

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行と コンピュータによる個人診断表の作成について

八 田 昭 平・西 岡 幸 一

1. NIGHT システムにおける個別学習の位置づけ

(1) 従来の個別学習

教育は、どの様に大衆的な制度によろうと、また集団的な方法を用いようと、究極的には、ひとひとりの人間の内面（習慣的な行動傾向からはじまって認識内容・思考方法、世界観にいたるまで）の変容を目的とするものであって、この点、商業上の宣伝や、政治的な扇動など、行動そのものを一定の方向に走らせることを目的とする人間への働きかけとは根本的に異なるものである。しかし、これ迄の教育は、とかく国家の経済的繁栄や、政治的統一を至上目的としたが故に、教育の目標も内容も方法も、劃一的に、効率を旨として行なわれた。特にこのことは後進国において著しい。明治以来、富国強兵を旨として進められた日本の国家主義的教育は、国定の教科書と、50人以上をつめこんだ教室で行なわれ、一斉授業の形態を完全に定着させた。この様な形で行なわれた教育の培った学力の実態については、戦前、徴兵検査の際に行なわれた例があるが¹⁾、必ずしも十分な読み書き能力を養いえたわけではなかった。戦後六、三制による中等教育の普及、新教育の展開の中での基礎学力低下の批判、それをうけて、学習指導要領の基準性の強化、文部省学力調査を中心とする学力向上の動き、教育の現代化運動など、一連の経過については言及する余裕もないが、教育に対する関心の増大にもかかわらず、最近また「おちこぼれ」が改めて問題になっているのである。日本における大衆教育は、その量的普及にもかかわらず、現在に至ってなおはなはだ不十分だったことを物語っているのである。国民教育といながら結局受験体制下、少数のエリート選別のための教育となっていたともいえるのである。

一方、この様な状況の中で、行動主義的な学習理論は、プログラム学習や、形成的評価、あるいはマスタリー・ラーニングなどの主張によって、学力向上のための一つの処方箋として、徐々に現場に滲透しつつある。学習の成立を、具体的な目標行動を基準として、それを達成したかどうか測定することによって評価する。step by step の即時強化によって習慣づけられる doing による学習という方法原理は、必然的に、ひとりひとりに、ルーティン化したプロセスをたどらせ、外見行動によって学習の成立を確実に把握しようとするのである。

先に述べた日本における一般的な指導形態としての一斉授業、加うるに劃一的な教育目標、それと行動主義的な学習理論の結合は、フローチャートによる授業の設計や、リスポンス・アナライザー（以下RAと略す）によるプロセスにおける評価という考え方を登場させたのであるが、これは結局、能力別指導という所におちつかざるをえないのである。プログラム学習におけるプロセス・フローチャートは、そのプロセスを完全に細分化した

時、論理的に完成するが、実際の学習において、能力、経験の異なるひとりひとりの児童生徒に、その細分化されたプロセスを完全にたどらせることは、効率的でもなければ、また教育的でもない。特に一斉授業においては、標準的（平均的）なフローチャートを書き、いくつかのチェック・ポイントを設け、そこでのでき具合によって、学習者を分岐させる。能力別指導をもちこみ、予め設定した難易の異なるルートに学習者を送りこみ、学習者にとっての抵抗を少なくするとともに、全体としての学習の効率をあげようとするのである。「一斉授業における個別化」「学級集団における個別的学習のあり方」という様に設定されているテーマは、個別化、個別的学習といいながら、結局、能力別に設定されたルートを個別にたどらせる学習にはかならないのであって、決して個人に即した指導、個に応じた学習を意図しているものではない。このことは、例えば、長崎市教育研究所の昭和47年からの3か年にわたる「学級集団の中の個別的学習のあり方について」の研究主題設定のことばの中で端的に述べられている。「ひとりひとりの個性や能力に、目標や内容をあわせるのではなく、一斉的な学習目標に到達させるために個をどう生かすかということになってくる。従って、統一的な目標、内容を学ばせる一斉授業というものを基本としておさえ、そのことを前提として個別的な学習のあり方を探ろうというものである。」²⁾あくまで手段としての個別化であり、教育工学的手法といわれるものも、多くそのために使われるのである。

(2) NIGHTシステムにおける Total system と個別学習

NIGHTシステムは、長崎県における都市と離島の教育格差解消のために、長崎県の保有する行政無線を使い、リスポンス・アナライザーとコンピュータを結合することによってより良い指導と学習のシステムをつくろうという発想から生まれたということについては、これ迄再三ふれてきた³⁾。これを図式化し Total system と名づけたのである。すなわち、NIGHTシステムの Total system は、一斉授業と個別学習を含み、それらを EDPS によって結びつけることに特徴があり、このシステムのためには、ソフトウェアとしての個別診断を含むカリキュラムの研究を必要とし、一斉授業だけでなく、個別学習のためのプログラムやマテリアルの開発のためにここ数年努力してきたのである。また教師だけでなく学習者に直接フィードバックする診断処方のある研究にも着手するに至った。この経過の中で明らかになってきた NIGHTシステムのプログラムやデータ処理上の特徴を述べておく。

まず第一に、NIGHTシステムにおいても、日本において最も普遍的な一斉授業から出発し、単元を単位とする一斉授業の学習プログラムを作成した。そしてそのプログラムの中で何か所かのチェックポイントを設け、そこでの学習者の反応を、RAやマークカード（以下MCと略す）によってまず集団的に採取し、この集団的にえられる個別反応のデータをコンピュータによって処理し、授業改善のための情報をえようとしたのである。そのフィードバックのレベルについては各種考えられるが⁴⁾、NIGHTシステムが当初ねらったのは、データ通信による1時間ごとのフィードバックであった。しかし実際にはハードウェアの設置と運用上の障害、および1時間のフィードバックデータに含ませうる有効情報量の不足のため、むしろデータの集積的な利用という方向に傾斜していった。すなわち、授業中のデータだけでなく、レディネス・テスト、授業前、授業中、授業後のテス

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人
診断表の作成について（八田・西岡）

トのデータを含め、磁気テープに累積保存し、個人別データによる学習者の診断評価と、問題別データによる学習プログラム改善のために、コンピュータの記憶、変換処理能力が活用されたのである。

このことと関連して第二に、一斉授業と相対的に独立した個別学習という考え方が提出された。このことは Total system 図作成の当初においてはそれ程自覚的なことではなかった。個別学習は一斉授業の結果に直ちに応ずる補充学習、補充教材利用の学習という位に解されていたが、累積的診断に応じ、かつ後に述べる様に個別学習の教材が、豊富多様となり、また個別学習の結果も EDPS によって処理され、その結果が教師のみならず学習者にフィードバックされるという図式は、個別学習の重みを増し、その相対的独自性に注目するに至ったのである。個別学習の EDPS は、当初、Total system 図の中で“?”をつけておいたが、一斉授業の EDPS とは異なるということにも思っていた。

ここで第三に、真に個人の成長発達を促進し評価する弾力的なカリキュラム、応個的な学習プログラムと学習マテリアルの在り方と、その開発の必要性ということである。「一斉的な学習目標に到達させる」ための個別学習ではなく、「ひとりひとりの個性や能力に、目標や内容をあわせる」ことが、ほんとうの個別学習であり、個別学習を基調としたカリキュラムと、個人の発達の評価の可能性が Total system 図の中で新しい意味を帯びてきたのである。コンピュータの利用や教育工学的手法による豊富多様なマテリアルの作成は、応個的な学習のためにこそ、不可欠なものではないかと考えるに至ったのである。古くは木下竹次が「独自学習－相互学習－独自学習」という形で提出した考え方、近くは、オープン・エデュケーションにみられる考え方は、これと軌を一にするものである。

学習者ひとりひとりの個性、能力に応じ、具体的には様々の学習場面における理解のしかた、つまりきのしかたに応じ、学習のルートを選択、設定しうる弾力的なカリキュラムと学習のプラン・プログラム、マテリアル、診断処方プログラムをもった学習システム開発の試みが、NIGHTシステム のソフトウェア研究の内実となってきたのである。

2. 個別（応個）学習用マテリアルの開発

(1) 個別（応個）学習用マテリアルの特徴

一斉授業の中において、もっぱら教師によって一斉授業の補助補充に使われる個別学習用教材ではなく、一斉授業と相対的に独立し、学習者ひとりひとりの要求－興味関心、問題意識、認識能力、思考態度などに応じ、その学習を最大限に発展させる個別学習用教材、これを従来の個別学習と区別して応個学習とも名づけるが、応個学習を成立させるためのマテリアルの性格、特徴は、次の三点に要約できるのではないかと考える。はじめにその特徴を述べたあと、項を改めて、具体例を示すことにする。

第一に、応個学習用マテリアルは、豊富多様な問題（目標）、教材資料群からできているとともに、それが選択的に利用できるように、有機的に構造化されていなければならない。そのことによって始めて、一斉授業と独立して、学習者が独自の学習を展開しうるのである。一斉授業は、一定の時間内に、多数の児童生徒を対象とするが故に、共通の限定された問題（目標）と教材資料にしばらざるをえない。そしてそれは主として教師の期

待と論理によって行なわれる。この限定を破るところに、応個学習の意義があり、それに備えるべく豊富多様な教材を集積するためのシステムが必要である。すなわち集積された問題や教材資料を、何らかの方法により有機的、構造的に配列し、しかもそれが、個性的、選択的に利用できる道を開いておくことが大切である。学習者の能力だけでなく、経験、興味関心、意欲など、個性的な問題状況に応じて、幾つかのルートが開拓しうること、もしあるルートがいきづまったならば、他のルートも可能なように、飛躍・停滞・後退も含めて、様々な試行錯誤を許容する配置・配列がなされていることが必要である。後に述べるように問題のマトリックスあるいはマップ的配列が提案されているが、要は学習者がその全体構造を把握しやすいことが大切であるといえよう。

第二に、応個学習用マテリアルは、第一に述べたマトリックスあるいはマップ状に配列した個々の問題要素が、独立した一定のまとまりをもっていることが必要である。そのまとまりをモジュールと名づける。単元単位の問題マトリックスあるいはマップを構成するモジュールの数および大きさ、その内容については、必ずしも固定しない。独りで学習するためには、できるだけ小さな問題が数多くあり、その一つ一つにいていねいな説明資料がついているプログラム学習的な内容のモジュールであることが望ましいが、一方より多く自力による学習を必要とする発見学習的な内容のモジュールがあってもかまわない。モジュール構造は相互にとりかえがきき、補充しあえるなど柔軟な利用ができる所に特徴があるといえよう。一般にモジュールは、問題（目標）、資料、学習のすすめ方、解答やまとめ、評価方法、学習の発展方向の指示などをパッケージにしたものが便利であり、また同一単元のセットについては形式を揃えた方がつかい易い。

第三に、応個学習は、その学習の軌跡が、モニターされる様に工夫されていることが必要である。豊富多様な問題、教材資料から、何を選択し、どの様なルートをたどってどの様な理解に到達したか、自己の学習のプロセスが自覚されることが大切であるし、一方これが学校における重要な学習活動として位置づけられる時、教師にその軌跡が報告されることが必要である。一定のルートによって、一定の行動を獲得させることだけを目的とする個別教材であれば、目標行動に到達したか否かだけが問題であり、あとは時間的な効率を記録しておけば良いのであるが、ここで考えられている応個学習においては、多様なルートの創造的な開拓、開発が重要であり、ゴールよりもプロセスを重視する。どの問題を、どの材料をつかって、どの様に解答したか、その個別累積的な記録は、EDPS によってはじめて可能となった。必要なデータの検索、分析解釈は EDPS の変換処理能力によって可能となり応個学習のシステム化は、その緒についたといえるのである。

(2) 問題マトリックスあるいはマップの作成例

上に述べてきた第一の条件をみたくべく、豊富多様な問題（目標）、教材、資料群をどのように配置、配列すべきか、これ迄試行されてきた方法を紹介していきたい。予めおことわりしておかなければならないことは、ここで作成されるマトリックスは、J. S. ブルームらの目標分類学や、操作主義的な目標、評価観に依拠し、授業における目標設定のために水越敏行氏⁵⁾や、坂元昂氏⁶⁾らによって作られている内容目標、能力目標マトリックスや、内容、目標行動マトリックスとは、その発想をかなり異にしているということである。それらのマトリックスにおける内容や能力、行動軸は、広範にリストアップされた

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

ものから帰納的にカテゴリー化され設定されているのであるが、マトリックスの中に○印などをつけ、目標を設定していく方法は、一斉授業において何が重要であり、それをどのような過程において獲得させるべきか、一義的にしぼっていくための方法であるということである。そこでは必要事項をおちなくとりあげようとする配慮もはたらくが、同時にその配列の順序は、教師の教材観と思考論理に規制される所が大きいのである。あるいはまた、ガーニエの課題分析や、沼野一男氏⁷⁾らの論理分析などによる目標系列のより綿密な設定の方式は、学習のルートを教材内容の側から確定していくことを主眼としているのであって、最良の学習方式は、外から決定しようという教育観にたっているのである。

