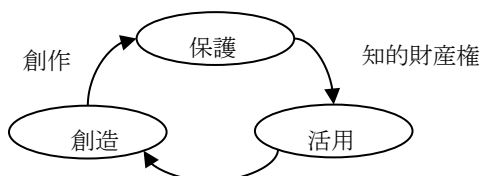


第4章 知の増殖型サイクル（知的創造サイクル）

デジタルアーカイブと知的創造サイクルについては、2005年の知的財産戦略本部の「知的財産推進計画 2005」で知的創造サイクルの活性化の重要性を次のように報告している。

「……質の高い知的財産を生み出し、知的財産を拡大再生産し知的財産の創造、保護、活用、知的創造サイクルを生み出すことが重要である。」



その具現化の1つとして「コンテンツをいかした文化創造国家への取組」も報告している。その中でも「デジタル・アーカイブ化のための研究開発を行う」として教育・文化や芸術分野における知的財産の電子的な保存や活用など、デジタルアーカイブ化に必要な研究開発を実践するとされている。

デジタルアーカイブの知的な処理は、まだ方法・データ処理で一定の枠組を決め定義したものではない。デジタルアーカイブを使った検索処理、言語・画像処理、さらにビッグデータ、AI等の処理も知的処理であると言える。（今後、多くの事例、試行研究、実践から知的処理の枠組がされるであろう。）

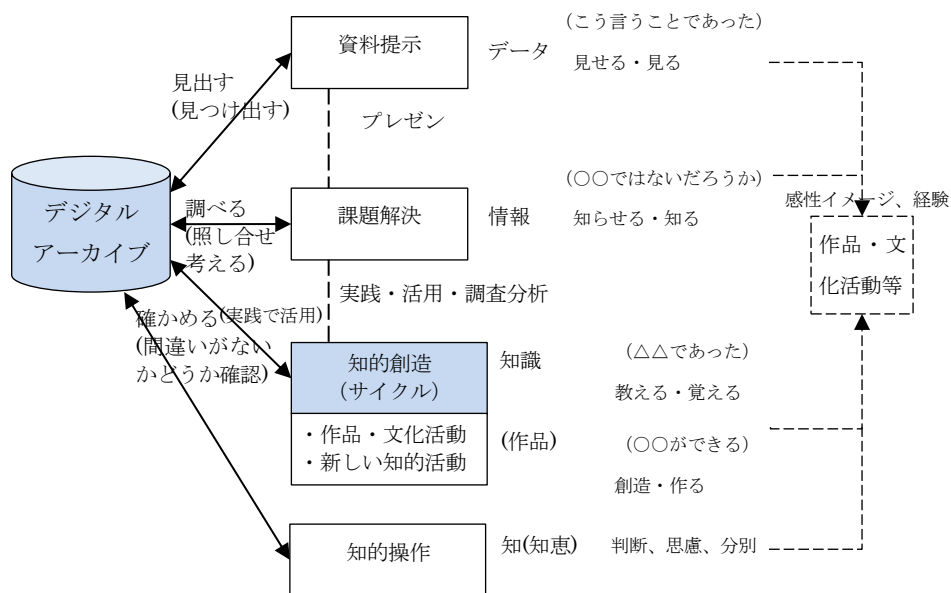


図 4-1 デジタルアーカイブの利活用の構成

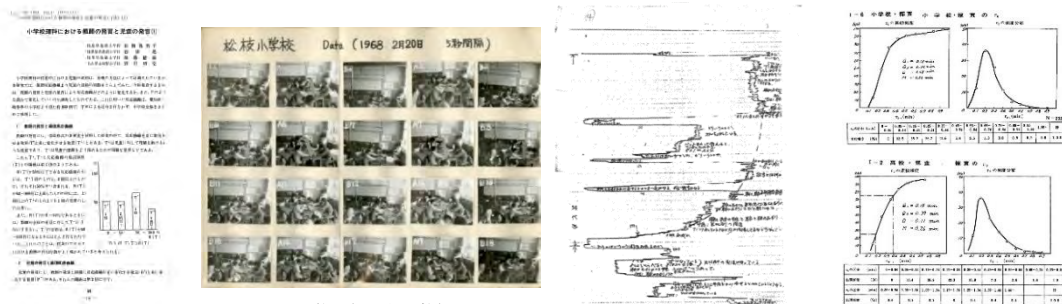
4-1. 知的創造サイクル

4-1-1. 知を増やすとは

一般に、人々が課題に対しどのような行動をするか考えてみる。ある課題について、資料を調べ思考して課題の解決・その結果を反省（評価・改善）し、次の実践に使えるように得られた結果（知）を記憶す

る。この抽出、解析、加工処理、情報の提供、利用、評価、改善、さらに改善したデータの記憶は人々が日常的に実施していることである。

【事例：課題解決に使うデータ】 論文、報告書、図書等の他に各種データを総合的に使う



文書（論文・報告書等）

映像（活動状態）

実践記録データ

数値データ・グラフ

「人々は課題に対し」

まず、人が課題を与えられるとどのような活動をするか、次に示す。

- ①自分の記憶や過去の資料・図書から関係のある情報を取り出す
- ②①と現在の状況を対応させ、課題解決の内容・方法を見出す
- ③見出した内容・方法を実践で活用する
- ④活用結果を評価・改善（反省）する
- ⑤評価・改善した知を記憶（知を増やす）

このような思考、活動を図で示すと次のようになる。

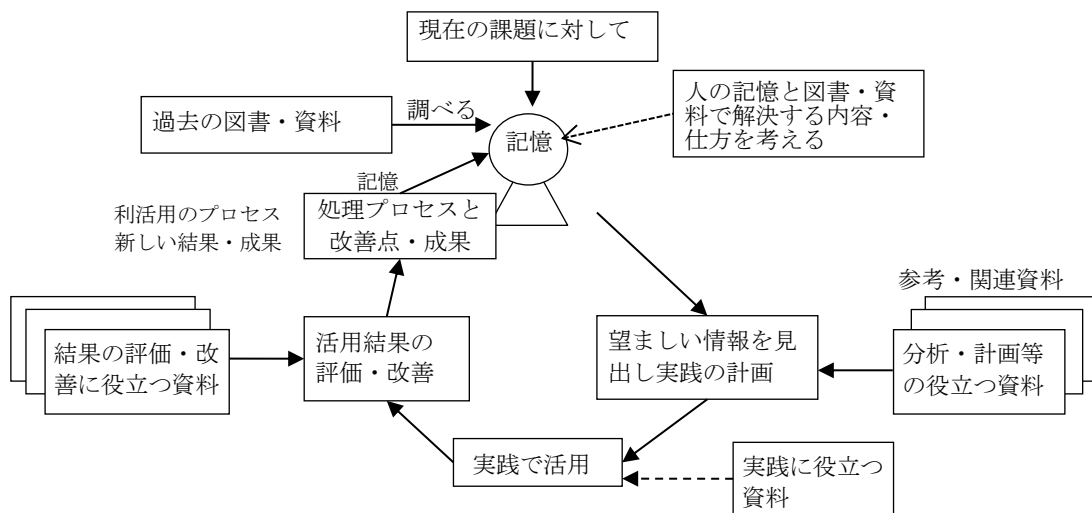


図 4-2 人々の課題に対し解決とその記憶

これと同じような処理を、デジタルアーカイブを用いて 2012 年から研究を進め、その処理機能を 2015 年にデジタルアーカイブのための「知の増殖型サイクル」とした。決して新しい方法ではなく、私たちの行動を、デジタルアーカイブを用いて少しでも実用化できないか考えたにすぎない。このような処理を、人は何回も繰り返し、少しずつ知が増えていく。この少しずつ増えていく知をデジタルアーカイブで保管し利用しようとしたのが、2012～2016 年の沖縄での実践である。

■知を増やす

今回紹介する処理は、次に示すように、昔の保管資料を用いて現在の解決すべき課題に対し、どのような手立てで対処すれば課題解決に役立てられるかというものである。さらに、実践で活用し、その結果を評価・改善し、新しい知としてデジタルアーカイブに保管し、次の利用に役立てる。

デジタルアーカイブのこれまでの図書、文書関係の印刷物との違いは、実践結果の分析・評価から新しい知が得られ、それを保管し、次の実践に利用できる点である。

4-1-2. 知の増殖型サイクル

デジタルアーカイブを使った知の増殖型サイクルの研究方法は、過去からの資料を保管し、その中から現在の課題について関連のある資料を調べ役立つ情報を見出す。この情報を実践で活用し、その結果を評価・改善し、次に利用できるようにデジタルアーカイブに新しい知として保管するものである。

(1) デジタルアーカイブによる知的処理

人の場合、1つの課題をもつとどのようなステップで処理をするかを前述したが、それにデジタルアーカイブを用いると次の図のようになる。

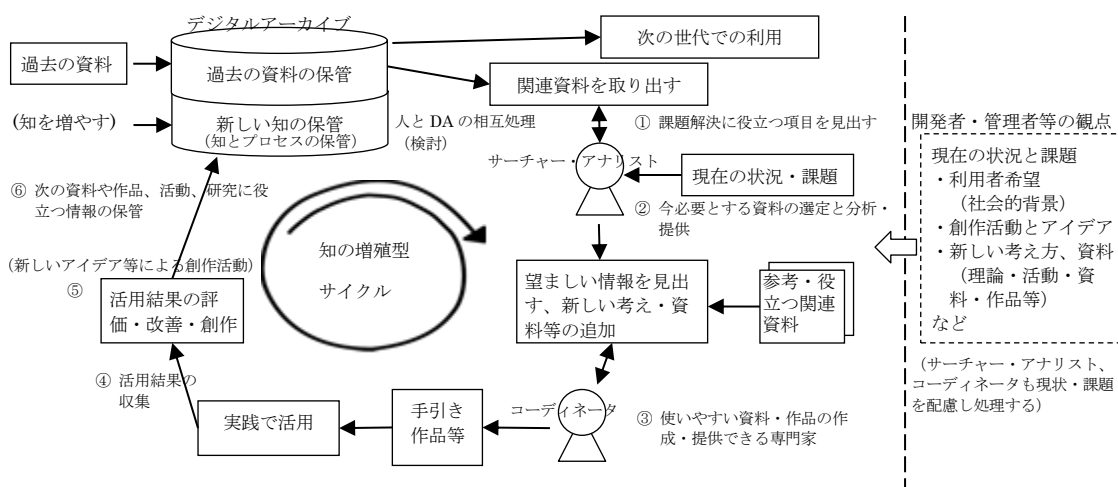


図 4-3 知の増殖型サイクルの構成 (2018.1、後藤)

<処理プロセス>について

- ①課題に関連する項目を見出す (例: 検索・調査・統計処理)
課題を解決するのに必要な項目を見出す。(何が課題解決に使われていたか調べる)
- ②過去の資料と現状から (解決に) 望ましい情報を見出す (人と DA の相互処理)
各項目について関連資料を抽出し分析する。(後にリンクデータとして利用可能にする)
- ③使いやすい資料 (手引き・作品等) を作成し提供
分析結果を実践で使えるようにする。
- ④実践で活用 (手引き・作品等) 結果の調査
実践でどのように使えたか、また使えなかったか調査
- ⑤実践結果を評価して改善資料や新しい創造
手引き等を次の実践で使えるように改善する。
- ⑥改善資料や創造 (作品等) や各項目の処理プロセスを保管
次の機会に使えるように保管する。

このような、デジタルアーカイブのための知の増殖型サイクルは、人々が課題解決するとき、過去の資料を調べる作業を支援する1つの処理システムである。また、実際に得られた作品、資料（手引き）等を実践で活用した結果を評価し、改善点や各ステップでの処理プロセスの概要を含め次の実践に役立つ資料を新しい知として保管する。

また、1サイクルは対象によって1ヶ月、1年、数年、時には何十年も必要な場合もある。

（２）課題に対する知的な処理の事例（岐阜女子大学の沖縄学力向上の例）

岐阜女子大学では、沖縄の学習指導、学力の向上の支援をするため、1967年～1981年の資料のデジタルアーカイブを用いて2012年から知的処理の研究を始めた。（1967年～1981年の資料の整理・デジタル化は2005年頃から始めた。）その処理結果を提供し、実践で活用、活用結果を評価・改善し、その成果を次に役立てるためにデジタルアーカイブに保管した。

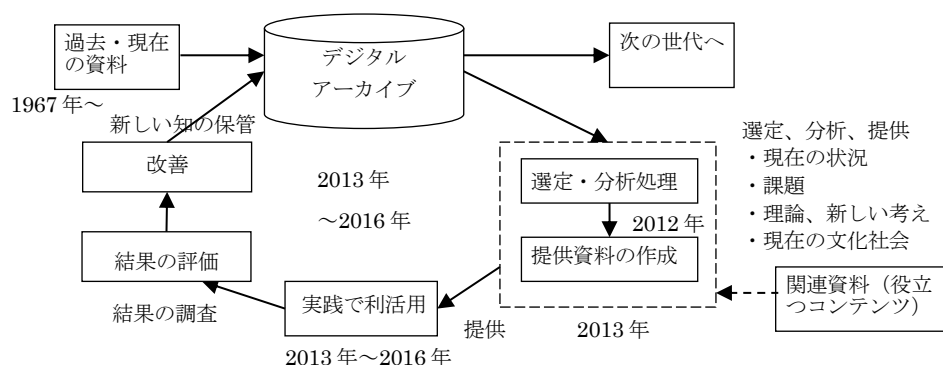


図 4-4 沖縄での学力向上の処理プロセス

4-1-3. デジタルデータのフィードバック

デジタルアーカイブのデジタルデータは、加工、解析、分析等の処理ができ、人々に多様な知的な処理をしたデータの提供が始まりだした。（ただし、図書の文字、写真等は印刷物のため直接データ解析や分析処理はできない。著作権の同一性保持権等の破棄された資料を使う。）

そこでは、次のようなデジタルアーカイブを用いた、目的とする資料の抽出、分析処理、処理結果の提供、活用、活用結果の評価・改善をし、その成果がフィードバックされる。

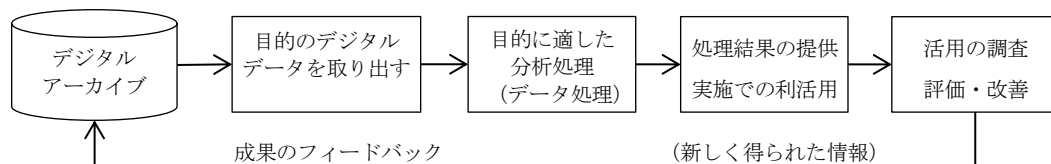


図 4-5 デジタルデータのフィードバック

■知の増殖型サイクルの命名…活用の結果できた成果物の還元

デジタルアーカイブを用いた 2012 年から 2013 年に学習指導・学力向上のための分析・解析とその処理結果の提供、実践での活用を進めた。2014 年には、活用結果の評価として学力が向上し、その成果が明らかになった。その処理、適用のプロセスを改善して成果とし、デジタルアーカイブに保管し次の実践に役立つようにした。一連の処理は成果の還元（フィードバック）の構成である。

この還元のシステムを三宅が「知の増殖型サイクル」と命名（2016 年）した。（後に、知的創造サイクルの処理方法として広く汎化するため、“デジタルアーカイブのための「知の増殖型サイクル」”として、現在に至っている。）

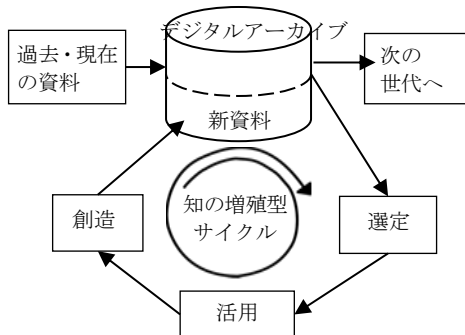


図 4-6 三宅の「知の増殖型サイクル」

4-2. 沖縄での学習指導での活用

～学力の向上～

沖縄県は 2013 年頃までは全国学力・学習状況調査で平均点が最下位であり、その中で B 校もいかに学力の向上を図るかが課題であった。そこで B 校では、教師の学習指導力の向上による児童の学力の向上に取り組むことにした。

デジタルアーカイブを使い、まずは学習指導をどのように進めればよいか調査・分析し、その分析資料を用いて手引きを作成して実践した。

実践の結果をさらに改善、保管し、次の年に活用する 1 つのサイクルを次のように構成した。

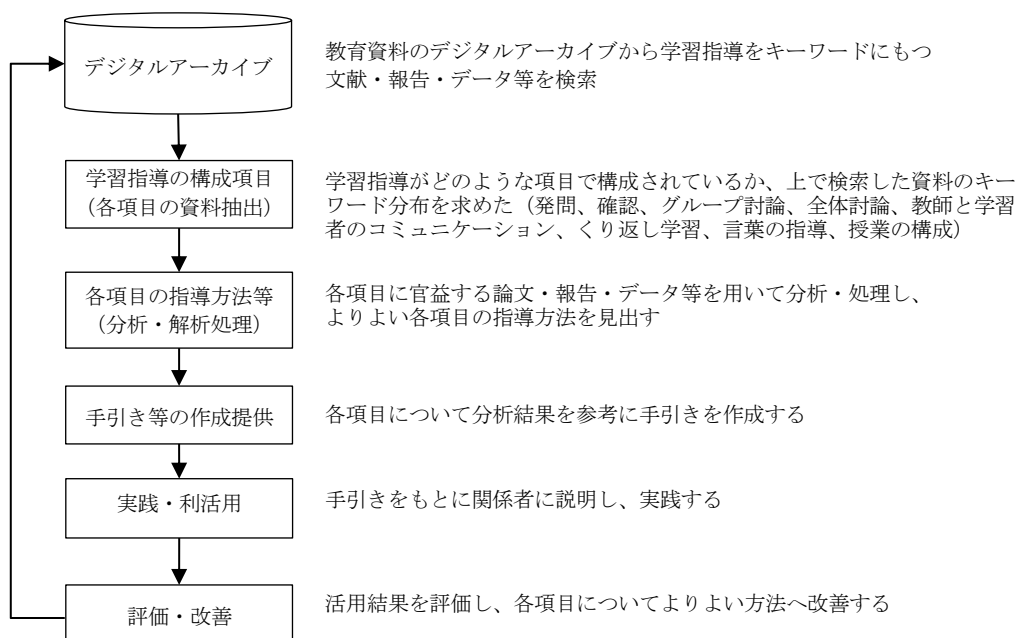


図 4-7 処理と指導のプロセス

— 指導の結果学力が向上 —

2013 年当時、沖縄県の学力平均値の順位は 47 位（最下位）であり、本校（B 校）はそれより平均点が低かった。今回の実践後、次のように向上した。

（表8 沖縄県及び 本校 の全国平均と比較）

	全国 平均	沖縄 平均	沖縄 順位	（参考※） 本校 順位
国語A	70.0	69.3	32	22
国語B	65.4	67.3	13	4
算数A	75.2	77.7	6	3
算数B	45.0	44.7	26	4
理科	60.8	59.0	43	1
総合	63.28	63.60	20	4

