

カナダ・オンタリオ州と日本の情報教育の比較

石 原 敏 秀

A Comparison of Computer Education between JAPAN and ONTARIO CANADA

Toshihide Ishihara

Summary

The computer education is compared with Canada and Japan.

The importance of information technology in society is growing and the needs of computer education increases. The Ministry of Education in Ontario Canada aims to satisfy the needs and demands the creative use of computer in classroom.

This paper is denoted as follows:

1. It is essential for all students to have the computer literacy.
2. It is required in Japan to study computers at earlier school age.
3. Training for teachers is important to promote the computer studies in school.
4. Circulation of softwares is one of the important problems in Japan.
5. To study how to use computers in classroom and make up the curriculum is the subjects in Japan.

New guideline "Course of study" will start in Japan from 1993 at Junior high school and built the course "Basic of information". Japan would have much to learn from the case study which was done in Ontario Canada.

Received Apr. 30, 1992

Key words: Computer Education, Computer Literacy, CANADA, Curriculum

キーワード：情報教育，コンピュータ，カナダ，カリキュラム

1. はじめに

1990年度岐阜教育大学カナダ語学研修に付き添い、オンタリオ州サンダーベイ市にあるレイクヘッド大学に1990年7月から8月にかけて滞在した。オンタリオ州は、カナダの中東部

にあり、カナダの首都オタワやカナダの経済の中心地トロントがあるところである。本学と姉妹校の提携をしたレイクヘッド大学のあるサンダーベイ市は、オンタリオ州の西にあり、人口十数万人の都市で、英語を母国語とする人がほとんどである。この際カナダの情報教育とわが国の情報教育の比較を行い、今後の情報教育研究の参考にしようと思ったが、カナダの教育制度は日本と異なり、国のレベルに文部省はなく、各州により教育制度・内容が決定されるため、カナダ全体について述べる事が出来ない。そこで、レイクヘッド大学の情報教育ならびにオンタリオ州の小・中学校における情報教育について調査を行った。

カナダは10の州と2つの準州からなっており、そのうちオンタリオ州はじめ多くの州は英語を主とする民族であるが、ケベック州はフランス語を主とし、1969年連邦政府は、英語とフランス語を公用語とした。しかし、イギリス系、フランス系以外のヨーロッパ系の人々が17%、その他が16%ほどを占める多民族国家であるため、多文化主義をとっている。オンタリオ州は、ケベック州と接し、カナダの中心をなすところで、コンピュータの利用度の調査¹⁾によっても、全国のレベルの中程の上を占めており、比較調査に適したところであると考えられる。

カナダでは、英語とフランス語が公用語のため、フランス語を第2外国語とするものに対して、週1日から5日の範囲でフランス語の授業を行う学校の他に、イマージョンプログラム(Immersion Program)と呼ばれる、ほとんどの教科を小学生からフランス語で授業する学校もある。サンダーベイ市においても、両親が英語系の児童でも、イマージョンを行う学校

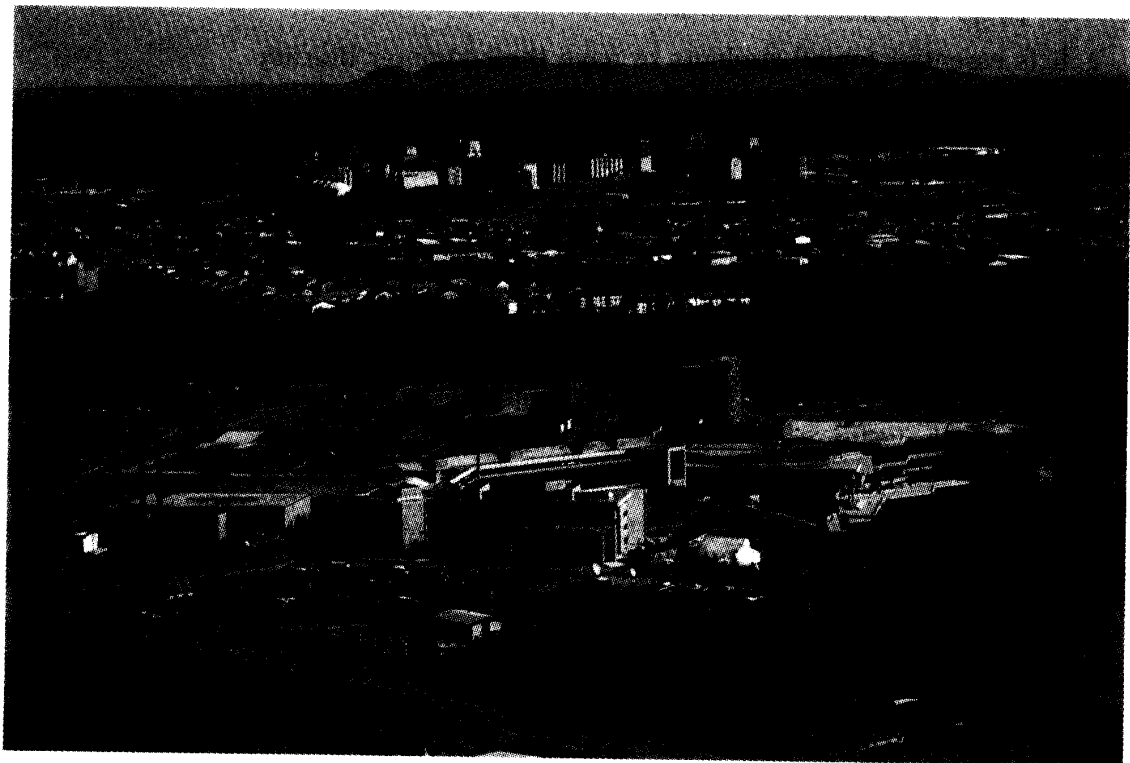


図1 レイクヘッド大学

に行っている子も相当数見られた。

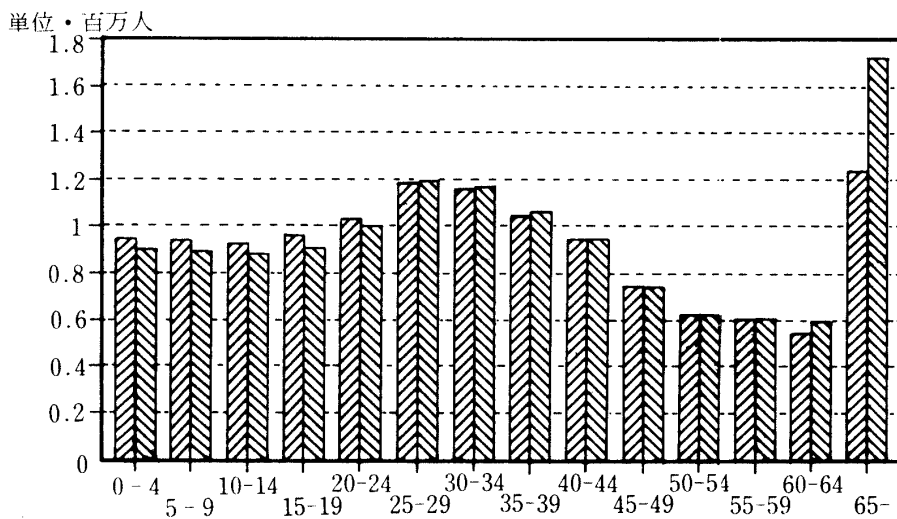
カナダはアメリカとともに情報教育の先進国であり、日本でもこのところ新指導要領に示されるように、社会の情報化にともない、情報教育の重要性が高く述べられてきたので、カナダ・オンタリオ州における情報教育と、日本の情報教育の現状を比較し検討を加える。

