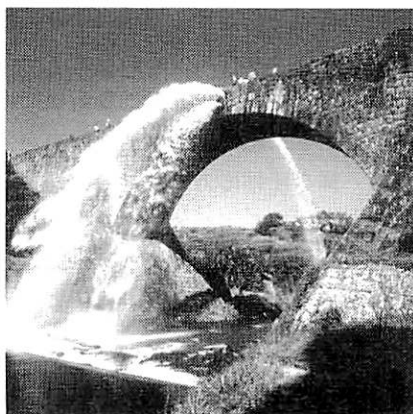


写真1 通潤橋

(2) 模型づくりの手順

筆者が仮説社から買い求めた通潤橋の模型の長さが2倍の大きさの模型を製作することに決めた。見栄えがよくするためである。原寸の150分の1である。全55のパーツをノギスで測り、パーツの表を作成した。材料は石材でなく、木材にした。表を完成後、木材を選び、採寸し、印をつけ、糸鋸などで部材をつくり、パーツをそろえた。

(3) 材料と使用器具

材料は木材を使用した。主に建築科にある廃材である。使用器具は電動ノコギリ、糸ノコギリ、ノコギリ、ノギス、のみ、ハンマー、ヤスリ、木工用接着剤など。

(4) 製作の経緯

パーツはそれぞれ55個あり、計算がとても大変だったため、皆で手分けして計算をした。計算した数値をパーツである木材に記入し、罫書きをした。このあと調達した木材に線を引いて55個のパーツに切った。パーツの形はそれぞれ異なって糸鋸で切れなかったり、ベルトサンダで斜めに削ったりなど、生徒たちが3年間学んできた技術を駆使して進めて行った。

木材加工では、多く利用したのが糸鋸盤。パーツの木を垂直にして切断していく機械。このパーツの調整のため研磨するベルトサンダ、これも今回多く利用した。水管を通すための穴を作るためにのみも使った。

(5) アーチの力学

アーチは圧縮の力を利用し、両端でしっかりおさえているおかげでアーチの形を保っており、崩れることはない。アーチ橋は、弓なりのアーチ状の部材を

用いて荷重を伝達する機構により、橋としての機能を有するものである。すなわち、外部より作用する荷重がアーチ部材において圧縮力に変換され、両端の支点へ伝達される。一般的な桁橋では「曲げ」によるたわみが発生し、主桁内部では大きな圧縮応力と引張応力が発生するのに対し、アーチ橋ではほぼ断面内に一様な圧縮応力のみの発生にとどまる。

したがって、アーチ橋はその構造特性から、桁橋と比較して以下のような特徴を持つ。剛性が高く、曲げが発生しにくく、たわみ挙動が小さい。断面効率に優れる。同じ支間であれば、より小さな断面（薄い部材）での架橋が可能である。

模型の完成

ふだんの授業では数値の出し方などを学ぶが、実際に物を作ることはしない。頭で理解しているつもりでも、作業をすることでしか分からないことがある。どんな大きな作業でも実施するのは人であり、協力が不可欠である。模型を作るときにもこれが当てはまり、生徒にそのことが分かっただけでも、現場に行っても今後役に立つと思う。

生徒の感想とメッセージ

この課題研究は、少なからず苦労があった。最初のうちは本当に何をやるかすら迷っていたが、ここまでこれで充実感があり、よかった。後輩には易しいより、レベルを上げて挑戦して欲しい。難しいからやりがいがあることを伝えたい。

他の記述内容は、紙面の都合で割愛する。

初めて作るので、まず小さいのから作る。
木材の角度+幅などの大まかな形を決める。

実際に切った木材を組み合わせる。
計算だけではずれがあるので、どこを直せばいいか見る。

原因となっているパーツをとって、1つ1つ調整していく。

この時は、橋のアーチの寸法を確かめる。

寸法を確かめた後、その寸法を2倍にして、そのとおりに木材を切る。
このまま作り、重さに耐えられるかどうか検討する。

アーチの原理について調べている。

アーチの部分はどんなできで、これでよいか。

ピース1つ1つちゃんと切れているか。

ほぼ全ピースは完成しています。

これから大きさの調整やあらいピース等をきれいに削る

ひどい物は、作り直しをしなければならない。

調整も終了し、悪いところも少なかった。

形は少しいびつだったけれど、何とか安定したものになった。

あとは発表に向けて完成させる。

生徒の研究発表（プレゼンテーション）の内容

パワー・ポイントを使って発表を行った。

「それでは三浦班の課題研究の発表をはじめます。私たちの班は、模型をつくるグループです。木材で何かの模型を作ることに決定しました。しかし、どのような模型を作るかはなかなか決まらず迷っていたところ、三浦先生が相談に応じてくれました。

橋に興味をもち、橋を調べた結果、水を放水する通潤橋を知り、その魅力に触れ、製作に取りかかりました。そこで先生は通潤橋に関する事柄を説明してくれました。

私たちは圧縮力や引張力などの力学の基礎を学び、通潤橋の製作に生かせるように学習しました。少しずつ興味をもち、通潤橋の製作に取りかかりました。

この写真は^{ふだやすのすけ}布田保之助が采配して熊本県矢部町（現在 山都町）、1854年に造った有名な通潤橋です。総長79.64m、スパン28.2m、水面からの高さ21.43m、ライズ14.4m、幅員6.4mです。

写真の中央から水がでています。本来、この水は「秋水落し」といって、秋に水を出します。この橋の内部に3つの水管が入っています。水管を通る水は、田畑に送る水です。秋には水を送らなくなるので水管を掃除します。その

ため、写真の中央から水が出ているわけです。

力学について簡単に説明します。力の特徴は目に見えないことです。ここで、どんな力があるかを紹介します。圧縮力、力が外側から内側に作用している力です。引張力、力が内側から外側に作用している力です。せん断力、図のようにものを切る力です。曲げモーメント、図のようにものを曲げる力。ねじり、逆方向にねじる力、以上5つが代表的な力です。

材料と使用器具について使ったものを説明します。材料として木材を使用しました。使用器具は電動帯ノコ、糸ノコギリ、ノコギリ、ノギス、のみ、ハンマー。道具は木工用接着剤、やすりなどです。主に使った機械を説明します。一つ目に木を垂直にして切断していく機械を糸鋸盤といい、今回の木材加工では多く利用しました。二つ目に木を研磨するベルトサンダ、これも今回多く利用しました。三つ目は水管を通すための穴を作るためにのみを使ったりしました。

次に作成手順について説明します。まず、通潤橋の見本模型のそれぞれのパーツを測っていき、木材を探して集め、それを2倍にしていきました。当然、面積は4倍になります。パーツはそれぞれ55個あり、計算がとても大変だったため、皆で手分けして計算をしていきました。ちなみに橋の模型は実際の橋の150分の1です。計算した数値をパーツである木材に記入し、罫書きをしていきました。このあと調達してきた木材に線を引いて55個のパーツに切っていました。パーツの形はそれぞれ違って、パーツによっては糸鋸で切れな

かったり、ベルトサンダで斜めに削ったりなど自分たちが3年間学んできた技術を駆使して進めて行きました。

今回の模型で石材の代わりに木材にしたわけですが、石橋にアーチ橋が多いのは、石を圧縮材として使うからです。しかし、石橋の両端は堅固でなければ、石材が崩

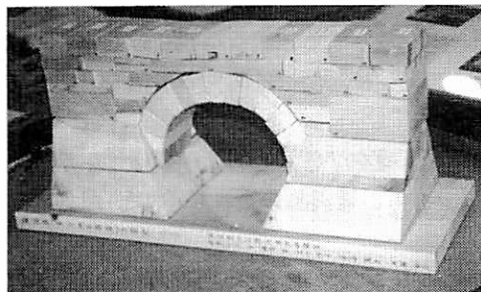


写真2 完成した通潤橋の模型

れるので、模型でおわかりのように、両端を支えております。足場の上を石材の重ね、できあがったら、足場を取り除きます。アーチ橋の完成です。

謝辞 ご指導をしていただいた三浦基弘先生、パーツの材料をそろえていただいた建築科の石上由起子先生、模型の名札をレーザーで書いてくださった機械科

の中村俊二先生、陰で支えていただいた都市工学科の諸先生に感謝の意を表します。ご清聴ありがとうございました」。

感想

渡邊宏治

・アーチの形を直したり、調整したりするのがとても大変でした。

日山武士

・表彰がうれしかった。

矢崎健太

・アーチをつくるのにとても時間がかかって難しいことばかりだったけれど、できてよかった。

鷹野裕

・3年間、座学で橋の構造などを勉強した。課題研究で模型であったけれど、座学で学んだ知識を生かし、模型と言う形だけれど、橋を造ることができて大変勉強になり、よかった。

小林渉

・集まりが悪くて困ったけれど、何とか終わってよかった。

まとめ

通潤橋を作る際一番難しかったのがアーチだった。

一見簡単そうに見えて細かい作業などが多くて大変でした。

土台が少しずれていると全体が大きくゆがんだ。基礎が大事だと実感した。

1学期の最初から今の3学期までずっとやってきたわけですが、僕らもさすがにそこまでやっていくと苦労もあって大変でした。でも、何とかここまでできてよかったです。これがこの先に繋がって行けばなおよいと思います。

〈おもな参考文献〉

(1)「重要文化財 通潤橋保存修理工事報告書」編集 財団法人文化財建造物保存技術研究会 1884(昭和59)年3月

追記：この研究で製作した模型を2008年度の東京都建設系高校生作品展（主催は東京都整備局・社団法人東京建設業協会2008.11.27～11.29展示場所：新宿モノリス）に出展し、優秀賞を受賞。

ロックフェラーの素顔 (3)

エッセイスト
齋藤 英雄

6 子供たちの悲劇

ジョン・D・ロックフェラー (JDR) は、4人の女の子と1人の男の子をもうけた。エリザベス (通称ベッシー)、アリス、アルタ、イーディス、ジョン (通称ジュニア) である。ただし、二女のアリスは、幼児期に亡くなった。JDRは、巨大な富が子どもの教育に悪影響を及ぼすことを恐れた。子どもたちは、幼いときから倹約と勤勉を叩き込まれた。たとえば、自転車は1台のみ買い与え、これを姉弟が交替で使うようにさせた。小遣い帳をきっちりつけさせ、帳簿と手持ちのお金が合うように、お金の管理を徹底させた。

しかし、JDRの厳格なしつけは、逆にこうした生活に反発する子どもや、ひどく神経質な子どもを生み出した。もちろん、ロックフェラーの知名度の高さ、世間の反発も、子どもたちの人生に大きな影響を与えることとなった。

(1) 長女 ベッシー

1866年生まれの本ベッシーは、1889年に、大学で教鞭を取るチャールズ・オーガスタス・ストロングと結婚した。2人はしばらくシカゴで暮らしていたが、ベッシーの健康がすぐれないため、1895年に厳しい気候のシカゴを離れ、ニューヨークに引っ越す。ベッシーは36歳のとき、おそらく脳卒中か心臓病に見舞われ、一気に老けこんでしまった。さらに、このことにより精神状態も悪化し、実際には有り余るほどの財産と収入があったのにもかかわらず、貧乏になることを病的なほど恐れた。妻の心身の病は、チャールズの運命をも惨めなものとした。わけのわからないことをしゃべる妻の介護に疲れたチャールズは、ベッシーを伴って、フランスへ渡り、精神病の専門医の診察を受けさせることにした。ベッシーは40歳の若さでこの世を去った。

(2) 三女 アルタ

アルタは、おとなしく従順で、三姉妹のなかでは、最もJDRに愛情を感じ

ていた。JDRも、感受性の高いアルタを一番気にかけていた。アルタは、弟のジュニア同様、ひどい頭痛に悩まされ、また、子どものときに猩紅熱にかかったことから、片方の耳が遠くなってしまった。アルタは、とんでもない男に熱をあけて、たびたび家族が救援に乗り出すという騒動を繰り返した。彼女は、結局、エズラ・パーマリー・プレントイスという弁護士と結婚する。しかし、パーマリーは、完全主義者で、堅苦しく、かつ高慢であった。そのため、JDRとパーマリーの間は険悪となり、それがアルタとJDRの関係をも悪化させた。アルタとパーマリーは、マサチューセッツ州に農場を購入し、田園生活にのめりこんでいった。そして、農場と子どもが中心にまわる簡素な生活を貫いた。

(3) 末娘 イーディス

イーディスは、終生神経の病に悩まされた。1893年には、ベッシーとともに、フィラデルフィアの神経科医で安静療法を受けた。彼女は回復すると、プリンストン大学を卒業したばかりのハロルド・マコーミックと結婚した。ハロルドは、インターナショナル・ハーベスターの創業者の息子である。結婚により、ロックフェラー家の禁欲的な生活から解放されたイーディスは、シカゴの豪邸に移り住み、社交界の女王として、JDRが忌み嫌った虚栄心や快楽主義に満ちた生活を送った。また、芸術家、文化人、社交界の名士と交友し、芸術の庇護者としての名声を得た。

イーディスは、5人の子どものもうけたが、このうち2人を幼い時期に失った。この結果、ハロルドは鬱状態に陥り、スイスの臨床実験精神科医、カール・ユングの治療を受けた。イーディスも長い間、躁状態と鬱状態を繰り返していたが、1905年から1907年に腎臓結核に冒され、邸宅に引きこもるようになった。1912年、ユングがニューヨークに滞在していたとき、イーディスは、彼の精神分析を受けた。ユングは、イーディスを「潜在性の統合失調症」と診断した。イーディスは、ユングに毎日診察してもらうため、スイスのチューリッヒに滞在する。しかし、ユングの8年間にわたる治療にも拘わらず、イーディスは、広場恐怖症に苦しみ、旅行恐怖症で、列車には20分以上乗っていることができなかった。なんとか、アメリカに帰国したものの、自分も夫も不倫生活をしており、離婚。さまざまな事業に手を出しては失敗し、JDRの救済を求め続ける人生となった。

(4) 唯一の息子 ジュニア

ジュニアにとって、父親は産業界で巨大な帝国を築きあげた英雄であった。



写真1 JDRとジュニア (Rockefeller Archive提供)

ジュニアは、自分の姿がみすぼらしく思えてならなかった。そんな彼は、父親への世間の批判にひどく敏感であり、人生を父親の名誉回復のために捧げようとしていた。ジュニアは、妻のアビー（共和党の上院与党院内総務ネルソン・オールドリッチの娘）を頼りにし、彼女なしでは生きていけないと見えるほどであった。

