

はじめに

教育リソースのデジタル化の研究は、1960年代に始まり、教育論文・資料等の情報管理がERIC（Education Resources Information Center）等で進みだした。

また、米国では教師教育の観点から教育実践での有意な資料を原記録として保管・分析がプロトコール運動として始まった。

学習システム研究会（岐阜・愛知の教員、大学関係者の会）では、1967年から教育実践の記録・保管・分析が（岩田晃教諭による）教師教育、教育実践資料のデジタル化の研究として始まった。その後、1970年代には、カナ・英数字を用いたCMIシステムとして、教材・学習材・教育実践研究資料等のデジタル管理とその教育利用が進みだした。

1978年には、小学校用のCMIシステムが開発され、一人一人の学習状況の検出、学習（指導）目標、コードに対応し、個に適した教材・学習材の利用が可能になった。その後、日本語処理が汎化し教育情報処理システムが開発されCMIシステムを基礎にした教育資料のデジタル利用が進みだし、2000年頃からは、映像・音声・文字・数値等のメディアの一体的な取り扱いが可能になり、教育リソース・デジタルアーカイブ（DA）として利活用が始まった。

教育リソースDAの教育実践研究資料を用いて、2010年代には沖縄の二つの小学校で学習指導力、学力の向上に役立てた。

教育リソースDAは、今後、このような教育研究を基礎にして、生成AIの教育利用、個別学習の自動化、主体的な学び、課題解決学習等で教育の質的向上、教師の働き方改革等のためのデジタル化の基盤として重要となる。

本小冊子は、教育リソースのデジタル化に関する教育実践研究について遠隔教育振興会の出版、書籍の関係者の実践例を編集・解説したものである。関係者の協力に厚く感謝の意を表したい。ありがとうございました。

令和7年5月

岐阜女子大学 後藤 忠彦

目 次

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

～教育資源のデジタル化の発展～	1
I-1. 教育資源の初期の管理(1960 年代)	4
I-1-1. ERIC 等による教育資源の管理・流通	4
I-1-2. 教育実践資料の記録について	
教材、カリキュラム等の資料の保管・提供の必要性ー木田宏先生(昭和 24 年)	5
I-1-3. アメリカのプロトコール運動(教育実践資料の原資料)	7
I-1-4. 教師等による教育実践の記録分析とデジタル保管の準備(1960 年代)	9
I-1-5. 教育実践の記録例	11
I-1-6. 教育実践資料のデジタル化の準備	16
I-2. 教育実践資料のデジタル保管と利用(CMI)	
～1970 年代のコンピュータは英数字、カナ文字しか利用できなかった～	18
I-2-1. 教育実践研究用 CMI の開発と利用	18
I-2-2. 何をコンピュータで記録・管理・分析	18
I-2-3. 教育資料項目と学習データの記録(Item Library と Data pool)	19
I-2-4. CMI の構成について	23
I-2-5. 教育実践の CMI の開発と利用	27

II. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

～教育リソース・デジタルアーカイブとしての発展～	41
II-1. 教育情報処理システム(1980 年～)～日本語(漢字処理)の利用～	43
II-1-1. 教育情報の記録について	44
II-1-2. メタデータの構成	50
II-1-3. 教育情報システムの出力例	52
II-2. マルチメディアデータ管理・流通(1995 年～)	
～デジタルアーカイブの提唱～	59
II-2-1. 映像・音声・文字等のメディアの一体的な記録	59
II-2-2. デジタルアーカイブについて	60

Ⅱ-2-3.教育情報センター(国立教育研究所).....	61
Ⅱ-2-4.地域教育資料のデジタルアーカイブ.....	65
Ⅱ-2-5.教育資料の記録の方法.....	66
Ⅱ-2-6.メタデータの構成.....	79
Ⅱ-2-7. 管理・流通・検索のためのメタデータの構成.....	80
Ⅱ-2-8. 利活用に関する項目.....	82
Ⅲ. 権利処理(権利と保管).....	87
Ⅲ-1.著作権.....	89
Ⅲ-2. プライバシー(個人情報保護法).....	90
Ⅲ-3. 肖像権(保護者の許可).....	92
Ⅲ-4. 実施上の注意.....	93
Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用.....	101
Ⅳ-1. 教育リソースの利用の発展、教育資源の初期の管理(1960 年代).....	103
Ⅳ-1-1. 戦後の木田宏による教材資料の収集・記録・管理・流通の必要性の指摘 ～木田宏“新教育と教科書制度”(昭和24年2月)実業教科書～.....	103
Ⅳ-1-2. 教育実践での教育事象の原記録 ～アメリカのプロトコール運動での教育資料の記録～.....	105
Ⅳ-1-3. 教育実践の総合的な記録・管理・分析での利用 ～学習状況の検出・記録・管理の教師教育での利用～.....	106
Ⅳ-1-4.教育資料の日本語(漢字)データベースの利用(教育情報システム) ～日本語を用いた情報の利用が1980年頃から可能になる～.....	107
Ⅳ-1-5. コンピュータを用いた記録・分析結果による教師教育(カナ、英数字)～ CMIシステムの開発とその利用～.....	108
Ⅳ-1-6.教育資料の日本語(漢字)データベースの利用(教育情報システム) ～日本語を用いた情報の利用が1980年頃から可能になる～.....	110
Ⅳ-2. 教育実践資料として、誤りの傾向、学びでの変化の検討 ～正誤、誤答分布、クロス処理の利用～.....	112

IV-3. 教育実践での利用例

～過去の教育実践研究資料の学習指導での利用～	116
IV-3-1. 利用の手順	117
IV-3-2. 過去の教育実践資料の抽出例について	118
IV-3-3. 手引きの作成	126
IV-3-4. 教頭だより	159
IV-3-5. シンポジウムより実践例の紹介(宮城卓司先生)	163

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

V-1. 教授項目の系列化(学びの順序)

～教育リソースを用いた教授項目の順序～	185
V-1-1. CMI システムを用いた教授項目の構造化	187
V-1-2. 系列化处理	188
V-1-3. 系列化处理の利用	189
V-2. 系列化を用いた学習プログラムブック	198
V-2-1. 学習プログラムの開発	198
V-2-2. 高等学校物理学習問題集「プログラム物理」 (学習システム研究会物理部編)について	200
V-3. CAI 用学習ソフトの開発	203
V-3-1. 教材作成への適用—波動CAI教材の構成—	203
V-3-2. CAI 教材開発	204
V-4. 知的操作処理を用いたカリキュラム開発と教育リソース ～AI、生成AI等の利用に適する教育リソース・デジタルアーカイブ～	206

VI. リソースを利用した学習

～多様な学習での教育リソースの利用～	207
VI-1. 一般的なリソースの利用	209
VI-2. 課題解決での教育リソースの活用(オープン教育)	210
VI-3. 個人学習での資料の活用(高校物理の例) 高等学校物理の個人学習とCMIの利用	216

VI-4. 調べ学習での教育リソースの活用	220
VI-5. 遠隔共同(協働)学習の課題解決での利用	222
VI-6. 修学旅行等の案内の情報 ～教育リソースを用いた沖縄おうらい(修学旅行用)について～	224
VII. 教育リソースの個別学習での利用	235
VII-1. デジタル化初期の個別学習資料の提供(1970年代)	237
VII-2. 教育情報処理システム(1980年代)の個別学習資料の提供	241
VII-3. 教育実践研究資料を用いた集団・個別学習の展開	244
VII-3-1. 授業(大学院)での資料の提供	244
VII-3-2. 教育実践についてのシンポジウムより	246
VII-3-3. 正答率の変化点以後の個別学習について	262
VII-3-4. 教育リソース(教材・学習材)、デジタルアーカイブの活用	262
VIII. 個別学習の自動化と教育リソース	263
VIII-1-1. 個別学習の構成	265
VIII-1-2. 個別学習と教育リソース	267
VIII-2. 個別学習の自動化のレベルと教育リソースの利用	268
VIII-2-1. 個別学習の自動化レベル0と教育リソース・デジタルアーカイブ	268
VIII-2-2. 個別学習の自動化レベル1:教師補助	269
VIII-2-3. 個別学習の自動化レベル 2:部分的自動化	273
VIII-2-4. 個別学習の自動化レベル 3:条件付き自動化	276
VIII-2-5. 個別学習の自動化レベル 4:高度自動化	278
VIII-2-6. 個別学習の自動化レベル 5:完全自動化	279
VIII-2-7. 学びのデザインと教育リソース・デジタルアーカイブ	280
IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ	283
IX-1. 学習テクノロジーの機能をもつ情報端末	285
IX-1-1. 学習状況の検出の機能	285
IX-1-2. 診断	286

IX-1-3.教師への情報提供(ダッシュボード等).....	287
IX-1-4.教育リソース・デジタルアーカイブの利用.....	287
IX-2.教育リソース・デジタルアーカイブと情報の利用.....	288
IX-2-1.指導案の作成 …データとしての利用.....	288
IX-2-2.課題解決の資料として …情報として.....	289
IX-2-3.知識としての資料の利用.....	289
IX-2-4.知恵を働かせる …知恵・wisdom.....	290
IX-3.新しいデジタル教育文化の創造に向けて.....	293
IX-3-1.権利処理の重要性.....	294
IX-3-2.情報(資料)の保管・流通.....	295
IX-3-3.デジタルアーカイブとデジタル文化.....	296
IX-3-4.「受け手の情報」に対応した「情報の提供」.....	297
IX-3-5.記録するメディアと利用するメディア.....	297
IX-4.教育リソースデジタルアーカイブ(DA)の課題.....	298
IX-4-1.木田宏オールラウンドから教育リソースの活用を考える.....	299
IX-4-2.新しい学びを支える教育リソースの設置.....	299
IX-4-3.カリキュラムは学校が作る。 その支援をするのが、教育委員会指導主事.....	300
IX-4-4.国立が教育総合ポータルを管理すべきかの課題.....	301
IX-4-5.学びの展開を支援する教育統合ポータル.....	301

I. 教育リソースの初期のデジタル管理 ～教育資源のデジタル化の発展～

第 I 章では、教育リソースの初期から教育資料のデータ化から CMI システムとしての教育資源の管理までを説明する。

- ①初期の 1960 年代での教育実践資料の収集・記録しデジタル化の準備の時代
- ②カナ、英数字による資料項目と学習反応データの記録・分析・管理が可能になった 1970 年代の CMI システムの時代

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

～教育資源のデジタル化の発展～

I-1. 教育資源の初期の管理(1960 年代)

I-1-1. ERIC 等による教育資源の管理・流通

I-1-2. 教育実践資料の記録について

教材, カリキュラム等の資料の保管・提供の必要性－木田宏先生(昭和 24 年)

I-1-3. アメリカのプロトコール運動(教育実践資料の原資料)

I-1-4. 教師等による教育実践の記録分析とデジタル保管の準備(1960 年代)

I-1-5. 教育実践の記録例

I-1-6. 教育実践資料のデジタル化の準備

I-2. 教育実践資料のデジタル保管と利用(CMI)

～1970 年代のコンピュータは英数字、カナ文字しか利用できなかった～

I-2-1. 教育実践研究用 CMI の開発と利用

I-2-2. 何をコンピュータで記録・管理・分析

I-2-3. 教育資料項目と学習データの記録(Item Library と Data pool)

I-2-4. CMI の構成について

I-2-5. 教育実践の CMI の開発と利用

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

～教育資源のデジタル化の発展～

社会のデジタル化、グローバル化、さらに日本の人口減が進み、これに対応した教育が望まれて 1950 年頃から教育のデジタル化が始まりだし、現在は、主体的な学び、個別学習の自動化等でリソース（教育リソース・デジタルアーカイブ）の利用がなされだした。

教育リソースの記録・整備・管理は、1960 年代の ERIC（Education Resources Information Center）等で教育研究論文・資料等の管理・選定から始まりだした。その後、研究用の CMI システム（Computer-managed Instruction）でカナ・英数字による学習項目やそれに対する学習の状況の検出の研究が始まり、さらに学校教育での CMI システムの開発がなされ教材データベースの基礎研究さらに学校教育での各種利用が進みだした。

1980 年代になると日本語（漢字）処理が可能になり、教育情報処理システムとして、教育実践資料のデータベースが稼働し、個に適した教材や主体的な学びの学習支援などの実践研究が始められだした。

映像、音声、文字等のメディアの一体的な取り扱いや、1990 年代に始まり、月尾氏のデジタルアーカイブの提唱（1994 年）により、その後、教育リソース・デジタルアーカイブとして多様な実践の可能性をもつ、教育でのデジタル化の情報基盤が構成されるに至った。

教育リソースを用いた個別学習の自動化の研究は、1980 年頃から始まり、その後 2021 年には OECD が個別学習の自動化のレベル 0～5 の 6 分類を報告し、社会のデジタル化に対応した個別学習の自動化、主体的な学びの情報基盤として教育リソース・デジタルアーカイブの活用が進みだそうとしている。

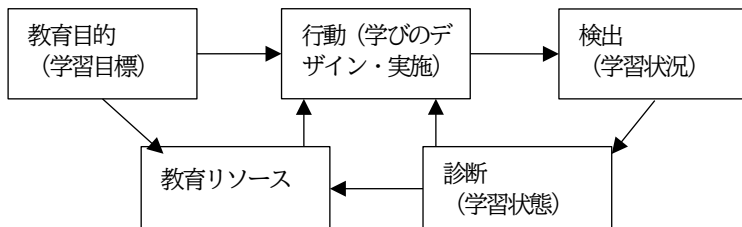


図 I-1 教育リソースと検出・診断・行動

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

I-1. 教育資源の初期のデジタル管理(1960年代)

I-1-1. ERIC 等による教育資源の管理・流通

教育資料のデジタル保管としては、コンピュータを用いた記録管理は、1950年代から始まっている。当時のコンピュータは英数字の利用で記憶容量も小さく、プログラム言語も機械語であり、現在のコンピュータと違い、小規模であった。

しかし、教育資料の記録・保管の研究は始まっており、たとえば、シカゴ大学のブルーム等は、試験資料の分類・整理に困り教育目標の分類学(タキノミー)についての研究グループを立ち上げ、開発研究を進めている。(1958年)

このように、資料の保管方法とそれを記録し、資料の内容的に分類処理する方法などの開発がされ、ハード的計画とソフト的な面の基礎研究が始まった。図書の案内情報(メタデータ)の研究がされていた。

▷文献資料情報の管理が始まる(1960年代)

文献資料情報の管理は、コンピュータを用いた具体的な資料管理の方法としては、図書と図書カードの関係について、コンピュータでの情報検索を実現する一つの方法として早くから実用化された。

たとえば、米国のERIC (Education Resources Information Center) では、文献資料情報の検索が1966年には実現し、すでにシソーラスの公表等がなされていた。

(注) シソーラスの開発

文献資料の管理、検索処理を可能にするため、索引語の記録とその体系化がなされだし、索引語の関連する用語の関係についてシソーラスの開発が進められ、1966年には出版されている。(Thesaurus of ERIC Descriptor) そこでは、見出し語に対しBT(広義語)、NT(狭義語)、RT(関連語)、SN(スコープノート)、UF(同義語)などで構造化され、情報検索のシソーラス(thesaurus)が構成されていた。

(注) シソーラス(thesaurus)は、語を意味により分類・配列した類似原語辞典としてイギリスのP.M.Roget(1779~1986)によりロジエのシソーラスとして刊行(1852年)され、現在もロジエのシソーラスとしてイギリス、アメリカ等では広く使われている。これに対して、情報検索のための用語集として開発

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

されたのが検索用のシソーラスである。

▷メタデータの開発

資料（デジタルコンテンツ）の案内情報として、図書に対する図書カードと同様にメタデータの開発が情報管理で進みだした。たとえば、資料番号 ID と関連データ

- ・ ID、表題
- ・ 内容に関する事項（抄録、索引語：キーワード、内容分類等）
- ・ 氏名（作者等の氏名）
- ・ 場所（保管場所、発行所等）
- ・ 年、月（発行などの年月）

このような 4W に相当するメタデータとして管理に必要な案内情報としての構成がなされるようになってきた。（データに関するデータとして）

▷教育資料のデジタル化の準備

一方、資料のデジタル化の研究も 1960 年代に始まりだした。たとえば、教育では有意な教育事象の原記録の研究が始まり、授業計画、教材、学習反応（理解度）、授業行動カテゴリー等の記録・分析の方法の開発がなされだした。

このように 1960 年代はデジタル記録の試行、準備がなされた時期であった。

I-1-2.教育実践資料の記録について

▷教材、カリキュラム等の資料の保管・提供の必要性－木田宏先生(昭和 24 年)

木田宏先生は、戦後検定教科書への切り替えを文部省で担当され、戦後の混乱期に民間の教科書作成で、教材資料が整備されていなく困られた。木田宏(1949)『新教育と教科書制度』（実業教科書）の国定教科書・最後の章に、教育資料(教材・素材)の収集・保管・提供の必要性が述べられている。

また、戦後の教育委員会制度のカリキュラム行政の重視の観点から、教育センター等にかリキュラム資料を収集・保管し、指導主事が学校・教師のかリキュラム開発の支援をすべきである、と木田宏先生のオーラルヒストリーで語られている。（教材・資料の整備の必要性）

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

▷教師教育での教育実践の記録の必要性和発展

－スミスの教育事象の原記録、岐阜での教育実践の記録

教師教育の立場から、スミスの教育事象の原記録の必要性和その意義（1963年）、さらにアメリカでの教師教育のプロトコール運動での原記録の収集・保管・分析が始まった。その後、岐阜では、松枝小学校坪内校長等（1967年～）の新卒教員の岩田晃先生の育成のための教育実践の総合的な記録と教師教育が始められた。

教育資料の記録・保管・活用は、昔からなされていて、日本では、教科書的な最初の書物として、明衡往来は書簡(手紙の往復の一对の編集)資料集がある。その後、往来は、江戸時代の寺子屋の教科書として教育に役立てられた。

先の戦争で、日本は敗戦国となり、連合軍司令部の指示で、国定から検定教科書に切り替えを指示され、文部省で教科書担当をされた木田宏先生は、民間の多くの資料が焼失し、教科書の発行に苦労された。木田先生は、新教育と教科書制度(1949)実業教科書の最後の章で、教育資料の収集・記録・管理・活用の必要性を指摘されている。

その後、コンピュータを用いた教育資料の記録・管理・活用が進み、1960年代には ERIC で教育リソース情報センターとして文献資料等の情報管理システムとそのデータ流通が始まった。一方、教育実践での各種資料、学習反応データ等の記録・管理がされるようになり、日本では、漢字データの処理が遅れた関係で、1980年代に文献資料・授業計画・テキスト・評価問題、学習反応データ等の記録管理、さらに 2000 年頃から映像・音声・文字・数値データを記録・管理・流通・管理・流通・利活用の研究が始まり、それを支える次のような処理の研究が進んだ。

- ・教育資料の計億・管理・流通
- ・活用結果の収集・記録(学習反応データ、還元情報)
- ・資料管理・処理のための学習目標(内容・行動)の分類整理
- ・データ解析の方法の開発
- ・資料の選定評価項目(権利も含む)の整備と適用
- ・資料の提示・提供、課題の解決、知的創造、知的活動での利活用の開発
- ・デジタル化、高度化、グローバル化、人口減に対応した教育での活用

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

・新しい教育 DX、メタバース、教育ロボット等での活用

これらで用いる教育リソース・デジタルアーカイブへの発展の基礎としてどのように教育事象・実践の原記録がなされたか考えたい。

I-1-3.アメリカのプロトコール運動(教育実践資料の原資料)

プロトコール運動は、1960 年代に始まり、B・O・スミス (1963 年) が原記録の必要性、その意義を指摘している。さらに、D・R・クルーイックシャンク (1974 年) がプロトコールの定義を次のようにしている。

「プロトコールとは、教育過程で見られる、教育上重要な意味をもつ事象の原記録で、教授学はもちろん、心理学、社会学、人類学、哲学等も含めて、関連研究領域からの適切な概念を用いて、その事象を解釈したり、その事象で見られる問題を解決したりするのに利用される。」

この背景には、1960 年当時の学習の達成目標として、伝統的な教育と新しいコンピテンシーを重視した教育の2つがある。

- ① 教科内容の理解：昔からの伝統的な教科内容を重視した教育での目標
- ② Competencies：学習者が必要とする仕事の効果的・効率的に行う諸能力
- ③ の視点での教師教育で実行するためには、教師教育の改善が課題となり、この資質能力の育成のために、教授活動の調査研究を行い、その活動の分析がなされた。

プロトコール運動として次のような調査・記録が示されていた。

(1) 教室での場面に関するもの

- ① 授業に関する場面
- ② 教室での経営管理に関する場面

(2) 教室外での場面に関するもの

- ① 同僚、管理者とともに行う学校の教育計画・作成に際して生じる場面
- ② 両親や地域社会の他の人たちとの関係で生じる場面
- ③ 教師が職業上の組織の中での仕事に関して生じる場面

とされている。しかし、実際には授業に関する場面が主であった。

たとえば、授業の映像・音声の行動分析では、各種の行動カテゴリーが開発されていた。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

表 I-1 N.A. フランダース(左)と OSIA (J.B ホウ, J.K ダンカン)(右)の授業行動カテゴリー

教師の発言	1 感情の受け入れ	P
	2a 称賛	P・S
	2b 公的基準による称賛	M・P
	2c 私的基準による称賛	
	3 考えの受け入れ	P・S
	a) 記述による考え b) 推論による考え c) 一般化による考え	
	4 質問	M・P・S
	a) 認知的な記憶に関する質問 b) 収束的質問 c) 拡散的質問 d) 評価的質問	
	5 講義・質問	M・P
	6 指示	M・P
	7a 批判	S・P
生徒の発言	7b 公的基準による批判	M・P
	7c 私的基準による批判	
	8 生徒の応答	S
	a) 記述によるもの b) 推論によるもの c) 一般化によるもの	S
	9 生徒の自主的発言	
	a) 記述によるもの b) 推論によるもの c) 一般化によるもの	
	10a 沈黙	P・S
	10b 混乱	P・S

	教授行動の記号	行動	学習行動の記号
授業内容にかんするもの	T1	授業内容にかんする解明	S1
	T2	授業内容にかんする要請への応答	S2
	T3	授業内容にかんする情報の提示	S3
	T4	授業内容にかんする応答の要請	S4
評価にかんするもの	T5	修正フィードバック	S5
	T6	確認	S6
	T7	受容	S7
	T8	肯定的個人判断	S8
	T9	否定的個人判断	S9

授業運営にかんするもの	T10	授業運営にかんする解明	S10
	T11	授業運営にかんする要請への応答	S11
	T12	授業運営にかんする情報の提示	S12
	T13	授業運営にかんする応答の要請	S13
沈黙活動	T14	沈黙によるかくされた活動	S14
	T15	沈黙による明白な活動	S15
その他	X	授業としての機能をもたない行動	X
	Y	相互作用の分離記号	Y

これらの授業の行動カテゴリーは、日本でもビデオカメラでの授業の映像記録の分析によく使われていた。とくに、OSIA の教師と学習者が対応した行動カテゴリーを授業分析に適するカテゴリーに変更し、利用された。

たとえば、2010 年代には、岐阜女子大学沖縄サテライト校での動く紙おもちゃ作りの保護者と幼児の活動の分析に用いられている。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

表 I-2 行動カテゴリー表「動くおもちゃ作り」

行動カテゴリー表 「動くおもちゃ作り」			2008 年 月 日 名前		
M(提示)		参考	P(親)		参考
M1	〈見る〉	(真ながら) このようにできるね	P1	視聴	指導者を見る
M2	提示		P2	提示	これが～ です
M3	説明		P3	説明	こうしたらいいよ
M4	聞く		P4	聞く	子供の説明を聞く
↑	a 主	作業(行動)	↑	a 積極的	自ら作業をする(切る、折る等)
M5	b 補助	〈説明の補助、作業〉	P5	b 消極的	言われて作業をする
↓	c 共同作業	作業を手伝う	↓	c 共同作業	一緒に作業をする
M6	確認		P6	確認	できましたか？
M7	指示		P7	指示	～して下さい
M8	質問	～できましたか？	P8	質問(疑問)	どうしたらいいでしょうか？
M9	観察	子供、作品	P9	観察	
M10	称賛		P10	称賛	上手だね、すごいね
M11	批判		P11	批判	ちがうよ
M12	誘導	〈思考的誘導〉	P12	誘導	
M13	沈黙	(a意味のある沈黙) (b意味のない沈黙)	P13	沈黙	(a意味のある沈黙) (b意味のない沈黙)
×	無関係	無関係な行動	×	無関係	無関係な行動
↑コード	指導者		↑コード	親	
↑コード	子		↑コード	子	

I-1-4. 教師等による教育実践の記録分析とデジタル保管の準備(1960 年代)

教師教育（新任の教師の育成）のための教育実践資料の総合的な記録・保管・分析の研究は、1967 年から岐阜県川島町立松枝小学校で、後藤忠彦等が岩田晃教諭の教育実践の資料収集・保管・分析をしたことから始まった。その後、1968 年には、教育学・心理学・教科内容・自動制御処理・システム工学・情報学・脳生理学等の研究者の協力で、記録・分析が展開された。

教育実践資料の収集・記録項目は、次の図に示す資料が記録された。

さらに、岐阜県、愛知県の小学校、中学校、高等学校や指導主事等の協力で教育実践の研究が始まりだし、学習システム研究会が組織された。学習システム研究会では、授業の記録を大学へ送り、レスポンスアナライザーの集団・個別の反応や行動記録の分析やテキストデータの処理がなされた。この授業実践は約 2,000 時間となり、コンピュータに入力の準備も進められた。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

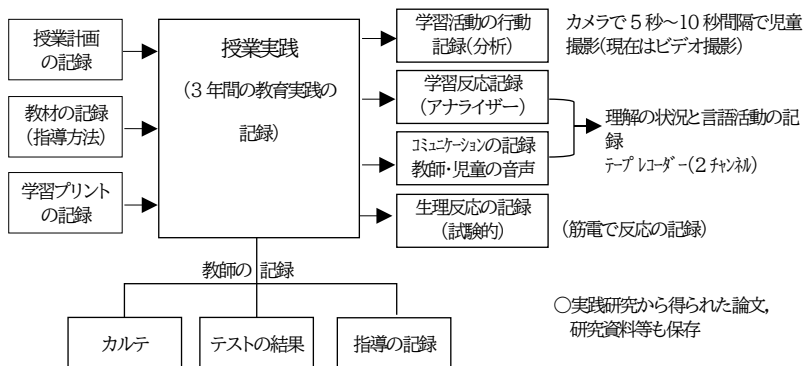


図 I-2 岩田晃先生の教育実践の総合的な記録(1969 年)

この教育実践の資料の収集・分析は、1968 年から岐阜県・愛知県の多くの小・中・高等学校の教員の協力で、多くの資料が収集・保管・分析された。(その結果は、広瀬弘(1971)“TM計測による理科教育の研究 第7報”:文部省科学研究費(特別研究・科学教育)にて整理・報告)

(1) 教師と学習者の行動記録・・・映像・音声の記録

当時は、16mm 撮影機、8mm の撮影機で記録は可能であった。(ビデオはまだ汎用の状況ではなかった。)しかし、16mm 撮影は経済的に困難であり、8mm の撮影は、映像の分析で精度に難があった。(アメリカでは、16mm 撮影は 10 分～15 分程度で、主要な教授学習活動で撮影されていた。)

(2) 学習の理解の状況(理解度)

教師と学習者の活動と理解の状況の記録およびその分析の方法がまだ実現されておらず、課題となった。(たとえば、授業の言語活動と学習者の理解状況の記録)そこで開発したのが、次の二つの授業プロセスの記録方法である。

○教師と学習者の活動をフィルムカメラで 5 秒間隔のタイマーを用いた撮影

16mm フィルム撮影は経済的に困難であるため、ハーフサイズカメラ(35mm のフィルムの半分の大きさ)を用いて 5 秒間隔で撮影できるようにタイマー装置を作成・設置し、教師と学習者の活動を撮影し、簡単な行動カテゴリー表を作り、分析した。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

○学習者の理解状況を音声とあわせて記録

理解状況は、レスポンスアナライザー（学習反応分析装置）を開発し、学習反応データと音声を 2ch のテープレコーダーに記録し、その後、再生・分析する装置を開発した。次にその状況を紹介する。

I-1-5. 教育実践の記録例

(1) ハーフサイズカメラでの授業撮影

教室の授業の状況を 5 秒間隔で撮影できるようにタイマー装置を作成し、設置した。

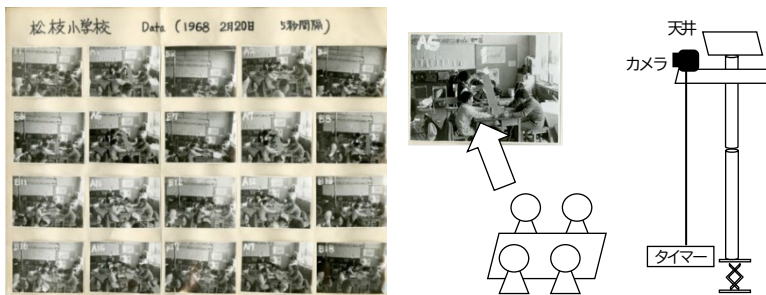


図 I-3 教室の授業の状況を 5 秒間隔で撮影

当時、アメリカのプロトコール運動では、16mm の撮影機を用いて、記録させていた。松枝小学校では、経済的に困難であり、ハーフカメラ（35mm のフィルムの半分の大きさ）で撮影し、大学の研究室で現像し、分析していた。その後、ビデオが汎用化し、授業の状況をビデオカメラで撮影し、授業行動カテゴリーを決め、分析した。

1971 年頃からはビデオの利用が可能になった。（尚、フィルムを用いた岩田晃教諭の行動カテゴリーは、学習者の動きを中心に簡単なカテゴリーとした。ただし、他のデータとの相互関係分析で教育上の意味のあるデータとなった。）

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

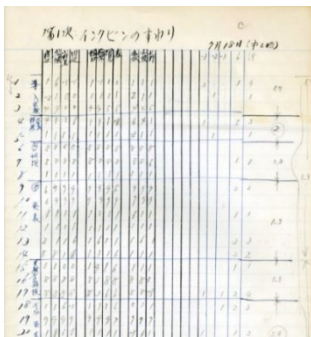


図 I-4 行動カテゴリー記録

子供の動きの記号	
記号	子どもの動き
0	判定できない
1	先生の話をよく聞いている
2	他の子どもと話をしている
3	そとを見ている
4	実験している
5	記録や観察をしている
6	ぼんやりしている
7	発表している
8	グループで話し合っている
9	グループの話を聞いている

図 I-5 カテゴリー表(1967 年)

(2) 学習反応データ（学習状況）と音声の記録

学習者が教師の話や、話し合いで分かった（理解した）、質問が分かった等の理解の状況をレスポンスアナライザーのスイッチを押させ、その人数を集計し、データ化した。そのデータを 2 チャンネルの入力をもつテープレコーダーの 1ch に記録し、他の 1ch には音声（授業活動）を記録できる装置を開発した。

音声とレスポンスアナライザーの反応を記録したテープを大学の研究室で再生し、学習反応をペン記録計で表示し、それに音声を聞いて、主要な音声活動を文書で記録が可能になった。

[レスポンスアナライザーの開発]

1967 年末には、児童の反応と音声を同時に記録し、分析できる装置を開発した。



図 I-6 後藤忠彦 他 (1968.5) “ティーチングアナライザーによる計測” TM 研究

当時、市販されていたレスポンスアナライザーは、問題が解けたら回答の番号を押す方式の製品が多く、学習プロセスの状況記録に適さなかった。そこで、学習プロセスの記録が可能なレスポンスアナライザーを大学研究室で学生と共同

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

で開発・作成した。その後、複数作り、各学校に設置し、データの収集に役立てた。

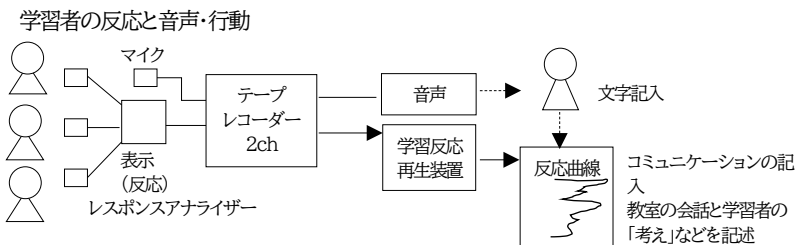


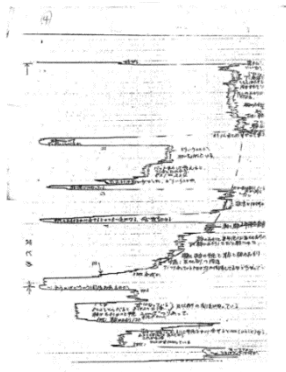
図 I-7 レスponsアナライザーと分析システム

[学習集団反応曲線と音声の文字化]

岩田晃先生は毎日の授業をアナライザーの学習集団反応曲線に言語活動を記述し、授業の反省に利用していた。

アナライザーのSWの押し方

○わかった SW3／反対 SW1・つけたし、SW2・賛成 SW3 など自由に押させた。



反応プロセスの状況と音声(文字化)活動を合わせて分析。

授業分析の教師と学習者の言語活動と理解状況を調べる基礎データとなった。

図 I-8 集団反応曲線と言語活動

(注)沖縄の学習指導の基礎データとして集団反応曲線のデータが役に立った。

[学習集団反応曲線のパターン] 1968 年

学習反応の全体的な把握をするため、反応曲線のパターン化（子細な反応は、

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

言語活動と合わせて別に分析) した。その後の学習反応分析に役立ち、その後の岐阜県川島小学校の学力の向上等に利用した。

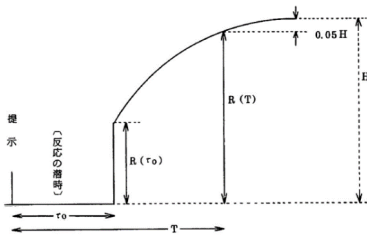


図 I-9 集団反応曲線のモデル化

$$\tau_0, T, R(\tau_0), R(T), T/\tau_0, (R(T)-R(\tau_0)) / (T-\tau_0)$$

後藤・成瀬・森・廣瀬 (1969.5) “計測用 TM による集団反応曲線の分析(1)~(4)” TM 研究

(3) 授業案

授業案 (計画) は、当時の一般的に用いられていた書式にレスポンスアナライザのスイッチング方式をメモとして記入した。(その後、学習フローチャートを記入するようになった。)

(2) 単元 光の道方 (光の道方) (第 5 学年) 学校 1967 年 6 月 24 日 時間 指導者 岩田 晃

時	学習内容	目標	学習内容	学習内容	学習内容	学習内容	学習内容
1	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
2	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
3	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
4	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
5	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
6	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
7	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
8	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
9	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。
10	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。	光の道方について調べる。

図 I-10 岩田晃先生の授業案

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

(4) 学習プリント

実習や実験その他で利用した学習プリント類を収集・保管した。

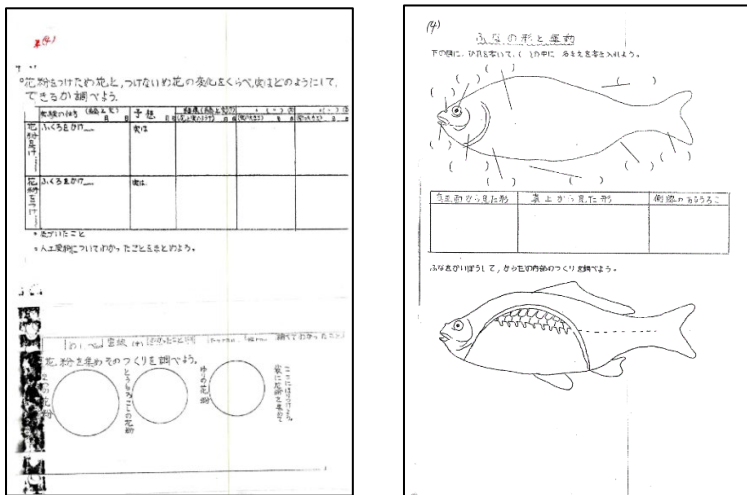


図 I-11 実験用の学習プリント（児童が使いやすいように厚紙に印刷）

(5) 個人記録（カルテやテストの結果）

岩田先生は、毎週各教科の学習状況、学校での生活等を記入した個人別の記録（カルテ）や小テストの個人別のデータをグラフ化し、学習指導の参考に行っていた。また、このようなデータをファイルして保管されていた。

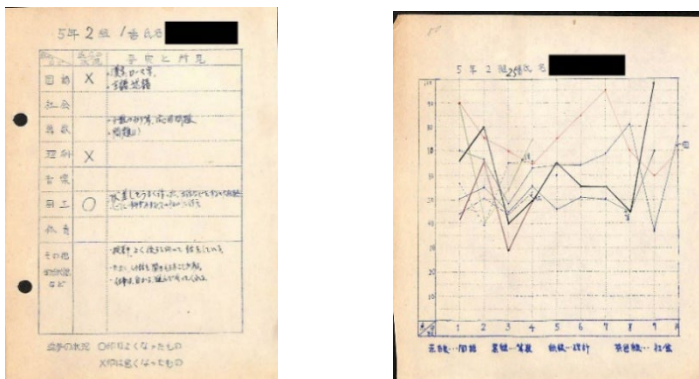


図 I-12 毎週の個人記録と個人別テストの変化(国語、算数、理科、社会、学校生活)

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

次に集団反応曲線と言語活動の記入例を示す。

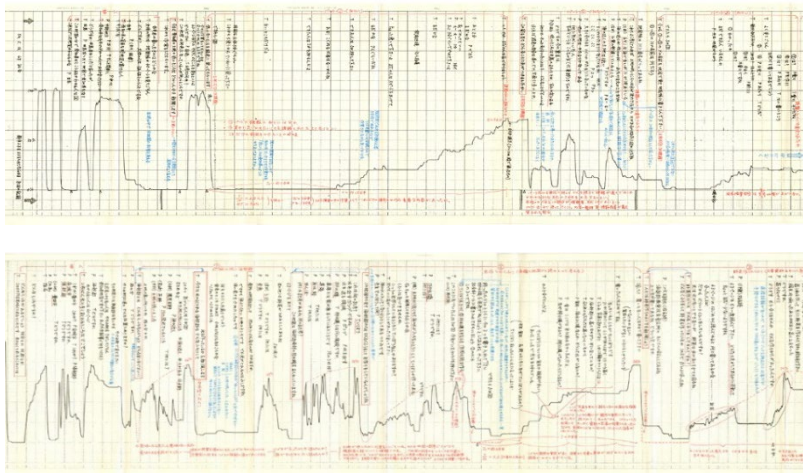


図 I-13 集団反応曲線と言語活動の記入例

このような反応曲線と言語の記入データを見ていても、あまり役立たない。それで、授業案（計画）と反応曲線の関係を調べられるように、学習フローチャートを授業案に記入し、教授学習プロセスと集団反応曲線の相互の関係を示すことにした。学習フローチャートのパート（分節）、T（教師）、P（学習者）、E（評価）等と学習状況の関係を調べられるようにした。

I-1-6. 教育実践資料のデジタル化の準備

学習システム研究会では、教師による授業分析、学習指導の改善の研究が進みだし、一方、これらのデータのコンピュータ入力用の準備が大学で進められた。当時のレスポンスアナライザーの学習反応（個別、集団）、行動カテゴリー分析は、現在の個別学習の自動化の検出に相当する基礎データであった。また、テスト結果や授業案等のデータは、テキストデータとしてデジタル化の入力、記録、管理の準備がなされた。

たとえば、記述データは、次のカードの例で示すように、問題、教材等をカードに記述し、横の行には学年、教科、内容分類等が案内情報として記録されていた。デジタル化の文書データや入力の準備が進められた。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

F. NO.										C O D E										PAT.									
793										1293 1265																			
TITLE																													
力を成分に分解し、まきつ力・抵抗力のつり合いを考える。																													
図は水平なまきつのある板の上に、重さ11Nの物体を置き、グラフに示すような5Nの力を加えた状態を示す。このとき、物体はまきに動き出そうとした。次の問に、適当な数値を下から選び番号で答えよ。 (1) 物体が板から受ける垂直抗力は何Nか。 (2) 物体と板の間にはたらくまきつ力はいくらか。 ① 3, ② 4, ③ 5, ④ 8, ⑤ 9 ⑥ 11, ⑦ 14, ⑧ その他																													
-NOTE-																													
正解 (1) ③ (2) ⑤																													
A (1)										.006 .070 .010 .070 .160 .007 .627 .010 .015 .025																			
B (2)										.013 .030 .324 .391 .047 .024 .120 .007 .077 .040																			
C																													
D																													
E																													
LEVEL										BEHAVIOUR																			
M										1 2										原簿や仕訳の知識・理解									

(愛知県立旭丘高校 山田克美先生作)

図 I-14 教材カード例

このようにして、デジタル化およびコンピュータの入力の準備ができた。これらの資料の収集には、県の指導主事の先生方等の岐阜県、愛知県の小、中、高等学校の教員数十名が参加した。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

I-2.教育実践資料のデジタル保管と利用(CMI)

～1970年代のコンピュータは英数字、カナ文字しか利用できなかった～

I-2-1.教育実践研究用 CMI の開発と利用

(1) 教育実践資料のデジタル管理 (CMI システム)

教育実践研究資料が1967年～1970年で約2,000時間の授業記録が収集され、その分析処理・保管が困難な状況になり、多くの研究者、文部省関係者の協力支援で CMI システム開発のためのコンピュータが設置された。当時(1971年)の研究でのコンピュータの利用としては、大きく分けると CMI と CAI の二種類の方法が用いられてきた。

CMI システムについて

CMI は、教育資料データベース(教育リソース)を用いて、教師の学習指導の支援の情報の提供であり、CAI は学習コースを保管し、学習者に直接提供する方法であった。モデル的に示せば次のようになる。

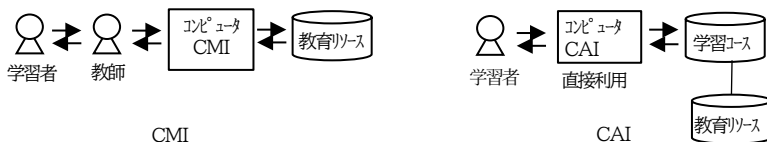


図 I-15 CMI と CAI

このように、CMI は教師に教育実践のための情報を提供し、支援する一種の教師教育の機能をもったシステムであった。

I-2-2. 何をコンピュータで記録・管理・分析

1960年代に、教育実践資料とその学習反応データが岐阜県、愛知県の教員の協力で約2,000時間が集まり、計測用学習フローチャートを用いて、授業のプロセスでの分節等の分類、学習形態での発問、説明、実習等のカテゴリーでの学習反応分析(集団反応曲線を用いて)データが紙カードで、表題、案内情報(メタデータ)と学習反応データが記録・保管されていた。

また、1970年代になると、ビデオカメラで映像記録が汎化し、授業記録も可能になり、行動カテゴリーを用いた評価データの記録、レスポンスアナライザー

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

の個人反応データの記録が可能になり、これらのコンピュータ入力処理・記録・分析が必要となってきた。

そこで、これらのデータの入力・管理と分析のために、文部省を始め、多くの関係者の協力で 1971 年にコンピュータを設置した。

ただ、当時のコンピュータは、英数字・カナ文字の処理(1byte 系)で日本語(漢字)データの管理は困難であった。記録容量が少なく MT(磁気テープ)で、多くの記憶は困難であった。また、計算速度も遅く、現在のパソコン以下の機能であった。

I-2-3. 教育資料項目と学習データの記録(Item Library と Data pool)

教材、授業案(計画)、学習プリント、評価問題等の日本語(漢字)の記録は困難であり、これらの情報は、現在のメタデータに対応する表題、キーワード、分類、教育目標、学習指導、学年、教科等がカナ・英数字で記録した。数値データの入力、処理は可能であり、データ解析が進められた。(初期は、アセンブリ言語であり、その後フォートラン等の汎用言語が利用できるようになった。)

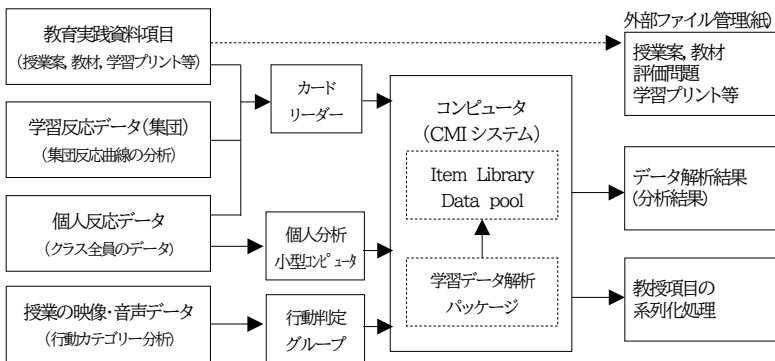


図 I-16 教育実践資料の管理・分析用の CMI システム(1972 年)

(1) 教育実践資料項目 … Item Library に保管

授業案、教材、学習プリント、評価問題等の項目(メタデータに対応)

- ・ 表題 ・ 教材 ・ 学年 ・ レベル
- ・ 教育目標(教育内容、行動、ブルームのタキソノミー参考) ・ キーワード

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

- ・学習指導目標コード(学習指導要領のコード化：番号)
- ・その他、教材の特色、利用上の注意、データ解析結果から得られ、それを支援情報として紙テープで入力した。

(2)学習反応データ(集団)… Data pool に保管

集団反応曲線と音声(言語活動)から得られた授業形態別の分析結果をマーク
カードで入力

(3)個人反応データ… (Data pool)

①テスト結果、学習プリント等の反応データのカテゴリーをマークカードで入力

②レスポンスアナライザーの個人反応データは、個人反応分析装置(小型コンピュータ)で処理入力

SW の番号

[illegible]

図 I-17 個別データ出力例

I. 教育リソースの初期のデジタル管理



図 I-18 授業分析装置

(4)授業行動カテゴリー

OSIA の行動カテゴリーを参考に行動カテゴリーを作成し、授業の映像を指導主事等の教員がテレビの映像を見て評価し、ブースのコードキーを打ち、コンピュータに入力。

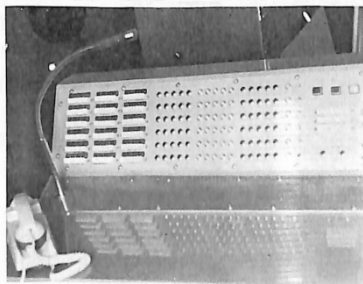
電子計算機を導入し、授業分析でこれまで紙に書いていた行動カテゴリーをテレビに提示された映像を見てキーボードを押し、判断し、直接入力できる装置を開発した。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理



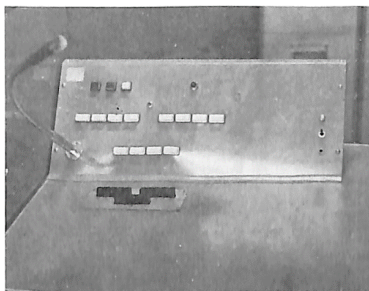
Behavior Analysis Room

←教室の様子をビデオで再現し、
授業分析（行動分析）を進めていた。



Control Device in Behavior Analysis

行動カテゴリーの判断し、該当番号のス
イッチを押し、入力した。↓



Judge Booth

図 I-19 行動分析装置

このように、授業分析での行動分析は、教室で撮影した授業の様子を、行動分析装置で写真のように行動カテゴリーが位置づけられたスイッチを評価者が押してデータ化していた。（授業行動カテゴリーは、OSIA を参考に行動カテゴリーを構成し、分析した。）

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

(5)外部ファイルの紙資料管理

CMI(コンピュータ)では、当時、日本語(漢字)処理が困難なため、外部に紙ファイルを設置し、保管していた。(教材の番号を押せば、必要な資料が取り出せる装置を設置していた。)

現在は、教材、学習プリント、評価問題等がデータ処理システムの内部のデジタルファイルで管理されている。



図 I-20 番号を押すと資料が取り出せる

I-2-4.CMI の構成について

(1) CMI システムの構成について

教科内容に関する項目と教授能力に関する項目の視点で教育リソース情報の管理と教師のための学習支援用の処理結果が出力された。その構成は図のようであった。

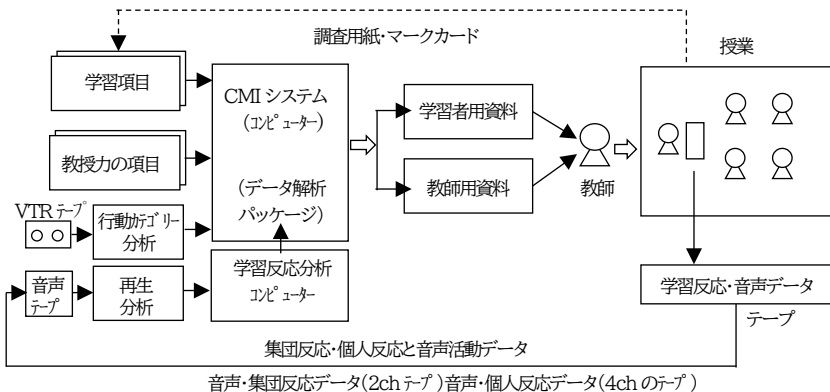


図 I-21 CMI システム(1972 年)の構成

CMI システムの初期は、次の頁に示すように、レスポンスアナライザーの集団・個人の反応をデータ化または直接入力し、解析処理を可能にした。また、1970年代には、ビデオ記録が可能になり、その映像画像を用いて、指導主事等が OSIA

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

等の行動カテゴリーを用いて、該当するキーを押し、そのデータを入力し、分析処理をしていた。

また、テスト調査等の結果は、マークカードに記入して、入力し、解析処理をした。

その出力としては、データ解析結果として研究用と教師用資料、教師に提供した学習者用資料を作成した。

なお、このCMIシステムは1975年から小学校用に設計・開発を進め、1978年、岐阜県川島小学校に設置された。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

研究用 CMI システムの処理構成を次に示す。(1972 年当時の CMI システム)

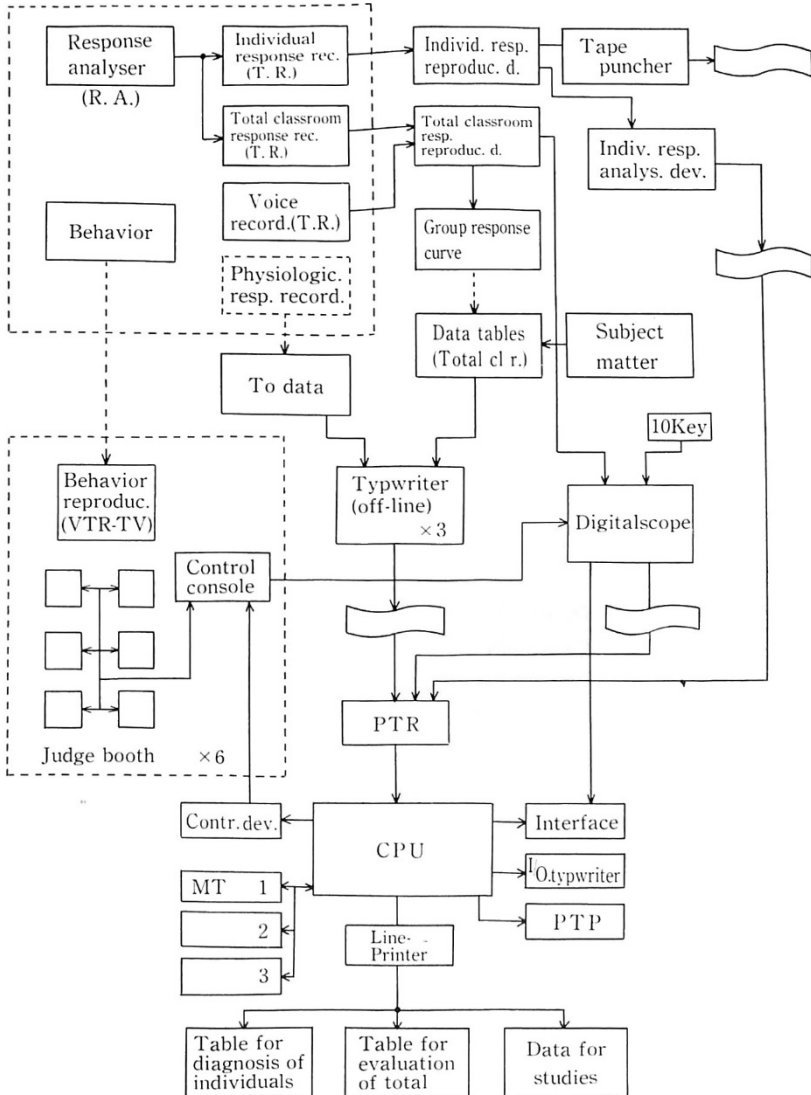


Fig. 2 Blockdiagram of CMI System

図 I-22 研究用 CMI システム

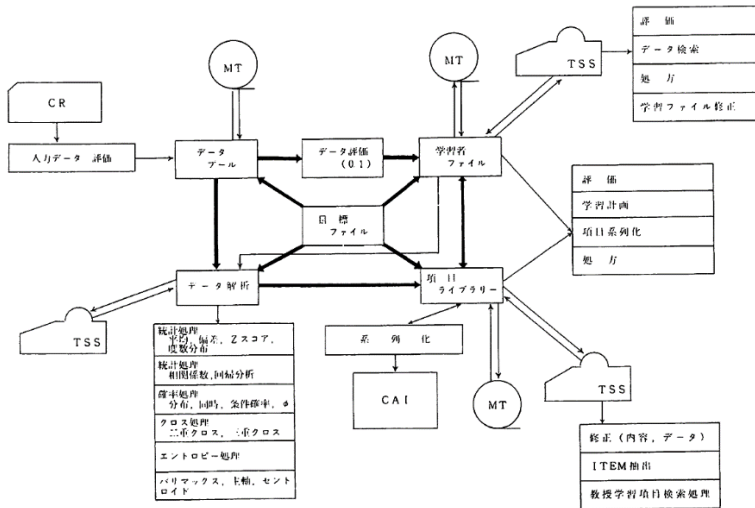
成瀬弘、森幸雄、後藤忠彦、成瀬正行(1972)“CMI システムについて”岐阜大学教育学部研究報告 第5巻 第1号 p.13

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

(2) CMI システムの処理体系(SIS-TEM III)

コンピューターが整備され、本格的にデータ収集が始まると、この処理系の全体構成が課題になった。この処理系の課題は、他の分野でも統計処理のプログラムパッケージとして構成されるようになり、新しいCMIとしての処理系が各大学で要望されるようになった。

そこで、京都教育大学と岐阜大学が連携して共通化の研究を進めた。その結果が岐阜では SIS-TEM I、II、IIIと進み、IIIで一つの体系が整備された。その全体システムは次の図のように構成されていた。



第1図 SIS-TEM IIの構成

(a) データ解析処理

最も一般的に使用されている (0, 1) データについて次のように解析プログラムパッケージを用意した。

<多項目処理>

- ・正答率
- ・同時分布
- ・同時確率
- ・ ϕ 係数 (最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・正答者・誤答者の流れ

<二重クロス>

- ・同時分布
- ・同時確率
- ・ ϕ 係数 (最大値・最小値)
- ・条件確率
- ・ χ^2 値

<三重クロス>

- ・同時分布
- ・同時確率
- ・確率ヒストグラム
- ・エントロピー
- ・条件確率

図 I-23 SIS-TEM の構成

Goto, "SIS-TEM III-A Computer-Based Educational Systems" Edu. Technol. Res 4-1:2 P47-60(1980.11)

(後藤忠彦)

I-2-5.教育実践の CMI の開発と利用

大学での教育実践資料の管理・分析用に開発した CMI システムでの処理結果が、小・中・高等学校で利用されるようになった。

その結果、多くの学校・教師が CMI の出力を用いた授業分析や教材開発、カリキュラム開発等に利用され、学校にも CMI システムの設置を希望される小学校（岐阜県川島小学校）が希望された。その目的は、教師の教育力の向上と地域が教育に関心を高めるかにあった。すなわち、町長、校長の第 1 の目的は、地域と教師の教育力の向上であり、これにより、よい教育ができれば、児童の学習力も向上するとの思いであった。このため、コンピュータを CAI のように直接利用するのではなく、教師、保護者を通じて、いかによい教育をするための CMI であった。

(1) 小学校用 CMI の開発と利用

大学で CMI システムを 1972 年に開発し、その実践研究(教員と協同)が進みだした数年後に、岐阜県笠松町立川島小学校から小学校用の CMI システムの開発の支援の要望があった。その目的は学校が地域と連携し、よい教師によるよい教育の実践にあった。なお、当時の尾関所長は、地域の社会状況を配慮し、住民とくに母親に早朝「歩け歩け運動」や「親子テレビ視聴運動」などを推進され、社会教育に関心があった。

また、松岡校長は、当時の川島小学校の学力が他の学校より低く、地域と連携し、ただし、いかに学力を向上させるかにあった。(また、松岡校長は、学力として教科内容の理解と Competencies に関心があり、オープン教育の実現にも努力されていた。)そこで、CMI としては、次のような観点で開発を進めた。

- ①学校からの情報提供で保護者に教育について関心を高める。
- ②教師に児童の教育実践に関する情報を提供し、よりよい教育の実現
- ③児童に学力の向上等(教科内容、保健体育、生活等)の情報の提供(教師より)

そこで、岐阜大学カリキュラム開発研究センターでは、児童の情報を収集し、保護者・教師に情報を提供するシステムを開発した。

小学校教育では、家庭・地域の連携において成立する事項も多く、この点を重複した CMI システムを構成が必要になってきた。このため、岐阜大学カリキュラム開発研究センターでは、小学校用の CMI システムの開発にあたって、まず

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

地域、とくに、保護者の希望を調査し、その要求に応じられるシステムを構成した。

(2) 調査項目の設定と調査

調査項目は、保護者に学校から家庭への連絡の希望内容を任意に記述を依頼し、その中から 28 項目を設定した。

とくに、川島小学校以外の岐阜、愛知の小学校に依頼し、保護者に記述をお願いした。

(3) 調査対象

川島小学校と岐阜、愛知県の小学校の保護者 1,319 名に実施した。

調査結果（各項目の回答は「希望する」「希望しない」とした）

(1) 保健・体育に関して	(2) 学習に関して
・学校の健康診断で注意が必要な項目	・学習進捗
0.864	0.881
・身長・体重などの体格の発達	・算数の既習内容、個人別に学習すべき項目
0.820	0.848
・体力の発達	・単元終了後の理解不足な内容
0.736	0.835
・スポーツテストの結果	・既習漢字でまだ書けない字
0.708	0.796
・健康管理に必要な個人別の資料	・個人に適した勉強方法
0.654	0.786
・栄養のバランス	・新しい単元の前で個人的に学習する項目
0.650	0.620
・衛生についての習慣	・学習相談資料
0.649	0.546
・太りすぎか、やせすぎかの資料	
0.467	
(3) 生活態度に関して	(4) もし、このような連絡が可能になれば
・授業態度	・活用する
0.864	0.857
・責任、自主性などの態度	
0.827	
・友達とのようす	
0.757	
・忘れ物のようす	
0.649	
・言葉遣いのようす	
0.584	
・遊びのようす	
0.539	
・登校、下校のようす	
0.469	

後藤忠彦、成瀬正行、樋田陽子、磯部紀代(1978)“小学校用 CMI システム”電子通信学会 ET78-5

(4) CMI と保護者の希望項目

小学校の CMI システム(川島小学校用)では、とくに希望の高い約 80%以上の希望項目についてデータ管理および資料の提供を可能にした。

保健体育に関しては

- ①学校の健康診断で注意が必要な項目
- ②体格の発達
- ③体力の発達

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

学習では

④学習診断表

⑤算数の個人別に学習すべき項目(既習内容)

⑥単元終了後の理解不足な内容指示

⑦既習漢字でまだ書けない字

生活態度については

⑧授業態度

⑨責任・自主性などの生活態度

(5) 小学校用 CMI のデータ入力

保護者の希望する資料、教師に提供する児童の学習、保健体育、生活等の資料のために CMI の入力として次のように計画をした。

1) 保健体育関係

保健・体育関係で学校が保管している資料としては、定期健康診断、体力測定があり、これらを利用すればよいが、一部の項目で医者の協力が必要である。この入力データは、次に示すように、年一回、毎月入力するものがある。

定期健康診断は、一般的な項目（栄養、脊柱胸部、視力、色覚、聴力、眼耳鼻皮フの疾患、結核、心臓、腎臓、尿、寄生虫、ツベルクリン反応、歯など）の他に、とくに最近問題になっている体質（とくにアレルギー）を記録し、事故予防に利用する。体力関係は、50m、走り幅とび、ソフトボール投、けんすい、水泳に関するデータ入力する。このほかに、欠席、遅刻、早退、保健室の利用など保健管理に必要な項目をデータ化し、そのつど入力する。

2) 学習について

学習診断表、単元終了後の理解不足な内容に関しては、学習指導の過程で得られたデータを用いて処理する。（この方法は、すでに各方面で実施されている。）算数は、1年から6年まで学習する全項目（最大1,000項目まで用意した）について、各項目の学習状態を評価する対問を設定した。これにより、児童が既習項目で、何か理解できていないか、いつでも取り出せるようにした。

漢字は、小学校で学習する約1,000字を中心として、その活用を考慮した評価項目（約1,500）を設定した。

また、教室でのレスポンスアナライザーの学習反応は、全員が CMI システム

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

に直接入力が可能で、毎日の授業の状況(学習反応)が必要に応じて記録できた。

3)生活態度

生活態度に関する資料は、児童側のデータとして、毎月または毎週実施されている例に示すような生活目標の調査が利用できる。また、教師から見た児童の実態調査も用意して、両データをファイルに記録する。

1.	朝ひとりで起きれる	
2.	家の人に明るく「おはよう」と言える	
3.	歯みがき洗面がきち	
4.	元気よく「行ってきます」「ただいま」と言える	
5.	進んでお手伝いができる	
6.	明るいうちに家へ帰れる	
7.	番組を決めて計画的にテレビが見れる	
8.	テレビを見て内容を家の人と話せる	
9.	テレビを離れて良い姿勢で見れる	
10.	よく日の持ち物を自分で確かめれる	
11.	寝る前に言われなくても歯みがきができる	
12.	ひとりでツメの手入れができる	

図 I-24 生活態度の調査

(6) データ管理

a~h の資料の提供および教師が指導用に使用する資料を提供するためのファイルとしては次の4種類を用意した。

・学籍ファイル

児童の6年間の資料を管理する。その内容は各学校で保管されている児童指導要録に健康、性格などを一部追加した。

・学習評価ファイル

算数、漢字などで固定されたテスト問題および学習資料(練習問題、提示系、…)が用意された項目に対する評価結果を個別に保管する。必要に応じて、評価・処方が提供できるファイルである。これには、各項目に対して評価処理方法および処方用のコメントが記録されている評価項目ライブラリを用意した。

・保健・生活ファイル

保健・体育、生活態度、出欠に関するデータを管理する。このファイルには治療を要する項目に対してはコメント、体格については、一般的な傾向などが提供

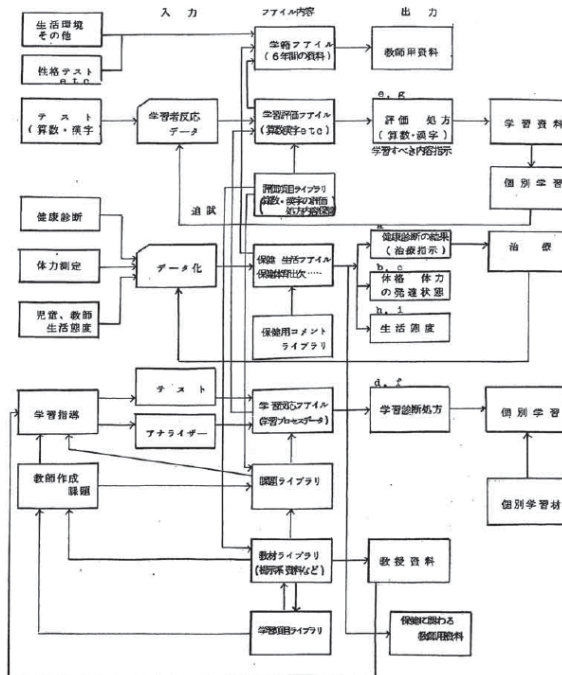
I. 教育リソースの初期のデジタル管理

できるような資料を記録しておくライブラリを用意した。

・学習反応ファイル

学習指導のプロセスでアナライザーの反応、テストデータを入力し、第一次処理をするためのファイルである。

この他に、教材管理・学習項目の管理を行うために、各ライブラリを用意した。



後藤忠彦・成瀬正行・樋田陽子・磯野孫紀代(1978)

図 I-25 “小学校用 CMI システム” 社団法人電子通信学会 ET78-5、p.67 より

小学校用のCMIシステムとしては、これらの要望に対応した入力、出力を実現するために、上の図のような構成にした。

(7) 学習内容、学籍、保健体育等の関係のファイル

各個人の学習状況を記録するファイルは、氏名、現在の年、組、出席番号、性別、全学年の組、出席番号と学習記録が可能になっている。

I．教育リソースの初期のデジタル管理

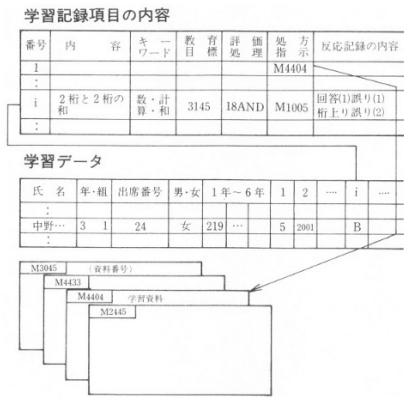


図 I-26 学習記録項目と学習データの関係

後藤忠彦(1986)「学校におけるコンピュータの教育利用」日本教育新聞社 p.64

保健体育の記録項目

学籍、保健体育等の基本データが図のように管理されていた。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	学籍コード				氏名					性別
10	← 誕生年月日 →	誕生年月日	現在年齢							
20	← 誕生月 →	誕生月	誕生日							
30										
40										
50	← 身長 →	身長	4月	胸囲	5月	6月	7月			ローレル指数
60	← 身長 →	身長	9月	体重	10月	11月	12月			ローレル指数
70	← 身長 →	身長	1月	体重	2月	3月	4月			
80	← 4月 →	5月	6月	7月	サフランテスト	9月	10月	11月	12月	1月
90										2月
100	栄養状態	せき柱	胸部	視力 右	視力 左	色覚	聴力 右	聴力 左	眼疾	耳鼻
110	皮膚	口腔の疾患	結核	心臓	じん臓	寄生虫	その他の疾患	体質	アレルギー反応	
120										
130	←				歯					
140					歯					
150										
160										
170										
180	← 4月 →				体力関係					
190	← 5月 →				体力関係					

後藤忠彦(1986)「学校におけるコンピュータの教育利用」日本教育新聞社 p.117

図 I-27 学習歴の一部

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

(8) 学習指導要領のコード化と活用

学習指導、教材、評価、個人指導などの補完されている各資料は、CMI システムでは学習指導要領を基礎にした学習指導目標のコード番号を設定した。

学 習 目 標 一 覧 表 (図 形)

学習目標コード	学習内容	— 4 年・5 年 —
34423	平行な直線のかき方がわかる 図形、平面図形、平行、作図をする、	
34424	垂直な直線のかき方がわかる 図形、平面図形、垂直、作図をする、	
34430	立方体及び直方体について理解する	
34431	立方体の定義と性質を知る 図形、立体図形、立方体、理解する、	
34432	直方体の定義と性質を知る 図形、平面図形、直方体、理解する、	
34433	立方体、直方体の見取図と展開図がわかる 図形、平面図形、立方体、直方体、見取図、展開図、理解する、	
34440	直方体に関連して、直線や平面の平行及び垂直を知る	
34441	辺と面の垂直の定義を知る 図形、立体図形、辺と面、垂直、垂直を知る、	
34442	面と面の平行、垂直の定義を知る 図形、立体図形、面と面、平行と垂直、平行と垂直を知る、	
34443	立方体、直方体の面、辺の位置関係がわかる 図形、立体図形、面、辺、理解する、	
34450	空間にあるものの位置の表し方を知る	
34451	空間の位置の表し方がわかる 図形、位置、空間、表し方、表し方を知る、	

(5 年)

35400	図形
35410	図形の合同及び頂点、辺、角などの対応について知る
35411	合同の意味を知る 図形、平面図形、合同、合同の意味、意味を知る、
35412	合同な図形の点、線、角の対応を理解する 図形、平面図形、対応、対応の意味、理解する、

図 I-28 学習 (指導) 項目の例

岐阜県羽島郡川島町立川島小学校(1985)新しい教育をめざすCMI システム資料集 p.36

(注) 算数3、3年生3 (4年生4…) とした。教材、学年学習目標コード番号 (3桁)

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

例えば、図のタッチパネルの例で説明すると、「算数の3年生正三角形の性質を知る…436」に関係のある教材を取り出すには、次のような操作をする。

- (1)処理の列で教材
- (2)「教科」の列で算数
- (3)「学年」の列で3年
- (4)コード番号で436であるので、コードの列で3桁「436」
- (5)スタート

のスイッチを押すと関係資料がプリンターから出力できる。

CMI システムの外部の資料として次のようなデータがファイルされていた。

(現在であれば、データベースに記録。)

◆ 項目タイプリスト ◆

(資料番号)	M3040136	M3040137
(教科)	小学校算数	
(主学習目標)	平行四辺形の定義を知る	
(学習内容)	図形 平行四辺形	
(難易度)	小学校4年(中程度,普通)	
(属性)	評価問題 プリント 正誤データ	
(反応データ)	カテゴリ 0	23.8 96 誤答
	カテゴリ 1	76.1 96 正答
	カテゴリ 0	16.5 96 誤答
	カテゴリ 1	83.4 96 正答

右の図は はばのちがう紙のテープを 重ねて できた四角形です。

四角形 アイウエの 形を なんといいますか。

() という。



そのわけとして 正しいものを 下の3つの文章から えらんで ○をつけなさい。

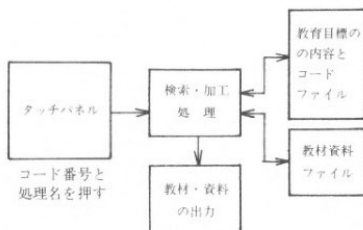
- ① 4つの角の大きさが みな同じ四角形であるから。
- ② 4つの辺の長さが みな同じ四角形であるから。
- ③ 向かいあった2組の辺が どちらも平行になっている四角形であるから。

図 I-29 算数のデータ管理

岐阜県羽島郡川島町立川島小学校(1985)「新しい教育をめざす CMI システム資料集」p.37

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

〈図 1〉



〈図 2〉

今日の年月日 790629

処理	教科	年	組	コード
学籍		1年	1組	
生活		2年	2組	0 0 0
...		3年	3組	1 1 1
...		4年	4組	2 2 2
...		5年	5組	3 3 3
保健		6年		4 4 4
教材				5 5 5
T.A				6 6 6
常務				7 7 7
反応				8 8 8
				9 9 9

① 年月日設定 760627

スタート
クリア
修正

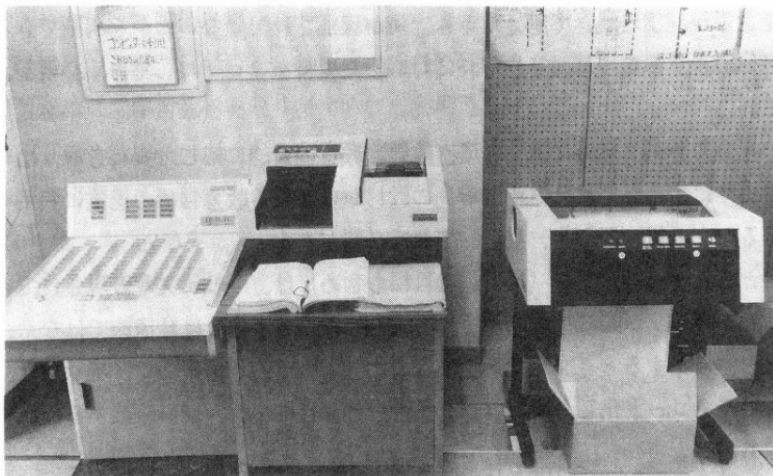


図 I-30 学習指導目標のコード化とその利用

診断処理のテストと結果

診断テストの結果は、マークカードまたはキーボード、テンキー等で、各問題の正答、誤りのカテゴリーを（正答1、誤りを2、3、…に分類）コード化して入力する。大人数の場合は、データをマークカードで入力するが、一般にはキーボードから入力する。

入力されたデータは、各問題の解答のカテゴリー、また問題の相互の関係を分析し、個人別に学習の指針を出力する。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

その出力は、例で示すように

- (1)学習項目別の評価
- (2)学習項目別に次に何を学習すればよいか指示
- (3)個に適する学習資料・教育機器等支持
- (4)教師に指導を受けることの指示
- (5)その他

というような内容で、具体的な学習項目別の評価結果から見た望ましい学習の方法を出力する。出力は、各評価項目について生徒が学習すべき項目の番号、課題等の他に、どうしても学習資料の提供だけでは学習が達成できない生徒には、必要な項目に「先生の所に質問に来るように」と指示することもある。

テスト問題の設定

これの処理に先立ち、教師は生徒がどのような問題でどのような誤りをするか、またそれに適応した学習資料にはどのようなものがあるかという情報を持つ必要がある。このためには、前に説明した教材データベースのように、各問題についての誤りのパターン、その他の学習特性の情報が有効な資料となる。これは、一般のテスト問題作成のときと同様、この問題で何を調べられるのか、どのような誤りをするか、また、問題間の相互の反応の関係からの分析を明らかにすることが第一である。

これらの資料を計算機の中に記録しておき、分析結果から各生徒の学習上の問題点を指摘する。

小学校算数の出力例									
	3	ネン	1	クミ					
	30	ハン	オンナ	ゴトウ	マサミ				
1	2	ケタ×1	ケタ	1	プリント	3			
2	2	ケタ×1	ケタ	クリアガリ	—	プリント	4		
3	3	ケタ×1	ケタ	1	プリント	5			
4	3	ケタ×1	ケタ	クリアガリ	—	プリント	6		
5	0	ノ	アル	カケサン	×	センセイ	ノ	トコロ	ヘ
6	ノ	ンシ	ヨウタイ		—	プリント	8		

図 I-31 小学校個別学習の出力例

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

高等学校物理の出力例

SCHOO 1. No13 GRADE 2 CLASS 3 No1

1976NEN 7 GATSU 3INICHI

HPF...WAVE.

