

奈良絵本データベースの開発研究

安 永 尚 志

要 旨 現在、国文学研究資料館に奈良絵本が7点所蔵されている。色絵に着目して、そのデータベース化するすなわち電子化を検討した。システムの開発研究のねらいは、繊細かつ鮮やかなカラー画像の取り扱いである。コンピュータによる色絵の蓄積と表示、すなわち情報の再現性を検討するシステムを目標としている。とりわけ、絵とテキストによる物語研究の推進を可能とするためのシステム作りを意図している。このためには、絵、テキスト、音によるいわゆるマルチメディア型のデータベースシステムを作る必要がある。

本稿では第1段階の開発研究の経緯と、その研究成果について述べている。すなわち、2章ではシステム開発研究の目標及び課題をまとめ、開発研究の具体的な4段階から成る実施計画について述べている。3章ではシステムの基本設計についてまとめている。とくに、画像データの作成を中心に述べ、システム概要設計を示す。4章では画像データベースとその検索用システムの機能設計を詳細に検討する。専門業者との共同研究を進め、システムの実現をはかり、実証実験を行った。最後に、研究者による評価を踏まえ、今後の展望、課題をまとめている。

1. まえがき

現在、国文学研究資料館では奈良絵本を7点所蔵している。これらは大半江戸初期の写本で、貴重書に指定されている。挿し絵は色がたいへんに鮮やかであり、また輪郭線などは極めて細く、かつ全体に繊細で美しい。物語の進行に従って、おおむね挿し絵場面の描写は人物群を中心に描かれている。7点とも、テキストに対する挿し絵のページ割合は平均して12%である。挿し絵はページ全面に及ぶ。

これらの色絵に着目して、そのデータベース化すなわち電子化を検討した。システムの開発研究のねらいは、繊細かつ鮮やかなカラー画像の取り扱いである。とくに、カラー画像の鮮鋭度と解像度を重視し、コンピュータによる再現性を検討するシステム作りを心掛けた。とりわけ、絵とテキストによる物語研究の推進を可能とするためのシステム作りを意図している。このためには、絵、テキスト、音によるいわゆるマルチメディア型のデータベースシステムを作る必要がある。

この開発研究には、かなり息の長い基礎的な実証実験を積み上げる必要がある。開発研究は1992年度に開始され、現在も続けられている。本稿はその中間報告である。本稿の内容は上記の目標のうち、画像の処理ではなく、画像の蓄積と検索である。単純に言えば、奈良絵本のページ画像をデータベースとして蓄積し、所望の画像を検索し、高速に提示することである。すなわち、奈良絵本の電子本または電子展示の効果を検討している。

ただし、本研究は奈良絵本に留まるのではなく、下記にも示すような国文学研究資料館の電子図書館システムを指向している。

従来より、文献資料などを画像としてコンピュータに蓄積し、その高次活用をはかるための研究開発を進めてきている⁽¹⁾⁽²⁾。高次活用では、とくにオンライン環境下で所望の本を探し、請求し、かつ入手することを可能とするシス

テムが開発されている。一方、文献資料の蓄積保存をメディア変換によって行うこと、すなわちマイクロフィルムばかりではなく、新しい蓄積媒体（例えば、光ディスクなど）による方式も検討されてきた。これらの研究では、原本の画像を電子情報化し、コンピュータに蓄積し、原本保存とその高次利用をはかるという新しい試みの実現性を実証した。

ところで、原文書流通のためのシステムの先駆的研究は、猪瀬⁽³⁾⁽⁴⁾に始まる。蓄積媒体として、光ディスクの有効性を初めて実証し、かつ遠隔地からの利用に対して通信規約の提案を行っている。この研究成果に基づいて、我々の研究開発した文献資料流通システムは、国文学という実際の環境における実用化を目指したものであった。とりわけ、画像情報の入力には困難な場合が多く、我々は入力方式の標準化について提案し、実証実験を踏まえて評価を加えた⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

最近では、学術情報センターにおいて、電子図書館システムの実用化に向けた試行サービスが始まった⁽⁷⁾⁽⁸⁾。この電子図書館システムは、工学系の文献の情報検索とページ画像をデータベースとして蓄積したもので、インターネットを通じて提供されることが特色となっている。さらに、欧米では有名なADNISやOCLCなどの巨大プロジェクトが進められている⁽⁹⁾。ここでの紹介は割愛するが、多くの場合CD-ROMなどの電子出版すなわち電子メディア利用の延長線上か、あるいは学術論文などの文献資料のページ画像の提供で考えられている。

すなわち、電子図書館システムとして、国文学などの専門分野における研究素材そのものを蓄積し、これを研究に活用しようとする動きはあまり多くないと思われる。

本開発研究は、将来の電子図書館システムを指向したマルチメディア対応のデータベースの構築のための基礎研究であり、かつ実証実験に基づいて技術蓄積をはかろうとするものである。

本稿は奈良絵本データベースを作ることを目的として、開発研究の第1段階としての研究成果について述べている。すなわち、2章ではシステム開発研究の目標及び課題をまとめ、開発研究の具体的な実施計画について述べる。3章はシステムの基本設計である。とくに、データの作成を中心に述べる。4章は画像データベースとその検索用インデックスデータベースの機能設計をまとめる。最後に、研究者による評価を踏まえ、今後の展望、課題をまとめる。

2. システム開発研究の目標

2.1 開発研究のねらい

元来、国文学情報はマルチメディアである。マルチメディア情報の蓄積と活用を前提としたシステムが望まれている⁽¹⁰⁾。しかしながら、現在のところコンピュータを用いた文学研究は、ようやく文字型情報を対象として始まったばかりと言っても過言ではない。国文学研究に必要な情報処理機能はまだまだ低い。

そこで、まずは原本の画像をコンピュータに入出力する程度の検討から始める必要がある。すなわち、画像データを取り込み、それを検索し、取り出しを行う情報処理システムである。とくに、高速検索可能な画像データベースを作る必要がある。

システム開発研究には2つの課題がある。第1は資料すなわち原本の保存に関わる課題である。第2は資料とその情報による研究推進のための課題である。

第1の課題は資料保存であるが、現在は当館においてもマイクロフィルムに撮影保存することが主流である。最近では電子技術の利用により、資料の電子情報化が国立国会図書館など方々で進められつつある。資料保存については有名なIFLAによる原則がある⁽¹¹⁾。

すなわち、次の2つの原則である。

- (1) 記録された資料を原資料と異なる媒体に移し換えること（メディア変換と言う）,
- (2) 資料の物理的原型を保存すること.

