

平成 8 年

研究紀要

第26号

◆特集

情報教育の活用と将来展望

◆目次

巻頭言◆情報教育の将来展望	鯨坂 二夫	2
---------------	-------	---

特集Ⅰ◆情報教育の教育的意義

・情報教育と「生きる力」	坂元 昂	6
・「情報教育」の教育的価値	長井 和雄	12
・教育行政的観点からみた情報教育への対応	高岡 道久	18

特集Ⅱ◆コンピュータによる情報教育の内容と方法

・情報教育のカリキュラム	岡本 敏雄	24
・児童・生徒のコンピュータ活用	堀口 秀嗣	30
・インターネット活用の意義と課題	棚橋 滋雄	36
・教育情報の収集と処理	佐藤 晴雄	40

特集Ⅲ◆情報教育にかかわる教師教育

・現代の教師のコンピュータ・リテラシー	赤堀 侃司	46
・国レベルにおける情報教育と教員の指導力	加茂川幸夫	52
・教師の実践指導における情報教育の課題	前田 光男	58
・コンピュータ科学から見た情報教育	大岩 元	64

特集Ⅳ◆諸外国における情報教育

・アメリカにおける情報教育	清水 康敬	70
・イギリスにおける情報教育	木原 俊行	76

◆財団設立趣意書・寄附行為		82
---------------	--	----

◆平成7年度・事業報告		86
-------------	--	----

◆平成8年度・事業計画		89
-------------	--	----

◆理事会、評議員会の状況並びに研究事業報告	林部 一二	92
-----------------------	-------	----



情報教育の将来展望

京都大学名誉教授 鱒坂 二夫
 全家研総裁

敗戦の色濃い頃、私は種子島兵団の通信隊長であった。サイパンからのアメリカ軍の情報は、手に取るように私達の通信器に入ってきた。午後5時。まず、美しい音楽が、流される。My old Kentucky home や Old folks at home など。日本人である私たちにも親しまれ、学校の音楽の時間でも、よく聴かされた Foster フォスターの作曲のものが多かった。約30分間。それが終ると、きまって This is the United States of America とアナウンスされ、続いて流暢な日本語で、「こちらは、アメリカ合衆国でございます」と改めて挨拶し。「唯今から、本日の戦果を放送致します」と語りかけた。そして、また再び先きほどの音楽が流され、戦果の報道がそれに続いた。深夜の11時頃まで。

「天皇陛下に対しては相済みぬと自分に言い聞かせながら、私はその音楽に一日の労を忘れて耳を傾けたことを忘れない。その報道は適格であり、間違いはなかった。大本営の発表は、いつも、一兩日遅れてからであった。兵団長は、それを兵隊に聴かせるなど言う。しかし「聴く」のが私たち通信隊の任務の1つであった。だから禁止する理由がないのである。若い通信隊長の困惑には同情すべきものがあつた。

8月15日。陛下の放送は、私どもの島では雑音が多く、明確には聞きとれなかった。私は直ぐ福岡の西部軍司令部に問い合わせたことであつたが、「戦争終結」という答ではなく、「敵が上陸して来ても、弾丸をうつな」と言い、「戦斗行為は止めよ」、という謎めいた応答であつた。敗戦の事実は、程なく民間の情報で伝はり、兵の多くは、虚脱状態に置かれた。それから、しばらくは何の情報もなく、特異な不安の日々が続いた。それは軍の命令で私が西部軍司令部に派遣され、「復員開始」の電報を独自の判断で原隊に打つまで。それも、私が大宰府の近くに

あると伝え聞いた西部軍司令部に辿りついて、空家同然の司令部の姿に吊然と佇んでいて、大佐の襟章をつけた参謀が、「もう国軍ではないのだ。だから命令も出ないし、出す人もいないのだ。分かるか」と言はれて、私は我にかえって「それでは、復員開始の電報を打ちます」と、決断を告げたことであつたが、その時まで、離島兵団の焦燥は続いたのである。情報が無い」という事実が如何に集団の行動にとって混迷を招くかを私は身をもって経験したことであつた。

* * *

兵団の復員は開始されたが、通信隊のうち無線班はしばらく残留して、佐世保のアメリカ軍との連絡にあたれという指令が出され、通信隊長は責任上、部隊と共に島に残つたのであつた。10月に入って、秋風も冷たく感ずる頃であつたが、アメリカの軍艦三隻、星條旗を掲げて西之表港に入港。日本側は陸、海軍の責任者と通信隊長は通訳の役をとれというので、三人が小蒸汽船に同乗。白旗を立てて軍艦に向つた。

薩摩の男子として生まれ、男は負けても涙を出してはいけないと母に教えられた私は、白旗の下に立って、少年の日を想い出し、感無量であつた。

軍艦に乗りうつると、相互の挨拶。そして即刻、軍需品の引継ぎを開始すると言つたのである。私達としては、彼等の代表が上陸、しばらく計画の相談があるだろう。その接待はどうするか、ビール位は準備しておけ……というようなことであつたが、すべて無用。敵味方、一緒に上陸用舟艇に移乗して上陸。私はアメリカ軍の参謀と、はじめて、あのジープに同乗。通信兵が一人、これに加わつた。

私を驚かせたのは、絶えず耳にして軍艦と連絡をとる通信兵が手にした通信機であつた。何のよどみもなく、極めて普通に、発信と応答が

同時に行はれているのではないか。と言うのは日本軍の場合、言はば一方通行なのであった。まず、発信の信号を送る。「カンどうか、メイどうか」と。それに対して、相手方から「カンよし、メイよし」と応答があって、はじめて通信に入るのである。私はまるで自分の頭を強く打たれた思であった。「これでは敗戦も当然であった」と。情報・通信は、言はば神経の系統である。それが、一方通行と自由連絡とでは、もう勝敗は、初めから明白である。

支那事変の初期、私は一回目の召集を受け郷里鹿児島県の歩兵第45聯隊に入隊、すぐに補充隊中隊付を命ぜられた。任務は戦地に補充として送る兵の訓練であった。程なく軍の通信教官要員として習志野にあった歩兵学校に派遣され1ヶ月ばかりの訓練をうけた。その時の教官の講義の中で、「国軍の使用している通信器は、世界に冠たるものである。その機能は東北帝国大学の本多博士が開発された有名なKS鋼によるものである……」ということであった。当時としては、そうであったのかもしれない。私たちは、それを信じていたのである。ところが、今、種子島で米軍の使用している通信機を見せつけられて、両者の極端な差異を知り、名状し難い驚ろきを感じたのであった。

それから50余年が経過、情報の世界だけではない、私たち日常の生活はもちろん、学問の世界、政治・経済の世界……一切の変革は目に見えて著しい。私の家にテレビが入ったのは、東京オリンピックの時であった。年老いて、病床にあった母の爲めにと買って購入したテレビを前に、子どもたちに何時間の視聴を許したものと、妻と相談したこともあった。勉強の時間のさまたげになりはしないか、眼のためにはどうだろうか、など、知人たちの家庭にも、同じような父母の心配があった。学校でもまた先生方に迷いと心配が見られた。子どもがお世話になった学校のP・T・Aの会長の後を引受けさせられた経験のある私には、そのことは痛い程よく分かった。

京都・大阪・神戸にある公私立大学の教育学関係の教官が集まって、大阪のJ・O・B・Kの世話で、放送関係の教育問題について幾度も研究会を持ったのも今では懐かしい思い出である。ラジオの放送をめぐっての研究会は、やがてテレビの教育効果の課題を多く扱うようになった。

それは当然なりゆきであったと思う。テレビは、間もなく学校の教室で一方の主演を演ずるまでになり、毎朝の新聞に見る放送の番組も多彩になった。放送局関係者の労苦も偲ばれたのである。

* * *

それは広島の子どもの家を訪れた時のこと。(彼は社会学の専攻学者である)。宮島が目の前に見るとかねがね聴いていたので、その書齋に足を踏み入れ、遠くから眺めようとしたのであったが、目にとまったことのないパソコン。それが机の上に置かれているのではないか。

「パソコンを使用しない教授は、怠け者と思っ
ていいですよ。それは、それはどの位便利で
役に立つか。特に調査マンには絶対必需品です
よ。先生方に一人一台は備えてあげてくださ
いよ」と、不思議なほどの熱をこめて、私を説き
伏せるように語る次男に心打たれた私であった。

「そうか、怠け者か。ペンを握らないと、頭
と指を使はないし、思考や記憶の学習には逆効
果かと思っていたんだが」

と問い返すと、

「とんでもない。思考や記憶をこそ誘い出す
道具ですよ。それに時間的にも速く、収容能力
も抜群ですから。

教官だけじゃない。近い将来、きっと学生一
人一人のために準備する必要に迫られるんじ
ゃないですか。」

「そうか。私学はたいへんだな。すぐ予算の
問題になる」

「私学だからこそ可能でしょう。国立は、な
かなか言うことをきいてくれません。とにかく、
良い研究をしようと思ったら、パソコンは、絶
対必要の備品と考えなくちゃ」

その頃私は女子大学の学長であった。そして、
そのことは気になりながら、そこまで差し迫
ったものとは考えていなかったのである。

* * *

^{さとし} 哲は、小学校の2年生である。久し振りに
孫たちに会いにと、家内と学園都市に近い住い
を訪れ、私は自分の少年の日を思い、今、孫た
ちが置かれている環境——家庭・社会・自然の
すべて——を直視し、その変化の大きさに驚ろ
かされたことであった。その変化は単に量的だ
けではない、その質に於て、完全に異質である。

「おぢいちゃん。ちょっと、これ教えて」

と言はれて、見てみると、それはパソコンの

◆巻頭言◆

原理を利用した、私など見たことも、もちろん扱ったこともない玩具であった。

「そいつは、ご免。おぢいちゃんは、何にも分からない。」

正直にこう答えると、

「おぢいちゃんは、学長だったろう。学長だった人に分かん答はない」

といぶかる。

「ごめん、ごめん。父ちゃんに聞いてくれ、おぢいちゃんはだめなんだ」

時代が変わり、環境条件が変わり、玩具も、教具も、すっかり変わってしまったのは事実である。教室も、教材も、事務室も、研究室も、変わってしまい、また、今も変わりつつあるのが現状である。

* * *

コンピュータ原理と自動車の運転免許を学生の必修課目にしたらどうか。私は卒直にそう提案したい。そして自分は断わる。もうその原理を修得するには適齢を遙かに過ぎてしまっている。先日も、古い硯をみつけ出し、妻に「これから、これでいくよ」と告げたことであった。拙くない筆のあとを読みとって戴くのが、私の年齢と趣味に合致するように思う。次のような記事もあった。その心境には私も賛成である。

* * *

「執筆作業は、適度なスピードで作業ができる手書きがベスト」と説明して、イギリスのジェフリー、アーチャー氏は語る。

——「話は変わりますが、アーチャーさんは、作品を作り上げるに当たって、やはり最新のパソコンやワープロなどを駆使していらっしゃるんですか」の問に対して答えている。

——うーん。現在使用している最新機器と言えば、携帯電話くらいかな。先日ロンドンの空港の免税店で購入したのだが、自宅にいる妻と即座に話ができることが、私にとっては非常にありがたい。もう後数年もすれば、世界中のほとんどの人たちが、人工衛星を使った携帯電話でだれとでも話せるようになるんだそうだね。それも、非常に安い料金でね。

——携帯電話以外では、どのような機器を使っているんですか。

——私の妻のメアリーはその分野に関しては進んでいますよ。彼女はワープロを駆使して原稿を書いたり、パソコンでデータをまとめたり、

さらには電子メールで世界中の学者仲間と意見交換をしたりと、私から見ても本当にたいしたものだと思う。

それに対して私は機器に関しては、非常にオールドファッションというか、原稿を書くのはいつも手書きなんだ。

——世界のジェフリー・アーチャーが手書きなのですか。

——うん。正直に言うと、私はタイプもキーボードも打てないんだ。だからいつも原稿を書くときは、日本製のレポート用紙、日本製のフェルトペン、そして自分の手の3つを使って書きました。滑るようなスムーズな紙と、柔かな書き味のフェルトペンは、私にとってとても重要です。

確かにワープロやパソコンは便利だと思う。ただし私の場合は、何と言うか、手書きのほうが、自分が本を書いているんだという実感が伝わってくるんだ。それがいいのだが、そう思はないかい。手書きの利点を少し説明すると、スピードがワープロなどに比べてゆっくりなのがよい。書きながら、いろいろなことを考えることができるのだ。手書きは、ワープロなどの半分のスピード、話しているときにスピードと比べると10分の1程度のスピードだろう。

世の中、スピードが速いということは確かに重要だが、じっくりとストーリー展開を考えながら、言葉を選びながら書くには、このゆっくりとした手書きのスピードこそが必要なのだ。」(On the line, January-February 1997 P. 12) 国際電信電話株式会社

* * *

『世の中は脳であふれ返っている。もう少し正確な言い方をすれば、演算装置(CPU)や記憶装置(メモリ)を持つ情報機器であふれ返っているのだ。……例えば携帯電話やPHSなどもこれだ。すべてあのコンパクトな中にメモリを搭載している。最近人気のデジタルカメラも電子手帳も同じだ。』

オフィスには欠かせないものとなったファックスや複写機にも、自動で紙のサイズを認識したり、紙に書かれているのが文字なのか絵なのかを判別したりという「脳」機能が備えつけられている。……人工脳の普及は、CPUやメモリが小型化され、同時に能力が上がり、そしてそれが普及するに従って量産されコストが下がったことが大きく影響している。

このような動きを最も顕著に表しているのは、まさしく脳を持つと言える機器パソコンだ。……一般家庭のパソコンの普及率を見ると、1990年には11.5%だったものが、94年には15.6%にまで伸びている。……一般企業においてもパソコンの普及率は90年の27.9%から94年には36.5%にまで伸びている。

さらに教育現場における普及はそんなものではない。公立学校の94年度の数字を見るとその普及率は小学校が77.7%、中学校が99.4%、そして高等学校になると100%となっている。若いうちから人工脳の扱いを学ぶことで、人工脳が文章を書くことにおいても、文脈からどの漢字が正しいかなどをまずは考えてくれる時代、それが現在の高度情報化社会の1つの像なのである。

このように、人工脳がものすごい速さで進化し普及していく中で、われわれ人間の脳はその機能を次々と外部化しながら、いったい何を考えようとしているのだろうか。そして今後逆にどこまで人工脳の機能を使いこなしていけるのだろうか。』(on the line. March 1997 P. 16) 国際電信電話株式会社

* * *

「来世紀は情報社会も本格化しますか」という問に対して、前大阪大学総長熊谷信昭博士は、次のように応答されている。

「新しい世紀は、あらゆる意味で人間が主体になる世紀でありたい。また、そうあるべきだと思います。今の情報技術などは確かに『先端技術』には違いないが、とても『成熟技術』とは言い難い。パソコンやワープロなど、生真面目な中高年者が一生懸命練習して、やっと何とか使えるようになった頃には、もう次の新しい機種が出てくる。これは技術が成熟していない証拠です。ワープロなどは、その前でただ喋るだけでたちまち文字になるような、人間には何の熟練も要求しないものにならないといけない。

……一昨年ウィーンの立派なホテルに泊ったときのことで、外観はクラシックなのにホテルの中は最新式で、室内の操作は全て一枚のパネルのボタンで行うんです。電話からライトやカーテンの開閉、冷暖房の調節等々まで全て。カーテンやライトも細かく場所ごとに分かれていて、ライトをつけたいところが仲々つかず、散々苦労してやっとついて、もう一つ押したら

全部一斉に消えてしまって真っ暗闇。最悪でした。

……とにかくキーボードを追放しないとだめですね。日本人はキーボードのないファミコンやカラオケをつくってますから、これは得意なものではないでしょうか。次の世紀はキーボードの追放です。

……そうですね。二十一世紀はあらゆる意味で人間が主体となる人間中心の世紀にすべきであり、科学技術もそれを最終目標に研究開発を行う必要がある。私は『健全なる研究は健全なる精神から生まれる』という考えで、基本はやはりヒューマニズムだと思っています。』(縁 NO.74 January, February 1997. 関西電力株式会社)

すでに幼稚園の子どもが、コンピュータ遊びをし、小学校の教室でもパソコンを教具として使用している。人間の頭脳に代わって、教育の大事な部分をこの機器が代行しようとする勢である。かつて、ラジオが入り、テレビがこれにかわった時、私たちの迷は深いものがあつた。その迷をもち続けたまま、更に新たな試行の迷に入らざるを得ないのが現在の学校の現場であらう。

友人たちとこのような話を交わしている間に、もし世論として、「大学入試の共通テストの場合、コンピュータを使用せよ」というような要求が出たら、どうするだろう、と、だれかが言い出したのである。そのような要求は、あり得ることである。学校教育の中で、特に学習方法の選手としてコンピュータがすでに登場し、有効な方法として実証され、評価されてくると、当然、多くの教育現場ではこの方法を採用するに違いない。量的にも、質的にも、また時間的にも、それは学習方法の中心となるであろう。人間の生きる力を支えるもののうち、極めて重要なものの一つとしての役割をもつこの機器は、それが、特に学習に多くの関連を持つが故に、様々な場面に登場してくるであろう。これを使用しない場合、学習は不可能であるとは言えない。しかし、不十分であり、非能率的であるとの批判は避けられないと思はれる。複雑な迷は、いよいよ深かまり、決断を困難にする。そのために、コンピューター学習に伴うさまざまな功罪について今から、十分な、幾通りかの実験による確証を準備する必要があるのではないか。私は、そう思うのである。



情報教育と「生きる力」

放送教育開発センター所長 坂元 昂

1. 第15期中央教育審議会の第1次答申

第15期中央教育審議会は、1年余りの審議の後、平成8年7月19日に第1次答申を行った。そこでは、教育の問題は2つの角度から捉えられた。

1つは、戦後50年間、世界の中で相対的には成功してきた日本の初等中等教育にも様々な問題が出てきたので、それらを解消するという観点である。いじめ、登校拒否、ゆとりのなさ、自立の遅れ、社会性の不足、家庭や地域社会の教育力の低下等を克服する教育改革の要請である。

2つは、21世紀の高度情報通信社会における社会変化に対応して、自ら新しい社会を築き上げていく人材の育成である。国際化、情報化、科学技術の発展、環境問題への対応である。

この2面に対応する能力、資質として、「生きる力」が取り上げられた。これには、2つの要素が含まれている。

1つは、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する能力である。

2つは、自らを律しつつ、他人と協調し、他人を思いやる心や感動する心など豊かな人間性とたくましく生きるための健康や体力である。

いじめられて死ぬようではいけない。生きねばならない。同時に、21世紀の未来社会の変化に対応し、自らその世界を築き上げるために、

生き抜くようにという願いがこめられている。

「生きる力」を養うには、子供たちや社会全体に「ゆとり」が必要で、そのために、学校、家庭、地域社会が、連携して教育を分担することが提言された。家庭、地域社会でした方が適切な教育は、そちらが担当し、学校では、教育内容を厳選して、基礎基本を中心とし、生みだした時間を「総合的な学習の時間」として、国際理解教育、情報教育、環境教育等の新しい内容の教育にあてるとしている。

地域社会には、多様な、有能な人材が多数いる。学校の先生よりも、自然観察、天体観察、栽培、料理、裁縫、育児、俳句、絵、音楽、スポーツ等の領域で優れた方がいる。このような方から直接、地域社会で、異年齢集団のなかで学習することができれば、いじめや不登校などはなくなるし、一人孤立して仲間になれない子もなくなる。地域での躰、礼儀も学べる。学校では、基礎・基本と総合的な学習の時間をうまく活かした教育が中心となる。国民総教育で、21世紀をにう子どもの「生きる力」を育てることが望まれる。

2. 現代社会が要求する新しい人間像

この背景には、今日の日本がおかれている社会情勢がある。産業の空洞化にともなう国際競争の激化の影響である。大学を卒業はしたけれど、十分な学力・能力を身に付けていない学生

は、就職出来ない状況が生まれてきた。海外への生産業の進出にともなう、雇用機会も海外に動き、日本の大学卒業生と海外の外国語が出来、能力もある安い労働力との競争が起こっているからである。いわば、家電品、自動車のように、人材そのものの国際競争が始まったのである。このことは、取りもなおさず、そのような卒業生を出す大学や日本の教育自体が、国際競争の波に曝されていることを意味する。空洞化を埋める能力を持った人材の養成が切実となっている。

一般的にも、著しい科学技術の進歩によって急激に変化している現代社会においては、学校教育で習得した知識や技能は、たちまちにして陳腐化する。社会の動きについて行くためには、とくに、主体的に社会を築き上げていく担い手になるには、現代社会が生み出す科学技術の成果を、主体的、積極的に活用できることが望ましい。

経済団体も、時代に備えた人材を教育界に要請している。平成7年4月24日日経連教育特別委員会は、「新時代に挑戦する大学教育と企業の対応」という報告書を発表した。その冒頭に、新時代に求められる多様な人材像として、次の5つを指摘している。

- (1) 人間性豊かな構想力のある人材
- (2) 独創性・創造性のある人材
- (3) 問題発見・解決能力を有する人材
- (4) グローバリゼーションに対応できる人材
- (5) リーダーシップを有する人材

さらに、平成9年2月には、「グローバル社会に貢献する人材の育成を」という報告を発表し、グローバル社会に貢献する人材の要件を4つ上げている。

(1) 自律性の確立

ここでは、幅広い教養や倫理感を身に付ける、

論理的に考えたり、客観的に判断する能力を養う、構想力や行動力・折衝力を養う、自分自身を高めたり、夢をもって生きる努力を行う、の4要素が含まれている。

(2) 多様性の理解と尊重

ここでは、他人に対する思いやりや、共感性・感受性を豊かにする努力、多様な価値観を理解し、認め合うとともに、柔軟な思考力を養う、ことなどが含まれている。

(3) 外国人とコミュニケーションできる語学力の養成

ここでは、ディベートやプレゼンテーション能力を高め、外国の文化・歴史・思想、外国人の考え方を学ぶことが含まれている。

(4) 専門性の修得

ここでは、他からも評価される専門的知識、技術力やテクニック、情報収集・分析力、プレゼンテーション力の修得が含まれている。

経団連も、平成8年3月「創造的な人材の育成に向けて一求められる教育改革と企業の行動一」で、主体的に行動し、自己責任の観念にとんだ、創造力あふれる人材を望んでいる。

一方、平成7年4月12日に、日教組・21世紀ビジョン委員会は、最終報告を提出した。その中でも、21世紀に生きる子どもや青年に求める力として、

- ・社会の変化に主体的・創造的に対応する力
 - ・地域や民俗の文化を育み、地球市民として生きる力
 - ・個の自立をはかりながら連帯し、新たな市民社会をつくる力
- をあげている。

これは、現行の学習指導要領が第1章総則第1教育課程編成の一般方針で強調する、「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を図るとともに、基礎的・基本的な内

容の指導を徹底し、個性を活かす教育の充実に勤めなければならない」という方向と軌を一にしている。さらに、学習指導要録の教科への関心・意欲・態度、思考力・判断力・表現力を重視する観点とも一致している。

ただ、現代社会を積極的に作り上げていく能力にもっと重点をかけてきているといえよう。

これまでの欧米先進国へのキャッチアップを目指して推進されてきた、科学技術の中核にする日本の産業が、21世紀を迎えて、一段と先導性、独創性を発揮して、世界に積極的に貢献することを期待されるようになってきた状況の反映である。

上司から与えられた指示をきちんとこなす安定した受け身の人材集団では、激動する高度情報通信社会に対応し、その社会を自ら積極的に作り上げていくには不十分となってきた。

そこで、21世紀の科学技術立国、文化大国を目指す日本としては、期待する人間像を変換し、その養成に真剣に取り組む必要が出てきた。

3. 高度情報通信社会における学びの変化

今日の社会は、かつての市民革命、産業革命に匹敵する情報革命の時代に入っていると言われる。平成7年2月の内閣総理大臣を本部長とする「高度情報通信社会推進に向けての基本方針」では、今日の社会を、「人間の知的生産活動の所産である情報・知識の自由な創造、流通、共有化を実現し、生活・文化、産業・経済、自然・環境を全体として調和し得る新たな社会経済システム」と捉えている。

このような科学技術の発展がもたらす高度情報通信社会において、とくにこの数年の間に、文明史上の大転換がおきつつある。人間と人間を結ぶ情報交流の在り方が以前に比べて逆転し始めているからである。

多くの場合、情報は、ことがらを知っている人から知らない人へ、権威ある人から低い人へ流れる。一般人は、もっぱら受信者として、与えられた情報を読み取り、生活に役立てる学び手であった。書物、ラジオ、テレビ等のメディアからの情報を、もっぱら読み取り、内容を理解するのが学びであった。発信者になるとしても、せいぜい強制されて、レポートを提出するくらいのことであった。

ところが、話ことば、書きことば、映像の内容を権威あるものとして、受信し、読み取ることに慣れ親しんできた一般人の世界に、最近、大きな変化が現れてきた。

カメラ、ビデオ、ワープロ、コンピュータなどの表現手段の登場、大衆化である。おかげで、これまでの情報の受信世界が一挙に発信世界に広がり、ことば、音声、画像、動画像を一般大衆がたやすく発信できるようになった。すでに、ネットワークにつながっている学校では、一人一人の発する情報が、まさに世界中に届いている。

今日では、情報を受け取るメディアが、書物からマルチメディアに拡大し、メディアからの受信も、データベースの整備にともなって、選択的に行えるようになり、しかも、マルチメディアの情報を自ら発信する世界が到来した。

21世紀では、マルチメディアによる情報の選択、理解、利用、制作、発信が当たり前のことになり、文字、画像、動画像、音声を組み合わせた情報が、ネットワーク上を飛び交うことになると予想される。

したがって、これからの高度情報社会における学習者は、言語による情報の読解や文章の作成およびラジオ、テレビ等の個別メディアからの情報の理解能力を備えているだけでなく、マルチメディアから必要な情報を取り出し、活用

する能力や自らマルチメディア作品そのものを制作し、発信する能力を身につけておくことが大切である。

21世紀の高度情報通信社会を築く人の「生きる力」である。

4. 中央教育審議会における「情報化と教育」

未来社会を目指す教育改革にとって重要なのは、情報化、国際化、科学技術の発展、環境問題に対応する教育である。とくに、このような社会の変化に対応する教育の中核は、情報化である。

情報通信技術そのものが、科学技術の最先端の産物であり、国際化、環境理解の最も有効な手段だからである。

情報化を中心とする教育改革について、第15期中央教育審議会の第1次答申の第3章「情報化と教育」では、次の4つの柱が示された。

- 情報教育の体系的な実施
- 情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善
- 高度情報通信社会に対応する「新しい学校」の構築
- 情報化の「影」の部分の克服

である。

とくに、高度情報通信社会における情報リテラシーの育成、小・中・高等学校を通じ系統的・体系的な情報教育の推進、すべての学校がインターネットに接続、自らの情報を積極的に発信していく開かれた学校を構築などの踏み込んだ提言がなされた。この積極的な前向きな姿勢は、他の領域には見られない。

情報教育の体系的な実施に関しては、初等中等教育においては、「子供たちに、広く情報の理解、選択、整理、創造、発信などの基礎的な能力の育成を図るとともに、コンピュータ等の

情報機器を活用し得る基礎的な能力やコンピュータ等の持つ可能性と限界、さらには情報化社会の特質についての正しい知識などを培っておく」ことが重要であると指摘している。すなわち、「高度情報通信社会における情報リテラシー」の育成である。

