

奈良文化財研究所研究報告 第37冊

# デジタル技術による 文化財情報の記録と利活用 5

－ LiDAR・3D データ・デジタルアーカイブ・  
SNS・GIS・知的財産権－

Recording and Utilization of Cultural Property Information via  
Digital Technologies Vol. 5

Lidar, 3D Data, Digital Archives, Social Media, GIS, Intellectual Property Rights

2023

独立行政法人国立文化財機構

奈良文化財研究所  
企画調整部 文化財情報研究室

Nara National Research Institute for Cultural Properties  
Department of Planning and Coordination: Data and Information Section



奈良文化財研究所研究報告 第37冊

# デジタル技術による 文化財情報の記録と利活用 5

－ LiDAR・3D データ・デジタルアーカイブ・  
SNS・GIS・知的財産権－

Recording and Utilization of Cultural Property Information via  
Digital Technologies Vol. 5

Lidar, 3D Data, Digital Archives, Social Media, GIS, Intellectual Property Rights

2023

独立行政法人国立文化財機構

奈良文化財研究所  
企画調整部 文化財情報研究室

Nara National Research Institute for Cultural Properties  
Department of Planning and Coordination: Data and Information Section



# デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5

## — LiDAR・3Dデータ・デジタルアーカイブ・SNS・GIS・知的財産権 —

### 目次

---

#### 凡例

#### 1. LiDAR・3Dを活用した文化財調査

- [1] 文化財3次元データ概論2022…………… 1  
野口 淳 [金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員]
- [2] モバイル端末によるデジタルアーカイブ手法と利活用 …… 14  
モバイルスキャン協会
- [3] スマホLiDARによる文化財調査 —ワークフロー確立に向けた基礎整理— …… 19  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [4] UAV-LiDARによる遺跡・地形計測の仕様と実施…………… 23  
野口 淳 [金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員]  
中村 良介 [産業技術総合研究所]  
金澤 舞 [和歌山県立紀伊風土記の丘]
- [5] モバイルスキャンによる迅速な遺構計測と埋蔵文化財調査への効果  
—東京都小金井市平代坂横穴墓の事例— …… 33  
野口 淳 [金沢大学]  
中島 将太 [NPO法人井草文化財研究所]  
高木 翼郎 [小金井市教育委員会]
- [6] LiDARによる3次元モデル作成の利点と可能性について …… 40  
山田 暁 [西宮市]
- [7] 一人のできるフィールドワーク ～iPad LiDAR を利用した地形計測～ …… 43  
石井 淳平 [厚沢部町農業委員会]
- [8] GIS・RTK-GNSS・フォトグラメトリによる埋蔵文化財試掘確認調査のデジタルフロー …… 49  
宮本 利邦 [阿蘇市教育委員会教育部教育課]

#### 2. 文化財3Dデータをどう公開活用するか

- [9] 文化財3Dモデルをインターネットで公開する …… 54  
—歴史系博物館・埋蔵文化財センター等のsketchfab 開設状況—  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [10] Sketchfabに公開する3Dモデルの魅力的な見せ方 …… 58  
仲林 篤史 [京都府立大学共同研究員]
- [11] 3D技術を活用した石材刻印の可視化手法 —CloudCompareで見えない線刻を鮮明化する— …… 70  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [12] 古代瓦の三次元データを用いたシェーディング処理の検討 …… 75  
仲林 篤史 [京都府立大学共同研究員]

[13] 埴輪研究における三次元計測の可能性と課題	91
廣瀬   覚 [奈良文化財研究所]	
[14] デジタルツイン構築技術の文化財への応用	100
中村   良介 [産業技術総合研究所]	
[15] 東京都デジタルツイン実現プロジェクトと文化財データ	109
清水   直哉 (東京都デジタルサービス局 (執筆当時))	

### 3. 文化財デジタルアーカイブとオープン化

[16] 日本考古学協会セッションアフタートーク	114
「考古学・埋蔵文化財情報のオープン化のなぜ？誰が？どうやって？」	
今井   邦彦 [朝日新聞社]	高田   祐一 [奈良文化財研究所]
中尾   智行 [文化庁]	中村   耕作 [國學院大學栃木短期大学 (当時)]
野口   淳 [奈良文化財研究所 (当時)]	樋上   昇 [愛知県埋蔵文化財センター]
堀木真美子 [愛知県埋蔵文化財センター]	三好   清超 [飛騨市教育委員会]
[17] 文化財データ・データベース・デジタルアーカイブスの公開について考える	145
野口   淳 [金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員]	
[18] 和歌山県立紀伊風土記の丘におけるデジタル・アーカイブとその活用	149
金澤   舞 [和歌山県立紀伊風土記の丘]	
[19] 地域資料のデジタルアーカイブ化による利活用と保存について	153
—青森県史デジタルアーカイブシステム構築と文化財及びテキストデータのあり方—	
古川   淳一 [青森県環境生活部県民生活文化課]	
伊藤由美子 [青森県教育庁文化財保護課]	
[20] 基礎自治体による小規模デジタルアーカイブ作成事例	163
—まつばらいろはかるた関連文化財の公開を目指して—	
大矢   祐司 [松原市教育委員会]	
[21] 誰もが資料にアクセスできる博物館 ～資料台帳のデータベース～	169
石井   淳平 [厚沢部町農業委員会]	
[22] 考古学・埋蔵文化財にオープンでTidyなデータがなぜ必要なのか	178
野口   淳 [金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員]	
[23] 史跡復元BIMと史跡メタバースで魅力ある街づくり	182
桑山   優樹 [株式会社桑山瓦 ワイクウーデザイン]	

### 4. SNS利用による情報発信力強化

[24] SNS利用で効果的に情報発信力を強化する	190
—歴史系博物館・埋蔵文化財センター等のTwitter 開設状況—	
高田   祐一 [奈良文化財研究所]	

[25] 埋蔵文化財行政における Twitter の利活用	198
村瀬 陸 [奈良市教育委員会文化財課埋蔵文化財調査センター]	

[26] SNS を活用した遠野市立博物館の情報発信	204
長谷川 浩 [遠野市立博物館]	

## 5. GIS と文化財

[27] QGIS で旧石器時代遺跡の遺物分布図を作成する	207
国武 貞克 [奈良文化財研究所]	

[28] 遺跡情報システム (GIS) を用いた埋蔵文化財の保護と活用	216
川崎 志乃 [四日市市役所]	

## 6. 知的財産権と文化財

[29] 映像資料や文化財動画に現れる個人情報について	220
矢内 一正 [株式会社 TBS テレビ]	

[30] 文化財デジタルアーカイブに関する権利処理の概観	226
数藤 雅彦 [弁護士、五常総合法律事務所]	

## 7. 文化財報告書の電子公開

[31] 学生座談会「コロナ禍は、学生の文献収集活動にどう影響を与えたか？ 次世代の調査研究環境のあり方を考える」	229
--	-----

上山 敦史 [駒澤大学大学院]	鬼塚 勇斗 [鹿児島大学大学院]
高田 祐一 [奈良文化財研究所]	武内 樹治 [立命館大学大学院]
津田 富夢 [駒澤大学大学院]	野口 淳 [金沢大学古代文明・文化資源学研究所]
林 亮太 [立命館大学大学院]	溝口 泰久 [京都府立大学大学院]

[32] 静岡県埋蔵文化財センターの報告書デジタル化の過程と現状	247
中鉢 賢治 [静岡県埋蔵文化財センター]	

[33] 「遺跡報告総覧」を通じた国分寺市文化財刊行物の公開	253
中野 純 [国分寺市教育委員会ふるさと文化財課]	

[34] 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—	259
高田 祐一 [奈良文化財研究所]	

[35] 2022年度数字で見る全国遺跡報告総覧	265
高田 祐一 [奈良文化財研究所]	

English Table of Contents	270
---------------------------	-----

## 凡 例

- 1 本書は、奈良文化財研究所において2022年7月25日（月）から29日（金）にかけて開催した2022年度文化財担当者専門研修「文化財デジタルアーカイブ課程」講義内容に各講師が加筆・修正したものであり、発表者の所属は研修開催時点のものである。
- 2 本書は、「文化財デジタルアーカイブ課程」の内容に加え、デジタル技術利活用の先進事例に関する新たな論考を収録した。
- 3 本書の編集は、企画調整部文化財情報研究室の高田祐一が行った。
- 4 本書の英文目次校閲については、企画調整部文化財情報研究室のYanase Peterが行った。タイトル・キーワードの英訳は、執筆者の意向を尊重し、統一をはからないこととした。



# 文化財3次元データ概論2022

野口淳（金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員）

An Introduction to Cultural Heritage 3D: 2022 edition

Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)

- ・文化財3Dデータ／Cultural Heritage 3D・仮想情報空間／Virtual information spaces
- ・デジタルシフト／Digital shift・ボーンデジタル／Born-digital data
- ・GIGAスクール／GIGA School Program

## 1. 概要

文化財分野における3D計測とデータの概要について2022年10月時点までの動向をまとめる。基礎的な事項および2019年までの動向については前稿を参照のこと（野口2020a）。

なお本稿は2022年7月26日に開催された奈良文化財研究所文化財担当者専門研修「文化財デジタルアーカイブ課程」における講習「文化財3次元データ概論」をまとめなおしたものである。

## 2. 文化財3次元データとは何か

文化財「3次元データ」とは、言うまでもなく本来、立体形状を有する対象を3次元で記録するものである。データの基本構造は、点群（ポイントクラウド）と呼ばれる対象表面を高密度に計測して取得

された点の座標および付加情報（色等）である。

計測の解像度、すなわち点群の密度は計測手法や用途・目的により異なるが、一般的に数万～数百万点を超える。特徴点を計測し線分で結合することで骨組みを示すフレームモデルとは区別される（図1）<sup>1)</sup>。情報量の多さ、情報密度の高さは、従来の文化財関連の計測・記録・図化とは圧倒的に異なる（野口2020a）。

また記録取得・生成の時点から一貫してデジタルデータであること、すなわちボーンデジタルであることも特徴である。計測記録から解析処理、出力まで、デジタル処理を行なうことなく首尾一貫した機械（＝コンピューター）処理を行なえる。劣化のない複製が可能のため、並列処理や分散保管も容易である。またインターネットを介しての通信、オンラインでの公開、共有にも適している。

一方で文化財3次元データは、原則として実体を

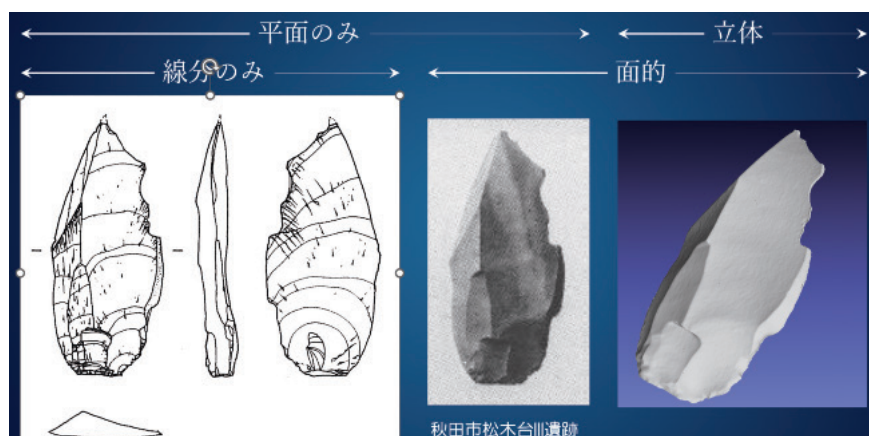


図1 2次元データ（図化）と3次元データの違い

持つ文化財資料の計測記録をベースとする。創作的な作品とは異なる。しかし両者は明確に区分できるとは限らない。実物資料においても、欠損部分の補修・復元が行なわれるように、文化財 3D データにおいても、補完や復元は行なわれる。両者の差は本質的なものではなく、程度の差による量的なものと考えらるべきである。

### 3. 仮想情報空間への写像としての文化財 3次元データ

このようなデジタルデータとしての文化財 3次元データは、物理的な現実空間に実体を有する文化財の、仮想情報空間への写像と考えることができる(野口 2022a)。物理空間における実体は唯一無二であり、同時に一カ所にしか存在し得ず、一定の空間範囲・容積を排他的に占有する。対して、仮想情報空間にある 3次元データは同時に複数の場所でアクセスし利用することが可能であると同時に、物理空間では「どこにも存在しない」とも言える(図2)。

3次元データは空間・距離の障壁を超えて遠隔地からのアクセスを可能にする。展示室や収蔵庫のキャパシティを気にすることなく、保管し、閲覧利用に供することができる。さらに進んで、固定・専用の展示空間・施設を持たなくても、仮想情報空間において「ミュージアム」を構築・展開することも可能になる。博物館施設を持たない自治体によるデジタル博物館の先駆的な取り組みとして、千葉県大網白里市の事例がある(武田 2020, 2021)<sup>3)</sup>。

もちろん、どちらか一方があれば事足りるということではない。とくに文化財 3次元データは、実在する資料の計測記録をベースとするという点で、実物資料が主、3次元データは従の関係にある<sup>4)</sup>。しかし後者は、前者では果たし得ない、広汎なアクセシビリティ、利用可能性を担保できる。

これについて路上博物館の森健人は、実物資料が展示ケースなどに収められていることにより、観覧者の直接の接触を阻む「障害」になっていることを指摘する(森 2019)。特定の場所「だけ」にしか存在しないことによるアクセスの困難さとあわせて、おもに実物資料「だけ」を扱ってきた従来の博物館等施設にとっては当然の前提だった認識が、文化財 3次元データの普及により克服可能な課題として見直される機会を得たと言えるだろう。

一方で、文化財 3次元データはあくまで実物資料の計測記録をベースとすることが基本原則であり、データとしてのみ存在するものではない。従って両者は相互補完的な関係でもある。

### 4. デジタルシフトと文化財 3次元データ

新型コロナウイルス感染症のまん延に伴い、博物館等の施設が休館や利用制限の影響を受ける中、実物資料とその展示を核とする従来の利活用は大きな課題に直面し、デジタル、オンラインへの移行が急速に進展した(田良島 2020)。そしてデジタルアーカイブ、デジタルミュージアムのコンテンツとして、3次元モデル・データの利用も進んでいる。



図2 実物資料と3次元データの関係<sup>2)</sup>

博物館等で広く導入されているデジタルアーカイブプラットフォーム (I.B. Museum SaaS<sup>5)</sup>、ADEAC<sup>6)</sup> など) は3Dモデルのブラウジングが可能である。Sketchfab<sup>7)</sup> に公式アカウントを持ち、3次元モデル・データを公開する自治体・文化機関も増えている (加藤2021, 木村2021など)<sup>8)</sup>。

岐阜県飛騨市の飛騨みやがわ考古民俗館は、運営上の制約から年間約30日<sup>9)</sup>しか開館しない、展示資料へのアクセス困難な地方小規模博物館の一例である。ここでは2020年度より「石棒クラブ」としてSketchfab上で館蔵資料の3次元モデル・データを公開<sup>10)</sup>しているが (三好2021, 2022a, b)、最も多い資料で1万8千9百件もの閲覧数が記録されている (図3)<sup>11)</sup>。これは実際の来館者数を遥かに上回る数字であり、前節で指摘したアクセス性の向上を体現している (三好2022a, b)。

仮想情報空間への写像としての3次元データは、実物資料と相互補完しつつ、利用可能性、利活用における利便性において実物資料単体より大きな効果を上げ得ることが明らかである。

## 5. GIGAスクールと文化財3次元データ

新型コロナウイルス感染症のまん延に伴い進展したもう一つの大きな変化が、学校の児童生徒に1人1台のインターネット通信が可能な端末が配備されるGIGAスクール構想の実現<sup>12)</sup>である。

コンピューターが、専用教室に配置され学校・教

員に管理され利用の機会も限定されていた共有の設備から、個人単位で利用できる道具へと移行したことが、学校教育現場に与える影響はきわめて大きい (豊福2022)。オンラインで利用可能な文化財関連情報を活用した取り組みも早速進められている (川崎2022, 佐々木2022, 宮澤2022)。

オンラインで公開されている文化財3次元モデル・データも当然、その対象となる。前述の大網白里市や飛騨市では、ADEAC、Sketchfabにアップロードされたモデルと実物資料の併用による授業を実践している (武田2020, 三好2022a)<sup>13)</sup>。また大学教員によるワークショップの取り組みでの実践例も報告されている (中村2022)。

実物資料は1点しかなく、大人数が同時に見学することは困難だが、3次元モデルは各自が端末上で自由に、好きなだけ観察することができる。3次元モデルによる事前学習は、実物資料の見学学習の効果・効率を高めることができる。実物資料をケースから出せない、あるいは複数用意できない場合は、1人あたりの実観察時間はきわめて短くなる。劣化のない複製が可能なデジタルデータとして提供される文化財3次元モデルは、そうした制約を受けない。

また実物資料との併用だけでなく、教科書・副読本の写真では視点や拡大率が固定されているものを、自由に観察できることで学習意欲と理解度を高めることも可能である。デジタルアーカイブや3次元モデル共有公開プラットフォームを使用していな



図3 飛騨みやがわ考古民俗館、最多閲覧数の3Dデータ・モデル

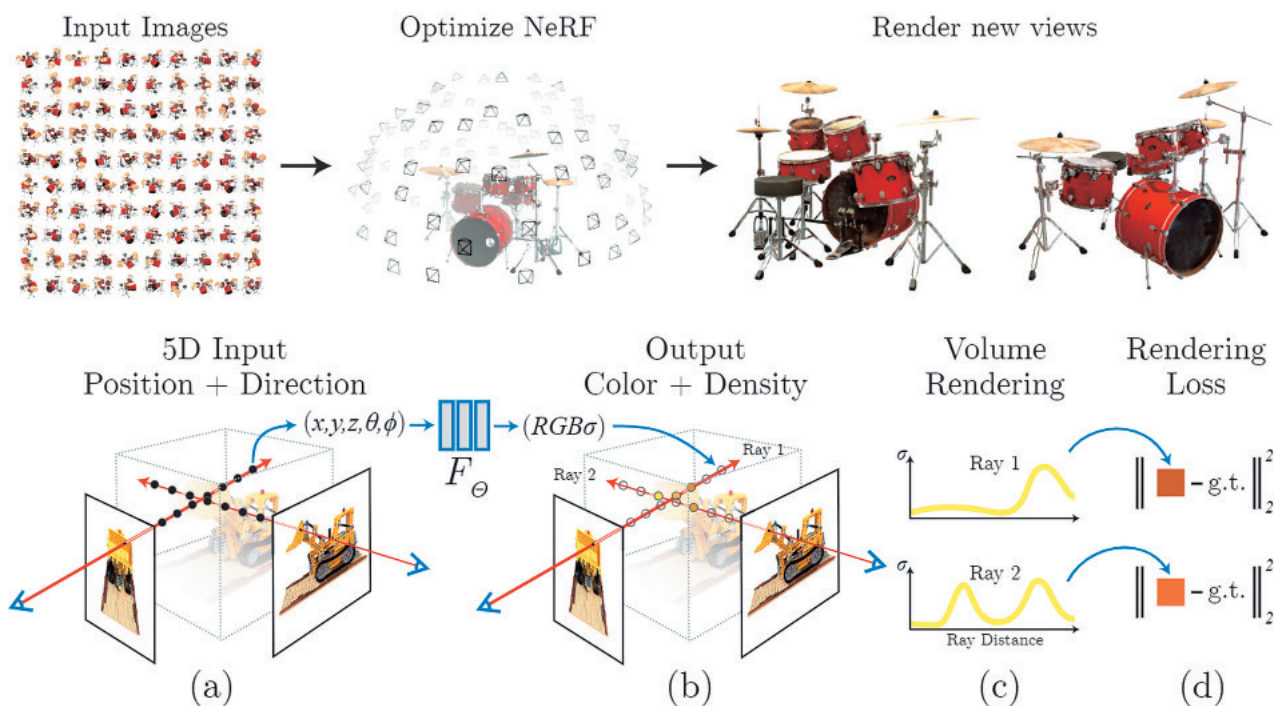


図4 NeRFによる3Dシーンの再構成（上段）およびデータ入力・処理・出力の模式図（下段）（Mildenhall et al. 2020: figs. 1-2）

い場合でも、webGL等によりウェブページ上でブラウザ可能な形で公開することもできるし、データリポジトリの形式でダウンロード利用を前提とすることも可能である<sup>14</sup>。通信環境が整っていない場合や、オンライン公開が困難な場合は、オフラインでの複製共有でも問題はない。

## 6. 計測・取得機器と技術の進展

LiDAR<sup>15</sup> スキャンと、SfM-MVS法<sup>16</sup> による3次元写真計測（3次元フォトグラメトリ）が、文化財分野における3次元計測・データ計測の2本柱である。

LiDARスキャンは、計測場所（屋外／屋内）、対象の規模や範囲（中長距離／近接）などにより専門的な機器に分化しており、1台で汎用的に使えるものではない。導入に必要なコストも大きい一方で、操作性や効率性（短時間・広範囲の一括スキャン等）の改善が著しい。

とくに屋外・中長距離用計測では、従来、地上据置型（TLS: Terrestrial LiDAR Scanner）が主流であったが、機器の小型化とネットワーク型 RTK-

GNSS測位<sup>17</sup>、SLAM/VSLAM技術<sup>18</sup>により、移動しながらの即時的なスキャンが可能になったことで、無人航空機（UAV／ドローン）搭載型<sup>19</sup>や手持ち・可搬型の機種が普及しつつある。手持ち型スキャナーは計測範囲や精度の点でTLSより劣るものの、見通しが効かない、高低差があるような場所であっても頻回な据替をせずに連続的にスキャンできる利点がある。

屋内・近接計測では、小型で廉価な機種の開発と市場投入が相次いでおり、今後、急速に普及する可能性がある。

3次元写真計測は、商業ソフトが安定した成果を提供するようになっており、一般への普及段階に入ったと言える<sup>20</sup>。従来の個別の遺物・遺構・建造物単位の記録を超えて、環境空間・景観全体を記録する「広域・環境フォトグラメトリ」も実践されており、文化財分野におけるポテンシャルは大きい<sup>21</sup>。

同時に、3次元立体画像を構築するあらたな技術としてNeRF（Neural Radiance Field）も注目されている。ニューラルネットワークによる視点合成

により空間上の各点の放射輝度 (radiance) と体積密度 (volume density) を計算出力するものであり (Mildenhall et al. 2020)<sup>22)</sup>、「計測」データとして扱えるものなのかどうか、さらに検討が必要である (図4)。一方で、コンピューターやスマートフォンで利用できるアプリも登場しており<sup>23)</sup>、視覚的な再現性の高い手法として急速に普及する可能性もあるだろう。

## 7. 文化財3次元データのフォーマット

データのアーカイブ、長期保管に関しては、シンプルで人間可読性も担保される、ASCII形式のOBJファイルでの保存が推奨される。一方で、利活用においては、3次元データ本体 (拡張子.obj)、マテリアル参照 (拡張子.mtl)、テクスチャ画像 (.jpg 等の画像形式データ) など少なくとも3つのファイルを一体的に扱わなければならない、3次元データやコンピューターのデータファイルの取り扱いに不慣れな場合の取り扱いに難がある。またファイルサイズ自体が大きくなってしまふという課題もある (仲林2021)。

このため利活用においては、WindowsPCではGLBファイル<sup>24)</sup>、Mac-OSまたはiOS端末ではUSDZファイル<sup>25)</sup>の利用を勧める。いずれも単一のファイルでテクスチャも表示可能である。GLBファイルはWindows10以降、標準でプリインストールされている3Dビューアーで表示可能なため、あらたなソフト・アプリをインストールする必要もない。USDZファイルもSafariで表示可能である<sup>26)</sup>。

なおGIGAスクール端末として利用されることが多いChromebookについては、サードパーティー製の3DビューワーアプリをChromeに追加することでGLBファイルやOBJファイルを表示することが可能である。

また3次元データ・モデルをよりインタラクティブな利用方法として3Dアニメーションの活用も注目される。ゲームやエンターテインメント要素としてだけでなく、破片となった土器の復元<sup>27)</sup>、入れ子になった出土状況から個別資料を分けて提示<sup>28)</sup>するなど、静的なモデルの提示より理解を深める効果

を狙ったものがある。さらにモーションキャプチャにより伝統舞踊の身体動作、足取りを記録して3次元モデルで再現した例もある<sup>29)</sup>。モデル自体は創作的なものであり、本稿での文化財3次元計測データの定義からは外れるものだが、動的な無形文化財、あるいは機械的に作動する有形文化財の動態の記録方法として、視点が固定される動画以上の情報量を保持し得る点で注目すべきであろう。

こうしたアニメーション付き3Dモデル・データは、FBXやGLBなどの対応するファイル形式を選択する必要がある。一方でモデルに付加される動作・アニメーションが文化財の記録として本質的でない場合は、利活用における一時的データとして扱うのか、アーカイブの対象として長期保存すべきものなのかを評価、判断する必要があるだろう。

## 8. モバイルスキャンと文化財3次元データ

前述の中長距離の手持ち型スキャナーのうち、2022年11月時点で実用に供されているものは高価である。それに対して、2020年にApple社製タブレットiPad proにLiDARセンサーが搭載されたことで、より廉価なモバイル端末による3次元計測 (モバイルスキャン) が可能になった (上田2022、モバイルスキャン協会:2023)<sup>30)</sup>。また、LiDARスキャンだけでなく3次元写真計測のアプリも複数提供されており<sup>31)</sup>、データ出力まで完全無料のものもあることから急速に普及が進んでいる。

モバイルスキャンの計測範囲は最大5mで、解像度 (点群密度・メッシュサイズ) や精細度の点でも中長距離手持ち型スキャナーや3次元写真計測に見劣りする面もある。一方で計測機器としてのモバイル端末が小型・軽量であることから、開口部の小さい横穴式石室や横穴墓などで機動的に運用できる利点もある (野口ほか:2023)。また計測方法にもよるが、取得データは等高線図や断面図を作成するのに十分なものである (野口2022c)。LiDARスキャン専用機材と異なり、通信端末としても利用でき、またカメラの性能も良いため、多用途に使用でき、機

器の待機時間が少ない点も長所と言える。

導入コストも低いモバイルスキャンを、小規模・小範囲だが数の多い計測に振り向ける一方、調査区全体など大規模・広範囲の計測には専用機材を用いるという使い分けによって、発掘調査現場等における迅速かつ効率的な3次元計測が可能になる（野口2022c）。

また何よりも、端末自体が日常的に使用されているもので、アプリのUIも操作性に優れているため、短時間に習熟できるという点も大きな魅力である。実際に長野市立更北中学校ものつくり部理科班では、モバイルスキャンと3次元写真計測を併用して長野市埋蔵文化財センター・長野市立博物館が所蔵する考古学・民俗学資料の3次元計測とデジタル博物館化を目指す試みを開始している（図5）<sup>32)</sup>。



図5 中学生による取り組みを報じる長野市民新聞の紙面（長野市民新聞の許可により掲載）

## 9. 3Dウェブ地図・GISと文化財3次元データ

地図・GIS分野でも3D化が進行している。Google Earth<sup>33)</sup> のような3D地球儀または3Dウェブ地図・GISをウェブブラウザ上で実装できる技術が普及している。オープンソースのCesiumでは、3次元

データを3Dウェブ地図・GISでの表示に最適化した3DTilesに変換するシステムと、それをウェブブラウザ上で利用者が操作できるようにするプラットフォームが提供されている<sup>34)</sup>。

国土開発や都市計画の分野では、デジタルツインの文脈から3D都市モデルの整備が進められている。国土交通省PLATEAUや、東京都デジタルツインがその代表例である<sup>35)</sup>。静岡県によるVirtual Shizuokaでは、全県の現地計測による3次元点群データを作成・公開している<sup>36)</sup>。

遺跡・遺構・建造物等の不動産文化財は地物として地図・GISでも取り扱われる。したがって文化財3次元データも、3Dウェブ地図・GISで取り扱う対象となる。2022年10月に公開された、産業技術総合研究所（産総研）と奈良文化財研究所（奈文研）による全国文化財デジタルツインプラットフォーム<sup>37)</sup>は、産総研の3D-DBviewerをプラットフォームとして奈文研の文化財総覧webGIS<sup>38)</sup>のデータを3Dでレンダリングし、ブラウザできるようにするとともに、不動産文化財の3次元点群やメッシュデータを3Dウェブ地図上に表示、さらに属性情報等も閲覧できるシステムである（中村：2023）。

なお全国文化財デジタルツインプラットフォームに収録掲載されている文化財3次元データは、UAV-LiDARスキャン、TLS、手持ち型スキャナー、3次元写真計測など多様な機器・手法により取得されたものである。その中にはモバイルスキャンによるデータも含まれるが、広範囲をカバーするがやや粗い手持ち型スキャナーによる3次元点群データに対して、個別遺構の詳細はモバイルスキャンが記録することでそれぞれの利点を活かした分担が可能である（図6）。

ところでPLATEAUや東京都デジタルツインなどの3D都市モデルが現在から未来を見据えたものであるとするとき、文化財デジタルツインは、土地・地域の過去から現在に至る来歴を蓄積されたデータから可視化するものとなる<sup>39)</sup>。これは文化財3次元データが、文化財単独としての意義・価値だけでなく、現代社会の諸課題の解決に広く利用され

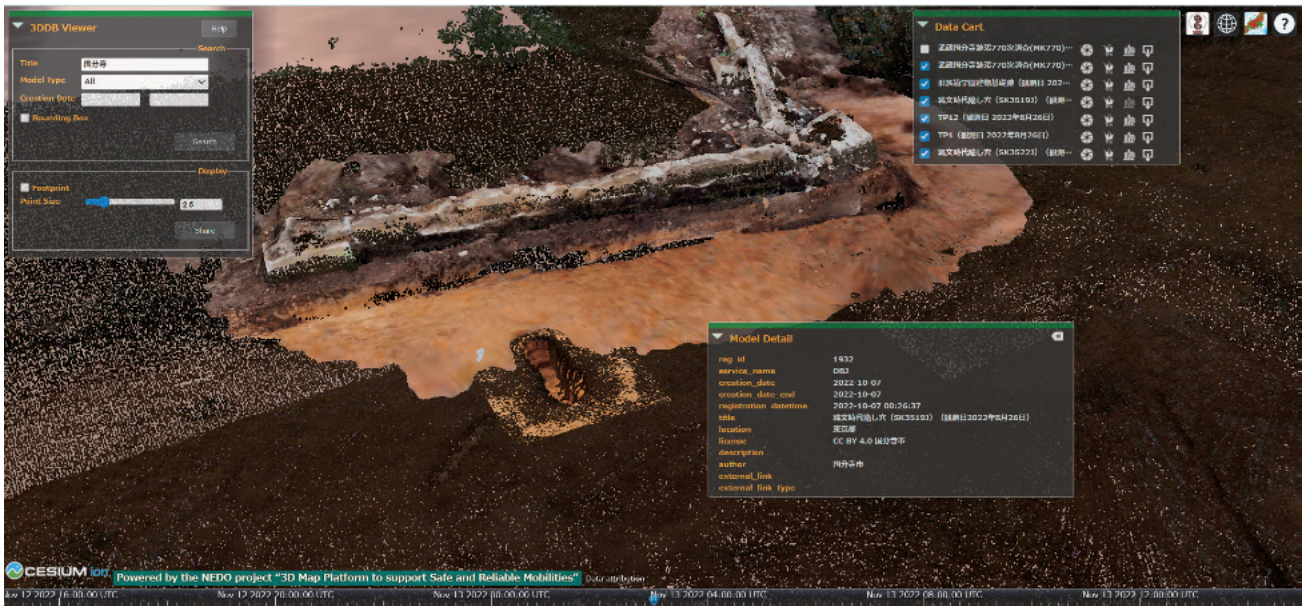


図6 国分寺市役所新庁舎建設地点（国分寺市2022）の地下遺構（全国文化財デジタルツインプラットフォーム） 調査区全体：手持ち型スキャナー（Leica BLK2GO）、縄文時代陥し穴等：モバイルスキャン（iPhone13pro+Scaniverse）

るポテンシャルを持つことを意味する。これは文化財の保護と、そのための調査、記録の遂行の意義を拡張し、社会にとってその重要性をより強く認識してもらうための一助となるはずである。

## 10. データベースとしての文化財3次元データ

建築業界ではBIM（Building Information Modeling）が急速に普及している。単なる3次元での設計・モデリングということにとどまらず、全体や個別の部材の形状に属性情報が付加され一体的に管理され、分析可能なモデルである。これを文化財に適用するHBIM（Historic BIMまたはHeritage BIM、BIM for Heritageとも）が注目されている（Arayici et al. eds. 2017, Pocobelli et al. 2018など）<sup>40</sup>。国内においても検討・適用が進められている。

ここではHBIMについて詳しく解説することはできないが、属性情報を保持する3次元モデル・データが配置され、より大きな、あるいは全体的なモデルを構造するというコンセプトに注目しておきたい。これまでの文化財3次元モデル・データは、サイズやデータ量の大小、形状の複雑さなどに関わらず、おもにそれぞれが独立した・または完結したものとして扱われてきたと言えるだろう。

しかしそれらは同時に、完形土器を構成する破片、石器接合資料を構成する剥片や石核、遺構・建造物を構成する部位・部材でもあり得る。さらに接合復元された遺物や集合的な遺構は、遺跡全体の構成要素の一部でもある。個々の遺物・遺構の3次元データが、時空間上の位置（座標）と相互の関係を与えられる時、その総体は過去の人類・社会の生活行動痕跡の連鎖、またはその調査記録を3次元的に、さらに層位や年代等の時間軸を与えられる時には4次元的に復元し得る記録・情報となる。それは単なる概念にとどまらず、仮想情報空間上に、相対的または絶対的な位置を占める仮想実体（virtual substance/ entity）である。

具体的には、前掲の全国文化財デジタルツインプラットフォームにおいて、遺跡や調査区の全体の中に、より詳細な遺構の3次元モデルなどが配置されており、それぞれに属性情報が与えられている状態が相当する。個別の3次元モデルとそのデータは独立したものとして図化、解析することができると同時に、その位置情報により相互に、また遺跡・調査区のデータと固有の関係をもち、全体を構成する。ここに、出土位置座標を持つ遺物3次元データが配置されると、発掘状態から、整理・分析を経て復元

された過去の状態までも3次元的に可視化することが可能になるだろう。

当面は、全国文化財デジタルツインプラットフォームにおいて各データに対し、PLATEAUなどのデジタルツイン都市モデルで採用されているCityGML<sup>41)</sup>に準拠するフォーマットで構造化された属性データを付与することが課題である。その上で、GISやBIMソフト・アプリケーションのように、文化財3次元データを統合的に扱うことが可能なシステム・アプリケーションの開発も検討すべきであろう。

## 11. みんなでつくる文化財3次元データ

2022年2月に行なわれた「みんキャブ」は、3Dウェブ地図プラットフォーム「toMap」に、参加者が自分自身でスキャンした地物等の3次元データを登録、公開できるイベントだった<sup>42)</sup>。そこでは、筆者を含め、少なくない文化財3次元データが公開された。また解体中の集合住宅や、何気ない街角の路地など、「いまその時」にしか見られない、記録することができない场景も多く登録、公開された。言うまでもなく、「今」の記録は、将来、「過去」の記録となる。モバイルスキャンの普及により誰もが身近なものや情景を3次元計測で記録できるようになると、「今」がデジタルアーカイブとして蓄積されるようになる。

これまで、文化財の計測・記録は専門家・研究者が担うべきものであり、一般市民はその成果を受け取るという一方向なあり方が前提とされてきた。デジタルカメラと、それを備えた携帯電話、スマートフォンの普及は、一般市民による文化財の写真・動画記録の敷居を大幅に下げた。さらにブログ、SNSといった公開の場の広がりにより発信も「誰でも」できるようになっている。博物館展示室における撮影やSNS投稿をめぐる軋轢は、そうした流れの延長線上に生じた過渡期的なものだが、専門家・機関と一般市民の双方がともに発信する流れはとどまることはないと思われる（今井2022）。

モバイルスキャンの登場、および3次元写真計測の普及は、そうした流れの中に文化財3次元データが組み込まれていくことを加速させるだろう。3D計測の専門家だが文化財の専門家・研究者ではない立場からのアクセス障壁についてはつとに指摘されてきたところでもある（野口2020b）。文化財そのものを毀損したり、法令等にもとづく権利を侵害するような行為が制限ないし禁止されることは言うまでもないが、そうした制限・禁止が、3次元計測の実施者の身分・立場や属性によって決定されたり、あるいは法令等の根拠がないままに「文化財であるから」と制限を行なうようなことはあってはならない。

文化財に限らず3次元データに関する著作権等についてははまだ定まっていない部分もあるため、実務専門家の見解を参照しつつ、未解決の課題については個別に検討する必要がある（数藤2019, 関2022, 奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室2022などを参照）。一方で文化財としての意義とそれを最大化するための理念的前提、すなわち文化財に関するデータ・情報を「公共財」として認識し扱うこと（福島2019）を常に意識する必要がある。

そして何よりも、一方向的に受け取るのではなく、自ら記録する・データや情報を作り出すことに関わることによって、一般市民に文化財への認知や愛着が増し行動変容をもたらすこと、それにより専門家だけでは果たし得なかった意義や価値が創出され得ることに注目する必要がある（中尾2022, 野口印刷中）。

文化財3Dデータに関しては、おもに3次元写真計測による、大学における博物館実習での取り組みとその効果や（中村2022）、一般市民を含めての「3D合宿」の参加者への効果（三好2022）などが報告されている。

前述のとおり、モバイルスキャンの普及はそうした取り組みへの潜在参加者層を拡張する方向に作用する。飛騨市みやがわ考古民俗館における3D合宿<sup>43)</sup>では、小学1年生（当時）がモバイルスキャンで縄文土器の3次元データを作成し、それを3Dプリンタで出力する体験を絵日記に描いている（図7）。





- id=309239896184524 (2022年11月8日閲覧)
- 14) 一例として、美の国あきたネット「[あきたの縄文] 出土品3Dモデル」 <https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/65651> (2022年11月6日閲覧)
  - 15) Light Detection and Ranging または Laser Imaging Detection Ranging の略。後者の場合は LIDAR と表記されることもある。近赤外線から可視光領域(紫外線を用いる場合もある)の指向性と収束性の高い光線(レーザー)を照射し、その反射で対象との距離や状態を計測する技術。
  - 16) Structure-from-Motion: 複数の画像からコンピュータービジョン技術によりカメラ(撮影)位置を復元する技術と、Multi View Stereo: 多視点ステレオ法により3次元形状を復元構築する写真計測法(早川ほか2016, 内山ほか2018などを参照)。
  - 17) リアルタイムキネマティック全球衛星航法システム: Real Time Kinematic- Global Navigation Satellite System。基準点情報を観測点に送信しリアルタイムで解析を行なうことで高精度に観測点の位置情報を決定する技術。ネットワーク型 RTK-GNSS では携帯電話通信網などを利用して基準点情報を送信することで、基準点からの距離が遠い観測地点でも高精度な測位を可能にする。
  - 18) 自己位置推定・環境マッピング: Simlutaneous Localization And Mapping。移動体が搭載センサーにより周囲の状況をセンシング・マッピングしながらリアルタイムに自己位置を推定する技術。身近な例としてロボット型掃除機がある。VSLAM (Visual SLAM) はカメラからの画像情報(深度情報を含む場合もある)を用いるもの。
  - 19) 本研究報告所載、野口ほか(2023)を参照。
  - 20) All3DP “The Best Photogrammetry Software of 2022 (Many are Free)” では2022年前半段階の実用化された「ソフト・アプリを総合的に検討、レビューを行なっている。」 <https://all3dp.com/1/best-photogrammetry-software/> (2022年11月22日閲覧)
  - 21) STUDIO DUCKBILL「広域・環境フォトグラメトリ」 [https://www.studi duckbill.jp/environment\\_photogrammetry/](https://www.studi duckbill.jp/environment_photogrammetry/) (2022年11月8日閲覧)
  - YouTube DUCKBILL Photogrammetry [4K] 群馬県立自然史博物館フォトグラメトリ (Gunma Museum Of NaturalHistory Photogrammetry) <https://youtu.be/c-RAh4lhZr0> (2022年11月21日閲覧)
  - 22) AI-SCHOLAR「GANとどう違う?君は画像生成モデル NeRFを知っているか」(2022年6月6日) <https://ai-scholar.tech/articles/nerf/nerf> (2022年11月8日閲覧)
  - 23) iOS 端末向けとして LumaAI が提供されている(2022年11月正式リリース、無償) <https://lumalabs.ai/> (2022年11月21日閲覧)
  - 24) glTF ファイルのバイナリ形式。単一のファイルにテクスチャも含めることができ、またアニメーションの保存も可能。圧縮効率にも優れている。
  - 25) USD ファイルの zip アーカイブ形式。単一のファイルにテクスチャも含めることができ、アニメーションなどの保存も可能。Safari で AR 表示もできる。
  - 26) 前掲の美の国あきたネット「[あきたの縄文] 出土品3Dモデル」は GLB (ウェブページ上の表記は glTF)、USDZ ファイルとしてデータを提供している(註13)
  - 27) noe-3d.at “Becher” <https://sketchfab.com/3d-models/becher-1301a57bba0d4877a9e46863954b7be0> (2022年11月21日閲覧)
  - 28) LWL-Archaeologie “008 Verzierte Gefäße / Decorated Vessels” <https://sketchfab.com/3d-models/008-verzierte-gefae-decorated-vessels-0bfbdac6a4d9431bb585e33a7a39e4c2> (2022年11月21日閲覧)
  - 29) Graphics & Extended Reality Lab “Virtual Dance Museum: Maleviziotikos [Greece]” <https://sketchfab.com/3d-models/virtual-dance-museum-maleviziotikos-greece-fc04a9cd4b8844a08e943d2314468374> (2022年11月21日閲覧)
  - 中国科大数媒系—表演捕捉與動畫科技研究室「新莊地藏庵頭前庄官將首: 三步贊」 <https://sketchfab.com/3d-models/af6e7a72497047cb8705a3e9d457f72a> (2022年12月8日閲覧)
  - 30) モバイルスキャン協会 <https://mobilescan.jp/> (2022

- 年11月8日閲覧)
- 31) iwama 「【初心者向け】 iPhone 3D スキャンパーフェクトガイド」 <https://note.com/iwamah1/n/n48a549845ae3> (2022年11月8日閲覧)
  - 32) 「生徒がデジタル博物館 更北中生 市埋文取蔵の2点データ化」長野市民新聞11月12日1面  
(ウェブ版「11月の記事」に概要あり：[https://www.news-nagano.com/news2022\\_11.html](https://www.news-nagano.com/news2022_11.html)) (2022年12月2日閲覧)
  - 33) <https://www.google.co.jp/intl/ja/earth/>
  - 34) Cesium: The Platform for 3D Geospatial <https://cesium.com/>  
GIS 実習オープン教材「Cesium 入門」 [https://gis-oer.github.io/gitbook/book/materials/web\\_gis/Cesium/Cesium.html](https://gis-oer.github.io/gitbook/book/materials/web_gis/Cesium/Cesium.html)
  - 35) 国土交通省 PLATEAU by MILT <https://www.mlit.go.jp/plateau/> (2022年11月8日閲覧)  
東京都 デジタルツイン実現プロジェクト <https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/> (2022年11月8日閲覧)  
東京都 デジタルツイン3Dビューア (β版) [https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/?\\_gl=1\\*1cy4r0l\\*\\_ga\\*MzA4NjI5NzkuMTY1NjI5NTQ2OQ..\\*\\_ga\\_R074JDNDN9\\*MTY2ODI2MzMyNC4zOC4wLjE2NjgyNjMzMjQuNjAuMC4w&\\_ga=2.94182237.1118284427.1668263325-664115628.1668263325](https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/?_gl=1*1cy4r0l*_ga*MzA4NjI5NzkuMTY1NjI5NTQ2OQ..*_ga_R074JDNDN9*MTY2ODI2MzMyNC4zOC4wLjE2NjgyNjMzMjQuNjAuMC4w&_ga=2.94182237.1118284427.1668263325-664115628.1668263325) (2022年11月8日閲覧)
  - 36) Shizuoka Point Cloud DB (現在はG空間情報センターにホストされている) <https://www.geospatial.jp/ckan/dataset/shizuoka-point-cloud-db> (2022年11月8日閲覧)
  - 37) 3DDBviewer: 全国文化財情報デジタルツインプラットフォーム [https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken\\_aist/index.html](https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken_aist/index.html) (2022年11月8日閲覧)  
産総研「全国文化財情報デジタルツインプラットフォームの構築－デジタル技術で埋蔵文化財を記録・可視化し、歴史を未来へつなげる－」(2022年10月18日) [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html) (2022年11月8日閲覧)
  - なぶんけんブログ「全国文化財情報デジタルツインプラットフォームの構築」 <https://www.nabunken.go.jp/nabunkenblog/2022/10/3ddb.html> (2022年10月18日)
  - 38) 文化財総覧 webGIS <https://heritagemap.nabunken.go.jp/> (2022年11月8日閲覧)
  - 39) 野口 淳「文化財デジタルツインで都市の過去と現在をつなぐ」東京都デジタルツイン楽屋トーク(2022年8月5日) <https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/kanrenziguyou/> (2022年11月8日閲覧)
  - 40) ICCROM Official Channel “Heritage Building Information Modeling : A tool for conservation, management and recovery” <https://www.youtube.com/live/S5WygPv0dck?feature=share> (2022年11月21日閲覧)
  - 41) Open Geospatial Consortium “CityGML” <https://www.ogc.org/standards/citygml> (2022年11月21日閲覧)
  - 42) 2022年12月1日～2023年1月15日の日程で第2回が開催されている。 <https://2022.minc.app/> (2022年12月5日閲覧)
  - 43) ヒダスケ!「ヒダスケ初合宿!石棒クラブ文化財の3Dデータ化をお手伝い」 <https://hidasuke.com/2021112728report/>、「3Dデータで飛騨の文化財を世界に発信!」 [https://hidasuke.com/sekibouclub\\_3dgassyuku2022/](https://hidasuke.com/sekibouclub_3dgassyuku2022/) (2022年12月5日閲覧)

## 【引用文献】

- Arayici, Y., J. Counsell, L. Mahdjoubi, G. Nagy, S. Hawas, K. Dweidar (eds.) 2017 *Heritage Building Information Modelling*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315628011>
- Marwick, B./高田祐一・野口 淳・P. Yanase 訳 2019「考古学における研究成果公開の動向－データ管理・方法の透明性・再現性－」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告24: 1-13 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974>

- Mildenhall, B., P. P. Srinivasan, M. Tancik, J. T., Barron, R. Ramamoorthi and R. Ng 2020 NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis. *arXiv*: 2003.08934. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2003.08934>
- Pocobelli, D.P., J. Boehm, P. Bryan, J. Still and J. Grau-Bové 2018 BIM for heritage science: a review. *Heritage Science*, 6: 30 <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0191-4>
- 秋田県埋蔵文化財センター 1985『七曲臨空港工業団地造成工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』秋田県文化財調査報告書125 <http://doi.org/10.24484/sitereports.11934>
- 今井邦彦 2022「文化財報道とSNS 博物館の「撮影解禁」を取材して」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告33: 47-50 <https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/article/63523>
- 上田智章 2022「特許で読み解く動作の仕組み」『Interface』2023年1月号: 101-116 CQ出版社 ISSN0387-9569
- 内山庄一郎・井上公・鈴木比奈子 2018「SfMを用いた三次元モデルの生成と災害調査への活用可能性に関する研究」『防災科学技術研究所 研究報告』81: 37-60 <https://doi.org/10.24732/nied.00001225>
- 加藤俊吾 2021「ミュージアムにおける3Dモデルの公開－大阪歴史博物館の場合－」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告27: 104-109 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15060>
- 川崎志乃 2022「児童生徒を対象とした遺跡情報システム(GIS)の活用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告33: 164-166 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63538>
- 木村龍生 2021「熊本県での文化財三次元データ活用の事例」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告27: 110-115 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15061>
- 国分寺市 2022『国分寺市新庁舎建設に伴う発掘調査現場見学会』資料 <http://doi.org/10.24484/sitereports.129507>
- 佐々木宏展 2022「発掘現場とGIGAスクール構想 学習者中心のICT活用は埋蔵文化財にどのような変化をもたらすか?」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告33: 141-155 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63536>
- 数藤雅彦 2019「発掘調査報告書のウェブ公開と文化財の3Dデータに関する著作権の諸問題」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告21: 91-95 <http://hdl.handle.net/11177/6889>
- 関 真也 2022『XR・メタバースの知財財務』中央経済社 ISBN 9784502435713
- 武田剛朗 2020「デジタルミュージアムと地方史研究の関係性：大網白里市デジタル博物館の事例より」『地方史研究』70(5): 86-90 <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520572359993188224>
- 武田剛朗 2021「大網白里市デジタル博物館」『中央史学』44: 125-130 <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520290884601566976>
- 田良島哲 2020「行かない／行けない人のためのデジタルミュージアムと、それを支えるデジタルアーカイブ」『アートスケープ』2020年07月01日号 [https://artscape.jp/study/digital-achive/10162857\\_1958.html](https://artscape.jp/study/digital-achive/10162857_1958.html)
- 豊福晋平 2022「学習者中心主義からみる教育DXの新局面」『2030年代のデジタル学習論：教育DXの構想と実践』智場：intelplace, #124 特集号: 9-18 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター ISBN 9784904305188
- 中尾智行 2022「博物館のデジタル化：公共化と価値共創」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告33: 41-46 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63522>
- 仲林篤史 2021「公開を目的とした3Dモデルのデータ量削減方法」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告27:120-129 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15063>
- 中村耕作 2022「大学による考古資料の3Dデータ化と公開・活用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告33: 22-28

- <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63520>
- 中村良介 (2023) 「デジタルツイン構築技術の文化財への応用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5』奈良文化財研究所研究報告
- 奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室 2022 『文化財と著作権』奈良文化財研究所研究報告 34 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115734>
- 野口 淳 2017 「文化遺産の三次元記録への取組みと課題－パキスタンの事例－」『季刊考古学』140: 68-71 ISBN: 9784639024965
- 野口 淳 2020a 「三次元データの可能性－活用と課題－」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告 24: 59-70 <https://doi.org/10.24484/sitereports.69974-11964>
- 野口 淳 2022a 「文化機関における3次元計測・記録データの管理・公開の意義と課題」『カレントアウェアネス』351: 18-22 <https://doi.org/10.11501/12199170>
- 野口 淳 2020b 「考古学・文化財資料とデータの公開・利用を考える－社会的価値の増大を目指して－」『考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンonline#05 考古学・文化財資料とデータの公開・利用を考える予稿集』3-11 <http://doi.org/10.24484/sitereports.88607-688>
- 野口 淳 2022b 「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』奈良文化財研究所研究報告 33: 1-13 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63517>
- 野口 淳 2022c 「考古学／文化財への応用」『Interface』2023年1月号: 26-30 CQ出版社 ISSN0387-9569
- 野口 淳 (2023) 「身近な最新技術で文化遺産保護を広める：誰もが取り組める計測記録を目指して」『第31回文化遺産国際協力コンソーシアム研究会 技術から見た国際協力のかたち』報告書 文化遺産国際協力コンソーシアム
- 野口 淳・中島将太・高木翼郎 (2023) 「モバイルスキャンによる迅速な遺構計測と埋蔵文化財調査への効果－東京都小金井市平代坂横穴墓の事例－」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5』奈良文化財研究所研究報告
- 野口 淳・中村良介・金澤 舞 (2023) 「UAV-LiDARによる遺跡・地形計測の仕様と実施」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5』奈良文化財研究所研究報告
- 早川裕弐・小花和宏之・斎藤仁・内山庄一郎 2016 「SfM多視点ステレオ写真測量の地形学的応用」『地形』37: 321-343 <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520009407093089152> (<https://sites.google.com/site/japangeomorphologicalunion/tjguarchive/36-38>)
- 福島幸宏 2019 「文化財情報を真の公共財とするために」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告 24: 118-121 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974-11971>
- 宮澤優子 2022 「学校図書館×GIGAスクール×地域文化財資料」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告 33: 156-163 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63537>
- 三好清超 2021 「人口減少が著しい飛騨市で文化財データ公開を進める意義」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告 27: 116-119 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15062>
- 三好清超 2022a 「関係人口と共働した文化財と博物館資料の活用－飛騨市モデルの報告－」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告 33: 29-40 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115736-63521>
- 三好清超 2022b 「関係人口とともに埋蔵文化財を楽しむ 飛騨市・石棒クラブの取組」『月刊文化財』710: 13-19 <https://cir.nii.ac.jp/crid/1520575444014840448>
- モバイルスキャン協会 (2023) 「モバイル端末によるデジタルアーカイブ手法と利活用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5』奈良文化財研究所研究報告
- 森健人 2019 『フォトグラメトリによる博物館動物標本の三次元モデル化及び公開方法の模索的研究』2018年度研究成果報告書 <https://kaken.nii.ac.jp/ja/report/KAKENHI-PROJECT-17K12967/17K12967seika/>

# モバイル端末によるデジタルアーカイブ手法と利活用

モバイルスキャン協会

Creating and Utilizing Digital Archives with Mobile Devices

Mobile Scan Association

・モバイルスキャン／Scanning with mobile devices ・三次元計測／3D scanning  
・LiDAR スキャン／LiDAR

## はじめに

近年、急速に普及し始めているモバイル3次元計測ですが、使い方に悩んでいる方も多くいます。それは、考古学業界だけでなく、建設業界でも同じとなっており、使い方や精度に悩む声をよく聞きます。そこで悩みの解決に向けて、建設業界に精通したメンバーを中心にモバイルスキャン協会は結成し、まず初めに建設業界向けのマニュアルを作成し公開しました。本内容はそこでの経験を基に記述しています。

## 1. モバイル端末による3次元計測の概要

モバイル端末を使った3次元計測は、LiDAR（ライダー）センサーから照射されたレーザー光を使って計測するものと、写真から三次元化を行うフォトグラメトリの大きく二種類があります。

モバイル端末にLiDARセンサーが搭載されている理由は、3次元計測をする為ではなく、写真を撮る際のフォーカススピードの向上及び正確さの向上、AR体験時のトラッキング力の向上やオクルージョン機能の向上の為に搭載されています。その為、3次元計測は副産物に近い機能です。しかし、3次元計測も出来る事は確かであり、2022年9月のアップデートでは、部屋を計測する為のAPIが公開される等、3次元計測性能も日々向上してきています。

2020年にApple社製のiPadProやiPhoneシリー

ズにLiDARセンサーが搭載されたことにより、従来では数百万から数千万円していた3次元LiDAR計測が十数万円から行えることが可能となり、より多くの人が行えるようになりました。

従来の3次元LiDAR計測端末などには精度面や性能面で劣るモバイル端末による3次元計測ですが、従来の3次元LiDAR計測端末と比較して小型軽量でポケットに入るサイズの為、どこにでも持ち運ぶ事が可能であり、想定外の状況であっても3次元計測が可能になる点や操作が簡単のため誰でも簡単に3次元計測が可能になっている点など他3次元計測端末には無い利点が多数存在しています。

## 2. モバイル3次元計測の性能

### (1) LiDARの計測距離

iPhoneに搭載されているLiDARセンサーの照射距離は公称で5mとなっています。実際の照射距離は5m以上照射されていますが、5mを超える場合精度や品質が劣化する為、5m以内に抑えることが望ましいとされています。

### (2) LiDARの照射密度

iPhoneのLiDARセンサーは1度に576点のレーザー光が照射されます。通常の地上型レーザーキャナーが1度に数十万～数千万点のレーザー光が照射されていることを考えると、照射密度はかなり低くなっています。計測する被写体との距離が2.5mの距離の場合、点密度は1㎡（平米）辺り150点前後

となります。その為ある程度被写体と距離が存在する場合 iPhone の LiDAR センサーでは小さい物体を認識することは出来ません。

### (3) LiDAR スキャン時の自己位置推定

iPhone の LiDAR スキャン時の自己位置推定には VIO (Visual Inertial Odometry) という技術が使用されています。この技術は RGB カメラから得た映像情報とジャイロセンサーや加速度センサー等の IMU ユニットから得た情報を元に端末の位置情報を推定しています。

### (4) LiDAR スキャン時の精度

iPhone の LiDAR スキャンは固定しての 3 次元計測ではなく、VIO を利用した移動しながらの 3 次元計測になります。その為 3 次元計測の精度は地上レーザースキャナーの mm レベルの精度ではなく、数 cm から 1m 程度の誤差が発生する場合があります。特に計測距離が長くなり、デバイスを移動させた距離が長いほど精度が悪化する傾向にあります。

### (5) モバイルフォトグラメトリの特徴

PC で処理を行う従来からあるフォトグラメトリでは、出来るメッシュは 1 枚で出来ており、肌質がトゲトゲした感じに出来上がります。iPhone で行う Apple から提供されている API を使ったフォトグラメトリは、ちぎり絵のようなメッシュの集合体で出来上がります。

## 3. 各種 3 次元計測技術の比較

表 - 01 は各種 3 次元計測技術を比較したものとなっています。

### (1) 操作

操作に関しては計測時と計測後の処理操作を含めものとなっており、モバイル端末のみで完結するモ

バイル 3 次元計測は比較的容易に操作が可能となっています。従来フォトグラメトリに関しては専用ソフトの熟練に時間が掛かることやカメラの知識が必要になってくる等、他の 3 次元計測技術よりも難易度が高くなっています。

### (2) 空間計測

空間計測に関しては、部屋や屋外全域などの計測対象がある程度の広さがある物と想定しています。こちらは計測距離が長い地上レーザースキャナー類が得意としており、モバイル LiDAR スキャンは計測距離が 5m となっているため、地上レーザースキャナーよりも計測出来る範囲が狭くなる傾向があります。モバイルフォトグラメトリに関してはアプリ側で撮影できる写真の枚数が制限されている都合上、空間計測のような広域の計測には向いていません。

### (3) 小型物品計測

小型対象物計測に関しては 30 cm 以下の物品を想定しています。こちらは写真から 3D モデルを構築するフォトグラメトリが向いています。モバイル LiDAR に関しては照射しているレーザー光の照射密度が低いため小型物品の計測は難しくなっています。

### (4) 計測時間

計測時間に関しては計測距離が長く、レーザー光の照射密度が高い地上レーザースキャナー類が最も早く、徒歩で移動する必要のあるモバイル LiDAR は計測対象にもよりますが地上レーザースキャナーよりも時間がかかる傾向にあります。

### (5) 処理時間

計測後の処理時間に関しては、モバイル LiDAR が計測範囲にもよりますが数十秒～5 分程度で処理が完了します。特にメッシュスキャンではなく点群スキャン

表 - 01 3 次元計測技術技術の比較

機器・技術	操作	空間計測	小型物品	計測時間	処理時間	価格
モバイル LiDAR	◎	○	×	短～中	短	10 万円～30 万円
モバイルフォトグラメトリ	○	△	○	中	短～中	10 万円～30 万円
従来フォトグラメトリ	△	○	◎	短～長	中～長	数十万～数百万円
地上レーザースキャナー	○	◎	△	短	短	数百万～数千万円
地上移動式レーザースキャナー	○	◎	×	短	短	数百万～数千万円

を行っている場合はリアルタイムに点群が生成されるため処理時間が存在しない利点があります。モバイルフォトグラメトリは処理を行うためにクラウドサーバーへ写真データをアップロードする必要はありますが、処理時間は長くても30分程度となっています。

#### (6) 価格

価格に関しては、計測用機器（カメラやレーザースカナー）と処理端末及びソフトの合計金額となっています。モバイル3次元計測技術はデバイスが高くても25万円前後、処理アプリは高くても1万円、無料のモノも存在しており3次元計測技術を行う場合の最小価格となっています。フォトグラメトリに関しては処理端末にある程度の高性能パソコンが必要となっており、カメラやソフト金額も含めるとモバイル3次元計測技術よりも高くなります。

### 4. モバイル3次元計測技術で使用するアプリ

#### (1) Metascan

MetascanはiOS向けの3次元計測アプリとなっています。MetascanにはLiDARスキャンとフォトグラメトリの両機能が用意されており、フォトグラメトリで撮影できる写真の枚数は全アプリの中でも最大クラスの300枚となっています。このMetaMetascanの特徴はスキャン中の視点を切り替えることが出来る点にあります。この視点切り替え機能は他のアプリにはない特徴となっており、通常のカメラ視点と人の目から見える視点と上空から見下ろしている上空視点モード（図-01）が存在しています。この中でも上空視点モードは人間の目線より高い場所を3次元計測に活躍します。またMetascanは計測中の画面に2つの視点を表示することが可能となっており、上空視点モードを表示しながらカメラ視点を表示することが可能となっています。

#### (2) Polycam

PolycamはiOS,android向けの3次元計測アプリとなっています。iOS版ではLiDARスキャンとフォトグラメトリの両方が、android版ではフォトグラメトリのみが使用可能となっています。Polycamの

特徴は通常の動画を撮影する様にLiDARスキャンするモード以外に、自分で撮影間隔を設定しながらLiDARスキャンするモードが搭載されている点です。後者のLiDARスキャンモードは動画の様に計測するのではなく、写真を撮影する様に計測していきます。通常とは違い自分で撮影間隔を設定する必要があるなど玄人向けの機能となっていますが、余分な情報を撮影しないため、通常モードよりも広範

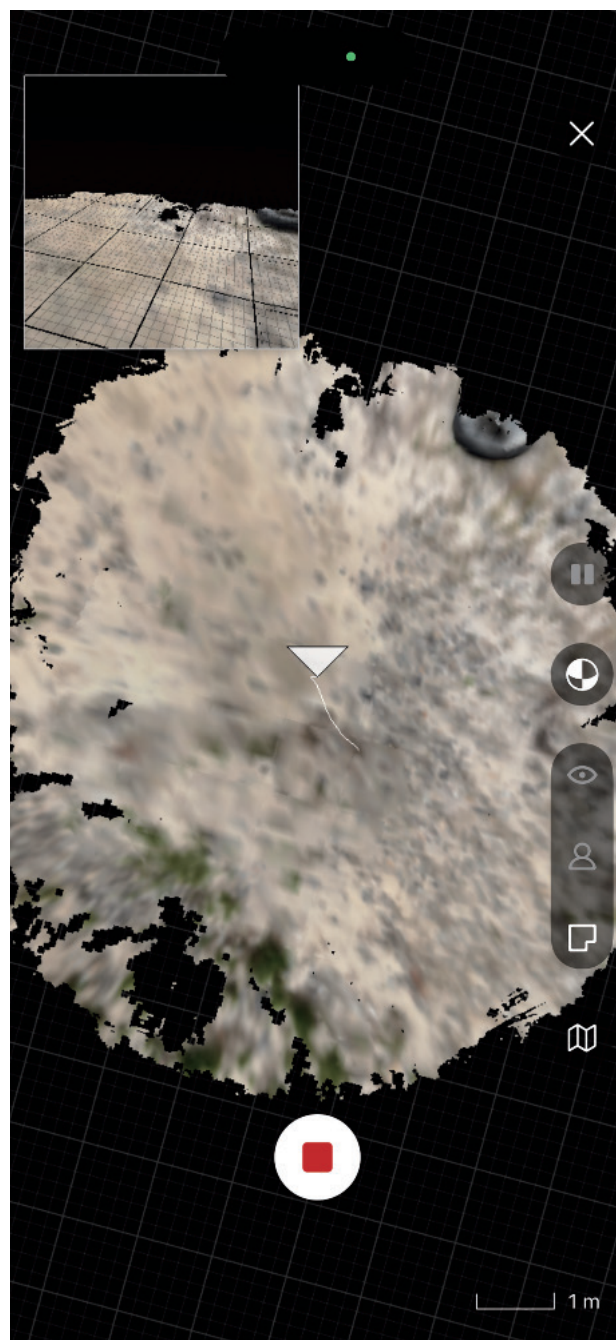


図-01 Metascanの上空視点モード



囲を計測する事が可能となり、適切な計測が行えた場合、通常の LiDAR スキャンモードよりも品質が向上します。

### (3) Scaniverse

Scaniverse は iOS 向けの 3次元計測アプリとなっています。Scaniverse の計測方法は LiDAR スキャンのみとなっています。この Scaniverse は全機能が無料で使用する事ができ、課金等が不要となっています。Scaniverse の特徴は LiDAR センサーが非搭載の iOS デバイスでも LiDAR スキャンの様に 3次元計測が可能になっている点です。この機能により iPhone だと iPhone X R 以上の機種、iPad だと Apple A12 Bionic プロセッサ以上を搭載している機種で 3次元計測が可能となっています。この NoLiDAR スキャンは基本的に撮影方法も通常の LiDAR スキャンと似ていますが、単色の壁や床は苦手としている点、精度面や品質面では多少 LiDAR スキャンよりも劣る点が存在しているので注意が必要になります。

また Scaniverse にフォトグラメトリ機能は存在していませんが、LiDAR スキャン後の処理設定時に Detail モードを選択することで 30 cm 以下の小型対象物も 3次元計測する事が可能となっています。こちらの計測方法も通常の LiDAR スキャンと同様ですが、空間を計測するというよりも計測したい対象物だけに焦点を当てて計測する様にします。この Detail モードの特徴は、フォトグラメトリよりも品質は劣化する傾向にありますが、計測・処理含めてもフォトグラメトリの数分の一以下で 3次元モデルの作成が可能なので、短時間で作業を行う場合に有効となっています。

### (4) TrnioPlus

TrnioPlus は iOS 向けの 3次元計測アプリとなっています。TrnioPlus には LiDAR スキャンとフォトグラメトリの両機能が用意されており、こちらもフォトグラメトリアプリとしては最大クラスの 300 枚まで写真を撮影することが可能となっています。TrnioPlus の特徴は、計測後の処理が全てクラウドサーバーで行うようになっている点です。その為

iPhone 上で行うのは計測行為のみとなっており、計測後はデータをクラウドサーバーにアップロードしてデータ処理が完了するのを待つ形になります。このクラウドサーバー処理のメリットは他アプリよりも品質が良くなる傾向にある点、端末側で処理をしないため連続して計測を行える点等が存在しています。ただしクラウドサーバーにアップロードするデータのサイズが数百 MB にもなる場合が存在している為、データアップロード時には wifi に繋ぐなどの注意が必要になります。また、TrnioPlus は、iOS 向けフォトグラメトリアプリとしては唯一外部のカメラアプリや一眼レフカメラやドローンカメラで撮影した写真のフォトグラメトリも可能となっています。この機能を使用する場合は TrnioPlus がインストールされている端末にフォトグラメトリしたい写真を追加しておく必要があります。

## 5. モバイル 3次元計測の使い方

### (1) LiDAR スキャン

iPhone や iPad で 3次元計測を行う場合、搭載されている AR 機能を使って計測しています。その為 AR 機能の大元である ARKit についても知る必要があります。ARKit は、端末の移動の追従を RGB カメラや加速度センサー等 IMU ユニットの組み合わせで自己位置推定を可能にした画期的なシステムです。位置トラッキングは、今でこそ垂直面の壁もトラッキングする事ができるようになっていますが、始めは平面の床のみでした。床のトラッキングから始まり次に垂直面の壁をトラッキングできるようになった過程から、現在もトラッキング力の強さは、壁よりも床の方が強くなっています。

このトラッキング性能は 3次元計測にも影響する為、計測する際は床を意識しながら計測を行い、移動や回転の動作は、床面を映しながら動作した方がズレが生じにくくなります (図-02)。

### (2) LiDAR スキャン (RoomPlan)

2022 年 9 月から提供開始された RoomPlan は、従来のモバイル LiDAR スキャンとは少し特徴が変



図-02 床を意識する違い (サンプルAPP)

わっています。

(1) では、床面を意識して移動や回転をすると述べましたが、RoomPlan を使ったスキャンモードでは、壁面を重点的に計測する必要があります。このRoomPlan モードは壁を認識していく新しい機能となっており、リアルタイムで簡易的な 3D モデルも作られて行きます。その際に、開口部や机なども認識して作られていきます。この 3D モデルには現況を映したテクスチャは反映されませんが、スキャン完了後に処理をする事でモバイル LiDAR スキャンのように現況を映したテクスチャの反映された 3D モデルも出来上がります。

RoomPlan は、従来のモバイル LiDAR スキャンよりも簡単に室内を計測する事が可能になりました。その為用途に応じて LiDAR スキャンか RoomPlan モードかを選択していく必要があります。

### (3) フォトグラメトリ

フォトグラメトリは、複数の画像から 3D モデルを生成する技術です。iPhone や iPad では、LiDAR センサー搭載端末は、センサーから取得した深度情報も使うハイブリッドなフォトグラメトリとなり、マーカー等を使わずとも実寸大の 3D モデルが生成されます。センサー非搭載端末でも、フォトグラメトリをする事は可能ですが、ノンスケールとなります。センサー付きと無しの違いは、スケールの有り無しとカメラ性能分による違いになります。

撮影方法は、両方とも同じで、対象物を中心に球または半球をイメージしながら、角度を変えて 360 度から撮影します。フォトグラメトリ時の注意点としては、上から撮影する際に、同じ高さから対象物の外形を認識させるようにして、1 周してから角度をつけて撮影すると良いでしょう。

# スマホ LiDAR による文化財調査 —ワークフロー確立に向けた基礎整理—

高田祐一（奈良文化財研究所）

Surveying Cultural Properties Using a Smartphone Equipped with LiDAR:

Summarizing the Basics to Establish a Workflow

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・ LiDAR / LiDAR ・ ワークフロー / Workflow ・ iPad / iPad

## 1. はじめに

2021年頃から、iPhone/iPadによるLiDAR計測（以下、スマホLiDAR）が文化財調査において実運用で使える水準となったと感じる。山中でワンオペ調査を基本とする筆者にとって、スマホLiDARはなくてはならないものとなっている。当然、スマホLiDARに計測に誤差は生じるが、手ばかりに比べると問題にならない。

奈文研研修やその他の現地調査で出会った方々の一定数は、その便利さを目の当たりにし、iPhone/iPadを購入している。2022年は知っている範囲でも相当な人数となった。購入した方に再会すると、一部の方はLiDARを使いこなし、実践的に活用している。しかし、iPhone/iPadからデータを取り出し、PCに取り込むことで次なる処理に、ということには壁があるようである。本稿では、iPhone/iPadからデータを解き放ち、こういったソフトで処理ができるのか、必要なファイル形式は何かを整理する。筆者はiPadを使用しているため、iPad中心となるがご了承ください。また本稿の内容は近い将来に陳腐化すると予想される。筆者の間違いへの訂正も含めて、読者の皆さんが実践を繰り返し、マニュアルを作成し、インターネット公開することを期待する。

## 2. スマホLiDARとは

iPhone12 Pro、iPhone13 Pro、2020年以降のiPad

ProモデルにLiDARが搭載されている（2022年時点）。LiDAR非搭載であっても3Dスキャンが可能にするアプリもある。用途によっては使えるかもしれない。

文化財や考古学分野でのLiDAR利用については、野口淳「考古学/文化財への応用」『Interface』2023年1月号が端的に解説されており、一読をお勧めする（図1）。



図1 Interface LiDAR特集号

### 3. 現地調査での利用例

スマホLiDARでは、スキャンすることで3Dモデルをその場で作成できる。対象物の大きさによるが、モデル生成の処理時間も数十秒程度である。例えば筆者は以下のように活用している。

- ・スキャンデータでサイズを計測（図2）
- ・3D画面をスクリーンショットし、Apple Pencilで、観察結果をiPad上でメモ書き（図3）
- ・平板代わりに利用し、散在している石材にナンバリング（図4）
- ・古墳墳丘も10分程度で計測（図5）

iPadであれば、写真撮影や画像にメモ書きも可能である。さらにクラウドストレージにデータを格納す

れば、ネットさえあればいつでも閲覧可能である。他メンバーとの情報共有もリアルタイムで可能となる。

### 4. 調査の最終成果物

文化財調査は、目的によって行動開始し、将来活用できるように成果を取りまとめることで完了する。工程として、現地調査、データ整理、成果活用に分類できる。そして3Dモデルに関する成果物のあり方として、大きく2つある。1つ目は、3Dモデル自体をインターネット公開するものである。2つ目は、報告書などに掲載するための2D図面を作成するための下図とするものである。いずれにしてもスキャンした生の3Dモデルではなく何らかのソフトによって編集することが必要となる。



図2 石材の法量をiPadで確認

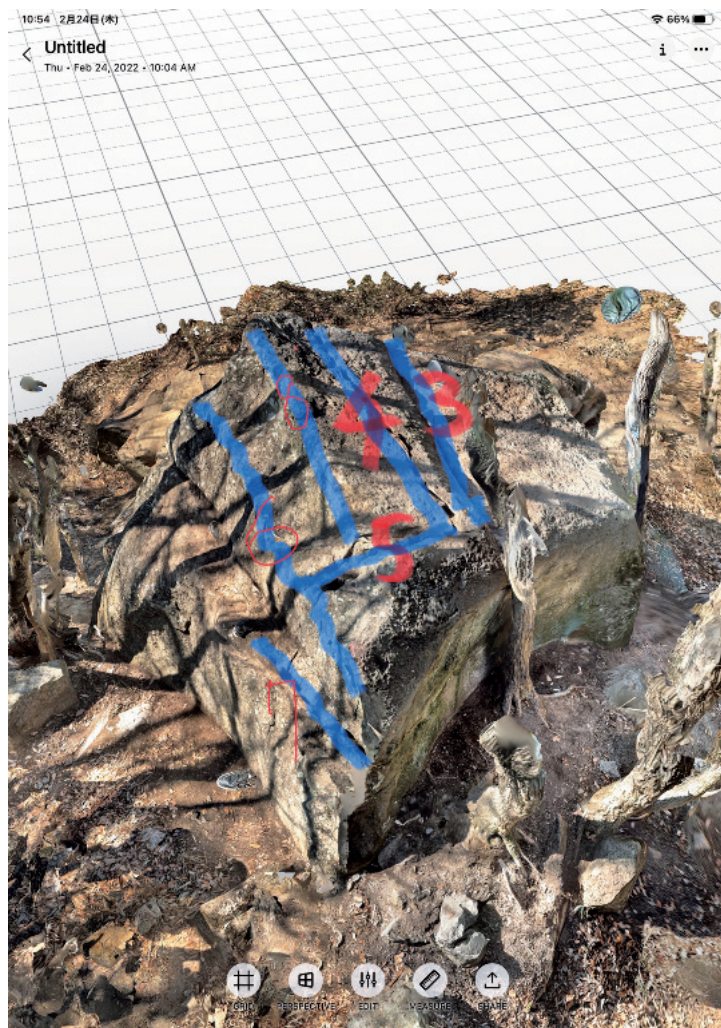


図3 観察結果をペンでメモ書き

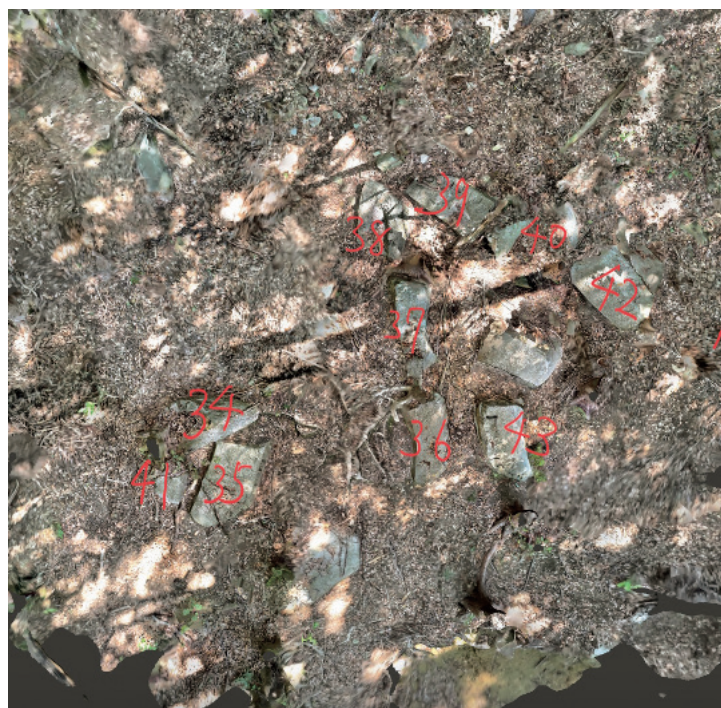


図4 石材にナンバリング

## 5. 成果物に到達するためのワークフロー案

デジタルデータを最終的に必要とする成果物にするには、ファイル形式と使用ソフトウェアの関係を

よく理解しておく必要がある。ファイル形式および使用ソフトウェアには、それぞれ特性があり、ケースに応じた使い分けが必要となる。筆者の経験の範囲内での認識を図に示す（図6）。

