

## 研究・教育における パーソナルコンピュータの活用

正 田 三 良  
保 崎 則 雄

研究・教育におけるパーソナルコンピュータ（以下パソコン）の活用ではソフトウェア（以下ソフト）が不可欠であることは言うまでもない。これにも市販ソフトと、何らかの程度での自力開発ソフトがあるが、現実には、既成ソフトの効果的利用を独創的に展開するのが賢明である。従って、研究報告も市販ソフト類の紹介と評価が大きな部分を占めることになる。また、パソコンの利用は各研究者の領域、当面の対象によって活用法が異なるのであるから、共同研究としては領域の特殊性から自由な一般性を確保する必要がある。しかし同時に、書籍雑誌等を読めばすむ一般論も意味はない。そこで、以下、共同研究者がそれぞれに具体的な活用を通して得たところをできる限り一般化したかたちで述べることにする。

### データと検索

数学的处理を必要とする領域を別とすれば、文学・語学研究への活用という点でパソコンが最も能力を発揮するのはデータ検索であろう。長い時代にわたって情報の主たる媒体であった書籍も今や急速に電子データ化されつつある。電子データとは、コンピュータで直接に処理可能なかたちのデータ、簡単にいえばフロッピー等の記憶媒体に記録されたデータと考えてよい。媒体の進化により、現在では既にCDROMにOED全巻が収録されていることは周知の通りである。電子化の最大のメリットは検索可能性に他ならない。最もわかりやすいのはコンコードンスの例であろう。印刷物をベースにしたコンコードンス作成が要求す

る作業量は想像を絶する。しかも、そのようにして作成されたものでさえ、全ての単語をキーとする検索はできない。これとは対照的に、電子化されたデータは、あえてコンコードダンスの作成を待たずして、テキストそのままコンコードダンスの役目を果たし得る。自由自在かつ短時間で検索が実行できるのであるから、電子化の効用はいかに強調しても足りない。そのように電子化された作品には、たとえば Shakespeare, Chaucer, Bible をはじめとして多数ある。

### 〈電子化の方法〉

市販されている電子データは、作品に関する限り著作権の切れたものに限定されている。この点が最大の隘路であり、情報化の進展の中で解決されなければならない難問である。だがその日を待つことなく当面でできることがないわけではない。OCR (Optical Character Reading) と呼ばれる手法がある。活字を画像としてスキャナで読み取り、次いでその画像解析で文字化 (正確にはアスキー文字化) する方法である。筆者は6年ほど前に日本でははじめて市販された OCR ソフトで作業を試みたが、まだ実用段階には達していなかったため、最近まで手によるタイピングで電子データ化をやってきた。現在では OCR ソフトも進歩を遂げ、日本語、英語共に実用レベルに達している。実際には認識率85%程度と考えるべきだというのが経験の教えるところである。文庫本であれば見開き2ページ分を約2分で読み取りと認識を終了する。校正には相当な時間とエネルギーを要するが、それでもタイピングとは比較にならない能率が期待できる。因みに、筆者はこれまでに日本文学作品とその英訳を30点ほど処理している。

### 〈検索〉

電子化されたデータは各種のプログラムで検索可能である。だがデータそのものが市販のものであれば、専用の検索プログラムが付属していることが多く、データ形式もそのプログラムでなければ検索できない類のものである場合が多い。たとえば新聞記事情報もその類であり、検索対象とし得る文字列には制限が設けられている。be, have, 機能語一般は対象から除外されるのが通例であるから、語彙、表現研究等には不都

合である。しかし、全データの一括検索は無理でも記事単位の切り取りは可能であり、それを蓄積して文字単位の検索が可能なデータベースにすることはできるから、やはり書籍では到底考えられない便宜が提供される。

検索には各種市販データベースソフトもあるが、ほとんど無料で入手できる grep 類が便利である。本来は UNIX という OS のツールであるが、DOS 用にも移植されていて、Ygrep, Cgrep その他多数の異形態がそれぞれの特性を発揮している。検索はほぼこれらで間に合う。検索速度も極めて高い。筆者の機器構成では、10メガ（1千万文字）の文書が15秒で終る。複雑な検索を行うには、別な方法が必要となるが、その点については「言語」の項で触れる。