ナミ	ノ	トグヒツセイ	*	F 202	291	202
ナミ	ノ	カサネアワセ	1	271	272	273
ナミ	ノ	ツタワリカタ	*	F 111	181	182
ナミ	ノ	シキ	*		201	202
ヨコナミ			*	F 111	221	222
ナミ	ノ	ソクト	*	F 141	131	132
イソウ			1	241	242	243
ハチョウ			1	21	22	23
タテナミ			1	231	232	233
ハイシツ	ノ	ミット	1	341	342	343
ハイシツ	ノ	ソクト	1	101	102	103
フクケツリョク			*		151	152
ヘンイ			*		301	302
シントウ			1	51	52	53
ハイシツ	ノ	シントウ	1	81	82	83

- (注)・1は学習成立、—はまだ学習が必要な項目である。
・小学校のプリント3,4は、学校に用意しており、「センセイノ トコロへ イキナサイ」と出力した項目は、先生に聞きに行くように指示する。
・高等学校の番号は物理プログラムドブックの問題番号である。

図 I-32 高等学校・個別学習の出力例

(9) CMI の出力例

身体・体力の測定値の出力処理

マークカード、キーボードでパソコンに入力した身体・体力測定データは、フロッピーディスクのファイルに記録しておき、各種のデータ処理ができるようになっている。

身体、体力等の測定値については、次のような処理がよく用いられている。

- ①クラス、学年、学校全体の平均、偏差等の統計処理
- ②クラス別の個人リスト
- ③ローレル指数の計算結果
- ④個別の身長、体重のグラフ
- ⑤個人票
- ⑥測定値の分布
- ⑦測定項目間の相互の関係

これらの処理は、ディスプレイ上に上記①～⑦のような処理の内容が表示され、希望する処理の番号を押せば、全てパソコンで自動的に処理し、その結果が出力されるようになっている。

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

クラス別の個人リスト、平均

クラス別に測定値の個人リストとその平均を出力したのが図Aである（これらの個人名を出力するためには、ファイルに前もって氏名を入力しておく必要がある）。

[個人票]

個人票は家庭に渡す資料に使われ、図Bは身体測定値とローレル指数を計算し、その結果を出力したものである。

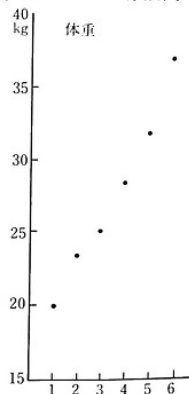
[体重のグラフ]

個人別の体重が、1年生からどのように増えてきたか知ることができる図Cのようなグラフは、よく利用されている。このようなグラフは、身長、運動、体力などについても使われる。

（図 A）

		身 体 測 定				ス ポー ツ テ ス ト			
4 年 1 組		身長	体重	胸囲	座高	50m	幅飛び	ソフトボール	
1	青谷淳子	126.7	24.6	60.5	69.9	10.6	243.0	25.0	
2	岩田京子	130.4	28.0	62.0	70.2	8.9	322.0	32.0	
3	加納由子	132.0	34.4	69.0	73.7	9.6	317.0	27.0	
4	河田尚子	137.1	28.6	64.0	73.6	9.1	298.0	38.0	
5	水谷稲子	124.7	26.4	62.0	69.5	10.6	237.0	22.0	
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
30	中村浩子	121.1	25.0	60.0	66.0	9.7	207.0	22.0	
31	横山政司	119.6	22.4	59.0	66.5	10.5	245.0	21.0	
32	渡辺勝敏	126.5	30.2	69.0	68.9	9.0	286.0	29.0	
33	武藤充子	129.2	28.0	60.0	69.8	10.0	255.0	16.0	
34	森 利文	125.3	27.8	61.5	69.7	10.3	221.0	14.0	
		127.3	27.5	62.7	69.8	9.8	272.1	24.6	

＜図 C＞ 6 年 4 組 青谷洋子



（図 B）

2 年 1 組	原 祐子
身長 113cm	体重 19.0kg
胸囲 55.6cm	座高 62.5cm
ローレル指数	130

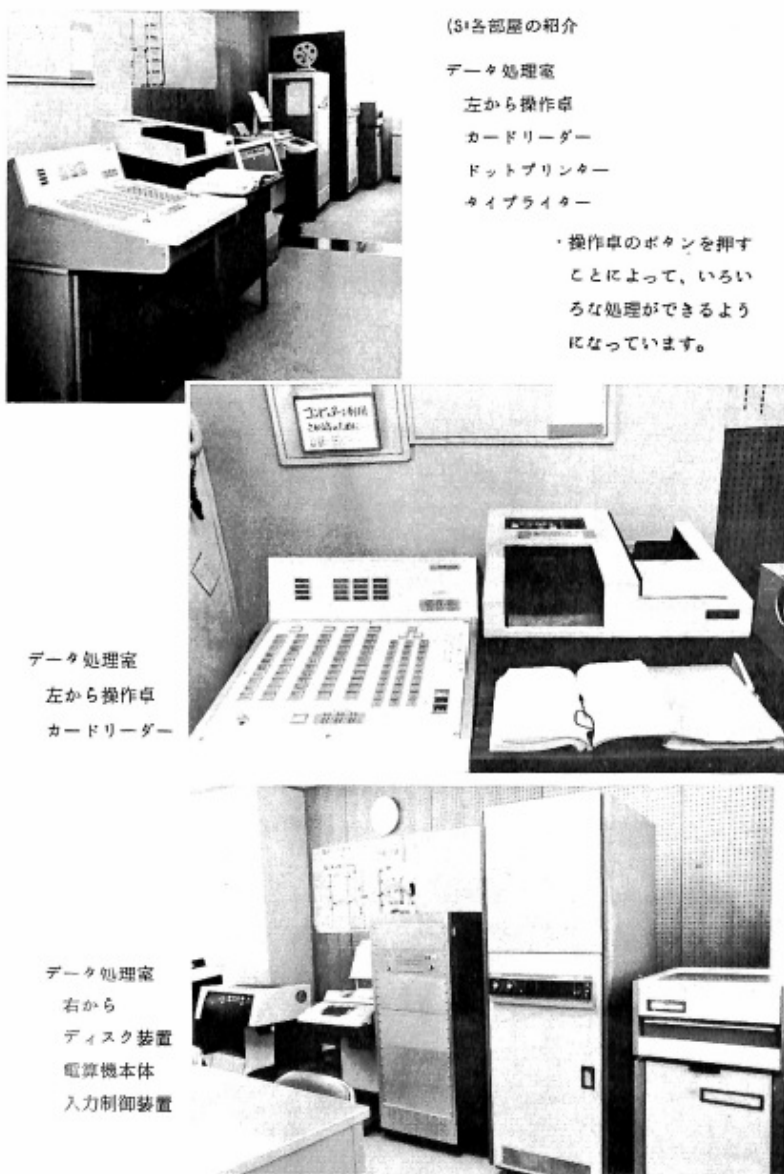
（図 D） 因子分析の処理

全	I	II	III
身 長	.807	.127	.024
体 重	.909	.012	.011
座 高	.956	.009	.070
胸 囲	.913	.050	.029
走 り 幅	.060	.954	.052
ソ フ ト	.217	.851	.152
と び こ し	.017	.089	.995
懸 垂	.163	.294	.107

※表記の氏名は仮名。

図 I-33 CMI システムの出力データ例

I. 教育リソースの初期のデジタル管理



図I-34 川島小学校のCMIシステムの構成

岐阜県羽島郡川島町立川島小学校(1985)「新しい教育をめざすCMIシステム資料集」p.136

I. 教育リソースの初期のデジタル管理

出力リスト例（川島小学校の出力例）

- ① カテゴリー分析
 - ② スケログラム（SP 表）
 - ③ 項目別達成率、項目別正答率
 - ④ 処方学習用プリント
 - ⑤ 身体測定個人票
 - ⑥ 学習のめあて（目標と達成状況）
 - ⑦ アナライザーの出力表
 - ⑧ 座席表
 - ⑨ 個人診断表
 - ⑩ 正誤表とスケログラム
 - ⑪ 二重クロス、三重クロス
 - ⑫ 生活点検一覧表
 - ⑬ 生活点検の診断一覧表
 - ⑭ YG 性格検査の判定
 - ⑮ 授業過程の書籍（課題が自分でつかめた）
 - ⑯ ソシオマトリクス
 - ⑰ 学籍リスト
 - ⑱ 保健リスト
 - ⑲ 学力検査結果の出力
 - ⑳ 知能検査結果の出力
 - 21 保健リスト（1 学期）
 - 22 身体測定結果の個人票および全国平均との比較
 - 23 スポーツテストの結果の表
 - 24 スポーツテストの個人票
 - 25 度数分布（各種データについて）
 - 26 相関行列
 - 27 ϕ 係数
 - 28 因子分析（バリマックス法）
 - 29 保健室利用状況（分布）
- などが出力できるようになっていた。（川島小学校）

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての 資料管理 ～教育リソース・デジタルアーカイブとしての の発展～

第Ⅱ章では、教育資源の日本語（漢字）データの管理とマルチメディア管理として教育リソース・デジタルアーカイブへの発展とその課題について説明する。

- ①日本語(漢字)処理が可能になった 1980 年代の教育情報処理システムの時代
- ②映像・音声・文字・数値等のメディアが一体的に取り扱える 2000 年代からの教育リソースへの発展してきた状況と教育での利用について説明する。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

～教育リソース・デジタルアーカイブとしての発展～

Ⅱ-1. 教育情報処理システム(1980 年～)～日本語(漢字処理)の利用～

Ⅱ-1-1. 教育情報の記録について

Ⅱ-1-2. メタデータの構成

Ⅱ-1-3. 教育情報システムの出力例

Ⅱ-2. マルチメディアデータ管理・流通(1995 年～)

～デジタルアーカイブの提唱～

Ⅱ-2-1. 映像・音声・文字等のメディアの一体的な記録

Ⅱ-2-2. デジタルアーカイブについて

Ⅱ-2-3. 教育情報センター(国立教育研究所)

Ⅱ-2-4. 地域教育資料のデジタルアーカイブ

Ⅱ-2-5. 教育資料の記録の方法

Ⅱ-2-6. メタデータの構成

Ⅱ-2-7. 管理・流通・検索のためのメタデータの構成

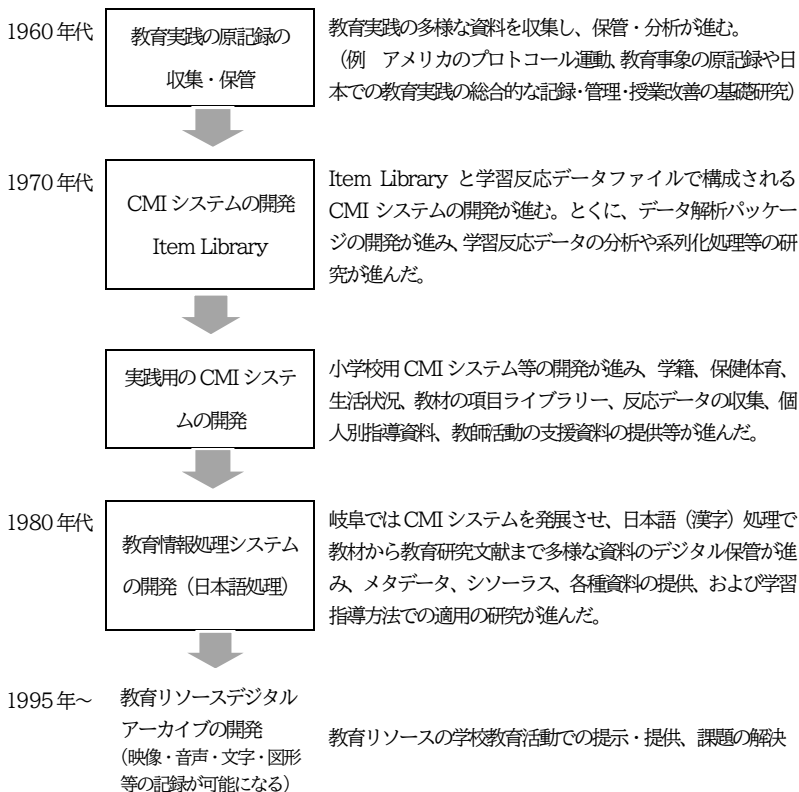
Ⅱ-2-8. 利活用に関する項目

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

～教育リソース・デジタルアーカイブとしての発展～

Ⅱ-1. 教育情報処理システム(1980年～)～日本語(漢字処理)の利用～

項目ライブラリーとして、カナ・英数字で構築していた教育関係のデータベースが、1980年頃になると漢字が利用できるようになり、教育資料(資源)の情報を管理するシステムとして教育情報システムの開発が1980年から始まり、一部教育実践での実用化が進んだ。また映像・音声等のメディアの記録・保管は困難で、日本でもERICの教育リソース情報データベースが開発された1960年代の状況になったと当時は受け止めた。その発展が、1980年代の教育情報処理システムである。



図Ⅱ-1 教育資料のデジタル化の発展

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

Ⅱ-1-1. 教育情報の記録について

教育研究・実践の基礎資料として教育研究文献資料、教育実践指導の資料、教育目標、カリキュラム、教授・学習・評価の諸資料、文献・教育シソーラス、学習の記録等を管理し、検索および教育情報の流通が可能な教育情報データベース（文献データベース、教材データベース、辞書データベース）を1981年頃から開発が進んだ。

また、当時の教育界では、個に適応した各種のカリキュラムの開発が進められ、学習資料の整備をいかにするか教育実践での課題となっていた。その一方で、毎年報告される多くの教育研究の文献資料について流通整備がされておらず、それらが有効活用されていない状況であった。

これらの教育資料の流通について、いずれかの大学・研究機関で試行的に解決し、その後全国的な関係者の協力を得て教育情報の流通を進め、教育研究・実践の活性化をはかる必要があった。

1つの試行として、岐阜大学の教育情報データベースは、次に示すように教育研究に関する文献資料、カリキュラム資料、教授・学習・評価に関する資料、教科の内容構造を記録した辞書、学習者の反応記録等が管理・検索できるように構成した。

- ①教育研究文献資料（教育実践研究資料含む）
- ②教育実践指導の資料
- ③教育目標関係の資料
- ④カリキュラム関係の資料
- ⑤教授・学習・評価の資料
- ⑥文献・教育シソーラス
- ⑦学習の記録

これらのデータベースで管理されている情報は、学習記録を除いて、研究協力小・中・高等学校および教育研究機関・大学で電話回線の端末を使用して検索処理が可能となった。

(1) 教育情報処理システムの開発について

岐阜大学カリキュラム開発研究センターの教育情報処理システムの開発は、最

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

初 1971 年（昭和 46 年）に小型電子計算機を設置し、学習分析用の処理システム：SIS-TEM I (Study of Instructional System for Teaching、Evaluation and Management I) を構成した。その後 1975 年に小型電子計算機 2 台を設置し、学習反応分析と教材管理が可能なシステム (SIS-TEM II) を構成した。その処理系は、学習反応データ処理と項目ライブラリ（教材データベース）の開発を目的として、学習資料の管理、教授・学習過程の分析、学習設計、処方学習、CMI、教材データベースを用いた CAI 等を教育実践研究で利用可能であった。

教育情報データベースは、1972 年より開発を始め、1976 年からは教材資料の管理検索が可能な処理システム (SIS-TEM III) として構成した。

1978 年には、SIS-TEM III の教育情報処理システムを基礎モデルにして、教育現場に設置・利用できる小学校用 CMI システムを開発し、実際にそれを用いて小学校で約 800 名／年の学習に適用した。

1981 年には、岐阜大学カリキュラム開発研究センターに中型電子計算機を設置し、漢字・図形処理機能をもつ教育情報データベースを構築した。(SIS-TEM IV) この教材データベースの開発は、大学・研究機関と教育現場の長期間の共同研究で収集・整備を進めてきた教育情報を用いて、カリキュラム開発、教材開発、教育評価、教育工学等の基礎資料として利用できるように構成した。

教育研究文献データベースも、このシステムを用いて、学会、教育工学センター協議会、各大学の教育学部の協力を得て開発を進められた。

1982 年には、これらの教育情報データベースが、いくつかの大学、研究機関、研究協力校等で利用され始めた。その活用方法は、電話端末の利用の他に、データベースを各研究分野で整理・印刷し、各大学・研究者の利用が可能になった。

なお、この教育情報処理システムは、国立教育研究所の教育情報センターの設置にも利用されている。

(2) 教材データベースの利用

教材データベースを用いた処理は、カリキュラムの開発を中心として、学習指導計画、教授項目の系列化処理、個別学習材の提供等の教師教育、また、CAI、CMI 等の教育工学などで広く利用されていた。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

研究者・教師へ提供する各情報は、次の内容により検索ができた。

- ・教育内容（教授・学習の目標、教授・学習内容等）
- ・学習特性（学習傾向、関連する資料相互の学習傾向、誤りの傾向等）
- ・資料の種類（提示方法、利用方法等）

教授・学習内容に関する資料の収集は、教師と研究者が共同して、カリキュラム開発、教授・学習資料の作成、評価テスト、提示等に関する諸資料と教授方法を整備し登録を進めている。また、それらの資料の一部について学習条件を決めて、授業の過程における学習者の諸反応を分析し、資料の評価を収集していた。資料の評価は、教師・研究者がそれぞれの立場から、授業の適否、児童・生徒の学習状況、カリキュラム等を分析して資料化した。

これらの教材データベースに管理されているデータは教育実践研究情報として研究者・教師が端末で検索できるようになっていた。

（３）教育研究文献データベース

教育研究文献資料データベース EDMARS（Educational Document Management and Retrieval System：京都教育大学 西之園晴夫教授命名）は、教育・心理学、教育工学、教科教育の各分野の学会誌、大学の研究紀要等で構築し、当時、約６万件を登録し、検索が可能となった。

この教育文献データベースは、筑波大学、大阪大学、京都教育大学へMTテープで移設し、その流通の拡大を進め、それぞれで利用を可能とした。

また、研究分野別に表題リスト集を出版し、全国の関係大学、研究機関、研究者に配布し、利用に供するとともに、データベースの内容の訂正を依頼し、より正確な資料の構成を進めた。

（４）シソーラスの構成（辞書データベース）

教育研究文献、教材、カリキュラム資料等の管理・検索をするためのシソーラスは、各分野で他大学の研究者との共同研究組織を構成し、用語の収集・相互関連の検討を行い、辞書データベースの構築を進めていた。この辞書データベースに登録した教育、心理、教育工学、各教科教育関係の語は、1984年3月で約3万語となっていた。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

この教育情報データベースは、図3に示すように教育実践者、大学、研究機関の研究者との共同研究で進め、その結果も全国の関係研究者にその一部を提供していた。

(5) 教育情報データベースの構成

岐阜大学の教育情報データベースに記録されている内容は、大きく分類すると次の3種類である。

・教育研究文献データベース・教材データベース・学習反応データ

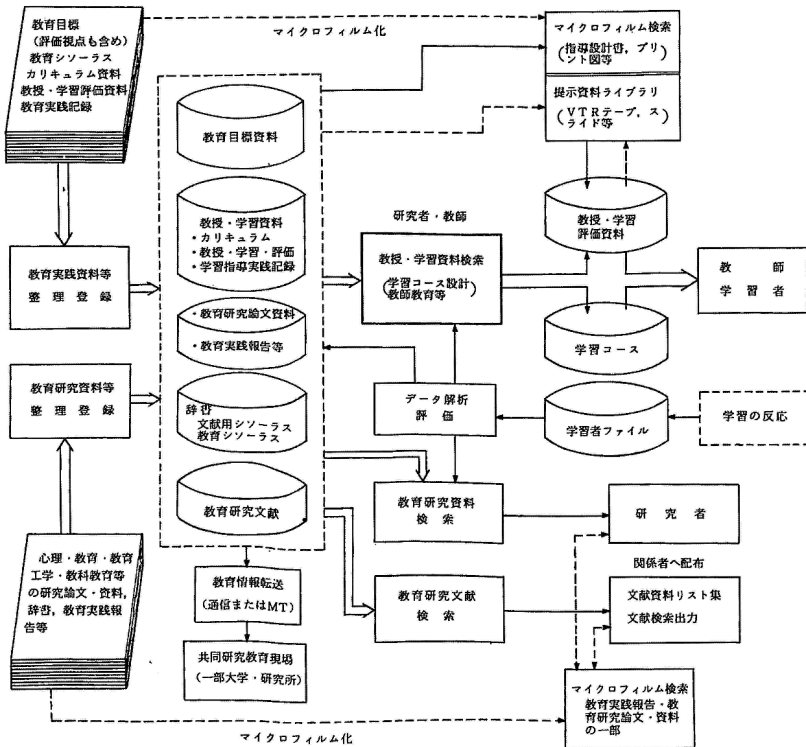


図3 岐阜大学カリキュラム開発研究センター
教育情報データベースの現状（1983年）

図Ⅱ-2 教育情報処理システムの構成

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

①教育実践の資料

教育現場で行われている各種の実践で課題の解決した事項、解決すべき問題点を、教育研究・実践に利用できるように加工し、登録されていた。

②カリキュラム開発資料

学習設計書、学習コース資料、教授・学習過程の資料の中には、多数のカリキュラムに関する情報があり、これらの組織的な収集・整理を進めていた。教育現場と共同し、約10年にわたり、学習プリント、学習指導設計書を作成し、その学習状況を記録した。これを用いて、カリキュラム関係の資料を整理し、研究者、教師が必要に応じて検索することができた。

③教授・学習・評価の資料

カリキュラム開発の基礎資料である教授・学習・評価に関する資料をデータベースに管理し、それを用いて、個人学習資料、授業設計、CAI、CMIの学習コースの作成、形成的評価、処方学習の資料として利用できるシステム構成であった。

④学習反応の管理

各教材、学習コースに対する学習反応を記録し、それぞれの資料にデータ解析結果をつけ、管理をした。(この学習反応データは、CMIとして、それぞれの端末のパソコンで管理し、サブシステムとして用いる場合が多い。)

⑤教材データベース用辞書

カリキュラム開発において、資料を有効に利用するため、教科の教授・学習項目の構造、用語間の関係、用語の教育的情報を辞書データベースとして管理した。各用語のもつ属性、相互の関係、使用例など情報整備を進め、教材データベースに管理されている各種の資料を、カリキュラム開発を目的とした検索に利用できるように辞書を開発した。

教材データベースの辞書は、教育研究文献用と同じデータベースを用いて、それぞれの用語が相互に利用できるようになっていた。

教材、カリキュラム資料の中で、図、手書き等で、現在の電子計算機に記録が適していないデータについては、マイクロフィルムで管理している。データベースには、各マイクロフィルム番号を記録し、必要に応じて検索コピーが可能であった。また、VTRテープ、スライド等の提示資料については、資料番号をデー

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

データベースに登録し管理した。

⑥データベースの出力処理

データベースを教育研究・実践に利用するため、次のような処理を準備した。

・学習設計用の資料出力

教材データベースから学習目標に対応した学習資料を検索・出力する処理のほかに、教材群から学習者の状態に応じて学習項目を配列する系列化处理、個別に学習資料を構成する処理などを開発し、一部は電話端末で利用できるようになっていた。ただ、学習コースの設計については、今後の大きな研究課題であり、当時では、教師と計算機の対話をいかに良くするかに重点をおいた処理系の発達を第1に進めていた。

・文献資料の出力

文献データベースの検索機能のほかに、検索した資料の活用しやすいように各種の出力処理を用意していた。

(6)教材データベース

教材データベースは教育実践において、教育目標、カリキュラム、教授・学習で必要な資料の管理をし、教師・研究者の利用目的に応じて検索または加工処理をするため、各教科の資料を登録した。

登録されている資料の数は、教育目標：小・中・高等学校の各教科の学習目標、教授・評価・学習資料（教科書関係含む）で構成した。

処理機能

諸資料の管理システムの機能としては、次のような教育情報研究用の処理が可能であった。

(a) 教材資料（漢字）の処理

教授・学習・評価、テスト等の資料は、日本語（漢字を用いた）で編集・管理し、その出力は、教師、学習者に提供することができた。

(b) 日本語（漢字）で検索

資料の内容検索にあたって、教授者が漢字を使用して検索処理ができる。（当時はカナ・英数字で検索）

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(c) 電話端末で検索

学内・外から電話端末（漢字）で検索出力でき、端末のフロッピーに検索資料を記録管理することもできた。（当時は、まだインターネットや光ケーブルもない時代である。）

(d) 図形処理

教授・学習材に用いる簡単な図形処理ができた。

(e) 写真・資料の検索（映像・音声の記録が困難なため外部で管理していた）

教授・学習・評価の資料、指導案等で計算機への入力に困難な写真、図などは、計算機に結合されたマイクロフィルム検索装置で管理し、そのコピーを提供した。

(f) 提示資料の管理

VTR テープ、スライド、OHP シートなどの提示資料をデータベースに外部管理資料として番号をつけ記録できた。

(g) 資料相互の関連

授業の設計、学習評価、処方学習に利用する教授学習資料を教材データベースから検索するとき、教育目標、学習指導計画、評価問題、誤りのパターンなどの諸資料を相互に関連づけて管理しておき、検索できる。

(h) 学習指導計画用の処理

教師による資料の検索処理の外に学習内容、反応状況に応じて学習資料を学習に適した順序に並べる系列化処理の機能をもたせた。

(i) 個別学習資料の提供

個の学習状態に応じた学習資料を構成し出力、提供していた。

(j) CMI、CAI への情報提供

CMI、CAI の学習プログラム作成のための教育資料の提供および教材データベースと CAI の結合が可能になっていた。

Ⅱ-1-2. メタデータの構成

教育情報処理システムのメタデータは、基本的に CMI システムの発展として構成されていた。ただ、当時のコンピュータ処理の機能の関係で、検索処理の索引語 1980 年代初期には、カナ・英数字のため、漢字表現とカナ・英数字の二重になっていた。また、データの記憶容量の関係で、メタデータの各記録項目の長

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

さ（記憶容量）が限定されていた。また、データ（デジタルコンテンツ）も当初は、いかに記憶容量を有効的に利用するかが課題であった、その後、記憶容量が多くなり、これらの制限はなくなった。

（１）教育情報処理システムのメタデータ例

- ①資料番号（ID）
- ②資料表題（タイトル）
- ③教科
- ④分野（教科等の分野）、属性（各資料の領域）
- ⑤索引語（当初は漢字、カナ・英数字の二種類で構成）
- ⑥レベル（学習者に対応したレベルの記入）
- ⑦内容（要約）
- ⑧内容（データ、教材、授業案等の内容：のちに資料番号で統一）
- ⑨関連資料
- ⑩出典、作成者
- ⑪登録者（要約の作成者と同一とした）
- ⑫適用事項（権利等の関係、利用制限等：現状の権利）

（A）提示資料（マイクロフィルム、音声テープ、ビデオテープ等の関連情報、外部制御装置等の資料番号、関連データ等）

（B）活用支援情報（資料の利活用に必要な情報の記録）

このように現在のデジタルアーカイブ等のメタデータに近い項目で構成されていた。ただ、提示資料、活用支援情報は、当時の取り扱いとして１つの課題であった。

（A）提示資料

当時のコンピュータは、映像・音声等の記録・処理が困難なため、CMI システムと同様にコンピュータと結び、提示資料のコード番号で動く外部制御装置が設置されていた。また、マイクロフィルムの場合はコピーし、資料の利用が可能であった。



学習反応データの管理

図Ⅱ-3 データ管理

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(B)活用支援情報（データ）…還元情報

教材、評価問題等の誤りの傾向、各項目間のクロス関係（同時確率、条件確率）の係数、エントロピーなどのデータが、資料の活用支援情報（データ）として記録保管されていた。これらのデータを用いて、教材、評価問題等の利用の手引き、カリキュラム資料が作成されていた。また、資料間の構造化処理等もこれらのデータを用いて処理されていた。

その後、文書の記述も進み、活用した結果についての記述データも記入されるようになった。このように、現在のデジタルアーカイブの還元情報の基礎研究がすでに当時なされていた。

Ⅱ-1-3. 教育情報システムの出力例

(1)出力例

(a) 教育目標

各教科の教育目標（学習目標）を指示すれば該当資料が検索できるように目標を次の例のように管理している。目標は、文書表現されている場合が多いが、検索のとき文章で入力指示することは困難である。このため、各目標をコード化し、その番号を各資料ファイルに記録できるようにした。

各目標の記録項目は、具体的な内容と学年、教科、学習内容・行動のキーワード、目標の解説等で構成していた。

学 習 目 標 一 覧 表	
学習目標コード	学習内容
33140	端数部分を表すのに分数を用いることや分数の表し方を知る。
33141	分数の意味がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、意味がわかる。
33142	分数の表し方がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、表し方がわかる。
33143	単位分数及び1との関係がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、関係がわかる。
33144	分数、分母、分子の用語がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、用語がわかる。
33145	分母が10以内の分数の大小の比較ができる 数と計算、数の概念、端数部分、分数、比較する。
33150	小数及び分数についても加法及び減法ができることを知ること。
33151	整数の加法ができる。 数と計算、加減、分数、整数、計算する。
33152	小数のたし算、ひき算の仕方がわかる。 数と計算、加減、分数、小数、方法がわかる。

図Ⅱ-4 教育目標

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(b) カリキュラム資料、指導案

カリキュラム資料、学習指導案等の内容は、文章、表、図などで構成されている。これを全て現有の電子計算機に記録することは経済的でないため、文章、表、図等は計算機と連結されたマイクロフィルム検索装置で管理した。

学習指導案は、単元名、授業内容、学習目標、授業形態、授業内容の難易度、学習指導計画、授業で使用する提示物、マイクロフィルム番号などを記録・管理しました。

(c) 教授・学習・評価資料

授業で用いる資料について、各表題、内容、解説、学習内容、教育目標、学習レベル、適用事項など、教師が活用するのに必要な情報を記録した。

◆ 項目ライブラリ リスト ◆				
※〈資料番号〉	M4000020			
〈教 科〉	中学校理科			
〈資料表題〉	中学校1年の方のはたらきの単元で、物体に2力が作用するとき2力がつりあっていると物体は静止していることを理解させ、2つの力がつり合う条件を実験を通して理解させる指導案。			
〈主学習目標〉	2110			
〈学習目標〉	2012 2113	2083 2114	2111	2112
〈索引語〉	2力のつりあい 静止 2力のつりあいの条件 力の 力のはたらき 学習指導案			
〈適用事項〉	一斉学習			
〈難易度〉	20012			
〈資料属性〉	学習指導案			
〈提示資料〉	OHP			
〈F I G〉	F0000020-000000000000			
〈内 容〉	〈疑問〉 つな引きのつなにはたらくている力を指摘する。 ↓ 力が作用しても動いたり変形したりしない。一疑問 〈問題提示〉 「2つの力はどんなときつりあうか」 ↓ 〈討論〉 物体の状態と力について予想し話し合う。一力の作用 ↓ 〈実験方法〉 定滑車で同じ質量の2つのおもりをつるし、一方を手 ↓ で持ち、手をはなしても動かない事を調べさせる。 〈グループ実験〉 つりあう2力の大きさの関係を調べる。 ↓ つりあう時の2力の向きと関係を調べる。 〈考察〉 定滑車では力が反対の向きで等しい時につりあって動 ↓ かない。 〈問題提示〉 2つの力の大きさが異なり作用する向きも異なる状態 を示し手をはなしたり、力を加えたりした時どうなるかを 予想させる。 ↓ 〈グループ実験〉 力の大きさや向きと異なる2力が物体に作用した ↓ 時のようすや力を検証する。(はねはかりの秤量に注意) 〈考察〉 2力のつりあう条件をみつける。 ↓ 〈まとめ〉 2力のつりあいの条件を指摘させながらまとめる。 ・力の大きさが等しい。 ・力の作用する方向は反対向きで一直線上にある。 この時物体は動かない。			
〈出 典〉	S I S - T E M V O L . 4 N O . 1 (通巻71号)			
〈作成者〉	松岡博			
〈記録者〉	堀川明博			
〈分 野〉	中学校理科 第一分野 物理			

図Ⅱ-5 カリキュラムの出力例

II. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

ア) 教科書の用語

教材データベースの中には、教科書における用語の使用状況が分析できるように、小学校から高等学校までの教科書の文章・図等を記録し、必要に応じて検索できるようになっていた。教科書は、小学校理科、中学校理科、高等学校理科Ⅰ、物理、化学、生物、地学、数学等を記録し、検索が可能となっていた。出力例は、教科書の傾向についての定義文を検索した出力である。この出力から、各教科書ではいかに定義しているか、また、その違いを知ることができる。また、小・中・高等学校の全域から検索すれば、教科書から見た学習の過程を調べることも可能であった。

【分 析】	$P \rightleftharpoons P^+ + P^-$ $P^+ + P^- \rightleftharpoons P_2$ $P^+ + P^- \rightleftharpoons P_2^+$ $P^+ + P^- \rightleftharpoons P_2^-$
【内 容】	P は正電荷、 P^+ は正電荷、 P^- は負電荷、 P_2 は正電荷、 P_2^+ は正電荷、 P_2^- は負電荷。
【物 質 作 用 式 式】	$P + H_2O \rightleftharpoons P^+ + OH^-$ $P + H_2O \rightleftharpoons P^- + H^+$ $P + H_2O \rightleftharpoons P_2 + H_2O$ $P + H_2O \rightleftharpoons P_2^+ + H_2O$ $P + H_2O \rightleftharpoons P_2^- + H_2O$
【内 容】	P は正電荷、 P^+ は正電荷、 P^- は負電荷、 P_2 は正電荷、 P_2^+ は正電荷、 P_2^- は負電荷。
【内 容】	P は正電荷、 P^+ は正電荷、 P^- は負電荷、 P_2 は正電荷、 P_2^+ は正電荷、 P_2^- は負電荷。
【正 反 応】	$H_2 + \cdot H \rightleftharpoons H_2H^+$
【内 容】	H_2 は正電荷、 $\cdot H$ は正電荷、 H_2H^+ は正電荷。
【質 点 作 用 式 式】	$H_2 + \cdot H \rightleftharpoons H_2H^+$
【内 容】	H_2 は正電荷、 $\cdot H$ は正電荷、 H_2H^+ は正電荷。
【水 素 作 用 式 式】	$H_2 + \cdot H \rightleftharpoons H_2H^+$
【内 容】	H_2 は正電荷、 $\cdot H$ は正電荷、 H_2H^+ は正電荷。
【共 振 式】	$H_2 + \cdot H \rightleftharpoons H_2H^+$
【内 容】	H_2 は正電荷、 $\cdot H$ は正電荷、 H_2H^+ は正電荷。

理科教科書出力例

[illegible]

算数教科書出力例

図II-6 理科教科書出力例

図II-7 算数教科書出力例

イ) 評価問題

評価問題の出力は、図の例に示す資料の記録項目のリストの外に、使用目的により各種の出力リストを用意した。

たとえば、問題群を検索し、その中から望ましい問題を選び1枚(B4)の用紙にそのまま印刷できるような出力ができるようになっていた。したがって、1人ひとりの能力特性に応じて課題を提供するために、各学習者の特性を入力し、個別の学習資料も出力できた。単なる評価内容を記録するのみでなく、児童・生徒の学習反応も同時に記録し、資料のより有効な利用ができるようになっていた。

出力例に示すように評価問題では問題に対しての誤りの傾向が記録されていて、学習指導上の視点も知ることができた。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

また、関連した問題との同時確立、条件確率も記録されているので、問題の相互の関係が検討できた。また、各問題には、索引語・学習目標等が記録されているため、学習内容、学習行動目標からも資料検索が可能であった。

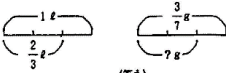
◆ 項目ライブラリ リスト ◆

※ (資料番号) M3060179

(内 容)

1 ℓ に $\frac{3}{7}g$ の食塩がふくまれている食塩水があります。

この食塩水 $\frac{2}{3}\ell$ には、何 g の食塩が含まれているでしょう。



(答え)

(教 科) 小学校算数

(主学習目標) かけ算のきまりがわかる。

(関連学習目標) 分数×分数の計算ができる。

(索引語) 数と計算 分数 乗法 文読解

(関連度) 小学校6年 (中程度, 普通)

(版 市)

カテゴリ	0	2	3	96	相乗
カテゴリ	1	6	1	96	正答
カテゴリ	2	0	0	96	約分不足の正答
カテゴリ	3	0	0	96	約分での誤答
カテゴリ	4	0	0	96	約分後の約分
カテゴリ	5	0	0	96	約分後の約分
カテゴリ	6	2	0	96	分数化の誤答
カテゴリ	7	0	0	96	約分による誤答
カテゴリ	8	0	0	96	約分後の約分
カテゴリ	9	0	0	96	約分後の約分

(関連資料)

エントロピー 1.144

相手の番号

P (A, B)	P (A, B)	P (A, B)	P (A, B)	相対エントロピー
0.130	0.176	0.061	0.630	0.746
P (B A)	P (A B)	P (B A)	P (A B)	
0.911	0.780	0.575	0.320	
中位数	最小中位数	最大中位数		

M3060166

M3060166

評価問題出力例

図Ⅱ-8 評価問題出力例

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

ウ) 誤りのカテゴリ

記録内容は、出力例に示すように、誤りの内容を表題に記録し、コード番号を付けていた。各問題の誤りの内容（反応）は、ここで設定されたコード番号を用いて表示した。

誤りを直すための指導方法の解説、学習すべき関連課題などの資料は、必要に応じて教師に提供できる。また、誤りに対する処方学習資料、およびテストがデータベースを用いて構成できるようになっていた。

◆ 項目ライブラリ リスト ◆

※ (資料番号)	K3060001																							
〈教 科〉	小学校算数																							
〈資料主題〉	分数の通分しての大小比較の仕方での誤答																							
〈主学習目標〉	K3132400																							
〈学習目標〉	35102	35104	34093	33145																				
〈索引語〉	数と計算 分数 通分 大小比較																							
〈難易度〉	10060																							
〈資料属性〉	誤答 反応コード																							
〈提示資料〉	空白行																							
〈内 容〉	〔具体例〕 $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{12} \right)$ の大きさを比較する問題。 〔誤答1〕 分子だけで比べている $\frac{1}{4} < \frac{2}{12}$ 〔誤答2〕 同分母にすることだけに注意して分子に公倍数をかけることを忘れる。通分の仕方が理解されていない。 $\frac{1}{12} < \frac{2}{12}, \frac{1}{48} < \frac{2}{48}$																							
〈内 容 2〉	誤りの原因 ①異分母の分数の大小比較は通分して比較することが、理解されていない。 ②通分の仕方が理解されていない。 ③通分の意味がわかっていない。 指導法として ①異分母分数の大小比較をわからせる。 (M3030138, M3030141参照) ②通分の仕方をわからせる。 (M3060128, M3060127参照) ③通分して、異分母分数の大小比較ができるようにする。 (M3060153, M3060113参照)																							
〈関連資料〉	相手の番号 関係 <table><tr><th>$N(\overline{A}, \overline{B})$</th><th>$N(\overline{A}, B)$</th><th>$N(A, \overline{B})$</th><th>$N(A, B)$</th></tr><tr><td>M3060153</td><td>RPRE</td><td></td><td></td></tr><tr><td>00000000</td><td>00000000</td><td>00000000</td><td>00000000</td></tr><tr><td>M3060113</td><td>RPRE</td><td></td><td></td></tr><tr><td>00000000</td><td>00000000</td><td>00000000</td><td>00000000</td></tr></table>				$N(\overline{A}, \overline{B})$	$N(\overline{A}, B)$	$N(A, \overline{B})$	$N(A, B)$	M3060153	RPRE			00000000	00000000	00000000	00000000	M3060113	RPRE			00000000	00000000	00000000	00000000
$N(\overline{A}, \overline{B})$	$N(\overline{A}, B)$	$N(A, \overline{B})$	$N(A, B)$																					
M3060153	RPRE																							
00000000	00000000	00000000	00000000																					
M3060113	RPRE																							
00000000	00000000	00000000	00000000																					

誤りのカテゴリ出力例

図Ⅱ-9 誤りのカテゴリ出力例

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

エ) 提示資料

スライド、VTR テープ等の提示資料は、資料番号、学習内容、利用法、提示上の注意事項等を管理し、検索できた。教材データベースには、各提示資料の番号とその提示内容の説明、活用上の注意等の利用上の概要が教師に理解できるような情報を管理していた。

※ (資料番号)	V 0 0 0 0 0 1
(教 科)	理科
(資料表題)	3力のつりあい
(索引語)	理科 力学 3力のつりあい 合力 分力 力の平行四辺形
(資料適用分野)	中学校 理科第一分野 1年生
(利用方法)	テレビ観聴 学校放送教育
(提示資料)	テレビ放送 VTR テープβ
(資料の内容)	方向の異なる2つ以上の力が同様に働いている物体の例を示し、つりあっている場合の物体に働く力と、つりあいが壊れて動いている場合の物体に働く力について考察する。働く方向の異なる力の加法、加法は力の平行四辺形を示す。気球に使われている最も単純な力のつりあいは、材料の重力方向にそって押しあったり、引っばりあったりする力のつりあいである。このうち、引っばりあいを使った一例にはアークがある。押しあう力のつりあいを使った一例にはアーチがある。これらの具体物のつりあいについて、3力のつりあいで説明する。
(利用方法の援助)	力のつりあいと物体の状態に着目し、3力のつりあいの条件として力の平行四辺形を導く段階まで提示されているので、理解は教育者に位置づけられた方が、問題解決的な学習展開において有効である。
(出 典)	NHK学校放送教育
(作成者)	NHK
(保管機関)	放送大学C R D C
(分 野)	理科

図Ⅱ-10 提示資料出力例

オ) 学習指導の技術資料

データベースの中には、教師が教育実践に利用できる学習指導方法の情報を管理していた。出力例は、教師用の資料として毎日の言語の学習指導について参考となる情報の検索例である。このような資料の流通が可能になり、教師教育の面における効果も期待できた。

※ 放送大学C R D C 教材データベース			
※ (資料番号)	V 2 0 0 1 0 0 5		
(資料表題)	教師と学習者の発言 (学習反応との関係)		
(索引語)	学習指導 コミュニケーション 教師の発言 学習者の発言 学習反応 学習反応調査		
(資料の内容)	学習反応調査 (アナライザー) を用いて、学習者の「わかった」との反応と教師の発言、学習者の発言の関係を調べた。その方法は、児童・生徒に「話し合いの中でわかった事はいつでも自由にアナライザーのスイッチを押すように」と指示した。この観測反応と音声と同時に2チャンネルの磁気テープに記録し、観望後に音響と反応を相対し反応曲線に教師と児童、生徒の発言を全て記入した。この発言が記入された反応曲線を約600 (小学校) 秒、反応の高さと教師と児童・生徒の発言関係を分析した結果次のようになった。		
	0 ~ 2.5%	0.0 0.5 1.0	教 師 学 習 者
	2.5 ~ 5.0%	学 習 者	
	5.0 ~ 7.5%	教 師 学 習 者 学 習 者 +	
	7.5 ~ 10.0%	教 師 学 習 者	
	反応が0 ~ 2.5%では話し合いの段階で、教師が主として質問提供をしており、2.5 ~ 5.0%では主として学習者が中心となって話し合いを進めている。5.0 ~ 7.5%ではある程度発言が進み、学習者が疑問またはそれまで理解できていないところだった方向からの発言が出来る。反応が下がる発言がある (学習者-)。反応が7.5 ~ 10.0%では主との段階で、約8割が学習者の発言である。反応		

図Ⅱ-11 学習指導の技術資料出力例

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

カ) テキスト、学習プリント

テキスト、学習プリント等の学習資料を管理し、学習指導用資料の提供が可能であった。(電子計算機で記録が困難な資料はマイクロフィルムで管理していた。)

◆ 展 示 資 料 リ ス ト ◆	
※ (資料番号)	M 2 0 5 0 0 0 1
(資料表題)	ちょうちんの絵紙づくり (学習のてびき)
(索引語)	小学校 社会科 工業生産 伝統的な工芸 伝統的な技術 ちょうちん 新聞作り
(資料の内容)	学習のてびき ちょうちんの絵紙づくりについて考えよう。 A コース ① ちょうちんの絵紙はどのようにしてつくられるのだろうか。 B コース ② 井川さんは絵紙をつくる時、どんなことを考えてみえるだろうか。 C コース ③ 絵紙で大量生産される製品と伝統的な技術でつくられる製品とのちがいはないだろうか。 ※ 自分の好きなコースを選んで学習し、合格した次のコースへ進もう。

図Ⅱ-12 テキスト、学習プリント出力例

(d) 教育実践指導のための資料

学習指導、生徒指導、学校管理、学級運営、教師教育等の教育実践指導に活用できる各種資料を管理していた。このような主として教師教育についての情報は、各学校内で流通している場合もあるが、一般に流通しないことが多くある。そのため、ここでは、教育実践研究、教員養成等の広い領域の情報を管理し、利用目的に応じた検索活用を可能とした。

* 岐阜大学CRDC「教材データベース」	
※ (資料番号)	V 2 0 0 2 0 0 2
(資料表題)	教師のプライバシー保護の意識
(索引語)	教師教育 プライバシー保護 学校事務 教育情報 教師の意識
(資料の内容)	(a)校種による違い……秘密保護が情報処理で重要であると回答した小学校、中学校、高等学校の教師では、次のように高等学校の教師が最も多く、小学校が少ない。(調査人数：1120人、調査年度：S57年) 小学校の教師 51.6% 中学校の教師 53.8% 高等学校の教師 63.8% で、「わからない」との回答は、 小学校の教師 20.5% 中学校の教師 15.6% 高等学校の教師 9.2% となっている。このように、プライバシーの保護の意識は平均57.0%で、意外に低く、更に小学校教師の「わからない」との回答が約20%と高く、今後これらの増加を希望し、現職教師の研修、および教員養成でのプライバシー保護に関する教育が重要である。 (b)教師の経験年数との関係……経験年数と秘密保護が重要であると回答した教師の関係を調べた結果、次のようになった。 —経験年数との関係— 1～5年 6～10年 11～15年 16～20年 20年以上 66.1% 58.1% 58.6% 56.9% 44.3% この傾向を見ると、若年層(経験年数の多い)になるほどプライバシー保護への関心が低くなる。 (c)男女による違い……男性の教師と女性の教師について秘密保護が重要であると回答した割合を調べた結果、次のようになった。 男性教師 59.5% 女性教師 51.2% のように、やや女性教師が低いが、「わからない」との回答では、 男性教師 13.4% 女性教師 24.0% と女性教師の約1/4がわからないと回答している。
(出 典)	岐阜大学CRDCデータレポート

図Ⅱ-13 教育機器の利用(研修計画用)出力例

Ⅱ-2.マルチメディアデータ管理・流通(1995 年～)

～デジタルアーカイブの提唱～

Ⅱ-2-1.映像・音声・文字等のメディアの一体的な記録

コンピュータでの文字データの取り扱いには、漢字処理が 1980 年頃から始まり、その後、1990 年代になるとスキャナーを使い、映像データの記録が始まりだし、マルチメディアとして映像・音声・文字・数値等のデータを一括しての取り扱いが可能になった。マルチメディアの定義は、それぞれの立場によって違いがあり、文部科学省の「政策のマルチメディアの発展の対応」報告(平成 7 年 1 月)では、次のようにその特色として表現している。

- ①文字、数学、映像、音声等の多様な情報の一体的取り扱いが可能であること。
 - ②一方的な情報伝達にとどまらず、利用者による主体的な情報の編集・加工・検索等を可能にする機能をもつこと。
 - ③高度情報通信ネットワークによって相互に結ばれることにより、上記のような特性を活かした多様で大量な情報交流が可能になること。
- とその特色を示している。

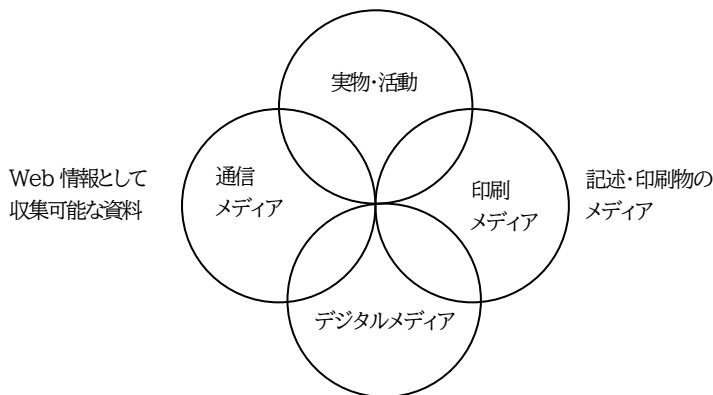
このような特色は、今後の学校制度を大きく変わると受け止めた。たとえば教育での伝承は今後次のように変化する。

- ①ことば(音声での伝承が主となっていたかつての時代)
- ②ことばと紙メディア(平安時代から平成時代までの主として音声、教科書等の時代)
- ③ことばと紙メディア、デジタルメディア(通信も含め)

②は、平安時代の「往来物(おうらいもの)」として、その後、江戸時代の寺子屋では多くの利用がされていた。明治時代になり、教科書とされたが、現在もまだ多くの紙メディアを使っている。③は、一部の学校では、1970 年代から利用され、半世紀を要してどうにか個に 1 台の情報端末が利用できる時代になった。しかし、まだ多くの学校では紙(教科書)が主であり、今後デジタル教科書への移行が一部で始まる状況である。ただ、基本的には、

[はなし] + [印刷メディア] + [デジタルメディア(通信メディア含む)]
で構成された教育システムの移行は進むと考えられる。たとえば、次のような構成で進むと考えられる。

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理



図Ⅱ-14 マルチメディア機能を持つメディア(教育リソース DA)

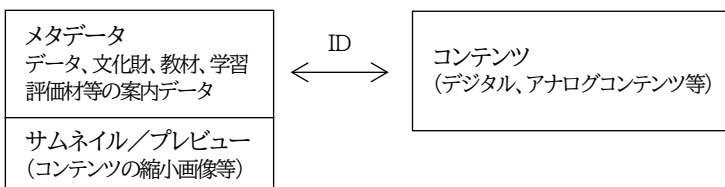
Ⅱ-2-2.デジタルアーカイブについて

デジタルアーカイブの功罪(月尾嘉男氏「電気新聞」2004年2月9日掲載)

…人間が発展してきた原因は多数あるが、そのひとつが事実や思考を記録して、それらを時間を経由して後世の人間が参照できるようにし、また、伝達手段を工夫して他所の空間からでも参照できるようにしたことである。その情報が蓄積された施設がアーカイブと命名されてきたわけであるが、世界規模で膨大な情報端末を接続するインターネットが登場することによって、アーカイブの様相が一変してきた。…

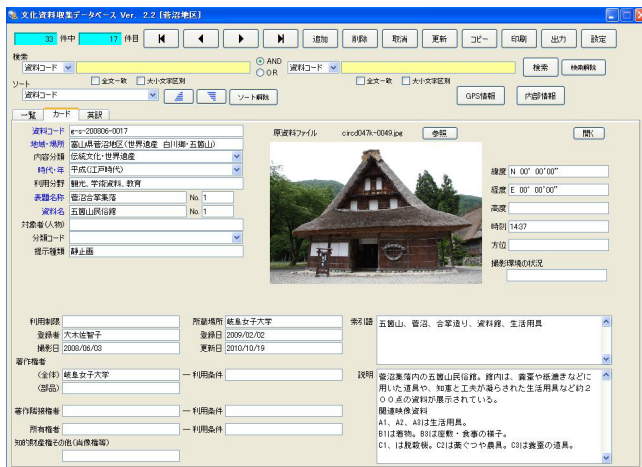
教育リソースデジタルアーカイブの構成

教育リソースデジタルアーカイブとしては、教育情報処理システムと変わりはなく、データとそれに関する案内情報、二次情報としてのメタデータで構成されている。



図Ⅱ-15 メタデータとデジタルコンテンツ

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理



図Ⅱ-16 メタデータと出力例

Ⅱ-2-3.教育情報センター(国立教育研究所)

(1) 学制百年記念事業として(教育情報センター構想)

文部省が学制百年記念事業として、教育情報センター構想の審議が始まり、数回の審議がされたが、昭和48年(1973)のオイルショック(第4次中東戦争)で中断していた。その後、昭和58年(1983)に国立教育研究所(木田宏所長)において「教育情報センター構想に関する調査研究会」(代表手塚晃(埼玉大学))での審議が始まり、昭和62年(1987)に教育情報センターが設置された。

木田宏所長は、教育情報の収集・管理・活用には大変積極的で、当時、全国の高校入試の試験問題とその回答の状況データを集め、整理し、出版されていた。高校入試の結果は中学等のカリキュラムを見る一つの観点になり、今後、多様な資料・材料の保管が必要となると考えられていた。

教育情報センターの資料は、次のような収集・管理の計画を立てられた。

- | | | |
|--------------------|-------------|-------------|
| ①教育研究論文 | ②教育研究資料 | ③学位論文 |
| ④教育センター等の機関紙 | ⑤教育関係図書 | ⑥雑誌、新聞等 |
| ⑦教育実践報告 | ⑧教科書・教材等 | |
| ⑨学力テスト問題、教育測定、評価問題 | ⑩公文書、法規、議事録 | |
| ⑪史料 | ⑫統計資料 | その他、海外の教育情報 |

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

その後、教育情報センターでは、授業計画、教材（デジタル教材含む）、カリキュラム資料も保管され始め、現在の GIGA スクール構想で必要とされるリソース（教育リソース）の開発が進められた。しかし、当時の国立教育研究所の教育情報センターの授業計画、教材の保管は、事業の見直しでの仕分けで、民間（公益法人学習情報研究センター）に移された。

（2）国立教育研究所 教育情報センターの授業計画・教材の収集・保管

その後、国立教育研究所の教育情報センターでは、次のような記入表を作られ、全国から授業案（計画）と教材を収集し、保管・流通されだした。その後、政府の事業の見直し仕分けで展開すべきとの決定で中止になった。

その後、国立教育研究所・教育情報センターの授業計画、教材等の収集・保管・流通は、学習情報研究センター（学情研）に移された。

現在、教育界では、GIGA スクール構想が進み始め、一人に一台の情報端末による学習が展開されている。現在、情報端末を利用した主体的な学びが進められていると考えられる。さらに、今後は、主体的な学び、能動的な学びとして、多様なリソース（教育リソース）を用いて、学習者が自ら課題やカリキュラムを設定し、教師と相談し、学習を展開し始めると考えられる。そのためには、このような教育統合ポータルを設置が必要になる。

今後、教育実践がこれまでの言葉と紙を主としたメディアとしての活用から、[言葉] + [紙] + [デジタル] の各メディアで学びが構成され始めたとき、デジタルコンテンツの保管・流通・活用がこれまでの紙（図書）と同様に重要になってくると考えられる。とくに、学校図書館が設置されると同様に、教育リソースのデジタルアーカイブを教育委員会等で構築し、学習者が安心して自由に使えるようにすべきである。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

授業結果の資料整備

記入者 学校名: 氏名:

タイトル (仮題)					
形式 (半ページ程度)					
画数 (A4用紙以内)					
キーワード					
収録					
形式					
教科					
学習指導要領の 項目番号					
地域・時代・産業 (当該・時代・産業に特 定の要素を必要とする)					
所属施設	点 _____ 立 _____ 学校 _____				
収録院 (収録時刻)	教壇 _____ 年 _____ 月 _____ 校時 _____				
本時の目標					
前授業での主な活動 (特に指導の 留意点があるもの)					

通 過	学習内容・活動	指導上の留意点	評価・記録事項	教 材
入				
展 開				
結 束				
本時の学習過程				
使用する教材・教具				
留意事項				
リファレンス (何人、何日、何、何)				

- 46 -

- 47 -

図Ⅱ-17 国立教育研究所 教育情報センターの授業結果の資料整備表

(岐阜女子大学、地域資料の情報流通支援事業 メタデータ作成のためのシソーラス資料集、岐
阜女子大学文化情報研究センター、平成17 (2005) 年2月28日 より)

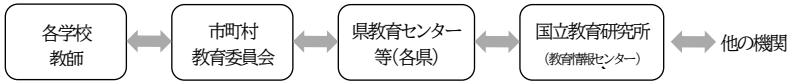
(3)木田宏所長の国研の教育情報センターと県・市町村の教育センター等の連携
構想

教育情報センターの設置に当たって、木田所長及び大塚明朗先生 (元ドキュメント協会会長)、中山和彦先生 (筑波大学) 等の依頼で教育情報システムのソフト面での協力が、岐阜大学カリキュラム開発研究センターにあり、木田宏先生と後藤が会う機会がよくあった。そこで、木田先生は、国研の教育情報センターと地方の教育センター等と連携 (ネットワーク) を構築し、カリキュラム資料・材料等を双方向で流通・管理し、地域の学校へのカリキュラム情報等の提供・活用を可能にしたいと話されていた。

(現在の国立国会図書館でのデジタルアーカイブの統合ポータルに相当する形であった。すなわち、同様の教育統合ポータルを考えられていた。)

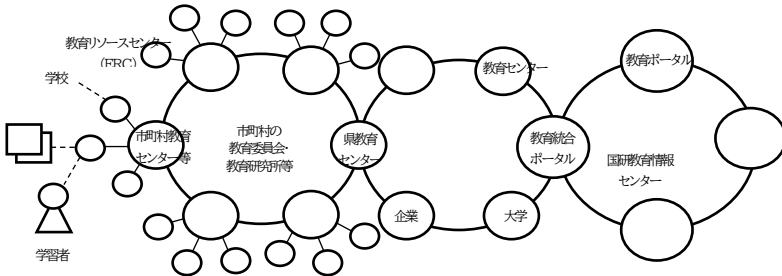
Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

地域資料・カリキュラム等収集・保管（教育センター、市町村教育委員会と教育情報センター連携）



○学校・教師の資料の問い合わせ

○指導主事は学校・教師のカリキュラム作成の支援



図Ⅱ-18 木田宏による教育用ネットワークの構成図の案

木田宏先生は、1985 年当時、図に示すような教育研究所連携および研究機関（大学等）、企業、海外の教育ポータルと連携し、教材・カリキュラム資料も含め教育情報の流通を考えられていた。

木田先生は、「指導主事等は、学習指導要領や文部省の通達のインストラクターでは困る。地域のカリキュラム資料等を収集・保管し、学校・教師が作成するカリキュラムの支援をすべきである。」とよく言われていた。また、「学校・教師からカリキュラム資料について問い合わせがあったとき、提供できることが重要である。」今後、これを支える国立教育研究所（教育情報センター）、県教育センター（各県）、市町村の教育委員会等が連携し、カリキュラム資料を収集・保管し相互に流通させるべきだと計画を話されていた。

その基盤には、教育委員会、教育センター、学校等に教育リソースで、学習指導に必要な資料が保管されていて、指導主事、学校、教師が自由に利用できる教育情報システムが必要である。このために、1970 年～1990 年には、教育資料の記録から始まり、そのデジタル化、保管・流通・活用の基礎研究がなされた。

現在は、当時の文字データから、映像・音声等のメディアのデジタル記録が可能になり、教材、学習材等の管理・流通、利活用が進みだした。さらに利活用と

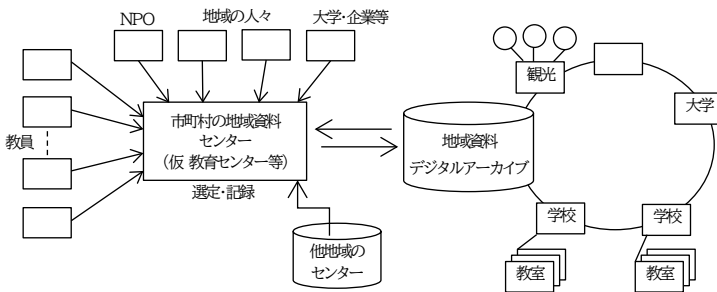
Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

して、AI、生成 AI、メタデータ等の知的活用処理が可能になり、教育情報としては、第3期になったと考える。

Ⅱ-2-4.地域教育資料のデジタルアーカイブ

地域資料デジタルアーカイブは、学習者の身近な教材であり、小・中・高校で利用され、また、地域の観光等にも利用が進みだした。しかし、現状では、それぞれが連携なしに集められ、消去されていて、これをいかに有機的に集積するかが課題である。

教員が記録・保管した地域資料は、現状では残ることが少なく、授業で利用し、他の教師が利用できる状態になっていない。また、観光等で集められた資料も他での利用ができる状況ではなく、共同利用できる管理・流通システムが必要である。



図Ⅱ-19 地域の教育ネットワークと全国的なネットワークの関係

各資料のメタデータを付け、管理・流通・活用を可能にすべきである。地域資料の教材としての利活用は同じ映像でも、小・中・高校生によって受け止め方が違い、この点を配慮して記録・保管すべきである。また、同じ対象でも、多様な観点から撮影し、保管し、教師の学習指導の目標によって選択できるようにすべきである。（小学校では、低学年、中学年、高学年によっても違いがある）

また、教科によっても観点の違いがあり、社会科と理科では同じ事象でも受け止め方に違いがある。これらの点に配慮し、記録・保管をすべきである。

（後藤忠彦）

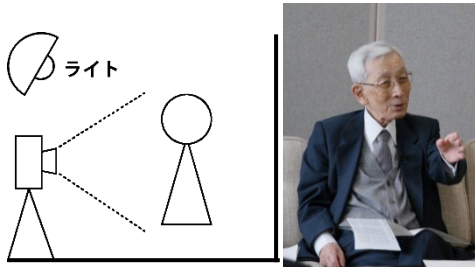
Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

Ⅱ-2-5.教育資料の記録の方法

教育リソース・デジタルアーカイブとしての撮影・記録で最も基本的な手法について次に説明する。

(1)ポートレート（人物）

照明や撮影する方向を工夫し、人物の人柄を記録できるように撮影する。

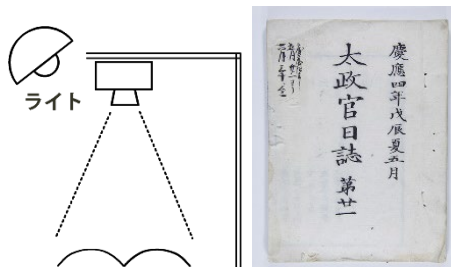


図Ⅱ-20 ポートレート

教材として、オーラルヒストリーでの人の表情・所作の記録は重要である。とくに、小学校、幼児用の教材には、文字情報と同様に話(音声)・表情・所作(映像)が重要になってくる。

(2)接写（スキャナ）

全体像や一部を拡大するなど、資料を平面的に記録する。



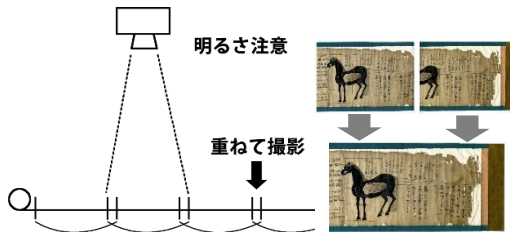
図Ⅱ-21 接写

教材、学習材、素材、評価問題、古典を始め、各種の書籍(リンク可能な資料はリンク情報)、学習指導計画等の教育実践資料、教育実践研究報告は、接写・スキャナーでのデジタル記録をする。(とくに、最近は新しい装置が開発されていて、有効に活用すべきである。)

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(3)長尺物

分割して撮影し、一連の画像データとして処理をする。分割することで、詳細を記録する。

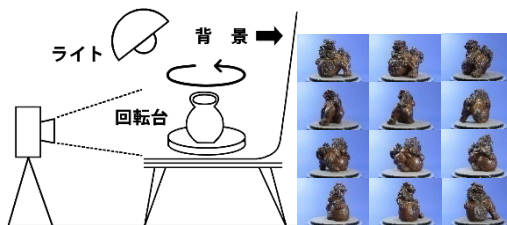


図Ⅱ-22 長尺物

巻物等の長尺ものは、カメラを動かして撮影する場合と静止画の場合は、巻物を動かして撮影する場合がある。注意点としては、静止画の場合は重ね合わせて撮影と色調に注意する必要がある。

(4)回転台

被写体を回転台上に配置し、一定の角度で回してさまざまな方向から撮影する。



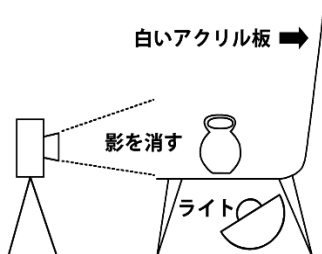
図Ⅱ-23 回転台

教材、実験器具などを多視点からの撮影する場合、小さなものであれば、回転台を利用し撮影する。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(5)ライティング（静物）

照明の位置や強さを調節して、ハイライトや影を軽減させて撮影する。

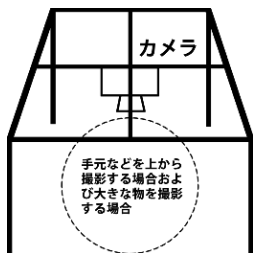


図Ⅱ-24 ライティング

教材、実験器具等では、影のない画像が必要な場合が多い。このとき、図のように白いアクリル板等を使い、下から光をあて、影をなくす方法がよく用いられている。

(6)天井カメラ

上部にカメラを下向きに設置して手元を撮影したり、大きな資料を記録するのに用いる。



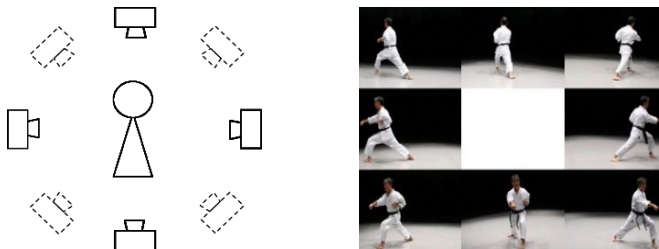
図Ⅱ-25 天井カメラ

工作、紙折り等での作業の映像では、学習者の見る視点に近い状態で撮影すべきである。このためには、天井にカメラを設置し、上から撮影する方法がよく用いられている。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(7)多方向同時撮影

あらゆる方向から撮影することで、情報が抜け落ちることなく記録できる。



図Ⅱ-26 多視点撮影

踊りや体育の所作を撮影する場合、一方向からの撮影では困ることが多く、多視点からの撮影が必要になる。このとき、4台、6台、16台等のカメラの同時撮影を可能にする装置により、記録する。

(8)魚眼 360 度

カメラ前方 180 度の視野を撮影できる魚眼レンズを用いて、ある地点の周辺を記録する。このときの注意点としては、撮影の目的ではない人物や者が撮影され、プライバシー、著作権の問題が出てくることがある。



図Ⅱ-27 全方位撮影

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(9) 高所からの撮影

(a) ヘリコプターの利用



(b) クレーン車の利用



図Ⅱ-28 ヘリコプター、クレーンを用いた撮影

(c) ドローンの利用



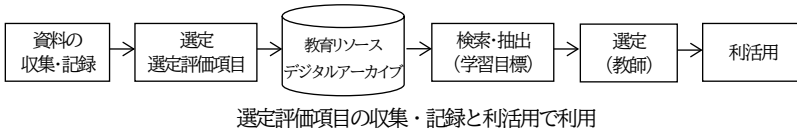
図Ⅱ-29 ドローンによる撮影

デジタルアーカイブの高所からの撮影は、今後多くなると考えられ、教材リソース・デジタルアーカイブの開発者には、ぜひ、ドローン関連の資格を取得すべきである。

(林知代)

Ⅱ-2-6. 選定評価項目・権利処理

資料を記録し、教育リソースとしてデジタルアーカイブに保管するには、収集・記録した資料が、管理の目的に適しているかどうか、著作権・プライバシー等の権利処理がされているかどうか、利用者に適用できるかどうか、社会的な問題がないかなどのチェックが必要である。とくに、幼・小・中学校の教育に適用する場合は、デジタルアーカイブに保管されるデジタルコンテンツを検索・抽出し、目的とする教育活動に適しているかどうかの選定も必要になる。



図Ⅱ-30 選定評価項目

教育リソースデジタルアーカイブには、選定評価項目として、以下の2つがある。

- ①資料の収集・記録し、選定（選定評価項目）されたデジタルコンテンツを保管
- ②教育リソースから検索・抽出して、利用に適しているかどうか選定

とくに②の場合は、利用する学習者（幼、小学校、中学校等）によって違ってくる。幼、小学校低学年、高学年、中学校までは、学校・教師の選定が必要になる。しかし、高等学校、社会人では、リソースを用いることもあるが、教科教育では、それなりの専門性を配慮した選定が必要となる。選定評価項目の観点としては、次のような基本的な事項がある。

- ・文化的な観点
- ・権利的な観点（著作権、プライバシー、所有権等）
- ・利用の観点（利用者に対応含む）
- ・社会的な観点

これらが組み合わされて、次のような選定評価項目が現在考えられている。

（これらは、各機関でさらに検討し、各機関の選定評価項目を決めるべきである。）

- ①管理・流通・利用目的（各デジタルアーカイブの目的など）
- ②文化的内容の適否
- ③慣習、権利（著作権、プライバシー、所有権）、利益

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

④社会的背景

⑤利用者の状況（教育的な配慮も含めて）

⑥利用環境（提示等の利用の環境状況）

⑦保管の安全上の課題（国内外の社会的、政治的な背景、状況）

などが課題であり、今後、社会の変化、デジタル処理機能の向上等により、変更・追加されるであろう。（たとえば、生成 AI、AI 等による権利処理の取り扱い、教育的利用の問題など、新しい課題が出てくると考えられる。）

選定にあたっての注意

（１）保管・流通・利用目的

デジタルアーカイブの管理内容や流通利用などの開発目的に対応した資料の保存（記録）をするとき、目的に対し、各分野・領域、地域等での収集目標に対し、次のような注意が必要である。

（a）資料の多様な観点

デジタルアーカイブは、収集時の目標に対して利用されるとは限らず、他の多様な観点から利用されることも配慮すべきである。

例えば、戦後の米国公文書館の日本に関する資料は、戦後の日本の状況を多く記録している。その中には当時の生活、農業、産業、交通の状況の他に民俗、技術、経済状況など、多様な視点から評価し使われている。



木炭燃料ガス自動車



連結バス



一ツ橋中学校

（米国公文書館 日本関連資料より）

図Ⅱ-31 米国公文書館の日本データ

また、当時の撮影目的が説明されないと理解できない資料もある。例えば、一ツ橋中学の教室の状況は説明記述に「日本の民主主義が始まった」としてある。この写真を見て、いつどこで民主主義教育が始まったか疑問である。（戦中は机

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

を対面し話し合いができるように並べることはなかった。)ところが、終戦後、話し合いが始まり机を対面し話し合いができる並べ方がされ、この点を新しいニュースとして記録された。このため、メタデータには社会の変化との関係で、現状での受け止め方を説明し、次の世代へ伝承する教育資料としたいものである。

また、伝統的な行事・所作などは、物事が始まった時代と現在の受け止め方の違いがある。例えば、現在の野球で優勝した時の胴上げは、人を祝福するためと受け止められている。しかし、数百年前から伝えられてきた行事(祭)等の胴上げは、高く上げることで胴上げされた人の罪(罪穢れ)をあおって無くすことから始まっている。



図Ⅱ-32 行事の記録例(胴上げ)

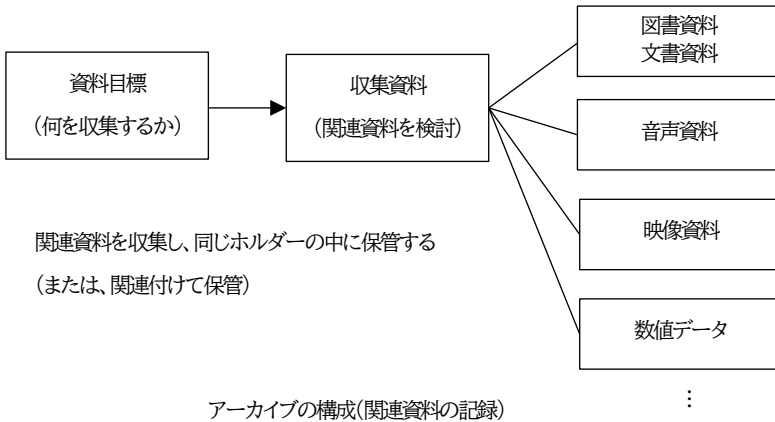
(注) 昔は箕を使い、あおって穀物と塵(ゴミ)を分けてゴミを取り除くことがされていた。人を高く上げることで悪いことを取り除く行事である。

このような昔からの行事、所作などは、地域の人達から情報を得て、見方、考え方についてメタデータに記述しないと、次の世代、現状での教育利用で間違った受け止め方がされる。

(b)関連資料の記録

目標に対応した資料に対し、関連した他の分野等の資料を調査し記録する。(例えば、関連した図書、報告、数値データ、図、写真、話しなどを記録する。)

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理



図Ⅱ-33 アーカイブの構成

とくにデジタルアーカイブでは、話されている内容と関連した資料の保管がさ
れていて、当時の状況が理解できることが多く、このため、事前に話者から関連
資料について聞き、さらに話された後に話の内容から必要関連資料を見出し保管
すべきである。(木田宏教育資料の場合は、話される前に数年の調査期間が必要
であった。また、話された後にもどのような関連資料をオーラルヒストリーに合
わせて保管すべきか、その検討に約10年の時間を要した。)

(2) 文化的内容の適否 (教育的な内容も含め)

デジタルアーカイブとしての保管に適するかどうか専門的な視点から評価・選
定し、メタデータに記入し保管する。このとき、文化伝承の問題点があれば記録
する。(例：踊りなどの伝承にあたり、所作の間違いの指摘なども合わせて記録
する。)

文化的な評価は、人(専門家)によっても違いがあり、何をどこまで収集・記
録すべきか、数名の関係者で打ち合わせをする必要がある。

また、人物、仕事の業績等の評価は地域によって違い、この点も注意すべきで
ある。例えば、川の上流と下流では、近くでも人物の評価が全く違う場合がある。
(上流・下流の人々の利益の関係)

これらの違いも、メタデータの内容または特色などの項目に記入しておく必要

がある。

(3) 慣習・権利 (著作権、プライバシー、所有権等)・利益

デジタルアーカイブの利用の面では、権利、著作権、プライバシー (個人情報) 権、所有権、利益は重要で関係法律や各種の規制もある。これらについては、すでに多くの解説者や文化庁等による手引きもあり、これらを参考にして下さい。ただ、流通・利用のための許認可の処理は、必ず関係者から得ておくべきである。

(例、利用の範囲、条件、さらに CC0 や文化庁の自由利用マークの条件等について、許可を得ておくべきである。)

また、慣習は多様であり、地域、宗教、職業、芸能などいろいろな分野で歴史的な背景があり、打合せて情報を得て関係者に理解させ、対処できるようにすべきである。

慣習

地域社会に古くから伝わる儀礼・信仰心・芸能など素材の選定・撮影・記録にあたって配慮する必要がある。

慣習は、とくに撮影・記録で重要であり、事前に地域、各分野の関係者と打合せをすべきである。また、デジタル・アーキビスト、教師、撮影者には常識として知っているものとして関係者は対応するため、コーディネータが注意すべきである。

例えば、諸行事で祭主等の前で撮影に入ることを止められている所に入り撮影するなど常識的な事項がときには忘れられ行動する場合がある。事前にコーディネータ (デジタル・アーキビスト) は収集・撮影の関係者に知らせるべきである。立入り禁止場所で撮影・記録の要望を主権者に事前に依頼し、カメラの設置等をする場合がある。この場合でも、慣習は重視すべきである。(例えば、男性入室禁止、女性入室禁止など昔からの慣習が現在も多くあり、これらを見視した行動はデジタル・アーキビスト、教師としてすべきではない。)

(注)「その慣習はおかしい・・・」これはデジタル・アーキビストとしては別の次元です!

