

社会科学研究のためのコンピュータ教育

—その問題と将来—

美濃 哲郎

筆者は5年前からコンピュータ実習、その後コンピュータサイエンスを担当してきた。そのような教育のなかから得られたコンピュータ教育の問題点を提示するとともにその将来を展望してみたい。

0. コンピュータの発達

「心理学研究と計算機」(美濃, 1980) という表題でここに書いてから12年になる。その間にコンピュータの発達は予想を越える速さで発展してきた。これらは、半導体の集積技術や CPU (中央処理装置) の種々の技術の発達によるものであるが、同時にそれらのユーザーの増加にもよっている。その結果、コンピュータは今日社会のあらゆる所で使われるようになった。我々の身の周りの機器にはほとんどと言っていいほどコンピュータが組み込まれているし、我々が直接そのような装置を使っていなくても、「交通」「通信」「報道」「金融」などの日常生活で利用するものは様々な形態でコンピュータがかかわっている。まさしく「コンピュータ社会」である。

このようなコンピュータの発達により今日我々が手にすることが出来るマイクロコンピュータはかつてのミニコンピュータの能力をはるかに越え、12年前の大型コンピュータに匹敵する能力を供えたものまで現れている。かつて、人間を月に送るためにアメリカ航空宇宙局が使ったのと同じ能力のコンピュータが机上におかれているのである。

ソフトウェアの面での発達も顕著で、マイクロコンピュータについていえば市販されているソフトウェアの数は天文学的数字になるであろう。それらは、大型コンピュータのようにマルチユーザーではなくシングルユーザーを基本とするので「使いやすさ」が重視されるようになり年々優れたものが現れるようになってきた。また、マイクロコンピュータのユーザーからの要望で大型コンピュータのソフトウェアの改善が迫られるようになってきているほどである。

そして、このような環境で育ってきた若者達が大学で教育を受けようと入学してきているのである。彼らにとってはコンピュータは何も特別な機械ではなくテレビや自動車と同様全く日常のものなのである。

1. コンピュータ教育と計算センター

各大学には計算センターとか情報処理センターと呼ばれる、コンピュータ管理及び教育などをおこなう部門が設けられている。以前は、我々はここでコンピュータ言語やプログラミングを習って簡単な統計から複雑なデータ処理にいたる計算をおこなっていた。

すでに述べたように、マイクロコンピュータの発達によって大型コンピュータで行っていた処理はほとんど手元にあるコンピュータで処理できてしまう。おそらく、大型コンピュータで処理しなければならない計算は特殊な理工系か経済学のシミュレーション課題のように限られたものであろう。SPSS や SAS といった統計パッケージも市販の普通のマイクロコンピュータで処理できるようになっている。たしかに、データが大きい場合大型コンピュータで処理するのと較べれば時間がかかるが計算センターが閉まっていたり、結果のアウトプットを取りに出かけることを考えれば少々時間は問題にはならないだろう。

今日では、計算センターのコンピュータの役割はコンピュータネットワークを通じての bitnet や junet による通信、あるいはネットワークを介してデータベースを利用すると言った形態が多くなっているのではないだろうか。

このように状況が変化して来るとコンピュータ教育もそれに対応しなければならない。大型コンピュータ時代には、使う機種も決っているし使われるソフトウェアも限られていたので、その教育も一貫性のあるものであった。しかし、マイクロコンピュータ時代に入ると使われる機種も様々であるしソフトウェアはバージョンの違いまで含めると無数の種類がある。そしてそれゆえ、マイクロコンピュータについての一貫した教育は全く行われていないと言っている状態になっている。学生達は、すでに使っている者から断片的な知識をかき集め、試行錯誤で修得するというのが実情であろう。

