

学校現場における情報教育の現状と課題 日米の学校での実践比較から

須曾野 仁志*・下村 勉*・トレルファ ダグラス**

あらまし 日本の大学生に小学校から高等学校時代までに経験した情報教育について調査したところ、コンピュータの利用度および満足度ともに高くないことが明らかになった。学校現場で実践されている情報教育について、クラスサイズ、コンピュータ室、教科教室型授業、学習ソフトウェアの開発等の面から、日米の学校での情報教育の進め方について、問題点や課題を比較した。その結果、日本の情報教育において、学習環境・サポート体制の充実、特別・普通教室での学習環境の充実、メディアスペシャリストの配置・活用等について、改善点が挙げられた。

キーワード：情報教育、情報学習、コンピュータ利用学習、日米比較

1. はじめに

須曾野が担当する大学授業で、大学生を対象に、これまで小・中・高等学校時代に経験した情報教育を振り返らせると、その中には次のようなコメントがあった¹⁾。

「私は小中高でコンピュータに触ったのは中学校だけで、しかも絵を描いたり文字をうってみたい、というだけだった。今に役立っていることはないと思う。今の教育では、どれだけ身になる授業をしているのだろうか」

「私は中学の技術の時間にパソコンを使いましたが、現在の私の糧になっているものは無く、小中高そして大学につながるパソコン教育の必要性を強く感じました。」

また、大学生に小・中・高等学校時代に経験した情報教育について、グループ討論させても「コンピュータ室であまり学習したことはない」「コンピュータを使える先生が少なかった」「コンピュータに触ったのは中学校の技術の授業だけ」といったことから、「できる人は暇だった」といった授業方法についての問題が指摘された。

小・中・高等学校での情報教育は次の2つに分類される。

- a. 情報（コンピュータ）についての学習（以下「情報学習」という）
- b. 情報手段（コンピュータ）を利用した学習（以下「コンピュータ利用学習」という）

aおよびb両面において、学校教育の中で、コンピュータ、情報機器、ネットワーク等をいかに活用し、児童生徒の学習をどのように実現するかは、私たちにとって、大きな課題である。しかしながら、過去約20年間、情報技術の急速な発展、いわゆるテクノロジーブッシュの流れは、学校現場での教育・学習活動を混乱させたり、児童生徒の学習において、彼らが十分に導入された機器等を活用しきれていないのではないだろうか。

本研究では、日本における情報教育の現状を調査し、日米の学校での情報教育の現状を比較する。さらに、日本における情報教育の課題を明らかにし、改善案を提案する。

2. 日本における過去十数年の小・中・高等学校の情報教育の現状

日本における過去十数年の小・中・高等学校の情報教育の現状を明らかにするために、大学

* 三重大学教育学部附属教育実践総合センター
** ロサンゼルス教育庁 (Los Angeles Unified School District)

生 149 名（学生は主に 20 歳の 2 年生、教員志望）を対象に、質問紙による方法で情報教育に関わる調査を実施した。小学校（A）中学校（B）高等学校（C）それぞれの学校時代に分け、次の項目について、「はい 4」「ややはい 3」「ややいいえ 2」「いいえ 1」の 4 段階で回答を求めるものである。質問項目は以下のとおりである。

- (1) 「情報」を内容とする学習で、コンピュータをよく使ったか。
- (2) 教科の学習で、コンピュータをよく使ったか。
- (3) 自分が受けた情報（コンピュータ）に関する教育に満足しているか。
- (4) 学習用コンピュータは十分備え付けられていたか。
- (5) 学習用のコンピュータソフトは十分備え付けられていたか。
- (6) 教員はコンピュータを用いて指導する能力が十分であったか。

