

デジタルアーカイヴからデジタルエキジビションへ

馬場 章¹ 吉田 成¹ 谷 昭佳¹
吉田正高² 吉仲 亮¹ 川瀬敏雄³
肥田 康³ 吉谷隆彦³ 津田光弘⁴

歴史学におけるデジタルアーカイヴの作成は、史料の複製として歴史学研究のプロセスの一環に位置づけられる。その目的は、史料のより効率的な利用と保存、そして公開である。破碎したガラス乾板画像と大型二次元カラー史料である国絵図を例に、それらのデジタル化から研究利用、さらには博物館展示による一般公開までの一連の過程を紹介し、歴史学におけるデジタルアーカイヴの意義について考察する。

From Digital Archive to Digital Exhibition

Akira BABA¹ Akira YOSHIDA¹ Akiyoshi TANI¹
Masataka YOSHIDA² Ryo YOSHINAKA¹ Toshio KAWASE³
Kou HIDA³ Takahiko YOSHITANI³ Mitsuhiro TSUDA⁴

Creation of the digital archive in history is positioned in a part of the process of history research as a duplicate of historical records. The purpose is more efficient use and preservation, and public presentation of historical records'. We take up the crushed dry glass plate pictures and the country pictorial maps (*kuniezu*) which are large-sized and 2 dimensional color historical records as examples, and introduce a series of process from digitizations to research use of them and further to the general public exhibition in museums, and consider the meaning of the digital archive in history.

1. デジタルアーカイヴの意義と目的

1-1 デジタルアーカイヴの現状

デジタルアーカイヴ (デジタルアーカイブ、digital archive) という用語は1990年代半ばに発案された和製英語である。欧米の場合、所蔵図書や所蔵資料の管理のために電子化が進み、それと平行して、所蔵品の電子化とネットワークによる公開が進められてきた。このような欧米に

おける動向とわが国のデジタルアーカイヴとは決して無縁ではないが、わが国の場合には、わざわざデジタルアーカイヴという呼称が造語されていることに端的に現れているように、きわめて独自の性格付けを有しているということができる。例えば、わが国では産官学から構成される「デジタルアーカイブ推進協議会」が結成され、デジタルアーカイヴの技術的交流や法的問題のガイドラインの提案などを進めていることもそのひとつである。

1 東京大学 University of Tokyo 2 早稲田大学 Waseda University

3 株式会社 堀内カラー Horiuchi Color Ltd. 4 イパレット iPallet

同協議会の中心人物のひとりである月尾嘉男氏によれば、デジタルアーカイブの背景には、①有形・無形の文化財の消滅、②文化財の公開などの共有、③文化の相互理解の必要性があり、現在、最も保存に有効なデジタル情報化とは、①長期保存 ②分散制作 ③危険分散 ④世界的共有とされている。月尾氏の捉え方にいささかの異論もないが、現在さかんになってきたデジタルアーカイブの動向に対しては、一抹の不安がないわけではない。その最たるものは、現物資料とデジタルデータとの関係である。まず、数多の文化遺産の中から、なぜその資料をデジタル化するのか、その意義を明確にしなければならないだろう。その文化財がデジタル化の対象として選ばれた理由を公開し、手間と時間をかけることに対して国民の理解が得られなければならない。そして、いかなる方法でデジタル化をしたのか、その技術もともに公開されなければならない。技術の公開なくして、われわれは成果物であるデジタルアーカイブに対する評価をなし得ないのである。

1-2 歴史学におけるデジタルアーカイブ

歴史学の研究は、一般に、史料調査・整理に始まり史料複写、分析研究、成果の公開、そして史料保存という過程をたどるものである（図1）。史料調査・整理というのは、文字通り歴史史料の所在の調査と現地に赴いての史料整理である。次にくるのが、整理された史料の複写である。この複写の持つ目的は、ひとつには史料の利用のためであり、ひとつには史料の保存のためである。そして、複写された史料に対して分析を加えて、あらかじめ設定した研究課題を解明することになる。もちろん、史料の複写ではなく原本そのものを利用する場合も少なくないが、原本の保護の

ためには、複製を作成することが望ましいことはいうまでもない。最後に、その研究成果の公表と原本の保存がある。原本の保存は調査後、あるいは複製作成後、直ちに着手されることが多いが、専用保存容器の製作や汚損・破損などの痛みの補修には一定の時間が必要である。

