

教育情報の多様性と処理方式の具体的検討

八 田 昭 平*・西 岡 幸 一**

(昭和56年10月31日受理)

A Practical Study on Various Types of EDPS in Education

Shohei HATTA and Kouichi NISHIOKA

(Received, October 31, 1981)

1. 教育工学と教育情報

最近におけるコンピュータの急速な普及、特にマイクロコンピュータ（以下マイコンと言う）の実用化や、OA（オフィス・オートメーション）の進行は、社会的に大きな問題を投げかけつつある。産業用ロボットの普及もめざましい。今や、コンピュータは一部の人が、特殊な目的のために実験的に、あるいは工学技術的にこれを使うという段階ではなくなっているのである。状況は20年前、大学にコンピュータが導入され始め、また10年前長崎大学において教育工学の研究に着手した頃とは大きく変わっている。すでに教育界においては、翻訳輸入に頼る先物買的な教育工学のブームは去ったかのようである。1971年から設置され始めた国立大学の教育工学センターは、1979年からは、教育実践研究指導センターに名称を変えて、設置され始めている。「工学的」な情報処理研究では、教育実践の変革をすることができないということであろうか。教育における「人間性」の問題は教育界における保守的・精神主義的な傾向とあいまって、教育工学の研究に一定の歯止めをかけている状況にあるともいえよう。

しかし私たちは、万人がそれを利用することが可能になった現時点において、あらためてコンピュータというもの、それが対象とする教育情報というものについて考えなおすことが必要であることを痛感する。かつて、コンピュータが導入されはじめた時と異なり、私たちはその利用についてかなりの経験を蓄積してきているのである。社会的にこれが問題になっている状況において外からの批判も大きい。それに応えるためにも、内からの反省、総括、展望をしていく必要があると考える。以下、コンピュータによる教育情報処理の在り方を具体的に検討しておきたい。

(1) 長崎大学における二つのプロジェクト

長崎大学において私たちは、この10年の間に二つの教育工学に関わるプロジェクトを経験した。その一つは、科学研究費をうけ、特定研究科学教育（教育工学を含む）の一環と

*長崎大学教育学部教育学教室

**長崎大学教育学部附属教育工学センター

して行なった NIGHT システムの研究である。1971年から76年迄継続し、これを契機に73年に教育学部に附属教育学センターが設置され、74年 TOSBAC-40C、3台からなるコンピュータシステムが導入された。一方、大学教育方法等改善経費をうけて、教育実地研究改善検討プロジェクトが1976年から始まり、78年教育学実地実験教室がつくられ、そこに MMTS (Multi Media Teaching System) が設置された。

前者は、リスポンス・アナライザーやマークカードによって採取した授業中のデータを、センターのコンピュータによって集中的に処理し、その結果を教師にフィードバックすることを目的とした、いわば CMI (Computer Managed Instruction) の研究であり、後者は、教育実習の改善充実のための、VTR を利用した、授業技術訓練を主とした研究である。これらの研究は、教育、特に授業実践場面において生ずる digital 的なデータ、あるいは analogue 的なデータという違いがありながらも、これを対象化し、実証的、実験的に処理・利用しようとした点、共通の特徴があったといえよう。

しかし私たちは、新しいメディアを利用することが、教育現象を一定の枠組みの中に閉じこめ限定するのではないかという懸念を持っていた。例えば、リスポンスアナライザーによる反応の採取が、学習プログラムのルーチン化を導き、また行動目標の設定ということが、評価を外見的なものに限定しないか。機械の導入、あるいは、授業方法のシステムが、安易な基準による最適化を求め、結局、教育というものを狭い枠組みの中に閉じこめてしまわないかという懸念であった。あるいは、ビデオ・カメラによって実習授業やマイクロ・ティーチングの過程を撮影するという行為が、顕在的な発言や行動にのみ着目させたり、また、授業というものを、こま切れな行為の寄せ集めとして評価する傾向におちいらないか、というような懸念であった。

このことからの脱出のためには、私たちはたえず研究のために設定したシステムそのものの検討、システムの拡張、柔軟化に心がけてきたのであった。他から得た特定の理論、モデルに依拠し、その実証、実現化のために研究を進めることに抵抗してきたのである。