調査項目 (1) (2) について、校種ごと (A) ～ (C) に結果を示したのが図 1 である。この結果では、約 10 年前の小学校時代には、情報学習でも教科学習においてもほとんどコンピュータを使っていなかったが、中学校、高等学校へと進むにつれ、コンピュータを使用した率は高くなっている。中学校において、技術・家庭科の「情報基礎」の授業が 1993 年度より始まっているので、(1) - B で肯定的に回答する率は高くなっている。しかし、高等学校では、(1) - C で「はい」と肯定的に答える者がいるものの、否定的に答える学生は中学校時代より多くなっている。

図 2 は、(3) の自分が受けた情報教育に対する満足度をまとめたものである。「いいえ」と回答した率は、小学校と高等学校で高くなっている。全体的にみても、小・中・高等学校時代の情報教育に関して、「ややいいえ」と回答した者も含めると、校種で異なるが、78% から 89% の大学生が「小・中・高等学校で受けた情報教育に対して満足していない」と回答した。また、自由記述欄に書かれた学生のコメントか

らも、彼らは実際にコンピュータを使って学習する機会は大学生になるまで「少なかった」とも回答している。

調査 (4) ～ (6) の結果は表 1 に示すとおりである。(4) (5) から、情報学習やコンピュータ利用学習を進める上で、小・中・高等学校時代に、ハード及びソフトウェアの整備状況は十分ではなかったようである。教員の指導力に関しては、学年が進むにつれ、その率は上がっているものの、高等学校段階でさえ、肯定的に回答した率は半分に達していない。

さらに、他の質問項目で、「自分のコンピュータ操作能力が十分ある」と肯定的に回答した大学生は 20.3% で、「大学卒業後（2～3 年後）コンピュータ操作能力が十分身につけている」と考える学生は、41.6% であった。また、「自分が教員になったらコンピュータを用いて指導できる」と回答した学生は 30.2% であった。

3. 日本の情報教育の現状

日本において、コンピュータ利用学習 (b) に関わる研究が始まったのは、一部の実験的な学校において 1980 年度初めである。一般の公立学校に生徒用コンピュータの導入が始まったのは、1980 年代後半である。このコンピュータ導入は、情報学習 (a)、コンピュータ利用学習 (b) 両面での教育実践が期待された。その導入は、主に中学校や高等学校において進められ、日本において、小学校段階も含め、全学校に学習用コンピュータの設置は、マルチメディアに対応し、インターネット接続が可能なコンピュータが使われるようになった 1995 年以降のことである。

a については、中学校において、1993 年より技術科において、「情報基礎」の分野が設置され、生徒はある学年（主に 3 年生）において、半年間週 2 時間の授業でコンピュータが使えるようになった。高等学校においては、情報を専門とする学科においては、情報技術者の養成を目指して授業が行われてきたが、その学校・学科数はわずかで、大部分の普通科高校では、情