※ 本校 の順位は 本校 を全国48番目の県とした場合の順位である。

「学力向上の手引き」作成の元となるデータは古いものでは 50 年以上も前のものである。しかし、そのデータは現在の教員にとっても示唆に富み、有効活用できる、とても貴重なものである。

これまで教育界全体が、常に新しい研究に取り組んでいこうとする姿勢を持っていたように感じている。新しい研究に取り組むこと自体はとても大切なことだが、そのことにより貴重な過去の研究が忘れ去られ、また同じ内容を新しく研究を始めていることが多いのも事実である。

そろそろこうした方法を終わりにし、デジタルアーカイブ等の有効活用を行い、貴重な研究をきちんと次世代に繋げていく方法を模索していくことが必要ではないだろうか。

宮城・佐々木・長尾、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 回年会、2016、p208-211 より

図 4-8 デジタルアーカイブを利用した課題解決（学習指導の資料提供）

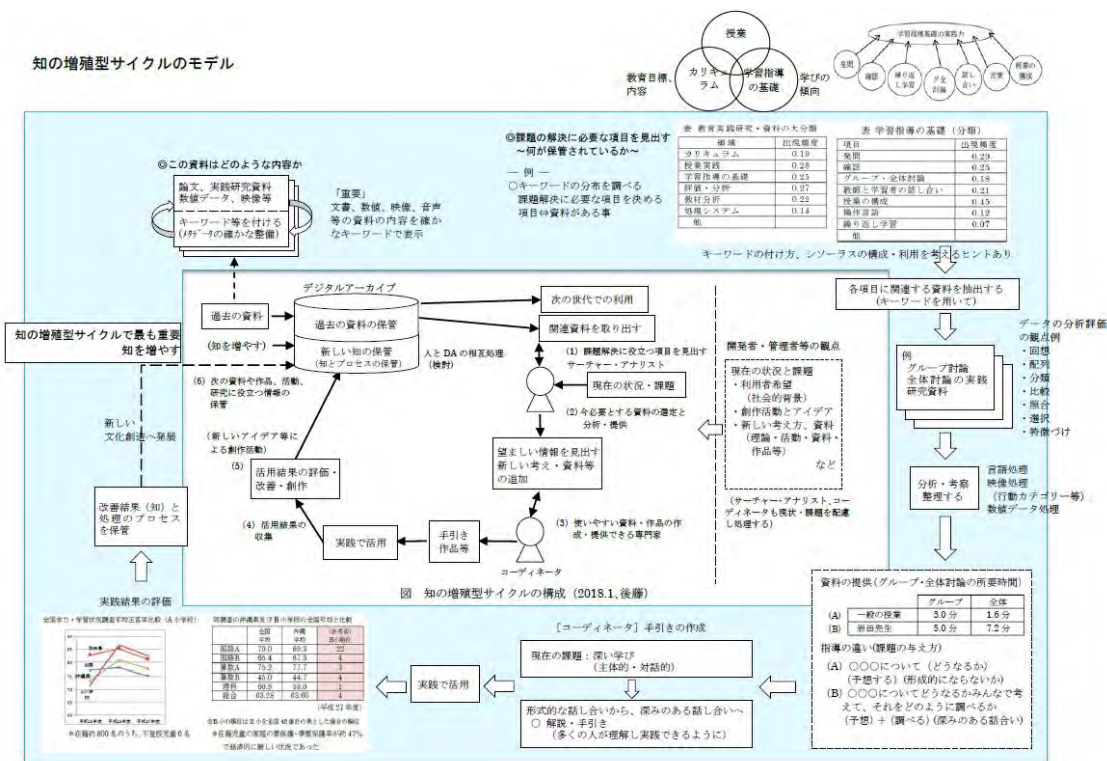


図 4-9 知の増殖型サイクルのモデル（2016）

4-2-1. 知的操作（新しい処理：例 AI・ロボット等の活用）

今後、新しい処理で知恵に対応できる処理系の開発研究が進むと、デジタルアーカイブ（知識基盤）として役立つ利用が可能になるであろう。例えば現在のロボットを用いた状況の判断、それに対応しデジタルアーカイブの AI が処理した資料の提供、提供資料の利用状態の判断などが可能になれば、新しい利用が始まるであろう。

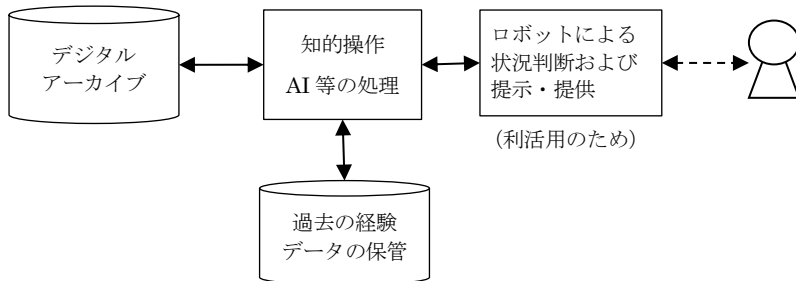


図 4-10 知的操作（新しい処理の活用）

現在、まだデジタルアーカイブに新しい知的処理に対応できるデータ保管の整備もできていないが、今後、デジタルアーカイブを各分野で有効に活用するとして開発研究が必要である。

（注）

デジタルアーカイブは、これらの基本的な処理に対し多様な利活用がなされている。

例えば、資料を調べて作品を作る場合でも、単なる提示・提供の他に課題の解決の方法を用いることもある。また、作品、計画書等は使われた結果を改善し、次の創作の参考にされる。

「沖縄おうらい」でも、多くの学校（約 1 万数千名／年）に利用されていて、その問題点・改善点などの利用結果を毎年集め、改善が進められている。

このように、実際の利活用では各種の処理が組み合わせられて、よりよい開発が進められている。

一 資料 一

デジタルアーカイブの構築・共有・活用ガイドライン（概要）

（デジタルアーカイブの連携に関する関係省庁等連絡会・実務者協議会、平成 29 年 4 月）より

データを活用するに当たって（4章）～活用者となぎ役が行うこと

(1) データの活用における留意点

- ・アーカイブ機関が提供しているデータに関し、活用者は、コンテンツ自体の価値をさらに高め、データ提供者にとってメリットにつながる形で活用することが求められる。
- ・活用者は、適用されているライセンスや利用条件をよく確認し、遵守しなければならない。
- ・著作権保護期間が満了しているデータや（権利が放棄されたことを示す）CCOが適用されたデータであっても、データ提供者等の貢献の社会的認知、データの信頼性の担保から、活用者は、出典、データ提供者等のクレジットや元データのURLを示すことが望ましい。また、著作権者人格権等の配慮が必要な場合がある。

(2) 付加価値情報の付与

- ・活用者は、デジタルアーカイブで提供されているデータに関し、付加価値となる情報を追加して利用することが求められる（例：Linked Dataを活用した情報の追加、英語・ローマ字表記の追加）。
- ・また、元のデータに何の情報を追加したかが分かるような形で活用したデータを提供する。

(3) 情報間の関連付け

- ・活用者は、分野間で共通する情報（地理情報、時間情報、人物情報等）を用いて、異なるアーカイブ機関間で提供されているメタデータを関連付けていくことによって、メタデータをより豊かにする（例：地図上にデジタルコンテンツをマッピングすることで観光客に役立つアプリの作成、美術作品を作成時間順に並べてそれぞれの所蔵館を示す等）。
- ・情報の有効な共有のため、つなぎ役は、分野コミュニティにおける用語（辞書・典拠・シソーラス）を統制し、用語にURIを付与することが求められる。また、分野内のメタデータフォーマットの標準化も必要。

(4) 活用の結果できた成果物の還元

- ・活用者は、（2～3章の）データ提供者としてのアーカイブ機関が行うべきことにも取り組む（オープンな利用条件での提供、Linked Dataによる活用の広がり確保、識別子の付与や長期アクセスの保証等）。
- ・活用者は、データを使った成果について、Twitter等のSNSやWikipediaなどに積極的に発信する。
- ・データ提供者であるアーカイブ機関や分野・地域コミュニティに対し（つなぎ役を経由するなどして）、活用者は、付加価値情報や関連付けした情報をフィードバックすることが望ましい。

(5) 活用のためのコミュニティ形成

- ・つなぎ役は、活用を進めるためのコミュニティの形成に寄与し、活用事例の共有の場を設定する。
- ・アーカイブ機関やつなぎ役は、活用者が使いやすいよう、メタデータに関する解説や、応用の際のヒントになる情報を発信する。

4-3. 利用者への提供と活用結果の収集・分析

利用者が実践で資料を利活用するには、データの意味の理解や実践方法についてあらかじめ手引きを作成して関係者へ研修などをする必要がある。研修で得た改善策をもとに実践し、その成果を評価し、さらに改善することが重要である。

(1) 手引きの提供と研修…理解、具体化、活用（実践）支援

一般に資料を渡しても、現実には実践で利活用できないことが多い。そこで、次のように「手引き」を作成し、その理解、具体化、さらに実践での活用体験の支援がなされる（B校教頭の宮城卓司先生は、とくに具体化にビデオを活用されていた。）

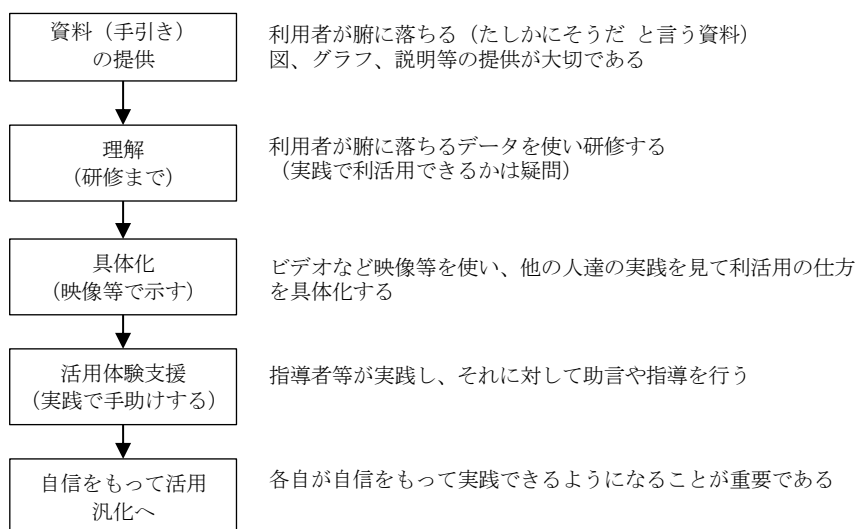


図 4-11 手引きと活用者の研修

(2) 活用結果の収集・分析

手引きや資料をもとに作成した作品等を利活用した結果について、果たして作成したものが有用であったかどうか等のデータの収集および分析が、次の評価・改善の基礎として必要になる。

ただ、デジタルアーカイブとして汎化された結果の収集・分析は、各分野の特性が違うため困難である。そこで、各分野での活用目的に対しいろいろな評価の観点を決め、活用結果の収集、分析、方法の確立が必要である。

例えば、

(a) 達成状態の分析

例：企業、公共団体、学校等の業績。これらは数値データ化した評価がなされている。

(b) イメージの変化の調査（提示の前後のイメージの変化）

各種の作品について、その提供により、作品が人々に与えるイメージについての調査

(c) 実践、作品等に対する多様な評価の規定を設定し調査、分析

作成者等が調査の観点を決め、総合的な資料収集、データ分析

(d) 活用のプロセスの各種調査・分析

長期に変化する事項について、目的に対応した各種調査を構成し調査・分析

(e) 社会的視点からの調査

など、対象によって、今後スタンダードな手法が考察されると期待している。

これらの調査・分析は、実践をよく理解している実務指導担当者等のコーディネータが担当するのが、都合が良いと思われる。(沖縄の学習指導力・学力の向上では、学力向上を担当する指導主事や教頭がコーディネータとして手引きの作成・指導を行った。)

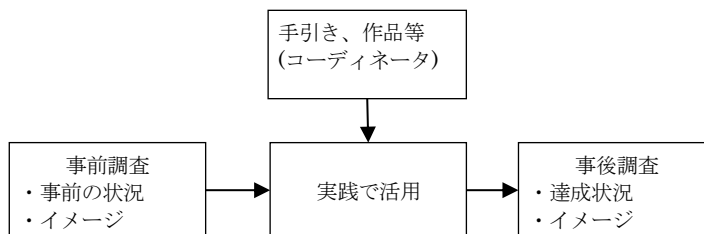


図 4-12 実践での活用の評価

社会的観点からの調査は、作品、活用の状況について、社会的な観点から調査・評価が必要である。その調査・評価方法は各分野の作品によって違いがあり、どのような改善をするか、その目的によって評価の方法が違う。

4-4. 成果、処理のプロセスの保管

(1) 実践の結果（活用と資料の改善）

提供した手引きなどを使い実践した結果を収集し、その分析・評価がなされる。

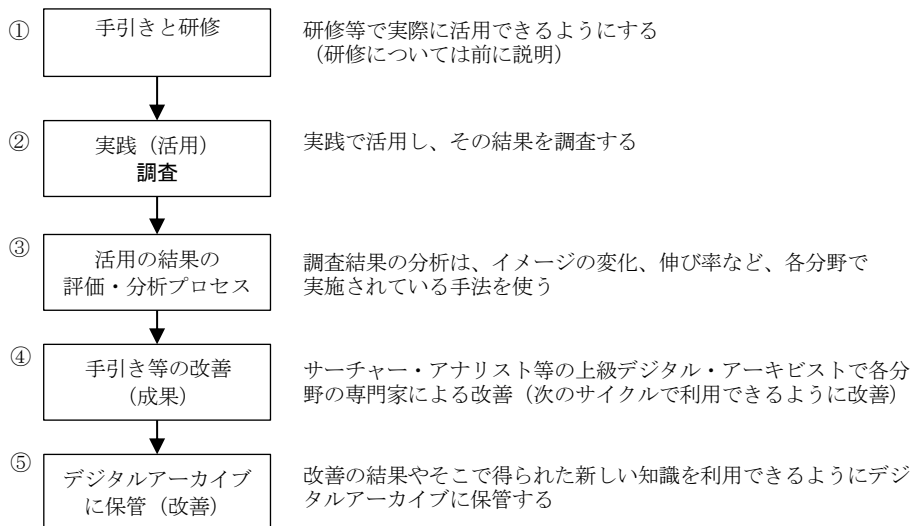


図 4-13 成果とプロセスの保管

評価の分析の方法は、各分野によって違いがある。

- ・イメージの調査（感性等の調査）
- ・意識調査（資料の活用、実践の意識調査）
- ・理解の伸び率

など、いろいろ工夫し、昔からそれぞれの実践に適した方法が用いられている。

(2) 知の増殖の主要な処理

知の増殖型サイクルでは、新しい知とデジタルアーカイブから実践への資料提供までのプロセスの記録が、次のサイクルのために必要になる。

このため、各項目について、知としての資料の整理を進める。

また、処理のプロセスは、次のサイクルで役立つ資料である。しかし、量が多いため、それをいかに縮小し保管するかが課題である。(各項目について、何を選び出し、どのような分析をし、手引き等を作ったかを記録。)

これらの保管作業は、サーチャー・アナリストの仕事となる。

①開発者、管理者等

デジタルアーカイブの知の増殖型サイクルを使い、課題を解決する目的は、一般に開発者や管理者(指導者含む)等の目的が全体の関係者が理解されて成功する。

また、開発者(作者)、管理者(社長等)が課題の解決の方向性を明確にすることが重要である。

②企業等のデジタルアーカイブの二つの使い方

○公開

企業デジタルアーカイブは公開と非公開の二種類がある。一般的な広報も含めた企業の現状を提供するデジタルアーカイブは公開が主である。中には一部非公開もあると考える。

○非公開

知的処理を主とするデジタルアーカイブは、過去から現在までの非公開のデータも取り扱う。(会社によってはネジの製造プロセスが重要な情報で、非公開の場合もある。)例えば、今回説明した知の増殖型サイクルを企業で使えば、多くの資料が非公開である。

そこで、企業等の管理者は、何が目的でデジタルアーカイブを開発し、その内容の公開、非公開の決定が求められる。

③企業等の必要な人材

知的な処理を用いて企業の持つ多様な課題解決の道具の1つとしてデジタルアーカイブを使う場合は、最も重要な事項の1つとしてサーチャー・アナリストとコーディネータの人材育成が必要になる。

この人材育成には、デジタルアーカイブの専門性(とくに知的処理)と企業等の各分野の専門性の両分野を理解する人材の育成が重要になる。今後、この2分野の専門性をどのような機関で育成するかが課題となってきた。

例：知的処理を取り扱う場合

サーチャー・アナリスト：上級デジタル・アーキビストを大学院等の教育研究機関で育成し、専門の分野は各企業等での育成(秘密保持のため)が考えられる。

コーディネータ：デジタル・アーキビストを大学・大学院や関係機関で育成し、専門の分野は各企業等での育成をすることになるであろう。

第5章 創作活動のための提示・提供

デジタルアーカイブの利活用は、課題解決のための利活用の他にも知的創造として小説、脚本、アニメーション、資料集、美術、工芸品など多様な文化的な作品、建築、工業製品、教材などの創作、計画、読みなどでいろいろな分野で必要な資料を検索・抽出し、新しい作品の創作活動の支援がされた。

第3章でも説明したように、過去の行政などのオーラルヒストリーと関連資料（Linked Data）のデジタルアーカイブは、現在の方向性の検討資料に役立てられだした。このようなデジタルアーカイブを活用した作品、文化活動等の創作活動を始め、各カテゴリと関係は次の図のようである。

