

## 目 次 Contents

<b>《論文》 (Original Articles)</b>	
語学教育とニューメディア (Language Education and New Media) ……北村 裕 (Yutaka Kitamura) (関西大学: Kansai University)	1
An Introduction to CACI for ESL/EFL Classes (ESL/EFL クラス のための CACI への導入) ……Bernard Susser (同志社女子大学短期大学部: Doshisha Women's Junior College)	21
コンピュータによる英作文指導 (CACI) の実践 (A Report on Computer- assisted Composition Instruction for EFL Classes in a Japanese Junior College) ……枝澤 康代 (Yasuyo Edasawa) (同志社女子大学短期大学部: Doshisha Women's Junior College)	41
日本人英語学習者の語アクセントの特徴 ——コンピュータを用いた音響特性分析—— (Acoustic Properties of Word Accentuation by Japanese Learners of English: A Study on Computer-Assisted Acoustic Analysis of Speech) ……杉森 直樹 (Naoki Sugimori) (明石工業高等専門学校: Akashi College of Technology)	55
From Language Lab to Learning Lab: Challenges of the New Technologies (語学ラボから学習ラボへ: ニューメディアの挑戦) ……立木 ドナ (Donna Hurst Tatsuki) (関西学院大学: Kwansei Gakuin University)	73
漢字教育への新しい感触——日本語教育の立場から—— (A New Feeling to the Teaching of Chinese Letters —— from the Point of View of Japanese Education) ……奥村 訓代 (Kuniyo Okumura) (長崎大学: Nagasaki University)	85
高等学校の英語教育における L L 装置利用の現状分析とコンピュータ利用の 将来 (On the Present Use of Language Laboratories and the Future Use of Computers in High School English Education) ……並松 善秋 (Yoshiaki Namimatsu) (大阪府教育委員会: Osaka Prefectural Board of Education)	95
<b>《解説: 外国語教師のためのコンピュータ利用入門》 (A Primer of Computer Application for Foreign Language Teachers)</b>	
目 次	111
第1章～第6章……北村 裕 (Yutaka Kitamura) (関西大学: Kansai University)	115
第7章～第10章……安田 雅美 (Masami Yasuda) (関西学院大学: Kwansei Gakuin University)	143
<b>《索引》 (Index)</b>	215

## 刊 行 の 辞

—昨年LLA関西支部 Newsletter を復刊することが出来、また、このたびは、関西支部研究収録復刊号を出版する運びとなりました。研究収録は、研究大会と共に研究団体の車の両輪とも言うべきもので、LLA30周年記念国際大会を記念して研究収録第3号を手許にお届けできることは誠に喜ばしいことです。

第3号は、単なる論文集ではなく、「外国語教育におけるコンピュータ利用」のテーマの下に、総論、概説、個別実践報告を合計7本収めるほか、この道の入門者のために、専門家による用語解説部門を特に設けて、第一部・第二部に分けてあります。なお、コンピュータ利用についての解説は一般的なものではなくて、外国語教師が外国語教育に利用するために必要な知識を与えるという明確な目的意識の上になんて書かれているのがその特徴です。

この研究収録が誘い水になって、この分野における研究および実践が盛んになることを期待すると共に、この研究収録が続いて刊行されることを切に望んでいます。

最後になりましたが、論文を寄せてくださった方々、編集委員および事務局のみなさんに心から感謝を申し上げます。

1990年7月

LLA関西支部支部長

小田 幸信

《論 文》

(Original Articles)

# 語学教育とニューメディア

北 村 裕  
関 西 大 学

## Abstract

This paper begins by introducing such state-of-art Unix computing environments as 'X-windows', 'Emacs', 'ditroff' as well as its conventional tools. These powerful environments are no longer for computer experts and engineers alone. Technological innovations in this field have made it possible for us in the Humanities to afford a Unix machine in our offices or even at home, enabling us to use its power for building bibliographical databases, compiling concordances, analyzing literary style, writing papers, retrieving commercial databases, or communicating with other researchers in and out of the country by electronic mail. Unix's multi-job capability greatly increases the efficiency and creativity of our activities by allowing us to do these things concurrently in different windows created for each job on the screen.

Secondly, the paper discusses how computers should be introduced into language classrooms. The use of the computer in education is generally classified as CBE with its two sub-concepts — CMI and CAI, although there is a variety of nomenclature for it. Whatever the name may be, it can be said that the emphasis is on teaching the subject itself. It is true, indeed, that the main objective of language education is to help the learners to acquire the knowledge of the target language, but isn't our goal to help them acquire skills so that they may handle 'information' in that language freely and efficiently?

In that respect, the computer literacy necessary for retrieving information accumulated in commercial databases or on such mass data-storage media as CD-ROMs; forming new ideas based on the findings from the retrieval using an idea-processor on the computer; and passing them around for other people to share through computer networks should be placed as a new requirement for the young learners. It is also a new obligatory objective in language teaching to prepare the learners for the coming 'Computer-intelligent Society'.

## 1. はじめに

インテル社は2000年までに、2,000 MIPS 以上の性能（大型コンピュータの能力に匹敵する）のワンチップCPUの開発を計画している。この計画だけでも壮大なものであるが、1990年1月5日の新聞は、新素子<sup>1</sup>が日本で開発されたと報じている。この素子をもちいた集積回路は、現在のスーパーコンピュータの100倍の速さだという。誕生してまだわずか40年余りであるが、このような未曾有の進歩が続けている。さらにデジタル公衆回線網といった社会基盤の充実とあいまってわが国は高度情報社会化への道を確実に歩み始めている。

インテリジェント社会にたいする社会的関心が高まる中で、教育界においてもコンピュータの活用が再び注目されだした。イリノイ大学の PLATO のように大型機を用いたCAIの研究が始まって20数年ぶりのことである。

本稿では、「英語教師とコンピュータ」および「授業とコンピュータ」のかかわりをコンピュータの「機能」という観点から論じることにする。

## 2. 英語教師とコンピュータ

いざコンピュータを教育に導入するとなると、その機能が漠然としていて戸惑いを覚えてしまう。まず教員の研究者としての生活にこの新しい道具をどう活かせるのかを探ってみよう。

## 2.1 書くツールとして

「ものを書く道具」としてのコンピュータの機能は、ワープロ（・ソフト）の普及でよく知られるようになった。米国大学計算機センターのコンピュータ利用目的の大半が「文書作成」だといわれる。

まず UNIX マシンが提供する「ものを書く」という知的生産のための最新の環境を紹介しよう。UNIX マシンはパーソナル・コンピュータより高性能・高機能であるが、最近ではパーソナル・コンピュータの価格と変わらないものが開発されている。UNIX とは、AT&TのBell研究所で開発された OS (Operating System: コンピュータの機能を引き出すための基本プログラム群)である。レポート・技術論文といった「文書作成」を開発目的として完成され、効率よく「ものを書く」ための高品位のプログラム群<sup>2,3</sup>がこの OS のもとで無償で利用できる。

### 2.1.1 高性能エディタ

「ものを書く」には、まずエディタ（文書入力・編集プログラム）が必要となる。UNIX には数種類のエディタが存在するが、Emacs という非常に強力な画面エディタがある。パソコンでは20～30ページの文章を編集するのにも「文字検索」や「置換」機能を使うと処理時間がかかり過ぎるが、UNIX 上の Emacs では本一冊分の文章でもそのまま編集可能である。快適なスピードでさまざまな処理がおこなえる。GNU Emacs と呼ばれるものは無料である。プログラムのソースコード（約16メガバイト）ですら、150ドルの手数料で配布される。

Emacs には「learn」というコマンドがあり、これを選ぶとコンピュータが Emacs の使用法のCAIレッスンをしてくれるのである。英語で指示が出され、その指示にしたがって実際にキーボードを操作して使い方を学べるようになっている。「英語で何かを学ぶ」というのも一つの英語教育の方法である。英語の指示を正確に理解できたかどうか、すぐに結果が出る。いわゆる「K-R情報 (Knowledge of Results)」の適切なフィードバックの重要性を痛感する。

### 2.1.2 X Window

少し長い文章を書いていると、今書いている部分と先に書いた部分を見比べたいことがよくある。このような時に編集画面を分割して別々の部分を同時に表示する機能を「ウィンドウ機能」と呼ぶ。

この概念をもう少し発展させたのが UNIXのX Window と呼ばれるものである。コンピュータの画面をいくつものウィンドウに分割し、それぞれのウィンドウ

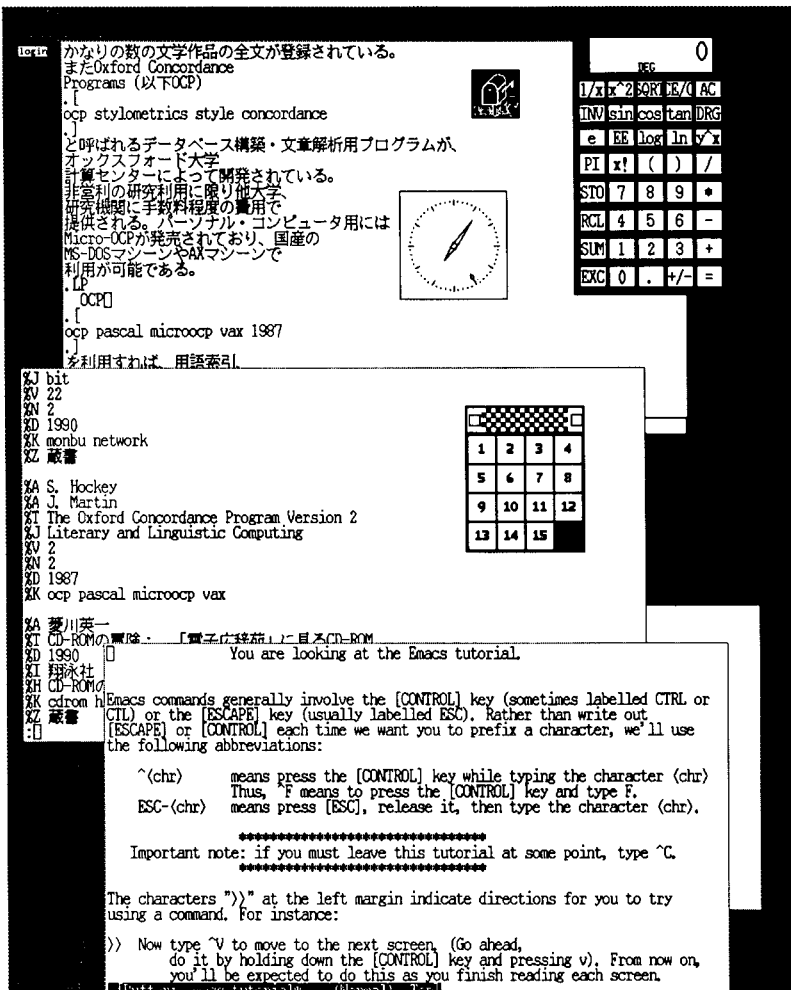


図1 X Window上でさまざまなプログラムを作動させている例

でプログラムを同時に実行(マルチ・ジョブ)できるようにしたものである。さらにUNIXは、複数の人間が同時に1台のコンピュータを利用できる(マルチ・ユーザー)機能を提供している。図1にX Window画面の例を示す。「ものを書く」ときは、辞書を引いたり、百科事典を調べたり、メモをとったり、実に色々なことを行うものである。パソコンでは単一の仕事(シングル・ジョブ)しかこなせない。

現在のプログラムを終了し、新しいプログラムを起動する。その仕事が終わればまた元のプログラムに戻る。このような繰り返しは、時間の浪費であるのみならず思考の流れの継続性を大いに損なう。パソコン用の OS/2 がマルチ・ジョブとウィンドウを提供する。一太郎の Ver.4 でもウィンドウが利用できる。このマルチ・ジョブとウィンドウ環境は想像以上に能率のよいものである。

### 2.1.3 アウトライン・プロセッサ

「アウトライン・プロセッサ (アイデア・プロセッサとも呼ばれる)」は、梅棹<sup>4</sup>の「ござね」式文章作成法に似た方法で、キーワードを章・節・項というように階層構造化し、文章の論理構成の流れを編集しやすくしてくれる機能をいう。それぞれの章 (節や項) の本文を画面に表示せず、「見だし (キーワード)」だけが見えるようにしてある。「見だし」の順番を変更すると、コンピュータが必要箇所をカット&ペースし、本文の順番が自動的に入れ替わる。まさにコンピュータの「思考のための道具」<sup>5</sup>としての利用である。前述の GNU Emacs には、アウトライン機能が備わっている。市販ワープロ・ソフトに、この機能を持つものがある。

### 2.1.4 情報を蓄えるツールとして

パソコンの使い道として「ものを書く」以外に、「データの整理」がある。データベース用言語 (INFORMIX、UNIFY、dBASE IIIなど) を利用すると「文献データ整理」が効率良くできる。

UNIX には文献データベースをつくるためのコマンドがいくつかある。固定長のデータベースでは、とくに書誌データの場合、ディスク上に無駄なスペースがたくさん発生する。UNIX の文献データベースは、可変長のデータ構造なので入力したデータ分しかディスク容量を消費しない。

UNIX の特徴はさまざまなコマンドを、有機的に結び付けて使えることである。この文献データベース用のコマンドは、「文書整形印刷プログラム (roff と呼ばれる)」と連動させることが出来る。すでに自分の文献データベースに登録してある引用論文や参考文献に与えてあるキーワードを、エディタで作成中の文中に埋め込んでおく。するとUNIXが自動的にデータベースを検索し、該当する文献の必要項目を選び、参考文献番号を本文中に付加し、論文の最後に参考文献一覧表を作成してくれる。しかも投稿する学会の書式を指定することができる。ゆうに半日分の仕事が省略できる。



### 2.1.5 DTPツールとして

ワープロ、とくに最近の WYSWYG (What You See Is What You Get)タイプの場合、編集画面のイメージがそのまま印刷される。複雑な体裁を持つ原稿をすこしでも訂正すると、大きく体裁を変えてしまうことがある。あるいは大きく体裁を変えたい場合、修正が大変となる。

UNIX では編集原稿に直接組み版用のコマンドを埋め込む方法をとるので、最終的な体裁を一切気にせず文章を書くことが可能となる。本文の訂正をしても全体的な体裁の統一は自動的にとられる。roff や TeX がこの目的で利用されている。UNIX にはこれ以外にも英語教師にとって便利なコンピュータ言語、コマンドやツール群が無尽蔵といつてよいほどそろっている。

## 2.2 情報検索ツールとして

書誌情報が曖昧不正確であれば、探している文献が存在することが分かっている、図書カード等で検索するのは困難となる。最近のように境界領域が広範囲となり、関連分野の多数の文献に目を通すことが必要になってきたが、文献を従来の方法で短時間にもれなく検索をおこなうのは不可能である。

そこで商用文献データベースが大きな威力を発揮する。ロックード社の Dialog は、200分野以上のデータベースを保有し、それぞれのデータベースは、多いもので200万件以上の文献を収録し、タイトル、著者名、発行年度、使用言語などの項目で検索可能である。キーワードによるフルテキスト検索に威力を発揮する。

パソコンやワープロの通信機能を利用してこれらの商用データベースに簡単にアクセス可能となった。海外のデータベースにアクセスするためには、パソコン、モデム、通信用プログラムを用意し、KDD の VENUS-P のパスワードを取得するだけでよい。(費用は申込時に800円)

「対話型レーザーディスクの LL における利用」に関する文献を検索すると、次のようになる。

```
? B 233
      26jun84 1:37:32 User13172
      $0.00 0.123 Hrs File12 15 Descriptors

File233:Microcomputer Index -81-83/Sep

5 (Corp. Micro. Info. Serv. Inc. 1982)
  Set Items Description
  -----
? .EXS T093/USER13171
      30 INTERACTIVE(W)VIDEO
```

10           0 LASERDIS?? ?  
           2 LASER(W)DIS?? ?  
       1   30 INTERACTIVE(W)VIDEO OR LASERDIS ?? ? OR LASER(W)DIS?? ?  
       2   0 SELECTAVISION?

          ? S EDUCATION? OR LL OR LANGUAGE(W)LABORATOR?  
 15           2820 EDUCATION?  
           9 LL  
           1 LANGUAGE(W)LABORATOR?  
       3   2829 EDUCATION? OR LL OR LANGUAGE(W)LABORATOR?

          ? C 1 AND 3  
 20           4   18 1 AND 3

          ?T 4/5/1  
           4/5/1  
           063252   8351493  
           Interactive video: the state-of-the-art teaching machine  
 25   Levin, Will  
       Computing Teacher, Sep 1983, v11 n2 p11-17, 7 pages   ISSN: 0278-9157  
       Languages: English

          Document Type: Article  
           Geographic Location: United States  
 30       ? C 1 AND 3

          4   18 1 AND 3

          ?T 4/5/1  
           4/5/1  
           ? C 1 AND 3

35           4   18 1 AND 3

          ?T 4/5/1  
           4/5/1  
           Discusses the use of interactive video for instructional purposes.  
           system, federal government support, industrial uses, health curri-  
 40   cula,  
           entertainment, and more.  
           Descriptors: \*Videodisc; \*Interactive Video; \*Education; \*Com-  
           puter  
           Assisted Instruction

第1行目の

? B 233

が、データベース番号233 (Microcomputer Index)を B コマンド(Begin)をもちいて呼びだしているところである。第8行目の .EXS コマンド (Execute Steps) でユーザーがすでに登録してある検索式でこのデータベースを検索している。9行目から13行目がそれである。第12行目では、“INTERACTIVE VIDEO”

あるいは“LASERDISC”というキーワードが含まれている論文を探す式である。この検索式で“LASERDISC”、“LASERDISCS”、“LASERDISK”、“LASERDISKS”というキーワードをふくむ文献のすべてが検索できる。第12行目の「30」は、この条件に合致する文献が、30件あったことを示している。行頭の「1」は、これらの文献の集合に付けられた認識番号である。第14行目で“EDUCATION”、あるいは“LL”または“LANGUAGE LABORARY”というキーワードで検索している。2,829件の文献があり「3」という集合番号が与えられたことを知る。

次に C コマンド (Combine) を用いている。

? C 1 AND 3

第19行目では、“AND”というブール演算子を用いて、文献集合「1」と文献集合「3」との論理積を求めている。「図1」の横線の部分 (Set 4) がもどめる文献である。第20行で18件の文献が条件に合致し、集合番号「4」が与えられていることを知る。Tコマンド (Type: 第21行目)で、最初の文献のデータを印字したものが、第22行目以降である。

このようにキーワードを組み合わせて目的の文献を数百万件の文献から検索できる。文献の全ページをその場でプリントできる。ターミナルから文献コピーサービスの依頼が可能である。

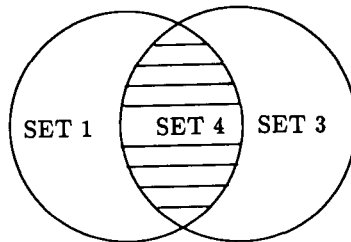


図2 ブール演算子 AND

このように商用データベースは、文献検索に極めて効率の良い手段である。

### 2.3 OCPとフルテキスト・データベース

このような商用データベースの他に、オックスフォード大学の Oxford Archive やノルウェーのベルゲン大学の International Computer Archive of Modern English といったデータベースには、かなりの数の文学作品の全文<sup>6</sup>が

登録されている。また Oxford Concordance Programs (以下 OCP)<sup>7</sup> と呼ばれるデータベース構築・文章解析用プログラムが、オックスフォード大学計算センターによって開発されている。非営利の研究利用に限り他大学、研究機関に手数料程度の費用で提供される。パーソナル・コンピュータ用には Micro-OCP が発売されており、国産の MS-DOS マシンや AX マシンで利用が可能である。

OCP を利用すれば、用語索引、用語の出現頻度・出現単語リスト、語彙統計、KWIC<sup>8</sup> 等と、さまざまな解析がプログラムを組まずに簡単な命令語を使ってできるようになっている。例えば次の僅か 3 行の命令で KWIC リストが作成でき、作品中の冠詞の用法を研究できる。

```
*action do concordance.
      pick words "a the".
*go
```

リンカーン大統領のゲティスバーグでの演説原稿（第 5 稿）の冠詞を文脈付きで検索してみると、次のリストが作成される。

```

a      7
2      forth on this continent a new nation, conceived in liberty
4      equal. Now we are engaged in a great civil war, testing
6      n long endure. We are met on a great battlefield
7      ar. We have come to dedicate a portion of
8              that field as a final resting-place for those who he
10     t we should do this. But, in a larger
24     God, shall have a new birth of freedom, and that gover

the    11
3              and dedicated to the proposition that all men are creat
12     hallow - this ground. The brave men, living and dead
14     power to add or detract. The world will little note, nor
16     they did here. It is for us the living, rather to be
17     dedicated here to the unfinished work which they who
19     r us to be here dedicated to the great task remaining
21     at cause for which they gave the last full
25     of the people, by the people, for the people, for the peo
25     of the people, by the people, for the people, shall
25     e people, by the people, for the people, shall
26     not perish from the earth
```

Micro-OCP による KWIC の例

## 2.4 通信のためのツールとして

コンピュータ科学研究者は、デジタル公衆回線を利用した電子メールで情報交換を行っている。わが国でも主要な大学、研究機関、情報処理関連企業が JUNET (Japan Unix/University NETwork)<sup>9,10</sup> と呼ばれるネットワークで結ばれおり、学会や研究会の開催通知、教官募集案内、討論に電子メールが利用されている。

情報化先進国のアメリカの場合、全米に各種のコンピュータネットワークがはりめぐらされ、NSFnet のように電子メールのみならず、端末装置から遠隔操作でスーパーコンピュータ利用が可能という恵まれた環境が整いつつある。<sup>11</sup> コンピュータ科学以外の研究者もネットワーク化されたコンピュータを利用している。

例えば 論文の予稿をネットワーク上で公表し、意見を求め議論を繰り広げている。こうして練られた最終稿は、原稿本体内にマークアップ・ランゲージ (markup language) コマンドを埋め込み、電子メールで投稿することが行われている。投稿者は組み版まで自分で作成できるので誤植や脱稿に悩まされずに済む。学会の側も原稿をレーザー・プリンタや電算写植機にかければ版下が仕上がりに、時間・経費の大幅節約になっている。

G. Bull 他<sup>12</sup> の紹介では、ヴァージニア大学と地域の学校の教室を電子メールで結び、教育学の共同研究・作業にあたっている。教育自習生が担当教授にアドバイスを求めたり、異なった地域の学校の生徒たちに「電子会議 (電子メールと類似の技術)」を使ってテレビ画面上で討論を行わせたりしている。

日本でも文部省が「情報の受容・発信の場としての大学」を実現するために「学術情報ネットワーク」<sup>13</sup> の構築を1986年から5年計画で進めている。このネットワークは、国公立私立大学、短期大学、高等専門学校や研究機関を結ぶもので、大学・研究機関の図書館が順次接続され、図書目録データベースが構築中である。また大学や研究機関の研究成果がデータベース化されている。米国の CSNET や BIT-NET といったネットワークとも接続されている。研究室あるいは自宅のコンピュータや通信機能を持つワープロからこれらのデータベースにアクセスしたり、海外の研究者と電子メールの交換が可能である。

このように V. Stibic<sup>14</sup> の説くような「知的生産の技術と方法」が手軽に利用出来る環境が整いだしている。これまで教師のコンピュータ利用と話を限ってきたが、上記のようなコンピュータの機能は、これからの学生が修得すべき技能でもある。このコンピュータがもたらす新しい知的環境と語学教育の関連について次に考察してみよう。

### 3. 教室でのコンピュータ

教育におけるコンピュータ利用 (Computer Based Education) は、

- CMI (Computer Managed Instruction)
- CAI (Computer Assisted/Aided Instruction)

に大別されてきた。

#### 3.1 教育情報の計算ツールとして

藤田<sup>15</sup>は、CMI を次のように区分している。

- CAI にもっとも近い個別学習を目的とする CMI
- 授業分析に近い CMI
- 教務事務に近い CMI

CMI の研究は、わが国でもレスポンス・アナライザの研究に端を発し、アナライザのデータを解析する手法の研究で、S-P 表分析<sup>16</sup> という独自の手法を生みだしている。これは潜在特性分析 (latent trait analysis)<sup>17</sup> と類似のデータ分析法である。いずれも複雑な計算をとまなうが、このようなテストの項目分析等にコンピュータが活躍している。

#### 3.2 計測のためのツールとして

さまざまな計測機からのデータをコンピュータで記録・処理することが可能である。マイクから取り入れた音声のアナログ・データをデジタル化し音声の波形分析を行う装置がこの機能を利用している。

コンピュータの計測機と図形表示機能を利用してデジタル・レスポンス・アナライザ<sup>18,19</sup> が開発され、テスト項目の難易度を時系列的に分析するのに利用されている。このアナライザはテストの自動採点とクラス生徒全員の 2 秒単位の応答反応をテスト開始から終了まで画面上にグラフィック表示する機能もっている。

#### 3.3 教材提示のツールとして

藤田は、CAI を次のように紹介している。

- 問題解決型の CAI (problem solving mode)
- 技術訓練装置としての CAI (simulation mode)
- 講義演習のための CAI (drill & practice mode)
- 研究としての CAI (author mode)

- ・ 説明指導用 CAI (tutorial mode)
- ・ 情報検索的 CAI (inquiry mode)

これにゲーム型 CAI (game mode) を追加してもよい。いずれのモードにしろコンピュータは「教材提示のためのツール」として利用されている。

#### 4. 対象学年に応じた CBE

コンピュータの CMI 的利用は、教育現場から発生する数字データの処理であるので、どの学年であれその利用形態の本質的な変化はない。ところが CAI 的利用となると、対象となる生徒や学生の学年と教科内容が利用形態と不可分なものとなる。

利用範囲を語学教育に限定する CALL (Computer Assisted/Aided Language Learning)、あるいは CALI (Computer Assisted/Aided Language Instruction) 的利用に話題を限っても同様である。中学一年の英語の授業にコンピュータを用いるのと、大学の4年生の英語授業に用いるのとは、利用目的が異なっているはずである。対象言語は同じでも、それぞれの教育目標が違っているのだから当然である。

一斉授業の画一性の弊害を打破するために、と称して生徒にコンピュータを一台ずつ与えても、CAI 教材の提示方法がいかに目新しいものであれ、それが「電子紙しばいの参考書・問題集」であれば教育現場で生徒に自習を強要するのと同じではなかろうか。どれほど効率の良いオーサリング・システムが提供されようとも、はたして教材作成に費やされる時間と労力が報われるほどの教育効果が望めるだろうか。ましてや教育の一つの「手段」としての CBE を、教育の「目的」と倒錯し教育場面のすべてをこれで置き換えようとするのは誤りである。

このような「ページめくり的 CAI」をそのまま大学における英語教育に持ち込んだ場合の教育効果には大いに疑問が残る。「大学でなぜ英語を教えるのか」、「どんな英語を教えるのか」という根本的な問題にたいして教員個人、そして大学も、コンピュータを大量導入する前にその態度を明確にすべきである。

##### 4.1 語学教育の意義

日本の近代化の歴史において語学教育は、異文化情報収集のための能力開発を目的として行われた。近代化を遂げ国家というマクロ単位での異文化の情報収集を終

えると、語学教育の「海外情報収集・検索のためのメディア」としての機能は見失われ、語学は学問の対象として細分化された。このこと自体は、国家の学問水準の向上を意味するものであり歓迎すべきことである。

しかし個人というマイクロ単位では、情報収集を終えたわけでもなければ、その能力を修得し終えたわけでもない。マクロ単位でも、社会資本として西洋文化を吸収蓄積をなしたげたが、この社会資本を受け継ぎ次の世代へ継承していくにもマイクロ単位のこの能力を育成していくことが不可欠の要素である。語学力というのは単に「流暢に会話ができる」ということではなく、効率的に「情報を収集・検索」し、その情報から新しい「知識を生産、管理」し、正しくその知識を「伝達」できる能力をさす。

この観点に立てば、コンピュータと連動した CD-ROM のようなニューメディアの到来は、大学における英語教育にとって多に歓迎すべきこととなる。

#### 4.2 CD-ROM の可能性

マイクロソフト社の Bookshelf という CD-ROM には次の10種類のレファレンスが1枚の CD-ROM に収納されている。

- The American Heritage Dictionary
- Roget's II: Electronic Thesaurus
- The 1987 World Almanac and Book of Facts
- Bartlett's Familiar Quotations
- The Chicago Manual of Style
- Houghton Mifflin Spelling Verifier and Corrector
- U.S. ZIP Code Directory
- Business Information Sources
- Houghton Mifflin Usage Alert
- Forms and Letters

これだけの内容がたった1枚の音楽用 CD と同じ媒体に記録され、295ドルで売り出されているのを目の当たりにすると時代の大きな波のうねりを感じざるを得ない。商用データベースは、使用量に応じて課金されるが、CD-ROM はいったん購入すればいくら使用しても料金はかからない。

ここで注目すべきは、今までのペーパー・メディアの情報が単に大量に蓄積されただけではないという事実である。情報がコンピュータで処理可能な形で蓄積されるとこれまでとは全く異なった次元の情報検索が可能となるということである。た



たとえばこの Microsoft Bookshelf に含まれる Roget のシソーラスは、あたえられたキーワードで同義語を瞬時に検索できる。こまでは従来のペーパー・メディアのシソーラスでも熟練すれば瞬時に目的のページを開くことが出来る。ところが CD-ROM 上のシソーラスだと探した同義語の語義まで表示できるのである。

辞書のみならず百科事典もすでに CD-ROM 化されている。Grolier Academic American Encyclopedia の CD 版が Grolier Electronic Publishing 社から、わずか199ドルで発売されている。これも当然キーワードによる全文検索が可能である。

OED の初版も CD-ROM 版が出版されている。見出し語による検索にとどまらず、用例中の単語をいろいろな論理演算を組み合わせて検索できる。語法研究の革命をもたらすものといっても過言ではない。菱川<sup>20</sup>の言うように CD-ROM は「テレビや映画などのメディアと比べると、受身の姿勢で一方的に受け取るものではなく、こちらからの働きかけによって、いくらでも違う角度から入ってゆける」のである。

#### 4.3 マルチメディア

記憶装置の大容量化は文字のみならず、音と絵を加えた複合メディア・データベースの構築を可能とし、ハイパー・メディアという概念の登場により、出版物の概念を変化させるのみならず、教育にも変化を求めることになろう。マルチ・メディア対応の CD-I (Compact Disk Interactive)、CD-ROM に1時間の動画の記録を可能にする DV-I (Digital Video Interactive)、レーザーディスクにデジタル情報を記録する LD-ROM (Laser Disc ROM) などがすぐれた対話型学習を可能にしている。

池田<sup>21</sup>の主張するように、情報化社会においては、効率よく「情報を検索」し、その情報にもとづき「知識を生産、管理、伝達」する能力が求められる。語学教育界も情報化社会に即応した教育理念の確立が急務であろう。

### 5. 大学での語学教育とコンピュータ

大学レベルの語学教育では、Tutorial Mode や Drill & Practice Mode にたよるよりは、Inquiry Mode を活用するのがよいと思われる。あるテーマを与え、英文ワープロソフトでレポートを書かせる。スペリングのチェックや、より

適切な単語の選択も同じ画面上のウィンドウのなかで瞬時に英語を書く作業と平行して行なえる。レポートを書いている途中でなにか調べたいことが出てくれば、新たにウィンドウを開いて、そこで CD-ROM 上の百科事典等を検索する。できあがった英文レポートは、UNIX の style という文体をチェックするプログラムで、レポート中の英文の難易度や構文の複雑さ、文の長さなどを調べ推敲の判断材料とする。

米国のテンブル大学<sup>22</sup>では、この style というプログラムをライティング・コースで活用し成果を上げている。同様のことは Grammatik II/III や Right-Writer を用いて<sup>23</sup>も可能である。

これらの文体分析プログラムが算出する Flesch の Readability<sup>24</sup> やその他の Readability Index を用いて教材の難易度をもとめ、テスト問題や教材の導入の順序を合理的に決定するのにコンピュータを利用できる。スペリング・チェック用の辞書登録機能を応用すれば教材中の未出・既出単語の確認も簡単に行える。

このデータを教える側がデータベース化して管理をすればより効果的な指導が行なえるはずである。レポートの提出、添削も電子メール<sup>14</sup>で行なえば時間の有効利用が可能となる。

こう書くとなにか未来小説風にとらえられるかもしれないが、これらは現在既存の技術ですべて現実化している。工業製品の生産技術と生産性の向上のおかげでこれらを教育に導入するのに不可能な予算規模ではなくなりつつある。

新しい知的生産の技術は、短時間に効率よく網羅的な情報検索を可能とし、知識の生産性向上は著しいものとなる。信州大学経済学部は昭和64年度推薦入試で、データベースから検索した新聞記事を基に自由に論じさせるという問題<sup>25</sup>を出題して、学生の知識の生産能力を量ろうというユニークな試みをおこなっている。

このほかにも衛星通信、光ケーブルをもちいたデジタル通信技術<sup>26</sup>は、公衆回線を使用したデジタル情報伝達を高速かつ信頼度の高いものとしてくれるので、「情報の偏在」の壁をも取り払ってくれる。電話とターミナルさえあれば、海外の大学の講座を自宅に居ながらにして Online University とか Electric University<sup>27</sup>といった新しいタイプの海外通信教育を受講できる。「英語で何かを学ぶ」のに適した方法である。米国にはさまざまな学習ネットワーク<sup>28</sup>が発達している。

先に紹介したバージニア大学の例のように、パソコン通信を利用した日米共同授業を行う試み<sup>29</sup>は、はやくから行われている。まさしく「コミュニケーションのための英語」を学ぶ機会を与えるすぐれた手段である。速くに出かけずとも必要なものを必要なだけ取捨選択することが可能な時代となった。

## 6. インテリジェント LL

以上に考察してきた「新しい学習環境」は、既存のLL教室のインテリジェント化を計れば獲得できる。LL 教室にコンピュータを導入する際には、必ず外部コンピュータネットワークと接続する準備をすべきである。公衆電話回線を確保すればよい。データ通信<sup>30</sup>のための ISDN (Integrated Services Digital Network)<sup>31</sup> といった社会基盤は整備され、教育行政も大学間のコンピュータネットワーク化の促進と、データベースの整備・拡張を推し進めている。「知的生産のための新しい環境」を語学教育に導入し、「知識を生産、管理、伝達する能力」を育てるための方法論を模索すべきである。自然科学系の「プログラムを自分で書ける」ほどのコンピュータ・リテラシーと、コンピュータを操作して「知識を生産、管理、伝達する」ためのリテラシーがあり、両者を混同すべきでない。

ほとんどの学生がウォークマンやビデオを持つ時代に、「教材提示ハードウェアとしての LL」の存在意義はとぼしい。LL 内に高速 LAN (Local Area Network) で結ばれたコンピュータが新しい LL のハードウェアとして理想的である。しかし LL が文字通り「学ぶためのラボ」に変貌を遂げるのに、たとえ一台のコンピュータでも大きな役割をはたすはずである。

## 7. 共同語学教育データベース

「学ぶもの」にとって必要な「情報をすぐに取り出せる環境」は、一度手にすれば二度とそれ無しの時代には逆戻りはできないはずである。われわれ語学教員に必要なのは、英語教育、教材、資料、文献、テスト関係等の統合共用データベースの構築である。いままでにも、いろいろな大学や地方自治体の計算機センターのサービスの一環として、文献検索サービスなどが行われてきている。愛知県教育センターは、昭和49年の開所 이래、数々の業務の中で「教育情報の収集処理と提供」<sup>32</sup> という教育情報事業をおこないCMIの普及に大きく貢献してきている。

また岐阜大学は、「教育研究文献データベース」<sup>33</sup> を作成している。しかしどのような手続きをとればこれらのデータベースにアクセスできるのかは、部外者になかなか分からない。これらのデータベースは有機的には結ばれていないので、別々にアクセスしなければならない。データベース上の情報は蓄積されより有益なものとなり、万人に開放され共用利用されてこそ、その真価を発揮する。貴重なこれま

での語学教育関係の研究資料が私蔵や死蔵されることのないように、LL学会が中心となって開放された全国ネットのオンライン・データベースの構築にとりかかる時期が到来したといえる。

## 8. コンピュータ利用の「影」の部分

コンピュータは語学教育の場にも、大きな力を発揮する存在である。しかし官民ともに推し進めようとしているインテリジェント化社会に即応した、効率を追求する教育と研究の内包する弊害に対し、秋山<sup>34</sup>の言うように、充分注意を払わねばならない。

共通一次テスト以来、国公立大学を受験しようとする学生の成績はすべてコンピュータにデータとして蓄積されてきた。新しく始められたセンター入試では、私立大学も参加が求められより多くの学生の成績データがこれからも記録されていく。このデータが当初の目的以外に利用されないという保証はあるのだろうか。大学教員の研究業績も「学術情報システム」のデータベースに登録されつつある。公開されたネットワーク上のデータベースなので、これをさまざまな目的に利用するのは容易である。米国では研究業績の評価のために、論文数のみならずほかの論文でどれだけ引用されているかをコンピュータで自動的に算出しようという動きすらある。“Publish or perish.” というお国柄を反映している。

さらに NTT は、電話に対して与えていた電話番号の代りに、個人に ID 番号を与えようとしている。ISDN 上の電話は、巨大なコンピュータでコントロールされているので、結果的には実に簡単に国民総背番号制度が実現されてしまう。ISDN は、日本中のコンピュータを接続できるのでこれまで個別のデータベースに蓄積されていた個人情報も、将来個人の電話 ID 番号で名寄せされ統合されてしまう可能性が皆無ではない。

英語とコンピュータを用いての「情報活用能力育成」のためにコンピュータ・リテラシーを高めることが、語学教育の新しい責任である。コンピュータ・リテラシーが経済的貧富の格差以上の新たな格差を生んでしまう。コンピュータを用いて個人情報やどのような利用・悪用される可能性があるのかを明確に自覚できるだけのコンピュータ・リテラシーを修得できることが国民の新しい権利であると指摘し、この稿を閉じる。

## References

1. Birns, Peter M., Patrick B. Brown, and John C. C. Muster, *Unix for People*, Prentice-Hall, New Jersey, 1985.
2. Bull, Glen, Judi Harris, John Lloyd, and Jerry Short, "The Electronic Academical Village," *Journal of Teacher Education*, pp. 27-32, July-August, 1989.
3. Dougherty, Dale and Tim O'Reilly, *UNIX Text Processing*, Hayden Books, 1989.
4. Flesch, Rudolf, "A New Readability Yardstick," *Journal of Applied Psychology*, vol. 32, no. 3, pp. 221-233, June, 1948.
5. Henning, Grant, *A Guide to Language Testing*, Newbury House Publishers, Cambridge, 1987.
6. Hockey, S. and J. Martin, "The Oxford Concordance Program Version 2," *Literary and Linguistic Computing*, vol. 2, no. 2, 1987.
7. Kitamura, Yutaka, "Computer-assisted Language Laboratory," *Journal of Osaka Meijo Women's College*, vol. 1, pp. 59-80, Osaka Meijo Women's College, Osaka, 1986.
8. Kitamura, Yutaka, "A Digital Response Analyzer & Automated Testing," *Journal of Osaka Meijo Women's College*, vol. 2, Osaka, 1987.
9. Lawrason, Robin A. "RightWriter," *Journal of Educational Techniques and Technologies*, vol. 20, no. 2, 1987.
10. 赤井養光, 北村 裕. 「英文チェック・ツール *Grammatik II* と *Right-Writer*——CALL への適用と問題——」, 『関西大学視聴覚教育』, no. 13, 1990.
11. 浅野正一郎, 飯田記子. 「学術情報ネットワークの現状と展望」, 『*bit*』, vol. 22, no. 2, 1990.
12. 『ビジネスからホビーまで国際パソコン通信: *VENUS-P* 徹底活用ガイド』, アスキー, 1988.
13. 電気通信協会. 『電機通信概論』, 1985.
14. 藤田広一, 『教育情報工学概論』, 昭晃堂, 1975.
15. 学術情報システムを考える会. 『巨大情報システムと図書館』, pp. 161-173, 1988.

16. 技術と人間編集部. 『ブックガイド・INS 社会』, 1985.
17. 菱川英一, 『CD-ROM の冒険: 「電子広辞苑」に見る CD-ROM』, 翔泳社, 1990.
18. 井上 如, 「情報環境の整備〜データベースの構築〜」, 『教育と情報』, no. 352, pp. 16-21, 第一法規出版, 1987.
19. 池田 央. 「情報化の進展と学校教育」, 『教育と情報』, pp. 2-8, 第一法規出版, 1988.
20. Dennis M. Jennings & others, "Computer Networks for Scientists", *Science*, 奥乃 博 訳, 「科学者のためのコンピュータ・ネットワーク」, 『bit』, no. 240, pp. 4-18, 共立出版, 1987.
21. 桂 重俊, 猪苗代 盛. 「コンピュータ通信と電子メール」, 『bit』, vol. 19, no. 14, pp. 51-66, 共立出版, 1987.
22. 金水 敏, 「KWIC 索引」, 『言語』, vol. 18, no. 4, pp. 52-53.
23. 宮内一洋, 更田博昭, 山本平一, 『衛星通信: 最新衛星・デジタル通信・将来の展望』, 東京電機大学出版局, 1985.
24. 村井 純, 井上尚司, 砂原秀樹, 『プロフェッショナル UNIX』, 株式会社 アスキー, 1986.
25. 長瀬眞理, 西村弘之. 『コンピュータによる文書解析入門: OCP への招待』, オーム社, 1986.
26. Howard Rheingold, 栗田昭平 監訳, 『思考のための道具』 (*Tools For Thought: The problem and Ideas behind the Next Computer Revolution*), パーソナルメディア, 1987.
27. J. リップナック, J. スタンプス, 『ネットワーキング: ヨコ型情報社会への潮流』, 1984.
28. 佐伯 胖, 『コンピュータと教育』, 岩波新書 332, 岩波書店, 1986.
29. 佐藤隆博, 『S-P 表の作成と解釈』, 明治図書, 1975.
30. 佐藤隆博, 『CMI システム』, 社団法人 電子通信学会, 1976.
31. V. Stibic, 中村幸雄 監訳, 『知的生産の技術と方法: ツール・オブ・マインド』, オーム社, 1984.
32. 梅棹忠夫, 『知的生産の技術』, 岩波新書 722, 岩波, 1969.
33. 「記事データベースでユニークな論文入試」, 『日経新聞』, Sept. 26, 1988.
34. 「新超高速素子 IC 開発: スーパー電算機ひざのせ型可能に」, 『日本経済新聞』, January 5, 1990.



# An Introduction to CACI for ESL/EFL Classes<sup>1</sup>

Bernard Susser

Doshisha Women's Junior College

## 要 旨

CACI (Computer-Assisted Composition Instruction) とはワードプロセッサを使って作文指導することを言う。アメリカで広く行われており、英語を母国語とするもの、或は英語を第二外国語とするものを対象とした CACI 研究は多くなされている。しかし、それらの研究結果についてはまだ定説がない。最近、日本においても、CACI への興味が大きくなってきているが、本格的な研究はほとんどなされていないのが実状である。本稿は、まず、EFL における効果的な CACI の大前提を考察し、教授法におけるこの新しいテクノロジーの効果を概観する。次に、CACI 用の主なソフトウェア、(ワードプロセッサと補助ソフト) について述べる。本小論の狙いは、EFL における CACI の主要論文を整理し、もって実験研究のための基礎と CACI を始めようとする教師へのガイドとして役立つことにある。

## I. Introduction

CACI (Computer-Assisted Composition Instruction)<sup>2</sup> is the teaching of composition with students using word processing<sup>3</sup> to write their essays. It is widespread in the United States from elementary school language arts through college composition courses, and is used also for ESL and FL composition. CACI is popular for three main reasons: first, it shares the general popularity and prestige of computer use, which is seen as the trend of the times and the key to the future. Second, CACI is consistent with the process approach (see below), the main



trend in composition teaching today. Third, there is a widespread belief that using computers makes the teaching of writing more effective and results in better student writing (e.g., Solomon 1986:42; Barth 1987:8; Arms 1987:71).

The research on CACI to date is not conclusive. Hawisher reviewed the major studies on CACI (1986, 1988, 1989) and found mixed results: some studies reported that students wrote better with computers and other reports said that they did not; some researchers found that students revised more, and some found that they revised less; etc. The research did show two positive trends: "students appear to write longer texts that demonstrate fewer mechanical errors at computers, and they exhibit positive attitudes toward writing with computers"; however, the results in general are "confusing and contradictory" (1989:64; see also Williamson and Pence 1989:98-99; Kellogg 1989:78-86). This situation should not deter us from trying CACI, because most of this research has no value (see Hillocks 1986:108-110 for a critique of composition research in general, and the following for critiques of CACI research: Curtis 1988; LeBlanc 1988; Thiesmeyer 1989:85-88); Bridwell-Bowles even suggests that studies on writing quality are beside the point (1989:84).

In any case, the research Hawisher surveyed is concerned with native speakers or (occasionally) ESL students. Phinney claims that "the computer revolution seems to have barely touched second language composing research" (1989:81); she cites a few studies (86-87), and a few are presented at TESOL meetings each year (e.g., Connor & Cerniglia 1988). I have yet to find a formal research study of CACI in the EFL situation, although there have been some reports of CACI in Japan (Gainer & Miller 1988; Broderick 1989; Susser 1989).

Before a full-scale research study on EFL CACI can be undertaken, some preliminary points must be clarified. The purpose of this article is to examine the premises and problem areas of CACI in the EFL situation, with emphasis on CACI software. Hopefully, this study will help teachers get started with CACI.

## II. Premises of Effective EFL CACI

1. EFL writing courses cover both language skills (grammar, punctuation, etc.) as well as rhetorical aspects such as organization, argument, expression, voice, etc. For the purposes of this article, I will consider computer-based instruction in the former to be CALL (computer-assisted language learning), and here will concentrate on CACI. Further, I will not consider telecommunications in this paper. If done as part of a full-fledged CACI course, telecommunications provides students with the opportunity to develop their voice by writing for a real (or realistic) audience, and the immediacy of telecommunications is a powerful motivator (reports on telecommunications in Japan include Suzuki 1989; Luppescu 1989; Miyake and Sugimoto 1985; 1987; Abbot 1989; Peterson 1989; Kubiak 1989). However, telecommunications by itself is not necessarily CACI. In some cases, students have no access to computers, so the instructor types their essays into the computer; in others, students may write on a computer, but they are not encouraged or given the opportunity to revise.

2. Effective CACI assumes that writing is a process and that teaching will be directed to that process as well as to the final product; it emphasizes the discovery of meaning through revision. (See Young 1987 for a survey of recent research on the process approach and Zamel 1987 for applications in ESL/EFL.) In the process approach, the writing act is taken to consist of three stages (prewriting, composing, and revising [including editing]) that

are not locked into a rigid linear progression. This model of the composition process assumes that writing is generative. That is, as one writes, new ideas continue to be generated, thus causing a writer to make changes halfway through a story, a paragraph, or even in midsentence. Interruptions to re-think an idea, compose a quick paragraph, rewrite, or edit, may occur during the prewriting, composing, or revising stages, and are an inherent part of the process... Each of these three stages, then, contains a recursive imple-

mentation of the same three stages. Each stage allows the entire model to function within itself. (Boone 1989:11)

For the classroom, this means that students do much revising based on self/peer/teacher criticism of preliminary drafts.

The chief benefit of the process approach for composition teachers is pedagogic. It reminds us that writing is best taught not by correcting and grading a product, but by encouraging students to rewrite and revise in whatever way they find comfortable. In a process classroom, writing is not a test that produces a product for a grade, but is a creative mental activity.

3. Word processing makes revising easier by reducing what has been called "inauthentic labor." This concept was first proposed by Kemmis et al. (1977) and is explained by Phillips (1986:4-5) as follows:

By inauthentic labor is meant the nonproductive work generated as a side effect of the task to be accomplished.... As language teachers we encourage our students to write. Students, however, are often defeated by the complexities of the mechanics of the task. There is an understandable reluctance on the part of the student to revise and correct a script which has cost so much effort to produce, even imperfectly.... It has been suggested that the word processor can help with this problem. It is a device for reducing inauthentic labor *par excellence*. (See also Papert 1980: 30-31).

This holds true even though at first students must master the use of the computer (typing and using the word processor). Daiute (1986: 151ff) found that children wrote less with computers than with pen for first drafts, but "revisions of these draft texts were longer when students worked on the computer than when they worked in pen." In other words, as Simpson says, "word processing encourages inexperienced writers to engage in behavior closer to that of experienced writers, and, over the long haul, that alteration of behaviors should produce 'better' writing.... Computers improve the circumstances of students as they write and the circumstances of teachers as they teach." (1988:16)

4. Although word processing makes revision easier, it does not teach either the importance of revision or how to revise (Rodrigues & Rodrigues 1989:15; Boiarsky 1988:51). First, teachers must convince students of the value of revision; we can do this by refusing to accept essays just because they are superficially "correct," and demand further revision to improve organization and content (Leonardi & McDonald 1989:R10). Second, we must teach how to revise; otherwise, students will use the word processor only for simple editing (e.g., Thiesmeyer 1989:86). Briefly, revision can be taught by: a) defining for the students what revision is; b) "modeling the thought processes involved in improving text by revision" (Balajthy et al. 1989:R4); and c) constant monitoring of production by teachers and peers. (A discussion of revision is beyond the scope of this paper; for background, see Bartlett 1982; Faigley *et al.* 1985:53-66; Faigley and Witte 1984; Lindemann 1987:171-188; Sudol 1982; Witte 1985.)

5. The effectiveness of CACI can be enhanced or reduced significantly by the physical conditions of computer-assisted writing: 1) software; 2) hardware; and 3) lab layout. I discuss software in detail below; the only rule for selection of hardware is that, if you have a choice, get the hardware that will run the software you want to use. The ideal computer lab layout is a room with the computers around the walls and tables in the center (Moberg 1989:1; Fella 1989:3); this layout permits class, group, and pair activities away from the computers, and also reduces the strain of the "roller-skate syndrome" (when the instructor is rushing around the room from one student to the next to answer questions about computer use). (For additional advice on computer writing labs, see Selfe 1989; Holdstein 1987:vii ff; Lebauer *et al.* 1988; Schwartz 1987; Bernhardt 1989.)

6. The traditional classroom relationships among teachers, students, and the curriculum undergo a transformation with the introduction of a fourth element, technology (Rodrigues & Rodrigues 1989). The teacher-

student relationship is changed because “the technology will demand the attention from the students that the teacher is accustomed to receiving” (Newbold 1989:19). Instructors attempting to teach a conventional course in a computer lab find that their pedagogy suffers (Hagge 1986: 13-14). The curriculum is affected because even a well-designed computer lab may impose restrictions on the kinds of activities that teachers can use. Also, learning to use word processing software is not easy (Sullivan 1989:16ff); the time needed to teach it may have to be taken from the usual course content.

Students may suffer what Donald Ross calls “the double-bind effect” —“a frustration intensified by trying to learn both to write and to use word-processing software at the same time” (quoted in Holdstein 1987:10). EFL students must suffer a “triple-bind effect,” because they have to do both of these while coping with a foreign language. Most students are motivated by computers powerfully enough to overcome these disadvantages, but a few may be defeated and become technophobic.

Problems that often arise when teaching writing with computers are summarized by Williams et al. (1989:23ff; 53ff): computer anxiety; need for teacher training; limitations of onscreen editing; hardware and software problems; lab security; and bad effects on health. Most of these are not unique to CACI, but deserve consideration when planning courses.

7. The writing process may be similar for native and non-native writers (e.g. Phinney 1989:81); true or not, we may not be able always to rely on the L1 CACI literature for the EFL situation. On the other hand, it would be foolish not to make judicious use of the insights and teaching materials already available for native speaker and ESL classes. One purpose of this article is to introduce the literature that will be useful to EFL CACI teachers. For bibliographies, see the “Bibliography Update” in each issue of *Research in Word Processing Newsletter* (publication suspended in 1989); Burns 1987; Feldman and Norman 1987:142-203;

Lancashire and McCarty 1988:124-139; Nancarrow et al. 1984; Stevens *et al.* 1986; Susser 1987.

### III. CACI Software

Sadler divides the history of CACI into two "waves": the first wave "is the use of a commercial word-processing software package to enable students to compose paragraphs and essays on the computer"; the second wave is "the heuristic stage...the use of specially developed software to tutor students in the composing process" (Sadler, Greene and Sadler 1986:2; Sadler 1988:22-24). I will examine CACI software under this general scheme, describing this software further according to topologies proposed by Pedersen (1989:92), Holdstein (1987:58-62), Elias (1985:4-5), and Wresch (1989:R43).

There are many types of word processing software: (1) commercial word processors for L1 business or personal use; (2) word processors designed for L1 school/educational use; (3) word processors for ESL use; and (4) bilingual word processors, for commercial or educational use. Choice of the best word processor for a particular situation is not easy. The first step is usually evaluation with a checklist. Master checklists from comparative product reviews in computer magazines can help an evaluator look for the mechanical aspects of a program, but they have little to say about instructional aspects. Checklists and guidelines for L1 language arts software are excellent for pedagogical purposes, and some, such as the NCTE Guidelines (1984), pay special attention to word processing. (See, e.g., Brownell 1984:4; Feldman & Norman 1987:12,21; Hertz 1987:76-83; Holdstein 1987:31-35; Knapp 1986:12-14; Pfaffenberger 1986:48-52; Spitzer 1985:35; Wresch 1987.) Regrettably, there is almost no concern for the perspective of a non-native user or teacher.

This article is not the place to examine these checklists in detail (see Susser, forthcoming). Instead, I want to make two general points

about choosing word processing software. First, teachers should choose a word processor that is compatible with their philosophy of teaching and learning (Hubbard 1988). For example, a bilingual program with all commands, instructions, and help messages in the students' native language might make using the program somewhat easier; on the other hand, having the students learn the functions of word processing in the target language is itself a valuable educational objective (Piper 1987: 120).

Second, to take advantage of the increased motivation that comes from using word processing, the teacher must choose an appropriate word processor that falls somewhere between two extremes. On the one hand, a full-featured word processor will have many capabilities (right-justification, automatic centering, automatic footnoting, etc.) that will excite students and let them take advantage of word processing's power. However, a full-featured word processor can be difficult to learn and use. On the other hand, there are many word processing programs that have comparatively few features but are simple enough to use so that students are not overwhelmed by their complexity and can use them comfortably after only brief practice. But, as Wyatt points out, such programs "may sacrifice so much power and speed as to represent a poor bargain" (1987:96); if the word processor does little more than an electronic typewriter, the motivational value may be lost. Some teachers, however, find that most students do not use the word processor's more sophisticated functions (Fella 1989:3). One solution to the training problem (Waddell 1985) is to give the students a limited tutorial so that they can get started with a complex program fairly easily, and grow into it slowly. The judgment of which word processor to select ideally should concern only a balance of ease and power suitable for a particular group of students, but, in fact, cost, hardware compatibility, and other factors complicate the decision.

"Second wave" CACI software includes three main types: 1) pre-writing, invention, and outline programs that help writers find a topic and organize it; 2) spelling checkers, dictionaries, and thesauruses

(often included in specific word processing programs); and 3) usage checkers (also called style or "grammar" checkers).

There is a debate raging in the CACI literature on the desirability of using such software. Most teachers seem to feel that spelling checkers are a valuable tool as long as students understand their limitations (Betza 1987; Cribbs 1988). However, opinion is divided on outliners, invention programs, and especially on usage checkers. Briefly, those in favor argue that these programs (or the better ones of these programs) are heuristic, i.e., that they stimulate the learning process. In particular, they assist in the development and subdivision of ideas, provide data on readability, and point out possible errors. (See e.g., Sadler, Greene and Sadler 1986; Wresch 1989; Mortenson 1987; Smye 1988; Johnson 1989).

Critics, on the other hand, argue that these programs are anheuristic and proscriptive, limiting rather than expanding the students' potential. Outliners have been criticized as being "likely to discourage rather than facilitate both directed and free play with ideas" (Dobrin 1987:105). Critics of usage checkers point out that this software emphasizes surface errors (Gerrard 1989:98ff), and gives useless, dubious, or just plain wrong information (Collins 1989:30-35; Dobrin 1986; 1987:105; 1988; 1989: 167-181; Feldman and Norman 1987:39-44; Thiesmeyer 1984, 1985, 1989). As Kemp says, usage checkers direct the writer's attention away from the most important issues: quality of ideas and the relationship between those ideas and the way they are expressed (1987a:6). Kemp wants to replace this "closed-response programming," which empowers the programmer and computer, with "open-response programming," which does not "understand" or evaluate what the student writes, but instead is "directed toward provoking the student's awareness of relationships, of knowledge structures, of her own purposes and procedures" (1987b: 35-36).

It is significant that many proponents of style checker use represent fields such as business communication (e.g., Insley 1989; Peek *et al.* 1989) or technical writing (Kieras 1989), where writing tends to be for-



mulaic and writing pedagogy prescriptive and product-based. These same tendencies appear in ESL/EFL composition, with excessive attention being paid to grammar rules and surface features; there is a great danger that uncritical use of style checking software by L2 learners will inhibit their development as writers of English. Consequently, I recommend that EFL composition teachers not use these programs with their students.