(2) 研究展開(転換)の方向

NIGHT システムにおける CMI 的な研究は、日本において支配的な一斉授業における Xij データ、すなわち、一つの軸に児童生徒をとり、他の軸に問題をとり、一律一斉に課した問題に対する反応を、できたか、できないかの1, 0あるいは、得点によってあらわす二次元データをもとに、そのコンピュータによる並べかえや、統計的な分析処理のスピードの向上をねらい、それを教師に速やかにフィードバックすることによって、授業の効率化をねらおうとした。もちろんそこには、学習者の反応データをもとに、授業のプログラムや、授業のシステムの改善を図ろうという意図があった。しかし、データだけの統計的な処理に片より、学習者個々人の、その学習システムとの対応に迄迫らない限り、一般的な結論を与えるにとどまり、そのシステムを個々の教師が、自分のものとして活用することができなかった。これはコンピュータのハードウェア上の問題(行政無線によるオン・ライン化の困難)によるよりも、授業における学習者の学習反応のファイルを、授業プログラムとの対応において、個別的に分析、処理、考察するための方策の研究に欠けていたことにあったといえよう。

その反省の上に、私たちは、個別学習とそのモニタリング・システムの研究を行なった。

CAI (Computer Assisted Instruction) のように、予め設定した一定のルートを step by step に歩ませるものでなく、環境として設定した学習素材(これをモジュールといい、その配列をマップという形で提示)を、学習者自らに選択させ、問題解決を自覚的に行なわせる学習をあえて応個学習と名づけ、そのための教材の作成と、その学習の過程を教師がモニターし、そこにおける学習データや、さらにそれだけでなく、そのデータをもとにするコミュニケーションそのものを、コンピュータを使って対象化するシステムを構想したのである。当初は、これを一斉授業におけるいわゆる落ちこぼれを救うシステムとして考えたが、現在はむしろ、一斉授業を含み、むしろ、学級における学習者、児童生徒と教師の共同の学習とコミュニケーションのシステムにまで拡張して考えているのである。

これは、教授 (Instruction) の過程をコンピュータシステムに対象化してしまう CAI と異なり、教師の環境設定、ガイダンスをもその中に含んで考える CAL (Computer Assisted Learning) の考えに近いものといって良いであろう。

教育実地研究プロジェクトにおいては、教育工学実験教室と MMTS の完成にともない、また1979年から教育工学センター協議会の中に教授スキル研究協議会が発足すると共に、九州地区として、継続して大学教育方法等改善経費をうけて、「教育実地研究 指導技術訓練テキスト」を作成し、授業の分析・評価や、マイクロティーチングによる学生の指導を始めたのであるが、ここにおいても、私たちは、特定の教授スキルを一定の行動評価のシステムの枠内で訓練するという方法をとっていない。すなわち、学習者(教師をめざす学生たち)に、彼らの個性と経験をふまえた選択と解釈において自己訓練を行なわせようとしているのである。すなわち、マイクロ・ティーチングや実習授業のビデオ映像をもとに、プロトコルを作成させており、その一定の評定尺度や分析視点による評価を行なわせているが、そこで重視していることは、何故そのように分析・評価したかということの意味論的、自覚的反省である。マーク・カードの利用による判断結果の集計から、さらに最近では、MMTS にマイコンを接続し、そのデータの変換・編集・表示機能を活用して、映像情報をもとにする概念情報の異同にもとづく討議を組織しているのであり、これをグループ・コンセンサス・メソッドと名づけている。コンピュータをいわば、教育のための道具のメディアとして使う、CAT (Computer-Assisted Teaching) と言うことができよう。

CMI, CAI が、コンピュータを道具としながら、Instruction を中心とするが故に、剛いシステムになりがちであり、またその中に、巨大なコンピュータ・システムに人間の仕事を代替させようという思想があったのに対し、CAL あるいは CAT には学習者あるいは教師が、主体的にコンピュータを駆使していこうという考え方が含まれているのである。このような発想が現実的に可能になったのは、実は最近におけるマイクロ・コンピュータの発達によること大きいのである。そのことについて次に述べることにする。

2. コンピュータの発達と教育情報処理

はじめに述べたことであるが、最近におけるコンピュータ、特にマイコンの発達と普及は著しいものがある。CMI, CAI から、CAL, CAT への研究の転換ということもこのことを抜きにしては考えられない。NIGHT システムの発想には、高価なコンピューターを全ての学校に設置することはできないから、教育工学センターに設置し、マイクロ回線によってデータの送受信を行なうという考えがあった。また、CAI システムのためのコンピュータの本