よく、デジタルアーカイブの撮影で「その慣習はおかしい」と文句を言っている人を見かける。その状況をありのまま (事実のまま) 記録・保管するのがデジ

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

タル・アーキビストである。その慣習を伝えるのもデジタルアーカイブの記録・保管として重要である。その慣習などの謂れ（由来）をよく聞いて記録し、次の世代へ伝えることが重要である。

二度目の断りに注意・・・なぜ断られたか気づくことが重要

例えば、地域の行事に撮影・記録を依頼すると第1回目は大変好意的に許可が出たが、次の年に依頼すると「今年は忙しいのでお断りします。」との返答があった場合がある。

このとき、まず考えなければならないのは、前年度に慣習等でなにか不都合なことをしていなかったか調べる。（地域の人達は、不都合なことがあれば上手に断られることが多く、それに気付けないコーディネータ、デジタル・アーキビストは地域資料を収集・記録する者として不適である。とくに継続して地域の協力を得て記録し教材デジタルアーカイブの開発を進める時は注意すべきである。）慣習は、それぞれの地域、分野で違いがあり、常識的な事項でも関係者と打合せでは課題として聞いておくべきである。

権利・・・著作権、個人情報保護、プライバシー等の図書、テキスト等を参照。

対象となる素材（資料）を撮影することについて、著作権、所有権（民法）、プライバシーなどの諸権利に対して配慮する必要がある。打合せて許認可を得ておくべきである。（とくに CC0、自由利用マーク等は文書化して残しておくべきである。）

著作権では、事前の打ち合わせのとき、クリエイティブコモンズの CC0、文化庁学校自由利用マーク等で利用の許可まで得ておくとうまい。（権利破棄ができれば尚まい。とくに知的創造処理、課題解決処理へ利用・発展する資料については、事前に十分な打ち合わせと許認可書類を取り交わすこと。）

デジタルアーカイブの資料の活用は、単に資料の提供・提示だけではなく、今後、人々のもつ課題の解決や知的創造など、広い分野への適用ができる可能性を考えて許認可を得るべきである。

（注）昔、博物館等で地域の人から展示用として借りたものが多くあり、それらをデジタルアーカイブ化して利用しようとしても条件が違いため困難なことがある。とくに、契約した人が現存しておらず、許可を得るのに、その子孫の多く

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

の方と再契約しなければならない例もある。デジタルアーカイブの利用が、今後どのように発展するか先を考えた契約をすべきである。

利益

経済的な意味での損益だけでなく、地域の人々、人々が持つ価値観、名誉に対して損益を与えていないか配慮する必要がある。とくに注意すべきは「もの」を所有している人の今後得るであろう利益に支障のないようにすべきである。(著作権、個人情報権(プライバシー)、所有権(民法)等は図書(解説書)を参照。)

(4)社会的背景(例:各分野のガイドライン等が必要)

社会的要請や記録者の心情的な配慮、収集記録の条件などが必要で、今後デジタルアーカイブ化のガイドラインを設定し、撮影上の配慮と併せ、保管するとき、長期、短期(現在利用)の選別が必要となっている。

■狭い地域の課題

例えば、狭い地域でも、用水路の上流と下流では人物の評価が大きく変わることがある。下流では評価が高くて、上流では水権利の問題で良く言わないこともある。

これらの状況を事前に打ち合わせをせず、特定の人に用水路の開発についてオーラルヒストリーを依頼すると、後からデジタルアーカイブの提供も困難になる場合もある。(教材として使えなくなる。)

また、地域によっては水の取り入れを上流が先か下流が先かを定めるために祭の行事の中でどちらが先か決められる場合もある。また、水門の鍵を三三九度で次の当番に引き渡す行事もされている。このように、狭い地域の社会的背景から、広い地域についても生活がかわかる利益の問題は社会的背景の中に存在し、それをいかに調べ、デジタルアーカイブが保管・流通できるようにするのがデジタル・アーキビストの役割でもある。(教育では、とくに注意が必要です。)

■歴史的背景

それぞれの地域には歴史的背景があり、それを拠にして生活している人もいる。その社会的背景は多様であり、海外では国と国の関係もあり、それぞれの市町村、さらに1つの慣習等をもった地域もある。これらを一時的な視点で撮影・記録す

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

るのではなく、その背景を理解し、何を次の世代、または現在の人々に伝えたいか、教材として保管したいのかを検討すべきである。

(5) 利用者の状況（教育的な配慮も含む）…撮影時に注意

デジタルアーカイブの利用者の専門性、利用対象者などの特性から、利用可能な Item の評価選択をすべきである。（学習者のレベルに適した教材等も含む）。また、学校教育等で障害となる情報の選定評価項目の作成も必要である。

また、日本語教育等では日本の事情、生活習慣等の映像資料の収集・記録、デジタルアーカイブ化し、学習者の状態に適した資料の提供が必要である。このためには、学校・家庭等で広く利用できる資料の選定をすべきである。

また、学校や家庭など使う条件を考えて、4K・8K と精度を高めることよりも利用に適した精度を考えて撮影・記録をすべきである。（精度を高くすれば良いのではなく、経済性・利用条件も配慮したデジタルアーカイブの開発をすべきである。）

とくに、今後教育リソース・デジタルアーカイブと e-learning との組み合わせの利用も学習者の生活環境も考えて必要になると考えられ、これらに適した資料の収集をすべきである。

(6) 利用環境（提示利用の状況）

現状での利用では、提示機器、場所など利用環境による Item の選定をする。長期保存する資料は将来利用環境の進展があると考え、現在の利用環境に関係なく収集すべきである。

デジタルアーカイブの利用は、これまでの資料提供・提示や課題解決、知的創造での利用から、これらを組み合わせた新しい利用展開も進むであろう。例えば、教育リソース・デジタルアーカイブと AI、生成 AI、ロボット等を組み合わせた新しいデジタルアーカイブの活用も今後検討すべき時代になってきた。

とくに、今後人の多様な欲・感情に AI、デジタルアーカイブが対応でき、そのプレゼン、反応の受け止めをロボットができるようになれば、色々な面でデジタルアーカイブの活用が進むだろう。このためには、単に紙の記録の延長ではなく、新しい資料収集記録を考えるべきである。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

(7) 保管の安全上の課題（国内外の政治的・社会的背景・状況）

特定の情報の存在により、国際的にファイルの破損など、将来保管の予想される Item のセキュリティの問題。（将来的な利用を考えて保存し、当面は流通・教育利用不可とする。）

資料として提供される場合は、事前に注意して保管・流通の適否を決められる。しかし、オーラルヒストリー等の場合は、撮影後に音声や文字化した文書を見て、とくに国や地方に対し不都合な話があれば、現状での利用・保管・流通は止める。ただし、歴史的な証言として長期保管には記録し、数十年後に公開。（国によってはサーバー等を破損される心配もあり注意が必要である。）

例えば、戦場で青年が銃撃され、その死体を毎朝同じ人たちが銃撃しているのを子供たちが隠れてみていた状況（子供時代を思い出して）をオーラルヒストリーで話された。（死体を銃撃されないように隠せば、自分たちが居ることが分かり殺されるためそれもできず、死者に対する行為の惨さについて話されていた。）

このオーラルヒストリーをデジタルアーカイブに保管し流通したところ、某大学の先生から「サーバーを関係機関等が壊すといけないので、流通を止めては」との連絡を受けた。しかし、これらのオーラルヒストリーは戦争の無情を次の世代に伝えるためにも保持すべきである。

そこで、短期利用（保管）とこれらを今は流通させなくても、長期保管し将来利用できるように残すようにした。このような資料は社会に多く存在し、どのように保管するかはデジタル・アーキビストや教師の力量である。

以上、(1)～(7)などの各条件について検討し、撮影・記録および長期・短期保管、利用の適否について選定する。

今後も、デジタルアーカイブの多様化にともない、各分野で、これらの選定条件の研究やそのガイドラインの整備等が重要な課題となる。（教育委員会等でガイドラインの作成が望まれる。）

Ⅱ-2-6.メタデータの構成

メタデータの構成は、データに関するデータ（Data about data）、また、案内情報として 1960 年代から各種の方法が開発されてきた。（これらについては、「教育リソースの発展と利活用Ⅰ」を参照）

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

メタデータとしては、記述が重要である。

- ・タイトル（表題）
- ・著作者（人物）
- ・場所
- ・年、月（日付；時代） 4Wである
- ・権利関係

これに資料番号（ID）や、管理・検索等に必要な情報を付けて構成している。また、抄録、説明、キーワード（索引語）、管理・検索等に必要な記述項目が一般には用意されている。（可能なかぎりシンプルが良い）

また、教育的な観点から学習指導目標、活用支援、特色等の利活用にあって必要な情報もあり、これを別のファイルで処理をするのか、またはメタデータの一部として追加する場合もある。学校、教育委員会、教育センター等の機関内であれば追加し、教員が利用しやすいようにすべきである。

また、索引語、抄録（説明）等は、今後、生成AI、AI等がシステムとして利用されるようになると、その必要性もなくなるかもしれない。

今後の新しいシステムの利用状況により、メタデータは変わると考えられるが、上記の基本的な記述項目は変わらないであろう。

次に、参考として岐阜女子大学のメタデータの現状について説明する。（今後変わることもある。）

Ⅱ-2-7. 管理・流通・検索のためのメタデータの構成

メタデータの基本的な構成については、「教育リソースの発展と利活用Ⅰ」で説明しているため、メタデータの項目を表示する。

表Ⅱ-1 メタデータ項目表

メタデータ項目	ダブリン・コア	解 説
1 ID	(10) identifier	資料データを一意に識別する ID を記述する。
2 表題名	(1) title	資料全体の表題を記述する。
3 資料名	(1) title	資料の表題に対する詳細項目名を記述する。
4 内容分類	(3) subject	資料の内容についての大分類を記述する。
5 索引語	(3) subject	資料検索の際の検索語、キーワードを記述する。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

6	説明	(4) description	資料の内容についてテキスト 400 字程度で記述する。
7	形式	(9) format	動画・静止画・PDF 等、資料のデータファイルの形式を記述する。
8	氏名	(2) creator	作成者および記録者・撮影者等の氏名を記述する。
9	時代・年	(7) date	作成または記録・撮影等の時代・年月日を記述する。
10	地域・場所	(14) coverage	作成または記録・撮影等の場所・地域を記述する。
11	利用条件	(15) rights	資料データの活用において、許認可を得た利用条件を、クリエイティブコモンズライセンス、自由利用マーク等を用いて記述する。
12	関連資料	(13) relation	資料に関連する情報をリンク情報として添付する。
13	権利者	(6) contributor	資料の著作権・プライバシー、所有権等の権利者の氏名を記述し、必要に応じて連絡先を記述する。
14	協力者	(6) contributor	資料収集にあたっての協力者の氏名を記述し、必要に応じて連絡先を記述する。
15	登録日		資料を登録した日を記述する（例 2020/03/01）。
16	登録者		資料を登録した登録者の氏名を記述する（例 岐阜花子）。
17	ファクトデータ		原資料ファイルをリンク情報として添付する。
18	サムネイル		
19	公開の可否		

Ⅱ-2-8. 利活用に関する項目

保管・流通に対し、利活用を支援する情報（メタデータ）はコンテンツを上手に扱う際に必要となる。特に企業、教育の教育リソースDAでは、注意点や特色等はコンテンツを活用する際に重要な情報であり、さらには各機関、組織内だけで通じる情報も存在することから、注意点・特色などのデータの保管が活用を促進させると考えられる。またそれぞれの機関、地方によって、あるいは宗教、言語の違いで、同じコンテンツでも特有な情報を持つ場合もある。たとえば、日本における教育での教材活用の注意点と米国での注意点では違いがある。とくに、言葉の違いや宗教の違いで、同じ「もの、こと」でも違った特色化がされることが多くある。建築物でも、地域、国、宗教等で同じ「もの」でも活用の仕方に違いが生じる。

これらの情報（データ）は、別のファイルやデータベース等で保管処理も可能である。小規模なデジタルアーカイブでは、活用者等から提供されるこれらのメタデータをデジタルアーカイブ・コーディネーター等が整理し、利活用を主とするメタデータを追加、構成し、保管提供することが利用者にとって便利である。（但し、ハブ、統合ポータル等の流通は別である。）

現在までのデジタルアーカイブの利活用の経験からこれらの利活用に役立つデータを記録する項目をメタデータに追加し、構成したのが表1である。表1では、1項目から19項目は客観性のデータで、20項目以後は主観性であり、主として利活用で使うメタデータである。岐阜女子大学では、今後、さらに多くの分野で活用を進め、小規模な学校、教育委員会、機関内、コミュニティ内で共通に使える利活用のためのメタデータの項目を見出して、役に立つメタデータを構成したいと考えている。

表Ⅱ-2 学習支援項目

20	*特色	資料データの特色やアピールポイント等を記述する。
21	*活用支援	資料活用の際の留意点や役立つ情報や利用方法について記述する。
22	*利用分野	資料の活用可能な分野を記述する。

II. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

2		実践での活用結果の評価から改善点や改善データを記録
3	*改善結果	する。
2	*処理プロセ	実践での活用結果の分析データや評価資料、また改善ま
4	ス	での一連の処理プロセスを記録する。(デジタルコンテン
2	機関外リンク	活用者からの利活用に関する情報や資料をリンク情報と
5	情報	して添付する。
2	目標	教科名と学習指導目標
6		
2	紹介	学習者(小・中・高校生等)に適した説明。(利用者の状
7		況に適した説明)

20～27 は、学校内、市町村の教育センター等で利用し、たとえば、学習指導要領などは、10 年で変わる可能性があり、これらに配慮した記述が望まれる。

20～27 の教育リソースとして、1970 年代の CMI その後の 1980 年代の教育情報処理システムのデータベースのメタデータとしての補助的な項目から開発が進められたものである。

たとえば、活用支援(注意事項)では、教材、評価材、学習コース等の学習結果を調べ、正答率、誤りの傾向、イメージの変化等で、とくに注意が必要な事項を記入している。これは、学習指導、授業計画、評価等に必要な情報の提供である。

・目標(学習指導目標)

学習指導目標は、学習指導要領等を用いて各指導項目について、学習指導目標を作成し、教材・学習コース等が、指導目標で検索できるようにした。1970 年代の CMI は、この学習指導目標をコード化し、利用していた。

このように、20～27 の各記録項目は、過去の教育リソースの経験から作られたものである。

これらの項目データは、系列化処理等にも利用され、学習指導計画書、教材データベースを用いた CAI の開発、学習プログラムブックの作成にも利用されてきた。

今後、教育リソース・デジタルアーカイブとして、メタデータに位置づけるか、それとも、別ファイルとして構成するか検討が必要である。

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

岐阜女子大学メタデータ記述用紙

No.

科目		専攻等		登録者	
----	--	-----	--	-----	--

	メタデータ項目	メタデータ記述欄
1	ID	
2	表題名	
3	資料名	
4	内容分類	
5	索引語	
6	説明	
7	形式	
8	氏名	
9	時代・年	
10	地域・場所	
11	利用条件	
12	関連資料	
13	権利者	
14	協力者	
15	登録日	
16	登録者	
17	ファクトデータ	
18	サムネイル	
19	公開の可否	

図Ⅱ-34 メタデータ例

Ⅱ. 教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

20	* 特色	
21	* 活用支援	
22	* 利用分野	
23	* 改善結果	
24	* 処理プロセス	
25	機関外リンク情報	
26	目標	
27	紹介	

図Ⅱ-35 教育資料として追加した記録項目（2020 年）

Ⅱ．教育リソースのマルチメディアとしての資料管理

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

教育リソースの開発、利活用では、権利処理が重要であり、伝統的な著作権、人権問題について考察し、表現方法について簡単に説明する。
ぜひ、関係図書で学習されたい。

尚、教育リソースは、ぜひ、権利処理問題のない学習者が権利問題を意識しなくても利用できる資料で構成したい。

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

Ⅲ. 権利処理(権利と保管)

Ⅲ-1.著作権

Ⅲ-2. プライバシー(個人情報保護法)

Ⅲ-3. 肖像権(保護者の許可)

Ⅲ-4. 実施上の注意

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

Ⅲ. 権利処理(権利と保管)

Ⅲ-1.著作権

生活の中には、小説、音楽、絵画、映画(動画)、写真など実に様々な著作物があり、それらに触れたり、利用したりすることで、私たちは生活をより豊かにしている。加えて、情報技術の発展によりインターネットを活用して、自らが創作した著作物を容易に公表できるようになっている。

このような時代の中、著作物に対する利用の制限があり、著作物を創作した者(著作物)に与えられる、自分が創作した著作物を無断でコピーされたり、インターネットで利用されたりしない権利である「著作権」が重要な役割を担っている。

著作者は、誰もが自ら創作したものであればなるものであり、児童生徒も著作者になる。例えば、児童生徒が、図工や美術で描いた絵も著作物となり、その児童生徒は、著作者になる。児童生徒が描いた絵には著作権が生じる。

(2)財産権

財産的な利益を保護する著作権が財産権である。この財産的な利益を保護する著作権は、一部又は全部を譲渡したり、相続したりすることができる。

財産権には、「複製権」、「上演権・演奏権」、「上映権」、「公衆送信権・公の伝達権」、「口述権」、「展示権」、「頒布権」、「譲渡権」、「貸与権」、「翻訳権・翻案権など」、「二次的著作物の利用権」がある。

(3)著作者人格権（氏名、発表、同一性保持）

著作者人格権は、著作者だけがもつことができる権利であり、譲渡したり、相続したりすることができないものである。著作者人格権には、「公表権」、「氏名表示権」、「同一性保持権」の3種がある。

- ・公表権：自分の著作物で、まだ公表されていないものを公表するかしないか、公表するとすれば、いつ、どのような方法で公表するかを決めることができる権利
- ・氏名表示権：自分の著作物を公表するときに、著作者名を表示するかしないか、表示するとすれば、実名、変名のいずれを表示するかを決めることができる権利

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

- ・同一性保持権：自分の著作物の内容又は題号を自分の意に反して勝手に改変されない権利

（４）複製（３５条の教育についての許可）

複製権は、著作物を印刷、写真、複写、録音、録画などの方法によって有形的に複製する権利である。通常ならば、作者の許可を得てしか複製することはできない。

しかし、教育での利用については、そればかりとは限らないこととなっている。それが著作権第 35 条「教育機関における複製等」である。そこでは、「教育を担当する者やその授業を受ける者(学習者)は、授業の家庭で使用するために著作物を複製することができる。また、「主会場」での授業が「副会場」に同時中継されている場合に、主会場で用いられている教材を、副会場で授業を受ける者に対し、公衆送信することができる。複製が認められる範囲であれば、翻訳、編曲、変形、翻案もできる。ただし、ドリル、ワークブックの複製や、授業の目的を超えた放送番組のライブラリー化など、著作権者に不当に経済的不利益を与えるおそれがある場合にはこの例外規定は適用されない。」と定められている。

文化庁 著作権テキスト 令和 5 年度版

(https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/seidokaisetsu/pdf/93908401_01.pdf)

Ⅲ-2. プライバシー（個人情報保護法）

（１）プライバシー

「私事をみだりに公開されない権利」としてのプライバシーから、コンピュータ等の情報処理の発展で、「自己情報制御権としての現代的プライバシー」に変化してきた。

OECD の「プライバシー保護と個人データの国際流通についてのガイドラインに関する理事会報告」が 1980 年に出され、プライバシー保護の 8 原則があげられた。

（２）OECD の 8 項目

①収集制限の原則(Collection Limitation Principle)

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

個人データの収集には、制限を設けるべきであり、いかなる個人データも、適法かつ公正な手段によって、かつ適当な場合は、データ主体に知らせめ又は同意を得た上で、収集されるべきである。

②データ内容の原則(Data Quality Principle)

個人データは、その利用目的に沿ったものであるべきであり、かつ利用目的に必要な範囲内で、正確・完全であり、最新なものに保たなければならない。

③目的明確化の原則(Purpose Specification Principle)

個人データの収集目的は、収集時よりも遅くない辞典において明確化されなければならない、その後のデータ利用は当該収集目的の達成または当該収集目的に矛盾しない、かつ、目的の変更毎に明確化された他の目的の達成に限定されるべきである。

④利用制限の原則(Use Limitation Principle)

個人データは、明確化された目的以外の目的のための開示、利用、その他の使用に供されるべきではないが、次の場合はこの限りではない。

(a)データ主体の同意がある場合

(b)法律の規定による場合

⑤安全保護の原則(Security Safeguards Principle)

個人データは、紛失もしくは不当なアクセス、破壊、利用、修正、開示等の危険に対し、合理的な安全保護措置により、保護されなければならない。

⑥公開の原則(Openness Principle)

個人データに係る開発、運用および政策については、一般的な公開の政策が取られなければならない。個人データの存在、性質およびその主要な利用目的とともにデータ管理者の識別、通常の住所をはっきりさせるための手段が容易に利用できなければならない。

⑦個人参加の原則(Individual Participation Principle)

個人は次の権利を有する。

(a)データ管理者が自己に関するデータを有しているか否かについて、データ管理者またはその他の者から確認を得ること。

(b)自己に関するデータを

1)合理的な期間内に、

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

2)もし必要なら、過度にならない費用で

3)合理的な方法で、かつ

4)自己にかかわりやすい形で、自己に知らしめられること

(c)上記(a)および(b)の要求が拒否された場合には、その理由が与えられること及びそのような拒否に対し、意義を申し立てることができること

(d)自己に関するデータに対し、異議を申し立てること、及びその異議が認められる場合には、データの消去、修正、完全化、補正させること

⑧責任の原則(Accountability Principle)

データ管理者は、上記の諸原則を実施するための措置に従う責任を有する。

この報告に対し、我が国ではプライバシーの保護の基礎原則として、次のように示した。

日本のプライバシー保護の基礎原則(1981年1月から行政管理庁では、プライバシー保護研究会を設置し、1982年7月に「個人データの処理に伴うプライバシー保護対策」を報告した。()内はOECD)

①収集制限の原則(収集制限の原則、目的明確化の原則)

②利用制限の原則(利用制限の原則)

③個人参加の原則(個人参加の原則、公開の原則)

④適正管理の原則(データ内容の原則、安全保護の原則)

⑤責任の明確化の原則(責任の原則)

(3)個人情報保護法 5項目

教育リソースの開発の実践にあたっては、個人情報保護法等に注意する必要がある。

Ⅲ-3. 肖像権(保護者の許可)

肖像権は、法律上に明文化された保護規定がなく、判例を重ねて認められた権利である。自分の肖像を利用する独占権である。

学校教育の教育リソースでは、無断で自分の肖像を撮影されたり、使用されたりすることを拒む権利が重要であり、注意が必要である。

このプライバシー権がよく問題になり、授業の記録、運動会等の記録でも公開するとき注意が必要となる。このために、顔等にぼかしを入れて特定できない工

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

夫もされている。

また、学校では保護者(成人でない場合は保護者の許可も必要)の許可を得て撮影することも必要になる。とくに学外への公開には注意すべきである。

もう1つは「パブリシティ権」がある。著名人等では、肖像権に営利目的で独占的に利用する権利があるとされている。すなわち、財産権の一部と考えられている。

Ⅲ-4. 実施上の注意

教育リソースとしての撮影記録、保管、流通、（公開）、利用にあたっての実施上の注意について示す。

（1）資料の収集・撮影・記録・管理・流通での注意点

①許可書の取得をすべきである

資料の収集・撮影・記録にあたっては、著作権、プライバシー、肖像権、所有権等についての利用は、許認可を得ておく必要がある。

（ぜひ、教育委員会、教育センター、学校等では、必要に応じて許可書を依頼し、取得しておくべきである。許認可については、文化庁の著作権等で調べる。）

②流通利用

教育リソースの流通・利用の責任者としては、権利、利益などの観点と同時に教育的な価値、文化的評価も配慮して、流通利用に支援すべきである。

③社会的背景等の注意

教育リソースとして保管・流通にあたって社会的背景から流通困難な事項がある。例えば、現在の社会的通年として流通（公開）が困難な事項、人間関係で困難な事項、さらに社会的な関係（とくに海外の国々）で保管データ等の安全上の問題等で注意すべきである。

（2）データの利用・保管期限での注意

データの保管は、一般に諸権利の期間内で利用する場合と、歴史的な価値で長期に利用する場合に分けて保管しておく必要がある。

①現在、流通利用するコンテンツ

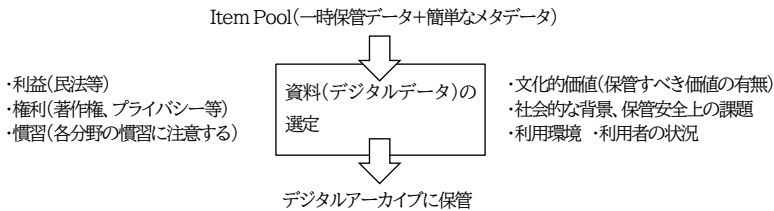
Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

②数十年以後に利用するコンテンツ

以上の2つで分けて保管し、文化の伝承に十分配慮した保管の構成にすべきである。

（3）選定

資料の選定（他の著書等で選定評価（項目）の説明を参照）では、各視点で評価し選定する各項目について十分な注意・検討をし、保管の適否を判断すべきである。重要な視点としては文化的価値であり、次に利益：所有権、権利：著作権・プライバシー、慣習がある。社会的な関係、保管安全上の課題（国内外の政治、社会的背景）また利用環境・利用者の状況等も配慮すべき場合もある。これらの総合的な評価をもとに利用条件を付けて保管する。（例えばCC0 など）



図Ⅲ-1 Item Pool の例

（4）短期利用と長期保管後に利用

・短期利用のデジタルアーカイブは、現在の数十年間に利用する著作権、プライバシー等の許可された資料で構成する。

・長期保管後（数十年、数百年後）に利用する資料は、著作権（財産権等や各種の利用条件の一部）が関係なく利用できるようにする。

この短期・長期利用でデータが区別されたデジタルアーカイブの構成は、伝承の意味で重要である。

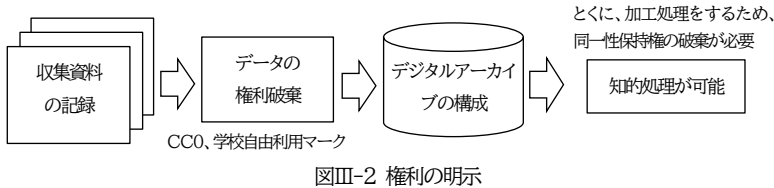
（5）権利の破棄（CC0、学校自由利用マーク等）

各種の利用制限のない権利者が権利を放棄したデータで構成するデジタルアーカイブの開発が、今後知的処理等の発展でも必要となる。デジタルアーカイブに知的処理をしてその成果を有効に活用し、人々の役に立てるには、今後、権利

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

の破棄されたデータの収集が重要になる。例えば、知の増殖型サイクルの試行では、各種の権利処理が必要なデータを用いると、今後の展開が困難になる。

知的な処理を可能にする重要な条件の1つに権利破棄されたデータの解析、分析処理が必要である。（選定評価項目、著作権・プライバシーについては別の図書を参照されたい。）



クリエイティブコモンズライセンス（CCライセンス）

短期 Item Bank は、主に著作権（財産権）などが有効な期間内での資料データの利用となるため、著作権などの処理の有無を記すメタデータ項目が必要である。さらに、資料データの利用条件表示（著作者による利用許可の範囲）を記すメタデータ項目が必須となる。利用条件表示とは、クリエイティブコモンズライセンス（CC ライセンス）による、著作権者の許可する範囲内であれば自由に資料データなどコンテンツを使用できる証明を指す。

クリエイティブコモンズとは、CC ライセンスによる作品の流通を図るための活動全般と、活動する団体を指す（活動母体はアメリカの非営利団体）。各国の著作権法に則った活動が行われており、日本は、クリエイティブ・コモンズ・ジャパンが日本の著作権法に準拠した規定を設けている。

CC ライセンスには、基本の4要素、「BY（表示）」「NY（非営利）」「ND（改変禁止）」「SA（継承）」の組み合わせ（実質6種類）と、パブリックドメインに関する「CC0」「PD」の2要素（種類）がある。

「CC0」とは、作品に付与される著作権を全て放棄し、実質パブリックドメインにするという意味を示し、「PD」は、著作権が消滅した作品を指します。資料データなどコンテンツについて、CC0での提供が出来れば、利用者の幅広い活用が期待できる。ただし、作品に付与される著作権を全て放棄するCC0をデジタルアーカイブに適用する場合、例えば、ある写真の被写体である人物、美術作

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

品、企業のロゴ、有名な建築物や商業施設などに関わる肖像権や商標権、施設管理権など、さまざまな権利まで放棄されているとは限らないため、CC0 での作品提供の際、被写体に、他の権利が関係する場合は、他の権利に対しても許諾処理等を行うことが望ましい。

表Ⅲ-1 パブリック・ドメイン・ツール、クリエイティブコモンズライセンス

パブリック・ドメイン・ツール

CC0		   	著作権法上認められる、その者が持つすべての権利（その作品に関する権利や隣接する権利を含む。）を法令上認められる最大限の範囲で放棄して、パブリック・ドメインに提供することを意味する。
-----	---	--	--

パブリック・ドメイン・マーク

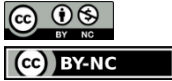
パブリック・ドメイン・マーク	 	著作権による制限がなく、自由に利用可能であることを意味する。
----------------	--	--------------------------------

クリエイティブコモンズライセンス

表示		作品のクレジットを表示すること	非営利		営利目的での利用をしないこと
改変禁止		元の作品を改変しないこと	継承		元の作品と同じ組み合わせのCCライセンスで公開すること
CC BY (表示)	 	原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示することを主な条件とし、改変はもちろん、営利目的での二次利用も許可される最も自由度の高いCCライセンス。			
CC BY-SA (表示・継承)	 	原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示し、改変した場合には元の作品と同じCCライセンス（このライセンス）で公開することを主な条件に、営利目的での二次利用も許可されるCCライセンス。			
CC BY-ND (表示・改変禁止)	 	原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示し、かつ元の作品を改変しないことを主な条件に、営利目的での利用（転載、コピー、共有）が行えるCCライセンス。			

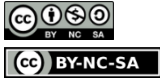
Ⅲ. 権利処理（権利と保管）

CC BY-NC
(表示-非
営利)



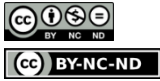
原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示し、かつ非営利目的であることを主な条件に、改変したり再配布したりすることができる CC ライセンス。

CC BY-NC-SA
(表示-非
営利-継
承)



原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示し、かつ非営利目的に限り、また改変を行った際には元の作品と同じ組み合わせの CC ライセンスで公開することを主な条件に、改変したり再配布したりすることができる CC ライセンス。

CC BY-NC-ND
(表示非
営利-改
変禁止)



原作者のクレジット（氏名、作品タイトルなど）を表示し、かつ非営利目的であり、そして元の作品を改変しないことを主な条件に、作品を自由に再配布できる CC ライセンス。

クリエイティブ・コモンズ・ジャパン web サイト

(<https://creativecommons.jp/>)（参照 2017-09-17）をもとに作成

自由利用マーク

自由利用マークは文化庁により示された、著作者が自分の著作物を他の人に自由に使ってもらってよい場合に、意思表示として示すマークである。自由利用マークには、次の3つの種類がある。

(a) 「プリントアウト・コピー・無料配布」 OK マーク



コピー OK

「プリントアウト」「コピー」「無料配布」のみを認めるマーク。
変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案などは含まれない。そのまま「プリントアウト」「コピー」「無料配布」をする場合に限られる。（会社のパンフレットにコピーして配布することなどは、営利目的の利用であるが、無料配布であればできる。）

(b) 「障害者のための非営利目的利用」 OK マーク



障害者 OK

障害者が使うことを目的とする場合に限り、コピー、送信、配布など、あらゆる非営利目的利用を認めるマーク。
変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案なども含まれる。

(c) 「学校教育のための非営利目的利用」 OK マーク

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）



学校の様々な活動で使うことを目的とする場合に限り、コピー、送信、配布など、あらゆる非営利目的利用を認めるマーク。

変更、改変、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、変形、脚色、翻案なども含まれる。

とくに、今後デジタルアーカイブの課題解決や知的創造処理などのコンテンツの内容も加工処理が求められる分野では、(2)、(3)の自由利用マークの条件が必要となる。できれば、他の領域でも自由利用マークが使えるような展開が望まれる。

(6)教育での活用と権利処理

著作権は、文化の発展に寄与するためのものである。しかし、著作物を利用するたびに著作権者からの承諾を得るなどの手続きが必要となると、著作物の利用が制限され、著作権があることによってかえって文化の発展を妨げるおそれがある。そこで著作権法では、例外的な場合に著作権等を制限することで、著作権者等に許諾を得ることなく利用できることを定めている。その例外的な場合の一例が、「教育機関における複製等」である。

教育機関における複製等（著作権法第35条）

教育を担任する者やその授業を受ける者（学習者）は、授業の過程で使用するために著作物を複製することができる。また、「主会場」での授業が「副会場」に同時中継されている場合に、主会場で用いられている教材を、副会場で授業を受ける者に対し公衆送信することができる。複製が認められる範囲であれば、翻訳、編曲、変形、翻案もできる。

ただし、ドリル、ワークブックの複製や、授業の目的を超えた放送番組のライブラリー化など、著作権者に不当に経済的不利益を与えるおそれがある場合にはこの例外規定は適用されない。

（無許諾・無償で利用可能）

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）



図Ⅲ-3 教材の活用

ただし、授業の過程における資料のインターネット送信については、従来は個別に権利者の許諾を得る必要があった。

①変わる著作権法 授業目的公衆送信補償金制度の創設

新型コロナウイルス感染症に伴い、学校等における ICT を活用した教育において教育上必要な著作物が遠隔授業等において円滑に利用できていないとして、著作権制度が見直された。本制度の施行により、個別の許諾を要することなく、適正な額の補償金を支払うことで様々な著作物をより円滑に利用できるようになる。

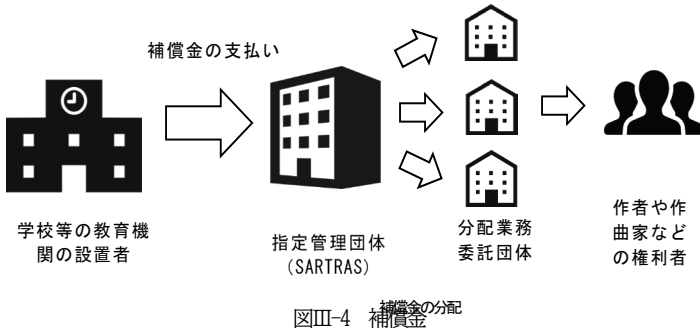
（本制度により、無許諾で利用可能へ）

- ・ 対面授業の予習・復習用の資料をメールで送信
- ・ オンデマンド授業で講義映像や資料を送信 等

②補償金の管理は誰がするの 指定管理団体（SARTRAS(サートラス)）

授業目的公衆送信補償金は、文化庁長官が指定する指定管理団体（全国を通じて1個に限る）のみが権利行使できる。2019年2月15日に「一般社団法人授業目的公衆送信補償金等管理協会（SARTRAS）」が指定管理団体として指定された。

Ⅲ. 権利処理（権利と保管）



③補償金の支払いについて

制度を利用する教育機関の設置者が、指定管理団体（SARTRAS）に適正な額の補償金を支払う。それにより、これまで認められていた遠隔合同授業以外での公衆送信についても無許諾で行うことが可能となった。なお、学校等の教育機関の設置者が指定管理団体に支払う児童生徒 1 人当たりの補償金の現在の年額は次の通りである。

補償金の児童生徒等 1 人当たりの年額（2021 年現在）

- | | |
|------------|------------|
| ●大学 720 円 | ●高校 420 円 |
| ●中学校 180 円 | ●小学校 120 円 |

（注）今後、変更されることもある。

（加藤真由美）

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

教育リソース・デジタルアーカイブに保管されている過去の資料（1968年～1980年）を用いて、現在の教育実践でどのように利用できるか紹介した。

- ・誤りの傾向等の利用
- ・各種教育実践研究資料の総合的な利用についてどのように学校全体で利用し、学校文化の形成および学力の向上に役立ったかを紹介した。

尚、この研究には、指導主事等の指導者の協力による手引きの作成、教頭による手引きを用いた学校用の資料（教師提供）の作成・提供についても紹介した。（沖縄の学力の向上に役立てた。）

Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

Ⅳ-1. 教育リソースの利用の発展、教育資源の初期の管理(1960 年代)

Ⅳ-1-1. 戦後の木田宏による教材資料の収集・記録・管理・流通の必要性の指摘

～木田宏“新教育と教科書制度”(昭和 24 年 2 月)実業教科書～

Ⅳ-1-2. 教育実践での教育事象の原記録

～アメリカのプロトコール運動での教育資料の記録～

Ⅳ-1-3. 教育実践の総合的な記録・管理・分析での利用

～学習状況の検出・記録・管理の教師教育での利用～

Ⅳ-1-4. 教育資料の日本語(漢字)データベースの利用(教育情報システム)

～日本語を用いた情報の利用が 1980 年頃から可能になる～

Ⅳ-1-5. コンピュータを用いた記録・分析結果による教師教育(カナ、英数字)～

CMI システムの開発とその利用～

Ⅳ-1-6. 教育資料の日本語(漢字)データベースの利用(教育情報システム)～日本

語を用いた情報の利用が 1980 年頃から可能になる～

Ⅳ-2. 教育実践資料として、誤りの傾向、学びでの変化の検討

～正誤、誤答分布、クロス処理の利用～

Ⅳ-3. 教育実践での利用例

～過去の教育実践研究資料の学習指導での利用～

Ⅳ-3-1. 利用の手順

Ⅳ-3-2. 過去の教育実践資料の抽出例について

Ⅳ-3-3. 手引きの作成

Ⅳ-3-4. 教頭だより

Ⅳ-3-5. シンポジウムより実践例の紹介(宮城卓司先生)

Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

Ⅳ-1. 教育リソースの利用の発展、教育資源の初期の管理(1960 年代)

教育リソースの収集、保管、流通の目的は、大きく分けて

- ① 教える観点からの資料
- ② 学ぶ観点からの資料

に分けられ、CMI などは①の教師のための資料収集が主であり、教師を通して学習者への指導がなされていた。最近の主体的な学習では、②の学習者の利活用の観点からの情報の提供である。

さらに利用の観点から分類すると

- (a) 教育実践研究・経営のための利用
- (b) 教える（教師）のための利用
- (c) 学びのデザインのための利用
- (d) 学ぶ（学習者）のための利用

のカテゴリーに分けられる。

しかし、とくに Web に存在するリソースは、教育的配慮もなく、多様なデジタルコンテンツが流通している。このため、学校教育での利用するデジタルコンテンツは、学校図書館と同様に教育リソースとして、学びの活動や教師の指導活動に適用できるデジタルコンテンツの保管が必要である。とくに、小学校、中学校等では、児童・生徒の利用を配慮した教育リソース・デジタルアーカイブの保管・利用が必要な時代になってきた。

Ⅳ-1-1. 戦後の木田宏による教材資料の収集・記録・管理・流通の必要性の指摘

～木田宏「新教育と教科書制度」（昭和 24 年 2 月）実業教科書～

戦後の国定教科書から検定教科書（民間による編集・出版）の切り換えについて、文部省で担当された木田宏先生は、「新教育と教科書制度」の最後の章に次のように書かれている。

・教育リソース（教科資料等）の収集・利用の必要性

「戦後の教科書と教育の課題」、岐阜女子大学、平成 26 年 4 月 30 日より

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

教育リソース教材資料等の収集利用の必要性

木田宏先生は『新教育と教科書制度』昭和24年に次のように教科書や教育実践で使う教材資料の収集の必要性が説明されている。

教科書についても、直接の編修を次第に止めて検定中心への行政へと変わりつつある。文部省のこうした機能の動きに照して、教材の資料蒐集と、教材の研究に今後の努力を注ぐのではないと思われるし、又、そうでなくてはならないと思われるのである。文部省を訪ねれば、世界の民謡、童話が集められていて、適應する学年別にも整理され、それらを教科書にとり入れるについての相談に應じてくれるようになれば、どんなに教科書の編修が発達進歩するであろう。統計表、図表、写真などが各方面にわたって準備されていれば、どんなに便利であり参考になるであろう。こうした教材資料の蒐集は、なかなか一個人の力では困難である。文部省をはじめいろいろの教育研究機関がこれを行えば、一般の教科書編集に大いに役立つであろう。

このような資料の蒐集とともに、児童生徒の心理的社会的実態を研究し、社会の要請をも合せ考えて、教材の採り上げ方、組織排列について、研究を進めていくことも、学習指導法の研究を進めることも、皆教科書の編修にとつて極めて大切であつて、國その他の団体がこうした研究を進め指導を與えることによつて、一般の教科書編集者は多大の便宜を得るであろう。教科書の検定制度は、こうした編修の基礎方面に力を注ぐことによつて、制度の眞の発達が期し得られると言うべきである。

昭和22～24年当時の教育改革の大変な時期に木田宏先生が『新教育と教科書制度』の最終章に、教材収集の必要性和その利用に関して、現在にも通じる課題を示されている。

これは、木田先生は単に教科書編集として当時の国定教科書から検定教科書への移行時に書かれているが、その後の各地域でのカリキュラムの研究上でも素材・教材の必要性があると話されていた。たとえば、県・市町村の教育委員会、教育センター、教育研究所等では、学習指導要領等の紹介、インストラクターでなく、カリキュラム、地域の教材・素材の収集、学習指導の方法研究などが教育実践に役立つだろうと雑談の中でも言われていた。木田宏先生が20才代に書かれた『新教育と教科書制度』の最終章の課題である。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

また、各県の大学の教育学部も同様で、学習指導要領の解説や学問紹介所として各県に存在する教育学部でなく、地域のカリキュラム、素材・教材・学習指導資料などを準備しておき、教師・学校の教育実践に役立てる必要がある。このように木田宏先生の考えは、20 才代から変わらなかった。国立教育研究所に教育情報研究センターを 1985 年に設置されたのもその考え方の一つであった。

木田宏先生は、このような戦後の混乱期（戦争で多く資料が消失し、さらにこれまで国が編集してきた教科書が連合国の司令部の指示で民間で検定教科書の編集・出版を進められ、教材資料の十分な整備ができなく）このように指摘されていた。

IV-1-2. 教育実践での教育事象の原記録

～アメリカのプロトコール運動での教育資料の記録の利用～

アメリカでの 1960 年～1970 年代で教師教育として CBTE (Competency-based-teacher education) が課題となり、コンピテンシー（教授能力を基盤とする教師教育、行動として表現された教師としての職務を遂行する諸能力の育成）が重視された。この基盤として CBE : Competency-based-Education があった。(注) 伝統的な教育での学習の成就度の主な指標が教科内容の理解におかれた。(学年、学期、時間割など決められた時間の枠が重視された。)

・CBE では、指標は学習者が必要とする仕事を効果的・効率的に行う諸能力におかれていた。(学習者の個性が重視され、実践体験などの場、仕事に関する経験との関連の中で諸能力を習得する。この CBE の教師教育での発展として、CBTE が主張された。すなわち、この CBTE を推進するために教師の教授行動についての研究を展開したのがアメリカのプロトコール運動 (protocol movement or protocol material movement) であった。このプロトコール運動を D.R.クルーイックシャンクは、次のように定義している。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

「プロトコールとは、教育過程で見られる、教育上重要な意味をもつ事象の原記録で、教授学はもちろん、心理学、社会学、人類学、哲学等々も含めて、関連研究領域からの適切な概念を用いて、その事象を解釈したり、その事象で見られる問題を解決したりするのに利用される。」

この教師教育におけるプロトコールの定義と重要性は、1960年代の初期に R.O.スミスにより指摘されていた。その後、アメリカの連邦教育局などが 1970年代にプロトコール運動を展開した。

このように、教育上重要な意味をもつ事象の原記録が、教育プロセスの分析、問題解決に利用された。その代表的な分析として、前にも示したフランダース、OSIA の授業の行動カテゴリーによる分析がある。

IV-1-3. 教育実践の総合的な記録・管理・分析での利用

～学習状況の検出・記録・管理の教師教育での利用～

岐阜県松枝小学校に新任の岩田晃教諭が採用され、坪内弘校長が、後藤忠彦（岐阜大学）に新卒の授業中を記録し教師教育に役立てたいと 1967 年に依頼させた。当時、海外での教師教育の研究の背景から、授業案、学習プリント、学習者の反応（理解の状況の計測とレスポンスアナライザーの反応記録、教授学習行動の記録として、写真、ビデオの映像記録、音声のテープレコーダー、生理学反応として筋電の計測）テスト、その結果、教師によるカルテの記録など教育実践の総合的な記録を始めた。

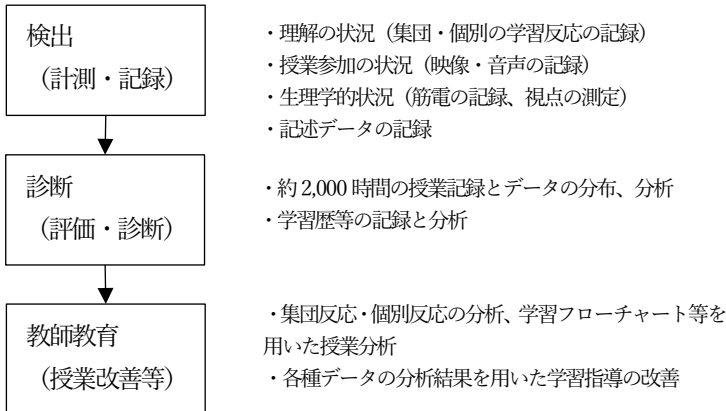
同時に後藤は、これらの記録をデジタル化処理が可能にすべき研究を進めた。（1970 年には、CMI システム開発研究の基礎となった。）

岩田晃教諭の教育実践の総合的な記録・分析が進みだし、教育学、心理学、教科教育や自動制御、システム工学、情報論、脳生理学等による共同研究が始まった。

また、岐阜県、愛知県の小学校、中学校、高等学校や指導主事等による共同研究が進みだし、1970 年には、数十名の教師により約 2,000 時間の授業記録がなされた。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

共同研究の構成は、学習状況の検出（計測・記録）、診断（評価分析）、授業改善（教師の授業改善・計画、学習指導力の育成等）での総合的な教育資料の利用であった。



図IV-1 教育実践の検出・診断・改善

このように、1970 年までの教育実践の研究は、授業に関する各種資料のデータ化、分析が進み、その結果を用いた教師教育等に利用した。

IV-1-4. コンピュータを用いた記録・分析結果による教師教育(カナ、英数字) ～CMI システムの開発とその利用～

教育実践の各種資料のデジタルデータ化の準備をもとに、1970 年からコンピュータ（英数字、カナ文字の利用）によるデータ記録・管理が可能になり、CMI システムとして教育資料項目と学習データで構成されるデータベースを用いて、主として次のような利用がされた。

① 各種データ分析

分析結果を用いた学習指導の改善（教師教育での利用）

② 教授・学習プロセスの分析と学習指導計画書の作成

レスポンスアナライザーによる理解の状況の記録・管理、行動分析による学習者の参加の状況分析、テスト結果等による評価等を用いた教師の授業改善

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

③ 形成的評価の研究

教授・学習のプロセスでの形成的評価、CAI システムを用いた評価による分析結果を用いた形成的評価の研究

④ 教授項目の学習反応を用いた系列化处理（学びの手順）

CMI システムによる教授項目と学習反応データを用いたダニエル等の階層性を参考にし、教授項目の系列化处理が進められた。

その結果を用いて

- (a) 学習指導計画書の作成
- (b) 学習プログラム・ブックの開発
- (c) CAI 学習プログラムの開発

等に利用された。

小学校用の CMI システムの利用

研究用の CMI システムを発展させ、1978 年には、小学校用の CMI システムを開発し、次のような利用がなされた。

- (d) 学習診断の教師用資料の作成と提供
(現在の個別学習の自動化の教師用資料提供に対応)
- (e) 個別学習のプリントの作成（学習項目の番号の提供）

学習者一人一人に個に適した学習材の項目（資料番号）の提供が始まった。（但し、カナ、英数字しか出力できないため、学習材の資料番号を出力し、外部管理に学習材の番号を指示し、資料を抽出し利用していた。）

- (f) 個別の学習・生活・保健等の情報提供
などの利用が始まった。

ただし、カナ、英数字しか取り扱えないため、具体的な資料提供は困難であったが、OECD の個別学習の自動化のレベル 1 に対応する学習者への学習支援情報の提供、教師への情報提供の基本的な処理が可能になった。

Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

Ⅳ-1-5.教育資料の日本語(漢字)データベースの利用(教育情報システム)

～日本語を用いた情報の利用が1980年頃から可能になる～

日本語(漢字)や簡単な図形のデジタル化の汎化が1980年頃から進みだし、教育資料のコンピュータ処理が可能になり、教育情報処理システムとしての教育リソースの利用が始まった。教育情報処理システムとしての教育リソースの利用は、これまでのCMIシステムでの資料の利用の日本語(漢字)化と新しい資料の利用が始まった。

① 教育実践研究資料の教師に提供

② 個別に教材、学習材等の提供(漢字と簡単な図形を用いた)

教育リソース・データベースを用いた具体的な個別学習の状況・学習歴に適応した教材、学習材をパソコンを利用し提供が各教室で利用できるようになった。

・個別学習の学習プリントの提供

・パソコンを利用した学習者の希望する学習材の提供

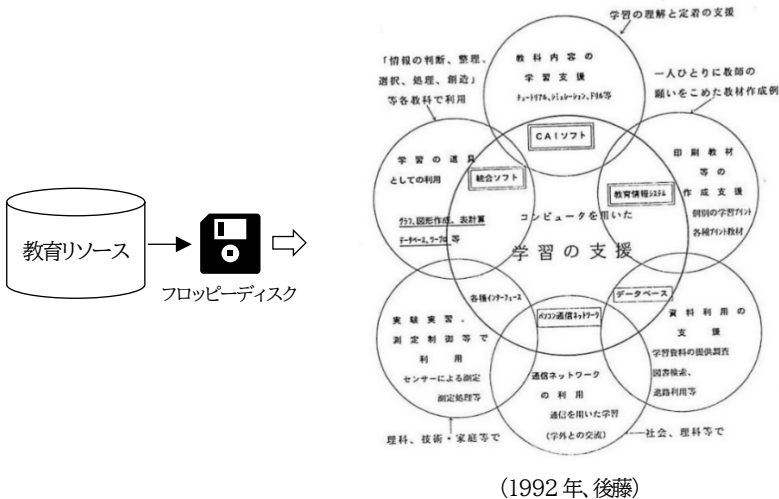
・夏休みの学習課題の学習状態に応じた学習プリントの提供

・主体的な学びの教材・学習材の個別の提供

③ 学習活動での教育リソース・データベースの利用

教育情報処理システムから授業に利用する教材データベースを抽出し、フロッピーに記録し、教室での利用が進みだした。(当時は、データ通信が遅く、授業での各学習者が利用することが困難であった。)

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



図IV-2 パソコンの利用と教育リソース

このような利用が進みだし、主体的な学びの支援や OECD の個別学習の自動化のレベル 1、2 に適用できる情報提供が可能になりだした。

ただし、映像・音声等のメディアのデータベース化や通信速度が遅く、まだ広く教育実践での利用は困難であった。

IV-1-6.教育リソース・デジタルアーカイブの利用

～映像・音声・文字等のマルチメディアデータベースの開発利用～

映像・音声・文字・数値等のメディアの一体的取り扱えるマルチメディアデータベースの開発が、1990 年頃から進みだし、1995 年頃に月尾嘉男氏がデジタルアーカイブを提唱した。2000 年頃からデジタルアーカイブとしての研究開発が進みだし、データとして社会の情報基盤として発展しだした。

教育でもこれまでのCMIシステム、教育情報処理システムの発展としてのデジタルアーカイブ（マルチメディアデータベースを基礎として）の教育資料の記録・管理・流通が進みだした。

一方、1990年代から、音声・図表・静止画・動画・テキスト等の各種メディアを編集し一体的な取り扱いコンテンツ、オーサリングシステムの開発が進

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

みだし、マルチメディアコンテンツの開発、その教材開発、作成等の教育利用が進みだした。

また、オーサリングシステムは、学習プロセスでの教育利用として、e-learning システムの開発利用へと進みだした。

現在、デジタル化の発展にともない、教育リソースを基盤にして次のような発展が進みだした。

① 教育実践研究での利用

過去から蓄積された教育リソースを基礎にして、新しいデジタル処理システムを用いて、教育実践の研究、教師教育、学習指導計画、学習指導方法の研究・実践等に広く、教師の教育実践の支援情報との活用が進みだした。

② 教材開発での利用

世界で流通する教育資料がWeb を使い教育リソースとして教材開発に新しいデジタル処理を活用し進もうとしている。

③ 主体的な学びの基礎資料としての利用

学習者の主体的な学びの支援情報として、教育リソースの利用が進みだし、より柔軟性のある学びの展開が可能になろうとしている。

④ 個別学習の自動化での利用

学習状況の検出と学習歴等の情報を評価診断し、教育リソースから望ましい教育資料（教材・学習材等）を選出し、学びのデザインの作成、学びの実践（実施）等の行動が構成される個別学習の自動化での教育リソースの利用が進みだした。

このような教育リソースは、AI、生成 AI 等の新しいデータ処理の活用により、新しい展開が進もうとしている。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

IV-2. 教育実践資料として、誤りの傾向、学びでの変化の検討

(1) 正誤、誤答分布、クロス処理の利用

教育リソース（とくに学習評価材）でのデータ管理（データベース）は、デジタル化のデジタル化の最も初期に開発が進められ、1960年代には多くの利用がされだした。

たとえば、1980年には日本語（漢字）の利用が可能になり、初期のCMIシステムのカナ文字から漢字処理に変わり、次のような記録がされだした。

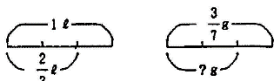
◆ 項目ライブラリ リスト ◆

※ (資料番号) M3060179

(内 容)

$1\frac{3}{4}$ gの食塩がふくまれている食塩水があります。

$\frac{2}{3}$ lの食塩水には、何gの食塩が含まれているでしょう。



(答え)

(教 科) 小学校算数

(主学習目標) かけ算のきまりがわかる。

(関連学習目標) 分数×分数の計算ができる。

(索引語) 数と計算 分数 乗法 文章題

(題品度) 小学校6年 (中程度, 普通)

(取 扱)

カテゴリ	0	2.	3	9%	正答
カテゴリ	1	6	9.	9%	正答
カテゴリ	2	0.	5	9%	約分不足の正答
カテゴリ	3	0.	0	9%	通分での誤答
カテゴリ	4	0.	0	9%	約分規則での誤答
カテゴリ	5	0.	7	9%	単純な計算での誤答
カテゴリ	6	2	0	9%	分数化の誤答
カテゴリ	7	0.	1	9%	立式による誤答
カテゴリ	8	0.	0	9%	分母置きにおける誤答
カテゴリ	9	0.	0	9%	その他

(関連資料) エントロピー 1. 1 4 4

相手の番号

P (A, B)	P (A, B)	P (A, B)	P (A, B)	相対エントロピー	
M3060166	0. 1 3 0	0. 1 7 6	0. 0 6 1	0. 6 3 0	0. 7 4 6
条件確率	P (B A)	P (A B)	P (B A)	P (A B)	
M3060166	0. 9 1 1	0. 7 8 0	0. 5 7 5	0. 3 2 0	
φ係数	最小φ係数	最大φ係数			

評価問題出力例

図IV-3 評価問題出力例

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

◆ 項目ライブラリ リスト ◆

※ (資料番号)

K3060001

(教科)

小学校算数

(資料表題)

分数の通分しての大小比較の仕方での誤答

(主学習目標)

K3132400

(学習目標)

35102 35104 34093 33145

(索引語)

数と計算 分数 通分 大小比較

(難易度)

10060

(資料属性)

誤答 反応コード

(提示資料)

空白紙

(内 容)

【具体例】 $\left\{ \frac{1}{4}, \frac{1}{12} \right\}$ の大きさを比較する問題。

(誤答1) 分子だけで比べている $\frac{1}{4} < \frac{2}{12}$

(誤答2) 同分母にすることだけに注意して分子に公倍数をかけることを忘れる。通分の仕方が理解されていない。

$$\frac{1}{12} < \frac{2}{12}, \quad \frac{1}{48} < \frac{2}{48}$$

(内 容 2)

誤りの原因

①異分母の分数の大小比較は通分して比較することが、理解されていない。

②通分の仕方が理解されていない。

③通分の意味がわかっていない。

指導法として

①同分母分数の大小比較をわからせる。
(M3030138, M3030141参照)

②通分の仕方をわからせる。
(M3060128, M3060127参照)

③通分して、異分母分数の大小比較ができるようにする。
(M3060153, M3060113参照)

(関連資料)

相手の番号	関 係			
N(A, B)	N(A, B)	N(A, B)	N(A, B)	N(A, B)
M3060153	RPRE			
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000
M3060113	RPRE			
00000000	00000000	00000000	00000000	00000000

誤りのカテゴリ出力例

図IV-4 誤りのカテゴリ出力例

このようなデータベースが各教科で開発された。これには多くの教員（小、中、高）が協力し、データ収集を進めた。

例に示すように評価問題とその正誤、誤答の分布データも合わせて記録された。また、学習（指導）目標もコード化記録されていた。（必要に応じて学習目

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

標のコードを具体的な目標の内容も出力できるようにしていた。) また、学習評価教材に対するキーワードも記入され、キーワードの関係から他の評価問題の抽出も可能になっていた。

このような正・誤、誤りの傾向は、授業案の計画、学習プリントの作成、評価資料の検索、実施に利用されていた。とくに授業分析には、必要な資料(情報)であり、基礎研究として利用されていた。

また、テストや学習ドリルの作成には、大変役立つ資料として利用されていた。

学習目標は、学習指導要領を基礎にして、学習目標コードが作成され利用されていた。(1960年代)

学 習 目 標 一 覧 表

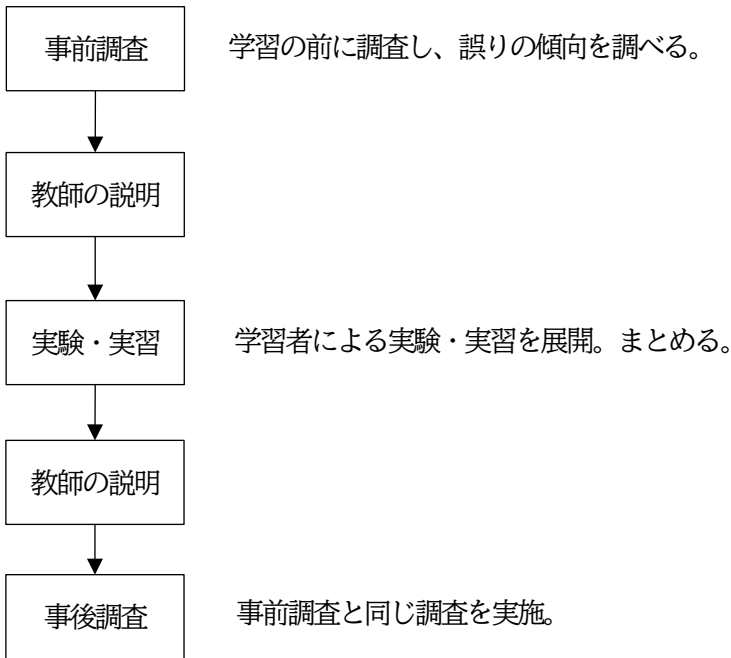
学習目標コード	学習内容
33140	端数部分を表すのに分数を用いることや分数の表し方を知る。
33141	分数の意味がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、意味がわかる、
33142	分数の表し方がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、表し方がわかる、
33143	単位分数及び1との関係がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、関係がわかる、
33144	分数、分母、分子の用語がわかる。 数と計算、数の概念、端数部分、分数、用語がわかる、
33145	分母が10以内の分数の大小の比較ができる 数と計算、数の概念、端数部分、分数、比較する、
33150	小数及び分数についても加法及び減法ができることを知ること。
33151	整数の加減ができる。 数と計算、加減、分数、整数、計算する、
33152	小数のたし算、ひき算の仕方がわかる。 数と計算、加減、分数、小数、方法がわかる、

図IV-5 学習目標一覧表

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(2) 学習による変化の記録

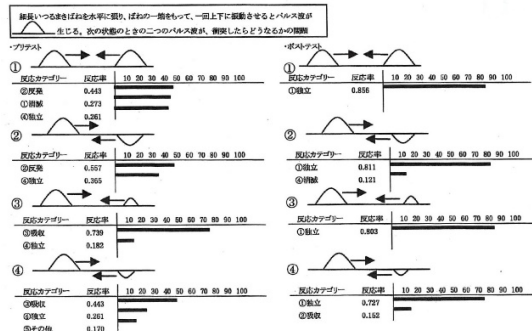
授業により、どのように学習状態が変化するかの研究は、昔からなされていたが、教育実践の各種資料のデジタル記録が始まりだした 1970 年代には、すでに多くの調査がなされていた。たとえば、次に示すように学習の前後での誤りの傾向の変化がよく調べられ、それをデータベース化し、学習指導計画の参考資料としての利用が進められた。



図IV-6 授業の事前・事後調査

このようにした授業で、事前・事後の調査結果が多くの教師で実施され、その結果が教材データベース化されていた。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用



図IV-7 授業の事前・事後の誤りの傾向

このような学習の前後の誤りの傾向の変化は、授業計画、学習プログラムの作成、学習指導等に広く利用されていた。

今後、個別学習の自動化にも役立つ資料として、ぜひ計画的な調査・記録し、教育リソース・デジタルアーカイブとして、管理・流通すべき基礎データである。

IV-3.教育実践での利用例

～過去の教育実践研究資料の学習指導での利用～

過去の教育実践研究資料のデータベース化を進め、現状での学習指導の参考資料としての利用が重要である。その実践例を次に示す。

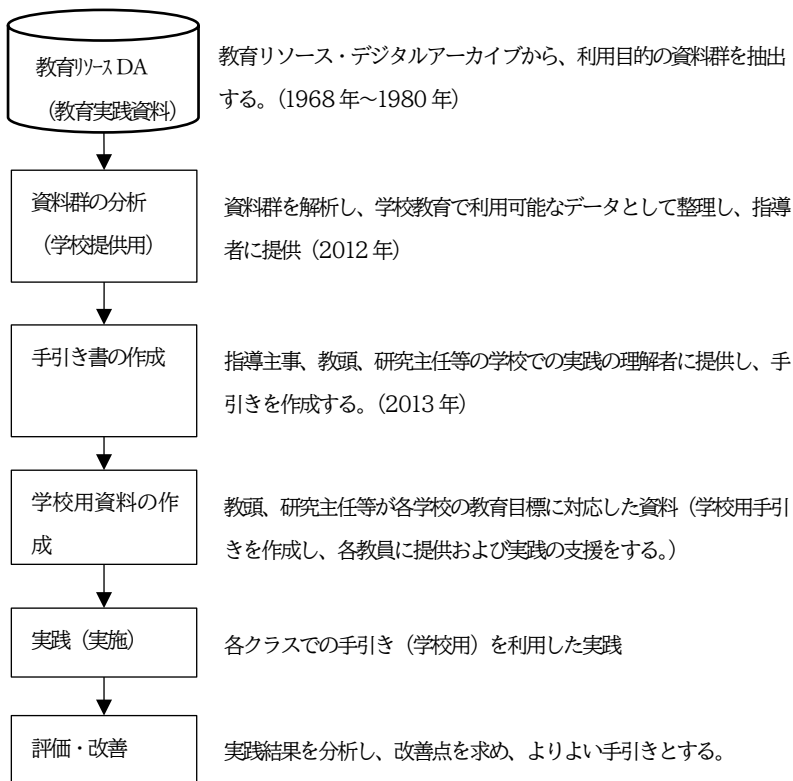
過去（1968年～1980年）の教育実践研究資料を2000年から再検討し、教育リソース・デジタルアーカイブとして構成した。

これを基礎資料として、手引きを作成し、教頭、研究主任等が全校の教員に教育実践研究資料（手引きより作成した）を提供し、実践を展開した。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