2. カナダ・オンタリオ州の教育制度

オンタリオ州の学校区分は、8・5制を主としており、州の教育省(Ministry of Education)が指導監督をする。

カナダと、日本の年齢別人口区分は図2のようである。

図2 人口年齢構成 カナダ1989



人口年齢構成 日本1990

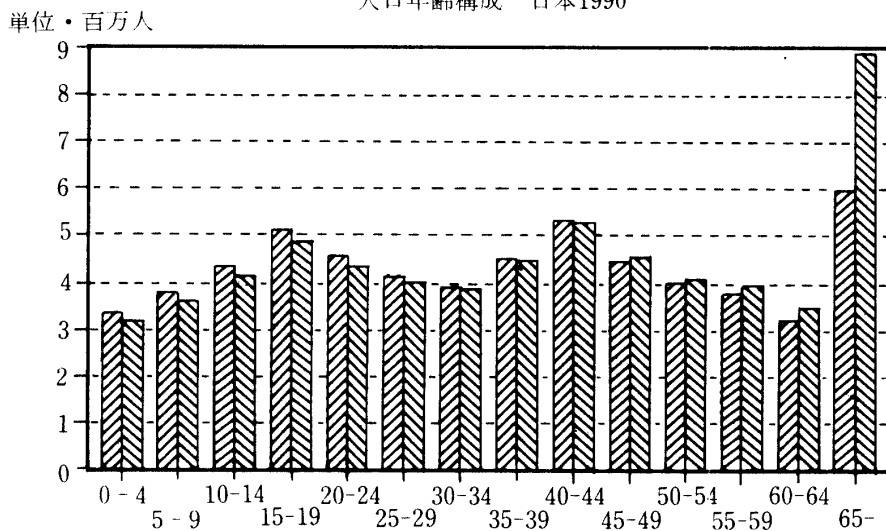


表1 1988年度

	カナダ	日本
人口	2,595万人	12,261万人
面積	9,976,139km ²	377,801km ²
教育費	415億1900万\$	16兆9344億円
教育費の対G N P比	7.1%	4.9%
小学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	(15,347校)* 2,319,300人 (315,748人)*	24,901校 9,872,520人 445,222人 22.2人
中学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	(15,347校) <u>2,249,305人**</u> (315,748人)	11,266校 5,896,080人 288,641人 20.4人
高等学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	<u>2,249,305人</u> 59,519人	5,512校 5,533,393人 280,325人 19.7人

*カナダは、小・中学校合わせた学校数

**カナダは、中等教育の生徒数

表2

岐阜県	
人口	2,047,882人
学校教育費	2016億円
小学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	425校 165,000人 7,646人 21.6人
中学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	209校 99,000人 5,032人 19.7人
高等学校 学校数 生徒数 教員数 学生/教員	97校 101,000人 5,166人 19.6人

1988年度の両国の基本資料を、ユネスコ文化統計年鑑から引用する。²⁾表2は岐阜県のデータである。

小学校は、日本ではようやく40人学級になったが、カナダでは少人数教育を基本としている。オンタリオ州の小学校の1学級の人数の目標は、1・2年生で、1988年9月から24人学級、1989年9月から22人学級、1990年9月から20人学級となっている。

日本の文教予算は対G N P比4.9%であるが、カナダでは7.1%である。

なお、オンタリオ州全体の予算は46億7200万\$(1988~89年)で、そのうち教育予算は全体の5.1%の2億3720万\$であり、これは1984~85年度の3倍に増加している。

3. オンタリオ州の情報教育

オンタリオ州では、20世紀最後の10年に向け教育改革の新しい方向性を強く打ち出し、基礎学力の充実と教育の基礎基準を明らかにし、学校と社会とのパートナーシップを推進し、教師教育を充実させるための新しい指導基準を定めることを明らかにした。³⁾この中で、1番に示されたのが少人数教育で、2番目にコンピュータ教育の重要性、3番目に科学のカリキュラムを改訂することが述べられている。

これまでオンタリオ州では、ICON という教育用コンピュータの仕様を決め、通産省と労

働基金が出資し新会社を作り、州認定の ICON コンピュータの購入資金を援助し、情報教育と州のコンピュータ産業の育成を同時に考えていた。

しかしこの報告書によると、1988年7月に政府は、コンピュータに対する補助金 (G.E.M.S.) (Grant Eligible Microcomputer Systems) の要求を修正した。この補助金は政府の仕様書に従い、教育委員会がコンピュータを購入するためのもので、これまでは、ICON を基本に考えていたが、新しい基準では、より多くのコンピュータメーカーや販売店が学校用のコンピュータを販売できるようにし、その結果、より競争的になり選択の幅が増えることになった。

また、教育委員会に対する政府の補助金を、コンピュータ購入に振り向ける選択権が拡大された。その他1989年から補助金の25%までを、今までの制限を緩め、コンピュータ教育、データベース、ワープロなどの分野で、一つ一つはそんなに高価でない設備にでも補助金を使えるようにした。逆に高度な要求、例えば、CAD/CAMやロボットなどのハイテクに関する技術関係や教師教育にも、補助金を使うことができるようにした。

この自由性が教育委員会がコンピュータを購入する力を増し、1日にすべての学生が30分コンピュータを使うという、政府の長期の目標に近づけることになる。

日本においてもこのような自由な運用ができるように期待したい。

ソフトウェアに関しては、もっと簡便なものを作ったり、今までのものを改良し、オンタリオ州の学校で新しい教育用ソフトウェアや、または現にあるソフトウェアがすべてのコンピュータで使えるようにするよう求めている。そして全員がコンピュータに慣れ、多くのソフトウェアを使えるようにしたいと考えている。

このため、オンタリオ州では、政府に教育工学開発室を置き、コンピュータ教育の推進を図っている。またTVオンタリオの中に OESS (Ontario Educational Software Service) をおき、教育用ソフトウェアを開発し、OESSの提供する良質なソフトウェア教材の研修に意欲的である。⁴⁾

1988年に、州政府はコンピュータの補助金を1040万\$増やして4190万\$(約54億円で当時の日本の文部省のコンピュータ予算の倍以上)をコンピュータのハードウェア購入にあてた。さらに、300万\$をソフトウェア購入にあてた。1989年には、ハードウェアに5520万\$, ソフトウェアに600万\$の予算を計上する。このように学校教育におけるコンピュータ利用に対して大きなウエイトをかけている。特にソフトウェアに対して、大幅に予算増を示し、教材としてのソフトウェアの重要性を認めている。

この点、わが国はまだまだ遅れているといわざるを得ない。

オンタリオ州で使われているコンピュータは古いところでは、APPLE II, または ICON であったが、最近では IBM-PC またはその互換機、マッキントッシュが多くなっている。