表1 教育情報の多様性と処理システム

コンピュータの機種	マイクロプロセッサ(マイコン)	パーソナル・コンピュータ				ビジネスパソコン(オフコン)	ミニ・コンピュータ	TSS	中型コンピュータ	大型コンピュータ
		~30万円	~50万円	~100万円	~150万円	100~300万円	800~3,000万円	ターミナル 50~100万円	3,000~1億円	1億円~
処理の	入力	キー・ボード	同左	同左	同左	キー・ボード	キー・ボード バンチカード	キー・ボード	バンチカード	バンチカード
	出力	ディスプレイ	同左 プリンター	同左 プリンター	同左 プリンター	ディスプレイ プリンター	ライン プリンター	タイプ ライター	ライン プリンター	ライン プリンター
	ファイル	カセットテープ	同左	フロッピー ディスク	同左	フロッピー ディスク ハード ディスク	ディスク		ディスク 磁気テープ	ディスク 磁気テープ
目的	その他				ワードプロセッサ・YXプロッター	ワードプロセッサ・POSターミナル	ワードプロセッサ	音響カプラ	TTY CRT	TTY DDX
① 利用 的 利 用	C M I (RA, テストデータの処理)	SP表 テスト分析				NIGHT システム F1				
	CAI (学習プロセスのコントロール, 教材提示)	M8 音楽CAI・ CMIモジュール システム								
	CAL (学習環境の設定, ガイダンス)	M9 小学校算数 モジュール教材 非最適化CAI	M10							
	CAT (教具 Teachers guiding)	M15 グループ コンセンサス メソッド				MREAS	MREAS	T1 F4 個別学習のモニタリングシステムと データ/コメント・コミュニケーション・システム		
② 研 究 的 利 用	学習分析 (学習理論)					教育反応理論				
	授業分析 (コミュニケーションのプロセス)	M12 授業プロトコルの作成検索			M1 授業行動のカ テゴリー分析	D6 D7			T4	
	授業設計 (意志決定)				M7	D4				
③ 学 校 教 育	生徒指導 (学力, 体力等のデータ)				M4 M5	D5				
	学級管理 (グループの編成)				M3					
	学校経営 (目標・内容決定, 環境設定)				教材管理	MREAS	MREAS			
④ 教 育 一 般	教育調査 (統計的・実証的研究)				M13	M14	D1 EDUPACK T2 D2 D3			
	教育(学術)情報 (管理・検索)							F2 図書館業務 ERIC		
⑤ そ の 他	教育関係	M11	M2					D8 T5		
	教育外				M6	データ変換システム		T3	F3	