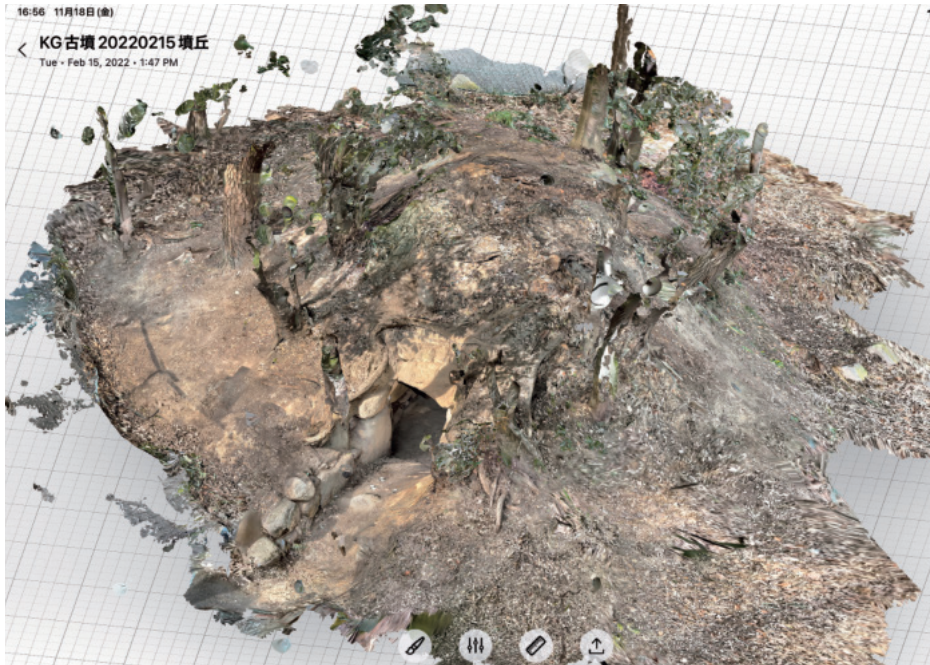


図5 墳丘俯瞰図（LiDAR計測）

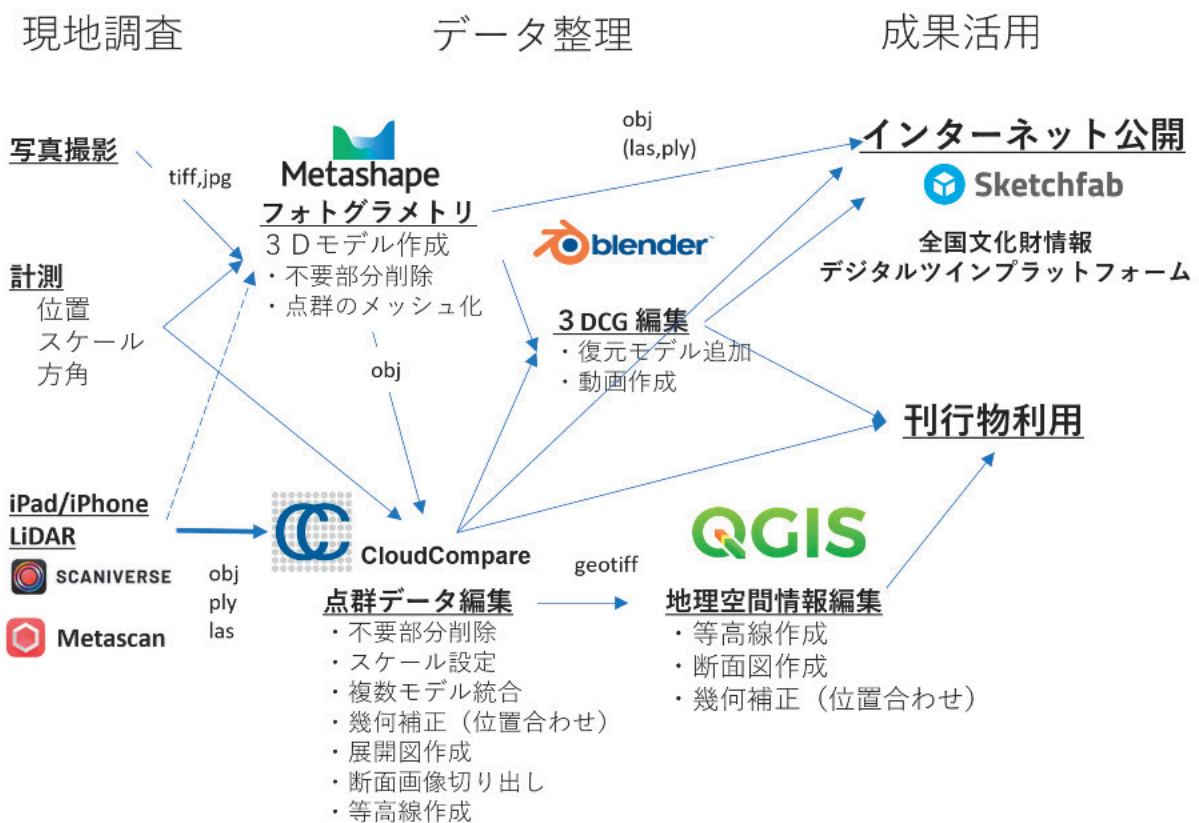


図6 遺構に関する3D記録の作業とデータのフロー

# UAV-LiDARによる遺跡・地形計測の仕様と実施

野口淳（金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員）  
中村良介（産業技術総合研究所）  
金澤舞（和歌山県立紀伊風土記の丘）

Airborne measurement survey of archaeological site and related topography using UAV-LiDAR

Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)  
Nakamura Ryosuke (AIST)  
Kanazawa Mai (Wakayama Prefectural Kii-Fudokinooka)

・ドローンUAV/UAVs・空中LiDAR計測/Airborne LiDAR  
・マルチリターン/Multi return

## 1. 概要

航空 LiDAR (Airborne LiDAR) による遺跡・地形計測の有効性は、国内外のさまざまな事例により示されている。

中米マヤ文明や南米アマゾン川上流域の「古代都市」など、熱帯雨林に厚く覆われている地域では、上空・地上いずれからも見通しが効かないため、広範囲の遺跡所在の把握が困難だったものが、航空 LiDAR 計測により植生被覆の下の地形や遺構群の詳細が明らかにされている (Chase et al. 2017, Prümers et al. 2022 など)。国内でも古墳の墳丘などへの適用事例が増えている (光本ほか 2022 など)。

これらは、上空からのアプローチで接近・立ち入り困難性を解決すると同時に、LiDAR 計測機器のマルチリターンを利用して植生等の被覆をあたかも「透過」したかのように、地表面の状態を計測することで達成されるものである。可視光画像による 3D 写真計測とは異なる技術であり、求められる要件、取得されるデータとその解析処理も相違点が少なくない。

本稿は、産業技術総合研究所が和歌山県岩橋千塚古墳群（特別史跡）において 2022 年 3 月に行なった計測事例にもとづいて、航空 LiDAR 計測を実施する際の参考情報を提供することを目的とする。

なお本稿は、1・2・4・5 節を野口が執筆し、3 節は中村が作成提供した仕様書にもとづき野口が文章化したものを、中村・金澤が確認したものである。

## 2. UAV-LiDARによる遺跡・地形計測

LiDAR は「光検出と測距 (Light Detection and Ranging)」または「レーザー画像検出と測距 (Laser Imaging Detection and Ranging)」と呼ばれる計測技術である。指向性・収束性の高い光 (紫外線～可視光線～近赤外線) を照射し、その反射にもとづき対象との距離や表面形状を計測する。

長距離または広範囲を計測するためには、指向性・収束性が高く高出力な光源が必要なため機材が大きく、重くなる。三脚等に設置して地上から計測する据置型のもの (地上 LiDAR スキャナー、TLS: Terrestrial LiDAR Scanner)、固定翼 (セスナ、パイパー等)・回転翼 (ヘリコプター) 有人機に搭載されるものなどである。近年では機材の小型化が進んでおり、手持ち・可搬型 (ハンドヘルド) のスキャナーや、小型の無人航空機 (UAV: Unmanned Aerial Vehicle) に搭載されるもの、さらにスマートフォンやタブレットなどの小型携帯端末に組み込まれたものも実用化している。

有人機か無人機かに関わらず、航空機に搭載された LiDAR スキャナーの利点は、地上からの接近が困難または不可能な対象を上空から計測できることにある。陵墓のように接近・立ち入りが制限されている対象、範囲が広く高低差があり森林植生に覆われた山城のように地上からの計測が容易ではなく非効率、または実質的に不可能な対象などに効果的で

ある（西藤 2017）。さらに多数回の照射・反射データ（マルチリターン）を処理することで、植生に覆われた範囲について、表面（樹冠）だけでなく地表の形状を計測することが可能である。

UAV 搭載 LiDAR の利点は、より低高度で対象に近いところを低速度で飛行しながら安定的にスキャンできることにある。さらに近年では、全球測位衛星システム（GNSS）と慣性計測装置（IMU: Iteral Measruement Unit）の組み合わせによる自己位置推定技術の高度化により、移動体からの LiDAR 計測の高精度化が進んでいる（鈴木 2021）。このため計測成果の解像度＝点群密度も高めることが可能になった。有人機よりコストが大幅に低下し、運用の制限も相対的に小さいことから実施にあたっての障壁も小さくなっている。

しかしながら、UAV 搭載型 LiDAR スキャナー自体およびそれを搭載運用可能な UAV の導入・維持および人員の習熟訓練のコストは高く、個別の自治体や埋蔵文化財調査機関等で装備可能なものではない。UAV-LiDAR を装備する専門業者に業務委託をすることが前提となる。このような観点から、以下、業務委託の仕様書を詳しく紹介した上で、発注監理に関連する解説を付け加える。

なお UAV-LiDAR とは異なる、静止画または動画撮影による UAV-3D 写真計測は、使用機材もより小型で導入・運用コストも小さい。上空から対象を目視可能な開放環境下にある遺跡・地形計測は、費用対効果の観点から UAV-3D 写真計測を選択するべきであると考ええる。

### 3. UAV-LiDAR による遺跡・地形計測の仕様

実際の発注仕様は以下のとおりである。なお実際の仕様書の全文そのままではなく、適宜加工または割愛している。なお仕様書中では、計測機器については「レーザスキャナ」と表記しているが LiDAR スキャナーと同義である。

## 1. 件名

デジタルツイン構築のための UAV レーザ計測

## 2. 概要

古民家、古墳といった屋外の文化財管理や、広域かつ進入困難な森林の所有者把握を適切に行うために、その状態を三次元情報として把握することが有用である。

本役務は、産業技術総合研究所（以下、「産総研」という）で開発している三次元プラットフォームで、様々な三次元データを統合できることを実証するために、UAV に搭載したライダーによる屋外文化財や森林の測定を行うものである。

## 3. 作業の内容

和歌山県立紀伊風土記の丘（以下、「県立紀伊風土記の丘」という、和歌山県和歌山市）ほかにおいて、以下の作業を行うこと。

### 3.1. 共通事項

#### 3.1.1. 遵守すべき規定

- ① 文化財保護法（昭和 25 年法律第 214 号）
- ② 測量法（昭和 24 年法律第 188 号）
- ③ 改正航空法（平成 27 年法律第 67 号）
- ④ UAV 搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル（案）[国土地理院]
- ⑤ 無人航空機飛行マニュアル [国土交通省]
- ⑥ その他関係する法令および規則

#### 3.1.2. 作業の詳細

##### (1) 作業計画

撮影の実施にあたり事前に撮影地区の地理条件等を調べて、計測コース・作業方法・計測手順・使用機器等を産総研に報告し、承認を得ること。

##### (2) 調整用基準点、検証点の設置

- ① 三次元計測データの調整及び点検を行うため、調整用基準点、検証点を設置すること。
- ② 調整用基準点の設置数については水平位置及び標高について精度確保が必要となるため、



計測範囲の面積 (km<sup>2</sup>) ÷ 0.25+1を標準とし最低4点とすること。また、検証点については、調整用基準点の点数以上とすること。

- ③ 調整用基準点は作業範囲の可能な限り両端に選定し、計測に支障がない場所に設置すること
- ④ 調整用基準点及び検証点の設置ならびに観測を行うものは、測量士の資格を有する技術者として。※契約締結時に、資格証明の写しを提出すること。

### (3) UAV (無人航空機) レーザ計測、オルソ画像用撮影

- ① 電波障害など発生した場合でも、離陸地点まで安全に移動し、離陸地点に自動で着地する機能を搭載したUAV (無人航空機) を使用すること。
- ② UAV (無人航空機) の操縦士は現場の立地条件を考慮し、フライト経験時間50時間以上の経験者で、財団法人日本ラジコン電波安全協会が認定する産業ラジコン操縦士とし、電波法令に適合する無線設備の無線局免許状と第三級陸上特殊無線技士免許を取得し、改正航空法HP (国土交通省航空局HP) 掲載の「無人航空機の講習団体及び管理団体一覧」にある講習団体の検定員もしくは指導員であること。(※証明書等の提出を要求)
- ③ 航空法第132条第2号及び132条の2第3号のUAV (無人飛行機) の飛行に係る許可書は受注者が作成及び手続きを行い、国土交通省から承認、許可を得て、その写しを産総研に提出すること。
- ④ (UAV (無人航空機) 賠償責任保険の加入と証明提出を要求)
- ⑤ レーザ計測で取得したオリジナルデータは全て納品すること。
- ⑥ オルソ画像用撮影は撮影後、直ちにブレやハレーション、ピントの確認を行うこと。
- ⑦ 地上解像度は、4cm以下で撮影を行うこと。

### (4) 使用機器および性能

- ① 作業に使用する機器等については、以下に記載する性能同等以上のものとし、事前に使用機器は産総研の承認を得ること。

#### UAV 航空機

機体名	UAV 航空機
最大離陸重量	25kg 未満
最大到達高度	500m

#### レーザシステム

最大発射レート	100kHz～600kHz
システム正確度	～5cm
スキャナー視野角	360°
GNSS/IMU	Applanix APX-15～
リターンパルス数	5パルス以上

- ② 計測当日は予期せぬ事態に備え、あらかじめ予備機を現地に準備しておくこと。なお、予備機においても精度管理表の様式1～17まで提出できる機器とすること。また、オペレーターにおいても現地に2名以上、待機させておくこと。

### (5) 検査・再撮影

計測作業終了後、同日中もしくは翌日までに社内で検査を行い、再計測の必要があると認められた場合は産総研に報告し、速やかに再計測を行うこと。

### (6) オリジナルデータ作成

- ① オリジナルデータは、三次元計測データを調整用基準点観測結果と比較調整して作成すること。
- ② 調整用基準点と三次元計測データとの水平位置および標高値の正確度は、較差の平均値と標準偏差を10cm以下とし、それ以上の場合は産総研に報告し、データ処理方法を協議すること。
- ③ データは色情報を持つ三次元点群データとし、作成するデータはLAS形式とすること。
- ④ データ作成等を作業するものは測量士かつ写

真測量2級の資格を有する技術者としてすること。  
※契約締結時に、資格証明の写しを提出すること。

### (7) グラウンドデータ作成

- ① グラウンドデータは、オリジナルデータからフィルタリングを行い、地表面の標高データを作成すること。
- ② 作成するデータはLAS形式とすること。

### (8) グリッドデータ作成

- ① グリッドデータは、グラウンドデータから内挿補間により作成すること。
- ② グリッドデータ間隔は50cmとし、作成するデータはLAS形式とすること。

### (9) 等高線データ等作成

- ① 等高線データは、グラウンドデータまたはグリッドデータを用いて作成すること。
- ② 等高線間隔は1m、計曲線間隔は5mとし、スムージング処理にて作成すること。
- ③ その他の事項は産総研と協議し決定すること。

### (10) オルソ画像作成

オルソ画像は、1000万画素以上のカメラ画像から作成すること。また、位置精度確保のため調整用基準点の座標の他にUAVレーザで計測した点群の座標を抽出し利用すること。

### (11) 検査・校正

測量精度及び較差、撮影の精度、解析精度及び較差の検査は、測量、撮影、解析の各担当者(実施者)と異なる担当者が行うこと。校正は、産総研と協議し行うこと。

### (12) 事前調整

本作業の実施にあたっては、事前に産総研と観測日時や飛行経路に関する打合せを行うこと。また、

関連機関等との事前協議及び無人航空機の飛行許可など申請書類作成等の撮影作業全般の計画及び準備を行うこと。

### 3.2. 県立紀伊風土記の丘のUAVレーザ計測

①～⑤を満たすUAVレーザ計測を行うこと。なお、観測時期および観測地点の詳細な位置は天候などに依存するため、産総研と協議し最終決定すること。

- ① 計測場所：(地図・航空写真で提示、割愛)
- ② 計測時期：(割愛)
- ③ 面積：(地図上で計測、割愛)
- ④ 点密度：100点/m<sup>2</sup>以上
- ⑤ 撮影回数：1回

### 4. 受注者の要件

- ① 予備機を含むUAV用レーザ機器2台は、検定を受けた自社所有のものであること。
- ② UAVレーザを用いた古民家、古墳といった屋外文化財の三次元測量の実務経験が5件以上あること。
- ③ UAVレーザを用いた数十ha程度の森林の三次元測量の経験があること。

### 5. 貸与品

なし

### 6. セキュリティ

#### 6.1. 情報セキュリティポリシーに関する要件

#### 6.2. その他セキュリティに関する要件

割愛。

### 7. 完成品の確認

### 8. 納入の完了

割愛。

### 9. 納入物品

以下の成果物(各1式)を、電子媒体(ポータブルHDD等)で納品すること。

#### (1) 作業計画書

本件作業の体制、作業場所、スケジュール、計測コース、作業方法、計測手順、使用機器等を記載し

たもの。

## (2) 作業報告書

本件作業の実施結果として、測定日付、時間、測定場所、測定方法、実施の様子、測定結果や評価結果の概要等を纏めたもの。

## (3) 県立紀伊風土記の丘 レーザ計測成果品

成果品の確認に必要なビューワなどある場合は、併せて納入すること。

- ① オリジナルデータ (LAS形式)
- ② グラウンドデータ (LAS形式)
- ③ グリッドデータ (LAS形式)
- ④ 等高線データ (DXF・AI形式)
- ⑤ オルソ画像データ (TIFF・PDF形式)
- ⑥ オルソ図
- ⑦ 陰影図
- ⑧ 等高線図
- ⑨ 等高線+オルソ図
- ⑩ 等高線+陰影図
- ⑪ 精度管理表(様式1~17)(PDF形式)

UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアルに準ずる

## 10. 納入期限および納入場所

## 11. 成果物に関する権利の帰属

## 12. 付帯事項

割愛

## 4. 各項目の解説

ここでは、仕様項目のうち技術的な部分を中心に必要に応じて解説を行なう。

### 1. 件名 割愛

### 2. 概要 割愛

### 3. 作業の内容

#### 3.1. 共通事項

##### 3.1.1. 遵守すべき規定

発注者側のコンプライアンスの観点から明示しておく。

・対象となる文化財に関する法令として文化財保護

法および自治体の条例等。

・基準点の測量や地図・航空写真等を利用するにはそれに関連する規定等。とくにUAVを利用する公共測量については国土院よりマニュアル(案)と手びきが公開されているので、発注監理者も熟知しておくべきである<sup>1)</sup>。

・UAVを飛行させる際に適用される改正航空法および自治体や地域における条例・規定等。国土交通省より飛行ルール、手続きフロー、安全飛行のガイドラインが公開されているので、航空局標準マニュアルとあわせて発注監理者も熟知しておくべきである<sup>2)</sup>。

## 3.1.2. 作業の詳細

### (1) 作業計画

通常の委託業務と同様に、業務監理のために作業計画の提出を求める。作業計画が妥当なものであるかどうかを判断するためにも、前掲のマニュアル、ガイドライン等を熟知しておく必要がある。

### (2) 調整用基準点、検証点の設置

計測データに座標を付与し精度を検証するために基準点、検証点を設置する必要がある。基本的には、埋蔵文化財調査等における基準点設置に準じるもので良いが、航空計測であることから、上空から視認・計測可能な基準点、検証点を確保する必要がある。測量法の規定にもとづき測量士の資格を有する技術者を求める。

### (3) UAV(無人航空機)レーザ計測、オルソ画像用撮影

使用するUAV機材および操縦者の要件を規定する。①は電波障害による操縦不能や墜落を防止するための必要な機能を持つ機材の要求である。②も安全な飛行実施のための操縦者の要件である。③はUAVの飛行に際して法律で要求されるものであり、飛行実施者=受託業者が許可を得る必要がある。

⑤は、(6)項で提出を要請する調整加工データだけでなく、原データの提出を要求するもので、実際の解析図化に使用するかどうかに関係なくアーカイブしておくべきものである。⑥⑦は、LiDAR計測と

は別に可視光画像をオルソ（正射投影）画像として取得することを要求するもので、対象の形状を把握することに優れている LiDAR を補い色情報を記録するために実施する。なおオルソ画像の解像度はここで指定しているが、機材等については（10）で指定している。

#### （4）使用機器および性能

所期の目的を達成するための成果を得るためには、使用機器とその性能を明確に規定しておく必要がある。

①では、UAV については個別の機種型番ではなく、性能クラスで規定している。基本的には、必要とする LiDAR スキャナー（ここではレーザシステムと記述）を搭載運用できることが条件となる。LiDAR スキャナーについては、正確度（Accuracy）と視野角（計測範囲）、リターンパルス、ナビゲーション（航法）システムを規定している。

このうちリターンパルスは、マルチリターンの解析処理による地表計測データの取得のために必要な規定である。ナビゲーションシステムは、LiDAR 計測データの精度に関連するので必要十分なクラスを指定しておく必要がある。

②は作業の確実な実施に必要な要件となる。

#### （5）検査・再撮影 割愛

#### （6）オリジナルデータ作成

通常、LiDAR スキャナーで計測した原データをそのまま受領するだけでは、可視化や解析を行なうことは困難である。データの調整加工についても十分に行ない得る業者を選定するためにも、詳細を規定しておくべきであろう。ここではオリジナルデータについて、計測データの座標の確認と精度検証に関する規定（①②）、データの書式・形式に関する規定（③）を行なっている。また測量法に規定される作業のため従事する人員についても規定している（④）。

#### （7）グラウンドデータ作成

開地環境では、上空から観測されるのは土地の表面（地表面）であるが、森林等に被覆されている場合は被覆物の表面（樹冠等）と地表面が入り混じっ

ていることになる。グラウンドデータとは、被覆物を除去した地表面の形状データを指す（①）。②でデータ形式を規定しているが、被覆物の下位についてはオルソ画像は取得できないため色情報についての規定がないことに注意。

#### （8）グリッドデータ作成

オリジナルデータは UAV の飛行に伴い、機体の位置、スキャン方向・角度、地表及び被覆物の表面の形状に応じて取得される、任意の間隔・密度の点群である。グラウンドデータはさらにフィルタリング処理をしたものであり、また異なる間隔・密度となる。これを標準的なデジタル地形モデルのデータとするために、一定間隔のグリッドごとの標高データに変換したものの作成も行なう。

①では点群データの密度が指定のグリッド間隔に満たない範囲についてのデータ補完方法を規定し、②ではグリッド化の間隔とデータ形式を規定している。

#### （9）等高線データ等作成

グラウンドデータおよびグリッドデータから等高線データを生成することが可能である。GIS 等を利用することで業務委託によらずに生成することもできるが、委託する場合は、使用するデータ（①）、等高線間隔と処理（②）を規定する。

なおここでは指示・要求をしていないが、指定の場所における断面図を作成することも可能である。

#### （10）オルソ画像作成

オルソ画像の取得・作成に関する規定である。使用するカメラ機材や、位置情報の精度等について規定する。

#### （11）検査・校正

検査については受託者において行ない、構成については機関・組織に規定がある場合はそれに従う。

#### （12）事前調整

3.1.2 作業の詳細（3）③に規定する、航空法にもとづく許可の他に、対象地の管理者等との調整・協議についても、必ず行なうことを確認しておくべきである。

今回の場合、特別史跡・岩橋千塚古墳群、県立紀

伊風土記の丘について UAV の飛行に関する特別の制限等はないため、管理者（県立紀伊風土記の丘）において、飛行実施者（受託業者）からの園内利用許可申請を許可している。

### 3.2. 県立紀伊風土記の丘の UAV レーザ計測

ここでは実際の計測について、計測場所（地図・航空写真で提示）、時期、面積、点密度、撮影回数を明示している。

## 4. 受注者の要件

所期の目的を達成する成果を得るために、機器の保有・管理や過去の実績について規定しておく。とくに実績については、3.1.2 作業の詳細の各項目で規定する品質・内容のデータの取得を保障するものとなるので、必要に応じて該当する実績の成果物の提示を求める。

## 5. 貸与品

発注監理者側で準備、貸与するものがあれば示す。

## 6. セキュリティ

### 6.1. 情報セキュリティポリシーに関する要件

取得データの管理・通信などに関して発注者のセキュリティポリシーに準拠して対策を行なうことを指示する（参考：産総研セキュリティ規定<sup>3)</sup>）。

### 6.2. その他セキュリティに関する要件

受注者の守秘義務等、発注者の規定等に応じて指示する。

## 7. 完成品の確認

## 8. 納入の完了

発注者の内部規定等による。

## 9. 納入物品

成果物の種類内容と納品形式（データファイル形式と保存媒体）を規定している。2022年10月時点では、点群データは位置座標を有する LAS 形式、等高線データは CAD 標準交換形式（DXF）、画像データは TIFF 形式を事実上の標準としておくことが妥当だろう。UAV-LiDAR 計測により取得・生成されるデータは一般的に容量が大きくなるため、物理的媒体による納品に際しては HDD または SSD などによることになる。クラウドサービス等を通じた

オンライン納品についても検討するべきであろう。また印刷物の納品を必要とする場合は、個別に指示を行なう。

なおここでの「陰影図」とはグラウンドデータにもとづき法線ベクトルを計算、陰影処理（シェーディング）により地形の凹凸を立体的に示した可視化表現を指す。このほか、傾斜量・角度、標高段彩などを可視化することも可能である。

## 10. 納入期限および納入場所

割愛。

## 11. 成果物に関する権利の帰属

発注者の、業務委託等における知的財産権等の取り扱いに関する規定がある場合は、それに準じる。

3D 計測データに著作権があるかどうかについては見解が分かっているが、地形計測などは客観情報として著作権の保護対象とはみなされないとする見解もある。現時点では確定した判例等もなく、将来的な紛争を予防する観点からも、必要な範囲において発注者への権利の譲渡や、「著作人格権の不行使」について規定しておく必要があるかもしれない。

## 12. 付帯事項

納入成果品に関する保証期間等を規定する必要がある場合はここに付け加えるほか、受託者が発注者の指示へ従うこと、仕様書に定めのない事項・疑義についての協議決定などの一般的な事項を規定する。

## 5. 計測成果の公開

2022年3月に実施した UAV-LiDAR 計測の成果については、全国文化財デジタルツインプラットフォーム・産総研 3D DB Viewer 上に、CC-BY4.0 和歌山県立紀伊風土記の丘として公開している（中村：2023）<sup>4)</sup>。公開データは以下のとおり：

- ・特別史跡岩橋千塚古墳群前山 A 地区 UAV 搭載 LiDAR によるオリジナル点群データ
- ・特別史跡岩橋千塚古墳群前山 A 地区 UAV 搭載 LiDAR による地表面点群データ
- ・特別史跡岩橋千塚古墳群前山 A 地区 UAV 搭載 LiDAR による地表面点群グリッドデータ

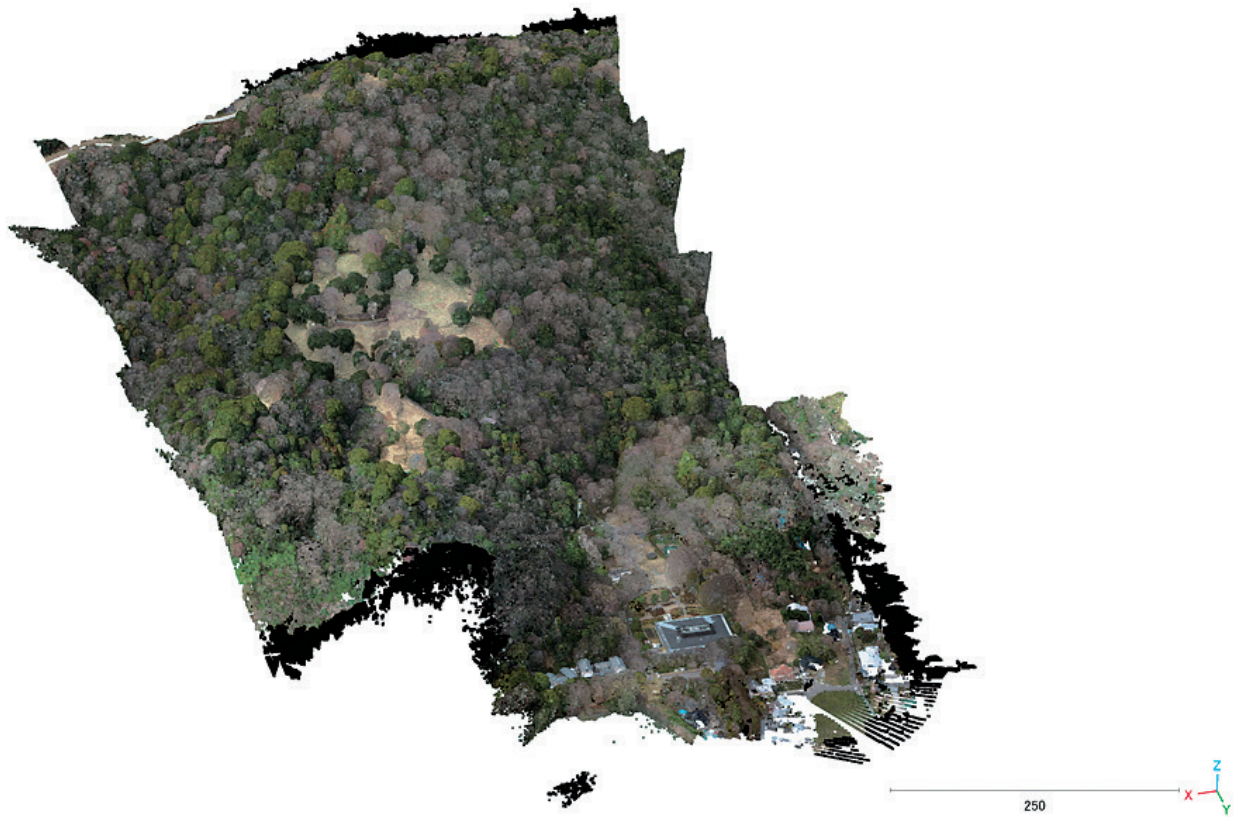


図1 特別史跡岩橋千塚古墳群前山A地区 UAV搭載LiDARによるオリジナル点群データ（北東方向より）

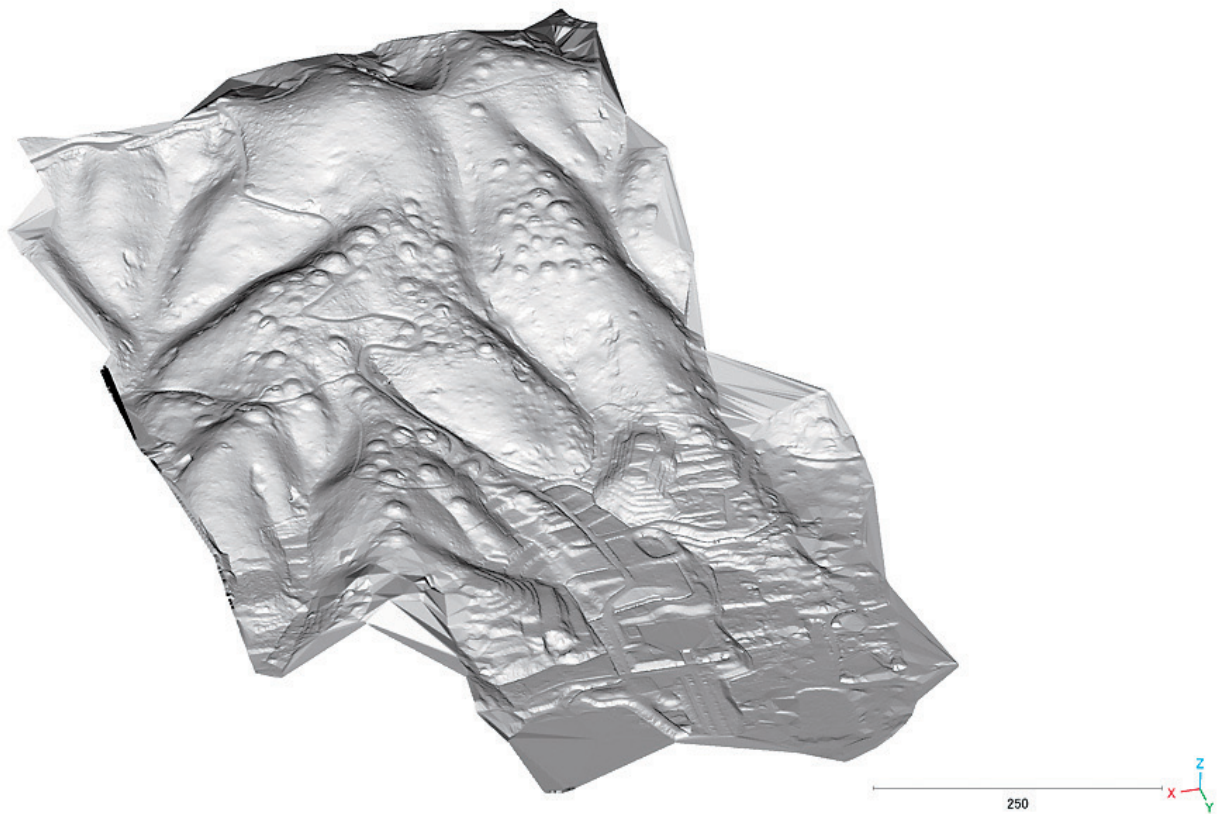


図2 特別史跡岩橋千塚古墳群前山A地区 UAV搭載LiDARによるグラウンドデータ（北東方向より、CloudCompareによりメッシュ化したもの）

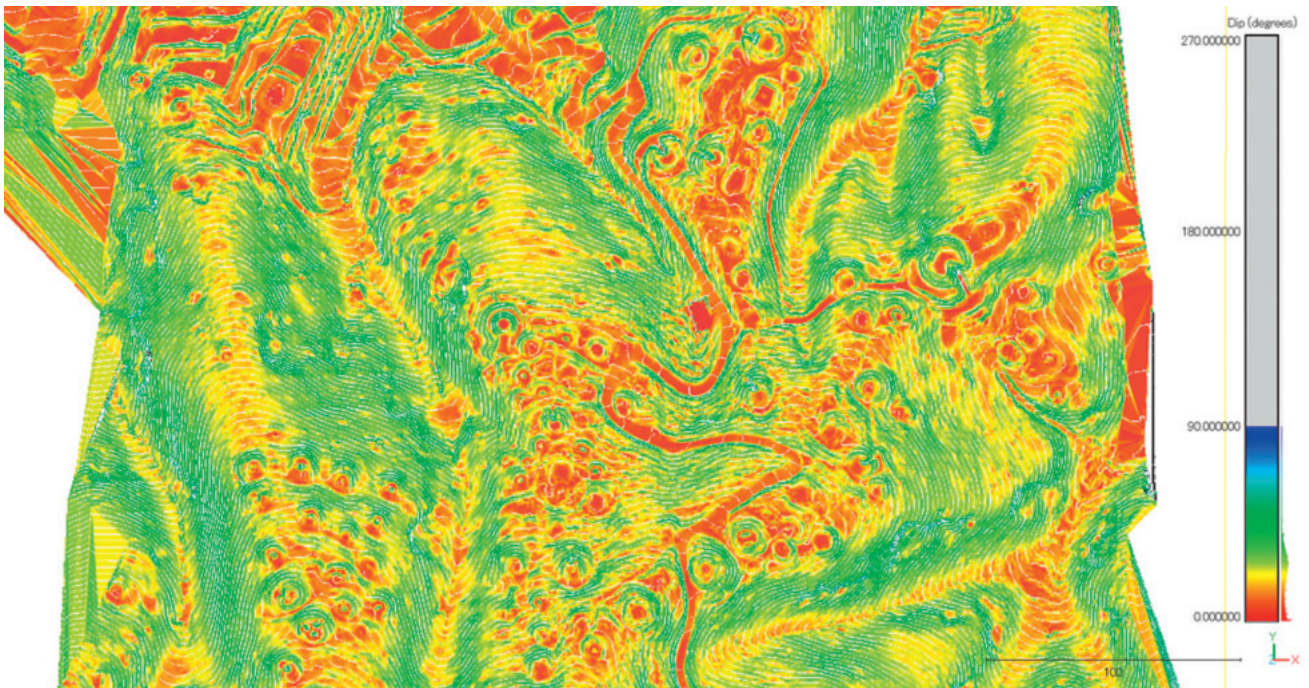


図3 傾斜量・等高線重ね合わせ図

なお公開は、史跡・公有地の範囲に限定している。

図1・2には、北東方向から計測対象地（前山A地区）を斜めに臨んだオリジナルデータとグラウンドデータをそれぞれ示した。オリジナルデータでは、整備公開されているものを除き厚い森林植生に被覆されている範囲についても、グラウンドデータの陰影図では墳丘の位置・形状が鮮明化されている。

尾根と谷が入り組む起伏に富んだ地形でかつ樹木も密生している現地では、地上での見通しも効かないため、従来型のアナログ機材、最新のデジタル機材のいずれでも、地形計測を行なうことは容易ではない。これに対して、今回、UAV-LiDAR計測では1時間に満たないフライトで図示・データ公開した範囲の計測を行なうことができた。その効率の高さ、費用対効果の高さは一目瞭然である。同時に可搬型LiDAR スキャナーによる地上計測により、墳丘等を、より詳細な計測データにより補完できることも確認した。この手法は、同様な環境下にある古墳・古墳群や、山城、さらに石丁場などにも同様の効果が見込まれる。

さらに陰影図と傾斜量図（図3）の検討からは、既知の墳丘以外に、未発見・未記載の墳丘の可能性が

ある地形も指摘された。これらについては、今後、踏査による地表面での詳細確認を実施する予定である。あわせて今回の計測範囲外でもあらたに UAV-LiDAR 計測を実施し、全域の詳細記録と地表形状の解析を進める予定である。

### 謝辞・例言

本稿は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP18010）の成果を含む。特別史跡岩橋千塚古墳群の現地計測は、県立紀伊風土記の丘の許可により実施した。岩村孝平氏（備前市地域おこし協力隊）には横穴式石室等の地上計測データを提供いただいた。

### 【註】

- 1) 国土地理院「無人航空機（UAV）を用いた公共測量～UAV レーザ測量～」 <https://psgsv2.gsi.go.jp/koukyou/public/uavls/index.html> (2022/10/28 閲覧)
- 2) 国土交通省「【国土交通省からのお知らせ】「航空局標準マニュアル」の改正」 <https://uas-japan.org/news/%E7%9C%81%E5%BA%81%E3%81%8B%E3%82%89%E3%81%AE%E3%81%8A%E7%9F%A5%E3%8>

2%89%E3%81%9B/7198/ (2022/10/28 閲覧)  
同「無人航空機(ドローン・ラジコン機等)の飛行ルール」[https://www.mlit.go.jp/koku/koku\\_tk10\\_000003.html](https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html) (2022/10/28 閲覧)

3) 【国立研究開発法人産業技術総合研究所情報セキュリティ規程】[https://www.aist.go.jp/Portals/0/resource\\_images/aist\\_j/outline/comp-legal/pdf/securitykitei.pdf](https://www.aist.go.jp/Portals/0/resource_images/aist_j/outline/comp-legal/pdf/securitykitei.pdf) (2022/10/28 閲覧)

4) 産業技術総合研究所「全国文化財情報デジタルツインプラットフォームの構築」[https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html) (2022/10/28 閲覧)

3D DB Viewer : [https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken\\_aist/index.html](https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken_aist/index.html)

朝日新聞 DIGITAL2022/10/20「古墳のなかの石室も丸見え? 遺跡を3Dで地図表示、産総研+奈文研」  
<https://digital.asahi.com/articles/ASQBL5K49QBCPOMB00N.html> (2022/10/28 閲覧)

## 【引用文献】

Chase, A. F., D. Z. Chase, J. J. Awe, J. F. Weishampel,

G. Iannone, H. Moyes, J. Yaeger & M. K. Brown  
2017 Show author details The Use of LiDAR in Understanding the Ancient Maya Landscape. *Advances in Archaeological Practice*, 2 (3) : 208-221  
<https://doi.org/10.7183/2326-3768.2.3.208>

Prümers, H., C. J. Betancourt, J. Iriarte, M. Robinson & M. Schaich 2022 Lidar reveals pre-Hispanic low-density urbanism in the Bolivian Amazon. *Nature*, 606: 325-328 <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04780-4>

西藤清秀 2017「遺跡・遺構の三次元的研究 3次元航空レーザー測量とその成果」『季刊考古学』140: 54-57  
<http://doi.org/10.24484/sitereports.117940-40820>

鈴木太郎 2022「UAVとLidarによる三次元計測技術」『計測と制御』60: 711-715 <https://doi.org/10.11499/sicejl.60.711>

中村良介 (2023)「デジタルツイン構築技術の文化財への応用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5』奈良文化財研究所研究報告

光本 順・山口雄治・ライアン ジョセフ 2022「LiDAR 測量による岡山県赤磐市鳥取上高塚古墳の墳丘の検討」『文明動態学』1: 67-81 <http://doi.org/10.18926/63028>



# モバイルスキャンによる迅速な遺構計測と埋蔵文化財調査への効果 —東京都小金井市平代坂横穴墓の事例—

野口淳（金沢大学）・中島将太（NPO法人井草文化財研究所）・高木翼郎（小金井市教育委員会）

Improving the Effectiveness of Mobile Scan Applying to Quick Field Measurements of Archaeological Features and Structural Remains in Excavation Work for Preventive Archaeology: A Case Study of the Heidai-zaka Yokoanabo (tunnel tomb) in Koganei City, Japan  
Noguchi Atsushi (Kanazawa University), Nakajima Shota (Igusa Cultural Property Institute) and Takagi Yokuro (Koganei City Board of Education)

・モバイルスキャン／Mobile scan・遺構計測／Archaeological field measurements  
・横穴墓／Yokoanabo (tunnel tomb)・迅速性／Quickness・事前調査／Preventive archaeology

## 1. 概要

多くの場合、開発行為に伴い現地保存が困難な遺跡・遺構を記録として保存することを目的とする埋蔵文化財の発掘調査では、調査完了後に失われる状況・状態の計測と記録は最も重要な任務である。一方で、調査期間や人員には限りがあるので、必要な品質や内容を保ちつつ効率よく記録を残すことが要請される。

新しい計測手段として注目される、LiDAR センサーを搭載したモバイル端末<sup>1)</sup>は、小型で取り回しやすく、専用の計測機器に比べると精度、解像度の点で見劣りするものの廉価である。これを埋蔵文化財の発掘調査における計測、記録に用いることができれば、作業の大幅な効率化が期待される。本稿では、宅地造成に先立ち発掘調査が行なわれた小金井市平代坂遺跡で、未盗掘の横穴墓の検出から完掘までの過程におけるモバイル端末を用いたLiDAR スキャン（以下モバイルスキャン<sup>2)</sup>）の導入、活用事例を紹介するものである。試行段階ではあるが、計測・記録の効率化による調査期間の短縮に一定の成果を挙げたと考えられるため、さらなる検討と議論の素材とするべく共有するものである。

なお本稿は、1、4 (1)、(3)、5 (2) を野口、2 を高木、3、4 (2)、5 (1) を中島が分担執筆した上で、3人の議論にもとづき全体を野口がまとめたものである。（野口）

## 2. 平代坂遺跡の概要と今回調査の経緯

平代坂遺跡は東京都のほぼ中央部に位置する小金井市内に所在する。市内は、古多摩川の浸食で形成された崖の連なり（国分寺崖線）によって北と南で地形が大きく変わる。現在、国分寺崖線に沿うように古多摩川の名残である野川が東流する。

本遺跡は国分寺崖線のノッチを直角に切通した平代坂の両側に東西約300m、南北約150mに広がっている。本遺跡は1970年代以降、平代坂以西の範囲で旧石器時代・縄文時代・古墳時代（横穴墓）・中世の遺構・遺物が発見されてきた（小金井市史編さん委員会編2019）。

1970年に国分寺崖線の斜面上における下水道工事中に横穴墓（前原横穴墓）が発見、緊急調査されている。しかしながら、これ以降、市域内では国分寺崖線の斜面における調査が行なわれなかったこともあり新たな横穴墓が検出されることはなかった。

今回、当該遺跡内における開発工事に伴って事前の発掘調査が2022年2月から7月にかけて行なわれることとなった。今回調査地点である（仮称）前原町3-32分譲住宅地区は、平代坂より東側のこれまで調査実績のない未調査範囲であり、初の調査となる<sup>3)</sup>。

本地区は、南北に長い敷地を有しており、国分寺崖線を跨ぐ形で武蔵野面（高位面）から立川面（低位面）にかけて広がる。比高は約15mを測る（図1）。

斜面上の調査も行なわれることとなり、1970年発見の前原横穴墓に続く横穴墓の検出に期待が高まった。(高木)

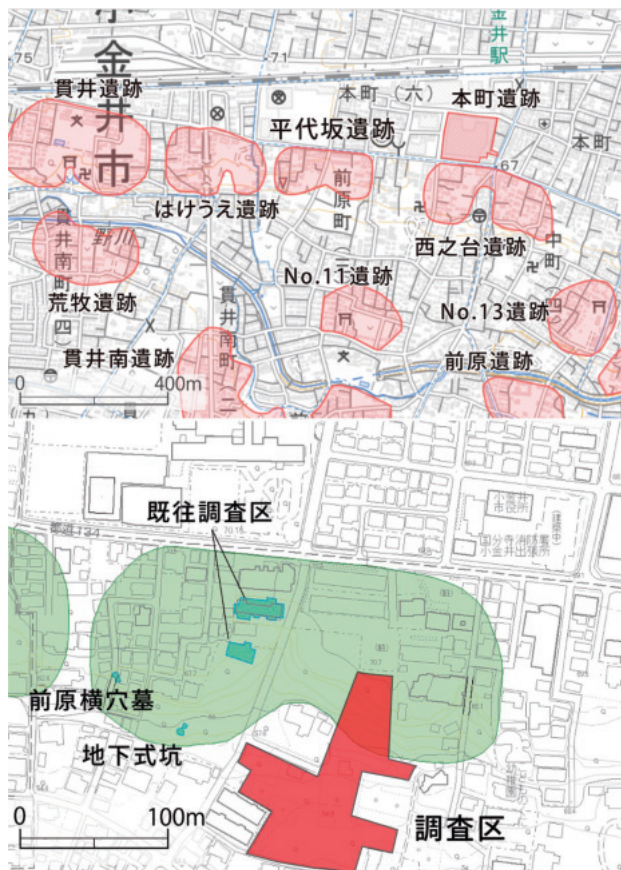


図1 平代坂遺跡と調査区の位置

### 3. 調査の経過と成果

平代坂遺跡の調査は2022年2月中旬から7月中旬の約5ヶ月間で実施された。このうち本稿で報告する横穴墓は国分寺崖線の中腹で検出された。横穴墓の調査は、6月上旬に前庭部の掘削を開始し、調査終了間際の7月中旬まで継続して行なった。以下は、調査工程の詳細である。

- 6/7～6/15 前庭部掘削→南北セクション記録
- 6/15～6/17 ベルト掘削→前庭部個体土器検出→前庭部完掘・3D
- 6/18～6/21 閉塞石検出・記録・3D→閉塞石全除去
- 6/22～6/24 羨道部閉塞石検出・記録・3D
- 6/29 玄室内の現状3D記録(写真1)
- 6/30～7/7 玄室天井除去

- 7/7～7/8 人骨検出作業→検出写真・3D(写真2)
- 7/9 人骨取り上げ作業
- 7/11 礫床検出写真・3D→礫床除去
- 7/12 掘方検出作業→完掘写真・3D

このうち、モバイルスキャンでは、前庭部、閉塞石、羨道、玄室でそれぞれ記録を行なった。前庭部から羨道にかけて積まれている閉塞石は、追葬による石の積み直しの可能性を考慮して、十数回にわたり記録した。玄室は、閉塞石除去直後の現況を記録し、屋根除去後に人骨検出状況、礫床検出状況、掘方検出状況についてそれぞれ記録を行なった。



写真1 羨道部からの玄室内部の3D計測実施状況



写真2 天井部除去後の玄室内部の3D計測実施状況



写真3 天井部除去後の人骨検出状況

遺構は黒ボク土中で検出され、はじめに前庭部の調査を開始した。前庭部となる範囲はプランも大きく、黒ボク土が厚く埋積していることが予想されたため、「キ」の字状に掘削して土層断面の記録を行なった。その際に閉塞石を検出し、横穴墓である可能性が高いことが示唆された。前庭部の土層断面の記録を終え、ベルトの掘削を行なうと、ベルト内よりほぼ完形品である須恵器の甕が出土した。

閉塞石の記録・除去後は、羨道の確認、さらに玄室の確認を行なった。玄室は、天井の一部が自然に崩落していた以外はほぼ旧状を保持しており、礫床の上に2体分の人骨が残されていた。なお玄室内に副葬品は無かった。

なお本稿執筆時点では整理作業の途上であり、発掘調査成果の詳細については今後刊行される報告書において公表する予定である。(中島)

## 4. モバイルスキャンによる計測記録

### (1) 使用機材・アプリ

今回の調査記録については、その大部分を、Apple社製 iPad pro 10.2 インチ 第4世代と Scaniverse<sup>4)</sup>により実施した。モバイルスキャンの導入検討および精度検証には、Apple社製 iPhone 13proと Scaniverse、および Metascan<sup>5)</sup>も使用した。(野口)

### (2) 遺構検出状況の計測記録

前庭部の完掘～閉塞石検出の段階で、試験的に

iPhoneによる3D記録を実施した(図2)。これによりモバイルスキャンの有効性を確認し、調査の効率化を求めて実際の調査記録に導入することとした。そこで早急に iPad pro を用意し、閉塞石の検出からモバイルスキャンの記録を行なうこととした。結果として、従来は写真と光波測量機を併用した写真実測で記録を行なう予定であったところ、モバイルスキャンにより記録時間の短縮が顕著となった。

自然石が積み上げられた閉塞石は、1面だけの平面・立面記録とせず、石を取り外すごとに3D記録を行ない、追葬による積み直しの可能性も視野に入れた記録を行なうことができた。羨門手前の閉塞石については3日間で10面、羨道内の閉塞石については半截しながら3日間で11面の平面・立面記録がそれぞれ得られた。

閉塞石除去後におけるモバイルスキャンの利用は、玄室に近い羨道部分から玄室全体の形状を記録することを目的とした。羨道の形状は約60cm四方と狭く、玄室内も約2m四方の狭さに加え、2体の人骨が埋葬されていることもあり、人が中に入って記録することが困難であった。こうした困難な記録作業をスムーズに行えたことも利点といえる。モバイルスキャンによる羨道から玄室内の現状記録は、半日と経っていない。一方で、狭く暗い玄室内の記録において、機器を玄室内に入れるためのポールや、明るくするためのライトなど、記録を行える環境を作るための器材が必要となる。

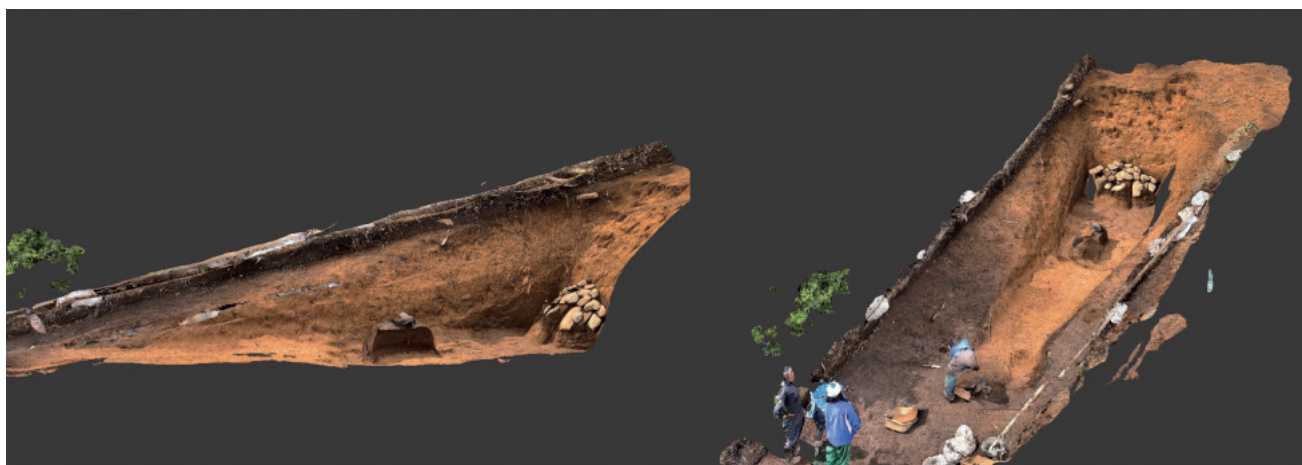


図2 前庭部検出状況の3D計測 (iPhone13 pro+Scaniverse)



図3 平代坂横穴墓玄室内検出状況：カラーテクスチャ表示 (Scaniverseにより計測、DETAILモードで処理)

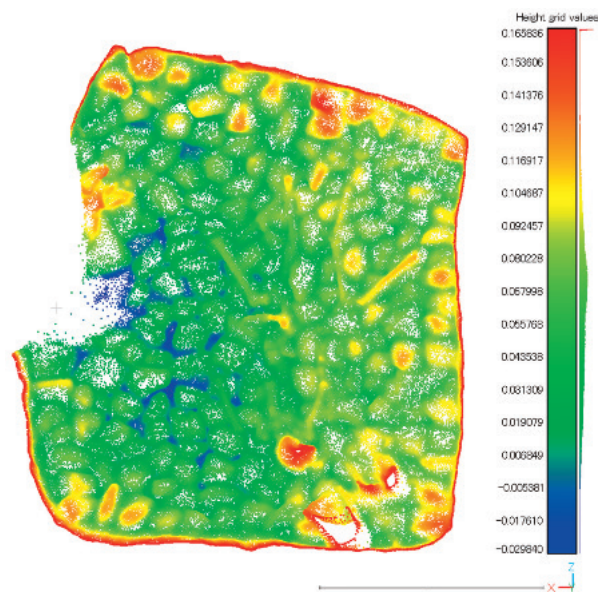


図5 平代坂横穴墓玄室内検出状況：点群表示 (標高段彩、図3と同一データ)

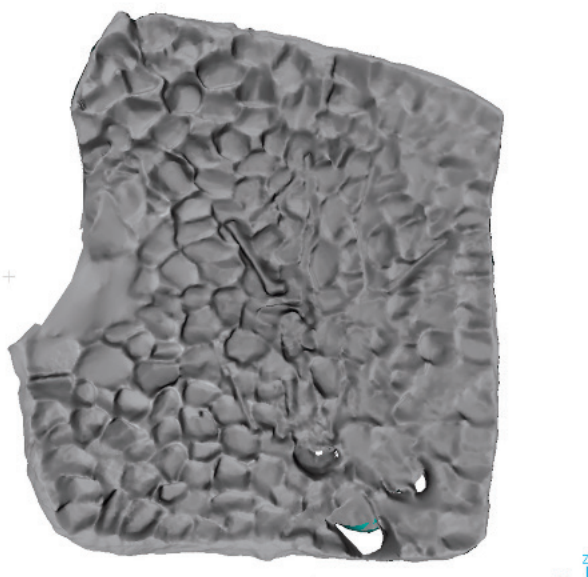


図4 平代坂横穴墓玄室内検出状況：メッシュ表示 (図3と同一データ)

天井除去にあたっては、人骨に影響しないよう単管パイプおよび土留め板で養生し、天井となるロームを掘削した。天井の土量が多いこともあり、天井の除去に約一週間かかった。天井除去後、玄室内の記録は光波測量機および写真を用いた微細記録を行ないつつ、モバイルスキャンおよび3D写真計測 (Metashapeを使用) による3D記録も併用した。3D記録にあたっては、①人骨検出時、②磔床検出時、③掘方検出時の3段階でそれぞれ行なった。人骨検

出作業から完掘記録まで、7月7日から7月12日の実質5日間 (日曜日除く) で行うことができた。

このほか、閉塞石として利用されていた円礫についても、除去後、1個体ずつをiPad proとScaniverseにより計測している。(中島)

### (3) 計測結果と評価

開放状態の前庭部ではモバイルスキャンによる計測記録は容易に行なうことができた。しかし羨道～玄室にかけての計測記録にはいくつかの困難があった。

モバイルスキャンは、計測時に機器がつねに移動しているため、自己位置推定を行なう必要がある。iPhone/iPadのモバイルスキャンの基礎技術であるARKit<sup>6)</sup>は、カメラ画像とモーションセンサー情報を利用するVIO (Visual-Inertial Odometry) によって自己位置推定と環境マッピング (SLAM) を行なっている<sup>7)</sup>。このため暗所では、カメラ画像から基準となる床面 (平面) の検出をすることが困難になり、スキャンが開始しなかったり、位置合わせが破綻しやすくなる。

実際にiPhone単体でのスキャンでは、天井除去前の玄室内について十分な記録を取ることができなかった。そこで、ビデオ撮影用の両手持持型のリグ

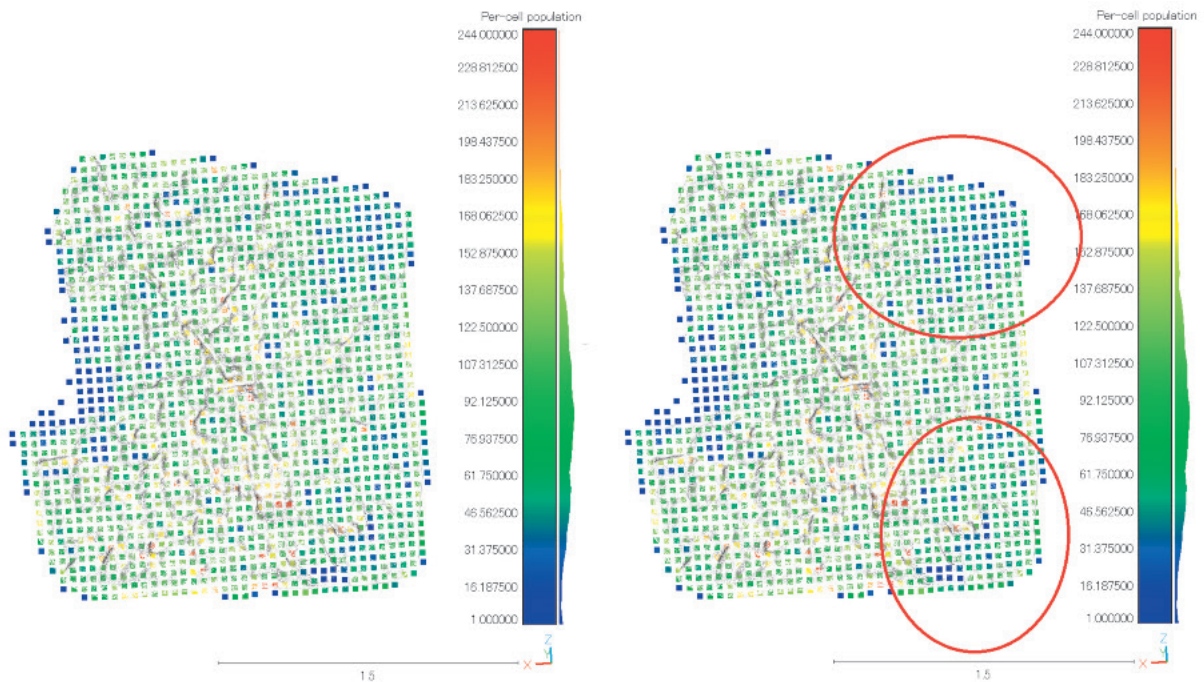


図6 5cmグリッド単位の点群密度 (CloudCompareにより作成)

に大型のリングライト<sup>8)</sup>を装着、バッテリーにより点灯することで必要な照度を確保し、スキャンすることができた。

もう一つの課題はスキャン角度による精度の低下である。モバイル端末に搭載されているLiDARの照射部はきわめて小さい。そこから対象に向けて赤外線のパターンが投射されるのだが、対象に正対した時、すなわちスキャン角度が0度の時にもっとも精度が高くなる一方で、スキャン角度が大きくなると精度が低下する。

天井除去前の玄室の計測では、大人1人が横臥した状態で辛うじて前進または後退ができる大きさの羨道から、モバイル端末を玄室内に突っ込み、床面～壁の低い部分を腹ばい状態で、さらに壁の高い部分～天井については体を回転させて仰臥状態でスキャンを行なった。ただし第一段階では羨道を原状のまま床面を保護するために土嚢を敷いた状態で玄室内の記録を試みたが作業空間が狭すぎ著しく困難だったため、羨道部の計測記録を行なった後に、入り口部側を一部開削した状態で再度玄室内の計測を実施した(写真1参照)。それでも、玄室の奥側については推奨されるスキャン角度30度以内<sup>9)</sup>を保つ

ことは困難であった。

図3～5には、上述の状態ですキャンした玄室床面の計測結果を示した。iPhone/iPadによるモバイルスキャンでは、内蔵カメラの性能が高いこともあり、高精細なカラーテクスチャ情報が取得される。このため礫床と人骨がかなり鮮明に記録された。比較のために、天井部の除去後に撮影した検出状況を写真3として示しておく。検出時点で同等の記録を行なえることが確認できたことは、調査手順・工程を検討する上で大きな意義がある。

しかし点群・メッシュ表示に切り替えると奥壁側の情報が手前側より疎であることが一目瞭然となる。この点について確認するために、図6に5cmグリッド単位の点群密度を図化した。緑色のドットはスキャン範囲内で平均的な点群密度(5×5cmあたり50～120点程度を示し、黄色～赤色はそれよりも高密度、濃緑色～青色は低密度な範囲を示す。奥壁側左右で特に点群が疎である状況(図6右赤丸内の範囲)が見て取れる。

この問題については、結果的に天井除去後の追加計測により補うことができた。今後、十分な照明を確保しつつ、機材を手持ちする状態では適切な角度

を保ち難い範囲を精確にスキャンするための延長ロッドなどを検討する必要がある。

一方で、前庭部や閉塞石、天井除去後の玄室内部など、十分に明るく、かつ作業スペースを確保できる場面では、そうした問題は生じない。工程、対象とあわせて、作業条件と環境も予め考慮することで、効率よく、かつ十分な精度を保った計測記録を行なうことができると思う。(野口)

## 5. モバイルスキャン計測の効果と可能性

### (1) 調査工程の観点から

モバイルスキャンを用いた効果としては、作業時間の短縮化が挙げられる。3Dによる記録は、精度と効率化のバランスに優れており、短い時間で効果的な記録を可能とした。

実質、3D記録を行う時間は、記録範囲が1m四方未満の場合においてスキャンから合成完了まで、おおむね5分程度である。こうして記録時間を削減することで、より詳細な観察と記録を行なう時間を作出することが可能となった。また、記録作業自体が

容易であるため、調査経験の少ない調査者であっても記録を行うことができる点は、発掘調査全体で見れば作業の効率化が顕著であった。

また、閉塞石除去後の玄室の調査を始めるにあたっては、屋根崩落の危険性があることから、安全性を確保するために事前に天井を除去する必要があった。一方で、それにより玄室の形態が記録できなくなる弊害もはらんでいたが、天井除去以前にモバイルスキャンを用いて玄室内の記録を行うことで、記録と安全性の両立が可能となった。埋蔵文化財の記録と安全性の確保は、ともに調査を行う上で必要不可欠な事項であるが、実際の発掘調査においては時として安全性を確保する代わりに記録を諦めざるを得ないことも生じており、モバイルスキャンによって両立することができた点は大きな成果であったといえる。(中島)

### (2) 記録の公開・利活用の観点から

前節(2)のとおり、モバイルスキャンの導入により、これまでより多くの機会・回数、遺構の計測記



図7 前庭部・羨道・玄室3D計測結果の合成表示 (iPhone13pro+Scaniverse)

録を行なうことができた。これらは全て、計測時点から一貫してデジタルデータ（ボーンデジタル）である。異なるタイミングで記録されたデータは、基準点、あるいは点群自身による位置合わせによって連結、一体的に可視化することができる。

図7には、前庭部、羨道、玄室とそれぞれ別個に計測記録した結果を統合して示した。羨道と玄室については、内部から計測したものの「裏側」が見えていることになる点に注意が必要である。そして図7(下)には、統合結果を東西に分割した片側を示した。

実際の発掘調査では、羨道～玄室の天井を残して断ち割り半裁をするのではなく、天井部の除去を選択したため、図示したような半裁状況をリアルに記録することはできなかった。しかしひとたびデジタルデータとして記録されると、任意の箇所でも半裁分割したり、連結または分離することも容易にできる。また面的な記録のため、現地において実際に計測した箇所以外でも任意のラインで断面図を作成することもできる。

詳細の図示は報告書で行なわれる予定なので、ここではその可能性だけを提起しておく。従来の記録方法より短時間で、しかし十分な計測記録を行なうことができ、かつ一回のスキャン結果から多様な図化・可視化ができる点が、この手法の最大の利点である。今後さらに、具体的な活用事例を重ねて、より有効な利用方法を提示していきたい。(野口)

#### 【註】

- 1) スマートフォン、タブレット等、容易に携帯可能な小型端末
- 2) モバイルスキャンについてはモバイルスキャン協会の

マニュアル等を参照：

モバイルスキャン協会 <https://mobilescan.jp/>  
(2022/10/30閲覧)

モバイルスキャン協会(2023)「モバイル端末によるデジタルアーカイブ手法と利活用」(本報告)

- 3) 小金井市「平代坂遺跡の遺跡見学会を開催しました」  
<https://www.city.koganei.lg.jp/smph/kankobunka/bunkazai/oshirase/heidazakaisekihokoku.html>  
小金井市教育委員会生涯学習課編 2022『平代坂遺跡 遺跡見学会資料』<https://www.city.koganei.lg.jp/kankobunka/bunkazai/oshirase/heidazakaisekihokoku.files/heidazakashiryo.pdf> (いずれも2022/10/30閲覧)
- 4) Scaniverse <https://apps.apple.com/jp/app/scaniverse-3d-scanner/id1541433223> (2022/10/30閲覧)
- 5) Metascan <https://apps.apple.com/jp/app/metascan-3d-scanner/id1472387724> (2022/10/30閲覧)
- 6) Apple「ARKit」<https://developer.apple.com/jp/documentation/arkit/> (2022/10/30閲覧)
- 7) @kboy「ARKitはどうやって自己位置推定と環境マッピングを行なっているのか」<https://qiita.com/kboy/items/1de8e9ed1260834d02af> (2022/10/30閲覧)
- 8) 今回はF&V R300SEを利用。距離1m以内で2205ルクスの照度が得られる(カタログ値) <https://www.fvlight.com/r300-r300s-se> (2022/10/30閲覧)
- 9) 註2に同じ

#### 【引用文献】

小金井市史編さん委員会編 2019『小金井市史 資料編 考古・中世』小金井市教育委員会 <http://id.ndl.go.jp/bib/029744841>

# LiDARによる3次元モデル作成の利点と可能性について

山田暁（西宮市）

The Benefits and Potential of LiDAR-based 3D Models

Yamada Satoru (Nishinomiya City)

・ LiDAR / LiDAR ・ 長持形石棺 / Chest-shaped stone coffins

## 1. はじめに

令和3年度筆者は、高田祐一氏と野口淳氏、関西学院大学考古学研究会が実施した西宮市指定史跡『関西学院構内古墳』の測量調査に同伴した。その調査では、近年文化財の調査にも取り入れられているフォトグラメトリーによる3次元測量で古墳の墳丘・石室測量を行うとともにLiDAR (Light Detection and Ranging, Laser Imaging Detection and Ranging) と呼ばれる技術を用いた測量も同時に実施された<sup>1)</sup>。フォトグラメトリーの技術については大阪府塚原 M3 号墳の横穴式石室で3次元測量を行った際に筆者も若干経験することができたものの、どのような工程や過程で実測図が完成するのかがよく分からず、確実な検証ができるのかが不安になった覚えがある。しかしながら、この技術は埋蔵文化財調査においても実績があることが裏付けられている<sup>2)</sup>。

一方、LiDARはApple社製のiPhone proシリーズやiPad proシリーズに搭載されアプリケーションをインストールするだけで手軽に3次元モデルを製作することができる。

筆者はコンピューター技術を駆使したLiDARの最大限の活用はできないが、この技術を用いて簡単に3次元モデルが記録できる利点とその可能性について述べてみたい。

## 2. LiDARによる3次元記録

LiDARを搭載したスマートフォンやタブレットは安価ではないが、それらの情報端末デバイスとアプリケーションがあれば簡易に3次元モデルを製作できる。

筆者は前述のようにフォトグラメトリーやLiDARを駆使した文化財のデジタル化に関しては不得意で、いわゆるアナログタイプの考古学的手法を使用して研究を行っている。しかしながら、筆者も『関西学院構内古墳』の測量調査においてLiDARを用いた3次元モデルが簡易に製作することができた。

使用したアプリケーションは「scaniverse」で、約10分～20分程度で横穴式石室の3次元モデルを製作することができた。

## 3. LiDARによる文化財調査の活用方法

LiDARを用いた3次元モデルを製作する利点としては、2点程度挙げられる。

- ①3次元モデルが簡易に製作できる。
- ②写真や図面は2次元であるため、異なる情報が必要な場合、手順を繰り返して再度写真や図面を作成することになるが、3次元モデルはそれらが記録される。

これらの利点は、考古学的手法に基づいた検討を補助することができる。とくに考古資料等の観察は、自身の経験に則してモノを相対的に比較検討するこ



とが多いが、LiDARを用いた3次元モデルは情報端末デバイスに低容量で保存でき、かつそれを持ち歩いていけば、その場で形態や数値比較も可能である。

では、実際に文化財調査にLiDARをどのようにとり入れるのが良いのだろうか。

個人的な提言として、文化財行政において形状の経年的な劣化に使用できるのではないかと考えている。すなわち、文化財巡視やパトロールなどへの導入である。災害や予期しない事案によって、文化財の形態変化や劣化が起こってしまうことがある。そのため、簡易に3次元モデルが作成でき、保存ファイルの容量も比較的少ないことを利点として、巡視した記録を年度別に作成することで、いつどのような経緯で変化したのか。もしくは災害があった場合の記録として残すことができるのではないだろうか。

もちろん、座標などが無いことや建造物など大規模なモノについては使用することは困難であるが、考古資料や史跡などについては利用できる事が多く、文化財の劣化や変化を確かめるための手段として簡易に3次元モデルを製作でき、有効であると考えられる。

#### 4. LiDARによる研究における活用

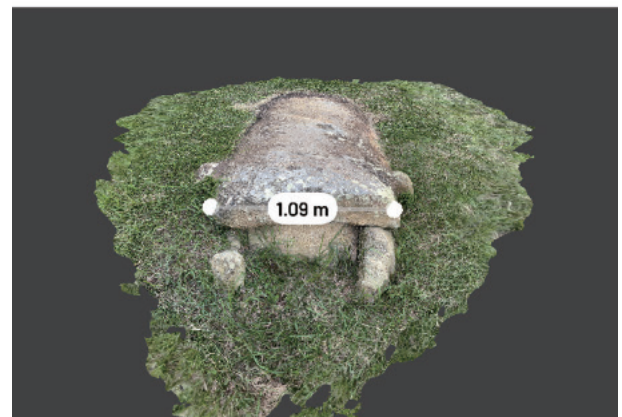
筆者は先述の測量調査以来、石棺や横穴式石室でLiDARを用いた3次元モデルを製作している。この3次元モデルは筆者の観察が入った図面ではないため研究論文等で掲載することはないが、写真以外にこの3次元モデルをメモとして記録している。

また、異なる地域において形態等を比較検討する際にも情報端末デバイスに保存されている3次元モデルを見比べ、それらを見ながらその場で遺物や遺構を観察することも利点である。つまり、検討や研究を行う上での補助ツールとして重要な役割を持っていると考えている。

実際に筆者が製作した3次元モデルの石棺が図1である。図1は兵庫県姫路市所在の壇場山古墳石棺と山之越古墳石棺である。両者は古墳時代中期に築造された古墳で、長持形石棺を埋置している。



scaniverse で作成した壇場山古墳石棺の3次元モデル



scaniverse で作成した山之越古墳石棺の3次元モデル

図1 LiDARを用いて製作した石棺の3次元モデル

このことから両者の石棺の比較検討を行った。

その結果、両者の石棺蓋の幅などから規模や形態ともに異なることが3次元モデルを製作したことで明らかになった。

このように、現地で見比べながら検討することも可能であり、考古学を研究する上でもツールとして使用できると考えている。

#### 5. おわりに

以上のように、LiDARを用いた3次元モデルの製作は近年の文化財への活用利用に利用できる点も多い。今後様々な活用方法についても発案され、利用できる機会が多くなるであろう。

ただし、忘れてならないのはただ単純に簡易に3次元モデルが製作できたから、本来の考古学的手法に則った観察が必要なくなったという事ではない。そのようなスキルを第一条件として獲得した上で、

LiDARを用いた活用が適切なのである。これを踏まえて様々な文化財でこの技術が使用されていくことが重要である。

#### 【補註および参考文献】

- 1) 高田祐一 2022「石丁場のデジタル調査方法—フォトグラメトリ・ドローン・RTK-GNSS・LiDAR—」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』 pp.190-195
- 2) 奥田智子・山田暁・花熊祐基 2019「塚原M3号墳の測量調査報告」『高槻市文化財年報』平成29年度 高槻市教育委員会 pp.21-29

# 一人でできるフィールドワーク ～iPad LiDAR を利用した地形計測～

石井淳平 (厚沢部町農業委員会)

One-Person Fieldwork: Collecting Topographic Measurements with the iPad's LiDAR Sensor

Ishii Junpei (Assabu Agricultural Committee Office)

- ・ 最小限の機材 / Minimal equipment ・ 三次元計測 / 3D measurements
- ・ 地理情報システム / Geographic information system

## 1. はじめに

### 1.1 SfM/MVSの利点と限界

2010年代後半から、SfM/MVS専用ソフトウェア<sup>1)</sup>が安価に利用できるようになったことから、この技術を活用した三次元計測の導入が進んできた<sup>2)</sup>。筆者も2019年に私費でMetashape Standard版を入手し、石造物や遺構の三次元計測に利用してきた。SfM/MVSによる三次元計測は、それまでの高価なLiDARスキャナよりもはるかに安価で、撮影写真の精度を上げることでミリ単位以下の高精度な計測結果を得られる点で満足のいくものであった。一方、視差を利用する性質上、同一点の機械的判定が必須であることから、例えば林内では木漏れ日の影響があり、また下層植生のある環境では草本類の微妙な揺れがアライメント精度を低下させ、計測を破綻させる結果となる。特に下層植生の影響は絶望的で、いかに草刈りを丁寧に行ったとしても、この影響を除去することは不可能であった。

### 1.2 iPhone/iPad LiDARの登場とフィールドでの利用

2020年にLiDARが搭載されたiPhone 12 pro及びiPad proが発売され、同時に多くの使い勝手の良い計測ソフトウェアが出現した。これにより考古学における三次元計測のハードルは大きく低下した。iPhone/iPad LiDARによる現地調査は高田祐一による石丁場の調査によって、その有用性が確認されている<sup>3)</sup>。高田の調査環境は、筆者が取り組んでいる戊辰戦争遺

構や鉱山遺構のそれと類似しており、筆者の行う調査記録作成効率の向上に資することが期待された。

筆者が特に期待したのは、LiDARによる直接計測は、視差を利用するSfM/MVSに比べて木漏れ日や草本類の揺れの影響を受けにくいと考えられる性質である。筆者は、2022年2月にiPad pro:A2377(第3世代)を入手し、主に山林内の遺構計測に利用している。予想どおりLiDARによる計測は、SfM/MVSに比べて木漏れ日や草本類の揺れの影響を受けにくく、従来のSfM/MVSでは断念せざるを得なかった山林内の遺構の三次元計測が可能となった。

