

# 聖教調査におけるデジタルデータ化の試み

——金剛寺一切経調査を手懸かりとして——

宇 都 宮 啓 吾

## 1 はじめに

人文分野の研究の一つとして、寺院に所蔵されている様々な文書や典籍の類（以下、「聖教」と称す）を対象とした研究が注目されている。寺院に所蔵されている聖教は寺院活動の歴史の表出であり、まさに文化財としても貴重なものである。

そのため、稿者自身も諸寺院における聖教調査に参加し<sup>(1)</sup>、そのデジタルデータの公開の準備を行なっている。その中でも大規模なものとして、大阪府河内長野市金剛寺の聖教調査があり、第一段階として、一切経（経典四千数百巻）についてそのデジタルデータ化を担当している（文部科学省科学研究費 基盤研究 A [1]「金剛寺一切経の基礎的研究と新出仏典の研究」）。

大阪府河内長野市の古刹、天野山金剛寺は真言宗御室派の大本山で女人高野として知られ、多くの文化財を所蔵していることでも知られる。この金剛寺には平安時代後期から鎌倉時代にかけて書写された一切経四千数百巻が存しており、本一切経中最古の奥書としては『大般若経』巻第四百の承暦三年（1077）のもので、それ以降、平安時代後期から鎌倉時代前期にかけて盛んに書写が行なわれ、鎌倉時代後期までにかけて書写されたものと考えられる。

本一切経の奥書は従来より、歴史学の分野において活用され、また、一切経中の『大般涅槃経』は南北朝期に金剛寺に滞在した後村上天皇が閲読・識語記

入を行なっていることから注目されて重要文化財に指定されるなど、歴史学・文化財学の観点から注目されてきた。また、国語学の観点からも、当時の経典訓読の実態を示す訓点資料が多数存し、更には、経典のテキスト自体も、後漢時代に安世高が翻訳したとされながらも逸書として従来その存在が確認されていなかった経典が見出せるなど、仏教学の観点からも注目されるようになってきている<sup>(2)</sup>。そのような貴重な聖教である為、その全体をデジタルデータとして記録することを課題の一つとして本一切経調査に稿者が携っている。本稿では、この金剛寺一切経の調査を手懸かりとして、デジタルデータ化の試みについて述べていく。

一般に、聖教調査として行なわれる手順としては以下の如くであり、

- 聖教の悉皆撮影
- 聖教の書誌的情報の採取とその目録化
- 聖教の研究・公開

これらの作業に対応したデジタルデータ化が、聖教調査にとって非常に有益であり、また、作業や研究面での大きな支援となっている。

そこで、本稿では金剛寺一切経調査において試みているデジタルデータ化についての現在の試みとその問題点等について、以下の三つの視点から述べる。

- 大量のデジタルアーカイブ化とその管理（調査支援）
- 奥書を手懸かりとしたデータベース・研究支援システムの作成（研究支援）
- デジタルデータを用いた教材作成（教育支援）

## 2 デジタルアーカイブ化とその管理

まず、デジタルアーカイブ化の問題について述べる。

従来報告のあるデジタルアーカイブ化については、その多くが既に撮影されたフィルムやスライド・写真等からスキャニングする形で行なわれたものであり、本調査の如き大量の文献を直接にデジタル撮影するものは、申請当時には

殆ど例を見ないものであった。

一切経の調査・撮影においては、その前提として、経典の正順化（並び替え）や撮影順序を『貞元釈教目録』の配列に基づいて行なっている。更に、経典によっては虫損や鼠害によって断簡となったものや錯簡の存するものもあり、それらが何れの経典であるのか、又、正しい順序であるかどうかを確認することも必要となる。こういった場合、本調査では調査先である金剛寺において『大正新脩大藏経』を用いた確認作業や、コンピュータを導入して『大正新脩大藏経』テキストデータ<sup>(3)</sup>からの検索による確認作業を行なっている。こういった作業を通して経典の確認を行なった上で写真撮影へと進んでいる。このような作業は、目録化や撮影作業において必要不可欠な作業であるが、経典の保存状態によっては非常に大部な作業を要求するものであり、コンピュータによる検索の有無が大きな鍵となる。本調査においては一切経に限定されているためにコンピュータの利用が可能であったが、聖教という広範な文書・典籍群においては未だそのテキストデータ化が進んでおらず、この分野の進展が望まれる。

