

# 文化財研究におけるデジタルアーカイブ形成の意義 —情報の総合的蓄積と共有にむけて—

奈良国立博物館 宮崎 幹子

## 1. はじめに

奈良国立博物館と東京文化財研究所は平成16年度より共同研究として「仏教絵画の光学的調査」および「高精細デジタルコンテンツの作成」を開始し、平成16年から17年にかけて当館所蔵の平安仏画「国宝 絹本著色十一面観音像」について高精細デジタルカメラによる画像撮影とポータブル蛍光X線分析装置をもちいた調査を実施した。調査結果は本書で述べられている通りであるが、本稿ではこうした新しい方法によって得られた成果も含めて、文化財に関わる情報を共有することの意義について改めて考えてみたい。

近年、文化財の調査において様々な科学的分析法が開発され、文化財の材質や構造、年代、保存状態などに関する新しい調査結果が報告されている。これまでの説を裏付ける成果がある一方で、中には従来の認識に対して再考を促すような事例もある<sup>1)</sup>。新しい分析法や機器によって得られたデータは、文化財の研究に新たな進展をもたらすと考えられる反面、方法自体の認知度が低いために、結果とそれを客観的に評価する尺度が等しく共有される段階にまで至っていない場合もある<sup>2)</sup>。本共同研究では美術史的な観点からの研究と併行して高精細デジタル画像の作成と光学的調査がおこなわれたわけだが、収集されたデータとそれに基づく現時点での解釈を内外の研究者に向けて公開し、作品に対する検討を更に深める際の材料とするために、共有資源としてのアーカイブの可能性を探りその実現をはかることも重要な課題である。本書で示される内容は情報共有に向けて出版物という形態を採った一つの出力であり、その先には新しい研究環境に相応しいアーカイブの形成が求められるであろう。

筆者は元来、美術史や文化財の科学的研究については専門外で、博物館における情報の蓄積や公開に関することを主な研究・実践対象としている。今回

のような研究成果を情報として扱うには、筆者のような立場でも歴史的研究や科学的研究の領域にある程度踏み込まざるを得ないため初步的な誤りを犯すことを恐れるが、本稿では文化財の総合的研究や保存管理を進展させるための環境を整備するという観点から、デジタルアーカイブを形成するための準備作業としてその意義を改めて確認する。そして現時点でのデジタルアーカイブの到達点をこれまでの展開の中から描き出すと同時に、本共同研究との関連から望まれる方向性を示すことを目指したい。

## 2. 現代におけるデジタルアーカイブ

アーカイブ<sup>3)</sup>とは、現用価値を失った後も将来にわたって保存する歴史的文化的価値があると認められた記録史料や、そうした史料を保存する文書館などの施設・機能のことをいう言葉である<sup>4)</sup>。またアーカイブの役割を「社会的な記憶装置」と規定し、過去の情報をそれと不可分の歴史環境とともに保持することを重視する考え方もある<sup>5)</sup>。現在では歴史学に限らず様々な分野においてアーカイブという言葉を目にする機会が増えているが、多くの場合、それは情報化もしくはデジタル化という文脈においてであり、博物館や美術館においても例外なくデジタルアーカイブと称される事業が展開されている<sup>6)</sup>。デジタルアーカイブの意味としては、「多様な記録・資料をデジタル情報として記録し保存活用するデータベース」というのが共通認識のようであり、対象を人間の営みによって生まれた情報資料全般へと広げ、永続的保管を前提としたデジタル化を推進する意味合いが強調されるに至っている。本稿ではデジタルアーカイブとは、人間の知的・芸術的活動の所産である“もの（Object）”とそれに関わる情報や知識を一定の法則に則って集積したものとし、中でもコンピュータで処理可能なかたちで蓄積されたもの、と取りあえず定義しておきたい。“もの”には美術作品や歴史史料、考古遺物などが含まれるだ

らうが、本稿では美術・歴史系の博物館で研究・保存の対象となるような文化財について議論を進めるこことを予め断っておく。

さて、文化財の研究や保存に携わる立場としては、情報資料をデジタル化して蓄積・活用する意義を疑うものは今日では少ないだろう。しかしながら文化財に関わるものに限っても、デジタルアーカイブとしておこなわれている事業は多様であり、実施状況や到達点、方向性や問題点などを総合的に把握することは簡単ではない。デジタルアーカイブが実際どのような意味を各方面へもたらすかという点についての認識も様々で、既存事業には一点の障壁画について大容量の画像を作成して商品への展開をはかるなど特定の内容に限られるものもあり、産業の振興に繋がるような画像の生成・保存技術に関心が高いようにも思われる<sup>7)</sup>。ともすると新規な技術開発の喧伝の面が強調されるデジタルアーカイブの捉え難さはそこにも理由があるのではないだろうか。文化財の研究や保存にとって画像が不可欠であることは論を待たないが、情報資料のデジタル化の問題は、画像のみに集約される訳ではない。そこでデジタルアーカイブ事業に関連する議論を報告書やインターネット上のデータベース事例などから整理・総合すると、概ね以下のような分析の視点を列挙することができる。