4. 日本の情報教育

文部省では、平成2年度における公立学校の情報教育の実態調査を行った。調査結果の概要は、以下のとおりである。なお、この調査は、平成3年3月31日現在で行ったものである。

4.1. ハードウェアに関する調査結果

コンピュータの設置率は、小学校41.0%、中学校74.7%、高等学校98.5%、特殊教育諸学校77.7%となっている。また、コンピュータを設置する学校における平均設置台数は、小学校3.3台、中学校8.3台、高等学校35.3台、特殊教育諸学校4.6台となっている。

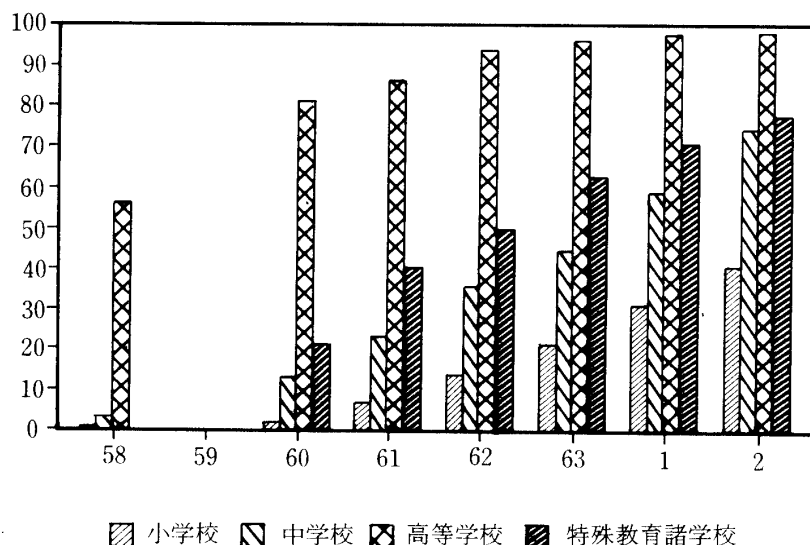
なお図3に昭和58年(1983年)から平成2年(1990年)までのコンピュータの設置率の推移を示す。これを見ても急速に増加していることがわかる。中でも中学校に導入されたコンピュータが設置率、台数とも目立っている。これは、新指導要領で中学校の技術・家庭に「情報基礎」が新設されるのにあわせている。

オンタリオ州でのコンピュータの設置率は1984年で小学校32%、中学校58%あり、これは日本の1989年(平成元年)のデータとほぼ同じである。これからも日本がカナダに数年遅れて、追いかけていると考えられる。

コンピュータの整備方法は、買取が最も多く(小学校74%、中学校82.4%、高等学校78.6%、特殊教育諸学校84.0%)次いで、レンタル・リース、その他の順となっている。機種別には、16ビットパソコンが最も多く(78.5%)、次いで、8ビットパソコン(12.7%)、32ビットパソコン、ミニコン等の順となっている。これは今後32ビットパソコンに移行していくであろう。

コンピュータの設置場所については、コンピュータ専用教室(28.5%)、多目的教室等(27.

図3 コンピュータの設置率の推移



5%), 教科の特別教室(17.5%)の順になっている。なお、職員室等に設置している学校は、66.1%となっている。

オンタリオ州の設置場所のデータは手に入らなかったが、マニトバ州の小学校では、コンピュータ専用教室(32.2%), 必要なときに移動(23.4%), 教室(23.4%), 教材・教具室(10.2%)となっている。⁵⁾

4.2. ソフトウェアに関する調査結果

コンピュータを設置する学校におけるソフトウェアの平均所有本数は、小学校28.5本、中学校65.4本、高等学校127.6本、特殊教育諸学校23.7本となっている。

また、ソフトウェアの平均種類数は、小学校7.9種、中学校13.1種、高等学校25.4種、特殊教育諸学校13.2種となっている。

ソフトウェアの入手方法は、市販ソフトウェア78.1%(小学校75.7%, 中学校80.8%, 高等学校77.1%, 特殊教育諸学校67.1%), 次いで、自作ソフトウェア12.1%(小学校14.0%, 中学校6.9%, 高等学校16.0%, 特殊教育諸学校12.8%)の順となっている。

ソフトウェアのうち教科用ソフトウェアの保有本数を教科別にみると、共通利用のソフトウェアを除けば小学校では、算数、国語、理科、中学校では、数学、理科、外国語、高等学校では、職業教科・科目、数学、理科、特殊教育諸学校では、算数・数学、養護・訓練、国語の順で多い。

ソフトウェアの充実は、オンタリオ州でも大きな問題であるが、特に日本の場合大変遅れていると言わざるを得ない。レイクヘッド大学の教育学部で見せていただいた、小学校用のソフトウェアの場合、最初にウイルスチェックのプログラムが動き、次に教材のメニュー画面がでて、その中からソフトウェアを選択するようになっているが、実に多くの教材が中に含まれていた。このようなソフトウェアの流通の問題を日本でまず確立する必要がある。次に価格であるが、カナダでは市販のソフトウェアが、教育用に安く提供されている。これは学校単位で購入する場合もそうであるが、学生が授業で使うために個人で購入する場合にも教科書を買うのと同じ位の値段で、本とソフトウェアが同時に手に入るようになっている。これらは今後日本が取り組まなければならない大きな問題の1つであろう。

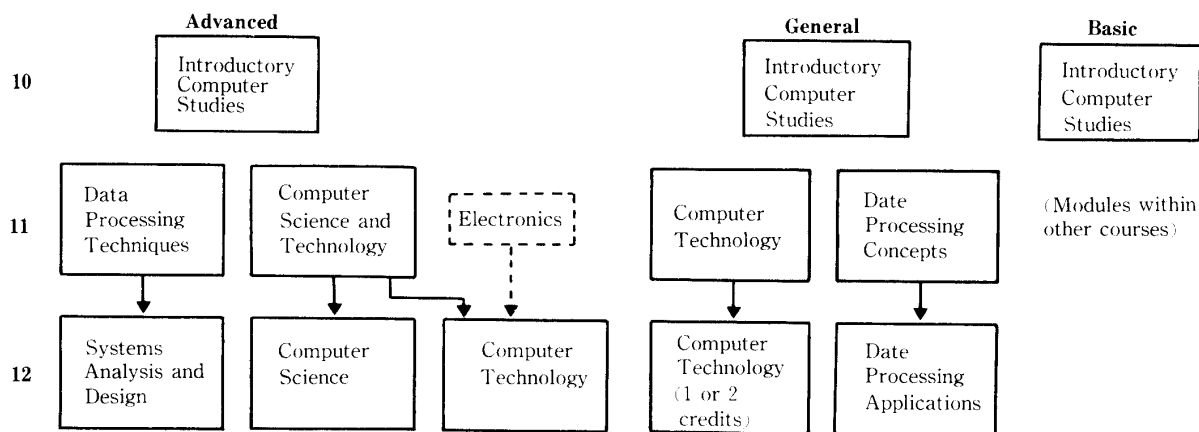
5. カナダの情報教育カリキュラム

日本では、来年度施行される中学校の新指導要領の中で、技術・家庭の中の11領域のうちのひとつとして「情報基礎」が新たにもうけられ、11領域のうち7以上の領域を履修するようになった。「情報基礎」の時間数は30単位時間が考えられている。しかし情報教育の教科としての位置づけがなく、「情報基礎」のカリキュラムもこれから解決すべき問題点が多い。