こういった目録化・配列を行なった上で、次に撮影を行なう。

聖教の撮影においては、聖教の再現性という点からカラー撮影をすることが望ましいが、本一切経調査の場合、撮影枚数が約10万枚（一切経約4000巻×25コマ（1巻平均））を超え、研究用のカラーB5サイズの場合には数千万円と、コスト面で大きな障害となる。この点を解決する方策としてのデジタルカメラによる悉皆撮影は大幅なコスト削減をもたらし、更に研究者への画像提供や焼き増し、保管の問題に至るまで大きな改善が期待される。近年の目覚ましいデジタルカメラの普及と進歩の為に高細密度撮影の技術も進み、そういった面における研究や報告も多々存している。又、現段階においては、カラーマイクロによる撮影からデジタルアーカイブ化の方が高画質であることを本研究に携わる者は共通に認識しているが、本研究において使用するデジタルカメラ（NIKON D1）のRAWデータであれば、カラーであることの利点を生かし、非常に細かな調点までも判読することが可能である。その為、従来の聖教調査

で用いられている白黒マイクロフィルムによる撮影に比べて、より視覚的であり、研究用としては十二分に活用し得るものと思われ、又、先述の如きコスト面まで考えるならば、白黒マイクロ撮影からデジタルカメラによるカラー撮影への移行は性能（スペック）面や画質面での“時期尚早”感を補って余りある有効な手段と考えられる。そういった点から最近では研究者の間においても文献調査におけるデジタルカメラの利用が広まってきているが、研究者個人レベルで十万単位の撮影やデータ管理のノウハウを蓄積することは困難であり、本一切経調査でそのノウハウの蓄積を行なっている。（銀鉛カメラにおける撮影技術の接用やデジタルカメラならではのノウハウ、例えば、大量撮影による CCD 感度の低下とその補正など、所蔵地におけるデジタルカメラを用いた同一条件化での大量撮影の影響等も存する。）

次に、撮影された画像データの管理に関する現状と問題を述べる。

画像データは保存用と公開用の2種を作成している。この措置は、著作権の問題もあり、高細密画像（デジカメの最高品質撮影画像：本調査では Nikon D1 の RAW モード）を保管用とし、別に研究者等の利用のために低画質画像を用意している。その作業手順は〈図1〉のような形で行なっている。

また、それらの画像データの管理についても述べる。一般に聖教の撮影は、白黒マイクロ撮影の一つの範とされる、いわゆる「東寺方式」、撮影時に書名や整理番号・写真番号などを写し込む方式で、その管理はそれらを一括して文献ごとに製本し、その製本された本にラベルを貼って目録化、管理するという