### 【1. 対象】

#### (1) 有形文化財

美術工芸品・考古遺物・建築物など

#### (2) 遺跡

#### (3) 無形文化財

演劇・音楽・工芸技術など

#### (4) 写真・映像資料（作品としてのものは除く）

### 【2. データ形式】

#### (1) テキスト

#### (2) 二次元（画像）データの生成・保存技術

カラー画像、赤外線画像、X線画像、X線CT  
画像、蛍光画像など

#### (3) 三次元（空間）データの生成・保存技術

三次元計測、GISデータ、CG画像、回転画像  
など

#### (4) 科学的分析による採集データ

蛍光X線分析、X線回折分析、年輪年代法による年代測定など

### 【3. データ構造】

#### (1) データ項目（カテゴリー）

#### (2) データモデル

### 【4. データ内容】

#### (1) シソーラス、件名標目

#### (2) 典拠ファイル

### 【5. 実装】

#### (1) データベース構造

RDBMS、XMLデータベースなど

#### (2) インターフェイス

アプリケーションの動作、機能

### 【6. 検索・交換手段】

#### (1) 情報検索理論

#### (2) データ標準（メタデータスキーマ）

ISBD(G)、ISAD(G)、CIDOC情報カテゴリ、  
Dublin Core、EADなど

#### (3) データ交換手法

SOAP、Z39.50、OAI-PMHなど

多くのデジタルアーカイブの事例はこうした観点から分析可能であり、アーカイブの目的により内容の取捨選択がおこなわれる。例えば膨大なコレクションを対象とする収蔵品データベースと単独または数点の作品を対象とするアーカイブは当然ながらその有り様が異なり<sup>8)</sup>、またアーカイブでありながら情報の検索手段を整備しないものも現状では多く存在する<sup>9)</sup>。本共同研究で目指すのは、研究者の共有資源となり得るようなデジタルアーカイブの形成であり、そのためには（1）美術史的観点からの記述、画像データ、科学的分析データなど異なるデータ形式のアーカイブへの蓄積と、（2）広範囲・長期間にわたる情報共有の実現、が課題となるものと考える。これらの課題に関しては、【データ形式】と【データ構造】および【検索・交換手段】が問題となろう。情報の共有を前提とした場合、データ構造には検索・交換手段であるデータ標準が深く関わるので、本稿では二つをほぼ同義として扱い、以下ではテキスト・データと画像データをそれぞれ共有という観点から眺めていく。

### 3. デジタルアーカイブにおけるテキスト・データ

#### 3.1 美術史における記述の問題

まず根本的な問題に立ち返って考えたい。文化財

研究における情報の共有とは何か。ここに、共有とは伝達された情報の共有であると同時にその情報が指示する事柄などについての認知とイメージの共有でもある、という意見がある<sup>10)</sup>。これをヒントにデジタルアーカイブとの関連から文化財情報の共有について考えていくと、大きく分けて二つの問題を設定することができるようと思われる。一つには、アーカイブが対象とする“もの”について情報を二次的に記録するという問題である。二次的な記録とは、対象を一定の方法に則って記号化（言語・数値・画像など）することであり、文化財に限って言えば、調書や目録の記述、測定記録などがこれにあたるだろう。この意義は、一つの知識世界を共有する者が二次的記録によって“もの”に対する認識や経験をも共有するということである。対象の把握を共通の記号によっておこなうことは、学術的な研究を形成するまでの前提条件にもなる。単純化して言えば、共通の言語をもちいた記述を残すことは研究の出発点でもあり、情報共有の出発点でもある。美術史の分野ではこれまで記述の方法や用語に関心が寄せられ、情報化にあたって項目やその内容として何を採用するかについても議論が重ねられてきたが<sup>11)</sup>、最近、研究の方法論として記述の問題が改めて取り上げられたのは注目される<sup>12)</sup>。理想的には、こうした記録の作成方法や知識世界の共有が洗練されているほど二次的記録それ自身も整理され、解釈の差異も少なく、認識の共有も効果的におこなわれるだろう（ただし、記述枠組みの統一による分析作業の定型化や固定化が学問的進展を阻害するものではない）。しかし、矛盾するようではあるが厳密な意味で客観的な記号化の法則や対象の把握の仕方など本来あるはずもない。例えば若干文脈は異なるが、ここでいう記号はメディアという言葉に置き換えて説明されることもある。作品の見え方は「光」というメディアとの関係によって決定されるもので、光学的手法を持ち出すまでもなく、網膜のレベルにおいても「ただ一つの作品の姿」はないという意見がある<sup>13)</sup>。網膜に映る映像に基づいた肉眼観察も、様々な条件下で撮影された写真資料をもちいた比較研究も光というメディアを介在させたもので、更に言語というメディアに変換された記述もまた拠り所とするには共に移ろいやすいものである。しかし研究という営為を目指す限りは二次的な記録によって何を残すことができるのか、というこ

とを自覚しつつ可能な共有の方法を探りながら次の段階へ進まなければならない。デジタルアーカイブの問題としては、学問的に何を記録するかという問題と、情報として何を蓄積すべきかという課題をリンクさせなければならないだろう。

もう一つの問題とは、生成された二次的記録の統合による総体としての情報の蓄積と共有の意義である。先に二次的記録の作成と共有が研究の出発点でもあると述べたが、例えば一つの調書や分析データであってもそれを共有する意義は確かにある。しかし文化財に関わる研究が、対象の観察と分析、比較、同定と識別、年代観の形成（あるいは編年）へと展開するのであれば、共有されるべきは比較対照が可能な総体としての情報である。美術史は多くの類型のデータからある現象的一般性を論証するのではなく、特定の個体が持つ情報を重視するという意見があるが<sup>14)</sup>、特定の個体を歴史的に位置づけるために他との比較対照が不必要的訳ではないし、科学的分析データから歴史的な事実を読み取るためにも、客観的な指標となるような情報の蓄積は不可欠である。そこで問題になってくるのが、安定した方法による情報の継続的な蓄積と、（デジタルに限らず）異なるシステムに蓄積された情報の交換の問題である。これには記述枠組みとしてのいわゆる標準化が関わってくる。共有資源としてのデジタルアーカイブの形成を考える場合、標準化は極めて今日的な課題である。