さらに、情報教育（情報についての全般的な教育）について、「子供たちの発達段階を十分に考慮しながら、小・中・高等学校の各段階における系統的・体系的な情報教育を一層充実させていく必要がある。」と述べている。

特に、コンピュータを中心とした情報教育では、

・小学校では、各教科において、学習活動を豊かにする道具としてのコンピュータの活用を図りながら、コンピュータに慣れ親しませることが必要で、「総合的な学習の時間」を活用して体験的に学習することも意義があるとしている。

・中学校では、コンピュータの扱い方を含め、情報を適切に活用する基礎的な能力を養うようにし、興味や関心に応じてさらに発展させた内容を学習することが必要であり、「総合的な学習の時間」の中で、情報通信ネットワークを活用した学習等、学習内容を豊かにする道具としてのコンピュータの活用を図っていくことに意義があると述べている。

・高等学校では、その基礎の上に立って、各教科でのコンピュータの活用を一層促す配慮や、専門高校や総合学科では、情報関連科目の充実、普通科では、情報に関する教科・科目が履修できるようにする配慮が必要であるとしている。

なお、情報機器は、自分たちの行動を支援する道具であり、より大切なことは人間同士の触れ合いであること、コンピュータ等を通して体験するものは間接体験や疑似体験であり、実際

の生活体験・社会体験・自然体験などの直接体験こそが大切であることを理解させる必要がある、また、プライバシーの保護や著作権、セキュリティ等の情報モラルを指導する必要があることを強調している。

以上は、情報教育の内容に対する直接の提言であるが、インターネット、マルチメディア、データベース等の活用を促進する施策を推進しているため、今後の情報教育のカリキュラム編成にあたっては、これらの要請を十分に組み入れることが期待される。

5. 科学技術の発展と教育

科学技術に関しては、中教審では、子供たちの自由な発想を大切に、特に体験的な学習を通して子供たちに科学的なものの見方や考え方などの豊かな科学的素養を育成する必要があることを指摘している。そして、感動を覚え、疑問を感じ、推論するなどの学習の過程を大切に、子供たちが、試行錯誤を繰り返し、「発見する喜び」や「創る喜び」などを体験することが大切であると提言している。

行政的には、実験、観察、自由な発想を練り上げるため、教育内容を厳選して、時間的なゆとりをもたせたり、ティーム・ティーチング、地域社会の人材の活用、科学博物館、企業見学、学習機会の情報提供などの環境整備を提唱している。

6. 21世紀の学力の基礎・基本

情報教育や科学技術教育の内容については、現在、教育課程審議会で教育内容の厳選を検討しておられるが、単に内容を減らすだけでなく、できれば、教科科目の再編成等が行われることが望ましい。

理想としては、これまでの基礎・基本を読み

・書き・算盤として、国語と算数・数学の時間だけを重視する事に短絡すべきではない。今や、高度情報通信社会を迎えて、新しい読み・書き・算盤が必要となっている。すなわち、21世紀の読み書きは、表現・コミュニケーションであり、算盤は、筋道の立った論理的思考である。

マルチメディア、インターネットの時代では、言語だけが表現・コミュニケーションの手だてとは限らない。もちろん、話しことば、書きことばは、わたしたちの意思をきちんと伝達するのにもっとも大事である。しかし、分かりやすい表現・コミュニケーション、迫力のある表現・コミュニケーション、微妙な感性情報を伝える表現・コミュニケーションでは、映像、音声、動作、雰囲気などが有効である。こうした多様な表現・コミュニケーション能力こそ、まさに、マルチメディア時代を生きるに必要な読み書き能力である。

7. 「総合的な学習の時間」の活用

教育内容を厳選して産み出した「総合的な学習の時間」は、情報教育、国際理解教育、環境教育などの現代社会の進展に対応する教育に使われる。情報を中核にして、国際理解教育、環境教育を行うのが、実行しやすい方法である。情報ネットワークを通じた国際交流や環境調査、マルチメディアによる外国語や外国文化への理解、マルチメディアによる環境条件の理解や表現活動などに、子どもたちは意欲的に取り組む。

これを成功させるには、国際理解教育、情報教育、環境教育、それぞれの教育課程を編成しておくことが望ましい。どのような内容を発達段階に合わせて学年配当するかを考え出す必要がある。

情報教育を核にした学習指導を効果的に実現するには、学校現場では、次のような対応が必

要である。

「総合的な学習の時間」を運営する全校組織、学校を開くための地域との連携、マルチメディア、インターネットによる外部情報の活用、情報処理技術者委嘱事業や特別非常勤講師の活用、予算計上である。また、教育行政においては、マルチメディア、実験、実習施設・設備の充実、教材の充実、教材・素材、教育情報のデータベースの整備、インターネットの整備、「総合的な学習の時間」を指導するための教員研修などに力を注いで欲しい。

8. 教育改革プログラム

平成9年1月24日、文部省は、「教育改革プログラム」を公表した。そこでは、「学校における教育用コンピュータやソフトウェアの着実な整備を進め、情報教育の一層の充実を図る。さらに、近い将来、すべての学校がインターネットに接続する」ことを目指し、環境教育では、「GLOBE計画など、情報ネットワークを活用」、科学技術教育では、「インターネットの活用による大学等の研究情報の学校への発信」、学校外の体験活動としても、「マルチメディアの活用等の工夫」などが提言されている。

今日の教育改革において、情報技術は、大きな役割を担っている。

参考文献

- 坂元昂 教育改革に貢献する教育工学の展開
日本教育工学雑誌 1996, 20, 1, 1—16。
中央教育審議会 21世紀を展望した我が国の教育の在り方について (第1次答申) 平成8年7月19日
日本経営者団体連盟教育特別委員会 グローバル社会に貢献する人材の育成を 平成9年2月



「情報教育」の教育的価値

帝京大学講師・東京学芸大学名誉教授 長井 和雄

1. 「情報科学」と「教育的価値」

「教育工学センター」はすでに活動しており、着々と成果をあげていた。東大の「法学部」と「経済学部」には、「情報科学」が学科目として設けられていた。1969年（昭和44年）に、東京学芸大学に「教育情報科学」が正式の「学科目」として担当教員2名が認められた。学科主任として、「教育情報科学」の基本内容や担当者の資格等について学科の意志統一を計らなければならなくなった。「情報科学」の概要を把握するために、急遽その当時「情報科学」を特集している理論雑誌の最新号を買い集めて、俄勉強をはじめた。そして、「情報科学」が、熱力学の第2法則に導入されたエントロピーの概念に基づいて、「情報内容」を0—1の二進法（昔懐かしい・—のモールス信号に似ている）で表示するものであることを押さえた。これが「コンピュータ」の基幹原理である。

「コンピュータ」はますます大型化して容量は飛躍的に大きくなった。技術者たちは、「コンピュータ」に人間的な感情や意志まで具えた第5世代「コンピュータ」の開発に熱中していた。その間に、高性能の「マイクロ・コンピュータ」が出現し、急速に普及して、方向が一変した。現在では「マイコン」を網の目のように繋ぎ合わせた「インターネット」や「マルチ・メディア」が、理論的な定義づけのないままに、盛んに飛びかっている。これによって、「情報」

伝達の効率は急速に高まり、英語によって、「インターネット」に接続すれば、国境をこえて容易に、幅広く、しかも双方向的に、リアル・タイムに「情報」伝達し合うことが可能になった。

教育もこの傾向に目をつむるわけにはいなくなかった。アメリカでは、教育を政策の最重要課題とするクリントンが、12才になればすべて「コンピュータ」操作ができる能力をつける教育を宣言した。その点、イギリスはもっと先進国であり、日本の文部省も「コンピュータ」のための教育推進に追随している。私たちはこの傾向にブレーキをかけたり、逆行することを主張する必要はないであろう。ただ、「コンピュータ」の社会的浸透とともに、ハッカーによる悪質な犯罪も急増している。技術は価値的に中立であり、利用の仕方如何による。だから、ここでは「知」対「知」の熾烈な戦いが展開される。教育哲学的には、批判的に「情報教育」に対して、その「教育的価値」を考察することが必要である。

およそ「教育的価値」とは「教育内容」の中に含まれているのであり、子どもたちが学習によって「教育内容」を習得同化して、人間としての能力を高めるものでなければならない。まず第一にそれぞれの「教科」の目標に対応した諸（技術）能力が、そして究極的には知・情・意の調和的連関構造をもった「こころ」の発展

としての「道徳性」を発達させるものが「教育的価値」である。つまり、豊かな「教育的価値」を含んだ「教育内容」の習得同化によって、それまで感じもしなかったことが感じられるようになるということであり、いままで考えもしなかったことが考えられるようになるということである。就中、高度「情報化社会」にあっては、「情報」の質の判断が大切である。「情報」の氾濫の中にあつて、どうでもよい、むしろ切り捨てるべき「情報」と、自分の存在にとって、人間の充実にとって不可欠な「情報」とを判断する力が求められる。「判断力」は、「概念知」の多い方が望ましいが、それ以上に、価値の相対主義をこえて、自己の原理・原則を立てて、それに従う道徳的なカントがいうような「理性」を高めなければならないであろう。

2. 「マルチメディア」と「感性」

物事には、「光」の部分があれば、必ずそれに伴う「陰」の部分が生じる。「情報科学」やコンピュータ機器の発展、普及を手放して礼讃する前に、「人間形成論」の立場から、それらの人間の「知的諸能力」に対する、さらには、「人間性」そのものへの影響について考察を加える必要がある。西垣通も、『マルチメディア』(1994年)の中ですでに「マルチメディア」を廻っての「理性」と「感性」の関係を問題にして、もともとコンピュータないし「情報科学」は「理性」と結びついていたのに対して、文字や数字のほかに、音声や映像等をも巧みに利用する「マルチメディア」はむしろ「感性」に直接働きかけるのであり、「情報処理」も「感情的情報処理」といった方が適切になっている、といっている。つまり、「イメージを商品化し、感性を経済システムの中で暴走・空転させて、批判的な理性を衰退させてしまう恐れもある」

(上掲書。「はじめに」iii)と指摘している。しかし、全体的には、西垣の「マルチメディア」論も可成り楽観的である。

いま、問題を「情報機器」の操作能力の育成という点に限っていえば、コンピュータは、数理計算の分野において偉力を発揮してきた。その限りにおいて、「情報機器」が教育の分野に導入された場合、ある程度の授業効果があり、教材ソフトとしての、例えばビデオ教材の出来如何によっては、教育的価値の高まりを期待することはできる。しかし、いつの時代においてもそうであるが、教育的価値は、社会が必要とする子どもたちの知識・技能態度の高まりによって決定される。「情報機器」は確かに人間の「感性」の作用範囲を拡大する。対象の存在を「感性」は直観力によってフィルムのように連続的に覚知する。しかし、「感性」は容易に情性化するし、それは単なる「思い込み」にすぎない。西垣は「マルチメディアはクリアリティ」を変容させる(西垣通著『マルチメディア』119頁)という。確かに、ヘーゲルの「現実哲学」によれば認識対象としての「現実」は、認識主体としての意識の発展によって、段階的に異なったものとして記述されている。ただ、ヘーゲルの場合には、「理性」の力に信頼をおいている。カント的にいっても、「感性」は「構想力」(Einbildungskraft, 想像力)とつながっている。カントは、『純粹理性批判』(Kant: Werkausgabe, Bd. 3. S. 156-157. Suhrkamp Taschenbuch)の中で、「感性的直観における多様なものを統合するところのものは即ち構想力である。そして、この構想力は、その知性的総合の統一に関しては悟性に依存しているし、また覚知(Apprehension)における多様なものに関しては感性に依存している」という。カントにおいては、「構想力」は認識力に関し

ては、「悟性」(Verstand, 知性)に依存するものであるが、「図式」(Schema)として、「感性」と「悟性」とを媒介する。そして、「悟性」は「思考」(Denken)の能力であり、「判断」の能力である。同時に、「構想力」は「想像力」でもあり、たとえ対象が存在しなくても、自由に頭の中で物事を創作する能力でもあり得る。

ところで、かつてインベーダー・ゲームが流行したころ、面白がって多くの子どもたちがのめり込んだだけでなく、大人たちまで巻き込まれた。ただ、その面白さは、「感性」を鋭くするであろうが、それは末梢神経を刺激するだけであり、事柄の「判断力」やましてや「知性」(悟性)を高めるものではない。テレビもまたその一方性は人間を「情報」に対して受け身たらしめ、人間から批判的「思考力」を奪いがちである。

その点、「マルチメディア」は「双方向」であることを誇り、西垣は「パソコンにせよ光ファイバー網にせよ、肝心なのは装置じたいではない。装置によって伝えられる共有される情報なのである」(上掲書。132頁)といっているが、重要なのはむしろ「情報」の質の判断であり、それらの「情報」の活用の仕方であることを指摘しておきたい。「情報科学」は「法学」や「経済学」に導入されても畢竟手段にすぎないのである。また「情報ハイウエーの特徴は、いわば仮想の〈身体〉をつくりだすところにある。東京の人間が情報ハイウエーを通じて大阪にいる人間と共同で文書を執筆すること……、(さらに)バーチャル・リアリティー技術を利用すれば、一緒にテニスの試合さえできるだろう」(上掲書。133—134頁)という。ここで「バーチャル・リアリティー」(virtual reality)は「マルチメディア」と結びつけて、肯定的に語られている。しかし、認識論的には、「現実性」

とは「感覚」によって「知覚」されて「意識」にのぼったものである。だから、「現実性」は「仮象」でもなく、単なる「現象」でもない。「バーチャル・リアリティー」が「現実」にとって代わられるわけではない。「インターネットが世界を変える」といわれても、「人間性」を高める新しい世界の到来は期待すべくもない。日本人は宣伝や流行に弱い。「マイコン」の普及によって、日本の社会もある程度変わらるであろう。けれども、その変化が、バブル経済によって、日本人が変わったような変わり方を招くことは避けるべきであろう。教育にとっては「マイコン」も「マルチメディア」も教授効率をあげるための手段的価値を有するだけである。「教育価値」の豊かさの鍵を握るものは、やはり「教育内容」の充実である。

3. 「コンピュータ」科学と倫理的人間性

「マルチメディア」というとき、まず言葉が先行して、明確な内容のイメージが思い浮かばない。しかし、それによって、テレビと同じように、音声・画像・動画など、直接、私たちの感性を通して、「情報」が私たちの意識に受容される。現在、テレビを通して「情報」を受けとっている人は幼児から老人に至るまで受け手は極めて幅は広く、圧倒的に多数にのぼる。しかも、テレビの送り手は、視聴率をあげるために、受け手の関心を引き留めるために、理解し易く興味深い内容にしようと苦心している。それは、往々にして、必要以上に低俗化してしまっている。この傾向はテレビのコマーシャルにおいて極めて強い。そこでは、商品情報が一方的に不特定多数の視聴者の意識(というよりは無意識層)に注ぎ込まれる。それも、流される商品情報は主として視聴者の感性(カントの認識論によれば、感覚・直観・幸福感のような感

情を含むものである)によって受容されるのである。

「情報処理能力」の育成は、21世紀に向けての教育の重要な課題の一つであることには間違いないであろう。そして、「情報科学」の普及もそれ自体としては歓迎すべきことであろう。しかし、「光」は必ず「陰」を伴う。私たちは、教育哲学の立場から、「陰」の部分にも注意を払っておかなければならない。

そもそも、社会が大きく変動するとき、その変化の波に乗って上昇する階層と、波に乗り切れなくて、とり残される階層とに分化する。しかし、その変化が着実に進展し得るためには、それに相応した倫理が裏付けになっていることが不可欠であろう。そのことは、マックス・ヴェーバーの『プロテスタンティズムの倫理と資本主義の精神』(“Die protestantische Ethik und der »Geist« des Kapitalismus“, zuerst 1904/5)が示している。つまり、資本主義経済の勃興期に、ルター派の信仰をもつ人々が「禁欲」を中核とし、勤勉、節約、深慮を内容とする倫理をもって、それが経済的な欲望充足の暴走を抑制した事情を明確にしたことは周知のところである。日本でも、明治維新の後、「富国強兵」とともに掲げた「殖産興業」の政策に沿って、日本の工学教育樹立のために招聘されたダイア(Henry Dyer)の進言に基づいて明治6年(1873年)に設立された工部大学校(後の東京大学工学部)の学生募集に応じたのは立身出世を夢見る旧士族の子弟であった。彼らは「知的」で「勤勉」であった。彼らの教育はエンジニアとなるための科学的な「専門技術」能力の習得に全力を集中したのはもちろんであるが、ダイア自身は学生たちに日本の近代化=工業化に対する「エンジニアとしての使命感」を説きつづけた。特に、ダイアは母国イギリスでも手

をつけられていなかった「工学教育」での「教養教育の価値」(三好信浩著『明治のエンジニア教育』39頁)を重視していたことは卓見であった。要するに、文学・哲学・芸術など直接実用に役立たないと思われる諸科学の教養を欠如する場合には、多くの専門的職業人が「偏狭さ」「偏見」「激情」に陥りがちになる、というのである。結局、一般教育による調和的人間性を高める「教育価値」を重視しているのである。三好はいみじくも、この明治初期における工部大学校出身の日本の倫理性の高いエンジニアを「さむらいエンジニア」と呼んでいる。専門的な技術的な教育価値を高めるとともに、技術の高度化に従って、人間性を高めるための人文的な教育価値を豊かにすることは、医学教育においても、法学教育においても、さらには教師教育においても、ますます重要になってきている。

マイコンの急速な普及についても、コンピュータの性能の向上とともに、コンピュータの悪用事件は知的に悪質化しつつ増えることが憂慮される。「何のために」という活用する目的意識の明確化とともに、学校での「情操」教育によって道徳意識を高め、「感性」と「知性」の育成と平行して、「判断力」と「理性」のための人間性の陶冶を強調しなければならない。

4. 「インターネット」と「理性的判断力」

「マイコン」あるいは「インターネット」は「想像力」としての「構想力」を刺激し、活発化するかも知れない。「構想力」が生産的であるためには、「悟性」(知性)のコントロールに服さなければならない。

「構想力」は自由であることによって力を発揮するものであるとしても、不羈奔放で無軌道に動き廻るだけであれば、生産的ではあり得ない。「構想力」が単にあちらこちらに浮遊する

のでなく、それなりにまとまりを持つためには、その弾力性を失うことなく、時に飛躍をおそれないことが必要であるが、「構想力は、その知性的総合の統一に関しては悟性に依存している」(Kant: Werkausgabe, Bd. 3. S. 156-157)のである。

人間の知的能力のうちでも「記憶力」については、「コンピュータ」は特に威力を発揮する。ただし、それで人間自身の「記憶力」が良くなるわけではない。「記憶力」といえども、訓練が必要なのである。「コンピュータ」の「判断力」に至っては、データ処理という点では、極めて有効であるが、複雑で常に変動しながら、人間に判断を迫ってくる「現実」に対しては、人間の代用を努めることはできない。生身の人間に判断ミスはつきものである。適確な判断の力は教育に待たなければならない。しかも、カントは、「判断力」は教え込むことはできないものであり、ただ習練されうるだけである(Kant: "Anthropologie" S.509. Werkausgabe Bd. 12. Suhrkamp Taschenbuch), と看破している。いずれにせよ、人間が成熟するという事は確かな「判断力」を身につけるということであり、そこにこそ「教育的価値」が認められるのである。「判断力」に関しては、「マイコン」の作用には「教育的価値」を含む余地はあり得ない。

カントは「判断力」とともに、「悟性」および「理性」の三つを高次の認識能力としている。「コンピュータ」を論じる人々は、「感性」にしても、特に「理性」についても、明確な定義づけを行っていない。カントは、「感性」に属する)「直観の供給する素材を処理して、思考の最高の統一に従わせるものとしては、理性が最高の認識能力である」としている。そして、「理性」は、「悟性」が直接的推理を行うのに対して、「間接的に推理」する。というのは、「理

性」は直接的に対象に係わるのではなく、「悟性」の成果を統御する能力であるからである。さらにまた、「悟性が規則の能力」であるのに対して、「理性は原理の能力」であるとしている(Kant: Kritik der reinen Vernunft. 1. S. 311-312. Werkausgabe, Bd. 3. Suhrkamp Taschenbuch)。このように、悟性と理性は、「規則」と「原理」の能力であるが、「マイコン」や「インターネット」が商業主義に支配されたときには、人間の「意思」に係わる「欲望(Begierde)」は肥大化の一途をたどる。その点で、「欲求」(Bedürfnis)は「必要を感じる事」であり、自己の「原理・原則」に基づき、「理性」によってコントロールされている。「教育的価値」は、「欲望」の刺激ではなく、理性的な「欲求」にこそ属するものといってよいであろう。

「マイコン」が「インターネット」に接続されることによって、人と人とのつながりが拡がり、英語を使用すれば、友人の輪は拡がる事が喧伝されている。「インターネット」による国際化については、「教育的価値」が「普遍性」を包み込まなければならないことも確かである。一方、共同体の解体、生活基盤の都市化とともに、人間関係は表面的で稀薄になってきている。大人同士の間も利害関係によって結ばれるにすぎず、敢えてお互いに相手の中へ深入りしようとはしない。子どもたちも、子どもながらに多忙であり、彼らの交わりも交友範囲は広くても、人間的な緊密さは見られない。彼らが「マイコン」や「インターネット」の操作方法を会得することは早いであろう。「教材」も「情報」の一種であるから、「情報機器」に「教育的価値」を拒むことはできない。

しかし、若い人の携帯電話によるおしゃべりは内容的にほとんど無意味である。そこでは、

彼らの言語力の乱れや著しい言語力の低下が憂慮される。理性主義の社会哲学者ハーバーマスは、論理実証主義のヴィットゲンシュタインの「言語ゲーム」論について、「言語ゲームはそれらに固有の文法的諸規則を有している」とし、言語ゲームのモデルは、言語をコミュニケーションの行為と関係づける」（ハーバーマス著。清水他訳『社会科学の論理によせて』245頁）と考えている。かつ、「人が言語を習得したといえるのは、彼が社会的に承認されるような仕方、他の人々とコミュニケーションの行為を営みうるようになった場合のみである」（上掲書。407頁）ということになる。「マイコン」ないし「インターネット」が「情報」伝達的手段として有効性を発揮するためには、学校での「情報教育」には、メディアリテラシー（メディア識字力ないしメディア解読能力）を身につけることが必要であるが、もっと基礎的なものとして、子どもたちの言語能力の育成をはじめ、「コミュニケーション」能力、特に「対話」、さらには「討論」（ディベート、debate）の訓練が重視されるべきである。そこでは、ハーバーマスが言うように、利益の誘導や権力の抑圧に屈しない自由精神にみちた「対話的理性」の育成をはからなければならない。それによつてはじめて、「情報教育」に「教育的価値」が認められることになる。「社会」の自由化が進むのに応じて、それぞれの人の人格的自立には当然のこととして、自己の「判断力」が重視され、「自己責任」を引き受けなければならない。

とすれば、個性を活かしながらも、ハーバーマスのいうような人間のための新しい公共性（Öffentlichkeit）を築き上げるための「教育価値」を求めていくことが不可欠条件といえるであろう。



教育行政的観点からみた 情報教育への対応

文部省中学校課情報教育室課長補佐 高岡 道久

学校における情報教育を一層推進するため、教育内容の改善・充実、教育用コンピュータの計画的整備、ソフトウェアの整備・充実、教員の指導力向上のための教員研修等についての施策が展開されてきたところである。ここでは、社会の情報化に対してどう行政が対応し、今後の課題は何かについて述べることにしたい。

1. 情報教育に関する教育内容の改善・充実

情報教育については、「臨時教育審議会」や昭和60年発足の「情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議」（以下「協力者会議」という。）、前回の「教育課程審議会」において情報化に対応した教育の在り方について議論がなされてきたところである。

とりわけ、臨時教育審議会の第2次答申においては、「情報活用能力（＝情報リテラシー、情報及び情報手段を主体的に選択し活用していくための個人の基礎的な資質）」という新たな資質の育成が提言され、情報教育に大きな影響を与えた。

その後、協力者会議においては、臨時教育審議会の第2次答申で示された情報活用能力をもう少し具体的、包括的に概念規定し、次の4つの内容を示し、教育課程審議会の審議の参考に供したところである。

①情報の判断、選択、整理、処理能力及び新

たな情報の創造、伝達能力

②情報化社会の特質、情報化の社会や人間に対する影響の理解

③情報の重要性の認識、情報に対する責任感

④情報科学の基礎及び情報手段（特にコンピュータ）の特徴の理解、基本的な操作能力等の習得

昭和62年12月の教育課程審議会の答申では、改善の基本的なねらいとして、4つの柱の一つに「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を重視すること」が示され、「科学技術の進歩や社会の情報化の進展に対応するために必要な基礎的な能力の育成にも留意しなければならない」とし、各教科、科目等の共通的な改善方針として、上記の基本的なねらいを受け、「社会の情報化に主体的に対応できる基礎的な資質を養う観点から、情報の理解、選択、処理、創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるように配慮する。なお、その際、情報化のもたらす様々な影響についても配慮する」と示されている。

答申においては、情報化対応のねらいを、単なるコンピュータ等の理解や操作等に限定して考えているわけではないということであり、これからの学校教育の中では、情報及び情報手段を主体的に選択し、活用していくための個人の資質、すなわち情報活用能力の育成が重要であ

るということを示しているということができる。

その答申を受け改訂された現行の学習指導要領においては直接、「情報活用能力」という用語は用いていないが、関連する各教科等での内容が取り入れられている。(詳細は、文部省著作「情報教育に関する手引」平成3年発行を参照。)その後、平成8年7月の中央教育審議会第1次答申においては、「初等中等教育においては、高度情報通信社会を生きる子供たちに、情報に埋没することなく、情報や情報機器を主体的に選択し、活用するとともに、情報を積極的に発信することができるようになるための基礎的な資質や能力、すなわち、「高度情報通信社会における情報リテラシー(情報活用能力)」の基礎的な資質や能力を育成していく必要があること。」とし、情報化の進展に対応した表現となっている。また、「情報教育(情報についての全般的な教育)」の重要性を前提としているところである。情報教育については、コンピュータの理解や操作だけではなく、情報活用能力の意味を理解することが前提となることを忘れてはならない。

今後は、情報通信ネットワークの学校教育への活用や、小・中・高等学校を通じた系統的・体系的な情報教育の一層の充実が課題となる。

2. コンピュータの整備

ハードウェアの整備については、昭和60年度から、コンピュータを中心とした新しい教育機器等を使用した教育方法の開発研究を促進するため「教育方法開発特別設備費補助金」が創設され、公立の小・中・高等学校及び特殊教育諸学校へのコンピュータ等の導入に対し国庫補助が開始された。さらに、平成2年度から平成6年度までの5年間でおおむね公立の小学校で3台、中学校で22台、普通科高等学校で23台、特

殊教育諸学校で5台の教育用コンピュータを整備することとし、「教育用コンピュータ整備費補助金」により整備を図っていたところである。

しかしながら、マルチメディアや高度情報通信ネットワーク等社会の情報化は急速に進展し、情報教育の一層の推進を図る必要があることから、平成6年度からおおむね6年間で小学校に22台(1教室、児童2人に1台)、中学校に42台(1教室、生徒1人に1台)、普通科高等学校に42台(1教室、生徒1人に1台)、特殊教育諸学校に8台(1教室、児童・生徒1人に1台)の目標で教育用コンピュータの整備を図ることとし、そのために必要な財源は、レンタル・リース方式により積算され、全額地方交付税により措置されている。