この状況はすでにコンピュータ教育の専門分野である情報工学関係の学部学科で問題にされてきている（川合，1989）。

2. コンピュータ実習

コンピュータ実習で最初に教えたのは Fortran 言語であった。大型コンピュータのもとで動いているこの言語を学習するには、大型機を使う上での知識が必要であり、いわゆる「ログイン」から実際に Fortran を稼働させるまでの儀式めいた手続きを修得するだけでも時間を要した。言語そのもの、すなわち文法や手続きの学習においてはあまり困難はないと思われるが、エラーが生じたとき、それが生じている箇所やその原因・対処の仕方がなかなか掴めないようである。

そこで、何がこのような学習の障害になっているかについての手がかりを求めてアンケート調査をいくつか試みた。そのなかから、コンピュータのイメージに関する調査がある。この調査は、関西学院大学文学部のコンピュータ実習受講生を文系学生とし、立命館大学工学部学生を理系学生として行なった。どちらのグループもコンピュータを少し学習した時点であった。質問項目「コンピュータで最も重要な部分はどこか？」というもので、本体の上にディスプレイを載てキーボードを前においたマイクロコンピュータを実際に見せて回答を得た。サンプル数は両グループとも30名であった。

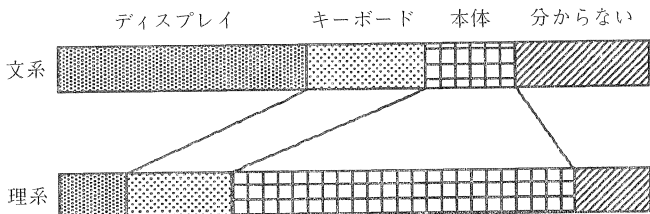


図1 「コンピュータの最も重要な部分はどれか?」に対する文系・理系の回答

図1に見られるように文系の学生と理系の学生では重要と考える部分がディスプレイと本体と大きく異なっている。講義の経験でもディスプレイに表示されているプログラムがスクロールによって画面から消えてしまうと、プログラムが消えたと考えた学生が少なくなかった。

この質問では、文系の学生の多くがディスプレイの台であると考えた「本体」に記憶装置や制御部分が格納されているので最も重要だと考えるのが正当であるのだが、文系の学生が無知であるとするよりコンピュータの「台」が重要と考えなければならない方がおかしいのではないだろうか。

理系の学生は物の仕組みに興味を持っているものが多い。いわゆる「ハッカー」と呼ばれるコンピュータ熱中者達はこのタイプの学生の典型的な例と見た場合、過去の研究(美濃・八木, 1991)において彼らの何人かはブラックボックスの中身を探るようなことに関心を持つと答えている。

日常われわれが使う道具は、そのはたらきに応じた形態をしている。見たような働きをすればいい。このような道具になれていけば、プログラムが呈示されているディスプレイが重要だと考えるのは当然である。コンピュータの学習の難しさはここにあるのではないだろうか。すなわち、コンピュータのような知的機械(田村, 1989)は従来の道具のイメージとは全く異なった働きをするので、その修得には従来のイメージを変えるということから始めなければならなかったのである。

しかし、もしディスプレイ上に示されたものがコンピュータの概念、ファイル、プログラムやデータに対応していたなら上に述べたような問題はかなり解

決されるであろう。すなわち、コンピュータの動きが見たままであるような方式があればいいのである。

このような方々は、“look and feel”といわれ、ゼロックス社のパロアルト研究センターで1970年代に開発された。これを現実にしたのが「オブジェクト」という概念であり（竹内，1986），Smalltalk 言語である。さらに，この方式を全面的にマイクロコンピュータに採用したのがアップル社の Lisa であり Macintosh である。これらのコンピュータでは，基本ソフトとしてディスプレイ上にファイルやデータがあるように見せる（WYSIWYG: what you see is what you get）プログラムが組み込まれているのである。今日では，ほとんどのマイクロコンピュータでこのような方式が提供されるようになっている。