1904年、ジュニアが30代のとき、彼は神経衰弱、今で言う鬱病をわずらった。これは、アーチボルト率いるスタンダード・オイル経営陣に不信感を抱くようになったこと、また、アイダ・ターベルの連載記事が原因と考えられる。さらに、マスコミがジュニアを「人見知りの神経衰弱」と笑ひ者にしたことも、繊細なジュニアの心を傷

つけた。たとえば、ジュニアが床屋に行き、5セントのチップを渡したところ、その5セント硬貨が床屋の壁に貼られて新聞ネタになった。ジュニアは、健康を取り戻すため、南仏で半年静養した。アメリカへ帰国してからも、自宅に引きこもり、1年近くかけて職場に復帰したが、パートタイム勤務がせいぜいであった。鬱病を克服すると、スタンダード社を辞めて、慈善事業と、JDRの身辺雑事の処理に専念するようになる。

ジュニアが本当に力をつけたのは、1914年に発生した「ラドローの虐殺」と呼ばれる労働問題の解決であった。この事件は、JDRが40%近くを保有するコロラド石油鉄鋼会社 (CF & I) で発生し、多数の死傷者を出した。ジュニアは、現地に乗り込み、CF&Iで「代表交渉」を実施した。これは、労使関係において画期的なできごとである。その後、ジュニアにとって、労使関係の改善は終生にわたるテーマとなった。JDRはこの労働争議におけるジュニアの活躍をみて、ジュニアが巨額の富の重荷に耐える資質を十分に備えていると確信した。そして、1917年のはじめから、本格的に資産をジュニアに譲渡し始めた。ジュニアの目標は、巨万の富を「世界人類の幸福」を推進することに使う

ことであった。それは、JDRが設立した、ロックフェラー医学研究所、ロックフェラー財団などに積極的に関与するとともに、自分自身の事業を起こすことでもあった。

ジュニアが行った事業のうち、有名なものを以下にご紹介したい。

①ロックフェラーセンター

マンハッタンのミッドタウン開発プロジェクト。ジュニアにとっては、人生最大の決断。世界大恐慌の真ただ中の1931年に着工し、多くの雇用を生み出した。完成時には、14棟の超高層ビルからなる世界屈指の調和のとれた高層ビル群と評価された。ロックフェラーの名前を付けたことから、この頃にはロックフェラー家のイメージが大きく改善していたことがうかがえる。ブロードウェイ26番地のロックフェラー家のファ



写真2 ロックフェラーセンター（GEビルおよび周辺、エンパイアステートビルからの展望）

ミリーオフィスは、RCAビル56階に移され、ロックフェラー帝国の中心となった。ニュージャージー・スタンダード・オイル、ソコニー・ヴァキューム、カリフォルニア・スタンダード・オイル、チェース・ナショナル銀行などのロックフェラー系列の数社もこのビルに入った。

②MoMA（The Museum of Modern Art, New York: ニューヨーク近代美術館）

ジュニアの妻アビーが、1929年に友人と設立。ジュニアは、近代美術を嫌悪していたものの、最大の支援者となった。1935年に建物を新築する際には、JDRとジュニアの自宅が取り壊され、この美術館に跡地が提供された。

③ウィリアムズバーグ

バージニア州ウィリアムズバーグを、英国植民地時代の街並みに復元するプロジェクト。ウィリアム・アンド・メアリー大学のグッドウィン教授がジュニアに持ちかけた。当初は乗り気でなかったジュニアであったが、これに着手す

るとすっかり魅了され、5,500万ドルを注ぎ込むまでになった。1934年より一般公開されている。1983年5月には、第9回先進国首脳会議がこの地で開催され、日本からは当時の中曽根首相が出席した。

7 ロックフェラーの晩年

(1) 妻の死

アイダ・ターベルの記事が連載されると、JDRの妻セティは信仰の世界に閉じこもるようになっていった。そして、鋭敏で有能な女性から、本物の病人に変貌していった。連載が佳境に入った1904年4月、セティは突然発作に見舞われた（おそらく軽度の脳卒中）。1909年の終わりには車椅子の生活に。彼女は、肺炎、带状疱疹、悪性貧血、坐骨神経痛など多くの病気を患っていた。JDRは妻に細かい気配りをする一方で、季節ごとに家を移り住む習慣は変えなかった。1915年3月、セティはカイカットの寝室で息をひきとった。フロリダ州オーモンドビーチの別荘でその知らせを受けたJDRは、人目もはばからずに泣いた。それは、彼のこれまでの人生で一度も見せたことのない姿であった。

(2) 重圧からの解放

JDRは1890年代初頭、神経衰弱に陥り、全身の毛が抜け落ちる病気に悩んだ。しかし、資産をジュニアに移し、肩の荷をおろした後は体重も増え、びっくりするほど元気になった。もっとも、彼の規則正しい生活に乱れがあることはなかった。彼は100歳まで生きることを目標にし、自分の行動を入念に設計していた。JDRの日課のおもなものを書き出してみよう。

6:00	起床
9:15 ~ 12:00	ゴルフ
15:15 ~ 17:15	ドライブ
21:00 ~ 22:00	音楽鑑賞や来客との会話
22:30	就寝

ゴルフにかけるJDRの情熱は並はずれたものがあつた。彼は、自分のプレーを映画に撮らせて、改善点を研究した。カイカットの邸宅の広大な敷地には、ゴルフコースが造られた。さらに、より長期間プレーできるように、ニュージャージー州レイクウッドにも、ゴルフ場を造った。ゴルフのお陰で、彼は社交的になった。コースに出るとすぐにおどけてみせて和やかな雰囲気をつくり、歌を口ずさんだり、ジョークを披露したり、自作の詩を読みあげることもあつた。また、ドライブにも熱心であつた。午後のドライブには、後部座席で

2人のご婦人に挟まれて座っていた。ドライブの間、彼は両手を知らず知らずのうちに動かしていることが多かった。

JDRは、98歳を目前にしてこの世を去った。正式な死因は硬化性心筋炎であるが、事実上老衰と言ったほうが正しい。その静かな最期は、彼に敵意を抱いていた者たちをがっかりさせた。JDRの肉体は減びたが、彼の築いた事業はその後も発展している。スタンダード・オイルは、現在スパー・メジャーと言われる世界5大石油会社のうち、エクソンモービル、シェブロンとして、全世界で事業を行っている。また、慈善事業であるシカゴ大学、ロックフェラー医学研究所（現ロックフェラー大学）、ロックフェラー財団も活発な活動を継続している。ジュ

ニアの始めた事業も健在だ。ロックフェラーの遺志は、今でも生きている。

Acknowledgements: The author would like to express his sincere appreciation for assistance given in conducting his research, especially to Bethany Francis, Rockefeller Archive Center, Joseph Bonner, The Rockefeller University, and Loretta Treese, Bryn Mawr University.



写真3 JDRとゴルフをするご婦人方（Rockefeller Archive Center 提供）



写真4 ご婦人方に挟まれてドライブするJDR
（Rockefeller Archive Center 提供）

医師斎藤恒さんに聞く (2)

新潟県五泉市立愛宕中学校

後藤 直

最終解決について

後藤：40年前の事件がなぜ最終解決が長引いているとお考えですか。

斎藤：ひとつは、がむしゃらに棄却してしまったこと。被害を小さく見せようとしたこと。それに、学者が応じてやってきたと。井形教授（中央の専門家会議の委員長）が専門家会議で言ったのは、昭和52年の判断条件を正しいとしないで裁判判決に従えばチッソは潰れるということだ。それは絶対にできないというチッソ救済を前提とした専門家会議だった。

後藤：加害企業を守るという発想からの水俣病の認定ということ？

斎藤：椿教授（最初に新潟水俣病を発見した医師）は、昭和48年秋から認定審査会における考え方が変わった。あれは、椿教授個人のことでなくて、霞が関の環境行政のシナリオなのだと思う。学者なんか研究費減らされるのが一番怖い。教授は研究費運んでくるのが一番大きな仕事になっている。第1次訴訟では、裁判に参加して患者のためにやってくれた椿教授も判断が変わったのは、研究費が出なくなったこともあるのではないかな。

また、患者のことを考えて診療や活動あたった熊本大学の前田正純先生はじめ、患者側の立場に立って裁判に参加した人たちは、国からの研究費に頼らず、手弁当で仕事をした。

しかし、環境庁の予算をもらった人たちは、みんな昭和52年の判断条件が正しいという。そう言わなければ研究費がストップする。そういう状況のなかで、判断条件がいかにも科学的みたいに言っている。

昭和52年判断条件は国際的に信用されなくなってきているけど、それを

やめさせない。だから、本当に、水俣病の現実を反省して行く態度じゃない。高度成長政策から一貫してやってきたわけだから、政府も大きな責任がある。

患者は（水俣病特措法の与党案の）医療費が150万円でも出ればこのまま死んでしまうよりはいいというし、どうしても金の問題になると（裁判に訴え勝訴した場合の）、10年後の1000万円よりも今の100万円のほうがありがたいという話になるからね。

患者さんの症状の違い

後藤：患者さんがいつ申請をしたかが水俣病に認定されるか棄却されるかを大きく左右するようです。実際のところ患者さんの症状の違いはありますか？

斎藤：あのね、症状は全然変わらないよ。第1次訴訟のときも今も。全然変わっていない。それを今、論文に書こうと思っているけど。第2次訴訟も第1次訴訟の人も、現在の人たちも、（2004年の）最高裁判決が出てから申請している人も全部症状は変わらない。

だけど、ある人は260万円（'95年政治解決の一時金）に抑えられた。ある人たちは、1000万円（水俣病と認定された場合の補償額）、今度は150万円（'09年水俣病特措法の与党案の額）に抑えよう。そして、ある人は医療費、補償費抜きにする。そういうやり方をしている。そういう点では、極めて悪い。最終解決にはならないでしょう。

後藤：具合が悪いけど水俣病の申請が遅れた方がいます。今でも名乗り出ていない方がいる可能性は？

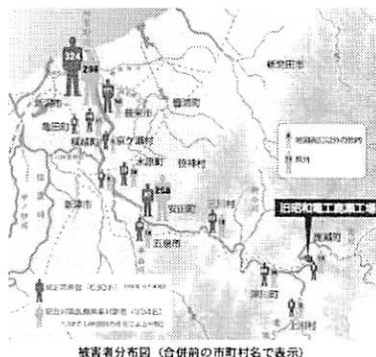


図 新潟県福祉保健部生活衛生課より

斎藤：今ね、毎週何人かの潜在患者がはじめて水俣病の診察に私のところに来る。五泉や阿賀町、三川からはじめて水俣病の診察に来る。安田（阿賀町）はあれだけいっぱい、100人以上出ている。200人くらいでしょ。対岸の五泉は最近まで十数名だった。川を挟んで右岸（阿賀町安田地区）は第2次訴訟やったりしてきた。しかし、千唐仁

(阿賀町安田地区)の集落が中心でその周囲はまたこれからだ。

後藤：昔の基準だったら水俣病だということ。

斎藤：ああ、昭和47年頃までなら当然認定される。

後藤：その方たちは総合対策医療事業を受けていらっしゃるのですか？

斎藤：総合対策医療事業は、裁判する人、行政不服する人が除外されている。これは憲法違反だよ。裁判は憲法で保障する基本的人権でしょう。憲法には訴願によって差別をつけちゃならないとちゃんと明記されている。それなのに、裁判するから対象にしませんということは重大な憲法違反です。それを、とりあげ、国会でやる人たちがいないな、残念ながら。だから、第3次訴訟裁判を続けている。その人たちは和解はしないで、という正当な補償をさせることです。

後藤：'95年の政治解決後、「水俣病は終わった」という空気のなかで3次訴訟に踏み切ったのは勇気がいるではないですか？

斎藤：笑って見ている人たちもまだたくさんいるが、本当のことを分かっている人が前よりも増えている。やっぱり、語り部や共闘（新潟水俣病共闘会議）の人が知事交渉やるなかで知事も変わってきているからね。こっちも県も批判するし。そういう点では、いろんな形で運動が続いてきているからね。いろんな形で水俣病の運動は40年間途切れなく続いてきている。熊本は50年経って今ようやく新たな名乗りを上げ、多数の裁判もやられている。

水俣病を今後の教訓にするために

斎藤：被害者患者を直接見て知ってほしい。医者も病院の中で見ているだけではなかなか分からない。実際患者の家へ手分けしていってみると、本当に家族中みんなで同じものを食べた人たちが、どんなに苦勞をしているかが分かる。そうすると、はじめて患者の立場に立てる。

だから、いまの語り部の人たちに生徒が学ぶのであれば、いい学び方をしている例はあるね。作文コンクールだって。私も審査員やっているけど。患

者の声を素直に聞き、本当のメカニズムを知ったりする。被害者の家についてみるのもいいし、社会科の人みたいに手分けして入って接触してもいい。

先日、ティモシー・ジョージさんというアメリカの学者が来て講演した。ロードアイランド州という一番小さい州の大学の助教授で、近代日本史とアジア環境史を専攻している。私の本もこの人のお世話で翻訳されたが、この人は、水俣市に家族を連れて行って一緒に住んで、患者の家だのまわって、調査してまとめ、ハーバード大学で博士号をとった。日本の近代史や水俣病を調べ、結論は一言でいうと「戦後の日本の民主主義の未熟さ」が現われているというんだね。

後藤：その言葉を聞きながら感じたのが、患者さんが受けた差別は、私たち社会の責任もあるのではないのでしょうか……？

斎藤：そうだね。だから、加害者が当然被害者に対して補償しなければならないという法治国家として当たり前のことが、公害問題に対して通っていないわけだ。第1次訴訟の4大公害裁判のときは通ったけれども。その後、被害者の数が増えるに従ってPPPの原則もどっかにいって、加害者が支払わなければならない原則がどっかにいった。法治国家として考えられないわけでしょう。また、このようなことは中小の会社だったら考えられないわけでしょう。

われわれだって、いつ加害者になるかもしれない。たとえば、自動車を運転して交通事故をひき起こしたり、また、医者が手心を加えて診断書を書いたら大変な犯罪だよ。

チャップリンがいうように、一人殺せば殺人者だが、百人殺したら英雄になると。こういうばかみたいな戦争に通じる考え方をしていくと非常に危険な問題だね。国策のために、千人、1万人をつぶしてもいいのかと。だんだん、国を守るためにどこの責任でもなかったという考え方が普及している。チッソも昭和電工も国の繁栄のために犠牲者が出てやめなかったのだと日本の発展のためによくしたのだからやむを得ないし、我慢しろという考えが患者のなかにもある。たまたま水俣病の話だけど、同じ構造が水俣病以外にもある。われわれも気をつけて見ていかなければならない。仮に、水俣病が救済されても、他の問題も気をつけて見ていかなければならない。