各都道府県・市町村においては、高度情報通信社会の進展を踏まえ、積極的かつ計画的な整備を図ることが必要である。また、その後の整備計画については、各学校一律ではなく、児童生徒数や教員数を考慮するなど学校規模などに応じて環境を整備することが必要となろう。

3. ソフトウェアの整備・開発・情報提供

いうまでもなく、コンピュータが整備されても、ソフトウェアがなければ、ただの単なる飾り物にすぎない。教育用のソフトウェアは従来、市場がそんなに期待できないなどの理由により、学校の教員のボランティアにより自作のソフトが開発されてきたところである。市販されているソフトウェアも安価に容易に作成できる学習参考書などの類の内容を単純にコンピュータ用に置き換えた解説指導型や練習問題などのドリル型が中心であった。現在は、パソコンやその周辺機器の大容量化、高速化、出力機能の高機能化などが進み、ソフトウェアも音声や画像等を提示するソフトなどが登場し、教育用ソフト

も教育的配慮がなされたものが登場するようになってきている。

文部省においては、昭和62年度から、模範的、先導的な優れた教育用ソフトウェアの研究開発を行うため都道府県・指定都市教育委員会に委託しソフトウェアの開発を開始した。そして、平成2年度から地方交付税により、小・中・高等学校等におけるソフトウェアの整備に必要な経費が、措置されたところである。さらに、平成6年度からのコンピュータの新整備計画にあわせ6年間に分割して積算されるとともに、以前は補助金等でハードウェアが整備された年度に導入台数分のみ措置されていたが、累計台数分措置されることとなった。

また、学校へ導入されたコンピュータの有効活用を図っていくためには何よりコンピュータの有する機能・特性を十分発揮でき、多様な教育活動に適切に対応できる優れた学習用ソフトウェアの整備が不可欠である。自作ソフトについては、技術的制約や時間的、予算的制約等により限界となっており、また市販のソフトウェアも、必ずしも学校教育のニーズを反映したものが十分にあるとは、まだまだいい難い状況である。そのため、昭和62年度の教育委員会によるソフト開発を発展させ、平成6年度から、情報処理技術者や教育関係者で構成する開発チームにソフトウェアの研究開発を委託し、質の高いソフトウェアのモデル開発を行っているところである。

なお、ソフトウェアは比較的単価が高く、実際購入するとなると、どのような内容かをよく承知して選択する必要が生じる。そのため、学校が最適なソフトウェアを選択できる環境を整備することも重要なことであり、平成7年度から、学校教育関係者に対し、学習活動等に必要・最適な教育用ソフトウェアの選択の機会を提

供する「教育用ソフトウェアライブラリセンター」を全国に計画的に整備するため、必要な経費の一部を地方公共団体に対し補助してきた。このセンターは、教育用ソフトウェアを約2,000本程、収集、整理・保管し、学校教育関係者を対象として展示するとともに、それらの中から必要なソフトを検索、試用させ、ソフトの内容を確認することができる施設である。平成9年度からは、情報ネットワークの拠点整備を行うこととしているが、ソフトウェアライブラリも、その機能の一部として補助が継続することとなっている。学校教育関係者は、カタログやデモ版ソフトでは十分でない情報を体験することができるが、そこに向かかなければならないところが難点であり、ネットワーク等によるソフトウェア情報の提供などの改善を今後考慮する必要がある。

4. 教員の研修

学校における情報化への対応を円滑に進めるためには、ハード、ソフトの整備、充実とともに実際に指導に当たる教員の情報教育に関する指導力の向上が極めて重要であることはいまでもない。教員研修については、昭和45年度から高等学校の情報関連学科の教員及び情報処理教育センターの教員に専門的な研修を行ってきたが、これに加えて、昭和63年度からは中学校技術担当教員、高等学校の数学、理科担当教員、情報処理関連学科以外の情報教育担当教員等に対して研修を行い、さらに、平成元年度からは、中学校数学、理科担当教員に対しても研修を拡充した。

平成8年度現在では以下の研修を実施している。

- ① 中学校及び高等学校の数学、理科担当教員及び高等学校の情報処理教育担当教員等を

対象（11コース 各コース150人）

○高等学校 工業・商業・農業・水産・
家庭・看護・数学・理科

○中学校 技術・数学・理科

② 小学校の教員及び技術・数学・理科以外の
中学校の教員等を対象（国立教育会館で実
施）（6コース 各コース50人）

③ 平成7年度からは、教員は学校種や教科
を問わずコンピュータの基本的な操作方法を
身につけることが不可欠として、国庫補助事
業として各都道府県において実施されている
教職経験者研修を拡充し、教職経験10年、20
年等の全教員を対象とし、ワープロ、表計算、
CAIソフトの活用方法等に関するコンピュー
タ基礎研修を実施している。

なお、平成6年度から、教員研修やコンピ
ュータを利用する授業等において、民間の情報処
理技術者等を授業の補助や研修の非常勤の講師
として委嘱するために必要な経費が、地方交付
税により措置されている。

平成7年度（平成8年3月現在）の学校にお
ける情報教育の実態等に関する調査（文部省）
によると、全国の公立の小・中・高等学校にお
いて、コンピュータを操作できる教員は、全教
員の41.3%となっており、指導できる教員は、
全教員の17.0%である。毎年度着実に増えては
いるものの、指導できる教員数はまだまだ少
ないといわれても仕方のない数字である。少な
くとも操作できる教員が、41.3%もいるわけ
であり、指導できる教員を操作できる教員の数字
に近づけることは、そんなに難しいことでは
ないのではないかと考えられる。国、都道府県、
市町村、学校とそれぞれに役割分担を明確にし
て、今後とも研修のより一層の充実を図る必要
があり、社会人の活用なども今後積極的に取り

入れていく必要がある。

5. 情報通信ネットワークの活用

平成8年7月18日、第15期中央教育審議会は、
第一次答申を文部大臣に行ったが、「高度情報
通信社会は、コンピュータを単体で活用するの
ではなく、それらが情報通信ネットワークによ
って一体となって機能するところに、その本質
があるのであり、我が国社会全体は、既にその
方向に向かって急速に前進している。」「我が国
における情報通信ネットワークの環境整備状況
などを踏まえつつ、初等中等教育段階での情報
通信ネットワークの活用を本格的に進めるべき
である。」「近い将来、すべての学校がインター
ネットに接続することを目指しつつ、当面は、
全国の幾つかの地域の学校にネットワーク環境
を整備し、インターネット利用の実践研究を積
極的に実施し、その成果等を踏まえながら全国
に広げていく方法が適切と考える。」と提言さ
れている。

インターネットの教育利用については、平成
6年度からの通商産業省に文部省が協力して実
施している「ネットワーク利用環境提供事業」
（通称「100校プロジェクト」）や平成8年度か
らNTTが中心となって企業コンソーシアムを
組織しインターネットの環境整備に協力する
「こねっと・プラン」などが実施されていると
ころである。文部省単独の事業としては、地域
のネットワークの教育利用を実践研究する平成
6年度からの情報ネットワーク活用推進地域の
指定や平成8年度からの外国の学校との姉妹校
交流にインターネットを活用するマルチメディア
国際交流推進研究指定校などの事業を開始し
たところである。しかしながらネットワークの
活用については、実践研究の緒についたばかり
であり、今後の研究に負うところが大きい。

インターネットは国内外の情報が蓄積され、通信手段としても優れ、学校教育においても、生徒が自ら考え、課題を解決していく手段として活用することにより、学校教育の画一性や詰め込み型の授業からの変換も図れる可能性を秘めている手段としてと考えられ、期待していくことができる。

例えば、データベースとして日本国内や世界中の情報を、教師や生徒が豊富な教材として活用でき、課題学習や探究的な学習にとって優れた手段となりえる。また、国内や諸外国との学校間で共同学習や意見交換などを一つの学校の枠を越えて行うことができ、考え方の違いや、自分たちの立場の理解が必然的に深まっていくことも期待できる。これらのことを通して、児童生徒は、将来の高度情報通信社会に必要な情報発信能力を高めることの必要性を認識し、興味や関心が国内外に広がり視野が大きく広がっていくと考えられる。

しかしながら、例えばポルノ、薬物といった教育上好ましくない情報の取り扱いの問題、プライバシーの保護や著作権に対する認識の育成、誹謗や中傷等の情報は発信しないなどのエチケット等の情報モラルの育成をどう図っていくかの問題、また、現在、インターネットの使用言語の多くが英語であり、インターネット上の日本語データベースの構築や教員に対する研修等の資質の向上に関する施策の充実やネットワークのランニングコストの問題など、様々な課題があることも事実である。

そのため、文部省においても、9年度の政府予算案において、教育センター等に情報通信ネットワークサーバ、教育情報データベース、検索用コンピュータ等の整備を行い、学校が情報通信ネットワークの拠点を通じてインターネットに接続できるように環境を整えたとともに、

インターネット利用実践研究地域を指定し、インターネットを有効に活用した課題学習、共同学習及び交際交流の在り方や有害情報に対する対策等の様々な課題を検討するための実践的な研究を行うこととしており、その成果が期待されるところである。

各学校においても、今後インターネットを積極的に導入し、学校全体として取り組む姿勢が必要となろう。

6. 情報教育に関するその他の施策

- ① 平成7年度から、遠隔地の学校間等を光ファイバー等で接続し、大画面テレビ等によって、双方が一体となった授業等を可能とする活用方法の研究開発を実施している。
- ② 国立教育会館では、教育、文化等に関する総合的なナショナルセンター機能の整備に向けて調査研究を進めるとともに、衛星通信活用による都道府県等が実施する研修事業への支援システムについて、平成7年度から、総合的な調査・研究を行っている。さらに、教育用ソフトウェアの二次情報データベースの構築を進めている。

今後の社会の情報化は予想を超えて進展し、21世紀には、光ファイバーや衛星通信、CATVなどの情報通信基盤が一層整備されていることであろう。また、技術革新により新たなネットワークの形態の出現も考えられるところである。教育においては、必ずしも、新しい道具を直ちに取り入れる必要はないが、むしろその教育的意義を十分吟味して取り入れていく必要があるが、今後の動向は十分見据え、将来の備えを怠ってはならないと考えられる。

7. 文部省の対応

中央教育審議会第1次答申における提言を踏

まえ、平成8年7月に教育職員養成審議会、平成8年8月に教育課程審議会が発足し、それぞれ審議が開始されている。また、情報化の進展に対応した初等中等教育における情報化の推進に関する調査研究協力者会議を平成8年10月に発足させ、情報通信ネットワークの教育利用の基本的な在り方や情報関連施設・設備・ソフトウェア、指導体制など、将来の情報教育の在り方を検討することとしている。



情報教育のカリキュラム

電気通信大学大学院教授 岡本 敏雄

I. 情報教育の必要性と意義

21世紀に向かって高度情報化は一層進展し、家庭・地域社会、学校社会、産業社会を取り囲む垣根や国と国との間の垣根が低くなり、従来の分節的な社会構造からクロスオーバー型の社会構造へと変換していくことが予測される。これに伴い、教育に対する多様化、弾力化のニーズはより一層大きなものになると思われる。

ところで、教育に求められる重要な機能は、過去の文化遺産を継承するとともに次世代を担う人材を育成することにある。この人材育成において重要なことは、将来を展望し、先見性に裏打ちされた教育理念の下で教育内容と枠組みを構想することである。主体性、創造力、情報発信力、自己表現力といった新しい学力観や、協調性、共感性、思いやり、責任感といった社会性が叫ばれているが、新しい環境への積極的な適応と、その創造・開発は、将来の人材育成においては極めて重要な国家的課題であろう。

情報に関する教育においても、従来のような技術者としての専門教育だけでなく、情報を自らの目的に即して的確に判断、処理、伝達し、創造、発信、自己表現できる総合的な能力の育成（情報教育）が求められている。既に文部省による先見的な意識に基づく多大な努力がなされてきているが、情報教育を真に実効あるものとするには、その内容、方法、評価においても、従来の教科の枠を越えた新しい枠組みのカリキ

ュラムの実施が不可欠であろう。

欧米諸国はもとより、シンガポール、マレーシア、韓国などのアジア諸国でも情報教育カリキュラムの整備とそれを支えるインフラの充実が行われており、日本でも、早急に体系的な情報教育を実施するための環境整備を行うことが必要であるという認識のもと、さまざまな機関や教育現場で研究・実践が蓄積されてきている。その中で日本の情報教育の現状を評価すると、今後、小・中・高の学校に独立した教科目として情報教育を位置づける必要性が指摘される。そのためにも小・中・高一貫した、整合性のあるカリキュラムの整備とその制度的実施の枠組みを確立する必要がある。そこで情報教育実施に向けて、以下のような方向でカリキュラム構成や環境整備を提言している。

II. 独立教科としての情報教育の必要性と要件

1 情報教育に関する新しい教科目の設置

情報化社会の中で「生きる力」を育成するため、従来の教科の枠を越えた新しい教科の設置を行い、小・中・高一貫した情報教育の推進を図る必要がある。そのため、それぞれの学校段階で次のような学習を展開することが必要であろう。

- ① 小学校段階では、「表現・コミュニケーション」に関する総合教科目を設置し、コンピュータ、マルチメディア、広域ネット

ワーク（インターネットなど）を活用した表現と伝達，創造的活動や調べ学習に基づく実社会との触れ合い，共同学習などを実施すること。

- ② 中学校段階では，現在の情報基礎をさらに発展させ，情報に関する基礎的概念を教育すると共に，未来指向の総合科目としての「課題研究」2単位程度を設置し，既存の教科の内容に対して，さらに興味・関心を追求した課題解決学習を明確に取り入れる。内容としては環境問題，国際理解，情報と社会や，福祉・社会活動への参加などを含め，課題の発見・設定，課題の追究・解決，作文・レポートの作成やプレゼンテーションによる発表を中心とし，教科の発展的知識を総合的に修得するとともに，情報活用能力の育成を図る。
- ③ 高等学校段階では，先の学習指導要領の改訂によって「情報」を教科として設置することが可能になっているが，現実には実施されているところはわずかであり，特に普通科の進学校では，情報に関する内容を積極的に省略する傾向がみられる。これは大学入試科目との関連の希薄さに起因するため，高等教育への接続性を十分に考慮する必要がある。また，情報化社会に対応できる国民的素養を体系的に学習するため，高等学校の全生徒に必修2単位を含めた「情報」に関する新教科目を設置する。ここでは基本的事項の理解とともに創造的活動，プロジェクトの共同作業を重視する。

2 情報教育の指導体制の充実

欧米諸国ならびにアジア太平洋諸国においては，情報技術の進展にともない現職教育を遠隔教育あるいは定時制教育で実施することが一般化しているが，我が国はこの点で極めて遅れて

いる。このような仕組みを確立し，前述のような情報教育を行いうる教員を養成することが急務となろう。そのため，次のような制度面における整備がポイントとなる。

- ① 学校での情報活用を支援するために，コンピュータ・コーディネータ，ティーチング・アシスタント制を充実させる。
- ② 教員の情報リテラシーの育成（授業の工夫や児童・生徒に対する観察力・指導力，責任感の向上）を図るために，教員免許のあり方（教員免許の更新制度と研修制度），教員養成制度，教員採用試験，管理職試験等を見直し，体系的に整備する。生涯学習体制として，また学校文化を重視した現職教育を発展させるために，遠隔教育が実施できる情報環境及び制度の整備が早急に必要である。
- ③ 教員養成大学・学部のスタッフデベロップメントと情報教育関連学科を新設する。
- ④ 文部省の中に，専任の教科調査官，視学官を位置づける。

3 情報教育実施のためのインフラの整備

学校における情報化を促進するために，2000年までに全ての小・中・高の学校を高速の広域ネットワークで接続し，教育情報の流通，教員研修，子どもたちの学習に活用できる環境を実現することが重要である。そのため，次のような環境整備が必要である。

- ① 学校の情報資源としては，誰もがネットワークにアクセスできる環境，図書室の電子化，マルチメディア教材作成・印刷設備，マルチメディア・プレゼンテーション教室を準備する。
- ② 地域社会，家庭などでの情報化と，学校教育との連携を可能とするため，地域にネットワーク・スクール（公的カリキュラム

を有した家庭での学習を支援するバーチャル・スクール)を新設し、オープンな利用を制度化する。

- ③ 全国的なレベルでの教育情報の流通、学習支援、マルチメディアやネットワークを活用した教員研修などを研究開発、支援するため、国立の教育情報ネットワーク基盤センターを新設する。
- ④ 教育に役立つ情報資源として、公的資金で収集した調査データ、実践データ、行政情報、研究成果の電子的な手段による公開を促進する。

Ⅲ. 小・中・高一貫した情報教育の学習指導要領への提案

このような流れの中で、情報教育のカリキュラムの具体化を目指して、さまざまな学協会組織において情報教育の理念や内容・方法が議論・検討されてきている。

その中で教育工学関連学協会連合のもとに情報教育プロジェクト委員会が構成され、さらに実質的な作業を行うためのワーキンググループが構成された。そこで、情報教育に関わる学協会組織の方々の考え方や資料をもとにしながら調査・議論・検討を重ね、情報教育に関する学習指導要領の叩き台としての案を作成した。その一部を以下に紹介する。

1 小学校における情報教育の目標と指導内容

(1) 低・中学年における目標と指導内容

① 目標

映像・音声の記録や文章・図形の作成等を中心として、主体的な表現活動をしようとする程度を育てる。また、課題の解決などのために情報を収集・整理し、利用できる基礎的な情報活用能力を養う。

② 内容

a. 情報の基礎的な処理

- (ア) 情報機器の基礎的な取扱い方法
- (イ) アプリケーションソフトの簡単な利用
- (ウ) 文書の保存及び検索

b. 情報の収集及び整理

- (ア) 情報の収集と簡単な検索
- (イ) 情報の分類と整理

c. モデリング(ごっこ遊びや事象の単純化など)

- (ア) モデリングやシミュレーションへの関心

d. 計測と制御

- (ア) プログラム可能な玩具の制御
- (イ) 制御のための簡単なプログラム

e. 身の回りの情報

- (ア) 実生活での情報機器の扱いや情報技術の体験
- (2) 高学年における目標と指導内容

① 目標

広域ネットワーク(インターネットなど)を利用してコミュニケーションの幅を広げるとともに、映像・音声・図形・文字情報を収集、整理、処理、創造、伝達できるような、情報活用能力を養う。また、さまざまな状況のもとで、さまざまな情報を扱う経験を通して、協調性や責任感、思いやり、情報倫理等の社会的態度を育てる。

② 内容

a. 情報の処理と伝達

- (ア) 受け手を意識した情報の発信 (イ) さまざまな情報の合成 (ウ) 情報の創造 (エ) さまざまなコミュニケーションの手段 (オ) 広域ネットワーク(インターネットなど)の利用

b. 情報の収集及び整理、処理

- (ア) データベースの構築及び検索 (イ) 情

報収集のための手段の工夫

c. モデリング（事象を一定の方法で単純化したり、疑似的に体験することなど）

(ア) モデリングやシミュレーションへの興味・関心 (イ) 予測のための簡単なコンピュータモデルの利用

d. 計測と制御

(ア) 制御モデルに基づく事象のモデル化の例 (イ) プログラミングとデバッグ

e. 情報と生活

(ア) 実生活での情報の扱いとその評価
(イ) いくつかの状況での情報技術の利用
(ウ) 基本的な情報モラル
(エ) 情報の管理とプライバシー

(3) 中学校における情報教育の目標と指導内容

① 目標

情報技術及び情報処理の基礎的な概念と方法を実験・実習を通して理解させるとともに、必要とする結果に対して適切な情報の処理等ができるような情報活用能力を養う。また、広域ネットワーク（インターネット）などのコミュニケーション手段を通じて広い視野を持たせるとともに、自らの興味・感心に基づく課題の追究や解決に情報技術を応用し、主体的に学習しようとする態度を育てる。

さらに社会の発展に伴って生じる、情報に関するさまざまな課題にふれ、情報化社会に生きる人間として情報を適切に判断・評価する能力と態度を育てる。

② 内容

a. 情報の処理と伝達

(ア) アイディアを構成し処理するためのパッケージソフトの利用 (イ) さまざまな情報の合成（プログラミングを含む）
(ウ) 情報の創造と伝達のためのツール
(エ) メディアの特性

b. 情報の収集と管理

(ア) 他教科でのデータ活用のための情報技術の利用
(イ) 情報収集のための手段の工夫
(ウ) 情報の構造化とそれを活かした検索

c. モデリング

(ア) モデリングやシミュレーションのためのツールの利用 (イ) 簡単なコンピュータモデルの設計 (ウ) モデルの評価

d. 計測と制御

(ア) 制御モデルを用いた一連の命令の創造と評価 (イ) 簡単な論理回路やセンサの制御 (ウ) プログラミング

e. 広域ネットワークと通信

(ア) 情報資源の利用 (イ) 情報の分散化とコミュニケーション (ウ) インターネットの活用

f. 情報技術の応用と実生活への影響

(ア) 実生活での情報技術の活用・応用 (イ) 特定の課題に対する情報技術利用の適切性の検討 (ウ) コンピュータの利便と弊害
(エ) 情報モラル (オ) 知的所有権 (カ) コンピュータ犯罪と安全管理

g. 課題研究

(ア) 情報と社会 (イ) 環境問題と情報活用 (ウ) 国際理解と情報活用 (エ) 福祉・社会活動と情報活用 (オ) 情報と産業

(4) 高等学校における情報教育の目標と指導内容

高校のカリキュラムは理系・文系・教養などにわかれているが、ここでは情報科学的な考え方が最も明確に示されている、理系のカリキュラムを例にあげる。

① 目標

情報の見方、とらえ方をシステム論的に行い、問題解決のためのアルゴリズムを発見・構成す

る能力を育成する。また、事象を情報学的に表現し、モデル化する能力を育成する。

② 内容

a. 方法システムの基礎

- (ア) 情報の表現 (イ) 情報処理機械の原理と実現 (ウ) 計算機システムのしくみと利用 (エ) 課題研究

b. 情報の構造表現とモデル化

- (ア) 情報の形態と構造 (イ) 情報の蓄積・検索とデータベース (ウ) 情報のモデル化 (エ) 通信とネットワーク (オ) 課題研究

c. 問題解決とアルゴリズム

- (ア) いろいろな問題解決 (イ) アルゴリズム (ウ) データ構造 (エ) プログラミング (オ) シミュレーション (カ) 課題研究

d. 情報の計測・制御

- (ア) 計測・制御の要素 (イ) コンピュータによる計測・制御システムの例 (ウ) 課題研究

e. 長期課題研究

IV. 情報教育の理念と評価の視点・枠組み

本稿では、独立した強化としての情報教育を小・中・高校の教育の中に位置づけることを年頭においている。それはすなわち、情報科学、情報システム学といった学問体系を基盤とし、情報科学的な考え方を中心にして、情報の表現や記述、さらに論理的なものの考え方を育成することをねらいとしている。

このカリキュラムでは、生徒が自主的に課題を設定し、プロジェクト的活動を組織し、課題を解決する「(長期)課題研究」を重要な位置づけとしているところにも特徴がある。この活動は、後述する情報教育において育成すべき総合的な能力を重視したものである。以下に、「課題研究」を通して、情報教育における評価

の視点や枠組みについて述べる。

「課題研究」はさまざまな領域の内容を総合したり、一條の事象に関連づけたりして適切な課題を設けることによって、長期間を通して生徒の主体的な活動を促し、情報技術を用いて自らの興味・感心に基づく課題の設定、追究や解決を行い、問題解決能力や創造性の育成と情報科学的な考え方や解決方法の習得を図ることを主なねらいとしている。「課題研究」を通して、特に次にあげるような能力・態度を育成することを意図している。

- (1) 対象を分析し、目的を達成できるシステムを設計する能力
- (2) 仕様に基づきシステムを実現・実装する能力
- (3) 自作あるいは他作のシステムを客観的に評価する態度や能力
- (4) 他者に伝達すべき内容を正確に表現する能力
- (5) 問題点を見極め、自ら工夫し、解決する態度

これらは、情報科学・情報システム学に基づいた「情報教育」における能力・学力観であるといえる。

「課題研究」を扱う際には、特に生徒の主体的な活動を重視することが大切である。学習活動は用意されているものではなく、生徒自らが問題をとらえ、それに対するアプローチの方法を工夫し、適切な方法をもって課題解決を行い、その成果を適切に伝達するという過程が重要となる。その中では、生徒の主体的な学習を意図して、ステップを踏んだ学習を構成することが望ましいと考えている。それは、(1) 問題の発見と設定、(2) 問題の解決、(3) 解決のための方略・方策の導出、(4) 定式化(モデル化)、(5) 現象との対応づけ(マッピング)、(6) 処理・加

工、(7) 分析・検証、(8) 評価、(9) まとめと発表、である。

これらの活動を通して、各人が設定した課題に主体的にかかわることによって、学習の方法や活動の内容、さらにその成果の報告等に対して自ら責任をもって取り組むような学習活動が展開されることが期待される。また、それらの活動を通して情報科学的な見方、考え方を身につけ、情報科学を基礎とした研究能力、研究スキルを身につけさせることをねらいとしている。

また、自己の学習の結果を適切にまとめ、報告するため、自己表現の手段としてのプレゼンテーションを重要な位置づけとしている。プレゼンテーションは、これまでに獲得してきた知識や技術を活用し、適切な情報技術を用いて正確でわかりやすい情報を伝達しようとする総合的な能力が評価できる場である。プレゼンテーションの評価として、発表内容、発表方法・形態、発表時の態度などいくつかの視点でみることができる。その際に、グループによる活動を中心的に行った場合などでは特に、グループ内での協調性や、作業の分担、役割等の評価は重要となる。また、成果の発表会などを通じて、発表する側と発表を聞く側の両方の立場にたつことにより、プレゼンテーションの効果とプレゼンテーションに際しての態度や、客観的に評価をする態度を育てることも重要である。

情報教育の評価においては、学習の成果を評価することと同時に、学習の過程を評価することの両側面が重要となってくるであろう。これは、児童・生徒の主体的な学習を中心とし、知識の記憶・理解といった学習形態よりもむしろ、さまざまな情報技術に触れ、親しみ、創造的制作活動を重視するという理念に基づくものでなければならないからである。それゆえ、学習活動の設定や評価の観点・方法等に一層の工夫が

