



今月のことば

## 闇があるから光がある

岩波書店宣伝部

佐藤 俊広

派遣労働が急増し、貧困・格差が広がるなか、みずからの境遇に重ねて『蟹工船』（小林多喜二）が読まれ、ブームになった。多喜二が、小樽の酌婦・田口タキをいたわって書いた手紙の冒頭に、標題の言葉がある。彼はこう続ける。「そして闇から出てきた人こそ、一番ほんとうに光の有難さがわかるんだ」。

昨年1月、岩波新書の一冊として、シカゴ大学教授ノーマ・フィールドさんの『小林多喜二』が刊行された。この本には、多喜二が映画や音楽・絵画が大好きで、家族や恋人を思い、快活で誠実な姿が描かれ、多くのひとに読まれている。ノーマさんはなぜ多喜二に惹かれたのか。それは、多喜二が母や弟、恋人などに宛てた手紙が、人間味あふれる内容であるからと述べている。

私がこの言葉に接したのは、高校1年のとき初めて岩波新書を買った『一日一言』（桑原武夫編）である。この本には、古今東西の思想家・文学者のアンソロジーがつまっていて、未知の世界に引き込まれるように先人の言葉を反芻した。2月20日の欄に、この日築地署の特高警察に捕まり拷問死した小林多喜二が取り上げられ、この手紙の一節が載っていた。

当時、「何のために生きるか」悩んでいた私は、闇の中をさまよい絶望的な状態だった。もっと苦しみ、厳しく自分を追い込まなければ、光を見出すことはできないと考えた。その後さまざまな本を読み悩みながら、あるとき、家永三郎先生の『太平洋戦争』（岩波書店）と出会った。日本の侵略戦争によって、いかに中国や朝鮮の人びとが塗炭の苦しみを強いられたかを初めて知った。二度と悲惨な戦争を起こさせないために何ができるか、たとえどんなことがあっても、これだけは守るというものがあるのか、この問いに、自分の力は小さなものかもしれないが「平和」のためには頑張れるように思えた。かすかに光を感じた。

40年前、多喜二の死後2年目に刊行された『小林多喜二書簡集』（ナウカ社）を古本屋でみつけたが、冒頭にこの言葉が掲載されていた。この手紙も収められた『小林多喜二の手紙』が、岩波文庫の一冊として昨年11月に刊行された。

# 技術教室

JOURNAL OF TECHNICAL EDUCATION  
No.690

CONTENTS

1

2010

## ▼ [特集]

## こう変わる今後の情報教育

教養としての情報教育 鈴木賢治……4

プログラムによる計測・制御の指導法 紅林秀治……10

「計測・制御」で育てる「評価し活用する能力と態度」 萩嶺直孝……18

自動制御ロボットが未来を拓き心も開く 中村講介……26

スクイークと音で簡単計測らくらく制御 阿部和広……32

SNS 環境の授業への導入 浅井信孝……40

Web で公開、おいしい作物の作り方 PR 前田尊昭……46

## 実践記録

授業のなかでのプリント活用術 金子政彦……52



## ▼連載

- だれでもできる「生物育成」の授業① 2年間を見通して 内田康彦……58
- 新潟水俣病からの教訓⑩ イタイイタイ病について 後藤 直……62
- 江戸時代の天文暦学者 間重富⑤ 漢学の師、平賀晋民 鳴海 風……66
- 青年期と職業訓練⑨ 人格と技能の開発 (9) 渡辺顕治……72
- 自転車の文化誌⑬ 自転車のマナーと駐輪問題 小林 公……76
- 木工の文化誌⑰ 公開講座「木工教室」の継続学習への発展 山下晃功……80
- 発明交叉点⑳ 電気式タオル蒸し器 森川 圭……84
- スクールライフ㉑ 体育祭の予備日 とうたつお……88

## ■産教連研究会報告

- エネルギー変換の内容を見直す 産教連研究部……90

## ■今月のことば

- 闇があるから光がある 佐藤俊広……1
- 教育時評……92
- 月報 技術と教育……93
- 図書紹介……94・95

# こう変わる 今後の情報教育

## 教養としての情報教育

鈴木 賢治

### 1 はじめに

中学校技術科における情報教育は、一つの大きな転機を迎えている。また、情報教育がどの方向に進むかは、技術教育および中学校の教育に大きく影響する。それは、情報化社会・情報環境が、大人に比較して子どもに大きな影響を及ぼす特徴があるからである。情報にかかわる文化、技術は、子どもたちにますます大きな問題を提起することになり、それに対応することを避けられない。本稿では、情報社会の現実とそれを取りまく子どもの変化、技術科として情報教育にどう対応していくべきかを述べる。

### 2 学習指導要領と情報教育

1989年度の学習指導要領改訂<sup>1)</sup>から(1)木材加工(2)電気(3)金属加工(4)機械(5)栽培(6)情報基礎となり、新たに情報が技術科に取り入れられた。さらに、ゆとり教育のなかで、1998年度の学習指導要領改訂により(1)技術とものづくり(2)情報とコンピュータとなった。さらに、2008年度の学習指導要領の改訂で、(1)材料と加工に関する技術(2)エネルギー変換に関する技術(3)生物育成に関する技術(4)情報に関する技術と変遷してきた。

技術教育における情報の取扱いを詳細にみると、1980年度は、以下のよう  
にコンピュータを教材として扱うことに主眼があり、技術科の新しい教材としての位置づけが特徴である。

(1) コンピュータの仕組みについて、次の事項を指導する。

- ア) コンピュータシステムの基本的な構成と各部の機能を知ること。
- イ) ソフトウェアの機能を知ること。

(2) コンピュータの基本操作と簡単なプログラムの作成について、次の事項を指導する。



- ア) コンピュータの基本操作ができること。
- イ) プログラムの機能を知り、簡単なプログラムの作成ができること。
- (3) コンピュータの利用について、次の事項を指導する。
  - ア) ソフトウェアを用いて、情報を活用することができること。
  - イ) コンピュータの利用分野を知ること。
- (4) 日常生活や産業のなかで情報やコンピュータが果たしている役割と影響について考えさせる。

1998年度の改訂では、以下のようになっている。

- (1) 生活や産業のなかで情報手段の果たしている役割について、次の事項を指導する。
  - ア) 情報手段の特徴や生活とコンピュータとのかかわりについて知ること。
  - イ) 情報化が社会や生活に及ぼす影響を知り、情報モラルの必要性について考えること。
- (2) コンピュータの基本的な構成と機能および操作について、次の事項を指導する。
  - ア) コンピュータの基本的な構成と機能を知り、操作ができること。
  - イ) ソフトウェアの機能を知ること。
- (3) コンピュータの利用について、次の事項を指導する。
  - ア) コンピュータの利用形態を知ること。
  - イ) ソフトウェアを用いて、基本的な情報の処理ができること。
- (4) 情報通信ネットワークについて、次の事項を指導する。
  - ア) 情報の伝達方法の特徴と利用方法を知ること。
  - イ) 情報を収集、判断、処理し、発信ができること。
- (5) コンピュータを利用したマルチメディアの活用について、次の事項を指導する。
  - ア) マルチメディアの特徴と利用方法を知ること。
  - イ) ソフトウェアを選択して、表現や発信ができること。
- (6) プログラムと計測・制御について、次の事項を指導する。
  - ア) プログラムの機能を知り、簡単なプログラムの作成ができること。
  - イ) コンピュータを用いて、簡単な計測・制御ができること。

この改訂では、情報、ネットワークの発展に対応して、インターネット、マルチメディアなど、多くの項目を入れる一方で、技術教育として情報をどう見るかの視点、哲学は全く感じられない。もっぱら、知ることや利用に中心が置

かれており、情報化社会への順応というべき構成になっている。しかも、この改訂により、1、2年2時間、3年1時間（選択）という大幅な時間減のなかで、情報以外はものづくりとして括られてしまい、技術科教育の形骸化、崩壊ともいうべき改訂となった。

そして、2008年度の改訂で、次のようになった。

- (1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。
  - ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。
  - イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組みを知ること。
  - ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。
  - エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。
- (2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。
  - ア メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができること。
  - イ 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。
- (3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。
  - ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知ること。
  - イ 情報処理の手順を考え、簡単なプログラムが作成できること。

以上に示すように、情報モラルやデジタル作品の制作が加わっている。計測・制御など生産に関する科学としての技術の要素を残してはいるものの、情報社会の追随とも考えられる。一方で、ものづくりが、材料と加工、エネルギー変換および生物育成になったにもかかわらず、1、2年2時間、3年1時間（選択）はそのままであり、支離滅裂といわざるを得ない。これでは授業計画も立てられず、技術科教育の形骸化を招くことは避けられない。

技術科教育としての情報教育の変遷をたどると、それは情報社会に追随して導入・改訂されていることがよくわかる。技術科の学習指導要領が時々の社会情勢に引きずられて改訂されてきたことは、たいへん由々しい問題である。技術科教育や情報教育のあり方をないがしろにして、現実社会への安易な対応の受け皿として技術科教育をゆがめるとともに、苦しめてきた文部科学省の責任は重大である。また、そのような安易な受け止め方は、情報モラルやインターネット社会に対して、正しい対応と言えないことを次で検討する。

### 3 青少年の情報環境

青少年を取りまく文化、社会については中西新太郎の研究<sup>2)</sup>があり、非常に参考になる。その考察に沿って検討する。

小・中学生の携帯電話の所持については、どの学校でも苦慮しており、児童の学校での携帯電話の所持について、2009年1月30日、塩谷立文部科学大臣が記者会見を行い、小中学校が携帯電話の持込禁止を徹底し、家庭内でも利用ルールを作るよう促す通知を出したという事態も出ている。これは、情報化社会における子どもや学校の問題の氷山の一角でしかない。少年非行や犯罪をみても、そこには情報化社会の深刻な現実がある。携帯電話にインターネットおよび電子メールの機能がなく、単なる電話機能であれば、それほど問題にならないかもしれない。とりあえず、これらの問題を少々掘り下げる必要がある。青少年の文化・社会状況をみることは、情報教育を考えるうえで不可欠である。

青少年は、消費文化のなかで育ってくる。小学校の5、6年から消費文化デビューが始まる。携帯電話、ファッションやアイドルなどの「消費文化基礎教養」は、学校や親では教えられない。たとえば、書店のゲーム攻略本のコーナーなどを垣間見れば、消費文化の知識が親や学校からでなく、子どもたちの消費文化から大量の情報が伝えられることに気づく。日本青少年研究会の調査結果<sup>3)</sup>では、「携帯電話を持っている」日本96.5%、韓国86.1%、アメリカ79.6%、中国63.4%となっている。携帯電話のよいところは、高校生の6、7割は親に知られないで友だちと連絡が取れることといている。これが日本の特徴でもあり、大人の世界と隔絶した若者向けの文化を形成していること（文化的自律性）が特徴である。テレビの馬鹿げたバラエティ番組も、結果として大人と子どもの消費文化を分ける働きをしている。大人社会と隔絶した消費文化のなかで、子どもたちが成長していることをリアルにみる必要がある。その結果、社会の共通概念の揺らぎが起きはじめている。また、情報化は携帯にみるように個人化された社会であり、社会や人間関係を作ることのほうに難しくなっている。

その一方で、コントロールする対象として青少年をとらえる風潮は、教育基本法の改正のように学校や社会で強まっている。前述のように、青少年の文化的自律性が強まる結果として、学校文化の影響力が弱まる。意識のうえで学校からの離脱が大規模に進んでいる。情報の発達、青少年たちの「サブカルチ

ャー」を肥大化させる。「サブカルチャー」は、学校裏サイトなどのように大人・教師が無知で、青少年がものを知っている世界である。

ルーズソックス、ピアス、タトゥーなどに代表される「思春期」の消費文化が、情報化のなかで顕在化してきている。そして、その年齢が低年齢化する傾向がある。古くは、テレビと漫画雑誌くらいが情報の媒介手段であったが、いまは多種多様な手段で「サブカルチャー」が作られる。

## 4 学習指導要領と情報社会

前述のように、深刻な青少年の文化的状況と変化を概観すれば、技術科に情報モラルとして学習指導要領に書き加えただけでは済まないことは明白である。技術科は生産に関する科学を教科の中心にすべきで、現代の青少年の文化事情に起因した問題を解決する教科ではない。やはり、技術科として情報を扱う場合は、情報技術を骨格とした教科内容である必要がある。これを曖昧にしたことが、技術科が現代消費文化のなかで青少年を取りまく諸問題を引き受けることにつながる。しかし、それでは情報モラルや携帯をはじめとする青少年諸問題をよい方向に導けるはずもない。技術科がそれを引き受けることは、学校、社会が解決すべき問題を未解決にすることにつながる。

青少年を取りまく大事な問題を、技術・家庭科に安易に任せる文部科学省の姿勢が問われる。たとえば、日本社会の問題として、競争社会、使い捨て雇用問題などが、家族のあり方に影を落としているが、これを家庭科に入れたとしても何の解決にもならない。学習指導要領の改訂のたびに、安請負をして社会問題の解決を技術・家庭科に引き受けさせてきた歴史を省みる時期である。技術科が青少年の消費・情報社会の問題の原因を作っているならば、引き受ける必要もあろうが、そのようなことはない。

## 5 教養としての情報教育

では、技術科として情報で何を扱うべきかについて、再検討の必要がある。情報・コンピュータに関する教育内容は変化が激しく、その普及は当面続く。一方で、あっという間に廃れてしまうことも多い。役に立つ、活用能力といっても、情報社会の変化に対応することは困難である。これまでの学習指導要領の情報の改訂は、それをよく反映している。情報社会への対応を目指した場合は、改訂ごとに右往左往することになる。普遍的な技術教育を目指すならば、教養としての情報を探ることが必要である。

現代社会は、高学歴と競争主義の風潮も相まって「教養」という概念自身が根底から脅かされている時代でもある。教養としての情報を技術科で模索することは、けっして容易なことではない。なぜならば、役に立つ情報教育のほうが、生徒や教育関係者からの評価もよいだらうから。また、技術教育には実用主義の教育に近い面があることは否めない。

科学的知識と技術・教育が進めば進むほど教養が必要になる<sup>4)</sup>といわれるように、情報が進歩するほど、そのなかから教養としての技術を導き出す必要がある。情報の恩恵とその弊害を社会・文化の面から正しく判断するには、情報についての基礎的知識が不可欠である。

情報教育では、①コンピュータの基本的しくみを知ること、つまりプログラムがあり、それを処理する装置がコンピュータであることを学ぶことは教養として不可欠である。また、②情報を記録して、通信する技術も重要な教養になる。教養としての情報技術の面から、技術科の情報をとらえることが必要である。当面、技術・家庭科の授業時間数の改善は見込めないだろう。限られた時間数で情報教育を実施しなければならない現実を直視するならば、以上のような情報教育の視点で実践することは意義がある。

## 6 おわりに—情報社会から技術教育の乖離

前述の結果として、技術教育は情報社会の青少年を巡る諸問題から乖離することは避けられない。そして、青少年を取りまく消費社会としての情報の問題を広く社会問題として取り組むことも始めなければならない。生徒の問題行動を生徒指導の担当に任せきりでは解決しないのと同じである。技術科は、生産に関する科学としての授業に責任を持つことに徹していくべきであろう。

〈参考資料および文献〉

1) 過去の学習指導要領の情報は、<http://www.nicer.go.jp/guideline/old/>から、また、新学習指導要領の情報は以下から入手できる。

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/chu/index.htm)

2) 中西新太郎「若者たちに何が起きているのか」(2004)、花伝社。

3) 財団法人日本青少年研究所、日本青少年研究会の調査結果は、以下から入手できる。

<http://www1.odn.ne.jp/youth-study/research/2008/gaiyo.pdf> (調査概要)。<http://www1.odn.ne.jp/youth-study/research/2008/tanjyun.pdf> (単純集計結果)。

4) 加藤周一、ノーマ・フィールド、徐京植「教養再生のために」(2005)、影書房。

(新潟大学)

# プログラムによる計測・制御の指導法

紅林 秀治

## 1 計測・制御の学習が必修化

2008年2月に新学習指導要領解説が文部科学省から公表されました。この新学習指導要領から、技術・家庭科の技術分野の学習内容が現行の学習指導要領の「A 技術とものづくり」「B 情報とコンピュータ」の2種類から「A 材料と加工に関する技術」「B エネルギー変換に関する技術」「C 生物育成に関する技術」「D 情報に関する技術」の4種類に変更されました。特に、「D 情報に関する技術」では、現行の学習指導要領では選択履修扱いであった「コンピュータによる制御」が、「プログラムによる計測・制御」に変更されて必修内容となりました。これにより、すべての中学生に「プログラムによる計測・制御」の学習を履修させる必要が生まれました。

それでは、「プログラムによる計測・制御」とはどう捉えればよいのでしょうか？ ここでは、私なりの考えを述べてみようと思います。

## 2 「プログラムによる計測・制御」をどう捉えるか

まずは、「プログラムによる計測・制御」の学習とは、制御をコンピュータプログラムで行う技術を学ぶことと解釈します。「コンピュータプログラム」に関しては、中学校「技術・家庭科」の技術分野を教えている先生方には説明不要と思いますので割愛します。ここでは「計測・制御」について考えてみたいと思います。

制御の意味は、国語辞典（三省堂『大辞林 第二版』）では、「(1) おさえつけて自分の意のままにすること、(2) 機械・装置などを目的とする状態に保つために、適当な操作を加えること」とあります。ここで用いる制御の意味は、もちろん(2)の意味なのですが、もう少し厳密に考えてみましょう。

制御理論で用いる狭義の意味では、次のように紹介されています。



「目標値からの偏差を修正する一連の動作」。

目標値からの偏差とは何でしょうか。たとえば、ロボットが移動して到達したい目的地点があったとします。実際にはその地点から15cmずれた位置で止まってしまいました。その15cmが偏差にあたります。つまり、偏差とは「ずれ」のことだと理解してください。「ずれ」を修正するためには、コントローラがあれば、それを操作して目的地点に到達するように修正します。その行為を制御と言っているのです。この考え方にもとづくと、中学生がロボットコンテストで自作したロボットを、コントローラを使って一生懸命操作することそのものが制御である、ということがわかると思います。では、人が常にコントローラで操縦しない制御、つまり、自動制御の場合はどうでしょうか。エレベータを例に考えてみましょう。エレベータは、人を乗せて上下に移動する「かご」が各階で押されたボタンの位置で止まるようになっています。5階にいる人が降りるためのボタンを押せば、「かご」は2階にあっても5階まで移動します。そのとき、現在の「かご」の位置とこれから移動する位置までの「ずれ」を認識して「かご」が上昇しますが、人間がコントローラで操作しているわけではありません。現在の「かご」の位置とこれから向かう位置までの「ずれ」は、センサで検出しています。センサで検出されたデータをもとに、目的地まで到着するようにしています。自動制御では、センサで計測し内部の機器（大半はコンピュータ）で偏差（「ずれ」）を確認して、その偏差を修正するように動作しています。このような制御を一般にフィードバック制御と呼んでいます。

シーケンス制御といってセンサによるフィードバックをかけない自動制御もありますが、この制御は「あらかじめ決まった順序にしたがって逐次進めていく制御」のことです。シーケンス制御を利用した製品の場合、設計の段階で何度も決められた動作の確認や補正を行っています。つまりは、偏差の修正を前もって行ったうえで利用されていると考えればよいと思います。身近な例としては、古いタイプの全自動洗濯機を思い浮かべていただければわかると思います。以上から、制御には必然的に偏差を認識する計測が必要であることがわかると思います。「プログラムによる計測・制御」という言葉を解釈するにあたり、計測と制御を区別する考え方もあります。しかし、私はフィードバック制御の学習と捉えて、以下の話を進めていきたいと思います。



### 3 アナログセンサを使ってみよう

フィードバック制御を中学生に教えるためには、以下の内容を学習できることが大切であると考えました。

- (1) 制御プログラムの学習ができる。
- (2) 計測の学習ができる。
- (3) 計測値を利用した制御プログラムを作る学習ができる。

(1) では、今までの多くの先生方が取り組んでこられた制御ロボット教材で学習できる内容です。たとえば、「レゴマインドストーム」や「MYU ロボ」などの教材を利用した授業です。(2) では、センサを使い、コンピュータを介して計測値を調べる学習が必要です。ここで大事なのは、コンピュータを介して行うことです。コンピュータを介して計測することにより、計測値を制御プログラムに利用しやすくなるからです。(3) では、計測したデータをもとに制御プログラムを作る経験をすることです。

(2) と (3) の学習には、温度や距離などを電圧・電流の変化（抵抗の変化）で示すアナログセンサの利用がわかりやすいと考えます。その理由として、温度や距離などは、日常のなかで誰もが計測した経験があるからです。また、アナログセンサが計測対象の変化を電圧・電流の変化に置き換えていることを伝えることは、計測技術の科学的な理解につながります。

アナログセンサを使用するためにはAD変換機能を備えた機器が必要になります。AD変換機能がない場合、使用できるセンサは、ONとOFFを切り替えるスイッチセンサしか利用できません。スイッチセンサでも計測はできますが、スイッチセンサが示すのはONかOFFかの2つの値ですので、計測対象の微妙な変化を測ることは不可能になります。そのため、アナログセンサを用いることは、計測対象の微妙な変化を制御技術に反映できるため、制御の可能性を広げることになると思います。さらに、プログラムによる計測・制御である以上は、プログラムによって何を「熱い、冷たい」「長い、短い」あるいは「明るい、暗い」とするのかを判断させることに意味があります。実際、明るい・暗いは相対的なものであって、同じ値でも晴れの日は暗い、曇りの日は明るいとなる場合もあり得えます。プログラムによる判断であれば、容易に「しきい値」を変えることができ、ソフトウェアの特性を学ぶことにも役立ちま

す。また、人間には一定の明るさに見える状態でも、計測による値は蛍光灯のちらつきやノイズによって変動しています。人間は自動的に順応し適当に処理していますが、機械は正直で融通が利きません。人間と機械の違いを学ぶことは、技術科の学習として意味があることだと思います。

## 4 アナログセンサを使った制御学習の例

ここでは、静岡大学教育学部附属島田中学校の西ヶ谷先生の実践を紹介したいと思います。

### (1) 授業内容

3年生117名を対象として、平成20年4月から11月までの期間、技術・家庭科技術分野の授業で行いました。授業内容を表1に示します。今回の指導計画では、表1のNo.4からNo.7までの授業で、ロボットの先端につけたリミットスイッチを利用した制御を体験させ、ロボットを目的に合わせて動かす制御の基本を学ばせます。その後、No.8の授業では、計測の導入として光センサを、No.9では、定量的な計測の課題として距離センサを用い、計測結果をロボットの制御プログラムに使うという流れで行いました。

表1 授業内容

No.	授業内容	時間
1	自律型3モータロボットの紹介	1
2	自律型3モータロボットの製作	1
3	自分で製作したロボットの動きを調べる	1
4	目的地まで進みUターンし、戻ってくる動き。	2
5	2×4材の上に乗っているスポンジを取ってくる動き。	3
6	リミットスイッチの活用。	1
7	スポンジを取り、バックしぶつかったら停止する動き	1
8	光センサーを使い人間らしいロボットを作ろう。	2
9	距離センサーの特性を理解し自分のロボットに生かそう	3