高等学校では、工業の中の「情報技術基礎」、「電子情報技術」、「プログラミング技術」、「ハー

図4

Computer Studies Program



ドウェア技術」,「ソフトウェア技術」,「コンピュータ応用」,商業の中の「情報処理」「プログラミング」,「情報管理」,「経営情報」などが関係する分野である。その他,「数学C」の応用数理と理数科の「理数数学I」の一部にあるだけで,このように,職業教育としては位置づけられているが,普通科教育の中には情報教育が含まれていない。

カナダにおける情報教育は,中学校では入門コンピュータ学習として独立した教科の位置づけをしている。一般には高等学校の1年でコンピュータ科学,2年でコンピュータ技術,3年でコンピュータ処理について学ぶが,図4に示すように多くのコースが用意されている。⁶⁾さらに,高等学校ではLAN,ネットワークが行き届いている。⁷⁾

学校で利用しているソフトウェアは市販ソフトが多い。用いられるソフトウェアとしては,CAI,ワープロ,教師のための管理運営用,データベース,数学のシミュレーションソフト,コンピュータ言語,コンピュータによる音楽,問題解決のためのコンピュータ利用のためのソフトウェアが用いられている。その他にコンピュータリテラシーの教育が考えられる。また,オンタリオ州では補助材料としてVTRを多く用いるのが特徴である。TVオンタリオにあるOESSではソフトウェアのカタログを作り配布したり,各教育委員会にソフトウェアのマスターディスクとマニュアルをおき,自由にコピーできるようにし,普及に努めている。

ここで高等学校2年生のカリキュラムの一例をあげる^{6,8,9)}

A) 「コンピュータ技術：インターフェース」

目標

- ・コンピュータインターフェースの技術的なことに関する基本的技能と知識を得る。
- ・これからこの分野の学習に興味を持つかどうかの決定。
- ・解析と統計を通して論理的思考,創造的問題解決能力を高める。
- ・コンピュータコントロールされた応用技術について,書いたり発表したりする能力を高

め、批判的に考え個別に学習する。

コースの設計：最小100時間。

5単元の構成。

- | | |
|-----------------|---------|
| 1. 導入 | 10時間 |
| 2. デジタルインターフェース | 25-30時間 |
| 3. アナログインターフェース | 35時間 |
| 4. データコミュニケーション | 10-15時間 |
| 5. コンピュータ制御 | 20-30時間 |

単元の目的

1.1 マイクロコンピュータがどのように多くのセンサーを用いた機器を制御するか。

1.1.1 ブロックダイアグラムを用い、コントロールシステムを表わす。

1.1.2 RAM, ROM。

1.1.3 フローチャート, シーケンスダイアグラムを書く。

:

4.1 コンピュータ通信。

4.1.1 アスキーコードをシリアルコミュニケーションを用いて調べる。

(2400ボーの通信, RS-232C, ネットワーク, モデム)

:

5.1 リモートセンシングとコントロール。

(データ収集と修正, AVをコントロール, パターン認識, プロセスコントロール, …グラフィックス, 音声, アラーム, CAD/CAM, ロボット, データコミュニケーションシステム, ソフトウェアエンジニアリング, LARTのデザイン, 操作)

:

5.1.15まで

(B) 「コンピュータ技術：アナログとデジタル」

目標

- ・アナログとデジタルに関する基本的能力と知識を得る。
- ・これからこの分野の学習に興味を持つかどうかの決定。
- ・電子回路システムの設計を通して論理的思考, 創造的問題解決能力を高める。
- ・電気機器やシステムに対する適応性や操作が出来るよう訓練する。
- ・電子工学について, 書いたり発表したりする能力を高め, 批判的に考え個別に学習する。

コースの設計：最小90時間。

5単元の構成。

- | | |
|--------------|---------|
| 1. 基礎概念・技術 | 8-12時間 |
| 2. 半導体 | 14-20時間 |
| 3. コミュニケーション | 8-10時間 |
| 4. デジタル回路 | 30-38時間 |
| 5. 応用技術 | 30-45時間 |

6. 日本の情報教育の取り組み

6.1. 情報教育の流れ

昭和60年8月(1985年)に文部省の「学校におけるコンピュータ利用の基本的考え方に関する協力者会議」が提言を出し、日本においても学校教育における情報化対応に関する取り組みが本格化し、この年を「情報教育元年」と呼ぶ。すなわち、今後一層の進展が予想される社会の情報化に対応していくことが、これからの学校教育の重要な課題との認識のもとに、パソコン等の国庫補助制度の発足、臨時教育審議会の一次答申での情報化対応の方向づけなどが行なわれた。

(1) 情報化協力者会議の提言(昭和60年8月)

- ① 学校教育におけるコンピュータ利用の3形態
 - ・ コンピュータ等を利用した学習活動
 - ・ コンピュータ等に関する教育
 - ・ 教科の指導計画作成等及び学校経営援助のための利用
- ② 学校教育におけるコンピュータ利用などの基本的考え方
 - ・ 学校教育本来のねらいの達成
 - ・ 新しい資質の育成
 - ・ 発達段階に応じた導入
 - ・ 諸メディアの活用による学校の活性化
 - ・ 基礎条件の整備
- ③ 各学校段階での対応の在り方
 - ・ 小学校—教具としての活用を通じコンピュータに触れ、慣れ、親しませること。
 - ・ 中学校—コンピュータの特性の一層の活用を通じ、コンピュータ等に関する理解、能力の育成を図ること。

(2) 臨時教育審議会答申

第一次から第四次までの答申によりつぎのような内容が示されている。とりわけ、「情報活用能力(=情報リテラシー)」という新たな資質の育成の必要性が提言された。

- ① 情報活用能力の育成
- ② 情報手段と活用による学校教育の活性化

- ③ 情報モラルの確立
- ④ 情報化の「光と影」への対応
- ⑤ 情報化対応の条件整備

以上のような提言をもとに教育課程審議会で検討がすすめられ、昭和62年12月に最終答申が行われた。

その中では、改訂の基本方針として、「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」が掲げられ、とりわけ「科学技術の進歩や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」とされた。

また、各教科等の内容の共通な改善方針として、「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など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」とされた。

これらは、どちらかという社会の要請が強く、現状を見ると時代に遅れないようにコンピュータをすぐさま導入すれば良いというように見受けられるが、学校教育のねらいと個別化、個性化の方向性とを勘案し、学校の主体的な取り組みに待つところが多い。あせってコンピュータだけは導入したが、教育に失敗したということにならないよう、具体化に当たっては、カリキュラムの整備と、教員研修を重視し、特に教科としての位置づけが求められる。

ただし、小学校からコンピュータに触れ、慣れ、親しむという対応のあり方は、カナダにおいて目指している情報教育の方向性に近づいているし、評価できる。このためにも、教師の情報リテラシーの資質向上が急務であろう。