検索がどの深さまで及び得るかという問題がある。概して、文字列に限定されると考えておくべきだと思われる。文法的構造に踏み込むことは困難である。今後理論的実践的研究が進展する可能性はある。そこでは機械翻訳の研究成果が利用できそうである。また、アメリカ構造言語学が課題とした分析法が、それと同じ限界を伴いながらもここで意味をもつかもしいない。いずれにしても、そこに足を踏み入れるには、それ自体を研究課題とする全面的取り組みを必要とするから、当面のパソコン利用という立場からは圏外におく他ない。筆者が試みた中では、ある作品から受動態使用のセンテンスを全て抽出するという作業がある。

## 言 語

ここでいう言語はコンピュータ言語である。パソコンではC言語を使う人が最も多い。これを代表格として各種の言語があるが、文学・語学分野の研究者が必要とするのは、これら汎用言語ではなく、むしろ文書処理に特化した特殊言語であるというのが、あれこれと道草を食った挙句抱くに至った確信である。汎用言語からグラフィック部分を削除したようなものと考えればよいだろう。これにも各種あり、snobol を推奨する人もいる。awk や sed は利用者がきわめて多いが、これら、特に後者はフィルターと呼ばれる部類に属し、能力において限定的である。この二つのもつ特殊機能をすべて取り込みながら、汎用言語的な機能をも十分に備えた文書処理言語が perl で、筆者が行き着いたのはこれで

ある。

言語習得はそれなりの労力を要するから、格別の必要のない限り手を出さないのが賢明と思われるが、局所的な利用も可能であり、それが作業能率を飛躍的に高める場合が甚だ多い。抽象的説明に過ぎるので、端的な具体例を一つ挙げる。

```
@a = split(/¥W/);
for $word(@a){$count{$word}++;}
for $word(keys %count){print "$word-$count{$word}¥n"}
```

これだけで、どんな英文テキストでも、その中に使用されている単語とその使用度数の一覧表ができ上がる。本格的なプログラミングをすることなく、既成の1行プログラム(perlではスクリプトと呼ぶが)をいくつか手元に置いて利用するだけでも大いに役に立つ。複雑な条件でデータ検索を行う場合は、多少のプログラミングを要する。一例を挙げれば、「文字列Aと文字列Bをその順序で共に含み、いずれか一方が文字列Cに先行されているセンテンスを探し出し、そのセンテンスを含めて前後5センテンスを、対象文書データの第2000行目以下の部分から切り出せ」といった条件設定はしばしば必要となる。こうしたことも、比較的簡単なプログラミングで実行できる。筆者が日常的に利用している目的は、日英翻訳表現辞書の作成であるが、目下、その作業手続きの考察を続けているところである。

### 教育用プログラムの作成

言語との関連で教育用ソフトの作成について、経験を述べる。本格的プログラミングとは言えない、ある程度のプログラミング能力でも、たとえば上記の perl で教育用ソフトを作成することは可能である(ただし、画像は使えない)。筆者は過去に英文速読演習プログラムを書き、授業でも一時試用した。ソフト自体にも使用法にも検討すべき点をいくつか見出したが、その後、授業で機器が利用できなかった事情もあって、そのままになっている。だが、その実験を踏まえた現時点での結論は、この種のパソコン用教育補助教材は、一斉授業ではなく学生の個人

ベースの利用に供するのが最善だということである。学力不足者、あるいは逆に通常の授業では満たされない高度な学習を望む学生個人に利用させるのである。これにはテキスト等の印刷媒体では持ち得ない利点がある。それはプログラム自体で時間制限が可能であること、たとえば読み進むペースを指定して順守させることが可能である点、またテストについては自動的採点が可能である点が最も大きな利点であると思われる。前述のような利用形態を実現するには、学生が随時パソコンを利用できる部屋が不可欠であり、それが決定的に不足している現状は残念の極みと言うべきである。