### 3. 2 データ標準の動向

以上の問題意識をもって、デジタルアーカイブに関わるテキスト・データの標準化の動向を確認しよう。この問題は通常メタデータといわれるが、メタデータとは「meta = 高次の、越える」の意の通り「データに関するデータ」すなわち情報や資料を判別・同定するための二次的情報のこと、従来「目録」や「索引」と呼ばれてきたものである。最近ではネットワーク上に公開される情報資源の二次情報の相互運用に対して使用されるようになった<sup>15)</sup>。メタデータの記述については図書館、文書館、博物館それぞれに関わる幾つかの動向がある。順に挙げると、図書館では ISBD(G)<sup>16)</sup>、文書館では ISAD(G)<sup>17)</sup>があり、博物館では CIDOC 情報カテゴリー<sup>18)</sup>、CDWA<sup>19)</sup>、SPECTRUM<sup>20)</sup>、そして CIDOC CRM<sup>21)</sup>がある。また異なるコミュニティ（図書館や文書

館) のデータ標準間の差異を超えて利用可能な最大公約数的なものとしては、DCMES<sup>22)</sup> があり、より今日的なものとしては EAD<sup>23)</sup> がある。博物館のデータ標準に関しては既に幾つかの紹介がなされているが<sup>24)</sup>、本共同研究との関連から内容を比較するという観点で 4 つのデータ標準を取りあげる。

#### 〈CIDOC 情報カテゴリー〉

国際博物館会議 (ICOM: International Council of Museums) の専門委員会であるドキュメンテーション委員会 (CIDOC: International Committee for Documentation) によって開発された CIDOC 情報カテゴリーは、博物館（美術、歴史、民俗、自然史など全分野）において資料を記述する際に必要とされる項目を列挙したもので、コレクションの目録情報の基礎として使用されることを目的としている。大きな概念を「グループ」、細かい概念を「カテゴリー」と呼び、全体は 22 のグループと 74 のカテゴリーからなっている。例えば資料の銘文に関して「マーク・インスクリプション情報」のグループには「テキスト」、「タイプ」、「記述」、「技法」、「位置」、「言語」、「翻訳」というカテゴリーが含まれるが、これに従うと「テキスト：歡喜天御本地 十一面觀世音菩薩像 爲悉地成就奉修覆者也 文政四<sup>辛</sup>歳四月 法起寺現住 比丘寶叡所持」、「タイプ：修理銘」、「技法：墨書」、「位置：表具背面巻留」、「言語：漢文」というように表現される（例は「国宝絹本着色十一面觀音像」当館蔵）。他のデータ標準にも共通するが、CIDOC 情報カテゴリーは博物館での使用を想定しているため「取得情報」、「所在情報」といった作品の物理的管理（レジストレーション）に関わるカテゴリーが多くなっている。当館でも台帳と館蔵品目録のデータベースへ CIDOC 情報カテゴリーの適応を試みているが、基本的な情報は殆ど表現することができる。ただし作品自体の記述についてはあまり詳細な項目は設定されておらず、「記述情報」という汎用的なグループを使用せざるを得ない。その他、CIDOC 情報カテゴリーは時代や様式を表現する用語や芸術家名の記述方法などに関して、カテゴリー内で使用を推奨する語彙を挙げており<sup>25)</sup>、内容面についてのガイドラインともなっている。

#### 〈CDWA〉

アメリカのゲティ財団 (J. Paul Getty Trust) と大

学美術協会 (College Art Association) によって管理される CDWA は、特に美術と建築分野の博物館のデータベースに使用するためのもので、作品 (Object) と画像情報 (Image) について記述・検索するためのカテゴリーを列挙している。現在 381 のカテゴリーが含まれ、そのうち最小限の情報を記述するために必要とされる 28 のカテゴリーを核 (Core) カテゴリーと呼んでいる。基本的な項目は CIDOC 情報カテゴリーと共通する部分が多いが、CDWA は美術と建築分野での使用を想定していると述べた通り、「状態・分析調査の履歴」「修理・処置の履歴」といった文化財特有のカテゴリーにも及んでいるところが注目される。CDWA は CIDOC 情報カテゴリーや次に述べる SPECTRUM に比べるとわが国における詳しい紹介は殆ど見られないが、文化財の記述に参考となるところが大きいと思われる。

#### 〈SPECTRUM〉

先の 2 つは何れも米国を中心とした事例であるが、欧州の事例の一つとして SPECTRUM がある。これは英国博物館ドキュメンテーション協会 (MDA: Museum Documentation Association) が作成したもので、博物館における資料の受け入れに始まる業務の流れにそって記録作成の手順と記録すべき情報を解説している。「ドキュメンテーション標準」と称しているが、内容はむしろ博物館の情報管理の手引き書的性格のもので、博物館内の種々の業務に則って記録作成が必要とされる基本的項目を挙げている。

以上に取りあげたデータ標準から本共同研究で検討対象となる作品記述に関わるカテゴリーを抜粋し、表にまとめた〔表 1〕。これをみるとデータ標準は対象や目的によって各々性格が異なっており、CIDOC 情報カテゴリーは汎用的で、CDWA は美術作品（文化財）に偏ったより詳しいもの、SPECTRUM は博物館業務の流れに即したもので状態や保存修理の記録に重点を置いている、といった特徴がみられる。

#### 〈CIDOC CRM〉

CIDOC CRM は、CIDOC 情報カテゴリーと同じく国際博物館会議のドキュメンテーション委員会で開発が進められたデータ標準であるが、他とは異なるアプローチをとっている。既に複数のデータ標準