本稿では、近代の鉱山遺構<sup>4) 5)</sup>を題材に、iPhone/iPad LiDARを利用した遺構計測の手順について解説する。

## 2. ターゲットマーカの設置

幾何補正用のターゲットマーカは、一辺約18cmの白黒のものを用意し、10点を現地に配置した(図1)。幾何補正にはターゲットマーカが最低3点あれば足りるが、マーカが画像として記録されない場合もあるため、幾何補正の精度向上も兼ねて10点を配置した。計測対象領域は約900㎡である。

「モバイルスキャン協会」によるマニュアル<sup>6)</sup>ではマーカの配色は「ピンク青」・「ピンク黄緑」が推奨されており、「黒色はデータに抜けが発生するため避ける」とされているため、本稿で紹介した黒白のマーカは不適切であろう。



図1 計測領域に設置したターゲットマーカー

### 3. ターゲットマーカーの計測

ターゲットマーカー計測の事前準備として、スマートフォンのGPS<sup>7)</sup>を用いて基準点を作成した。次に、基準点から計測領域の長軸方向にメジャーを張り、これを基線とした(図2)。基線の方位角はオリエンテーリングコンパスを用いて計測した(図3)。基準点の標高は、国土地理院発行2万5千分1地形図を用いて等高線間を按分して算出した。



図2 計測領域長軸にメジャーを張って基線とした

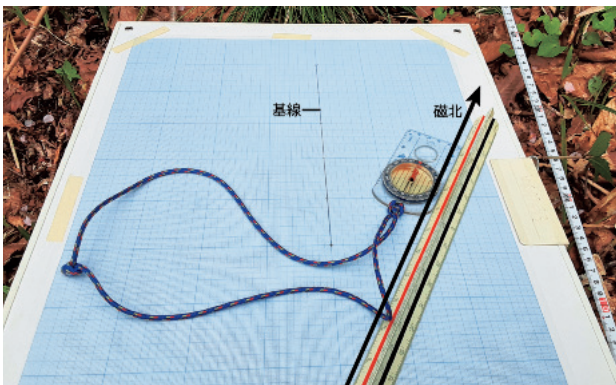


図3 オリエンテーリングコンパスを利用した方位の記入

基線を利用してターゲットマーカーの位置をメジャーとコンベックスにより計測した。ターゲットマーカーの水準計測は、オートレベルを使用した。なお、カメラ三脚とスマートフォン用のホルダーを利用してスタッフを自立させた(図4)。



図4 オートレベルによるターゲットマーカーの水準計測

### 4. iPad LiDARによる3次元計測

先述したiPad pro (11インチ)をUranziのタブレットホルダーに固定し、雲台付きポール<sup>8)</sup>に接続して計測作業を行った(図5)。



図5 MetascanによるLiDAR計測

LiDAR計測には「Scaniverse」と「Metascan」を利用した。いずれのアプリもスキャン済み領域が表示されるため広域のスキャンに向いていること、アプリ内でプロセッシングが可能のため、現地でスキャン結果を確認できることが魅力である。両者の計測により、「Metascan」の方が計測抜けが少なかったため、最終的には「Metascan」の計測結果を利用した。

### 5. ターゲットマーカーの座標算出

幾何補正のためにターゲットマーカーに座標を

付与する。磁北をもとに真北のラインを図に書き入れ<sup>9)</sup>、GPSで取得した基準点座標から図上でターゲットマーカーの座標を計測した<sup>10)</sup>(図6)。

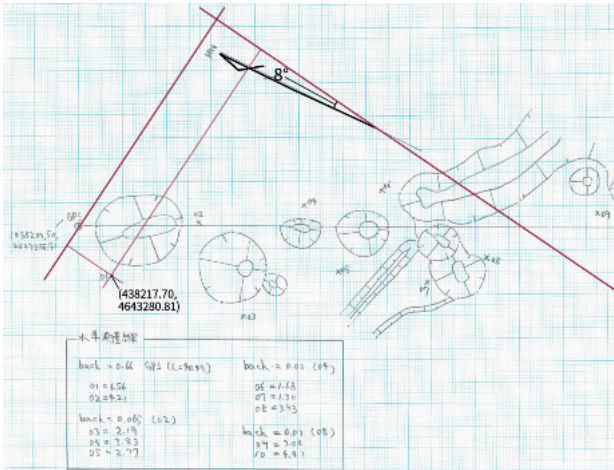


図6 図上でのターゲットマーカー座標の計測

## 6. CloudCompareによる幾何補正

Metascanからply形式でエクスポートしたデータをCloudCompareで開く(図7)。点群データはそのままでは隙間が多く見づらいので、Property→Point sizeでサイズを3に変更する。

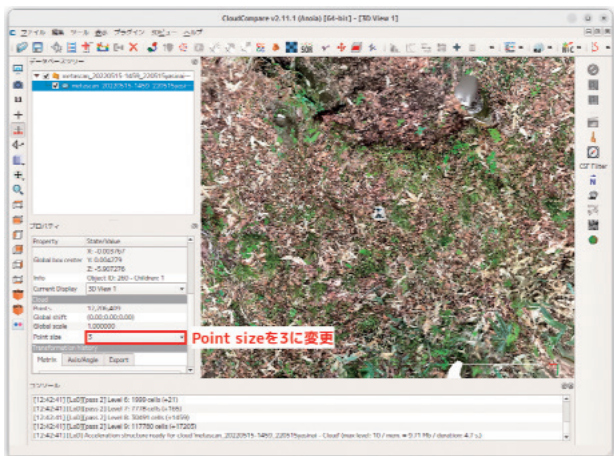


図7 CloudCompareでply形式のLiDARスキャンデータを開く  
ツール→登録→位置合わせで幾何補正を行う。  
ターゲットマーカーをクリックし、先に算出した座標値を入力する(図8)。

ツール→投影→ラスタ化(等高線生成)から、GeoTIFFを出力する。5.Update gridをクリックすると標高ラスタが生成されるので、生成後に6.RasterをクリックしてGeoTIFF形式で保存する(図9)。

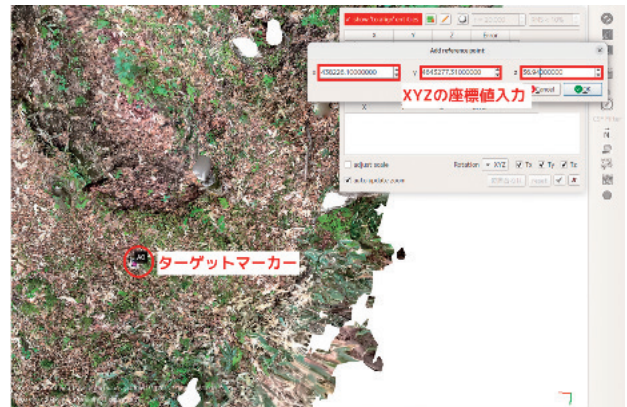


図8 ターゲットマーカーを指定し、座標値を入力する

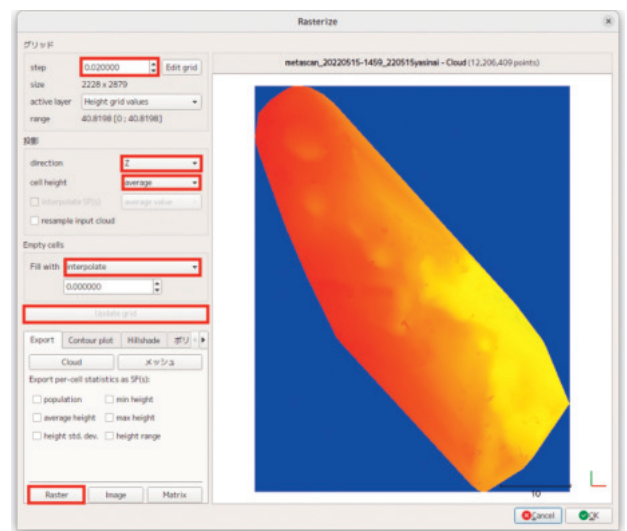


図9 標高ラスタを生成する

1. step メッシュサイズ指定
2. direction 投影方向指定
3. cell high 出力される標高値の計算方法
4. Fill with 空白セルの取り扱い
5. Update grid 標高ラスタを生成
6. Raster GeoTIFF出力

## 7. QGISによる図化

出力したGeoTIFFをQGISで開く(図10)。LiDAR計測領域の縁辺は対象物に対してレーザーが垂直に照射されていないことが多く精度が下がる。また、意図しない領域が含まれることもある。そのため、クリップ等の作業が必要となる。

標高ラスタの縁辺を除外し、傾斜ラスタや等高線を生成し重ねたものが図11である。

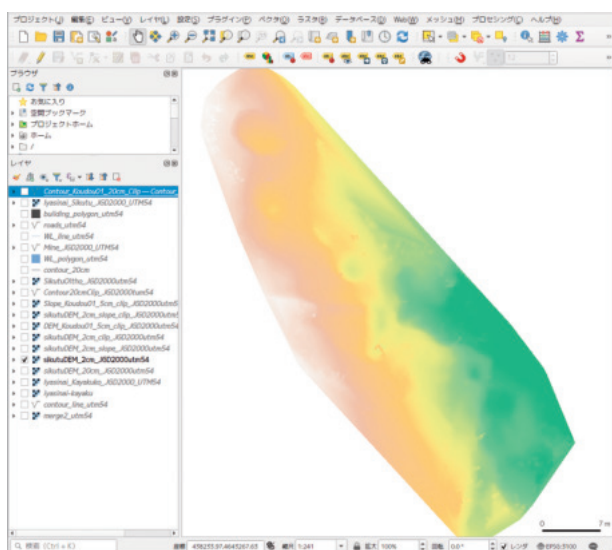


図 10 GeoTIFF形式で出力した標高ラスタをQGISで読み込む

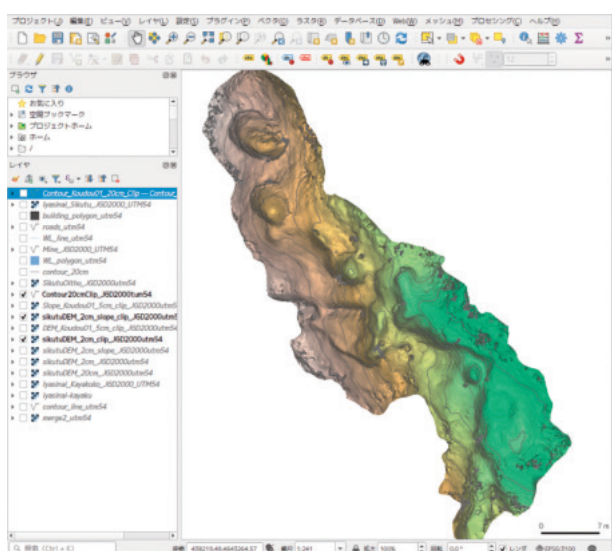


図 11 傾斜ラスタと等高線を生成し重ねる

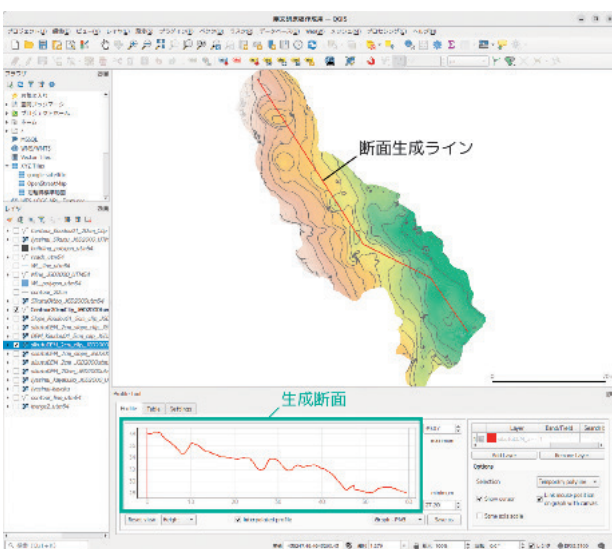


図 12 任意のラインで断面を作成 (Profile Tool) 結果はsvgやpngに出力可能である

標高ラスタをベースとしているため、後処理で様々な情報の取得が可能である。一例として任意のラインによる断面の作成例を示す。図 12 は Profile Tool プラグインを使用した断面作成例である。

## 8. まとめ

### 8.1 SfM/MVSと比較したiPhone/iPad LiDARの強み

筆者はこれまでも SfM/MVS を利用して 3次元計測を行ってきた。冒頭で指摘したように、SfM/MVS は写真の解像度を高めることによりその精度をほぼ無制限に高めることが可能である。一方、事後の処理は個人所有のパーソナルコンピュータでは日単位の処理時間を要し、次々に成果を記録しなければならないフィールドワークでは、処理時間がボトルネックとなっていた。これに対し、iPhone/iPad に搭載された LiDAR は、精度の限界があるものの、計測後数分で計測結果を確認することができる。計測結果確認までの時間が圧倒的に短いことが iPhone/iPad LiDAR の 1つ目の利点である。

2つ目の利点として、視差を利用する SfM/MVS と比較して、直接計測の LiDAR は木漏れ日や草本類のゆらぎに強いことが挙げられる。今回紹介した計測では 900 m<sup>2</sup> の調査範囲を一回の計測で破綻なくスキャンすることができた。筆者は同じ領域を前年にも SfM/MVS による計測を試みたが、アラインがうまくいかず断念していた。草本類の影響がない発掘調査区域と異なり、木漏れ日や草本類の影響を除去しきれない林内の計測は、iPhone/iPad LiDAR を活用する大きな利点となる。

### 8.2 iPhone/iPad LiDAR計測のワークフロー

iPhone/iPad LiDAR による計測の準備やその後のワークフローは従来の写真計測やレーザー測量、SfM/MVS と大きな違いはない。現地にターゲットマーカを設置し、それらを写し込みながら LiDAR 計測を行う。ターゲットマーカの位置計測が必要なことも従前どおりである。筆者が行った計測手順を時系列で整理すると次のとおりである。

1. ターゲットマーカの設置
2. ターゲットマーカの位置計測と水準計測
3. LiDAR スキャン
4. CloudCompareによる幾何補正
5. QGISによる加工と表示

「1. ターゲットマーカの設置」や「2. ターゲットマーカの位置計測や水準計測」は、三次元計測に限らず、オフセット測量においても必須の作業であり、手間ではあるが考古学者なら誰でもできる作業である。これに対して「4. 幾何補正」と「5. QGISによる加工と表示」は習得コストを要し、従来の作業では行われないうち外部委託されることが多い作業である。三次元計測の導入に関するボトルネックは幾何補正とGISでの平面表示にあると言える。

現時点で発掘調査報告書は印刷物が原則である<sup>11)</sup>。そのため、何らかの形で三次元計測結果を平面投影しなければ最終成果物として成立しない。幾何補正とGIS等による平面表示の手順を確実に習得することが、三次元計測を発掘調査ワークフローに取り入れ、なおかつその作業をデジタルで完結するためには必要である。

### 8.3 二値画像の限界と三次元計測

三次元計測の特徴は、1. 高密度な情報、2. 迅速性である。近年はこれに加えて低コストが挙げられる<sup>12)</sup>。三次元計測が手軽になる一方で、発掘調査の最終工程である報告書では、あらゆる成果を原則として投影図として表現しなければならない。このため、三次元計測がトレース下図などの補助的な計測手段として使用されるケースが多いと考えられる。三次元計測結果の多くがその情報量を失い、最終的な成果物としては白黒の二値画像となってしまうのである。

言うまでもなく、二値画像化された遺構図は、遺構のもつ情報を選択的に表現した不完全なものであり<sup>13)</sup>、実測図記録手法を学んでいない者には利活用が難しい側面がある<sup>14)</sup>。二値画像化による情報の圧縮は、記録手法の読解に専門的知識を要求し、この

ことは専門的知識の宿命として、時間の経過による「陳腐化」、すなわち情報の賞味期限が形成されてしまう<sup>15)</sup>。

濱田耕作が指摘したように、三次元の形状をもつものは三次元として記録するのがあるべき姿である<sup>16)</sup>。取得した三次元データの有効な活用や保存などの課題は多いものの<sup>17)</sup> 18)、二値画像化を代替する考古学情報の表現と流通方法を確立する必要がある。

### 【補註及び参考文献】

- 1) SfM/MVSの普及には安価かつ高機能なMetashape (Agisoft)の存在が大きい。StandardとProfessionalのライセンスが用意されており、捻出できる費用に応じて選択できる点がリーズナブルであった。
- 2) 金田明大 2016「SfM/MVSによる遺構の計測」『文化財の壺』No.4, 文化財方法論研究会, pp. 4-7
- 3) 高田祐一 2022「石帳場のデジタル調査方法—フォトグラメトリ・ドローン・RTK-GNSS・LiDAR—」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所, pp. 190-195
- 4) 調査対象は北海道南西部厚沢部町字上里に所在する意養鉾山である。本鉾山は硫化鉄鉾山として昭和25年と26年に稼行し、4,740トンを生産した。火薬庫跡、試掘坑跡、坑道跡が残る。LiDAR計測は左の3地点の地形測量として実施した。
- 5) 五十嵐昭明 1957「IV 檜山郡厚沢部村地内の鉄・硫化鉄鉾床調査報告」『北海道地下資源調査資料』第30号, 北海道開発庁, pp. 41-50
- 6) モバイルスキャン協会 2022『モバイルスキャンマニュアル』(<https://mobilescan.jp/> 2022年8月14日取得)
- 7) 基準点計測に用いたスマートフォンは「Samsung Galaxy A20」、GPSアプリは「GPS Logger」(BasicAirData)を使用した。
- 8) 雲台付きポールは「DENSAN 雲台付きポール」(ジェフコム株式会社)を利用した。1.8mまで伸びる点で重宝しているが、実測467gのiPadは一眼レフカメラと異なり重心がポール接点から遠いことや投影面積が大きく風の影響を受けやすいことなどから、

ポールのスペック不足は明白であった。

- 9) 調査地点の北海道厚沢部町の磁北は、真北から西偏8°である。
- 10) 筆者は個人的な調査では直感的に把握しやすいUTM座標系を用いることが多く、ここで使用した座標系も世界測地系UTMzone54である。
- 11) 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 2017『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2（報告）』文化庁, p12
- 12) 金田明大 2019「3次元技術等によるデジタル技術の導入」『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, pp.13-20
- 13) 岩村孝平 2019「スマホで横穴式石室を測りまくる」『第2回考古学・文化財のためのデータサイエンスサロン予稿集』考古形態測定学研究会, pp. 10-16
- 14) 岩村孝平 2020「無味無臭だからこそ可能な3Dデータの利活用」『考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン online #2 予稿集』考古学形態測定学研究会, pp. 72-75
- 15) 中園聡・太郎良真妃・平川ひろみ・遠矢大士 2022「『悉皆的3D発掘』および「ペーパーレス発掘」の試みと検討—鹿児島県三島村黒島大里遺跡の調査の事例から—」『日本情報考古学回講演論文集』Vol.25, 日本情報考古学会, pp. 1-5
- 16) 濱田耕作 1930「序」『考古學関係資料模型目録』上野製作所
- 17) 轟直行 2019「埋蔵文化財調査における写真計測 (SfM/MVS) の活用—初級者が思ったこと・感じたこと—」『第1回考古学・文化財のためのデータサイエンスサロン・予稿集』考古学形態測定学研究会, pp. 3-8
- 18) 野口淳 2020「三次元データの可能性—活用と課題—」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所, pp. 59-76



# GIS・RTK-GNSS・フォトグラメトリによる 埋蔵文化財試掘確認調査のデジタルフロー

宮本利邦（阿蘇市教育委員会教育部教育課）

A Digital Workflow for Test-Pit Excavations using GIS, RTK-GNSS, and Photogrammetry

Miyamoto Toshikuni (Aso City Board of Education Education Department Education Division)

・地理情報システム／GIS・RTK衛星測位／RTK-GNSS

・フォトグラメトリ／Photogrammetry

## 1. はじめに

### (1) 紙とデジタルが混在する文化財行政現場での工夫

これまで文化財に係る記録は、基本的に紙媒体や写真フィルムなどアナログ方式で行われてきた。しかし、技術の進展に伴ってデジタル方式の記録もあらゆる分野で膨大な量となっており、過去のアナログ形式記録の資産と増え続けるデジタルデータの取り扱いについては多くの自治体で対応に苦慮しているものと思われる。

筆者が所属する本市においても例外ではなく、町村合併以前の旧自治体それぞれ独自に作成された記録類の整理に苦慮しながら、合併以降の新市として体制整備を進めてデジタル化対応に取り組んできた。対応の方向性として、文化財情報のキーポイントである位置情報に注目し、GISを活用した文化財情報の総合化を目指してきた。本稿では、GISによる遺跡地図のデジタル化と低廉化した計測機器を用いた埋蔵文化財試掘確認調査のデジタルフロー化の試みについて紹介する。

## 2. これまでの経過

### (1) 遺跡地図のGIS化

2005年の町村合併で新たに誕生した阿蘇市では、1998年に熊本県教育委員会が刊行した『熊本県遺跡地図』と合併以前の2000年に旧阿蘇町教育委員会が刊行した『阿蘇町遺跡地図』を併用していた。しか

し県地図と町地図は縮尺が異なり、区域を分割して製本しているため市域全域を俯瞰的に閲覧することが不可能であった。また旧町村を跨る大規模な開発行為を確認する場合に両方の地図を確認する必要があり、運用面で非常に効率が悪かった。

そこで、2008年から熊本県・市町村電子自治体共同運営協議会が運用するGIS「くまもとGMap」<sup>1)</sup>を導入し、県・町遺跡地図をデジタル化してGISで統合した。以降、民間事業者や公共工事部門からの遺跡照会はGIS上で照合し、照会位置はGISに即時入力して管内の開発事業を一元的に把握できるようにした。また、文化財文化財保護法第93条・94条の埋蔵文化財発掘届出・通知個所や試掘確認調査実施個所も逐次入力し、GIS上に埋蔵文化財業務に関する情報を蓄積して過去の実績を随時参照できる体制を整えている。くまもとGMapは2021年3月をもって公開運用を終了しているが、入力データはソフトの独自ファイル形式の他にCSVファイル・SHPファイルの汎用性のあるGISデータで出力が可能であったため、2016年から導入したオープンソースGIS「QGIS」へ特に支障なくデータ移行することができた。

### (2) GIS化の効果

遺跡地図をGIS化することで、背景図や縮尺の切替がシームレスになり、紙媒体印刷物のような物理的制約がなくなり閲覧性が向上する。GIS上に表示される遺跡範囲や地点には遺跡台帳やカードに記載

される名称や時代などといった属性情報を紐づけして内包させることが可能であり、情報検索も可能である。同時にGIS上のデータは位置情報を持っており、例えばGPSなど衛星測位システムを内蔵した情報端末で遺跡地図に現在位置を表示しながら現地踏査を行うことができ、GPSで測位した遺物の採取地点データをGISに入力して遺跡範囲の更新にフィードバックするといった応用方法もある。

前述のように汎用ファイル形式で出力すれば他のGISアプリケーションでも表示・編集ができ、また従来の印刷版型に合わせてPDFでも紙媒体でも出力が可能であり、遺跡地図をGIS化すればアナログ・デジタル双方での対応ができるのである。

### (3) 高精度位置情報の取得

GIS導入当初は遺跡地図をパソコンに表示閲覧する単純なデジタル地図としての使用に止まっていたが、システム機能の理解が進むとともに分布調査や試掘確認調査時の現地での位置情報取得の手法を改める必要性を認識するようになった。例えば、分布調査では地形図に目測でおよその遺物採取位置を記入したり、試掘確認調査では、当教育委員会ではトータルステーションなど測量機器を保有していないため、トレンチの位置を敷地の隅や特徴点を起点に巻き尺などで測って工事図面に記入していた。それは座標などの位置情報持たない正確性に欠ける記録であり、また現場で記入した地図や図面から調査取りまとめのために別図面にさらに転記・清書するという手間が生じていた。

まず現地での位置情報を取得するために活用したのが筆者が個人所有していたトレッキング用のポータブルGPS端末である。衛星補足が良好な場合数m級の精度が期待でき、測位地点を数値座標として定量的に取得できることから測位結果のGISへの入力が簡易になった。とは言えm級程度の精度では分布調査での遺物採取地点の把握レベルまでで、試掘確認調査でのトレンチ位置の正確な測位には不十分であった。

そこでさらなる高精度位置情報を取得するために導入したのがRTK-GNSS受信機(図-1)であり、

RTK-GNSSによる測位ではcm精度でリアルタイムに位置情報を取得できる。当教育委員会が導入したのはネットワーク型RTKのVRS方式とよばれるもので、受信機1台と配信事業者から配信される電子基準点の観測データを購入し埋蔵文化財予備調査で運用している。



図-1 RTK-GNSS受信機

## 3. 試行

### (1) 機器・アプリケーション

近年のデジタル技術に関するソフト・ハードの開発と普及は目覚ましく、これまで高額だった機器やアプリケーションの低廉化や無償で使用できるオープンソースソフトウェアの発展により、導入ハードルが高かった技術を個人レベルで使用可能な環境が生まれている。

こうした近年の状況とこれまで本市が経験した平成28年熊本地震などの大規模災害による文化財の被災や復旧復興事業に係る埋蔵文化財対応の教訓を踏まえ、先述のGISや文化財3D計測などデジタル技術の活用のための機器・アプリケーションを導入した。

今回、埋蔵文化財試掘確認調査における取得記録のデジタルフロー化の試行にあたっては以下の機器・アプリケーションを使用した。

- ① GIS・フォトグラメトリ処理用デスクトップパソコン  
・マウスコンピュータ製 DAIV X9  
OS: Windows11 Pro 64bit  
CPU: インテル Core i9-10940X (最大4.8GHz)  
メモリ: 128GB (16GB×8/クアッドチャンネル)  
SSD: 512GB (M.2) HDD: 1TB  
GPU: NVIDIA GeForce RTX2080SUPER
- ② RTK-GNSS受信機  
・ビズステーション製 ドロガーRWP

- ③ フォトグラメトリ・点群編集アプリケーション
  - ・ Agisoft 社製 Metashape Standard 版
  - ・ オープンソース CloudCompare
- ④ GIS アプリケーション
  - ・ オープンソース QGIS (PC用アプリ)
  - ・ オープンソース SMASH (モバイル用アプリ)
- ⑤ オフィススイート
  - ・ オープンソース LibreOffice

## (2) 事前準備

まず事前準備として、紙媒体で提供を受けている調査対象となる建物配置図をスキャナーで JPEG などの画像ファイル化する。その画像ファイルを QGIS のジオリファレンス機能で読み込んで位置座標値を付与して QGIS に表示している地形図にレイヤー追加して配置する (図-2)。地形図上に配置した建物配置図を下地にさらに上位レイヤーを追加し、建物輪郭をポリゴンとしてトレースしてデジタルサイズすることで建物輪郭の GIS データが作成される<sup>2)</sup>。作成した建物輪郭データを Geopackage 形式ファイルで保存し、保存データを Google ドライブな



図-2 QGISに読み込んだ建物配置図

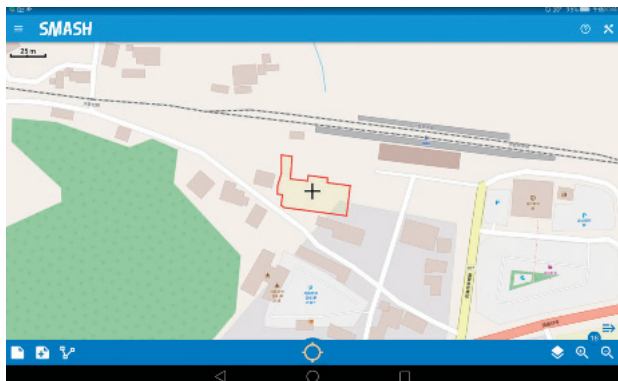


図-3 SMASHアプリに表示した建物輪郭

どクラウド経由で SMASH アプリをインストールしたタブレット端末にコピーする<sup>3)</sup>。

## (3) 現地計測

建物建設予定地でのトレンチ設定の際、タブレット端末の GPS をオンにし SMASH アプリで建物輪郭を表示することで、常に現在位置を画面上で把握できる (図-3)。

トレンチ掘削後、RTK-GNSS 受信機をトレンチの地表上の四隅に設置して測位する。またフォトグラメトリによる 3D 計測のためトレンチ内部の断面・底面などを多方向からデジタルカメラでスケール基準となる曲尺などを写し込んで撮影し、土層堆積状況など観察し逐次記録する (図-4)。

## (4) データ整理

① トレンチ配置図: RTK-GNSS 受信機で測位したトレンチ位置情報は端末の制御アプリ<sup>4)</sup>をインストールしているモバイル端末内にウェイポイントとして GPX 形式ファイルで保存されている。そのファイルをモバイル端末からクラウドドライブ経由でデスクトップパソコンにコピーし QGIS に読み込む。事



図-4 トレンチ掘削の様子



図-5 QGISで合成したトレンチ配置図

前準備で QGIS に表示した建物配置図にトレンチ測点をポイントとしてレイヤー追加し、QGIS のプロセッシングツールでポイント間をラインで閉合し各トレンチの掘削範囲をポリゴン化する (図-5)。

建物配置図とトレンチ範囲をレイヤー表示するとトレンチ配置図となり、この状態をレイアウト機能で方位やスケールなどを適宜表示して画像ファイルまたは PDF で出力する。

トレンチ測点のポイントには XY 座標や標高データが含まれており、CSV で出力することで表計算ソフトで編集が可能となる。

② トレンチの 3D モデル・断面図作成：デジタルカメラで撮影したトレンチの多方向画像を Metashape Standard 版に読み込み、写真のアライメント→高密度クラウド構築→メッシュ構築→テクスチャ構築までのワークフロー処理を行いトレ

ンチの 3D モデルを作成し obj 形式などで保存する (図-6)。作成した 3D モデルを CloudCompare に読み込み、撮影時に写し込んだ曲尺を基準に位置合わせツールでスケールを入力してモデルを実際の大きさに調整する (図-7)。

調整したモデルを掘削断面に沿って半裁して土層断面を切り出し (図-8)、Display の Render ツールで表示画面を画像ファイルで出力する。

#### (5) 報告書作成

データ整理で作成・出力した図面の画像ファイルをあらかじめ用意しているワードやエクセルなど確認調査報告書フォーマットに挿入していく。

QGIS から CSV で出力したトレンチ測点のポイントデータはそのまま表計算ソフトで編集してトレンチ一覧表に転用できる。

## 4. まとめ

今回の試みでは、まず使用するアプリケーションはフォトグラメトリ処理の Metashape 以外は無償のオープンソースソフトウェアを活用した。これはアプリケーションの導入コスト抑制を意識したもので、Metashape Standard 版でも公費購入時点で 2 万 8 千円程度で他のフォトグラメトリアプリケーションと比較すると低価格なものである。オープンソースの点群編集ソフト CloudCompare と併用することで機能としては十分と言える。また高精度位置情報を取得するために導入した RTK-GNSS 受信機であるビズステーションが販売するドロガー RWP も公費購入時点では付属品込みで 10 万円程度であり、従来測量機材として数百万円代で販売されている受信機と比較すると破格の値段であるが、機能・精度としては遜色ないものである。

以上のように当教育委員会では、低価格の機材やアプリケーション、またオープンソースアプリケーションを活用して業務を内製化して文化財計測や調査のデジタル化に取り組んでいる。内製業務と業務委託による外注についてはコストのバランスを考慮し、埋蔵文化財試掘確認調査や指定文化財のモニタ

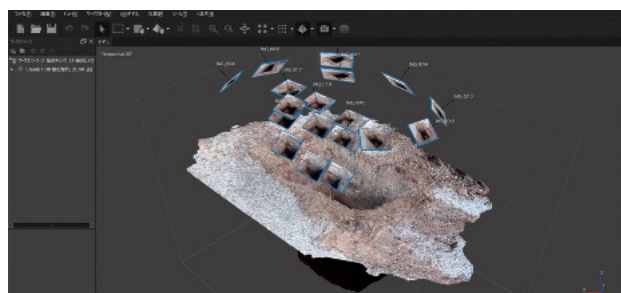


図-6 Metashapeによる3Dモデル作成

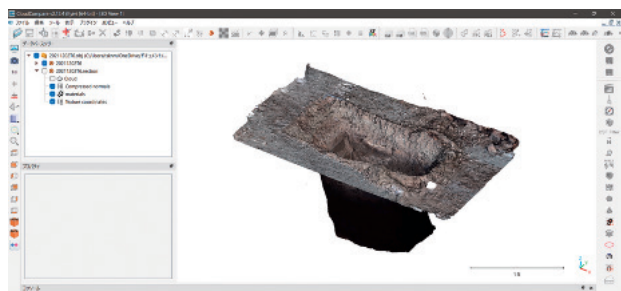


図-7 CloudCompareによる調整

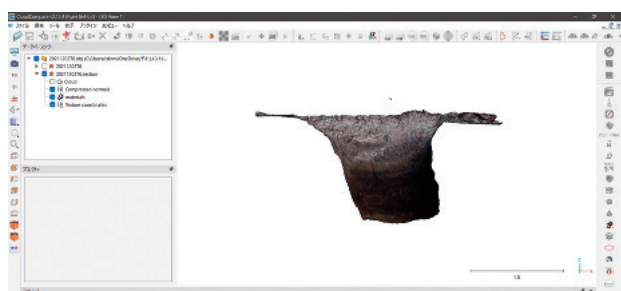


図-8 CloudCompareによる断面画像の切り出し

リングなど経常的業務については可能な限り自前で実施できるように整備を進めているところである。

本稿の試みがこれからデジタル技術の導入を検討している自治体文化財担当者の参考の一助になれば幸いである。

### 【補註および参考文献】

- 1) 2008年からWebGISである熊本県・市町村共同行政情報インターネット地図公開システムともに運用開始。2011年から熊本県遺跡地図が公開システムから閲覧、2016年から熊本県遺跡地図のGISデータのダウンロードが可能となっていたが、2021年3月をもって公開運用を終了した。  
<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/26/77716.html>
- 2) 石井淳平 2022「文化財分野におけるGIS利用 [19] QGISを利用した発掘調査記録のデジタル化」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所 pp.123-140
- 3) 喜多耕一 2021「GISデータの現場での活用法：QGIS

とスマホアプリ「SMASH」との連携」『現代林業2021年4月号』全国林業改良普及協会 pp.46-55

なお、QGISの全般的な解説としては喜多氏著作による次の刊行本が詳しい。

喜多耕一 2022『改訂版 Ver.3.22 対応業務で使うQGIS ver.3 完全使いこなしガイド』全国林業改良普及協会

- 4) ビズステーション製ドロガーRWPを制御する同社純正androidアプリ「Drogger GPS」  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.bizstation.drgps&hl=ja&gl=US>  
なお、阿蘇市役所庁舎屋上に設置してある四等三角点でRWPを使用したVRSによる測位結果は次のとおりである。

世界測地系（測地成果2011）・平面直角座標系2

	X (m)	Y (m)	標高 (m)
四等三角点	-5313.011	11340.4	522.7
RWP	-5312.9947	11340.4099	522.734
2点間の差	0.0163	0.0099	0.034

# 文化財3Dモデルをインターネットで公開する —歴史系博物館・埋蔵文化財センター等のsketchfab 開設状況—

高田祐一（奈良文化財研究所）

Publishing 3D Heritage Data Online: A List of Historical Museums and Archaeological  
Institutions Utilizing Sketchfab

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・3D/3D・Sketchfab/Sketchfab・3DDBViewer/3DDBViewer

## 1. インターネットで3Dモデルを公開する

文化財分野において3Dモデルを作成する事例が増加している。用途として印刷物に掲載する図版等の2D画像を作成するための3Dを作成し、それを下図とする場合がある。しかし情報量としては、3Dの方がリッチである。これは、各識者から繰り返し述べられているところである。そのため次なる展開は、これらの3Dを3Dとして公開していくことだろう。3Dモデルの外部公開を考えたときに、自前で公開システムを構築する、外部サービスを活用するという選択肢がある。自前で構築するには、Web技術標準のWebGLをライブラリであるThree.jsなどを活用して開発することになる。開発は文化財専門職にはハードルがあるため、通常は外部サービス利用が候補となる。文化財分野に関わる外部サービスとしてはSketchfabが

3Dに特化したサービスである。ほかにI.B.MUSEUM SaaS<sup>1)</sup>、ADEAC<sup>2)</sup>等にも簡易的なビューワーがあり、3Dを公開可能である。奈良文化財研究所（以下、奈文研）では、Sketchfab（図1）とI.B.MUSEUM SaaSで3Dモデルを公開している（図2）。

## 2. Sketchfabを運用する

### 2.1 Sketchfab開設のために内部調整する

公的機関が新たにSketchfabアカウントを開設しデータ公開するには内部調整が必要となる。権利関係、リスクなどの懸念などである。運用要綱、運用ポリシーも必要となる。仲林篤史「埋蔵文化財・史跡整備における3Dの活用と公開について」が詳しい<sup>3)</sup>。

### 2.2 Sketchfabアカウントを開設する

Sketchfabでは、BASIC、PRO、PREMIUMプラ

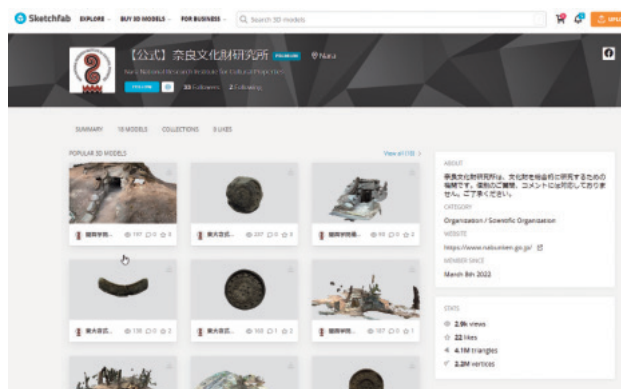


図1 奈良文化財研究所Sketchfab



図2 奈文研軒瓦三次元計測データベース (I.B.MUSEUM SaaS)

ンがある。BASICは月にアップロード可能数が10、1モデル100MBまで、PROは月にアップロード可能数が50、1モデル200MBまで、PREMIUMは月にアップロード可能数が200、1モデル500MBまでとなっている。PRO、PREMIUMは有償プランとなっている。しかし、博物館、文化系機関、非営利団体は無償あるいは割引の措置がある（年間収入額に関する条件がある）。<https://sketchfab.com/plans> ページのQAコーナーに申請フォームがある。

申請フォーム

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfWs\\_5SUM\\_DPm37v651WXN6J7QJqxQYZpcIhLzGqevt032ZhA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfWs_5SUM_DPm37v651WXN6J7QJqxQYZpcIhLzGqevt032ZhA/viewform)

手続きは、①アカウントを作成する、②無償/割引フォームにて申請の順となるので注意が必要である。なお、奈文研は、申請によって無償でPREMIUMプランを使用している。

### 2.3 3Dモデルを用意する

3Dモデルを用意するには、フォトグラメトリやiPhone/iPadによるLiDARによってモデルを作成できる。しかし、アップロードできる上限サイズを超えることが多い。仲林篤史「公開を目的とした3Dモデルのデータ量削減方法」が参考になる<sup>4)</sup>。

### 2.4 3Dモデルを登録する

Sketchfabでは、モデルを登録する際にはデフォルトで、ほほいい塩梅になっているが、丁寧な設定でより適切な見え方となる。本誌仲林篤史「Sketchfabに公開する3Dモデルの魅力的な見え方」に詳しい。

### 2.5 ライセンスを設定する

Sketchfabでは、モデル自体のダウンロード可否も制御できる。奈文研では、ダウンロード可能なCCBY4.0で公開している。利用の際には、クレジットを示せば、商用非商用問わない、複製、改変、再配布できるというものである。奈文研が対象としている歴史的な文化財は、文化財自体の著作権は失効

している。そして3Dモデル自体は、事実記録に過ぎず「思想又は感情」を表現していないため、権利主張できない。3Dモデルをめぐる著作権の考え方は、『文化財と著作権』に詳しい<sup>5)</sup>。

また「文化財を保存し、且つ、その活用を図り、もって国民の文化的向上に資するとともに、世界文化の進歩に貢献することを目的」（法第1条）としている文化財保護法の趣旨を鑑みればダウンロードも可能とするCCBY4.0が適切とした。

## 3. 全国のSketchfab開設状況

### 3.1 開設の傾向

歴史系博物館および文化財関係機関にてSketchfabを開設している機関を一覧化した（表1）。筆者が検索によって探したものであり、漏れは寛恕願いたい。公的機関に絞るため、categoryがindividualは対象外とした。日本で一番最初に開設した機関はじょーもびあ宮畑である。2018年2月に開設している。2021年から開設機関が増加している。

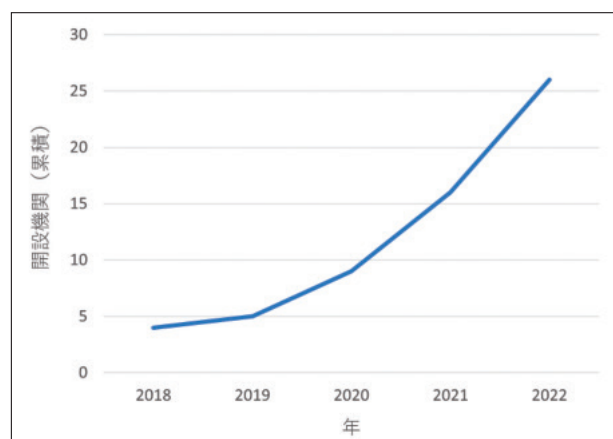


図3 博物館および文化財関係機関のSketchfab開設推移

### 3.2 利用統計

モデルのView数が多いのは、石棒クラブ、さきたま史跡の博物館、大手前大学史学研究所である。これらの機関は利用実績が突出して多い。

モデル数が多いのは、大手前大学史学研究所、國學院大學栃木学園参考館、石棒クラブである。

表1 文化財関係機関、歴史系博物館、それに準ずる事業のSketchfabアカウント一覧 (2022年10月27日時点)

viewsのkは1000に換算。categoryがindividualは対象外

アカウント名	アカウント開設日	ライセンス	CATEGORY	Followers	MODELS	views	likes	triangles	vertices	URL
jomopia	2018/2/16		Organization / Museum	30	15	4900	26	4.3M	3.5M	https://sketchfab.com/jomopia
東大阪市文化財課	2018/5/11		Organization / Museum	71	9	3200	37	9.4M	4.8M	https://sketchfab.com/higashiosaka_bunkazai
OTEMAE UNIVERSITY Institute of History 大手前大学史学研究所	2018/7/19	PRO	Organization / Museum	109	82	14100	206	6.4M	3.3M	https://sketchfab.com/shigaku
大阪歴史博物館 Osaka Museum of History	2018/12/27	PRO	Organization / Museum	90	25	5400	46	13.8M	6.9M	https://sketchfab.com/mushis3D
石棒クラブ	2019/4/4		Organization / Non Profit Organization	30	43	38700	12	6.6M	3.3M	https://sketchfab.com/sekibo.club
熊本県教育庁文化課【公式】	2020/4/30		Organization / Museum	79	21	6600	99	4.5M	2.4M	https://sketchfab.com/kumamotobunka
丹波市教育委員会文化財課	2020/4/30		Organization / Museum	18	7	835	6	3.2M	1.7M	https://sketchfab.com/tambacityyouikuinkabunkazai
さきたま史跡の博物館【公式】 Sakitama Museum	2020/5/9		Organization / Museum	69	33	25600	80	20.6M	10.6M	https://sketchfab.com/sakitamamuse
國學院大學栃木学園参考館	2020/5/17	PREMIUM	Organization / Museum	37	50	8400	47	25.7M	12.9M	https://sketchfab.com/kokutochi-sankokan
toyako-socialedu	2021/3/21	PREMIUM	Organization / Museum	20	10	2300	36	162.2k	79.9k	https://sketchfab.com/toyako-socialedu
富田林市文化財課	2021/4/13	PREMIUM	Organization / Museum	31	5	1100	13	838.9k	36.7M	https://sketchfab.com/tondaybayashi_bunkazai
養老町教育委員会生涯学習課	2021/7/8	PREMIUM	Organization / Museum	17	5	166	10	420.3k	209.2k	https://sketchfab.com/yoro_cultural_property
春日森の文化博物館 Kasuga Forest-Fork Museum	2021/10/1		Organization / Museum	1	3	64	1	265.9k	137.9k	https://sketchfab.com/Kasuga_Forest_Fork_Museum
川西市教育委員会 社会教育課	2021/10/10			9	0	207	0	0	0	https://sketchfab.com/kawashakyo
新ひだか町博物館/Shinhidaka museum	2021/10/29		Organization / Educational Project	27	7	669	17	1.7M	859.3k	https://sketchfab.com/shinhidaka_museum
北相木村考古博物館 3D Kitaaiki Archaeology Museum 3D	2021/12/21		Organization / Museum	34	11	1700	35	3.3M	1.7M	https://sketchfab.com/KitaikiArchaeologyMuseum
Akita Archaeological Center (秋田県埋蔵文化財センター)	2022/1/17		Organization / Scientific Organization	7	2	322	0	248.3k	390.5k	https://sketchfab.com/akitamaibun
苫小牧市教育委員会 教育部 生涯学習課	2022/2/4	PREMIUM	Organization / Educational Project	7	3	686	2	52.1k	32.7k	https://sketchfab.com/tomakomai.gakusyuu
Kyoto University of Foreign Studies / 京都外国語大学国際文化資料館	2022/2/7	PRO	Organization / Museum	3	11	315	7	4.0M	2.0M	https://sketchfab.com/kyotouniversityforeignstudies
奈良県宇陀市文化財課	2022/2/17		Organization / Museum	6	5	452	1	2.5M	1.3M	https://sketchfab.com/uda.city.bunkazai
小豆島石丁場調査委員会	2022/3/8		Organization / Educational Project	8	10	258	2	3.8M	2.5M	https://sketchfab.com/shozustone
【公式】奈良文化財研究所	2022/3/8	PREMIUM	Organization / Scientific Organization	26	18	1900	17	4.1M	2.2M	https://sketchfab.com/nabunken
神戸深江生活文化史料館	2022/3/12	PREMIUM	Organization / Museum	6	7	451	15	1.5M	742.9k	https://sketchfab.com/fukae-museum
熱海市 生涯学習課	2022/3/15		Organization / Other	5	4	106	0	6.8M	4.2M	https://sketchfab.com/atami_shogaigakushu
宮崎県えびの市の文化財	2022/3/31		Organization / Educational Project	14	18	403	16	14.1M	7.1M	https://sketchfab.com/ebino
各務原市文化財課【公式】	2022/9/5		Organization / Museum	0	3	141	0	4.0M	2.0M	https://sketchfab.com/kakamigahara_bunkazai
				754	407	117196	696			

#### 4. 不動産文化財：3DDBViewer

2022年10月18日、産業技術総合研究所と奈文研の共同研究の成果として、3DDBViewerに文化財3Dモデルを登録していく事業を発表した<sup>6)</sup>。文化財は場所性が大事であり、特に不動産文化財は地域に密着した存在である。そのため、3D地図に文化財3Dを掲載することによって、地形や周辺の文化財分布も含めて立体的に把握できるようになる。そのためには、3Dモデルの位置する高さ、方角なども記録しておくことが必要となる。

#### 【註】

- 1) 早稲田システム開発株式会社 I.B.MUSEUM SaaS <http://www.waseda.co.jp/>
- 2) TRC-ADEAC 株式会社 ADEAC <https://trc-adeac.trc.co.jp/>
- 3) 仲林 篤史「埋蔵文化財・史跡整備における3Dの活用と公開について」『第1回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン予稿集』考古形態測定学研究会、2019 (<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/article/1321> 2022年10月28日確認)
- 4) 仲林篤史「公開を目的とした3Dモデルのデータ量



削減方法」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 3』奈良文化財研究所研究報告 27、奈良文化財研究所、2021 (<https://sitereports.nabunken.go.jp/90271> 2022年10月28日確認)

5) 『文化財と著作権』奈良文化財研究所研究報告 34、奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室、2022  
6) 3DDBViewer 文化財入り口ページ [https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken\\_aist/index.html](https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken_aist/index.html)

# Sketchfabに公開する3Dモデルの魅力的な見せ方

仲林篤史（京都府立大学共同研究員）

How to Make 3D Models Look More Attractive on Sketchfab  
Nakabayashi Atsushi (Collaborative Researcher, Kyoto Prefectural University)

・ Sketchfab / Sketchfab ・ フォトグラメトリ / Photogrammetry ・ 3Dモデル / 3D models  
・ 3DCG / 3DCG

## 1. 報告の背景と目的

文化財保護分野、特に埋蔵文化財保護分野では、三次元測量・計測の普及が進んでいる。遺構の破壊を前提とした記録保存調査における3Dデータ（以下、立体物やその属性情報を三次元空間上に記録・記述したデータの総称とする）での記録の重要性は、従来の手法に比べてより多くの情報量を記録できる点からも改めて指摘する必要はないが、取得した3Dデータは、基本的に発掘調査報告書の原図等に使用されるだけで、その役割を終えることも多い。

三次元計測で取得できる3Dデータを含め、立体構造を記録したデータは、「3Dモデル」とも呼ばれる。3Dモデル（本稿では、3Dデータのうち、PCやスマートフォンのディスプレイ等で立体的に表示され、その表面の色情報や質感、さらにはアニメーションなどの情報が記録されたデータを指す）作成には、三次元写真計測（複数の写真から対象物を3Dモデル化する技術。以下「フォトグラメトリ」という）やレーザースキャンなどの計測技術、または図面等を基に3Dモデルを作成する「モデリング」と呼ばれる技術が用いられる。その用途も研究目的に限られず、アニメーションを伴うゲーム・映像制作分野でも使用され、様々なアプリケーションやデバイスでの使用を前提としている。

フォトグラメトリを導入している一部の自治体や研究機関では、取得した文化財の3Dモデルのさら

なる活用のため、インターネット上での公開も広まってきている。公開先には、Sketchfabが利用されることが多い。Sketchfabは3Dモデルを公開共有するプラットフォームで（図1）、閲覧だけであれば誰でも利用可能である。

加えて、近年LiDARスキャナを搭載したスマートフォンやタブレット端末の普及も進んでいる。文化財をはじめ様々な立体物のスキャンが広まり、3Dモデルがウェブを通じて個人の端末で閲覧・鑑賞できる。3Dモデルそのものが、より身近な存在となってきている。

しかしながら、三次元計測はあくまで対象物の形状取得を目的とした技術のため、3Dモデルとしてディスプレイ上で意図通りに描画（レンダリング）するには、3Dコンピュータグラフィックス（3DCG）技術に関する知識も必要となる。Sketchfabでの3D

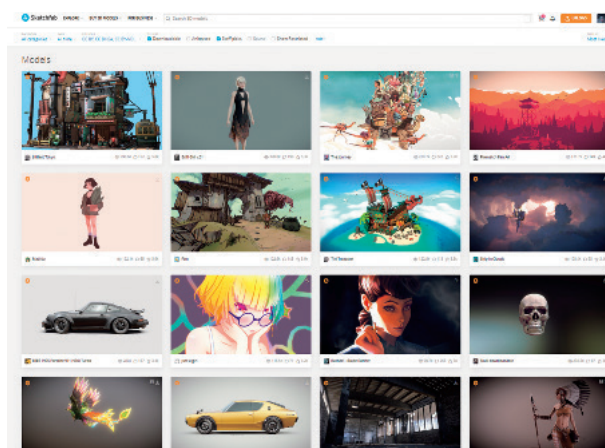


図1 Sketchfab画面（2022年9月20日閲覧）

モデルの表示設定は、後述する「PBR」など3DCG技術を基本としている。このため、これらの設定次第で文化財そのものの特性を3Dモデルから抽出し、より印象的に、より魅力的に見せることもできる。

本稿では、三次元計測、特にフォトグラメトリで取得した3Dモデルを想定し、それをSketchfabで公開するにあたっての設定項目や効果、資料に応じた設定方法等を報告する<sup>1)</sup>。

## 2. 3Dモデル公開の事前準備

### (1) データサイズの削減

Sketchfabで公開できる3Dモデルは、無料アカウントで100MB、有料（博物館等の機関は無料で取得可能）は200MBが上限である<sup>2)</sup>。いずれもテクスチャ画像を含めたデータ量である。筆者の経験上、フォトグラメトリで取得されるデータは、200MB内に収まらないことも多く、データサイズの削減が必要となる場合もある。ノーマルマップ（法線ベクトルの向きをRGBで表したテクスチャ画像。図2）を用い、ポリゴン数を削減し、見た目の形状を維持しつつ、データサイズを削減することも可能だが（仲林2021）、それ以外にも、フォトグラメトリソフトが書き出すテクスチャ画像の枚数や解像度の削減も効果的な場合がある。

いずれにせよ、データサイズの削減は、業務委託等で取得した3Dデータを「3Dモデル」として活用するために必要な第1ステップである。

### (2) ファイルの準備

Sketchfabで公開を推奨されたファイル形式は、表1にある4種類である<sup>3)</sup>。



図2 色情報のカラーマップ（右）とノーマルマップ（左）

これらのファイルのうち、3Dモデル表面の色情報等に画像データを参照している場合は、当該画像データや参照ファイル（「.obj」における「.mtl」など）も同時にアップロードしなければならない。また上記形式以外にも、表2の形式に対応している<sup>4)</sup>。

ファイルのアップロードは、全てのファイルを一括で選択するか、3Dモデルデータとテクスチャ画像データのフォルダ階層を分けたZIPファイルで行うことができる。

なお、アップロード可能な3Dモデルの数は1個である（テクスチャ画像は何枚でも可能）。このため、複数の3Dモデルを同じ空間内に表示させたい場合、フリーソフトのBlenderなど、3DCGソフトを用い、複数の3D

表1 推奨されたアップロード可能な形式

File format/type	File name
.obj*	Alias Wavefront
.blend	Blender
.fbx	Autodesk Filmbox, FBX
.gltf (+.bin), .glb	GL Transmission Format

表2 その他のアップロード可能なファイル形式

File format/type	File name
.3dc, .asc	3DC point cloud
.3ds	3DS
.abc	Alembic
.dae, .zae	Collada
.igs, .iges	Initial Graphics Exchange Specification, IGES
.las	LIDAR point clouds
.ply	Polygon File Format
.stl	Stereolithography, Standard Tessellation Language
.usd, .usdz, .usda, .usdc	Universal Scene Description (USD)

モデルを読み込んだプロジェクトファイル (.blend 形式) か、そこから新たに書き出した複数のオブジェクト (シーン内に配置された個々の 3D モデルをいう。以下同じ) を含む 3D モデルをアップロードする必要がある。

### 3. Sketchfab での設定

以下、アップロードした 3D モデルの設定項目を 5 つに分け、それぞれ解説していく。なお、設定項目は 2022 年 9 月 20 日現在のものである。

- (1) 基本設定
- (2) ライティング
- (3) マテリアル
- (4) ポストエフェクト
- (5) アノテーション

#### (1) 基本設定

アップロードした 3D モデルの基本設定は、①位置や角度の設定、②カメラ設定、③背景、④点群に関して行う。

##### ① 位置や角度の設定

3D モデルの位置や回転の設定は、「SCENE」タブの「GENERAL」で行う (図 3-1-1)。

最初に 3D モデルをアップロードすると、書き出したソフトウェアでの回転位置が維持されるが、場合によってはオブジェクトが 90 度単位で回転して表示

される。この場合 Sketchfab のカメラでは横方向や奥行方向を軸とする回転が制限されるため、閲覧に支障が生じる。例えば Metashape で回転や位置を調整して書き出したデータを Sketchfab に読み込んだ場合、X 軸方向の回転の調整が必要になる場合がある。なお、オブジェクトが意図しない方向を向いている場合、「Show advanced rotation」にチェックを入れ、回転軸を表示させ、マウスドラッグで調整可能である。青が上下方向、赤が横方向、青が奥行方向の軸となる。もしくは、「Straighten model」の XYZ の「◀」と「▶」でそれぞれの軸を中心に 90 度ずつ回転させることもできる。

また、Z 軸 (高さ) 方向の矢印をドラッグすることで、グリッドの位置を決めることができる (図 3-1-2)。グリッドの高さは、後述する「GROUND SHADOWS」の「Baked AO」の床面の位置にも影響する。なお、

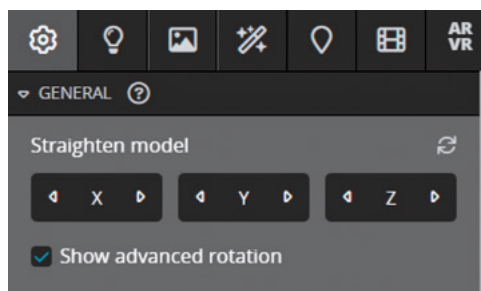


図 3-1-1 位置と回転の設定

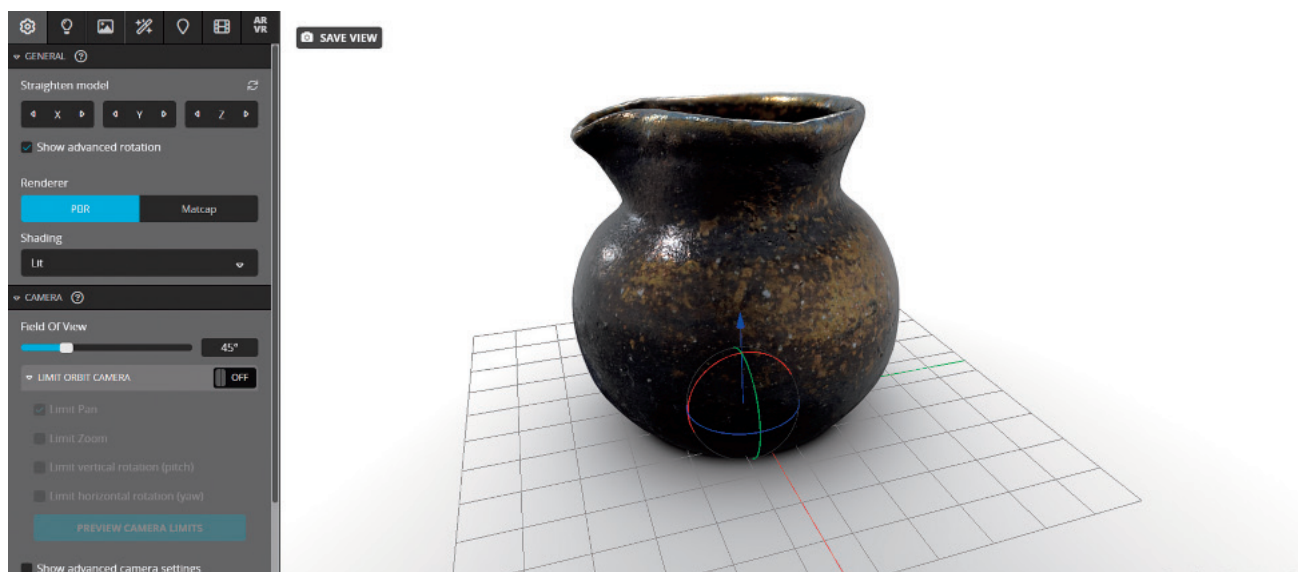


図 3-1-2 グリッド位置の設定

図3-1-2の片口壺は筆者の所有物である<sup>5)</sup>。

## ② カメラ設定 (Field Of View)

3D モデルを閲覧時の視野角を設定する (図3-1-3)。1°で平行投影 (オルソビュー) となる。45°が初期設定だが、筆者は発掘調査区など広範囲の3Dモデルを表示する場合は、画面端の歪みを抑えるため20°~30°に設定する場合もある。

## ③ 背景 (BACKGROUND)

シーン全体の背景を設定する。「Background type」で「ENVIRONMENT」「IMAGE」「COLOR」

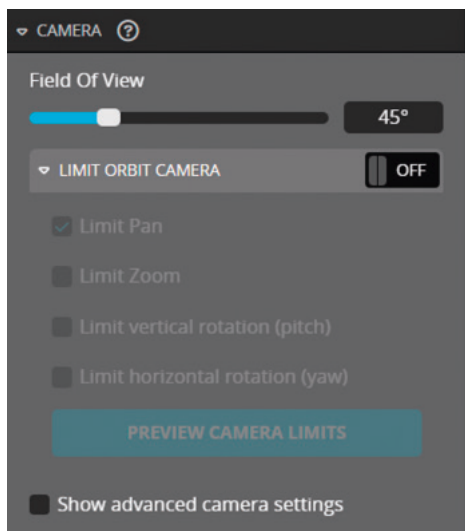


図3-1-3 カメラ設定

が選択できる。「ENVIRONMENT」は後述するライティング設定での「ENVIRONMENT」がONになっている場合のみ有効である。ここでの明るさ設定は、シーン内の明るさに影響を与えない。

## ④ 点群

色付き点群データの公開も可能である。図3-1-4は、特別史跡平城宮跡 (奈良県奈良市) にある「復原遣唐使船」の点群データである。筆者が現地でもフォトグラメトリを行い、点群データを書き出した。点群データは、「POINT CLOUD」の「Point Size」 (表示する点の大きさ) と「VERTEX COLOR」 (点の色 (頂点カラー)) のON/OFFの切替えや色空間の選択が可能である。

対応する点群データの形式は「.las」と「.ply」だが、フォトグラメトリソフトから直接これらのデータ形式に書き出せない場合、フリーソフトのCloudCompare等を用いて変換すればよい。

注意しなければならないのは、フォトグラメトリソフトで「.obj」などのメッシュデータを書き出す際に、設定によっては頂点カラー (vertex color) が含まれる場合がある (図3-1-5はMetashapeでのデータ書き出し時のオプション)。このモデルをアップロードすると、「VERTEX COLOR」が初期値でオンになり、テクス

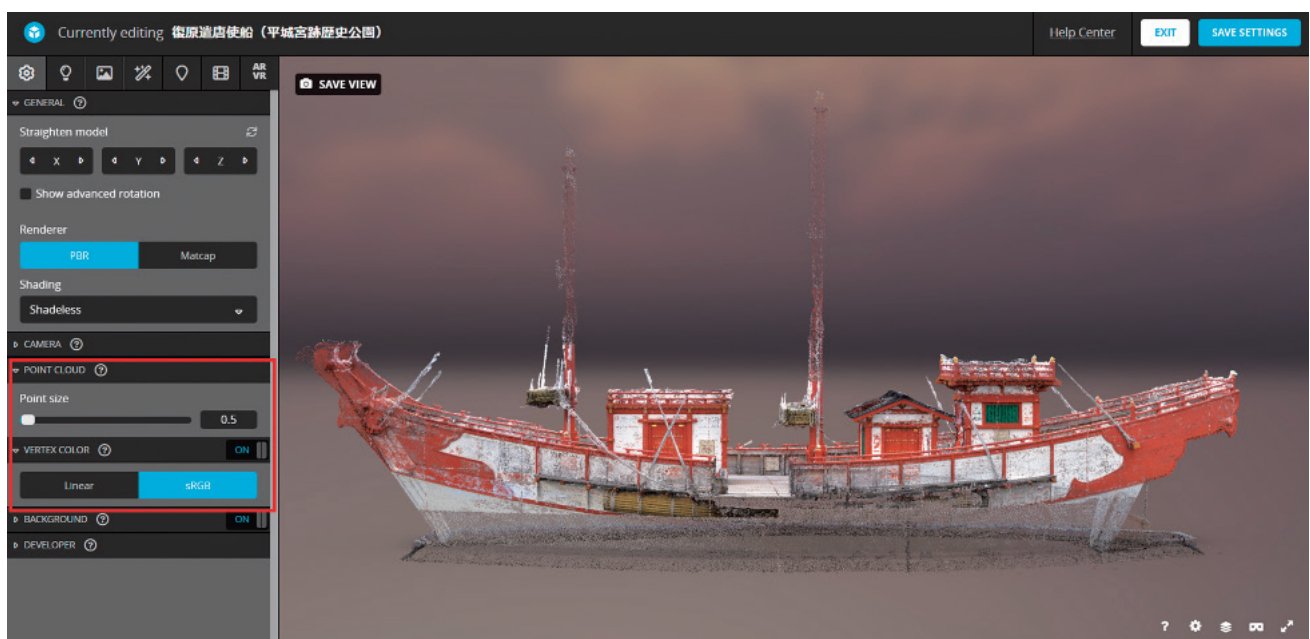


図3-1-4 点群データの表示

チャ画像の解像度が粗く見える場合がある（図3-1-6）。このため、頂点カラーをもつメッシュデータでは、「VERTEX COLOR」を必ずオフしておく必要がある。

## (2) ライティング設定

Sketchfab の全てのライティング設定が利用できるのは、「GENERAL」タブで「Shading」を「Lit」に設定した場合である。「Shadeless」では、「LIGHTS」の設定と「GROUND SHADOWS」のうち「Shadow Catcher」が無効となる。

「Lit」と「Shadeless」の使い分けについてであるが、フォトグラメトリによる屋外の遺構や建物

の3Dモデルは、環境光や影の影響を受けたテクスチャ画像が生成されるため、「Shadeless」が適している。図3-2-1は筆者が京都国立博物館（京都府京都市）にある「明治古都館」の外観をフォトグラメトリで3Dモデル化したもので、「Shadeless」で表示しているが撮影時の影がテクスチャ画像に映り込んでいる。一方、図3-2-2は「Lit」で表示させ後述する「ENVIRONMENT」をオンにしたものである。実際にはない凹凸が3Dモデル上に現れた場合などは、「Lit」表示は不向きである。

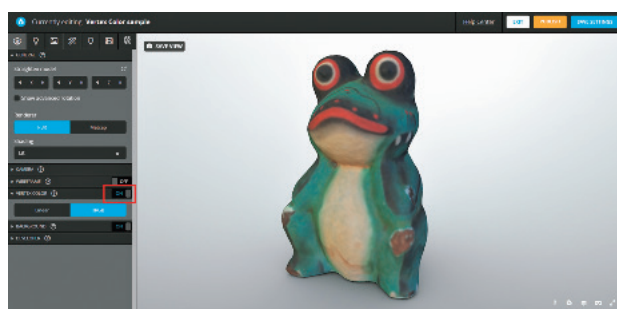
「Shadeless」設定は、ライティング処理が不要のため、閲覧者側のレンダリング負荷が軽減されるメリットもある。逆に遺物など、影のない環境で写真撮影を行った3Dモデルなどは、「Lit」を選択し、ライティング設定で表面の陰影を表示させることが効果的である。

Sketchfabの3D空間上での光源は、リアルタイムライト（「LIGHTS」で設定）と環境光（「ENVIRONMENT」で設定）がある。それぞれ光の強さや影の生成の設定が可能である。

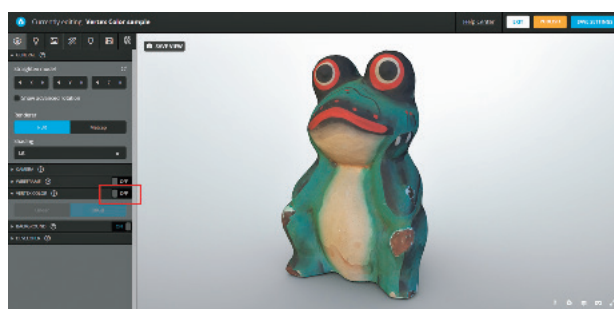
以下、ライティング設定について見ていく。



図3-1-5 Metashapeで頂点カラーを書出すオプション



オン



オフ

図3-1-6 頂点カラーのオンとオフの比較



図3-2-1 「Shadeless」表示

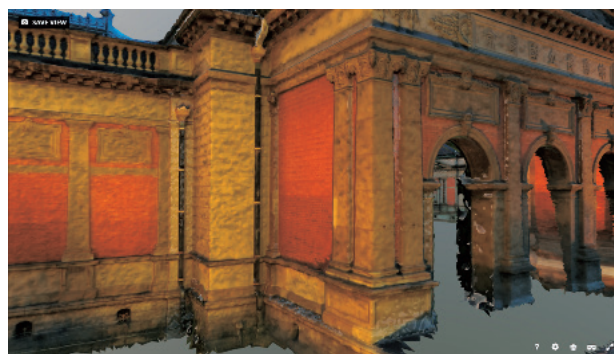


図3-2-2 「Lit」表示

なお、Sketchfabではライティング設定のプリセットが用意されているため、先にプリセットを選択し、そこから設定を調整してもよい。

### ① LIGHTS

リアルタイムライトの設定を行う。Sketchfabの3D空間上では、4種類の光源が最大3つまで配置できる。光源の種類と効果は、以下のとおりである。どのライトも、色と光の強さを調整する点は共通している。

#### • Direction

太陽から放射される光をシミュレートしたもので、光源の角度に基づいて光を放射する。光源の位置は影響しない(図3-2-3)。「Attached to camera」をオンにすることで、視点と光源の角度が常に一定となり、場所による明暗の差を少なくする。

#### • Point

電球のような小さな光源をシミュレートし、光源を中心に全方位に光を発する。例えば土器の内面や

底部など、環境光が届きにくい場所に配置することで効果を与える(図3-2-4)。

「Falloff」で光の届く範囲、「Angle」で照射する角度、「Softness」で照射された範囲内外の境界をぼかす効果がある。

#### • Spot

スポットライトのように一方向に対し、円形の範囲で光を放つ。位置と回転が照明に影響する。また、光源から遠く離れるほど光が強く照射されるようである。

図3-2-5はスポットライトのような配置で、側面を局部的に照射したものである。展示照明を意識し、ライティングを駆使することで、印象的な表現も可能である。

#### • Hemi

地面に跳ね返る光で曇り空の効果をシミュレートするが、後述するマテリアルを「PBR」に設定するとDirectionと同じ働きをする。

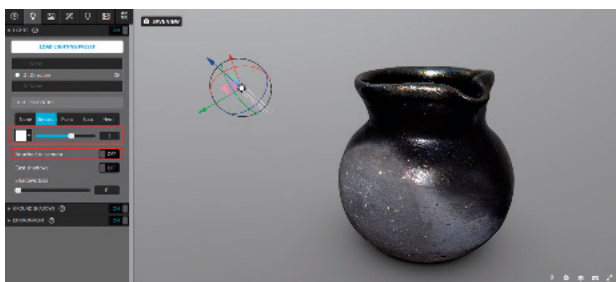


図3-2-3 Directionライトの設定

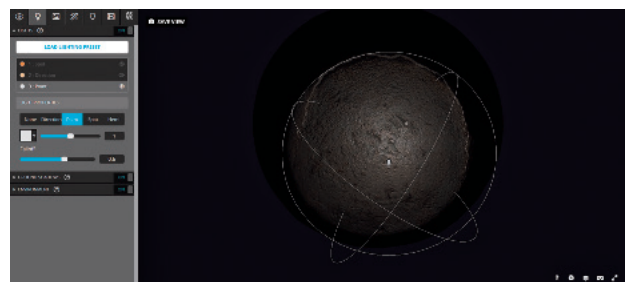


図3-2-4 Pointライトの使用例

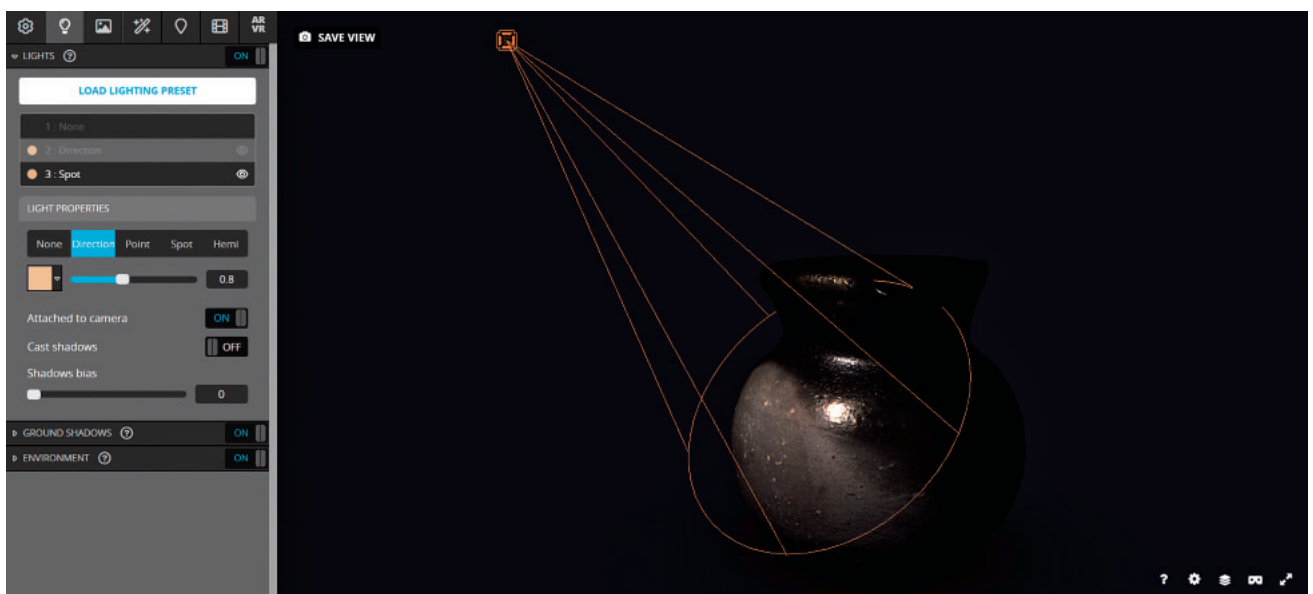


図3-2-5 Spotライトの使用例

## ② ENVIRONMENT

「ENVIRONMENT」をオンにすることで、3D空間全体の明るさや色調を設定することができる。「ENVIRONMENT」は、あらかじめ準備された背景用360度パノラマ画像（以下「環境テクスチャ」）を用いて、3D空間内の光や反射に影響を与える機能である。プリセットにはいくつかの環境テクスチャがある。ここでいう環境テクスチャとは、HDRI（ハイダイナミックレンジイメージ）形式の画像データで、3Dモデルを配置した空間（シーン）内で環境光を生成する。「Orientation」のスライダーを調整することで、環境テクスチャが回転し、それに伴って光源の位置・角度も変化する。

有料アカウントでは、プリセット以外のHDRやEXR形式の画像データも読み込むことができる。

図3-2-6は、設定の一例である。「Orientation」でパノラマ画像を回転させ、「Brightness」で光の明るさを調整する。「Brightness」を上げすぎると、背景が明るくなり、「Baked AO」の影も消える。

「SHADOW」をオンにすると、モデル上に影が表現される。ただし、影は3Dモデルのポリゴンに描画されるようで、ノーマルマップを併用してポリゴン数を削減したモデルには粗い影が生じ、不自然に見

える場合があるため注意が必要である。

筆者は屋外で撮影したモデル（「Shading」を「Lit」にした場合）であれば、「ENVIRONMENT」のサムネイルから撮影時の環境光に近いものを選び、遺物など屋内で撮影したモデルには「Studio」や「Industrial room」といった室内をシミュレートした環境光を選択することが多い。

## ⑤ GROUND SHADOWS

「GROUND SHADOWS」は、任意の垂直方向の高さに床面を設定し、影を表示させる。影の表示方法は「Shadow Catcher」と「Baked AO」の2種類がある（図3-2-7）。