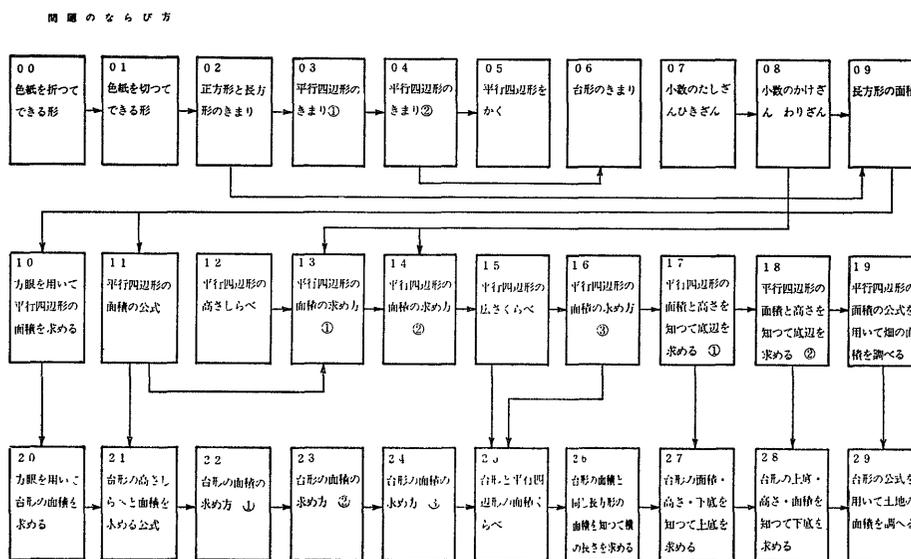
それに対して、応個学習のための問題マトリックスは、学習者の能力、経験、個性に応じて、目標の設定をも含め、多様な学習の方法が選択しうる様な構造が志向されているのであって、教育の方向は、最終的に学習者自身によって決定されるべきであり、教師やカリキュラム、教材資料は、そのための場として準備されるべきであるという教育観にたっているのである。これは、教師が教科書や参考書、問題集などを相対化して使い、自己の教材解釈をおしつけず、学習者ひとりひとりの追究の姿勢を尊重し、弾力的に教材を準備し、提供する時にみられる方法であるが、その可能性を個別学習のマテリアルにおいて予め準備しようとするものである。

さてその作成例を、昭和48年以降4か年の歩みにおいて述べてみよう。

i) 小学校5年算数「四角形の面積」⁸⁾

昭和48年度、各教科一斉授業用学習プログラムの作成が一応終了したあと、はじめて試みた個別学習用プログラムとして作成した問題マトリックスが、図1に示すものである。

図1 小学校算数5年「四角形の面積」問題マトリックス



これは当時の学習プログラム作成常置委員、相良辰男、中野敦之、川崎幸子氏に集ってもらい、上記プログラムの前提条件である各種四角形の名称やきまり、小数の加減乗除の計算のしかたも含め、必要な問題を網羅的に作成した上、これに適当な見出しをつけ30枚のカードに記入した上、これの関連を見ながら易しいものからむづかしいものへと一列に並べていき、さらにその関連を見ながら並べかえて矢印を記入していったものである。3段に並べた時、上段が前提条件・準備問題となり、中段が平行四辺形の面積、下段が台形の面積にかかわる問題に整理できたのである。

ii) 小学校4年社会「土地のようすと人々の暮らし」⁹⁾¹⁰⁾

昭和48年度、社会科の常置委員、溝田正英、森川拾生、立岡誠の三氏が作成した標記一斉授業用学習プログラムをもとに、49年度に、内地留学生秋本弘毅、加瀬重信氏が加わって、学習問題100問をつくりあげた。これを、図2のように、準備問題、基本・応用問題、発展問題に分類し、さらに基本、応用問題を、1から5までの低地、台地、高地、海辺、島の地域別と、AからDまでの自然条件、自然条件とくらし、自然条件と生産、自然条件と人間生活を軸としたマトリックスに整理した。もちろんこのマトリックスにはめこむために、当初作成した問題の加除、修正を行ったが、AからDまでの事項は、1から5までの地域条件においても当然成立することであるので、きわめて論理的に構成することができたのである。一斉授業はこの全てを網羅するものではなく、重点的に中核の問題を選んで展開されるものであることが明らかになった。と同時に、個別学習においては、興味関心に応じ、縦の方向あるいは横の方向に、学習を応用的に展開していくことが可能であることを示したのである。

iii) 中学校国語科「説明的文章」¹¹⁾

昭和50年度内地留学生和泉光栄氏によって前年度作成された社会科マトリックスの基本構造を参考にして、図3のような説明的文章の学習内容の全体構造を示すマトリックスが作成された。図3のように縦軸に認識内容を横軸に認識方法を設定したもので、説明的文章一般について学習の手引き(案内図)となるものであり、「常に自己の位置を確認しながら」「目標やルートまで自分の個性に合わせて、できるところはとばして、できなければもどって進める」ことのできるものである。

iv) 小学校4年算数「分数」¹²⁾

昭和49年度社会科個別学習用教材の作成に従事した秋本氏は、50年度、内地留学生の金子統太郎、富田耕蔵氏とともに、4年算数A領域「数と計算」をとりあげ、その中の「分数」学習用マトリックスの作成にとりかかった。ところで、「数と計算」全領域については図4のようなマトリックスが作成されたが、分数の具体的な問題をマトリックス上に位置づけようとする時、その解釈のしかたによってマトリックス上の位置がいく通りにも変化していくことが明らかになった。氏は次のように言う。「マトリックス的考え方は、本来教科の論理よりわり出して設定した項目に即応しつつ、指導すべき教材を捻出して二次元の表に配列することをねらったものであり、個々の具体的な教材を出発点としていないからである。応個的学習を成立させるためには、ひとつひとつ独立した教材が作成されるべきであり、それぞれの教材の相互関係も表示しようとするときには、やはり最小単位としての個々の教材の側から見て意味のある表示がなされなければならない。」¹³⁾このよ

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

図2 小学校社会科4年「土地のようすと人々の暮らし」問題マトリックス

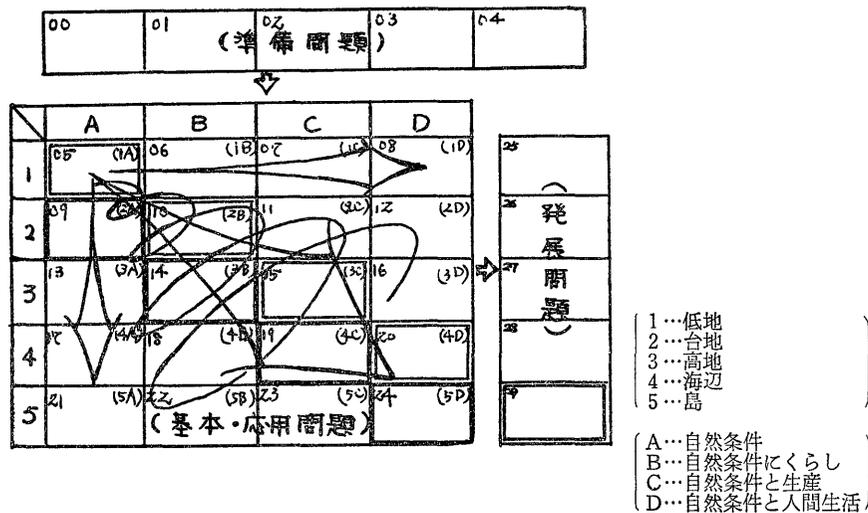


図3 中学校国語「説明的文章」個別教材用マトリックス

個人教材マトリックス 中国語		説 明 的 文 章 の 内 容 構 造					S 50. 6 M・1
		問 題 の 意 識 化	手 が か り	方 法 の 決 定	関 係 づ け (集 中 的 思 考 操 作)	全 体 的 把 握	応 用、発 表
認 識 内 容 解 析	全 体 的 視 察 通 力 的 見 通 し	00 生活・学習経験から ①筆者の意図(内容) ②叙述方法(表現) ↓ 読み方	01 ・「何について」書いているか(話題) ・「題名」 ・アウトラインをつかむ 主体的学習計画	02 ・主題として出る頻度数の高いもの ・対応語はないか	03 中心語句の変化 ↓ 意味段落の分段	04 要旨の直観的把握	05
	基本知識要素 語句 語感 文体	10 文字や語句の意味を推測して 調べておく(辞書の意味)	11 ・新出漢字の読み書き ・重要語句、難語句 ・辞書を活用して、文脈に即して正確に読む(文脈上の意味)	12 (1)文脈 ・名前や術語的なもの ・指示語、接続語、修飾語 ・文法的説明が必要なもの (2)キーワードを手がかりに読む(語句学習+文脈よみ)	13 接続詞の機能	14 ・指示語「こそあど」の理解 ・指示語の範囲 ・語句・語群・文の内容 ・文のつまり・段落の内容、段落・文章・文面の外にあるもの ・目見主張文の理解	15 筆者の語句選択の傾向や意図を考える ・漢語 ・和語 ↓ ことばの感得をみかく
内 容 解 析	要 点 細 部 要 約	20 ・大事なこととはどこか ・細かなことで大事なことはどこか ・要約を中心に要求されている範囲内で、細部を加えながらまとめていくには、どうすればいいか。	21 ・課題に合った文や段落を見つけ、傍線を引く 故々、説明で必要なこと ・SWIH ・重要語句や文末の判断のしかた、まとめよとしてる部分	22 中心部分(まとめ)と付加(説明)部分の関係から内容をつかむ 1意味段落の機能と接続関係から 2形式段落 3文の "	23 中心と付加部分の関係 1目的、方法 2例か、比較、根拠直し、補足 3総合分析、整理と機構、原因・結果、比較・対照、置き・捨納、肯定・否定、抽象・具体	24 1文の中心と大事なことばをつかむ 2キーワードを押えておくまとめる 3段落中のキーワードを推定して、意図をまとめる 4中心段落を押えて全文を要約する 5要約を押えて全文を要約する	25
	論理的構成	30 12語句 筆者は何について、どんな方法で述べているか 文脈意識 意味(論理)のつながり	31 形式を記す 12式 根拠—結果 既知—未知 小事—大事 抽象—具体 全体—部分 課題—解決 原因—結果 12式 1命—本論—結論 14式 題、水、転、結	32 2語の機能 1まえき 9説明、根拠 2説明(小火、割合) 10対比、感状 3条件(前提、伏線) 11疑問 4事例(事例、各例) 12対比、感状 5問題提起 13事例 6付加、換、補足 14まとめ 7理由 15つまり 8因果(くりかえし) 16まとめ	33 論理を記す 1水根拠、中心語句の変化を丁かかりに論理の転換を読みぬく 2段落の機能と接続関係を調べる 3文の機能と接続関係から、論議の中心口、付加部分の意味を記す 4文章を4分解する→及び構成	34 14を記す 意図や教育がどの部分にどんなあわわわ力をしているか調べる	35 構想の過程を追跡 1筆者の個性 2文章の目録 3文章の構想 4材料のとり上げ方
読 書 生 活 化	もの 見 方 考 え 方	50 自分はどう考えるか	51 ・文章の叙述に即して、筆者のものの見方、考え方をまず中心に読む ・自分の生活体験や問題意識と比較しながら感想を発表する ・疑問を持つ	52	53 ・筆者の認識過程をとり入れもの見方や考え方を求める ・自分なりの判断の根拠を持って、意見を組み立てる ・筆者の意見に賛成か反対か	54	55 ・筆者のものの見方、考え方に啓蒙され(自分の中心課題意識を持つ) ・課題の解決のために求めて読み出す ・批判的思考と自分なりの考えを持つことができる ↓ 備 忘 録

うな考え方から従来のマトリックス的配列とは異質な、関連教材ごとのまとまりとして配置した図5のような表を作成し、これを「分数学習用マップ」と名づけた。すなわちここでは、行、列に特定の意味を与えず、矢印などの関連図示も行なわず、空白のカラムも許容した。関連教材、ここでは具体的な問題が学習者に見やすく配列してあればよいとされたのである。

v) 小学校5年社会「これからの農林水産業」¹⁴⁾

昭和50年度内地留学生富田耕蔵氏によって作成された一覧表は、単元の全体的な系統「教材の論理構造」を「基本的事項—基礎的レベル、総合的レベル」とトリ—構造に配列した上で、個別学習問題と単元的具体目標を対応させた。

vi) 中学校保健「環境の衛生」¹⁵⁾

50年度、佐伯重幸、一ノ瀬洋一、野中元則、平子順子の諸氏によって作成された。

vii) 小学校算数「数と計算」

51年度、5年「小数かけ算」¹⁶⁾および「小数わり算」が、平国康彦氏によって、3年「小数」および「分数」¹⁷⁾が、秋本弘毅氏によって、4年「小数」が鳴川年夫氏によって作成された。図6に小学校5年算数「小数のかけ算」のマップを示す。

viii) 中学校2年理科「原子と分子」

51年度、竹友一成氏によって作成された。

(3) モジュール・パッケージあるいは個別学習用問題集の作成について

問題を上に述べてきたようなマトリックスあるいはマップ状に配列したその一つ一つの単位をモジュールと名づけ、これをパッケージとしてその中には、学習者とその学習のために必要とする資料を含める。日本におけるモジュール・システムの例としては、森川久雄氏による高等学校生物のモジュールによるカリキュラム構成例があるが¹⁸⁾、氏らは開発されたモジュールの配列組合せのしかたによって、違ったパス、ストーリーの学習が展開することを示している。ただしそれは一斉授業のためのモジュールであり、教師用ガイド、生徒用ガイド、教師用指導資料、非印刷教材などを含み、前提条件、モジュールの目標、教授学習過程等々をもつかなり大きな単位のものである。

個別学習用マテリアルとして準備されるモジュールはもっぱら学習者のためのものであり、より小さなものであるが、学習の方法の説明、ヒントなどを含むものでなければならない。