学校現場における情報教育の現状と課題

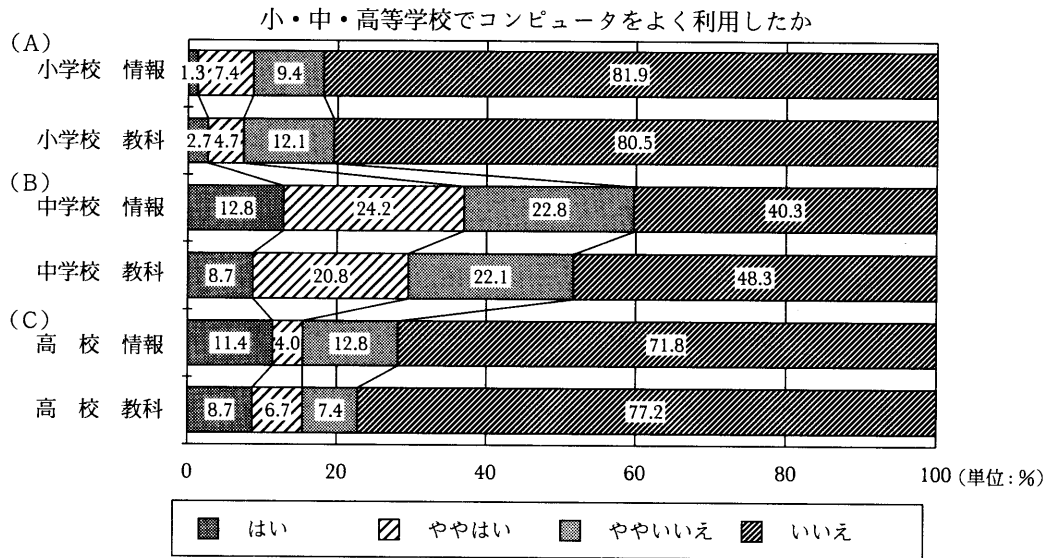


図1 大学生が経験した小・中・高校でのコンピュータ利用

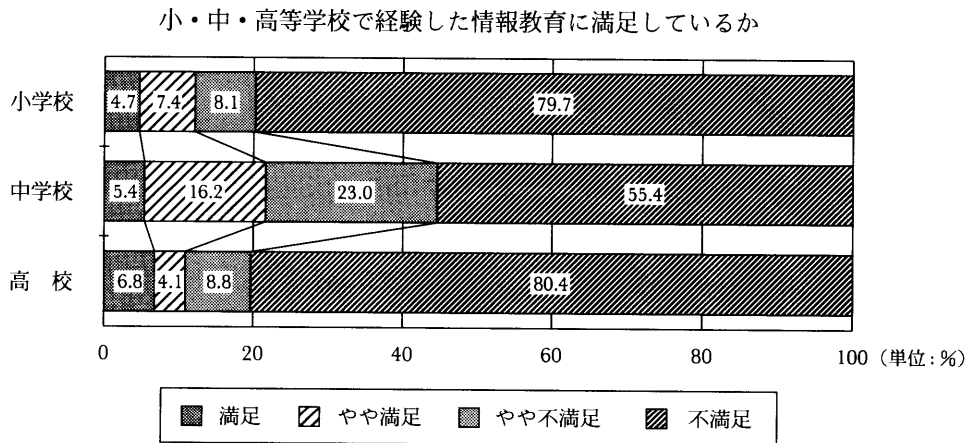


図2 大学生が経験した小・中・高校での情報教育満足度

表1 大学生を対象とした調査結果 (その他)

	校種	はい	ややはい	ややいいえ	いいえ
学習用コンピュータは十分だったか	小学校	2.0	7.4	14.2	76.4
	中学校	14.2	40.5	22.3	23.0
	高校	18.4	19.0	19.0	43.5
学習用ソフトは十分だったか	小学校	2.0	3.4	10.2	84.4
	中学校	4.7	25.7	21.6	48.0
	高校	11.6	14.3	18.4	55.8
教員はコンピュータを用いて指導する能力は十分だったか	小学校	2.1	5.5	23.4	69.0
	中学校	15.6	31.3	27.9	25.2
	高校	17.9	17.2	19.3	45.5

%

報を内容とする授業はほとんど実践されてこなかった。しかし、2003年度より、高等学校では普通教科「情報」の授業が始まり、全員の生徒が2単位を取得することが義務づけられている。

bのコンピュータを情報手段として利用する学習は、日本において、コンピュータ利用に熱心な教員が一部の教科において、学習ソフトを授業で活用する程度で、組織的、系統的に、コンピュータ等の情報手段を活用する実践については発展途上である。この数年間、Webページを用いた情報検索を取り入れた学習やプレゼンテーションソフトを用いた発表活動でのコンピュータ利用が増えてきている。

2. で示した調査結果において、現在の大学生が小学生であった10年前には、学習用のコンピュータが一部の学校にしか設置されておらず（設置されていてもマルチメディア・インターネット対応のものではない）、コンピュータをあまり使用できなかったり、情報学習に対する満足度が低いのはいたしかたない。中学校及び高等学校においては、当時、ほとんどの学校にコンピュータが設置されていた、と考えられるが、調査結果（学生からの自由記述も含め）から次に示す日本における情報教育の問題点として、次に示すことがらが挙げられる。

