

デジタル時代の発掘調査報告書のあり方 —オンライン3D報告書を考える—

高田祐一（奈良文化財研究所）

How Fieldwork Reports Could Look like in the Digital Age:

Online Fieldwork Reports with 3D Data

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・3D／3D・発掘調査報告書／Fieldwork reports・電子公開／Electronic publication

1. はじめに

発掘調査報告書（以下、報告書）とは、「埋蔵文化財のうち、現状で保存できなかったものに代わって後世に残る記録の中で最も中心となるものであり、埋蔵文化財に代わる公的性格をもった重要な存在」であるとともに「将来にわたってこれを活用する場合のために理解しやすいものでなければならない」。そして「事実及び所見の記述と図面・写真等の資料を体系的・合理的に構成し、利用しやすいものとなるよう細心の注意をもって当たる必要がある」刊行物である（文化庁 2004）。報告書は、遺跡の身代わりともいえるものであり、成果を活用しやすいよう画像等の各種情報を体系的・合理的に構成する必要がある。今日まで機器の発展に合わせデジタルカメラや3D機器の導入などによって、調査手段の改善は図られてきた。調査データがデジタルデータになりつつある。しかし成果を取りまとめる報告書の媒体は依然印刷物を前提に作成されている。

一方、一般社会ではSDGsをはじめとする環境負荷への関心の高まり、人口減少、調査費用圧縮の必要性、インターネットクラウドの普及など、社会的要請や社会自体が変化している。発掘調査成果は未来に永久に継承していくものであり、媒体については長期的視点で検討していく必要があるものの、文化財調査の営みが社会的に理解を得られなければ、分野自体が消滅する。

文化財分野として本質的には調査成果の内容が重要であって、媒体そのものの維持と混同しないようにする必要がある。成果を引き継いでいくためにも保存性、活用のしやすさを軸に報告書の媒体を検討し続ける必要がある。そこで本稿では、基礎的作業として90年代から現在までの報告書媒体をめぐる動きを整理する。

2. 1990年代の動き データ再利用性向上への挑戦

2.1 CD-ROM・HTML報告書の登場

報告書電子化の黎明期については大工原豊の報告に詳しい（大工原 1999）。大工原によれば、全国で最初に報告書に電子データを添付したのは1992年刊行の『成増との山遺跡Ⅱ』（成増との山遺跡調査会）とのことである。第三者によるデータ再入力省力化を考えて、フロッピーディスクを報告書に添付した。大工原は1993年刊行の『天下原遺跡・吉田原遺跡』（安中市教育委員会）にて、「報告書はすべて紙に印刷したものといった概念を変えよう」と企図し、「本来報告書に掲載していた遺物観察表などより専門性の高く、多くのページ数必要とする部分をカットし、フロッピーディスクに収納」した。フロッピーディスクを添付することで、「報告書のシェイプアップと遺物データ利用時の利便性を高める」ことを目指した。さらに1996年刊行の『中野谷松原遺跡—縄文時代遺構編』（安中市教育委員会）

では、500 カットのカラー写真および解説文が入ったCD-ROMを添付した。1997年の『中野谷松原遺跡―縄文時代土器編』では検索機能と音声情報も付加された。

一方、印刷本がないCD-ROMだけの報告書については「多くの場合はいただいたときなどに流し読みをしていた記憶（ノート・電腦への記録を含む）から、必要な報告書を思い出し、再度読み直すなどして使うことが多く、CD-ROM形式の刊行物を現実に手にし、先の流し読みのような利用法が、果たして出来るのか疑問を感じざる得なかった」とし、「いっそのことCD-ROMなど作成せず、インターネット上に掲載していただいた方が、より多くの人に閲覧の機会を与えると共に、インターネット上に何冊もの報告書が掲載されるようになれば、検索エンジンを用い必要な情報を検索することも効果的になる」（東京考古談話会1999）というさらなる展開の指摘も見られた。