表2 表1に記載したコンピュータ・プログラムならびに関連論文

(1) EDMARS	(2) 左記登録以外の主な論文	(3) コンピュータ・プログラム
1981. 6. 登録 文献目録 (1972~1981 目次番号による)	1) 久保為久麿・八田昭平 “NIGHT システム開 発のフィロソフィーと方法論” 長大教育・教 育科学研究報告 Vol. 25(1978)	・FACT (File share) F 1 NIGHT システム F 2 図書館業務処理プログラム F 3 給与業務処理プログラム F 4 学習モニタリング・システム
・NIGHT システム	2,3) 竹友一成 “速度論的モデルによる教育反応の 研究 III, IV” 同上 Vol 26(1979)	・TSS (TOSBAC 40C) T 1 応個学習の処理 T 2 mini Edupack 処理プログラム T 3 BASIC 関係のプログラム T 4 授業分析関係プログラム OSIA, INS T 5 PLOT 処理, グラフィック処理等 ・DOS (TOSBAC 40C)
205, 206 207, 208 209, 226 270, 304 305, 409 668, 669	4) 山田憲一郎・竹友一成 “授業評価システム の開発試行” 同上	D 1 教育情報処理パッケージ EDUPACK D 2 マークカード処理プログラム D 3 アンケート処理プログラム D 4 MMTS 関係処理プログラム D 5 学校安全会の処理プログラム D 6 授業関係の処理プログラム D 7 授業分析関係処理プログラム D 8 科学計算処理プログラム Geopack, Biopack, Chemic, Mathematic O ・マイコン用プログラム (PC-8000)
・EDUPACK 247, 248 455	5) 西岡幸一 “非最適化 CAI と学習モニタリ ング・システム” CAI 学会第 4 回大会発表 論文集 (1979)	M 1 授業分析処理プログラム フランダース, リブル, INS OTSR, KS, OSIA
・図書館業務 611	6) 古田庄平 “聴覚に相関する読譜能力とし ての「固定ド」と「移動ド」の問題” 長大 教育・教科教育学 Vol 3(1980)	M 2 教務業務処理プログラム M 3 学校事務の電算化処理 M 4 小学校教育に対するマイコン利用 M 5 養護学校におけるマイコン利用 M 6 学会事務処理 M 7 MMTS 関係の処理 M 8 音楽 CAI M 9 算数モジュール教材 M 10 応個学習のデータ処理 M 11 ローマ字, アニメ, シュミレーション M 12 グループコンセンサス・メソッド用 (VIC)
・教育反応理論 801, 802	7) 八田昭平 “教育のためのマイコン利用モ ジュール・システム(1)” 同上 Vol 3	M 13 MREAS 1 M 14 MREAS 2 (IF-800) M 15 授業分析処理プログラム (PET) M 16 非最適化 CAI
・応個学習のモニ タリング, デー タ・コメント・ コミュニケーション・システム 842, 843 970, 1099 1116, 1153 1154, 1324 1373	8) 山田憲一郎・竹友一成 “授業評価システム の開発試行” 同上 Vol. 3	
・音楽 CAI 1137, 1410	9) 山田憲一郎・竹友一成 “記述式テストと選 択肢テストの得点差に関する研究” 同上 Vol. 3	
・算数モジュール 教材 1484	10) 大谷 尚 “教育学術文献情報に関する 研究 I” 同上 Vol 3	
・化学授業の個別 化 1431	11) 八田昭平・西岡幸一・秋本弘毅 “個別(応個) 学習のコンピュータによるモニタリングと データ/コメント・コミュニケーション・シ ステムについて” 長大教育・教科教育学研究 報告 Vol. 3(1980)	
・データ変換シス テム 1409	12) 西岡幸一 “理科授業における総合的分折 法の検討” 日本教育方法学会年会論文集(1980)	
	13) 吉村喜好・西岡幸一 “ベテラン教師の授業 のコツを見つけるための授業分析” 長大教 育・教科教育学研究報告 Vol 4	
	14) 八田昭平 “教育のためのマイコン利用モ ジュールシステム(2)” 同上 Vol. 4	
	15) 山田憲一郎・竹友一成 “授業評価システ ムの開発試行第 3 報” 同上 Vol. 4	
	16) 大谷 尚 “音楽の CAI システム開発のた めの基礎的考察” 同上 Vol 4(1981)	
	17) 西岡幸一 “教育情報はどうかあるべきか” 科学総合(A) 教育情報処理のための言語の標 準化に関する研究第 2 次報告” (1981)	
	18) 大谷 尚 “教育情報処理におけるマイコ ンの利用” 同上	

体はもちろん、端末装置も高価であっただけでなく、コンピュータに課した仕事も、回答の判断と学習者の制御機能を中心とし、問題の表示機能はスライドその他に頼らざるをえなかった。すなわち、回答者の応答にもとづく提示機能の一定のルーチンによる制御という枠組みを出ることはできなかったのである。

しかし、最近のマイコンあるいはデスク・トップ型のパーソナル・コンピュータの性能の向上は、コンピュータの分散的利用を可能にただけでなく、記憶容量の増大や、周辺機器およびそれとのインターフェースの進歩は、データベース化を可能とし、マシンサイドの、機械操作を重視するものから、ヒューマンサイドの、利用者の教育可能性を重視するものへの転換を可能とした。また、会話言語、ジョブベースのソフトウェアやワードプロセッサの開発は、ヒューマン・コミュニケーションのための媒体としての機能を飛躍的に増大せしめた。このことについて先ず整理しておこう。

(1) コンピュータの種類と実用性

表1「教育情報の多様性と処理システム」において、ヨコ軸に、コンピュータの機種を買い取り価格を一つの基準において区わけした。価格は本質的な区分ではなく、機能別にすべきかとも思うが、実用的見地からは、このような分類の中で、利用の可能性を探った方が有効であると考えた。

1億円以上の大型コンピュータは、全国7大学の大型計算機センターに共同利用のものがあり、九州大学のFACOMと長崎大学の情報処理センターのFACOMとオン・ラインで接続されているが、SPSSなどを用いて科学技術計算用に使われるほかは、必ずしもこれが必要とするとはいえない。以下の機種で十分処理できる状況にある。ただ教育研究に関する学術情報の検索など、筑波大学の学術情報処理センターのERICを、音響カプラによって使用することが必要である。

長崎大学の教育工学センターに1949年に導入したTOSBAC-40Cは、ミニ・コンピュータであるが、3台結合してバッチ処理、TSS処理のデータのファイル・シェアを可能とするシステムとして構成された。そのためのFACT-40というOS(Operating System)のもとで作成したプログラムとしてNIGHTシステム用のほか現在も尚使用している図書館業務用のものがあり、これらをF1～F4で表1中に表示した。表2にそれらのプログラム名を記しておいた。