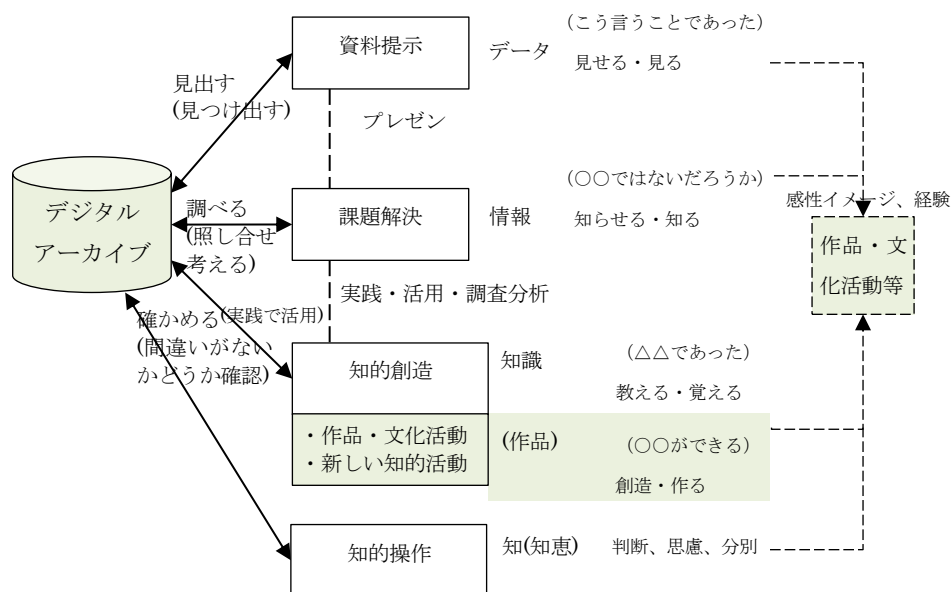


図 5-1 デジタルアーカイブの利用の構成

創作活動でのデジタルアーカイブの利活用として、次のような利点がある。

①流通性

- ・国内外のデジタルアーカイブから多様な資料（デジタルコンテンツ）の調査・収集が可能である。
…創作に適する資料の収集に役立つ
- ・文字（文書）、映像、音声、絵、数値などの流通資料をいろいろなメディア媒体に記録し、使える。

②保存性

- ・資料のデジタル化で保存の場所・容量が軽減できる。
(多量の紙資料の保管から保存量を圧縮…図書と比較)

③分類性

- ・データベース等を用いて集めた資料の分類・管理・利用が便利である。
- ・いろいろな資料との関連した利用ができる。

④加工性

- ・加工、編集、分析などの処理が可能で二次利用が容易である。
- ・新しい創造のための素材として活用できる。

⑤安全性（利活用）

- ・各種資料（デジタルコンテンツ）の著作権・プライバシー、所有権、利益等の権利処理がされている。（どのように使えるか。）

⑥特色

- ・資料の利活用上の特色、注意点などの情報が得られる。（活用支援のデータがメタデータに保管されていれば）

その他、デジタルコンテンツに付けられているメタデータの内容が利活用の創造活動の参考になる。

このようなデジタルアーカイブの資料の利活用の特性を配慮し、創作分野に適した収集・利活用をする。

5-1. 作品の創作での利用

文芸・絵画・音楽を始め、多様な作品の創作にあたっては、各種の資料の調査がされる。とくに小説、ドラマ、アニメなど歴史的な資料も含め、多くの基礎資料を調べ参考にし、作品の創作が進められる。

このとき、デジタルアーカイブはこれまでの図書館と合わせ活用がされるであろう。

○流通性…現地へ調べに行く前に、まずデジタルアーカイブで目的地の資料を調べる

作品を創作するのに必要な資料の国内外の統合ポータルや各地域、機関のデジタルアーカイブからの資料の検索・抽出・調査が可能である。

また、文字（文書）、映像（静止画、動画）、音声、絵、グラフ、数値など、創作にあたって多様なメディアのデータを得ることができる。

○保存性…紙では本棚など保存する場所が大変、デジタルデータでは容量が軽減

収集した資料は、これまでの紙（図書等）と違い、デジタルメモリーで物理的に容量が軽減される。保管場所を必要としない。…小さなメモリーに多くのデータを保管

○分類性…仕分けが簡単である

デジタルデータを上手に整理し保管（例えば簡単なデータベース）すれば、分類性（キーワード等）がよく、使い勝手が図書より便利である。

○加工性…図書は加工できないが、デジタルデータは加工処理が可能

図書・紙の資料、フィルム等は加工処理が大変であるが、デジタル化された資料は加工、編集等の処理が可能で、作品の創作の支援になる。

○安全性

デジタルコンテンツにはメタデータが付けられていて、その利用に関する著作権、プライバシー、所有権等の利用条件が判断できる。このことは、作品の創作にあたって安心して仕事が進められる。

○特色の表示

作品の創作にあたって、資料を調べるとき、各資料の特色や利用上の注意点などの活用支援情報が付けられていると大変便利である。（現在、メタデータで特色や注意点等を記録できる保管の開発が進められている。）

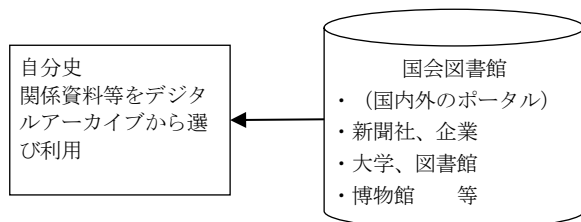
これらの作品の創作は、文芸、絵画、音楽、アニメ等の他に、企業の作品の創造、教材作りを始め、多様な分野での利活用が可能になろうとしている。

5-2. 自分史とデジタルアーカイブ

昔から自分史がよく作られてきたが、このとき困ることは、各時代の社会・歴史的背景や関連する資料をいかに収集するかである。

自分史に対応できるデジタルアーカイブは、専門的な資料は当然ないが、関連したデジタルアーカイブを調べ利用する事は可能になってきた。例えば、地方であれば新聞社、企業、公共図書館、施設、学校等でも調べる事も可能である。

また、国会図書館や大学等でも利用ができ、これらをいかに上手に使い目的とする資料を得て自分史に付け加えるかが課題である。



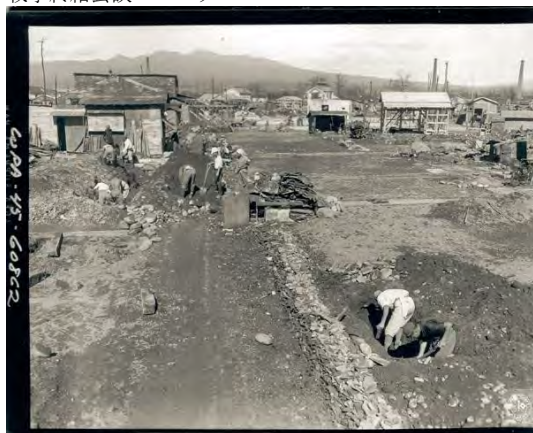
例えば、次の米国公文書館の資料から選択し、デジタル化資料などは当時の時代を示す、自分史の良い資料となる。(画像出典:「米国公文書館 日本関連資料について No.1」、講師岐阜女子大学文学部情報メディア学科 教授 菊川健、平成 14 年 6 月 16 日 (岐阜女子大学デジタルミュージアム 公開講座資料))



戦争終結会談・マニラ



群衆の中の天皇・巡幸



戦争復興・家屋の再建・前橋



公衆衛生・シラミ対策・DDT 散布・駒込



婦人参政権・投票する婦人・はじめての投票



東京交通プロジェクト・木炭燃料ガス自動車・ガス圧力不足でしばしばストップ・交通渋滞の原因

5-3. オーラルヒストリーと関連資料

オーラルヒストリーは話の様子、音声（文書化）と関連資料を集めて、必要に応じて取り出し、提示する。この関連資料の収集が現実には大変な仕事であり、収集・整理に何年も要する場合がある。

（前記の木田宏教育資料オーラルヒストリーでは、資料の収集・整理保管に数年を要した。）

例えば、米国の公文書館の写真（戦後の写真）、法律、木田宏著書、図書など、多くの資料の資料・整理に大変な時間を要している。（木田宏オーラルヒストリー デジタルアーカイブは第2章で説明）

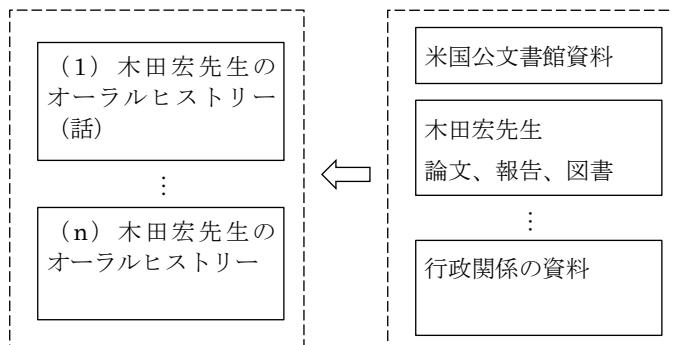
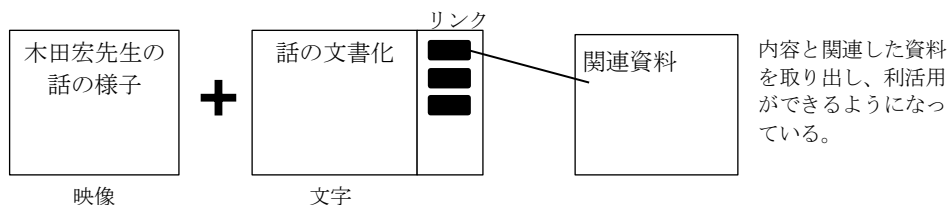


図 5-2 オーラルヒストリーには多様な資料の収集が必要

「木田宏オーラルヒストリー」では、木田宏先生の文部省入省、教科書（新教育による国定から検定教科書への移行）、教育委員会などで区切り、話の状況（映像）とその文書で構成し、それに関連のある資料をリンクデータ（Linked Data）として使えるようになっている。



第6章 利活用での評価

デジタルアーカイブの評価は大きく分けて3つある。

- ①資料の収集から保管・流通するデジタルコンテンツの評価
- ②デジタルアーカイブとしての処理についての評価
- ③デジタルコンテンツの利活用の評価

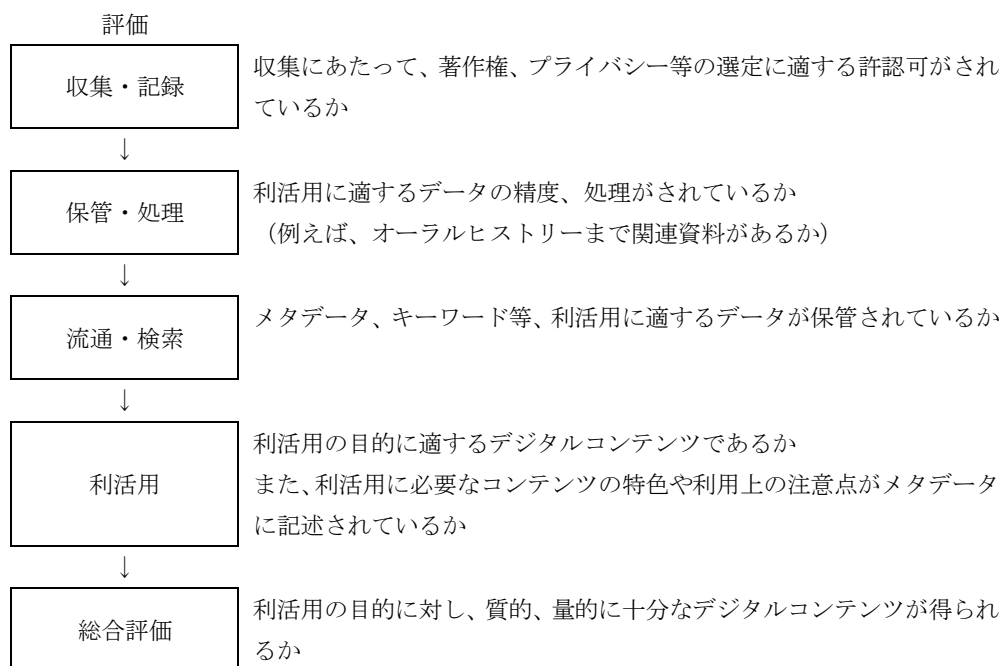
利活用の評価では、下記の評価などがある。

- ①利活用するデジタルコンテンツを使うときの課題
- ②提示・提供・分析等の処理系の評価
- ③利活用した状況（内容的）成果の評価

6-1. デジタルコンテンツの利活用にあたっての評価

提示、提供、課題解決、知的創造サイクル等で用いられるデジタルアーカイブのデジタルコンテンツが、どのようなプロセスで大きく収集・保管・流通させられたものであるかを知り、その結果から使うデジタルコンテンツを選定し利活用が始まる。

デジタルアーカイブの利活用のための選定評価は、資料の収集、記録、保管、流通、検索、利用の各ステップで違い、また、全体的な評価も必要である。例えば、次のような観点でデジタルコンテンツが利活用に適しているかどうか、まず評価する。



(注1) 各分野での評価の内容・方法は、それぞれの分野の評価方法があり、それを参考にすべきである。

(注2) 例えば、流通・検索では1970年代に文献検索でのヒット率（望んだ文献資料が出たか）、また、1980年代には教材利用でのヒット率が問題になった。とくに教材は内容の要約（抄録）の他に、特色や利用上の注意等の項目を記録し、教師が授業の目的に適する教材の選択ができるような方法も用いられていて、これらの内容の適否まで評価されていた。

6-2. コンテンツの構成上の評価

～提示方法の処理系の評価～

デジタルアーカイブを用いて資料の提示、提供、課題解決のための資料（手引き）・作品等の活用、知的創造サイクルで得られた知識等の使われ方など、利活用のための処理系の評価が重要である。

現在、利活用の処理は、いろいろな分野で研究がされており、今後、新しい手法も開発されてくる。このため、評価の観点、内容等について、今後大きく変わると考えられる。

ただ、利活用の処理系の評価は、次の利活用の内容的な面と関係する事例が多い。また、提示、提供と課題解決、知的創造サイクル等での利活用では違いがある。さらに今後、AI、ロボット等の使ったデジタルコンテンツの利活用では、評価の観点が大きく変わってくると考えられる。そこで、まず一般的な評価について次に考える。

(1) 見やすさ

提示、提供、分析処理した結果（手引きも含め）、見やすいことが重要である。

(2) 分かりやすさ

簡潔で分かりやすいことが大切である。

（例えば、グラス、図、表、説明は利用者が腑に落ちる資料：沖縄でよく言われた）

(3) 使い方が簡単で分かりやすい（操作）

操作が分かりやすく、誰にでも使えるように指示がされている。

(4) 目的・個に応じた利活用ができる

一方的な提供ではなく、利用者によって選び活用できる。

(5) 多様な障害のある人に対応…誰でも利用できるか（ユニバーサルデザイン）

3D スキャナーの出力、音声などを用いて、傷害のある人に対応しているか。

(6) 処理の汎用性があるか

システムやOS等の処理系が変わっても使えるか。

(7) 関連資料（Linked Data）

デジタルコンテンツの利活用に役立つ関連資料が示されているか。

(8) 経済性

利用者の経済的負担が考えられているか。

などについて、まず評価すべきである。

このためには、右に示すような評価表を作成し、デジタルコンテンツの評価をして改善の方向性を見出すべきである。

なお、「活用の結果できた成果物の還元」として、評価表を改善点と合わせてフィードバックするのも1つの方法である。

表 デジタルコンテンツの構成上の評価

	評価	コメント
(1)見やすさ		
(2)分かりやすさ		
(3)使いやすさ		
(4)目的に適すか		
(5)誰でも使える		
(6)処理の汎用性		
(7)関連資料(リンク)		
(8)経済性		

評価：大変良い5、やや良い4、まあまあ3
やや悪い2、悪い1

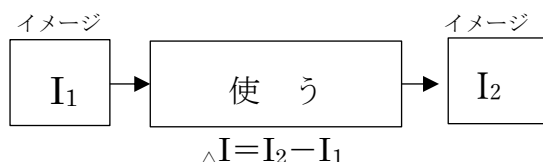
6-3. 利活用での実践状況の評価

内容の評価としては、昔からされている提示（デジタルコンテンツ）によるイメージの変化、受け止め方、デジタルコンテンツの理解、意識調査等がされてきている。次にその例を紹介する。

6-3-1. デジタルコンテンツの提供によるイメージの変化

イメージ調査

講義、実習、主体的な学びで内容について、どのようにイメージが変化したかを調べる。



また、イメージの因子分析によって、どのようなイメージが因子として認められるかを調べるのも1つの方法である。

プレゼンで地域が悪いイメージに変わっても困る。

この方法では、すべて前の回の反応を基準にし、後の回の反応との差を(+)(-)で表す。即ち、個人の意識の変化を算出する。

例えば、“むずかしい”という項目について、学習前に2であったとする。

むずかしい 1 2 3 4 5 やさしい
学習後、同一項目で3になったとすると、
むずかしい 1 2 3 4 5 やさしい

この場合、差を I 、前の調査を I_1 、後の調査を I_2 で表すと、

$$\begin{aligned} I &= I_2 - I_1 \\ &= 3 - 2 \\ &= 1 \end{aligned}$$

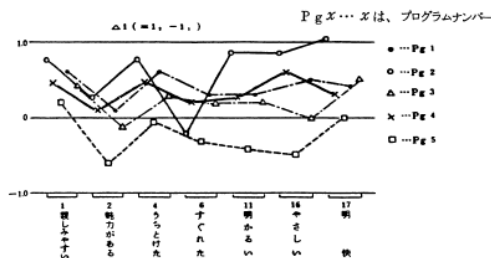
となり、 I は1である。この結果から、学習によってイメージがよかったことがわかる。逆に I が負（-）になれば、イメージダウンしたことがわかる。

この操作をすべての学習者、すべての項目について実施すれば、どの学習者が、どのようなイメージ変化をとげたかを知ることができる。

イメージ変化のまとめ方としては、各項目

(例1) CAI 学習プログラムの比較 (イメージ変化)

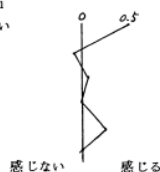
坂本昂 (1977) 「CAI用プログラムの評価」機械振興協会)