麻田剛立 (2)

独自にケプラーの第三法則を発見した男

作家

鳴海 風

改元と改名の理由

前号では、麻田剛立^{あさだ ごうりゅう}が、藩主の侍医という名誉ある役職と生まれ故郷を捨て、豊後国杵築^{ぶんごのくに きつき}から大坂へ向かったところで終わりました。それは1772年（明和9年）はじめてのことで、その年は11月16日に安永元年と改元されました。

昭和から平成に年号が変わって、21年になります。年号は政令で定め、皇位の継承があったときだけ改める（一世一元の制）という「元号法」が制定されたのが1979年（昭和54年）ですから、それほど昔のことではありません。そもそも、中国で始まった年号（元号）は、いろいろな理由で改元されていました。君主の交代はもとより、同じ君主の治世下でも、瑞祥災禍^{ずいしょうさいか}あるごとに改元されたこともありました。

日本では、大化の改新で使われた大化が最初の元号で、その後の改元は中国同様にいろいろな理由がありました。剛立が大坂へ移った年の改元にも、おもしろいエピソードがあります。

剛立が大坂に着いたのは2月6日でした。この日は偶然、彼の満38歳の誕生日でした。それからひと月もしない2月29日、江戸三大大火の一つに数えられる明和の大火が起きました。出火した大門寺^{びやう}があった地名にちなんで目黒^{めいこく}人坂^{にんざか}の大火ともいいます。この年の夏は冷夏で、江戸は再三暴風雨に襲われました。諸国では疫病も流行しました。迷信深かった時代、こんな自然災害が続いただけで改元の理由になったのです。

明和から安永への改元は、後桃園天皇即位がきっかけという説もありますが、正式に即位したのは前年の1770年（明和7年）4月28日でしたから、それはどうも違うようです。

この年の改元の有名な落首に、「年号は安く永くとかはれども諸色^{しよしき}高くて今に明和九^{めいわく}」というのがあります。災害が多くて物価が上昇したので、庶民にと

って明和9年は迷^{めい}惑^{わく}年^{ねん}だったのです。

剛立の本名が綾部^{あやべ}妥彰^{あすあき}であることも前号で書きました。大坂での第二の人生を開始するにあたって、綾部妥彰は名前も麻田剛立に変えました。姓の麻田は、祖先が丹波国綾部から豊後国国東郡武蔵郷麻田村に出てきたことにちなんでいます。過去と完全に決別するつもりはなかったようです。剛立は字^{あだな}です。字は、文人や学者が成人後につける名前、ふだんはこれで呼び合いました。

中井竹山・履軒兄弟を頼った剛立

商業都市である大坂には、領内の特産物や年貢米を扱う、諸藩の蔵屋敷がたくさんありました。当然、杵築藩の蔵屋敷もありました。

余談ですが、畳表で有名な豊後の七島^{しつとう}蘭は江戸で人気が高く、藩の専売であれば大きな収入になったでしょうが、実際は杵築の仲買から大坂の間屋を通じて江戸へ送られていました。

さて、麻田剛立は、こっそり大坂へ出てきたわけですから、杵築藩の大坂蔵屋敷を訪ねて泊めてもらうわけにはいきません。改名する覚悟も決めていた剛立がまず頼ったのは、中井竹山^{ちくざん}・履軒^{りけん}という学者兄弟でした。剛立が杵築にいた頃から、前号で紹介した思想家三浦梅園^{ばいえん}も含めて、互いに文通する間柄でした。藩主と一緒に大坂にとどまっている間に、二人と会って意気投合もしていました。

天下の台所と呼ばれた大坂は商人の町でしたが、大坂商人は学問や文化にも非常に熱心でした。有名なのは大坂実学の拠点となった懐徳堂で、そこは1726年（享保9年）に豪商らが出資して創設した学問所です。尼ヶ崎町にあって、2年後には幕府からも大坂学問所として認められました。

中井竹山はその懐徳堂の第四代学主です。老中松平定信が来坂した折、大坂城に呼ばれて政治、経済について尋ねられるなど、懐徳堂の黄金期^{かいとくどう}を築いた儒学者です。

その思想には、師の五井蘭州^{ごいらんしゅう}の教えである「真知」「実見」が含まれ、天変地異を自然現象と認めるものでした。ですから、たとえば、改元と天災には何も関係がなく、かえって社会の混乱を招いていると批判していました。三浦梅園が自然に真摯^{しんし}に向き合うことで（実際に望遠鏡や顕微鏡で観察もしていました）、自然現象を司る^{じょうり}条理^{じょうり}というものを考えようとしたことと似ていました。西洋の科学的な姿勢と共通点がありました。彼らの交流が深まった根本的な理

由はそういった点にあったのです。

竹山の2歳下の弟の履軒も、兄と同様に懷徳堂で生まれ育った儒学者ですが、30代半ばのときに懷徳堂を出て自ら私塾水哉館すいさいかんを開きました。大坂へ出た剛立が最初に身を寄せたのは、この水哉館でした。

履軒が執筆した『越俎弄筆』

剛立の研究に取り組む姿勢を明瞭に示すものとして、人体解剖に触れないわけにはいきません。のちに、間重富らに天文学を教えるに際しても、どのような研究姿勢を指導したか、これによりある程度推定できます。

剛立は天文学者であると同時に医学者でもありました。山脇東洋が許可を得てはじめて腑分けふわけと呼ばれる人体解剖をしたのが1754年（宝暦4年）、剛立が21歳のときです。この結果は『臓志』ぞうしとして出版され、多くの医学者に影響を与え、腑分けが各地で行われるようになりました。杉田玄白げんぱく、前野良沢りょうたく、中川淳庵じゅんあんらが、『解体新書』執筆の動機にもなった、江戸小塚原で女の刑死者の腑分けを見たのは、剛立が大坂へ出る前年、1771年（明和8年）のことです。

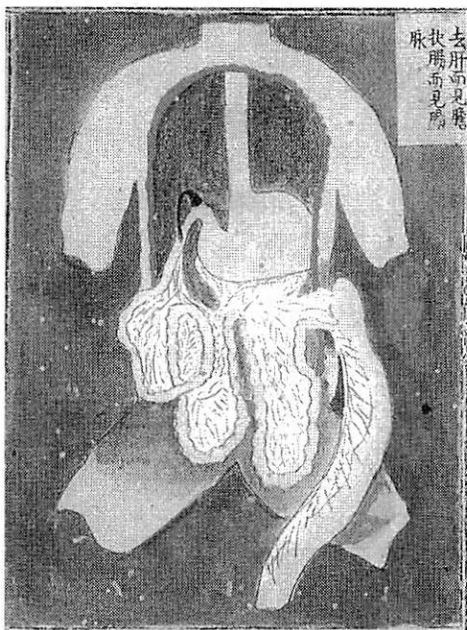


写真1 越俎弄筆（提供：順天堂大学医学部
医史学研究室）

すでに杵築にいるときから、剛立は多くの動物の解剖を経験していました。大坂に出ても動物の解剖を続け、さらに実際に人間の腑分けをした人物に会って、人間の体内の詳細を尋ねました。それらの結果を、剛立は、哲学者であり医者でもあった三浦梅園に手紙で詳細に書き送りました。

動物の場合は死んでいると血管をたどることが困難になるので、生体解剖をしました。麻酔方法も発見はなおかせいされていない当時（華岡青洲しゅうが日本で初めて麻酔を用いた乳がん摘出術をしたのは1804年です）、生きたまま解剖する方法や、血管を破ってしまうと内臓の色が変わってしまうという注意

点など、事細かに説明しています。そして、犬の解剖に三昼夜もかけて詳細に観察しました。

一緒に暮らしていて、剛立の解剖に対する知識を聞き、実際に動物の解剖にも立ち会った中井履軒は、剛立の緻密な観察力や深い洞察力に感銘し、その見識を書き残さずにはいられなかったのでしょう。履軒は儒者でしたが、剛立の代わりに解剖書を書きました。それが『越俎弄筆』です。

『越俎弄筆』には、彩色の内臓図が15枚ついています。それらは当時としてはきわめて詳細かつ正確で、他の人体解剖書からの書き写しではないようです。また、剛立自身、死体を三度観たと言っていて、自ら腑分けをしたという証拠はまだ見つかりませんが、実見することに積極的だった剛立のことで、すから、少なくとも立ち会ったことはあったかもしれません。

剛立の暦法『時中暦』、ケプラーの第三法則

履軒の水哉館に寄寓しながら解剖学に打ち込んでいた剛立は、一方で、天体観測も忘れていませんでした。その8年間に10度の日月食の観測記録が残っています。しかし、手ぶら同然で杵築からやって来た剛立には、当初、観測儀器が揃っていませんでした。

最初は時計による時刻の測定だけで、次に、杵築でも用いていた渾天儀を使用するようになりました。この渾天儀には特徴があり、円周の度数が1太陽年を表す365.25度ではなく、西洋式の365度でした。さらに、象限儀や望遠鏡を使用するようになりました。

1778年（安永7年）

ごろ、剛立が反射望遠鏡を使って観察した月のスケッチと記録が残っています。剛立が池と呼んだクレーターや、光による山の影がしっかり描写されています。これは、日本における最初の月面観察記録です。

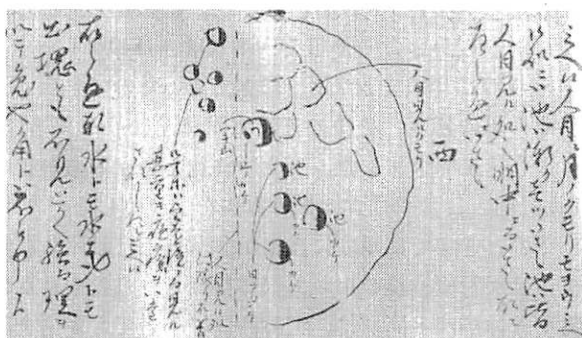


写真2 剛立の描いたクレーター図（提供：坂部三四郎氏）

月のクレーターに「ASADA」という名前があるのをご存知でしょうか。豊

かの海の北端に位置しているクレーターで、国際天文学連合によって命名されました。もちろん麻田剛立の名前にちなんでつけられたのです。

剛立は根気強く天体観測を続け、同時に暦法についても研究を進めました。渾天儀の目盛に西洋式を用いたことから想像できますが、『崇禎暦書』や『暦象考成 上下編』といった中国語に翻訳された西洋暦法を研究したようです。内容は、ティコ・ブラーエ（1546～1601）が唱えた天動説で、惑星は太陽の周りを、しかし太陽と月は地球の周りを公転しているというものです。

剛立の暦法は時中暦という名前で完成していきました。その中には、観測記録や中国の暦書を考察した結果の、独自の消長法（一太陽年などの天文定数が年とともに変化すること）が含まれています。

また、剛立が残した『五星距地之奇法』のなかには、いわゆるケプラーの第三法則「惑星の公転周期の二乗は、太陽からの平均距離の三乗に比例する」と同様の記述が含まれていました。ケプラーはこれを1619年に発見したのですが、当時の日本にそれが伝わってきたという記録はありませんから、剛立が独自に発見したものと考えられます。

1781年（天明元年）、履軒の転居にともない、剛立は本町4丁目に居を構えて医を開業します。医業は生計を立てるのに役立ったわけです。そして、この新居が、剛立の天文塾である先事館になりました。

先事館に入門してきた弟子たち

1786年（天明6年）1月1日、頒暦では皆既日食でしたが、剛立の予想は皆既日食ではない9分9厘でした。また剛立の予想が、頒暦よりも正確に当たりました。しかもこの予想を、剛立は、月のクレーターを観察した年、つまり8年前の1778年（安永7年）に立てていたのです。

その年の初夏、豊後の三浦梅園が、息子の修齡と娘婿の永松寿助を先事館へ送り込んできました。天文学修行をさせるのが狙いでした。彼らは、およそ1カ月間、日食や月食の推算方法を学びました。

そのときすでに剛立には、山本彦九郎、紙屋久右衛門といった弟子があり、彼らは反射望遠鏡を用いて天体観測し、日食や月食の推算をしていました。動物や人体解剖と同様に、天体観測においても妥協を許さない、緻密で正確な観察と記録を剛立は指導していたことでしょう。

晩年に失明のなかで完成させた『夢の代』で名高い山片蟠桃も、剛立の弟子の一人とされています。『夢の代』は、西洋天文学をベースにした合理的な

思想論で、剛立の影響を強く受けていると思われます。

1767年（明和4年）に越中^{となくみ}砺波郡^{じょうはな}城端^{たぢゅう}に生まれた西村太冲^{とおさと}は、剛立と似た経歴の持ち主です。天文暦学を窮めようと決心したのですが、それでは生計を立てることができません。まずは、京都で医業を習得します。その一方で、天文暦学で名高い西村^{とおさと}遠里に入門します。遠里は宝暦の改暦にも関係した人ですが、批判する立場をとりました。入門して4年後に遠里が亡くなったため、太冲が跡を継ぎ、西村を名乗りました。しかし、もっと勉強しようと先事館の門を叩きました。何度も何度も入門を願ってようやく果たしたといいます。太冲は剛立の実証^{めいしんかん}天文学を学び、のちに金沢藩の藩校明倫館で天文学を教えました。

間重富や高橋至時入門当時のことは、寛政の改暦のエピソードと一緒にあらためて解説したいと思います。

麻田剛立の天文学は多くの弟子に受け継がれ、1799年（寛政11年）5月22日、剛立は65歳で日本の近代天文学を開いたその生涯を閉じました。お墓は大阪市天王寺区夕陽丘町の浄春寺にあり、実子のなかった剛立が兄^{やすたね}爰胤の子をもらって養子にした立^{りゅうたつ}達と墓石を並べています。