#### IV. Conclusion

In this article I have attempted to cover the main premises for effective CACI in the EFL situation. I have also raised several theoretical and practical problems that teachers who would like to try CACI must deal with. Unfortunately, the literature is concerned overwhelmingly with the L1 situation; it is not easy to decide which results are relevant to L2. Further, EFL conditions vary widely. Japan, for example, is a highly advanced, computer-literate society; a CACI class with Japanese students must be very different from one with students from a developing country. It is my hope that this article will encourage other EFL teachers to experiment with CACI and report on their findings, so that we can all take advantage of advanced technology in our teaching and learning.

#### Notes

1. The research upon which this article is based was conducted as part of a research project on CAI funded by the Institute for Interdisciplinary Studies of Culture, Doshisha Women's College of Liberal Arts; members of the CACI team are Yasuyo Edasawa, Toru Sugino, Bernard Susser, and Nicholas J. Teele. I am particularly grateful to Professor Edasawa for her help with this article.
2. The term CAC (computer-assisted composition) was first coined by Lynn Veach Sadler and used June 1984 (Sadler, Greene, and Sadler

1986:7); I prefer CACI, first used, to my knowledge, by Sirc (1985: 185).

3. I use the term word processing generically, to refer to word processing software running on a mainframe, minicomputer, or personal computer, or to the use of a dedicated word processor.

### References

- Abbot, Frank. "Telecommunication at Kyoto Academy." *AEGIS Bulletin* No. 7 (1989): 2-5.
- Arms, Valarie Meliotes. "Engineers Becoming Writers: Computers and Creativity in Technical Writing Classes." *Writing at Century's End: Essays on Computer-Assisted Composition*. Ed. Lisa Gerrard. New York: Random House, 1987, 64-78.
- Balajthy, Ernest et al. "Microcomputers and the Improvement of Revision Skills." *Teaching Process Writing with Computers*. Ed. Randy Boone. Eugene, OR: ICCE, 1989, R3-R5.
- Barth, Melissa E. *Strategies for Writing with the Computer*. New York: McGraw-Hill, 1987.
- Bartlett, Elsa Jaffe. "Learning to Revise: Some Component Processes." *What Writers Know: The Language, Process, and Structure of Written Discourse*. Ed. Martin Nystrand. Orlando, FL: Academic Press, Inc., 1982, 345-363.
- Bernhardt, Stephen A. "Designing a Microcomputer Classroom for Teaching Composition." *Computers and Composition* 7.1 (1989): 93-110.
- Betza, Ruth E. "Online: Computerized Spelling Checkers: Friends [sic] or Foes?" *Language Arts* 64.4 (1987): 438-443.
- Boiarsky, Carolyn. "Determining the Effects of Word Processing on Composing: Another Perspective." *Computer-Assisted Composition Journal* 2.2 (1988): 51-57.
- Boone, Randy, ed. *Teaching Process Writing with Computers*. Eugene, OR: International Council for Computers in Education, 1989.
- Bridwell-Bowles, Lillian. "Designing Research on Computer-assisted

- Writing." *Computers and Composition* 7.1 (1989): 79-91.
- Broderick, Cathrine. "Computer-assisted Composition Instruction in the University Classroom." *AEGIS Bulletin* No. 8 (1989): 6-10.
- Brownell, Thomas. "Planning and Implementing the Right Word Processing System." *Computers and Composition* 2.1 (1984): 3-5.
- Burns, Hugh. "Computers and Composition." *Teaching Composition: Twelve Bibliographical Essays*. Ed. Gary Tate. Fort Worth: Texas Christian University Press, revised and enlarged edition, 1987, 378-400.
- Collins, James L. "Computerized Text Analysis and the Teaching of Writing." *Critical Perspectives on Computers and Composition Instruction*. Eds. Gail E. Hawisher and Cynthia L. Selfe. New York: Teacher College Press, 1989, 30-43.
- Connor, Ulla and Constance Cerniglia. "Using CAI in the Process-based ESL Writing Class." Paper presented at TESOL'88, Chicago, March 8-13, 1988.
- Cribbs, M. A. "What to Look for in a Spelling Checker—an Essential Tool for the Micro." *Online* 12.5 (1988): 45-48.
- Curtis, Marcia S. "Windows on Composing: Teaching Revision on Word Processors." *College Composition and Communication* 39.3 (1988): 337-44.
- Daiute, Collette. "Physical and Cognitive Factors in Revising: Insights from Studies with Computers." *Research in the Teaching of English* 20 (1986): 141-159.
- Dobrin, David N. "Style Analyzers Once More." *Computers and Composition* 3.3 (1986): 22-32.
- Dobrin, David N. "Some Ideas about Idea Processors." Ed. Lisa Gerrard. *Writing at Century's End: Essays on Computer-Assisted Composition*. New York: Random House, 1987, 95-107.
- Dobrin, David N. "What's New with Grammar and Style Checkers." Paper presented at the Computers in Writing and Language Instruction Conference, Duluth, August 1-2, 1988.
- Dobrin, David N. *Writing and Technique*. Urbana, IL: NCTE, 1989.

- Elias, Richard. "Micros, Minis, and Writing: A Critical Survey." *Research in Word Processing Newsletter* 3.3 (1985): 1-6.
- Faigley, Lester et al. *Assessing Writers' Knowledge and Processes of Composing*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1985.
- Faigley, Lester and Stephen P. Witte. "Measuring the Effects of Revisions on Text Structures." Eds. Richard Beach and Lillian S. Bridwell. *New Directions in Composition Research*. New York: The Guilford Press, 1984, 95-108.
- Feldman, Paula R. and Buford Norman. *The Wordworthy Computer: Classroom and Research Applications in Language and Literature*. New York: Random House, 1987.
- Fella, Evelyn. "Keeping Your Cool in a Writing Lab." *C.A.L.L. Digest*, 5.6 (1989): 3-4.
- Gainer, Mirial J. and Mary C. Miller. "CAI and Intermediate English Composition for University Students." Presentation given at JALT '88, Kobe, October 8-10, 1988.
- Gerrard, Lisa. "Computers and Basic Writers: A Critical View." Eds. Gail E. Hawisher and Cynthia L. Selfe. *Critical Perspectives on Computers and Composition Instruction*. New York: Teacher College Press, 1989, 94-108.
- Hagge, John. "On the Value of Computer-aided Instruction: Thoughts after Teaching Sales Writing in a Computer Classroom." *The Bulletin of the Association for Business Communication* 49.1 (1986): 12-18.
- Hawisher, Gail E. "Studies in Word Processing." *Computers and Composition* 4.1 (1986): 6-31.
- Hawisher, Gail E. "Research Update: Writing and Word Processing." *Computers and Composition* 5.2 (1988): 7-27.
- Hawisher, Gail E. "Research and Recommendations for Computers and Composition." Eds. Gail E. Hawisher and Cynthia L. Selfe. *Critical Perspectives on Computers and Composition Instruction*. New York: Teachers College Press, 1989, 44-69.
- Hertz, Robert M. *Computers in the Language Classroom*. Menlo Park,

- CA: Addison-Wesley, 1987.
- Hillocks, George, Jr. *Research on Written Composition: New Directions for Teaching*. Urbana, IL: ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills, and the National Conference on Research in English, 1986.
- Holdstein, Deborah H. *On Composition and Computers*. New York: The Modern Language Association of America, 1987.
- Hubbard, Philip. "An Integrated Framework for CALL Courseware Evaluation." *CALICO Journal* 6.2 (1988): 51-72.
- Insley, Robert G. "Integrating Style Analysis Software into the Basic Business Communication Course." *The Bulletin of the Association for Business Communication* 52.4 (1989): 8-11.
- Johnson, Eric. "StrongWriter: A Better Grammar and Style Checker." *Research in Word Processing Newsletter* 7.1 (1989): 10-13.
- Kellogg, Ronald T. "Idea Processors: Computer Aids for Planning and Composing Text." Eds. Bruce K. Britton and Shawn M. Glynn. *Computer Writing Environments: Theory, Research, and Design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1989, 57-92.
- Kemmis, Stephen, Roderick Atkin, and Eleanor Wright. *How Do Students Learn? Working Papers on Computer-Assisted Learning: UNCAL Evaluation Studies. Occasional Publications* 5, Norwich, England: Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia, 1977.
- Kemp, Fred. "Getting Smart with Computers: Computer-aided Heuristics for Student Writers." *The Writing Center Journal* 8.1 (1987a): 3-10.
- Kemp, Fred. "The User-friendly Fallacy." *College Composition and Communication* 38.1 (1987b): 32-39.
- Kieras, David E. "An Advanced Computerized Aid for the Writing of Comprehensible Technical Documents." Eds. Bruce K. Britton and Shawn M. Glynn. *Computer Writing Environments: Theory, Research, and Design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1989, 143-168.

- Knapp, Linda Roehrig. *The Word Processor and the Writing Teacher*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.
- Kubiak, W. David. Telecommunication at Ritsumeikan, *AEGIS Bulletin* No. 7 (1989): 8-9.
- Lancashire, Ian and Willard McCarty. *The Humanities Computing Yearbook, 1988*. Oxford: Oxford University Press, 1988.
- Lebauer, Roni et al. "Overcoming Limitations of Using Personal Computers in ESL Writing Instruction." Paper presented at TESOL '88, Chicago, March 8-13, 1988.
- LeBlanc, Paul. "How to Get the Words Just Right: A Reappraisal of Word Processing and Revision." *Computers and Composition* 5.3 (1988): 29-42.
- Leonardi, Elizabeth B. and Janet L. McDonald. "Assessing Our Assumptions." Ed. Randy Boone. *Teaching Process Writing with Computers*. Eugene, OR: ICCE, 1989, R9-R10.
- Lindemann, Erika. *A Rhetoric for Writing Teachers*. New York: Oxford University Press, second edition, 1987.
- Luppescu, Stuart. "Cross-cultural Communication with Electronic Mail." Presentation given at JALT '89, Okayama, November 3-5, 1989.
- Miyake, Naomi and Sugimoto Taku. "Kino-teki na Eigo Kyoiku: Konpyuta Tsushin Kino o Riyo Shita Jissen." *Aoyama Gakuin Joshi Tanki Daigaku Kiyo* 39 (1985): 1-14.
- Miyake, Naomi and Sugimoto Taku. "Konpyuta Tsushin to, Kotoba no Tsukaikata o Manabu to Iu Koto." *Gengo Seikatsu* 428 (1987): 36-41.
- Moberg, Goran G. "The Role of Space in Teaching Writing—My Journey to Computer-room N779." *The ACE Newsletter* 5.2 (1989): 1,4.
- Mortenson, Tom. "Writing Style/Readability Checkers to Add to Your Word-processing." *Computers and Composition* 5.1 (1987): 67-77.
- Nancarrow, Paula Reed, Donald Ross, and Lillian Bridwell. *Word Processors and the Writing Process: An Annotated Bibliography*. Westport, CN: Greenwood Press, 1984.
- NCTE Committee on Instructional Technology. Guidelines for review

- and evaluation of English language arts software. Urbana, IL: National Council of Teachers of English, [1984].
- Newbold, W. Webster. "Beyond Our Silicon Daze: Toward an Integrated Computer Environment in the Composition Classroom." *The Computer-Assisted Composition Journal* 4.1 (1989): 15-21.
- Papert, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- Pedersen, Elray L. "The Effectiveness of *Writer's Workbench* and *MacProof*." *The Computer-Assisted Composition Journal* 3.3 (1989): 92-100.
- Peek, George S. et al. "The Efficacy of Syntax Checkers on the Quality of Accounting Students' Writing." *Computers and Composition* 6.3 (1989): 47-62.
- Peterson, Greg. "Telecommunication at Notre Dame." *AEGIS Bulletin* No. 7 (1989): 6-7.
- Pfaffenberger, Bryan. *The Scholar's Personal Computing Handbook: A Practical Guide*. Boston: Little, Brown and Company, 1986.
- Phillips, Martin. "CALL in its Educational Context." Eds. Geoffrey Leech and Christopher N. Candlin. *Computers in English Language Teaching and Research*. London: Longman, 1986, 2-10.
- Phinney, Marianne. "Computers, Composition, and Second Language Teaching." Ed. Martha C. Pennington. *Teaching Languages with Computers: The State of the Art*. La Jolla, CA: Athelstan, 1989, 79-96.
- Piper, Alison. "Helping Learners to Write: A Role for the Word Processor." *ELT Journal* 41.2 (1987): 119-125.
- Rodrigues, Dawn and Raymond Rodrigues. "How Word Processing Is Changing Our Teaching: New Approaches, New Challenges." *Computers and Composition* 7.1 (1989): 13-25.
- Sadler, Lynn Veach. "An Overview of the CAC [Computer-Assisted Composition] Movement." *Computer-Assisted Composition Journal* 3.1 (1988): 22-29.
- Sadler, Lynn Veach, Wendy Tibbetts Greene, and Emory W. Sadler.

- "Diagrammatic Writing Using Word Processing: 'Larger Vision' Software." *Research in Word Processing Newsletter* 4.1 (1986): 2-7
- Schwartz, Helen J. "Planning and Running a Computer Lab for Writing: A Survival Manual." *ADE Bulletin* 86 (1987): 43-47.
- Selfe, Cynthia L. *Creating a Computer-supported Writing Facility: A Blueprint for Action*. Houghton, MI: Michigan Technological University, 1989.
- Sirc, G. "Review of 'The Computer in Composition Instruction: A Writer's Tool.'" *Computers and the Humanities* 19 (1985): 185-188.
- Simpson, Jeanne. "Word Processing in Freshman Composition." *Computer-Assisted Composition Journal* 3.1 (1988): 11-17.
- Smye, Randy. "Style and Usage Software: Mentor Not Judge." *Computers and Composition* 6.1 (1988): 47-61.
- Solomon, Gwen. *Teaching Writing with Computers: The Power Process*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.
- Spitzer, Michael. "Selecting Word Processing Software." Eds. James L. Collins and Elizabeth A. Sommers. *Writing On-line: Using Computers in the Teaching of Writing*. Upper Montclair, NJ: Boynton/Cook, 1985, 29-36.
- Stevens, Vance, Roland Sussex, and Walter Vladimir Truman. *A Bibliography of Computer-aided Language Learning*. New York: AMS Press, 1986.
- Sudol, Ronald A. ed. *Revising: New Essays for Teachers of Writing*. Urbana, IL: ERIC Clearinghouse on Reading and Communications Skills, and National Council of Teachers of English, 1982.
- Sullivan, Patricia. "Human-computer Interaction Perspectives on Word-processing Issues." *Computers and Composition* 6.3 (1989): 11-33.
- Susser, Bernard. "Computers and Composition: A Bibliographic Introduction." *The Language Teacher* 11.5 (1987): 10-19.
- Susser, Bernard. "Considerations for Computer-assisted Composition Instruction." *AEGIS Bulletin* No. 8 (1989): 2-5.
- Susser, Bernard. "Evaluation of Word Processing and Related Software for EFL CACI." (Forthcoming.)

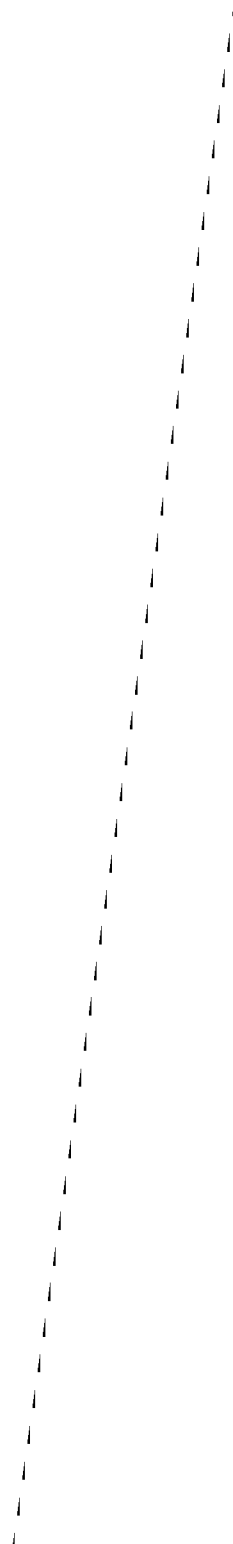


- Suzuki Hiroshi. "Konpyuta Tsushin Riyo no Sakubun Shido no Kokoromi." Paper presented at *Daigaku Eigo Kyoiku Gakkai*, 28th national meeting, Fukuoka, September 22-24, 1989.
- Thiesmeyer, John. "Teaching with the Text Checkers." Ed. Thomas E. Martinez. *The Written Word and the Word Processor*. Villanova, PA: Villanova University, 1984, 280-90.
- Thiesmeyer, John. "Some Boundary Considerations for Writing-software." Eds. Lillian Bridwell and Donald Ross. "Selected Papers from the Conference on Computers in Writing: New Directions in Teaching and Research," special issue of *Computers and Composition*, 1985, 277-91.
- Thiesmeyer, John. "Should We Do What We Can?" Eds. Gail E. Hawisher and Cynthia L. Selfe. *Critical Perspectives on Computers and Composition Instruction*. New York: Teachers College Press, 1989, 75-93.
- Waddell, Craig. "Word Processing in the Writing Class: Tutorials Can Help Break the Ice." *Computers and Composition* 3.1 (1985): 61-70.
- Williams, Frederick *et al.* *Computer-assisted Writing Instruction in Journalism and Professional Education*. New York: Praeger, 1989.
- Williamson, Michael M. and Penny Pence. "Word Processing and Student Writers." Eds. Bruce K. Britton and Shawn M. Glynn. *Computer Writing Environments: Theory, Research, and Design*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1989, 93-127.
- Witte, Stephen P. "Revising, Composing Theory, and Research Design." Ed. Sarah Warshauer Freedman. *The Acquisition of Written Language: Response and Revision*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1985, 250-284.
- Wresch, William. *A Practical Guide to Computer Uses in the English/Language Arts Classroom*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1987.
- Wresch, William. "Six Directions for Computer Analysis of Student Writing." Ed. Randy Boone. *Teaching Process Writing with Computers*. Eugene, OR: ICCE, 1989, R43-R45.
- Wyatt, David H. "Applying Pedagogical Principles to CALL Course-

ware Development." Ed. Wm. Flint Smith. *Modern Media in Foreign Language Education: Theory and Implementation*. Lincolnwood, IL: National Textbook Company, 1987, 85-98.

Young, Richard. "Recent Developments in Rhetorical Invention." Ed. Gary Tate. *Teaching Composition: Twelve Bibliographical Essays*. Fort Worth: Texas Christian University Press, revised and enlarged edition, 1987, 1-38.

Zamel, Vivian. "Recent Research on Writing Pedagogy." *TESOL Quarterly* 21.4 (1987): 697-715.



# 「コンピュータによる 英作文指導 (CACI) の実践<sup>1)</sup>」

枝 澤 康 代  
同志社女子大学短期大学部

## Abstract

In computer-assisted composition instruction (CACI), teachers teach composition with students using word processors. Much research on CACI for native speakers of English and also for speakers of English as a second language has been carried out in the United States, although only a few studies on CACI have been reported in Japan.

At Doshisha Women's Junior College, CACI classes started in April 1989. This is a report on these classes based on instructors' observations. It discusses hardware and software used in the classes, approaches for CACI, problems seen in the classes, and reactions of teachers and students to CACI. The purpose of this report is to provide a guideline to teachers who would like to try CACI.

## 1. はじめに

コンピュータによる英作文指導 (Computer-assisted Composition Instruction/以下、CACI) とは、基本的には、学生がワードプロセッサ (以下、ワープロ) を使って作文をする英作文教育である。アメリカにおけるCACIの研究は、英語を母国語とするもの、あるいは英語を第二言語とするものを対象に、小学生から大人まで幅広く行われており、多くの論文が発表されている (c.f., Susser, 1990)。しかしながら、日本におけるCACI教育はまだその緒についたばかりであり、わずかの報告 (Gainer & Miller, 1988; Susser, 1989) しかない。

同志社女子大学では、1987年度より、コンピュータ利用教育についてプロジェクト研究を行ってきたが、その一環として、1989年4月より、短大英米語科生を対象に、CACIの授業を開始することになった。

本稿は、主としてその前期授業の観察を基に、CACIの実践報告をするものである。使用したハードウェア、ソフトウェア、授業の展開、問題点、学生の反応等を具体的に述べ、それによって、これからCACIを始めようとする教師に一つのガイドラインを提供することを狙いとしている。したがって、学生の作文量がCACIによってどの様に変化したかを示す計量的研究や、日本人英作文がCACIによってどの様に特徴的に示されたかを探るエスノグラフィックな研究については、本稿の目指すところではなく、次の機会に譲ることとする。

なお、CACIに関する理論的背景については本書に掲載されている Susser (1990)を参照されたい。

## 2. ハードウェア

CACIの授業は、教師用マスターコンソール1台と学生用パーソナル・コンピュータ30台、プリンター15台が設置されている情報処理室2室を使って行った。機械構成は次の通りである。

教師用コンソール：

- 1 NEC PC-ゼミ・システム<sup>2</sup> + N5913L モニター
- 1 NEC PC-9801VM + N5913L モニター + PC-987H51L ハードディスク + PC-PR201F2 プリンター

学生用ブース：

- 1 NEC PC-9801VM + N5913L モニター + PC-ゼミ・システムボックス PC-PR201F2 プリンター

情報処理室に設置されたコンピュータ等の機器はCACIを実施する上で大きな支障はなかったが、教室のレイアウトについては、以下の問題点があった。

- 1) 学生用コンピュータが、全て前向きに設置され、教室の側面に通路がないため、教師の動きが制限され、個別指導が行い難い。
- 2) コンピュータに遮られるため、黒板を使う授業が行い難く、通常のグループワークはほとんど不可能である。また、コンピュータはクラスルーム・ダイナミックスを阻害する要因となる。

3) 学生用机はコンピュータとキーボードで占められ、ノートをとるスペースがない。これらの問題を克服するCAI教室は、(Susser,1990)が述べるように、コンピュータを教室の側面にU字型に配置し、学生用机を中央に置くことが望ましい。

### 3. ソフトウェア

CACI用のソフトウェアは、英文タイプ練習用としてTOUCH（Office-I社）を、バイリンガルワープロとしてDUET（ジャストシステム社）<sup>3</sup>を使用した。TOUCHを選んだ理由は、使いやすく、正しい指使いを画面に提示し、ゲーム的性格を持つので学生の興味を引き付けることにあった。また、TOUCHは価格が安いことも理由の一つであった。

DUETは、次の理由により選んだ。

- 1) 完全なバイリンガルのソフトであり、すべての指示やコマンドが日本語で提示されている。
- 2) ワープロとしてほとんど全ての機能を持っている。特に、スペルチェック用の補助ソフトが附属している。
- 3) 日本で最もよく使われ、学生達がワープロ授業で使用している日本語ワープロ「一太郎」とコマンドが共通している。

TOUCHとDUETの評価については、現時点での学生の反応を後述する。

### 4. 授業の展開

CACIの授業を受けたのは、同志社女子大学短期大学部英米語科1回生22名と2回生24名である。1回生は日本人教師が担当し、2回生はアメリカ人教師が担当した。したがって、CACIを受けたこの2クラス間には学生の質、授業の進め方に大きな違いがある。以下に、それぞれのクラスの特徴を述べる。

#### a. 2回生クラス

このクラスは2回生の登録制によるゼミクラスである。したがって、学生達は、授業はアメリカ人教師によるコンピュータを使った英作文学習であることを知っ

て選択した者達である。授業は協議方式 (Conference Method: Dawe and Dornan, 1984; Clark, 1985; Harris, 1986; Meyer & Smith, 1987)によって、すべて英語で行われた。

協議方式とは、教師と学生の個別の話し合いによって進められるものである。学生は自分の書いたものについて、少なくとも1度以上教師と面談し、より良い作文の完成を目指すのである。この方式による作文指導の狙いは、面談を通して、教師に指摘されずとも学生自身が不完全さを発見し、より効果的に作文が書けるようになることである。

授業時間は週1回、90分である。英文タイプについては、全員が1回生で「タイプI」を履修済みであり、したがって、TOUCHによるタイプ練習の必要はほとんど無かった。

ワープロ経験は、6人が1回生で半期の日本語ワープロコースを受講していた。更に1人は2回生の前期に日本語ワープロをCACIクラスと平行して履修中であった。更に、自宅で、あるいはアルバイト先でワープロを使ったことのある者が数名おり、情報処理の授業を同時に受講している者が数名いた。

授業の進め方は次の通りである。学生は与えられたトピックにしたがって、各自コンピュータで作文を書く。原稿が出来上がると、それを印刷し、教卓にある箱に入れ、そして次の作文にかかる。一方教師は箱の中から原稿を取り出し、それを書いた学生を呼んで協議を行う。原則として、最初の原稿は構成、表現、その他の作文上の大きな問題に集中して話し合い、学生は最終原稿までは冠詞や三人称単数現在形のような機械的誤りを気にしなくてよいことになっている。ほとんどの学生は1トピックに対して2、3回の書き直しを提出した。テキストは使用しなかった。

上記の作業以外に毎週宿題が課せられた。それはコンピュータについて、良い点、難しい点、改良すべきだと思われる点等の短い英文報告書である。成績はつけず、提出された次の週には必ずそれに対するコメントを学生に手渡した。これによって、学生のコンピュータに関する個別の問題に対処すると共に、コミュニケーションな英作文練習を行った。

#### b. 1回生クラス

このクラスは英作文の1回生必修科目である。学生数は1回生22名、2回生(再履修者)3名であった。学生は選択して登録したのではなく、授業が始まってみると、コンピュータを使って英作文をするのが分かったという、いわば強制的なCACIクラスである。したがって、2回生クラスと違って、学生の興味や能力に

ばらつきのあるクラスである。しかし、第1回目の授業で、コンピュータを使うことに否定的な態度を取った学生は1名しかおらず、ほとんど全員が非常に好意的で、むしろコンピュータを使えることを喜んでいて、授業開始時にコンピュータあるいはワープロが自宅にある者は12名いたが、それらを使える者はなく、遊びで1、2回触ったことのある者が7名いた。英文タイプの経験者は1回生には誰もなかった。ただし、全員が4月より必修科目である「タイプI」を平行履修した。

授業は90分、週1回である。テキストは *Interactions I: A Writing Process Book* (Random House, 1985) を使用し、論理性、統一性のあるパラグラフが書けるようになることを目標とした。

授業の最初のヶ月はTOUCHによる英文タイプの練習<sup>4</sup>とDUETの使い方の練習に費やした。90分の前半をTOUCH、後半をDUETとした。英作文を始めたのは第5週目（5月中旬）からであった。それまでは年間を通しての宿題となっている毎日10分の英文日記と、日本語によるDUET報告書だけを提出させた。報告書では毎回のコンピュータ使用の使い勝手や問題点を報告させた。

授業の進め方は次の通りである。テキストにそって課の要点を説明し、2-3の練習問題をクラス全体でする。この間学生はコンピュータを使用しない。解答は問題によって口頭で行うときと、モニターに提示するときがある。作文課題の説明後に、学生は各自作文作業に入る。作文はDUETを使って、入力、印刷し、提出する。提出された作文は次週に添削して返却する。返却時に、学生の共通に見られる誤りを幾つか取り上げ、何故それが誤りなのか、どうすれば改良できるかを黒板、あるいはモニターに表示してクラス全体に考えさせる。黒板を使うのは、コンピュータに遮られつつも、学生の反応を確かめたいと思うときである。学生は返却された作文を書き直して翌週に再提出する。つまり、授業の前半は前回の作文のフィードバックと書き直し、後半は新しい課題の説明と作文作業という形を取った。

## 5. CACIを実施して

### a. ワープロ操作について

学生のコンピュータ使用は主に授業時間内であるが、希望者は情報処理室が空いている限り、課外でも自由に使用できることとした。しかし、Susser (1990) が“triple-bind effect”と呼ぶように、学生達は初め、作文をすることとワープロの使い方を学ぶことの上に、英語という外国語を使わねばならないという3つの複



雑な作業を同時にしなければならぬことに押しつぶされそうになった。特に、1回生は英文タイプも打てない状態からの出発であったので、DUE Tを一応使えるようになるのに三ヶ月かかった。2回生でも、最初の二ヶ月はコンピュータの使い方を覚えるのに苦労した。

教師は、当初は、授業の大半を、ワープロ操作の質問に答えるために、いわゆる“ローラースケート状態” (Sussser, 1990) で教室内を走り回らねばならなかった。2回生では、ワープロ経験のある学生も初心者 of 学生を大いに助け、第9回目(6月中旬)の授業までには、DUE Tの扱い方についての質問はほとんどなくなった。

DUE Tをコマンドが日本語であることで選んだが、実際に授業で使ってみると、コマンドや説明が英語であるか、日本語であるかは使い勝手にはあまり影響がないことが分かった。例えば、文書を保存しようとするとき、「保存」コマンドが英語で“save”であっても問題ないが、「範囲指定」「書き込み形式」「オーバーライトしていいですか？」等の意味は日本語でも理解できないのである。つまり、学生にとって、コンピュータ用語そのものが難しく、いくら日本語で書いてあっても理解し難いのである。

また、DUE T解説書もコンピュータの予備知識のないものには非常に分かりにくく書かれている。分かりやすい手引書の必要から、『逆引きd u e t』(マグローヒル出版, 1988) というマニュアルが出版されたが、それでもまだ素人には分かりにくいと言える。従って、学生達のレベルに合った、作文のために必要かつ十分なマニュアルの作成が望まれる。

学生達はワープロの右ぞろえとかセンタリング、倍角のような華やかな機能を喜んで使ったが、コンピュータはこのような“Pac-Man Factor”、つまり、「コンピュータプログラムが面白いために、本来予定されている仕事を散漫にさせる因子の度合」(Mendelson 1986:455)が高いので、多くの時間を英作文以外に無駄に使用したと言える。

一方、主要な編集コマンドや機能を使った学生はほとんどいなかった。彼らはコマンド表を手元に置いておくことをせず、もっぱらバックスペースキー、デリートキー、アローキーを主に使って編集をしていた。

学生達の、特に1回生の最も困ったことは、印刷がなかなか思うようにできないことであった。その理由の一つは、システムディスクを3クラスで共用したために、学生は前回に使った者の印刷やその他の機能設定をそのまま引き継がねばならず、予想しない設定に出会って戸惑ったのである。学生達には使用後は毎回初期の設定

に戻すように指導したが、忘れるものが多く、できれば、個人用システムディスクを貸与するべきであることがわかった。

#### b. キーボード入力について

2 回生のほとんどはゆっくりではあるが、キーボードで作文した。しかし彼らは文中に誤りを見つけると、すぐに戻って、それを訂正する傾向があった。こういう“モニターをモニターする (monitor monitors)” 傾向 (Susser, 1989) は誤りを気にせずに最初の原稿をどんどん書き進めて行くようにと言う忠告に逆らうものである。しかしながら、2 回生は手で書くときよりも長い文章を書く傾向があった。つまり、前年度本コースを登録した学生達は、平均して、B 5 版、ダブルスペース 2 ページの手書き作文を提出したが、本年は、ほとんどの学生が、A 4 版、ダブルスペース 1.5-2 ページのタイプ打ちしたものを提出したのである。この観察は印象的なものではあるが、先行研究の結果と一致するものである (Hawischer, 1989)。

1 回生は 2、3 人を除いて、ほとんどの学生は鉛筆で下書きをした後にキーボードで入力した。それはタイプもできず、ワープロ操作にも慣れないために、手書きよりずっと時間がかかったからである。また、どの学生も授業中に作文を完成できず、自宅に持ち帰って、次週に教室で入力せざるをえなかったためでもあった。文章の長さは手書きの場合とあまり変わらなかった。

#### c. 学生の反応

学生の反応は 1 回生と 2 回生とではかなりの違いがあったが、全体的にまとめると、次のようになる。<sup>5</sup>

第 1 回目： 大半の学生が、「難しい、相性が悪い、操作がややこしい、」という印象を持つが、同時に、「楽しい」と感じた。これは、一般的な文系女子学生の、コンピュータという新しいメディアに対する興味と期待感からの印象であると思われる。しかし、中には、「イライラするから、この様な授業は止めてもらいたい」と言う者も 1 名だけいた。反対に、「難しいとは思わない」という者が数名いたが、これらの学生は、ワープロ経験者か、機械を扱うのが好きな学生であった。

第 2 回目 — 第 4 回目： まだ操作に慣れない者が多く、「週 1 回だと操作手順を忘れる。間違ったキーを押すのではないかと不安になる。解説書がよく分からない。説明通りにやっているのに、思ったように動かない。編集機能がややこしい。」等の不安が多かった。ある学生は「間違ったキーを押してしまったとき、どうやっ

て訂正するのか、どうしたら間違いを起こす前の状態に戻ることができるのか分からなくなる」と言い、別の学生は「間違うと、次に何が起こるのか分からない」ので混乱すると言った。1回生では、はっきりと「パソコンは苦手である。恐怖だ。」としたものが第3回目で6名いた。しかし、同時に、「間違っても面白い」とか、「打ったものがすぐに印刷されて出てくるのに感激した」者も少数いた。

第5回目 — 第10回目：次第に操作に慣れてきた。学生達は、ワープロを使うと、通常の作文と書き直しの過程に起こる“非生産的労働 (inauthentic labor)” (cf., Susser, 1990) が省けることを非常に歓迎した。それは学生の、「もし何かを付け加えたくなくても、次の文を消したり、書き直したりする必要がない。それは実に、実に素晴らしいことだ!」「コンピュータを使うと、タイプし終わった後でも間違いを訂正したり、フォームを変えたりすることができる。」という報告からも明らかである。

しかし、操作能力に差があり、1回生では、第5回目で、「スムーズに行くようになった」者が5名いた半面、「まだうまく扱えない」者や、「やっと、立ち上げ手順を覚えた」者が4名いた。

第9、10回目(6月中、下旬)では、1、2回生共に、ほとんどの者が一応 DUE T が使えるようになった。1回生では、印刷がうまくいかないものが常時数名あり、また、すぐに画面が止まって、カーソルがまったく動かなくなり、全文を打ち直さねばならない者があったり、そのために、「パソコンは難しい、嫌いだ」と言う者がまだ4名いたが、その他の学生は、スペル・チェック機能に感激したり、その他の編集機能を便利だと感じ、コンピュータによる英作文を、手書きと比べて、むしろ好ましいと思った。

#### d. ソフトウェアへの学生の反応

英文タイプ練習ソフトの TOUCH は学生に喜んで使われた。課題が終わる毎に、使用時間と点数が画面に表示されるのが、学習意欲を高め、単調な練習を飽きさせなかったし、練習の中断、継続が容易であることも好評の原因であった。問題は、TOUCH がプログラマーのキーボード練習用に作られているため、文やパラグラフの練習が非常に少なく、インデントやハイフォニング、ピリオド、カンマ等のタイピング上のルールを身につけることは TOUCH だけでは無理なことである。

DUE T は、前述のように、操作に慣れるのに大変時間が掛かった。しかし慣れるとどの学生も DUE T によるワープロを楽しむようになった。DUE T に対する学生の不満の主なもの、1) スピードが遅い、2) センタリング機能を一度かけると、

以後の文書全体に及んでしまう、3)すぐにカーソルが動かなくなる等であった。（本稿執筆時（1990.2.）に、スピードアップしたという新バージョン [1.30] が発売されたが、筆者はまだ未検証である。）

## 6. コンピュータの有効性について

観察した範囲では、コンピュータを使って英作文をするメリットは以下の5つの点にまとめられる。

### a. 学習意欲を高めることができる。

学生の反応にも見られるように、まず、ほとんどの学生がコンピュータを使うことを喜ぶ。無論、使い始めると、予想と違って、機械が思いど通りに動かないことに戸惑うが、それもやがて慣れると、コンピュータを使って英作文することを歓迎するようになった。学年の終わり近くに、1回生の学生は次のように述べている。「前期はこの授業が嫌だったが、今はとても楽しく、この授業を受けることができ良かったと思う。」

### b. 通常の作文よりも長い文を書く。

2回生は、先に述べたように、ワープロ使用の方が手書きの作文よりも長い文章を書いた。1回生はまだその差は出ていないが、ワープロ操作と英作文に慣れると、長い文を書くようになると思われる。

### c. 学生は「書き直し」を嫌がらない。

「書き直し」は作文練習の大切な基本作業であるが、鉛筆の場合と違って、コンピュータでは非常に簡単に訂正・編集ができるため、学生達は、1回生も2回生も、嫌がらずに書き直しをするようになった。どの学生も1作文につき、最低2、3回の書き直しを提出した。

### d. より効果的な授業が行える。

1回生では、「編集練習」を行った。それは、作文上の色々な誤りのあるパラグラフを正しく書き直す練習である。この解答を黒板で行うのは大変な作業であるが、コンピュータを使用すれば、問題点を指摘し、どのように訂正すべきかをカーソル

を動かしながら示すことによって、モデル解答をクラス全員に一挙に提示できる。教師は事前に問題のパラグラフをフロッピーに入力しておけば、授業時の大幅な時間節約になり、また、学生は目の前のモニターに問題点、解決策が示されるので、より身近に問題を捉えることができた。

e. データを蓄積できる。

学生の作文の誤りをクラス全体で検討するときに、いくつかの主な誤文例を事前に入力しておく、時間の節約だけでなく、データの蓄積ができ、作文研究に役立てることができる。なお、同志社女子大学には設置されていないが、現在発売されている“new P C -ゼミ”では教師と学生間のデータファイルやプログラムの転送が自由にでき、より簡単にデータ蓄積ができるようになっているということである。

## 7. まとめ

今回実践したCACIは、総合的に判断して、満足すべきものと言える。学生達は将来役立つであろう基本的コンピュータ技術を習得し、英作文に今までよりも自信を深め、さらに、従来の授業とは異なる、コンピュータを使うという新しいタイプの授業を好意的に受け入れるようになった。特に、コンピュータによる英作文は、学生達に進んで書き直しをさせ、また彼らに、作文は考える行為とそれを表現する行為の相互繰り返しによって、意味を創り出す過程（“a process of making meaning” Murray, 1980:3）であることを、より良く理解させることができた。

CACIは教師に多くの準備と努力を要求するものである。したがって、CACIでは、コンピュータが教師の役割を肩代りしてくれるはずだという考え方は全く当てはまらない。そこで本稿を閉じるに当たり、CACIを始めようとする教師に、いくつかの点について注意を促しておきたいと思う。

まず、第一に、言うまでもないことであるが、教師は使用する機器や、ソフトウェアに十分習熟しておくべきである。

第二に、教師は学生の英文タイプ能力とワープロ経験の程度を、できるだけ早い時期に知っておくべきである。それによって、学生の能力に合わせた進捗設定と指導をすることが肝要である。

第三に、スペル・チェッカー以外の補助ソフト、とりわけ“スタイルチェッカー”

は作文指導には必要がないと思われる。なぜなら、Susser (1990)が述べているように、現在までに開発されている“スタイルチェッカー”は、EFLの学生には役に立たないと思われるからである。

最後に、CACIが学生の英作文向上に役立つことが十分に証明されていないという意見 (Hawischer, 1989) もあるが、教師はそのことをあまり気にする必要はないと思われる。なぜなら、英語を母国語とする学生を対象とした従来のCACI研究は、明らかに、コンピュータを使った作文は学生の学習意欲を高め、その結果、学生の作文量が増えることを示しているだけでなく、英語を外国語とする本稿のCACI実践クラスでも、同じ結果を観察しているからである。

コンピュータを使った場合の作文の質の向上等に関しては、次の研究において明らかにする予定であるが、少なくとも、本実践においては、CACIはEFLの英作文指導において、不採用とすべきものとは観察されず、むしろ、よりよいCACIに向かって努力して行くべきことが示されたのである。

## 注

- 1) 本稿は同志社女子大学短期大学部バーナード・サッサー教授との共同研究を枝澤が日本語論文にまとめたものである。特に、2回生クラスの観察はサッサー教授の報告によるものである。貴重な報告と本稿に対する有益な助言を賜った同教授に心から感謝する次第である。

なお、本稿の基となる研究は同志社女子大学総合文化研究所助成によるCAIプロジェクト研究の一環として行われた。CACI班のメンバーは、枝澤康代、杉野徹、Bernard Susser、Nicholas J. Teeleである。

- 2) PC-ゼミ・システムとはランゲージ・ラボラトリー・システムに似たシステムである。教師は学生のスクリーンをモニターしたり、教師のスクリーンを学生に送ったり、ある学生のスクリーンを他の学生に送ったりすることができ、ヘッドセットを使って学生と個別に話をすることもできる。
- 3) DUE Tはジャストシステム社の好意により、22セットをモニターとして1年間借用使用させて頂いた。ここに感謝の意を表する次第である。
- 4) TOUCHは1課から8課まで難易度順に構成されており、各課には3-4の練習課題がある。課題を終える度に達成度が百点満点で評価され、画面に提示されるようになっていく。80点以上なら次の課題に進んでよいこととし、一ヶ月後にTOUCHの練習を終えるときには、大半の学生が3課か4課まで進んでいた。その時点でタイプをすらすらと打てる (目標: 20ワード/分)

ようになったものはいなかったが、他授業で習っていることでもあり、基本的な操作と指使いがわかれば良いことにして、タイプ練習は4週間で打ち切った。

- 5) 2回生の反応は、英語で書かれた報告書を基にしたものである。

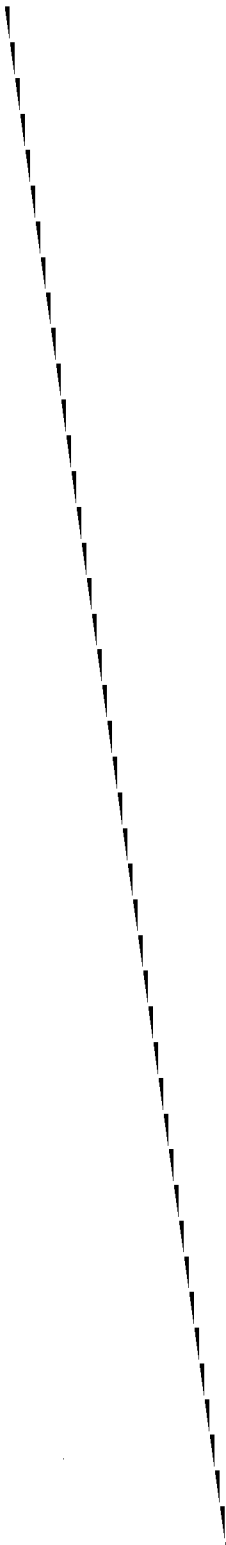
### References

- Clark, Beverly Lyon. 1985. *Talking about Writing: A Guide for Tutor and Teacher Conferences*. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press.
- Dawe, Charles W. and Edward A. Dornan. 1984. *One to One: Resources for Conference-Centered Writing*. Boston: Little, Brown, second edition.
- Gainer, Mirial J. and Mary C. Miller. 1988. "CAI and Intermediate English Composition for University Students." Presentation given at JALT '88, Kobe, October 8-10, 1988.
- Harris, Muriel. 1986. *Teaching One-to-One: The Writing Conference*. Urbana, IL: NCTE.
- Hawischer, Gail E. 1989. "Research and Recommendations for Computers and Composition." In Gail E. Hawischer and Cynthia L. Selfe, eds. *Critical Perspectives on Computers and Composition Instruction*. New York: Teachers College Press, 44-69.
- Mendelson, Edward. 1986. "Word Processing: A Continuing Guide for the Perplexed." *The Yale Review* 75.3, 454-80.
- Meyer, Emily and Louise Z. Smith. 1987. *The Practical Tutor*. New York: Oxford University Press.
- Murray, Donald M. 1980. "Writing as Process: How Writing Finds Its Own Meaning." In Timothy R. Donovan and Ben W. McClelland, eds. *Eight Approaches to Teaching Composition*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English, 3-20.
- Segal, Margaret and Cheryl Pavlik. 1985. *Interactions I: A Writing Process Book*. Cambridge, Ma: Random House, Inc.
- Susser, Bernard. 1989. "Considerations for Computer-Assisted Composition Instruction." *AEGIS Bulletin*, No. 8, 2-5.

Susser, Bernard. 1990. "An Introduction to CACI for ESL/EFL Classes." *LLA Kansai Chapter 30th Anniversary Monograph Series*, Vol. 3, 21-39.

ハイテクライト. 1988. 『逆引き duet』 東京: マグロウヒル出版.





# 日本人英語学習者の語アクセントの特徴

—コンピュータを用いた音響特性分析—

杉 森 直 樹  
明石工業高等専門学校

## Abstract

Recent progress in computer technology has made various scientific research possible. There are many computer capabilities which can promote scientific research in the study of language. One such capability is a computer-assisted acoustic analysis of speech sounds, and it has elucidated a number of acoustic properties of human speech.

The technology of speech analysis has been applied to English teaching as well. Several CAI systems for pronunciation training, which are generally called speech training systems, have been invented. This paper is to suggest some proper and effective ways of pronunciation training using such systems.

Also in this paper, an acoustic experiment on English word accent is conducted in order to examine its acoustic features and to consider what is important for Japanese learners of English in the training of accentuation. The result of the experiment shows that the learners should be careful of the specific rhythmic patterns of English stress accent.

## 1. はじめに

音声学という研究分野の内でも最近では、コンピュータ等の実験機器を用いて科学的に人間の言語音声の生成や知覚の機構を探る研究が盛んである。これらの研究には音声学や言語学のみならず、音響学、心理学、大脳医学等の多くの分野も含まれて、「ことばの科学」(speech science)と呼ばれることがある。コンピュータテクノロジーの発達が著しい現在、これらの分野での研究技術やその成果が英語の音声教育に応用され、新しい研究が科学的になされることは非常に意義があることだと言える。

そこで本論文では、前半に、この分野での音声の音響分析の技術を英語教育に応用したものとして最近注目されつつある、コンピュータを用いた speech training system<sup>\*1</sup> について、そのシステムの内容や利用方法、指導上の問題点についての考察を行いたいと思う。後半では、コンピュータを用いた音声の音響特性分析の実例として、英語の語アクセントを取り上げ、ストレスアクセントと呼ばれる英語の語アクセントはどのような音響的特徴を持っているのかを分析し、またそれがネイティブスピーカーと日本人英語学習者とではどのように異なるかを調査した実験の結果を報告して、英語らしいアクセントで発音するにはどのような点に注意すればよいかを考察したいと思う。

## 2. コンピュータを用いた speech training system の効果的利用法に関する一考察

### 2.1. 英語の発音指導へのコンピュータ導入

従来の英語教育における発音面での指導方法では、主にネイティブスピーカーが発音したモデルとなるテープを学生に聞かせて、それを真似させたり、教師が個別に発音指導を行って、学生の発音を主観的に評価するといった場合が多く、ヒアリングの指導に比べると、このような発音指導は手薄になっているのが現状である。しかしながら、最近ではコンピュータを用いた speech training system が何種類か開発されてきており、学生の発音を音響的に測定して、その発音上の問題点を客観的に人間の目で判断評価できるような、一種の C A I として注目されつつある。そこで本章では、音声面での英語教育におけるコンピュータ利用の一例としてこの speech training system を取り上げ、そのシステムの構成について概説すると共に、有効な活用法についての考察を行いたいと思う。

### 2.2. Speech training system の構成

Speech training system とは、従来は研究用に使用されていたコンピュータによる音声の音響特性分析の技術を、発音指導用として教育用に応用したもので、学習者が自分の発音のピッチ等の音響的特性を目で確認することを可能にしたところにその特徴がある。教育用機器として人の言語音声のピッチやインテンシティーを測定するものとしては、従来より VISI-PITCH(KAY-ELEMETRICS 社製)等がよく知られているが、最近ではそれ以外にもスペクトログラムや音声波形、指

定した区間の時間長等も測定できるものが開発されており、パーソナルコンピュータを使用するものも多い。また、河合楽器社製の PROTS と呼ばれる発音トレーニングシステムは、音声の分析だけでなく、レーザーディスクのソフトウェアを併用することによって総合的な発音指導のシステムを構成することが可能となっている。図1はこれらのシステムのうち、パーソナルコンピュータをハードウェアの基体として使用するものの代表的なシステム構成図を表している。

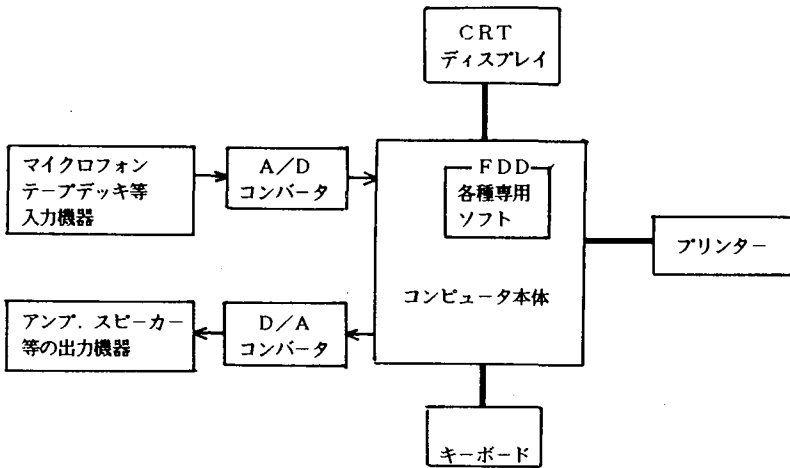


図1. Speech training system の代表的なシステム構成図

このシステムでは、マイクロフォンからの音声、又はカセットテープ等に録音された音声は、ノイズ低減用のフィルターやデジタル信号化用の A/D コンバータを通してコンピュータ本体に入力され、入力された音声信号はそれぞれ専用の解析用ソフトウェア等でその音響特性が分析され、分析結果が CRT のディスプレイ上に表示される。多くの場合、キーボードの操作によって、ピッチや波形等の希望するパラメータを選んで表示することが可能である。学習者はモデルとなる発音と学習者自身の発音を同時に表示して比較することもできる。またその他にも、入力した音声を聞きなおす再生機能が付いていて、モデル発音や学習者が吹き込んだ音声を、希望の単語やその一部分だけ切り取って再生し聞きなおすことなども可能な機種もある。表1に、今回の調査で資料が入手出来たものや、業者による実物のデモンストレーションを見学できた speech training system および、それに準じ

た使用が可能な音声分析システムをいくつか示したので参考にされたい。

システム名	製作会社名	価格(定価)	仕様
SIGA-I	ウェスタン ビレッジ	約¥1,800,000 * 1	ハードウェアはNECのPC-9801。 ほとんどのパラメータが測定可能。 再生機能付。音特性分析重視型。
PROTS	河合楽器 製作所	約¥1,500,000 * レーザーディスク等の付属教材を含めると約 ¥1,900,000	IBM-5540, NEC PC-9801等のコンピュータに専用の付属機器を付けて構成。モデル音声の入ったソフトウェア付きなので、発音トレーニングには効果的。再生機能付。波形、スペクトル、ピッチ等が測定可能。
DSP-5500 ソナグラフ	KAY Elemetrics社製 丸文(株) 販売	¥4,400,000~	リアルタイムの測定表示及び再生が可能で、デュアルチャンネル入力で指導者の発音と学習者の発音を比較することができ、実用的。多彩な専門的分析も可能で処理速度も速い。本体一体式でディスプレイとプリンタを接続する。
VISI- PITCH 6095/6097	KAY Elemetrics社製 丸文(株) 販売	約¥1,300,000 * 2	NEC PC-9801等に専用機器とソフトウェアを接続して構成。ピッチ、インテンシティの表示、durationの測定が可能。同一の画面に指導者と学習者の両方の音声の表示ができる。従来のものをパソコン型にしたもの。

表1. 代表的 speech training system の例

\* 1 : ソフトのみでは ¥700,000。

\* 2 : 除プリンタ

\* 価格はそれぞれソフトウェア、コンピュータ本体、ディスプレイ、プリンタ等、作動させるのに必要とされる基礎的周辺機器を含んだ参考価格。詳しくは各社のカタログ等を参照されたい。

\* 平成元年秋現在の価格を表示。

### 2.3. 指導方法および指導上の注意・問題点

Speech training systemを用いた指導にはいくつかの方法が考えられるが、ここではその中でも代表的と思われる指導方法および指導する上での注意と問題点について述べたいと思う。

このシステムを用いての発音指導は、

- 1) /r/と/l/の区別のような、いわゆる各音素の「発音」の指導。
- 2) イントネーションやアクセント等の「プロソディ」に関する指導。

の2つに大別される。

人間の言語音声のうち、1)の様な音声の音色、音質を決定する音響特性は、音響音声学では図2の様なサウンドスペクトログラムというグラフで分析し、その発話の始めから終わりまで、それぞれどの周波数帯域にどのくらいのエネルギーがあるかを時間軸に沿って調べる。音声の音質の違いは、「フォルマント」と呼ばれるエネルギーの集中している黒い部分の分布のパターンに示される。よって、学習者の発音をこれで調べれば、それがどのくらい英語らしいものかある程度は判断することが可能である。

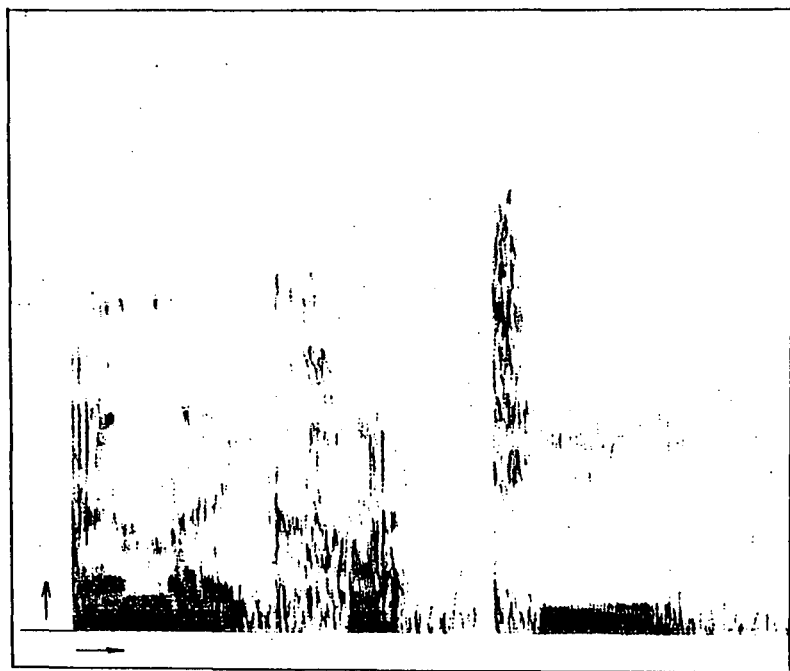


図2 “I like hot tea.”と言った場合のサウンドスペクトログラムの例。  
横軸は経過時間で、縦軸は周波数である（上限 8000 Hz）。

一方、2)の様な音声の「高低」、「強弱」、「長短」に関する特性は、それぞれ、「ピッチ」（正式には「基本周波数」F。）、「インテンシティー」、「デュレーション」という音響特性で表される\*2。これらの音響特性を基準として、より大きな「イン

トネーション」や「アクセント」、「リズム」が構成され、これらは、一般に「プロソディ」あるいは、「韻律的素性」と呼ばれる。音響機器による分析を行えば、例えば、ピッチが経過時間と共にどのように上下しているかを示す曲線が得られる。一般には、図3の様な画面をコンピュータのディスプレイ上に表示させてプロソディの指導を行うことが多いようである。学習者は、自分の発音とモデルとなる発音のピッチやインテンシティーの曲線を見比べて、自分の発音の問題点を目で確かめながら、学習を進めることができる。

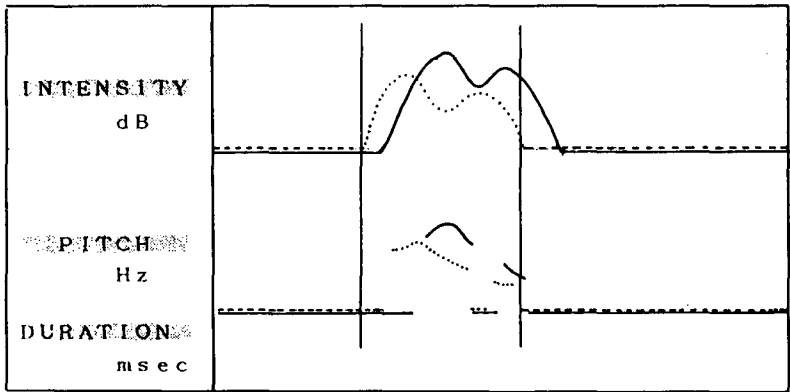


図3 システムのディスプレイ上に表示された、ある2音節語のモデル(実線)と学習者(点線)のインテンシティー(上段)とピッチ(下段)の曲線の例。中央の2本のカーソルは DURATION 測定用に用いられる。

\*この画面は解説の為に合成したもので、実際の音声を表すものではない。

これらの speech training system の登場は visible speech (音声の視覚化) を可能にし、従来はなかなか困難であったプロソディの指導を容易にした点では画期的ではあるが、実際に指導を行う際には、次の様な点に注意する必要があると思われる。

1) モデル音声のピッチ等の曲線はあくまでもモデルであり絶対ではない。学習者に自分の発音の音響特徴を見せて、その問題点を確認させた上で、英語らしい発音になるように指導を進めて、どの程度まで上達したかを確認するのがこのシステムの目的だと言えるだろう。また、人間の言語音声は、同一人物が同じ発話をして、発話の度毎に心理状態等によって微妙に変化するものであり、個人差等もある