インターネット公開には、HTMLが不可欠となる。報告書のHTMLは、植田隆司による『大阪狭山市内遺跡群発掘調査概要報告書4』（1994年）の一部をHTML化し、Web公開した事例が知られる（大工原1999）。HTMLの課題として、水山昭宏はHTMLでは報告書レイアウトの再現は困難とし、「電子時代には、紙上のデザインから離れた、電子時代に相応しいデザインも求められているはず」と指摘した（水山2000）。

2. 2 不動産文化財データベース構想

1982年度、及川昭文が主導し科学研究費補助金による「考古学遺物・遺跡データベースの作成と利用法の確立」がスタートした（及川1983）。メンバーには、奈良文化財研究所（以下、奈文研）埋蔵文化財センター長であった田中琢や、かつて奈文研に在籍していた高島忠平（佐賀県教育庁文化課）らも参画した。遺跡・遺構・遺物・図面・写真・収蔵・調査組織・行政文書・文献資料のデータベースに加え、考古学用語データベースを構築しようとしたものである。部分的には実現したものと思われる。

1988年、全国の不動産文化財を対象にしたデータベースの研究会が開催され、文化庁担当官や学識有識者らが参加した。1990年2月には、不動産文化財データベースに関する研究集会が奈文研で開催され、都道府県担当者100人以上が参集し、データベース構想の実現に向けて動き出す。1995年、最終のドキュメントとなる『文化財情報システム実施設計書（3）プロトタイプ構築設計書（2）』が刊行された（奈良国立文化財研究所1995a）。システムの本格運用に備え、予算および定員要求がなされた（奈良国立文化財研究所1995b）。1996年に不動産文化財データベースの開発がなされ、1997年に公開を開始した。当初の構想にあったものの刊行物全文テキストデータベースは、実現できなかった。しかし、90年代に全文検索を実現しようとしていたことは注目に値する。

3. 2000年代の動き 報告書媒体のあり方議論

3. 1 埋蔵文化財行政研究会平成13年度シンポジウム

2001年2月3日、「埋蔵文化財行政研究会平成13年度シンポジウム」が開催された（以下、埋文研）（埋蔵文化財行政研究会2002）。「発掘調査で得られた資料をどのように適正に管理し、更に活用し、また、何を目的として、誰に向けて、どのように効果的な報告書を如何に合理的に作成すべきなのか」という課題に対し、3回の研究会実施ののちに、シンポジウム開催となった。佐久間豊による問題提起において、報告書のあり方に関する重要な論点を箇条書きに記す。

- ・誰のための報告書かといった点に、すべての問題は帰結する
- ・費用負担者である事業者は、現状維持ではなくコスト縮減を求めている
- ・デジタル化が発掘調査工程に影響を与え、調査システムそのものにも変革をもたらすことは可能か
- ・現地調査や整理作業のコスト縮減にどれだけ寄与できるか
- ・事業者に対し説明責任として作業工程ごとの具体

的数値を示すことが必要

- ・ 報告書刊行のデジタル化によって作成経費コストを縮減することは可能か
- ・ 近い将来、報告書を冊子として刊行する必要がなくなる時代が到来することが期待されるのではないか
- ・ デジタル化により多くの情報掲載が可能となりことで、報告書と記録保存の関係がこよなく近づく可能性がある
- ・ 記録保存の概念規定を再構築する上で、重要な視点討論にて関係する発言を列挙する。
- ・ 報告書に対する考え方として一つが研究報告書。遺跡から何が分かったかという結論を出すことは当然必要。もう一つの考え方は、データファイル
- ・ 研究報告書とデータファイルを組み合わせるのが理想の報告書
- ・ 研究的なデータはデジタル化しかない。必要な方はインターネットを通じて入手できればよい
- ・ デジタル化では、企画運営の最初の段階で予算配分を考えていく必要がある
- ・ 高価な機械を使うデジタル化は賛成できない。汎用技術での一般的なものを使ってデジタル化すればよい
- ・ 報告書をデジタル的なものにするとページ概念がなくなる
- ・ 平板や遺り方での平面図は3次元データを無理矢理2次元に押し込んでいる
- ・ せっかくデジタルで取得した3次元座標データの活用性がなくなる
- ・ 1つの遺構を記録するには手取りの方が早い、トータルステーションの場合、図面に熟練していなくとも作業可能。図面の大量生産化も可能。図面の基礎整理も含めば明らかに早い
- ・ 将来的には報告書も含めてデジタル化していかざるをえない
- ・ 最初の段階からデジタル化し、リアルタイムで取り込む。情報としてもどんどん流せるようなものにしていくことができれば、誰でも分かるような