IV-3-1.利用の手順

教育実践研究資料は、よく一般に学習指導の改善に利用されているが、学校での教育実践に役立てるためには、まず、研究者等による解析し、その結果を指導主事、教頭、教務、研究主任等による手引きを作成する必要がある。(教育実践研究の成果を各学校等で利用できるように手引きの作成)、次のその手引きを用いて各学校の状況に対応した学校用の資料(資料用手引き)を各学校の今日津男、研究主任等で作成し、教員に提供、実施の支援をする必要がある。次の教育リソース・デジタルアーカイブ(教育実践研究データ)を用いた手引き作成、学校での実践等について実践例を示す。



図IV-8 教育リソース・デジタルアーカイブの利用(分析、手引き書の作成、利用)

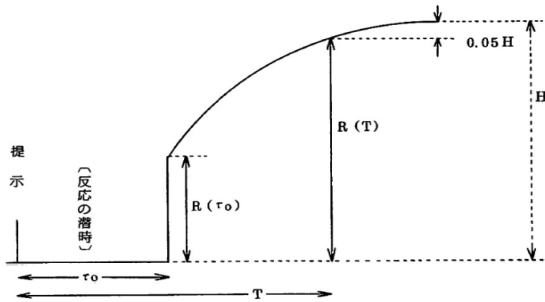
IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

IV-3-2.過去の教育実践資料の抽出例について

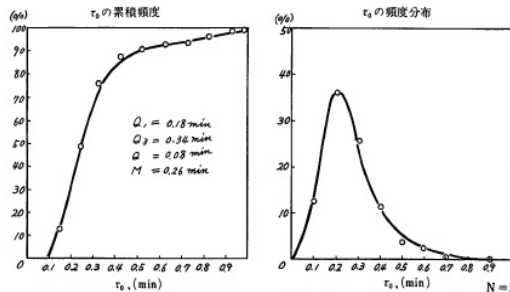
(i) 資料群の例（教育リソースから検索・抽出例）

教育リソース・デジタルアーカイブから学習指導資料として検索・抽出したデータは、主として研究資料であり、直接、学習指導には利用できなく、一般的に、分析・解析して手引きとして教育実践の専門家、たとえば、指導主事、研究主任等のグループで再構成する必要がある。

教育リソース・デジタルアーカイブから教育実践研究資料（例）



I-6 小学校・調査 小学校・調査の τ_0



τ_0 の区分 (min)	0~ 0.04	0.05~ 0.14	0.15~ 0.24	0.25~ 0.34	0.35~ 0.44	0.45~ 0.54	0.55~ 0.64	0.65~ 0.74	0.75~ 0.84	0.85~ 0.94	0.95~ 1.04	1.05~	計
出現頻度 (%)	0	12.5	36.2	26.7	11.6	3.4	2.6	1.3	3.0	0.3	0.9	0.8	100

図IV-9 学習反応のモデルとデータ化

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

I-12 教授活動の条件と反応曲線評価計測量の四分位数

調査における評価計測量の Q_1 , Q_2 , Q_3 ,

(1) τ_o

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	10秒	14秒	20秒
高 校	10秒	14秒	23秒

(2) T

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	26秒	38秒	57秒
高 校	28秒	43秒	64秒

(3) $R(\tau_o)$

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	15%	28%	49%
高 校	12%	34%	50%

(4) $R(T)$

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	60%	79%	95%
高 校	73%	87%	96%

(5) $R(T) - R(\tau_o)$

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	21%	40%	64%
高 校	29%	35%	55%

(6) T/τ_o

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	1.9	2.5	3.7
高 校	1.9	2.6	3.7

(7) $T - \tau_o$

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	14秒	27秒	45秒
高 校	13秒	22秒	38秒

(8) $[R(T) - R(\tau_o)] / (T - \tau_o)$

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	56%/分	106%/分	157%/分
高 校	64%/分	99%/分	158%/分

小学校確認における評価計測量の Q_1 , Q_2 , Q_3 ,

	Q_1	Q_2	Q_3
τ_o	4 秒	8 秒	14 秒
$R(\tau_o)$	35 %	58 秒	82 %

小学校グループ討論における評価計測量の Q_1 , Q_2 , Q_3 ,

	Q_1	Q_2	Q_3
τ_o	0.81分	1.36分	2.32分
T	2.24分	3.07分	3.75分
$R(\tau_o)$	10%	15%	24%
$R(T)$	49%	68%	83%
T/τ_o	1.7	2.1	3.0
$\frac{R(T) - R(\tau_o)}{T - \tau_o}$	15%/分	24%/分	43%/分

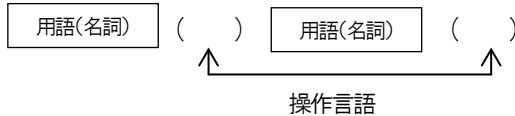
図IV-10 学習反応の四分位

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

学習指導の基礎資料の活用

(1) ことば（操作言語）

論理的思考操作に関係する言葉を「操作言語」としました。操作言語は主として用語と用語を結びつける言葉です。



たとえば、「三角形の頂点から底辺まで線を引く」という文については、三角形、頂点、底辺、線が用語であり、それを結びつける「の」「から」「まで」「を」が操作言語である

このような操作言語が、小学校1年生～6年生までの教科書（算数）にどのように出てくるのかを調べました。その結果が次の図です。

小学校1年～6年の算数教科書 学年別新出操作言語一覧

(1978～1980年に松川から調査)

1 年		2 年		
1215	～と（仮定）	1295	～の（操作の対象）	
5271	みんなで（和、合併）	3471	はかる（測定）	
1292	～の（固有名詞で限定）	1212	～と（内容の表示、定義）	
1131	～ずつ（限定単位）	3191	けいさんする	
1296	～の（位置）	1371	～め（順序）	
3401	とる（減少）	3021	あたる	
3071	あわせて（和、合併）	1082	～から（起点）	
1214	～と（並列）	1382	～も（添加）	
1291	～の（属性、所有代名詞）	1102	～から…まで（数量的範囲）	
1294	～の（内容）	5261	みんな	
6011	どちら（比較）	1391	～や…（or、離接）	
1401	～より（比較対象）	3031	あつまる（和、集合）	
1297	～の（単位）	3231	しらべる	
1298	～の（…である）	4011	いろいろな	
3461	はいる（属する）	1194	～で（and）	
1351	～まで（順序到達点）	5211	はじめ	
1311	～のほうが（比較）	1193	～で（限定範囲）	
1372	～め（時間）	1293	～の（規準、関係）	
1191	～で（条件範囲）			
	4111	ちいさい（大きさ）	3581	まとめる（和、合併）
	4021	おおい（量）	1181	～したら（条件）
	4031	おおきい（大きさ）	5131	それぞれ（金銭的）
	1211	～と（分割）	3431	ならぶ
	5091	じゅんに（操作順序）	3621	もとめる
	1192	～で（手段、方法）	5021	いちばん（最も）
	1301	～のうち（規準集合）	1121	～ごと（単位）
	2061	AにBをたす（+）	1299	～の（主格）
	1213	～と（操作の結果）	5181	つぎつぎに（操作順序）
	2021	…（し）で～する（and）	1083	～から（選択する範囲）
	3092	かえる（変化）	1141	～すれば（仮定）
	3011	あう（一致する）	3441	ならべる
	3181	くらべる（比較操作）	1091	～から…へ（方向をさす）
	6022	どんな（種類）	1216	～と（比較対象）
	2041	AとBで～（和、合成）	3141	かぞえる
	4041	おなじ	5171	ちょうど（量の相等）
	3651	わける（分割）	2051	AにBをかける（×）
	1381	～も（繰り返し）	1101	～から…まで
	3511	ふえる（増減）		
	2011	AからBをひく（-）		
	1353	～まで（時間の経過）		

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

3 年

3041	あてはまる
1201	～でも
3371	とく
1103	～から…まで（場所）
3411	…ない（否定動作）
3481	はらう（そばん）
2121	AをBばいする（乗法）
3051	あてはめる
3061	あまる
2111	AをBでわる（除法）
1217	～と（内容）

4 年

4151	等しい
3412	…ない（否定，存在）
1383	～も（並列）
3121	重なる
3131	重ねる
3561	交わる
1195	～で（材料）
3151	変わる

5 年

1151	～全体（まとまりのすべて）
1251	～に対する
3291	対応する
1161	～だから（理由）
1085	～から（手段）
3611	もとにする
5041	およそ（だいたい）
3341	通分する

6 年

3101	拡大する
3651	わけ
3221	縮小する
3501	比例する

【この調査でわかったこと】

①小学校3年生までに、話しことばとしての多くの操作言語が出ており、しっかり1年生から教える必要がある。

②同じ言葉でも使う場面によって正答率が違います。たとえば、～からの時間、場所、数量では、理解度に違いがある。

漢字は意識して指導されますが、このような言葉は、意識されない場合が多いようです。ぜひ、論理的思考を支えることばとして注目したいものです。

なお、2013年からの沖縄での実践研究にあたり、あらためて現行の算数教科書の新出操作言語を調査したところ、1970年代とさほど違いがないことがわかっていきます。

学年別新出操作言語一覧（2013年に眞喜志が調査）

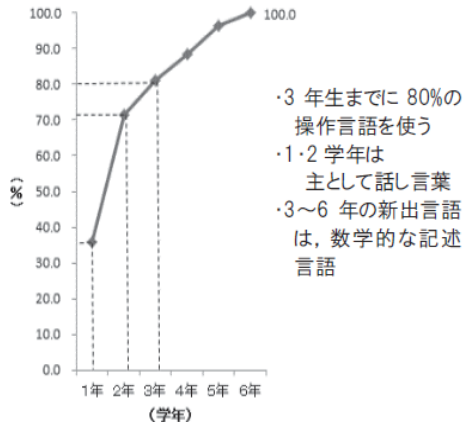
	1年生			2年生	3年生		4年生	5年生	6年生
あう	そろえる	もとめる	～から	あたる	あてはめる	AをBでわる	いくつもの	順々に	拡大する
あてはまる	たかい	やすい	～から…まで	あつまる	あまる	AにBをかける	各～	対応する	細かく
あわせて	たくさん	わけ	～したら	いっぱい	およそ	～当り	かけあわせる	通分する	縮小する
いちばん	ちいさい	～でも	～して…する	かさねる	回転する	～から…へ	軽い	同時に	だんだん
いろいろな	ちがう	～と	～ずつ	かんたん	重なる	～全体	急	違い	反比例する
おおい	つなぐ	～としたら	～すれば	ずらす	区切る	～とすると	四捨五入する	ならず	ふくまれる
おおきい	どちら	～の	～だから	だいたいの	見当をつける	～べつ	たてる	比例する	～につれて
おなじ	どんな	～のうち	～だけ	正しい	たりる	～ほど	次つぎに	平均する	
かえる	ながい	～のほうが	～で	近い	ちがう		ともなう	ます	
かぞえる	ならべる	～まで		ちようど	等分する		ふくめる	もとにする	
くらべる	のばす	～め		とく	なるべく		分かれる	約分する	
けいさんする	はい	～も		はかる	はらう		～以外	～おき	
さきに	はじめ	～や…		ひとつひとつ	等しい		～以後	～に 対 する	
じゆんに	はじめに	～より		まっすぐな	べつべつに		～以上	～によって	
じゆんばんに	へる	…ない		まわす	交わる		～未満		
しらべる	まとめる	A から B を ひく		まわる	わりきれる				
すぐ	まるい	A たす B は		みんな	A わる B				
すくない	みじかい	A と B で？		A かける B は	A わる B は				
ぜんがで	みんな	A に B を たす		～かどうか	C あまり D				
それぞれ	もとにする	A ひく B は		～ごと	AをB倍する				

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

①学年別の新出状況

次に示しているのは、操作言語の教科書の学年別の新出状況と分布に関する調査結果です。このグラフから小学校3年生までに約80%の操作言語が教科書で使用されていることがわかります。

右図:「思考操作に関する言語の分析(1) 言語の提示状況の分析～」(1981)より

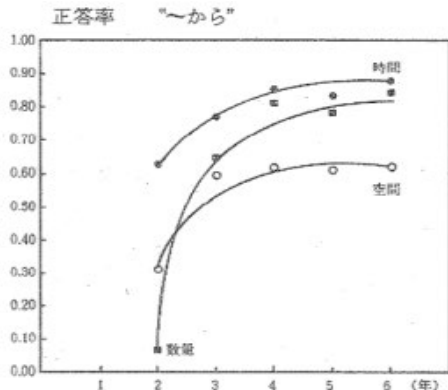


図IV-11 操作言語の出現頻度

さらに、次のグラフは、学年別に「～から」の意味別による正答率の違いを調査した結果です。時間を表す「～から」は、どの学年でも比較的正答率が高いですが、空間を表す「～から」は、どの学年でも比較的正答率が低いままです。

【ポイント】

- ・1～3年生の間に、言葉の力をつけることが重要
- ・算数の文章題などは、3年生になると困難になり、できなくなる児童が多くなる
- ・同じ言葉でも、それぞれが表す意味に違いがあり、正答率が異なる
- ・操作言語は、繰り返し学ぶことで、安定して文章の内容を理解したり、表現する力を定着させる必要がある

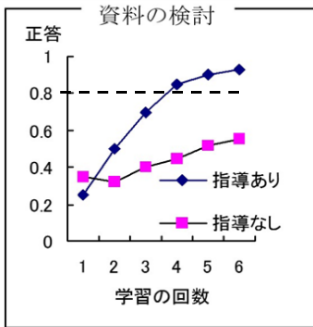


「思考操作に関する言語の分析(IV)～」から～まで”、”の”、”と”の学習分析～」(1981)より

図IV-12 “～から”の意味別正答率

くり返し学習の指導方法

学習内容について、1回で習得できるものではありません。くり返し何回も学習する必要があります。たとえば、学習プリントでくり返し学習をしたとき、次のグラフのようになります。



図Ⅳ-13 くり返し学習の変化点

これは、くり返し学習での学習回数と正答率の関係を表したグラフです。

「—◆—指導あり」は学習後の説明あり

「—■—指導なし」は学習後の説明なし

「指導あり」「指導なし」とともに、最初の正答率は、2割から4割程度です。しかし、学習回数が多くなるにつれ、両者の正答率には大きな差がでてきます。

また、「指導あり」の学習の回数に着目してください。学習回数が4回目になると、正答率は8割に達しています。そしてそれ以降は、学習回数が5回目、6回目と増えても、正答率にはあまり大きな変化がありません。これは、くり返し学習をする回数の目安はおおよそ4、5回程度であり、その時点で正答率が8割を超えているか否かが、次の学習に進む基準であることを示唆しています。

【ポイント】

- ・ 学習の後に簡単な説明をする。(重要です！)
- ・ くり返し学習をする回数の目安はおおよそ4、5回程度
- ・ 正答率が70%～80%（グラフの変化点）で、
 - (a) 正答者には発展的な問題を与える
 - (b) 誤答者にはより基礎的な問題を与える
- ・ (a)、(b)とも、短時間の個別指導をする

(注) 同じような問題をくり返しすると、できる学習者は嫌になります。できない学習者も、いつもできないと嫌になります。問題作成にも注意して下さい。

発問について

発問に対する決定行動までに要した時間 τ_0

	Q_1	Q_2	Q_3
小学校	10秒	14秒	20秒
高校	10秒	14秒	23秒

【ポイント】

小学生でも高校生でも、
発問されてからわかるまで
10秒程度の時間が必要で
ある

(McGill の仮説)決定行動をするまで過程

[受け止める→考える→決定行動(「わかった!」)]

ポイント:受け止めて考える時間を与える必要がある

(発問をして、すぐヒントを言っていないか注意すべき)

①考える(課題解決の)時間を与える。

せめて、10 秒は考えさせたい。

②発問後にすぐヒント、解説はしない(考えさせるため)

③反応が長い時間かかれば

・受け止めが困難か検討する

・発問が考えるのに困難ではなかったかを反省し改善(反省)(提示の方法)

・発問が困難で考えるのに時間を要した原因を検討

④発問がカリキュラム上の必然性があったか、発問による学びの変化を検討

⑤応答、反応

論理的で文脈のある答えができるように

確認

発問と確認の決定行動までの時間の違い(最初に分かった者の時間)

小学校	Q_1	Q_2	Q_3
確認	4 秒	8 秒	14 秒
発問	10 秒	14 秒	20 秒

【ポイント】

発問とは違い、確認への
反応時間は、わずか4秒で
ある

[受け止める、考える、決定行動]

ポイント:決定行動までの時間が4秒なので、考える時間はほぼ0秒である

①考える時間はほぼ0 である

②反応時間が長くなれば、

・児童にとって発問ではなかったか

・児童にとって受け止めが困難でなかったか検討、反省する

グループ・全体討論

1960年代の討論の所要時間

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
グループ	2.2分	3.0分	4.0分
クラス全体	1.2分	1.6分	2.4分

話し合いでの課題解決(理解度)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
グループ	50%	67%	87%
クラス全体	53%	73%	87%

【ポイント】

1960年代の討論の所要時間について、グループでの討論と比べてクラス全体での討論の所要時間が短い

しかも、グループ討論後の全体討論の理解度をみると、グループ討論後とさほど違いがない

上のデータは、1960年代の授業を分析したもので、話し合い活動において深みがなく、形式的な話し合いになってしまった授業の傾向がみえる
…これでは困る！

①当時のグループ討論、全体討論が形式的であった

このため、グループ討論より全体討論の時間が短くなっている。

「〇〇について、グループで話し合いなさい。」皆が話し合いを終えた頃に…「それでは各グループの代表者で発表してください。」しかし、ほとんどの発表が同じような内容で、それをまとめることで全体の討論が終わる。

→ これでは深みもなく、発展性のない話し合いをしただけで終わってしまっている。

②岩田晃先生は、グループ討論の平均時間5分、全体討論の平均時間7.2分、課題の与え方は「予想」と「調べる方法」を話し合わせた。その際、
「グループでどうなるか予想ができれば、次にどうすれば予想が正しいことがわかるかを調べる方法を考えて話し合ってください。」と声掛けをした。

このように討論を進めることで、より深みのある話し合いができた。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

教師と児童の話し合い



【ポイント】

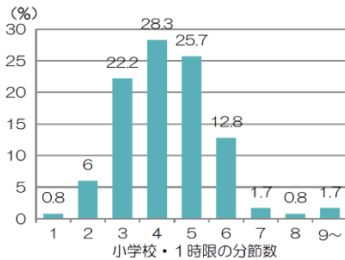
これまで出された意見とは違う視点の意見が出ることで、話し合いの理解がさらに深まる

「まとめ」などで、教師と児童が話し合い課題を解決するプロセスで

- ①約 50%～75% (半数以上)が理解すると、これまでの話しの内容と違った意見を出す(学習者+)
- ②見方、考え方の違った意見を出し、学びに深みを入れる

授業の構成 (分節の数)

授業の区切り (分節) の数を調べると次のようになりました。(1960 年当時)



【ポイント】

多くの授業では、45分間のなかに3～6回の区切りをいれている

授業をいくつに区切るか

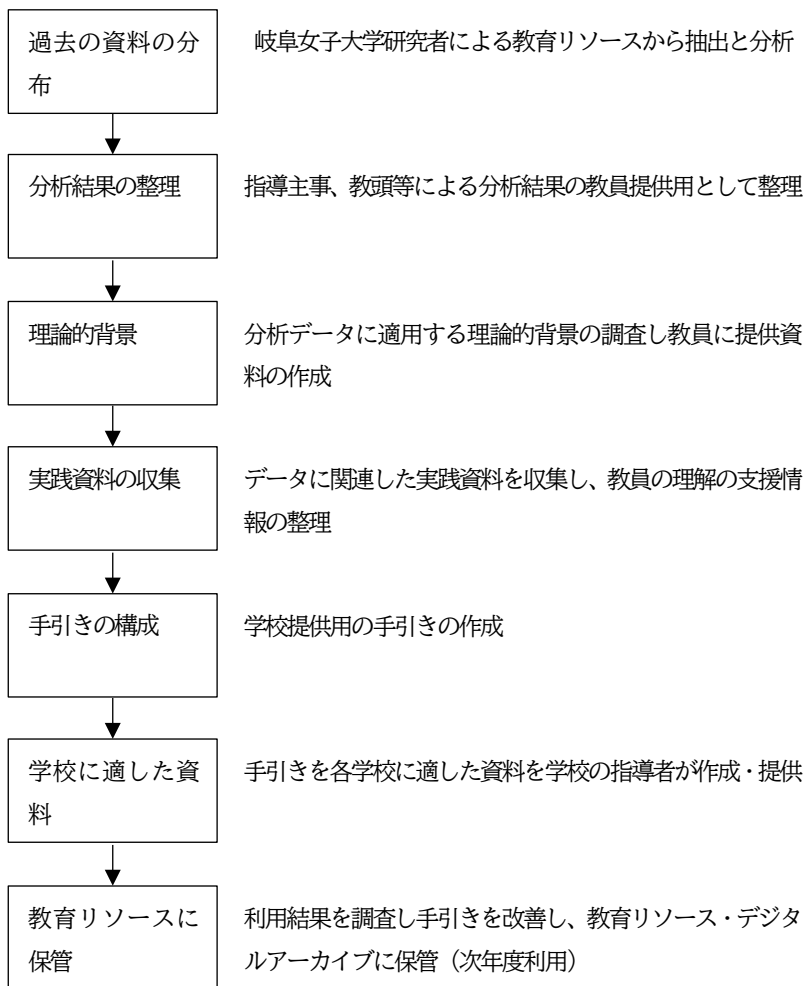
- ② 学習意欲を高めるため、多くの授業では、3～6 回の区切りを入れている (分節)
- ②ベテランの授業では、導入と「まとめ」に要する時間がほぼ同じであり、数分を要している

IV-3-3.手引きの作成

教育実践研究資料のデータを提供されても、その解釈をしなければ利用困難である。このため研究者等により、利用についての解説を入れてデータが利用できるように変更する。さらに教育実践の経験者により、学校教育での利用を配慮し、解説を加えて手引きを作成した。その事例を次に示す。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

手引きの作成は、当時（2013 年～2014 年）、岐阜女子大学関係者および長尾順子指導主事、宮城卓司教頭、井口憲治教頭や沖縄サテライト校の大学院生の協力で手引きの作成を進めた。



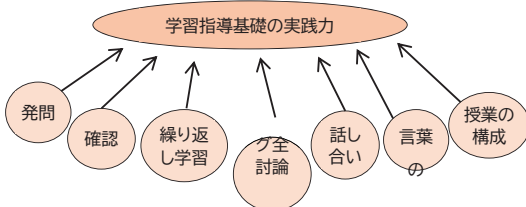
図IV-14 手引きの作成と教育リソース

次に手引きの例を示す。(改善した手引き)

(眞喜志悦子)

1 総合的な学習指導の基礎

たとえば野球では、走る、投げる、打つなどの基本動作の練習を欠くことなく継続させ、それを実践では総合的に活用し確かな実践力を構成している。授業は発問、確認、話し合いなどの学習指導方法が基礎になって構成されている。教師はこうした1つ1つの指導方法を理解し、それらを総合して実践ができる確かな力をつける必要がある。



(1) 総合的な学習指導のこれまでの反省として

- ①発問、確認などの**基礎的な学習指導方法**について、まずは理論をきちんと理解できていたか
- ②理論を理解した上で、それを実践に結び付けられていたか



(2) 各項目を組み合わせた実践力をつけよう

授業は、**各学習指導方法の基礎項目の組み合わせ**である。

例えば発問では、児童が「りんご」「あめだま」などの単語や、「2」「21」などの数値だけで発言するなど、すじ道のある文脈での発表ができないクラスもある。

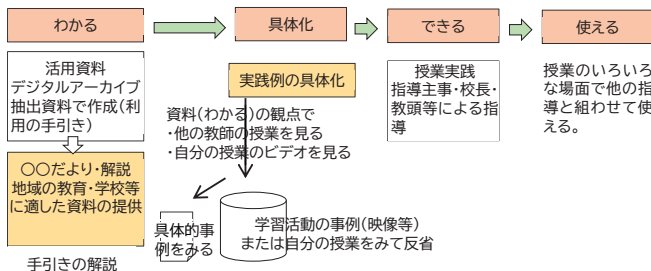
「〇〇が〇〇〇だから〇〇だと思います。」のように、論理的思考操作を支える言語(操作言語)を用いて、主語や理由・根拠などを示しながら、発表ができるようにすべきである。

また、教師と児童の話し合い、クラス全体の話し合いでも論理的な文脈のある説明・発言ができるように指導すべきである。(例:～だから、はじめ、～から…まで、など)



(3) わかる、具体化、できる、使える

ベテランの教師であれば、「説明書等」を見ればすぐ使える。しかし、一般的には資料を見て「わかる」が色々な場面で「できない・使えない」ことが多い。そこで、先生方が資料を活用するには「わかる」「具体化」「できる」「使える」の各ステップで資料を整備する必要がある。そこで、学校の教育方針と併せて次のような手引きの作成、利用が望まれる。



<「わかる、具体化、できる、使える」の具体例>

たとえば、沖縄県内の小学校でこれを実践された宮城卓司先生(B 小学校)の事例がある。下に宮城先生の実践についてお話しいただいたものを抜粋する。

①わかる ～まずは教頭だより～

“最初に始めたのが『教頭だより』”です。毎週『教頭だより』で学力向上を中心に学級経営などについて伝えていくようにしたんですね。

それを行っているうちに、校長先生から「校内研でプレゼンしないか」というような話があって、夏休みの校内研で2時間ほど時間をいただいてプレゼンをしました。

このときに授業の理論などを伝えていきました。そして、学校の学力向上の中心になる先生、特に算数の加配の先生が私と一緒に赴任した職員だったので、その先生と一緒に、「うちの学校はプリントをやった知識・理解はできているんだけど、課題としてはモチベーションが続かない。さらにB問題が全然解けないことだね」というような話しをして学力向上を授業改善中心にふってこういう話を放課後よく一緒にしていました。



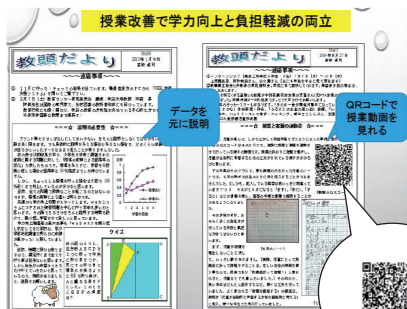
校内研修会の様子(宮城)

②具体化 ～理論を具体化し、適用する～

まず、先生方に授業を変えていただくためには、その基礎となる理論をきちんと理解していただかないといけない。その理論を毎週『教頭だより』でどんどん伝えていきました。理論は伝えていったのですが、“先生方は理論がわかるだけでは、実際に授業を改善できるかといったらなかなかできない”んですね。そのため、実際の授業でその理論を生かしていったらいいのかをわかってもらうために、『教頭だより』の中にQRコードを埋め込みました。QRコードをスマートフォンで読み込むことによって授業の動画をみられるようにして

「こういった理論を生かすには、こういった授業ですよ」という内容を、そのままいただけるようにして配付しました。

このQRコードの使い方も後藤先生からお伺いした方法を活用して、実践しました。また、QRコードでみられる短い動画だけではなく、実際にその授業



教頭だより

QRコード



スマホなどで授業の動画を閲覧

全体の流れをみられるように学校のサーバーに授業動画のファイルを入れました。教育センターのときから将来的にはデジタルアーカイブの中に入れていくことができるようにという思いを持って撮りためていた動画が100時間以上あり、その動画を全職員がみられるようにしました。

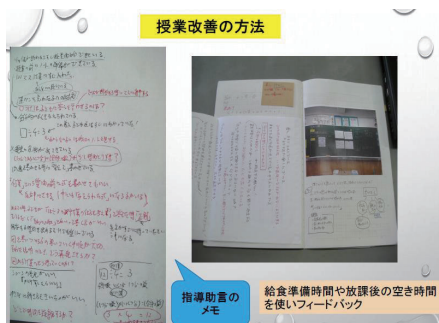
③できる・使える ～授業参観と指導助言～

放課後よく先生方と一緒にこの動画をみながら授業改善の方法を「この発問についてはどう」とか「この問題の提示の仕方についてはどう」というようなことを具体的に話し合っていました。

また、職員が次の授業で行う授業と同じような内容をやっている授業の動画をみて、授業改善の方法を探ることをしていきしました。

さらに理論を理解してもらうために、さまざまな講演会などの動画もみられるようにしました。

先生方は「理論がわかった」次に「実際授業でどういったふうに行っていたらいいのかが授業の動画をみてわかる」。でも、実際に自分の授業でそれができるかといったらなかなかできないんですね。だから、“**実際に先生方の授業の参観**”をして、最低でも年50時間以上、多いときは100時間以上、1時間張りついて授業を見て、改善策を伝えるというような活動をしていきました。



指導助言メモの一部(宮城)

年 50 時間から 100 時間の授業を参観して、改善点などを授業者にフィードバック

A4の裏紙にばあっと改善策を書いて、給食準備時間とか放課後のときなどの、ちょっとした空き時間にフィードバックするというようなことをどんどんやっていって、ふだんの授業を改善していくというようなことを取り組んでいきました。



(4) 全項目の総合的な指導の結果～学力の向上～

本学の院生であった宮城先生の勤務校であるB小学校は、経済的に厳しい環境の学校であり、2013年の全国学力・学習状況調査では沖縄県の平均より下であった。しかし、発問・グループ討論・教師と児童のコミュニケーションなどに関する過去のデジタルアーカイブ資料を用いて、学習指導の基礎を全学年で指導した結果、全ての科目で全国平均点より上、特に理科については全国1位の県の平均点より上になっている。

全国学力・学習状況調査における
沖縄県および B 小学校の全国平均との比較

	全国平均	沖縄平均	沖縄順位	B 校順位
国語 A	70.0	69.3	32	25 位以内
国語 B	65.4	67.3	13	5 位以内
算数 A	75.2	77.7	6	5 位以内
算数 B	45.0	44.7	26	5 位以内
理科	60.8	59.0	43	1 位
総合	63.28	63.60	20	5 位以内

※B 小学校の順位は B 小学校を全校 48 番目の県とした場合の順位である。(平成 27 年度)



(6)関連資料

- 1)後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぶ～, 日本アーカイブ協会, 2018
- 2)真喜志悦子他, 確かな学習指導で学力向上へ～最下位から短期間で全国上位へ～, 沖縄カリキュラム開発研究センター, 2019
- 3)宮城卓司, デジタルアーカイブを活用した学力向上の実践, 日本アーカイブ協会, 2017
- 4) 宮城卓司・佐々木恵理・長尾順子, 「デジタルアーカイブを用いた学力向上の手引きの構成について」～全国最下位から上位への向上を目指して～, 日本教育情報学会 第 32 年会 2016 年 Aug.20-21

2 考 える 力 を つ け る 発 問

授業における教師の発問とそれに対する児童の発言(応答)は、これまでの学びのなかで児童がどのような学習状態であるかを知るためにも欠くことができない。また、発問の仕方ひとつで児童の集中力、思考の仕方も異なってくる。児童の状態を受け止め、児童が考える(課題を解決する)力をつけさせたいものである。

× (1) 発問のこれまでの反省として

発問について、次のことに身に覚えはないだろうか

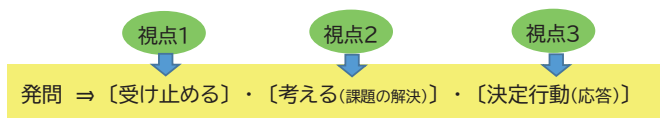
- ① 発問した後、児童の応答を待たずに **すぐ答えやヒント** を与えていなかったか
- ② 発問の仕方が児童にとって **わかりにくい表現** ではなかったか
- ③ **本時の展開やこれまでの学習の流れ** の中で、突飛な発問になっていなかったか
- ④ 何を考えさせ、どのように答えさせるかが **あいまい** ではなかったか



(2) 発問したら、10秒は待つ

発問で重要なことは「**児童に考える時間を与えたかどうか**」である。教師が発問後にすぐに答えやヒントを与えるなどをするのは、児童の思考を遮ってしまう。目安としては、発問から最初の児童が応答するまでの約10秒程度の間は、教師は不用意に話してはいけない。

児童が応答するまでの間に、どのような過程をたどるのかを示す。ここから発問についてどのように考えればよいか、次の3つの視点でみてほしい。



視点1 児童は教師の発問に対し、何の発問か内容を受け止める時間が必要

⇒ 受け止めやすい発問内容であり、発問方法も適切であったか

視点2 受け止めた発問内容について[考える(課題の解決)]時間が必要

⇒ 児童のレベルにに応じている、または学びのプロセス(授業展開等)の中から考えさせるべき発問であったか(難しい、または突飛な発問ではなかったか)

視点3 どう答えてよいか、決定してから行動(応答)する

⇒ 発問への応答の仕方がわかるような発問をしたか

視点1 について

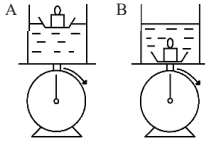
次の2つの問題をくらべてほしい。

<問題例1> おもりを水の上に浮かせたとときと沈めたととき、次のどれが正しいか。

- ① 沈めた方が重い
- ② 浮かせた方が重い
- ③ 沈めても浮かべても同じである

<問題例2> 次のどれが正しいか。

- ①B より A が重い ②A より B が重い ③A, B と同じである



このように、問題を口頭で説明する場合と、イラストなどを使いながら説明する場合とで、児童にとってどちらがわかりやすいだろうか。問題内容によって異なるため、教師はどの方法で発問すべきか、その方法を検討することが大切である。

視点2 について

最初の児童の応答時間が長ければ、理解がやや困難な発問である。もしそれが 20 秒以上かかる場合は、発問の仕方に問題があるか、前までの指導内容がきちんと習得されていないと考える。

その根拠となるのは、次のデータである。1960 年代に後藤らが発問に対する学習者の反応時間を調べてみると、発問した後、クラスの中で最初にわかる学習者の反応時間は、おおよそ次のように分布しているということがわかった。

「TM 研究による理科教育の計測 第7報」(1971)より



図1 最初にわかる者の時間(決定行動まで時間)

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
小学校	10 秒	14 秒	20 秒
高校	10 秒	14 秒	23 秒

小学校でも高校でもあまり変わらない

図2 最初にわかる者の何倍の時間でわかるか

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
小学校	1.9	2.5	3.7
高校	1.9	2.6	3.7

T/τ_0 が小さければ理解の状態に差が少ない

- 例えば、200 回のうち、 50 回(1/4)は、10 秒以内にわかる ……Q1
 100 回(2/4)は、14 秒以内にわかる……Q2
 150 回(3/4)は、20 秒以内にわかる……Q3

(図1からわかること)

小学生でも高校生でも、発問後にわかってから応答するまでの時間にあまり差がなく、早い子で約 10 秒である。

(図2からわかること)

最後にわかる子は、わかるまでに最初にわかった子の約 2 倍の時間を要している。

(参考)本当にわかってる??

注目を引くために、わからなくても手をあげる、「ハーイ!」と声を発する児童が一般にクラスのなかに5%いると言われている。発問の前に「よく考えてから手をあげてね」など、少し念を押してから応答させるとよい。

視点3 について

手を挙げてから答えるのか、声を発せずノートに書くのか、ノートに書くにしても文字で表すのか、図で表すのかなどを児童が迷わないように伝えることが大切である。



(3) 確認と発問の研究について(質問の分類)

単に知識だけを調べる質問は → “低次の認知的質問” → 確認
新しい知識や考えを創り出させるための質問は → “高次の認知的質問” → 発問

発問とその他の質問の違いは、各種の定義等がされている。小金井氏によると、**発問は「単に質問の内容だけでなく、“応答の助け”、“応答の掘り下げ”、“間合い取り”など最適な応答を得るための行動も含む」としている。**さらに教師の授業内容に関する質問を、操作的に定義するならば、**「学習者のもつ知識を調べたり、学習者自身に新たな知識や考えを創り出させたりするための話しかけ」**ともしている。

発問によって、「考え方の整理」「考えの発展・探究」「他の学習への転移」「考え方の見直し」「次の考え方の予想」「考え方の反省」「直感力を高める(感性)」などへ発展させるような質の高い発問が望まれる。

質問のカテゴリー(小金井正巳)

1 低次の認知的質問	a 想起的質問	学習者に、すでに見たり聞いたりしたことを想起させるための質問。この種の質問でもっとも簡単なものは、“はい”か“いいえ”の答えを求める二元的質問(binary question)である
	b 理解力にかんする質問	学習者が想起したことを理解しているかを調べる質問
	c 適用力にかんする質問	単純な正答をもつような問題解決に想起した知識や技術が適用できるかを調べる質問
2 高次の認知的質問	d 分析的質問	学習者に、ある事象の動機や原因を確認させたり、あるいは、円環や帰納をすることを求めたりする質問
	e 総合的質問	学習者に、予測したり、問題を解決したり、あるいは、その考えやイメージを感覚的に表現することを求めたりする質問
	f 評価的質問	学習者に問題点にかんする意見を求めたり、価値判断をさせたりする質問

(大塚明郎編、教育学の新しい展開、第一法規出版株式会社、1977 年)上は、小金井が Brown.G(1975) Microteaching:a programme of teaching skills.London,Methuen を参考に作成

発問の仕方を工夫することによって、学習者が考え方を汎化、深化、比較、見通す、転移するなどの学びの発展ができる発問を心がけましょう。



(4)授業における発問の分析方法

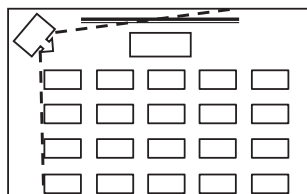
発問が効果的になされていたかを知るためにはさまざまな方法があるが、自分自身の授業をビデオ撮影して、観てみるとよいでしょう。

◆授業のビデオ記録と言語の分析

発問についての最も簡単な分析方法は、発問の前後の映像を見て、自分自身と児童の行動、発言内容を文字起こしして、調べることである。

◆調査・分析方法

- ①発問の前後の授業の流れから文字起こしする範囲を決める
- ②文字起こしと発問後の教師・児童の行動を調べる
(発問してから、何秒後に児童が“わかった”行動をしだったか)
- ③教師が児童に考える時間を十分に与えていたか、あいまい・突飛な発問になっていなかったかを検討する
- ④発問に対し、児童の発言は正しいか、教師の助言・支援(行動・ことばかけ)はよかったか。
- ⑤「じゃあこうしてみよう」など、児童が次への発展的な発言・行動をしたか
- ⑥授業全体をふりかえり、よかったところや改善点をまとめて次にいかす



ビデオ記録の音声文字化する
(すべてを文字化が困難な時は
発問の前後)



授業全体をふりかえり、まとめる

詳しくは“算数の思考力・判断力・表現力の基礎としての論理的思考活動を支える言語力育成”
(日本アーカイブ協会、2014)参照



(5)「発問」のポイント

- ①発問から最初の学習者が応答するまでの間、教師が話すなどして学習者の思考を遮ってはいけない
- ②最初の児童の応答時間が長ければ(14 秒～20 秒)、理解がやや困難な発問である。20 秒以上かかる場合は、発問の仕方に問題があるか、前までの指導内容がきちんと習得されていないと考える
- ③発問・応答(発言)の内容が学習プロセスとして検討、汎化、深化、比較、見通し、転移、次への思考の発展などにつなげる



(6)出典と関連資料

- 1)岐阜大学教育学部物理学研究室, TM 研究による理科教育の計測 第7報, 1971
- 2)岐阜女子大学, 教育実践資料 No.1「発問と応答を考える」, 2014
- 3)後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学び～, 日本アーカイブ協会, 2018



3 確認と応答

教師の発言で、児童への問いかけが多いのは「確認」で、「できましたか」または「わかりましたか」に対する「はい」「いいえ」といった「Yes, No」を求めるものから、「今朝はだいたい何時に起きましたか」「7時です」といった簡単な応答を求めるものがあり、授業の中で数多く用いられている。

「発問」と「確認」は区別なく用いられることが多いが、両者にはそれぞれ違う役割がある。

× (1) 確認のこれまでの反省として

- ①教師にとっては、児童の学習の状態を知るためのものである
- ②児童にとっては、自分がわかったかどうかを知る(認識する)ためのものである
- ③教師が「確認」と思っているも、児童にとっては「発問」になっていることがある



(2) 確認の例

このような「確認」は多く用いられる質問で、応答時間は短い。

例1. この問題の答えがわかりますか。

わかる ・ わからない

例2. (算数で問題文を読んだ後)まささんは、クッキーをいくつもっていますか

3個 ・ (それ以外)

例3. 普段、自転車に乗って買い物に行きますか。

行く ・ 行かない

例4. この絵には何がかかれていますか。(単純な、誰にでもわかるもの)



(3) 確認から応答までの時間は短い

発問と確認はそれぞれ[考える・(課題解決)]に要する時間に違いがある。

発問と確認の応答時間の違い

	Q ₁	Q ₂	Q ₃
確認	4 秒	8 秒	14 秒
発問	10 秒	14 秒	20 秒



「TM 研究による理科教育の計測」(1971)より

確認 ⇒ [受け止める]・[決定行動(応答)]

それぞれの応答までの時間の違いは次のようである。

発問…[受け止める]・[考える・(課題解決)]・[決定行動] … 長い

確認…[受け止める]・[考える ≒ 0]・[決定行動] … 短い (≒ 0 …0 に近い記号)

教師の確認から応答するまでの時間は4秒～8秒で、それよりも長く時間がかかれば、確認の内容や答え方が不明なことが多いため、注意を要する。



(3)授業における確認の分析方法

- ① 応答するまでの時間は短いか(4秒～14秒程度)
- ② 応答するまでの時間が長い時は、たずねる内容が思考を要する“発問”になっていないか。または、たずね方に問題がなかったか
- ③ たずねた内容をほぼ全員がわかっていたか(返事をするか)
- ④ 応答するまでの時間が長い・応答が少ない場合は形成テストなどを行い、指導内容がきちんと身につけているかチェックをする



(4)「確認」のポイント

- ① 短時間の応答でほぼ全員がわかる(返事をする) 長いときは要注意！
 - ② 長時間かけて応答する児童が多い場合は、前までの指導内容がきちんと習得されていない可能性が高い
- (注)教師から確認されてなくても児童自身で確かめられる、次に何をすべきか考えられる学習者に育てたい



(5)出典と関連資料

- 1) 岐阜大学教育学部物理学研究室, TM 研究による理科教育の計測 第7報, 1971
- 2) 岐阜女子大学, 教育実践資料 No.1「発問と応答を考える」, 2014
- 3) 後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぼう～, 日本アーカイブ協会, 2018



4 話し合いグループ討論全体討論

授業における学習形態としては、全体学習、個別学習、ペア学習、グループ学習など様々ある。まずはペアまたはグループで話し合いをさせた後、そこで話し合った内容について全体で取り上げることも多いだろう。そのときの留意点についてまとめた。



(1) 話し合い(グループ討論、全体討論)のこれまでの反省として

- ①話し合いが形式的ではなかったか
- ②深みのある話し合いがされていたか
 - ・解決しなければならない課題が示されていたか
 - ・話し合いをする必要に迫られていたか
- ③グループの話し合った内容が、全体での話し合いでさらに関連的、比較的、批判的、あるいは多角的・多面的な意見による練り上げができたかどうか
- ④教師はグループの話し合いの中から、全体で話し合うべき多様な意見や視点を拾い上げ、全体での話し合いにつなげていけたかどうか



(2) 昔の話し合いデータの課題

(1967～1970 年の話し合い①)…形式的な話し合いが多かった

昔(1967～1970 年)の話し合い活動について、ベテランの教師のデータを調べた授業における話し合いの所要時間と課題解決状況(理解度)は、次の通りである。ここで注目したいのは、要した時間も全体討論の方が短く、グループ討論の約 1/2 の時間です(表 1)。また、あまり解決した(わかった)状況が変わらない(表 2)。



「TM 研究による理科教育の計測 第2報」(1968)より

(表1 討論方法別による所要時間)

	Q1	Q2	Q3
グループ討論	2.2分	3.0分	4.0分
全体討論	1.2分	1.6分	2.4分

(表2 討論方法別による理解の状況)

	Q1	Q2	Q3
グループ討論	50%	69%	87%
全体討論	53%	73%	87%

当時は、戦後 20 年ということもあり、まだ多様な観点からの深みのある話し合い活動の指導方法が徹底できておらず、ほとんどの話し合いの結果がこれに近い状況であったと考えられる。とくに、全体の話し合いの時間が短い理由としては、全体での話し合いの場面でどのグループも同じような内容発表のため、短時間で終わっていたと考えられる。こうした場合における話し合いの内容は、次のようなパターンが多くみられる。

- ◎グループ討論(話し合い)では
「〇〇について話し合いなさい。」で、皆が分かったような顔を始めたなら、
「はい、グループの話し合いはやめてください。」
- ◎全体の話し合いでは
「それでは、話し合ったことを各班の代表発表をしてください。」(各班の代表が発表)
「みなさん同じようですね」

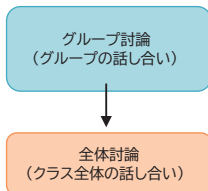
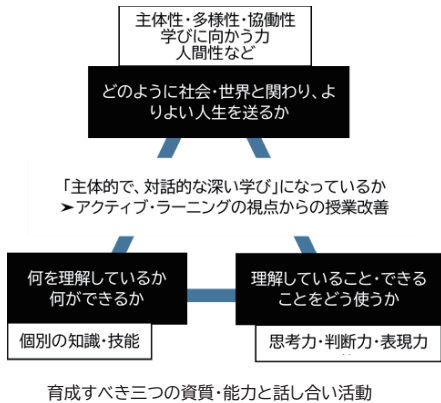


(3) 深みのある話し合い ～主体的・対話的で深みのある学び～

新しい学習指導要領では、右図のように、「主体的・対話的で深い学び」が重視されている。

教師は、グループの「深みのある話し合い」のために、各グループの様子を見てみると違った観点、間違っただ考え方の子をチェッ、全体討論で取り上げる。

全体発表でグループの代表の話は、ほぼ同じ内容になることが多いため、みなと違った考え・意見の児童に発表させ、話し合いに深みを入れる。そうすることでクラス全体の理解度が高くなり、全体で考えさせる時間も長くなる。



教師は、各グループの話し合いの状況を観察し、グループや個で注目すべき発言を見出し、次の全体討論で利用します。

前のグループの話し合いの観察から、グループや個で他と違った考え方について取り上げ、全体で理解、疑問、深みの高まる話し合いにして下さい。

グループの話し合い



(4) 話し合いの分析の観点

- ①教師は、グループの話し合いのとき、みなと違った観点、間違っただ考え方の子をチェッできたか
- ②みなと違った意見を全体討論で取り上げたか
- ③全体討論では、グループの代表によるいくつかの発表の後や途中で、他の児童と違った考えがある児童の発表や間違っただ考えの理由を考えさせて深みを入れたか



(5) グループでの話し合いと全体での話し合いのポイント

- ①映像記録でグループ討論の教師の動きをチェックし、メモに記入する。…計画的に机間指導し、注意深く発言を聞く
- ②全体討論でグループ代表の他に多様な個人の意見も発表させる
- ③全体討論では、見方・考え方等が深まる話し合いを心がける



(6) 出典と関連資料

- 1)岩田晃, TM 研究による理科教育の計測 第2報, 計測用 TM を用いた授業 文部省科学研究費特定研究報告書, 1968 
- 2)沖縄県教育委員会, わかる授業 Support Guide, 2013
- 3)岐阜女子大学, 教育実践資料 No.2「教師と児童の学習活動について」2014
- 4)後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぼう～, 日本アーカイブ協会, 2018
- 5)中村朱里, 「グループ討論・全体討論」「教師と児童の話し合い」「論理的思考に関する言語」「授業の構成」における知的創造サイクルを用いた授業分析用の資料作成と実践, 2016

「これだけは知っておきたい 学習指導方法の基礎」より

5 教師と児童の話し合い

根拠を示し自分の考えを伝える、他者の考えを聴いて取り入れながら自分の考えを広げる、といった話し合いは、深い学びにつながるものとして重視されている。しかし、何の意図もない形式的な話し合いになっていないか注意が必要である。



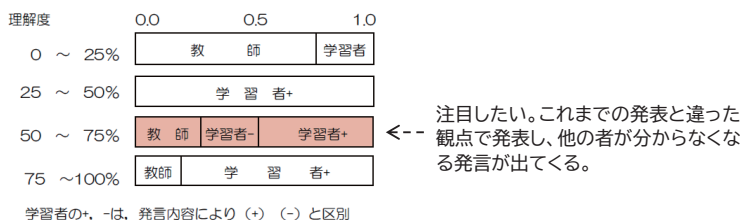
(1) 教師と児童の話し合いのこれまでの反省として

- ①話し合いで課題を解決するためには、どのような指導をするべきなのか
- ②考えの深みを入れる、発展させるには、どのような指導をするべきなのか
- ③児童が考えを深める、発展させることができていないときの教師の手立てとは



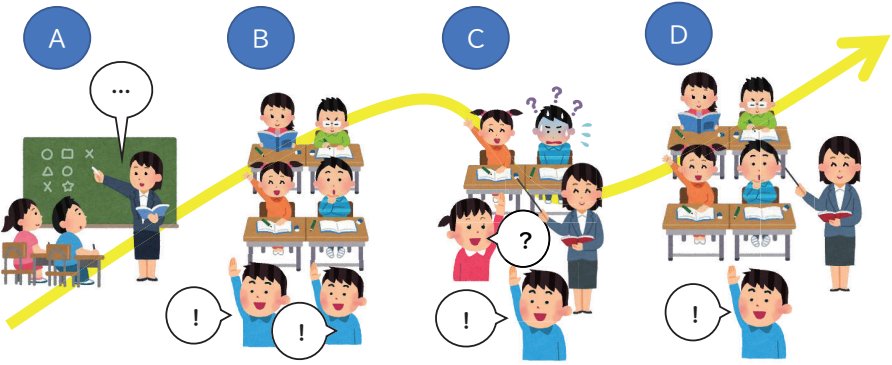
(2) 深みのある話し合いにするためには

下は、教師と学習者(児童)で話し合いながら課題を解決するとき、それぞれの「発言の割合」と「学習者の理解度」の関係を調べた図である。「学習者+」は児童の理解度が高くなったことを示し、「学習者-」は、児童の理解度が下がったことを示す。



(理解度と話し合いの状況)

- A ・理解度 0～25% 主に教師が本時のねらいや学習方法の説明をしている
- B ・理解度 25～50% 主にわかっている児童が中心となり、話し合いを進めている
- C ・理解度 50～75% わからない学習者(学習者-)から疑問が投げかけられる。あるいは違った方向からの見方・考え方が出され、理解度が上下するが全体の理解度は高まる
- D ・理解度 75～100% 約 8 割が児童の発言だが、教師がきちんとまとめている



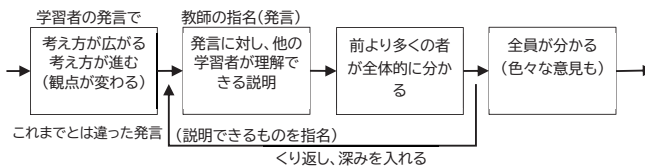
指導上で注目すべきは、理解度が 50～70%の段階で、いったん児童の理解度が下がることである。およそ全体が理解し始めた時、今まで出てこなかった深みのある質問・考え方の違った発言が出始める。そこで学習者の理解度がいったん下がるものの、その後の理解度は高まっているのである。

①深い学びをさせるために、どのように進めるか

⑤では、誰に指名するかが重要である

とくに、○考え方が広がる
○考え方が進む

他の者が困る
(最初は分からない)



◎指名の仕方を間違えると、皆がわからなくなり、授業が成立しない。
(このためには、教師による**学習者の理解**が重要となる)

次に発言で多くの理解が困難な者がわかる説明ができる学習者を指名する。

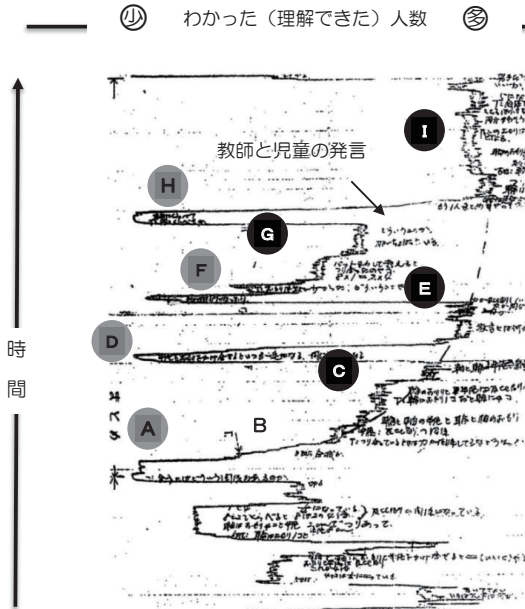


(3) 岩田晃先生と児童の話し合いの様子

下は岩田晃先生の授業における“まとめ”の場面のペンレコーダーと音声記録とを合わせた記録である。グラフ(集団反応曲線)は、クラスのわかった児童の人数を示している。わかった児童数が多くなればグラフは右へ上がる。

「TM 研究による理科教育の計測 第4報」(1969)より

出典



時間を追ってみましょう。授業の“まとめ”は最初の A から始まっている。

(それぞれの場面での状況)

- ①: 教師「○○○について、どのような関係がありますか。」と発問。約 50%の児童がわかったと反応して(反応曲線が右へ上がって)いる。
- ②: 教師が簡単なコメントをしている。その後、教師(T)と児童の話し合いが続き、さらに理解度が上がる。(反応曲線は右へ上がっている。)
- ③: 児童が疑問を出すと、多くの児童がわからなくなる。(反応曲線が下がっています。)…このような児童からの疑問・質問が出ることが考えを深めるのに重要である。
- ④: そこで教師は、説明できると判断した児童を指名し、発表させています。児童が発表・説明をすると、前(C)よりわかる児童の数が多くなります。…このような説明ができる児童の指名が重要で

ある。(学習者の理解)

- ⑤: 児童が違った観点(見方)からの疑問を出した。そうすると、また、多くの児童がわからなくなる(反応曲線が下がる。)
- ⑥: 教師が指名した児童が説明すると、児童の約半数がわかりました。さらに話を続け、少しずつわかる児童が増えていく。
- ⑦: そこで、教師が新たな課題を解決するための問題点について問いかけると、また反応曲線が下がる。(わからなる。)…しかし、その質問が考え方のヒントになっている。
- ⑧: 教師が指名した児童がさらに説明すると、ほとんどの児童が理解していく。
- ⑨: ほぼ全員がわかった。その後、教師と児童との話し合いで本時の学習内容のまとめをしている。

本授業の“まとめ”では、本時で学んだ学習内容について、いろいろな観点から話し合い、考えを深め、最後に全員がわかる授業がされている。

「鉄は熱いうちに打て」というように、“まとめ”で確かな力をつけるための努力がされている。児童が、単に「わかる、理解できる」だけでなく、さらに他の課題解決に“まとめ”で得られた考え方、技能を転移(短期、長期)する力も育てたいものである。



(4) 教師と児童の話し合いの分析の観点

- ①ビデオ映像を見て、半数～3/4 程度の児童がわかった時、どのような深みのある発言がされているか発言を文字に起こすなどして振り返りを行う
- ②教師の指導による課題解決の話し合いで深みがあり、最後には全員が理解して課題を解決したか。
…自分の力で教えられた枠を児童が破ることができたか



(5) 教師と児童の話し合いのポイント

- ①クラスの半数(1/2)以上ぐらいがわかり始めた時、これまでの話し合いと違った考えを持つ児童を指名して発言させる。(見方・考え方が違った発言ができる児童を日常の授業の中で受け止めておく)
…自分の見方・考え方の枠を破る力を育てる
- ②みんなと違った考え方の発言で、クラス全体でより多くの児童がわかるようにする



(6) 出典と関連資料

- 1) 後藤忠彦, 計測用 T.M による集団反応曲線の分析(4), TM 研究による理科教育の計測, 文部省科学研究所費特定研究報告書, 1968 
- 2) 沖縄県教育委員会, わかる授業 Support Guide, 2013
- 3) 岐阜女子大学, 教育実践資料 No.4「授業の“まとめ”の指導を考える」2014
- 4) 後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぶ～, 日本アーカイブ協会, 2018

6 繰 り 返 し 学 習 の 指 導 法

沖縄県の小学校で教頭をされている井口憲治先生は、繰り返し学習を単に「問題を提供し、何回も繰り返し学習させる」のではなく、次のような事項に注意されて指導された。



(1) 繰り返し学習の指導法のこれまでの反省として

多くの問題を渡し、答え合わせだけの繰り返し学習でよいのか

- ・放課後に児童を残して長時間の特訓(先生のやる気に反比例して子どもが意気消沈)
- ・答え合わせだけでよいのか
- ・正答率が上位の児童は、毎回全問正解でいいのか(嫌になる児童もいる)
 - さらに向上させる方法はないのか
- ・正答率が下位の児童は、もっとはやく向上させられないのか
 - 基本的な学力を伸ばすことが必要
- ・個別指導は下位の児童のみでいいのか
 - クラス全体のバランスのとれた教育的配慮が必要ではないか



(2) 繰り返し学習で確かな力をつけるよい実践教育資料がないのか

ここで見出されるのが、後藤が井口先生に提供した繰り返し学習のグラフである。

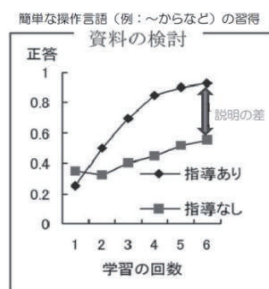


(正答率と学習の回数)

- ① 正答率を上げるには、数回の繰り返しが必要
- ② 簡単な説明をすると、正答率に大きな差ができる
「説明すること」の重要性
… 正答した問題でも簡単な説明をする！
- ③ 正答率が80%程度になると、フラット(水平)になるため
正答率80%に到達した児童と、到達していない児童のそれぞれに対して、違う問題を提供する

「論理的思考に関する言語の学習過程の分析と指導方法の検討」

(1980)より



井口先生は、①②③の視点から繰り返し学習の方法を見直された。特に②③の視点がこれまで十分ではなかったと反省したそうである。

②については、教師の指導として簡単な説明をするということ。③では、まずは全員に同じ問題を数回提供した後、正答率80%に到達した児童には発展的な問題を、下位の児童には基礎的な内容な問題を作成し、それぞれ提供した。



(3) 個別指導 ～児童一人一人とのコミュニケーションを大切に～

井口先生が、先生方が放課後に長時間のだらだらとした特訓をすることについて、「**できてもできなくても個別指導は1日15分以内にして欲しい**」と提案したとき、「本当にそれでいいんですか」との声が上がったそうだ。

その声に対し、井口先生は「**子どもがどこでどんなミスをしているのかを短い時間でぱっと把握をして、温かい言葉をかけて欲しい**」と担任の先生方と共通理解をした上で、児童一人ひとりとのコミュニケーションを大切にしながら個別指導を進めていった。



(4) 井口先生の繰り返し学習の成果

松川先生らの過去の実践研究のグラフをもとに、井口先生が繰り返し学習の指導方法を考えて実践した結果は次のものである。

[全国学習・学習状況調査]

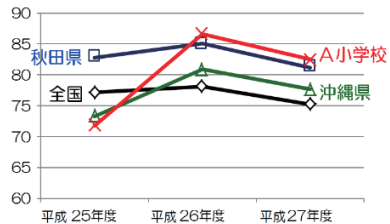
① 平均正答率が全国1位の秋田県より上に

実践前の A 小学校の平成 25 年度の平均点は、沖縄県の平均点よりもさらに下であった。

しかし、実践後の平成 26 年度では沖縄県の平均点を越え、さらに全国一位の秋田県をも越えた。

全国学力・学習状況調査の平均正答率比較
(6 年生 130 名)

年 度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
全 国	77.2	78.1	75.2
秋田県	82.8	85.1	81.2
沖縄県	73.3	80.9	77.7
A 小学校	71.7	86.6	82.5

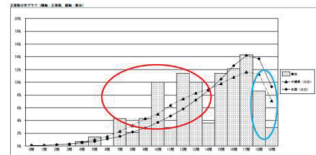


② 下位の児童が減った

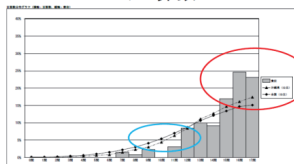
実践前は、いわゆる中間層が多かった。

しかし、繰り返し学習の実践 1 年目から高得点の児童が増え、2 年目も同様の結果になった。

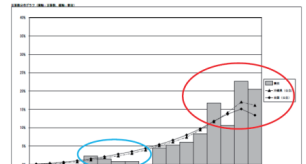
実施前
全テ 算数 A



実施後1年目
全テ 算数 A



実施後2年目
全テ 算数 A



〔その他〕

① 不登校児が0名に(在籍約 800 名)

実践中にストレステストをして、繰り返し学習後の問題点があれば実践方法の改善を検討するつもりであった。しかし、実践前に数名いた不登校児が0名となり、ストレステストの必要はないと判断した。

不登校児が0名になったことについて、井口先生は次のように述べている。

(井口)

「不登校がゼロになったというのは、繰り返し学習をすることでゼロになったというよりも、“学校を挙げて個と丁寧にかかわるということを徹底した結果じゃないかなあ”と。子どもたちが学校に居場所ができたというのが大きいのかなあというふうに感じています。」

② 進学先の中学校の先生から

井口先生が中学校の先生方から「非常に(子どもたちが)学習が意欲的になった」という声かけされたそうである。

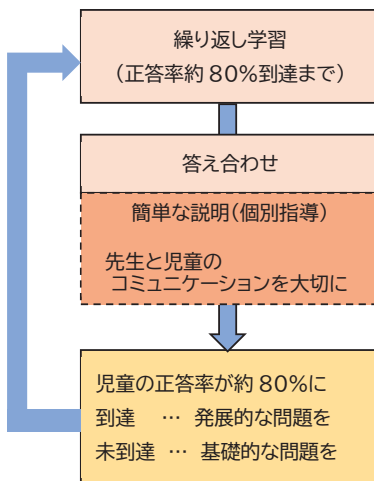


(5)「繰り返し学習の指導法」のポイント

正答率が 80%に到達するまで
繰り返し学習を進める

児童ができた・できないに関係なく
簡単な説明をする
児童全員に対する個別指導で…
子どもたちの**コミュニケーション力**の向上
学習意欲の向上も

正答率 80%に…
到達した児童には **発展的な問題**を
到達しない児童には**基礎的な内容な問題**を
それぞれ作成して提供する



(6)出典と関連資料

1)後藤忠彦他, 岐阜大学カリキュラム開発研究センター, 論理的思考に関する言語の学習過程の分析と指導方法の検討(カリキュラム開発研究センター研究報告_Vol.1_No.1_1980).