の I の平均を求めて、次のようにグラフ化する。

$$I = I_2 - I_1$$

1. とつきやすい
2. やさしい
3. 魅力がある
4. 深みのある
5. 大きい
6. はやい



このようにすると、学習前、学習後でどのようにイメージが変化したかを、項目別また全体的にとらえることができる。

この調査で問題になをのは、学習前に5と1を記入したものが、学習後さらにイメージがよくなったとき、あるいは悪くなったときに、最大値、最小値が決まっているため、同じく5または1を選ぶことになる。このため、最初の調査で5または1を選んだ学習者に対し、前記の事項を考慮する必要があるときには、6、0 または A、B のような補助記号を設定するのも一方法である。

男 ・ 女 年齢 _____ 才代

デジタルアーカイブを使用して、あなたはどんなことを感じていますか。

① から⑯までの一つ一つについて、自分の気持ちに一番近い番号に○をうちなさい。

(例)	かたくるしい	1	2	3	4	5	うちとけている
①	つまらない	1	2	3	4	5	おもしろい
②	したしみにくい	1	2	3	4	5	したしみやすい
③	むちゅうになれる	1	2	3	4	5	むちゅうになれない
④	おとった	1	2	3	4	5	すぐれた
⑤	古い	1	2	3	4	5	新しい
⑥	かたい	1	2	3	4	5	やわらかい
⑦	わるい	1	2	3	4	5	よい
⑧	とりつきにくい	1	2	3	4	5	とりつきやすい
⑨	使いにくい	1	2	3	4	5	使いやすい
⑩	むずかしい	1	2	3	4	5	やさしい
⑪	つめたい	1	2	3	4	5	あたたかい
⑫	いそがしい	1	2	3	4	5	おちついている
⑬	わかりにくい	1	2	3	4	5	わかりやすい
⑭	いらいらする	1	2	3	4	5	おちついていられる
⑮	かんたんである	1	2	3	4	5	ふくざつである
⑯	つかれる	1	2	3	4	5	つかれない

6-3-2. 線結び方式 (デジタルコンテンツの受け止め方)

利用者が、内容、その提示方法について、どのような受け止め方をしているか、調べるために線結び方式 (坂元昂先生等による) が用いられてきた。

この線結び方式で、提示のおおよその受け止めがわかる。この資料を使って、提示方法の改善点が見えてくる。

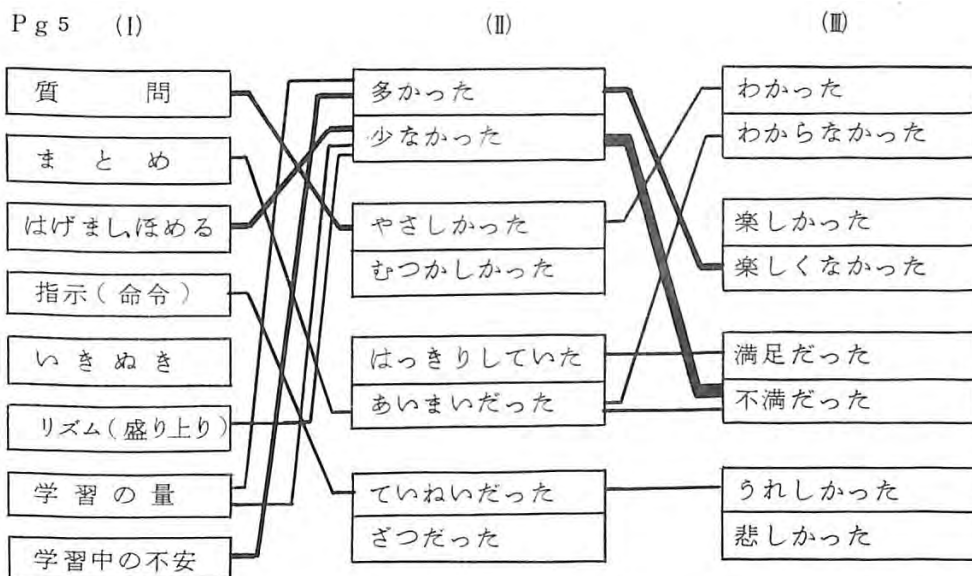
(注) 線結び方式の記入表の A 群は、提示分野によって変える必要がある。

しかし、比較検討のためには各分野で決めた項目を共通して使うべきである。

また、集計結果は、次のように線の数で太さを決めておくといよい。

A、B、C を結ぶ線の太さ、かつて次のようにされていた。

結線の数	線の太さ
2~4	0.3mm
5~7	0.5mm
8~10	0.8mm
11 以上	1.2mm



(CAI 用学習プログラムの評価、財団法人機械振興協会、昭和 52 年 3 月より)

「線結び方式の調査表」…各自で項目を考えよ

デジタルアーカイブを使った後に、次のような観点で調べるのに良い。

- ・目標、内容、表現など…内容的な事項について
- ・楽しかった、不満、など…受け止め方について
- ・プレゼン、使い方など…处理的な事項について

年 月 日

男・女 (○印)

年齢 才 職業

名前

A群		B群		C群	
1	提示内容	1	多かった	1	役った
2	説明	2	少なかった	2	役にたたなかった
3	関係資料				
4	静止画	3	やさしかった	3	わかった
5	動画	4	むずかしかった	4	わからなかった
6	音声				
7	文字提示	5	おもしろかった	5	楽しかった
8	メタデータ	6	おもしろくなかった	6	楽しくなかった
9	索引語				
10	使い方(操作)	7	はっきりしていた	7	満足だった
11	話し方	8	あいまいだった	8	不満だった
12	文字表現				
13	提示の量	9	ていねいだった	9	うれしかった
14	指示書(使い方)	10	ざつだった	10	残念だった
15	利用中の不安				
16		11	優れている	11	すきだった
17		12	劣っている	12	きらいだった
18					
19		13	はやかった	13	やる気がおきた
20		14	おそかった	14	やる気がおきなかった

◎Aの1～20の項目について、感じたことを、A～B～Cと結んでください。

◎とくに強く感じたAの項目を3つ選び、A、B、Cを赤い線で結んでください。

◎選んだ3組の数字を下の表に記入し、それぞれについて感想を書いてください。

	A	B	C	感 想
(ア)				
(イ)				
(ウ)				

全体的な感想

よかったこと

わるかったこと

(注) 選ぶのは3組より多くてもよい。

6-3-3. 提示資料のよる理解状態の調査

個人、全体の提示内容の理解の状況を調べるために、伸び率、変化率を求めることもなされている。ほとんど、伸び、変化率がない授業では、困る。

①学習の比率(のび率)

$$\text{伸び率}(\%) = \frac{\text{ポストテスト得点} - \text{プレテスト得点}}{\text{満点} - \text{プレテスト得点}} \times 100$$

(1人ひとりについて、この提示(デジタルコンテンツ)でどのように理解の状況が「のびた」かを示す。)

②学習項目変化率

提示内容ごとに利用者の全体がどのように変化したか調べます。

ポストテスト \ プレテスト	正答	誤答
	正答	誤答
正答	A 人	B 人
誤答	C 人	D 人

$$\text{変化率}(\%) = \frac{B}{B+D} \times 100$$

この調査により、どの提示項目が理解の変化が大きかったか、また、逆に悪かったかを検討することができる。

6-3-4. 意識調査

①利用者の状況

利用者の理解の状況、主体的利用の参加状況、専門的な内容の理解の達成感、次への発展の意欲

②提示のプロセス

中身のない表面的な内容、専門的にレベルの低い説明、提示の目的と関係の無い話が多い、提示内容の体系化不足、提示内容構成の準備不足

③提示のプロセス

コンテンツ提示の途中で調査

・今やる気がない ・やる気 ・内容が面白い ・面白くない ・主体的に活動している など

④利用状況

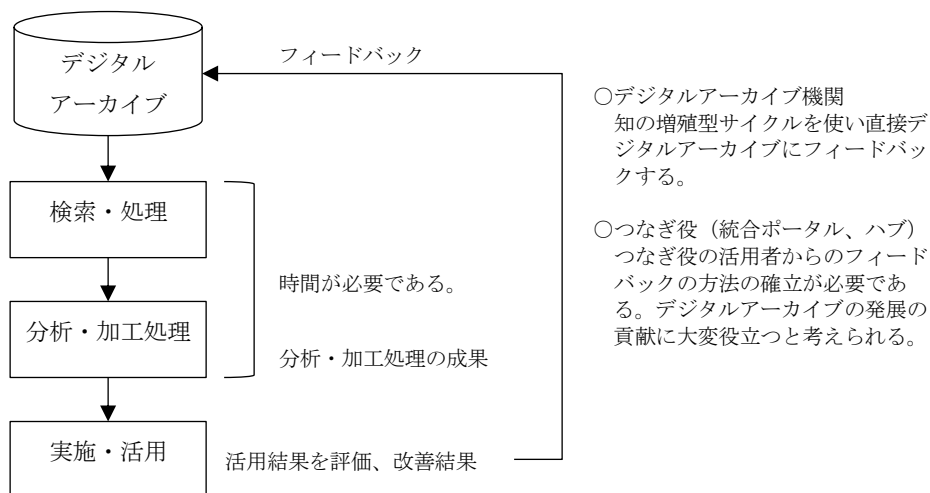
操作が簡単である。見やすい提示である。音声は聞きやすかった。

6-4. 課題解決、知的創造サイクル等の評価…成果の評価

デジタルアーカイブの利活用として、課題解決、知的創造サイクル等があり、これらの評価は提示と違いその内容と関係するため、文学、芸能、科学、教育、産業など各分野の評価方法を用いる必要がある。

その成果が出るのは短期間のものもあるが、多くは1年～数年の後にその適否・結果の判明（評価）ができる場合もある。

また、デジタルコンテンツの提示・提供と違い、分析、加工処理等で資料提供までに時間を要することが多い。このため、時には数年の時間が必要である。（とくに処理結果の試行が必要な場合は、年に1回しか試行できないこともある。）



各分野によって評価の方法に違いがある。

（注1） いろいろな分野での評価方法を調べて適用する必要がある。

（注2） デジタルアーカイブの利活用の評価を決める観点

- ① 目的、目標、内容…何をどうしたいか・・・「おもい」
- ② 意欲（やる気）、楽しい・・・「感性」
- ③ 使い勝手（操作性含む）、受け止めやすさ、分かりやすさ・・・利活用の処理などについての観点から利活用の調査方法、内容について決める。

（注3） 活用した成果の評価

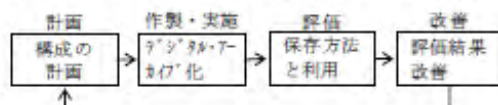
課題解決、知的創造サイクル等での評価で最も重要なのは、次のような視点での評価である。

- ① 実際に活用した成果がどうであったかの評価
企業であれば、各部門、部署でどのように役立ったか。
- ② 内容的な発展性
デジタルアーカイブの活用で各領域の内容的な向上があったか。
- ③ 活用性
事業等の発展にどの様に役立つ情報が得られたか。

6. デジタル・アーカイブの評価

1) デジタル・アーカイブの PDCA (評価) ～計画・実践・評価・改善サイクル～

デジタル・アーカイブの開発・利用は、デジタル・アーカイブを総合的に、実物から収集（撮影）、保管、二次情報付与、利用（プレゼンテーション）にいたるプロセスがある。



しかし、今後のデジタル・アーカイブには、その開発の流れに、Item Pool、Item Bank の概念と計画から改善にいたる PDCA サイクルを踏まえたプロセスとしての把握と実践さらに評価・改善が必要である。

また、デジタル・アーカイブの提示に対する評価方法、調査項目等の評価体系の整備も必要となってきた。



たとえば、提示に対して、行動分析、イメージ調査・評価、提示による知識理解技能等の習得状況や自信度の評価・ポートフォリオ手法を用いた評価、さらに、提示の方法の適否についての利用者の受け止め方など、デジタル・アーカイブの提示に対する評価の研究を進める必要がある。

総合的な評価と提示利用の評価

このようにデジタル・アーカイブと PDCA サイクルは二つの観点での整理が必要である。

① デジタル・アーカイブ開発（コンテンツも含む）についての PDCA サイクル

デジタル・アーカイブの開発とは、計画から資料の収集、デジタル化、保存、評価、選別、管理、流通利用の一連のプロセスをもつ作業であり、一連の PDCA サイクルが

課題になる。これにより、確かなデジタル・アーカイブの構成を進める必要がある。

② 提示利用についての PDCA サイクル

提示についても、その提示の目標、計画、実施から目標に対する評価・改善を進め、よりよい提示への方向付けが必要となる。

デジタル・アーカイブの構成にあたっては、これらの PDCA サイクルのシステムを確立する必要がある。このとき、最も重要な事項は、PDCA 中での評価である。この評価の手法は、それぞれの目的によって違いがあり、デジタル・アーカイブの評価の体系化が望まれる。

これらの評価結果を用いて、総合的なデジタル・アーカイブとしての、資料の収集・保存方法、提示などの改善を進めるための PDCA サイクルの適用が課題である。

現在では、デジタル・アーカイブの評価システムの研究は、今後の課題であるが、すでに各分野での開発利用が進みだし、これまでの各専門分野での評価方法、評価項目を整理し、利用を図ることと同時に、デジタル・アーカイブ特有の評価システムを構成すべきである。

2) デジタル・アーカイブの評価システム

デジタル・アーカイブの素材（資料）対象となる分野は幅広く、地域の伝統・文化などの文化遺産、衣食住、祭りなど伝統芸能、オーラルヒストリー、ものづくり（体験活動）などさまざまである。

こうした幅広い素材（資料）の収集から実施を行うとき、作成と利用を適切に行うためには、やはり、評価と改善のプロセスを経ることが必要とされる。

そこで、デジタル・アーカイブの各種素材（資料）についての評価システムはどのよう

に構成し、選定すべきであるか。先行研究として、教育分野で研究されてきている評価システムをまとめながら、その成果を土台として、デジタル・アーカイブの評価システムについて考える。

(1) 評価方法の研究

岐阜女子大学文化創造学部（沖縄サテライト校）では、平成 21 年度から平成 22 年度の 2 年間で、水野政雄先生の指導による「動く紙おもちゃ作り」の教育実践研究で、提示・親・子のおもちゃ作りの活動を用いて評価方法の研究を進めてきた。次に示すような評価について評価の方法、評価項目などの実践的な研究を進め、多様な観点での調査項目・評価方法などの整理を進めてきた。

表 6-1 調査研究のための評価の方法例

評価の方法	評価目的	調査方法・処理
(1) イメージの変化	学習内容・方法に対するイメージや他学習によるイメージの変化の状況を知る。	イメージ調査・順序数 1・2・3・4・5 を用いて、その分布、前後の差を調査・処理、調査項目間のクロス処理、項目数の多いとき、因子分析等の処理
(2) 学習内容の理解 (目標に準拠した評価等)	学習前後、学習目標に対する理解状況、学習の化状況、学習の達成状況を知る。	事前・事後の質問、テスト、または聞き取り調査をする。
(3) 行動分析	デジタル・アーカイブ教材の利用状況の評価として行動分析が重要な観測である。	行動カテゴリーを用いて、一定間隔のサンプリング映像（時系列）を分析し、行動カテゴリーの分布および相互関係のクロス処理を行う。
(4) 自信度に関する評価	どの程度自信をもって、制作できるか、正しい理解の状態を調べる。	自信度としては、①人に聞いて、②テキスト等を見て、③一人でできる、④他の人に教えられる等に分けて評価する。
(5) 意識調査 (情意・意欲・感情・意識など)	学習の前後に、どのような意識を持って学習するか、また、したいかを知る。	観測別評価等も参考にし、意識調査 Item Bank から選択・追加し、調査する。

		る。
(6) 学習指導・提示の方法 (学習指導方法の評価)	教える側の行動の状況から、この授業が「どうであったか」等、何が問題であったかを知る。	線結び方式による調査を用いる。線結び方式が困難な時は、質問項目を決めて、観察者が尋ねて記述する。
(7) 記述・作品等の評価	一連の自由記述の言語データや作品等を総合的に評価し、学習の流れ、成長の状況を知る。(ポートフォリオ等の評価も含む)	作品、言語、図等の評価のカテゴリーを決めて、分析処理する。
(8) 長期の学習プロセスの調査	どのように学習が安定していくか。(単元別に学年等の各ステージの学習状況の調査など)	記述、作品、テスト等の長期データの収集と分析
(9) 学習項目等の調査	テスト問題等の各項目の調査・分析(カリキュラムに対応した評価も含め)し、学習プロセスの観測の状況を知る。	観測に対する観測の傾向調査(観測分析)
(10) その他の評価	* 提示に対する反応の調査・分析	アナライザー、生理反応、眼球運動など、多様な調査方法の利用

この一連の研究は、岐阜女子大学沖縄サテライト校の新垣さき・新城愛・上原奈美・大城しずか・照屋小百合・真喜志悦子の各氏および岐阜女子大学の東海幸恵氏等が平成 21 年から平成 22 年に「動く紙おもちゃ作り」の教材とその実践をもとに評価研究を進めたものであり、今回、この研究成果を基礎として、デジタル・アーカイブ分野のための評価方法を以下の通りまとめた。※は、今回新たな視点から追加した評価方法の内容である。

(2) デジタル・アーカイブのための多様な評価方法

利用を目的とした評価

デジタル・アーカイブの評価としては、これまでの汎用的な評価方法から考えて、次のような方法について、具体的な試行研究を進める必要がある。

- ① イメージの変化
- ② デジタル・アーカイブの資料内容の理解
(目標に準拠した評価等)
- ③ コンテンツの評価 →撮影した記録を関連専門家が評価(例:踊りの間違いの指摘)
- ④ 自信度に関する評価
- ⑤ 意識調査(情意・意欲・感情・意識等)
- ⑥ 提示の方法(プレゼンテーション)
- ⑦ デジタル・アーカイブ構成の評価※
- ⑧ 利用対象別評価※
- ⑨ 印象度の評価※
- ⑩ オーラル質問・回答の記録評価※
- ⑪ 行動分析
- ⑫ アナライザーの回答および反応の記録評価
- ⑬ 生理反応(GSR等)→提示の方法に対し、
反応、活動、GSRまで
- ⑭ 眼球運動による評価(視点)

デジタル・アーカイブの評価体系は、まだ、完成された方法はなく、それぞれの目的に適した評価方法を用いている。しかし、今後多くのデジタル・アーカイブの開発やその利用が進みだすと、利用目的に応じた標準的な評価システムを構成し、一定の質的保証ができるデジタル・アーカイブの提供を可能にすべきである。このために、評価方法の体系化の研究を進めるべきである。