デジタルアーカイブは如上の研究過程の中のどの段階に位置づけられるであろうか。それはおそらく、撮影による史料の複写に該当すると考えられる。つまり、歴史学においては、デジタルアーカイブの作成自体が目的とされることはほとんどなく、歴史学研究の過程における中間段階と位置づけられるのである。もちろん、従来の史料撮影は必ずしも高精彩で行われていたわけではなく、また、必ずデジタル化を伴っていたわけでもないから、それをそのままデジタルアーカイブと呼ぶことはできない。しかしながら、デジタルアーカイブは歴史学研究にとって目的ではなく手段であるという位置づけは、デジタルアーカイブの意義づけとして強調しておきたい。

また、そのことは近年のデジタルアーカイブの動向とも共通する部分がある。すなわち、従来のデジタルアーカイブは、その第一の目的を文化遺産の保存においてきたが、近年では、デジタルデータの保存的機能よりも加工容易性をはじめとする取り扱いの優位性に着目することが多くなっているようである。したがって、今後のデジタルアーカイブの作成に当たっては、その利用方法の検討がより重要になってくると思われる。

2. デジタルエキジビション

デジタルアーカイブの利用法に関しては、従来もさま

ざまな試みがなされてきた。博物館・美術館・図書館などのインターネットによる公開や CD の頒布などが代表的なものである。また、デジタルアーカイブの展示による、いわゆるデジタルミュージアムもさかんになりつつある。従来は、リアルな展示空間の一部にマルチメディア展示が組み込まれるという例が多かったが、今日では、本格的なデジタルミュージアムの試みも着実に広がっている。

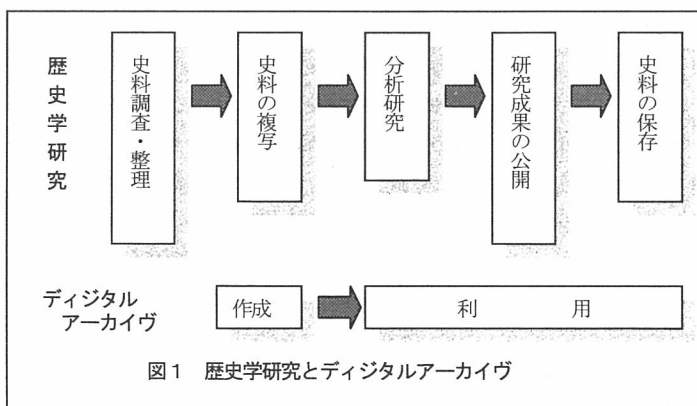


図1 歴史学研究とデジタルアーカイブ

東京大学史料編纂所は、古文書・古記録など日本の歴史史料の収集・研究・編纂を行う東京大学の附置研究所のひとつであり、基幹的な史料集である『大日本史料』などの刊行を始めて、2001年でちょうど百年を迎える。史料編纂所では、人文系の研究所としては比較的早い1980年代からコンピュータを導入し、膨大な歴史史料の編纂のためのツールとして利用してきた。そして、今日では、WWWで25ものデータベースを公開している。史料編纂所では史料集発刊百年を記念して、東京国立博物館において同館と共催で特別展を開催することとなった。そして、展示の一環として、「歴史学のデジタルミュージアム」と題するコーナーを設けることになったのである（会期は2001年12月11日～02年1月27日）。

「歴史学のデジタルミュージアム」のコンセプトは、①史料編纂所の研究事業を紹介する、②歴史学の研究成果を公開する、③コンピュータやデジタル技術を利用して歴史学の専門家以外の方にも分かりやすい展示を行う、というものである。以下、「歴史学のデジタルミュージアム」に出展されるもののなかから、とくにデジタルアーカイブと関連の深いガラス乾板画像の復元と国絵図データベースの構築について取り上げ、歴史学研究の過程とデジタルアーカイブとの関連を具体的にみていくこととする。