ので、モデルに忠実に合わせる必要はなく、またその様なこと自体不可能であろう。

2) 学習者は画面に表示された曲線や数値のみを見てモデル音声に自分の発音を合わせていくのではなく、必ずモデルの発音を自分の耳で何度も繰り返して聞いて、それを真似て発音しようと心がけるべきである。また、効果的に指導するには、指導者の側も最初は画面の曲線にこだわらずに、何度もモデル音声を聞かせて、とにかくそれを真似て発音するように指導すべきではないだろうか。当然のことではあるが、「目で見て真似る」よりは「耳で聞いて真似る」方が人間の言語習得には自然な方法だと考えられ、また、ある言語音声の持つ物理的音響特性は必ずしもその音声が聞き手に与える聴覚的印象とは一致しない場合があり、visible speech であっても聴覚は働かさなければならない。

3) このシステムを用いての発音指導は、イントネーション等のプロソディの場合は、割合簡単に可能であるが、各音素の発音指導をするとすると、ある程度の音声学の知識が教師の側に必要とされるので、(システムによってはこの為のマニュアルを付けているものもあるが) そう簡単には行なえず、学習者にとっても難しいものとなろう。

これは、音素の発音指導は先に述べた様なサウンドスペクトログラム(システムによっては「ボイスパターン」と呼んでいるものもある)を用いて行うことになるので、指導をする者は英語の各音素がどのようなスペクトルのパターンを示すのかを知っていなければならないし、スペクトルグラムを読み取れなければならない。システムによっては、コンピュータに音声認識機能を持たせて、それによって発音を判断評価させるシステムもあるようだが、小規模なものであり、現時点ではまだ実用的とはいえないであろう。このあたりの問題が今後の機器面での開発課題となると思われる。

4) その他の問題点をいくつか挙げてみると、1) 価格が高価である——精密なコンピュータ機器とはいえ、1セット100万円以上もするものがほとんどであり、興味があっても簡単には購入できない。2) 大人数の指導が不可能——現在のシステムではパーソナルユース用で、一台のシステムで一人の学習者しか使用できず、大型のホストコンピュータから各ブースへ端末をのばすという形のものに発展しなければCALLとしてのLL教室での利用は難しいであろう。

これまで述べてきたように、これら speech training system には、現時点では以上の様な問題点があるものの、従来までは大学や研究所にしき設置されていなかった音声分析機器の技術を身近なものにしたという点で、また新しい発音指導の方法を生み出したという点で注目に値する。今後、多様な機器が発売され、ソフト



面での充実が計られれば、より実用的なものに発展するであろうし、適切に使用すれば、多くの効果的な音声面での指導を可能にするであろう。このシステムは、本来は、聞いただけではどうしても英語らしい発音が出来ない学生に対して、自分の発音の 'visual feedback' を与えて指導を行う目的のものであるが、それ以外にも多様な指導方法が考えられ、また、音声分析の研究用にも使用可能のものも多く、今後、広範囲な活用が期待できるシステムだと言えよう。

### 3. 英語の語アクセントに関する音響的考察

ここでは、実際に音響分析用コンピュータを用いて行った英語の語アクセントに関するネイティブスピーカーと日本人英語学習者との音響特性分析の比較実験について報告をしたいと思う。

鈴木、他 (1987) によると、日本人の英語の発音が英語らしく聞こえないという理由は個々の音素の発音が悪いということよりも、むしろそのプロソディに問題点があるからであるという報告が、コンピュータを用いた実験でなされていて、英語の発話におけるプロソディの重要性が述べられている。そこで本実験では、プロソディの一つの要素であるアクセントについて、英語ではそれが語レベルではどのような音響特性によって特徴付けられるのかをネイティブスピーカーの被験者で調査し、さらに、日本人英語学習者はどの程度までその英語のストレスアクセントを習得していて、その特徴は何であるかを調べるために、高校生と大学生の被験者で同様の音響分析の調査を行った。

#### 3.1. 英語のストレスアクセント

英語のアクセントは、一般に、アクセントを受ける音節と、そうでない音節との相対的強弱関係によって規定される「強さアクセント」であるとされ、「ストレス」又は「ストレスアクセント」と呼ばれる。Bloomfield (1933) や Jones (1960) の定義によれば、英語のストレスとは、本質的には話者の force of utterance (発話の強さ)、又は breath force (呼吸の強さ) であり、物理的特性としては音の強さを表す intensity と結びつき、知覚的には loudness であるとされ、ストレス=音の「強さ」という考えがなされていた。

ところが近年になって、音響機器を用いた音響特性分析の実験や、合成音による知覚実験がなされるようになった結果、その定義が少し修正されつつある。という

のは、これらの実験結果は、音の「高さ」の要素が、「強さ」の要素よりも、生成的にも知覚的にもより密接に英語のストレスアクセントと関連があることを示したからであった (Fry, 1958 ; Bolinger, 1958 ; Lieberman, 1960 ; 杉藤, 1980 ; Beckman, 1986)。このことからすれば、ストレスのある音節は他の音節よりも高く発音され、他の音節よりも高く発音された音節にストレスがあると知覚される傾向にあるということになり、音響的には、必ずしも「ストレス=音の強さ」とは限らず、むしろ「ストレス=音の高さ」ということになる。よって、英語のストレス、又はストレスアクセントとは、その根源的要素は、その部分を強く発話しようとする労力を表す息の強さであることには変わりはないが、その息の強さは、音響的には生成面でも知覚面でも主に「高さ」の要素に強く関連し、その他の「長さ」や「強さ」の要素なども間接的に関連がある複合的なアクセントであると考えられる。そこで、このことを検証するために、アメリカ人のネイティブスピーカーと日本人の英語学習者を被験者にして、以下に示す方法で実験を行った。

### 3.2. 実験

実験方法は従来の同種の実験の手法に従って、2音節からなる単語で、名詞の場合と動詞の場合とでアクセントの位置が変化する語を選び、今回の実験では subject, content, produce の3語を実験の対象とした。この様な2音節語の場合、第1音節にアクセントがくれば名詞の意味に、第2音節にアクセントがくれば動詞の意味になる。この様な2音節語を使用する理由は、名詞型と動詞型の2つのアクセントの型でその音響特性を分析して両者を比較することによって、どの様な音響パラメータがこれらのアクセントの型を決定しているのかを導き出すためである。

本実験における被験者は、1) 米国在住のアメリカ人ネイティブスピーカー5名 (男性2名、女性3名で全て大学生)、2) 高校生の日本人英語学習者5名 (全て男子)、3) 大学生の日本人英語学習者5名 (男性2名、女性3名で、うち大学院生1名を含む)、の3グループであり、日本人の被験者は全員関西方言の話者である。これらの被験者に上記の3語をアクセントの位置に注意して、数回練習させた後で、できるだけ自然な形で、それぞれ単独に、名詞型と動詞型の2つのアクセントの型で発話してもらい、カセットテープに録音しておき、音声分析コンピュータで分析を行った。分析に使用したコンピュータは大型の研究用のもので、日本データゼネラル社製の ECLIPSE システム MV/6000 である。被験者の発話した各語において分析抽出した音響パラメータは、両音節それぞれの音節核部分の、

- 1) 基本周波数の最高値
- 2) インテンシティの最大値
- 3) 継続時間

の、3つのパラメータである。

### 3.3. 分析結果と考察

#### 1) 「高さ」の要素

図4は各語における、両音節の基本周波数の差を Hz 単位で数直線上に示したもので、アクセントの型にかかわらず、第2音節の F<sub>0</sub> の最高値から第1音節の F<sub>0</sub> の最高値を引いた値を示している。従って、0 Hz を境に正の数値であれば第2音節の方が第1音節より高い数値を持っていることを意味し、負の数値であれば第1音節の方が基本周波数が高いということになる。図中で 0 印で示したものは第1音節にアクセントのある名詞型で、X 印で示したものは第2音節にアクセントのある動詞型の発話である。

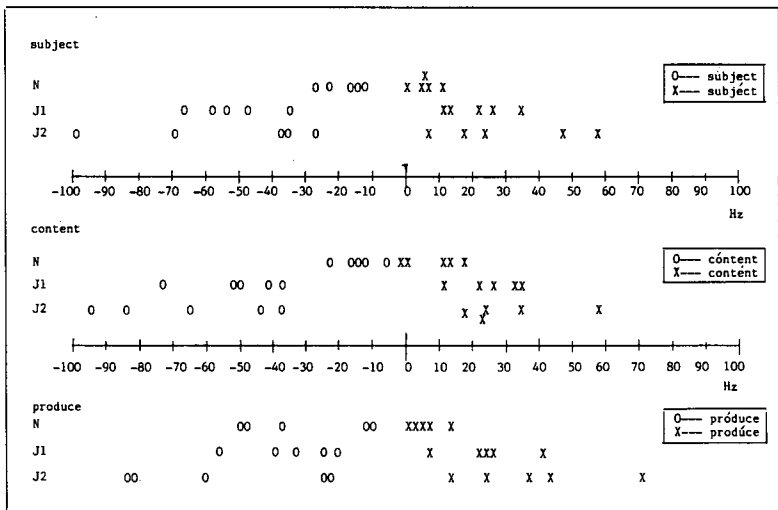


図4 各語における、両音節間の基本周波数最高値 (peak F<sub>0</sub>) の差 (Hz 単位)。(第2音節の値)-(第1音節の値)の公式によって数値を算出。各語、上段Nはネイティブスピーカー、中段J1は日本人高校生、下段J2は日本人大学生の被験者を示し、0印は名詞型、X印は動詞型を表す。

図4によると、日本人英語学習者はJ1（高校生グループ）、J2（大学生グループ）の両グループ共に、全ての例でアクセントのある音節の方が高く発音されるとい結果が出ており、名詞型と動詞型とでそれぞれの数値の分布域が明確に分離しているため、これらの被験者は、「高さ」がアクセント付加の重要な要素であることがわかる。一方、Nの被験者群（ネイティブスピーカーグループ）の場合は、日本人被験者に比べて両音節の高さの差が割合少ないが、殆どの例でアクセントのある音節の方が高く発音されるとい結果が出ており、ネイティブスピーカーもアクセント付加を「高さ」によって行っているといえる。今回の実験結果を見るかぎり、基本周波数の曲線のパターンも含めて、「高さ」のパラメータに関してはネイティブスピーカーと日本人被験者との間ではそれほど差は無く、英語のストレスアクセントは、音の「高さ」に表れるという最近の学説を裏付ける結果を示したものとなっている。

2) 「強さ」の要素

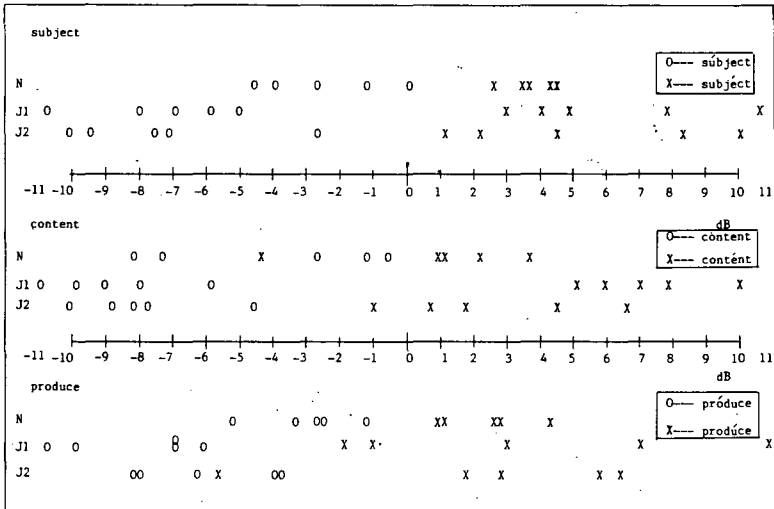


図5 各語における、両音節間のインテンシティー最大値の差 (dB単位)。(第2音節の値)-(第1音節の値)の公式によって数値を算出。各語、上段Nはネイティブスピーカー、中段J1は日本人高校生、下段J2は日本人大学生の被験者を示し、0印は名詞型、X印は動詞型を表す。

図5は、第2音節のインテンシティーの最大値から第1音節の最大値を引いた値をdB単位で示したものである。音の「強さ」の要素とストレスアクセントとの関連については、ネイティブスピーカーにおいては、殆どの例でアクセントのある音節がアクセントの無い音節より強く発音され、「高さ」の要素と同じくらいに、「強さ」の要素がアクセントの付加に関与していると言えるが、日本人被験者の場合はJ1、J2両グループ共に、アクセントの置かれぬ音節の方が逆に強く発音されるという例が多少見られ、この場合は、「高さ」の要素ほどには「強さ」の要素がアクセントの型を決める役割をしているわけではないかも知れない。

### 3) 「長さ」の要素

図6には、アクセントのある音節の音節核が、アクセントの無い音節の音節核の何倍の長さになっているかが、それぞれ示されており、数値が1.0より大きければ、その発話ではアクセントのある音節の方が長いということを意味する。

この図によれば、ネイティブスピーカー、日本人被験者共に、必ずしもアクセント

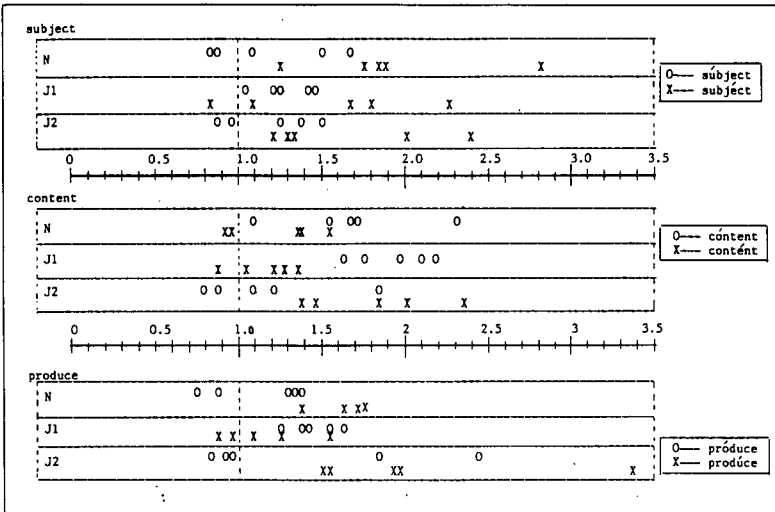


図6 各語における、両音節の音節核の継続時間の比率。アクセントのある音節核がアクセントの無い音節核の何倍の長さになるかを示したものである。各語、上段Nはネイティブスピーカー、中段J1は日本人高校生、下段J2は日本人大学生の被験者を示し、0印は名詞型、X印は動詞型を表す。

トのある音節の方が長くなるとは言えず、ネイティブスピーカー（N）と日本人被験者の大学生グループ（J2）では、アクセントの位置にかかわらず、全体に第2音節の方が長く発音される傾向が見られる。一方、日本人被験者の高校生グループ（J1）では、逆に第1音節の方が長くなるという結果が出ているが、これらのように、アクセントのある音節の方が必ずしも長くないことについては次のように解釈できよう。

Peterson and Lehiste (1960) によれば、英語の各母音にはそれぞれ固有の本質的長さがあるとされ、例えば母音/æ/の本質的長さは330 msec であるが、母音/ε/は200 msec であるというように、本質的に長い母音と短い母音があるとされている。そのため、両音節の音節核の母音の長さを比較する場合には、この本質的長さの違いを考慮に入れる必要が出てくる。それに加えて、英語の母音の長さは、隣接する子音の影響を受ける上に、語頭の音節か語末の音節かによってもその長さは変化する (Klatt, 1976 ; 1987) ので、単純に両音節の長さを比較できなくなるのである。このことは、各母音の本質的高さや強さの値においても存在するが、実験結果を見る限りでは、長さのパラメータにおいてそれが最も顕著で、その影響が大きいと言えよう。

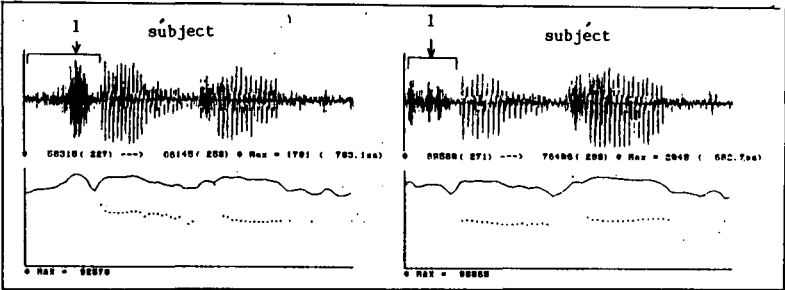
しかしながら、英語のストレスアクセントに「長さ」の要素が全く関連しないわけではなく、ある音節にアクセントが置かれれば、その音節は長くなる傾向にあり、「長さ」の要素とアクセントの型との関連は、各単語によってその程度が異なり、上記の様な複雑な条件が色々と関与した上で、ある一定の比率を境界線として、その前後で名詞型と動詞型に変化するものであると考えるべきであろう (杉森, 1989)。

#### 4) 日本人被験者の語アクセントの特徴

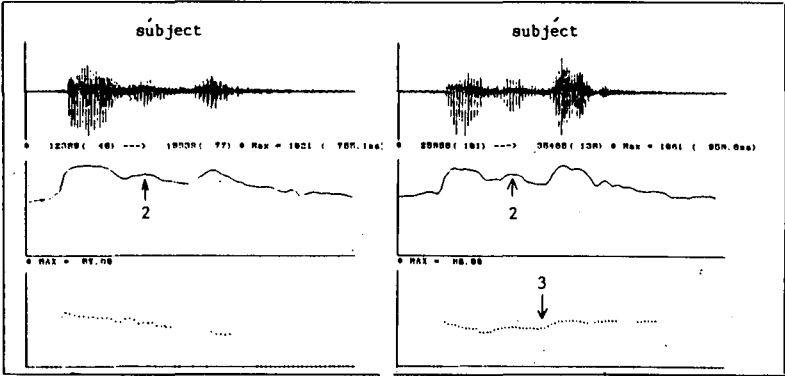
ここでは、日本人英語学習者の発話をネイティブスピーカーのものと比較し、日本人英語のアクセントの問題点を述べてみたい。紙面の都合もあるので、両者の差が最も大きかった“subject”について、主に述べることにしたい。

図7は被験者3グループのそれぞれ代表的な“subject”の発話の、音響特性を示したディスプレイ表示である。“subject”の /s/ を、ネイティブスピーカーは両アクセントの型共に、強く発音している (図中1) のに比べて、高校生被験者、大学生被験者は、それが非常に弱いことがわかる。従来、日本人の英語の発音は子音が弱いと指摘されておりここにもそれがあらわれている。

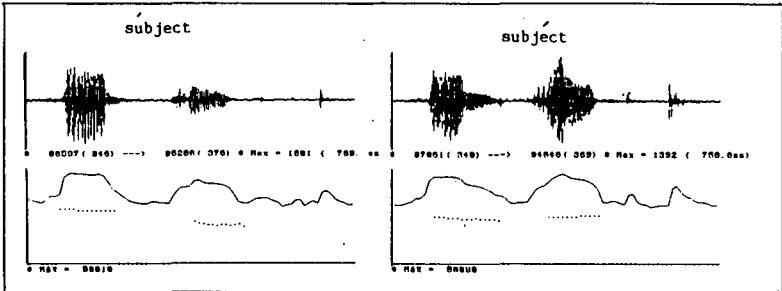
また、この子音の弱さは content における各音節頭の閉鎖子音の VOT (Voice Onset Time)<sup>\*3</sup> の値にも出ており、ネイティブスピーカーは、アクセントのある音節頭の無声閉鎖子音をアスピレーションを伴って発音しているが、日本人は大学



ネイティブスピーカー



日本人英語学習者 (高校生)



日本人英語学習者 (大学生)

図7 各被験者群の代表的な subject の発話の音響特性の表示。左が第1音節にアクセントのある名詞型で、右が第2音節アクセントの動詞型。各例、上段は波形表示で、その下は実線がインテンシティの曲線、破線が基本周波数の曲線を表す。

生でもこれができない傾向にある(杉森、1989)。また、英語のアクセントの持つ聴覚的印象を考えれば、このアスピレーションの有無も英語らしいアクセントに関連があると考えられるだろう。

次に、高校生の発話では、図7の矢印2で示されている様に、“subject”の発話において、第1音節と第2音節の間にインテンシティーの山が出来ていて-/bu/-という余計な音節が構成されてしまっている。これは日本人の英語の発音の問題点の一つであり、よく指摘される閉音節の開音節化である。コンピュータによる分析を行えば、この様な問題点も確認することが可能になる。この開音節化の現象は高校生の発話で多く認められ、矢印3で示されている様に2音節間の基本周波数の曲線がつながってしまっているような例があるのもこのためであろう。

#### 4. 結論

今回の実験結果は、語アクセントというレベルではあるが、英語のストレスアクセントがどのような音響特性に関連するかについての最近の学説をおおむね裏付けるものとなっている。すなわち、英語のストレスアクセントは、「高さ」を主として「強さ」、「長さ」とも関連し、これらのパラメータの複合体としてストレスアクセントの生成がなされているということを示している。しかしながら、ストレスアクセントの知覚に関しては、「強さ」のパラメータはあまり関係が無いという実験結果が Fry (1955) を始めとして報告されており、アクセントの生成面と知覚面との関連を調査することが今後の研究課題で、それ以外にも、ストレスの「息の強さ」をはたして音響面だけで全面に記述できるのかどうかといった問題があることも事実である。ネイティブスピーカーと日本人の英語学習者との比較に関しては、今回の数値を見る限り、大学生はかなり上手なアクセントで発音していることが判明し、高校生でも、予想以上にストレスアクセントの特徴を習得していて、英語らしい発音が出来ている。これは、日本人でもネイティブスピーカーに近いアクセントが習得できるという可能性を示すものだが、今回の実験は単語を単独に発音させた場合であるので、より大きな文レベルでも同様の結果が出るかどうかは、今後の研究課題である。

今回の実験結果を分析すると、各パラメータの中で、日本人の英語学習者にとって、最も習得するのが困難であろうと思われるものは、「長さ」のパラメータであろうと予測される。英語と日本語とでは、stress-timed rhythm と syllable-



timed rhythm というように、そのリズム体系が異なる上に、音節構造も異なり、「モーラ」の長さはアクセントの型には関連性が薄いとされる日本語の特性が影響を与えているのではないかと推測される。

日本人の英語学習者に対して英語のアクセントの指導を行う際に、アクセントのある音節を「強く」発音するように、といったことがよく言われる。それは、「発話の強さ」という意味では正しいことなのであるが、同時に、アクセントの置かれる音節は、「強く」だけでなく、「高く」も発音されるということを教え、日本人の英語学習者にはリズムも含めた「長さ」のパターンの習得が重要であると指導する必要があることを、今回の実験結果は示している。そして、もし可能であれば、前半で紹介したような機器を使用して指導を行えば、学生のアクセントの特徴を確認出来て、発音上の問題点も指摘することが可能になるので、学生も納得し、興味を持って学習することが可能ではないだろうか。

コンピュータを用いた音響特性分析による発音上の問題点の研究や、各種の speech training system を用いた発音指導は、英語の音声指導を科学的かつ効果的に行う有効な一手段であると考えられ、外国語教育におけるコンピュータ利用の一例として、今後の発展が期待される。

#### 注

- \* 1 このシステムの一般的な呼称はいろいろなものがあり、一定していない。Speech trainer, Pronunciation training system 等の呼び名もあるが、本論文では便宜上 Speech training system という名称に統一する。
- \* 2 「基本周波数」(Fundamental frequency) は、その音声の持つ物理的な「高さ」の要素を表すパラメータで、Hz 単位である。機械で測定可能であり、1秒間の声帯の振動数に一致する。一方「ピッチ」は、音声を人間が聞いた場合の、聴覚的な「高さ」を表すパラメータであり、単位は mel (メル) である。一般に、低周波数域では、両者は比例関係にあり、基本周波数が高くなると、ピッチも高くなったと知覚される。「インテンシティー」(Intensity) は、音の振幅の大きさであり、音の強さ、音圧である。単位は dB (デシベル) である。
- \* 3 VOT (Voice Onset Time) とは、破裂音に関して用いられ、閉鎖の状態の解放から声帯の振動の始まるまでの時間のことを指す。VOT の数値は、その破裂音の有声無声、あるいは、氣息 (aspiration) の有無によって変化する。

## 参考文献

- Beckman, M. E. *Stress and Non-Stress Accent*. Foris Publications, 1986.
- Bloomfield, L. *Language*. Holt, Rinehart and Winston, 1933.
- Bolinger, D. "A Theory of Pitch Accent in English." *Word*, No. 14, 1958, pp. 104-149.
- Borden, G. J. and K. S. Harris. *Speech Science Primer*. 2nd ed. Williams & Wilkins, 1984.
- Fry, D. B. "Duration and Intensity as Physical Correlates of Linguistic Stress." *JASA*, No. 27, 1955, pp. 765-768.
- "Experiments in the Perception of Stress." *Language and Speech*. No. 1, 1958, pp. 126-152.
- 本間弥生、『日英語の音響音声学』、山口書店、1985.
- Jones, D. *An Outline of English Phonetics*. 9th ed. W. HEFFER & SONS LTD, 1960.
- 北 弘志、「視覚による英語スピーチトレーニングシステムを用いた発音矯正に関する一研究」、『Language Laboratory』、第25号、1988, pp. 52-71.
- Klatt, D. H. "Linguistic Uses of Segmental Duration in English: Acoustic and Perceptual Evidence." *JASA*, No. 59, 1976, pp. 1208-1221.
- "Review of Text-to-speech Conversion for English." *JASA*, No. 82, 1987, pp. 737-793.
- Ladefoged, P. *A Course in Phonetics*. 2nd ed. Harcourt Brace Javanovich, 1982.
- Lehiste, I. *Suprasegmentals*. MIT Press, 1970.
- Lieberman, P. "Some Acoustic Correlates of Word Stress in American English." *JASA*, No. 32, 1960, pp. 451-454.
- Pennington, C. M. "Trends in ESL/EFL: What Can a Computer Do That Is of Interest to a Language Teacher?" 『現代英語教育』、第26巻第8、9、10号、1989.
- Peterson, G. E. and I. Lehiste. "Duration of Syllable Nuclei in English." *JASA*, No. 32, 1960, pp. 693-703.
- 清水克正、『音声の調音と知覚』、篠崎書林、1983.

杉森直樹、「英語の語アクセントに関する音響的考察」、『平成元年度日本音声学会  
全国大会研究発表論集』、1989, pp. 70-77.

杉藤美代子、「アクセント、イントネーションの比較」、『日英比較講座第1巻音声  
と形態』、大修館書店、1980, pp. 107-183.

鈴木 博、武井昭江、大山 玄、桐谷 滋、「日本人英語のプロソディーに関する  
一検討」、

『昭和62年日本音響学会講演論文集』、1987, pp. 267-268.

# From Language Lab to Learning Lab: Challenges of the New Technologies\*

Donna Hurst Tatsuki

## 要 旨

1950年代の革新的なエレクトロニクスの発達は、語学教育にLL (Language Laboratory) をもたらした。コンピュータとAV技術の更なる発展と統合は、今や再び語学教育に新しい波、対話型ビデオ (IAV、InterActive Video or Interactive Audio Visual) を生もうとしている。LLを支える基本の方針がLado (1964) に代表される行動論的なパラダイムに支えられていたのに対し、IAVはLong (1980) に代表される相互作用論パラダイムに基づいている。本稿では、語学教育における対話型ビデオの可能性について、以下の5点から論じる。

- 1) IAVは表情や身体の動き、あるいは声の調子などの非言語的情報に加え、「現にその場で」生じているコンテキストに応じたコンピュータからのヘルプやヒントを利用できるので、学習者がL1で修得した会話のコンテキスト理解の技術を、よりきめ細かくコンテンツ理解に動員することができる。
- 2) IAVでは、非言語的な手がかりを利用することで、語や句を一つ一つ区切ることなく、ひとかたまりのものとしてその意味と機能を学習者に記憶させることができる。学習者はいったん、これを記憶後に、語や句の構成要素に分解して内面化をはかることができるのである。
- 3) IAVは同じ文法的なモデルをレーザー・ディスク上の様々な場面から瞬時にくりかえし提示することができる。
- 4) IAVは学習者の初期の回答に基づいて、それを更に深化させてゆく対話的学習を可能にする。
- 5) IAVは、動画と瞬時のフィードバックによって学習者の動機づけを維持し、学習者に学習内容のコントロール感覚を与えることによって不安感を軽減し、快適な学習環境を保証する。

以上の点をもとに、本稿ではIAVを利用した新たなLLすなわち、Learning Laboratoryの可能性を論じた。

Breakthroughs in technology provide teachers with new tools for language instruction. The invention of audio tape revolutionized language instruction in the 1950's. The '60's and '70's witnessed the development of video technology which has culminated in laser read images. The number of language learners accepting computer use as part of their curriculum has been growing through the '70's and '80's. Now in the 1990's, with the emergence of InterActive Video (IAV), technology is again challenging educators to reassess basic assumptions about language instruction.

Instructional procedures in early audiolingual language labs reflected the behaviorist view of Lado (1964). The acknowledgement that second language acquisition is dependent upon the interactions between the learner and the linguistic environment (Long, 1980) has spearheaded movement toward 'learning' labs. The first part of this paper will briefly define terms that appear later in the discussion. The second part will attempt to relate an interactionalist theory base to a concrete example of IAV. In so doing, this paper will show that an IAV learning lab has more potential to facilitate second language acquisition than an audio language lab.

IAV (InterActive Video or Interactive Audio/Video) has three levels of definition:

Level 1. A laser disk or video tape and player in conventional use. Laser disks (LDs) store images on a disk which can be retrieved by a laser. LDs come in two formats; Constant Linear Velocity (CLV) and Constant Angular Velocity (CAV). The CLV format allows the viewer to play, scan and rewind. The CAV format provides more. The viewer can stop on a still frame, advance or reverse frame by frame, number the frames and access specific frames instantaneously. Current LDs carry movies, feature films and teaching materials in a variety of disciplines. Unfortunately, few are in CAV format. Video segments at this level are accessed with a high degree of teacher control.

Level 2. (dumb IAV) An LD in CAV format only, LD player and computer plus software to enable access to specific segments frame by frame. This allows a greater task variety but maintains high teacher control.

Level 3. (intelligent IAV) An LD in CAV format, LD player, a computer, with a monitor, keyboard and a 'mouse' pointing device plus software of a higher sophistication than in level 2. The software is designed to offer more services. The services include help screens and graphics. For the remainder of this paper, the acronym IAV will refer only to level three.

### An Interactionalist View

Second language acquisition is the result of interaction between the linguistic environment and the learner. In this case the linguistic environment is IAV. The quality of the input generated in this linguistic

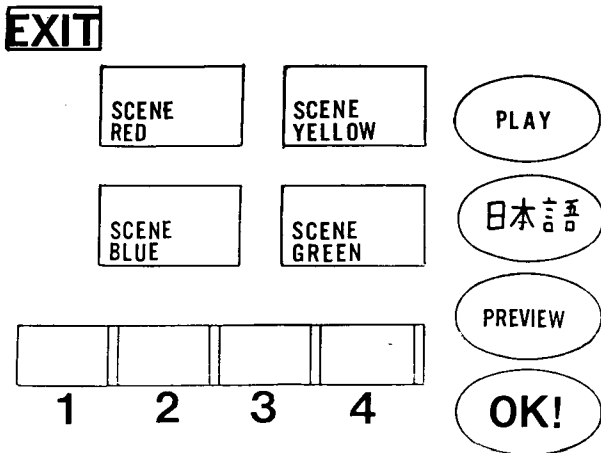


Fig. 1. Scene Template

environment affects and is affected by internal factors in the learner. These internal mechanisms influence and are influenced by the nature of the input (Ellis, 1986). The following discussion will study five ways in which the collaborative efforts of the learner and IAV facilitate second language acquisition. Examples will be illustrated using the 'Scrambled Scenes' prototype lesson in development at Kwansei Gakuin University. This lesson asks the learner to put four randomly accessed scenes from a movie into correct order. The scenes are played by clicking a colored scene box and the play box on the scene template (Fig.1). The scenes were chosen with care to ensure that there was some logic to the order. The four scenes consist of scene yellow: a greeting, scene red: an argument, scene blue: an apology, and scene green: a parting.

1) IAV stays one step ahead of the learner's existing knowledge.

IAV and the learner collaborate to keep the knowledge gap narrow. To this end, IAV provides nonverbal visual messages. In accordance to his needs for comprehension, the learner can summon contextualized help.

Non-verbal visual messages give the listener clues about the content and significance of something said. This is a real-life comprehension strategy; we listen with our eyes and ears. If a language learner is deprived of visual clues, the context of the message can be lost or at least obscured. With clues such as facial gestures or body posture, the listener can judge the level of formality, the relationships and degree of involvement between the speakers and the overall atmosphere. These observed non-verbal clues will draw the learner's attention to subtle aural non-verbal input like voice tone. These clues therefore, offer significant help in understanding what is said (Ur, 1984). Nonverbal visual input is an integral part of the message.

In the task at hand, nonverbal visual messages can help the learner to solve the puzzle. In scene yellow, the expression of surprise when the woman turns to see who has said "hello" and the tone of amazement

in her voice confirms the viewer's suspicion that this is the first contact in their conversation. The man's movement toward the open door in scene green, reflects the woman's words of farewell and thus the end of their contact. In scene red, the punch that the woman gives the man as she walks away intensifies the anger in her words. The logical sequitur to that, is scene blue in which the man follows and approaches the woman with concern on his face and contrition in his voice. Thus facial expression, kinesics and vocal tone all contribute to the learner's understanding.

Opponents to the use of video for listening practice complain that students do not understand because they analyze the words in isolation and do not relate them to the context given by the visuals (Ur, 1984). The common conclusion is that the learner is so overloaded with information that he has no time for anything except words (Ur, 1984). Rather than being overloaded by visual content, it is likely that the learner has not been encouraged or trained to transfer a well developed skill from L1 to L2. To suggest that visuals are distracting and interfere with listening comprehension is like suggesting that a meal is better tasted with one's nose plugged. "Much of what we think we taste, we smell" (Seltzer, 1978). Likewise, it could be argued that much of what we think we hear, we see. It is no accident that when we say 'I see' we really mean 'I understand'.

Contextualized help is an optional tool that the learner can use if the material is too far beyond his level of comprehension. The help is contextual in that where ever the learner stops the scene, help for that particular word, phrase or action is provided. A variety of help is available. For instance, the help could define the type of language function that is served by the words. Subtitles of the dialogue text is another form of help. In cases where the dialogue is complicated a simplified paraphrase is also available. Teachers often explain the functions of words, write out key words and phrases and restate concepts in a simplified manner. Therefore, contextualized help allows the learner to request clarification and emulates teacher talk in the classroom on a



one to one basis.

2) IAV provides the learner with ready made chunks of language to memorize and later analyze.

Humans communicate using chunks of language. Often the chunks are social formulaic phrases such as greetings and partings. The form of these chunks of language is most commonly phrases and clauses. Language learners acquire chunks that occur with the greatest frequency and then later analyze the components of their form (Ellis, 1986).

IAV enhances the likelihood that a learner will memorize these chunks of language by keeping the length of the scenes short; they range between fifteen seconds and one minute. This is to ensure that the

#### Scene Yellow

Man: Hello Marion.

Woman: (laugh) Indiana Jones!

#### Scene Red

Man: I need one of the pieces your father collected.

Woman: I learned to hate you in the past ten years!

#### Scene Blue

Man: Marion, I'm sorry.

Woman: Do you know what you did to me, to my life?

Man: I can only say "I'm sorry" so many times.

Woman: Well say it again anyway.

Man: I'm sorry.

#### Scene Green

Woman: Hah! See you tomorrow Indiana Jones.

Figure 2. Scene texts from Paramount Pictures "Raiders of the Lost Ark" (Lucas and Spielberg, 1981).

number of speech acts and formulas in a single scene is small. In scene red, for example, there are two speech acts; the man makes a request

and the woman expresses dislike (Fig.2). The request can be broken into two chunks; a main clause and its subordinate. The expression of dislike is in two chunks; a statement modified by an adverbial phrase. By presenting few items per scene, IAV increases the probability that the chunks will be stored in the learner's memory.

3) IAV models specific grammatical forms with high frequency.

Grammatical forms can be modelled with high frequency in IAV through repetition and access to a large pool of examples. Each video segment in this lesson is short. Learners tend to replay shorter scenes often and therefore are exposed to a higher frequency of input. IAV has an entire movie as a data base of grammatical forms. Computer software can parse the text. If the text has been parsed, frame by frame access enables learners to call up many live models of a particular grammatical form. For example, imperative statements like the one in scene blue (Fig.2) are abundant in this movie. In these ways, IAV makes a large body of models available for repeated exposure to the learner.

4) IAV helps the learner build vertical constructions.

A vertical structure is a form used by the learner which is based upon what the interlocuter has used in a previous utterance. These structures are often ungrammatical but are essential developmental features. The learner gets assistance from IAV to build vertical structures in the consolidation part of this lesson. The learner answers questions about how he solved the puzzle. The questions are worded so as to mirror the structure of the answer. For example, the question "Can you explain why blue comes after red?" encourages the learner to respond "sorry comes after fight". The computer is programmed so that spelling mistakes and grammatical errors are ignored. When the response is acknowledged to be correct, the answer is repeated by the computer who models proper form. Vertical structures are the requisite forerunners of horizontal structures. By encouraging vertical

constructions, IAV augments the learner's acquisition of language.

5) IAV achieves the right affective climate.

Affect can include learner motivation, attention, anxiety and attitude. Attention and anxiety are the affective variables most directly addressed by IAV. IAV creates an environment which is conducive to learning by maintaining the learner's attention while reducing his anxiety.

Attention can be kept in two ways; through the use of moving pictures and with appropriate feedback. Allan (1985) observes that video provides a focus for the learner's attention. If the listener can see the speaker's face, even in profile, he can synchronize facial movements and mouth shape dynamics and 'tune in' on the speaker. Although the volume of the speaker does not actually increase, the other sounds seem to fade away. IAV also maintains and focuses learner's attention through immediate, contextually relevant feedback. For example, if the learner attempts to solve the puzzle in this lesson, he will receive an immediate reaction. Correct answers elicit the message "You're right!" accompanied by music of the opening titles. If the solution is incorrect, a comment appears above the portion that is in error. Thus, the moving pictures in themselves foster focal attention while appropriate feedback maintains it.

Anxiety can be reduced in several ways by IAV. Learner control of the activity and learning environment lowers debilitating anxiety. The learner can exit, see a scene, see two or more scenes in the order of his choice, solve the problem, or reread Japanese instructions at anytime. Therefore, the learner is in control; he is encouraged to be a self-directed learner. IAV offers low risk practice (Geddes, 1981). After viewing all four scenes, the learner can try to put them in order by clicking the scene box and then clicking the desired position in the four 'frames' at the bottom of the template (Fig.1). When the student has positioned as few as two scenes, he can click preview to see the scenes one after another without interruption. The 'frame' train will remain on the screen throughout and will indicate what is and has

been seen. The learner's anxiety is thereby reduced by being allowed to preview before risking a solution. Yet, the learner is encouraged to take risks and explore because whatever the results, he receives non-threatening feedback. Last but not least, IAV is entertaining. The changes of pace, compelling video segments and sense of being in control make the learner feel less anxious about the learning environment. Therefore, the learner control, spirit of fun and confidentiality available in IAV contribute to an anxiety free learning environment.

The previous paragraphs detail how IAV interacts with the learner to facilitate second language acquisition. The collaboration of IAV and learner keeps the input one step ahead. As a resource, IAV supplies the learner with ready made chunks of language to memorize while modelling specific grammatical forms with high frequency. The interaction between learner and IAV encourages the learner to build vertical constructions. Throughout, IAV cultivates a positive affective climate by keeping the learner's interest, reducing his anxiety and safeguarding his privacy. These points have several implications with respect to audio lab based instruction.

Audio labs cannot ensure that the input is consistently one step beyond the learner, whereas IAV collaborates on a one to one basis with the learner. Audio labs seldom provide learners with video images but supply paltry substitutes like photographs and stick man sketches. The learner is denied use of a comprehension strategy he uses extensively in real life. Thus, the learner loses access to input that is often a crucial aid to his understanding. Granted, the learner can repeat audio material in labs equipped with digitized memory but the material itself is identical for all participants. IAV gives the learner tools to personalize the input. Help is available from the audio lab instructor but the learner must compete with as many as sixty others. A learner receives the one to one care with IAV that is impossible in conventional audio lab arrangements.

Like IAV, audio labs expose the learner to language in chunks and

models specific grammatical forms with high frequency. The difference, however, is that in audio labs the instructor controls how the learner is exposed. The instructor is forced to choose materials that are suitable to the majority of learners. In audio labs, for instance, learners receive the same few minutes of taped speech, the same worksheets and are expected to progress through the same activity following the same route. In IAV each learner has a choice of activities and progresses through them following different routes.

### From *Language Lab* to *Learning Lab*

Audio lingual labs and IAV both encourage learners to create vertical constructions. The audio lab, however, cannot indicate immediately to the learner if the new construction is communicative. Thus, the learner may become reluctant to try a new construction because he will remain unsure of its communicative effectiveness for an uncomfortable length of time. This calls into question the audio lab's ability to maintain the right affective climate. Audio lingual labs do not have the benefit of moving images to focus the learner's attention. The feedback available to the learner is delayed and often out of context. Audio lingual labs do permit low risk practice and allow the learner the control to repeat the material but he cannot make his own choice of activity. From my personal observation and experience, audio lingual labs do very little to reduce anxiety and hold a learner's attention.

Based on this discussion it would appear that IAV can do more to facilitate second language acquisition than audio lingual labs. Research is sorely needed to study empirically the relative efficacy of audio lingual labs and InterActive Video learning environments.

In the early days of the language lab, the new technology of recorded speech was regarded with some suspicion. Today, unfortunately, the medium of video arouses some of the same distrust. Video, in partnership with computer technology, can transform the *language lab*

into a *learning* lab. This transformation and subsequent improvements can come about only if educators accept the challenges of the new technologies.

---

\*This study was supported by a 1989 Kwansei Gakuin University research grant, titled "Research and Development of Interactive Video Courseware for Higher Education" (Tsutomu Nakagawa, Chair). Special notes of gratitude are due to Shigeo Tatsuki, who wrote the computer program and Masami Yasuda, who offered challenging insights to an earlier draft of this paper.

#### BIBLIOGRAPHY

- Allan, M. *Teaching English with Video*. Essex: Longman Group Ltd, 1985.
- Ellis, R. *Understanding Second Language Acquisition*. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Geddes, M. "Listening." In K. Johnson and K. Morrow (Eds.), *Communication in the Classroom*. Essex: Longman Group Ltd, 1981.
- Lado, R. *Language Teaching: A Scientific Approach*. New York: McGraw-Hill, 1964.
- Long, M. H. Input, Interaction and Second Language Acquisition. Unpublished doctoral dissertation, University of California, Los Angeles. University Microfilms No. 81-11, 1980.
- Lucas, G. and S. Spielberg. *Raiders of the Lost Ark*. Hollywood: Paramount Pictures, 1981.
- Seltzer, A.P. *Ears, Nose and Throat. Family Medical Guide*. New York: Meredith Corporation, 1978.
- Ur, P. *Teaching Listening Comprehension*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.



# 『漢字教育への新しい感触』

(日本語教育の立場から)

奥 村 訓 代

長 崎 大 学

## Abstract

We are facing a Japanese language boom, and a time for change in style of Japanese teaching. For most foreign students, to learn Japanese means to master Kanji and they must spend most of their time doing so. But I insist it is only one part of Japanese Studies.

As time passes, educational requests and goals of foreign students who want to study Japanese are changing daily. I think there are many new methods and materials to help them study.

I propose the word-processor, for example. There is some strong opposition against using it for Japanese. In their writings, people become lazy in their search for the most appropriate Kanji by choosing the easiest one, taking away the necessity to discern and think for themselves.

Thus, the opposition believes will impair our Kanji education. But for the foreigner, I have found that using the word-processor is very helpful in their Japanese study, especially for Kanji. They can easily learn the difference in pronunciations and characters, note the homonyms and see how their mother language interferes in their learning of Japanese.

Here, I'll explain how it can be a useful tool in studying Japanese.



0. はじめに
1. コンピュータ利用の目的
2. 方法と準備
3. 得られた効果
4. 今後の課題

## 0. はじめに

『漢字は悪魔の言葉だ』と言われて、もう随分久しい。しかし、特に外国人（欧米系）の学習者の間では、まだこの思想が根強く因習されているらしい。フランススコ・ザビエル以来この難問に直面し苦労してきた人々の努力は、未だ報われていないということになる。

かつては、お隣の中国を中心に漢字圏がありそれが継続・繁栄されていれば日本語も諸外国における第二外国語の位置を不動にしていたと考えられる。ところが、ベトナム、韓国と漢字離れが進み、そして本家本元の中国ですら簡体字（略字）を使用するようになってしまい、漢字の歴史や原形をとどめているのは日本と台湾になりそうである。その原因にもいろいろな要素が考えられるが、一つに母国語国民にとっても、5万とも6万とも言われる漢字の習得が困難になったことが、まず筆頭にあげられよう。つまり、古い歴史と偉大な先人達に培われた表意文字の影が薄くなり、26文字だけの表音文字がその勢力を増して来たと言える。これは、現代社会の生活様式自体の変化をも意味しているのかも知れない。かつての意志疎通の最高手段であった書簡や言の葉が、いまや、文学的色彩も色あせ、単なる伝達手段になり下がったと言えよう。時候の挨拶や形式ばった手紙を書くよりも思い立ったらすぐ電話、真心の籠った肉筆からマンガチックな fax 伝達法へと時代は移ってきた。つまり、難から易への移行の結果ということが言える。

このような現実とは裏腹に、時代の流れに逆流する人達がいる。それが、今回テーマとするところの外国人（特にここでは留学生）である。彼らは、その先人達と志しこそ違えども、学習過程は大同小異であると言える。今も昔も日本語イコール漢字的発想は、いっこうに変わることなく、むしろ昨今の日本語ブームに乗って益々不動の地位を築き始めたようだ。彼らが、かつて漢字圏が経験したプロセスに到達することは無いのかも知れないが、もし有るとすればそれはコンピュータの力を無視して考えることは出来ないだろう。

外国人の為の日本語（漢字）教育におけるコンピュータの有意義性とその可能性、また効率の良さと論理性のほんの一端を、ここではコンピュータを使用している漢字クラスから紹介していくものである。

## 1. コンピュータ利用の目的

漢字と言えば、昔から白紙さえ有れば『何度も何度も書け』といわれたものだ。中学に入学し、英語が学習科目に加わった時も我々は同様にただただ書くことによってスペリングを覚えてきたように思う。或るときは、辞書を食べると良いという噂さえ飛び交ったものだった。しかし、時代は目ざましい発展を遂げ、すばらしい教育機器がいろいろ現れてきた。VTRやウォークマン、CDプレーヤにパソコンとどれをみても我々の時代から考えると夢のような物ばかりである。例えば、胸のポケットに入り、音質・操作・機能ともに何の申し分も無いウォークマン。これさえ有れば、日本人は発音が悪いとか、英語は読めるが会話が下手だとか、実用性に欠ける教育だとかは言われなかったような気がする。また、家庭用VTRの普及や、音声多重機能付きのテレビは新しい語学教育を何の抵抗もなく日常生活に与えてくれるようになった。本当にこれらが、我々の学生時代に揃ってくれればと、ただただ口惜しい。

このように、世は正に学生の勉強天国である。これらの教育機器を音楽ばかりにではなく、語学教育にこそもっと有効に用いるべきでは無いだろうか。時代は変わり、道具も大きく変わった。それなのに、学習法は依然として旧体制を堅持しているのはなぜか。時代にマッチした指導方法がきっと有るはずである。特に外国人留学生のインテンシブ・コースにおいてはその必要性は高いと言えよう。言い換えると、旧体制の学習法ではいくら日本にいるからといっても画期的に漢字をマスターできるという期待は非常に薄いといえる。

時間をかけて、ただひたすら書いて覚える時代はもう古いのではないだろうか。これからは、もっと時間を有効にするために漢字教育にもパソコン利用を積極的に考えてみたい。パソコンの持つ特質を最大限に利用することにより次のような効果が期待できる。1)より早く 2)より美しく 3)確実に 4)しかも平易に繰り返しができ 5)ゲーム性にも富んでいるため、集中力の減退を軽減するメリットがある。6)また、漢字圏・非漢字圏や、全ての学習者の個人的な能力の違いを同じクラスで同時に、それぞれをその各人の能力に応じカバーし、高めることが可能である。

## 2. 方法と準備

日本語教育における留学生のためのコンピュータ（パソコン）利用法を具体的に考えてみることにしよう。日本語もまだ不十分である留学生にキーボードの説明やフロッピーの使い方を説明するのは、一見無謀にすら思える節があり、ややもすると、これは漢字教育ではなく、タイプライターのような一つの技能教育と間違われる可能性を持っている。確かに当初の1・2カ月は、そのような節もなきにしても有らざといえるが、この場合は、書式設定や文字の種類、また、スピードを争うという個人の能力を要求するものではなく、あくまでも手段として使用するものであり、その点においては外国語教育の基本理念と共通するものがあると確信している。つまり、外国語を学ぶことにより、広く諸外国の文化や歴史を学んできたがごとく、コンピュータを使いこなすことにより漢字を早く・正しく書くだけでなく、もっと広い意味で漢字国民の文化や歴史、また国民性を理解する方向に一日でも、いや一時間でも早く目を向けてもらおうとする意図からである。

では、より早く・より正確に、しかも着実に漢字をマスターする方法として、実際どのようにコンピュータを使用していくかという点であるが、私の過去3年間の漢字教育をそのプロセス順にワープロ専用機の場合と、現在使用しているNEC 98シリーズのパソコンによるワープロ機能利用の場合に分けて論を進めていきたい。

### 1) ワープロ専用機の場合

漢字を大きく2つに大別すると、読みと書きになる。それを助けるのが、意味であり文章把握力である。その観点から2種類の問題形式を提示することにした。しかし、だからといって無秩序な漢字使用が許される訳でもなく、ここで学習の程度と目標を明確にしておく必要がある。

程度：漢字2000字、常用漢字のレベルを自由に使いこなす

目標：留学生のための日本語能力試験1級合格

問題形式を2種類提示するといったが、この提示の仕方も2通りにしてみた。つまり、1つは従来通りのプリントによる方法で、他方はワープロならではのフロッピーディスクによるものである。また、問題形式は日本語能力試験に準じ（資料1）、選択問題にした。

この点からすると、能力試験が要求しているのは、漢字を書くために時間を費やすことではなく、正しく認識ができ正確に使えることであるといえ、著者がコンピュー

タに期待している内容と全く同じであることがよくわかる。

#### 問題形式1（読み方を学ぶ）

漢字（主に2語以上の熟語）を与え、その熟語の漢字それぞれの音訓を示し、文中でいろいろな組合せを考えさせながら回答を導こうとするもので、漢字それぞれの単漢字としての読みを確認すると同時に、それが熟語となると、いかに読まれるかを考えてみようとするものである。ここでは、いわゆる重箱読みや湯桶読みの法則を確認したり、特殊な読み方に対する可能性を模索・練習する場であり、その正誤はコンピュータがつぶさに解答を提供してくれるというのが狙いである。しかし、『有無』のような場合に『Umu』、『Yuumu』または『Arunashi』と入力しても答えとして『有無』を導きだすことができ、これでは教師の期待とは大きく異なり、学習者が本当に『うむ』と読むことが出来るか否かが十分チェックできないので、かならず漢字を求める問題にも、その読みを求める欄を付記する必要がある。（資料2）

#### 問題形式2（書き方を学ぶ）

読み仮名を与え、音として読めうる漢字を提示し、正しいと思われるものを選択させるというものである。この場合も問題になるのは非漢字圏学習者の漢字に対する基礎知識である。漢字が表意文字であるというバックグラウンドの上に成立していることを知らぬ人々にとっては、見るもの全てがクイズであり、宝探しゲームでしかないといえる。また、一般的に書き方のほうが、読み方より能力・運用面で劣ることは今更声を大にするには及ばない。従って漢字の持つ意味が分からずに発音（読み方）から漢字を導くことに抵抗があり、学生はプリントやディスプレイにあらわれる全ての漢字（熟語）の意味を要求してくる。しかし、その必要性があるのは同音異義語の時に限定され、それ以外は、意図的に作成された当て字であり、コンピュータには当然存在しないので、意味は無視し正しい音と文字の定着を図り語彙を増やすことに傾注したい。（資料1のB）

これらの結果、コンピュータを利用することにより、どの問題をするかを各個人が進度に合わせてフロッピー目録より引っ張りだして、他人の進度やペースに妨げられることなく必要と能力に応じ、何度でも繰り返し練習することを可能にする。しかし、そのためには当然のこととして、フロッピーディスクに前もって問題をインプットしておく必要があるが、思いの他これに時間がかかり悩まされる。とにかくここまで出来れば同音異義語の修得を中心とした漢字学習におけるコンピュータ利用目的の多くを満足させることが出来るといえる。

考えてみれば、コンピュータによる学習は煩わしい鉛筆も筆順も消しゴムも辞書

もノートすら要求しないことになり、学生にとっては強い味方と言えそうである。

## 2) パソコン利用の場合

以上見てきたようにワープロ専用機だけでも、かなり有効であるといえる。しかし、2年間のワープロ専用機のみを使用を通して学んだことは、いくつもの行き詰まりであった。ワープロが有益だとはいっても、所詮ワープロはワープロでしかなく、機能的に限界がある。そこで登場となるのがパソコンである。「一太郎」というソフトがパソコンをワープロとして働かせてくれるのである。では、ワープロとパソコンは何処が違うのかというと、なんとと言ってもプログラムが組めるということである。プログラムが組めるということは、とりもなおさずオリジナルな問題をT・P・Oに合わせて希望する形で求めることができるということにある。だから、既知または理解できる問題を何度も練習する無駄を省き、間違いや弱点のみを繰り返し、しかも覚えるまで間違っただけのものを呼び起こしてディスプレイに出るようにプログラムし練習できること。個人の学習記録のみを問題用とは異なるフロッピーに保存でき、機種もワープロほど多くないので、その保存したフロッピーの一般性が高く、操作にもその分苦勞しなくてもよい。実際の所、当方では、ワープロ専用機として東芝のルボを使用していたが、一年違うと同じシリーズでありながら、フロッピーに互換性がなく、読み込みや印刷様式の指定方法や操作方法が異なったり、キーボード自体に違いがあったりで、指導上困ることが多かった。その点、NECの98シリーズなら、少々型が古かろうがワープロとして使用する分においては、殆ど差し支えはないといえるので、現在は一人一台の割でNECの98を使用している。しかし、一見充実し、学び易くなったかに思えるパソコンにはワープロ専用機以上の課題がある。それは、有効に使おうと思えば思うほどプログラムが複雑になるだけでなく、いわゆるプログラム言語と呼ばれるものをマスターしなければならないからである。ベーシックで書くのは、比較的容易であるが容量やスピードに問題があり、かといってC言語は使いこなすまでに時間がかかり、やはり文化系の教員には荷が少々重い感が残る。その意味では、早く、いいソフトが多量に開発・販売されることを待ち望む以外に方法はないのかも知れない。

## 3. 得られた効果

ワープロ、パソコンを通して多くの効果が得られたことになるがそれらの中で特

に言及に値するものには次のようなものがある。

1) 言文不一致の法則（話し言葉と書き言葉の違いが理解できる）

今までの漢字教育といえば、大抵が漢字のみを書かせたり読ませたりするものであったが、ここで言うパソコンを利用した漢字教育においては、パソコンを辞書代わりに使用するばかりか漢字を文章で学ぶ関係で、文書作成能力を培い作文教育にも通じるところがあり、話し言葉と書き言葉の違いが自然に修得できる。つまり、『言う』は『Yuu』ではなく『Iu』であるを知りえるばかりではなく、『今日は』が『Konnnichiwa』や『Kyouwa』ではなく『Konnnichiha』とか『Kyouha』とインプットすることなどが学べる。また、『ときどき』『たびたび』なども、『時々』、『度度』と書かないで『時々』、『度々』と書くという習慣すら学びとることが自動的にできる。

2) 聞こえるもの全て善ならずの法則（発音に注意深くなった）

つまり、要求されている言葉が長音なのか短音なのか、無声音なのか有声音なのか、はたまた清音なのか濁音なのか半濁音なのか、拗音なのか直音なのか、促音なのか撥音なのか、正確に認識され、正しくタイピングされなければ求められている漢字が発見できないのであるから、自分の過ちにいやでも気づくし、またコンピュータは非常に忍耐強く、人それぞれの過失癖を毎回興奮することなく、丁寧に、確実に、生真面目に訂正してくれる。

3) 立体化の法則

いままでの、ただひたすらノートに書いて書いて書きまくり、手で覚える学習方法からキーボードをタイプすることにより文字を入力し、色で目に訴え、音で耳に刺激を与えるという、いわば平面的な学習法から立体的な学習法へと移行することにより、人間の五感をフル回転させ、さらにゲーム的要素を多大に含んでいるため、学習者の集中力と興味を高める。

4) 文節変換の法則（資料3）

言葉を特に文章で与えると、どこで区切るかが分からない学生が意外と多いのに気付く。それは英語のように、単語を一つ一つに分けて書かない日本語の特徴のせいである。従って、いわゆる単語と単語の境目が分からないことを言うのであるが、パソコンを使用するようになってから単語を辞書形で考えるようになり、語尾変化や助詞に対する注意力が向上した。

5) 乱筆無用の法則

小さい頃より『字は人格を表す』と言われ、乱筆乱文を悔やんだものである。欧米の国々においても乱筆は問題化されており、早くからタイプライターの発達をみ

るに至った。それと同様のことが、やっと思えばせながら日本語にも起こりつつある。ワープロやパソコンが、一家に一台の時代となり我々日本人すら助けられているのであるから、留学生や外国人における日本語学習、特に漢字を書くという煩わしい行為から開放感が、しいては日本語学習意欲向上へとつながるのである。

#### 4. 今後の課題

現在市販され、即利用できるソフトに服部セイコー社の「Basic Kanji Book 1&2」と日本語CAI研究会のソフトがある。前者は、その名の通り漢字500字をマスターするために筑波大学のメンバーで構成・開発されたソフトで、後者は初級日本語として名古屋大学の「A Course in Modern Japanese」に準拠した漢字1088字と文法1425題のソフトを、Disk-Basic版とMs-Dos版の両方で提供し、また中級日本語として筑波大学の「日本語表現文型I・II」に準拠した105種類の基本表現と1084の文法問題を提供している。そのほかには汎用・練習用ソフトがある程度で、英語などの他の言語に比べると著しく少ないといえる。また、外国人の日本語学習目的と要求はさまざまであり、1・2種類のソフトがあるからといって安心し、満足できるものではない。それぞれのニーズに答えるものは、やはりそれぞれの機関や関係者でプログラムされるに勝るものはないようである。最後にここで、私のクラスにおける今後のコンピュータ使用の可能性と改善点を述べておきたい。

##### 1) 可能性(より広い使用法を求めて)

上記、言文不一致の法則でみたように、書き言葉と話し言葉の異なる点に注目し、パソコンを Dictation や Hearing に活用し、より一層の書き言葉としての日本語定着を計りたいものである。また、発音矯正にも活用したいものだ。

##### 2) ニーズに答えて

プログラム学習を容易にするので学習者の目的に合わせた到達目標が設定できる。また筆順や細部の拡大など、教師が黒板で行う一連の行為をプログラムにセッティングすることも必要であり、漢字の意味も学習者の必要に応じて容易にピックアップできるようにしておきたいものだ。

以上のように、コンピュータが、特に外国人の漢字教育に与える影響力は大きく、無視できないものであり、今後の教材開発と共に音声入力なども一般化・低コスト化され、ますますコンピュータは普及し、文字は視覚的なものへと変容していくと

考えられる。ただ、あまり視覚化が進むと、漢字本来の意味や成り立ちが忘れられそうであり、やはりコンピュータを利用し語彙や漢字を増やし、知識としてインプットした後は、書くことによって定着と確認をはかる一連の学習工程、つまり練習過程でのコンピュータの価値を大きく認めながら、最終チェックとして、今までの書くという行為の必要性も強調するものである。

## 資料1

A. 次の文の下線の漢字（漢字とかな）の読みを、それぞれの1・2・3・4の中から一つ選びなさい。

高齢化社会の影響で、若い人の冒険心が薄れてきている。理想もなく積極的に社会にかかわろうともしない。現状維持を願う若者に、独自性にあふれた社会建設ができるだろうか。

- 1) 高齢 1、たかとし 2、たかれい 3、こうとし 4、こうれい  
 2) 冒険 1、ぼけん 2、ほけん 3、ぼうけん 4、ほうげん  
 3) 薄れて 1、うすれて 2、はくれて 3、かくれて 4、きれて  
 4) 理想 1、りしょう 2、りそう 3、りそ 4、りおも  
 5) 独自 1、ひとじ 2、ひとみず 3、どくじ 4、どくみず

B. 次の文の下線の部分の漢字（漢字とかな）を、それぞれの1・2・3・4の中から一つ選びなさい。

しょくりょう品は、せんどがたいせつです。冷凍した物でなければ、次の日には味も落ちてしまうので、一日でねだんもずいぶんちがってきます。できれば閉店直前に買うというのが、一番得な買い方です。

- 1) しょくりょう品 1、食量 2、食良 3、食領 4、食料  
 2) せんど 1、鮮度 2、選度 3、先度 4、戦度  
 3) たいせつ 1、大事 2、重要 3、大切 4、大節  
 4) ねだん 1、価格 2、価値 3、値段 4、値費  
 5) ちがって 1、違って 2、異って 3、差って 4、別って



## 資料2

次の熟語に正しい読みがなをつけよ。

単漢字の読み	熟語	よみがな
1) 率；そつ、そっ、しゅっ、すい せつ、りつ、ひき 先；さき、せん、まず		
2) 口；こう、く、くち 調；ちょう、ちゅう、しら、ととの		
3) 遣；い、ゆい 言；げん、ごん、ざん、い、こと		

注；学習する漢字や熟語は別紙プリントにて提示

## 資料3

次の文章を意味を変えないで、できるだけ漢字混じり文にしない。

こんにちは、みなさん。わたしは、いま、ワープロでかんじのべんきょうをしています。かんじは、かけることがたいせつですが、そのまえにただしくよむことを、まなばなければなりません。おとと、いみのわかるかんじは、きつとはやくかけるようになるでしょう。そのために、まいにちほうかごワープロのれんしゅうをしています。

# 高等学校の英語教育におけるLL装置利用の 現状分析とコンピュータ利用の将来

並 松 善 秋

大阪府教育委員会

## Abstract

The number of language labs installed in high schools has not grown much in the last decade. English teachers have not been able to reach the conclusion that language labs are effective in teaching English to their students. The author attempts to look for reasons by analysing five lessons which employ a language laboratory.