2)井口憲治, 岐阜女子大学の基礎資料を用いた学力向上の試行研究 日本教育情報学会第 32 回年会 掲載原稿

7 用語と用語を結びつける言葉の指導

幼児でも、言葉の学びの中で用語と用語を結びつける言葉の習得がいろいろな場面でなされている。絵本や親との会話、友達との会話など、いろいろな機会に学び、話しができるようになってくる。しかし、同じ言葉でも意味が違うなど、案外とその正しい使い方は困難な場合がある。



(1) 用語と用語を結びつける言葉の指導のこれまでの反省として

- ①用語(例:「三角形」など算数用語)の指導の重要性とあわせて、「から」「ので」「…は、が、の」などの用語と用語を結びつける言葉の指導があまり重視してこられなかった
- ②発問に対する応答の場で、「ものさし」などの単語での発言に対して、文脈のある発言に言い直しをさせるといった適切な指導がなされていなかった
- ③「から」「まで」「ので」のような言葉が、幼稚園・小学校の各学年でどのように使われているのかあいまいであった
- ④教師の説明が児童に伝わらないことがあった



(2) 用語と用語を結び操作言語の利用状態

①もともとの研究

教科書の言語の分析は、1978年頃に松川、後藤らが一つ一つのこれらの言語に意味を調べ、そのコードを付けた。小学校全学年の算数の教科書の言語のコード化と入力は、当時のカードを用いて一言語一言語を記入し、入力した大変な処理であった。

松川らは、用語と用語を結びつける言語として、小学校算数で使われる言語を意味分類し、右のようなリストを作成した。(右はその一部である。)

たとえば、「～から～まで」は時間、数量、場所(位置)で、その使い方を分けてそれぞれにコードを付けている。「の」は、使われる意味によって約9種類に分けている。この分類を示すのにコード番号を付けて、同じ言語でも意味によって分類し、それぞれの意味で集計(単元、学年、教科書等で操作言語が何個使われているか)などの処理を可能にした。



思考操作に関する言語の分類・コード化
「思考操作に関する言語の分析Ⅰ」(岐阜大学 カリキュラム開発研究センターCRDC データレポート No.35 1978.8 より)

語	コード	意味	例文
～あたり	1 0 1 1	…に対して	単位量あたりの量さ
～以外	1 0 2 1	このほか	東京以外の5つの市
～以後	1 0 3 1	これから後	15時以後に集った人
～以上	1 0 4 1	程度・数量がそれより上	身長が140cm以上の人
～おき	1 0 5 1	間隔	木が5mおきにうえてある
各～	1 0 6 1	each	水道の各月の使用量
～かどうか	1 0 7 1		正比例するかどうかを調べる
～から	1 0 8 1	状態の前後関係	あとから8人きました
	2 1 0 8 2	起点	大きい数からじゅんにいう
	3 1 0 8 8	選択する範囲	答えの同じかけ算を九九の表から出す
	4 1 0 8 4	材料	25mのなわから8mのなわをとる
	5 1 0 8 5	手段	どの角も等しいことから考える
	6 1 0 8 6	以後(時を示す)	何時から何時の間か
～から…へ	1 0 9 1	方向をさすもの	2つの点から点へ直線をひく
～から…まで	1 1 1 0 1	時間的範囲	8時から9時までの時間
	2 1 1 0 2	数量的範囲	1から9までの数
	3 1 1 0 8	場所	家から池までの時間
～からも	1 1 1 1 1	状態の順序	赤い車は前からでも後からも8回目
～ごと	1 1 2 1	単位	線を2cmごとにきく
～ずつ	1 1 3 1	既定単位	鉛筆をひとりに2本ずつあげる
～すれば	1 1 4 1	仮定	生徒数は約千千人といえよいでしょ
～全体	1 1 5 1	一まとまりのもののすべて	男子の顔全体に対する割合
～だから	1 1 6 1	理由	1くりきけたから 8-2=1
～だけ	1 1 7 1	限定	面と面のさかいの線が直線だけの立体
～したら	1 1 8 1	条件	しらべをしたら、下のグラフができた
～で	1 1 9 1	条件範囲	ケ-を6人で同じように分ける
	2 1 1 9 2	手段・方法	道りは時間で表す
	3 1 1 9 8	限定範囲	下のとけいで短い針はどこまでしよう
	4 1 1 9 4	and	この直線は底面に垂直で、長さは1cm

また、各学年で新しく使われだす操作言語の調査結果が、次のように報告されている。

1 年	2 年	3 年
1215 ～と（仮定）	1295 ～の（操作の対象）	3041 あてはまる
5271 みんなで（和，合併）	3471 はかる（測定）	1201 ～でも
1292 ～の（固有名詞で限定）	1212 ～と（内容の表示，定義）	3371 とく
1131 ～ずつ（限定単位）	3191 けいさんする	1103 ～から…まで（場所）
1296 ～の（位置）	1371 ～め（順序）	3411 …ない（否定動作）
3401 とる（減少）	3021 あたる	3481 はらう（そろばん）
3071 あわせて（和，合併）	1082 ～から（起点）	2121 AをBばいする（乗法）
1214 ～と（並列）	1382 ～も（添加）	3051 あてはめる
1291 ～の（属性，所有代名詞）	1102 ～から…まで（数量的範囲）	3061 あまる
1294 ～の（内容）	5261 みんな	2111 AをBでわる（除法）
6011 どちら（比較）	1391 ～や…（or，離接）	1217 ～と（内容）
1401 ～より（比較対象）	3031 あつまる（和，集合）	
1297 ～の（単位）	3231 しらべる	4 年
1298 ～の（…である）	4011 いろいろな	4151 等しい
3461 はいる（属する）	1194 ～で（and）	3412 …ない（否定，存在）
1351 ～まで（順序到達点）	5211 はじめ	1383 ～も（並列）
1311 ～のほうが（比較）	1193 ～で（限定範囲）	3121 重なる
1372 ～め（時間）	1293 ～の（規準，関係）	3131 重ねる
1191 ～で（条件範囲）	3581 まとめる（和，合併）	3561 交わる
4111 ちいさい（大きさ）	1181 ～したら（条件）	1195 ～で（材料）
4021 おおい（量）	5131 それぞれ（全称的）	3151 変わる
4031 おおきい（大きさ）	3431 ならぶ	
1211 ～と（分割）	3621 もとめる	5 年
5091 じゅんに（操作順序）	5021 いちばん（最も）	1151 ～全体（まとまりのすべて）
1192 ～で（手段，方法）	1121 ～ごと（単位）	1251 ～に対する
1301 ～のうち（規準集合）	1299 ～の（主格）	3291 対応する
2061 AにBをたす（+）	5181 つぎつぎに（操作順序）	1161 ～だから（理由）
1213 ～と（操作の結果）	1083 ～から（選択する範囲）	1085 ～から（手段）
2021 …（し）て…する（and）	1141 ～すれば（仮定）	3611 もとにする
3092 かえる（変化）	3441 ならべる	5041 およそ（だいたい）
3011 あう（一致する）	1091 ～から…へ（方向をさす）	3341 通分する
3181 くらべる（比較操作）	1216 ～と（比較対象）	
6022 どんな（種類）	3141 かぞえる	6 年
2041 AとBで～（和，合成）	5171 ちょうど（量の相等）	3101 拡大する
4041 おなじ	2051 AにBをかける（×）	3651 わける
3651 わける（分割）	1101 ～から…まで	3221 縮小する
1381 ～も（繰り返し）		3501 比例する
3511 ふえる（増減）		
2011 AからBをひく（-）		
1353 ～まで（時間的経過）		

②現在の指導への適用

①の研究をもとに、2014年に沖縄県内の小学校で使われている算数教科書(3社)を再調査した。教科書は、学習指導要領の改訂で学習内容が変わるため、操作言語の利用状況が変化している可能性があるからである。その結果、論理的な思考操作についての言語の利用状況はほぼ同じであり、松川等の研究成果の実践研究への適用も可能であることが確認できた。

この結果から、「学年別新出操作言語一覧」作成した。

学年別新出操作言語一覧

1年生				2年生	3年生		4年生	5年生	6年生
あう	そろえる	もとめる	～から	あたる	あてはめる	AをBでわる	いくつかの	順々に	拡大する
あてはまる	たかい	やすい	～から…まで	あつまる	あまる	AにBをかける	各～	対応する	細かく
あわせて	たくさん	わかる	～したら	いっぱい	およそ	～当り	かけあわせる	通分する	縮小する
いちばん	ちいさい	～でも	～して…する	かさねる	回転する	～から…へ	軽い	同時に	だんだん
いろいろな	ちがう	～と	～ずつ	かんたんな	重なる	～全体	急	遠い	反比例する
おおい	つなぐ	～としたら	～すれば	ずらす	区切る	～とすると	四捨五入する	ならす	ふくまれる
おおきい	どちら	～の	～だから	だいたいの	見当をつける	～べつ	たてる	比例する	～につれて
おなじ	どんな	～のうち	～だけ	正しい	たりる	～ほど	次つぎに	平均する	
かえる	ながい	～のほうが	～で	近い	ちがひ		ともなう	ます	
かぞえる	ならべる	～まで		ちょうど	等分する		ふくめる	もとにする	
くらべる	のばす	～め		とく	なるべく		分かれる	約分する	
けいさんする	はいる	～も		はかる	はらう		～以外	～おき	
さきに	はじめ	～や…		ひとつひとつ	等しい		～以後	～に対する	
じゆんに	はじめに	～より		まっすぐな	べつべつに		～以上	～によって	
じゆんばんに	へる	…ない		まわす	交わる		～未満		
しらべる	まとめる	AからBをひく		まわる	わりきれ				
すぐ	まるい	AたすBは		みんな	AわるB				
すくない	みじかい	AとBで～		AかけるBは	AわるBは				
ぜんぶで	みんな	AにBをたす		～かどうか	CあまりD				
それぞれ	もとにする	AひくBは		～ごと	AをB倍する				

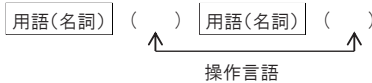
2014 年実施 現行の算数教科書から3社を対象に調査(作成:眞喜志)



(3) 用語と用語を結びつける操作言語への着目

言葉の学習で、文脈のある話し、発言が重要であり、これには論理的な思考操作を支える言語(操作言語)の学びが必要となる。操作言語のなかで特に重要なのは、用語(名詞)と用語を結びつけ、ものごとを思考する・表現するときにそれを支える言葉である。

たとえば、「三角形の頂点から底辺まで線を引く」という文については、三角形、頂点、底辺、線が用語であり、それを結びつける「の」「から」「まで」「を」が操作言語である。



操作言語の教科書の学年別の新出状況と分布に関する調査結果は次のようである。(図 1)

小学校3年生までに約 80%の操作言語が教科書で使用されているそこで、1~3年生の間に、言葉の力をいかにつけるかが重要である。算数の文章題などは、3年生になると困難になり、できなくなる児童が多くなる。

操作言語(用語と用語を結びつける言語)は、繰り返し学び、安定して文章の内容を理解したり、表現する力を定着させる必要がある。



「思考操作に関する言語の分析(1)～各言語の提示状況の分析～」(1981)より

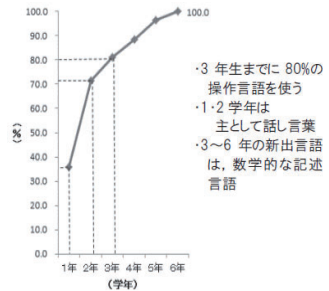


図 1 学年別の操作言語新出状況と分布



(4) 操作言語「～から」は意味が3つあり、正答率も違う！

「～から」は、小学校の1年生～3年生の間に算数の教科書で約 80%使われている。

ただし、同じ「～から」でも、「時間」「空間」「数量」と、それぞれが表す意味に違いがある。また、その表す意味によって正答率が異なる。それに配慮し、確かな言葉の力をつけさせることが重要である。



「思考操作に関する言語の分析(IV)～“～から”～まで、“の”、“と”の学習分析～」(1981)より

右の図は、学年別に「～から」の意味別による正答率の違いを調査した結果である。

時間を表す「～から」は、どの学年でも比較的正答率が高いが、空間を表す「～から」は、どの学年でも比較的正答率が低いままである。

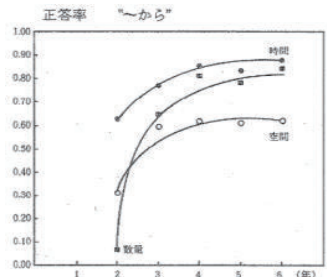


図 2 “～から”の時間、空間(位置、順序、場所)、数量による正答率の違い(安藤・松川・後藤・長屋・豊吉, 1980)

📖 大切にしたい操作言語

(1) 条件を表す文脈 “～とき、～すると、～のうち”

「1本の直線を折り目にして2つに折るとき」「1mを横に5等分、縦に3等分すると」「作ることのできる整数のうち」など、答えを求める上で欠くことができない文脈。

(2) 手段を表す文脈 “～を使って、～をもとに、～から”

「左のページの表の、対応するxとyの値を…」 「水の量をもとにして」「グラフから、次の重さや長さを…」など、答えを求める上でヒントとなる文脈。

(3) 順序を表す文脈 “まず、順に”

「じゃ、まず1cmの枚数を…」 「紙の重さを10枚、20枚、30枚、…と順に」など、答えを求める手順を示す文脈。

(4) 理由を表す文脈 “～だから、～ので、したがって”

「みそしるでは、 $50 \div 450 = 1/9$ だから…」 「◎と○の比の値は、ともに□なので…」 「したがって、紙の枚数と重さは…」など、答えとなる根拠を示す文脈。

(5) 比較を表す文脈 “どちら、～の方が”

「どちらが重い針金といえるでしょうか」「年最高気温では1995年の方が…」など、対象となる2つ以上のものの関係性を示す文脈。

(作成:真喜志)



(5) 指導の事例

①注意して指導した結果、授業で文脈のある発言が増えた(小学校2学年T先生の場合)

2年生では、日常的に使う操作言語の多くが、算数に関連する操作言語として使われ出す重要な学年である。児童が日常的に使っている言葉でも、教師は、論理的思考を支える言語として意識化し、操作言語を注意して指導する必要があった。また、同じ言葉でも意味の違いによって学習状態に違いがあることも、2年生の操作言語の指導での注意点であった。

そこで、教育実践を通してこれらの学習指導方法の分析評価をするために、次のように5月の授業と11月の授業をビデオで撮影・記録し、授業分析を行った。

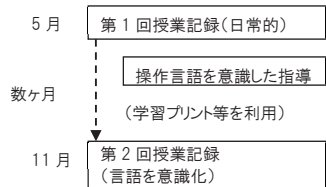


図3 授業実践の流れ

(おもな取り組み)

- ・教師自身が指導しなければならない操作言語の抽出を行い、言い直しをさせるなど、意識的な指導を行う。
- ・操作言語について問う学習プリントの繰り返し学習

(指導の成果)

児童の発言が単語や数字のように簡単な発言が多かったクラスで約6ヶ月かけて指導した結果、表のよ

うに 5 月に 1 時間の授業中に 2 回しか発言できなかったが、11 月には 15 回発言できるようになった。すなわち、教師は言葉の指導を少し注意して指導すれば文脈のある発言(話し)ができるようになった。

5 月	11 月
2 回	15 回

1 年間に数回は授業をビデオ撮影、音声を文字化し、自分の授業の改善および学習者(児童)の成長を調べるべきである。

②学校全体で児童に使わせたい言語表現を徹底指導(小学校 6 学年 T 先生の場合)

テスト中の児童の様子から、文章の中にある言葉からその文章の表す場面がどのような状況なのか想像できない事が落ち込みの原因があるように感じた。

(おもな取り組み)

・発表の際には、どこを説明しているのか聞く側が分かりやすいように、黒板に書かれた問題や式、図、表などに発言と同時に色のついたチョークで線をひいたり、操作言語に丸をしったりする活動を取り入れた。
・すじ道のある文脈で説明が出来るようになるために、根拠を明らかにし、説明ができるようにするために、算数科においては、各学年で使わせたい言語表現をまとめ、以下に示す内容を授業に取り入れ、指導を継続した。

(指導の成果)

児童の操作言語への意識を高めることができたことにより、テストの正答率 60%から 81%へ向上した。

表 1 各学年で使わせたい言語表現 (事例2の実践校作成)

4 年	☆ まず、次に、最後に ☆ 習ったことのある〇〇をつかうと ☆ 公式が・・・なので、それにあてはめると ☆ これを〇〇(式・絵・図・表・グラフ)に表すと ☆ 例えば〇〇だとすると
5 年	☆ まず、次に、最後に ☆ 習ったことのある〇〇をつかうと ☆ 公式が・・・なので、それにあてはめると ☆ これを〇〇(式・絵・図・表・グラフ)に表すと ☆ 例えば〇〇だとすると ☆ 〇〇さんの考えと比較すると
6 年	☆ まず、次に、最後に ☆ 習ったことのある〇〇をつかうと ☆ 公式が・・・なので、それにあてはめると ☆ これを〇〇(式・絵・図・表・グラフ)に表すと ☆ 例えば〇〇だとすると ☆ 〇〇さんの考えと比較すると ☆ 更に「は・か・せ」にするには



(6) 学習プリントの例

論理的思考操作を支える教材として、毎日の学習プリントは授業で指導困難な言語や、学習の定着・発展をさせる重要な教材であり、指導の提供でもある。

① ○の中に言葉を入れる

説明：操作言語の最も代表的な問題である。

利用：新しい操作言語を使い始めたとき、学習の定着や言葉の違いを知るために良く利用されている。

特性：操作言語の使い方の基礎として、学びの深まりと定着に利用したい。

★6年 国語 ことばのコーナー★	月	日	組	名	なまえ
No. 79					
◆ 次の文の○の中へ、ひらがなの言葉を 入れよう。 方言 ○ ちがいを教に書く。 方言 ○ して、適用する。 方言 ○ できあがる。 方言 ○ もととして考える。 方言 ○ 考えられること。					

★6年 国語 ことばのコーナー★	月	日	組	名	なまえ
No. 59					
◆ 左の絵を見て、○の中に をかき入れよう。 ① 男の子 ○ 走っている男の子。 ② 汽車 ○ 走っている男の子。 ③ 男の子 ○ 走っている男の子。 ④ 汽車 ○ 走っている男の子。 ⑤ のり ○ 走っている男の子。 ⑥ 紙 ○ 走っている男の子。					



「国語毎日の学習プリント」ことば
のコーナー”の構成について”
(1980)より

図4 ○の中に言葉を入れる問題例(左:4年 No.79/右:6年 No.59)

② ()埋め

説明：一つの○に一字記入する問題と違い、文字数に関係なく記入する。

利用：新しい言語を使い始めたときや、定着、同じ語でも意味の違いなど、多様な使い方ができる。

★2年 国語 ことばのコーナー★	月	日	組	名	なまえ
No. 74					
◆ つぎの文が()の中へ、 正しい言葉を入れよう。 学校 () (行く道) ()、 お寺 () (ありました)。 みんな () (ゴクリ) () の () (鳴らし) ()、 つば () (のみこみまし た)。					

★6年 国語 ことばのコーナー★	月	日	組	名	なまえ
No. 160					
◆ 次の文()の中に合う言葉 をかき入れよう。 自然の不思議さ、() 発見のおどろき、人間が働く 姿の力強さ、尊さ、明日の社会 () (努力) (ゆめ) (君たちの 周り) () (限りないおどろ きがひそんでいる。君たちの目 は () (さまさま) (物事に 一日一日と開かれていく。)					

図5 ()を埋める問題例(左:2年 No.74/右:6年 No.160)

③ 絵にあう言葉をうめる問題

説明：絵との関係で言葉を記述させる。

利用：算数、理科、社会等でも利用できる。

特性：絵・写真等の具体的なものを使って考えさせる。

★2年 まことばのコーナー★

No. 30

月
日
組
番



まことば

○

歌を

○

えを

○

絵を

○

絵に

○

かいた

○

小

○

いで

まことば

★2年 まことばのコーナー★

No. 31

月
日
組
番



まことば

を

も

の

は

が

まことば

図6 絵にあう言葉を入れる問題例(左:2年 No.30/右:2年 No.31)

④ クローズテスト

説明:文章の全体的な把握と各操作言語の言葉の理解状態をみる問題である。

利用:算数,理科,社会等の文章の理解や操作言語の使い方の問題として広く利用できる。

特性:文章全体を把握する力を見る問題として各教科で利用できる。

[illegible]

図7 クローズテストの問題例(左:3年 No.81/右:5年 No.164)

⑤ 音読(操作言語を含む)

説明: 声を出して読む問題は、操作言語の習得でも重要である。

利用:算数,理科等でも,重要な文章を何回も読ませ,音として記憶させる。

特性:繰り返すことで、正しい文章のくみたてを音として理解していく。

☆お年まことのコーナー☆		お年ま		☆お年まことのコーナー☆		お年ま	
月	日	組	番	月	日	組	番
No. 119				No. 40			
◆教科書()へ()を声に出して読みましょう。				◆教科書()へ()を声に出して読みましょう。			
 一回まらがえたい。				 一回まらがえたい。			
 二度まらがえたい。				 二度まらがえたい。			
 三回まらがえたい。				 三回まらがえたい。			
 四回まらがえたい。				 四回まらがえたい。			
 黄色をぬりましょう。				 黄色をぬりましょう。			
 みどり色をぬりましょう。				 みどり色をぬりましょう。			
 まらがえをぬりましょう。				 まらがえをぬりましょう。			
 すきな色をぬりましょう。				 すきな色をぬりましょう。			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			
 				 			

図 8 音読の問題例(左:2 年 No.119/右:5 年 No.40)

これらは長屋正弘、瀬ノ上裕らが小学校2年～6年用に作成した学習プリントをもとに作成した。



(7) 用語と用語を結びつける言葉の指導の分析の観点

- ①発言を文字起こしして、論理的で文脈のある発言かチェックする。
- ②児童の発言のチェックおよび数か月間での発言の変化・成長を見る。
- ③教師は、児童の発言を文脈および前からの学習プロセスを配慮して児童に注意しているか。
- ④論理的に考え、すじ道のある表現ができる言葉の力をつけられたか。
これまでの研究結果を各学習指導・分析項目を基礎にして、授業のビデオ映像の文字起こし・映像を観察し授業について分析を行う。



(8) 用語と用語を結びつける言葉の指導のポイント

- ①教師は意図的に説明・発問等で論理的な文脈のある発言をする。
- ②児童に論理的な文脈のある発表をするように指導、言い直しをさせる。
…毎日の学習プリントなどを使い、低学年から高学年まで繰り返し学習させる。
- ③同じ言葉でも意味が違う場合は、新しい言葉として指導する。



(9) 出典と関連資料

- 1) 松川禮子・安藤一郎・後藤忠彦・豊吉律子, 論理的思考に関する言語のコード化と使用状態の分析, 岐阜大学カリキュラム開発研究センター研究報告 1-1, 1981, p39-74 
- 2) 安藤一郎・松川禮子・後藤忠彦・長屋正弘・豊吉律子, 思考操作に関する言語の分析(Ⅳ)～”から～まで”、”の”、”と”の学習分析～p48-52 
- 3) 後藤忠彦・安藤一郎・松川禮子・長屋正弘・豊吉律子, 論理的思考に関する言語の学習過程の分析と指導方法の検討, 岐阜大学カリキュラム開発研究センター研究報告 1-1, 1981, p53-60
- 5) 後藤忠彦・松川禮子・長尾順子・佐々木恵理, 算数の思考力・判断力・表現力の基礎としての論理的思考活動を支える言語力育成, 特定非営利活動法人日本アーカイブ協会, 20143) 岐阜女子大学, 教育実践資料 No.6「論理的思考を支える言葉の指導～用語と用語を結びつける言語～」2014
- 6) 後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぼう～, 日本アーカイブ協会, 2018

8 授 業 の 構 成

集 中 し 学 ぶ 意 欲 を 育 て る

教師は、学習内容と指導目標に対し、時間内に確かな学力のつく学習指導計画を立てる必要がある。そのためには、「導入」「展開」「まとめ」といった各分節の役割や、発問、確認、話し合いといった言語活動の特性を基礎資料から知り、児童に指導することが求められる。

授業実践の後には指導計画、指導方法、評価などが適切であったかを振り返り、次の実践へ活かすためにはどのようにすればよいかを考える。

× (1) 繰り返し学習の指導法のこれまでの反省として

- ① 分節(節目)で児童に何を身に付けさせたいのかを明確にしていたかどうか
- ② 「導入」「展開」「まとめ」のそれぞれの特性について理解しているか



(2) 授業の区切り方(小分節)

授業は一般に「導入」「展開」「まとめ」で構成されている。

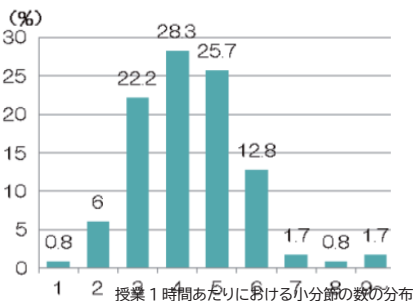
右のグラフは、数百の授業を調査した結果の**授業 1 時間あたりにおける小分節の数の分布**である。分節は学習内容、方法、学習者の興味・関心から授業のなかの小目標を達成する 1 つの区切りである。

グラフから 1 時間の分節(1 つの指導目標を持つ区切り)は、**3 回～6 回**が多いことを示している。

例えば導入と展開、まとめで区切りをもっていれば 3 回になる。しかし、導入で 1 つの区切り(小目標)、展開で 2 区切り、まとめで 1 つの区切りとすれば、4 つの区切り(4 つの達成目標)で展開したことになる。区切り方は、**授業内容や方法、児童の興味・関心によって**違いがある。



「TM 研究による理科教育の計測」(1971)より



(3) 「まとめ」の時間はあったか

右の表は、**授業 1 時間あたりにおける「導入」と「まとめ」にかかった時間の分布**である。指導案において時間配分を検討する時に役立てたい。研究授業などでよく「今回は〇〇に時間がかかり、まとめの時間は短くなりました」という話を聞くので、分節ごとの時間配分を意識することは大切である。

「TM 研究による理科教育の計測」(1971)より

時間配分	Q ₁	Q ₂	Q ₃
導入時間	7 分	10 分	13 分
(本時の課題)	4 分	6 分	8 分
まとめの時間	4 分	6 分	8 分

授業 1 時間あたりにおける「導入」と「まとめ」にかかった時間の分布



(4)授業における確認の分析方法

- ① 導入、展開、まとめをおもに時間配分において計画的に進められたか。
- ② 小分節ごとに目標を達成したか。
- ③ 導入、展開、まとめの時間的バランスが適していたか。

(注)授業でビデオで撮影し、導入・展開・まとめの時間を記入し、次の表に記入して、自分の授業を大枠で調べてみよう。



(5)「授業の構成」のポイント

- ① 導入、展開、まとめを計画的に進める上では、児童の実態を把握することが大切もある。
- ② 分節で小目標が達成できるように、提示する資料の工夫や内容を精選する。(無駄な時間を作らない。)
- ③ 指導内容から、授業全体の時間配分の適否の検討をする。→児童への理解がさらに深まる



(6)出典と関連資料

1)岐阜大学教育学部物理学研究室, TM 研究による理科教育の計測 第7報, 1971

2)岐阜女子大学, 教育実践資料 No.2 「授業の構成」を考える, 2014

3)後藤忠彦他, これだけは知っておきたい学習指導方法の基礎～デジタルアーカイブで過去の資料から学ぶ～, 日本アーカイブ協会, 2018



Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

Ⅳ-3-4.教頭だより

宮城卓司先生は、手引きをさらに説明を加えて全員に提供された。

[教頭だよりの構成例]

教頭だよりに説明とQRコードを付け、これを用いて先生方はパソコン(またはスマートフォン)で授業の映像を見ることができます。これを教育委員会、教育センター等で作成し、通信ネットワークを用いて提供するのも一つの方法です。

※ プライバシー(顔を記録しないように注意)

教頭だより

N643
2015年2月20日
宮城 卓司

====☆ センター研究発表会② ☆====

前回の秋田大学、阿部先生の講演の続きです。
以前の学力調査で全国の40位近くだった秋田県が、今回の調査の殆どの教科でずっと位をキープしている理由として、次の点をあげていました。

※〔 〕内は全国学力学習状況調査での全国平均と秋田県の差

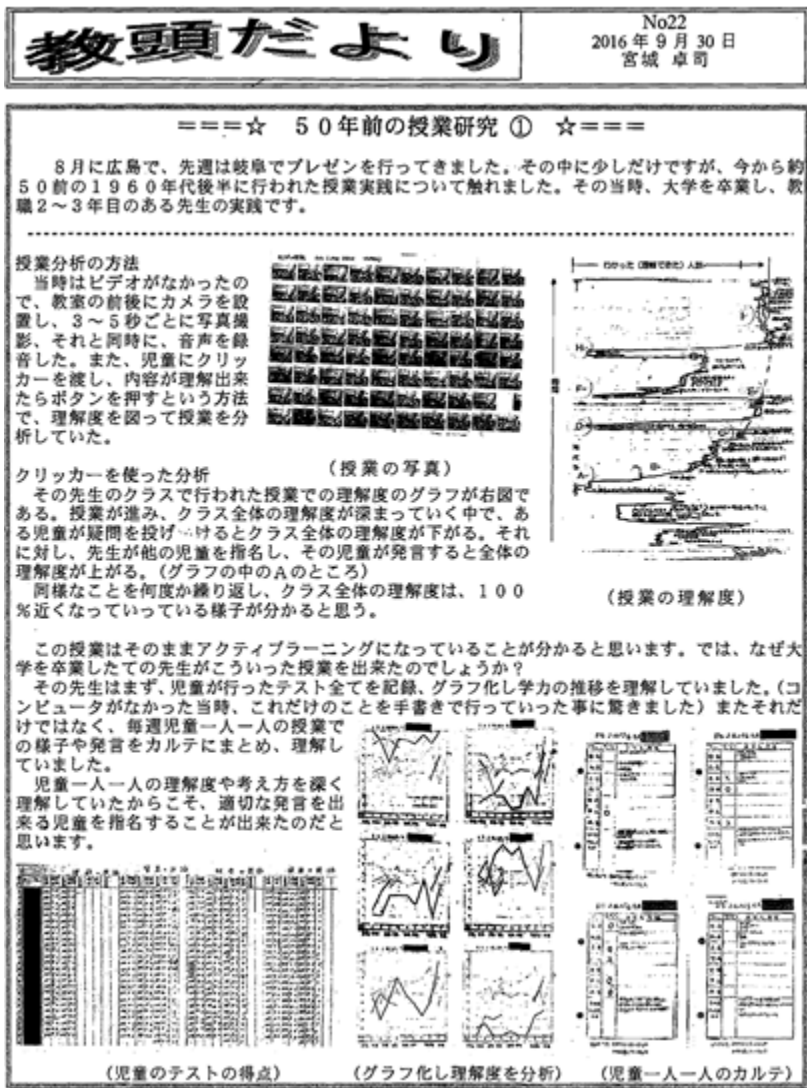
- 1 熱心に授業に向かう子ども
- 2 話し合い、意見交換を重視した「探究型」「課題解決型」学習
 - ・授業で友だちと話し合う活動(+12.9%)
 - ・児童・生徒の発言や活動の時間を確保(+15.5%)
 - ・授業で自分の意見を発表する機会(+9.2%)
- 3 授業の冒頭に「めあて」、最後に「振り返り」
- 4 家庭での学習習慣の定着
 - ・家で学校の復習(+36.7%)
 - ・自分で計画を立てて勉強(+19.6%)
 - ・家庭での学習方法を児童・生徒に指導(+29.3%)
- 5 学校-家庭-地域のつながり・連携
 - ・保護者に対し、家庭学習を促す働きかけ(+14.0%)
 - ・全国学力の結果を家庭・地域に公表・説明(+15.2%)
 - ・地域の行事に参加(+13.5%)
- 6 質の高い授業研究システム(チームで取り組み協働で研究する)
 - ・教育目標達成の方策を前職員で共有し取り組む(+10.4%)
 - ・学校全体の学力傾向や課題を全職員で共有(+10.4%)
 - ・家庭学習の考え方を全職員で共通理解(+24.0%)

この中で特に6に関しては、探究型の授業でも「時間が足りない」ということがない原因だと詳しく説明されておりました。ご存じのように、秋田県は職員同士での授業研究が盛んな地域です。こうして見てみると、今自分達の学校に何が足りないのか、次年度はどういった活動を行えばいいのか見えてくるような気がします。少なくとも家庭学習の方法の共通理解や普段からの授業研究を効果的に行う必要はありそうです。



※講演の様子は右のQRコードを読み取って下さい。(ID・PWは※で入れます。)

図Ⅳ-15「教頭だより2015年2月20日号」(作成:宮城卓司先生)



図IV-16 「教頭だより 2016年9月30 日号」(作成:宮城卓司先生)

② 教頭だより

No36
2015 年 1 月 9 日
宮城 卓司

=== ☆ 説明の必要性 ☆ ===

プリント等をさせっぱなしにしてはいけない。きちんと説明をしなくてはならないという話は良く聞きます。でも具体的に説明を与える場合と与えない場合で、どのくらい成績に差が出るかといったデータはあまり見たことが有りませんでした。

右の表は以前岐阜大学で、小学生を対象に調査された言語に関する問題に対して、「指導の有無による習得率の変化」を表したものです。指導を与えずに、学習を6回繰り返した場合の習得率は50%程度までしか伸びていません。

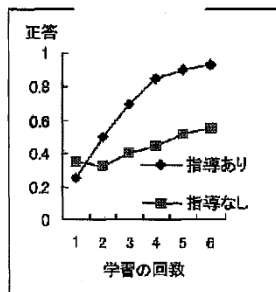
しかし、ちょっとした指導を行った場合は6回で100%近くまで向上しているのが分かります。

当然、全ての問題で同様なことが起こるのではないのですが、指導の有無による違いは明らかです。

来週から学力向上旬間がスタートします。webシステムにUPされた練習問題を中心に行う学年も多いかと思います。その際できるだけきちんと説明する時間を設けて、繰り返し学習させて欲しいと思っています。

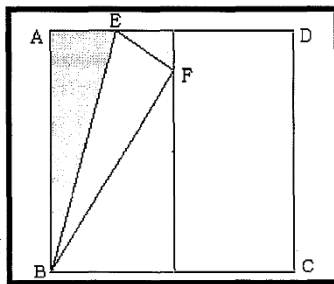
学力向上推進室の高木主事も「webテストを繰り返し対応してきた学校は、学力学習状況調査で明らかに成績が高かった」と話していました。

当然、時間に限りはありますので、満足行くまで全てを行う事は出来ないと思います。しかし先生方の希望をできるだけ叶えていきたいと思っていますので、相談がありますら、連絡をお願いします。



クイズ

右の図のように、正方形 $ABCD$ を2つに折って中央に折り目をつけ、更にその折り目に頂点 A が来るように BE で折り曲げ、 A と重なる点を F とした。このとき $\angle EBF$ の角度は？



図Ⅳ-17 「教頭だより 2015 年1月9日号」(作成:宮城卓司先生)

教頭だより

No24
2016 年 10 月 14 日
宮城 卓司

== ☆ 50 年前の授業研究 ② ☆ ==

前々回、約 50 年前のある先生の授業研究の方法とそれをどう授業に活かしていたかについて書きました。この先生（岩田先生）は教職 2 年で、次のような方法で児童を養っていました。（※下記の文での「私」は岐阜女子大学学長で教育工学の重鎮、後藤先生です。）

岩田先生クラスの成績は悪くありませんが、横着な子がいました。岩田先生は、その子がいるクラスを脅迫して静かにさせることはしません。むしろその子は授業中に先生の顔をじっと見ています。なぜでしょうか。

ある日、教育委員会の指導主事が岩田先生の授業視察に来ました。その授業で、その子は仮説を立てて「こうなりますよ」と手を挙げて大変よく発言してくれました。それに対して岩田先生はその場ではほめませんでした。指導主事もその子のことを、昔から有名な横着坊主だと、と知っています。そのせいか、「なぜあのとき（その子が発表したとき）に、あんなにいいことを言ったのに、先生はほめなかったのか？」と助言されたそうです。岩田先生はそれに対して反発せず「いや、すみません、すみません」と言っていました。

◎計画的で自然なほめ方

校長先生と私と岩田先生が校長室で話しをしているとき、岩田先生は私にほそっと「あの指導主事、何もわからんね。」と言いました。私が「なぜ？」と問うと「あれは後からほめるつもりでいるから、あんなところでほめてしまったら、何にもならへんがね。」と言っていました。横着坊主からしてみると、単元の終わりでほめられれば「岩田先生は、俺のことを認めてくれる、ちゃんと知ってしてくれるんだ」となります。そうすると、次からはでたらめなことが言いません。一生懸命になります。

こんな話もあります。教育事務所の課長までされた先生が、以前に岩田先生の 5 年生のクラスを引き継いで、6 年生で受け持ったそうです。その先生が 5 月頃に私の所へ来て「僕ね、あそこの岩田さんの後のクラス、1 年かけて完全に壊してしまうと思う。恐ろしくなった。」と言うのです。岩田先生が受け持っていたときの状況が崩れてしまうだろう、と。あんな指導はできないというわけでした。

◎実験の準備を児童達が主体的に始める

なぜかと言いますと、理科の実験室で自分だと「あれを持ってこい。これはこうしてやれ。」と、一生懸命に指示をしていた。ところが岩田先生のクラスを受け持った最初に実験室に行かせたら「全部僕らでやるのでもいいわ。」と言って、実験器具を全部並べていたということなんです。

そして「さあ、やろう。」ということになったわけです。その先生は「私はあの授業はできません。」と言っていました。子どもたちは実験室に行くときは、きちんと目的を持って行っていたわけです。

ほめ方が一つだけの教師は、これは授業力のない教師だと思います。どのようなほめ方をするかということなんです。



（当時建設された校舎）

◎その後

当時の町議会議員のお孫さんが岩田先生のクラスに在籍していました。その孫の成長をみた議員さんが教育の力の素晴らしさを感じ「自分たちは麦飯を食べてでも、学校の校舎をよくする」と議員さんに働きかけました。そして国研等の協力を得て、当時としてはとても画期的な「V」を 2 つ併せた形の校舎を建築する事が出来ました。新卒 2 年目の教師が議員を動かし、校舎を建築させたのです。

「当時、これだけ児童の実態を踏まえた養育方を、教職 2 年目の先生が出来たことをとても驚きに感じます。（岩田先生は大学時代からとてもおとなしく、あまり目立たない方だったそうです。）

その後岩田先生は、この学校を 3 年で転勤された後、次の学校ですぐに白血病になられ、亡くなってしまいました。教員生活はわずか 3 年半だったそうです。

基本的に養育の方が子ども達のモチベーションが上がると言うことは実感として多くの方が感じていると思います。しかし、むやみに養育するのは逆効果です。効果的な養育方については次回以降に書いていきたいと思います。

図IV-18「教頭だより 2016 年 10 月 14 日号」（作成：宮城卓司先生）

Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

Ⅳ-3-5.シンポジウムより実践例の紹介(宮城卓司先生)

[B 小学校の実践] ……教育理論や過去の資料(教育リソース)を総合的に利用～学校文化・学力の向上～

B 小学校の教育実践

B-1.実践研究をはじめる前の学校の状況

(1)B 小学校の状況～要保護・準保護家庭が約47%～



【宮 城】自分が赴任したのは某市のB小学校でした。その小学校に赴任する前は、沖縄県立総合教育センターのIT教育班というところにいました。そこでの一番の課題というか沖縄県全体の課題が学力向上でした。

学力・学習状況調査で沖縄はずっ

とずっと最下位。しかもほとんどの教科、ほとんどのテストでずっと最下位を続けていて、全テスト総合ではほかの県とかなり離れた状況で最下

学力・学習状況調査都道府県別順位

	国語A	国語B	算数A	算数B	総合
平成19年度	47	47	47	47	47
平成20年度	47	47	47	47	47
平成21年度	47	46	41	47	47
平成22年度	47	46	46	47	47
平成24年度	47	47	47	47	47
平成25年度	46	47	47	46	47
平成26年度	32	32	6	34	24

〇〇小学校
都道府県別
順位

〇〇小学校	国語A	国語B	算数A	算数B	総合
平成26年度	48	43	25	48	48

学力・学習状況調査都道府県別順位(宮城先生)

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

位だったので、これを上げていくということが県教育界全体の課題でした。

そこで、私は岐阜女子大学大学院に進学し、その次に赴任したB小学校に在任中に大学院で学修した内容を職場で生かしていく活動を行っていました。

当時私が赴任した学校の状況ですが、赴任した平成 26 年度の4月に行った学力・学習状況調査でこの学校が 48 番目の都道府県だったら何位になるかという数字を出してみました。すると、国語Aが 48 位、国語Bが 43 位、算数Aが 25 位、算数Bが 48 位で、総合でも 48 位。つまり、一番最下位の沖縄県にも全然及ばないし、全然点数がとれていないという状況でした。

	相対的貧困率		子どもの貧困率		ワーキングプア率	
1 位	沖縄	29.3	沖縄	30.7	沖縄	20.5
2 位	鹿児島	24.3	大阪	21.8	大阪	14.2
3 位	青森	24.1	鹿児島	20.6	京都	13.9
4 位	高知	23.7	福岡	19.9	高知	13.0
5 位	大阪	23.2	北海道	19.7	鹿児島	12.9
全国	全国平均	18.3	全国平均	13.8	全国平均	9.7

(2009 年調査)

その学校がどういった学校だったかという点、沖縄県は、相対的貧困率が 29.3%で全国平均より 10 ポイント以上高いんですね。子どもの貧困率が 30.7%で3人に1人ぐらいが貧困というような状況で、ワーキングプア率も 20%を超えているというような状況です。その沖縄県の中で一番要保護・準要保護の割合が高いのがこの市なんですね。その市の中でも一番高いのが、私が赴任した学校で、大体 47%、半分は要保護・準要保護を受けていて、恐らく相対的貧困率で言うとも6割から7割ぐらいにはなるのではないかなというところなんです。

校区内には3カ所団地があって、子どもたちは、3分の1は団地、残り3分の1はアパート、残り3分の1が戸建ての家に住んでいるんですけど、その戸建ての家の多くが、お母さんが離婚して実家に戻ってきたという状況が多く、自分で家を買ってその地域に住んでいるというのはクラスに1人か2人いるかないか、という学校でした。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

そのため、様々な問題から多い週では週に3日から4日、児童相談所や警察が来て子どもたちについての会議を行っていました。

(2) B 小学校の児童の学習課題

～プリントをさせても、学力は向上しなかった～

【宮 城】私が赴任した当時の学校の学力の状況なんですが、子どもたちの家庭状況もかなり厳しく、保護者の中には精神的な課題を持った方も多いですし、知的な課題を持っている方も多く、母子家庭の割合もかなり高い。

家庭環境は、沖縄県の中でもトップクラスの厳しいところで、家庭には全く期待できない。“家庭に期待できないという前提で努力してきた学校”です。そのため基礎的な力をつけるために、毎日山のようなプリントをやっていました。

多くのプリントをこなしているおかげで、算数Aの問題は例年比較的良好な点がとれていました。全国平均近くとれていたのですが、そのかわりB問題は全然とれていない。年度によってはいい点数をとるときもあるのですが、課題としてはB問題だったというような状況です。

B-2.先生方や保護者の状況

(1) 先生方や学校の状況と学習指導の取り組み

【宮 城】私が赴任した当時の学校の様子ですが、職員の机に毎日山のようにプリントが置かれるんですね。そのプリントを先生方は放課後5時とか、場合によっては6時ぐらいまで子どもを残して補習させていました。それを処理し切れないうちに、子どもたちは朝登校したらすぐに新しいプリントをこなし、放課後もやるというような状況でした。「子どもたちがわかるまで帰さない」という考え方でやっていたんですけど、実際先生方は毎日終わることができないプリントが机の上にどんどん置かれていく、それが処理し切れなくて教室にどんどんたまっていく。

職員からは、「それを見るだけでも正直ストレスです」というような意見が上がっていました。

ただ、それに対してほかのやり方が浮かばない。ほかにどうやって厳しい環境にある子ども達の状況を改善していくのかということですが、具体的にはわかっていないというような状況でした。

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

【宮 城】子どもたちの生活態度なのですが、かなり家庭的に厳しい子が多い割にはそんなに悪くなくて、私がいた3年間に万引きで指導した子というのはゼロだったんですね。ただ、そのかわり保護者がかなり厳しい家庭の子が多いので、何かあったら学校に来なくなる、不登校になる子はかなり多くいました。

学習態度にしても、“とりあえずみんながやっているからやるんだけど”というような感じで、主体的ではないんですね。受け身な学習態度がかなり感じられました。

(2)保護者や児童の状況

【宮 城】まず、今回の実践を始めようと思ったのは、いわゆる知識・理解を問うような算数のA問題はいい点数をとれた年度が結構あったんですね。学校としては学力的にすごく低いのがずっとずっと続けているという学校ではなくて、かなり波があるというような学校でした。知識・理解についてはある程度詰め込みでやっていたのでとれていた。けれど、この子たちが中学校に行ったら、成績が市内でもほとんどずっと最下位。かなり厳しい地域なので、もう中学生になったら子どもたちのモチベーションが続かないんですね。だから、そこをどうしても変えていきたいと思い“子どもたちが主体的に学習していく方法”を探っていくことを始めました。

そして、保護者は、子どもたちの学習にまで気が回らないというか、いろいろ学校に要望を言うてくるような地域ではないんです。みんな自分のことで精いっぱいというような地域でした。児童についても、かなり詰め込みで学習しているので、モチベーションは低い。それを主体的に変えていくことが課題だと感じていました。

職員や周囲からの反対は特にありませんでした。でも、やっぱり今までのやり方を変えていくことに抵抗感がある先生方というのは結構いると思うんですよ。その抵抗感をなくすためにいろいろな手立てを打っていました。

B-3.先生方への援助や手立て

学力向上は授業改善を中心に

①まずは理論から

【宮 城】私は、教育センターのIT班から赴任したので、たいていの先生方は「おそらくパソコンおたくだろう」ぐらいにしか思っていなかったと思うんですよ。IT教育

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

班だから学力向上については専門と思われていないだろうと感じました。それで“最初に始めたのが『教頭だより』”です。毎週『教頭だより』で学力向上を中心に学級経営などについて伝えていくようにしたんですね。

それを行っているうちに、校長先生から「校内研でプレゼンしないか」というような話があって、夏休みの校内研で2時間ほど時間をいただいてプレゼンをしました。

このときに授業の理論などを伝えていきました。そして、学校の学力向上の中心になる先生、特に算数加配の先生が私と一緒に赴任した職員だったので、その先生と一緒に、

「うちの学校はプリントをいっぱいやって知識・理解はできているんだけど、課題としてはモチベーションが続かない。さらにB問題が全然解けないことだね」という話をしていました。そして、学力向上を授業改善にふっていこうという事を放課後よく一緒に話していました。



校内研修会の様子(宮城先生)

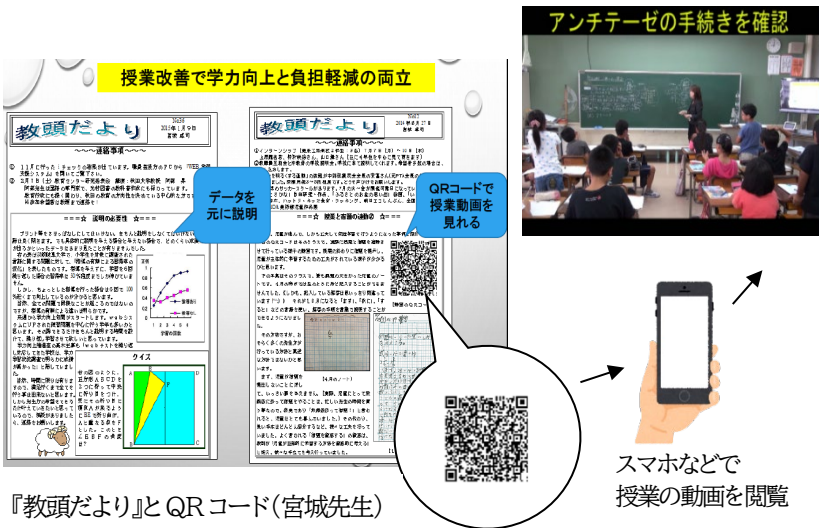
②理論を具体化し、適用する

まず、先生方に授業を変えていっていただくためには、その基礎となる理論をきちんと理解していただかないといけない。その理論を毎週『教頭だより』で伝えていきました。理論は伝えていったのですが、“先生方は理論がわかるだけでは、実際に授業を改善できるかといったらなかなかできない”んですね。そのため、実際の授業でその理論をどう生かしていったらいいのかをわかってもらうために、『教頭だより』の中にQRコードを埋め込みました。QRコードをスマートフォンで読み込むこ

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

とによって授業の動画をみられるようにして「こうした理論を生かすには、こういった授業ですよ」という内容を、動画で授業実践をみていただけるようにして配付しました。

このQRコードの使い方も後藤先生からお伺いした方法を活用し、実践しました。また、QRコードでみられる短い動画だけではなく、実際にその授業全体の流れをみられるように学校のサーバーに授業動画のファイルを入れました。教育センターに勤めていた時から将来的にはデジタルアーカイブの中に入れていくことができるようにという思いを持って撮りためていた動画が100時間以上あり、その動画を全職員がみられるようにしました。



『教頭だより』とQRコード(宮城先生)

放課後よく先生方と一緒にこの動画をみながら授業改善の方法を「この発問についてはどう」とか「この問題の提示の仕方についてはどう」というようなことを具体的に記録していききました。

また、職員が次の授業で行う授業と同じ単元をやっている授業の動画をみて、授業改善の方法を探ることをしていききました。

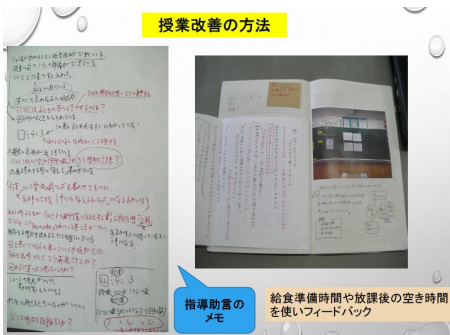
さらに理論を理解してもらうために、さまざまな講演会などの動画もみられるようにしました。

先生方は「理論がわかった」次に「実際授業でどういったふうによっていったらい

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

いのか」が授業の動画をみてわかる。でも、実際に自分の授業でそれができるといったらなかなかできないんですね。だから、「実際に先生方の授業の参観」をして、最低でも年50時間以上、多い年は100時間以上、1時間張りついて授業を参観して、改善策を伝えるというような活動をやっていました。

A4の裏紙に改善策を書いて、給食準備時間とか放課後のときなどの、ちょっとした空き時間にフィードバックするというようなことをやっていて、ふだんの授業を改善していく活動を取り組んでいきました。



年 50 時間から 100 時間の授業を参観して、改善点などを授業者にフィードバック

指導助言メモの一部(宮城)

B-4.まず先生が変わった

データで語ることの大切さ(宮城先生)

【宮 城】先ほど、先生方の授業を 100 時間以上見たというような話をしたんですけども、先生方のほうから「できるだけ授業を見に来てください」と言ってくれることが増えていったんですね。多い日は1日4時間、1時間目から4時間目までずっと授業を見て午後にフィードバックを行うということをやっていました。授業を見てくださいて言ってもらえるために一番気をつけたのが、実際にデータで語るということです。

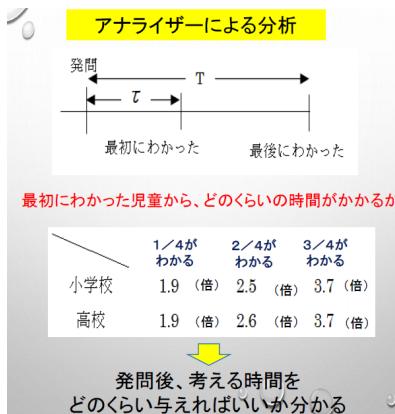
①発問についての指導

例えば、これは先生方の発問の意図を子どもたちが理解するまでどのぐらいの時間がかかるのかというデータです。よく「沖縄県の先生方はしゃべり過ぎて、子ども

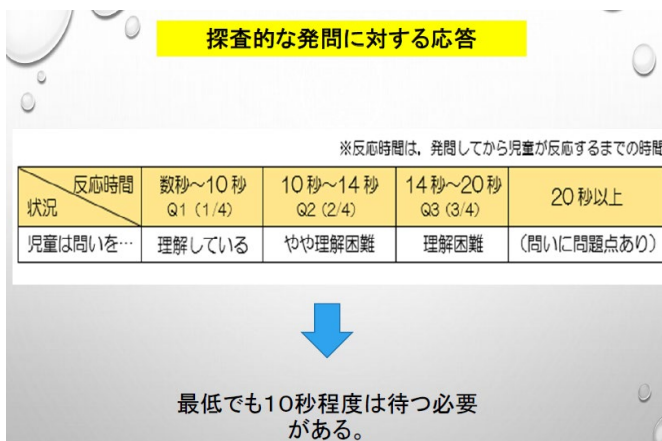
IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

たちが考える時間がない」というような話を聞くのですが、ただそれを伝えるだけではなくて、

「発問後、子どもたちの考える時間はクラスの4分の3が理解できるようになるには、最初にわかった子の大体3.7倍ぐらいの時間を与えたら内容を理解できるよ」というように、具体的なデータを使って説明するようにしました。



アナライザーによる分析(宮城先生)



探査的な発問に対する応答(宮城先生)

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

探査的な発問、つまり思考を要する発問をしたときに、子どもたちにどのぐらい時間を与えたら課題の意味を理解できているのか。10 秒以内に反応する子は、ほとんどきちんと理解できているけれど、14 秒ぐらいだったらちょっと難しくなってくる。20 秒以上たったらもう先生の発問の仕方自体が悪いんだから、発問の仕方を変える必要があるといったことをデータで見てもらいながら話すようにしていきました。

②グループ討論と全体討論についての指導

これは今、日本中の学校が取り組んでいるグループ討論と全体討論についてのデータですが、実はグループ討論と全体討論の理解率というのはそんなに変わらないんですね。

変わらないんだけど、所要時間はグループ討論よりやっぱり先生が中心になって行う全体討論のほうが時間が短い。

グループ討論と全体討論について			
課題解決状況			
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
グループ討論	50%	69%	87%
全体討論	53%	73%	87%
所要時間			
	Q ₁	Q ₂	Q ₃
グループ討論	2.2 分	3.0 分	4.0 分
全体討論	1.2 分	1.6 分	2.4 分

グループ討論と全体討論について(宮城先生)

じゃあ、全体討論のほうが理解する上では有効なのかというと、実はそれだけではなくて、“子どもたちは自分が思ったこと、頭の中にある考えていること、内言を外言化することによって思考が整理されたり定着されたりする”。

そういう意味でもやっぱりグループ討論でいっぱい外言化する必要がある。こうしたことをできるだけデータを使って説明する。先生方の腑に落ちるように伝えるということに気をつけていきました。こうしたことを行っていった結果、先生方から授業を見に来てくださいと言ってもらえることが増えたんですね。

③お互いに授業を見せ合うように

年度の後半になるんですけれども、ちょっと気になるクラスがあって、そこに私がかなり関わる必要がでてきました。そのため、授業についての話し合いに参加できなくなっても先生方だけでこうした話し合いを続け、お互いの授業を見合ったり、主体的に協力し合って動くようになっていきました。

④先生方が腑に落ちることの大事さ

【宮 城】腑に落ちてもらうように伝えないと、次「授業を観てください」と言ってもらえないんですよね。そのため、ここを一生懸命考えたというか、気をつけたところではあります。

これは、先生方の授業を観せてもらった後で、岐阜女子大学がつくった資料をもとに、

「子どもたちが発問を理解するにはこういった手順を追っていくから、やっぱりある程度の時間は必要だよ」というような、データを見てもらいながら説明するといったことをやりました。

つまり、“待つということをどうするか”。発問しても待たずに先生が話したら、子どもが論理的思考はできません。その辺のところがやっぱり大事なところでしょうね。グループ討論もそうですし、先生と子どものコミュニケーションもそうですし、そこを全部資料をもって説明してきました。

先生方の行動、今までの考え方や授業方法を変えていただくためには、それやってみていかないといけないと感じています。すぐには先生方もこれまでのやり方を変えてくれないと思うので、授業を観て一緒に改善方法を考えていくという活動を繰り返し繰り返し行い、伸びていったと思います。

B-5.具体的な進め方

子どもたちの顔が変わってきた(宮城先生)

①3年間継続して指導

【宮 城】先ほど話したように、まずは『教頭だより』で理論を伝えていって、授業動画を実際に見ていただいて、具体的な授業のやり方を理解してもらう。そして、その

後、実際に先生方の授業を見て一緒に改善していくというようなことをやって、それを繰り返しやっていきました。それをずっと3年間続けていたということになります。

②気になる児童への対応

保護者の中にも様々な課題を持っている方が多い地域の子どもです。様々な課題を持っている子もかなり多いですね。そういった子に対しては、いろんな機関と連携しながら知能検査などをやっていながら、本人の得意分野、苦手分野とかを探っていくことを行いながら、実際授業を見て、「この子にはこういった対応をしていこう」などと、相談をしていきました。

③常に職員と一緒に考える

先生方に信頼してもらえるようになるためにも、こういった子に対する対応を常に一緒に考えていたのが、自分が行った学力向上の面と、あと一つの大きな柱だったと思っています。常に職員と一緒に考える。管理職なので担任に任せるとかいうことではなくて、そういった子のお母さんには「検査を受けたら」というような話って、「けっこう担任は言いにくいんですね」。保護者との関係が悪くなった場合に、担任が「あの先生にこんなことを言われた」ということになり、信頼をなくしてしまったら困る。しかし、自分は教頭なので私のほうから常に言うようにしていました。「お母さん、お子さんには、こういった行動があるのですが、こんな対応方法があるよ」というような事を伝えていました。その方が、保護者がそっぽを向いても担任との関係は悪くならないのでもいいと思い、授業参観のときに、「お母さんちょっと来て」とかいう感じで話していました。授業参観の間中、ずっとずっと回って、1人ずつ対応していく。こうこうこういった対応をすると、こうなるはずみたいな話をずっとしていきました。

成果が見え出したのは、やっぱり授業参観をやり出して先生方の授業が変わってきて、2学期、年末あたりです。先生方の授業が変わってきたし、子どもたちの顔が変わってきたなあというようなふうに感じました。

B-6.苦勞したこと、成果

この子たちから学校を変えていける(宮城先生)

①学力向上の成果

【宮 城】 まず、赴任して1年間学力向上の取り組みと授業改善に力を入れていった結果、全国学力学習状況調査で国語Aは全国平均よりちょっとだけ上なだけだったんですけど、国語Bが都道府県別でいうと4位、算数Aが3位、算数Bが4位、理科が1位、総合では都道府県別で秋田県までは及ばなかったんですが、4位ということで。全ての教科でこのように成績が上がっていきました。

授業改善の結果					
(学力・学習状況調査都道府県別順位)					
	国語A	国語B	算数A	算数B	総合
平成19年度	47	47	47	47	47
平成20年度	47	47	47	47	47
平成21年度	47	46	41	47	47
平成22年度	47	46	46	47	47
平成24年度	47	47	47	47	47
平成25年度	46	47	47	46	47
平成26年度	32	32	6	34	24
平成27年度	32	13	6	26	20

〇〇小学校 都道府県別 順位	国語A	国語B	算数A	算数B	理科	総合
平成26年度	48	43	25	48		48
平成27年度	22	4	3	4	1	4

全国学力・学習状況調査にみる授業改善の結果(宮城先生)

これが翌年の4月に行った学力学習状況調査の結果ですが、沖縄県は毎年2月に県の「到達度調査」というテストをやります。中学年以上全学年やるんですけど、この都道府県別で4位をとった子たちというのは、このとき市全部 16 校の中では2位だったんですよ。1位だった学校は、大体秋田と同じぐらいの成績だったんですね。ただ、それが2月のテストではその学校を軽く上回っていました。だから、多分卒業時には秋田平均は軽く上回ったんじゃないかなと思っています。それ以降も、県の

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

到達度調査ではずっと市内 16 校中1位を続けて、最後の年は転勤だったので正確には分からないのですが、平均点よりかなり上でした。ずっとトップで中学校に上げられたという結果になっています。

沖縄県到達度調査(毎年2月実施)		
平成28年	市内16校中	1位
平成29年	市内16校中	1位
平成30年	市内16校中	おそらく1位
(県平均より7ポイント高い)		

沖縄県到達度調査(宮城先生)

②一番喜んだのは地域の方々

【宮 城】保護者は、やっぱり学力が上がっていることについては、興味を持っていただけというか、教育熱心な保護者はかなり喜んでいただきました。

しかし、一番喜んでくれたのが地域の方々なんです。この地域がこんなに厳しいところだとわかっているからこそ、お父さん、お母さん方ができないから、自分たち地域で頑張るというふうに学校に協力してくれる方がかなりいっぱいいらっしゃいました。その方たちが一番喜んでくれたと思っています。

③子どもたち同士をつなげる

中学校進学を意識した時、とても気をつけ、先生方に伝えていたのは、

「子どもたち同士を結びつけてください」ということ。

「子どもたちに課題を与えて、その課題をわからない子にわかる子が教える。そして一緒に問題を解く喜びを味わわせてください」という話をよくしていました。

「この子たちは、そのまま一人一人バラバラだと中学に行って、家庭環境も悪いから

絶対ひねくれるよ。勉強なんか絶対にしない。だから、子どもたち同士をつないで、みんなで一緒に努力するというような子どもたちにしてください」という話をずうっと言い続けて、実際にこの子たちが中学校に上がったときに、毎年学力が市内で最下位だった中学校だったんですけど、市内のトップのほうにぐんと上がりました。子どもたちはみんなとても前向きで、協力的で、そういった子たちでした。そのため中学校の先生方は、「この子たちから学校を変えていけると思います。ありがとうございますと言ってもらえたんですね。

授業の中で子どもたちをつなげていって、課題を解決する喜びを味わわせる。そういった授業をやってくださいという活動を続けていった。それが中学校に上がったときに中学校の先生方からこうした意見をもらえたのが、一番うれしかったことですね。

そして、保護者も喜んでいただきましたし、子どもたちもとても自信を持って中学校へ上がっていった前向きになったし、やはり地域の方がすごい喜んでくれたというの大きいですね。

④先生方の精神的な負担が減った

学校には学習支援員がいます。学習支援員は春休みに補習させてくださいという決まりだったんですけど、「うちの学校は補習させません、次年度のために準備します」ということを言っても、教育委員会は「成果が上がっているからいいよ」と認めてくれました。やっぱり成果が上がっていったら、いろんな面が自由になってきます。

そして先生方の勤務面でもかなりよくなってきたというのと、あと授業改善についてみんなで話し合うようになってきていましたので、先生方が、「勤務時間はちょっと減った、でもそれ以上に一番よかったのは、職員みんながつながってきたのが精神的な負担が減った」というような話をよくしていましたね。

その時の職員とは今でも時々会うんですけども、先生方は「みんなで同じこと、学力向上について話をできるのってとてもいいよね」とか「雰囲気はよかったよね」とかよく言ってくれますね。

B-7.測りにくい学力の向上

①前向きに勉強できる環境を整える



授業の様子(宮城先生)

【宮 城】知識はやっぱりとっても大切だと思っています。私がいた学校は、その辺についてはかなり力を入れてやってきた学校で、それプラス、次にこの子たちに何が必要なのかというような

ことを考えたときに、活用力だということで、授業改善を行っていきました。その中で、子どもたちの生活態度もかなり変わってきました。子どもたちが、学習自体をすごく楽しんでいる様子がこの動画でわかるんじゃないかなと思います。

わかる子は、クラスの中のわからない子に、どうやったらわかるようになるかを説明しています。

“わかることが楽しい”というような感じが伝わっていただけたかなと思います。こうした感じで、とても前向きに勉強していつているので、中学校に上がったときに、中学校の先生が、「この子たちから学校を変えていけます」というようなことを話されてくれたのかなあとと思っています。

井口先生のところでもそうなんですけれども、不登校の子がゼロになったということは、実は私がいた学校でも起こっていて、子どもたち、特に不登校になる子は発達的な課題を持っていたり、家庭的な環境の課題がとても大きいんですけれども、そういった子が、いざ教室に入るとなったときに、教室が荒れていると絶対に入っていけないんですね。聴覚的に敏感な子とかだったら、もう絶対無理。でも、子どもたち同士がすごく前向きだと教室に入っていけるんですね。

不登校はとても多かったんですけれども、“一旦全部ゼロにしました”。全員学校

に来るようにして。ただ、私が異動になる前に、ちょっと家庭環境が厳しい子2人がまた不登校ぎみになって、最終的にはこの子たちが解決できなくて異動したんですけれども。

その後赴任してきた先生は、この学校はこんなに厳しい学校だということはあまり気づかないようで、「今、学校はとても落ちついてますよ」というような話をいろいろなところで聞きます。

だから、“子どもたちが前向きに勉強する環境を整えること”が、やっぱり子どもたちの生活態度もよくなるし、少なくとも、家でつらくても学校に行ったら友達がいるよとか、友達と一緒になら楽しいよというようなことを思ってもらえたのではないかなと思っています。

②確かな指導法の確立と学ぶ力の育成

“先生方の指導法がはっきりしてきて、こうやれば、子どもが授業に乗ってくる”ということがわかったということ、もう一つは、子どもたちに“学ぶ方法が身についた”ということ。単なる知識・理解の他に、学び方も身についたということね。これが僕は大きな要因じゃないかなと思っています。それにはどうしたらいいかという具体的な方法を提供したのが岐阜女子大学のデータなんですね。

子どもたち同士で学んでいけるようにする。子どもたちが学び方をわかっていると、先生が何か刺激を与えると、いい反応が来る。それにより先生自身が授業を楽しむという、いいサイクルが起きているのが、授業の様子を見ていただけたらわかると思います。

③学校を変えていかないといけない

【宮 城】まず中心となる知識を与える方法というのは、今まで先生方ずっとやってきて、それについての支援がしっかりしていました。でもそれだけじゃないよねということを実際には先生方が思っていて、課題意識を持っている先生が何名かいるところに私が赴任してきた。さらに一緒に赴任してきた先生が、学校の中心となる研究主任でした。この研究主任の先生が、一緒に授業改善をやっていきました。この先生と、算数専科の先生がひとりいて、この人たちを中心に授業改善を行い、「この学校をやっぱ変えていかないと、先生も子どもたちも本当に成果が上がる方法に変

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

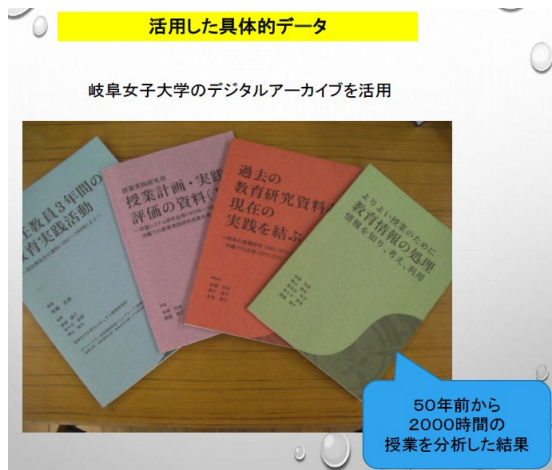
えていかないと、中学に行ったら全部崩れるね」と話していました。“授業改善による学力向上という方向性が統一できた”のが一番よかったのではないかとっています。

当然、どこの学校でも恐らくそうだと思うんですけども、今までのやり方を変えたくない先生っていっぱいいますよね。うちの学校はこういった特徴だから、こんなことをやっているんだと。でも、そうではなくて、その中にある課題を解決してこうというようなことで方向性を統一できた。だから、研究主任や算数専科の先生は、よく頑張って仕事をしてくれました。ほかの人の気持ちを変えていかないといけないということは嫌な目にも遭うし、つらい思いもしますが、歯を食いしばって頑張ってくれました。残りのあと1人、算数専科の先生も、自分達が赴任する前からいたんですけど、“学校を変えていかないといけないという強い思い”を持っていたのが、成果を出せた要因なのかなと思います。

あと、“職員同士が比較的仲がよかった”ということもあるのかなと思っています。

職員同士ばらばらだったら、ほかの人がどんなに頑張っているかわからないと思います。「そっちだけやっておけばいい」みたいな感じになるんですけど、そんな雰囲気はなかったの、みんな何となく「今までのやり方はとてもきつ過ぎる、しかも小学校のときはいいけど、中学校に行っ

たら成果が上がらない、どうしよう」というような思いを持っているときに、私が具体的な大学院で学んだデータを持って入っていったということが大きかったと思っています。



活用した具体的データ(宮城先生)

B-8. B 小学校の成果(まとめ)

(1)今回の実践前の状況

①学力について

平成 26 年度の学力・学習状況調査で、総合すると全国最下位の沖縄県の平均点よりさらに下であった。

②学力向上に向けた取り組みの状況

基礎的な力をつけるということで、毎日山のようなプリントをやっていたが、終わらせることができない山のようなプリントで先生方もストレスに感じていた。

(2)実践のポイント

①まずは授業改善との思いで、先生方にその基礎となる理論をきちんと理解してもらうために、毎週『教頭だより』で理論を伝えていった。

②実際の授業でその理論をどのように生かしていっていいのかをわかってもらうために、『教頭だより』の中に QR コードを埋め込んで関連する授業や講演会の動画をみられるようにした。

③先生方の授業を最低でも年 50 時間以上、多いときは 100 時間以上、1 時間ばかりについて観て、改善策を伝えた。

◆自分自身が「授業を観て欲しい」と思われるようになること

(ポイント)クラスの課題を一緒に考える

・発達の課題、不登校、生徒指導など

◆指導助言の1回1回が勝負

(ポイント)納得できる具体的な改善方法を伝える

・データで根拠を伝えるなど

授業改善をする上で気を付けたこと(宮城先生)

IV. 教育リソースの教育実践研究での利用

(3)実践の成果

①全国学力・学習状況調査において、国語Aは全国平均より少し上、都道府県別でいうと国語Bが4位、算数Aが3位、算数Bが4位、理科が1位、総合では都道府県別で4位になった。

②沖縄県の「到達度調査」で、平成 28 年度、29 年度に同市内の小学校 16 校中1位になった。

③授業改善についてみんなで話し合うようになったことで、先生方の精神的な負担が減った。

④経済的に厳しい地域が、学校に協力的になった。

⑤進学先の中学校の先生から「この子たちから学校を変えていけると思います、ありがとうございました」と言われた。

このように、沖縄で最も貧困率が高い地域の学校が、2013 年当時、確かな学習指導と学校・教師の努力で全国学力・学習状況調査の調査問題において全国最下位の沖縄県の平均点より下位の学校が全国的にも上位へ向上しました。

(宮城卓司)

[メモ]

沖縄の B 小学校の教育実践は、教頭が主となり、研究主任、教務主任等が支援して、実践研究を推進し、校長は教育実践研究の方向性を見定、支援し、学校文化を形成した例である。

また、この教育実践を支える過去の資料（教育リソース）を新しい教育理論を取り入れ、各先生方が腑に落ちる資料提供がいかにより重要かを示している。（尚、ここで用いた教育実践研究資料（教育リソース）は、岐阜県、愛知県の小、中、高等学校の学習システム研究会の先生方の協力で、1967 年～1980 年に収集・整理した資料である。）

Ⅳ. 教育リソースの教育実践研究での利用

[宮城先生の実践より]

手引き・資料の活用として、宮城先生は次のように注意されていた。

①手引き・資料を理解する

手引き・資料の提供を受け、指導方法等を理解しても、実践できるとはかぎらない。

②具体化……授業を見る

手引き・資料の具体化が必要である。

その方法としては、研究授業等を見て実践力をつけるのもよい。しかしいつも可能とは限らない。そこで、教頭先生、研究主任の先生で良い授業例をベテランの先生にお願いし、学習者の個人情報に注意し、実践例を撮影し、デジタルアーカイブとして保管する。これを手引き、解説書等に二次元バーコードを用いて実践例を見る。

③実践（先生方の実践）

具体的事例を参考に、実践をする。

実践にあたって、可能であれば教頭先生、研究主任等の先生にお願いしてもらい、指導を受けるのが良い。

◎「理解⇒具体化⇒実践」が重要である。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用 ～学習プログラムの開発～

教育リソース・デジタルアーカイブを用いた学びの順序性の検討

教授項目の学びの順序性を決める方法は、昔から教師の重要な課題であった。一般的な手法として、教授内容項目の論理的な構造を求め、次にそれを学びの順序を決める方法がよく用いられてきた。たとえば、授業案の作成にあたって、一般的に次のような方法が用いられてきた。

- ①教授項目の論理的な関係を調べ構造図を作成
- ②その構造図をもとに、教授の順序で並べる（学習の順序で並べる）
- ③それに具体的な教材、学習材、素材等を用いて授業案を作成

この学びの順序に並べる方法は、主として、教師の経験に基づいて作成されてきた。しかし、教育リソース・デジタルアーカイブの発展により、教育リソースを用いた系列化処理が進みだした。個別学習の自動化の重要な課題の1つである。（最近では、AI等の新しい処理を用いた学びの順序の研究開発も進みだした。これらのについては教育リソース・デジタルアーカイブⅡで説明する予定である。）

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

V-1. 教授項目の系列化(学びの順序)

～教育リソースを用いた教授項目の順序～

V-1-1. CMI システムを用いた教授項目の構造化

V-1-2. 系列化处理

V-1-3. 系列化处理の利用

V-2. 系列化を用いた学習プログラムブック

V-2-1. 学習プログラムの開発

V-2-2. 高等学校物理学学習問題集「プログラム物理」

(学習システム研究会物理班編)について

V-3. CAI 用学習ソフトの開発

V-3-1. 教材作成への適用—波動CAI教材の構成—

V-3-2. CAI 教材開発

V-4. 知的操作処理を用いたカリキュラム開発と教育リソース

～AI、生成 AI 等の利用に適する教育リソース・デジタルアーカイブ～

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

～学習プログラムの開発～

V-1. 教授項目の系列化(学びの順序)

～教育リソースを用いた教授項目の順序～

教授項目の構造化は、古くから実践されていて、授業案の作成には、教授項目の関係（構造化）がまず検討され、それを授業の順序にいかになど並べるかが大きな課題であった。各学校の授業研究会でも、教授項目の順序（学びの手順）は、この内容を前に学習させるとよかった、また悪かったなどの意見がよく出る。このことは、昔も、今も変わることなく、授業案の計画で、最初に問題になる。（たとえば、先生方は頭の中（記憶）にあるデータベース（教育リソース）を用いて教科内容の理論的な順序や先生の経験（教育的）などから、教える内容（教授項目）の構造を考えられ、次にその教える順序を経験や教材・教具等や教育理論も合わせて、その順序を考えられる。）

この教授項目の構造化とその学びの順序は、CMI システムの開発でも教授項目の内容、学習反応等のデータベースを用いて教授項目の教える順序が決まれないかが大きな課題となっていた。その後、教育情報処理システムや e-learning さらに個別学習の自動化でも学習項目の構造化、その系列化（学びの順序）をいかに求めるかが、現在も大きな課題である。

教育リソース・デジタルアーカイブの構成

現在、生成 AI、AI、メタバース等の新しい知的操作処理が可能な多様なデータ処理システムが開発されだし、教育リソース・デジタルアーカイブの構成も再検討すべき時期になってきている。これまでは、主として次のような資料群（デジタルコンテンツ）で構成されている。（次に、学習システム研究会、岐阜女子大学等での保管例を示す。具体的な事例は、第Ⅰ章、第Ⅱ章を参照）

・図書・資料

教育実践にかかわる図書・資料・教科書等のデジタル保管

・カリキュラム関係

授業案（学習指導計画書等）、学習プログラム、学習プリント、教科書等のデータ分析資料、学習指導方法等の狭い意味でのカリキュラム資料

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

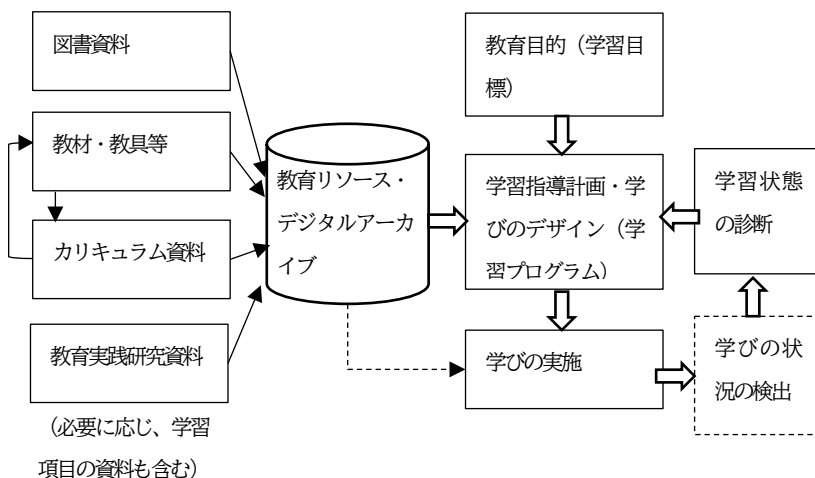
・教材・教具類

教材・学習材・素材（地域等の静止画・動画含む）、評価資料（テストも含む）、実験・実習資料・教具等の学習者が利活用する資料等

・教育実践研究資料

教授・学習研究資料、教材研究資料、学習指導方法関連資料等の教育実践にかかわる研究資料

尚、各資料（デジタルコンテンツ）は必要に応じて、学びの正答・誤答、誤りの傾向（カテゴリー分析等）、クロスデータ（項目間の学びの状態のデータ）の学習傾向、および学習傾向の文章表現など、学習支援情報を含め保管していた。今後、これらの学習傾向に関するデータをどのように取り扱うかが課題である。



図V-1 教育リソース・デジタルアーカイブと学習指導計画

このような、教育実践資料（原記録）のデジタル保管の研究が1960年代からなされてきた。（教育リソース・デジタルアーカイブと Web で得られる多量なデジタルコンテンツとの関係を今後どのように取り扱うかが課題である。）

実際の利活用では、教育リソースとして総合的に管理されたデータを利用目的に応じて仕分けし（分数）利用していた。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

現在、生成 AI、AI、メタバース等の新しい知的操作処理が進みだし、教育リソース・デジタルアーカイブも、これらの処理に対応したデータの管理、メタデータの構成を検討する時期に来ていて、新しい方向性と計画の必要がある。

次に、教育リソース（教材、学習材等のデータベース）を用いた構造化さらに系列化の処理の発展について簡単に説明する。（尚、この系列化は、今後、個別学習の自動化での行動に関する研究で重要になり、また、現在 AI、生成 AI 等の利用した系列化の研究も進もうとしている。）

V-1-1. CMI システムを用いた教授項目の構造化

CMI システムの各項目のメタデータには、表題のほかに学習内容等を示す分野、キーワード等が記録されていた。このため、教授項目の構造化、すなわち、教授項目と教授項の関係について、分野による枠組みに対し、各教授項目の学習内容としてキーワードが整備されている。そこで、各項目のキーワードの関係（表題も一部参考）を全ての項目で調べ、さらに項目と項目間の学習反応の関係を同時確率 $P(A, B)$ で調べ、その処理関係から学びの状況をデータ化した。

1つの分野(単位)について、このような処理をして、教授項目の相互の関係の図を CMI システムで構成した。（この関係の強さを線の太さで表示している。）

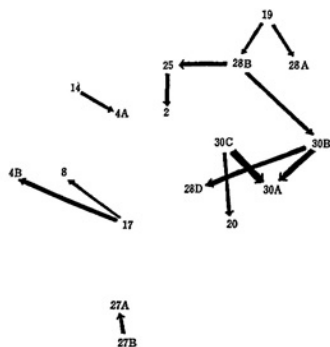


図3 項目連関図（第1レベル）

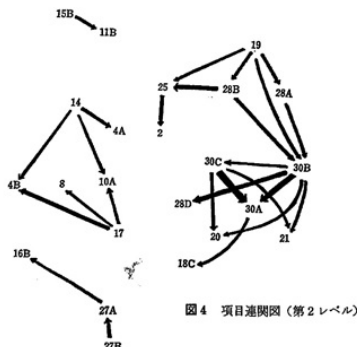


図4 項目連関図（第2レベル）

図V-2 項目連関図（連関の強いもの）

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

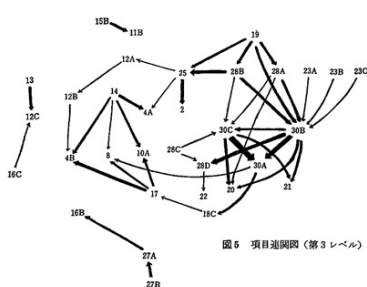


図5 項目連関図(第3レベル)

