

大学における情報教育の意義と役割 －具体化の方法と情報環境の整備－

雄山真弓

関西学院大学情報処理研究センター

情報化社会への確実な動き、そして学問の世界での情報化の新風などで、大学の教育も種々の面で改革が迫られている。その1つに大学における情報教育の必要性を挙げることができる。情報教育は、情報リテラシー教育、情報科学教育、個別専門分野としての情報処理教育の3種類に分類できる。本論文は、これらの情報教育の意義と役割を明確にし、それを具体的に行うにあつたての5つのテーマ(1)情報教育の意義と大学の役割(2)関西学院大学における情報教育のカリキュラム(3)情報教育の具体例として関学方式問題解決プログラムの解説(4)情報教育実施のための環境整備(5)教育担当者の問題とその対応、についてそれぞれ述べていく。

INFORMATION SCIENCE AND COMPUTER LITERACY IN UNIVERSITY EDUCATION :
CURRICULUM AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR EFFICIENT USE OF INFORMATION

Mayumi Oyama

Information Processing Research Center
Kwansei Gakuin University

1-1-155 Uegahara, Nishinomiya, Hyogo, 662 Japan

The importance of information literacy and the teaching of computer science is well recognized in almost all Japanese universities.

In this paper we first show the standpoint of information science and computer literacy in university education. The necessity for the teaching of computer science in universities and the effective educational methods are discussed. The second section treats the actual plans and methods for the teaching of computer science at KGU. Lastly, we discuss the creation of a necessary environment to carry out our new curriculum. It covers the problems concerning teaching staff, software, computer hardware, and campus network.

1. はじめに

情報教育ということばが使われはじめたのは、ごく最近である。それまでは、情報処理教育、または情報科学教育として、それぞれの中身が共通の部分を含みながら曖昧に使われてきた。しかし、情報化社会への確実な動き、そして学問の世界での情報化の新風などで、これまで試行錯誤的に行われてきた情報関連基礎教育の目指すものがより明確になってきた。つまり、従来の狭義の情報教育ではなく広義の情報教育を行う必要性がでてきた。本論文は、大学における情報教育の意義と役割を明確にし、それを具体的に行う方法、また情報教育に不可欠な情報環境の整備を中心に述べる。

次章では、なぜ情報教育の意義と大学の役割、3章では、関西学院大学の情報教育カリキュラム、続く4章では、本学が行っている情報教育の教材例、5章では、情報教育を実施のための環境整備、6章では教育担当者の問題など、本学で行ってきたことと、これから問題等について述べていく。

2. 情報教育の意義と大学の役割

江戸時代に寺小屋での読み書き算盤の教育がおこなわれていた。これは、日本人の特徴の1つといえるプラグマティズム、つまり実用主義の教育が行われてきたことを意味する。情報教育を、日本の教育システムの原点である寺小屋教育の延長線上で考えるとすれば、まさにコンピュータは、読み書き算盤が行えるコンパクトな道具であると解釈することもできる。しかし、現在は、世界観、価値観など江戸時代とは大きく異なってきている。つまり、教育の目的とする精神は変わらなくても、それを行う手段や方法は社会の変化によって大きく変わってきている。従って、教育にたずさわるものは、これらに柔軟に対応しうる力を持つことが必要である。近年、情報化社会への変化は、教育システムへも大きな変化をもたらそうとしている。たとえば、臨時教育審議会の答申でも、情報化に対応した教育に関する原則として次の点を指

摘している⁽¹⁾。

- (1) 社会の情報化に備えた教育を本格的に展開する。
- (2) すべての教育機関の活性化のために情報手段の潜在力を活用する。
- (3) 情報化の影を補い、教育環境の人間化に光をあてる。

このような、社会の対応、さらに歴史的観点で捉えても情報教育に力をいれなければならない時期が到来しているといえる。

大学という高等教育機関における情報教育の内容は、次の3種に分けて考えることができる。

- A. 情報リテラシー教育
- B. 情報科学教育
- C. 個別専門分野のツールとしての情報処理教育

ここで、情報リテラシー教育の内容は、電子メールやワープロ、表計算、各種のネットワークを利用した検索などを主体的に行う能力を身につけさせることといったスキル教育である。ただし、表面的な利用テクニックの伝授に終わらせないためにも、学生にたいし、「自分が一体そのような環境におり、コンピュータへの働きかけによって、その環境がどのように変化していくかを理解させる。」ことは最小限必要である。ただ、この環境理解という目標は、簡単そうに見えて案外難しく、どの範囲まで教えるべきかという点で本学担当者の間でもいろいろ議論がなされている。また、この部分の実際の内容は、初等・中等教育での情報教育が開始され⁽²⁾、その教育を受けた学生たちが大学に入学するまでの約数年間の時期と、その後の時期で大きく変化すると予想される。ただし、情報技術の発展に伴い、リテラシー自身の内容も変化する可能性が高いことも考慮にすべきであろう。

