

— 報 文 —

コンピュータ基礎教育の今日と明日

浅木森和夫 松井由佳子 田中真由美 平田真弓 康 敏*

Introductory Education of Computer Science in the Institutions of Higher Education
— Today and Tomorrow —

Kazuo ASAKIMORI, Yukako MATSUI, Mayumi TANAKA,
Mayumi HIRATA and Ming KANG

要 旨

2006年は、はじめて新学習指導要領に基づいて教育を受けた学生が入学する年であった。新学習指導要領では、それまで高等教育機関が目し、実施してきたコンピュータリテラシー教育を、パソコン・インターネットの爆発的な普及を通して形成されてきた情報社会の到来を背景に、高等学校において新教科「情報」を導入し、必修として実施することが盛り込まれた。そして、2006年、教科「情報」を履修した生徒が大学に入学してきた。そのため、多くの高等教育機関では、この年大幅な情報処理教育の変革が求められると考えていた。この小論においては、高等教育機関における情報処理教育の2006年問題をどのように捕らえることができるか、神戸女子短期大学におけるこれまでの調査をもとに論ずる。

キーワード：コンピュータ教育 Education of Computer Science,
情報リテラシー Computer Literacy, 学習形式 Learning Style,
eラーニング e-learning,
2006年問題 2006 Problem on Higher Education

1. はじめに

21世紀に入り、我々の社会が情報社会へとシフトする中で、社会生活、社会活動を維持するためにコンピュータを中心とする情報通信技術、電子データの取り扱いが不可欠な要素になってきた。そのことを背景に、教育の分野においても「情報」が一つの焦点となり、初等中等教育において関係する教育の整備が行われてきた。特に、新学習指導要領では高等学校において教科「情報」が新設され、必修科目として情報教育の推進が図られた。2006年には、新学習指導要領にしたがって授業を受けた学生が入学してきた。初等中等教育における情報教育の充実は、

それまで高等教育機関が提供してきた情報教育の内容移行を含んでおり、高等教育機関に情報教育の内容見直しを迫っていた。いわゆる、大学の情報処理教育2006年問題への対応である。情報基礎教育に必要な要素としては、「論理的思考能力」、「情報に関係する基礎概念」、「時代に即した情報技術」を上げることができる。いままで、高等教育機関はこれらの要素についての教育をある割合で担ってきた。2006年以降、高等教育機関が教育を実施しているこれらの要素のいくつかについては初等中等教育における情報教育の充実によって高等教育からシフトすることが可能になり、高等教育での情報教育内容の改変、深化を図ることが可能と期待されている。

ここでは、本学の総合生活学科、食物栄養学科入学生に対して入学時に提供しているコンピュータ基礎教育「情報リテラシー」に焦点をあて、大学情報教育の2006年問題について分析を行ってみたい。そして、その結果を通して、明日の高等教育機関における情報教育について考えを述べてみることにする。

2. 2006年問題

コンピュータの普及は、仕事の道具、生活の道具、知の道具として、コンピュータの地位を不動のものとしてきた。そのため、高等教育機関において90年代初頭より、コンピュータ利活用教育が注目され、多くの教育機関で実施されるようになった。その後、コンピュータは通信との融合を通して、インターネットを代表とする情報社会の形成に寄与してきた。情報社会における基礎的な能力として、情報処理能力とりわけコンピュータ活用能力の重要性に注目がおよび、初等中等教育においてコンピュータの活用が取り上げられた。そして、2003年の学習指導要領改訂に伴い、高等学校に新教科「情報」が設置され、必修科目として施行されるに至っている。このように、それまで高等教育機関が担っていたコンピュータ活用教育を高等教育機関入学以前にすでに学習を済ませてしまう状況が出現している。2006年は新設必修科目教科「情報」を履修したはじめての生徒が入学してくる年に当たり、それ故、大学における情報処理教育に何らかの変革が求められてきた。これを情報教育の2006年問題と呼んでいる。

また、大学教育の情報教育分野においても、他の分野と同様に考えておくべき、「大学2006年問題」がある。それは、2003年から実施されている新学習指導要領は、一般に「超ゆとり教育」と呼ばれていることである。すなわち、2006年に入学する学生は「超ゆとり」の学生と言うことができる。そのため、2006年には、大学生の学力低下がますます加速すると懸念されている。これが「大学教育の2006年問題」である。