6.2. 文部省の予算処置

文部省は平成2年度に、「事業名：教育用コンピュータ整備費補助」として、50億円の予算をつけた。その他大規模改造費補助として、公立の小・中・高の余裕教室をコンピュータ教室に改造する場合、改造とコンピュータの設置が同時に行われる場合にはコンピュータの費用も含むものとして、全体の予算として380.7億円が当てられた。

ソフトウェア関係で、実践研究依頼に1500万円、学習用ソフトウェアの改善開発等研究依頼に2000万円。教員研修関係のうち、高等学校の商業・工業の専門学科を除いて、中学校・高等学校関係で3000万円の予算を立て、中学校の数学・理科担当教員各80名、技術320名、高等学校200名の研修を行う。平成3年度はこれを倍増する考えである。

日本の場合は、文部省の補助は $\frac{1}{2}$ 補助であり、地方教育委員会が残りの $\frac{1}{2}$ を支出するので、現実には倍額になるが、オンタリオ州に比べてもまだまだ予算が少なく、特にコンピュータの市場価格が、同程度のコンピュータの場合、日本はカナダの4-5倍することを考えると、さらに一層の努力が必要である。日本の場合ハードウェアの整備が優先されるので、ソフト

ウェアに関する助成がまだまだ少ない。先にも述べたように、コンピュータだけを導入し、結局使えなかったというようにさせないためには、ハードウェアよりもソフトウェアにお金がかかるといふ認識が必要である。現在では、教育用ソフトウェアを個々の先生の努力にだけ依存してはすまない時代になっている。ソフトウェアの作成と流通の両面に渡り、公的機関の努力が必要である。

7. 教員研修

7.1. カナダの教員研修

カナダでも教員研修が最重要課題であり、1987年から90年までの4か年計画を立て研修を充実させる。

現在大部分の教師はコンピュータを学習のための資源として、どの様に利用するかという利用の仕方に興味があり、これは日本の場合と同じである。

研修では、一般の教員に、情報技術を学校教育の中に導入することが、教育上または日常の学習指導上、有益でかつ快適な環境を提供するものだということを初めに理解させる。そして、コンピュータを道具として機能させる利用法に重点をおいている。すなわち、プログラミングよりもワープロ、表計算、データベースの利用、それから小学校からLOGOを教えるところが多いのでLOGOの研修、さらにパソコン通信などを行っている。これらを教員全員に広く研修している。

研修内容は教員の抵抗感を取り除くため、次のようなものが上げられている。

1. おのおののソフトウェアは何をすることができるか。
2. おのおののソフトウェアはどの様に作動するか。
3. このようなソフトウェアを、カリキュラムの中にどの様に組み込めばよいか。
4. このようなソフトウェアを、学習活動とどのように関連づければよいか。
5. 教室内の組織に関する事項(配置、スケジュール、相互作用)。
6. コンピュータを導入した時の、生徒の評価の仕方について。

教員研修の問題点として次の3つが上げられる。

1. 研修用教材の開発。
2. 研修のための時間の確保。
3. 指導的教師の養成。

カナダは国土が広いので、元々遠隔教育が盛んであった。コンピュータの研修においても通信ネットワークを利用し、双方向での遠隔教育を行っている。

教員養成大学では、「教育とコンピュータ」をカリキュラムに入れるよう指導している。レイクヘッド大学でも、教育学部で、「学級におけるコンピュータ」をⅠ～Ⅲまで開講している。このⅠ～Ⅲは順次、基礎から応用へとになっている。

本学では、「教育情報処理」を教職科目に入れ、情報教育を行っている。1991年度の受講生は198人(全体の52.7%)、1992年度は268人(全体の71.8%)である。あとひとつ、一般教育科目に、「教育情報工学概論」を開設し、56名まで(コンピュータ室の定員)を指導している。

その他、数学科には、「計算機数学」が8単位分、専門科目に含まれている。ただし、レイクヘッド大学は、メインフレームと呼ばれる大型コンピュータに多くの端末やワークステーションがつながった形での利用と、スタンドアロンと呼ぶ、パーソナルコンピュータを個別で用いる使い方を行っているが、本学には、メインフレームがなく、パーソナルコンピュータを1部屋はLANでつないで56台、もう1部屋がスタンドアロンの40台で行っている。

7.2.日本の教育研修

文部省の調査結果によると、コンピュータを操作できる教員は、全教員の20.7%(小学校12.8%、中学校22.7%、高等学校35.5%、特殊教育諸学校14.4%)となっており、そのうちコンピュータに関して指導できる教員は31.9%(小学校28.8%、中学校28.8%、高等学校42.6%、特殊教育諸学校31.1%)となっている。

コンピュータを操作できる教員を教科別にみると、中学校では、理科、数学、技術・家庭、高等学校では職業教科・科目、数学、理科、特殊教育諸学校では職業教科・科目、養護・訓練、理科の順に多い。

教員の研修については、延べ150,462人の教員が研修を受けている。教員が受講した研修を主催者別にみると、都道府県教育委員会(国を含む)が最も多く(57.5%)、次いでメーカー等の主催(17.0%)、各種研究団体の主催(12.5%)の順になっている。

この結果からも、まだまだコンピュータを利用できない教員が多く、教員養成大学の責務が大きい。筆者も、名古屋市の教育委員会の依頼で、コンピュータ教育の核になり、域域で指導する立場の先生方への講習を行ったり、本学においても、1991年度の公開講座で、現場の教員を対象にコンピュータの教育利用の仕方を行ったが、さらに教員研修は続ける必要がある。

8. カナダでの事例研究

8.1.学校段階におけるコンピュータの創造的利用に関する研究¹⁰⁾

オンタリオ州のいくつかの学校において、ワープロの利用、コンピュータ言語としてのLOGOの利用、コンピュータリテラシーの研究、コミュニケーションにおける利用、数学、国語、芸術、社会などでの利用、問題解決学習、課題創造場面での利用など多くのコンピュータ利用が検討された。小学校に入学したばかりの子どもがコンピュータをどのように利用できるかが、多くのソフトウェアについて調べられた。そして、コンピュータが学校に入るこ

とによって子どもと子ども，子どもと教師，男の子と女の子の相互作用，教室における教師の役割，教師教育などに今までと異なる大きなインパクトを与えることが分かった。

もっとも重要な発見は，コンピュータ教育は自動化された教育ではないということである。個性化された，人と異なった考え方に重点をおいたとき，教師と教育技術が教育環境に与える影響は多大なものがある。また，このような環境での教師の役割はいままでと違っている。というのは教師が未知のものや，今まで期待されなかったものを扱うことが生じてくる。

またLOGOがいままでと違った流れの中で，今までよりもっと早い段階から数学的な考え方や概念を広げるのに大変適していることがわかった。

問題解決学習はプログラミングをしたり，創造的な表現をする統合化されたものである。ワープロの利用は言語の発達にとっても役立ち，図形を作成するためのコンピュータの使い方は芸術的な表現を助け，特に低学年においてもペンや，絵筆を使うと同じようにコンピュータを使っていることが分かった。

日本でも，LOGOに関する実践研究がいくつか出され，それなりの評価を得ている。本学の附属小学校において，今井延幸教諭と共同で授業に位置づけられているパソコンクラブに，LOGOを取り入れ，試行してみた。これについては別に発表する。