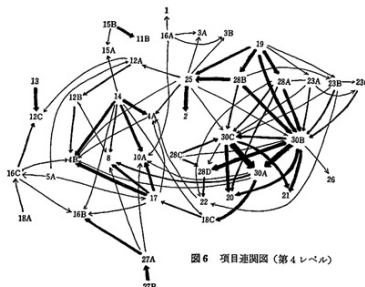


図6 項目連関図(第4レベル)

図V-3 構造図

このような構造から次のステップとして、どのように、1列に並べるのか課題になった。

V-1-2. 系列化处理(順序性)

教授項目のネットワーク構造ができると、これをいかに学びの順序に並べるかが課題である。この順序は、項目間のネットワーク(構造)から、いかに階層性を見出し、適する順序に並べるかである。そこで、当時、教授内容の系列下を言語化できる知識に限定せず、知的能力や知的技能をもってヒエラルキーを構成しようとした。この考えは、ガニエの教授項目の系列化に学習の得点構造を取り入れようとするものである。そこで、得点構造に基づいて項目を系列化の試行へ発展させた。この方法を1975年頃から研究を進めた。(成瀬正行、後藤忠彦(1977)“反応構造による教授項目の系列化”日本教育工学雑誌2-4)

CMIで実践した試行としては、教授項目のブロック内で最も基礎性の高い項目を出発点と位置づける。出発点からの順序としては、3項目間A・B・Cについて、寄与率の高い項目を調べ優先し、順序を決めた。

$$\text{条件寄与率は、 } W(C|AB) = \frac{P(C|AB) - P(C)}{1 - P(C)} \text{ としてた。}$$

出発点(項目)から、内容的に関連のある項目について、三重クロス処理で条件寄与率を求め、最も高い関係のある項目を選び、次々と系列を決めていった。この処理は、大変多くのデータ処理が必要なため、コンピュータ(CMIシステム)で実現可能となった。

このように教授項目の系列化处理で求めた教授項目の順序に対応し、適する資

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

料を配列し、教育実践に適用した。当時適用した事項としては、①学習指導計画書の作成、②学習プログラムブック、③教材データベースを用いたCAI学習プログラムの作成である。

V-1-3. 系列化处理の利用

(1) 学習指導計画

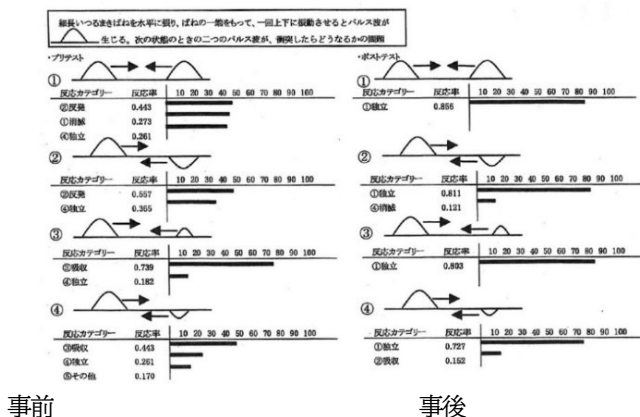
CMIを用いた学習指導計画(授業)の作成は、当時、学習システム研究会の教員の方々に各教科、校種で共同開発がなされていた。とくに、高等学校の教員グループでは、開発した学習指導計画、学習プリント、評価問題等を出版し、共同利用がされていた。

学習計画書の作成の基礎資料は、CMIシステムから出力されていた。

① 学習内容についての誤りの傾向(過去の授業での事前・事後の誤り方の傾向)

過去の授業での形成的評価、総括的評価等で収集された学習反応データを分析し、どのような誤り方をするか、また、学習後にどのように誤り方に变化したか等のデータが出力される。たとえば、次の図に示すように、事前と事後の変化を提供し、学習指導計画の基礎資料とした。(図は、岐阜県、愛知県の高校の教師による授業の前後の誤りの变化を示す。授業で完全に全員が正答させることは困難である。その後の補完教材の提供、個人学習材の提供が課題になった。)

・授業の事前、事後の変化



図V-4 事前・事後の誤りの傾向を知り、学習指導

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

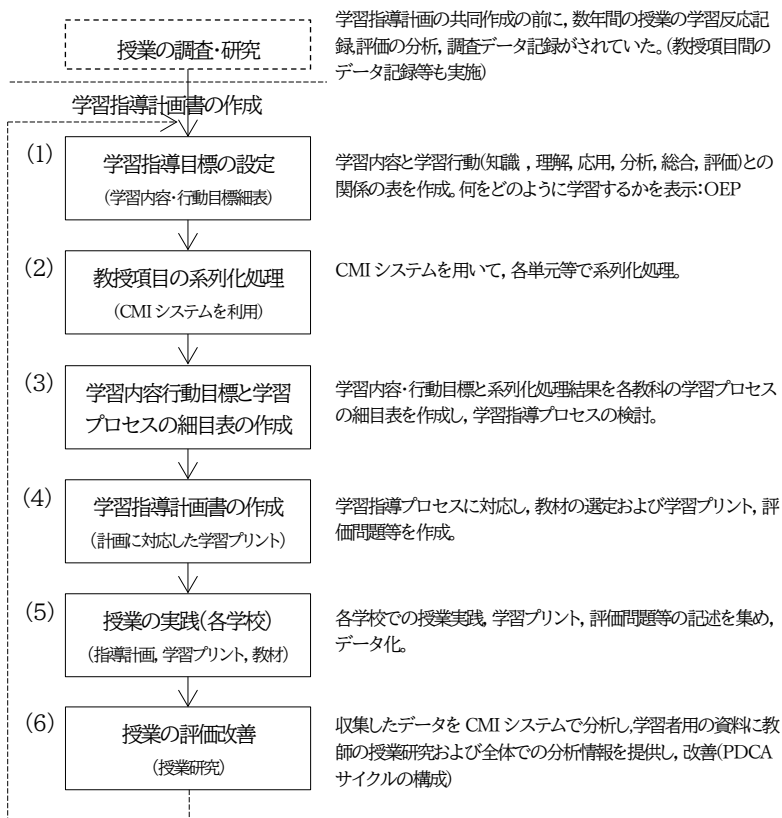
集団教育（クラス）での補完学習に対し、当時の CAI システムを用いた試行研究が 1979 年には始まり、誤りの傾向に対し、ブランチ（枝分かれ）による学習コースを設定し、誤りの補完をしていた。当時（1977 年）の CAI は、ディスプレイが利用できなく、動画は 16mm で撮影 16mm の映写機で個人別に提示していた。このため、教材開発に時間を要し、経済的にも大変であった。

しかし、現在はオーサリングシステム機能をもつ e-learning が利用できだし、このような誤りを枝分かれ方式により映像を用いた学習コースも可能になってきている。

さらに OECD の個別学習の自動化では、学習状況の検出も AI 等を用いて教育リソース・デジタルアーカイブを活用した方法も可能となりだし、学びのより柔軟なコースの設定も可能になろうとしている。このような個別学習の自動化が進められ、学習コースが開発（企業、研究所等）されれば教師の働き方改革も含め、新しい展開が可能になる。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

協働研究の手順



図V-5 協働学習の手順例

②構造化、系列化处理の結果の提供

教授項目の順序性を示す資料としては、前節で説明した構造化資料と教授項目の順序(学びの順序)についての処理結果の順序を提供した。

各教科の研究グループ(学習システム研究会)では、出力されたデータを再度研究会で検討され、次に1970年代に各教科の教員による学習指導計画書の作成、学習プリントの実施、実習等の実践例を参考として次に説明する。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

(1) 学習指導目標の設定～何をどのように学ぶのか～

学習指導要領等を参考にし、学習内容と学習行動目標の細目表を作成していた。

(ブルーム等の学習内容・学習行動目標細目表を参考)

学習内容には、単元の学習内容を記述し、学習行動には、どのような学習行動が可能にするのかを大分類、さらに小分類をして表に記述した。

学習行動目標の分類(タキソノミー)は、1970年代当時は、ブルーム等の知識・理解・応用・分析・総合・評価を事例として用いていた。その後、2001年に認知心理学等を配慮し、想起する・理解する・応用する・分析する・評価する・創造する という改訂タキソノミーが使われている。

ただ、研究グループによっては、知識・理解・応用・分析・総合・評価の表現を教科に適した表現に変えて表示していた。(教員が受け止めやすい表現としていた)

この学習内容・行動目標細目表の学習内容と行動についてどのような学習行動を期待するかをクロス点に○印をつけて、教授項目の設定をしていた。(この学習内容・行動目標の検討が重要になった。現在は2001年に発表された改訂タキソノミーを使っている。)

表V-1 学習内容・行動目標の細目表

行動 内容	知識			理解			応用			分析			総合			評価		

(2) 教授項目の系列化处理・・・学習プロセスを決める

学習内容・行動目標の細目表のクロス点をどのように学びの順序にするかが大きな課題であった。

当時、一般には先生方でこれまでの教師経験から話し合い、順序を決めていた。この教師の経験をもとにした話し合いの前に、CMIシステムで出力された教授項目の構造化データ、さらに系列化データを提供し、それらをもとに修正を先生

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

方で検討をし、学びの順序(学習プロセス)に並べていた。ときには、再度三重クロスを用いた一部の条件寄与率の処理をして、学習プロセスの検討がされていた。しかし、教師が最終的な学習プロセスの決定をしていた。

学習内容行動目標と学習プロセスの細目表

学習内容行動目標と学習プロセスの関係を表にして、学習指導計画書の作成の基礎資料を作成する。

表V-2 学習内容・行動目標と学習プロセス

		年 月 日											
(計画)	学習指導目標(学習内容・行動目標)												
内容・行動目標													
学習プロセス													
		○							○				
			○			○						○	
↑該当するところに○印を付け、授業の分節等で何をどのよう に学習させるか示してください。													

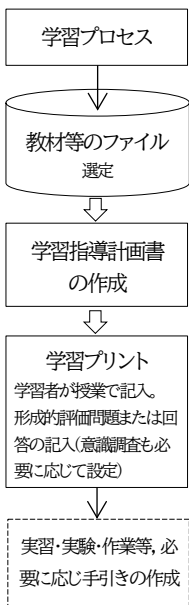
学習の手順で並べる。授業であれば、分節の学習目標を学習のプロセスの各項目に記入し、各学習内容について、どのような学習行動で構成できるか記入する。

(3)学習指導計画書の作成(授業案、学習プリント等)

～学習プリント、教材、実習プリント、評価問題の選定・作成～

学習指導計画は、(2)で示した学習プロセスを参考に、教材・資料のファイルから適する教材を選び構成されていた。その方法は、基本的には文部省開催のカリキュラム開発に関する国際セミナー(1974 年)でのアトキン等の方法と同じである。

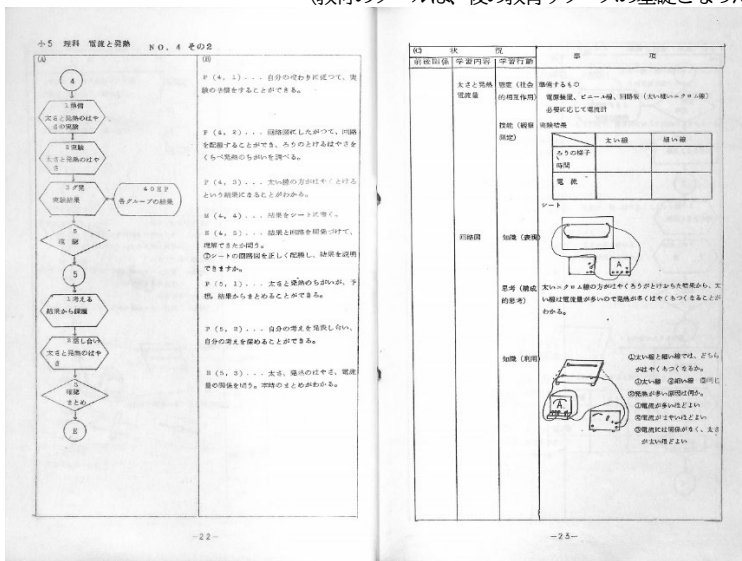
V. 教育リソースの学習指導計画での利用



工学的接近	
目 標	「行動的目標を」 (behavioral objectives) 「特定のであれ」 (be specific!)
教 材	教材のプールからサンプル し、計画的に配置せよ。 (sampling from material pool and "planned allocation")
教授学 習過程	既定のコースをたどる (predecided)
強調点	教材の精選、配列 (design of teaching materials)

文部省開催のカリキュラム開発に関する国際
セミナー（OECD）（1974年）の報告より

(教材のプールは、後の教育リソースの基礎となった。)



図V-6 授業案

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

〔参考〕授業計画細目表が岩崎潔先生提案で、岐阜大学の教育実習等で利用されていた。教育実習手引きにも入れられていた。

―授業計画細目表（1 時間、単元用）岩崎潔―

今日、この授業で何ができ、どのような力がつくのか、事前と事後で教師が分析・評価するときによく使われた。とくに、教育実習生の「手引き」の計画・評価でも使われた。

表V-3 授業計画細目表（1 時間・単元用）

授業計画細目表(1時間・単元用)			年(月 日)		作成者	
	1 学習目標	2 学習活動	3 教授活動	4 教材・資料・機器	5 評価	6 処方
ア わ か る	ア1	ア2	ア3	ア4	ア5	ア6
イ で き る	イ1	イ2	イ3	イ4	イ5	イ6
ウ 考 え 方	ウ1	ウ2	ウ3	ウ4	ウ5	ウ6
エ 見 方	エ1	エ2	エ3	エ4	エ5	エ6
オ 学 習 力	オ1	オ2	オ3	オ4	オ5	オ6

〔学習内容・行動〕

(教材の資料番号記入) (評価問題等の資料番号記入) (処方学習の資料番号記入)

岩崎 潔

(4)授業の実践(各学校)

各学校では、学習指導計画書を参考に学習プリント、評価問題等を用いて、実践が進められた。

多くの授業の結果は、評価問題の回答が主であるが、試行研究として、一部の授業ではビデオ等での記録もされていた。

これらのデータは、CMI システムに記録、次の学習指導計画・教材等のカリキュラム開発の基礎データとして分析した。

(5) 授業の評価・改善(共同研究)

一般的な授業の評価は、カリキュラム改善のために、学習プリントでの形成評価の回答や意識調査等のデータを収集、CMI システムで分析し、各先生方に分析結果を提供していた。共同の授業・研究の場合は、主に次のような方法で実施された。

授業研究参加者の学習指導案の作成

一般に授業研究の場合、参加は当日の授業案(授業者)を用いて、授業研究が展開されていた。しかし、学習システム研究会で共同開発した授業での授業研究では、さらに各参加者が各自で学習指導案を改善し、作成し、実践との違いを評価していた。

授業担当者以外の参加者も、校内研、教科研、共同での学習指導案作成等で全員が学習指導案を作成していた。

また、学習システム研究会の教科研究会等で共同の学習指導案を作るときは、参加する先生全員がこれまでの自分の経験をもとに学習指導案を書かれていた。

(注) 今後、テレビ会議システム等を用いて、学校間の共同研究の在り方を検討すべきである。

(6) 学習システム研究会の当時の授業研究について

・校内研究会の例

校内研では、授業をする教員と参加する全教員や指導主事等も各自の学習指導案を作り、全員に配布していた。

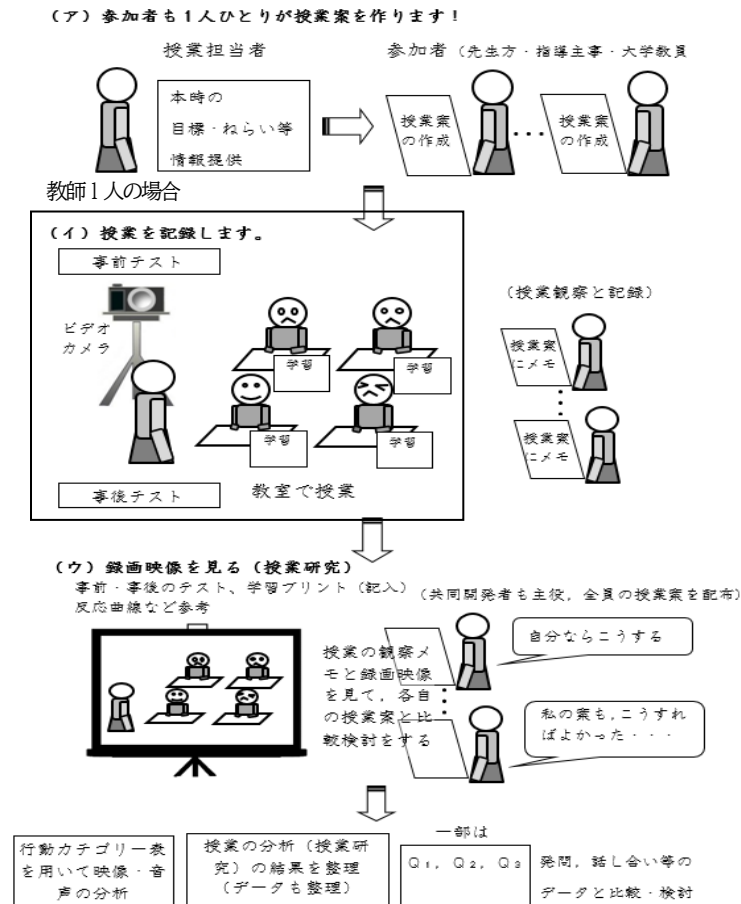
・各教科の学習指導案の作成

学習システム研究会では、小・中・高等学校の教科の先生が集まり、授業研究、学習指導計画の案、教材開発、誤りの分析、イメージ調査などを実施し、望ましい学習指導案の作成がされていた。そこでは、授業の前に

- ① 学習指導目標の設定
- ② 単元・各学習内容についての誤りの傾向(誤りのパターン)
- ③ 利用可能な教材(共同開発しデータベースに保管教材を選択)
- ④ 授業用の学習プリント(実験・実習の記録等も含む)

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

- ⑤ 評価問題（形成的評価等）（授業用の学習プリントの中に入れる）
- ⑥ ①～⑤の資料を共同で開発し、これを参考に各先生方で学習指導案を作成。
授業研究の例（2000年頃の事例）



図V-7 授業研究の協働作業（分析）（2000年頃の実践例）

参加者は、各自の授業案と授業の実際と比較し、問題点の検討をした。

（単に参加するのではなく、各参加した教員、指導主事等が自分の授業案と実際の授業の関係を責任をもって検討していた。これをもとに、授業案、学習プリント等の共同作成、出版とされていた。授業研究は、主として課題の多い教科内容でなされていた。）

（注）現在は、テレビ会議システム、資料のデジタル化、通信さらにAI、生成AI等が発達して、新しい協働研究の在り方を考える時代になっている。

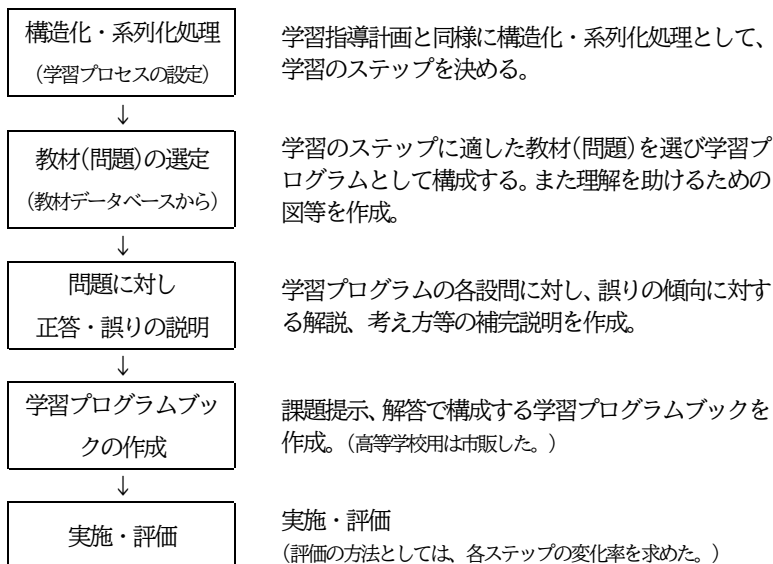
V. 教育リソースの学習指導計画での利用

V-2. 系列化を用いた学習プログラムブック

V-2-1. 学習プログラムの開発

学習プログラムブックの開発での教授項目の構造化、さらに系列化処理は、学習指導計画の作成と同様であるが、教材データベースから学習プロセスに適する教材を選定するとき、誤りの傾向のデータも合わせて抽出していた。（学習プログラムの各ステップで誤りの傾向に対応した説明を入れるために、教材データベースまたは学習反応ファイルに保管させているデータ分析結果を用いていた。）

その方法は次のようであった。



図V-8 構造化・系列化と学習プログラム

(注) このように系列化処理を参考に作られた学習プログラムと系列化を参考にしなかった学習プログラムでは、正答率に違いがあった。

(a) 教師が作成した学習プログラム(系列化を参考にしない)

(b) 系列化処理を参考に構成した学習プログラム

	(a)	(b)
事前	0.58	0.51
事後	0.74	0.84

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

系列化処理を用いた学習プログラムが、やや良い傾向であった。そこで、最初の学習プログラムブックは、高校の先生方により、多くの問題、正誤のデータを集め、系列化処理をして、学習のプロセスを決めて、学習プログラムブックを作成された。この学習プログラムは、1977年から2013年の出版まで38年間市販された。

今後の学びの順序の課題

学習項目の構造化、系列化処理は、今後、AI、生成AI等の新しい知的操作処理を用いた手法に発展すると考えられる。このとき情報基盤になるのは教育リソース・デジタルアーカイブであろう。

たとえば、教育用のAI、生成AIを用いた処理の開発とそれに適する教育リソース・デジタルアーカイブの開発が進めば、個別学習の自動化に適用できる多様なコースで構成された個別学習用の学習プログラムが開発されると考えられる。

ただ、この開発は、かつての学習プログラムの開発、多くの教師の仕事の負担による開発は困難であり、教員、指導主事、研究者、企業（情報関係、教育関係の企業）との共同開発を進める時代になってきた。

とくに日本のように全国の学校が、学習指導要領を基礎資料として学習指導が進む中央集権的な国では、共同開発による多様な個別学習用の学習プログラムの開発が可能である。多少、違いがあり、共同学習プログラムが開発を、木田宏オールヒストリーの指摘するように中央集権的である。すなわち、19世紀の中央集権的な教育システムになっていて、学習プログラムの共同開発には都合の良い国でもある。（たとえば、地域により教育内容に違うがある国ではない。）

ぜひ、学習者の多様性に対応できる学びの状況を検出し、学習歴と合わせてAI等を使い、学習状態に対応した学びが展開できる個別学習の自動化が適用できる学習プログラムを教師、研究者、企業等の共同研究で進め、各教科指導の教師の負担減を図るべきである。

V-2-2. 高等学校物理学習問題集「プログラム物理」(学習システム研究会物理班編)について

系列化処理の結果を参考にして、初版は 1977 年(昭和 52 年)11 月に、PROGRAM 物理 [I] Vol.1、PROGRAM 物理 [I] Vol.2 を発行。その後、教育課程の改訂に合わせて内容を更新しつつ発行してきた。

1984 年 7 月 PROGRAM 物理 理科 [I] 物理分野

1985 年 4 月 PROGRAM 物理 (選択物理「上」、「下」)

1994 年 10 月 PROGRAM 物理 IB・上、下

2003 年 1 月 NEW PROGRAM 物理 理総 A

2004 年 1 月 NEW PROGRAM 物理 [上]、[中]、「下」

2013 年 11 月新課程 NEW PROGRAM 物理 物理基礎・物理 [上]、「下」

「プログラム物理」の特徴は次のようにまとめることができる。

- ①生徒の学習状況調査に基づいて誤りやすい箇所とその傾向を明確にし、さらに学習内容を生徒による理解の過程を加味して配列したこと。
- ② ページを使い、1 ページ目に問題文、2 ページ目に解答、解説、補足を配置することで、よく読んで考え、整理し、誤りやすい事項を丁寧に学んでいけること。特に解説や補足では誤りの傾向をとらえて用語、作図、計算、単位などについても説明をしてある。
- ③単元の前後に前提テスト、完成テストを配置してある。前提テストでは学習前の学習の状況を自分自身で点検し、基礎的な事項を復習できるようにしてある。完成テストでは学習後の成果を点検できるようにしてある。これらにより、段階的に着実に学習内容が定着できるように配慮してある。なおこれらの点検テストの解答にも丁寧な解説や補足が加えてある。
- ④重要なポイントでの学習問題では、次の表記で自己評価ができるよう、配慮してある。
 - 自分が答を出してから解答を見て、答えが正しかった ○
 - 自分の答が間違っていたが解答を読んだら理解できた ○
 - 自分の答が間違っており、解答を読んでも理解できない △
- ⑤取り上げる学習内容やその配列は、教師による学習内容目標の分析に基づいている。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

監修・著者（協力者含む）

監修：成瀬正行（岐阜大学）、後藤忠彦（岐阜大学）、北岡武（愛知教育大学）

著者（協力者含む）：稲葉 一、加藤和男、佐藤正明、竹中洵治、中島 崇、松野光暢、山口義文、山田 功、山田克美、新田 直、岡崎 久、日下部良文、那須為朋、林 安行、加藤智之、戸田一郎

PROGRAM 物理は1977年～2015年現在まで（約38年間）利用されていた。



【左】PROGRAM 物理[I]Vol.1 1977年(昭和52年)11月発行

【右】PROGRAM 物理[I]Vol.2 1979年(昭和54年)4月発行



【左】新課程 NEW PROGRAM 物理[上] 2013年(平成25年)11月発行

【右】新課程 NEW PROGRAM 物理[下] 2014年(平成26年)3月発行

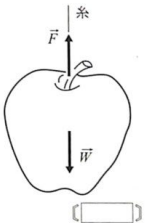
V. 教育リソースの学習指導計画での利用

NEW PROGRAM 物理 [上] (2004) P21-22 より抜粋

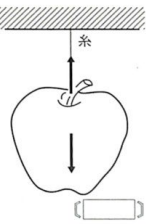
P21 問題

13 図のように、糸につるしたりんごには、2つの力 $\vec{F}$ と $\vec{W}$ とがはたらいている。

- (1) 力 $\vec{W}$ は何が何を引く力か。
- (2) 力 $\vec{F}$ は何が何を引く力か。
- (3) 力 $\vec{W}$ と力 $\vec{F}$ の大きさはどちらが大きいか。



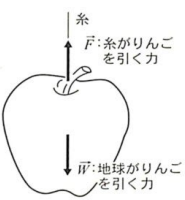
14 糸につるしたりんごには、図のように鉛直下向きの (ア) と、鉛直上向きの (イ) の2力がはたらいている。この2力の大きさは (ウ) で、力の向きは互いに (エ) で、一直線上にある。



P22 解答

13 【解答】 (1) 地球がりんごを引く力
(2) 糸がりんごを引く力
(3) 等しい

【解説】 力 $\vec{W}$ と力 $\vec{F}$ はともにりんごにはたらいている。りんごにはこの2力がはたらいて静止している。このとき、この2力はつりあっているという。力 $\vec{W}$ と力 $\vec{F}$ は大きさが同じで、一直線上にあり、向きが反対である。



14 【解答】 (ア) 地球がりんごを引く力(重力)
(イ) 糸がりんごを引く力
(ウ) 同じ (エ) 反対

【解説】 1つの物体に2力がはたらいていても、物体が静止しているとき、この2力はつりあっているという。物体にはたらく2力がつりあうとき、2力の大きさは等しく、作用線が一致し、向きが逆である。

【補足】 静止している物体にはたらく力がつりあっている場合、物体は静止し続ける。運動している物体にはたらく力がつりあっている場合は一定の速度で運動し続ける。このことは3章で詳しく学ぶ。

(資料提供：佐藤 正明)

V-3. CAI 用学習ソフトの開発

基本的には、系列化処理を用いた学習指導計画や学習プログラムの開発方法と同じである。次に開発担当者の報告例を示す。

学習プログラム（CAI 用）の作成

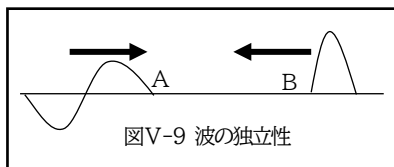
CAI の学習プログラムは、学習プログラムブックの CMI システムを用いた学習項目の系列化処理を用いて、学習プログラムの学びの順序を決めた。

5 大学で CAI 学習ソフトを作り、機械振興協会の CAI システムを使い、高校生に学習させ、その評価の実施が、坂元昂先生を中心に展開された。このとき岐阜の研究グループは、高校の波動の CAI 学習プログラムを開発し、提供した。

その方法は、これまでの教育実践の原記録を用いて、学習項目の学びの手順：（系列化）の処理をして、学習プログラムの基本を作成した。当時は映像がコンピュータで使えなかったため、16mm を使い、提示した。16mm フィルムを静止画として使うとき、ランプの光熱でフィルムが煙を出し、いかに光熱を遮断するかが大変であった。現在は、映像もコンピュータで利用できるようになり、便利になった。

V-3-1. 教材作成への適用—波動CAI教材の構成—

高等学校物理の教材である「波動」単元は、それより前に学習する物体の運動での「粒子性」の概念とは全く異なる「波動性」の概念の理解が重要である。すなわち実態のある物体同士の相互作用のイメージ



ではなく、現象の伝搬に注目することが求められる。その最たる現象が「波の独立性」である。具体的には図1に示すように、同じ媒質中を伝搬してきた2種類の波A、Bが会った後、互いに何の影響もなく進み続けることが波の独立性であるが、生徒の捉え方は様々であり、粒子性に支配された考え方をすることが多い。波の独立性を理解・定着させるための教材は多く考えられているが、学習者の反応データ分析に基づく教材の配列を適用することで高い効果が期待できることがわかった。

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

岐阜大学で 1970 年代に開発された SIS-TEMIII と呼ばれた学習情報システムを活用し、教材群と学習反応データを組み合わせて最適な教材と指導の過程を適用して、反応データから見て望ましい教材配列を構成することができた。この結果を用いた CAI 教材は、当時の教育研究者からも高く評価された。

V-3-2. CAI 教材開発

(1) 「波の独立性」の教材

図 1 で示した例のように、同一の媒質中を互いに向かい合って進んできた波は、出会ったのちは互いに何の影響もなく進行していく。このことを生徒はなかなか理解しがたく、また学習成果の定着もよくないことが多い。そこで図 2 に示すような教材を考えたが、1～5 の教材をどのように配列するのが望ましいかを学習反応データから決定した。

特に CAI 学習のようにプログラム化された教材では教材項目の配列は学習者の理解度や定着の度合いに影響が及ぶことが考えられ、慎重にしなければならない。

(2) 採用する教材項目の決定

作成した教材項目の中からどの教材を採用するかは、学習反応データの正解率、誤答分析から決定する。

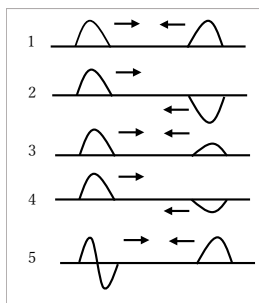
(3) 学習反応データのクロス処理から配列を決定する。

① A、B 2 項目の場合の配列順序の決定

学習教材 A、B 2 項目を比較したとき、どちらの教材から学習させるのが適当かを検討する。

細いつるまきばねを水平に張り、ばねの一端をもって上下に振動するとパルス波が生じる。いま、A～E に示すように、つるまきばねの両端から同時にパルス波を発生させた。衝突後、二つのパルス波はどうなると思うか。1～5 について、

①～⑤の中から正しいと思うものを選び。

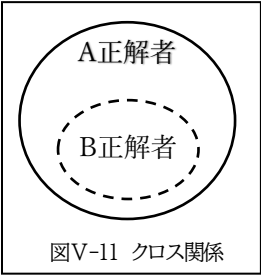


- ①衝突して消滅する
- ②衝突して跳ね返る
- ③一方の波に吸収され、一つの波になる
- ④互いに影響されず衝突後そのまま進む
- ⑤その他

図 V-10 波の独立性の学習

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

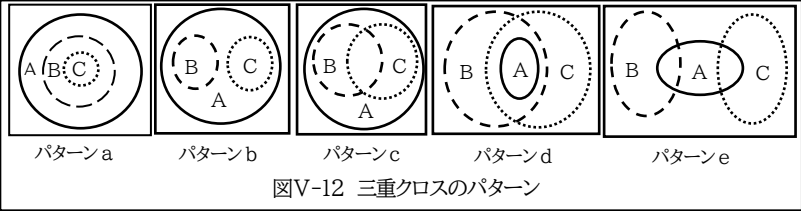
図3に示すように、項目 B の正解者がすべて項目 A の正解者の部分集合であれば、項目 A で正解でなければ項目 B で正解にたどりつけない（A の不正解者から B の正解者は現れない）。すなわち項目 B より以前に項目 A を習得しなければならない。一般的には項目 B の正解者は項目 A で不正解であった者も含まれることもある。このように学習項目の順序を決定するために、項目 A と項目 B の学習者反応のクロス処理が参考になり、特に項目 A と B における条件確率 $P(A|B)$ （B での正解者の、A での正解の割合）を考慮する。



図V-11 クロス関係

② A、B、C 3 項目の場合の配列順序の決定

学習教材の数が増加すると教材配列の組み合わせは複雑になる。3 項目の場合には三重クロス処理のデータが活用できる。学習教材 A、B、C があるとき、それらの階層性を考えるうえで有意な正解者の包含関係は以下のパターン a～e の 5 通りが基本になる。



図V-12 三重クロスのパターン

この図からそれぞれ学習の進行の経路は次のように考えられる。

パターン	学習の経路	留意点（解釈）
a	A→B→C	直線的な過程。ABC の順に学習が成立していく
b	A→B または A→C	B と C は排他的。B、C に正解するためには A で正解する必要があるが、A で正解しても BC とも正解するとは限らない
c	A→B または A→C	b に近い。B と C の重なりが大きいと a に近づく
d	(BかつC)→A	B と C ともに正解でないと A で正解できない。A で正解するためには BC で正解する必要がある。
e	A→B または A→C	B と C は排他的。b に近いが B、C で正解するためには必ずしも A が正解である必要はない

V. 教育リソースの学習指導計画での利用

3 項目の教材に対する三重クロスデータの条件確率からどのパターンに該当するかを判定し、教材項目の配列を決定することができる。図2に示した例では、この方法で配列を決定し、高い習得度のCAI教材を作成することができた。

(佐藤正明)

V-4. 知的操作処理を用いたカリキュラム開発と教育リソース

～AI、生成AI等の利用に適する教育リソース・デジタルアーカイブ～

教育リソースを用いた学習プログラムの開発は、すでに多くの実践がされてきた。とくに、CAI等では、教材データベースを用いた学習プログラムの開発もされていた。これらは、今後、個別学習の自動化の学びのデザインの開発に発展すると考えられる。とくに個別学習の自動化では、AI等を用いた学習状況の検出、学習歴等の診断結果による学習のデザインの構成が進みだし、教育リソース・デジタルアーカイブのこの処理に対応した構成ととくにメタデータについての検討が必要である。これらについては、まだ試行研究の状況であり、今後、AI、生成AI等の新しい処理の発展とともに、メタデータの有無、さらに必要な場合にその構成が課題である。

とくに、メタデータの教育的な情報、学習支援に関する情報の必要性の有無および必要な場合の構成の研究が重要になる。

たとえば、

- ① 学習目標のコード化（分類）：学習指導要領を基礎としての構成
- ② 学習支援：教育リソース：教材、学習材の学習傾向に関する情報
- ③ 学習レベルに関する情報
- ④ 利用上の注意事項

等の学びに関する基本的な情報のメタデータとしての管理の検討がされるであろう。

今後、ぜひ教育リソース・デジタルアーカイブやAI、生成AI等を利用した集団および個別学習のカリキュラム、学習プログラムの開発の自動化が進み、教師の仕事を支援する教育システムの開発が望まれる。

(佐藤正明)

VI. リソースを利用した学習

～多様な学習を支援する教育リソース～

リソースを利用した学習で、教師の負担を軽減し、より学習の質を高めることが課題である。

木田宏氏はオーラルヒストリーで、教育センター、地域の大学の教育学部、教育委員会等では、教師が地域のカリキュラム資料が訪問すれば提供して、学校で利用できるようにすべきとよく言われていた。

現在は訪問しなくても高速通信を用いて各学校・教室で地域資料を受け取れて、利用が可能な時代になってきた。それを児童・生徒が生成 AI 等を使い処理・加工し、課題解決に利用できる。

教育リソースを用いて、新しい学びの展開の支援ができる時代になってきている。教育の関係機関が学習の質を高め、教師の働き方改革を進めるかが重要な時代になってきている。

VI. リソースを利用した学習

VI. を利用した学習～多様な学習での教育リソースの利用～

VI-1. 一般的なリソースの利用

VI-2. 課題解決での教育リソースの活用(オープン教育)

VI-3. 個人学習での資料の活用(高校物理の例)

高等学校物理の個人学習と CMI の利用

VI-4. 調べ学習での教育リソースの活用

VI-5. 遠隔共同(協働)学習の課題解決での利用

VI-6. 修学旅行等の案内の情報

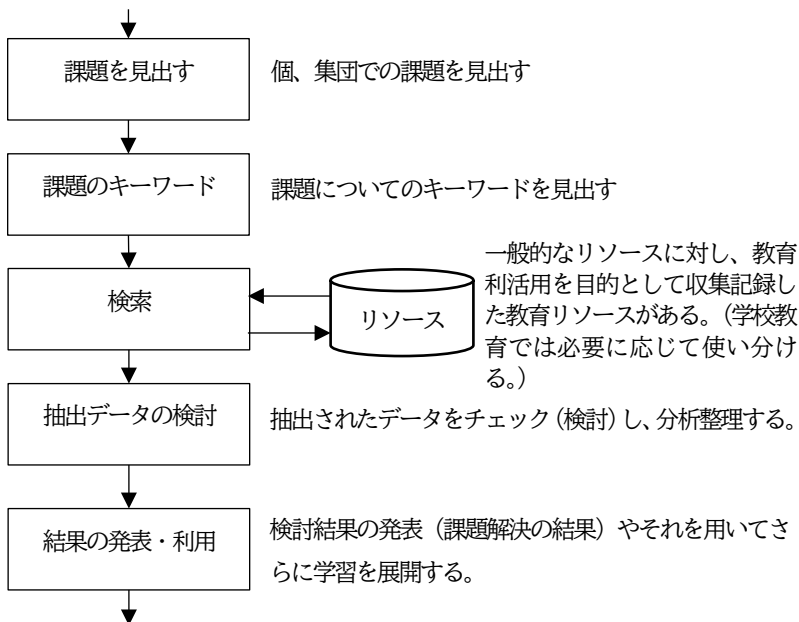
～教育リソースを用いた沖縄おうらい(修学旅行用)について～

VI. を利用した学習～多様な学習での教育リソースの利用～

リソースの学習での利用は、昔からなされてきた。とくに課題解決や探究の過程での学習資料の利用として、地域の多様な資料(自然、社会活動、家庭生活等)、さらに歴史的資料の活用は、昔から利用し、学習の支援情報としての利用が進められてきた。

VI-1. 一般的なリソースの利用

とくに、リソースのデジタル化が1980年代から始まりだし、教育でも教育実践での各種資料のデジタル化保管が進みだし、課題解決学習ではおおよそ次のような手順で学習が展開されてきた。



図VI-1 リソースの利用

さらに、学習者の状況に応じて、使い易い構成にして提供させ、それを利用して、課題の解決、探究活動に使われている。

たとえば、修学旅行の各地の案内の調査用の資料管理は、リソースから抽出したデータを旅行中に使い易い構成に変更し、学習者の支援をしている。たとえば、

VI. リソースを利用した学習

一つの項目を検索し、その抽出資料を検討し、使い易い構造に配列して提供がされている。このように、いろいろ工夫し、学年・教科に対応した構造で提供され、学習者が目的に応じて使い分けている。次に各種の事例、さらに今後検討しよりよい構成に変更する方向性等について説明する。

VI-2. 課題解決での教育リソースの活用(オープン教育)

(1) オープン教育では、学習者の主体的な学びとして課題解決として、大きく分けると次の2つの方法がよく用いられている。

①特定の課題を提供し、解決する方法

②一般的な課題を提供し、学習者が特定の課題を見出し解決する方法

これらの実践には、小学校では学習解決に必要とするいろいろな資料を先生方が集め、児童の学習活動で利用できるように準備がされている。児童が資料収集をすることも大切であるが、児童が集め調査するには限度があり、可能な領域と困難な領域に分けて教師が支援する必要があった。その支援するための収集・整理に先生方の負担が多く、実践上の問題があった。

そこで、学校での児童の課題解決に利用できる教育リソース DA を教育センター、博物館、大学、教材会社等が開発し、それを教育委員会等が整理し、各学校で利用できるように提供することは先生方の働き方改革にもなり、役立つと考えられる。



資料・聞いたことをまとめる



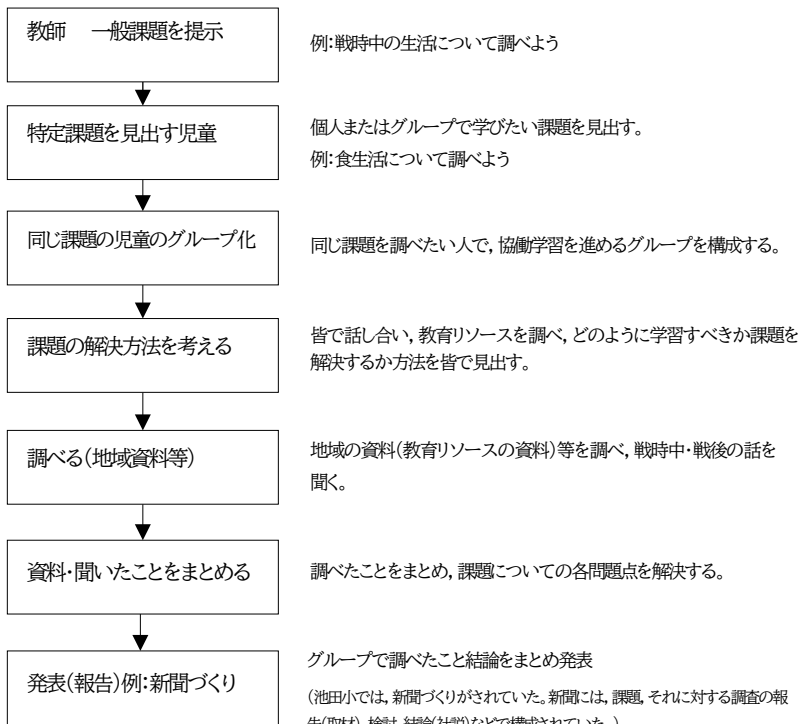
調べて分かったことを発表(新聞作り)

(いかに教育リソースで支援するか課題)

図VI-2 課題解決の学習の様子

VI. リソースを利用した学習

小学校の例



図VI-3 課題の解決の展開

このような学習方法は、生涯学習社会での学びのスキルとしても重要であり、小学校時代から、リソースを使い課題を見出し学ぶカリキュラムを自分達または、個人で構成し、協働学習として問題の解決し、それを総合的にまとめ学びの成果を明らかにする学びでもある。

このような学びの力を小学校の時代から、教育の場で計画的に進め、今後の学習社会で生き抜く力をつける必要がある。このためには、小学校での情報端末を学習の道具として自由に使い、教育リソースから課題を見つけたり、課題の解決の方法を考えたり、学びに利用できる力をつける必要がある。(新田直)

VI. リソースを利用した学習

(2) オープン教育での授業の展開と資料のデータ化について

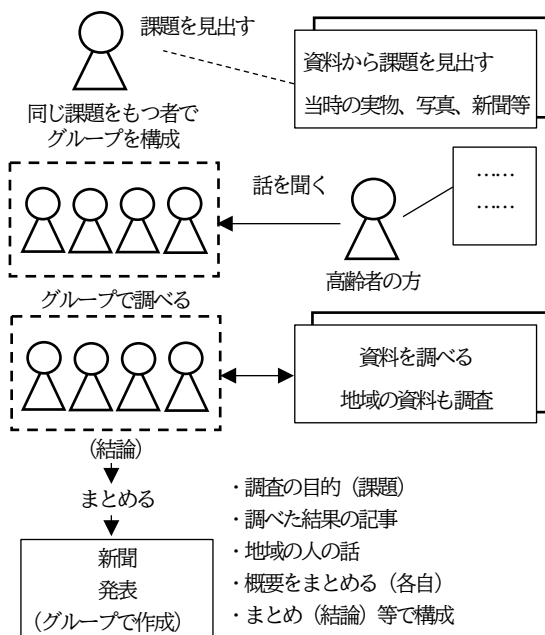
オープン教育では、多様な資料から課題を見出し、同じ課題を持つ児童が集まり、グループで資料を調べ整理し話し合い、課題を解決し、発表する協働学習が進められていた。たとえば、戦時中の生活についての学習では、

(a)戦時中の各種資料を調べ、自分の課題を見出す。

(b)同じ課題をもった者で、協働で資料を調べ話し合い解決していた。この協働学習では、資料の他に地域の高齢者の方に戦時中の話を聞き、実物や当時の新聞資料・写真を調べ、グループで話し合い、結論を得ていた。

(c)まとめる（新聞作り）・発表

まとめる方法としては、各分担を決め、目的、調査、昔の話、各自の意見、まとめる（結論）等の協働学習が進められた。



図VI-4 オープン教育の流れ

○教師は資料の収集・整理・展示と高齢者への話の依頼等の対応で大変であった。このため、教師の負担が多く、実施が困難なことが多くあった。

VI. リソースを利用した学習

県、市町村の教育センターや企業等が地域資料のリソース（教育リソース DA）を開発し、各学校が使うようになれば、教師の負担も少なくすることができる。また地域の方々が学校へ来て説明されていますが、通信（テレビ電話等）を使い、家からや、現地での状況を説明できる。



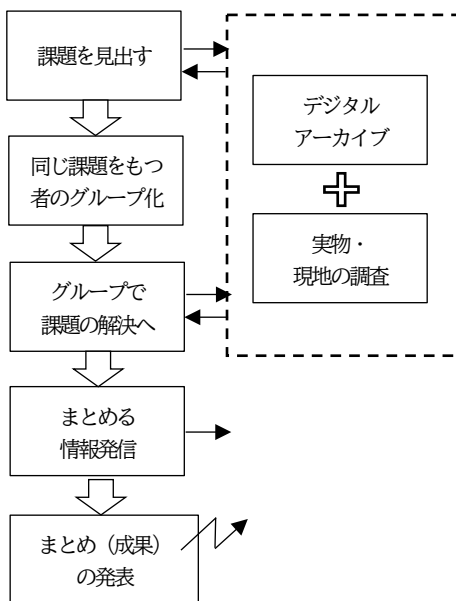
図VI-5 オープン教育での実践

③資料管理はデジタルアーカイブで

当時は、実物や印刷・写真資料を集め、整理し、単元の学習が終われば次の資料の整理が始まる大変な作業であった。オープン教育での教材資料の収集・整理は、教師にとって大変な作業負担であり、学びに必要な資料を共同で収集し、これらをデジタルアーカイブで保管し、教師の負担を軽減することが可能である。

GIGA スクール構想では、全児童が情報端末の利用が可能であり、課題を見出すのもデジタルアーカイブのコンテンツを調べることができる。

また、協働作業では、デジタルアーカイブや必要に応じて実物等も調べ、話し合い、課題を解決する。



図VI-6 オープン教育での課題の解決

VI. リソースを利用した学習

その成果（結果）を分担で決め、情報発信する。このとき、全てデジタルアーカイブでの資料活用・調査ではなく、実物もあわせて調査すべきでしょう。教育リソースは、教育センター、市町村、企業、関係機関等や先生方が協力し、一度開発すれば、毎年利用ができる。

また、教材会社等では現在の資料集（出版物）をカタログ（メタデータとサムネイル）と児童が調査結果を記入できるスペースをも印刷物で構成し、教育リソースのデジタルコンテンツをバーコード等で検索抽出し、情報端末に提示できるようにして、新しい資料集をとして販売すべきである。先生方の負担をいかに減らし、教育的な質の向上を図ることが重要である。

完全な個別学習とは言えないが、主は個別学習であり、それに必要に応じ協働学習を組み込んだ学習展開をいかに自動化するかが今後の課題である。とくに、地域の人々の話を聞く場合、必要に応じて地域の人々をお願いすることは現実的に困難であり、これらのデジタル化による記録し毎回利用できる方法を考えるべきである。

（注）オーラルヒストリーの教材化～地域の人々の話の教材化～

調べ学習ではよく地域の話について、地域の高齢者の方をお願いし戦時中の話や、地域の昔の生活の話を子ども達が聞くことが多い。このとき、学校に高齢者の方々に来ていただき話を聞くこともよくされていた。しかし、現実にもう戦時中の話も戦後80年になり聞けなくなり、このためオーラルヒストリーとして記録がなされだした。



図VI-7 地域の高齢者の方に話を聞く

これらのオーラルヒストリーの記録をいかに利用するかも、個別学習の自動化での活用も配慮してこれらの教材化を進める必要がある。

たとえば、戦時中の話を聞き、これを記録しデジタルアーカイブに保管がされている。これらを全て授業中に聞くことは時間的に困難であり、これを必要に応じて数分～10分程度に区切り利用できる教材化が必要である。

VI. リソースを利用した学習

たとえば、戦時中の生活のオーラルヒストリーでは、

① 食生活（食べものについて、どのように食料を得るか、何を食べていたか等で話をまとめる。）

② 衣類について（どのような衣類であったか。空襲警報が出たとき、など）

個別学習の自動化に対応した教材化が必要であり、また、それにより個別学習の実現を図る必要もある。

地域の人々の話は、デジタルアーカイブとして多くの記録が始まっている。たとえば、沖縄では、

戦中・戦後の子どもの視点からのオーラルヒストリー（仲本實氏）

エイサーのオーラルヒストリー（宜保榮治郎氏）

首里城についてのオーラルヒストリー（高良倉吉氏 元琉球大学教授）

久米村についてのオーラルヒストリー（具志堅以德氏）

沖縄の芸能文化（大城學氏 元琉球大学教授）

など、デジタルアーカイブ化され、地域のオーラルヒストリーと関連映像資料を学校教育でも利用可能である。

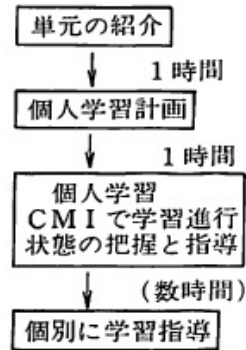
そのためには、ただ集めて記録・保管するだけでは利用ができない。これを校種・学年のレベルに応じて利用できるように教材化することが重要である。たとえば、学年にとって重要な話の領域を選定・抽出し、数分～数十分の話としてまとめ、提供できるようにすることが大切である。これらの話を、児童・生徒が自由に選び、課題解決の一つの資料として活用できるようにすべきである。大学、教育センター、教育委員会、企業等がオーラルヒストリーから抽出、選定、加工し、いかに提供するかが重要である。

VI-3. 個人学習での資料の活用(高校物理の例)

高等学校物理の個人学習と CMI の利用

ある高等学校において、図に示すように、生徒一人ひとりが単元の学習計画(数時間)を教師と相談して決め、各自がその計画に従って学習を進めており、個人学習としてその成果が注目されている。最初にその方法を説明すると、単元の初めに教師が1単元の学習内容を紹介し、第二時限目に各生徒が各自でこの単元の学習計画を教師と相談しながら決める。

このとき使用する教材は、図の「個人学習法教材一覧表」に示すように教師が前もって用意する。各教材には短い解説を付けその教材を学習したときの得点を示しておく。そして生徒には、その得点の合計が指定された点になるように選ばせる(得点は、各教材の一種のウェイト表示である)。生徒は各自で選んだ教材を用いて学習計画を立て、数時間の学習を進める。



図VI-8 個人学習の展開

教材の準備への CMI データベースの利用

このような学習を行うためには、教師は一斉授業と違い、図に示すように多数の教材を用意しなければならない。授業だけではなく種々の仕事を扱っている多忙な教師にとっては、この方法を実施しようとしても準備のための時間が取れず、結局計画のみに終わることが多い。この問題を解決するために、最近の計算機の日本語、検索処理機能の向上により、このような学習法での教材の準備に役立てようと CMI を利用し、教材データベースの構成の共同開発がなされるようになってきた。教材データベースには、実験 VTR テープ、図書、その他の学習資料が記録され、学習内容、教育目標、レベルなど属性により検索できるのである。今後、これらの個人学習資料を記録するデータベースの共同開発が、各教科で進めば、さらに新しい学習指導の方法の発展が期待できる。

学習の進行状況の把握のために CMI の利用

各生徒が自分で立てた学習計画により学習を進めると、教師にとっては、その掌握が困難である。授業時間中は、教師は、生徒の質問への対応、実験法の説明等の指導に追われて、各個の学習進行状況を把握するところまで手が回らない。授業後は、それぞれの生徒が次の時間に必要とする教材教具の準備（たとえば、実験器具、VTR テープ、本等の用意）も行わなければならない。

また、このような学習法では、とくに各生徒の学習進行状況に応じた個別の指導を行う必要があるが、高等学校のように1人の教師が、ときには合計200名近い何クラスもの生徒を教えているとき、その実施は大変な仕事となる。

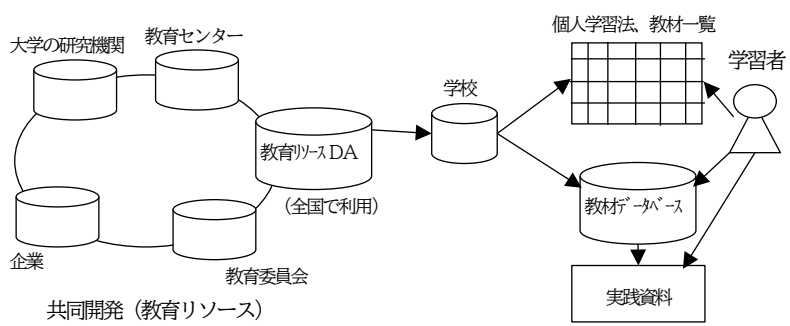
これらの問題を解決するために、CMI の学習記録を用いれば、各個の学習状況を把握することができる。たとえば、学習記録ファイルに各生徒の学習計画と毎時の学習進行の状況を入力しておけば、個の学習上の問題点、および次の時間に教師が準備しなければならない教材教具等を知ることができる。

教育における電子計算機は、導入自体を目的にすることなく、ぜひ教育実践での問題を解決する一つの手法として活用したいものである。とくにCMIは、それによって教育ができるものではなく、教師が自分の教育目的に応じて使用するものである。岡崎先生作成の表を次に示す。

現在は、教育研究機関、大学、教育センター、教育委員会、企業等の協力で、表の教材に担当する資料（教材）を教育リソース・デジタルアーカイブとして収集・記録・管理し、著作権等の権利処理も解決し、教師の必要に応じて利用が可能にすれば、広く多くの教師が実践可能となる。

教師には、権利処理等の負担もなく利用できる教育リソース・デジタルアーカイブの開発が望まれる。

VI. リソースを利用した学習



図VI-9 今後の教育リソース・デジタルアーカイブを用いた個人学習法の検討

個人学習法教材一覧表				—自由落下運動—		
番号	教材	内容参考	評点	復習評点	自己評価	★教師評価
1	※第2章 自由落下テキスト	自由落下運動 (ガリレオの表現) のテキストを読んでまとめる	30			
2	※実験 1	落下運動 (20世紀版) 記録タイマーにより重力加速度 g を求める	15			
3	※実験 2	17世紀の実験 $d \propto t^2$ 斜面をころがる球の時間を水時計で測定	15			
4	※実験 3	単振り子により、重力加速度 g を求める	15			
5	※実験 4	直接、落下運動をさせ、重力加速度 g を求める	15			
6	活動	自分の反応時間を求めよ	10			
7	問題演習 (I)	整理問題 全国解答 Na.1 ~ 6	10			
8	" (II)	練習問題 A Na.7 ~ 16	各3			
9	" (III)	練習問題 B ステディガイドより	各3			
10	" (IV)	応用問題 Na.17 ~ 23	各5			
11	V T R (A)	落下運動 A をみてまとめる 林野俊彦先生	10			
12	V T R (B)	落下運動 B " 広井慎先生				
13	V T R (C)	落下運動 C " 犬丸章門先生	10			
14	読み物 1	エピソード科学史 (物理編) P.9 ~ 94	10			
15	" 2	おもしろい物理学 P.12 ~ 103	10			
16	" 3	続おもしろい物理学 P.12 ~ 125	10			
17	" 4	続々おもしろい物理学 P.9 ~ 93	10			
18	" 5	ガリレオ・ガリレイ 岩波新書	30			
合 計						

注(1)※は全員必修課題である。(2)必修課題を含め、評点の合計が75点以上になるように履修すること。(3)選択する教材は番号に○をつけ、各自学習計画を右ページに立てよ。選択、学習計画は先生とも相談をすること。(4)選択教材が決定し、学習計画案ができたら、先生に見せてから学習を進めること。

学 習 期 間	— 検印		
2 年	組	番 氏 名	

図VI-10 個人学習法教材一覧表

岡崎先生のこのような実践は、今後教育リソースが整備できれば、各種の資料・

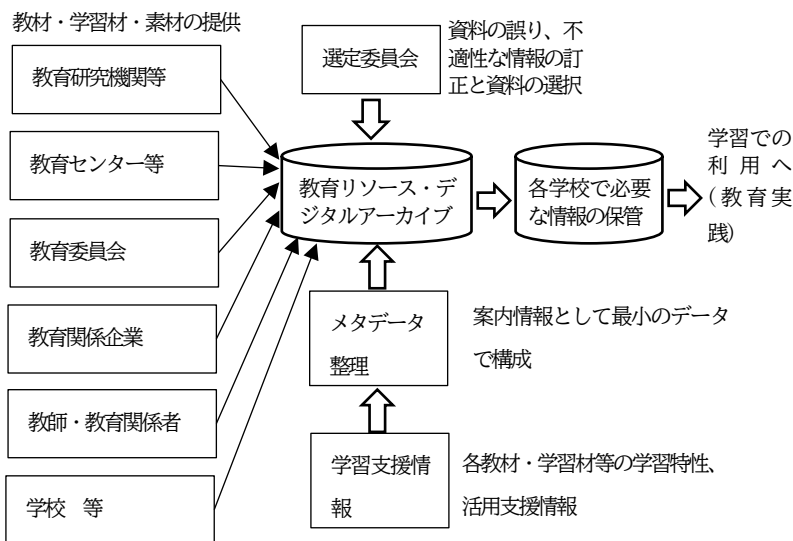
VI. リソースを利用した学習

図書を集める大変な作業も楽になり、また、学習者が自分で調べることも可能になる。

GIGA スクール構想で、情報端末が1人ひとり持っているので、多様な教育リソースを教育センター等で開発すれば、岡崎先生が高等学校の物理で実践されているが、小・中学校でこのような学習が当然できるであろう。(池田小の例を見ても)

学習社会を生き抜くためにも、このような課題に対し、自分でカリキュラムを構成し、学ぶ力を、小学校・中学校・高等学校でつけるべきではないだろうか。

現在、教育リソース・デジタルアーカイブの開発が進みだそうとしていて、ぜひ、個人学習法教材一覧表の教材が保管され、さらに多くの関係教材が管理されれば、さらに柔軟性のあるカリキュラムの構成が可能になる。



図VI-11 教育リソース・デジタルアーカイブの構成の課題

教育リソース・デジタルアーカイブは、ぜひ、大学等の研究機関のDA、企業、教材会社のDA、教育委員会、教育センター等のDAと広くリンクし、関連資料(デジタルコンテンツ)が共有できる状況にし、多様なデジタルコンテンツの管理・利活用を可能にすべきである。そうすれば、個別学習法での一番の困難点で

VI. リソースを利用した学習

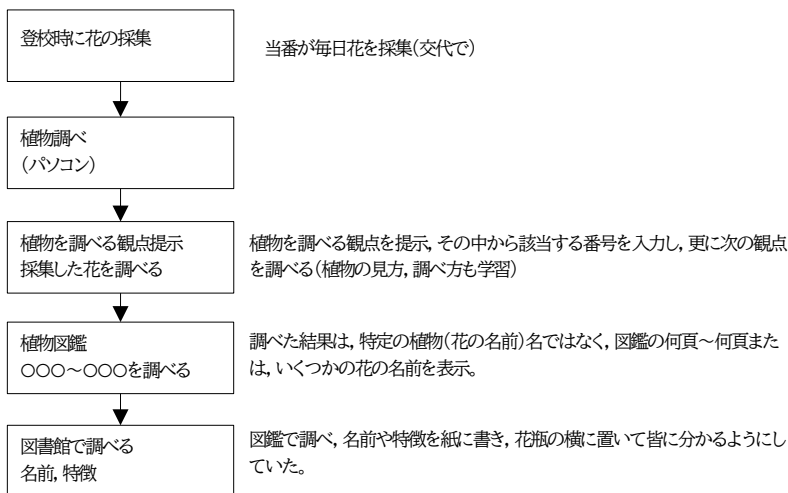
ある教材一覧やその教材の準備がより簡単になり、教師の負担減になる。

「生成 AI の教育用ツールの開発が望まれる」

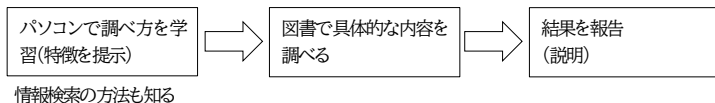
このような世界の教材を利用し、個人学習法の教材一覧表を各教師により簡単に作れる生成 AI の教育用ツールが開発されれば、さらに新しい学習指導法の展開が可能になると考える。

VI-4. 調べ学習での教育リソースの活用

具体的な教材、学習材、素材の提供が、困難なため、調べ学習では、いろいろな工夫がされていた。1つの例を次に紹介する。児童が毎日、草花を登校の途中で取り、学校の教室の後ろの花瓶に入れていた。しかし、花の名前も記入されていなかった。それで、次のようなパソコンと図書（植物図鑑）と連携させて調べ学習ができるように工夫された。



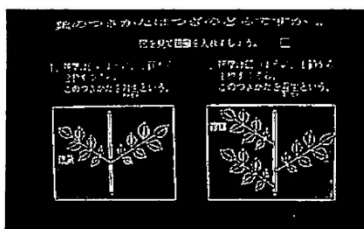
このように調べ学習では、「もの、こと」の調べ方をパソコンで提示し、その観点で調べさらに図書（図書館）で調べるような方法が用いられていた。



図VI-12 花の採集と植物の特性を調べる

VI. リソースを利用した学習

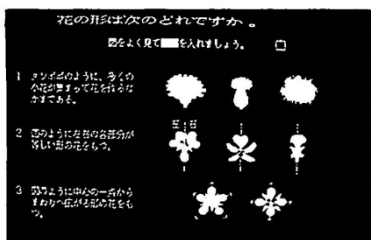
このように、情報検索の方法やそこでの「もの、こと」の特徴で調べる力を育成し、最後に図書で具体的な特徴を理解するような方法が工夫されていた。(検索の方法、調べ方を学習する最も初期の教材でもある。)・・・教育リソースDAを上手に使うには、その方法、スキルを学ぶ手順があり、1つの情報活用能力の育成を考えた、検索、調べる方法、技能を習得するカリキュラムが必要である。



葉のつき方の分類



葉での分類



花での分類

図VI-13 学習指導とコンピューター学習ソフトの開発とその利用― 続・可能性への挑戦(昭和62年12月27日初版)p.128

(川島小学校)

このように、調べ学習での検索の視点で植物の見方、構造について学習し、さらに具体的な植物名を当時は図書館で調べていた。これに対し、現在では、教育リソース・デジタルアーカイブが図書の代わりになる。すなわち、検索で植物の特性を学習し、リソースで具体的な植物について学ぶ方式が構成できる。

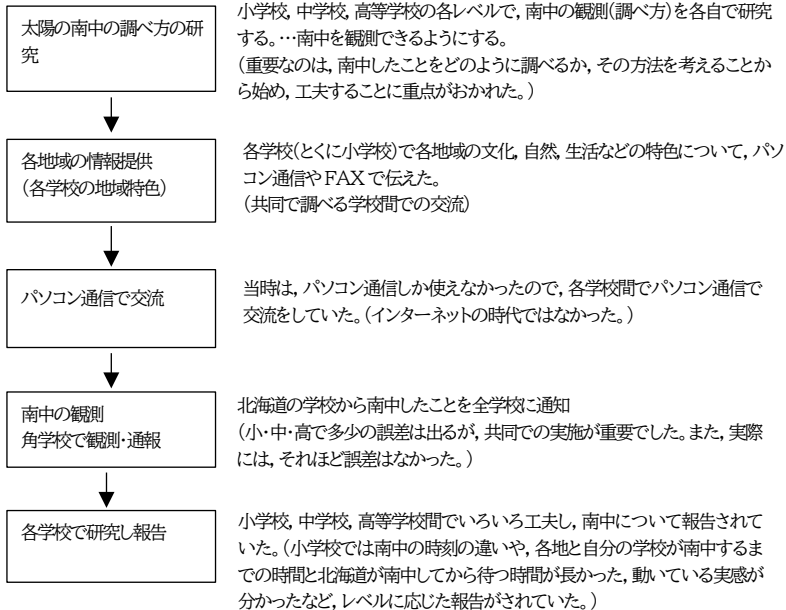
このような調べ学習の方法は、幼、小、中、高等学校で多くの分野で利用可能であり、今後、教育リソース・デジタルアーカイブの整備の自充実が必要である。

(川島小学校)

VI-5. 遠隔共同(協働)学習の課題解決での利用

遠隔共同学習は、1980 年頃から始まっている。たとえば、太陽の南中を全国各地で、小学校・中学校・高等学校が共同した事例がある。次のような方法で実施されていた。

太陽の南中の観測と各自の課題の解決



図VI-14 太陽の南中の実験

たとえば、岐阜県の池田小学校では、図のように、大きな日本地図に各地の産業、農業、生活等の特色についての各学校からの情報をB5の紙にまとめて記入し、全校の児童に見えるように提示されていた。また、それに南中の観測時刻も記入していた。(実施後)

岐阜北高等学校では、各学校の観測データをもとに、高校生が地球の回転速度の計算をしていた。

インターネットが自由に使えるようになってからは、よく遠隔協働学習の試行がされていた。今後、テレビ会議システムや各学校での地域文化資料のデジタルアーカイブが開発されると、より質の高い交流学习を進めることができる。

VI. リソースを利用した学習

ぜひ、今までの遠隔協働学習の事例を調べ、問題点を知り、より発展させたものである。(新田直、佐藤正明)

○各種のパソコンの活用とデータベースの連携

パソコンの学習の道具として活用は、1980年代には、図のような多様な使い方がされていた。

パソコンを学習の道具としての多様な使い方は、多くの学校が初期から授業で実践されていた。



図VI-15 池田小学校 日本各地の太陽の動き

たとえば、小学校2年生では、太陽の動きを棒の影を1時間間隔で記録し、それを重ね合わせて、どのように動いていたか調べるような方法も用いられた。

○小学生の表計算、グラフ作成、データベース、図形作成(お絵かき)等の簡単な処理システムを作成し、学習の道具として活用していた。

○教材のデータベースから、学習に必要なデジタルコンテンツ(素材等)を抽出し、フロッピーに移し、利用していた。

○通信ネットワーク(インターネット)を使い調べ学習

インターネットが使えるようになると、遠方の地域のHPなどを調べ、利用が進んだ。

現在では、インターネットを用いて南中のデータの交流や各地の産業、生活様式、農産物等の情報がWebで調べることができる。また、各地域での南中の観測方法も、映像を使い、その方法についての情報を得ることも可能である。すなわち、どのような方法で南中を調べようとしているのか、その工夫の情報も交流でき、課題解決のプロセスが互いに交流できる。遠隔地との学びの協働化が可能である。このような小、中、高校や遠隔地との協働研究は、多様な分野で可能であり、また、リソースの利用も含めて新しい教育実践での同じデータを使い、小、中、高校でそれぞれのレベルで課題解決の方法として進めたい。

(新田直、佐藤正明)

VI-6. 修学旅行等の案内の情報

～教育リソースを用いた沖縄おうらい(修学旅行用)について～

一般に観光情報としての案内は、写真に簡単な紹介がされている場合が多い。修学旅行としての案内情報としてさらに充実させるべきである。

このため、「沖縄おうらい(修学旅行用)」の案内情報では、主要な資料には、写真、動画、さらにこれを結びつける解説、歴史的な背景、各地域との関係等をオーラルヒストリーとして記録、提供し、学びの観点からの充実がなされている。すなわち、高校生が各自の必要に応じて修学旅行で課題をもって行動できる資料として構成した。

(1) 沖縄おうらいの構成

沖縄おうらいは、次のような項目で構成されている。

表VI-1 「沖縄おうらい」インデックス・コンテンツ等一覧

カテゴリー	コンテンツとオーラルヒストリー、コラム
1. 沖縄の観光	沖縄美ら海水族館／国際通り／道の駅かでな／玉泉洞／アメリカンビレッジ／海中道路
2. 平和への願い	平和祈念公園／ひめゆりの塔・ひめゆり平和祈念資料館／旧海軍司令部壕
3. 沖縄の世界遺産	今帰仁城跡／座喜味城跡／勝連城跡／中城城跡／首里城跡／園比屋武御嶽石門／玉陵／識名園／斎場御嶽
4. 沖縄の生活文化	衣：芭蕉布／花織／琉球絣／ミンサー／紅型 食：料理／食材／果物／果物／レシピ 住：琉球村／中村家住宅
5. 沖縄の自然	万座毛／古宇利島／伊江島／ガンガラーの谷／辺戸岬／大石林山／八重山諸島
6. 沖縄の伝統文化	琉球舞踊／組踊／エイサー／獅子舞／琉球音楽／わらべ歌／沖縄空手／講演「沖縄の組踊」
7. 沖縄の産業	焼物（やちむん）／琉球漆器／琉球ガラス／三線／織物／農業／水産業
8. 沖縄の離島	川平湾／唐人墓／アンガマ／竹富島伝統的建造物群保存地区／離島をつなぐ橋／人頭税石（賦税石）
オーラルヒストリー	●戦中戦後の子どもからの視点オーラルヒストリー ●講演「首里城の復元と沖縄の文化」 ●沖縄エイサーの歴史オーラルヒストリー
コラム	●コラム「王女 百度踏場」 ●コラム「沖縄の3大！？調理方法」 ●コラム「カー」 ●コラム「琉球張子」 ●コラム「しまくとぅば」 ●コラム「沖縄県の県花デイゴ」 ●コラム「サトウキビ」

