

大学文科系における情報処理教育

常盤 洋一

佐賀大学 経済学部

本稿は、大学文科系における情報処理教育の一つのあり方として文科系独自の専門的教育の必要性を論じ、その一例を提示するものである。はじめに東京大学教養学部で行った実験的な授業について報告し、問題点を整理する。そして文科系の情報処理教育の目的として、道具としてのコンピュータ、手法としての情報システム、目的としての情報化社会の三つを提案する。

次にこれらの目的を達成するために必要な教育用の情報システムを検討し、授業計画の案として「情報処理の基礎」、「基本操作の実習」、「専門教育としての情報処理論」、「社会情報システム」の四つからなるカリキュラムの例を提示する。

INFORMATION PROCESSING EDUCATION IN THE LITERARY COURSE

Yoichi TOKIWA

Faculty of Economics, Saga University

1, Honjo-machi, Saga-shi, 840, JAPAN

This paper investigates a way of professional education about information processing in the literary course. An experimental instruction is shown to clarify the problems in statistical education. This experiment executed in the department of liberal arts, Tokyo University.

The purpose of the instruction should be composed of three subject; computer for the tool, methodological information systems, problems in social information systems. For these purposes, education information systems are proposed, and an example of a curriculum is shown; Basic knowledge of the information processing, Exercise of the basic operation, Professional information processing, Social information systems.

1. はじめに

コンピュータが単なる計算機械から、多様な情報に対応する処理装置へと発達した現在では、その利用は数値計算を伴わない分野へと急速に広がっている。さらにコンピュータによる情報システムは、産業や行政さらに市民生活へと深く浸透を続けている。このような状況が要求する情報処理教育は、情報処理技術者の育成だけでなく、多様化する情報システムの能力と限界を正しく理解し、情報システムが社会に果たす役割と問題点を認識して卒業後の各自の分野に役立つ人材の育成も重要であると考え。本稿はこの考えのもとで文科系独自の情報処理教育の必要性を論じ、その例を提示するものである。

これまで情報処理教育と呼ばれるものは、情報システムを構築するための技術の習得を目的としているように思われる〔情報化白書88, pp.232~243〕。しかし文科系の情報処理教育の目的は必ずしも情報処理技術者の育成ではないのであるから、その内容は文科系固有の教育内容と密接に関係しなければならない。さらに情報処理という言葉の指し示す領域が、コンピュータそのものだけでなく様々な分野から構成される複合領域であることを考えるならば、文科系には文科系独自の専門的な情報処理教育が存在すべきであると考え。現在そのような議論があまり進められていない理由としては、最近まではOSやプログラム言語を習得しなければコンピュータを利用することが困難であったことが考えられる。しかしながら現在では、高度なアプリケーション・ソフトが普及して、コンピュータの知識が僅かであっても気軽に利用できるようになっている。さらにコンピュータの扱う対象はそれまでの数値・文字データから文書・図形・画像・音・知識へと広がり、これまで考えられなかった教育方法が可能になっている〔山本84〕。一方、情報システムの巨大化と社会への浸透は、知的所有権、標準化、コンピュータ犯罪、プライバシー保護といった社会問題を生じさせており、情報システムの開発のためには技術的な研究だけではなく、社会科学からの取り組みも重要な課題となってきている。したがって情報処理技術よりもその利用技術の学習に重点を置き、情報システムの発達を社会現象の一つとして理解させる教育が可能

であるはずである。

2. 情報処理教育設備の問題点

情報処理技術を前提とせずに情報処理教育を行ったときに、どのような問題が生ずるかを明らかにするため、はじめに東京大学教養学部で筆者が参加して行った実験的な授業について報告する。これは教養学科第三(3年次)の学生15名を対象にした「計算数学」、「計算数学実験」という授業で、今年度からは「コンピュータ入門」に名称が変更されている。またこれは日本アイ・ビー・エムとのパートナーシップ・プロジェクトの一環として行われ、公文俊平教授、廣松毅助教授、田中明彦助教授、および日本アイ・ビー・エムのスタッフが協力して行った。