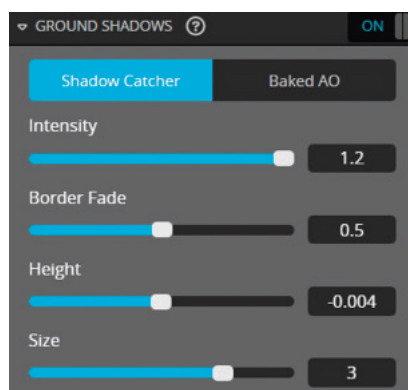


図3-2-7 GROUND SHADOWSの設定画面

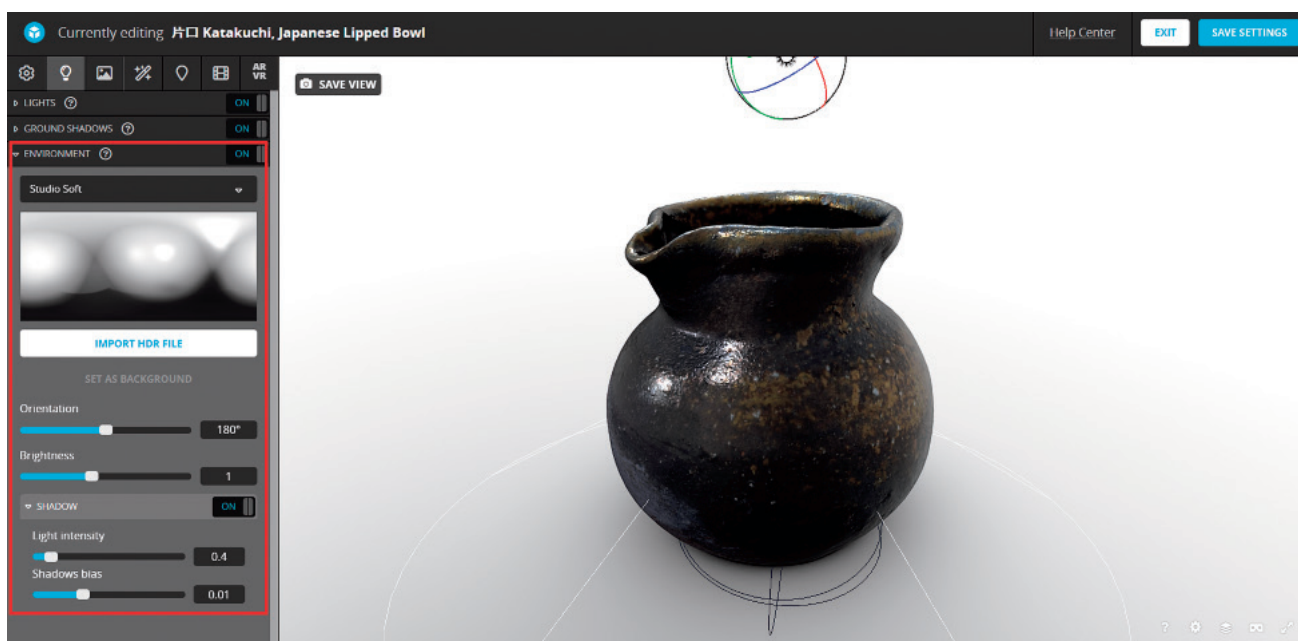


図3-2-6 ENVIRONMENTの設定



## ・ Shadow Catcher

「Shadow Catcher」は、光源（ライト及び環境テクスチャ）から発生した影を平面に表示する設定である。アニメーションのある3Dモデルの影をリアルタイムで表示する場合に効果的だが、アニメーションを伴わない場合、次の「Baked AO」が効果的である。

## ・ Baked AO

「Baked AO」とは、3Dモデルと床面との間に発生するアンビエントオクルージョンをベイクする（焼き付ける）機能である。アンビエントオクルージョンとは、物と物が接する部分や凹みのある部分での光の遮蔽を表現する。これをオンにすることで、3Dモデルと床面との接地が理解しやすくなる。図3-2-8は「Baked AO」のオンとオフの比較である。なお、設定を調整するたびに、ベイクに約10秒かかる。

### (3) マテリアル

マテリアルとは、3Dモデル表面の色や材質、光沢や反射の有無などの質感をいう。3Dモデルにマテリアルを設定することで、表面の材質に基づく質感の再現が可能となる。マテリアルの表現は3DCG技術の一つで、いわゆる「フォトリアル」な再現が可能である。このような3Dモデル表面と光との相互作用を物理法則に基づき再現する技術を「物理ベースレンダリング」(Physically Based Rendering (PBR))と呼ぶ。SketchfabでもPBRに基づくマテリアル設定が採用されている。

写真から3Dモデルを作るフォトグラメトリでは、反射や光沢の影響を受けない表面の色情報のテクスチャ画像（以下「カラーマップ」という）が生成される



図3-2-8 BakedAOのオンとオフの比較

ことから、テクスチャ画像と言えばカラーマップを思い浮かべることが多いかもしれない。しかし、3DCGではカラーマップ以外にも、表面の材質や質感の再現するためのテクスチャ画像もある。PBRでは、これら複数のテクスチャ画像からのマテリアルが再現される。

とはいえ、フォトグラメトリで3Dモデル化する考古資料の多くは、反射や光沢のある資料が適さないという技術的な制約もあり、表面に光沢がないものが多い。フォトグラメトリの難易度は高くなるが、光沢をもつ土器のマテリアルの再現には、PBRの設定は効果的である。

以下、マテリアルの設定について見ていく。「MATERIALS」タブでの設定項目である。

#### ① PBR Maps

SketchfabのPBRには、「Metalness」（メタルネス。金属質）と「Specular」（スペキュラ。反射）という2つワークフローがある（図3-3-1。同図は「Metalness」ワークフロー選択時）。

筆者の場合、フォトグラメトリによる土器や瓦など表面に反射のない資料は、メタルネスワークフローを選択し、「Metalness」を0（0で非金属質、1で金属質。一般的に0か1で設定する）、「Specular F0」を0～0.5（一般的には0.5とすることが多い）とする。「Base Color」にはカラーマップが自動で設定される。「Base Color」の色を強調したい場合、「Specular F0」の値は0が効果的である。また、スペキュラ値を上げると表面に白みがかかって見える場合がある。可能であれば実物の見え方と比較し、より再現性の高い数値設定が望ましい。

#### ② ROUGHNESS / GLOSSINESS

ここでは表面の反射を「Roughness」（ラフネス）か「Glossiness」（グロシネス）から選択する。ラフネスは表面の粗さ、グロシネスは表面の光沢度・滑らかさを再現する。ラフネス値が1の場合とグロシネス値が0の場合で同じ効果となる。土器や瓦など、表面に光沢をもたない資料のマテリアルでは、ラフネス値を1とすればよい。表面に反射や光沢のある資料は1未満の数値にし、「Specular F0」と併せて

調整すれば素材の再現性が高まる。

メタルネスとラフネスは、それぞれの値が相互に作用する。一方が同じ値でも、もう一方の値が変われば、見え方は変わってくる。

図3-3-2は、メタルネスの値を1に、ラフネスを0.3に設定することで、金属質のように表現したものである。図3-3-3はメタルネスを0、ラフネスを0に設定し、金属質ではない表面とその光沢を再現した。なお素材は、現代の陶器をフォトグラメトリで3Dモデル化したものである。

### ③ CLEAR COAT

表面の薄いレイヤーによる反射や光沢をシミュレートする。例えば自動車のコーティングなどの再現に使用される。反射や光沢のある陶磁器の再現な

どに応用できそうである。

図3-3-4はカラーマップのみ、図3-3-5はこれにクリアコートを加えた。体部にDirectionライトが見込みに背景の環境テクスチャが反射する。

### ④ SUBSURFACE SCATTERING / SKIN

オブジェクト内の光散乱の影響をシミュレートし、人間の皮膚や氷など半透明の素材の再現に使用される。「表面下拡散」と訳される。

考古資料では、例えばヒスイ製品など、表面下を

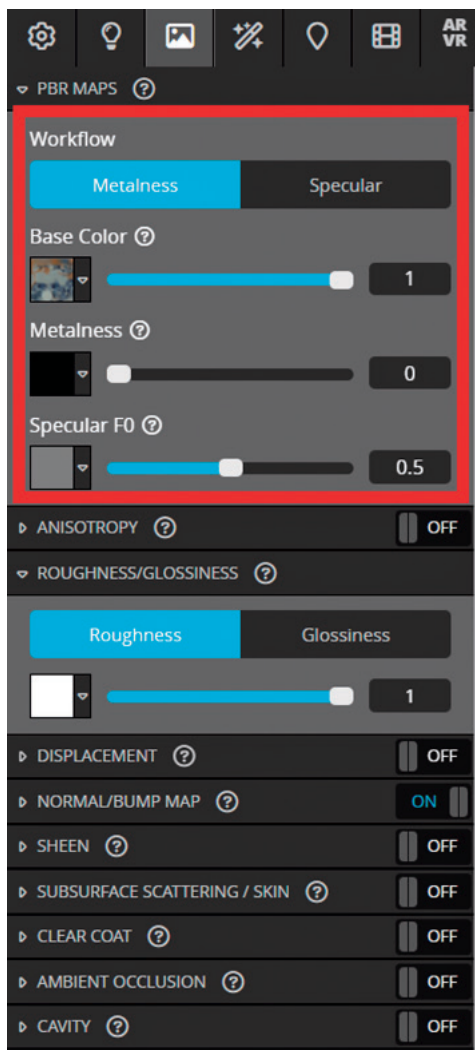


図3-3-1 マテリアル設定のワークフロー

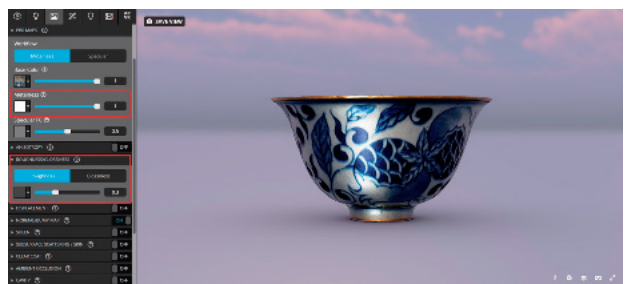


図3-3-2 金属質表現の設定例

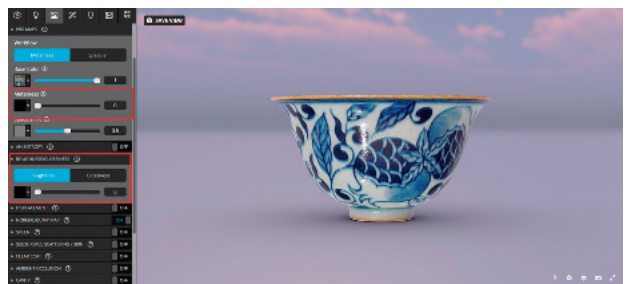


図3-3-3 非金属質の光沢表現の設定例

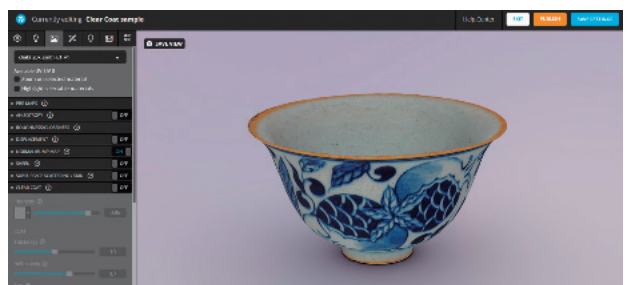


図3-3-4 カラーマップのみの表示

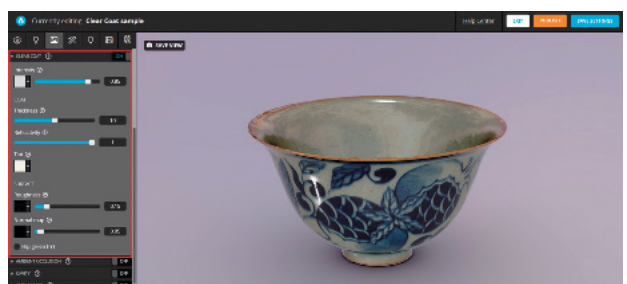


図3-3-5 Clear Coatの表現と設定例

光が透過するものに利用できる可能性がある。図3-3-6は、飛騨みやがわ考古民俗館（岐阜県飛騨市）が所蔵する大珠を筆者がフォトグラメトリで3Dモデル化したものである。本来の質感にはないが、Sketchfabで疑似的に表面下拡散を発生させたものが図3-3-7である。

#### ⑤ AMBIENT OCCLUSION

3Dモデルのアンビエントオクルージョンを表現する。設定をオンにするだけでは効果がなく、アンビエントオクルージョン専用のテクスチャ画像が必要で（図3-3-8）、Metashapeでも作成できる。

#### ⑥ EMISSION

放射色を表現する。表面が発光するオブジェクト（例えばライトの3Dモデルのうち発光する部分など）の表現に適している。本来の用途ではないが、



図3-3-6 大珠（飛騨みやがわ考古民俗館蔵）



図3-3-7 図3-3-6にサブサーフェスキャタリングを追加



図3-3-8 アンビエントオクルージョン専用のテクスチャ画像

カラーマップの色が暗く感じる場合、この設定をオンにし、テクスチャ画像を「Base Color」と同じカラーマップに設定すると、表面の色が明るくなる。

ライティング設定に関わりなく、カラーマップを表示させる点では、「Shadeless」設定と効果は類似するが、PBR設定が可能になる点が異なる。

#### (4) POST PROCESSING FILTERS (ポストプロセスフィルター)

POST PROCESSING FILTERS（以下「ポストプロセス」）は、ポストエフェクトなどとも呼ばれ、文字通り「後の（Post）効果（Effect）」を意味する。マテリアルやライティング設定などは、個別のオブジェクトに対して行う設定であるが、ポストプロセスはシーン全体のオブジェクトに対して影響を与える。

ライティング設定とは異なり、「Shadeless」「Lit」いずれにも適用される。マテリアルやライティングは、基本的に3Dモデルの質感を再現するための設定だが、ポストプロセスは、空間全体に効果を生じさせる点が異なる。

以下では、文化財の3Dモデルに有効と思われる効果を紹介する。

#### ① SSAO (Screen Space Ambient Occlusion)

SSAOはシーン全体にアンビエントオクルージョン効果を与える。

設定項目は、「Radius」（影のサイズ）、「Intensity」（露出していない部分の暗さ）、および「Bias」（深さと法線の違いに対するオクルージョンの感度）がある。マテリアル設定で「AMBIENT OCCLUSION」を設定しなくても（AOマップを作成せずとも）、この効果で代用ができる。アンビエントオクルージョンの効果は、細部表現の改善につながり、その有無が3Dモデルのリアルさに影響を与える。

図3-4-1はSSAOのオンとオフの比較である。識別が難しいかもしれないが、遮蔽がある部分が暗くなっている。

#### ② Depth of Field

被写界深度をシミュレートする効果がある。閲覧者は、モデルをクリック（タップ）することでフォー

カスポイントを決定できる。前景と背景のぼやけが調整できる。

図3-4-2はDepth of Fieldをオンとオフにしたものである。手前にピントが合い、後方はぼやけて表示される。

### ③ Sharpness

モデルの精細度を高める効果がある。フォトグラメトリ3Dモデルの場合、カラーマップに効果を与えるため、筆者はほぼ必ず値を0.15~0.2に設定している。

図3-4-3はSharpnessのオンとオフにした状態の比較である。識別しにくいだが、表面の精細度が上がっている。

### ④ Tone Mapping

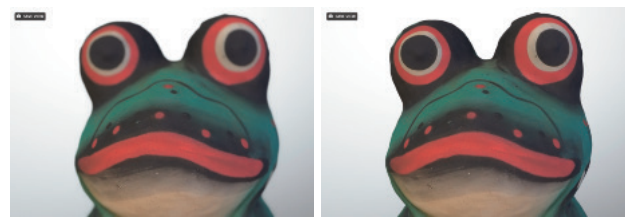
露出、明るさ、コントラスト、彩度などの一般的な画像調整効果がある。

## (5) ANNOTATIONS

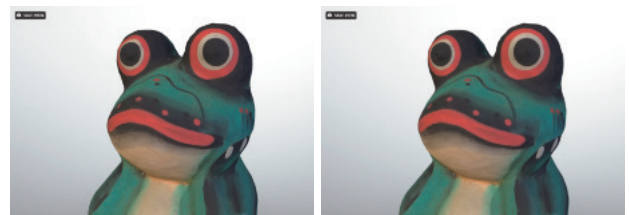
3Dモデル上にアノテーション（注釈）をつける機能である。アノテーションは、無料アカウントでモデルごとに最大10個の注釈を作成でき、タイトルと説明テキストが設定できる。タイトルは最大64文字、テキストは最大1024文字まで入力できる。



オン オフ  
図3-4-1 SSAOのオンとオフの比較



オン オフ  
図3-4-2 Depth of Fieldをオンとオフの比較



オン オフ  
図3-4-3 Sharpnessのオンとオフ

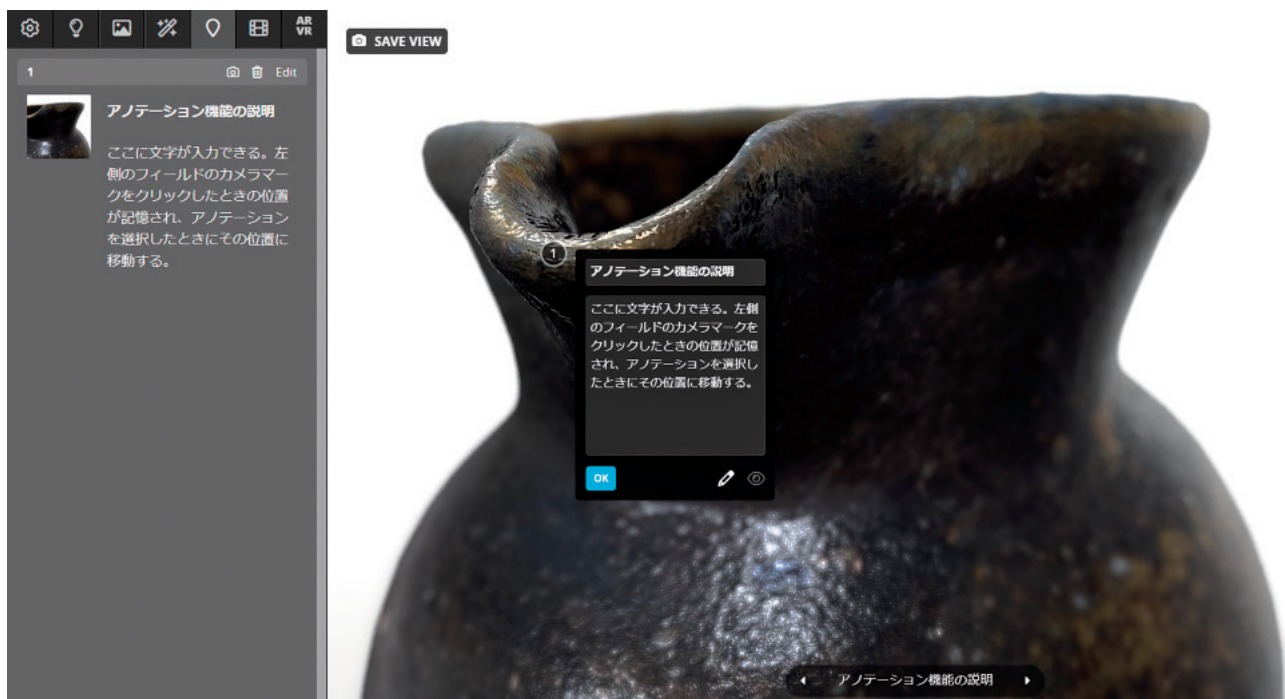


図3-5 アノテーションの設定

閲覧者は、画面下に表示されるアノテーションを選択するとあらかじめ設定した位置に画面が移動し、アノテーションのタイトルと解説テキストが表示される（図3-5）。

アノテーション機能は、3Dモデルの解説に非常に有効である。3Dモデルだけでは伝わらない情報、例えば、発掘調査時の3Dモデルの遺構名称やその解説など、シーン全体ではなく部分的な情報伝達に効果的である。

#### 4. おわりに

以上、3Dモデル公開のための効果的・印象的な表示方法について紹介してきた。ここで紹介した内容は、Sketchfabでの公開を前提としたものではあるが、3DCG制作分野全般で用いられる用語も含まれるため、決して限定的なものではない。

むしろ、取得した3Dモデルを映像コンテンツなどで活用する場合など、本稿で紹介した用語を用いた受託事業者とのやり取りもあり得るし、結果、意図通りのコンテンツ制作につながる可能性もある。VRやARコンテンツへ応用する機会がある場合も、Sketchfabでの公開設定を参考にマテリアルやライ

ティング設定などが指定できることから、本稿の内容は決して限定されたプラットフォームでの知識や技術ではないと考えている。今後の様々な場面での3Dモデル活用の参考になれば幸いである。

#### 【引用・参考文献】

仲林篤史 2021「公開を目的とした3Dモデルのデータ量削減方法」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告27 独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所

#### 【註】

- 1) 2022年9月20日現在の設定で行った。
- 2) 2022年9月20日確認。
- 3) <https://help.sketchfab.com/hc/en-us/articles/202508396-3D-File-Formats> (2022年9月20日最終確認)
- 4) 註3と同じ。
- 5) イギリス・ウィンチェスター出身で兵庫県丹波市在住の陶芸家ジェイムス・イラズムス, James Erasmus 氏の作品。2021年12月に大阪市内で購入。製作者の承諾を得て3Dモデル化と公開を行った。(https://skfb.ly/orKUs)

# 3D技術を活用した石材刻印の可視化手法 —CloudCompareで見えない線刻を鮮明化する—

高田祐一（奈良文化財研究所）

Visualizing Carved Seals Using 3D Technology: Highlighting Invisible Engravings in  
CloudCompare

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

- ・ 3D / 3D ・ 石垣石材 / Wall Stone ・ 刻印 / Carved Seals
- ・ 鮮明化 / Highlighting ・ CloudCompare / CloudCompare

## 1. はじめに

筆者は、2022年6月発行の奈良文化財研究所紀要にて兵庫県舞子公園所在の園銘石（以下、園銘石。図1）を対象にした「3D データを活用した石垣石材刻印の検出法」を発表したところ、新聞やテレビで大きく報道された。特に神戸新聞では、7月19日朝刊1面トップ記事となり大きな反響を呼んだ。その要素のひとつに、肉眼では判別できない刻印を3Dモデル化のうえ、CloudCompareによる処理によって可視化できたところにある。同様の手順を踏めば、各地で新たな刻印の発見に繋がるのではないかと考える。そこで、手順を公開し、誰でも実践できるように考えた。なお、本稿で紹介した手順は、最適なものとは考えていない。不要な工程やよりよい順番があるかもしれない。その場合は、ぜひ読者自身でも手順をドキュメント化し、インターネットで公開



図1 兵庫県舞子公園所在の園銘石

いただければ幸いである。分野全体の進展につながることを祈る。

## 2. 経緯

2018年 高田、ネットサーフィンで舞子公園園銘石の画像を見つける

2019年11月17日 藤川祐作氏、金岡希世乃氏らと舞子公園園銘石を実見。舞子墓園石丁場調査の帰りのついでに見る

2021年3月19日 高田、現地で写真撮影

2021年3月21日 高田、3次元処理。目視できなかった刻印や文字刻印を新発見

2021年11月～12月 株式会社ラングに刻印データのPEAKIT処理を依頼

2022年6月30日 奈文研紀要「3Dデータを活用した石垣石材刻印の検出法」公開

2022年7月-8月 各メディア掲載

## 3. 石材の観察

園銘石は、特徴からして17世紀初頭の大坂城再築に関わる石材の一つと考えられる。石材の大きさは横の長さ360cm、高さ100cm、奥行250cmである。矢穴列は4列あり、A列 矢穴12個、B列 矢穴12個、C列 矢穴3個（掘りかけ含む）D列 矢穴10個である。石割の作業は途中で放棄しており、作成しようとした石材は、作業痕跡から判明する。およそ1.3mの長さの石材を企図していたものと考えら

れる。文字刻印、大名家刻印2種と不明刻印を確認できる。大名家刻印は土佐藩山内家と松江藩堀尾家である。なお、文字刻印と山内家土佐柏刻印は、肉眼では確認することは困難である。

当該石材が舞子公園に設置されたのは、石材側面にある記述から2001年3月頃だと考えられる。

## 4. 歴史的意義

### 4.1 刻印の家紋

「土佐柏」刻印は土佐藩山内家の家紋、「分銅」刻印は松江藩堀尾家のものである。同じ石材に複数大名が打刻する例は珍しい。芦屋市・神戸市の大坂城石切場に土佐柏を省略したと考えられる「葉っぱ」と「分銅」の刻印が複数見ついている。2021年には神戸市内の城山刻印群H地区で、同じ地区に「葉っぱ」と「分銅」の刻印が見つかるという新発見があった（森山由香里「徳川大坂城東六甲採石場における新発見刻印石について」『NewsLetter ひびき』Vol20,2022年10月15日）。

### 4.2 刻印を打った時期

大坂城普請の際には、各大名を組（グループ）に分けて石垣を築造する。山内家と堀尾家は1620年の第一期工事で同じ組であった。山内家は1期のみ参加で、2期工事からは石垣築造には不参加である。そのため、山内家刻印は1620年前後に刻印が打たれたと考えられる。

### 4.3 文字刻印「松平」と「五月」

当該石材には、「松平」と「五月」という文字を確認できる。土佐藩の藩主山内家忠義は、1615年に將軍の徳川秀忠から「松平」姓の称号をもらう。それ以降、松平を名乗る。そのため、この石材は1615年以降に石を割ろうとしたと考えられる。大坂城普請は1620年から開始するので合致する。2家の大名家刻印、「松平」の人名、「五月」の日付、これらの情報は何らかの契約行為が行われたことを意味する。山内家が不要となった石丁場を堀尾家に引き渡す契約か、石丁場の境を現地で取り決めた契約か、どちらかと考えられる。

## 5. 従来の拓本の問題点

筆者は、当該石材を確認した際、当初は刻印の拓本を取るために現地に向かった。そして分銅刻印と円弧状刻印の間に、いくつかの線刻らしいものを現認した。しかしながら、それを採拓することは困難であった。石材の表面は風化が進行している場合や、自然面の凹凸がある場合、資料として映える拓本とするには、採拓者の一定の解釈を入れざるを得ない。自然の凹凸か線刻か明確に判断できる場合は問題ないものの今回のケースでは、前例のない形状の線刻であることもあって、拓本では資料化が困難であると判断した。石材刻印の場合、客観的な資料になりえない場合があるのである。そこで、フォトグラメトリによる3Dによって資料の記録とすることにした。そして文字をより見やすくするためにarciwasa「石碑の文字を読みたい！（CloudCompareを使った一例）」(<https://ameblo.jp/arciwasa/entry-12652714120.html> 2022年11月1日確認)を参考に作業した。

## 6. CloudCompareの手順

以下の手順は、石垣石材（花崗岩）の刻印を対象に、筆者が作成した3Dモデルに適合した手順である。よって対象やモデルによってパラメータ等は変わってくるため、読者自身で最適解を試す必要がある。

### 6.1 対象物のフォトグラメトリ

対象物をフォトグラメトリにて3Dモデルを作成する。不要部分を削除し、刻印がある面だけにする。PLY形式で出力する。本稿では手順を割愛する。筆者は、Metashape Proを使用した。

### 6.2 CloudCompareのインストール

<https://www.danielgm.net/cc/> にてダウンロードし、インストールする。

### 6.3 PLYファイルのインポート。ファイル確認

CloudCompareを起動し、6.1で出力したPLYファイルをインポートする。インポートの際のポップアップは「Apply all」にする（図2）。読み込んだ

ファイルが平らになっているか確認する (図3)。

#### 6.4 乗算処理。凹凸を拡大させる

左サイドのデータベースツリーの Mesh をクリックした状態で、画面上部バーの「編集」-「乗算 / スケール」をクリック (図4)。「Same scale for all dimensions」のチェックを外す。Scale (y) の値を 100 にする (図5)。筆者のモデルでは Y 軸方向に拡大させた。読者は溝の深さ方向が拡大されるように XYZ 軸を選んで欲しい。

#### 6.5 法線の演算

「編集」-「法線」-「演算」をクリック (図6)。「Per-vertex」で実行 (図7)。

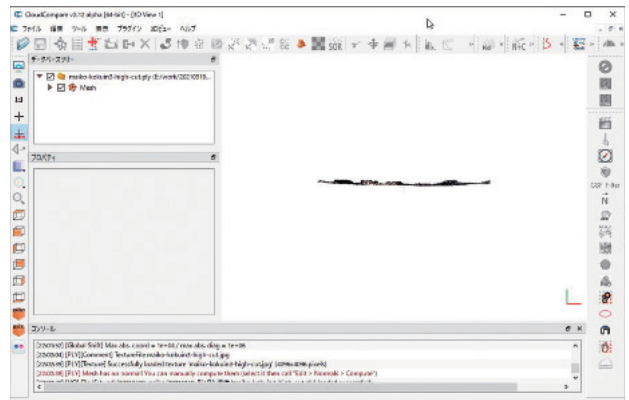


図3 刻印の面が平坦か確認

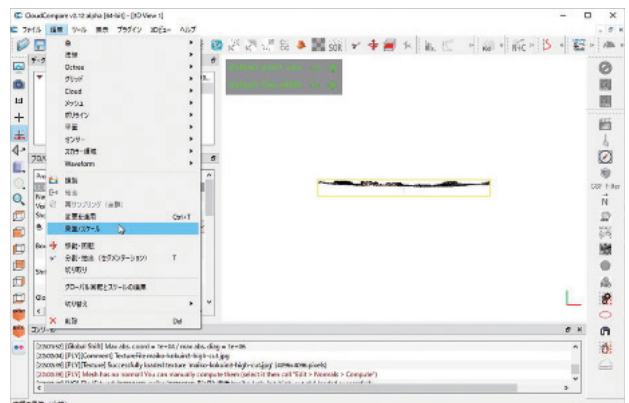


図4 乗算処理で凹凸を拡大

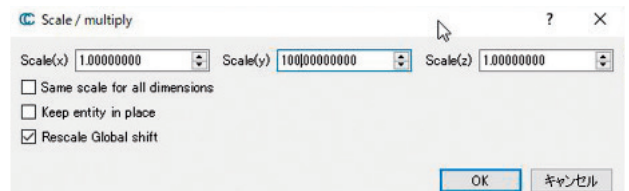


図5 XYZ軸の一部を拡大

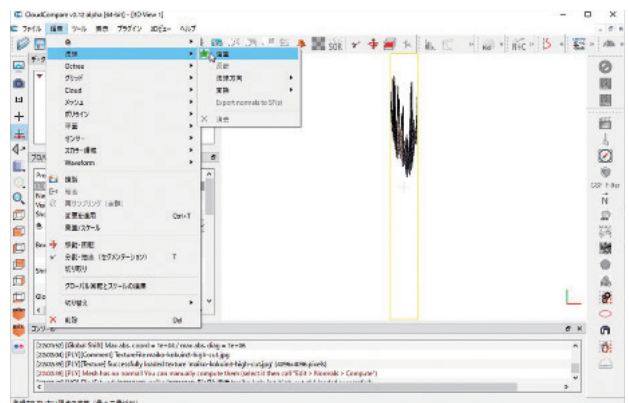


図6 法線 - 演算をクリック

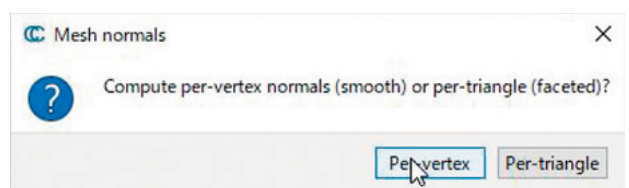


図7 法線の演算

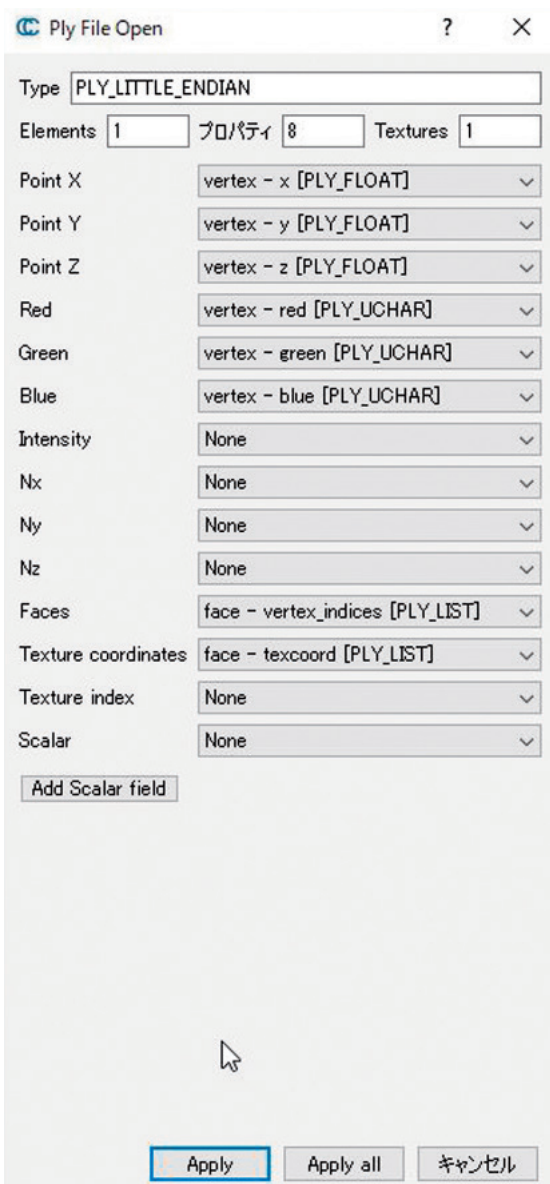


図2 PLY ファイルのインポート



## 6.6 法線の変換とプロパティ色変更

「編集」-「法線」-「変換」-「法線の傾斜角と傾斜方位をスカラー領域に書き込む」をクリック (図8)。左サイドのプロパティで、「CC Object」の「色」を「Scalar field」に変更 (図9)。同じく「Scalar Fields」の「Active」を「Dip (degrees)」に変更。「Color Scale」の「Current」を「Yellow > Brown」に変更 (図10)。「SF display params」にて左上段を13.XXX、右上段

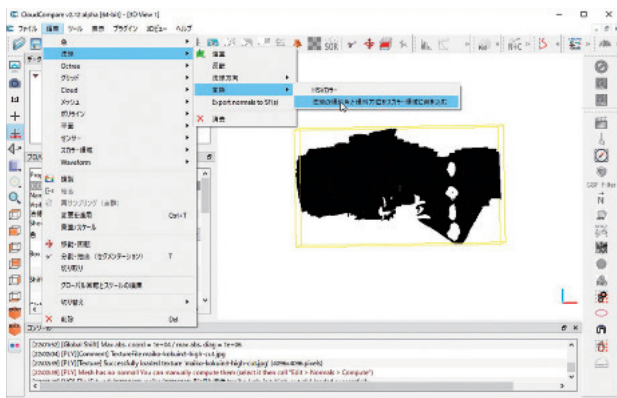


図8 法線の変換

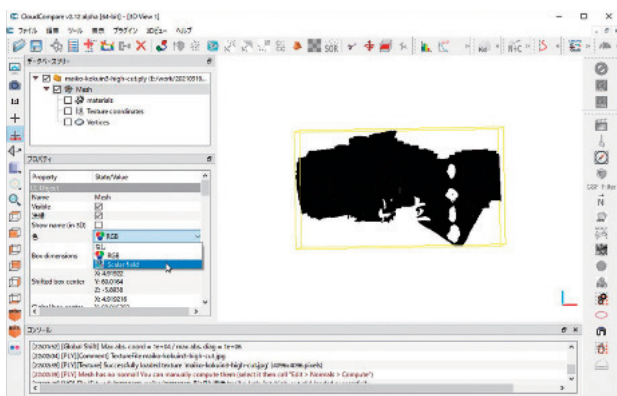


図9 プロパティで色の交換

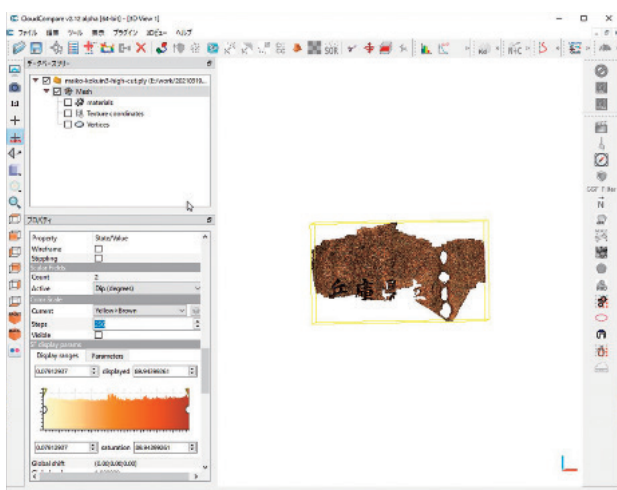


図10 Scalar fieldsの変更

を89.XXX、左下段・右下段を89.XXXに設定する (図11)。小数点以下のXXX部分はこだわらなくてよい。

## 6.7 Shader適用

右サイドバーの「EDL (Eye-dome Lighting OpenGL shader)」をクリック (図12)。「SSAO (Screen-Space Ambient Occlusion OpenGL shader)」をクリック (図13)。

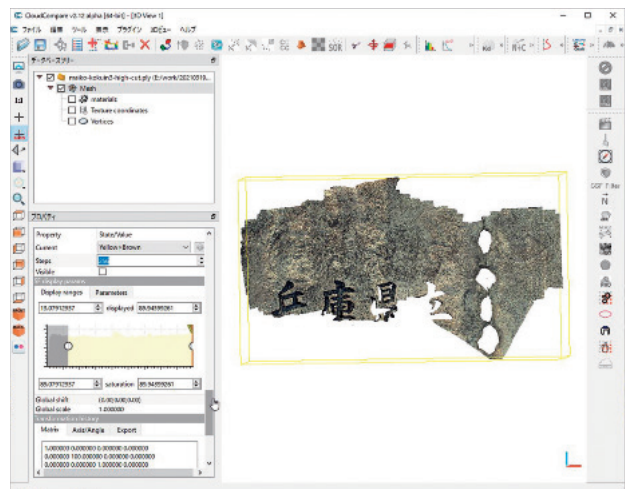


図11 SF display paramsの変更

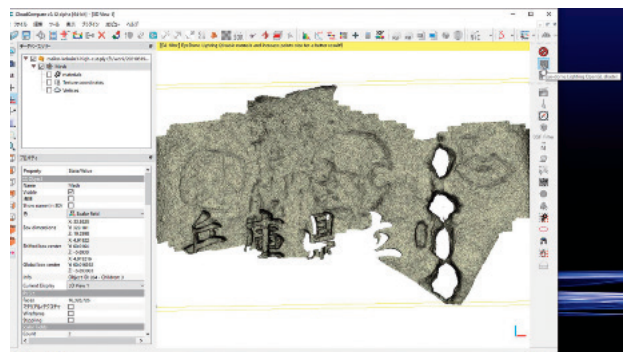


図12 EDLをクリック

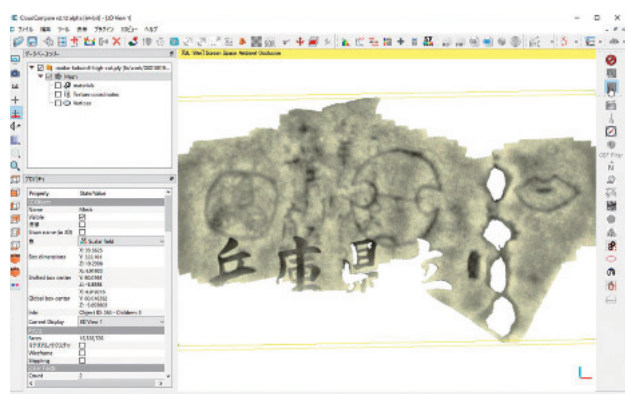


図13 SSAOをクリック

## 6.8 画像出力

上部「表示」-「ファイルをレンダリング」にて画像出力できる。



図 14 肉眼による表示

## 7. 結果

結果をそれぞれ示す。肉眼による（図14）、EDL（図15）、SSAO（図16）となった。参考にPEAKIT処理の結果も示す（図17）。

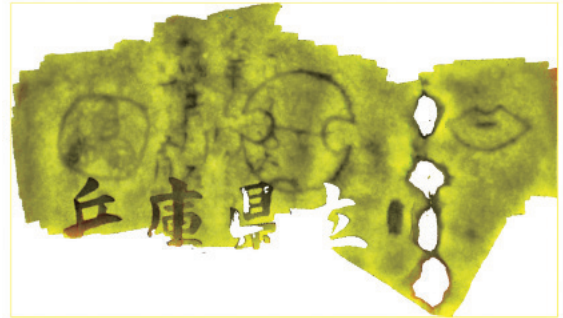


図 16 SSAOの結果

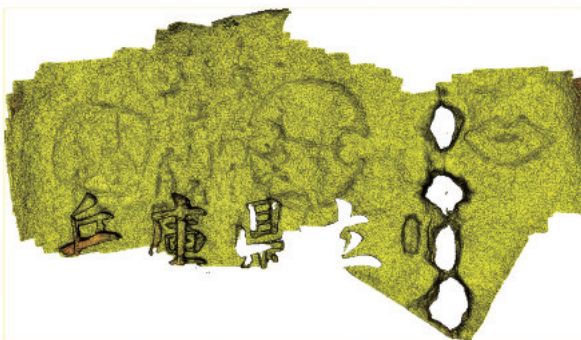


図 15 ELDの結果

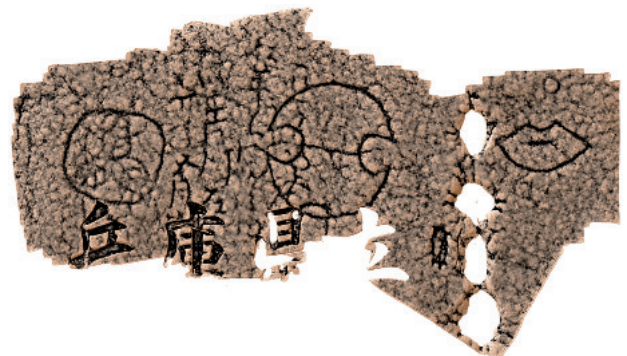


図 17 PEAKIT処理の結果

# 古代瓦の三次元データを用いたシェーディング処理の検討

仲林篤史（京都府立大学共同研究員）

A Look at 3D Model Shading Using Data of an Ancient Roof Tile  
Nakabayashi Atsushi (Collaborative Researcher, Kyoto Prefectural University)

・フォトグラメトリ／Photogrammetry ・3Dモデル／3D models ・Blender／Blender  
・シェーダー／Shaders ・法線ベクトル／Normal vectors

## 1. はじめに

我々は、三次元データを二次元で見る。3D スキャンデータを確認する端末のディスプレイ、3DCGを用いた映画を觀賞するスクリーンやテレビ、緻密にレンダリングされたイメージパースやコンセプト画像。改めて言うまでもなく、多くの三次元データは二次元平面に投影されることを前提に作られている。

三次元データを「三次元」で觀察し、形状を理解するには、現実空間に投影する機器を用いるか、もしくはヘッドマウントディスプレイ（HMD）を装着し、バーチャルリアリティの中で閲覽するしかない。これらの機器はまだ高価で、一般に普及しているとは言えない。

考古学や埋蔵文化財保護分野でも、三次元測量・計測の導入が進み、三次元データを扱う機会も増えてきた。複数の遺構面を「記録保存」した三次元

データや出土遺物の三次元データに図やテキストを加え、HMD やコントローラーを用いて觀察することも実験的に行われている（図1）。これらのデータが発掘調査報告書に代わるのはまだまだ先の話のようで、令和の時代の文化財担当者は、紙の発掘調査報告書作成が求められている。

デバイスが何であれ、三次元データならば自由視点からの回転や拡大縮小、距離計測、任意断面の取得が可能だが、紙媒体へ印刷されるとこのような機能は失われる。地形の三次元データでは、等高線の描画や標高による色分けなどの処理が行われるように、三次元データを用いた考古資料の報告でも、何らかの画像処理が必要といえる。

前置きが長くなったが、本稿では、紙媒体での三次元データの使用を前提とした画像処理手法を検討し、考古資料、特に古代瓦を対象にした凹凸の可視化成果を報告する。



VRでの三次元データの觀察



VRで合成した現況と遺構（国史跡河内寺麿寺跡金堂跡）

図1 VRでの遺構や遺物の表示（提供 株式会社相互技研）

## 2. 報告対象資料と可視化手法の概要

### (1) 報告資料の概要

本稿の報告は、国指定史跡「河内寺廃寺跡」(大阪府東大阪市河内町)の史跡整備に伴う発掘調査報告書(東大阪市 2022。以下「報告書」という)で、出土瓦の報告に用いたシェーディング(陰影表示)処理についてである。

河内寺廃寺跡は生駒山西麓の扇状地上に位置する

古代寺院跡で、四天王寺式伽藍配置をとる伽藍の約半分が国の史跡に指定されている<sup>1)</sup>。出土瓦のうち細弁十三葉蓮華文軒丸瓦(KWM2型式。図2)と波状重弧文軒平瓦(KWH2型式。桶巻作り。図3)はセット関係にある創建期の瓦で、それぞれ7世紀第4四半期に位置づけられる(新尺2019)。報告書では、河内寺廃寺跡整備委員会委員の指導や助言のもと、軒瓦の報告、筆者が担当したKWM2の総括的な報告およびKWH2と「同布筒瓦」の平瓦(Ⅱ-1-2類。



図2 河内寺廃寺跡出土軒丸瓦(KWM2)のオルソ画像



図3 河内寺廃寺跡出土軒平瓦(KWH2)のオルソ画像

図4)の報告に三次元データを用いた(仲林2022)。

### (2) 可視化手法の概要

考古資料の三次元データからの画像作成には、フリーソフトのCloudCompareがよく用いられる。CloudCompareは、三次元モデルの位置合わせや断面取得、オルソ画像の書き出しなどに対応している。同ソフトを用いたシェーディング処理の事例では、村瀬(2019)や中村(2022)などがある。いずれもフォトグラメトリで取得した三次元データから、報告書等に掲載する画像の作成に使用されている。

本稿で報告する作業では、フォトグラメトリソフトにRealityCapture1.2を、三次元データの画像処理に3DCGソフトウェアBlender3.0(一部に2.93)を用いた。

BlenderはBlender Foundationが提供するオープンソースのフリーソフトで、3DCGコンテンツの制作などに用いられる。Blenderに搭載されたシェー

ダー（三次元データの陰影表示を行うプログラム）を用いたオルソ画像の作成と、指定したスケールでのレンダリング（画像への書き出し）を行った。

図5はKWM2の瓦当陰影図、図6はKWH2と平瓦の凹面の布の重ね代を綴じた痕跡が酷似することを示すための図である。前者は三次元形状に基づく色付



図4 河内寺廃寺跡出土平瓦（Ⅱ-1-2類）のオルソ画像

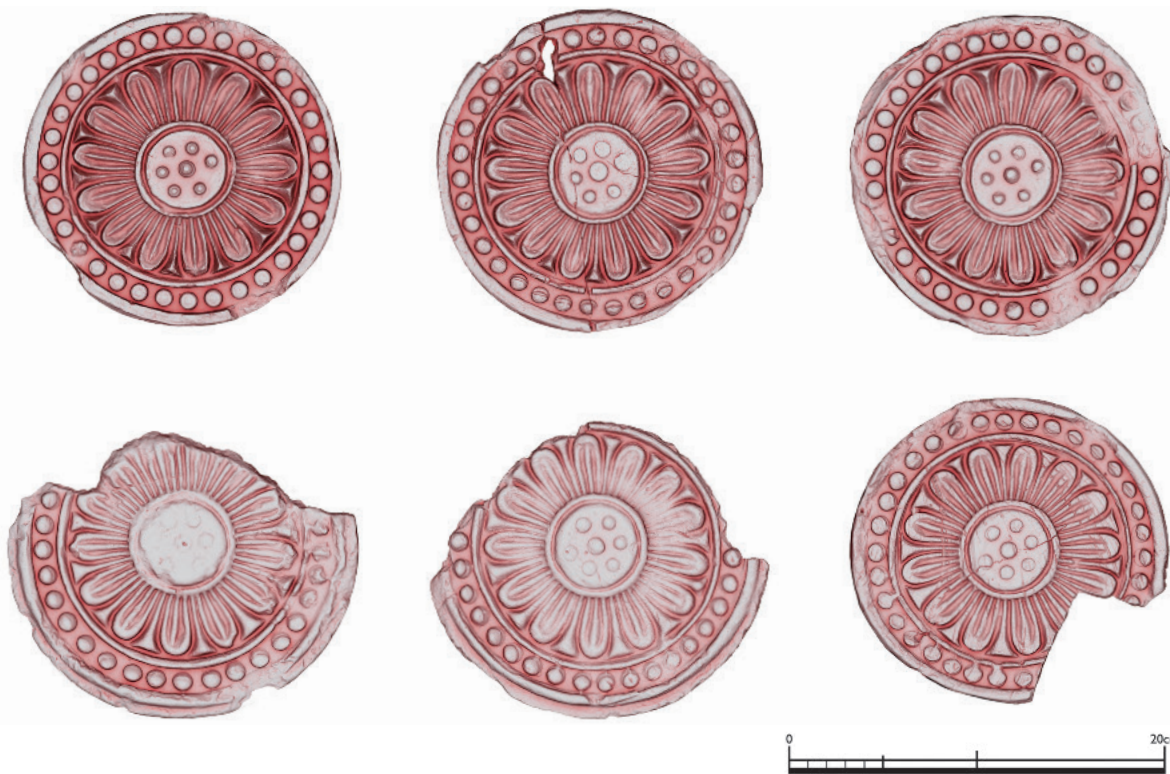


図5 軒丸瓦（KWM2）の瓦当陰影図

けを行い、後者はこれに「キャビティ」と呼ばれる凹凸の強調処理を加えた。画像処理の詳細は後述する。

なお、本稿は三次元データの形状（ジオメトリ）に基づくシェーディング処理についてであって、二次元の画像データから陰影表示を行う手法とは異なる点にご注意いただきたい。

### (3) Blenderの操作

本稿で扱う主なBlenderの操作は、レンダリングエンジンの選択や関連する設定と、Shader Editorの設定である。本稿の内容を再現するために必要なものを除き、Blenderの基本的な操作説明は省略する。

#### ① レンダリングの設定

Blenderには3種類のレンダリングエンジン

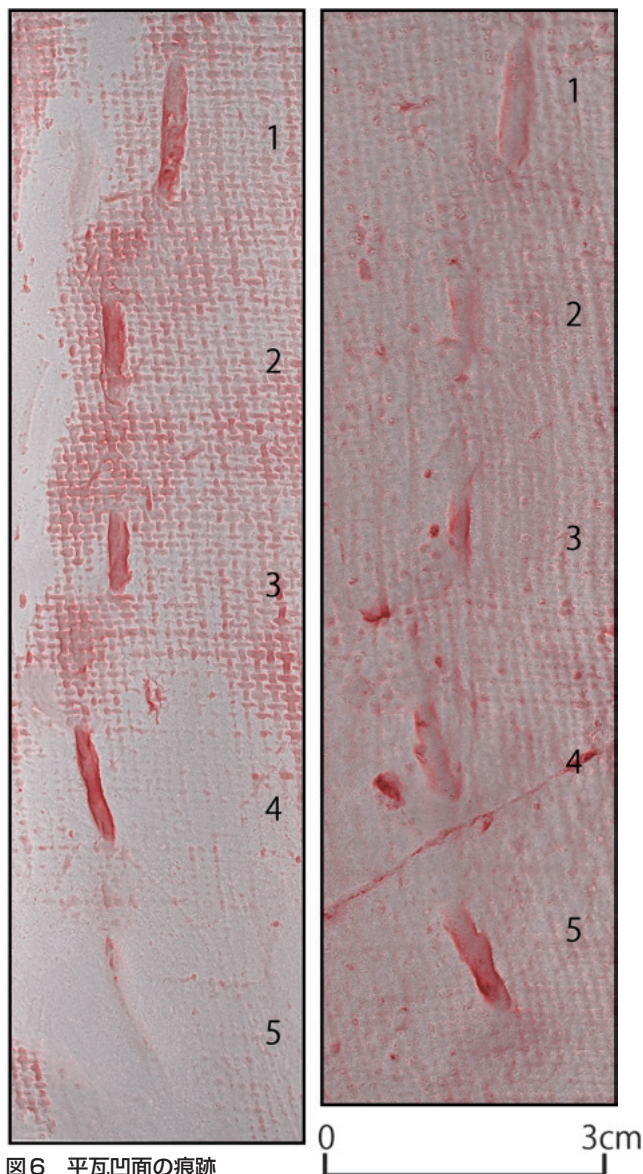


図6 平瓦凹面の痕跡

(Cycles / Eevee / Workbench) が搭載されており、それぞれ異なる計算方法で三次元データから静止画や動画を生成する。

レンダリングエンジンの選択は、レンダープロパティパネルから選択する(図7-1)。レンダリングに使用するカメラオブジェクトを+Y軸方向(奥行方向)<sup>2)</sup>に向け、プロパティタブから「平行投影」を選択し、「平行投影のスケール」をオブジェクトの大きさに合わせて調整する(図7-2)。この値が1.0のとき、カメラは幅1.0mの範囲をレンダリングする。この時、解像度を2,835px × 2,835pxにしておく(図7-3)、書き出された画像をイラストレータで読み込んだときの寸法も約1.0m四方になる<sup>3)</sup>。解像度が足りない場合、解像度を変えるのではなく、%で調整しておけばよい。

背景を透過してレンダリングする場合、レンダープロパティタブの「フィルム」→「透過」にチェックをしておき(図7-4)、レンダリングした画像をPNG形式で保存すればよい。シーン内のライトオブジェクトを削除し、「ワールドプロパティ」タブからカラーをRGB(1,1,1)にしておく(図7-5)。

#### ② Shader Editorの設定

シェーダー設定とは、三次元データのマテリアル(表面の色や質感)を定義するもので、Shader Editorウィンドウから行う。マテリアルはメッシュ(面)単

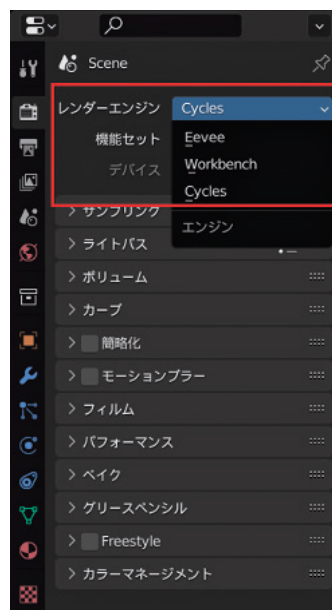


図7-1 レンダリングエンジンの設定

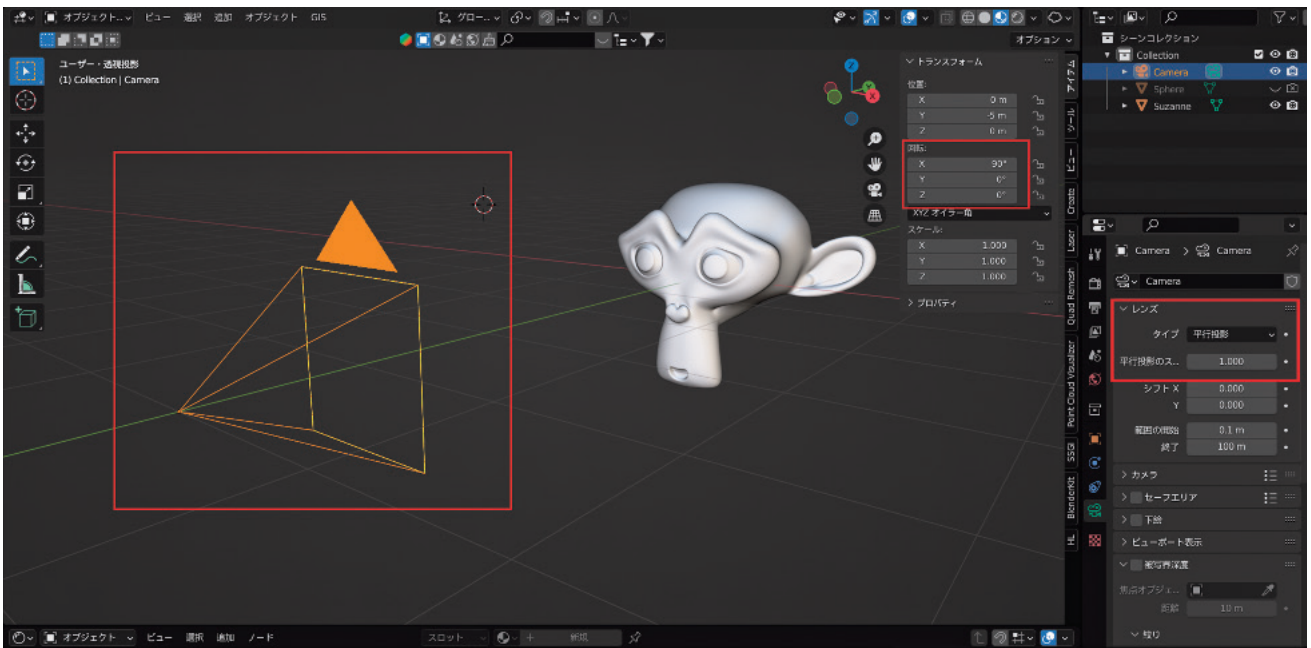


図7-2 カメラの設定

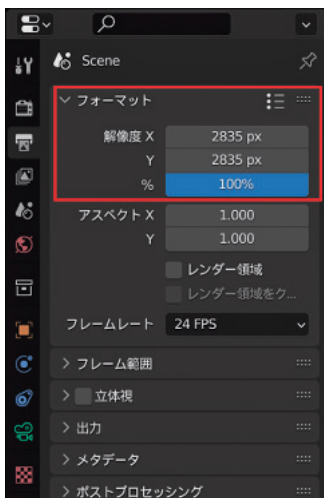


図7-3 解像度の設定

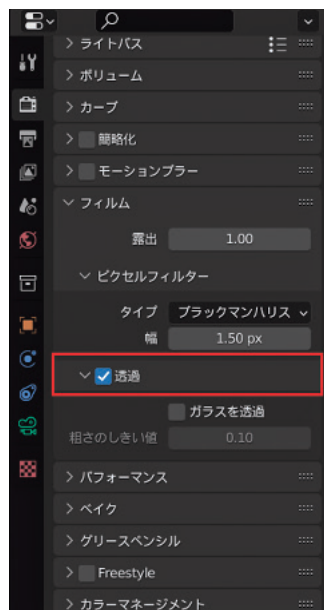


図7-4 背景の透過設定



図7-5 背景色設定

位で割り当てられるため、1つの三次元データにつき、複数のシェーダー設定も可能となる。Shader Editorでは、「ノード」と呼ばれるプログラム単位のボックスを処理する順に並べ、それぞれの入出力ソケット（ノード同士を接続する点）を接続することで、各シェーダーに基づいたシェーディング処理を行う(図8)。

ノードは、最終的に「シェーダー」ノードから「マテリアル出力」ノードに接続される。「シェーダー」

ノードは、オブジェクト表面の材質の種類に関する設定である。本稿では「プリンシプル BSDF」を使用しており、全て「メタルネス」0、「スペキュラ」0、「粗さ」1に設定している。

「シェーダー」ノードをはじめとするノード各入力ソケットには、カラー (RGBを (0,0,0) ~ (1,1,1) の範囲で表した数値) やベクトル (XYZを (-1,-1,-1) ~ (1,1,1) の範囲で表した数値)、または単一の数値を出力するノードが接続される。

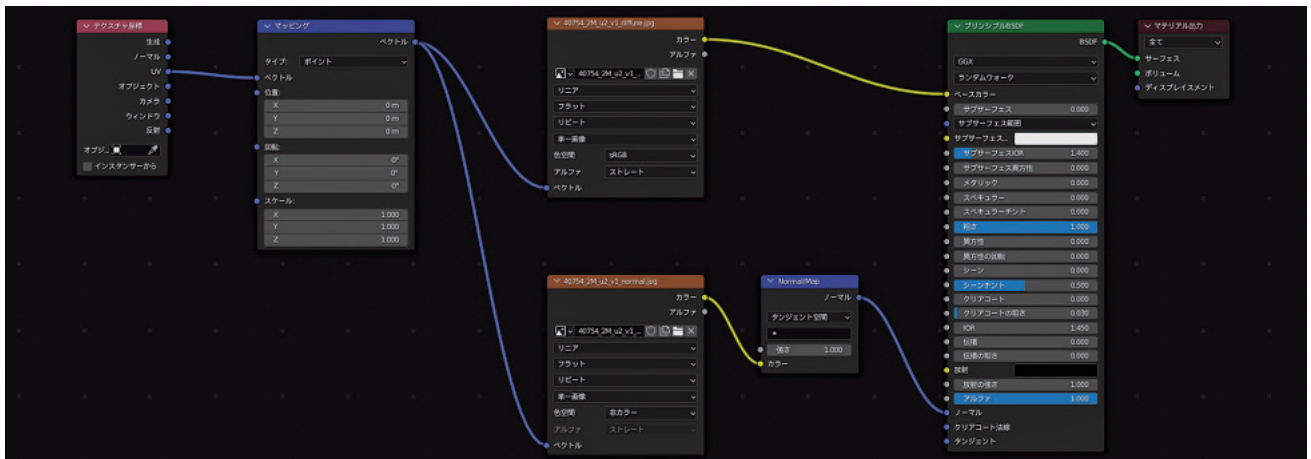


図8 Shader Editorの設定例



図9-1 AOノードの設定

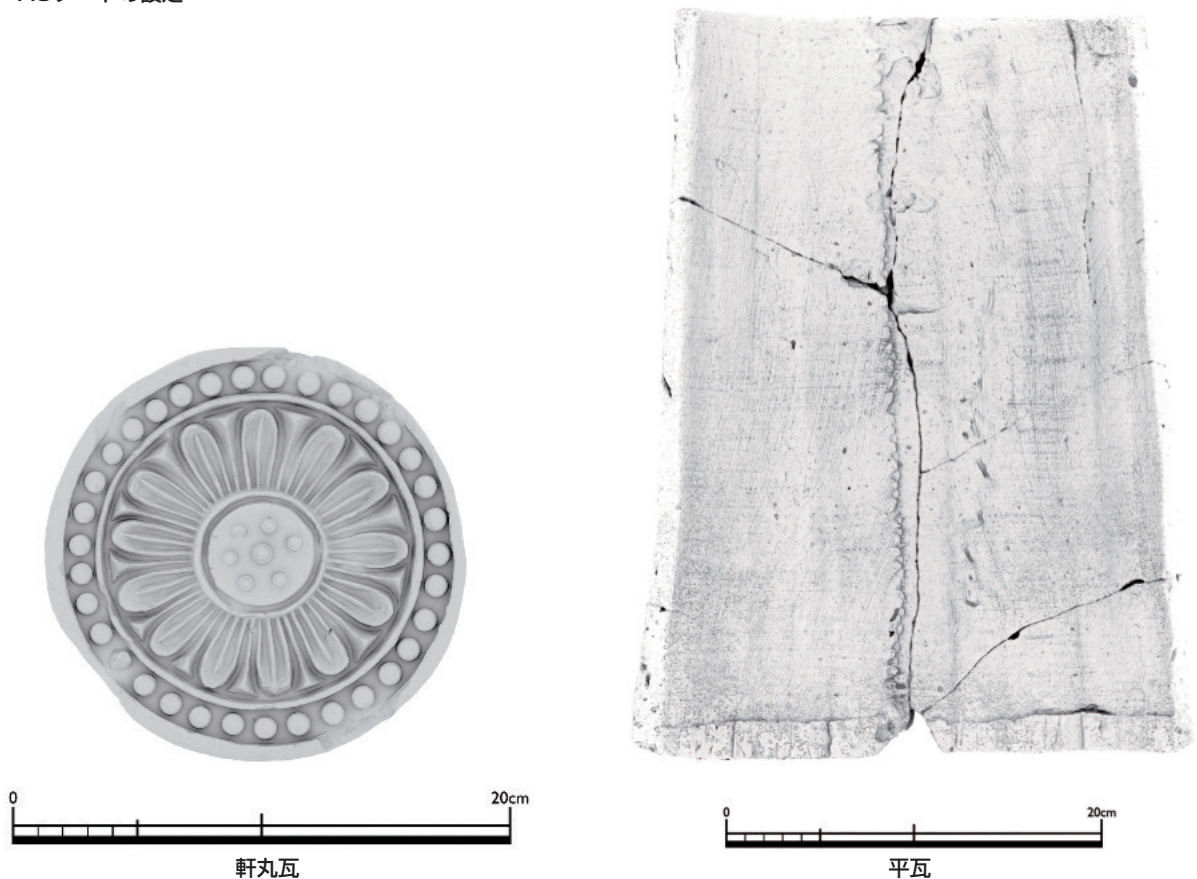


図9-2 軒丸瓦と平瓦のAOシェーディング



### 3. 可視化手法の検討

Blender を用いた画像処理を手法ごとに検討する。以下本章では、図2を「軒丸瓦」、図4（凹面側のみ）を「平瓦」と呼び、シェーディング処理の対象とする。

#### (1) アンビエントオクルージョン

アンビエントオクルージョン（以下「AO」という）とは、三次元空間内で光が遮蔽される範囲を表現する技術である。AO をオブジェクト上に生成するには、図9-1のようなノード配置が基本となる。「カラーランプ」ノードや「ガンマ」ノードは、色の調整を行うためのものである。

このノード設定を軒丸瓦と平瓦に適用すると、図9-2のような効果が得られる。レンダリングにはCyclesを使用した。

軒丸瓦では、AO が外区の珠文や界線間など凹凸が密な部分にも発生するため、意図しない表現になる可能性がある。

平瓦では、凹面の側縁から中心にかけて湾曲するが、この湾曲に対しても AO が発生するため、これも意図しない表現になる可能性がある。

#### (2) 法線ベクトル

オブジェクトの法線ベクトル（面に垂直なベクトル）を基に凹凸を可視化する手法を検討する。

図10-1は、オブジェクトの法線ベクトルの値(X,Y,Z)を色(R,G,B)に変換して表示したものであ



図10-1 法線ベクトルの値をRGBに変換し表示した3Dモデル



図10-3 法線のシェーディング

る。ここから「RGB分離」ノードでG (Y) の数値を抽出するノード設定を行う（図10-2）。カメラ位置は-Yから+Yを向くので図10-1とは逆になる。このため得られた数値に「数式」ノードで-1を乗算する。簡易的に理解するため球体にこのシェーディングを適用した（図10-3）。オブジェクトの形状が視点方向を向くにつれて明るく、それ以外の方向を向く部分は暗くなる。

以下では、この手法を基にしたシェーディングを検討する。使用したレンダリングエンジンはCyclesである。

#### ① ベベル

ベベルとはオブジェクトの角を丸くする処理で、Blender では、オブジェクトを直接変形させる方法とシェーディングで表現する方法がある。後者は

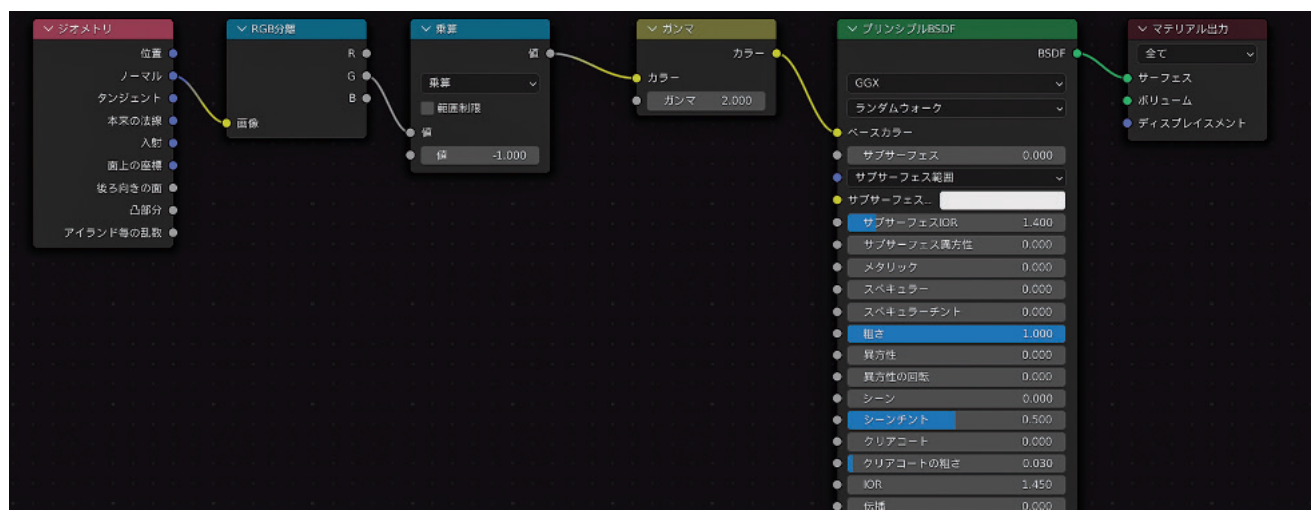


図10-2 法線のシェーディングのノード

「ベベル」ノードを用いて行う。

「ベベル」ノードでも法線ベクトルの取得が可能である。ベベルが目的のノードのため、「半径」の値を調整すればオブジェクトの角が丸みを帯びる。図11はノードの設定とシェーディングの結果である。

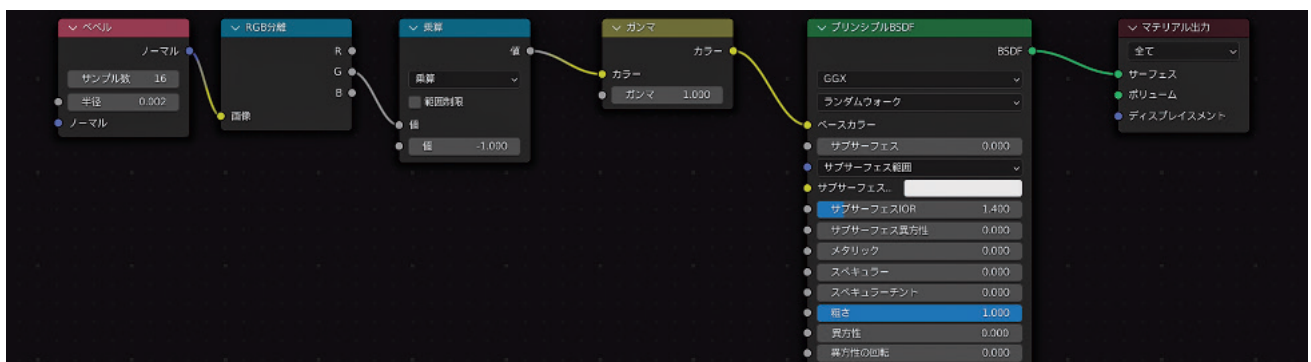
## ② 反射

「反射」ノードは、オブジェクトの反射ベクトルからテクスチャマッピング(テクスチャ画像をオブジェクトに投影すること)を行うためのプログラムで、こ

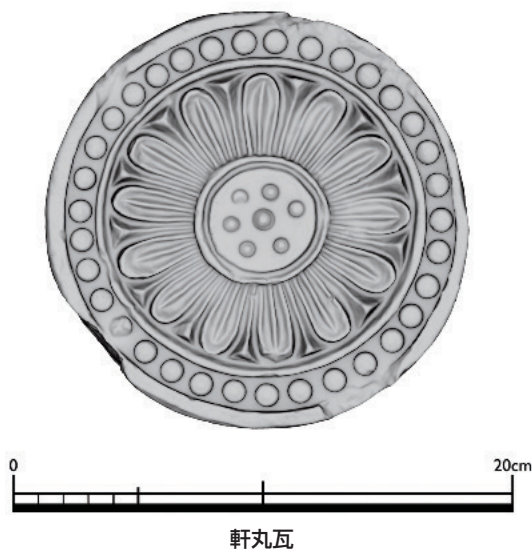
れを用いて鏡面反射ベクトルが取得できる。図12はオブジェクトのもつ鏡面反射ベクトルをベースにしたノード設定とシェーディング結果である。

## ③ 内積

オブジェクトの法線ベクトルと、オブジェクトから視点(カメラ)へのベクトルの内積を用いることで、視点からの形状に基づいたシェーディングを行う。内積を計算するノード(「ベクトル演算」ノードで「内積」を選択)では、入力ソケットに接続さ



ノード設定



軒丸瓦



平瓦

図11 ベベルのノード設定とレンダリング結果

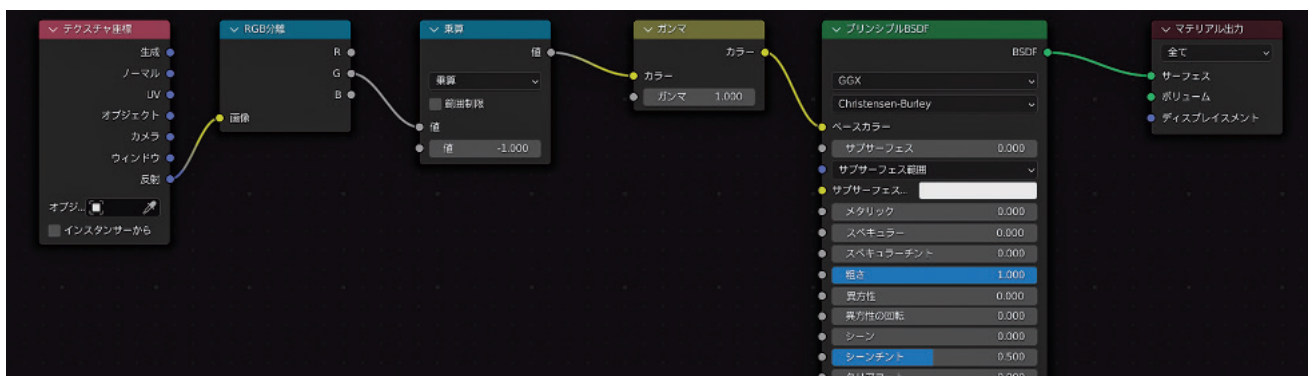
れた2つのベクトルがなす角度を0～1の単一の数値として出力する。90度の場合、出力される数値は0となり、0度の場合、出力される数値は1となる。よって、視点方向から見て急な傾斜をもつ部分は暗く、平面に近い形状（視点方向に対して垂直な面）は明るく表示される。また、シェーディング結果は固定されておらず、視点が動くことで見え方も変わる。このため、後述する「バイク」処理は行えない。

図13は、オブジェクトのもつ内積ベクトルのノー

ド設定とシェーディング結果である。

### (3) キャビティ

Workbenchでは、プリセットで複数のライティングをシミュレートしたシェーダーや、「MatCap」と呼ばれるシェーダーが備えられている（図14-1）。また、Workbenchは「キャビティ」の設定で、テクスチャ画像に直感的に凹凸の強調を重ねることができる。図14-2はキャビティをオンにしたときの設定例で、図14-3は、キャビティのオンとオフを比



ノード設定



図12 鏡面反射のノード設定とレンダリング結果

較したオルソ画像である。テクスチャ付きオルソ画像に凹凸（設定項目の名称は「尾根」と「谷」）を重ねることで、色と形状の把握が容易になる。

#### (4) ミックス

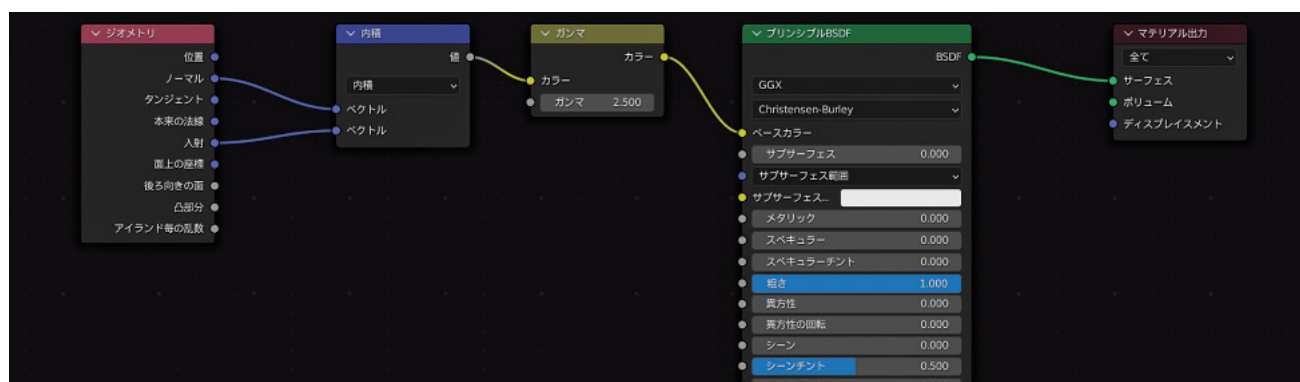
以上見てきた(1)～(3)の複数のシェーディングをミックスする手法を検討する。

具体的には、法線ベクトルに基づいた色付けにAOをミックスし、さらにキャビティを重ねる。図15-1と図15-2はこの方法で作成した軒丸瓦と平

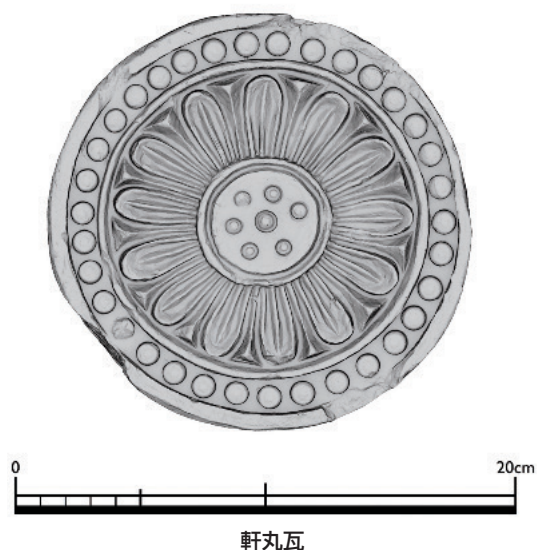
瓦の画像で、報告書で用いた図6と同じシェーディング処理である。

このシェーディングは2段階の処理が必要となる。第1段階でAOと法線をミックス<sup>4)</sup>したシェーディングを設定し、テクスチャ画像としてバイク（焼き付け）する。第2段階では、Workbenchに切り替え、バイクしたテクスチャ画像にキャビティを重ねる。