ここで、(2)の課題は本稿のテーマではないので省く。(1)の課題、すなわちメディア変換は重要な研究テーマである。とくに、メディアとして何を選択するかに関わる。例えば、資料の大量性、システム全般の経済性、メディア自身の長期保存性、利用の容易性などを十分に考慮する必要がある。現時点においては、少なくともマイクロフィルムへの変換が、最も簡便でかつ確実な方法の1つであろう。

しかしながら、マイクロフィルムによるメディア変換にも問題はあつた。例えば、マイクロフィルムの作成にはかなり手間が掛かること、その保存には厳格な環境条件の設定が必要なこと、恐らく膨大な量となりその収納や管理は必ずしも効率的でないこと、あるいは利用に際して取り扱いが難しいことなど、やや利便性に欠ける問題がある。

従来から、我々はメディア変換について考えてきている^{(1) (5) (6)}。ただし、マイクロフィルムではなく、いわゆるニューメディアによる方法である。すなわち、原本の画像を電子情報化しコンピュータに蓄積し、原本保存の新しい方策を研究し、実証してきた。もちろん、電子画像による方法はマイクロフィルムによる方法の諸問題を全て解決しているわけではない。また、この方法には独自の課題もある。

一方、第2の課題は研究の推進である。原本の電子情報化は原本保存だけではなく、原本の利用性に大きな効果を発揮すると考えられ、期待されている⁽¹²⁾。とりわけ、国文学研究の推進においては、従来にない利便性と有効性を発揮するものと考えられる。多種多様で膨大な研究素材を、机のすぐ側に常時置き研究を進めることが可能である。とりわけ、海外を含む遠隔地の研究者

にとっては、居ながらにして資料を直接見ることができるという画期的な利便性が実現可能である。すなわち、データ流通の活性化である。データ流通は電子化によらなければ達し得ないと言っても過言ではない。

さらに、従来無かった研究方法や新しい研究態様が生まれる可能性がある。例えば、テキストを電子化するだけでも次のような効果があるとの指摘がある⁽¹³⁾。すなわち、印刷組版では得られない情報の取得や加工が可能になること、大量の資料、情報を扱った考察が可能になり自説の組立や確認の度合いが飛躍的に高まること、単語や語形の検索はもとより単語が現れる環境の調査が可能になることなどである。さらに、作品に記載されていないことの発見的検索が可能になること、新しい研究テーマや研究法が得られることなどが期待されている。

2.2 開発研究の課題

すでに、このようなシステムのモデルを考察し、プロトタイプシステムを開発し、実証実験を行っている。この結果、システムの実現性と有効性を確認している⁽⁶⁾。続いての検討課題は資料のカラー画像の取り扱いである。モノクロ画像に比べて情報量が格段に多いこと、カラーを扱うデバイスやシステムが極めて高価であることなどから、我々の検討課題においても今日まで残されていた課題である。最近、これらの制約がようやく我々の手の届く範囲になってきた。国文学研究においても、カラー画像の入力、蓄積、出力、及び利用に関する技術検討が緊急な課題となってきた。とくに、データ流通に関する技術の開発研究が必要である。つまり、奈良絵本データベースを作る理由はカラー画像を取り扱うことにつきる。

これらの課題は国文学の研究を前提としているが、次のような課題についても考慮する。

- (1) 電子書齋システムの実現を目指す。
- (2) 資料の展示や案内、解説、デモンストレーションなどに活用する。

電子書齋システムはパーソナルな国文学研究の環境を支援するものである。研究が始まったばかりであるが、電子図書館システム化が進めば、その活用のためには個人環境の機能システムが必要である。これを電子書齋システムと呼んでいる。

また、多くの美術館や博物館ではハイビジョン方式などによる電子化展示が進んでいる。資料の電子化による展示は情報の多面的活用という点で極めて有効と考えられる。

2.3 開発研究の進め方

奈良絵本データベースのシステム開発はや、長期の開発研究が必要である。開発研究は下記の段階を踏まえて実施する計画である。

- (1) 第1段階：画像の高速検索、表示
- (2) 第2段階：テキスト、音声などのマルチメディア化
- (3) 第3段階：画像の高精細化
- (4) 第4段階：画像処理、マルチメディア情報の処理

第1段階の画像情報はアナログ情報としてシステム開発を行う。画像情報へアクセスするためのインデックス情報はデジタル情報である。すなわち、システムはアナログとデジタルのハイブリットシステムとして構成する。画像情報系を含むシステムの制御は、全てデジタル系すなわちコンピュータで行う。とくに、重要な点は既存の製品レベルの技術の活用により、システム構築の検討を進めることである。

第2段階は第1段階の発展段階と位置づける。テキスト並びに朗読による音声情報を加える。テキストは翻刻を行い、これを用いる。可能な限り原本であるテキスト画像（書写テキスト）との対比をはかるが、これは自動化ができない。当面、ページ単位での対応をはかる。ただし、1作品程度例えば「ささやき竹」については、字単位または文単位などの対応をはかりたい。書写と活字の字あるいは文での対応は、基本的に最も難しい課題である。1枚の静止画は1/30秒の記録時間であるが、音声はこれよりはるかに長時間記録が必要である。この時間差の問題解決が重要である。

第3段階はハイビジョン方式などによる画像の高精細化である。技術的にとくに問題があるわけではなく、第1段階の検討で技術的には分かっているので、後は費用の問題である。この方式は展示などにおいて効果が期待される。