3. ガラス乾板画像の復元

3-1 ガラス乾板のデジタル化

史料編纂所は、これまで主として写真撮影による複製を

作成して史料収集を進めてきた。昭和30年代までは銀ゼラチンガラス乾板を使用しており、現在、約1万点の乾板を所蔵している。その多くは密着焼付け写真を台紙に貼り付けた「台紙付き写真」として公開しているが、紙焼き写真のほとんどは経年劣化による退色が著しい。他方、原版であるガラス乾板自体にも劣化が進んでおり、乾板の画像の保護と保存は急務となっていた。しかしながら、ガラス乾板は重くて割れやすいので取り扱いが難しく、その処置はなかなか進まなかった。ガラス乾板に見られる主な劣化は、ガラスの破碎・ひび・カビ・擦過痕・指紋痕・ミラー化・煤塵・乳剤剥離・画面の白脱色・水酸化ナトリウムの析出などである。

そこで、比較的安価で、かつ、ガラス乾板に対する負担も比較的軽い画像保存の手段としてデジタル化を計画した（図2）。

今回のデジタル化は、画像の原本所蔵権の問題などを考慮して、史料原本がすでに焼失してしまった30タイトル61点に限定した。最初の作業は、約1万点の中から対象となる乾板を発見する作業であり、次に、発見した乾板に関する詳細なコンディションレポートを作成した。コンディションレポートとは、写真の現況を記録しておくための一定のフォーマットである。このフォーマットにはいまだ標準が存在しないが、今回は、以下のような項目で記録した。これらの項目は、ガラス乾板だけではなく写真一般に通用することを念頭に設定したものである。

登録番号・ネガ番号・写真技法・サイズ・撮影者・撮影年月日・題名・内容・備考・コンディションの概要・コ

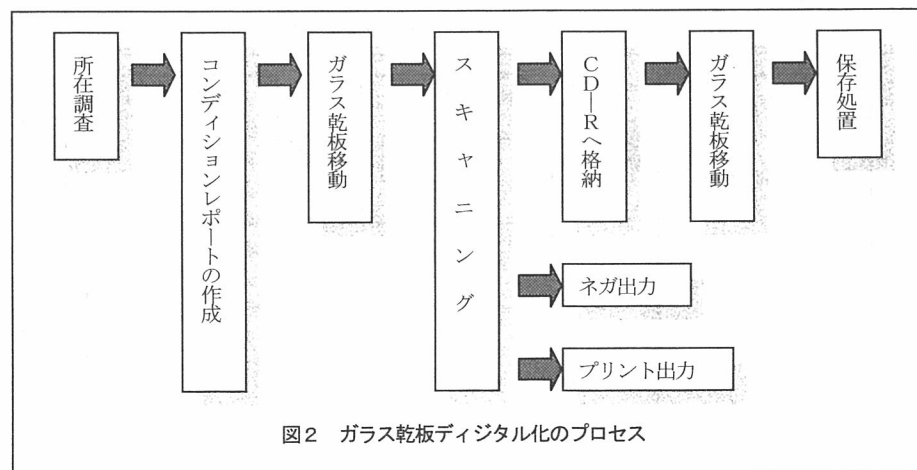


図2 ガラス乾板デジタル化のプロセス

ンディシ
ョンの図解（表
面・裏面）・
記録年月
日・記録者氏
名

なお、記録
者によって
コンディシ
ョンの概要
や図解など
の記載方法
にぶれが生

じており、記述の統一も今後の課題といえる。

次いで、ガラス乾板のスキャンに際しては、フラットベッド型のスキャナーを使用して入力解像度 600dpi でデジタル化した。この間のガラス乾板の管理・取り扱いに細心の注意を払ったことはいまでもない。

このようにして得られたデジタル画像のサイズは、約 6000～7000×9000～9800pixel で、1 点で約 70MB となった。ファイル形式は Tif 形式である。

とくに破碎した乾板の場合は破片ごとにスキャンし、デジタルデータの接合処理を施して、割れる以前の画像を復元した(図3)。破片ごとのデジタルデータをはじめとしてすべてのデータは CD-R に格納したが、画像利用の便を考えて、個別の画像を検索するための索引を PDF によって作成し、別に 1 枚の CD-R に収めた。