以下、NIGHTシステムの応個学習用マテリアルとして、前述した(2)のi)からviii)の問題マトリックス、マップに対応して作られたものを紹介する。

a) 補充教材問題集

上記、i)「四角形の面積」ではじめて作られたものは自習用の補充教材問題集の域を脱していない冊子であった。ただ、各問、解答のしかたを類型化し、5選択肢以内にチェックさせている。

b) シンクロファックス利用のもの

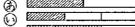
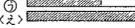
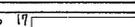
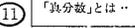
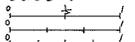
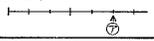
モジュール形式としてまとめたのは、49年度にはいり上記 ii)「土地のようすと人々のくらし」のマトリックスをもとに、加瀬重信氏によって作られたものであり、そのプロットを図7に示す。「ガイド(1)学習のめあて」は、マトリックスの欄に記載したものであ

図5 小学校4年算数「分数」学習用マップ

算数
〔分数〕

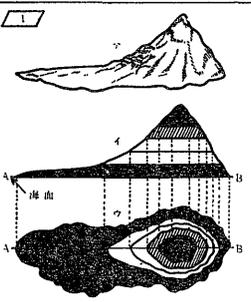
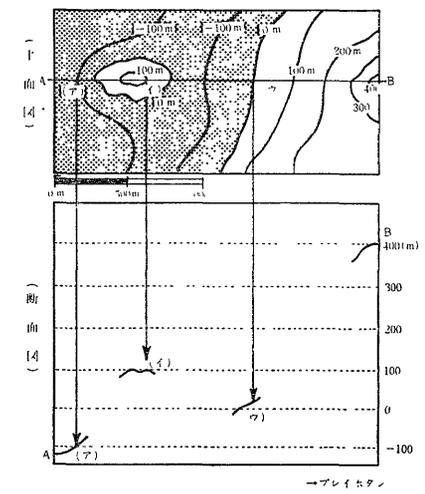
(3451)

年

00-01 00 「1より小さい数の表し方」 1ℓのますに水が4分の1にはいっています。水のかさは何ℓといえましょう。 	02-03 01 「分数」「分母」「分子」とは ①②③のテープの長さ(ぼ)の長さの分だけくつしてよ ①  ②  ③  ④  ⑤ 	04-05 02 「真分数」の大きさをくらべ 音と香りでどちらが多いかをくらべてみましょう	06-07 03 分数のたし算の考え方 3mのテープが2本あります。これをつなぐと何mになるでしょう。	08-09 04 真分数+真分数(1) 2本のびんにはいっている音と香りの水をあわせると何ℓになるでしょう	10-11 05 真分数+真分数(2) 音+香りを計算しましょう	12-13 06
14-15 10 「1より小さい長さの表し方」 1mのテープを同じ長さに4つに分けました。その1つふんの長さは、何mといえましょうか。	16-17 11 「真分数」とは.. 音と香りはコップで入れものに水を2はいれました。水は何ℓはいったでしょう。	18-19 12 分子の大きさが同じ分数 分子が1の分数を大きいほうからじゅんに3つ書きましょう。	20-21 13 帯分数+帯分数(1) きよさんの家の畑は、家の前に2番aうしろに1番aあります。あわせて何aあるでしょう。	22-23 14 帯分数+帯分数(2) 2番+1番の計算をしましょう。	24-25 15 問題(1) おとうさんは2番aにいさんは1番aの畑をたかやしました。あわせて何aたかやしたでしょう。	26-27 16
28-29 20 「假分」とは 広さが1aの庭を、同じ広さに4つに分け、その3つぶんをしばふにしました。1つぶん3つぶんの広さは何aでしょうか。	30-31 21 大きさが同じ分数 ふと同じ大きさの分数をかきましょう。 	32-33 22	34-35 23	36-37 24	38-39 25	40-41 26
42-43 30 「帯分数」とは 下の数直線で①のめもりはどんな分数をあらわしていますか。 	44-45 31	46-47 32 分数の大きさをくらべ 1番や2番のような分数を数直線の上に表わしましょう。	48-49 33 分数のひき算の考え方 しょうゆとちのちをくらべてみましょう。何ℓのちのちが足りるでしょう。	50-51 34 真分数-真分数 3mのテープから音mだけ切りとるとのこりは何mでしょうか。	52-53 35 帯分数-真分数 1番-香りを計算しましょう。	54-55 36 3つの分数のたし算ひき算 1番+音+香りを計算しましょう。
56-57 40 「假分数」とは.. 3mのテープ(2本ぶん3本ぶん)を全部の長さをとめましょう。	58-59 41 假分数を数直線に表わすと 分母が「3」の分数を、数直線の上に、あらわしましょう。	60-61 42 帯分数と假分数 1ℓ、2ℓは音ℓはいる入れものでそれぞれ何ℓはいふんでしょうか。	62-63 43 帯分数-帯分数(1) かずいさんの家の田畑はあわせて3番haあってそのうち畑は1番haです。畑は何haあるでしょう。	64-65 44 帯分数-帯分数(2) 3番-1番の計算をしましょう。	66-67 45 問題(2) 音が音ℓのいれものにさとうをいれてはかたら全体の重さが3kgでした。さとうだけの重さは何kgでしょう。	68-69 46 問題(3) ひろしさんの水とかずいさんの家は2kmはなれていますが、その間に3校を渡場があります。ひろしさんの家から、3校までは1kmかかずいさんの家から、渡場まで音kmあります。1校を渡場は何kmはなれておきましょう。
70-71 50 帯分数と假分数 2番を假分数になおしましょう。	72-73 51 假分数と帯分数 音を帯分数になおしましょう。	74-75 52	76-77 53	78-79 54	80-81 55	82-83 56

個別(応個)学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について (八田・西岡)

図7 社会科個別用パッケージのプロット

4201 M00	個別学習用パッケージのフロート	小学校社会第4学年
ガイド	教 材	ナ レ ー シ ョ ン
<p>(1) 学習のめあて 地図の高低の表わし方(等高線断面図・平面図)を理解する。</p> <p>(2) フローチャート</p> <pre> graph TD Start[4201 M00] --> Step1[学習のめあて] Step1 --> Step2[ナレーション] Step2 --> Step3[ノート] Step3 --> Step4[ナレーション] Step4 --> Step5[ノート] Step5 --> Step6{ナレーション} Step6 --> Step7[ナレーション] Step7 --> Step8[ノート] Step8 --> Step9{ナレーション} Step9 --> Step10[3] Step10 --> End[M-問題ドリル] </pre>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">1</p>  <p>1 この 3つの図は、同じ山の様子を表わしたものです。表わし方の名まえは、アは <input type="text"/>、イは <input type="text"/>、ウは <input type="text"/> といいます。(→プレイボタン)</p> <p>2. (ウの図を見て) 地図では、土地の高さのちがいを(1) <input type="text"/> で表わします。これは土地の同じ高さの所をむすんだ線です。同じ高さの所は、同じ色をぬるわけですが、低い所は(2) <input type="text"/> 色で高い所は(3) <input type="text"/> 色でぬり分けます。この山の頂上へらくにはのぼるには、どちら側からがいいでしょう。(4) <input type="text"/> 側からです。(→プレイボタン)</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">2</p> <p>次の平面図を見てAからBをむすぶ線にそって切った切り口(断面図)を書いてみましょう。</p>  <p>(ト) 平面図 (ハ) 断面図 (ニ) 断面図 (ホ) 断面図</p> <p>④ まちかきをおしたら、次のプリント教材 / 2へ進みましょう。(Stop) ⑤ とうか。なかなかあもしろい問題でしょう。アが打ってある部分は0~100mの間だから、海であり、そのほかの所は、陸地になります。よく見ると、西側の方に島があり、海をはさんで東側に山がありますね。例のように、平面図の(ア)(イ)(ウ)の色を断面図の(ア)(イ)(ウ)の色にあわせてその間の色を取り、結んでいけばいいわけですね。よくわからない人は / 1のイとウの結びつきをもう一度、よく見なおして残りしあげてください。できた人は / 3を見て確かめて下さい。</p> <p>平面図と断面図に色分けすると、なおはっきりしますよ。では、また、ほかのパッケージで会いましょう。(Stop)</p> </div>

個別(応個)学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について(八田・西岡)

り、「(2)フローチャート」は、教材、ナレーションをふきこんだシート、学習じゅんぴ(学習のしかたについての共通の説明)、問題マトリックス、マークカードなど各種教材のはいった袋に記されている。学習は「ナレーション」の指示により、教材「1」「2」をつかい、「ノート」に解答を記入し、その結果を、「ナレーション」にもとづいて自己評価し、マークカード「1」に記入していく方式である。学習のプロセスは、単線的にルーチン化されている。

c) 解答のしかたによってルートを複雑化したもの

上記 iv)「分数」では、板目紙の上に図8のような印刷した問題、ヒント、解答のルートを貼布したものが作成された。ア)の問題の下の1)から5)までの部分およびイの解答の部分、ウの解答の部分は画用紙でおおわれている。アおよびウの1)~5)は、そこに指示されたマークカードのマーク番号に解答のしかたに応じてチェックすることになっている。アの解答が不十分な場合、説明を読むことによって理解を深めた上、練習問題イをやり、その上で、ウの力だめしにとりくむのであり、ルートが複雑化されていることと、型式がきわめて単純、使いやすいたことが特徴である。

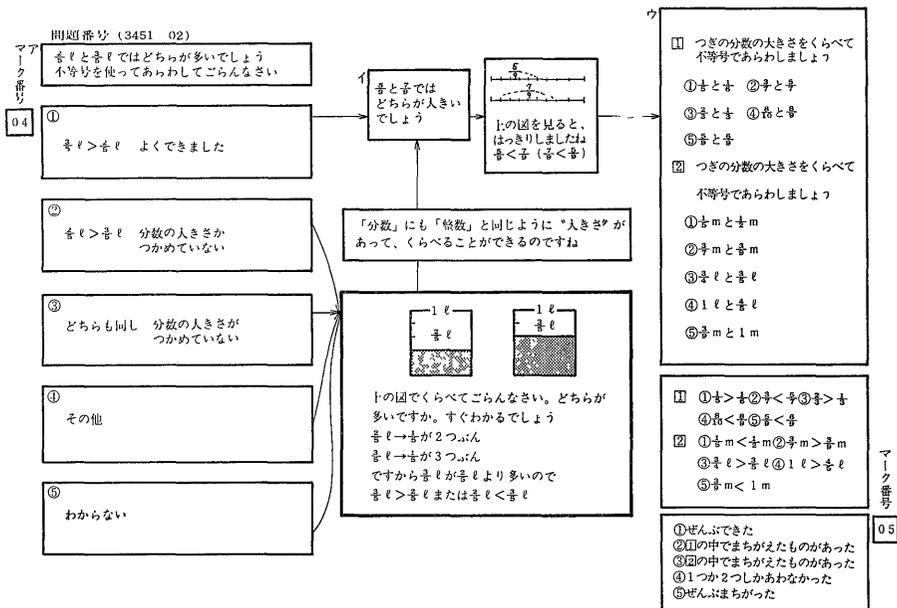
a) 複数の資料を含ませ、読み物的な要素も加えたもの

v)「これからの農林水産業」では、「学習のねらい」を説明したあと「基礎的問題」をおくが、それに対する「ヒント」となる写真、統計資料など、直接解答のためだけでなく、自由な読み物資料として、提示する。その上で、「質問コーナー」「説明」「研究コーナー」などを設け、多彩な学習ができる様になっている。モジュールの中でも自己選択的な学習をさせるのである。

e) 複数の練習問題、ヒントを自己選択させるもの

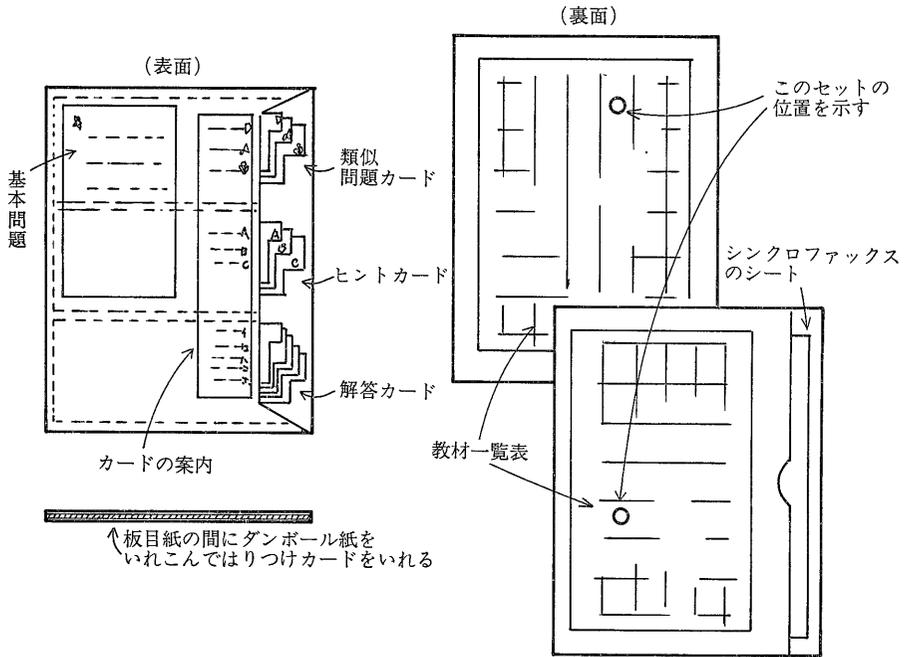
51年度作成された vii)「数と計算」に関するモジュールは、基本問題をやったあと、

図8 小学校4年算数「分数」個別学習用モジュール



個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

図9 小学校4年算数「小数のかけ算」モジュール



① 基本問題

3551-15

★

2.17×0.35

計算してみよう!!