- ・ハードウェアよりソフトウェアの整備が遅れていた。
- ・ハード・ソフトウェアが導入されていても、情報学習および教科学習で、生徒が満足するまで十分に活用されていなかった。
- ・中学校では、情報学習に比べ、教科学習でコンピュータを利用した学習が課題で、コンピュータ室の拡充やソフトの整備が必要であった。
- ・高等学校では、一部の学校で情報に関わる授業やコンピュータの利用が進みつつあるが、多くの学校、いわゆる進学校では、情報教育がほとんど実践されてこなかった。

現在、日本において、学習用コンピュータの設置、教室および校内LANおよびインターネットへの接続が急ピッチで進められている。また、教員を対象に、コンピュータリテラシーを習得

する研修が行われ、コンピュータを用いて指導ができる教員の割合も徐々に上がってきている。しかし、文部科学省が実施した2001年度の調査によれば、その割合は47.4%である。

4. 米国の情報教育の現状

アメリカ合衆国においては、高等学校において、情報科学の授業が1970年代に始まっている。その時代には、生徒がパンチカードと大型計算機を用いて、BASICかFORTRANを用いてプログラムを組む授業であった。パーソナルコンピュータが出現すると、情報科学の授業でそれらがプログラミングの学習が使用されるようになった。

1980年代中頃には、米国の学校では、CAI学習が取り入れられ、教科学習の中でコンピュータが利用されるようになった。現在、K-12（幼稚園から高等学校まで）のあらゆる教科用学習に、数多くのソフトウェアが準備され、コンピュータは学習の個別化を推進することとなった。

須曾野は、2000年2月より、数回訪米し、アメリカの学校で、情報教育の実情を視察した。その中で、日本の学校の実情と比べ、米国の学校で情報教育が進んでいることを列記すると、以下ようになる。

- ・コンピュータ室だけでなく、普通教室や特別教室において、校内LANが結ばれ、ネットワークのケーブルが敷かれ、インターネットに接続可能なところが増えている。
- ・コンピュータが図書室に数多くおかれている。
- ・学校へメディアスペシャリストが配置されている（学校規模に応じて人数は異なる）。
- ・古くなったコンピュータを作文の際に用いて、プリントした作品のポートフォリオ化を進めている。
- ・教室の中で、ノートパソコンの活用が進んでいる。

例えば、須曾野が2000年2月米国マサチューセッツ州ボストン市郊外にあるウェールズリミドルスクールを訪問した際、木工の時間に、手書きの図をもとに、生徒が製図をコンピュー