数百年の保存を目的とした評価

長期 Item Bank を中心構成されたデジタル・アーカイブは、これまで、「数百年後から考えて、今、どのようなメタデータ、用語で構成すべきか」の研究例は少なく、今後、本来のデジタル・アーカイブの研究として、進める必要がある。

長期保存の場合は、デジタル・アーカイブの内容の適否、メタデータの適否、管理システムや DVD 等の長期記録保存・継承の方法等についての研究が必要である。

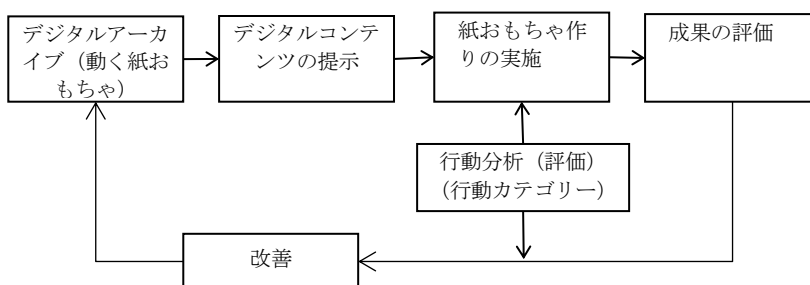


図 7-3 行動分析の還元

ここでの行動分析は、提示と作業行動の関係についての行動カテゴリーを作成し、時間のプロセスで行動・分析を行っている。（行動カテゴリーは、1960 年代の OSIA の行動カテゴリーを参考に折り紙の分析用に行動カテゴリーを作成した。）

作成者、提供者には、これらの一連の評価活動で、

①資料の追加（または Linked Data）

提供したデジタルコンテンツに関係のある資料が付けられ、より価値を高める。

②改善

実際にデジタルコンテンツを使い実践し、その活用のプロセス結果を評価し、改善をする。

7-2. 知的創造サイクルとしてのフィードバック

デジタルアーカイブの知的創造サイクルによるデジタルコンテンツや関連資料の質的向上や、新しい製品等の開発への適用については、2005 年にすでに報告されていた。しかし、その実現に岐阜女子大学では過去～現在までの資料のデジタル化の整理・準備に時間を要し、2012 年から実践を始めた。

また、デジタルデータを用いて、沖縄での実施に対し分析、提供計画、実践、結果の評価、改善しその成果を保管するまでに数年間の時間を要した。これらは、知の増殖型サイクルとして、一連のプロセスを計画、実施、評価、改善の視点で分析し、その成果をデジタルアーカイブに保管し、更に、次の実践で役立てようとするものであり。これを繰り返し（フィードバックを繰り返し）、より良いデジタルコンテンツとして役立てようとした。

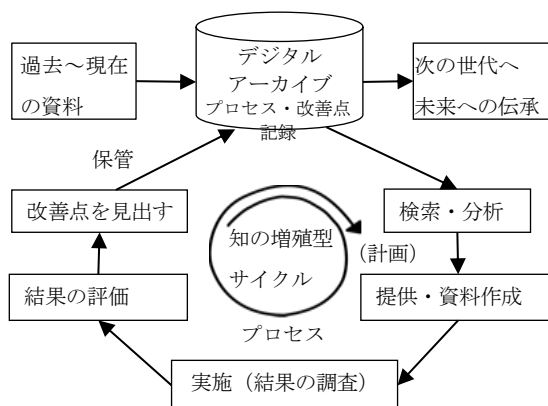


図 7-4 知の増殖型サイクルのフィードバック（成果の還元）

（知の増殖型サイクルの説明は他で解説しているので省略する。）

フィードバックを受け止めデジタルアーカイブには、メタデータ、データに何をフィードバックとして記録するかが課題である。

そこで、岐阜女子大学のデジタルアーカイブシステム（G-DAS）では、メタデータに次のような項目を設定している。

	メタデータ項目	ダブリン・コア
1	ID	(10) identifier
2	表題名	(1) title
3	資料名	(1) title
4	内容分類	(3) subject
5	索引語	(3) subject
6	説明	(4) description
7	形式	(9) format
8	氏名	(2) creator
9	時代・年	(7) date
10	地域・場所	(14) coverage
11	利用条件	(15) rights
12	関連資料1	(13) relation
13	権利者	(6) contributor
14	協力者	(6) contributor

15	登録日
16	登録者
17	ファクトデータ
18	* 特色
19	* 活用支援
20	* 利用分野
21	* 改善結果
22	* 処理プロセス
23	* 関連資料2

※アスタリスクマーク（*）は主にフィードバックのあった還元情報を管理する項目とする。

※項目 12 [関連資料1] と項目 23 [関連資料2] について、本用紙は記入用紙のため、メタデータ上は1、2は同一項目とする。

①関連資料

関連情報の保存先を記録し、本体と関連する資料を追加し、価値を高めるようにしている。

②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。（活用者からフィードバックされた特色等も含む）

③活用支援（利用注意）

資料活用の際の留意点や役立つ情報、利用方法について記述する。（活用者からフィードバックされた活用支援等も含む）

④利用分野

資料の活用可能な分野を記述する（例：小学校）。（活用者からフィードバックされた利用分野等も含む）

⑤改善結果

実践での活用結果の評価から改善点があれば記述する。（活用者からフィードバックされた改善点等も含む）

⑥処理プロセス

活用計画や活用手引き、実践と評価、その改善までの一連の過程を記述する。（活用者からフィードバックされた処理プロセス等も含む）

■つなぎ役のフィードバックの支援（双方向性、情報化社会の一環として）

今後、つなぎ役（統合ポータル、ハブ）を通して、情報がデジタルアーカイブ機関、開発者にフィードバックされ、つなぎ役が責任をもってフィードバック情報を機関に提供し、提供者にとって参加することに意義がある流通システムが構築されることを期待したい。

7-3. 提示・提供のフィードバック事例

7-3-1. デジタルアーカイブを用いた「沖縄おうらい」の活用フィードバックによる改善 ～観光の結果から意見や活用方法やコンテンツ等の提供～

岐阜女子大学沖縄サテライト校では、約 2 万件の沖縄の舞、踊り、沖縄戦跡、社会資料、産業、文化、住居（建築物）、伝統的工芸品などのデジタルコンテンツを収集、保管してきた。

資料の中から沖縄の観光としてデジタルコンテンツを抽出し、「沖縄おうらい」を開発し、提供してきた。

（注）「沖縄おうらい」の「おうらい（往来）」は平安時代から用いられてきた古語であり、たとえば沖縄では、袋中上人『琉球往来』（1605 年）がある。

■沖縄観光で使われた方からのフィードバック……毎年改善

「沖縄おうらい」は 2011 年に開発し、2012 年から毎年 1 万件以上利用されてきた。とくに、高等学校の修学旅行で使われ、生徒や先生方からさまざまな意見や改善点のフィードバック、さらに高校生からの撮影映像（コンテンツ）の提供もあり、毎年改善をしてきた。

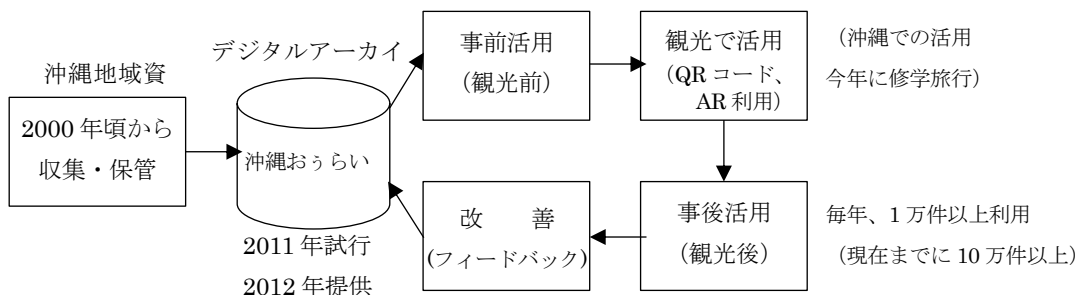


図 7-5 2012 年～毎年、活用者からのフィードバックデータ（意見等）で改善

7-3-2. 還元情報（フィードバック）事例

（1）活用情報（利用注意）

開発機関または活用者にとって、どのような利活用がされたかは役立つ情報である。

例：事前学習・調査で利用（※高校では、修学旅行の事前学習だけでなく、国語や社会科等の授業内で利用との報告もあり、多様な使い方がなされている。これらに対応したさらなるデータ（コンテンツ）の追加の検討が必要である。）

（2）改善の要望

①全体（沖縄おうらい）に対する構成の要望 例：年表、平和学習関係資料等の追加 等

②各デジタルコンテンツの改善や追加等の要望、使って役立った情報 等

（3）活用者からの収集・編集したデジタルコンテンツの提供

活用者から沖縄の観光で撮影した映像等の提供を受け、観光地への映像使用などの許諾処理を行い、「沖縄おうらい」へ追加利用した。

（4）特色（利用結果の報告）……活用者への広報が必要

観光の事前または事後に、「沖縄おうらい」に掲載しているレシピを参考に、沖縄の食材を使って調理。（※高校では、実際に家庭科の授業で活用）

7-3-3. 改善と活用コミュニティへの広報

このようなフィードバックデータは、改善情報として、また、活用コミュニティへの広報（このように活用されているとの活用情報の提供）にも利用することができる。

(1) 「沖縄おうらい」の構成について

「沖縄おうらい」は2011年から提供し、その構成は現在、次のようになっている。

1. 観光地

Contents 1

沖縄美ら海水族館 [国営沖縄記念公園 (海洋博公園)]

14

Contents 2

国器通り

14

Contents 3

道の駅かでな

15

Contents 4

玉泉洞 (おきなわワールド内)

15

Contents 5

アメリカンビレッジ

16

Contents 6

海中道路

16

2. 平和への願い

Contents 1

平和祈念公園

18

Contents 2

ひめゆりの塔・ひめゆり平和祈念資料館

18

Contents 3

旧海軍司令部跡

19

Oral History 1

子どもの視点からの戦中・戦後

19

山里栄昭氏 仲本貴氏

3. 沖縄の世界遺産

Contents 1

今帰仁城跡

22

Contents 2

座間味城跡

22

Contents 3

勝連城跡

23

Contents 4

中城城跡

23

Contents 5

首里城跡 [国営沖縄記念公園 (首里城公園)]

24

Lectures 1

講演「首里城の復興と沖縄の文化」 高良重吉氏

25

Contents 6

間止屋武御殿石門

26

Contents 7

主陵

26

Contents 8

識名園

27

Contents 9

斎場御嶽

27

Oral History 1

「久米村の歴史」オーラルヒストリー 具志堅以徳氏

28

4. 沖縄の生活文化

衣

30

Contents 1

芭蕉布

Contents 2

花織

Contents 3

絹

Contents 4

ミンサー

Contents 5

缸型

食

33

Contents 1

料理

Contents 2

食材

Contents 3

菓子

Contents 4

果物

おきなわレシビ

住

40

Contents 1

琉球村

Contents 2

中村家

おきなわの住まい

5. 沖縄の自然

Contents 1

万座毛

44

Contents 2

古手利島

44

Contents 3

伊江島

45

Contents 4

カンガラーの谷

45

Contents 5

辺戸岬

46

Contents 6

大石林山

46

Contents 7

八重山諸島

47

6. 沖縄の伝統文化

Contents 1

琉球舞踊

49

Lectures 1

講演「沖縄の伝統文化を学ぶ」 大城孝氏

49

Contents 2

組踊

50

Lectures 2

講演「沖縄の組踊」 宮里祐光氏

50

Contents 3

エイサー

51

Oral History 1

「沖縄エイサーの歴史」オーラルヒストリー 宮保栄治郎氏

51

Contents 4

沖縄 獅子舞

52

Lectures 3

講演「沖縄の獅子舞」 宮里祐光氏

52

Contents 5

琉球音楽

53

Contents 6

わらべ歌

53

Contents 7

沖縄空手

54

7. 沖縄の産業

Contents 1

焼酎

56

Contents 2

琉球漆器

56

Contents 3

琉球ガラス

57

Contents 4

三線

57

Contents 5

稲物

58

Contents 6

産業

58

Contents 7

水産業

59

8. 沖縄の観光

Contents 1

川平湾

61

Contents 2

唐人墓

61

Contents 3

アンガマ

62

Contents 4

竹富島 伝統的建造物群保存地区

62

Contents 5

離島をつなぐ橋

63

Contents 6

人頭石 (郵船石)

63

図 7-6 「沖縄おうらい」(2019)の目次

(2) フィードバックと改善と活用法

「もの・こと」を流通させれば、それに対するフィードバックは、昔からなされてきている。例えば、図書やいろいろな製品でも返信のハガキを入れて利用者の感想・意見・使い方等を聞くことは、開発者、作製者にとって製品の質的な向上につながる重要なことである。「沖縄おうらい」の現状から見ても、デジタルアーカイブの利活用でも当然デジタルコンテンツの質的向上や活用方法に役立つフィードバックが必要である。「沖縄おうらい」を活用して沖縄旅行をした結果からのフィードバックとしては、次のような情報提供があった。

①要望と提供

(a) デジタルコンテンツの追加の要望

のある事項のデジタルコンテンツ (写真等) の追加要望が出される。

(b) 活用者が作成したコンテンツの提供 (追加)

利用者参加方式のデジタルアーカイブの1つの方法である。(但し、著作権等の確かな処理が必要)

②デジタルアーカイブの活用方法のフィードバックと提供

活用者が実際にデジタルアーカイブの情報を活用 (例えば調理) した方法の情報のフィードバックを整理し、別の利用者に活用法を提供する。

ー 改善等の事例 ー

次に各種のフィードバックによる改善例を示す。

①興味のある事項の追加要望

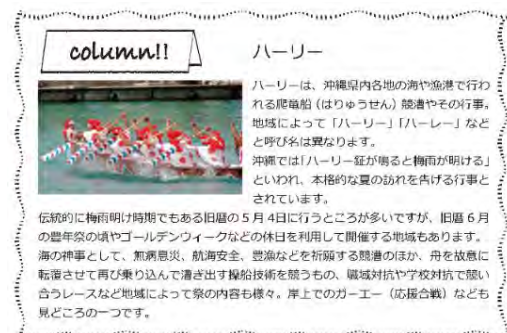


図 7-7 「コラムなど生徒が読みやすいものがあると興味により湧くのではないか。」というフィードバックがあり追加したコラム「ハーリー」



図 7-8 「アメリカンビレッジについて載せてほしい。女子高生に人気があります。」というフィードバックがあり追加したコンテンツ「美浜タウンリゾート・アメリカンビレッジ」

③活用方法の状況提供

活用者のコンテンツの追加、変更等とは違い、活用者が旅行に行き、食した「もの」の中から「自分で作ってみた」との報告がフィードバックされている。その多くが提供したレシピである。

図のようなレシピは、QRコードでデジタルアーカイブの中の具体的な調理方法の映像・説明を提示する。これを参考に家庭や学校（家庭科の授業）で調理できたとの報告があった。

このような報告は、時には作成者が意図していなかった活用方法に気付かされることがあるため、とても重要である。また、調理方法は海外の人達も関心があり、デジタルアーカイブの中に、英語で説明を入れる。このとき、映像はすでに保管されているので、イラストで海外の人達にも理解できるように保管する。

②活用者の作成コンテンツの提供・追加



図 7-9 沖縄県に修学旅行で訪れた高校生による資料提供により追加したコンテンツ「伊江島」「ガンガラーの谷」



図 7-10 レシピ「サーターアンダーギー」「ラフテー」材料と作り方だけでなく説明も掲載している



Deep-fried Buns サターアンダギー

Ingredients

500 g plain flour
1/2 tsp. baking powder
2 eggs
75 g. sugar
125 g. brown sugar (muscovado)
1/2 tbsp. salad oil
Oil for deep frying

Makes 15.



- ☆ Sift flour and baking powder together.
- ★ Sift flour and baking powder together into a bowl.

① 薄力粉とベーキングパウダーを一箱にふるっておく。



- ☆ Break eggs into a bowl and mix them with sugar and brown sugar.
- ★ Break eggs into a bowl and mix them with sugar and muscovado (brown sugar).

② ボールに卵をほぐし、砂糖・黒砂糖を入れて泡立てないように混ぜ合わせる。



- ☆ Add some salad oil. Mix them together. Then add the flour. Mix them together.
- ★ Add some salad oil to the bowl and mix them together lightly. Then add the sifted flour and mix them all together.

③ ②にサタダ油を加えて軽く混ぜ、①を入れてよく混ぜ合わせる。



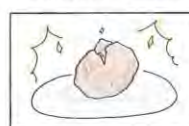
- ☆ Make ping-pong-ball-sized balls.
- ★ Dip your hands in ice-water. Then, from the batter, make about 15 ping-pong-ball-sized balls.

④ 手に水をつけて、ピンポン玉ぐらいに丸める。



- ☆ Cook the balls in oil.
- ★ Heat the oil to about 160 degrees. Put the balls into the oil. When they are brown and have cracked, they are ready to eat.

⑤ 160 度ぐらいに熱した油に入れて、たわが割れ、割れ目がしつかり開くまで揚げる。



- ☆ Done. Eat warm or cool.
- ★ Done. Eat them warm or sprinkle them with powdered sugar.

⑥ 暖かなくても、冷たくても食べられる。粉砂糖でまぶしてもおいしい。

Stewed Pork ラフテー



Stewed Pork ラフテー

Ingredients

750 g pork ribs
800 ml fish stock (dashi)
300 ml Awamori (Okinawan sake)
75 ml soy sauce [Dressing 2]
5 g grated ginger

Serves 5.



- ☆ Boil some pork.
- ★ Boil some pork for 50 minutes.

① 豚三枚肉を丸ごと 50 分ほどゆで、



- ☆ Cut the pork.
- ★ Slice the pork 3cm thick.

② 肉を 3cm 角に切る。



- ☆ Make a soup with dashi, sake, and sugar.
- ★ Put dashi fish stock, Awamori sake, and sugar in a pot. Bring to the boil.

③ 厚手の鍋に分量のだし汁と泡盛、砂糖をいれて煮立たせる。



- ☆ Add the pork.
- ★ Add the pork slices to the pot.

④ ②に①の肉を入れ、



- ☆ Add soy sauce. First a little, then some more.
- ★ Add soy sauce. First add a little, then add some more. Cook it until the pork is soft.

