日文教育資料［情報］

ICT・Education フォーラム「情報教育」

2014
No. 52

CONTENTS

論説

1 人間として他者と共に生きることを学ぶ教科「情報」
若井田 正文

教育実践例

6 「社会と情報」「情報の科学」両科目の開設に向けて
生徒の特性に合わせた情報教育を目指して
佐々木 寛

10 さまざまなタイプのアクティブラーニング
生徒を主体的に動かすしかけを意識した授業デザインの実践
須藤 祥代

14 高校生が教える情報モラル教育
佐藤 正二

18 言語活動の充実と情報活用の実践力を養うための教材の開発と実践
情報カードを使った高等学校における協働学習の実践
勝田 浩次　稲川 孝司

22 「情報通信技術の歴史としくみ」実践報告
本物を見て,触って,操作して,身近に感じる情報通信機器の歴史
下田　彰

情報とっておきIdea BOX

26 sAccessでデータベース操作実習を行おう
長瀧 寛之

情報社会の視点・論点

30 ビッグデータの汎用性と問題点
個人情報はどこまで守られるのか
楢原 毅

コンピュータ教育のバグ

32 井の中の蛙大会を知らず!?
情報科の教員が陥りがちな危ういシチュエーションとは?

日本文教出版

論 ARTICLE 説

人間として他者と共に生きることを学ぶ教科「情報」

東京農業大学／前世田谷区教育委員会教育長
若井田 正文

1.「学習：秘められた宝」

『学習：秘められた宝』(Learning：The Treasure Within)（以下；「秘められた宝」※注1）は，ユネスコ「21世紀教育国際委員会」の報告書である。平成８年（1996年）に報告され，当時，21世紀の主要な教育問題を広く展望すると共に，21世紀の教育における「学習の四本柱」を掲げている（図１）。

学習の四本柱
(The four pillars of education)
○ 知ることを学ぶ（Learning to know）
○ 為すことを学ぶ（Learning to do）
○ （他者と）共に生きることを学ぶ
(Learning to live together,
Learning to live with others)
○ 人間として生きることを学ぶ
(Learning to be)

▲図１　学習の四本柱

この四つの学習の柱は示唆に富み，報告書が書かれてから20年近く経った現在においても，まったく色あせていない。

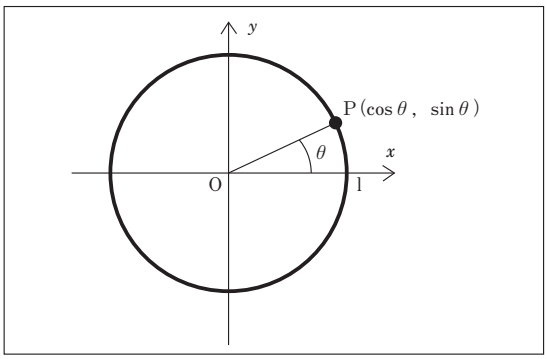
知識基盤社会に生きる私たちは，変化の激しい社会の中で，つねに学び続け，学んだことを実践に繋げ，多様な文化や言語をもった世界の人々と共に生きていくことが求められている。

まず，高等学校の教科「情報」について，この「学習の四本柱」の視点から考えてみたい。

（１）知ることを学ぶ（Learning to know）

いまから約30年前の昭和59年，NHKテレビの高等学校実力養成講座「数学」の講師をしていた私は，NHKから相談を受けた。「NHKではテレビ放送でパソコン画像を送りたいと考えている。まずは，教育テレビの『数学』が試行しやすいと判断した。協力してほしい」というものであった。

その結果，薄い緑色の背景の中に，線と文字で，
①単位円とx軸，y軸が描かれ，
②その円周上を点Ｐが動き，
③原点と円周上の点Ｐが線分（動径）で結ばれ，
④動径がx軸の正の方向となす角θが表示され，
⑤点Ｐの座標が（$\cos\theta$，$\sin\theta$）と表示されるという，これだけのプログラムをBASICで作成してオンエアすることに成功した（図２）。



▲図２　BASICで作成され，放映された図（イメージ）

当時のことを思い出すと，NHKでさえもその程度だったのだと，改めて不思議な感動を覚える。

また，平成３年，私は，東京都教育庁の指導主事をしていたが，学習指導要領の改訂によって，中学校「技術・家庭科」にはじめて「情報基礎」というコンピュータの領域が入ることとなり，東京都の公立中学校で技術分野を教える全教員を対象とした研修を担当した。その当時，まだインター

※注１：ユネスコ編　天城勲監訳　1997『学習：秘められた宝』ぎょうせい
または，UNESCO（http://www.unesco.org/delors/）を参照。

ネットはなく，研修の中心はMS-DOSおよび周辺ソフトを学ぶことであった。ところが，その研修が終了した数年後にはWindows95が登場し，一体，あの研修は何だったのかと思ったこともあった。

このように，ここ数十年のICTの技術的進歩は当時の想像を超え，今後も児童・生徒が学校で学んだことが，たちまち役に立たなくなるという事態が起こることは十分想定される。

だからこそ，児童・生徒には，体系化されている知識を吸収すると共に，知識を得るための学び方を学んでほしいのである。

それが，Learning to know である。

そこで，教科「情報」の先生方には，情報社会に不可欠なさまざまな知識を学び続ける主体である生徒の意欲や情熱を伸ばし，論理的・体系的に学ぶ学び方を伝え，生徒たちを育てていただきたいと願っている。

（2）為すことを学ぶ（Learning to do）

小学校の新学習指導要領では，児童が，コンピュータや情報通信ネットワークに慣れ親しむだけでなく，基本的な操作や情報モラルを身につけるよう改訂された。小学校でも，親しむだけではなく，使えることを目指すようになったのである。

「為すことを学ぶ」というのは，「知識をいかに実践に結びつけるか」を学ぶということである。

教科「情報」では，社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てることが目標の一つとなっている。すなわち，教科「情報」で学んだことを日常の生活で実践し，教科「情報」で学んだことを基礎として社会の情報化に主体的に参画することが求められている。

では，そのための必要条件はなんであろう。

私は，まず，学校の先生方が，社会の情報化の進展に主体的に対応し，参画する意識をもち，実践することだと考える。それは，教科を問わず，先生方が学校という閉じた空間の殻を破り，学校を社会の中の一組織として情報が行き交う場につくり変えていくことでもある。

高等学校では，立地している地域はもちろん，日本・世界を問わず，他の高等学校，大学，研究機関，企業，NPOなどと学校を繋ぎ，つねに教育内容の質を高め，情報の積極的な発信を行っていくことが重要である。

そして，授業は，新しい情報による絶え間ない教材研究と深い生徒理解，ICTを適時適切に用いる工夫によって，知識基盤社会における高等学校教育を豊かなものにしていくものでなければならない。

とくに，教科「情報」の先生方は，授業を通して社会の情報化の進展に参画しているという意識を持ち続け，学校内でリーダーシップを発揮していただくことが重要である。

情報社会に主体的に参画することを「実践している」姿を生徒に見せることが，生徒が「為すことを学ぶ」基盤をつくっていくからである。

（3）（他者と）共に生きることを学ぶ（Learning to live together, Learning to live with others）

世界は多様性に満ちている。

「秘められた宝」では，「共に生きることを学ぶ」ことについて，「多様性の価値と相互理解と平和の精神に基づいて，他者を理解し，相互依存を評価することである」と述べている。また，そのために，「他者を発見すること」（Discovering others）が重要であると述べている。

私は，異なる文化や言語の多様性を知り，「他者を発見すること」において，教科「情報」ほど力を発揮する教科はないと考えている。

Face to Faceのコミュニケーション能力を習得することが，現代に生きる児童・生徒たちに必要不可欠なことはいうまでもない。

教科「情報」では，さらに，情報とメディアの特徴，情報機器や情報通信ネットワークを活用し

た表現やコミュニケーションについて学び，情報社会の課題と情報モラルなどについて学ぶのであるから，「他者を発見する」機会が多いのである。

情報は世界を結ぶ。教科「情報」の先生方には，生徒たちに多様な文化や言語の他者を発見し，共に生きることについて（Discover othersとLive with othersについて）学ぶ機会を与え，世界の人々と共に生きる，自立した社会人を育てているのだという明確な意識をもって授業に臨んでいただきたいと願っている。

（4）人間として生きることを学ぶ（Learning to be）

教育という営みを一言で述べれば，人類が獲得してきた知識や智恵を体系立てて教えると共に，人間としていかによりよく生きるべきか，ということを自ら考え実践する力を育てる営みである。

高等学校で教えるすべての教科も，究極的にはそこに結びつく。

教科には，それぞれ学習指導要領で定められた目標があり，内容があるが，教育基本法を持ち出すまでもなく，教育は人格の完成を目指して行われる営みであり，Learning to beに他ならない。

将来の社会を担う現代の生徒たちが，情報社会のしくみや特質を理解し，情報社会において人間としていかに生きるかを学ぶ，絶好の機会を与えることができるすばらしい教科が「情報」なのである。このことを，教科「情報」の先生方に十分自覚していただきたいと思う。

そのことは，とりもなおさず，先生方自身が，この情報社会の中で人間としていかに生きるかを問い続け，実践することに他ならない。身近な先生方が生徒たちのモデルなのである。

司馬遼太郎氏は『二十一世紀に生きる君たち[※注2]へ』という文章の中で，「私は，人という文字を見るとき，しばしば感動する。ななめの画がたがいに支え合って，構成されているのである。」と述べている。

人がたがいに支え合って生きているからこそ，最低限の決まりとして規則や法律があり，それらの隙間を埋めるようにモラルが必要であることを学ぶことは，教科「情報」だけに限らない。しかし，そのことを情報社会との関係において語ることは教科「情報」の得意とするところである。

教科「情報」が，人間としての理想をもって情報社会の中でいかに生きるか，という問いを生徒たちに問いかけることのできる教科であることを，先生方は誇りに思い，授業を実践していただきたいと願っている。

2．中学校における情報教育

（1）PISA（生徒の学習到達度調査）2012

まず，OECDのPISA2012の結果を少し見てみたい。PISA2012の結果については，国立教育政策研究所編で『生きるための知識と技能５』[※注3]が出版されている。

ご存知のようにPISAは，義務教育終了段階の15歳の子どもがもっている知識や技能を，実生活のさまざまな場面でどれだけ活用できるかを測る調査である。読解力，数学的リテラシー，科学的リテラシーの３分野について調査している。第１回の本調査は2000年に行われ，私も数学的リテラシー調査の国内専門委員を務めていた。

PISA2009から国際オプションとして，はじめてコンピュータを使用した読解力調査を実施した。この「デジタル読解力調査」について，国立教育政策研究所の「PISA2009年デジタル読解力調査

※注２：歴史小説家の司馬遼太郎氏が子どもたちに向けて書いたエッセー。大阪書籍発行の国語教科書に掲載された。司馬遼太郎記念館Webサイト（http://www.shibazaidan.or.jp/world/）参照。

※注３：国立教育政策研究所　2013 『生きるための知識と技能 5 -OECD生徒の学習到達度調査（PISA）2012年調査国際結果報告書』 明石書店

～国際結果の概要～[※注4]」では,「『情報へのアクセス・取り出し』では，複数のナビゲーション・ツールを利用し，多くのページを横断しながら，特定のウェブページにたどり着き，特定の情報を見つけ出す技能が求められる。」など，新たな力点や戦略が必要とされることを述べている。

PISA2012では，コンピュータを使用した調査に加わった国・地域は32であり，新たに「デジタル数学的リテラシー」調査も加わった。

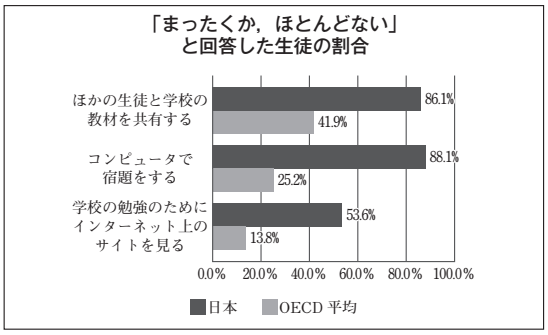
レベル５以上の生徒の割合は,「デジタル数学的リテラシー」において，シンガポールが35.6％で１位，日本は21.4％で７位，OECD平均は11.3％であり,「デジタル読解力」においては，シンガポールが26.8％でやはり１位，日本は14.2％と４位，OECD平均は8.0％であった。[※注5]

これらの調査に加えて，コンピュータの利用等に関するICT質問紙調査も実施された。

その結果，学校以外でのコンピュータの利用目的では,「Ｅメールを使う」,「１人用ゲームで遊ぶ」の２項目のみ,「ほぼ毎日」「毎日」と回答した日本の生徒の割合がOECD平均を上回った。