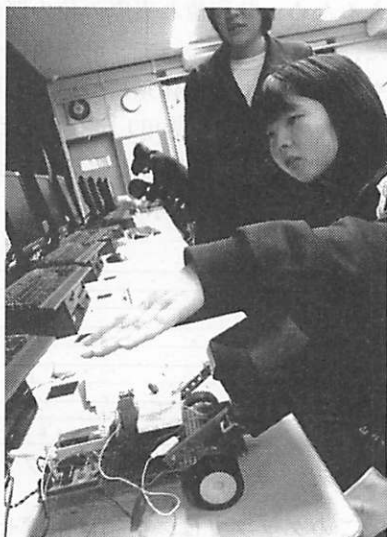


図1 光センサで計測する生徒

### (2) 光センサで計測・制御を行う授業

パソコンと制御基板を接続した後、ハイパーターミナルを用いて、光の強さ

を計測しました。光センサは、低価格で用意することができ、構造が単純で理解しやすい題材です。明るさという計測値は、「しきい値」が状況によって変動することを学ぶことができます。授業では「暗くなったら停止し、明るくなったら後退するロボットを作ろう」という学習課題を提示し、光センサからのアナログ入力の値を計測しました。照度計を生徒の全グループには準備できないため、教室での座席位置からの蛍光灯の明るさや、センサを手で覆ったときの明るさ、ノートで隠したときの明るさなど、生徒がその場で試すことができる方法でそれぞれの値を調べました。センサにはCdSセルを利用しました。図1に授業の様子を示します。この計測した値をもとに、ロボットは蛍光灯の明かりから逃げるように後退し、手で隠したら停止するロボットを作りました。

### (3) 距離センサを使った授業

次に、シャープのPSD距離センサ (GP2D12) を使用して授業を行いました。距離による判断では、「遠い」「ちょうどいい」「近い」といった、より詳細な状況判断を設定できます。判断条件の抽出のために、センサの特性を知るグラフ化の作業が有効ですが、明るさと違って、距離は定規によって定量化できるため、計測値と実際の値の関係をグラフ化するのに適した題材です。また、グラフ化によって、計測値についての詳細な観察ができ、値のふらつきや、機器による個体差についても生徒に発見させることができます。授業では、4人の小集団を活用して代表のロボットを決め、共同で計測を行いました。この授業では、計測した値をグラフ化し、その特性を調べました。生徒の計測したグラフを図2に示します。

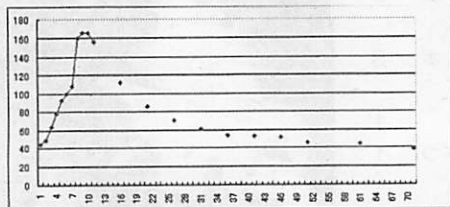


図2 生徒が作ったグラフ

ロボ= MYU 1"com0"作る。	(1)
ロボ: 転送命令=「!」はじめロボット	(2)
「!	(3)
後退	(4)
「! 2 AN 140 以下の A」の間「!」実行	(5)
停止	(6)
「! 2 AN 100 以上の A」の間「!」実行	(7)
」繰り返す	(8)
おわりロボット。	(9)
ロボ! 転送命令。	(10)

図3 計測結果を取り入れた制御プログラム

このグラフでは、横軸は距離センサと対象物との距離 (単位 cm) で表わし、縦軸はコンピュータで表示された値を示しています。このグラフから、この距離センサの特徴を生徒に考えさせました。生徒は、0cm から10cm 付近までは急激に値が上昇していることと、35cm 以上離れると値の変化の割合が少

なくなるという距離センサの特性に気づくことができました。実際は、0cmから10cm付近までの計測値はばらつきが多いなどの理由から、距離センサとしては使わないように指導しました。授業では、「ロボットの前に手を出したら停止するロボット」を製作するという課題を与えました。プログラムに使う適切な値を各グループで考えさせました。図3に生徒が考えたプログラムを示します。この体験により、生徒は、実際に設定した距離ではロボットが急に停止しないため、すこし距離を多めにとることが必要だとわかりました。そして、最終課題としてスポンジをアームで取りあげ、戻ってくるロボットを製作しました。図4は授業中の生徒の様子です。

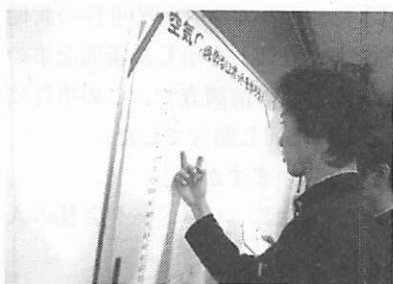


図4a 授業の様子（計測結果をグラフ化する生徒）



図4b 授業の様子（プログラムを確認する生徒）

#### (4) 授業の結果

センサで計測した結果をロボットの制御に生かすという授業を行いました。この授業では、提示されたロボットの課題に対して、どの値を「しきい値」として設定するかが重要となります。生徒がプログラムを考えると、その設定した“しきい値”を変化させた場合に、ロボットにどのような動きをさせるかを考えなくてはなりません。そこで、計測した値を表だけでなくグラフにするという活動を取り入れてみました。このことにより、値が視覚化され、生徒は、センサの特性を把握したうえで「しきい値」を考えることができました。下記に授業後の生徒の感想を示します。生徒の感想より、計測が制御に生かされていることを実感している生徒が出てきたことがわかりました。

#### (5) 生徒の感想

- ・よくわからない数字を距離のグラフにすることによって規則性が見えてくるのがわかった。
- ・身の回りにあるものを数値化することによって、人間の感覚に近い動きをプログラミングできることを知った。

- ・最初にデジタル化して情報を覚えておかなければならない。それは大変だが、1回やっておけば臨機応変に対応できる。
- ・光センサや距離センサを使った計測では、数値だけでは理解が深まらず、どういうふうにプログラミングしていけばよいかわからなかった。しかし、それらを表やグラフにすることで、こういうときはこうなるのかと理解が深まり、プログラミングのイメージが頭に浮かんできた。

## 5 計測・制御学習の効果

ロボットを制御する学習体験をした生徒（中学3年生255名）と、していない生徒（中学3年生283名）に、2006年に起きたS社のエレベータ事件の新聞記事とその事故原因が制御プログラムの欠陥であったことを示した新聞記事の両方を紹介した後、以下の質問を行いました。なお、事前調査で、この事件について知っている生徒の割合は、2つの集団ともほぼ同じ割合でした。

質問1：「制御盤は何をコントロールする機械だと思いますか？」

質問2：「このような事件を二度と起こさないためには、エレベータ会社の人にどんなことに気をつけてもらいたいですか？」

質問1に関しては、生徒の回答から「エレベータの機械的な動作をきちんと記述している」回答数の割合を調べました。質問2に関しては、点検箇所を指摘できる生徒は、制御システムの理解と新聞記事内容の両方を理解している生徒と考え、具体的に「制御盤やプログラムなどを定期的に点検する」ことを要求する回答と「しっかりやってほしい」「がんばってやってほしい」などに代表される回答と点検箇所の指摘のない回答に分類し、点検箇所を指摘する回答数の割合を調べました。その結果が、図5です。

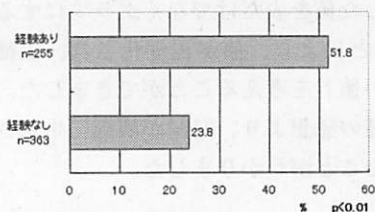


図5a 質問1の集計結果

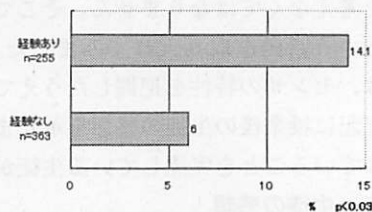


図5b 質問2の集計結果

この結果から、制御プログラムを体験した生徒は、新聞記事から事件の技術的な問題点を把握できる割合が、体験していない生徒よりも多くなっていることがわかりました。生徒たちはエレベータの学習をした訳ではありませんが、

プログラムによる計測・制御学習の体験が、新聞記事から事故原因を類推することに影響を与えていたと考えられます。

## 6 最後に

「プログラムによる計測・制御」の授業の必修化に伴い、何をどのように取り組むべきか悩んでいる先生方が多いと思います。私は、フィードバック制御の考え方をもとに、アナログセンサを取り入れた学習を提案しました。しかし、先にも述べましたように、計測と制御を分けて教材を構成することも可能です。先生方の取り組みやすい方法で授業を構成することが、一番大切であると思います。

プログラムによる計測・制御の学習は「ものづくり」「電気回路」「プログラミング」などの学習を総合し、それぞれが有機的につながり動作する「システムの技術」に関する理解を促します。これは、技術科でしか教えることができない内容だと思います。まだ自分の将来を決めていない10代の子どもたちに「こんな技術の世界がある」こと、あるいは「このようなしくみが世の中を支えている技術の1つである」ことなどを伝えることは、技術を正しく見る目を養うことにつながり、やがては「技術を支える人」、あるいは「技術を支える人を理解する人」になると思います。そういう意味でも計測・制御の授業は重要であると考えます。

なお、本文は、自著『ドリトル、eBASICによる計測・制御とプログラミング』（イーテキスト研究所、ISBN978-4-904013-03-8）の内容から抜粋して加筆しました。

(静岡大学)

### 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



### 「計測・制御」で育てる「評価し活用する能力と態度」

萩嶺 直孝

## 1 技術を評価し活用する能力と態度

### (1) 技術・家庭科のかかえる課題

知識基盤社会のなかにあり、生涯にわたって学習する土台を培うために、これまでの技術・家庭科は重要な役割を担ってきた。しかし、科学技術の進歩により、教科内容が常に新しい方向性ばかりにとらわれすぎていたために、流行ばかりに左右され、教科として育成すべき態度を見失っていた観がある。ここでもう一度、将来にわたって生かすことのできる生きる力として能力を精選し、教科で育成すべき不易な態度が何なのかを見直す時期にきている。

### (2) 技術分野で目指す「評価し活用する能力と態度」とは

中央教育審議会等において、日本の産業教育の一つである「ものづくり」をさせる能力を重視すべきであるという指摘とともに、「科学技術のガバナンスを教えることがなされていない」「科学技術と社会とのかかわりについて、安全、リスク等の問題も含めて理解させていない」という批判があった。そのために、ものづくりなどをとおして技術を適切に評価し、活用できる力を育てることが重要であるという指摘もあった。

技術は人間の社会や生活を豊かにするという目的があり、そのために自然や環境に全く影響のない技術はありえない。また、どのような技術にも意図しない副次的な影響が生じる可能性はある。そして、経済性なども含めたさまざまな条件のなかで、最適な解を見いだすことが技術の考え方である。

たとえば、昨今、エコカーの需要が大きく伸びてきた。それにより、国民一人ひとりの自動車に対する意識が大きく変化している。ガソリン車の販売台数が減る一方で、充電車を搭載しているハイブリッド車の需要が増加している。そのため、自動車産業はエンジンの性能をあげることであり、電気機器産業と提携して新しい充電車の開発を進めることが重要な課題となっている。このよう



に、広く一般から支持される技術はその発達が促される。

技術分野で目指す能力とは、このような技術の特徴を理解し、現在の条件のなかでどのような技術を使うべきなのかを適切に評価し活用できることである。さらに、その態度の育成とは、実践的な学びを取り入れることで、教科で学習した知識および技術を、将来にわたって生かすことのできる能力に転移できることである。

### (3) 「計測・制御」における「評価し活用する能力と態度」

2008年3月に告示された技術分野の学習指導要領では、エネルギー変換や生物育成、プログラムによる計測・制御が必修化された一方で、選択教科の実質削減がなされ、従来からの学習も量的・質的転換が迫られている。

このような現状から、プログラムによる計測・制御の学習内容や指導のあり方について検討が必要である。具体的には、この学習をとおして実社会の生活や産業などに利用されている基本的なしくみを体験することで、製品やシステムを正しく評価し活用できる能力と態度を育成する必要があるのではないかと考えた。

従来のプログラムによる計測・制御は、ロボットを組み立て、プログラムを作成し動作させるコンテスト形式の授業実践が主体となっている。しかし、それでは、本教科が目標としている実社会の生活や産業へのかかわりを理解させ、技術を評価し活用する態度を育成することが困難であると考えた。そこで、前述した問題に対応するために、生活に役立つロボット考案と具現化を学習目標に設定し、それを活用することによって製品やシステムを評価できる指導に取り組んだ。さらに、評価し活用する能力と態度の育成のため、「学びの転移」「言語活動」「自己モニター」を効果的に取り入れた学習指導計画、題材、評価法の検討を行った。

## 2 「計測・制御」の指導計画

### (1) 学習全体の流れ

プログラムによる計測・制御の学習全体の流れを図1に示す。まず、ロボットの開発で創意工夫すべきことは、操作にかかわる時間や労力を軽減することにあるという点を構想の出発点とした。そのため、既成の自律型走行ロボットを動作させるための基礎的な知識および技術を、ロボットを構想する前

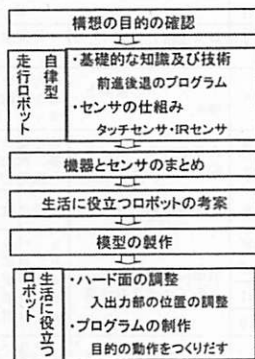


図1 学習全体の流れ

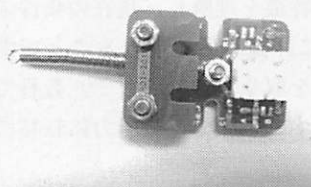


図2 タッチセンサ

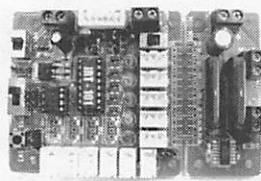


図3 コントローラ

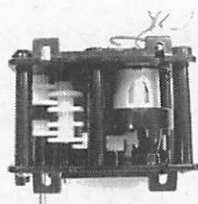


図4 ギヤボックス

段階で生徒に習得させた。次に、タッチセンサや赤外線センサを使って、設定したコースを走行させ、各センサのしくみを理解させた。そのうえで、生活するなかでセンサが使われている機器に目を向けさせ、機器の種類とその機器のセンサの目的をまとめさせた。これらの学習を踏まえたうえで、生活に役立つロボット構想のレポート作成を課題として取り組ませた。

そこで、考案したロボットの中から、クラスごとに「ベストアイデア賞」を選ばせ、さらに、全クラスの「ベストアイデア賞」の中から具現化できそうな5つを選定させた。そして、選定したアイデアをもとに、エネルギー変換に関する技術の内容で基本的な模型を製作した。同様に、模型の部品として、図2～図4に示すタッチセンサ、コントローラ、ギヤボックスと分けて、それぞれをパーツ化し、プログラムによる計測・制御でそれらを取りつけ、各班で考えた生活に役立つロボットを製作した。その後、それに合ったプログラムを作成し、目的の動作ができるように調整した。

表1 プログラムによる計測・制御の指導計画

月	学習内容	時数
4	日常生活とコンピュータ	1
5	プログラムの役割と機能	2
6	自律走行型ロボットのプログラムの作成	3
7	日常生活とコンピュータのかかわりを調べる	
8	夏休み課題	
9	生活に役立つロボットのプログラム作成	5
10		
11		
12		
1	コンピュータによる計測・制御の評価・活用	1

## (2) 指導計画の作成

学習全体の流れをもとに、各教材の扱いについて検討し、プログラムによる計測・制御の指導計画を作成した。表1に示すように、12時間の授業時数で自律型走行ロボットと生活に役立つロボットを題材に計測・制御を学習する指導計画を立

案した。

指導計画の指導目標は以下の4点である。

- ①コンピュータを用いたプログラムに興味・関心を持たせ、身の回りで見られる計測・制御について調べさせる。(興味・関心)
- ②簡単なプログラムの作成に関する知識を身につけ、コンピュータを用いた計測・制御のしくみについて理解させる。(知識・理解)
- ③計測・制御にかかわる課題を設定し、その課題解決のためにプログラムやフローチャートを工夫させる。(工夫・創造)
- ④目的に応じた簡単なプログラムを作成し、ロボットを制御させる。(技能・表現)

### 3 評価し活用することを目指した「計測・制御」

#### (1) 学びの転移を取り入れた指導計画の工夫

社会や生活に転移する知識および技術の獲得のためには、学習した内容が社会や生活に活用できる題材を設定する必要がある。さらに、内容A～Dで学習することにより得た知識および技術は、社会や生活の技術を評価・判断し選択して活用する力として転移しなければ、技術の学習が無意味になってしまう。

昨年度の本校では、エネルギー変換とプログラムによる計測・制御を関連づけ、本のページめくりを自動化する装置を設計・製作し、プログラムによって制御するという複合題材による学習指導を進めてきた。また、本題材を進めるうえで生徒の実態に合わせて、限られた時間のなかで効率よく指導できるように、カリキュラムを構成した。

まず、構想の目的を確認するため、生活のなかでセンサが使われている機器を調査させた。次に、プログラムによって制御することで、操作にかかわる時間や労力の軽減を図ることのできる、生活に役立つロボットを考案させた。さらに、考案したアイデア優秀作品

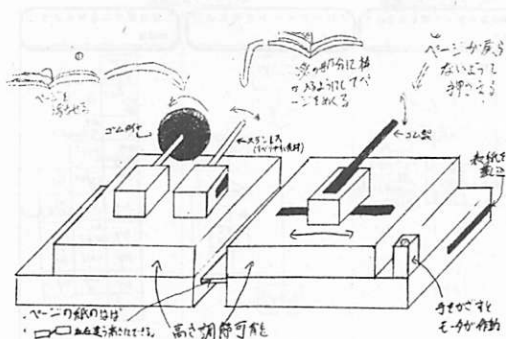


図5 アイデア図の優秀作品例

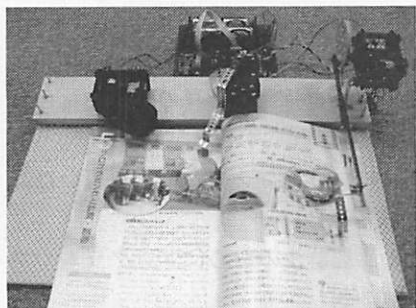


図6 具現化した本のページめくり装置

は協同作業で具現化し、それを動作させるためのプログラムを作成することを目標とした。考案した優秀作品の例を図5に、協同作業によって具現化した製作品の例を図6に示す。

指導計画における学びの転移の特徴は、次の2点にある。

- ①生活に役立つロボットを、利用する場面を想定することにより、すでに経験したことや既習の知識および技術をプログラム制作に活用する。
- ②機構を考えてギヤボックスの位置や材料を選ばせることにより、エネルギー変換の学習で習得した知識および技術をロボット製作に活用する。

## (2) 言語活動を意識したプログラム作成の工夫

技術分野では言語活動を意識した図化する作業を、さまざまな内容で取り入れられている。特に、プログラムによる計測・制御では、ロボットを動作させるためのプログラム作成のために、動作手順をアルゴリズムやフローチャートなどで表現し、思考を可視化することで、言語活動を意識した学習内容を設定した。図7が、プログラム作成時に、アルゴリズムからフローチャート、プログラムの関係を可視化し思考させるためのワークシートである。

この言語活動を意識したプログラム作成は、産業とのかかわりを意識し、プログラム開発として取り組まれている工程に沿って作業をさせた。以下の①～⑤がその工程である。

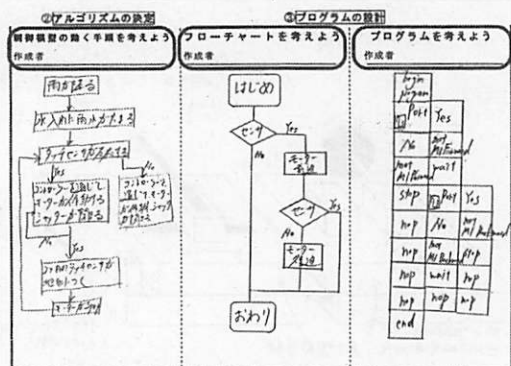


図7 プログラム作成のためのワークシート

- ①システムの分析
- ②アルゴリズムの作成
- ③フローチャートの作成
- ④プログラムの作成
- ⑤プログラムのテスト

これらの工程②から④が、図7の「ロボットの動きを考えよう」から「プログラムをつくろう」に該当する。②では、ロボットの作業手順を文字や矢印を使って表現する。

③では、②をフローチャートを用いて情報処理の手順として図化する。④では、既存の知識であるプログラム処理のコマンドを使って表現する。いわば作業工程そのものが文字から図化する工程だといっても過言ではない。そこで、生徒自身が自分の考えを整理し、よりよいアイデアがないか思考するのである。

さらに、この②から④を順序性をもって作業するだけでなく、プログラムが原因でロボットがうまく動作しないときに、“なぜ動作しないか”などのトラブルシューティングをこのワークシートに戻って思考させる。また、ロボットを生活に生かす場合、さまざまな条件を考えて使い手を意識した動作をするために、このワークシートに戻って思考する。つまり、知識および技術を再構築するための工程表ともなる。

この学習では、タッチセンサや赤外線センサなどの基本動作が可能なサンプルプログラムを準備しておき、特殊な知識および技術で言語活動を意識した作業が滞らないように留意した。また、身近な課題を解決するために、自律制御ロボットが「ただ動作する」から「使い手を意識した動作をする」ように工夫する必要がある場面を設定することで、技術分野の目的とする能力の育成を目指した。さらに、既習したフローチャートの知識をプログラム作成に生かすという作業を取り入れ、①～⑤の作成段階を踏ませることによって、よい結果が得られるという経験をして、技術分野の目的とする態度の育成を目指した。

### (3) 自己モニターを取り入れた「関心・意欲・態度」の評価法の工夫

教育課程部会「児童生徒の学習評価の在り方に関するワーキンググループ」では、「関心・意欲・態度」について、次のような指摘が出ている。

- ①「関心・意欲・態度」は、客観的にとらえようとするべきものではなく、生徒が自分を学習者としてどうとらえているかが重要ではないか。
- ②「関心・意欲・態度」の観点については（ほかの観点も同様であるが）、まず第一にこれを高めることが目標であり、そのために効果的な指導を積み重ね、その結果を評価しなければならないが、目標の設定、それを実現する効果的な指導の展開と切り離して、評価のみが行われている場合が少なくない。

ここで出された①の指摘から、生徒自身が理解することの重要性を認識するために、自己モニターによる自己評価が必要ではないかと考える。また、②からは、「関心・意欲・態度」を効果的に高める方策を、学習指導のなかに設定する必要があると考える。

そこで、「関心・意欲・態度」の観点は情意的な評価であり、生徒の個性が出ることや到達の姿もさまざまであるため、個人内評価で読み取ることとした。さらに、ねらいの方向に幅を持たせた方向目標を設定した。図8はその方

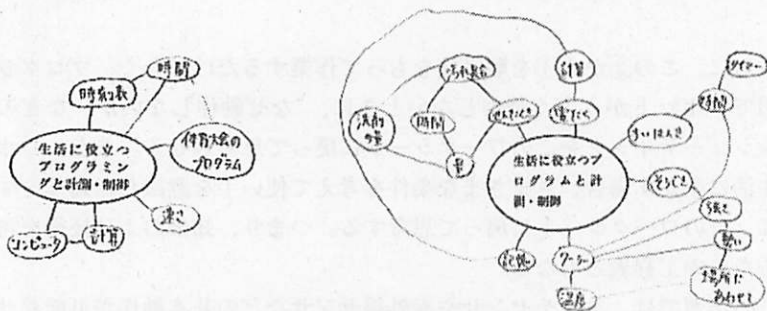


図8 ウェビング法による方向目標の結果

「プログラムと計画・制御」 自己評価チェックシート  
 3年 組 号 氏名

1 ウェビング法で書いた単語数が増えればYes、同じ又は減ったならばNoに○をつけなさい。

書いてある単語数が増えている  
 Yes  No

---

2 後半のアンケートに書いた単語で、①に該当するものがあれば○にチェックを入れ、○にない単語があれば(その他)に入れない。また、授業で学習した内容以外の単語があれば、○に書きなさい。