表1 CDWA、CIDOC 情報カテゴリー、SPECTRUM の記述項目（抜粋）

項目	CDWA	CIDOC 情報グループ／情報カテゴリー	SPECTRUM
材質技法	Materials and Techniques	Material and Technique Information	Object Description Information
	– Description	– *	
	– Extent	– Part or Component Description	
	– Technique Name	– Technique	
	– Technique Implement		
	– Material Role	– Material	
	– Material Name		
	– Material Color		
	– Material Source		
	– Watermarks	– *	
	– Actions	– *	
	– Remarks	– *	
寸法	Measurements	Measurement Information	Object Description Information
	– Dimensions Description	– *	
	– Dimensions Extent	– Measurement Part	
	– Dimensions Type	– Dimension	
	– Dimensions Value	– Measurement	
	– Dimensions Unit	– Measurement Unit	
	– Dimensions Qualifier	– *	
	– Dimensions Date	– *	
	– Shape	– *	
	– Format/Size	– *	
	– Scale	– *	
	– Remarks	– *	
物理的記述	Physical Description	Description Information	Object Description Information
	– Physical Appearance	– Physical Description/Specimen Status	
	– Remarks	– *	
	– Citations	– *	
状態	Condition/Examination History	Condition Information	Object Condition and Technical Assessment Information
	– Description	– Condition Summary	
	– Type	– Condition	
	– *	– *	
	– Agent	– *	
	– Date	– Condition Date	
	– Place	– *	
	– Remarks	– *	
	– Citations	– *	
	– *	– *	
	– *	– *	
	– *	– *	
	– *	– *	
	– *	– *	
	– *	– *	
保存修理	Conservation/Treatment History	* (Condition Informationに含む)	Object Conservation and Treatment Information
	– Description	– *	
	– Type	– *	
	– *	– *	
	– Agent	– *	
	– Date	– *	
	– Place	– *	
	– Remarks	– *	
	– Citations	– *	
	– *	– *	
制作	Creation	Object Production Information	Object Production Information
	– Creator Description	– Production Group/Person Name	
	– Creator Role	– Production Role	
	– Creation Date	– Production Date	
	– Place/Original Location	– Production Place	
	– Culture	– *	
	– Commissioner	– *	
	– Numbers	– *	
	– Remarks	– *	
	– Citations	– *	
様式・時代	Styles/Periods/Groups/Movements	– *	– *
	– Description	– *	– *
	– Indexing Terms	– *	– *
	– Remarks	– *	– *
	– Citations	– *	– *
主題	Subject Matter	Subject Depicted Information	– *
	– Display	– Subject Depicted/Subject Depicted Description	– Subject index
	– Indexing Terms	– *	– *
	– Interpretive History	– *	– *
	– Remarks	– *	– *
	– Citations	– *	– *
	– Events	– *	– *
	– Architectural Context	– *	– *
	– Archaeological Context	– *	– *
	– Historical Location	– *	– *
	– Remarks	– *	– *
	– Citations	– *	– *
	– Number	– Image Reference Number	– The reference numbers of reports, photographs, drawings, X-radiographs or other types of image
	– Copyright/Restrictions	– *	– *
画像	Related Visual Documentation	Image Information	– *
	– Relationship Type	– *	– *
	– Image Type	– Image Type	– *
	– Image Measurements	– *	– *
	– Image Format	– *	– *
記述	– Image Date	– *	– *
	– Image Color	– *	– *
	– Image View Description	– *	– *
	– Image Ownership	– *	– *
	– Image Source	– *	– *
	– Number	– Image Reference Number	– The reference numbers of reports, photographs, drawings, X-radiographs or other types of image
	– Copyright/Restrictions	– *	– *
	– Related Image	– *	– *
	– Remarks	– *	– *
	– Citations	– *	– *

註:各データ標準から文化財の記述に関連する項目を抜粋した。「\*」は明確に該当する詳細項目が存在しないことを示す(SPECTRUMは、Cataloguing, Object condition checking and technical assessment, Conservation and collections care の項を参照した)。

が博物館の種類や用途に応じて存在するのはこれまでに述べた通りで、実際データベースに蓄積されているデータのバリエーションはこれに留まるものではない。データベースにこうしたデータ標準をあてはめたところで各々の目的に応じて項目の追加や拡張がおこなわれるには必須であり、異なるデータベース間で情報の交換や統合をおこなうために全てを網羅したデータ標準を開発するのは現実的ではない。かといって最大公約数的な項目のみを対象とするのであれば有用な詳細情報は漏れてしまう。このような状況で異なるシステム間の情報交換を「データの詳細と精度を犠牲にすることなく」<sup>26)</sup> 実現させ、個別の情報資源を世界的資源に変換するのに必要な「接着剤」を提供することをCRMは目指している<sup>27)</sup>。先に取りあげたデータ標準が「どの情報を記述すべきか」という問題を主眼にしているのに対し、CRMはそのことについては言及せず、既に存在するデータベースの情報を交換するための論理的な枠組みを提供することを目的としている<sup>28)</sup>。CRMで表されるモデルは、表現したい概念と、概念の属性や概念同士の関係で構成され、概念をエンティティ(Entity)、属性や関係をプロパティ(Property)と呼んでいる。例えば「平安時代の仏画の十一面観音像」という情報を表現する場合には「時代」、「部門」、「作品名」というカテゴリーを設定するのではなく、「制作(Production Event) = 十一面観音像の制作」、「(制作)年代(Time-Span) = 平安時代」、「種類(Type) = 仏画」、「作品名(Title) = 十一面観音像」というエンティティとその関係を示すプロパティによって表現される〔図1〕。CRMの本体はこうしたモデルと、エンティティ及びプロパティ