第4段階は最終目的である。画像のデジタル化である。研究は画像の処理を伴う。研究推進上画像処理は不可欠であると考えられる。現在、フィルムから高精細Photo-CDを作成しており、データはこれを用いる。大量の画像データベースの構築とそれによる検索速度、画像処理の機能設計と実現に大きな課題がある。さらに、ここではインターネットなどによるデータ流通の推進が期待される。

なお、以上のシステム開発においては、既存の製品、システム、技術の有効活用から出発するものとする。この理由の1つは電子書齋システムなどの実現性にある。廉価で、かつ誰にでもすぐ使えるようなシステムが要求されている。これは画像の品質を落とすことなく、ある程度の品質を確保することを条件に考えなければならない。

本開発研究は2方式のプロダクトを実現する計画である。1つは第1段階の延長線上でプロダクトを作成する。1つは第4段階の方法で、CD-ROMを含む今後の大容量蓄積媒体の製品化の動向を考慮したプロダクトを作る。

なお、本報告は第1段階についてである。

3. システムの基本設計

3.1 データの作成

奈良絵本データベースを作るに当たり、次のようなデータを用意する必要がある。

- (1) 原本の画像データ
- (2) 原本の原文のテキストデータ
- (3) テキストの朗読などの音声データ
- (4) 原本の画像を同定するためのインデックスデータ（画像の目録データ）
- (5) 原本の解説や校異など様々な参照データ

このうち、第1段階のデータ作成ではテキストデータ、音声データ、参照データなどの作成は行っていない。ただし、後述する動画データベースである演能データベースでは、謡、囃子などの音声、音曲のデータを試行的に作成している。

画像データは原本から直接入力することはできないため、まず写真に撮影し、写真からコンピュータ入力を行う方法が妥当と考えられる。現在、カラー写真は本物に近いかなり良質の写真を作ることができるが、貴重書に影響を与えない撮影を行わなければならない。ここでは、弱光による通常の35ミリフィルムによる撮影を行った。色の再現性を考慮して、コダック社エクタクロームによるポジフィルムを作った。撮影は専門業者によった。

フィルムから出発する方法は、素材を記録するメディアとしての標準化が容易で、かつ信頼性が高いことによる。例えば、これからアナログ型、デジタル型どちらの電子情報も簡単に作成できる。

インデックスデータは個々の画像を同定するためのデータである。言わば、

画像データの目録である。第1段階では、画像データはビデオ記録によるため1フレームを1静止画とする。したがって、画像データにはID (IDentification) を付す。このIDは通番管理を行い、全ての画像の連続性、順序性を保持する。もちろん、ランダムアクセスを可能とする。

3.1.1 画像データ

フィルムは以下のような点を考慮して作っている。原本の見開きページを1コマに撮影するが、挿し絵はページ単位で撮影する。また、挿し絵はその約半分の領域の拡大撮影を行い、さらに拡大領域の約半分の拡大撮影を行う。すなわち、図1に示すように、4レベルの拡大撮影を行ったフィルムを作成している。見開きページを1として、倍率2、4、8倍(面積比)のフィルムを作る。

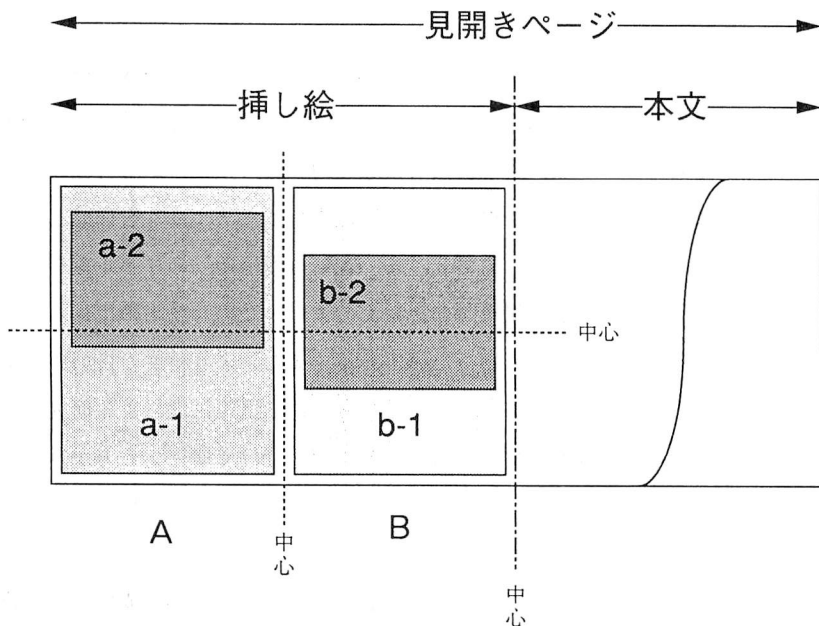
この理由は、原本を何度も撮影することができないため、将来の担保として、可能な限り良質の素材を作っておくためである。また、より精度の良い画像データを作るためである。とくに、1枚の原画を対象に情報処理による研究を進めるよりも、高精細の画像素材を目的に応じて使い分けて研究の方が効果的と考えられる。第1段階では、とりわけ画像データはビデオ画像によるため、素材から1対1で作るべきと考えられる。

なお、拡大撮影は挿し絵の注目すべき中心にスポットを当て作成すべきであるが、これには専門家の客観的な判断に基づく長期の協力が必要である。当面はデータ作成の時間的な制約もあり、機械的な撮影とした。図1の方法によれば、第4レベルが自由度が高い撮影となるが、重要な情報を落とすことは少ないと考えられるので、専門家の要求にもある程度応じ得ると判断している。

画像データはポジフィルムから、CCDカメラ(放送局仕様)を通してビデオ信号に変換する。これを追記型ビデオディスク(SONY CRVディスクLVM-3AA0)に記録する。35ミリフィルムの1コマを1フレームに記録する。すなわち、1フレームが1静止画に対応する。ビデオ信号は画質を重視し、RGB