一方,「まったくか，ほとんどない」と回答した割合がOECD平均よりもはるかに高い項目には，学習にコンピュータを用いるものが多く，例えば,「ほかの生徒と学校の教材を共有する」ことが「まったくか，ほとんどない」と回答した生徒は,（日本86.1％, OECD平均41.9％）である。同様に,「コンピュータで宿題をする」（同88.1％，25.2％),「学校の勉強のためにインターネット上のサイトを見る」（同53.6％，13.8％）となっている（表１）。私はこの状況が心配でならない。

国際オプションとはいえ，2009年から「デジタル読解力調査」を実施し，2012年からコンピュータを使用した調査を「数学的リテラシー」,「読解力」,「問題解決能力」の三つの分野に拡大したことは，義務教育終了段階の子どもがこれからの社会で生きる上で，コンピュータを活用する力が必要であると，OECDが判断したからに他ならない。



▲表１　『生きるための知識と技能５』p.334のデータをもとに作成。

（２）提言：中学校に新教科「情報」の設置

教科「情報」が，現代の，そして将来の情報社会において，知ることを学び，実践することを学び，他者と共に生きることを学び，人間として生きることを学ぶ，重要な内容を豊かにもっていることについて述べた。

私は，このような特質をもつ教科「情報」の中で，科目「社会と情報」のほとんどを中学校に移行し,「技術・家庭科」とは独立した教科とするべきであると考える。

このように述べると，すぐ中学校における総授業時間数と各教科の授業時間数の議論に移行し，結果的に新教科の設置は実現しない，と予想されることも否めない。しかし，私は次の点から，次期学習指導要領改訂において中学校に新教科「情報」を置く決断をすべきであると考える。

第一に，述べるまでもなく中学生に届く情報量

※注４：国立教育政策研究所　「PISA2009年デジタル読解力調査～国際結果の概要～」
http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/pisa2009_Result_Outline.pdf　参照。
※注５：両デジタル調査の問題例は,「PISA examples of computer-based items」 http://cbasq.acer.edu.au/ （ログインネーム：public，パスワード：access）に公開されている。

がここ数年格段に増加し，中学生がさまざまな情報の波の中で生きている現実があるからである。

第二に，中学校教育は国民が等しく受ける義務教育だからである。

世界の情報化は，OECDが義務教育終了段階の15歳を対象にコンピュータを使用した調査をするまでに至り，急速な速度で進展している。情報化の波は，義務教育段階から，情報の特徴と情報化社会の特質を理解し，情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集・処理・表現する基本的な能力を養うことを必要としているのである。

第三に，将来，多様な文化・言語の世界の人々と接する機会が，現在の大人に比べて格段に増加する中学生にとって，強く求められる能力の一つがコミュニケーション能力だからである。とくに，コミュニケーション手段の発達を理解し，情報機器や情報通信ネットワークを活用して効果的にコミュニケーションを行う基本的な能力を養うことは，義務教育段階で必須だからである。

しかしながら，現在の「技術・家庭科」においては，中学校３年間で学ぶ内容が全体で八つあり，その一つとして「情報に関する技術」が設定されているに過ぎない。しかも，その内容は，

（1）「情報通信ネットワークと情報モラル」
（2）「ディジタル作品の設計・制作」
（3）「プログラムによる計測・制御」

の三つからなり，情報を社会との関わりの中で学ぶ内容が乏しい。

やはり，積極的に情報社会に参画する態度の基本を育てるために，教科「情報」の科目「社会と情報」の内容を中学生という発達段階に合わせて適切に取り入れ，新教科を設置するべきである。

そのことによって，高等学校の教科「情報」の内容もさらに質の高いものにすることができる。

3．教科「情報」における問題解決

まとめにかえて，科目「情報の科学」でおもに扱う「問題解決」について簡単にふれたい。

科目「情報の科学」では，問題解決を行うために情報と情報技術を効果的に活用する学習活動や，その基盤となる科学的な考え方が重視されている。

この，問題解決について学ぶ学習は，わずかに旧学習指導要領の「情報Ｂ」などに見られるが，これまでの日本の初等・中等教育には見られなかったタイプの学習である。

私は，この学習は現代社会において非常に重要であり，より質を高めて教科「情報」における必修の学習内容とすべきと考える。

そもそも，問題解決のためには，高等学校の発達段階に合わせて，論理の基礎を学ぶと共に，「推論の方法」，「発想を広げる方法」などの「考察を深く広く」するための学習，「問題とは何か」，「問題の発見」という問題解決の基本的なことがら，「目標の設定」，「解決策の立て方」，「問題解決の組織的な進め方」などについて，より十分な時間をとって学ぶ必要がある。それらの学習が十分に行われてこそ，「問題の解決と処理手順の自動化」や「モデル化とシミュレーション」，「情報通信ネットワークと問題解決」，「情報の蓄積・管理とデータベース」，「問題解決の評価と改善」などの学習指導要領の内容が生きてくるのである。

つまり，現在の科目「情報の科学」を知識基盤社会の高等学校の必修科目として，よりふさわしいものとするためには，さらに根本に立ち返って内容を再構成する必要があると考える。

その点からも，科目「社会と情報」の内容の多くを中学校に移行し，教科「情報」の学習内容をより深くするべきであることを改めて述べておきたい。

最後に，教科「情報」を担当する先生方に心からエールをおくりたい。

「社会と情報」「情報の科学」両科目の開設に向けて

―生徒の特性に合わせた情報教育を目指して―

北海道小樽潮陵高等学校
佐々木　寛
hirochi@hokkaido-c.ed.jp

1．はじめに

本校は昨年に創立110周年を迎えた道内で３番目に古い歴史をもつ学校である。北海道教育委員会が実施する「地域医療を支える人づくりプロジェクト」の指定校（道内で指定校は９校）でもあり，９割以上の生徒が大学へ進学する。情報科は旧課程では「情報Ａ」を１，２年次に１単位ずつ分割履修していたが，新課程を機に２年次２単位の開設となる。また，２年次から文系と理系・医進類型コース（医進類型選択者は理系クラスに含まれる）に分かれてクラス編成されるため，より各コースの生徒の特性に合わせた授業を展開できるよう，文系クラスでは「社会と情報」，理系クラスでは「情報の科学」を開設する。ここでは，本校の新課程での情報科の指導方針をまとめた。

2．目指すべき方向性

情報科の指導に携わるようになってから感じるのは，高校生のIT機器を使いこなす能力と情報収集力の高さである。流行に対するアンテナは鋭く，教師の知らない間にクラスや部活動でLINE等のコミュニティが立ち上がり意見交換をしはじめる。また，最新ソフトやバージョンアップへの対応力は抜群で，さまざまなアプリを自在に使いこなしている。しかし，そこには情報技術に対する深い理解や人生経験なしに，直観的に使いこなしてしまう危うさがある。そんな高校生だからこそ，目新しいソフトの使い方だけを追うのではなく，最新技術の根底にある基礎理論を理解させ，今日の情報社会を支える技術を，しっかりとしたイメージをもって活用できる確かな力を身につけさせる必要がある。そのために基礎理論の指導内容を充実させると共に，情報を正しく安全に使いこなすための情報モラルを身につける指導を目指している。

3．両科目共通の取り組み

（1）「痛快！コンピュータ学」

情報の基礎理論を学ぶためには，ハードウェア・ソフトウェアに関する知識やネットワーク，２進数の理解が欠かせない。それらを単に覚えるのではなく，歴史的背景や科学者たちの物語を通してドラマチックに学ばせたいという思いから，現在も副読本として坂村健先生の『痛快！コンピュータ学』（集英社文庫）を全生徒にもたせ，授業の関連分野の予習として読ませている（図１）。

『痛快！コンピュータ学』目次		関連する授業内容
第1章	コンピュータ学へ ようこそ	コンピュータの特性
第2章	20世紀を変えた 情報理論	2進数とディジタル
第3章	戦争がコンピュータを つくった	コンピュータの歴史
第4章	0と1のマジック・ブール代数	論理演算
第5章	プログラム コンピュータとの会話術	プログラム アルゴリズム
第6章	世界を変えた 小さな「石」	ハードウェア
第7章	マシンと人間の 架け橋「OS」	OS
第8章	インターネットは 「信頼の輪」	ネットワーク
第9章	電脳社会の落とし穴	情報セキュリティ
第10章	コンピュータよ どこに行く？	ユビキタス社会

▲図１　『痛快！コンピュータ学』と授業の関連

毎回その確認として小テストを実施しているが，本書を利用しているねらいはきちんとした目的意識をもたせるための動機づけである。本書は，理解しておくべき情報理論に関して，さまざまなエピソードを交えながら，おもしろく，わかりやすく解説されており，情報社会を支える技術の発展に感銘を受けながら体系的に学んでいくための道標として活用している。2002年刊行のため，時

事的な内容を適宜補足する必要はあるが，めまぐるしく技術が進化する情報社会において，いつの時代にも通用する普遍的な内容であり，生徒が情報に興味をもつ大きなきっかけになっている。

（2）プログラミングの体験

すべての生徒に早い時期からプログラミングを体験させ，コンピュータと対話する感覚を養うことを目的として，現在でも初歩のプログラミングを行っており，新課程でも両科目で取り組む。内容は，２進数や論理演算等の基礎理論を学習した後，アセンブリ言語でハードウェアを意識したプログラムの基礎を学び，最後は高水準言語で実際のプログラムを体験させるという流れを意識している。アセンブリ言語はIPA主催「基本情報技術者試験」用のCASLⅡを使用し，福嶋宏訓先生の『CASLⅡ完全合格教本』（新星出版社）に付属しているシミュレータ，「Let's CASLⅡ」で実習を行っている。「公的な教育機関においてはパソコン教室などに必要台数分インストール可」という使用条件のおかげで，貴重なアセンブリ言語を体験させることができる。「Let's CASLⅡ」では編集モードでコードを入力し，アセンブルボタンで入力したコードを機械語に翻訳するという手順を踏まえた上で，実行モードでプログラムを１行ずつ実行することができる。実行モードではレジスタとメモリの情報がリアルタイムに表示されるので，１行ずつ命令の内容を確認しながら，レジスタとメモリのデータのやり取りを体感することができ，生徒はプログラムを動かす実感を体験することができる（図２）。

▲図２　『CASLⅡ完全合格教本』と「Let's CASLⅡ」

題材としては足し算，シフト演算，論理演算程度に留めておき，深入りしすぎないように注意している。ねらいとしてはコンピュータにたった一桁同士の足し算をさせるためにも，これほどまでの指示が必要であることを理解させることと，高水準言語で同じ計算をやらせ，その違いを体感させることにある。また，２進数を中心とした基礎理論がいかに重要であるかを実感させるねらいもある。高水準言語に関しては，プログラムの基礎を学ぶには，個人的にはC言語がふさわしいと考えているが，コンピュータ室の環境や他分野で学ぶHTMLとの関連性，教科書の内容等を考慮し，スクリプト言語のJavaScriptを使用している。

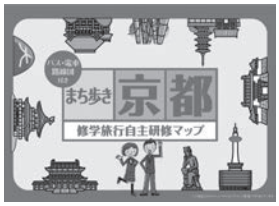
（3）問題解決学習（見学旅行）

生徒は将来，情報機器等を駆使し，さまざまな分野で活躍してくれることと期待しているが，学校教育の場においても，学校祭の準備や見学旅行計画の立案，進路指導の場面など，情報機器の活用なしでは成り立たない。情報科で情報機器等を効果的に活用して問題を解決していく能力を高めることが，ホームルーム活動や他教科との連携にも繋がると考えている。両科目共通で取り組む課題は，２年次最大の行事である見学旅行をいかに実りあるものにできるかということである。

まず,『まち歩き京都修学旅行自主研修マップ』（教材研究所）を生徒全員にもたせ,地図上の行ってみたい名所をインターネット等で調べ，レポートを提出させる。次に，実際の自主研修時に見学したい箇所をピックアップして，移動手段も含め研修計画を立案させる。その際なんとなく行く場所を決めるのではなく，全体で一つのテーマとなるよう見学場所を選定することを重視する。最終的な研修計画はホームルーム活動の中で研修班ごとに作成するが，最初から班活動とすると人任せにして主体的に考えない生徒が出るので，事前に一人ひとりが自分なりの研修計画を立案することを経験させる。こうすることで個々が高い意識を

もって主体的に班活動に参加することができ，実効性のある質の高い研修計画を立てることができる。移動手段を考える際には，Yahoo!の路線検索を紹介し，詳細な移動計画を立てさせている。

旅行から戻ると班ごとに研修報告のスライドを作成・発表し，最後に各クラスから代表班を選び，「総合的な学習の時間」を利用して，２学年全体で報告会を開催する（図３）。



▲図３　『まち歩き京都修学旅行自主研修マップ』と生徒の発表の様子

ここでも人任せにならないよう，事前に生徒全員にスライドづくりを経験させておき，個々の意識も高めておくようにしている。また，ここで培ったプレゼンテーション能力は他教科の授業や医進類型コースのメディカルキャンプ等，さまざまな活動でも活かされている。