コンピュータ環境が児童・生徒にどのような影響を与えるかについては，この報告書によると，コンピュータ環境が生徒の間の広い社会的相互作用を導き，生徒がもっと喜んで自分の考えを表現し，改良し，修正するようになることがわかった。もし教師が，生徒が自ら学ぶようにし，他の生徒との関わり方を伸ばすように育んだら，生徒のほとんどは自信と，信頼が増すことを経験すると述べている。コンピュータを用いると，生徒が集中する時間が長く，生徒の認知発達に与える影響は大きいものであったことも報告されている。

諸外国でもコンピュータに対する親和性に関する研究が多くなされ，男子の方が女子に比べコンピュータにより親しみを持っていると言われているが，逆に社会に出たときにコンピュータが使えないために差別を受けるようなことがあってはいけない。そのため，性差の問題も考えるべき問題である。

これについて報告書は，コンピュータを使うことの性差は18クラスのうち1クラスで観察されたと述べている。これをなくすためには，教師がしっかりした教育技術を持ち，教育的，情緒的，社会的サポートをし，コンピュータを創造的に用いることにより，生徒の良い手本となることを要求している。そして，このようなサポートシステムを与えて育てることが性差をなくすための決定的な役割を果たすと述べている。さらに，学校外の人の支援も必要である。この報告書に記録されたことからカリキュラムのガイドラインの見直しは，常に新しい技術の発達に従って必要であり，小学校の早い段階からコンピュータを与えることが，それ以降の学年で拡張されたり反響が出てくることがわかる。さらに教師の役割の重要性も示された。

8.2. 作文におけるコンピュータの効果^{11,12)}

この研究では、作文において、ワープロを使う場合とペンで書く場合の差を調べ、コンピュータが作文の質に影響するか研究している。

これによると、調査した全学年でペンで書いて、コンピュータで修正するほうが多く修正されているが、質はあまり変わらないことが分かった。コンピュータで作文する場合には、キーボードの扱いが不慣れなためのタイプミスが妨げの原因になっている。また、調査に用いたICONのコンピュータとワープロのソフトウェアが余り良くないと研究者達も考えている。

この研究の結果、コンピュータを用いて学習させるための教育方法の開発が必要であり、さらに、コンピュータで作文することの教育方法を確立した後、別にコンピュータで書くことの効果を調べる必要があると結論づけている。

一般社会で使っているソフトウェアと、教育目的で児童生徒に利用させるのが同じでいいのかが問題である。これに関して、グラフ用ソフトウェアについて、すでに筆者が発表しているが¹³⁾、ワープロソフトも大きな問題である。特に日本の場合、ワープロソフトとしての基本性能が、どの市販のワープロソフトにも不足していると考える。例えば、英文ワープロに基本的に付属している、スペルチェック、シソーラス(同義語の辞書のようなもの)の提示などの機能がない。ワープロソフトであれば、もっと文を推敲するための手だてを提示できる必要がある。例えば、一文が長すぎるとか、言い回しが難しいなどの情報を提示する機能なども含みたい。また日本語ワープロでは同音異義語が多く出るが、用法が正しいか、同じ句が、漢字で書かれたり、ひらがなになっていないか、語尾が統一がとれているかなどのチェック機能も必要であろう。このため日本においても、学習用のワープロソフトの研究をもっと進める必要がある。

8.3. 学級におけるコンピュータ^{14,15)}

これらの研究では、幼稚園から10学年でいろいろなコンピュータの利用について調査している。

この中で、コンピュータを新しい教科にするための、教育内容、教育方法についての研究が進められている。また教師がどのように、何故コンピュータを使うかを明らかにする必要性を重視している。

教師教育については、上からの研修だけでなく、草の根の改革運動の必要性を述べている。

ソフトについては、グラフィックス、幾何のシミュレーション、フランス語のイマージョン、特別教科のためのソフトウェアの充実がいわれている。そしてリテラシーとしてのコンピュータと道具としてのコンピュータの両方が必要であると結論づけている。

これは、われわれが考えるコンピュータ利用と一致している。

	利用クラス	不使用クラス	小学校教師	中学校教師
ワープロ	1	1	1	1
ドリル・練習	2	2	2	1
情報	5	3	5	3
シミュレーション	3	4	3	4
プログラミング	4	4	4	5

表3.

この報告書の中に、1985年の1月から3月の間にコンピュータセンターで講習を受けた教師のアンケート調査結果がある。その教師達が、ワープロ、ドリル・練習、情報、シミュレーション、プログラミング(LOGO,BASIC など)に対し、児童・生徒に使いたい順に1から5をつけたのが上の表3である。

コンピュータをクラスで利用しているグループと、利用していないグループに分けた人々と、小学校と中学校の教師に分けたものである。

別のアンケートによると、コンピュータを利用しているクラスも、利用していないクラスも、「コンピュータを教えるための手助けに使いたい」が使いたい順の1位である。コンピュータを利用しているクラスでは、2位がドリル、3位が教科として教えるであり、コンピュータを利用していないクラスでは、2位が教科として教える、3位がドリルとして用いるになっている。

この研究の中でも、カリキュラムの充実と教師の再教育の必要性が述べられている。

コンピュータ教育を試行した上での問題点としては次のものがあげられている。

1. 生徒がコンピュータ用語が理解できなくてマニュアルが読めない。
2. LOGOは、一人でやる場合、最初は興味を示すがあきる。
3. 数学のゲームで、自分では何をしているのかを見いだせない。
4. ソフト不足、機械不足、自分の経験不足があげられる。

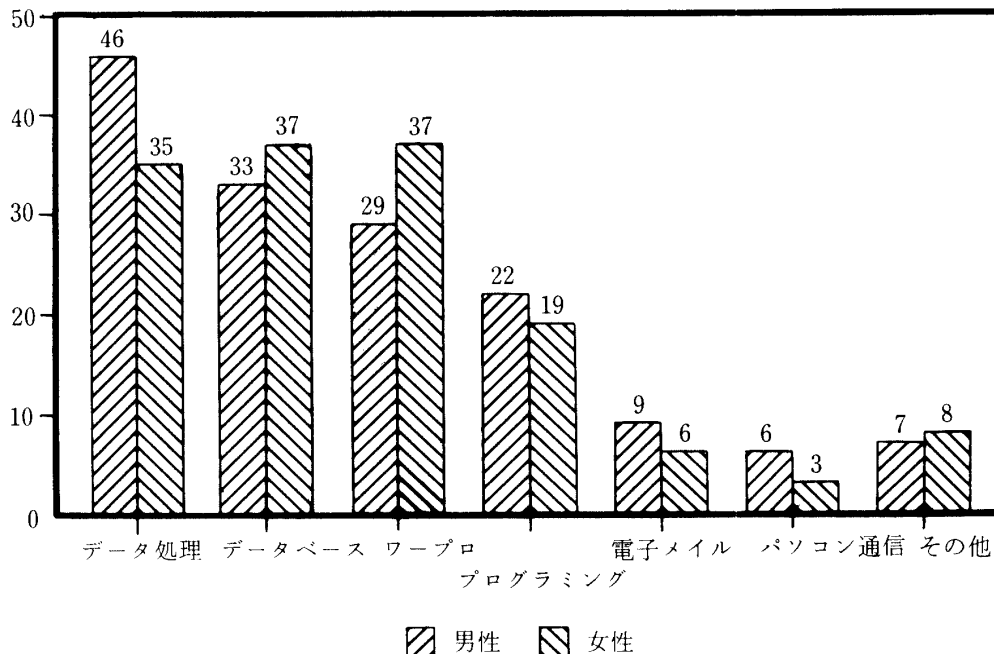
4の教師の問題については、他の人の経験から学んだり、押しつけられたものでなく工夫することが求められている。