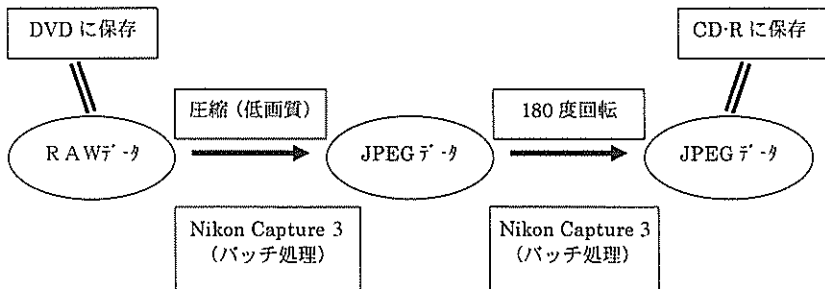


図 1

ものである。それを画像データに見立てれば、「東寺方式」での撮影をし、ファイル名に整理番号・写真番号等を利用し、それらを一括管理し、さらにフォルダ数個で CD や DVD 等に収納するという形となる。単純な管理という点ではこの方式で十分対応できるが、本一切経調査の如き大量の画像データを管理する場合には、キーワード検索や画像そのものに様々な情報を埋め込み、それらの情報によっても画像を管理する必要が存する。その一つの方策として検索・情報記入等の充実した画像管理ソフトが必要となる。現在は、フリーウェアである VIX (作者: K\_OKADA) を用い、〈図 2〉のような項目に画像情報として、EXIF 及び CIFF 形式に対応することで「所蔵・箱 (収納箱) 番号・整理番号・書名・巻次・写真番号」といった基本情報や各画像ファイル固有の情報を登録し、大量の画像管理を行なっている<sup>(4)</sup>。その為、今後とも画像管理ソフトの改善が期待される所であり、画像管理ソフトに期待されるものとして、以下の 2 点が挙げられる。

1. キーワードの入力支援

大量のデータを効率よく、キーワードやコメントに格納する方式の導入が望まれる。例えば、所蔵や書名等の定型的なキーワードの自動入力や自動ナンバリング機能等、定型的な文字の自動入力が望まれる。

2. 検索・表示スピードの効率化

大量データの場合 (本一切経のみで 400 Gbyte)、画像とキーワード等

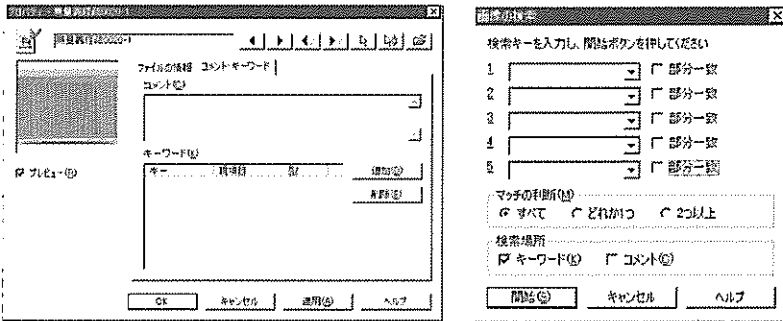


図 2

を一括管理するに相応しいスピードが期待される。

以上、デジタル撮影と画像管理について述べてきた。聖教の一括管理という点からすれば、始めに示した作業過程の一つである書誌的情報のデータベース化も進められるところであり、最終的にこれらの書誌的データベースと画像データベースとが統合されることが望ましい。この問題については、まだ多くの問題も存し、更に検討していきたい。

また、デジタル撮影という問題に関して、稿者が行なっている特殊撮影についても付言しておきたい。

經典によっては訓読の為に様々な諸符号の書き込まれた、いわゆる訓点資料が存する。これらは朱墨による書き込みの他に、鉛白や胡粉を用いた白色の書き込み（以下、白点と称す）も存する。この白点は、元来、後代に残すべく書き込まれたものではなく、訓読者の備忘的なものとして書き込まれたものであり、湿気や摩擦によっても容易に消滅してしまうものである。とは言え、そこに書き込まれた記述は当時の經典訓読の実態として貴重なものであり、それに基づいて当時の教学のあり方や言語の実態を把握することが可能となる。その為、この白点の判読は重要であるが、先述の如く、白点は湿気や摩擦によって消えやすく、書き込まれた当時から数百年を経る間に肉眼では判読し難いものも多く存する。そういったものを判読するためには、特別な光線を照射することが有効である。例えば、紫外線やそれに近い光線を照射することによって鉛白は赤紫色に、また、胡粉は白色に反応し、自然光では判読し得ない白点を肉眼で確認することが可能となる。

こういった手法は、例えば、肉眼では判読しがたい写本顔料の分析や、表面が炭化した木簡の赤外線照射による分析、又、近年では角筆文献の特定波長光線による分析などで成果が蓄積されているところであり<sup>6)</sup>、こういった先行研究のノウハウの導入が必要であろう。

特に白点の確認の場合、紫外線の照射は文化財を劣化させる点で問題があり、又、調査者の健康にも大きな影響が考えられるところである為、その適切な方法の確立は重要であると思われる。そして、それが確立するならば、紫外