第1段階では、「カラーランプ」ノードを用いて



ノード設定



軒丸瓦



平瓦

図13 内積を用いたシェーディングの設定とレンダリング結果

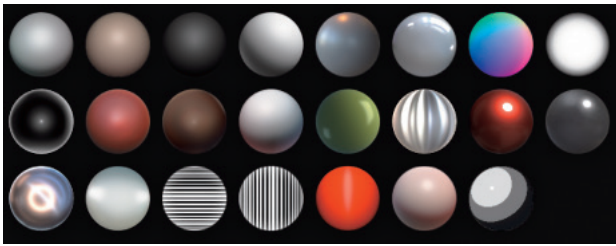


図 14-1 MatCapの種類



図 14-2 キャビティの設定



図 14-3 キャビティのオン (左) とオフ (右)

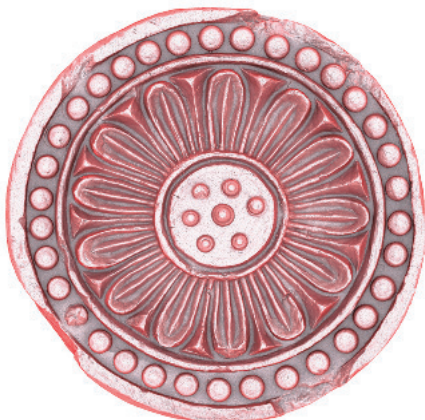


図 15-1 シェーダーをミックスした軒丸瓦



図 15-2 シェーダーをミックスした平瓦

AOをRGB (0,0,0) ~ (1,1,1) の範囲で、法線をRGB (1,0,0) ~ (1,1,1) の範囲で色づける。この結果、凹部分を黒、凸部分を赤でそれぞれ表現できる。第1段階のノード設定は、図15-3である。

第2段階でのベイクとは「焼き付ける」の意味で、ここではシェーディング結果をテクスチャ画像に書き出す作業をいう。ベイクもレンダリングの一種で、Cyclesのみが対応する。

手順は、以下のとおりである（図15-4）。

- ① Shader Editor に新規のテクスチャ画像のノードを追加し、アクティブにしておく。
- ② 「レンダリングプロパティ」 タブの「ベイク」設定で「ディフューズ」を選択し、「直接照明」と

「間接照明」のチェックを外す。

- ③ 「ベイク」をクリックする。

ベイク後、Workbenchに切り替え、MatCapとテクスチャ画像を選択し、キャビティを設定すれば完了となる。

なお、ベイクされる3DモデルはUV展開（ポリゴンが二次元平面へ展開されていること）が必要である。Metashapeなどのフォトグラメトリソフトでテクスチャ画像を作成した場合、基本的にはソフトが自動的にUV展開を行うため、問題はない。

さらに、3Dモデルが複数の画像テクスチャを持つ場合も注意が必要である。テクスチャ枚数は3Dモデルのマテリアル数でもあるため、枚数分のノー

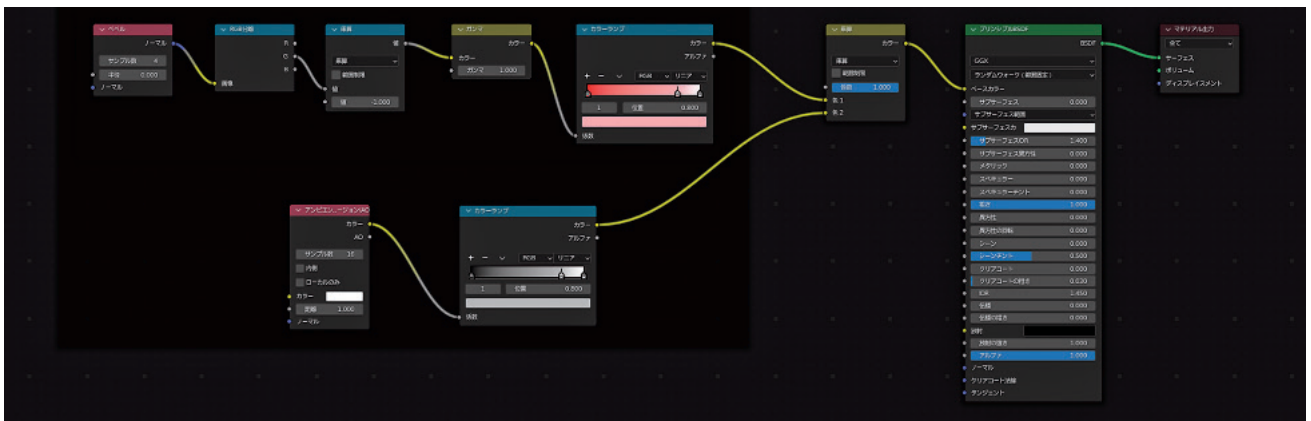


図 15-3 シェーダーをミックスするノード設定

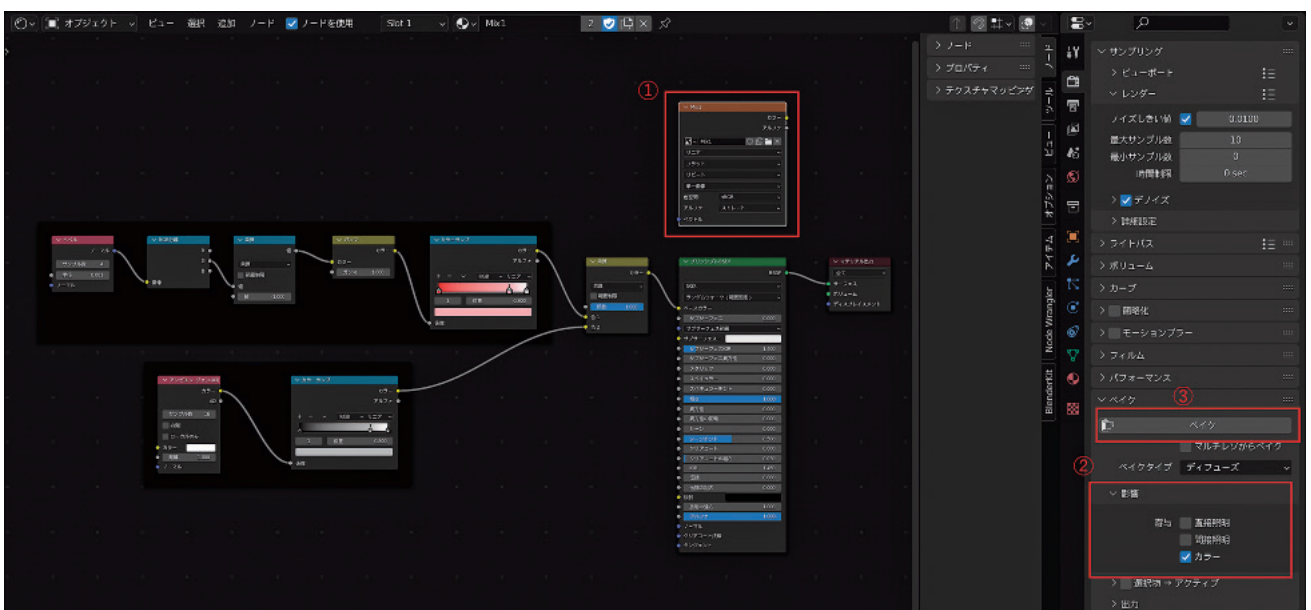


図 15-4 ベイクの設定

ド設定とベイクが必要となる。この作業は煩雑なため、フォトグラメトリソフトで、テクスチャ枚数を1枚に変更し、別途3Dモデルを書き出した方が処理は容易である。

フォトグラメトリソフトが使えない場合、オリジナルの三次元データを複製し、マテリアル数を1つに減らしたうえで、改めてUV展開を行うことで対応できる。オリジナルモデルから別のモデルへのテクスチャ画像のベイク方法は、仲林（2021）にある。

### (5) ボリュームレンダリング

報告書では使用しなかったが、ボリュームレンダリングと呼ばれる技術もあるので紹介しておく。

ボリュームレンダリングとは、ソリッドモデル（メッシュが閉じたモデル）のボリューム（体積）をレンダリングする技術で、3DCG分野では雲や煙、気体の表現に用いられる。本稿のような用途でボリュームレンダリングを行うには、ボリュームの密度設定を高めればよい。

図16-1はボリュームレンダリングのためのノード設定で、「ボリュームの散乱」ノードの「密度」に値を入力し、出力ノードの「ボリューム」ソケットに接続するだけのシンプルなものである。ボリュームレンダリングにはCyclesのみが対応している。

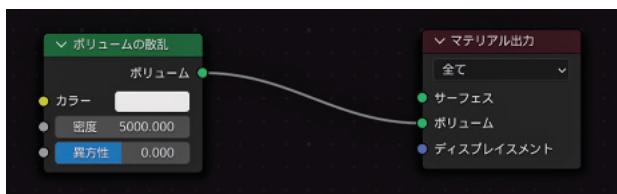


図16-1 ボリュームレンダリングのノード設定

図16-2は、軒丸瓦に対し「密度」の値を「10」「50」「1,000」「2,500」ごとにレンダリングしたものである。

図16-3は平瓦の凹面をレンダリングしたものである。後述するように、レンダリング前に凹面の湾曲を平面に展開する処理を行った。

軒丸瓦の場合、密度を上げるにつれてノイズが減少するものの、蓮子の形状がやや認識しづらくなる。またAOと同じく、珠文が密になる部分も暗く表現される。

平瓦では、布の綴合せ痕と布目の揺れ、桶の側板圧痕が明瞭に表現されている。重ね代の綴合せ痕が布目の揺れに沿っている点も理解しやすい。

### (6) 補足 湾曲した3Dモデルの展開方法

湾曲した形状を平面に展開するには、別途3Dデータ編集用ソフトウェアが必要だが（仲林ほか2019）、このようなソフトウェアは高価なことから、1つのソフトウェアで完結する作業を検討するため、Blenderの機能を試した。Blenderでの作業は以下である。

- ①オブジェクトを選択し、プロパティウィンドウ「モディファイアー<sup>5)</sup>」タブの「モディファイアーを追加」から「シンプル変形」を2つ追加する。
- ②両方の変形の種類を「曲げ」に設定し、片方の座標軸をZ、もう片方にXを選択し、角度を入力する（図17-1）。

図17-2は変形前と変形後の形状である。凹面の周長の比較など、まだ検討の余地はある。また、丸瓦やその他湾曲した形状の三次元データに応用できるかは、今後の課題としたい。

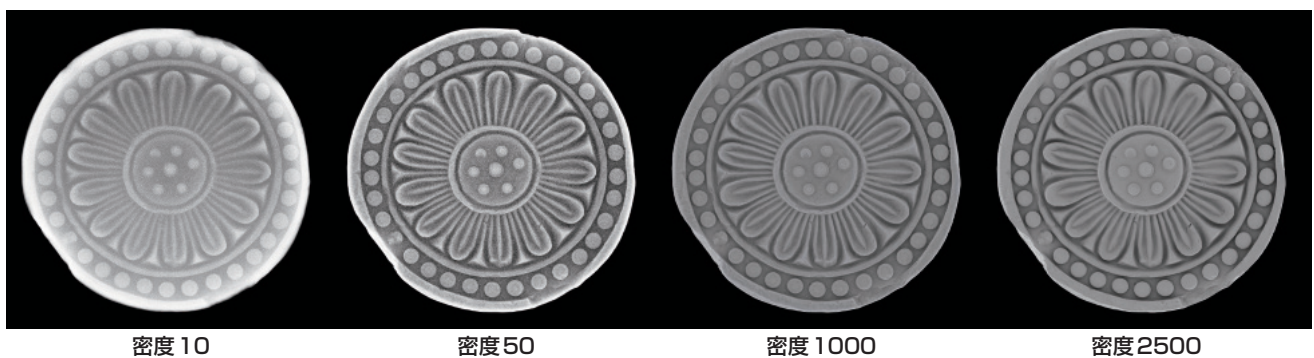


図16-2 密度別ボリュームレンダリング結果（軒丸瓦）



図16-3 平瓦のレンダリング結果（密度5000）



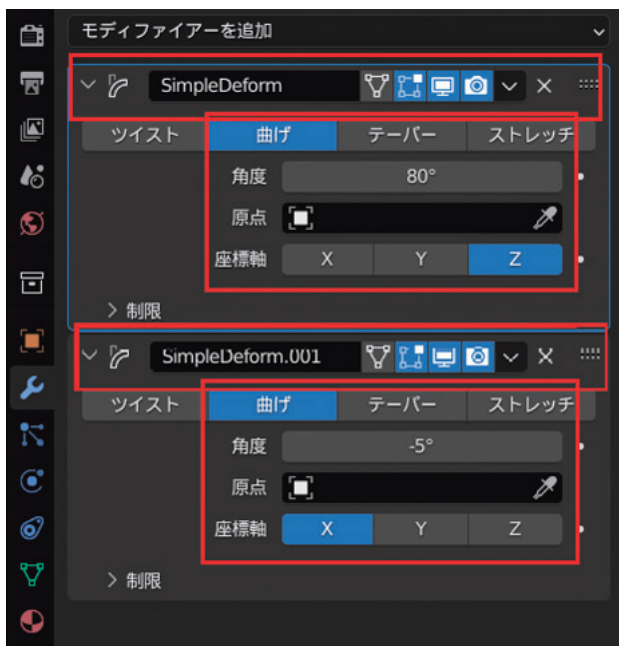


図 17-1 湾曲を展開するモディファイアーの設定例

#### 4. おわりに

三次元データを紙媒体に用いるためのシェーディング処理について見てきた。作業は Blender を用いたが、同ソフト以外でも可能な処理である。三次元

データを編集するソフトは有料無料問わず他にもある。高性能のソフトウェアを用いることで、さらに理解しやすい画像処理が可能かもしれない。三次元データの形状をどのような属性に基づいて可視化するか、また、どのような意図をもって処理を行ったかを言及できる点が重要であると指摘しておきたい。

#### 【引用・参考文献】

東大阪市 2022『第1期史跡整備事業に伴う国指定史跡河内寺廃寺跡発掘調査報告書』

新尺雅弘 2019「久米寺式軒瓦の成立と展開－藤原京期における久米寺の性格－」『考古学研究』第66巻第2号

仲林篤史 2022「軒丸瓦 KWM2 の範傷と瓦製作の様相」『軒平瓦 KWH2 と平瓦 II-1-2 類の検討－同布筒瓦の発見－』『第1期史跡整備事業に伴う国指定史跡河内寺廃寺跡発掘調査報告書』東大阪市

村瀬 陸 2019『刀装具鋳型の三次元分析からみた近世鋳造技術の研究 2018年度科学研究費(奨励研究)研究成果報告書』

中村亜希子 2022「第2章 SEM-MVS による計測方法に



図 17-2 変形前(左)と変形後(右)の比較

ついて 1. Metashape pro 版を使用する瓦当文様の三次元計測方法」『3次元データによる瓦の同範認識技術の基礎的研究』独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所

仲林篤史 2021「公開を目的とした3Dモデルのデータ量削減方法」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 3』奈良文化財研究所研究報告 27 独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所

仲林篤史・渡邊俊佑 2019「3DCGソフトを用いた刻銘の視認性向上手法の検討ーラジオ塔と文字瓦の実践例ー」『文化財の壺 第7号 特集:文化財研究を進める技術を考える』文化財方法論研究会

#### 【註】

- 1) 史跡指定範囲には、金堂、講堂及び東西回廊の一部の遺構が残る。
- 2) Blenderの座標系は右方向が+X、上方向が+Z、奥方向が+Y、いわゆる右手座標系である。
- 3) 正確には1000.125mとなる。
- 4) 法線の表示にAOを「乗算」している。
- 5) メッシュの形状を変えずに、変形させるBlenderの機能。

# 埴輪研究における三次元計測の可能性と課題

廣瀬 覚 (奈良文化財研究所)

3D Measurements in Haniwa Research: Potential and Challenges

Hirose Satoru (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・ 埴輪／Haniwa ・ 三次元計測／3D measurements ・ 実測図／Measured drawing  
・ ハケメパターン／Tree-ring-mark pattern

## 1. はじめに

近年、SfM - MVS法の普及を受け、埴輪研究においても三次元計測を用いた研究事例が散見されるようになってきた。筆者もその可能性に大いに期待を寄せる一人であり、いくつかの場面で三次元計測を用いて報告や論文を公表してきた(阪口編2019、廣瀬2021)。ここでは、その過程で実感した埴輪研究における三次元計測の可能性や課題について論じてみたい。

とは言え、筆者自身はいたってアナログ人間であり、三次元計測の方法や原理の部分に関しては、確たる知識を持ち得ていない。小論は、あくまでも三次元計測の埴輪研究への応用と実践に関する筆者の経験談であることを予め断っておく。

## 2. 実測図の代替として

埴輪研究者が三次元計測に寄せる期待としてもっとも大きな事柄は、きめ細かな表現が求められ、長時間の作業が強いられる実測作業の代替として、三次元モデルの出力画像を活用することであろう。この点は埴輪研究に限ったことではないが、三次元計測の導入は他の事例と同様、実際にはさほど大きな時間短縮とはならない。Agisoft Metashapeを使用した作業でも、ハケメやナデなどの調整痕跡の凹凸をしっかりとモデル上で出力するためには、1枚1枚の撮影においてそれなりの接写が求められる。接写

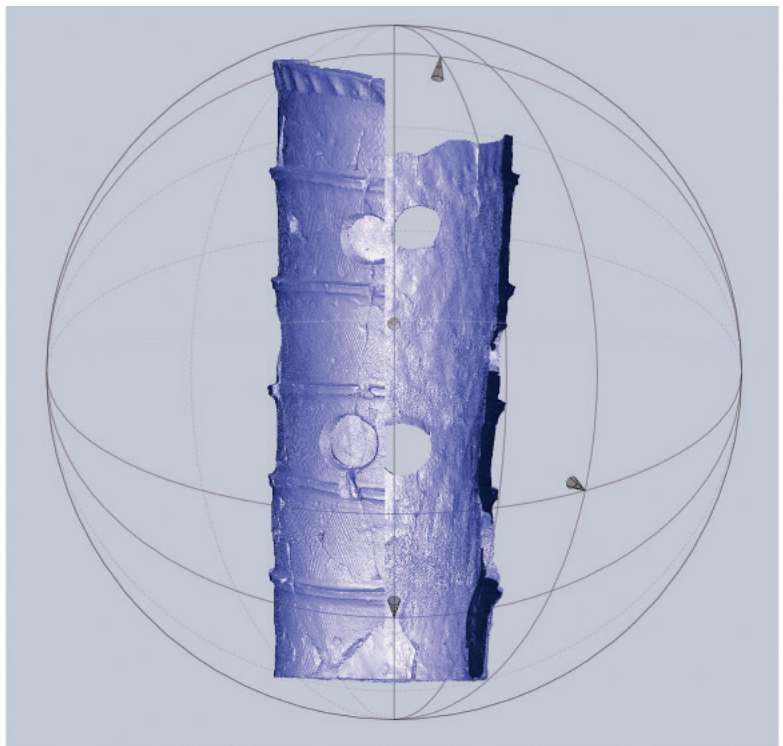
により撮影枚数が多くなればなるほど、モデル完成までに要する時間が増大する。さらに、内・外面を一体的にモデル化するフルモデルでは、内・外面を繋ぐ厚さ2cm以下の薄い断面部分をアライメントしやすいよう重複させて撮影することが求められるため、さらに撮影枚数がかさむ。

フルモデルではなく、破片資料などを内・外面個別に撮影するのであれば、比較的短時間でモデル作成が可能である。ただし、あくまでも従来の実測図仕様での提示にこだわるのであれば、断面を別途、手作業で実測しておく必要がある。破片資料の内・外面を個別にモデル化する場合でも、モデルのオルソ出力に際して、双方の形状を完全に対応させて表示する作業は至難の業となる(フルモデルでは回転機能で6面を機械的に対応させて出力することが可能)。そもそも手実測ではトレーシングペーパーなどを使用して作図時に内・外面の外形を対応させて図化するが、三次元計測ではその作業が後回しとなるのである。

以上の点を考慮するならば、むしろ破片資料こそ、フルモデルで作成しておいた方が、断面の表示や反転作業も、機械的に実施できるので、急がば回れとなるかもしれない。とはいえ、フルモデル用の撮影は、破片を文鎮等で挟んで樹立させ、内外面360度を撮影する必要がある。かつ破片を最初の向きとは天地を逆転させて2回目の撮影を行い、双方のモデルをトリミングの上、チャック機能を用いて統合



ライティングなし（いわゆる眠たい画像）



ライティングの調整作業（ライトの位置を移動させて可視化しやすいポイント探る）

図1 ライティング機能を使用した埴輪三次元モデルの陰影強調

する必要がある。手実測に慣れた方なら、従来通りの実測の方が早いと即断されることだろう。

ちなみに、私自身は三次元モデル上でDelete機能などを使用して切り出された断面は、従来の実測図の断面と比べて滑らかさに欠けると、そのままでは色調的にも視認しづらいので、断面ラインについてはデジタルトレースを重ねるようにしている。断面中の接合痕（破線）や回転体としての実測図中軸線なども、当然、三次元モデルでは出力されないため、トレース時に書き込む必要がある（図4・5）。ただしそれらの点は、どこまで従来型の実測図としての提示にこだわるかどうかの問題であり、二次元の図面として提示する必要がなくなれば、自ずと不要の作業となるであろう。

もう1点、筆者のこだわりとしては、三次元モデルの出力画像を実測図の代替として使用する場合には、手の込んだ画像処理はおこなわないということを徹底している。三次元計測データの活用方法として、調整痕跡のような微細な凹凸を強調して出力する様々な手法が実践されているが、こうした画像処

理を経た解析画像と実測図としての三次元モデル画像は一線を画しておいた方が良いというのが筆者の考えである。画像処理の技術により目視では確認できない、あるいはしづらい情報の明示が可能になることが大いに期待されるが、それを実測図の代替として使用してしまうと、実際の資料でもあたかも肉眼でそのように視認できるかのような誤解を与えかねない。

一方で、Agisoft Metashapeで作成したテクスチャーモデルをそのままペーストした図面がしばしば散見されるが、陰影のコントラストが弱いテクスチャーモデルのままでは、ハケメ等の微細痕跡は十分に伝わらないのも事実である。私自身はソリッドモデル（ポリゴンデータ）をライティング機能のある3Dソフトを用いて、斜光で陰影を強調する方法をとっている。これであれば、実物でも目視可能なレベルでの視覚的表示となり、実測図として実物と照合した時の違和感もほとんどない（図1）。陰影を強調して撮影する遺物写真と線画で認識を書き込む実測図との中間的、融合的なデータといえよう。ラ



奈良県天理市別所罐子塚古墳出土埴輪（左右同一個体） 1:8

図2 円筒埴輪の三次元モデルと実測図化の問題点

イテイングは、一灯よりも複数灯の方が、広範囲をムラなく照射できるが、残念ながら文化財向きの3Dソフトで複数灯でのライティング機能を備えたものは、例えばGeomagicなどを除くとあまり存在しないのが現状のようである。

いずれにしても、三次元で取得したデータを二次元の実測図仕様に転換する作業は、相当の手間暇を要し、しかも情報量を半減どころか、大部分を捨象してしまうことにもなる。例えば、完形の円筒埴輪を内・外面フルモデルで三次元計測できたとしても、実測図仕様で出力してしまうと、内・外面それぞれ360度の90度分の画像しか表示できなくなる。くわえてオルソでの出力となるため、見通しにより歪みが生じる左・右端の部分は、湾曲の雰囲気伝える効果はあっても、製作技法等の情報はほぼ失われたかたちとなる。

また、残存率が部位によって不均等な埴輪や後期の歪みの大きい円筒埴輪などは、実測図仕様で出力する際、どの部位をどう切り出すかで印象が大きく

異なってくる（図2）。無論、この点は手実測の場合も同様であるが、我々は実測の際、できるだけ多くの情報が図化できるよう、あるいは元の形が復元的に伝わるよう、かなりの操作を行っていることにあらためて気づかされる。アナログ作業で自然のながれで行っているそうした操作は、機械的なデジタル作業では再現が極めて困難なのである。鋭意努力して実現しようとするほど、三次元のそのままの形で見せた方が良いのではとの思いが強くなるのは皮肉なことである。

実測図仕様にこだわる背景としては、やはりこれまで蓄積されてきた図面やそれを用いた分厚い研究史との調和を果たしたいという願望がある。私自身はアナログ人間であるので、できればすべて線画に起こしたいという気持ちもある。しかしながら、三次元モデルの出力画像を内・外面の調整まで線画で起こすとなると、さらなる労力を費やすことになり、実現性は乏しい。

実測図自体が認識の表現媒体としての性格を多分

に帯びていることを踏まえれば、三次元モデルによる実測図の作成に過度な原理主義を持ち込む必要もないように思う。内・外面シルエットの些細な相違や断面の見えづらさなども、ご愛敬程度で向き合う方がよいのかもしれない。三次元計測がどれだけ深化しても、実物の観察が不要になることはない。むしろ受け取り手の方が三次元データであるからといって、まったく問題のない完全データであるかのように錯覚する弊害の方を危惧すべきであろう。

以上のように、埴輪実測作業の効率化としては、必ずしも大きな期待を寄せることができない三次元計測であるが、三次元計測の価値は、単に記録の効率化だけではなく、一度、モデル化しておけば、将来的にはあらゆる場面での活用が期待できる点にある。この点も埴輪に限らず、すべての資料に対していえることである。webサイト等での公開やデータベース化、ひるがえって完全デジタル3D 報告書等が実現可能になれば、もはや二次元での実測図化に執着する必要はなくなろう。誰でも自由に三次元データにアクセスでき、必要なデータを取得できるようになることが理想である。

### 3. 同工品分析への可能性

実測図をめぐる将来的な課題はおくとしても、埴輪研究が三次元計測に期待する事柄はほかにもある。その最たるものが、いわゆる同工品分析での活用であろう。個々の埴輪工人の作り癖や使用工具の異同を吟味して、出土埴輪1点1点を製作工人ごとの製品として識別し全体を再構成することで、生産組織の構造的把握を目指すのが同工品分析である。

こうした同工品分析に対して、従来型の実測図はほとんど意味をなさないといってよい。前述のように、実測図は観察者の認識を時に強調して書き込むのが是とされる。実測図は、完全なありのままの客観的な図ではなく、誇張や抽象化を含む主観的作品といふべきものである。通常、同工品識別の結果までを念頭において実測図が作成されることはなく、作図の際の「認識」において重視されるのは、せいぜい

年代や地域性、系統上の特徴や属性に過ぎない。むしろ実測図は、埴輪工人の作り癖よりも、作図者の描き癖の方が際立つのが常であり、当然、同工品識別の結果を伝達する手段とはなりえないのである。

これにたいして、三次元モデルは計測者の癖が反映されることはなく、個体ごとの特徴がありのまま出力されるため、同工品識別の結果の提示や検証において極めて有効となる。また、同工品識別において重視されるハケメパターンの抽出も、モデルが共有されていれば、いつでもだれでもどの部位からも自由に抽出が可能となる。異なる古墳（遺跡）間、資料所蔵機関間での同工品やハケメパターンの異同判定にも、三次元モデルとその公開が将来、有効に機能するものと期待される。

### 4. 同工品分析での予備的实践

図3～5は、こうした期待から、予備的实践として、既に生産地・消費地間で製品供給の実態が確認されている事例について、双方の資料を三次元計測し、ハケメパターンの抽出もおこなって、分析の効果を検証したものである（廣瀬2021）。

対象としたのは、6世紀代の王権中枢部における埴輪生産拠点として著名な奈良市菅原東埴輪窯とその供給先の消費地資料である。菅原東窯の製品は、約10 km南の大和郡山市南部や天理市北部にまで流通していることが先行研究によりあきらかにされている。その際、ハケメパターンの同定とその結果は拓本によって提示されていた（田中2013）。

拓本は手実測による線画とは異なり、埴輪表面の痕跡を客観的に写し取るため、工人の作り癖を提示するのに適している。近年では、ハケメパターンの同定結果の提示はスケール調整を施した等倍写真によってなされる場合が一般的であるが、拓本は同時に広範囲のハケメパターンを迅速に抽出することができるため、同一個体内のハケメ工具の変化（正逆反転を含む）の可能性にも留意したデータの蓄積ともなり得る。ただし、ハケメパターン細部の凹凸や立体感を提示するには、拓本では限界があるのも事

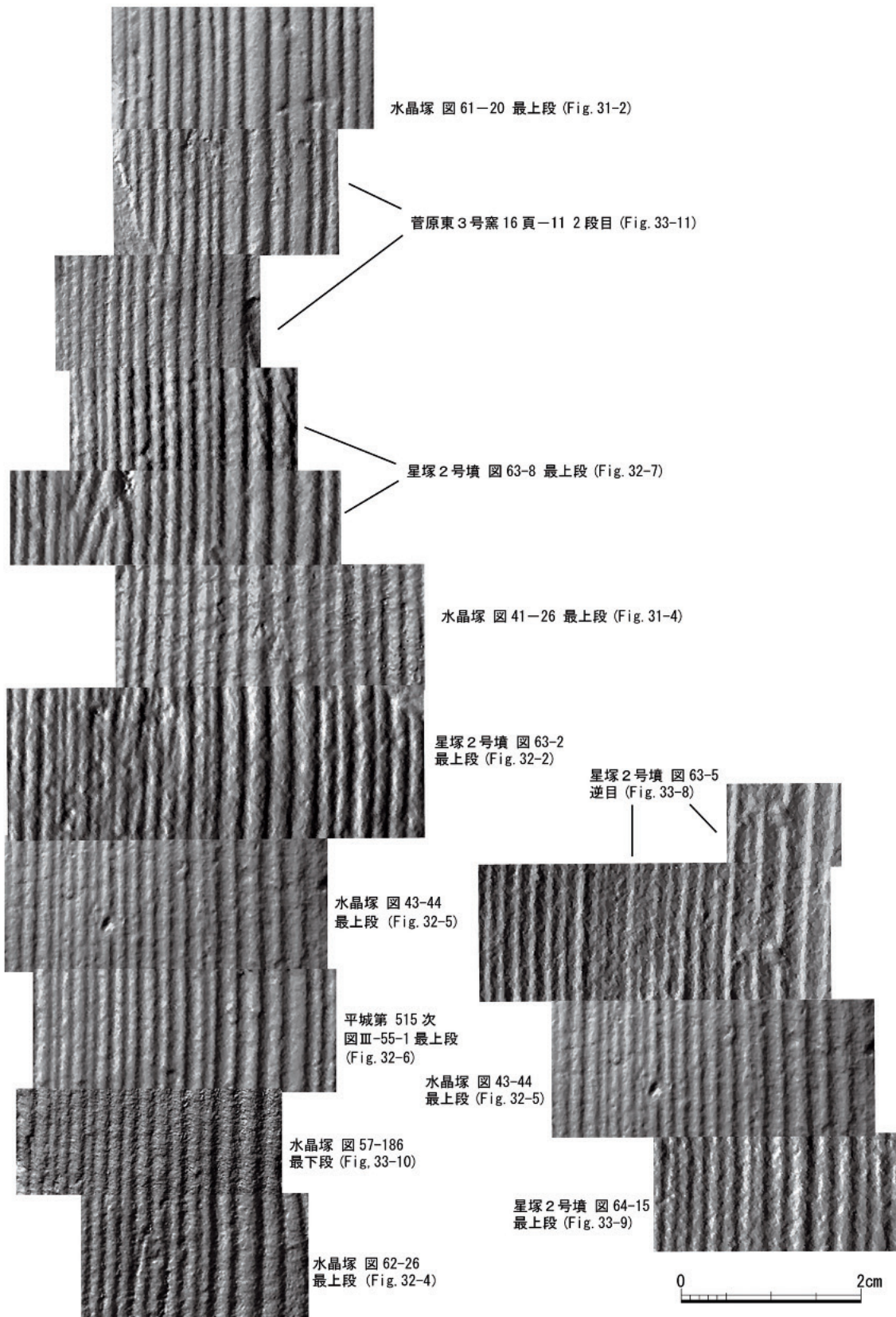


図3 菅原東窯産埴輪のハケメパターン同定（三次元画像）

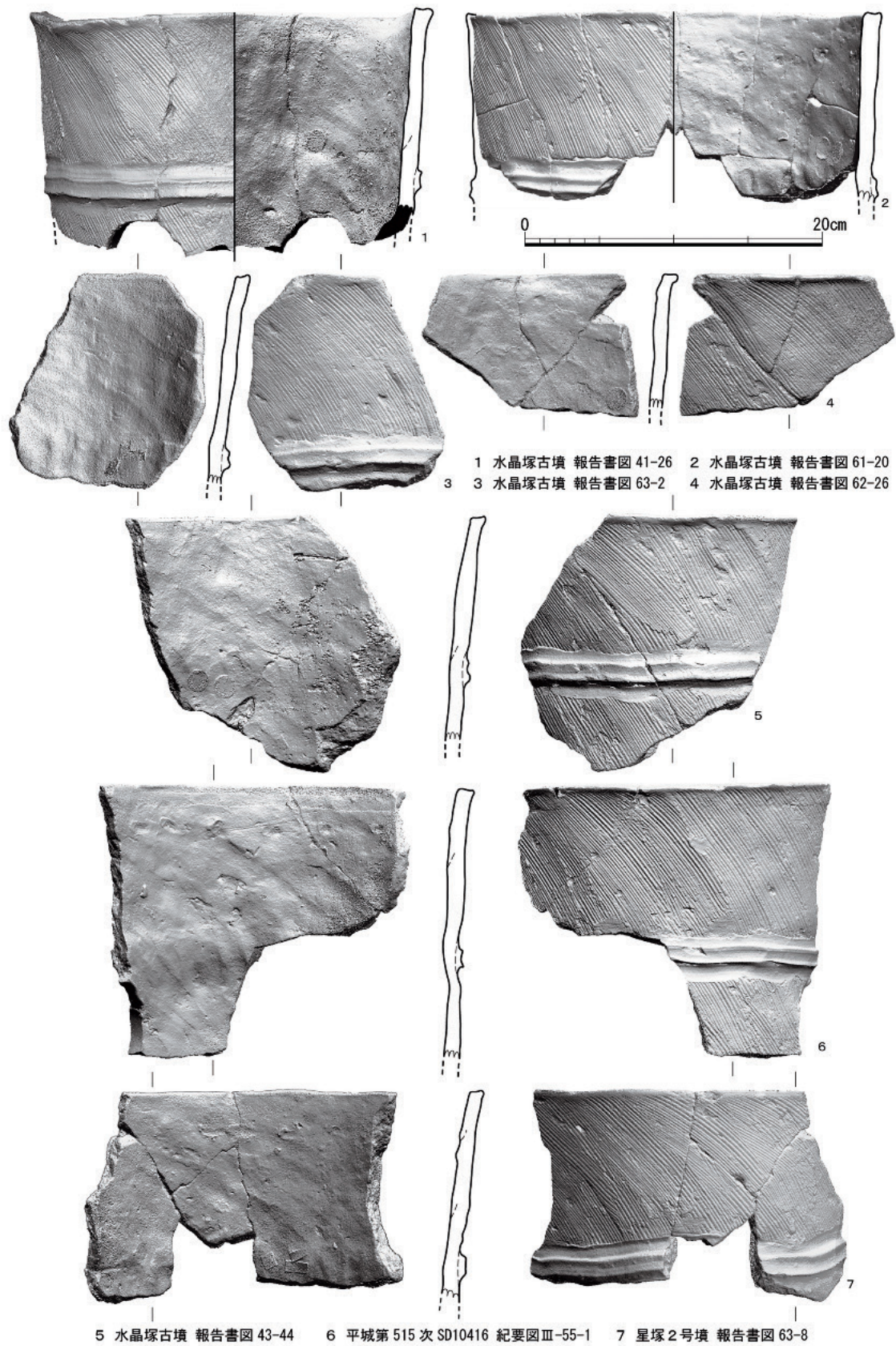
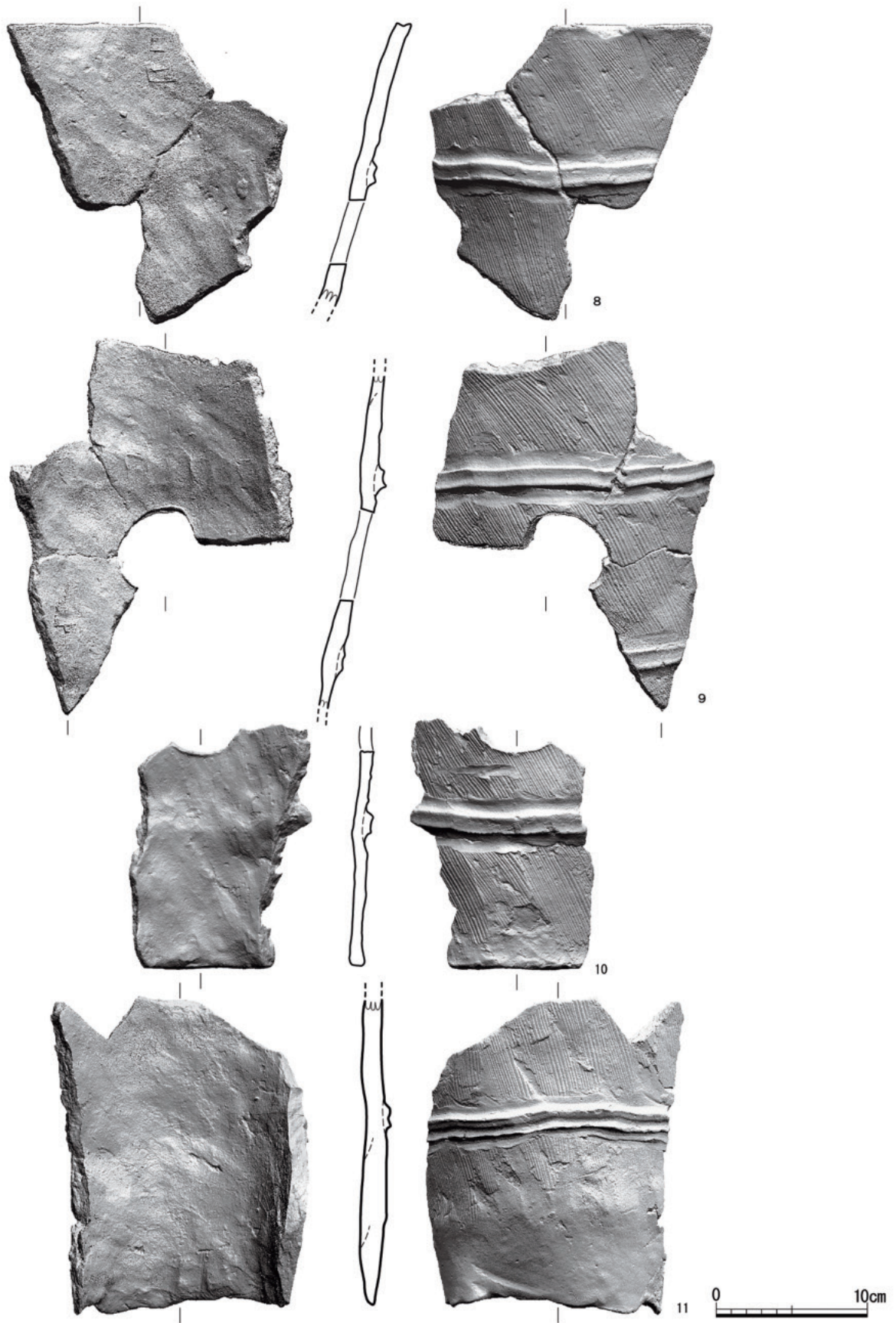


図4 菅原東窯産埴輪の三次元画像 1





8 星塚2号墳 報告書図 63-5 9 星塚2号墳 報告書図 64-15 10 水晶塚古墳 報告書図 57-186 11 菅原東3号窯 報告書 11 頁 -11

図5 菅原東窯産埴輪の三次元画像2

実である。この点をカバーし得るのが三次元モデルと考える。

図3は、対象資料の三次元モデルから抽出したハケメパターンである。拓本によってパターンの一致が確認済の資料であるが、むかって右側に2mm前後の幅広の条痕が4本連続する点、そのすぐ左の2本がやや幅狭で2本の間晩材部が細く鋭く器面を抉る点、さらにそこから10本左に極細の条痕がある点を特徴とする。三次元モデルから切り出したオルソ画像でも、各資料間で基本パターンはよく一致しており、同一材から取り出された木目を共有する工具の痕跡として追認できる。

しかしながら、詳細に観察すると各パターンの条痕幅や断面形状には細部で相違もあることから、これは必ずしも同一工具の同一部位の擦痕ではなく、多くは同一原材から作出された異なる工具（兄弟工具）を含んだパターンの同一性を示しているものと判断される。ハケメ工具は同一工具においても表・裏・先・元の計4面の使用が可能であり、同一木材（母材）から作成された工具であっても、完全な同一部位でなければ、年輪のわずかな間隔差に起因してハケメパターンには微細な齟齬が発生する可能性がある。また、木目の消耗度合いも工具や部位ごとに異なって然りであり、ハケメの断面形状にも微視的な相違が生じる場合が想定される。

実際に、図3-5（水晶塚古墳報告書図43-44最上段）や図3-1（星塚2号墳報告書図63-5）では、パターン右寄りの幅広の条痕が続く部分において、本来の蒲鋒形の凸部が失われ、凹部の幅が広がっている。おそらく、工具は追根目に木取りされており、使い込みにより年輪の間隔が広い右寄り部分の早材部分がすり減った結果、晩材部の露出範囲が広がり、それが器面を広く掻き取ることで当該部分の凹部幅が広がったものと考えられる。

図4・5は、これらのハケメパターンを共有した埴輪そのものの三次元モデル画像（実測図仕様）である。口縁部資料の1~7はいずれも、外面に主軸を大きく左に傾けるナナメハケを施し、内面も同じく左

上がりのユビナデを施す点で共通するが、口縁部の端部形状にはそれぞれ微細な差があり、突帯もヨコナデから断続ナデの擦痕が明瞭にはみ出すものと、そうでないものがあり、工人ごとの作り癖が顕著である。1と6、2と5は各特徴が酷似しておりそれぞれ同工品の可能性があるが、それ以外は別工人の製品と推測される。

また、器形が大きく傾く口縁部片の8と胴部片の9は内外面の調整や突帯の形状・製作痕跡が酷似しており、1~7とは異なる別工人の製品とみてよからう。底部片である10と11は、口縁部資料との対応は不明ながら、少なくとも10と11は突帯形状や底部調整の有無において明らかに作り癖を異にしており、別工人の製品と判断できる。

以上のように、菅原東窯を起点に確認される同一ハケメパターンの広がりには、同一木材から作出された兄弟工具を複数の工人が共有した結果であり、ハケメパターンを共有する一群の資料は、菅原東窯において近しい関係にあった特定の製作グループの製品と理解できる。こうした兄弟工具を含むハケメパターンの共有と製作グループとの対応関係については、すでに先行研究が論じているところであるが、従来型の実測図や写真ではそうした認識を客観的に開示することは困難であった。ここでは三次元モデルを活用することで、工人の異同識別の根拠をある程度鮮明に提示できたものと考えられる。

## 5. 今後の課題

とはいえ、三次元モデルを用いた同工品分析にも課題は多い。三次元モデル作成に要する作業量やデータ共有の将来的課題はおくとしても、対象とした6世紀代の円筒埴輪は、製作の粗雑化により器壁の歪みが大きく、上方に向かって開く器形に沿って施されるナナメハケの単位も器形の彎曲に応じて若干の歪みが生じている。これをオルソ画像で切り出した場合、器形の歪みがハケメパターンの微妙な相違に影響をおよぼすことが懸念される。

同様の問題は、Photoshop等で倍率調整しておこ

なうデジタル写真でのハケメパターンのマッチングでも生じるはずである。同一母材から作出された工具間でのパターンの同一性を議論している現在の研究水準ではさほど大きな問題となはならないが、工具自体の同一性や使用部位の特定までを射程においた厳密な議論を試みようとするれば、看過できない問題となろう。

この点は、実は拓本ではさほど問題とはならない。採拓の際、紙を器形に直接貼り付けるため、取り外し時には器形の歪みごと二次元に置き換えられるためである。アナログ人間の筆者には到底不可能であるが、おそらく拓本と同様に三次元モデルも二次元に出力する際に歪みを考慮してオルソ化することも技術的には可能なのではないかと予想する。そもそも論にはなるが、この点もつまるところ、三次元で取得したデータを無理に二次元に転換しようとするところから生じる問題であり、三次元データを三次元のまま比較する方法が確立すれば、おのずと解消するのかもしれない。

このほかにも、写真画像を基本データとする SfM - MVS 法では、テクスチャーモデルを活用することで、黒斑の付着状況や焼き色に関する客観的な提示が可能となるため、埴輪の焼成技術の研究が飛躍

的に進むことが期待される。三次元計測技術そのものではないが、三次元計測で蓄積されたデータを用いたハケメパターンの自動識別機能の開発も大いに期待される場所である。問題意識と一体でデジタル技術の利活用が促進されたとき、埴輪の生産・流通に関する研究は驚異的な進化を遂げていることだろう。

#### 【参考文献】

- 阪口英毅編 2019『妙見山古墳 1967年調査報告』平成30年度京都大学教育研究振興財団助成金研究成果報告書 京都大学大学院文学研究科
- 田中智子 2013「古墳時代後期の埴輪生産・供給体制の実像をめぐって」『立命館大学考古学論集』IV pp.333-352
- 廣瀬 覚 2021『6世紀の埴輪生産からみら「部民制」の実証的研究』平成28～令和2年度科学研究費助成事業（基盤研究(C)）研究成果報告書 奈良文化財研究所

#### 【挿図出典】

- 図1：筆者作成
- 図2：廣瀬2021 p.36 Fig.22を改変
- 図3：廣瀬2021 pp.62-64 Fig.31-33を転載

# デジタルツイン構築技術の文化財への応用

中村良介（産業技術総合研究所）

Applying Digital Twin Technology to Cultural Properties

Nakamura Ryosuke (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

・デジタルツイン／Digital twins ・三次元GIS／3D GIS  
・サイバーフィジカルシステム／Cyber-physical system ・Society 5.0／Society 5.0

## 1. はじめに

デジタルツインは、現実（フィジカル）空間に存在する物体（モノ）と、その時間的な変化（コト）をサイバー空間に映しとり、現実の鏡像（ツイン）をつくりあげるための技術である。サイバー空間に蓄積された膨大なデジタル情報は、AIによるビッグデータ解析やスーパーコンピューターによる数値シミュレーションの基礎データとなり、現実世界で将来起こるであろうイベントの予測や制御に用いられる。

元々のデジタルツインは、Industry 4.0 構想の一部として提案されたコンセプトであり、主に工場内などの限られた人工空間のみを対象としてきた。しかし近年の自動運転技術の発展や Society 5.0 構想<sup>1)</sup>の進展に伴い、その対象を屋外の一般空間や、地中・海上・上空といったより広範な領域に拡大しつつある。

産業技術総合研究所（以下、産総研）では、このデジタルツインを構築／運用するための基盤として、点群・メッシュ・ソリッドといった多様な形式の静的三次元データや、動的な移動体の軌跡情報などを大量に保持・処理することができる 3DDB system を開発している。時空の制約を離れて、あらゆる種類の膨大なデータを扱うことができるというデジタルツインの特徴をわかりやすく一般に示すためには、いまなお地中に存在する埋蔵文化財や、数百～数万年前につくられた考古学的遺物といった文化財

は非常に魅力的なターゲットとなる。

本稿では、こうした文化財データを産総研のデジタルツイン基盤 3DDB に取り込むために行われてきた活動と、その直近の成果および将来的な課題について紹介する。

## 2. 3DDB システムの概要

3DDB システムの本体は、その名のとおり PostGIS データベースに収納された膨大かつ多様な 3次元オブジェクトデータである。この 3D データに Web を通じてアクセスするための標準 User Interface (UI) として、Cesium ベースの Three Dimensional Viewer (TDV)<sup>2)</sup> を持ち、API 経由で検索・表示・登録・高度解析といった各種の処理を行う。コンテナ技術を活用することで、Amazon Web Service などの商用クラウドにも容易にデプロイすることができるが、現在の公開版は産総研が運用する大規模 AI クラウド計算システム「ABCI」<sup>3)</sup> (AI Bridging Cloud Infrastructure) 上で運用されている。ABCIは NVIDIA GPU アクセラレーターを備えた合計 1200 台の計算ノードと、合算で約 35PB の容量を有する共有ファイルシステム、データ公開に利用できるクラウドストレージ、これらを相互接続する高速な InfiniBand ネットワークなどから構成されている。こうした ABCI の計算リソースや 3DDB 上の 3次元データへアクセスするための認可は OAuth に基づいて行われ、Google や Twitter な

どの外部 ID を認証に利用することもできるよう設計されている。

### (1) 座標系

日常空間において、人間は空間の広がりや「上」を表す鉛直 Z 方向と、それに直行する地表面 (XY) として直感的に把握している。そこで 3DDB では個々のオブジェクトの形状および位置関係を (日本平面直角座標系のような) 局所的な直交 (XYZ) 座標系で記述する。

一方、実際の地球表面は、球に近い複雑な形状を持っており、鉛直方向は場所によって変化する。そこで 3DDB では、オブジェクトの存在範囲を示すメタデータは、緯度・経度・標高 (または楕円体高) というグローバルな座標系で定義し、3次元データそのものの座標は前述のとおり局所直交座標系で定義されるものとした。このように定義されたグローバル/ローカルの座標系間の関係は、地球中心に固定された原点を持つ直交座標系 ECEF とローカルな直交座標系の変換行列としてデータベース上に格納される。また局所座標系が準拠する参照座標系の定義には EPSG (European Petroleum Survey Group) コード<sup>4)</sup>を採用する。

### (2) 静的データフォーマット

静的な 3次元オブジェクトの主要な形式は、点群・メッシュ・ソリッドの 3種に分類され、それぞれに多種多様なフォーマットが利用されている。とくにスマートフォンやヘッドマウントディスプレイを字活用する AR/VR では usdz や glTF といった比較的新しいフォーマットが急速に普及しつつあり、将来の展開を見定めることは難しい。そこで現時点での普及度と標準化レベルを鑑み、点群・メッシュ・ソリッドについて、それぞれ LAS/OBJ/FBX をベースフォーマットとした。今後の動向変化に柔軟に対応していくため、このベースフォーマットからの変換 API を、比較的需要の多いフォーマットから順次実装している。

### (3) 動的データフォーマット

移動体の軌跡や現在位置を表す動的 3次元データフォーマットも、地上・海上・空中・宇宙空間といったフィールドごとに多種多様なフォーマットおよび配信方式が存在する。それぞれの代表的な位置データのフォーマット/配信方式を表 1 に示す。前述した 3DDB の標準 UI である TDV では、こうした移動体データを Cesium 用の CZML というフォーマットへ変換することで、統一的なりアルタイム表示を実現している<sup>5)</sup>。今後は、PostGIS の拡張として開発がすすめられている MobilityDB<sup>6)</sup> の機能を取り込むことで、国際標準フォーラムである Open Geospatial Consortium (OGC) で策定された移動体データ標準形式 MovingFeature<sup>7)</sup>や、大規模データの処理・可視化などに対応していく予定である。

表 1 移動体種別と配信方式

移動体種別	データフォーマット/配信方式
バス	GTFS
航空機	ADS-B
船舶	AIS
人工衛星	TLE

### (4) データ検索/表示機能

3DDB 上に存在するデータは、独自の API を通じて検索することができる。また全てのデータが OGC 標準形式 3D tiles<sup>8)</sup> に変換されており、そのアクセス先 URL が検索結果に含まれているため、検索後、即座に TDV などの Web UI で表示することが可能である。現状で検索に利用できるメタデータは (1) データの名称や説明文に含まれる単語 (2) 緯度経度および高さ (あるいは深さ) で指定される存在範囲 (3) データが作成された時期 (4) 作成者などであるが、今後はこのメタデータや検索プロトコルを、他の地理空間情報システムと共通化できるような標準化をすすめていく必要がある。

国内外の多くの行政機関がオープンソースのデータ管理システム CKAN を採用しており、内閣府の SIP リファレンスアーキテクチャーの中で

は、このCKANを地理空間データへ拡張する方式Geospatial-CKANが提言されている<sup>9)</sup>。3DDBと他機関が保持するデータベースとの間で統合検索を実現するため、現状のメタデータをGeospatial-CKANに適合させるための検討をすすめている。

一方、衛星画像や従来のGISの分野ではSTAC(SpatioTemporal Asset Catalogs)という新しい国際標準がデファクトとなりつつある<sup>10)</sup>。現実空間に対応する3次元構造を持つデジタルツインにおいても、実際のなほとんどの応用事例は、既存の地図情報や衛星画像といった2次元データなしでは成り立たない。このため3DDBの検索APIも、将来的にはSTACとの相互運用性を持たせる必要があると考えられる。

### (5) データ登録／位置情報付与機能

近年Apple iPhoneのようなLIDARを搭載したスマートフォンの普及により、研究者や専門家以外の一般の人々が容易に3次元データを取得できるようになってきた。LIDARがない場合でも、Visual SLAMやNeRFといった新技術によって、カメラ画像だけから広域の高品質3次元データを構築することも可能になりつつある。また新たに公共工事で建造される構造物については、従来の2次元図面ではなく3次元のBIM/CIM(Building/Construction Information Model)といった形でデータを整備することが国の政策として推進されている<sup>11)</sup>。ユーザーは、こうした多様なフォーマットの3次元データを3DDBに登録することができる。

スマートフォンなどで取得した3次元モデルは、屋外であればGPSによって絶対位置が付与できる。しかし、その平均的な精度は水平方向(緯度経度)で10m程度であり、高さの精度はさらに低い。そこで、3DDBのデータ登録UI/APIでは、(A)背景に置かれた国土地理院の電子国土基本図とDigital Elevation Model (B) (測量専門家によって提供されたより高精度の)基準点群、という2とおりのベースマップを提供し、ユーザーが手動で適切な位置情報を付与できるようにしている(図1)。

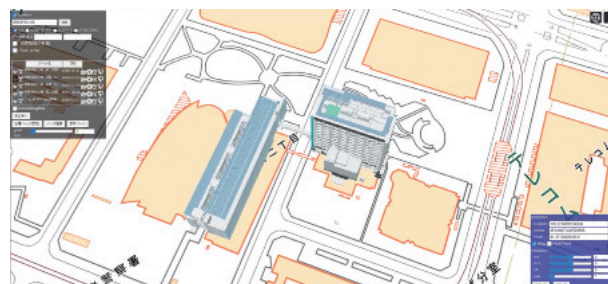


図1 BIMをTDV上の地理院地図に合わせて配置

(A)は日本全国で利用できるが、位置精度は(1/2500の地図が利用可能な地域であっても)数メートル程度である。一方(B)はRTK-GNSSで標定されているため、数cm程度の精度を持つと想定されるが、利用できる領域が、現状ではかなり限定されてしまう。しかしながら、静岡県では「VIRTUAL 静岡」<sup>12)</sup>プロジェクトで取得された高精度点群を県全域で(B)に用いることができる。また2023年度前半には、東京都も同様の取り組みを完了することを予定している<sup>13)</sup>。こうした自治体単位のデジタルツイン基盤構築が、スーパーシティやデジタル田園都市構想の進展に伴い加速していけば、(B)の手法ができる領域は拡大していくことが期待できる。

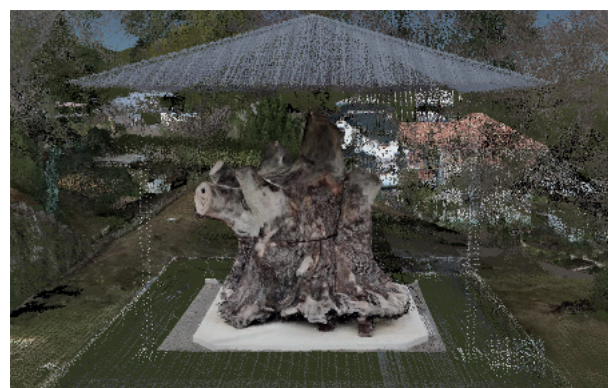


図2 高精度点群上へ配置された樹木モデル

屋内や地下で測定した3次元モデルについては、(1)まず(A)(B)いずれかの手法で建物のような地上構造物あるいは地下街や駅といった地下の構造物モデル(～通常BIMなどから作成されるソリッドモデル)を、地図上の正確な位置に置く(図1)(2)その後、スマートフォンなどで取得した屋内／

地下の詳細なモデルを、その構造物モデル内に配置する、というふたつの段階を踏むことで絶対位置を付与することができる(図3)。このようにして、地球上に存在するあらゆるオブジェクトを、サイバー空間に「転写」することが可能となる。

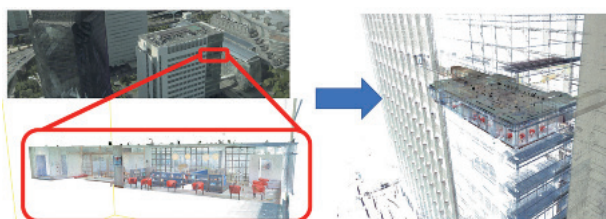


図3 屋内三次元データへの絶対位置座標付与

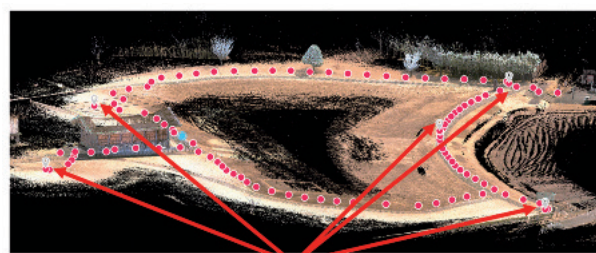
なお専門家が測定した高精度点群は、EPSG コードを指定して登録すれば、それだけで適切な位置に配置される。しかし「高さ」楕円体高ではなく「標高」で与えられている場合には、ジオイドモデルの違いが誤差となる可能性がある。

### (6) 位置情報付与機能の高度化

前項で述べたように、現状ではGPSで取得した大雑把な初期位置から、手で基準データに合わせこむことでより正確な位置を決定できる。しかし近い将来に基準となる高精度点群が全国的に整備されるようになれば、この位置合わせ作業の自動化が強く望まれるだろう。初期位置精度をGPSで10m程度まで抑え込めるのであれば、対象となるデータを点群に変換した上で、ICPやNDTといったアルゴリズムを適用することで、自動位置合わせを行うことができる。現在、この自動位置合わせAPIを実装中であり、2022年度中に試験運用を開始する予定である。

では、位置合わせの基準となる点群がまだ整備されていない場所ではどうしたらよいだろうか？最近では、Ichimill<sup>14)</sup>のようなVRS方式のRTK-GNSSや準天頂衛星のCLAS対応受信機を用いて、cm精度での測位が(測定の専門家でなくても)容易にできるようになりつつある。3次元データが完全なローカルXYZ座標しか持っておらず、かつ基準となる

高精度背景点群がない場合であっても、屋外の空がひらけた場所であれば上述のような衛星測位によって[ローカルXYZ, 対応する緯度経度標高]のペアで記述される地上基準点を準備することができる。この地上基準点を最低3点用意してAPIに渡せば、ヘルマート変換によってデータ全体に絶対位置を付与する機能を現在実装中である。この機能も、点群自動マッチング機能と同様に2022年度中に試験運用開始を予定している。



これらの地点で緯度経度標高測定

図4 衛星測位による地上基準点の設定事例

## 3. 文化財データへの適用事例

### (1) オープンデータのとりこみ

デジタルツイン技術のデモンストレーションとして公開されているTDV<sup>2)</sup>には、オープンな文化財データが掲載されている。「VIRTUAL 静岡」<sup>12)</sup>の掛川城、大阪市立大学(現:大阪公立大学)の岸和田城<sup>15)</sup>については、城の内部も含む点群データが登録されており、周囲の地形との関係や内部構造をみとることができる(図5、6)。

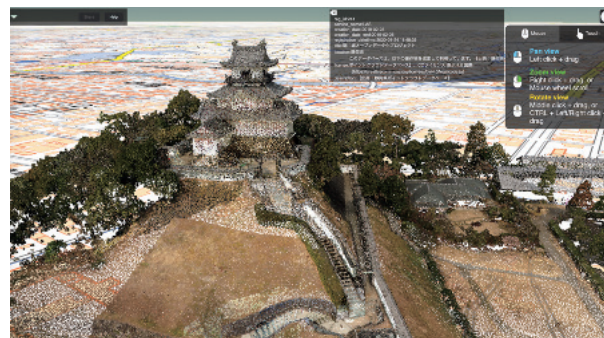


図5 TDVで表示されている掛川城の外観



図6 TDV で表示されている岸和田城内部の展示室

富田林市は、重要文化財「旧杉山家住宅」の内部を Matterport 社の赤外線深度センサ搭載カメラ（PRO2）で計測し、同社のヴァーチャルツアーサービス（3D Showcase）を通じて公開している<sup>16)</sup>。Web ブラウザ上で利用できるこのヴァーチャルツアーサービスでは、360度パノラマ画像/平面図/3D Model を閲覧することができる。富田林市は、この計測によって取得されたオリジナルデータを、G 空間情報センターあるいは商用の3次元データプラットフォーム Sketchfab からクリエイティブコモンズの「表示/非商用」ライセンス（CC BY NC）<sup>17)</sup> で公開している。そこで3DDBでは、このオープンな3次元データを2次利用する形で登録し、さらに富田林市から提供いただいた周辺道路のMMS点群データと合わせて閲覧できるようにした。その結果、図7に示されるように Matterport 単体のデータでは把握が難しい周辺環境との関係を効果的に可視化することができた。

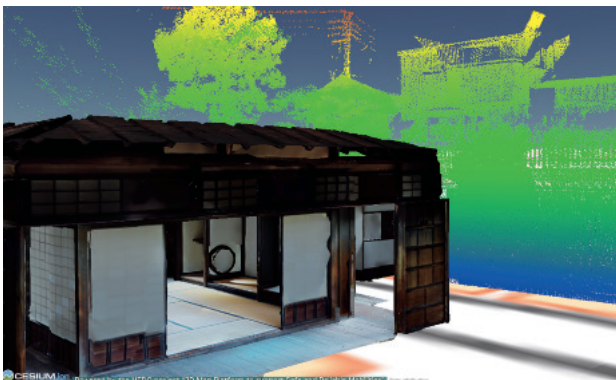


図7 TDV で表示されている旧杉山家住宅

富田林市は、その後、国重要文化財の仁王門を持つ龍泉寺についても同様に、3次元データをオープンデータとして公開している。この龍泉寺のデータも、G 空間情報センターから公開されているものを2次利用する形で3DDBに登録した（図8）。旧杉山家住宅は屋内が対象であったのに対して、龍泉寺では屋外が主な対象であるため、測定にはライカ社のBLK360 で利用されている。位置情報を付与することで、この寺院が置かれている地理的な背景を、わかりやすく表示できている。

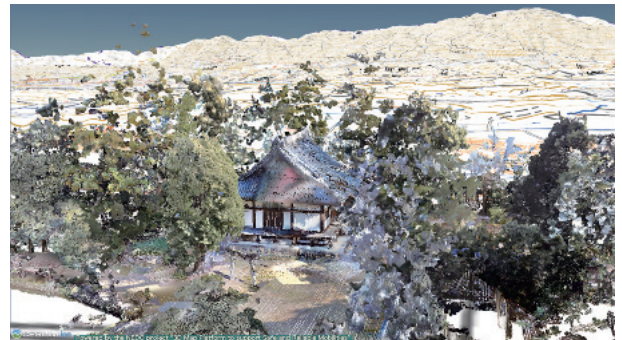


図8 TDV 上で表示されている龍泉寺点群データ

2022年10月には、福井県越前市が市役所や武生公会堂記念館、市街地の一部の三次元データを市のページからオープンデータライセンスで公開開始した<sup>18)</sup>。これらのデータについても富田林市のデータと同様に、3DDBでの2次公開を準備中である。

## (2) 個別の自治体との連携

前項で紹介した静岡県や富田林市といった先進的な自治体では、文化財の三次元データを独自に取得し、G 空間情報センターや Sketchfab といった既存のプラットフォームを活用して公開している。こうした自治体では、行政データ全般をクリエイティブコモンズライセンスや政府標準利用規約<sup>19)</sup>などに準拠する形で、オープンデータとして公開していることが多い。このため、出典を明記さえすれば文化財3次元データを3DDBへ登録し、TDV上で誰もが簡単に見られるようにすることができる。

一方で産総研は、個別の自治体と共同で新たな文



文化財三次元データを取得し 3DDB から直接発信する試みもすすめている。具体的には、福井県鯖江市および茨城県大洗町との間に共同研究契約を締結し、それぞれの文化財管理部門の助言に基づいて、古墳／出土遺物／歴史的建造物といった様々な文化財の3次元データ測定を行っている。

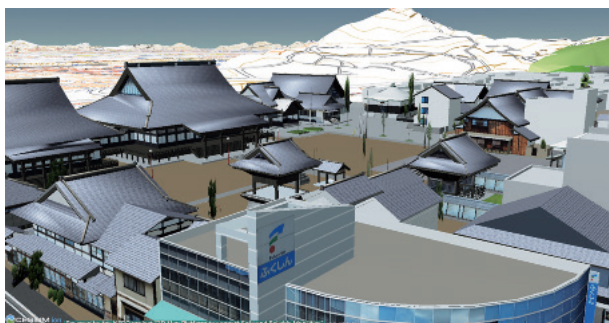


図9 TDV 上の鯖江市街3次元モデル

自治体側は主に、(i) 3次元測定を行う遺物の選定 (ii) 屋外での3次元測定に関わる周辺住民との調整 (iii) 公開の前提となるデータポリシーの策定などを担当する。鯖江市では、すでに市街地の三次元データを公開しており(図9)、2022年度中に新規取得した文化財データについても公開できるよう準備をすすめている。

図10では、2022年の夏に大洗町「幕末と明治の博物館」で開催された第5回埋蔵文化財企画展(OARAI KOFUN EXPO '22)の会場を Matterport 3D Showcase で公開している事例が示されている。公式の解説ボードだけでなく、会期中に追加されたポップなども、画面上のピンをクリックすることで表示されるようになっており、会場までの物理的な距離やコロナの問題で実展示を観覧できなかった人も、バーチャルに雰囲気味わえるようになっている。

この企画展に先立って、展示される代表的な土器／埴輪の3次元測定を行い、Sketchfab 上でアクセスできるようにした(図11)。会場の3D Showcase から、この土器／埴輪の3次元データを表示できるようになっているため、現実世界では不可能なアングル／距離から展示品を鑑賞することが可能となっている。

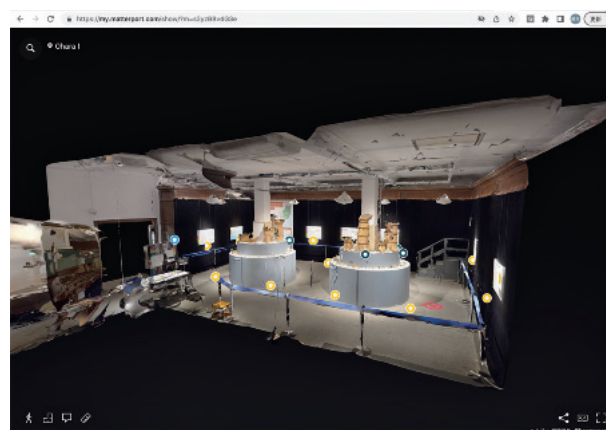


図10 OARAI KOFUN EXPO '22 のバーチャル会場

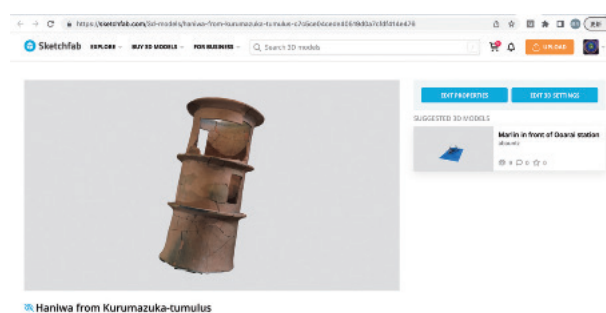


図11 Sketchfab 上の埴輪3次元モデル

図11の埴輪のような磯浜古墳群から出土したいくつもの遺物については、その正確な出土状況がオルソ画像などで記録されている。つまり、当時の画像を現在のフォトグラメトリー技術で再処理することで、発掘当時の状況を3次元データとして再構成できる可能性がある。3DDBには、こうした過去の発掘現場や、そこから出土した遺物を3DDBに登録することも可能である。登録の際、3次元データに正確な絶対位置情報を紐づけておけば、観光客などが古墳群を訪問した際。(現在は地下に埋め戻されている)発掘現場や、古墳が築造された当初に埴輪が樹立されていた様子をARを用いて再現表示できる。発掘が行われていた当時と現在の状況の違いを可視化するため、2022年度中に磯浜古墳群全体の3次元測定の準備をすすめている。

このようにデジタルツイン技術を文化財データに適用することで、時間と空間の壁を超えて現実世界の広がりを体感する場を構築することが可能となる。

## 4. 文化財総覧 WebGIS との連携

3章で示したように、3DDB には文化財データが集積しつつあるが、産総研が個別の自治体・大学・博物館などと連携してデータを収集したり、オープンになっている文化財データを独自に登録するという現在の手法には限界がある。一方、奈良文化財研究所では文化財の位置を示す地理情報を全国から集積し、文化財総覧 WebGIS から公開している<sup>20)</sup>。そこで文化財総覧 WebGIS との連携により、3DDB で日本全国の文化財データを配信できるような機能追加を行った<sup>21)</sup>。

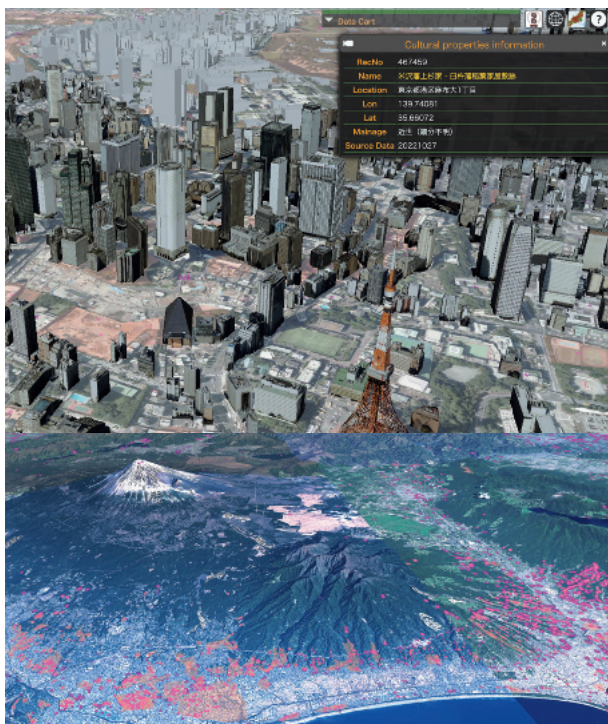


図 12 TDV 上に表示された文化財の存在位置／範囲

具体的には、文化財総覧 WebGIS に収録されている 60 万件以上のポイントおよびポリゴンデータを GeoJSON 形式で提供してもらい、それを OGC 国際標準である WMS (Web Mapping Service) で配信できる形式に変換した。3DDB の標準 Viewer である TDV では、WMS で配信されたマップを、ボタン一つで背景図として追加することができる。このため、現在の地表の状態と地下に存在する埋蔵文化財

の関係や、遺跡分布と地形の相関などを簡単に可視化できるようになった (図 13)。表示されているポイントやポリゴンは、対応する文化財総覧 WebGIS データにリンクされているため、遺跡の発掘報告書などへも容易にたどりつける。

埋蔵文化財については、現在の 2 次元ポリゴンに深さ情報を付加することで 3 次元データに拡張することができる。国土交通省が主導する日本全国の 3D 都市モデルの整備・オープンデータ化プロジェクトプラトールでは、こうした地下の 3 次元データについても CityGML という国際標準形式の採用を推進している<sup>22)</sup>。2-(2) で述べたとおり現在の 3DDB では OBJ/FBX をそれぞれメッシュ／ソリッドのベースフォーマットとしているが、まもなく CityGML を新たなベースフォーマットして追加する予定である。その後は、埋蔵文化財データを 3DDB に登録し、地上のデータとまったく同じように検索／表示できるようになる。また 3DDB に登録されている地下鉄の駅や埋設されている電気・ガス・水道といった地下のインフラとの相対位置関係を把握できるようになれば、都市の開発計画立案などにも有効活用できると期待される。

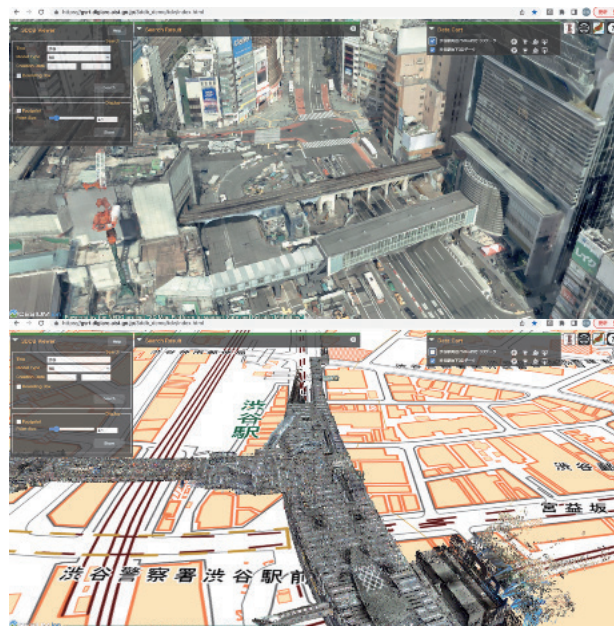


図 13 渋谷駅周辺の地上および地下鉄 3 次元データ

## 5. 今後の展望と課題

すでに開発に着手し、2022年度中に公開予定の機能については各章で述べてきたため、ここでは残されている課題と長期にわたる開発計画についてまとめる。

2章でも述べたように、3DDB システムの本体はバックエンドのデータベースと大規模計算のためのCPU/GPU サーバー群、およびそれらにアクセスするためのAPIであり、TDV はユーザーが利用できるポータルの一例を提供するものに過ぎない。TDV と同じCesium ベースの Viewer としては、PLATEAU VIEW や東京都デジタルツイン 3D ビューア があり、どちらもソースコードは Github 上で公開されている<sup>23, 24)</sup>。またCesium.js ではなく Three.js ベースのオープンな3次元 Viewer エンジンとしては iTowns があり、こちらの開発も活発にすすめられている<sup>25)</sup>。まずは、TDV 以外のこうした外部 Viewer から3DDB の機能を利用してもらうため、データ検索・表示 API の仕様およびアクセス URL を公開する予定である。認証認可が必要なデータ登録 API を公開するには技術面以外での様々な調整が必要なため、その次のステップとなる。今後の産総研でのデジタルツイン開発は、ABCI の大規模な計算リソースや AI 解析技術を活用したバックエンドの整備に注力していくこととなる。

近年、Matterport Showcase によるバーチャル展示は、Covid-19 の影響で訪問者が激減した多くの博物館で、対策のひとつとして利用されるようになった。また遺物の3次元データのバーチャル展示については、多くの自治体がSketchfabを利用している。しかし、こうした民間商用プラットフォーム上の3次元データは、現実空間のどこに存在するのか（あるいはかつて存在していたのか）という情報が欠けていることが多い。3章で富田林市や大洗町の事例を通じて紹介したように、デジタルツインプラットフォームである3DDB はフィジカルとバーチャルをリンクすることで、博物館の展示されている遺物がかつてどこにあったのか、あるいは写真にうつつ

