

初等中等教育機関における情報教育と
宮城大学での実践報告

——「みやぎ情報スーパー先生塾」と
「みやぎ情報天才異才塾」の実施——

**INFORMATION EDUCATION IN THE ORGANS OF
ELEMENTARY/SECONDARY EDUCATION AND
PRACTICE REPORT IN THE MIYAGI
UNIVERSITY**

—— THE ENFORCEMENT OF “MIYAGI INFORMATION
PRIVATE SCHOOL FOR SUPER TEACHERS” AND
“MIYAGI INFORMATION PRIVATE SCHOOL FOR
GENIUS CHILDREN/STUDENTS” ——

斐品 正照・河村 一樹

Masateru HISHINA and Kazuki KAWAMURA

This paper describes how the information education in organs of elementary and secondary education in Japan was performed. Moreover, we reported research activity at the Information Processing Society of Japan where authors belong. And, we are report the contents of “Miyagi Information Private School for Super Teachers” and “Miyagi Information Private School for Genius Children/Students” carried out for 2 years in the Miyagi University.

In this paper, we aim at performing one proposal about the enforcement method of the information education in organs of elementary and secondary education.

Key Words: information education, teacher education, lesson design, teaching assistant, information private school

キーワード: 情報教育, 教師教育, 授業設計, ティーチングアシスタント, 情報塾

1. はじめに

我が国の高等教育機関（大学，短大，高専）における情報処理教育は，1970年から始まったといえる¹⁾。この年には，7つの理工系情報学科（国立大学5学科と私立大学2学科）が全国各地に設立され，総定員数は350名程度であった。その後，情報系学科の設立ブームも影響して飛躍的な増加となった。それだけでなく，非情報系学科においても一般教育課程などで情報処理教育が実施されるようになり，今日に至っている。

一方，初等中等教育機関（小学校，中学校，高等学校）における情報教育は，欧米に遅れをとりながらも，ようやく本格的な実施が始まろうとしている。具体的には，各学校における情報教育の推進のために，そのインフラストラクチャの整備として，コンピュータの導入とインターネットの接続を実施している。コンピュータの導入に関しては，各学校に対して当初設定した設置台数の目標値にほぼ到達している状況（小学校：97.7%，中学校：99.9%，高等学校：100%）にある²⁾。インターネットの接続に関しては，全国のすべての公立学校に接続するという期限を，当初は2003年までとしたがその時期を早め2001年までに変更している³⁾。

このように情報教育環境のインフラストラクチャが整備される中で，2002年から小学校と中学校において，2003年からは高等学校（ただし，学年進行に従って）において，情報教育を取り入れることができたり，あるいは，いくつかの教科目において必修扱いになる。これらは，1998年11月（小中学校用）と1999年3月（高等学校用）に，それぞれ文部省から告示された学習指導要領の改訂にもとづいている⁴⁾。ただし，学習指導要領は，各教科目における内容と指導の大まかな枠組みだけしか提示していないことから，実際にどのような形で情報教育を実施すべきかについての検討が別途必要になる。

以上のような状況にあって，宮城県は1998年度に「高度情報通信県みやぎ推進計画」を発表した⁵⁾。これには，「情報ネットワークの整備」「情報化拠点の整備」「情報システムの整備」「情報教育の充実と人材の育成」という4つの計画が提案されている。その中の「情報教育の充実と人材の育成」計画において，将来の情報分野を担う人材育成の一環として，「みやぎ情報天才異才構想」を掲げている。

その「みやぎ情報天才異才構想」の一つとして，小中学校の先生と児童・生徒を対象にした情報塾を，1998年から宮城大学（以降，本学と略す）で開設するようになった。先生に対しては「みやぎ情報スーパー先生塾」，児童・生徒に対しては「みやぎ情報天才異才塾」という塾名をつけたことによって，より高度な情報教育をそれぞれ実施することが目標とされた。

本稿では，初等中等教育機関における情報教育がどのような変遷をたどり実施されるようになったのか，その経緯について，おもに学習指導要領の改訂に焦点を当てて論じる。その中では，筆者達が所属する情報処理学会での研究活動についても言及する。その上で，本学で2年間実施してきた「みやぎ情報スーパー先生塾」と「みやぎ情報天才異才塾」の内容について取

り上げる。これによって、初等中等教育機関における情報教育の取組み方についての一つの提言を行うことを目指す。

2. 初等中等教育機関における情報教育

初等中等教育機関の教育は、文部省が策定する学習指導要領と指導書あるいは手引き書にもとづいてその枠組みが規定されている。つまり、教育指導に対して文部省の管轄下にあることになる。その学習指導要領は、ほぼ10年毎に改訂が進められている。そこで、ここ数回の学習指導要領改訂の推移を見ながら⁶⁾、情報教育がどのように組み込まれてきたかについて明らかにする。次に、それらに関連する動向として、筆者達が所属している情報処理学会(コンピュータと教育研究会, 初等中等情報教育委員会)での研究活動について述べる。

2.1 学習指導要領改訂の変遷

1947年の教育基本法と学校教育法が公布された3月に、文部省は「学習指導要領一般編」という試案を発表した。その後、1958年には「小学校学習指導要領」「中学校学習指導要領」をそれぞれ全面改訂し、始めて「告示」するに至った。「告示」という施行によって、以降の学習指導要領は法的な拘束力を持つことになった。続いて、1960年には「高等学校学習指導要領」を全面改訂し告示した。これから、ほぼ10年毎に、文部省は学習指導要領の改訂を行ってきた。

1977年の改訂告示では、「ゆとりある、しかも充実した学校生活」を前提にした教育課程に関する指針が提示されたことにより、「ゆとり」という言葉が使われるようになった。「ゆとり」の言葉の背景には、「詰め込み」教育に対する批判があった。しかし、このような「ゆとり」路線の教育課程改革は、高学歴かつ有名大学志向や1979年に実施された国公立大学の共通一次試験などにより、実際的には成果を上げることができなかったといえる。また、この時期のコンピュータシステムの利用はメインフレームが中心であり、パーソナルコンピュータの普及がまだ進んでいなかったことより、小中高等学校における情報教育の必要性はほとんど考慮されていなかった。