①授業で学習した内容の単語を書いている <input type="checkbox"/> アルゴリズム <input type="checkbox"/> フローチャート <input type="checkbox"/> ソフトウェア <input type="checkbox"/> I R センサ (赤外線センサ) <input type="checkbox"/> コントローラ <input type="checkbox"/> グラウンド <input type="checkbox"/> 順次 <input type="checkbox"/> 分岐 <input type="checkbox"/> 繰り返し <input type="checkbox"/> その他 <input type="checkbox"/> 入力 <input type="checkbox"/> 出力 <input type="checkbox"/> センサ	②授業で学習した内容以外の単語を書いている <input type="checkbox"/> 炊飯器 <input type="checkbox"/> 掃除機 <input type="checkbox"/> ネットワーク <input type="checkbox"/> エネルギー <input type="checkbox"/> 掃除機 <input type="checkbox"/> ネット <input type="checkbox"/> 入力 <input type="checkbox"/> 24時間 <input type="checkbox"/> 電圧 <input type="checkbox"/> 入力 <input type="checkbox"/> デバイス <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--	---

3 授業で学習した内容をふまえて、①、②、③の真実に答えなさい。

① 授業で学習した内容をふまえて、生活の中で「～をしてみたい」と考えたことあったら書いてみよう。 ・洗濯機、単純な作業は機械任せが面白いと思いますし、楽になりました。	② 授業で学習した内容をふまえて、生活の中で「～をしてみたい」と思い行動したことを書いてみよう。 ・(洗濯機、掃除機)アロマと掃除機、掃除機について書いてみた。	③ 授業で学習した内容をふまえて、生活の中で「～考えようになった」感じることあったら書いてみよう。 ・エアコンは便利でいいけど、思ってたより暑くなるとか、洗濯機も思ったよりいいと思った。
--	---	--

図9 方向目標のチェックシート

向目標を確認するために、ウェビング法によって描かれたワークシートである。

図8の左が学習指導前に描いたものであり、右が学習指導後に描いたものである。指導前には「時刻表」や「体育大会のプログラム」といった計画表などをイメージしているが、指導後には「炊飯器」「掃除機」「クーラー」といった生活で利用している機器をイメージできており、生活とコンピュータを用いた関係について、関心が深まったということが見て取れる。

この評価は、図9のチェックシートを使って行い、



「関心・意欲・態度」を量と質の広がり、質の深まりの3段階で自己評価を行うことでその変化を見た。第1段階の量の広がり、語句が授業前と比べて増えているかをチェックさせた。第2段階の質の広がり、記入した語句の内容に到達目標としてあるべき語句が出てきているか、また、あるべき語句ではなくても、目標に関連する語句があるかどうかをチェックさせた。第3段階の質の深まりは、「～を考えるようになった」「～してみたくなくなった」「～してみた」と記述式で答えさせることにより、生活や社会の技術を評価し活用するための態度が養われているか読み取った。

チェックシートを記入した生徒の感想には、「ワークシートに書いた言葉が前より増え、プログラムや計測・制御に対する知識が増えたと実感した」とあった。このようにチェックシートを用いて自己モニターすることで、生徒自身が知識・理解の状態を把握でき、学習した達成感とともに次の学習への有効な動機づけとなったのではないかと思われる。また、「関心・意欲・態度」を明確に評価することができ、指導者が変わってもぶれない評価ができる有効な方法だと考えられる。この方法を用いることによって、生徒の「関心・意欲・態度」がねらいの方向から外れていないか、思いが深まっているかなど、目標の到達度を自己モニターすることができた。その結果、深まりがある生徒ほど、量と質の広がりも見られた。すなわち、「関心・意欲・態度」が評価し活用する態度の育成に大きく関わっていることが確認できた。

## 4 「学びの転移」「自己モニター」「言語活動」の効果

これまでの工夫した実践を踏まえて、以下のような効果が確認できた。

- (1) 内容A～Dで習得したことが、コンピュータによる計測・制御で活用できると、評価し活用する能力と態度の育成に効果的である。
- (2) 言語活動を意識したプログラム作成は、課題を整理し思考を再構築する葛藤の場を生じ、習得した知識および技術を活用するために効果的である。
- (3) 自己モニターを取り入れた「関心・意欲・態度」の評価をすることは、学習した達成感とともに次の学習や社会や生活につなげようという動機づけに効果的である。

(熊本大学教育学部附属中学校)



### 自動制御ロボットが未来を拓き心も開く

中村 講介

## 1 ロボコンとの出会い

今から十数年前に遡りますが、中学校の技術科教師としてというより、一教師として、目標を失いかけていました。教科の年間時間数はどんどん減っていく。その割には教科教員定数が減った分、受け持ち時間数はどんどん増えていく。自分自身の生活にも疲れ、生徒たちとの心の会話もだんだん少なくなり、学校は荒れていく……。そんなとき、テレビで「高専ロボコン」を見る機会がありました。唸るギヤの音、一心にマシンを見つめる高専生、まさにカルチャーショックを受けた瞬間でした。

もし、もう一度人生がやれるものなら、高専に進学して同じことをやりたいと思ったほどです。さっそく、中学校でもロボコンの真似事やってみました。これがなかなかおもしろい。久しぶりに生徒たちとのづくりで熱中し、歓喜の声を上げることができたのです。しかしながら、学校全体やそれを取りまく社会一般に広げる方法に苦慮し、突破口が見えない自己満足の世界でしかないような気になっていた頃に、青森県八戸市の下山大先生の実践に触れる機会がありました。そこには、先駆者としての苦労の上に確立した中学校ロボコンのシステムが、確かに存在していました。

## 2 自動制御ロボットとの出会い

ここ福岡でも地域ロボコンが始まり、回を重ねるごとに参加チーム数も増え、内容も充実してきました。ところが、子どもたちの発想は意外なもので、ルールの枠を超えた奇想天外なアイデアロボットが登場するようになってきました。それらのロボットは、はじめから競技に勝つことを意識せずに作られたもので、自由な発想が形や機能となって表現されたものでした。やがて、中学ロボコンではC部門として設定されるまでに至りました。そのような時期に、

教材各社から安価で取り組みやすい制御セットが発売されるようになりました。PICマイコンを使った制御基板で、プログラム言語もわかりやすく、アルゴリズムを理解させることができ、なによりパソコンとつなげて、簡単に制御体験ができる点が子どもたちには新鮮で、興味を引きつける役目を果たしてくれました。

### 3 ロボカップが始まった

ロボカップは「2050年までにロボットで構成されたサッカーチームが人間チームに勝つ」というロマンあふれた壮大なプロジェクトです。その中のジュニア部門には、サッカーやレスキューのほかに、ダンス部門が設定されています。この部門は2分間の持ち時間に自作ロボットが音楽と合わせて動き、そのテーマを表現するもので、細かいロボカップルールのなかでも、プログラムやロボットの構成などで自由度が広い部門です。福岡では、「ロボカップ2002福岡・釜山大会」が誘致され、本校チームも予選を勝ち抜いて参加できるようになり、シーケンシャル制御だけでしたが、最終的に優勝することができました。今では、ルール上で、センサーを使ったフィードバック制御が要求されています。

### 4 自動制御ロボットの世界

中学ロボコンでは、C部門を除き、有線リモコンでロボットを操作するようになっています。子どもたちのスティックワークはまさに神業的であり、小刻みに動かす指先でロボットに思いを伝えているようで、まるでロボットと人間が一体となったような瞬間を見ることができます。そして、自動制御ロボットの操作でも、同じような場面を見ることができるのです。プログラムの一部を修正してダウンロード、アップロード、ランを繰り返し、時間が経つのを忘れた様子を見ると、ロボットにかける情熱はどちらも同じだと感じます。私たちの生活で、何げなく使っているものの中にもマイコンが入っていて、なんのためらいもなく、その恩恵にあずかって生活を営んでいます。ロボットの形としての実態がなくとも、それらと共存した実社会がすでに存在しているのです。中学校の授業でそんな実態をともにとらえ、原理を知ることには有意義なことだと感じています。ブラックボックスの中身まではわからなくても、制御系の簡単な原理やプログラムの基本を知るとは、その開発者の苦勞の一端を知ることにつながり、ひいては人類のあくなき探求心と畏敬の念を持たせることも可

能ではないかと感じています。

## 5 中学校の授業では

生徒たちにつけるべき力を考えた場合、あまりにも多岐にわたる項目が存在し、苦慮するところです。残念ながら、技術科の授業時間数は信じられないほど少なくなり、その時間体制下の授業では、すべてを網羅することは不可能です。中学校におけるコンピュータ教育は、何も技術分野だけのものではなく、他教科や学級活動、総合的な学習の時間などでも可能と思っています。したがって、この教科でつけるべき力は「コンピュータで学習する力（ソフト面）」ではなく「コンピュータを学ぶ力（ハード面とソフト面の融合）」であると考えます。それが、日常の生活において、コンピュータや情報を適切に活用できる能力につながるものとも考えています。私が取り組んできた3学年「情報とコンピュータ」領域の学習では、パソコンを使った表現活動（アプリケーションソフトの活用と情報通信の応用）と、パソコンで機器を「自動制御」することを主に学習を進めました。また、技術・家庭科における課題解決学習の集大成としての位置づけとともに、パソコンを操作することを通じて、人とコンピュータとのかかわり、コンピュータと周辺機器（機械技術と絡めて）とのかかわり、インターネットを利用した人・もの・ことのかかわりを生徒が学習できるように、構成を工夫してみました。この単元をとおして、コンピュータ（マイコン）とモーターを接続することで、機器の「自動制御」を可能にできるプログラムのよさや、プログラムにより機器を制御できることが、生活や交通、産業に影響を与えていることに気づかせていきました。

## 6 取り組んでみたこと

最初はロボットカーの車庫入れに挑戦しました。コード入力の様式制御だけでしたが、きめ細かい制御の積み重ねの重要性を認識できました。

サッカーロボはロボカップジュニアサッカー出場とつなげ、生徒たちの興味・関心を引きつけるには十分な題材でした。しかしながら、近年、この競技に参加するロボットの機能も性能も凄まじく発展し、地磁気センサー装備などが一般的になってきて、もはや限界を感じ、学校としての参加をあきらめ、この部門からは撤退してしまいました。

盲導犬が不足している現状を踏まえ、その役目をロボットでできないものかと取り組んでみました。しかし、単なる移動手段としてではなく、盲導犬と人

問との間の信頼関係は奥深いものがあり、現状のロボットやコンピュータ技術ではけっして盲導犬を超えることができないことを、生徒たちとともに再認識させられた取り組みでした。

時は火星大接近の年、オポチュニティーやスピリッ

トの活動が後押しして、すぐに盛り上がることができました。NASAやJAXAが提供しているホームページの資料検索や映像資料などを多角的に応用でき、IT関連の高度技術に触れる体験を提供できたと思います。技術教育の枠を超えてしまいますが、日頃の受験体制に追われる生徒たちの心を遠い宇宙に向けてすることもでき、ひいては未来を開拓していく精神のかけらを形成できたのではないかと感じています。

表1 これまでの取り組み

年度	題材	必修	選択	使用製品	ソフト、言語
2000	車庫入れ ロボ	○		ヤマザキ光制御 ボード	コード入力
2001	サッカー ロボ	○		イーケイジャパン サッカー 915	TileDesigner2
2002	サッカー ロボ		○	イーケイジャパン サッカー 915	TileDesigner2
2003	盲導犬 ロボ	○		ヤマザキ音制御 ボード	70-チャート入力
2004	火星 ローバー	○		ジャパンロボテック RDS-X01	Ticolla
2005	火星 ローバー	○		ジャパンロボテック RDS-X01	Ticolla
2006～	火星 ローバー	○	○	ジャパンロボテック RDS-X01	C言語

## 7 現在取り組んでいること—20台からの制御実習

私たち教師には転勤がつきものですが、転勤するたびに技術科教室やパソコン教室の環境も変わり、苦慮することが多いと思います。私も今年度、新しい赴任校に着任しました。案の定、制御学習を進めるには劣悪な環境でした。とりあえず、前任校からいただいた20台のジャパンロボテ



図1 コンパネ1枚分のジオラマコース

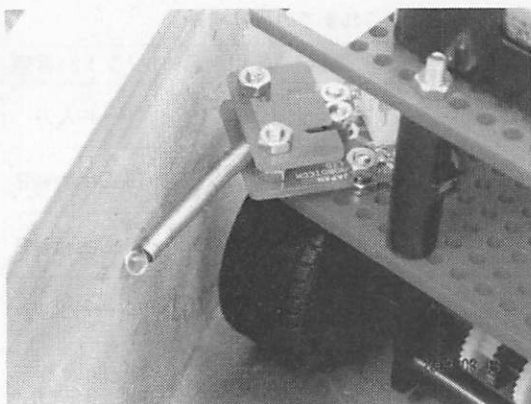


図2 タッチセンサー



図3 収納の様子

ローバー)を模したロボットを、コンパネ合板で作製した迷路コースを走らせています。最初はシーケンス制御で直線コースを走るプログラムを組み、最終的にはタッチセンサーを利用した分岐を含んだフィードバック制御へとつなげていきます。要領がわかれば、生徒たちは何回もプログラムを組み直し、リトライを続けていきます。

## 8 今後へ向けて

新学習指導要領の必修化に伴った後押しもあって、以前よりも学習環境が整備できそうな予想がたつと思われまます。現在はプログラムの作成だけで終わっている実習を、ハードとソフトを融合した総合的な制御学習としたいと願って

ックRDS-X01で始めることにしました。このロボットは自分で作らなくてはなりません、耐久性がよく、2004年から使い続けています。部品は消耗しますが、各パーツで販売していますので、その都度補給できるので助かります。各個人で作らせることができる安価なキットが各教材メーカーからも出ていますが、時間的余裕や金銭的余裕がない場合も多く、制御の実習でプログラムに特化した授業構成にするには、同じ仕様の完成品ロボットでもよいのではないかと考えています。実習は2人1組のペアで取り組むほうが1人で悩むよりも効果的です。前述したように、火星を探査するロボット(火星

資料、生徒感想文より

Mars Education Program レポート

3年〇組〇〇番 氏名 〇〇〇〇

1、獲得ポイント合計 50ポイント

2、プログラムについての説明をしてください。

スイッチを入れて前に動かす。右の障害物に衝突すると、約1秒で左方向へ回転しながら方向転換し、また前へ進み、左の障害物に衝突すれば、また同じように約1秒で右方向へ回転しながら方向転換し、また前へ進む。この動作を続けながら目的地を目指す。



3、感想

はじめはプログラムを入れるのが難しく、何度も何度も時間やスピードを調整してやり直しました。友達と協力して、やっとロボットがうまく動いてくれた時はとてもうれしかったです。また、ちゃんと正しいプログラムさえ入れられれば、誰でもすごく簡単にロボットが動かせることが分かり、これからの未来にはドラえもんやアトムのようなロボットも作り出され、漫画のように人の生活の中でロボットが働いてくれる世の中がくるのではないかと思いました。ほかに、NASAの人たちが行っているオポチュニティなどのロボットを使った火星の調査の様子を見て、私たちが作ったこのロボットよりさらに複雑なプログラムを入れたロボットを実際に宇宙に飛ばし、火星を調べているのを知り、更なる地球の発展が思い描かれました。また、将来NASAや、そのほかの場所で、新たな宇宙の秘密を発見するのは、私たちの世代かもしれない、と思うと、とてもわくわくしてきました。将来、それが現実になるように、今がんばっている勉強を精一杯やっていこうと思います。

図4 生徒の感想文

います。しかし、急ぐことなく、今ある環境や経済的事情の範囲で取り組み、実践を継続することが大切だと考えています。

ジャパンロボテックRDS-X01およびその制御ソフトについては同社のホームページ (<http://www.japan-robotech.com/>) を参照してください。なお、この授業を受けた生徒の感想文を最後に掲げておきます。

(福岡・篠栗町立篠栗北中学校)



# スクイークと音で簡単計測らくらく制御

阿部 和広

## 1 プログラムによる計測と制御

私たちの身の回りには、コンピュータを使った製品があふれています。たとえば、冷蔵庫の温度を一定に保つ方法も、以前はバイメタルを用いたサーモスタットによる電氣的、機械的なしくみでしたが、今日では温度センサによる計測とマイコンのプログラムによって、庫内の食品の種類や量に応じたきめ細かな制御が行われています。このように、「プログラムによる計測と制御」を応用していない家電製品はほとんどなく、今回の新学習指導要領で必修化されたこともうなずけます。

しかしながら、この新しい単元に戸惑われている先生方もいらっしゃると思います。確かに、マイコンを使った装置はほとんどブラックボックス化されており、ケースを開けて中を見ればおおよその見当がつくという訳にはいきません。組み込まれているコンピュータのプログラムも難解そうです。しかし、その基本的な考え方は、バイメタルの時代と本質的には変わっておらず、電気回路や機械的な機構が減るなど、むしろ簡単になっている面もあります。ここでは、スクイークというプログラミング環境と、それに組み込まれている世界聴診器モーフというしくみを用いて、簡単かつ安価にパソコンで計測と制御のシミュレーションを行う方法を紹介します。

## 2 スクイークとは

スクイーク (squeak) は、パソコンの父と呼ばれるアメリカの計算機科学者、アラン・ケイ博士を中心に開発されている子ども向けのプログラミング環境です。従来のプログラミング言語がテキストを用いていたのに対して、スクイークではタイルと呼ばれる日本語で命令が書かれたアイコンを組み合わせてプログラムを作成します。



これにより、タイプミスやエラーに悩まされることなく、アニメーションやゲーム、数学の問題の可視化や物理のシミュレーションなど、さまざまな用途に使えます。スクイークで教具や教材を作ることもできますが、主に生徒自身が課題を解決する過程において学ぶ目的で作られています。これは発見的学習や構成主義と呼ばれており、本誌2005年1月号の「パソコンの原点『スクイーク』で発見的学習を」で解説しました。

現在では、各地の小中高校で導入が進んでおり、Webを検索すると多数の実践事例が見つかります。動作環境も幅広く、Windows XPやVista、Mac OS Xだけでなく、Linuxにも対応しています（CEC（財団法人コンピュータ教育開発センター、<http://e2e.cec.or.jp/osp/>）が提供するOSP（Open School Platform）パッケージなど）。最新版の「スクイークEtoys」は「みんなでのしくスクイーク」のホームページ（<http://d-mts.com/>）から無償でダウンロードできます。

### 3 基本的なプログラミング

スクイークでプログラムを書く場合、まず操作の対象となるもの（モーフ）を用意します。モーフは組み込みのペイントツールで描いてもよいですし、あらかじめ用意されている四角形や星形といった部品から選んでもかまいません。それぞれのモーフの「できること」と「知っていること」はタイルとして一覧表（ビューワ）に掲載されており、タイルをマウスで引っ張り出して並べるとプログラム（スクリプト）になります（図1）。

たとえば、車の絵（スケッチモーフ）を描いて、以下のようにタイルを並べてみます。

[車] [を進める] [5]

[車] [を回す] [5]

時計のアイコンをクリックしてこのスクリプトを実行すると、車が5ドット進んで5度右回りすることを繰り返し、画面に円を描きます。では、次にハンドルで車を操縦してみましょう。車と同じようにハンドルの絵を描き、その[ハンドルの] [向き] を車を回す数にします。

[車] [を進める] [5]



図1 スクイークの画面（モーフとビューワとスクリプト）

## [車] [を回す] [ハンドルの] [向き]

ハンドルをマウスで回すと車の進行方向を変えられます。道の絵を描いて、その上を走らせれば、ちょっとしたゲームになるでしょう。

さらには、モーフが触れている画面の色を計測することで自動操縦もできます。これには、[もし] [ならば] [でなければ] という条件分岐のタイルを使います。[もし] の右には条件となるタイル、[ならば] の右には条件が真のときに実行するタイル、[でなければ] の右には条件が偽のときに実行するタイルを並べます。

## [車] [を進める] [5]

[もし] [車の] [[緑] 色が触れている色が [茶] 色]

[ならば] [車] [を回す] [-5]

[でなければ] [車] [を回す] [5]

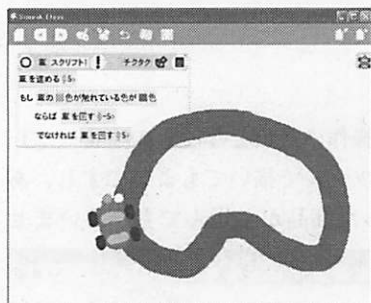


図2 車の自転操縦  
(ライントレース)

このとき、車の先端を緑色、道の色を茶色にしておくと車は道に沿って自動的に走ります。これは緑色の部分がセンサとなって画面の色を計測し、その結果（茶色に触れているか、つまり道の上にあるかないか）に応じて、進行方向を変えているからです（触れているときは離れる、離れているときは触れる）。これは一種のフィードバック制御で、それを画面上でシミュレートしていることとなります（図2）。

これはパイメタルによる温度調整や電磁石と薄い鉄板をスイッチにしたブザー、教材としてよく使われるライントレースロボットと同じしくみです（スクイークから本物のロボットを制御することもできます）。

スクイークのチュートリアルや教材については、前記の「みんなでのしくスクイーク」のほか、ALAN-Kプロジェクトの「すくすくスクイーク」(<http://squeakland.jp/sqsqsqueak/>) や首都大学東京小池研究室の「Squeakで学ぼう」(<http://www.yc.tcu.ac.jp/~design/squeak/>)などを参照してください。書籍であればThoru Yamamoto氏の「スクイークであそぼう」(翔泳社、ISBN 4798104809)をお勧めします。スクイークバージョンの違いによって細部が異なりますが、いずれも基本は同じです。

## 4 パソコンとセンサ

現実世界にあるさまざまな事象を計測するためにはセンサを用います。温度を測るには熱電対やサーミスタなどの温度センサ、明るさを測るにはCdSセルやフォトトランジスタなどの光センサです。これらのセンサは抵抗値や電圧などのアナログ信号で結果を出力するので、直接パソコンで使うことができません。そのため、パソコンの入力端子であるUSBやRS-232Cで扱えるデジタル信号に変換するインタフェースが必要になります。最近ではArduino (<http://www.arduino.cc/>) や Gainer (<http://gainer.cc/>) と呼ばれるインタフェースのキットが入手しやすくなりましたが、必要なセンサやモータなどを揃えると1台あたり数千円から数万円かかるため、人数分の台数を揃えたり、組み立てたりする手間と費用も大変です（もちろん、余裕があれば生徒に組み立てを経験させることも重要だと思います）。

一方、パソコンには人間とのインタフェースとして、いくつかの入力装置が最初から用意されています。キーボードやマウス、マイクなどがそうです。キーボードのスイッチも立派な1ビットのデジタルセンサですし、機械式のマウスには移動量を検出するセンサとしてLEDとフォトダイオード、スリット付きの円盤を組み合わせたロータリエンコーダが入っています。

これらを分解して調べるのもおもしろいのですが、ここで特に注目するのはマイク、すなわち音です。ほとんどのパソコンにはマイクが内蔵されているか、マイク端子があり、安いものは数百円で入手できます。音はアナログですが、デジタルに変換する機能もOSに含まれています。また、音は私たちの身の回りに存在しているので親しみやすく、テレビや電話、携帯音楽プレーヤなど音を使った装置も日常的に使っているので、それらと組み合わせることもできます。

この音をスクイークで扱えるようにしたものが、筆者らの開発した世界聴診器モーフで、スクイーク Etoys に組み込まれています。

世界聴診器はIPA（独立行政法人情報処理推進機構）が実施する2003年度の未踏ソフトウェア創造事業のひとつとしてアラン・ケイ博士の指導の下で開発されました。MITメディアラボの創設者であるニコラス・ネグロポンテ教授が推進するOLPC（One Laptop Per Child）プロジェクトのXOラップトップ（100ドルノートパソコン）にも搭載されています。

## 5 世界聴診器モーフで音を計測

世界聴診器モーフは、パソコンに入力された音の音量と周波数を計測し、それらを数値として表わすことができます。車やハンドルの絵と同じようにビューワを持っており、[サウンド] カテゴリに追加されたタイルをほかのモーフのタイルと同じように用います。