ている遺構が現実空間のどこにあるのかを直感的に示すことができる。この特徴をさらに進化させるために、Matterport Showcase で閲覧できるパノラマ画像群と、3DDB 上の3次元モデルを直接リンクさせ視点を共有させるための API を開発中である。このリンクが実現すれば、コロナ禍になってから数多くの博物館で導入された Matterport showcase によるバーチャル展示とその展示品に、3DDB からアクセスする道が拓かれることとなる。同様に Sketchfab に掲載されている様々な文化3次元データについても、連携の手法を検討中である。

2022年10月現在、3DDB の非公開内部版には約2000件、オープンデータを収録した公開版には約200件のデータが登録されている。そのうちの文化財関連のデータは20件弱にとどまるが、4章に記述した奈良文化財研究所との連携により、その数はさらに増えていくことが期待される。また海外の遺跡などについても、オープンライセンスで公開されているものは積極的に登録していく予定である。

### 【謝辞】

文化財データとの連携についてご協力いただいている野口淳様（金沢大学古代文明・文化資源学研究所）・高田祐一様（奈良文化財研究所）・仲林篤史様（東大阪市）・林正樹様（富田林市教育委員会）・蓼沼香未由様（大洗町教育委員会）・深川義之様／藤田彩様／森田真史様（鯖江市文化課）そして3DDB をともに開発してくれている産総研地理情報サービス研究チームのメンバーに感謝いたします。本成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託業務（JPNP18010）の結果得られたものです。

### 【補註および参考文献】

- 1) [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
- 2) [https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/3ddb\\_demo/tdv/index.html](https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/3ddb_demo/tdv/index.html)
- 3) [https://abci.ai/ja/about\\_abci/](https://abci.ai/ja/about_abci/)

- 4) <https://epsg.io/about>
- 5) 中村良介、杉本隆、織田篤嗣、堤千明、神山徹 2022  
「デジタルツインプラットフォームにおける移動体の  
統合管理」 電子情報通信学会ソサエティ大会
- 6) <https://www.mobilitydb.com/>
- 7) <https://www.ogc.org/standards/3DTiles>
- 8) [https://testbed.nict.go.jp/bunkakai/pdf/da-v\\_tf-11-02.pdf](https://testbed.nict.go.jp/bunkakai/pdf/da-v_tf-11-02.pdf)
- 9) [https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/c-16\\_200318.pdf](https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/c-16_200318.pdf)
- 10) <https://stacspec.org/en>
- 11) <https://www.mlit.go.jp/tec/content/001389577.pdf>
- 12) [https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/docs/kentoukai02/dt\\_kentou\\_02\\_04.pdf](https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/docs/kentoukai02/dt_kentou_02_04.pdf)
- 13) [https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/docs/kentoukai06/dt\\_kentou\\_06\\_03.pdf](https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/docs/kentoukai06/dt_kentou_06_03.pdf)
- 14) <https://www.softbank.jp/biz/services/analytics/ichimill/>
- 15) <https://www.osaka-cu.ac.jp/ja/news/2021/220325>
- 16) <https://my.matterport.com/show/?m=ghqVQinkKFc>
- 17) <https://creativecommons.jp/licenses/>
- 18) <https://www.city.echizen.lg.jp/office/010/021/open-data-echizen.html>
- 19) [https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/opendata\\_nijiriyou\\_betten1.pdf](https://cio.go.jp/sites/default/files/uploads/documents/opendata_nijiriyou_betten1.pdf)
- 20) 高田佑一 2022 「文化財総覧 WebGIS：データと機能」  
奈良文化財研究所研究報告、第33冊、pp.101-104
- 21) [https://www.aist.go.jp/aist\\_j/press\\_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html](https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2022/pr20221018/pr20221018.html)
- 22) [https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau\\_doc\\_0002\\_ver01.pdf](https://www.mlit.go.jp/plateau/file/libraries/doc/plateau_doc_0002_ver01.pdf)
- 23) <https://github.com/Project-PLATEAU/PLATEAU-VIEW>
- 24) <https://github.com/tokyo-digitaltwin>
- 25) 柳下 大、嘉山 陽一 2020 「3次元点群データの3D Tiles  
化と Web 配信のパフォーマンス評価」 第29回 地理情報システム学会 学術研究発表大会

# 東京都デジタルツイン実現プロジェクトと文化財データ

清水直哉（東京都デジタルサービス局（執筆当時））

The Tokyo Digital Twin Project and Cultural Heritage Data  
Shimizu Naoya (Director for Digital Shift Promotion, Tokyo Metropolitan government)

- ・ デジタルツイン / Digital twin ・ デジタルアーカイブ / Digital archives
- ・ オープンデータ / Open data ・ 点群データ / Point cloud data
- ・ 3D 都市モデル / 3D city models

## 1. 東京都デジタルツイン実現プロジェクトとは

### (1) プロジェクトの概要

東京都は都政のクオリティ・オブ・サービス、ひいては都民のクオリティ・オブ・ライフ向上のため、さまざまな先端技術を積極的に導入している。本稿では、その一つの取り組みとして全庁横断的に進めている「東京都デジタルツイン実現プロジェクト」<sup>1)</sup>の取り組み状況と、文化財データとの連携を含む、今後の計画を紹介する。

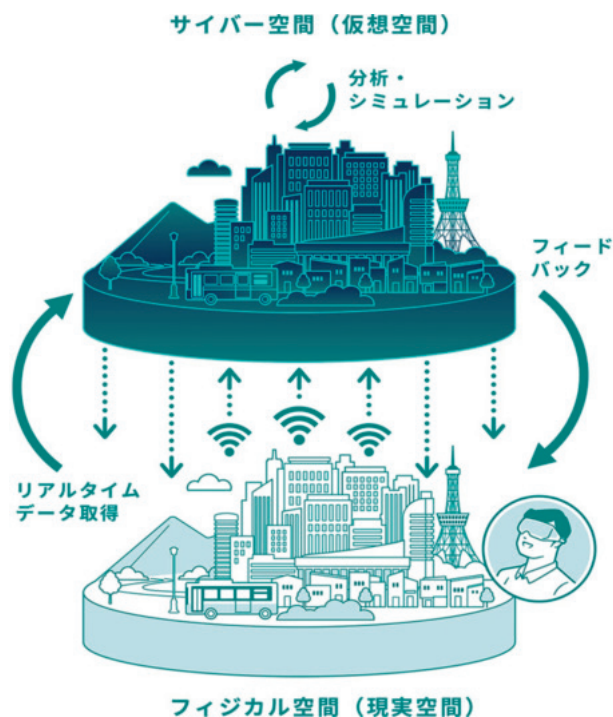


図1：デジタルツインのイメージ

デジタルツインとは、図1のイメージの様に建物や道路などのインフラ・経済活動・人の流れなどさまざまなフィジカル空間（現実空間）の要素を、サイバー空間（コンピューターやコンピューターネットワーク上の仮想空間）上に「双子（ツイン）」のように再現したものである。現実と連動したリアルタイム性と3D空間を活かした高度な分析やシミュレーションを現実にフィードバックすることで、より良き未来を導いていく「ツール」として社会実装を目指している。

### (2) 東京都がデジタルツインに取り組む意義

学術系有識者を中心とした「東京都における『都市のデジタルツイン』社会実装に向けた検討会」において、4回に渡り東京都が取り組む意義について議論されてきた。

結論として「極めて多岐に渡る課題が集積している東京においては、社会基盤としてデジタルツインに中長期的に取り組むべき」との提言がなされた。中でも防災分野においては、重要度から勘案して優先的に対応する方針で進めている。教育・文化分野での活用についての提言もあり、次年度以降、取り組みたいテーマの1つである。

### (3) デジタルツインのゴールイメージと現在地

東京都デジタルツイン実現プロジェクトでは、2030年までのデジタルツイン実現をマイルストーンとして設定している。到達目標としては、図2のとおり「すべての分野においてリアルタイムデータを用いて政

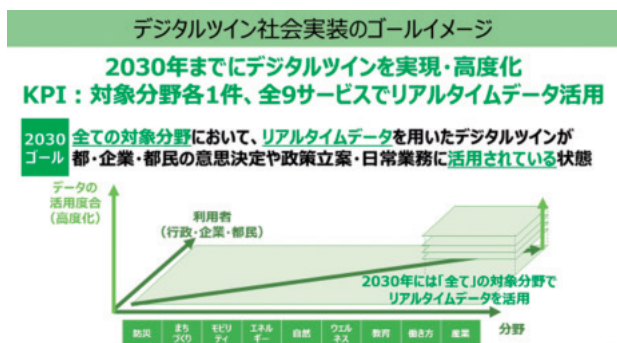


図2：デジタルツインのゴール設定

策立案や意思決定に活用されている」状態を目指している。社会実装への道筋を示した設計図がロードマップであり、デジタルツインの構成要素やユースケースとともに、都庁横断で議論を進めている。

社会実装に向けたステップのうち、2022年度までを基盤構築フェーズとしている（図3）。運用および利用拡大には都庁内各局との協業が不可欠であり、ユースケース創出に向け日々議論を重ねている。河川や港湾などを管理するハード（インフラ）系部門とは具体的な連携に向けた議論が深まっているが、教育・文化をはじめとしたソフト部門との連携はこれから強化していく予定である。

## 2. デジタルツインに関する東京都の取組み、具体的な活用例の紹介

### (1) 2022年度の東京都の取組概要

デジタルツインの社会実装に向け、デジタルツイン庁内連携基盤の構築・既存システムとの連携検討を中心に取り組んでいる。加えて、最新技術を活用したユースケース創出や昨年来実施している有識者

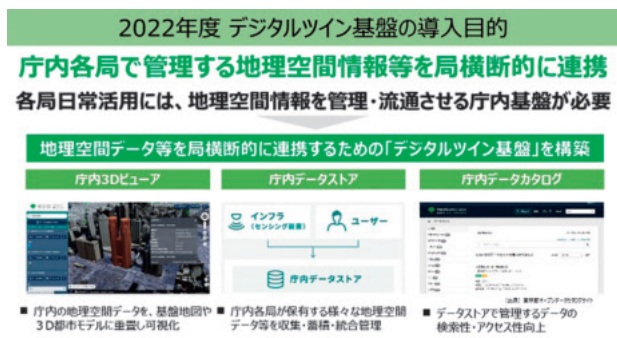


図4：デジタルツイン基盤構築の目的



図3：デジタルツインの実現フェーズ

会議も継続開催し、外部意見を積極的に取り入れている。事項より具体的な内容について説明していく。

### (2) デジタルツイン基盤の構築

2021年に東京都デジタルツイン3Dビューア<sup>2)</sup>を一般公開したが、扱うデータはオープンデータが中心となっている。しかし、都庁内の日常業務で利用するデータは公開できないものも含まれるため、庁内ネットワーク内のクローズな環境が求められている。今年度は庁内でデータを利活用するための基盤（デジタルツイン基盤）の構築を進めている。図4のようにデータストアやデータカタログなどの機能を有した、庁内各局が保有するデータを横断して「貯める・探す・映す」ことができる環境を構築する。年度内の試行開始に向け、基盤構築と並行して業務フローの明確化や手順書・マニュアルの整備にも着手し、具体的に協議を進めている。

デジタルツイン基盤と周辺組織との関係性をまとめたものが図5である。データ連携の結節点としての役割であり、既存システムや外部組織と共存共栄を目指している。

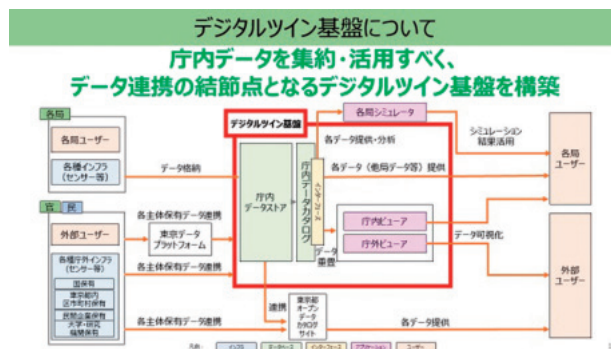


図5：デジタルツイン基盤概要

### (3) 具体的な取組

デジタルツイン活用において、最も大きな用途である「可視化」からまず取り組みをはじめた。組織毎に分散していたさまざまな地理空間関連データを一つのビューアで見える化した取り組みは実は都庁初である。図6のように、3D都市モデルに加え、3D点群データや都営バスのリアルタイム位置情報、様々な2Dデータや動画などを重ねる事ができる。

庁内の既存システムとのシステム間連携に向けたインターフェースの検討も進めている。昨年度、建設局の街路樹台帳とAPI連携により、3Dビューアで台帳データの一部を公開した(図7)。街路樹台帳は従来の紙の台帳からデータベース化を進めていたこと、さらにWeb APIが用意されていたため、容易に連携が可能であった。

都庁内にはまだシステム化されていない紙の台帳やデータベース化されていない情報も数多く残るが、データを有効に活用するためには今後はデジタルツイン基盤を含む他のシステムとのデータ連携を見据えたデータベース化が進むことが望ましい。

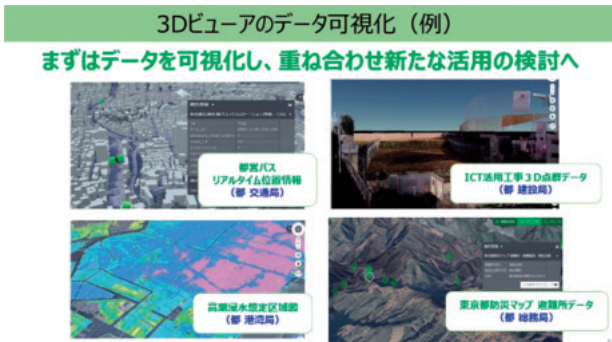


図6：組織を跨いだデータ重畳例

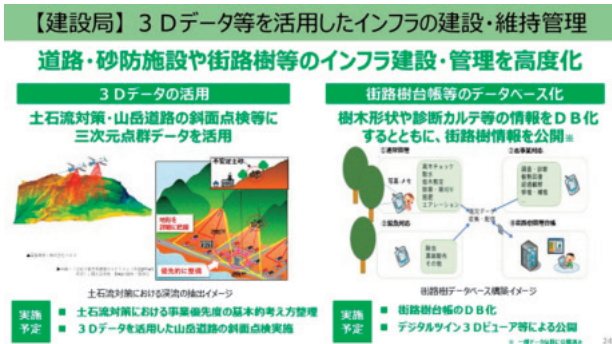


図7：街路樹台帳データベースとの連携

### (4) 東京都全域の点群データ

関連事業として、都市整備局と連携し、航空レーザー等による東京都全域の点群データ取得・整備事業も展開している(図8、9)。都庁内各局の業務での活用を想定しているが、点群データや地形データ(DEM等)について、可能な限りオープンデータとして公開することを検討している。本稿をお読みいただいている文化財関連者の皆様にも、ご活用いただけると幸いである。

### (5) 産学官連携、都民参加型イベント等

東京都が保有しているデータだけでは、東京都のデジタルツインを構築するには不十分である。国や区市町村、企業・スタートアップ、エリアマネジメント団体やアカデミアなど多様な組織との連携は不可欠あり、連携に向けた検討を進めている。

図11は東京藝大が東京都と連携して3Dスキャンした「デジタル上野の杜」プロジェクトで取得した上野公園の点群データ、図12は「デジタルツイン渋谷プロジェクト」(一般社団法人渋谷未来デザイン他)で取得した玉川上水旧水路緑道の点群データを



図8：点群データ取得・整備事業

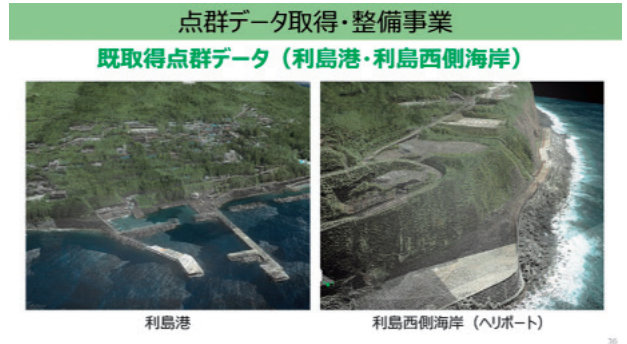


図9：実際の取得データ

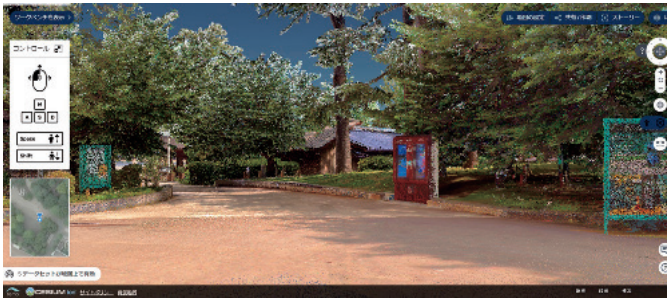


図 10：デジタル上野の杜



図 11：デジタルツイン渋谷プロジェクト

デジタルツイン 3D ビューアでも公開したものである。このように各組織で整備されたデータの重量やさらなる連携に向けた要件や課題を今年度内に整理する。

また、2022年8月に、380名以上の方にご応募いただいたオンラインイベント「デジタルツイン楽屋トーク」(図12)において、各分野でデジタルツインに先駆的に取り組む産学官関係者に登壇いただき、金沢大学古代文明・文化資源学研究所 野口 淳氏には文化財デジタルツインに関する発表を行っていただいた。パネルディスカッションでも、遺跡等のデジタルアーカイブの話題から、自宅や学校の校舎など、よりパーソナルな、失われていく日常のデジタルアーカイブについても議論がなされた。未来に向けて、過去、そして「今」を3Dデジタルデータで残していくことがデジタルツイン実現に向けて必要になるという認識を改めて強める機会となったイベントであった。詳細はイベントレポート<sup>3)</sup>を公開しているので参照されたい。

加えて、2021年度の取組となるが、都民参加型によるスマートフォン等モバイル端末で3Dスキャン

データを取得の試行し、その有用性を確認した(図13)。今後、文化財のデジタルアーカイブを検討するにあたって、有力な手法になりうると認識している。2022年度も都民参加型のデジタルアーカイブイベントを検討しているが、取得テーマとして文化財の要望もいただいている。2023年度も引き続き、都民参加型の3Dデータ取得の社会実装に向けた取り組みを進めたいと考えている。

**上野恩賜公園 参加型実証**

**参加型実証により、多主体を巻き込んだ実践**

- 実証を実施し、以下の成果を得た。
  - 東京勢大と連携しての事業実施
  - 都民等一般の方がデジタルツインを意識し参加する場を創出
  - 未経験者による点群取得の実証（有識者による指導を基に、ノウハウをブラッシュアップ）





参加型実証風景

図 13：都民参加型 3D スキャン実証



図 12：デジタルツイン楽屋トーク

### 3. 過去、現在、未来の東京～ 文化財データとデジタルツインの今後に向けて

関連事業として、オープンデータの活用を希望する民間企業等からのニーズを都が直接聴取する機会として、「東京都オープンデータラウンドテーブル」<sup>4)</sup>を開催している。2022年8月に実施した第4回ラウンドテーブルにおいて、野口 敦氏から「東京都遺跡地図情報インターネット提供サービス」で公開している都内の史跡データのオープンデータ化についてご提案いただいた。この際のディスカッションでも「土地利用と災害履歴×ハザードマップ」な



ど遺跡・史跡データと他のデータとの掛け合わせによるデータ利活用の可能性について議論が盛り上がった。執筆時点では担当部門で該当データのオープンデータ化に向けた準備を進めているところであるが、オープンデータ公開後、デジタルツイン 3D ビューアでも都内の史跡データの可視化を予定している。

また、区市町村が保有する遺跡・史跡データの活用に向けてデジタルツイン 3D ビューアでのデータ可視化についてご相談をいただいております。今後、具体的な協議を進める予定である。

これまで述べてきた通り、デジタルツイン実現プロジェクトにおいて、文化財データの利活用はこれからという段階であるが、野口淳氏など文化財関係者の方々と意見交換を進める中、東京都のデジタルツインを作るにあたって、「現在」だけでなく「過去」に纏わるデータ、文化財データとの連携は重要

であると考えている。都庁内でも文化財データに関する部局と議論を進めていくが、デジタルツインを活用した「未来」の東京のためにも、ぜひ産学官の多様な組織が保有する文化財データとの連携について、ご相談いただけるとありがたい。

以上

#### 【註】

- 1) <https://info.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/>
- 2) <https://3dview.tokyo-digitaltwin.metro.tokyo.lg.jp/>
- 3) [https://speakerdeck.com/data\\_rikatsuyou/dezitarutuinle-wu-toku-ibentorepoto](https://speakerdeck.com/data_rikatsuyou/dezitarutuinle-wu-toku-ibentorepoto)
- 4) <https://portal.data.metro.tokyo.lg.jp/report/round-table/>

## 日本考古学協会セッションアフタートーク 「考古学・埋蔵文化財情報のオープン化のなぜ? 誰が? どうやって?」

今井邦彦 (朝日新聞社)・高田祐一 (奈良文化財研究所)・中尾智行 (文化庁)・  
中村耕作 (國學院大學栃木短期大学 (当時))・野口淳 (奈良文化財研究所 (当時))・  
樋上昇 (愛知県埋蔵文化財センター)・堀木真美子 (愛知県埋蔵文化財センター)・  
三好清超 (飛騨市教育委員会)・

After-Session Discussion of the Japanese Archaeological Association:  
The Who, How, and Why of Open Archeological Data

Higami Noboru (Aichi Prefectural Center for Archeological Operations)  
Horiki Mamiko (Aichi Prefectural Center for Archeological Operations)  
Imai Kunihiko (The Asahi Shimbun Company)  
Miyoshi Seicho (Hida City Board of Education)  
Nakamura Kousaku (Kokugakuin Tochigi junior collage)  
Nakao Tomoyuki (Agency for Cultural Affairs, Government of Japan)  
Noguchi Atsushi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)  
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・オープン化/Openness・SNS/Social media・博物館/Museums  
・デジタルリテラシー/Digital literacy

### 2021年6月7日 Zoomにてオンライン開催



**野口** 本日は2021年5月23日に専修大学のオンラインで開催された日本考古学協会のセッションの「オープンサイエンス時代の考古学・埋蔵文化財情報」のアフタートークを行ないました。当日は討論の時間が20分しかなく十分議論できなかつたので、あらためて参加者一同で対談して議論を深めることを目的とします。内容は文字起こしの上、公表するこ

とになっていますので、よろしくお願いします。

また当日コメントいただいた中尾さんに、われわれ発表者では不足していた重要な論点をつけ加えていただいたのでお招きしています。当日参加・視聴いただいていた朝日新聞の今井さんが、Twitter(ツイッター)等で反応を示していただいていたので、樋上さん経由でお願いしたところ、快くご参加の了承をいただきました。

簡単に最初の論点と共有すべき事項だけ、整理しておきたいと思います。(以下、投影資料を補足)

#### 全体論点

- なぜオープン化が必要と考えるのか?  
各個人の考え、所属組織や担当業務との関係
- オープン化は誰のためか?  
受益者の想定と具体的な便益の例示
- ウィズコロナ、アフターコロナとの関連
- 市民参加、シチズンサイエンス、シビックテック

などへの視点

- デジタル情報、インターネット利用の経験値・リテラシーの世代差  
※共有しておくべき立ち位置：前向きにソリューションを見つけるための議論を
- 現状の問題点を列挙するだけ、「〇〇だから難しい」で終わらせる発言はNG
- 論点、対象、なぜ議論するのかという目的、何のため・またはどのようになればよいという目標を明確にすることを意識する
- 樋上・堀木、中村、三好報告に対してどのように実践に至ったのか、途中にあった課題と解決方法を整理報告してもらう

**野口** はじめになぜオープン化が必要と考えるのかについて、それぞれ個人の考えと、可能な方は所属組織や担当業務との関係から整理してお話をいただきます。次に、オープン化は誰のためなのか、その具体的な受益者の想定、あるいはどのような便益が得られるのかについて、可能ならばお話ししてください。協会のときにはそこまで踏み込んだお話ができませんでしたが、新型コロナウイルス感染症の影響をまだ受け続けている昨年度・今年度における状況とそれ以後のウィズコロナ・アフターコロナとの関連についても議論したいと思います。これは中尾さんのほうからパブリックアーケオロジー等の観点でつけ加えていただいたものですが、市民参加、シチズンサイエンス・シビックテックなどとも呼ばれるものとの関連について、もし追加があれば。論点の5つめは、個人でつけ加えていただくよりも、後ほどクロストークの形で意見交換しながら考えていったほうがよいと思います。

また今回、実はいわゆる若者、ミレニウム世代・Z世代と呼ばれる人たちがここに全くいないので、想像で話をするしかないですが、デジタル情報やインターネット利用の経験値によるリテラシーの世代差が今日話しているようなこととどう関係してくるのかも、少し話をしていきたいと思っています。

そのときに、まず前向きに解決策を見つけるための議論をしましょうという前提でお願いいたします。つまり今、こういう問題点に直面しています、こういう問題があるからできない、という話を今日は特にする必要はなくて、その先の話全員でしていこうと思います。また、なぜこれを今取り上げるのかという目的、それは何のため誰のためなのか、どうすればよいと思っているのか、つまり具体的にこうしたいという目標を明確にすることを意識してお話しただけのようにお願いいたします。樋上さん、堀木さん、中村さん、三好さんはもう具体的な実践をされている中で、現時点までに到達している実践にどのように至ったのか、途中にあった課題や解決方法についても可能な範囲で整理報告していただければと思います。進め方ですけれども、今日この人数でクロストークなのでマイクは常時オンにしておいて、適宜発言していただこうと思います。

それでは、冒頭に今井さんからコメントあるいは具体的な質問で口火を切っていただけますでしょうか。  
**今井** 朝日新聞西部本社の福岡報道センターにおります今井と申します。福岡は3年目ですが、大阪本社では2003年ごろから文化財担当として、関西を中心に歴史・考古学の取材を長くしております。朝日新聞では7、8年ほど前から、Twitterを積極的に使って記者からの情報発信をしていこうという話になり、私も始めました。最初は社命で半ば仕方なく、という感じでやっていましたが、始めてみるとけっこう反応があって、だんだんと情報提供をするのが面白くなり、いつの間にかフォロワーも2万を超えていました。最近、ツイートに対して印象的な反応があったケースがふたつほどありましたので、ご紹介をさせていただこうと思います。

## 一般利用者の一次情報への関心

まずひとつめ。4月の末ぐらいに俳優の佐藤二朗さんがやってらっしゃるNHKの「歴史探偵」という番組で、飛鳥の八角墳がテーマになりました。今年の正月ごろに掘っていた中尾山古墳の話ですけ

ど、宮内庁が保管している金銅製四環壺が、中尾山古墳出土のもの、要するに文武天皇の骨蔵器だったんじゃないか、という説が紹介されました。しかし、今回の調査ではどうもサイズが違うようだ。あの石室の隙間から出すことはできないだろうと否定されたんです。そのとき、金銅壺の年代について、表面に彫られた鳳凰の絵のデザインから、遣唐使再開以後のものだろうという見解を紹介されていたので、あっこれ面白いなと思ってネットで調べてみました。すると奈文研のリポジトリに、CTを使ってこの鳳凰の絵についての報告が載っていたので、そのリンクも番組の後でツイートしました。番組が11時過ぎに終わるので、ツイートしたのも日付が変わった後ぐらいだったんですけども、それから翌日までの間に、リツイートが80件、「いいね」が300件くらいあったので、ちょっとびっくりしたんですね。

これまでも、読者の「一次情報」への関心を感じることはありました。だいたい、関西で文化財の報道発表があると、テレビでは午後5時や6時のローカルニュースで流れるので、新聞社もなんとかそれまでにネットにニュースをあげて、Twitterでリンクを貼ると、すごく反応がいいんです。さらにその

時までには自治体発表の報道資料がネットに上がっている場合は、そこにもリンクしておく、これにもかなりの反応がありました。一般のファンでもそういう一次情報への関心は高いんだな、と思っていたのですが、今回の番組についてつぶやいたケースでも、それを感じました。

## 博物館での写真撮影

それからもう一件。今取材している博物館での写真撮影に関しても、関心の高さに驚きました。九州国立博物館のホームページに、この4月から常設展示の文化交流展示室で写真撮影を解禁したという話題がごく小さく出ていたんです（九州国立博物館写真撮影について <https://www.kyuhaku.jp/news/news-210406.html>）。僕も最初は気がつかなくて、ゴールデンウィーク前になって「あっ、こんなことがホームページに載っているな」と思って、そのツイートを何気なくしたら、リツイート270件、「いいね」が440件という、思わぬ反応がありました。それで驚いて、今度は実際に博物館に行って写真も撮ってきて、それをもう一回あげたら、そちらにもリツイートが320、「いいね」が700と、最初の紹介ツ



<https://twitter.com/imaikuni/status/1387429584447021061>



<https://twitter.com/imaikuni/status/1393183681045360642>

イトよりもさらに大きな反応がありました。やっぱり、博物館に行ったら何が見られるか、どういふものを自分が撮って、おみやげとして持って帰れるか、などにも関心がすごく高いと思いました。

そうした一般利用者の関心に対して、博物館・研究機関に伝えていただくことが、今後すごく重要になってくるだろうということは、Twitter から見ていただけかもしれませんが、私が体験から思っているところです。

ただ、オープンソースになっている一次情報の中でも、報告書はすごく情報量が多いとも感じます。たぶん、歴史に関心を持っている方でも、その報告書のどこを読めば自分が知りたいことが書いてあるのかは、すぐにはわからないかもしれません。一般の人にとっては、むしろポイントだけを押さえた現地説明会資料などが公開されているほうがわかりやすいのかな、とも思います。

私は単身赴任中で、自宅はずっと奈良にあります。「全国遺跡報告総覧」は奈文研がとりまとめているんですが、全国的な関心が高い奈良県立橿考研と明日香村は、未だにPDFの形での報告書の公開はしていません。そういうと、なかなか情報を得にくいように思えるのですが、明日香村と橿考研のページでは、一般向けの現地説明会資料が過去20年分ぐらい公開されているんです。比較的アクセスしやすいし、内容もわかりやすいので、非常に役に立っているんじゃないかと。専門的な報告書以外の、そうした一般向けの情報についても、アクセスしやすいものがあるとよいかなどは感じています。

とりあえず私のコメントや感想は以上です。

## 知識レベルに合わせた誘導が必要か？

**野口** ありがとうございます。重要な論点がいくつかありまして、ひとつめは中尾山古墳関連のところでの、一般の人でも一次情報にアクセスしたい、報道等でもかみ砕かれたプレスリリースじゃなく、もっと踏み込んだ内容を知りたい人が多いんじゃないかということですね。ただ報告書だとちょっと専門的

すぎるので何を出すのかという話で、基礎データの公開というのと地続きということですかね、今井さんの印象としては。

**今井** そうですね、地続きですね。情報を求めてくる人の求める情報のレベルは違うと思うんですけど、たぶん入口は同じところから入ってくるとは思うので、それをうまくその人の関心や知識のレベルに合わせて誘導していけるような形になっていければいいんだろうとは思っています。

**野口** そもそもオープン化の前提としてできる限り広くオープンにした上で、利用者側が選択できるようにするというのがむしろ重要だなということで、当日もそういう話をしていたのに、なぜ一般普及の話と基礎データの公開の話に分けて考えましようかと提案をしてしまったのかというのを、反省しなおしたところです。ですので、報告書だけでなく現説資料やいろんな段階のものがあれば、それぞれで自分はこれがよいというのが選べるという、おそらくそういう考え方ですね。

**今井** はい。

**中尾** この手の話っているいろんな観点があって、もちろん基礎データや一次情報にアクセスしたい人もいらっしゃるんですけど、たぶん今井さんのツイートに反応した人を想像すると、いま研究が進んでいるライブ感のようなものに魅力を感じている人も多いのではないかと思います。

CT調査の成果が今まさにこういうふうに進んでいますって話の中で、実はこういう研究報告があってねっていう話になると、自分もその研究の一端に関われるような、参加している感覚があると思うんです。どちらかというと味付けのされていない基礎データに飢えているって話ではなくて、そのときそのときで生のデータに触れたい、裏側を見たい、いろんな価値付けがあってアクセスしているような気がしますね。

九博の件にしても、写真撮影が可能になった話は、そこに課題意識や関心があった方が今までいて、ようやく写真撮影可能になったんだってことで

“いいね”をつけたかもしれないし、そういう情報をいち早く手に入れたアーリーアダプターの気分を味わいたい人もいるかもしれない。いろんな価値観のもとでアクセスしているのではないか。ですので、単純に基礎データをオープンして一般の方に使えるようにしないとねという話だけではないのかなとちょっと思いました。

**野口** なるほど。私は逆で、むしろこちら側で斟酌して取捨選択する必要はないんじゃないかと。報告書を出しておけば、報告書を見てこれはちょっと難しいなと思った人は別を選べるという選択肢を用意しておくべきなのかなと受け取りました。そのあたり、また後で議論していきたいと思います。

次の九博の写真のところはすごく重要で、ワーキンググループを立ち上げてきちんと検討したということですがけれども、Twitter 上でも繰り返し何遍も同じことをループのように議論はされていますけど、多くの場合否定的な見解はこれの真逆というか、同じことから逆の結論を出していますね。

要は寄託資料や著作権を有する資料と一緒に配置されているので、どれが撮影可でどれが不可かが切り分けづらいから全部不可という言い方をしているらっしゃると思うんです。九博のこの取り組みは管理する側が便利ように全部不可にするのではなくて、きちんと問題点を検討されたうえで結論を出したという点で、ぐるぐる回り続けている SNS や関係者の間の議論に対して、一石を投じるどころか、かなり重たいものなのかなと思っています。樋上さんはこういう話を聞くといかがでしょうか。

## 海外動向の変化

**樋上** 実は全然関係のない分野の話で、僕はクラシック音楽好きでよくコンサートに行くんですが、コンサートホールで写真を撮るのがいいかどうかは、ずうっと問題になっています。で、ここで今井さんが海外の博物館は昔から割と OK だよということを書かれていて、それは僕も経験済みです。一方でクラシック音楽では昔、それこそ僕が 30 年近く

前にヨーロッパに行ったときはどこも撮影不可でした。ほんとに写真でも撮ろうものなら、すぐ係の人が飛んできてカメラを取り上げられるような感じだったのが、今はどんどんアップしてくれと、カーテンコールもどんどん動画でアップしてほしいって方向に変わっている。でも、未だに日本のクラシック音楽の世界では、そんなカーテンコールなんかとんでもない。開演前のホールの写真だけを撮っても係員が怒ってくるところがあるぐらい、ほんとにもうめちゃくちゃ遅れている。

僕らにしてみればこんなのすごい宣伝になるから、どんどん撮ってアップしてくれたほうが、クラシック音楽でいえばアーティストにとってはありがたいですよ。でもホール側がダメっていう問題があって、それとこの博物館の写真撮影の問題ってなんだか非常に似たような感じがすると思っています。

**野口** 今の樋上さんのお話からすると日本が特殊なんじゃなくて、かつては一緒だったけれども、日本だけ変わらない。

**樋上** 取り残されている感じがしますね。

**野口** なるほど。そういわれてみると確かに著作権の問題や、逆に考古資料はパブリックドメイン<sup>1)</sup> だって話も海外で昔からあったわけではないですよ。高田さん、これもパブリックドメインの考え方やフェアユース<sup>2)</sup> が普及してきたのは、ここ 2~30 年ぐらいって理解でいいですかね。

**高田** そうですね、海外でも FAIR 原則<sup>3)</sup> が出てきている背景には同じ問題があって、それを解決するために考え方を整理しているので、こういう問題は世界共通かなと思っています。

## 権利制限的な立場でいることの是非

**野口** 日本が変わらない理由のひとつとして、権利制限的な考え方をみんなが受容してしまうということがあるのかなと思います。例えば著作権法にも冒頭にその著作権の保護と同時に文化の振興に利するためと明確に書いてあるけども、そちら側を誰も重視しない問題があって、先ほどの九博の（撮影禁

止・制限資料が) 映り込んでしまったときにどうするかは、本来設置者側が議論して解決すべきものなのに、ほとんどの博物館はそれを利用者側に制限を課すことで解決しようとしているのが、日本の特色だと思います。これは私の個人的な受け止めですけど、規範意識の高い方が多くいらっしゃるのかな。博物館がこうだって言っているんだから守るべきだ。展示の撮影は原則や権利とかいう話ではない、また個人の権利ばかりを主張している人たちがいるみたいな受け止めが一定数いらっしゃるのかなという印象を抱いています。このあたり、今井さんは何か思うところはございますか。

**今井** ここではちょっと逆説的に書いたところがあって、要するに自分たちが税金を払っている博物館、美術館だから、写真を撮ってもいいじゃないか、という考え方を時々 Twitter でも見ますけど、この考え方だと税金を払ってない人は見ちゃいけないのか、外国の観光客はダメなのか、という話にもつながりかねません。納税者だからという理屈でわれわれはもっと博物館の資料を自由に使ったり見ることができるんだ、と主張することは、やっぱり筋が違うかなという気はしています。

なぜ一般の来館者が博物館で写真を撮ってもよいのか、その博物館の収蔵品を自由に見ることを要求できるのかというのは、これはどういう理屈で考えるべきでしょうか。

**樋上** 逆になんでダメなのかを、たぶん真正面で聞いても誰も答えられないし、まともな答えが返ってこないですね。

**野口** まさに今井さんの指摘されるとおり、税金等だからというところ認められた人だけになってしまって、その延長上に、入館料を払っている人は見る権利、写真を撮る権利があるけれども、SNSに投稿してしまうと入館料を払ってない人も見られる、だからダメだというふうにおっしゃる方もいらっしゃるのですが、これは税金払ってない人はダメと地続きである気はします。そのとき、何が根拠かというところ例えば私の考え方として、日本国内でいうと文化

財保護法において公共の財産であることを謳っているということ。さらに海外の、日本以外から来た人はどうなのかということ、ユネスコ憲章があって、それは世界の市民の共通の財産であることを謳っているので、そもそも自由に利用する権利は自然的に最初からあって特殊事例ごとに制限される場合があるという、そういう順番じゃないかと思っています。

**樋上** 今の野口さんの論理を逆に博物館側から（僕はそう思っていないですけど）言うと、博物館に足を運ばず映像で見てもらっても何の足しにもならない。要は館に足を運んで見てくれというために写真撮影禁止という論理も、逆に成り立ってしまうような気がしますよね。SNSで見るのはけしからん、ちゃんと足を運んで入館料を払う・払わないは別として、入館者としてカウントされて見てほしいという館の論理はもしかしたらあるかもしれない。

**野口** そのあたりはどうですかね。他のみなさんは。中村さんはどうですか。

## 勝手に発信されてはめんどくさいという発想

**中村** 入館者として来てもらわないと困るから撮影させない、という感覚は私にはあまりなくて、宣伝になるというよりめんどくさいんじゃないかなと思って。館に関わることが勝手に発信されると「館としてそれを把握しなきゃいけない／把握したい」、まあそういう発想ですね。許可する・しないはともかく、そこに気をつかわなきゃいけないという発想はあります。

**野口** だから写真撮影は禁止で投稿もしてほしくないということですか。

**中村** そうすると自分の仕事は減りますよね。

**野口** なるほど。それに対しては例えばここには参加されていないですが、北海道厚沢部町の石井淳平さんは明確に指摘<sup>4)</sup>をしていて、そのような制限を行う場合は制限が課せられる側も平等じゃないといけないので、こっそり黙ってやる、あるいはダメと知っているのにわざとやっている人がいたら、そういう人を取り締まるのは誰なのかが問題であると。

指示を聞いた人だけが制限を受けて、いうことを聞かない人は自由にできる状態を放置しておいてよいのかという指摘もあります。

**中村** 私だってめんどくさいと思いますよ。だから、嫌だっていうことじゃないですけども。

(補注) 私自身100%面倒と思っているわけではないのですが、自館資料に対する責任というか、把握しておきたいという希望はあります。なお、自身は撮影OKの立場であり、副館長をつとめていた國學院大學栃木学園参考館は撮影・投稿OKです

**中尾** 私も前職の博物館のときに同じようなお話になったことがありました。中村さんがおっしゃるみたいにやっぱりめんどくさいって意識が大きいということがあって、いわゆるマネジメント層としては、リスクの発生を嫌うのはあると思います。

何かというとSNS自体を触ったことがない人たち(これはマネジメント層にも多いと思います)が、SNS自体に不安や恐怖を感じちゃう。情報がSNSで拡散されて無限に広がっていくような状態に対して漠然とした不安を感じていて、それを防ぎたいというのがあると思います。取り締まらなくていいのかって話に関しては、「私たちはダメとっています。その上で勝手にやる人たちが悪いのであって、私たちが悪いのではない」という論理です。

見かけたら注意はするけど、別に積極的に取り締まるという話にはならない。

**野口** そのあたりは石井さんも明確に指摘されていますけども、権利制限をする、特に公務員として、あるいは公務員に準じる存在として権利制限を行うとなると法を執行する立場になるわけですよね。

**中尾** 裁量権の濫用の話ですよ。

**野口** そうです。制限をするのであればきちんと誰に対しても等しく制限をしないと公務員としてはいかんと言うことだと思います。冒頭に誰が受益者なのかという話もしましたが、受益の反対で不利益を被る人は誰なのか、ルールを守っている人だけが不利益を被って、ルールを守らない人が利益を得るという状態を放置してよいのか。

それから、めんどくさいからと制限をすることによって利益を得るのは仕事が楽になると思っている博物館の人であって、じゃあ博物館の資料や展示というのは、博物館の人のためのものなんですかという問いが逆に返ってくるのかなと思うんですが、このあたりは。

**中尾** 制限の話でいうと、禁止制限以外にも利用条件をつけて撮影許可する場合だって同じですよ。例えば、撮ってもいいけど出典明示だったり商用禁止であったり。

こういった条件をつけたとして、それが実際に守られているかどうかは、なかなかわからない。制限し、それに関する取り締まりをちゃんとしようとするれば、その監視をどこまでするのかという問題がつきまとうんじゃないですかね。

**野口** はい、その部分も込みで考えるべきだと思います。商業利用禁止といっても商業利用する奴がいるから、商業利用以外も全部禁止だという理屈が成り立つのかどうかということですよ。これはいろいろお考えがあると思いますので、ぜひ他のみなさんもおっしゃっていただけたらと思いますけど、いかがでしょうか。

私自身はもう一度繰り返しになりますけど、そのやり方だと利益を得るのは博物館の人であって、一般の人は何の利益を得られるのかが全くわからないということをおっしゃりたい。

いろいろ大変なことがあるから制限します、全部一括で制限しますといったときに、一般の来館者、利用者、一般市民の人がどんな得があるのかということですね。

## 問題ないものは全部オープンにするほうが楽

**高田** 制限の話で、さっき中尾さんが言われたように、どこまでいってもそうなんじゃないですか。で、当然取り締まる人がいないと結局黙ってやったもん勝ちになっちゃうので、それは不公平になろうかと思っています。ルールとして破綻し持続可能性もない。もしそのような実態があり機関側も黙認していて問



題ないのであれば、ルールを変えて合法化が良いでしょう。

先ほど野口さんも石井さんの話を紹介されていますけど、われわれ、例えば博物館の経営・運営側に取り締まる権限はないんです。越権行為になるからそこはもう関知しない代わりに、出して問題ないものはどんどん情報公開する。われわれの責任はとにかく、個人情報・差別情報といったものは配慮しないとはいけませんけど、それ以外は全部オープンにして、あとはそれぞれに委ねるしかないのかなと思います。その先どうしようかは個人の表現の自由や思想信条の自由ですので、各人の自由かなと。

私はそういうことを考えるのがめんどくさいから逆にきちんと公的に出しちゃえと。誰かだけに許されたもの、ではなくて、全員に公開しちゃうことで、めんどくさいことがなくなるのかなと。すでにいっぱい出ているいわゆるトンデモな歴史本を世の中からアレコレするのは難しい。そもそも誰にも「正しさ」を決める権限は誰にもない。そこをどうこうするのは、われわれの仕事の対象外でしょう。もちろん学術的な批判や批評は学術的営みとして必要です。私は逆に制限しないことによってめんどくさいことを避けるのがいいかな、と思っています。

**野口** 今井さん、九博の中での議論の話には当然、聞いていても出せる話と出せない話もあると思うんですけど、今の議論に関連して九博ではどんな議論されているかで、お話しいただけることがあれば。

**今井** 九博では2005年の開館からずっと、常設の文化交流展示室の写真撮影解禁については「いつかはやらなきゃね」と言っていたそうです。ただ、やはり最後発の国立博物館なので収蔵品が十分になくて、寄託品や東京国立博物館から借りているものも多いこと、資料を寄託している寺や神社には、「信仰の対象」を自由に撮影させるのはけしからんというところもあることなどがネックで、なかなか実現しませんでした。ところが東博が館蔵品の撮影を解禁したこともあり、2018年ごろから寄託の確認のたびに、原蔵者に「写真を撮らせても大丈夫でしょうか」

と意向を聞くようになって、3年がかりで全部確認をとったそうです。去年の夏にはワーキンググループを作って、撮影NGのものが背景に写り込んだ場合はどうかなど細かい点も半年かけてつめて、ようやく今年の4月から撮影OKになりました。それでも、展示のキモのひとつになっている沖ノ島出土の神宝など、撮影NGのものがいくつかあります（沖ノ島の資料は後に撮影を解禁）。

**野口** そうなってくると、いろいろあって大変だから、ダメ／制限するって考え方もあると思うんですけど、もう一歩掘り下げて、じゃあそもそもは撮影OKだと思うのか、それとも原則として博物館の資料は撮影できないのかというところだけ先に確認します。

私は基本原則としては撮影も可、というか公開利用すべきだ、オープン化すべきである。ただし条件がつく場合は制限もやむを得ないと考えています。高田さんはいかがですか。

**高田** 制限するには合理的な理由と、そのモノに対する権利を持っていないと制限できません。資料の所有権は博物館が持っていますが、所有権を保持していても著作権には及ばない。著作権が消滅すれば、著作物は公有（パブリックドメイン）になり、自由利用が原則です。考古資料に関しては、通常著作権が消滅していますよね。仮に公共的な施設で何らかの理由によって、制限する場合には、合理的な理由が問われるでしょう。

**野口** 原則可で、なんらかの条件がある場合に制限されるという。

**高田** はい、そうです。

**野口** 次は樋上さん、いかがでしょう。

## 博物館と美術館の撮影制限に違いはあるか

**樋上** 今、博物館の話ですよ。では美術館だったらどうなのか。弥生展のときは、これは美術展なので、って言い方もされたんですよ。だからダメっていう。

**野口** それは個別条件ですね。美術館・美術展と博

博物館は何が違うんでしょうか。

**樋上** 何が違うのかがよく……美術館の美術展は今でも撮影不可ですかね。というところからして、非常に僕も混乱しているといいますか……僕は原則的にどんどん撮影可にすべきだと思うし、今、寄託資料はダメ、それだけは撮らないでくれっていうのもすごく多いじゃないですか。あれは、寄託者のその分だけ許可を得られていないからダメってことですよ。

**野口** 個別条件ってことですよ。

**樋上** はい。どうしてもダメと言われれば、それに関しては撮らないですし、それ以外だったらいいんじゃないのっていう意見に私は賛成ですが、さっき言いましたように美術館・美術展はやっぱり今でも不可なのか、という点がやっぱりちょっと引っかかっています。

**野口** 一通りみなさんコメントいただいた後で……中尾さんが詳しいかもしれないから中尾さんに、博物館と美術館の違いがあるのかないのかを聞いてみましょう。その前に堀木さんにも少し。

**堀木** 私も基本的に遺物撮影はOKだと思います。現に、報告書で写真も出ていることだし、遺物を展示して見ってもらって、しかもみんな真正面から見るわけではなくいろんなところから見ているんで、それをそのまんまの角度で出してもらうのも、意外な発見があっただけあって楽しいんじゃないって思います。埋蔵文化財の遺物に関しては、もうなんでもござれと。下手をすると発掘作業員さんたちが出てきた端から写真を撮っていますから、そんなところまでは制御できないので、何ともしようがないかなと。オープンであるべきじゃないかなと思っています。

**野口** ありがとうございます。次に、中村さんお願いします。

**中村** 私自身は撮りたいので、OKです。撮ることと投稿することを切り分けている博物館もありますよね。撮ってもいいけど投稿するなど。それでもいいからまず撮らせてくれというところから始めていくべきだと思いますが。先ほど言ったような、館として自館の資料のことを把握しておきたいという気

持ちはよくわかるんです。なので、そういうふうには思い切れない。うちはいいですよ、全然人来てくれませんかから。(一同笑) 学生たちも言っていました。この機に出して宣伝したほうがいいんじゃないですか。私もそう思っています。

まず撮る、これは著作権がある資料、まあそこまでは言いませんけど美術資料であっても、私的に撮る分にはいいですよという段階の博物館はそれなりにあるので。あとはその場で書類を書いてくださいと。それもどうかとは思いますが、やらないよりはいいと思っているので。少しずつやっていくことでいずれフリーになることを期待したいと思っています。

**野口** ありがとうございます。続いて三好さん、お願いします。

## 埋蔵文化財の所有権は市ではなく縄文人

**三好** 飛騨市の考えは、市長の2021年6月5日のFacebook(フェイスブック)とTwitterを引用します。

「この埋蔵文化財は確かに法的には飛騨市の所有になっているけども、元々は縄文時代の人が作ったもの。それが土の中に埋まっていて、それを現代人が掘り出して、飾っているわけで、気持ちとしては縄文時代の人の所有だと思う。仮に「縄文時代の飛騨市民のもの」だと主張することもできなくはないが、それにしても、現代の飛騨市役所が自分のものだから使わせないとかなんとかいうこと自体がおこがましい。縄文時代の人に敬意を払って、むしろ「いい形で使わせてもらってありがとうございます。こんなに良くなりましたよ。」と胸を張って言えるような活用を考えることこそ、我々のすべきことではないか。」

(都竹 淳也 | Facebook)

※現在は都竹淳也「男根を模した縄文時代の祭具「石棒」をめぐる飛騨市の取り組み～文化財のオープンデータ化」

<https://note.com/jg2xxq/n/n554a4412fac1>

つまり、埋蔵文化財の著作者はその時代の人たち、縄文土器なら縄文時代の人であるという旨を、飛騨市長は明言しています。縄文土器自体に飛騨市役所や飛騨みやがわ考古民俗館が飛騨市の所有権を主張することすら、まずおこがましいと。むしろいい形で活用して、胸を張ってこういう形で活用させてもらっています、と言えるべきじゃないかと、飛騨市は考えています。またそうして発信する意義も、うちの市長が翌6日の記事で言っているので引用します。

「文化振興課の学芸員たちは積極的に情報発信をしてくれています。SNS等での情報発信も活発に行われています。

ホームページには、パンフレット類や発掘の報告書などはもちろん、各種講座の資料、現地説明会の資料、そして各山城の再現イラストに至るまで、あらゆる情報が掲載されています。

<http://hida-bunka.jp/>

歴史は消えることはありません。しかし関心を持たなければ、時間と共に埋もれていってしまいます。

専門的な分野ではありますが、特に子どもたちや若い人たちが少しでも関心を持ってくれば、いずれ勉強しよう、研究しようと思う人たちが必ず現れ、歴史を語るようになります。

その時、歴史は地域の財産になります。過去の人たちの営みは、地域の誇りとなり、その時代を生きる人の道標となります。

歴史についての情報発信は、単なるPRではありません。歴史を語る人を育て、地域の未来を作るための大事な活動であると思います。」

(都竹 淳也 | Facebook 2021年6月6日)

つまり、専門的な部分を発信するのは単なるPRだけでなく、それに少しでも引っかけた人が歴史を語る人になり、地域の未来をつくることになると明言しています。

私たち飛騨市民のためにというのはありますが、飛騨市役所としては基本的にはそのような原則では

ほすべての情報は出すと考えています。その意味が僕も実はあんまり分かっていなかったんですけど、堀木さんが書いてくださっていたことや、野口さんも今日おっしゃってましたように、いろんな方がおられるので、選択権を持って、こちらが出す情報にアクセスしてもらう考え方になり、今の写真撮影でいくと撮影者自体にもきっちり責任を負ってもらうって考え方なのかと認識しています。

**野口** ありがとうございます。では中尾さん。よろしくお願いします。

## 禁止するより利得を示す

**中尾** 写真撮影に関しては、やっぱり基本的には権利のあるなしが大事になってきて、私は考古学の博物館の出身ですから、これを著作権として主張することもできないし、所有権や管理権とするのも厳しいだろうということで、弥生文化博物館は基本的に写真OKだったんですね。常設展もOKでしたし、特別展の方も、借りるときに必ずお願いをして写真撮影OKにさせてくださいという話をいたしました。ただやっぱり所有者の方によってはダメですって話があったり、極端な例では、自治体の条例の中に所蔵資料の写真撮影禁止を謳っているところもあったりしたんです。なので、その博物館のものを借りてくる場合にも条例があるので写真撮影は許可できないと言われるところもありました。

これに関しては、所蔵元の自治体がそう決めているのであれば仕方がないと、その資料だけは撮影禁止という扱いにしていました。なので、やはりこの問題については、どういった権利というか根拠・制度があって禁止するのかという部分かなと思っています。個人的には、問題のない資料については、どんどん撮影してもらって使ってもらったほうがよい。

博物館側がそういう方向に向かっていかないのは、これは次の話になるかもしれませんが、「その権利がないので禁止するのはダメですよ」というよりも、来館者に写真を撮ってもらって使ってもらった場合、こんなメリットがありますってアプロー

チでないと、博物館も写真撮影可能にしようって方向に向かないような気がします。さっきの言い方ですと、何のために写真撮影OKにするんだと。やったってリスクが増すだけじゃないというふうに言われてしまうと、そこで止まっちゃいます。

写真を撮ってもらって一般の方がSNSでアップする。それが宣伝効果を生んだり、考古学にもっと親しみを持ってもらったり、そこで盛り上がって興味を持つ人が増えたり、メリットはあると思うんです。SNSを使わない人はこのメリットを理解できないんですね。

単に炎上のリスクが増える、不適切な利用が増える。そういった不安や懸念だけを挙げていくととりあえず禁止っていう方向に行っちゃうので、まずは得があるんだと示すこと、メリットを理解してもらうことかなって思っています。

今、それこそ小中学校に一人一台タブレットが配置されていますし、それがなくてもスマホをみんな持つ時代になっていますから、みんなが撮影者や表現者になって発信者になれる時代。このときに博物館がその可能性を閉ざしてしまうと、市民参画も新しい創造も生まれませんし、運営面からいっても、利用者が勝手にプロモーションやマーケティングをしてくれるような機会をどんどん逸してしまっている。ここの部分損ですよ。やってもらえば得なんです。

そういう方向で言わないとなかなか現場のほうとしては進んでいかないと思います。

さっきの美術館と博物館の違いみたいな話を少しだけすると、美術館の人ってやっぱり著作権が残っているものを扱うことも多いんですよ。いわゆる近代美術ですと、作家が亡くなって70年過ぎてないこともありますし、ご遺族の意向を尊重しなければいけない場合も多かったでするので、基本的にこのあたりに関して美術館の人はものすごく慎重に考えてらっしゃることが多い。現代アートでもそうですよね。

そういう中で著作権が存在しない古美術を展示する際であっても、「うちは写真禁止」っていうのはタガとしてはまってしまっていて、美術展・美術館は写真

禁止っていうようなことが多いのかなと思いますね。著作権のことを真摯に考えてやっているかどうかよりも、どちらかというと慣行、ルールになっちゃっているのが現状なのかなと思います。以上です。

**野口** ありがとうございます。つまり中尾さんのお考えとしては、美術館だから博物館だからではなくて、著作権があるから・ないからが本来のはずだということですよ。

**中尾** そうですね。

**野口** おそらくそのあたりが一般利用者の人が一番理解できなくて、Twitterでもコメントがつくのは、だったら著作権がない資料は撮影可能なんじゃないですかっていうとまた、博物館側が個別条件を提示して……というパターンがあって、そこはたぶん中尾さんが言ったルールになってしまっているという部分ですね。

そこで今だいぶ耳が痛く聞いていたんですけども、現場は現場で今までの流れがあるから野口みたいに理念・原則はどうなんですかといきなり詰め寄られても、そうではなくてちゃんと現場から変えられるようにしていこうという提言として受け止めてよろしかったでしょうか。

**中尾** そうですね。現場でしっかり考えるということ。樋上さんの今回の報告でもありましたけども、Twitterでの発信によってすごく「YAYOI・モダンデザイン」って企画展が盛り上がったってことですよ。グッドプラクティスとして誇っていい部分だと思うんですが、展示に使用された挿図や図面にしたって、Facebookなどで研究者向けに発信をしたから、意見をもらえて事前に修正できたってお話もあったと思います。SNSの発信によって研究も進んだってことですよ。

やっぱりああいうメリットがある、得がある、やったほうがいいって話を進めていくほうが、あなたに禁ずる権利はないですよって言い方をされるよりはわかりやすいのかなと思います。

**野口** これはあくまで個人的な見解で、担当者が理解するかどうかは法や制度よりはずっと下の問題だ

など私は思いますけれども、ただまあ事を荒立てることが目的でもないの、そのあたりをどうアプローチするかについては、いろいろと作戦を練ってということなのかなと思います。一方どういう得があるかという点についても、なかなか博物館や文化財の中の人だけで議論をしているといつまでも届かない。そのときにもうひとつよく Twitter で聞こえるのは、利用者の側から何か言ってもいいんですか、という質問があります。

何が何でも撮らせろという話ではなくて、例えば私たちが宣伝に協力できますと。さっきの中尾さんの話だと中尾山古墳も専門的な知識を得ただけじゃなくて、早くにリツイートしたりして、自分がその情報を早く知っているってことを見せたい人もいるみたいな。写真の投稿もおそらく同じですよ。学術的な価値や写真を所有したい欲よりも、こんなの見てきた、まだみんな見てないでしょう、みたいな人も結構いるかもしれない。そういう投稿がさらに、じゃあ自分も見に行きたくて投稿したい、という気持ちにさせることが示されると、たぶんそれが中尾さんのいう博物館側の利得になりますよ。写真撮影可にするとどんどん人が来るって言う。こういう言い方もひとつあるかもしれない。

でもそれは博物館の中の人からはなかなかわからないので、一般の人がどのくらい言うべきなのか。言ったときに耳を傾けてもらえるのか、このあたりはどうですかね。中尾さん。

## 美術館のデジタルマーケティング

**中尾** 森美術館は、ビル看板や駅看板に多額の費用をかけるよりは SNS の発信で効果を上げようとデジタルマーケティングの一環として SNS にかなり力を入れてやっています。塩田千春っていう現代アート作家のすごく美しい、糸を張りめぐらすような展示をやったときに、Instagram (インスタグラム) でものすごくきれいな写真と一緒に紹介しましたら、見た方々が、そういう写真を撮りたいって言って、たくさん美術館に押し掛けたんです。森

美術館の塩田千春展は SNS によるデジタルマーケティングのグッドプラクティスのひとつとして非常に有名ですけど、美術館でも戦略的にそういうことができるんですよ。

さっき言ったように美術館の人ってなかなか著作権の意識で難しかったりしますが、そういうメリットがあるのをちゃんと検討して積み上げていっているところもある。事例があまり知られていなかったりするのかなとは思ったりしますね。もったいないと思います。

**野口** そうですよ。美術館じゃなくて考古ですけど、東北の縄文時代遺跡 (史跡) の博物館学芸員の方に聞いた話では、YouTube (ユーチューブ) に遺跡の四季、春夏秋冬の風景を流したら、台湾からこれを自分の Instagram にあげたいから来ましたって人がいたみたいな話があって。

これはすごいですよね。YouTube にあげるだけでインバウンドを呼び込める。でも、こうした効用や利得はたぶん伝わっていない感があるのかなと。

**中尾** 嫌な言い方ですけど、セルフイーを撮るだけの利用者をちょっと馬鹿にするというか、そういうのは博物館の楽しみ方じゃないっていうふうに、切り捨ててしまうような人もいらっしゃる。いろんな楽しみ方があってよいと思うんですけど、やっぱり作品を見てほしい、知識を持って帰ってほしいというのが強すぎて、美術館の素敵な空間で写真を撮ったり、作品と一緒に自分を撮りたいというような楽しみ方を無視したり否定したりしてしまうところがある。観光地と思われたくない、みたいな意識も強いのかなと思ったりしますね。

**樋上** それって来てほしくないって言ってるのと一緒にですよ。(一同笑)

**中尾** 自分の望むお客さんに来てほしいのかもしれませんがね。望まないお客さんには来てほしくない。記念撮影して何が悪いと思うんです。あなただっただけで東京タワーで写真撮るでしょうって。

## 見せたいものだけを見てほしいという考え方

**樋上** 実は、今日「すごい博物館つまらない」っていう Twitter ご覧になりましたか。

ちょっと共有してもいいですか。



<https://twitter.com/mercurius88/status/1400800697159806981>

**野口** これ、博物館の人、みなさん反応されていましたよね。

**樋上** そうなんです。博物館、博物館周辺の人が反応しているだけなんですけど、ここまで露骨に書かれてしまうとなかなか辛いものがありますね。

で、次の話にいっちゃうんですけども、実は愛知埋文センターのツイートも同じじゃないかと感じて、これを取り上げてみたいなど。その話はまた後にしましょうか。

**野口** いえ、では話をつなげたいと思いますが、その前に自分たちの見せたいものだけを見てほしいという考え方に対して、たぶん三好さんはものすごく言いたいことがあると思いますので、そういう考えの博物館の人たちに対して飛騨市からの魂の叫びをちょっと一言で。一言じゃなくてもいいですけど。(一同笑)

**三好** ありがとうございます。そうですね。僕も、ほんとに数年前まであまりそういうことが分かってなかったです。発表したことと被りますけども、まずいろんな楽しみ方をされる方がいらっしゃる事が前提ですよ。それがあって、じゃあその人たち

のために、あらゆる切り口のものを用意しとこうっていうのが、飛騨市であり今僕がやろうとしている考え方です。

まだ、もちろん全部はできてないですけども、これまでずっと少数ながら来てくださっていた研究者の方々に、逆に今は届きにくくなっていないかっていうのが、今の課題です。

**野口** 研究者に届きにくくなるというのは、具体的に。

**三好** コロナの話もあるかもしれないですけど、資料見学で年に3、4件は申請があって、報告書の何番ってきっちり出して、写真撮って帰っていただいて、図面なりも撮って帰っていただいて、それを論文等で活用していただくということを、まず始めたのが平成29年ぐらいです。けれども、昨年度はほぼそういう形での活用はなくて、なぜ減ってしまったのだろうか。

三好が文化財を使ってふざけてるんじゃないかっていうイメージで見られてしまっているのかな、という心配を僕はしています。

**野口** なるほど。どうですかね。実際に調べてみると単にコロナ禍で行きづらくなっているだけだと思えるんですけども。

**中村** 私もそう思いますけど。

**三好** それならよかったです。(一同笑)

**野口** 三好さん、予想通りありがとうございます。次の樋上さんの Twitter での提言を受けて、そっちに話を持っていこうと思った内容のとおり、三好さんが言ってくれました。利用者側が選べるようにメニューをたくさん用意しておくことが、もうひとつオープン化の要点かなと。

全部まるごとオープンというのは理想といえば理想だけど、なかなか難しいので、できるだけ幅広く用意しておく。報告書あるいは一般向けの書籍にまとめたものだけじゃなくて、自分で撮る写真もあるし、人が撮った写真もあるし、図面もあるし、最近だと3Dもあるし、という中から使いたい人が使いたいものを選ぶということなのかなと。すでにい

くつか公開されている博物館のオンライン動画を見た、現役の大学生の率直なコメントをいただいたのですが、かなり衝撃的な内容でした。

彼らが言うには、素材はすごい。例えば自分が見たことがないもので、資料のすごさはわかる。ただ、例えばナレーションが博物館の解説パネルを棒読みしているだけみたいで、ちっとも頭に入ってこないし、没入感のなさも、YouTube世代なので、きれいな画とナレーションだけだと、NHK、Eテレみたいなイメージになっちゃってもう、途中で見るのをやめちゃう。

こんないい素材があるなら、作り方を変えたらもっと人が集まる動画が作れるのにとっていて、まさにそれがいろんなメニューを用意するということなのかなと。

要は博物館側がこれだと思って作りこんだものが外れている。むしろ撮影OKになったら、YouTube職人みたいな人がもっとみんなが見てくれる動画を撮ってくれるんじゃないですか、みたいな感じですよ。そういう意味でも、基礎データのオープン化と一般普及はやっぱり地続きだったと、もう一度思い出した次第です。

では、樋上さんの Twitter の話から三好さんを経由して、次のテーマに移っていきたくと思います。

**高田** ちょっといいですか。今日飛騨市さんの Facebook で、今後コメントも返していきますってお話があったと思うんですけど、それをぜひ補足説明してもらいたいです。

## 発信側・企画側にもなれる人を増やしたい

**三好** 分かりました。見ていただいてありがとうございます。今日に間に合うようにというわけでもなかったんですが、うちの若い職員が中心になってくれて、今日から Facebook 等のコメントに返信することとなり、また Twitter もやっと開設できました。発案は4月から来られた新課長です。

完全に愛知県埋文さんのいいところをリスペクトしましたけれども。このコメントをすることの目指

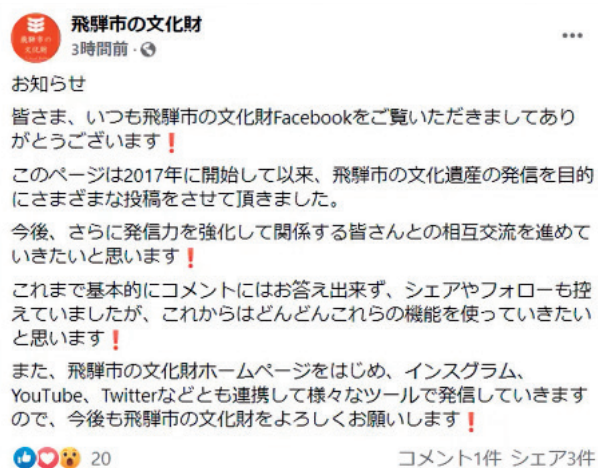
すところとして、先ほど中尾さんのご発言でもありましたように、やっぱり石棒クラブをやって、誰もが今度発信側になるというか企画側にもなれる。それを飛騨市の関係人口の定義では行動人口と位置付けていて、そういう人を最終的には増やしたいという思いがあります。そのような思いの中で、もう一歩先に進みたい。双方向性というよりも、もう一歩先を見据えて、この返信をしていくということから始めました。

**野口** これは当然、公式のアカウントなので、課長部長またはそれ以上に許可をとって、今後はそのコメントについても、例えば決裁をとってから返信をするんですか。それともいわゆるシャープさんのアカウント<sup>5)</sup>みたいに当意即妙に返信しても大丈夫っていう運用ですか。

**三好** はい。一応内部で、口頭で決裁をとるなり、画面を見せながら二人以上 OK なら、その場で返信しようって理解でやろうと思っています。一人の意見では返信しないという考え方です。

**野口** ただしその上、その上とハンコと一緒に手練っていくようなことまではしなくてよいということですね。素晴らしいです。高田さん、自治体公式アカウントとしては異例の運用ですね。

**高田** いや、すごい。すごいです。最初の樋上さんの紹介された Twitter で面白くないっていうのは僕も思っています。面白くないんですよ、金太郎あめみ



**飛騨市の文化財** 3時間前 · 🌐

お知らせ  
皆さま、いつも飛騨市の文化財Facebookをご覧いただきましてありがとうございます！  
このページは2017年に開始して以来、飛騨市の文化遺産の発信を目的にさまざまな投稿をさせて頂きました。  
今後、さらに発信力を強化して関係する皆さんとの相互交流を進めたいと思います！  
これまで基本的にコメントにはお答え出来ず、シェアやフォローも控えていましたが、これからはどんどんこれらの機能を使っていきたいと思っています！  
また、飛騨市の文化財ホームページをはじめ、Instagram、YouTube、Twitterなどとも連携して様々なツールで発信していきますので、今後も飛騨市の文化財をよろしくをお願いします！

👍❤️👏 20      コメント1件 シェア3件

<https://www.facebook.com/hidanobunka>

たいで。僕は奈文研の SNS を管理していますが、正直自分のチームで運用しておきながら、おもんないと思っています。一番優先すべきことは炎上しないこと。これが最優先。実際に困ることは、SNS に書き込まれたご意見の取り扱いですね。爆破予告などのようなものは事件の扱いになりますが、そうではないような書き込みについては、いろんな意見がありますので、寛容にするのが良いと思います。ただ、やはり世代なのか人ごとなのかはわかりませんが、インターネットに対する考え方の違いは良く感じます。SNS などに不慣れな人が、SNS について若い世代からは悪手と思われるような意見を述べるのは、なかなかしんどい状況かなと思います。本人は自覚できない。

そういう中で、飛騨市さんの取り組みはすごいと思いました。あとは、微妙な書き込みをするとうなるのか、どうするのかっていうのも思ったので、ちょっと要モニタリングです。

**野口** 匿名で意図的にやらないように。(一同笑) 今井さん、いかがですか。この飛騨市さんのこの取り組み、Twitter でも同じような文面がもうすでに出ています。

**今井** 実は知らなかったんですけど、面白いなと思います。ただ、たぶん見た人も、普通の行政や博物館のアカウントって部署や施設など組織名になっているので、何が他と違うのかっていうことは、かなり評判になってこないとわからないかもしれないですよ。そのへん、もうちょっとアイコンなりに工夫があってもよかったかなって気もします。もしくは、職員が自分の名前を書いてもらうことを許可する方向にいかなかったのかなあとは思いますがね。二人以上でっていうのもわかるんですけど。

朝日新聞は、実は私が SNS を始めたきっかけもそうでしたが、会社としてのガイドラインは示した上で、記者のアカウントを積極的に公認していきました。新聞記者だから馬鹿なことは書かないだろう、という信頼をしてもらったことでしたが、実際にやってみると、炎上を起こしてアカウントを凍結さ

れたり、公認マークを外されたりしちゃう人もいました。もうだいぶ他社も追いついてきましたけども、Twitter に関しては、うちはすごく新聞社の中では SNS 利用について先をいっていたと思いますね。だから、役所のアカウントも個人名で公認マークをつけてやってもいいんじゃないかと私は思うんですけど、いかがでしょうか。

## 自治体アカウントを個人名で発信すること

**中尾** 弥生文化博物館の Facebook は個人名をつけています。必ず記事の最後に括弧付きで名前を入れるんですね。

これは何のためかっていうと、やっぱり個人の自由っていうか、ある程度個人の責任で発信しますって形をとりたかったのと、個人の業績にもしたかった。期限付きの学芸員もいますから、こういう形で出すことで、次のステップに進むときにこんな仕事をしていましたというふうに見てもらえたらと。

でも、やっぱり書いてもらうのって難しいです。例えばこの記事、単なる広報にすぎない内容になっていて、面白いものではないですよ。もちろんこういうのも必要ですけど、読んだ人に響かない。書くときにどうしても上のチェックが入るので、若い人は上の顔色見ちゃいますよね。注意されないように無難な記事を書こうとするので、こうなっちゃう。

コメントでも、ほんとに面白いのを返したほうがいいに決まっているので、飛騨市さんが、安心してふざけたコメントを返せるかどうかは、人間関係に負う部分が大きいかなと思います。

私は弥生博のときは、ある部分では好きにさせてもらっているところもあったので、「ファラ尾」とかふざけた発信をしていましたよね。野口さん、覚えてます？

**野口** 銅鐸兄さんも出ていましたよね。

**中尾** 最初は「そんなんアップするの？」って顔もされましたけど、思い切ってやれる立場だったからやれたんです。でも、やっぱり若い子はそこまで思い切ってやりづらいので、ある意味ふざけた発信が



今日は展示室の外、エジプト展に来た記念になる写真撮影のスポットを紹介していくで〜。

まずはこちら。  
本展期間中だけの特別企画、「エジプト衣装体験とミイラ棺に入る」や！

古代エジプト人が好んだ純白の服のほか、黄金の襟飾りを着ることができんやでえ。

ほかにも、ファラオがかぶるネメス頭巾、オシリス神がかぶっとるアテフ冠、ハトホルのかつら、編み込みがかっこいい女性のかつらなど、いろいろ遊び放題や。

これは体験するしかないやろ！

あ、ミイラ棺に入るときは、クツを脱いでや？

あと、衣装は丁寧に扱うこと。

ファラ尾との約束やで？

#エジプトin弥生博



<https://www.facebook.com/YayoiMuseum>



<https://www.facebook.com/YayoiMuseum>

なかなかしづらいのがあって。ほんとこのあたりは、難しいなと思いますね。面白いものが書けないのは、いろんな事情があるってことですよ。

**野口** 私も実は弥生博のことで中尾さんのお話を振ろうと思っていたので、まさに今解説していただいたとおりですね、これが公式でファラ尾や銅鐸兄さんを出している記事で、これ中尾さん本人が書いてるんで

すよね。銅鐸兄さんの弥生時代講座って書いてあるけど、本人が書いてる。(一同笑) これを個人のアカウントじゃなくて、公式でちゃんと書いてますよと。

でも、これは副館長でも誰でもあかんって言われても、いいでしょうって言いきれの中尾さんだからできたみたい。

**中尾** 銅鐸兄さんはまだね、学術っぽいからいいんです。ファラ尾のときは、かなりドキドキしながらやりました。(一同笑) あれが認められたのはほんとに懐が深いなと感謝しています。でも、やっぱりあのような路線は跡を継いでくれている人がいない。

**野口** これはそうですね。ドキュメントの方にも飛騨市の取り組みで、私ちょっと意地悪して三好さんの後どうなりますかって書きまして、まだ属人的であるという課題がありそうですね。ただ、飛騨市はこれからのので、ぜひ。SNSの運用実績が長いのは愛知なので、そのあたりもう一度、堀木さん、樋上さん、今の流れを受けて何かあれば。

**堀木** うちの方のFacebookのコメントは、内容によりけりですね。寄せられた内容が、例えば電話がかかってきて、「こんななんだけど教えてくんなーい」という軽いレベルのものであれば、その記事を書いた人なり、その時代を専門とする人が、電話を受けたと想定し、コメントを書いています。また、その書き込みのためのアカウントやパスワードは、Twitterは職員みんなでも共有しています。Facebookの方もこの間、共有したけどなかなか書いてくれなくて、ちょっと困ってます。

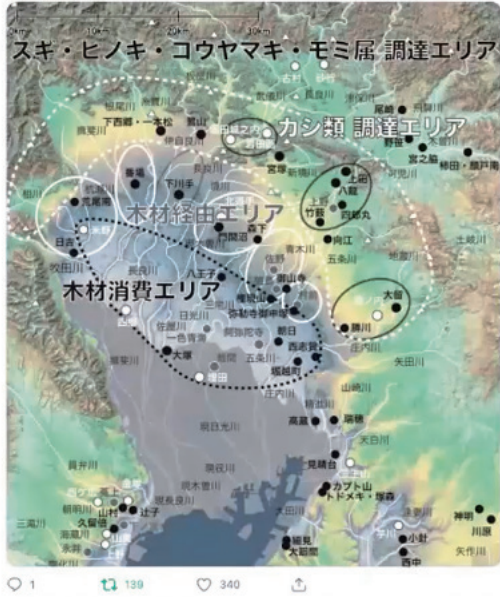
## 宣伝より専門性や個性を出していくべき

**樋上** Twitterでいえば、今、画面でうちのホームページで最近の投稿を出しています。

見てもらったらわかるとおり、かなり当たり外れがあるんですよ。すごく多かったら100以上“いいね”がつくのもあれば、もう二ケタでおさまっちゃうのもあって。その中で、最近で言えば私が書いた投稿が一番当たったのかな。ほんとにもろ自分の研究をバーンと出したんですけども、結構いっぱいコ



愛知県埋文文化財センター @aichi\_maibun · 2021/03/30  
濃尾平野低地部では燃料材や建築材以外の木材は周辺の山間部に依存して集積しました。朝日遺跡から木材伐採地まで直線距離で約10kmあります。山間部の人達が木を伐り出し、主要河川毎に中間地域の集落を經由して運んだと考えられます。弥生時代の初期から集落間の分業が認められるのが濃尾平野の特徴です。