As for computers, the speed of their introduction into school education will be much faster than that of language labs, because the New Course of Study strongly encourages their use.

Statistics show that parents are very keen on the introduction of computers into schools. They tell us, too, that 82% of the students find "learning with computers fun" and many teachers are willing to take CAI courses in their in-service training. We realize that in order to introduce computers into schools we must quickly develop CAI software, which will be difficult.

The author concludes that teachers beginning to use any teaching aids or equipments should use them skillfully and constantly for a certain period of time. They must use them with a clear purpose, enthusiasm and full understanding of how they should be used.

## 1. 現状分析

### (1) 10年後

落合(1980)の「LL設置校においても、LLのような機器を通じての指導法に違和感、苦痛感を抱かない教師は、平均して10人中1～3人であろう。」という指摘は、10年後の今もたいして改善されていないようである。手元の資料では、昭和63年度末におけるLLの全国整備率は公立高校28.3%、公立中学校23.9%にとどまっている。近年の東京都や大阪府のような積極的な設置の動きもあるが、同統計によれば、公立高校において整備率が50%を超えているのは、7府県と9政令指定都市である。

### (2) LLの必要性に対する認識に変化がみられるか。

LL設置率が高等学校よりも低い上に、週3時間体制が中学校英語教育に敷かれたため、高校に入学してくる生徒の多くがLLとは何か、LLにおける授業とはどのようなものかを知らない。教育状況としては苦しい立場の中学英語教育によって、「英語嫌い」になりつつある高校新入生は、幸か不幸かLLに対して何の偏見も持っていない場合が多い。だからそのような生徒にLLについて、正しい認識を持たせるのも偏見を抱かせるのも、高等学校の英語教師ということになる。

おおまかな分類をすれば、高校新入生には、①LLの授業を当然のものとして、自然に英語学習のなかに受け入れて行くタイプと、②訳読が高校英語の授業であると思込んでしまうタイプの二つがある。

筆者が、かつて高校1年の英語授業に関する印象を生徒に書いてもらった中には次のようなものがあった。

(質問事項) 中学校と比べて、高等学校の英語の授業で「これは良い」と思うことを挙げてください。

- ・ テープを使う
- ・ 英語で話すことが多い
- ・ LL授業がある
- ・ LLはいかにも実践的
- ・ 外国で本当に役に立つのはLLの授業だ
- ・ 友達と会話の練習が出来る
- ・ 文法が詳しい
- ・ 静かな授業

これらの回答の中に、高校新入生たちの学習ニーズを読み取ることができる。高校生は基本的にはLLの授業を歓迎している。しかし、英語科教員の中ではLLの授業に対する評価や認識がまちまちなのである。(1989年5月)

- 入試受験指導の邪魔(もっと長文読解力をつけるための授業時間数が必要で、LL独自の時間のために週1時間も取られるのは痛い)
- うちの生徒のレベルでは、LLは無駄
- 校務に忙しいのにLLを入れると余計に多忙になる
- 週1回程度なら、やらないほうがまし
- 教室にテープレコーダーを持ち込んだ授業とどれほどの違いがあるのか疑問
- 教員間の共通認識で合意が得られない
- 故障、盗難、落書きが心配
- 評価が問題
- 今までLLを使ったことがない

我がLLA誕生より30年を経過した現在においても、英語教員のLLに対する認識は、それほど、変化していない。

### (3) LLは不用ではないかという疑念

例えば竹蓋(1989)は、Repeat Learning System と呼ばれるカードプレーヤーを使う方法、教師が何の機器も使わず、自分の発音と説明だけで教える方法、LLを使う方法の3種類の実験的指導結果では、得点の平均上昇率でみて一番よかったのがリピーターを使った場合(35%)で、次が教師だけの場合(33%)、LLを使った場合(29%)であり、リピーターとLLの得点差(6点)は、有意差がある、という報告がさされておられ、とり方によれば、やはりLLは無駄なのかという結論に短絡される危険がある。Rivers(1981)も1970年の調査ではかならずしもLLを使うと効果が著しく出たという結果は報告されていない。そこであきらかにされたことは、テープレコーダーは必須の機器であることと、教師の力量によって成功が左右されるということである、というようなことを書いている。LL装置導入の要求や、LL装置を用いた授業を行うことをdiscourageする言葉として扱われかねない。

果して、パソコンの英語教育への導入の場合は、上記のような疑念を払拭することができるのであろうか。

### (4) 学間に王道なし

科学的研究を提唱する竹蓋（1989）は、「私は使える英語をものにしたという英語の学習者には3台の機器を使いつぶしなさいと忠告することになっている」、「それにしても現在の科学では外国語を数日や数カ月でものにできる保証はどこにもない。そこで日本人英語教師が学習者に与え続ける動機づけの力に期待するものは大きい。」と述べている。

Julian Dakin が1973年初版の著書 *The Language Laboratory and Language Learning* の中で、“We are still in the dark about the nature of language learning and of the learner.” と言っていることは、今もあてはまるようである。だからこそ、「科学的」という言葉を冠するか否かは別にして、外国語学習の際には、先ず教師が信念と熱意と技術を持って、テープレコーダ、ビデオ、パソコン、LL装置等を継続的に、徹底して活用すること以外に外国語習得の近道はないようである。教師の実践と、それにも増して学習者自身の意欲と継続に負うところが大きい。幸いパソコンは故障が少ない機器であること、LL装置以上に生徒が個別学習に没頭しやすいこと、効果がありそうだという新しい魔法を持っていること、世論の支持を得ていることなどの点で、LLの場合よりも教師に活用を迫ると同時に、生徒が楽しみながら学べる要素をたくさん持っている。

##### (5) 教員研修の重要性

LL装置が学校にあるのだが、ひどい場合は、学校にはテープレコーダーがあるのだが、若い教員が使おうとすると、うちの生徒には必要ありませんと先輩の教師にたしなめられることが、今日でもあるという。

昭和61年11月30日の朝日新聞に次のような大阪の高校生（17歳）からの投書が載せられた。「…前略…私の高校では、先生は生徒に教科書を読ませ、訳させます。発音や訳しまちがえればしかられます。でも先生は正しい発音の仕方など前もって教えてはくれません。また、先生が文を読んでも、まるで日本語読みで、生徒たちとほとんど変わらないのです。…中略…学校で和訳だけさせ、発音もさせず、試験の答案に採点だけをし、点数が悪ければしかるだけなんて…、本当に私は納得できないのです。」

これを読む者は、現職教員の研修の必要性を痛感するとともに、この高校生にこのような思いをさせないで済む高校での英語教育を与えてやりたいと思う。教育機器等をうまく活用しながら生徒を満足させる授業を行いたいと考える。

現在では、教員の資質及び指導力・技術の向上のために様々な現職研修が行われている。

教育機器の活用研修についても、47県市がパソコン教育及びパソコンを利用した教育に関する研修を行っているが、需要に研修が追いつかないほど、参加希望が急増している。しかし、教科指導を中心としたパソコン研修の充実には、予算的にみてももう少し時間がかかりそうである。

L L研修については、24都道府県において何等かの形でL L研修が行われているが、受講者のニーズが多様化していること。理論よりも授業に直結する研修を希望していること。AETの増員に伴いL L研修そのものへの関心が低下していること。などが問題点として挙げられているが、筆者は、L L研修の充実も従来に増して必要であると考えている。

日本教育会大阪支部が平成元年7月に行った1684名の教員対象の調査では、「教育センター等で行うパソコンなどの教育メディア活用研修の増加を望む」者が82%あり、「パソコンやVTRのソフト教材について、教育センターなどが開発、提供をすることを望む」者が84%となっている。

また、「より広く、きめ細かな学習指導を進めていく手段として、コンピュータの利用は有効であると思う」者が、教員全体で56%、校種別では、盲・聾・養護学校70%、高校59%、小学校58%、中学校53%、幼稚園43%となっている。

東西の比較の意味で、東京都立教育研究所研究紀要第33号に掲載された昭和63年10月～12月実施の352名の教員対象調査を見ると、「コンピュータは学習推進のために有効だとはいえない」を否定するものが60.8%で保留が30.4%である。しかし、「コンピュータが導入されると、ますます仕事が増える」を肯定するものが44.5%に達している。「コンピュータがなくても、十分に教育効果を上げることができる」を肯定するものも52.7%ある。

#### (6) L L授業の現状

ここ1～2年で、筆者が実際に見たL L装置を使った授業を紹介し、パソコン等の新しい機器導入の際の問題点と、研修の課題を探るヒントとしたい。

##### ①A高校

家庭での予習を前提としており、授業は落ち着いた調子で進み、生徒の応答も比較的正確が多かったが、教師の日本語での説明が目立ち、生徒同志の活動はなく、リスニング及び読解の練習が主体で、スピーキングの訓練は全くと言っていいほど行われなかった。

アナライザーを利用し、正答率をすぐに知らせてやるのは生徒に人気があった。Dictation をさせた後、OHPを利用して、生徒の英文を皆で検討する方法も行

われたが、担当者の巧みな指導技術がよく現れていた。

#### ②B高校

生徒は音声テープを聴きながら、テキストの空所を埋めたり、書取を行うのである。その後正解が教師から出され、生徒各自でチェックするのであるが、音声だけの正解なので、生徒の中には綴りを間違っただまま放置しているものもいた。その後、教材提示装置を通じビデオに映る絵を使って、先ほど聴いたテキストの例文に関連した内容について、担当者が生徒に個人的なことがらを質問した。テキストの内容や例文と離れることもみられたが、この質疑応答は、見ていて楽しかった。年輩の担当教員と熱心な生徒の人的な触れ合いを感じた。生徒の学習意欲が高いために、何等問題視されないのであろうが、50分間ずっと生徒全員ヘッドフォンをつけたままであった。リスニングとスピーキングのバランスのとれた授業であった。

#### ③C高校

AETとのチームティーチングをLLの授業で行う仕組みを取っている。市販のLL用音声教材の一部を文字で復元したものとAETが自作したものをプリントして、毎回配付している。

ヘッドフォンを通して英文を一度だけ聞かせた後、いきなりAETがそれについての英問を行うのであるが、生徒は答えを求めて隣の人の方に助けを求めるケースが多く、なかなか正解が出てこないで、日本人担当者が、質問を日本語に訳す。それでもAETに向かって答えを出さないで、しびれを切らしたAETが正解を自分で言う。その後、日本人教師がもう一度、質問と答えを日本語で確認させるのである。隣と雑談を始める生徒の数が増えてきた頃を見計らって、AETが、guess what のゲームを始めた。AETの大きな身振り手振りや、豊かな表情もあって、多くの生徒が生き生きと反応し、正解が多かった。正解が出た後も、日本人担当者は、そのゲームでのやり取りの文を日本語で再現した。50分の授業の間生徒がヘッドフォンを着用したのは、合計5分程度であった。

#### ④D高校

ここでの教材は、NHKテレビ英語会話を録画したものを使用していた。まず復習テストとして、前回放送のテキストの一部をプリントし、数カ所覚えるべき文の所を、空欄にしておき、宿題として暗記してきたとおりに書かせ、その後、教材提示装置を用いて正解を示し、生徒同志で採点及び訂正をさせる。そして新教材の導入に入る。生徒の手元には、一日のテレビ放送文の英文が全てプリントされ、重要な暗記すべき表現のところ、数カ所空白になっている。それを時間の許す限りビデオを見せて、穴埋めさせるのである。多くの生徒は画面を見ながら求められて

いる英文を復元することに困難を感じていたようだったが、生徒たちは一様におだやかな表情で、50分間にわたるビデオ視聴のL L授業を受け終えた。ここに設置されているL L装置はA A C型であるが、この授業では、スピーキングに関わる活動は一切行われなかった。

#### ⑤E高校

1クラスを2グループに分け、半分を1人の日本人教師がL L教室で、後の半分をA E Tと日本人教師のチームティーチングで授業を行っていた。L L教室では英国の出版社が製作したビデオ教材を用い、スクリプトを生徒に持たせ、空欄を埋める作業を行っていた。人数が20名程度なので、日本人担当者は、ヘッドフォンを使わずに生徒に直接次々に質問を英語で行い、生徒も割合にリラックスしながら応答をしていた。生徒が独自に自分のブースで練習を行う時間は、特に設けられなかった。担当者が喋りすぎの感があったが、英語を使って終始授業を展開し、日本語の使用は最小限にとどめられていた。一方のチームティーチングの教室では、テレビ番組のビデオの一部を話題にして、T P Rの手法を用いた授業が展開されていた。ここでも人数が20名程度なので、机の配置変えも行われていた。

## 2. 現状を踏まえた英語教育方法の将来

パソコンによって、成績処理を行ったり、ビデオを制御したり、文字を入れたりすることや、テレビ問題集的にコンピュータを使ったりパソコン通信としての活用は実験的に現在でも行われているが、従来のL L装置活用をも敬して遠ざけている教員が多い中では、ハードの普及に比べその実質的活用の速度は少し落ちざるを得ない。

C A Iがよく行われていると言われているのは、専門学校や学習塾においてであり、パソコン専用教室やL Lの設置を最も華やかに写真入りで紹介しているのは、学校や大学案内のパンフレットである。パソコンを設置した部屋やL L装置は労少なくて外国語が習得出来るような幻想を抱かせるのであろう。

カセットテープレコーダーが各家庭にほぼ行き渡った時代の到来が「英語が出来る」大量の生徒を生み出さなかったのと同様に、パソコンが各家庭に行き渡った時代が近い将来きたとしても、「英語が出来る」生徒が大幅に増えることにはならないだろうということを恐れているのは筆者だけではない。

それでは、活路が全くないのかと言えばそうではない。L L装置の整備のスピー



ドに比べ、パソコンの場合は、昭和60年度から「教育方法開発特別設備整備」、平成2年度から新たに公立小・中・高校のパソコン整備5か年計画による国庫補助（財政力指数1.00を超える都道府県を除く）が整備の速度を助けている。高校においては、数学、物理、家庭科の科目の中にはコンピュータそのものについて学習することが、平成6年度に実施が開始される学習指導要領に位置づけられているものもあるので、ハードの整備は急務である。目の前に機器があれば、全くないよりも使おうとする人の数が増えるのはまちがいないからである。

この点で、従来におけるLLの場合とは事情が異なる。

### (1) 行政先導型のパソコン教育

「情報機器が高価であり貴重であると感じている世代は、教室に機器を持ち込むことについてためらいを感じる。」「一般社会では、職場のなかにコンピュータをはじめとする情報機器が確実に浸透しつつある。仕事の関係で情報機器に触れなければならない状況が増えている。しかし教師の世界はそれを外部から強制されることはない。教師の職業は、外部での変化にたいして、自分の意識や行動を変化させなければならないような事態になることの比較的すくない職業である。したがって、進取の気質が旺盛でなければ情報機器は導入されない。…中略…機器の利用は、理論として正当であるから推進されているのではなく、現実的には行政的あるいは政治的・経済的など、ほかの理由によって推進されたり、いろいろな制約によって、阻害されたりしながら、学校教育のなかに具体化されている。」と西之園晴夫が述べているように、教師以外の様々な事情で新しい機器の導入が行われてきた。パソコンについては特にその観がある。身近に例をとってみても、今から10年前に、先進的な1人か2人の教師が、自分の学校に1台のパソコンを入れるのにどれだけのエネルギーを必要としたか。周りを説得するのに非常に苦労した。大阪府の場合5年前にLL装置を申請して翌年に自分の学校に設置されると信じた人がいたのだろうか。簡易LL装置が1年に2校しか設置されない時代にあっては、10校の申請が出された場合には、5年後に設置されれば上出来で、まして、フルラボを申請しようという気持ちなど湧いてこなかったのが本音であった。しかし、教育機器については、時代は変わった。

### (2) 意識調査

平成元年12月5日～平成2年1月10日に大阪府教育委員会が、中学校在学生の保護者、府立高等学校在学生の保護者、府立高等学校卒業生（卒業後7年以内）及び

生涯学習活動者のそれぞれ 500 名を対象に行った「高校教育と生涯学習に関するアンケート」の結果によると、府立高校で今後充実すべき施設・設備として最もニーズが高かったのは、「パソコン教室、L L 教室（語学演習室）、視聴覚教室などを充実する」で54.5%と過半数にのぼっている。

これを属性別にみると、中学生の保護者の場合62.3%、府立高校生の保護者の場合56.8%、府立高校卒業生の場合47.8%である。全ての年代別、性別でみても、「パソコン教室、L L 教室、視聴覚教室」が第1位となっている。

府立高校に設置すべき新しい学科としては、「外国語科」が76.2%、福祉関連学科54.4%、体育科19.4%、理数科15.7%となっている。属性別では、高校生の保護者の82.1%、中学生の保護者の75.4%、府立高校卒業生の73.3%が「外国語科」を府立高校に設置すべき学科としており、地域別、性別、年齢別を問わず同じ傾向となっている。

この意識調査の結果をみると、大阪府立高校における英語科教員の今後のとるべき方向も自ずと理解できるのである。この傾向はおそらく全国的に普遍性をもっているではなかろうか。

### (3) ハードとソフト

大阪府立高校におけるL L装置の設置は平成2年度末で63校となり、目下フルラボの充実を継続中である。ビデオ編集・映写システム配置校は75校になる。パソコンLANシステム（16ビット生徒機48台）については新学習指導要領の実施前まで普通科高校への設置を継続するというように、ハードの充実が急速に行われるようになった。平成元年度末の現在、大阪府立高校には、8ビット単体25台を設置しているのが19校、16ビット単体25台を設置しているのが35校、16ビットLANシステム生徒機48台を設置しているのが9校であり、昭和47年に開始したL L装置整備と昭和59年に始まったパソコン配置の数がほぼ並び平成2年度末では追い越されることになる。それに伴って、それぞれに活用を図るための委員会を設置しソフト面での研究も平行して行っている。

ハードの面で現在難しい点は、機種を選定である。予算を最も有効に使い、学校における教育効果を最大限に図る。しかも、将来の動向をも見極めながら、教え、使う人の希望にできる限り添うことが求められる。大きな買物をする場合には、最も気心の知れた夫婦間でも意見の違いが出るように、すべての人を十分に満足させる機種というものは、予算とも関係して、存在しないのではないかとの思いを強くする。また、そのハードを使って何を行うのかということが、機種の決定を大きく

左右するのは当然であるが、ソフトの面での立ち後れが目立っていることとも関連して、これこれのソフトを使って（作って）これこれの授業を行いたいので、この機種がほしいという議論にはなりにくいのが実状である。この種の議論が出される必要がある。

機器の設置を申請する学校が多くなったことは喜ばしい現象である。ところが、一方では、教員のコンセンサスが得られないと言う理由で、設置の辞退を申し出る学校もある。その理由の主なもの、教員に過重負担になるというものである。

文部省は平成2年度2,300万円の予算で「学習用ソフトウェアの改善開発研究」を民間団体に委託する。大阪府立高校においてもコンピュータ活用教育の推進を図るため平成2年度のパソコン用試行ソフトの研究開発を行う事業に570万円の予算措置が行われている。英語教育におけるパソコン活用に限っても研究発表としてのパソコン教育の段階を脱していないわけだが、速読演習、単語学習、文法の繰り返し学習、キャプション入りビデオなどの面に、教員独自のソフト開発が行われている。これを授業に取り入れている教師は、他の重要なことを犠牲にしながら行っているに違いない。ハードはよく目立つが、ソフトはその開発の裏に隠されている膨大な知恵とエネルギーが正当に評価されにくい面が確かにある。人と時間に対して、更に多くの予算措置が望まれるところである。

平成元年3月の財団法人コンピューター教育開発センターの「市販教育用ソフトウェア調査」によると、外国語の場合、幼稚園就学前用が5本、中学校用が48本、高等学校用が15本となっており、特に高等学校用のみに限ったものは少ない。また、各学校、生徒の実態に合っていないので、ほとんど利用されないという状態である。また、学校の教員が開発したもののなかには優れたものもあるが、個性の強いマニア的なプログラムが多く、他の教師や他の学校では利用しにくいという問題点があるのも事実である。しかし、プログラムの開発には、膨大な時間が必要であるため、個人の教師が行うには限界がある。

幸い、この1年間の動きからみても、各パソコンメーカーをはじめ、教育関係の各出版社の教材ソフト開発は積極的なものがある。今後、よい教材が出回る可能性は大きいと言えよう。また、国立教育研究所の教育情報センターに構築されている「教育ソフトデータベース」は、既に全国の自主開発教育ソフトを検索するための基本システムとして、教材ソフト開発の支援ツールとしての機能を果たしているといわれている。大阪府においても、現場の教員の援助を行うために、同様の計画を持っている。

#### (4) 繰り返し学習とC A I

先進的実験校の報告書（文部省、1989）によれば、82%の生徒がコンピュータ利用の授業を楽しいと思いい、そのうちの28%は非常に楽しいと思っていると報告されている。他にも「受身だった生徒が、教師に質問する機会が増えた。授業に目を輝かせて取り組む。友達の意見を聞いて柔軟に物事を考えられるようになった。授業に極めて意欲的である。授業後30分もするとともにじもじ出した落ち着きのない生徒がパソコンだとかなり集中力を持って取り組む。敬遠しがちな反復練習を楽しみながら取り組む。」等の報告が、各地の教員から報告されているのを読むと、C A Iは現状の学校教育状況を打ち破るきっかけになることは、間違いないさうである。

プリントの問題をやると5分でいやになるのに「電子ページめくり機」を使って同じ問題をやらせると、知らぬ間に30分集中出来た、ということであれば、少々コストは高くつくが、教育効果は上がったと言える。良い教師と良い教育マシーンに共通することは、「やさしく」教えてくれ、何度聞き直しても嫌な顔を見せない、しかも返答に時間がかかっても待ってくれる、その上30%も正解しようものなら誉め言葉も言ってくれる「やる気」を起こさせてくれる人（機器）という点である。この点でC A Iの優れたソフト開発とその利用が待たれるところであるが、仲佐（1989）は、自分が経営する学習塾での経験を基に、「C A Iの問題点は、出来る生徒はより出来るようになり、出来ない生徒は思ったほど進歩しない」と報告している点の分析も必要であろう。同氏の言を借りれば、「教師はコンピュータ導入前に生徒たちをいかにして、自学自習ができるところまで高めることができるかが、コンピュータ学習が成功するか否かのカギを握っているといっても過言ではない」ということである。このことは、そのままLL装置やA E Tの導入の際にも当てはまる。

### 3. 結 論

#### (1) 進取の気質を持つ教師

C A Iによって教育の個別化が実現し、集団教育の中では十分に満たされなかった平均値から隔たった理解度を持つ生徒に対しても、それぞれの理解度に適合した教材と進度で教育できる可能性が生まれた。しかし、学校本来の機能は集団の中の切磋琢磨である。英語を使ったコミュニケーションを図ろうとする積極的な態度の育成などは、LL装置やC A Iの導入だけで成功するものではない。先に紹介し

た5校のLL授業のように、検討及び改善すべき課題も含んでいるが、とにかく先ず教師がやってみることが貴重なのである。使いながら機器活用教育を体系化して洗練していくことは重要なことである。

AETが日本人教師とともにLLやパソコンを使うのは「お金の浪費」であるということは言わないほうがよい。日本の教育設備がすこし余裕を持ち始めたと考えればよい。

### (2) 生徒に可能性を信じさせる教師

ビデオ、パソコン、AET、テープレコーダー、短期海外研修等によって、どんどんと英語教師の周りの外堀が埋められてきた。後の望みは小人数クラスの実現か、指導時間数の倍増か、それとも長期海外研修の制度化実現か。この中で小人数クラスの実現を願うのは当然のことであるが、5年後、10年後にも案外、英語教育の敵は、教師自身と学習者自身の中に住んでいるのではないかという気がする。

大槻説乎は、「CAI (Computer Assisted Instruction—コンピュータを補助に使って教師が教えること) の適用限界を字義通りに認識して、辞書や顕微鏡を使うのと同様に、よいコースウェアを先生の指導のもとに活用すれば、従来の教育の方法とは異なった個別教育のための新しい方法が生まれる可能性があるのではなからうか。」と述べているが、筆者もCAIをこのレベルで捉えている。

例えば、LL装置が持つ多くの機能のうち、アナライザーだけを徹底して活用するだけでも、教師の生徒理解や授業の評価が変わるであろう。パソコン教室でワープロソフトとプリンターを活用して英作文(自由作文、和文英訳)を徹底することが生徒に学習への意欲をかきたてるきっかけを与えるであろう。ついでに言えば、「コミュニケーションA、B、C」の授業にビデオカメラを持ち込むことによって授業を活性化できるのである。

### (3) 課題

LL、パソコン教室のレイアウトは従来の型を脱することも必要であろうが、教室というものの固定観念を変えるには、時間がかかるようだ。

### 参考文献

Dakin, Julian., *The Language Laboratory and Language Learning*.  
Longman, 1973

文部省、『昭和63・平成元年度学校におけるコンピュータ利用等に関する研究指定

校中間報告書』、1989

文部省、『高等学校学習指導要領』、大蔵省印刷局、1989

仲佐伸夫、「英語学習とコンピュータ利用」、『コンピュータ学習の事例』、日本教育新聞社編、日本教育新聞社、1989

日本教育新聞社編、『コンピュータ学習の事例』、日本教育新聞社、1989

西之園晴夫、「教育機器のあり方」、『教育の方法10 教育と機械』、岩波書店、1987

落合二郎、「公立中学校・高等学校におけるL.L設備利用の外国語（英語）教育の振興について」、『Language Laboratory』第17号、1980

大槻説乎、「コンピュータによる教育」、『教育の方法10 教育と機械』、岩波書店、1987

Rivers, Wilga M., *Teaching Foreign-Language Skills*. Second Edition, The University of Chicago Press, 1981, pp 440~441

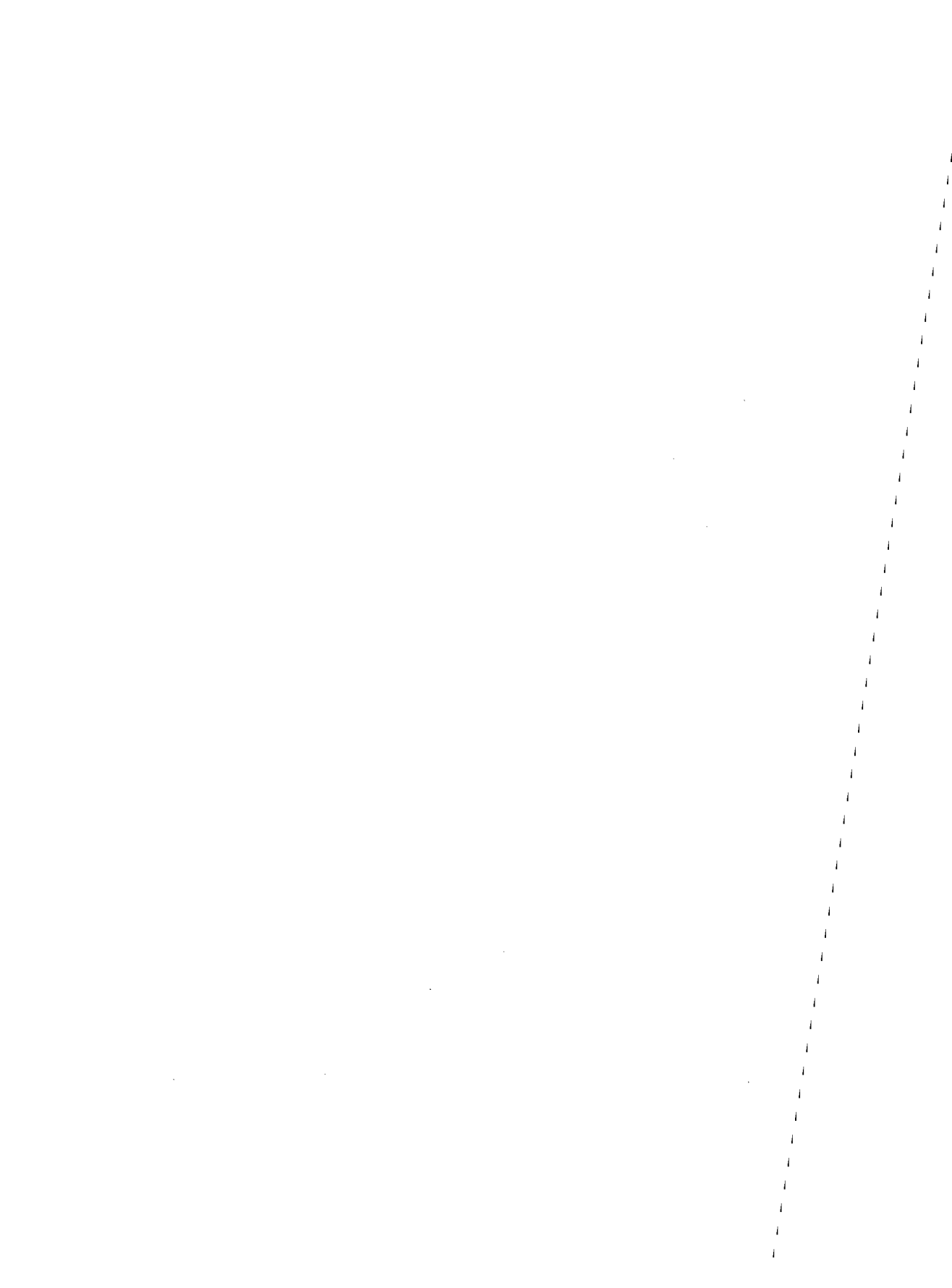
竹蓋幸生、『ヒアリングの指導システム』、研究社出版、1989



◀解説：外国語教師のための  
コンピュータ利用入門▶

(A Primer of Computer Application  
for Foreign Language Teachers)





## 目 次

執筆分担：第1章～第6章 北村 裕（関西大学）

第7章～第10章 安田雅美（関西学院大学）

1	コンピュータと集積回路	115
1.1	演算素子・記憶素子（メモリー）	115
1.2	ワンチップ CPU	116
1.3	MIPS	116
1.4	FLOPS	117
1.5	キロ・メガ・ギガ・テラ	117
1.6	ミリ・マイクロ・ナノ・ピコ	117
1.7	ビット・バイト	118
1.8	アスキーコード	118
1.9	2進法	119
1.10	16進法	120
1.11	2バイト・コード	120
1.12	情報量（エントロピー）の単位ビット	121
1.13	エントロピーとテストの項目分析	121
1.14	実質選択枝数	123
2	コンピュータの基本ソフト	123
2.1	ボー	123
2.2	シーケンシャル・アクセスとランダム・アクセス	124
2.3	DOS	124
2.4	OS	124
2.5	シングルタスク vs. マルチタスク	124
2.6	互換性	125
2.7	MS-DOS フォーマット	126
2.8	AX マシン	127
2.9	UNIX	127
3	コンピュータと音声・画像	127
3.1	A/D 変換・D/A 変換	127
3.2	画像とメモリー容量	129
4	コンピュータ・ネットワーク	130

4.1	LAN	130
4.2	水平分散処理・垂直分散処理	130
4.3	RS-232C	131
4.4	Ethernet	131
4.5	モデム	131
4.6	VENUS-P	132
4.7	VAN	132
4.8	Online University	132
4.9	Online shopping	133
4.10	E-Mail	133
4.11	ISDN	133
4.12	JUNET・BITNET・CSNET	134
5	データベース	134
5.1	文献データベース	135
5.2	書誌データ	135
5.3	データ構造	136
5.4	固定長レコード	136
5.5	可変長レコード	137
5.6	PIM	137
5.7	論理演算子	137
5.8	論理積・論理和	138
5.9	OCP	138
5.10	Micro-OCP	139
5.11	テキスト処理のためのプログラム	139
5.12	語彙統計	140
5.13	KWIC	140
6.	文体分析プログラム	141
6.1	Grammatik II/III	141
6.2	RightWriter	141
6.3	style	142
6.4	Readability	142
7	ワープロ専用機 対 ワープロソフト 対 エディタ	143
7.1	ワープロ	143

7.2	キーボードとカーソル移動	143
7.3	漢字変換：機器組み込みとFEP	144
7.4	ワープロ専用機 対 パソコンワープロソフト	145
7.5	エディタ	147
7.6	外国語教育とワープロ（ソフト）	150
7.7	アウトラインプロセッサ	151
7.8	PDS（パブリック ドメイン ソフトウェア）	160
8	CBE：CMI、CAI、CAL、CALL、そして ICAI	161
8.1	CBE とは	161
8.2	CMI	161
8.3	CAI、CAL	167
8.4	オーサリングソフト・システム	189
9	ハイパー・メディア、マルチメディア教育・情報システム	191
9.1	ハイパー・テキストとハイパー・メディア	191
9.2	ソフト・ハードウェアの進化	193
9.3	IAV：レーザーディスクとコンピュータ	197
10	参考文献	203
10.1	ワープロ専用機 対 ワープロソフト 対 エディタ	203
10.2	CBE：CMI、CAI、CAL、CALL、そして ICAI	204
10.3	ハイパー・メディア、マルチメディア教育・情報システム	210



## 1. コンピュータと集積回路

1946年に完成した ENIAC という世界最初のデジタル・コンピュータ（以下、コンピュータと省略）には約19,000本の真空管が使用されていました（特許裁判で1937年から1942年にかけて John V. Atanasoff と Clifford E. Berry によって発明されたものが世界最初であることが判明）。大変な電力を消費し、そのため熱を発生し、真空管の寿命を短くしてしまうので信頼性の低いものでした。

この真空管の働きをシリコンやゲルマニウムといった半導体でおきかえたのがトランジスターで、電流の「増幅」と電流を流したり止めたりする「スイッチング機能」をそなえています。トランジスターは、小型・軽量であることにくわえ真空管のような発熱によるトラブルの心配もなく、とても速く電流のオン・オフができるのです。このオン・オフが速ければ速いほど“頭の回転の速い”コンピュータがつくれるのですから、半導体の発明は、願ってもない技術革新であったわけです。

### 1.1. 演算素子・記憶素子（メモリー）

コンピュータの“計算をする”回路は演算回路といい、この回路をもつ半導体のことを「演算素子」とよびます。データを記憶する回路をもつものを「記憶素子」とよびます。「IC メモリ」、「メモリーチップ」、あるいは単に「チップ」とか「メモリー」とよんだりもします。トランジスタで演算用とデータ記憶用の回路をつくれるので、コンピュータの小型化・高速化が可能となったのです。

いくつかのトランジスタで1つの基本回路をつくりますが、この回路を一つの半導体素子で実現したものを IC といいます。いったん「回路を集積する」というアイデアを思いつくとあとはどんどんいくつもの IC 回路を一つの素子に組み込む回路の数をふやす競争が始まります。この半導体回路の集積度の進歩の移り変わりをおおまかに見ると、つぎのようになります。

年代	名称	集積度
1940年代	トランジスタ ( transistor )	真空管1本と同じ働き
1960年代	IC (集積回路: Integrated Circuit)	数10個のトランジスタと同じ働き
1970年代	LSI (高集積回路: Large Scale Integrated Circuit)	数千個のトランジスタと同じ働き
1980年代	超LSI (超高集積回路: Very Large Scale Integrated Circuit)	10万個以上のトランジスタと同じ働き

表1 年代別による IC の集積度

## 1.2. ワンチップ CPU

大型コンピュータ（メイン・フレームとも呼ばれる）はいまでも、集積回路をいろいろ組み合わせて演算回路をつくっています。この演算回路全体は、中央演算装置とか CPU（Central Processing Unit）とよばれますが、これをたった1つの超 LSI で構成したものをワンチップ CPU といいます。1971年にアメリカのインテル社が日本の会社の依頼で開発した i4004 という LSI が最初のものだとされています。このころはマイクロ・プロセッサ（microprocessor）とよばれていたので、これを使った小型コンピュータはマイクロ・コンピュータ（microcomputer）とよんだのですが、日本ではマイ・コンという名前でよばれていました。

もちろん今日のパーソナル・コンピュータにも、このワンチップ CPU が利用されているので小型・軽量化ができるのです。さきほどの i4004 は4ビット・タイプのものですが、パーソナル・コンピュータ用にはその後、8ビット、16ビット、32ビット・タイプの CPU が開発されてきました。

国産パーソナル・コンピュータの高級機には、16ビット・タイプの CPU が使われています。国産の16ビット CPU もありますが、主流はインテル社の i80286 というものです。ほかにアメリカのモトローラ社製の68000シリーズのものがあります。また最近の最高級機には、インテル社の i80386 やモトローラ社の68030という32ビット・タイプのもが使われ、ますます高性能なものとなってきています。これからも新しい素子が開発されていくことでしょう。

## 1.3. MIPS

コンピュータの性能を比較するのは非常に難しい問題なのですが、その性能を評価する尺度のひとつに、MIPS（Million Instructions Per Second）という単位が用いられます。これは整数の演算を1秒間に何百万回できるかを示すものです。インテル社の i80386（20MHz）は3～4 MIPS、モトローラ社の68030（20MHz）は8 MIPS ほどの性能があるとされています。この整数の演算という表現が曖昧で、各社の MIPS 値の算定規準が統一されていないのでいちおうの大まかな目安程度に考えるのがよさそうです。

理工系の大学や研究所でよく用いられてきたアメリカの DEC 社の VAX11/780 という高性能ミニコンピュータがコンピュータの性能比較の規準としてよく用いられます。このコンピュータの性能を1 MIPS とし、ほかのコンピュータの性能を相対比で求めます。

#### 1.4. FLOPS

科学技術計算では整数演算だけでは事足りません。当然複雑な計算をするわけですから、浮動小数点演算というものが使われます。この計算をプログラムを書いてソフトウェアでおこなうのと、浮動小数点演算専用の回路をハードウェアでおこなうのとではそのスピードはまるで違ってきます。MIPS という尺度では、科学技術計算をするときのコンピュータの性能を正しく反映できません。そこで科学技術計算をおもにおこなうスーパーコンピュータの性能比較には、浮動小数点演算を1秒間に何回おこなえるのかを示す FLOPS (FLOating point instructions Per Second) という単位が用いられます。ちなみに1990年に発売が予定されているクレイ社の CRAY・C-90 というスーパーコンピュータは、最高16ギガ FLOPS (ギガは10億を示す) の性能があると発表されています。

#### 1.5. キロ・メガ・ギガ・テラ

大きな数を示すのにつきのような単位が用いられます。

$$\begin{aligned} 1 \text{ キロ (kilo)} &= 10^3 = 1,000 \\ 1 \text{ メガ (mega)} &= 10^6 = 1,000,000 \\ 1 \text{ ギガ (giga)} &= 10^9 = 1,000,000,000 \\ 1 \text{ テラ (tera)} &= 10^{12} = 1,000,000,000,000 \end{aligned}$$

コンピュータ用語として、640Kバイト、1.2Mバイト、20MHz といったような使い方をします。以上のほかにペタ (peta)、エクサ (exa) といったとても大きな単位があります。

#### 1.6. ミリ・マイクロ・ナノ・ピコ

微小なものを示すのにつきのような単位を用います。

$$\begin{aligned} 1 \text{ ミリ (milli)} &= 10^{-3} = \frac{1}{1,000} \\ 1 \text{ マイクロ (micro)} &= 10^{-6} = \frac{1}{1,000,000} \\ 1 \text{ ナノ (nano)} &= 10^{-9} = \frac{1}{1,000,000,000} \\ 1 \text{ ピコ (pico)} &= 10^{-12} = \frac{1}{1,000,000,000,000} \end{aligned}$$

このほかにフェムト (femto)、アト (atto) というもっと小さな単位もあります。コンピュータの性能を、ある計算をするのに1秒の何分の一かかるのかという方法



もあります。1ナノ秒というと、10億分の1秒ということです。さきほどのクレイ社スーパーコンピュータの記憶素子には信号処理速度が8ナノ秒の日本製のメモリーが使われることになっています。1ナノ秒間に光は約30センチしか進まないのです。

### 1.7. ビット・バイト

ビット (bit) は、2進数の1桁を意味する Binary Digit の略語です。コンピュータは2進数演算をおこなってデータ処理をしていきます。2進数はコンピュータの論理回路にかかる電圧の「高・低」にちょうどうまく対応し、2進数の‘1’と‘0’で表現します。データとしての数字・文字をもコンピュータ内部では2進数で表現します。ただ1桁の2進数では2つの「状態の違い」しか表現できないので、8桁の2進数で英数字を表現しています。この8桁の2進数をバイト (byte) とよびます。《図1》にその様子を示してあります。四角の枠のなかが、ある瞬間にコンピュータから見える電流の電圧の変化です。ちょうど8つの電圧の山と谷のつながりが見えるようになっています。

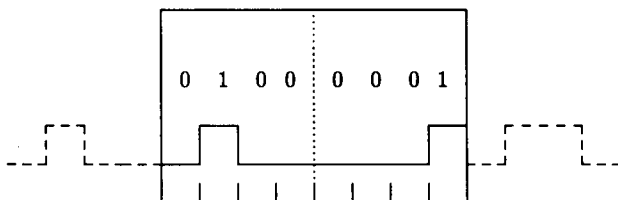


図1 コンピュータ内部のデータ表現

### 1.8. アスキーコード

パーソナル・コンピュータではアスキー (ASCII) とよばれる記号体系が用いられています。《図1》の状態はアスキーコードだとして解釈すると‘A’という英文字を表現していることになります。アスキーコードというと、American Standard Code for Information Interchange というもとの名前からすると、コードが2回でてくるので少し妙な具合ですが、オリジナルの英語でも ASCII Codes という表現があるので安心して慣例にしたがうことにします。

さて、《図1》の電圧変化のパターンを‘0100・0001’と8桁の2進数で表現するのですが、これでは人間に理解しにくいので、そこで左の4ビットと右の

4ビットに分け、2桁の16進数表現(hexadecimal notation)に読みかえます。電圧変化のパターンとその2進数表現、またこれを16進数での読みかえらとどうなるか、そしてそれぞれのパターンが対応している文字・記号を《表2》に示してあります。

2進数	16進数	英数記号	2進数	16進数	英数記号
0011・0000	30	0	0100・0000	40	@
0011・0001	31	1	0100・0001	41	A
0011・0010	32	2	0100・0010	42	B
0011・0011	33	3	0100・0011	43	C
0011・0100	34	4	0100・0100	44	D
0011・0101	35	5	0100・0101	45	E
0011・0110	36	6	0100・0110	46	F
0011・0111	37	7	0100・0111	47	G
0011・1000	38	8	0100・1000	48	H
0011・1001	39	9	0100・1001	49	I
0011・1010	3A	:	0100・1010	4A	J
0011・1011	3B	;	0100・1011	4B	K
0011・1100	3C	<	0100・1100	4C	L
0011・1101	3D	=	0100・1101	4D	M
0011・1110	3E	>	0100・1110	4E	N
0011・1111	3F	?	0100・1111	4F	O

表2 ASCIIコードの一部抜粋

人間の使う記号・文字・数字は、2つの背番号を持っているというふうに考えるといいでしょう。さきほど述べたようにコンピュータは、8桁の2進数単位でデータ処理をしていきます。これが1つめの背番号です。2つめの背番号は、プログラマーに理解しやすいように2桁の16進数に最初の背番号を読みかえたものです。この背番号の数字の大小を比較することで、英語の単語をアルファベット順に並べかえ(sort)たりすることができるのです。

### 1.9. 2進法

《表2》の最初の2進数の部分を上から下に順番に見ていってください。一段ごとに1ずつ数が増えていっています。つまり「1を足している」のです。桁上がり

の要領に注意をして見てください。2進法の足し算は、つぎの3つのルールで行われます。

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 11$$

### 1.10. 16進法

つぎに16進法の桁上げのルールはどうでしょう。16進法では1桁で0から15までの数を表します。1から9までは10進法と同じように、1から9の16進数で表しますが、10進数の10から15まではAからFの一文字で表現します。つまり0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、Fという順序になります。そして、

$$F + 1 = 10$$

という桁上がりをします。

日本のJIS規格もASCIIに準拠しています。8ビットでは、256種類の異なったパターンを表現できますから、数字、大文字・小文字のアルファベット、記号、データ通信用の符号を表現してもまだ余裕があります。この余裕部分にJISの場合には半角の片仮名文字をあてているのです。

### 1.11. 2バイト・コード

漢字を表現するのに8ビットの背番号では役に立ちません。そこで16ビット、つまり2バイトの背番号で漢字を表しています。16ビットは8ビットの2倍だなんて単純な計算をしてはいけません。なるほど桁数は2倍ですが、16ビットだと

$$16\text{ビットで表せる状態の総数} = 2^{16}$$

つまり、65,536種類のパターンをつくれるのです。だから当用漢字や常用漢字程度の数の字母はじゅうぶんに表現できるのです。32ビットで表現できる種類の総数は、つぎの式でもとめられます。一度計算してみてください。その数の大きさに驚かれるはずですよ。

$$32\text{ビットで表せる状態の総数} = 2^{32}$$

そう、ちょうどあの懐かしい、「今日から向こう30日間、一文増しにて、お金をいただきたいのです。本日は一文いただきまして、明日は一文の倍の二文をいただきます。明後日は二文の倍の四文、そのつぎの日が四文の倍の八文という具合に、毎日毎日、二倍増しにして三十日間いただきたいのです」という、太閤秀吉も一ヶ月後の金額に驚いたという曾呂利新左衛門の噺と同じてのものです。

倍々ゲームで新左衛門が30日目に受け取る金額は、 $2^{29}$ 文、つまり526,870,912文となります。総額だと $2^{30}$ 文(1,073,741,824文)です。32回続けると総額は $2^{32} = 4,294,967,296$ 文となります。これは '0' と '1' だけを組み合わせ、32桁の背番号をつくるとすると、4,294,967,296人分の背番号ができるというのと同じ理屈なのです。

### 1.12. 情報量 (エントロピー) の単位ビット

ビット・バイトの項の《図1》は、8ビット・タイプのパersonal・コンピュータのCPUがなにか計算をしているある瞬間に見ることのできる範囲を示しています。これが16ビット・タイプのものだと、16の電圧の谷と山、つまり16ビットの情報量を1回で処理できるということです。さらに32ビット・タイプだと、一度に32ビット分の情報を扱えるということです。

いま32ビット分の「情報量」と書きましたが、情報理論では情報総量は、「ビット」という単位で表されるのです。そして情報総量にはエントロピー (entropy) という名前がつけられています。シャノン (Claude E. Shannon) がつぎの式で表したものです。

$$H = -K \sum_{i=1}^n p_i \log p_i \quad (1)$$

### 1.13. エントロピーとテストの項目分析

語学教師の生活に式(1)は、いっけん無縁な数式に見えますが、テストニングの項目分析の分野で多肢選択問題の難易度をもとめる尺度の一つに使われています。例えばつぎの問題を46名の学生に与えたとしましょう。

Dr. Weaver was <u>astounded</u> to hear his secretary's answer.	
A. greatly cried	( 0 )
B. greatly infuriated	( 0 )
C. greatly surprised	( 43 )
D. greatly pleased	( 3 )

表3 ある多肢選択問題と回答者数

( )内の数字はそれぞれの選択肢を正解だとした学生数だとします。式(1)の  $p_i$  というのは、この場合には選択肢  $i$  を選んだ学生の受験者総数 ( $N=46$ 名) にたいする割合を意味しています。それぞれの選択肢を選んだ学生の割合は、つぎのようになります。

$$p_A = \frac{0}{N} = 0$$

$$p_B = \frac{0}{N} = 0$$

$$p_C = \frac{43}{N} \approx 0.935$$

$$p_D = \frac{3}{N} \approx 0.065$$

対数は2を底としたものを使います。すると  $p_i \log_2 p_i$  は、つぎのようになります。(ただし、 $p_i=0$  のときは  $p_i \log_2 p_i=0$ )

$$p_A \log_2 p_A = 0 \times \log_2 p_A = 0$$

$$p_B \log_2 p_B = 0 \times \log_2 p_B = 0$$

$$p_C \log_2 p_C = 0.935 \times \log_2 0.935 = -0.090$$

$$p_D \log_2 p_D = 0.065 \times \log_2 0.065 = -0.256$$

式(1)の  $K$  は定数なので、 $K=1$  として計算します。 $\sum_{i=1}^n p_i \log p_i$  というのは、上でもとめた4つの数をすべて足すという意味ですから、この問題のエントロピー  $H$  は、つぎのようにもとめます。

$$H = -1 \times (0 + 0 - 0.090 - 0.256) = 0.346$$

ただし式(1)が成り立つには、「学生全員がいずれかの選択肢を選択していること」という条件があります。無回答がある問題のエントロピーは、今までの方法でもとめても無意味なものとなります。また選択肢の数が違う問題のエントロピーを比べて、問題の難しさを論じることも無意味です。なんらかの理由で回答しなかった学生がいる場合には、無回答も選択肢の1つとして扱うこともできます。その場合にはテストの全問題について同じ対処をしないと、エントロピーをつかっただけの難易度の比較対象はできません。ただ無回答を選択肢の1つとして数えるというのは、数学的に微妙な問題だと思います。

求めたエントロピーの数値が小さいほど、その問題はやさしかったと解釈していいでしょう。この問題の情報量は、受験者46名には、0.346ビットで表現できるも

のであったということです。

#### 1.14. 実質選択肢数

しかしこれではわたしたちの日常的な感覚ではピンときません。ところが問題の選択肢がどれだけ学生をまどわせるのに役立ったかを客観的に表すためにエントロピーをもちいるとその価値が分かります。

$$\text{有効にはたらいた選択肢の数} = 2^H \quad (2)$$

さきほどの  $H=0.346$  を式(2)に代入してみると、

$$2^{0.346} \approx 1.27$$

が求められます。《表3》のそれぞれの選択肢と回答者数を見比べてください。4つのうち1.27選択肢が有効に機能した、という指標は、われわれの日常的な感覚にも納得のいくものであることがお分かりでしょう。これは、とりまなおさずエントロピーがたんなる数学的遊戯でないことを意味しているのです。

## 2. コンピュータの基本ソフト

コンピュータにキーボードから入力したデータは、コンピュータ内部のメモリーに2進数の情報として記憶されるのですが、このデータはコンピュータの電源を切ると消えてしまいます。計算の答えさえでればいらぬデータもあるかもしれませんが、やはりデータは保存をしたいと思うのは人情です。いくらコンピュータの計算が速いからといって、同じデータを何回も計算のたびにキーボードから手で入力していたのでは、かえって能率が悪くなってしまいます。

### 2.1. ボー

そこでマイコンの時代には、普通のカセット・テープにデータを保存していました。1秒間に300ビット(=300ボー)のデータを記録できるものでした。1秒間に伝送できる情報のビット数を「ボー (baud)」という単位で示します。一本のテープにいくつものプログラムやデータを記録すると、テープの最初から目的のプログラムやデータが記録されている部分を探していくのでとても時間のかかるものでした。

最近では「ボー」のかわりに「bps (bits per second)」という表現も使われ

ています。

## 2.2. シーケンシャル・アクセスとランダム・アクセス

ファイルの先頭から順番にデータをさがす方法を、「シーケンシャル・アクセス (sequential access)」法とよびます。いっぽう音楽用の CD のように聴きたい曲の番号をコントロール・スイッチで選ぶと、すぐに曲の頭だしができるものをランダム・アクセス方式とよびます。とうぜんランダム・アクセス法のほうが能率がいいわけで、プログラムやデータをランダム・アクセス方式のファイルとして記録できるフロッピー・ディスク装置とハードディスク装置が急速に普及してきました。