写真3 麻田剛立の墓

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

人格と技能の開発（8）

1期生の危機

青年期教育研究家
渡辺顕治

学べる環境を作る

カレッジへの入学動機としては1期生の多くには、カレッジは「働きながら学べる」という点が支持された。しかも、昼間だ。かつての民間の普通職業訓練校では、夜間の授業を行うところが多かった。夜と昼の違いは大きい。今日でも定時制高校の建築科がないわけではない。コース制で「大工コース」を置き、地域の棟梁を市民講師として招く取り組みを始めているところがある（都立墨田工業定時制）。貴重な試みだが限られている。ハウスメーカーの訓練校でも働きながら学べる。しかし、その会社への就職が前提だ。自由な町場職人をやりながら、学校だけ通うというわけにはいかない。訓練内容も自社の工法に特化したものになりがちだ。「学習」だけなら専門学校や大学がある。が、学費が高い。大学の建築科は、たいがい、学べば学ぶだけ現場の職人仕事からはかけ離れていくことになりがちだ。ものづくり大学が実技技能教育への挑戦を始めたが、1期生のときは、まだ、設立されていなかった。カレッジのしくみに似せた「大工塾」（国土交通省がバック）も発足していなかった。

研修生を送り出す側（現場）からすると、週2日、しかも、週末に抜けられるのはきつい。「仕事にならない」という事業主もいた。S君は、親方は通学を支持してくれたが、先輩職人の理解は得られなかった。むしろ、いじめられた。上から玄能が落ちて来る。投げて渡されたのが刃物だった。修業の大変さはどんなにでも我慢する。が、先輩の仕打ちは我慢に値することかと悩んだ。カレッジへ通うことは、事業主はもとより現場と一緒に働く仲間の理解と支えを得ることが大前提だ。単に自分のエゴで通学するというのでは支持は得られない。親子の関係であろうと、気持ちよく学校へ送り出してもらえる関係と環境を作ることに細心、最大の関心を払うことが大事だ。研修生には繰り返し強調した。現場には現場のルールや人間関係がある。我慢の必要なこともある。

仕事のしかたもそうだ。しかし、理不尽ないじめは我慢に値するか。S君の問いは、1期では担い切れない重いものだった。

■ 屋上に実習棟

「本物の住まいづくり」を学べる。これもカレッジの魅力になっていく。取り組みに即すと「実習棟を中心とするカリキュラム」の発展と照応する。1期では、当初、実習棟を作るという課題は予定されていなかった。しかし、道具を作る、継手（木と木を一体的になるように繋ぐ）、仕口（木と木を直交的に繋ぐ）の墨つけ、加工の実習に取り組むなかで意欲が高まり、もっとやりたい、実習時間を増やして欲しいという要求が出た。木造実習は毎日やらないと学習効果がでない、せめて毎週ともいわれた。個別的指導やクラブ的活動を提起する方もいた。学校の対応が求められた。カレッジは、単なる、大工養成学校ではない。大工・棟梁の仕事と技量を学習の対象にするのは、そこに建築の仕事の基本があるからだ。研修生の木造実習の拡大への要求にはその反映があるとみた。木造実習をカリキュラム全体の中心に位置づけていく。その一歩が実習棟をつくる取り組みへの踏み出しだった。「1棟建てる墨つけは1人でやるものだ。とてもその力のあるものはいない。時期尚早だ」という指導員の主張もあった。「研修生の熱意に応えよう、皆で同じように墨付けの機会をつくろう。協力してやればできる。そういう体制を作ろう」。論議のすえまとまった。

実習棟は1期よりは2期、2期よりは3期と本格的になっていくが、最初は学校の屋上に1間半×1間半の物置づくりだった。1階を半分に詰めた半2階。実技指導の組合側の責任者だった守屋今朝登さん（故人）が図面をかけた。かつて組合が開いた職業訓練校の卒業生、勉強家で努力家。仕事を自分で抱え込んでしまう風もあったが、熱心だった。パネル工法や2×4工法ではなく軸組だが、耐力壁として筋違い壁を配置し、金物で接合部をつなぎ補強する。建築基準法で定められた措置をとる。現場でやられているいわゆる「在来軸組工法」の図面（作り方）であった。「実習棟を中心とするカリキュラム」の提唱は藤澤校長だった。取り組みの進化は「在来軸組工法」の制約から脱し、学校でなくてはできない実習棟づくりとなっていく。

■ 力とは何か

1期生の年少組と年長組の対立ということを書いた。10年間を通じて見ると特に1期で重大だった。今考えるとそれは何であったのかと思う。年齢や職

種・職歴、学歴、また意欲や「学力」など諸々の違いの大きさに対応し、それを乗り越えてむしろエネルギーにする、指導のあり方が未確立だったという事情があったかも知れない。実技実習では、集中力の持続に差があったとしても、みんなで取り組むなかで解決されることが多い。大きな困難は学科の学習、特に、「建築構造力学」に現われた。カレッジの受験資格は高校卒業、あるいは、それと同等の「学力」を持つ方だ。建築構造力学は特別むずかしいことではない。加減、ルート、三角などがわかっていればいいといわれる。しかし、入学者の身につけているものの幅は広い。計算にせよ、意味を理解しているかとなると、高い「学力」を誇る方でも怪しくなる。生得的な能力という前に、ある種の社会的に作られた「学力」の差である。それが出発点だ。あらゆる面で混合集団であるのはカレッジの特徴だ。この点は担当する先生とよく話をした。「建築構造力学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」には、職業能力開発大学の先生にきていただいた。E先生だ。海洋上の建築構造物（実在浮遊式海洋構造物）が専門、基礎研究に携わる。専門のお話を聞くにつけ、そういう方面も建築なのかと認識を新たにした。学会でもトップの仕事に挑戦される方に職人が構造力学を習うのも刺激になろうと考えた。レベルを下げるというのではなく構造力学のすごさの一端がどこかで研修生に伝わればいいと考えた。先生はテキストを使わなかった。時々、授業を参観させていただいた。黒板を目一杯使って計算式を書いた。力とはなにか？ が最初に取り上げられた。「力とは、力のつり合い、力学と力、反力の求め方、判別式……同じ大きさの荷重が2カ所にかかる場合を例にモーメント、剪断力の性質についての説明、モーメントと剪断力の関係について、微分の説明、モーメント荷重を同時に受ける片持梁、単純支持梁、片持梁、ノートの取り方……」、先生自らが記された教務ノート的一端である。

「目に見えない力を数字に変えるということはなかなか困難だ」。インドへ行きそびれた福島君の日報のことばであった。台湾から来た加茂さんは、「構造力学、苦手ですが、先生の授業楽しいです」と書いた。「いっぱいノート書いて指がつかれた」という方もいた。「何十年ぶりにsin、cosなどが出てきてなかなか勉強したが、実施現場で生かす点についてはどうか」とする方もいた。反力、応力、モーメントという力の働き方を建築構造の変化においてどうとらえるか。教務のつぶやきとして、ある作用には必ず反作用がある。反作用は、外から来るだけでなく、自らの中からも作用への抵抗というか、作用による変化（混乱）をなくそうとする変化が出る。これは建築物だけでなく人間関係の中にも働く原理だ！ ともいつてみた。現場で働いている研修生は、建築

構造力学的環境の中で仕事をしている。ある意味で構造力学的関係は日々直感されている世界のはずである。が、ぴんとこない。計算に翻訳されるといよいよわからない。「どういうことだ」とお互いにしゃべり合おうとすると、「私語するな」といわれてしまう。講師も真剣、研修生も真剣だった。とにかく板書される計算式を写す。黙々と。そんな場面が印象的だった。その関係に耐え続けるには根気が必要だ。わかる、わからないとは別次元の力が働く。年少組の場合、根気が切れると、じっとすわってられない。動き回る。叫び声をだす。そういう状況になる。年長者にしてみると彼らはなににしているのかという思いが募り、折々に爆発する。

現役棟梁で構造力学にも現場施工にも通じ、また、組合支部の委員長としても活躍されながらカレッジの実習指導に参加する橋本英夫指導員に「現場から見た構造力学の学習の意義」を話して頂く特別授業を組んだ。木造施工実習の総括会議でも「座学との連携、特に構造材の加工については構造力学とも十分に連携をもった説明が大切だ。部材の大きさ、仕口の作り方、使う継手の種類、位置、補強金物との関係など構造力学の原理がいかに重要であるか、そのことと関連づけた学習が大事」という提起もなされた。橋本指導員だった。

学ばないことを学ぶ危機

二年次には「建築構造設計Ⅰ・Ⅱ」がはいった。構造力学の理解を前提にする科目だ。構造設計事務所を主宰する専門家に担当をお願いした。善意の先生だった。しかし、授業がなりたたない。少なくない研修生が机に伏している。寝ているものもある。職人として生きていく上で「構造設計」の学習がいかに重要であり、必要か。そうした学習の意義の提示が、直球に過ぎるにせよ、不可欠であると思えた。人の話を聞こうとする気持ちをどう引き出すのか。このとっかかりが掴めない。出席率が落ちた。しかし、ボイコットはまだいい。身体は教室に置いても話を聞かない。関心を持たない。いわば出席しながら、学ばないことを学んでいる。そういう授業になっているのではないか。これは苦しかった。先生も辛かっただろう。気持ち（あるいは認識）の中に、学ぶ意欲も能力もないものは切り捨てるという装置をつくらないとやっていけなくなるのではないか。そうした切り捨てに研修生は敏感である。聞く耳を閉ざして対処するすべを取る。技術・技能だけでなく人間も育てるはずのカレッジが、それとは反対の人の間を切り捨てる学習をする場になってしまうとしたら、カレッジの自己否定だ。これは一つの危機だった。

自転車と安全

技術史研究者
小林 公

ハード面の安全

機械としての自転車に欠陥があれば、いくら交通ルールを正しく守っていても、安全は保証されない。この逆もまた真なりである。前者を「ハード面の安全」、後者を「ソフト面の安全」と呼ぼう。たとえば、走行中の安定性、フレームの強度、ブレーキの効き方、ハンドルの操縦性など、自転車の性能や品質に関するものが前者であり、一方、交通ルールに違反するような人的原因に関わる問題が後者である。

一昔前に比べれば、製品不良の自転車が派手に壊れてケガをするということは少なくなった。それでも、走行中にフレームが折れたり、ちょっとした製品の不具合から事故を起こすケースはなくなるらない。このような事故を未然に防ぐために、業界団体の「日本自転車協会」は新しい安全基準BAA（BICYCLE ASSOCIATION APPROVED）を設けた。BAAはJISを基準にして、それに厳しいドイツ規格を加味したもので、製造業者から出されたサンプルの自転車を対象に、ブレーキ性能やフレーム、ハンドル、ペダルなどの強度をテストし合格すれば、業者はBAAの認証マークをつけることができる。

もっとも、従来から、自転車の安全性を示す目安はいろいろあった。JISをはじめ、製品安全協会が認定するSG（安全な製品）、自転車安全整備士が点検したTS（交通安全）などがそれだ。SGには対人賠償、TSは傷害賠償責任の保険がついている。これら既存の基準も厳しく改訂したりするなど、安全対策に乗り出している。JISは最近、欧米なみに厳しく改正、SGも前輪に巻き込み防止ガードをつけるなど、新しい基準の適用を始めた。これは、ハンドルに掛けて長くブラ下げた荷物が巻き込まれ、前輪だけが急停止し、もんどり打って投げ出される事故が目立つからだ。だが、それらの認証を受けた自転車はまだ少ない。それでは大部分の自転車は危険かということ、そうでもないようだ。そ

ここで、安全を第一に考えるならば、定番の型を選べば無難である。見慣れたスタイルの自転車は、長年の試行錯誤によって品質が確保されているからだ。また、信頼のおけるメーカーを選ぼう。折り畳み式、マウンテンバイク、ロード車など特殊な車種を購入する際は、慎重な配慮が必要である。

なお、最近、サドル下の縦パイプのところに、「Hearth」というマークがついている自転車を見かけるようになった。これは日本自転車協会が推奨する「品質基準適合マーク」である。いわゆる環境に優しい自転車の目印で、耐食性があるため長く利用できるのも、短期間で自転車を廃棄物にすることがなく、また処分するときもダイオキシンの発生を抑えられるなど、高品質な特長を備えている。

ブレーキ性能

ハード面の事故には自衛策が大切である。自転車に乗る前、必ず次の点検を励行しよう。

- (1) ブレーキの効きが甘くないか。
- (2) ベルやブザーがはっきり鳴るか。
- (3) チェーンがゆるんでいないか。
- (4) ライトが明るく点灯するか。
- (5) タイヤの空気圧が不足していないか。
- (6) 反射器や反射テープが汚れていたり破れていたりしていないか。
- (7) ハンドルが正面を向いているか。

不具合は自分で直すか自転車屋に頼む。また、少なくとも、年1回は自転車安全整備士のいる専門店で定期点検を受けよう。(5)の対応に、最近、空気を自動補充する「エアハブ」が考案された。前後輪のハブ内にロータリー式エアポンプを内蔵し、走行中にタイヤに空気を送り込み、常に適圧を保つ工夫がなされている。

大事故につながるのは、何といてもブレーキ故障である。走るものは必ず止まらなければならない。スピードを追求するあまり、停止させることがおそろそかになりがちだ。JISでは一般用自転車のブレーキ性能を表1のように規定している。いずれも前後輪ブレーキ同時使用の場合の数値である。国際規格のISOでは後輪ブレーキのみの場合も規定しているが、そのときは制動距離がおよそ2倍になる。日本では、道路交通法で、後輪だけの制動を禁止している。

ブレーキ性能は、運動方程式と摩擦の法則を使って、理論的に確かめること

表1 JISで規定したブレーキ性能

条 件	走 行 速 度	制 動 距 離
乾燥時GD 5 m以内	25km/h	5.5m以内
乾燥時GD 5 m未満	16km/h	5.5m以内
路面水ぬれ状態時	16km/h	9 m以内

注) GDは無変速時にペダルクランク 1 回転で進む距離

が可能である。公式の誘導は省略するが、次のとおりになる。

$$(\text{制動距離}) = (\text{走行速度})^2 \div \{2 \times (\text{摩擦係数}) \times (\text{重力加速度})\}$$

路面とタイヤとの摩擦係数は乾燥時で0.5以上を想定しているの、25km/hの場合を計算すると、制動距離は4.92mとなる。ブレーキはブレーキレバーを引くと瞬時にかかるのではない。どんなブレーキ方式であれ、まず車輪の回転が減速して、タイヤと路面の間に相対的なすべり摩擦が発生し、車輪の回転が停止した後もタイヤはすべり続け、やがて完全にストップする。表1の制動距離と計算値の差には、この反応遅れも含まれる。後輪だけのブレーキでは、前輪は慣性モーメントで回り続け、すべり摩擦が期待できない。だから、ISOの後輪のみのブレーキで、制動距離が2倍になるのは理にかなっている。路面がぬれているときは摩擦係数が小さくなるので、当然、制動距離は長くなる。