おま!!

いっしょにやってみよう!!

★おまおま

おまおまおま

やってみよう!!

150

② 類似問題

♪種に小数点をうつしてみよう。

① 8.91×0.74

② 6.47×0.52

③ 8.25×0.04

④ 12.43×0.06

3528
6277
66378

1294
3235
33644

3300

7458

151

③ ヒント

【おまおまの例】

3.58×0.24 の計算は、

$3.58 \times 0.24 = 0.8592$

358
716
8572

1000で割る

A

④ 解答

★おま

0.7595

おまおま.....

小数点をうつした.....

計算したおまおま.....

おまおま.....

151

複数の練習問題を自由な順序で選択できるようにし、また複数のヒントから自分で必要なものを選択させるようにした。図9に、「小数のかけ算」の例を示す。カードをつかい、上段の問題カード、中段のヒントカードに番号がはいっていないのはそのためである。ノンプログラムの、セルフ・コントロール的な要素を強めたのである。学習者の興味、個性に必ずだけでなく、何が必要であるか、何が欠けているか、学習の方法を自覚、会得させるためである。下段の解答カードによって、自己評価させ、チェックさせる。他の単元についても、形式を多少かえたが、基本的な考え方は同じである。

f) プログラム学習形式

上にあげてきたモジュール・パッケージ形式は、教科書や問題集の形式を脱却し、興味をもたせるためであるが、同時に、豊富多様な教材を準備するためである。全員が一斉に学習するのではないので、同じものを多数用意する必要はない。学級に1～2セット用意するとして、むしろモジュールの数やその中に含ませる資料、ヒントなどを豊富にすべきであるという考え方である。しかし、単元全体の系統性を重視し、また各自に持たせなければ、なかなか個別学習にとりくもうとしないだろうという意見から、中学校におけるvi)保健「環境の衛生」やv)理科「原子と分子」においては、冊子形式のものもつくられている。

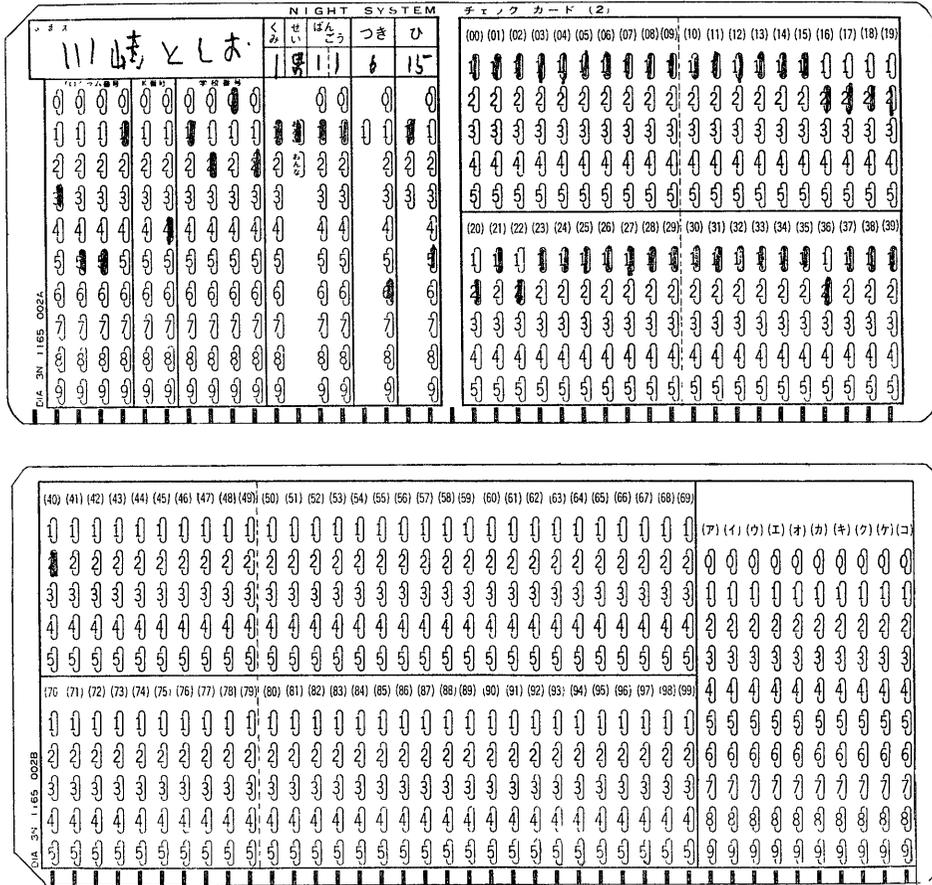
(4) コンピュータによるモニターシステム

先に述べたように応個学習の第三の特徴は、学習の軌跡がモニターされ、教師や児童生徒にフィードバックされることである。NIGHTシステムにおける一斉授業のEDPSの方法についてはここでは省略するが¹⁹⁾、NIGHTシステムの個別学習は一斉授業とEDPSを媒介として結合するとともに、個別学習の結果もまたEDPSによって一斉授業と結合する。そのため独自になされる個別学習－応個学習の結果がコンピュータによって記憶保存されるだけでなく、教師に、また学習者にもフィードバックする方法が工夫される。まだIPI²⁸⁾の様に一定の領域のカリキュラム全体にわたって応個学習だけで学習が展開できるまでにはなっていないが、小学校算数「数と計算」については、3年以上の各単元応個学習用マテリアルの整備をめざしているのである。

EDPSのためのコンピュータ・システムとしては、NIGHTシステムのために導入された離島教育情報総合処理装置²¹⁾によっている。これはTOSBAC 40C 3基からなり、バッチ処理用のシステムB (64KB)、TSS用のシステムA (64KB)、コンセントレータとして使われているシステムC (16KB) からなり、リンクされており、システムAとシステムBとはファイルシェアが可能である。補助記憶装置として、ディスク4台 (2.4MB)、磁気テープ装置3台を有する。現在の所、離島を対象とするデータ処理にはオンライン処理は行っていないが、TSSによるリモート・バッチ処理も可能である。一斉授業におけるデータ採取、伝送には、RA、テレックスによるほか、MCも採用しているが応個学習用には、もっぱらMCを利用し、このために、図10のようなチェック・カード(2)を作成した。応個学習においては、多数の問題の中から選択して学習しその結果をマークするため、一斉授業用に作成した20問用のMCでは不便であるからである。プログラム番号、K番号(同一プログラム内で区別するためにつかう)、学校番号、組、性、座席番号のほか、学習した月・日(あるいは提出した月・日)が記入できるようになっており、5選択肢

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

図10 個別学習用マークカード



100問，10選択肢10問の記入場所が確保されている。このMCはマークテーパーから入力される。TTYによるオンライン入力，あるいはRAの生徒用端末を一箇所に集め50問ないし100問，同時にペーパーテープに変換する装置をつくれば，テレックスによるデータ伝送も可能であるが，検討の段階である。

前項で述べた応個学習用モジュール・パッケージの中には，解答の正誤を即時にフィードバックするための自己評価用の解答表とともに，どの解答を選択したか，あるいはどのように解答したか選択肢により，MCに記入する方法の指示が，はいっている。何月何日に，あるいは一定の期間の間に，どの問題を選び，どのように回答したか，モニターされるわけである。

さてそのデータ処理結果のフィードバック方法であるが，第一に，個人ごとの一定期間の学習の軌跡とその処理結果表である。第二に，学級全体の一覧表であり，これは教師にフィードバックされる。第三に，データを集積した上で，必要な単元，問題，学習者を検索し，適当な方法で総合的に分析し，統計的に処理したものであり，これはプログラム作成者にフィードバックされる。単元や学級をさらに集積し，分析結果にコメントをつけて，教師や児童生徒にフィードバックした例を後述する。この段階においては，一斉，

個別、さらには、児童生徒のさまざまな情報を含む、データベースの情報管理システムにまで発展すべきであるが、それは今後の課題である。

3. 個別学習の試行例について

(1) 個別学習の位置づけ方

本稿冒頭で述べたように、日本においては一斉授業の伝統が強く、現実の学校体制の中で応個的な個別学習を実施することには制約がある。授業といえば一斉授業、教材といえば教科書、教師は児童生徒の全ての学習を一律に指導、管理しなければならないという考え方は簡単には改められない。学習データを例えば EDPS にゆだね、学習者が目標・内容・方法を選択して、可能な限り学習を発展させていくということには不安が先だつのである。個別（応個）学習は、最終的に学習の管理を学習者に任せ、教師を助言者にするシステムであって、管理主義的な指導体制とは、あいれない面をもっている。もちろん、教師の指導がいきとどき、集団の中で各自の問題が明らかになる集団相互学習の良さを否定するわけではない。その様な一斉授業を生かしながら、しかも個別（応個）学習を位置づける方式について若干の整理をしたあと、具体的な試行例を述べていきたい。

i) 個別（応個）学習のマテリアルがある程度完備し、また児童生徒に自発的自主的な学習の姿勢ができていけば、個別（応個）学習を基調とした学習を展開していくことができよう。従来も、きわめて少数の者は、教科書や参考書をもとに、学習を先に進めていった。もし適当な個別（応個）学習のマテリアルが準備されているならば、多数の者が自ら学習する喜びを持つであろう。また一斉授業の枠をこえて、より幅広く、興味関心に応じた学習経験をもつことも重要であることはいう迄もない。その学習の軌跡を教師がモニターすることができるならば、その成果は自ら教師の主導し、平均的な児童生徒を対象とする一斉授業にも何らかの形で反映させることもできるのである。

ii) 多数の者が個別（応個）学習に慣れず、マテリアルも限られ、自主的自発的な学習を展開しえない状況にあっては、学習は教師の主導する一斉授業によって導入される。しかし教師の努力にもかかわらず、児童生徒の能力・経験の差は、必ず一斉授業の限界にいきつく。その時さらに伸びようとする者を足ぶみさせることはできない。一斉授業、相互学習をどれだけ集団的に持続させるかは、さまざまな条件によるが、個別学習にはいらざるをえない。多くの場合、殆んど大半を一斉授業で終始し、宿題などにおいてのみ、個別学習によるあとしまつを期待する。しかし、一斉授業には導入だけの役割りをはたさせ、あるいは初期条件の診断の場とし、個別（応個）学習に多くをゆだねることもできるのである。

iii) i), ii) では、個別（応個）学習からはいるか、一斉授業からはいるか、単純化したが、個別（応個）学習と一斉授業を相対的に独立したものとしながら、しかも相互に位置づけて利用することも可能である。一斉授業を基調とする日本の学校体制・指導体制の中にあつては、これを並行的・部分的に位置づけていくことが、その効果をはかり、普及していくのに適当であろう。次に述べる昭和50年度実践例は、個別学習を異った状況で導入した場合の学習状況の観察記録であり、利用上の問題点を摘出した。昭和51年度実践例は、個別（応個）学習のマテリアル作成者が、これを一斉授業の中に一定の方法で位置づけ、一定期間試行しその効果をも測定したものである。

(2) 個別学習の試行とその観察事例—長崎市立南大浦小学校と壱岐郡芦辺町立那賀小学校の場合—

ここで紹介しようとする個別学習の試行の観察事例は、昭和50年度、長崎大学教育学部教育学選修の学生5名の「都市と農村における児童の学習活動と行動特性」²²⁾という共同の卒業論文の中から採録したものである。同論文は、「ひとりひとりの子どもの学習活動をうながす個別指導を、どこに位置づけていくかを問題とし」また「個別指導の重要な指針となる子どものタイプ分け」をもめざしたものであるが、都市一長崎市南大浦地区、農村一壱岐郡芦辺町那賀地区を選び、地域の特性からはじめて、学校と子どもの生活環境、子どもの生活実態も調査し、特に両校とも4年生を選び、抽出児（南大浦小6名、那賀小10名）について、日常行動から、一斉授業および個別学習時の学習行動を詳細に観察記録考察したものであって、個別学習教材が実際に児童によってどの様にとりくまれるか、生々しく表現されており興味深い。なお先に紹介した、小学校4年「分数」の個別学習用マテリアルにならって、学生たちも「整数の乗法」のマテリアルを試作し両校で試行したほか、理科選修の学生の試作した「電池と電球」のマテリアルも、南大浦小学校では個別学習用に使用した。観察は、南大浦小学校は、50年6月5日にはじまり、12月15日まで断続的に8日間、4年生秋本学級の主として放課後の個別学習の実施状況（個別学習はほぼ30日にわたって行なわれた。）と、2日間の一斉授業の観察であり、那賀小学校は、10月3日から8日迄、1年から6年迄一斉授業を観察し、また4、5年で個別学習の実施状況を観察した。

a) 観察上の問題

南大浦小学校においては、個別学習は50年5月より放課後を利用し「がんばり勉強」と名づけられ、全く個人の自由意志で行なわれていたが、「那賀小学校では、校区が広く子どもたちの下校時の安全を守るため、放課後に個別学習を行なうことは不可能」という理由で、特に算数科の時間をさいて実施された。この点那賀小での個別学習は、「全員参加を余儀なくし、子どもたちの行動を規制するものとなってしまった。が全く授業的雰囲気から脱け出せなかったという訳ではなく、教師の指導は最小限度のものにとどめられ、子どもたちはいつになく自由に学習活動をおこなっていた。」しかし「個別学習教材の与え方の曖昧さや納得のいく説明ができなかったためにかテストと感ちがいしている子もいた。」という。ここでは、既習教材の復習用に、算数科の特定の個別学習教材をもちこみ、試行してもらったという形になり、その観察が行なわれたのである。