授業の目的は、コンピュータの知識をほとんど持たない学生に、プログラム言語を使わずにコンピュータの操作とデータ解析の手法を学ばせることである。授業の前半では、パソコンの表計算ソフトを集計用紙や電卓の代わりに使って、基礎的な統計の学習をさせた〔廣松88〕。その結果、それまで机上で学んでいた統計手法の計算式を、自らの手で画面に入力しながら対話的に計算を進めることにより、統計手法の目的や意味を深く理解させることができた。この点で、表計算ソフトは丁度良い作業量を必要としている。

授業の後半では、多変量解析の実習としてメインフレームの統計パッケージを使用した。これはパソコンの表計算ソフトでは、多変量解析には荷が重すぎるためである。学生からするとメニューで指示するだけで自動的に計算が完了するために負担が非常に軽くなったと感じたようであるが、解析手法の意味があまり理解されていないように感じた。これは〔荻野81〕でも報告されている。使用した統計パッケージは画面制御にかなり工夫が成されており、これまでのバッチ処理を主体にした統計パッケージに比べると初心者でも使いやすくなっている。しかし授業の前半で対話処理が中心の表計算ソフトに慣れた学生にとっては、データの構造をあらかじめ決定しなければならないことや、印刷のときにバッチコマンドを入力しなければならないために使いにくいという不満の声が多かった。

教える側の不備を痛感したのは、教材用のデータペ

ースがまだ完成していなかったために、実習用のデータ入力を学生自身にさせたことである。限られた時間で入力できるデータ量は、項目数・レコード数ともかなり小さい。したがって学生は興味あるデータを捜すよりも、収集・入力の容易なデータを利用する結果となってしまった。もし教材用の大きなデータベースが存在して、興味に応じて検索・編集が可能であったならば、教官からみても面白いテーマを学生が見つげ出せたのではないかと考える。

以上をまとめると、一般的な情報処理教育設備では統計を中心としたデータ処理の教育において次のような問題がある。

1) 初心者への合理的配慮

目的はコンピュータに習熟することではなく、様々な統計手法をコンピュータを利用しながら習得することにある。したがってハードウェアやOSの知識は極力少なく抑えることが必要である。とくに実習の初期段階ではほとんど知識がなくてもソフトの起動と終了ができるべきであり、授業が進むにつれて理解が深まるようにしたい。ところが多くの情報処理教育設備では、単にキーボード操作の練習のためにエディタを起動するだけでもかなりの知識を要求している。

2) 高機能でかつ操作の容易なソフトウェアの欠如

文科系だからといって、決して低機能のソフトを用いるべきではない。それどころか分析目的の多様性を考えるならば、現在最も優れたソフトでも機能不足である〔杉田87a〕。しかしながら高機能ソフトほど操作が難解でかつ複雑になる傾向にあり、そのマニュアルはとても素人が読めるものではない。初心者には平易で、学習が進むほど高度な分析が可能なシステムが必要である〔佐伯86, pp. 62~83〕。

3) 教材用の充実したデータベース

社会科学の研究対象は、常に社会現象としての「何か」である。したがって対象なしの実習は考えられないために、資料の準備が不可欠である。この準備を全て学生にさせることは時間の制約上の問題があり、資料は既にデータベースとなっていて容易に検索・編集のできる必要がある。

3. 文科系における情報処理教育の専門性

情報科学は本来学際的な総合科学であるが、どうも文科系の比重が軽いように感じられる。これは数値・記号処理が主体であった最近まで、文科系の諸分野では統計学以外にはなじみにくかったことがあろうと思われる。また理科系で開発される各種の理論や技術が情報システムとして具体的に示されるまでは、文科系から利用方法の積極的な提案がしにくい状況もあったであろう。しかし広範な技術の実用化が進む現在こそ、文科系が情報科学の中の比重を高めるべきである。そこで現代の情報システムを文科系の情報処理教育という観点で見ると、教育の目的は情報システムとの位置関係において1)「道具」としてのコンピュータ、2)「手法」としての情報システム、3)「目的」としての情報化社会の三つに集約できると思われる。

1) 「道具」としてのコンピュータ

パソコンと通信ネットワークは研究に関する単純作業、たとえば文書作成、文献検索、図表作成、研究者間の文書のやり取り、資料の整理などをかなり軽減させることができる。パソコンソフトは大学教育の対象とはされないことが多いが、文科系では文献・資料の整理と文書作成こそが情報処理への入口である。さらに情報の入力、処理、保存、編集、出力、転送といった重要な操作項目は、パソコンソフトの利用にも全て含まれており、それらの機能を正確に知ることによって大型の情報システムの仕組みを理解することが容易になる。