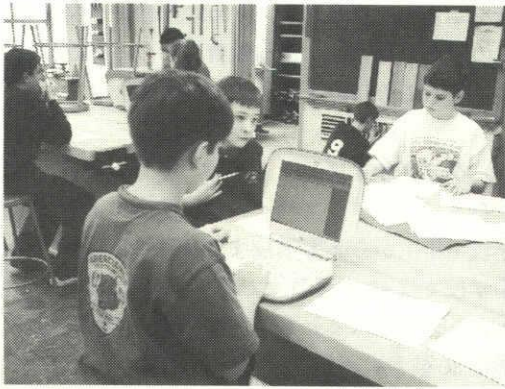


写真 1

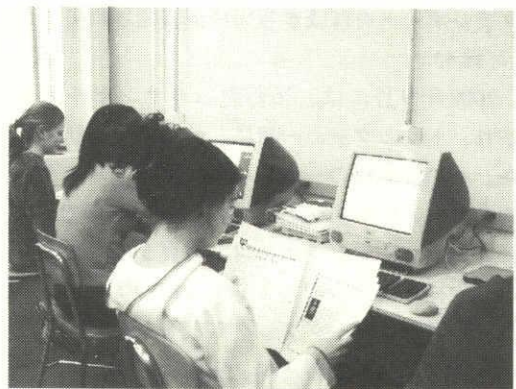


写真 4



写真 2

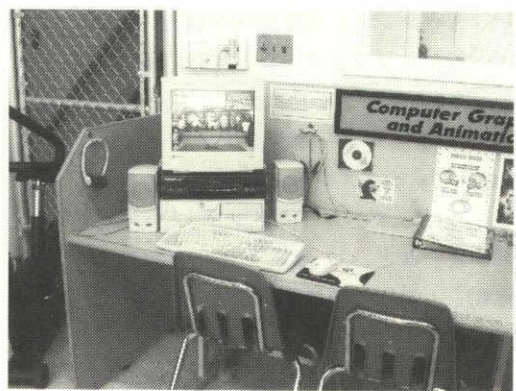


写真 5

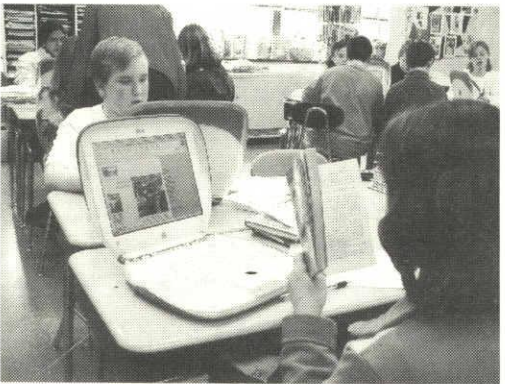


写真 3

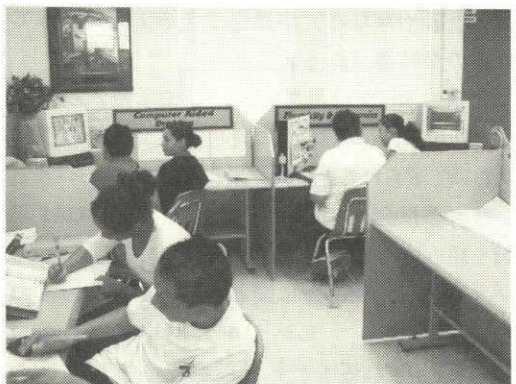


写真 6

タを使って作成していた（写真1）。また、図書室では、社会でエジプトプロジェクトで調べたことを生徒がグループでコンピュータとプロジェクトを使ってプレゼンテーションする活動が進められていた（写真2）。また、同年9月には、同中学校で、教室内の無線 LAN を用い

て、インターネットにアクセスし、生徒がリーディングの時間に、小説の背景となっていることをインターネットで調べ、作品を読む実践が進められていた（写真3）。また、ジョージ・ワシントンとジョージ・ブッシュの2人の大統領の政策や業績等を比較して調べ、コンピュー

タでレポートを作成する実践が展開されていた(写真4)。

2002年9月には、須曽野はロサンゼルスを訪れ、トレルファと一緒に、公立学校を訪問した。その訪問校の一つ、パコイマミドルスクールのテクノロジーの授業はユニークなものであった。コンピュータラボには、写真5に示すように、生徒が自学自習できるように、コンピュータ、参考書、ワークブックなどをセットにしたステーションが設置され、生徒は原則として2人1組となり、1つのステーションで、毎日同じ時間に週5時間、2週間(計10時間)でひとつのサブジェクトの学習を終えることになっている。サブジェクトとしては、用意されているものは、「フライトテクノロジー(航空技術)」「ヴァーチャルアーキテクチャー(仮想建築)」「エンヴァイロメント(環境)&エコロジー」「リサーチ&デベロップメント」「ヘルス&フィットネス」など、17のステーションであり(写真6)、1学年の学習が終わると、すべてのサブジェクトが学習できるようになっている。コンピュータや本類だけでなく、実物(たとえば、「ロボテックス」ではコンピュータ制御のロボット、「エンヴァイロメント(環境)&エコロジー」では、砂や水など)が操作できるようになっているのが特徴である。

日本の学校では、コンピュータや学習ソフトウェアの利用は、情報教育に関心を持つ教師の授業において限られてきたが、米国では組織レベルとか教育委員会レベルにおいて、全学校がCAI学習を組み込んでいることが特徴として挙げられる。