1989年の改訂告示では、それまでの教育のあり方を大きく変えるような提言がなされた。ここでは、「子供たちが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」が示されており、これを受けて、「新学力観」という言葉が使われるようになった。それとともに、自ら学び自ら考えて問題を解決する力として「生きる力」が標榜された。この「生きる力」を育む上で不可欠な存在として、「ゆとり」という言葉が再び標榜されるようになった。77年に告示された「ゆとり」は学校の教育課程に限定して扱われたが、こちらでは人(子供、親、教師)と学校と社会の「ゆとり」を総括的に指し示す言葉として使われた。それとともに、子供たちに「ゆとり」を与えるための枠組みとして、完全学校週5日制の実施が検討されるようになり、次回

の改訂の大きな柱になっていく。

1998/99年の改訂告示では、この学校週5日制の完全な実施にともない、標準となる授業時間数の削減とそれに伴う教育内容の厳選を実施した。その結果、各教科目の学習内容は3割程度減らされる一方で、「自ら学び、自ら考えて問題を解決する」能力を育成するために、「総合的な学習の時間」という枠組みが新設された。これは、小学校から高等学校まで、それぞれ毎週数時間の履修が割り当てられるもので、今回の告示の目玉ともいえる。これによって、大学で行われているゼミナールのような学習活動が、初等中等教育でも実施されることになる。

次に、以上のような学習指導要領の改訂において、情報教育の取組みに関する変遷について明らかにする⁷⁸⁾。初等中等教育機関における情報化への対応は、1960年代後半頃から高等学校の専門職業教育において実施されたときに端を発しているといえる。しかし、その後はそれほど著しい進展は見られなかった。

しかし、情報化の波が押し寄せ、高度情報化社会という言葉が定着する中で、1985年頃からいくつかの審議会の活動が活発化したことで、初等中等教育機関における情報教育の流れが大きく変わることになった。その一つに、臨時教育審議会から提言された教育改革のための答申(第1次～第4次)があげられる。その中の第2次答申において、「初等中等教育などへの情報手段の活用を進め、それを通じて情報活用能力(情報リテラシー)の育成を図る」ことが示されている。もう一つとしては、教育課程審議会からの答申があげられる。ここでは、「社会の情報化に主体的に対応できるように基礎的な資質の育成から、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育成をはかること」が提言されている。これらの提言がなされたことによって、1989年以降の学習指導要領の改訂から、情報教育に関する内容が徐々に組み込まれることになった。

1989年における改訂では、それぞれの学校に対して情報教育の取組みが明示された。小学校(1992年度から実施)については、子供たちの心身の発達段階を考慮して「コンピュータに触れ、慣れ、親しむ」ことを第1の目標にした。このため、独立した教科目として情報を設定するのではなく、各教科目の中にコンピュータを利用した学習指導を積極的に推進するという方策(クロスカリキュラム制)がとられた。

中学校(1993年度から実施)については、小学校と同様に、クロスカリキュラム制を踏襲しているが、一つだけ新しい試みを取り入れられた。それは、教科「技術・家庭科」で扱っていた10領域の分野に、新しく「情報基礎」という領域を追加したことである。「情報基礎」は、「コンピュータの操作等を通して、その役割と機能について理解させ、情報を適切に活用する基礎的な能力を養う」ことを目標とし、コンピュータの仕組みから、コンピュータの操作方法やプログラムの作成、コンピュータの利用形態について取り上げる内容になっている。ただし、「情

報基礎」は、必修ではなく選択の単元として設定された。

高等学校（1994年度から学年進行に合わせて実施）についても、クロスカリキュラム制を採用した。その結果、情報に関する内容が、各教科に部分的に組み込まれることになった。その内容を抜粋すると、次のようになる。

【地理歴史】世界史 A (4) 現代世界と日本 オ) 科学技術と現代文明 【公民】倫理 (2) 現代と倫理 イ) 現代社会を生きる倫理 【数学】数学 A (4) 計算とコンピュータ ア) コンピュータの操作 イ) 流れ図とプログラム ウ) コンピュータによる計算, 数学 B (4) 算法とコンピュータ ア) コンピュータの機能 イ) いろいろな算法のプログラム 【理科】物理 IA (4) 情報とその処理 ア) 情報の伝達 イ) 情報の処理 ウ) 情報の記憶 【家庭】生活技術/生活一般 (5)/(9) 家庭生活と情報 ア) 情報の収集と選択 イ) コンピュータの活用 ウ) 家庭生活とコンピュータ

この中では、数学に最も多くの情報教育の内容(数理的なプログラミング教育)が取り込まれたといえる。ただし、数学 A・B・C はいずれも選択科目であった。

今回(1998/99年)の改訂では、前回の改訂よりもより一層情報教育の内容が拡充されたといえる⁴⁾。小学校(2000年度からの移行措置をへて2002年度から実施予定)については、前回と同様にクロスカリキュラム制になっているが、「指導計画の作成等にあたって配慮すべき事項」において、次のような指針が提示されている。「各教科等の指導にあたっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、適切に活用することで学習活動を充実するとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材の適切な活用を図ること」より、各教科目において積極的に情報教育を導入することが求められているといえる。また、「総合的な学習の時間」において、コンピュータを有効に活用して、情報教育を実施することも考えられる。

中学校(小学校と同様の実施予定)については、教科「技術・家庭科」において大きな変更がみられる。それは、それまでの11領域を2つの分野「技術分野」と「家庭分野」に統廃合するとともに、その「技術分野」の「情報とコンピュータ」という単元を必修扱いにしたことである。「情報とコンピュータ」では、全生徒にインターネットの電子メール送受信とWebページの閲覧を体験させるとともに、希望者にはホームページ制作を行わせることを提示している。これによって、生徒全員が情報教育を受ける機会が与えられることになる。