のリストからなり、現在62のエンティティと139のプロパティがある。利用者はエンティティとプロパティから、文化財の記述内容に即したものを選んでモデル化することができるし、CRMを記述の枠組みとして使用することもできるとされる。CRMを使用すれば、文化財に関する記述は、論理的には大多数が表現できることになっており、またオブジェクト指向データベースやXML(eXtensible Markup Language)にも対応しているため、次世代のデータ標準としての注目や評価が高い。ただし複雑なモデルであるため直感的に理解しやすいとはい難く、日常的な研究や分析作業に即した記述枠組みとして活用するのはやはり困難であると言わざるを得ない。CRMの主眼は、異なるシステムの異なるカテゴリーに基づいて蓄積された情報を意味的に共通するものとして結びつけることであり、高次的なデータ基準というのが適切ではないだろうか。

以上、文化財に関わるデータ標準の動向を眺めてきた。結論としては文化財を記述するためのカテゴリーの詳しさには、CDWAにやや優位性が認められる。本共同研究が目指すデジタルアーカイブではCDWAを基本的な記述枠組みとして参考にしつつも、日本美術に特徴的な記述項目については「材質技法」カテゴリーを中心に不足部分を補い、科学的分析結果については「物理的記述」や「状態」カテゴリーを独自に展開させて、将来的なデータ交換に対応するのが適切ではないかと思われる。ただしここで述べたのは、あくまでも研究・分析結果を記述するための枠組みの問題であり、研究・分析の方法論との整合性は研究の進展に合わせて常に考える必要があることを付け加えておきたい。

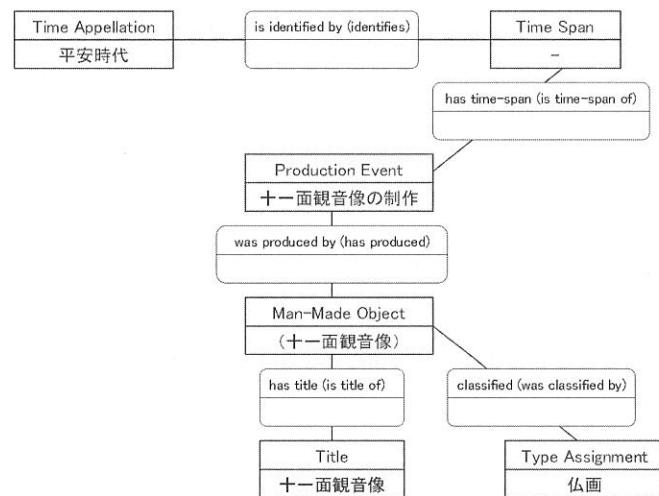


図1 「十一面観音像」のCIDOC CRMによる表現

#### 4. デジタルアーカイブにおける画像データ

##### 4.1 文化財の画像データと光学的調査

ここまで述べてきたデータ標準は殆どがテキスト・データに関するものであったが、文化財に関わる情報について画像の集積を抜きに語るのは困難であり、今日のデジタルアーカイブの隆盛もデジタル画像の生成技術と共に進展した結果といって過言ではない。文化財のデータベースにいち早く導入されたのは、作品のテキスト・データベースを補完する画像データや研究資料としての写真フィルムを管理するための画像データであった。この流れは欧米を

表2 文化財の主な光学的調査法<sup>32)</sup>

目的	分析対象	分析・測定方法（計測機器）
表面状態の観察	表面	実体顕微鏡
		電子顕微鏡
		エミシオグラフィ（X線ルミネンス）
表面／内部状態の調査	表面／内部	赤外線撮影
		赤外線リフレクトグラフィ
		赤外線トランスマッショングラフィ
内部状態の調査（構造・製作技法）	構造	紫外線蛍光撮影
		可視光線蛍光撮影
		X線撮影（ラジオグラフィ）
		X線CT（断層）
		γ線撮影（ラジオグラフィ）

中心に発達したスライドコレクションや画像ドキュメンテーション<sup>29)</sup>に淵源を持つもので、わが国ではこうした画像データの組織的な集積が充分であったとは必ずしもいえないが、機関ごとの作品データベースや写真資料のデジタル化はある程度の進展を見せている<sup>30)</sup>。写真などの画像資料は文化財の有り様を伝えるメディアとして研究の進展のみならずイメージの伝播に対しても大きな役割を担い、また不幸にも生じてしまった破損や修理の前後など、文化財そのものの変化を記録するメディアとしても重要な機能を果たしてきた。これらの機能は今後も変わらず果たされるであろうが、近年ではデジタルカメラのCCD（charge coupled device）やモニターなど画像の生成・再現技術の発展によって、我々が扱うことのできる画像データの種類や質は格段に向上し、それらを活用する可能性も広がった。しかし博物館など文化財を扱う現場では、未だデジタル画像への否定的な意見や画像データが作品の代替とされることへの危惧を耳にする機会が無いわけではない。こうした中で画像データの形成や光学的調査を実施し、その成果を公表する側の採るべきスタンスは、新しい技術によって何が記録されるのかということを常に明示していく態度であろう。本書の拡大画像を一瞥すれば、新しい技術を得たことによって肉眼が捉える像とは異なるレベルの情報がもたらされることが理解できるものと思う。それを有効な研究資源として活用していくためには、データそのものの蓄積とそれが作品の何を伝えているのかを詳しく読み解く作業が必要である。これは画像データが作品データベースに附隨するものとして扱われてきた従来の状況とは別の新たな展開である。

さて、本共同研究でおこなったような光学的調査とは、文化財に光を照射してその反応を捉えて記録し、そこから何らかの情報を読み取る方法のことである。

ある。反応を画像として捉えるものは、画像計測法あるいは画像観察法<sup>31)</sup>とも呼ばれるが、数値データを得る方法を計測法と呼ぶならば、この場合は観察法と呼ぶのが適切かも知れない。物質が光を反射・吸収する量は物質に固有であるため、X線、赤外線、可視光線など照射する光によって異なる深度の画像を得ることができ、文化財の表面、内部、構造などのうちの何を捉えるのかによって種々の方法が採られる〔表2〕。今回取得されたデータについては本書の該当箇所を参照頂きたいが、こうした光学的調査からは肉眼観察では得られない多様な情報が得られるため、文化財の研究に資するところが大きい。