線に近い波長の光線（又は、それに代わるもの）の照射とそのデジタル撮影、そして、その画像解析という一連の作業が、自然光のみでは分析し得ない文字の分析を可能とするものと思われる。白点は湿気や摩擦で消えやすく、又、その閲覧のみでも剝離・消滅の可能性が存するため、研究のみならず、文化財の保存という意味からも、こういった特定波長の光線の照射とデジタル撮影はそのノウハウの蓄積が今後必要になるものと思われる。

以上、デジタル撮影に関する現在の試みとそこで気付かれる諸点について述べてきた。

デジタル撮影に関する問題はその他にも存するが、それらについては別稿に期したい。

### 3 研究支援の試み

デジタルデータの収集・管理の次の過程として、これらのデータに基づく聖教の全体像の把握や個別の聖教に関する精査が必要となる。この段階におけるコンピュータ利用は、研究支援という形で果たされる。そして、従来の研究支援としては、大きく二つに分類される。一つは研究者のために情報提供や検索の便を図るデータベースとしての存在であり、もう一つはある程度のレベルながら、研究者にかわって定型的な分析や対照・比較作業をコンピュータが行なうシステムとしての存在である<sup>6)</sup>。前者については、従来より、東京大学史料編纂所や国文学研究資料館等々において寺社の文書や古代・中世の歴史・文学に関するデータベースが公開されるなど、資料公開といった形での研究支援の試みが諸所において行なわれ、今後とも進められていくものと思われる。しかし、聖教調査のための研究支援として考えるならば、その聖教の形成の手懸かりとなり、また、各聖教の書写・伝授等の由来を記録した奥書を対象とすることが最も有効であると思われるが、聖教の奥書自体を対象としたデータベースの公開は管見に入らず、稿者自身で、従来より出版等によって公開されている聖教の奥書をデータベース化して〈図3〉の如く Web 上 (<http://www.or->





り、設計の適否や公開を見据えたシステム構築のあり方等を検討していく必要が存する。

また、聖教の奥書は基本的に漢文、漢字の羅列であり、そういった漢字の羅列の中から基本情報を分析・抽出し、それをデータベースの各項目として格納することが可能となるならば、上記のデータベースの入力自体も改善が図られ、作業の効率化や大量データの入力が可能となる。そのようなシステムは現段階において作成し得ていないが、将来的には入力支援として考えるべき課題かも知れない。

この分野においては、未だ、データベース自体が充実しているとは言い難く、その現状は、未だ、単純検索レベルが主であり、情報系の研究者からすれば技術的には興味をひきにくいものであるが、人文系の研究者にすれば大量のデジタルデータとその検索こそが始めに期待され、そこから考察・研究が始まる。データそのものについては諸所における調査データが目録の形で存する以上、そのデジタル化が急務となる。にも関わらず、現状では特定の研究者を除けば、市販のデータベースソフトや自分の知識内でデータベース化を進めるにすぎないところがある。とすれば、この分野におけるデータベースのモデル化や大量入力可能な入力支援システムといった人文系の研究者では関与しにくい部分にこそ、情報系の研究者との連携が必要であると考える。

次に、研究支援のもう一つの方向である、コンピュータに作業や分析を肩代わりさせるシステムについての一つの試みも紹介する。この試み自体は別の場所において紹介したところであるが<sup>(7)</sup>、聖教調査に焦点を当てて付言しておきたい。

聖教の奥書の中には書写者や聖教の所持者等、様々な人名が記載されることがある。それらの記述から、古代・中世における宗教上の、また、教学上の人間関係を知ることが可能となる。その際に宗派における師弟関係は「血脈」から、また、俗界における血縁関係は『尊卑分脈』などの孰れも系図によって知ることが可能となるが、人間関係を知る場合には複数の系図を繋ぐ共通の人物を介することによってのみ見える関係も存し、そこに、血縁関係と教学的な師