文学部に Macintosh が導入されてからコンピュータ実習の講義を，このコンピュータでおこなっているが，あきらかにコンピュータに慣れるのが速くなっている。そして，このような環境下で有効に働き教育用としても優れているとされている HyperCard という言語がある（斎藤，1989）。本年度は講義内容を通常のコンピュータ言語ではなくオブジェクトの要素ももっているこの言語を採用したところ，授業終了のベルが鳴っても多くの学生が席を立たず，次の授業の開始の合図でやっと席を立つという現象が初めて見られた。これは，ハッカーがコンピュータの前に座ると寝食を忘れるというのを思い起こさせる。

3. コンピュータ・サイエンス

コンピュータ・サイエンスの授業ではコンピュータ言語の講義をするのが普通であるようである。しかし，今日のようにコンピュータ環境が変化してきたならばコンピュータ言語の修得にどれほどの意味があるであろうか？ ましてや，人工知能のための特殊な言語である Prolog のバック・プロパゲーションがどのようなものであるかを一般教養の学生に教えたとしてどれほどの効果があるであろうか？プログラミングを教えることは，コンピュータの動きを知る

には重要かも知れない。だが、ほとんどの学生はそれを二度と使うことはないであろう。

具体的なコンピュータ言語ではなく、その理論であるところのチューリング・マシンを講義するという方法もあるがあまりに抽象的であり理解されにくいようである。そこで、架空言語を使ってプログラミングを教えコンピュータの動きを理解させようと試みた。この言語は、料理を作るということを想定して仕様が設計してある。コンピュータ言語としてはあいまいなものではあるが、理解は容易なようである。同様の考えは Howard & Howard (1987) によっても示されているが、基本的には情報の専門家を対象としたものであり、一般向けではない。

コンピュータがこれほど社会に深く浸透している現状においては、プログラミングよりもそのような状況を知ることの方が重要であると思われる。コンピュータに対して否定的な態度を示したり全く拒絶する、あるいは全面的に受け入れてしまうというようなことはコンピュータを正當に理解していないことから生ずる。コンピュータは知的機械として、従来見られなかった道具であるがこれからの社会においては最も重要な道具となり、その正しい理解が必要と考えられる。

4. コンピュータへの期待

学生がコンピュータをどのように理解しているかを知るために、コンピュータ・サイエンスの講義において、ハードウェアについての説明を一通り説明した時点でアンケート調査を行ってきた。表1は「コンピュータにはできないであろうと思うこと」と「しかし、コンピュータにはここまで出来て欲しいと思うこと」という質問に対する回答である。

非常識な回答（例「時間を逆行する」等）や質問を理解していないと思われるものを除いた285名を集計したのが表1である。

「できない」には「感情をもつこと」や「創造性」といった人工知能研究課題

表1 コンピュータの可能性に対するアンケート調査結果

コンピュータにできない		コンピュータにできて欲しい	
感情を持つ	40.5%	予測・予言	29.7%
人の心を読む	18.7%	人間の相手	21.6%
将来の予測	14.6%	役立つ道具	16.2%
創造性	13.8%	人間の能力拡大	8.1%
その他	12.4%	医療補助	5.4%
		その他	19.0%

になっている事柄があげられていて興味深い。まだこれらについて習っていないのに彼らの知識はかなりの的確であるといえる。

「できて欲しい」には、当然ながら回答の種類が多かった。予測・予言には天気予報や経済現象のようなものから、占いに相当するようなものまで含まれているが、データを論理的に操作するば適切な予測が可能でありその道具として優れていることを彼らは理解しているようである。

ここに、いくつか興味深い回答がある。ここでの論とは直接関係ないが「人の心を読む」や「人間の相手をする」という回答は現代の、寂しい学生気質が想像される。コンピュータと関係ある回答としては「役立つ道具」の内容である。彼らはワープロや計算処理ではなく思考の手助けというような観点でコンピュータを捉えているということである。「そのときの気分に応じた作曲してくれる」と答えた美学科の学生もいる。これも、広い意味での思考の助けであろう。