こうした教材は作成にかなりのエネルギーを必要とするが、一度完成したものは漸次蓄積されていき、半永久的に使用できるので、長期的にみれば能率的だと言えよう。

### 教材の取得と利用

パソコンを何らかのかたちで利用して教材を獲得する道もある。ここでは話を英語、それもリーディング用教材に限ることとする。

#### 〈文字放送〉

文字放送が送っている英語ニュースは便利である。機器としては、通常のテレビ受像機をパソコンに接続し、パソコン側に専用ボードとソフトを装備するだけである。受信した記事はパソコンで自由に処理できる文書としてディスクに記録される。関東地区では毎日刻々と送信されるが、朝夕2回の受信でほぼ洩れがない程度の量である。

こうして得た記事を取捨選択、整理編集してプリントし、教室で配布する。一昨年はあるクラスでこれを1年間続けてみたが、総合的に快適な授業となったと考えている。この方法の利点は何よりも材料の新鮮さにある。市販の時事英語教材は、最近は季刊で更新されるものもでてきてはいるものの、記事の古さは避けられない。学生が既に関心を失ってしまったもの、結果の出ってしまった問題等が多く、内容がリーディングへの牽引力となることは少ない。文字放送を活用する場合は、この意味の動機づけは減殺されることがない。これは経験から明確に断言できる。整理編集もパソコン上でできるので、比較的容易である。プリント

作成の労を厭わなければ、新鮮な教材源となる。なお、日本語のニュースもあるので、関連記事をプリントに含めることも試みたが、これも学生の関心を刺激する効果があったと思う。問題点は、記事量が少ないことである。単位記事が数行から十数行と小さく、深い掘り下げは期待できない。

#### 〈パソコン通信〉

文字放送は無料であるのに対して有料ではあるが、英語ニュースはパソコン通信でも受信できる。海外の局にアクセスすればその資源が無限であることは言うまでもないが、国内の英字新聞社も記事を送っている。社説、コラムも含めて量は文字放送の比ではない。従って、内容のバラエティと質の点では問題ない。だが、残念なことに、これは著作権の問題があって、自由には使用できないはずである。筆者自身はこれをしばしば利用しているが、生ではない。特定の語句を学習するための資料源として使い、たとえば「省庁名」「官職名」等を含むセンテンスを大量のニュースデータから抽出して教材とするといった方法をとっている。日本の英字紙の英文が教材として適当であるか否かの判断は当然に必要であろう。

#### 〈CDROM〉

生での使用を目的とせず、従ってまたニュースの新鮮さを必要としない場合にはCDROMに記録された記事情報が情報源として役立つ。通常は1枚のCDに1年分の記事が収録されているから、きわめて大量のデータである。筆者が直接利用しているのは*The Guardian*紙であるが、上記のパソコン通信の場合と同じ目的で使う。市販テキストで授業をしている場合にも、内容的に参考記事が検索できて役立つこともある。その目的では、CDROM化された百科事典類も有用であり、日本語、英語共にあるが、筆者はMultimedia Encyclopediaを常用している。ついでながら、地図、人名辞典その他、参考資料は様々である。

#### 学習機会としてのパソコン通信

パソコン通信は、まさに通信教育の媒体であるとみなすこともでき、



そうはうたわないまでも、現実にとあらゆる分野でその役割を果たしている。学生対象ではないが、筆者自身、過去6年にわたり全国ネットで翻訳演習グループの世話役を務めてきた。学生のパソコン所有が常態となれば、通常の授業形態に拘束されない学習機会を豊富に提供できることになる。

パソコン通信は文字によるコミュニケーション実践の場ともなる。外国のグループ（学校等）との通信を通して交流すると同時に、その活動を外国語の学習に役立てている学校もある。そのためのネットワークも存在する。筆者も個人で通信局を開き、学生にも英語による通信の場を提供したが、週に1回のゼミでしか使用できないパソコンでは、やりとりの間が空き過ぎて所期の結果は得られなかった。しかし、今なおささやかながら京浜在住の外国人と一般の日本人との間でやりとりが行われる場となっている。文字による通信は人により好悪の差が激しいことは頭におかなければならないが、外国語の使用に対する強い動機として働く例も少なくないことは経験上明らかである。