弟関係との絡み合う人的紐帯の様相が浮かび上がってくる。こういった視点から、稿者は以前に、高麗で開版された義天版の輸入とその伝持について参照の図5の如く、村上源氏一族という血縁関係と彼らの教学上の師資相承の関係とが絡み合っていることを述べた<sup>(8)</sup>。このような問題について、従来は、その対照・比較作業を研究者自身が行なってきたが、この作業をコンピュータに肩代わりさせることができたならば、聖教に記載された人物について、古代・中世における人的交流の視点からの分析も容易となり、また、人物の検索自体としても活用できるものと思われる。このシステムは系図をまたいだ分析をコンピュータが行なうことで研究者の支援を行なうところに有効性が存するため、単に聖教の分析に留まらず、平安・鎌倉時代の人的交流の分析を中心に幅広く活用できるものと思われる。このシステムは、現在プロトタイプが完成しており、改良を進めているところである。また、このシステムには大量のデータ入力が必要であるため、複数の作業員の入力にも対応できるデータ入力支援のシステムも同時に作成している。

聖教調査における研究支援の試みとしては、ここで述べた以外にも多々存するものと思われるが、基本として、データベース化と系図分析システムを掲げた為、ここでは以上で留めておく。

#### 4 教育支援の試み

前項までで、聖教調査における研究的側面での試みを述べてきたが、その一方で、聖教調査には教育的側面も必要となる。大量の聖教の調査を行なう場合、多くの人材、即ち、調査員の育成も必要となる。この問題は調査助手として聖教調査に携わる学生の教育とも大きく関わっている。その為、文化財学や書誌学等といった聖教調査に関わる人文系講義を如何に充実させるかが問題となる。こういった文化財に関わる講義の場合、実物・実体験無くしては教育効果に乏しいところがある一方で、文化財は学生や初心者レベルで簡単に触れられるものではなく、そこに教育上の困難さが存する。そのため、聖教調査、そ

して、そのデータ化に携わる利点を活かし、学生教育や調査員育成のためのデータを聖教調査の場において作成することが重要と思われる。その際には、調査の実態を動画として作成することや、調査中に見出された文献の即時的撮影（拡大・顕微鏡撮影や赤外線撮影等の特殊撮影を含む）を利用することができる。

大谷女子大学においては、「大学教育高度化推進特別経費」によって LAN が整備されており、Web 上で学生教育の為のデータを公開することによって学習者が学内のみならず、学内においても自習を行なうことが可能となっている。現段階においては、先述の稿者の HP において自習教材の公開を行ない、適宜、更新中である。

Web 上における公開の利点は、書誌学や古文書学の教科書では記述のみでしか説明し得ない部分を動画や音声をも用いることでより効果的に教育することが可能であり、また、学習者にとっても、授業時のみならず自由な時間で学習できる点で大きな効果を得られるものと思われる。

例えば、書籍の取り扱い方（例えば、卷子本の巻き方や紐の結び方など）や書籍の装幀の綴じ方等を教員が実際に示して見せる場合、教室の壇上で示すことの可能な学生にはその数に限界があり、又、学生からすれば、視点も実際に行なう教員とは逆の方向になってしまう。しかし、これらを動画として公開するならば、今述べた如き問題点も解決される。その為、こういった動画の作成自体も学生による作成指導を行なうことによって、学生の復習と技術向上の面での効果が期待される。

近年、図書館や博物館等において電子図書館や電子博物館の試みが Web 上において行なわれているが、そういった試みを教育の場においても導入し、教育に適したシステムを構築することが望まれる。現在、その教材となりうるデータ採取のための方策も検討中であり、また、稿者の所属する大谷女子大学においても即時性を持ったインタラクティブ教材としてのシステムの開発・導入が行なわれており、文化財関係の講義への対応も検討しているところである。この方向は、授業改善のあり方の一つとして、今後とも検討していくべき課題