3-2 ガラス乾板画像への着色と立体化・動画化

デジタル化したガラス乾板の中には、『大山寺縁起絵巻』が含まれている。この絵巻史料は、伯耆国(鳥取県)の古刹、天台宗角磐山大山寺の由緒・来歴・伝説などを絵画と詞書とで記した絵巻物である。奥書によれば僧了阿によって応永5年(1398)に描かれ、かつては国宝に指定されていた。しかしながら、この絵巻物の原本は昭和3年(1928)4月22日の午前中に不慮の火災によって消失してしまった。現在では、東京国立博物館と史料編纂所が所蔵する模写と史料編纂所のガラス乾板とから元の画像を窺い知ることができるのみである。

ところで、この絵巻物の第十巻八十段の「鹿狩之図」は模写には見当たらず、ガラス乾板のみに画像が残されている。しかも、同絵巻物の中でこの場面はタッチがやや異なり、勇壮で躍動感に溢れている。

ところが、デジタル化したガラス乾板の画像はモノクロであり、原本の画像の特徴が十分

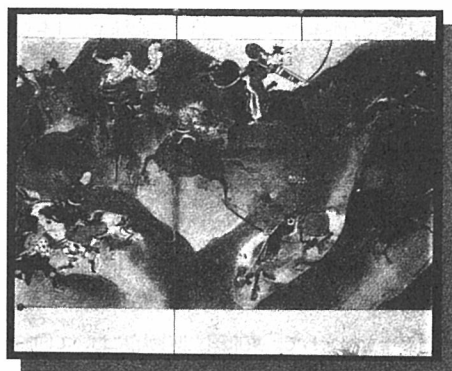


図3 破碎した乾板のデジタル接合後の画像

に復元されているとはいえない。そこで、『大山寺縁起絵巻』の歴史史料としての重要性にかんがみ、「鹿狩之図」の色彩の復元を試みることとした。

色彩の復元に当たっては、まず、日本絵画史の研究に基づいて、基本となるパレット 84 色を制定した。しかし、デジタル化したガラス乾板のモノクロ画像から得られる情報は、明度(濃度値)のみであるので、84 色の明度を測定し、乾板の明度と一致する色をパレットから選択した。なお、厳密に言えば、ガラス乾板の撮影時に使用した照明の種類によって乾板に写しこまれる色彩は微妙に変化しているはずであり、また、撮影時すでに経年劣化による退色が起こっていると考えられるが、今回の色彩の復元ではそこまで厳密には考えず、たんにガラス乾板撮影時に見えていたはずの色彩を再現するまでにとどめている。

3-3 『甦るガラス乾板』のマルチメディアによるリリース計画

ガラス乾板のデジタル化、とりわけ破碎した乾板のデ

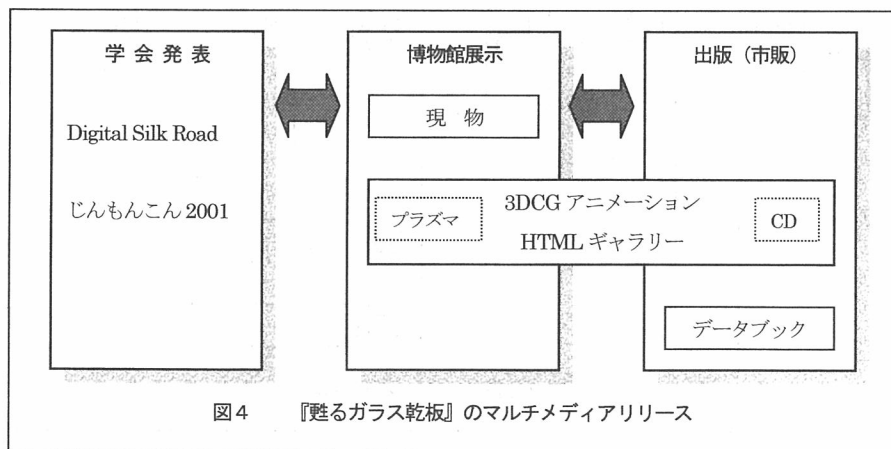


図4 『甦るガラス乾板』のマルチメディアリリース

デジタル接合は、ガラス乾板とそこに写しこまれた画像とを歴史史料として取り扱い、研究の便に供するとともに、原本がすでに焼失してしまった画像の保存をはかるためであった。また、一部の乾板の画像を彩色し、少なくとも撮影当時の色彩を甦らせる試みは、いわばデジタル技術を利用した歴史史料の復元研究ということが出来る。しかし、今回はそれにとどまらず、「鹿狩之図」の彩色復元画像から得られたイメージを 3DCG アニメーションで表現する試みにも取り組んだ。