TOSBAC-40CをTSS用として、当初はTTYを用いて、後に音響カプラを用いて開発したプログラムが、T1～T5である。NIGHTシステムの研究の進行中主として使われたのは単独のミニ・コンピュータとして、バッチ処理のためであった。D1～D8の各種プログラムが蓄積されていったのである。

一方、1978年、PET、APPLE、TRSなどのマイコンが出はじめ、PET2001によって成績処理、小学校算数モジュール教材の作成、授業行動のカテゴリー分析のプログラムを作りはじめ、十分実用に供しうることを明らかにした。この段階で作成したものを表1「～30万円」のランクに置いておいた。79年にはプリンターやフロッピーディスクも発売されるに至り、国産のNECのPC8001の導入は、従来、ミニ・コンピュータで開発したTシリーズ、Dシリーズのほとんどのプログラムをマイコンで処理することを可能にただけでなく、いくつかの新しい処理プログラムをこれにつけ加えている。

すでに開発されたプログラムが利用され、また参考とされて、秀れたプログラムが開発されることを願っているが、後に述べるように、ソフトウェアを固定したシステムとして早急に完成させようとするものではない。

なお、京都教育大学の教育実践研究指導センター、岐阜大学教育学部のカリキュラム開発研究センターにおいては、EDMARS という名称による教育研究情報文献のデータベース化が行なわれ、それによる漢字の文献目録が作成されている。1981. 6. 発行の目録集の1980年刊行の文献を、表1 タテ軸の分類によって、集計したものを表3 に示しておいた。これは、目録集を、西岡がタテ軸の項目によって判断分類したものであるが、現時点における教育研究の対象領域と方法を反映しているといえよう。

EDMARS のシステムを直接利用した1972～1981年迄の文献の、分類出力目録もできている。正確には、それを参照されたい。

3. 教育情報の処理方式とその検討

具体的な教育情報の処理において重要なことは、その情報の処理システムが既にある特定の教育的方法論を含んでいることを認識することである。たとえばCAIシステムは、従来の教育実践や教育的場面においてはなかったようなそれに固有な方法や機能を含んでいると考えるべきであろう。CAIシステムに対してCALシステムを持ち出すことの意味は既に述べられているように、その方法論に教育的な責任を持つことであり、両者のシステムの中には既に教育的方法論の違いが含まれているのである。したがってコンピュータのような情報を処理する道具や、その方法論としての処理システムについても教育的立場から検討する必要がある。

教育における情報処理は教育的方法論の展開とともに、その処理システムが十分に機能するように構成されなければならない。しかしながら情報処理技術と教育方法の改善は全く独立に推進されている。これはコンピュータが広い汎用性のためのもので開発され、教育的意図によって構成されていないことによる。そのためコンピュータを道具として教育的に利用する意識を持たなければならない。

CMI およびCAIシステムはその発展過程において教育的事情を含むものとなり、その影響が教師や児童・生徒に現われはじめた段階といえる。しかもコンピュータとの関係についてもここ数十年間の経験しかない。教育情報の処理方式についても比較的新しい方法論を応用し実践してきた。その中で留意されてきたことは、人間がやれることは人間がやる、コンピュータがやった方が良いものはコンピュータにやらせるという単純な論理である。教育情報の具体的な処理方式については比較的新しいマイコンの利用の経験から整理されたものだけを述べるに止めておく。

(1) 人間とマイコンの関係における BASIC 言語の役割

教育情報の処理のために利用したプログラム言語はFORTRAN (Formula translator) と、BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) である。従来の中小型のコンピュータは主にバッチ処理が中心で、FORTRAN を用いたが、マイコンではほとんどBASIC言語を用いている。FORTRAN は主に科学技術計算を行うためのもので、プログラムはコンパイラによってオブジェクトプログラムに変換され、次に実行される。

プログラムに虫があると最初から修正し、もう一度コンパイルする必要がある。そのため、処理システムが形成されると剛構造システムとなって、システムの変更が難しいといえる。これに対して BASIC 言語はインタープリタによって徐々に実行され、プログラムの修正によって中途からの実行や中断が可能である。そのため処理システムの形成は柔構造システムとして行なうことができる。BASIC はマイコンにとって相性の良い言語であると同時に、逐次処理や変更が可能なることから教育情報の処理には都合のよいものになっている。