もう一つ気をつけなければならないのは、急減速によって現われる慣性の力である。この大きな力によって、自転車は前のめりになる。この最悪のケースは、下り坂で前輪のみ急制動して、前方に放り出されて転倒する場合である。平らな路面での前後輪同時制動でも油断できない。慣性の力で前のめりになると、前輪にかかる力が後輪より大きくなり、前輪の摩擦力が後輪より増す。つまり、前後輪でブレーキの効き具合に差が出てくる。そのため、前輪が止まっても後輪は進もうとし、いわゆる尻振り現象を起こす。だから、安全に止めるには、まず後輪、次に前輪と交互にブレーキをかけるのがコツだ。

ソフト面の安全

ある日の新聞で次の記事を目にした。「50代の女性が、青信号の横断歩道を自転車で渡っているとき、車道側から時速30km/hのスピードで、大学生の自転車が横面衝突し、女性は搬送先の病院で死亡した」という内容であった。被害の女性には、どれだけの衝撃が加わったのか、次式で概算してみよう。

$$(\text{衝撃力}) = (\text{人を含めた自転車の重量}) \times (\text{走行速度}) \\ \div (\text{重力加速度}) \div (\text{停止するまでの時間})$$

この事故で、加害者側の重量を70kgfとし、衝突した自転車は瞬時に止まるから0.1秒とすると、衝撃力は600kgfとなる。これだけの力を受けて衝突すれば、確かに危険であり、打ちどころが悪ければ死に至る。

自転車で死ぬ人は全事故死亡率の11%（毎年千人前後）である。相手が悪い場合が69%、自転車側が31%で、自転車が原因の7割が、路地と大通りの出会い頭で亡くなっている。安全確認の一時停止を怠ったのと、信号無視がほとんどである。また、自転車が加害者として過失を問われる、「対歩行者事故」が最近急激に増加している。現に、筆者も無灯火の自転車に追突され、下肢に打撲症を被った苦い経験がある。ヘッドライトが装備されていても、発電機を回すとペダルが重くなるから、つい横着して無灯火となるのだ。最近、「マジ軽ロボ」と呼ばれるライトが発売された。前輪のスポークに磁石板を3枚、120度間隔に取り付け、これを前輪と一緒に回転させ、ライトのコイルで発電するしくみである。これまでのローラー式と違ってタイヤに接触しないので、点灯時の音やペダルへの負担が軽減されるという。

現在、自転車は道路交通法に従う義務がある。1970年（昭和45年）に自転車道の整備等に関する法律が施行され、自転車専用レーンの必要性がはじめて法的に評価された。しかし、自転車道の整備は遅々として進まず、その暫定的な措置として、1978年（昭和53年）の道路交通法改正で、ふつうの自転車の歩道通行が認められた。ただし、これは自転車歩道通行可の標識があるところに限られている（図1）。このことが周知されず、どこの歩道でも通用すると勘違いして、わがもの顔で歩道を走る自転車が多い。2001年（平成13年）に道路構造令（政令）が大幅に改正され、自動車・歩行者の多い道路では、安全かつ円滑な交通を確保するため、自転車道を設ける規定が置かれた。理念が先行した自転車道の整備は、それでも徐々に進んでいるが、まだ目標の1%にも至っていない。



図1 自転車歩道通行可の標識

島根大学公開講座「木工教室」と私

島根大学教育学部教授

山下 晃功

市民へ広げよう……木工を

島根大学教育学部での中学校技術科教員、中学校家庭科教員、中学校美術科教員、さらには小学校教員（図画工作科）、養護学校教員（現在の特別支援学校）などの教員養成における木材加工、家庭工作、木工芸などに関して、教員が児童生徒を指導できるような知識と技能を修得させるのが私の仕事上の使命でした。

昭和55年頃から、従来の学校教育中心から生涯学習社会の構築が社会的に唱えられるようになりました。大学においては社会開放、リカレント教育の充実が具体的な対策であったように記憶しています。当時の文部省は大学開放の一つの事業として、大学公開講座に対して予算をつけるようになってきました。これが刺激となり、全国国立・私立大学は競うように大学公開講座を開き、地域社会に学習機会の提供を行うようになりました。

島根大学公開講座「木工教室」のスタート

私自身も島根総合高等職業訓練校において、木工もののづくりのおもしろさを体感して以来、10年が経つ頃には、島根大学で教育学部技術教育専攻生を中心とした学生だけに木工もののづくりの楽しさを教えるだけでは物足りなさを感じ始めていました。

生活に生かせるものづくり活動の「木工」を、地域社会にもっともっと広めたい。「木工のようなエキサイティングで、楽しくて、おもしろい創作活動を知らない人は不幸だ……ぜひ知って欲しい。」「木工の世界を知ると人生観が変わるゾ!!」と言うような強い思いが私の頭を巡るようになってきていました。その具体的な行動の一つが大学公開講座「木工教室」の開講でした。

しかし、当時は私はまだ35歳で身分は講師であり、まだまだ経験不足もあ

ったため、私一人で大学公開講座「木工教室」を主宰する力量はありませんでした。そこで、木工実技指導の恩師である 杢き繁しげ先生や、島根大学農学部（現在の生物資源科学部）の木



写真1 第1回公開講座「木工教室」受講生と講師（前列左端が筆者）
材科学関連講座の多くの先生方の協力を得て開始することとなりました。したがって、木工教室の企画は、木材科学と木工技術を融合した理論と実践の長期間の講座となりました。このように農学部木材科学講座の先生方や、一部島根大学以外の外部の木材・木工関連の専門家を講師にお招きしてスタートすることとなりました。このような経緯で、第一回の講座内容は、以下のような盛りだくさんの内容でスタートすることとなりました。

1. 講師陣

島根大学農学部教官 4名、島根大学教育学部教官・技官 5名、島根総合高等職業訓練校教導 1名、島根県立博物館職員 1名

2. 開設期間・開設日数・開設時間および指導内容・指導時間

開設期間：昭和55年9月21日～12月7日 隔週日曜日10日間

開設時間：30時間

指導内容：木工実習 20時間、木材の話 2時間、木工の心理学的効用 1時間、木工のデザイン 1時間、木工具の話 1時間、木の文化 1時間、木工機械と電動工具 1時間、木工芸の話 1時間、木と彫刻 1時間、木造住宅の話 1時間

3. 学習目標

家庭生活に関連深い木材について学習し、さらに簡単な木工製品の製作を通して木材加工技術を習得する

4. 木工実習製作品

引き出しつき整理箱

5. 受講生21名 男子18名（平均年齢46歳）、女子3名（平均年齢36歳）

6. 経費

諸謝金 174,000円

校費 128,000円

7. 受講料

2,000円

島根大学公開講座「木工教室」の特徴と反響

この公開講座の特徴としては、木工によるものづくり実習が20時間と全開設時間の3分の2を占めていることです。全国の大学では京都大学、静岡大学などで木材科学を中心とした木材関連の公開講座が開設されていましたが、いずれも木材科学の講義や実験を中心とした学習内容でした。しかし、島根大学においては木工製作を中心としたものづくり実習が主体でした。受講生は一般市民であり、当時は社会的に日曜大工が一つのブームともなっていました。しかし、一般家庭では施設設備を整えることも困難であり、騒音、防塵などを考慮すれば、それなりの施設設備を備えた大学の木材加工実習室を市民に開放す



写真2 第一回公開講座「木工教室」の授業風景

ることは大学開放の主旨と、市民のニーズがちょうど一致することとなりました。

このスタイルの企画で、昭和55年以後継続的に島根大学公開講座「木工教室」を島根大学教育学部木材加工実習室を開放し、地方大学と

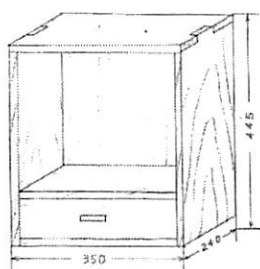
しては教育研究体制が充実していた農学部木材科学関連教官陣や教育学部木工関連教官・技官らのスタッフを総動員した陣容で実施していきました。また、当時の文部省も創始期にあった大学開放事業については、予算も潤沢に配分していただき、受講生には材料代の経費負担もなく、軽微な受講料で30時

間という長期間の講座を受講することができ、お値打ちな学習でありました。現在の大学公開講座とは比較にならないものでした。

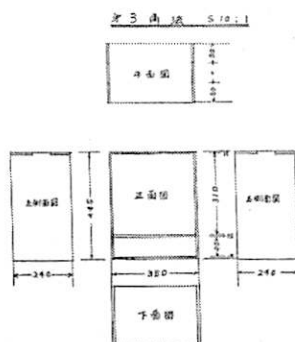
当時としては、大学で木工が学べるということで、地元テレビ局もニュースとして頻繁に取り上げました。一般市民にとっては、木工は各種文化教室や職業訓練校での学習が一般的と受け取られていたようですが、まさか大学で木材の講義を聴き、のこぎり、かんなどの木工具で木を切ったり削ったりと、身近な木材や木工技術が、高度な学問研究を行う大学で指導を受けることができるとは予想

外であったようです。

しかし、指導した先生方の大半は木材研究で博士号を持ち、それなりのレベルの高い学術研究を行っている教授陣でし



引出付木立 見取図



S.55 大学公開講座課題

図1 木工製作実習の作品課題

た。そして、私も木工技術ではハイレベルな指導を全国に誇っている島根総合高等職業訓練校で、基礎的で体系的な木工技術を、みっちりと枡繁先生から指導を受けていました。さらに、私の学位論文の研究テーマがかんの木材切削機構であり、その研究の一端を指導場面の中でお話しながら、木工実技指導を枡先生と一緒に指導してきましたので、受講生の皆さんは「日本のかんになって、科学技術的に奥が深い精密木工具なのですネー」と驚き、そして、再認識。さらには、日本の木工技術は科学的な理論に裏打ちされた完成度の高いものであることに大変興味を示していました。このように、市民に好評を得た島根大学公開講座「木工教室」は、25年近く継続実施されていたのです。

この社会教育実践を通して、私の学社（学校教育と社会教育）連携への視野の広がりと重要性の認識が高まっていきました。

極薄板から小物電子部品をつくる

森川 圭

バリや反りが生じない加工

朝日金属工業（山形県長井市）は、リードフレーム、端子、ヒンジ（蝶番）など小物電子部品の加工会社である。プレス機を使い厚さ1mm以下の金属薄板を加工する技術は地元の東北地域のほか、関東や関西でも知られる。

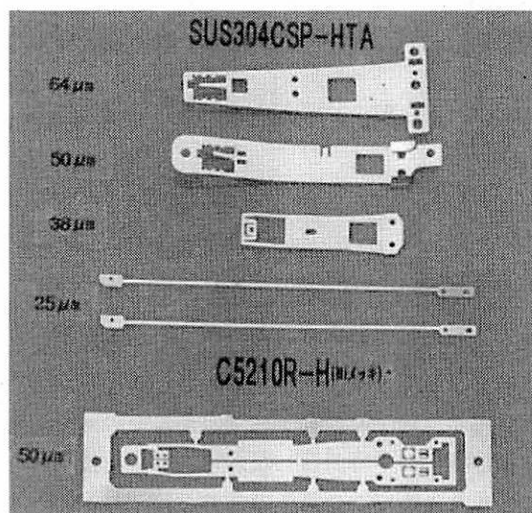


写真1 薄板加工の例

創業は1952年で、東芝山形工場の下請けとしてコンデンサの金属ケースを加工したのが始まり。照明器具やスポーツ用品を製造する時代もあったが、1970年代後半からは小物分野に特化して加工ノウハウを積み上げ、今日ではエッチングや樹脂成形、切削加工からの代替需要を中心に業績を伸ばしている。

1990年代後半には板厚25～64 μ m（1 μ mは1000分の1mm）のMDヘッドサスペンションのプレス加工を手掛けた。その際に採用したのが、材料から切り離された加工物を突きもどして金型内に押し込むプッシュバック工法であった。

プレス機によるせん断加工は、打ち抜いたままの状態では加工を終えるのが一般的だが、抜き出し状態の加工物はせん断面にバリが発生しやすく、反りや変形などの不良の原因にもなる。そこで、加工物の下からパットをあてがい、せ

ん断時にパンチとパットで瞬間的にワークに挟み込むことで、せん断応力を抑制するもの。現在では同社のお家芸とも言えるべき工法である。

IC補強板を月間500万枚生産

この工法を使用して2004年には厚さ $25\mu\text{m}$ 、幅 0.5mm 、長さ 58mm という極めて薄くて細長いビデオデッキのブレーキ部品の量産加工を行った。テープ状のロール材から縦に1個ずつせん断加工するもので、「これほど薄くて細長いワークを連続加工できたのは、東北では後にも先にも当社だけ」と同社の横沢芳樹社長は胸を張る。

現在は非接触型ICカードの定期券に使われるIC補強板をこの方法で製造している。IC補強板は、カードからのICの剥離や変形防止のため、ICの上面、もしくはICの上下に張り付ける厚さ $30\sim 50\mu\text{m}$ 、

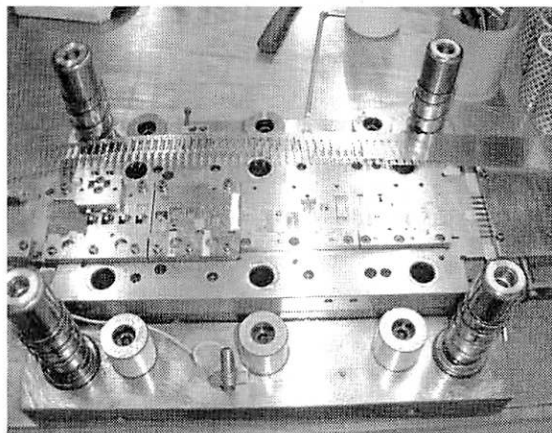


写真2 コネクタ部品の順送金型

$5\sim 7\text{mm}$ 角のステンレス鋼製の薄板。ICカードを太陽光や電灯にかざすと正方形の黒い影が見えるが、これがIC補強板である。

IC補強板は3～4年前のピーク時から比べると加工数量は約3分の2に減少したが、現在でも小型プレス機を使って500万枚/月のペースで生産を続けている。打ち抜かれた製品は、一見すると何の変哲もないステンレス鋼のチップだが、ほとんど反りや変形がない。