方式で記録する。ここで用いる基本的な技術は標準のNTSCカラー方式である。

表1に、奈良絵本画像データの様相をまとめる。7本の奈良絵本の見開きの総コマ数は453，また拡大を含む総コマ数は1008コマである。すなわち，1008枚の画像データを作っている。



<注>

- (1) 画像データの構成は次の通りである。
- | | | |
|----------|----------|------|
| ・見開きページ | : 親画像 | 倍率×1 |
| ・挿し絵ページ | : 挿し絵画像 | ×2 |
| ・A部分拡大 | : a-1 画像 | ×4 |
| ・a-1部分拡大 | : a-2 画像 | ×8 |
| ・B部分拡大 | : b-1 画像 | ×4 |
| ・b-1部分拡大 | : b-2 画像 | ×8 |
- (2) 図のページ構成はモデルである。
- (3) a-2, b-2はそれぞれa-1, b-1の中で任意である。

図1 原画像データの構成定義 (フィルムの作成)

3.1.2 インデックスデータ

1 静止画はそれを同定するためのIDを持つ。フレーム番号を当てる。パソコンによるインデックスデータベースを構築し、検索による画像の取り出しを行う。データベース環境を構築し、検索を実行するシステムをHOSTシステムと呼ぶ。

画像情報管理のためのデータベースはユーザインタフェースを考慮し、カード型のデータベースで定義する。なるべく1枚のカードを1枚の画面に対応さ

表1 奈良絵本画像データの様相

名 称	見開き	挿し絵	拡大	計
唐糸草紙	上	6	24	50
	下	6	24	58
法妙童子	上	7	28	55
	中	8	32	64
	下	6	24	53
火おけのさうし	上	4	16	35
	下	3	12	29
ささやき竹	上	6	24	58
	中	6	24	58
	下	6	24	58
しつか	上	7	28	64
	下	7	28	65
住吉物語	上	7	28	63
	中	6	24	56
	下	8	32	66
文正草子	上	6	24	59
	中	6	24	62
	下	6	24	55
計	453	111	444	1008

せ、マウスなどによる簡単な操作による方法を実現する。

データベースの1枚のカードには、奈良絵本の書誌情報と画像へアクセスするためのポイント情報を定義する。図2に示す項目をインデックスとし、それらの幾つかはキーワードとして定義し、キーワードに基づく検索を行う。図2

標準カード項目

項 目	備 考
1 * 統一書名	統一書名 (上, 中, 下巻を区別)
2 * 記載書名 1	記載書名
3 * 記載書名 2	記載書名 1 の予備
4 原本事項	原本冊数, 大きさなど
5 * 注記	注記
6 * 印記	印記
7 * 所蔵者	所蔵者
8 請求記号	図書/フィルム/紙焼き請求記号
9 ページ	ページ番号 (上, 中, 下巻を区別)
10 * 見開き/挿し絵	見開きか, 挿し絵か

<注> 項目はおおむね文献(14)に従う。
* : キーワード項目

事例 (ささやき竹)

項 目	デ ー タ
1 統一書名	ささやき竹 (冊ヤキタケ) 中
2 記載書名 1	ささやき竹 (外)
3 記載書名 2	
4 原本事項	写 3冊 17×25cm 横
5 注記	奈良絵本 江戸初期写
6 印記	天野蔵書 月明荘
7 所蔵者	国文学研究資料館
8 請求記号	99-31-1_3/100-13-5/
9 ページ	1
10 見開き/挿し絵	見開き

図2 標準カード項目と事例 (ささやき竹)

は、10種の標準カード項目の1覧とキーワード項目の対比を示す。また、事例として「ささやき竹（中）」の1ページ目のカード例を示す。このデータは国文学研究資料館「和古書目録」データベースから取っている⁽¹⁴⁾。

なお、このカードデータベースでは登録可能な項目を10に制限している。この理由は、当面奈良絵本などの原本ページを同定するキー項目は、この程度で充分と考えられるためである。

3.1.3 カードデータベースと画像データ

カード1枚に1画像データを対応させるが、見開きページ画像を中心と考える。これを親画像と呼ぶ。親画像に挿し絵がある場合は、挿し絵は子画像として、親画像に付随させる階層構造とする。図3に、その対応関係を示す。ここでは、1枚のカードに最大6枚の画像データがリンクされる構造を示している。挿し絵のない場合は、カードと親画像は1対1である。表2に、「ささやき竹（中）」の全親画像のリンク情報の例を示す。

なお、表2で言っているページとは見開きページである。すなわち、フィルムのコマである。また、フレームIDはここでは4桁の数字で示している。例えば、ページ8は親画像“5063”を持ち、これには子画像“5173”としての挿し絵があり、拡大画像などが4種類のフレームIDで定義されている。すなわち、a-1=5435、a-2=5438、b-1=5436、b-2=5437である。

3.2 システム基本設計の概要

第1段階のシステム構成の基本は、コンピュータによる画像検索と画像表示または印刷による取り出しとする。すなわち、この段階では画像処理は行わない。先に述べたように、画像処理を行わない代わりに、可能な限り工夫した画像データを蓄積するものとする。