VI. リソースを利用した学習

	●コラム「月桃」 ●コラム「ハーリー」 ●コラム「サトウキビ」
--	---

表VI-2 「沖縄おうらい」資料分類と学修ポイント・紹介

カテゴリー	学修のポイント・紹介
1. 沖縄の観光	沖縄の産業の約 8 割が観光産業をふくむ第 3 次産業です。沖縄の美しい自然や独特の文化を求めて訪れる観光客は、本土復帰した 1972 年には 50 万人弱でしたが、令和元年では 1,016 万 3,900 人(令和 2 年 1 月発表 沖縄県入域観光客統計概況より)と年々増加し、過去最高を更新しています。観光は沖縄県の暮らしを支えているといえます。
2. 平和への願い	沖縄は日本で唯一の地上戦が行われた地です。この地上戦により、子どもやお年寄りを含む、多くの住民たちが犠牲となりました。沖縄県では 6 月 23 日を「慰霊の日」とし、戦争で亡くなった外国人を含むすべての人の冥福と世界平和を願い、沖縄各地で「慰霊祭」を行います。戦争体験者が少なくなる中、現在でも沖縄各地で不発弾が発見されています。
3. 沖縄の世界遺産	沖縄にあるグスク(城)および遺構から、5つのグスク(首里城跡、中城城跡、座喜味城跡、勝連城跡、今帰仁城跡)と、その関連遺産の4つの遺物(園比屋武御嶽石門、玉陵、識名園、斎場御嶽)が2000年の第24回世界遺産委員会会議で世界遺産に「琉球王国のグスク及び関連遺産群」(公式名称)として登録されました。
4. 沖縄の生活文化	沖縄の暮らしは、亜熱帯の気候風土や琉球王国時代の歴史文化に深く根差しています。暮らしの基本である「衣食住」には、食食同源の沖縄料理の伝統工芸の技法、各地域のさまざまな伝統芸能や風習、伝統行事と深く結びついており、長寿に快適に暮らすための生きる知恵がつまっています。
5. 沖縄の自然	沖縄は高温多湿の亜熱帯で、真冬を除く年間3分の2でクーラーが使用されています。このような気候が多様な自然環境をつくり出し、独特の動植物の生態系を育んでいます。沖縄本島北部の山原は生物の宝庫、八重山(諸島)は東洋のガラパゴスといわれています。破壊された自然をもとどりにするためには、大変な時間がかかります。大切に守り、未来に伝えていきましょう。
6. 沖縄の伝統文化	沖縄の伝統文化は、14世紀末から16世紀にかけて、琉球王国時代に日本と朝鮮、および東南アジア諸国との中継貿易、中国との進貢貿易により繁栄しました。そして海のシルクロードとして様々な文化が混ざり合い、独自の文化へと発展してきました。これらの伝統文化の歴史的背景を探り、沖縄の伝統文化の理解に努めましょう。
7. 沖縄の産業	沖縄の産業はサービス業を中心とする第3次産業の比重が高く、中でも観光産業が急速に伸びています。琉球王国は「アジアの架け橋」として航海技術をもたらした海外貿易により発展し、多様な異文化が導入。それらは年月をかけて沖縄の風土に根付き、その技術や芸術性は沖縄の文化だけでなく、沖縄の産業の礎にもなっています。
8. 沖縄の離島	沖縄県は有人島 49 島、無人島 111 島、計 160 島もの島々からなっています。沖縄本島も沖縄島とよばれ、周辺の島々と併せて沖縄諸島とよびます。石垣島や竹富島は八重山諸島に、宮古島は宮古諸島に属しています。これらの2つを併せて先島諸島と呼びます。石垣島や竹富島(八重山諸島)、宮古島などは観光リゾート地として注目を集めています。

(2) オーラルヒストリーと関連資料

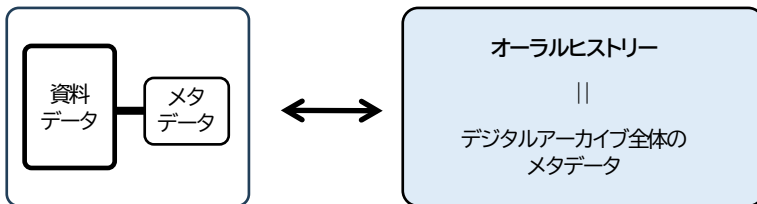
～学びの深みを入れる情報の提供と活用～

オーラルヒストリーとデジタルアーカイブ

デジタルアーカイブは、1つの事象に対して多様な資料や関連資料を収集している。

各資料データにはそれぞれメタデータが付与されていて、その内容を把握することができる。なかにはメタデータに関連資料情報を記している場合もあるが、多様に派生した資料データの関係性の全体を把握することは困難である。

オーラルヒストリーは、話者の文脈をもった語りや話からデジタルアーカイブ内の複数の資料データの関係性を把握することができ、いわば「デジタルアーカイブ全体のメタデータ」とであると捉えることができる。



図VI-16 オーラルヒストリーとデジタルアーカイブ

たとえば、首里城を構成する各資料データの内容はメタデータに記録されているが、首里城全体の内容や多様な関連資料データ間の関係性については、首里城に関するオーラルヒストリーの視聴によって理解することができる。

このようにデジタルアーカイブにおいて、オーラルヒストリーは次のように活用できる。

- a. 口承による歴史の記録
- b. 当事者の証言の記録
- c. 収集した資料データ全体の明らかにするという意味でのメタデータ

VI. リソースを利用した学習

エイサーのオーラルヒストリー（宜保榮治郎氏）関連映像

沖縄のエイサーの歴史として、宜保氏は、エイサーの現状、歴史的変化、さらに1600年頃のいわき市から来られた袋中上人の話「おもろ」についての関係などをオーラルヒストリーとして紹介されている。この広い観点での話と合わせて、関係写真を提供している。



エイサー

えいさー

お盆の時期に現世に戻ってくる祖先の霊を送迎するために踊られる伝統芸能。主に、旗頭、太鼓踊、手踊、チンドンダー、地謡で構成され、若者たちが踊りながら地区の道を練り歩く。約400年前に福島県いわき市出身の袋中上人が伝えた念仏踊りが沖縄のエイサーの源流といわれる。



1 宜野湾市青年エイサー 2 袋中寺(沖縄県那覇市) 3 じゃんがら念仏踊り(福島県いわき市)

6

沖縄の伝統文化

Oral History ④

「沖縄エイサーの歴史」 オーラルヒストリー 宜保榮治郎氏

「おきなわえいさーのれきし」 おーらるひすとリー ぎほえいじろうし

内容紹介



平敷屋青年エイサーのタベ

結局沖縄も盆踊りですね、エイサーが沸騰するくらい昔から盛んなんですね。ですけれども、このエイサーがどういう意味を持っているのかとか、あるいは目的、そういうふうなものは盆行事としてふさわしくないような解釈があるわけですね。このエイサーの目的というのは五穀豊穡のために踊られるんだというふうなことでやっております、やっぱり庶民の言葉で言いますと、何でも五穀豊穡、子孫繁栄と言ってしまえばすべての目的はそれに集約されるわけですから、そういうことで、沖縄でもエイサーは五穀豊穡だということを

言っているわけですが、すけれども。

しかし、なぜ盆という仏教の行事のときにやるのかということがあまり研究されていなかったわけですね。

—オーラルヒストリーより（一部抜粋）—

図VI-17 「沖縄おうらい」の事前学習を意識した構成

宜保榮次郎氏によるエイサーについてのオーラルヒストリー(一部)

(略) 沖縄の文献をずうっと調べてみると、袋中上人が1603年ですか、沖縄に来られて浄土宗を広められたと。そして、今度行かれた方がいいと思いますが、桂林寺跡というのが商業高校の裏側の方にありまして、この袋中上人が沖縄に来られて浄土宗を広められたと。そして、そのときにお経を庶民にわかりやすく沖縄の言葉に訳して教えたということが、はっきり『球場』という本とか『琉球国由来記』という本に出ているんですね。

そういうことがはっきりしているのに、まだ盆踊りというものは本当に袋中上人が持ってきたかどうか分からないというふうになっていたんですね。そして、お盆の季節になると、新聞が、各村々でエイサーが行われていると、それは全部五穀豊穡を目的とした行事であるというふうなことを言っていたんですね。

そういうことでやりましたら、外間守善先生が、本土の方の第一書房だったかどこかと提携しまして、その沖縄の歌を全部拾い集めると、これまでのものを。そういうことがありましたから、私は、じゃあこのエイサーのもと歌がどこに残っていないかということで、この南部島尻あたりに調査し始めたんですね。これが見事な形で残っているんですよ。そして、私は、この一つの村を採集するのに2日も3日もかかりますから、それをずうっと追跡して行って、私は5つばかりですかあ、『仲順流れ』の歌をずうっと集めていったんですね。そしてそれを外間先生の方に送りましたら、先生もびっくりしておられたんですね。というのは、外間先生自体が、もうすべて沖縄の歌謡のもと『おもろさうし』であるというふうに思い込んでおられるんですね。そして、今度は先生が、エイサーはおもろから発生してきたんだとおっしゃるのは、「エイサーおもろ」というのがおもろの中にありましてね、そして先生は、この「エイサーおもろ」からエイサーは発展してきたんだという説をずっと持っておられますけれども、私は、そうじゃなくて、こういうふうに「孟蘭盆経」という中国のお経が日本に渡ってきて、そしてそれが浄土宗のお坊さんの方で勉強なされて、袋中上人は沖縄に来られて、お盆のときにこういう芸能をやりなさいと。そしてそのときに、親の供養は大切であると、あるいは亡くなった人の供養は大切であるということを、この「仲順流れ」というお経で教えられたというふうにして話しましたら、次第に近ごろは新聞の方も、エイサーは念仏踊りであると、そしてお盆の目的は供養であるというふうなことで、ようやく私が説明したことがあるわけですね。だから、私が第一発見者というわけじゃないんですね。山内盛彬という大正のころの有名な沖縄の学者、あの人がもう触れておられて。 (略)



図VI-18 エイサーのお話しをされる
宜保榮次郎先生

「宜保榮次郎氏『エイサー オーラルヒストリー』より

(撮影日：2005年12月24日)

VI. リソースを利用した学習



図VI-19 宜野湾市青年エイサー祭り 小太鼓と踊り手



図VI-20 道ジュネー



図VI-21 じゃんがら念仏踊り 鉦（しょう）いわき市



図VI-22 じゃんがら念仏踊り 太鼓 いわき市



図VI-23 能満寺 境内の碑 袋中上人生誕地



図VI-24 いわき市 菩提院 境内の様子

(沖縄のエイサーといわき市の念仏踊り)

首里城の歴史と沖縄の文化 高良倉吉氏
(戦後の復元について)

Lectures ①

講演「首里城の復元と沖縄の文化」高良倉吉氏（琉球大学）

こうえん「しゅりじょうのふくげんとおきなわのぶんか」 たからくらよしし（りゅうきゅうだいがく）

内容紹介

Archives
ウェブサイトへ

まさに東アジアと東南アジアという広い世界を駆け抜けたといいますが、行き来した琉球王国の人間たちですけれども、いったい誰がそういう交流活動を担っていたのかと。つまり、その活動、事業の一番中心的な存在は誰なのかということ。

これは琉球王国の問題に絡むのですけれども、結論から言うと、実はそれは首里城に君臨する王だった。王様がアジアとの交流事業の経営責任者、事業主体だったことが、さまざまな資料を使って明らかにできます。

そうすると、東南アジアに行った船は、要するに王が持つ船、公的な船。船に乗っていく人間たち、スタッフたちも、王の家来だったというわけです。それを証明するさまざまな資料が残っています。

ですから、首里城というものは、琉球の島々を支配する政治・行政的な拠点であっただけでなく、アジアとの交流事業の総本部というか、ヘッドクォーターとして機能していたということが明らかになるわけです。

—講演内容より（一部抜粋）—
※講演の映像・文書化がされています。

1

1 首里城正殿大龍柱（叶型）
城正殿

2

2 首里城内 京の内

3

3 西のアザナから見た首里城正殿

図VI-25 「沖縄おうらい」冊子内の首里城の関わるオーラルヒストリー

また、「沖縄おうらい」の各コンテンツは沖縄県の代表的な事例ばかりであるが、修学旅行内で行くことができなかった場合も、沖縄を知る上で一度は実際に観光・体験したり、知ってほしい歴史や文化、場所である。

VI. リソースを利用した学習

卒業後にも、沖縄への観光のリピーターとなり、沖縄を訪れる計画に入れてほしい場所ばかりである。



図VI-26 首里城正殿



図VI-27 首里城正殿 正殿正面の唐破風飾



図VI-28 首里城正殿 正殿内部 二階御差床正面



図VI-29 首里城正殿 夜のライトアップ

高良倉吉氏による首里城再建についての特別講演会(一部)

(略) 結果としては、地上にある首里城が断片もなく、完膚なきまでに破壊されたという状況であったわけです。

その戦争が終わって、皆さんご存じのように沖縄はアメリカ軍に占領されて、47 都道府県から沖縄県のみを分割して、アメリカの直接統治、支配という体制に置かれます。アメリカは冷戦がやがて始まりますので、世界に大きな軍事拠点を建設する必要があります。あったわけですが、それに適していたのが沖縄だったわけですから、使い勝手がよいように日本の施政権から分離して、アメリカが直接に沖縄を支配するという体制が誕生します。まさに基地建設のために、あるいは軍事的な、戦略的な目的のために、沖縄県の島々を利用するというか、活



図VI-30 首里城のお話しをされる
高良倉吉先生

用するということになりました。

そのアメリカ統治の中で、私が勤めております琉球大学という大学が、1950年、終戦の5年後に首里城の跡に建設される。キャンパスになっていくのですね。そこでさまざまな人材が育っていくわけでありますけれども、やがて沖縄の人たちはアメリカ統治の中から、自分たちの祖国は日本だという声が高まって、日本に復帰しなければならないという運動が高まり、やがてアメリカ統治時代が終わります。しかし、基地を残したまま沖縄が日本に返還されるとい、これが1972（昭和47）年のことです。

そのことによって琉球大学が国立大学になりまして、キャンパスが狭いというので、首里城の跡に置かれたキャンパスから、現在の新しいキャンパスを求めて移転するということになり、琉球大学が移った後に、その場所をどのように使いますかという跡地利用検討というものが始まっていった、実は私はそのときから深くかかわったというわけです。

検討委員会が何度も開かれましたけれども、結論は、首里城の建物の復元を含む歴史公園として整備したらいいじゃないかというようなことに決まりました。誰が考えても、結論はそうにしかならないわけですね。

問題になったのは、では、いったい誰がその事業を中心になってやるのかと。お金にして何百億円。当然、200億円とか500億円というお金が必要になってくる。あるいは、もっと必要かもしれません。それをどうするかという、ちょっと難しい問題はたくさんあったのですが、何とかクリアしまして、一応首里城の建物の復元を含む歴史公園として、首里城復元プロジェクトを進めていこうという結論に達しまして、それ以降、本格的な首里城の復元作業が始まっていくという流れになります。

まず、どのレベルで首里城を復元するのかということが当然問題になります。一番手取り早い方法は、アメリカ軍に破壊される前、戦争の前の首里城を復元すればいいじゃないかと。写真もたくさんあります。アメリカ軍が空から撮った写真もあります。それから、戦争で破壊される前の首里城で遊んだとか、見学したという、首里城をたくさん覚えていらっしゃる方もいるわけですから、そういう点でいけば、戦争で破壊される前の首里城を復元するのが一番楽なのですが、われわれはあえてそのことを目的にしなかった。

当時、われわれは酔っぱらうといつも言っていたのですが、われわれがやろうとしているのは中古車を復元するのではないと。びびかの新車を復元しようと。つまり、首里城に王がいて、家来がいて、アジアとの交流の拠点になっていて、島々を支配する体制が息づいていたころ。つまり首里城が生きて呼吸している、現役であった、それをわれわれは新車と言い、その新車を復元するんだというように、われわれはよく言ったのですが、目標をそうしました。往時の首里城を復元することです。

そうすると、これは言うのは簡単ですが、誰も見たことがないわけです。何しろアメリカ軍が破壊する前の首里城というのは、王様が明治12年に首里城から出まして、軍隊の駐屯所になって、やがて学校に使われたりして、解体修理があつてというように、実は元首里城、首里城跡というのが、その後続いただけの話です。それを明治12年の春、琉球王国がなく

VI. リソースを利用した学習

なる以前の状態に戻そうという、とんでもないテーマを掲げたわけですから、それがいかに困難であるかということは当然予想されたわけですが、それはたぶんわれわれの責任だろうと。ハードルを一番高くしておいて事業をしたほうが、はるかに多くのことが深められるのではないかという思いです。

具体的には、それは二つのことを意味する。まず、首里城に関する本格的な研究を始めてみようということになります。首里城を研究しなければ、まさに首里城を解剖しなければ復元はできない。当然、そういうことを意味するわけですね。

そのためには、二つ目は何かというと、徹底した資料収集をしようと。それは、先ほどのアメリカ軍が撮った空撮の写真から、戦前の古写真は当然です。発掘調査をして地下に埋まっている情報を採る、それも当然です。琉球王国時代の首里城に関するさまざまな資料を、徹底的に収集して分析する。(略)

「高良倉吉氏『特別講演 首里城の復元と沖縄の文化』より
(撮影日：2005年11月21日)

(加治工尚子、加藤真由美)

VI. リソースを利用した学習

VII. 教育リソースの個別学習での利用

教育リソースの個別学習での利用

個別学習は昔からなされてきたが、個に適した手法で学習を展開しだしたのが、1970年代であった。しかも初期は、個別学習項目であり、具体的な内容は外部管理されていた。

1980年代になると、日本語処理が可能で個に適した学習資料が提示可能になった。しかし実際にはパソコンがクラスに1~3台しか使えない状況であり、プリント出力を用いて、個別学習材の提供をしていた。

また、個別学習の資料作りは、現状の日本の教育では集団と個別の学習から発展させる必要があり、これに対する実践例を紹介した。

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

Ⅶ-1. デジタル化初期の個別学習資料の提供(1970 年代)

Ⅶ-2. 教育情報処理システム(1980 年代)の個別学習資料の提供

Ⅶ-3. 教育実践研究資料を用いた集団・個別学習の展開

Ⅶ-3-1. 授業(大学院)での資料の提供

Ⅶ-3-2. 教育実践についてのシンポジウムより

Ⅶ-3-3. 正答率の変化点以後の個別学習について

Ⅶ-3-4. 教育リソース(教材・学習材)、デジタルアーカイブの活用

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

学校にコンピュータが設置され、教育実践資料の管理が始まったのは1970年代である。当時のコンピュータは、英数字・カナ文字しか利用できなく、日本語（漢字）の処理はまだ困難であった。このため、教育実践資料も各資料項目（表題等）をカナで記録し、それにキーワード、利用学年、科目、学習目標（コード番号）などのメタデータとそれに関する学習反応データ（たとえば正誤、学習反応カテゴリー等）の解析結果の記録が主であった。

このカナ文字のデータを用いた個別学習指導が進められた。その後、1980年代になると日本語（漢字）の処理が可能になり、具体的な個別学習の資料の提供がされた。

さらに、1960年代～1980年代に収集された教育実践研究資料の教育リソースが開発され、実践研究成果の管理が進み、これを用いた授業改善の一つとして集団・個別学習の指導が沖縄等で学習指導力、学力の向上の研究で適用された。

このような教育リソース・デジタルアーカイブの集団・個別学習での活用についての発展について示す。

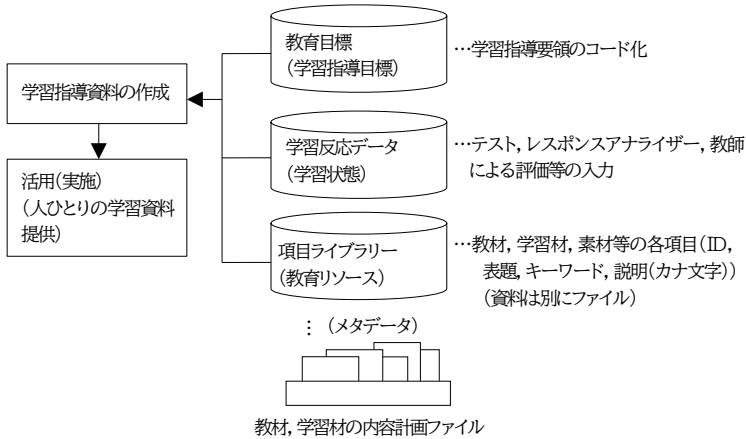
Ⅶ-1. デジタル化初期の個別学習資料の提供(1970年代)

デジタル化初期のCMIシステム（英数字・カナ文字利用）では、学習材・教材のItem Library（学習項目およびメタデータ、学習反応データ等）と学習歴（学習項目：学習指導要領のコードに対応し過去の学習状態を記録）、現状の学習状態のファイルを用いて、学習者一人一人に対し、何を学習すればよいか出力（プリント）し、各学習者に提供していた。

川島小学校のCMIを用いた個別学習～Item Libraryの活用

川島小学校のCMIを用いた教育実践でのItem Library（教育リソースの項目ライブラリー）は、主として学習反応データ（1人ひとりの学習状態）、学習指導目標との連携で活用が進められていた。

VII. 教育リソースの個別学習での利用



図VII-1 CMIと項目ライブラリー

①項目ライブラリー

当時（1970年代）は、英文字、カナ文字しか記録できなかった。このため、具体的な教材、学習材、素材等は、別に紙ファイルに印刷・記述し、保管し、必要に応じてID番号を見て取り出して利用していた。また、スライド、図書、ビデオ、音声テープ等は、棚に整理し保管し、資料番号（ID）で調べ、利用できるようにしてあった。（現在の教育リソースDAでは、教材、学習材、素材が映像、音声、文字、図形等で保管できる。）

②学習反応データ

学習反応データは、先生方のテキスト等の入力、評価結果等の入力および教室のレスポンスアナライザーCMIシステムと連結されていて、1人ひとりの反応が、CMIシステムに記録できるようになっていた。（現在の情報端末であれば、映像、音声、メタデータ等が、通信ネットワークを用いて直接、データ管理、分析、活用ができる。…教育リソースDAと連携した処理が可能になる。……当時のデータ処理の状況から見ると夢のような話である。それをいかに使うかが現在の1つの課題である。）

③学習指導要領と目標の細分化、それぞれに番号（コード番号）を付けて管理した。この番号が、項目ライブラリー（教材、学習材、素材）にも付けられ、目標

VII. 教育リソースの個別学習での利用

に対し、どのような資料(たとえば学習材)があるか調べることもできる。また、学習者の反応にも、学習指導目標の番号が付けられ管理された。このように、学習指導目標が全ての資料に共通して付けられていたので、学習状態に応じて、個人に何を学習すべきか支援ができるようになっていた。

④学習支援のデータ提供

1人ひとりに何を学習すればよいか学習材のリストを提供し、児童はリストに示された具体的な学習材（実物）を保管場所から取り出し、学習していた。

その出力例は、次のようにカナ文字で出力されたリストを見て、学習材を調べ学習していた。

(7) 個人診斷表

2 ㉓	5 ㉓		2 ㉓	5 ㉓	
3 ㉓	㉓	㉓	4 ㉓	㉓	㉓
A ㉓	㉓	X	A ㉓	㉓	/
B ㉓	㉓	*	R ㉓	㉓	/
C ㉓	㉓	/	C ㉓	㉓	/
D ㉓	㉓	*	D ㉓	㉓	/
E ㉓	㉓	*	E ㉓	㉓	/
F ㉓	㉓	*	F ㉓	㉓	/
G ㉓	㉓	*	G ㉓	㉓	/
H ㉓	㉓	*	H ㉓	㉓	/
I ㉓	㉓	I ㉓	I ㉓	㉓	I ㉓
I ㉓	㉓	I ㉓	I ㉓	㉓	I ㉓
I ㉓	㉓	I ㉓	I ㉓	㉓	I ㉓
I ㉓	㉓	I ㉓	I ㉓	㉓	I ㉓
I ㉓	㉓	I ㉓	I ㉓	㉓	I ㉓

図VII-2 CMI の個人診断表の出力 (川島小学校)

コンピュータを利用した教育改革—川島小学校 CMI の実践—(昭和 61 年 7 月 30 日初版)p.168 より

⑤学習センター（学習材の保管と活用）

CMI から出力される学習材は、学習センターに整理されていて、そこで番号を指示すれば、資料が取り出せる装置が設置されていた。

現在の教育リソース DA では、映像、文字、音声等の教材、学習材、素材が管理でき、学習者の情報端末に直接提示することができる。



新しい教育をめざすCMIシステム資料集 川島
小学校の教育について～教育実践を通した
CMI システムの構成～p9(昭和 60 年 2 月 8
日)川島小学校 より

VII. 教育リソースの個別学習での利用

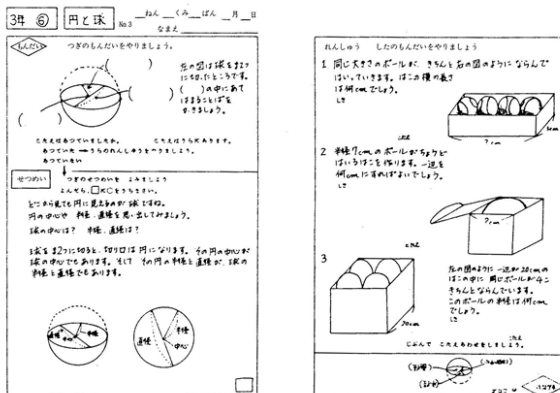
⑥毎日の学習プリントの利用

川島小学校は、当時、学力の向上が大きな課題であった。このため、CMI システムの学習状態の分析結果を岐阜大学で調べ、その学習状況に対応した毎日の学習プリントを岐阜大学カリキュラム開発研究センターで当時の長良西小学校の長屋先生(当時の岐阜大学の現職の研究生)等が、岩崎潔先生の算数の研究資料、松川禮子先生、安藤一郎先生の言語(操作言語)のCMI 出力研究資料等を参考にして、作成された。

小学校2年～6年の毎日の算数、国語（ことば）の学習プリント200日分×5年目（2～6年）1,000枚の学習プリントを川島小学校に提供した。



「ことばのコーナー」のいろいろな内容



図Ⅶ-4 コンピュータを利用した教育改革-川島小学校 CMI の実践- p.84・p.133 より

VII. 教育リソースの個別学習での利用

これらの学習反応データは、CMI システムにも記録され、岐阜大学カリキュラム開発研究センターで分析し、次の改善に役立った。

(沖縄の学習指導力、学力の向上の研究に、川島小学校の実践研究が参考にされて、毎日の学習プリント、くり返し学習に使われている。)

VII-2. 教育情報処理システム(1980 年代)の個別学習資料の提供

日本語処理が可能になり、教材データベースの流通やそれを用いた個別学習プリント(個別学習用)さらにパソコンを用いた学習者による個別学習資料(学習プリント)が出力されるようになった。教育実践研究として、個別学習の新しい展開が進みだしたのが、1980 年代である。

(1) 教材データベースの流通(現在の教育リソース・デジタルアーカイブ)

現在の教材データベース流通上の問題点としては、教師が利用するとき各教材がどのような学習者に適するかを知る情報として学習特性の記録が必要であり、また、教材のもつ記号・図形の流通処理が困難であった。教材の学習特性、図形・記号の処理、これらを解決するため、学習特性の一部については、分散処理で端末による各地域の特性に応じたデータ管理の計画を進めている。

図形・記号は、教材の特性から、記号そのものを検索、記号変換等の処理が必要であり、また、各端末(電話)へのグラフィックの流通の困難性も考慮して、教材に用いる各パターンおよびそのコード化を行った。その結果、1983 年には、理科、数学の教材図形記号がこのコードで管理できるようになった。

教材データベースは、教材に多く用いられている図、記号の流通が困難なため、その一部が大阪大学への移設にとどまっている。しかし、昭和 58 年度に教材に使用されている記号を教科書から抽出し、そのコードを設定し、流通の基礎を構成し、データベースより転送されたデータを用いて各種端末で図形、記号を出力できるように開発した。

(2) 個別の学習プリントの出力

高等学校から小学校等で、1 人ひとりに適した学習プリントの提供

次の例は、当時の高等学校での個人別学習プリントの例である。現在、1 人ひとりが情報端末を利用できる時代になってきた。教育センターや教材会社等で 1

VII. 教育リソースの個別学習での利用

人ひとりの学習状況を把握し、個に適した学習材の提供さらに回答に対応した学習支援ができるシステムの構築が望まれる。

____年____組____番 名前_____		* 岐阜大学CRDC	
(1)	$f(x), g(x)$ は区間 $[A, B]$ で連続とする。そのとき次のことを証明せよ。 ① 常に $f(x) \geq 0$ ならば, $\int_A^B f(x)dx \geq 0$ ② 常に $f(x) \geq g(x)$ ならば, $\int_A^B f(x)dx \geq \int_A^B g(x)dx$	(3)	次の定積分の値を求めよ。 ① $\int_A^B \frac{3x}{(x^2-2)^{\frac{1}{2}}} dx$ ($A=-3, B=2$) ② $\int_A^B \left(x + \frac{2}{x}\right)^{\frac{1}{2}} dx$ ($A=1, B=2$) ③ $\int_A^B \frac{x^2-2x+3}{x} dx$ ($A=2, B=4$)
(2)	次の不定積分を求めよ。 ① $\int 3x^2 (x^2+1) dx$ ② $\int \frac{1}{(x-2)(x-3)} dx$ ③ $\int \frac{x}{(x+1)^{\frac{1}{2}}} dx$	(4)	次の級数の和を求めよ。 ① $\sum_{k=1}^N k^4 = 1^4 + 2^4 + \dots + N^4$ ($L=1, N=100$) ② $\sum_{k=1}^N \left(6k^4 - \frac{1}{3}k + 2\right)$ ($L=1, N=10$)

図VII-5 教育情報システムの個別学習プリントの出力例

(3) 池田小学校の個別学習プリント

① 「各自で学習を選ぶ」から始まる

池田小学校(岐阜県)のかつてのオープン教育では、多くの時間が設けてあり、児童全員が自分の学習状況に合わせて、学習プリントを棚から選び出し、学習が進められていた。この棚には、小学校1年から6年が利用できる学習プリントの中から自分に適した学習プリントを選び学習していた。(ホップ、ステップ、ジャンプと1つの学習内容に対し、3種類のレベルの学習プリントが用意されていた。)(新田直)



図VII-6 棚に用意されている学習プリントを選ぶ



図VII-7 1学年3種類のレベルの学習プリントを用意



図VII-8 図書等で調べて学習

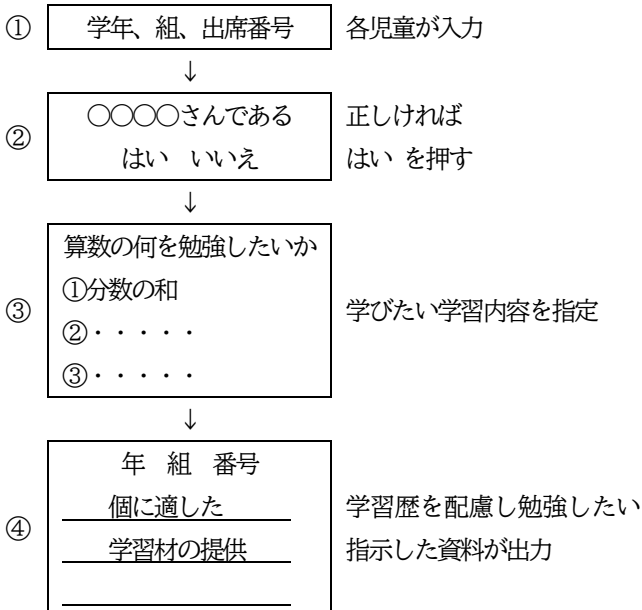


図VII-9 グループで学習

VII. 教育リソースの個別学習での利用

② 池田小学校の学習プリントの出力方法（1980 年代）

教育情報処理システムを用いてパソコンで利用できるシステムにデータ変換し、学校のオープン教室で児童の学習歴に適した資料の提供を可能にしていた。次のような簡単な児童の操作でプリントを出力し、それを用いて学習していた。（現在であれば、情報端末で利用が可能）



図VII-10 パソコンを用いた学習（個別学習の学習プリント）

当時は、パソコンが少なく、1人1台は使えないため、プリント出力を用いて学習していた。



図VII-11 個別の学習プリントの出力

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用



図Ⅶ-12 出力した学習プリントで学習

また、高知市の小学校では夏休みの友のように全員に同じ課題ではなく、個別の夏休みの課題を教育情報処理システムを用いて出力し、利用していた。

1980年代の教育情報処理システムを用いて、OECDの個別学習の自動化レベル1または2に対応する試行実践がされていた。ただ、当時はパソコンの数も少なく、クラスに1～3台しか利用できなく、学習プリント出力を用いた学習であった。しかし、基本的にはOECDの個別学習の自動化のレベル1または2に対応していた。

Ⅶ-3. 教育実践研究資料を用いた集団・個別学習の展開

過去の教育実践(1967年～1980年)の資料を参考にした学習指導がなされ、学習指導力および児童の学力の向上に役立てた例がある。その実践例を次に紹介する。

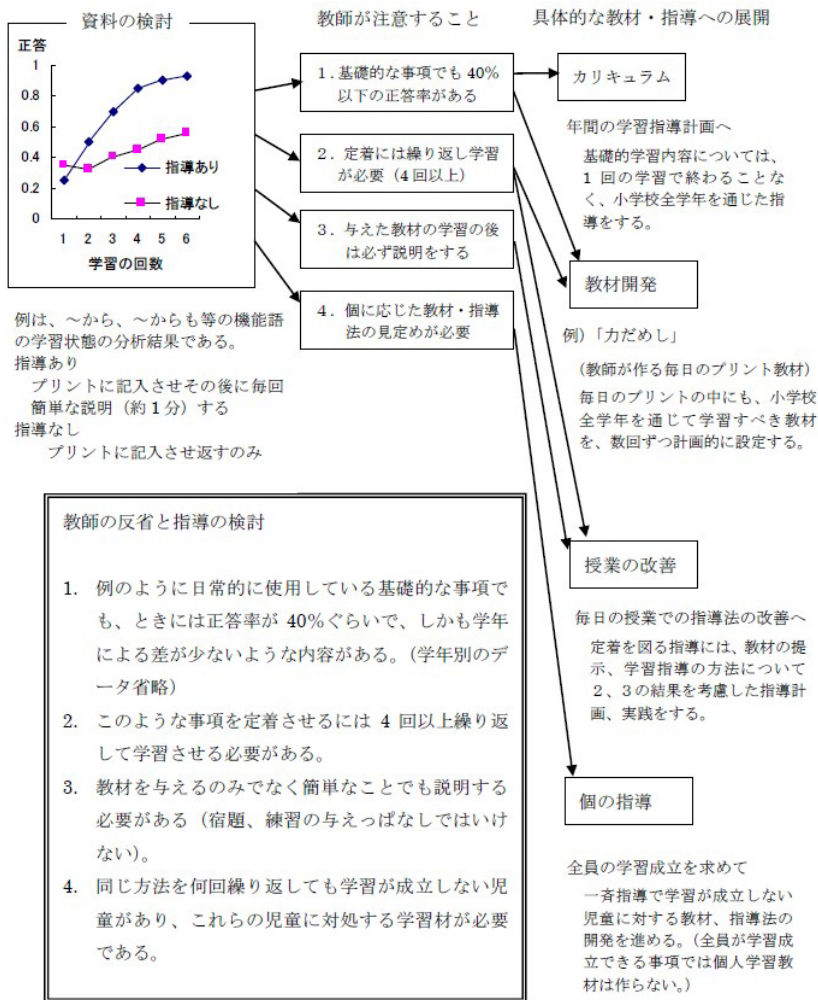
Ⅶ-3-1. 授業(大学院)での資料の提供

教育実践研究資料(データベースより)を用いて、大学院の講義で、次のような機能語の実践研究の紹介をした。この資料等を用いて、井口教頭は、学校の学習指導力、学力の向上の課題(2013年当時は、沖縄の小学校の全国学力・学習状況調査の平均点が全国最下位であり、学力の向上が大きな課題になっていた。多くの教育実践研究資料を提供し、説明した中の一つである。)

(注) 122・123 ページ参照

VII. 教育リソースの個別学習での利用

【くり返し学習の指導方法の検討】



図VII-13 くり返し学習と学習指導

提供資料 (教育リソース・デジタルアーカイブより)

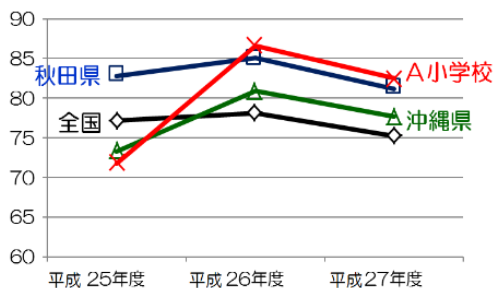
井口先生は、この資料を参考にし、A 小学校で学習指導力、学力の向上の実践研究を教頭として展開され、次のような成果を得られた。

VII. 教育リソースの個別学習での利用

【参考】A 小学校の教育実践の成果

全国学力・学習状況調査の平均正答率比較
小学校算数A (6年生 130名)

年 度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
全 国	77.2	78.1	75.2
秋田県	82.8	85.1	81.2
沖縄県	73.3	80.9	77.7
A小学校	71.7	86.6	82.5



図VII-14 A 小学校の教育実践の結果
全国学力・学習状況調査の平均正答率の比較

VII-3-2. 教育実践についてのシンポジウムより

[A 小学校の教育実践]

A-1. 実践研究をはじめる前の学校の状況

(1) A 小学校の状況～沖縄県の平均点よりもさらに低かった～

【井 口】 沖縄県の A 小学校に教頭として赴任したときの状況を簡単に説明します。

学校規模は児童の在籍数が 800 名前後のかなり人数の多い学校でした。そのときの先生方の状況といますのは、全国学力・学習状況調査の結果を受けて、日々の授業を改善していかないといけないという危機意識をもっていました。当時(2013 年)の沖縄は全国最下位であって、その当時勤めていた学校は、さらにその平均点よりも下で、なんとかこの状況を打開したいという状況でした。

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用



A 小学校教頭 井口 憲治先生（当時）

先生方はそういう状況の中で何とか成果を出したいと思っていたんですけれども…。(自分は)そのような状況が続いている学校に赴任いたしました。

児童の学習の状況ですが、先生方から聞いたときの記憶をさかのぼりますと、単元テストというのがありまして、一つ一つの単元が終わったときに成績をつけるための

テストを行うんですが、そのテストではそこそ点数はとれている。しかし、全国学テであるとか、あるいは沖縄県の学力調査であるとか、全国の東京書籍版の標準学力調査なんかになると成果が出ない。ですから、“学んだ後の定着までの手だてに課題があるはずだ”という見通しは持っていました。

そういう状況の中で、岐阜女子大学大学院で学んだことを実践研究として進めていくことになったんですけれども、そのときの学校の児童の生活態度、学習態度も“非常に落ち着かない児童が全体的には多かった”感じがいたします。

ただ、校長先生を筆頭に学習規律を徹底しようということを掲げて推進していたようで、全職員「学習規律を徹底するんだ」という取り組みは非常にできていた感じがいたしました。そういう状況でスタートしていきしました。

自分が赴任したとき、4カ月前に実施された標準学力調査の結果を見せてもらいましたが、“ことごとく全国より下”でした。

それから、赴任して間もない時期に行われた全国学テの結果では、算数 A の全国平均が 77.2 点、沖縄県が最下位で 73.3 点、本校は 71.7 点。B問題についても全国が 58.4 点、沖縄県が 54.4 点で最下位、本校はさらにその下でした。

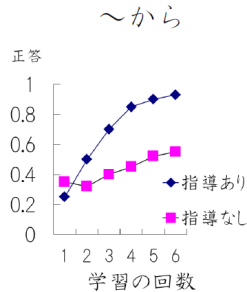
(2) A 小学校の児童の学習課題

【井 口】まず、大学院でたくさんのことを学んだのですが、その中で自分が特に印象深く聞かせていただいたことの中に“言語の繰り返し学習”というのがあります。児童が非常に理解しにくい「～から〇〇まで」を正しく理解するためには、どの

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

ように繰り返し学習を行っていくとよいのかについて講義を受けたことを鮮明に覚えております。

「～から〇〇まで」という問題を解くのですが、1回目は(指導あり・なしのどちらも)正答率が40%前後なんですけれども、間違えに対する指導なしで、2回、3回目、4回目、5回目、6回目と繰り返し学習を続けていきます。すると、最終的には「指導なし」と、正解率が60%ぐらいまでしか上がってないんですね。



簡単な操作言語(～から)の正答率と指導の方法

一方、これを1回テストした後に、担任で間違えに対して短い指導を入れて、もう一度テストをする。そして、間違えに対してまた短い指導を入れてもう一度テストをするということを繰り返していきますと、大体4、5回ぐらいで9割の正答率まで上がっていくんです。このデータを見て、“こういう視点で繰り返し学習をやったことがなかったな”ということで、非常に衝撃を受けたのを今でも覚えています。

それまでの指導方法といったら、単元が終わった後、あるテストが近づいてくると学年主任がたくさんプリントを準備されまして、「このプリントをテストの日までにやろうね」と言って、ただひたすら解いていくんです。でもこのやり方は、自分が採用試験を受けるときは絶対やらないやり方なんですね。“ただ1回だけ解いてもう終わり”というのは。

だから、非常に取り組み方に問題があるなと思っていたなかでの“このデータ”だったので、この視点でもう一度復習を考え直してみる必要があると思いました。

ただ、当時勤めていた学校で、この考えをもとに約 800 名全員に実践していくとなると、“問題づくり”とか“実践方法等”も含めて考えないといけなかったんです。特に算数が本校の課題で、校長を中心に算数にかなり力を入れており、さらにそれを定着させていくということが非常に課題でした。そこで、単に“記憶を問う問題”ではなくて、理解していないと解けない問題を学年ごとに教頭がつくらせていただきまして、それを毎週1回行い、「4回の繰り返し学習をして欲しい」ということを先生方に提案しました。

A-2.先生方や保護者の状況

(1)先生方や学校の状況と学習指導の取り組み

① 多忙な先生方

【井 口】 この学校でもそうかもしれないんですけど、先生方は非常に多忙で、“新しい取り組みを提案したときには、大体いい印象は持たないんです”。繰り返し学習について大学院で学んだ後、先生方にこのデータを見せました。そして“1回プリントをしたら終わりではなく、丸つけをした後に必ず簡単な指導を入れ、それを5回ぐらい繰り返すことで初めて力については定着していくんだ”と説明をしました。しかし、“こんなに忙しい中でできるのか”と先生方は非常に心配していました。

②先生方のやる気に反比例して、子どもは意気消沈

もう一つ学校でよくない現象というか…。先生方は非常に熱心で、放課後に子どもを残して、できない子に特訓するというようなことをやっていた先生もいて…。でも、これはできない子にとってはかなり苦痛で、結構先生がやる気があると長引くので、“先生のやる気に反比例するような形で子どもは意気消沈”していくんですね。これも何とか打開しないといけないと思いました。そこで、先生方に一つの提案として、「できていてもできていなくても、個別指導をする時間は1日15分以内と決めてもらえませんか」と伝えました。放課後にいろんな取り組みをすると、どうしてもエンドレスで先生方はやってしまうので、「昼の休み時間が終わった後、日課表に15分だけ復習の時間」というのをつくるので、その中で復習をして、できていない子は長い目でこつこつ育てていくというようにやってもらえませんか」と。

そうしたら先生方から「本当にそれでいいんですか」と質問があったのですが、「はいそれでいいです」と進めていきました。そうやって妥協して進めていったのを覚えております。

【井 口】 (実践を始めた当初の子どもたちの様子は)さきほども少し話したのですが、当時は非常に子どもたちの人数も多くて、1学年で大体140、50人はいますので、非常に騒がしいというか、落ち着かない子が多かったですね。

しかし、自分が赴任する1年前から校長先生の方針で、“まずは学習を支える規律

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

をしっかりとしないと授業というのは成立しない”ということで、1年かけて学習規律を一生懸命頑張ったそうです。そのおかげで何とか各学年、授業はできるまでは少し改善されましたが、まだ成果は出ていないという状況でした。

(2)保護者や児童の状況

【井 口】 保護者と児童については、学校の方針にそんなに反対する方はいらっしゃらないような地域で、学校側がきちんと方針を示してくれれば、それをちゃんとやってほしいという感じの、割と“受身的な地域柄”ではあったかとは思いますが。保護者と児童については、当初からあまり心配していませんでした。たぶん学校側がきちんと説明をして、「こんな取り組みをします」と言えば、問題なくいくと思っていました。

“一番心配したのは先生方”です。何せ、先生方がみんな動いてくれないと、につきもさっちもいかないの…。そこをどうするかが最初の山場だったんです。

当初は誤解する先生もかなりいて、なぜか、“「この繰り返し学習のデータで自分たちは評価されるんだ」”“「教員の評価につながるんだ」”みたいな誤解を持った方もいて、「それは全く違いますよ」という話もありました。

また、“「机上の勉強ばかりで、心の教育をないがしろにしている」という意見を言った先生もいましたが、「それも違いますよ」と。

“「学力というのは、心の成長も含めて、体力も含めてトータルで学力なので、私たちはそれだけを頑張るとは言っていませんよ」と説得して、共通理解を大事にしながら進めていきました。

A-3.先生方への援助や手立て

児童の個を見る力

【井 口】 まず先生方と共通理解したのは、「1年生から6年生までの復習プリントは自分のほうで作成しますよ」ということです。

これは1年生の復習プリントですが、おもて面は“理解をしていないと解けない問題”を9点で作成しまして、うら面は“計算力向上、日ごろからきちんと家庭学習して

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

いないと解けない問題”を配列しました。これを各学級でテストした後には自分が採点をしまして、データ処理をして先生方にお返りする。

その後、特に落ち込みがあるところについては、さらに補充プリントを準備したり、またこのプリントを再度させたりして…。せめて次のプリントまでには5回ぐらいは繰り返し解いていきました。ただし、ただ5回連続で解けばいいわけではなくて、5回解く中で、1回終わっては先生方で丸つけをして、そして間違

えに対する個別指導をして、また次のプリントを解いて、また個別指導をするというように進めました。

間違えに対する個別指導ですが、各学級で昼の休み時間の後の 15 分の復習タイムのときや、朝の時間等に丁寧に個別指導をしました。このときに先生方と共通理解したのは、「子どもがどこでどんなミスをしているのかを短い時間でぱっと把握をして、温かい言葉をかけてほしい」と。

「よく頑張っているね」

「最近は家庭学習もやっているね」

という、短いコミュニケーションも大事にして、「全員と毎日かわること」を丁寧に続けていったんです。

1年 くら ほん なまき てん

1. ロに かずを かきましよう。

① 14 12 8 6

② 15は 10 と です。

③ 17より 6 小さい数は です。

2. はいさん を しましよう。

10 - 3 + 6 = 2 + 10 - 7 =

3. いろを めりましよう。

まえから 4たの

4. めだかを 10ひき えています。 6ひき あげました。

めだかは、ぜんぶで なんひきに なりましたか。

しき こたえ

5. はとが りわ います。 すずめが りわ います。

どちらが なんわ おおいでしょうか。

しき こたえ

6. しろうと くろは どちらが ひろいですか。

が ひろい。

7. うらの はいさん を しましよう。

おもてが あわったひとは はいさん を しましよう。

3 + 6 = 6 + 8 =

8 - 6 = 17 - 8 =

8 + 9 = 9 - 4 =

14 - 6 = 14 + 3 =

6 + 6 = 3 + 9 =

9 - 9 = 11 - 9 =

4 + 9 = 8 - 3 =

19 - 2 = 13 + 6 =

5 + 5 = 5 - 5 =

9 - 7 = 13 + 2 =

4 + 12 = 16 - 5 =

19 - 13 = 3 + 15 =

作成した学習プリント(井口先生)

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

これが全学級で取り組んでいる様子です。黒板の横にちょっとした台があったので、そこで間違っているプリントに対して丁寧に指導するというのを続けていきました。

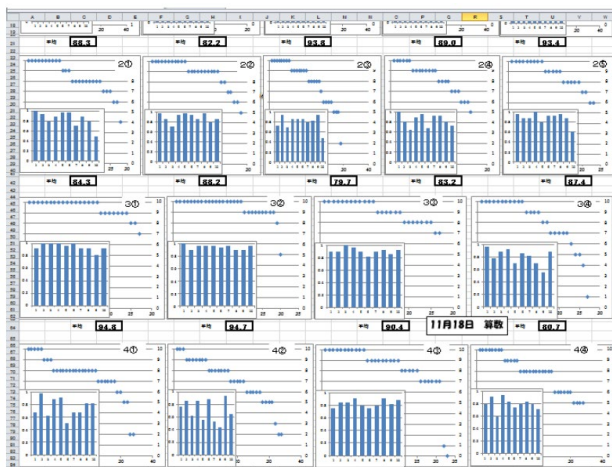


全学級で取り組んでいる様子(井口先生)

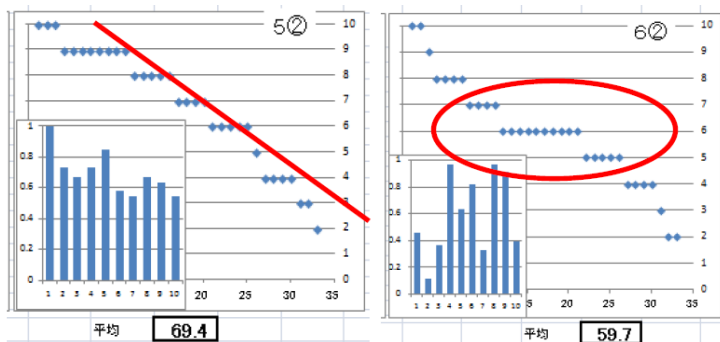
子どもたちのデータを各担任にフィードバック

自分が先生方に見せたデータというのは、ちょっと地味な作業ではあるんですけど、各学級の1つずつのデータをドットと棒グラフであらわしめて、設問ごとに正答率がどうだったのかを先生方にフィードバックしました。例えば、
「1番は1のところまで棒が行っていますので全問正解でした」
「2番、3番は学級で7割、8割ぐらいしかできていませんでした」
というデータです。それともう一つは、誰が何点とったのかがわかるように、ドットであらわしました。

VII. 教育リソースの個別学習での利用



各担任にフィードバックした子どもたちのデータ
設問別や点数ごとの人数がわかるようになっている(井口先生)



ドットの右端が直線状(左)、中間に集中(右)

学級で全体的に正答率が低いので、ペアによる間違い直しでは解決できなかったり、解決に時間がかかってしまうため、一斉指導が必要(井口先生)

各学級のドットを見ると、復習が順調に機能しているところは満点をとっている子がかなりいるんですね。ドットが下のところにある子については、「とにかく慌てないでゆっくり育てていこうね」と声掛けしました。このスタンスが子どもとの非常にいいコミュニケーションにつながってよかったと思っています。

A-4.まず先生が変わった

授業改善と徹底した復習の両輪(井口先生)

①定着するまでこつこつやることの大切さを実感

【井 口】先生方に出てきた変化ですが、今まで単元の復習だけに集中していたとか、単元のテストができるようになるための復習に特化した形の宿題が恒例のように行われてきたんですけど、自分から提案したように“全ての単元から少しずつ抽出した問題を使って進めたこと”で、「できるまで丁寧に継続していくということがすごく大事だとわかる、実感する場面が多々あります」と先生方から聞いています。

特に小学校5年の割合の単元が一番の難関で、理解しにくいところなんですけど、この取り組みをした先生の中から、「こんなにやりやすい割合の授業は今までで初めてだ」という声を直接聞きました。「やっぱり定着するまでこつこつやって、難しい単元を迎えることはすごく大事ですね」という。「今までは、割合の勉強をしたいのに、そうじゃない小数の割り算の復習をしないといけなくなったり、もうそこから脱線した復習をしないといけない間に単元が終わってしまうということが多々あったんですけど、それがなかったんですよ」という声ですね。

②中学校に行ってもすごく伸びていますよ

それから、もう一つは、自分たちは次の学年の先生に迷惑をかけないようにして送り出そうということを言ってきたんですけど…。ある日、たまたま中学校の学力向上担当の先生と話す機会があって、「中学校ですごく伸びているですよ」という声を聞いて非常にうれしくて。その先生に見せてもらったデータがありまして、今までこういうデータは見たことがないということが起こっていたんです。

それは何だったかといいますと、「中学校に進学すると大体は小学校で力がついていても、学力ががくっと下がってしまう。ところが、中学校で行った標準学力調査で、全国の平均点が71.3点に対して、(本校は)73.7点あった。全国を超える学年を初めて見た」と言い出して…。あと「活用問題のところも、全国の62.4点に対して、(本校は)64.8点あった」「中学校に行ってもすごく伸びていますよ」と聞きました。

て、こういう復習の仕方というのはすごく大事なんだと。

先生方からも、授業改善はこまめに校長先生を中心をやってきたけれども、それプラス“指導ありの繰り返し学習と両輪で進めていけば、ちゃんと学力向上できるんですね”という声が頻繁に聞かれるようになりました。

A-5.具体的な進め方

2年目でも安定(井口先生)

①繰り返し学習のサイクル

【井 口】 それでは、どのような実践をしたかですが、週に1回、A4・両面1枚のプリントを作成しまして、それをテストして採点后にデータ処理をして、その結果を担当に渡します。その後、担任は、そのプリントを毎日宿題で持たせたり、復習タイムで問題を解いたりしながら、間違いに対しては丁寧に個別指導をしたりというかわり続けていきました。このサイクルを1週間サイクルで、取り組みました。ただ、最初の年は1週間サイクルだったんですけど、2年目は漢字の定着も目指したため、2週間サイクルに変えて、これを継続しました。

②気になる児童への対応

気になる児童については、先ほども触れましたけれども、とにかく慌てないこと。気になる児童の子ほどゆっくり時間をかけて長いスパンで丁寧に指導していくんですけど、“1日の指導は15分を限度としてそれ以上はやらない”ということを進めました。

③常に職員と一緒に考える

先生方に信頼してもらえるようになるためにも、気になる子に対する対応を常に一緒に考えていたことが、自分が行った学力向上の取り組みと、あと一つの大きな柱だったと思っています。常に職員と一緒に考える、…「管理職なので担任に任せる」ではなくて、気になる子のお母さんには「たぶん何かあると思うから検査を受けてみては」という話は、「けっこう担任からは言いにくいんですよ」。保護者との関係が悪くなった場合に、担任が「あの先生にこんなことを言われた」というふうに保護

VII. 教育リソースの個別学習での利用

者からの信頼をなくしてしまったら困るんです。そこで自分は教頭なので、私から常に言うようにはしていました。「お母さん、お子さんはこうこうこういう特徴があって、こんな対応があるよ」というように、話をしたり…。「仮に保護者がそっぽを向いても、これで担任との関係は悪くならないからいいや」と思って、よく授業参観のときに、「お母さんちょっと来て」とかいう感じで声をかけていました。授業参観をずっとずっと回って、1人ずつ対応していく。そういったことをしていききました。

成果が見え出したのは、授業参観をしまして、先生方の授業が変わってきて、そして2学期、年の末あたりからです。先生方の授業が変わってきたし、子どもたちの顔が変わってきたなというふうに感じました。

A-6. 苦労したこと、成果

(1) 慣れないうちは大変(井口先生)

① 学習プリントづくりとデータ分析

【井 口】 実は、教頭職というのもあったと思うんですけど、いろいろな仕事が多岐にわたっていて…。プリントをつくりたいと思ったときに保護者対応の事案が出てきて、中断されることがよくありました。それで、週末こっそり学校に来て、こつこつつくったりとか、そういうことがたびたびありまして…。予定外の時間でプリントづくりをしたことが何度もありました。これが非常に見通しが持たなくて大変ではあったんですけど、ただ、自分も教材づくりは非常に好きだったので、自分としてはつくるのは苦ではなかったです。あと、テスト結果のデータ処理をするのに最初は慣れていなくて時間がかかったんですが、それも繰り返し繰り返しやっているうちに時間が大分短縮されて、できるようになりました。

② 問題の精選

問題をつくるときにかかるのが、大体1つの問題で30分程度、前回実施したデータと照らし合わせてこの問題を変えようとか。ですので、1学年で30分として、6学年分なので3時間ぐらいは使う、という見通しでやるといいのかなと思っています。

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

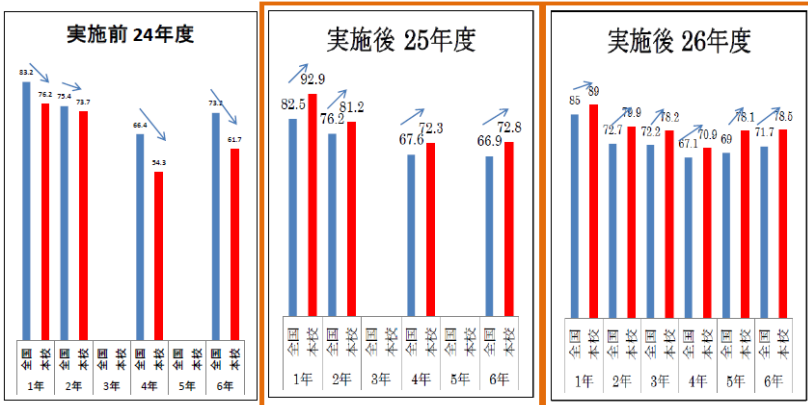
③3か月半で成果があがる

いつごろから成果が見え出したかんですが、校内研の授業改善もあったことから、かなり速いペースだったと思います。

この取り組みを本格的に始めたのは平成25年度の2学期の9月に入ってからだったんですが、標準学力調査が12月にあり、“3カ月半ぐらいの実践の結果、全ての学年で全国平均を超えました”。その後、市の協力もありまして、全学年で標準学力調査を実施しようということになり、その1年後(平成26年度)の調査でもことごとく全学年が全国平均を超えました。これにはさすがに先生方も驚きまして、「これぐらい力がつくんだね」と喜んでくれました。

【 実践の結果 】 東京書籍版 標準学力調査 算数 より

平成27年度 全児童840名



平成24年度から26年度までのA小学校の標準学力調査の結果(井口先生)

自分が赴任する前に行われた標準学力調査(平成24年度)では、先ほど全部全国平均を下回っていたとお話しました。学年の経年変化をみると、例えば平成24年度の1年生は全国(の平均点)が83.2点のときに76.2点だったのが、1年後にテストしたときには全国が76.2点で、本校は81.2点まで上がったんですね。

さらに、その1年後に(平成24年度の1年生が)3年生になってテストしたときも、全国を超えていました。2年生も、3年のときは沖縄県のテストを受けたために実施

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

しなかったと思うんですけど、4年のときに実施したときは全国平均を超えているということで、経年で見てもちろん伸びが確認できました。その結果を先生方は大変喜んでくれました。

それから、取り組んで1年も経たないうちに全国学テを迎えましたが、驚異的な伸びを示しました。本校では、全国1位の秋田県の 85.1 点を超える 86.6 点が出て、さらにその次の年も秋田が 81.2 点のときに本校は 82.5 点まで上がりました。

思考力・判断力・表現力を問うB問題はどうかだったかというと、実施1年後は沖縄県の平均よりちょっと下回っていました。ところが2年後になりますと、沖縄県の 44.7 点を大きく超える 50.6 点で、このとき秋田が 51.5 点で、福井が 50.2 点ぐらいでした。全国2位のところまで思考力・判断力・表現力が伸びていったということです。これが大きな変化です。

A 小学校の全国学力・学習状況調査の得点分布の変化

学校の実情としては、全国学力・学習状況調査の実施前の分布(次頁)なんですけど、右側が全問正解で、左に行くにつれて1問、2問、3問と間違えています。本校は、最初は中間層が多かったんです。全国の平均に比べて。ところが、丁寧な繰り返し学習をすることによって、山が完全に右寄りになりまして、2年目も完全な右寄りで安定しました。思考力・判断力・表現力については、実施前は下位あたりに児童が固まっていたんですけど、上位の子が増えまして、下位の子に一部苦手とする子がいたんですけど、2年目になりますと完全に中位・上位の子がふえて、下位の子が減ったというような結果になりました。

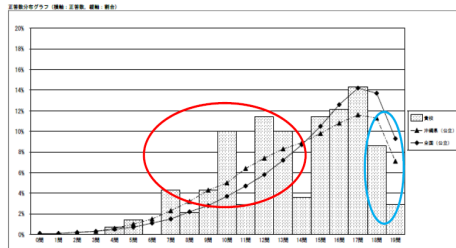
今回、算数しか載せなかったんですが、国語のほうも実は伸びていまして、そもそもの研究自体が算数だったので算数だけ載せている形となっています。

不登校がゼロになったというのは、繰り返し学習をすることでゼロになったというよりも、“学校を挙げて個と丁寧にかかわるということを徹底した結果じゃないかな”と。子どもたちが学校に居場所ができたというのが大きいのかなと感じています。

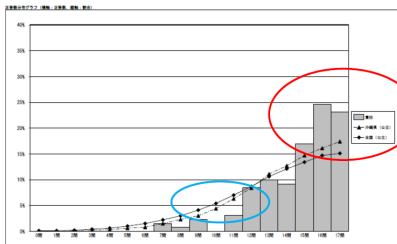
それから、中学校の先生方からも非常に学習が意欲的になったという声も聞こえましたし、あと保護者も非常に喜んでくれて、学力向上の発表会などをすると拍手をしてくれたこともたびたびありました。

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

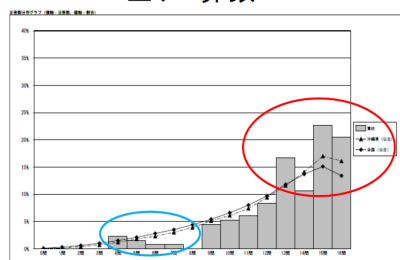
実施前 全テ 算数 A



実施後1年目 全テ 算数 A



実施後2年目 全テ 算数 A



A 小学校の全国学力・学習状況調査の得点分布の変化

実践前は、いわゆる中間層が多かった。
しかし、繰り返し学習の実践1年目から高得点の児童が増え、
2年目も同様の結果に(井口先生)

それから、地域の退職教員もかなり学校とかかわってくれるようになりまして、雰囲気みんなで学力を上げていこうという流れに大分変わったのかなと思っています。

A-7.測りにくい学力の向上

①繰り返し学習と学習意欲(井口先生)

【井 口】この取り組みをしてひしひしと感じましたのは、一般的に繰り返し学習というと、「知識・技能を詰め込むんだ」みたいなイメージを持つかと思います。しかし、今回の取り組みでは、どうしても“先生や友だちとかかわることを仕組まないといけ

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

ない問題に厳選”しました。その結果、“子どもたちのコミュニケーション力を伸ばす”ことにもつながりましたし、“学習意欲が非常に高まってきた”ことがどの学年の先生方も不思議に感じるところでした。

それから、授業の中でも考える場面に集中できるようになったというか、基本的なことができていますので、“問題解決的なところにしっかりとピントを絞って子どもたちができるようになってきた”というところも大きいと思います。

②不登校児が0名に

【井 口】 保護者の中に特殊なケースがなかったのも大きかったかもしれないです。「子どもを絶対集団の中に入れたくないんだ」というような保護者がいかなかったのも、幸いだったと思います。しかし、この繰り返し学習云々の前に、“先生方が個とかかわることの大切さに気づかされたなかで進めていった結果”だったと思うんです。それが、不登校がゼロになることに結果的にはつながっていったんじゃないかと感じます。

③ノートを隠さなくなった

【井 口】 自分も、実は他校の校内研によく呼ばれることがあって、そのときに往々にしてあるのが、授業中どれぐらいノート書けているのかなと見ると、子どもたちが大体ノートを隠すんですよ、見られなくて。

ところが、自分の取り組みをした学校で明らかに変わったのは、“ノートを隠す子がいなくなった”んですよ。これもまた大きな変化だったなと。“わからないことがあっても隠さずに何か知りたい”みたいな、そういう態度が見られるようになりました。

A-8. A 小学校の成果(まとめ)

(1)今回の実践前の状況

①学力について

全国学力・学習状況調査の平均点は、平成 25 年度は A・B とともに全国最下位だった沖縄県の平均点よりさらに低い。

Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

②学力向上に向けた取り組みの状況

放課後に子どもを残して、できない子に特訓するなど、毎日多くの学習プリントを与えても、思うように学力が向上しない。先生のやる気に反比例するように、子どもは意気消沈している。

(2)今回の実践のポイント

①各学年用の「定着診断テスト」(学習プリント)を作成。指導については、学級担任の協力を得る。

②繰り返し学習の方法を見直し、数回の繰り返し学習と、問題の与えっぱなしではなく、必ず簡単な説明をする。

③個人の得点を管理し、繰り返す回数の基本は4回以上。正答率が 80%以上に到達するまでとする。

④ダラダラと時間を使って指導するのではなく、日課表に 15 分だけ復習の時間を設け、その時間内に個別指導を行う。(子どもひとり一人とのコミュニケーションを大切に)

(3)実践の成果

①全国学力・学習状況調査において、平成 26 年度は算数 A で全国平均を上回り、平成 27 年度は算数 A・B ともに全国平均を上回る。

②標準学力調査において、平成 25 年度・26 年度は全学年が全国平均点を上回る。

③約 800 名の児童が在籍しているが、不登校児は 0 に。

④校区の中学校の教員から、A 小学校から進学した生徒が変わった(よくなった)と言われた。

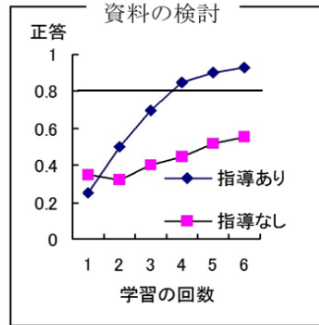
Ⅶ. 教育リソースの個別学習での利用

Ⅶ-3-3. 正答率の変化点以後の個別学習について

くり返し学習で、正答率が直線的に上昇していたが、上昇が少なくなった変化点で、学習者全員に同じ学習プリントの提供は止めて、この時点で正答者と誤答者にそれぞれ違った課題を提供された。

- (a) 正答者には、発展的な課題を提供
- (b) 誤答者には、より基礎的な課題を提供

このようくり返し学習の正答者、誤答者に適応した課題（問題）の作成は、当時、井口教頭が努力して作り、先生方に提供されていた。さらに 15 分の復習の時間に個別



図Ⅶ-15 くり返し学習の正答率の変化

学習の指導をされていた。（変化点で正答者、誤答者もそれぞれの学力に対応した課題（問題）が提供されるため、成績のよい者も困る問題があり、個別指導を受けていた。）

このような努力が、大きく学力・学習状況調査の平均点が他の学校より向上したと考える。

Ⅶ-3-4. 教育リソース(教材・学習材)、デジタルアーカイブの活用

このような個別学習の教材・学習材の作成・提供は、多くの作業が必要であり、今後、教育リソース・デジタルアーカイブと学習状況の検出（主にコンテキストデータ）と学習歴を用いて新しいAI、生成AI等の教育用のツールを開発し、個別の資料提供（情報端末や学習プリント等）を可能にすべきである。

とくに、今後は教育の質の向上と教員の負担を少なくする観点で、個別学習の自動化の機能もある新しいシステムの開発が必要である。

そのためには、まず、教育リソース・デジタルアーカイブ（とくに教材データベース）の整備が大きな課題である。

（井口憲治）

Ⅷ. 個別学習の自動化と教育リソース

個別学習の自動化と教育リソース

OECD の個別学習の自動化のレベル 0～5 の分類が報告され、それによると（自動車の自動運転と同様に）、次のような分類がされている。

レベル0 学習テクノロジーと関係のない個別学習：20 年前の多くの授業はレベル0であった。

レベル1 教師の補助

レベル2 部分的自動化

レベル3 条件付きの自動化

レベル4 高度自動化

レベル5 完全自動化

このようなレベル1～5の自動化の基本は、学習状況の検出（生理学的データ、行動データ、コンテキストデータ等の計測）とその診断、行動（学びのスタイル ステップタイプ、課題タイプ、カリキュラムタイプ等とその実践）で構成されている。

これを実際に稼働させるためには、教育目的（学習目標）等の理論的教育内容の構成と実践にともなう教育リソースの支援が必要となる。

Ⅷ. 個別学習の自動化と教育リソース

Ⅷ-1-1. 個別学習の構成

Ⅷ-1-2. 個別学習と教育リソース

Ⅷ-2. 個別学習の自動化のレベルと教育リソースの利用

Ⅷ-2-1. 個別学習の自動化レベル0と教育リソース・デジタルアーカイブ

Ⅷ-2-2. 個別学習の自動化レベル1: 教師補助

Ⅷ-2-3. 個別学習の自動化レベル 2: 部分的自動化

Ⅷ-2-4. 個別学習の自動化レベル 3: 条件付き自動化

Ⅷ-2-5. 個別学習の自動化レベル 4: 高度自動化

Ⅷ-2-6. 個別学習の自動化レベル 5: 完全自動化

Ⅷ-2-7. 学びのデザインと教育リソース・デジタルアーカイブ

Ⅷ. 個別学習の自動化と教育リソース

Ⅷ-1-1. 個別学習の構成

個別学習は、昔から学習指導の一つの課題であったが、デジタル化が進み、個別学習の各種の手法が可能性になろうとしている。この個別学習の自動化のレベルの分類が、OECD Digital Education outlook 2021 (pushing the frontiers with AI, blockchain and robots) で報告された。それによると教育実践研究について次のような課題についての検討が必要である。

(1) 個別学習の自動化のレベルの分類

レベル0 学習テクノロジーと関係のない個別学習

レベル1 教師の補助

レベル2 部分的自動化

レベル3 条件付きの自動化

レベル4 高度自動化

レベル5 完全自動化

(2) 学びの検出、診断、行動について

検出：これまでの計測の発展として

(生理学的データ、行動データ、コンテキストデータ)

診断：計測、検出データと学習歴データとの総合的判断

行動：学びのデザイン、実施

(3) 学習のタイプとこれまでの学びの実践との関係

ステップタイプ

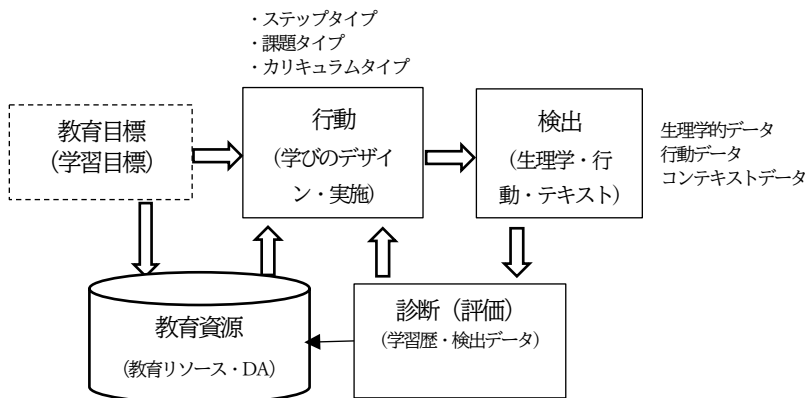
課題タイプ

カリキュラムタイプ

(4) 学びをより柔軟性をもたせる教育リソース・デジタルアーカイブの開発、過去の教育情報システムの発展としての教育リソース・デジタルアーカイブ

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース

このような基本的な視点から、その構成の概要は、次のように考えられる。



図VIII-1 個別学習の構成

このような自動化には、教師に代わって、学習者の学習状況を検出する必要がある。さらに、教師のように過去の学習歴等を背景に学習指導をする必要がある。この検出と学習歴等を総合的に評価・診断して、教師に代わって学習状態を判断し、それに適した学習指導・支援を個別学習管理システム（学習テクノロジー）で教材・学習材の提供をする必要がある。

このような個別学習の自動化の構成は、自動車の自動制御のレベルと同様に、レベル1、2、3、4等では、運転手に運転に関する情報が提供され、ダッシュボードに表示される。これを参考に運転手は自動車を制御し、運行されている。

ただ、教育の場合は、自動車の運転と違い、過去の学習状態が大きく関係してくるため、学習歴の記録・管理が必要である。とくに幼児・小学校、中学校等では、学習指導・支援で重要となる。