今回の共同研究ではX線撮影以外の画像データ、すなわちカラー画像、反射近赤外線画像、透過近赤外線画像、可視域内励起光による蛍光画像は全てデジタル画像として撮影されたため、物理的には二次元の画像データ・ファイルとして存在する。文化財のカラー画像は従来からよくもちいられてきたが、それらをデータベースへ格納する際には、関連するテキスト・データへのリンクを作成し、画像データ固有の情報として、撮影日、撮影者、撮影部分、画像（フィルムまたはデータ）形式といった項目を管理するのが一般的であった<sup>33)</sup>。また画像に表されている宗教的主題を元にキーワードを付与して検索を可能にする方法も欧米では採られてきた<sup>34)</sup>。ところが今回撮影されたような極めて高解像度の画像データは単に作品の複製イメージとして存在するだけでなく、高性能なレンズやCCDを通して得られた画像データ固有の情報を持っている。さらに、本共同研究では画像データの形成と共に蛍光X線分析をおこなっている。蛍光X線分析とはX線の照射によって発生する蛍光X線を計測するもので、蛍光X線の強度は元素の量に依存するため、主とし

て無機質材料の元素の定性・定量分析にもちいられる<sup>35)</sup>。文化財への応用としては、顔料などの化合物の元素の調査に利用され、従来から目視でなされていた顔料の特定に対して有用な情報が提供される。ただし蛍光X線分析で得られる情報は、X線が照射された範囲の局部的な情報でしかなく、測定個所を増やすことはできても面的な情報にはなり得ない。一方の画像データは面的な情報であるため、局部的な分析データと面的な画像データをどのように記録して相関性を持って理解するかが保存科学におけるテーマであるとされるが<sup>36)</sup>、同様のことがデジタルアーカイブの形成にもいえるだろう。

#### 4.2 画像データと分析データの管理モデル

以上のようなデジタルアーカイブにおける画像データと、科学的分析データ、記述データの管理と融合に関しては、まずはこれまでのような画像データ固有の情報をテキスト・データとして作成し、カラープロファイルなども蓄積する必要があろうが、それ以外にはデータ標準のような拠るべき指針が管見では見つからない。そのため実際に即してデジタルアーカイブ形成のモデルとなるような方法を簡単に考えてみる。まず画像データを単なる作品の複製イメージとして捉えるのではなく、カラー、X線、赤外線画像などを異なる深度の画像データの層として捉える必要があろう。画像データ上の位置を各画像で明確に示し、同じ位置で異なる画像データを自由に移動できれば、各データの比較が容易となる。更に分析データと記述データを画像上の位置にリンクさせることができれば、画像データ、分析データとその解釈、さらには美術史的記述へと有機的に繋げることが可能になるだろう。これらを結びつけるためには座標などの位置データを介在させるのが有効かも知れない。また科学的分析データに関しては、画像データ上の測定部分と測定値のリンク作成だけでなく、測定時間や測定者などを含む測定環境データをあわせて保存し、一方では測定された元素記号から元素名、化合物（鉱物）名、現在通用の顔料名というより解釈的な情報へと結びつけることができれば、客観的な測定データから解釈への流れの全容を提示することも可能であり、こうしたデータの集積が継続されれば、研究者にとって非常に有用な情報資源となりうるのではないだろうか。

こうした重層的なデータ構造に関しては該当する

事例を見つけることが難しいが、例えば東京大学史料編纂所の「史料編纂所所蔵莊園絵図模本データベース」<sup>37)</sup>などは部分的に参考になるだろう。この模本データベースは、所蔵史料である莊園絵図模本に対して、①模本画像、②管理情報（書誌情報）、③トレース図、④原本実測図、⑤釈文情報、⑥画像情報（言語による解題）、⑦文献情報をそれぞれ収録している。①模本画像はデータ容量の大きい高精細画像であるため、メインの参照には③トレース図を用い、図に記された文字情報と⑤釈文情報の対照を可能とするために、図にグリッド線と番号による位置情報を付与し、釈文テキストに付した同様の情報と関連づけているという。厳密な位置の一致までは目指していないが、①模本画像、③トレース図、④原本実測図というそれぞれ異なる機能を持つ画像を保持している点も参考になる。また、他の事例にカラー画像と赤外線画像を同一画面上で扱い、カラー画像上の選択範囲を赤外線画像で示すというものもある<sup>38)</sup>。より厳密な位置情報の管理方法に関しては近年盛んに考古学へ応用されている地理情報システム（GIS）がある。GISとは座標系に従った空間的な配置や関係をコンピュータ上で再現・シミュレートするもので、多様な属性による数多くの図（レイヤー）を様々な組み合わせで複合的に表示することができる<sup>39)</sup>。大容量の画像データを重層的に扱い、具体的な位置ヘテキスト・データをマッピングするには、こうした理論も何らかのヒントを与えてくれるかもしれない。また、高精細な画像データをデジタルアーカイブとして公開するためには、システムやネットワークへの負荷を最低限に抑えて表示可能なデータ形式を探らなければならないが、大容量の画像データを公開する方法としては画像を圧縮もしくは分割する方法が一般的で、既に多数のデータ形式／表示アプリケーションが文化財情報の公開システムへ利用されている<sup>40)</sup>。デジタルアーカイブの運用時にはこうした画像データ形式から適切なものを選ぶ必要があるだろう。

#### 5. おわりに

本稿で述べたことは未だデジタルアーカイブの意義を確認するという段階に留まるもので、実際には得られた成果をもとにアーカイブが形成されなければ意味をなさない。その準備作業として、記述データ