⑤ しばらく煮たらしょうゆを 2 回に分けて入れる。



- ☆ Put the pork in a dish. Finished.
- ★ Serve some pieces of pork in a dish.

⑥ お皿に盛り付ければ、出来上がり！

図 7-11 レシピ (英語版)

(沖縄おうらい (英語版) 英語による紙芝居 Teacher's manual PART 1 - 伝統料理の作り方 沖縄の伝統料理を英語で伝えよう 編 著: 岐阜女子大学英語教材作成チーム 沖縄カリキュラム開発研究 Vol.8 No.1, 2018.6)

7-3-4. フィードバック（還元）の役割

活用者から提供されたフィードバックの活用方法は、まだ完全ではなく、今後、統合ポータルなどのつなぎ役がどのようなフィードバックシステムを構築するかが大きな課題である。現状においてデジタルアーカイブ機関等でのフィードバックの活用方法としては、次のようなことがあげられる。（今後、つなぎ役のフィードバックが整備されると新しい方法が見出され、より価値の高いデジタルアーカイブの開発が進むと期待される。）

（１）関連資料の整備と追加についてのフィードバック

関連資料の整備と追加は、各種のデジタルコンテンツの価値を高める役割を持っている。整備と追加の例としては次のようである。

①人物の関連資料の追加……社会活動の記述の幅（内容）を豊かにする

例えば、人物のデジタルアーカイブは中核になるデジタルコンテンツに対し、活用者からの関連資料についての情報が寄せられる（フィードバックされる）ことがあり、これを精査し関連資料としてリンクさせる。これにより、人物の社会活動等の説明に深みができ、価値を高めることもある。

②オーラルヒストリーの関連資料の追加……話の確かさを示す

オーラルヒストリーの話の内容によっては、現在では考えられない事項がよく出てくる。例えば、木田宏先生は、戦後文部省の教科書担当をされたときの話の中に、次のものがある。

戦後、教科書を作るのにも紙が無く、また、教科書を作り新しい学年の４月に日本の子どもに教科書を届けようとしてもガソリンも無く、送ることができなく、困った……



図 7-12 東京交通プロジェクト・木炭燃料ガス自動車・ガス圧力不足でしばしばストップ・交通渋滞の原因

これに、図のような木炭燃料ガス自動車の写真（映像）が添えられていれば、当時の様子がより明らかになり、木田宏先生が全国へ教科書を送るのに困られた状況がよくわかる。（菊川健先生が米国公文書館の資料の中から見出し提供）

この他、関連する各種資料（文書、図書、報告、映像、踊り、音楽・・・）の提供を受けて、より価値を高めることができる。

また、リンクする関連資料も、文書、音声、映像、図形、数表など多様なデジタルデータをリンクデータとして用いることができる。

（２）改善点についてのフィードバック……活用した成果としてより良いコンテンツを求めて

実際に活用した結果を評価し、より良いコンテンツとしての改善することは、全てのデジタルコンテンツの活用に応用できる。

特別デジタルアーカイブだからということではなく、「もの、こと」の活用にあたっては、その結果を評価し、改善が昔からなされてきた。

ただ、デジタルアーカイブは物流と違い、通信ネットワークのデータ流通の双方向性を用いることができる。

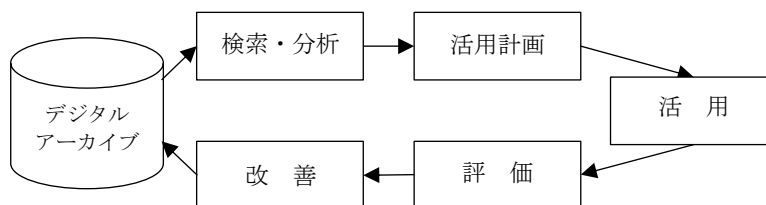


図 7-13 通信ネットワークのデータ流通の双方向性

この計画、実施、評価、改善のサイクルは、すでにデジタルアーカイブでは、2010 年頃から多くの実践で進められてきた。ただ、活用計画は提示・提供の場合は、分析等の処理を必要としないが、課題解決、知的創造等の場合は、検索・抽出・分析・解析等の処理が必要となる。

（3）活用方法についてのフィードバック……活用の推進を支援する

各デジタルアーカイブがどのように使えるのか、実際に活用した結果の反省などの情報の提供は、使用者にとって、大変役立つ情報である。ところが、これまでデジタルアーカイブでは、あまり重視されていなく、活用者が調べるメタデータにも、活用方法等に関する項目はなかった。（文献、図書の場合は、具体的な活用について、情報提供することは一部の教育等では、使い方などの情報提供がされているが、一般に使い方の情報提供はされていなかった。）

デジタルアーカイブでは、この活用方法の情報が場合によって大変重要になることがある。また、使用者にとって役に立つ情報である。そこで、メタデータにどの様に活用情報を保管し、広く提供するか今後の提供である。

岐阜女子大学では、メタデータに

- ・活用支援
- ・特色

等の項目を設定し、活用方法の情報を記録している。（活用支援に使い方、方法等を記録する。）

例えば、「沖縄おうらい」に沖縄のレシピが記録されているが、これを開発者は高等学校の家庭科の調理実習に利用されるとは考えていなかった。ところが、高等学校の教員から家庭科の授業で活用したとの報告があり、これらは広く関係者（活用者）に知らせるため、活用支援に記入する。

活用支援・・・・・・高等学校の家庭科の料理実習で利用・・・・・・

このような記述でも、家庭科の先生方は気づき、ヒントになる。

（注）還元情報については、まだ、今後の課題である。とくに、企業、地域、コミュニティ等では開発・保管・流通・活用・還元（フィードバック）のシステムが重要になってくると考えられる。岐阜女子大学では、活用・還元の研究はまだあまり進んでおらず、今後研究が進めば1つの分野として構成すべきである。

参考資料 1 つなぎ役と流通保管

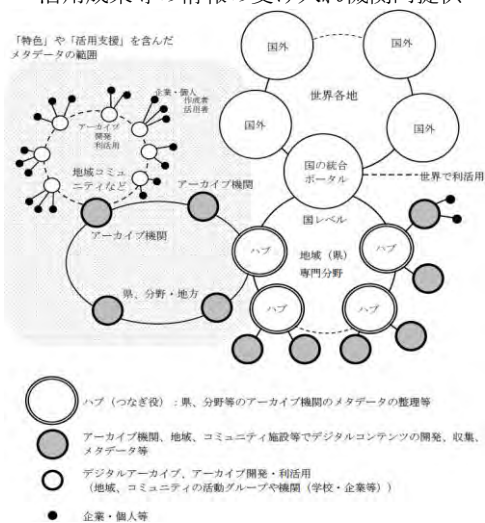
(1) つなぐ（流通の支援）

「ためる、つなぐ、いかす」は 2000 年頃から言われてきた。コンテンツの流通活用と活用成果のフィードバックのための「つなぐ」は、デジタルアーカイブの発展に重要である。

○図書館、博物館、公文書館、国、地方団体、公共施設等は展示、流通、提供が必要であり、国の統合ポータル等への提供をすべきである。

○デジタルアーカイブ機関…機関内利用、インターネットで流通、つなぎ役への提供の仕分けが必要

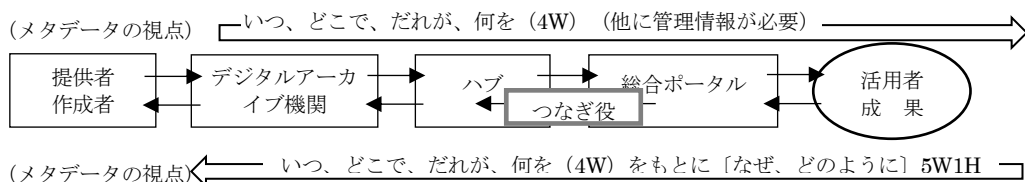
- ・機関外へのコンテンツ提供の可否判断
各機関で他への提供基準を決める
- ・メタデータの整理（提供用）
機関内、機関外の流通用のメタデータ
- ・情報の双方向流通に対応
活用成果等の情報の受け入れ機関内提供



デジタルアーカイブに関する各機関の関わり

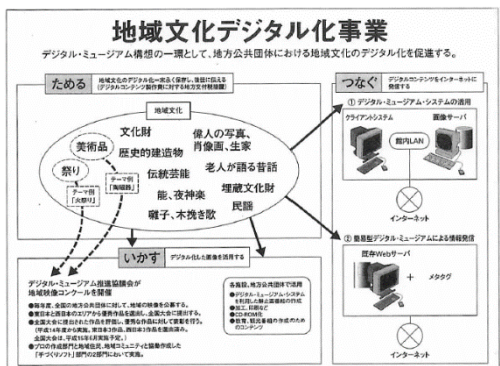
(2) つなぎ役（統合ポータル、ハブ）はメタデータ・コンテンツと活用成果の双方向流通

情報化社会では、情報の流れが双方向の特徴があり、デジタルアーカイブでもコンテンツ・メタデータと成果等の双方性の流通が必要である。（フィードバック）



(注)「デジタルアーカイブの構築・共有・活用ガイドライン」(平成 29 年 4 月、デジタルアーカイブの連携に関する関係省庁等連絡会・実務者協議会) 第 4 章より

「活用者が追加した付加価値情報や関連付けした情報などは、データの提供者であるアーカイブ機関やその分野・地域のコミュニティに（つなぎ役を経由するなどして）情報がフィードバックされることが望ましい」と報告されている。



総務省 地域文化デジタル化事業（デジタルアーカイブ白書 2003、デジタルアーカイブ推進協議会、H15.3.31.p20）より抜粋

○つなぎ役「ハブ」

- ・各機関からのメタデータ受入れ基準の方法、データ構成等の明示
- ・分野内容の受け入れ基準とシソーラスの明示
- ・成果の機関へのフィードバック情報の提供方法

○各統合ポータル

- ・各統合ポータルの受け入れ基準
- ・フィードバック情報等の利活用の方法の提示

長期保管：デジタルアーカイブは、次の世代、未来への伝承として数十年、数百年以上の長期保管ができるコンテンツの保管が必要である。

参考資料2 デジタルアーカイブの構築・共有・活用ガイドラインー概要ー（抜粋）

（デジタルアーカイブの連携に関する関係省庁等連絡会・実務者協議会、平成29年4月、

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_kyougikai/guideline_gaiyou.pdf）

デジタルアーカイブのメリット

アーカイブ機関にとって

メタデータの整備やデジタルコンテンツの拡充といった取組は、日々の業務運営はもちろん、災害時の被害状況の把握にも役立つ。情報技術を利用した効果的なサービス展開も可能となる。ホームページでの発信や展示会等での利用など、自らが整備したデジタルアーカイブの最大の活用者は、結局のところ、その機関自身といえる。



デジタルアーカイブの自館でのメリット（例）

活用者や社会にとって

デジタルデータは、時間や場所を問わず利用できるメリットがある。加えて、オープンな（自由な二次利用が可能な）デジタルコンテンツが増えることによって、観光用VRのアプリ提供、教育目的での利用、人工知能（AI）の学習用、新規ビジネスの創出など、様々な人々が様々な目的で活用することが可能となり、社会が活性化する。



デジタルアーカイブ社会における活用（例）

3

データを活用するに当たって（4章）～活用者となぎ役が行うこと

(1) データの活用における留意点

- ・アーカイブ機関が提供しているデータに関し、活用者は、コンテンツ自体の価値をさらに高め、データ提供者にとってもメリットにつながる形で活用することが求められる。
- ・活用者は、適用されているライセンスや利用条件をよく確認し、順守しなければならない。
- ・著作権保護期間が満了しているデータや（権利が放棄されたことを示す）CC0が適用されたデータであっても、データ提供者等の貢献の社会的認知、データの信頼性の担保から、活用者は、出典、データ提供者等のクレジットや元データのURLを示すことが望ましい。また、著作者人格権等の配慮が必要な場合がある。

(2) 付加価値情報の付与

- ・活用者は、デジタルアーカイブで提供されているデータに関し、付加価値となる情報を追加して利用することが求められる（例：Linked Dataを活用した情報の追加、英語・ローマ字表記の追加）。
- ・また、元のデータに何の情報を追加したかが分かるような形で活用したデータを提供する。

(3) 情報間の関連付け

- ・活用者は、分野間で共通する情報（地理情報、時間情報、人物情報等）を用いて、異なるアーカイブ機関間で提供されているメタデータを関連付けていくことによって、メタデータをより豊かにする（例：地図上にデジタルコンテンツをマッピングすることで観光客に役立つアプリの作成、美術作品を作成時間順に並べてそれぞれの所蔵館を示す等）。
- ・情報の有効な共有のため、つなぎ役は、分野コミュニティにおける用語（辞書・典拠・シソーラス）を統制し、用語にURIを付与することが求められる。また、分野内のメタデータフォーマットの標準化も必要。

(4) 活用の結果できた成果物の還元

- ・活用者は、（2～3章の）データ提供者としてのアーカイブ機関が行うべきことにも取り組む（オープンな利用条件での提供、Linked Dataによる活用の広がり確保、識別子の付与や長期アクセスの保証等）。
- ・活用者は、データを使った成果について、Twitter等のSNSやWikipediaなどに積極的に発信する。
- ・データ提供者であるアーカイブ機関や分野・地域コミュニティに対し（つなぎ役を経由するなどして）、活用者は、付加価値情報や関連付けた情報をフィードバックすることが望ましい。

(5) 活用のためのコミュニティ形成

- ・つなぎ役は、活用を進めるためのコミュニティの形成に寄与し、活用事例の共有の場を設定する。
- ・アーカイブ機関やつなぎ役は、活用者が使いやすいよう、メタデータに関する解説や、応用の際のヒントになる情報を発信する。

6

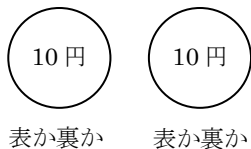
参考資料3 情報量・エントロピー

1. 複雑性、曖昧性と情報量

情報量は、複雑性（複雑さ）、曖昧性（曖昧さ）の大小を表すものであるといわれている。私達が複雑さを言うとき、それを調べるのにどのくらいの時間が必要か、または、何回いろいろなものを調べればよいかなどと表現できる。

それでは、10 円が 2 枚あるとする。それを、机の上に投げたとして、そのうち 2 枚の 10 円が表裏どのようなになったか 1 つ 1 つ調べていく。

「何回調べる」でしょう。



1	1
0	0
1 回	2 回

2 回調べる必要があった。

それでは、3 枚の 10 円玉ではどうだろうか。



1	1	1
0	0	0
1 回	2 回	3 回

3 回調べることになった。

それでは、どちらが表裏でどのような状態になっているか調べるのに、どちらが複雑と言えるのか。

当然、3 枚の 10 円玉は 3 回調べることになり、2 枚の 2 回より複雑になった。

そこで、昔学んだ対数を使って考えてみる。

例えば、 $2^3=8$ は、 $\log_2 8 = 3$ となる。 ($2 \times 2 \times 2 = 8$)

それでは、 $\log_2 \frac{1}{8} = \log_2 \frac{1}{2^3} = \log_2 2^{-3} = -3$ (注) $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2^{-3}} = 2^{-3}$

そこで何回と言うとき、-3 回では、おかしいので、-をつけ、

$$-\log_2 \frac{1}{8} = -\left(\log_2 \frac{1}{2^{-3}}\right) = -(-3) = 3$$

3 回と表すことができる。

処理の予習

対数は、次のように学習した。(高校)

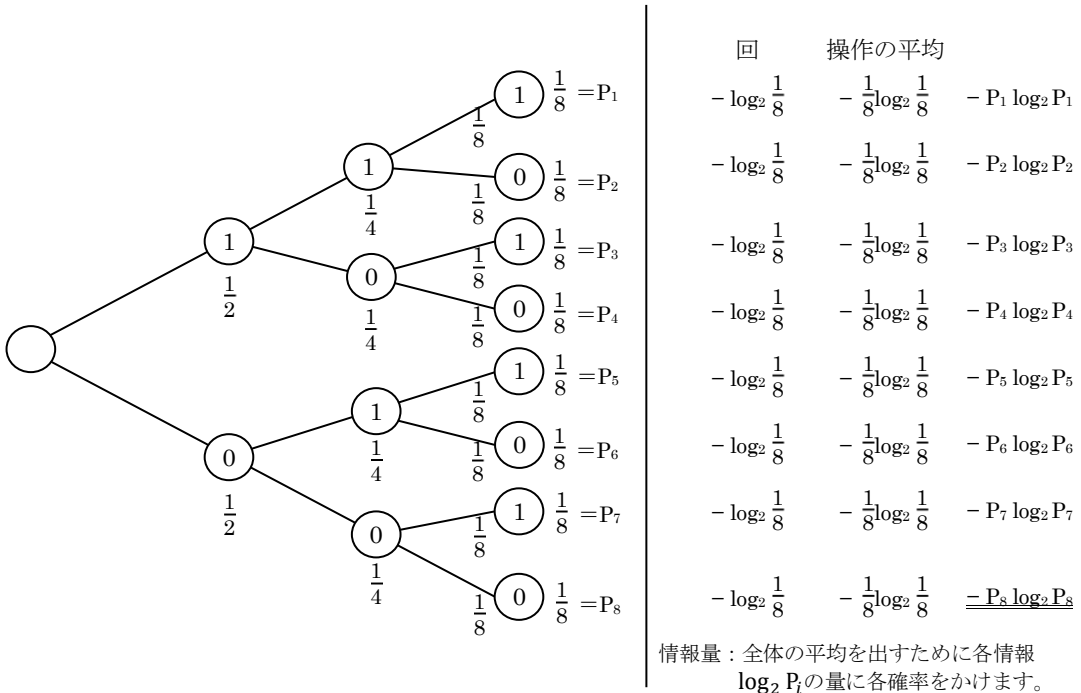
(注) $2^3=8$ を $\log_2 8=3$ と表した。

・・・8 は 2 の何乗かを示す方法として、 $\log_2 8$ のように表す。

($e^m=x$ とすると $\log_e x=m$ 、 $10^n=y$ とすると $\log_{10} y=n$

と表し、 e 、 10 は底と表現した。また、 e^m の m は指数である。

それでは、3 枚の 10 円玉の表・裏になる確率を考えてみる。



それでは、これを数式で考える。

$$\log_2 \frac{1}{8} = \log_2 \frac{1}{2^3} = \log_2 2^{-3} = -3$$

そこで、回数として 3 にするために－をかける。

$$-\log_2 \frac{1}{8} = 3 \quad \text{になる。}$$

3 枚の 10 円玉を机の上に投げて、平均して、何回で見いだせるかを調べると次のようになる。

$$\text{平均の回数は} -\left(\frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8}\right) = 3$$