高等学校(2003年から学年進行に合わせて実施予定)については、クロスカリキュラム制ではなく、情報教育のための新しい教科「情報」が設置されることになっている。教科「情報」は、3つの科目「情報A」「情報B」「情報C」(それぞれ2単位)から構成され、生徒は1科目(2単位)を必修として取らなければならない。それぞれの科目の目標は、次のように設定されている。

【情報A】コンピュータや情報通信ネットワーク等の活用を通して、情報を適切に収集・処

理・発信するための基礎的な知識と技能を修得させるとともに、情報を主体的に活用しようとする態度を育てる。【情報 B】 コンピュータにおける情報の表し方や処理の仕組み、情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させ、問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための科学的な考え方や方法を習得させる。【情報 C】 情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、表現やコミュニケーションにおいてコンピュータなどを効果的に活用する能力を養うとともに、情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解させ、情報社会に参加する上での望ましい態度を育てる。

これより、教科「情報」では、情報化社会に生きる個人として、情報活用の実践力（情報 A）と情報の科学的な理解（情報 B）と情報社会に参画する態度（情報 C）を習得することを目指しているといえる⁹⁾。

2.2 情報処理学会による研究活動

以上のような学習指導要領の変遷の中で、情報処理学会では、初等中等教育機関における情報教育のあり方について独自の活動を行ってきた。それは、情報処理学会こそが、情報教育に対して専門の立場からの意見や新しい提案を行える機関であることを認識していることにもよる。それだけでなく、初等中等教育における情報教育が完全に実施されることによって、はじめて高等教育機関まで含めた一貫した情報（処理）教育を実現することが可能になる。そのためにも、一貫した視点から、情報（処理）教育をとらえ提言していく必要があるからである。

1996年には、数年後に予定されている学習指導要領の改訂に向けて、コンピュータと教育研究会において、いくつかの発表を行った^{10)~12)}。それらの中での議論を踏まえた上で、情報処理学会情報処理教育カリキュラム調査委員会初等・中等教育分科会（現在は、初等中等情報教育委員会）では、文部省初等中等教育局長に対して、野口正一会長名による提案書「初等・中等教育における情報教育の提案」を提示した。その中では、小学校についてはクロスカリキュラム制を、中学校については特定の教科を設定せずに各種ソフトウェアの利用による情報教育を、高等学校については教科「情報」（科目「情報 I」「情報 II」）の新設を、それぞれ提案した。あるいは、日本教育工学関連学協会連合（情報処理学会コンピュータと教育研究会が加盟）からは、文部省の中央教育審議会に対して、「情報教育小中高一貫教科目の設置要望書」を提示した。それらの調査研究活動を見定めながら、筆者の 1 人である河村もいくつかの学会において講演発表を行った^{13)~15)}。

このような我々の学会活動や他の学会からの提案などが考慮された結果、高等学校については情報関連の教科目が新設することがほぼ確実になった。それに合わせて、我々は次の活動として、次回の学習指導要領を先取りする形で、独自の学習指導要領（情報 A・B・C）を策定するとともに、それに準拠した試作教科書の作成を進めた。その中で、筆者の 1 人である河村は

情報Bの「コンピュータの構成」という単元を担当し、それに関する講演発表もいくつか行った^{16)~17)}。最終的には、それらをHTML形式に変換し、コンピュータと教育研究会のWeb (URLは、<http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/InformationStudy/>)に公開した¹⁸⁾。これは、大きな反響を呼び起こし、全国の大学教員、高等学校の教員、教育関係者から、メールによる意見が活発に交換された。

こうして、1998/99年の学習指導要領の改訂が公開された。その結果、我々の試作した学習指導要領とは、それほどかわらない内容になっていることが明らかになった。しかし、一方では、学習指導要領が公開されたことによって、実際の教育現場において情報教育をどのように実施するかが、現実的な問題となった。それを受けて、1999年夏期に、情報処理学会コンピュータと教育研究会が主催する形で、情報教育シンポジウム—教育の新時代：高等学校の新教科「情報」が開く世界—を開催するに至った。

ここでは、教科目の内容分析と指導方法、先進的な情報教育を実践している私立高等学校の事例、大学教育との連携、大学での情報教育事例などについて活発な議論が展開された。

これからの課題としては、教員養成の問題があげられる。高等学校においては、必修の教科が新設されることにより、専任教員で3,000人程度、非常勤講師で5,000人程度の増員が見込まれている。これだけの定員をどのように充当するのか、さらには、教員養成課程のカリキュラムをどうするのか、といった問題が生じる。これらの問題に対して、情報処理学会としても何らかの対応策を検討する必要がある。

3. 宮城大学における初等中等教育の教員・児童・生徒を対象にした情報教育の試み

2で述べたように、小中学校では2002年度から情報教育が実施されることになっている。それに先駆ける形で、「みやぎ情報天才異才構想」を位置づけ、より高度な情報教育の実践を本学で試みることにした。このような視点から、教員養成の試みとして「みやぎ情報スーパー先生塾」を、小中学校のより高度な情報教育の試みとして「みやぎ情報天才異才塾」を、それぞれ

表1 宮城県の小・中学校における情報教育の現状 (文部省, 1999年)

	小学校 (345校, 5,277教員)	中学校 (179校, 3,748教員)
コンピュータを設置する学校	319校	178校
コンピュータの設置台数の平均	10.1台	25.1台
インターネットの接続校数	91校	56校
コンピュータを操作できる教員	2,412人	1,906人
コンピュータで指導できる教員	1,120人	923人

位置づけるとともに、以下にその概要を述べる。

3.1 宮城県の情報教育の実態

文部省による学校における情報教育の実態等に関する調査結果（1999年3月31日現在）¹⁹⁾によると、宮城県の小・中学校における情報教育環境の現状は表1のようになっている。