タ、画像データ、科学的分析データといった異なる種類の情報を共有資源とするために何が必要であるかを概観してきた。本共同研究の目指すデジタルアーカイブの方向性としては、安定した方法による情報の継続的な蓄積と共有を実現するために、できる限りデータ標準に則った蓄積を指向して、日本美術に特徴的な記述項目については必要に応じて展開することを目指したい。また画像データや科学的分析データに関しては、取得されたデータから解釈的な情報へと繋げる重層的なデータ構造を実現させるような仕組みを実現させたいと考えている。デジタルアーカイブの形成はまだその端緒についたばかりであるが、今後もこの事業を進めつつ、美術史や保存科学などの異分野の研究者との協議を重ねて望ましい方向を考えていきたい。

筆者の能力不足から具体的なシステムへの実装方法にまで議論が及ばなかったが、最後に今一度、アーカイブの将来的な姿について考えてみる。冒頭にアーカイブとは過去の情報をそれと不可分の歴史環境とともに保持するという考えがあると述べたが<sup>41)</sup>、文化財に対しても、それが生み出されてから現在にいたるまでの歴史的空間と共に保存することを目指すことが考えられてもいいのではないだろうか。この考えに従うと、多くのデータベースやデジタルアーカイブがそうであるように、文化財を近代的な観点からのみ分析可能な対象とし、現代の記述を記録するだけではアーカイブとしては極めて限定的な機能しか果たさないといえる。過去から現在にいたるまでそれが語ってきた文脈を重層的に蓄積する試みがなされてもいいはずである<sup>42)</sup>。例えば「時代」という場合、その記述は専門的な知識を有する研究者が主に肉眼による観察と分析をおこない、他の作品や史料を比較参照して自身の年代観と照らし合せた結果、総合的相対的に判断される。このことに関しては、紙に記された調書の方がその記述が生まれた背景や状況、執筆者の息遣いを間接的にでも伝えてくれる分正直であるし、こうした古い調書の集積はアーカイブと呼ぶに相応しい。それに対してデータベースに組み込まれた情報はこうした周辺の事情と切り離され、情報があたかも客観的な事実であるかのように個別に扱われる恐れがある。また科学的な分析データを踏まえた結果の記述であっても、そこには何らかの解釈が作用したはずであるが、それとて科学的な事実であるかのように

扱われる可能性がある。筆者は肉眼観察による分析を否定するわけでも、逆に科学的分析に懐疑的であるわけでも全くない。むしろ両者の有用性を積極的に評価する立場から、デジタルアーカイブをもう一步先へ進め、より多様な情報を包含したものにすることを提案して本稿を終えたい。

#### 註

- 1 例えは、紅白梅図（MOA 美術館蔵）に対して蛍光 X 線分析による科学的調査をおこなった結果、金箔を貼っていると見られていた金地から金箔説では適切な説明ができない結果が得られたという報告がある。早川泰弘「紅白梅図屏風の蛍光 X 線分析」MOA 美術館、東京文化財研究所編『国宝紅白梅図屏風 尾形光琳筆』東京文化財研究所 2005 年 p.175-182
- 2 先の報告に関して次のような意見がある。「現存する物のありようを合理的に説明できない以上、分析手段の正当性の方を疑うことこそ科学的といえるだろう。」佐藤康宏「序 調査・記述・考察」『講座 日本美術史 第 1 卷 物から言葉へ』東京大学出版会 2005 年 p.4
- 3 学問領域としてはアーカイブズ（archives）とするのが一般的なようだが、「デジタルアーカイブ」という場合との混乱を避けるため、本稿ではアーカイブに統一する。
- 4 丑木幸男「序 アーカイブズの科学とは」国文学研究史料館編『アーカイブズの科学 上』柏書房 2003 年 p.2
- 5 保立道久「1 章 情報と記憶」註 4 p.17
- 6 デジタルアーカイブ推進協議会編『デジタルアーカイブ白書 2005』デジタルアーカイブ推進協議会 2005 年 215p. 各機関の事例がデジタルアーカイブとして紹介されている。
- 7 清水宏一ほか「デジタルアーカイブの現状と美術品・資料の電子化」『情報の科学と技術 特集：資料のデジタル画像化と保存』53 卷 7 号 2003 年 p.337-342。また「デジタルアーカイブの技術動向」として紹介されているものはデジタルカメラ、スキャナーなど画像の生成技術に関わるもののが中心である。註 6 p.120-121
- 8 枚挙に暇がないが、例えは東京国立博物館では 20 万枚を越えるデジタル画像を作成してその一部を目録情報とともにインターネットで公開している。<http://www.tnm.jp/jp/gallery/material/film/index.html> [2006 年 3 月確認]
- 奈良女子大学では、「奈良地域関連資料 画像データベース」として近隣寺社の文化財の高精細画像データを公開しているが、文化財ごとに異なるインターフェイスを採用している。<http://mahoroba.lib.nara-wu.ac.jp/> [2006 年 3 月確認]
- 両者は共にデジタルアーカイブと呼ぶことができるがその目指すところは全く異なる。
- 9 「デジタルアーカイブを公開している」とする博物館・美術館のうち、検索機能を提供しているところは約 2 割に留まっているという報告がある。註 6 p.26
- 10 保立道久 註 4 p.19
- 11 田良島哲「古文化財の情報記述に関する問題点と展望」『第 2 回アート・ドキュメンテーション研究フォーラム 美術情報の明日を考える 報告書』アート・ドキュメンテーション研究会 2000 年 p.62-69。同「論談 文