（４）情報モラルの指導

ディジタルネイティブで情報機器を自由自在に使いこなす高校生にとって，情報モラルの欠如は非常に危険である。プロフやSNS等での不用意な発言や不適切な掲載も後を絶たず，時間をかけて生徒の中で情報モラルに対する意識を熟成させていく指導が必要となる。最初の授業でオリエンテーションも兼ねてネット社会に潜む誤解や危険性を指導した後は，適宜，年間を通して事例集で情報モラルについて考えさせるようにしている。

（５）小テストによる評価

各回の授業の理解度や予習状況を確認するために，ほぼ毎回小テストを実施しており，学期ごとの定期考査は行っていない。その理由としては，情報の授業を一人で担当しているため，考査を尺度としなくても，評価するための客観データが十分であること，また，普段の授業で手を抜いていても，一夜漬けの学習で一発逆転が可能である定期考査ではなく，平常時の取り組みをできるだけ評価に反映させたいと考えているためである。

４.「社会と情報」の重点指導

（１）実践的な問題解決学習

情報機器等を活用して，情報を収集，処理，表現し，効果的にコミュニケーションする能力を高めるために，高校生にとって身近でより実践的な見学旅行に加えて，学校祭，進路選択学習でも問題解決学習に取り組んでいる。また，情報の授業で個々がスキルアップすることで，クラス全体の問題解決能力が高まることを期待している。

学級担任としてホームルーム活動の際に感じるのは，各行事の話し合いの場面で生徒に温度差があることである。行事に積極的な一部の生徒を中心として話は進むが，人任せにして他人事ととらえる生徒，あるいは協力する気はあるものの，どうしてよいかわからず意見をいえない生徒がおり，なかなか一体感を生み出せない。しかし，一見，無関心を装っている生徒でも，実は自分なりの考えをもっており，ただ，それを表現する術をもたないだけであることが多い。そこで，情報科の授業を通して話し合いに参加する手段と機会を与えれば，クラスでの活動に主体的に参加することができるようになる。個々の生徒がスキルアップし，高い意識でホームルーム活動に参加できる能力を培っていくことで，結果として科目の目標も実現できると考えている。

学校祭では，まず，全員にクラス企画の立案→プレゼンテーション→評価・改善までを経験させ，個々の技術と意識を高める。次に，小グループのブレーンストーミングを通して，集団の中で発言することへの抵抗感を取り除き，議論に参加する充実感を体験させる。そしてグループごとにアイディアを整理し，クラス全体の意見へと発展させ

る技術を身につけさせる。

また，進路選択学習では進路指導部発行の「進路ノート」という冊子を使い，１，２年次の「総合的な学習の時間」の中で計画的に指導が行われており，そこでも情報活用能力を必要とする場面が多い。自分の将来について考えることは高校生活で直面する最大の「問題」であり，情報科とホームルーム，進路指導部が連携する意義は大きい。

（２）情報の発信

情報の受け手側にまわるだけでなく，状況に応じて自ら情報を発信する技術と態度を育成するための学習として，プレゼンテーションとWebページ作成に取り組んでいる。本校Webページの部活動紹介は，生徒が授業で作成したものの中から優秀な作品を選んで掲載している。昨年度まではHTMLを学習した後，ホームページビルダーで作成していたが，今年度から本校ページにNetCommonsを導入したことから，部活動紹介ページはWordで作成し，PDFファイルとして掲載している。生徒は自分たちの手で作成したものが自校のWebページとして発信される達成感を得ることができ，また，対外的にも生徒の生き生きとした生の声を発信することで，相乗効果も大きい。

５．「情報の科学」の重点指導

（１）プログラムによる問題解決

情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てるため，既存のソフトに完全に依存するのではなく，状況に応じてプログラムでコンピュータに指示できるなどの能力の育成を目指す。教科書にある並べ替え等の代表的な例題を通して，アルゴリズムとプログラムの基礎を学習し，プログラムによる問題解決能力の修得を目指す。

（２）専門性への入口を意識

将来，理学部や工学部を目指す生徒も多く，コンピュータの世界に関する知的好奇心も強い傾向にある。２進数やハードウェア・ソフトウェア，ネットワーク等，分野によっては「基本情報技術者試験」レベルまで踏み込んで，専門的な学習への入口に立てる指導を目指している。机上だけの学習で終わらず，すべての分野に実感をともなう実習を取り入れたいと考えているが，まだまだ私の力不足で実現できていない課題も多い。来年度，新たな試みとして準備を進めているのは，２進数，論理演算を学習した後，プログラムの学習に入る前にもう一段階，簡単な電子工作等で実際に回路のしくみを体感させる実習を取り入れたいということである。また，データベースの学習にOSSのMySQLを導入し，SQLの基本操作を実習することで，難しいデータベースの概念を具体的にイメージしながら学ばせたいと考えている。情報科を通して，将来はより専門的に学んでみたいと興味を抱く生徒が一人でも増えてほしいという願いも込めて，授業計画を思案している。

６．まとめ・今後の課題

高度で多様化している今日の情報化社会において，高校の３年間で情報教育を完結させることは難しい。中学，大学との指導内容の連携を意識し，高校で学習指導要領にある教科目標の実現を目指す授業をすることで，大学でより高度に学んでいくための橋渡しをしたいと考えている。本校はほとんどの生徒が大学へ進学するため，大学受験を意識した学習指導に力を入れている一方，全人教育を目指す校風もあり，生徒会行事や部活動等も活発で，情報教育に対する理解も得られやすい恵まれた環境にある。今回の新課程を機に「社会と情報」，「情報の科学」の両方を開設することが実現できたが，本来であれば文理を問わず，両科目を選択履修とすることが望ましい。情報科の指導体制を考えると，これが現在，生徒に与えられる最大限の環境であると考えているが，今後は本来あるべき選択履修の実現を目指し，両科目の教育内容の充実により一層努めていきたい。

さまざまなタイプのアクティブラーニング

―生徒を主体的に動かすしかけを意識した授業デザインの実践―

東京都立葛飾総合高等学校
須藤　祥代
Sachiyo_Sudou@education.metro.tokyo.jp

1．はじめに

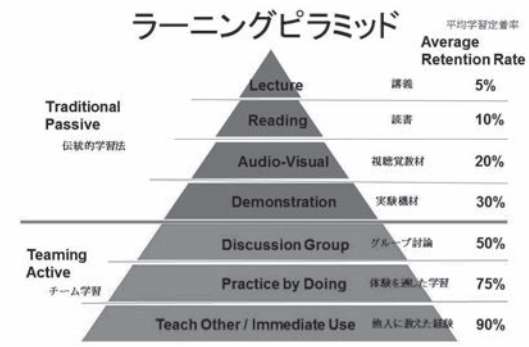
本校は2007年に開校した総合学科高校である。１学年６学級あり，系列が六つに分かれ，多種多様な選択科目がある。「キャリアコア」というキャリア教育を行う授業が各年次に設けられている。私は１年次の必履修科目「社会と情報」と，おもに情報メディア系列の授業を担当している。この系列には専門教科「情報」の科目と学校設定科目が組み込まれている。情報科では，学習プロセスの中でプレゼンテーションスキルやコミュニケーションスキルの向上も目指している。そのため，レポートや論文の作成，プレゼンテーションを行う機会も多い。アクティブラーニングの授業形態は「キャリアコア」や情報科のみならず，国語や英語，保健体育など，さまざまな教科で取り入れている。

2．アクティブラーニング

（1）アクティブラーニングとは

アクティブラーニングとは「能動的な学習」のことである。授業者が一方的に学習者に知識伝達をする講義スタイルではなく，課題研究やPBL（Project/Problem Based Learning），ディスカッション，プレゼンテーションなど，学習者が能動的に学ぶスタイルの授業を総称する用語である。

図１はアメリカ国立訓練研究所（National Training Laboratories）が発表した「学びのピラミッド（Learning Pyramid）」である。従来の学習法は伝統的学習法（Traditional Passive）に該当し，アクティブラーニングは下のチーム学習（Teaming Active）に相当する。

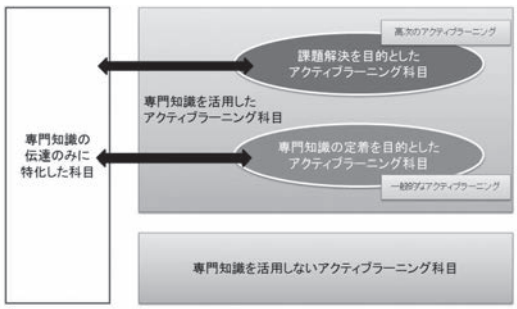


▲図１　ラーニングピラミッド

図１から，アクティブラーニングは平均学習定着率が高いといわれる学習方法なのである。

（2）アクティブラーニングの分類

アクティブラーニングは「一般的なアクティブラーニング」と「高次のアクティブラーニング」に分類することができる。一般的なアクティブラーニングは知識の定着・確認を目的とするもので，実験やドリル，小テスト等を行う授業が該当する。一方，高次のアクティブラーニングは専門知識を活用し課題解決を目的とするものである。解が一つでない問題に取り組むPBLやモノづくりの創成型授業などが該当する。高次のアクティブラーニングは「深い学び」を生起させやすい。



▲図２　アクティブラーニングの分類

3.一般的なアクティブラーニングの事例（ソーシャルリーディング）

（1）授業について

実施している授業は１年次の必履修科目「社会と情報」である。１クラス40人単位で教科書と『情報最新トピック集高校版』（発行：日経BP社／発売：日本文教出版）を活用している。

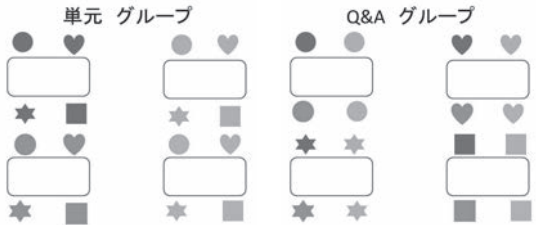
（2）実施内容

知識の獲得のために座学で学習する内容について，２種類のグループ編成で行う授業である。モチベーションに差があるメンバーでも，40人全員を主体的に学習させたいという考えから，通常は座学で行う単元を生徒主体で行った。

（3）実施方法

1）グループ編成

一人あたり，二つのグループに所属する。一つは単元グループ，もう一つがQ&Aグループである。



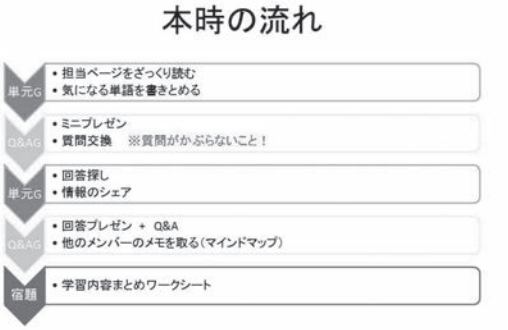
▲図３　単元グループとQ&Aグループ

単元グループは同じ単元を担当するメンバーどうしで着席する。Q&Aグループはそれぞれ異なった単元を担当するメンバーが集う。１クラスは40人前後のため，単元グループは４単元に分け，４グループ10人編成である。Q&Aグループは１グループにそれぞれの単元の人が一人ずつで４人編成となり，10グループである。

2）授業展開

①：単元グループで着席する。自分の担当する単元を確認する。まずは自分一人で担当する単元のページをざっと読み，重要なものや気になるキーワードに「○」をつける。

②：Q&Aグループに移動し，着席する。



▲図４　授業の流れ

③：先ほど読んだ単元を，キーワードをヒントにしながら概要を１分でプレゼンテーションする。グループ４人全員が順番に行う。

④：各メンバーがテキストを順番にまわし，全単元の質問を考える。考えた質問を付箋に書き，各単元の担当の人のテキストにはる。

⑤：単元グループに移動し，着席する。

⑥：質問に対する答えを，担当したページの中から探す。

⑦：担当したページにない場合，他のテキストやインターネットなど，参考資料をもとに探す。

⑧：担当した質問と答えをメモ用プリントに書く。マインドマップの中で，自分の担当した単元の部分にブランチを伸ばして記入する。

▲図５　メモ用プリント

⑨：単元グループのメンバーと，質問と調査した答えについてシェアをする。この部分でクロスチェックを行う。クロスチェックで出た情報をメモ用プリントに記入する。

⑩：Q&Aグループに移動，着席する。質問に対する回答をプレゼンする。その後，質疑応答を行う。オーディエンスはメモ用プリントを

とる。Q&Aグループのメンバー全員が順番にプレゼンを行う。

⑪：もとの席に移動し，振り返りシートに記入して提出する。

⑫：宿題として授業内容をまとめたワークを配布した。メモ等を参考にしながら，ワークに記入する。マインドマップのブランチ等に色をつける。

（4）生徒の変化

ソーシャルリーディングの授業と一斉授業での振り返りシートとの比較を行った。学習した内容を記入したものを見てみると，いつもはノートを写しただけの生徒がほとんどだったが，今回のスタイルでは，自分の言葉でいつもよりも詳しく書いている生徒が多く見られた。また，「クラスメイトと学び合うことでわかりやすかったし，一生懸命取り組めた」など，主体的な学習に対して肯定的な感想が多くあった。さらに授業終了後，放課後にクラスで復習のためのプリントを活用しながら，自発的に協同学習する姿も見られた。