1台につき40万回の開閉を保証

ところで、プレス順送方式の加工とは、材料を帯（フープ）状のまま送りながら、せん断や曲げ、絞り、つぶしなどを同時に行う加工のことである。金型内に多数の工程を等ピッチ位置で配置し、材料を等ピッチで送りながら順々に加工することで、同一金型内で製品状態にまでつくり上げる。

せん断中心の加工もあれば、つぶしや絞りを多用するものなど、最終製品の形状や機能により加工はさまざまだ。つぶしとせん断を伴う代表的な加工品に

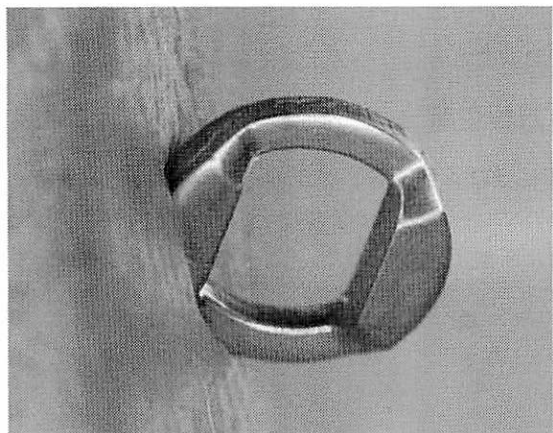


写真3 携帯電話機のヒンジカム部品

仕上げるものだ。

実は、初期の折りたたみ式携帯電話機は、ヒンジに樹脂製のカム部品を使用するのが一般的だった。しかし、強度不足から開閉を繰り返し行くとヒンジが緩み、閉じた状態や開けた状態を維持できなくなるなどの問題が発生した。中

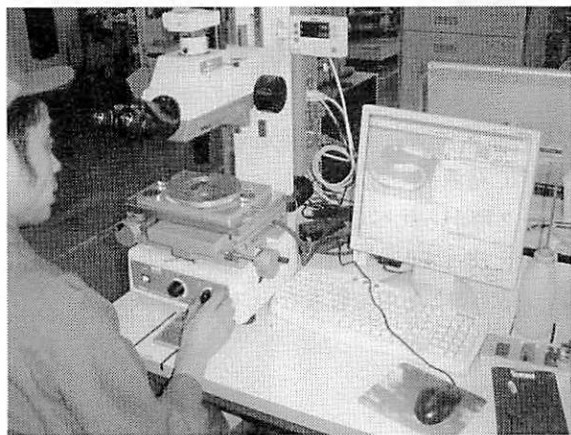


写真4 顕微鏡検査

には500回程度の開閉でヒンジが壊れたケースもあり、80万機の機種を回収した携帯電話機メーカーもあったほどだ。これに対し、樹脂部品の代替として同社が金属製のカム部品の量産に成功して以来、現在では携帯電話機のほとんどの機種に金属製のカム部品が使用さ

は、折りたたみ式携帯電話機のヒンジユニットに使用するカム部品がある。

外径4～6mmの凹凸のあるドーナツ形状の部品で、現在の同社の主要加工品の一つである。材料に厚さ1mm炭素鋼板材を使用。これをプレス機と順送金型により、必要な部位を厚さ0.5mmにつぶし成形した後、内径と外径をせん断加工して

技術の詳細は明かしていないが、カム部品の加工にはつぶしによる体積移動や、せん断の位置決め精度などを考慮した緻密な金型設計を必要とする。同社によると「とくに難しいのは、せん断後の加工物の寸法精度の確保」だとい

う。リードフレームや端子などの単独部品の場合はワーク断面の寸法はさほど気にしなくてすむが、カム部品のようなユニットの構成部品になるとそれでは通用しない。ましてカム部品の内径は納品後、客先で軸を挿入するため、せん断後の垂直断面には $\pm 0.01\text{mm}$ という厳しい公差が求められるためである。

プレス機で普通にせん断加工すると、パンチと金型間のクリアランス（隙間）の関係で、断面は斜めになり、要求には応えられない。では、どのようにして断面を垂直にしたのか。答えは、金型内にせん断を2回実施する機構を作ったことである。上から下に向けてせん断した後、順送りで2回目のせん断を行う。2回目はクリアランスを変え、1回目の断面をわずかにえぐるように、下から上に突き上げるというものである。

メンテナンス力で差異化

プレス加工会社にとって最も重要なのは金型づくりのノウハウだ。とくに同社がウエートを置くのが金型メンテナンス。「設計だけならCAD（コンピュータによる自動設計）を使えば比較的簡単にできるが、金型がすぐに変形するようでは何にもならない」（横沢氏）からである。金型は使い始めた瞬間から摩耗していくので、最初に打ったワークと、数をこなした後のワークとでは同じものにはならない。そこで、金型をいつでも元の状態に戻せるようにする仕組み作りに力を注いでいるわけである。



写真5 朝日金属工業の横沢芳樹社長

とくに若手の設計者には、メンテナンスの感覚を肌で覚えてもらうため、自ら設計した金型の組み込みやプレス加工の段取り、機械操作を義務付けている。さらには試打ちしたワークの寸法を測定し、確認後の補正までを設計者自らがこなす。また、設計、製造、営業を一堂に集めたメンテナンスの勉強会を毎月開く。小物加工に特化し、メンテナンス力で同業他社との差異化を図るのが、同社の戦略なのである。

スクール ライフ

N046

高速道路無料化
だと交通量もCO2も
増えますね……



CO2を25%
削減するまでに
なったね

by ごと う たつあ

エコな生活

ソーラーハウス

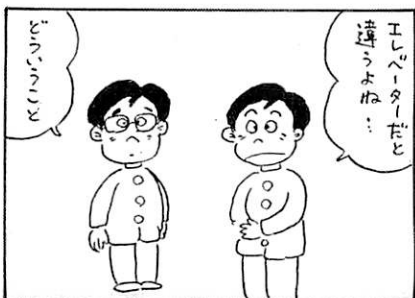
エコな生活



万引き被害



乗リ物の順番



2009年9月21日から23日までの3日間、午後10時からNHKドラマ・スペシャルで「白州次郎」が連続放映された。本欄6月号で取り上げた時点では2月7日に第2回目を放映して次に8月8日に放映予定としていたが、延期された理由は何だったのか。白州を演じる伊勢谷友介自身がマッカーサーを怒鳴りつける

演出が不本意だと言っていたことはNHKが伝えた。脚本・演出をした大友啓史氏も原案とされる北康利氏の考えとは違った面を強調した点があった。白州に招集令状が届く。招集を免れるために、自分の農場で収穫した野菜を持って陸軍中佐だった辰巳栄一を訪れる場面や、農業の指導を受けた小川茂（佐々木惣一が演じた）が戦死し、葬儀の場に出会う場面は、力を入れて創ったようだが、戦争を経験した世代には、作り話のように感じられなかったか。

1945年のクリスマスにマッカーサーに抗議する場面は3月段階では、何度も「予告」した「見せ場」だったが、国家権力の番組介入を疑われるところである。日本国憲法制定時の白州次郎はマッカーサーから退けられた松本蒸治案を支持していたし、松本蒸治の思想そのものが、民主的と言えるものではなかった。ドラマは松本蒸治を時代錯誤の感覚の持ち主としては描いているが、鈴木安蔵たちの作った「憲法草案要綱」が「マッカーサー原案」の原型であったことには触れていない。戦時中、投獄されていた鈴木安蔵らのことは大澤豊監督による映画「日本の青空」で知られている。明治憲法より早く明治22年に作られた植木枝盛の「東洋大日本国国憲按」には明治憲



白州次郎の評価と歴史の真実

法にはない、松本草案にもない「日本ノ人民ノ権利」が書かれており、これらも取り入れて「憲法草案要綱」を作った。これが「マッカーサー草案」になったことを大友氏が触れてほしいと願っていたが、9月23日に放映された中では触れられないまま進行した。

通産省創設や外資導入が始まる頃の白州次郎が

占領軍と裏で接触していたことは、多くの人の怒りを買った。このことは描かれてはいるが、後にアメリカに従属するのは「あたりまえ」と受け止める世論づくりに多くのマス・メディアは協力した。自公政権が「強行採決」で何でも通す中で、「長いものには巻かれろ」が国民感情として定着しているという前提で、九条改正を基軸とする憲法改正の世論を作るために、白州次郎はよい教材になった。アメリカの軍事占領下でも「我々は奴隷になったのではない」と主張したことを評価する。しかし奴隷になりたくないことは中国国歌でも冒頭にあるように、人間として当然の主張だ。

2009年8月30日の総選挙で「政権交代」がなされた以後は、政府のやることに文句を言ってもどうしようもないというあきらめの気持ちに変化が起こりつつある。自民党政治の基礎を作った幣原喜十郎や吉田茂についても、今の日本にどう影響したのかを再評価が求められる。北康利の最近の著書「吉田茂—ボビュリズムに背を向けて」（講談社2009年5月）は1951年9月8日を日本の「独立記念日」とすべきだと書いている。この偽善を見抜くには、真の「独立」という概念を教師が深く学んで、全力で子どもたちに伝える努力が必要だ。（池上正道）

5日▼中高一貫教育をする東京都千代田区立九段中等教育学校で、中学段階を終えた1期生の生徒のうち、1割強が高校段階に進まず、他の学校に入学。09年度の入学者選抜の倍率は「区民枠」1.7倍に対し、「都民枠」10倍。高校段階に進まなかった18人のうち区民枠が16人を占める。

7日▼中学2年生の英語への意識調査、6割が「苦手」とベネッセ教育研究開発センターの調査。「苦手」と感じる時期は、中1の後半が26.6%で最も多く、中1の1年間をあわせると合計66%に。中学校に入学する前という回答も11.7%。過剰な英語教育は、これに拍車をかける危険も。

8日▼日本の科学系論文の質を示す指標は、最近10年間頭打ちで、4位から9位まで落ちた（エルゼビア・ジャパン）。論文の数も2位から5位に転落した。論文の質の向上には数の増加が必要だが、日本では増えていない。国立大学の法人化で研究者が雑務に追われ、研究時間が減ったことが影響している。

11日▼グルジアの丘陵地帯の洞窟にある後期旧石器時代の地層から、約3万年前に人類が使ったと考えられる世界最古級とみられる繊維素材が発掘された。発見された亜麻繊維は野生のものともみられ、糸に加工されたり、黒や灰色などに染められたりしていた。石器を柄に結ぶひも、編みかごおよび服に使われたようだ。

14日▼教育支出に占める私費負担33.3%（OECD平均は15.3%）の最高水

準。特に、家計負担が21.8%と韓国に次いで高く、他国を大きく上回った。その割合は、就学前38.3%と、大学などの高等教育51.4%が突出。高等教育において、日本は「授業料が高く、奨学金などの学生支援態勢が比較的整備されていない国々」のグループに分類。

18日▼大阪府は、不況などで所得が急減した「家計急変世帯」の私立高校生への授業料を全額補助するため、10億1620万円の補正予算案を9月府議会に提出すると発表。年収が昨年より1割以上減り、住民税が非課税となる世帯の私立高校生約1900人が対象となる見込み。

21日▼映画館でのビデオカメラによる違法撮影を防ごうと国立情報学研究所とシャープが盗撮防止装置を開発した。近赤外線を出す発光ダイオードによる発光装置を開発した。スクリーンの裏側に取りつけるだけで、盗撮対策を可能にした。試作機は画面の中央付近に9個の光の点が現れる仕組み。

25日▼鳥取県教組調査では6小学校と1中学校で、「学力調査で過去出題された問題を勉強させた」「本来の授業を遅らせてテスト勉強させた」などの回答があった。管理職の指示があったとの報告もあったという。「昨年12月に学校別の開示が決まったことで平均点を上げようとする意識が生まれ、教育現場に負担が強いられている」と指摘。（鈴木賢治）

2009年「技術教室」総目次

凡 例

- (1) 本目次の分類事項は、産業教育研究連盟の活動に即して構成した。(下表参照)
- (2) 論文が2以上の分類事項に関する場合には、重複させて記載した。
- (3) 発行月を各論文の前に数字で示した。

分類項目一覧

1. 技術・労働・提言

- (1) 現状・課題・提言
- (2) 能力・発達
- (3) 労働と教育
- (4) 技能・技術・技術論
- (5) 教科の性格・目標・意識・理念
- (6) 教科編成論
- (7) 家庭科教育論
- (8) 女子の技術教育
- (9) 教科課程改訂・学習指導要領論
- (10) 内容論
- (11) 教材・題材論
- (12) 方法論・授業論
- (13) 教育計画・指導計画
- (14) 教科書問題
- (15) 選択教科問題
- (16) 教師論
- (17) 研究・運動・教育研究集会
- (18) 教育史・実践史・産教連史・産教連の活動・サークル・学校訪問
- (19) 産教連の大会報告
- (20) 諸外国の教育・情報
- (21) 入試・他教科・進路指導など

2. 問題別研究・実践(論文・実践・教材・授業)

- (1) 子ども
- (2) 集団づくり・教科通信
- (3) 男女共学
- (4) 評価
- (5) 技術史
- (6) 環境・公害
- (7) 教育条件・施設設備・予算・教師
- (8) 安全教育

(9) 工場見学・野外実習など

(10) 総合学習・総合的な学習

3. 領域別研究・実践(論文・実践・教材・授業)

- (1) 製図
- (2) 木材加工
- (3) 金属加工
- (4) 機械
- (5) 電気
- (6) 栽培
- (7) 情報基礎
- (8) 食物・調理
- (9) 被服・布加工
- (10) 住居
- (11) 保育
- (12) 家庭生活・家族
- (13) プラスチック・竹・総合実習など

4. 教材・教具解説、図面、製作、利用法

5. 幼・小・高校・大学・障害児教育(遊び、工作、労働、職業教育)

- (1) 幼児・幼稚園
- (2) 小学校
- (3) 中学校
- (4) 高等学校
- (5) 大学
- (6) 企業内教育

6. 連載

7. 科学・技術・産業(解説、情報)

8. その他

- (1) 時評・情報・トピック・資料・今月のことば
- (2) 声明・決議・要望
- (3) 講演・対談

特 集

- 1 「生物育成」「食育」にどう取り組むか
- 2 学習指導要領の改訂と技術・家庭科
- 3 創意を発揮させるキット教材の工夫
- 4 さあ始めよう「生物育成」の授業
- 5 情報教育の今後を探る
- 6 授業を成功に導く秘訣
- 7 私に大切にしたい実践とポイント
- 8 新たな視点からの食物学習
- 9 教材・教具を授業でどう生かす
- 10 どう変わる「エネルギー変換」教材
- 11 魅力ある授業で確かな学力を—第58次全国研究大会
- 12 「つながり」を育む環境教育