図4に、システム構成の全体的な機能概念図を示す。システムは画像データ

ベース系と画像検索系に分けている。システムの主たる機能は、画像データベース系に蓄積されている画像を、画像検索系でキーワードなどにより検索し、表示することである。

画像データベース系はビデオ方式による画像の入力、蓄積、保管、表示、出

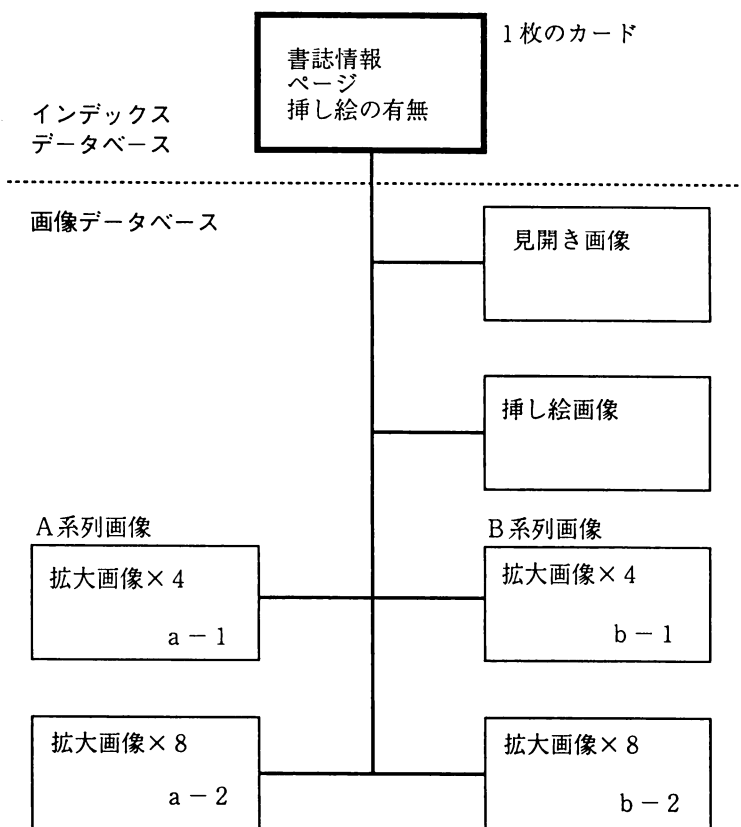


図3 カードと画像のリンク構造

力などの機能システムから成る。画像検索系はコンピュータによる全体システムの制御、必要な画像の検索などの機能システムから成る。全ての操作は画像検索系のホストシステムで行う。

表2 「ささやき竹 [中]」のリンク情報の例

統一書名	ページ	フレーム番号 (I D)
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [上]	28	5839
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	1	5840
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	2	5841
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	3	5842
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	4	5843
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	5	5844
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	6	5845
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	7	5846
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	8	5063,5173,5435,5438,5436,5437
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	9	5847
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	10	5848
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	11	5849
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	12	5850
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	13	5064,5174,5439,5442,5440,5441
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	14	5851
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	15	5852
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	16	5065,5175,5443,5446,5444,5445
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	17	5853
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	18	5854
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	19	5855
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	20	5856
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	21	5066,5176,5447,5450,5448,5449
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	22	5857
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	23	5858
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	24	5859
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	25	5067,5178,5455,5458,5456,5457
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	26	5860
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	27	5861
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [中]	28	5862
な や さ き 竹 (サヤキタケ) [下]	1	5863
...		

<注> フレーム番号は4桁のみ表示する。

すなわち、利用者は画像の蓄積、管理、取り出しなどを意識することなく、
所望の画像を検索するだけで瞬時に取り出すことができる。

このシステムの特徴は、ビデオ方式の大量画像データベースの管理制御を極
めて高速に行うことである。また、検索などの機能を利用者に使い勝手の良い
インタフェースで提供することなどである。システム全体の機器構成図を図5
に示す。これらは、ソニー株式会社との共同研究開発であるが、現在では同社
から製品として市販されている。