一方南大浦小学校での個別学習は、全く自由な雰囲気で行なわれ、算数科だけでなく社会科や理科の教材も含めてあり、そのため行動が多様化し、準備した行動記録の観点だけでは、学習行動をとらえきれなかった、ということ述べている。

b) 分析の方法

抽出児の個別学習時の行動分析のために作成された資料は次のものである。

資料① 観察担当者の観察対象に対する所感 一那賀小32名中10名、E, S, N, O, H, I, T, Y, M, K児について、南大浦小44名中6名、I, A, H, W, S, N児についてまとめられている。

資料② 観察記録によってえられた行動図表—予想される児童の行動を次の様に分類しておき、観察者1名で、抽出児1名の行動を、5秒ごとに記録していった。

<中心行動>

読むR…教材を読んだり考えたりする行動
 書くW…解答用紙に書きこむ行動
 実験E…理科の実験行動
 聴くL…社会科シンクロファックスの録音を聴く

<関連行動>

立っていく St…教材を返したり、選択するために、教材の所まで立っていく行動
 選ぶ Si…教材を選択する行動
 準備 J…解答用紙に氏名、教材番号、月日を記入する行動
 操作 O…シンクロファックスの操作など

<周辺行動>

聞く H…説明などをきく行動
 問う Q…学習中に生じた疑問をたづねる行動
 相談 C…友だち同志で相談する行動

<逸脱行動>

おしゃべり Sp…学習内容と無関係なことを話す行動
 よそみ Y…まわりを見廻したり、隣の者の行動に気がちる
 遊び P…席をはなれて歩きまわったりする行動
 てませ T…学習に関係ないものをいじる行動

抽出児の観察記録をもとに、時間的経過にしたがって、記号を色わけ記入した行動図表が作成された。また、各行動ごとの時間の%も算出されているが省略する。観察されたものの平均値は次のようである。

	中 心	関 連	周 辺	逸 脱
那 賀 小	67.3	20.5	0.9	7.1
南 大 浦 小	48.0	27.8	4.8	17.7

資料③ 教材の選択からみられる学習の進行状況—解答用紙から、教材を選択した順序を一覧表にした。那賀小は「小数の加減」のみに全員がとりくんだ。

資料④ 解答の結果—解答状況をマークカードに記入し、コンピュータで全員について正誤判定したものの中から抽出児をとりだした。これは「小数の加減」に限った。南大浦小の場合44名中26名がこれにとりくんだ。

資料⑤ 個別学習参加一覧表—南大浦小学校について、放課後の算数科教材へのとりくみ方の全員一覧表

c) 那賀小における個別学習の概況

「3日間にわたって算数の授業をさいてもらい実施したのだが、授業中という雰囲気から脱けきれないまま少し堅苦しいものになってしまった。それで第1日目より2日目が、2日目より3日目の方がというふうに日があたつにつれ、自由が子どもたちの動作に見られるようになった。それでも個別学習のあり方というものを正しく理解できずにいたせいか、子どもたちの姿には競争意識がみなぎっていた。確かに3日間だけ、急に要をふまえ

た説明もなされず個別学習教材にとりくまねばならなかった子どもたちの当然のあり様だったのかもしれない。子どもたちにとっては、問題にじっくりとりくむよりも多量の教材を考え、記入済みの解答用紙がどれだけ増えたかが重大なことだったようである。学習意欲は純粋におこってくる場合もあるだろうが、他を意識してさらに高まることも多いであろう。だから概して競争心旺盛であるのを悪くいうことはできないが、ただ那賀小の場合、競争心が極端に高まらざるをえなかったのだろう。例えば、早く終えるために答の先読みをしたり、あるいは解答用紙をふやすために、気づいていながら比較的易しい同じ種類の問題ばかりくり返している子どもがいた。これらの行為は那賀小の子どもがテストと感ちがいていたのではないかという考えをおこさせる。私たちの意図していたことは、自分で問題を選択し、自分で考え、自分でその結果によって自己診断する子どもの姿であり、その個別学習によってえられた結果を評価の対象にするものではなく、たとえ子どもたちを理解するための資料とすることはあっても、理解度をさぐる診断的活用にはほかならない。こういうことを子どもたちが納得していたならこんな風にはならなかったと思う。」

たしかに説明不足もあり、とりくませ方に問題はあったが、これは、このような教材を学級にもちこむ時に起りうる一般的な状況を反映してもいるのである。那賀小学校の児童は、この論文の他の部分で詳細に記述されているように素直で、学習熱心である。それだけに真剣にこの新しい教材にとりくんだ。10月6日は1人平均5.7枚、7日には8.2枚、8日には7.8枚消化している。「このように、那賀小の観察では、私たちの期待していた、“自由な状況において子どもたちが個別学習教材にどうとりくむか”ということにはわからなかったが、子どもたちが教材に強い関心を示し、意欲的にとりくんでくれたことに大きな喜びを見い出すことができた。」と結んでいる。

d) 那賀小における個別学習時の抽出児の行動特性

上記概況で見ると、競争的雰囲気の中での学習であったが、10名の抽出児の学習状況は、やはりそれぞれに个性的である。3名だけ紹介しておく。

〔E児について〕個別学習中、逸脱行動は全くといっていいくらい見られなかった。（資料②による）表（略）を見ても中心行動の全行動に対する割合が85%も占め、10名中最高で真剣であったことが明らかとなる。また正答率が100%であり、全教科の平均成績はふつうくらいなので算数科は特に学力が高いのであろう。またE児は1日目8枚、2日目14枚、3日目14枚と多くの教材にとりくんでおり、しかも観察者によると解答の先読みも全くしておらず大変な頑張りようである。次に学習の進路を見るとかなり難しい問題も考えている。もちろん時間のことを気にしていただろうから手あたりしだい選択していったのだろうが、易しい問題についての教材ばかり選んでいた子どもに比べると、本人自身算数科については、自信があったからこそ次々に迷わずにとりくんでいったのではないだろうか。学力の低い子どもほど選択に時間をかけていた。

〔N児について〕逸脱行動もよく観察されているが比較的真剣にとりくんでいたように思う。資料①の観察者の所感によると、落ちつきのなさを指摘してあるが、N児の行動図表からもそのことがくみとれる。よそみ、手ませ、おしゃべりがある時に限って集中しておこなわれるのではなく、各教材にとりくんでいるごとに、必ず逸脱的動きをみせてい

る。どうも黙って学習するタイプではないらしい。しかし、学習意欲がないのではなく、かえって頑張ろうという心構えが相当あったように感じた。行動図表からは、この他一度選択した教材をとりくみはじめてしばらくして返しにいき、別の教材を選びなおしてきたのも明らかである。あくまでやれる問題からやろうというN児のすなおな態度がうかがえる。次にクラスでの平均成績は3段階でありあまり学力は高くないものと考えられるがこの時の解答結果からは正答率72%である。観察担当者によると解答の先読みもしていなかったというからN児なりに努力したのだろう。第3章の日常行動からもわかるように、どちらかというひょうきん者の子どもで授業時においても流れから反れ、勝手な行動をとりがちであるのに、この個別学習時にはものめずらしさも手伝ってかよく頑張ってくれた。これは個別学習に対する興味だけでなく、各児の学力に応じた教材もそれぞれ含まれているということも要因となっているのかもしれない。

〔I児について〕個別学習時間中ほとんど逸脱行動は見られず教材にとりくむことに専念している。表からも中心行動75%、逸脱行動1%が示され、真剣なとりくみが裏づけされている。ありありとうかがわれるような意識的なとりくみでもなかったが、着実な進め方をしていたのではないだろうか。那賀小での個別学習設定に問題があったため、子どもたちがひどくあわてて教材に接していたのに対し、I児には落ちつきが見られた。もともと日常生活においてもおっとりとした雰囲気を漂わせている子どもであったが、この時も周囲の影響をあまりうけずマイペースでとりくんでいたようである。それは、行動図表からもわかる。解答用紙に氏名をかいり教材番号を記入したりする準備の段階で時間をかけている。やる気不足というよりもI児のその時の態度からすると、問題にとりかかる前に必要なことをちゃんとやっておくという感じのものであった。もちろん解答もきれいに整理してかかれてあるし、解答用紙の最後にあった「この問題にとりくんで思ったこと」のアンケート欄には詳しくその時の状況がかかれてあった。自己評価も正確になされていたし、I児にとってこの個別学習が一つの学習方法としてより確かなものになる可能性を見出すことができよう。

e) 南大浦小学校における個別学習の概況

「南大浦小では個別学習は、自主参加の形で放課後『がんばり勉強』とよばれておこなわれていたが、私たちが参観した日にもクラスの半数以上の子どもたちが参加して行なわれた。私たち来訪者に対する関心からいつもより多くの子どもたちが参加していたことは否定できないが、ふだんも10名以上の子どもが必ず参加しているということである。自主参加であるという以上その子自身にやる気があるのだから参加するのだろうが、そうなる」と南大浦小の子どもたちはかなり個別学習に意欲的であると考えられる。」

「また那賀小では教材を算数科のみしか準備していかなかったが南大浦小では社会科や理科の個別学習教材も用いられており、さらに独自の学習がすすめやすくなっていた。それに放課後であり、学習中という雰囲気がうすれていて、シンクロファックスを用いて社会科の勉強をする子、片手で実験をやりながら理科の教材を頑張っている子、黙々と算数科の教材を励んでいる子など互いにいりまじって、これで学習しているのかと疑いたくなるような学習風景であった。その様子は、抽出児6名の行動図表からも想像できることである。また那賀小と比較してみると、片や中心行動の占める割合が67.3%、逸脱行動7.1%

であるのに対し、南大浦小の場合、その割合が中心行動47.8%、逸脱行動18.4%と、その差からもはかりしることができる。しかしながら自分たちからすすんで学習しようとしている子どもたちの顔には生き生きとした明るさが浮かんでいたような気がした。このように学習時間らしくない子どもたちの行動を教室のあちこちで見ながらも私たちが期待していた個別学習の姿を見ることができたようで嬉しかった。場の設定をうまくできなかったことや経験の不足からどうしても自由な雰囲気の中で自由に学習することができなかった那賀小の子どもたちに対し、南大浦小の子どもたちには全く自由にマイペースで学習している姿をみることができた。しかし南大浦小の子どもたちも個別学習をはじめた5月頃は、『おまえ今何枚めか』という会話がよくきかれていたし、何となく緊張している面もちがあったものである。それがこうしてここまでもってこれたのには『やりたいだけのことを、やれる時に、やればよい。』という考えに徹して実施されつづけてきた成果に他ならない。」

その情景がすなおに観察記録されているので原文のまま引用した。

f) 南大浦小における個別学習時の抽出児の行動特性

抽出児8名のうち個別学習時の観察記録の残されたもの6名、そのうち2名について次に引用する。

〔A児について〕 解答結果をみると正答率90.4%とかなりいい成績である。逸脱行動は5%となっており、抽出児6名で最も少ない。普通の授業の時などまじめな態度でのぞんでいることが多いが個別学習時も真剣さがうかがえた。11月に観察をした時は主に社会科の個別学習教材にとりくんでいたが、シンクロファックスを用いて学習せねばならない。しかしシンクロファックスの準備が2台しかなく不足気味であったため、他の子どもが使用しおわるまで待っていた。この時つい手もちぶさたになり教室内であばれたり他の子どもに話しかけたりする子が多かったがA児はどちらかという静かに待つことが多かった。その他、教材内容が異っているが机を寄せて相談しながらとりくむ子どもが多く見かけられたがほとんどA児は一人で学習していた。次に、A児の算数「小数の加減」教材のとりにくみ方を辿ってみると（図略）…一見手あたり次第に選択しながら学習をすすめているかに思われるが、自分の学力やあるいは結果を自己評価しながら独自の学習進路をとっているとも考えられる。こういうことのできる力を持ち、マイペースで歩む子どもだ。

〔I児について〕 個別学習のたびに質問が多く、その内容は自分で解決する必要のもので、比較的依頼心の強い傾向がある。また毎回よく個別学習に参加しておりやる気が湧いていることはわかるが日毎の態度に大きく差がでている。まじめにとりくんでいる時もあるのにそうでない時も極端に観察された。11月に観察記録した日など逸脱行動が、35%にもなっている。行動図表を詳しくみてみると一つの教材にとりくんでいる間はそうでもないのだが、その教材を終えて次の教材に移るときに関心が他にむきやすく意欲の減退が感じられる。この動きは他の子にも多く見られるが大体しばらくするとその状態になってきている。しかしI児の場合、一度調子がくずれるとその日の個別学習が終わるまで落ちつきをとりもどせないでいたようである。行動図表から最初の教材にとりくんでいる時とその後の動きには急激な変化がみられるのである。よく参加している

割には毎回の学習量が少ないことも以上のことからうなづける。次に解答の結果は、分数の教材についてみると（表略）正答率56%と普通の学習に対する評価に比べてあまり良くない。