1. 技術・労働・家庭科教育

- 1- (1) 現状・課題・提言
2. 「生物育成」を読み解く 向山玉雄 1- (9)
2. 高校理科の内容から「技術・家庭」を見る 続木章三 1- (9)、5- (5)
5. 情報モラル教育のあり方 村田育也 3- (7)、5- (5)
11. 基調提案 子どもに夢と希望を与える教育課程をめざして 下田和実 1- (19)

1- (2) 能力・発達

2. 学習指導要領と「ものづくり」 野田知子 1- (9)

1- (3) 労働と教育

1. 自由学園の食の学び一貫教育 小田泰夫 2- (10)
1. 自由学園の食の学び一貫教育 辻村透 2- (10)
1. ナスの栽培から学ぶこと 内田康彦 1- (16)、3- (6)
7. ものの命」を感じよう 太田考一 1- (5)

1- (4) 技能・技術・技術論

7. 短編映画制作を通して産業的なものづくりを学ぶ 馬田大輔 1- (11)

1- (5) 教科編成論

7. ものの命」を感じよう 太田考一 1- (3)

1- (7) 家庭科教育論

6. 地域と保護者とのつながる高校家庭科教育 高橋公子 1- (13)、5- (4)

1- (9) 教科課程改訂・学習指導要領論

1. 「生物育成」から農林水産技術へ 小林民憲 1- (10)、1- (11)
2. 「生物育成」を読み解く 向山玉雄 1- (1)
2. 学習指導要領と「ものづくり」 野田知子 1- (2)
2. 学習指導要領改訂と生物育成 田村学
2. 生産技術教育を担う教科へ 坂口謙一
2. 「生物育成」を検討する 赤木俊雄 1- (17)
2. 高校理科の内容から「技術・家庭」を見る 続木章三 1- (1)、5- (5)
5. 情報モラル教育をどのように進めるか 中川一史 3- (7)
11. 教育条件悪化の実態とその改善を訴えよう 藤木勝 1- (19)

1- (10) 内容論

1. 「生物育成」から農林水産技術へ 小林民憲 1- (9)、1- (11)

1- (11) 教材・題材論

1. 「生物育成」から農林水産技術へ 小林民憲 1- (9)、1- (10)
3. 透明キット教材から最小限の機構学習を 吉田功 3- (4)
3. キットを創ってみよう 太田考一 3- (2)、3- (5)、4
3. 各社のキット教材をどう選ぶか？ 浦山浩史 3- (5)、4
3. キット教材にアイデアをプラス 三ツ矢和仁 2- (6)、4、5- (2)
3. 高校家庭科で木箸・箸袋キットを活用 高橋公子 3- (8)、4、5- (4)
3. キット教材の功罪と活用 市川道和 4
5. 技術・家庭科における今後の情報技術教育 亀山寛 3- (7)、5- (5)
5. ケイタイとQRコードを使って学ぶ雰囲気づくり 阿部宏之 3- (7)、4、

5- (5) 7. 短編映画制作を通して産業的なものづくりを学ぶ 馬田大輔 3- (4) 7. 組木・寄木細工を取り入れた木材加工 諏佐誠 3- (2) 8. 魚を使って加工食品をつくらう 石井良子 3- (8) 9. 持ち帰りたくなる作品をめざして 下田和実 3- (2) 9. この電気学習はこの現物教具で 足立止 3- (5) 9. 提示用木材標本づくりから箸の製作まで 村上真也 3- (2) 9. 簡単ビックリ「澱粉の糊化」実験 北野玲子 3- (8) 9. ものづくり入門で使える教材・教具 水口大三 3- (1) 10. ぜひ続けたいこの学習内容 居川幸三 3- (5) 10. やはり機構学習は重要 野本勇 3- (4) 10. どうなっている人体のエネルギー変換 藤木勝 3- (8) 10. 「エネルギー変換」指導のこれからを考える 金井裕弥 3- (5) 10. あんどんに光をとまそう 森島彩 3- (5) 10. アンプ内蔵スピーカボックスの製作 後藤康太郎 3- (2)、3- (5) 10. 「エネルギー教育用教材キット」の試用と実践 林光宏 2- (6)

1- (12) 方法論・授業論

1. これからの日本の食料と消費生活 野田知子 3- (8)、5- (5) 4. 私のすすめる生物育成 向山玉雄 3- (6)、5- (5) 4. 自給学のすすめ 齋藤正貴 3- (6) 4. 生物育成教育の把握のしかた 真下弘征 2- (6)、3- (6) 5. iPod touch を使ったモバイルラーニング 奥田宏志 3- (7)、5- (4) 6. 「自己」と「家族」について考える 藤田昌子 3- (12)、5- (4) 6. 旬の話題とひと工夫が学習効果を高める 吉田功 3- (6)、3- (7)、3- (8) 6. グループワークトレーニングでスチームカーづくり 内田康彦 3- (4) 6. 電気の授業で驚きと発見を 金井裕弥 3- (5) 7. ていねいなものづくりから楽しさを 土屋美紀 3- (2) 8. 食品の味を考える 鈴木智子 3- (8) 8. 乾燥食品をライトスコープで観察 菅野久実子 3- (8) 8. 食文化伝承の大切さに気づかせるくふう 高橋みゆ

き 3- (12)、5- (4) 8. 高校生が行う食育活動 高橋公子 3- (12)、5- (4) 8. 栄養素でなく食品から学ぶ 野本恵美子 3- (8) 9. 14年目の〈技術入門〉 内糸俊男 2- (5) 9. 手づくり教具で授業を変える 金子政彦 3. 5段階指導法による授業 米川聡 4. 原理・原則的なものを授業の基礎に 足立止 3- (5) 5. 未知の分野を自主的に学ぶ 延澤奈央子

1- (13) 教育計画・指導計画

1. 「生きる力」を育む食生活 田口真澄 3- (8) 6. 地域と保護者をつなげる高校家庭科教育 高橋公子 1- (7)、5- (4)

1- (16) 教師論

1. ナスの栽培から学ぶこと 内田康彦 1- (3)、3- (6)

1- (17) 研究・運動・教育研究集会

2. 「生物育成」を検討する 赤木俊雄 1- (9)

1- (18) 教育史・実践史・産教連史・産教連の活動・サークル・学校訪問

1. 「生物育成」の授業にどう取り組むか 金子政彦

1- (19) 産教連の大会報告

11. 基調提案子どもに夢と希望を与える教育課程をめざして 下田和実 1- (1) 11. 記念講演食と農と環境を結ぶ生物育成 向山玉雄 8- (3) 11. 教科の枠を超えた授業づくりを 亀山俊平 11. 循環型社会にあった取り組みを 根本裕子 11. 作って食べるだけで終わらない学習を 野本勇 11. 国民的教養としての学びの検証を 後藤直 11. 教育条件悪化の実態とその改善を訴えよう 藤木勝 1- (9) 11. すべての子どもに学習の保障を 石井良子 11. 特別講座A 太地の古式捕鯨と博物館の役割 櫻井敬人 8- (3) 11. 特別講

座B地産地消「やさしいミニ産地づくり」の取り組み
と食育 中本勝久¹³ 8- (3) 11. 手づくり教材発
表会・匠塾(実技コーナー) 綿貫元二¹⁴ 4

1- (21) 入試・他教科・進路指導など

2. 色覚異常と色覚検査を考える 石林紀一郎

2. 問題別研究・実践

(論文・実践・教材・授業)

2- (5) 技術史

7. 子どもたちと挑むたたら製鉄 矢嶋修一¹⁵ 3- (3)

9. 14年目の「技術入門」 内糸俊男¹⁶ 1- (12)

2- (6) 環境・公営

3. キット教材にアイデアをプラス 三ツ矢和仁¹⁷ 1- (11)、5- (2) 4. 生物育成教育の把握のしかた 真下弘征¹⁸ 1- (12)、3- (6) 10. 「エネルギー教育用教材キット」の試用と実践 林光宏¹⁹ 1- (11) 10. エコツアーリズムと環境教育 小原比呂志 12. 環境教育の視点を取り入れた家庭科の授業 小清水貴子²⁰ 1- (12)、3- (8) 12. 農作業体験による環境共生の意識涵養 阿部有子²¹ 3- (6) 12. 食農教育が育む「つながり」と「ひろがり」 手島育²² 3- (8) 12. 風力発電利用の環境教育とその効果 安藤生大²³ 1- (12) 12. 「食環境」教育の実践と課題 野村卓²⁴ 1- (10)、4- (4) 12. 人間性を失った科学・技術からの帰還 三田秀雄²⁵ 1- (1)、1- (5) 12. 生活に根ざした環境教育 シュレスタ・マニタ²⁶ 1- (20)

2- (10) 総合学習・総合的な学習

1. 自由学園の食の学び一貫教育 小田泰夫・辻村透²⁷ 1- (3) 1. 命を育む農・命をいただく食 白石好孝²⁸ 3- (8) 1. 地域と連携した「生物育成」と「食育」後藤直²⁹ 3- (8) 1. 地域と連携した「生物育成」と「食育」仲村房江³⁰ 3- (8) 7. 16年間の綿作りと教材化 佐藤加代子³¹ 3- (9)、5- (2) 7. 地味なキットで学ぶ 佐俣純³² 3- (2) 8. 食

物学習を身近にする栽培 菊地正美³³ 3- (6)、3- (8)

3. 領域別研究・実践 (論文・実践・教材・授業)

3- (1) 製図

9. ものづくり入門で使える教材・教具 水口大三³⁴ 1- (11)

3- (2) 木材加工

3. キットを創ってみよう 太田考一³⁵ 3- (5)、1- (11) 7. 地味なキットで学ぶ 佐俣純³⁶ 2- (10) 7. 組木・寄木細工を取り入れた木材加工 諏佐誠³⁷ 1- (11) 7. ていねいなものづくりから楽しさを 土屋美紀³⁸ 1- (12) 9. 持ち帰りたくなる作品をめざして 下田和美³⁹ 1- (11) 9. 提示用木材標本づくりから箸の製作まで 村上真也⁴⁰ 1- (11)、4 10. アンプ内蔵スピーカボックスの製作 後藤康太郎⁴¹ 3- (5)、1- (11) 12. 通潤橋の模型製作 三浦基弘⁴² 5- (4)

3- (3) 金属加工

7. 子どもたちと挑むたたら製鉄 矢嶋修一⁴³ 2- (5) 8. オリジナルキーホルダーを作る 亀山俊平・小川恵

3- (4) 機械

3. 透明キット教材から最小限の機構学習を 吉田功⁴⁴ 1- (11)、4 6. グループワークトレーニングでスチームカーづくり 内田康彦⁴⁵ 1- (12) 10. やはり機構学習は重要 野本勇⁴⁶ 1- (11)

3- (5) 電気

3. キットを創ってみよう 太田考一⁴⁷ 3- (2)、1- (11) 3. 各社のキット教材をどう選ぶか? 浦山浩史⁴⁸ 1- (11) 4. 原理・原則的なものを授業の基礎に 足立止⁴⁹ 1- (12) 16. 電気の授業で驚きと発見を 金井裕弥⁵⁰ 1- (12) 9. この電気学

習はこの現物教具で 足立 止¹ 1- (11) 10. ゼ
ひ続けたいこの学習内容 居川幸三² 1- (11)
10. 「エネルギー変換」指導のこれからを考える
金井裕弥³ 1- (11) 10. あんどんに光をともそう
森島彩⁴ 1- (11) 10. アンブ内蔵スピーカボック
スの製作 後藤康太郎⁵ 3- (2)、1- (11) 6. キ
ット教材で回路を学ぶ 橋本敦雄 6. 交流電源を
学ぶ 野本勇

3- (6) 栽培

1. ナスの栽培から学ぶこと 内田康彦¹ 1- (3)、
1- (16) 4. イのちのネ☆プロジェクト 中山晴生²
5- (2) 4. 私のすすめる生物育成 向山玉雄³
1- (12)、5- (5) 4. 心かよう楽しい袋栽培 赤
木俊雄 4. 自給学のすすめ 齋藤正貴⁴ 1- (12) 4.
誰でもどこでも簡単にできるおもしろ栽培 竹村久
生 4. 生物育成教育の把握のしかた 真下弘征⁵
1- (12)、2- (6) 6. 旬の話題とひと工夫が学習
効果を高める 吉田功⁶ 1- (12)、3- (7)、3- (8)
8. 食物学習を身近にする栽培 菊地正美⁷ 2- (10)、
3- (8) 9. 都市型栽培学習の実践 野本勇

3- (7) 情報基礎

5. 技術・家庭科における今後の情報技術教育 亀
山寛¹ 1- (11)、5- (5) 5. 情報モラル教育のあ
り方 村田育也² 1- (1)、5- (5) 5. 「ビスケット」
でプログラミングを楽しく 浅井信孝 5. 模擬掲
示板システムによるネットモラル教育 糸川潔³ 5-
(4) 5. iPod touchを使ったモバイルラーニング
奥田宏志⁴ 1- (12)、5- (4) 5. ケイタイとQR
コードを使って学ぶ雰囲気づくり 阿部宏之⁵ 1-
(11)、4、5- (5) 5. 情報モラル教育をどのよう
に進めるか 中川一史⁶ 1- (9) 6. 旬の話題とひ
と工夫が学習効果を高める 吉田功⁷ 1- (12)、3-
(6)、3- (8)

3- (8) 食物・調理

1. これからの日本の食料と消費生活 野田知子¹
1- (12)、5- (5) 1. 命を育む農・命をいただく食
白石好孝² 2- (10) 1. 地域と連携した「生物育成」
と「食育」後藤直³ 2- (10) 1. 地域と連携した「生
物育成」と「食育」仲村房江⁴ 2- (10) 1. 「生き
る力」を育む食生活 田口真澄⁵ 1- (13) 3. 高
校家庭科で木箸・箸袋キットを活用 高橋公子⁶ 1-
(11)、4、5- (4) 6. 旬の話題とひと工夫が学
習効果を高める 吉田功⁷ 1- (12)、3- (6)、3-
(7) 6. 「幼児のおやつ」を考える授業 根本裕子⁸
3- (11) 8. 魚を使って加工食品をつくろう 石井
良子⁹ 1- (11) 8. 食品の味を考える 鈴木智子¹⁰
1- (12) 8. 乾燥食品をライトスコープで観察
菅野久実子¹¹ 1- (12) 8. 食物学習を身近にする
栽培 菊地正美¹² 2- (10)、3- (6) 8. 栄養素で
なく食品から学ぶ 野本恵美子¹³ 1- (12) 9. 簡
単ビックリ「澱粉の糊化」実験 北野玲子¹⁴ 1- (11)
10. どうなっている人体のエネルギー変換 藤木
勝¹⁵ 1- (11)