ここで、コンピュータの質と量に注目する。宮城県でも小学校で92.5%、中学校で99.4%の学校がコンピュータを設置してあり、ようやく100%を達成しようとしている。しかし、コンピュータを設置している学校の中でインターネットに接続している割合は小学校で28.5%（全国28.1%）、中学校で31.5%（全国42.8%）に留まっている。閉じた学習になりがちなコンピュータ学習において、開いた学習の可能性を広げるインターネットへの接続がいち早く望まれる。文部省では、1994年度から6年間で、公立学校における教育用コンピュータの整備目標を、小学校で22台（児童2人に1台で指導）、中学校で42台（生徒1人に1台で指導）としてその整備を図っている²⁰⁾。宮城県では設置台数の平均が小学校で10.1台、中学校で25.1台となっており、達成率も高いとは言えないのが現状である。

また、コンピュータを操作できる教員の割合は小学校で45.7%（全国52.7%）、中学校で50.9%（全国59.3%）、コンピュータで指導できる教員の割合は小学校で21.2%（全国28.7%）、中学校で24.6%（全国26.1%）であり、宮城県ではいずれも全国平均を下回っている。

子供たちがコンピュータに興味を持っても、コンピュータの質と量が整った情報教育環境を利用できないというのが問題点としてあげられ、コンピュータ操作やコンピュータ指導を実践できる教員の人材育成が早急に必要であるといえる。

このような現状を踏まえて、「みやぎ情報天才異才構想」計画に基づき、「みやぎ情報スーパー先生塾」と「みやぎ情報天才異才塾」の2つの企画が1998年夏から実施されることになった。「みやぎ情報スーパー先生塾」とは、宮城県内の主に小中学校の先生を対象に、学校等における情報化の指導者、中心となる人材を育成することを目指した企画である。「みやぎ情報天才異才塾」とは、コンピュータやマルチメディア、インターネットなどに興味・関心を持つ県内の小中学生を対象に、最先端の情報教育環境を利用してより高度な学習ができる企画である。

これらの教育実践は、単発的で短期間であること、大学の情報教育環境を活用すること、プロユースのソフトウェアを活用すること、基礎的な技術を学ぶことを通じてコンピュータの科学的な理解を目指していることなど、ユニークな側面をもつ。

次節からは、1998年夏から実施している上記2つの企画を、1999年夏に実践した内容を中心にして詳しく述べるとともに、先駆的な教育実践モデルとなることを目指す。

3.2 「みやぎ情報スーパー先生塾」

1998年8月と1999年8月に、県立宮城大学のコンピュータ演習室を会場にして、2日間の日程で、宮城県内の小中学校などの教員(25人)を対象に情報教育を実施した。講師は筆者らを含む大学教員が担当し、複数の大学生TA(Teaching Assistant)がついた。

以下、1999年に実施した「みやぎスーパー先生塾」²¹⁾を中心にして1998年と比較しながら述べていく。

(1) 概要

1998年の試みは、レクチャーとして初等中等教育機関における情報教育のあり方、演習としてマルチメディアコンテンツをベースにしたホームページ作成であった。その結果、受講生全員がそれぞれのホームページ(所属先の学校紹介)を作成しWeb上に公開するに至った。また、その制作過程の中で、情報処理に関するさまざまな技術や知識について習得できたといえる。

この試みのように2日間という短期間の日程で行われる一種の研修は、期間が限定されるので、通り一遍のホームページ作成だけで終わることが多いようである²²⁾。最近では、各学校でもホームページ作成・公開が行われており、これらの技術の習得だけでは「スーパー先生塾」の「スーパー」としての特徴が出せなくなってきていた。

そこで、1999年の試みでは、同じく限られた日程の中でも、より高度な情報教育を実践できる人材育成を目指して、カリキュラムの大幅な改訂を行った。具体的には、「マルチメディア教材開発の体験」と「情報教育に関する情報交換」を目指すことにした。

「マルチメディア教材開発」については、受講生が所属する各学校にて、授業を担当している科目を1つ取り上げて、その科目のマルチメディア教材をコンピュータを用いて作成するという演習を行った。演習にあたってはオーサリングソフトであるMacromedia社のDirectorを用いてマルチメディア教材を作成した。これはプロ用仕様でもあり、より高度なマルチメディア技術の習得になると考えた。スーパー先生塾の「スーパー」としての特徴が十分発揮できると期待した。

「情報教育に関する情報交換」については、参加者が所属している各学校における情報教育の現状(問題点や工夫点、成功例や失敗例)について、発表し合うとともに意見交換をする機会を設けた。

(2) 教育目標

- ・児童、生徒の興味・関心を引きつけ、様々な学習を促進するマルチメディア教材の作成。
- ・マルチメディアの特性を知ることを通して、コンピュータを理解する。
- ・各学校における情報教育の現状と課題を把握して、ノウハウなどの情報・意見を交換する。

(3) 授業内容

授業の具体的な内容については、以下の通りである。

① 1日目・午前 (9:15～12:00)

テーマ1:「マルチメディア教材の特徴」

マルチメディアを利用した学習教材の特徴についての解説。

テーマ2:「オーサリングソフトの使用法」

Directorの基本操作をサンプルを用いて解説と演習。

② 1日目・午後 (13:00～17:00)

テーマ3:「マルチメディア教材構成案の作成」

マルチメディアの特性を活かした教材の構成方法を解説後、各自作成する教材の構成を立案。

テーマ4:「教材用素材のデジタル化」

写真、イラストなどの画像データ、音楽・ナレーションなどのデジタル化方法などの解説と演習。

③ 2日目・午前 (9:00～12:00)

テーマ5:「パッケージ化」

編集が終わったデータから実行ファイルの作成、動作確認。CD-ROMなどのメディアへの書き込み方法の解説。

④ 2日目・午後 (13:00～14:00)

テーマ6:「制作作品のプレゼンテーション」

制作したマルチメディア教材を説明する。

⑤ 2日目・午後 (14:00～16:45)