8.4. 日々の生活の中のコンピュータ¹⁾

日本の場合、パーソナルコンピュータで最も大きいシェアを占めているNECのPC-98シリーズの売上台数が1992年2月に累積で500万台を越えたところであるが、初期の頃のコンピュータはほとんど使われていず、会社や学校での購入も多いため、実際に個人でコンピュータを使っている人はまだ少ない。

調査の段階で、カナダの利用状況に関する資料が見つかった。1986年の調査によれば、お

図5 カナダの職場でのコンピュータ利用



よそ10人のカナダ人のうち3人が今日様々な活動にコンピュータを用いている。主として仕事に利用されているが、カナダ人の10%は家でもコンピュータを用いている。これを見ても日本に比べ実によくコンピュータが日々の生活の中で用いられていることが分かる。

この調査によると、コンピュータをよく使うグループは学歴が高く、また収入が多い人々はほとんどコンピュータを用いている。地域的にみると、東部より西部すなわち大西洋側より太平洋側の方で多く用いられている。詳しくみると、大西洋側では16%、ケベック州は20%、オンタリオ州は21%、西部では23%の人がコンピュータを日常的に使っている。仕事で使う場合のコンピュータの利用は、データ処理が41%、データベースの利用が35%、ワープロ33%、プログラミング21%などである。

1987年にはカナダの家庭の13%にコンピュータがあるようになり、フランス系よりもイギリス系の家庭に多い。オンタリオ州では16%である。そして、学校教育を多く受けたグループと収入の多いグループ、例えば経営者や専門家の家庭にコンピュータが多い。

コンピュータを使う人の40%以上が個人の興味により使用している。これは、男性、若い人、フランス系の人に多くみられる。勉強のためにコンピュータを使用する人は20%で、技術屋、公務員、いつも家にいる人が多い。仕事のために家でコンピュータを使う人は18%である。これが、経営者や専門家になると36%になり、大西洋側の人では26%、ケベック州の人では24%になる。

ワープロの使用時間は、37%の人が週に1～5時間、11%は6～10時間使って、4%はそれ以上使っている。合わせて、53%の人が家庭でコンピュータのワープロを使っている。デー

データベースの利用はおおよそ4人に1人で、その大半は週に1から5時間使っている。

コミュニケーションのためにコンピュータを使う人は9%で、そのうち6%が1～5時間、12%が6～10時間の利用となっている。

全体としてみた場合、コンピュータ利用の満足度は高く、特に収入が高い人と35—44才のグループに満足度は高い。

このように、カナダの家庭でのコンピュータ利用について詳細な報告がなされているが、残念ながら日本ではここまでいっていない。

家庭にこれだけのコンピュータが入っていることを見ても、職場での利用は大きなものがある。

オンタリオ州政府で見た場合は、情報技術がすべてのオフィスにインパクトを与え、OA化されている。¹⁶⁾特にパーソナルコンピュータの発達により、ダウンサイジングと呼ばれるように、大型コンピュータからだんだんワークステーションやパーソナルコンピュータに重点が移っている。

図6に見られるように、オンタリオ州が情報技術に投じた金額は1982-83の1年間に1億2200万ドルから1987-88の1年間に2億8800万ドルに増加した。これは年間約14%増である。この中で特徴的なことは、パーソナルコンピュータとワークステーションにかけた金額が、1982-83の1年間に1600万ドルから1987-88の1年間に5600万ドルと大幅に増えているが、この間にメインフレームは2100万ドルから1800万ドルに減っている。そしてメインフレームでの利用からワークステーションやパーソナルコンピュータをメインフレームに通信回線でリンクさせる使い方になっている。平均では6人に1台のワークステーションの利用になるが、大学では、1.6人に1台の利用になっている。

図6 オンタリオ州情報教育予算

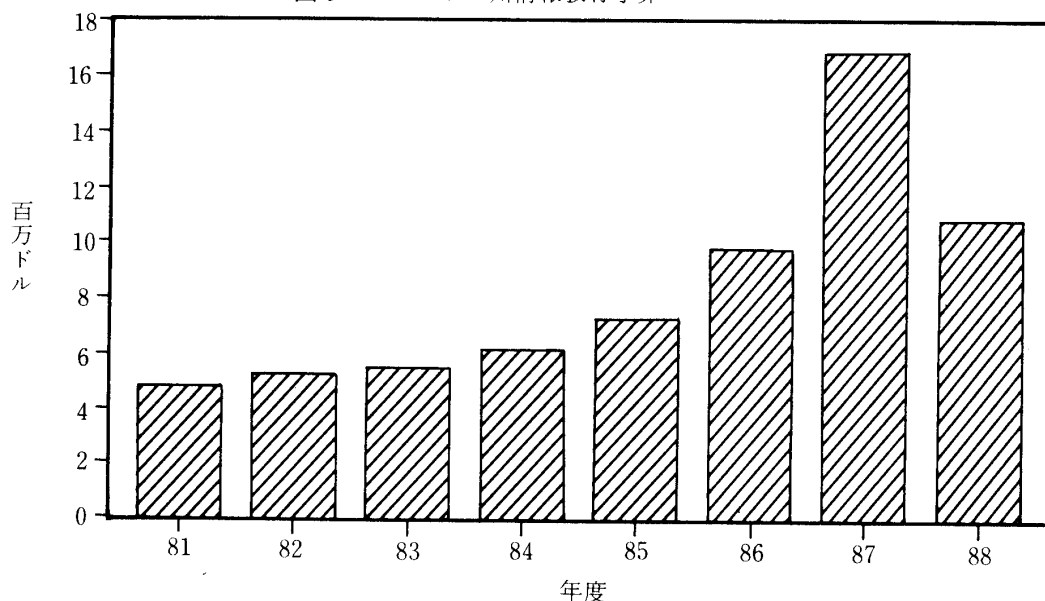
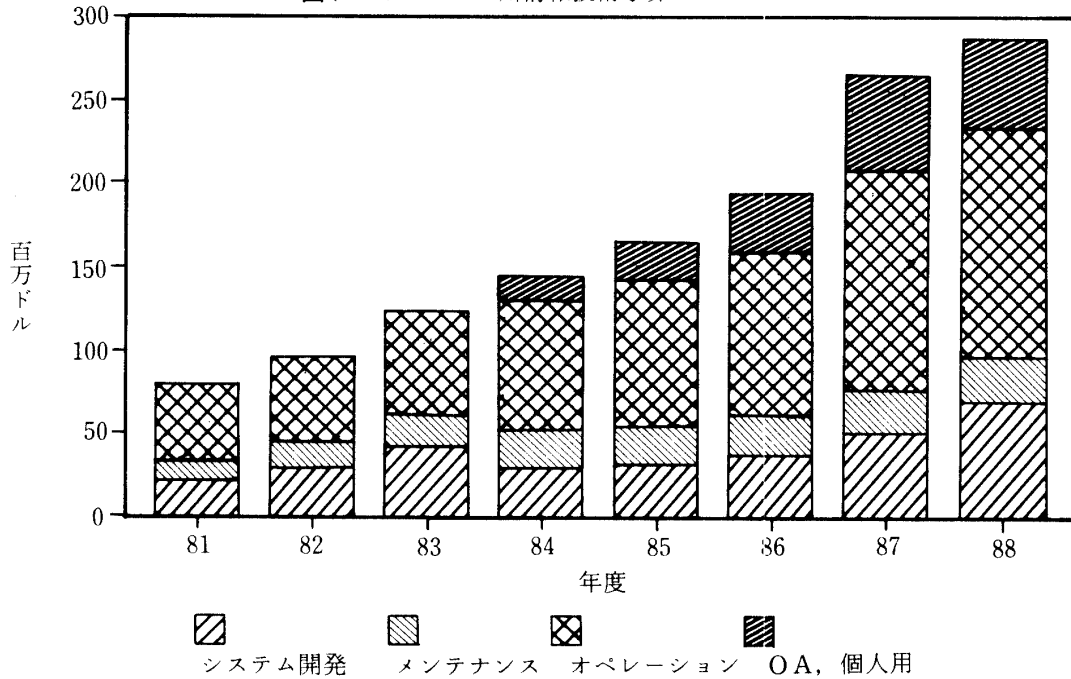