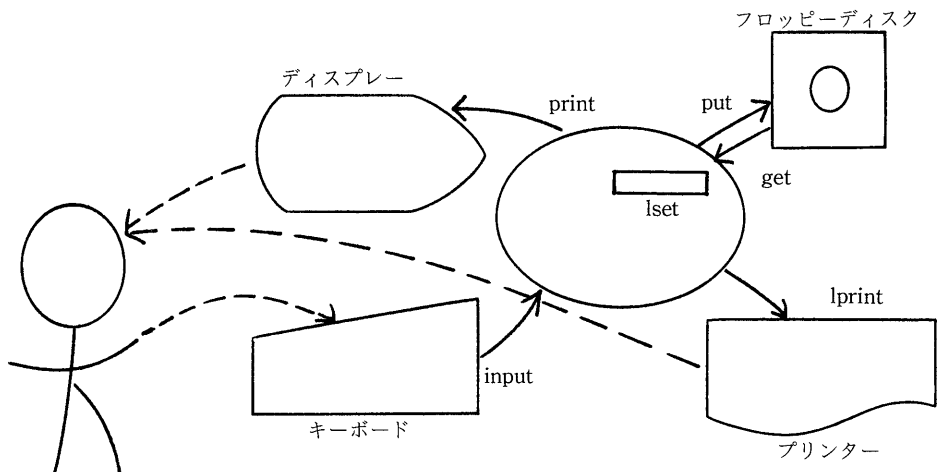


図1 Man-Machine システムにおける BASIC 言語の関係

図1には人間と標準的なマイコンの関係を man-machine システムとして捕え、具体的に BASIC 語の主なキーワードの機能について説明してある。標準的なマイコンは本体のほかにディスプレイ、プリンター、フロッピーディスクなどによって構成されている。直接人間に対応しているものはディスプレイ、プリンターおよびキーボードである。これらが人間と機械の接点である。print 文はマイコンの情報をディスプレイに表示する。lprint 文は情報をプリンターに出力する。これらの情報を人間は目で知覚する。input 文は人間の要求をキーボードから入力する。put や get 文は補助記憶装置であるフロッピーディスクと本体との情報の交換のためにある。このようにマイコンにおける BASIC 言語は内部的に多様な処理のほかに人間との対話を行なうことのできる機能を持っている。このことは、マイコンによる情報処理が先決決定方式だけでなく、逐次決定方式による処理が可能であることを示している。このような機能を発揮するためマイコンにおいては会話型プログラミングという方法を用いている。このことを意思決定の立場から考えてみると、教育情報の処理においても次の二つが考えられる。まず「プログラム化しうるもの」と「プログラム化しえないもの」である。前者は日常的で反復的なもの、後者は一度きりの構造化しにくいものと言い替えることができる。学習反応の X_{ij} データなどは反復的で処理過程が同じように決定できるが、個別学習などのデータは個別で定形化しにくいものである。このようにプログラム化しにくいものに対しては、発見的コンピュータ・プログラムの作成という新しい処理の方法論が検討されなければならない。

(2) 教育情報の処理方法とその展開

実用的な処理が可能なマイコンのシステムについては図1に示したものが標準的なものである。補助記憶装置であるフロッピー・ディスクは一般に2台1組のものが多い。これは実践的処理の上で2台と1台では大きな差があるからである。システムのバックアップを行なうためには2台が必要であり、フロッピーディスクの情報としてプログラムとデータという異なった情報を扱うことにもよる。従来、中大型コンピュータでは教育情報も一台のディスクで処理することができたが、現在のマイコンのフロッピーディスクでは記憶容量が小さいため、教育情報を体系的に処理するには何枚かのフロッピーが必要になる。そのためフロッピーが何枚になっても体系的な処理が可能な処理方式によらなければならない。図2はそのような意図に基づくフロッピーディスクの相互処理の考え方を示したものである。基本的にはデータBとシステムAを対にして行なうことを原則とする。データBはデータでシステムAは処理プログラムである。教育情報の処理の上ではシステム群とデータ群のフロッピーディスクセットに分け、システム群とデータ群の組合せを相互処理が可能なものとして構成する。この方法によればプログラムやデータが拡大した場合でも体系的処理の可能性が失なわれない利点がある。

従来、教育情報の処理は1つの仕事(Job)を1つのプログラムで処理しようとする傾向が強かったようである。これは中大型コンピュータを利用することから、バッチシステムによるパンチカード入力の方法に頼っていたことなどが影響している。複雑な教育情報の処理においては1 Job-1 programの処理方式では不十分であるといえる。1 Job-some programの処理方式で実行するには計算機ターンアラウンドタイムの長いこともあって実用的ではなかった。その後TSSの出現によってコンピュータは教育情報処理の可能性が拡大したと云われるようになった。しかしながら他の問題(時間・場所など)によって実際上の困難は残ったままになっていた。そのためマイコンの出現は教育情報処理に新しい可能性を示してきた。価格・機能・装置の大きさ、使い易さなど今までにない特長があった。もちろん制限もあったが、記憶容量や速度などは短所とばかりは考えられない面もでてきた。man-machineシステムとして人間とマイコンの関係を考えてみた場合でも長所の方が多かった。1 Job-some programという処理方式もターンアラウンドタイムのないマイコンによっては短所どころか長所であった。また教育における情報処理が単一処理過