以上学生たちの観察記録をもとに紹介してきたが、南大浦小学校の場合、担任教師である秋本弘毅氏によっても実践報告がなされている²³⁾。それによってみると、実践の方法として、「①意欲ある子どものみによる参加，②直接的な指示や指導の排除，③間接的な助言やはげまし」を原則とし、子どもたちの学習のすじ道をじっと見守るという姿勢が貫かれている。しかも殆んど学級の全員が参加しており、「楽しいから参加するのだ」といっているという。それについて氏は、「分数の学習がそれほど楽しいのだろうか。」と反問し「参加している子の中には算数がそれほど得意でない子がたくさんいる。子どもたちの意欲をかきたてる原因は、恐らく未知のものへ挑戦していく喜びにあるのではないだろうか。また学習したこともない帯分数や仮分数の加減法などを、自分の力で解いていくことに楽しさを見い出しているのではないだろうか。」²⁴⁾と述べられている。すなわち南大浦小では、a) 個別学習の位置づけ方で見たと i) に相当するものである。それに対して、那賀小学校は ii) に相当するといえよう。

なお問題点として、①画一的な形式の打破，②ドリル的な内容の克服，③文章による説明の限界，④即応的な解答の与え方からくる安易な理解をあげ、今後の研究課題として、①教材の多様化，②領域の拡大，③個別（応個）学習原理の追求，について述べられているが、けだし妥当なことであろう。秋本氏は、51年度も個別学習の指導をつづけ、後述するように、個別（応個）学習のための個人診断表の作成についても研究されるに至っている。

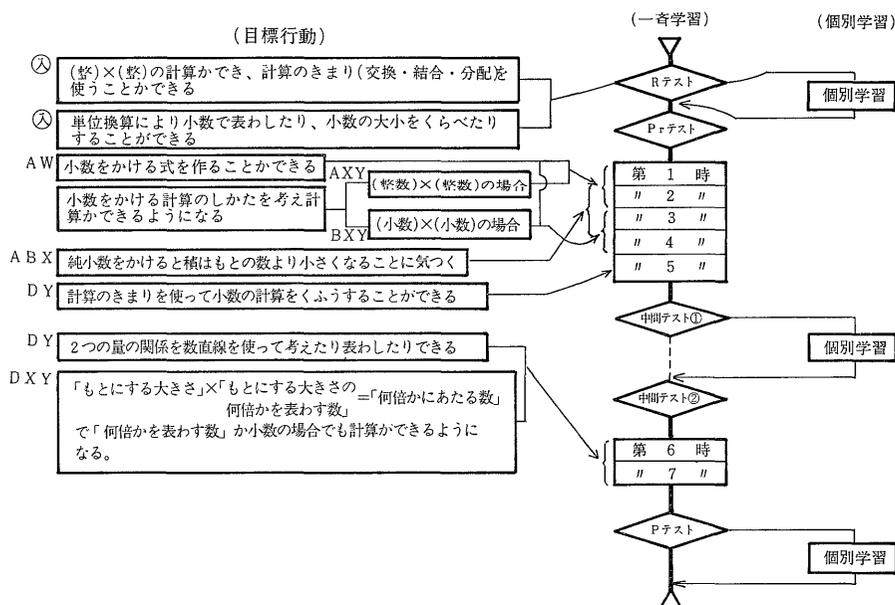
(3) 一斉授業に個別学習を並行的部分的に位置づけ試行した場合—佐世保市立戸尾小学校における実践例—

昭和51年度、内地留学生の平国氏に秋本氏が協力助言しながら新しく個別学習の教材づくりがはじまった。2の(2) vii) に紹介したとおりであり、途中から鴨川氏も参加した。平国氏の試行例について次にやや詳細に述べるが、鴨川氏も研修報告書「ひとりひとりをのばすための算数科における評価法」²⁴⁾において、小学校5年「四角形や三角形の面積」の一斉授業用の学習プログラムとともに個別学習用マテリアルを作成試行した例を報告している。それによれば、5時間の単元終了後、第1回テストを実施し、その結果チェックされた問題については個別学習教材を利用して、指示されているプログラム番号の教材を、朝自習の時間その他の時間を利用して学習させ、1週間後第2回目のテスト（内容は第1回と同一であるが、数値など多少変更を加えてある。）を実施した。その結果によれば（表省略）全体の正答率が第1回84%に対し第2回90%と6点上昇を示し（t検定で有意差あり）、第1回の誤答総数43に対して第2回目その65%、29が正答に転じたと報告している。アンケートによる感想も、「おもしろく勉強できた84%、今後もこのような学習を望む92%、自分ひとりで勉強するのにたいへん役だった88%と報告している。

平国氏の実践例は「学習プログラム研究 №3」に「指導と評価を結びつけるための学習プログラム作成」²⁵⁾として詳細に報告されている。これは、コンピュータによるデータ処理も行ない、また、個人診断表作成のための材料ともなったのでやや詳細に紹介する。

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

図11 小学校5年算数「小数のかけざん」の指導計画



小学校5年「小数のかけ算」である。

a) 学習プログラムの作成

個別学習のプログラムだけでなく一斉授業の学習プログラムも作成され、その中に個別学習を位置づけ実施されたものであるがプログラム作成の手順が要領よく述べられているのでそれを紹介する。

i) 単元全体を見渡すための指導計画作成

- 手順1. 目標行動の設定
- 手順2. 単元全体の構造をシステム化する
- 手順3. 評価項目の設定

指導計画は図11の様な構造になっている。すなわち、

- ① レデイネステスト (K1), プリテスト (K2) で児童の実態を把握する。
- ② 第1～5時迄の一斉授業を実施し、授業中のチェック (K3) および中間テスト1 (K4) の結果によって児童の実態を把握する。
- ③ 課外時間 (朝自習, 放課後等) に、個別学習教材を使って一週間ほど個別学習をおこなう。この間、正課の算数の時間には、他の単元の学習を進めておく。
- ④ 1週間後に中間テスト2 (K5) を実施し個別学習の効果を確かめる。
- ⑤ 一斉授業第6, 7時をおこなう。チェック (K6) を行なう。
- ⑥ ポストテスト (K7) をおこなって学習結果を確認する。
- ⑦ 個別学習教材で復習する。

中間テスト1, 2は個別学習の効果をたしかめるためであり、プリテスト, ポストテストなども個人診断表作成のためと、特に実験的に試行したために実施した。

ii) 個別学習マテリアル作成

- 手順 4. 教材集め
- 手順 5. 教材分類
- 手順 6. 基本問題作成
- 手順 7. 個別教材一覧表作成 (図 6)
- 手順 8. セットの型式決定 (図 9)
- 手順 9. セット内容 (基本問題, 類似問題, ヒント, 解答)
- 手順10. 評価基準一覧表作成

これらについては, 2で紹介済みである。

iii) 一斉授業用学習プログラム作成

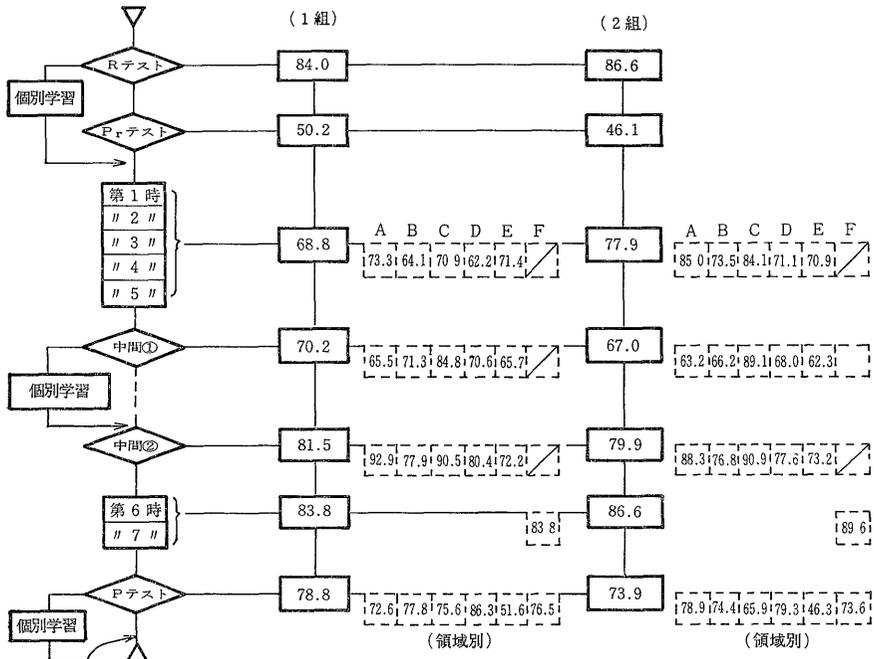
- 手順11. 教材選択
- 手順12. 各時の授業構成 (フローチャート作成)
- 手順13. 教材作成
- 手順14. 評価問題作成
- 手順15. 評価基準一覧表作成
- 手順16. 個人診断表のためのコメント作成

最後の個人診断表については後述する。一斉授業の内容資料については省略する。

b) 実験の概要とえられたデータ

実験授業は, 佐世保市戸尾小学校で, 5年1組39名, および5年2組41名を対象にして50年6月15日から7月9日迄かかって実施された。実験の経過は, 計画どおりであり,

図12 学級集団としてのデータ



K1 から K7 までのデータは、コンピュータによって処理された。1 組、2 組の平均正答率および、領域ごとに整理した平均正答率は図 12 に示すとおりである。

c) 個別学習について

上記平均正答率でみられるように 1, 2 組とも、中間テスト 1 (K4), 中間テスト 2 (K5) の間に著しい得点の上昇がみられる。平均値の差の検定によって有意の差が認められる。個別教材に対する子ども達の反応については次のように述べている。「非常に意欲的にこの教材にとびついてきた。その原因をさぐってみると、①自分の好きなセットが選べる、②好きな量だけすればよい、③セットの中味が自分で学習できるようになっているので、学習の過程で他人から干渉されない。④平等な立場で学習にとりくめる。⑤好きなときに学習できる、等があげられる。実際の場面をビデオの記録で見ると、意欲充分に楽しんで学習している姿が観察できる。彼らは教師の意図的なことばによってとびついてくるのではなく、教材自身がもっている雰囲気や吸いこまれ、自然に意欲を喚起しているように思われる。」²⁵⁾

一方反省点として、「速くたくさんしたい。速く他のセットに進みたい、という気持ちが強く、ヒントのカードを読んでじっくり考えようとしなない。解答のカードをはやく読みたがる。これは子どもの素直な気もちかもしれないが、作成した側からすればもう少しヒントのカードを読んでもらいたかった。そこで、①問題の中のつまづき易い所と、ヒントをうまく結びつけること、②ヒントを読ませるようなしくみや、ことばをくふうすること等が今後の問題だろう。」²⁵⁾と述べられている。

4. 個人診断表作成の原理

(1) 教育における診断システム

個別学習を展開するためには、何らかの時点において児童生徒を診断しなければならない。そこで臨床医学における疾病診断と対比してみよう。教育における診断とは、生徒の症状（学習の状況）を調べて、その特徴（欠陥）を分類していくことであるが、それは診断した後の治療（対症療法）のためである。すなわち学習の状況から生徒の状態を正確に知り、効果的な学習－治療の方法を提示できなければならない。しかし、教育における診断システムは、医学や心理学とは異なった面をもつ。医学の場合には、症状から病名が割り出され病名に対して治療があり、その効果をあげている。教育の場合には、そのように関係が明確な症状としてはとらえにくい。たとえ多面的なテストを実施しても、その成績によって児童生徒をある確立された特性をもつものとしてとらえることは難しい。このため、教育における診断は、狭い意味での疾病診断とは意味を異にしており、それに対処する方法についても、種々の条件によって変化せざるをえない。たとえば、ある心身障害をともなった子供の教育の場合には、学習に不利な条件をもっている、適切な教育方法を見い出そうとすれば、その病的な障害がどのような病理機構になっているかを調べることによって、可能な教育方法を考え出すことができる。知能テストなどは、もともと精神薄弱児の教育のための診断として利用されていたが、最近では集団の中での個人特性、たとえば教育指導上の問題などを探り出すための教育診断にも応用されている。

教育の場合、生徒に対して異常な状態とか、正常な状態とかいう区別をつけることは難

しく、異常であるから診断が必要であるという状況でもない。そこには、より良い学習のための教授法を目的とするための教育診断システムが意図されなければならない。教育診断は教育方法の最適化のために、すなわち、生徒の学習能力や発達の特性に応じた効率の良い教授法を見いだすために始まったものである。

最近の教育における診断は、計量診断学や診断論理の方法や情報科学を教育システムの中に取り入れ発展させていく方向にある。一方、教育における診断システムは、半透明のブラックボックスの探索、いわば内科的治療に似ている。ある目的のために、外部から一定の刺激を与え、その反応によって、その中身（児童生徒）を正確に認知しようとする。さらに個人の刺激に対する反応特性だけでなく、集団関係における特性も診断の要素として組み入れなければならないことも、教育における診断システムを難しくしている。

(2) 診断文の種類と診断論理

個別（応個）学習のための診断には、生徒に対して適切なメッセージを出す必要がある。具体的には、あるテストの結果から診断文を導くのである。さて診断文の種類には様々考えられるが、ここでは動機づけ的な診断文とそれを作成する論理について考えてみたい。賞揚から叱責まで、いわゆる賞罰形式の診断文であるが、賞める場合は良いにしても、能力の低い児童生徒に対して常に叱責としての診断文を与えることは、教育的とはいえない。このため、診断文もいろいろ工夫される。たとえば、“失望・残念・不十分・不注意・不勉強・反省・注意・努力・改善・激励”といった意味の言葉を含む診断文によって構成される。これらの診断文は、テストなどの得点によって段階的に分類されているが、能力の高い生徒から低い生徒まで同じような診断論理ではない。大切なことは、診断文が生徒の学習意欲を高め、学習の方向を明らかにするようなものでなければならないことであり、診断文の書き方も十分に検討する必要がある。ここで紹介するものは、前章で紹介した算数科「小数のかけ算」のために作成したものであり、文章は秋本弘毅氏によった。