コンピュータもアニメーションも存在しなかった時代の人々は、絵巻物という静止した絵画の場面と詞書とで大山寺の由緒・来歴を記録した。ところが、現在ではデジタルやアニメーションの技術を利用して同じ物語を展開することが可能となったのである。いわば IT 絵巻である。たんに静止画である絵巻物を横にスクロールして動かして見るのではなく、絵画のイメージを 3DCG アニメーションに起こした意義はそこにある。

今回の特別展に際しては、如上のガラス乾板のデジタル化の成果とデジタル画像の着色、立体化、動画化の成果とを、分かりやすく『甦るガラス乾板』と題する番組にまとめて上映することとした。また、デジタル画像とコンディションレポートの記述を利用してガラス乾板画像ギャラリーを制作して展示する。展示会の会期終了後は、データブックを添付して CD を市販する計画である（図 4）。

3-4 ガラス乾板の保存

ガラス乾板画像のデジタル化で忘れてならないのは、ガラス乾板自体の保護と保存である。歴史学研究においては、デジタルデータはあくまでも原本史料の複製なのであり、原本史料のもつ情報量を超えることはできない。しかしながら、原本史料は刻

一刻と劣化していくものであるから、その保存処置が、実はデジタル化以上に重要な課題である。

ガラス乾板の保存に関しては、ISO 3897 ならびに JIS K7644 に一定の指針が示されている。しかし、その指針には、例えば、破砕したガラス乾板の保存処置の規定はなく、また、保存庫の設置など簡単には実現不可能な提案が含まれているなどの問題がある。

そこで、今回のデジタル化が終了したガラス乾板に対しては、破砕していない乾板と破砕した乾板とに分類して、それぞれ専用の収納容器を考案した。破砕していない乾板については、pH8.0 程度のアーカイバルボードを使用した縦置き用のボックスを製作した。耐震性の確保のために、ややゆとりのある設計となっているが、そのために、収納スペースの問題が生じてしまった。また、破砕している乾板のためには、pH7.0 のピュアマットを使用して、シンクタイプの専用収納容器を考案した。ガラス乾板の破片の形にピュアマットを切り抜いて、そこへ破片を落とし込んで保存する、平置き用の収納容器である。ただし、容器の中の破片の安定性や費用の面でいまだ課題を残している。

如上の保存処置は、化学的変化の少ない材料を使用して専用の収納容器を製作するという、いわば物理的・消極的な保存処置であるが、今後は、ガラス乾板の乳剤面の化学的な保護処置の開発など、より積極的な保存処置も考案されるべきであろう。

4. 絵地図データベース

4-1 大型古地図と歴史学研究

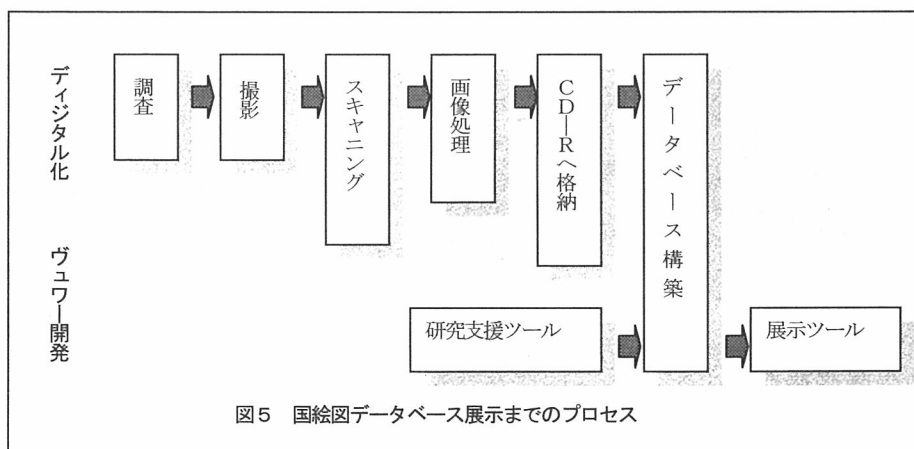


図5 国絵図データベース展示までのプロセス

古地図が歴史史料として重要であることはいうまでもないが、実際に利用するためにはさまざまな困難が存在した。その最大の問題が古地図の大きさである。とくに、一辺の長さが数メートルにも及ぶ国絵図は、その大きさが調査や研究の妨げとなってきた。そこで、国絵図のような二次元の大型史料をデジタル化し、それを利用するための研究支援ツールとしてのビューワーの開発を行った（図5）。