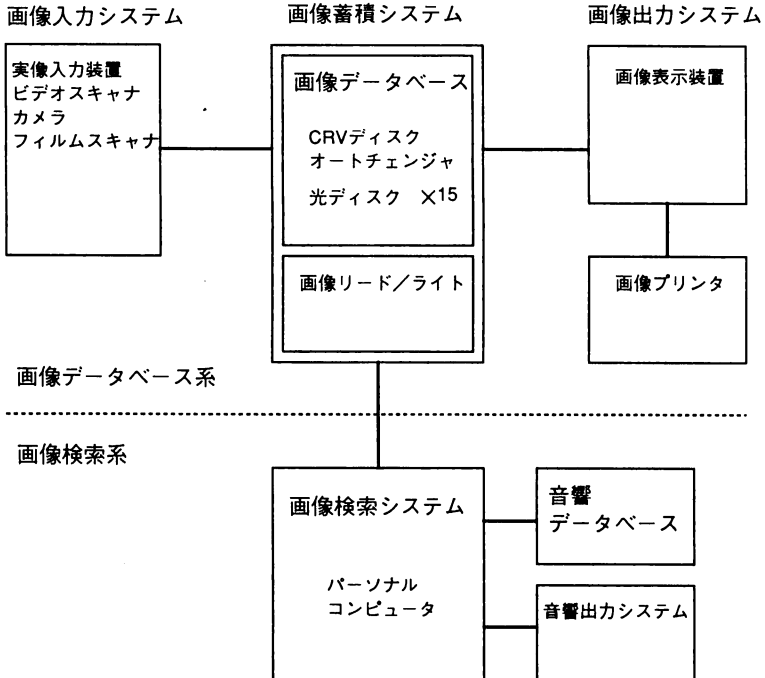


図4 システム構成の概念図

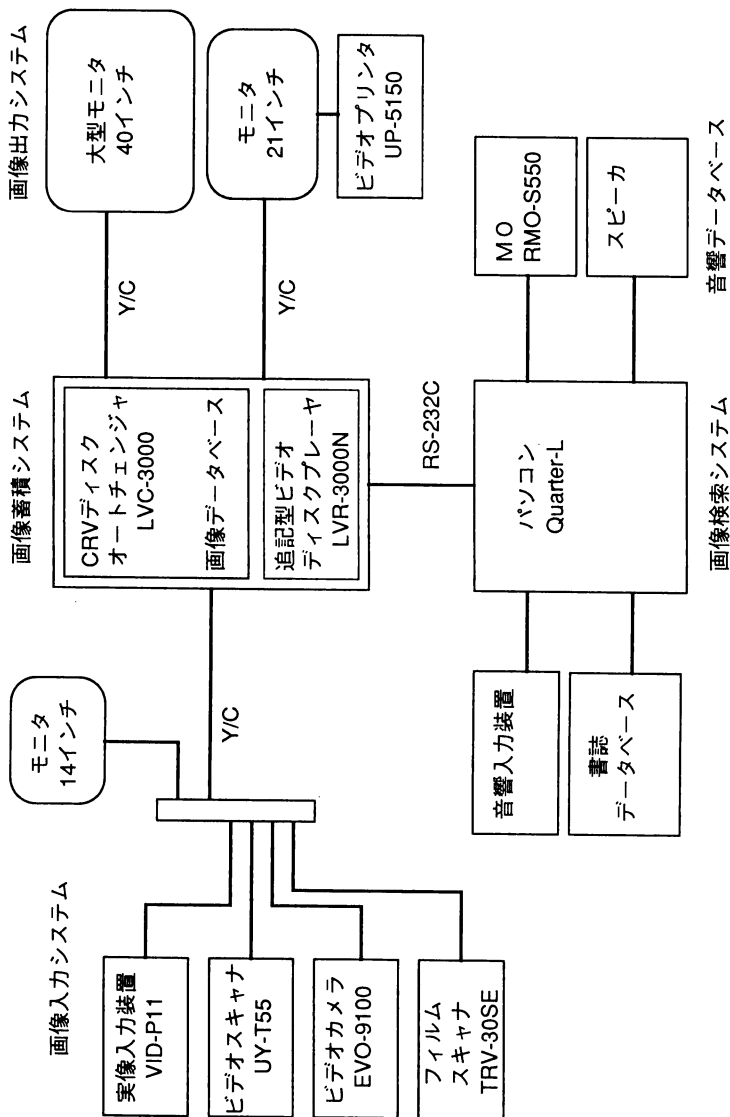


図5 奈良絵本画像データベースのシステム構成

4 システムの実現

4.1 画像データベース系

4.1.1 画像データ入力系

画像入力系には、図5に示すような多様な入力システムを接続している。これは、追記型ビデオの特色を生し、利用者が自由に画像データの追加を行い、よりパーソナルな環境を構築することをサポートする。例えば、実像入力装置による実物の静止画像の入力、ビデオカメラによる動画の入力、各サイズの写真フィルムからの入力、ビデオスキャナによる入力などを実装している。

4.1.2 画像データ蓄積、制御系

奈良絵本などの画像は、画像データベース系の画像蓄積システムに蓄積し管理される。蓄積媒体はビデオ方式の光ディスク（CRVディスク）である。CRVディスク片面で、24分10秒の動画、すなわち43,500フレームの静止画を蓄積することができる。CRVディスクはオートチェンジャ（SONY LVC-3000）に実装される。ここで用いたオートチェンジャは15枚の光ディスクを実装できる。したがって、最大130万枚強の静止画を蓄積することができる。オートチェンジャはCRVディスクの自動倉庫システムであり、選択されたCRVディスクが1枚ずつシェルフから取り出され、A面かB面かの指定に基づき、ディスクプレーヤ（SONY LVR-3000N）に装着される仕組みである。

ディスクプレーヤは追記型で、記録、再生が可能なもので、オートチェンジャに内蔵する。ここでは、1台のプレーヤであるが、効率化をはかるためには2台のプレーヤを内蔵することも可能である。CRVディスクの選択、読み出し、実装など全てのコマンド制御はホストシステムで行う。

オートチェンジャには、メカニカルな制御とホストシステムのコマンドの実行を制御するための内蔵コンピュータが付加されている。例えば、ホストシス

テムからのディスクIDを受け、そのディスクをシェルフから取り出し、ディスクプレーヤに運び再生を可能とすることなどの一連の動作を実際に制御する。なお、オートチェンジャのディスク入換時間は約18秒である。

4.1.3 画像データ出力系

高解像度モニタに画像を表示し、かつ必要に応じてカラービデオプリンタからキャビネ版のカラー写真を作る。2系統のRGB信号による画像信号の送り出しを行う。フレーム単位で送る。フレームの送りを制御する。静止画のため的高速フレームメモリを持つ。付録に、ビデオプリンタの出力例を挙げる。この例に示すように、ビデオ信号による画像とは思えないほどの絵を作ることができる。

4.2 ホストシステム系

4.2.1 カードの構成

パソコンをホストシステムとして、オートチェンジャの静止画を制御し、検索を行う。前述のように、データベースはカード型とし、1画面で操作が完結するよう設計している。

基本設計では、1枚のカード当たり下記の種類のデータを管理するものとする。

- | | |
|---------------|----------------------------|
| (1) 静止画 (CRV) | 100枚 (すなわち、100フレーム) |
| (2) 動画 (CRV) | 2分×3 |
| (3) 音声 (デジタル) | 20秒 (8ビット, 22.05KHz, ステレオ) |

1枚のカードで、静止画及び動画を混在して用いることができる。また、音声は静止画に付属させることが困難であるから、ホストシステムに付属した音

響データベースにデジタル方式で蓄積し、管理する。具体的にはMOディスクを用いる。動画は3種類の2分間分の動画を制御する。

4.2.2 オートチェンジャの制御

ホストシステムとオートチェンジャは、9600bpsのRS-232Cシリアルインタフェースにより接続制御する。オートチェンジャの動作を制御するためのプロトコルを定める。コマンド/レスポンス方式による。8ビットを1単位コマンドとし、単独または複組合せによる機能コマンドを実現している。詳細は割愛するが、プレーヤの制御コマンド、光ディスクの操作コマンド、通信状況や装置の状況を知るコマンドなどが用意されている。

これらの接続制御は、カード画面上の操作に埋め込まれているので、利用者は一切意識する必要はない。画像の検索のみに集中することができる。

4.3 画像検索系

4.3.1 カードデータベース作成系

カードデータベースの管理システムは、SWECというソニー株式会社製のDBMSに、オートチェンジャアクセスなどの機能追加と改良を加えたものを用いる。

画像データベースは静止画をフレーム単位で蓄積する。アクセス情報として画像にはユニークなIDを振る。通常はフレーム番号を用いる。前述したように、1枚のカードには10項目のインデックスが定義できる。これらのうちの幾つかはキーワードとすることができる。DBMSにより、データベースを定義する。このとき、各項目の名称、属性、大きさなどを与える。キーワードは別表を作り、キーワードファイルとして、リンクする。例えば、「ささやき竹」の統一書名項目には、キーワードとして、ささやき竹、ササヤキ竹、上中下巻の区別の3個を定義している。キーワードファイルは、随時追加など更新が可能である。