論理的な構造は次のようになっている。診断の材料になるものは一連の授業の中で行われるテストの結果である。

単一のテストを基にして診断を行なう場合を第一次個人診断、二つのテスト（事前・事後など）にまたがって行なわれるものを第二次個人診断とし、全体のテストにわたっての診断を総合個人診断と呼ぶことにする。

i) 第一次個人診断はある一つのテストを基にして診断が行なわれる。どのテストについて行なうかについては、よく検討しておくことが大事であるが、すべてについてこの第一次個人診断を行なう必要もないようである。この第一次個人診断の目的は、このテストの問題の領域ごとの理解状況を生徒に知らせることを主な目的としているが、今後の学習の方向についての助言を与えることも意図している。一斉授業の場合、一般にはその構造は一つの系列として展開されており、その学習の効果についても同一の基本尺度で検討することができるが、個別学習の場合には、各個人によって学習のプロセスが異なるため、必然的に診断の論理構造も柔軟性をもったものでなくてはならない。

ii) 第二次個人診断は、事前・事後といったある目的を持ち、その観点が統一された二つのテストによって構成される。この第二次個人診断の特徴は二つのテストにまたがった

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人診断表の作成について（八田・西岡）

学習の状況や効果などを客観的に検討するため、診断文も二次元構成によって配置されている。具体的には、一回目のテストと二回目のテストの得点の状況と比較によって診断文が構成され、その変化をそれぞれのテストの得点によって配置している。項目別の得点による比較なども効果的な診断文の材料となるため、項目別の診断文も別個に構成してある。このように第二次個人診断は具体的な得点の状況や変化を診断文におきかえることにより、全体的な診断文と項目別の診断文を併せて参考に行うことができる。この第二次個人診断による結果は直接児童生徒に与えるため、生徒にもわかりやすい診断文と内容によって構成されている。

iii) 総合個人診断は、単元のあらゆるテストを基にして診断をするため、総合判断としての機能を持ち、長期的な展望に立った診断を行なうものでなければならない。このため、事前・事後テストや、個別学習の効果を検討するための前後に配置された中間テストや、レディネステストや、授業中のチェックなどが総合診断の材料として利用されている。ここではクラス全体から見た個人の得点の状況や変化などがテスト毎に順を追って示されていて、この単元で生徒がどのように勉強し、どのように学習効果をあげたかなどが判断できるようになっている。特に診断構成上参考にしたのは、事前・事後テストの得点の状況と変化、中間テストの得点の変化、レディネステスト、授業中のチェック結果などである。

(3) 診断文例

図13に第一次個人診断文の配置表を示す。ここでの診断文は、コメント1、コメント2、コメント3、および処方で構成されている。診断文配置の条件としては、テストの得点とそれぞれの問題の出来具合である。ここでの得点範囲は一応便宜的なものであり、各コメントは各領域の得点によって組み分けられていて、診断表の上では一連のプロセスと

図13 第1次診断表におけるコメント配置表

投 付 テ ス ト	A 正 答 率 100%	B 99 ~ 90%	C 89 ~ 70%	D 69 ~ 40%	E 39 ~ 0%
コ メ ン ト 1	DB021 アナタハ ゼンブ デキテ イマス ヨカッタネ	DB022 アナタハ ホトンド デキ テイマス ウッカリシナイヨ ウニ	DB023 アナタハ ヨク ドリョク シマシタガ マダ ワカリカ タニ ムラガ アリマス	DB024 アナタハ ヤリカタガ ヨ クワカッテ イナイトコロガ アリマスネ	DB025 アナタノ コンドノ テス トハ シツパイ デシタネ
コ メ ン ト 2	DB041 ドノ リョウイキモ ヨク デキテイマス	DB042 マチガッタ リョウイキヲ チュウイシマショウ	DB043 デキテルリョウイキト デキナイリョウイキヲ タシカメマショウ	DB044 ヤリカタガ ヨク ワカッ テナイ リョウイキハ ド コカ タシカメマショウ	DB045 ワカリソウナ リョウイキ カラ ベンキョウシマショウ
コ メ ン ト 3	DB051 モット ムズカシイ モン ダイニ チョウセンシテミヨ ウ	DB052 マチガッタ モンダイヲ ヤッテ ミマセンカ	DB053 デキテナイトコロヲ フ クシュウ シテミマショウ	DB054 ヨク ワカッテナイ リ ョウイキヲ モウイチド ベ ンキョウ シテミマショウ	DB055 ワカラナイトコロハ セン セイニ キイテクダサイ
処 方	36 46 64 65	M・C 応個 M・C 応個 00 01 11 19 01 02 12 23 02 03 13 24 03 12 14 24 04 20 15 24 05 02 16 42 06 11 17 42 07 21 18 41 08- 04 19 43 09 15 20 43 10 04 21 44	A 01 B 20 C 04 D 15 E 41	A 02 B 11 C 04 D 13 E 41	A、B、00 C、D、04 E 40

して表現されることになる。処方としては、段階によって学習すべき領域が与えられるようになっている。得点の高い生徒に対しては、出来なかった領域に挑戦するように勧め、中程度の得点の生徒には出来なかった問題やそれより易しい問題を与えている。しかし得点の良くなかった生徒にはまちがった問題を与えるのではなく、正答や半正答であった問題や、比較的易しい問題を与えるようにしてある。具体的にどの問題をやったらよいか処方されているため生徒にわかりやすい。

図14に第二次個人診断表におけるコメント文の配置表を示す。これは全体の得点率の動きに対しての診断文である。ここでは一回目のテストと2回目のテストの得点を比較して、上昇した場合、変動なしの場合、下降した場合に分けて診断文を配置している。ま

図14 第2次診断表におけるコメント配置表
— 全体得点率の動きに対して —

第1回テストの得点率(%)	第2回テスト		コ メ ン ト
	比 較	変動範囲	
100	変動なし		コンドノ テストモ ゼンブ デキテイマス オメデトウ
	下 降	10%以内 11%以上	マエハ ゼンブデキテイタノニ ウッカリシテ マチガエタトコロガアリマス マエハ トテモヨクデキテイタノニ トキカタヲ ワスレテシマッテ マチガエタトコロガ タクサンアリマス
99~90	上 昇	100%になる	ゼンブ デキルヨウニ ナリマシタネ オメデトウ
		10%以内	モウスコシテ 100テンデスネ ガンバリマシヨウ
	変動なし	マエノ テスト トクテンハ カワリマセンネ	
	下 降	9%以内 10%以上	マエノテストヨリ スコシサガリマシタ ウッカリガオオイデスヨ マエノテストヨリ ズイブンサガッテキマシタヨ トキカタヲ ワスレチャッタノカナ
89~60	上 昇	10%以上	コンドハ セイセキガ ズット アガリマシタネ オメデトウ
		9%以内	セイセキハ スコシズツ アガッテイマス モウヒトイキデ ゼンブデキルヨウニ ナリマスネ ガンバレ
	変動なし	セイセキハ マエノテストトカワリマセンネ マダニガテナトコロガ コクフクデキテナイノ デス	
	下 降	9%以内 10%以上	セイセキハ スコシデスガ サガッテイマス マエノテストヨリ セイセキガ ズイブン オチテキマシタヨ
59~40	上 昇	20%以上	セイセキガ ズイブンアガリマシタ オメデトウ モウヒトイキ ガンバレバマタヨクナリマスヨ
		19~10%	アナタハ ヨクドリヨクシマシタ セイセキハマエヨリ ズットヨクナリマシタ
		9%以内	アナタハ ヨク ベンキョウニ ハゲンデイマスネ セイセキハ スコシズツ ヨクナッテ イマス
	変動なし	トクテンハ マエノテストト カワリマセン マダトキカタガ ヨクワカッテイナイトコロガ アリマスネ	
下 降	9%以内	ホンノ スコシデスガ マエノテストヨリ セイセキガサガッテイマス	
	10%以上	セイセキハ マエノテストヨリ ズット ワルクナリマシタヨ	
39~0	上 昇	20%以上	マエノテストヨリ セイセキガ ズイブンヨクナリマシタネオメデトウ アナタハ ベンキョウスレバ ヤレルチカラガアリマス ガンバリマシヨウ
		19~10%	マエノテストヨリ セイセキガ ズットヨクナリマシタ ドリヨクスレバ ドンドンセイセキガ アガリマスヨ
		9%以下	セイセキハ スコシズツ アガッテイマス イマヒトイキ ガンバリマシヨウ
	変動なし	セイセキハ マエノテストトオナジデス マダ トキカタガヨクワカッテイナイトコロガ アリマスネ	
	下 降	9%以内 10%以上	マエノテストヨリ セイセキガ スコシワルクナリマシタ ココデノベンキョウノイチバン モトニナル コトガラガ ヨクワカッテイナイデス マエノテストヨリ セイセキガ ズットワルクナリマシタ ワカラナイコトヲセンセイニ キクコトヲ ワスレテハ イケマセンネ

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人
診断表の作成について（八田・西岡）

た、上昇や下降の場合、その変動範囲の違いによっても診断文を異にしている。基本的には第一次個人診断文に近いところもあるが、この第二次個人診断では、2回のテストの得点の変動を積極的にコメントとして表現しているところが違う。具体的には、上昇の場合には激励とか、努力を認めるとか、うっかりミスがありますとかいう意味の診断文で、変動のなかった場合には、前回のテストと変わらないことを示し、努力するように勧めている。また、下降してしまった生徒に対しては、残念だとか、不注意だとか、不勉強などという意味の診断文で表現されることになる。この第二次個人診断文によって、2回のテストの全体的な関係が生徒に与えられて、生徒自身の自己診断に役立てられる。

図15は第二次個人診断表における各項目得点率の動きに対してのコメント文の配置表である。ここでの基準になる得点は2回目のテストの項目別の得点率で、全体の得点率の動きの場合、1回目のテストの得点を基準としていたのを除けば他は前と同様である。ここでのコメント文は項目別のコメント文となっているため具体的な文章で構成している。このように第二次個人診断文は、二つのテストの全体的な診断文と項目（観点）別の診断文の組合せによって、これらのテストについての全体的なものから部分的な項目まで総合的に診断する効果を意図している。しかし、ここでは積極的な処方では避けて、生徒自身の自己判断による学習を期待している。

図15 第2次診断表におけるコメント配置表
一項目得点率の動きに対して一

項目得点率 第2回テスト(%)	第1回テスト との比較	コメ ン ト
100	変動なし	() ハ マエノテストノ トキト オナジヨウニ カンゼンニ デキテイマス キミノ チカラハ スバラシイネ
	上昇	() ハ グットノビテ カンゼンニデキルヨウニ ナッタネ オメデトウ
99~80	上昇	() ハ ヨクガンバツタノデ ホトンド デキルヨウニ ナッタネ モウヒトイキ ガンバレバ カンゼンニ デキルヨウニ ナリマスヨ
	変動なし	() ハ ホトンド デキルダガ マエノテストノ トキカラ スコシモ ノビテ イナイヨ モウチョット ガンバツタミタラ?
	下降	() ハ ザンネンナガラ セイセキガ スコシ サガリハジメマシタ ゴウジン コウジン
79~50	上昇	() ハ ドンドン デキルヨウニ ナッテイマス ソノイキデ アトヒトイキ ガンバツテゴラン
	変動なし	() ハ ダイタイ デキテイマスガ マエノテストノ トキト カワッテイナイネ ココノトコロヲ モウスコシ ベンキヨウシナオシテミタラ ドウデショウ
	下降	() ハ ザンネンナコトニ セイセキガ サガッテイマス ケイサンノシカタナド ワスレナイヨウニ フクシュウシマショウ
49~0	上昇	() ハ ヨクガンバツタノデ スコシズツ セイセキガ アガッテイマス ソコノトコロヲ モウヒトイキ ガンバツテ ミマショウ
	変動なし	() ハ コンドモ コクフクスルコトガ デキマセンデシタネ センセイニ モウイチド ヨクキテ スコシズツ ワカルヨウニナリマショウ
	下降	() ハ ザンネンダスガ マエノテストノ トキヨリ サガッテシマイマシタ ハジメカラ ベンキヨウシナオスツモリデ モウイチド ガンバツテミマショウ

(4) 診断指数

何回かのテスト結果をもとに、学習の成果を比較考察するために、診断指数を算出した。例えば（事後テストの点数）／（事前テストの点数）×100によって、個人の伸びを見るが、これを、学級平均について算出したもので割れば、クラス全体の伸びに対する指数が出る。しかしこの数値は、点数の低いものに有利であるので、これに（個人の得点）／（全体の得点）を掛けた指数も算出する。レディネステスト、授業中のチェックなど、個人の伸びの比較できないものは、（個人の点数）／（クラスの平均点）×100を指数とした。

5. コンピュータによる個人診断表の作成

(1) 個人データの蓄積とファイル設計

個人診断表作成のためには、授業前・授業中・授業後など数多くのテストのデータを蓄積し、これを必要に応じて検索し、明確な診断論理によって変換、処理するためコンピュータを利用しなければならない。また、試行錯誤的に数多くのデータを一連のプロセスによって処理したり、蓄積したりするため生データの活用とか、中間結果の利用とか、データの凝縮とかいった問題も検討しなければならない。このため初期的なデータベースの試行も必要となってくる。