次に、情報科学教育の内容は、コンピュータの構成、言語の教育から始まるいわゆる情報科学科のカリキュラムが位置づけられる。この内容が、なぜ情報科学を専門としない学部学科にとっても

重要かという意味付けは、以下の3点で与えられると考えられる。

(1) まず、従来の一般教育的な意味において、情報科学を学ぶことは論理の厳密な組立やシステム思考能力の育成、さらに実世界を抽象化しモデルとして把握する能力の育成に役立つと考えられる。

(2) 次に、情報科学を一定程度学ぶことにより、個別専門分野における実際の問題解決能力が飛躍的に向上するケースが多いことが上げられる。内容的には専門領域と直接の関係がないはずの情報科学が、特に卒業研究の際などに、実際面で非常に役立つというケースが存在する。言い替えれば、情報科学という学問は、副専攻的な位置づけを行うことにより、高い教育効果が期待できる。

(3) 最後の位置づけとして、情報科学を情報学の基礎として学ぶという点が挙げられる。特にデータベースや知識処理の発展により、今後経済学や物理学という各分野ごとに、情報学という重要な学問領域が確立されてくると考えられる。人間が学問として蓄積した知識自体を研究対象とする未だ萌芽的な研究分野であるため位置づけとしては研究者養成のための教育という色彩が強い。

最後に各学部や学科で問題解決のための手段として教える情報処理の教育がある。内容的には、各セクションで独自に構想すれば良いわけで、例えば個別分野で使うアプリケーションの利用法や学内外情報の利活用法が入ってくる。ただし、その基盤となる理論を教える科目、また、リテラシー部分や情報科学教育とのカリキュラム上の整合性は十分考えておく必要がある。

これらの3種の情報教育は、図1に示すような関係をもっている。そこで、この図の点線で示した各種の履修形態を前提として、全体のカリキュラムを練り上げなければならない。単科大学などでは、全て個別専門分野のツールとして位置づけしてしまうことができる。しかし、総合大学でしかも情報を専門とする教員数が少ない場合には、実際にはなかなか困難な作業といえる。

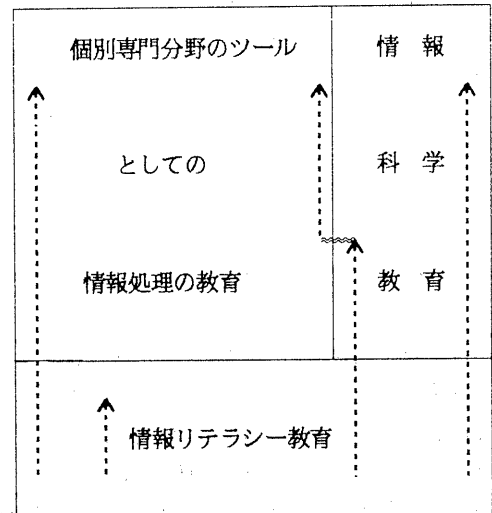


図1. 3種の情報教育の関連と種々の履修モデル

以上のような大学における情報教育では、従来の教育では最重点項目としては行われなかった情報の利活用をあらゆる学問領域でのベースとして位置づけ、研究を行う上での思考や視野の拡大、ミクロ的にもマクロ的にも捉えて問題解決へ導く思考を養うことを目的としている。現在、Think globally, act locally, という言葉がよく使われている。この言葉の意味するものは、地球的規模でコンピュータと通信が結びついた道具だてをバックに、地球規模で広い視野にたつてものごとを理解し、個々の行動に反映させていくことである。従って情報化社会は、人間の思考の歴史をセクショナリズムからグローバリズムに変化させる機会を与えている社会といえる。

しかし、臨教審の指摘にあるように、情報化社会の全てが薔薇色であるとは決していえない。実際、情報化によるマイナス面も多く存在する。たとえば、情報が正しく伝わらないことによる情報偏向や、情報過多による健全な思考の歪曲、情報依存による自己解決能力の喪失、その他、情報犯罪、情報災害などがあげられる。大学の教育では、これらの困難な問題についても積極的に立ち向かうことができるように学生の知恵や創造力を育成しなければならない。大学における情報教育は、