個別学習の自動化でもダッシュボード（教師用の学習状態の情報表示・提供）を見て必要に応じて教師が学習指導をするシステムを構成している。

（注）ただレベル5の完全学習は、明治5年に制定された学制（近代学校制度）の観点から学校教育での実施にはやや問題があると考えられる。

（参考）後藤他、個別学習の自動化の課題Ⅰ、一般社団法人遠隔教育振興会）

VIII-1-2. 個別学習と教育リソース

個別学習での教育リソース・デジタルアーカイブの役割は、大きく分けると次のような項目がある。

① 学習の状況に応じた教材・学習材等の提供

学習状況の検出・検出およびこれまでの学習歴から判断（診断）し、学びに必要な教材・学習材を教育リソース・デジタルアーカイブから選定し提供する。とくに個別学習の自動化のレベル1、2では重要となる。

② 学習プログラムの構成での教育リソース・デジタルアーカイブ

学びにあたって、初期の学習プログラムの構成するとき、学習者の学習歴等からの情報と学習目標との関係から教育リソース・デジタルアーカイブを用いて、個に適した望ましい学習の順序、それに適応する教材・学習材を教育リソースから提供する。

まず、学習プログラムの作成にあたっては、教育リソースとAIを用いた系列化処理も可能である。

③ 柔軟性のある学習プログラムの作成

検出される学習状態に応じて教育リソース・デジタルアーカイブから柔軟性のある教材・学習材の選定が可能である。

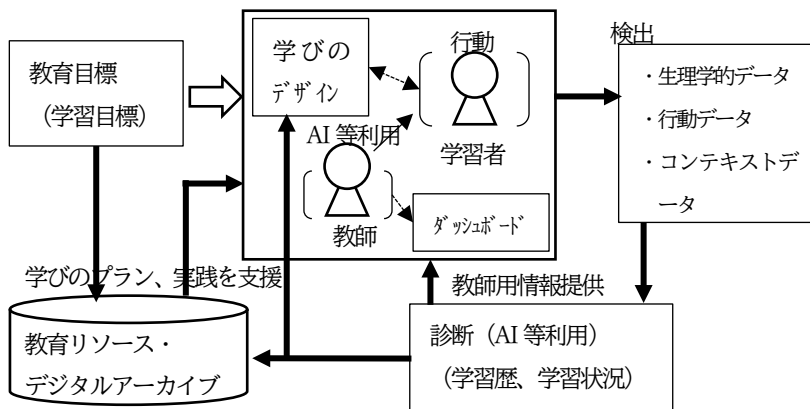
かつて、CAIのブランチのように事前に決められた学習コースの設定ではなく、AI等を用いた学びの状況の検出および学習歴の診断に適した学習資料の提供が教育リソース・デジタルアーカイブの利用により可能になる。

また、このような学びに柔軟性をもたせる教育リソース・デジタルアーカイブの開発は、教材データベースを利用したCAIシステムの開発等で、1980年頃から研究が進められてきた。CAIで、人工知能を用いたが研究も、1980年代には始まっている。

また、一人一人に適した学習材の提供も1980年代には、一部実用化され、授業での利用が始まっていた。（大塚明、教育学の新しい展開、第一法規）しかし、教育リソース・デジタルアーカイブの構成は、まだ、メタデータを始め各機能の研究や、収集・整備が今後の課題の事項も多く、AI、生成AI等の新しいデータ処理に適した全国共通で利用できるシステムの開発が必要である。

VIII-2. 個別学習の自動化のレベルと教育リソースの利用

個別学習の自動化の各レベルを支援する個別学習システム（学習テクノロジー）の機能とそれを支える教育リソース・デジタルアーカイブの役割について、OECD の報告を参考に考察する。その構成は、これまでの CMI システム、教育情報処理システム等の発展として、次のようである。



図VIII-2 教育リソース・デジタルアーカイブの役割

VIII-2-1. 個別学習の自動化レベル0と教育リソース・デジタルアーカイブ

レベル0は教師が全て学習指導をし、個別学習管理システム（学習テクノロジー）は利用しない。だが、学習指導にあたって、学習プログラムブックなどの学習資料が利用されることがあり、これらの作成には、かつて CMI システムを用いた学習項目の系列化処理が用いられていた。また、この系列化処理には、教育リソースが用いられていた。（CMI システムの教授項目の系列化等各種の研究があり、参照されたい。）

たとえば、学習システム研究会では、系列化処理を基礎にして学習プログラムブックを作成し、学習指導計画、個別学習のテキストブック、CAI の学習プログラム等として利用されていた。（1978 年～2014 年）

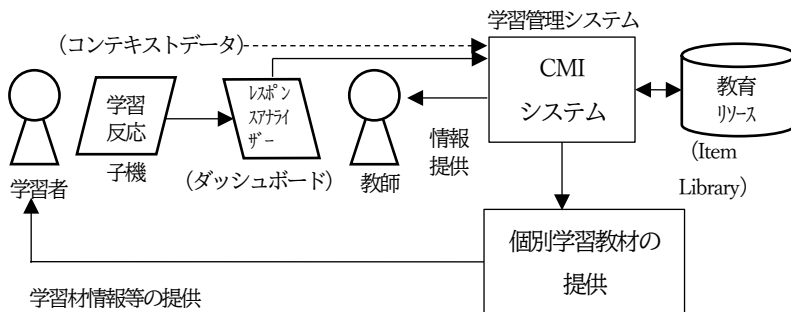
個別学習の自動化では、人間教師の記憶（頭脳）に代わって、教育リソース・デジタルアーカイブ、さらに目、耳、五感等に代わっての検出、人の知的処理活動に代わって AI、生成 AI 等の新しい知的操作処理を用いて、学習者の学びのデザイン、学習活動を支援する。

Ⅷ-2-2. 個別学習の自動化レベル1:教師補助

教師は、個別学習管理システム（学習テクノロジー）から学習指導等に関する情報を受け、学習指導をする。また、個別学習管理システムは、個に適した学習材を提供する。（教師への浄法千絵興は、教師用ダッシュボードを用いて、楽手者の活動、進捗・成績についてリアルタイムで情報を提供する。）

ここでの個別学習管理システムの機能で、教師を支援し、学習者の行動を説明・描写することである。（OECD 加盟国の現在の標準であると報告している。）

このような、学習管理システムは、コンピュータがCMI システムとして教育で利用されだした 1970 年代から実践研究が進められていた。



図Ⅷ-3 川島小学校の CMI システム (1978～) カナ、英数字利用

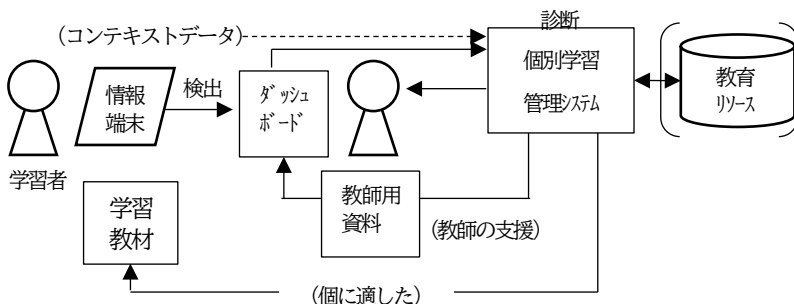
川島小学校（1978 年に CMI システム設置）の CMI システムは、学習状況の検出として、レスポンスアナライザーの学習反応データおよびテスト等のコンテキストデータ等であった。

これらのデータを CMI システムに入力し、学習歴、学習状況を分析し、個に適した学習材の項目（何をどのように学習すべきか、カナ文字や ID で表示し、実際の学習材は外部管理し、ID を指示し利用できるようになっていた。）

教師には、学習反応（レスポンスアナライザー）の状況が教師卓上に設置されたレスポンスアナライザーの学習状況の表示と CMI システムからの学習指導に関する情報がプリントして利用できるようになっていた。約 10 年利用されたが、その後、パソコンが学校でも利用できるようになり、パソコン利用へ進められた。

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース

現在のレベル1の構成は、映像・音声・文字・数値等が利用でき、通信機能が向上し、さらに一人一人の学習者が情報端末が利用できだし、処理機能的に向上した。しかし、個別学習の基本的な教育的機能としては、大きく変わることなく、当時のカナ、英数字しか利用できなかったのに対し、マルチメディア処理が可能になり、より実用化が進められた。



図VIII-4 個別学習の自動化のレベル1

OECD の個別学習の自動化のレベル1では、検出（計測）したデータを評価し、過去の学習歴と合わせて診断がされ、その結果を使い、

- ① 個別（個に適した）教材を提供
- ② 教師にダッシュボードを用いて学習状態を提示（情報提供）がされている。

このためには学習状況の検出・診断（検出データの評価結果と学習歴等を用いて診断）し、

- ① 個に適した教材を教育リソース等から診断結果に対応し、選出・抽出し、提供される。
- ② 教師に学習状態等の情報提供（提示）は、診断結果から教師が必要とする情報を選定し、提供する。

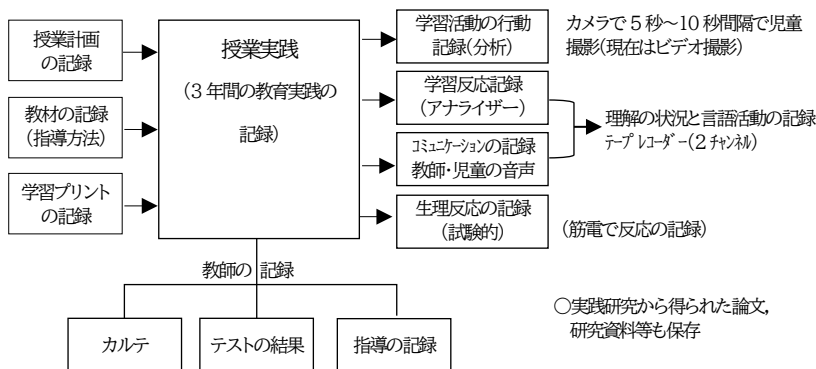
このような処理が必要とされている。

これに対し、かつての CMI システム（1978 年～）では、教材データベース（当時は Item Library）を用いて学習状態に適する教材情報を提供していた。

また、検出（計測）として、学習状況の調査を 1967 年から次のような項目に

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース

ついて実践していた。



図VIII-5 岩田晃先生の教育実践の総合的な記録(1969年)(検出)

このような検出(計測)処理がなされていた。現在の OECD の個別学習の自動化の検出では、生理学的データ、行動データ、コンテキストデータ等の計測をし、学習状況を教師に代わって調べ、提供するとされている。

岩田晃教諭は、当時の教室での計測として可能なものが調査され、利用されていた。

- ① レスポンスアナライザーによる学習の理解度の計測結果は、教卓の上にあるアナライザーの提示として利用されていた。
- ② 写真その後のビデオによる授業行動カテゴリー分析では主として・学習への「積極的参加」、「いやいや参加」、「他のことをしている」等の状況を判定し、授業分析に利用していた。
- ③ 教師によるカルテが作成され、需要に対する満足度などの状況の記録もされていた。
- ④ 学習プリントの記述、テストの記述等の文脈のあるデータは、カテゴリー分けして、評価処理がなされていた。

これらを基礎にして、1970 年からの CMI システムによる学習状態の分析(診断)がされ、教師に学習指導用の情報として提供されていた。

現在の e-learning 等のシステムでは、どのような学習状況の計測がなされているか調べる必要がある。

〔参考〕 教師用ダッシュボード (dash board) ……計器盤

自動車のダッシュボード

運転席の前の計器盤
スピードメーター等

現在

ディスプレイ
60km/h など
デジタル化

デジタル化して表示

教師用のダッシュボード

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
学習者の SW の番号提示
人数計 (メータ)

現在

ディスプレイ
学習状態等の表示



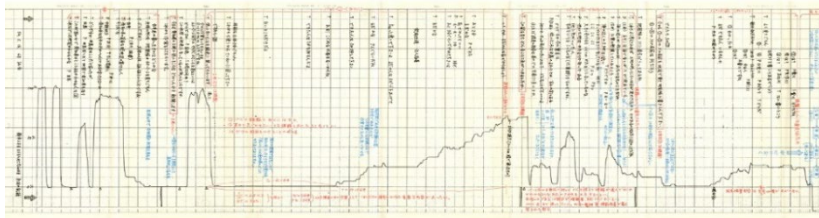
後藤忠彦 他 (1968.5) “ティーチングアナライザーによる計測” TM 研究



分析装置
レスポンスアナライザーの
反応と音声 (検出・計測分
析作業)

(1967~1970)当時の検出、学習者の学習状況の計測、分析

- ① レスポンスアナライザーの反応と音声



- ② 学びの状況の映像・音声の記録・分析・評価 (1968 年～)

フランダース、OSIA 等の行動カテゴリー

- ③ テスト結果の記録と分析・評価 (学習歴の記録・保管)

- ④ 自己報告データ

- ⑤ イメージ調査、意識調査等

- ⑥ 教師による記録・評価

- ⑦ カルテ (教師が毎週作成)

- ⑧ 生理学的データ (小人数で) 計測・記録

Ⅷ-2-3.個別学習の自動化レベル 2:部分的自動化

教師の学習指導の特定の分野について、個別学習管理システムに委ねる。たとえば、学習者のニーズに合わせた問題、簡単な学習プログラムの提供、さらに学習者の解答にフィードバックをする。(学習支援) (ここでは、教師は、大半の学習指導を担当し、少数の学習について個別学習管理システム(学習テクノロジー)が教師に代わって指導・支援をする。)

このとき、教師用ダッシュボードによる情報提供が重要な役割を担う。

日本語(漢字)処理が1980年頃から可能になり、教育情報処理システムの開発と日本語による教育リソースの開発が進み、学校での学習指導に教育情報処理システムが利用されだした。主として、学習者の要望に応じた個に適した学習材の出力が可能になり、学びの学習支援システムが開発され、利用されだした。

自動化のレベル2～部分的自動化～

教師の支援をし、学習歴、学習状態を配慮した一人ひとりに適した学習材、教材を提供し、その解答の正誤を判断し、学習者に提供する。また学習状態を教師に提供する。学習指導の主体は教師にある。

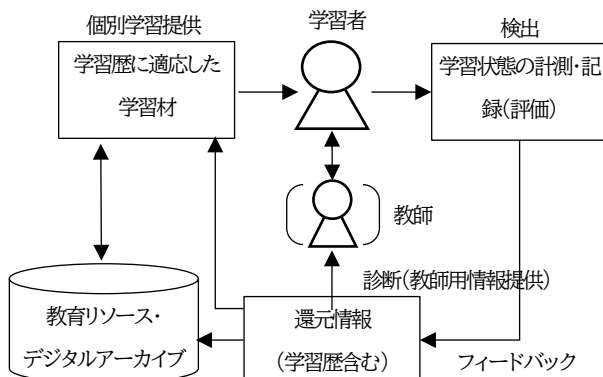
この処理は、1980年代の教育情報処理システムとほぼ同様である。

CMI システムとの違いは、日本語処理が可能になり、具体的な教育リソースの構成が可能になり、一人一人に適した教材・学習材の提供が可能になった。

自動化レベル2では、提供する学習資料が学習の順序での提供をすべきである。このためには、学習項目の系列化処理が必要となる。教育情報処理システムでも日本語処理が可能になり、単に学習者に適した学習材の提供から、学びの順序性のあり資料の提供の検討が始まった。当時の系列化処理は、学習内容の構造化を基礎に各種の方法が開発された。

個別学習の自動化のレベル2でも、学習歴、学習状態などから個に適した学びの順序性のあり学習材をAI等を用いて系列化処理が必要である。

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース



図VIII-6 部分的自動化（レベル2）の処理の概要

このような試行研究は、1980年代の教育情報処理システムとよく似ているが、当時は、日本語処理（漢字）は可能であったが、映像・音声等のデータ処理は困難であった。このため、文字・図データで構成される学習材・教材の提供していた。

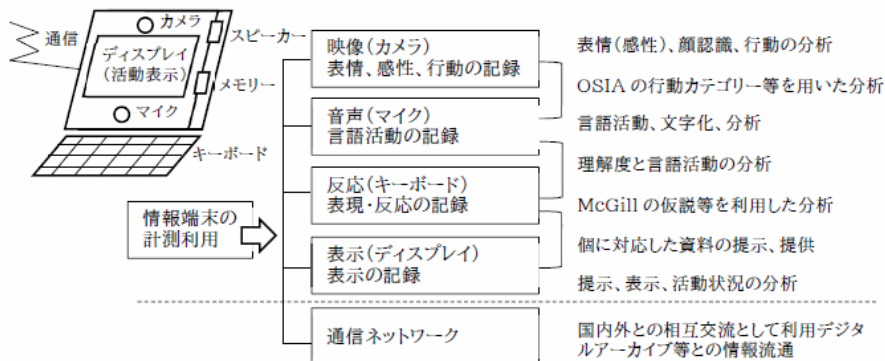
現在は、多くの情報端末で利用されているようで映像・音声・文字・数値等が一体的に取扱えるマルチメディアデータベース（教育リソース・デジタルアーカイブ）として教材・学習材の提供が可能である。

とくに、OECD では説明されていないが、このようなシステムを稼働させるのには、教材・学習材・素材ときには学習コースの作成に必要な情報が含まれた教材リソース・デジタルアーカイブが必要である。

現在は、学習者一人一台の情報端末が利用できる時代になり、これまでの学習プリントの出力ではなく、情報端末を用いた提示、入力が可能である。個別学習の自動化のレベル2が可能な時代になった。

このためには、教師に代わって学習状況の検出、診断が必要な時代になってきた。現在の情報端末のもつ機能から、検出（計測）機能を考えると、情報端末にはすでに計測に適用可能なものが多い。たとえば、カメラ、マイク、キーボード、ディスプレイ等を使い、どのように計測するのか一つの課題である。

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース



図VIII-7 情報端末と検出データの計測の可能性 (1967 年から考える)

今後、更にセンサーの機能および新しいセンサーの開発により図のような古い情報端末から新しい計測機能をもったシステムの開発が進むことが期待される。

また、紙による記述データは、現在も、一部では文脈のあるデータの計測・分析がされているが、今後とも文脈のあるデータとして重要であり、これをいかに自動的に記録・学習評価をするかが生成 AI 等を用いた新しい評価システムの構築が望まれている。

また、現在の e-learning 等での計測・分析の精度の向上も今後の個別学習の自動化を進める基礎として重要である。

また、レベル2では学習材の系列化が必要になり、かつての CMI システム等の系列化の手法とは違い新しい AI や生成 AI を用いた学習材の系列化（学びの順序で提供）が必要となっている。この支援として、学びの柔軟性をもたせる観点からも教育リソースの整備とその活用システムの開発が望まれる。

現在の e-learning にどのような系列化処理システムを整備すべきか検討が必要である。

Ⅷ-2-4.個別学習の自動化レベル3:条件付き自動化

条件付き自動化では、教師が主として学習指導・支援を担当し、個別学習管理システム（学習テクノロジー）は、学びの幅広く介入し実施し、教師に指導が必要な場合に情報を提供（通知）と助言を行う。教師に提供する情報（通知・助言）は、教師用ダッシュボードで行う。

かつての CAI では、条件付き自動化に対応した利用が多かった。また、個人学習法等では、今後、条件付き自動化の一種としての構成も進むであろう。

今後、幼児、児童等の学びも教育内容によっては、条件付き自動化が進みだすと考えられる。

とくに、学習者の全員が積極的参加の状況が学習プログラムに配慮されている必要がある。また、教師の視点からは、レベル3が働き方改革に役立つ観点からの機能が整備されているかどうか大きな課題である。

個別学習の自動化のレベル3は、自動化による学習が実際に適用される領域である。レベル1、2は検出・診断結果の情報を教師に提供し、個に適した教材・学習材等を教育リソース・デジタルアーカイブから選定・抽出・提供をする学習の支援が主である。

レベル3から一部であるが、教師に代わり学習テクノロジーが学習プログラムを用いて、学習を支援することになる。ここでの課題は次のようである。

（1）教師に提供する情報

教師に代わって一人一人の学習状況を検出し、学習歴と合わせて学習状態を診断し、情報提供する。

この診断は、教師の学習指導の観点で受け止めて指導が可能になる情報をダッシュボードに提供する必要がある。ダッシュボードに教師による学習指導のためにどのような情報を提供すべきか研究する必要がある。（かつて、レスポンスアナライザー、CMI の利用にあたって、教師に提供する情報の内容と、提供時のタイミングと提示間隔の決定で、大変困ったことがあった。）

この情報の基礎としては、学習状態の検出と学習歴のデータとを使い教師に提供するのに望ましい情報をいかに決めるかが課題である。

（2）自動学習と教師による学習指導の切り換えの情報

個別学習の学習プログラムでの学習で、児童・生徒が学習困難になったとき、

教師の支援に切り換えできる情報をダッシュボードに提供する。この学習困難な状態の検出、または学習者による指示要望をいかに計測し、ダッシュボードに表示するかが重要であり、学びの状況のどの時点で判断するか研究する必要がある。

(3) 学びのデザイナー－事前の学習プログラムの作成と学習者による作成

学びのデザインとしては、OECD の個別学習の自動化では、

・ステップタイプ ・課題タイプ ・カリキュラムタイプ

等に分けられる。

事前の学習プログラムとしては、教師、研究機関、企業、教育センター等による共同開発が必要であり、デジタル教科書と同様に、一人の教師の開発は困難であり、共同開発が必要である。事前テスト等により、学習コースの決定さらにそのコースの柔軟性を確保のための教材・学習材・素材のデータベース（教育リソース・デジタルアーカイブ）の支援が必要である。このような学習プログラムを稼働させる e-learning 等のシステム構成が重要となる。

また、学習者が主体的に学びのコース（学習プログラム）を作成し、学習を展開できるシステムの構成も必要である。とくに、課題タイプの自学修的（主体的）な学習を支援する教育リソース・デジタルアーカイブの整備とその活用が可能なシステム構成が求められる。

個別学習の自動化のレベル3、4、5での必要なシステム（e-learning 等）の機能として、

- ① 検出機能の充実（生理学的データ、行動データ、コンテキストデータ）
- ② 検出処理結果と学習歴等を合わせた AI 等による診断機能
- ③ 診断結果から教育リソース・デジタルアーカイブを用いて学習プログラムの変更
- ④ ダッシュボードに診断結果の表示（学習者の指導、レベル3、4における学習の自動から教師に切り換える情報の提供）

などが必要である。

Ⅷ-2-5. 個別学習の自動化レベル 4: 高度自動化

高度自動化での学習指導・支援は、個別学習管理システム(学習テクノロジー)が特定の領域で担当する。そこでは教師の監視は必要としない。ただし、学習の特別な状況では、個別学習管理システムが監視を教師に戻す。

このように高度自動化では、個別学習管理システムは、学びの指導・支援を教師に代わって担当し、特別な場合のみ、教師の指導・支援をダッシュボードで提供する。

とくに、幼児、児童(小学生)、中学生等は、学びの積極的参加をいかに促すかが課題である。このためには、検出・診断の機能の向上、学習者に適した学習プログラムの提供が重要である。教師が学習者の学びの状況を把握する以上に情報を収集・記録し、学習歴も含めた学習状態を個別学習管理システム(学習テクノロジー)の機能が必要である。

個別学習の自動化のレベル3のe-learning等の機能の充実と、長期・長時間の個別学習の自動化を考慮した学習状況の検出として、積極的参加、やる気の維持や満足感、理解度のデータ計測に対応した学習プログラムの自動変更等の機能が必要である。

また、個別学習の自動化の学習プログラムの作成は、教科書と同様に全国的に共通な学習プログラムを数社で開発または国レベルでの共通開発が考えられる。これをいかに学校、クラス、個で変更し、一人一人の学びに適する学習ソフトの提供をするかが課題である。すなわち、デジタル教科書の個別学習の自動化の学習プログラムへの開発とも考えられる。

ただし、個別学習の状況、学習歴等により、学習プログラムは、自動的に変更可能な機能をもつことが重要な条件である。

また、その学習プログラムの変更が検出、学習歴等のデータによる診断結果とその対応(学習プログラムの変更)が教師に学習指導の情報として提供される必要がある。

Ⅷ-2-6. 個別学習の自動化レベル 5:完全自動化

個別学習管理システム（学習テクノロジー）は、さまざまな領域・状況で自動的に学習に対処する教師の役割は完全に個別学習管理システムに引き継がれる。

OECD の報告では、言語学習、音楽教育、運転理論試験等の学校教育以外で多数の事例があるとしている。

しかし、学校教育では、教師の責任と正当化、どのような意味をもつか、検討が必要である。

とくに、学びのデザイン（学習プログラム等）が、各学習者の学習状態に対し、積極的参加、ウェルビーイングの観点から適しているかどうかの判断が重要である。これを、どのように検出し、対処するかが課題である。

しかし、日本の現在の教育システム（学制度）は、19 世紀欧米の学校教育を手本として明治 5 年（1912 年）に制定された学制度を基本的に戦後の教育改革以後も引き継がれていて、中央集権的な傾向が強く、このため学習指導要領も全国同じであり、小・中・高校での完全自動化が全国、一斉に可能である。その善し悪しは別にして学習指導要領にて学びの大枠を決めていて、その中で柔軟性をもった学習プログラムや教育リソース・デジタルアーカイブを構成すればよく、領域によっては、数社により各社で全国的に利用可能な完全自動化の学習ソフトの開発が可能な国でもある。現在の教科書、デジタル教科書と同様に個別学習の学習プログラムの開発が可能である。（地域によって地方分権で、教育センターに対し（たとえば米国では地域によって教育内容に注文が出てくる。）との苦情が出ない日本である。）

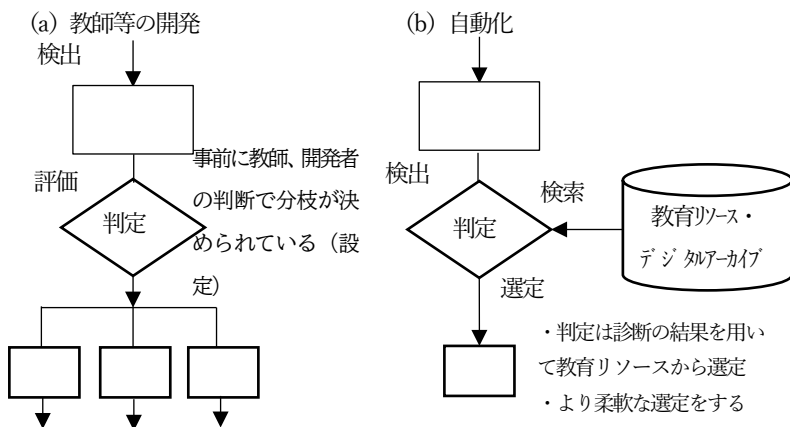
今後、全国的な学習プログラムに地域性や学校の特性をいかに配慮できるシステムとするかが課題である。

Ⅷ-2-7. 学びのデザインと教育リソース・デジタルアーカイブ

行動での学びのデザインは、OECD の報告書によると、次のような分類がされている。

- (1) ステップタイプ
- (2) 課題タイプ
- (3) カリキュラムタイプ

その構成は、基本的には次のように考える。



図Ⅷ-8 学びの多様化（プランチと教育リソース選定）

(1) ステップタイプと教育リソース・デジタルアーカイブ

(a) これまでの CAI、e-learning 等の場合、学習状態により、分岐する場合は、ステップタイプの学習では事前に分岐が決められていた。

教育リソース・デジタルアーカイブを用いる場合は、学びの状況の検出、学習歴等から診断した結果を用いて、適する学習資料を選定し提供する。

このように、かつての方法は、教師・開発者が作成した学習ステップで、分岐では、評価結果に対し、事前に予定された分岐（コース）を指定し、学習が進むようになっていた。

これに対し、自動化では学習状態の検出や学習歴を用いて学習状態を判定（診

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース

断) し、その結果に適した学習資料を教育リソース・デジタルアーカイブから自動的に (AI 等を用いて) さらに学習者の要望で選び提供する。

(b) 課題タイプ

課題タイプでは、学習者の主体的な学び (課題解決に向けた学び) の支援として、教育リソース・デジタルアーカイブから検出・学習歴を配慮して、個別学習管理システムで資料調べ等が可能になるように学びの活動を支援をする。

(c) カリキュラムタイプ

カリキュラムとして、学びの順序および検出・診断から得られる学習状態との関係を用いて、教育リソース・デジタルアーカイブから望ましい教材・学習材等を選定し、提供する。

このような学びのデザインを支える教育リソース・デジタルアーカイブの開発が、今後の課題でもある。

但し、教育リソース・デジタルアーカイブは、一つの期間、大学、研究所等で開発することは困難であり、全国的レベルでの、教育用総合ポータルを設置し、メタデータ等の課題を解決し、全国の各機関 (企業も含む)、研究所、教育センター、学校、家庭等で教育リソース・デジタルアーカイブとして利用可能にすべきである。教育のデジタル化の基盤整備として必要である。

(久世均、後藤忠彦)

VIII. 個別学習の自動化と教育リソース

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブ とデジタル教育文化

教育リソース・デジタルアーカイブは教育のデジタル化の情報基盤として今後、整備・開発が必要である。とくに学習者の学習の質的向上と教師の働き方改革に大変役立つと間がられている。

デジタル教育文化の観点から、教育リソース・デジタルアーカイブの利活用について考察した。

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

IX-1. 学習テクノロジーの機能をもつ情報端末

IX-1-1. 学習状況の検出の機能

IX-1-2. 診断

IX-1-3. 教師への情報提供(ダッシュボード等)

IX-1-4. 教育リソース・デジタルアーカイブの利用

IX-2. 教育リソース・デジタルアーカイブと情報の利用

IX-2-1. 指導案の作成 …データとしての利用

IX-2-2. 課題解決の資料として …情報として

IX-2-3. 知識としての資料の利用

IX-2-4. 知恵を働かせる …知恵・wisdom

IX-3. 新しいデジタル教育文化の創造に向けて

IX-3-1. 権利処理の重要性

IX-3-2. 情報(資料)の保管・流通

IX-3-3. デジタルアーカイブとデジタル文化

IX-3-4. 「受け手の情報」に対応した「情報の提供」

IX-3-5. 記録するメディアと利用するメディア

IX-4. 教育リソースデジタルアーカイブ(DA)の課題

IX-4-1. 木田宏オーラルヒストリーから教育リソースの活用を考える

IX-4-2. 新しい学びを支える教育リソースの設置

IX-4-3. カリキュラムは学校が作る。その支援をするのが、教育委員会指導主事。

IX-4-4. 国立が教育総合ポータルを管理すべきかの課題

IX-4-5. 学びの展開を支援する教育統合ポータル

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

IX-1. 学習テクノロジーの機能をもつ情報端末

デジタル化が進み、学習テクノロジーも多様な教育的機能の充実が進もうとしている。たとえば、OECD の報告書（2021 年）でも、その機能の検討がされている。また、過去からの教育実践のデジタル化の研究でも、学習テクノロジーの諸機能の研究がなされてきた。これらを総合し、今後の学習テクノロジーの課題として次のような事項が当面の課題となる。

IX-1-1. 学習状況の検出の機能

学習テクノロジーでは、情報端末（パソコン）などを使い、学習状況も教師（人間）に代わって検出（計測）する機能が必要である。とくに個別学習の自動化では、レベル 4、5 では、教師の代わりに学習テクノロジーが学習状況の検出（計測）しなければ稼働しない。また、レベル 1、2 でも、教師の補助として、学習テクノロジーで得た学習状態を学習情報としてダッシュボード等に提示し、教師の支援をする。このような利用もすでに進められている。

OECD の報告によると、検出の分類として

- ①生理学的データ
- ②行動データ
- ③コンテキストデータ

の重要性を説明している。

これらの中の一部は、1960 年代からの教育の事象のデータ化の研究を始め、CMI、教育情報処理システムで計測（検出）の研究が進められてきた。しかし、その多くは集団（クラス等）の状況であり、個別の積極的参加、やる気、満足度等の計測パターン認識処理には至っていなかった。

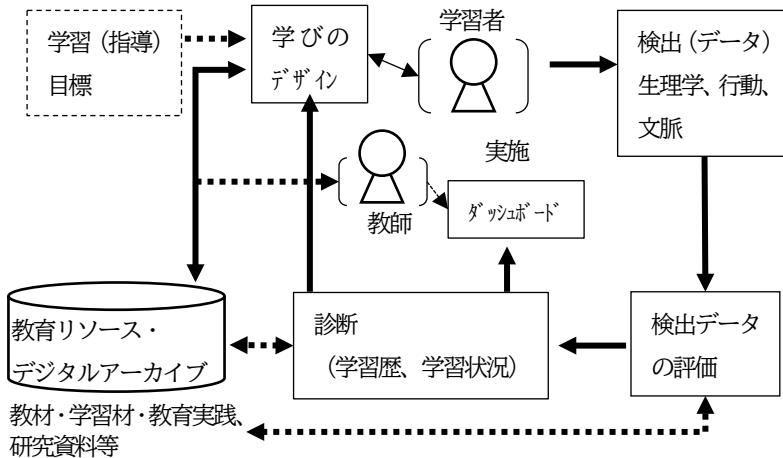
また、文脈のあるデータについても、カテゴリー化程度の処理しかできておらず、AI、生成 AI 等を用いた処理が望まれる。

今後、情報端末、パソコン等の機械には、カメラ、マイク、キーボード、マウス等の学習状況を計測（検出）し、個別の学習状況を計測・処理すべきである。

IX-1-2.診断

学習状態の診断を使い、望ましい教材の提供の研究は、1970年代から進められてきた。しかし、教師（人間）に代わる診断をして、各個別に必要な教材・学習材の提供および個別学習での学習のデザイン、さらに個の学習状態の情報を教師に提供するまでに至っていなかった。

かつての診断は、コンテキストデータのカテゴリ化処理から得られた正・誤答分析や学習歴のデータを用いて、個別の学習プリント資料提供をしていた。このため、学習状態の診断としては不完全なものであった。OECD の報告等からは、次のような診断が考えられる。



図IX-1 個別学習の自動化と教育リソース・デジタルアーカイブ

①検出データの評価

顔の表情であれば、学びの積極的参加、いやいや学習しているか、学習反応であれば提示に対しどのような反応常態化、文書表現に対し、正しいか、誤っているか、どのような傾向か、など各計測データについて、これまでの教育実践研究資料を参考にして評価する。

②学習歴

- ・各学習（指導）目標に対し、過去どのような学びの状況であったか
- ・学習態度、学びの習慣、環境、健康状態、家庭での学習状況等

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

これらの情報に対し、幼稚園、小・中学校等の教員は把握して楽手指導に対処している。これに対し、学習テクノロジーはどのような項目について情報を得て関係資料を学習歴として保管し有効に活用する必要がある。(第I章のCMIシステム(1970年代)での学習歴の保管を調べよ)

③診断

教師(人により精度に違いがあるが)は現状の学びに対し、前述のような諸資料の中から必要な情報を瞬時に頭脳で判断し指導している。

学習テクノロジーでは、教師に代わって検出データの評価、学習歴をもとに学びの状態を診断し、学びのデザインやダッシュボードに学習指導計画に必要な情報を提供する。

なお、診断の精度は、学びの状況の検出、学習歴等の精度に関係している。

IX-1-3.教師への情報提供(ダッシュボード等)

学習テクノロジーから教師への情報提供は大きく分けて次のようである。

①ダッシュボードに提供・表示

一般に学習状況についての表示がされる。個別学習の自動化の場合、

- (a) 学習テクノロジーによる自動学習から教師の指導への切り換えの知らせ
- (b) 個の学習状態に関する情報の提供

(但し、教師が必要な情報について指示し取り出す場合が多い)

②学習後の情報の提供

③単元修了時、学期、学年での情報提供

教師に主として学習指導、仕事の支援、情報を提供

(学期、学年末の教師の仕事を支援する必要な情報を提供)

IX-1-4.教育リソース・デジタルアーカイブの利用

教育リソース・デジタルアーカイブは、主として教材・学習材の提供、学びのデザインの資料提供、診断・評価の基礎データ(教育実践研究データ)の提供とその処理で活用される。

①学習デザイン(計画)

OECDの報告では、学習プログラムの構成の機能として

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

- ・ ステップスタイル
- ・ 課題スタイル
- ・ カリキュラムスタイル

の三種類に分類し、学びに適したスタイルでの学習プログラムを構成するとしている。また、学習状態によりそのレベルに対応した学習プログラムの変更をする場合と、学習者の主体的な学びを可能にする学習デザインの変更が可能な場合がある。このような学習プログラムの変更を可能にするためには、教育リソース・デジタルアーカイブの支援が必要である。

教育リソース・デジタルアーカイブの役割としては、個に応じた学習材・教材の提供、学習計画（学びのデザイン）の支援、学習活動の支援および検出データの評価の支援情報等を提供する機能の整備が重要である。

IX-2.教育リソース・デジタルアーカイブと情報の利用

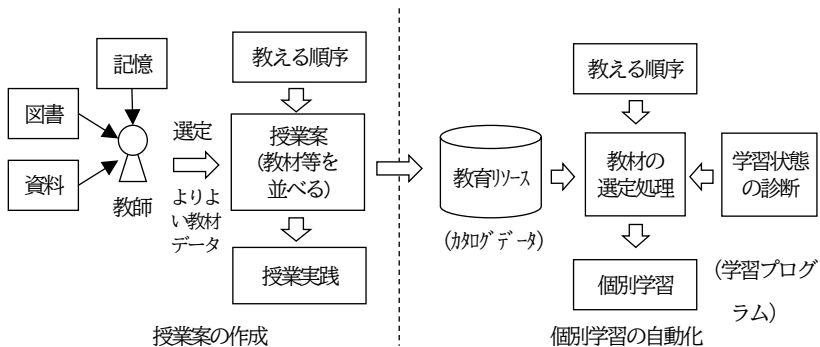
教育リソース・デジタルアーカイブは、教育実践での情報源として、多様な活用がなされてきた。たとえば、教師・児童が提示資料として検出・選定した状態のデータとしての利用が最も多く今後とも、その利用法が主であろう。

IX-2-1.指導案の作成 …データとしての利用

授業計画を書いているとき、まず教授項目の系列化（教授項目の構造を求め、それを授業として1列に並べることから始まる）され、それに適する教材を選び、設定し具体的な授業案が作られる。この適する教材は、教員の記憶や図書・資料集等を用いられる。この記憶や図書・資料集をデジタル化して保管したのが教育リソース・デジタルアーカイブに相当する。そこで個別学習の自動化での教材選定は、この教育リソース・デジタルアーカイブから資料を学習状態の診断結果をもとによりよい教材の選定がされる。

これらの教材は、全てデータ（元の資料）の利用である。

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ



図IX-2 教師による学習指導計画と個別学習の自動化での学習プログラム

IX-2-2.課題解決の資料として …情報として

教育実践にあたり、教師は自分の記憶、図書、資料等から、多分このように指導すればよいだろうと言う情報を得て、実践を進められることが多い。

このような情報を教育リソース・デジタルアーカイブの中の資料（たとえば教育実践研究資料）の中から得て、実践指導支援をされている。すなわち、課題解決するための教師の思いや教育リソースから情報として学習指導がされている。その試行操作を繰り返すことにより、帰納的に知識が得られると言っても良い。（教育リソースでは、統計的な処理により、より確かな資料を得る）

IX-2-3.知識としての資料の利用

教師としての記録、図書、資料等には、知識として記録・記述された資料の保管がされている。これらをデジタル化保管し、教育リソース・デジタルアーカイブとしての管理が進められている。教育リソース・デジタルアーカイブの中には演繹・帰納的に得られた各種の知識が保管されていて、必要に応じ、検索、抽出し、学習指導に役立てられるようにするのが教師の仕事の1つであり、また個別学習の自動化での診断結果を用いた学習プログラムの作成・指導に役立てる。

IX-2-4. 知恵を働かせる …知恵・wisdom

授業で教師は、学習者の状況、教師のもつ知識等から知恵を絞りよりよい指導・支援をする。教育リソース・デジタルアーカイブの多種多様な資料を適切に処理し、課題を解決する。この処理機能を学習テクノロジーに持たせる必要がある。（この処理機能が人工知能の役割ではないかと、1990 年代に深谷哲大阪大学教授と話したことがある。）

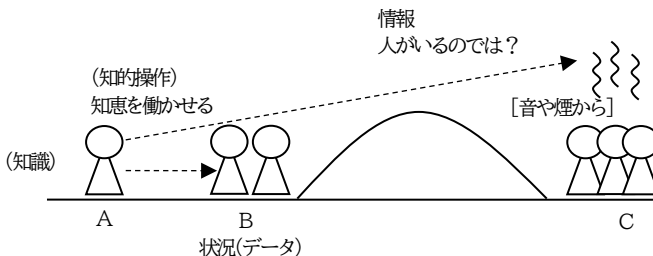
（注）深谷哲教授は、当時、大阪大学言語文化部フランス語の研究者で情報処理にも大変関心の高い人であった。先生との情報についての話を次に紹介しておく。

~~~~~

情報と通信のことばは、情報が比較的新しい言葉であり、通信は、朝鮮通信使と江戸時代には使われていたと故深谷哲先生が話されていた。

情報については、森鷗外(1862～1922)がクラウゼヴィッツ著“戦争論”の Nachricht を「情報」と和訳されたと深谷哲先生は話されていた。それ以前は、報知、知らせであろうと話されていたことを思い出す。当時(1990 年代)、深谷哲先生は、大阪大学の言語文化学部フランス語の研究者で、言葉に対しては厳しい方であった。

その時、次のような図を描いて、状況(データ)、情報、知識、知恵について説明された。



図IX-3 深谷哲先生が提示されたデータ、情報、知識の関係を示す図(1990 年)

状況：A から B に人が居ることが明らかに見えることを状況とした。

情報：A は、山の向こうから音や煙が見える（状況）ので、A が持つ知識（音や煙が出るのは何か）をもとに、知恵を働かせて（思慮・判断）「C に人が居るので

はないか」という情報を得た。(確かではない)情は、心の青(もと、青くさい、若い…)であり、情報は「心のもと」の知らせ(報)であると話されていた。

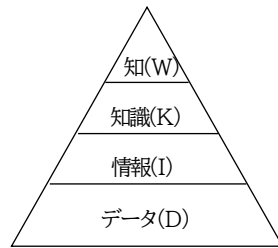
さらに、「知識、知恵」「思慮とは何か」「判断は何から得られるのか」と話が進み、「今後、データベース等で知識基盤が整備されると、AI、パターン認識、ロボットなどと結びつけ、何ができるか」と話は尽きなかった。さらに、データ(状況)、情報、知識、知恵について話が進んだ。(新幹線の車中にて)

~~~~~

Bellinger の DIKW モデル

データ、情報、知識、知についての Bellinger 等の情報理解(利用)の DIKW(Data-Information-Knowledge-Wisdom)モデルが報告された(2004 年)

情報の理解(利用)を階層性として示された、深谷哲先生が見るならば、大変関心を持たれたであろうと考えられる。



図IX-4 Bellinger の DIKW モデル

(G. Bellinger, D. Castro, and A. Mills, Data, information, knowledge, and wisdom, <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>, 2004、最終アクセス(2023/8/24))

教育リソースデジタルアーカイブの利活用の分類として、森鴎外の状況、情報、知識、知恵のカテゴリーが、Bellinger の DIKW モデルの図のような階層性を持たせた方法を用いた。

デジタル資料の活用とデータ、情報、知識、知の分類との対応を次のようにした。

データ：提示・提供

デジタルアーカイブの管理資料を用いて、データの状態で提示・提供として活用
情報：課題の解決(…であろう)

人々のもつ課題に対し、デジタルアーカイブの管理資料を検索、分析(解析)処理した結果を情報として解決に活用する。

知識：知的創造サイクル…演繹法・帰納法

課題に対し、デジタルアーカイブの管理資料を用いて、解決・分析し、計画、実施し、その結果を評価・改善をくり返し、確かな知識を得る。…(知の増殖型サイクルとした)

知：知的活動(処理)…今後の研究の課題

デジタル資料を用いて、知的活動(操作、処理)の実践、新しい知的処理システム(AI、生成 AI、ロボット、メタバース等)の活用が次のように今後進むと考えられる。

これらは、今後の研究であり、現在、AI、生成系 AI、メタバース等の実践研究を進めている。これらの実践研究の成果は“教育リソースの発展と利活用Ⅲ”に報告する予定である。

<メモ>

データベースの利用…データ、情報、知識、知恵に、おもい・感性が必要

人々が資料を使うとき、目的・目標などの「おもい」と感性が働いて、利活用が展開される。…教育リソースの利用には、重要である。

[データ、情報、知識、知恵] + (おもい・感性)

このような「おもい」(目的・目標)と感性が働く背景として、データベースの資料の枠組みとその利活用が進められている。(深谷・後藤)

—課題— 広辞苑より

①データ (Data) 状況

立論・計算の基礎となる、既知のあるいは認容された事実・数値。資料。与件。

②知識 (Knowledge)

正当化された真なる信念、…客観的妥当性を要求し得る命題の体系。

(研究、観察、経験などから得られた、まとまった情報で、真理・事実として確立したもの)

③知恵(wisdom)

物事の道理を正しく判断し、適切に処理する能力。

情報も含め、利活用との関係を検討されたし。

(注)情報、情報量、エントロピーについて学習されたい方は、参考資料を参照。

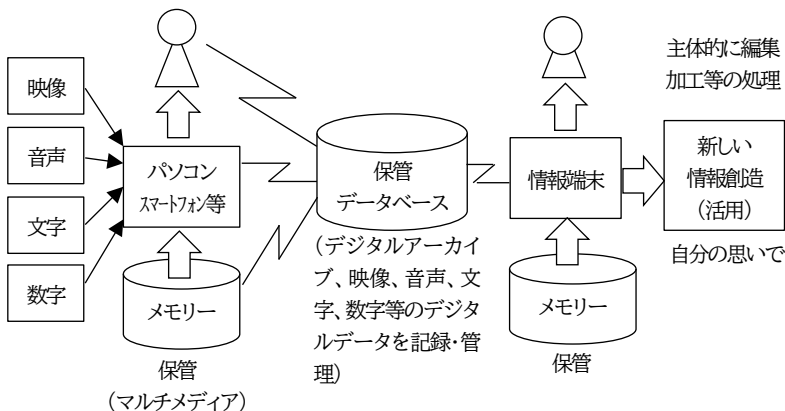
IX-3.新しいデジタル教育文化の創造に向けて

教育リソースデジタルアーカイブの利活用が進みだし、利活用の発展として、知（知恵）に対応したAI、生成AI、パターン認識、ロボット、メタバース等の新しい処理の適用がなされようとしている。これは、デジタルの新しい展開が始まろうとしている。

この状況に対し、谷里佐、松川禮子（2023 年 1 月）「新しいデジタル文化創造」に向けて、アーカイブ Data Report No.201 で次のように説明している。

新しい「デジタル文化創造」に向けて：谷里佐・松川禮子（2023年1月）では、社会のデジタル化が進み、文化の伝承にも、紙（印刷メディア）のみでなく、従来、文字起こし（印刷物）等が行われていた口述資料のデジタル化などデジタルメディアが使われはじめている。また、デジタル化により、人々の生活も大きく変わろうとしている。たとえば、新聞、雑誌、図書、手紙なども、高速通信ネットワークで、スマートフォンやパソコン等の情報端末を用いて利活用されるようになった。

さらに、映像、文字、音声、数字等の情報（データ）は「複写、変更、加工、切除、部分利用、要約、翻訳、脚色、翻案など」を含め、新しい創作活動に利用されている。印刷物では困難な面もあった要約、翻訳、加工等の一部自動化も進みはじめた。



図IX-5 デジタル化と利活用

このことは、図に示すように、映像、音声、図形、文字、数字等をデジタル化して保管し、高速通信ネットワークを用いて双方向での利活用を可能にし、さらに、これらのデータを利用者の利用目的に従って、編集、加工等の処理をすることを示している。

つまり、デジタル化（技術）によって、新しい文化を創り出す（創造）ことに繋がると考える。

「デジタル文化」について、文部科学省は、平成 19 年の報告書で「新しいデジタル文化の創造と発信」として、文化資源のデジタルアーカイブとその活用・流通・ネットワーク化にむけた技術の研究開発など、新しいデジタル文化の創造に向けた取組が展開されることを推進する、としていたが、近年は、アジア歴史資料センターデジタルアーカイブ（国立公文書館）やデジタルアーカイブ産学官フォーラム（内閣府）、博物館等のデジタルアーカイブ化の促進とポータルサイトの構築（文部科学省）など、「デジタルアーカイブ」の語が主に用いられている。

しかし、「デジタル文化創造」とは、平成の時代に使われていた「デジタル文化」と同義ではなく、利用者の利用目的に従った“利活用”の視点を重視した、今後のデジタルアーカイブに必要とされる概念であり、新しい「デジタル文化創造」では、以下のような内容への検討が必要と考える。

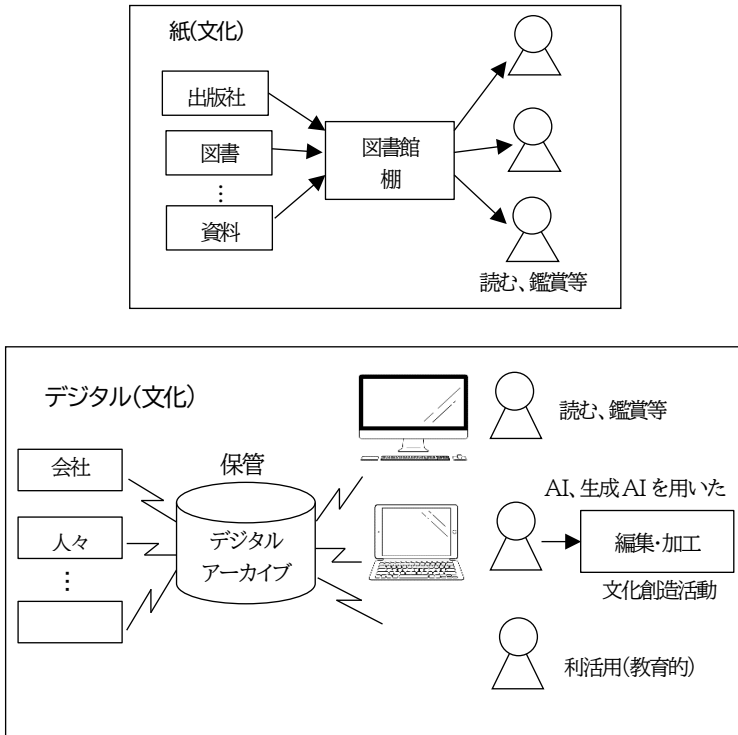
IX-3-1. 権利処理の重要性

印刷メディアでの「読む、鑑賞」などの活動に対し、デジタルメディアでは、「読む、鑑賞」に加え、編集、加工等による新しい文化創造活動が可能になった。そこで、他の人が創造した作品等の利活用には、創作した人の権利の保障が重要になり、「デジタル文化創造」では、特にプライバシー、著作権、所有権等の権利処理についての学習が必要になる。

今後、AI、生成 AI、さらに新しい知的操作処理によるデジタル創造文化の時代になり、このとき、これまでの伝統的な著作権等の権利処理でよいのか検討が必要な時代が来ると考えられる。新しい視点での権利処理の再検討が望まれる。

IX-3-2.情報（資料）の保管・流通

紙文化での図書が、図書館等で多くの人々が利用できるのと同様に、「デジタル文化創造」としてのデジタルコンテンツは、下図のようなデジタルアーカイブで保管し、通信ネットワークを使い、どこでも利活用できるよう支援をすることが求められる。



図IX-6 デジタル文化

その意味で、岐阜女子大学が2000年から継続して取り組んでいるデジタルアーカイブは「デジタル文化創造」の基盤であり、保管されたデータを更に編集、加工するなど、新しい文化創造への発展が期待されている。文化資料がデジタルアーカイブに保管され、通信ネットワークを使いデジタルコンテンツを検索・抽出し新しいデジタル文化資料を創造する時代になってきたが、まだまだ入口の状況である。現在のデジタル文化創造は、言わば、教科書（往来物）の平安時代に

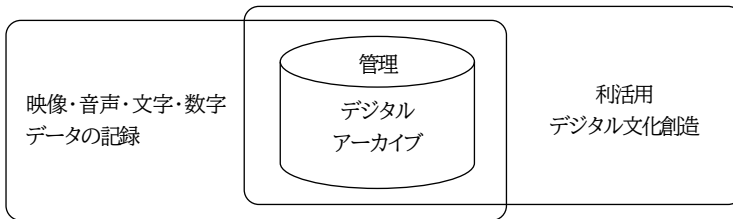
相当する。多方面での開発研究により、今後、更なる発展をするものと考えられる。(谷里佐、等)

新しい表現・処理により、AI、メタバース等の研究開発が今後進み、DX は人々の生活も変えるような状況になるだろう。

また、久世均（2023 年 1 月）、デジタル文化を支えるデジタルアーカイブとデジタル文化創造、アーカイブ Data Report No.202 では、デジタル文化創造を基礎として、新しいデジタル文化が構成されるとしている。

IX-3-3.デジタルアーカイブとデジタル文化

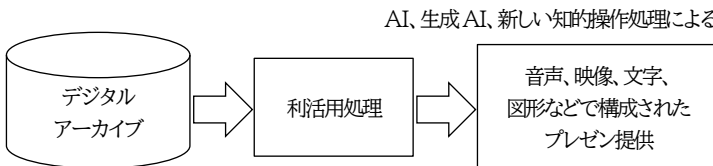
デジタル文化時代に必要なことの一つとして、映像、音声、文字、数字データをデジタルで記録・管理するデジタルアーカイブとデジタルを用いて文化創造活動するデジタル文化創造を基礎としてデジタル文化が構成されようとしている。



図IX-7 デジタルアーカイブとデジタル文化

このようなデジタルアーカイブを用いてすでに利活用として、

- ①資料（デジタルコンテンツ）の提示・提供
- ②新しい資料の作成（たとえば、観光デジタルアーカイブの作成）と発信



図IX-8 デジタルアーカイブの利活用

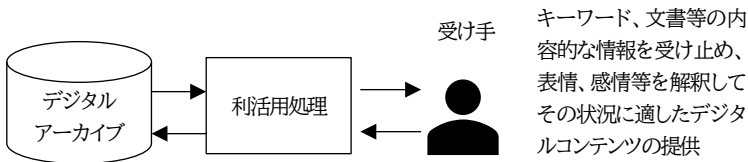
③デジタルアーカイブを用いた人々のもつ課題の解決などにはすでに実践研究が進められている。

また、オーラルヒストリーや自分史では、これまで文書、写真等を用いた印刷物で作られていたが、デジタル文化創造活動では、映像、音声、文字、数値、図形等のいろいろなメディアで構成されだした。

例えば、オーラルヒストリー（話し）では、話し（音声）、文書、映像等での表現と関連資料で構成されている。これにより、話しの内容と合わせて、表情、当時の思い、感情を受け止め、さらに関連資料から活動の状況を知ることができる。

IX-3-4. 「受け手の情報」に対応した「情報の提供」

これまでのデジタルアーカイブからの情報の提供は、一般に検索処理等での要求に対し、一方的な情報の提供だった。しかし、今後のデジタルアーカイブからの情報の提供は、受け手の情報（キーワード、文書等の内容の他に感情、思い等）を解釈して、それに対応した情報の提供が進みだすと考えられる。

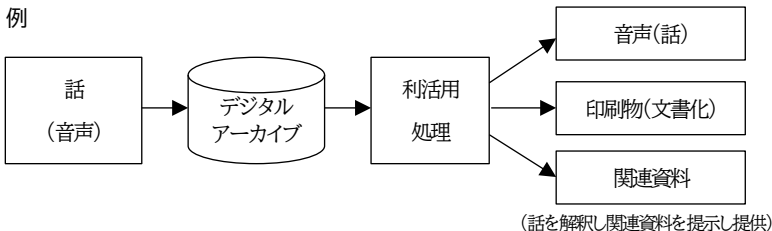


図IX-9 「受け手の情報」に対応した「情報の提供」

これには、AI(人工知能)、パターン認識等の新たな技術も必要になる。

IX-3-5.記録するメディアと利用するメディア

例



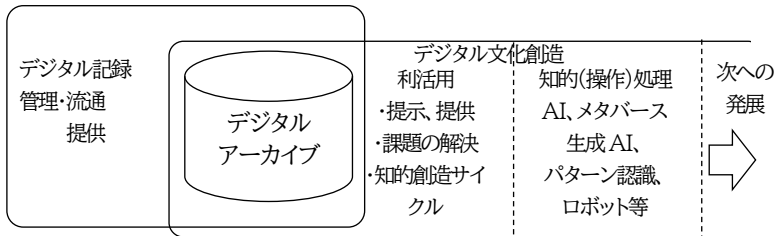
図IX-10 記録するメディアと利用するメディアの多様化

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

デジタル文化では、記録したメディアと同じメディアを提示・提供するとは限らない。必要に応じて記録されているメディアと同じ、あるいは違ったメディア、さらに入力データを解釈し、関連資料を複合して出すことも可能になろうとしている。これにより、これまでのメディアの利活用にならったデジタル文化の新たな利活用が進みだすだろう。(久世均)

このような新しい概念でのデジタル文化、さらにデジタル文化創造は、約千年続いた紙文化から、デジタル文化創造を基礎とする新しいデジタル文化への移行の時期となってきた。

デジタルアーカイブを基盤として、現在、次のような処理が進められている。



図IX-11 デジタルアーカイブの利活用

たとえば、生成 AI での処理では、これまでのデジタル資料の蓄積をもとに新しい処理が構成される。

IX-4.教育リソースデジタルアーカイブ(DA)の課題

教育リソース DA の活用は、現状の学校教育と今後の教育システムの動向を考えて開発すべきである。

第1ステップとしては、現状の社会のデジタル化、グローバル化、人口減にともなう GIGA スクール構想等を配慮し、当面の教育リソース活用のシステムを構成・研究が必要である。

第2ステップとしては、[はなし]、[紙]、[デジタルメディア]で構成する新しい教育システムに対応した教育リソースの活用研究が必要である。

ただ、現状のデジタル教科書等のデジタルメディアの活用は、平安時代の往来物程度であり、江戸時代の紙の「おうらい」まで至っていない。まだ、紙の教科書のデジタル化、多少のデジタル処理機能を用いたにすぎないと思える。

IX-4-1. 木田宏オールラウンドヒストリーから教育リソースの活用を考える

木田宏先生は、戦後、教育改革で国定教科書から検定教科書への切り換えを司令部の指示で実施された。この時、司令部から Courses of Studies（学習指導要領と訳された）を切り換え前に作り、それを参考に教科書を作るように指示された。この「Courses、Studies」の複数形が木田先生には大きな課題であったと言われていた。

また、学力テストの課題でも、日本の教育の特色として下位、上位の者が少なく、平均に集中している点を海外からも批判を受け、とくに上位が少ない点も含め、今後の教育の在り方について、各種の指摘をされていた。

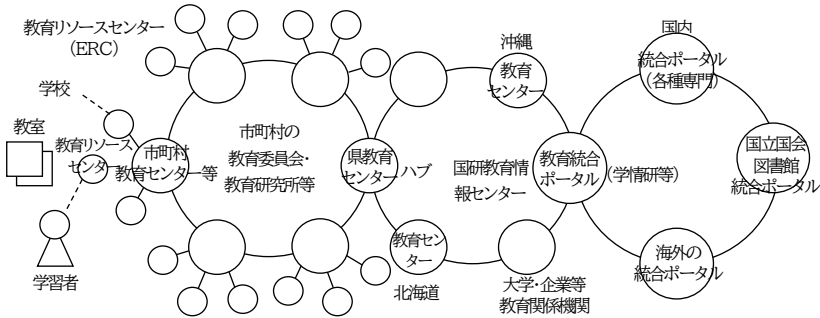
このためには、1人ひとりの学習状況に応じた学習材を教育リソースから選び提供し、学びの質問にも応じる教育システムが必要である。このような個人の学習状況に適した学習コンテンツの提供はすでに 1970 年代の CMI システムで実施されていたが、具体的な映像・音声・文字データでの提供は困難であった。また、最近では、新しいデータ処理も開発されてきて、過去の学習も参考にした、1人ひとりに適した教科書、学習材の提供も今後、可能になると考えられる。

IX-4-2. 新しい学びを支える教育リソースの設置

GIGA スクール構想が進み、全国の学校で 1 人 1 台の情報端末の活用がされ始めている。情報端末を有効に授業・学びで活用するためには、学習の道具としての利用とそれを支える教育資源（教育リソース）の保管・流通に活用が必要となった。（学校図書館と同様に）

教育情報の収集・保管・流通は、かつて文部省が学制百年記念事業として教育情報センターの計画、審議をしたが、昭和 48 年のオイルショックで中断し、その後、昭和 62（1987）年に国立教育研究所（現：国立教育政策研究所）に教育情報センターが設置された。（米国では、ERIC(Education Resources Information Center)が 1960 年代にデータの提供を始めている）その当時、木田宏所長は教育情報センター設立の手伝いをしていた後藤に、全国の教育センター、教育研究所等と連携して教育資源（デジタル情報）の流通、学校での活用の構想をよく話されていた。現在の国立国会図書館等の統合ポータルに近い考えであった。当時の木田宏先生の話を仮に図に示すと次のような構成と受け止めた。

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ



図IX-12 木田宏教育情報管理・流通のネットワーク構想の話をもとに作成

○学校・教師は、教育委員会・教育センター等から地域等のカリキュラム資料（情報）の提供を受け、学校のカリキュラムを作成する。それを教育委員会の指導主事等が支援をする。

○教育リソースセンター(Educational Resources Center)：学校図書館に対して、教育リソースセンターで学校のデジタルリソースを保管し、児童・生徒が情報端末を用いて活用する。

当時の古い構造を現在のデジタル化の状況にいかに対応させ考えるかが今後の教育リソースを考える1つの方法である。

IX-4-3.カリキュラムは学校が作る。その支援をするのが、教育委員会指導主事。

木田宏先生は、オーラルヒストリーで次のように話されていた。（平成7年）
「指導主事が学習指導要領や文部省の情報のインフラストラクチャーでは困る。カリキュラム行政として学校や教師のカリキュラム作りの支援や地域のカリキュラム資料・材料の提供をすべきである。」

さらに、これを支えるものとして教育センター、教育研究所等は、カリキュラム資料、材料の収集・保管をし、通信ネットワークを使い学校で活用できるようにする。これらは木田宏先生の考え方のもとになっていた。

（注）木田宏先生のカリキュラムの概念

OECDの広い概念「教育目標、教育内容、教材、学習材、教授、学習活動、さらには評価の仕方までを含む学習者に与えられる学習経験の総体」に近い考えをもっておられた。

IX-4-4. 国立が教育総合ポータルを管理すべきかの課題

かつて、国立教育研究所の教育情報センターでは、授業計画、教材等を全国から収集、管理し、流通させていたが、政府の事業の見直し（仕分）で、民間ですべきとの指摘があり民間へ移された。このとき、国立機関が教育リソースに関わることへの疑問があったのかと受け止めた。

現在、GIGA スクール構想等の展開で多様に学びの仕方が進み、カリキュラム資料（教育リソース）の必要な時代になってきた。そこで、新しい教育総合ポータルが必要となってきた。ただし、教育リソースの情報統制の問題があり、誰が教育リソースを管理するかが課題である。

IX-4-5. 学びの展開を支援する教育統合ポータル

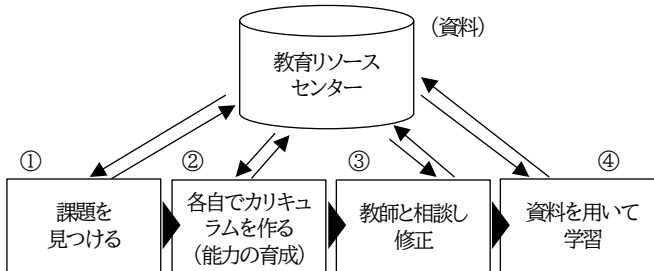
カリキュラム、資料（教育目標、教育内容、教材、学習材、教授、学習活動、評価）を主とした教育実践に関する教育統合ポータルは、専門分野の統合ポータル、海外のポータル、国立国会図書館の統合ポータル等から広く学習に利用可能な資料を選定し、各県、市町村、学校、教師等の収集・開発した資料を各地方のハブ（例：県の教育リソースセンター、教育センター等）を通して教育統合ポータルに収集・管理が必要である。この資料情報を全国の県、市町村、学校、教師、さらに学習者が主体的な学びの中で使えるようにすべきである。

各学校には、学校図書館が設置されているのと同様に、教育リソースセンターを設置し地域資料も保管し、学校、自宅からも自由に利用できるようにすべきである。

- たとえば、学びの方法として、各学校の教育リソースセンターの資料を利用し、
- ①学習者が自分で多様な資料を使い、課題を見つける。
 - ②課題について自分のカリキュラムの資料を参考に作成する。
 - ③教師と相談しカリキュラムを修正する。
 - ④多様な資料等を使い、そのカリキュラムに沿って学習や課題解決をする。

このように生涯学習の事前の学びも実施すべきである。

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ



図IX-13 教育リソースを使い、自分で課題を見出し、カリキュラムを作成・学習

このように、最初に生涯学習の事前の学びも実施すべきである。

GIGA スクール構想が情報端末を学びの道具として活用し、さらに多様な資料（情報）を用いた学びの発展をさせるには、それを有効な学習支援する学習者用の統合ポータルとそのネットワークシステムの構築が望まれる。

学校・教師・学習者が権利等で安心して使える統合ポータル・ネットワークシステム、学情研、教育研究所等が関係機関、全国の県、市町村、学校等と連携し、CC0に相当する学びに必要な資料（情報）を収集・保管し、全国の学校・教師・学習者が利用できる統合ポータルの設置を計画的に推進すべき時期になったと考える。

たとえば、学校の宿題をなくし、各自で主体的に課題を見出し、学習を展開するためには、児童が自宅から自由に利用できる教育リソースの整備が必要である。まだ、平安時代の紙の明衡往来の書簡集に対応したデジタル化の進歩は、まだ導入の状況であると考えられる。

教育リソースは、2020年代になり、生成AI、AI等の発展により、新しい利活用が進もうとしている。これらについては、今後、急速な発展をし、生成AIの教育用ツールの開発や個別学習の自動化のレベル4、5の実用化の時代が来ると考えられる。このとき、教育のデジタル化の基盤情報として、教育リソース・デジタルアーカイブが今より重要になってくる。また、その資料（デジタルコンテンツ）とメタデータは、生成AIやAIの処理と関係し、また、個別学習の自動化とも関係した新しいメタデータの構成が必要になると考えられる。

（後藤忠彦）

文献資料

- 1) 岩田晃 (1968)、ティーチングアナライザーを用いた授業、TM 研究第1 報
- 2) 後藤忠彦 (1968)、ティーチングマシンのシステム、TM 研究第1 報
- 3) 後藤忠彦、森幸雄、成瀬正行 (1970)、集団反応曲線分析の手法について (1)、学習システム研究会 No.1
- 4) 成瀬正行、後藤忠彦 (1970)、磁気テープの方法による RA 反応の記録 報、電子通信学会 ET70
- 5) Flanders.N.A. (1970)、And going Teaching behavior, Addism - Wesleg
- 6) (Observational System for Instructional Analysis) : Hough J.B and Duncan J.K (1970) Teaching: description and analysis. Boading. Mass Addison-Wesley
- 7) Cruickshank,D.R(1974) `The protocol materials movement :On exemplar of efforts to Web Theory and practice in teacher education.' Journal of Teacher Education, 25, 4 (Winter, 1974) 300-II
- 8) Bloom, B. S., Madaus, G. F., & Hastings, J. T. (1971). Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York McGraw-Hill.
- 9) 広瀬弘、森幸雄、後藤忠彦、成瀬正行 (1972)、CMI システムについて、岐阜大学教育学部研究報告 Vol.5 No.1
- 1 0) OECD 国際学会 (1975)、カリキュラム開発に関する報告、文部省
- 1 1) 大塚明朗 (1976)、新しい教育工学の展開、第一法規
- 1 2) 招野和夫 (1976)、授業の計画入門、国土社
- 1 3) 成瀬正行、後藤忠彦 (1977)、反応装置による教授項目の系列化、日本教育工学誌 Vol.2 No.4
- 1 4) 坂元昂 (1977)、CAI 学習プログラムの評価、機械振興協会
- 1 5) 後藤忠彦、成瀬正行、樋田陽子、磯野紀代 (1978)、小学校用 CMI システム (1)、電子通信学会教技 ET-78-5

IX. 教育リソース・デジタルアーカイブとメタデータ

- 1 6) 後藤忠彦 (1980)、SIS-TEMIII – A Computer – Based Educational System, Edus, Technol , Res. 4-1,2
- 1 7) 後藤忠彦 (1986)、コンピュータと教育情報システム、東京書籍
- 1 8) OECD (2021)、OECD Digital Education Outlook 2021 pushing the formtiers with AI, blockchain and Robots. (濱口久美子訳 (2022)、OECD 教育白書、明石書店
- 1 9) Burns. T. and F. Gottschalk(eds) (2012)、西村美由起訳 (2022) 感情的ウェルビーイング-21 世紀デジタルエイジの子どもたちのために、明石書店
- 2 0) 眞喜志悦子、長尾順子、宮城卓司、井口憲治 (2023)
- 2 1) 齋藤陽子 (2023)、教育リソースの発展と利活用 I、遠隔教育振興会
- 2 2) 櫛彩見、齋藤陽子、林知代 (2023)、教育リソースの発展と利活用 II、遠隔教育振興会
- 2 3) 齋藤陽子、横山隆光 (2024)、学習の理解度・積極的参加を求めて、一遠隔教育振興会
- 2 4) 加藤真由美 (2024)、「沖縄おうらい」デジタルアーカイブ、遠隔教育振興会
- 2 5) 後藤忠彦、久世均、横山隆光、齋藤陽子、又吉斎 (2025)、個別学習の自動化の課題 I、一般社団法人遠隔教育振興会

おわりに

教育リソースのデータ化（デジタル化）の初期（1960 年代）から、教材、学習材、素材、教育実践研究資料等の映像、音声、文字、数値等の一体的取り扱いができる教育リソース・デジタルアーカイブの利活用について次の図書から編集し、具体例も含め、解説した。教育リソース・デジタルアーカイブは、今後、AI、生成 AI、パターン認識、メタバース等の新しい知的操作が可能な教育データ処理の情報基盤として、さらに重要になると考えられる。とくに、今後、個別学習の自動化のレベル 5 まで進みだすと、その基礎資料として、教育リソース・デジタルアーカイブが必要となり、より柔軟性のある学びの展開がなされ、さらに教育ロボット等に発展するであろう。

その基礎として、また、今後、生成 AI の教育での広い分野での利活用の基礎データとしても重要になり、本小冊子がその基礎として役立てば幸いである。

- 齋藤陽子（2023）、教育リソースの発展と利活用 I、遠隔教育振興会
- 加藤真由美（2024）、「沖縄おうらい」デジタルアーカイブ、遠隔教育振興会
- 櫛彩見・齋藤陽子・林知代（2023）、教育リソースの発展と利活用、遠隔教育振興会
- 齋藤陽子・横山隆光（2024）、学習の理解度・積極的参加を求めて、遠隔教育振興会
- 眞喜志悦子・長尾順子・宮城卓司・井口憲治（2023）、確かな学習指導、遠隔教育振興会

今後、主体的な学び、課題解決学習、個別学習の自動化、生成 AI の教育利用がさらに進めば、教育実践資料、メタデータがそれらの処理に対応し、変わると考える。これらについては、教育リソース・デジタルアーカイブⅡで出版したい。

令和 7 年 5 月

岐阜女子大学 久世 均