平均して 3 回調べれば、表・裏の状態が明らかになる。

すなわち、3 回調べれば、3 枚の 10 円玉の表・裏の状態が分かる。

そこで、10 円玉が 2 枚、3 枚、4 枚・・・と増えていけば、2 回、3 回、4 回・・・と調べ、どのような状態かの情報を知るのに操作回数、すなわち、曖昧性が高くなります。

これを情報量 H と表します。

10 円玉は、全体が $P = \frac{1}{8}$ ですが、これが $P_1, P_2, \dots, P_8$ に変えるとどうなるか考える。

図で示すように、 $\frac{1}{8}$ の代わりにそれぞれ $P_1 \sim P_8$ におきかえる。

$$H = -(P_1 \log_2 P_1 + P_2 \log_2 P_2 + \dots + P_8 \log_2 P_8)$$

$$H = -(P_1 \log_2 P_1 + P_2 \log_2 P_2 + \dots + P_n \log_2 P_n)$$

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

情報量 H とは？

P が $1 \sim n$ のときは、左の式のようになり、この困難さ・曖昧さを表す量を“情報量 H ”と言います。

情報の5つの特性（芦葉浪久「情報基礎」より）

情報には、次のような特性があるとされている。

各事例を書いてみよう。（④や⑤が著作権等を困難にさせている。）

① 情報の相対性

情報の送り手と受け手がいて存在する。

② 情報の目的性

情報の受け手は何らかの目的を持って、その情報を受け取る。

③ 情報の個別性

受け手によって情報となるかどうかが決まる。

④ 情報の不滅性

情報はいくら使っても減るものではない。

⑤ 情報の複製性

情報はいくらでも複製してオリジナルと同様に使うことができる。

デジタル・アーキビストは、情報のこのような関係を考えて、情報の送り手と受け手の関係について考察する人材とも言える。

2. エントロピー

情報量はカテゴリーの数によって最大値が変わってしまう。

例えば、2 枚の 10 円玉だと回数はいくつの場合（分類、カテゴリー）がある。

$$(H) = -\left(\frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4}\right) = 2$$

10 円

○

10 円

もし、表裏の確率が 1/2 であれば、表裏を 2 回操作すれば並び方が明らかになる。

$$(H) = -(P_1 \log_2 P_1 + P_2 \log_2 P_2 + P_3 \log_2 P_3 + P_4 \log_2 P_4) = -\sum_{i=1}^4 P_i \log_2 P_i$$

一方、カテゴリー数の違ったものとの比較は困難である。そこで、カテゴリー (j) が取る最大の H を最大 1 になるように変換して利用していく。

カテゴリー j の最大値 H は、次のようになる。(10 円玉 3 つの場合を考える。)

$$H = -\log_2\left(-\frac{1}{j}\log_2\frac{1}{j} + \cdots -\frac{1}{j}\log_2\frac{1}{j}\right) = \frac{1}{j}\log_2\frac{1}{j}$$

$$\text{例えば、前の } -\left(\frac{1}{8}P_1\frac{1}{8} - \frac{1}{8}P_2\frac{1}{8} \cdots \frac{1}{8}P_8\frac{1}{8}\right) = -\left(-\frac{3}{8} - \frac{3}{8} \cdots -\frac{3}{8}\right) = -\left(-\frac{3}{8} \times 8\right) = 3$$

これで、10 円玉が 3 枚の場合は、情報量の最大値は 3 になる。

カテゴリー数の違うものと比較をするために、この情報量の最大値で、比較したい対象の情報量を割る。

これをここでは“規格化する”という。



カテゴリー数 3

(情報量の最大値 3)

10 円玉 3 枚（カテゴリー数 3）のとり得る情報量の最大値を 1 としたときの規格化された値を求めるには、情報量を 3 で割ればよい。

ここで、少し考えてみる。

3 枚の 10 円玉のうち、もし 1 枚は必ず表が出るのが分かっているとする。すると、操作する回数は、2 回になる（1 枚は必ず表と分かっているのだ）。この場合の情報量 H は、いくつになるか。この場合の情報量 H は 2 となる。



$H/\text{最大値} = 2/3 = 0.666\cdots$ になる。

これを HM とすると、 $HM = 0.666$

エントロピー

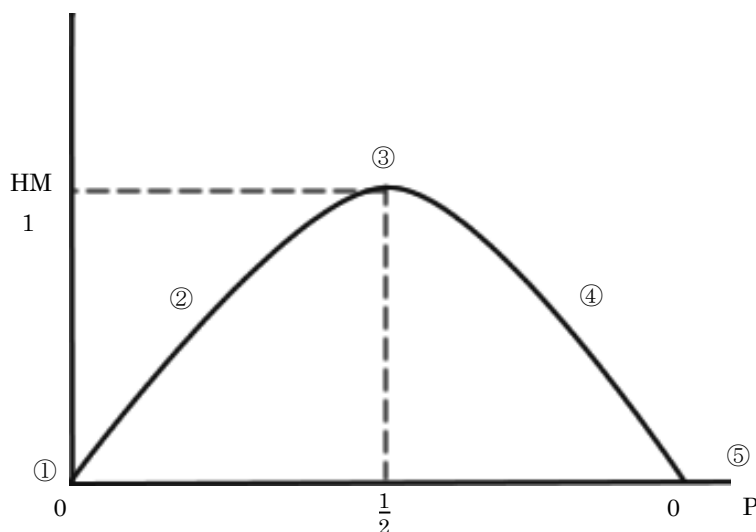
相対情報量

次の HM をエントロピーと言う。

$$HM = \frac{-\sum_{i=1}^l P_i \log_2 P_i}{-\sum_{i=1}^l \frac{1}{l} \log_2 \frac{1}{l}} = \frac{-\sum_{i=1}^l P_i \log_2 P_i}{\log_2 l}$$

l = カテゴリー数

これをグラフにすると、



これは、教育ではどのような意味をもつのか、少し考えてみる。

- ①何も知らないときは、エントロピーは0である。
- ②先生の話しを聞いて、わからないことが増えてくるとエントロピーは大きくなる。
- ③知識が増えて、課題（わからないこと・知りたいこと）が最大となる。
- ④先生の話しを聞く、調べる、教科書を読むなどして、課題が少しずつ明らかになる。
(エントロピーはだんだん小さくなる)
- ⑤課題がすべて解決（理解）すれば、エントロピーは0になる。

普段の授業に当てはめて、考えてみる。

(後藤忠彦)

参考資料4 デジタル・アーカイブの新しい研究の展開

(後藤彦彦編著、デジタル・アーカイブの新しい研究の展開、岐阜女子大学、2012 年より)

1. デジタル・アーカイブの新しい研究の展開

はじめに

デジタル・アーカイブでは、資料の収集メディアの多様化が進み、これまでの現物を対象とした手法が困難となってきた。また、データ管理は、入力データの多様化した資料の選別方法がデジタル・アーカイブの長期と短期の保存では違いがあり、また、これに適するデータ管理の方法の研究およびデジタル・アーカイブの機能が必要になってきた。そこで今回、岐阜女子大学のデジタル・アーカイブとして、以前の現物を入力するという表現に対し、メディア環境として（実物・活動、印刷メディア、デジタルメディア、通信メディア）の四つの枠組（カテゴリー）で構成し、記録保管に対しては、Item Pool、Item Bank（短期・長期）の概念を導入した。また、デジタル・アーカイブ利用上の機能について、特性の研究と機能の名称について検討を進めた。

1) 初期デジタル・アーカイブの変遷

デジタル・アーカイブの初期は、文書、写真のスキャナーでデジタル化し、簡単な処理（ディスプレイへの提示やプリント出力）・保管の時代から、デジタルカメラ、ビデオカメラによる画像、音声の入力が可能になり、急速に発展し、メタデータの研究、著作権・プライバシー等の記録にともなう各種の課題に対する研究が各分野で始まりだした。

一方、文字、映像、図形、音声のデータ記録は、ハイパーテキスト等のファイル管理、また、教育では CAI のような学習プロセス、資料調べ学習用の教材、CMI、教材や文献データベース等の多様な資料の保管が始まった。



図 1-1 デジタル・アーカイブの構成

また、データベースの利用による検索処理の基礎となる索引語の体系化、シソーラスの開発は、1960 年頃から始まり、世界的にシソーラスの開発（例：ERIC 等）が進みだした。また、著作権・プライバシー等は、1980 年頃からデータ管理の分野でも重要な課題（OECD のプライバシーの 8 原則等）となってきた。

とくに、多様な記録保管については、歴史的な資料と現在の状況・資料の記録管理と次の世代（数百年、千年後）への継承、また、現状での利用と総合的な保存の対象等、デジタル・アーカイブの本格的な体系化の研究・利用が進みだした。その基本的なデジタル・アーカイブ教育を進めるためには、教育カリキュラムの構成が必要となってきた。

そこで、岐阜女子大学では、2000 年からのデジタル・アーカイブの研究を基盤に、文化の理解・情報活用の技能・法と倫理の知識をもとに、第一次のデジタル・アーカイブ教育カリキュラムの開発を進めてきた。

そのデジタル・アーカイブ教育カリキュラムは、平成 16 年に専門科目 22 単位、関連科目 10 単位（博物館、図書館、教育、文学、観光…の関連科目）の授業科目で構成した。このカリキュラムはその後改善され、NPO 法人日本デジタル・アーキビスト資格認定機構の標準的なカリキュラムとして利用された。

2) デジタル・アーカイブの新しい展開

岐阜女子大学では、2000 年頃から多くの方々の協力により、北海道から沖縄までの地域文化資料、文化財、オーラルヒストリー、教育実践などの文化活動のデジタル・アーカイブ化の研究を進めてきた。平成 16 年には、文部科学省の GP に採択され、次の図のようなデジタル・アーカイブ開発の構成で進めてきた。岐阜女子大学のデジタル・アーカイブ関連の GP は、大学、社会人、大学院のそれぞれの領域で採択され、大学から大学院までの一連のデジタル・アーカイブ教育のカリキュラムと教科書が完成し、広く利用を図ってきた。その結果、現在 1,500 名以上の人がデジタル・アーカイブ関連の資格を取得され、広がりをもつに至った。

しかし、その間、デジタル・アーカイブ研究の発展とともに、これまでの他の分野の研究手法の適用では、解決できない各種の課題が出てきた。これらに対し、デジタル・アーカイブとしての観点からの新しい用語の設定、

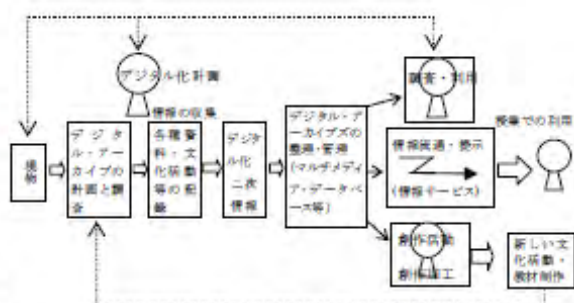


図 1-2 旧デジタル・アーカイブ開発のプロセス (平成 16 年)

定義を進めるに至っている。その後、とくに通信ネットワークの急速な汎化が進み、Web 情報も重要なデジタル・アーカイブの情報源として選択保存の必要性が出てきた。

「デジタル・アーキビスト育成」の新しい教育の構成について

岐阜女子大学では、研究・教育の結果として、かつてデジタル・アーカイブ開発として図 1-2 のように示してきた方式を図 1-3 に示すような観点で新しい教育・研究として展開し、進めるに至った。

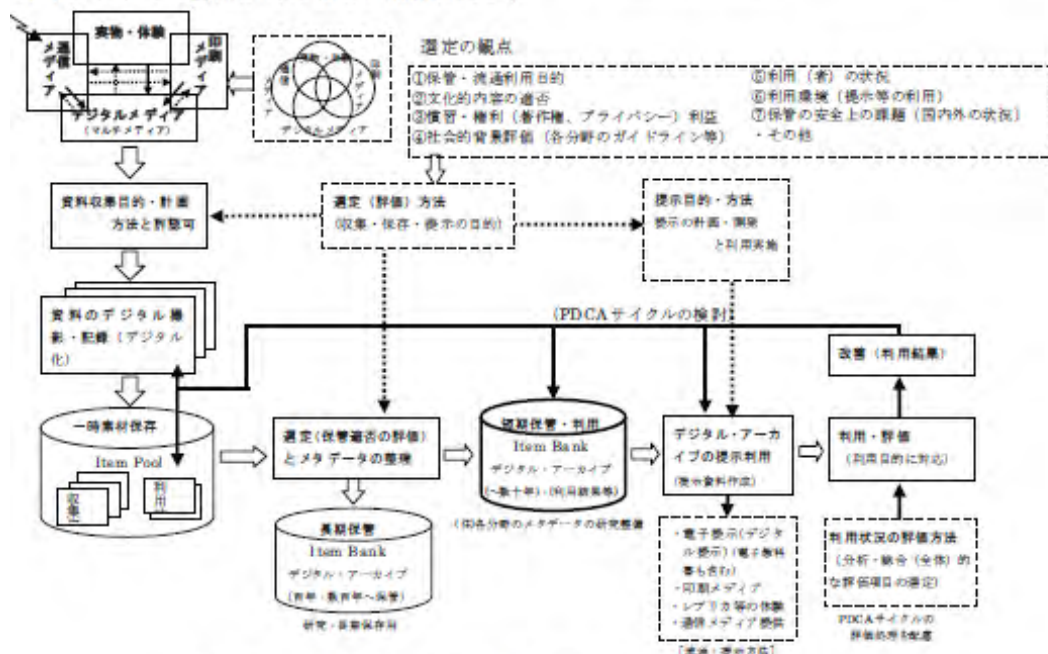


図 1-3 デジタル・アーカイブ開発と保管・利用の構成 (2012 年 1 月) (G)

(1) メディア環境

デジタル・アーカイブの新しい展開は、図1-2と図1-3にも示すように、図1-2では、現物として対象を一つの枠としてきたが、現在の多様なメディアの実用化にともない、メディアを4領域に分けメディア環境として構成することにした。

メディア環境に対し、各メディアの収集の体系化から、そこで利用する撮影・記録の方法について整備が必要となってきた。

(2) Item Pool

撮影・記録等のデータは多様化し、データ間の関連づけ、整理、基本的なメタデータの付加などの作業をする一時保管のItem Poolが必要になってきた。

(3) Item Bank

デジタル・アーカイブの利用は、大きく分けると、データの保管の適否を評価し、短期間(数年間)保管、活用するItem Bank、また、数十年～数百年、千年と長期間保管し、文化・文化活動の伝承に役立てるため、目的に適した資料を選定評価し保管するItem Bankを設定した。

(4) 選定評価

これまでのデジタル・アーカイブの素材の選定評価は、主として著作権・プライバシーや目的に適した内容の評価であったが、現在は、慣習・利益、社会的背景、利用環境など新しい観点からの選定評価の構成が必要になってきた。

このような新しい観点からのデジタル・アーカイブ化が必要になってきた。そこで、次に各領域での新しい展開について説明する。

3) 収集・保管・利用の新しい構成

(1) メディア環境

デジタル・アーカイブの収集対象物のかつての「現物」としての表現からメディア環境として

① 実物・体験・文化活動

② 印刷メディア (記述・印刷の紙などのメディア)

③ 通信メディア (通信でWeb情報として収集可能な資料の選択・保存)

④ デジタルメディア (マルチメディア機能をもつメディア)

のような視点での収集対象メディアとした。

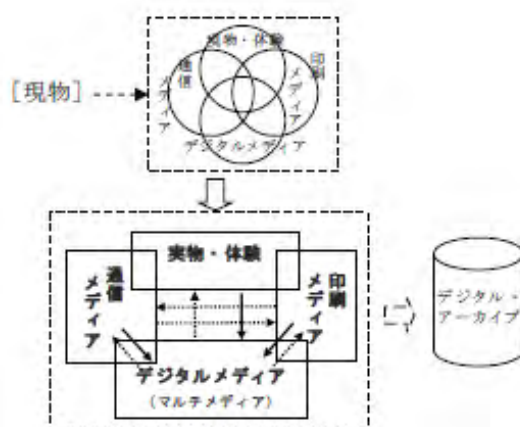


図1-4 メディア環境

メディア環境は、かつての現物としていた対象物を最近の通信メディアの発達により、多様な情報が流通する中から、デジタル・アーカイブとして記録・保管すべき情報を選定評価し、必要に応じて保管することを示す。しかし、この場合、著作権等の課題があり、これらの解決が今後の課題となる。

また、各メディア間は相互に変換し利用が進みだし、新しい資料活用が始まろうとしている。たとえば、書籍、教科書をデジタル化し、紙の印刷物と同じ内容の資料が電子書籍(デジタル教科書)として図書館の二次利用が始まった。デジタル・アーカイブでは、利用者が主体的に必要なメディアを選択し、利用

を可能にする研究が必要である。

—メディア環境の課題—

メディア環境としての4領域の大きなカテゴリ化は、社会のメディア利用の枠組みとして、適用できるかが課題である。このため、今後、この大きなカテゴリについて、資料活用上の調査・研究を進め、その適否の評価をすべきである。

また、メディア環境の名称も適用分野によっては、その分野に適した名称が必要であろう。たとえば、教育では、「教材環境」など、その名称とカテゴリ分けについて、適否の調査も今後の課題である。

(2) 資料のデジタル記録（撮影）の体系化

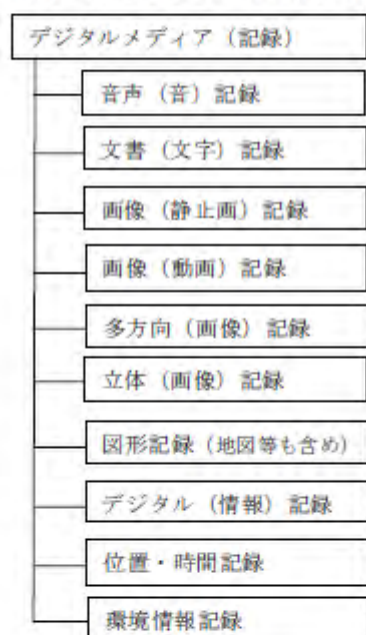


図1-5 資料のデジタル記録の体系化

デジタル・アーカイブの構成上必要なデジタル資料の収集で利用する機能を整備し、その実施にあたって、現状の技術等では何が利用できるか研究を進めた。

この結果は、まだ、対象とする資料によって、新しい機能を追加したり、収集の観点の変更等により新しい機材・記録方法の研究を

する必要がある。

4) Item Pool、Item Bankの機能

(1) Item Pool、Item Bank（概念）の導入
デジタル・アーカイブ化のために収集記録したデジタルデータの一時（素材）保存として Item Pool、各素材について① 長期保管（保存）② 短期保管（保存）用の素材の適否を評価・選定し、蓄積する Item Bank とした。（これらの Item Pool、Item Bank は1950～1970年代に用いられた名称である。）