単に技術教育や、知識の獲得にとどまらず、今までに社会でとかく置き去りにされてきた自然と人間との共生、人間と機械との調和など、いままで見えなかった、または見ようとしなかった多くのことを考えるチャンスと、それを実行するための可能性を含んだものであるといえよう。

3. 関西学院大学の情報教育カリキュラム

本学では、基本的に各学部独自の教育システムを尊重していく方針がとられてきた。この方針は今後とも変わらないが、学部の壁を越えて行うことが有効と思われる分野の教育については、ここ数年全学的な組織で行うことを試みている。情報教育は、教員の問題、情報機器の問題を考えても全学的な立場から考えてみるべき教育の1つである。本学の教育システムへの最近の取り組みは、1988年7月からの「一般教育検討委員会」による精力的な検討作業からはじまったといえる。1990年4月には「輝く自由の一般教育」と題して「量から質へ」の転換を強調した答申が提出された。これを受けて、この答申にもられた提言の実施に向けて「一般教育委員会」が1990年に作られ、これが1992年4月実施の Semester 導入に引き続き、文部省での大綱化に対応すべく第2次一般教育改革の検討を進めている。

情報リテラシー教育については、以前から学部毎の一般教育科目として存在した「コンピュータ・サイエンス」の他に、1990年から全学開講科目として、実習を重視した小集団教育の「コンピュータ基礎」を開設している⁽³⁾。この科目のねらいは、

- (1) 情報処理の基礎を身につける
- (2) 自己発信、自己表現力を養う
- (3) 双方向教育
- (4) グループ学習によるコミュニケーションの重視
- (5) 問題解決の多様化の認識

などであり、コンピュータの利用技術を表面的に学ぶことだけを目的とするのではなく、教材や授

業方法に種々の工夫を行っている。授業内容は、図2に示すようにコンピュータの基礎知識とデータの取扱いを基本にリテラシー教育とアルゴリズム教育の柱を立てた構成となっている。現在、12クラス(44名/クラス)開講されているが、テキスト等は複数の教員が協力して作成し、授業担当教員は全て同じ教材を用いて授業を進めている。本年からの全学的カリキュラムの変更においては、文学部での必修科目「情報処理基礎」の新設が行われたにも関わらず「コンピュータ基礎」を希望する学生が受講可能数の4倍に達したことを考慮して、早急にクラスの増設を検討中である。

リテラシー教育	アルゴリズム教育
タイピング ワードプロセッサ 表計算 電子メール 情報検索	プログラム言語 問題解決 論理の組み立て ソフトウェアの作成
コンピュータの基礎知識 データ解析と初等統計	

図2. コンピュータ基礎の概念図

日本語ワープロと表計算では最後に検定試験を行って受講性の努力成果を測れるように工夫している。またアルゴリズム教育は、単に言語の習得を目的とするのではなく、アルゴリズムの組立や、ソフトウェアの全体的な構成が分かるように本学独自で作成した教材を用いている。この教材は、約6コマの限られた時間にいかに効果的な教育を行うかを担当教員グループが考えたもので、関学方式問題解決学習プログラムと名付けている。

このように、実習や演習を伴う情報教育は、従来行われてきた教育方法の型を破って、情報処理の基礎を身につけながら新しい教育を行う機会を

与えてくれたといえる。例えば、電子メールシステムを利用した双方向教育、自己発信・自己表現力を養うことなどをあげることが出来る。その他にも、グループ学習などを行い学生間のコミュニケーションを活発にさせる、成果発表を行わせることによる自己発信や自己表現など、いろいろの能力を引出す工夫を行うことができる。これらの新しい教育方法を取り入れることは、専門科目としての情報関連科目においても有効であるといえよう。

これからの大学における情報教育のカリキュラムは、1年次から4年次にかけて完成できるような科目構成をつくる必要がある。その理由として、第1は情報技術が専門教育に及ぼす影響が大きいこと、第2は情報科学の方法論などが専門教育に及ぼす学問的影響が大きいことがあげられる。本学では、教養科目としてコンピュータ関連の教育を行い、専門科目としての情報教育の重要性を軽視する傾向がみられたが、情報科学があらゆる学問分野に及ぼす影響が大きいことを考えて、情報の副コースを設けて4年間でかなりの情報関連科目群を受講できるようなカリキュラムの改訂を現在検討中である。