[https://twitter.com/aichi\\_maibun/status/137673384844522912](https://twitter.com/aichi_maibun/status/137673384844522912)

コメントがつきましてですね。それに対して自分のアカウントでも答えて、その投稿に対する返答がまたきたりして。僕の場合は公式と自分のアカウントと、なんとなく両方勝手に使っちゃっていても、一応お叱りはないので、遊んでもいいのかなという感じで行っています。

うちのホームページも Twitter も、つまらん投稿はほんとにつまらんですけれども。その人がちょっと自分の研究や個性を強く出したものがやっぱり、明らかにウケてる傾向がありますよね。反応が確実に返ってくるのを見ると、若かろうが年寄りであろうがどんどん個性を出していくべきだと思っています。

こういう場で言っちゃなんですけど、よそ様を見ると、催し物の宣伝しかしてないですよ。なおかつ、日々じゃなくて飛び飛びですし、ほんとに自分のところをちゃんと宣伝したいのか疑問に感じます。すみません、すごいええ加減な話で。

**野口** いえいえ。よその話をしたときの高田さんの苦笑っぷりがすごかったですね。

**高田** いろいろ内部の立場が…。(一同笑)

**野口** 今の、その樋上さんの研究的なものだったら、340“いいね”と150リツイートなんていうのも、たぶん冒頭の今井さんの一般の人でも現説資料を知りたい、プレスリリースだけでも知りたいというのは、そのときに研究として知りたいんじゃないかと、中尾さんもおっしゃっていたみたいに、普段触れない研究者や研究成果みたいなものが SNS に流れてくるだけでうれしい人もやっぱりいらっしゃるってことですかね。

**樋上** うん、そうですね。で、そんなの知らなかったって反応が多いんですよ。濃尾平野って全然木がとれないんだ、だから弥生時代にこんな流通が発達したんだって、すごい新鮮に感動してくださるとやっぱり、こっちもそれに対して何かお答えしたくなりますよね。反応があるとやっってる甲斐があるという気がします。

**野口** どうしようもないコメントもつくと思うんですけど、本やウェブサイトは、話しかけても返事が返ってこないからつまらないというのはすごくあると思うんですね。特に YouTube や SNS に慣れた世代としては、この愛知埋文の Twitter カウントに質問したら、愛知埋文は返事してくれなくても樋上さんという、本屋さんに行ったら著書も並んでいるような人が返事をしてくれると、たぶんそれだけで返事もらった人はかなり喜ぶし、もしかしたらそれをきっかけにちょっと弥生時代について調べてみようと思うかもしれないし。

**樋上** 僕の本買ってくれるとかね。(一同笑)

**野口** ほんと、「得がある」ですね。中村さんは一番学生に近いところにいらっしゃるんで、学生と話をしていたりすると、今の Twitter の流れからすると学生の受け止めはどんな感じですかね。

## 他館のオープン化を盛り上げる発信もアリ

**中村** ちょっとこの話と離れますが、私、短大の入試広報も担当していて、短大の Twitter をやっているんですけども、高田さんがおっしゃったのと同じような問題があるわけですね。

上司が確認をして発信するのではなくて、担当者  
の判断で発信できるんですけれども、まあその分、  
学生の顔を出さないなど自粛してつまんなくなっ  
ている。一方で外圧があって、リクルートさんに今年  
積極的な担当者が入ってくれて「ともかく学生を出  
しなさい、リアルなところを出しなさい」、「こちら  
である程度作りこんだものをつくるよりは、高校生  
に近い学生がどういうものの写真を・動画を撮りた  
いのか、それにまかせてそれに根差していくべき  
だ」、と言ってくれていて、できるだけそれに沿うよ  
うに動こうと思っています。

先ほどの話に戻りますと、博物館にお客さんが来  
て、お客さんが何を撮って出していくということだ  
と、われわれがやるとしたら、やっぱりわれわれ専  
門家が見て何が面白いのか、東博の縄文展のときは  
勝手に解説する人や専門家がいまいたよね（私も  
少しやりました）。われわれができることとしたら  
ああいうこと。

他の博物館に行っても、われわれの視点から見  
てこれがこういうふう面白いと。できればそれは  
自分のところでやるべきだと思いますけれども、自  
分のところで自由にできないのであれば、自由に撮  
らせてもらえるところへ行って発信していく、とい  
うのは私もなるべくしているつもりです。私は文章  
が長いので、かなり想いが高まらないと書きませ  
んけれども、そういうところにつながってくるかな  
というふうに感じております。

**野口** ありがとうございます。Twitterでも  
Facebookでも展示を見に行ったプロの人が写真と  
一緒に解説書いていると、結構“いいね”がついた  
り、見に行きたいですって反応がついたりするの  
で、それも中尾さんが言った博物館にオープン化に  
よる利得を示せるかどうかは、例えば一般の人が  
Twitterに投稿すると来館者が増えますよ、には、そ  
んなことないだろうと思われちゃうかもしれないけ  
ど、こういうプロの人が解説をつけて勝手に宣伝し  
てくれますっていうほうが、もしかしたら博物館側  
にとって敷居が低いかもしれませんね。ちょっと差

別的になってしまうかもしれませんが見ず知らずの  
ただ縄文が好きってだけの人よりは國柄の中村先生  
がこの展示はいいです、見に行きましょうっていう  
ほうがお得感はあるかもしれないですね。

それはもしかしたらわれわれも積極的にオープン  
にしろしろと言うんじゃない、オープンになってい  
るところを盛り上げていくのをやりましょう、やる  
べきだ、という感じですね、中村さん。

**中村** そうですね。それは専門家が、という場合も  
あるでしょうし、そういうのが好きなお友達があ  
ちこち行っているから見る場合もあるでしょうし、そ  
れぞれがやったことが、どういうところに共感を得  
られるかは、またそれぞれだと思いますね。

## 想定しないユーザーへの情報の届け方

**中尾** 高田さんが紹介している江上さんの論文  
(<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/article/11958>)  
の中で、コトラーのラテラルマーケティングを紹介して  
いて。コトラーは有名なマーケティングの研究者です  
けど、水平的マーケティングって言って、結局顧客がど  
ういうふうに広がっていくかって話ですよ。

例えば「歴史好きな人は博物館に来る」というよ  
うな考え方があったときに、逆転させて、「博物館に  
来ないけど歴史が好きな人」、「博物館に来なくてさ  
らに歴史すら好きじゃない人」、も顧客として存在  
しているとなるわけですよ。

インターネットで情報発信するのは、来館者以外  
の人にも情報発信するってみんな当たり前みたいに  
理解していますが、自分たちが今まで相手にして  
なかった顧客層に情報を発信しているって意識を自  
覚的に持たれてないんじゃないかと思うときがあ  
ります。ファンである来館者に向けて伝える情報  
と、今まで来館してない人に対して発信する情報  
は、内容も伝え方も当然違って然るべきですけど、  
あまりそういうことを意識せずにやっている。だか  
ら Facebook の内容もチラシに書くようないわゆる  
広報的なお話だけになってしまっていて。いろんな  
人に向けて自分が情報を発信していると思えば、そ

の情報の内容も変わってくると思うんですね。なので、SNSの内容がさっき面白くないって言われてしまったのは、その人が博物館をたぶんあんまり利用されてないか、あまり歴史や美術が好きじゃないか、どうかまでは知りませんが、ファン以外の方にも刺さるような価値や魅力を発信できていないからかもしれません。

当然のことですけど、これまでの来館者以外にも利用者が広がっていくということは、自分たちが今まで相手にしてなかった、価値を届けられていなかった想定外の人たちにも発信する情報が広がっていくんだってこと。そうした人たちを切り捨ててしまふんじゃなくて、想定外の人にも届くような情報の出し方や発信内容はなんだろうって考えることはすごく大事だと思うんですね。

オープン化にかすっているのか、いないのかわかりませんが、SNSの発信の仕方という、そのあたりの意識が大事なのかなと思います。

**野口** ありがとうございます。これ、難しいですよ。想定外のユーザーを想定するのがそもそも難しく。想定してなかったのに届いてしまったのが、たぶん樋上さんと三好さんの今年の体感だと思うんですけど、その観点でもう一度、樋上さんから。Twitter、ニコニコ生放送・ニコニコ美術館<sup>6)</sup>はその流れですよ。

**樋上** そうですね。あれは予想外でしたよね。ただ、ニコ美は計算してました。(一同笑) 橋本麻里さんを対談で呼ぶ時点から、この人にウケたら、そういうところで取り上げてくれるだろうなって完全に計算していて、ほんとに計算通りうまくはまってくれたので、こっちとしてはしてやったりだったんですけどね。

松木さんも橋本さんも、私がこの人を呼んでくれて希望したので、明らかにそういう意図がありました。ただNHKに出たのはちょっと想定外で、ほんとは日曜美術館に出たかった。そっちから声がかからなくて、ちょっと残念だったのはあるんですけど。(一同笑)

また全然話がかわっちゃうんですけど、今の想定

外の人にどうやって目に触れるかって話、僕の趣味のクラシック音楽でもよくあることです。ふと発信したらそれがめちゃくちゃウケてふわあーっと広がることはあるし、専門家か専門家じゃないかというのもあって、いわゆる音楽評論家の人の感想よりも、一般のすごく詳しい人が書く感想のほうが、ちゃんと身銭切って書いていますから、すごいきちりとしたものが出てきて、じゃあそれ聴かなあかんって広がり方は実は普通にあるんですね。

そういったものはTwitterに日常的に接しているとわかることで、この業界でも利用しない手はないと思っています。博物館だけじゃなくて、本の紹介もそうですよね。この考古学の本読んだけど、すごい面白いよっていうと、普段それほど興味なさそうな人が買って読んでくれるってこともありますから。周りの人が何に興味持っているのかは、実はわかっているようで、わかってないんで。そういうのはどんどん積極的に利用すべきだなというのは日々感じていることですね。

**野口** ではもう御一方、三好さん。やってみたら想定外のところに届いて、思わぬ成果が出た話でどうでしょう。

## コロナ禍での活動が評価

**三好** ふたつあって、ひとつは文化財×〇〇を意識した取り組みをしようと、3年前からやり始めていました。それで普段、石棒に興味がなくとも、例えば、石棒×精神科医、石棒×テクノロジーで3D、みたいな取り組みを始めて、石棒以外から入ってきてくださる方がいるのは想定していたところです。で、少なからずそういう人に引っかけたっていったっていう。

想定してなかったのは、コロナになったことです。そもそも飛騨みやがわ考古民俗館が年間30日しか開いてないので、残りの330日、いかに館の資料を活用するかと考えたのがデジタルやオンラインでした。コロナになって東京の人も東京の博物館に行けないというようになったときに、ずっと開いて

ない前提で活動していた当館が、みなさんの目に留まりました。中尾さんには飛騨みやがわ考古民俗館なんて誰も聞いたことない博物館が急に有名になったな、って言うてもらったんです。そういう評価になったという、コロナがほんとに逆の意味で僕たちには働いたのが想定外でした。

**野口** ありがとうございます。ほんとにそうですね。まあ協会のとときに報告していただいた成果が、早速1年目で出たわけですね。来館者数とふるさと納税で。ふるさと納税のあの金額は、見た人、聞いた人、相当衝撃だったみたいです。

**堀木** うん、うん。

## 連携投稿による SNS 戦略

**野口** 基礎自治体の人たちにとってみると、文化財であんなに稼ぐってたぶんありえない話だと思うんですね。今 SNS の話が續いていたので、もうひとつ私が気になっている取り組みがあって、山梨県の博物館さんが、連携して相乗効果で投稿しあうことを、去年からすごくやってるんです。



[https://twitter.com/hokutoshi\\_kouko/status/1370633960078733312](https://twitter.com/hokutoshi_kouko/status/1370633960078733312)

縄文すごろくのと看も、日本遺産絡みのイベントのときもやったし、今山梨県の釈迦堂博物館で『水煙(みずけむり)』って展示をやっていて、展示撮影・投稿 OK なので一般の人もバンバン投稿しています。

例えばこれ、南アルプス市が釈迦堂のみずけむりに、うちからこういう資料が行ってます、と投稿して、釈迦堂も当然投稿していますし、他には北杜市の資料館も投稿していたり。これをイベントのたびにやっています。実際にイベント自体も協力して、現地でも協力して、SNS でもこうやってバンバンとやってくと、ハッシュタグでも数が増えるし。今は画像だけ示していますが、お互いにリツイートしあっているんで、インプレッション数が上がることで、他の人のタイムラインにも上がりやすくなるという、ある意味 SNS 戦略の基本をしっかりとやっている。自己リツイートは、コメントを付けた引用リツイートにしないとインプレッションがあがらないからタイムラインに上がってこないんですけど、他のアカウントがリツイートする場合はどんどん上がってくるというのもポイントを押さえていて。誰が仕込んだんでしょうね、山梨の人。誰かいるんでしょうね。

これもたぶん、今後のひとつの展開なのかなと思ったりしてですね。そうすると今、ずっと見てますけど、一般の人もどんどん上がっていて、中村さんなんかは確実にフォローしている縄文のファンの人たちにも結構効いてますよね。

これはまさに利得。自分たちも主体的にやってるし、一般の人も来る。山梨県さんは SNS の効用・利得を理解している。

釈迦堂博物館は全部写真 OK ですし、ダメ元で動画いいですかって聞いたら、動画もいいですって言われたって投稿があったので、すごい。よくよく考えれば、静止画が OK で動画がなんでダメなんだろうって言われちゃうとそのとおりですけど。リニューアルしてきれいになったのが、ものすごく生かされていて。何がよくて何がダメということ博物館側であまり制限していない。樋上さんの、研究成果の途中も公開するという取り組みは、一般の人

には難しいだろうから、このくらいでいいだろうってことではなく出しているわけですよね。その後樋上さんでは、線引きをしたりしなかったりってありますか。

## 一般向けでもレベルを下げない

**樋上** 今、一般の人ってほんとに最先端の研究を求めていますよね。いわゆる教科書的なことなんて誰も求めてないじゃないですか。

だから、僕がこれまで関わったもので、例えば年輪酸素同位体比のプロジェクト、ああいうのはすごい食いついてきますよね。だから、こんなんわかってへんやろうって言うのじゃなくて、やっぱり、どうやってそれをわかってもらうような文章や、図を出すかを考えるべきであって、そりゃもう僕らが講演会なり、講座なりでしゃべるときでも全く一緒に、一般向けだからレベルを下げるんじゃなく、むしろ今一番新しいことをどうやってわかりやすく出すか考えるべきなんじゃないのかなって、いつも思っています。

**野口** そのあたり、三好さんは飛騨市の文化財の投稿では、基準じゃないけど一般向けなのでこのくらい、というような運用をしていたりするんですか。

**三好** 各人が SNS をあげるときは決裁なしであげるので、全く各人次第って形です。あまりそういうことは僕たちでは意識できてないので、それは早速明日から真似したいと思いました。

**中尾** コメントはチェックされるのに、投稿はチェックされないの？

**三好** 投稿はチェックないです。(一同笑) コメントもやり始めてからそうになっていくかもしれないですけど、初めはやっぱり、想定として厳しい質問があったときに担当だけで答えていいのかとか。事前にすべての危機を想定できないので、考えながらやろうかっていうふうになっているんですよね。

**野口** なるほど。今、衝撃の事実でしたよね。

コメントが二人チェックなら、投稿もチェックだろうと思っていたら……。

**三好** 現場から帰ってきて投稿するときにはもう、上司もみんな帰っちゃってるんで。だから、とりあえずあげちゃおう、みたいな……。 (一同笑)

## SNSは広報ではなくコミュニケーションツール

**中尾** みずけむり展での SNS 戦略で思い出しましたが、ヨークシャー博物館が、「不気味な展示物」と題して #CreepiestObject #CURATORBATTLE ってハッシュタグをつけてたんですけど、学芸員がそれぞれの博物館で不気味なものを出して、うちのほうが不気味だって競い合うみたいな企画をコロナのときにやって、ものすごくウケたんですよね。日本人も参加したりしているので、世界中に広がった取り組みになりました。

こういう使い方にしても自分のところで面白いのを発信するっていうのはあるんですけど、やっぱり他の博物館や、それこそ来館者さんが巻き込まれていくような、仕掛けを作ってあげるのも面白いことなのかもしれません。まだ日本ではあまりこういうものは見ないですね。



<https://twitter.com/YorkshireMuseum/status/1382987881279496192>

**野口** まさしく山梨県と同じで、博物館・美術館が参加し、一般の人も一緒に入ってくるってことですよ。参加している感覚がたぶんとっても大事なんでしょう。特に一般の人向けには。

**中尾** SNSってコミュニケーションツールですもんね。広報ツールじゃない。

**三好** うんうん。

**野口** さっき、樋上さんがおっしゃっていた一般の人も最先端の研究をみんな求めていますよってというのは、研究の最前線と一緒にいる、進み具合を体感したいという、たぶんそういうことですね。

**樋上** うん、そうだと思います。

**野口** だとすると、逆にその時点で、いやこれ難しいから学会誌には出すけどSNSには出しませんってしてしまうと、その瞬間に想定していないところに届かなくなるということですね。

この点はオープン化にとっても重要な側面になってくるのかなど。このあたりを掘り下げて、耕していくと、博物館側にとっての利得もかなり見えてくる感じはしますね。

**今井** つまり、一般の人たちが全国や、さらに海外の博物館で自分たちが撮りためた写真コレクションの中から、こういう写真を持つてるよっていうのがあれば、当然博物館だけじゃなくて一般の人だって参加できるわけですね。博物館で写真を撮らせるのは、結構こういう形でも大事なんじゃないかなと思うんですけど。

**野口** まさにそのとおりでと思いますし、とにかくダメ、ルールとしてダメって話は別にして、図録の販売に影響するから、実物を見てほしいから撮影しないでほしいって話もありますけど、一連の話でいうと、一般の人ってほんとに物そのものの写真を撮って、それをそのまま投稿してみんなに見せたいのかっていうところにも、たぶんつながってくると思うんです。

今の樋上さんのお示ししたああいう図のほうが、“いいね”がいっぱいつくのは、逆にいうと図録の代わりに写真を撮って、それがアップされていけば“いいね”がつくのは全然違うっていうことになってくると思うんです。

**樋上** 展示品にしても、見る人によってポイントが違いますよね。こっちが見せたい以外のところで、

発見してくれるものもあるから、それでちゃんとコメント付きで出れば、うれしいはずですよ。

**中尾** 学芸員にとっても発見がありますよね。そんな見方があるんだっていう。

**今井** こういふときに、流水文銅鐸や火焰土器が「不気味な遺物」として紹介されちゃうことには、博物館の方としては抵抗があるんですか。（一同笑）

**野口** このハッシュタグで自分のところの資料を紹介されたらどうしようみたいな…。

**今井** こういふ、かなり呪術的な文様がついてるものを、一般の人が撮って、所蔵者と無関係に勝手に出しちゃうと、「こんなネガティブなところで使われて」というような言い方をされちゃうもんなんでしょうか、博物館では。

**野口** そうですね。國學院大学博物館の居家以岩陰の展示<sup>7)</sup>では、縄文人の骨に関しては一応私たちと同じ人であって、撮影はしてもいいけれども、遺体であるということ尊重してください、と掲示されていました。倫理というのも基準が難しく、Aさんには倫理的にダメでも、BさんではOKっていうのはあったり。差別や遺体に関するものってセンシティブなので一定の合意の得られるラインはあると思うんですけど、國學院の場合も禁止ではなくて尊重してくださいって書き方だったはずですよ。中村さん、確かそうでしたよね。

**中村** そうですね。先ほど今井さんのご質問で言う



<https://twitter.com/TORARINOFFICIAL/status/134339197417111424>

と、おそらくこれはOKだと思います。キャンペーン自体がネガティブじゃないから。というふうに、たぶん曖昧なところがあるんじゃないですかね。博物館がっていうことでやってますよね、きっと。

**野口** うん、そうですね。

**中尾** もともとはヨークシャー博物館が始めてますからね。

**中村** 日本でも、おうちミュージアムが年末からしばらくは共同で「#おうちミュージアム初詣」をやったんですよ。

**中尾** あー、やってましたね。

**中村** それがね、何か月かまではお題が回って来たんですが、その後回ってこなくなって。年末ぐらいに全体でちょっと話をする機会があった中で、こういう一種のハッシュタグで月に1回何かやりませんかという話があって、3月くらいまでは提案がありました。

(追記：6月末に新たな提案がありました)

**野口** こういうテーマで、っていうのはなさそうですね。むしろ個人が受け継いで、勝手にやってる感じですね、見てると。

**中村** おうちミュージアム自体は継続しているのですが、さっきの初詣みたいな共通のハッシュタグでやろうという動きについては、少し間が空いています。

**今井** これは、一般の人も自分の写真で参加可能なんですか。

**中村** あんまりそういうことは、当初は想定していませんでしたが、やってらっしゃる方がいるなら良いかと思います。

**中尾** 昔あった「#学芸員のお仕事」や、コロナで始まった「#エア博物館」、「#自宅でミュージアム」、いろいろとやりましたが、あれはもうやっぱり学芸員以外の人も当然入ってくるんですよ。そういう盛り上がりの中で、学芸員だけでなく広がっていくっていうのはあるでしょうね。

**野口** 禁止しようがないですもんね、SNSでやる以上は。

**中村** それはもちろん、やがてそういう人が来るだ

ろうということは想定をして。

**野口** なるほど。これ、こういうハッシュタグを追っていくと見事に分かりますね、そのオープン化に積極的なところっていうのが、だいたい繰り返し同じところが出てきますから。

**中村** 全体として入っているけれども、こういうところに乗ってくるところと、乗れないところと。

**中尾** SNSはね、結構自治体によっては使えないってところもありますからね。

**今井** 間違いなくこういう人々を味方につければ、かなり流行りを起こせるというか話題にもなるし、注目もされるんじゃないかと思いますけど。例えば自分のところのアカウントのフォロワーから、この人はうまいこと宣伝してくれそうだな、という人々を特別展の内覧会に呼んだりすることを、新聞社やテレビ局絡みのイベントではしているみたいです。博物館でもそういうことはやれるんじゃないかと思うんですけど、どうでしょうか。

## SNSで展覧会を盛り上げる

**野口** 東博はちょっと一時代前ですけど、ブログ全盛期のころは博物館や歴史ブロガーの人たちの特別枠で内覧会やってらっしゃいましたよね。だいたい時間帯的に、レセプションまでいくところが関係者の内覧会で、その前の時間帯にブロガーの人たちを呼んで、記事でアップしてもらうのは結構やってらっしゃいますよね。で、そのときはちょっと差別化になっちゃいますが、写真もある程度許可してブログにのみっていう形でやっていたかと思います。

**今井** あれはSNSになってから、あまりないですか。

**野口** そのへんどうでしょうかね。中尾さんご存じですか？ SNSだと際限なく広がっちゃうからやりたくないんですよ。

**中尾** 私も前職のときに、SNSに投稿するのを前提にブロガーみたいなのを設けて、一回実験したことがありましたけど、あんまり来てくれなかったんです。宣伝が足りなかったのもあったんですけど。それから、ちょっと下火になっちゃいましたね。



インフルエンサーとか、お金とってやりますよって人は結構いるので、そういうプロモーションをやっているところはありますけどね。

**今井** あー、なるほど。商売として成り立つようになっちゃったんですね。でも意図しているのはそういうことじゃないんでしょうね、きっと。

**中尾** そうですね。もっと市民や利用者から自発的に広がってほしいと思ったりもしますけど。その仕掛けをどう作るかでしょうね。

**野口** 樋上さんが橋本麻里さんに目をつけたのは、まさしくそういう戦略だったわけですね。

**樋上** そういうことですね。

**今井** 樋上さんの「YAYOI・モダンデザイン」展では、Twitterでの「縄文VS弥生」のバトルが面白かったですね。

**樋上** あれこそ想定外ですよ。ただ「縄文はもう古い、これからは弥生だ」というキャッチコピーを考えたのは僕らですけどね。

**今井** あれは、あおり文句として。

**樋上** あれは、僕と陶美の総長とで考えたキャッチコピーで、それを陶美の若い学芸員さんがTwitterであげたらそれが妙にウケたんです。あのときも、結構これなんかは反応があるんじゃないかって想定はしていました。

**野口** あれで盛り上がったときに、Twitterバトルで立役者だった縄文 ZINE さんが、その前に東博の縄文時代展のときも立役者というか、話題を広げたときに、東博自体からではありませんがプロの考古学者の人でちょっと縄文 ZINE さんに苦言を呈された方もいらっしゃったりして、一過性のブームに消費される的なことを言ったこともあったりもしましたけど、「YAYOI・モダンデザイン」展のときは、そういう指摘や批判みたいなのはどうですか。

**樋上** そもそも展覧会自体が一過性じゃないですか。(一同笑) 会期が1-2か月と決まっているんだから、その間だけでも盛り上がってくれたらうれしいですよ。

**野口** まあ、正論ですよ。特にじゃあ樋上さんに

届く形でそういう批判が来たりはしなかった。それは、縄文時代展のときから時代が変わって、もうSNSは当たり前みたいになってきたからですかね。

**樋上** そういうことは特にはないですね。と思います。ほんとにそうになってきてますよね。

## 情報を検索しない世代へ届けるために

**野口** 学生さんの話を聞いても、公式の、例えば愛知埋文をまず名指しでそのページを開いて見たい記事があるかどうか探すようなアクセスルートはないってはっきり言っていて、TwitterやInstagramで流れてくる記事を見て、興味を持ったら、リンクが貼ってあったらそこに行きますみたいな閲覧方法ですよ。

もうちょっと上の、30代半ば40代くらいの博物館・美術館が好きな人は、東京界隈だとウォーカープラス、インターネットミュージアムを定期的に見ますと。

ただそれも検索の入力は誰もしないんですよ。インターネットミュージアムを見る人も、トップからずらっと並ぶ記事を順繰りにスクロールダウンして、見たいと思ったらクリックする。とにかく話を聞いて驚くのは誰も検索をしない。そうすると結局、テキストでも画像でも動画でもまず目に留まるものを流さないと、検索をしない人たちには引かからなくて、想定外の人のところに届かせる手立てはないのかなと思っています。みなさんのお話を伺っていてもそのとおりなのかなという気はしますね。

**樋上** ニコ美って画期的ですよ。実際に自分が出てみて感じましたけど、他の回を見てもすごい面白い。こんな偉い先生が、こんなに喜々としてしゃべるんだっていう。例えば永青文庫の回は、熊本大学のすごい先生がこの資料はねーってうれしそうに語っていますよね。あれって、絶対一般へのインパクトは大きいですよ。やってる人はこんなに楽しんだっていうのを、身をもって発信するのは、動画ならではですよ。ニコ美はそういう点ではすごいなと思いますし、それにちゃんと食いついてくる層

がいるのもすごい。2時間でも3時間でも付き合ってくれる人はいますからね。

**野口** 樋上さんの回がまさにそうだったじゃないですか、あれ。延べで何時間やったんです。コメントで、樋上先生、水飲んでくださいって。(一同笑)

**樋上** 3時間やりました。あのとき、ずっと風邪気味でどの調子が悪かったんですよ。

**中尾** 学芸員ってすごく専門知識も豊かだし、普通の人と違うので面白いんですよ。テレビのマツコデラックスさんの番組でも、いわゆるオタクみたいな人を呼んでお話ししてもらったりしていますけど、やっぱりそこに特化している人ってすごく面白いので、ほんとは学芸員さんがしっかりと前に出て、魅力をふりまけばいいんですよ。プラタモリもそういう人気があると思うんですね。

ニコニコ美術館もそうですけど、東博のYouTubeサイト、コロナになって結構盛んにアップするようになったんですけど、学芸員さんが見てもらえなかった展示を語る動画が、アップされて1週間でそれまでの動画をずば一と抜き去って“いいね”がたくさん入りました。物を丁寧に見せるいわゆるナレーション的なものよりは、学芸員自身がこれすごいでしょって見せていく、熱が伝わってくようなものがすごく魅力を感じていただけるんだろーと思えますね。

**樋上** それって、研究と全く一緒ですよ。

僕は、やっぱり書いている人がこれ面白いって思って書いた論文は絶対読む人に伝わるし、それって展示と全く一緒だなんて思いますよね。

**中尾** そういう部分を隠そうとしてお行儀よくやっちゃうよりかは、もう思い切ってこんなに面白いんですよって普通に友達に語るようにやればいいんだと思います。

## ライブ感が大事

**野口** 先ほど共有したこの学生のご意見のまさにこの部分ですよ。同じ学芸員がしゃべっても、中止になって絶対に見せたかったのに、って熱く語った

り、あるいは樋上さんみたいに1時間ぐらいの予定だったのが3倍もしゃべり足りないから全部しゃべります、みたいな内容だったりすると聞いている側もこれは、と思う。もうひとつ思ったのは、三好さんのところやニコニコ美術館もそうですが、リアルタイムでコメントが流れると、全部じゃないですけど橋本さんや樋上さんが拾って、これはこうですよってその場で返事が返ってくる。

三好さんのみやがわ考古民俗館のときは、そこをもっと見たいって言うとカメラが寄ってくれるみたいなライブ感って、たぶんすごく重要で、ライブ配信が好きな人たちに届くのだと思うのですよ。YouTube Liveやインスタライブで配信している人たちで、コメントすると反応してくれるから、ただ流れてくる動画を見るんじゃなく、ライバーの動画を見る人たちが30代ではほほいなくて、20代から10代。新しい文化ですよ。古墳の、はにコットの人たちでも古墳ライバーをやっている人たちがいますよね<sup>8)</sup>。

**中尾** 17ライバーね。

**野口** うん、そうそう。だから三好さん、八尾市しおんじやま古墳学習館の福田さん、樋上さんがやっていたのは本人にその意識はないけど、見る人は考古学学芸員ライバーだと思ったみたいな受け止めもあったかもしれないね。

**樋上** でもたぶん、みんなそういう部分ってあるはずですよ。その展覧会、自分で企画してこういうのやりたいって思いは、少なからず誰にもあるはずなんで、そこをまあ恥ずかしげもなくやるかどうかだけのことかなって気もしますけどね。

**野口** 考古学じゃないですけど、大阪の民博の池谷和信先生って人類学・民族学の先生は関わった展示のときに超熱く語る展示解説をされるので、固定客がついてらっしゃるそうですよね。ちゃんと図録を買おうと、池谷先生の文章がそのまま載っているんだけど、そうじゃなくて、あのしゃべくりを聞きたいという。学芸員もほんとはそういう部分をもっと出していくべきではないか。博物館学芸員に限らず埋文のほうでも名物現説みたいなのはあって、そうす

るともっと人が来るだろうし、その名物現説をそのまま今度は YouTube にも流したりみたいなの、そういう取り組みがこれから必要かもしれないですね。

**中尾** ほんと、学芸員って博物館の一番大きな資源やと思いますよ。

**野口** いい感じにきましたね。つまり、データや資料をオープンにするのは実は、目的なんだけど手段としてはただ公開すればいいだけじゃなくて、付加価値をつける。付加価値をつけられるのは人間、専門家、研究者、学芸員、そういう感じでまとめるときれいですかね、中尾さん。

**中尾** (笑) そうですね。みんな、資料や博物館が大好きな人が働いていますから。やっぱりその、好きだっていう思いをちゃんと伝えればいいし、好きって伝えるために何をすればいいかを、みんなもっと考えたり、意識すればいいだけかもしれないね。

## 研究者も組織以上に個人で発信していく

**高田** 冒頭で、今井さんが新聞社のほうの記者さんも個人名の Twitter を始めた。たぶんおそらく文化財業界も専門性を追求していくのであれば、そうなるんじゃないかな。というのは、これからデジタル時代が進んでいけば、個人の専門性が強くなって、最終的に組織では働くけど個人の専門性が問われる仕事をやっていく方向になる。学芸員は文化財の専門家なので、自分の責任において文章を書いて、自分で情報を発信していく方向にたぶんなるんです。もう、組織の看板の中でやるってふうにはいなくて、どんどんオープンになっていく。専門家であれば、SNS を個人名でやるのは必然の流れかなと思っています。

で、さっきの写真掲載の問題も、まず SNS を館としてやるためには、おそらくセットとして写真掲載も館としてオープンにしておかないと成り立たないですし、写真掲載をオープンにさせるためには、おそらく館がデータのオープン化のマインドがないとできないので、たぶん全部つながってると思いま

す。実はそういう意図で、江上さんの報告も奈文研のデジタルアーカイブ課程でしゃべってもらった内容を、原稿にしています。

これは頭の体操ですけど、仮にウェブでも情報を館として出さない、SNS はもちろん反対、館としてやらない、来館者に写真も写させない、SNS にもアップさせない、って館がもしあったとしたら、まあこれからデジタル時代どうなるか、明るい未来はないんじゃないかなという感じがするので、もうオープンでやってくしかないんじゃないかなって思っています。

**野口** そうですね。オープンにしないところがあったら話は、頭の体操じゃなくて実はすでに起きていることで、私も昨年非常勤で授業担当させていただいたところにきていた、M2 の学生さんは修論のテーマ変えざるを得なかったんですけどね。図書館も閉まって資料見学も行けなくて、そうするとネット上で PDF がより公開されているところに選択肢を持たせざるを得なかったことで、このままコロナ禍がどこまで続くかわかりませんが、もう今博物館や埋文センター側が意識してなくても、取捨選別は始まっていて、物理的にというか現実的に使ってもらえないわけです。これをどれだけ意識されているかは結構大きいですよ。

高田さんのお手元でも、間違いなく 2020 年の 3 月 4 月以降、総覧全体のアクセス数とダウンロード数がもう右肩上がりなわけですよ。

**高田** 劇的に上がってますね。

**野口** 実はあの時期に知り合いの埋文担当者の SNS を見ていると、休館になったり、普及事業ができなくなったので、今のうちに PDF をアップしやすってところが結構出て、出したところは確実にアクセス数を稼いでいるというのがひとつある。

もうひとつは、個人の責任で出すってところは、重要な指摘だなと思って。ほとんどの方は研究者でありかつ学芸員なり埋文担当者であるときに、論文を書くときはやっぱり個人名で個人の責任で出して

いますって人がほとんど。というか、組織として出すということはほぼほぼない。じゃあこのSNSの発信や写真その他を出すときには組織の人になっているっていう二面性・二重性をどう考えられるのか。

SNSでは公の顔、論文のときはプライベートの顔というところ、個人と組織の間での立場で三好さんから順番にコメントを。

## 個人と組織の間で

**三好** 僕は、組織名で出すのはSNSで厳しい状況に個人がなったときに、組織として守ってあげてことを考えてと認識しています。なので、個人名じゃなくて一応組織のアカウントって理解なのかなと。ただし、有志での発信と位置づけています。

あと個人で論文のところですけど、飛騨市ははっきりして、所属名の、飛騨市教育委員会の三好清超で論文を書かせてもらうときは、公務で勤務時間内に書かせていただけます。おそらく市町村ではあまり多くないと思っています。

一方で自分の研究を文章化するときは、三好清超で投稿します。受け取ってもらえるかどうかは個人名で勝負するので、そこは個人で論文書くときと組織の人として論文を書くときとで明確に分かれています。SNSの場合と論文の場合は、一応今のような理解で、現在は対応しています。

**中村** 因みに、この座談会はどうですか。

**三好** これは、今回は飛騨みやがわ考古民俗館の事業に伴って誘っていただいているということで、公務の延長で対応をさせていただいています。今回の協会は公務での形でした。

組織として論文を書くときの話で、今現在国指定を目指して発掘調査を行っていることに関して依頼があって、報告書前に情報を出させていただくことがあります。それはもちろん載りますし、それ以外にも仕入れた情報を論文の形で、事実報告の延長ですけど、出させていただくことがあります。それは、報告書の前の段階でいろんなご意見をいただいて、報告書に反映させたいという思いでやっています。

僕と一緒に調査にあたっている中世史の専門の学芸員らも含めて、一応そういう形でやりたいのを委員会でも飛騨市としても認めていただいて、やらせてもらっている事実があります。

**野口** ありがとうございます。中村さんは大学なのでちょっと組織との関係が、他の方と違うところもあるので先に堀木さん、お願いいたします。

**堀木** 私、なかなか研究っていっても出すところがないのですが、だいたい個人的に書く文章に関しては、中身はほとんど職務のことしかないので、全くの個人っていうのは私の立ち位置では滅多にないです。ただ、じゃあ私の書くものすべてを上司に見せているかということ、そうでもなかったりするところがグレーだったりするんですけど、しゃべっているのは全部公務に関わるものなんですけどね。そういう曖昧な立ち位置を個人的にはとっています。

**野口** 堀木さんの、ここまでOK だろうという感じで組織人としてやっている感じ。

**堀木** そうですね。だいたい個人的にはやるんですけど、だいたいどこかに必ず公務のほうでも出しているデータでしかほぼお話をしていないので、誰かに何かを突っ込まれても、いやうちのほうでもちゃんと出しているからっていう言い訳ができるように整えて、世の中に出します。

**野口** なるほど。樋上さんは、どうでしょうか。

**樋上** SNSに関していえば、うちの公式 Twitter は一日一回が原則で誰か日替わりで、自分の回以外のときは勝手に自分のアカウントでしゃべってます。で、それはもう、趣味からそういう研究に関わることまで、割となんでもかんでも個人の Twitter カウントでしゃべってる感じですね。研究に関してはほとんど個人です。あまり組織としてっていうのは自分の中ではないですね。

**野口** 中尾さん、たぶん両方の、弥生博のときのと、今の文化庁でふたつあると思うんですけど。

## 自分の名前を出せることがいい仕事につながる

**中尾** まあ今の状況って、よくわかんないところも

正直まだあるんです。さっき Facebook の個人名を書いたときに言いましたけど、もともと SNS 自体が個人間のコミュニケーションがとれるツールだって捉えたのがありますし、業績の話にしても、組織の中にいる、人という資源を隠しちゃうのはなんでなのかなって。慣習的な部分で、名前を出さないのが公務員の世界では結構あることはありますけど。

でも今、一人一人が担う仕事もすごく多くなってきている状態の中で、その仕事に敬意を払う意味でも評価されていくべきだと思いますし、また逆にその発信する側としては、自分の文責も意識すべきです。名前を隠すことの弊害のほうが大きいんじゃないかなと。

実際に名前を出すからこそ、しっかり書こうと思いますし、やっぱりそこに対して評価が得られればうれしいのがありますよね。例えば論文を自分の名前出さずに組織名だけで書いてしまうと、自分のものと捉えられないと思うんですよ。

それをすることで論文の質が変わってくる可能性もありますし、自分で書いたものであるなら自分の名前を出せるのが、ごく自然なことだし、結局いい仕事につながっていくのかなというふうに思ったりもします。

**野口** ありがとうございます。高田さんはいかがでしょう。

**高田** ちょっと大きな話なんですけど、博物館の在り方がもう経済成長や人口増加が前提の昭和と違って、もう入館者数だけで指標になるような時代じゃないと思っています。人口減少や経済が弱くなっていきお金が無くなっていく中で、博物館の社会的意義・存在意義も変化するのは必然でしょう。そんな環境ではより専門性を打ち出さないと残っていけないと思っています。同じく図書館業界も社会変化の中であって意義を問われていると感じます。すでに図書館司書の3人に2人は非常勤と言われています。分野に限らず、皆さん、専門職としての矜持があるはずですよ。先ほどの樋上さんの Twitter のご紹介のように、社会的理解が得られなかったら、社会

に専門職の居場所がなくなってくるわけで、文化財業界は単なるモノの倉庫番にしかならないかもしれない。

そういう上で、今の時代デジタルですし、SNS っでひとつの有効な武器なので、これを使ってどんどん専門性をアピールしていく。もっと言うと、個人の専門性をどんどん PR していくのが、業界全体の生き残る方向性かなと思っています。

今日思ったのは、そうはいつでも文化財の専門家自身が個人で発信すると、必ず失敗しちゃう人が出てきて、失敗するとダメだから、だからやめようみたいなことになる。そうするとやっぱり教育、やってはいけないこととベストプラクティスをより広げるのが大事かなと思いました（2022年6月、奈良文化財研究所では「奈良文化財研究所ソーシャルメディア・ガイドライン（役職員対象）」（<https://www.nabunken.go.jp/info/law.html>）を策定しました。「社会の自律した構成員として、自由な言論活動・調査研究活動・コミュニケーション活動は尊重されるものであるが、有用である一方、意図しない問題を起こす可能性があることから、ソーシャルメディアの特性や社会的規範を理解し適切に利用していく」ためのものです。）。)

なので、奈文研の研修でも例えば SNS と文化財発信、情報発信みたいなのもひとつのものとしてやってもいいかなと思いました。そのときにファラ尾さんをドキュメントとして、引用できる形でちょっと残したいと思いました。そうになったらご相談します。（一同笑）

**中尾** 自由に使ってください。世に出ているもんですし（笑）。

## SNS での情報発信論をアップデートする必要性

**野口** ありがとうございます。今ひとつ拾っておかなければいけない重要なことは、教育の話が出て、たぶん今まで全然それを議論してなくて、どちらかというと今日集まっている人たちは、インターネット SNS に通じている、いわゆる情報強者、情強的

な人が多いですけど、必ず個人だと失敗する。それはなぜかという点で大学で専門の訓練を受けているときに、この話は一切なかったですよね。世代によっては著作権の話すら聞いたことがない。私の世代ははっきり言って博物館実習や学芸員のときに著作権の話は、ほぼほぼなかったです。中尾さん、ありますか。

**中尾** なかったですね。

**野口** ないですよ、世代的に。そういう時代なので、これは早急にリカレントっていうか、今、職についている人にも研修で情報を伝えていくのは確かに重要ですね。

**中尾** クリエイティブコモンズライセンスを全然知らないのは不思議ですよ。日本での普及が、あまりにも遅れているのがすごい気になっています。

英語で書かれちゃっているというのもあるんですよ。この間でも、オープン化の話をして協会でした後に、クリエイティブコモンズを初めて知ったって人がいらっちゃって、えーって思ったんですけど、でもそれが現状なのかなと思ったりしながら。

**野口** 一方で行政オープンデータの関係で政府標準利用規約 2.0 というのは、たぶん本庁の総務や情報システムにいらっしゃる人は絶対知っているはずですから、そういう意味で文化財、博物館や出先機関であったり、あるいは本庁の中にも交流が少なくって、かつ人事異動がないから知る機会がないっていうのは、たぶんすごく影響していて、尚更だから文化財・考古学の学会や組織の中でリカレントの場を設けていかないと永遠に取り残されちゃう感がありますよね。

**中尾** 著作権は、実態的には規制のほうに向っちゃうことが多いんですけど、クリエイティブコモンズに関しては、規制じゃなくて活用促進のほうの仕組みだと思うので、これに関しては情報発信する組織とその構成員は知っとくべきだと思うんですよ。

まだ博物館でも CC 表記しているところって非常に少ないですけど、こういうのをつけていかないと

使う側も、どこまでの範囲で使っていいかわからないって問題があるので、利用条件の明示として使えるんだっていうことはみんなに知ってほしいと思います。

**野口** 奈文研の研修でも、今表示しているようなものは、東大から今慶応に移られた福島さんを講師に呼んで、実習まで自分たちで、インターネットでいろんなところの規約やライセンスを調べて、何がもっとも適切なのかって自分たちで考えましょうっていうものをやっていますけど、やっぱり最初から知っている方って少ないですよ。クリエイティブコモンズでも。

実習を通じて、意味をようやく知る。だから文字で知るだけじゃなくて、なぜそれが必要なのか、それがよいのかは、実習を受けないと理解が厳しいのになって感じですね。

では順番的に最後になっちゃいましたけど、未来の教育、今の話題がすべて大学にかかっているという流れで、中村さんに振ってもよろしいでしょうか。

**中村** 私も組織として SNS を出していることもありますので、授業で得た情報をもとにして書くときは、やっぱり気にしますよね。すべてを上に見せているわけではありませんけども、気にはしているところはあります。

博物館の授業では、私は直接出すところでは話していますが、情報メディア論というのがありますので、大丈夫なはずですよ。

授業は分担なので詳しくはわかりませんが、著作権はやっていますが、クリエイティブコモンズはやってるかどうか。ただ学生たちは多くの博物館が SNS をやっていることや、それが必要であることも知っていて、どういうものがあるのかをその中で見ていくことが必要だと思っています。

博物館側から見たときにどういうものがあるのかってこともそうですし、受け手の方からどういったものがウケるのかと。堀木さんのデータもありますけども、私の授業では、現段階で 18~20 歳くらいの年齢で、どういうものがあるのかと聞くこ

とはあります。3D化をやる前の段階で少し調べさせて、やっています。

今日の話聞いて、そこでさらにもう一步踏み込んで、どのように出すかですね、今のような権利の問題も、一般論では話をしていますけど、いろんなやり方があるわけですよ。SNSだけじゃなくて、ストリートビューや、動画もあるし、おうちミュージアムに限っていてもいろいろな方法で出しているの、それぞれの、いろんな方法があるってことは学生たちも認識しましたが、実際に調べてやってみるといって、何が問題なのか、ひとつひとつ確認を、まあ全部できるかどうかかわからなくてもしていくことで、やがて今の学生たちが現役になるころにはたぶん別のシステムや方法でやっていくと思いますので、そういうことに気づいてもらえるようなものができればなあというふうには思っています。やっていると、今もやらなきゃいけないなって思っています。

**野口** ありがとうございます。予定調和じゃなく何かうまいこと、写真や基礎情報の公開と言いつつ考古学・文化財情報のオープン化は、最後はやっぱり人のオープン化、人がオープン化しないと始まらないという形で見事にまとまって、それを将来世代に向けて教育をどうしていくかってことと、今現役の人たちがどう意識を変えていくかという話になってきたのかなと思いましたが、どうでしょうか。

今井さん、ここまで長くお付き合いいただいて、何か思ったことがございましたら、ぜひ。

## 専門性=価値をアピールしていくことが必須

**今井** 先ほどから伺っていて、SNSを個人が自分の名前でやる、まあTwitterに関しては匿名性の問題があって、ちょっとある意味無政府状態になってしまっている部分がありますが、その中で自分の名前をちゃんと出して発言する人の発言には、やっぱりみなさん一目置いていると思うんですね。その意味でも発言する場合に個人名でするのは大切なことだと思いますし、さっきおっしゃった専門性というものを

を前面に出していく、自分たちの価値をアピールしていくってことを考えると、たぶん学芸員の人たちにとってみては、これからはそれが必須になってくるんだらうなってことを、今あらためて思いました。

で、テレビを見ていて磯田道史先生、それから奈良大の千田嘉博先生ですね。だいたい中世戦国の話になると、民放もNHKもあの人たちを使うのは、専門性とタレント性を両方持っていて、すごくテレビ的に「撮れ高」が高い人だってことがわかっているからだと思うんですね。でも、ああいう一人、二人の人にいろんなものが集中しすぎちゃうのもどうかと思います。ぜひ、いろんな専門性を持っている人がもっともっとテレビに出て、やっぱりこの分野はこの人だよ、という人が出てくるようになってほしいなと思います。歴史や考古学の研究者で、このテーマだったら誰に聞けばいいのかってことは、当然僕ら文化財記者は知っているわけです。でも「Twitter民」たちが、こういうニュースのときにはこの人が何か面白い情報を発信するはずだとフォロワーになって、実際にニュースがあったときにチェックしたら、今日はこんなこと書いてるわ、ってなるようになれば、一番理想的なのかなと思いますし、ぜひそういうふうになっていてもらいたいなと思います。

**野口** ありがとうございます。今話でいうと考古では最近松木武彦先生が自分でも役割だと思ってやっていたらと思うんですけど。

**今井** そうですね。あと、東京から呼びやすい場所にいらっしゃることもあるんでしょうね。

**野口** 佐倉からだからすぐっていう。松木先生がスタジオで一番いい古墳は何かみたいな話をしていたときに、Twitterを同時的に見ていたら、あのとき個性的な学芸員とか担当者がいっぱい出てきて、みんなが熱く古墳について語ることに反応しているツイートも多かったですね。

樋上さんのニコ美もそうですけど、最後はやっぱり人に対する信頼感というか、専門家としての信頼感みたいなものがこれから重要になってくるのかな

という感じでした。それでは時間になりましたので、いったんこれで終わりにしたいと思います。ありがとうございました。

#### 【補註】

- 1) パブリックドメイン：著作物等について著作権が発生していない、または消滅した状態にあるもの。「顔真卿自書建中告身貼事件」（最高裁昭和58年（オ）第171号）がしばしば参照される。  
[https://www.courts.go.jp/app/files/hanrei\\_jp/181/052181\\_hanrei.pdf](https://www.courts.go.jp/app/files/hanrei_jp/181/052181_hanrei.pdf)（2022年11月15日閲覧）
- 2) 公正利用。アメリカ合衆国著作権法などでは著作権による利用制限の及ばない利用について概念化されている。日本の著作権法では利用可能条件が個別に示される形式をとるのでフェアユースの概念自体は規定されていない。
- 3) NBDC「データ共有の基準としてのFAIR原則」  
<https://biosciencedbc.jp/about-us/report/fair-principle/>（2022年11月15日閲覧）
- 4) 石井淳平 2020「博物館職員が文化財情報の利用を制限する前に考えておくべきリスク」『考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンonline 予稿集 #5』：46-50 <http://doi.org/10.24484/sitereports.88607-693>
- 5) 株式会社シャープ [https://twitter.com/SHARP\\_JP](https://twitter.com/SHARP_JP)
- 6) ニコニコ生放送「[YAYOI・モダンデザインーニッポンの美、ここに始まるー]（愛知県陶磁美術館）を巡ろう【ニコニコ美術館】」 <https://live.nicovideo.jp/watch/lv328837719>
- 7) 國學院大學博物館「開催終了企画展「縄文早期の居家以人骨と岩陰遺跡ー居家以プロジェクトの研究成果ー」【会期：2021/3/4～】」 [http://museum.kokugakuin.ac.jp/special\\_exhibition/detail/2021\\_jomon.html](http://museum.kokugakuin.ac.jp/special_exhibition/detail/2021_jomon.html)（2022年11月15日閲覧）
- 8) 古墳ふえすはにコット on 17LIVE <https://17live/ja/profile/r/11704088>



# 文化財データ・データベース・デジタルアーカイブスの 公開について考える

野口 淳（金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員）

Some Thoughts on Open Data, Databases, and Digital Archives for Cultural Heritage  
Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)

・文化財データ／Cultural heritage data・データベース／Databases  
・デジタルアーカイブス／Digital archives・オープンデータ／Open data・公開基盤／Platforms

## 1. 概要

考古学・文化財の分野においてデータベース、デジタルアーカイブス<sup>1)</sup>の重要性が注目されている。一方で、ユーザーインターフェース (UI) を含めたシステム構築のコストの大きさから導入・運用が躊躇われる場合が少なくないと思われる。本稿では、データベース・デジタルアーカイブスの意義と目的をもう一度分析、その本質がデータを利用可能な状態に公開整備にあることを確認する。その上で、導入と運用にあたっての要件を整理して示す。

なお本稿は2022年7月28日に対面・オンラインの併用（ハイフレックス）で開催された、奈良文化財研究所文化財担当者研修「デジタルアーカイブ課程」の総合討論において発表した内容にもとづいている。

## 2. 文化財デジタルアーカイブスの現状

デジタルアーカイブスとは、記録文書、公文書を収集し保存・管理する公文書館（＝アーカイブス）をデジタル化したものである。より具体的には、記録文書およびそれを構成する各種情報をデジタル方式で記録、蓄積し、情報通信技術により検索・利用可能にしたものであるということになるだろう。

文化財の分野では、文化庁による文化遺産オンライン<sup>2)</sup>、国立文化財機構によるColBase<sup>3)</sup>などが2000年代に整備されてきた。また近年では、早

稲田システム開発株式会社のI.B.Museum<sup>4)</sup>、TRC-ADEAC株式会社のADEAC<sup>5)</sup>など、民間企業が開発運営するクラウドベースのプラットフォーム・システムも広く利用されるようになってきている。

これらのデジタルアーカイブスは、文化財そのものの内容情報、所在・管理情報に文化財の画像データ、さらに3Dモデルなどが組み合わされたものである。キーワードにより検索が可能であり、数百～数千件の登録情報から目的とする対象を瞬時に見つけ出し、利用することができる。これが一般的な文化財デジタルアーカイブスのイメージを代表するものであると言ってもよいだろう。

さらに2020年には、複数ある文化財関係のデジタルアーカイブスを横断検索できるプラットフォームサイトとして、国立国会図書館が運営するジャパンサーチ<sup>6)</sup>がサービスを開始している。そして2022年4月に施行された改正博物館法では、博物館の事業のひとつとして「博物館資料のデジタルアーカイブ化と公開」が明記された<sup>7)</sup>。デジタル化・情報化が急速に進む中、博物館を筆頭に文化財を扱う機関・組織にとってデジタルアーカイブスの整備と公開は必須のものとして要請されているようにも見える。

一方で、デジタルアーカイブスの導入、整備を進める立場からは、現状と将来に関する困難さの訴えも多く耳にする。端的に言うとも、既存の業務の遂行だけでもキャパシティいっぱい、場合によってはすでにオーバーしている状況で「新規」の事業に取り

組む人員・予算等リソースの余裕はないという厳しい実状である。

確かに、先行して整備が進むシステム・プラットフォームは、視認性・操作性に優れたユーザーインターフェース（UI）とコンテンツの充実が輝いて見える。そうした「素晴らしい」先行事例を見れば見るほど、これから準備を開始しなければならない「ゼロベース」の現場からは、やらなければならない多量のタスクが浮き彫りになり、ゴールを展望することができなくなるだろう。

しかし、果たしてUIやコンテンツの充実はデジタルアーカイブスの必須要件なのだろうか。デジタルアーカイブスの本質は、文化財資料とその情報をデジタルデータとして整備し、利用可能な状態で公開することであって、UIやコンテンツ化は利用者の利便性を促進するための付随的な要素ではないのだろうか。

### 3. デジタルアーカイブスの背後にはデータベースがある

デジタルアーカイブスの本質が文化財資料とその情報のデジタルデータ化と公開にあるとして、それでは資料の個別的な画像、3Dモデル、記載と数値化情報が収集されていれば必要に足るだろうか。「利用可能な状態で公開すること」を前提とするならば、利用者が個別のデータ・情報を見つけ出すことができる検索可能性が必須要件となる。

利用者による体系的な検索を可能にするためには、個別的なデータ・情報のランダムな集合ではなく、それらを構造化・組織化することが重要となる。それはつまりデータベースである。デジタルアーカイブスの背後にはデータベースがある。

それではデータベースとはなにか。それは予め組織的に整備された項目・書式にもとづく個別データ・情報と、それらを相互に区別して認識するためのインデックスまたは識別子（ID: Identifier）、およびデータそのものやデータベース項目などに関する情報（＝メタデータ）で構成される。

個別データの項目は、データベースの目的や対象

によって異なる。用途目的によって拡張可能であるとも言える。一方、識別子は、1件のデータ・情報を他と区別するために必須である。それは一意の記号ないしは数列であり、他と重複してはならない。そしてデータベースの最小要件とは、最低1項目以上のデータとそれに対応する識別子の組み合わせの集合である。機能的な要素は別にして、それ自体はシンプルな「台帳」と大差ない（図1）。

ID：識別子	DB項目1	DB項目2	
ID0001	データ1	データ2	...
ID0002	データ1	データ2	...
⋮			

図1 データベースの最小要件

デジタルアーカイブス整備の第一歩は、台帳の整備とデジタル化にある。各種の機能とUIおよび画像や3Dモデルなどのリッチなコンテンツは、デジタルアーカイブスの十分条件ではあるが、必要条件とは言えない。限られたリソース等の制約条件下で、まず何からはじめるべきかは明確である。それは、まず台帳、データベースを整備、公開することに他ならない。

### 4. データベース・デジタルアーカイブスに関わる立場

次に視点を変えて、データベース・デジタルアーカイブスに関わる立場から課題を整理する。

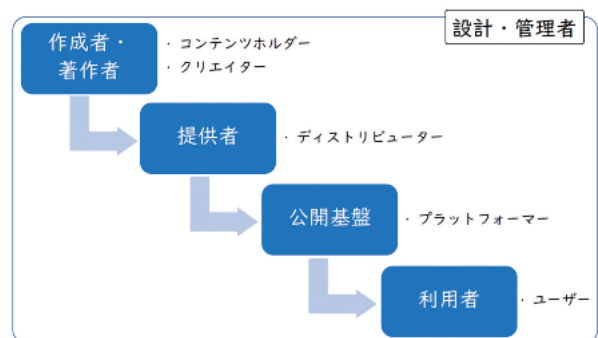


図2 データベース・デジタルアーカイブスに関わる立場

ここでは、1) データ・情報とそのソースとなる資料・作品等の作成者・著作者、2) データを整備し利用可能な状態にする提供者、3) データを利用可能な状態で保持し利用のためのさまざまな機能を提供する公開基盤、4) データの利用者を区分する。さらに5) 1～4の全体を企画・設計・管理する立場を付け加える（図2）。

そしてそれぞれの立場が携わる業務あるいは行為について、外部からの可視性やアクセス性を基準として、データベース・デジタルアーカイブス整備・運用の内部と外部を区別することができるだろう（図3）。

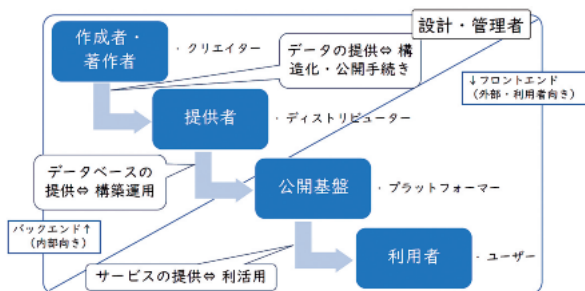


図3 業務・行為から見た内部・外部の区分

以上の観点から、あらためてデータベース・デジタルアーカイブス関係者の役割・任務を整理する。その上で、文化機関・文化財行政の担当者の立場がおもにどの部分に該当する、あるいはコミットすべきなのかを図4に示した。

立場	役割	任務
◎ 設計・管理者	システムを設計する 管理監督する	システム全体が機能するように設計する システムが正常に運用されているか管理する
○ 作成者・著作者	データを作る	正確な、意味のあるデータ
◎ 提供者	データを整える 公開可能にする	データ規則・標準のチェック 構造化、権利処理
△ 公開基盤	データを利用可能にする	利用者のアクセス性・利便性の確保
一 利用者	データを使う	法令・利用規約等に沿った利用

図4 データベース・デジタルアーカイブスをめぐる役割・任務

文化機関・文化財行政の担当者が主に担うべき役割は、まず設計・管理である。データの作成については担うこともあるが、それ以上に、データを利用可能な状態にして提供することが重要な役割である

といえるだろう。公開基盤に関しては、「なにを」「どのように」といった要件を定め、実装するという設計・管理者としての関与は必要であるが、公開基盤そのものを作成し、あるいは運営することは必ずしも求められていないだろう。

その上で、それぞれの役割・任務に要求される権限や判断事項と、それを外部に委託することが可能であるかどうかを検討、整理する（図5）。

	立場	必要な権限や判断事項	外部委託可能性
◎	設計・管理者	プロジェクトとシステム全体に関する判断と管理の権限	技術的情報のアドバイスなどは可能か
○	作成者・著作者	技術的選択	機密・機微情報関連以外は全面的に可能
◎	提供者	データチェックと校正に必要な閲覧編集権限 公開（オープン化含む）に関わる利害関係者間の調整	機密保持契約などにより可能か
△	公開基盤	技術的選択	情報管理・セキュリティに関する契約事項があれば全面的に可能
一	利用者	-	-

図5 必要な権限・判断事項と外部委託の可能性

## 5. データベース・デジタルアーカイブスに関わる役割・任務の仕分け

以上に検討・整理した内容を図2・3に組み込み、関係者の立場・役割・任務を仕分けする（図6）。

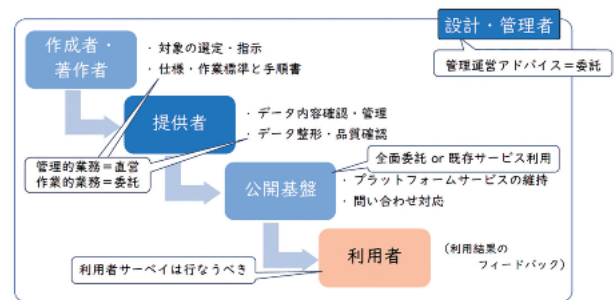


図6 立場・役割・任務の区分と仕分け

もちろん、予算や人員と言ったりリソースが絶対的に不足している場合もあるだろう。しかし、立場・役割・任務を区分し、必要条件を検討し絞り込み、限られたリソースをどこに配分すべきかを適正化していくことで、解決策を見出すこともできるだろう。

さらに導入・整備だけでなく、長期的な維持・管理における課題も検討する（図7）。

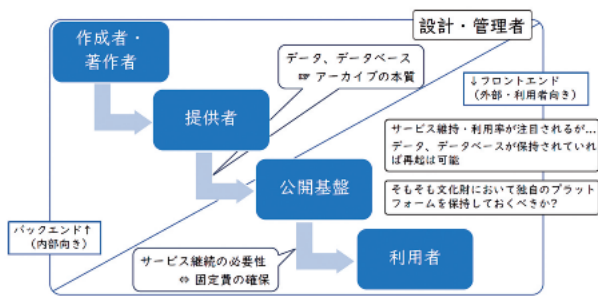


図7 維持・管理におけるボトルネック

いうまでもなく、デジタルアーカイブスの本質はデータ・データベースである。それらが保持される限り、プラットフォームが維持されなくても、デジタルアーカイブスを再起することは可能である。したがって、文化機関・文化財行政の担当者としてまず優先すべきことは、データ・データベースの作成、デジタル化、公開利用可能な状態にすることであり、プラットフォームの構築や、そこに「見える」UIやコンテンツに意を砕くことではない。

## 6. まとめ

デジタル化・情報化がますます進む中で、文化財に関するデータベース・デジタルアーカイブスへの社会の要請は間違いなく増大する。しかし求められているのは利用可能なデータを整備、公開することであり、機能性・操作性に優れたプラットフォーム・システムではない。後者は、データを利用するための器であり、データが整備公開されない限り価値を発揮しない。

リッチなコンテンツと操作性に優れたUIが整備されたデジタルアーカイブスは、利用者にとって確かに魅力的である。しかし、たとえそれらが伴わない、ミニマムな構成であっても公開されていれば、外部利用者はアクセスし、検索し、利用できる。逆にリッチなコンテンツやUIが整わないからと言って公開されなければ、なにひとつ利用できるものは存在しなくなる。この点を再度認識した上で、文化機関・文化財行政の担当者として、何をなすべきか、何からどのような順番、優先順位で行なうべきかを

いま一度、熟考すべきではないだろうか。

なお、データを利用可能な状態で整備公開するという要件においては、法令根拠にもとづく利用条件の明示化と共有知化がもう一つの課題となる。この点については、すでに十分な検討が行なわれており、それらを参照すべきである（福島2020, 2021, 奈良文化財研究所文化財情報室編2022）。

## 【註】

- 1) デジタルアーカイブとも表記される。
- 2) <https://bunka.nii.ac.jp/> (2022/10/30閲覧)
- 3) <https://colbase.nich.go.jp/> (2022/10/30閲覧)
- 4) 早稲田システム開発「I.B.Museum シリーズの概要」<https://welcome.mapps.ne.jp/products/about> (2022/10/30閲覧)
- 5) TRC-ADEAC「ADEACとは」<https://www.trc-adeac.co.jp/about/index.html> (2022/10/30閲覧)
- 6) <https://jpsearch.go.jp/> (2022/10/30閲覧)
- 7) 法の条文では「博物館資料に係る電磁的記録を作成し、公開すること」(第3条3)となっている。  
文部科学省「博物館法の一部を改正する法律案」[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/houan/an/detail/mext\\_00022.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/houan/an/detail/mext_00022.html) (2022/10/30閲覧)  
(2022/10/30閲覧)

## 【引用文献】

- 奈良文化財研究所文化財情報研究室編 2022『文化財と著作権』奈良文化財研究所研究報告34 <http://doi.org/10.24484/sitereports.115734>
- 福島幸宏 2020「文化財情報を真の公共財とするために」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告24, pp.118-121 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974-11971>
- 福島幸宏 2021「制度を使いこなす上での3つのレイヤー」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3』奈良文化財研究所研究報告27, pp.15-18 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15047>

# 和歌山県立紀伊風土記の丘におけるデジタル・アーカイブとその活用

金澤舞（和歌山県立紀伊風土記の丘）

Digitizing and Utilizing Data at the Wakayama Prefectural Museum Kiifudoki-no-oka  
Kanazawa Mai (Wakayama Prefecture Kiifudoki-no-oka)

- ・古墳群／Tumuli・収蔵資料／Collections・デジタル・アーカイブ／Digital archives
- ・三次元レーザー／3D laser scanning・SfM/MVS／SfM-MVS
- ・iPhoneLiDAR スキャナ／iPhone's LiDAR scanner

## 1. はじめに

和歌山県立紀伊風土記の丘（以下、「県立紀伊風土記の丘」という）は、和歌山県和歌山市に所在し、特別史跡岩橋千塚古墳群およびその周辺の環境を保全するとともに、県内の考古・民俗資料の保存・活用を図るため、昭和46年（1971）に開設した県立の博物館施設（登録博物館）である。園内は約67haと広大で、大小およそ500基の古墳が点在するほか、麓には考古・民俗資料を収蔵・展示する松下記念資料館（以下、「資料館」という）や国・県指定の江戸時代の移築民家4棟、万葉集に詠われる草木を植栽した万葉植物園などが所在する。

県立紀伊風土記の丘では、園内の古墳群や収蔵資料の魅力発信のため、また、古墳群の石室においては、今後の災害対策など保存にかかる基礎的なデータ取得のため、古墳群や収蔵資料などのデジタル・アーカイブ化に取り組んでいる。

本稿では、県立紀伊風土記の丘が進めている古墳群や収蔵資料のデジタル・アーカイブ化とその活用方法について紹介する。

## 2. 県立紀伊風土記の丘の課題

### (1) 古墳群の墳丘や石室

和歌山県では、和歌山県長期総合計画に基づき定められた第3期和歌山県教育振興基本計画のもと、特別史跡岩橋千塚古墳群保存活用計画<sup>1)</sup>を策定し、こ

れに基づき古墳群の保存と活用を進めている。

**保存の課題** 県立紀伊風土記の丘では特別史跡岩橋千塚古墳群の本質的な価値を未来へ維持・継承するにあたって、各古墳の墳丘・埋葬施設の測量・実測図や写真など基礎的なデータの取得や埋葬施設の定期的なモニタリングの実施を行っている。しかし、前者では、これまで古墳カルテを作成し、園内の古墳500基の基礎的なデータの取得に努めてきたが、このうち埋葬施設の実測図については、古墳の多さから未取得のものがあり、十分であるとはいえない。また、後者では、職員等により定期的なモニタリングを実施しているが、手実測での計測であるため、計測位置以外の壁体の孕みなどが把握し難いなど課題がある。

**活用の課題** 県立紀伊風土記の丘では、古墳群や収蔵資料などの魅力発信のため、ホームページやSNS（Twitter・Facebook）での情報発信を積極的に行っている。しかし、これまでは、二次元の写真を用いて行っていたため、立体構造物である古墳の墳丘・埋葬施設などの価値や魅力について、視覚的にわかりやすく情報発信ができていたとはいえない。

### (2) 収蔵資料

県立紀伊風土記の丘の収蔵資料は、考古・民俗資料合わせて数万点にもものぼる。資料館では、重要文化財や県内の主要資料を中心に常設展示を行い、また、年4回の企画展や特別展を開催して、可能な限り収蔵

資料の展示に努めているものの、展示室の規模がそれほど大きいものではないため、主要な資料であっても全てを展示することは難しい。また、これまで主要収蔵資料のデジタル・アーカイブ化も十分ではなかったため、価値や魅力発信を含めた情報発信も十分ではなかったといえる。

### (3) 小結

以上のように、古墳群では実測図などの記録作成やモニタリングといった保存面や、その価値や魅力発信などの活用面における課題がある。近年、三次元データの取得は身近で手軽なものとなり、三次元データからの実測図など記録作成も容易になりつつある。特に古墳の埋葬施設においては、立体構造物である性質に鑑みれば、記録作成や情報発信において三次元データ取得は有効な手段であると考えられる。一方、収蔵資料は、展示スペースの問題から主要な収蔵資料であっても十分に活用できている状況にあるとは言い難く、また、デジタル・アーカイブ化も不十分であったため、ホームページなどで十分な魅力発信を行えていない。こうした課題に対し、三次元データ取得も含めたデジタル・アーカイブ化は、迅速な記録作成や魅力発信を行ううえで、極めて有効な手段であると考えている。

## 3. デジタル・アーカイブ化の方法

### (1) 古墳群の石室

特別史跡岩橋千塚古墳群の埋葬施設は、横穴式石室のほか縦穴式石室や箱式石棺など多様なものが存在する点に特徴がある。石室は、緊急性や重要性の高さから大きく4つに分類し、立体構造物である特質に鑑み、データ取得方法は三次元計測を採用する。使用機器は石室の分類に合わせ、精度<sup>2)</sup>やコスト、利便性／操作性から選択している(図1・2)。

#### ①安全対策が特に必要な横穴式石室

天井石まで残る横穴式石室で、来園者が石室内に入る可能性があり、築造当時に比べ、石積みの孕みや割れなどの変化が大きいとみられ、構造

上危険性が高い石室である。

#### ②安全管理が必要な横穴式石室

①と同様に天井石まで残る横穴式石室で、来園者が内部に入る可能性があるが、構造上比較的安定している石室である。

#### ③上記以外の石室①

来園者が内部に入る可能性が低く、構造上比較的安定している石室である。

#### ④上記以外の石室②

埋没しているなど、計測ができない石室である。

以上のうち、①は精度の高いデータ及び色情報取得のため三次元レーザー測量とフルサイズのデジタルカメラを用いたSfM/MVSを委託で実施し、②は、SfM/MVSのみを委託で実施し、③は、機材をリースし、直営でSfM/MVS、入口が狭小などSfM/MVSが難しい場合は、iphoneLiDAR スキャナを用いて実施している。

## (2) 収蔵資料

収蔵資料についても、重要度の高さや計測難易度から大きく3つに分類し、データ取得方法や使用機器

	LIDAR	SfM /MVS	三次元レーザー
精度	△	○	◎
コスト	◎	○	△
利便性/操作性	◎	○	△

図1 使用機器の特徴

	対象古墳	計測方法
安全対策が必要な石室	・天王塚古墳 ・大日山35号墳 ・大谷山22号墳 ・前山A67号墳	3Dレーザー SfM /MVS (委託)
安全管理が特に必要な石室	・前山A2/13/23 /24/32/46/56 /99号墳 ・將軍塚古墳 ・郡長塚古墳 ・大谷山16号墳	SfM /MVS (委託)
上記以外の石室①	・前山A100号墳 ・前山A111号墳 ・前山A47号墳 ・大日山2号墳等	SfM /MVS iphoneLiDAR (直営)
上記以外の石室②	・石室埋没古墳等	計測等不可

図2 石室の階層と使用機器

は、目的やコスト、利便性／操作性などから選択している（図3）。

①重要度が高くかつ計測難易度が高い資料

重要文化財大日山 35 号墳出土埴輪の一部や県指定文化財有本銅鐸など細かな凹凸が多い形態をもつものや両面にわたる複雑な文様をもつもの、または大型品である須恵器や備前焼大甕などがこれにあたり、フルサイズのデジタルカメラを用いた SfM/MVS を委託で実施している。

②重要度が高いが、計測難易度が低い資料

①以外の重要文化財や県指定文化財の考古・民俗資料、その他、未指定であるが、和歌山県の標識的な考古・民俗資料は、フルサイズのデジタルカメラを用いた SfM/MVS または高精細写真の撮影を直営で実施している。

③上記以外の資料

デジタル・アーカイブ化の効果が低いと見込まれる摩滅した埴輪や土器片、器種不明の考古・民俗資料については、現状では優先順位が低いと判断し、実施を保留している。

(3) 小結

以上のように、古墳群の石室や収蔵資料は、目的や緊急性・重要性の高さ、計測難易度などから使用機材や方法を選定し、委託または直営でデジタル・アーカイブ化を行っている。

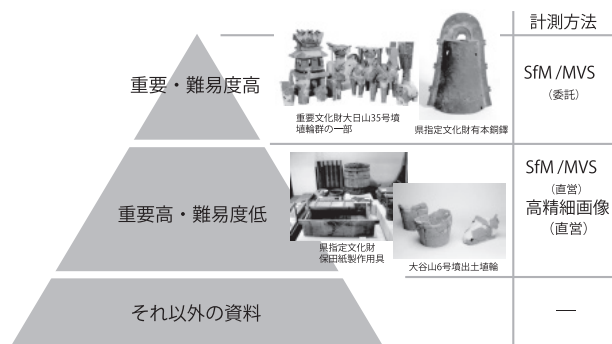


図3 収蔵資料の階層と使用機器

4. デジタル・アーカイブの活用—和歌山博物館施設デジタル化計画—

古墳群や収蔵資料のデジタル・アーカイブ化は、データの取得だけでなく、その出口となる公開・活用方法と一体となった計画が必要であると考えている。

近年、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、来館せずとも展示や資料をみることができるようデジタル・アーカイブの公開が全国的にも一気に進んだ印象を受ける。実施されている公開・活用方法には、デジタルミュージアムや各機関ホームページにおける収蔵資料検索サイトの立ち上げ、また、三次元データの公開では Sketchfab など、様々なプラットフォームを用いた方法がみられる。

和歌山県では、長期に渡り展示・公開できない資料の公開や新型コロナウイルス感染拡大による来館者の減少に対する情報発信の強化などを目的として、令和4～6年度に、県立博物館施設3館（他2館は近代美術館、博物館）で『和歌山博物館施設デジタル化計画』を進めている。この計画では、各館収蔵資料のデジタル・アーカイブ化を進めるとともに、クラウド型のデータベースを作成し、さらにデータベースを各館ホームページで検索できるようにするほか、各館のデータベースを横断検索でき、かつ情報発信の場となる公開サイト（ポータルサイト）の構築により、取得したデジタルデータを公開・活用していく予定である。また、県立紀伊風土記の丘では、令和6年度に取得したデジタル・アーカイブを活用し、資料館で利用できるVRコンテンツの作成や、令和8年度まで継続して古墳群・収蔵資料の委託・直営によるデジタル・アーカイブ化を進めていく予定としている。これにより、古墳群や収蔵資料の主要資料については、デジタル・アーカイブ化の公開が完了する予定である（図4）。

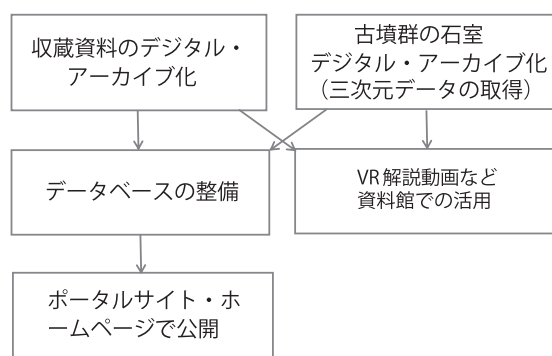


図4 デジタル・アーカイブ化とその活用の流れ

## 5. まとめと今後の課題

以上のように、古墳群や収集資料のデジタル・アーカイブ化は、基本的な記録作成やモニタリングなどの重要な資料となるとともに、魅力発信においても非常に有効なツールになるといえる。和歌山県では、こうしたデジタル・アーカイブ化と和歌山博物館施設デジタル化計画での公開・活用を一体で進めることで、今後よりいっそう国内外にその価値や魅力の情報発信を行っていききたいと考えている。一方で、こうした事業を進めていく中で、いくつか課題もみえてきている。一つは、デジタル・アーカイブの長期保存や使用機器の陳腐化についてである。特に三次元データでは、統一的な標準形式がまだ確立されておらず、また生データおよび生成データともに容量が大きくなりがちで、取得を重ねるとどうしても膨大なデータ量になってしまう傾向にある。現状、県立紀伊風土記の丘では、コスト面から、クラウドストレージではなく、8TBのRAID1(実質容量4TB)ローカルストレージを構築し、撮影した写真(tiff/jpeg)や3次元データ(.obj)で保存している。また、使用機器は陳腐化速度が速く、iphoneLiDARスキャナ使用以前は、ZenfoneARを使用していたが<sup>3)</sup>、2014年頃発売にも関わらず、すでに現段階で入手や継続した使用が難しくなっている。これは、三