世界聴診器モーフの [スタート] ボタンをクリックすると計測が開始され、周りの音に応じて [世界聴診器の] [周波数1] や [世界聴診器の] [音量1] などの値がパラパラと変化するのが確認できるでしょう。たとえば、口笛を吹くと音程によって [世界聴診器の] [周波数1] の値が変わります。世界聴診器モーフで扱う周波数の単位は Hz なので、これで音階と周波数の関係を見ることができます。音量はボリュームの設定やマイクの特性で基準が変化するので単位はありませんが、音の大小に合わせて数値が変化します。

これだけではあまり楽しくありませんが、ほかのモーフと組み合わせてスクリプトを書くとおもしろくなってきます。たとえば、以下のスクリプトを実行すると、音量をリアルタイムに表示するレベルメータ (音量計) になります。マイクに向かってしゃべったり、拍手したりすると四角形の長さがそれに応じて変化することがわかるでしょう。

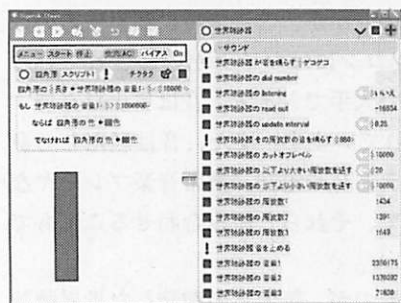


図3 世界聴診器モーフとレベルメータ

[四角形の] [長さ←] [世界聴診器の] [音量1] [/] [100000]

四角形は部品としてスクイークにあらかじめ用意されているモーフです。ここでは、その長さを音量に応じて変更しています。音量の値はとても大きいので、そのままでは画面をはみ出します。この例では [100000] で割っていますが、この数は環境に応じて変更してください。

もし [音量1] の代わりに [周波数1] を使えば、周波数計になります。

続いて、一定の音量を超えたらメータが赤くなるようにしてみます (図3)。

[四角形の] [長さ←] [世界聴診器の] [音量1] [/] [100000]

[もし] [世界聴診器の] [音量1] [>] [10000000]

[ならば] [四角形の] [色←] [赤色]

[でなければ] [四角形の] [色←] [青色]

ここでも車の自動操縦のときに使った [もし] タイルを使っています。条件式の [10000000] も環境に応じて変更してください。不等号の向きを変えたり、[ならば] と [でなければ] で実行されるタイルを別のものに変えたりしてもよいでしょう。

## 6 音を使って車を操縦

では、音を使って車を操縦してみましょう。といっても、そんなに複雑なものではなく、ハンドルによる車の操縦とほとんど同じです。

[車] [を進める] [5]

[車] [を回す] [世界聴診器の] [周波数1] [/] [200]

口笛を吹くと、その音程によって車の進行方向が変わります。口笛は大体1000Hz近辺なので [200] で割ると、回る角度が5度くらいになります。ただ、ハンドルは負の角度に向けられましたが、周波数には正の値しかないので、常に右回りになってしまいます。これを左右に曲がれるようにするにはどうすればよいかを生徒に考えさせるのはよい課題です。この答えはひとつではありませんが、たとえば以下の方法があります。

[車] [を進める] [5]

[車] [を回す] [-2.5]

[車] [を回す] [世界聴診器の] [周波数1] [/] [200]

こうすると、音がない状態では左に曲がり、 $200 \times 2.5 = 500\text{Hz}$ で直進、それより高い音であれば右に曲がります（負のバイアスがかかった状態）。さらに音量でアクセルをコントロールするには、次のようにします。例によって、割る数は調整してください。

[車] [を進める] [世界聴診器の] [音量1] [/] [10000000]

[車] [を回す] [-2.5]

[車] [を回す] [世界聴診器の] [周波数1] [/] [200]

これで道の上をトレースするように操縦するのはなかなか難しいですが、生徒は喜んで挑戦すると思います。

次に、携帯電話をリモコンにして車を操縦してみましょう。このとき携帯電話はあらかじめダイヤルボタンを押すとピポパというプッシュ音が鳴るようにしておきます。

世界聴診器モーフのビューワに [dial number] というタイルがあり、プッシュ音に反応して、ダイヤルした番号を示します。マイクに携帯電話のスピー

カを近づけてダイヤルボタンを押すとその数字がビューワに表示されるのがわかるでしょう。これと [もし] タイルを組み合わせてボタンごとの処理を行います。

[もし] [世界聴診器の] [dial number] [=] [2]

[ならば] [車] [を進める] [5]

[でなければ]

[もし] [世界聴診器の] [dial number] [=] [8]

[ならば] [車] [を進める] [-5]

[でなければ]

[もし] [世界聴診器の] [dial number] [=] [4]

[ならば] [車] [を回す] [-5]

[でなければ]

[もし] [世界聴診器の] [dial number] [=] [6]

[ならば] [車] [を回す] [5]

[でなければ]

ブッシュ音はDTMF (Dual Tone Multi Frequency) と呼ばれ、行と列で異なる2つの音を4行4列の16通りに組み合わせて、それぞれに番号を当てはめています。それを世界聴診器モーフで解析して数値に戻しています。

また、世界聴診器には低周波発振機の機能もあるので、うまく組み合わせればモデムやFAXを作って、文字や絵を送受信することも可能です (<http://swikis.ddo.jp/WorldStethoscope/33>)。

## 7 世界聴診器で電圧や明るさ、温度を計測

ここまで説明してきた世界聴診器モーフはスクイーク Etoys に組み込まれた

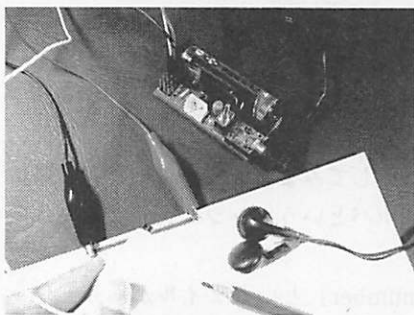


図4 世界聴診器

ソフトウェアでしたが、世界聴診器にはハードウェア (以下単に世界聴診器と呼ぶ) もあります。

世界聴診器は、センサケーブルにつないだ直流電圧に応じた周波数の音をイヤホン端子から出力します。入力と出力の関係は1Vで1000Hz、3Vで3000Hzというように比例関係 (線形) になっています。センサケーブルには



各種のセンサをつなげられ、電源用に5Vの出力も用意しています。

たとえば、センサケーブルにCdSセルをつなぐと明るさに応じた音程の音が鳴ります。同様にサーミスタなら温度、鉛筆で書いた線ならその長さや濃さに応じた抵抗値が音になります(図4)。レモン電池や太陽電池の電圧を聞いてみるのもおもしろい実験です。

これを使って楽器のテルミンのように遊ぶこともできますが、世界聴診器のイヤホン端子とパソコンのマイク端子を接続すると、これらのセンサの計測値を世界聴診器モードで扱えます。つまり、レベルメータや車の操縦など、音で行っていたことが明るさや温度などでも行えるようになります。これにより、センサを用いたさまざまな製品のシミュレーションが可能になります。

詳しくは「Make: Technology on Your Time Volume 06」(オライリー・ジャパン、ISBN 4873114012)の『鉛筆で演奏し、ゲームを操る～「世界聴診器」を使って、身近な物と電気を使って遊ぶ』で解説しています。また、世界聴診器の回路図や部品表は無償で公開されており、完成品もメーカーや販売店の協力で安価に提供されています。これらについては世界聴診器のホームページに掲載されています(<http://swikis.ddo.jp/WorldStethoscope/2>)。

## 8 まとめ

スクイークと世界聴診器を用いることで、楽しく簡単に計測と制御を行えることを理解いただけたと思います。これ以外にも、スクイークの改良版としてMITメディアラボで開発されたスクラッチ(<http://scratch.mit.edu/>)や、それと組み合わせて使う安価なセンサボードのPicoBoard(<http://www.mdstorm.com/picoboard>)などが作られており、選択肢が増えています。

これらについて、質問などは筆者のメールアドレス([abee@squeakland.jp](mailto:abee@squeakland.jp))までお気軽にお問い合わせください。また、スクイークのメーリングリストには、学校などで実践されている先生方もいらっしゃいますので、ぜひご参加ください(<http://www.smalltalk.jp/mailman/listinfo/squeak-ja>)。

(サイバー大学語学・教養部)

## 特集▶ こう変わる今後の情報教育

### SNS環境の授業への導入

バケツ稲の観察日記をSNSで交流

浅井 信孝

#### 1 はじめに

私が勤務するのは、札幌市の中心部に隣接した豊平区にある生徒数420名ほどの中学校です。本誌2009年5月号で、「ビスケット言語による、制御教材の開発の取り組み」を紹介させていただきました。ビスケットの取り組みは現在も教材研究途中の状況です。今回は、同時に進めている、教育用SNS（ソーシャルネットワークサービス）環境を活用した授業の取り組みを紹介したいと思います。SNSとは、社会では会員招待制の[mixi]や[GREE]が有名です。人と人とのつながりを基本にしたコミュニティ型のWebサイトと言われています。今回は、SNSの持っている特徴（43ページに記述）を授業に活かせば、子どもが自分の発言に責任を感じる授業環境ができるのではないかと



写真1 研究会にて

うことで、教材研究を始めました。この授業では、北海道教育大学札幌校の佐々木貴子准教授の協力を得て、SNS環境に7名の北海道教育大生が教師として授業用のSNSに参加します。写真1は第2回研究会の様子です。中央は佐々木准教授、左は筆者、右は北海道教育大4年生大松さんです。

#### 2 平成20年度掲示板交流授業反省から

平成20年はじめに告示された新学習指導要領を見ると、技術・家庭科の技術分野の内容も大きく変化することがわかりました。改訂によって現行の2分野が4分野となり、「D情報に関する技術」では、今までのコンピュータリテラシー的な内容から、必修となる制御や情報モラルなどの学習に中学校の技術

教育が役割を担うこととなります。実施に向けて、情報モラルの大切さを実感できるような教材を準備することの必要性を感じました。

ちなみに、「D 情報に関する技術」の内容は次のようになっています。

- (1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。
  - ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。
  - イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報活用の仕組みを知ること。
  - ウ 著作権や発信した情報に対する責任を知り、情報モラルについて考えること。
  - エ 情報に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

ウの項目にある「発信した情報に対する責任を……」を理解させるための具体的な授業環境を考えると、教室内だけでなく教室外の面識がない人も入ったインターネット環境下で適切な発言ができることが、子どもたちが情報モラルについて考えたり、その力をつけさせたりすることへとつながるのではと考え、準備に入りました。そこで、「身近な男女の不平等」をテーマとした複数のテーマ別電子掲示板を用意し、札幌市内の3中学校の生徒が交流する授業を計画しました。用意した14のテーマごとの電子掲示板を3人の教師のみで発言を管理するのは難しいため、佐々木先生に相談し、14人の大学生に各テーマ別の掲示板管理を行ってもらうことになりました。授業を行ってみると、掲示板ごとに話し合いテーマの掘り下げ具合が違っていました。じっくりと話し合いを深めたグループと、そうでないグループがありました。電子掲示板での学習効果の可能性を感じるとともに、匿名での交流の難しさを実感しました。グループによっては匿名という環境のなかで、話し合いテーマと関係のない話題に会話が発展していったり、なりすましでの無責任なイタズラ発言もありました。また、準備不足のまま行ったため、掲示板の操作に子どもも学生も不慣れで、発言するためのスキルの差が多く出

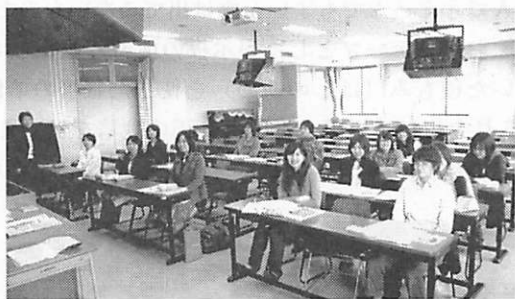


写真2 掲示板管理人の北海道教育大生

る。電子掲示板での学習効果の可能性を感じるとともに、匿名での交流の難しさを実感しました。グループによっては匿名という環境のなかで、話し合いテーマと関係のない話題に会話が発展していったり、なりすましでの無責任なイタズラ発言もありました。また、準備不足のまま行ったため、掲示板の操作に子どもも学生も不慣れで、発言するためのスキルの差が多く出

てしまい、一人では満足に発言できなかつたり、協力してくれた学生もファミリーータ（参加者の状況から話し合いを促進していく役目）としての役割についての理解不足や時間不足もありました。数々の試行を繰り返しながら進めているため、余裕を持った準備の大切さを感じました。

インターネット上での話し合いを中心に展開する授業で大切なことは、以下の3点だと思いました。

- ①所属や名前がはっきりした、発言に責任のある環境
- ②発言環境に子どもも先生も慣れる時間が必要
- ③話し合いのテーマが全員関心をもてる内容で広がりのあること

これらのことを考えて、「来年度リベンジしましょう」と佐々木先生と話をし、平成20年度の実践は終了しました。

### 3 バケツ稲の掲示板を使った交流計画を開始

課題を残したまま年度が変わり、4月を迎えました。子どもの話し合い活動を深めるような学習テーマが思いつかないなかで、佐々木先生を訪ねたところ、「食・生活教育論」という講座で田植えや稲刈り体験を行う話を聞きました。大学では、JA北海道中央会の協力でお米に関する授業もあり、バケツ稲も育てていることを聞きました。佐々木先生から「お米は奥が深い」という言葉を聞いて、お米を掲示板のテーマにした授業づくりの方向性が決まりました。「一人で考え込んでもよい企画は出てこないものだ」と実感しました。

お米をテーマとした掲示板の準備と並行して、JA北海道中央会からいただいた種もみ（ほしのゆめ）を使った栽培の準備を始め、4月下旬には種まき、5月中旬には田植え作業と、稲の栽培を進めました。一人1バケツの稲に名前をつけたりネームプレートを作ったりしながら、10月には稲刈り、脱穀、精

米と作業を進め、できあがったお米を、佐々木先生から分けていただいた“災害救助用炊飯袋”で炊き、みんなで試食しようと計画を立てました。佐々木先生から“お米の学習は広がりがある”という話を4月に教えていただきましたが、実際そのとおり



写真3 バケツへの田植えの様子

で、栽培のみならず、環境問題から、社会問題、災害時の問題と、日本人は特に生活のあらゆるものにお米とのかかわりがあるとわかりました。

## 4 授業で準備した交流環境

授業の学習テーマは“お米”に決めることができましたが、並行して進めた授業のインターネット環境作りではつまづいていました。平成20年度の掲示板授業の反省から、「なりすましを防ぐことができ、責任を持って学習テーマに関する発言ができる授業環境」を設定するために、いろいろな話し合い環境を調べたり試したりしてみました。どれも一長一短があり、なかなか使えるシステムに巡り会えません。偶然、SNSについて調べてみると、「これは使えそうだ!」と気づいて、SNSの代表的なプログラム openPNE (<http://www.openpne.jp/>) のスクリプトを北海道教育大学札幌校と運用している「WEB教科書教育研究会 (<http://www.kyoukasyo.com/>)」のサーバー内に設置しました。openPNEの解説本を読むと「設置は簡単!」と書いてありましたが、細かいところでなかなか思うように動作させることができず、5月から始めた作業が、7月上旬になってやっと満足に動き出しました。7月中旬には生徒全員のアカウント登録を完了させることができたので、授業で使える準備を終えました。1学期の授業での取り組みはSNSの操作説明くらいで終わり、夏休みに入ったため、観察日記の交流は2学期から行うことになりました。

## 5 SNS環境が授業で使える3つの特徴

この授業でSNSを採用したのはSNSの持っている次の3つの特徴がインターネットの話し合い環境に適していると思ったからです。

- ①部外者が授業環境に入れない安全なインターネット環境
- ②友人へのなりすましを防げる環境
- ③授業関係者同士の円滑な交流環境

①については、一般社会に開放されているインターネット環境を教室で使うときに、生徒たちにとって一番大切な安全な環境での授業実施がまず前提にあるためです。閉じている環境であれば安心ですが、教室内だけの完全に閉じた閉鎖LAN環境などでは、社会の体験やコミュニケーションの訓練は難しいものがあります。遠くの地域にいる専門家とのコミュニケーションや、地域の違う学校同士のコミュニケーション、生徒の書き込みと違う時間に大学の学生がレスを返す。生徒が家庭学習の合間に友だちのコメントにレスを返すなど、

時間も場所も違ういろいろなコミュニケーションに、部外者がまぎれて生徒に有害情報などの危険が及ぶことは、絶対に避けなければなりません。実際に授業で使ってみて、ユーザ管理の優れた SNS システムのセキュリティ環境は好都合と思いました。

②については、ネットの信頼性について考えたことです。発言するときに、“なりすまし”が出るとコミュニケーションはうまく成立しません。議論についても、本来の目的の議論ではなく、無責任な話や友だちへのイタズラが増えていき、話合いの内容が質的に低下していきます。SNS で所属と名前をはっきりさせて発言することで、発言に責任感も生まれてくると考えました。

③については、SNS の持っている強力なコミュニケーション機能の活用です。最新日記や検索機能、メッセージを送ったり、訪問者の確認などいろいろ使える機能が満載ですが、残念なことに私自身あまり使いこなせていません。生徒のほうがあっという間にマイフレンド(友人の投稿や発言がわかる)を作ったり、絵文字でメッセージを送信したり、慣れている生徒がほかの生徒たちに操作を教えたりと、環境と課題を示すだけでみんなが慣れていきました。

## 6 SNSを授業で使ってみて

何度か自分の稲を観察してから観察日記を書き、観察日記に友人や先生のレスがあるか確認し、ほかの友だちの観察記録を読んでレスを書く。このような操作を繰り返すことで、作業にも慣れ、自然に鉛筆を使って字を書くように考えを入力する生徒も出てきました。

匿名の掲示板とは違い、相手がいることが実感できる、顔の見えるようなコミュニケーション環境は、以前の掲示板環境で心配した掲示板が荒れて誹謗中傷や悪口でレスがあふれるなどはなく、学習テーマに素直に向き合えるイン

ターネット環境にできることを、実際に授業用の SNS を運用してみてわかりました。また、SNS はアイデア次第でいろいろと授業での活用方法が広がることもわかりました。たとえば、最新日記の中に、「今日の稲を観察しての感想をレスで書きなさい」と



写真4 SNSを使う様子



いう日記を書き込んでレスの形でコメントを集めたり、お米に関する豆知識を調べて書き込ませたり、お米に関するクイズを書き込ませて交流させたりと、授業のアイデア次第で生徒同士の気持ちを通して、責任感のある発言で交流することのできる“共通ノート”のような環境だとわかりました。



写真5 お米のSNSの画面例

## 7 来年度に向けて

今年度、新学習指導要領の目標や内容に則した生徒の交流環境を模索し、授業用のSNSサイトを運用してみました。学習テーマの方向性の決定や授業用のSNS環境の設置に手間取りました。来年度はこの経験を活かして、パケツ稲の栽培に合わせて、春から、SNS環境を使った交流の実践を深めていきたいと思っています。それとともに、今年、後藤直先生の協力で新潟県五泉市立愛宕中学校の生徒たちと実験的な交流をさせていただきましたが、多くの中学校が参加するSNS環境で“お米”という同じテーマで観察日記を交流する場に広げていきたいと佐々木先生と計画しています。



写真6 9月下旬のパケツ稲

このSNS環境を使ったパケツ稲の観察記録の交流に興味をもたれた先生はぜひご連絡ください。来年度、本実践の交流の輪を広げたいと思っています。連絡先：浅井信孝〈gika@kyoukayo.com〉

(北海道・札幌市立中の島中学校)

## 特集▶ こう変わる今後の情報教育

### Webで公開、おいしい作物の作り方PR

前田 尊昭

## 1 はじめに

現行の学習指導要領の技術・家庭科技術分野では、「A 技術とものづくり」「B 情報とコンピュータ」の2領域を学習している。しかし、平成24年度からは、新学習指導要領の完全実施により「A 材料と加工に関する技術」「B エネルギー変換に関する技術」「C 生物育成に関する技術」「D 情報に関する技術」の4領域に増えることとなる。

従来は、学校の実態により履修が任されていた「栽培」や「計測・制御」にかかわる部分が必修となった。授業時間数は変わらずに指導内容が増えるため、今までどおりの指導計画では十分な学習効果を得ることが難しい。そこで、各領域を関連づけて授業展開をすることで、指導内容の増加に対応しつつ、学習効果を上げることができるのではないかと考えた。ここでは、本年度に行った「C 生物育成に関する技術」と「D 情報に関する技術」の2領域を関連づけた実践を紹介する。

## 2 領域を関連づけることのメリット

「C 生物育成に関する技術」と「D 情報に関する技術」を関連づけて実践するには、従来のやり方を工夫していく必要がある。先にも述べたように、授業時間数は変わらないため、従来のやり方では、指導の時間が足りなくなるということも考えられる。各領域同士を関連づけて一連の流れを作ることが、これからの技術・家庭科教育の最大のポイントであると思われる。以下は、具体的にそれぞれの領域で工夫したところを述べる。

### (1) 短時間で取り組む「C 生物育成に関する技術」

生物育成の実践にあたって、次の困難な点が予想される。それは、学校林や学級花壇（畑として活用する）を十分に備えている学校が少ないことである。

また、実習地があったとしても、移動時間や、天候に左右されるなど、計画どおりに授業を進められないことである。

そこで、これらの困難な現状に左右されないで実践できる方法をさまざまな書物で調べた。そのなかで、『図解おもしろ子ども菜園 教室、ベランダ、軒先で』（竹村久生著・橋本洋子絵・農山漁村文化協会）に巡り合った。この著書には、リサイクルできるものでエコ栽培を行う実践が掲載されており、給食に出る牛

乳パックを利用したの容器栽培や、集荷用コンテナを用いたのベランダ栽培が紹介されていた。私の実践でも、これにならい、手軽に手入れでき、日々変化を観察できる牛乳パックを利用したの容器栽培を取り入れることとした。なお、栽培する作物についても、著書にならい、比較的短期間で



写真1 牛乳パック設置の様子

成長から収穫まで観察できる葉菜類で実践した。

## (2) 栽培記録で取り組む「D情報に関する技術」

現行の「情報とコンピュータ」はコンピュータリテラシーを意図した内容である。今回の改訂では、さらに活用を進め、次のような文言が明記されている。「(1)ア. コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組みを知ること。(2)イ. 多様なメディアを複合し、表現や発信ができること。」

さらに、(2)イ.においては、「文字、音声、静止画、動画など、表現手段としてのメディアを複合して、表現や発信ができるようにする。……表現や発信については、例えば、内容の「C生物育成に関する技術」の(2)と関連させて……文字や音声と複合して、成長の記録をアニメーションで表現することが考えられる。」と説明されている。

しかし、実際の授業で行うには次の2つの困難が考えられる。1つ目に、栽培には長い時間がかかる点である。そのため、観察記録の継続が難しいことである。これについては、前述の葉菜栽培による時間短縮で解決することができることがわかった。2つ目に、記録をどう活用していくかである。ただ、記録をまとめる技術の習得だけでは、情報を活用する動機づけとしては弱いからで

ある。そこで、これらの課題を解決するために、次のように工夫した。

観察記録をデジタルカメラで撮影し、それをメディアの一部として活用し、自分が作った作物のPR動画を作成しようと考えた。PRする内容は、「作物の作り方」「管理の仕方」「成長記録」など生徒に考えさせた。なお、使用するソフトウェアは、WindowsXP以降のOSに標準でインストールされているWindowsムービーメーカーを使用することとした。

できあがった制作品については、校内で発表させることを第一の目的とし、校内Web上に公開することとした。その際、著作権などへの配慮もあわせて指導することができた。写真2、3は制作中の生徒の様子である。



写真2 制作中の様子 (1)

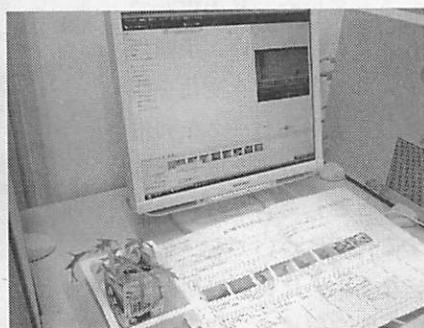


写真3 制作中の様子 (2)