図7 オンタリオ州情報技術予算



なおこの図6の1988年度が減少しているのは、他の年度が予算の実際に執行されたものに対し、88年度は当初予算であり、情報予算は毎年当初予算よりかなり多く執行されるのが普通である。例えば85年度は当初予算の20%増、86年度は25%増であった。

9. 今後の方策

カナダを参考にわが国も小学校から高等学校にいたるコンピュータ教育のカリキュラムについて、目標、内容、学習活動、指導計画の具体的整備を行い、実践していくことが大切である。そのため、指導要領に情報学の確立が求められる。また、総合学習の位置づけをはっきりさせ、多くの教科でコンピュータを道具として、また、1教材として利用できるように考えたい。問題解決の過程、考える過程を重視し、実験、観察、調査などの活動を重視する授業の中で、コンピュータを使う場面を設定することが望ましい。

コンピュータの性能が上がり、8ビットから16ビットに、現在では32ビットマシンが標準になるにつれ、コンピュータの使い方が変わってきたし、コンピュータ教育の重要度も増してきた。岐阜県においても、小学校から大学までの教員で学習システム研究会を組織し、筆者も参加し、川島小学校、池田小学校などでの研究段階から、今や全県的にコンピュータ教育が広がり、実践段階へと変わってきた。さらにマルチメディア、ハイパーメディアとしてのコンピュータの位置づけがなされ、今までのCAI一辺倒から、学習を援助し、創造性を高める教育機器へと変容が図られている。この面での内容の一層の充実が望まれる。

教師教育については、教育委員会レベルではなく、地域にコンピュータ教育開発センター

を作り、コンピュータ教育用ソフトウェアだけでなく、ワークシートなどの印刷教材や、ロボットなどの関連する教具の開発や研修に力を注ぐことが必要であろう。

ソフト開発並びに流通についても、ハードウェアに対する比重が今までになく増大し、全国へのソフトウェア資産の流通が大きな問題になっている。国を上げてこれに対処する必要がある。教師の自作教材については、財団法人学習ソフトウェア情報研究センターが流通を行うようになっているが、なかなか流通できる教材が集まらない。情報教育に関係する学会も数が多すぎ、逆に力が分散している。これらの学会を統合し、研究者と現場の教育者との連携を強める必要を強く感じる。著作権の問題から、教育現場でのソフトウェア利用に対して、サイトライセンス等の充実を図り、安価に良いソフトウェアを利用できる環境を早急に作らなければならない。

謝 辞

レイクヘッド大学教育学部、Jack Kelleher 教授には、オンタリオ州のコンピュータ教育について、ICON の実演も含めお教えいただき、日本とカナダの情報教育について議論を深めていただいたことに感謝する。

数学科長谷川先生には、レイクヘッド大学の情報処理教育について、多くのことを教授いただいた。

R. G. Rosehart 学長を始め、レイクヘッド大学に、図書館始め多くの施設を開放していただき感謝する。

今回、このような機会を与えて下さった、橋爪貞雄学長、村上敏治教育学部長(当時)に謝辞を述べる。

参 考 文 献

- (1) L. Peschenes: Computer in Daily Life, 1988, Communications Canada Canadian Workplace Automation Research Centre.
- (2) ユネスコ編, 永井道雄監訳: ユネスコ文化統計年鑑 1989, 原書房, 1990.
- (3) Ministry of Education: Report of the Minister of Education 1988-89, Ministry of Education Ontario.
- (4) M.g.Fullan, M. B. Miles, S. E. Anderson; Strategies for implementing Microcomputers in Schools: the Ontarios Case, 1988, Ministry of Education.
- (5) 岡本敏雄, 赤堀倪司, 波多野和彦: カナダにおけるコンピュータ教育のための教員研修, 日本教育工学雑誌 Vol. 13.NO 2/3. 1989. pp.61-74.
- (6) H.B.Stephenson & H. K. Fisher: Intermediate and Senior Division, Computer Studies, 1983; Ministry of Education Ontario.
- (7) Linda Harasim, E. Marcia Johnson, Educational Applications of Computer Networks for Teachers / Trainers IN ONTARIO, 1986, Ministry of Education Ontario.
- (8) H. B. Stephenson & G. R. Podrebarac: Curriculum Guideline Technological Studies Intermediate

- and Senior Divisions, 1985, Part A Policy for Program Planning, 1985, Ministry of Education Ontario.
- (9) S. Conway & B. J. Shapiro: Curriculum Guideline Technological Studies Intermediate and Senior Divisions, Part C Ontario Academic Courses, 1987. Ministry of Education.
 - (10) Hilda W. Carmicahael: Computers, Children and Classrooms; A Multisite Evaluation of the Creative Use of Microcomputers by Elementary School Children, 1985, Ministry of Education Ontario.
 - (11) Aviva Freedman, Linda Clarke: The Effect of Computer Technology on Composing Processes and Written Products of Grade 8 and Grade 12 Students, 1988, Ministry of Education Ontario.
 - (12) Jack Murray: Word Processing in Elementary Schools, Seven Case Studies, 1986, Ministry of Education Ontario.
 - (13) 石原敏秀, 安藤雅夫, 竹中洵治他: 理科におけるグラフ作成ソフトウェアの研究, 学習情報研究, Vol. 5, No. 1, 1990, pp. 39-43.
 - (14) John Olson: Case Studies of Microcomputers in the Classroom. Questions for Curriculum and Teacher Education, 1986, Ministry of Education Ontario.
 - (15) D. Hawes: Schools, Computers, and learning Projects, 1988, Ministry of Education Ontario.
 - (16) The Management Board of Cabinet: Information Technology Trends Report 1988.