なされることを期待するものである。

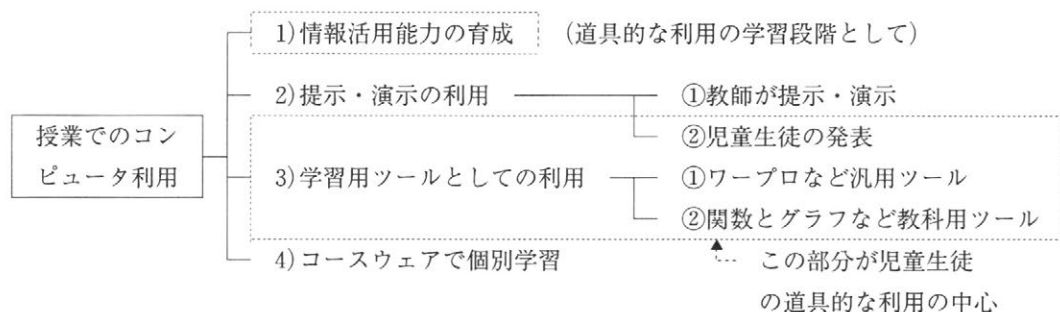


児童・生徒のコンピュータ活用

国立教育研究所教育ソフト開発研究室長 堀口 秀嗣

コンピュータの道具的な活用

授業でのコンピュータ利用は、下図のように4つに分類できる。



児童生徒のコンピュータ活用というときに、広い意味で捉えれば1)~4)の部分がその枠組みに含まれる。4)はコースウェアとしてドリルや解説指導型ソフトを使って学習の個別化をはかるという、教授の道具としての利用法で、コンピュータの教育利用の初期（日本では1970年代）には中心的な使い方であった。そのことから、もう古いとか、本来的な使い方でないと思える向きもあるが、今後も大事な使い方であって学習の場面、児童生徒の理解が不確定な段階では大変有効である。しかし、児童生徒が主体的にコンピュータを利用する使い方に限れば、その中心は破線部分になるので、ここでは考察の範囲には含めない。ただし、1時間の中でも組み合わせる使う方が望ましいことだけ強調しておく。

さて、児童生徒のコンピュータの道具的な活用を、坂元昂氏は、①自己表現の道具、②問題解決の道具、③自然計測の道具、④原理発見の道具に分類している。筆者は具体的な学習活動として広く捉えて、次の6つに整理してみた。

1) プレゼンテーション、表現の道具としての利用

児童生徒が調べ学習をした場合、それを分かり易い情報に整理して、みんなの前で発表する。従来、模造紙やOHPや寸劇で表現していた部分のうち、コンピュータを使うと短時間でできたり、表現力が豊かになったり、出来映えがよくなる内容や場面で利用したい。また、お絵かきツールで絵で自分の表現したいこと、伝えたいことを画面や動きに表したり、作曲ツールで

イメージを表したりという表現活動もここに含まれる。

社会科の調べ学習やディベート型学習、国語の表現活動、図工、美術、音楽などの表現活動、グループ活動の共有化段階での発表活動での利用など、学習の場面は多くなっている。今後、「わかりやすい、説得力のある伝達」を意図するプレゼンテーションという活動の重要性が高まれば、表現の道具とプレゼンテーションは分けた方がよいかもしれない。それほどに、最近ではプレゼンテーションでのコンピュータ利用が高まっている。

2) 情報の加工や思考の道具としての利用

調べ学習で得た数値的な情報を表計算ソフトで集計したりグラフに表したりして情報を加工したり、複数の情報を組み合わせて考察するなどのときに利用される使い方である。試行錯誤して理解に至るという意味では、シミュレーションなどもこの使い方に含まれる。与えられた情報、自分で集めた情報があって、それをもとに考え、その子が結論に至る過程でのコンピュータ利用として捉えたい。物理の運動、数学の関数とグラフ、社会科や環境教育における資料活用など、学習活動は多い。ただ思考支援で使うのはかなり能力の高い児童生徒でなくては難しいし、慣れも必要である。そのためにも、コンピュータを利用して学習する機会を多くしたいものである。

3) 計測・制御や実験、観察の道具としての利用

技術科ではセンサーを利用して何かを測ったり、温度を一定に保つなどのように、その情報と制御とを組み合わせる装置を製作したりする学習活動がある。ロボットをコントロールする

活動もその応用と考えられる。理科実験では、例えば水をビーカーに入れてアルコールランプかガスバーナーで温める実験をする。水は溶けて水になり、さらに沸騰して水蒸気になるが、温度の時間的変化を自動的に測定してグラフに表してみると面白い曲線になる。その理由を考えて話し合うとか、変化の状態を観察しながらワープロ機能でメモしたり、デジタルカメラで記録してレポート作りをする。植物の生育を観察し、映像に記録したり伸びを計って観察記録を作成する。そのことを通して何を学ばせるかが重要になる。

4) 情報収集手段としての利用

従来の学校は学校の敷地内だけで行われる活動がほとんどであった。学校外の情報は教師が収集してきて教材化し、児童生徒に提供してきた。ところがここ1～2年の事であるが、パソコン通信、インターネットなどを通して児童生徒が学校の外にある様々な情報にアクセスし、課題解決をはかろうとする学習活動が行われるようになってきた。情報機器に入っている情報を探して利用することも含めれば、かなり多くの活動がこの項目になる。社会科での活動が多い。どのようにして目的に合った情報に行き着けるかが重要になる。いわゆる情報アクセス能力である。情報そのものを知っていることにより、どこに情報があるか、どうすれば見つけることができるかが学習のポイントになっている。

5) コミュニケーションの道具としての利用

他とのコミュニケーションを促進するために利用する。他とは、学級内の人である場合と、他の学級、学年である場合と、他の学校、さらには社会人であることがある。学年末の問題作りと解き合いの場合、問題を作る過程で他の班

との意見交換が活発に行われるために LAN が利用されたことがある。完成した作品を交換し合うだけでなく、作り上げる過程で意見交換ができることが貴重だ。川崎市では教育センターにいる 2 名の ALT 教師と中学校生徒が英語で直接会話をしたり、文章や画像や音声を入れたメールでコミュニケーションをはかったりした実験授業が行われた。気候風土の違う離れた学校同士で伝統工芸や動植物の違い、生活習慣の違いを同時期、同学年でやりとりして地域性を学習することも行われている。文通に比べると短時間で何回も情報が往復できるのが利点である。また、電子掲示板機能を使って意見を出し合い、参照し合う授業もある。やりとりが記録に残り、振り返れたり、別な人が参照できるのが良さでもあり、特徴でもある。全員が意見を言い、全員が必要なところでそれを参照できる授業も可能である。

6) コンピュータそのものやソフトウェアの使い方を知らずの利用

ゼロスタートの児童生徒の場合、教科でのりようも基本操作やソフトウェアの使い方を教えてからでないと授業で使えないということで、コンピュータを利用すると時間がかかる理由にされてきた。その部分はゼロにしたいものである。むしろ、児童生徒の発意で道具的な利用が進むように時間を使いたいものである。

中学校情報基礎で行われていることが多い。小学校では学校裁量の時間で年間数時間行っている学校が多い。神奈川県相模原市淵野辺小学校では logo 語源で表現する活動が各学年年間 10 時間程度行われてきた。1 年生から続けてきた 5 年生がちょっとの間に作る手順（プログラム）は割り込みや複数の亀を同時に動かすなどかなり高度になっている。知識・技能もさるこ

とながら、自分で蓄積してきた手順のファイルが自分が表現したいことを短時間で実現させられる資源になっている。短時間に集中するのではなく、継続的に行っていることが効果を生み出していると思われる。

これらの道具的な利用でも、使う段階に至るのに、教師が指示して指導生徒が利用するか、児童生徒が課題を解決するのに希望して使うのとは道具的な利用でも意味が違う。前者の教師の指示のもとに行う学習活動がほとんどの授業での利用になっているであろうし、学習の成立や道具としての利用の仕方を学ぶという意味では効果的である。しかし、コンピュータが道具になっていると感じられるのは後者である。「先生、これコンピュータを使ってやっていいですか」と児童生徒が言い出すということは、その子の頭の中に、コンピュータを使うことによって課題が解決できるまたは効果的にできると見通しているからである。前者の活動を繰り返しながら、後者の活動が少しでも増えていくことを期待したい。そのためにも、児童生徒の利用頻度を増やし、日常的な活動になるようにしたいものである。

また、1) から 6) まで、それぞれに学習活動が存在するが、それらを複合した学習活動も考えられている。また、児童生徒が自作したり、組み合わせて利用する活動も行われている。以下に簡単に解説する。

機能別パソコン複数台で柔軟な利用

機器を最大限に活用するというと、パソコン室に 40 台あるなら一人 1 台、20 台なら二人 1 台という使い方を前提に授業での利用を考えてしまいがちである。もちろん、それがびったりする学習活動であれば大いにそのように利用した

い。それに加えて、ちょっと工夫すると、40台の学校で二人2台とか4人で4台利用する多様・多機能な使い方もできる。例えば、4人のグループで4台利用したケースとしては、1台は4)で実験等の解説、わかりにくいところや用語の説明用、2台目は3)で実験結果の入力と集計とグラフでの考察、3台目は2)や1)でまとめと発表用画面の作成、4台目は4)で他の班の結果を参考にしたり意見を出したりする目的で利用していた。

同様に数台～10台程度しかない学校でも、児童生徒が目的のパソコンに移動しながら使うということではいろいろな役割を持ったコンピュータを必要に応じて使い分ける使い方もある。情報を各種たくさん入れたデータベース的な情報マシン、わからないことがあったらいつでも聞いたり確かめられる指示や用語解説を入れたお助けマシン、集計やグラフに使う計算マシン、情報の加工・処理のための道具マシンなどを適当な台数配置して使う方法である。

協調活動（CSCW）とグループウェア

Computer Supported Cooperative Work（コンピュータ支援協調活動）という考え方がある。社会では離れた支店にいる異なった部署の人が出張して来なくても、通信やコンピュータ内の情報を利用しながらそれぞれの時間で専門性を活かした知識・ノウハウを出し合って製品を設計したり、企画を立てて具体化したりするのに利用している。単なる電子メールとの違いは、共有する電子空間があり、それに対等に関わる形で進められ、電子空間上に目的物が仕上げられることである。電子的なキャンパスにみんなが絵筆を持って書き込むような構図を創造するとわかりやすい。理科で班ごとに異なった条件の実験をしてその結果を1つのグラフにプロッ

トしていく活動や、電子掲示板機能を利用しながら問題作りをしながら意見交換したり解き合ったりする活動などが実践されている。授業で利用することを意図したグループウェアとして市販されているものに、筑波大学がシャープシステムプロダクトと共同で開発したスタディノートがある。情報の作成から相互利用、発表まで児童生徒のワークステーション的感覚で利用できる学習支援環境を提供する。一方、神奈川県立教育センターでは小学生でも操作できるグループウェアとして小集団が協力して行う学習活動の連続性を考慮した支援ソフトウェアを開発した。調べ学習で得た内容を文字や絵や動きで表現し、それを他の人と組み合わせ、順序を決めて内容を調整し、それをを用いた発表活動までの一連の活動を支援する「楽習くん」である。

このように、ソフトウェアを使ってみて興味関心を持ち、コンピュータを使って調べ学習をし、情報を加工して理解し結論にいたり、それをわかりやすく発表するという一連の学習活動を支援することにより、全体として学習に必要な時間を増やすことなく、むしろ短縮することが可能になっている。

児童生徒が創るゲームと学習

ゲーム感覚で利用しているうちに、いつの間にか何かを習得していたり、自然に学習に目が向いているソフトウェアをエデュテインメントソフトと呼ぶ。エデュテインメントとは education と entertainment の合成語である。市販ソフトではアドベンチャーゲームやロールプレイング風のゲーム仕立てや博物館などの館内めぐりのようなものが多い。学校ではゲーム禁止というところもあるが、学習の成立が意図されたソフトならば児童生徒の興味関心も高く熱中して学習に取り組むので教師の期待以上の効果が

あることもある。また、児童生徒が調べてその結果をクイズやゲームにして楽しむ学習活動も行われている。例えば、長野県の村松浩幸という中学校技術科教諭の開発した「ゴミリス」というソフトは、靴やタンスなどいろいろなゴミが落ちてきて、それを7つの処理ポケット（焼却、埋め立て、リサイクルなど）に振り分ける。それがだんだん早くなってきて、判断が強化されていくというソフトだった。その落ちてくるものと処理先を自由に換えられるようにすると、いろいろなものが考えられるようになった。各地でコンピュータ利用経験の浅い先生でも様々なゴミリスを作った。1時間くらいで構想して作成して完成させることができる。食品を栄養素に分けていくものや、大名を親藩、譜代、外様に振り分け、動物・植物分類、先生の振り分けなどいろいろできてきた。それを生徒が作ることによって、意欲的に調べ学習に取り組み、整理する。作ったゲームを使い合うことで楽しみながら共有化をはかれる。

中教審答申にみる今後の学習活動

中央教育審議会の第一次答申の柱は「生きる力」である。その重要な要素として、情報手段を問題解決に役立てられる能力を挙げている。それは、情報リテラシー（情報活用能力）である。言い換えれば、問題解決にコンピュータや通信などの情報手段や、それを通して得られた電子的な情報、それを通して創り出す情報を役立てられることである。それはコンピュータやその機能を学ぶことではなく、道具として適切に使いこなせる能力でもある。その能力を育成するには、情報の収集、加工だけでなく、情報の創造力や伝達力が求められる。情報教育を現行で行う時間はそれほど確保されていない。しかし、答申によれば、次期学習指導要領では

学習する機械として各教科における道具的な利用の促進と、新たに「総合的な学習の時間」を設けて利用することが述べられている。

答申の第3部第3章「情報化と教育」では総合的な学習の時間を、小学校では、「コンピュータに触れながら、どのように活用できるかを体験的に学習できるようにする」、中学校では「情報通信ネットワークを活用した学習等ができるようにしたり、各教科において、課題の発見、情報の収集、調査結果の処理・発表など、学習内容を豊かにする道具としてのコンピュータの活用を図っていくこと」として、どちらも道具的な利用を通じて学習活動で利用することが期待されている。

横断的・総合的な学習で行われる学習活動は、その提唱された主旨と経緯からいって、課題解決活動が中心となるであろう。その活動の中で行われる情報教育は、児童生徒一人ひとりがどのように電子的な情報及びコンピュータ等の情報機器を解決に役立てていくかを体験することである。

課題解決学習については、デューイ (J. Dewey) の反省的思考で提唱された5つの段階（①問題把握、②仮説立脚、③資料収集、④仮説推敲、⑤仮説検証）を基本として捉えておきたい。このような解決のプロセスのどこに電子的な情報やコンピュータ等の情報手段を位置づけるかが重要になってくる。

情報との関わりでは、

- ①情報の収集：見切れないほど大量の情報から課題解決に必要な情報へアクセスする活動、
- ②情報の理解：収集した情報や複数の情報を組み合わせる考え、結論に至る活動、
- ③情報の表現：自分が到達した結論を相手にわかりやすく伝えるための情報として表現、
- ④情報の伝達：表現内容とメディアを適切に選

んでわかりやすく発表する活動、
がある。この①から④が課題またはその小課題
に児童生徒が取り組んでいくときにどこかで利
用され、繰り返され、失敗しながらまたは他の
人のよりよい方法に接しながら習得されること
が重要である。情報教育は決して「コンピュ
ータとは…」と教えていくことではないことを再
確認しておきたい。

最近では学校のホームページを作成して情報
発信しながら情報を収集したり、映像、音声な
どマルチメディア機能を利用した情報の作成、
利用が行われている。それらが操作や機能に目
を奪われることなく、その内容で考えられるよ
うにしたいものである。



インターネット活用の 意義と課題

(財)コンピュータ教育開発センター専務理事 棚橋 滋雄

最近の情報メディアで「インターネット」が話題として取り上げられない日はなく、特にインターネット関連の専門書や専門誌が氾濫している。一般の雑誌でも競ってインターネットの特集を組み、今や日本をあげてインターネット症候群の感がある。

教育界も例外ではない。文部大臣の諮問機関である中央教育審議会の第一次答申（平成8年7月19日）でも、「情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善」の中で「近い将来、すべての学校がインターネットに接続することを目指し、インターネット利用の実践研究などを進める」としている。

文部省と通商産業省が共同で推進している100校プロジェクトをはじめ、一部の学校では既にインターネットを取り入れた教育の実践が始まっている。あちこちで開催されているセミナーなどからは、教育へのインターネットの有効性が報告されている。

1. インターネットとは

コンピュータネットワークは、ローカルエリア・ネットワーク（LAN：構内統合通信網）と、LANを広域に統合したワイドエリア・ネットワーク（WAN）に大別される。このようなネットワーク同士を世界的規模で繋いだネットワークが「インターネット」と呼ばれている。

インターネットは、当初アメリカの軍事目的のネットワークとして誕生したが、民間企業に

運営管理が委託されてから、アメリカ各地の大学や研究機関のネットワークと接続され、さらに世界各地の学術機関のネットワークと接続されながら学術・研究用ネットワークとして国際化した。その後、商用ネットワークとも接続されて世界的規模のネットワークとなった。現在ではアジア、北米、ヨーロッパなど150カ国以上の国々と接続されている。

インターネットが今までのネットワークと大きく違うところは、「誰もが参加できるネットワーク」で、利用する個人のアドレス（アカウント）を取得すれば誰でも何処の国の人でも利用することが可能である。利用者数は既に1億人ともいわれており、世界規模での情報交換が行われている。文字だけでなく絵・音・動画など様々な種類の情報やメッセージをリアルタイムでやり取りすることができ、簡易テレビ会議なども可能である。

2. 100校プロジェクト

通商産業省が平成5年6月の「産業構造審議会情報部会報告」を受けて、平成6年5月に「高度情報化プログラム」を策定した。

情報処理振興事業協会（IPA）は、「高度情報化プログラム」の中で述べられている政策プログラムを具体的に実施するため、平成5年度の第3次補正予算により「特定プログラム高度利用事業」を開始した。

「ネットワーク利用環境提供事業」いわゆる

100校プロジェクトは、この「特定プログラム高度利用事業」の1プロジェクトである「教育ソフト開発・利用促進プロジェクト」の主要な実験テーマの1つを実施するために開始されたものである。

100校プロジェクトは、初等中等教育におけるネットワークの利用により、教室での授業が持つさまざまな制約を越えた教育、学習の実現を目指して文部省、通商産業省の指導のもとにIPAと財団法人コンピュータ教育開発センター(CEC)との共同で実施された事業である。

「高度情報化プログラム」の中で述べられている教育の情報化は、(以下は、通商産業省「高度情報化プログラム」の引用)

(1)能動的な学習の実現

コンピュータソフトウェアやネットワークの先進的機能を活用することにより、学習対象を把握・分析したりその成果を表現したりするという学習活動が、一層高度で能動的なものとなり、創造力、思考力や表現力といった学習者の能力を抜本的に高めることが可能となる。

(2)教室での授業が持つ制約を越えた教育、学習の実現

コンピュータとネットワークとによる情報の処理、収集、発信能力の大幅な向上により、教室での授業が持つさまざまな制約を越えた新たな教育、学習が可能になる。

(引用終了)

を、モデル的な基盤の提供と実験プロジェクトにより実証しようとするものである。

全国100カ所程度の小・中・高等学校などにサーバ機及びクライアント・コンピュータを設置しネットワークと接続して、ネットワークを活用した共同学習、情報交換、ネットワークカンファレンスなどの具体的な学習活動を可能とするネットワーク環境と、生徒や児童が世界中の図書館や学校等にアクセスしたり情報発信す

るためのソフトウェアを提供する。

また、その特性を活用して各学校等が行う自主的な企画の支援と、事務局が提案する共同利用企画を推進することにより、教室での授業が持つ制約を越えた教育・学習を実験し、その教育的効果を検証するため、平成6年8月に対象校の一般公募を行い、事業がスタートした。

3. インターネットの学習への活用

100校プロジェクトの活動を通してインターネットの学習への活用を見てみることにする。因に100校プロジェクトは、通商産業省と文部省とが協力して、初等中等教育にコンピュータネットワーク(インターネットを採用)を利用・活用する試みとして平成6年度から実施されたプロジェクトで、111の学校および施設を対象として、ネットワークの先進的機能を先導的に導入し、従来の枠を超えた教育・学習の可能性を実証することを「ねらい」として、情報処理振興事業協会(略称:IPA)と財団法人コンピュータ教育開発センター(略称:CEC)が共同で進めている事業である。

100校プロジェクトでは学習にインターネットがどのように使えるのか、学習に役立つのかを各学校に研究して貰っている。その1つが、各学校でそれぞれ行っている「自主企画」と呼ばれるものである。これは各教員が自主的に学習へのインターネットの活用プランを企画し実践しているもので、ここではいろいろな試みが実践されている。例えば、他の学校のホームページから各地の産物を調べる、気象衛星ひまわりの画像から天気を予報する、北海道の学校に冬の様子を教えてもらう、外国の学校との共同デザインや情報交換による交流など、ホームページや電子メールを使つての調べ学習や、教材情報を捜して活用したり、国際交流にも活用している。

もう1つは「共同利用企画」と呼ばれるものである。これは決められたテーマを複数の学校が共同して行うもので、例えば参加している学校や地域の降水量やPH値を測定して大気汚染の状況を調べたり、全国各地で同時に蒔いた種から発芽の状態を調べ比較して気候や風土の特徴を調べたりしている。更に風習や方言、物価などを調べて公開し、各校で教材として活用している。

4. 教育におけるインターネットの有効性

インターネットを活用した学習を実践した学校からは様々な評価と感想が寄せられている。

●小学校では、

(1)電子メールをメーリングリスト（1通メールを発信するとそのメールがリストに登録された全員に届く機能）を使って一度投稿するだけで多方面から意見や情報を知ることができ、児童の調べ学習に広がりや深まりを感じ、大きなプラスとなる。また、自分たちが調べたことを仲間や他の地域の人に発表する場合、わかりやすく表現するための努力や発信する相手への礼儀やモラルなどコミュニケーション技術の向上、発表に対する意見や感想が電子メールで届けられることで、児童に興味と関心を持たせることができるなど調べ学習の新しい手段として有効なツールである。

(2)従来の教科書や地図帳・ビデオに替わって、他の学校のホームページや様々な情報が手に入ることから、児童は情報の選択能力・活用能力を育てている。

(3)他校との共同学習では、相手の学校と自分の学校とを比較しながら、自分の学校や住んでいる所を理解する、など学習への興味関心やコミュニケーション技術、情報の選択・活用能力、自分の地域の理解などに役立てている。

●中学校では、

(1)情報を収集する道具として、インターネッ

トに接続されている膨大な情報をあたかも図書館で資料を捜したり、文房具を扱う感覚で利用し、活用している。

(2)自分たちの情報を発信する手段としての活用では、発信情報に対する意見や感想の返信に接し、成就感を達成している。

(3)コミュニケーション能力を養う環境としての活用では、他人と接する上でのモラルの養成や話題の中から視野を広げている。

●高等学校では、

(1)自作教材作成による情報発信と自己再確認、(2)遠隔地校との共同学習体験、(3)教師、その他のネットワーク作り、など自己表現の道具として、生徒の視野拡大のツールとして、情報の収集・発信・コミュニケーションなど情報リテラシーの向上などに活用している。

生徒たちは、せいぜいクラスメイトや学年、部活動に制限されていたコミュニケーションがインターネットを使うことにより学校全体、さらには日本国中、世界へとコミュニケーションの輪が広がった。同時に視野も広がっている。また、教師も電子メールの交換をとおして情報や教材の交換、研究グループの輪を広げている。

●特殊教育諸学校では、

(1)広域ネットワークは、居ながらにして世界規模の情報にアクセスできる機能を持ち、障害児の世界観を広げ、情報の収集や、実際には経験することが困難な代理体験を与えてくれる優れたメディアである。また、人種、性別、年齢、社会的立場や、障害の有無なども一切関係のない平等なフィールドである。そこに積極的に自己発信していくことは、障害児にとっての新しい社会参加の形態ともいえ、「生きる力」につながる意欲を育成していくには、今後絶好の学習の場となると考える。

(2)ネットワークを活用した指導によってもたらされた最も大きなものは、自己発信することによって得られた社会観・世界観の拡大と、積

極的に社会に関わろうという意志・意欲の喚起であったように思われる。これらは、広域ネットワークを通じてはじめて障害をもつ児童生徒が自ら気づいた事である。こうした心の成長は、障害児の生涯にわたる生き方、社会への関わり方に大きな影響を与えることになる。

(3)盲学校の生徒のインターネット利用は始まったばかりで利用できるインターネットの機能は少ない状態である。今後はこの機能が一つでも多く利用できるように機器の整備を図っていく必要がある。さまざまな課題は残されているが、インターネットの利用が盲学校の生徒に及ぼす影響は大きく、更にインターネットの活用を深めていく施策が不可欠である。

5. 課題

インターネットを教育に活用していく上で幾つかの課題も指摘されている。

その一つはネットワークを良好に維持していくための技術的な課題である。100校プロジェクトでは教員に対して幾つかの研修会を実施しているが、現場の人事異動等を考えると学校の中でも技術研修会等を実施して、複数の教師が技術を習得しておく必要がある。

二つ目は運営的な課題である。ネットワークの運営は特定の教員だけが行うのではなく、学校として組織的に取り組む必要がある。ともすれば特定の教員だけが一所懸命で他の教員(学校)は無関心では継続的な運営管理は難しい。

三つ目は教育的課題である。ネットワークをとおした学習では、必ずしも学年や教科、単元といった従来の枠ではまとめきれないものが多くなっていく。これはネットワーク上の情報が教科という意識で存在していないからである。また、ネットワーク上には教育にとって有害な情報(SEX, ドラッグ, 銃など)も含まれており、これらの取り扱いについても十分配慮しなければならない。

四つ目は財政的な課題である。ネットワークを継続的に維持していくための経費(プロバイダ利用料金, 回線使用料, 消耗品費, 保守料等)はまだまだ教育界にとっては高額である。

これまで、教育現場への先進的な情報技術や方法論の導入に関する試みは、ややもすると遅れがちであり、少数の指定校による閉ざされた研究に留まっていた感が強かった。しかし、ネットワークの教育利用に関しては、ネットワークという開かれた環境を基盤としていることと、インターネットの一般への普及と同時並行的に複数の実証実験プロジェクトが推進されているため、研究者、教育者のみならず広く一般の関心を集めており、ネットワーク利用を中心に教育現場への先進的な情報技術や方法論の利用・活用に、新たな道と可能性を開いている。

1996年12月11日の閣議決定「経済構造の変革と創造のためのプログラム」は、「学校教育の現場において情報通信ネットワークを整備し、情報通信技術を利用することは、教室での教育の物理的制約を越えた学習を可能とし、児童・生徒・学生の創造力、思考力、表現力を涵養してその潜在的な能力を開花させるための極めて有効な手段と考えられる。将来の日本を支える人材を育成することの重要性に鑑み、学校におけるハードウェア及びソフトウェアの整備充実や教員研修の充実を図るとともに、情報通信ネットワークの環境を整備する等教育分野における情報化を推進し、児童・生徒・学生が情報通信を通じて国内及び世界の教育資源とつながっている環境を創造する必要がある」と述べている。CECとしては、情報システムの保持する特性、即ちネットワーク性、双方向性、直接性、同時性、即時性、統合性、ヴァーチャル場の設定などを活かした更なる試みを行うため新100校プロジェクト(仮称)を平成9年度立ち上げたい。



教育情報の収集と処理

帝京大学助教授 佐藤 晴雄

1. 高度情報化社会と情報選択

かつて情報化社会の様子を「流し素麺」に例えた人がいた。竹筒の樋に流れる素麺は発信源から伝えられる情報で、箸で素麺をすくう姿は飛びかう多くの情報をキャッチする行為に似ていると言う。その情報をつかむ箸とはさしずめテレビやコンピュータなどの情報機器のことであり、箸を使いこなす技は機器の操作技術に相当する。むしろ、情報機器を持たなかったり、その使用法を習得していなければ情報入手が難しく、反対に、多様な機器を自在に操れる人はより多くの情報を入手できる。しかし、どんな達人であろうとも、勢い良く流れる竹筒の素麺すべてをすくうことができないように、今日の社会に氾濫する数多くの情報をすべて収集することは不可能に近く、またそうする必要もない。