データベースとして処理機能で表現するのではなく、デジタル・アーカイブとしての記録保管ファイルの概念として長期・短期保存、保管について検討をする。

（そのデータ処理としては、データベース等の今後とも発展するであろう各種処理機能を必要に応じて用いる。）

(2) 選定（収集・保管の適否評価）の整備
資料の収集・保管・利用にあたって、これまで主として保管・流通利用の目的や慣習・権利（著作権、プライバシー、所有権等）、利益などの観点での選定であった。しかし、デジタル・アーカイブ化の資料対象の多様化により、各種の選定条件の配慮が必要となってきた。その事例を次に示す。

- ① 保管・流通利用目的
- ② 慣習・権利（著作権、プライバシー、所有権等）、利益
- ③ 社会的背景評価（例：各分野のガイドライン等）
- ④ 文化的内容の適否
- ⑤ 利用者の状況（教育的配慮も含む）
- ⑥ 利用環境（提示利用の状況）
- ⑦ 保管の安全上の課題（国内外の社会的背景・状況）

などの条件について、検討し、長期・短期保管・利用の適否について選定する。

また、今後とも、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研究課題となってきた。

なお、選定条件は、著作権等の法律の改正等にもなって変更すべき事項も多くある。

(3) メタデータの検討

Item Pool、長期・短期保管用の Item Bank について、各分野でどのようなメタデータが必要か、その記録項目の共通化が必要である。

① Item Pool とメタデータ

Item Pool は、収集したデジタルデータの一時保管のためのファイルを用意する。そのメタデータはデータ収集を中心にした著作権、プライバシーの課題や撮影・記録、位置情報・環境情報、また文化資料の収集管理として必要なメタ情報の構成が重要な研究課題となる。とくに、多様な地域の資料を各地で収集記録し、それを全体的な利用をはかるためのメタデータとする標準化の研究が必要である。

② Item Bank の長期保管とメタデータ

Item Bank の長期保管は、著作権等が問題にならなくなる数十年、百年以上の後に何をどのようなメタデータで保管しておけばよいかの研究が必要である。

③ Item Bank の短期保管とメタデータ

Item Bank の短期保管は、第一に利用者の観点からのメタデータの構成が必要で、現状の管理者の都合でのメタデータの構成から利用者のニーズを考えた新しいデジタル・アーカイブのメタデータの研究が必要である。

(とくに、1990年代から各分野での資料管理用のメタデータの標準化の提案に対し、一般利用者の観点からのメタデータの在り方の研究が必要である。)

④ 長期保管用のシソーラスの研究

Item Bank の短期保管・利用また長期保管のためのシソーラスについて、それぞれのデジタル・アーカイブ開発・利用

組織での利用者の観点で研究を進める必要がある。また、長期 Item Bank では、長期保管し、数百年後の索引語の概念が不明な状況にならないように、シソーラスの SN(Scope Note)等の説明の方法も研究すべきである。

5) 提示と方法

(1) デジタル・アーカイブの提示と利用の課題

デジタル・アーカイブの利用の課題としては、メディア環境の検討が進みだした。その事例としては、

① 電子提示 (デジタル提示)

電子書籍等も含め、多様なデジタル関連の提示方法研究が進みだし、デジタル・アーカイブをいかに提示するか、具体的な事例研究が必要となってきた。

② 印刷メディア

デジタル・アーカイブを用いた印刷メディアの作製の方法は、利用者の立場で多様な様式の印刷物として提供する。

③ 体験・シミュレーション、レプリカ等での利用

④ 通信メディアとしての提供

などの提示利用とそれらの相互の関連した利用方法の研究開発が進みだした。(たとえば、①と②の連携利用として、書籍とデジタル・アーカイブの連携利用)

デジタル・アーカイブを用いた提示は、入力メディア環境と対応させて表示したがその適否についても、今後検討する必要がある。

(2) 利用に適した Hybrid Media

(デジタル・アーカイブの入出力機能の仮表現)

デジタル・アーカイブの中では、入力メディアに関係なく、出力として利用者の目的に適したメディアで表示される。たとえば、印刷物を入力したデータが電子書籍やプロジェクターで提供され、入力と出力の関係は、

一定ではなく、その利用条件に応じて違ったメディアを用いる。

このデジタル・アーカイブの中でのデータの相互の変換・移行は、利用者または提示環境に適した状態での情報提供を可能にする。このことは、デジタル・アーカイブの情報活用での表現の変換の一つの特徴である。



図1-6 メディアの変換

これに似たものとして、Hybrid Carのガソリンと電気のエネルギーの入力・変換・蓄積および利用環境に適した動力の利用の関係があげられる。

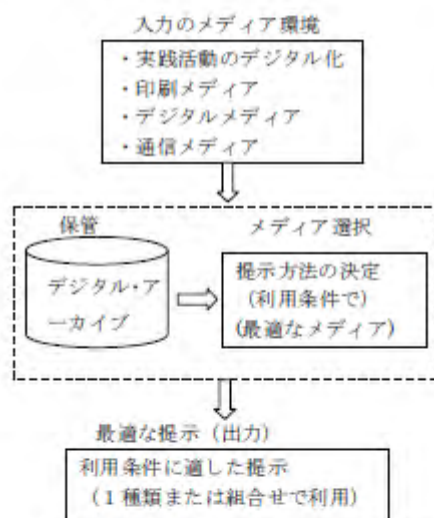


図1-7 情報（メディア）の入出力の関係

提示方法の選択決定には、利用目的に応じて、どのような提示方法を使うかの調査や利用結果の適否の評価と改善の研究が必要になる。

そこで、このような多様なデータ入力に対し、環境に適した提示のメディア環境ができるデジタル・アーカイブの機能として、Hybrid Media (Hypertextと違い、新しい概念の用語が必要。)として仮に表現した。

この Hybrid Media (仮)の表現の適否については、今後、各方面で検討し、デジタル・アーカイブの機能を一般の人が理解し易い名称を決めるべきである。

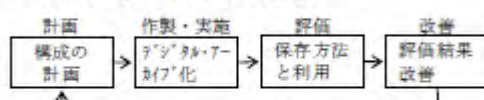
6) デジタル・アーカイブの評価・改善

～計画・実施・評価・改善 (PDCA) サイクルの利用～

デジタル・アーカイブ開発の全体的な PDCA サイクルや提示利用に関する PDCA サイクルの研究が進みだした。そこで、とくに、デジタル・アーカイブの提示に対する評価方法、調査項目等の評価体系の整備が必要となってきた。

たとえば、提示に対して、行動分析、イメージ調査・評価、提示による知識・理解・技能および適応力などの習得状況や自信度の評価・ポートフォリオ手法を用いた評価、さらに、提示の方法の適否についての利用者の受け止め方など、デジタル・アーカイブの評価に関する研究が必要である。これらの評価結果を用いて、デジタル・アーカイブ化の全体について、資料の収集・保存方法、提示方法などの改善を進めるための PDCA サイクルの研究をいかに進めるかが今後の大きな課題である。

デジタル・アーカイブの評価



このような計画・実施・評価・改善のサイクルは、短期 Item Bank には適用できるが、長期 Item Bank では困難な面がある。

デジタル・アーカイブの提示の評価



デジタル・アーカイブで作製した提示の評価は、提示の計画として指定された内容、どのようなメディアで構成するか調査結果を

用いた提示システムの作成、その利用結果の評価結果を用いて改善が進められている。これらは、すでに多くの実践がある。

7) 新用語についての研究課題

これまでのデジタル・アーカイブの用語は、他の研究分野で用いられている用語を主に利用してきた。ところが、デジタル・アーカイブの研究が進みだし、新しい概念の表現が必要となってきた。そこで今回、新しいデジタル・アーカイブの基本的な用語を下記のように設定し、これをもとに構成したのが本報告である。

(但し、用語は、全く新しい造語による混乱を避けるため、かつて近い意味で使われていた用語や新しい用語として他の分野で用いられている用語、造語を用いた。)

(1) メディア環境(教材環境)…現物

デジタル・アーカイブの対象として現物と表現してきたが、大きく実物・活動、印刷メディア、通信メディア、デジタルメディアに分けてメディア環境とした。

メディア環境として、実物・活動、印刷メディア、デジタルメディア、通信メディア(Web情報)のカテゴリーに分け、実際に適用の可否についての検討が必要である。

① メディア環境と提示反応行動の調査

このために、提示に対する行動(思考も含め)、提示内容等とメディア環境の関係について調査し、何にどのように役立つかを調べる。

② 利用目的とメディア提示、主となる提示メディア、組み合わせの検討

提示システム(デジタル・アーカイブ利用)を構成するとき、どのようなメディアに重点をおき組み合わせる利用するか調査し、利用目的による各メディア等の利用の研究利用目的とメディア関係の調査から、実践的利用の可能性を検討し、メディア環境等

の4分類適否の評価と今後の方向性を見出す研究が必要である。

(2) Item Pool…一時保管

Item Poolは、かつてアトキン(Atkin, J.M.)がMaterial Pool、Poolとして利用がされていた。とくにBloom等(1960年代)は、PoolとBankの区別をしていたが、最近では、用いられなくなっていた。また、データ処理でも、1970年代にItem Bankを用いた時代があった。

Item Poolは、データを一時保管し、利用する情報管理システムとしている。現在利用されているデータシステム等をItem Poolとしての利用の適否の検討も必要である。たとえば、岐阜女子大学が開発した地域資料収集データベース等はの一つである。

(3) 選定評価(著作権、プライバシー含む)

撮影やItem PoolからBankへの素材の選定にあたって、かつては著作権等の評価が主であったが、最近では、多様な視点からの評価がされだし、デジタル・アーカイブの構成上の評価と判別するため、選定評価として位置付けた。

とくに次の点での選定評価の観点とその具体的な評価方法についての研究が必要である。

① 収集・記録に関する事項

② 慣習・権利(法と倫理)

③ 利益を守る

④ 社会的背景

など、具体的な事例の研究や法律改正等による問題点の検討をすべきである。(例：うつりこみ等)

(4) 短期Item Bank…数十年保管

これまで、多くのデジタル・アーカイブが短期間(数十年間)の利用を目的とする場合が多かった。そこで、一時的(数十年間)な利用に必要な機能を中心にした保管システム

として短期 Item Bank としたが、この公開・期間の問題等の研究が必要である。

Bank については、1960 年～1970 年頃に、よく用いられた用語であるが、最近では、利用例もなく、デジタル・アーカイブの新しい観点で利用事例の研究が必要である。

(5) 長期 Item Bank…数十年～千年

(著作権、財産権なし)

これまでのデジタル・アーカイブは、ややもすると短期(数十年間)程度の保管を考えていた。しかし、デジタル化の整備や媒体の保存(たとえば DVD による長期保存)の研究が進みだし、デジタル・アーカイブの長期保管方法の研究が必要である。

一方、著作権等の問題で、デジタル・アーカイブ化が困難な場合(提供者)もあったが、短期と長期の区別により、資料のデジタル化提供の可能性、資料提供の諸条件の解決方法など、長期 Item Bank としての機能の研究が必要である。

(6) Hybrid Media と記録提示の機能

(メディア変換・最適化利用の機能)
(Hypertext との違い)

Hybrid Media は、デジタル・アーカイブの「多様な資料をデジタル化入力し「デジタル・アーカイブと保存」された中から、「最も適するメディアの資料を取り出し使用」する機能を表す用語として用いた。

(このデジタル・アーカイブの入力と出力(提示)の基本的な機能であるが、これと似ている機能として、Hybrid Car がある。この Hybrid Car はガソリンと電気を動力源としているが、そのどちらを用いるかは動かす状況によって違い、最適なエネルギー源を利用している。)

Hybrid Media の機能の利用例として、図 1-8 に示すように、実物・活動、印刷メディア、デジタルメディア、通信メディアのメディア環境等の収集データを入力し、Item

Bank に保管し、その中から利用に適したメディアで提示する。または、提示の方法を利用者が選択し利用する方法が用いられている。

このためには、入力(収集メディア)とデジタル・アーカイブからの抽出データの利用メディアは、1対1対応ではなく、デジタル・アーカイブの中で変換、移行ができるシステムが必要である。

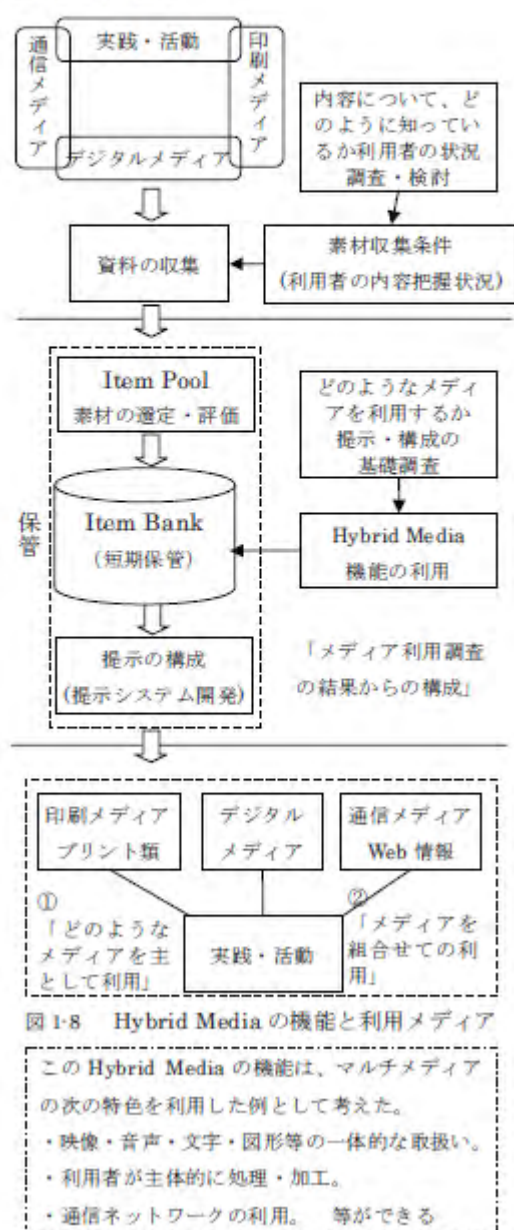


図 1-8 Hybrid Media の機能と利用メディア

このようなデジタル・アーカイブの利用にあたっては、収集する素材は、開発目的から一つの方向性が示されると、それに関し利用者がどのように知識・技能・興味関心があるかなど調査し、提示のための基礎資料を収集する。

また、提示するメディアは、利用者がどのような提示メディアでの表示を要望するか調べ、これらを基礎にして印刷メディア、デジタルメディア等の作成を進める。

このようなデジタル・アーカイブとしての用語の特徴を有効に利用する研究を、これまで各分野での実践経験報告から得られた研究・方法を整理し次に紹介する。

① 教師に対する調査

次の例は、教材開発の一例であるが、教育目標に対し、教える教師にどのようなメディアを利用するか(したいか)を調べる。

この結果から教材のメディアの構成について考察し、デジタル・アーカイブを用いた教材を作成する。

たとえば、特定の学習に対し「印刷メディア」と「デジタルメディア」の利用の希望が多ければ、印刷物(教科書・プリント類)や情報端末を用いた教材提示を作成する。カリキュラム開発関連資料として、アトキンが報告で示したように、一連のプロセスの中でデジタル・アーカイブを位置づけるべきであろう。

② 学習者の教育内容の理解状況

学習者に対しては、該当する教育内容について、どの程度知っているか調査する。これと、教育内容とを考慮して、デジタル・アーカイブの教材開発を進める。

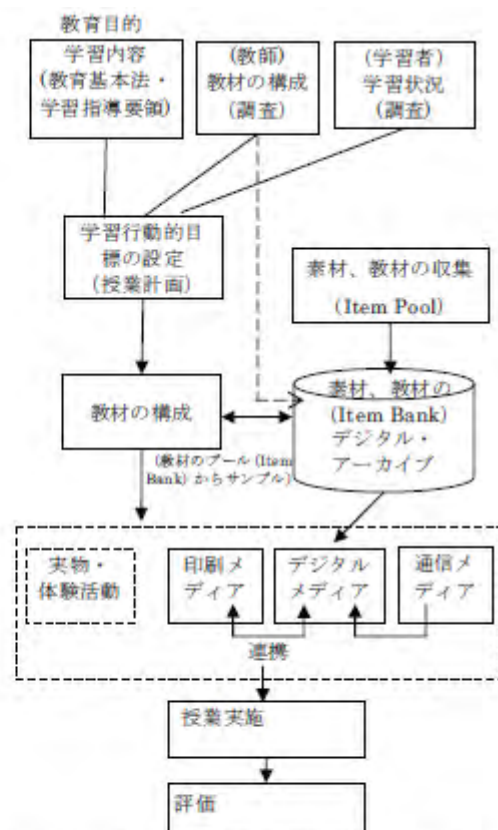


図 1-9 教材開発実践と Hybrid Media (機能)

「工学的接近」と「羅生門的接近」の対比 (3)		
—— 目標、教材、教授・学習過程 ——		
	工学的接近	羅生門的接近
目 標	「行動的目標を」 (non-behavioral objectives) 「特定のであれ」 (be specific!)	「非行動的目標を」 (non-behavioral objectives) 「一般的であれ」 (be general!)
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")	教授学習過程の中で教材の価 値を発見せよ。 (discovering the value of materials in teaching -learning processes)
教授学 習過程	既定のコースをたどる (predecided)	即興を重視する。 (impromptu)
強調点	教材の精選、配列 (design of teaching materials)	教員養成 (teacher training, in-service training)

図 1-10 カリキュラム開発に関する国際セミナー
報告書「カリキュラム開発の課題」文部省大臣官房
調査統計課 (昭和 50 年)