「大学教育の2006年問題」で指摘されている学力低下に関して、その中心となっているのが「総合的な学習」である。現在、「総合的な学習」の導入により学力低下をまねいたと考える考え方が大勢を占めているが、実は「総合的な学習」は本当に学力のある生徒にとっては大変おもしろい時間であり、いろいろ自由な思考を展開することができ、生徒個人の思考の広がりを

作るにはまたとない機会を提供している。しかし、学習動機の低い、比較的学力の低い生徒にとっては、とても退屈とお遊び体験くらいにしか思えない時間になってしまっている。その大きな原因の一つとしては、教師の側に多様な見方で物事をみつめ、総合的な学習のプログラムを組み立てる訓練ができていないことを上げることができる。ここで、重要なことは「総合的な学習」そのものが学力低下をまねくのではなく、「総合的な学習」を現実のものとするときの指導者やまわりの環境等の影響が結果的に学力低下をまねいてしまっているということである。

そのため、「総合的な学習」は、それを支援する主体によって、知の二極化を導く媒体となっていると考えられる。すなわち、「総合的な学習」を支援するに十分な力を持った指導者が皆無に近い現状においては、平均すれば明らかに学力低下をまねくものと考えられることができる。このことは、2006年以降、大学には学力の低い学生が入学するという問題ではなく、知の多様化、さしずめ二極化が目に見えるような形で現れてきたものととらえることができる。したがって、2006年以降の高等教育機関における情報基礎教育を考えると、ここで述べた「大学教育の2006年問題」を考えに入れなければ行かない。

3. コンピュータ基礎教育

コンピュータ基礎教育の在り方についてはさまざまな考え方があるであろう。しかしながら、社会の情報化、情報社会の到来を受けて、生活者として情報社会を生きるために必要な知識・技術を取り上げることについては異論を待たないであろう。情報社会において、社会活動を維持するためにはコンピュータは不可欠な要素であり、電子データの利活用能力の習得が必須であると言えることができる。そのため、情報教育においては、情報社会に暮らすために情報通信技術（IT）を流暢にこなすための知識・技術を視野においた学習プログラムを組む必要がある。米国の科学アカデミーは1999年に大学生以上を対象とした情報教育に対する指針を示した¹⁾。その中で学習プログラム、カリキュラムの構成要素として「知的能力」、「ITの基礎概念」、「IT基礎技術の利用スキル」を取り上げている。そして、学習の下位目標として情報教育を通して、教えられたことができるという受身の姿勢ではなく、自分で自分の学習や行動に責任をとれる能動的な能力を身につけることを置いている。

初等、中等、高等教育に置いては、学習者の成長に応じてここで示されたような目標を達成するために指針に沿った情報教育プログラムを提供することが必要であり、そのためには、学習者への学習目標の定着度を計りながら学習内容、学習プログラムの検討が必要である。

また、情報教育においては近い将来、学習において重要な要素となるであろうeラーニングに適応できる能力を養成することが望まれる。すなわち、自己学習能力の修得をねらいの一つとして取り上げるべきであり、そのためには従来とは異なる学習技能であるハイパーテキストの読解力、情報集積能力と構造化能力、高度な認知能力、コミュニケーション力の習得が要求

される。これらの能力をいかに系統的に、組織的に年齢の応じて開発して行くかということも情報教育を考える上での重要な課題である²⁾。

神戸女子短期大学において、我々が担当している全学共通教育科目「情報リテラシー」では、受講する学生の「情報」に関する知識・能力を調査しながらここで述べたような事柄を実現するように学習プログラムを展開してきた。

4. 入学時のコンピュータ能力

コンピュータ基礎教育科目「情報リテラシー」では、毎年受講生に対して入学以前のコンピュータ経験、能力に関するアンケート調査を行っている。ここでは、情報教育の2006年問題に焦点をあて、2005年と2006年の調査結果を比較してみた。図1と図2に、総合生活学科ならびに食物栄養学科の学生について、短大入学以前に小学校、中学校、高等学校においてコンピュータの授業（コンピュータを利用する授業を含む）を受講した経験のある学生の割合を示した。2006年入学生は、高等学校において教科「情報」が必修になっている。したがって、高等学校での経験は当然100%となるはずである。図より、2006年入学生の経験割合は小・中・高といずれも延びているが、2005年と2006年では高等学校での履修経験に40ポイント近い大きな差が見られた。つまり、2005年入学生は高等学校でのコンピュータを利用した授業の経過は全体の60%程度であり、明らかに2006年入学生との差がみられる。このことは、2005年入学生と2006年入学生との間に、コンピュータ活用能力に関して大きな進歩が期待されるところである。