4．高次のアクティブラーニングの事例

（1）授業について

実施している授業は３年次の生徒を対象とした情報メディア系列の学校設定科目「情報リテラシー演習２」である。この科目は２年次で「情報リテラシー演習１」を履修し，情報リテラシーやICTリテラシー，チームビルディング，ファシリテーションなどを，一般的なアクティブラーニングの形式で学んだ生徒が選択で履修している。本授業の学習内容はプロジェクト型のWebサイトの制作である。地域と連携した科目であり，Webプロデューサーの市民講師とティームティーチングでPBLを行っている。

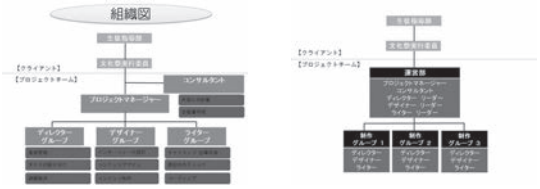
（2）実施内容

実践的な学習活動を行うため，実社会でのWebサイトの開発企業と同様のプロジェクト形式で行っている。また，クライアントとして校内の教員や委員会を想定して実施している。

（1）実施方法

1）グループ編成

生徒はプロジェクトマネージャー，コンサルタント，ディレクター，デザイナー，ライターの各職種に分かれ，職種ごとのグループと制作のグループをそれぞれ並行して形成する。制作については，プロジェクトマネージャーとコンサルタント，ディレクターとデザイナー，ライターのリーダーから構成される運営部と，ディレクターとデザイナー，ライターの１チーム３名からなる制作部に分かれている（図６）。



▲図６　プロジェクト体制とチーム編成

2）授業展開

半期ずつで一つのプロジェクトを実施している。前期には授業履修者全員で文化祭の公式Webサイトを，後期にはチームに分かれてコンペティション形式でWebサイトを制作している。

前期の授業の流れは表１のようになっている。

	内容
1	ガイダンス・Web制作概論・チーム編成①【縦】
2	事前調査, 企画書原案作成, 研修／ヒアリング①（要望を聞く）
3	企画書（ラフ集・サイトマップ・広報戦略）／ヒアリング①（要望を聞く）
4	企画書（プレゼン・統合）
5	チーム編成②【横】／ページ分担，職種別研修
6	制作
7	制作
8	チェック／納品
9	確認，公開作業（リンク張替）
夏休み	
10	リニューアル
11	リニューアル
12	リニューアル
文化祭	準備日　UP
	１日目報告　UP
	２日目報告　UP
13	アクセス解析・報告書，プレゼン・統合

▲表１　「情報リテラシー演習２」前期の授業の流れ

Web制作時の授業展開は次のようなものである。授業開始時と授業終了時にプロジェクト全体で情報共有のためのミーティングを行う。授業開始時にはクライアントからの情報や本日のタスクの確認などを行い，授業終了時には進捗状況や次回に向けた確認を，プロジェクトマネージャーを中心に各リーダーやディレクターに対して行っている。

（4）生徒の様子

他校の先生等にも授業見学に来ていただいたが，生徒の主体的に学ぶ態度に驚いている方が多かった。一人ひとりの生徒にそれぞれの役割をもたせ，生徒同士で相互に関係しながらプロジェクトを進めるため，学習に対する意識も非常に高くなっている。自発的に活動する生徒も多く，授業時間外での制作，クライアントへのヒアリングやアンケート調査の実施，市民講師への技術的な質問，新たなプログラミング言語やソフトウェアの勉強などをする生徒も多く見受けられた。

5．最後に

今回紹介した授業以外にも，システム開発や表現メディアの制作をプロジェクト形式で進めたり，ワールドカフェを行うなど，さまざまな形態のアクティブラーニングで授業を行っている。アクティブラーニングの中では，チームビルディングやファシリテーション，コミュニケーションも合わせて学習している。

それぞれの授業を設計する上で意識しているのは，生徒に何を学ばせ，どのような力を身につけさせるアクティブラーニングにするか，という授業デザインである。生徒が主体的に深い学びができるようなしかけを多く取り込み，生徒が学び方を学びながら，深い学びと主体的に学習する態度を養うような授業デザインを心掛けている。

今回紹介したWeb制作の授業は年間のカリキュラムを組む上で生徒が主体となり，全員で行う意思決定の機会を多く設けている。チームビルディングも生徒主体で行い，意思決定を行っている。そのため，プロジェクトでは連帯感と責任感をもち，相互に関係しながら進めることができている。また，プロジェクト全体やメンバー，タスクのバランスを見つつ，先を考えて積極的にコミュニケーションをとって活動する姿が見られた。

ソーシャルリーディングの授業は，学習内容の定着を目的とした機会を多く設けている。授業中に協同学習を行っているが，そのプロセスにおいてはインプットとアウトプットを繰り返している。授業中にも授業後にも復習するしかけを多く取り入れることで，学習の定着を図っている。また，授業外でも自発的な学習の意識と習慣を身につけさせたいという思いがあり，自発的に学ぶ感覚を感じられるような授業デザインを行った。

いずれのアクティブラーニングの授業でも，基本的に教員はファシリテーションを行う。場や人を動かし，生徒が主体的に学べるよう，ダイアログが活性化するように指導している。このことで，生徒間あるいは教員と生徒との相互作用を促している。また，必要に応じてコーチングやティーチングを行っている。

今回紹介したソーシャルリーディングは同様の実施形式で国語科などでも行われている。アクティブラーニングは他教科などともコラボレーションして取り組みやすい。実際に夏期講習で英語科などと共同で実施したが，融和性も高いと感じた。生徒が主体的に学ぶ方法のヒントはいろいろなところにあふれている。今後もアクティブラーニングを取り入れた新しい形の授業を模索し，実施していきたい。[※注1]

※注１：本稿の参考文献は以下の通りである。

・「The Learning Pyramid」http://homepages.gold.ac.uk/polovina/learnpyramid/index.html
・河合塾　2013 『「深い学び」につながるアクティブラーニング―全国大学の学科調査報告とカリキュラム設計の課題』 東進堂

高校生が教える情報モラル教育

鎌倉女学院高等学校
佐藤　正二

1．はじめに

本校では平成13年度より土曜講座を実施している。外部から講師を招聘して，中学生は年１回，高校生は年７回（１回３時間）受講している。私が担当する土曜講座「情報」では，これまで広告業界から講師を招き，ICTの最先端技術（Ustream，SkypeおよびTwitterなど）を用いて，鎌倉から世界に情報を発信しながら，生徒のコミュニケーション能力を高める授業を実施してきた。今年度は，高校１年生（12名）が小中学生に「情報モラルを教える授業」をつくることを目標に，活動を展開した。

2．「高校生が情報モラルを教える授業」とは

この授業のアイディアを思いついたきっかけは，平成24年度の高校生熟議[※注1]の最終報告会や，校務の一環で私が学校裏サイトなどのチェックをしていた経験からである。

本校でも毎年，中学生対象の外部の講師による情報モラルに関する講座を行っているが，充分な理解に至らず，トラブルに巻き込まれてしまう生徒は後を絶たない。大人と子どもでは年齢が離れているためにコミュニケーションがとりにくく，世代間の認識のギャップが生じやすいためと感じる。それに対して，高校生と小中学生といった子ども同士では，年齢が近いのでコミュニケーションをとりやすく，より共感しやすくなる。そこで，高校生が授業者になり，小中学生に情報モラルを教えることで，情報モラルへの理解を高められると考えた。

また，教える側はたくさんのことを教えたがるが，それらすべてが教えられる側に伝わっているとは限らない。そこで，今回の取り組みでは，たくさんの情報の中から大事なことを取り出し，それらを短くまとめて伝える活動を意識させた。そのために，印象に残るキャッチコピーをつくることに慣れている広告業界の方に講師をお願いした。

さらに，SNSなどの事例を理解させるため，多くのネット事業者の方にも講師をお願いした。ネット事業者の方には，ネット上で起きているトラブルや問題点などの講義と共に，啓発活動を行うときのコツなども教えてもらった。また，生徒たちにネット上で起きている危険なトラブルなどを疑似体験させた。

3．授業の展開

今年度は，４月27日～７月13日のうち７回の土曜日を使い，１回３時間（７月６日のみ６時間）の授業を実施した。そして，７月８日の放課後に本校の中学１年生に「高校生が教える情報モラル」の「授業」を実施した。

（１）第１回目（4/27）

目的：講師，生徒の距離を縮め，本年度の授業を把握する。

時間	活動内容	活動形態
5min	諸注意など	座学
30min/35	講師の紹介	座学
60min/95	受講生の紹介	集合談義
10min/105	休憩	
20min/125	今年の授業の概要説明とリテラシー調査	集合談義
55min/180	ターゲット理解と訴求内容の検討	座学／集合談義

▲表１　第１回目の展開

まず，この土曜講座の目標として，生徒たち自

※注１：モバイルコンテンツ審査・運用監視機構（EMA）が主催する，全国の高校生が情報モラルやネットリテラシーを徹底討論し，最終的に総務省やネット事業者等に提言を行う活動。平成25年度より，「高校生ICTカンファレンス」に改称している。詳しくは「高校生ICTカンファレンス（高校生熟議）」(http://www.ema.or.jp/education/events/hicof.html）参照。

らが小学生に「情報モラルを教える授業」をすることを伝えた。そして，小学生から高校生までの携帯電話やネット事情，ネット上のいろいろなサービスやその問題点などを，講師の説明を交えながらみんなで話し合う活動を行った。そこでの議論を踏まえて，「授業」では小学生に，「ネットの危険性」，「バランスのよいネットの使い方」の二つを教えることにした。

▲図１　第１回目の講座の様子

（２）第２回目（5/11）

目的：訴求内容について深く学び，小学生に教えるきっかけを考える。

時間	活動内容	活動形態
5min	前回のおさらい	座学
60min/65	訴求内容について事業者の出張説明	座学
10min/75	まとめと整理	個人作業
10min/85	休憩	
25min/110	疑似SNSサイトの体験	個人作業
10min/120	まとめと整理	個人作業
60min/180	小学生に興味をもたせる方法のディスカッション	集合談義

▲表２　第２回目の展開

ネット事業者の講師の方から「情報発信の仕方」と「コミュニティサイト」についての説明があった。「情報発信の仕方」では，インターネットは「道具」であるので，正しく使えば有益だが間違った使い方をすると大変なことになるので，「正しく怖がる」ことが大切という説明を受けた。

「コミュニティサイト」では，SNSやソーシャルメディアの種類によって，人と人とのつながり方の傾向が異なるという説明を受けた。また，東日本震災では，こうしたソーシャルメディアが安否確認などに使われた事例が紹介された。

また，ネット上のトラブルを疑似体験させるため，疑似SNSを用意し，生徒がどのような選択をしても結果的にだまされてしまうシナリオを用意した。12名の中から一人が代表となり，他の生徒の助言を受けながら疑似SNS上でコミュニティに参加した。生徒は友だち（実はだます側の講師）をつくって個人的なメッセージや写真（加工して顔がわからない）をやり取りすると，そのうち揚げ足を取られ悪意のある書き込みや写真（再加工され顔がわかる）を晒されたりした。生徒たちは気をつけていても不快な思いをするという貴重な体験ができた。

最後に，「授業」の対象となる小学生のことを知る必要があるので，小学校高学年の男子，女子のイメージ（好き/嫌いなもの，時間の使い方，期待されていること，気持ちなど）を書かせた。

▲図２　第２回目の講座の様子

（３）第３回目（5/25）

目的：小学生にどう教えるかを学ぶ。

時間	活動内容	活動形態
40min	アイディアとは何か？	座学
40min/80	ワークショップ	個人作業
30min/110	表現アイディアの事例を見る （公共テーマの広告賞受賞作品集）	座学
10min/120	休憩	
60min/180	授業のコンテンツを考える①～発表	個人作業

▲表３　第３回目の展開

「授業」で教える内容を考えるため，前回印象に残った点をいくつか挙げ，そこから小学生に伝えたいことを選び，重要度をつけていった。そして，「コミュニケーションのとり方」，「ネットのよい面と，怖さ」も教える「授業」が決まった。

そして，いろいろなCMを参考にして授業のキャッチコピーの案を出し合った。次回は，この話し合いを元にして各自が考えたキャッチコピーの中から「授業」のキャッチコピーを決定することにした。小学生を対象にしているので，難しい内容をより優しく伝えた方がよいとの講師からの

アドバイスがあり，実際に子どもを対象にした広告の事例として，地球温暖化を子どもに伝えるために，食べ終わった棒に元気がない動物のイラストがあらわれるアイスや，子どもの低い目線から見ると違う画像があらわれ，虐待防止のメッセージを表示する看板などが紹介された。