2) 「手法」としての情報システム

文科系が研究の対象とする領域では、多くの場合に実験が極めて困難である。したがって、現象の本質を追求するためには、調査資料をあらゆる角度から検討して分析を行い、理論の正当性を検証するためには、一定の状況を仮定して思考実験を行う。これらの手法の中で数理的なものは早くからコンピュータが利用されてきた。それらは記述統計や推測統計、多変量解析、数理計画法、シミュレーションなどであり、コンピュータの計算能力を利用したものである。この中でシミュレーションは、コンピュータの利用技術で代表的なものである。ところが文科系では現象を数学的に定式化することが難しい場合が多く、シミュレーションの

導入に消極的である。この点においてエキスパートシステムの推論エンジンの利用は、推論による思考実験という文科系特有の手法を、ある程度支援できると考える [Sim81, pp. 22~36, pp. 149~172]。

ところで現代のコンピュータは数値計算以外にも幅広い処理能力を持ち、多様な入出力装置や通信ネットワークを備えた情報システムとして、より高度な利用が可能である。たとえば多人数が同時に参加して意志決定を行うゲーミングシミュレーション、言語学的な文章の解析、電子メールによる国際間の文化交流などである。また判例や新聞記事などのデータベースの活用は、自己の論理を組み立てる上での手法として位置づけられるであろう。

3) 「目的」としての情報化社会

社会科学の研究対象は社会である。高度情報化社会という言葉が生まれてから5年が過ぎ、現代社会の中で情報システムの果たす役割は日増しに大きくなっている。しかも最近では技術上の制約よりも制度上の制約が強くなり、社会が要求するものと回避すべきものを的確に把握した上での情報化の進行が急務となってきている [情報化白書88, pp. 280~338]。それは情報の公開と保護、利便性のもたらす不便、生産の効率化と失業といったように、二律背反の命題の中でより高次の解決策への模索である。このような社会への影響の事前評価は、本来社会科学が果たすべき役割であろう。

情報システムを評価するためには、情報システムに対する認識が必要である。それも個別の技術の精密な内容よりも、情報システムに関する技術全般に対しての総合的な理解が必要である。この第3の「目的」は、第1の「道具」、第2の「手法」の上立つ、文科系における情報処理教育の最終目的と考える。

4. 教育のための情報システム

これまで述べた文科系の情報処理教育の目的は、理科系の目的と大きく異なっている。すなわちコンピュータのハードウェアとソフトウェアはあくまで情報システムを理解する上での基礎知識であってその技術の習得が目的ではなく、それよりもコンピュータの持つ各種の能力を、広範にかつ体験的に知らせる必要がある。そのためにはエディタ、コンパイラといったプロ

グラム言語教育のソフトよりも、文書処理、統計処理、データベース、通信ネットワークのような実務的なソフトを系統的に学習させるべきである。

ところで、いくらコンピュータが単なる計算機ではなく情報処理装置であることを強調しても、結局実習の大部分が数理的手法であるならば竜頭蛇尾に終わってしまう。推論による思考実験は文科系の重要な部分であり、そこにコンピュータを利用することは、かつて工学の数値計算の道具としてコンピュータが利用されたことと同水準の意義があると考えられる。現在では各種の人工知能に関わるソフトウェアが開発されているが [Brm85] 文科系の教育の場に持ち込むにはまだ専門的すぎるようである。

先ほど述べた表計算ソフトはパッケージの利用とプログラム作成との中間の段階に位置し、ライブラリ利用と同程度の作業軽減効果を持つが、大きく異なるのはプログラムに関する知識が全く不要であることである。この違いは量ではなく質の差であり、高度なプログラミングテクニックの呪縛から、学生を解放させることができる。そこで知識処理のできる表形式の処理ソフトを教育の場に持ち込もうというのが第一の提案である。より具体的に述べると、たとえば表計算ソフトの各セルに知識と推論規則を記入し、それらがIF~THEN、あるいはIF~THEN~ELSEのルールにしたがって仮定から結論にたどりつくようなソフトウェアである。