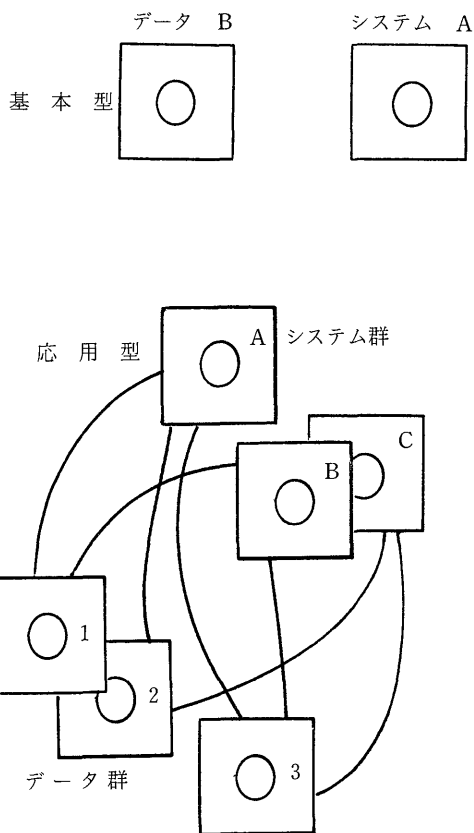


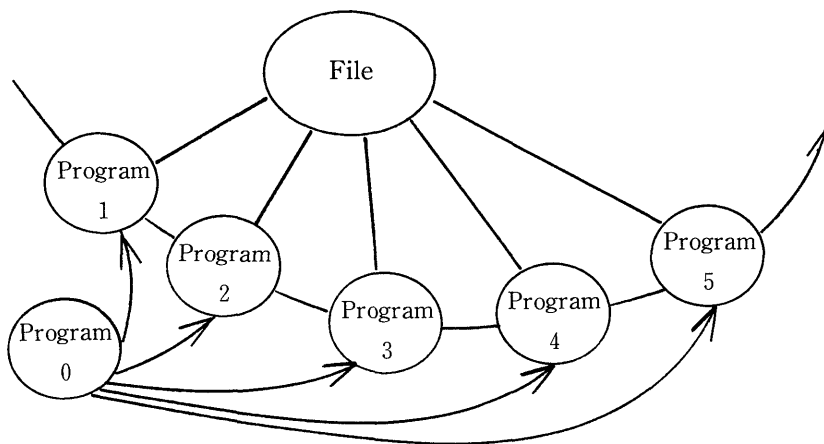
図2 フロッピーディスクによる相互処理

程から多段階的処理過程の方法論が標準化されてきたことも処理方式に影響を与えている。このことは従来からの教育統計処理中心のシステムから、教育的内容に深くかかわりのある教育情報の処理に転換されつつあることを示す。

教育情報の処理の上で次に問題となったのは時系列データの扱い方の問題である。具体的には一斉授業のデータのみならず個別学習のデータについて考えなければならなかった。従来の横断的研究から縦断的研究に重点をおいた研究が盛んになり、新たに時系列な教育情報の処理の問題がでてきたのである。そのため具体的な処理方法にも検討が重ねられてきた。