さらに、情報格差に関わる関心が高まっており、いわゆる「デジタルデバイド(Digital Divide)」される子どもたちが通う学校には、コンピュータやソフトウェアを購入する資金を充てようとする動きがある。「デジタルイキティ(Digital Equity)」をどのように実現するか、ということにも関心が高まっている。

5. 情報教育における問題や課題

情報教育を進める上で、現在の情報教育の現

状をふまえ、日本とアメリカの学校での情報教育の現状を比較し、情報教育における問題や課題となることは以下のとおりである。

(1) クラスサイズ

日本では、クラスサイズは、法令により、小学校1年生から高等学校まで40人を基準(小中学校では40人が最大であり、それを超えるとクラス増となる)となっており、全教科の授業が30数名の児童生徒で行われている。米では、クラスサイズは州ごとに規準は異なるが、20名前後のクラスが多い。日本では、コンピュータ室に学習用コンピュータを導入する際、最大40人のクラスサイズに対応するため、1教室に40台を設置する学校が多くなっている。

(2) コンピュータラボおよびメディアセンターの環境

米では、クラスサイズが小さいため、コンピュータラボ(室)に設置されるコンピュータの数は25台程度である。また、図書室に学習用コンピュータを導入し、メディアセンター(ラボ)として共用するところも増えており、生徒の調べ学習や情報源として利用されることが多くなっている。日本でも、図書室にコンピュータを導入したり、コンピュータラボをどのように設計・利用するかということに関して、関心が高まっている。コンピュータラボおよびメディアセンターに、どのようにコンピュータを配置し、ネットワークをどのように活用するかや、コンピュータを使わずに作業できる机やスペースもコンピュータを利用する上で大切となる。クラスサイズとも関係するが、1室に導入するコンピュータの数を減らすと、グループ学習やプロジェクト学習などに対応した教室環境が実現されやすい。

(3) 教科教室型のクラス(授業)

日本の小学校(6年生まで)は、担任が一部の教科を除いてほとんどの教科の授業を担当するため、児童も教師も教室を移動することなく、自分の固定した教室で学んでいる。中学校からは、教科担任制に変わるため、中・高等学校で

は、教師が各クラスの教室に訪問して教えるスタイルに変わる。米国では、中・高等学校の生徒は担当の教師が管理する教科教室に各時間に移動して授業に参加するスタイルであり、日本と異なっている。コンピュータを、ラボでない教室に設置する場合、米国のように、生徒移動型教室（教科教室）の方が、各教科の担当教員がコンピュータを管理・使用しやすい。実際に、教師移動型教室となっている日本では、普通教室に固定されたコンピュータはほとんど設置されていない。

(4) 指導・学習支援方法

日本では、教師が一方的に話すという一斉指導型授業が主流である。特に、中・高等学校では、教育内容が増え、生徒が受験でよい結果を得るために、一斉指導型授業で知識の詰め込みが行われがちである。米国では、個別での学習が多く取り入れられ、調査・制作・発表活動を重視したプロジェクト学習が盛んである。コンピュータの望ましい利用は、学習の個別化・個性化を実現する方法であり、日本では、一斉指導型授業の発想を転換しないとコンピュータの学習利用は遅れがちになる。

(5) 情報教育のための授業時間

米国では、bの情報学習のための時間は特設されていないが、日本では、中学校技術科に「情報基礎」、高等学校では「情報科」が設けられている。この時間だけでなく、全教育活動を通して、日本では情報活用能力の育成が課題となっており、その柱は「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会へ参画する態度」となっている。情報化の進展に伴い、情報モラルや知的所有権等に関わる「情報社会へ参画する態度」の育成が特に問題となっており、情報教育のための特設時間で学習を進める必要性が増大している。