テーマ7:「情報教育の現状と課題」

各学校における情報教育の現状と課題について話し合う。

(4) 実施した結果

通常このような講座では、最終的な作品を見ると技術的なものに走りがちであるが、全体的に素材やコンテンツに凝った良いものを作成していた。日頃から、様々なものを教材などに活かす経験が上手く作用していたと考える。

また、作品の種類は、黒板の代わりにプレゼンテーションするためのものや、ページめくり型のCAIが多かった。その内容は、担当する科目を教えるためのものや、所属の学校を紹介するための教材が多かった。表2に受講生の作品の内容を示す。

表2 受講生の作品の内容

	作品のテーマ	状態	特徴	使用メディア
A	私たちの増田川	完成	地図をクリックすると写真を表示する。	ペイント画像, 写真画像, 音楽
B	わがまち荒浜の漁業	完成	漁港の写真が見られる。	音楽, 写真画像, ペイント画像
C	連立方程式の応用, 時間・距離・は やさの問題	完成	考え方の説明	ペイント画像, アニメ
D	登米中学校の紹介	完成	中学校からの風景, 生徒会の テーマ, 生徒による川の調査模 様などを写真で表示する。	写真画像, 音
E	登米中学校の紹介	完成	中学校からの風景, 生徒会の テーマ, 生徒による川の調査模 様などを写真で表示する。	写真画像, 音
F	大地のつくり, 大地を創ったものは 何かな	完成	大地を創ったものについての 3択問題。選択後, 解説を表示。 示。	ペイント画像, 写真画像, 音楽, 音
G	さんすうのおべんきょう1ねんせい	完成	足し算の問題を出題。2択。	ペイント画像
H	郷土の戦国時代(築館町)	完成	地域の戦国時代の大名と城跡 を紹介。	写真画像
I	旧日本軍の行動	完成	歴史の写真と解説を表示。	写真画像
J	喜多方探検マップ	完成	地図をクリックすると写真と 解説を表示す	音楽, 写真画像
K	回路計の目盛りを読んでみよう	完成	回路計の目盛り問題。3択。	ペイント画像, アニメ
L	The Giving Tree	完成	絵本のように, 英文と絵と音声 が流れる。	音声, ペイント画像
M	Asking The Way 道をたずねる	完成	2人の英会話を聞いて, 目的地 の問題。3択。	音声, ペイント画像
N	1次方程式	完成	問題を表示して, クリックする と答えを表示する。	ペイント画像, 写真画像
O	(不明)	完成	地図をクリックすると解説文 を表示。	ペイント画像
P	つるがやたんけん	未完成	地図をクリックすると写真を 表示する。	アニメ, ペイント画像, 写真画像
Q	対象なかたち	未完成	対称となる形を選ばせるも の。選択後に解答表示。	ペイント画像, 写真画像, アニメ
R	実験の基本操作を身につけよう, 1 年生オリエンテーション用	未完成	ろ過のやり方など, 見たい基本 操作のムービーを選択でき る。	ペイント画像, ムービー
S	ごきげんいかが?	未完成	4択で, 機嫌を入力, 機嫌に応 じた顔が表示される。	ペイント画像, 音声
T	きぼこくん	未完成	地元の名産についてのクイ ズ。3択。	音声, ペイント画像, 写真画像
U	5年1組ギャラリー	未完成	思い出の写真のスライド。	写真画像, 音楽
V	(不明)	未完成	メモリ?	jpg 画像
W	(不明)	未完成	(不明)	ペイント画像
X	(不明)	未完成	(不明)	(不明)
Y	(不明)	未完成	(不明)	(不明)

表3 1998年と1999年に実施した内容の比較

		98年度	99年度
対象		小学5年生, 中学2年生	(昨年度と同じ)
人数		それぞれ40名	(昨年度と同じ)
日程		2泊3日	(昨年度と同じ)
情報教育環境		コンピュータ演習室	コンピュータ演習室と小規模演習室
コンピュータ演習室	主に用意したハード	LANにつながったパソコン(1人に1台), カラープリンタ(2人に1台), MOドライブとスキャナ(各5台)	(昨年度と同じ)
	主に使用したソフト	MS-Office97, Internet Explorer, Internet Mail, Photo-Shop, Illustrator, メモ帳, ペイント	(昨年度と同じ)
小規模演習室(5部屋)	ハード	—	LANにつながったノートパソコン(塾生4人に1台), デジタルカメラ(塾生8人に1台)
	ソフト	—	MS-Office97, Internet Explorer, Internet Mail, メモ帳, ペイント
講師		4人	2人
TA		10人(塾生4人をサポート)	10人と5人(サポートとテクニカル)
目標		塾生個人がホームページを作成	塾生4人でひとつのホームページを作成
実施方法		一斉授業(40人)と個別指導(TA1人が4人を指導)をメリハリをつけながら進行	最低限必要なりテラシーを一斉授業(40人), 各グループに分かれてその中で協同学習(塾生8人にTA2人)

演習にあたって用いた Director については、いくつかの問題点があった。2日間という短い日程であり、少々詰め込んだ内容であったためか、作品を完成させることが出来なかった受講生もいた。使いこなすまで時間がかかることがあげられる。また、このソフトウェアは高価であり、購入実績がほとんどない。そのため、せっかく技術をマスターしても現場では使えないという意見もあった。今後は、フリーソフトなどの利用が考えられる。

3.3 「みやぎ情報天才異才塾」

1998年8月と1999年8月に実施した「みやぎ情報天才異才塾」は、宮城県内の小学5年生(40名)、中学2年生(40名)を対象に、それぞれ2泊3日の日程で行った。情報教育環境としては、県立宮城大学のコンピュータ演習室が選ばれ、塾生たちの宿泊には、近隣の保養施設を利用した。