思考の道具としてコンピュータを使うことが叫ばれて久しい。現在でも、そのような使い方をしている人はごく一部である。ほとんどの人はワープロ、統計処理・表計算、データベースや通信といった断片的な使い方をしているだけである。しかし、学生はもっとダイナミックに使いたいという希望をもっていると考えられる。

では学生の指導者はどのように考えているのかの調査を試みたが、残念ながらアンケートはほとんど回収できず集計は不可能であった。数名の教員の方か

ら丁寧な回答を頂いたが、全体像は掴めなかった。コンピュータ教育は全く必要ないという回答も頂いているので、返ってこなかったアンケートも同様であるとすると、学生のコンピュータ観と指導者のそれとの間には相当大きな差があるという印象である。

5. 21世紀に向けて

コンピュータ教育や情報処理教育の現状は、プログラマー養成のための教育である。これは、現在の市場において極端にソフトウェア要員が不足しているためである。これを補うために、文部省は中学から情報処理の科目を設けようとしている。しかし、社会科学を研究するのに従来のコンピュータ言語のプログラミングを覚える必要はなくなった。プログラムをしなくても便利なソフトウェアが多く供給されていて誰でも簡単にコンピュータが使えるようになってきている。

この便利さが災いしているのであろうか、社会科学を研究する人達のコンピュータの知識が断片的で系統的知識が見られない。自分の使っているソフトウェア周辺については驚くほど詳しい知識があるのに、その範囲を外れると、簡単に基本的なことについて理解していないことが分かることがある。これは、それらの人々がコンピュータについての系統的な教育を受けていないか、その知識がないことが原因であらう。

社会科学の分野では、考える道具としてのコンピュータ教育が必要であり、それはプログラマー養成の教育とは異なったものである。Howard & Howard (1988) は日常言語とコンピュータ言語の関係を論じているが、これからの時代は語学教育と同じくらいの力をコンピュータ教育に注がれる必要がある。いいアナロジーではないが現状を語学教育に例えるならば、学問研究に英語の知識が必要なのであるのに系統的教育を受けることができないで、たまたま欧米人を友人にもって英語に詳しい人たちから断片的知識をかき集め外国文献を読んでいる状態ということになる。

筆者は、この論文を作成するための講想を練るのに前述の HyperCard を使っている。このソフトウェアは、いくつかの要素をダイナミックにリンクすることができ、アイデアをまとめるのに便利である。まさしく考えるための道具である。操作はインタラクティブなので、この論文を読むよりこの HyperCard を操作してもらった方が理解は簡単かも知れない。かつて Castellan (1981) は、コンピュータネットワークの発達によって、編集者の審査を必要としない論文が研究者間で交換される時代が来ると述べていたが、考える道具としてコンピュータが一般に使われるようになれば論文の形態ではなく、アイデアの形態のままで知識の交換がされる時代が到来するのではないだろうか。

引用文献

- Castellan, N. J., Jr. On-Line Computer in Psychology: The Last 10 Years, the Next 10 Years- The Challenge and the Promise.
Behavior Research Methods & Instrumentation, 1981, 13, 2, 91-96.
- Howard, L. & Howard, R (椋田直子訳) コンピュータ言語進化論, アスキー出版, 1988.
- 川合 慧 コンピュータ・サイエンスの教育と学習 bit, 1989, 21, 5, 3.
- 美濃哲郎 心理学研究と電子計算機 人文論究 1980, 30, 1, 46-67.
- 美濃哲郎・八木昭宏 コンピュータ使用熱中者の心理に関する研究 関西学院大学情報処理研究, 1991, 6, 1-4.
- 斎藤梅朗 HyperCard とその教育への応用 bit, 1989, 21, 10, 36-50.
- 竹内郁雄 Smalltalk-80 入門 オブジェクト指向 (鈴木則久編), 共立出版, 1986.
- 田村浩一郎 次世代ヒューマンインターフェイスへの期待 bit, 1989, 21, 10, 4-15.