以上のことを参考に，各自が小学生に向けて50分の「授業」を考え，発表会を行った。発表を聞いた人はその発表に対し，ポジティブな意見を出すようにした。発表会を踏まえて，次回までに新たな「授業」の企画を考えることを宿題とした。

▲図３　第３回目の講座の様子

（４）第４回目（6/8）

目的：表現アイディアを考える。

時間	活動内容	活動形態
20min	授業のコンテンツを考える 前回の振り返りとフィードバック	座学
50min/70	授業のコンテンツを考える②	個人作業
30min/100	プレゼンテーション	集合談義
15min/115	休憩	
15min/130	コンテンツ決定	集合談義
50min/180	グループ分け～分担決め	グループ作業

▲表４　第４回目の展開

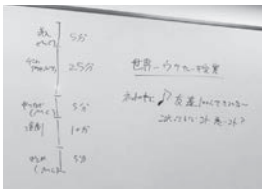
ネット事業者の講師による「インターネット上でのトラブル･リスクや怖さ」について説明があった。その内容は高額課金，アカウント乗っ取り，情報漏洩，書き込みによるトラブル，ネット空間は完全な匿名性ではないこと，世界中から見られていることなどであった。さらに，こうした内容を教えるときのコツとして，記号やイラストを多用した方がよいとのアドバイスがあった。

前時で各自が考えたキャッチコピーの中から，本番の「授業」で使うキャッチコピーを決定した。また，宿題にしていた「授業」の企画案を各自が発表してから，講師のアドバイスをもとに新たに企画を練りなおした。ここでの講師からのアドバイスは「伝える内容を絞る」，「楽しさを伝える」の二つであった。その後，小学生向けのゲームを生徒同士で話し合いながら体験し，それを参考にして新たに企画書を書かせた。

▲図４　第４回目の講座の様子

（５）第５回目（6/29）

小学生に教える「授業」は，実際には本校の中学１年生を対象にしたものになること，ただし，小学生向けは変わらないことを伝えた。生徒たちが考えてきた企画の中から，実施する「授業」の内容は「ゲームアクティビティ」と「劇」の二つに決まった。グループ分けをして，それぞれコンテンツの制作に取り掛かった。



▲図５　第５回目の講座の様子

（６）第６回目（7/6）

本番に向けて，制作とリハーサルを行った。

（７）中学１年生への「授業」（7/8）

中学１年生40人を前に情報モラルの「授業」を実施した。生徒たちは最初こそ緊張していたが，次第に落ち着いて，伝えたい事柄を伝えることができていた。講師の方のアドバイスや体験したことなどを取り入れて「授業」をしていた。

▲図６　「授業」本番の様子

最後の第７回目で土曜講座を振り返り，感想などを共有した。

４．結果

「授業」に参加した中学生（40人）にアンケートをとると，実に92.5％の生徒が内容を理解できたと答えたことから，生徒たちは中学生にとってわかりやすい，とても素晴らしい「授業」を実施できたと考えている。また「カメラやスマートフォンで写真を撮ったら，位置情報が記録されることがわかった」，「授業の内容を友だちや親に教えたい」という中学生の感想もあった。

５．考察

本校では，中学１年生から中学３年生（１学年は約160名）までの間，外部の講師を招いて情報モラルの講座を毎年１回実施している。中学１年生は「インターネットは世界につながっている」ことを理解させる講座，中学２年生は「著作権について」の講座，そして，中学３年生は「インターネットの功罪とトラブルの対処方法」に関する講座を実施している。しかし，情報モラルのことを理解できていない生徒や，後にトラブルに巻き込まれて生徒指導の対象になる生徒もいる。

今回参加した中学生も，年１回の情報モラル講座を受けていた生徒たちであった。外部の講師による情報モラル講座の内容と高校生が実施した授業の内容はほとんど同じものであったが，高校生の授業の方が理解しやすかったという中学生の感想が多かった。やはり，年齢が近い方が親しみを感じて理解しやすかったのだと思う。内閣府の調査[※注2]によれば，スマートフォンの普及率は小学生で7.6%，中学生で25.3%，高校生で55.9%となっている。この調査結果から推測すると，小学生より高校生の方がスマートフォンの使い方を熟知しているといえるだろう。そんな高校生が，小・中学生に情報モラルの授業を実施すると，大人が授業をするより小・中学生の理解度が高いことがわかった。また，高校生も教える側として真剣に勉強するので，高校生のネットリテラシーが上がるという相乗的な効果もあることがわかった。

６．今後の課題

今回は，広告業界，ネット事業者から多くの講師をよび，恵まれた環境で授業を実施することができた。しかし，今回の素晴らしい環境を多くの学校で実施することは難しいと思う。そこで，多くの学校で今回のような授業が実施できるような「授業のパッケージ化」を考えていきたい。

最後になりましたが，彼女たちの「授業」のためにご協力いただいた多くの方々に感謝いたします。

▲図７　土曜講座の講師・受講生と

※注２：内閣府「青少年のインターネット利用環境実態調査」（http://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h24/net-jittai/pdf-index.html）参照。

言語活動の充実と情報活用の実践力を養うための教材の開発と実践

―情報カードを使った高等学校における協働学習の実践―

大阪府立東百舌鳥高等学校
勝田 浩次　稲川 孝司
hirotsugu.katsuta.0611@gmail.com

1．はじめに

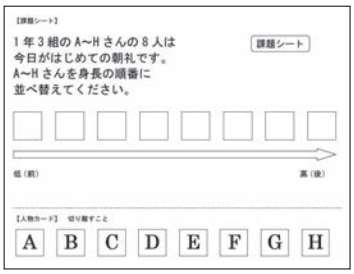
知識基盤社会とよばれる現在の社会では，学校教育において求められる力も変化してきている。こうした変化に対応するためには，従来の知識を溜め込む学びから，知識を活用し，コミュニケーションを重視した，つながる学びへの学習方法の変化が必要である。文部科学省はこのような学習の形態や力を，「言語活動の充実」や「情報活用の実践力」という言葉で説明している。

しかしながら，「言語活動の研究」や「情報活用の実践力」が必要であるとされている一方で，具体的な実践例や教材が十分であるとはいえない現状がある。そこで筆者は，関西大学の学生と協力して，「言語活動」を充実させ，「情報活用の実践力」を養うための教材を開発した。本稿では，教科にとらわれず，広く情報教育として実践することができる情報カードを使った教材と，その実践内容について紹介をする。

2．教材について

本授業で使用した教材は，「１年３組のみなさん整列してくださーい！」（図１）という教材である。この教材は，コミュニケーションワークの視点から書かれた本『たのしいグループワーク』※注1を参考にして，関西大学の学生とともに新たに作成したものである。

この教材は，高校生の生徒が，小学生のお兄さん，お姉さんになり，はじめての朝礼で並び方がわからない小学校１年生の児童を背の順番に並べるように手伝ってあげるという場面設定である。

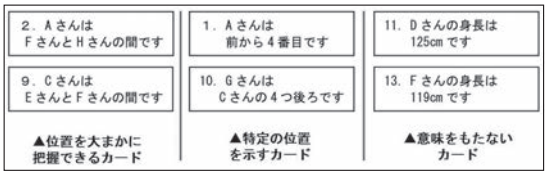


▲図１　「１年３組のみなさん整列してくださーい！」

なるべく実生活との関連をもたせ，親近感の湧く課題としたかったため，このような場面設定となった。

生徒は，小学校１年生の児童を背の順に並ばせるため，情報カードに書かれた情報をヒントに課題に取り組む。問題シート上で人物カードを入れ替え，正しい順番になるように情報を収集，編集していく。情報カードは全部で20枚ある。５人１グループで８グループつくらせるため，一人当たり４枚の情報カードをもっている。情報の伝達は口頭でのみ行い，自分がもっている情報カードはグループのメンバーには見せることができない。

カードの一例を紹介する。位置を特定するためのヒントとなるカードの情報には，三つの種類がある（図２）。



▲図２　カードの種類と一例

※注１：大阪グループワーク研究会　2004 『たのしいグループワーク』 平文社

一つは，他のカードと組み合わせることで位置を大まかに把握することができるカードである。例えば，

「２．AさんはFさんとHさんの間です」

「９．CさんはEさんとFさんの間です」

のように，このカードだけでは位置を特定することは難しいが，大まかな位置を把握し，他のカードと組み合わせたときの判断材料として使えるようになっている。

次に，特定の位置を示すカードである。例えば，

「１．Aさんは前から４番目です」

「10．GさんはCさんの４つ後ろです」

のように，具体的に数字で位置が示されている。このカードは，まったく手がかりがない状態の最初の段階で，とっかかりとなるカードである。具体的な位置を示しているため，難易度の調整にも使える。例えば，１番のカードを抜くと，難易度が格段に上がる。このように，生徒の実態に応じて難易度の調整をすることもできるカードである。

最後に，意味をもたないカードである。例えば，

「11．Dさんの身長は125cmです」

「13．Fさんの身長は119cmです」

のように，多くのカードが位置を示している中で，この種類のカードは身長をあらわしている。情報を集めていくと，必要な情報はそれぞれの位置関係をあらわしている情報であり，身長に関する情報は不必要であることがわかる。

このように，三つの異なるタイプのカードをうまく組み合わせ，多くの情報カードの中から不要なカードを除き，必要な情報を収集していく。大まかな位置を示すカードから，場所の見当をつけ，特定の位置を示しているカードで，位置の確認を行っていく。この一連の情報活用の流れを，ゲームを達成していく過程で自然に行えるように意図して，カードの内容を作成した。

この教材の特徴は大きく分けて二つある。

一つ目に，複数の情報を組み合わせる必要がある内容となっていることである。生徒たちには，８人の小学生を整列させるという課題が与えられる。そしてその課題を達成するために，ヒントが書かれている情報カードをもとに考えていく。もっている情報はそれぞれの生徒により異なり，断片的な情報である。そのため，一つの情報だけでは意味をもたない。そこで，情報を収集し，加工することで，新しい情報をつくりあげていく作業が必要になる。これらの作業が情報活用の実践力を養うことにつながる。

二つ目に，コミュニケーションを取らざるを得ない内容になっていることである。生徒がもっている情報カードの内容はそれぞれ異なり，一人では課題を解決することができない。自分はどのようなカードをもっているのかということを口頭で伝え合い，コミュニケーションを取らざるを得ない。これは，「他者とのコミュニケーションを通して，事実を正確に理解し伝達することや，互いの考えを伝え合」※注２うという活動を促すことにつながる。

1年3組のみなさん整列してくださーい！

▲図３　授業の指導案

３．実践の内容

本校１年生の「情報の科学」の授業において，本教材を活用し実践した。40人のクラスにおいて，生徒同士の関係がある程度できている２学期の中旬に行った。この教材を使ったおおよその活動時間は20分程度である。授業の目標は，情報を正しく判断し，活用する力を身につけることと，グループ内での団結力を強めることである。以下に，授業の流れを示す。

1）５人一組で８グループをつくり円形に着席させる。
2）問題文を読み上げ，情報カードの情報を集め，児童を整列させることが課題であることを伝える。
3）ルールの説明をする。情報は口頭でのみ伝達可能であること，自分の情報カードはグループの他のメンバーには見せてはいけないことを伝える。
4）それぞれのグループに問題シート，情報カード，人物カードを配布する。
5）生徒は情報カードを裏返した状態でグループのメンバーに均等に行き渡るように配布する。
6）教員の合図ではじめる。課題を達成できた班は，教員をよび，答え合わせをする。
7）教員は答え合わせの際に，なぜ，この児童がこの位置に来るのかということについて生徒に説明をさせる。根拠の一つを，カードを読み上げ説明させる。
8）答えが合っていたグループは，振り返りシートに感想を記入していく。

▲図４　カードを読み合い，情報を整理している様子

４．実践結果

生徒の感想を中心に授業の結果を，「言語活動の充実」，「情報活用の実践力」の二つの観点から報告する。

（１）言語活動の充実について

・自分だけで意見を言うんじゃなく，人の話にもちゃんと耳をかたむけるのが大事だと思った。
・たくさんある情報は人とコミュニケーションをとりながらでないと，うまくつながらないと思った。人の考えを聞いて考えるのも楽しいと思った。
・例えば，１回ここ！っていうところに固定して，仮定してみて進めていくうちにおかしかったらまた変える。というやりかたがいいと思う。

▲図５　言語活動に関する生徒の感想（原文）

生徒は，グループのメンバーとのやり取りの中で，相手の意見を聞き，仮説を立てたり，予想したりして，試行錯誤しながら課題を解決していったことがわかる。これは，「予想や仮説の検証方法を考察する場面で，予想や仮説と検証方法を討議しながら考えを深め合う」という「互いの考えを伝え合い，自らの考えや集団の考えを発展させる」[※注2]言語活動であるといえる。

（２）情報活用の実践力について

・順番に１から言っていくことが大切。関連するワードのカードを持っていたら積極的に自分で言うのも大切だと思いました。
・確実にわかるやつからおいていって，そっから後から後からつけたしていったらできました。
・人の話をちゃんときいて，１つずつ分かった事を整理していく事が大事。