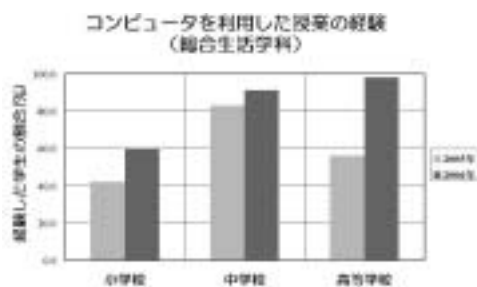


図-1

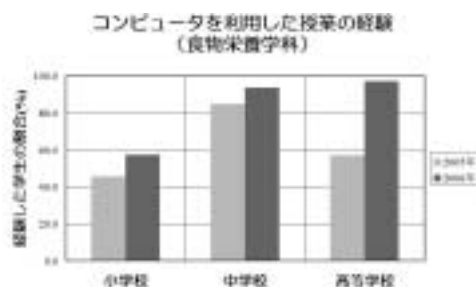


図-2

小・中・高等学校で経験したコンピュータ利用の内容について

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1 Windows のログイン・ログアウト | 2 電子メール |
| 3 ホームページの閲覧 | 4 タッチタイピング |
| 5 ワードによる文書作成 | 6 表計算ソフトの利用 |
| 7 パワーポイントの利用 | 8 ホームページの作成 |
| 9 イラストの作成 | 10 画像処理 |
| 11 プログラミング | 12 データベースの利用 |

の項目について回答を求めた。総合生活学科、食物栄養学科入学生について、結果を図3と図

4に示した。両図の比較からは、学科によって大きな差を認めることはできない、また、すべての項目に関して、2006年入学の学生について利用経験は増加している。特に、ホームページの閲覧、ワード、表計算、パワーポイント、ホームページ作成に関する伸びは大きい。一つの特徴的なこととして2005年入学生と2006年入学生において、イラストの作成にコンピュータを利用した経験を持つ学生の割合が同じであることが見て取れる。このことは、小・中・高を通して以前からコンピュータがイラスト（絵画）を描くことに利用されていたことを想像させる。この結果は、確実にノートや電卓、画用紙等としてコンピュータを使うことを可能にする方向性が、そこに見て取れると考えられる。

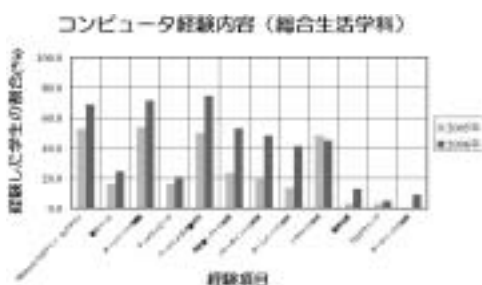


図-3

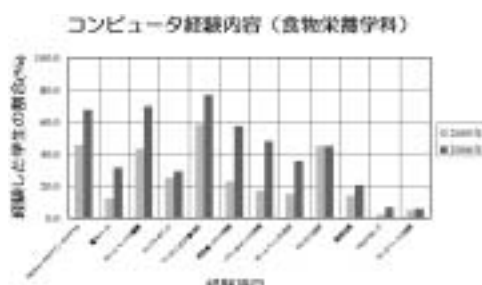


図-4

それでは、このようにコンピュータの利用教育が入学前に進む中、入学生はコンピュータをうまく使えると感じているのであろうか。結果を図5と6に示した。図は総合生活学科、食物栄養学科の学生について、質問項目に対してうまく使えると答えた学生の割合を示したものである。2006年は、ほとんどにおいて2005年より割合の増加がみられるが、キーボード（タッチタイピング）、ワープロ、表計算については変化は微少なものとなっている。また、これらに関しては、数値的にも10%を大きく下回っている。このことは、教科「情報」によってコンピュータ利用経験は大きく増加しているが、ホームページの閲覧のような学習にあまり忍耐と時間を要することのない内容は身についたが、タイピングやワープロ、表計算というようなある程度の忍耐力と時間を必要とする内容の学習については十分効果を発揮していない状況が考えられる。すなわち、短大入学以前のコンピュータ利用教育は進んでいるが、そのことが今まで言わ