(6) 学習用ソフトウェアの開発・準備

日米とも、ハードウェアの設置だけでなく、生徒用の学習用ソフトウェアをいかに準備・利

用するかが課題となっている。日本では、子ども用ソフトが不足しているために、大人用に開発されたソフト（たとえば、パワーポイントやエクセルなど）を小中学生が授業で使用していることがあり、子どもの発達段階に合ったソフトの開発・準備、そしてソフト用予算の確保が重要となっている。

(7) 生徒間での協働学習

日本では、日頃の学習活動の中で、グループでの学習が多く実践されている。現在、実践が始まった「総合的な学習」の時間では、グループ（2～5人）でコンピュータを用いて調べ学習を進めたり、まとめ・発表にもコンピュータを利用することが多くなっている。米国においても、コンピュータを用いた Collaborative Learning が注目され、コンピュータを利用した学び合いが進んでいる。

(8) 専門職及びボランティア等による支援体制

米国では、各学校の「メディアスペシャリスト」と呼ばれる専門職の人が配置されるようになっている。日本では、コンピュータに堪能な教師に任されていて、彼らの負担も大きい。コンピュータ室の管理をしたり、生徒の学習資料を整えたりする上でも、メディアスペシャリストの存在は大きく、各教科担当の教師とチームティーチング形式で授業を行えるとコンピュータを用いた学習を実現しやすい。また、コンピュータを用いた授業に、地域のボランティアをアシスタントとして活用することは、日米で始まりつつある。また、授業に直接参加するのではなく、ネット上で、生徒の質問に答えたり、アドバイスをを行うスクールボランティアの活用もさらに広げていくべきである。

6. 日本における情報教育の改善

日米の学校における情報教育を比較した上で、日本における情報教育の課題を明らかにし、改善案を提案すると以下ようになる。

(1) 学習環境・サポート体制の充実

コンピュータを用いた学習では、児童生徒の様々な学習内容や質問に対応しなくてはならない。コンピュータラボでのクラスサイズは40人では、児童生徒の数が多すぎる。理想としては、半分の20名程度が理想である。

コンピュータの配置は、児童生徒全員が前を向き、教師と対面する一斉指導型のものから、コの字型、グループ作業型などにする必要がある。

米国の学校ではいち早く配置されたメディアスペシャリストの配置も急務である。日本においては、教育委員会レベルで、情報教育のスペシャリストとして、教育情報化推進コーディネータの資格試験が2001年度より始まっているが、各校の1人以上のメディアスペシャリストの配置が重要である。

特に、メディアスペシャリストに求められる仕事として、次の示すことが挙げられる。

- ・コンピュータラボの整備
- ・学習用ソフトウェアの準備作業
- ・授業（教科）担当者とのチームティーチングでの学習支援
- ・学習履歴データの管理
- ・情報ネットワークの管理

(2) 普通・特別教室の学習設備の充実

日本の学校においては、コンピュータラボへのインターネット接続の専用回線が敷かれることは一般的になってきた。しかし、コンピュータラボや職員室以外の部屋に、インターネットまたはイントラネット接続のケーブルが来ているところはまだ少ない。三重県内では、県立学校の教室に、情報コンセントが敷設されたが、小中学校ではまだ少ない。普通教室や特別教室に情報コンセントがあっても、学校現場では、それをどのように活用するか難しい、という声をよく聞く。ネットワークのよさを活かす学習展開が重要である。

4. で米国の学校での実践例を紹介した木工製図の例のように、生徒がノート型パソコンを学習道具の一つとして活用したり、無線LANを使って作品の背景となることをインターネットで情報検索をする調べ学習のように、授業の

自然な流れの中で、コンピュータが活用することが望ましい。

今後、特別教室用に学習コンピュータが数台設置されたり、普通教室では、持ち運びが可能なノート型コンピュータや、さらに小型で情報端末として利用できるPDA（Personal Digital Assistant）の利用を検討すべきである。

(3) コラボレーションを重視した情報およびコンピュータ利用学習

今後の情報教育をどう実践するかということで、キーワードの一つは「コラボレーション」である。ロサンゼルスのパコイマミドルスクールのテクノロジーの授業のように、2人1台を使って、生徒同士が協力しながら学習を進めていく実践が日本の学校においても重要となってくる。