対象としたのは、東京大学総合図書館が所蔵する南葵文庫国絵図 37 点である。国絵図とは、江戸幕府が全国の大名家などに命じて編纂した1国ごとの地図であり、慶長・元和、寛永、正保、元禄、天保の前後5回にわたって作成されている。南葵文庫は徳川御三家のひとつ紀州徳川家に伝わった史料であり、主として慶長期・正保期の国絵図が現存している。国絵図の史料群としてはわが国第一級の質と数量である（後掲表1）。

4-2 大型古地図の撮影

大型の古地図を撮影しようとするとき、まず対象史料と撮影機材を広げるに十分な広さの写場が必要となる。中・小型の国絵図は史料編纂所内の写場で壁にさげて撮影し、

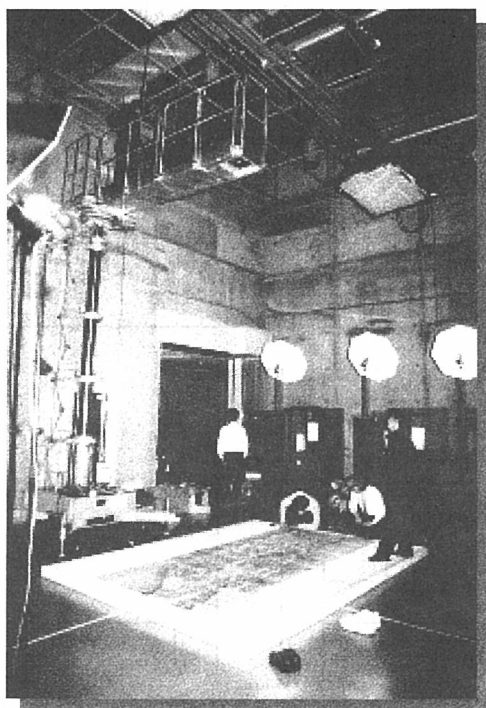


図6 大型国絵図の撮影風景

大型の国絵図は東京国立博物館の大型写場で俯瞰撮影した（図6）。撮影には8×10 インチフィルム的大型カメラを使用し、レンズには周辺の歪みが出るだけ少ないものを選んだ。すべての地図について撮影のための設計図を作成し、とくに大型地図は、組み立て式の専用撮影台にのせて設計図にしたがって分割撮影した（図7）。

スキャニングは入力解像度2000dpiで行い、非圧縮RGBモード、Tiff形式の画像データを作成した。なお、画像処理としては、撮影の際に写りこんでいる周囲ピンを消して、分割撮影の場合にデジタルデータを接合した。また、インプットプロファイルを書き込んで、デバイスに依存しない色彩情報を付加している。

このようにして作成したデジタルデータは1点あたり1GB以上に及ぶものもあるため、CD-Rへは、①小データのものはそのまま1枚に格納する、②大データのものは分割して複数枚に格納する、③さらに大データを圧縮して1枚に格納する、という方針をとった。

4-3 専用ビューワーの開発

国絵図という大型二次元カラー史料をできるだけ高精彩で撮影し、デジタル化したために、成果物であるデジタルデータが非常に大きくなった。当然Tiff形式では扱いにくいので、通常はデータを圧縮して利用することになる。現在一般には、100MBクラスの画像を扱うために、専用フォーマット+専用サーバ+専用アプリケーションという組み合わせがいくつか存在し、いずれも優れた性能を有している。しかしながら、それらは比較的高価であり、かつ、すべてにおいて方式がオープンになっているものはない。