▲図６　情報活用の実践力に関する生徒の感想（原文）

※注２：文部科学省　「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力，判断力，表現力等の育成に向けて～【高等学校版】」
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2012/07/20/1322425_01_2.pdf
参照。

生徒は関連するワードが出てきたら，カードを読み上げたり，確実にわかる情報から伝えたりしていた。そして，出てきた情報を一つずつ集め，順番に整理していた。これは，情報活用の実践力の一つである「課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて，必要な情報を主体的に収集・判断・処理・編集・創造・表現し，受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力」[※注3]であるといえる。

他にも多かった意見としては，「楽しみながら取り組むことができた」，「友人とのコミュニケーションをとることがおもしろかった」，「またやりたい」，「話し合うことの大事さがわかった」というような，関心，意欲に関するコメントである。生徒にとっては，ゲーム感覚で友人と協力しながら学習を進められるため，教科書を読み，ノートをとるといった普段の授業内容とはまたひと味違った魅力を感じていたようである。さらに，「できたときに達成感があった」といった感想も見られ，生徒にとって達成感を感じさせることもできたようである。生徒の興味，関心をひくことで，生徒の情報活用への意欲を高めることも期待できるのではないかと考える。

最後に，短い時間で情報活用の一連の流れを実感させられることも，その後の情報の授業を展開していく際に役立つと考える。教科「情報」の目標としてあげられる，情報の収集，加工，発信という一連の流れを行おうと思うと，少なくとも３～４時間は必要である。しかし，その一連の流れをわずか１時間の短時間で行え，教科「情報」の目標を体感させられることも，この教材の大きな成果ではないかと考える。

５．まとめ

言語活動の充実と情報活用の実践力について生徒の感想をまとめた結果，生徒は情報をまとめる際には，他者の意見を尊重しながら，仮説を立て，予想するという言語活動を行っていたことがわかった。また，生徒は課題解決のために，グループの状況に合わせた情報収集・処理・表現を行っていたことが明らかになった。

実践をしていて何よりも印象に残ったことは，生徒の楽しそうな姿である。友人たちと額を突き合わせ，真剣に意見を交換し，試行錯誤をしながら考える表情を見ることができることが，この教材の一番の魅力だと感じる。

この教材は，情報科の授業に限らず，視点を変えたり言語を変えたりすることで，あらゆる教科で活用することのできる教材である。例えば，問題文の一部分を英語に変えると，英語を使った言語活動の充実を促せるかもしれない。このように，さまざまな教科，時間で目的に応じたアレンジをしていただきたいと思う。そうしてこの教材が，言語活動の充実や情報活用の実践力を養う授業を行う際の一助となれば幸いである。[※注3]

謝辞

本稿で紹介した教材「１年３組のみなさん整列してくださーい！」は，関西大学総合情報学部の樋上和伸くん，相場早織さん，佐々木沙恵さんの協力により作成することができました。

※注３：本稿は，園田未来，久保田賢一，勝田浩次，稲川孝司　2013「情報教育における「情報活用の実践力」育成のための教材を活用した実践」『全国高等学校情報教育研究会第６回全国大会』での発表をもとに執筆した。

「情報通信技術の歴史としくみ」実践報告

―本物を見て，触って，操作して，身近に感じる情報通信機器の歴史―

長崎県立西陵高等学校
下田　彰
shimoda3132@seiryo-hi.jp

1．はじめに

本校は昭和61年開校の全日制普通科（進学重視型単位制），第１，２学年では二人担任制の，特色ある学校である。大村湾を望む高台にあり，心和む風景が眼下に広がる恵まれた環境にある。

10年ほど前，「情報機器の歴史」の単元で，教科書をそのまま解説しても生徒の反応はあまり芳しくなかった。そこで，自宅にあった機器を授業に持ち込んで，実際に使って見せたところ，生徒たちは好奇心一杯で，いままでにない反応を見せた。その後教材になる品々を少しずつ追加し，現在に至っている。これらは家族や私のコレクションなので思い切った使い方ができる。本稿では，「メディアの発達」などの授業で使用した機器の一部をご紹介したい。まれな事例ではあるが，このような変わった情報の授業もあるという程度で読んでいただければ幸いである。

2．情報の授業概要

平成25年度（今年度）までは旧課程の「情報Ａ」を第２学年で実施している。45分２コマ連続の授業である。急な不具合に備えて，予備のパソコンを２台，つねに起動して演習に臨んでいる。生徒優先ではあるが滅多に故障はないので，教職員の授業参加を受け入れ，今年度は週に一人程度の参加がある。日々公開授業の気持ちでいる。

生徒は入室後直ちにログインし，タイピング練習（５～10分，サーバに自動記録），情報モラルの解説（15～20分）を行った後，教科書に沿った講義・演習を行っている。

3．授業計画と教材

（１）授業のねらい

今年度は６月～７月にかけて，「情報機器の発達と生活の変化」の授業を４時間の授業で行った。情報機器の歴史を教科書に沿って，実物を見たり，触れたりすることで，しくみや社会に及ぼした影響を理解させる。さらに，現在の情報機器との結びつきを理解させる。使用する機器については教科書に沿って解説する。以下，教科書の記述を囲みで示した後，教材との結びつき，授業のねらい，生徒の理解や興味・関心についてまとめている。

（２）文字情報の記録

教科書：ロゼッタストーン，活版印刷の発明により情報の保存と伝達への寄与を記述している。

教科書には活版印刷の発明以降の歴史的な記述がないので，「文章を作成する機器」の発達を示して理解を深めさせる。

レミントン社の1930年代のタイプライタを用いて，QWERTY配列の逸話やアメリカでの女性の社会進出への影響も解説している。ケースつきでも非常に軽くコンパクトであり，個人でも簡単にきれいな文書が作成できるようになったことを実感させている。実際に操作しながら，Shiftキーの「Shift」や，Shift-Lockの「Lock」のハード的なしくみを目にすることにより，パソコンのキーの本来の意味を初めて知る生徒も多い。数字の「１」がないことを不思議に思う生徒もいる。オリベッティ社製のタイプライタは壊れていて，修理のためにしばらく分解したまま教室に置いていたが，内部の構造が見えてよい教材となった。これは，バドミントン部の生徒からガットの切れ端を譲ってもらい，修理することができた。

日本語の文書作成機器としては，東芝製和文タイプライタがある。最も普及した業務用の和文タイプライタで，鉄筆で原稿を書く謄写版セットも紹介している。生徒一人ひとりに和文タイプの活字を配布し，ポイントと活字の大きさを体感させた。また，1本では何ともない重さだが，活字ケースを生徒たちにまわし，その重みを体感させている。業務用の和文タイプライタは非常に重く，鉄の塊のようだと実感していた。幕末・維新期の金属活字と長崎の関わりについても話した。

約20年前に活躍したワードプロセッサは，付属の電子ペンで画面に漢字を書くと自動的に漢字に変換してくれる機能や，電源ONですぐに使えることが非常に新鮮な体験となっている。スキャナ・コピー機能は古い感熱紙を沢山いただいたので，当分実演体験ができそうである。昭和20年代のカーボンコピーを用いて，代表生徒に氏名を大きく書いてもらい，コピー機がない時代のカーボンの圧着コピー方法を実体験させている。現在のコピー機も根本的には同じしくみであることを理解させ，またメールのCC（カーボンコピー）の意味につながることも確認している。

（3）画像の記録

教科書：「世界最初の写真機」の写真を掲載している。

ガラス乾板（大正時代）を書画装置に置くと，ネガなので違和感のある画像が表示される。書画装置のネガ・ポジ切り替えボタンを押し，普通の写真の画像に変化する瞬間はどのクラスでも驚きの声があがる。CCDの説明よりもインパクトがあるといつも感じている。むかしの写真機（昭和20年代）も展示している。

（4）音声の記録

教科書：「エジソンの蝋管蓄音機」のしくみが写真つきで簡単に記述

音が記録された溝を鉄針がなぞることによって起こる空気振動が，音楽として聞こえることを理解させる。実際に蓄音機のゼンマイをまわし，レコードを鑑賞してみる。教室中に音が鳴り響く。「ボリュームはないのですか」と質問した生徒もいる。Columbia製の蓄音機は以前自宅で聞いていたら，家内から亡き父を思い出すといわれて自宅から追放された物である。

▲図1　教室に展示された蓄音器

教室後方に展示している大正時代の『蓄音機の知識』という本からも，普及し始めてきた時代の雰囲気も感じることができる。ハンドルをまわして聞く蓄音機はタイプライタに次いで人気があり，よく使うのでメンテナンスが大変である。

（5）電気や磁気の記録

教科書：DVD, CD, MO, MD, USBの写真と記録メディアの発達を説明している。

フロッピーディスクの8インチ，5インチ，3.5インチの実物を示し，記憶媒体の小型化，高密度化が少しずつ進んだことを理解させる。5インチについてはNEC PC 8001用のFDDドライブを用いて容量の少なさを説明した。8インチを知る生徒は皆無で，5インチでも見たことがあるという生徒は年々少なくなっている。

（6）電気通信の発達

教科書：モールス電信の原理と和文の「イロハ」のモールス符号をイラストで掲載

モールス符号についてのプリントを配布し，縦振り電鍵でモールス符号を非常にゆっくりA，B，C，D，Eまで打つ。生徒に文字として情報が伝わることを実感させる。符号の長さは，よく使われるアルファベットを短い符号（例；E），あまり使われない文字は長く（例；J，Q，Y等）あらわし，伝達スピードを考慮した効率的な符号であ

ることを理解させたい。明治初期，岩倉使節団の電報で上海・長崎間の海底ケーブルが利用された逸話や，地元諫早と愛野に平成10年まで長崎無線局（JOS）があり，世界各地の船舶と通信していたことも話して，生徒の興味関心を深めている。最後に簡単な音響受信テストを行っている。いつもモールス表示装置を接続して，電源を入れれば使える状態にしているので，休み時間に電鍵を打つ生徒も見られる。アメリカアマチュア無線連盟の『The radio amature handbook 1941版』（昭和16年12月購入）は，印刷の質，豊富な部品広告など，当時の日米の経済力・技術力の差を実感できる教材である。

（7）放送の発達

教科書：初期の鉱石ラジオの写真を掲載。

戦後すぐの自作真空管ラジオを展示して，真空管を使った電化製品の例として生徒に示している。また，戦後のトランジスタラジオの取扱説明書を書画装置で表示し，真空管ラジオよりもきわめてコンパクトで高性能になったことに触れ，コンピュータの小型化に結びつけて解説している。

（8）情報通信の発達

教科書：インターネットの記述から始まっている。

インターネット以前の様子も理解させたいため，現代の携帯電話，スマートフォンとの結びつきを解説し，興味関心を深めている。NTTのポケットベルを示し，電話をかけるとすぐにポケットベルが鳴るしくみが携帯メールに影響したことを紹介している。サービスはすでに終了して使用できないが，電池を入れると呼び出し音が鳴る。

次に，国立科学博物館認定の重要科学技術史資料の一つであるNTTショルダーホンは，後の携帯電話に発展することを説明した。ハンドオーバについても解説し，携帯電話のしくみを少しだけ理解させている。バッテリーを抜いているにもかかわらず，予想外の重さにびっくりする生徒が多い。受話器を取って雰囲気を楽しむ生徒もいるが，もちろん使用不能である。

▲図２　NTTショルダーホン

ドコモPHS（パルディオ）は，初の端末のみでEメールが可能な機種である。PHS２台で実際に通話させ，音質のよさを体験させている。家庭の電話の延長であるPHSと携帯電話の違いをPCM技術等の圧縮技術を例に少しだけ話している。平成４年にNTT Angel Note（電話番号検索用専用端末）が希望者に配布され，オペレータを介さず電話番号照会をすることができるようになった。[※注1]

（9）むかしの計算機

教科書：そろばんの写真を掲載している。

実物のソロバンを準備するが，経験者も多く操作方法を説明する必要はないようである。また，２年生なので計算尺を書画装置で表示して数学の対数計算の関連性を説明している。

（10）機械式の計算機

教科書：機械式計算機の誕生の記述がある。

タイガー計算機や日本計算機の機器を用意する。簡単な足し算やかけ算を実際に操作して理解させたい。生徒は金属の塊みたいな重さと桁数の多さに驚き，興味関心が高い。古い機械なので歯車の不具合も発生し，メンテナンスに苦労している。

（11）リレー式計算機

教科書：電磁石で回路を開閉するリレーの説明がある。

多くの生徒はリレーを見たことがないので，実物を書画装置で拡大し，しくみを説明した。

※注１：NTTから貸出期間終了後，無償で継続利用の通知あり。現在は個人所有品。

(12) 真空管式計算機

教科書：真空管利用のENIACの写真を記載。

大小取り混ぜて真空管を展示し，ガラス管であることを理解させる。生徒が落としてけがをしないように，しっかり固定している。また真空管が高熱になるので「バグ」の逸話も話している。