4.3.2 カードデータベース管理系

主として、DBMSに基づくデータの更新を行う。これには、カードの登録／編集、画面設計、静止画、動画、音声の登録／編集処理などがある。カードの更新はMOにバックアップをとる。編集された画像とカードの整合性を常に確保しなければならない。

この他、オートチェンジャの管理を行う。例えば、新規ディスクの登録または解除、ディスクの挿入や取り出し、装置やシェルフの状況問合せなどがある。

4.3.3 カードデータベース利用系

SWECのカード型のデータベースによる、1つの画面でなるべく基本の検索を実行できることを前提として、開発した。項目に探すべき文字列、あるいはキーワードを与え検索を行う。予め与えられているキーワード検索は、高速検索を行うためのものであり、画像の取り出しまでの検索時間を1万件当たり2秒から3秒を実現している。ただし、オートチェンジャのディスク入換時間を除く。

項目間の論理検索を可能としている。すなわち、検索機能として前方一致、完全一致、否定、含む、より大、より小、以上、以下の8種類の機能を実装している。現在、画像データの数は少ないので、論理検索の効果はそれ程効いていない。図6に、検索カード画面の1例を示す。図6にも示すように、ユーザインタフェースはマウス操作を基本とした。

その他、カード画面の操作として、登録されている静止画の再生／停止、動画、音声の再生／停止などの機能も持つ。さらに、カードの一覧表示を行い、この状態からも検索の実行、画像などの再生などを可能としている。

検索画面（入力）

1 検索 | 日付: 1994.03.24 | ディスク番号: 2

システムからのコメント: 3

No	項目名	条件	データ
1	統一書名		
2	記号書名1		
3	記号書名2		
4	原本・対応事項		
5	注記		
6	印記		
7	所蔵者		
8	講求記号/IDM/紙様		
9	ページ		
10	表紙/見聞表/録		

Z カード枚数: | 8 該当数: | 非該当数: 9

カード F1 検索クリア F2 一覧表 F3 登録(録写) F4 静止画一覧 ESC
 CRV操作 F5 CRV復帰 F6 静止画再生 F7 動画再生 F8 戻る
 終了 F9 印刷 F10 音声再生 F11

10

1. 画面名称
2. オートチェンジャに挿入されているCRVディスクのID
3. 警告などのシステムメッセージ
4. 検索項目番号
5. 検索項目名
6. 検索項目の条件欄
7. 現在登録中のカード枚数
8. 該当するカード数
9. 該当しないカード数
10. 日本語入力欄

検索結果の画面（唐糸草紙）

カード | 日付: 1994.03.24 | ディスク番号:

システムからのコメント:

No	項目名	データ
1	統一書名	唐糸草紙(舟什アケ) 0 [上]
2	記号書名1	からいど(外)
3	記号書名2	
4	原本・対応事項	写 2冊 30×22cm 特大
5	注記	宗良総本 江戸切野写
6	印記	
7	所蔵者	国文学研究資料館
8	講求記号/IDM/紙様	99-14-1.2/100-4-7/ED650
9	ページ	3
10	表紙/見聞表/録	見聞表・録

ディスク番号	NARAENON-00001	音 声	なし
静止画	1 (番号 05004)	disk-Vol	
動画	A (開始 終了)		
	B (開始 終了)		
	C (開始 終了)		

カード枚数: | 該当数: | 非該当数:

検索 F1 検索クリア F2 一覧表 F3 登録(録写) F4 静止画一覧 ESC
 CRV操作 F5 CRV復帰 F6 静止画再生 F7 動画再生 F8 戻る
 終了 F9 印刷 F10 音声再生 F11

該当するデータがあった場合、「カード」画面に変わる。
 そのデータのある最初のカード内容を表示。
 ビデオモニターには、静止画の1枚目を表示。

図6 検索カード画面の実行例

5. あとがき

第1段階の奈良絵本データベースの開発研究について述べた。研究の目的は色絵画像データベースの技術蓄積と開発にある。2.3で示した開発段階に沿った研究を行っているが、ここで第1段階の研究結果をまとめる。現在、第2段階の研究が進行中であるが、第1段階でのアナログ型の画像データベースについては、ほぼ当初の目標を達成したと考えている。

このシステムでは100万を越える画像を任意にほぼ瞬時に検索、表示できる(光ディスクの入換時間約18秒を除く)。現在のところ、この検索と表示速度はデジタル処理ではほとんど実現が困難な値であり、アナログ型の最大の特徴である。このシステムはこの点に着目した高速検索性能の実証実験である。

専門的技術を有する業者との共同開発研究を行うことにより、光ディスクオートチェンジャの導入と、そのコンピュータ制御を可能とし、実用化した。通常の情報検索システムと同じ環境において、目録検索と同時に画像を検索表示するシステムは、我々の知る限り初めての研究成果である。確かに類似のシステムは美術館などでの展示に使われている。しかしながら、研究領域において画像の細部の研究のための画像データベースの構築と、その研究用データベースの整備は例がない。

また、本システムのねらいはマルチメディアデータベースの構築のための実験にある。そのためにはテキストと音を考慮しなければならない。現在、テキストは開発研究中であるので割愛するが、音声については以下の技術開発を行った。

光ディスクの場合は1静止画は1フレームに対応させる。この場合、音の蓄積法が問題である。光ディスクに記録することはできるが、同期が取れない。そのため、ホストシステムに音響データベースを作る。書き換え可能な大容量の光磁気ディスク(MO)を用いる。これにより、フレーム画像対応の音響を

最大20秒間分同期記録させることができた。この方式も初めての試みであり、ハイブリッドシステムならでの研究成果と言えよう。

なお、動画データベースを実験的に構築している。この場合、音は同時に記録可能であるが、システムの整合性上、やはりMOを用いている。動画データベースの例として、演能データベースを制作している。演能は能「舟弁慶」の全体をデータベース化している。データソースにビデオ記録されたものを用いる（日本ビクター社製、研究用に著作権の利用許諾済）。詳細は別途報告の予定であるが、シーンの変わり目で、動画の切り替わり目を認識している。最大の特徴は演能のように時間軸に沿って流れる記録を、ランダムに検索し、再生できることである。