ことが早い段階で出していける

- ・ 成果報告として刊行物の形態をとるかどうかで、発掘や整理作業の質を変えていく可能性が高い
- ・ 本を作り続けるのであれば、現場でデジタル化をしても大きな変化は起こらない。最終的な成果報告の形態が一番のカギ
- ・ 図面をデジタルデータに置き換えれば、3次元データを2次元に押し込めて紙ベースで出す必要がなくなる
- ・ 「紙ベースの報告書が記録保存の成果」という意識を1回脱ぎ捨ててみることを考えないと、デジタル化というのは意味がない
- ・ 3次元データを現場で取り込んでくるというのは発掘調査の世界に相当な変革を与える
- ・ 報告書が紙でいいのかいらないのかという議論をどこかでしないと困るところまできている
- ・ インターネットでもサーバでも何でもよいが、デジタルでデータが取れば良いのであれば、調査する段階からそれに適した調査の仕方をしていかないとコストが高くなる

3. 2 発掘調査のてびき

1966年に刊行された『埋蔵文化財発掘調査の手びき』は広く利用されてきたものの2004年に報告された『行政目的で行う埋蔵文化財の調査についての報告』によって、標準に従って発掘と整理作業をおこなえる手引書が必要だと唱えられた。それをうけ『発掘調査のてびき』（以下、てびき）が作成された。作成のために2005年に作成検討委員会作業部会が設置され、2010年に『発掘調査のてびき - 整理・報告書編』が刊行された。てびきでは、データ長期保管など「いくつかの問題が指摘されるデジタルデータではなく、紙媒体による印刷物とすることが求められる」と結論付けられている（文化庁2010）。明確に報告書の媒体を紙媒体としたことで、印刷物をもたないCD-ROMのみの報告書は報告書として認められなくなった¹⁾。

3. 3 発掘調査のてびき、その後

考古学研究会編集委員会では、刊行された『てび

き』についての理解をより深めるために「座談会『発掘調査のてびき』その後」を開催した（考古学研究会2011）。「デジタルデータの保存と利用」について島根大学の福山栄作・昌子喜信（当時）に意見を聞いている。福山・昌子は、印刷物に保存上のリスクがあると指摘している。利用の多い資料や貴重な資料ほど破損・盗難のリスクが高まる。実際に報告書の利用に伴ってページのばらけや背割れが発生しているという。本来、貴重資料であれば温湿度管理のもと利用制限を設ける。そのため、印刷物とPDFは相互補完の関係としつつ、報告書利用の促進と永続的な保存についてどうしたらよいか、関係者で議論が巻き起こることを期待していると締めている。

4. 2010年代の動き 報告書PDFの位置付け明確化

急速に発展するデジタル技術が埋蔵文化財行政にも影響を与えていることから、文化庁では考え方の整理を図るために『埋蔵文化財保護行政におけるデジタル技術の導入について』（報告）1～3（以下、デジタル報告）を報告した。1は2017年3月に刊行されデジタルカメラをテーマに、2は2017年9月に報告書の電子公開について、3は2019年2月に一次資料のデジタル化について扱われた。

デジタル報告2では、報告書を、印刷物・低精度PDF・高精度PDFに分類し、それぞれに保存性・精度・利活用・真正性について比較した。結果、いずれの観点でもバランスが良い印刷物こそが報告書と再確認した。高精度PDFはファイルサイズが巨大になるため、活用目的には適さないものの「版下」として掲載図面や写真のバックアップと位置付けられた。低精度PDFは軽量であるものの解像度が低いため、インターネット公開などの活用目的とされた。低精度PDFは、報告書のインデックスとして報告書の活用を促進するために奈文研が運営する全国遺跡報告総覧に積極的に参加することとされた。