## 2.3. DOS

ディスクット (diskette) とか、フロッピー・ディスク (floppy disk) あるいは単にディスク (disk) と呼ばれるものにデータを記録 (save) したり、読みだし (load) たりするのもそのためプログラムが必要です。また記録したデータやプログラム (いずれもファイルと呼ばれたりもする) に名前 (ファイル名とかファイル・ネームと呼ばれる) をつけておくと保存・再利用のときに便利ですが、やはりプログラムが必要です。このようなデータをディスクに記録したりするのに必要な基本的なディスク管理プログラムを DOS (Disk Operating System) とよびます。

## 2.4. OS

ディスクのみならず、キーボード・画面・プリンターといった装置をすべてファイルという概念であつかい、コンピュータの機能を利用・管理する基本プログラムを集めたものを OS (Operating System) とよんで、DOSとは区別します。そしてこの基本プログラムの一つ一つをコマンド (command) といいます。

パーソナル・コンピュータ用の主要な DOS や OS には《表4》にあるようなものがあります。

## 2.5. シングルタスク vs. マルチタスク

《表4》の機能という項目のなかのシングルユーザーというのは、1台のコンピュータは1人しか利用できないという意味です。マルチユーザー (multi-access) というのは何人かで同時に1台のコンピュータを利用できるということです。またシングルタスクというのは1台のコンピュータでは1つのプログラムを使えるという

名称	CPU	ビット	特徴
CP/M80	インテル社のi8080 ザイロク社のZ80	8ビット	シングルユーザー・シングルタスク
OS/9	モトローラ社の6809	8ビット	マルチユーザー・マルチタスク
CP/M86	インテル社のi8086 系	16ビット	シングルユーザー・シングルタスク
MS-DOS	インテル社のi8086 系	16ビット	シングルユーザー・シングルタスク
OS/68000	モトローラ社の68000 シリーズ	16ビット/32ビット	マルチユーザー・マルチタスク
CP/M68K	モトローラ社の68000 シリーズ	16ビット	シングルユーザー・シングルタスク
MS OS/2	インテル社のi80286/80386	16ビット/32ビット	シングルユーザー・マスタタスク
XENIX	インテル社のi8086 系	16ビット	マルチユーザー・マルチタスク
UNIX	インテル社のi80386 モトローラ社の68020/68030	32ビット	マルチユーザー・マルチタスク

表4 パーソナル・コンピュータで使える主なDOS/OS

のたいし、マルチ・タスク (multiprogramming) というのは、1台のコンピュータで同時にいくつものプログラムを実行させることが可能であることをいいます。

OS/9は、8ビットCPU用(実は8ビットと16ビットの中間的なもの)にもかかわらず、1980年代の初頭にすでにマルチユーザー・マルチタスク機能を備えていたのです。ミニコンピュータ (minicomputer) 用の UNIX が同じ機能をもっています。ミニコンピュータは、名前こそミニとついでいますが、これは大型コンピュータ (main frame) と比べて小さいという意味で、パーソナル・コンピュータより、はるかに高性能なものなのです。そして最近ようやくインテル社の16ビット・32ビットCPUにマルチタスクが可能なOSが搭載可能となって、これからマルチタスクが普及しようとしているのですから、いかにOS/9が先進的なものであるかがうかがえます。

## 2.6. 互換性

《表4》にはあげていませんが、IBM社のIBM PC用のPC-DOSは、MS-DOSと基本的には同じものです。IBM PCのモデルとPC-DOSおよびMS-DOSの版の関係は、つぎのようになっています。



発表年	Models	PC-DOS	MS-DOS
1981	IBM PC	第1.0版	第1.0版
1982		第1.1版	第1.25版
1983	IBM XT	第2.0版	第2.0版
			第2.01版
			第2.11版
1984	IBM AT	第3.0版	第3.0版
		第3.1版	第3.1版
1986		第3.2版	第3.2版
1987		第3.3版	第3.3版

表5 PC-DOS と IBM PC の発展

PC-DOS と MS-DOS が同じといっても、コマンドとその機能が同じということで、DOS を構成しているプログラムの中身はまったく別ものです。ですから PC-DOS の記録されたフロッピーを国産の MS-DOS マシンで動作させることは出来ません。

## 2.7. MS-DOS フォーマット

しかしフロッピーのフォーマットが同じなので、IBM PC で作成した英文の文書ファイルを、PC-9801 で読むことが可能です。コンピュータにしろワープロにしろ新しいディスクだとそのままではデータを記録できません。ディスクの初期化あるいはフォーマットという操作をしてはじめて使えるようになります。新しいディスクはちょうど白紙のようなもので、これに磁氣的にノートのように罫線をひくことを初期化とよんでいます。MS-DOS 用のフロッピーには 2D (320K/360K)・2DD (640K/720K)・2HD (1.2M) の3種類のフォーマットがあります。

最近のワープロは、文書ファイルを MS-DOS 標準テキストファイルに変換する機能を備えているようになってきたので、ワープロで作成した英文やデータを IBM PC や PC-9801 といったパーソナル・コンピュータで読み書きできます。またその逆も可能です。(ただしワープロ用のフロッピーを MS-DOS 形式で前もってフォーマットしておかねばなりません。ところが MS-DOS 形式でフォーマットできるワープロ機種はほとんどないのでワープロ用フロッピーをパーソナル・コンピュータでフォーマットしておかねばなりません)

## 2.8. AXマシン

IBM PC 用の利点は利用可能なソフトの圧倒的な数です。ところが漢字が使えないので、日本では IBM PC のユーザーの数は多くはありません。ところが AX マシンとよばれる国産機は、PC 用のソフトが使える、しかも漢字も使えるように設計されています。メーカーが AX 協議会を結成し、そこで統一規格を決めて各社が独自にハードウェアやソフトウェアを開発・販売しています。Grammatik III や各種英文ワープロソフトを使いたいが、日本語ワープロソフトも利用したいときには、ハードウェアの二重投資がさけられるのでありがたい存在だといえます。

## 2.9. UNIX

AT&T のベル研究所で開発された UNIX の特徴は、先に述べたように、マルチユーザー・マルチタスクが可能なことです。これまでにさまざまな改良が加えられて、何種類もの版がありますが、AT&T が開発したものとバークレー校がこれに改良を加えたものとに大別されます。最近、この二つを統合したものが開発されています。

AT&T は UNIX を大学に手数料程度で配布してきたので、アメリカの大学や研究機関で広く使われています。コンピュータによる文書作成を開発目的にして完成されたものなので、英語教師にとっても 'ditroff'、'style'、'spell' といった便利なプログラムがたくさん含まれ (bundle) ています。

## 3. コンピュータと音声・画像

コンピュータはおもに数字・文字をデータとして扱ってきましたが、「音声」や「画像」もデータとして処理できるのです。コンピュータにとっては電圧の「高・低」だけが処理可能なデータなのです。「音声データ」にし、「画像データ」にしても電圧の変化に対応する 2 進数データにしてコンピュータに入力できれば処理ができるようになります。

### 3.1. A/D 変換・D/A 変換

アナログデータをデジタルデータに変換する装置を A/D コンバータ (Analog/Digital Converter)、その逆にデジタルデータをアナログデータに変換する装置を D/A コンバータ (Digital/Analog Converter) とよびます。

音声の研究にコンピュータを利用する場合には、まずマイクから音声をとりこんで、A/D コンバーターで音声をデジタル化 (digitize) します。音声波形は「連続した」ものですが、A/D コンバーターはある一定の周期ごとに音声を計測します。1秒間に計測する回数をサンプリング周波数 (sampling rate) とよびます。分析したい音声の特徴が含まれている周波数の2倍にサンプリング周波数を設定します。母音のみならず子音の微妙な特徴まで分析をするには、20KHz のサンプリング周波数で A/D 変換する必要があるといわれています。ちなみに音楽用 CD は、48KHz のサンプリング周波数で録音されています。音の「高低」という特徴にはサンプリング周波数で対応するわけです。

音にはもう一つの「音の強さ」という特徴があります。A/D コンバーターは、計測した音声の「連続した」音の強さを、「段階分け」された「整数値」として特徴抽出します。音の強さを「段階分けされた整数値」で表すことを「量子化 (digitize)」するといいます。《図2》のグラフは音声マイクで電流の変化に変換されたようすを図示しています。

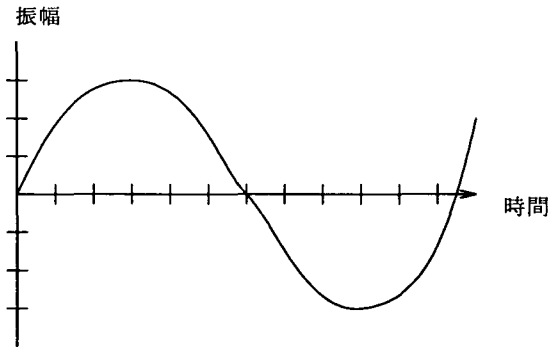


図2 アナログ・データの例

この電流の変化を A/D コンバーターに入力すると、《図3》のように計測が行われるのです。《図3》の等間隔で現われる縦の線が量子化されたデータを表しています。3ビットでの量子化が図示されています。

音声アナログ信号をA/D変換するには12ビットで表される段階の量子化をすればよいとされています。これは音の最大振幅を  $2^{12}=4,096$  の段階において量子化するということです。(音楽用 CD は16ビットで量子化されています)

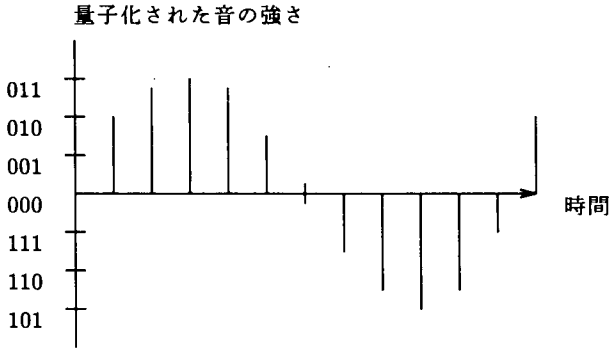


図3 アナログデータのデジタル化の例

誰の声かはっきり判断できるほどの高い精度のデータを、5秒間記録するのに必要なコンピュータの内部メモリー容量を計算してみましょう。サンプル周波数を20KHz、12ビットで量子化するとします。すると1秒間で20,000回、5秒間だと100,000回のサンプリングがおこなわれます。1回のサンプリングで12ビットのデータが発生しますが、メモリーには8ビットごとにアドレスという区切りがあるので、簡単のために16ビット、つまり2バイトで一回分のデータを記録することにします。すると2バイト×200,000=400Kバイトのメモリーが必要となります。

### 3.2. 画像とメモリー容量

つぎに画像をコンピュータ処理する場合についてみてみましょう。たいていのパーソナル・コンピュータのディスプレイは、640×400の画素(pixel)で構成されています。白黒の画像だと、1画素を1ビットで表現するので、一画面で32Kバイトのメモリーが必要となります。さらに、画像に自然な色彩と階調をつけるとなると、たった1画面の画像を記録するのに1メガ・バイト近くのメモリーが必要となります。

動画は1秒間に30画面で構成されますから、わずか1秒分の動画データ(簡単のために1画面1メガ・バイトとする)は30メガ・バイトという計算になります。高性能なコンピュータと大容量のメモリーがないとコンピュータで動画を扱うのは不可能であることがこれでおわかりになるでしょう。もし音声と画像を教材に利用しようとする、コンピュータの内部メモリーの容量のみならず教材を記録保存して

おくために大容量外部記憶装置が不可欠なものとなります。さらに「データ圧縮」という技術も必要となります。

#### 4. コンピュータ・ネットワーク

「三人寄れば文殊の知恵」といいますが、1台では限られた性能のパーソナル・コンピュータもネットワークを組んで統合すると、大型コンピュータにも匹敵するような働きをします。大型コンピュータはそもそも非常に高価なものですから、一刻たりともコンピュータに休ませないように、時分割という方法を使って何人もユーザーが1台のコンピュータを共用できるようにしてあります。何人もの人が同時にコンピュータを使うものですからいくら高性能だといっても処理速度は遅くなってしまいます。

必要なデータ処理をわざわざ本社のコンピュータで処理しなくても、パーソナル・コンピュータで手軽に必要な仕事が処理できることが理解されてからは、パーソナル・コンピュータを大量に導入し、各セクションにパーソナル・コンピュータを置いて各自データ処理をするようになったのです。でもこの方法にも大きな欠点があることが分かってきました。これだと各セクションで作成されるデータを全体で共有しにくいのです。

##### 4.1. LAN

そこで何台ものコンピュータをケーブルで結んで、データを共有するという方法がとられるようになってきました。これをローカル・エリア・ネットワーク(LAN/Local Area Network)とよびます。LLでいえばマスターコンソールと学生のコンソールがケーブルで結ばれていて、教材はマスターコンソールに1つあればよいのと似ています。

##### 4.2. 水平分散処理・垂直分散処理

コンピュータのネットワークを組んでデータ処理をする方法を分散処理と呼びます。ちょうどLLのマスターコンソールのように「親機(server)」に何台かの「子機(client machine)」が結ばれているタイプを「垂直分散処理(master/slave system)」とよびます。

いっぽう、データはそれぞれのコンピュータのハードディスクに置きながら、ほかのマシンのあるデータにも自分のマシンのデータとして利用できるように工

夫されているタイプのものを「水平分散処理」とよびます。

CAI 教室をつくるときには、水平・垂直分散処理のいずれのタイプにしろ、LAN でコンピュータを結んでおくことが肝心です。CAI の特徴の一つは「一斉学習」でなく、「個別学習」で学習者のレディネスに応じてきめこまかな教材を提供できることです。これは学習者の個々のレベルにあわせた教材がたくさんある（いる）ということです。学生それぞれにフロッピー・ディスクで教材を与えようとする、たいへんな数のフロッピーを管理しなければならなくなります。LAN を導入しておくこの問題はおおいに軽減されます。

#### 4.3. RS-232C

LAN というのはコンピュータ間で通信をおこなうということです。1秒間で通信できる情報量をボーという単位で表すと前に説明しました。パーソナル・コンピュータにはたいてい RS-232C インターフェースというデータ通信用の仕組みが内蔵されています。この方式だと普通9,600ボーが最高の通信スピードです。9,600ボーだと1秒間に半角英数字で約1,000字のスピードで通信できます。1対1の通信の場合はこれでそれほど不自由はありませんが、CAI 教室の場合にはこの程度の通信速度は実用的ではありません。

#### 4.4. Ethernet

最近データ通信用に Ethernet という RS-232C とは比較にならないほど高速で信頼度の高い通信が可能なネットワーク方式が普及しはじめています。Ethernet の転送速度は4メガ・ボーですから、RS-232C の400倍以上のスピードでデータを転送できます。このほかにトークン・リング LAN、OMNINET、APPLE NET というものもあります。さらに光ファイバー（optical fiber cable）LAN だと10メガ・ボーで通信できます。

通信速度は、速ければ速いほど便利ですが、その分ハードが高価なものになります。また LAN を管理するプログラムが必要となり、パーソナル・コンピュータのどの機種でも高速 LAN が組めるわけではないので、CAI 教室の設計と機種選定にはこの点の十分な配慮と検討が必要です。

#### 4.5. モデム

遠く離れたコンピュータと通信をおこなうには、公衆電話回線を利用して行います。この通信方式は、最近「パソコン通信」として知られています。電話とコンピュー

タを結ぶのに「モデム (modem)」という装置を外付けして用います。モデムとコンピュータは RS-232C で結ばれますから、パソコン通信するには、使用機種に RS-232C インターフェイスカードが内蔵されていなければなりません。

モデムはコンピュータのデジタル・データをアナログ・データに変換してくれる一種の D/A コンバータです。最近ではコンピュータ本体に内蔵するモデム・カードというものも開発されています。数種類の通信速度のモデムがあります。通信速度は通信相手と自分のものが同じでなければなりません。もちろん通信のためのプログラムが必要となります。

#### 4.6. VENUS-P

海外のコンピュータとも電話を通してデータ通信を行えます。日本の国内公衆電話網と海外のコンピュータ・ネットワークの接続は KDD の VENUS-P という名前の回線を利用するので、海外のデータベースなどをアクセスするにはまずもって KDD に利用申請をおこない、VENUS-P の ID 番号 (免許証の番号のようなもの) とパスワード (第三者による不正利用を防ぐための暗証番号) を取得しておくことが必要です。

#### 4.7. VAN

VENUS-P 以外に、通信事業法の改正以後「TYMPAS」や「Tri-P」といった VAN (Value Added Network) を個人でも利用できるようになっています。VAN というのは、たんにユーザーに回線を有料開放するのみならず、さまざまなサービスを提供しています。それぞれ料金体系が違うので、自分の利用のしかたに適した回線を選ぶことで使用料金を軽減できます。

#### 4.8. Online University

海外のコンピュータ・ネットワークの中には、通信教育の講座をコンピュータ通信で開講しているものがあります。これを受講することで国内にいながら海外の大学の単位が取得できるようになっています。このようなコンピュータ通信による通信教育を Online University と呼んでいます。ニューヨーク工科大学の American Open University と呼ばれるプログラムが 1985 年から Online University サービスを開始しています。

#### 4.9. Online shopping

コンピュータ・ネットワーク上のサービスの中に、Online shopping と呼ばれるものがあります。パソコン通信で買い物をし、代金はクレジット・カードで決済するというものです。Compu Serve の The Electronic Mall/Shopping というものが代表的なものです。

#### 4.10. E-Mail

コンピュータやワープロで作成した文書を、コンピュータ・ネットワークを利用して特定の相手に伝送することができます。これを電子メール (Electronic Mail/E-Mail) とよんでいます。アメリカのビジネス社会では電話にかわる新しいコミュニケーションの手段として発達してきています。

電子メールの特徴は、コミュニケーションの「非同時性」です。イギリスの管理職160人について行われたある実験で、管理職についている人が30分以上中断されずに仕事を続けられるのは、2日間に1回しかないことが発見されています。仕事の中断の大きな原因は、ひっきりなしにかかってくる電話であることは容易に想像できます。電子メールの場合は相手が不在でも伝送されるし、いっばう受け取る側も自分の都合のいい時間に電子メールを読むことができます。ひとの仕事の邪魔はしないし邪魔されたくないという風潮が電子メールを発達させているのでしょう。

じつはこの「用語解説」は、共同執筆者の安田氏と電子メールを利用して執筆をしています。相談のためにどこかでおちあう時間もなかなかまなりませんので、とても有益な通信手段です。

#### 4.11. ISDN

普通の電話回線ではアナログ・データがやりとりされます。これに対し、デジタル・データを直接通信 (つまりコンピュータのデータをそのまま通信できる) するための回線網を ISDN (Integrated Services Digital Network) とよびます。ISDN を利用した通信の特徴は、大容量のデジタル・データを正確に、しかも高速に伝送できることです。パケット通信という伝送効率のよい技術が使われていて、長距離通信でも通信料金は低額です。

日本の主要都市はすでにデジタル通信網でむすばれ、1988年から INS ネット64、1989年から INS ネット1500 という NTT のデジタル公衆回線サービスが始まっています。



#### 4.12. JUNET・BITNET・CSNET

商用のネットワーク以外に学術用のネットワーク・サービスも始まっています。コンピュータ・サイエンス関係の大学や企業を結ぶものに JUNET (Japan Unix/University NETwork) があり、学会や研究会の開催通知・教官募集案内・討論などにおおいに利用されています。JUNET はアメリカ、ヨーロッパ、韓国のネットワークと結ばれているので海外の研究者と意見交換も電子メールで可能です。他にアメリカの BITNET、CSNET といった世界規模のネットワークがあります。

文部省も「学術センター」を発足させ、教育・研究者に学術データベースと電子メールのサービスを開始しています。電子メールのほうは無料サービスです。自宅からこの電子メールを利用するとき、利用者が負担するのは自宅ともよりの計算機センター間の電話代だけということになります。電子メールは利用者の輪が広がれば広がるほど有益なものとなります。

### 5. データベース

コンピュータにファイル化されたデータをデータベース (data base) とよびます。コンピュータをつかう醍醐味の一つは、データベースから一瞬にして目的のデータを見つけることです。人間がコンピュータに自然言語で質問をすると、コンピュータがそれを理解し、データベースから必要なデータを見つけだしてくれるといいのですが、現在のところは SF 映画のようにはいきません。

データベースにデータを記録したり、修正をしたり、必要なデータをとりだすためのプログラムは、データベース管理システム (DBMS: Data Base Management System)、あるいはリレーショナル・データベース言語とよばれます。MS-DOS 用には、データベース言語が数多く開発されています。コンピュータが自動的にデータを記録してくれれば便利でしょうが、いまのところ人間がデータを入力しなければなりません。

入力するデータは、文字が中心となり、あらかじめデータ同士の関係をきっちりと決めておかねばなりません。しかしこれからは、記録・消去が何度でもできる光磁気ディスクが低価格化してくるため、音や画像をふくめたマルチメディア・データベースも構築しやすくなるでしょう。

### 5.1. 文献データベース

データベースは、ビジネスでは顧客管理や在庫管理などに使われていますが、個人の場合には住所録の整理や、レコードや音楽テープあるいはビデオテープの管理に利用されているようです。われわれ教師には、文献データベースが魅力的な存在です。文献データベースについてもう少しついでで考えてみましょう。

データベース言語を使って文献データベースを作るには、まず本や雑誌のどんな情報をデータとして整理したいかを決めなければなりません。これをデータ構造を決めるといいます。個人の文献データベースですから、自分に必要な文献の項目だけをデータベース化すればいいのです。極端な場合、書名だけでも別によいのです。

### 5.2. 書誌データ

手元に「オフィス・オートメーション入門」という1冊の本（日本で初めて原稿執筆から電算写植機用原稿まで、パーソナルコンピュータで作成してできた本）があるので、この本を例にとり書誌データとデータベースについて考えてみましょう。

この出版物の〈種類〉は「本」で、〈書名〉は「オフィス・オートメーション入門」です。表紙にも奥付けにも書名の下に「OAをこなす知恵」と印刷してありますから、これが〈副題〉でしょう。〈著者〉は、「安田寿明」さんで、お〈名前の読み〉は、「やすだ・としあき」さん、著者の〈所属〉は「東京電機大学工学部電気通信工学科」と書かれています。〈出版年月日〉は「昭和56年10月23日」、〈出版社〉は「講談社」で、同社の〈双書〉「ブルーボックス」の一冊です。〈双書ナンバー〉は「B476」です。〈発行所の所在地〉は「東京」、〈定価〉は「560円」になっています。

こんなところがこの本の書誌データです。見やすいように整理してみると、つぎのようになります。

〈種類〉	「本□□」
〈書名〉	「オフィス・オートメーション入門□□□□□□□□」
〈副題〉	「OAをこなす知恵□□□□□□□□□□□□□□□□」
〈著者〉	「安田寿明□□□□□□□□」
〈名前の読み〉	「やすだ・としあき□□□□」
〈所属〉	「東京電機大学工学部電気通信工学科□□□□□□」
〈出版年月日〉	「昭和56年10月23日」

<出版社>	「講談社□□□□□□□□□□」
<双書>	「ブルーバックス□□□□□□」
<双書ナンバー>	「B 4 7 6 □□□□□□□□□□」
<発行所の所在地>	「東京□□□□□□□□□□□□」
<定価>	「5 6 0 円□□□□」

表 6 ある本の文献データ書誌項目の例

### 5.3. データ構造

いま一冊の本についてのデータをまとめましたが、このひとまとまりのデータを1レコード(record)とよびます。それぞれのカギカッコ(「」)でくくってあるものをフィールド(field)とかタプル(tuple)と呼んだりします。これらのフィールドの中身をレコード・データ(record data)と呼びます。

いっぽう、ギュメ(< >)で示されているものをフィールド名(field name)と呼びます。データベースを作るには、まずデータ構造をきめる必要があったのですが、パーソナル・コンピュータ用に開発されたdBASE IIだと具体的にはつぎのことをさします。

- 1) それぞれのフィールドのフィールド名をきめる
- 2) それぞれのフィールドの長さをきめる。
- 3) それぞれのフィールドに記録するデータの種類をつぎの3つのうちからきめる。
  - 文字・文字としての数字
  - 計算をするための数字
  - 論理値

### 5.4. 固定長レコード

2)の「フィールド長」を、実際のデータの長さにかかわらず一定にする方式を「固定長レコード(fixed length record)」方式と呼びます。《表5》の書名のフィールド長は全角の21文字としてあります。実際にはもっと長い書名の本があるかもしれないので、フィールド長をもうすこし大きく設定したほうがよいかもしれません。ところが固定長のデータ形式しかとれないデータベース言語で文献データベースを作ると、いくら書名が短くてもフィールド長を21文字と最初に設定してしまうと、フロッピーやハードディスク上に書名フィールドのために21文字分のスペースが確保されてしまうのです。《表5》でそのようすをそれぞれの項目のデータのうしろ

の□印で表しています。

### 5.5. 可変長レコード

「可変長レコード (variable length record)」方式のデータベースの場合は、データの長さは自由で、固定長のように余分なスペースはフロッピーやハードディスクに記録されず、実際のデータだけが書きこまれていきます。シリーズものでない本のときは<双書>フィールドには該当するデータがありませんが、固定長レコードのデータベースだと記録媒体上にやはりスペースは確保されてしまいますが、可変長レコードのデータベースだとムダなスペースはできません。可変長レコードのデータベースで文献データベースを作ると、固定長レコードのデータベースの場合の10分の1のディスクスペースで同じ分量のデータを記録できるといわれています。可変長レコードのデータベース言語として 'MUMPS' が有名です。UNIXには可変長レコード文献データベースを作るためのコマンドが用意されています。

固定長・可変長データベースのいずれにしる論理的に整理されたデータ構造を持っていなければなりません、これはとても不自由なことです。実際に実用になる文献データベースを作成しようとする、《表5》の例よりもっと複雑なデータ構造となります。ここでは著者は、ひとり分のフィールドしかとっていないので、共著の場合や、原著者と訳者の場合には対応できません。また論文やジャーナルは、別のフィールドが必要でしょう。

### 5.6. PIM

ところが書誌データや本を読んでいて思いついたことを、データベースの形式にとらわれず、自由にメモがわりに書きこめれば、とても便利です。これを可能にしてくれるのが、フルテキスト・データベース言語と呼ばれるものです。菱川英一氏の紹介 (ASCII 1989年7月号) によれば、IBM PC用に PIM (Personal Information Manager) というソフトの新しい分野ができたそうです。この種のソフトとして、Broderbund社の 'Memory Mate'、Lotus社の 'Agenda'、Traveling Software社の 'ViewLink' があるそうです。これらのソフトでは、データ構造にとらわれない自由なデータ入力が可能だそうです。PIMもフルテキスト・データベース言語に分類してもよさそうです。

### 5.7. 論理演算子

リレーショナル・データベース言語には、たくさんのデータの中から目的のデー

タを検索するために、論理演算子 (logical operator) の AND、OR、NOT が用意されています。これらはブール代数 (Boolean algebra) の基本概念で、ブール演算子 (Boolean operator) ともよばれます。ANDは「連言 (conjunction)」、ORは「選言 (disjunction)」、NOTは「否定 (negation)」と呼ばれます。ほかに「大小関係」や「同値」を示す演算子があります。ANDは日常の言語の「かつ」とか「で」、ORは「あるいは」とか「か」、NOTは「でない」、と同じ働きをします。

### 5.8. 論理積・論理和

ANDによる条件検索を「論理積 (logical product)」、またORによるものを「論理和 (logical sum)」をもとめると言います。「著者《は》夏目漱石《で》定価《は》1,500円であった本」という条件で、dBASE IIをつかって検索するにはキーボードから、つぎのように入力します。(二重ギョメでかこまれた部分が、論理演算子に対応しています。)

```
.list for author="夏目漱石" .AND. price=1500
```

(ただし、author は著者フィールド名、price は定価フィールド名。定価フィールドには「計算をするための数字」がデータの種類として設定されているものとする)

これが論理積をもとめる式です。これらの論理演算子をいろいろ組み合わせることで、もっと複雑な検索が可能です。「著者《は》夏目漱石《あるいは》森鷗外《で》、出版社《は》岩波書店《でない》ところから出版されている本《で》、定価《は》2,500円《以下》のもの」という条件は、つぎの検索式で表されます。

```
.list for (author="夏目漱石" .OR. author="森鷗外")
.AND. publisher # "岩波書店" .AND. price<=2500
```

このようにパーソナル・コンピュータでもデータベースを作成し、高度な条件検索をおこなえるのです。上記の式は途中リターン・キーなしで入力します。

### 5.9. OCP

数少ない人文科学系パッケージ・ソフトに、Oxford 大学計算機センター (OUCS or Oxford University Computing Service) が開発した OCP (Oxford Concordance Program) があります。OCP はテキスト中の「語の一覧表と出現頻度

表]、「索引」、ならびに「用語索引」を作成するプログラムです。文学作品の文体分析や語法研究に有力な手段を提供するものです。

OUCS は1978年から、使用機種に依存しない文書解析用のプログラムの開発に着手し、1981年に大学・研究機関に公開されたものです。この初版はFORTRAN66でプログラムが書かれていましたが、1985年から1986年にかけて全面改訂がおこなわれています。OCP のユーザーに第2版のプログラム言語としてPASCALを採用することについてアンケート調査をおこなった結果、FORTRAN77が採用されることになりました。

第2版のOCPは、初版の3倍ほどの処理スピードがあると報告されています。DEC社のVAX 11/785というミニコンだと、5分で約1万語のラテン語のテキストからコンコードダンスを作成できるとされています。OCPは大型コンピュータかミニコンでないと利用できないので、ユーザーは限られていました。『コンピュータによる文書解析入門—OCPへの招待—』（長瀬真理・西村弘之、1986）にOCPが詳しく紹介されています。

#### 5.10. Micro-OCP

IBM PC用にOxford大学出版局からMicro-OCPが発売されています。NECのPC-9801シリーズ用にも、日本語対応のものが沖電子より発売されています。Micro-OCPは、OCPの第2版の簡易版でなく、OCPと同じコマンド体系です。さらにMicro-OCP本体はProspero FORTRAN77で、ユーザーインターフェイス部分はBorland社のTurbo Pascalで書かれていて、使いやすい設計となっています。最近のハードディスクの大容量・低価格化のおかげで、パーソナル・コンピュータとMicro-OCPでかなりのサイズのテキストデータを処理できます。

#### 5.11. テキスト処理のためのプログラム

OCPはFortranでプログラミングされていると書きましたが、Fortranは科学計算用のプログラミング言語で、実はテキスト処理はどちらかといえば得意ではありません。FortranがOCPに採用されたのは大型コンピュータ用にいちばん普及しているのが、Fortranだったからです。

テキストデータを処理するには、SNOBOLとSPITBOLという言語が開発されていて、パーソナル・コンピュータでも利用可能です。OCPの開発者の一人であるSusan Hockeyが‘SNOBOL Programming for the Humanities, (Ox-

ford University Press, 1985)の中でこれらの言語について詳しく解説をしています。この本は『SNOBOL入門』(丸善)という翻訳が出版されています。ほかにICONという言語もあります。

またUNIXにはAWKというテキスト処理に適した言語があります。これはUNIXに含まれているので、あらたに購入する必要はありません。AWKについては開発者であるA. V. Aho、B. W. Kernighan、P. J. Weinbergerによって*The AWK Programming Language* (1988)という解説書が書かれています。『プログラミング言語AWK』(トッパン)という翻訳が出版されています。この本にはAWKで10行ほどで書かれたKWICのプログラムが紹介されています。GAWKという無料のソフトがMS-DOSで利用できます。

### 5.12. 語彙統計

語学研究にコンピュータを用いた例としてブラウン大学が1964年に完成させたブラウン・コーパスが有名です。書籍(Henry Kucera & W. Nelson Francis, *Computational Analysis of Present-Day American English*, 1967)と、磁気テープのいずれでも入手可能です。このコーパスは1961年にアメリカで発行された出版物から500サンプルを選び、これらのサンプルからとった約100万語の資料をもとに語の出現頻度をもとめたもので、その後のAmerican Heritage社の*Word Frequency Book*や、*'the LOB Corpus (the Lancaster/Oslo-Bergen Corpus of British English, 1978)*といったコーパスの先駆けとなっています。

ブラウン・コーパスが約14メガ・バイトの資料ですから、今日のパーソナル・コンピュータをもってすれば処理することも可能です。

### 5.13. KWIC

KWICは'Key Word In Context'の略語で、フルテキストの用語索引であるコンコーダンス(concordance)を意味します。コンピュータで作成されるコンコーダンスをKWICと呼ぶことが多いようです。テキスト中の語をその前後のコンテキストとともに一覧表形式で出力します。OCPやMicro-OCPを用いるとプログラミングの必要がなく、簡単なコマンドを入力するだけでKWICをつくることができます。

## 6. 文体分析プログラム

コンピュータの語学教育の利用法のひとつに「文体分析」をあげることができます。ディクテーションの採点をしてみると採点標準の首尾一貫性を保つことが、いかに困難なことであるのかがよく分かります。まして学生の書く英文を終始一貫して客観的な尺度で評価をするのは至難の技であるといえるでしょう。

ところがコンピュータはプログラムであたえられたルールを例外なく忠実に適用するので、英文の計量分析には適しています。文中の総語数、センテンスの平均長などの統計量をもとめたりするには、コンピュータが最適です。自分でプログラミングをしなくてもこのような文体分析や各種統計量を自動的に計算してくれる 'Grammatik II/III' や、'RightWriter' といったソフトウェアがパーソナル・コンピュータ用に市販されています。また UNIX には 'style' という同種のプログラムがあります。これらのプログラムはいずれも Flesch の 'Readability' を計算してくれます。

### 6.1. Grammatik II/III

Wang Laboratories 社の製品で、IBM PC とその互換機で利用可能です。Grammatik II は国産の MS-DOS マシンでも作動しますから、PC-9801 シリーズでも利用できます（ただし、Grammatik II のシステム・ディスクを作成するときに、ANSI 画面制御手順を設定することが必要）。いっぽう最新バージョンである Grammatik III は IBM PC のグラフィクス機能を多用しているので、国産 MS-DOS マシンとのソフト互換性はありません。国産機では AX マシンでのみ利用可能です。

分析対象の英文中のセンテンスや語に関する各種統計値や Flesch-Kincaid の公式にもとづいてリーダビリティを算出してくれます。リンカーンの演説、ヘミングウェイの作品、生命保険の約款の英語を規準にしてグラフで統計量をわかりやすく表示します。また英文の誤りを指摘したり、さまざまなコメントを本文に自動的に書きかわえるように設計されています。出現単語一覧表を作成することもできます。

### 6.2. RightWriter

RightSoft 社の製品で、1989年4月に改訂がおこなわれた第3.1版が最新のものです。第3.0版と第3.1版は、Grammatik II/III と同じようにリーダビリティがグレード・レベルでグラフ表示されるように改良されています。さらにつぎの3種類のリーダビリティ・インデックスを計算してくれます。



- Flesch-Kincaid Readability Index
- Fog Index
- Flesch Index

ほかにもいくつかのインデックスが求められて、文章の「力強さ」や「平明さ」を数値化してくれます。また Grammatik 同様、英文の誤りや用語法に関するコメントを本文に書き加えます。出現単語一覧表を作成することもできます。

### 6.3. style

Grammatik II/III や RightWriter の原形となった UNIX 用のプログラムで、wwb (Writer's Work Bench) というプログラム群の中の 1 つです。パーソナル・コンピュータよりはるかに高性能なミニ・コンピュータ用のもので、大量の英文を分析したり、各センテンスごとのリーダビリティをもとめたりするのに威力を発揮します。

### 6.4. readability

英文の難易度 (readability) を求める研究については George R. Klare の *The Measurement of Readability* (1963) に詳しく解説されていて、実にたくさんの公式がこれまでに考案されてきたことが分かります。Rudolf Flesch が 1948年に発表した Readability Ease を求めるものが有名で、つぎのようにして計算されます。

$$\text{Readability Ease} = 206.835 - 0.846 \text{ } wl - 1.015 \text{ } sl$$

$wl$  はサンプルの単位となる 100 語中の平均音節数、 $sl$  は語数でしめされる平均センテンス長です。

コンピュータを利用すると、分析しようとする英文のサンプルを採ったりせず、全文を計算対象にできるので計算の精度が上がります。リーダビリティは研究段階にとどまることなく、実際に応用されています。例えばアメリカ国防省の技術マニュアルは、その難易度が定められたレベルに合致するようにマニュアルを作成するように規定されています。そしてそのためのリーダビリティ算出の手順が MIL 規格 (MIL-M-3878B) で示されています。

英語教育においても、教材のリーダビリティを計算すれば、教材の配列の順序をきめるひとつの客観的な判断材料になりそうです。

## 7 ワープロ専用機 対 ワープロソフト 対 エディタ

### 7.1 ワープロ

ワープロは英語のワードプロセッサ (Wordprocessor) の略で、文章を作成、編集、印刷、保存するための

1) プログラム、

または、2) コンピュータ

を意味します。前者は「ワープロソフト」とも呼ばれています。後者は、「ワープロ専用機」の愛称としてワープロと呼ばれていますが、一般にはコンピュータではないようにも思われがちで、「私はコンピュータではなく、ワープロを使っています。」などの会話が交わされたりします。しかし、実際はどちらもコンピュータで使えるソフトウェア・プログラムです。コンピュータが語源の Compute【計算する】というイメージが強いために、総称としてのコンピュータよりも、パーソナル・コンピュータやミニ・コンピュータ、大型電子計算機と区別する意識が働いているようです。

いずれにしても、日本語や外国語の文書作成が「タイプライタ」や「和文タイプ」から「ワープロ」を使って可能である現在では、コンピュータが、単に科学計算や数式処理などのための狭義の「計算」から、文字・コードを変換し、記憶、変容するものであるという理解が進みつつあることも事実といえます。

ワープロ (ソフト) の最大の特徴は、作成した文書が保存可能で、作成中はもちろんのこと、いったん作成・保存した文書に編集を加えることができることです。手書きやタイプの場合には文書の校正、訂正、編集が煩雑で、特に削除、挿入が大変です。訂正には、鉛筆と消しゴムが一番簡便なのですが、論文などの作成には、削除と挿入が増えると用紙を新しくする必要がありました。欧文原稿作成のためのタイプライタでのタイプミスには、「蟬取り」のように「リフトオフ」できるワンタイム・フィルムリボンなどを備えた英文タイプが1980年頃までは大変ポピュラーでしたが、稿を重ねる度に用紙を新しくする必要がありました。ところが、ワープロ (ソフト) のおかげで、これらの編集が容易にできるだけではなく、以前に作成した文書の再利用はもちろんのこと、段階的に文書が作成できるメリットがあります。しかし、その操作が手書きの場合と比べて複雑なために、小説を書いたり、論文を作成する際の内容についての思考が途絶えるという向きも多いのも事実です。

### 7.2 キーボードとカーソル移動

日本語文書の場合には、キーボードでの漢字変換のための操作のストローク数が多いので、専用キーボードが準備されている、専用ワープロがパソコンよりも好まれたりもします。最近では、パソコンにも、専用ワープロ機と同じく、入力効率を高めるためのキーボードが商品化されてはいますが、パソコンも専用ワープロ機のどちらも、その変換スピードは手書きの比にはなりません。例えば、「シンダイシャタノム」「ウラノニワニハニワノニワトリガイル」「キシャノキシャガキシャシタ」などの電報文に似た文章を意味単位（文節）に変換したり、同音異義の複数の漢字を選択する必要があります。「カシコイカンジヘンカン」といっても、熟語はともかく、「キ」という音に対する漢字が60数個ある日本語の宿命なのかも知れません。

このキーボードはワープロ（ソフト）の文字入力のために使用される装置で、アルファベット文字、数字、記号が一定の規則にしたがって配列された、タイプライタに似た装置です。一般には QWERTY 配列や JIS 配列が使用されています。タイプライタにはない、コンピュータのキーボードの特殊なキーとしては、左右・上下の矢印の形をしている「カーソル」コントロールキーがあります。形は【←】【→】【↑】【↓】で、直感通りの機能をもっています。この「カーソル」とはコンピュータやワープロ画面で次に文字を入力するのがどこかを表示するマークです。タイプライタの場合には用紙上の横移動には、バックスペースとスペースバーを、縦移動には index キーやローラーを手作業で回す必要がありますが、ワープロ（ソフト）では画面上をこの矢印キーを使って移動するだけです。初心者にはアルファベットの入力のキーボードトレーニングとともに、カーソル移動や削除、バックスペース、取消キーなどの編集特殊キーの操作機能の学習が必要となります。

### 7.3 漢字変換：機器組み込みと FEP

1960年代の日本では、日本語でコンピュータを使用することが大きな夢であったといっても過言ではありませんでした。日本語入力に革命的变化をもたらしたのは、1978年の商用の日本語ワードプロセッサで実用された、かな漢字変換方式です。これは表意文字である漢字を音声記号である仮名で入力し、コンピュータプログラム化された単語辞書と文法的解析の働きにより、かなから漢字へといわば「翻訳」するシステムです【参考文献：河田（1990）】。

専用ワープロ機の場合はこの漢字変換のシステムが、既に機器の中にならばチップ化された形で組みこまれているので、一般のユーザはテレビなどの家電機器のようにスイッチをいれると起動するようになっています。一方、マイコンのワープロ

ソフトの場合には、おしなべて機能が豊富なので自由度も高いのですが、オプションの設定に少々複雑な前処理が必要です。例えば、どの辞書を使用するのか、漢字変換の入力はローマ字からなのか、カナ変換にするのか、さらには、禁則処理、句読点の選択などを命令するプログラムを作成・編集することが必要です。しかし、例外もありますが、別に商品化された複数の漢字変換のシステム・ソフトの中から選択できるので、ある分野の専用辞書を使用したり、データベース、表計算などの他のアプリケーションソフトで「調教・学習」させた同一辞書を継続して使用できるメリットがあります。ワープロソフト用に開発されたこの漢字変換プログラムを他のアプリケーションソフトにも使う場合には、フロントエンド・プロセッサ（FEP: Front-End Processor）と呼ばれます。

## 7.4 ワープロ専用機 対 パソコンワープロソフト

### 7.4.1 一体型とコンポーネント型

ワープロ専用機の場合は、最近のブック型のものを除いて、最初から必要な機器が全部揃っている一体型です。一方、パソコンの場合はコンポーネント型ですので、組み合わせが自由です。すなわち、本体はA社製品、プリンターはB社製、ディスクプレイはC社製という具合にハードの組み合わせができます。新しく本体を買って替えても、既存のプリンターがそのまま使用できます。しかし、ワープロソフトは別途揃える必要があります。さらに、データの入出力、保存のための DOS（Disk Operating System【前出の 2.3の項参照】）といわれる基本プログラムも必要です。

### 7.4.2 ワープロ専用と汎用性

ワープロ専用機は、文字通りワープロ専用ですから、電源のオン・オフでワープロが使用できたり、停止することができます。ところが、パソコンでのワープロソフトの起動はそういうわけにはできません。電源をオンする時に、MS-DOS などの特別なプログラムを起動しなければなりません。そして、起動時に辞書や漢字変換モードなどの設定をしてはじめて、ワープロソフトが使えます。その理由は、パソコンの汎用性にあります。すなわち、ワープロだけの利用ではなく、表計算、データベース、作図などの他のアプリケーションソフトにもパソコンが利用できるからです。

このように一見不便に思えるパソコンですが、実は色々とメリットがあります。

そのひとつは、ワープロ以外のプログラムソフトが使用できることです。例えば、論文などの研究のデータ処理に表計算やグラフ作図や数量データの統計処理を経て、その結果をワープロソフトに組み込むことができます。さらに、目次や索引の自動生成から引用論文の一覧表の作成などができる高機能なワープロソフトも使用できますし、欧文のスペルチェック機能、類語辞典閲覧機能も別途ソフトを追加して活用することもできます。さらに、異なるパソコンやワープロソフトを使っている仲間同志でも、簡単に文書のシェアをしたりしながら、たとえば論文の共同執筆がフロッピーを介してできます。通信ソフトを使用すれば、FAX 転送のように印刷したハードコピーではなく、入力文書を保存したファイルとして、遠隔地の相手に転送する、いわゆる電子メールも可能です【前出の4.10：E-MAIL の項参照】。入力している文書の音読や日英翻訳も追加ソフトで可能となります。これらのソフトウェアが商品として複数ある中から選択できるだけでなく、無料ないしは僅かな謝礼を支払うだけで利用できる Public Domain Software 【後出の 7.8 の項参照】として流通しているので、パソコンの本体を買い替えることなく、機能をグレードアップできます。いかえれば、ワープロ専用機と比べて、パソコンはこのような汎用性と拡張性があるので、その初期投資は大きいものの、長期的なコストパフォーマンスが高いといえます。

#### 7.4.3 編集可能な文書の容量と同時編集可能な文書数

編集可能な文書の容量の点では、ワープロ専用機では、1,000文字程度の文書で多くて20ページまでで、平均的にはA4サイズで5ページ程度までであるのに対して、パソコンのワープロソフトでは、無制限あるいはメモリーの許す限りという仕様がほとんどです。したがって、卒業論文や研究論文のような長い文書の作成・編集にはパソコンのワープロソフトのほうが優位といえます。文書の中の複数の箇所にもわたる比較・参照することや、文字の検索・置き換えなどの編集には、やはりワープロソフトのほうが適しているといえます。

長い文書の作成には、ワープロ専用機に限らず、ワープロソフトでも、文書を分割して作成、編集、印刷することも可能ですが、その場合には同時に複数の文書を編集する機能が必要となります。この点でも、ワープロ専用機の場合は性能の点で劣ります。2つの文書の参照はできても、同時に編集できないものがほとんどです。この点、ワープロソフトでは2つ以上の文書間での文字テキストの複写、移動などの「切り貼り (Cut & Paste)」が標準機能として提供されていますので便利といえます。

## 7.5 エディタ

### 7.5.1 エディタは文書編集用のソフト

エディタは文書編集用のソフト。パソコンでのユーザの中には、「ものを書く」のに、「ワープロソフト」と、「エディタ」と呼ばれる「プログラムのソースコードを入力・編集するプログラムソフト」を併用する向きも多いです。文書の草稿の入力の段階では、「エディタ」を主に使い、清書の印刷には「ワープロソフト」を使うというものです。その理由は、エディタの編集機能が、「ワープロソフト」と比較して、高速でかつ高度であるからです。

### 7.5.2 エディタと文書・清書印刷ソフト

エディタには、文字飾りやアンダーラインを付加する清書文書の印刷についての機能がないので、ワープロ（ソフト）と比べてかなり工夫が、または別のソフトが必要になります。

それは、印刷清書・文書整形プログラムや DTP ソフトです。印刷清書・文書整形プログラムとは、既に入力・保存されたテキストに、印刷制御のコマンド・情報を付加して印刷出力するものです。大型コンピュータや UNIX 系の機種では、RUNOFF、ROFF と呼ばれるプログラム【杉原（1979）】が、パソコンでは FIN や PRT と呼ばれるユーザサポートの PDS があります。PDS とは、Public Domain Software の略で、著作権のないもの、または、著作権が放棄されたソフトを意味します【後出の7.8の項参照】。一方、DTP とは、Desk Top Publishing の略で、グラフィックなどの画像と文字を組み合わせる高度な印刷機能を備えたソフトです。TeX（テフと読む）と Page Maker がその代表的なソフトの例です。

一方、ワープロ（ソフト）では、文字・フォントの大きさ（添え字、肩字、倍角文字）、文字飾り（アンダーライン、網掛けなど）が、印刷出力のイメージのまま編集画面で閲覧できるので、初心者には特に好まれる傾向があります。

エディタのユーザは、内容中心の文字・テキストの入力に専念できるというメリットでエディタを愛用している、少し高度なユーザです。草稿の段階ではエディタを、清書印刷には印刷用のソフトを併用することで、複数のソフトの機能をそれぞれフルに活用したパソコンユーザともいえそうです。事実、エディタと印刷清書・文書整形プログラムの併用は、もともと大型コンピュータと、ミニコンピュータである UNIX マシンから発達し、パソコンでも利用できるようになったものなのです。

### 7.5.3 ラインエディタとスクリーンエディタ

エディタには大別して次の2種類があります。

- ① ラインエディタ
- ② スクリーンエディタ。

①のラインエディタは起動時のメモリーが少なく高速なのですが、編集する対象の単位が1行に限られるので、②のスクリーンエディタと比較すると少々不便です。スクリーンエディタでは文字通りコンピュータのスクリーン・画面単位のテキストが編集の対象になります。ソフトにもよりますが、縦が20行から25行で、横の桁数は漢字で40文字の大きさのスクリーン上に文字を入力したり、削除したりすることができます。

### 7.5.4 編集操作とプログラム開発支援のための特殊編集機能

このエディタ(ソフト)は、もともとコンピュータのプログラムの命令などのソースコードの入力・編集のために愛用されてきた「プログラム編集ソフト」です。編集操作のための機能はほとんどワープロ(ソフト)と同じですが、

- ① メニュー式のもの、
- ② 複数のキー操作の組み合わせで操作するコマンド式のもの、
- ③ それらを併用するもの

の3つのタイプがあります。

メニュー形式とは、ある特殊なキー、例えば取消キーともいわれる【ESC】を打鍵すると、編集操作や印刷書式などの操作手順のメニューが画面の一部にいわば「窓・ウィンドウ」の形で表示されるものです。それぞれの項目にはさらに、小項目やオプションのウィンドウが入れ子になって順次メニューが表示されていくものです。これらの項目の選択をショートカットするように、複数のキーを同時に押すことで編集操作が選択できる方式のものもあります。組み合わせる複数のキーとしては、

- ① 特殊キー、例えば、【CTRL(コントロール)】、  
【ALT(前面)】、  
【SHIFT】キーと、
- ② 英文字 【A～Z】や
- ③ ファンクションキー (【F・1】や【F・2】など)

が採用されています。

エディタはプログラムのソースコードの編集用に開発されていることもあり、プ

プログラム言語に使われる特殊文字、たとえば、Lisp 言語の“(”、“)”や C 言語の“{”、“}”などについて、階層を含んだ括弧の数と対照となるべくの左右の有無のチェックができる機能があります。また、キーワードのある箇所を複数マークしておき必要な時にその箇所にジャンプできるなど、高級言語プログラム開発やデバッグ (debug: エラーのことを bug【虫】というので、それをなくす作業) のために便利な編集機能が備わっているものが多くあります。

### 7.5.5 マルチウィンドウ・スクリーン機能

2つ以上の文書の編集には、画面を重ねるか、画面を反転するように切り替えるモードが提供されます。俗にいう「マルチスクリーン機能」と呼ばれるものです。エディタはもちろんのこと最近のワープロソフトにはほとんど採用されていますが、やはりエディタの方が、速度の点で勝っています。

この「マルチスクリーン機能」の概念を発展させ、文書の編集だけでなく、プログラムの実行などの操作を複数の画面に分割して実行できるようにした「ウィンドウ機能」を提供するパソコンやプログラムソフトもすでに商品化されています。パソコンでは、アップル社のマッキントッシュの「ウィンドウシステム」がユーザーフレンドリーな環境として有名ですが、アイコンとよばれるグラフィック化された「オブジェクト項目」を選択して、ウィンドウを開く感覚で、文書編集、印刷、データ処理などのプログラムが実行できます。しかし、従来からのパソコンと同じく、1つのプログラムを選択し、その終了までは別のプログラムの実行ができない「シングル・ジョブ」の「ウィンドウシステム」です。「ウィンドウ機能」を駆使したソフトとしては、Digital 社の Smalltalk というソフトがあります。それぞれのウィンドウにはプログラムとデータがまとめられている「オブジェクト」の形式をとり、逐次実行結果が継承されていくもので「オブジェクト指向プログラミング」の代表的なソフトです。以上のようなコンピュータの画面の「ウィンドウ」分割に加えて、同時に複数のプログラムの実行を可能とする「マルチ・タスクまたはジョブ機能」を備えた機種システムもあります。それは、SONYのNEWS、XEROX社のSTAR、NeXT社のNeXTなどのワークステーションに採用されているオペレーティングシステムのUNIXマシーンです。パソコンでは、IBM社のPS/2と呼ばれるOSと、マイクロソフト社開発のOS/2システムのプレゼンテーションマネージャ (PM) の Window システムでもこのマルチタスク機能が利用できます。日本の機種にもすでに採用されています。



## 7.6 外国語教育とワープロ（ソフト）

### 7.6.1 作文教育のためのワープロ（ソフト）の選定

ワープロソフトの選定は、機器によって自ずから限定されるのが普通です。個人の場合はともかくとして、学校の授業などで教室に機器を導入して外国語教育のためのワープロ（ソフト）を選ぶ場合には、その使用目的を充分吟味してから、複数の機種の中から、それぞれで使用可能なワープロ（ソフト）の機能をチェックして機種を選定する必要があります。たとえば、英作文教育のためのワープロ（ソフト）を選定する場合には、価格や性能などを業者と相談して決めることにはなりますが、あらかじめ、次のような項目・必要性をチェックしておく必要があります。

- ① 編集・入力する文書は英語のみか、日本語と英語文字の混在が必要、また、可能かどうか。
- ② 英語の単語のワードラップ機能、右揃え機能が標準仕様かどうか、また必要かどうか。
- ③ 句読点などが行頭に来ないようにする「禁則処理」が備わっているかどうか。
- ④ コマンドやメニューの言語・メッセージが英語か日本語か、選択可能か。英語のみでもいいのかどうか。
- ⑤ コマンド・操作手順の習得のためのワークブック、チュートリアル・プログラムが入手可能か、講習用のビデオが入手可能かどうか。
- ⑥ ハードコピーのマニュアルを読まなくても、文書を編集している時に操作などで困った時に使えるヘルプ機能がオンラインで閲覧できるかどうか。
- ⑦ 欧文単語のスペルチェック機能が必要かどうか。標準で付属しているかどうか。英語以外にも対応、必要かどうか。
- ⑧ 欧文単語の類語辞典（Thesaurus）ソフト・機能が必要かどうか。英語以外にも対応、必要かどうか。
- ⑨ ワープロ・作文教育以外に、例えば、C A I 教育利用などにも同じ機器が使用できる汎用性があるか、必要かどうか。
- ⑩ 日本語を含めて、英語以外の言語の文書作成が必要かどうか。同じソフトで処理可能かどうか。また、同機種で別の欧文用のワープロソフトが利用できるかどうか。
- ⑪ ワープロソフトで作成された文書が他のアプリケーションや異機種にも使えるかどうか。すなわち、複数アプリケーションや機種間での文書の入出

力・互換・変換機能が可能か、必要かどうか。

### 7.6.2 ワードラップ、右揃え機能

ワードラップ機能とは、欧英文書中のたとえば英単語が途中で行末になった場合、分割しないで、次の行に送ることをプログラムで自動的にするものです。英文の文書での右揃えの機能の際に単語が行をまたがって分割される場合は、自動的に文節の区切りにハイフンを付加するプログラムまたは機能が必要です。いずれも、タイプライタでの欧英文書の作成の場合には手作業で行っていたものです。

### 7.6.3 マルチリンガル用ワープロ

上記のチェックポイント⑩の「日本語を含めて、英語以外の言語の文書作成が可能で、そして、同じソフトで処理可能である」要件を満たす、いわゆる「マルチ・リンガル用」として優秀なワープロソフト・ワープロは、残念ながら現在のところまだなお開発途上といわざるを得ません。たしかに、ワープロ専用機やパソコンでの日本語用のワープロソフトには、英語はもちろんのこと、「ドイツ語、フランス語、ギリシャ語」対応などと広告されていますが、実のところ、独仏文字の入力にはその都度文字を一覧表から選択し、いわば印刷活字を拾うような原始的な入力方法が提供されているに過ぎません。その理由は、パソコンやワープロで用いられている DOS【前出の 2.3の項参照】と呼ばれる基本オペレーティングソフト・プログラムのコード体系【前出の 1.8の項参照】が機種や国籍により一部異なるという問題があるからです。したがって、アメリカなどで開発されているパソコンのワープロソフトでは、英語と独仏語の混在が可能ですが、日本語は文字化けなどを起こすなどで問題があります【中川, and 三輪 (1989) 参照】。

しかし、マルチリンガル対応の機器・ソフトが存在しないのではないのですが、当然ながら価格の点で問題があります。XEROX 社の JSTAR ワークステーション、アップル社のマッキントッシュがその数少ない機種システムの一例です。

したがって、現在の機器・ソフトのレベルでは、日英のバイリンガルのワープロソフトか、英語を基本とした、英語・独仏語対応のワープロソフトを選択する形で機種を選定することが賢明と考えられます。

## 7.7 アウトラインプロセッサ

### 7.7.1 アウトラインプロセッサとは

アウトラインプロセッサとはワープロ処理による文書作成に加えて、文書の構成、骨組みに相当するアウトラインをもとに文書作成を支援するソフトウェアを意味します。たとえば、論文や書籍の目次などに見られるような、「章」、「節」、「項」などの項目を単位として、「見出し」を作成・編集すると同時に、それらに文章を付加するような文書作成が可能となります。アウトラインは、輪郭、略図、概略などの訳語がありますが、ここでは作文教育における文書の骨組みをあらわした見出しの集合といえます。下記のアウトラインの見出し例の左の書式は、ローマ英数字を見出しにした、右は、この用語解説の項と同じく、算用数字のみを組み合わせためので、法律専門家が使用するといわれる書式です。