高度情報化社会と言われる現在、われわれは社会に溢れる情報の中から、必要な情報を必要な量だけ収集して活用しなければならない。欲張って情報を集めすぎれば、持て余すばかりでなく、本当に必要な情報すらうまく活用できなくなる。

第15期中教審第一次答申は、「溢れる情報の中で、子供たちが誤った情報や不要な情報に惑わされることなく、真に必要な情報を取捨選択し、自らの情報を発信して得る能力を身に付けることは、子供たちにとってこれからますます

重要なこと」になると述べている。

情報の収集とその処理・活用がいかに重要であるかをうたっているのである。

そこで、本稿は、幾多の情報が流れ出る現代社会の中で、教師が教育活動に取り組むために必要な情報をいかに収集し、どのようにして的確に処理、活用すべきかを考察するものである。そのために、まず教育情報とは何かを明らかにし、それを収集する際の視点を述べると共に、その処理と教育的活用の在り方について論じていきたい。

2. 教育情報の分類

教育情報とは文字通りに解すれば教育に関する情報のことであるが、文部省の『情報教育に関する手引き¹⁾』は、それを表1のように3つに分類している。このうち「学習情報」は児童生徒が学習を進めるうえで活用されるもので、いわば学習の素材ともいえるべきものである。「指導情報」は教育指導を展開していくために必要な基礎的資料として活用されるもので、「経営情報」は学校経営上必要な文書類である。「学習情報」が児童生徒も直接扱えるものであるのに対して、他は教職員だけがアクセスできるものである。

コンピュータが学校に数台しかないという少し前の時代には、そこで扱われる情報は指導情報や経営情報に限られがちであったが、その設

置率と設置台数が著しく伸びた今日²⁾では、児童生徒も活用できる学習情報が増えてきた。

表1 教育情報の分類

	意義	データファイルに収める情報の例
学習情報	知識を得たり、課題解決のために役立つ情報	○学校図書館の図書に関するデータ ○課題解決に役立つファイル資料に関するデータ ○課題解決に役立つ視聴覚資料に関するデータ ○コンピュータを利用する学習のためのソフトウェア
指導情報	授業の改善・効率化のために活用する情報	○教育課程の編成・実施に関するデータ ○指導目標・内容、指導計画、指導案などのデータ ○授業記録、授業分析に関するデータ ○評価問題、評価結果のデータ、個別学習歴 ○学校生活の記録（行動の記録、保健データ、体育データなど） ○教材・教具に関するデータ ○教育研究に関するデータ ○児童生徒の意識調査・実態調査の結果
経営情報	学校運営上必要な文書・帳簿類	○児童生徒の学籍に関するデータ ○教職員に関するデータ ○施設・設備に関するデータ

出所：文部省『情報教育に関する手引き』平成3年7月より

3. 教育情報の収集方法

情報をどれだけ収集できるかは、いかに多くのツールをもち、使いこなせるかにかかっている。少量の素麺なら箸でもある程度掬えるが、多量の素麺は箸だけだとわずかしか掬えない。今日の情報化社会においては必要な数多くの情報を収集するためには箸ならぬパソコンの活用が大いに期待されてくる所以である。

しかし、たとえコンピュータが発展、普及したといっても、それが自動的に必要な情報を吟味・選択した上で収集し、それを都合よく処理してくれるわけではない。コンピュータを利用するとき、情報収集のためのスタンスを確立し

ておくことは重要である。

(1) 情報収集のタイプ

立花隆は、情報のインプットには、活用目的が先あってそれを満たすために情報を収集する「アウトプット先行型」と、なにをどうしようと考えずに、楽しみながらとりあえず情報を手に入れておく「インプット先行型」の2種類がある²⁾という。前者はインプットを手段とし、「発散的」に収集する方法であり、後者はそれを目的にして行う「収束的」方法だと言える。川喜田二郎も、情報収集には、①多種多様なデータを多角的に、②定性的に豊かなデータを、また③気になるデータや④間接的なデータも集めるのがよいと強調している³⁾。アウトプット型

と同時にインプット先行型も大事だというのである。

教育情報の中でも指導情報や経営情報、とくに児童生徒の学習評価や教職員人事などプライバシーに関する情報収集は、アウトプット先行型でなければならず、興味本位に行うべきではない。ただし、学習情報に関しては発散的に収集していく「インプット先行型」をとり、その後収束的に収集する「アウトプット型」で行うのが効果的である。いざ、情報が必要なときに、望む情報がなかなか入手できないことやなんとなく手に入れた情報が思わぬ場面で役立つこともあるからである。

(2) 情報の質と次数

われわれが日常生活の中で、他人から得た情報が事実と異なっていたために、とんだ恥をかいたという経験をもつことがある。その情報が少しずつずれて伝えられたり、伝聞者が勝手に解釈を加えたり、あるいは意図的に手を加えたりしているからである。

立花は、情報の取得方法ないしはその質に着目して、次の4次に分類している⁴⁾。

- 1次情報…自分自身の目で見て、耳で聴いたりするように感覚器官を得て伝えられる情報
- 2次情報…現場にいた人から聴いた情報
- 3次情報…2次情報を素材にして書かれて報道された情報
- 4次情報…記者の情報がデスクなどの手元で加工されたりした記事

これら情報は1次から4次へと次数が上がるにつれて質が落ち、信憑性や信頼性も低くなっていく。たとえば、伝言ゲームの例のように、情報は最初の発信者から幾人かの媒介者を経て最終受信者に伝わったとき、ずいぶんずれることがある。

したがって、教育情報を収集に際して留意すべきは、第一に、できるだけ第一次情報を入手するよう努めることである。2次以下の情報は事実と齟齬をきたしていたり、あるいは第三者が自らの目的にそって加工を施したものがあるからである。

第二に、どうしても2次情報以下しか得られない場合、それが何次の情報なのかを見極めて記録しておくことが必要である。文献から得た情報には、著者自身が得た情報や見解なのか、引用による情報なのかを正確に押さえておく必要がある。

第三に、情報の内容と出所を正確に記しておくことである。コンピュータに文字情報を入力するときに元情報を簡略したならその旨を記し、スキャナーで取り込む場合にも情報の出所と収集の日時・場所、グラフなど調査データには調査方法・日時・調査件数なども添えておく。それらは情報の戸籍ともいべきもので、活用に不可欠な要素である。

(3) カードと情報収集

コンピュータが軽量小型化してきたといっても、フィールドワークの場（学校から見れば、地域社会など）にそれをもっていくことは難しい。間接的な情報はインターネットやパソコン通信などで得られるが、あとでコンピュータで情報処理を行うにせよ生の情報を入手するには、ひとまずノートやカードを用いる方が一般的である。

梅棹忠夫は、カードの書き方として、①他人が読んでもわかるように完全な文章で書き、見出しを必ずつける、②1項目ないしは1つのことだけに絞って記入する、③何種類かの同じ型のカードの書くことを提案している⁵⁾。また、板坂元は、情報整理の有効な方法として、目的や用途に応じて色ちがいのカードを使用するのが

効果的だと述べる⁶⁾。

一方で、立花隆はカードの使用を進めない。彼は、「カード作成などほんの数日もつづかなかつた。時間がかかりすぎるので、バカらしくなつてやめてしまったのである⁷⁾」と批判的である。通常、頭の中で意識として行つていた作業を外部で物理的作業に置き換えると極めて能率が落ちるからだと言う。

しかし、カードの使用はまったく無意味ではなく、捨てがたい情報収集方法だと言える。なぜなら、コンピュータに情報を入力するときに正確なカード情報は欠かせないだろうし、またカードによる括り換え作業はコンピュータでは難しいと考えられるからである。

(4) コンピュータと情報収集

フィールドワークによる情報収集のとは別に、パソコン通信やインターネットによってコンピュータを用いて様々な内外の情報を収集することが一般化してきた。高校教員を対象に、NTTが実施した調査⁸⁾によると、パソコン通信を行っている比率は、全体で25.2%、つまり4人に1人がパソコン通信を行っているのである。その使い方として現状と今後の両方で、「データベースを利用した教材や研究資料の収集」が多くなっている。高校教師はデータベース利用への関心が高いようである。

インターネットも情報収集手段として急速に普及してきた。それは操作性や迅速性、広域性などの点で優れ、情報収集を驚くほど容易にした。だが、これはこれまでの通信手段をすべて不要にするものではなく、1つの斬新的な通信方法だというにすぎない。電話や手紙で済ませる用件でもわざわざ電子メールを利用している人もいるが、それは徒歩で数分で行ける場所に車庫から自動車を出して行くようなものだからである。

この便利なインターネットにも、①管理者が不在なために情報が散らばつたままで使い勝手が悪いこと、②玉石混交の状態にある情報の中から効率よく欲しい情報は、現時点では確立されているとは言えないこと、③ユーザーが同時に情報発信者であるために、情報過多の問題を抱えていること⁹⁾などの問題点が指摘されている。しかも、インターネット上の情報は自分が作り出したり、発見した情報ではなく、他人が与えてくれるものである点で限界がある。むろん、パソコン通信の場合も同様である。

したがって、インターネットやパソコン通信はあくまでも情報収集方法の1つであることを再確認し、収集目的に照らして、様々な方法の中から最も適したものを選択することが重要だと言えよう。

4. 教育情報の処理

ここでは、情報の処理を、収集した情報の整理・分類、活用、保管、そして廃棄までの一連の過程を含めて考えることにしたい。

(1) 情報の整理・分類

まず、情報処理を行う前提として、収集した情報を適切に整理・分類しておかなければならない。情報整理の一例として、次のような3原則¹⁰⁾を取り入れるのも一考である。

- ①情報の規格化…情報を収録するためのメモ用紙やファイリング様式を統一し、規格化しておく。
- ②情報の即時化…収集したら即時にファイルしたり、インプットしておく。
- ③情報の集中化…自分にとって意味あるものだけを選び、すぐに活用できるように集中化しておく。

このように原則に従って各種情報をいつでも、適切に活用できるような状態に分類し、保管す

ることとなる。分類方法としては、内容別、目的別、そして時系列的などの分類法がとられる。経済学者の野口悠紀雄は、資料整理法として勧める A4 版封筒の使用は時系列的な分類法である¹¹⁾。たしかに、内容や目的・用途で分類すると、1つの情報が複数の分類項目にわたる場合や分類した項目を失念したときなど、検索に手間取ってしまうことがあるので、時系列的な分類法はその意味で効率的である。ただ、コンピュータの入力情報ならば複数の分野にコピーすることができるので、その問題はある程度解決できよう。いずれにせよ、自分流の分類方法を創り出すことが肝要である。

(2) 教育情報と学校教育の活用方法

そのような各種教育情報は、学校における様

様な局面や形態で活用されている。文部省の「情報化社会に対する初等中等教育のあり方に関する調査研究協力者会議」(1985年)の『第1次審議とりまとめ』は、学校教育の中でコンピュータが利用される形態には、つぎのようなものがあるとしている。

- ① コンピュータ等を利用した学習指導
- ② コンピュータ等に関する教育
- ③ 教師の指導計画作成等及び学校経営援助のための利用

これら活用形態と教育情報の種類という2つの要因をマトリックスに表して、どのような活用場面にどのような教育情報が用いられるかをモデル的に示したのが表2である。

表2 コンピュータの活用形態と教育情報との関連

コンピュータを利用した学習指導	学習情報	指導情報	経営情報
コンピュータヲ利用シタ学習指導	教科単元学習素材データ、参考図書	授業記録、学習成績・評価、	—
コンピュータ等ニ関スル教育	コンピュータ学習教材	授業記録、学習成績・評価	コンピュータ機器の管理に関する記録
指導計画・学校経営利用	—	教育課程関係データ	校務分掌記録、施設・設備データ

「学習指導」場面では、「学習情報」として、各教科の単元に関する素材データや図書などの関係資料、そして学習を進めるためのソフトウェアの活用が考えられ、「指導情報」としては、授業記録、児童生徒の学習成績と評価などの活用がはかられよう。ただし、教職員が専有する「経営情報」との関連はほとんどない。

「コンピュータに関する教育」では、機器とシステムを理解させ、コンピュータリテラシーを身につけさせるためのソフトウェアやハードウェア関係の学習教材が「学習情報」として用いられる。「指導情報」としては、「学習指導」と同様に、コンピュータに関する授業記録や学習結果データなどがある。

「指導計画・学校経営」の場合は、主として教職員がアクセスできる情報に限られるため、「学習情報」は除かれる。「指導情報」には、教育課程編成や指導計画・目標に関するデータ、学校生活記録、調査・研究データなどが用いられ、「経営情報」には校務分掌記録、学校施設・設備に関する事務的なデータなど活用されるであろう。

(3) 教育情報の管理と廃棄

活用した情報や活用しなかった情報は、学校などで保管されるか、あるいは廃棄されることになる。その場合以下の点に留意したい。

第一に、児童生徒も共有できる情報と教職員だけが専有する情報を区分しておくなければ

ばならない。学習情報には児童生徒が気軽に扱えるように保管しておくことが望ましいが、指導情報には試験問題など事前に児童生徒に漏れてはならない情報や個人の学習成績など第三者に知られてはならない情報があり、また経営情報には教員人事など機密情報がある。これら情報は児童生徒が触れることができないよう厳密に保管しておきたい。

第二に、情報が教員間で共有すべきものか、個人で専有するものかを明確にすることである。学習情報は個々の教員が自らの考えに従って集めたものであるから、他の教員が勝手に手を加えたりすると、収集者本人が活用しづらくなる。また、経営情報には管理職や担当主任、あるいは事務職員だけが扱うべきものもある。こうした情報は他の教員と共有するべきものではないから、関係者のみ処理できるように区分して保管する必要がある。

第三に、プライバシーに関わる情報か、否かがわかるようにしておく必要がある。「指導情報」や「経営情報」は、児童生徒や教職員の個人情報を含むことが多い。そこで、プライバシーの保護について、OECD「プライバシー保護と個人データの国際流通についてのガイドラインに関する理事会勧告」(1980年)は以下の諸点を述べている。¹²⁾

- ①収集制限…個人データの収集には制限を設ける必要がある。
- ②データの質…個人データはその利用目的に沿っていなくてはならない。
- ③目的明確化…収集目的は収集時より遅くない時期において明確化されていなければならない。
- ④利用制限…個人データは明確化された目的以外の目的には利用されてはならない。
- ⑤安全保護…個人データは安全保護措置によ

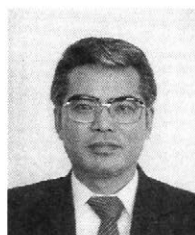
り保護されなければならない。

- ⑥公開…個人データに関する開発・運用・政策は、一般に公開されなければならない。
- ⑦個人参加…自己に関するデータについて意義申立てができ、意義が認められた場合には、そのデータを消去、修正、完全化、補正させることができなくてはならない。
- ⑧責任…データ管理者は、これらの原則を実施するための措置に従う。

これらはいずれも学校で教育情報を処理する場合に十分留意する必要がある。不要になった情報を廃棄する場合には、以上の諸点に留意して、決して関係者以外に漏れないように行わなければならない。

【註】

- 1) 文部省『情報教育に関する手引き』ぎょうせい、1991年
- 2, 4, 7) 立花隆『「知」のソフトウェア』講談社、1984年、P.16～17。
- 3) 川喜田二郎『続・発想法』中央公論社、P.28～31。
- 5) 梅棹忠夫『知的生産の技術』岩波書店、1969年、P.54～60。
- 6) 板坂元『考える技術・書く技術』講談社、1973年、P.83～93。
- 8) NTT 広報部『高校教師にきく、教育現場のマルチメディア』、1995年。
- 9) 速水栄『パソコン情報検索術』中央公論社、1996年、P.153～155。
- 10) 高橋誠『問題解決手法の知識』日本経済新聞社、1984年、P.161～162。
- 11) 野口悠紀雄『超整理法』中公新書、1993年。
- 12) 学校運営問題研究会編『学校の人事・文書・財務』学陽書房、1988年、P.174～175より。



現代の教師のコンピュータ・リテラシー

東京工業大学教授 赤堀 侃司

現代の教師にとって、コンピュータ・リテラシーが必要なことは言うまでもない。このことは教師に限らず、一般社会人についてもあてはまる。したがって、現代の教師にとって何故コンピュータ・リテラシーが必要かを論じても、あまり意味がない。それよりも、どうしてコンピュータ・リテラシーを習得したらよいかという方法に焦点化した方が役立つ。

さらに情報教育においては、コンピュータ・リテラシーはその能力の一部であり、より広い情報活用の能力が要求される。そこで、本小論においては、コンピュータ・リテラシー以外にも情報教育の推進上必要とされる能力についても述べる。

1 論理よりも実践が先

コンピュータ研修では、初心者向けとしてワープロから入ることが多い。ワープロから入って、表計算ソフトの研修、次がデータベース等のプログラムである。これが情報科産業の大学の講義であれば、始めにコンピュータのハードウェア、次がソフトウェア、中でもOSで、最後にワープロ等のアプリケーションソフトという順序になる。確かに論理的な構成から考えれば、この順序の方が妥当である。コンピュータの仕組みがわからなければ、アプリケーションソフトを知っても仕方がないというより、順序が逆だと、教える側は考えるからである。

ここが、講義と研修の違いである。講義では論理的な系統性を重視する。だから分数の除算よりも前に、その除算の下位概念である逆数や乗算を教える。

しかし研修では、まず利用されることを念頭におく。最も利用されるのは、ワープロである。ワープロが使えるようになれば、表計算ソフトも使いやすくなる。基本ソフトであるOSは、後でもよい。実際にはあまり意識しなくてよいからである。しかし、ファイルの互換や故障した時どうするのだという質問が出そうである。その時はよく知っている人に相談すればよいという答えになる。

ずいぶんいいかげんな研修だと思われるかも知れないが、実際にはそのような場合が多い。論理よりも実践を大切にするからである。このことは、コンピュータ・リテラシーの習得を考えていく上で、極めて大切である。

そうでなければ、大人よりも子供の方が何故あのように早く操作できるのか、説明できない。子供は理屈よりもまず触れてみる。試してみる。これは、論理よりも実践を大切にしている姿と言える。子供はマニュアルを読んで理解して、操作しているのではなく、その逆である。ここにコンピュータ・リテラシーの習得のヒントが隠されている。

大人の発想を変えなければならない。まず触れる、試す、という操作と実践から始める。そ

こが出発点である。それは、情報科学の専門家
を養成するという目的ではなく、リテラシー教
育だからである。リテラシーとは文字通り万民
の基礎的能力を示す。社会生活を送る上で、生
活する上で必要な生きる力のような能力であり、
専門家としての知識ではない。この事を始めに
認識しておきたい。

2 手段よりも目的が先

コンピュータ・リテラシーの研修をさらに考
えるならば、先に述べたワープロから入って、
次に表計算ソフトをという研修プログラムも中
途半端と言える。それは手段が先行しているか
らである。

教師にとって必要なスキルは、パソコンのスキ
ルではない。重要なことは、保護者へのお知
らせの文書作成であり、効率的な成績処理なの
である。パソコンのスキルは、そのための補助
技能にしかすぎない。一般家庭の主婦がパソ
コンの研修を受けるのは、OSの知識ではなくて、
家計簿の記入であったり、年賀状の整理や作成
であろう。それが目的である。ワープロや表計
算ソフトは、その手段ということになる。

したがって、研修では手段を提示して、肝心
の目的を提示していないのが現状となっている。
誰かが言ったように、鉛筆の削り方を教えて、
肝心の作文の仕方を教えていないと言える。

だからどうであろう。成績の処理の仕方、校
務文書の作成の仕方、スポーツテストの集計の
仕方、教材の作成の仕方、発表の工夫、等のよ
うに、目的別に研修の講座を開催するのである。
これであれば目的が明確である。やりたい内容
が見えてくる。

実際にこの方が効果があることは、いくつか
の実践が示している。例えば学生に、コンピ
ュータ・リテラシーを習得させるには、基礎的な

研修よりも、先に課題を与える方がよい。

もっと効果が挙るのは、実現したい目的を持
っていることである。どうしてもCG（コンピ
ュータ・グラフィックス）を使ってこんなイラ
ストを作成してみたいとか、どうしても通信ソ
フトでゲームを作ってみたいという強い意志を
持っている学生は、その課題に必要な技能は教
えなくても習得する。学生は驚く程、熱心に組
り込む。手段よりも目的が先とは、このことで
ある。

何をしたいのかを持っている学生は強い。コ
ンピュータの習得も早い。目的を持つことであ
る。目的が明確であればある程、手段を適確に
選んで、これを習得できる。

教員のコンピュータ・リテラシー研修も事情
は同じであろう。日頃の授業で問題意識を持っ
たり、こんな教材を開発したいとか、校務をも
っと効率よくしたいとか、目的をもって研修に
来ている場合は、熱心であると同時に、長続き
する。したがって、先に提案したように、目的
別に研修講座を開催したらどうであろうか。

3 モデリングということ

コンピュータの操作を行っていると、しだい
にファイルとはこんな意味だったのかとか、こ
んな時にはこう対処すればよいのだとか、こ
んな仕組みで作られたのかというイメージが頭
の中に作られていく。

このイメージは時には誤っているかも知れな
い。その人個人のコンピュータ像であったり、
ソフトウェア像であったりする。それはそれで
よい。これは学習の一部だからである。

ソフトウェアを開発した人には、その人なり
のイメージがあってそれをコンピュータ上で実
現している。それは、デザイナーのモデルと言
ってよい。これに対して、そのソフトを使う側

は、その人なりにイメージを作りあげる。これは、ユーザのモデルである。一般に、デザイナーモデルとユーザモデルの間には、ギャップがある。このギャップをどう埋めるかが、ヒューマン・コンピュータ・インターフェースの課題であり、現在でも研究されている分野の一つである。

このギャップが、初心者には難しくいろいろな誤操作を生じさせる原因となっている。

ある先生に聞いた話であるが、ワープロのシステムディスクをディスクドライブに入れて、実行していた古い時代であるが、その先生が、はいシステムディスクを立ち上げてと言ったところ、前に座っていた学生が、椅子から立ち上ったという。それにつられて、後の学生も椅子から立ち上り、全員の学生が起立の意味と間違えて、立ってしまったという。

システムディスクをドライブに搬入して、実行することを、どうして立ち上げるというのであろうか、考えてみれば難しい。これがギャップという意味である。コンピュータの世界で意味する内容と、日常生活で意味する内容のくい違いなのである。

近年ではあまり見かけなくなったが、フロッピーディスクをコピーしてくれと頼んだら、紙のコピー機に行き、コピーをしてはい出きましたという、笑うに笑えない話がある。これも、コピーするという意味のギャップから生じた問題である。

このようにデザイナーモデルとユーザモデルにはギャップがあり、これをどう埋めるかが、コンピュータ・リテラシーの課題でもある。これを、丁寧に教えることも必要かも知れないが、始めに述べたように、研修が目的の場合は、「習うより、慣れろ」の考えの方が大切である。

概念は系統的に学習しなければならない。系統的に学習させると、コンピュータアレルギーをおこしかねない。コンピュータ嫌いを大量生産してはならない。あくまでもコンピュータは、人間の道具である。道具が人間を混乱させてはならない。

したがって、誤ったユーザモデルでかまわないから、自分なりに納得するモデルを作って、コンピュータを操作することである。子供を模倣すればよい。習うより慣れろの見本がそこにある。

この学習は、帰納的学習と呼ばれる。多くの事例から、こうではないだろうかというルールやモデルを作る学習のことである。これをモデリング、又はシミュレーションとも呼ばれる。コンピュータ・リテラシーの習得には、このシミュレーションが有効と考えている。

4 相談相手がいるということ

コンピュータの操作で難しい場面に出会った時、どうしていいかわからない時、すぐ横に詳しい人がいて教えてくれると、安心することが多い。これは大切なことである。

学校には一人や二人、必ずコンピュータに詳しい教員がいる。彼等は、ほとんど趣味でコンピュータを操作しているといってもいい位熱心である。

わからなくなった時、すぐに相談するとよい。丁寧に教えてくれるはずである。重要なことは、これらの熟練者が学校にいるという事実である。これらの熟練者がいるので、気軽に相談できる。

しかし世の中には、「コンピュータおたく」と言っ、コンピュータに詳しいこれらの人間を別の人種のように区別する傾向がある。筆者は、このような傾向に対して不満を持っている

者の一人である。

確かに普通の人達にはわからないコンピュータ語と称される専門用語を話しているかも知れない。それは、これまでの教育の世界にはなかった現象であった。突然耳慣れないカタカナ用語が、職員室で交わされるようになり、疎外感を覚えた教師も少なくない。教師は教育が仕事であって、コンピュータを操作することではないという考えは、現在でも正論である。

しかしその熟練者を「コンピュータおたく」といって、別の人種のように呼称することは良くないに決まっている。人には誰も趣味があり、得意不得意があり、専門がある。すべて異っている人達の集りが社会であり、組織である。この事を認めなければならない。

わからなくなった時すぐに教えてくれる専門家は、素晴らしい人材とも言える。アメリカやイギリスでは、コンピュータコーディネータとかメンターといっって、専門家として位置付けられている。

我が国でも、このような専門家を大切にする風土を作らないと、教員のコンピュータ・リテラシーは向上しない。「教育と関係ないコンピュータ」という考え方自身に誤りがある。今日では、コンピュータは教育の大切な道具になっている。カタカナのコンピュータ語を得意そうに話しているという人もいるが、理科の教師は理科の専門用語を、数学は数学の専門用語というように、すべての教員が異った専門を持って、専門用語を話しているのが普通である。コンピュータ・リテラシーを高めるために、これらの専門家をきちんと認めなければならない。

5 OJT を優先すること

OJTとは、オンザジョブトレーニングの頭文字をとった略語である。仕事を通じて学ぶとい

う意味である。これに対する用語は、Off JTで、仕事を離れて研修する方法で、市の教育委員会主催の研修会等がこれに相当する。

教師のコンピュータ・リテラシーを高めるためには、このOJTを大切にする方が効果的である。仕事をしながらコンピュータの操作を学ぶ方法である。

各学期の成績処理は、表計算ソフトを用いて行くと決めたら、その学期の成績処理教員仲間と一緒に実行したらよい。その仕事を通じて、ソフトの使い方を習得するであろう。子供達にコンピュータを使わせて授業をやってみようと思えば、決めたら、その授業を通してコンピュータの操作を覚えることもできる。当然ながら失敗もある。失敗を通して、ユーザモデルを作ることは、すでに述べた通りである。

ここでも論理よりも実践が先というルールは、適用可能である。コンピュータのこともよく知らないのに、授業で使うのはとても出来ないという、一見あたりまえに聞ける意見も、やはり論理を優先している。

実践してみるとわかるが、子供達の方が優れている。少なくとも操作については、現在では家庭にパソコンが普及しているので、クラスの何人かは現実に先生より得意である。だから余計に嫌なのだという教員もいるが、実際はそうではない。実にこの子供達が役立つのである。先生のアシスタントになって、手伝ってくれるのである。

これは実際にやってみないとわからない。教える役割が教師で、教えられる役割が子供という立場を、完全に逆にしているからである。しかしこの逆の発想がおもしろく、かつ楽しいのである。

その試行のくりかえしの中で、コンピュータを授業で活用する方法がわかってくる。それは

ノウハウと言ってもよいし、モデリングと言ってもよい。

実践を通して得られた知識は、力強い。頭だけで考えてこうなるはずだと考えた知識は、一回の実践で見事に逆転されることもあれば、証明されることもあるが、実践を通して得られた知識は、確かな手応えを持っている。コンピュータ・リテラシーも、このような実践の中で得られる方が、確実な力になり得る。