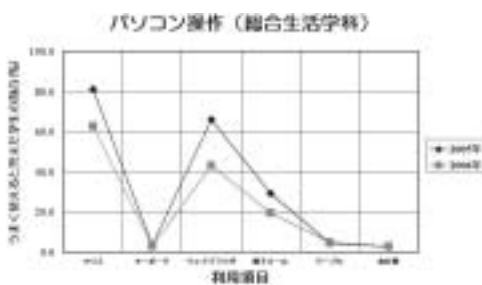


図-5

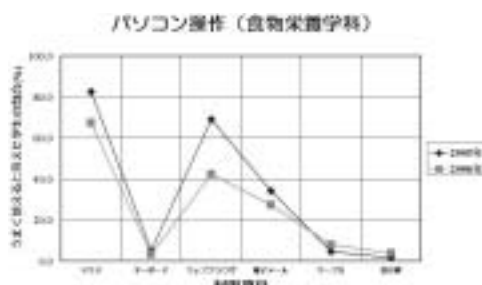


図-6

れてきたように、学習に自由にコンピュータを利用できるまでには成長しておらず、表面とその成果に大きな差があることを示している。

次節で述べる「情報リテラシー」の授業において、文章入力実技試験を実施している。この実技試験では、ある文章を指定した時間内（10分間）にどれだけ正確に入力できたかを測るものである。問題文は600字からなっており、実技試験はキーボード操作能力の一つの指標になっていると考えることができる。

結果を図7示した。図は、総合生活学科、食物栄養学科の学生をあわせて表示している。学科ごとについての結果も求めているが、学科による差は議論を変えるようなものではない。図の縦軸は、正解文字数を持つ学生の割合を示している。明らかに、2005年入学生と2006年入学生について成績に大きな差は見られない。また、2005年と2006年のデータセットで平均値を求めると、2005年は339文字/10分、2006年は

335文字/10分である。このことは、先にも述べたように、入学生のコンピュータ利用能力が必ずしも2006年は上がっていないことを示しており、これまで情報基礎教育で行ってきた教育の内容を何らかの形で残して行くことの必要性を示している。

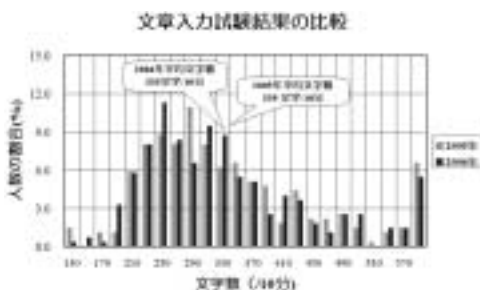


図-7

5. 授業内容と授業形式

コンピュータ基礎教育の目標が、情報社会に生きるものが身につけるべき知識・技術を提供することであることから、「情報リテラシー」においては、学習者が入門クラスであることを前提にして、学習プログラムとしてコンピュータならびにコンピュータネットワークの基本的な利用を中心としたものを配置している。授業の目標はコンピュータならびにコンピュータネットワークの基礎的なスキルの獲得、コンピュータを利用した文書生産技術の初歩に置いており、具体的には「コンピュータネットワークの利用」、「ウィンドウズパソコンの基本操作」、「ウェブページを用いた情報検索」、「電子メール」、「タッチタイピング」、「ワープロソフトの利用」を取り上げている。コンピュータ操作が中心となる授業では、操作能力の個人差により通常行われている一斉授業形式（同期型）では十分な成果を得ることが難しい、そこで、自習形式テキスト³⁻⁵⁾を作成し、自学自習（非同期型）を基本に個々の学生がもつそれぞれのペースでテキストを読み進めながら、コンピュータの利用を学べるように工夫を行っている。テキストには、進捗を確認できるようにチェックポイントが配置されており、指導者がチェックポイントをチェックすることにより学生の進捗状況を確認できるように工夫がなされている。また、練習ファイルはファイルサーバに格納しておき、テキストの指示に従い、それを自分のホームディ

レクトリにコピーし、電子化された練習ファイルを用いて練習を行うことができるように工夫がなされている。テキストで指定された課題はウェブページ⁶⁾を通して、提出したり、電子メールに課題のファイルを添付して提出を行わせたりしている。これらの経験を通してコンピュータネットワークを利用した社会に適応することができるように配慮を行っている。