I. . . . .	1	_____
A. . . . .	1.1	_____
B. . . . .	1.2	_____
1 . . . . .		1.2.1 _____
2 . . . . .		1.2.2 _____
3 . . . . .		1.2.3 _____
C. . . . .	1.3	_____
D. . . . .	1.4	_____
II. . . . .	2	_____
A. . . . .	2.1	_____
B. . . . .	2.2	_____

図4: アウトラインの見出し項目の書式例

### 7.7.2 アウトラインプロセッサの特徴

アウトラインプロセッサの特徴としては次の4つがあげられます。

- ① 1行の見出し(項目)を単位として、文章の付加、編集、移動などの操作ができます。
- ② 項目に「章」、「節」、「項」などの上下の階層構造をもたすことや、自由に展開・移動・修正ができます。
- ③ 複数の階層を持つ項目は、付加された文書はもちろん、その下位に付属された「下位項目」をまとめて移動ができます。順序はもとより、文章の論理構成の編集が容易にできます。
- ④ 項目の移動・編集により、上位、同位、下位の項目間の構造の変更ができるので、全体の階層構造の変更が段階的にできます。

### 7.7.3 別名: 「アイディアプロセッサ」、「ドキュメントプロセッサ」

上記の機能の特徴④にあるように、はじめから構成が決まっていなくても、段階的に、「アイデア」をまとめながら、文章を作成するのと同時進行で、全体の構成が修正・操作可能であるところから、「アイディアプロセッサ」とよばれたりもします。すなわち、はじめは、「漠然とした」、「断片的な」アイデアを、上位、下位関係の構想を練りながら、全体的にまとまった「論理的な」、「説得性」のある文書、報告書、論文などの作成の支援をするというものです。

従来のワープロ（ソフト）の編集と違って、アウトラインプロセッサでは、文書の移動が、「項目」の移動をもとに自動的に行われますので、「文書設計」が「文」や「パラグラフ」のテキスト・文字単位ではなく、「項目」、すなわち、内容をまとめながらの「概念」単位で行えるものといえます。

実際の「項目」の操作には、簡単なキーで、上位の項目の下位階層を隠したり、展開する機能があり、複数の項目とのつながりが視覚化された形で容易に「項目」の編集ができます。項目間の関連ネットワークの提示には書籍の目次に似た、従来の「アウトライン一覧表」はもとより、「カード・フレーム」やスポーツのトーナメント図のような「木構造」で出力できるものもあり、講習会などの発表にも利用できることから、「プレゼンテーション」ソフトとよばれるものもあります。

これらの基本機能に加えて、文書だけでなく、表計算、グラフ、画像、音声などの複合メディアを取り込むことができるものがあり、「統合化プレゼンテーション・ドキュメントプロセッサ」や「ハイパー・テキスト」とよばれるものが商品化され、広義の「アウトラインプロセッサ」として、最近多く利用されています。

#### 7.7.4 項目と文書の編集

「文書」と「項目」がどう関連されているかなどのプログラムの仕組みについては、われわれ一般ユーザーにとってはブラックボックスでいいのですが、「項目」間に文書のテキストが挿入されるのではなく、項目は項目で編集し、文書は文書として編集する環境が提供されます。だからこそ、項目の移動が「文書」の移動を意味するのですが、イメージとしては、カードの裏表に項目とメモが記載されていると考えてもいいし、データベースのように、キーワードと番地管理のいわば索引と本文の関係と考えてもいいでしょう。いずれにしても、「文書」の編集は、「項目」の編集環境から、あるキー操作により、いわば表裏2画面が反転するような形や重ね画面の環境となり、ユーザーにとっては、「構成・アイデア」の編集と文書入力の編集が分離されるので、長い文書を論理的にまとめるビジネスの報告書や企画書、研究論文の作成には最適といえます。

## 7.7.5 アウトラインプロセッサの実行例

下記の図は松村裕美氏作成の「メモ」というPDSのアウトラインプロセッサでの実行画面の一例です。左は「項目編集画面」で、右がその画面での「一覧モード」という項目を【HOME】キーの操作で文書編集に展開した「文書カード編集画面」です。実際は画面は切り替わりますが、ここでは重ねたものです。項目には番号が付加されませんが、階層のレベル毎に右にインデントされます。

MEMO.DAT	[ 21/ 196 ] (一覧) '90年5月2日(火) 14:21
機能制限	MEMO.DAT [ 21: 696 ]
一覧モードと編集モード	一覧モードと編集モード
一覧モード	
編集モード	MEMOには、一覧モードと編集モー
一覧/編集モード共通機能	一覧モードと編集モードは、HOME で
ヘルプ表示	
モード変更	一覧モードでは多数のカードが表示さ
取消	内容(カードデータ)が表示されます
終了, セーブ, シェル実	
画面設定	一覧モードと編集モードではタイトル
音声設定	ます。
新カード挿入	モード 中央部分
ファイル入力 (1)	
ファイル入力 (2)	一覧モード カード番号/全カ
ファイル出力 (1)	編集モード カード番号:カドテ
ファイル出力 (2)	
ファイル名入力	一覧モードにおける操作対象は、カレ
プリンタ出力	ド) およびその子カード群です。
カード移動	
検索 (1)	編集モードにおける操作対象は、原則
検索 (2)	
置換 (1)	
	1 終了   2 設定   3 I O   4 移動   5 検索
	1 終了   2 設定   3 I O   4 移動   5 検索   6 マーク   7 カット   8 コピー   9 ペースト   10 電話

図5: 項目の一覧編集と文書編集画面

## 7.7.6 従来のワープロソフトでは不可能?

#### 7.7.6.1 不可能ではないが、煩雑な操作が必要

上記のような、「項目」の階層構造の構成の変更、修正などの操作が、従来のワープロソフトでは、不可能なのでしょうか？ その答えは、可能ですが、かなり「複雑」でその操作も煩雑すぎるので、このようなソフトが進出してきたといえます。

どのように複雑なのかを、ワープロソフトによる「アウトラインプロセッサ」に近い文書作成の方法を紹介しながら説明することにしましょう。その方法には、おもに次の3つが考えられます。

- ① 手書きのアウトラインをメモ・カードにする方法、
- ② ワープロソフトのアウトライン機能を利用する方法、
- ③ 文書差し込み（メールマージ）機能を利用する方法。

#### 7.7.6.2 3つの方法

##### 7.7.6.2.1 手書きのアウトラインをメモ・カードにする方法

その1つは、構想や構成についてはあらかじめ別のファイルか、手書きで原稿またはカード上で作成し、それにあわせて長い文書を作成する方法です。しかし、これでは、全体の構成をほぼ完成させた上で文書を展開することが要求されますので、後に構成の修正が必要な場合に伴う文書の編集にはかなりの操作が必要です。論文などの長い文書であっても、数ページ程度の文書の清書のためにワープロを利用するのに近い、原始的な利用といわざるを得ません。

##### 7.7.6.2.2 ワープロソフトのアウトライン機能の利用

2つ目の方法は、全体の文書の構成の作成として、それぞれのパラグラフの1行目に、パラグラフ番号とともに文書の見出しやキーワードを設ける方法です。上記の手作業による項目作成と文書作成を同一ファイルにする方法です。従来のタイプライタでは、タブによるインデントや、例えば、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲのローマ数字と A、B、C や1、2、3の英数文字の組み合わせで、見出し項目に階層番号をつけて論文をタイプしてきたわけですから、ワープロ（ソフト）でも不可能ではないことはまちがいありません。それに、見出し項目の連番やその階層関係を自動的に管理してくれる「アウトライン機能」付きのワープロソフトが商品化されていますので、利用しないでもありません。

しかし、「アウトラインプロセッサ」と違って、文書の編集の段階での修正と移動にはかなりの工夫操作が伴うという限界があります。それは、「アウトライン」

用に見出しを設けても、実際に文書を作成する際には、同じファイル・画面の項目間に挿入されるために他なりません。すなわち、だんだんと文書が挿入されてしまうので、見出しだけの閲覧はもとより、項目間の階層関係を視覚的に管理して編集することは不可能になります。さらに、かなり完全な形で文書設計のプランニングをアプリアリに立てておく必要があります。確かに、「アウトライン機能」のワープロソフトでは、アウトライン項目とパラグラフの範囲指定によるブロック移動に伴って、連番号を自動的に変更してはくれるのですが、ブロックの移動は、文字どおり、ブロックの消去を経て、別の場所への挿入を意味するので、誤操作によるブロックの誤消去の危険があります。特に、複数のページにまたがるブロック移動はかなりの集中力と注意が必要です。誤消去防止の意味で、「復元（アンドゥ）」機能やマルチ画面の編集機能を駆使する方法などがありますが、かなり高度な技術が前提になります。このような、複雑な編集操作に追われて、肝心の「文書設計」「構成」がおろそかになりがちというよりも、「不可能」に近いといえます。

#### 7.7.6.2.3 差し込み印刷・メールマージ機能の利用

上記の2つの方法の欠点は、長い文書の編集が複雑であることから起因しているものです。これを克服するのが、最後の3つ目の方法です。それは、長い文書をはじめから複数のファイルに分割して文書を作成し、印刷時にその順番を決めるという方法です。もちろん、構成のプランニングはある程度必要ですが、丁度カードに文書を作成するように、まず、文書ファイルを作成してから、それらの順序を決定する方法です。実際には、個別に作成・編集した文書をそれぞれ印刷出力したプリントをもとに、手作業で順番を決めながら、ページ番号を通し番号で付加したりしてファイル・整理することでもいいのです。しかし、多くのワープロソフトには、複数の文書の印刷管理のための機能が備わっています。それは、いわゆる宛名、住所などのデータを基本文書に挿入する「差し込み印刷（メールマージともいわれる）」の応用・変形の機能で、複数のファイルの「連続印刷」の機能です。このメールマージ機能を使えば、印刷のフォーマットやページ番号はもとより、脚注などの番号なども自動的に管理されて印刷できるので、便利な機能といえます。

しかし、途中でマージンや行間などを変更した場合には、元の書式フォーマットに戻さなければ、以後の文書印刷に副作用が生じる危険などがあり、初心者はマニュアルをよく研究する必要があります。このような副作用を防止する意味で、最近の欧文ワープロソフトでは、書式フォーマットをスタイルシートとして登録しておき、局所的な利用と全文書にまたがる書式スタイルの使い分けの方式が採用されつつあ

ります。いずれにしても、マニュアルの参照と少々テストで、メールマージ機能の使用方法は簡単に理解されるので、さほど問題ではありません。

もっと問題なのは、ファイルの名称とその管理です。複数の文書ファイル名には、それぞれの文書の内容と全体の構成についてのキーワードをもとに工夫する必要があります。限られた文字数の制限はもとより、類似した名称間の混同、無意味な番号でのファイル管理には思わぬまちがいが生じることになりかねません。さらに、複数のファイルを分割したり、結合したりするには、それぞれの文書の内容を再度編集操作を経て、ファイル管理する必要があることで作業が煩雑になります。そして、「階層構造」の構成・編集や「文書設計」を支援するというものにはほど遠く、単に印刷の順番を操作するといってもよいもので、「文書設計」機能を旗印にしている「アウトラインプロセッサ」には及ばないといえます。

#### 7.7.7 トップ・ダウンとボトム・アップ方式

「文書設計」を支援する「アウトラインプロセッサ」には

- ① トップ・ダウン方式と、
- ② ボトム・アップ方式

の2つが考えられます。

①のトップ・ダウン方式は、最初に「文書の構成」を構造化してから、その内容を書く、いわば「演繹的」文書作成です。はじめは、「漠然とした」、「断片的な」アイデアを、上位、下位関係の構想を練りながら、まず、文書全体の「構造」をまとめていく方式で、ほとんどの「アウトラインプロセッサ」が採用しています。丁度、会議などでブレインストーミングしながら、作成しようとする文書の内容をあらゆるキーワードを羅列し、順序を変更したり、主従・上位・下位関係をあきらかにしていくのに似ています。

一方、②のボトム・アップ方式は、「文書」から「構造・構成」を考える「帰納的」な文書作成の方式です。まず、文献調査などのメモ・ノートや、とりあえず思いついたことから、アイデアを文書として入力してから、最後にはそれらのいわば断片的なカード単位の肉付けを経て、文書全体の「構成・階層」の構造化をする方式です。商品化されているものでは少数派ですが、日本語の「アウトラインプロセッサ」に多いのが特徴です。

どちらの方式を採用した「アウトラインプロセッサ」でも、「文書設計」には実際の文書の内容の肉付けにより、その都度、修正・変更が不可欠となるので、両方の方式が必要に応じて利用できるものとなっています。例えば、①のトップ・ダウ



ン方式で、階層関係を設計してから文書を作成しても、編集時には、②のボトム・アップ方式のように、文書の内容により、階層関係を変更することが必然的に行われるものです。ただ、その方法が、トップ・ダウン方式であるので、まず、項目を移動、細分化します。それで、文書の移動、新規作成になります。一方の②のボトム・アップでは、丁度カードを章立てにしたがって、項目の「箱」に入れるようなイメージで文書全体の構造化をするものと考えていいでしょう。既に作成しておいた、アイデア・文書のカードの取捨選択をして、項目に分類していくわけですが、一段落すると、全体の構成からみて、新しい項目、または、項目の細分化が必要になることがあり、新規のカードの作成が必要になることが容易に想像できます。

いずれにしても、文書の入力・編集と同時に文書の設計が可能となるもので、ある時は全体の構成を主に、ある時は文章のテキスト・文字単位の表現の編集作業を並行しながら作業が進められるという点で、特に長い文書を執筆する研究者をはじめ、ビジネス文書やプレゼンテーションの企画者の間で大いに注目されているソフトのひとつです。このように、単なる清書機能におわりがちな「ワープロ(ソフト)」とは一線を画するのが「アウトラインプロセッサ」です。しかし、今後多くのユーザに浸透するためには、まだなお改良を要する課題も少なくないのも事実です。

#### 7.7.8 アウトラインプロセッサとKJ法

上記の文書作成のボトム・アップ方式は、KJ法に類似した方法です。KJ法とは、考案した川喜田次郎氏のイニシャルから名付けられた問題解決法で、アイデアなどを思いつくままカードに記し、それらを並び替えながら、全体の関連性を探る方法で、社会科学、特に人類学研究のフィールドワークのために開発された方法ですが、アイデアを生むのに有効なため、現在広く日本のビジネスマンに使われています。

一方、トップ・ダウン方式は、梅棹忠夫氏の『知的生産の技術』の中での「こざね式」に似た方法といえます【この研究集録の北村論文「英語教育とコンピュータ」の2.1.3の項参照】。

ちなみに、「KJ法」と「アウトラインプロセッサ」については、米国においては、テキスト形式の長い文書の作成を支援するアウトライン・プロセッサが広く使われていますが、一方日本においては、コンパクトに表現されたチャート形式の文書が好まれる傾向があるとする、興味ある論文が最近発表されています【大岩、河合、和久、and 小山(1990)】。その理由とは、漢字変換を含めたワープロや和文タイプが非効率で長い文書を作成するのが容易でないというものです。日本語文書

作成支援の「アウトラインプロセッサ」に「ボトムアップ」方式が採用されているのが多いのも偶然ではなさそうです。

なお、この用語解説は、英語のソフトの日本語版で、トップ・ダウン方式のそして、日英の文書作成用のアウトラインプロセッサのソフトを利用して作成しました。この研究集録の性格上、具体的なソフトの商品名をあげませんが、従来のワープロ（ソフト）との比較の項では、パソコン上でのワープロソフトを意味し、専用ワープロ上での機能については調査しておりませんことをお断りします。具体的なソフトについては、マイコン雑誌や関連書籍に比較レポートが特集されていますので、後出の参考文献を参照下さい。

#### 7.7.9 アウトラインプロセッサと外国語教育

「アウトラインプロセッサ」ソフトが英語圏で発達してきたソフトなので、外国語教育、特に英語教育の作文教育、すなわち、和文英作ではなく、自由作文やパラグラフ作文を意味する“Expository Writing”に応用可能かどうかが目されます。

その応用の可能性については、学界では意見が分かれています。その肯定的な意見の代表は、パラグラフの演繹的な書き方を指導する方法、特にトピックセンテンスを元にパラグラフを展開する方法をプロセスとして学習するのに効果があるとするものです。特に、英語を外国語として作文する場合には、1字1句の翻訳をしがちな学習者が、まず、アイデア、概念をまとめ、論理的なパラグラフを展開し、作文をすることが重要だということを学習できるツールとして価値があるというわけです。

一方、否定的な意見は、「アウトラインプロセッサ」によって、パラグラフの展開方法が固定化されて、クリエイティブなそして自由な作文・発想が妨げられるとするものです。さらに、「ソフト」そのものとコンピュータの操作が複雑で、作文の内容をまとめるのに思考が妨げられ易いとする意見もあります。

実はこの問題は、作文教育、特に英語を母語とする作文教育の中での「アウトライン」指導法の効用についての、従来からある是非論と関連している問題でもあります。いわば古い問題がコンピュータでの「アウトラインプロセッサ」の効用という形で議論されているものです。

このように、意見が分かれていますので、その教育利用には慎重にならざるを得ないのですが、実験研究・報告が少ないこともあり、今後研究の成果を期待したいものです。ただ、英語を第2言語とした場合の作文教育には学習者の訳語の選択など

のオーバーヘッドがあるので、かなり上級者レベルの教育に限られるのは確かでしょう。なお、この点に関する文献と議論については、この研究集録の Susser 論文が参照できます。

## 7.8 PDS (パブリック ドメイン ソフトウェア)

### 7.8.1 PDSとは

PDSとは、Public Domain Software の略で、本来の意味は、著作権のないもの、または、著作権が放棄されたソフトをさします。PDSのことばにはすでに「ソフト」ということばが含まれてはいますが、「PDSソフト」と使われたりもします。現在、PDSと呼ばれているものには、上記の本来の意味のものほかに、フリーウェアとシェアウェアを含む総称として使われていますが、厳密には大きな違いがあります。主な違い・特徴は下記の通りです。

- ① PDS・・・著作権が放棄されていて、改訂が自由。
- ② フリーウェア・・・著作権あり、転載は許可が必要などの条件がある。
- ③ シェアウェア・・・商品、使用料金・寄付の支払が必要。

「フリーウェア」は、無料で使用できるものの、制作者の著作権は放棄されていないものを指します。「シェアウェア」は本来商品であり、テスト期間の後、気に入って使用をする場合には、一定の金額を支払うことがドキュメントに明確に述べられています。なお、これらのソフトには、ハードコピーのマニュアルがなく、ドキュメントもプログラムもすべて磁気化された形で提供されます。

PDSは、いうなれば、ユーザサポートのソフトといえます。高度な機能を備えていて、後に商品化されるものも少なくありません。上記の簡単なルールを守りながら、お互いを助け合い、世界中のパソコンユーザのリタラシーが向上することを願う主旨で流通しているソフトです。「無料」だからといって、ルールを無視するようでは、PDSの著作者の好意を踏みにじるものになりますので、学校などでこれらを導入する際には、商品化されたソフトと同じようにきちんとした手続きをすべきものです。

### 7.8.2 PDSの入手方法

PDSの入手方法は、次の3つによりできます。

- ① 商用パソコン通信からのダウンロード：  
電話回線を介して子機のパソコンにコピーする、

- ② 数百種類のソフトがすでに焼き付けられている CD-ROM を購入して、フロッピーにコピーする、
- ③ 販売店でコピーする。

### 7.8.3 PDSの対応機種と種類

PDSは国内外のパソコン毎に配布されています。対応機種としては、

- A) IBM-PC とその互換機：東芝 J3100、AX マシン、
- B) 日本電気 PC9800シリーズとその互換機、
- C) マッキントッシュ、
- D) UNIX マシン

などで、その種類も次のような分野に多岐にわたっています。

- ① ワードプロソフト、
- ② エディタ、
- ③ アウトラインプロセッサ、
- ④ ファイル処理ユーティリティ、
- ⑤ ゲーム、⑥ テキスト処理（文書整形、印刷ユーティリティ等）、
- ⑦ 通信ソフト、
- ⑧ その他。

## 8 CBE: CMI、CAI、CAL、CALL、そしてICA I

### 8.1 CBEとは

CBEは Computer Based Education の略で、コンピュータを道具として利用する教育の総称として使われます。それには、情報処理、情報科学の基礎教育から、コンピュータによる文書設計・レポート作成・指導、会計・統計データ処理教育、情報検索の作成・利用、それに、外国語教育などの基礎教育分野でのCAI、CMIが含まれます。この用語解説の項では、CMI、とCAI、CAL【後出 8.3の項】を中心に説明をします。

### 8.2 CMI

#### 8.2.1 CMIとは

CM Iとは Computer Managed Instruction の略で、コンピュータを使用して、カリキュラムや成績管理などの教育管理をするソフト・システムを意味します。同じくコンピュータを利用するCA Iとの比較では、CM Iを“Teaching with the computer”、CA Iを“Teaching by the computer”と定義することもできます。CM Iにはコンピュータを使って、テストを実施する方法と、教育管理データ記録し保存する2つの利用があります。いずれも、コンピュータでデータを処理したものを結果・記録をもとに、授業でのよりよい教材の提示や教育法を決定することを支援するものです。CA Iが学習者を支援するものに対して、CM Iは教授者を支援するシステムといえます。この意味で、CA Iにおける学習履歴の分析をもとに、CA Iのレッスンを改良したり、授業の指導法の改善をすることは、CM I的利用ともいえます。

CM Iを細分すると次の4つに大別できます。

- ① テストの採点・分析のための利用：
  - イ) マークシートによるテスト、
  - ロ) レスポンス・アナライザーによるテスト、
- ② 記録保存・処理のためのコンピュータの利用：
  - イ) 成績・進路指導のために学習者の個人データの記録・保存・更新するプログラム利用、
  - ロ) 授業研究・診断のための利用。

## 8.2.2 テスト処理・分析のためのCM I

### 8.2.2.1 マークシートによるテスト

CM Iのテストに関する利用で、テストの実施と採点処理が、リアルタイムに行えるかどうかで次の2つのタイプがあります。いずれも、外国教育に限らず、多くの教科の教育の現場で利用されているコンピュータのCM I利用です。

- イ) マークシートによるテスト
- ロ) レスポンス・アナライザーによるテスト

イ) のマークシートによるテストのCM Iとは、客観テストの回答がマークされたマークシートが、光学読み取り機 (Optical Mark Reader) に読まれ、コンピュータの採点プログラムにより採点処理を行うシステムです。大型汎用コンピュータはもちろん、現在では、パソコンでも利用可能となっています。採点結果が、個人用に印刷出力されるだけでなく、データがコンピュータに保存されるので、テストの

記述統計処理から、信頼性、項目分析なども可能です。テストの分析や統計処理のプログラムを、プログラム言語を記述・移植することはもちろんのこと、SPSSやSASといわれる統計パッケージソフトの利用も可能です。

関西学院大学のある研究プロジェクトでは、日本の教育界で共通一次テストなどで、マークシートの利用が普及された1979年に、マークテストに関する共同研究を進め、その研究成果として大型汎用コンピュータ上での公開プログラムを開発しました。それは、ASTEM (Analytical System for TEst-ing by Mark-sensing の略) の愛称で呼ばれていて、コンピュータの知識がなくても、簡単にマークシートのテストの自動採点とテストの統計処理が可能です。現在も、同大学の情報処理研究センターの大型計算機システム上に移植され、公開利用プログラムとして提供されています【Thrasher *et al.* (1979)】。

## 8.2.2.2 レスポンス・アナライザー

### 8.2.2.2.1 リアルタイムのテスト分析と正誤判定

レスポンス・アナライザーによるテストもコンピュータを利用したCMIのひとつです。

レスポンス・アナライザーと呼ばれる、集団反応測定機を使って、LL教室などでテストをした場合には、上記のマークシートの処理と違って、テストを実施しながら、採点・得点分析ができます。さらに、学習者に対して、即座に回答の正誤の判定がフィードバックできます。レスポンス・アナライザーは、LLシステムと一体化されたものとして、外国語教育には永く利用されています。単純な記述統計処理から、SP表の分析、項目分析などの高度な教育統計処理が可能なシステムもあります。これは現在のコンピュータ・ローカルネットワークのシステムの特異な利用といえます。テストの実施に限らず、アンケート回答の収集システムとしても利用可能です。テストデータのオフラインの統計処理はもちろんのこと、外部のコンピュータと連携することも可能で、いわゆる集団CAIにも発展応用が可能です。テストの回答の入力の方法は、LL子機のカセット・テープレコーダを併用したりする、ボタン入力になることから、実施できるテストは、客観テストの多肢選択になります。

1988年度に関西学院大学で導入したLL教室のアナライザーシステムは、16ビットのコンピュータと、子機側に電卓のようなテンキーパッドによる入力端末を組み合わせ、従来の機能を大幅にグレードアップされたものとなっています。主な機能

としては次の7つがあります。

- ① 多肢回答—0～9と無回答の計11の多肢テストの実施が可能、
- ② データをフロッピー（MS-DOS）に保存可能、
- ③ 質問に対する反応の収集・記録、及び各種のフィードバック（正答率・正答、縮切タイマーその他の提示）、
- ④ 反応分布、回答履歴の印刷、
- ⑤ 従来の手動モードと、テープの進行と連動させて連続的に質問の回答を収集する自動進行モード、
- ⑥ 指定期間（月日）内のデータの集計（区間集計）、
- ⑦ 座席指定なしの、出席・遅刻管理が可能。区間の出席簿出力も可能。

将来のL1教室には、コンピュータのキーボードの極小化が進み、大型汎用コンピュータのTSS（Time Sharing System）のように、回答に文字入力が可能となる子機を備えた、アナライザーシステムが設置されるかも知れません。

#### 8.2.2.2.2 S-P表分析

S-P表分析とは、教育テストの項目分析の一方式で、Sは Student の、Pは Problem の頭文字で、その文字通り、問題と生徒の回答のかかわりぐあいを、教師が目で見ても判読するための得点一覧表分析法です。英語名を Student-Problem Score Table Analysis といい、佐藤 隆博らが開発した、日本で生まれた、教育テストの回答の統計分析の方式です【佐藤（1975）】。その目的は、ドリルやテストを実施した際に、各項目について、易しかった問題はどれで、難しい問題がどれかを判断し、学習指導の各段階においての形成評価の判断をすることです。形成評価とは、学習者個人の学習状態を把握し、教授指導法の改善を行うための評価方法です。つまり、CAIの学習者の回答の正誤判定情報であるKR情報（Knowledge of Results）に似た、教師に対する、指導法に対するフィードバック情報が提供されるというものです。

従来行われている、テストのデータ処理は、平均点や得点分布図の分析、順位を求めたり、偏差値などがありますが、これらは集団における個人成績の相対的な位置を決定するものです。この集団データの記述統計手法では、学習者個人の成績について集団の中での相対的情報しか分からず、上記の形成評価のための的確な情報とはなりません。というのは、点数化した正誤の数量処理では、学習者個人の問題に対する回答正誤の質的なパターン分析が行えないからです。

また、各設問の正答率を求めても、よくできる者が本当にできたかの判断ができ

ないので、点双列相関係数（テスト問題各項目についての正誤：0か1と、受験者のテスト全体の成績との相関係数）を求める、いわゆる項目分析でも、被験者個人の識別は集団の数量化平均化されて埋もれてしまうというのです【項目分析・点双列相関については、Guilford（1965）：pp. 493-509；pp.322-325、肥田野他（1967）：pp. 157-158、Thrasher *et al.*（1979）：pp. 29-33、肥田野（1972）：pp. 60-91、池田（1973）：pp. 111-130、池田（1978）：pp. 237-284などを参照】。

そこで、回答者個人の正誤の素データと、問題項目との質的なパターンを分析するために提唱されたのが、S-P表の手法です。具体的には、縦軸に上から成績の高い順に回答者を並べ、個人の設定問毎の正誤の素データを、正答率の高い順に左から右へ並べられた横軸の問題項目毎にプロットした一覧表をもとに、誤答のパターンがどの位置にあるか、どのように分布しているのかなどの誤答分析ができるというものです。そして、学習者の誤った反応や誤った概念形成の質的分析を経て、これらの原因を吟味した上で、指導法の改善が計れるとしています。

この並び替えの作業を手作業の代わりにコンピュータが行うことも可能で、単体のプログラムが市販されていますし、最近のレスポンス・アナライザーシステムには、S-P表の作成を自動化するものもあります。

## 8.2.3 記録保存・処理のためのコンピュータ利用のCMI

### 8.2.3.1 成績・進路指導のための利用

成績や、学習者の個人データをコンピュータに記録しておき、成績報告の計算処理や、進路指導に役立たせる利用もCMI利用といえます。使用できるソフトとしては表計算やデータベースなどがすでに商品化されています。また、自作でプログラムを移植することも可能です。コンピュータの教育利用の中では、もっとも簡単にできるのが、この成績処理のためのCMTの利用です。コンピュータが1台あればできる手軽さと、中高では複数教科の報告書作成の利用ニーズが高いこともあり、CAI関係の研究会や雑誌などでは、いちばん多く発表されています。教科内容が限定されない汎用性のあるソフトとして情報交換がなされ、先進CMIユーザの教師の自作プログラムの入手も雑誌を通して可能です【『自作教育ソフト年鑑』（毎年発刊）、『NEW教育とマイコン』（月刊）、『CMI実践事例百科：NEW教育とマイコン別冊』（1989年5月）——いずれも学習研究社の編集】。

小生の英語の授業で実施する平常テストは年間で約15回にもなり、手作業での成績集計では、受講者の人数も大きく、欠席者の処理も煩雑になり、また、まちがい



を犯しかねません。出席簿の罫線行に点数を転記し、テストの種類に対して決まった配点率をかけ、学生毎に集計し、その都度検算をするのは「憂鬱」な作業です。そこで、まさにCMIですが、この成績の集計・分析処理をコンピュータで行っています。平常テストのうち、マークシートとアナライザーによるテストは、結果をそのままコンピュータのデータとして、自宅のパソコンや大型汎用機上で活用できるメリットがあります。さらに、テストの集計だけでなく、複数のテストの相関をみたり、項目分析などの統計分析も可能です。使用しているソフト・言語は、大型汎用機ではSASの統計パッケージ、パソコンでは、データベース用のDBASEⅢ+ですが、処理スピードの関係から、パソコンと大型間のデータはその都度変換しないで、主にパソコンをベースとして、大型計算機に通信回線を介してアクセス利用しています。

テストそのものの再利用や共同利用のためにデータベースを作成することも可能です。従来では、個人毎にプリントやカードで保存していた、テストのデータを、コンピュータ上にデータベース化することによって、再利用はもとより共同利用による蓄積ができます。分野、対象、レベルなどのテストの属性に加えて、客観テストの項目の統計データも保存する、“item banking system”を開発している研究グループもあります【菊川他（1977, 1978, 1979, 1980）】。

### 8.2.3.2 授業研究・診断のための利用

上記のような学習者の成績やテストの実施・管理・分析の他に、コンピュータを使って、CAIを含む教育工学関係の文献データベースの構築・検索や、教授・学習過程を研究したり、授業研究・診断をすることもCMIといえます。

教育工学関係の文献データベースのシステムとしては、米国のERIC（Educational Resources Information Center：1966年から）が有名ですが、国内では、京都教育大学のEDMARS-KYOTOと、後に岐阜大学に移管されたEDMARS-GIFUシステムがあります【Educational Documents Management And Retrieval System】。

上記の文献研究に加えて、授業研究・診断のために、現職教育や教員養成のための、特にマイクロティーチングなどにおける教育技術のデータ分析などでのコンピュータの利用が可能です。マイクロティーチングとは、教育技術の実証研究で、特に教育実習の「小規模実践授業」を意味します。すなわち、教授技術の訓練と向上・評価のために、ビデオに録画し、言語・非言語の教師と学生の相互関連をさまざまな角度から分析するのに、そのコード処理にコンピュータが使用可能なわけです。た

たとえば、教師の質問での学習者に対する励まし、賞賛、承認などと学習者の行動・変化をカテゴリーしてコンピュータに入力し、教師と学習者の相互作用の量的・質的な分析を行うものです【(Flanders (1970)、Fanselow (1987)、脇坂他 (1988))】。また、京都教育大学では、上記のような授業場面を録画したビデオをコンピュータでコントロールしながら、次の場면을予測するなどの授業研究ができる CASIST システムを開発しています【Computer Assisted Self-Instruction System for Teachers】。

### 8.3 CAI、CAL

#### 8.3.1 CAI、CALとは

CAIとは、Computer Assisted/Aided Instruction の略で、「電子計算機支援教育」システムをさします。Instructionの「教育・教授」の代わりに、「学習」を強調する意味で、CAL：Computer Assisted Learning と呼ばれたりもします。CBE、CMIを含んだ総称としてCAIが使われたりもします。しかし、コンピュータを利用する学習といっても、コンピュータの使用に関する知識や、プログラム言語学習などの、コンピュータ・リテラシー教育とはCAIは異なります。間接的にはコンピュータ・リテラシーの向上にもつながりますが、CAIは、コンピュータサイエンスを含めた、外国語教育、数学などの教科内容についての学習・教育にコンピュータをアプリケーションとして利用するものです。また、映像と音声のメディアを駆使したIAV（対話ビデオ：Interactive Audio Video/Visual）【後出の9.3の項参照】がマルチメディアCAIと呼ばれたりもします。

#### 8.3.2 理論背景とCAIの特徴

教育工学におけるCAIの関連・基礎研究そのものはかなり古く、それは1950年代に開発された、Skinner（スキナー）や Crowder（クラウダー）のティーチングマシン（TM）までさかのぼることができます【CAI関連の心理学研究については山口（1985）、TMについては那々木（1986）を参照】。

スキナーによるプログラム学習の特徴としては、次の5つがあります。

① スモールステップの原理：

教科内容を細かく細分割して、学習の最適化を計ること、

② 単線型または直線型（リニア）の構成：

提示される説明と質問をフレームといい、そのフレーム間の流れは、直

線のように一本に系統されていること。すなわち、すべての学習者は同一の教科内容の学習を同一の順序で学習することになります。

③ 即時フィードバックの原理：

フレーム毎のひとつの質問に対する解答がひとつで、学習者の回答に対する正誤の判定・情報が即座に知らされること、

④ 自己ペースの原理：

学習者は自己のペースで進行できること、

⑤ 鉛筆による回答入力が可能。

文字入力が可能といっても、解答と回答のチェックは学習者自身が行い、誤答の場合には正解を書き込みながら次の質問に進むというものです。

一方、クラウドは、上記のスキナーの「直線型」に対して、「枝分かれ（分岐型）」のプログラム学習を提唱したことで有名です。その特徴は次の3つがあります。

① 分岐型：

学習者の反応の正誤の種類により次に提示されるフレーム・情報が異なるように構成されているので、学習の順序は、学習者によって異なります。直前のフレームや、最初のフレームに戻ったりすることができ、これは、現在のC A Iシステムで使用されている、「フレーム・ステップ」の概念がすでに採用されていたといえます。

② 複数回答：

ひとつの質問に対して、複数の回答が用意されていること、

③ 回答入力は多肢選択ボタンによる。

問題の提示は、文字に加えて、図面、グラフィック、写真などが透視型のスクリーンに現れるという、最近のC A Iシステムで採用されている視聴覚教材・情報提示の環境がすでに提供されていましたが、回答入力はボタン・キーを押すというものでした。

このような理論背景からみた、C A Iの特徴は、

① コンピュータの持つ特有の機能を生かして、

② 個別的学习と、

③ 双方向学習と、

④ 正しい概念・学習への強化（Reinforcement）が可能であることです。

「コンピュータの機能」とは、コンピュータの優れた情報処理能力です。例えば、問題のテキストなどのデータや提示方法・順序の手順をプログラム化したものが保存・修正ができること。そして、その決められた手順に従って学習・教授プログラ

ムが実行できること。さらには、周辺機器と組み合わせることができる拡張性をさします。

「個別的」というのは、学習者のレベル、理解の程度にあわせての学習が可能なることを意味します。「双方向性」とは、テレビなどを視聴する受け身の学習ではなく、学習者とシステムが対話するようにして、学習が進められていくことを意味します。たとえば、学習者が問題の回答を記号や文字で入力したのを、プログラム・システムが正誤の判断をして、次に進むべき問題を提示したりできることです。学習の「強化」とは、正誤の結果が即時学習者にフィードバックされることにより、正しい概念の理解が促進され、逆に誤った学習の矯正ができることを意味します。

### 8.3.3 歴史

#### 8.3.3.1 大型CAI時代

CAIの歴史というか、CAIブームの歴史を、その限界・意義という観点から簡単に下記に紹介します。CAIは過去に2度にわたるブームがありましたが、そのいずれもが定着しませんでした。現在は、CAIの名称をCBE (Computer Based Education) に変えたり、マルチメディア機器と一体化させるなどの、商戦合戦の到来で、成人式を終えたばかりのCAIの第3期ブームともいえます。

さて、名称はどうあれ、現在のマイコン・パソコンのCAIの歴史は、1950年後半の大型汎用コンピュータにおける対話型システムの第1期CAI開発時代にさかのぼります。それはアメリカではじまりました。まず、巨人IBM社とコントロールデータ社のコンピュータ会社。NSF (National Science Foundation) やカーネギー財団の助成研究。大学・研究機関としては、BASIC言語を開発したJohn Kennedyらのダートマス大、「CAIの父」ともいわれるPatrick Suppesらのスタンフォード大、そしてDonald BitzerらによるPLATOシステムのイリノイ大です。その頃から研究が進められていたシステムの中には、1963年のスタンフォード大学のスピースらによる小学生レベルの数学と外国語の練習ドリル型ソフト、イリノイ大学でのPLATOシステムなどで現存するシステムもあります。

#### 8.3.3.2 PLATOシステム

PLATOシステムはアメリカの学校教育用に1960年に開発が始められて、現在も研究がなされている、最初の広域CAIシステムです。「TUTOR」と呼ばれるCAIレッスン開発のためのオーサリングソフト【後出の8.3の項参照】とよばれ

る簡易言語をもとに、イリノイ大の教授陣が数多くの教科のCAIレッスンを開発し、広域にわたる公教育機関に対して、補習プログラムを提供しました。現在では5,000本、延べ1万2千時間の学習時間にも及ぶソフトがあるといわれています。しかし、1984年現在でも1校あたり\$6,000にもなるという高価なシステムです。

ハードとしては、ホストコンピュータに通信でつながった、学習子機には、プラズマディスプレイ、回答選択の際に画面の一部を触れることにより入力できるタッチスクリーンと子機が構成されていました。問題の提示は、文字だけではなく、グラフィック、さらに音声出力も可能です。現在では、パソコンユーザが通信ネットを介して在宅学習できたり、パソコンに移植されたシステムとして、商用ベースで学校などでの設置が可能となっています（CDC：コントロール・データ社、日本CDC社、TDK社）。

外国語教育のためのPLATOソフトについての論文集は、Hart（1981）があります。

### 8.3.3.3 パソコンCAI時代

大型CAI研究は1970年中期にかけて下火になりかけました。その理由として、米国のETS（Educational Testing Service）は次のように報告しています【Coburn, (1982)】。

- ① ハードウェアの費用、
- ② 開発費用、
- ③ 工学機器に対する教育担当者の偏見と恐れ、
- ④ 一般教育陣の開発技術と指導訓練の欠如、
- ⑤ CAI効用の過大宣伝、
- ⑥ 教育界の保守性、

以上の他に、関連論文からは次の4つの理由が読み取れます。

- ⑦ すぐに使える良質の汎用ソフトの欠如、
- ⑧ 研究所・大学・ハードメーカーなど特殊な環境での研究開発の孤立化、
- ⑨ CAIの効果実験報告の多様性とその解釈の困難性、
- ⑩ CAIの背景理論となるべき教育心理学、教育工学、認知科学などの基礎研究の欠如—すなわち、ハードウェア先行。

そして、1977年頃になると、マイクロ・コンピュータをベースとしたCAIの開発研究が再燃しました。大型コンピュータの費用に比べて、ハードウェア費用が格安になったことが最大の理由です。具体的には、1977年のCommodore社の

PET 機に続く、1978年のタンディ・ラジオシャック社の TRS-80機とアップル社の Apple II機のパーソナル・コンピュータの発売・登場がきっかけとなりました。そして、米国教育省のNCES（全米教育統計センター：National Center for Educational Statistics）の調査では1981年当時で全米の教育界でのCAI利用が50%にも上ったといえます【Coburn（1982）】。それに比べて日本では、パソコンの導入そのものの歴史も浅く、CAI利用を含めた、所有台数・率が低いのは予想通りです。同時代の1983年1月での文部省社会教育課の調査では、小学校で、0.1%、中学校1.8%、高校ではやっと45.6%という数字を示しています【坂元（1985）、p.12.】。

いずれにしろ、マイクロコンピュータの到来により、上記に記した大型汎用コンピュータにおけるCAIブーム不定着の理由の数々が解消されたことは明らかです。しかし、上記の④,⑤,⑥,⑦,⑧,⑩の理由はいまなお現存していると言わざるを得ません。

特に、⑨の「CAIの効果実験結果の多様性とその解釈の困難性」については、今後のCAI開発研究のために、また60年代に存在していたCAIに対する熱狂とその後の期待はずれの幻滅感の教訓を生かすためにも、若干説明を要すると思われまます。以下では、CAIの効果実験の結果を紹介してみます。

#### 8.3.4 CAIの効果実験

1960年と1970年代に行われた官民の研究助成を受けた、大型機による広域のCAIプロジェクトのCAIの効果実験の報告では、残念ながら、数少ない例外を除いて、そんなに強くCAIの普通授業に対する優位性を打ちだしたものではありませんでした。ところが、これら的大がかりなCAIプロジェクトの他に、この20年間にさまざまな教育レベルと教科で、大小のCAIが行われてきたわけですが、それらのいわば「草の根」CAI研究報告では、分野の種類に関係なく、CAIの効果として、またCAIの効果に関わる要素として、次のようなものが共通して指摘されているのは非常に興味のあるところです【実験報告リストは、Chambers, and Sprecher（1983）: pp. 21-23を参照、複数の実験報告のメタ研究は、Kulik, Kulik, and Cohen（1980）や、Kulik, Bangert, and Williams（1985）を参照】。

##### ① 学習理解の向上：

ほとんどのCAI実験報告では、通常の授業と比較して、学習理解が向上したとするか、有意差がないとするものです。すなわち、劣ると断定し

たものが少ないということです。

② 学習・理解定着の時間の短縮：

ほとんどのCAI実験報告では、通常の授業と比較して、学習に要した時間が短縮されたとしています。

③ 被験者のコンピュータに対する態度の向上：

CAI授業を受講したことによって、コンピュータに対する態度が向上するとされています。

④ 教師の介入が鍵：

単体のCAI利用ではなく、通常の授業の中でCAIを使用した場合の教師による学習者に対する、介入・支援の質と量がCAIの成功の鍵となるCAI実験報告があります。それは、PLATOと肩を並べる広域のCAIシステムのTICCITプロジェクトで、数学と英語のCAIコースの結果に顕著にこの教師の補助介入が要素となったというものです。英数の両CAIコースの成績の向上については、通常授業に比べて勝っていましたが、数学のCAIコースでは、落伍者が多く、また数学CAIコースに対する意見も良くありませんでした。一方、英語のCAIコースでは、コース終了者の数は通常の授業と同じでした【Alderman (1977)】。

⑤ パーソナリティによる相違：

CAIコースを途中でやめてしまう落伍の数が、外向性のパーソナリティを持つ被験者の方が、そうでない者と比べて、有意な差で多いという報告があります【(Hoffman, and Waters (1982))】。ところが、教師の介入が増えると、ドロップアウトの率が下がったというので、上記の④が重要な要素であることが再認識できます。

CAIの実験については、コースウェアの内容、受講者のレベル(学力、年齢)、ハード環境、学習時間数など、実験計画の際にコントロールすべき変数が多様なだけに、上記に掲げたCAIの効果についての解釈はたいへん困難です。しかし、確かにいえることは、「CAIが万能とか、CAI廃止論とかの両極端の議論」は説得性がないことです。この20年間を経たCAIの経験から学べるのは、CAIが効果を発揮するのは、それなりの環境が必要ということです。その必要条件の第1は、CAIコースウェアの作成にあたっては、教科内容の専門知識と、その教授方法の経験の蓄積と洞察が備わった教科の専門家と、教育心理学の専門家、そして、コンピュータの専門家の協力体制が必要なことです。第2は、CAIの自習主体の単体利用ではなく、いかに通常授業での位置づけをするかの、人間教師の判断で、特に、

動機づけやパーソナリティが多様な学習者に対する、きめ細かい教師の援助・対応が必要なこと。そして、最後に、C A I 構築のためのハードのコストが低い環境が必要です。

いいかえれば、教育における古い問題：動機づけ、学習戦術の多様性、個別能力のための教授法等々が、C A I を通して浮き彫りにされたともいえます。今後に残された問題も多く、さらに実験を積み重ねる必要があります。例えば、

- ・どのC A I 学習モードが、どの教科の内容に適しているのか；  
     テキストなど文字情報による読解中心の学習と演習・実習を伴う教科の違いによるC A I の適合性；
- ・帰納的と演繹的な学習の組み合わせ；
- ・C A I の補助利用と自習利用の割合の程度、  
     どの程度の、どのような質の教師の介入が多様な学習者に対して必要なのか；

などの課題が残されていると思います。

### 8.3.5 種類とタイプ

#### 8.3.5.1 分類

C A I を授業との関連での利用形態で分類すると次の2つに大別できます。

- イ 授業・教師の代わりに用いる、完全自習利用 (Primary C A I)、
- ロ 授業・教師の補充的役割としての補充利用 (Adjunct C A I)。

C A I の初期の大型C A I の時代では、主に完全自習型のC A I が中心となって開発されてきましたが、最近では、後者の利用が増えつつあります。

また、C A I をその指導方式で分類すると下記の6つになります。

- ① 練習・演習タイプ (Drill & Practice)
- ② チュートリアル(個別教授)タイプ (Tutorial)
- ③ 問い合わせタイプ (Inquiry)
- ④ ゲームタイプ (Games)
- ⑤ シミュレーションタイプ (Simulation)
- ⑥ 問題解決タイプ (Problem Solving)

さらに、岡本(1987)では学習の進行・制御の観点から、次の3つに分類しています。

- A 教授者主導制御型 (上記①、②)、



- B 学習者主導制御型 (上記③、④、⑤、⑥)、  
 C 相互主導制御型 (上記AとBの組み合わせ)。

以下では、それぞれのタイプ・方式を外国語教育を例にして説明してみます。

### 8.3.5.2 ① 練習ドリルタイプ

①の「練習ドリルタイプ」は、単語・イディオムの意味、文法の知識などの練習問題が中心となった、いわば「電子テスト」タイプから、次の②のチュートリアルタイプとの併用で、回答の種類によって次に進む説明や課題が分岐していく、説明と問題の組み合わせ方式があります。例えば、動詞の過去形、前置詞、形容詞・副詞などのdiscreteな文法事項の学習にこのタイプC A Iがよく採用されています。

この学習の流れを処理する単位、すなわち、画面にあらわれる説明・問題などの教授情報と、学習者の回答とその評価を提示する情報をフレームと呼ぶところから、アドホック・フレームC A Iとも呼ばれています。過去に盛んであったプログラム学習に酷似しているものです。

印刷物のドリルブックの電子化ともいわれます。1960年代に導入された教室での外国語教育のパターンプラクテス・文型練習と同じように、反復練習を重視し、刺激と反応と、矯正の方式に基づいて構成されています。しかし、反復練習をあきることなく提供してくれる環境として、今まで多くの学習にも役に立ってきたC A Iの代表的な方式です。

### 8.3.5.3 ② チュートリアルタイプ

②の「チュートリアルタイプ」は、個別教授、個別学習、説明指導様式の学習などと訳されます。これは教科の専門家の教師と学習者が1対1の状況で個別指導するのとはほとんど同じ様式で行われるものです。しかし、教師の肩代わりとはいえ、きわめて限定した方法でしかないことは容易に想像できると思います。すなわち、わからないところを質問したりすることができない限界があります。

この方式は、上記の①の「練習ドリルタイプ」と併用されることが多くあります。すなわち、ある概念・事項の説明のフレームのあとで、その理解チェックのための問題フレームが続き、その回答の種類にしたがって、別の「説明」フレームに分岐・ブランチングする方式です。

外国語教育のチュートリアルフレームの内容に、例えば、関係代名詞や分詞構文などの説明で、単に文法の解説書を単に電子化したものに過ぎないものがあり、「電子ページめくり」と批判されたりもします。

### 8.3.5.4 ③ 問い合わせタイプ

学習者がコンピュータに、問題やその関連事項の説明を求めながら学習が進められるCAIの方式です。コンピュータ上にデータベースの構築をするものですが、あらかじめ教科・学習内容の概念の構造化を念入りに設計する必要があります。上位・下位概念の構造に対応して、キーワード検索的な手法で、問い合わせに回答するものです。外国語教育の分野では、残念ながら、この種のCAIソフトは見あたりません。できたとしても、それは、研究者レベルの言語学的な知識と文法事項のかたまりのソフトになりかねません。「なすことによって学ぶ (learning by doing)」という運用力を養成するための外国語教育の応用にはほど遠くなるものといえます。しかし、ドリル型やチュートリアル型のCAIレッスンに、系統化された文法事項に対する質問ボタン・ボックスの程度は、ある学習者にとっては好まれるかも知れません。例えば、分詞構文や能動・受動態などかなりルールベースの文法事項については、例題や練習問題だけではなく、そのルール・知識を理解・納得することも必要なので、データベース化も可能で、有効であるともいえます。とはいえ、ドリル型とチュートリアルフレーム型を併用する多くのCAIソフトでは、学習者の「問い合わせ」を「予想」して、あらかじめ、「概念の整理」や、「ヒントとなるルール」の説明フレームを組み込んでいるのが事実です。ここに、「教え込み」的なチュートリアルタイプと、「学習者主導型」の問い合わせモードの思想の違いが大きく現れているのです。

この「問い合わせタイプ」のCAI構築で忘れてはいけないのは、1970年代の知的CAI【ICAI：後出8.3.7の項】の先行研究です。それは、Carbonellの南米地理学に関する、*SCHOLAR* と呼ばれるシステムです。「緯度」、「面積」などの事実関係の知識の関連づけに「意味ネットワーク」という人工知能の知識表現手法を駆使し、さらに、「格文法」的な構文解析・生成プログラムのもとに、自然言語（英語）で会話・質問・応答が可能という、まさに人工知能型CAIの先駆的なシステムです。事実、その対話例を読むと、これを英語教育で使えないだろうかと思えるぐらい、自然な会話が記録されています【Barr et al. (1982), 田中・淵(監訳：1983), 日本語訳では, pp.320-335】。その一例を下記にリストします。Cで始まるのがコンピュータの出力文、Sは学習者の入力文です。

- C: What is the language of Argentina?  
 S: Probably Spanish.  
 C: Very good. Approximately what is the area of Argentina?  
 [Student changes topic...]

- S: Tell me something about Peru.  
 C: Peru is a country. It is located in South America. The capital of Peru is Lima. Now answer the question you didn't answer before.  
 [... finally answers the question.]  
 S: The area of Argentina is 1,100,000 square miles.  
 C: Approximately true, but a more exact value is 1,200,000. The eastern bordering country of Peru is ....  
 [Student makes an error and is corrected....]  
 S: Catholicism.  
 C: Wrong. Catholicism is not a country but a religion. The correct answer is: Brazil.

....

図6: SCHOLAR との対話例【田中・淵 (1983), pp. 322-323.】

学習者の千差万別の多くの質問に対応するには、どのような質問が出るのかなどの予想よりも、むしろ、概念・キーワードの関連での綿密な設計が必要です。専門用語をもとに、かつそれらの構造化が可能な教育分野でこの方式を採用し、研究開発がなされている国内の一例としては、「情報科学」のキーワード検索・データベース利用のCAIソフトがあります【田村・白井 (1987)】。

### 8.3.5.5 ④ ゲームタイプ

#### 8.3.5.5.1 教育ゲーム

④の「ゲームタイプ (Games)」は娯楽用のゲームの「遊び」の要素を生かした「教育ゲーム」です。ゲームというと、RPG (ロールプレイングゲーム) やファミコンのドラゴンクエストのアドベンチャーゲームをすぐに思い浮かべますが、はやくから、成人用の英会話ソフトでこのアドベンチャー・ゲームの形式を取り入れたソフトとしては、ストラットフォード社の Education と Adventure をコインした商品名の “Eduventure” があります【日経サイエンス社編集部 (1984), pp. 84-85.】。これは、アメリカ西部を旅行しながら、訪ねるべき友人の家を探す想定で、現地人に質問をするというもので、1984年に発売されています。質問の会話文の入力は、文章ではなく、複数の回答メニューから番号で選ぶものです。音声出力用にビデオ・ディスクを付加するモデルもあります。

英語を母語とする児童から大人を対象とした通常のカード・ボードゲームのうち、外国語教育に利用できるものが、パソコンのプログラムとして多く市販され

ています。もちろん、PDSの利用も可能です【使用する機種のカatalogや雑誌を参照、教育ソフト専門雑誌としては、*The Garlinghouse Family Guide to Educational Software* があります】。日本での英語教育の利用での、ソフトの内容、難易度のおよその基準としては、アメリカの小学校4から6年生レベル用に開発されたものが、高校高学年から大学生のレベルにあうようです。

外国語教育のためのゲームソフトの利用としては、構文の練習よりは、綴字や単語・語句のドリルとして利用できるものが多くあります。英語教育の利用の例としては、次のようなものがあげられます。

- ・ハングマン、マスターマインドなどのゲームマシンでよく知られているゲーム、
- ・クロスワードパズル、スクラブルのボードゲーム、
- ・パスワード、20の扉、しりとりなどグループで楽しめるクイズゲーム

ハングマンとマスターマインドは、コンピュータが生成した単語に対して、決められた回数以内にアルファベットを一文字ずつ入力する、いわゆるスペルあてのゲームです。ゲームマシンとして商品化されているものがありますが、パソコンのプログラムとして市販されています。また、プログラムも簡単に自作可能です。

グループで楽しめるゲーム・ボードゲームで人気がある、クロスワードやスクラブルは、対象となる学習者のレベルにあったものを選ぶか、自作プログラムで単語や定義辞書を登録すれば、外国語教育にも充分利用価値があります。クイズゲームでは“trivia”、“20 Questions (20の扉)”や“password (連想ゲーム)”があり、プログラムとして市販されています。この種のソフトはかなりの単語知識が必要です。外国語教育に利用するには、学習者のレベルにあったプログラムを自作の方が望ましいといえます。もちろん、BASIC や PASCAL などのプログラミング言語の知識が不可欠ですが、プログラムのソースコードが公開されているガイドブックの利用も可能です。

### 8.3.5.5.2 しりとりゲーム

ユニークな外国語教育用のゲームとしては、徳島大の山本米雄教授の開発した、パソコンの英単語のしりとりゲームがあります【山本 (1983)】。コンピュータのしりとりゲームというと、英語のワープロのスペルチェック用のように、初めから巨大な辞書の必要を想定しがちですが、このソフトでは「学習者自身が辞書を拡張する」学習機能があるので、CAIの基本特徴である、「個別化」が生かされるというものです。開発当時に、研究室で複数の学生の共同利用をした結果、最初は40

単語くらいの核となる辞書でスタートしたものが、約1週間で1,000語にもなったと報告されています。単純なしりとりゲームの勝ち負けを楽しむと同時に、コンピュータの知っている単語の意味も閲覧でき、またスペル練習の機能を備えているものです。

### 8.3.5.6 ⑤ シミュレーションタイプ

#### 8.3.5.6.1 シミュレーションCAIとは？

一方、シミュレーションCAIとは法則、原理、原則、公理、定理などを理解させるべく、現象をコンピュータの上で再現させる方法です。化学実験、ジェット機の訓練などで応用されています。現在のところ、知る限りでは、外国語の知識学習・教授を主目的にしたシミュレーションCAIソフトはありません。シミュレーションといえば、例えば、放物線や天体の動き、人口増加などの現象の規則に対して、学習者が変数の値を入力して、現象を文字どおりシミュレーションさせ、現象の潜在する規則を発見・学習するものです。言語の使用・生成も、同じように、辞書（常識を含む単語の意味）のデータと文の生成などのルールを備えたシステムなのですが、ある言語のシステムに新しい文法や単語を登録して、その言語の仕組みを観察したり、文の生成過程を再現させるシミュレーションCAIソフトは現在のところありません。この手法は、実は、高度な機械翻訳システムの開発段階で採用されている手法で、InterEdit（中途編集ルーチン）と呼ばれるものです。それはある程度の言語学の知識を備えた研究者が、プログラムに学習させて構文解析のシステムのグレードアップを計ることを目的としているものです。途中結果を構文木で提示して、曖昧文の分析、システムの持つルールベースでは解析不可能な構文解析に、単語の品詞、意味、それにルールを付加した上で、プログラムがどのように作動するのかを観察する操作です。すなわち、学習するのは、コンピュータのシステム側です。近い将来この手法が、外国語教育のCAIにも応用されるかも知れませんが、限定した文法事項・ルールであれば、シミュレーションのプログラムも開発不可能ではありません。たとえば、パラグラフ内での複数形の代（名詞）の単数・複数形の変化と照応関係、人称（代）名詞の性の呼応などを、ある単語の品詞属性を変化させると他の単語が文中でどう変化するのかを提示するプログラムです。しかし、（代）名詞の数に限ったとしても、実際のプログラム開発には、動詞と名詞の共起関係などの複雑な問題も関わってくるのが容易に理解できると思います。

いずれにしても、現段階では、外国語教育のためのシミュレーションCAIソフト

トとしては、他の分野で開発されたもので、自然言語インターフェイスを組み込んでいるものの応用利用が妥当と思われます。例えば、ELIZAというソフトです。

### 8.3.5.6.2 ELIZA：対話訓練プログラム

#### 8.3.5.6.2.1 ELIZAとは

外国語教育の観点からは、*ELIZA* とよばれる、カウンセリングのシミュレーションソフトが、自然言語、英語を使用するCAIソフトの応用として、英作文：対話訓練に有効です。

ELIZA は、Bernard Show の *Pygmalion* (1913) の戯曲、それを元にしたミュージカル：*My Fair Lady* (1956) に登場する花売り娘の名前です。これは、MIT の Joseph Weizenbaum が、「非指示的療法」を用いたカウンセラーの役割をコンピュータにプログラムしたものです。端末から入力する英語文章に、プログラムが英語文章で応答します。返答・問いかけ・言い替え・話題提供などの文章で、トピックには限定されますが、仕組みを知らない学生が驚くほど、かなり自然な対話が可能です。事実、英語を母語とする成人の実験では、その当時のテレタイプ端末では反応に少し時間がかかったこともあり、別室の人間が反応の文章を入力しているのではないかと疑ったというエピソードがあります。プログラムは、構文分析を使用せず、あらかじめ登録されている単語の有無を識別して、それぞれに用意されている語句と入力文章の語句をつなぎ合わせるという、「原始的な」手法を採用しています。しかし、当初の実験からみて、一般ユーザがコンピュータの人工知能的なものと過信・誤信してしまう危険性を危惧して、開発者自身はその後のプログラムの開発を中止したといわれます【Weizenbaum (1966, 1979)】。その後、同手法で元のLISP言語以外の言語、BASIC 言語などで、*doctor* という別名のプログラムも開発され、そのソースも公開されています。プログラムは自作しなくても、PDS として IBM-PC 版とマッキントッシュ版が入手可能です【IBM-PC 版の入手先は参考文献を参照】。

#### 8.3.5.6.2.2 英語教育の利用

この *ELIZA* プログラムは、関西学院大学での大型電子計算機の公開 TSS プログラムに登録して、関西学院大学の正規の英語の授業に利用しています。自習課題として利用した学生の反応は、「キーボードでの単語入力に苦心するもの、おもしろい」というものが多く、何度も挑戦する者も少なくはありませんでした。提

出されたリストを見ると、ひどい非文が思ったよりも少なく、また、名前や学生番号以外の文章の入力で、他学生の対話を複写しながら「ずばら」入力したと見られるケースも150人中4、5人程度でした。一時は TSS 教育端末室が、マニュアルではなく、英語の辞書を片手にした学生で混雑するという関係者間の「話題」にもなりましたが、辞書を引きながらでも、一生懸命に入力する英文に、もっともらしい英文が反応するというので、学生の興味を喚起したものと思われます。これは、個別といっても、とかく正解をさがす単純な学習になりがちなドリル型の C A I では味わえない「スリル」があったものと思われます。現在では上記の TSS 版に加えて、東芝 J3100、日電の PC9800、日立 2020、IBM5500 ワークステーション上でも利用できるように、また学生番号と氏名を入力できるように、BASIC 言語で移植をしています。

#### 8.3.5.6.2.3 E L I Z A の実行例

実際の *ELIZA* のプログラムの実行記録を下記に記します。大文字はプログラムの出力で、小文字または“>”印の後の英語は端末から入力したものです。

```

DATE = 90/05/10 TIME = 23:36:30 NAME = YASUDA, MASAMI IDNO = 1111
*****
HOW DO YOU DO. WHAT'S YOUR PROBLEM?
  > You.
WE WERE DISCUSSING YOU - NOT ME.
  > I told that you are the problem.
PERHAPS IN YOUR FANTASY WE TOLD THAT EACH OTHER.
  > I have to finish typing this homework now.
WHY DO YOU NEED TO TELL ME YOU HAVE TO FINISH TYPING THIS
HOMEWORK NOW?
  > Because I have to do so.
IS THAT THE REAL REASON?
  > Yes.
YOU SEEM QUITE POSITIVE.
  > So help me finish this without too much trouble.
I AM NOT SURE I UNDERSTAND YOU FULLY.
  > KFDHKDJKDJH KDFJKHJD.
PLEASE GO ON.
  > HKFDFKHDFJ HJFSDHJFDHFSHDHJ.
WHAT DOES THAT SUGGEST TO YOU?
  > Nothing.
YOU SEEM TO HAVE AVOIDED SPEAKING OF YOUR PARENTS ALTOGETHER.
  > My parents are all fine, thank you.
YOUR PARENTS ARE ALL FINE - THAT'S INTERESTING.
  ... [中略] ...
  > I am telling you.
HOW LONG HAVE YOU BEEN TELLING I?
  > Watch your grammar.