(13) プログラム内蔵方式計算機

教科書：現在のコンピュータの基礎となったEDVACについて記述されている。

むかし，大型コンピュータで使用していたパンチカードを書画装置で示して，１枚１枚，専用の機械でカードに穴を開け，読み取り装置から計算機内の記憶装置にプログラムやデータを記憶させていたことを解説する。捨てずにもっと残しておけばバッチ処理を実感させることができたのではないかと思うと残念である。

(14) コンピュータの小型化

教科書：「真空管⇒トランジスタ⇒IC⇒LSI」と写真で小型化の進展を記述している。

実際に書画装置で「真空管⇒リレー⇒トランジスタ」と並べて，どんどん小さくなっていくことを実感させている。廃棄されたマザーボードを再利用してつくられたCompuNote社のマウスパッドを利用して，LSIの集積度を解説している。手持ちのCPUを載せて，生徒の理解や興味関心を深めるよい教材となっている。

(15) 電卓が生んだコンピュータ

教科書：世界最初の電卓，4004マイクロコンピュータやNECのTK80の写真とその説明を記述している。

電子式卓上計算機カシオミニに電池を入れ，簡単な足し算やかけ算を書画装置で表示し，民生用電卓の最初を紹介する。たった６桁しかなく，割り算では小数点がなく整数で表示される。生徒には故障としか思えないようなしくみである。ややチャタリング気味ではあるが，ゆっくり操作すればまだ使用可能なレベルである。そろばんから電卓への過渡期の製品としてシャープの「そろばん電卓」を示して，当時の人がそろばんから離れられない気持ちがあったのではと話している。

本格的なパソコンの登場についての説明では，別の単元で扱う16進数と結びつけて，NECのTK-80を紹介している。エミュレートソフトを利用し，16進数を入力して簡単なプログラムを作動させることができる。８個の16進数表示しかないのに，なぜ爆発的なマイコンブームが起こったかを生徒たちに伝えるのは難しい。当時購読していた『NECマイクロコンピュータクラブニュース』の創刊号や月刊『ASCII』の創刊年の雑誌を書棚に展示するとともに，近頃のパソコン雑誌も手にとって読めるようにしている。

▲図３　むかしのコンピュータ

NECの PC-8001本体，ディスプレイ，プリンタ，フロッピーディスクのセットを実際に作動させている。本体からの起動は，電源ONとともに一瞬で起動するので，生徒たちに驚きの声があがる。このパソコンを大型テレビにも接続して画面を見たり，実際に触りたい生徒も多いので，いつも使える状態にしている。授業では扱わないが，簡単なベーシックのプログラムを試す生徒もいる。

４．最後に

教科書だけではできない，実物を見たり，触ったり，操作する体験を多くの生徒にさせてあげたいと思っている。操作によって破損や故障も発生しているが，自分や家族が所有している幸運を，生徒のために今後も最大限活用していきたい。

sAccessで データベース操作実習を行おう

今回のとっておきIdea
sAccess

岡山大学
長瀧　寛之
nagataki@okayama-u.ac.jp

1．はじめに

平成25年度から施行された共通教科「情報」の「情報の科学」では，データベースの概念を理解すること，またそのために実際にデータベースを作成・操作する活動を取り入れることとされています。データベースは身近なコンピュータシステムのほとんどで使われている重要な技術である一方，利用者側からは普段，その存在に直接触れる機会が少ないものでもあります。データベースのしくみへの理解を促すためには，学習指導要領にもあるように，実際にデータベースを操作する実習を行うことが重要です。

しかし実際は，「情報の授業でデータベース実習を行うことは難しい」という声を多く聞きます。既存の教科書や参考書では，データベース実習例として既存のデータベース管理システム（DBMS；Microsoft Accessなどが該当）を用いたものが多いですが，既存のDBMSは利用者がデータベースのしくみを十分理解していることを前提に構築されており，いまからデータベースのしくみを学ぼうとする初学者にとっては操作方法の習得だけで多くの時間を費やしてしまい，その操作を通してデータベースのしくみを理解するまでたどり着けないということになりがちです。結果，十分に実習が行えないままデータベースの学習が終わってしまったり，講義だけで済ませて実習は省略してしまったりと，十分なデータベースの教育が行われていない事例が少なくありません。

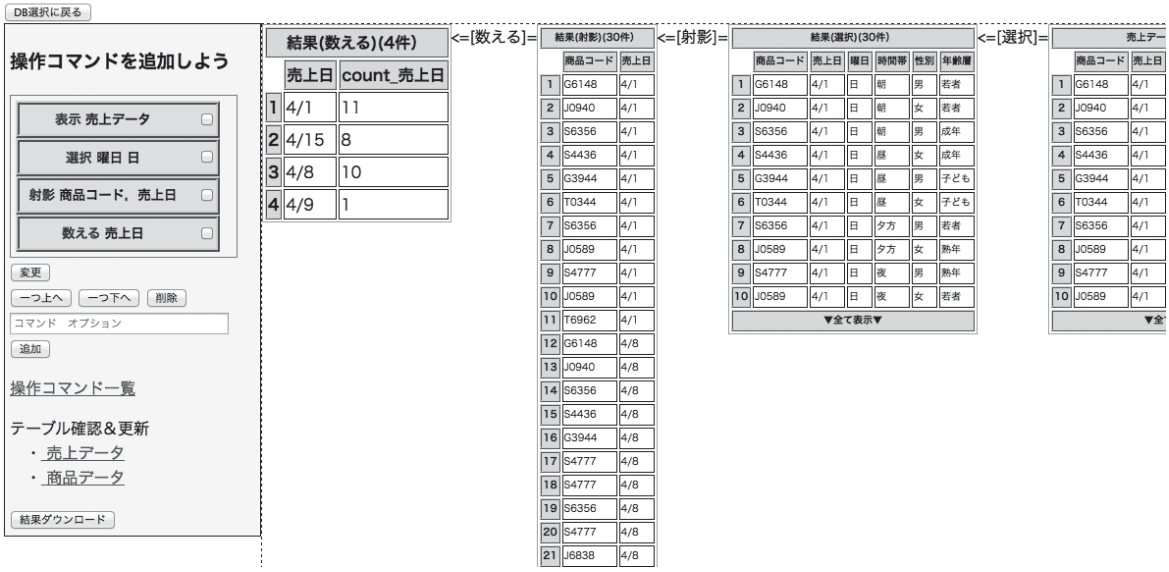
過去にはデータベース学習支援を目的としたツールもいくつか提案されているのですが，ほとんどは大学の専門教育でのデータベース教育を想定したもので，データベース操作言語として主流のSQLの習得が主目標となっているものが大半です。共通教科「情報」では，データベース設計・管理のスペシャリスト養成が目的ではないので，習得に時間がかかるSQLや専門教育を想定した既存ツールでは，やはり高校生対象の授業に用いるには不向きです。

こういった現状を改善するには，高校の共通教科のような“教養としてのデータベース概念の理解”を目的とする学習環境で，手軽に短時間でデータベースの実習を行える教材が必要であると考えました。これが今回紹介するデータベース実習ツール「sAccess（サクセス）」を開発するきっかけとなりました。

2．sAccessの概要

sAccessはデータベース操作実習での利用を目的とした学習支援ツールです。おもなターゲットとして高校の情報教育を想定していますが，特定の教科書や実習資料に特化せず，汎用的にデータベース操作を体験できるツールとなっています。sAccessはWebアプリケーションであり，主要なWebブラウザであれば，別途プラグインなどは必要なく，誰でもすぐに利用することができます。

sAccess: データベース実習支援ツール



▲図１　sAccessメイン画面

sAccessの想定する基本的な利用の流れは，（１）データベースに対する操作命令文（コマンド）を逐次入力し，（２）その操作結果によるデータの変遷を観察する，という操作を繰り返しながら，データベースの基本的なしくみを体験的に習得するというものです。なおsAccessのデータベース形式は，現在のどの「情報の科学」の教科書でも扱われており，実用上も広く使われているリレーショナルデータベース（RDB）を採用しています。

図１にsAccessの操作画面例を示します。画面左側の枠がコマンドの入力と編集を行う操作盤，表が並んでいる画面右側がコマンドによる操作結果を表示するスペースとなっています。入力欄に所定のコマンドを入力，あるいは入力済コマンドを修正するごとに，右側のデータ操作結果が連動して更新されます。これにより，データベースの操作と結果の確認を試行錯誤的に繰り返すことができる環境を実現しています。

入力するコマンドは，RDBの基本操作に一対一対応するsAccess独自の日本語命令セットを用います。例えば「選択　時間帯　朝」と記述すれば，時間帯が“朝”のレコードだけが抽出されます。「射影　商品コード、　売上日」で，現在のテーブルから商品コードと売上日のフィールドだけ切り出したデータテーブルを生成します。また「結合　テーブルB」とすれば，現在のデータテーブルにテーブルBを（共通するフィールド名をキーとして）結合した結果を表示します。それ以外にも「数える　売上日」で売上日ごとのレコード数をカウントするなど，簡単な集計用の命令も用意しています。

複雑なデータ操作は，これら単純な命令を複数並べて逐次処理することで実現します。図１を例にすると，まず１番目の命令で「売上データ」テーブルを呼び出し，そのテーブルに２番目の「選択」命令を実施，さらにその結果に対して，３番目の「射影」命令を適用する，といった手順で，一つ命令を実行した結果のデータリストにその次の命令を実行するスタイルで命令を処理していきます。各コマンドの操作結果がデータテーブルの推移として画面上に表示されるため，どの操作がデータリストにどう作用し，また結果どういうデータが抽出されたか，という流れを画面上で確認することが可能です。

▲図２　データベース選択画面

▲図３　データテーブル閲覧・編集画面

操作対象のデータベースについては，あらかじめsAccess側で用意している複数のプリセットDBの他，利用者自身が作成したオリジナルのデータベースを登録することも可能です。利用者は最初に操作するデータベースを選択あるいは登録する必要があります（図２）。プリセットDBには，コンビニや生徒名簿など，実習用途に有用なサンプルを用意しています。またオリジナルデータの登録は，標準的な表計算ソフトで作成可能なCSV形式のファイルをアップロードすることによって行います。また，データは操作の途中で一部変更することも可能です（図３）。データが途中で追加・変更されると，操作結果がどう変化するか，という観察も行うことができます。

sAccess内部では，利用者ごとに独立した作業用データベースを割り当てるしくみになっています。つまり，ある利用者がデータベースにいかなる操作を加えても，他の利用者のデータベースには一切影響がありません。またいつでも操作をリセットしてデータベースを初期状態に戻せますので，学習者は失敗を気にせず，思い切った操作ができます。

３．授業での使い方

sAccessは授業内実習での利用を想定しており，それ単体でデータベース学習が完結するものではありません。世の中で使われているデータベースの役割やリレーショナルデータベースのしくみと基本操作の理論的な部分は，授業中に講義として学ぶか，あるいはsAccessを操作しながら，教員から適宜説明を行うことを前提にしています。また，ツールとして特定の実習課題も用意していません。これらも教員が授業内容に合わせて事前に用意する必要があります。

データベース実習としては，データベース設計（スキーマ設計，正規化）も重要なトピックですが，こちらを実施する場合はデータテーブルに相当するCSVファイルを作成する実習をまず行い，その後sAccessにアップロードしてデータ操作実習を行う流れになります。ただし，データベース設計に割く十分な実習時間が確保できない場合も多いと思います。実際，プリセットDBは「設計演習は省いてすぐデータ操作実習を行えるようにしたい」という要望を受けて追加した機能であり，実習時間が限られる場合はこちらを使うのがよいと思います。データベース設計実習にも時間を確保できるなら，正規化を含めたデータ作成の段階から実習を行うことで，よりデータベースのしくみを理解するのによいと思います。

また，教科書によっては操作結果のデータをレポート用に加工する実習もありますが，この作業はデータベース自体のしくみとは異なるため，

sAccessでは実装していません。sAccessでは操作結果をCSV形式のファイルに書き出す機能がありますので，実習を行う場合はそちらを利用して別途表計算ソフト等で行うことになります。

実習では，RDBの基本操作である「選択･射影･結合」を意識させる課題を多数準備して，学習者が自分の理解度に合わせて課題をこなすというスタイルが有効です。例として，実際に著者を含む開発グループが行った実習を紹介します。

最初はsAccessの操作に慣れることを目的に，検索エンジンなどで直感的にも理解しやすい選択操作から，「時間帯が“昼”の売上レコードを取り出す」といったRDBの基本操作と一対一に対応する命令を入力させ，同じ要領で射影と結合の操作を行わせます。結合操作は具体的に何が起こったかが見た目ではわかりにくいので，まずは全員で一斉に結合命令を実行させて，「二つのテーブルが，どういうルールで結合しているか」を観察，あるいは相談させるとよいです。