以下に1999年に実施した「みやぎ情報天才異才塾」を中心に1998年と比較しながら述べていく。

(1) 概要

1998年と1999年に実施した内容を比較するために表3を示す。1998年は、大学教員と大学生のTAの支援により塾生はホームページの作成技術を学んだ²³⁾。塾生個人のパーソナルな学習を実現する塾生1人にコンピュータ1台の環境は、ある意味で有効であった²⁴⁾。しかし、その学習は塾生個人の世界に閉じてしまっていたともいえる。せっかく県内の異なる学校から集まっている児童・生徒が、休み時間などの休息时间だけ交流して、学習時に知的な交流ができないのは残念なことである。

そこで、1999年の方針は、塾生同士が協同して作品を作るという一種の協同学習を目指した。TAは塾生の協同学習を支援した²⁵⁾。更にグループで作業が出来るように別室(小規模演習室)も準備された。

1999年の塾生の対象は、マルチメディアやインターネットなどのコンピュータ技術に強い興味を持ち、操作経験がある者、コンピュータを使ってどんなことをやってみたいのか具体的に夢を描いている者、インターネットが身近に使える環境があり、塾終了後の学習をみずから進めていくことができる者として、募集要項にも記載した。1998年と同じく、申し込みが多数であったため、厳正なる抽選で塾生を決定した。

以下、1999年の教育実践内容を詳しく述べる。

(2) 教育目標

将来の情報分野を担う人材育成の一貫として、夏休み期間を利用して、高度なマルチメディ

ア作品を制作することを通じて、以下のことを学習することを目標としている。

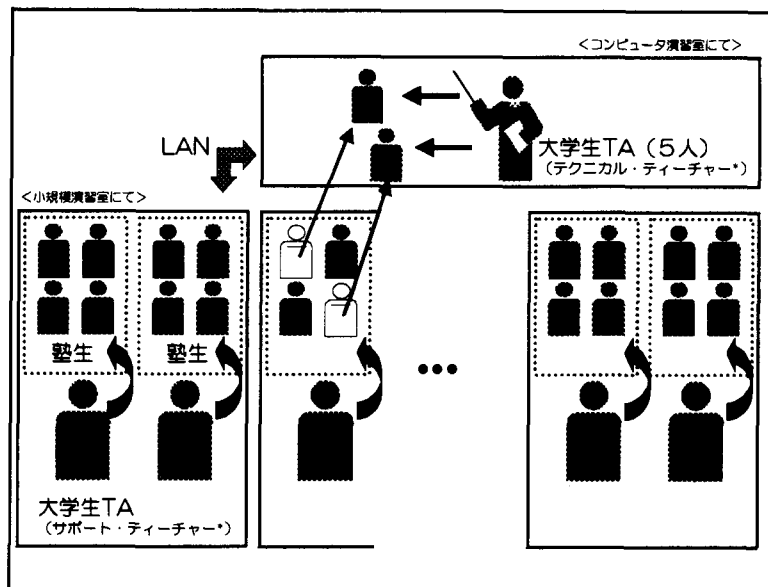
- ① 道具としてのコンピュータの面白さ、楽しさを体験する。
- ② 大学生 TA から、高度な知識や技術を教わり、知的な刺激を受ける。
- ③ オリジナルなマルチメディア作品の創造を目指して、塾生みずからが企画、構成、編集、加工、公開、発表を行う。
- ④ 塾で知り合った仲間とともに、協同学習することを通じて交流を深める。
- ⑤ 塾終了後は、この塾で学んだことを塾生みずから発展させるとともに、各地域に広く普及させ、更なる人的ネットワークの構築を目指す。

(3) 授業内容

本大学のコンピュータ演習室を中心に、サイバーキャンパス（学内からどこでも世界中にアクセス可能な環境）²⁶⁾ を生かして、塾生みんなで仮想的なマルチメディア・マガジン（ホームページ）である「みやぎ情報天才異才塾バーチャルマガジン」を制作する。

はじめのうちは、塾生を8つの班（1班あたり8人の塾生，2人のTA）に分けて，TAは協同学習のための塾生の相性などを判断した。その後，塾生を4人のグループに分けて1つの作品の制作させることにした（TA 1人が指導を担当した）。具体的な指導体制のイメージを図1

図1 具体的な指導体制のイメージ（1999年）



に示す。グループでの学習は主に小規模演習室で行い、グループごとの TA による指導は、塾生の学習をサポートするサポート・ティーチャータ的な役割を担った。グループでの学習中に、画像処理技術の学習やスキャナーでの画像の取り込みなどの必要がある塾生は、コンピュータ演習室で待機しているテクニカル・ティーチャータ的な役割を担う5人の TA から専門知識の指導を受けた²⁷⁾。なお、授業の具体的な内容としては、小・中学生ともに(多少のレベル差はあるが)ほぼ同じ内容の学習指導、スケジュールとした。

① 1日目の目標:「グループごとにバーチャルマガジンの構成を決める。」

1コマ目 (14:00~15:30) <コンピュータ演習室にて>

- ・電子メール、ブラウジングなどの基本操作の講義。

2コマ目 (15:30~17:00) <各グループに割り当てられた別室にて>

- ・各グループに分かれて、用意されたノートパソコンに自己紹介文章のテキストうち。
- ・学内を知るために、キャンパスツアーを実施。

3コマ目 (19:00~22:00, ただし, 途中入浴時間を設けている)

<宿舎の各グループに割り当てられた部屋にて>

- ・グループ分けとグループ名の決定。
- ・ホームページの構成を手書きで表現しながら、バーチャルマガジンのイメージづくり。

② 2日目の目標:「バーチャルマガジンで使用する素材の完成, ホームページの枠組みの完成を目指す。」

4コマ目 (9:00~12:00)

<各グループに割り当てられた別室, サイバーキャンパス, コンピュータ演習室にて>

- ・素材づくりのためにデジタルカメラをもって学内にて取材。
- ・専門的な技術を学ぶためにコンピュータ演習室にて講義を受ける。
- ・ノートパソコンで編集作業や HTML タグの入力。