Off JT よりも OJT を優先するという考えは、この実践を大切にしているからである。これが自然科学と教育との大きな違いでもある。自然科学では、法則に従って、いつでもどこでも必ずその通りになるが、人間の世界ではこれが難しい。

その自然科学における法則を、実践というふるいにかけて抽出するという考えが、この OJT を優先するという提案なのである。

6 子供のアシスタントを作る

先に述べたように、クラスの何人かは、コンピュータの操作に慣れており、得意気に話す子供もいる。

我が国ではすべて皆平等という考えが根強くあって、パソコンのある家庭とない家庭では不平等だと言う人もいる。そんなことはない。すべて人は異なるという前提に立たなければならない。

得意な技能をもつ子供は、ますますその技能を伸ばすことが教育では大切である。エリート教育と言え我が国では悪い意味で用いられることが多いが、諸外国ではあたり前の考えである。我が国でも大学では飛び級制度が普通になった。すべて人は異なる。得意な分野もあれば、不得意な分野もある。不得意な科目を努力して平均に達することも大切であるが、もっと重要

なことは得意な科目をさらに伸ばすことである。

伸ばすためには、その能力を認めることである。人は認められることによって、その能力を伸ばそうとする気持になる。

不得意な科目を伸ばすには、ガンバレという言葉が合っている。得意な科目を伸ばすには、ほめる言葉が合っている。日本人はガンバレという言葉が好きである。これに対して諸外国では、教室ではほめる言葉が多く聞かれる。これは考え方の違いを示していると言えよう。

遠慮はいらないのだ。得意な分野を大いに伸ばしていこう、そしてその姿を認めてやろう。今日求められている教師の在り方はこれである。話を先のパソコンの得意な子供に戻すと、この子供達を認めなければならない。認めるとはどういうことであるか。この子供達を、授業でコンピュータアシスタントとして活用することである。

そんなことが実際にできるのかと思われるかも知れないが、我が国にも諸外国でもこの方法を実践している学校があり、教育効果を高めている。

筆者の研究室自体がその通り実践している。研究室に所属する学生には、コンピュータに得意な者もいれば不得意な者もいる。得意な者が、先生役を受け持ち、たとえ教授といえども不得意な場合には生徒役になる。これは恥しいことでも何でもなく、あたり前の事なのである。

コンピュータ・リテラシーには、年令も男女も学歴も職業も国籍も関係ない。よく知っている人が、よく知らない人に教えるという世界である。この意味では、完全に平等の世界と言えよう。よく知らない人は、気軽に教わればよい。これがリテラシーを高めるコツであることは、前に述べた通りである。

平等の世界であることは、誰も知っている。

どんなに偉い人でも、若い女性のインストラクターに操作を教わっている。学校でも同じでなければならない。多くの子供のティーチングアシスタントを作ることである。教員と子供のティームティーティングは、思っただけでも胸がわくわくする。

7 役割分担を決めて協力する

どんなにコンピュータに詳しい人でもすべて詳しい人はいない。OS 自身も何種類もある。アプリケーションソフトについては、膨大な種類がある。すべてに精通していることはあり得ない。すべてわかっていると豪語する人はどこか間違っている。

しかし誰でも狭い範囲であれば、得意なソフトがある。このワープロだけはとか、この OS だけは得意という人が必ずいる。そこで分担して、教え合う努力体制を作ることが実用的である。

職員室の誰もがコンピュータを教える先生であり、かつ生徒であるという姿が理想的である。お互いにわからなくなったら、気軽に相談する体制を作るのである。

人は知っていることは、他人に教えたくなる性質がある。あるいは相談を受けると、喜んで相談に応じるという傾向がある。筆者はこれはボランティア精神と考えている。

お互いにボランティア精神を持つことが、教員のコンピュータ・リテラシーの向上に大いに役立つであろう。あの阪神大震災以来、私達は、ボランティアという意味を知った。互いに助け合うことの価値を知った。自分の事に忙しくて他人のことにかまっていられないという利己主義から、あの災害以来少しずつ脱皮してきたようだ。その精神を、教員のコンピュータ・リテラシーの向上に生かすことである。これは何も

きれいな事を述べている訳ではなく、実際にその通りなのである。

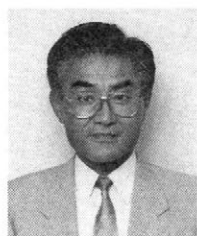
これまでを振り返ってみると、ずい分人に教わった事も多く、人に教えたことも多い。特にコンピュータ・リテラシーについては、その感が強い。これは筆者自身の体験も言えることであり、その輪を広げていきたい。

8 ネットワークを作る

最後に人的ネットワークの重要性に触れておきたい。今日インターネットを中心とするネットワーク環境が世の中に普及してきた。そこで交わされる内容は、単なる事務連絡もあるが、互いに知っている知識を交換する内容も多い。それは先に述べた、自然に教える、教わる関係を具体化している。

今日の教師のコンピュータ・リテラシーを高めるポイントは、OJT であり日常生活の中で学ぶ過程であると述べた。私達は書物から、CD-ROM から、インターネットのデータベースから、そして人から学ぶ。ネットワークは、人間の知識や知恵も含んで、これらの情報をきちんと結んでくれる。

それはこれからの教員研修の在り方についても、示唆を与えている。集散的な教員研修に加えて、日常的にネットワークを通じて研修を進めていくことが、今日の高度情報化社会における教員研修の姿ではなかろうか。



国レベルにおける情報教育と 教員の指導力

文部省 中学校課長 加茂川 幸夫

1 情報教育に関する改革提言

(1) アメリカ合衆国大統領の一般教書

インターネットやコンピュータの話題が新聞やテレビなどマスコミに取り上げられない日はないほどに我が国社会の情報化は進んでいる。とりわけ、各方面でのインターネットの利活用が急速に広がり、関係者の予想を上回る勢いといわれる。

去る2月に行われたアメリカ合衆国大統領の一般教書演説が話題を集めた。西暦2000年までに「8歳の全ての子どもが読めるようになること、12歳の子どもがインターネットを使えるようになること、18歳の全てのものが大学に進学できるようになること」を明らかにしている。また、西暦2000年までに全ての教室と図書館とをインターネットで結ぶことを掲げている。その内容が達成年を明示して具体的であったこと、情報分野でアメリカ合衆国が主役であり続けることを内外に宣言したものと受け止められたことから、日本のマスコミはトップの扱いで取り上げた。

このこともあって、情報化への対応に遅れを取る我が国の国際的な地位を危うくするという声は一段と強くなっている。特に、学校における情報教育の充実やインターネットの速やかな導入を求める声は大きい。

高度情報通信社会の進展を踏まえた情報教育の改善が重要な教育課題であることは異論ない

と思われる。しかし、情報ネットワークの教育分野での利用可能性、それに伴う問題点などについては慎重な検討が必要であろう。本稿では、教員の指導力の問題を中心に、今後の情報教育推進に関するいくつかの課題を整理してみたい。

(2) 中央教育審議会の答申

平成8年7月、第15期中央教育審議会は「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」文部大臣に答申（第1次）した。これは、平成7年4月の諮問以来審議を進めてきた、「今後における教育の在り方及び学校・家庭・地域社会の役割と連携の在り方」、「国際化、情報化、科学技術の発展等社会の変化に対応する教育の在り方」などについて提言をとりまとめたもの。

この中で、「情報化と教育」については、具体的に次のように述べている。

①情報リテラシー（情報活用能力）の育成

高度情報通信社会が現実のものとなりつつある中で、子どもたちが誤った情報や不要な情報に惑わされることなく、真に必要な情報を取捨選択し、自らの情報を発信できる能力を身に付けることが重要であり、また、コンピュータが教員の役割を補完して、一人一人の子どもの特徴等に合わせた個別指導を徹底して行う必要がある。

初等中等教育においては、高度情報化社会を生きる子どもたちに、情報に埋没することなく、

情報や情報機器を主体的に選択し、活用するとともに、情報を積極的に発信できるような基礎的な資質や能力（情報リテラシー）を育成していく必要がある。

具体的には、子どもたちに、広く情報の理解、選択、整理、創造、発信などの基礎的な能力や情報機器を活用できる基礎的な能力を育成すること、コンピュータの可能性と限界、情報化社会の特質等について正しい知識を養うことが今後一層重要であるとし、このため、各学校段階ごとの系統的・体系的な情報教育を一層充実させる必要があると述べている。

②情報ネットワークの活用

また、高度情報通信社会は、コンピュータを単体で利用するのではなく、情報通信ネットワークによって、一体となって機能するところにその本質があり、情報通信ネットワーク環境の整備状況を踏まえつつ、初等中等教育段階での情報通信ネットワークの活用を本格的に進めるべきであるとしている。

情報通信ネットワークの活用は、様々な学校や地域との情報の共有や交換を可能にし、教育活動の大きな展開を可能とする。子どもたちに豊富な教材を提供し、学習対象を拡大して、興味や関心を高めたり、他校との合同授業も考えられる。例えば、学校外の博物館、美術館、図書館、大学等とネットワークを形成して、情報データベースを活用することにより学習に対する興味を高めたり、国際理解教育や環境教育もネットワークを活用することにより充実することが期待される。

そこで、今回の答申は、情報通信ネットワーク環境の整備を図るため、「近い将来、全ての学校がインターネットに接続することを目指しつつ、当面は、幾つかのネットワーク環境を整備し、インターネット利用の実践研究を積極的

に実施し、その成果を広げていく」ことを提言している。

なお、インターネット上の非教育的な情報や情報モラルの問題等の研究・検討も早急に進める必要があるとしている。

③情報を発信する学校づくり

中教審答申は、以上のような教育活動を展開するためには、学校自体が、高度情報通信社会にふさわしい「新しい学校」になる必要があるとしている。コンピュータやネットワーク環境の整備をはじめ、学校の施設・設備全体の高機能化・高度化を図り、高度情報通信社会に対応した機関にすべきであると提言している。そのため、他の様々な機関、組織とネットワークを形成し、保護者、地域の人々、さらに広く社会に対し、自らの情報を積極的に発信していく開かれた学校となることを強く求めている。

④情報化の「影」

情報化の進展に伴い、子どもたちへの悪影響が心配される。いわゆる情報化の「影」の問題で、今回の答申でも取り上げている。間接体験・疑似体験と実体験の混同、人間関係の希薄化、生活体験・自然体験の不足、心身の健康に与える影響などが懸念され、これらの問題に学校のみならず、家庭、地域社会が連携協力し合って真剣に取り組む必要があるとしている。

コンピュータ等の情報機器は自分たちの行動を支援する「道具」であること、人間同士の触れ合いがより大切であること、実際の生活体験などの直接体験こそが大切であることについての正しい理解が必要となる。また、プライバシーや著作権の保護、情報モラルの確立についても、指導方法等の研究を提言している。

紹介がやや長くなったが、以上のような中教審の改革提言は、今後の情報教育の基本戦略と位置づけられる。

2 情報教育の現状（初等中等教育）

情報教育については現行の学習指導要領（平成4年度小学校から逐次実施）により大幅に改善が図られている。すなわち、情報の理解、選択、整理、処理、創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成を図る観点から次のような改善が行われ、現在、各学校での取組が進められている。

- 中学校の技術・家庭科の新たな領域として「情報基礎」を設けたこと（選択領域ではあるが、履修率は9割を越える）
- 高等学校では、設置者の判断により情報に関する教科・科目を設けることができるようにしたこと
- 職業科では、工業・商業以外の職業教科において、情報に関する基礎科目を設けたこと
- 小学校、中学校、高等学校を通して、コンピュータ等の教育機器の活用を図ったこと

このような教育内容の改善を踏まえて、情報教育を推進するため、次のような三本の柱を中心として国の関連施策が展開されている。

(1) コンピュータの計画的整備

平成6年度からの新しい整備計画の下、概ね6年間かけて、教育用コンピュータの整備をリース又はレンタル方式で図ることとしている。具体的な整備目標は、小学校に22台（児童2人に1台）、中学校に42台（生徒1人に1台）、普通科高等学校に42台（生徒1人に1台）、特殊教育諸学校に8台（児童生徒1人に1台）。ただし、そのために必要な財源は地方交付税により措置されており、地方公共団体によりその整備状況に格差を生じているのが現状。そこで都道府県教育委員会を通して、各市町村のコンピュータ整備が円滑に進むよう強力に依頼することが課題となっている。

特に、整備の遅れている小学校、旧整備基準

で整備の終わったばかりの中学校についての拡充が当面の課題。

(2) ソフトウェアの充実

コンピュータ本体の整備が進んでも、これを有効に活用するためのソフトウェアが十分に整備されなければ、よく指摘されるようにコンピュータもただの箱ということになりかねない。そこで、ソフトウェアの整備に必要な経費についても地方交付税により措置されている。ソフトウェア整備が不十分なために、一部にソフトの違法コピーが後を絶たないとの指摘もあり、交付税措置について、教育用ソフトウェアの整備水準を設け、購入経費の単価アップも図られている。

一方で、市販ソフトの数は増加しても、各学校の多様な教育活動に適切に対応できる優れたソフトウェアが必ずしも十分でないのが現状。そこで、文部省では情報処理技術者と教育関係者などで構成する開発チームに教育的観点に立ったソフトウェアの開発を委託する「学習用ソフトウェア開発事業」を進めている（平成8年度20チーム、予算額5億円）。学校にとって使い勝手のよいソフトが多数供給されることへの呼水となることが期待される事業である。

(3) 教員の資質向上

現在、小学校では、児童がコンピュータに触れ親しむことを基本とし、特定の教科でコンピュータを扱うことにはなっていない。したがって、教科等の指導でどのようにコンピュータを活用するかは個々の教員又は学校の創意工夫に委ねられている。また、中学校でも、技術・家庭科、数学、理科といった、中心的な教科あるいはコンピュータに関する内容が取り入れられている教科以外の教科では、どのようにコンピュータを活用するかは各学校や教員に任されている。このため、全ての教員にとってコンピュ

ータを用いた指導の工夫改善が自らの課題として受け止められていない状況が見られる。

しかしながら、今後の、情報化の進展、そのスピードに思いを致すとき、コンピュータの特性を生かした指導方法の工夫改善は各教員、各教科に共通する課題といえる。機械やコンピュータは苦手と言って逃げ隠れしていることはもはや許されない。ハードの整備とソフトの充実と並行して、情報教育を担当する教員の指導力を確保することは不可欠となっている。

しかしながら、文部省の調査によると、コンピュータに関して指導できる教員の数は、小学校で約12パーセント、中学校で約21パーセント、全体の平均で約17パーセントに過ぎないのが現状である（別表参照）。

3 国レベルの教員研修等

情報教育の充実、推進が急務であるにも関わらず、教員の指導力が望ましい状況にほど遠いため、国及び地方公共団体等における指導力向上の施策がそれぞれのレベルで求められている。

国のレベルでは、第一に、技術、数学、理科の担当教員、職業教科担当教員等に対する専門研修（情報処理教育担当教員等養成講座、1週間）を実施している。この研修は全国各地で開催され、約1,000人が参加している。「情報化社会と情報教育」、「情報化と人間」、「著作権とソフトウェア」などについての講義と、各種のソフトウェアの利用とその指導、プログラミング、指導案の作成、模擬授業などの演習を主な講習内容としている。

第二に、小学校及び中学校のその他の教員に対して、情報教育に関する教育内容・方法、コンピュータの有効な活用などについて研修を行い、指導的役割を果たす教員を養成している（情報教育指導者養成講座、2週間）。この講習

内容も講義と演習からなっており、国立教育会館と共催で実施している（対象約300人）。

これらの研修では、受講者から、研修期間が短い、インターネットをはじめ演習の時間をもっと確保して欲しいなど、プログラムの充実を求める声が多く、熱心に参加している状況が見られる。ただ、参加者のレベルが多様で、指導者の養成という趣旨の理解、また、教育委員会等における伝達講習との関連づけが必ずしも十分でない例もあり、一層の改善充実が求められている。

国のレベルで養成するのはあくまで指導的役割を果たす教員等であり、個々の教員の研修には教育委員会の役割が期待される。そこで、第三に、各都道府県が実施している初任者研修に加えて、教職経験者研修（経験10年、20年等）において全教員を対象としたコンピュータ基礎研修を取り入れており、国はこれを補助している。

教員の指導力の向上については、先の中教審答申でも取り上げられている。まず、教員養成において、現在必修となっている「教育の方法及び技術（情報機器・機材の活用を含む。）に関する科目」をはじめ、コンピュータの活用に関する教育の一層の充実を図っていく必要があると述べている。これを受けて、現在、教育職員養成審議会で検討が進められている。また、各種の教員研修を充実させる必要があるとする一方で、学校の情報化に対応した指導体制を充実するため、情報処理技術者や専修学校の教員等のコンピュータに関する指導の専門家を授業や研修などの場に迎えることも積極的に推進すべきであると提言している。

なお、学校の教員以外の人材の活用に関しては、平成6年度から、教員研修やコンピュータを利用する授業において、民間の情報処理技術

者等を非常勤講師として委嘱するための経費が交付税により措置されている。

4 集団や組織としての指導力の発揮

各学校の実態を見ると、情報教育に積極的に取り組んでいる学校とは、コンピュータに関する専門的な知識を持ち、意欲的に取り組む少数の教員が中心的な役割を果たしている例、いわば牽引車となっている場合が少なくない。個人レベルで孤軍奮闘しているわけで、教師集団又は学校挙げての取組が見られるケースは残念ながらまだまだ少ない。なかには、他の教員は冷めて見ているような場合もないではない。もちろん個人の努力は大いに評価されるべきとしても、これからは一人のスーパーマンだけでは様々な教育課題に学校として応えられなくなる。情報教育についても、他の多くの教師を巻き込んで集団や組織としてこれに取り組むことが是非とも必要となる。この際、好きな者に任せておけばよいといった校内の雰囲気などは是非とも改めなければならない。

コンピュータの活用が特定の教科の課題ではなくなり、教科横断的、総合的に対応せざるを得なくなるのはそれほど遠い将来のことではない。これに備える意味からも、情報教育に関する校内研修の充実、情報に関する年間指導計画の作成など、校長のリーダーシップの発揮が特に重要となる。とりわけ、校内研修を通して個人の教員の指導力の向上を図ることが期待されていることを強調したい。学校の態勢づくりのため、人事上の配慮も当然必要となろう。

5 今後の主な課題

(1) 開かれた学校づくりと個性尊重の教育

情報教育を推進する上での課題はこの他にも少なくない。より根本的な課題としては、自ら

の情報を積極的に発信していく「開かれた学校づくり」を進める必要がある。このため、①日頃から情報提供に努め、外部との連携協力を図りながら教育に当たるよう学校運営を見直すことや、②学級王国や教科独立国といった言葉に見られるような風通しの悪さを改める「内なる開かれた学校づくり」を進めるなど、学校や教師の意識改革が必要となっている。

同時に、発信型の児童生徒に求められる創造性等の能力や態度を育成するため、現在取り組まれている個性尊重の教育を一層推進する必要がある。

(2) 情報化の二面性

コンピュータやそのネットワークは教育分野においても大きな可能性を秘めている。しかし、学校教育としては、情報化の二面性、すなわち「光」と「影」について、慎重に検討しなければならない。そのことに今一度触れてみたい。

すなわち、コンピュータは道具にすぎず、それ以上のものではないことを正しく認識する必要があること、どれほど精緻な仮想現実感を体験できたとしても自然や人間との直接体験こそが何より大切であること、コンピュータ等への過度の依存が社会性など社会生活を営む上で必要な資質の涵養を妨げるおそれのあることなどを十分踏まえて児童生徒の教育に当たらなければならない。また、コンピュータや情報ネットワークの利用に伴って、他人のプライバシーや著作権を侵害したり、他人のプログラムを違法に改ざんするハッカー行為が問題となるなど、児童生徒の発達状況に応じて、権利保護や「情報モラル」に関する指導が必要となる。さらには、例えば、インターネット上のポルノ等の有害情報を子どもからシャットアウトする対策なども求められる。これらはいずれも情報化の「影」の部分にほかならない。しかも、今後、

さらなる技術の進展や利用の拡大に伴って、予期しない問題が生じることも十分に考えられる。

情報化は、各種の社会の変化への対応の中でもとりわけ迅速かつ適切な対応が求められる現代的な課題の一つとされる。先の米国大統領の一般教書演説や中教審の答申もあり、タイミングとしては情報教育のアクセラを踏み込む時期とも見られよう。しかしながら、コンピュータ、マルチメディア等の秘めた発展可能性と同時に、先に述べた弊害の重大さにも留意しなければならない。

学校教育にあっては、一方で最先端の動きを見定めながらも、評価や対応の定まった事柄について取り組んでいくという姿勢が基本とされなければならない。例えば、産業界、経済界にあっては日進月歩の科学技術へのキャッチアップが生命線ともいえる。市場原理にしたがって、先駆性が大きな利益をもたらすこともあれば、

撤退を余儀なくされることもある。しかし、学校教育の場合には、学習者の立場を考えるとトライアンドエラーの戦略はなじまない。情報化に伴う「影」の部分への慎重な配慮が、適切なブレーキとして働くことでバランスのとれた情報教育施策の推進が可能となると考える。遅れ過ぎてはいけないが、フロントランナーである必要はない。

* * *

文部省では、今後の系統的・体系的な情報教育やネットワークの教育利用などに関して検討するため、昨年10月に専門家会議をスタートさせた。教員の指導力の問題や「影」への配慮を含め、そこでの検討の成果が、教育課程審議会の答申や学習指導要領の改訂作業等につながっていくことになる。

(別表) 教員のコンピュータ指導力 (平成8年3月31日現在)

	教員数	コンピュータを操作できる教員の割合 (A)	(A)のうちコンピュータに関して指導できる教員の場合(B)	全教員のうちコンピュータに関して指導できる教員の割合(A/B)
小学校	414,107 ^人	32.3 %	38.5 %	12.4 %
中学校	250,671	47.1	44.7	21.1
高等学校	212,778	54.5	41.3	22.5
特殊教育諸学校	48,473	30.3	35.8	10.8
合計	926,029	41.3	41.2	17.0

～文部省調査～



教師の実践指導における 情報教育の課題

足立区立六月中 教諭 前田 光男

1 これから必要とされる能力の課題

情報教育を推進するにあたっては、いろいろな課題が山積している。その中でも、授業の内容が特に問題となってくる。単に、日本語ワープロを教えることや、お絵描きソフトウェアの使い方を教えていることが、情報教育であると考えている技術科の教師が多くいる。技術・家庭科の情報基礎の指導内容に「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」という項目があることから、アプリケーションソフトウェアの使い方の指導は間違いないはずである。しかし、情報教育全体から見れば、疑問の余地があると思う。また、コンピュータを単に道具（ツール）としての使い方を指導している教師も現状では多い。確かに、コンピュータは問題を解決するための道具（ツール）であり、ツールを正しく指導することも大切だが、このツールを使うことによって何を生徒たちに培わせるか、という目標をはっきりしておく必要があるはずである。

情報活用能力は「情報教育に関する手引き」（平成3年7月 文部省発刊）で示されている。その内容は以下の4項目である。

- ① 情報の判断、選択、整理、処理能力及び新たな情報の創造、伝達能力
- ② 情報化社会の特質、情報化の社会や人間に対する影響の理解
- ③ 情報の重要性の認識、情報に対する責任

感

- ④ 情報科学の基礎及び情報手段（特にコンピュータ）の特徴の理解、基本的な操作能力の習得

この「情報教育に関する手引き」は約6年前に書かれたものであり、情報教育を推進するにあたっては基礎となるべきものである。この4つの項目に従い、忠実に指導することは大切なことではあるが、技術革新の激しい分野である情報関連では、それだけでは、不十分である。つまり、「情報教育に関する手引き」が編纂された当時、マルチメディア、インターネット、ネットワークなどの技術は一部の研究者のものであり、当時の小・中学校などで、それらの技術が簡単に使用できる環境ではなかった。現在は、マルチメディア対応のコンピュータが当たり前になってきて、インターネットも家庭で簡単に利用できる時代である。インターネットを始めとしたネットワークに関しての情報活用能力や、マルチメディアをうまく活用した情報活用能力を育む必要がある。また、コンピュータの使い方も「教えるための道具」から「子供の学習を支援したり、自己表現する道具」へと変化している。その使い方の変化にあわせた能力の育成を進めなければならない。ネットワーク関係や、マルチメディアで必要とされる能力は、次のように考えている。

- ① 情報を活用して選び出す力

② 外に向かって表現する力

③ ネットワークリテラシー

インターネットなどを始めネットワークの利用が当たり前になりつつあり、誰でも、どこからでも情報などを気楽に発信できることから、さらに深い能力を培う必要がある。

2 導入時での課題

小・中学校は義務教育であり、教育の機会均等が前提にあるためか、同一行政レベルの小・中学校においては校舎の外観などの多少の違いを除いては、校舎の造りや機能面での違いは殆ど見られなかった。最近、校舎そのもの造りや機能面などに、特徴あるものが増えてきたことは、学校の個性を伸ばす面において喜ばしいことである。しかし、コンピュータシステムの学校導入となると、学校の個性とは一転して、すべて同じコンピュータ、同じソフトウェア、同じコンピュータデスクとなる。そうなる理由は、経済的側面、人的な側面などの問題からであると思われるが、校舎内に導入した教育機器などにも特徴を持たせなければ、学校の個性や特徴には結びつかず、せっかくの校舎の特徴も生きてこない。

本校の事例で恐縮だが、本校におけるコンピュータ導入の推移について述べさせていただきたい。本区は中学校が39校あり、都内でもマンモス区である。そのうちの2校がコンピュータ推進校でコンピュータが50台以上導入されている。残りの37校は21台が導入されている。コンピュータ推進校の2校は平成8年1月にリース切れとなり、その6ヶ月前から切り替えの準備に入った。以前のコンピュータを導入するときは、当事者である本校の意見は聞かれることもなく、42台、2校とも同じ機種、同じネットワーク、同じコンピュータデスクが入った。つま

り、ソフトウェアを除けばすべて同じ物が導入された。導入されたコンピュータは、当時としては先端のコンピュータ機器であったので最良の選択ではあったと思う。

しかし、コンピュータの価格が劇的に下がり、付加価値が以前とは比べ物にならないほど多くなった現在、学校側がその学校の特徴を考慮しながら、コンピュータシステムを選択する時代がきたのではないかと思われる。

今回のコンピュータシステムの切り替えは、教育委員会が、SEを本校に派遣して、本校の希望に添うようにとの指示であった。まず、SEに、本校のコンピュータシステムの導入についての基本的な考え方を説明した。その本校の基本的な考え方を土台に、SEよりコンピュータシステムの提示があった。その後、幾度となくSEとの打ち合わせを重ね、現在のコンピュータシステムが決定した。本校は職員室での技能研修が日常となっているので、職員室に8台コンピュータをネットワーク接続で導入した。今回は2校ともリプレースしたわけだが、2校間では、コンピュータメーカーこそ同じではあるが、コンピュータの機種から、コンピュータの台数やコンピュータデスク・椅子まで、すべてが違うコンピュータシステムの導入となった。今回のコンピュータシステムの導入によって、教師がコンピュータを活用した授業そのものが増えたり、インターネット上で入手した情報を授業で活用することなど、コンピュータの利用が活発化されている。