- 化財情報の記述項目－現状の分析と系統化の課題』『情報知識学会誌』13(1) 2003年 p.23-32
- 12 註2 『講座 日本美術史 第1巻 物から言葉へ』東京大学出版会 2005年 367p. これまでも例えば、有賀祥隆『仏画の鑑賞基礎知識』至文堂 1996年 260p. をはじめとするシリーズが観賞の方法というかたちで対象の分析方法について述べてきた。
- 13 島尾新「絵画史研究と光学的手法－「源氏物語絵巻」の調査から」註2 p.80
- 14 島尾新 註2 p.108
- 15 永田治樹「4章 アーカイブと図書館情報学」註4 p.221。日本図書館情報学会研究委員会編『図書館目録とメタデーター情報の組織化における新たな可能性 シリーズ・図書館情報学のフロンティア (No.4)』勉誠出版 2004年 193p.
- 16 國際標準書誌記述一般原則 (General International Standard Bibliographic Description)。31の記述要素からなる。
- 17 國際標準記録史料記述一般原則 (General International Standard Archival Description)。26の記述要素からなる。
- 18 CIDOC情報カテゴリー (International Guidelines for Museum Object Information: The CIDOC Information Categories)  
<http://www.willpowerinfo.myby.co.uk/cidoc/guide/guide.htm> [2006年3月確認]
- ICOM編、鯨井秀伸編訳「博物館資料情報のための国際基準CIDOC情報カテゴリー」『アート・ドキュメンテーション叢書I 文化遺産情報のData ModelとCRM』勉誠出版 2003年 p.3-86
- 19 Categories for the Description of Works of Art (CDWA): List of Categories and Definitions; Murtha Baca and Patricia Harpring, Editors; 1996-2005 J. Paul Getty Trust & College Art Association, Inc.; Revised 16 November 2005.  
[http://www.getty.edu/research/conducting\\_research/standards/cdwa/](http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa/) [2006年3月確認]
- 20 SPECTRUM: The UK Museum Documentation Standard  
<http://www.mda.org.uk/spectrum.htm> [2006年3月確認]
- 21 CIDOC CRM (CIDOC Conceptual Reference Model)  
<http://cidoc.ics.forth.gr/index.html> [2006年3月確認]
- ICOM編、鯨井秀伸編訳「第2部 CIDOC概念参照モデル」註18 p.113-307
- 22 DCMES (Dublin Core Metadata Element Set)。ネットワーク情報資源を二次的に表現する際に核 (Core)となるデータ要素を示して相互にデータ交換することを目指したもので、Title、Creatorなど15の基本要素からなる。  
<http://www.dublincore.org/documents/dces/> [2006年3月確認]。永田治樹 註4 p.223
- 23 EAD (Encoded Archival Description) <<http://www.loc.gov/ead/ead.html>> [2006年3月確認]
- 24 田嶋直規「博物館資料情報のための国際指針」について：図書館資料と文書館資料の国際記述標準との関係で』『アート・ドキュメンテーション研究』No.10 2003年 p.37-49。和久田聖衣、八重樫純樹「研究ノートデジタルアーカイブの調査研究』『静岡大学情報学研究』10 2004年 p.127-146
- 25 AAT(Art and Architecture Thesaurus)、ULAN(Union List of Artist Names)、CIDOC Directory for Object Namesなどを挙げている。
- 26 註18 p.127
- 27 註18 p.128
- 28 この指摘は次の文献による。村田良二「CIDOC CRMによるデータモデリング」『アート・ドキュメンテーション研究』No.11 2004年 p.49-60
- 29 波多野宏之『画像ドキュメンテーションの世界』勁草書房 1993年 189p.
- 30 「デジタルアーカイブの普及調査結果と事例 第1章 博物館・美術館」註6 p.21-53や、アート・ドキュメンテーション学会『アート・ドキュメンテーション研究』掲載の事例報告など。
- 31 三浦定俊「光学的調査法」田中琢『日本の美術9 No.400 美術を科学する』至文堂 1999年 p.74-79、『文化財科学の事典』朝倉書店 2003年 p.273-306
- 32 註31および、田口勇、齋藤努編『考古資料分析法』ニュー・サイエンス社 1995年 p.127を参考に作成した。
- 33 東京国立博物館や奈良国立博物館の写真検索システム <<http://www.tnm.jp/jp/gallery/material/film/index.html>>、<<http://www.narahaku.go.jp/kensaku/kensaku.html>> や、CDWAのRelated Visual Documentationの項目など。
- 34 ICONCLASS (画像解釈学による画像分類システム) <<http://www.iconclass.nl/>>
- 35 「蛍光X線分析」『文化財科学の事典』朝倉書店 2003年 p.312-314
- 36 青木繁夫「画像資料と保存科学」『國學院大學学術フロンティア事業 研究報告 人文科学と画像資料研究 第1集』國學院大學学術フロンティア事業実行委員会 2004年 p.3-10
- 37 「第3章 データベース構築の概要」『莊園絵図史料のデジタル化と画像解析的研究 課題番号 12410087 2000(平成12)年度～2001(平成13)年度科学研究費補助金 基盤研究(B)(2)研究成果報告書』研究代表者 黒田日出男(東京大学史料編纂所教授) 2002年 p.9-30
- 38 註8 奈良女子大学で公開している板絵智光曼荼羅(重要文化財、元興寺所蔵)の画像データの「可視・赤外撮影の硝子ビュー」(堀内カラー iPallet採用)。<<http://mahoroba.lib.nara-wu.ac.jp/y03/mandara/>> [2006年3月確認]
- 39 金田明大ほか『考古学のためのGIS入門』古今書院 2001年 p.11
- 40 例えばRizardTechのMrSID、富士フィルムイメージテックのEzMapper、堀内カラーのiPalletなどがある。
- 41 註5
- 42 これは次の意見に刺激されて導かれた考えもある。島尾新「六「生命誌」モデル」註2 p.91-95