図3は教育情報の時系列的な処理過程に注目した処理方式を、Program chain によるも

1. Program Chain による処理方式



2. File Chain による処理方式

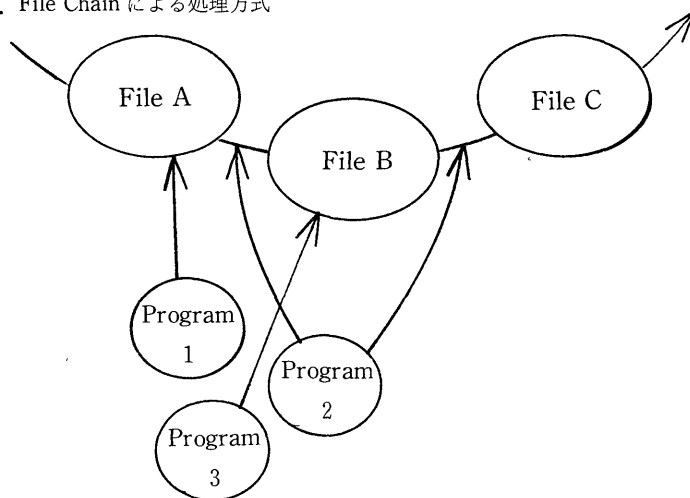


図3 時系列的な処理過程に注目した処理方式

のと、File chain によるものに分けて示している。このほかにも Job chain の方法のものがあるが、主なものはこの2つである。

program chain による処理方式では、1つか2つのファイルが対象とされ、それぞれ独自の機能を持ったプログラムが順序に沿って実行される。一般には Program 0 のようにこれらのプログラム群を統制するプログラムがあり、これがスターターの役目や Job Entory の役目も持っている。この処理方式の特長は、プログラムの単位が短かく、処理過程の確認がしやすいことや、時間的にはどの段階でも中断しても良く、任意のエントリーの場所から再スタートが可能になる。ただプログラムによってファイルの内容が変化しており、どの段階の処理をファイルが受けたのかを知っておく必要がある。そのため通常この処理方式のファイルにはインフォメーション用のプログラムとデータのファイルが用意されていて、これを参照することによって確認することができる。またこの方式ではファイルの数や量が少なく余分なデータファイルを構成する必要がないため、マイコンには余り負担のかからない処理方式といえる。ただ時系列データとしてファイルが大きく構成されてくると、処理速度や追加情報などの問題がでてくる。

そのため図3に示したような File chain による処理方式が考えられている。この方式に近いものは以前にもあって OS (Operating System) などにも応用されていた。この処理方式の特長は重要な情報が蓄積されているデータファイル等を処理する場合に、処理結果を別のファイルとして構成することから、失敗によって重要なデータを失わないことなどがあげられる。さらに時系列データなどのように増大するデータファイルをある単位ごとに蓄積することができ、横断的なデータの処理はその任意のファイルを対象にして処理が可能となる。したがって処理速度も速い場合がある。一枚のフロッピーディスクにおさまらないデータは次のフロッピーに chain することも可能である。しかしながら縦断的なデータ処理を行なう場合、手間がかかることもある。この場合は通常、特定の縦断的なデータをもう1つのデータファイルとして構成しておく方法もあり、この方法での処理は速い。

このような情報の処理方式はマイコンによる教育情報の処理を具体的に拡大しつつある。しかし、実践的過程の上で検討の余地はまだ残っている。

4. 教育情報処理の問題点

ここ10年間における状況の変化と各種研究と実践の要請に応えながら、主として長崎大学教育学部附属教育学センターを中心として開発されてきたコンピュータ・プログラムを一覧表に整理し、関連して若干のコメントをつけてきた。その中でふれられているように、事は単に数量的データの一般的統計的処理やシステム設計にとどまらない。教育情報の質的内容、教育研究・教育実践との関係の方法論的考察を必要とする所に来ているのであるが、そのことについての理論的検討は別の機会にゆずることとする。ここでは、コンピュータのハードウェア、ソフトウェアの発達・開発が進む中で、私たちが試行してきたことをもとに経験的に明らかになったことについて、一応のまとめをし、今後の方向を探っておきたい。

明らかになったこと、必要となったこととして次のようなことがあげられる。

①様々の教育情報を対象とする処理を可能にしていること。

- ②各種研究や実践の関連づけや総合化が可能な段階にきていること。
- ③多様多彩な処理プログラムのより有効な共同利用と、状況に適合したプログラムへの応用変換システムを作る必要があること。
- ④各種処理方式のアセスメントと、処理そのものの教育的価値についてのコンセンサスが必要となってきたこと。

これらについては、説明を付するまでもないであろう。

以上、反省し、総括してきたことから、今後の教育情報処理の在り方について、若干の提言をしておきたい。

第1に、画一的な処理システムを提供するよりも、状況に適合したシステムを創り動かす人間を教育すること。

第2に、教育情報の質の吟味。これは多量の情報をファイルすることが容易になればなるほど、現実をただ反映しているデータよりも、むしろ、そこからの意味、解釈の成立のさせ方を吟味すべきである。

第3に、当面する処理の目的と方法を、すなわちその処理システムがなしうることを、他の人間行動との関係の中に位置づけること。

これを要するに、道具、装置、システムに対象化された仕事は、これを使いこなす人間との関係においてあることを忘れてはならないのである。

(1, 2, 4を八田が、3を西岡が執筆した。)