### (3) 関連づけのメリット

何よりも、短時間の指導で2つの領域を学習できる点にある。これまではどちらかという、必修領域であった「A技術とものづくり」と「B情報とコンピュータ」はそれぞれの領域での履修が多く、製作品に関しても、学習したことをそれぞれの領域内で仕上げるが多かった。そのため、A領域であれば、木材と金属、プラスチックを融合させた作品、B領域であれば、文書処理ソフトウェアや表計算処理ソフトウェアなどを利用したレポート作りや、ホームページ作りなどが実践されていた。

関連づけによる指導計画は次のとおりである。

#### 構想計画 (全13時間)

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| ①生物育成に関する基礎……………3時 | ④デジタル栽培記録の作成 ……4時 |
| ②種まきと日常の手入れ……………4時 | ⑤校内発表 ………………1時    |
| ③作物の収穫とその後……………1時  |                   |

短い指導時間ではあるが、生徒たちは課題解決の動機づけがしっかりとして

いるため、「生物育成」「メディア活用」とともに意欲的に学習に取り組むことができた。授業の感想は次のとおりである。

〈生徒の様子と感想〉

・自分ではじめから作ったので、安全だし、苦労のあった分おいしく感じた。農家の人は私たちよりも苦労して野菜を作っているんだなあと思った。食べ物に感謝したいと思った。

・とにかく難しかった。思ったとおりに育たないし、「ほうれんそう」って言える形にならなかった。

・動画を作ったとき、うまくできてよかったです。でも、479MBで容量がすごく大きくなってしまって大変でした。食べてみたら、意外においしかったです。

### 3 成果と課題

生徒は、小学校の「生活科」の授業で露地栽培を行った経験があった。しかし、容器栽培の経験はなく、全員がはじめての試みであった。最初、生徒は、「牛乳パックで本当に作物ができるの?」「なぜ、畑に植えないの?」などと、戸惑いを感じていた。しかし、授業が進むにつれて、休み時間などに、生長の様子を確認し、灌水を行う姿が見られた。また、自分がまいた種が発芽したことに喜びを感じ、ワークシートに「心配していたけれど、芽が出てうれしかった」と記述する生徒も見られた。

わずか3週間程度の短い栽培期間で、食べられるまでに生長する葉菜類(写真4)は生で食べられるものが多く、市販のドレッシングなどをつけて、すぐに食べられることがとてもよかったですと感じている。

今後の課題として、食育と結びつけて、種まきから、調理、食べるまでの一連の流れを、家庭科と関連づけたり社会科と関連づけたりしながら、行えるようにしたいと考えている。それにより、家庭分野の指導内容との関連づけができるばかりでなく、社会科の地産地消、食料の



写真4 栽培中の葉菜類

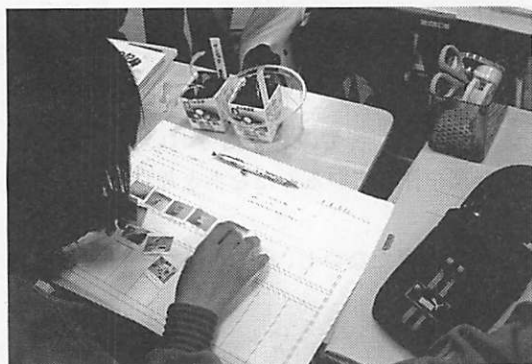


写真5 動画の編集

輸入など、各教科との関連を図りながら、実践を深めることができると考える。

また、動画編集に関しては、ほとんどの生徒がはじめての試みであった。ストーリーの順序性や、伝える情報を整理するために「絵コンテ」を使いながら工夫した。(写真5)

生徒は、自分で撮った画像に、一つずつ文字やナレーション、特殊効果などの加工を施しながら、集中して活動に取り組んでいた。

今後の課題として、情報を発信する際に考慮しなければならないファイル容量や、データ転送レートbps (bit per second) が、情報を受信するときどのような影響があるのかについても触れて指導することができる。その際、情報通信ネットワークの整備環境についても触れることができると考えられる。

## 4 今後の実践について（実践の発展の可能性）

### (1) 共同実践の有効性を高める取り組み

本校は、新潟県上越市に位置し、全校生徒120名余りの小規模校である。1学年1学級という現状のなかで、授業で学習したことを相互評価する範囲が限られており、PRすることに有効性があまりないと考えられる。そこで、上越市内数校での共同実践という方法を取り、同じ上越市内に住む中学生同士での相互評価の場面をしくむことで、より高い学習効果が得られるのではないかと考えられる。今後は、他校と共同して共同実践に取り組んでいく予定である。

そのために、共同で運営するWebサイトの立ち上げや管理、そして、各校1名程度の技術・家庭科技術分野担当教員同士の密な連絡や、指導計画の共同立案など、困難な点も予想される。しかし、上越地区の教師の情熱により障壁を乗り越え、一步一步実現に向けて取り組んでいるところである。

### (2) 計測・制御を取り入れた展開

生物育成には、日常の手入れが欠かせない。なかでも、灌水に関しては、作物の生命を左右するほど重要な手入れとなる。学校において実践する際には、



長期休業中の灌水、自宅などでは旅行の留守中の灌水など、さまざまな場面において必要不可欠なときが生じる。そのとき、誰かが水をやってくれたら……と思うことは多々ある。現在、留守中のペットに自動でえさを与える装置や、熱帯魚などの飼育で、決まった時間内しか蛍光灯を点灯させないタイマーなどが市販化されている。これをヒントに、自動灌水装置のようなものを製作できれば、計測・制御の学習にも活かせるはずである。

計測・制御の環境を整えるためには、ハードウェアやソフトウェアの面など、中学生に理解させるためにはハードルの高いものが多いが、マイクロコントローラ（PIC や AVR など）は比較的安価で入手でき、プログラミング環境も BASIC 言語が開発されているものもある。ある程度のプログラミングは教師側で用意して、生徒が用途に応じて、灌水量や時間を調整するようなプログラミングを体験させることも可能ではないだろうかと考えている。

### (3) ガイダンスのための資料としての役割

新学習指導要領では、次のように記述されている。「今回の改訂では、技術・家庭科の指導を体系的に行う視点から、両分野ともに、小学校での学習を踏まえ、中学校での3学年間の学習の見通しを立てさせるガイダンス的な内容を設定し、第1学年の最初に履修させることとした」。

このことから、生徒が制作した作品を校内 Web 上に保存しておくことで、次年度以降、学習のガイダンスに生徒作品を使って内容を紹介することもできるのではないだろうか。

## 5 おわりに

新学習指導要領への改訂を受けて、技術・家庭科の授業内容のいっそうの工夫を図る必要を感じている。今回の実践例は、あくまで「C 生物育成に関する技術」「D 情報に関する技術」を関連づけた一例である。「A 材料と加工に関する技術」や「B エネルギー変換に関する技術」と「D 情報に関する技術」との関連づけも、授業ガイダンスの作成とする学習の動機づけがあれば、関連させることが可能ではないかと考える。

新学習指導要領の実施を迎えるにあたって、指導内容の増加に苦悩する技術科教師の負担感や不安感を解消するための一案として、各領域それぞれを独立して履修させることよりも、むしろ関連づけて履修するような学習内容を計画し、実践していくことが今後の技術・家庭科教育において重要になっていくと思われる。

(新潟・上越市立中郷中学校)

# 授業のなかでのプリント活用術

神奈川県鎌倉市立大船中学校  
金子 政彦

## 1 授業でプリントを配ったときの生徒のとり行動

授業開始のチャイムが校内に鳴り響く。職員室から授業の教室へ向かおうとする私のところへとんでくる2人の生徒がいる。そのなかの1人が、息をはずませながら「先生、遅くなってすみませんでした。何か持って行くものはありますか」と、私に向かってたずねる。「それでは、この段ボール箱とプリントを運んでくれるかな」と答える私。「箱の中を見てもいいですか」「いいけど、後での楽しみが減るよ」などと、その生徒たちとやりとりを交わしながら教室へ向かう。やって来た生徒たちは教科の学習係である。

私は、授業中にかなりの頻度でプリントを使う。プリントの中身は、教科書の記述を補う資料であったりワークシートであったりする。後で提出を要するレポートの場合もある。プリントの大きさはB5判大のものがほとんどで、たまにB4判あるいはB6判のサイズのものも使う。

プリントが配られるや否や、大半の生徒たちが自分のノートにペタペタと貼りつけ始める。プリントの周囲をはさみで少し切り取ってから貼る生徒もいる。私は「プリントをノートに貼るように」という指示は一切出していないのである。「このプリントは授業の終わりに提出してもらおうよ」とあらかじめことわってから配っても、ノートに貼りつけてしまう生徒が何人かいる。ノートに貼るのが習慣化されてしまっているからである。「先生、どうしよう。ノートに貼っちゃった」という生徒に対しては、「貼りつけたままのノートを出しなさい」と答える。この生徒には「該当部分をコピーしたら、ノートはすぐに返すからね」と、声をかけておく。

## 2 授業プリントを準備するまで

私の勤務校のある地域では、学校規模の関係から、技術科と家庭科の専任教

員が両方そろっている学校はほとんどなく、どちらか片方の教員しかいないのがふつうである。したがって、家庭科の教員が技術分野も教えている、逆に、技術科の教員が家庭分野も教えているという例がかなりある。私も家庭分野も教えているなかの1人である。このような状況下で、家庭分野の食物学習の取り組みのなかから、授業プリントを中心に、その一部を紹介する。

授業のなかでプリントを活用する場合、「どんな内容にするか」「どういう形式にするか」をよく考えてからプリントを作るが、「どういう形で使うか」まで考えて作成しないと失敗する。以下、いくつかの例をあげて述べてみたい。

### 3 授業プリントの例

#### 〈プリント例1〉クイズ形式のプリント

私は、授業のなかでクイズ形式の問題をよく取り上げる。その大半は、新しい単元の最初の授業で扱う。これから始める学習に興味と関心を持ってもらうための意識づけがその大きな目的だからである。

ここに紹介するのは、食物の学習が始まってから数時間後の授業で取り上げたものである。授業参観日に家庭科の授業があることがわかり、それならば、参観の保護者と生徒のどちらも楽しめる内容のものを少し盛り込んでみようということで作って使ったものである。

いくつできるかな？

Q1. 長距離ランナーがレースの前日に穀類を集中的に食べるのはどうして？

- ①集中力をつけるため
- ②持久力をつけるため
- ③瞬発力をつけるため

Q2. カレーのルーは火をいったん止めてから入れるのはどうして？

- ①ルーを溶けやすくするため
- ②うま味がなくならないようにするため
- ③煮ているものが吹きこぼれないようにするため

Q3. 豚肉は「レア」などの焼き方をしないのはどうして？

- ①牛肉より肉の繊維が粗くてかたいから
- ②牛肉より寄生虫がつきやすいから

Q4. 皮が青光りする魚はどんな魚？

- ①白身の魚
- ②赤身の魚

Q5. 私たちが食べている苺は植物のどの部分？

- ①実の部分 ②種子の部分 ③めしべのつく台の部分

Q6. 生卵とゆで卵、日持ちするのはどちら？

- ①生卵 ②ゆで卵

Q7. 新米・古米の「古米」って何？

- ①収穫後5年以上経過した米  
②収穫後一度梅雨を過ぎた米  
③市場に出てから1年以上経過した米

Q8. 魚の年齢はどこでわかる？

- ①目 ②うろこ ③ひれ

Q9. 「十三里」ってどんな食べ物？

- ①干し柿 ②梅干し ③団子 ④焼いも

Q10. 毒きのこを食用きのこを見分ける方法は？

- ①縦にさけるものは食用になる  
②ナメクジや虫のついてるものは食用になる  
③地味な色をしたものは食用になる

授業当日は、生徒に答えてもらうだけでなく、教室の後ろにならんでいる保護者にも答えてもらった。答え合わせの結果、正答数の最も多かったのが保護者ではなく、生徒のなかの1人であったのは意外で、その博学ぶりに教室内のみんなから感心されていた。

#### 〈プリント例2〉読み物資料のプリント

現在は時間数の関係でやっていないが、以前に調理実習でカッテージチーズとバターを作らせたことがあった。牛乳を取り上げての学習だったのであるが、チーズやバターについての学習にそれほど多くの時間を割くことはできないので、授業内容を補足する意味合いで作ったプリントである。後で読んでおくようにという指示をして配るだけにとどめた。ここでは、そのプリントのなかの一部を示す。

#### 乳製品

##### チーズの種類

チーズは、牛・山羊・羊・水牛などの原料乳や、その土地ごとの作り方によって、世界中に1000種類以上あるといわれていますが、基本的にはナチュ

ラルチーズとプロセスチーズの2つに分かれます。ナチュラルチーズは、牛乳を乳酸菌や酵素のはたらきで固めてから水分を除いたもので、菌や酵素がまだ生きている生のチーズです。

一方、プロセスチーズは、ナチュラルチーズを1種類あるいは数種類混合して、加熱加工したもので、ナチュラルチーズに含まれていた乳酸菌やカビなどは死滅して、熟成は進みません。そのため、味が一定で、保存性に優れているのです。

### チーズの歴史

チーズは古代アラビアの商人が発見したといわれています。羊の胃袋を干して作った水筒に山羊の乳を入れて砂漠を歩き続けているとき、のどが乾いたので、乳を飲もうと水筒をあけたのですが、乳が出てきません。中を切り開くと、白いかたまりと水っぽい液体が出てきました。おそろおそろ食べてみたところ、大変おいしかったとのこと。この白いかたまりこそチーズだったので。

羊の胃袋の中には牛乳の乳たんぱく質を凝固させる“レンニン”という酵素があります。羊の胃袋に含まれていたこの酵素で乳が固められ、振動と砂漠の高温で水が分離したもので、この原理は何千年も経った現在でもチーズ製造に採用されています。前に出てきた水っぽい液体は乳清（ホエー）とよばれるものです。

中国から日本に牛乳や酪農が伝わったのは1300年くらい前のことです。牛の乳を加熱・濃縮してクリームチーズのような“酥”を作り、これを精製して現在のバターのような“醍醐”（牛乳から作られるこの上もなくおいしいものという意味）を作ったのがチーズの最初なのです。

### バターの製造

バターは牛乳の中の脂肪分だけを取り出したものです。では、どうやって取り出すのでしょうか。生乳を遠心分離機で脱脂乳とクリーム（乳脂肪率40%程度）に分離させます。

このクリームは、その後、激しく攪拌<sup>かくはん</sup>してやると、脂肪を包んでいる皮膜が衝撃で破れ、脂肪同士がくっついて黄色いかたまり（バター粒）とバターミルクに分離して、かたまりが浮かんできます。このかたまりを取り出して水洗した後に、練り合わせて余分な水分をしばらく出せばバターはできあがります。有塩バターの場合は、ここで塩分が約1～2%になるように食塩を加えて、さらに練り上げます。

### 〈プリント例3〉学習事項のまとめプリント

## 調理器具の使い方

### 〈計量器具の使い方〉

#### —上皿自動ばかり—

[ ]の少ない[ ]な場所に置く。

[ ]ねじで指針を0に合わせる。

材料は上皿の[ ]に静かに置き、目盛りを[ ]から読み、[ ]分は引く。

#### —計量スプーン・計量カップ—

カップ1ばい……[ ]ml, 大スプーン……[ ]ml, 小スプーン……[ ]ml

粉や砂糖のはかり方……ふんわりととり、[ ]ようにすり切りにする。

しょうゆなどの液体のはかり方……1ばいは液体が[ ]くらいまで入れる。

塩2g……小さじ[ ] 砂糖10g……大さじ[ ]と小さじ[ ]

みそ30g……大さじ[ ]と小さじ[ ] 小麦粉50g……カップ[ ]

### 〈ほうちょうの使い方〉

[ ]ほうちょう……肉にも野菜にも使える

[ ]ほうちょう……野菜用

[ ]ほうちょう……魚などに使う

わたすときは[ ]を相手に向けないようにして、調理台の上に置く。

使うときはまな板の[ ]に立ち、姿勢を正しくしてほうちょうをにぎる。材料をおさえた手の指先は[ ]ようにする。

### 〈調理のときの心がけと火を使うときの注意〉

ふきん……使用後はよく[ ]乾かす。[ ]や漂白剤・日光で殺菌する。

まな板……使う前は水でぬらしてから使い、使用中や使用後もよく[ ]。使用後は熱湯や[ ]で殺菌する。野菜用と[ ]用に両面を使い分ける。

調理のときには[ ]をよく洗う。

火の使用中は[ ]をよくする。

煮こぼれや風による[ ]に注意する。

前ページに示したものは、調理実習を行う前に確認させる意味で作成したもので、プリントの中のところどころが空欄になっている。市販のワークブックの類にも似たものがある。空欄を埋めながら、まとめをする。



#### 〈プリント例4〉調理実習レポート

調理実習を行う場合、実習で使う食材の調理上の性質、調理手順、調理の注意点などを実習前に確認し、実習後に実習レポートを提出させるのがふつうである。ここでは、実習レポートの一つとして提出させたものを紹介する。

〈実習〉ハンバーグステーキをつくろう

月 日実習

2年 組 番 名前

- (1) 今回の実習で使った“あいびき肉”とはどんな肉か。
- (2) ひき肉を使った料理をできるだけたくさんあげてみよう。
- (3) 肉料理には、ふつう、野菜料理をつけ合わせるが、それはどうしてだろうか。
- (4) ハンバーグステーキづくりについて、次のことをまとめなさい。
  - ①ひき肉に加える副材料や調味料は、味をつける目的以外にどのような役割をしている？  
たまねぎ……  
塩……………  
パン粉……………  
卵……………
  - ②ひき肉に副材料・調味料を入れてよくこねる理由は？
  - ③小判形に形づくるとき、中央を少しくぼませる理由は？
  - ④焼くとき、最初は強火で、その後、火を弱めて焼く理由は？

## 4 まとめにかえて

私は、1時間の授業はそれだけで完結するドラマだと思っている。ドラマである以上、台本が存在する。その台本にあたるのが学習指導案ということになるが、台本どおりにいかない場合も多い。はじめての内容を授業で扱う場合、その台本は相当詳しいところまで準備しておくことにしている。たとえば、複数のプリントを配る場合、どの場面でのどのプリントからというところまでである。教師を続ける限り、この台本づくりで手を抜いてはならない。それが、よくわかる楽しい授業につながると信じて、今日も授業を進めている。

## 2年間を見通して

東京都荒川区立第四中学校

内田 康彦

### はじめに

教員生活もあと数年を残して、「いよいよ秒読み状態になったなあ」と実感しています。これまで江戸川区、葛飾区、足立区、荒川区と東京下町の学校で、毎年「栽培」を子どもたちと楽しんできた経験から、新学習指導要領で必修になった「生物育成」の具体的な指導方法を少し書いてみようと考えました。これから「生物育成」を始められる先生方の、何かのお役に立てれば幸いです。

私の勤めた学校は東京の学校の中でも敷地が狭く「畑がない、土がない」という、決して栽培学習に恵まれている学校ではありませんでしたが、「まず土を手に入れよう」と袋栽培を中心に栽培に取り組んできました。やってみるとわかりますが、培養土の入っている袋を縦に使うと根がよく張り、作物はよく育ちます。また、袋そのものがプランターよりも強く、最低でも2年は劣化しないでもちます。(プランターは2年で風化してパリパリ割れてしまいます)

### 押さえておきたいミニ知識

栽培は面倒なことでも汚いものでも臭いものでもありません(昔、肥料の三要素を「臭い、汚い、さわりたくない」と答えた生徒がいました)。ちょっとしたことを気をつけていただければ、誰でもが簡単に、楽しく授業でき、収穫の喜びを味わうことができると思っています。

#### 1. 時期が重要

それぞれの野菜には栽培に適した環境(気温、日長、灌水の量、地温、土)があり、種の播き時や苗を植えつける時期があるということを理解してください。たとえば、高い気温を好むナスならば暖かい地方でも5月の連休明けが無難ですし(北側が校舎でふさがってれば4月中も可能)、ちょっと寒いところではまわりの畑にナスが植わったのを見てからが無難です。栽培年間計画で

は一般的な品種を考えて、実施時期を配慮し、各学期ごとにまとめて書いてみました。

作物の栽培では、通常私たちが収穫しているところが根であるか、実であるか、葉であるかによって、「花を咲かせるか」「花を咲かせないか」が決まり、育てる時期や方法が変わってきます。

時期をはずすと目的の部分（根、葉、実）が育てられないか、環境調節（気温や日長の変化）が大変になります。

## 2. 土が重要

土づくりが重要です。栽培に向けた土があります。肥料も土づくりには重要な役割を持ちます。袋栽培なら培養土と肥料に注意すればよいのですが、畑ではミミズなどの小動物も重要になります。土づくりには元肥や追肥、化学肥料や有機肥料、農薬などの科学的な知識も重要になります。

## 3. 用具が必要

多くの方が簡単に取り組めるのは「袋栽培」です。培養土（土に肥料や腐葉土などを混ぜた、すぐに栽培できる土）が必要になります。私は必修の授業では袋栽培でナスを作っていますが、ナスは肥料の要求が高いので「このまま使える」と袋に書いてあっても元肥に油かず（粉末）を使っています。また追肥には、化成肥料（三要素を含んだ化学肥料）も使います。

ナスでは90cmぐらいの支柱（カラー鋼管）も必要ですし、トマトなら2mぐらいの支柱が必要です。支柱につなぐビニタイ（ビニルテープの代用も可）も必要です。水まきにはジョーロ（4、5Lのもの）も必要です。キュウリやゴーヤではネット（上に引き上げるため）も必要になります。子どもたちがつける「名札」（私はベニヤ板4cm×30cm）も必要になります。これらの用具を子どもの数より数本余分に用意し、最初は教師で管理しておきますと、不測の事態（イタズラなど）が起こっても対応できます。

## 4. 場所が重要

日当たりのよさも重要ですが、子どもたちが毎日管理することを重視して、水場（水道）に近く、登校時によく通るところの近くの場所を確保（職員会議で了承を取っておくこと）しておくことが大切です。子どもたちが大変な学校ではイタズラが心配されますが、栽培を実施した学校ではイタズラの多さより「あの子たちが毎日水をあげている」という喜ばしい発見が先生方から報告されています。できる限り水場に近く、登校時に立ち寄れる近さを大切にしておきたいと思います。

休み時間や部活動の時間にボールの被害に遭わないことも重要です。悪気がないのに謝らなければならないことになるのは、避けたいと思うのです。

以上のミニ知識を理解したうえで、次の年間計画をご覧ください。

## 5. 教職員の理解が必要

校庭のどこかを一時的にであっても利用するわけですので、多くの先生や主事さんにご協力いただけるように理解を図っておくことが大切です。収穫の喜びや生徒が嬉しそうに作業している姿など、先生方の喜びを共有することが一番です。それには、取り組まれる先生方が楽しそうにこれからの学習を語っていただくことが、まわりの理解を深めるコツになると考えます。

## 年間栽培計画

表 年間栽培計画

	1年目の培養土	2年目の培養土	他（花壇など）
春 休 み ま で	夏野菜の計画 ナス (用具の確認、準備) (培養土の準備、購入)	夏野菜の計画 トマト、ピーマン、ゴーヤ、 キュウリ、ダイズ、ジャガイモ、 トウモロコシ (用具の確認、準備)	秋までの栽培 サツマイモ、カボチャ、ゴーヤ  (土づくり) (用具の準備)
1 学 期	夏野菜作り 植え付け、手入れ（三本仕立て）	夏野菜作り 植え付け、手入れ、収穫	植え付け 手入れ
夏 休 み	収穫手入れ（切り戻し） 水やり	収穫、後始末、土づくり	
2 学 期	収穫 後始末 土づくり 冬、春野菜種まき 二十日ダイコン、ニンジン 間引き 収穫	秋冬野菜の計画 種まき 辛みダイコン、サラダ菜、 時無しニンジン、 ホウレンソウ、コマツナ、 間引き	収穫 土づくり トンネル栽培  サラダ菜、タマネギ、種まき
3 学 期	春野菜の計画 種まき、手入れ 収穫、土づくり	収穫  土づくり	収穫  土づくり