テキストを学生自身が読み進める形式の授業は副次的な効果として、マニュアルや本を読むことが少なくなった学生の読むという行為を促すことにつながっている。特に、コンピュータの利用において、トラブルが生じた時にはマニュアルを調べることはさけて通れない事実であるため、早期にその実践を訓練することは大変重要なテーマである。

また、将来のeラーニングに適応するための導入訓練として、電子メール利用に関するテキストはウェブ教材として用意しており、ウェブブラウザにテキストを表示して学習を行うように工夫している。

我々が取り組んでいる授業形式は、学習者が持つ履修開始時における能力の多様性を吸収するために導入したものであり、次節で述べるように学習者の受け止め方は大変肯定的なものである。しかしながら、今後入学生の質の多様化が進み、拡大する場合には、学習内容、目標が同一であっても能力、レベルに応じて多様な学習プログラムを有機的に連携させて用意する必要があると予想している。

6. 学生による授業評価

私たちが実施しているコンピュータ基礎教育「情報リテラシー」においては、授業改善を目的に、授業の最後にウェブページを利用した学生による授業評価アンケート調査⁷⁾を実施してきている。この調査は、2001年に開始され今年で6年になる。アンケートの質問項目は、

1. あなたは授業に積極的に参加しましたか
2. あなたの受講態度はよかったですか
3. この授業は授業計画書にそっていましたか
4. あなたは授業に興味を持ってましたか
5. テキストは理解できましたか
6. 授業内容は理解できましたか
7. 授業の目標（コンピュータの基本的操作・利用）は理解できましたか
8. 授業の目標（コンピュータの基本的操作・利用）は達成されましたか
9. あなたはタッチタイピングに興味を持ってましたか
10. あなたは電子メールに興味を持ってましたか
11. あなたはワープロソフトを使った文書作成に興味を持ってましたか
12. 先生の話し方は明確で聞き取りやすかったですか

13. 先生は重要な点を強調しましたか
14. 先生は学生に質問を促しましたか
15. 先生に質問をしましたか
16. 授業補助の助手の人数は十分でしたか
17. 授業補助者に質問をしましたか
18. あなたは自習形式の授業に満足しましたか
19. 授業内容はあなたにとって役立ちましたか
20. あなたはこれに続くような授業があれば受講したいと思いますか

の20項目であり、5点法で評価を行っている。総合生活学科ならびに食物栄養学科の学生について、これまでに得られた調査結果をもとに、各項目の平均スコアの推移を図8と9に示した。年による若干の変動は見られるが、系統的な変動は見られない。特に、2006年入学生について意識の大きな変化は見られない。特に、9、10、11番の項目、タッチタイピング、電子メール、ワープロソフトへの関心は、2006年以前よりも増していることが分かる。このことは、入学以前の情報教育のみにおいて、生徒にコンピュタリテラシーを十分に身につけさせることが困難であったことを示しているものと考えられる。

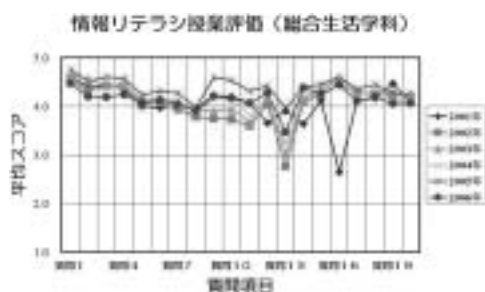


図-8

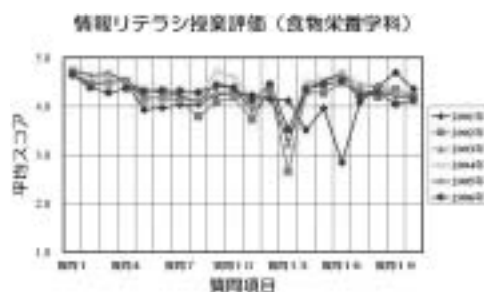


図-9

このアンケート調査では、自由に意見を述べてもらう自由記述欄を設けている。自由記述欄に寄せられた感想、意見について定量的に分析を行うため、神戸大学の康グループにより⁸⁾概念辞書による単語の類似度を考慮して文章間の類似度を判別するアルゴリズムを用いて、テキストクラスタリングを行いアンケート自由記述文を分類するシステムが構築され、われわれの授業評価アンケートに寄せられた自由記述文の分類、クラスタリングが行われた。2001年から2004年までの4年間について図10に総合生活学科の結果を、図11に食物栄養学科の結果を示した。カテゴリーAはタッチタイピングに関するもので、練習とともにレベルがあがる達成感や学習を通して感じた難しさなどを述べている。カテゴリーBは授業に関する感想を示しており、将来の仕事において役立つことを学ぶことができた、以前に増して深いことが学べた、完全自習方式の学習に関する好感度などが述べられている。カテゴリーCでは、コンピュータについて