5コマ目 (13:00~14:30)

<各グループに割り当てられた別室, サイバーキャンパス, コンピュータ演習室にて>

- ・ホームページの組み上げを行う。

6コマ目 (19:00~22:00, ただし, 途中入浴時間を設けている)

<宿舎の各グループに割り当てられた部屋にて>

- ・全てのページの完成を目指す。

③ 3日目の目標:「バーチャルマガジンの完成, サーバーへのアップ, 発表会でのプレゼンテーション。」

7コマ目 (9:00~12:00)

〈各グループに割り当てられた別室，サイバーキャンパス，コンピュータ演習室にて〉

- ・ページ間のリンクチェック。
- ・サーバーへのアップ。

8 コマ目 (13:00~14:00) 〈コンピュータ演習室にて〉

- ・各グループごとのバーチャルマガジンの発表会。
- ・審査委員による審査と表彰式。

(4) 実施した結果

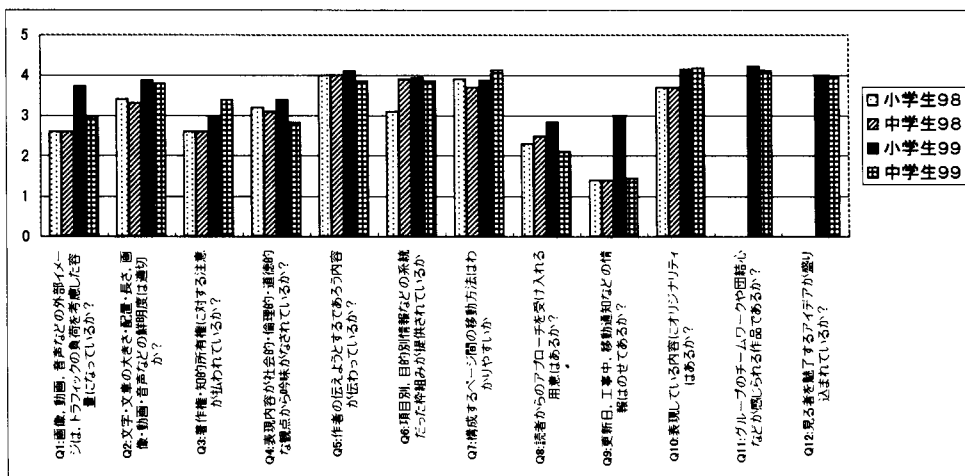
1999 年は，3 日目の閉講式のあとに，全塾生を対象にアンケート調査を実施した。アンケートは，① この塾の内容について，② TA のお兄さん・お姉さんについて，③ グループでできたお友達について，④ その他，以上の 4 項目にした。

塾の内容については，少し難しく大変であったようであるが，わかりやすく，みんなで作品を作って楽しかったという回答が多かった。初めて会う人との接し方を学んだという意見，時間が少ないという意見もあった。TA については，やさしく楽しくわかりやすく指導していたことが分かった。グループの友達については，塾終了後もメール交換する約束をするなど，新たな交流が生まれている。その他の回答では，次の機会にも参加したいというものが多かった。

また，1998 年と 1999 年のいずれも，塾生が制作したホームページの評価を行っている。1998 年は，塾終了後に TA (8 人) による作品の評価を実施した。評価対象は，塾生個人のホームページである。1999 年は，3 日目のバーチャルマガジンの発表会のときに，審査委員による作品の評価を実施した。審査委員の構成は小学生の部と中学生の部のそれぞれ，大学教員(1 人)，TA (2 人)，県の職員(1 人)，塾で指導に関わっていない第三者(1 人)の合計 5 人であった。評価対象は，塾生グループ(4 人)ごとが制作したホームページである。評価基準は，1 が「ない」，2 が「ややない」，3 が「どちらでもない」，4 が「ややある」，5 が「ある」の 5 段階である。なお，評価項目の Q11 と Q12 は，1999 年に追加した項目である。

図 2 に 1998 年と 1999 年の小学生と中学生それぞれの作品評価の全体平均値を示す。1998 年と 1999 年では，評価者・評価人数が違っていたり，評価対象が異なるので，単純には比較は出来ないが，全体的な平均値を見ることで，塾全体の成果を推測出来ると思う。1998 年と 1999 年の小学生と中学生がいずれも，Q5「作者の伝えようとするであろう内容が伝わっているか?」，Q7「構成するページ間の移動方法は分かりやすいか?」，Q10「表現している内容にオリジナリティはあるか?」において，4 の「ややある」という評価を受けている。この教育実践では，情報を伝える能力，情報を構成する能力，オリジナルな情報を生成する能力の育成がある程度は達成されていると考えられる。しかし，1999 年の結果をみると，中学生に比べて小学生の作品の方が評価値が高い項目が多い。1999 年の小学生の部の終了後の関係者による反省会

図2 1998年と1999年の小学生と中学生それぞれの作品評価の全体平均値



でも議題に上がったが、時間的に無理があったり、レベルの高い部分などは、TA が塾生の作品制作を肩代わりしていたこともあったようで、それだけ完成度の高い作品になってしまったことが原因と考えられる。なお、1999年の中学生の部では、筆者達から TA に、作品制作時に制作の肩代わりをしないようにと指導した。

4. おわりに

本稿では、まず初等中等教育機関における情報教育がどのような変遷をたどり実施されるようになったのかという経緯について論じた。その中における情報処理学会の研究活動についても言及した。宮城県の情報教育の実態を踏まえて、宮城県情報政策課が企画して、本学で筆者達が2年間実施してきた「みやぎ情報スーパー先生塾」と「みやぎ情報天才異才塾」の内容について取り上げた。

今後、初等中等教育機関における情報教育が、どのように進んでいくのか見守っていくと同時に、初等・中等教育からの接続性 (articulation) を考えた新たな高等教育機関での情報教育を考えていきたい。