これまで、報告書の電子公開について、PDFの位置付けが不明確であったことから、自治体による公

開が低調であったケースもあったが、印刷物こそが報告書であり、PDFとの相互補完が明確化されたことで、報告書の電子公開が加速することとなった。

5. 2020年代の動き

2020年頃からiPhoneおよびiPadの特定機種にLiDARが搭載されるようになった。ソフトウェアの急速な発展もあり、簡便に3次元計測を可能にした。またRTK-GNSSも劇的に低コスト化し、簡単にセンチメートル級の高精度な位置測量を可能にした。もちろん誤差はあるものの従来の平板や手ばかりに比較するとまったく問題のない範囲であり、これらの低コストで高精度な機器類が現場利用に普及しつつある。文化財の3Dデータも文化財関係機関によって機関アカウントでのSketchfabでの公開や、「全国文化財情報デジタルツインプラットフォーム」（2022年10月公開）も運用開始し、文化財3Dデータの公開・流通が進みつつある。3D計測が普及するにつれ、一連の文化財調査各工程のボトルネックが報告書作成（3Dから2Dへの変換）にあると表面化しつつある。

6. デジタル時代の報告書はいかにあるべきか

報告書とは、研究報告書とデータファイルを組み合わせるのが理想の報告書であり、報告書も含めてデジタル化していかざるをえない、という2001年の埋文研シンポでの考えに立つのであれば、いかに実現していくのが良いのか。また、発掘調査自体は事業ごとに区切っていく必要があるものの調査成果自体は当該地域で活用され続けるものであり、調査研究では連続性を求められることにも考慮する必要がある。現状は「発掘調査時に記録されるデータはそのものが再利用可能なかたちで公開されることなく、基本的には各発掘調査の報告書の数と質・内容に規定されている」という指摘（野口2022）に加え、その「発掘調査報告書も、その活用度はけっして高くはない。いわば制御できないほどの情報を、日本考古学は抱えてしまった」（広瀬2015）という状況である。

全国遺跡報告総覧は、報告書内のテキストを全文検索可能であり、報告書を探す効率は劇的に向上した。しかしながら、搭載コンテンツはPDFであり、印刷物報告書の延長に位置するものである。PDFはテキストと画像データの配置を工夫することで、人間が閲覧しやすい形式であるものの非構造化データであり、機械可読性は著しく低い。本質的に調査データの再利用を図っていくにはデータ別のデータベースが解決策となる。1980年代に及川昭文や田中琢が志向した考古学データベースに行きつく。現在、愛知県埋蔵文化財センターでは報告書掲載図面・表・写真を検索可能なかたちでWeb公開しており参考となる（堀木2020）。

現在、発掘現場にも3次元技術が浸透しつつある。しかしながら、2001年の埋文研シンポジウムでの指摘のようにリソースを投入して3次元データを2次元に押し込んでいる状況である。もちろん、観察結果の表示のために2次元図面の方が適している場合もあるものの本来的には情報欠落を防ぐために3次元は3次元のまま扱った方が良い。それらのデータはWeb上で閲覧でき、データ入手できた方が効率的である。既にイギリスのオンラインジャーナルであるInternet Archaeologyでは、Webにテキスト・画像・数値データ・GISデータ・3Dデータ・動画・音声を組み込んで配信できるサービスが1996年から運用されている（図1）。