4. 関学方式問題解決プログラム

このプログラムは、コンピュータ基礎の授業用に開発されたものである。

この教材の目的は、

- (1) システム全体として機能することを教える
- (2) 1つのサブルーチンを作成させる
- (3) サブルーチンのなかでアルゴリズム性の高いものを選んで行う
- (4) プログラム作成の効果が実行によってダイナミックに理解できるものとする

等、いくつかをあげることができる。情報教育は、機器の提供ばかりでなく、良い教材を用いることが重要である。

コンピュータ言語を学習する場合、言語の文法的なことを始めから教えると、それらの細かい仕

様にばかり注意が集中して、プログラム作成の本来の目的であるアルゴリズムの理解につながりにくい。さらに、ソフトウェアの持つシステムとしての機能が全く見えない場合が多い。そこで、教育的効果と教育したい目標を明確にして、それを行い得る教材を開発した。教える順序として、まず全体を見せて、それを起動させる。次に、それがいくつかの道具で構成されていることを教え、サブルーチンの役割と、複数のサブルーチンの連携として作動するシステムを理解させる。

以上の後で、プログラムの教育は、その中の1つのモジュールつまり、サブルーチンを作成させる。作成にあたり、いくつかの例を示し学習を促す。作成するサブルーチンプログラムは、アルゴリズム性の高いものを選んでおこなう。実際には、学生が理解しやすいテーマを選ぶ必要があり、トランプの七並べをテーマに選んだ。目的は七並べのルールのアルゴリズムと、強いプレイヤーになるためのアルゴリズムを考えプログラムを作成させることである。教育の進め方は以下の手順で行う。

システム全体をみせ、その1サブルーチンを作成することを理解させる。つぎに(1)、(2)、(3)の例題を示しながら、(4)、(5)、(6)のアルゴリズムとサブルーチンを作成させる。

- (1) パスばかりするサブルーチン：変数、代入文を教える
- (2) カードを数え上げるサブルーチン：配列、繰返しを教える
- (3) カード枚数が最大のマークを見つけるサブルーチン：判断を教える
- (4) 出せるカードをみつけるサブルーチン
- (5) ルールを守るサブルーチン
- (6) 強いプレイヤーになるサブルーチン

以上の各サブルーチンをエディターを用いて作成すれば、コマンド1つで起動するシステムを作成した。

教材として利用して3年目に入るが、グループ

で作成させ、発表を義務づけるなど、かなり学生にとっては厳しい授業内容ではあるが、アルゴリズムの多様性や、思考訓練の広がりもある教材で学生は興味をもって学習している。

5. 情報教育実施のための環境整備について

情報教育を行うには、情報環境の整備が必要である。近年の情報機器の進歩は目ざましく、使っている機器が数年で陳腐化する傾向があり、更新に要する費用ばかりでなく、教える側もその変化に対応していく必要があり、かなり大変である。しかし、適切な情報機器を導入し有効に使っていくことは、教育担当者の役割でもあり、教材のソフトウェアの作成などを行い、情報機器が十分活用されるように工夫を行なわなければならない。

最近ではコンピュータ単体としての使い方は、市販のソフトウェアも安価で、種類も増加したことによって多様化してきた。表計算のソフト、作図のソフト、データベースのソフトなどは、専門分野でコンピュータを用いる実習授業にも利用されている。すでに述べたように、大学における情報教育は、学内外のデータベースを利用できることや、電子メールシステムなど、情報の広がりを教える必要がある。そのために、学内のネットワークの整備とこれを学外のネットワークに接続できる環境を整備しなければならない。以下は本学が行ってきた情報教育のための環境整備である。

1990年以前	汎用ホストと端末兼用パソコンの導入
1990年	教育支援統合ネットワークシステムの整備 各学部パソコン教室の設置 電子メールシステム 学内外ネットワークの利用
1992年	汎用ホストシステムのネットワーク対応 図書検索のオンライン化
1993年	全学情報システム委員会設立
1994年	Internet へのIP接続

本学においては情報処理研究センターによる汎用ホストを中心とした従来の環境に加えて、大学ネットワーク委員会が1987年学長のもとに設置され、キャンパスのインテリジェント化と情報化時代に即応した新しい試みが計画されてきた⁽⁴⁾。各学部の情報教育内容の多様化に応える形で、全学的組織としてこのような委員会が持たれたことには意味がある。1990年には教育支援統合ネットワークシステムが導入され、従来、教育のための情報機器を供えた施設をもったことがなかった文科系学部が、初めて学部ごとにパソコン教室を所有することになった。