基本操作をsAccessでどう行うか理解した後で，次にそれらの操作を一つあるいは複数用いる，実習課題の実施を指示します。「売上データのテーブルから，“4/1”，かつ“朝”の時間帯の売上げレコードを取り出す」といった，文章をたどればそのまま対応する命令が思いつきやすいものから，最終的には「熟年女性が最も多く購入しているメーカーの名称を表示せよ」など，命令をどう組み合わせれば要求されるデータが取得できるか，生徒自身で試行錯誤しなければならない課題まで用意しておきます。sAccessでは同じ命令に多くの別名を用意する（例えば選択は「選ぶ」「抽出」「セレクト」でも可）など，できるだけ文法的なつまづきが少なくなるように工夫していますが，それでも操作に戸惑ったり命令の構成に悩む生徒がしばしば出てきますので，適宜アドバイスを行います。

その後実習課題の結果を，最終結果のデータリスト（をダウンロード出力したCSV形式のファイル）と，そのときのコマンド列一式も合わせて報告させます。どういう流れで望みのデータを取得したのか，試行錯誤の過程はコマンド列から確認できることも多いです。この課題を通して，生徒がどこまで理解したのかを把握し，後の授業でその結果についての説明を行います。

4．現状と今後

sAccessは2013年に公開して以降，現在まで高校，また大学でも，非情報系の学生を対象とした情報基礎教育で利用いただいており，いずれの現場からも「過去は使い方を覚えるだけで終わってしまっていたデータベース実習で，学習者が適切なデータ操作方法を考えるところまでスムーズに行えた」との評価をいただいています。

同時に，それにともないさまざまな改善要望も出ており，継続的にツールの改善を行っております。細かな不具合の修正以外に現在行っている大きな改良点の一つに「クラス管理」機能があります。クラス単位で同一のデータベースを同時に編集・操作する実習の実現，クラス内学習者のデータ操作状況を一括で確認できる機能の提供，またプリセットDBを各教員がカスタマイズできるようにする機能の実現などを予定しています。また，データベース設計の実習を支援するツールも別途開発を行っており，sAccessとの統合によりデータベース実習の選択肢をさらに充実させることを目指しています。

sAccessは現在公式サイトにて，誰でも自由に利用できます。まだまだ発展途上のツールですが，ぜひお試しいただければと思います。授業でお使いの際には，ご意見やご要望などいただけますと，なお幸いです。

・sAccess 公式サイト
http://saccess.eplang.jp/

ビッグデータの汎用性と問題点

ー個人情報はどこまで守られるのかー

早稲田大学系属早稲田実業学校
楢原 毅

企業などが蓄積する大量の情報，ビッグデータ。膨大なデータを目的に応じて整理，分析すれば，ビジネスや日常生活を変えるデータベースになる。スマートフォンなどの高度な情報通信技術が浸透すると，取り交わされる個人データは集積されていく。日頃，私たちはネットを閲覧し検索する。物品を購入するために必要項目を入力することもある。非接触型ICカードで移動し，クレジットカードで取引もする。こうした個人の消費動向や趣味，関心などさまざまな行動形態を示す「パーソナルデータ」は企業にとって宝の山となる。

この背景には，ハードディスクの性能向上，安価に処理・分析できる環境の整備，大量データの分散処理が可能なソフトウェアの開発がある。だが，国内でビッグデータを活用している企業はまだ少ない。ビッグデータの専門の人材が不足しているためだが，今後急増するとの予測もある。[※注1]

一方，こうしたデータが誰のもので，どう利用されるかが懸念されている。すでにクラウド上に大量のパーソナルデータが蓄積されているが，これらは発信者の所有とは言い切れない。各サービスの利用規約では，事業者の帰属としているところが多く，利用者の承諾や通知なしに改変や配布するなどの，広範な権利を認めている。

個人のプライバシー保護との線引きも曖昧である。現行の個人情報保護法では，個人情報を「特定の個人を識別」できるものと定義し，これらの情報を第三者に提供する場合は本人の同意が必要と規定している。だが，抽象化や匿名化した情報も，他の情報と照会することで個人を特定できる可能性がある。個人情報保護法はビッグデータ時代に対応できていないのである。そこで総務省などはパーソナルデータの利用・流通の基本理念や原則をまとめた。消費者に，二次利用を認める個人情報を選べるしくみを設け，企業にデータの取得を最低限に留め，第三者への提供の有無などに関する規約を作成させることを柱とした。[※注2] 国際的にも「プライバシー・コミッショナー制度」とよばれる第三者機関の設立を検討している。[※注3] 政府のIT総合戦略本部はパーソナルデータの運用を監視する第三者機関の設置など，個人情報保護法の改正に向けた議論を始めている。[※注4]

個人情報保護法の成立から10年。ルールが実態に即していない現状から，法改正を視野に入れ，プライバシー保護の配慮と商業目的のデータ利活用を促進する制度・設計を進めようとしている。ビッグデータの自由な流通と規制のバランスは，しばらく試行錯誤が続くようである。

※注１：IDCJapan 「国内ビッグデータテクノロジー /サービス市場予測を発表」 http://www.idcjapan.co.jp/Press/Current/20130826Apr.html
※注２：総務省 「パーソナルデータの利用・流通に関する研究会報告書」 http://www.soumu.go.jp/main_content/000231357.pdf
※注３：総務省 「諸外国の現状」 http://www.soumu.go.jp/main_content/000150899.pdf
※注４：内閣府 「パーソナルデータの取扱いルール整備に向けて検討すべき論点」 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/pd/dai1/siryou3_2.pdf

ワークシート

（　　）

1．私たちの身のまわりで，どのような場面でパーソナルデータが蓄積されているかを探ってみよう！

□ TカードやSuicaなど，商品やサービスの購入でカードを利用すると，どのようなデータが履歴として残るかを列挙してみよう。

□ 履歴として残されたデータは企業にとってどのような利点で利用することができるのであろうか。

2．さまざまな場面でビッグデータが使われ出している。企業の具体的な利用方法を調べてみよう！

□ 楽天などでは，買い物履歴から利用者にどのような情報を提示しているだろうか。

□ ファミリーマートやTSUTAYAなどは，共通ポイントカードの利用者にどのようなサービスを提供しているだろうか。

□ ホンダは，カーナビ搭載車から送信されるデータをもとに，どのような情報をカーナビに表示しているだろうか。

3．プライバシーの保護に向け，政府や企業はパーソナルデータにどのように対応したらよいだろうか？

□ 現行の個人情報保護法では，プライバシーの保護についてどう規定しているだろうか。

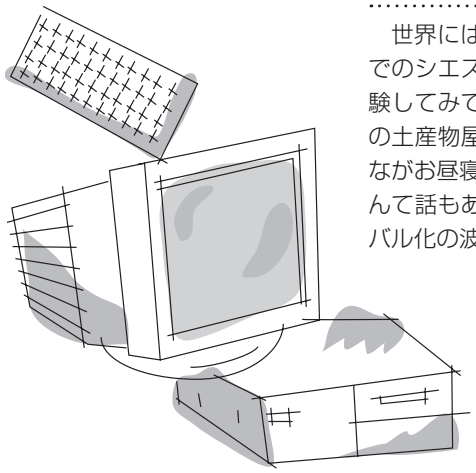
□ ビッグデータ時代のプライバシーの保護について，どのようなルールがあるべきだろうか。

□ パーソナルデータの二次利用について，企業と個人の立場でどのような違いがあるだろうか。

コンピュータ教育のバグ

井の中の蛙大会を知らず!?

—情報科の教員が陥りがちな危ういシチュエーションとは?—



世界には，色々なカルチャーギャップがある。例えば，南欧スペインでのシエスタの習慣は有名だが，現地に行ってみた人はやはり実際に経験してみて文化の違いに違和感を覚えるらしい。昼下がりは観光客相手の土産物屋でさえ休憩時間で閉店していたりする。スペインでは，みんながお昼寝する午後3時より，人通りが多い午前3時の方が治安がいいなんて話もあるくらいだ。しかし，こんなむかしながらの習慣も，グローバル化の波に押されてだんだんなくなってきている。

海外の教育に目を向けてみると

例えば，お昼寝という慣行でいえば，台湾の高校では昼食時間の後に短時間のお昼寝タイムが設けられていて，ちゃんと時間割にも明記されているのが一般的である。その時間になると全校生徒が一斉にうたた寝するのである。日本人からすれば異様な光景だろう。

情報教育について見てみても，諸外国と日本の状況にはギャップがある。日本の情報教育に携わる者としては，日本が決して世界に大きく後れをとっているとは感じられない。その一方で，例えばアジア圏であれば，シンガポールやお隣の韓国あたりは一歩先を進んでいる感がする。これらの国々のほとんどの学校では，実際のところタブレットやクラウドなんてものは当たり前だという環境が整備されていることが，どの程度知られているだろうか。日本のように教科としての情報科が孤軍奮闘で頑張っているのではなく，すべての教科でIT化された教育が進んでいて，一定の成果をあげているのである。日本のように，教育にICTを活用することの是非をいまだに議論しているような国はむしろ珍しいという事実を，私たち自身，あまり認識していない。

つまり，情報教育に携わっているか否かは別としても，世界の情報に目を向けなければあっという間に井の中の蛙状態に陥ってしまう世の中であることはもはや否めないのである。

もうちょっと身近なところで考えてみても

日本の一般的な高校には何人の情報科の先生がいるのだろうか。教科ごとの人数を比較すれば圧倒的にマイノリティーになっていることが想像できる。専任の先生がたった一人で頑張っている学校も多いかと思われる。その状況を云々議論しても急に環境は変えられない。ただ，そんな状況で注意すべき点があることを忘れてはならない。

つまり，少人数あるいは一人で教科を担当している状況では，担当者の意向が多分に反映した指導内容になるという点である。それ自体は悪いことばかりではない。ただ，情報科の指導内容は多岐にわたるので，どの部分に力点を置くかとか，それぞれの単元をどのように指導するかとか，コンピュータの操作をどう取り扱うかなど，善し悪しは別として指導者の「色」が出る。しかも，ややもすれば，自分の設定した指導計画に基づいてそれを遂行していくことに精いっぱいになって，なかなかその内容を精査したり検証したりする機会に恵まれないケースもあり得る。

では，そんな閉塞状況を打ち破るにはどんな方法が考えられるだろうか。教員も生徒たちも学校外との情報共有を図ればよいのである。ネットの世界でも可能ではあるが，より効果的なのは教員であれば研究会やセミナーなど，生徒たちであればコンテストや発表会など，いわゆるいろいろな「大会」に顔を出すことが思い当たる。大会で相手を知り己を知ることで，少なくとも井の中の蛙にはならないのではないだろうか。

ICT・Education
Web版発行のお知らせ

いつも『ICT･Education』をお読み頂き，誠にありがとうございます。前号（50号）でお知らせしましたように，本誌は今号（51号）から，Web版として発行することと致しました。

Web版第１号となる今号は，試行錯誤を繰り返しながらの発行となりました。Web媒体のメリットを活かして，寄稿頂いた先生方の教育実践例では，実際の授業で使われている教材や生徒作品，ワークシートなどを組み込み，参考Webサイトへのリンクも試みました。

新しい『ICT・Education』では，今後もWeb媒体のメリットを活かし，将来的には，本誌が単なる機関誌ではなく，我が国の情報教育を担う先生方にとってさまざまな情報交換のできる双方向のコミュニケーションの場となることを目指して参ります。

また，幅広い先生方のニーズにお応えするため，『ICT・Education』とは違ったコンセプトで企画・編集した『情報科＋』を創刊致します。こちらもぜひ，先生方に末永くご愛読頂けるものになれば幸いです。

先生方のご期待に添えるよう，これまで以上に編集・取材活動に努め，情報教育の発展に寄与して参ります。これからも，弊社ならびに『ICT・Education』を先生方の実践の一助にして頂きたく存じます。同時に，ご意見，ご提案などがございましたら，ぜひご一報頂きたく，合わせてお願い申し上げます。

日本文教出版情報科編集部

ご意見，ご提案をお待ちしております。

webadmin@nichibun-g.co.jp

ICT・Educationの記事は，Nichibun.netからご覧になれます。

http://www.nichibun.net/

ICT·Education
フォーラム「情報教育」

ICT·Education No.52

日文教育資料［情報］

平成26年（2014年）3月20日発行

編集・発行人　佐々木秀樹

発行所　日本文教出版株式会社
〒558-0041　大阪市住吉区南住吉4-7-5
TEL：06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33219

日本文教出版 株式会社
http://www.nichibun-g.co.jp/

大阪本社　〒558-0041　大阪市住吉区南住吉4-7-5
TEL:06-6692-1261　FAX:06-6606-5171

東京本社　〒165-0026　東京都中野区新井1-2-16
TEL:03-3389-4611　FAX:03-3389-4618

九州支社　〒810-0022　福岡市中央区薬院3-11-14
TEL:092-531-7696　FAX:092-521-3938

東海支社　〒461-0004　名古屋市東区葵1-13-18-7F•B
TEL:052-979-7260　FAX:052-979-7261

北海道出張所　〒001-0909　札幌市北区新琴似9-12-1-1
TEL:011-764-1201　FAX:011-764-0690