個人データは授業中におけるチェックやテストなどによって得られるが、これらはMC（マークカード）によってコンピュータに入力される。個別学習のデータについても同様である。MCは普通、5肢選択までであり、正答・半正答・誤答・わからない・NA（ノーアンサー）などに分類・処理される。個々の問題を得点化した結果も個人別にデータディスクの中に蓄積されていく。また適当なところで、これらのデータは一旦MT（磁気テープ）に記録され、必要に応じてデータディスクへの再蓄積が可能な状態にしてある。

図16 データディスクファイル設計

A 学校・学級用ファイル

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	21	22	33	34	35	70	71	232	233	256
C H E C K 1	レ コ ド 番 号	ワ ー ド 数			学 校 番 号	ク ラ ス 番 号	単 元 番 号	生 徒 数	キ ー ワ ー ド		担 当 教 官 名		学 校 名		単 元 の 区 分 数	区 分 別 成 績 の 合 計		解 答 成 績 の 合 計		実 施 お よ び 処 理 年 月 日

Bおよび(B') 個人用ファイル(集計用ファイルを含む)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	23	24	25	34	35	70	71	232	233	256
C H E C K 2	レ コ ド 番 号	ワ ー ド 数			学 校 番 号	ク ラ ス 番 号	単 元 番 号	出 席 簿 番 号	座 席 番 号	性 別	名 前		テ ス ト の 数	各 テ ス ト の 成 績		各 区 分 の 成 績		解 答		(個別学習の解答)	予 備

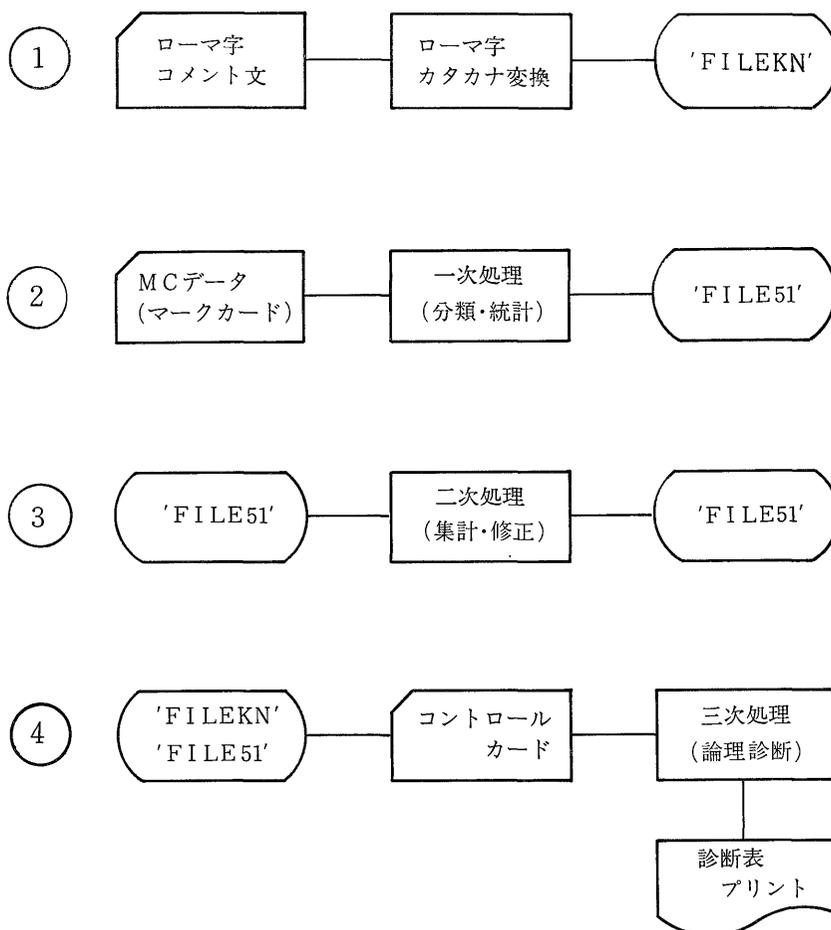
個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人
診断表の作成について（八田・西岡）

図16はデータディスクファイルの設計を表わしている。もし必要があれば、これより数多くのデータを処理することが可能ではあるが、ファイルの効率上この程度にまとめた方が良いでしょう。また、一旦データディスクに蓄積されたデータを整理、統合するためのバックアップ用のプログラムも用意され、これにより生データの処理の簡素化やデータの収縮などの処理を行なう。

(2) 診断文コメントと診断処理プログラムの構造

診断文は普通ローマ字で表現されているところもあるが、生徒にとってはカタカナ文がわかりやすいようである。もちろん漢字まじりのひらがなによる診断文が一番よいのは当然であるが、離島教育情報総合処理装置には漢字入力装置がついているが、ハードコピーがついていないので、ラインプリンターによってカナ文をアウトプットしている。カナ文字のパンチもないのでローマ字文で入力し、カタカナ文に変換して番号付きの診断文としてデータディスクに登録される。診断文はローマ字160文字以内の文章で構成し、1～2枚のカードによって入力する。カタカナ文で約80文字程になるので長さも適当と思う。診断

図17 個人診断表作製のための処理過程



文の追加や修正などはバックアップ用プログラムによって処理される。個人診断表作成のために、先に述べた第一次個人診断、第二次個人診断および総合個人診断に対して別々のプログラムで処理している。出力形式も現在のところ試行錯誤的に工夫を重ねているが、今後はこれらをすっきりした形にまとめていきたいと思う。

図17は診断論理構成のプログラムの概念図である。これらの個人診断表作製のためのプログラムはそれぞれ異なった論理構造的岐と出力形式をもっている。個人診断のための一連のプログラム名をリストアップしたのが図18である。また、その機能についても簡単に説明している。

図18 個人診断表作成のためのプログラム

プログラム名	説明
1 EDPRO 1	ローマ字で書かれた診断文(カード2枚以内)をカタカナ文に変換しデータディスクに入れる。
2 EDPRO 2	MCによる得点データを属性データとともに整理し、個人別にデータディスクに入れる。
3 EDPRO 3	項目別の平均点やクラスの平均点や個人データの整理や修正を行なう。
4 EDPRO 4	データディスクからコントロールカードの要求により、個人別診断表を作成し出力する。

(3) 個人診断表の例²⁶⁾

図19は第一次個人診断表である。ここでは個人の得点をクラスの平均と並べて出力し、項目別の出来具合を示している。次にコメント1の診断文が示してある。項目毎の得点のところでは、項目別に個人の得点とクラスの平均をグラフで表わしており、コメント2の診断文が示してある。次に個別学習の問題についての案内文がコメント3として表現され、さらに処方として個別学習のどの領域をやればよいかを助言している。これらのコメントの出し方については先に述べたとおりである。

図20は第二次個人診断表で、2回のテストについて個人とクラスの平均の得点を示して、次に項目毎の出来具合を1回目、2回目でどのように変化したかがわかるようにグラフで表現している。次に2回のテストについて一回目と比較した総合的診断文が示され、続いて項目別の診断文が項目数に応じて出力されている。これらの診断文の出し方については前に説明したが、ここでの診断文は、生徒自身が自己診断できるように意図されている。

図21は総合個人診断表である。ここでの診断は、ある単元全体を通していくつかのテストについて総合的に評価を与えるもので、ここでは全体的な平均点と個人の平均点を比較するところからはじまる。事前テストや事後テストのように、ある目的をもって企画されたテストなどが主な材料となり、全体の中で個人がどのように勉強したかが問題となる。テストの結果などは実施された順に個々の問題の出来具合をそのまま示してある。すなわち、総合個人診断は論理的な構造をもって診断を行なおうとすれば、無理な点が出てくるため、診断指数だけを与えて総合的な判断は教師とか生徒の自己診断によって完成させようとするものである。いいかえれば、診断の材料を与える総合個人診断表でもある。

おわりに

本稿中経過的に叙述したように、個別学習は、NIGHTシステムのプロジェクト研究の中において昭和48年以來の課題であった。特に、49年度は特定研究科学教育（教育工学を含む）「久保班」のテーマが、「離島教育情報総合処理装置による個別診断のためのカリキュラム開発」と設定されたのであって、それ以來、個別学習用教材の開発と個人診断表の作成について研究を進めたが、これを実践に移すことはなかなか困難であり、漸くその試行結果をまとめるまでに至った。まだデータのには不十分であるが、那賀小学校、南大浦小学校、戸尾小学校において、きわめて対照的な実験をすることができたのは幸いであった。那賀小学校（辻川善校長）南大浦小学校（岩佐喜代子校長）、戸尾小学校（寺師三男校長）の先生方のご協力に感謝したい。また NIGHTシステムのプロジェクト・チームのメンバーだけでなく、この研究に協力された学習プログラム作成委員、多くの実験学校の方々によってこの研究が支えられていることを記しておく。特に長崎県からの内地留学生の先生方、秋本弘毅（48年）、加瀬重信（49年）、富田耕蔵（50年）、金子統太郎（50年）、平国康彦（51年）鴨川年夫（51年）氏には、期間中、献身的なご協力をえただけでなく、秋本弘毅氏には、その後も変らぬご協力をいただいている。本稿1.2.3.4.を八田が、5.6.を西岡が担当執筆した。

この研究に要した費用の一部は、文部省科学研究費特定研究科学教育による。

参 考 文 献

- (1) 久保義三解説 壮丁教育調査概況
- (2) 長崎市教育研究所 昭和47年度 研究紀要 第9集 p.7.
- (3) 八田昭平 NIGHT システムの方法論的考察 長崎大学教育学部教育科学研究報告 第22号 昭和50年
- (4) 八田昭平、四辻征雄 NIGHT システムにおけるソフトウェア開発について 長崎大学教育学部教育科学研究報告 第23号 昭和51年
- (5) 水越敏行 授業の設計と評価の技術 1976 明治図書
- (6) 坂元昂編集 現代教育工学 No.45 内容目標行動のマトリックスの再検討 昭和51年8月 明治図書
- (7) 沼野一男 授業の設計入門 1976 国土社
- (8) NIGHT SYSTEM HANDBOOK (II) p.44
- (9) NIGHT SYSTEM HANDBOOK (II) p.39~42
- (10) 宮本雅之 個別学習用教材の開発 長崎大学教育学部教育工学研究業績 第3号 p 21~42
- (11) 和泉和栄 中学校国語科説明的文章 一斉個別学習プログラムについて NIGHT システム学習プログラム研究 No.1 1976
- (12) 秋本弘毅 個人学習用教材の作成について NIGHT システム学習プログラム研究 No.1 1975
- (13) 同 上 p.59
- (14) 富田耕蔵 社会科学習における一斉学習と個別学習の関係について 一小学校5年これからの農林水産業を例として一 NIGHT システム学習プログラム研究 No.2 1976
- (15) 佐伯重幸他 中学校（保健）個別学習用学習プログラムの作成について NIGHT システム学習プログラム研究 No.2 1976

個別（応個）学習用マテリアルの開発試行とコンピュータによる個人
診断表の作成について（八田・西岡）

- (16) 平国康彦 指導と評価を結びつけるための学習プログラムの作成 NIGHT システム 学習プログラム研究 No.3 1976
- (17) 秋本弘毅 応個学習用教材の開発と個人診断表の作成 NIGHT システム 学習プログラム研究 No.3 1976
- (18) 生物教育課程研究委員会 高等学校理科「生物」教育課程の研究 ―モジュールによるカリキュラムの構成― 昭和49年
- (19) 八田昭平, 四辻征雄, 及川昭文 NIGHTシステムのEDPSについて 長崎大学教育学部教育工学研究業績報告 第3号 1975
- (20) Individual Prescribed Instruction
- (21) NIGHT SYSTEM HANDBOOK (Ⅲ) 1976
- (22) 梅川絹子・出口祐子・溝口智子・安見詠子・湯浅千津子 都市と農村における児童の学習活動と行動特性 昭和50年度 長崎大学教育学部卒業論文(プリント)
- (23) 秋本弘毅 個人学習用教材の作成について NIGHT システム 学習プログラム研究 No.1 1975 p.64
- (24) 鴨川年夫 昭和51年度内地留学研修報告書 ひとりひとりをはすための算数科における評価法
- (25) 平国康彦 指導と評価を結びつける学習プログラムの作成 NIGHT システム 学習プログラム研究 No.2 1976 p.8
- (26) NIGHT SYSTEM HANDBOOK (Ⅳ) 1977
- (27) ゼンタイノ マトメの指数の計算方法
- アナタノ ノビカタ $(K7/K2)$ は $(K7/K2) / (\overline{K7}/\overline{K2}) \times \frac{\text{個人のテストの全体の平均}}{\text{クラスのテストの全体の平均}} \times 100$ と
 $(K7/K2) / (\overline{K7}/\overline{K2}) \times 100$, および $(K7/K2) \times 100$
- コベツガクシュウノ アガリカタ $(K5/K4)$ は $(K5/K4) / (\overline{K5}/\overline{K4}) \times 100$
- ビゴロノ ベンキョウ $(K1)$ は $(K1/\overline{K1}) \times 100$
- ジュギョウチュウノ ベンキョウ $(K3;K6)$ は
 ゼンハン $(K3/\overline{K3}) \times 100$
 コウハン $(K6/\overline{K6}) \times 100$
- (28) Individual Prescribed Instruction アメリカのピッツバーク大学で開発された個別処方学習