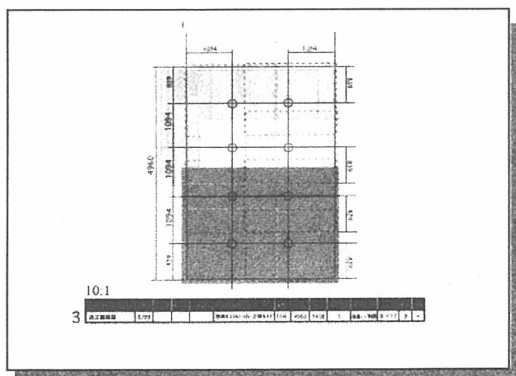


図7 国絵図の撮影設計図

デジタルアーカイブの対象が人類共通の文化遺産であるならば、そのデジタルデータも、それを扱うツールもまた、すべての人々に公開されていなければならないであろう。今回は、より安全にデジタルアーカイブを運用していくために、オープンソースの方針の下に、さしあたり国絵図のデジタルデータを研究用として扱うための支援ツール（ビューワ）を開発した。

まず、現在のパーソナルコンピュータのHDD、CPU、メモリなどの技術水準にかんがみて、画像データに関しては512×512pixelの中分割をほどこし、タイルパーツとして扱うこととした。パーツ画像をJPEG形式で保存して、規則分割を逆用するソフトウェアにより、もとの大きな画像を再構成するのである。実際の作業は、

- (1) 画像データを50パーセント縮小した多階層画像を作成する。
- (2) 各多階層画像に個別のシャープネスをかける。
- (3) オリジナルの解像度に近くて画像データのサイズが大きい場合には事前分割処理を行い、2048×2048pixel相当に分割する。
- (4) 事前処理の済んだ画像データを512×512pixelに分割する。
- (5) 各中分割画像データに、階層と位置が特定できるユニークなファイル名を付与する。
- (6) 圧縮率8/10によりJPEG形式で保存する。

次いで、ソフトウェアの開発環境は、

JAVA™ Runtime Edition 1.3.0_02 (JRE1.3.0_02)

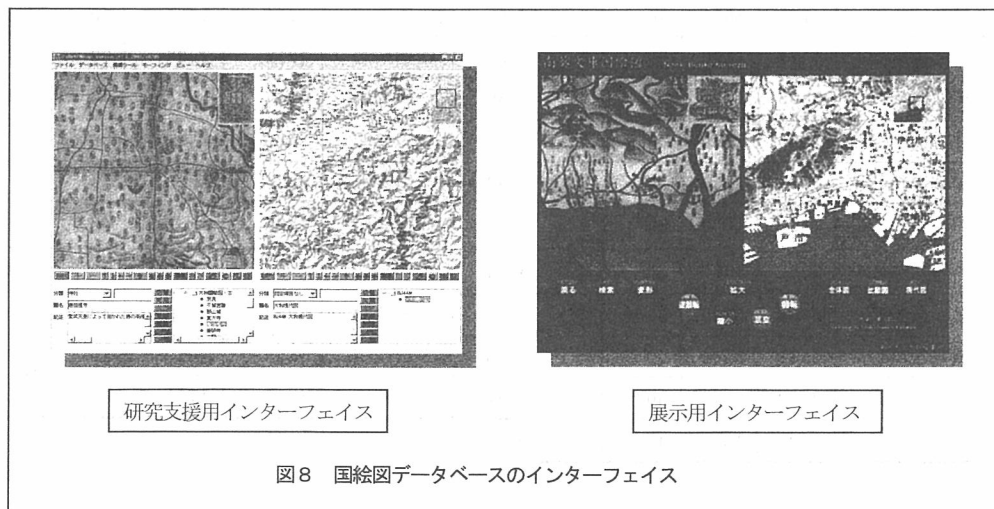
JAVA™ Advanced Imaging API 1.1 (JAI1.1)

を言語ベースとし、他に、画像データの表示に際して、IBM XML4J v2.0.6 を使用した。現実にはさまざまな困難を伴うが、JAVA を使用することによって各種のプラットフォームで展開しうる可能性を考慮した。また、Sun Microsystem, Inc.のBinnary Code LicenseにしたがえばJAVA が無償で使用できるというメリットや、JAVA Servlet の存在が、今回の試みの技術を将来インターネット上に展開していく上で重要であると判断したからである。