本システムの目的とそれによって遂行できる教育課題、そのために整備する教育装置の機能と特徴は以下に述べる通りである。

- (1) 情報処理・情報科学の基礎教育とCBE (Computer Based Education) による学術文書の設計・作成などの知的生産性向上のための教育を行なう。
- (2) 各学部の教育の特徴を尊重し、ハードウェア、ソフトウェア共に学部独自のパソコンLAN教室の設置
- (3) 学内・学外ネットワークによる情報環境の拡大と教育への効果
- (4) 学内・学外の研究・教育資源の有効利用
- (5) 授業担当者、学生間のコミュニケーションを重視した教育環境の整備

コミュニケーションの道具としての電子メールシステムについては、入学時に全学生にIDを配布して利用を奨励している。本学の電子メールシステムには、授業実施要綱詳細ボードや授業連絡ボード、学内情報掲示板など学生にとっても、教職員にとっても有効な情報をとりだせるように工夫されている。このように電子メールが大学における新しい教育環境、例えば双方向教育による自己発信、自己表現力の育成などいろいろの能力を引き出す可能性や、新しい形のグループ学習など、多くの可能性を含んだものであることは明かであ

る。また、このシステムは地域に開かれた大学を実現するための、重要な道具立てになりうるものと考えている。

今後の教育環境上での検討事項として、(1)カリキュラム変更に対応できる環境の整備として、大規模実習教室の設定、(2)開かれた大学とするための情報ネットワーク、例えばシラバス等の電子化の徹底化、(3)教育用データベース環境の整備、(4)電子メールを基盤とする情報利用システムの高度化、(5)神戸三田キャンパスにおけるモデルシステムの構築等が挙げられる。

6. 教育担当者の問題

情報教育実施の案ができて、それを担当する教員確保の問題は、非常に重要である。しかし、教えなければならない学生数が多いにもかかわらず、情報を専門とする教員の絶対数は少ないのがどこの大学でも見られる現象である。とくに情報教育のベースとなるリテラシー教育は、多人数をこなさなければならない。本学においては、教育支援統合ネットワークシステムによる各学部のパソコン教室の整備によって、設備面での充実はある程度の対策が講じられた。しかし問題は、担当教員の不足である。そこで、本学の教育支援統合ネットワーク導入の精神がCBEでもあり、リテラシー教育を行う教員は、必ずしも情報を専門とする教員でなくてもよいと良いのではないと思われる。この際、それぞれの学部の担当教員の負担を軽くするためのなんらかの工夫を行わなければならない。例えば、核になる担当教員は、情報処理や情報科学を専門とする教員があたり、共通のテキストづくりなどを行うことが考えられる。

すでに述べたように、初等・中等教育での情報教育がおこなわれ、大学におけるリテラシー教育の中身も変化することが予想されるが、それまでの約数年間は、学生のニーズ、社会の変化を考えて、各学部の決断が必要であると思われる。複数担当者によるメリットは、担当者間での授業内容のチェックがおこなえること、社会の変化コンピ

ュータ環境の変化を複数の担当者で監視でき、これによって最新の教材が提供できること、などがあげられる。

以上の実習を伴う基礎的なリテラシー教育を除いた情報教育は、専門の教員が担当しなければならないことは自明である。

7. おわりに

大学は、教育、研究、事務、さらに社会との接点において効果的な情報環境を構築し、これを向上させなければならない。これは、情報を受け取るばかりでなく、社会にむけて情報を発信する機能を大学がもたねなければならないことを意味する。そのことがまた、情報教育を豊に進める資源にもなりうるであろう。情報教育の実施において本学の歩は必ずしも早くない。また、残されている問題も山積している。例えば、カリキュラム、設備環境の整備とそれらを担う教職員の充実、そして大学構成員全員の意識改革などを、バランスをとって推進する必要がある。

参考文献

- (1) 坂元 昂「情報教育の課題」教育学研究 Vol, 57, No. 3, 1-13, 1990
- (2) 文部省「小学校学習指導要領」「中学校学習指導要領」「高等学校学習指導要領」1990
- (3) 雄山真弓、文部省「情報処理教育研究集会」1990/11, 京都大学
- (4) 雄山真弓、辻野孝、武田俊之「関西学院大学における教育支援統合ネットワーク・システムの構築—S S — N E T で教室内LANとホストコンピュータ等を接続—」コンピュータ&ネットワークLAN、1990/11