学校によってコンピュータの使われ方は千差万別である。学校の特徴や考え方に合わせて、学校自身が最適と思われるコンピュータシステムを導入するのが、情報教育を推進するにあたって、真っ先に考えるべき事項であると確信できる。もちろん、このような導入方式は事務処

理の手間が多くかかり大変なことではあるが、効果的な情報教育を推進するには必要不可欠なことである。

平成5年度から始まった中学校のコンピュータの中で、平成10年、リースによって導入されたコンピュータは、そのリース切れ期限を迎える。リプレースされる際、コンピュータシステムの再導入については、それぞれの学校の特徴を生かすためにも、コンピュータを活用した授業のよりよい活性化のためにも、教育委員会指導型から学校指導型の導入検討を望みたい。

3 著作権の課題

教育活動の一環として、生徒の作成した作品を廊下や教室などに掲示して、教育効果をあげる場合がある。この場合、教師は生徒に無断で掲示する場合が殆どであると思われる。学校の中という閉じられた世界での教育活動であるため、特に生徒の著作権などを意識はしていない。生徒が自分の作品を掲示されるのを拒否した場合においては、教師は生徒の意見を尊重して、掲示をやめるであろう。しかし、この場合でも著作権云々として考えているわけではなく、あくまでも教育的配慮して取りやめたにすぎない。つまり、現場の教師は著作権を常に意識して教育活動をしていない場合が多い。

著作権は著作物を作成した時点で創作した者(著作者)に権利(著作権)が発生する。

つまり、生徒が作品を書いた時点で、生徒にその作品の著作権が自動的に発生することになる。著作権が発生するので、当然、著作者に複製権や貸与権などの財産的権利が生まれる。また、複製権や貸与権などは第三者に譲渡することができる。すると、学校で生徒の作品を廊下などに掲示する場合でも、すべて生徒の許諾を得なければならないのであろうか、という問題

が起きてくる。著作権法第35条では、「学校において一定の条件下では、許諾を得なくても複製したりして使用することができる」とある。また、第35条のただし書きには「著作権者の利益を不当に害する場合はこの限りではない。」ともある。したがって、学校内で教育活動に生徒の優れた作品など掲示することは、著作権法上何の問題はないものと思われる。しかし、学校外の発表もしくは発信(インターネットなどホームページなどがあたる)した場合は大きな問題となる。学校外に発表もしくは発信した場合は、不特定多数の人に公開することとなり、著作権法第35条に抵触する可能性がある。例えば、インターネット上の学校のホームページに生徒の作品を、無断で載せた場合などはあきらかに問題となる。もし、インターネット上のホームページなどに生徒作品を載せる場合は、生徒とその保護者の許諾を得ることが必要である。

学校内と学校外とは著作権法の適用に違いがあるため、普段学校内で行っている教育活動が、そのまま適用することはできないので注意が必要である。

また、著作権に関しては、生徒の将来に関わる生徒自身の大事な知識であり、学校教育で指導する必要があると考える。しかしながら、現学習指導要領では著作権の項目もしくは単元が見あたらない。著作権は特定の教科のみで指導すべきではなく、全教育活動中で指導すべきであると思う。例えば、コンピュータを使用した授業の時は、ソフトウェアなどの著作権教育ができるし、また、美術や音楽などでは、いろいろな作品を鑑賞したりや掲示することを通して指導できる。また、理科や社会などの教科では、レポートなどの作成で、著作権の指導ができる。したがって、コンピュータ用ソフトウェアの著作権のみを指導するのではなく、印刷

物や音声、映像などすべての著作物について指導が全教育活動の中で必要なのである。

4 プライバシーの保護の課題

ある小学校で教師が個人で契約しているプロバイダーのホームページ上に、その教師が担任しているクラスのホームページをつくり公開した。このホームページ上での生徒のプライバシーなどの問題となり、教育委員会と対立していることが新聞や雑誌などで紹介された。そのホームページを見たところ、内容も教育的に問題があるように思えたが、その内容はともかくとして、学校外に発信するのであれば、様々な教育的な配慮が当然必要となってくる。校内のネットワーク上で発信するなら、学校という閉じられた世界であり、教育的活動として認められる。しかし、学校外となると、大きな問題となる。学校は閉鎖的であると、各方面からクレームがつくが、学校は生徒のプライバシーを保護する立場にあり、外部に対しては生徒のプライバシーの保護が最優先されるべきである。したがって、生徒が特定できる写真、映像、住所、電話番号など、絶対に公開してはならないものであり、教師としての守秘義務でもある。生徒やその保護者から許諾を得たからといって、生徒が特定できる写真や映像などをホームページ上に載せるのには現時点では大きな問題である。アメリカでは学校のホームページを悪用して、生徒の誘拐や殺人などの犯罪に使用された例が多くある。日本でも学校のホームページが、犯罪に利用される可能性がある。

各、市町村には「電子計算機条例」などがあり、その条例を根拠に、教育に指導が入っているのが現状である。その「電子計算機条例」は、メインフレームのコンピュータに対して作られた条例であるため、今日のような、コンピュー

タの教育利用などは考慮されていない。その条例を教育活動に適用することには細かな問題があると思う。今後、コンピュータの教育利用を考慮した条例、もしくはガイドラインが必要であるが、それまでは、教師の良心にしたがって、プライバシーを守りながら、インターネットとつき合っていくべきである。

5 コンピュータ研修の課題

その学校で情報教育が成功するかしないかは、教師のコンピュータ研修である。情報教育ができるかできないかは、偏に教師の力量にかかっている。本校の事例で恐縮だが、その事例などを折り込みながら述べてみる。

(1) コンピュータの教員研修は「嫌いな授業」を受ける生徒の気持ちを考えておこなう

コンピュータが学校に導入されると、コンピュータ担当の教師は、教師のコンピュータ研修をすぐにも実行したい気持ちが生まれるが、焦って行うコンピュータ研修は、教師側のコンピュータ嫌いを産む可能性がある。コンピュータをやってみようと思っている教師でも、理解できないことを研修させられたら、嫌になってしまうであろう。コンピュータを知っている教師には心地よくても、コンピュータを知らない教師にとっては、コンピュータ用語自体が外国語で研修をされているみたいなのである。コンピュータ担当の教師がコンピュータメーカーで受けた講習会の内容を、そのまま、学校での研修会に持ち込んではいけないことは当然のことである。コンピュータの研修は細心の注意を払って、教師の実状に合わせて行う必要がある。

現在、コンピュータが家庭に広がりつつあるため、コンピュータに全く触れたこともない教師は少なくなりつつあると思われる。また、同じ学校の中には MS-DOS、Windows 3.1、

Windows 95などOSのもとでワープロなど、アプリケーションソフトウェアを使用している教師も多くいるものと思われる。教師自身のコンピュータの操作能力も学校によって大きく異なるであろう。その中で一斉に同じ内容のコンピュータ研修を行うと、様々な困難な問題に直面する。

本校にコンピュータが導入された7年前の話である。その当時コンピュータを操作できるのは私を含めて3名であった。コンピュータの担当である私が研修会を企画した。もう一人の若い教師は研修会で、MS-DOSの操作やオーサリングソフトウェアの研修を要求したが、必要性ないという理由で行わなかった。そのかわり、ワープロのソフトウェアやCAIソフトウェアの使い方などに重点をおいて研修をした。ただし、教科で使用するソフトウェアは教科に関係する教師のみで行った。初年度はこのような研修で十分であった。しかし、2年目3年目となると教師の移動等もあり、教師のレベルに差がついてしまった。教師一斉のコンピュータの操作研修会はやめてしまい、全体に関わる研修会のみ行った。そして、コンピュータ室にある数台のコンピュータを無理矢理に職員室に持ち込んだ。身近にコンピュータがあることで、使用できる教師は触る機会が増えることと同時に、新しく赴任してきた教師が、使用できる教師に教わりながら使うようになってきた。操作中、解らなくなると、「ヘルプ」と叫ぶと職員室にいる教師の誰かが駆けつけて教えるようになった。(手に負えなくなると私のところにやってくるが、私はできるだけ駆けつけないようにしている。理由は、私以外の教師に駆けつけ、教えることで、新しい事を覚えてもらい、自信をもってもらうためである。)このような体制ができたので、平成8年の2月にWindows 95対

応のコンピュータが導入された。Windows 95の使い方の研修を一度行った後、細かな操作は職員室を研修場所として、個々に覚えてもらった。今では、殆どの教師が使えるようになった。教師全員が集まって一斉に研修会を開くだけが研修ではない。工夫の仕方でも研修もかわり、良い効果を上げた例である。

(2) コンピュータを活用した授業では、誰にでもできる授業を目指す

新しいコンピュータが導入されると、コンピュータの可能性を追求した研究授業を行いたくなる教師も多い。果たして本当にコンピュータを活用した授業として生かせるのであろうか。私も都教育研究所の依頼を受けて先端的な授業を幾度も行った。このこと自体は良いことだと思うのだが、この授業を校内研修で行うことには首を傾げる。その理由は、校内では一人の教師だけができて、全体には広がらないと思われるからである。私の研究授業をした時に、「ここまでコンピュータのことを知らなければ、コンピュータの授業ができないのか。」と発言した教師がいた。そこで、私は失敗したと感じた。校内研修ではコンピュータの持つ可能性を体験してもらうことも必要だが、コンピュータに精通していなければ、コンピュータを活用した授業ができない、と他の教師に思われたことが、コンピュータ離れをつくることになるからである。コンピュータに堪能な教師ほど、誰にでもできる授業を、公開することが大切である。本校においては、コンピュータ室で行う授業は完全公開授業であることが全教師の了解事項であり、コンピュータ室での授業は誰でも授業中の教師に断りなしで見られる体制にしてある。

(3) 長期的な展望をもった運営を

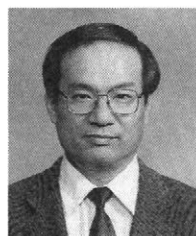
コンピュータが学校に導入されると、すぐにも生徒に使用したくなる気持ちは教師にとって

極当たり前のことであろう。しかし、よく考えてみる必要がある。それは、校内事情である。まず、コンピュータが導入されるとコンピュータを活用した研究を、教育委員会などから受けることが多くなる。すると、1年ないし2年間でそれなりの成果をあげる為に必死に研究を進めることになる。研究指定を教育委員会などから受けることは、財源的な裏付けを得たり、教師たちのコンピュータへの取り組みへの意欲の向上となったり、良いことではあるが、成果を急ぐあまりコンピュータを活用した研究に偏りが起こることも危惧される。「コンピュータを活用した研究」が終了したら、コンピュータに埃がかぶっていた例も少なくないのである。大事なことは、「コンピュータを活用した授業の研究」が教育委員会の指定を受ける受けないに関係なく、コンピュータを活用した授業を続けることが必要なのである。そのためには、多くの教師がコンピュータを活用した授業ができるように、長期的な展望をもって運営する必要がある。

コンピュータを活用した授業の研究はまだ始まったばかりである。多くの研究事例を残すことで、多くの教師がコンピュータを活用した授業に、すぐにでも取り組める指導方法を、確立していく必要がある。

参考文献

- ① CEC サークル 1996年 第6号 (財)コンピュータ教育開発センター
- ② 「情報教育に関する手引き」文部省発刊
平成3年7月



コンピュータ科学から見た情報教育

慶応義塾大学環境情報学部教授 大岩 元

I. はじめに

コンピュータの普及にともなって、読み書きそろばんの全てをパソコン上で行なう時代が目前に迫ってきている。しかし、コンピュータ科学の立場から見ると、日本の教育界はこの事態に対して、本質的な対応をしていない。コンピュータという新しい道具の使い方を覚えるだけの情報教育では、21世紀に豊かな社会を築くことは不可能であろう。

本稿では、コンピュータの出現にともなって新しく誕生したコンピュータ科学について解説し、その立場から一般教育としての情報教育の中心はプログラミング教育であることを主張する。

II. コンピュータ科学の本質

コンピュータは仕事の手順を書いたプログラムを解釈して実行する装置である。プログラムを書く言語であるCやlisp等の言語に用いられる単語はその意味が明確に定められており、コンピュータはその意味に従ってプログラムを実行する。コンピュータ科学と呼ばれる学問が存在するが、その本質は、論理による仕組の構

築を研究する学問であると言ってよからう。

書き下された記述を人間に代って解釈・実行してくれる電子装置であるコンピュータは、仕事を実行する時間単位が人間とは異なる。人間の行動は1秒を単位として行われ、オリンピック選手でも百分の1秒を単位として能力を測定するが、コンピュータの時間単位はマイクロ秒が単位である。言いかえると、人間の情報処理速度がコンピュータによって百万倍速くなったことになる。

人間がこれまで手に入れてきた道具は、例えば飛行機であっても人間の歩く速度の250倍早く移動できるようになったにすぎない。その値段は1機1億円から数百億円である。これに対して百万倍の速度で仕事をしてくれるコンピュータの値段は百円からせいぜい十数万円で、使う必要のある所なら、どこにでも使える値段である。ここにコンピュータが人間社会に大きな影響を与える理由がある。

大規模な問題に挑戦することがコンピュータ科学の基本的な問題意識であるが、書かれた手順を解釈実行するコンピュータの原理は極めて単純である。コンピュータは論理回路によって構成されているが、それは唯一の素子であるNANDゲートのみで実行可能である。

論理回路は論理値0と1を扱う回路である。複数個の論理入力に対して論理値を出力する組み合わせ論理回路と、論理値を記憶する記憶回

路の2種類の回路から成る回路を順序回路と呼ぶが、コンピュータは順序回路によって構成されている。組み合わせ論理回路は、2入力1出力 NAND ゲートさえあれば、これを組み合わせて全ての組み合わせ回路を構成しうる。記憶回路も、NAND ゲート2個をフィードバック回路の形式で接続すれば実現できる。従って、順序回路全体を原理的には NAND ゲートのみで構成しうるのである。

物理学では、20世紀に入ってマクロな世界から原子・分子の世界、さらに素粒子へと興味の対象が移っていった。コンピュータも原子・分子の世界を支配する量子力学の理解に基づく半導体技術によって初めて可能になった技術であるが、コンピュータ科学は論理回路の原理を研究対象とはしない。そこは、電子工学者や物理学者の問題として関与しないのである。

コンピュータは NAND という論理素子のみによって構成し得る。その原理は明確に理解されているのである。それにもかかわらず、コンピュータ科学は依然として大きな問題をかかえている。それは、複雑で大規模な論理構築を行うことが、人間にとって困難な問題だからである。

Ⅲ. 米国におけるコンピュータ科学教育

コンピュータ科学という分野の教育が確立したのは、1968年に発表された米国のコンピュータ科学会である Association for Computing Machinery (ACM) の Curriculum 68からである。10年後の1978年、ACM によって改定された Curriculum '78が提案された。このカリキュラムのコア部分は以下の通りである。

- CS1 Computer Programming I
- CS2 Computer Programming II
- CS3 Introduction to Computer Systems
- CS4 Introduction to Computer Organization
- CS5 Introduction to File Processing
- CS6 Operating Systems and Computer Architecture I
- CS7 Data Structure and Algorithm Analysis
- CS8 Organization of Programming Languages

この他に、数学科目が6科目、選択科目が10科目提案されている。コア科目の履修によって学生が身につけるべき能力として次の記述が与えられている。

コンピュータ科学専攻の学生は次の能力が必要とされる：

1. 正しく動作し、文書化が成されて他人が読んで理解できるようなプログラムを適切な時間内に作成できる。
2. 効率的で良く組織化されたプログラムを自分が書いたかどうかを判断できる。
3. どんな問題がコンピュータによって解決し易いか、それにはどんなツールが利用できるかを知っている。
4. 個人として、またはチームの一員として行う仕事がどのような影響を与えるかについて、評価できる。
5. コンピュータの基本的な仕組について理解している。
6. コンピュータの応用分野やコンピュータ科学の先端分野についてさらに訓練を受けたい心まえが出来ている。

ACM ではその後もカリキュラム研究活動が続けられ、1989年には “Computing as a discip-

line” が発表された。ここでは、コンピュータ科学のパラダイムとして理論、抽象化、設計の3つをあげ、この分野の9つの副領域をあげて、9行3列のマトリックスとして示している。教育カリキュラムの内容をこのマトリックス内に配置することで、そのカリキュラムの特色を知ることが出来る。こうしたマトリックスをデニング図と呼んでいる。この報告は後述の情報処理学会におけるカリキュラム研究活動の中で、木村泉教授によって翻訳が行われた。

従来のレポートがカリキュラムの提案であったのに対して、この報告は学問分野としての内容を定義することを目的としている。この分野の手短な定義として

「計算機分野とは、情報を記述し変換するアルゴリズムのプロセスに関する系統的な学問であって、それらのプロセスの理論、解析、設計、効率、実現、および応用を含む、計算機分野全体の根底にある基礎的な問いは『何が（効率よく）自動化できるか』である。」を与えている。

この報告における計算機分野の副領域は、

1. アルゴリズムとデータ構造
2. プログラミング言語
3. アーキテクチャ
4. 数値的および記号的計算
5. オペレーティングシステム
6. ソフトウェア方法論とソフトウェア工学
7. データベースと情報検索
8. 人工知能とロボティクス
9. 人とコンピュータのコミュニケーション

である。ここで各副領域は次の4つの要件を満たしたものとして考えられている。

(1)主題の背後にある統一性、

(2)相当量の理論的部分、

(3)顕著な抽象化、

(4)設計および実現における重要な問題点 (issues)。

計算機の専門家を育てるカリキュラムは、上記9つの副領域と、理論、抽象化、設計の基本的プロセスという9×3のマトリックスの各要素をカバーするように作らなければならない。

1991年には、ACMとIEEEのComputer Societyの協同作業としてComputing Curricula 1991が発表されている。この中には、1989年の報告書の内容をどのように具体的な教育カリキュラムとして実現するかについて議論している。

IV. 日本におけるコンピュータ科学の研究と教育

日本では1960年代に、東京大学、慶応大学、京都大学、大阪大学などでコンピュータの研究が行われ、その中からコンピュータの専門家が育っていった。1970年にはCurriculum 68の影響を受けて、5大学にコンピュータ科学を教育する学科が創設された。即ち、京都大学、大阪大学に情報工学科、東京工業大学に情報科学科、電気通信大学と山梨大学に計算機科学科である。その後、国立大学に次々と情報工学科が創設されることとなる。

ここで問題となるのは、最初の5大学以外の大学に創設された情報工学科の教育内容である[1]。大部分の学科は、電気工学科か電子工学科を母体として設立されたが、その教育内容はCurriculum 68とは無関係に、電子工学にFortranプログラミングを加えた程度のもので大部分であった。コンピュータは電子工学の上に

成り立つ技術であるから、基礎となる電子工学を教育しておけば十分であるとの考えからである。情報工学科という名前も、こうした解釈を許容した。

コンピュータ業界も、1970年代にはIBM互換路線を主要メーカーがとることになってから、コンピュータの研究は必要なくなり、Cobolプログラマーだけを大量に必要とするようになった。この結果、大学生であればだれでもソフトウェア技術者になれるという状況が現在に至るまで続いている。

情報処理学会では、こうした事態を憂慮したコンピュータ科学者が日本における情報処理教育を確立するために、1980年代の末期には「大学等における情報処理教育検討委員会」を設け、Curriculum 68の後継として発表されていたACMのCurriculum'78を研究して、日本における標準カリキュラムJ90を提案した。この研究は文部省からの委嘱調査研究として行われたので、提案されたカリキュラムはその後の情報系学科の設置にあたっては、教育内容の標準として使われることになった。

J90のコアカリキュラムの内容は次の通りである。

- JCs1 プログラミング序論
- JCs2 プログラムの設計と実現
- JCs3 計算機システム序論
- JCs4 計算機ハードウェア基礎
- JCs5 情報構造とアルゴリズム解析
- JCs6 オペレーティングシステムとアーキテクチャ
- JCs7 プログラミング言語の構造

この他に上級科目として8科目が提案されている。これらの内容は米国のACM Curriculum'78

とほぼ同じ内容であるが、技術の進歩を考慮してファイル処理を大幅に縮小し、通信ネットワークの概念を補強した上で、日本に特有の日本語処理に関する内容を付加したものになっている。

その後、カリキュラム研究活動は日本における情報工学科の卒業生によって引き継がれ、J95の素案が作成された。その内容はリテラシー科目2科目、数学科目6科目、情報専門学部科目21科目、学部教育と一体化して行う大学院科目(特論)7科目、大学院科目10科目という網羅的なものである。これについては、情報処理学会内におけるレビュー作業を経て、近く公開される予定である。

専門教育カリキュラムの研究と並行して、需要の多い一般教育としての情報処理教育のカリキュラム検討も、文部省委嘱調査研究として情報処理学会で行われた[12]。情報教育が理工系の学生だけでなく、文科系の学生に対しても必要となってきたのに対して、その教育内容をどうすべきかについて研究を行ったものである。この研究の結果、現段階で大学生に教えるべき情報教育の内容のかなりの部分は、本来初等・中等教育で行うべきものであるとの結論にいたった。しかし、それが実際に行われているのは大学に進学しない職業高校であって、大学進学者には何も行われていない事実が当分続くことから、大学でコンピュータ科学を基礎とする情報教育を提案する必要があるのである。

V. リテラシーとしてのプログラミング教育

コンピュータは、道具ではあるが、他の道具と根本的に異なるところがある。道具を自分自身で作ることが出来ることである。コンピュー

タはハードウェアとしての本体に、プログラムを書き込んで実行しないと仕事をしてくれない道具であるが、プログラムを書くことが出来れば、自分のやらせたい仕事をコンピュータにやらせることが可能となる。

プログラムを書く仕事は、専門家の仕事で一般人がやる必要がない、というのが、普通行われているコンピュータ技術に関する理解である。事実、コンピュータが普及した現在、ユーザーが自らプログラムを書くのは、技術者や研究者など、ごく一部の人間だけである。

コンピュータの特長として、従来の道具に比べて格段に複雑な仕事をやらせることが出来るということがある。複雑な仕事をやらせるには、複雑な指示が必要となる。複雑な指示を行うことは、プログラムを書くことに他ならない。

ワープロ、表計算、データベース、マルチメディアと多様なソフトウェアを使おうとすると、それぞれについて複雑な使用法をマスターしないと使いこなせない。こうした使用法を覚えることが、情報教育であると考えられがちである。

しかし、このような特定の使い方を覚えることは、一般教育の内容としては不適當である。教育内容が普遍性を持たないからである。一方、使いこなす経験無しには、社会へ出た時に、情報機器が使えないことになる。

教育として行うべきことは、コンピュータを使用するために共通に必要なとされる、仕事の記述法を習得することである。これは、プログラミングを学ぶことに他ならない。

プログラミングは現在、大学の理工系の学生にはほとんど教育が行われているが、文科系の学生に対してはほとんど教育が行われていない。一方、日本で最初に行われたと考えられる小学生に対するコンピュータ教育は LOGO によるプログラミング教育である。

最近、文科系に対する情報教育の必要性が認識されて、プログラミング教育もその中で行われる場合があるが、そこでしばしば観測されることは、小学生でも可能なプログラミングが、大学生にはなかなか習得できないことである。

このことは、プログラミング教育が識字教育と同じ性質を持つ可能性を示唆している。子どもの時に学べば簡単に学べるのが、大人になってから学ぶと困難であるという点が共通している。

プログラミング教育が一般教育として価値を持つのは、コンピュータの本質が理解できるということの他に、問題解決の教材としても優れているからである。プログラムを作るには、何を作るのか、そのためにはどのような機能が必要となるのか、その機能をどのように実現するのか、といった問題を次々と理解していかなければならない。そして、出来上がったプログラムを使ってみると、何を作るのかといった根本の所に問題があったことが分ったりする。

このような過程を実行していくには、議論することが不可欠である。そして、その議論の結果が、具体的なプログラムとして実現される所に、問題解決の教材としての優れた点がある。どのように立派な議論をしても、それが具体的に実現されなければ価値を持たない。問題定義から実現までを全て行うには、たいていの場合大変に時間がかかるが、プログラミングの場合は、どんな小さなプログラムでも、この過程を全て体験することが出来る。問題は、このようなプログラミング教育を行う教材も教師も準備されていないことである。

このようなプログラミング教育をどの段階で教えるべきかについて、決定的なことは現段階ではいえない。直ちに研究を始めるべき重要な問題である。しかし、大学では遅すぎることは、

少くとも偏差値教育と呼ばれる現在の日本の教育体制のもとでは明らかと考えられる。コンピュータ科学を研究する情報処理学会は、「初等・中等教育における情報教育の提案」を文部省に対して1996年8月に提出し、プログラミング教育を中心とするコンピュータ科学の基礎教育を「情報」科を設けて高等学校段階で行うことを提案した。コンピュータ科学の素養を持つ教師の育成をどうするかが今後の情報教育の最大の課題であろう。



アメリカにおける情報教育

東京工業大学教授 清水 康敬

科学技術の進展は、間違いなく我々の仕事や生活を変えてきた。そして、仕事の能率や生産性を高め、生活を豊にさせた。中でも、最近の情報関連技術の進歩は、非常に著しく、高度な情報化社会が形成されつつある。

このような状況の中で、情報教育が重要になっている。これからの社会を託す若い後輩たちに、高度な情報を自由に扱い、処理し、自ら情報発信ができる能力を身につけてほしいからである。

筆者は、昨年まで3年続けて(社)日本教育工学振興会が企画実施したマルチメディア海外視察に参加した。いづれもアメリカへ調査であったので、アメリカにおける情報教育についてその状況を説明する。

1. 先進的な学校の事例

まず、訪問した学校における様子を紹介する。

(1) 幼稚園児がパソコンで学ぶ

ボストン近郊のウォータータウンにあるホスマー・スクールでは、幼稚園児が「ことば」の学習をしていた。例えば、キーボードで「MM」と叩くと、「Monkey plays Music」と文字と、猿がギターを弾いている絵が出る。子ども達は遊びながら、キーボードを叩いて、画像を提示させていた。

同じ室内には砂場もあり、遊び場が沢山ある。多くの子ども達は先生と一緒に遊んでいるが、

先生が順番に4～5台あるコンピュータの前に座らせて学習させていた。

(2) 教室の隅での個人学習

アメリカの学校では、教室の隅にコンピュータを置いてあるところが多い。そして、このコンピュータに向かって、子どもが一人で学習している様子をよく見かける。同時に、その同じ部屋で、先生は他の全員の子どもに対して一斉指導をしている。

例えば、ニューヨーク市ブロンクス区の第47コミュニティ・スクールでも、教室の後方で、女の子が一人でパッケージ型のマルチメディア教材で勉強していた。また、前述のホスマー・スクールでも、大きな教室の隅で7歳の子どもがインターネットを自由に駆使していた。

(3) 児童1人に1台のコンピュータ環境

アリゾナ州フェニックスにあるウィルソン・スクールには、我々が訪問した1996年秋の時点で、1200台のコンピュータが設置されていた。10人にコンピュータが約9台の割合である。また、翌1997年には、児童1人に1台の環境とする予定とのことである。

このように多数のコンピュータが設置されているので、コンピュータ付専用机には、児童の名前を書いている教室もあった。また、授業の40%でコンピュータが使われている。日本の学校教育において、ここまでのコンピュータ環境を整える必要はないと思うが、一つの事例とし

て注目される。

児童1人当たりのコンピュータ付専用機の平らな面には透明なガラスがはめられ、その下に斜めに置かれたコンピュータのディスプレイがある。子ども達はそのディスプレイをのぞき込む形で、主にマウス操作によって学習する。