## 教室での学習内容

教室で座って学ぶことも大切にしてきました。道徳との乗り入れが強く言わ

れる昨今ですが、気持ちも大切ですが、気持ちを伝えるには行動が必要になります。多くの場合、その人の道徳性はその人の行動を見て判断されていると思うのです。「優しい人」がいるのではなく、「優しいと思われる行動を好んでとる人」がいるのだと思います。私は生物育成を座学で授業するときには愛情とか気持ちを前面に出すのではなく、科学的な知識を中心にしながら「行動すること」に取り組んでいます。

授業時間中は座学で学ぶことと、実践で作業することと、記録を取ることを50分の中に混ぜこぜにして行っています。

取り扱う内容は次のような項目です。

1. 栽培されている植物分類
2. 光合成と水（植物の生長について必要なもの）
3. ナスの作り方（苗の選び方、植え付け、三本仕立て、切り戻し、追肥収穫まで）
4. 肥料の役割、与え方と栽培期間中に必要とする分量
5. 光と光周性（花芽分化から結実まで）
6. 作物の病気と害虫
7. 土の構造と農薬の種類分類
8. 窒素循環と炭素循環（食物連鎖を含みます）
9. 自然保護と環境保全
10. これからの地球環境保全について

それぞれの項目ごとに1時間から2時間をかけて授業を行います。記録用紙も用意しますが、授業プリントも用意します。授業プリントは大まかに分けて

1. 「知っていること」を書き込む欄
2. 「今日初めて知ること」の欄
3. 以上から考えて「どう行動すればいいか」を書く欄

になっているように作りました。

来年は「もう少し詳しく知りたい人の欄」をつけ加えていこうと考えているところです。

# イタイイタイ病について

新潟県五泉市立愛宕中学校  
後藤 直

## はじめに

公害が社会問題として一時盛り上がった1970年頃、水俣病、新潟水俣病ばかりでなく、四大公害として、三重県の四日市ぜんそく、富山県のイタイイタイ病も社会的関心を集めました。しかし、石油ショックなど日本の社会全体が振り回されるなかで、世間の公害への関心が薄れてきました。

その後、公害の被害者はどうなったのだろうか。この連載を書き進めるなかで、そういう考えが頭をよぎりました。新潟水俣病に関しても、私が新潟に住んでいるから知り得たのであって、他県にいたら不十分な知識しか持ち合わせていなかったかもしれません。現地に行けば、ここでは知ることができない知識を知ることができる。そういう思いで、新潟の隣県である富山県にイタイイタイ病の取材をしました。

## イタイイタイ病とは



図1 イタイイタイ病発生地

富山県の中央部を流れる神通川<sup>じんづう</sup>流域でおこった公害病がイタイイタイ病といわれます(図1)。四大公害として注目を集めたのは1970年前後ですが、公害病の始まりは、今から100年前の明治末期からの神通川下流域の住民に原因不明の奇病が多発といわれています。神通川上流の岐阜県神岡鉦山(現岐阜県飛騨市神岡)鉦石採掘の際、廃液処理が不十分な鉦毒が神通川に流されたのが原



困です。三井金属神岡鉱業所では鉛、亜鉛などの鉱石が採掘されますが、イタイタイ病の原因物質であるカドミウムは亜鉛を取り出す精錬の過程で排出されたものです。戦時中は武器の増産のため鉱毒が大量に神通川に流されました。そのせいで、川も白く濁り奇病が発生しましたが、原因がつかめず「業病」「風土病」とされ、うやむやなままでした。

戦後も経済優先政策のなか、鉱毒の被害は拡大しました。1955年イタイタイ病という病名が新聞に初めて掲載され、1961年に地元医師萩野昇氏によりイタイタイ病のカドミウム原因説が発表されました。その後、1968年に厚生省が公害病と認定し、イタイタイ病訴訟も行われました。1972年に判決が確定し、原告側の勝訴となりました。

イタイタイ病はカドミウムが体内に取り込まれることによっておこる中毒症状です。カドミウムによって腎臓が冒され障害を起し、尿からカルシウムが放出されます。そのカルシウムを骨から補うため、骨がもろくなり骨軟化症を発症します。神経痛やリュウマチのような症状から始まりますが、そのうち特有の歩行からイタイタイ病であることに気づくそうです。骨がもろくなり、骨折しやすくなります。重症患者は布団をかぶせただけ、医師が診察のため手を取っただけでも骨折するほどだったそうです。痛い痛いと言いつつ叫びながら亡くなった方もおり、イタイタイ病と名前がつけました。

## イタイタイ病の認定について

環境庁の「公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法によるイタイタイ病の認定について」に基づいて認定されています。

患者認定の基準は次の4つの項目すべてに該当する場合認定されます。①カドミウム濃度汚染地に居住し、カドミウムに対する暴露歴があること。②先天性のものではなく、成年期以後（主として更年期以後の女性—後藤）に発現したこと。③尿細管障害（腎臓障害のこと—後藤）が認められること。④X線検査又は生検若しくは決定申請における部検によって骨粗しょう症を伴う骨軟化症の所見が認められること。

そのうち、骨軟化症の認定のハードルが高く、なかなか認定をされにくいのが現状のようです。認定されない場合、要観察者判定ということになります。認定されると医療費補償を受けることができますが、認定を受けない場合医療費は患者の自己負担となります。亡くなられた後に認定されるケースも多くありますが、死後の認定は患者の救済につながりません。

現在までの認定患者数は195人、多くの方が亡くなられており、患者数は5名です。また、要観察者は336名で、そのうち生存される方が1名ということでした。

## 清流会館について



写真1 清流会館

写真1は、富山市婦中町（旧婦中町）萩島にある、清流会館です。このあたりが、イタイイタイ病の被害が最もひどかったところです（図1を参照）。この清流会館は、イタイイタイ病訴訟の勝訴により、患者さんが受け取った賠償金の一部を出しあって建てられたものです。会館の運営はイタイイタイ病対策協議会が行っており、1976年から30年以上会館の運営にあたっています。清流会館内にはイタイイタイ病に関して年表、写真など保存している資料館、ならびに資料が保存してあります。県立の資料館がないため、清流会館はイタイイタイ病を後世に残すための貴重な資料館の役割を果たしています。そればかりでなく、機関誌の発行、神岡鉱山の立ち入り調査、企業への公害防止の提言を実施しています。

## イタイイタイ病その後



写真2 熊野地区汚染田復元碑

裁判により、原告勝訴で三井金属とは賠償、土壌汚染復元、公害防止などが誓約されました。

具体的には、汚染した土をいったん地中深く埋め、事理裏などの遮断層を20センチ埋め新しい土を入れ復元するということです。写真2は富山市婦中町熊野地区の農地がカドミウム汚染から復元をしたことを記念して建てられた記念碑です。この

事業も2011年度完了をめざし工事が進められているそうです。

原因企業である旧三井金属鉱業から事業を受け継いだ神岡鉱業は「イタイタイ病提起40周年の集い」に参加し神岡鉱業の公害対策を説明するなど誠意ある態度を示しています。公害対策の成果は、現在でもカドミウムを排出しているにもかかわらず、神通川のカドミウム濃度は自然界とほぼ同じ値に収まっていることから分かります。そういう、会社側の態度を反映して、イタイタイ病対策協議会の方がたも、企業の本気の姿勢を評価しているようです。

また、治療法に関してはいまだありませんが、患者さんはビタミンDを大量投与する対症療法により、以前のように確実に死に至る病として恐怖は薄らいだようです。しかし、現在でもイタイタイ病で亡くなられる方もいらっしゃるからすると決して終わった病気ではありません。今でも、毎年認定される患者が出てきています。今は土壤汚染が復元され、カドミウムの残留は改善されています。しかし、一度体内に蓄積されたカドミウムは体外に放出されることがない物質なので、カドミウム汚染は若い時は平気でも、長年の蓄積、年齢が上がるに従い発症する例もあるそうです。今後20年間は発症の危険性があるとする意見もあります。

また、ニカド電池の原料などカドミウムは工業製品に多く使われているため廃棄処分されたカドミウムによって、全国各地イタイタイ病がどこで発生してもおかしくないとする意見もあるようです。

## 取材を終えて

病気の被害に関して、地域では鉱毒が疑わしいことが分かりつつも、被害を「業病（悪行のむくいとしての病）」とされていた点、病気だけでなく差別の苦しみを患者さんが味わわれたことを感じました。それでも、発生企業の態度によりその後の防止対策の進展に関して学ぶところがありました。

また、清流会館のパンフレットに次のとおり述べられています。『神通川の清流が永久に！そして命も環境も二度とこの不幸に遭遇しないように「企業の倫理」と「行政の責任」の基で確立されたシステムの構築が急務です。地球のために！』

イタイタイ病訴訟から40年が経ち、公害への関心が薄れるなか、清流会館以外の公立の資料館を要望しているそうです。

次の世代に伝えていくために、私たちが公害で辛い思いをされた方がいることを忘れないということの大切さを感じます。

# 漢学の師、平賀晋民

作家  
鳴海 風

## 間家の由緒

間重富の祖先をたどっていくと、<sup>たわらのとうた</sup> 俵藤太の名前でも知られる<sup>ふじわらのひでさと</sup> 藤原秀郷に行き着くそうです。巨大なムカデ退治の伝説で有名な人ですから、どんな人物だったかはフィルターにかけて眺めたほうがよいでしょう。しかし、平安時代の半ば頃（900年代の半ば頃）に実在した武将です。

その204年後の子孫が、領地である江州蒲生郡にちなんで蒲生氏を称し、さらにその子孫も、父祖の領地である<sup>はさま</sup> 追村にちなんで<sup>はさま</sup> 羽間氏を名乗ったといえますから、重富の祖先は、れっきとしたサムライだったのです。

寛永のはじめ頃（1620年代はじめ頃）、羽間宗兵衛宗雲が大坂の阿波座本戎町で製油業を始め、油屋宗兵衛と称しました。町人として分家をおこしたのです。これが間家の初代とされます。

その後、家業は発展します。2代目<sup>ごらべえ</sup> 五郎兵衛宗佐で、早くも店の間口が26間半（約48メートル）という規模になりました。正保年中に屋号を<sup>じゅういちや</sup> 十一屋と改めています。十一というのは蔵の数からきていますから、2代目の商才は相当なものです。1685（貞享2）年には、ためたお金で質屋を始めました。

1716（享保元）年、6代目五郎兵衛重光が生まれました。重光は大坂の長堀<sup>とんだやばしきたづめ</sup> 富田屋橋北詰に屋敷を構えました。以後間家は、明治に入っても、この地に住みました。

この6代目重光の第6男として、1756（宝暦6）年3月8日、重富は生まれました。重光は1771（明和8）年9月8日に亡くなりますが、上の兄たちが早世していたので、重富が家業を継ぐことになりました。重富はまだ16歳でした。

恐らく重富は、子どもの頃から、自分の<sup>うじすじょう</sup> 氏素性を親から聞かされていたと思います。安永末年か天明初年頃には、姓の羽間を間に変えました。1782（天明2）年に母親が亡くなると、父親と同じ<sup>ちやうすやまほうくじ</sup> 茶臼山邦福寺に墓碑を建てますが、

間姓を使っています。後に、1797（寛政9）年、改暦の功により苗字の使用を許されますが、重富は間を使いたいと願い出ています。

大坂へ出て町人となった時点で、それ以前の羽間氏とは違う、と重富は意識していたのではないのでしょうか。それで、自分の代で間という姓を使うようにする一方で、製油業を始めた宗兵衛を初代、自分をそれから7代目としたのだと思います。

## 重富の子ども時代

幼い頃の重富にも伝説があります。

12歳のとき、それは1767（明和4）年ということになりますが、渾天図（写真1）を仔細に観察し、数日後に渾天儀こんてんぎを作って周囲の人を驚かしたということです。渾天図は渾天説に基づく星図で、中国式の星座が描かれています。渾天儀はいくつかの環からできた球形をしていて、中心を通る筒を覗いて実際の天体をとらえ、その位置を測定する道具です。観測結果の渾天図から観測道具の渾天儀を推定して製作したとは、いかにも間重富にふさわしい逸話だと思いますが、それだけに信憑性は疑問です。

ただ、幼い頃から洞察力に優れ、手先が器用で、いろいろなものを工夫するのが得意だったことは想像されます。

そのような利発な子どもが、大きな質屋の息子として生まれ育ったのです。奉公人もきつとたくさんいたに違いありません。実際以上に周りから持ち上げられ、天狗になってしまうのが普通ではないのでしょうか。

それが、16歳で父を失って早くも十一屋の主人となり、その後も立派に店を切り盛りしていくのですから、人間としての修行も早くから始めていたと考えられます。そうで

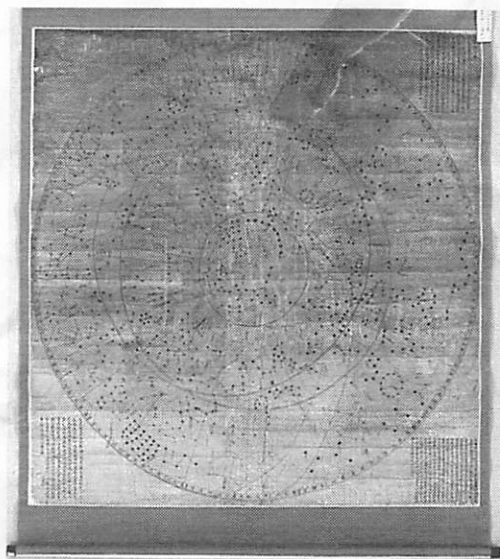


写真1 渾天図  
（国会図書館ホームページより転載）

なければ、我が儘な若者による放漫経営で、先祖が蓄積した巨大な遺産は、あっという間に食い潰してしまっただけに違いありません。しかし、そうはなりません。なぜでしょう。

そのとき、重富の遠祖が武士だったことが謎を解く鍵になる気がします。

## 経学者平賀晋民の経歴と人となり

平賀晋民は、間重富が改暦のために江戸へ行く3年前、つまり晋民が亡くなる1792（寛政4）年まで学んでいた、漢学の師です。

晋民は、1722（享保7）年、安芸国豊田郡忠海で、木原九郎左衛門の九男として生まれました。名前は惣右衛門です。生家は白市屋という屋号をもつ商家でした。

14歳のとき、忠海の北二里にある沼田郡本郷宿の素封家、土生八兵衛の養子になり、土生淑明を名乗りました。学問好きの晋民は、近隣の寺に通い、住職らと勉強をしました。26歳のときに、竹原に住む桜井藤左衛門の妹順子を娶りました。

養父が亡くなって3年間、徹底した喪に服した後、土生の同族の弥三兵衛の

弟周蔵を養子に迎え、娘お紀伊と夫婦にして、周蔵には亡くなった養父の名前八兵衛を名乗らせました。つまり、土生家を本来の血筋に戻したのです。

そして、自身は、生家の本姓である平賀を名乗りました。晋民は塾を開き、書を講じました。その塾を芭園といました。塾名は高まり、1758（宝暦8）年か1759（同9）年頃、本郷の東三里にある城下町三原に住む郡奉行、宇都宮士龍に呼ばれ、高隆山順勝寺を講舎として教えました。



写真2 頼春水像



このとき、竹原かららいしゆんすい頼春水（1746～1816）が通ってきて、学びました。春水は、『日本外史』で有名な頼山陽（1780～1832）の父です。春水も晋民を生涯の師と仰ぎました。

不惑（40歳）を迎えると、晋民は西遊の旅に出ます。

肥前国はすのいけ蓮池にある龍津寺の住職大潮老師に拝謁し、長崎では高陽谷、張孟瑞、山子順らと研鑽を積みました。

このとき、高陽谷に関するおもしろいエピソードが残っていて、晋民の人となりが見えられます。

問重富が書いた平賀晋民の略伝によりますと、次のようになっています。

先生温順にして謙遜なり。識高く量広く。未だ嘗て失言きよしよく違色せず。（中略）先生きやう崎陽（長崎のこと）に遊ぶの日、一儒者あり相俱に酒を飲み詩を賦す。先生性酒たしなを嗜まず。一儒者爛酔らんすいのあまり。先生の詩其趣向拙し。何ぞ我齒牙しがに触れて誦するに足らんやとて。大に嘲り竟に悪声を発し先生を辱しむ。人傍に在りて忍びざるに至る。先生自若として忿らず默然として争はず。謹んで其言を聴く。（中略）或人此事を先生に問ふものあり。先生正ひがに悪言を吐くもまた亦酒なり。酒は醒むるの期あり。此一小事何ぞ争論するに足らんやと。

この一儒者というのが高陽谷でした。酒の上とはいえ、侮辱されても泰然自若としていられる平賀晋民の学問は、単なる知識ではなく、人間形成の骨格を成していたように思われます。

その後、晋民は山子順と共に彼の故郷筑後柳川を訪れ、そこから蓮池へ回って大潮老師に再会し、3年の遊学を終えて本郷に帰ります。

1765（明和2）年頃、晋民は儒者として広島藩への仕官を勧められますが、次のように断っています。

「自分は学問が未熟なので、今から10年は読書し、その後、都に上って天下の名士と交わり、その後帰郷したならば、悠々天寿を終えたい。それが自分の平生へいぜいの願いです」

その後も誘いが繰り返されましたが、やはり謝絶しています。

そして、実際、1768（明和5）年から、晋民は京都に住むようになりました。そこでは、塾を開いて教えながら、自らもひたすら経書の研究に専心していたようです。

## 平賀晋民大坂へ

武士の学問は、言わずと知れた漢学です。

父重光が重富のためによい漢学の師を探していたとしても不思議ではないでしょう。渾天図を見て渾天儀を作り周囲を驚かせたという明和4年のできごとがあった翌年に、平賀晋民は京都に住むようになったのです。晋民の高潔な人柄は大坂の重光の耳にも入ったことでしょう。質屋として繁盛していましたが、重富を京都の晋民の塾へ通わせることについて、金銭的な問題はありません。それほど時間をおかずに、重光は重富を晋民に入門させたのではないかと思います。1771(明和8)年に重光は56歳で亡くなるのですから、よい漢学の師を授けることは何とか間に合ったわけです。

重富は家業に精を出しながら、晋民から漢学を学び続けます。漢学は中国から伝わる天文学書の読解に役に立つことになります。

その間、1772(安永元)年、51歳の晋民が暮らす富小路二条上る町の僑居きょうきょに、本郷から妻の順子がやってきました。晋民は病気だったのです。この間に子どもを宿した順子は、翌年本郷に帰りますが、一女を生んだ後、死んでしまいます。

晋民はなおも病と闘いながら、一方で青蓮院法親王宮しょうれんいんに仕え、大舎人おおとねりとなって宮中に仕えたり、また公卿廣幡家の庇護を受けたりもしていました。

しかし、病気がちなのは相変わらずで、三原の宇都宮士龍に体調不良を訴える書簡が残っています。

重富のようにわざわざ大坂から通ってくる弟子たちも多かったようです。重富は彼らと相談して、晋民を大坂へ呼び寄せることにしました。そして、自ら京都まで晋民を迎えに行くのですが、京都の門人らが強く引き留めてうまく行きませんでした。しかし、母が亡くなって間姓を使い始めた1782(天明2)年かその翌年に、とうとう晋民を大坂へ呼び寄せることに成功しました。

この後、また平賀晋民らしいエピソードが残っています。

1784(天明4)年2月に、重富の長堀の屋敷の隣家で火事が起き、母屋はもちろんのこと、11あった蔵もたった1つを残してすべて焼け落ちてしまったのです。間家の落胆はいかばかりだったでしょう。

ところが晋民は、「天は災禍を与えて警めるのだ」とかえって祝したということです。富を増やすことよりも大切なことがある、と教えたのです。

そのことに反発するどころか、素直に受け入れたことは、その後の間重富の

生き方を知れば納得するでしょう。

## 晩年の晋民と重富

1788（天明8）年、老中松平定信（1759～1829）は將軍家齊の補佐となり、改革に着手しました。聡明の評判が高い、三河吉田藩の松平信明（1760～1817）が老中になったのもこの年です。学問を盛んにするため、柴野栗山（1736～1807）と平賀晋民に招聘の白羽の矢が立ちました。

固辞していた晋民も3年だけという条件で行くことになり、重富が先に江戸へ向かい晋民の世話をしました。

晋民は江戸で信明を前にして若い人たちに講義を続けましたが、結局1年で去ることになりました。寛政異学の禁が発せられたのが翌1790（寛政2）年ですから、そのことも晋民の帰国と関係があったかもしれません。

広島藩に仕えていた春水の願いもあって、再び招聘の話が起きますが、晋民はまた謝絶します。そして、1791（寛政3）年10月、晋民は畢生の書『春秋稽古』81巻を書き終え、翌1792（同4）年12月24日、経学ひと筋の生涯を閉じました。享年71歳でした。

晋民らしく、墓石に姓名や没年月日を記すことを、遺言で禁じました。そのことを伝えた信明は「好古先生」の諡号を晋民に贈りました。

平賀晋民の墓には「好古先生之墓」とだけ刻まれ、茶臼山邦福寺（現在の名称は統国寺）の間家一門の墓域内にあります。



写真3 平賀晋民の墓（統国寺、間家一門の墓域内）

# 人格と技能の開発 (9)

## 関さんのこと

青年期教育研究家  
渡辺顕治

### カレッジの教育実践

構造系の締めくくりの科目は「建築構造設計製図」だった。1期の最終ラウンドである。当初の計画では、「木造、鉄骨造および鉄筋コンクリート造に必要とされる各種構造設計関係図面の基本について模写を通じて理解し、読み取れる能力を養う」とされた。担当は「構造設計」の先生。1年間の経緯の中で木造を中心にしよう、また、「図面かき」の指導は実務に長けた方がいいとの判断が出た。新たな先生探しが必要だった。S支部の産業技術対策委員に人がいる。関さんという。構造設計事務所の方だ。事務局長の提案だった。会議の休憩時、ロビーでお会いした。まなざしが険しく、中背だが骨格は大柄。一も二もなく、お引き受けいただいた。分厚い教材資料が送られてきた。表紙には研修生一人ひとりの名前があった。授業の開始は1998年1月からだった。

今年（2009年）、東京で『教育のつどい』が行なわれた。関昌孝さんは「技術職業教育」の分科会にカレッジの事務局長（渡辺輝明さん）と卒業生（9期山本国男さん）とともに「カレッジの教育実践」をレポートした。

「この11年を一言で振り返れば東京建築カレッジが私の授業を容認したことだと思います。11年前の1月、1期生の授業でカレッジ生活が始まりました。不思議と緊張感はなく、ただ『図面のかき方、読み方を教えればよい』と言う軽い気持ちが緊張感のないスタートだったと記憶しています。職業柄、2年間彼らが力学・構造をどのように学び修得したか質問したところ、何も学習していないことに愕然としました。迷った末、『思うところで授業してください』とのカレッジの意向をいただき、私の力学・構造設計が始まりました」と記す。