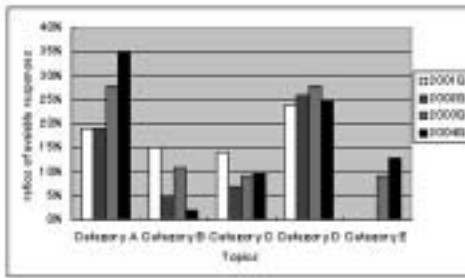


図-10

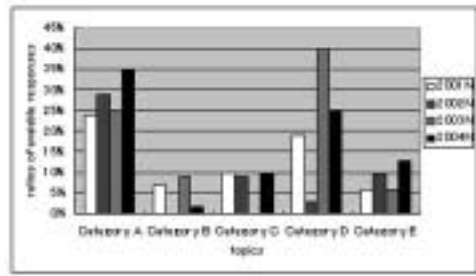


図-11

てのことが述べられており、以前にコンピュータの学習を受けたがこの授業を通じて以前の学びを系統化することができたというような積極的な感想が述べられている。カテゴリーDは、コンピュータの基本的な操作に関することが述べられており、コンピュータの操作やアプリケーションの利用について、考え方の変化やこの授業を通して得られたスキルアップの成果について述べられている。カテゴリーEはこれら以外のトピックスについてのものである。

この分析から、多くの学生はタッチタイピング、コンピュータの基本操作やアプリケーションの利用に関心を持っており、この授業を通してそれまでの知識・技術を自分の中で整理することができ、おおきな成果が得られたことを歓迎していることが分かった。

7. コンピュータ教育と情報教育

すでに述べたように、大学情報教育の2006年問題において期待されていた入学生のコンピュータ利用能力の大幅なアップを見ることはできなかった。情報教育の目的が、単なるコンピュータの利活用教育でないことは万人が認めるところであろう。そのため、高等教育機関において情報教育の根幹をなす情報通信技術の概念、情報社会を維持して行くに必要な論理的思考能力に関する教育を深化させて行くことが求められるが、そのことのみを持って教育カリキュラムを構成することに関してはその効果に期待するところは少ないと考えられる。ツールとしてのコンピュータ教育は初等中等教育の中でも大きなウェイトを占めることになるであろうが、高等教育においても高等教育としてのコンピュータ活用教育を図って行くことが必要であろう。

我々のデータが示すように、コンピュータ操作能力において入学生に大きな変化は見られない。しかしながら、確実にコンピュータを苦痛なく利用する学生は増加している。今時の初等中等教育改革は、結果的に学生のコンピュータ利用におけるレベルの底上げには繋がっておらず、多極化をまねいただけになっている。そのため、社会全体におけるコンピュータ利用能力底上げを行うためには、高等教育機関においても従来のコンピュータ活用のための教育を残しながら、情報社会に送り出すための情報教育を施してゆくことが必要である。

それでは、どのような形でコンピュータ利用教育を高等教育機関の教育の中に残して行けばいいのであろうか、それは、その高等教育機関に入学する学生のレベルに依存すると考えられ

る。すなわち、もし70%以上の学生が、文房具、仕事の道具としてコンピュータを利用することに圧力を感じないのであるならば、コンピュータ利用教育をリメディアル教育の一項目として取り上げてもいいであろう。しかしながら、逆に70%の入学生がコンピュータの利用に圧力を感じているのであるならば、正規授業の中で従来と同じようにコンピュータ活用教育に取り組むことが適当であろう。ただし、その場合にも、従来の一斉授業による教育が効果的な教育方法として適当なものであるとは考えがたい。自らを情報通信機器とともにつき合わなければならない情報社会、そこでは、個人が主体的にコンピュータを使ってさまざまな処理をすることが期待されている。そのためには、コンピュータの利用教育であってもコンピュータを利用して自ら調べ、学習する教育方法を適度に取り入れることが望まれる。人とコンピュータが連携しあう半自習的な教育システムが適当であろう。