また、大勢の児童が同じ教室内で個別に学習することから、音声はヘッドセットによってそれぞれ聞くようになっている。

(4) 総合的な情報教育の例

ニューヨーク市ブロンクス区の第47コミュニティ・スクールは、幼稚園から4年生までの学校である。ここでは、全校を挙げて情報教育を実施している。例えば、1994年には、「キング牧師」について全校で調べ、ディスカッションして、その成果のCD-ROMを制作した。コンピュータへの入力やCD-ROM化するところは、先生と生徒の代表で作成した。そして、自分達が作成したCD-ROMを用いて、再び学習するというものである。1995年は、「恐れ (Fear)」をテーマとしており、恐れイメージを書かせた絵が沢山廊下に貼ってあった。

これは、コンピュータだけによる学習ではなく、総合的にメディアを融合して、情報教育を実践している例として注目される。

2. インターネットの活用

学校教育現場におけるインターネットの活用が、アメリカで進んでいる。

(1) インターネットの学習

ホスマー・スクール (前述) での様子である。小学校の算数の時間にインターネットによって π (パイ) の勉強をすることになった。全員が手を挙げた中から3人の子どもが選ばれ、インターネットで“Ask Dr. Math”を呼び出して学習していた。

ある教室の休み時間には、2人の子どもがインターネットでNASAのWWWサーバをアクセスして、日食について学習していた。「今日、日食がある」と先生が話したら、インターネットで学習を始めたというわけである。

このように、インターネット上には英語で提供されている学習情報が多くある。子ども達が、自由に呼び出して、学習できる環境ができていくことは、羨ましい。

(2) インターネットによる課題解決

メリーランド州のモンゴメリー・ブレア高校は、理科とコンピュータ科学のマグネット・スクール (Magnet School) である。このマグネット・スクールには、この分野の優秀な子ども400名が、普通科の子ども2,000名と共に学習している。

このような先進校では、インターネットを非常に有効に利用している。自分で課題を設定して、自分で解決していく形態を採っている。それにしても、コンピュータ操作の速いことには、驚嘆した。そのようなコンピュータ少年が、アメリカには大勢いることを実感した。

(3) インターネット授業

カリフォルニア州のモンタビスタ高校には、インターネット授業がある。インターネットに接続された端末が多数あるコンピュータ教室で、生徒がインターネットを駆使して課題解決をしていく授業である。

コンピュータ科学の先生と、ネットワークをサポートする技術職員が居るが、特に指導はしない。生徒は、自分で課題を設定して、課題解決をする。場合によっては、他の教科で出された課題に取り組むこともある。先生は、必要に応じてアドバイスし、成果の発表を求める。

(4) インターネットでコミュニケーション

西海岸サンディエゴの近くにあるジェファー

ソン中学校では、早くから CU SeeMe を使った双方向コミュニケーションを、学校教育に取り入れたことで有名である。これは、GHS (Global School House) プロジェクトとして、注目された。

日本の学校にも接続した経験を持つが、インターネットで双方向コミュニケーションができることは、教育的利用として種々考えられる。しかし、この種のものは、コミュニケーションによって何を学ぶかが重要である。

3. コンピュータ科学の教育

(1) コンピュータ技術の授業の様子

メリーランド州のタコマ・パーク中学校で、7年生のコンピュータ授業を参観した。先生は若い Street 先生で、少し前まで会社でコンピュータ関連の仕事をしていたとのことである。教室は広く、前方は普通教室の形態で机が並んでおり、後方にはコンピュータの端末が設置されている。

授業の始めに、先生はまず宿題の確認をされた。毎回宿題を出すようである。そして、OHP を用いてその日の課題の説明をされた。その間、約10分位であった。

その後、生徒達は、一斉に後方にあるコンピュータに向かい、BASIC プログラムの演習を始めた。Street 先生は生徒の間を回り、個々にアドバイスをする指導形態をとっていた。

(2) 教育内容

タコマ・パーク中学校では、コンピュータを他の、教科の問題解決のツールとして活用することを利用目的としている。特に、数学と理科との関連が大きい。マグネットプログラムの生徒は、コンピュータやネットワークを利用してデータを集め、分析し、グラフを作成したりする。また、アルゴリズムを学ぶためにプログラ

ムを作成する。

このような能力を育成するために設けられている、各学年毎のコンピュータ演習の内容を、以下に列挙してみる。

第6学年

- ① コンピュータの発達
- ② アプリケーション
- ③ プログラミング
- ④ テレコミュニケーション

第7学年

- ⑤ 復習とラボ・オリエンテーション
- ⑥ マルチメディア・プレゼンテーション
- ⑦ プログラミング

第8学年

- ⑧ 復習とラボ・オリエンテーション
- ⑨ ハイパートーク
- ⑩ インターネット
- ⑪ 最新文献読解

4. コンピュータ活用教育における教師の役割

コンピュータを利用した教育では、教師の役割が重要である。そこで、生徒が主導的に行っているアメリカの例を紹介する。

(1) 個別学習における指導の例

1年生のクラスでは、子どもを8人~10人の3つのグループに分けて、1つのグループで先生が指導していた。また、別のグループはコンピュータ専用機でコンピュータを使わずに勉強していた。また3番目のグループは、コンピュータを用いて、それぞれ別々の学習を、自主的に行っていた。このように、先生はグループを3つに分けて指導し、時間でローテーションしていた。

ある教室では、先生と3人の子どもが床に車座に座って、カードを用いて特別指導していた。そして、その後、子どもがコンピュータに向か

った。

その日に何を勉強するかは、先生が予め教師用コンピュータから指示する。教師用端末では、全ての児童の学習状態がわかり、先生はそれぞれの児童にその日の学習課題を設定する。そして、通常80点以上で、次の課題に進む。

ある教室では、全員が異なる学習を、コンピュータを用いて行っていた。その準備について聞いたところ、全ての子ども達の学習状態を把握した上で、それぞれ何を学習させるか決めることは大変であるとのことであった。ただし、その先生はコンピュータが好きで、いつもネットワークを通して子ども達の学習状態を見てると話していた。

(2) 電子教科書による授業

テキサス州ハイランドパーク中学校では、先生がバーコード入力によって、「細胞」を説明する電子教科書の画像を呼び出したり、写真集を子ども達に見せながら授業をしていた。

尚、テキサス州では、パッケージ型マルチメディア教材が教科書として認められている。動画像はレーザーディスクに記録し、それをフロッピー・ディスクやCD-ROMと共にインタラクティブに学習する教科書である。勿論、印刷教材や補助教材もセットになっている。テキサス州では、60～70%の学校で、電子教科書が利用されているとのことである。

(3) 教室に1台のコンピュータによる授業

モンタピスタ高校（前述）のスペイン語の授業を参観した。電子OHPには単語の一部が抜けた文章が表示されていた。先生は文章を読んで、そのブランクのところで次々と生徒を指名して単語を言わせ、それを先生が入力して、正誤を皆で確認しながら授業を進めていた。日本の高校とは比較にならない活気のある授業であった。

このように、先生が1台のコンピュータを使い、全員が提示されるスクリーンを見ながらの授業形態は、マルチメディアの効果的な利用形態の一つである。

ニューヨーク市ブロンクス区第47コミュニティ・スクールでは、パッケージ型教材を使って全員が大型モニタの画面を見ながら学習していた。先生は、手を挙げた子どもの中から指名し、その子どもが代表となってキーボード操作をしていた。そして、メディアを通して、教室の全員が楽しんで勉強していた。

(4) 教員のコンピュータ・リテラシー

アメリカの学校では、教員のコンピュータ利用技術のレベルに関する問題が指摘されている。これは、例えコンピュータを利用した教育が有効であっても、コンピュータ活用に対して消極的な教師がかなり居るといえる問題である。特に、高い年令の教師に問題があるとのことである。そのため、教師のコンピュータ利用技術のレベルには、大きなギャップがある。これは、我が国と全く同様な状態である。

アメリカにおいて、コンピュータ等の先進技術を使って教育できる教員の割合は、小学校22%、中学校18%である。日本では、小学校では12.4%、中学校では21.1%であるので、ほとんど同じである。

尚、アメリカでは、半分以上の先生が技術トレーニングを受けていない。

5. 情報教育に対する行政支援と整備状況

(1) Site-based Management

アメリカの場合、連邦政府教育省の教育に関する決定権が小さいため、各州の教育が異なる。また、市町村、学校区、あるいは各学校にかなりの裁量権がある。これを Site-based Management と呼ぶ。この結果、州により、地区により、

学校によって情報教育が大きく異なっている。

表1 コンピュータとインターネットの整備状況

年	コンピュータ1台当たりの生徒数		インターネット接続率
	日本	米国	
	人/台	人/台	%
1994	31.0	12	35
1995	27.1	9	50
1996	24.3	10	65

(2) 学校におけるコンピュータの導入

アメリカでは、学校のコンピュータ設置率が低かった10年位前までは、日本と同じように、学校におけるコンピュータ設置率で表わして、コンピュータの導入の推進を図ってきた。しかし、1987年に設置率が95%に達してからは、設置率ではなく、1台当たりの生徒数に関心が移行した。

そこで、コンピュータの1台当たりの平均人数を表1に示す。日本のデータは、「文部省実態調査結果」を基に、コンピュータ1台当たりの平均人数を算出した値である。

アメリカにおける1台当たりの人数は、継続的に少なくなっていたが、今回調査で9人から10人となった。これは、アメリカにおける児童・生徒数が多少増えたためと、古いコンピュータ(特にApple II)が多く廃棄されたためである。

コンピュータ1台当たりの生徒数について日米比較すると、現在約5年遅れていることになる。昨年まではきれいに7年遅れていたが、日本における導入が進み、アメリカにおける導入が後退したため、差が縮まった。

尚、アメリカの学校におけるマルチメディア対応のコンピュータは、35人に1台の割合であ

る。連邦政府教育省は、5人に1台のマルチメディア対応のコンピュータが最適であると述べている。しかし、4%の学校しかこれを満たしていない。

(3) インターネットの接続

1996年秋の調査結果によれば、アメリカの公立学校の65%がインターネット接続されている。これは、クリントン・ゴア政権が提唱していることが大きい。

過去3年間のインターネット接続率を、前出の表1に示す。この表からわかるように、毎年15%の学校が接続されている。ただし、この中には、日本でいうパソコン通信は含まれていない。

また、14%の学校では、教室からインターネットを利用した学習が可能である。ただし、インターネット接続している学校の半分以上は、学校で1ヶ所である。そのため、インターネットを利用した教育学習は限られている。

6. おわりに

以上、ここでは、日本教育工学振興会が実施した訪米調査報告に基づいて、アメリカにおける現状を説明した。

尚、今年も10月に同様な調査団が企画される
予定である。

参考文献

- (1) 「第4回海外調査－アメリカ教育事情視察
団報告書」, (社)日本教育工学振興会, 1995年3
月31日
- (2) 「第5回海外調査－アメリカ教育事情視察
団報告書」, (社)日本教育工学振興会, 1996年3
月31日
- (3) 「第6回海外調査－アメリカ教育事情視察
団報告書」, (社)日本教育工学振興会, 1997年3
月31日



イギリスにおける情報教育

岡山大学教育学部講師 木原 俊行

1 はじめに

筆者らは1996年9月に英国を訪れる機会を得、現在進行中の教育改革の様子を視察した⁽¹⁾⁽²⁾。わずか11日間の滞在ではあったが、彼の地では、ロンドン大学キングズカレッジやNCET (National Council for Educational Technology) といった機関で教育改革の推進者たちにその概要を教えてもらうことができた。また、ランカシャー地方やバーミンガム・ロンドンの教育センター・初等・中等学校(9校)を訪問し、教育改革の実際にふれることができた。

本稿のテーマである情報教育は、英国の教育改革の柱のひとつである。そこで、本稿では、まず英国の教育改革の概要を述べ、英国の情報教育の背景にあるものやその枠組みを探ることにする。次いで、いくつかの学校の事例を紹介しながら、その実際を報告する。そして最後に、英国の情報教育が我が国のそれに示唆するものを考察する。

2 英国の教育改革と情報教育

(1) ナショナルカリキュラムにおける情報教育の位置づけ

周知のように、英国では、1988年にナショナルカリキュラムが制定された。⁽³⁾このナショナルカリキュラムにおいては、情報教育はInformation Technologyと呼ばれ、基本的には各教科の中で実践される。いわゆる教科横断的な

(cross-curricular) 方法である。これが「情報科」として独立するのは後期中等教育の段階においてだけであり、しかも選択教科として履修可能となっている。

「情報機器の教科横断的な利用を情報教育のかなめとする」という枠組みそれ自体は、今のところ、日英に差はない。

(2) 情報教育の目標と評価

ナショナルカリキュラムでは、情報能力 (Information Technology Capability) を、「情報を分析、処理、提示したり、さらに、外界の事象のモデル化、計測、制御をおこなうために、情報技術や情報源を有効に使う能力」と定義している。

ナショナルカリキュラムにおいては、目標は4つのキイ・ステージ (KSと略) に分けられ、記述される (KS1は5歳から7歳、KS2は7歳から11歳、KS3は11歳から14歳、KS4は14歳から16歳まで)。

情報教育の場合は、すべてのKSにおいて「情報の受け渡しや処理」に関する事柄を取り扱っているとされている。また、KS1では「制御とモデリング」が、KS2では「制御とモニタリングとモデリング」が、KS3とKS4では「制御と計測とモデリング」が、取り扱うべき事柄として特設されている。

なお、情報技術の活用能力の発達レベルは8段階で設定されており、各レベルの獲得目標は

行動特性として具体的に記述されている。そして、これらの獲得目標は各KSの終了時に実施される全国共通テストによって、その習得の度合いが測られることになっている。

目標とそれに対する評価の仕組み、すなわちカリキュラムの枠組みが確立していることは英国の情報教育の大きな特徴であろう。

(3) 学校査察制度と情報教育

英国で1988年に制定された教育改革法は、各公立学校の子算、人事、物的管理などの面で、校長と学校理事会に対する大幅な権限委譲を認めた。

これに呼応する形で学校査察システムが整備されたことは注目すべきことであろう。1992年に教育水準局 (the Office for Standards in Education, OFSTED) が設置され、学校の取り組みを評価する仕組みが強化されたのである。この教育水準局は独立した定期的な学校査察やPR活動、各種の情報提供活動などを通して教育水準及び教育の質を査察し、報告し、改善するために設立されたものである。具体的には次のような点の評価にたざさわる⁽⁴⁾。

- 各学校によって提供されている教育の質
- 各学校で達成された教育水準
- 児童・生徒の精神的、道徳的、社会的及び文化的発達の状況
- 財政的諸資源の経営実態

学校査察システムが整備されたことによって、各学校の実態がより明確に人々に示されることとなった。各学校では、高い教育水準を維持するために、様々な取り組みに着手する必要がある。情報教育も例外ではない。時代の趨勢に従い、家庭や地域は学校に質の高い情報教育の展開を期待している。学校はその期待に応えるべく努力する必要がある。各学校における情報教育はこの学校査察制度によっていっそう喚

起され、活性化されることになる。

3 情報教育の実際

英国の学校では、情報教育はどのように実施されているのであろうか。いくつかの学校の取り組みを紹介しながら、その実像に迫ってみよう。

(1) All Hallows R.C. High School の取り組み

ランカシャー地区にある All Hallows R.C. High School はコンピュータが量・質ともに充実していた。そして、豊富なコンピュータを各教科の教師たちが上手に活用していた。

まず、数学教室で5人ほどの生徒がコンピュータを活用している様子を見学した。彼らはコンピュータで関数のグラフを描いていた。

驚いたことに、同じ教室内で別のクラスの28人の生徒が一斉に電卓の利用方法を学習していた。コンピュータを学習に利用するため、5人の生徒は自分の所属するクラスの教室を離れ、この教室に特別にやってきたのであった。2つのグループの活動は全く別なものなのであるが、この並行学習は当たり前のように進行していた。

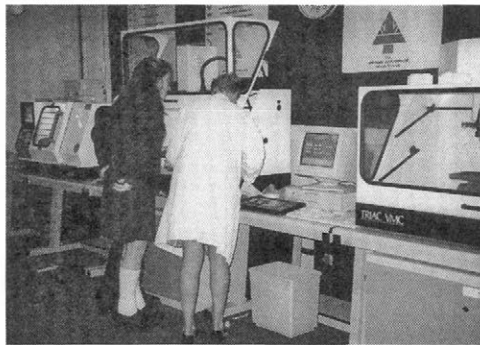
音楽の授業では、生徒がMIDIを活用して、作曲活動を展開していた。3人ぐらいのグループが作曲室に入り、自分たちが創作した曲の特徴をコンピュータの自動演奏で確かめては、それを修正していた。

なお、その傍らではピアノやギターを演奏したり、弦楽器演奏に取り組んだりしている生徒がいたことを補足しておかねばならない。つまり前記のコンピュータ作曲活動は生徒の選択によるものなのである。数学の5名の場合と同じく、使いたい生徒だけが使えばよいのだという発想が教師たちに浸透していることがここでも確認できた。

この学校のテクノロジーの教室の情報機器環

境はすばらしかった。例えば、Business Studies の部屋にはコンピュータが相当数備えられ、生徒たちはそれぞれビジネス文書の作成練習に励んでいた。また、台数は少ないけれども、CAM (Computer Assisted Manufacturing) のための設備はたいへん立派なものであり、数名の生徒がコンピュータで木材切断の制御にトライしていた。

ところで、これらの情報機器環境の整備とそれを利用した実践の推進は地元企業のサポートによるところが大きいらしい。校長の働きかけによって、企業訪問、作品募集、基金設立といった学校—企業間の連携が実現していると聞いた。我が国でも「開かれた学校」づくりが盛んになりつつあるが、そのお手本にしたい営みである。



この学校では図書室をインフォメーションセンターとして位置づけ、生徒が課題解決に利用するコンピュータを設置していた。普通教室の倍はあろうかという部屋の壁にそってコンピュータが置かれていた。また、たくさんの本が書架に収納されていた。

生徒は担当教師の許可をもらって所属学級を抜け出し、この部屋でコンピュータによる学習を進める。筆者等が観察した時間帯は、第10学年の生徒が数名集まり、自分のプロジェクトを遂行するためにコンピュータを利用していた。

ある生徒はCD-ROMを利用して地理の学習を進めていたし、ある生徒はデータを整理してテクノロジーの学習を進めていた。

なお、この部屋のコンピュータのひとつはネットワークに接続されていた。ネットワークに接続されたコンピュータは、生徒たちの共同学習プロジェクトの推進を支援しているそうである。生徒たちは共同学習プロジェクトに参加すると自分たちのパスワードを作り、データを共有することができるらしい。

(2) Oliverstone C.E. Primary School の取り組み

ランカシャーの Oliverstone C.E. Primary School は学習環境に工夫が凝らされていた。

まず、各教室に少なくとも1台はコンピュータを設置していた。英国の小学校の教室ではコーナーごとに教科学習ゾーンが設定されている場合が多い。ひとつの教室の中で、子どもたちはゾーンに分かれ、それぞれが異なった学習に従事するのである。この学校の教室も教科ゾーンが設定されており、数名の子どもたちが算数・数学ゾーンや英語ゾーンでコンピュータを用いて学習を続けていた。



また、教室と教室の間の空間の利用の仕方も巧みであった。絵本や資料集、文献、インターネットを備えた調査コーナーを設けていたのである。2学年の共用ゾーンらしい。8～9歳児

のクラスの教室では、英語と地理の学習が並行して行われていたが、一部の子どもは教室を抜け出し、この共有リソースゾーンで調べ学習に取り組んでいた。

なお、障害を持った子どもが教室の一角でコンピュータに接している姿をよく目にした。彼らは、補助教員の助けを借りながら、コンピュータを活用して数や文字の学習に励んでいるのだった。この「コンピュータによる合流教育」は英国の初等・中等学校では珍しいことではないと聞いた。

(3) Robin Hood Primary School の取り組み

バーミンガムのこの小学校も各教室に数台コンピュータを設置していた。加えて、廊下にもコンピュータを設置し、学習遅進児が個別学習に従事しやすいように配慮していた。筆者等が訪問した際も、低学年の子どもがそうした状態でコンピュータを使っていた。彼女は言語の学習遅進児であるが、所属教室横の廊下で一人文字練習を繰り返していた。

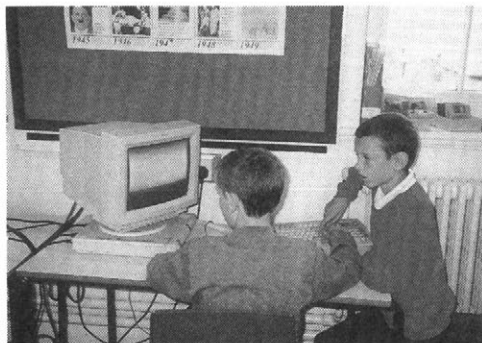
ところで、この学校では「トピック学習」が実施されていた。トピック学習とは、あるトピック（例えば、「フランス」）を設け、子どもたちに複数の教科の学習内容を関連づけさせるやり方である。英国の多くの初等・中等学校で実施されている学習方式であるが、このトピック学習の中でもコンピュータが活用されていた。

例えば、この学校の9歳児のクラスのトピックは「Change」であった。変化という概念を核として、科学や歴史、英国の学習が繰り返されるらしい。筆者等が見学した授業では、ある子どもは「街の変化」を表現するために、ある子は「物質の変化」を示すために、描画ソフトを利用していた。

トピック「Change」の学習でコンピュータを利用する際、一部の子どもは校内のコンピュ

ータ室に移動していた。この部屋には周辺機器（スキャナやプリンタ）も数多く準備されているので、子どもたちは地域の写真をスキャナで読み込むといった作業を続けていた。9歳児のクラスの数名が教師の許可を得て学級を離れ、この場所でコンピュータを利用していたのだが、教師は教室とコンピュータ室を行ったり来たりして、子どもたちの活動を見守っていた。

なお、このクラスでも、子どもたちすべてがコンピュータに接しているのではない。9歳児のクラスの教室では、ワークシートに調べたことを記入する子どももいるし、本を読んでいる子どももいる。追究やまとめの方法は子どもが自分の意志によって決めるのであった。



4 英国の情報教育に学ぶ

さて、われわれは英国のこのような教育実践から何を学ぶべきであろうか。次の3点を主張しておきたい。

(1) 授業の複線化とコンピュータ

教師たちはコンピュータの利用を子どもに押しつけていない。課題解決に利用したい子どもがコンピュータのある場所に出向く、そういう思想が徹底している。それは初等学校でも中等学校でも基本的に同じである。

我が国では、コンピュータを全員一斉に使うという形式が主流を占めているが、英国の様子を見ていると必ずしも全員一斉にコンピュータ

を使う必要はないと感じる。授業の複線化を図り、選択可能な学習活動のひとつにコンピュータ利用を位置づける方が、むしろ自然なのではないか。

一斉利用の呪縛を解くことができれば、我が国の教師たちもコンピュータの台数不足やソフトウェアの本数不足を嘆かなくてもよくなるかもしれない。

(2) 情報教育のための要員確保

見学したどの学校でもチームティーチングが導入されていた。特に初等学校では教師が一人しかいない教室の方が少ないくらいである。中には20数名の子どもを4人の教員が指導しているという場面にも出くわした。

ランカシャー地方の視学官と教育センターの所長によると、先に述べた学校査察の影響で、各学校はチームティーチングを強化し質の高い教育を推進しようと努めているとのことであった。

低学年や障害児の指導において、それは顕著である。教室の一角を占めるコンピュータの前には、補助教員、教育実習生、父兄がいて、子どもたちのコンピュータ利用にアドバイスを与えていた。

また、ナショナルカリキュラム普及のためのコーディネータが数多く配備されていることも注目すべきことであると思う。

情報技術のコーディネータは配属された学校の教師たちと共同作業を展開する。授業づくりの相談、授業改善の示唆、情報機器などの学習環境の整備、教育センターと各学校を結ぶパイプなどの役割を担っているらしい。

このようなサポートはかつては情報技術センターのアドバイザーティーチャーが担当していたものである。学校の中にコーディネータを配置することで、教師たちへのサポートは日常

化し、いっそう充実することになったと聞いた。

以上のように、英国の情報教育は教授組織や学校組織の改編・拡張を伴っている。

(3) 情報教育センターの果たす役割

筆者等はランカシャー地方の学校のための情報技術センター（Lancashire Schools' I.T. Centre）を訪問し、その仕事内容を聞き取ることができた。このセンターは顧問、所長と7名のアドバイザーティーチャー、4名の事務官で運営されている。このメンバーでランカシャー地方の750校の情報教育をサポートするそうである。

アドバイザーティーチャーたちはかつては学校を訪問し、教師たちの細かな疑問や戸惑いに対応していた。しかし、学校にはコーディネータがいるのだから、現在は、彼らは後方支援にまわることになったようだ。

しかし、インタビューを続けていると、センターの果たす役割はあいかわらず大きいように感じた。電話相談、技術支援、視察の準備と改善の支援、レポート完成の手伝い、ソフトウェアの紹介、盗難相談、情報技術コーディネータの支援、ハードウェアの紹介、コンサルタント、研修コースの開設と運営などが、情報技術センターの現在の主たる業務である。どれも情報教育の進展には大切な問題であろう。

特に、教員研修コースの充実ぶりには目を見張るものがある。センターの紹介パンフレットによると、ハードウェアの取り扱いから学校経営まで、情報教育に関することがらのすべてがコースの内容としてリストアップされていた。また、コースで扱うOS、対象とする校種、コースに要する時間などにかなりのレパートリーがあった。これらの多様性には、教師たちの多様なニーズに対応しようとするセンターの姿勢がうかがえる。なお、コーディネータ向けにも

「情報技術コーディネータの役割」と題するコースが設けられており、センターがコーディネータに抱いている期待の大きさをひしひしと感じた。

以上のように、英国の情報教育の進展は子どもたちの課題や活動スペースの多様化、組織の改編、学校外機関との連携の強まりなどと密接な関係にある。英国では、彼地の伝統的な教授スタイルである「授業の複線化」の中にコンピュータ利用を位置づけている。その一方で、教師たちを支援するために学校システムを改定したり、外部機関によるサポート体制を強めたりすることにも挑戦している。この国の情報教育は古きよきものを生かし、ダメなものは刷新するという思想の中で、着実に成長している。

教育をめぐる事情が異なるのだから、英国の取り組みをそのまま我が国に輸入することはできないし、望ましくもない。しかし、たとえ具体的な姿は変わっても、古いものと新しいものを統合するという、その精神には大いに学ぶべきであろう。

〈注〉

- (1) この訪問調査は国立教育会館「諸外国の教育方法に関する調査研究」によって実施されたものである。
- (2) また、英国はイングランド、ウェールズ、スコットランド、北アイルランドからなる連合王国であるが、ここではイングランドの教育改革と情報教育をとりあげている。
- (3) 英国のナショナルカリキュラムは、現在は、英語、数学、科学、デザインとテクノロジー、情報技術、歴史、地理、音楽、体育、現代外国語から構成されており、これに加えて宗教教育が必修とされた。うち、英語、数学、科

学が主要三教科とされ、残りは基礎科目と分類されている。

- (4) 海外カリキュラム研究会『諸外国のカリキュラム基準及びその運用実態に関する調査研究』（平成7年度文部省「教育課程に関する基礎的調査研究」委嘱研究報告書）のイギリス編によった。