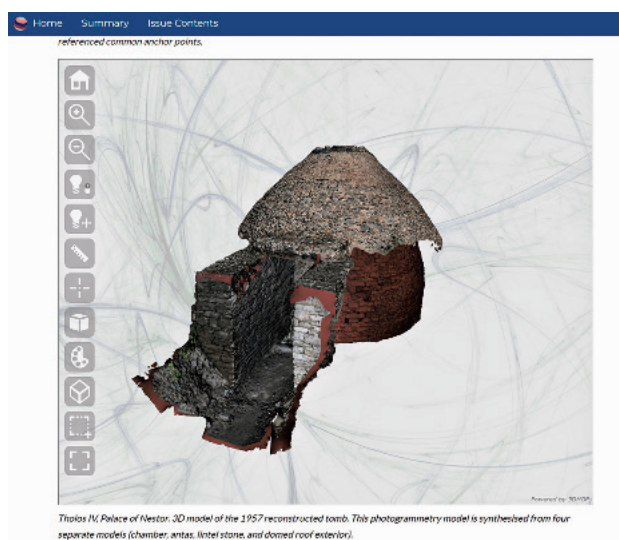


図1 InternetArchaeologyでの3D表示
(<https://intarch.ac.uk/journal/issue56/5/full-text.html>)

7. おわりに

発掘調査全体を迅速化するには、最終的な成果報告の形態を変える必要がある。最終的な形態が変わることによって途中のプロセスのあり方もそれに合わせて適正化され、デジタルを前提としたデータの流れ方に変革する。個別の作業のみをデジタル化しても2001年埋文研での指摘のように大きな変化はおこらず、逆にコストがかかる可能性すらある。

全国遺跡報告総覧というプラットフォームの登場によって報告書PDFが普及するようになった。どのような形態になるにしろ今後は報告書データのためのプラットフォームは不可欠となる。先人たちが企図していたことが、技術の低廉化によって技術的には実現可能になっている。膨大な調査成果の過去と現在と未来を接続するためにも今後も継続的に検討し、バージョンアップし続けることが必要となる。

【註】

- 1) CD-ROMのみの報告書、あるいは添付された報告書の数、下記の数値から図書館に収蔵されていないケースも考慮し、多くて300件内外と想定する。
及川昭文は2007年時点で約180枚集めた（及川昭文2007『考古学における発掘調査報告書の電子化・公開に関する研究』科学研究費研究成果報告書）。
CiNii Booksで検索（フリーワード：発掘調査報告書、注記：CD）すると196件のヒット。
奈文研OPACで検索（書名：報告書、媒体：CD-ROM他）すると、221件のヒット。

【引用文献】

- 文化庁 2004『行政目的で行う埋蔵文化財の調査についての標準（報告）』埋蔵文化財発掘調査体制等の整備充実に関する調査研究委員会 (<https://sitereports.nabunken.go.jp/71607> 2022年11月1日確認)
- 大工原豊 1999「発掘調査報告書の電子情報化について—フロッピーディスクからCD-ROMへ—」『考古学研究』183号、考古学研究会

東京考古談話会 1999「武蔵国分寺跡北方地区日影山遺跡・東山道武蔵路」『東京の遺跡』No64
水山昭宏 2000「電子化のススメ」『東京考古』18、東京考古談話会
及川 1983「考古学遺物・遺跡データベースの作成と利用法の確立」昭和 57 年度科学研究費補助金、課題番号 57123118
奈良国立文化財研究所 1995a『文化財情報システム実施設計書（3）プロトタイプ構築設計書（2）』
奈良国立文化財研究所 1995b「平成 8 年度機構・定員要求説明資料（追加分）」1995 年 8 月 7 日
埋蔵文化財行政研究会 2002『調査資料の取扱いと発掘調査報告のあり方—シンポジウム記録集—』研究発表

論集第 4 集

文化庁 2010『発掘調査のてびき—整理・報告書編—』
考古学研究会 2011「座談会『発掘調査のてびき』その後」『考古学研究』230、考古学研究会
野口淳 2022「考古学・埋蔵文化財情報のオープン化」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 4—オープンサイエンス・Wikipedia・GIGA スクール・三次元データ・GIS—』奈良文化財研究所研究報告 33
広瀬和雄 2015「解説」『考古学で現代を見る』
堀木真美子 2020「報告書掲載データと Web コンテンツ」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用』奈良文化財研究所研究報告 21