3- (9) 被服・布加工

7. 16年間の綿作りと教材化 佐藤加代子¹ 2- (10)、
5- (2)

3- (11) 保育

6. 「幼児のおやつ」を考える授業 根本裕子¹ 3- (8)

3- (12) 家庭生活・家族

6. 「自己」と「家族」について考える 藤田昌子¹
1- (12)、5- (4) 8. 食文化伝承の大切さに気づ
かせるくふう 高橋みゆき² 1- (12)、5- (4) 8.
高校生がやる食育活動 高橋公子³ 1- (12)、5- (4)

4. 教材・教具解説、図面、製作、利用法

3. 透明キット教材から最小限の機構学習を 吉田
功¹ 1- (11)、3- (4) 3. キットを創ってみよう
太田孝一² 1- (11)、3- (2)、3- (5) 3. 各社の

キット教材をどう選ぶか？ 浦山浩史¹ (11)、
3- (5) 3. キット教材にアイデアをプラス 三
ツ矢和仁¹ (11)、2- (6)、5- (2) 3. 高校家
庭科で木箸・箸袋キットを活用 高橋公子¹ (11)、3- (8)、5- (4) 3. キット教材の功罪と活
用 市川道和¹ (11) 3. 高校家庭科で木箸・
箸袋キットを活用 高橋公子¹ (11)、3- (8)、
5- (4) 5. ケイタイとQRコードを使って学ぶ雰
囲気づくり 阿部宏之¹ (11)、3- (7)、5- (5)
9. 提示用木材標本づくりから箸の製作まで 村上
真也¹ (11)、3- (2) 11. 手づくり教材発表会・
匠塾 (実技コーナー) 綿貫元二¹ (19)

5. 幼・小・中・高校・大学・障害児教育 (遊び、工作、労働、職業教育)

5- (2) 小学校

3. キット教材にアイデアをプラス 三ツ矢和仁¹ (11)、2- (6)、4 4. イのちのネ☆プロジ
ェクト 中山晴生¹ 3- (6) 7. 16年間の綿作りと
教材化 佐藤加代子¹ 2- (10)、3- (9)

5- (3) 中学校

9. ものづくり入門で使える教材・教具 水口大三¹ 3- (12)

5- (4) 高等学校

2. よみがえれ！ 中等工業教育 佐藤弘幸 3.
高校家庭科で木箸・箸袋キットを活用 高橋公子¹ (11)、3- (8)、4 5. 模擬掲示板システムに
よるネットモラル教育 糸川潔¹ 3- (7) 5. iPod
touchを使ったモバイルラーニング 奥田宏志¹ 1- (12)、3- (7) 6. 「自己」と「家族」について
考える 藤田昌子¹ (12)、3- (12) 6. 地域
と保護者をつなげる高校家庭科教育 高橋公子¹ 1- (7)、1- (13) 8. 食文化伝承の大切さに気づか
せるくふう 高橋みゆき¹ (12)、3- (12) 8.
高校生が行う食育活動 高橋公子¹ 1- (12)、3- (12) 12. 通潤橋の模型製作 三浦基弘¹ 3- (2)

5- (5) 大学

1. これからの日本の食料と消費生活 野田知子¹ 1- (12)、3- (8) 2. 高校理科の内容から「技術・
家庭」を見る 続本章三¹ 1- (1)、1- (9) 4. 私
のすすめる生物育成 向山玉雄¹ (12)、3- (6)
5. 技術・家庭科における今後の情報技術教育 亀
山寛¹ 1- (11)、3- (7) 5. 情報モラル教育のあ
り方 村田育也¹ (1)、3- (7) 5. ケイタイと
QRコードを使って学ぶ雰囲気づくり 阿部宏之¹ 1- (11)、3- (7)、4

6. 連載

江戸時代の天文歴学者 間重富=鳴海風

9. 間重富とは 10. 基師が作った太陰太陽暦
11. 麻田剛立 (1) 12. (2)

青年期と職業訓練=渡邊順治

5. 人格と技能の開発 (1) 6. (2) 7. (3) 8. (4)
9. (5) 10. (6) 11. (7) 12. (8)

新潟水俣病からの教訓=後藤直

4. 新潟水俣病を後世に伝えていくために 5. 水
俣病の問題点 6. 新潟水俣病に取り組む理由 7.
公害をおこした企業の姿勢 8. 患者さんたちの苦
しみ 9. 新潟水俣病裁判について (1) 10. (2)
11. 医師斎藤恒さんに聞く (1) 12. (2)

自転車の文化誌=小林公

1. 自転車を見直そう 2. 自転車のおいたち 3.
自転車の普及 4. ステータスシンボルから大衆化
へ 5. 戦後の自転車と生活の変遷 6. すそ野が
広がる自転車利用 7. 自転車には無駄がない 8.
自転車は高度な技術の宝庫 9. 自転車は多様
10. 自転車とスポーツ 11. 自転車と健康維持
12. 自転車と安全

木工の文化誌=山下晃功

1. 大学教官としてスタート
2. かなな切削の研究開始へ
3. 学会でかなな削りの研究発表
4. 髪毛とかなな台の刃口距離
5. 中空を舞う「削り華」
6. 唐木削りの立刃かな
7. 私の研究は道具「かな」
8. いよいよ博士論文完成へ
9. 木工作業動作研究 (1)
10. (2)
11. 研究成果の社会還元に向けて
12. 島根大学公開講座「木工教室」と私

環境教育への歩み=神山健次

1. 板橋区環境教育プログラムの紹介 (4)
2. (5)
3. (6)
4. 板橋区の環境教育の進捗状況

発明交叉点=森野進

1. アルミ板の微細穴開け、溝加工で脚光
2. 金型内でモノを組み立てる
3. 設置が自在の局所クリーンルーム
4. 型をきれいに打ち抜く機械
5. 間口の寸法が肩幅程度のユニークなNC旋盤
6. 管楽器に均一な貴金属めっき
7. 中小製造業のネット戦略を指南
8. 発注者の夢をカタチにする会社
9. 蚊帳の生産で日本一の企業
10. 無数の細かな穴を持つ金型
11. 電動式包丁研ぎ器
12. 極薄板から小物電子部品をつくる

度量衡の文化誌=三浦基弘

1. 長さスポーツ
2. 全身を物差しにした男
3. 「はかる」ということ

今昔メタリカ=松山晋作

1. 錆びない鉄 (2)
2. (3)
3. 金と銀と鍍金
4. 摩擦の世界
5. 鋼造りの発達史
6. 金属を接合する
7. 磁石の魅惑
8. 磁石の魅惑 (続)

スクールライフ=後藤辰夫

1. 円高の波紋
2. 入手元
3. 解決策
4. お年頃
5. 試験前
6. 沈黙の時間
7. 眠気対策
8. 来年の約束
9. 入道雲
10. 青春の姿
11. 公正な

目 12. エコな生活

エッセイ=齋藤英雄

1. 「宮澤賢治」人気の秘密 (1)
2. (2)
3. 野口英世のアメリカ (1)
4. (2)
5. (3)
6. 太宰治心中の謎 (1)
7. (2)
8. (3)
9. 野口英世の遺功を米国に訪ねる
10. ロックフェラーの素顔
11. (2)
12. (3)

デザインの文化誌=友良弘海・水野良太郎

1. ルビ
2. 箸 (1)
3. (2)

7. 科学・技術・産業 (解説、情報)

勧めたい教具・教材・備品

1. パソコンで学が家づくり・ものづくり メガソフト (株)
2. 学校教材に最適な日本の杉を (株) 角重
3. プログラムと計測制御教材 (株) アフレ
4. キットの教材価値を考える (有) テクノキット
6. 経済と技術科のつながりとは? (株) キトウ
7. 新技術利用の教材の提案 ナガタ産業 (株)
8. ロボコンを通じて形成される能力 (株) イスベット
9. 「エネルギー変換」における実験教具 (有) テクノ・キット
10. 練習基板活用ではんだ付け技術向上 久富電機産業 (株)

8. その他

8-1 (1) 時評・トピック・資料・今月のことば

教育時評=池上正道

1. 麻生総理の中山国交相、田母神航空幕僚長への対応
2. 小泉毅の人生と病人という見方
3. 金嬉老 (79歳) が求めたもの
4. 年越し派遣村の快挙
5. 中川昭一元大臣の辞任
6. 日本国憲法と白洲次郎
7. 最高裁・有形力行使認める
8. 中大教授殺害犯の「恨み」
9. 冤罪事件再発防止と菅家俊和さんの仕事
10. パチンコ店放火犯を裁判員制度でどう裁くか
12. 白州次郎の評価と歴史の真実

月報=沼口博・鈴木賢治

1～12

エッセイ=清原い子

1. 日本ミツバチの世界

今月の言葉

1. 衣食足りて礼節を知る 藤木勝
2. 家計簿の効用 深澤多聞
3. 競争からの脱却 鈴木賢治
4. 執着 三村純
5. 「海のゆりかご」アママに思う 鮎川友子
6. Googleと著作権 橋本恭
7. 起電力 鳴海風
8. 南高梅に想う 三浦基弘
9. ちょっと我慢の生き方 橋爪洋一
10. 究極のエコポイント 野本恵美子
11. やきびん 飯田一雄
12. 「食育」の行方に関心 向山玉雄

口絵写真

1. 真木進
2. 真木進
3. 片桐千春
- 4～12. 真木進

図書紹介=野本恵美子・沼口博・武藤徹・橋本恭・三浦基弘・鈴木賢治・小林公・金子政彦・椿康一・向山玉雄

1. 『いのちをはぐくむ農と食』小泉武夫
1. 『木のすすめ』山下見功・原知子
2. 『世界がキューバ医療を手本にするわけ』吉田太郎
2. 『朝比奈隆 すべては「交響楽」のために』岩野裕一
2. 『オーケストラ、それは我なり—朝比奈隆 四つの試練』中丸美繪
3. 『御雇い外人ヘンリー・タイラー』北政巳
3. 『微積分学21講』中村滋
3. 『数学の花束』中村滋
4. 『現場で生まれた100のこ』小関智弘
4. 『ものづくり 木のおもしろ実験』作野友康ほか編
6. 『建築家 安藤忠雄』安藤忠雄
6. 『実証食農体験という場の力』野田知子
7. 『夢の曙』加藤欣介
7. 『子どもの貧困』阿部彰
9. 『男爵の愛した翼たち(上)(下)』藤原洋・

藤田俊夫 9. 『アインシュタイン よじれた宇宙の遺産』ミチオ・カク著横原真訳 10. 『技術科教育史—戦後技術科教育の展開と課題』鈴木寿雄 10. 『円周率を計算した男』鳴海風 11. 『班入り植物のはなし』笠原知治 11. 『じきゅうがく 入門編』斎藤正貴

定例研報告=金子政彦・野本勇

1. 「生物育成」の授業にどう取り組むか
3. 民教連交流研究集会に集う
4. 情報教育の行方
5. プログラミングを体験する
6. 授業で果たす教具の役割
7. 新学習指導要領と年間計画
8. さあ始めよう「生物育成」
9. 金属加工を見直す
10. どこから実践する新学習指導要領
11. 大会の成果を今後はどう生かすか

衆人皆師=友良弘海

3. 衆人皆師「デザイン」の文化誌を終るにあたって

8—(3) 講演・対談

3. 不耕起栽培のすすめ 新春特別対談 岩澤信夫 VS三浦基弘
11. 食と農と環境を結ぶ生物育成 向山玉雄

特集▼こう変わる今後の情報教育

- バケツ稲の観察日記をSNSで交流
- スクイークと音で簡単計測
- プログラムによる計測・制御の指導法
- プログラムによる計測・制御の技術の評価と活用能力の育成

浅井信孝
阿部和広
紅林秀治

- 技術・家庭科における今後の授業の工夫
- 自動制御ロボットを使った授業
- 教養としての情報教育
- 教養としての情報教育

前田尊昭
中村講介
鈴木賢治

(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「つながり」を育む環境教育。改訂された学習指導要領では、教科の目標のなかに「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め」という文言が入ったことでわかるように、環境を前面に押し出してきています。何もことさら環境について取り上げて指導する必要はない。授業のさまざまな場面で環境を意識した取り組みをしたり、環境の視点を取り入れた授業を計画したりすればよい。小清水氏が取り上げた実践例では、学校ぐるみで環境教育に力を注いでいるとのことである●農業と環境教育とのかかわりも見逃せない。農業そのものが自然に直接はたらきかける行為だからである。視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚の五感すべてを活用できるのが農作業の体験のよいところで、農作業体験は環境意識の涵養に欠かせないと阿部氏は述べている●環境教育との関連でよく引き合いに出されるのが食農教育である。食と農にかかわ

る実践を単なる体験だけにとどめるのではなく、体験者の生活と結びつけ、そこから自らの生活を振り返ることができるかどうか環境教育を見直す際の鍵となる。このように手島氏は述べている●環境問題を取り上げて環境教育を進めようとしたとき、問題の取り上げ方や授業の進め方にもさまざまな手法がある。エネルギー資源問題や二酸化炭素の排出量削減から環境問題に迫る方法もある。安藤氏は風力発電を取り上げた環境教育の例を紹介している●三田氏が問題提起のなかで「もったいない」という感覚に言及している。この感覚は、現在のように生活のなかにモノがあふれている状況ではなく、第二次世界大戦の敗戦直後のモノのあまりない時代に育った世代独特のものかと思っていたが、日本人にはごく当たり前の感覚のようである。この語句をキーワードに、環境教育を展開する手法もあるかなと思った次第である。(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してください☆書店でお求めになれない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替00120-3-144478が便利です。☆継続してお届け致しますので、中止の際は1ヵ月前にご連絡下さい。☆1993年3月号以前のバックナンバーのご注文・お問い合わせは民衆社(TEL03-3815-8141)へお願いします。

技術教室 12月号 No.689◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2009年12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 横浜市栄区本郷台5-19-13 金子政彦方

TEL045-895-0241

印刷・製本所 凸版印刷(株)