第二の提案はオブジェクト指向型データベースの利用である。業務とは異なり、研究や教育に用いるデータは小量かつ雑多な形式から成っている。それらは一定の計画に従って作成されたものではなく、地域や分野に応じて様々な出典から収集したものである。したがってあらかじめデータ構造を設計することは不可能に近く、もしデータ構造を標準化したならば、せつかく収集したデータのかなりの部分を捨てることになる [常盤88]。

オブジェクト指向型データベースが、以上の問題をただちに解決できるわけではない。しかし最近発表されている研究成果を見ると、かなり解決に近づいている印象を受ける [牧之内87] [津田88]。社会科学の資料はレコードを基礎とした表よりも、ツリー型ある

いはネットワーク型の構造で系統づけられる場合が多く、クラスやインスタンスの概念がよく当てはまるように思われるのである。またメッセージ伝達という操作方式は多種多様な資料をできるかぎりそのままの形で入力できるので、分析手法とデータの型との相互的な制約を極めて小さくする。

以上の機能を加えた上で望むことは、統合環境の実現である。OSの理解や、各ソフトに独特の操作手順の理解は、限られた時間内でより多くの本質的な事柄を理解させる上での負担である。プログラム言語の文法などの普遍性が極めて高いものとは異なり、多数のアプリケーションソフトを使った実習教育では各ソフトに固有のテクニカルな知識は全く役に立たない。したがってそういった無駄な知識は最小限に抑えるべきである。

5. 授業計画の例

ここまで述べた内容をまとめ、一連の授業から成るカリキュラムの素案を提示する。

1) 情報処理の基礎

本来の意味での情報処理とは、人類が言語や記号を使い始めてから綿々と続く幅広い知的活動である。その歴史の中で、コンピュータはごく最近発明された道具に過ぎない。したがってコンピュータを特別視させないためにも、状況の認識、思考、意志の伝達、情報の蓄積などの本質的な情報処理の意味を伝える必要がある。その上で、情報処理の一部を自動化する装置として、コンピュータを位置づけるべきであると考え

る。この段階での目的は、知的活動の支援装置として情報システムの持つ機能を多角的に理解し、後の専門教育の前提となる知識を身につけることである。限られた時間でこのような内容を教えるためには、ある程度羅列的にならざるを得ないので、次の項で示す実習で本項の内容を補完する。なお、上記の趣旨に近い内容のテキストとして、[中村88][廣瀬88][山内88]などがある。

2) 基本操作の実習

プログラム言語を学習するときの入口がエディタならば、このカリキュラムの入口はワードプロセッサで

ある。ワードプロセッサは非電子的な情報を電子的な情報へと変える窓口であり、その操作を通じてキーボード習熟、ソフトウェアの起動と終了、ファイルの保存と呼び出し、印刷といったアプリケーションソフトを利用する上での最小限の知識を学ぶ。その後、表計算やグラフのようなパソコン単体での各種操作を実習する。次にメインフレームの特徴を知るために、ネットワークに視点を置いた電子メールとデータベースの利用を学習する。できれば統合的環境により、ワープロ、表計算ソフトと連動することが望ましい。

3) 専門教育としての情報処理

基礎的な知識と操作の学習はここまでで終え、専門的な分析手法について理論の学習と実習を行う。手法は分野によって異なるが、従来の数値解析的な面からは社会調査と統計、各種の多変量解析、時系列分析、数学モデルとシミュレーション、数理計画法などであろう。また画像処理の面からは地理的情報の分析、あるいは国立民族学博物館で使われているマルチメディアデータベース [杉田87b] のような技法もある。さらに知識処理、自動演奏、コンピュータグラフィックスなどの新しい分野の利用もこれから創出されていくであろう。このような新たな利用方法の実現のためには、文科系と理科系の双方からの積極的な意見交換が必要と考える。

4) 社会情報システム

最後に「目的」としての情報化社会を分析するために、現代社会の各種の情報システムを具体的に紹介し、それらの意義と問題点を講義する。個別には多くの文献が出ているもの [濱口86, pp.237~241]、それらを系統的にまとめ、問題点までを含めて議論したものは少ないようである。その中でよく整理されているものとして、情報処理, vol.27, no.10の特集「情報化の進展と社会システム」がある。この講義の目的は、より適切な情報システムを構築するための理論を学ぶことと、社会科学の研究対象としての情報化社会を正しく認識することである。なお、この趣旨の講義は文科系のみならず、理科系においても実施する価値があると思われる。佐賀大学で開始した講義の内容を簡単に示す。