須曽野らが1989年から実践研究してきたように²⁾、松尾芭蕉や俳句をデータベース化した実践のように、学習者参画型データベースの作成・活用が今後の協働学習の一つのモデルとなり、CSCL（Computer Supported Collaborative Learning）にもつながっている。その際、協働での学習を進め、学習成果を蓄積し、協働の電子ポートフォリオを作成し、共有し、仲間での学習経過を振り返ったり、自己評価、相互評価が大切となる。

(4) 情報社会へ参画する態度の育成

日本の情報教育において、情報活用能力の3本柱の一つである「情報社会へ参画する態度」をどのように育成するか、大きな課題となっている。「情報技術と生活や産業」「コンピュータに依存した社会の問題点」「情報モラル・マナー」「プライバシー」「著作権」「コンピュータ犯罪」「コンピュータセキュリティ」「マスメディアの社会への影響」がその学習内容として挙げられる。

この能力は、教え込んで身につくものではなく、児童生徒が体験したり、実際の場面で学んでいくものであり、須曽野が開発・推進している「著作権なぜなにデータベース」へのアクセスを通じて学ぶことが一つのモデルとなる。

(5) 情報教育推進のための組織づくり

日本では、情報学習およびコンピュータ利用学習とも、コンピュータに熱心な教師がリーダーシップを取り、関心をもつ教師が実践・推進する学校が多く、推進役の教師には負担増となりがちである。米国では組織レベルとか教育委員会レベルにおいて、全学校が情報学習およびコンピュータ利用学習にとり組んでおり、我が国において、外部からのサポート体制を含めた推進体制の構築が、学校レベルだけでなく、地域の教育委員会のレベルで必要となっている。

(6) 児童生徒のための教育にかかわる情報の管理

学習・教育活動の過程や学習成果から得られるデータをコンピュータで処理し、評価に活かしたり、学習・教育活動を役立てる方法は、CMI (Computer Managed Instruction) に分類される。日本において、1980年代にパソコンが学校や教室に1台しかない場合に、CMIの手法が検討されたが、コンピュータが身近になった現在、この用語は学校現場や研究機関においてほとんど聞かれなくなった。

インターネット時代となり、学習用コンピュータが学校内でネットワークされていると、それらのデータが瞬時に担当教師や関係者に送ることが可能であり、ネット社会に合ったCMIの活用法を検討すべきである。

今後、学習過程等から得られたデータを児童生徒のために活用するには、以下のことがらが重要である。

- ・データをいかに読みとり、授業改善につなげていくか
- ・総括的な評価だけでなく、形成的評価や診断的評価を進める上で、データを利用する

- ・児童生徒のプライバシーなど個人情報が含まれているので、管理に十分注意する
- ・児童生徒から得られた情報を学校改革を推進するためにも役立てる

コンピュータを用いて学習した経過や結果は、コンピュータがネットワークされている場合、そのデータが瞬時に担当教師や関係者に送ることが可能である。このデータは、授業改善を進めたり、学校改革を推進するためにも役立つものである。

7. まとめ

情報教育における問題や課題について述べてきたことを実現し、情報教育をよりよいものにするには、学習を支援する立場にある教員のコンピュータ操作・指導能力の向上、情報教育のための教育予算の確保が重要である。また、教師が従来の発想で授業を展開するのではなく、発想を転換し、「児童生徒によってよりよい学習は何か」を考え、日頃の教育実践にとり組む必要がある。

引用文献

- 1) 須曾野仁志・下村勉・天野昌和「大学生が経験した小・中・高等学校における情報教育の実状」日本教育工学会第18回大会講演論文集p259-260、2002、11
- 2) 須曾野仁志・下村勉「中学校『情報基礎』における『芭蕉データベース』の作成・活用による情報学習の実践と評価」日本科学教育学会20周年記念論文集p313-323、1996、7