と思われる。

上記の如き積み重ねによって学習者としての基礎的な知識は講義と相俟って蓄積されるものと思われる。そして、これらの蓄積に基づいて、前項までで述べた調査支援と研究支援の問題へと指導していくことが重要になる。その意味で教育支援の試みは、調査支援・研究支援と大きく関わり、学習者の目標それ自体を調査・研究へと導くことが教員として必要になるものと思われる。

## 5 おわりに

以上、聖教調査におけるデータ化の試みを「調査支援・研究支援・教育支援」という三つの視点から述べてきた。それらは孰れも文系の人間が覆いきれるものではなく、情報系の専門家との連携の中で作り出していくものであり、学問領域を超える学際的な試みの重要性を痛感する。聖教調査の如き多大な労力を必要とする作業については、その作業における技術的な洗い出しとその問題解決の方策が追求されるべきであり、本稿では稿者の試みの幾つかを概括的に述べたに過ぎず、不十分なものではあるが、聖教調査の実態を述べることで幅広い分野からのアプローチを求めるものとなれば幸いである。

### 注

- (1) ○実相院文書典籍調査（平成 11・12 年度 科学研究費 奨励研究 [A]「天台宗寺門派実相院における文書・典籍の基礎的研究」研究代表者）
- 西教寺聖教調査（平成 14～16 年度 科学研究費 若手研究 [B]「西教寺並びに法勝寺関連聖教における調点資料の基礎的研究」研究代表者）
- 金剛寺一切経調査（平成 14～16 年度 科学研究費 基盤研究 [A] (1)「金剛寺一切経の基礎的研究と新出仏典の研究」研究分担者）
- 東寺観智院金剛藏聖教調査（平成 14～16 年度 研究成果公開促進費データベース「東寺観智院金剛藏聖教」）
- 勧修寺文書典籍調査（継続中）
- (2) その成果として、例えば以下のものが挙げられる。
  - 落合俊典「金剛寺藏長寛三年写『観無量寿経』について（『印度学仏教学研究』50-2 '02. 3）

- 後藤昭雄「金剛寺藏〈佚名諸菩薩感応抄〉所引『観世音応験記』佚文」(『大阪大学文学部紀要』39'99)
- 梶浦晋「金剛寺一切経と新出安世高訳仏典」(『仏教学セミナー』73'01.3)
- (3) 大藏経テキストデータベース研究会 (<http://www.lu-tokyo.ac.jp/~sat/>) による試みが中心。その他、研究者による仏典のテキストデータ化の試みは多く、それらを利用した。
- (4) 最終的な管理・公開の問題については更に検討が必要となる。
- (5) ○加藤雅人 江南和幸 佐久間恵子「X線分析顕微鏡によるネパール写本挿絵の分析」
- 小林芳規 吉沢康和 藤田恵子による一連の角筆スコープ開発
- (6) 例えば、近藤泰弘・みゆき「平安時代古典語古典文学研究のための N-gram を用いた解析手法」(言語処理学会第7回年次大会『発表論文集』'01)等の N-gram を用いた研究がある。
- (7) ○富金原賢次 須方嘉彦 森本光洋 宇都宮啓吾 森川弘信 田中猛彦 中川優「関係データベースを用いた平安・鎌倉時代僧侶検索システムの構築」(第136回ソフトウェア工学研究会 H.14.3.7)
- Takehiko Tanaka, Kenji Fukimbara, Keigo Utsunomiya, Hironobu Morikawa, Masaru Nakagawa「Database of Japanese Buddhists in the 10-13 Centuries: Modeling and Implementation」(5th International Conference on Information Systems Modelling (ISM '02) April 22-24, 2002)
- (8) 拙稿「十二世紀における義天版の書写とその伝持について—調点資料を手懸かりとした諸宗交流の問題—」(『南都仏教』第81号 H14.2)

#### 附記

本稿は、平成14年度科学研究費補助金(基盤研究[A])(1)「金剛寺一切経の基礎的研究と新出仏典の研究」の研究成果の一部である。

また、教育支援に関する教材開発やコンテンツの提示については、平成14年度高等教育研究改革推進経費「LAN、マルチメディアを活用した新しい授業形態の構築」の成果に基づくものである。