コンピュータの利用教育の裏打ちがあって、情報社会の教育はなりたつ。そして、情報社会での情報教育が、今後ますます大学などの高等教育機関に求められる。そのためには、学習者にやさしい教育方法の導入と高等教育機関が連携して多様な学びのプログラムを提供するシステムを構築して行くことが課題となってくるであろう。

8. まとめ

コンピュータ基礎教育「情報リテラシー」開設以来一貫して行ってきた教育の流れの中で、この科目履修学生の履修前コンピュータ学習経験、コンピュータ利用状況、履修後の到達度調査を参考にして、本学共通科目「情報リテラシー」において2006年入学生に2005年入学以前の学生に対して実施してきたコンピュータ基礎教育を施したところ、その到達度に以前の学生との大きな差を見ることはできなかった。このことは、情報教育の2006年問題として取り上げられた、高等教育機関での大幅な教育内容改変の必要性について大きな疑問を呈する結果となった。2006年入学生が受けてきた新学習指導要領で高等学校に新設された教科「情報」の効果、ならびに中学校におけるコンピュータ活用教育の充実が思ったほどには進んでいないことを予想させる。

2006年入学生について、全体の到達度についてその平均は2005年以前の学生とほぼ同じ数値を示しており、入学以前のコンピュータ教育が全体のレベル底上げに繋がっていないことを示唆させる。ただし、個々の学生の到達度比較においては、かなり高いレベルに到達している学生と以前よりも到達レベルが低い学生の2極に分かれるような傾向が見られた。このことは、新学習指導要領で問題になっている生徒の学力低下と自由な学習環境による意欲ある生徒の学力上昇とにより今後ますます学力の2極化、多極化した学生の入学を予想させる。今回の結果は、コンピュータ基礎教育において、教育内容改変を早急に行う必要性を一応否定したものはなっているが、今後予想される多様な入学生に対応する教育内容、教育方法の工夫は地道に続けて行くことが必要である。そのとき、「情報リテラシー」の授業で実施している学生が自

らのペースで学習が進められる同期型の学習と非同期型の学習の組み合わせが、学生による授業評価の結果が示しているように効果的な学習を作り出すものと考えられる。

今後ますますコンピュータは生活の要素として重要になって行くであろう、そのように考えるとき、我々が果たすべき役割には大きなものがある。今後は、これまでに得られた成果をもとにより環境に即したコンピュータ教育システムを企画、構築して行きたいと願っている。

最後に、「情報リテラシー」の授業において実施したさまざまなアンケート調査に協力をしていただいた学生諸氏に感謝を申し述べたい。

参考文献

- 1) Being fluent with information Technology, National Research Council, National Academy Press, 1999
- 2) 新しい教育の胎動－情報通信技術と教育ルネサンスへの歩み－, 浅木森和夫, 神戸女子短期大学論叢, 第50巻, 9-19 (2005)
- 3) Computer Literacy Education Using Self-Learning Environment, Kazuo Asakimori, Akihiro Okuyama, Yukako Matsui, Mayumi Tanaka, Mayumi Hirata and Min Kang, Proceedings 5th International Conference on Information technology Based Higher Education and Training, 1-3 (2004)
- 4) 完全自習教材(冊子)による情報リテラシー教育, 田中真由美, 松井由佳子, 平成14年度情報処理学会第58回全国大会講演論文集, (1999)
- 5) 多人数同時実習の中で個人指導を実現するための取り組みとその効果, 松井由佳子, 浅木森和夫, 田中真由美, 平田真弓, 康敏, 神戸女子短期大学論叢, 第50巻, 133-138 (2005)
- 6) ウェブページを利用した授業登録・課題提出・確認システムの構築と運用, 浅木森和夫, 奥山晃弘, 松井由佳子, 田中真由美, 平田真弓, 康敏, 神戸女子短期大学論叢, 第48巻, 101-112 (2003)
- 7) 自習教材による情報処理入門授業への学生評価, 浅木森和夫, 奥山晃弘, 松井由佳子, 田中真由美, 平田真弓, 康敏, 平成15年度情報処理教育研究会講演論文集, 文部科学省・北海道大学, 259-262, (2001)
- 8) Automated Text Clustering System on Responses to Open-ended Questions in Course Evaluations, Ming Kang, Kazuo Asakimori, Akane Utsuki and Makoto Kaburagi, Proceedings 6th International Conference on Information technology Based Higher Education and Training, F4B-18-22 (2005)