なお、現在までに、奈良絵本以外にも国文学研究資料館所蔵の数十点の色絵本、正保版本歌集「二十一代集」などの画像データベースを作成してきている。すなわち、前述したように、本システムは画像を一般的に取り扱うことができるため、拡張は極めて容易である。

本システム開発研究では、既存の製品や技術の組合せでシステム構築が可能であるかどうかの評価も行っている。市販製品そのものの単純な組合せでは、このシステムの実現は不可能である。新規技術開発を含め、かなりな部分の改良、新しい検討が必要であった。専門業者との共同研究が不可欠であった。なお、製品レベルのシステム構築は研究者へのシステム提供をできる限り容易に促進するためである。

奈良絵本の1000枚の画像データしか作成していないが、国文学の研究者による評価実験を試みた。高速検索性能については極めて高い評価を得た。未だ、データが研究に値するほどの質、量ではないとの指摘がある。とくに、画像の切り出しが専門家の目からは不十分であり、物語の進行が画像によって展開できるなどの工夫が要求された。ここでは、挿し絵画像に注目したため、本文に関するデータ作成が貧弱である。いわゆる、翻刻されたテキストも含め、本来

のマルチメディアデータベースの実現が望まれた。

一方、画像の品質の問題がある。色彩の再現性についてはそれほど問題はない。とくに、画像の精細度の問題であろう。アナログ型画像の精細度では研究の実際の展開には耐えられない。少なくとも、デジタル画像の200dpi(dot/inch)以上が要求される。

しかしながら、アナログ型画像でもインデックスとしての役割は十分に果たすことが可能と考えられる。とりわけ、展示などへの活用は有効である。問題は画像処理の機能であろう。これは、アナログ型ではあまり期待できない。このことから、早期に第4段階の研究を開始する必要がある。

今後の課題として、奈良絵本データベースの作品点数を増やすことが考えられる。現在、300余点の奈良絵本が存在するようであるが、これらの総合的データベースが可能であろうか。また、次の課題は研究者への提供である。第1段階のプロダクトはビデオテープなどに置き換えることは可能である。ただし、ランダム性は失われる。CD-ROM系のCDIなどの新しいメディアを利用することが考えられる。

一方では、インターネットによるサービスなども考慮すべきである。この場合は、良質な画像を流通するためのデータ圧縮法など検討課題は多い。

<謝辞>

最後に紙面の都合もあり、言及しなかった多くの研究経緯や成果があるが、別の機会に譲りたい。本研究では日頃ご指導、ご協力いただく国文学研究資料館立川美彦教授、藤原鎮男教授、松村雄二教授に深謝する。また、同館研究情報部情報処理室原正一郎助教授、野村龍氏、佐藤崇氏らのシステム開発などの多大の協力がある。また、ソニー株式会社三原節生氏、山田邦彦氏らの共同研究の協力がある。合わせて深謝する。

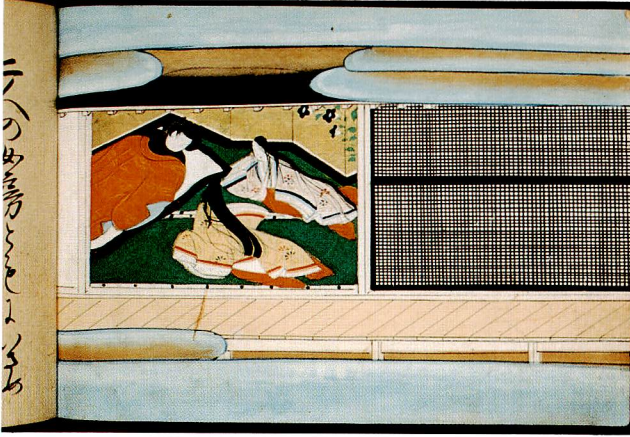
<参考文献>

- (1) 安永尚志：国文学原文献資料データベースシステムの開発，国文学研究資料館紀要，15，pp.1-24（1989）
- (2) 原正一郎，安永：国文学研究とコンピュータ，パソコンリテラシ，19.3，pp.3-13（1994）
- (3) 猪瀬博：科学研究費報告書，#00522004（1983.3）
- (4) 猪瀬博：科学研究費報告書，#58460234（1985.3）
- (5) 安永：国文学におけるマルチメディアデータベース，情報の科学と技術，41.1，pp.19-26（1991）
- (6) 安永：国文学における文献資料の画像データベースとその流通，情報知識学会論文誌，（投稿中1995）
- (7) 安達淳他：学術文献を対象とした電子図書館システムの構成法，情報処理学会情報学基礎研究会，29-7，pp.51-58（1993）
- (8) 安達：電子図書館と学術雑誌，情報の科学と技術，44.5，pp.247-253（1994）
- (9) 安達，橋爪宏達：欧米における電子図書館プロジェクト，情報処理，33.10，pp.1154-1161（1992）
- (10) 安永：国文学における情報の考察とデータベースの構築，情報知識学会論文誌，5.2，pp.（1995）
- (11) 資料保存研究会訳，編：IFLA資料保存の原則，日本図書館協会，（1987）
- (12) 国立国会図書館編：資料保存とメディアの変換，国会図書館，（1993）
- (13) 近藤泰弘：古典文法の立場から考えた検索とテキスト，日本語学，10（11），pp.104-114（1991）
- (14) 国文学研究資料館：和古書目録 増加5（1992）

（受付 平成7年9月30日）

付録 データの入出力例

データ入力画像（フィルム画像，挿し絵のページ画像）



データ出力画像（ビデオプリント出力，a-1画像）



〈注〉恋の病に臥す関白．勾当内侍と周防内侍が見舞う場面（「ささやき竹」より）．
上が原画，下がビデオ出力（拡大画像）