## 関さんのこと

1期生にとって関さんとの出会いは救いとなった。少々詳しく関さんを紹介しておきたい。関さんは1946年宮崎の生まれ。父母は戦前、満州で働く。父は山形の出。母は宮崎の出の職業婦人（看護師）だった。関さんは長男。職業高校・建築科に学ぶ。当時の構造力学のノートは今も持つ。勉強家だった。卒業して上京。鉄骨業者に就職する。現場の荒くれ職人の世話が見習修業の最初だった。会社から推され、鉄骨業の高度の技術水準に対応する構造設計の長期セミナーに応募、受験する。日本鋼管が傘下業者のレベルアップのために組織したものである。全国146社から合格者10人。関さんはその1人となった。3カ月の合宿訓練。しかし、周りにはみな大学出、高校出は関さんのみだった。しかし、講師が偉かった。関さんに合わせて講習をすすめてくれた。そこで構造設計の基本技術を習得する。一つの転機となった。5年後設計事務所に移った。意匠設計を希望した。しかし、手薄だった構造設計事務所に出向、構造設計家への道を歩むことになる。気心があつた方と組んで事務所を開く。東京オリンピックの後、列島改造政策もあり、仕事はたくさんあつた。20年近く働く。独立はバブル期と重なる。コンピュータに投資した。1000万円を超えるローンを組む。最先端の構造計算のプログラムを入れ、仕事に生かした。月々何十万円の支払いをした。経済情勢の浮き沈みの中でいろいろな転機があつた。ある時点から鉄筋コンクリートの構造設計をやめている。コンピュータで計算すると強度（接合部）の検証などデータを読み切れない。分からないことが多い。ごまかしはできないと考えた。同じ難しさでも木造建築の設計に関心を高める。カレッジとのご縁は、一層その方向を強めた。しかし、木造は素人、研修生から学ぶとの立場である。

プライベートなことになるが、事務所時代、渋谷・参宮のあるスナックのママさんに見込まれる。その女性は戦前海外（ドイツ）で大使館勤め、大使館つきの看護師だった。戦後、店を開く。ハイカラで地域の評判になった。関さんは出入りする有力なお客の一人であつたに違いない。独り者を通したママから、結婚相手の紹介と夫婦養子の縁組みの申し込みを受けた。ママは宮崎の実家にまで飛んで関さんの両親を説得した。渾身のものだった。幼年期、少年期は足の具合が悪く運動は制限された。同年の子どもたちは飛び回っている。それを見ているしかなかった。父は田畑を売って治療に掛けた。関さんの弱者に対する共感力の強さは、自分自身の「弱者」だった時の経験と切り離せないだろう。同時に「弱者」の「わがまま」と不正義に対し厳しい。それは仕事の中でも、また、付き合いの中でも関さんのものである。しかし、関さんはただ厳しいのではない。十人十色を認める。そこに柔軟性がある。優しさである。息

子さんは、関さんがカレッジの講師をはじめるときと相前後して、カレッジの2期生として入学した。親の後をめざす。

## 仕事に対し自分の言葉で説明できる

カレッジから任されて仕事を始めてみて、関さんが、最初に思ったことは研修生の人数だった。「28名。この人数なら1対1になれる」。次に思ったことは、「彼らは構造設計を修得するためにカレッジに来ているのではない。彼らは働いて自分の生活をして、妻子を養っているごく普通の建設職人である」ということである。つまり、関さんにおいて、研修生は、学習者という前に生活者であり、働いて喰っていく職人・社会人だ、と認識された。その点で関さんは少々の先輩ではあれ、職人同士という共通の立場に立たれた。先生風を吹かしているかに見える時でも視線は常にそこにあった。設計家にありがちな設計的観念の配下としてしか職人を見ない立場とは違う。同時に、その関係にとどまらないで、なぜ学習をしなければならないのか、なぜ力学を学び、構造設計を学ぶのか、学習者としての必然性、学習の必要性を明確にされた。「一生に一度わが家を造る。その人にとっては一大事であり、将来があり、夢がある。そこで、造り手は、施主に造り手の意思が分かるようにし説明する責任がある」。「そこで私の授業はただ力学ができるのではなく、理論的に裏打ちされた仕事に対し自分の言葉で説明したり、または、書面で説明できる。そのことを学習する」のである。

力学や構造設計の学習の意味を仕事についての説明責任と結びつけて明示した。ビス打ちのピッチひとつ、その幅をとることが理論的（力学的）に正当である根拠、耐力的にみて安心安全である理由が説明できなくてはならない。そういう説明ができる（責任を果たす）には、仕事そのものについての学習とともにその力学的根拠（理論）についての学習が必要である。関さんは責任ある仕事、仕事する資格を常に問う。「資格を持つこと」と「仕事ができる」ということは同等ではない。しかし、資格を持つことで仕事において責任が問われる。社会に対する責任だ。知らなかったでは済まされない。責任とは問いに対し応答ができるということである。仕事ができても、説明（応答）ができなくては理解されない。したがって信頼されない。力学・構造設計にせよ、仕事の説明手段として使えるようになることは仕事の自覚化のステップである。それは学習の過程に他ならない。

関さんはテストでも口頭試問を重視する。解答用紙を返却するときに時間を



かけて解答に至った経緯の説明を求める。説明の仕方によって点数の増減を行なう。なぜか。「彼等は社会人であり、仕事をして賃金を得て生活をしているのである。何となく仕事をして毎日をすごすのではなく、自分の仕事に責任を持ち、仕事に誇りをもてる職業人として社会に貢献して欲しい。建築界をリードする人材に育てて欲しい。その観点から、自らの出した回答に対して責任を持って欲しい。説明責任はテストの取り組みにも貫くのである。これは、関さんの学習観の基本であった。卒業するには何としまつかんでもらわなくてはならない課題でもあった。

## 自由な発想力

椅子に座り、机に向かう。そのことを苦手とする研修生は多い。どうすれば授業に参加してくれるのか。関さんはいまだに苦慮している。1期以来のものである。関さんは授業の中で、一人ひとりとやりとりする。交際がある。常に質問をする。対応を求める。それについて他の者の評価を待つ。こうしたやりとりをして、みんなの前で話をさせ、それを評価する。たんに、「眠るきっかけを与えない」以上の意図が込められる。「建築の仕事で自由な発想力が貴重であると言われる。発想力は体験に裏打ちされている部分が多いと考える。仲間の前に立ち、自分の意見を発表する機会を多く設け、みんなに聞いてもらうことで、『自分は何をしたのか』『しているのか』、自らの発想を説明する力が養われてくる。」「確かに、建設職人は仕事はできるが、仕事の内容を説明するのが苦手な者が多い。今まではこれで済んでいた。しかし、これからは違う。自由な発想力（柔軟性）こそが、今からの建設職人を支え、地位向上に役立つと考える」。関さんの確信である。

ここに提起されるのは、11年間の関さんの「教育実践」上の立場と考え方の一端である。1期生の時は未分化なものであったかも知れない。しかし、構造力学や建築構造設計など建築の学習で最も専門性が問われる学習において、学ばないことを学んでしまったり、学習を自らの建築の仕事と無縁であるだけでなくむしろ対立物と見る経験を固定してしまう危機を関さんは回避してくれた。関さんという人物との出会いは、学ぶこと、人とつながることへの信頼を意識させてくれたのである。川上和人君は卒業後10年目のOJT発表会で語った。「関さんと出会って構造のスタートがわかった。説明があった。最初から関さんに会ったら構造計算を好きになったかもしれない。今からでも2年間、関先生の構造設計を勉強したい」。それは彼一人の感想ではなかった。

# 自転車のマナーと駐輪問題

技術史研究者  
小林 公

## 自転車の正しい乗り方

前回、自転車の交通ルールについて若干触れたが、もう少し詳しく自転車のマナーを見ておこう。

### [1] 自転車が走る領域

自転車が走るところは、車歩道の区別がない細い路地では、特に決まりはないが、歩行者や自動車の動きに注意して乗ろう。一般車道は、原則として自転車も車道の左端を通行する。ただし、歩道を走れる例外として、前回事べた自転車歩道通行可の標識がある場合や、13歳未満の子ども、70歳以上の高齢者、および身体に障害のある人は許可される。また、車道の左端が、工事や自動車の駐車で暫時通行できない状況にある場合は、その区間に限り歩道を走ることが許される。歩道を走る際は、歩道の車道寄りを徐行し、歩行者の通行の妨げにならないよう注意を払う。仮にも、歩く人の後ろで、急にベルを鳴らしたり、罵声を浴びせたりしてはいけない。歩道に白線と自転車マークの表示があるときは、指定されたレーンを徐行する。たとえ、その領域に入り込んだ歩行者をケガさせても、自転車側の責任は重いので注意する。

専用の歩道がない幅広の道路には、その端によく路側帯が設けられている。白線一本で区分されている場合は、そのレーン内を人と自転車が通行できる。白線と点線が平行して引かれているゾーンは、自動車の駐停車が禁止されている区域であり、そのレーン内は人も自転車も通行できる。白線二本が平行に引かれている場合は、そのレーン内は歩行者だけが通行でき、自転車は自動車側を走らなければならない。

### [2] 交差点と踏切での心がけ

当然、信号や標識、標示に従う。自転車横断帯のある交差点では、必ず一列になって渡る。自転車の交差点への進入を禁止する標示が路面にあるときは、

いったん左側の歩道に乗り入れ、自転車横断帯を通過して交差点を渡る。横断歩道しかない交差点では、自転車を降りて押して渡る。交差点で右折する場合は、信号の指示に従い、二段階に分け直角に進む。決して一気に右カーブを切らない。

左折する自動車がある場合、自動車の後輪は、前輪より内側を通るので、真横に位置する自転車は巻き込まれやすくなり危険である。だから、それを見込んで十分に間隔を取る。また前方から右折して来る自動車にも気をつけよう。さらに停車している自動車の横を通過する際、急にドアが開いて自転車と衝突することがあるので、十分に注意する。

信号のない交差点で曲がる場合、左折の合図は、右手を直角に曲げ、右折の場合は、右手を真っ直ぐ水平に出す。自転車を停止する合図は、右手を斜め下へ出す。警報器や遮断機のある踏切で列車が通過していなくても、必ず一度自転車を停止して、右と左を見て安全を確かめて渡る。また、列車が通過しても、すぐに渡らない。反対側から列車が来ることがあるので注意しよう。

### [3] 危険な乗り方

2人乗りは禁止である。特に後輪のステップに直立して乗るのは、重心が高くなるから危険である。補助椅子に幼児1人を乗せる2人乗りは許可されている。最近、幼児2人を乗せる3人乗り自転車の要望が、子育て中の母親たちから強く出され、安全を確保できる種々の試作車も発表され、行政当局は2007年7月に解禁した。

片手ハンドル、手ばなし運転、傘をさす、片手に物を持つ、犬を引く、携帯電話をするなどの乗り方は、いずれもバランスを崩しやすいので危険である。また、2人以上が並走するのは、本人たちにも周囲にも危険である。さらに、暗くなったら早めにライトをつけよう。自転車の存在を辺りに知らせるためにも重要であり、その意味では、反射器や反射テープも欠かせない。自転車競技では必須になっているヘルメットは、頭部を守る上で必要になるが、一般車での着用は少ない。子どもには義務づけたいものだ。

## 駐輪場所の確保

自転車を決められた場所にきちんと置くのもマナーである。住宅地が駅から離れた地域に広がるにつれ、駅周辺の道路、歩道、広場等に放置自転車が目立つようになった。この放置自転車は、歩行スペースを狭くし、一般の歩行者ばかりでなく、車椅子利用者や高齢者の通行の妨げになっており、点字ブロック

上の放置は、視覚障害者にとって大変に危険である。また、緊急時（火災・救急・警察等の車両通行）の道路機能が失われ、町の景観を損なう要因にもなっている。放置自転車をなくすには、第一に個人の心がけが大切であるが、それだけでは、根本的な改善は望めない。平成5年、いわゆる自転車法（自転車の安全利用の促進及び自転車駐車場の整備に関する法律）が改正され、その目的に、駅前広場等の良好な環境の確保および機能低下の防止が加えられた。これにより、鉄道業者への自転車駐車場設置の努力義務が議論に上り、また、放置自転車の強制的撤去・処分が可能になった。しかし、自治体当局の警告や撤去措置も一時的な効果しかなく、多くの地域で「いたちごっこ」を繰り返していた。こうした状況のなかで、良好な成果を上げている例があるので、次に紹介する。

大阪府の高槻市も違法駐輪の対策に、放置自転車の撤去を繰り返してきたが、思うような効果が得られなかった。そこで、駐輪場所の確保に重点を移した。この特色は、利用者の目的別に駐輪施設を設けたことである。「路外駐輪場」は通勤通学者用、「路上駐輪場」は短時間利用の買い物客用とした。前者には地下駐輪場、屋内駐輪場、高架下駐輪場を設け、後者は建物周辺の私有地と幅広の歩道スペースを利用した。特に後者は、以前は放置自転車が問題となっていた場所で、それを積極的に借り受けるなどして整備し、50台以上が横一列に並ぶ場所もあれば、自動販売機の横空間を利用した数台程度と、可能な限り数多くの駐輪施設を作った。この取り組みで、駐輪スペースは真剣に探せば見つかることを教えられたという。「路上駐輪場」は3時間まで無料、それを超えると1日分の300円になる。自転車を置く場所には、時間のカウントと精算機能がついている電磁ロック駐輪機を設置した。長時間利用の「路外駐輪場」は1日200円と安くし、面倒くさがって路上駐輪に流れるのを防いでいる。

筆者が勤めで利用した私鉄のK駅も、成功した例であろう。駅周辺の再開発の際、大きなロータリーを造り、その地下をそっくり広大な駐輪場とした。地下へは緩やかなスロープがついていて、高齢者や子どもでも楽に自転車の出し入れができる。駅の改札口に向かう階段や通路も設けられている。有料で一時的利用も定期利用もでき、学生割引がある。常に2名の係員が詰めていて、立派な就業マニュアルもあり、それに則って利用者に不愉快感を与えないよう心がけている。問題点は駅の反対側の乗降口である。スペースが狭いため、私設の小さい駐輪場や地主の私有地を頼りにしている。それも限界に達したので、最近、公営の地上立体機械式駐輪場の計画が持ち上がっている。

駅周辺に広い土地がない場合、狭いスペースを有効に活用できるのが立体機械式駐輪場である。自動倉庫の原理を応用した駐輪場で、鍵をかけない状態で、出入庫部にセットした自転車の前輪車軸を、駐輪機械が自動で保持し、格納庫内の駐輪棚に、エレベータスライド方式で自動搬送し保管する。地上にも地下にも大量の自転車を収容可能であり、9,000台を超える実績もある。自転車に取り付けたICタグで識別するコンピュータシステムにより、簡便かつスピーディーに入出庫できるのでイライラ待つことがなく、利用者も駐輪場内部に立ち入らないから全く安全である。

駅周辺の駐輪場の整備には、自治体にしろ鉄道会社にしろ工事費の負担が生じる。たとえば、その捻出のために独自の「放置自転車等対策推進税」を新設し徴収する方策を打ち出した自治体もあったが、結局、実現しなかった。筆者の住む最寄りのT駅では、鉄道会社が所有地内に地上立体機械式駐輪場を設置し、レンタサイクル事業を行っている(写真1)。こ



写真1 レンタサイクル立体機械式駐輪場

れなら自治体に負担がかからない。会員になれば、通勤・通学・買い物に利用でき、しかも貸し自転車であるから、自分で整備保守する必要がない。ただし、盗難や破損の場合は弁償する。

自転車の盗難対策として、自転車税の廃止(昭和33年)に伴って、防犯登録制度が設けられた。現在の登録率は6割程度である。皮肉にも放置自転車撤去措置に役立っている。

# 公開講座「木工教室」の継続学習への発展

島根大学教育学部教授  
山下 晃功

## 仲間と楽しむ、木工継続学習へと発展

昭和55年に第一回島根大学公開講座「木工教室」を開講しました。次の年の2月に受講生の皆さんからぜひこのような講座を継続してほしい、そして、



写真1 江木エクラブ例会 機械加工

せっかく9月から12月の4カ月間の長期間、皆さんとともに苦楽をともに学習してきた仲間と木工を通して交流を継続したいとの声が上がりました。主宰者である私としては、この上ない喜びでした。そして、第一期受講生の皆さんによる島根大学公開講座「木工教室」

OB・OG会（後の島根大学松江木工クラブ）が結成されました。

昭和55年に続き56年も島根大学主催の公開講座「木工教室」を開講することを約束して、第2回もぜひ皆さんに受講していただくことをお願いしました。このOB・OG会の結成は、受講生を連続して募集できるメリットがありました。主催者が苦勞する、受講生を定員一杯埋める苦勞も軽減できて一石二鳥でした。でも、公開講座は年間を通しての開講ではなく、1年の内3～4カ月の間しか開講できませんでした。会員の皆さんにとっては年間を通して、木工を会員の皆さんと楽しみ、学び、交流したいとの願いがありました。そこで、毎月1回私の都合のよい日曜日にボランティアで指導者となり、島根大学教育学部木材加工実習室を会場に、午前10時から午後4時まで各自が材料を持



ち寄り、各自好きな作品製作に取り組む活動をスタートさせました。これは大学公開講座受講後の発展した継続学習の具体例となりました。



写真2 松江木工クラブ例会 手加工

このOB・OG会には昭和55年以降の公開講座「木工教室」受講生の内、熱心な方が入会され、会員数は多いときで30名程度になっていきました。そして、平成21年現在会員数は24名で男女ちょうど半々の構成となっています。年齢層は職場を定年退職された男性や家庭の主婦が大半を占めています。

## みんなで運営、木工継続学習活動の内容

毎月1回、私の都合のよい日曜日（週休2日制になってからは、土曜日開講もありました）に例会として開講し、常時約10名程度の会員が材料を各自で持参して参加し、公開講座で学習した知識と技能を駆使して、大学にある木工設備を使用し、各自が自由に木工作品の製作に励んでいきます。公開講座で学習していないところで不明な点は、私に尋ねて指導を受ける学習形態です。私は会員の皆さんが快適に、安全で安心して木工機械を使った加工もできるように、細心の注意を払いながら指導をしてきました。しかし、全くの素人ではなく、大学の公開講座を受講された方ばかりですので、大学の木工具や木工機械の場所や使用法についてはほとんど指導の必要もないくらい要領を心得ておられ、私が指導に手こずることはさほどありません。そこで、私が最も気配りをするのは「よき木工仲間」として会員相互の「よい人間関係」です。

昭和56年にOB・OG会が結成され、今年で約30年になろうとしています。通信費などを含む会費の管理や会員相互の連絡とりまとめは、毎年輪番制で幹事さんが行っています。今まで、この幹事さんを困らせるような大きな悩み事

はほとんどありません。

会員相互の連帯感、協調性もすこぶるよく、会員の皆さんには、1年に1作品程度を完成させるスローペースで、会員仲よく木工を末永く楽しむことを目的としました。そして、和気あいあいにおしゃべりでもしながら、木工作業を行って

いただくように心がけています。

特に、昼食の時間などは島根大学近くのレストランの奥座敷を借り切って、一



写真3 松江木工クラブ作品展

つのテーブルをみんなで囲んで、楽しく木工談義や木工以外の話題でも歓談しながら会食を楽しんで交流をしています。この昼食を挟んで、皆さんの公開講座の学舎である島根大学で木工継続学習を楽しんでおられます。これは現代版の大学地域密着型学習の一例ともなっています。

## みんなで企画、学習成果発表会や木工研修旅行

毎年1作品を目標に製作してきた作品は、大半が生活に必要な実用的な家具や生活用具です。芸術作品はありませんが、労作、秀作、笑作、傑作など色とりどりの作品です。製作者としては、作品は多くの皆さんに見ていただける喜び、それが製作意欲に繋がる励みともなりますので、数年に一回、学習成果発表会を行ってはどうかと、会員の皆さんに話しかけるようにしています。このことがきっかけとなって今まで発表会を行ってきました。ショッピングセンターのセンターコート、電力会社の市民ふれあいホール、旧日本銀行金庫跡ホールなど松江市の中心地において、島根大学公開講座「木工教室」OB・OG作品展を大々的に開催してきました。会場準備、作品搬入、陳列、受付などの大変

な作業でしたが、  
会員の皆様の仲の  
よい連携、協力で  
実に円滑に進まし  
ました。

見学に来られた  
市民の方は一様  
に、商品のような  
立派な作品に驚い  
ておられました。  
また、地元ケーブ  
ルテレビでは日頃

の会員の木工活動の様子や、木工作品展の紹介などを番組に取り上げての放映  
があったり、会員の皆さんが  
テレビ局のスタジオで出演す  
る場面もありました。さら  
に、作品展では見学者から購  
入したいとの申込もあつたり  
で、意外な反響に会員の皆さん  
方は大喜びの連続です。ふ  
だん何気なく見ている自作の  
作品も展示会場で陳列し、他  
人の目にさらされると、見違  
えるような凛々しい姿の立派  
な作品に生まれ変わった姿に  
変身して見えるようです。

また、数年に一度は木工研  
修旅行を計画し、会員の皆さん  
と楽しく木工関連の施設を  
見学して、見聞を広めてきま  
した。最近では神戸の竹中大  
工道具館、兵庫県立丹波年輪の里、三木市の匏製作所の研修旅行を行いました。  
有馬温泉での一泊も楽しい思い出となりました。



写真4 松江木工クラブ作品展と会員



写真5 木工研修旅行（竹中大工道具館前）

# 電気式タオル蒸し器

森川 圭

## タオル蒸し器の代名詞に

日本を訪れる多くの外国人が、町行く人びとの親切さや心のこもったサービスに感心するという。飲食店などで差し出される蒸しタオルの「おしほり」もその一つ。汗や汚れを拭き取るだけでなく、疲れた身体を癒す効果があるからだろう。蒸しタオルやおしほりの起源がいつ頃なのかは、はっきりしていない。明治時代という人もいれば室町時代という説もある。

ただし、ブームになったのは1960年代中頃であることだけは確かである。川

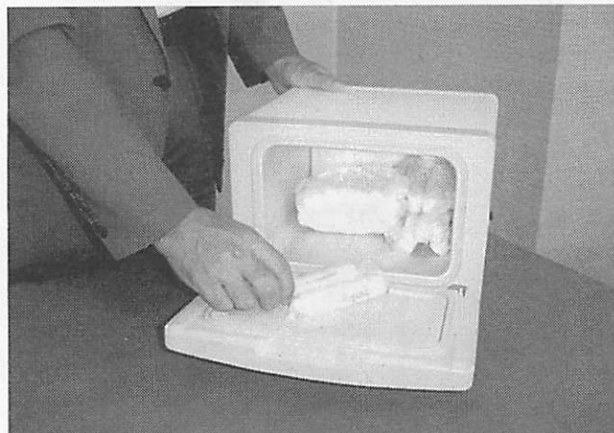


写真1 コンパクトタイプの「ミニキャビHC-6シリーズ」

崎市にあるタイジという会社が、電気式タオル蒸し器を最初に製造して以来、蒸しタオルのサービスがそれまでの手作業に替わって機械化されたためである。現在では、同社の「ホットキャビ」（商品名）はタオル蒸し器の代名詞になるほど広く普及している。

## 保温とおしほりを結びつける

タイジの創業は1964年、本間泰治氏（堀江裕明現社長の義父）が家業の傘メーカーから独立して設立した。社名のタイジは創業者の名前に由来する。

60年代はじめ、本間氏は外出先で、冷蔵庫とは逆の機能を持つ大型の「食品保温庫」があることを知る。しかし、調べると、ほとんど需要がなく売れていなかった。いっぽう、高級割烹などが顧客サービスのために出す蒸しタオルは、昔ながらの蒸し器を使って時間をかけて温めていた。しかし、人手や店舗スペースに限りのある一般飲食店では、顧客にうけることはわかっていても、実際にサービスを行うことは難しかった。

そこで本間氏は、「食品保温庫を小型化してタオルを温める専用機に作り変えれば、多くの飲食店に普及するのではないか」と考えた。試作機を作り密かに販売すると、たちまち評判となり、飲食店の間でうわさがクチコミで伝わった。そこで会社を設立し、「ホットキャビ」の商品名で本格的に発売したのである。

同製品の基本原理は比較的簡単なものである。アルミニウム製の内箱の外側に面状ヒーターを取りつけ、それを加熱することで保温庫内の温度を60～70℃に高める。そこに水で絞ったタオルを入れれば、数分でタオルが蒸しあがる。