（以上文責 疋田）

### 市販ソフトの活用（実践例）

教育的なソフトウェアは特にコースウェアと呼ばれるが、現実には3桁の数の市販のソフトウェアを俯瞰し、実際に幾つも手に取って試したとしても、おそらくそのままカリキュラム（教授者が決定するという意味での）の中で使用できるものは一桁程度であると思われる。何故そういう状態であるのかを詳細に述べるのはソフトウェア評価の分野であり、この報告では主旨に反するが、ごく簡単に言えば、(1)プログラマー、(2)アーティスト、(3)内容の専門家、(4)ミュージシャン、そしてそれらを統括し現状分析、企画、開発、形成評価、総括評価をし次の開発に生かすという(5)教育工学者（授業設計者）のチームワークになにがしかの問題があるからである。

さて、コミュニケーション、英語教育という分野に絞っていくつか異なったソフトウェアを延べ21名程度の本学の複数学部の学生を対象として調査を行った結果を簡略に述べる。ワープロ、データベース、表計算

といったユーティリティ系のソフトウェアについては、教える主旨が少々異なるので本報告からは省く。この結果が多少なりとも実践者、開発者の参考になればと思う。

利用したソフトウェアは、すべてマッキントッシュコンピュータ用のもので、Sinbun! Shinbun! (KyoMedia); The Oregon Trail (MECC); Wordtris (Sphere); Word Munchers (MECC); PLAYROOM (Broderbund); Smooth Talker (First Byte) などである。以下報告するのは、その中でも米国で小・中学校での人気が一番の The Oregon Trail についてである。このプログラムは、米国開拓、49ers の史実に基づいて制作されたアップルIIコンピュータ用教育シミュレーション・プログラム、OREGON がマッキントッシュ用に、よりリアルに複雑に楽しく、かつ内容深く制作し直されたものである。

学生には、まず参加の合意をとり、マッキントッシュについて簡単なトレーニングを受けた後、自らの意志と、意欲と、興味に基づいて実際に何カ月にも及ぶ大旅行に出発した。地元民 (Native Americans も含む) とのやりとり、狩猟、物々交換、強盗、自然災害などといった現実の出来事を英語にてやりとりして目的地にたどり着く。ゲーム的要素も含まれていて、教師という職業を選んで出発した者は、大工を選んで出発した者より高得点が与えられるようになっている。大工という技術を持っている人は、途中起こる幌馬車の修理ができるということを考慮してのことである。旅行者の行動の Log は、プログラム内に記憶・記録され後で印刷して参考にした。

学習者は(1)補助なし、(2)キーワードリストの補助、(3)辞書貸与という3つのグループに分けられ、時間制限なしで実施した。その結果目的地にたどり着けた者は7名であった。統計的な結果については、あまり参考にはならないが、補助ありグループ〈重要単語リスト、辞書〉のほうが、補助なしグループよりも高得点を示した (統計的有意差はなし)。

事後アンケートでは、重要単語リストがいちばん役に立ったようで、辞書はひくのが面倒であった、補助なしではゲーム進行上幾つも妨げとなる単語・表現があり楽しめなかったと答えた。また目的地到達者は、補助ありグループがそのほとんどを占めた (7人中5名)。

簡単にまとめると、アメリカでは小学校5年以上のレベルが適切であ



ると書かれた学習レベルのシミュレーションゲームであっても日本の平均的な大学生には、全くの補助なしではなかなか難しく得るものも少なく、今一つ楽しめなかったようである。一つの目安としては、キーワードのリストを与えるぐらいの補助が、本人の負担、ゲームの面白さを味わうという点、指導者側の負担などからも適切なのではないだろうか。また、調査後何人もの学生がいくつかの表現について質問してきた。説明すると納得し、「ああ、それで……だったんだ。」とか「ああすればよかったんだ。」ということをやっていた。この事実を考えると事後の適切なケアによりさらなる学習効果も期待できるであろう。