古地図の画像データを歴史学研究に使用する場合、研究者が研究支援ツールに希望する機能は、画像の拡大・縮小・回転・移動などの基本的操作に加えて、とくに二点以上の画像の比較機能、文字データの書き込み機能が必要とされる。今回の開発ではこれらを可能にしたが、とくに書き込みに関してはXMLを使用することによって、画像データ単体に書き込んだXML形式のファイルをメタデータとして連携させることで、研究者が容易に自己の研究のためのデータベースを構築できるようにしている。

4-4 展示用インターフェイスの開発

国絵図データベースの成果を博物館において展示するに際しては、研究支援ツールのサブセットを展示するという考え方をとった。今回は、研究支援ツールを使用して、国絵図の中から1国につき10箇所程度の地名をピックアップし、それに簡単な解説を加えたデータベースを作成して展示に活用した。ただし、研究支援用と展示用とではおの



ずから必要とされる機能が異なるので、研究支援用ツールの書き込み機能などを落として展示用とした。

とくに工夫したのはインターフェイスの変更である。来館者の年齢層が幅広いので、キーボードやマウスは避けてタッチパネルによる操作とし、画面の配色を工夫して親しみやすさを出すように心がけた。

5. まとめ

歴史学研究においては、デジタルアーカイブの作成を自己目的化することは考えにくい。歴史学研究の一般的プロセスからすると、デジタルアーカイブは、史料の利用と保存とを目的とした複製の制作として位置づけられる。そして、今日では、史料のデジタル化の目的は、保存の

役割よりも利用の役割のほうが重視されてきている。デジタル化された歴史史料は、歴史学にとって利用しやすいばかりでなく、研究の成果を公開する手段・技術としても効果的である。とりわけ、博物館展示のように研究成果を一般に公開するときには、デジタル技術は研究内容を分かりやすく演出するのに非常に有効である。歴史学研究とデジタルアーカイブを切り離して考えるのではなく、研究の一連の過程の中で、デジタル化は、その意義と目的を十分に検討しながら進められるべきであろう。

[注記]

本稿は、本文中でふれた博物館における展示会以前に執筆している。したがって、本稿中で述べた展示の仕様などは、展示会までに改良・変更されることがある。

表 1 南文庫国絵図一覧（「最小」は最小文字の大きさ、「分割」は分割撮影、「分割」以外の数字の単位は mm）

番	国絵図名	長辺	短辺	最小	分割	番	国絵図名	長辺	短辺	最小	分割
1	奥州図 西	2700	2080	50	なし	20	和泉国絵図	2254	1500	30	なし
2	同 東	2680	2020	50	なし	21	河内国絵図	2840	1550	60	なし
3	近江国絵図	4960	3408	50	8	22	同 国絵図	2844	1202	60	なし
4	常陸国絵図	3190	1839	90	4	23	大和国絵図	2226	1490	40	なし
5	三河国絵図	2008	1870	40	なし	24	同 国絵図	1775	1168	40	なし
6	伊賀国絵図	1700	1471	35	なし	25	丹波国絵図	2105	1589	70	なし
7	越中国絵図	3663	2280	35	4	26	同 国絵図	2284	1600	60	なし
8	同 国絵図	3450	2160	50	4	27	丹後国絵図	2088	1571	80	なし
9	越前国絵図	4771	3653	50	8	28	同 国絵図	2280	1485	80	なし
10	同 国絵図	5024	4103	50	9	29	因幡国絵図	2212	2027	30	なし
11	能登国絵図	3358	1444	40	2	30	同 国絵図	2017	1078	40	なし
12	同 国絵図	3600	1500	40	2	31	伯耆国絵図	3688	2354	30	4
13	加賀国絵図	3000	1950	35	4	32	同 国絵図	3534	2258	35	4
14	同 国絵図	3100	1890	35	4	33	阿波国絵図	1802	1462	40	なし
15	若狭国絵図	2957	1992	50	4	34	土佐国絵図	2594	1529	40	なし
16	同 国絵図	3064	2247	50	4	35	同 国絵図	2604	1353	40	なし
17	摂津国絵図	2546	2410	50	4	36	伊予国絵図	1823	1726	50	なし
18	同 国絵図	2700	2579	50	4	37	同 国絵図	1922	1795	50	なし
19	和泉国絵図	2185	1321	4	なし						