同社にとって幸いしたのは、冷蔵庫などの保冷分野は大手家電メーカーがひしめく激戦市場だが、保温分野は業務用に限られ市場が小さいため、大手が参入しにくい。実際に国内のライバルメーカーはほとんどなく、現われてもすぐに消えてしまったことだ。こうして、業績を伸ばし、経営基盤を築いた。

## 研究開発センターを立ち上げ、商品開発力を強化

しかし、そんな同社も今日までには浮き沈みも経験した。最初の壁は、1973年暮れに起こったオイルショックである。それまで自前の工場で生産してきたが、売れ行きがばったり途絶えたため、工場の人員を整理せざるを得なくなったのだ。痛恨の念にかられた本間氏は、それを機に工場を閉鎖し、ファブレス（工場を持たない）生産に切り替えた。

堀江氏が入社した90年代中頃には別の悩みが浮上した。飲食店の需要が頭打ちとなり、美容院など新しい分野に活路を求めようとした。しかし、店舗の雰囲気大切に美容院にいかめしい形のタオル蒸し器は似つかわしくない。拡販のためにはデザインや利用目的に合った機能面での工夫が必要だった。ところがファブレス生産へ移行する際に、ほとんどの技術者を整理してしまったため、新製品の開発ができないというジレンマに陥ったのである。

そこで、本間氏から経営の舵取りを任された堀江氏は、ファブレス生産を堅

持する一方で、開発力強化のために若手技術者を採用し、研究開発センターを立ち上げたのである。「当社にとって、その間の5～6年のつなぎ期間が最も苦しかったですね」と堀江氏は打ち明ける。

## 耐熱・耐水タイプや冷温兼用製品も開発

再び開発力を身につけると、用途に合わせて機能を変えるなどして商品ライ

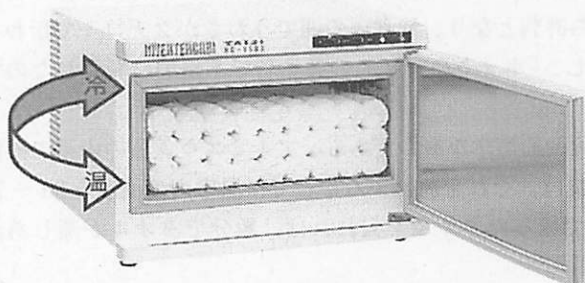


写真2 1台で保冷、保温の二役をこなす夏冬兼用タイプ

ンアップを強化した。たとえば、美容院向けの製品では、筐体を使用する樹脂素材を耐熱、耐水性のある材料に変えた。

美容院で蒸しタオルを使うのは、髭剃りなどの際、髭や皮膚に

水分を与え剃りやすい状態にするためである。また、飲食店の場合はタオル業者が洗濯し、ビニールパッケージに梱包されたタオルを蒸し器に入れて使用するのに対し、美容院では店内で洗濯したタオルを絞って何度も使用するなど、使われ方が根本的に違う。濡れたままのタオルを蒸し器の中に入れてみると、蒸気が大量に発生し、その蒸気が筐体などに飛び散るため、樹脂がボロボロになって耐久性が短くなるためである。

また、1台で保冷、保温の二役をこなす夏冬兼用タイプも開発し



写真3 縦型タイプ



た。この製品の特徴は、ペルティエ素子と呼ばれる特殊な素子を採用したことである。ペルティエ素子とは、2種類の金属の接合部に電流を流すと、一方の金属からもう一方に熱が移動するというペルティエ効果 (Peltier effect) を利用した板状の半導体素子のことだ。直流電流を流すと、一方の面が吸熱し、反対面に発熱が起こる。電流の極性を逆転させると、その関係が反転し高精度の温度制御に適している。

## ■ カップウォーマーや酒かん器でもトップシェア

現在、「ホットキャビ」は大分類だけでも11種、細かく分けると50種類以上の豊富なラインアップがある。また、タオル蒸し器で培った保温技術や製品作りのノウハウを生かし、タオル蒸し器だけでなく、ファミリーレストラン向けのコーヒーカップウォーマーや全自動酒かん器などの電熱器も開発、それぞれの分野でトップシェアを占めている。

今後、主力のタオル蒸し器では海外戦略を強化する。同社の「ホットキャビ」はすでに50カ国以上への輸出実績がある。しかし、従来は蒸し器を輸出するだけで、タオルは含まれていなかったため、海外ユーザーは自ら現地でタオルを調達しなければならなかった。そこで2008年にベトナムに綿タオルの製造工場を開設。同工場から全世界向けに蒸し器とタオルをセットで出荷できる体制を整えた。「蒸しタオルのおしほりをはじめ日本文化の普及に努めたい」と堀江氏は力強い。



写真4 タイジの堀江裕明社長

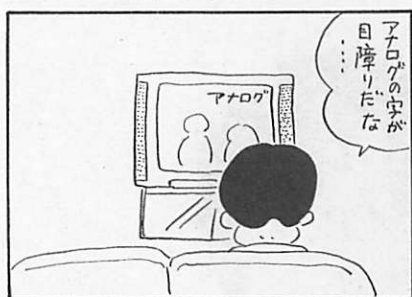
# スクール ライフ

NO47



by ごとう たつお  
体育祭の予備日  
アナログ表示

## アウトレットモール

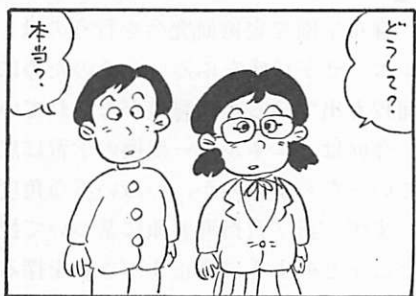


# 体育祭の予備日

体育祭の予定

19 (土)	20 (日)	21 (月)	22 (火)	23 (水)	24 (木)	25 (金)	26 (土)	27 (日)
体育祭	予備①	予備②	予備③	予備④	予備⑤	予備⑥	予備⑦	予備⑧

# 合唱コンクールリハーサル



## エネルギー変換の内容を見直す

[10月定例研究会報告]

会場 麻布学園 10月10日(土) 14:00～16:30

### エネルギー変換の学習の重要性を再認識する

麻布学園で定例研究会を行うのは3カ月ぶりである。全国各地で新型インフルエンザが猛威をふるい、そのために学級閉鎖や休校を余儀なくされた学校が何校も出ているとの報道がなされているなかでの研究会となった。

今回は、エネルギー変換の学習に焦点を当て、何に重点を置いて授業を進めていったらよいのか、いろいろな角度から検討を加えてみることにした。

まず、新学習指導要領に基づいて授業を進めていく場合、現行の学習内容のどこをどのように修正すべきかを探るため、新学習指導要領の内容を再確認した。その説明は金子政彦(鎌倉市立大船中学校)が行った。

続いて、森島彩氏(港区立朝日中学校)と会場校の野本勇氏がそれぞれ授業実践を交えた問題提起をされ、それに基づいた討議がなされた。当日、取り上げられた実践報告の詳細は本誌(2009年10月号)に掲載されているので、参照されたい。

#### ①「あんどん」に光をともしよう

森島 彩

教員になってはじめて扱うエネルギー変換の学習内容で、授業の流れの見直しについてあまり深く考えずに学習を進めてしまった。教材は生徒の興味をひきそうなタッチセンサー付きのあんどんを取り上げることにした。届いた教材を目の前にして、製作にあてる時間が年間計画より大幅に超えそうだとわかったので、作業時間短縮のための工夫をすることにした。これにより、説明を含めて19時間で作品を完成させることができた。工夫の一つ目が、教材付属の説明書どおりに作業するのではなく、電子部品の種類別にハンダづけするように変えたことである。そのため、各部品を直接貼りつけられるようにした確認プリントを準備した。これによって、「今日はこの部品をハンダづけすればよいのか」と、その日の作業内容が明確になったことで、生徒は学習に集中しや

すくなった。もう一つは、作業の進み具合が一目でわかるように、作品の拡大写真を作業台ごとに用意し、自分のものとすぐに比較できるようにしたことである。この写真は授業ごとに変えるようにしたので、授業が進むたびに写真の枚数が増えていく形となる。作業が遅れている生徒は、前回までの作業内容の写真を見て確認することができる。今後もこうした工夫を取り入れていきたい。

「部品を種類別に分けて作業させるようにしたのは賢いやり方だ。これで、生徒もたとえば『今日は抵抗器をハンダづけすればよいのだな』と意識づけられる」との評価があった一方で、「この教材には抵抗器が数多く使われている。抵抗値を示すカラーコード表示ばかりに目を向けるだけでなく、大きさのちがいにも気を配る必要がある。実際に使う場合には流れる電流の大きさに応じたものを選ぶことを教えるのも大事である」という指摘があったことを付記しておく。

## ②機構学習でのリンク装置を見直す

野本 勇

自転車为例にして機械についての学習を始め、機械要素や機構に関する学習を進める。機構学習では、厚紙を利用して実験を交えながらリンク装置についての学習を中心に行う。その後、リンク機構を用いて、自由な発想で平面模型を作らせる。製作後に感想を含めたまとめのレポートを提出させる。この製作時間はおよそ4時間である。最後に、それまでの学習の総まとめとして動く模型を作らせる。動力にはギヤボックスつきモータを使うことを条件にする。

動く模型づくりでは、なかなかアイデアが思い浮かばない生徒が多かったため、過去の作品例を見せたり参考例の図面を渡して考えさせたりした。見本とまったく同じものを作ろうとする生徒もいたので、少しでも工夫するよう助言を与えたと野本氏は補足説明をしていた。「幼児向けのおもちゃにはいろいろな工夫がなされているので、参考にしてもよいのではないか」との意見も出されたが、時間の関係もあって、さらに突っ込んだ討議はできなかった。

なお、久しぶりに参加された杉原博子氏が外国製の組立式のソーラーカーの模型の紹介をされた。この教材についての検討は別の機会に行うこととした。

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、こちらもあわせてご覧いただきたい。

野本 勇 (麻布学園) 自宅 TEL 045-942-0930

E-mail isa05nomoto@snow.plala.or.jp

金子政彦 (大船中) 自宅 TEL 045-895-0241

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

(金子政彦)

NHK テレビは2009年10月21日の「歴史秘話ヒストリア」で太平洋戦争敗戦後の奄美群島の教師たちの教育再建にける「秘話」を紹介した。この時代を体験した筆者として、現在、このことが語り継がれることを大きな感動を持って受け止めた。太平洋戦争末期、4月1日に沖縄県にアメリカ軍が上陸、島全体が

戦場になり、6月23日には県南部で守備隊は全滅した。日本側の戦死者20万人で半数は民間人だった。アメリカ軍が上陸したのは沖縄県だけではなく、隣接する鹿児島県の奄美群島でも同様であった。奄美群島もアメリカ軍の直接占領下に置かれた。多くの占領地が生まれることを予期して1945年4月5日には「ニミッツ布告—米国占領下ノ南西諸島及其近海居住民ニ告グ」を出している。8月15日になって天皇は自分の口から「ポツダム宣言」を受諾し、無条件降伏したことをラジオ放送して国民に伝えたが、これ以後、日本本土もアメリカ軍の直接占領下に置かれる。1951年9月8日にアメリカとの間で対日講話条約と日米安全保障条約が締結された後は「独立」する。しかし、この時の線引きで奄美群島は沖縄県と共に、その後もアメリカ軍の直接占領下に置かれたままになっていた。奄美群島の人たちの要望と強い運動があって、1953年12月25日に「本土復帰」が実現し、鹿児島県に編入される。沖縄県が返還される1971年6月より20年早い。この返還までは、沖縄へ行くには外国に行く手続きが必要で、奄美群島の人達は1953年12月までは同様の出国手続きが必要だった。しかし、島での生活は苦しく、特産の紬をひそかに持ち出し、生活

## 教育時評



### 奄美群島の教師の「秘話」

の糧にする人が後を絶たず、捕えられれば「密航」として処罰された。

この「秘話」は奄美群島の2人の教師が命がけの「密航」を実行した話である。本土では日本国憲法、教育基本法が公布され、文部省編集の国定教科書も配布されていた。まだ教科書検定制度は発足していなかった。名瀬で教育行政に当たっ

ていた三原明太は教師・深佐源三に、本土に「密航」して教育基本法や教科書を持ち帰ることを頼む。若い教師、森田忠光も同行を申し出る。お金に変えられるものとして紬の着物を着込むなどして、船に乗り込み神戸市に上陸する。しかし、着物の多くを騙し取られ、なかなか、目的地に近づけない。ようやく、神戸に住む多くの奄美の人々に助けられてやっと東京に行き、文部省の有光次郎に会う。そこで教育基本法が個性を大切にしていること、戦前の教育とは全く違うことなどが伝えられる。自分で考える子どもを育てることだという有光の言葉を2人は感動して聞く。また、受け取った国定教科書を島に持ち帰ることに成功。

20冊余の教科書は教師たちによって手書きで書き写され謄写板で刷られ、各学校に配られる。書き写した一人の佐藤恵子さんの、2人への思い出が語られる。教師達は、本土復帰を言うとアメリカ軍から睨まれ不利になることを恐れて、なかなか立ち上がれなかった。しかし、戦後教育を本当に実現するのは「本土復帰」以外にないことが、やがて強い世論となり、復帰が実現する。現在の沖縄普天間基地廃止の世論の盛り上がりも鳩山首相はありのまま見てほしい。(池上正道)



- 8日▼**新型インフルエンザの大流行に備え、大学入試センター試験の追試験を当初予定から1週間延ばして1月30、31日にする。会場も従来の2カ所から全都道府県に広げる。**
- 9日▼**川端文相は、学力テストについて来春実施分から現行の全員参加方式をやめ、サンプルを取り出す抽出方式に改める意向を示した。国語と算数・数学の2科目に限定している科目を増やしたり、対象学年を拡大することも「検討したい」と述べた。**
- 13日▼**文部科学省の政務三役は、教員免許更新制を10年度限りで廃止する方針を固めた。11年1月の通常国会で関係法令を調整する考えだ。文科省が同日開いた有識者との会合でも批判的な意見が強く、制度を続ける必要性がないという判断を固めた。**
- 16日▼**兵庫県教委は、入学試験で採点ミスで、当時の校長や教諭ら計3526人（全県立高校の教諭と県教委職員の44.6%）を訓告や嚴重注意の処分。今春の入試の得点開示請求で、県立高122校で1447人の答案に採点ミスが発覚。その後、04～08年度入試の不合格者の答案を再点検し、新たに1855人のミスが見つかり、合格者1人を不合格にしたことも判明した。**
- 22日▼**小学校の教員採用試験の低倍率に困った東京都がこの秋、東北と九州で、2度目の試験を行う。追加の採用試験は30年ぶりという異例の対応だ。東京の受験倍率は2倍台と低く、都教委は「これでは優秀な人材が確保できない」と嘆く。09年の採用数は、1473名。**
- 23日▼**オックスフォード大など英米の研究チーム。ショウジョウバエに、ある種のおいと同時に電気ショックを与える「訓練」を繰り返すと、その記憶をもとに、同じにおいを避けて動く仕組みを担うショウジョウバエの脳の組織が12個の神経細胞できていることを突きとめた。光を当てる特別な方法で、訓練を受けていないハエの神経細胞を活性化させて「人工記憶」を書き込んだ。**
- 24日▼**公立高校入試で夜間定時制（単位制含む）の不合格者が、全国で計1174人に上る。北海道、山形、熊本がゼロだったのに対し、愛知157人、福岡100人、京都78人となる。**
- 25日▼**文科省は来年度から、授業料相当額として公立高の設置者に生徒1人当たり年間約12万円を支給し、授業料を実質無償化する方針。私立高の生徒についても同等額、低所得層には倍額を支給する。これらの財政措置を総務省に要請することを決めた。**
- 27日▼**シイタケの菌をうえたホダ木に、キノコ発生時期の2週間前から1カ月前の間に5万～10万ボルトの電圧を1万分の1秒ほどかけると、発生量が大幅に増えた。岩手大学工学部の高木浩一准教授らのグループ。**
- 28日▼**大阪府は来年度の新入生から、年収350万円以下の低所得世帯の府内の私立高校生の授業料を無償化する方針を決めた。その一方で、公立高校の入学定員を今年度より3千人以上に増やす計画。（鈴木賢治）**

『環境の歴史』 ロベール・ドロール フランソワ・ワルテル著 桃木暁子・門脇仁訳  
A5判 328ページ 5,600円(本体) みすず書房 2007年1月刊

本書は、昨今の環境問題に関する歴史についての書ではなく、その根源(環境問題を発生させるに至った)を作り上げてきた、ヨーロッパの歴史について、宗教や文化、芸術についての考え方、更には今日、主流となっている学問(哲学、経済学、物理学、生物学など広範な自然科学、人文科学、社会科学)そして、科学技術がなぜヨーロッパに生まれたのかという点について、紀元前に遡って捉えなおそうという壮大な試みの書である。今日の環境問題を、歴史的、学問的、文化的、芸術的など、多方面から捉えなおそうという試みは、つい最近始まったばかりだと著者達は述べている。しかも、多方面にわたる学者、研究者の関心が「環境」に集まり、宗教学的に、芸術的に、哲学的また歴史学的に深められてきている様子を、この書は仔細に紹介している。そのことは、この本のサブタイトル「ヨーロッパ、原初から現代まで」という見出しからも読み取ることができる。このような壮大な内容を持つ本書の全体像を見るには目次を紹介するのが一番理解しやすいと思われる。

以下に本書の目次を紹介したい。

まえがき

序

## 第一部 環境史の歴史

### 第一章 十六世紀以前の環境に対する感受性

- 第二章 近現代における自然界の服従
- 第三章 アルカディア人の隠れ家からイデオロギーとしての環境へ
- 第四章 最近の展望の変化
- 第二部 時間の中の空間
- 第五章 自然要因の変動
- 第六章 生物学的要因の変動
- 第七章 人間の生物学的要因の変動性
- 第三部 環境の人間化
- 第八章 近代以前のヨーロッパの環境におよぼされる人間の行為
- 第九章 農業・技術・産業・エネルギー「革命」(十八—二十世紀)
- 第十章 攪乱された環境
- 結論 脅かされた地球

以上のように広範囲にわたる視点から環境問題を紐解いた本書の真髄を表わす箇所を紹介したい。

「工業文明と消費社会は最近になって、自らを取り囲む環境が節度なく制限されることなく利益のために利用されていることを発見した。工業文明と消費社会の関心事は自らの倫理で顔を隠し変装し、それらは一つの歴史に照らしてしか、すなわち、遅くとも7000年前に始まり、中世のさなかに、世界のヨーロッパ化と近代国家の形成の前に結晶した歴史に照らしてしか自らの現在および過去の行動を理解することが出来ない。」

環境問題の根源に、宗教由来の人間中心主義的思想があるという。(沼口 博)

『図解 最新太陽光発電のすべて』 桑野幸徳・近藤道雄監修

B5判 256ページ 2,600円(本体) 工業調査会 2009年7月刊

米国オバマ大統領のグリーン経済政策も手伝い太陽光や風力などの再生可能エネルギーに対する期待も大きい。日本は太陽電池の主要な製造国であり、輸出货量も多い。しかし、太陽光についての出版物を探すとけっこう多くない。その理由の一つは、太陽電池の技術がめまぐるしく進歩していること、新しい応用が広がっていることにある。変化が激しいために、ついつい書籍にまとめることが後回しになる。知りたいのに本がないのは、そのためだ。

本書は、「図解」といっているが、巻の図解とは異なり、太陽光のあらゆることを網羅した「全集」といっても過言でない。まず、太陽電池の材料、製造方法から各社の開発現状をくまなく紹介している。また、太陽電池の特長は材質に加え、形態の多様性も魅力の一つである。パネル素材、フレキシブルフィルム、有機薄膜およびカラフルなものなど、豊富な例を広く紹介している。それにとどまらず、太陽電池の製造・検査・評価技術についても触れている。これだけ詳しく最新製造技術について著した書籍は貴重であり、現在の太陽電池技術の集大成である。

本書の特長の一つは、「図解」と言うように、写真やグラフが豊富に掲載されており、解説書としての役割を十分に果たしている。環境教育や太陽電池の学習

の参考として役立つ書である。また、説明も専門家がわかりやすく書いているが、安易な説明に陥らずに、参考文献もしっかりと記しているところは、専門書としての役割も担っている。6章では、申請や施工の例もあり、太陽光発電を導入したい人にも役立つ。厳密には、光エネルギーを電力に変換する機器を「太陽電池」と呼んでいる。よく太陽光発電と言われるが、その中核となる技術が「太陽電池」である。現在、太陽電池において、最大の課題はコストである。その解決には、変換効率の優れた材料と成膜方法の開発、そして製造方法の効率化を徹底追求するしかない。日夜、たくさんのメーカーがその達成に向けて死力を尽くしている。本書は、その結晶である。太陽光発電の普及が進むことで、彼らの努力も報われる。大切な太陽電池の技術をより優れたものにするためにも、太陽光の普及を心から願っている。

私ごとで恐縮だが、1995年に太陽電池を我が家に設置(3kW)して、すでに14年になる。雪国新潟の東向きの屋根でも発電量と消費電力はほぼバランスし、我が家の電力は自前でまかなっている。太陽光発電は、風車と違い動く部分はなく、静かで維持も簡単で家庭用に向いている。よく考えれば、太陽光発電普及の責任は技術面よりも、日本の経済政策に問題があると思う。(鈴木賢治)

### 特集▼こうやりたい「生物育成」の授業

- 生物の不思議とこれからの生物育成
- 生物育成の授業で活躍する自給学計算
- 私ならこうやる「生物育成」の授業

赤木俊雄  
齋藤正貴  
竹村久生

- 「生物育成」の可能性と展開
- 自給率100%
- 大豆畑で人生の収穫

阿部英之助  
渡邊洋一  
関 祐二

(内容が一部変わることがあります)

編集後記

●今月は「こう変わる今後の情報教育」特集。新学習指導要領の移行措置期間に現在入っているが、情報教育関係も今回の学習指導要領の改訂で学習内容が大きく変わった。学校にコンピュータが導入され、コンピュータの学習が学校教育の内容として位置づけられてからすでに20年になろうとしている。この間に、日常生活のなかにコンピュータが急速に入り込み、今やコンピュータの利用は当たり前になっている。このような状況を踏まえ、学校教育のなかでコンピュータあるいは情報に関する教育を行う場合、どの教科がそれを担い、具体的にどのような内容を取り上げればよいのか。それに対する答えは学習指導要領に一応示されているが、果たしてそれでよいか。技術・家庭科の情報教育の役割について、鈴木賢治氏が重要な問題提起をしている

●今回の学習指導要領の改訂で、プログラムによる計測・制御が必修内容として加わった。

何を取り上げ、どう指導し、学習成果をどのように評価するか、思い悩む読者もいることと思う。紅林秀治氏と萩嶺直孝氏の論文あるいは実践報告は大いに参考になる。制御とはどういうことか、紅林氏の論文で実によくわかった

●計測・制御の学習を行う場合、コンピュータでプログラムを組んで、思いどおりに機械模型(ロボット)を動かすという方法をよくとる。これだけで学習を終わらせずに、身の回りの機器と絶えず結びつけて考えることが大事であろう

●インターネット上で情報が蓄積されているページのことをふつうホームページと呼んでいるが、これは正しい言い方ではない。ホームページとは、もともとは一つのまとまったWebページの最初のページをさす言葉である。つまり、インターネットにアクセスしたときに最初に表示されるページをさしている。そこで、検定教科書ではWebページで統一している。(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  
☆書店でお求めにできない場合は農文協へ、前金を添えて直接お申込みください。毎月直送いたします。  
☆直送予約購読料は、1年間8640円です(送料サービス)。☆農文協へのご送金は、現金書留または郵便為替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 1月号 No.690◎

定価720円(本体686円)・送料90円

2010年1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)