```

WHY ARE YOU CONCERNED OVER MY GRAMMAR?  
 > Because you made a mistake in grammar.  
 DON'T ANY OTHER REASONS COME TO MIND?  
 > How much English do you know?  
 WHY DO YOU ASK?  
 > Because I am curious.  
 DOES THAT REASON SEEM TO EXPLAIN ANYTHING ELSE?  
 > I am surprised to talk with the computer like you.  
 DO COMPUTERS WORRY YOU?  
 > Yes.  
 YOU ARE SURE?  
 > Tell me if you know some Japanese.  
 DO YOU THINK ITS LIKELY THAT I KNOW SOME JAPANESE?  
 > I do not think so.  
 CAN YOU ELABORATE ON THAT?  
 > I do not think you know Japanese.  
 YOU SEEM TO NEED TO DO NOT THINK ME.  
 > わかりますか?  
 DOES THAT HAVE ANYTHING TO DO WITH THE FACT THAT YOUR PARENTS ARE ALL FINE?  
 ... [中略] ...  
 > Well, I am getting tired of a stupid machine like you.  
 WHY DO YOU MENTION COMPUTERS?  
 > OK, let's finish.  
 EARLIER YOU SAID YOUR PROBLEM.  
 > I am afraid you can not help me with my problem.  
 IS IT IMPORTANT TO YOU THAT YOUR PROBLEM?  
 > Ok, that's enough.

図7: ELIZA との対話例 (関西学院大学での BASIC 版)

### 8.3.5.7 ⑥ 問題解決タイプ

問題解決というと、上記の④のあげた成人用の英会話ソフトでアドベンチャー・ゲームの形式を取り入れた、ストラットフォード社の“Eduventure”【日経サイエンス社編集部(1984), pp. 84-85.】を重複してこの分類にあげてもいいでしょう。さらに、米国のパソコンゲームで人気を博している、Sierra 社の quest シリーズ: Police Quest, Kings Quest や、Where is Carman... シリーズ、Sim City, Balance of Powerなどのシミュレーションゲームも、都市計画や人探しなどの問題解決の環境が提供されるもので、また、英語の文章を入力する意味で英語教育に利用可能です。

しかし、問題解決のCAIタイプというのは、学習者がコンピュータのプログラム言語を使って、問題解決に至る思考過程をプログラムに組み、それを実行させ、結果を観察・実験・評価しながら、問題解決を進めるものを指します。学習者が使用するコンピュータの言語としては、研究者・技術者用の言語でもいいのですが、小学生でも使えるといわれる、LOGO という言語が有名です。この LOGO 言語



は、1960年後期に MIT 大学のバパートにより開発された、初心者用の教育用コンピュータ言語です。その教育理念は、「子供に対するピアジェ流の考え方および思考一般についての考え方と関連する人工知能の側面からアイデアを得ている」といわれ、行動主義に由来する従来の C A I のアプローチから脱皮する試みとして開発されました【Papert (1980)】。この言語を使って、コンピュータが制御するタートル、ミミズ、クモの動作をプログラムするという、いわば「自動制御動物園」の想定に動機づけられた学習者、10才から11才の子供達が、自分独自の方法でプログラムを設計し、実行経過を観察し、問題や誤りに直面した際には、時には自らの身体を動かして修正を加えるという学習がなされたといえます。この遊びの要素を取り入れた LOGO 言語を使った問題解決のプロセスには、「誤り」が絶望の原因ではなく、啓発の源となることを知ること、そして、因果関係の探求により「アーそうか」と気づく「発見学習」の体験が個別に提供されていて、「教える」というよりも「学習」、「体験」させるものです。

この LOGO 言語は、日本のパソコンでも移植可能なソフトとして商品化されていますが、当初の MIT プロジェクトのように「発見学習」を盛り込んだ学習者用のプログラムとしてだけでなく、現在では、複数教科の教授者のための C A I 教材開発言語として使用されています。すなわち、当初は、「数学教授、特に、位相幾何学の概念的枠組み」として出現したのですが、数学以外の伝統的なカリキュラムにも利用されています。例えば、生物、歴史、音楽、それに英語言語学習などです。特に、外国語教育に利用できるプログラムとしては、物語の流れを創作支援する、ラビンの“storymaker”があります【O’Shea, and Self (1983)、坂元 (1984) : pp. 188-189 ; 国内の同種のプログラムとしては金西・山本 (1987) の TALEシステムを参照】。LOGO 言語が、LISP 言語と匹敵するぐらい強力な文字処理が可能な人工知能用プログラミング言語で、初心者プログラマーでもツールとしてマスターできるからに他ならないのですが、これは、外国語教育における「問題解決の C A I 利用」ではなく、むしろ、コンピュータ言語の C A I 開発の言語の利用といえます。

### 8.3.6 C A I の問題点と批判

#### 8.3.6.1 技術上での問題

個別化と双方向性が特色である C A I には、学習者の入力情報・行動を判断するプログラムが必要不可欠です。現在の技術では、入力情報は端末からの文字、記号

などに限られています。音声識別のシステムの実用化にはまだかなりの年数がかかると思われます。

端末からの入力が可能といっても、語句、文章入力を伴うプログラムの理論的なアプローチとしては、パーズングなど機械翻訳などにみられるかなり高度な自然言語処理のプログラムが必要となります。実用に耐え得る日本語や英語文章の構文解析のプログラムの構築は当分は無理として、単語の入力に限定したとしても、ある程度の英単語のスペルチェックのアルゴリズム・プログラムが必要でしょう。

また、プログラムで誤答を自動的に判断するといっても、どうしても経験的な改訂のサイクルが必要です。誤謬分析に基づいて、予想誤答・回答を準備するというものですが、学習者と時間にあわせて、この予想回答のデータベースを改訂するかなりの手作業のアフターケアを伴います。予想回答以外の学習者の回答を自動的に集録し、それをプログラムのデータとして蓄積するなどのプログラムの構築自体は不可能ではありませんが、単語入力に限定したとしてもその回答の中にはノイズがかなりあることが容易に予想され、予想回答に登録すべきかどうかの判断はどうしても人間作業が必要となります。

この文字入力の誤答の蓄積・登録処理作業は、教授者・プログラム作成者が学習者の履歴を集録分析して、ある程度落ちつくまで必要で、初期のソフトウェア開発の段階ではさげられないものです。

### 8.3.6.2 ページめくりのCAI

上記の文字列処理のプログラムの困難性のためか、ドリル型のCAIに採用されている問題・回答形式は、客観式テストのように回答入力を記号入力にしたものが大部分です。というのは、枝分かれを主体とするフレーム型のCAIに至っては、それら各々の回答に対しての正誤判定のKR情報と分岐のてだてについての改訂が増幅し続けるので、記号入力しておくのが無難と言っても過言ではありません。

KR情報とは、Knowledge of Results の略で、文字通り、学習者の行動、回答に対する結果の情報で、CAIのプログラムが学習者にフィードバックするメッセージを意味します。例えば、「正解です」、「残念でした。よく考えて下さい」と簡単なものから、「一部不注意なミスがあります。それは、・・・です」、「先生を呼んで確認しなさい」などと予想誤答の分類によってそれぞれのメッセージを用意します。双方向性をもつCAIにはこのKR情報の組み込み、すなわち、誤答を含めた予想回答の豊富さ適切さが鍵となるといわれます。一応の目安は、ドリル型では最小限にすること。誤答にたいしてはあまり侮辱的なものを避けること。正誤の

判定を伝達するだけでなく、学習意欲を引き出せる興味あるアニメーションも適時使用することなどが指摘されています【Steinberg (1985, pp. 97-108) を参照】。

また、ドリル型とチュートリアル型のCAIソフトには、いわば、印刷物の問題集のドリルや教科書を電子化したものが少なくありません。これらは、ページめくりのCAIとも呼ばれたりもします。

### 8.3.6.3 教育的な観点からの問題点

練習ドリルとチュートリアルに代表される伝統的CAIの教育的問題点としては、下記の指摘がなされています【岡本敏雄(1987)】。

- ① 思考枠の制限：創造的、発見的思考が育成されない、
- ② 学習過程における欲求不満の蓄積：
  - 誤りに対して適切な原因の指摘をしない、分からない事柄に対して質問ができない、
- ③ 個別指導能力の低さ：
  - 学習過程の選択・制御が対話を通して質的に行われぬ。たとえ分岐的、または学習者制御的であっても、あらかじめ決まった道筋(経路)での選択であり、本来の適応的な個別指導の展開とはいいがたい、
- ④ 教育的会話形式の制限：
  - 会話形式に制限が多く、不自然な応答を強いられる。

### 8.3.6.4 授業に導入した際の問題点

ドリル型や枝分かれを主体とするアドホック・フレームCAIともいわれる伝統的なCAIを授業に導入した場合の問題点としては、次のようなものが指摘されています【磯本他(1987)、中西(1989)】。

- ① 「理由を考えるよりも正解探し」に走る傾向がある：
  - 成績と関係があるCAIで得点の獲得を急ぐ、
- ② CAIの会話形式に順応しがち、
- ③ 道具であるはずのCAIが学習の目的となる：
  - CAI「で」学習しているのであって、CAI「を」学習しているような状況になりがち。

### 8.3.6.5 教え込みタイプのCAIの批判

### 8.3.6.5.1 教え込み重視と行動心理学的パラダイム

CAIの設計にあたっては、教授者はややもすると、その「教育」の面に注目しがちであるという批判があります。CAIのコースウェアの立案には、教育方法や教育内容の吟味・選択・構造化の研究は必修ですが、特にアドホックフレーム型のCAIのコースウェアの設計に関しては、ややもすると、はじめから誤答のすべてに対する「てだて」をしようとするきらいがあるというものです。そこでの「学習者モデル」は試行錯誤する学習者に強化と抑制を与えるといった、いわば行動心理学的な要素が全面に出てくるきらいがあります。

教育分野や学習内容によりますが、認知心理学的発想も必要だといわれています。「人間」学習者の認知能力や判断をもっと信頼しても良いということです。例えば、間違いながらも種々の情報を取り入れながら、類推、総合判断などを経ての発見学習が可能な、学習者主導型のCAI学習が必要といわれています。上記で紹介した、LOGO 言語による問題解決型CAIは「発見学習を奨励する」CAIタイプのひとつです。

### 8.3.6.5.2 学習者主導型の一例

では、このような学習者主導型のプログラムはどのように設計すればよいのかを外国語教育のCAIソフトの1例をもとに紹介してみましょう。それは、関西学院大学でのあるCAI研究プロジェクトの研究の一環として開発されたもので、「英語文書の自動穴埋め問題作成とその対話解答プログラム」【安田（1986）】です。類似したプログラムとしてすでに市販されているものもあります【Higgin's *Rhubarb*, Stevens' *Text Tangles*, *Storyboard* など】。

このプログラムでは、解答数の設定から、解答順番を決めること、そして、解答の方法などは学習者の個別ベースと能力・判断に委ねられています。特に、順不同の解答方法は、ある空所の正解を求めてから、分脈の前後から能動的に逐次判断をしながら、他の空所の解答に取り組むことなどができます。この探索解答方法は、Goodman (1968)、Smith (1973) などの読書言語心理学の関連論文などで説かれている、「能動的な読み」と「予測類推の読み」への訓練学習につながるともいえます。ようするに、このプログラムの最大の特徴は、学習者制御による学習モードであることです。

IAVといわれる対話型ビデオのコースウェア作成にもこの考え、すなわち、学習者の認知活動を重きに置いた学習モードが取り入れられています。【IAVの項 9.3.4参照】

### 8.3.7 ICAI : 知的CAI

上記のCAIの問題点で述べたように、伝統CAIシステム、特に、いわゆる「フレーム+予想解答+枝分かれ」の方式のアドホックフレームCAIの多くは、学習進行が一元的であり、学生の理解に応じた柔軟な学習を実現し難い状況にあります。たとえば、誤答に対する説明を読んでも納得が行かないときがありますし、「なぜ」という学習者の問いかけには対処できません。この問題の解決手段として、知識工学的手法を用いた研究がなされているのが、知的CAIです。Intelligent CAIの略で、ICAIと呼ばれています。これらのシステムは、学生の質問に答えたり、学生の理解度に合わせて教育指導するなど、教師の学習進行と同等のことを計算機上で実現することを目標としています。しかし、まだ研究段階のものが多く、実用には至っていません。

ICAIの特徴としては次のものがあげられます【岡本(1987)】。

- ① 質問(特に HOW と WHY)に答えることができる、
- ② 学習者の誤り原因の同定ができる、
- ③ コンピュータ側に問題解決の能力を埋め込む、
- ④ 入力インターフェイスの工夫：自然言語の入力など。

知的CAIのシステム構成の図示すると下記ようになります【池田他(1987)、中山他(1987)、p. 221】。

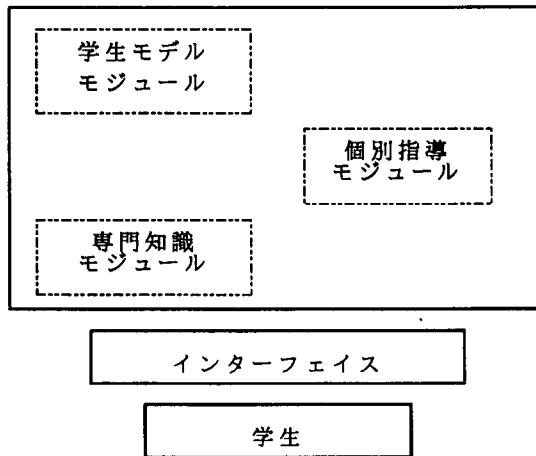


図8: 知的CAIのシステム構成

上記の各モジュールの概要・機能は次の通りです。

① 学生モデルモジュール (Student Model)

- ・知的C A Iシステムの核で、いかなる型のシステムでも必須である。教科教材に依存しない抽象レベルで設計されるべきモジュール。・教育過程の各時点における理解状態をモデル化し、学生に与える最適な教育戦略の選択の根拠をあたえる。
- ・知識主導のモデル化、すなわち、学生の持っているバグ（誤り）に関する豊富な知識を用いて学生の理解状態を推察するものが多い。・探索的知識による問題解決という、近年の人工知能研究の主流の変遷と通ずるもの。

② 専門知識モジュール (Expertise Module)

各教材固有の知識を蓄えておく、知識のデータベースとなるモジュールで、メタ知識と教科・学習対象の教授知識を含む。

③ 個別指導モジュール (Tutoring Model)

学生モジュールから与えられる学生の理解状態に関する情報と、専門知識モジュールから与えられる教科固有の知識をもとに、学生に対する最適な処方を選定し、学生に与えるモジュール。

いわば「誤答分析」・「誤答生成」により学習者の誤答の同定を計る「学習者モデル」の異なるアプローチの例としては下記のもが国内で開発研究されています【先行する海外のI C A Iの学習者モデルは、中山他（1978）: pp.242-277、O'Shea, and Self（1983）:pp. 121-169を参照】。

- ・大槻・竹内（九大・九州工大）の「学習順序を利用した学習モデルの推定方法と適応指導」の摂動モデル（Perturbation Model）、【竹内・大槻（1987）】
- ・中村他（大阪大学）の「物理問題を対象とした環境型教育システムI P P Sの開発」のパラメータモデル、
- ・池田他（大阪大学）の「知的C A Iのためのフレームワークの検討」の帰納推論モデル。

### 8.3.8 CALL：外国語教育のためのC A I

#### 8.3.8.1 CALLとは

CALLとは Computer Assisted Language Learning の略で、外国語教

育におけるCAIを指し、その名での学会のサブグループやニューズレターが発行されています。CALI (Instruction) と呼ばれることもあります。ソフトの評価・紹介からCALLに関する研究論文が掲載されています。CAI一般では日本のCAI学会、米国のADCIS (Association for the Development of Computer-Based Instruction Systems) 学会がありますが、外国語教育のCAI、CALLを専門テーマにした学会としては、CALICO学会があります。専門誌としては、TESOL学会とCALICO学会の協力を得て、1990年から発刊された*CAELL Journal* (Computer-Assisted English Language Learning) があります。CALL関係の専門書とソフトの紹介書の内数例を参考文献にリストしましたので参照下さい。

### 8.3.8.2 CALLとグループ学習

CAIにおける「グループ学習」というと、一見これはCAIの個別学習に矛盾すると思われませんが、外国教育のCAI・CALLについては、特に教室での言語活動を助成する意味で、CAIの個別学習を経てのグループ学習も有意義です。たとえば、あるストーリーの完成ドリルをグループで協議することや、CAIでの個別学習ではストーリーの異なった箇所を練習しておき、グループ活動でそれらの順序などを考えさせることなどが可能です。「わいわいがやがや」の協議が学習言語でなされることが理想ですが、単語の意味や内容についての共同学習により、好ましいグループダイナミックスも生まれることにもなります【Dickson, and Vereen (1983)】。

さらに、CAIには次のような問題点もあるので、学校・大学でのCAI導入には、極端な自習型のCAI学習偏重にならないような配慮が必要です。

- ① 個人指導は日本ではまだなお欧米のように浸透していない。
- ② 外向性や、上位レベルの学習者はCAI学習では「不安」を抱くとの実践報告があります【Hoffman, and Waters (1982)】。進捗や成績に関して他学生との対比が不明瞭であること、教材が学習者に「挑戦」させるなどの配慮がないことなどが理由として考えられます。
- ③ 単体利用・スタンドアロンCAIよりは教師介入補助のCAIの方が学習効果があるとの実践研究報告があります【TICCIT プロジェクト研究の英語と数学のCAI比較研究：Alderman (1978)】。

### 8.3.8.3 音声CAI

最近では種々の教育機器がコンピュータによる制御が可能となっています。CD-ROM、レーザーディスクがその代表メディアです。レーザーディスクがコンピュータにより瞬時に映像、音声、文字情報を提示できるという特性を生かしたのが対話式ビデオ（IAV）です。さらに、ランダムではなくセクエンシャルな検索・提示方式になりますが、音声カセットテープレコーダーとビデオテープもコンピュータによって制御可能な機種が商品化されています。LL教室でも通常の子機テーブルレコーダーを使わない、半導体を駆使した音声メモリーのシステムも既に製品化されていますので、コンピュータネットワークと組み合わせれば、いわばボイスメールタイプのLL教室も設置可能です。

このように、CAIの文字情報中心の環境に、音声の提示がコンピュータで制御できるので、今後、外国語教育での音声メディアを駆使したCAIの開発が盛んになると予想されます。

構築可能な音声CAIの形態の例を下記に4技能別にリストします。それらの多くは、一見今迄の文字中心のCAIソフトで、商品あるいは現場の自作プログラムとして開発されたものに似ていますが、音声メディアが付加されることで、よりリアルな外国語教育の教材となります。

- ・リスニング

音声テキストの聴き取り問題の提示、正解チェックなどの個別学習。

- ・リーディング

正解提示がリアルタイムに行える穴埋め問題。

速読練習やパラグラフリーディング。音声を付加することで速読のスピードのコントロールが可能となります。

- ・ライティング

音声によるストーリーを聞いた後の文章完成・整序、サマリー文作成。

- ・スピーキング

主力情報となる学習者の音声を識別する技術がまだなお開発されていないので、対話訓練CAI構築は無理です。しかし、コンピュータ制御により、テキストや映像と連動させながら、サマリー、映像のナレーションや、対話練習の録音を自動化して、オフラインでテープを添削することは可能です。

#### 8.4 オーサリングソフト・システム

CAIレッスンやコースウェアを開発するためには、教科内容と教育工学や教授



法の知識に加えて、コンピュータを中心としたハードの知識と、それを動かす知識が必要です。

このように専門領域がかなり異なる分野の知識が統合化した共同開発体制がとられたとしても、コースウェアの開発には多くの労力と時間が必要です。現在、標準的に1時間の学習時間のソフトに対して、約200時間もの開発時間が必要とされています。

そこで、最近では、コンピュータのプログラムに関する専門的な知識がなくても、コースウェア開発を支援するソフトが開発されていて、比較的「容易に」コースウェアが作成できる環境になっています。これが、「CAI教材作成支援」または「オーサリング」ソフト・システムと呼ばれるものです。その方式は次の4つに大別されます。

① 対話方式：

コンピュータのプログラムの指示に従って、テキストや、問題などを入力する方式。ある程度定型化されたCAIソフトの開発に限定されます。行単位で入力する方式と画面に入力する方式があります。

② テンプレート方式：

コンピュータのファイルの編集・入力のためのエディタを使って、提示画面のもとになるテキストや問題の中に、説明や問題数、正解、誤答の識別をするためにあらかじめ決められた「予約語」・キーワードを挿入する方式。

③ 対話方式とテンプレート方式併用：

上記①対話形式の多くが、②のテンプレート方式を併用しています。対話形式で自動作成された、ファイルを編集することによって、入力したテキストや提示方法の修正・編集が可能となっています。

④ アイコンによる流図作成方式：

CAIの設計は、従来のレッスンプランやコンピュータのアリゴリズムを設計する時に使われる流図、フローチャートに似ているので、上記②のキーワードの代わりに、分岐や提示をそのものをグラフィック化された「アイコン」とよばれる項目を選びながら、テキストや練習問題を構築する方式。

ソフトの価格は、PDS (Public Domain Software) 【後出の7.8の項参照】で無料のものもありますが、上記の方式の順序で、\$10～\$50、\$50～\$200、\$600～\$1,000となり、それぞれの機能を反映している価格帯となります。AV機

器などの周辺機器と一体化したシステムでは、\$4,000～\$6,000に及ぶものもあります。

CAIのモードとしては、上記の方式の内容から明らかなように、分岐を中心とする、ドリル&プラクティスとチュートリアル方式のCAIソフトの開発を支援するものがほとんどです。したがって、特殊なCAIソフトの開発はもとより、シミュレーションやゲームタイプのCAIソフトの開発には、高級言語と呼ばれるコンピュータのプログラム言語が必要です。パソコン上の言語としては、BASIC、C、パスカル、LOGO 言語が多く使われています。

しかし、オーサリングソフトは、コンピュータの知識のない、教科の専門家によるCAIソフト開発を支援し、また、コースウェアの開発に要する時間・労力削減も可能という意味で、その利用価値は大いにあります。将来、色々なCAIソフトのモードを支援する、また良質のもの開発が大いに期待されています。

## 9 ハイパー・メディア、マルチメディア教育・情報システム

### 9.1 ハイパー・テキストとハイパー・メディア

ハイパー・テキストの「ハイパー」とは「卓越した」という意味がありますが、この言葉は、1960年代の初期に Theodore Nelson 氏が、「非連続的な」文書の考えに対して名付けたものです。「テキストを越えたテキスト」であるハイパー・テキストのシステム構築・作成者は文書・テキストになる情報を小さな単位に分割し、それらをリンク・関連づけておき、読者がこの関連図にしたがって、かつ、自由に「散策」できるというものです。丁度、百科事典のある項を引いて読んでいるうちに、途中でその中の言葉やキーワード、関連概念についてさらに別の項を参照することをコンピュータを介して可能にするシステムが、ハイパー・テキスト・システムと考えてもいいでしょう。下記のように図式化できます。テキストの単語・語句に対応する概念は階層構造などの組織をもって構成・リンクされますが、ユーザの参照・閲覧の操作は、コンピュータのプログラムではボタン感覚のキー操作で、自由に概念と語句をわたり (navigate) ながら、参照 (browse) できるものとなります。

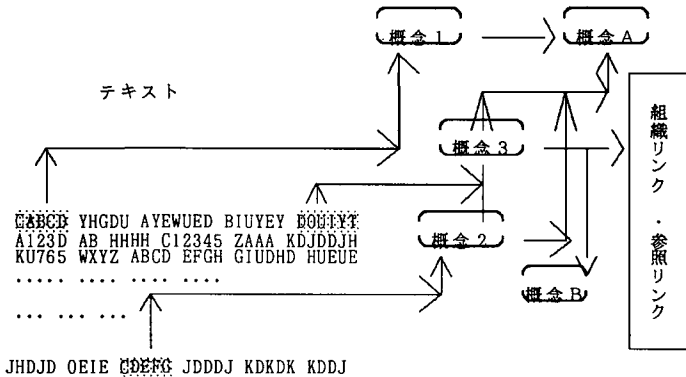


図9: ハイパー・テキストの概念関連・参照リンク

このテッド・ネルソン氏の、文献の参照・引用の構造化の考えは、その当時は奇抜な構想であったともいわれますが、ゆくゆくは現在の「電子図書館」の構想にもつながる遠大な構想でした。この複数の概念をキーワードをもとに関連付ける仕組みは、百科事典では不可欠ですが、図書館での分野やキーワード配列のカードカタログをもとに関連図書を検索する文献調査方法や、書籍の索引の構成などにも古くから使用されてはいます。コンピュータを使うと、ハイパー・テキストシステムがさらに呈示する情報がマルチメディア化できるのです。これが、最近注目されている、ハイパー・メディアといわれるものです。すなわち、従来の文字・テキスト情報加えて、グラフィックス、画像、動画、音声などの情報にまで拡張し、それらを自由に組み合わせて呈示できるというのです。これは、講習会でのプレゼンテーションをはじめ、個別学習・教育には大いにその利用価値があるといえます。従来の学校での視聴覚教室や、ビジネス、学会などにおけるプレゼンテーションでは、マルチメディアといっても、それは、ビデオ、写真、OHP、スライドなどを手作業で組み合わせていたに過ぎないもので、情報のリアルタイムな連続性も欠くものでした。例えば、LL教室にAV機器が導入されているし、コンソールはコンピュータであるといっても、それはハイパー・メディアのシステム・環境とは言えません。異なるメディアがコンピュータに統合化され、いつでも好きなところで呈示・呼び出せるのがハイパー・メディア・システムなのです【Yankelovich *et al.* (1988), p.37f】。

この言葉を最初に使ったアラン・ケイ氏は、コンピュータが道具としてではなく、「物理的に存在するメディアから、存在しないメディアまでも詳細にシミュレートするもの」として、コンピュータそのものがハイパー・メディアだと唱えています【Kay (1977, 1984)】。

このハイパー・メディアは、簡単に言ってしまうと、

$$\text{ハイパー・テキスト} + \text{マルチメディア} = \text{ハイパー・メディア}$$

となります。下記は、このハイパー・メディアのメディア複合化を、プログラムと用途の表にしたものです。

機器・メディア	プログラム	応用ソフト・用途	
コンピュータ	テキスト 文字 数字	情報の組織化	ビデオノートブック 旅行・紀行紹介 疑似体験
	音声合成	構造化	ゲーム
CD-ROM	音声	データベース	アドベンチャー ロールプレイング
	音楽 会話 スピーチ	索引 キーワード 類語辞典	音と絵のでる本 .....
レーザーディスク	挿し絵	関連図・マップ 参照リンク 参照	教育 個人教授 グループ学習
	映像 静止画 動画 アニメーション	閲覧 視聴 問い合わせ 対話型 入力+判断	企画発表 プレゼンテーション 対話型ビデオ (I A V)

表7: ハイパー・メディアのメディアの複合化と用途

## 9.2 ソフト・ハードウェアの進化

### 9.2.1 ソフトウェアの進化

この歴史的なハイパー・テキストの構想が、その後のコンピュータをはじめとするハードウェア技術の向上と、数々の先駆者たちの手によって着々と、かつ急速に製品の形で受け継がれてきています。その背後の技術は、コンピュータとその周辺機器のハードウェア、情報入出力のためのメモリー・記憶装置、そしてAV機器などの高性能化・進化はもちろんのこと、ハイパー・メディア（テキスト）・システムを構築するソフトウェアの開発です。

ハイパー・メディア・テキスト構築のための商用ソフトウェアとしては、下記のものあげられます。Xerox 社の Smalltalk (1972~1980)、アップル社のマッキントッシュ用の HyperCard (1987)、シリコン・ビーチ・ソフトウェア社の SuperCard (1989)、イギリスの OWL International 社開発の Guide と、その日本語版のエム・ビー・テクノロジー社の日本語 Guide (1989)、富士通社の TownsGEAR (1989) などです。これらは、その開発の背後の思想などユニークで、そして言語の機能としては優れたものです。雑誌や単行本として紹介されていますので、また、いずれも商品なので、参考文献に関連図書をリストするにとどめます。特に、斉藤 (1989) にはこれらのソフトの紹介と背景が詳しく記載されています。I A Vを含むハイパー・メディア、マルチメディア型の C A I ソフトのオーサリング言語の紹介は Stefanac (1990: pp. 118-121)、ソフトと文献リストは Healey (1990) をそれぞれ参照下さい。

### 9.2.2 コンピュータとその周辺機器の進化

さて、一方のハードウェアの進化ですが、コンピュータの処理能力がより強力になり、ハイパー・メディアの実現がますます可能となっています。パソコンの性能としては、現在では32ビットの CPU (Central Processing Unit : 中央処理装置【前出 1.2の項参照】) のマシンが主流です。

関連するコンピュータの進化としては、XEROX 社パロアルト研究所の ALTO 機 (1970年) をもとにした同社の STAR ワークステーション (1981年)、そして、アップル社のマッキントッシュ (1984年) と HyperCard (1987年)、マルチメディアの情報入出力と大量データの書換え可能な光磁気ディスク標準採用の NeXT 社の NeXT 機 (1988年)、CD-ROM 搭載の A4 サイズコンピュータでは米国シナリオ社の Dynabook 286 (1989年)、軽量の A4 サイズラップトップでは東芝社の DynaBook (1989年) と米国ダイナブック・テクノロジー社の同名機、CD-ROM 標準搭載の富士通社の「TOWNS」(1989年) などがその技術革新のすばらしい歴史を物語っています。

### 9.2.3 マルチメディア情報のための記憶装置の向上

コンピュータの情報入出力のためのメモリー・記憶装置も大幅にグレードアップされてきました。特に、音声や画像情報については、CD-ROM やレーザー・ディスクに代表されるマルチメディア A V 機器が使用できますが、これらに加えて、コンピュータのファイルとして記憶させる装置がかなりコスト的にも、容量・拡張性

の点でも改良されてきました。前出4の「コンピュータと音声・画像」の項の解説でも明らかなように、音声・画像情報をデジタル化してコンピュータでアクセスできるように保存する場合には、文字情報に比べてかなりのスペースが必要です。フロッピーではせいぜい700KB～1.4MB、ハードディスクでも20MB～100MBと限られていますが、SCSI インターフェイスといわれる方式では、ハードディスクを最大7台までチェーンできるので、ファイル保存・記憶のスペースの問題がますます解消されつつあります。また、光磁気ディスクという装置・メディアでは1枚で650MBの容量をもち、さらに、書き換えはできない追記型の光ディスク（OVDR）や再生専用型のCD-ROMと違って、これは書き込みも可能なので、巨大データベースはもちろん、ハイパー・テキスト・メディアシステム構築のために今後はますますその利用価値を発揮するものと思われます。

#### 9.2.4 マルチメディアAV機器

##### 9.2.4.1 CD-ROM

マルチメディア対応のコンピュータの周辺機器で重要な役割を果たすAV機器にも、さまざまな技術革新がされてきました。その1つが、CD-ROMです。

CD（Compact Disk）といえば、音楽レコードに代わるものとして普及しているコンパクトディスク、専門用語ではCD-Audio（1982年の規格）といいます。このCDの爆発的な成功をうけて、CD-ROMは同じ4.5インチの媒体をコンピュータ用の記憶媒体と使用できるものとして、翌年1983年にその規格が発表されました。ROMとは、Read Only Memoryの略で、読み出し専用ですが、記録できるメディア情報は、デジタル化された音声だけでなく、文字から、グラフィック、写真、画像、コンピュータのプログラムなどです。

CD-ROMは小型でメモリー容量が膨大で、その大きさは550MBにも及びます。これは、250,000ページもの文字テキストを記録できる容量に相当します。その特徴を生かして、百科事典、言語辞典、データベース、文学作品、刊行物が記録されたCD-ROMが商品化されて流通しています。教育関係のCD-ROM版としては、グロリアの百科事典（Grolier's Academic American Encyclopedia）がその第1号として有名です。外国語教育のCD-ROMとしては、“仏・英語のビジュアル事典”（Facts on File社：1987年）、“I Speak English”（Intechnica Learning System社：1988年）などがあります。オックスフォード英語大辞典（OED）の初版、広辞苑、8ヶ国のマルチリンガル辞典のCD-Word、模範六法

も CD-ROM 化されています。さらに、英語の論文・文書を作成する際に閲覧できる辞書、類語辞典、用語事典、語法資料その他が豊富に搭載されたマイクロソフト社の Bookshelf CD-ROM 版も多くの研究者に愛用されています【この研究集録の北村論文：「英語教育とコンピュータ」の 4.2の項参照】。

#### 9.2.4.2 CD-I

CD、CD-ROM に引き続き、1986年に規格が発表された、次世代の CD-I は外部コンピュータを介せずに単体利用できるという、家庭ユースをねらったマルチメディア対応の製品です。CD-I (Interactive) になると、ハイファイ音楽で5時間、AMラジオの音質では20時間も記録でき、画像は主に静止画ですが、動画も限られた大きさですが記録も可能というのです。また、CD-ROM と違って、音声の処理が外部のコンピュータではなく、CD プレーヤー・ドライブが行うので、どのコンピュータにも互換をもって接続できるメリットがあります。

商品開発については、大阪の「花と緑の博覧会」に向けてメーカー9社が開発予定と発表され、ヤマハ、フィリップ社、松下電器産業、富士通テンの各社が業務用プレーヤを完成しているとのこと。しかし、現在のところまだ家庭用のプレーヤーの商品発表がなされていません【日経BP社：「日経ニューメディア」】。

#### 9.2.4.3 DV-I

CD、CD-ROM、CD-I とも SONY 社と PHILIPS 社両者間での規格によるものですが、ハイパー・メディアの構築、マルチメディア CD-ROM の環境設定には少々難題が残されています。それは、コンピュータに接続する CD-ROM のドライブについての規格の標準化が遅れていることで、記録されている異なったマルチメディア情報の読み出しが、メーカーによって異なるというものです。すなわち、コンピュータによって、使えるドライブや付属品が異なるので、コンピュータの周辺機器の汎用性・互換性に欠けると懸念されています【Woodbury (1988)】。

しかし、この分野も自由競争の世界で、1987年になると RCA 社が1時間の動画の記録を可能とする製品 DV-I (Digital Video Interactive の略) を発表したのを機に、マルチメディアの CD-ROM の標準化に向けての動きが出ています。コンピュータ関係の3社(ロータス、インテル、マイクロソフト社)が DV-I を CD-ROM ビデオの標準と決定したのですが、現在では MS-DOS の環境での話です【MS-DOS: 前出の 2.4の項】。

#### 9.2.4.4 LD/LDV：レーザーディスク

レーザーディスクは「絵の出るレコード」の愛称で商品化された、光ディスクを利用した、ビデオディスクの一方式です。正式名は、光学式ビデオディスクで、当初はLVD：レーザービジョンディスクという市販名でしたが、パイオニア社とレーザーディスク社の商標であった“レーザーディスク”が、いつのまにか現在の通称名となりました。そのレーザー（LASER）は“Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”の略で、直訳すると、「誘導放出による光の増幅」となります。光ディスクはこのレーザー光線を使って、デジタル化されたデータを記録したり、読み取るものです。再生専用ですが、単体はもとより、コンピュータ制御によりランダムにかつ高速で、音質のよい音声と良質の画像、動画が再生できるものとして普及しているメディアです。現在では、VHD方式に勝るビデオディスクの方式となりつつあります。

レーザーディスクの特性について、そしてそれらを生かしたマルチメディアCAIシステムについては下記のIAVの項で詳しく記すことにします。

### 9.3 IAV：レーザーディスクとコンピュータ

#### 9.3.1 レーザーディスク：コンピュータ制御

レーザーディスクを視聴するプレイヤーには一般のAV機器と同様、民生用と業務用の2種類があります。大きな違いは、機能による価格の差で、業務用のものが約2～3倍程度にもなります。そして、その機能の差は、①アクセス速度、②コンピュータによる制御が可能かどうか、③マイクロプロセッサを内蔵しているかどうかです。もし、CAIや対話型IAV（Interactive Audio Video / Visual）などに使用する場合には、これらの高機能が不可欠となります。では、一体コンピュータで制御することなどを含めて、レーザーディスクを制御する方式が対話型IAVプログラムとどのように関連しているのかを簡単に紹介することにしましょう。

#### 9.3.2 フォーマット：CLVとCAV

##### 9.3.2.1 IAVにはCAVフォーマットが不可欠

レーザーディスクは物理的には同じ12インチのメディアでも、CAVとCLVの2つの異なった様式（フォーマット）の記録方式によってかなりの差があります。前者のCLVはConstant Linear Velocityの略で、片面60分の動画が記録可



能ですが、静止画の閲覧はもとより、スローモーションや随所の画面をランダムにアクセスすることができない制限があります。一方、Constant Angular Velocity の略である CAV フォーマットでは、記録時間が半分の片面30分に限られるものの、いわば対話形式のコントロールが可能です。すなわち、54,000に及ぶフレームのランダムアクセスから、スロー、静止画コントロールができます。したがって、IAV (Interactive Audio Video/Visual) とよばれる対話型のマルチメディアの CAI には、CAV フォーマットのレーザーディスクが不可欠といえます。

### 9.3.3 レーザーディスクの制御とは

#### 9.3.3.1 3つのレベルの対話型プログラム

##### 9.3.3.1.1 レベル1

ビデオディスクを制御するといっても、

- ① リモコン操作のレベルから、
- ② あらかじめ視聴する順序などのプログラムを制作時に第2の音声トラックに記録しておく方式、
- ③ 外部のコンピュータでプログラムする方式

の3つのレベルがあり、対話型のプログラムの自由度が上記の順序で高くなります

【Stefanac, and Weiman (1990)】。

まず、レベル1とよばれるコントロールは、制作時に自動制止と章などの区切りのための印を記録しておき、視聴時にはこれらのマークを手がかりにする方式です。民生用のビデオディスク・プレイヤーでもリモコンやパネルボタンを使って、これらの区切りマークをもとにコントロールが可能です。ユーザ、学習者側のコントロールの点では、いままでのオーディオ、ビデオデッキと同じものといえます。いわば、原始的とさえいえる単体利用です。

##### 9.3.3.1.2 レベル2

レベル2になると、レーザーディスクの制作時に少々プログラムの前処理が必要になります。単にマークを付けるだけでなく、視聴の順序などのコントロールのプログラムを第2音声トラックに記録すべく、制作時に媒体に焼き付けておきます。できあがったレーザーディスクをプレイヤーに入れると、そのプログラムをプレイヤーが読み取り、メモリにロードします。したがって、プレイヤーは、家庭用ではなく、

業務用の高価なデッキが必要となります。C A I の環境としては、視聴の順序があらかじめ教師でコントロールされているので、学習者側の自由度はないといえます。

### 9.3.3.1.3 レベル3

レベル3の制御では、真の意味の対話型のレーザーディスクの視聴が可能となります。それには、レーザーディスク・プレイヤーを制御する外部のコンピュータとプログラムが必要となります。このプログラムとは、通常いわれる教授者作成のC A I・I A Vプログラムを意味します。

ハードの設定に関しては、コンピュータはもとより、ビデオディスク・プレイヤーが、コンピューターによる制御が可能なタイプでなくてはなりません。また、レーザーディスクそのものが、上述したように、C A V (Constant Angular Velocity) と呼ばれる記録方式で制作されたものが不可欠です。

I A Vのプログラムには、通常のC A Iプログラムにある、文字提示・ヒント・成績管理などに加えて、レーザーディスクのフレーム番号の管理や、視聴の順番、巻き戻しなどのレーザーディスク制御プログラムが含まれます。レベル2と違って、制作後にその手順やデータを外部のコンピュータ上で記述・移植できるので、同じ映像教材でも複数の教材、異なる学年対象のレッスンの作成が可能になります。

このことは、学習者のレベルに合わせた個別学習のプログラムの開発が可能ということの意味することはもちろんのこと、教材作成者・教授者側からいえば、段階的に教材プログラムの修正と改訂が可能であることとなります。したがって、実験授業をふまえての、分単位のレッスンから、時間単位のコースウェアへの構築・制作が、予算と人員の枠にあわせて計画できることとなります。究極のC A Iプログラムは改訂に改訂を加えないと不可能であるところですが、その改訂修正が可能であるので、完成度の高い教材が作成できる可能性を秘めた環境となります。上記のレベル1や2と比べて、その初期投資は大きいものの、コストパフォーマンスが長期的には大きいといえます。

しかしながら、C A Iプログラムを構築するには、映像制作・編集から、C A I、コンピュータなどの、かなり高度なそして複数の分野にわたる専門知識が必要です。

## 9.3.4 I A Vとは：ビデオ、C A I、C M Iとの関連

### 9.3.4.1 「ビデオとパソコン」教室

以上は媒体となるレーザーディスクと、特にレベル3と呼ばれる、対話型プログラムの説明ですが、これを駆使した「対話型ビデオ」I A V機器を設置した教室は、平たく言えば「ビデオとパソコンの教室」といえます。以下では、この「ビデオとパソコンの教室」と従来のL L教室や視聴覚教室との違い。なぜビデオではなくI A Vにはレーザーディスクが必要なのか。C A I、C M Iの関連などを説明することとします。

#### 9.3.4.2 従来のビデオの視聴から個別化

従来のL L教室や視聴覚教室でのビデオの映像の提示は、教師卓から複数の学習者に一齐に視聴させるという方式でしかできませんでした。停止したり、巻き戻したりする操作はすべて教師卓の教授者のコントロールによるもので、説明や理解度のチェックもすべて一齐授業の形でしかできません。

そこでI A Vでは、個別化を計る環境として、映像機器を学習者のブーツに備えます。丁度、フルラボとも呼ばれる「オーディオ・アクティブ」方式のL L教室のカセットテープレコーダ子機と同じように、映像のコントロールを学習者自身に任すこととなります。すなわち、音声だけでなく、映像教材の個別学習の環境です。学習者は、分からないところがあると停止したり、巻き戻したりできるようになります。

#### 9.3.4.3 レーザーディスクの特性：ランダムアクセス

ところが、普通のビデオデッキでは自ずから機器の限界が生じてきます。すなわち、セクエンシャルなビデオテープでは、視聴する箇所をランダムにそして瞬時に提示できません。しかし、「レーザーディスク」を用いると、必要な箇所にはほぼ瞬時にアクセスして、動画はもとより静止画と音声ランダムに提示できます。この違いは、製本されたノートと文献メモに使われるカードの違いに例えることができます。さらに、文字情報では、10数冊からなる文献、例えば百科辞典も、レーザーディスクにコンパクト化されて閲覧可能となります。文字情報に動画・映像や音声が付加するメリットも生かされます。

#### 9.3.4.4 対話型のためのコンピュータプログラム

これで、I A Vの機器のコントロールの個別化が可能となり、ランダムアクセスのための媒体として、レーザーディスクが必要となることが分かります。すなわち、「ビデオの教室」の子機がレーザーディスク・プレイヤーとなりますが、これに「パ

ソコン」が導入されてはじめて、「ビデオとパソコン」の IAV の環境となります。しかし、「パソコン」が単にレーザーディスクのコントロールをするだけではなく、そのコンピュータ上にプログラムが構築・移植されて、「双方向性」、「個別学習」の環境が実現します。すなわち、教材作成者の設計による教案をプログラムとして、学習者の進捗、反応に対応した教材やフィードバックが提示されるのです。この手法は、まさに個別学習を主目的とした C A I と言ってもいいでしょうが、文字教材に、映像、音声が付加されるので「マルチメディア C A I」とも呼ばれたりもします。

この意味で、「ビデオとパソコン」環境の IAV が Interactive Audio Video / Visual の文字通りの「対話型ビデオ」の意味に繋がり、「対話型」というのは、個別の反応、問いかけに応じて、学習者個人と対話するように、教材となる「ビデオ」を提示することだと理解できると思います。リアルな映像の呈示とこの対話型モードによる IAV による学習は、学習者が問いかけたりする、自主的なそして認知的な学習を意味します。これは、従来の行動主義的な C A I のコンセプトではなく、「認知科学」の学習理論をよりどころにしているものといえます【J. R. Anderson (1980), T. G. Anderson (1988), Johnson-Laird (1983)】。

さらには、プログラムしだいでは、学習履歴や成績処理が個々に保存・管理されるので、学習単元毎に集計・分析して、その後の一斉授業に役立たせることができます。その意味で、成績管理・分析による、集団学習の効率化を計る C M I (Computer Managed Instruction) 【前出の 8.2 の項参照】も実現できます。しかし、IAV のコンピュータが個別に設置されている「自習室」に近い環境では、複数の学習者の成績を集計・分析する作業は、手作業で学習履歴ディスクを回収せざるを得ないので、オフライン処理になります。リアルタイムに成績管理をして、集計・分析する、いわゆるレスポンス・アナライザーの機能に近いプログラム・システムの構築も可能ですが、そのためには、分散する子機のコンピュータが有機的に設計された、いわゆる LAN (ローカルエリアネットワーク: Local Area Network) 型のパソコン教室が必要となります【LAN: 前出 4.1 の項参照】。

#### 9.3.4.5 外国語教育の IAV 教材

この分野で先行している国内外の大学・研究機関では、対話型ビデオ教材のための、シナリオ作りからインハウスで映像制作をして、ディスクを作成しているところもありますが、他の多くの機関では、衛星放送で外国語番組・コマーシャルなどを録画した映像や、市販の映画などのオセンティックな映像教材を採用しています。

市販のレーザーディスクを使用するには、著作権の問題が残されていますが、その主要なメリットは、次の3点です。

- ① 1つの教材から複数のコースウェア構築が可能。
- ② 映像により、リアルな言語使用のコンテキスト、文化背景が提示されるので、理解が促進される。
- ③ ジェスチャー、表情などの豊富な非言語情報が提示されるので、ナチュラルな言語使用の学習が可能。

#### 9.3.4.6 IAVの開発研究：共同研究の必要性

さて、IAVの開発研究は、その機器ハードウェアのセットアップが高価なこともあり、教育界では単体導入をやっとし始めたのが現状です。大型電子計算機をベースとしていた、CAIの当初の時代のように、IAVもまたハードウェア先行の感が強いのです。

国内での外国語教育のCAIについては、文字型CAIのソフト開発がやっと始まったばかりで、種類としては、ドリル型や、アドホックフレームベースのブランチ型よりも、「電子ページめくり」的な直線型のものが多いのが現状ですから、音声や映像を付加するようなマルチメディアのIAV開発研究はもとより、そのシステムの導入にはしばらく時間がかかる状況です。その大きな理由は、機器類のコストの高さはもとより、その制作に要する時間が莫大でかつ、必要な専門知識がコンピュータから、音声・映像の制作・編集へと多岐にわたるからでしょう。文字型のCAI教材作成でも、その学習時間1時間に対して、200～300時間を必要とするというのですから、IAVの教材開発に至っては、連動させる機器メディアが音声・映像であるので、実時間のトレイス作業が付加され、文字CAIの2～3倍の制作時間が必要となることは容易に理解できるでしょう。さらに悪いことに、外国語教育のための市販のIAVコースウェアが皆無に等しく、CAIにおいても、教科以外のコンピュータ専門家ないしはホビイストによるものが少なくないといわれています。このような現状では、コンピュータを知らなくても教科担当者がCAIに介入しなければいけないとさえ叫ばれているのです。

いずれにしても、IAVの教材作成には、教科内容とその教授法はもとより、教育心理学、教育工学、コンピュータの知識、CAI・CMIの研究、ビデオプロダクション（制作・編集）などの複数の専門分野が有機的に結集された学際的研究が基礎となることは明白ですので、現在ではまだなお先進ユーザとよばれる数少ない機関、学校でしか手掛けていないのが実状です。

開発チームの編成として、まず、教科担当者が、コンセプト教案をオフラインで作成するのに専従できるように、ビデオプロダクションとコースウェアプログラム作成を支援するチームが必要であることは明白です。さらに、CAI、特にIAVの教材開発は、「兼業農家的な」開発チームでは自ずから限界が多いといわざるを得ないので、学会などが中心となって、メーカーとの共同研究の必要性が多いにある分野ともいえます。

## 10 参考文献

【注：以下の文献表は項目別にリストしています。】

### 10.1 ワープロ専用機 対 ワープロソフト 対 エディタ

#### 10.1.1 漢字変換

河田 勉. 「Inputting Japanese from the Keyboard」, 『情報処理学会欧文誌：特集 日本語文書処理』, 13:1 (1990).

大岩 元, 河合 和久, and 小山 雅庸. 「Idea Processor and the K J Method」, 『情報処理学会欧文誌：特集 日本語文書処理』, 13:1 (1990).

#### 10.1.2 ワープロ専用機 対 ワープロソフト

「宿命の対決：ワープロソフト vs ワープロ専用機」, 電波新聞社 40周年記念特集, 『月刊マイコン』, 1990年, 5月, pp. 121-135.

国友 正彦. 「ワードプロセッサ」, 『月刊 アスキー 特集：あなたにぴたりのデータ整理術 '90』, Vol. 14, No. 4 (4月, 1990年), pp. 276-279.

#### 10.1.3 エディタ

杉原 厚吉. 「清書プログラム」, 『情報処理』(情報処理学会誌), (Nov., 1979), 970-973.

#### 10.1.4 外国語教育とワープロ(ソフト)

中川 努, and 三輪 彰宏. (in press). 「L'EAO en appoint à un enseignement de type communicatif」, 『フランス語教育研究』(フランス語教育学会), 1990.

### 10.1.5 アウトラインプロセッサ

アップルコンピュータジャパン (編集). 『Macintosh Software Guide』初版, 1988.

国友 正彦. 「アイデアプロセッサ」, 『月刊 アスキー 特集: あなたにピタリなデータ整理術 '90』, Vol. 14, No. 4 (4月, 1990年), pp. 285-287.

松村 裕美. MEMO [Public Domain Software Computer Program]. 1990.  
【商用 van の PC-VAN よりダウンロード可能】

大岩 元, 河合 和久, and 小山 雅庸. 「Idea Processor and the K J Method」『情報処理学会欧文誌: 特集 日本語文書処理』, 13:1 (1990).

斉藤 孝. 『わかりやすいハイパーテキスト入門』. 日本実業出版社, 1989.

白石 昌二郎. 『思考と実務のための総合ツール Framework II の世界』. JIC C 出版局, 1988.

## 10.2 CBE: CMI、CAI、CAL、CALL、そしてICA I

### 10.2.1 CMI

Fanselow, John F. *Breaking Rules: Generating and Exploring Alternatives in Language Teaching*. White Plains, NY: Longman, 1987.

Flanders, Ned A. *Analysing Teacher Behavior*. New York: Addison-Wesley, 1970.

学習研究社. 編集. 『CMI 実践事例百科: NEW教育とマイコン別冊』. 1989年5月.

\_\_\_\_\_ . 編集. 『NEW教育とマイコン』(月刊).

\_\_\_\_\_ . 編集. 『自作教育ソフト年鑑』(毎年発刊). 非売品. 発行: 日本電気株式会社.

Guilford, J. P. *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: McGraw-Hill Book Co., 1956. 4th Edition, 1965.

肥田野 直. 編集. 『心理学研究法: 第7巻 テスト I』. 東京大学出版会, 1972.

\_\_\_\_\_, 瀬谷 正敏, and 大川 信明. 『心理教育統計学』. 培風館, 1961, 第17版: 1967.

池田 央. 『テストで能力がわかるか』(日経新書287). 日本経済新聞社.

\_\_\_\_\_ . 編集. 『心理学研究法: 第8巻 テスト II』. 東京大学出版会, 1973.

菊川 健, 川淵 里美, and 吉沢 将仁. 「ITEM BANKING SYSTEM の開発」, 『東海大教育工学研究所研究報告』, 第5号 (1977年), 17-30.

\_\_\_\_\_, and 川淵 里美. 「ITEM BANKING SYSTEM の開発 (I): ITEM BANKING SYSTEM のデータベース」, 『東海大教育工学研究所研究報告』, 第6号 (1978年), 49-57.

\_\_\_\_\_, and 川淵 里美. 「ITEM BANKING SYSTEM の開発 (II): グラフィックディスプレイ端末を用いたテスト項目作成編集の対話型システム」, 『東海大教育工学研究所研究報告』, 第7号 (1979年), 59-64.