今回は、簡単な調査であったが、今後 ESL を目的としない英語圏の教育ソフトウェア（日本生まれは除外）の利用価値は十分あるものと考えられる。

#### キャプション付きビデオの英語聴解訓練への応用

英語キャプション（字幕）の付いた映画を英語教育に利用しようという試みは海外で10年ほど前に始まり、現在日本全国各地でも見受けられる。英語字幕（Closed Caption）というのは、本来聴覚障害者用に20年以上前米国で開発されたメディアであり、英語教育目的で開発されたものではない。おりからのメディアブームで英語教育実践者・研究者らが着目し始めたというところであろう。故に現在まで、教師・学習者の気分転換、動機・興味付け、新奇性の効果ぐらいの目的にしか利用されておらず、学習効果（聴解、文化理解など）は系統的に実証されていない。むしろ場当たりの利用は学習者を混乱させるのではないかというような指摘もある。

本来新しいメディアは、そのメディアの属性を最大限生かす、系統だった教授法と共に紹介されねば意味がない。新しいメディアを古い教授法で使用しても学習効果はあまり期待できないばかりか、問題を引き起こすことが多くある。初期の Computer-Assisted Instruction におけるページめくり器的利用がそのよい例である。

このキャプション付き映像という新しいメディアの研究に関しては、未だ何がどのように出来そうであるか模索中であり、実証研究が少ない。それ故に、学習者の習熟度、学習目標、学習内容、学習方法、学習

者の認知特性などといったものと密接に絡め合わせて可能性と限界を今後明らかにしていかななくてはならない。以下現在行っている一連の実験を簡単に紹介する。

まずは前提として、キャプション付き映像には、映像、文字言語、音声言語という3つの情報提示モードがある。それぞれが固有の規則、法則にてメッセージを伝達するので、研究者によってはそれぞれが細かい記号・符号化要素の集合体であり閉じた系をなすシンボルシステムとして捉える者もいる。その3つのモード、健常者には、最初の2つは、視覚を通じて入力され、音声は聴覚器官から入力される。単純に考えて、映像と文字言語（キャプション）は同時に見ることは出来ない。常にどちらか一方を見る以外にない。そこで音声言語と100%一致する字幕を実験材料として制作した場合、被験者は音声言語を聞きながら、何を（何処を）どれぐらいの時間見ている、何をどのように理解するのであろうか、という素朴ではあるが、重要な疑問がわく。

そこでこの分野の研究では現在までブラックボックスであった、いったい被験者はどこをどのように見ているのかということに焦点を合わせ、被験者の視線運動を分析するというまったく新しい切り口で、映像と言語理解のいくつかの疑問を解明しようと考えた。

現在までに視線運動は、停留点、飛躍運動、微動、滑動、漂動の5つについて分析されてきたが、今回は研究の目的を停留点、停留時間、移動の方向・角度を中心として分析している。視線運動分析に付いての課題、つまり分析方法をどのように仮説検証に結び付けるのかという問題は若干残るがこの研究では上記の目的に絞って分析に応用した。

さて、まず調査の第一段階として初学者は文字言語のみを必死で読もうとしていて、映像はほとんど見ていないか、あるいは読むことを全くあきらめてしまい、映像のみを見ていることが分かった。一方上級者、英語母語者はほぼ共通して、映像と提示文字を音声言語の確認として適宜見ていることも明らかになった。実はこの適宜というのが曲者であるが。また、内容理解に付いては視線の動きを裏付けるように、キャプション提示が速すぎて読み取れていない、故に内容が理解できていないという結果であった。写実的静止画（写真）と比べて写実的動画（普通の映画）は情報量が多く、言語内容とかなり一致した内容であっても視

覚情報処理の負荷がかなりかかると判断される。動画像中心の映画の場合は、キャプションの内容について適切な練習を視聴前に施し、視聴時の読む作業に関して負荷を減らしておくことと上級者のような視線運動と理解が得られるようになった。このようなメディアに対する視聴態度を習得することによって新しい場面での視聴が効果的に行われるのではないかと、またそのようにすることが出来れば、このキャプション付き映像をインターアクティブなレッスンとして利用できるであろうとの予測を立てている。また注視時間と理解度の関係、学習者特性（認知、学習スタイル）と練習→理解度の関係も更に解明していく予定である。

（以上文責 保崎）