「みやぎ情報スーパー先生塾」では、教員を対象とした短期間における一種の研修を実施した。情報教育環境の進展により、「スーパー」としての特色が出しにくくなってきている。教員の意見交換では、現在の現場での先生方の苦勞が垣間見られた。今後は、これらの意見を取り入れることや、他の研修との差別化、「スーパー」としての特色を出すための方法を模索する必要がある。

「みやぎ情報天才異才塾」では、1999年の実践において内容を大幅に変更した。1998年は塾生個人の世界に閉じてしまっていたともいえるが、県内の異なる学校から集まっている児童・生徒が、学習時に知的な交流ができないのは残念なことであると考え、塾生同士が協同学習する仕組みを作った。この結果は、塾生の中に人的ネットワークを構築するまでに至った。今後は、メーリングリストなどによる支援が考えられるだろう。また、TAの役割も単なるアシスタントからサポート・ティーチャー的役割へと変化している。もはや、「TA」という呼び方さえも変更する必要が出てきている。

今後も引き続き、初等中等教育機関における情報教育の取り組み方について、実践活動を通じての提言をできるように目指していきたい。

謝辞

この論文で報告した情報教育の試みに参加した宮城県情報政策課の職員の方々、みやぎ情報スーパー先生塾の講師を担当した合原デザインオフィス代表の合原勝之氏（宮城大学非常勤講師）、宮城大学助教授の高橋淳也氏、(財)宮城総合研究所の職員の方々、ならびに大学生のTAの諸君に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 坂井利之, 他編: 情報工学の教育・研究, 共立出版, 1980年
- 2) 文部省: 学校における情報教育の実態等に関する調査結果(平成10年度), <http://www.monbu.go.jp/special/media/00000019/>, 1999年
- 3) 文部省: インターネット接続計画2年前倒し—2001年までにすべての公立学校をインターネットに接続, <http://www.monbu.go.jp/news/00000307/>, 1998年
- 4) 文部省: 学習指導要領, <http://www.monbu.go.jp/news/00000317/index.html/>, 1999年
- 5) 宮城県企画部情報政策課: 高度情報通信県みやぎ推進計画, <http://www.pref.miyagi.jp/jyoho/keikaku/index.htm>, 1998年
- 6) 藤田晃之: 戦後教育改革史, 教員養成セミナー8月号臨時増刊, Vol. 19, No. 14, pp. 7-22, 1997年
- 7) 文部省: 情報教育に関する手引, ぎょうせい, 1991年
- 8) 平山満義編, 河村一樹, 他: マルチメディア社会と情報教育, 柴峰図書, 1999年
- 9) 武井恵雄: 中等教育における情報教育—コミュニケーションとリテラシー, 情報処理学会研究報告, Vol. 98, No. 69, pp. 33-40, 1998年
- 10) 河合和久: 中学校における教科「情報」としての作文教育, 情報処理学会研究報告, Vol. 96, No. 52, pp. 37-44, 1996年
- 11) 河村一樹: 高校における教科「情報」としてのコンピュータサイエンス入門教育, 情報処理学会研究報告, Vol. 96, No. 52, pp. 45-51, 1996年

- 12) 大岩 元：高校における教科「情報」としてのプログラミング教育，情報処理学会研究報告，Vol. 96, No. 52, pp. 53-60, 1996年
- 13) 河村一樹，大岩 元：高等学校における教科「情報」設置の提案，日本教育工学会第12回全国大会論文集，1996年
- 14) 河村一樹：高等学校の教科「情報」に関するカリキュラムの提案，平成9年度文部省情報処理教育研究集会論文集，pp. 619-622, 1997年
- 15) 河村一樹：高等学校普通科の情報教育に関する教科研究，日本教育工学会第14回全国大会論文修，1998年
- 16) 河村一樹：高等学校「情報」科目の教科書案—情報B(1)「コンピュータの構成」—，情報処理学会研究報告，Vol. 98, No. 69, pp. 65-72, 1998年
- 17) 河村一樹：コンピュータのアーキテクチャ教育—小中高の情報教育の本格化を踏まえて—，平成10年度文部省情報処理教育研究集会論文集，pp. 603-606, 1998年
- 18) 情報処理学会コンピュータと教育研究会編：高校教科「情報」試作教科書，<http://www.ics.teikyo-u.ac.jp/InformationStudy/>，1998年
- 19) 文部省：文部省による学校における情報教育の実態等に関する調査結果，NEW教育とコンピュータ November1999 (付録教材 CD-ROM)，学習研究社，1999年
- 20) 文部省：平成10年度我が国の文教施策，<http://www.monbu.go.jp/hakusyo/hakuindx.html>，1999年
- 21) 斐品正照，河村一樹，高橋淳也，合原勝之：宮城大学における小・中学校の教員を対象にした情報教育，平成11年度文部省情報処理教育研究集会論文集，pp. 291-294, 1999年
- 22) 成田雅博：インターネットを活用した教員研修としての公開講座実践に関する研究，<http://ipc-www0.ccn.yamanashi.ac.jp/bul97/contents/narita/narita.html>，1998年
- 23) 斐品正照，河村一樹：宮城大学における小中学生を対象にした情報教育の試み，情報処理学会研究報告，Vol. 98, No. 102, pp. 73-80, 1998年
- 24) 斐品正照，河村一樹：大学生 TA の支援による小・中学生を対象にしたホームページ作成のための合宿形式の情報教育，教育システム情報学会誌，Vol. 16, No. 2, pp. 105-120, 1999年
- 25) 斐品正照，河村一樹：宮城大学における小中学生を対象にした情報教育の試み(2)，情報処理学会研究報告，Vol. 99, No. 104, pp. 9-16, 1999年
- 26) 藤井章博，河村一樹：宮城大学サイバーキャンパス，情報処理学会研究報告書，Vol. 97, No. 125, pp. 1-6, 1997年
- 27) 日野公三：インターネット教育革命，PHP研究所，1999年