\_\_\_\_\_, and 川淵 里美. 「ITEM BANKING SYSTEM の開発 (III): —数値計算アイテムの自動分類による分析—」, 『東海大教育工学研究所研究報告』, 第8号 (1980年), 5-8.

佐藤 隆博. 『S-P表の作成と解釈—授業分析・学習診断のために—』. 明治図書. 1975.

Thrasher, R. H., 雄山 真弓, 安田 雅美, 榎本 淳子, and 藤井 英男 (共著). 「教育・研究におけるデータ解析: マークセンス方式によるテストのシステム分析」. 『総研論集』(関西学院大学総合教育研究室), 第2号. 1979.

脇坂 義郎, and 善明 宣夫. 「AV教材の作成とその活用—マイクロティーチングを通して学習指導分析の観点を定着させる試み」, 『総研論集』(関西学院大学総合教育研究室), 第10号, 1988.

### 10.2.2 CAI

Alderman, D. I. *Personal Communication*. Princeton, NJ: Educational Testing Service, January, 1977.

\_\_\_\_\_. *Evaluation of the TICCIT Computer-Assisted Instruction System in the Community College*. Princeton, NJ: Educational Testing Service, 1978.

Barr, Avron, and Edward A. Feigenbaum. Eds. *The Handbook of Artificial Intelligence Vol. 2*. Los Altos, CA: William Kaufmann, Inc., 1982. 監訳. 田中 幸吉, and 淵 一博. 『人工知能ハンドブック 第II巻』. 共立出版, 1983年.

Chambers, Jack A., and Jerry W. Sprecher. *Computer Assisted Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1983.

Coburn, Peter, et al. "Issues and Choices in Educational Computing."



- Practical Guide to Computers in Education*. Ed. Peter Coburn, Peter Kelman, Nancy Roberts, Thomas Snyder, Daniel Watt, and Chery Weiner. Menlo Park, CA: Addison-Wesley Publishing Co., 1982. 訳. 横川 三郎. 『学校教育とコンピュータ: アメリカの現状に学ぶ導入と利用の手引』. 啓学出版, 1984.
- ELIZA* [Public Domain Software Computer Program]. Durham, NC: National Collegiate Software, Duke Univ. Press. \$10. ISBN 0-8223-6051-9.
- The Garlinghouse Family Guide to Educational Software*. The L.F. Garlinghouse Company, Inc. (34 Industrial Park Place, P.O. Box 1717, Middletown, CT.)
- Goodman, Kenneth S. "The Psycholinguistic Nature of the Reading Process." *The Psycholinguistic Nature of the reading Process*. Ed. Kenneth S. Goodman. Detroit: Wayne State Univ. Press, 1968. 15-26.
- Hart, Robert. Ed. *Studies in Language Learning: Special Issue on the PLATO System and Language Study*. Urbana-Champaign, IL: The Language Learning Laboratory, Univ. of Illinois at Urbana-Champaign, Vol. 3, No. 1 (Spring, 1981).
- Higgins, John. *Rhubarb*. [Computer program: CLOZE text reconstruction exercises, for MS-DOS and Apple, distributed by RDA Mind Builders.] P.O. Box 848, Story Brook, NY: Research Design Associates, Inc. \$99.95.
- 磯本 征雄, 小島 誠, 木村 吉男, and 藤井 えみこ. 「大学教養部の学生を対象とした情報処理教育へのCAI導入とその問題点」. 『情報処理学会: 教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京: 情報処理学会, 97-106.
- 金西 計英, and 山本 米雄. 「教育環境へのAI的アプローチ—教育用コンピュータのあり方とツールの一試案—」. 『情報処理学会: 教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京: 情報処理学会, 59-65.
- Kulik, James A., C.-L. C. Kulik, and P. A. Cohen. "Effectiveness of Computer-based College Training: A Meta-analysis of Findings."

*Review of Educational Research*. 50 (1980), 525-544.

- \_\_\_\_\_, Robert L. Bangert, and George W. Williams.  
“Effects of Computer-Based Teaching on Secondary School Students.” *Journal of Educational Psychology*. 75, No. 1(1985), 19-26.
- 中西 良夫. 「教育とコンピュータ」, 『現代教育原論入門』. 編集 仲原 晶子, and 武安 宥. 京都:昭和堂, 1989年, 112-114.
- 中山 和彦, 木村捨雄, and 東原 義訓. 『教育とコンピュータ 3: コンピュータ支援の教育システム—CAI』. 東京書籍, 1987年. 第1・2章, 10-102.
- 那々木 斐子. 「教育におけるコンピュータ利用の歴史」. 『LL教育機器活用ハンドブック』. 編集. 語学ラボラトリー学会(LLA) 関東支部. 愛育社, 1986. 260-266.
- 日経サイエンス社編集部. 「教育用ソフト」, 『別冊サイエンス: 多重活用時代のパソコン』, 1984年10月, pp. 78-91.
- 岡本 敏雄. 「知的CAIの構築原理と技術的・教育的問題点の考察」. 『情報処理学会: 教育におけるコンピュータ利用の新らしい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京: 情報処理学会, 29-38.
- O'Shea, Tim, and John Self. *Learning and Teaching with Computers*. Sussex: The Harvester Press, 1983. 監訳. 坂元 昂. 『人工知能による学習革命: 学校教育とコンピュータ』. ホルト・サウンダース・ジャパン, 1985.
- Papert, Seymoure. *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. NY: Basic Books, 1980. 訳. 奥村 貴世子. 『マインドストーム』. 未来社, 1982.
- 佐伯 胖. 『コンピュータと教育』. 岩波書店, 1986.
- 坂元 昂. 『最新CAI事情』. 日本能率協会, 1985.
- Skinner, B. F. *The Technology of Teaching*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1968.
- Smith, Frank. Ed. *Psycholinguistics and Reading*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.
- Steinberg, Esther R. *Teaching Computers to Teach*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1984. 共訳. 森本 義弘, and 岡田正志 『CAI教材の設計: コンピュータによる教育実践』. TBS 出版会, 1985年.

Stevens, Vance. *Text Tangles*. [Computer program: CLOZE text reconstruction exercises, for MS-DOS, distributed by RDA Mind Builders.] P.O. Box 848, Story Brook, NY: Research Design Associates, Inc. \$99.95.

*Storyboard*. [Computer program: CLOZE text reconstruction exercises, for MS-DOS and Apple, distributed by Eurocenters Learning Services, and WIDA Software of UK, respectively.] P.O. Box 848, Story Brook, NY: Research Design Associates, Inc. \$199.95.

田村 直樹, and 白井 克彦. 「計算機言語教育における教材の階層化」.『情報処理学会:教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京:情報処理学会, 85-90.

Weizenbaum, Joseph. "ELIZA—A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine." *Communications of the ACM*, Vol. 9, No. 1 (Jan., 1966), 36-45.

\_\_\_\_\_. *Computer Power and Human Reason: From Judgement to Calculation*. San Francisco: W. H. Freeman and Co., 1979.

山口 昭穂. 「教育心理学からみたCAI」. 『CAIのすべて:教育はコンピュータによってどう変わるのか』. 編集. (学)産業能率大学総合教育研究所教育学研究センター. 産業能率大学出版部, 1985. 62-68.

山本 米雄. 「パソコンによる英単語しりとりゲーム」, 『日本教育新聞』, 1983年10月17日, p. 7.

安田 雅美. 「電算機支援学習教育 (Computer Assisted Instruction 【CAI】) システムの開発研究」, 『関西学院大学総合教育研究室 年報 1986年』, 第14号 (1987), 7-13.

### 10.2.3 ICAI

池田 満, 鈴木 信夫, 溝口 理一郎, 山口 高平, and 角所 収. 「知的CAIのためのフレームワークの検討—学生モデル、帰納推論、教育戦略」. 『情報処理学会:教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京:情報処理学会, 49-58.

河合 和久, 溝口 理一郎. 「論理プログラミングと帰納推論による汎用知的CAIシステム」, 『情報処理学会論文誌』, Vol. 26, No. 6 (1985), 1089-1096.

- 中村 祐一, 平島 宗, 中村 孝, 上原 邦明, and 豊田 順一. 「物理問題を対象とした環境型教育システム I P P S の開発」. 『情報処理学会：教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム論文集』, 1987年6月29日, 東京：情報処理学会, 39-48.
- 中山 和彦, 木村捨雄, and 東原 義訓. 『教育とコンピュータ 3：コンピュータ支援の教育システム—C A I』. 東京書籍, 1987年. 第6章, 219-277.
- 岡本 俊雄. 『教師のためのCAIプログラミング』. 福村出版, 1987.
- 竹内 章, and 大槻 説乎. 「摂動法による学習者モデル形成と教授知識について」. 『情報処理学会論文集』, Vol. 28, No. 1 (1987), 54-63.

#### 10.2.4 CALL

- Ahmad, Khurshid, Greville Corbett, Margaret Rogerts, and Roland Sussex. *Computers, Language Learning and Language Teaching*. London: Cambridge Univ. Press, 1985.
- Brumfit, C. J., M. Phillips, and P. Skehan. Ed. *Computers in English Language Teaching*. GBR: Pergamon Press, 1985.
- Canale, Michael, Graham Barker, Monique Bélanger, Kathy Macrury, Robert S. McLean, and Ronald G. Ragsdale. *Microcomputer Software for Language Arts: Surveys and Analysis*. Toronto, Canada: OISE Press, 1985.
- Dickson, W. Patrick, and Mary A. Vereen. "Two Students at One Microcomputer." *Theory into Practice*, Vol. 22, No. 4 (Autumn, 1983), 296-300.
- Higgins, John. *Language, Learners and Computers*. London: Longman, 1988.
- Hoffman, J. L., and K. Waters. "Some Effects of Student Personality on Success with Computer-assisted Instruction." *Educational Technology*, 22, No. 3 (1982), 20-21.
- Jones, Christopher, and Sue Fortescue. *Using Computers in the Language Classroom*. New York: Longman, 1987.
- Kenning, M. J. *Introduction to Computer Assisted Language Teaching*. London: Oxford Univ. Press, 1983.
- Paramskas, Dana. "Computer-Assisted Language Instruction and the

Language Laboratory.” *Planning and Using Language Learning Centers: The Calico Monograph Series Vol. 1*. Ed. Jerry W. Larson. Provo, UT: CALICO [Computer Assisted Language Learning and Instruction Consortium], 1986. 50-60.

Pennington, Martha. *Teaching Languages with Computers*. La Jolla, CA: Athelstan Publications, 1990.

Taylor, Marcey, and Laura Perez. Eds. *Something to Do on Monday*.

【注: 言語教育関係のコンピュータソフトの紹介と評価】. La Jolla, CA: Athelstan Publications, 1989.

Underwood, John H. *Linguistics, Computers and the Language Teacher*. Rowley, MA: Newbury House, 1984.

### 10.3 ハイパー・メディア、マルチメディア教育・情報システム

#### 10.3.1 ハイパー・テキストとハイパー・メディア

「誰も知らなかった Hypertext の世界」, 『月刊 アスキー』, Vol. 13, No. 10 (10月, 1989年), pp. 221-236.

浜野 保樹. 『ハイパーメディアと教育革命』. アスキー, 1990.

Kay, Alan. “Microelectronics and the Personal Computer.” *Scientific American*, Sept., 1977, pp. 231-244. 小林 巧武, and 南 絃一 (訳). 『日経サイエンス』, 1977年1月, pp. 161-176.

\_\_\_\_\_ . “Computer Software.” *Scientific American*, Vol. 14, No. 11.

齊藤 孝. 『わかりやすいハイパーテキスト入門』. 日本実業出版社, 1989.

Yankelovich, Nicole, Karen E. Smith, L. Nancy Garrett, and Norman Meyrowitz. “Issues in Designing a Hypermedia Document System.” *Interactive Multimedia: Visions of Multimedia for Developers, Educators, & Information Providers*. Eds. Sueann Ambron, and Kristina Hooper. Redmond, WA: Microsoft Press, 1988. 33-85.

#### 10.3.2 ソフト・ハードウェアの進化

アスキー書籍編集部. 『Smalltalk入門』. アスキー出版局, 1986.

Goldberg, Adele. *Smalltalk-80: The Interactive Environment Pro-*

- gramming*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984. 監訳. 相磯 秀夫.  
『Smalltalk-80 対話型プログラミング環境』. オーム社, 1986.
- Healey, Deborah. "Hypermedia Resource List and Bibliography."  
*CAELL Journal*, Vol. 1, No. 1 (Feb., 1990), 21-23.
- Lambert, Steve, and Suzanne Ropiequet. Eds. *CD-ROM: The New Papyrus*. Seattle, WA: Microsoft Press, 1986.
- 斉藤 孝. 『わかりやすいハイパーテキスト入門』. 日本実業出版社, 1989.
- Schmucker, Kurt J. 監訳. 大谷 和利. 『オブジェクト指向プログラミング』.  
日本ソフトバンク, 1989.
- Stefanac, Sussanne, and Liza Weiman. "Multimedia: Is It Real?"  
*MACWORLD*, April, 1990, pp. 116-123.
- 鈴木 則久. 『Smalltalk』. 産業図書, 1986.
- Woodbury, Verl. "CD-ROM: Potential and Practicalities." *CALICO Journal*, 6, No. 1 (Sept., 1988), 25-35.

### 10.3.3 IAV

- Anderson, John R. *Cognitive Psychology and Its Implications*. New York: W. H. Freeman and Co., 1980.
- Anderson, Thomas. "Beyond Einstein: A Case Study in Interactive Television." *Interactive Multimedia: Visions of Multimedia for Developers, Educators, & Information Providers*. Eds. Sueann Ambron, and Kristina Hooper. Redmond, WA: Microsoft Press, 1988. 193-213.
- Johnson-Laird, P.H. *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge, MA: Harvard Univ. Press, 1983.
- Stefanac, Sussanne, and Liza Weiman. "Multimedia: Is It Real?"  
*MACWORLD*, April, 1990, pp. 116-123.



# 《索引》

(Index)





## 索引 INDEX

項目は日英列記で、アルファベット順に並べていますが、日英の両方がある場合は、日本語の項目での読み順です。

## 【A】

ADCIS .....	188
Adjunct CAI <cf. CAI> .....	173
A/Dコンバーター (変換) < analog/digital converter > .....	57,127
アドホック・フレームCAI < ad hoc frame CAI > .....	174,184
アドホックフレームベースのプランチ型 .....	202
affective climate .....	80-1
愛知県教育センター .....	16
アイデア・プロセッサ .....	5,152-3
アイコン .....	149,152,190
秋山 .....	17
アクセント .....	56,58,60,62-7,69-70
アクセス (利用) .....	6,166
Alderman, D. I. ....	172,180
Allan, M. ....	80
ALTO機 .....	194
アナライザー : レスポンス・アナライザー .....	11,99,163,165
アナログ・データ .....	11
Anderson, J. R. ....	201
Anderson, T. G. ....	201
Apple II .....	171
APPLE NET .....	131
アップル社 .....	149,151,171,194
アプリケーションソフト .....	145
アローキー .....	46
ASCII <American Standard Code for Information Interchange> ...	118-9
アスキー <ASCII> .....	118
ASTEM .....	163
アスピレーション .....	67,69
アト <atto> .....	117
audio labs .....	81-2
audio lingual labs .....	82
audio language lab. ....	74
アウトライン .....	151,155
アウトラインプロセッサ (の特徴) < cf. outliners > .....	5,151-2,154-5,157-9
アウトライン機能 .....	5,156

アウトラインプロセッサと外国語教育 .....	159
AWK (プログラミング言語) .....	140
AXマシーン .....	9,127

## 【B】

バグ <cf. bug> .....	149
倍角 .....	46
バイリンガルワープロ .....	43
バイト <byte> .....	118
バックスペースキー .....	46
Balance of Power .....	181
BASIC (言語) .....	169,191
ベーシック <cf. BASIC> .....	169
Binary Digit .....	118
ビット <bit> .....	118
BITNET .....	10,134
Bitzer, D. ....	169
Bコマンド .....	7
ボー <baud> .....	123
ボイスパターン .....	61
Bookshelf CD-ROM .....	13,196
ボトムアップ (方式) <cf. トップダウン (方式)> .....	157,159,159
bps <bits per second> .....	123
breath forth .....	62
ブール代数 <Boolean algebra> .....	138
ブール演算子 <Boolean operator> .....	8,138
ブック型 .....	145
Bull, G. ....	10
文献データベース .....	5-6,135
文節変換の法則 .....	92
文書カード編集画面 .....	154
文書の音読 .....	146
文書設計 .....	156-7
文体分析 .....	141
ブロック移動 .....	156
物理的音響特性 .....	61

## 【C】

CAC <Computer-Assisted Composition> .....	30
CACI <Computer-Assisted Composition Instruction> ...	21-3,25-8,30,41
CAELL Journal .....	188
CAI <Computer Assisted/Aided Instruction> .....	11,30,56,101,105,162,167,171,197-8,202
CAI: Adjunct CAI .....	173
CAI: 知的 CAI .....	175,186
CAI: チュートリアル型の CAI .....	184

CAI: ドリル型の CAI .....	183-4
CAI: ゲーム型 CAI .....	12
CAI: ハイパー・メディアの CAI .....	194
CAI: 発見学習を奨励する CAI .....	185
CAI: 個別学習を目的とした CAI .....	201
CAI: マルチメディア (型の) CAI .....	194,201
CAI: 文字型 CAI .....	202
CAI: 日本語 CAI 研究会 .....	93
CAI: 音声 CAI の形態 .....	189
CAI: ページめくり的 CAI .....	184
CAI: Primary CAI .....	173
CAI: シミュレーション CAI .....	178
CAI: 単体の CAI の利用 .....	172
CAI 学会: 日本の CAI 学会 .....	188
CAI 実験報告 .....	172
CAI 効果実験 .....	171
CAI 教室 .....	131
CAI 教材作成 (支援) .....	190,202
CAI におけるグループ学習 .....	188
CAI の父 .....	169
CAI の学習モード .....	173
CAI の実験 .....	172
CAI の効果 .....	172
CAI の教育的問題点: 伝統的 CAI .....	184
CAI の問題点 .....	188
CAI の歴史 .....	169
CAI の指導方式 .....	173
CAI の特徴 .....	168
CAI プログラム .....	199
CAI レッスン .....	3,170
CAI を授業に導入した際の問題点 .....	184
CAL <Computer Assisted Learning cf. CAI> .....	167
CALI <Computer Assisted Language Instruction> .....	12,188
CALICO 学会 .....	188
CALL <Computer-Assisted Language Learning> .....	12,21-2,161
Carbonell .....	175
CASIST システム .....	167
CAV <constant angular velocity, cf. CLV> .....	74-5,197-9
CBE <cf. Computer Based Education> .....	11-2,161,167,169
CD .....	124,128,196
CD-Audio .....	195
CD-I .....	14,196
CD-ROM .....	13,161,189,194-6
CD-ROM: 外国語教育の CD-ROM .....	195
CD-ROM: 教育関係の CD-ROM .....	195
CD-ROM: マルチメディア CD-ROM .....	196

CD-ROM: 再生専用型の CD-ROM	195
CD 社	170
centering < cf. センタリング >	28
C 言語	91,149,191
Chambers, J. A. et al.	171
チームティーチング	100-1
チップ (化)	115,144
知的 CAI < cf. CAI, ICAI >	175,186
知的 CAI のシステム構成	186
知的生産の技術	158
直線型 < cf. CAI >	168
チュートリアル型の CAI ソフト < cf. CAI >	184
チュートリアル・プログラム	150
チュートリアルタイプ	174
chunks of language	78,81
C コマンド	8
closed-response programming	29
CLV < constant linear velocity, cf. CAV >	74,197
CMI < Computer Managed Instruction >	11,162,165-7,201
CMI のテストに関する利用	162
CMI 利用	162,165
Coburn, P.	171
Commodore 社	170
composing	23
compute	143
computer based education < cf. CBE >	11
computer-assisted writing	25
conference method < cf. 協議方式 >	44
constant angular velocity < cf. CAV, CLV >	74-5,197-9
constant linear velocity < cf. CAV, CLV >	74,197
contextualized help	76-7
CP/M68K	125
CP/M80	124-5
CP/M86	125
CPU < central processing unit >	2,116,194
Crowder, N. F.	167-8
CSNET	10,134

## 【D】

ダートマス大学	169
ダイナブック・テクノロジー社	194
大脳医学	55
Daiute, C.	24
Dakin, J.	98
D/Aコンバーター (変換) < digital/analog converter >	57,127
ダンディ・ラジオシャック社	171

ダウンロード	160
dB	60,65-6,70
DBASE III+	166
データ圧縮	130
データベース < data base >	5,134,145
データベース: (商用) 文献データベース	5-6,135
データベース管理システム < DBMS: data base management system >	134
データベース用語	5
データベース言語: リレーショナル・データベース言語	134
データ構造	5,136
データの蓄積	50
データ通信	16
デジタル情報伝達	15
デジタル公衆回線網	2
デジタル・レスポンス・アナライザ < cf. レスポンス・アナライザ >	11
デジタル信号化用	57
デジタル通信技術	15
電算写植機	10
電子会議	10
電子メール < electronic mail/E-Mail >	10,133,146
電子ページめくり	174,202
電子図書館	192
Dialog	6
ディバク < debug >	149
Dickson, et al.	188
Digital 社	149
デジタル化 < digitize >	11,128
digitized memory	81
デリートキー	46
Disk-Basic < cf. BASIC言語 >	93
ディスケット < diskette >	124
ディスク < disk >	124
ディスク容量	5
ディスプレイ	57
ditroff < cf. roff, runoff >	127
doctor < cf. ELIZA >	179
ドキュメントプロセッサ < cf. アウトラインプロセッサ >	153
ドリル型の CAI (ソフト) < cf. CAI >	183-4
DOS < disk operating system >	124,145,151
double-bind effect	25
drill & practice mode	14
DSP-5500	58
DTP (ソフト)	147
DUET	43,45,46,48
DUET: 逆引き duet	46
デュレーション < duration >	58-60

DV-I .....	14,196
Dynabook .....	194

## 【E】

枝分かれ(分岐)型のプログラム学習 .....	168
エディタ(ソフト) .....	3,143,147-8
editing .....	23-4
EDMARS-GIFU .....	166
EDMARS-KYOTO .....	166
Eduventure .....	181
英語嫌い .....	96
英作文指導 <Computer-Assisted Composition Instruction> .....	41
エクサ <exa> .....	117
electric university .....	15
ELIZA <cf. doctor> .....	179
Ellis, R .....	76
Emacs .....	3
エム・ピー・テクノロジー社 .....	194
演繹的な学習 .....	173
エントロピー <entropy> .....	121-3
演算回路 .....	116
演算素子 .....	115
ERIC .....	166
Ethernet .....	131
ETS .....	170
expository writing .....	159
EXSコマンド .....	7

## 【F】

ファイル管理 .....	157
Fanselow, J. F. .....	167
feedback .....	80,82
フェムト <femto> .....	117
FEP <フロントエンドプロセッサ> .....	144-5
フィードバック .....	45
フィールド <field> .....	136
FIN .....	147
フィリップ社 <PHILIPS> .....	196
FL composition .....	21
Flanders, N. A. .....	167
Flesch, R. ....	15
Flesch Index .....	142
Flesch-Kincaid readability index .....	142
FLOPS <floating point instructions per second> .....	117
Fo .....	64
Fog Index .....	142

フォント	147
footnoting	28
force of utterance	62
Fortran	139
フォルマント	59
フロッピー (ディスク) < floppy disk >	50,124,137
藤田 広一	11
富士通社	194
富士通テン (社)	196
復元 (アンドゥ) 機能	156
複合メディア・データベース	14
複数の文書の印刷管理のための機能	156
fundamental frequency	70
フレーム	174
フリーウェア < cf. PDS >	160
フロントエンド・プロセッサ < FEP >	144-5
フルテキスト検索	6

## 【G】

外向性のパーソナリティ	172
学生用パーソナル・コンピュータ	42
学習者モデルの異なるアプローチの例	187
学習者主導型	185
学習者主導制御型	174
画素 < pixel >	129
ゲーム: 外国語教育のためのゲームソフト	177
ゲーム型CAI	12
ゲームタイプ < Games >	176
Geddes	80
言文不一致の法則	92
言語音声	55-6,59-61
岐阜大学	16,166
ギガ < giga >	117
GNU Emacs	3,5
語彙統計	140
Goodman, K. S.	185
grammar checkers	29
Grammatik II/Grammatik III	15,127,141
Guide	194
グロリア百科事典	195
グループワーク	42

## 【H】

ハードディスク	42,137
ハードコピー	146
波形	58



ハイパー・メディア	14,192-3,196
ハイパー・メディア(テキスト)・システム	191-3
ハイパー・メディアのCAIソフト	194
ハイパー・メディア・テキスト構築のための商用ソフト	194
ハイパー・テキスト	153,191
ハイパー・テキスト・メディアシステム	195
発見学習	182
発見学習を奨励するCAIタイプ<cf. CAI>	185
半導体	115
範囲指定	46
破裂音	70
Hart, R.	170
発話	60,67,69
Healey, D.	194
閉音節	69
閉鎖子音	67
help	77
編集特殊キー	144
編集機能	47
ヘルプ機能	150
Higgins, J.	185
光ディスク:追記型の光ディスク<cf. OVDR>	164
光ファイバー<optical fiber cable>	131
光磁気ディスク	134
光ケーブル	15
非生産的労働<参照 inauthentic labor>	48
非指示的療法	179
菱川 秀一	14
日立 2020	180
Hoffman, J. K.	188
補助ソフト	50
ホストコンピュータ	170
保存<save>	46
表計算	145
HyperCard	194
Hz	60,64,70

## 【1】

IAV: InterActive (Audio) Video <cf. 対話型IAV, 対話型ビデオ>	74-6,78-82,167,197-8,200-2
IAV 機器	200
IAV コースウェア	202
IAV の教材作成	202
IAV のプログラム	199
IBM	149,169
IBM 5500	180

IBM AT/PC/XT .....	126
IC (メモリー) .....	115
ICAI < Intelligent CAI, cf. 知的CAI > .....	175,186
一太郎 .....	43,91
ID 番号 .....	17
池田 央 .....	14,165
池田 満 .....	187
意味を創り出す過程 .....	50
inauthentic labor < cf. 非生産的労働 > .....	24
インデント .....	154-5
inquiry mode .....	14
印刷清書・文書整形プログラム .....	147
インテンシティー < intensity > .....	56,58-60,62,64-6,68-70
interactionalist theory (view) .....	74-5
InterEdit .....	178
international computer archive of modern English .....	8
インテル .....	196
イントネーション .....	58,60-1
invention programs .....	28,29
引用論文の一覧表の作成 .....	146
イリノイ大学 .....	169-170
ISDN < integrated services digital network > .....	16-7,133
磯本 征雄 .....	185

## 【J】

自動制御動物園 < cf. LOGO > .....	182
時系列的 .....	11
JIS 規格 .....	120
実質選択枝数 .....	123
Johnson-Laird, P. H. .....	201
情報処理室 .....	42
JSTARワークステーション .....	151
JUNET < Japan Unix/University Network > .....	10,134
16進法 .....	120
情報量 < entropy > .....	121

## 【K】

カーソル .....	48-9,60,143-4
可変長レコード < variable length record > .....	137
かな漢字変換方式 .....	144
漢字変換 .....	144
漢字圏 .....	86
漢字教育 .....	85
漢字的発想 .....	86
カット & ペースト < cf. 切り貼り (cut & paste) > .....	5,146
河田 勉 .....	144

- Kay, A. ..... 193  
 Kemmis et al. .... 24  
 Kemp, F. .... 29  
 Kennedy, J. .... 169  
 検索式 ..... 8  
 キーボード ..... 42-3, 47-8, 143-4  
 キーワード ..... 5  
 基本周波数 < cf. 周波数 > ..... 64-5, 68-70  
 機械翻訳 ..... 183  
 キロ < kilo > ..... 117  
 禁則処理 ..... 145, 150  
 帰納推論モデル ..... 187  
 帰納的学習 ..... 173  
 記憶素子 ..... 115  
 切り貼り < cf. カット & ペースト, (cut & paste) > ..... 5, 146  
 記録 < save > ..... 124  
 気息 < aspiration > ..... 70  
 KJ法 ..... 158  
 knowledge of result < KR 情報 > ..... 3, 164, 183  
 コーパス ..... 140  
 個別学習 ..... 201  
 個別学習を目的としたCAI < cf. CAI > ..... 201  
 個別的学習 ..... 168-9  
 子機 < client machine > ..... 130  
 コマンド < command > ..... 3, 43, 46, 124  
 コマンドやメニュー ..... 150  
 コミュニカティブな英作文練習 < cf. CACI > ..... 44  
 コンコーダンス < concordance > ..... 139-140  
 コンピューター < computer > ..... 15  
 コンピュータ活用教育 ..... 104  
 コンピュータ教育開発センター ..... 104  
 コンピュータによる英作文指導 < cf. CACI > ..... 41  
 コンピュータの機能 ..... 168  
 コンピュータのプログラム言語 ..... 191  
 コンピュータ・リテラシー (教育) ..... 16, 17, 167  
 コンピュータ・ローカルネットワーク ..... 163  
 コンピュータテクノロジー ..... 55  
 コントロールデータ社 ..... 169  
 固定長レコード < fixed length record > ..... 136  
 行動論的なパラダイム < cf. CAI, ICAI > ..... 73  
 光学読み取り機 < OMR > ..... 162  
 項目分析 < cf. 点双列相関係数 > ..... 121, 163  
 項目編集画面 ..... 154  
 項目の階層構造の構成の変更・修正 ..... 155  
 「ござね」式文章作成法 ..... 5, 158  
 KR 情報 < knowledge of results > ..... 3, 164, 183

Kulik, et al. ....	171
クラスルーム・ダイナミックス .....	42
KWIC <key word in context> .....	9,140
協議方式<conference method> .....	44
教育ゲーム .....	176
教育ソフトデータベース .....	104
教授者主導制御 .....	173
強化 <reinforcement> .....	168
強化: 学習の .....	169
教師用マスターコンソール .....	42
京都教育大学 .....	166-7

## 【L】

Lado, R. ....	73-4
LAN (システム) <cf. ローカルエリアネットワーク> .....	16,103
LAN 型のパソコン教室 .....	201
LD-ROM .....	14
LDs <laser disks> .....	74,197
learning lab .....	82
learning laboratory .....	73-4,82
level 1, level 2, level 3 <cf. IAV, レーザーディスクの制御> .....	74-5
Lisp 言語 .....	149
LL .....	96
LOB Corpus .....	140
LOGO (言語) .....	181-2,191
Long, M. ....	73-4
loudness .....	62
LVD .....	197

## 【M】

マークアップ・ランゲージコマンド .....	10
マイ・コン .....	116
マイクロ <micro> .....	117
マイクロ・コンピュータ <microcomputer> .....	116
マイクロ・プロセッサ <microprocessor> .....	116
マイクロソフト社 .....	13,149,196
マッキントッシュ .....	149,151,194
マッキントッシュ用の HyperCard .....	194
マルチメディア .....	194
マルチメディア AV 機器 .....	194
マルチメディアCAI <cf. CAI> .....	201
マルチメディア・データベース .....	134
マルチメディア型の CAI ソフト <cf. CAI, IAV, 対話型ビデオ> .....	194
マルチ・リンガル用 (ワープロソフト) .....	151
マルチスクリーン機能 .....	149
マルチタスク (ジョブ) 機能 <multiprogramming> .....	4,124-5,149

マルチウィンドウ・スクリーン機能	149
マルチユーザー < multi-access >	124
マルチ・ユーザー機能	4
松村 裕美	154
松下電器産業	196
メールマジ(機能)	156-7
mechanical errors	22
メディア複合化	193
メガ < mega >	117
メル < mel >	70
MEMO	154
メモリー・記憶装置	115,194
メモリーチップ	115
メニュー形式	148
Micro-OCP < cf. Oxford Concordance Program >	9,139
microcomputer index	7
右揃えの機能 < cf. right-justification >	46,150-1
ミニコンピュータ < minicomputer >	125,143
MIPS < million instructions per second >	2,116
ミリ < milli >	117
MIT (大学)	179,182
モーラ	70
モデム < modem >	6,131-2
モデル発信	57
モデル音声	60-1
文字・フォント	147
文字型 CAI < cf. CAI >	202
文字飾り	147
文字検索	3
目次や索引の自動生成	146
問題解決タイプ < cf. CAI >	181
モニターをモニターする傾向	47
MS OS/2	125
MS-DOS	93,145,164,196
MS-DOSフォーマット	126
MS-DOSマシーン	9
msec	60
MUMPS	137
無声閉鎖子音	67

## 【N】

中村 祐一	187
中西 良夫	184
中山 和彦	186
那々木 斐子	167
難易度 < readability >	142

難易度順 .....	51
ナノ < nano > .....	117
NEC98 < cf. 日電 PC9800 > .....	88
音色 .....	59
Nelson, T. ....	191
NEWS .....	149
NeXT (社) .....	149,194
2バイト・コード .....	120
日電 PC9800 .....	88,191,180
2D/2DD/2HD .....	126
日本語教育 .....	85,88
日本語のアウトラインプロセッサ .....	157
日本語能力試験 .....	86
2進法 .....	119
NSF(net) .....	10,169
NTT .....	17

## 【O】

O'Shea, et al. ....	207
オーサリング・システム .....	12
オーサリングソフト・システム .....	169,190
オブジェクト項目 .....	149
オブジェクト指向プログラミング .....	149
落合 二郎 .....	96
OCP < Oxford Concordance Program > .....	9,138
オフライン処理 .....	201
置換機能 .....	3
OMNINET .....	131
音圧 .....	70
音響学 .....	55
音響特徴 .....	60
online shopping .....	133
Online University .....	15,132
音響音声学 .....	59
音響特性(分析) .....	56,59,62-3,67-70
音律的素性 .....	60
音響分析 .....	56,62
音声分析(機器) .....	61-2
音声分析システム .....	58
音声 CAI の形態 < cf. CAI > .....	189
音声波形 .....	56
音声認識機能 .....	61
音声の視覚化 .....	60
音声識別のシステム .....	183
音声トレーニング .....	58
音節 .....	62-7,69-70

音節頭 .....	67
音節核 .....	63,66-7
音節構造 .....	70
音質 .....	59
音素 .....	58,61-2
大型コンピュータ < main frame > .....	125
大型電子計算機 .....	143
大概 説乎 .....	187
open-response programming .....	29
OS < operating system > .....	3,124,149
OS/2 < cf. MS-OS/2 > .....	125,149
OS/68000 .....	125
OS/9 .....	125
教え込み重視・タイプ < cf. CAI > .....	185
音特性分析重視型 .....	58
outliners (outline programs) < cf. アウトラインプロセッサ > .....	28-9
OVDR < 追記型の光ディスク > .....	195
OWL International 社: イギリスの .....	194
Oxford Archive .....	8
Oxford Concordance Programs .....	9,138
親機 < server > .....	130

## 【P】

パーキング .....	183
パーソナル・コンピュータ .....	3,57,143
Pac-Man Factor .....	46
Page Maker .....	147
バイオニア社 .....	197
パケット通信 .....	133
Papert, S. ....	182
パラメータ .....	57,64-5,67,69-70
パラメータモデル < cf. ICAI > .....	187
パロアルト研究所 .....	194
パソコン .....	144
パソコン教育 .....	99
パソコンLANシステム < cf. LAN > .....	103
パソコン通信 .....	15
パソコンワープロソフト .....	145
パソコンユーザのリタラシー .....	160
パスカル .....	191
パスワード .....	6
PC DOS .....	125
PC-ゼミ :new .....	50
PC-ゼミ・システム .....	42,51
PDS < public domain software > .....	146-7,160,190
PDS の対応機種と種類 .....	161

PDSの入手方法	154,160
PDSソフト	160
ページめくり的CAI <cf. CAI>	184
PET機	171
ペタ <peta>	117
PHILLIPS	24,196
Phinney, M.	22
ピッチ <pitch>	56,58-60,70
ピコ <pico>	117
PIM <personal information manager>	137
PLATO	2,169-170
prewriting	23
Primary CAI <cf. CAI>	173
process approach	21,23
pronunciation training system	70
PRT	147
PS/2	143,149
public domain software <cf. PDS>	146
publish or perish	17
プラズマディスプレイ	170
プリンター	42
ブリゼンテーションマネージャ(PM)	149
ブリゼンテーション(ソフト)	153,158
プロソディ	58,60-2

## 【Q】

quest シリーズ	181
------------	-----

## 【R】

ラビン	182
ライティング・コース	15
ランダム・アクセス	124,200
乱筆無用の法則	93
RCA社	196
リーダビリティ <readability>	15,141-2
レーザー	197
レーザーディスク(の制御)	57-8,73,194,197-8
レーザーディスク・プレイヤー	197,199-200
レーザーディスク社	197
レーザー・プリンタ	10
readability (index)	15
recursive	23
レコード <record>	136
レコード・データ <record ata>	136
練習ドリルタイプ <cf. CAI>	174
連想ゲーム <password>	177



Repeat Learning System .....	97
レスポンス・アナライザー (システム) .....	11,99,163,165
アナライザーシステム: LL教室の .....	163
revising .....	23-4
revision .....	23-5
rhetorical aspects .....	23
rhythm: syllable-timed rhythm .....	69
rhythm: stress-timed rhythm .....	69
right-justification < cf. 右揃えの機能 > .....	28
RightWriter .....	15,141
リレーショナル・データベース言語 < cf. データベース > .....	134
立体化の法則 .....	92
Rivers, W. ....	97
リズム (体系) .....	60,70
ローカル・エリア・ネットワーク < LAN/local area network > .....	130
ローラスケート状態 < roller-skate syndrome > .....	25,46
ロータス .....	196
ROFF < cf. ditroff, runoff > .....	5,147
roller skate syndrome < cf. ローラスケート状態 > .....	25,46
論文の共同執筆 .....	146
論理演算子 < logical operator > .....	137-8
論理積 < logical product > .....	8,138
論理和 < logical sum > .....	138
Ross, D. ....	26
RS-232C (インターフェイスカード) .....	131-2
類語辞典閲覧機能 < cf. シソーラス, thesauruses > .....	146
RUNOFF < cf. ditroff, roff > .....	147
ルボ (東芝社製) .....	91
量子化 < digitize > .....	128

## 【S】

S-P 表 .....	165
S-P (表)分析 .....	11,163-4
Sadler, L. V. ....	26
坂本 昴 .....	182
作文教育 < cf. CACI > .....	150
索引: 目次や索引の自動生成 .....	146
サンプリング周波数 < sampling rate > .....	128
SAS .....	163,166
差し込み印刷 < cf. メールマージ (機能) > .....	156
佐藤 隆博 .....	164
サウンドスペクトログラム .....	59,61
SCHOLAR .....	175
SCSI インターフェイス .....	195
second wave .....	28
声帯 .....	70

セクエンシャルなビデオテープ .....	200
Seltzer, A. P. ....	77
選択肢: 実質選択肢数 .....	123
センタリング(機能) < cf. centering > .....	46,48
潜在特性分析 .....	11
摂動モデル < perturbation model, cf. ICAI > .....	187
Shannon, C. E. ....	121
シェアウェア < cf. PDS > .....	160
シーケンシャル・アクセス < sequential access > .....	124
シナリオ社(米国) .....	194
振動数 .....	70
真空管 .....	115
振幅 .....	70
しりとりゲーム: パソコンの英単語の .....	177
書誌データ .....	135
商用文献データベース .....	6
周波数 .....	59,64-5,68-70,128
集積回路 .....	2,115
シソーラス < cf. 類語辞典, thesauruses > .....	14
Sierra 社 .....	181
SIGA-1 .....	58
Sim City .....	181
Simpson, J. ....	24
シミュレーション CAI < cf. CAI > .....	178
シミュレーションのプログラム .....	178
シングル・ジョブ .....	4,149
シングルタスク .....	124
シリコン・ビーチ・ソフトウェア社 .....	194
システムディスク .....	46
システム・ソフト .....	145
Skinner, B. F. ....	167-8
Smalltalk .....	149,194
Smith, F. ....	185
SNOBOL .....	139
ソースコード .....	3,148
ソフト: アプリケーションソフト .....	145
ソフト: CAI ソフト .....	184,194
ソフト: DTP (ソフト) .....	147
ソフト: エディタ (ソフト) .....	3,143,147-8
ソフト: (外国語教育のための) ゲームソフト .....	177
ソフト: 補助ソフト .....	50
ソフト: 教育ソフトデータベース .....	104
ソフト: オーサリングソフト .....	190
ソフト: PDS ソフト .....	160
ソフト: プリゼンテーションソフト .....	153
ソフト: 通信ソフト .....	146

- ソフト: ワープロ (ソフト) ..... 3,143,150  
 ソフトウェア ..... 57-8  
 ソナグラフ ..... 58  
 SONY (社) ..... 149,196  
 素子 ..... 2  
 相互作用論パラダイム < cf. interactionalist theory > ..... 73  
 相互主導制御型 < cf. CAI > ..... 174  
 双方向学習 ..... 168  
 双方向性 ..... 169,201  
 相関係数: 点双列相関係数 < cf. 項目分析 > ..... 165  
 スペクトログラム ..... 56,61  
 スペクトル ..... 58,61  
 spell ..... 127  
 spelling checkers < cf. スペルチェッカー, スペルチェック > ..... 28  
 SPITBOL ..... 139  
 SPSS ..... 163  
 スタイル・チェッカー < style checker > ..... 28-9,50-1  
 スタイルシート ..... 156  
 スタンドフォード大学 ..... 169  
 STAR (ワークステーション) ..... 149,194  
 Stefanac, S. .... 194  
 Steinberg, E. R. .... 184  
 Steven, V. .... 185  
 Stibic, V. .... 10  
 ストレス ..... 62  
 ストレス アクセント ..... 56,62-3,65-7,69  
 Storymaker ..... 182  
 style ..... 15,127,141-2  
 杉原 厚吉 ..... 147  
 垂直分散処理 < master/slave system > ..... 130  
 スモールステップの原理 < cf. CAI > ..... 167  
 SuperCard ..... 194  
 スペリング・チェック ..... 15  
 スペル・チェッカー ..... 50  
 スペルチェック: (欧文の) ..... 43,146  
 スペルチェック機能 ..... 48,150  
 スピーチトレーニングシステム < speech training system > ..... 56-8,70  
 Suppes, P. .... 169  
 ストラットフォード社 ..... 181

## 【T】

- タブ ..... 155  
 タッチスクリーン ..... 170  
 対話型学習 ..... 14  
 対話型ビデオ ..... 200-1  
 対話型IAV < cf. IAV > ..... 197

対話型 IAV プログラム < cf. IAV > .....	197
対話型のプログラム .....	198
対話型のレーザーディスク .....	199
対話方式 < cf. CAI, オーサリングソフト > .....	190
対話式ビデオ < cf. IAV > .....	189
竹蓋 幸生 .....	97-8
竹内 章 .....	187
田中 幸吉 .....	175
低周波数域 < cf. 周波数 > .....	70
テキスト処理のためのプログラム .....	139
telecommunications .....	23
テンブル大学 .....	15
テンプレート方式 < cf. CAI, オーサリングソフト > .....	190
点双列相関係数 .....	165
テラ < tera > .....	117
テストの分析や統計処理 .....	163
テストの自動採点 .....	11
TeX .....	6,147
thesauruses < cf. シソーラス, 類語辞典 > .....	28
Thrasher, R. H. .....	163
ティーチングマシン .....	167
TICCIT プロジェクト < cf. CAI > .....	172,188
T コマンド .....	8
TM < ティーチングマシーン > .....	167
トークン・リング LAN < cf. LAN > .....	131
問い合わせタイプ < cf. CAI > .....	175
トップ・ダウン < cf. ボトム・アップ > .....	158
TOUCH < (キーボード練習ソフト) > .....	43,48
統合化プレゼンテーション・ドキュメントプロセッサ .....	153
東芝 J3100 .....	180
東芝社 .....	194
TOWNS .....	194
TownsGEAR .....	194
Tri-P .....	132
triple-bind effect .....	26,45
trivia .....	177
TRS-80機 .....	171
TSS < time sharing system > .....	164
追記型の光ディスク (OVD) .....	195
タプル < tuple > .....	136
TUTOR .....	169
tutorial mode .....	14
通信ソフト .....	146
通信用プログラム .....	6
20 Questions .....	177
TYMPAS .....	132

## 【U】

梅棹 忠夫 .....	158
UNIX (系・マシーン).....	3,125,127,141,147,149
Ur, P. ....	76
usage checkers .....	29

## 【V】

VAN < value added network > .....	132
VENUS-P .....	6,132
vertical constructions .....	79,81-2
vertical structure .....	79
ビデオディスク・プレイヤー .....	198-9
VISI-PITCH .....	56,58
visible speech .....	60-1
visual feedback .....	62
VOT < voice onset time > .....	67,70

## 【W】

ワードプロセッサ < cf. ワープロ, word processor > .....	41,43-50
ワードラップ機能 .....	150-1
ワークステーション .....	149,151
ワープロ (ソフト) < cf. word processor > .....	3,143-4,150
ワープロ専用機・専用ワープロ機 .....	143-4
脇坂 義郎 .....	167
Weizenbaum, J. ....	179
ウエスタンビレッジ .....	58
Williams et al. ....	26
Woodbury, V. ....	196
word processing .....	24,27
word processing software < cf. ワープロ (ソフト), word processor > .....	26-7
word processor(s) .....	24-5,27-8
ウィンドウ (機能): (窓) < cf. X window > .....	3,148-9
Wyatt, D. H. ....	28
WYSWYGタイプ .....	6

## 【X】

X Window < cf. ウィンドウ > .....	3
XENIX .....	125
XEROX (社) .....	149,151,194

## 【Y】

ヤマハ .....	196
山本 米雄 .....	177
Yankelovich, N. ....	186
安田 雅美 .....	185

読みだし <load> ..... 124

**【Z】**

Zamel, V. .... 23

注記 項目は、編集委員により抽出されたカードをもとに、  
関西学院大学の坂本香子さんが入力され、安田委員が  
コンピュータのデータベースソフトで編集したもので  
す。使用したソフトはdBASE III+とBUSI COMPO  
です。

# AKAI

## 多機能と使いやすさを両立

### LL-100・LL-200 フルラボシステム

- 素早い反応の目的別操作ボタン。待ち時間や、わずらわしい切りかえ操作がありません。
- 呼び出し操作のいらぬ独自のカラーモニター-TV。教室内の“いま”を、リアルタイムに表示します。
- 操作のしかたをTV画面に表示。わかりやすいインストラクション機能を内蔵しています。
- RGB対応。ニューメディアにもそのままつなげます。



大きさも機能のひとつ。ゆとりサイズのLL-100

Apple Computer

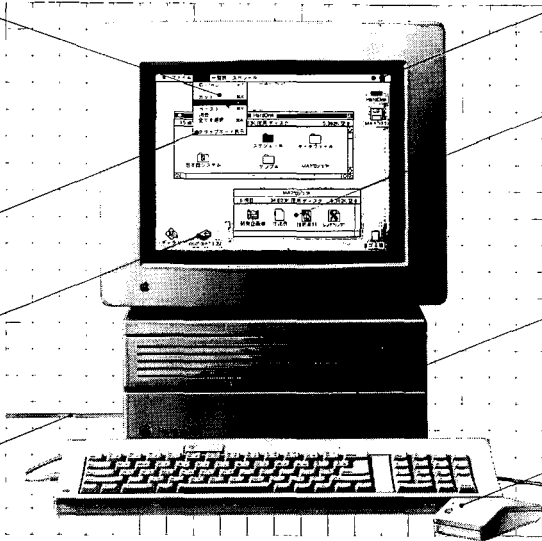
# 最高を最初から。

マウスで指示するだけで、  
文章・数値データやグラフィックを  
他のソフトウェアへ簡単に  
移動できます  
これが、Macintoshの  
カット&ペーストです。

キーボードでコマンドを  
タイプする代わりに、  
まだコマンドから行かない  
ことをマウスで選ぶだけ  
これが、Macintoshの  
プルダウンメニューです。

いつもデスクワークで使う  
道具や書類をわかりやすい  
イラストで整理。それだけ  
マウスで簡単に選んで使えます  
これが、Macintoshの  
アイコンです。

コードをつなぐだけで  
データや周辺機器の共有ができる。  
経済的なネットワークシステムを  
簡単に構築  
これが、Macintoshの  
ネットワーク環境です。



すべてのソフトウェアの  
基本操作が共通なので、  
一考操作を覚えれば、最新の  
ソフトウェアでもすぐに使いこなせる  
これが、Macintoshの  
ソフトウェア環境です。

書類を作っている途中で、  
他の文章やグラフを自由に  
呼び出して使われる  
これが、Macintoshの  
ウィンドウです。

ワープロや表計算、グラフィックなど、  
多彩な日本語ソフトウェアに加えて  
豊富な米国製ソフトウェアも  
自由に使える  
これが、Macintoshの  
ソフトウェア資産です。

ソフトウェアの起動  
書類の作成・保存など、  
キーボードをほとんど使わずに、  
ボタンを押すだけで行なえる  
これが、Macintoshの  
マウスです。

コンピュータやキーボードが苦手でも、最初に触れたときから、  
あなたの最高の能力を引き出せる。これが、Macintosh Advantage です。

こんな声を聞いたことがありませんか。パソコンを入れたが操作が難しいので気軽に使えない。スペシャリストを新しく雇ったり、研修会を開いたり。人件費や時間がかかってしまう。ソフトウェアの種類は多いけれど、それぞれ操作方法が違うので活用できない。ソフトウェア同士にデータの互換性がないので、せっかくのデータ資産が活かせない。これらの不満を解決できるパーソナルコンピュータ、それがMacintoshです。最初にマウスに触れたときから、あなたの最高の能力を引き出せる使いやすさ。そのいくつかをピックアップしてみました。どうぞじっくりとご覧ください。ビジネスに活きるパーソナルコンピュータをお望みなら、最高を最初から... Macintoshです。

アップルコンピュータジャパン株式会社

本社 〒106 東京都港区六本木1-11-4番30号 第25森ビル / Tel: (03)224-7000

大阪支社 〒540 大阪府大阪市中央区城見1-11-4番70号 (住友OBPプラザビル) / Tel: (06)945-1500

Appleの名前、ロゴはアップルコンピュータの登録商標です。Macintoshはアップルコンピュータの商標です。

# Macintosh



# 組版パワーが冴える!

フロッピー原稿 歓迎

(あらゆるフロッピーディスク変換可能)

各学会論文・紀要・自費出版

受付中

## アテネ出版印刷株式会社

〒546 大阪市東住吉区桑津3-13-18

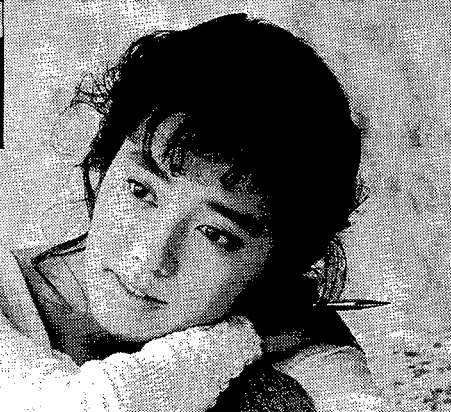
電話 (06) 713-0471

FAX (06) 713-2475

あなたの英語力を公的に証明する

文部省認定  
平成2年度 **英検**

めざしてほしいナ、  
次のステップ。



### 第2回

願書受付……………8月1日→9月16日(20日協会必着)  
試験日……………一次試験10月14日(日)・二次試験11月25日(日)  
級・会場……………1級～4級を、全国の約250都市・350会場で実施

### 第3回

願書受付……………12月1日→12月15日(20日協会必着)  
試験日……………平成3年1月19日(土)  
級・会場……………4級と5級を、申込団体単位(準会場)で実施

### ●検定料(税込)とおおよその程度

1級4,330円大卒(上級)程度 準1級3,710円短大卒程度 2級3,090円高卒程度  
3級1,850円中卒程度 4級930円中2修了程度 5級820円中1修了程度

●4級と5級は二次試験はありません。●5級の実施は第3回検定だけです。この回は団体申込みに限られ、個人の出願はできません。

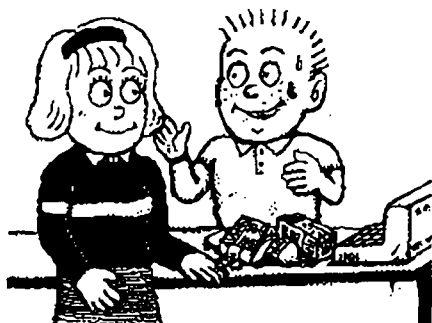
●願書用紙・実施要項などは、お近くの英検特約書店(全国に約2,000店)か、または手数料200円(切手可)を添えて検定協会にご請求ください。



財団法人 **日本英語検定協会**

東京都新宿区矢来町1-1-182 ☎03-266-6555

# インタラクティブな面白さ



近日発売

## 島津-リングフォン マッキントッシュ英会話コース

リングフォンのCD英会話教材・CANをマッキントッシュで  
コントロールして進行、大学や高校、専門高の英語学習に  
新しい世界が開きます。



TDKのCAI

# 過去の出題傾向を徹底分析。 生きた英語で学べる英検対策教材。

英検合格コース

## 英検3級対策／英検2級対策

英語の総合力が問われる英検には、  
過去の出題を徹底分析し合格のポイントを的確におさえた演習ソフト、  
TDKの「英検合格コース」が最適です。  
パソコンで学べるスタンドアロン型と、  
指導者が集中指導できるネットワーク型の両シリーズとも、  
発音、文法、単語、作文、読解、ヒアリングの6分野、  
480問の豊富な問題量、CD\*との連動による音声学習で高い学習効果が見込めるほか、  
CAI教材の特長を生かして自由な演習形式を選べます。  
演習の成績データも一目で確認でき、弱い分野の克服も容易です。

\*CDの利用には、専用の音声制御装置が必要です。

■教材仕様

	システムフロッピー	教材フロッピー	テキスト	CD	定価
英検3級対策	1枚	10枚	1冊	5枚	65,000円
英検2級対策	1枚	8枚	1冊	4枚	65,000円

●別売/専用音声制御装置(ヘッドフォンは別途必要です) 150,000円  
●定価には消費税は含まれておりません。

■対応機種：NEC PC-9801系  
富士通 FMR-50系  
松下 Panacom M500系

■メディア：5"、3.5" 2HD

TDK株式会社(商品に関するお問合せはTDK CAIシステム部へ)

本社 〒103 東京都中央区日本橋1-13-1 ☎(03)278-5471  
大阪支社 〒542 大阪市中央区南船場4-2-4 ☎(06)245-7311



TUTOR SYSTEMはTDKのT.M.です。



●TDK CAI教材販売代理店 株式会社日本ソフトバンク：本社 〒102 千代田区九段南2-3-14 ☎03-263-3599 西日本営業部 ☎06-264-1471  
株式会社ソフトウエアジャパン：本社 〒101 千代田区岩本町3-3-6 ☎03-862-2765 大阪営業所 ☎06-390-1571

## 編 集 後 記

本『集録』の論文の部には会員の投稿による概説・実践報告・論文5本のほか、編集委員会より特に執筆を依頼した2本の論評を収めています。私たちは、この編集上の配慮によって、きわめて今日的なテーマである外国語教育へのコンピュータの利用を多面的かつ具体的に捉えて、会員の皆さんの前に提示することができた満足に思っています。

本号のもう一つの誇るべき長所は外国語教師のためのコンピュータ利用のガイドとなる《解説》部を添えたことです。当初から、収載論文・レポートに使われるコンピュータ関係の専門用語には「用語解説」を付ける計画でしたが、想を練るごとに輪郭が広がり、かつ体系的に整って来ました。一般的なコンピュータ用語解説とは異なり、語学教師のためという視点を守って書かれているところは他では得られない好箇の入門書であると自負いたします。

200ページ余の本書を刊行するに当って、私たち編集委員も1ヶ年と2ヶ月のあいだそれなりの労力は払いましたが、本書の成果の由来は何と言っても各執筆者にあります。それぞれ力作をお寄せ下さった上、私たち編集委員会の大小の注文や意見を快く受け容れ、編集方針に沿って頂きました。御協力に心からお礼を申し述べます。また、顧問となって私たちに助言して下さいただのほかに、フロッピー原稿の集成・整理を引受けて頂いた北村 裕氏に対し、深く謝意を表します。

編集委員会

## 編 集 委 員 (ABC順。○印は委員長)

原田 高好 (大阪府立千里高等学校)      ○乙政 潤 (大阪外国語大学)  
杉森 幹彦 (金蘭短期大学)                  渡部 悦子 (金蘭短期大学)  
安田 雅美 (関西学院大学)

## 編 集 顧 問

北村 裕 (関西大学)

ISSN 0915-9428	編 集・発 行
LLA 関西支部研究集録	語学ラボラトリー学会関西支部
LLA Kansai Shibu kenkyū shūroku	Kansai Chapter, the Language
第3号	Laboratory Association of Japan
発 行 1990年7月30日	565 大阪府吹田市藤白台5-25-1
印刷・製本 アテネ出版印刷株式会社	金蘭短期大学英文科杉森研究室気付
電話 (06) 713-0471	電話 (06) 872-0673 代表
	郵便振替口座 大阪 3-7146