①データベース

文献・記事・地域情報・経済情報・判例

②社会情報システム

都市・地域・行政・医療・交通・防災

③産業情報システム

銀行オンライン・生産管理・VAN・NCとロボット・CAD・OA・エキスパートシステム

④情報化社会の問題

プライバシー保護・著作権・貿易摩擦・技術者の職場環境・情報処理教育・標準化・コンピュータ犯罪

6. まとめ

プログラム言語の教育は情報処理教育の最も大きな柱であるため、それを除くことには多くの異論がある。実際コンピュータの動作を理解するためにはプログラムを作って動かすことが手っとり早い方法である。本稿はプログラム言語の教育を否定するものではないが、よく使われる練習問題が単純な数値計算や記号処理などで文科系の教育内容と乖離しているために、学生の興味を失わせることが多い。この入門教育と専門教育の不連続性が、文科系の学生にコンピュータ嫌いを増やす原因と考える。そこで現在の高度な情報処理技術を積極的に取り入れて文科系独自の専門的な情報処理教育を構成し、それに対応した入門教育を行おうというのが本稿の主張である。

このような教育を実現するためには、コースウェアの作成や情報システムの開発など多くの課題が残されている。しかしながらコンピュータの大衆化が進む現代においては、エンドユーザーのための専門教育を開始することが急務と考え、関係各方面からのご意見を拝聴したく敢えて発表する次第である。本稿が一つの問題提起となれば幸いである。

参考文献

- [荻野81] 荻野綱男(1981): 人文系におけるアプリケーション・パッケージの功罪—方言調査とGLAP Sの利用。bit, vol. 13, no. 11, pp. 1588~1593.
- [佐伯86] 佐伯 胖(1986): 「コンピュータと教育」岩波新書, 226p.
- [情報化白書88] 日本情報処理開発協会編(1988): 「

情報化白書1988」コンピュータ・エージ社, 486p.

- [杉田87a] 杉田繁治(1987): 現代のコンピュータは文科系の研究に役立つか—情報処理再考—。情報処理, vol. 28, no. 5, pp. 623~628.
- [杉田87b] 杉田繁治(1987): 人文科学におけるマルチメディアデータベース。情報処理, vol. 28, no. 6, pp. 765~772.
- [津田88] 津田和幸・他(1988): MOREに基づくオブジェクト指向データベースシステム。情報研報, vol. 88, no. 2.
- [常盤88] 常盤洋一(1988): 地域情報の蓄積方法に関する基礎研究。東京大学教養学部社会科学紀要, no. 37, pp. 85~131.
- [中村88] 中村義作・清水道夫(1988): 「教養のための情報科学入門」近代科学社, 154p.
- [濱口86] 濱口恵俊編著(1986): 「高度情報社会と日本のゆくえ」NHKブックス, 243p.
- [廣瀬88] 廣瀬 健・有澤 誠(1988): 「文科系のコンピュータ/環境篇—情報と社会」岩波書店, 180p.
- [廣松88] 廣松 毅・田中明彦・常盤洋一・木暮 睦(1988): 「ロータス1-2-3における統計入門」朝倉書店, 208p.
- [牧之内87] 牧之内顕文・石川 博(1987): マルチメディア知識ベースシステム操作言語の基本概念。情報研報, vol. 87, no. 80.
- [山内88] 山内 昭(1988): 「文科系のためのコンピュータ概論 [改訂版]」白桃書房, 404p.
- [山本84] 山本毅雄(1984): 文系学生に計算機を教える—情報大だより.bit, vol. 16, no. 7, pp. 910~917.
- [Bram85] Bramer, M.A. ed.(1985): Research and Development in Expert Systems, Cambridge, Cambridge University Press. 白井英俊・他訳(1988): 「エキスパートシステムの実際と展望」パーソナルメディア, 303p.
- [Sim81] Simon, H.A.(1981): The Sciences of the Artificial—second edition. Cambridge, M.I.T.
- 稲葉元吉・吉原英樹訳(1987): 「新版 システムの科学」パーソナルメディア, 382p.