次元データを処理するアプリケーションでも同様と考えられ、デジタル・アーカイブの蓄積を重ねていく上では、その形式も含め保存方法や使用機器の定期的な再検討とマイグレーションが必要であると考えられる。二つは、継続的なデジタル・アーカイブの公開である。現在の事業では、クラウド型のデータベースを使用していることから、使用する限り永続的に使用料がかかり続けることになる。安定的な運営という意味では、公共機関での運用プラットフォームの構築・使用が望ましいと考えているが、継続的なコストを負担していく上では、内外的に効果と必要性(例えばデータベースやポータルサイトへのアクセス数など)を目にみえるかたちで示していく必要があると考えている。三つは、デジタル・アーカイブを取り扱う人材育成の必要性である。令和4年4月15日に成立した博物館法の一部を改正する法律により、令和5年4月より博物館法上の博物館事業として、博物館資料に係る電磁的記録を作成(デジタル・アーカイブ化)し、公開することが位置づけられる。今後、人事異動に左右されない、継続的な人材の育成体制が求められるとみられる。

デジタル・アーカイブについては、どのような体制、基準取得・公開方法で行うかを一体で考えることが極めて重要であると考えられる。県立紀伊風土記の丘においても、今後も試行錯誤しつつ、デジタル・アーカイブの取得と公開を進めていきたい。

### 【註】

- 1) 和歌山県教育委員会 2019『特別史跡岩橋千塚古墳群保存活用計画』
- 2) 精度は、実際に各機器で石室を撮り比べ判断した。
- 3) 金澤舞 2019「和歌山県立紀伊風土記の丘の取り組み」『第2回考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン 古墳・横穴墓×3D予稿集』考古形態測定学研究会



# 地域資料のデジタルアーカイブ化による利活用と保存について —青森県史デジタルアーカイブシステム構築と文化財及びテキストデータのあり方—

古川淳一（青森県環境生活部県民生活文化課）・伊藤由美子（青森県教育庁文化財保護課）

Utilization and Preservation of Regional Historical Records through Digital Archiving  
Furukawa Jun'ichi (Aomori Prefecture, Department of Environment and Public Affairs, Lifestyle and Culture Division)

Ito Yumiko (Aomori Prefecture, Board of Education, Cultural Property Protection Division)

- ・自治体史／Local government history ・地域資源／Local resources
- ・デジタルアーカイブ／Digital archives ・青森県／Aomori prefecture

## 1. 青森県史編さんの経緯とデジタルアーカイブス

「青森県史デジタルアーカイブシステム」は2019年3月20日に青森県環境生活部県民生活文化課が公開を開始したデジタルアーカイブスである。  
<https://kenshi-archives.pref.aomori.lg.jp/contents/kenshi-front/>

アーカイブスとしての特徴は、青森県が同課に事務局を置いて刊行した『青森県史』とその編集過程において実施された調査の成果及び収集した史資料をもととしたものであることにある。そこで、まず『青森県史』について簡単に説明する。

### (1) 青森県史の編さん

青森県史編さん事業は1996年4月に開始された。それに先立ち、準備段階として編さん方針・目的や組織を定め、委員の人選などが行われている。

青森県史は当初考古、古代、中世、近世、近現代、民俗、文化財、自然の8つの専門部会からなり、全50巻の刊行を予定していた。各専門部会に属する委員とそれを担当する事務局職員・嘱託員とが協同で調査・編集・執筆・校正に当たる態勢である。県史の他、関連刊行物として主に民俗・文化財部会により「青森県史叢書」を刊行し、他に「青森県史研究」「青森県史資料所在目録」「青森県史だより」を刊行していた。ところが、2004年に事業の大幅な見直しを図ることとなり、編さん期間を延ばした上で「県

史」「県史叢書」は統廃合により巻数を見直した。「県史研究」「所在目録」は廃刊、その後「だより」もインターネットによる広報に置き換えていった。刊行を取りやめた県史の中には「年表・索引」がある。事業を見直した当時はデジタルアーカイブスのことを考えていたわけではないが、書籍として年表・索引を編集・校正する作業量、検索語句の選定の難しさを考えると、編集を行う委員や事務局職員にとってデジタルアーカイブスに替えることができたのは幸いであったと言えよう。それにも増して利用者にとって編集者の設定した検索語句に縛られず、自ら自由に検索できる便宜ははかりしれないものと言える。

途中、このような事態を経ながらも、2018年3月に通史編3巻の刊行をもって青森県史は完成した。「青森県史」36巻、「青森県史叢書」14冊、奇しくも当初計画の県史50巻と構成はまったく異なるが同じ巻数となっていた。

表1 青森県史の構成  
青森県史

編名	題	副題	刊行年度
資料編	考古1	旧石器・縄文草創期～中期	2016
	考古2	縄文後期・晩期	2012
	考古3	弥生～古代	2004
	考古4	中世・近世	2002
古代1	文献史料		2000
古代2	出土文字資料		2007
中世1	南部氏関係資料		2003
中世2	安藤氏・津軽氏関係資料		2004

中世3	北奥関係資料	2011
中世4	金石文・編さん物・海外資料・補遺	2016
近世1	近世北奥の成立と北方世界	2000
近世2	津軽1 前期津軽領	2001
近世3	津軽2 後期津軽領	2005
近世4	南部1 盛岡藩領	2002
近世5	南部2 八戸藩領	2010
近世6	幕末・維新期の北奥	2014
近世	学芸関係	2003
近現代1	近代成立期の青森県	2001
近現代2	日清・日露戦争期の青森県	2002
近現代3	「大国」と「東北」の中の青森県	2003
近現代4	昭和恐慌から北の要塞へ	2004
近現代5	占領と改革の時代	2008
近現代6	高度経済成長期の青森県	2013
近現代7	青森論	2015
近現代8	日記	2016
民俗編	資料 南部	2000
	資料 下北	2006
	資料 津軽	2013
文化財編	建築	2015
	美術工芸	2010
自然編	地学	2000
	生物	2002
別編	三内丸山遺跡	2001
通史編	1 原始 古代 中世	2017
	2 近世	2017
	3 近現代 民俗	2017

#### 青森県史叢書

担当部会	タイトル	刊行年度
民俗	奥南新報「村の話」集成 上・下	1997
民俗	馬淵川流域の民俗	1998
民俗	小川原湖周辺と三本木原台地の民俗	2001
民俗	下北半島北通りの民俗	2002
古代	青森県史資料編古代1補遺	2002
民俗	下北半島西通りの民俗	2003
文化財	下北の仏像	2005
文化財	青森県の暮らしと建築の近代化に寄与した人々	2006
民俗	岩木川流域の民俗	2007
文化財	南部の仏像	2008
民俗	西浜と外ヶ浜の民俗	2009
文化財	津軽の仏像	2010
文化財	近現代の美術家	2011

## (2) デジタルアーカイブスへの経緯

さて、青森県史デジタルアーカイブスは県史完成の最終年度2017年度からシステムの検討と構築を始め、県史完成の祝賀の席ではデジタルアーカイブ

ス構想についての説明もできるようになっていた。だが、それは後の章に託し、ここでは県史編さん事業のはじめに立てられた編さん方針にみられる特徴、萌芽といえるもの、さらに自治体史において収集した編さん資料の特徴とデジタルアーカイブスとの関係について記すこととする。

県史編さん方針の中には「マルチメディアの積極的活用」が謳われている。編さんを始めた年はWindows95リリースの翌年。まだインターネットは普及しておらず、パソコンを使う者の一部に、電話回線に繋いでパソコン通信を行う者もいたという時代で、さらにパソコンで利用できる文字も現在とは比較にならないほど限られていて、文献史料を入力するにも制約があった。このように県史編さんにコンピュータを活用するといったことがイメージされがたい状況下ではあったが、一方で歴史学へのコンピュータ利用が動き始めた時代でもあった。委員の一部にもそうした思いをもつ者がいて、準備段階で県史編さん方針に盛り込むことが話し合われた結果、当時一般に理解される言葉として「マルチメディアの積極的活用」となったと聞いている。当初にこうした方針を立てたことをどこまで編さん事業に反映させることができたか、デジタルアーカイブスにどのように結実したか、確かなことは言いがたいけれども、常にそうした意識を持って編さんに臨んでいた人々がいたことはデジタルアーカイブスの構想を練る礎となったと言えよう。

### (3) 県史編さん資料の特性とデジタルアーカイブス

第一に、県史編さんは多くの時代、分野にわたることである。前述のとおり青森県史はスタート時に8つの専門部会があり、時代としては「古代」「中世」「近世」「近現代」の4部会、分野としては「考古」「民俗」「文化財」「自然」の4部会があった。それぞれ資料の形態、調査・収集方法などに差異が認められるものであり、資料整理のあり方も自ずと異なるところである。こうした調査成果、収集資料の違いは「青森県史デジタルアーカイブス」が5つのデータベースによって構成されていることにつながる。このことについては次章以下で記す。

次に、博物館や美術館、図書館などのアーカイブスと大きく異なる特徴として、県史編さん資料は自ら所蔵するものは限られていて、他の資料所蔵機関や社寺、個人などが所蔵する資料がはるかに多いということが挙げられる。それらを調査して写真撮影や調書作成により県史編さん資料を収集していくのである。ほかに文献史学の分野では先行する書籍等を悉皆調査して翻刻史料を調査カード化する場合もあり、民俗分野などでは資料の中に聞き取り（録音）や動画撮影によるものも含まれる。調査での撮影・調書作成等は資料所蔵先で行うこともあれば、資料量や調査先の環境によっては資料を借用して県史編さん室で行うこともある。いずれにせよ、現代では資料は現地保存主義に立ち、資料は借用した場合も速やかに返却する。そして、編集・執筆は撮影した複製をもとに行うのが一般的である。

このように普段の利用には複製を活用する。このことはデジタルアーカイブスを作成して利用者に供することにもつながる。また複製の作成は原資料が被災する事態への備えともなるものである。

だが、デジタルアーカイブスでの活用は、県史編さん終了間近となって考えられたことであり、調査・資料収集を行っていた当時は県史を編さんするため、すなわち書籍に掲載することを前提として資料所蔵者の協力を得るものであった。現在あるいは今後に行われる自治体史編さんであれば調査ないし編集の時点でインターネットでの公開も含めて利用許諾を得ることもあろうが、青森県史編さんの頃はそうした例はほぼ皆無であり、デジタルアーカイブスで公開するにあたってはあらためて所蔵者・機関に対して許諾を得る必要があった。ただし、編さん開始すなわち調査開始からデジタルアーカイブス構築までは20年あまりの年月を経ており、資料によっては所蔵者の代替わりや転居などがあり、許諾を得るのが困難な場合もある。このことは執筆者や掲載写真・図版の著作権者も同様で、連絡が取れない場合もあった。アーカイブス収録の許諾を得ることができたとしても、二次利用については所蔵者により対応が異なることになる。このことも次章以下で記そう。

ることになる。このことも次章以下で記そう。

このように県史編さんの成果からデジタルアーカイブスを形成することには制約や困難もあるのだが、一つの県について多岐にわたる時代・分野をまたがって網羅的にかつ自由に言葉を選んで調べることができることは、県史ひいては地域資料の利用価値を著しく増すものである。こうしたアーカイブスの形成について、以下に記していくこととしよう。

## 2. システムの概要

### (1) 事業について

青森県史デジタルアーカイブスは、1-(2)でふれているように青森県史の編さんが終了する間際の2017年度に、終了後に成果の普及・活用を図ることを目的として、講演会の開催、普及用の冊子製作とともに計画されたが、政策経費として青森県史デジタルアーカイブス事業だけが認められた。

事業費は、県立博物館（青森県立郷土館）が製作していたデータベース等の整備費を参考に予算化され、その中には収集した史資料のデジタル化の委託料も含まれた。

デジタルアーカイブスシステム構築の委託の契約方法は、プロポーザル方式を採用し、インフォコム株式会社へ委託した。同社のパッケージプランであるInfoLibを基本とし、それに地図検索機能等を追加した。

現在の運用は、経常経費である。

### (2) 想定した対象

利用者として想定した対象は、20年以上にわたり県内全域で収集した資料を還元するという意味で、小学生から高校生も含めた一般県民及び研究者である。

### (3) 仕様

予算規模と想定する対象より、以下の①～④の仕様とした。

#### ① 5本のデータベース

アーカイブスを構成するデータベースは予算的にも5本が限度であったので、1-(3)で書かれている部会と史資料の内容から次の5つにまとめ、割り振った。

## ア 文化財・自然データベース

遺跡、建造物、彫刻等の文化財資料と、標本等自然資料をまとめた。その詳細については、後述の5で述べる。

## イ 絵はがき・写真等データベース

写真資料・動画をまとめた。現段階では、近現代の絵はがきと写真、民俗の再現した食事等を掲載しているが、将来的には県史で収集した民俗分野の動画も掲載する予定である。

## ウ 古文書・文献史料データベース

古文書・写本・刊本、古地図・絵図類をまとめた。古文書は所蔵種別（個人・機関等）で分けて掲載している。また、近現代のポスター・チラシ・パンフレット、民俗分野で収集した版木、お札等も掲載している。

## エ 県史テキストデータベース

青森県史全36巻のうち、通史編3巻と資料編「古代2出土文字資料」「近現代7日記」を除く31巻と、県史叢書14巻のテキストを公開している。「近現代7」を除いているのは個人のプライバシーにかかる記述を多く含むことによる。

テキストデータの詳細については、6で述べる。

## オ 県史関係図書・論文データベース

県史編さんの過程で集めた図書資料や参考図書、各所から寄贈された図書など類の書誌情報を掲載している。

## ② デジタル展示室

2017年度当時は、まだデジタルアーカイブスというものが一般に知られていなかったことから、一般利用者がデジタルアーカイブスに親しんでもらうきっかけとなることを目的として作成した。

ここでは、「青森県の山・川・湖」など設定したテーマに沿って、各データベースからデータを選び、その画像と解説文を掲載し、「詳細を見る」から、元のデータを見ることができるようになっている。

## ③ 検索機能

### ア 各データベース内の検索機能

各データベースの検索機能としては、検索した

い語句を入力する文字検索の他、県史の書名など対象とする項目を指定して検索語句を入力する詳細検索、及び検索結果にかかる位置情報を地図上に表示する地図検索を設けた。

また、資料の分野や種別等のカテゴリーによって表示される画面と、青森県の特徴である「津軽」・「南部」・「下北」の各地域別にデータが表示される画面を作成した。

### イ トップ画面の検索機能

文字や単語等のキーワードを入力し、5本のデータベースを横断して検索する機能と、文字や単語等のキーワードを入力し、地図上の位置情報およびデータを見ることが出来る地図検索機能を作成した。

## ④ データベース間の相互リンク

5本のデータベースは、収集した史資料、県史を編さんする際に参考とした図書類、県史テキストの3つに分類することができ、情報が重複しているものがあることから、相互リンクの機能を付した。

例えば、史資料を検索したら、関連する県史テキストをみることができ、逆に県史テキストから基になる史資料の情報をみることができ、さらに参考文献の書誌情報を見ることができるようになっている。

## (4) データの保管

サーバーは庁内には置かず、2TBの容量のクラウドにデータやコンテンツを収めている。容量は各分野で掲載を予定する画像・動画の量から算定した。

## 3. オープンデータ化

青森県史デジタルアーカイブスを公開するにあたっては、画像及びテキストデータについて、基本的にオープンデータとすることとした。ここでは、オープンデータ化する際の観点とオープンデータ化するための手続きについて述べる。

### (1) 「地域資源」という観点

県史編さん事業の終了が近づくなか、青森県史を編さんする過程で収集した県域にわたる史資料の利



## (1) 項目設定

各資料の持つ属性を最大公約数的に項目化した。資料名 = 遺跡名・文化財名・和名(標本)、産出地及び出土地 = 化石の産出地、遺物等の出土地、所在地 = 建造物の所在地、標本の所蔵機関場所とかなりまとめて設定した。資料の年代等についても、時代・年代・和暦に項目を分け、もっとも適した項目に入力するようにした。

その結果、項目数が他の4つのデータベースに比べて多くなった。その際、項目としてまとめるまでに至らないが、資料情報として無視することはできないもの、あるいは検索する際に必要な語句等があった。そこで、「キーワード」「備考」の項目を設け、補足すべき内容も含めて収めるようにした。

## (2) 他機関との連携

文化財・自然データベースは、県外の機関が所蔵する青森県に由来する資料が多く含まれていた。これは、青森県内に所在する亀ヶ岡遺跡等の古くから著名な遺跡について、県外の大学や博物館により調査が行われたことに起因する。

また、自然分野でも、ブラキストンが収集した青森県が産出地の標本を所蔵する北海道大学やフォーリー神父が収集した植物標本を所蔵する京都大学がある。

これらの資料の一部は、所蔵する機関のデータベースで公開されているものがあり、資料を所蔵する機関と連携し、相互にリンクできるようにした。これにより、青森県史デジタルアーカイブスに掲載できなかった項目を、リンク先である所蔵機関のデータベースを見ることにより補完することができることとなった。

## (3) 位置情報の公開

青森県史デジタルアーカイブスの特徴の一つとして、スマートフォンなどのモバイル機器によって青森県史のデータを手軽にどこでも利用できることがある。

青森県史の本の重さは1kg以上あり、1冊でも持ち歩くのは難しい。

モバイル機器に対応することで県内外の人々が、

興味がある文化財を現地で探索し、内容等を調べることができるように、遺跡や許諾を得た社寺等の建造物などの位置情報を公開している。

## 6. テキストデータのあり方

県史という書籍と編さん資料をもとにしたデジタルアーカイブスは、博物館などのそれとは異なり、モノとしての資料のみではなく、翻刻・活字化された内容をデジタルテキストとしてアーカイブスに収録し検索・閲覧利用に供することはその利便性を大きく増すものであるとともに、テキストデータベースはアーカイブス全体の中核とも位置づけられるものである。

県史各巻が印刷業者から納品される時には一部の巻を除きPDFファイルも合わせて納品するようにしていたが、納品されたPDFファイルは後述する理由もあって全文を検索して結果を一括表示するなどの用途に適するものではなく、著作権にも関わる画像や図版を含みそのままアーカイブスで表示させるのも不適切である場合もあった。検索及び検索結果の利用を容易にする観点からもアーカイブスに含めるのはPDFではなくデジタルテキストであることとし、PDFに埋め込まれたテキストデータをもとにして、時間と労力は要するが、デジタルテキストの作成を進め、それを公開することとした。

ただ、県史で扱われるテキストには、執筆された解説文の類もあれば、史料の翻刻もある。翻刻史料の中にも古文書・写本や手紙・日記といった手書きの類もあれば、既に活字化して出版されたそれらをもとにする場合もあり、新聞や雑誌のように原史料自体が活字である場合もある。県史が多くの時代・分野にわたるものであることから、掲載されたテキストも時代・分野により様相を異にするのは当然であり、ましてそれを検索・閲覧可能なデジタルテキスト化して一つのテキストデータベースに収めることにはいくつかクリアしなければならない問題がある。

### (1) 文字コード

文献史料の翻刻はもちろんのこと、解説的な文章

に含まれる専門的な学術用語にも、難字や異体字など文字の問題が伴う。県史編さん当初から編集・執筆にはパソコンのワープロソフトを使用するのが主流になっていたが、まだ使用できる文字はJIS第一・第二水準を基本としてそれ以外の文字は外字を作成するのに限られていた。印刷料金の積算に外字作成数も含まれるような時代であった。専門部会によっても積極的に印刷業者に外字を作成させてできる限り原史料に忠実に活字化して掲載する場合もあれば、常用漢字への置き換えを原則とする専門部会もあり、このことは各専門部会それぞれが立てた方針によるものである。県史全体として調整を図ることはしなかった。20年を超える編集の終末期に至るまでの間にパソコンでの編集・執筆に使用できる文字も飛躍的に拡大することになったが、50冊の「県史」「県史叢書」各巻ごとに文字のあり方がまちまちとも言えるものをテキストデータベース化するのには困難が伴う。

原則としては書籍の用字をそのままにデジタル化するが、書籍編集時につくられた外字は、現在では文字コードが当てられるようになった字形もあれば、いまだ含まれないものもあり、後者をどのようにデジタルテキストで表現するかは、結局アーカイブス作成時に各巻を担当したデジタルテキスト入力者の工夫・判断にゆだねられるところとなってしまう。字形を示すのに画像を添付する場合や、文字を解字（分解）して部首名を列挙して表す場合、文字コードが当てられている字形の近い異体字に置き換える場合など、文字・字形それぞれ判断せざるを得ないのが実情であり、対応を統一することは難しいところである。

また、デジタルテキスト入力作成時だけでなく、検索利用時における検索語句入力や結果表示に関わる問題点もある。先述のとおり、現在では県史編さん時に比べパソコンで利用できる文字が飛躍的に拡大していて、これは unicode の普及によるところが大きい。現在ではインターネットで使用される文字コードは unicode (UTF-8) が標準となっていると

いって良からう。ただ、青森県史デジタルアーカイブスでも一時、unicode の追加漢字面（コードが5桁に及ぶ領域）に当てられている文字が文字化けしたり、消えたりする現象が発生したことがあった。入力やデータのアップロードに用いるソフト・ファイル形式に起因する障害であって、現在は解消しており、検索結果の表示に問題はない。

しかし、県史の書籍に載せられていた難字・異体字をデジタルテキストの中に表示するに当たって、unicode におけるこのような領域の文字を用いて表現できるのであればそれを使用するのはあるべき姿勢ではあるのだが、そもそも利用者がそのような文字を入力して検索しようとする可能性は著しく低く、ごく一般的な文字で検索するのが普通であろう。もし史料による用字・字形の相違を研究しようとする者であれば、それは原史料あるいはその画像に遡って調べるべきことであって、デジタルアーカイブスとくにテキストデータベースは参考程度にしかならず今のところそうした用途には適さない。また、パソコンで使用しているフォントの中には unicode (UTF-8) に対応しているフォントであっても先に述べた追加漢字面など使用頻度の低い領域には文字を当てていないフォントもある。利用者にとっては検索語句入力時点で壁に阻まれることとなるが、アーカイブス運営の側では対応しがたい。

こうした状況への有効な対応策としては、シソーラスの作成が第一に挙げられよう。既存のデジタルアーカイブスの中にはシソーラスを含めたものも多くある。青森県史デジタルアーカイブスもシステムに辞書登録機能を有しており、語句Aを検索すれば語句Bも検索結果に含まれるように登録することは可能であるのだが、デジタルテキスト入力時の異体字や同義語に対する知見や作業量の制約、現在公開しているデジタルテキストを通して確認することも難しく、いまのところシソーラスの作成には至っていない。

## (2) 割り付け

県史に掲載したテキストの内、解説原稿や近代以

降の史料にはほとんど見られないが、近世以前の史料には割り付けの問題がある。これはデジタルテキストの表示に当たって書籍の割り付けをできる限り再現したいということ、検索利用という目的のもとでどの程度かなえるかという問題につながる。

まず漢文体史料に付された返り点・訓点。これは原史料にはなく、県史に先行する翻刻や、県史編集の際に付された場合、典拠とした古文書や写本にもともと付されていた場合とに分けられるだろう。結論を記すと原則としてこれはどの場合であれ削除して白文の形に整理した。文中にまじると検索の妨げになるとともに、検索結果として表示されたデジタルテキストが訳のわからない読みづらいものになるからである。

訓点の中でも送り仮名は少々問題がある。漢文体史料において小書きしている送り仮名は、削除すれば事足りるが、漢字仮名交じり文の史料の場合には簡単にはいかない。もちろん通常の漢字仮名交じり文では「テニヲハ」や送り仮名を残さなければならないことは言うまでもない。しかし史料によっては文の一部だけ漢文体をまじえていて返り点が付されていたり、おまけに送り仮名まであったり、また「也」「矣」「於」といった助字を記しているながら、その読みとなる送り仮名を二重に記しているものがあったり、こうした返り点や送り仮名は原則として削除するが、文として形の整わないものとなってしまうこともあり、結局はそれぞれの文に応じた判断をせざるを得ない。

このほか、漢文体であれ、漢字仮名交じり文であれ、返り点、送り仮名以外の割り付けの問題としては、ルビ、傍書、小書き、割書などが挙げられる。青森県史デジタルアーカイブスでデジタルテキスト化するに当たってはこれらは、「<rubi ……><bousho ……><kogaki ……><wari ……>」といった書き方で該当箇所を括って文中に挟むようにした。htmlのタグのような書き方であるが、そのようなたいしたものではなく、筆者(古川)にもそうした知識は不足している。なんとか史料のもとの割り付けをプレー

ンなデジタルテキストに表現できないか、誰が入力者でも簡単な決まり事で処理できないか、さまざまなケースに応用できる汎用性のある処理方法とならないか、という苦し紛れのやり方である。実際にマークアップ言語によってはなにかしら処理できることなのかもしれないが、何人もが分担して「県史」「県史叢書」のテキスト入力に当たっていたこと、デジタルテキストを登録するデータベース項目の設定、検索操作と検索結果の表示が安定して行えるかななどを考慮すると、タグまがいのものをまじえたテキストとするのが作業を進める上で無難であった。

また、検索利用に供するデジタルテキストであることを第一に考えると、単語、熟語といった単位が細切れになってしまうことは絶対に避けなければならない。このことは実際には原史料の割り付けを尊重することよりもはるかに重要なことである。原史料における割書の改行などは必ずしも反映させる必要はない。意味がある改行ならばスペースでも挟むのが適当である。傍書やルビを挟む位置も単語の文字列の真ん中などに置いてはならない。デジタルテキストの入力・作成に当たっては、印刷業者が納品してきたPDFファイルに埋め込まれたテキストを切り出して利用することがほとんどであったが、その場合、往々にしてルビや傍書の位置には印刷業者の用いたDTPソフトでの入力・校正作業の痕跡が残ってしまっており、印刷のためにきれいに整形されている仕上がりとはかけ離れたものである場合も起こりうる。そうした場合に検索利用に供することを前提とした校正が行われなければならないことは言を俟たない。

### (3) 人名等の表記・注記

これは上記2点とは異なり、デジタルテキストの形態の問題ではない。テキストを検索に供する上で利用者への配慮の問題である。

古代史の分野でいえば、日本史の教科書であれば人名に「姓(かばね)」を付すことはない。「坂上宿禰田村麻呂」「文室真人綿麻呂」「源朝臣義経」ではなく「坂上田村麻呂」「文室綿麻呂」「源義経」と記



される。しかし、史料では姓を付して記される場合が多いし、文脈によっては「氏（ウヂ）姓」が略される場合、名も記さず官職名や通称で記される場合もある。これはどの時代でも同様であろう。しかし、検索利用者はいちいち姓を付して検索しようとはしないだろうし、官職名で特定の個人を検索しようとする者も少ないだろう。しかし、それでは調べたい人物についてデータベースに収録している史料を検索結果として網羅することはできない。史料のテキストのみが検索対象となっていればやむを得ないところである。これはもはやデジタルテキストの入力・作成者、つまりデータの作成者が、どれだけ自らの知識や県史の書籍本体に載っている注記をもとに検索利用者の便宜を図るか、ひいてはデータベースの利用価値を高めることができるかという問題である。県史テキストデータベースにはテキスト本文とは別に「キーワード」項目がある。筆者はこれに人名の別表記、姓をはずしたもの、あるいはその逆をいれるなどしたが、なかなか県史各巻の他分野のテキスト全体について徹底できるものでもなかった。「キーワード」項目は通常本文中の重要語句を掲げる項目であろうが、筆者の場合は本文中に記されている語句はほとんど挙げずに本文にない別表記ばかり検索対象とするために並べたデータも多々ある。県史のテキストデータベースとしては不統一なところでもあるのだが、時代によっては官職名などについて安易に人物比定できない場合もある。こうした処理において古代史の分野は比較的取り組みやすかったからできたとは言えよう。

人名表記の他にも地名などで用字が史料により異なる場合、やはりキーワード項目に他の史料での別表記を掲げておくことや、「陸奥出羽両国」といった本文の場合「陸奥国」「出羽国」とキーワードとしていずれでも検索対象となるようにするなどの配慮はした。人名や地名に限らず、検索利用され検索結果の価値を高めるため別の表記を何らかの形で掲げる工夫は必要であるが、それはデジタルテキスト作成者個々の認識と判断によるもので、あまり一律に目

標として設定できるものでもないし、行き過ぎて詳細になりすぎるのも作業が滞ることになるだろう。

本章全体を通じて記したことは、文字データであれ、割り付けの表現であれ、人名等の表記であれ、さまざまな問題はあっても、まず大切なのはデジタルテキストは検索利用に供するものであること、そのために検索者の便宜を図ること、そして検索結果は活用しやすいものであること、それらのためにどのように考慮、工夫をして問題をクリアするかということである。ここに記した問題に対してもいろいろなアプローチの仕方はあるだろうし、この他にもいろいろな問題はあろうし、技術的に解決できることもあるだろう。これはこうしたテキストデータベースを今後作成する方々に期待するところである。

## 7. 今後の課題及び方向性

最後に今後の課題等について記しておく。

まず、本アーカイブスは県史および編さん資料に基づくものであるから、数的・量的に有限のものではあるのだが、現時点でも未整理・未収録のデータは残っており、データ拡充の余地が残されている。特に県史に掲載した画像・図版でテキストに添えられていないものがある。前述のように民俗分野の調査成果である動画や音声資料も未収録のものが多い。

また、近年は多くの資料所蔵機関でアーカイブス、データベースが構築されてきているが、そのなかには県史の典拠としたデータが収録されているところも見られる。こうした他機関のアーカイブスについて二次利用条件によっては転載やリンクを張るなどすることで利用者の便宜を図ることも重要である。

さらに、現在、編さん資料の整理も進めているところであるが、アーカイブスのデータが編さん資料の配架情報と完全には結びついていない。これを一元化することにより将来、資料の利活用が円滑に行えるようになると考えている。

さて、今後の方向性として次のことを想定してい

る。県内には、青森県立図書館をはじめとした文化財に関するデジタルアーカイブスがすでに構築されている。現状、利用者はそれぞれのデータベースにアクセスし閲覧している。

一方で、2022年4月の博物館法の改正により、今後県内の博物館等でデジタルアーカイブスが構築され、増加することが予想される。

文化財を「地域資源」と捉えるならば、文化財に関するデジタルアーカイブスは、利用者にとって使いやすく、より多様な利用を生み出すものでなければならない。県内の文化財に関するデジタルアーカイブスをまとめたプラットフォームを構築し、ワンストップで利用することも一つの方法であると考えている。すでに長野県がこのようなサイトを構築しているが、今後の課題として検討する必要がある。

なお、この8月に青森県史デジタルアーカイブスは内閣府の知的財産戦略推進本部に置かれたデジタルアーカイブジャパン推進委員会実務者検討委員会から第1回のデジタルアーカイブジャパン・アワードを受賞した。永年にわたる県史編さんに尽力された方々、アーカイブス収録データの入力に携わった職員等の皆さん、デジタルアーカイブスについて御指導いただいた国立歴史民俗博物館の後藤真氏をはじめとする多くの方々に感謝するものである。

文責：古川＝1, 6, 7前半。伊藤＝2～5, 7後半

#### **【参考文献】**

- 1) 石川智志・渡辺一生『エリアケイパビリティ-地域資源活用のすすめ-』2015 総合地球環境学研究所

# 基礎自治体による小規模デジタルアーカイブ作成事例 —まつばらいろはかるた関連文化財の公開を目指して—

大矢祐司（松原市教育委員会）

A Case Study on How a Municipality Could Create a Small-Scale Digital Archive:  
Preparing Open Data for Cultural Heritage Related to the Matsubara Iroha Karuta Game  
Oya Yuji (Matsubara City Board of Education)

・ デジタルアーカイブ／Digital archives ・ デジタルコンテンツ／Digital contents  
・ オープンデータ／Open data ・ 文化財／Cultural heritage ・ 地域史／Local history

## 1. はじめに

2010年代の半ば以降、官民データ活用推進基本法（平成28年法律第103号）の公布・施行などにより学術分野だけでなく行政機関の保有情報についてもデジタル化とオープン化が求められている。これを受けてデジタルアーカイブはオープンな（自由に二次利用が可能な）データを公開するものが増加しており<sup>1)</sup>、2020年には国内のデジタルアーカイブをつなぐ分野横断統合ポータル「ジャパンサーチ（JAPAN SEARCH）」が公開されている<sup>2)</sup>。

2020年に新型コロナウイルス感染症の感染が国際的に拡大し始めたことにより、行政機関の保有情報やそれを利用したサービスのデジタル化とオープン化をより推進することが求められており、文化財情報をデジタルアーカイブとして保存・公開することも早晚求められる可能性がある<sup>3)</sup>。しかし、皆が大規模で永続的なシステムを構築することは不可能であり、各々の実情に応じた形で実現するしかない。本稿はその参考となるよう作成途中であるが取組み事例を紹介する。

## 2. 市の現状と取組みに至る経緯

### （1）松原市の文化財行政の現状

松原市は大阪府のおおよそ中央に位置する。市の面積は16.66km<sup>2</sup>で、ほぼ平坦な市域の約70%を宅地として利用し、2022年9月1日時点で117,160人（57,757

世帯）が生活している。人口推移予測では2040年には88,192人まで減少し、生産年齢人口（15～64歳）が51.2%、老年人口（65歳以上）が39.5%になると見込まれている。人口動向としては、年少～学生の時期に転入した子どもが社会人になるタイミングで市外に転出する傾向にあるため、これらの課題を解決すべく、松原市第5次総合計画の基本方針「多様な魅力をつくり、効果的に発信することで行ってみたい・住んでみたい・暮らし続けたい地域をつくる」および松原市教育大綱の基本方針「文化財の保護と活用をとおして、郷土への愛着と理解を深める」に沿って業務を進めることが文化財担当部局に求められている<sup>4)</sup>。

現在、文化財業務は教育委員会事務局の文化財課が担当で、体制は事務系職員1名（次長兼課長）、専門職員3名（正規2、有期1）である。業務の対象となる主な文化財は、指定登録物件が国登録25件、府指定2件、市指定9件で、周知の埋蔵文化財包蔵地が58か所である<sup>5)</sup>。文化財の所在把握は過去に市史編さん事業で実施されており、古文書は資料編として刊行されたが、他の分野は簡易調査にとどまっている<sup>6)</sup>。また、他部局の所管としては松原市民ふるさとびあプラザ内に郷土資料館（指定管理者である（一財）松原市文化情報振興事業団が運営）があり、リアル型の日本遺産「1400年に渡る悠久の歴史を伝える「最古の国道」～竹内街道・横大路（大道）～」の構成文化財が市内に点在する。

## (2) デジタルアーカイブ作成に至る経緯

松原市教育委員会では、2015年度に市制施行60周年を記念して「郷土の歴史・文化遺産の魅力を再発見し、次世代を担う子どもたちに郷土の伝統と文化を尊重し、郷土愛や地域への関心を高める」目的で『まつばらいろはかるた』<sup>7)</sup>を制作し、2016年1月には発行を記念してかるた大会を開催した。

その後、かるたの知名度向上を目的に2019年度まで年1回大会を開催し(2020年度は開催中止)、毎回約90名の小学生が参加してくれたが、文化財自体に触れる体験へと誘導できないという悩みがあった。そこで、日常生活にデジタル活用が浸透していることを踏まえ、デジタルアーカイブの利活用について検討すべく2020年1月に奈良文化財研究所の文化財担当者専門研修「デジタルアーカイブ課程」を筆者が受講した。

## 3. 取組みの経緯と経過

### (1) デジタルアーカイブ作成関連情報の収集

研修受講後、2020年度上半期よりデジタルアーカイブを作成すべく動き始めた。当時は新型コロナウイルス感染症の第1波～第2波にあたる時期で、インターネット上で芋づる式にデジタルアーカイブの情報が手に入る状況と文化財関係の紙媒体文献の入手困難な状況を同時に体験した。奇しくも数ヶ月前の研修で知った海外の日本研究者の「“深刻な日本離れ”と“デジタル不足”」<sup>8)</sup>という状況が国内でも起こり、自らオープンアクセスの重要性を痛感することとなった。また、著作権等の権利処理<sup>9)</sup>や自治体のデータ公開に伴う著作権等の整理と例規の整備<sup>10)</sup>といった他の研修テーマも社会的な問題として現れ<sup>11)</sup>、研修内容を再認識することとなった。

数ヶ月かけほぼインターネット上で資料や話題を収集したが、基本的なものとしては国のデジタルアーカイブジャパン推進委員会および実務者検討委員会によるガイドラインなど一連の資料<sup>12)</sup>と『デジタルアーカイブ学会誌』<sup>13)</sup>の記事が有用であった。しかし、その他収集資料も含めデジタルアーカイブ

の現場がしばしば直面するとされる4つの壁「ヒト、カネ、技術(データ管理)、権利(著作権)」<sup>14)</sup>のうち、「ヒト」と「カネ」に関する情報は圧倒的に少なかった。標準歩掛のような積算資料が見当たらず総コストが見え難い点は、デジタルアーカイブ構築・運用の妨げになると思われる。

### (2) デジタルアーカイブの目指す方向性の決定

情報収集後に具体的な検討を開始し、当初は大規模なシステムについても検討した。しかし、利用者数の想定が難しく市民生活に即影響のないサービスは構築・運用コストに圧迫され早々に運用中止となることも考えられた。そこで、一刻も早く利活用を実施するためにデジタルアーカイブを「素早く小さく作成し、運用しながら考え、共に育ててくれる協力者を探す」こととし、作成方針は以下のとおりとした。

- ・担当者1人が通常業務と並行して「計画→構築→運用→利活用促進→有用性の検証→改善」のサイクルを3～4年以内で可能な規模とする。
- ・福島幸宏が示した「利用規約の明示、機械可読性の担保、環境に依存しないデータ移行性の担保、アクセシビリティの確保」を要件とする「スリムモデル」<sup>15)</sup>を目指す。
- ・市のホームページ内に作成し、不足する機能はジャパンサーチなど外部のポータルサイトと連携することで補完する。
- ・公開するコンテンツは『まつばらいろはかるた』の題材となった文化財に関する画像データ約100点(古文書は翻刻と読み下しデータ作成)とする。
- ・コンテンツのデジタル化は文化財保護以外の分野にも活用できる可能性が高いものを優先する<sup>16)</sup>。

### (3) コンテンツの選定とデジタル化

デジタルアーカイブで公開するコンテンツは、市が所有する文化財以外についてはパブリックドメインの考え方を理解いただけた所有者のものに限った<sup>17)</sup>。コンテンツのデジタル化は、過去に十分な解像度でデータを取得している場合は権利処理後そのまま利用し、新たに写真撮影が必要なものは基本

的に職員が行なった。古文書などの平面資料は原寸350dpiの解像度でデジタル化を実施し、B4判より寸法が大きいものについては外注した<sup>18)</sup>。また、発掘調査写真のように再撮影が不可能なコンテンツは過去に撮影したりバーサルフィルムをスキャンしたが、将来の退色に備えて高品質なデジタル化作業が可能な業者に外注した。

デジタルコンテンツのメタデータについては、ジャパンサーチとの連携を見据え項目を絞り込んだ。コンテンツ数が少ないため、公開後の修正を前提にExcelで管理している。また、古文書の翻刻と読み下しも同様で、市民参加型翻刻プロジェクト「みんなで翻刻」<sup>19)</sup>のような活動への道筋次第で記法を変更することも想定している。

#### (4) ポータルサイトとの連携

松原市のホームページ上で「まつばら文化財デジタルアーカイブ」として2022年3月末に公開した後(図1)、5月に「ジャパンサーチ」を運営する国会図

書館(NDL)にデータ連携について問い合わせた。担当者との打合せ後に実務者検討委員会で諮られ、7月には「文化遺産オンライン」をつなぎ役に連携することが妥当との返答があった。そのため、文化庁に問い合わせ、(1) 展示施設を持たない地方公共団体でも登録できる、(2) 登録機関の名称は自治体名に限らず自由に設定することができる、(3) アーカイブの趣旨であれば所有しない文化財の情報も登録できる、という点を確認した。その後、「文化遺産オンライン」への登録作業を8月下旬に完了し(図2)、9月初旬には自動的に「ジャパンサーチ」と連携が開始された(図3)。

### 4. 現時点での気づきなど

#### (1) 本体：まつばら文化財デジタルアーカイブ

ページが静的ファイルであるためデータの取り出しが容易で、他の職員も操作しやすいという利点はある。しかし、制約により1コンテンツ=1ページに



図1 「松原市ホームページ」でのコンテンツ表示画面  
([https://www.city.matsubara.lg.jp/soshiki/bunkazai/1/1/10/culturalheritage\\_digitalarchive\\_karuta.html#0000045](https://www.city.matsubara.lg.jp/soshiki/bunkazai/1/1/10/culturalheritage_digitalarchive_karuta.html#0000045))



図2 「文化遺産オンライン」でのコンテンツ表示画面  
(<https://bunka.nii.ac.jp/heritages/detail/545271>)

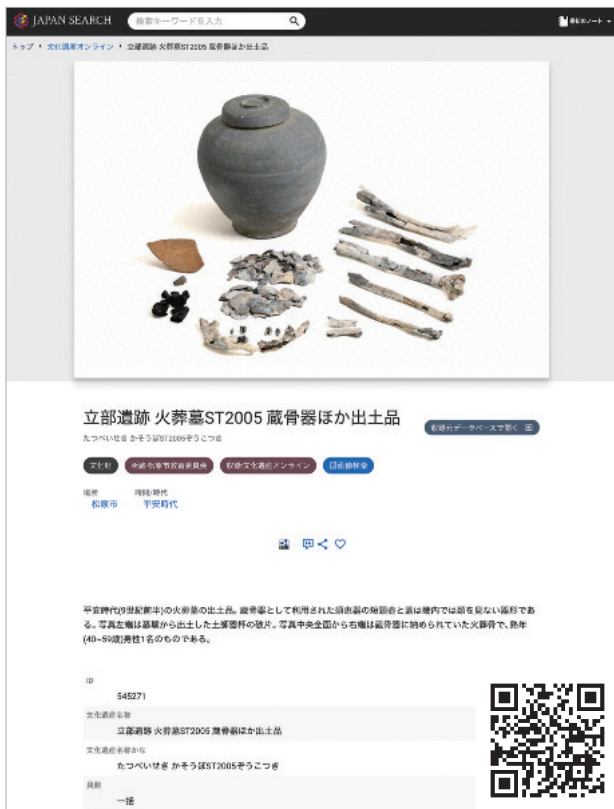


図3 「ジャパンサーチ」でのコンテンツ表示画面  
(<https://jpsearch.go.jp/item/bunka-545271>)

できないため、全てのコンテンツが同じURLとなってしまう。また、アップロードファイルは20MBが限界（TIFF形式不可）で、システムの更新に伴いURLが変更される可能性がある。

## (2) 連携先1：文化遺産オンライン

メタデータを管理者がCSV形式で書き出し可能な点と、資料1点につき2つまでリンクが貼付け可能でSketchfab、Wikimedia Commons、全国遺跡報告総覧など外部サイトに置いたデータに誘導できる点が魅力である。しかし、登録画像が1MB以下で長辺900pixelのJPEGファイル（RGB）に限られ、閲覧者が容易に画像をダウンロードできないことは弱点である。また、規約ではメタデータに著作権の制限があるように読めるが、連携先のジャパンサーチでは二次利用条件がCC BY（表示）と明示されており混乱を招く可能性がある。

## (3) 連携先2：ジャパンサーチ

サイトは見やすくマイギャラリー機能の活用可能

性が高い点は魅力的である。今後、利活用事例を示しかつサイトの使い方を広めて市民ユーザーを確保していく必要がある。なお、文化遺産オンラインの登録画像のうち1点しか表示されない点と学術機関リポジトリデータベース（IRDB）と連携していない点は少し不便に感じた。全国遺跡報告総覧に登録されているが国会図書館の全国書誌データに登録されない電子書籍が検索できない点は、考古学寄りの利用者にとって不満があるかもしれない。

## (4) 課題

本アーカイブは今年度コンテンツを追加して一旦完成となる。しかし、市ホームページにある古文書の翻刻データをポータルサイトで閲覧できない点や複数サイトで情報が公開されることの意味や使い分けの周知が不十分な点など課題が残る。また、すでにGLAM<sup>20)</sup>が実践している市民参加型のコンテンツ利活用という本題はこれからである。

## 5. 小規模デジタルアーカイブ試案

ここでは作業経験をもとに公開用データの保管場所や必要な機能を全て外部機関に依存するデジタルアーカイブについて、古文書を例に提案する。

1. 資料を選定し、作業計画とマニュアルを作成。
2. 選定資料を全点写真撮影し、公開用画像とサムネイル画像をJPEG形式で保存。
3. 資料の目録をXLSXとCSV形式、解題をDOCX形式のデータで作成。
4. 資料の権利処理。著作権や契約などの制限がないものは画像をパブリックドメインマーク（PDM）、目録と解題をCC BY（表示）またはCC0（著作権放棄）を付与。なお、制限により非公開とする資料も防災や防犯に活用するため自機関で保管。
5. 解題、目録、公開用画像をWordなどのソフトで組版し、PDF/A形式で電子書籍化。
6. 上記1～5の全データを「全国遺跡報告総覧」にアップロードし書誌情報を登録<sup>21)</sup>。解題の情報は「文化財論文ナビ」に登録。データ群への

長期アクセスを保証するデジタルオブジェクト識別子 (DOI) が付与される。

7. 長期保存用の光学ディスクと冊子を作成し、国立国会図書館に納本（遠隔地バックアップ）。これにより「全国書誌データ」に登録されジャパンサーチで検索可能になる。
8. 上記2の全データと上記3のうち目録データを「文化遺産オンライン」に登録。メタデータの「関連リンク」に上記6の過程で付与されたDOIを記載し、原データへと誘導。
9. 自動的に「ジャパンサーチ」との連携が開始されるので、自機関のサイトに誘導するためのページを作成。以後、SNSなどで定期的にアーカイブの存在を周知。

## 6. おわりに

以上、雑駁ではあるが取組みを紹介してきた。低コストかつ小規模なデジタルアーカイブはサイクル周期が短く改修が容易で、アジャイル開発<sup>21)</sup>と相性が良い。利点を活かし取組みを継続するには、とにかく公開してユーザーの反応を見ながら素早く大小のアップデートを行い、SNSなどの情報発信とあわせて適切なタイミングでのイベントやファンミーティングの開催によりピラミッド構造を崩さずに必要なユーザー数を確保し続けるスマートフォン向けゲームアプリのような手法が望ましいと考える。

### 【補註および参考文献】

- 1) 後藤 真 2019「デジタルアーカイブの現在とデータ持続性」『歴史情報学の教科書：歴史のデータが世界をひらく』文学通信 pp.280-305 (<https://repository.bungaku-report.com/htdocs/index.php>)
- 2) <https://jpsearch.go.jp>
- 3) 令和5年4月1日施行「博物館法の一部を改正する法律（令和4年法律第24号）」で博物館の事業に収蔵資料のデジタル・アーカイブ化が追加された。
- 4) 人口は松原市ホームページ (<https://www.city.matsubara.lg.jp>)。他は、松原市 2019『松原市第5次

総合計画』、2019『松原市教育大綱』、2021『松原市人口ビジョン（令和2年度改訂版）』による。

- 5) 概要などは松原市ホームページに掲載。指定登録の一覧は松原市オープンデータカタログ ([https://data.bodik.jp/dataset/272175\\_bunkazai](https://data.bodik.jp/dataset/272175_bunkazai)) で公開。
- 6) 『松原市史』は全5巻で第1・2巻が本文編、第3～5巻が資料編。事業実施期間は1969年～2008年。
- 7) 1983年に（一社）松原青年会議所が制作した『松原いろはかるた』をリニューアルしたものである (<http://doi.org/10.24484/sitereports.88615>)。
- 8) 江上敏哲 2020「海外の日本研究と知のネットワークーデジタルアーカイブのユーザーを考えるー」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2』奈良文化財研究所研究報告第24冊 pp.32-36 (<http://doi.org/10.24484/sitereports.69974>)
- 9) 数藤雅彦 2022「発掘調査報告書のインターネット公開に向けた権利処理」『文化財と著作権』奈良文化財研究所研究報告第34冊 pp.9-17 (<http://doi.org/10.24484/sitereports.115734>)
- 10) 前掲8) 文献、仲林篤史 2020「三次元データの公開に伴う著作権等の整理」 pp.111-117
- 11) 今井邦彦 2022「文化財報道とSNS 博物館の「撮影解禁」取材して」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告第33冊 pp.47-50 (<http://doi.org/10.24484/sitereports.115736>)
- 12) 『デジタルアーカイブの構築・共有・活用ガイドライン』などが首相官邸ホームページよりダウンロード可能。作成・運用にかかる要件については「デジタルアーカイブアセスメントツール（改定版）」を参照。([https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive\\_suisiniinkai/index.html](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/index.html))。
- 13) 雑誌の掲載記事についてはJ-STAGEで全文が公開されている (<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jsda/-char/ja>)。また、学会の投稿規定により記事は基本的にCC BY（表示）が適用されている (<https://digitalarchivejapan.org>)。
- 14) 福井健策 2019「まえがき」『権利処理の法と実務』デジタルアーカイブ・ベシックス1 勉誠出版 pp. (4)-(8)

- 15) 福島幸宏 2016「ガイドラインに要れるべき要件（福島構成員資料）」メタデータのオープン化等検討ワーキンググループ（第2回）資料3-3 ([https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive\\_kyougikai/meta\\_data/dai2/siryous3\\_3.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_kyougikai/meta_data/dai2/siryous3_3.pdf))、福島幸宏・天野絵里子 2019「アーカイブズ構築のスリムモデル」Code4Lib ジャパン2019報告資料 ([https://researchmap.jp/multidatabases/multidatabase\\_contents/detail/228892/43bfbfd4be1614f678567d85e91c48cf?frame\\_id=498403](https://researchmap.jp/multidatabases/multidatabase_contents/detail/228892/43bfbfd4be1614f678567d85e91c48cf?frame_id=498403))。実践例としては、江草由佳 2019「移行しやすく使いやすいデジタルアーカイブの構築：教育図書館貴重資料デジタルコレクションの経験から」『情報知識学会誌』28巻5号 pp.367-370 ([https://doi.org/10.2964/jsik\\_2019\\_016](https://doi.org/10.2964/jsik_2019_016)) を参照。
- 16) 郷土資料館での展示頻度や資料の情報が名誉やプライバシーを傷つける可能性について郷土資料館学芸員と相談して候補を抽出した。
- 17) 公開にあたり、著作権保護期間が満了している古文書などの平面資料は撮影に際し著作権が発生しないためPDMを採用し、法的拘束力のない「お願いとしての規約」を記載した。また、『まつばらいろはかるた』の読み句と解説文は各著作者の承諾を得てクリエイティブ・コモンズ・ライセンスを付与し、データを公開した。なお、絵札については松原市が著作権を保有しないため、著作者であるイラストレーターと著作者であるデザイン会社から承諾を得てCC BY-NC（表示-非営利）を付与し公開した。デジタルコンテンツのライセンス表示については、前掲12)のホームページ掲載資料、数藤雅彦 2020「Rights Statementsと日本における権利表記の動向」『カレントアウェアネス』343号 (<http://id.ndl.go.jp/bib/030342042>)、時実象一 2019「デジタルアーカイブのライセンス表示についての動向」前掲14)、を参照。
- 18) 35mmフルサイズ一眼レフ（2000万画素）による撮影を実施し、撮影範囲は次のとおり算出。長辺 5472px ÷ 350dpi = 15.63 in (39.70cm)、短辺 3648 px ÷ 350dpi = 10.42in (26.46cm)。なお、国立国会図書館関西館電子図書館課 2017『国会図書館資料デジタル化の手引：2017年版』(<https://www.ndl.go.jp/jp/preservation/digitization/guide.html>)では、保存用画像は「原資料に対して300～400dpi」でデジタル化することとしている。
- 19) 国立歴史民俗博物館、東京大学地震研究所、京都大学古地震研究会が運営するサイト (<https://honkoku.org>) の他、GitHubでテキストデータと凡例がCC BY-SAライセンスで公開されている (<https://github.com/yuta1984/honkoku-data>)。
- 20) 国立国会図書館はジャパンサーチの試験版公開時点で「GLAMデータを使い尽くそうハッカソン」(<https://lab.ndl.go.jp/event/hack2019/>)を開催し、以後ワークショップを定期的に開催している。また、公共図書館の事例としては、澤谷晃子 2021「大阪市立図書館オープンデータの新たな活用の可能性」Japan Open Science Summit 2021公演資料 (<https://lab.ndl.go.jp/event/joss2021/>) などがある。
- 21) PDFはティム・バーナーズ＝リーが提唱した評価指標である5★オープンデータでは、最も低い段階の★1である (<https://5stardata.info/ja/>)。機械判読と再利用性を考えた形式での公開が必要で、総務省の『情報通信白書』(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>)のように人間が読むためのPDFファイル（日本語版・英語版・日本語版の子ども向け）と閲覧環境に制限されず機械判読も可能なHTMLファイル（文字・図・表のデータがそれぞれ適したファイル形式でダウンロード可能）の両方を用意することが理想と考える。
- 22) (独) 情報処理推進機構 2020「アジャイルソフトウェア開発宣言の読みとき方」(<https://www.ipa.go.jp/files/000065601.pdf>)
- ※ Webページとコンテンツは2022/12/11 閲覧確認。



# 誰もが資料にアクセスできる博物館 ～資料台帳のデータベース～

石井淳平（厚沢部町農業委員会）

Making Museum Data Accessible: Databases for Museum Inventory Records

Ishii Junpei (Assabu Agricultural Committee Office)

- ・ 博物館資料台帳 / Museum inventory records
- ・ データベース / Databases ・ 整然データ / Tidy data

## 1. はじめに

博物館の目的である「保管」の意義は、博物館資料へのアクセス可能性の担保である。アクセス可能性担保の一環として行われる博物館事業として「目録の頒布」、すなわち資料台帳の作成とその公開がある。近年のウェブ技術の発達やコスト低下により、目録の頒布は電子的に行われることがもっとも効率が良い。それは、令和4年4月公布の改正博物館法によって新たに法制化された法制化された「デジタルアーカイブ」以前から博物館が行わなければならなかったのである。

しかし、博物館における資料台帳の完備率は2019年現在、50%に達しておらず、また、約15%の館では台帳は存在すらしていないことが明らかになっている。一方、電子化された資料台帳をもつ館は着実に増加しており、資料台帳整備において博物館の2極化が進行している。

資料台帳が不十分な館が台帳整備を進めるにあたり、筆者はミニマムな台帳項目によること、周到に設計されたデータベースソフトではなく、表計算ソフト利用することを提案する。小規模館では学芸職員の持続的な任用が保証されず、一般事務職員でも資料台帳を引き継いでいける体制が必要と考えるからである。表計算ソフトを用いた場合でも、適切な構造で保存することにより、リレーショナルデータ

ベースの機能を部分的に活用することが可能であり、将来的に本格的なデータベース環境に載せ替えることも可能になる。当面の次善の策として表計算ソフトの活用を推奨する。

その際、注意が必要となるのが機械可読性への配慮である。機械可読なデータの典型である Tidy Data を作成するためにはいくつかの注意点が必要であるが、もっとも大切なことは観測項目と観測値を混在させないことである。また、セル結合等の整飾要素を混在させないことも重要である。電子化にあたり最優先すべきは機械の可読性であり、人間の視認性は捨てるべきことを強調したい。

## 2. 博物館法における資料台帳の位置づけ

### 2.1 保管の手段としての目録作成

博物館は博物館法第2条<sup>1)</sup>に定めるとおり、資料の「収集」、「保管」、「展示」、「調査研究」を行うことを目的とする機関である。博物館の各事業や業務はこれらの目的を達成するための手段として位置づけられている。

博物館の事業は法第3条の各号に定められており、資料台帳に関わる事項は第6号「博物館資料に関する案内書、解説書、目録、図録、年報、調査研究の報告書等を作成し、及び頒布すること」である。第6号に列挙される「目録の頒布」が博物館資料台帳の公開を行うべき法的根拠である。

## 2.2 博物館における「保管」の達成とは何か

博物館における「保管」は博物館の目的の一つである。「保管」の目的達成のために、博物館では資料劣化の予防措置やクリーニング、補修などが行われている。これらの作業が目指すところは博物館資料へのアクセス可能性の担保である。

博物館資料の「保管」にとって最悪の事態は資料の「紛失」や回復不能な「破損」である。これらの事態が最悪なのは、博物館資料へのアクセス可能性を永遠に失うからである。博物館における「保管」はアクセス可能性の担保と同義なのである。UNESCOの勧告が言うように、資料目録の作成は「収蔵品管理の主要な構成要素とされ、そのことが「ミュージアムの保護」につながる<sup>2)</sup>」のである。

アクセス可能性の担保が果たせなくなったとき、博物館の「保管」機能は失われる。資料が取り出せない、資料の有無がわからないといった状況は、博物館資料へのアクセスが失われた状態である。さらに、資料そのものが存在したとしても、資料の採取地、寄贈者、使用年代、利用状況等、資料そのものから導き出せない情報が喪失した場合にも博物館が「保管」機能を果たしたとは言えないであろう。博物館における「保管」とは、単に実物資料へのアクセスだけではなく、資料にまつわるデータの一式を含むものと解される。資料台帳は博物館の目的である「保管」の達成手段であり、「目録の頒布」によって広く公開されることにより、「保管」機能を更に強化するものと言える。

しかしながら、佐々木秀彦が指摘するように、博物館において「利用者が実物資料の閲覧を含めて全収蔵資料にアクセスできるという考え方は必ずしも確立していない<sup>3)</sup>」のが現実であろう<sup>3)</sup>。このことは、博物館の「保管」機能を高めるために収蔵資料へのアクセス可能性を開いていくという、目的と手段への理解が不足していることにも一因があるだろう。

## 2.3 脱ドメスティックマッチング

博物館資料台帳が公開されていないことは、資料

がドメスティックな（知る人ぞ知る）マッチングにとどまっているということである。博物館資料とそれを活用できる人が出会えないことが我が国の社会教育に負の影響を与えることは自明だろう。学習活動において資料の探索コストは無視されがちだが、それが負担しうる水準以上の場合には学習活動からドロップアウトするリスク要因の一つとなる。博物館法第1条における博物館の目的や、UNESCOの「ミュージアムとコレクションの保存活用、その多様性と社会における役割に関する勧告」<sup>4)</sup>が示す博物館の社会的な役割を認めるならば、探索コストの最小化が博物館の重要な役割であることも認めざるを得ない。このような社会的利益を損なう探索コストの最小化については、博物館に関わらず産業分野においても公共的政策による解決の正当性が指摘されている<sup>5)</sup>。博物館資料の探索コストの低減は、法制化された「デジタルアーカイブ」以前から、博物館が達成すべき業務である。

## 3. 日本博物館協会調査による資料台帳の状況

### 3.1 資料台帳の整備状況

図1は日本博物館協会の調査<sup>6)</sup>（以下「協会調査」）による博物館の資料台帳の整備割合である。最新の2019年において整備が完成している博物館（「ほとんど全て」と回答）は44.8%である。この比率は1997年以降、ほとんど変動していない。また、2013年調査から加わった「台帳なし」は、2019年調査では15.3%である<sup>7)</sup>。すなわち、博物館に当然備えていなければならない資料台帳が備えられているのは半数以下であり、1割以上の館では台帳は存在すらしていない。博物館において台帳整備は遅々と

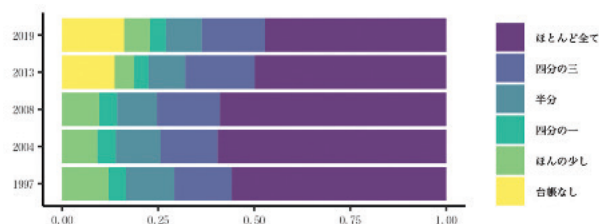


図1 資料台帳記載の収蔵資料の割合

して進まず、退行している可能性すらある。

### 3.2 デジタル化された資料台帳

電子メディアにデータベース化された資料台帳をもつ博物館は1997年の20.3%から2019年には51.1%に増加している(図2)。また、データベース化された収蔵資料の割合も「ほとんど全て」、「四分之三」の合計は、1997年の44.5%から2019年には69.7%に増加している(図3)。資料台帳作成が停滞する一方、電子化は着実に進んでいる。

### 3.3 2極化する博物館の台帳整備

協会調査からは、博物館の基本機能ともいべき資料台帳の整備が極めて低調で、改善の傾向にないことが明らかとなった。一方、資料台帳のデジタル化率は着実に高まっている。この2点から導き出されるのは、既存の台帳がしっかりと整備されている博物館では近年、資料台帳のデジタル化が進み、資料台帳が未整備な館ではデジタル化はもとより、既存台帳の登録業務も滞ったままという現状である。

以上のように、資料台帳のデジタル化を進める博物館が増加する一方で、資料台帳そのものの整備が進まない館が過半を占めるという2極化した整備状況をうかがうことができる。

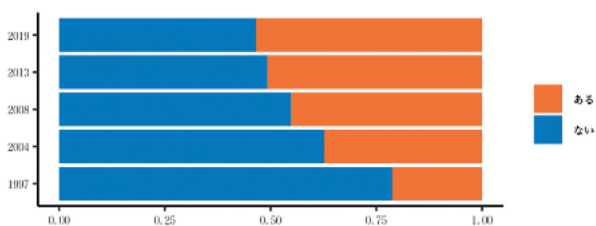


図2 電子メディアにデータベース化された資料台帳

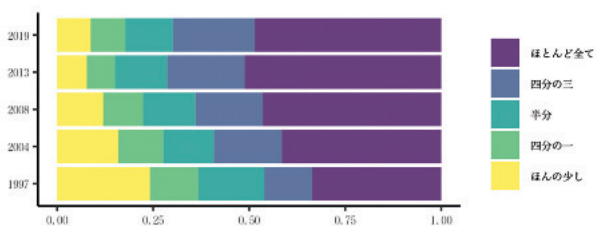


図3 電子メディアにデータベース化された資料の割合

## 4. 博物館資料とリレーショナルデータベース

### 4.1 資料とメタデータをつなぐ資料台帳の役割

資料と資料にまつわる情報の一式をつなぐ機能をコンピュータを利用して行うための仕組みがデータベース<sup>8)</sup>である。資料台帳を媒介に資料と資料のメタデータをつなぐことが期待される役割である。具体的には「登録番号」をキーコードとして、実物資料とメタデータをつなぐのである。

資料台帳は必ずしも一つの表(テーブル)で構成される必要はない。「資料名」、「受入年月日」、「寄贈者」などのように資料と一対一で対応する性質のデータはシンプルな一つの表に格納できる。しかし、博物館資料のメタデータには、借用情報のように、資料1つに対して多数の履歴をもつものもあるだろう。また、写真のように表形式にはなじまないデータや、専門家による調査記録のように、単なるデータ<sup>9)</sup>とは呼べない形式の情報も資料に付随するメタデータである。こうした多様なデータや情報をキーコードを媒介とし、コンピュータの処理能力を利用して結びつけるのがデータベースである。

### 4.2 リレーショナルデータベースとは何か

リレーショナルデータベースとは複数のテーブル(表)を組み合わせて作られるデータベースである。1個のテーブルで表現できる情報は限られてしまうため、1対多数の関係をもつデータ群をシンプルに表現するために考案されたデータベースの形式である。

1対多数の関係とは、例えば博物館のデータと博物館に属する学芸員のデータや、資料のデータと寄贈者のデータの関係などである。博物館に複数の学芸員が所属するケースも考えられるし、一人の学芸員が複数の館を所管することもあり得る。このようなデータ群は1枚のテーブルで完全に表現することはできない。複数のテーブルを準備し、目的に応じて必要な属性を呼び出して適切な表や帳票を新たに作成する。これが、リレーショナルデータベースの役割である。Microsoft AccessやFile Makerのよう

な汎用のデータベースソフトウェアもリレーショナルデータベースである。

#### 4.3 埋蔵文化財資料の博物館受納とリレーショナル・データベース

博物館資料の台帳登録において悩ましいものの一つが埋蔵文化財の登録である。埋蔵文化財は発掘調査に伴う整理作業で作成された各種の台帳が存在する状態で受納される。台帳類の一例を上げれば「取り上げ台帳」、「整理台帳」、「掲載台帳」、「収納台帳」などである。

取り上げ台帳は、遺物の取り上げ単位を基本とし、出土日、グリッドなどがミニマムなデータとして付される。「取り上げ」を基礎単位とするため、1単位が数百点となることもあれば、1点ずつ地点計測をした遺物では1点が1単位となることもある。

「整理台帳」は「取り上げ台帳」を基本に、土器や石器などの種別、器種、分類などの属性が付される。「整理台帳」は「取り上げ台帳」の層位情報等に遺物の属性が加えられたもので、発掘調査における遺物情報を網羅した台帳である。これは文化庁のいう「台帳登録」にあたる<sup>10)</sup>。「整理台帳」の情報をもとに口径や器高、器面調整などの個体の情報が付加された分析用の台帳や掲載遺物一覧表などが作成されることも多い。

「収納台帳」は、収納時の荷姿を基礎として作成される。土器の復元個体であれば、梱包されたダンボールなどが1単位となり、土器片や石器では複数の遺物をひとまとめにしてコンテナ等に収納されるため、コンテナが1単位となる。

これらの台帳のうち、どの台帳を博物館資料の基礎単位とするべきか、付随する多くの台帳を資料情報としてどのように活かすかが担当者を悩ませることとなる。

実物へのアクセスを考えると、収納台帳の1単位を博物館資料台帳の1単位とすることが好便と考えられる。「収納台帳」は荷姿ごとに登録されるため、ダンボールやコンテナ単位で博物館の資料番号

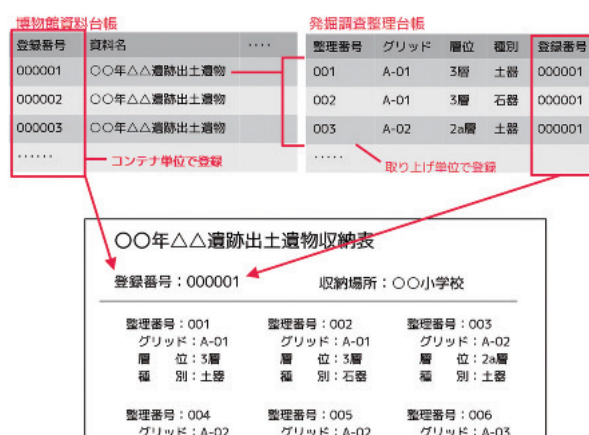


図4 リレーショナル・データベースを利用した発掘調査資料と博物館資料台帳の統合

を付してゆけばわかりやすい。一方、豊富な情報を有する整理台帳や掲載台帳へのアクセスは、この時点で失われかねないことから、整理台帳や掲載台帳をベースに登録することも考えられるだろう。しかし、その場合、整理台帳単位で資料番号を付番し直す手間や、資料番号の他に「コンテナ番号」の管理が必要となるなど、二度手間が課題となる。

このような管理の二重化は「荷姿」と個別の資料が入れ子状の構造となることから生じる。こうした1対多数の関係にある情報を目的に応じて呼び出し、適切な表や帳票によって管理することができる点がリレーショナルデータベースの優れた機能である(図4)。

## 5. ミニマムな博物館資料台帳

### 5.1 資料の同定と管理に必要な属性

博物館資料は多様性に富み、また図書資料のようにタイトルや著者名などの定型的な属性が一律に付与されることは少ない。「資料名」のような情報ですら外部から与えられるのではなく受け入れる時点で博物館側が付与するものである<sup>11)</sup>。

村田良二は博物館資料の記録すべき情報を4つのカテゴリーに分類した<sup>12)</sup>。村田の4つのカテゴリーのうち、博物館資料台帳に必須となるのは「識別・同定」のカテゴリーである。これは「番号や名称、分類といった情報」である。数多くの資料の中から当該資料を見出すために必要な属性は「登録番号」

と「資料名」、「分類」であろう。これに加えて、管理に必要な情報は「寄贈者」、「収蔵年月日」であろう。さらに資料の調査や受入時の聞き取りによって明らかとなっている事柄を簡易に記した「所見」があれば、資料の同定と管理に必要な属性が揃うこととなる。「登録番号」、「資料名」、「分類」、「寄贈者」、「収蔵年月日」、「所見」がミニマムな博物館資料台帳の項目であろう。

なお、「〇〇家文書」のように資料が群をなす場合は、台帳の階層化を行うことが適切な管理につながることがある。こうした目録の階層化手法には国際アーカイブ評議会のISAD (G) 2ndがある。東京大学史料編纂所ではISAD (G) 2ndに準拠した階層化された史料目録を作成している<sup>13)</sup>。

## 5.2 資料台帳の標準化

博物館資料台帳に必要な項目は、館の性質やそれに割ける人的リソース、収蔵資料の全体構成によっても変わる。資料台帳データベースの流通の観点からは「他のデータベースとの連携を前提としたデータ作成が必要」<sup>14)</sup>とされるが、資料台帳の項目については「博物館情報の社会的な共有のためには避けては通れない課題であるが、「標準化」、「統一」といった発想では、解決が困難であることが明らかになっている」<sup>15)</sup>や「博物館の資料は図書館のそれとは異なり、一点一点の性質が大きく異なり、また、とるべきデータも異なるのが特徴である」<sup>16)</sup>とされるように、資料台帳の標準化にはこだわり過ぎないほうが良いようである。まずは自館の資料の状況に合わせて、ミニマムな資料台帳の作成にから着手するほうが挫折のリスクは少ないだろう。

なお、博物館資料にかかるメタデータの付与については、国際博物館会議の国際ドキュメンテーション委員会 (CIDOC) による「博物館資料の最小限情報分類勧告」(MICMO)<sup>17)</sup>や、同じくCIDOCによる「博物館資料情報のための国際指針」(IGMOI)<sup>18)</sup>、東京国立博物館による「ミュージアム資料情報統合化モデル」<sup>19)</sup>、山本泰則らが国立民族学博物館や国

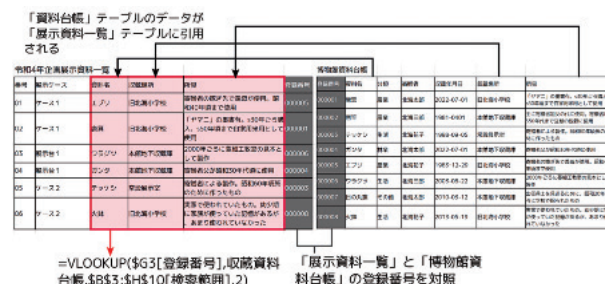


図5 VLOOKUP関数を利用した表計算ソフトによるテーブル結合

立歴史民俗博物館の資料情報をもとに提案した「博物館コアメタデータ」<sup>20)</sup>などがある。

## 6. 表計算ソフトのVLOOKUP関数を利用したデータベース機能

リレーショナル・データベースを利用する最大のメリットは、キーコード（資料番号・遺物番号など）を媒介として異なるテーブルを結合することにある。これに近い機能は表計算ソフトの「VLOOKUP」関数によって提供されている。

表計算ソフトのVLOOKUP関数は「参照すべき値」、「比較すべき値」、「引用する列」を引数とする。図5では右端「登録番号」列に入力されたコードを収蔵資料台帳から検索して、指定された列の値を結合している。SQLの「LEFT JOIN」に似た働きをする関数である。

VLOOKUP関数によるJOIN系の機能は、キーコードがテーブルの左端になければならないことやfilter系の検索関数と組み合わせて利用する場合には関数が煩雑になり、可読性が低いデメリットがある。もともとプログラミング言語ではないため、データベースとしての利用には限界がある。VBAを利用してプログラミング環境として利用することも可能であるが、構築と維持の難易度は高く、特に理由がない限り、汎用のデータベースソフトウェアを利用した方が、データベースの持続可能性は高いだろう。

## 7. Tidy Data とは何か？

コンピュータでテーブル形式のデータを扱う場合、コンピュータで扱いやすい構造で作成する必要

Messy Data						Tidy Data						
列方向に並ぶ観測値						行方向に並ぶ観測値						
番号	グリッド	層位	前期	中期	後期	...	番号	グリッド	層位	時期	点数	...
001	A-01	3a層	10	15	4	3	001	A-01	3a層	前期	10	...
002		3a層	12	11	9	6	001	A-01	3a層	中期	15	...
003	A-02	2a層	28	10	2	1	001	A-01	3a層	後期	4	...
004		2c層	18	15	4	0	001	A-01	3a層	前期	3	...
005	A-05	2c層	12	17	6	1	002	A-02	3a層	前期	12	...
006		3b層	8	18	17	10	002	A-02	3a層	中期	11	...
...							002	A-02	3a層	後期	5	...
							002	A-02	3a層	前期	6	...
							003	A-02	2a層	前期	28	...
							003	A-02	2a層	中期	10	...

多用されるセル結合

Tidy Data 4つの条件のうち最重要2条件  
 変数は**1の列**に入力する。  
 観測値は**1つの行**に入力する。

変数「時期」と変数「点数」はそれぞれ異なる列に格納する。

図6 Tidy Dataとは何か

がある。人間が情報を読み取りやすい構造が必ずしもコンピュータが処理しやすい形式とは限らない。むしろ、人間が視覚的に把握しやすい表形式のデータは、ほとんどの場合、コンピュータが処理するには不適切である。Hadley Wickham は Tidy Data<sup>21)</sup> の概念を提示し、コンピュータが扱いやすいテーブル型のデータ形式を示唆した<sup>22)</sup>。

図6左表は典型的な Messy Data (雑然データ) である。セル結合は論外としても、列方向に観測値を並べるクロス集計風のテーブルは人間には認知しやすく、手書きの集計表作成ではこちらの方が作業効率が上がる場合が多い。しかし、観測値が列方向に並んだテーブルは、コンピュータが扱うには不向きである。コンピュータが扱いやすいのは図6右表である。こちらは Hadley の提示した Tidy Data (整然データ) の要件を満たしている。

2つの表の最大の違いは、データの構造である。左表では、「グリッド」や「層位」のような観測項目と「前期」や「中期」のような観測値そのものである属性が混在している。「前期」や「中期」が観測値であることは人間には自明のことだが、コンピュータは人間からの指示がなければこの構造を理解することはできない。Tidy Data を作成する上でもっとも注意を払うべきは、観測値と観測項目の混在を避けることである。

「グリッド」や「層位」などは発掘により観測すべき項目であるから観測項目であり、列名を構成することが適切であるし、「A-01」や「3a層」などは発掘の結果観測された観測値とすることが適切であ

る。同様に、「前期」や「中期」は整理作業の結果観測された観測値であることから、列名を構成することは不適切である。

## 8. まとめ

### 8.1 台帳は小さく確実に

博物館資料台帳は博物館法の定める目録であるとともに、資料管理の基礎となり、全資料へのアクセスを確保するためのツールである。あらゆる事態に備えるために膨大な項目を用意したり、周到に設計されたデータベースを利用することは、必ずしもデータの持続可能性を保証するわけではない。膨大な項目や多種のテーブルは、入力時の負担が大きく、作業に熟練した担当者が異動や退職によって不在になった場合の引き継ぎで失敗するケースが多い。小規模な博物館では可能な限りシンプルな台帳を基本とし、民俗資料が中心の郷土資料館などでは「博物館コアメタデータ」<sup>23)</sup>などを参照して必要な項目を検討するのが良いだろう。

### 8.2 表計算ソフトを活用する

一枚の表形式に収まるようなデータの場合、必ずしもデータベースソフトが必要とは限らない。データベースソフトの操作は Office 系のソフトウェアと比較して簡単とは言えず、高い習得コストを必要とする。担当者の異動やソフトウェアの更新停滞などで維持が妨げられることも考えられる。Office 系の表計算ソフトは特別の習熟を必要とせず、一般事務職員でも操作が可能である。LibreOffice<sup>24)</sup>のようなフリー・オープンソースソフトウェアが利用できることも表計算ソフトを積極的に活用する理由となる。

表計算ソフトから csv 等のプレーンなファイル形式に書き出すことで、将来的に本格的なデータベースに載せ替えることや、GIS や他のデータベース環境にインポートすることも容易である。データベースの持続可能性に不安のある館では、非データベースソフトの活用も視野に入れることになる。

### 8.3 Tidyなデータを作成する

人間が視覚的に認知しやすい構造が、コンピュータで扱いやすい構造とは限らない。Tidy Dataの概念は慣れなければ難しく感じるが、「観測値は何か」を念頭において、観測項目を列方向に並べていくことで達成される。当然ながら、表計算ソフトのセル結合機能などは「百害あって一利なし」であり、使ってはならない<sup>25) 26)</sup>。表計算ソフトを利用する最大の弊害は、データ構造と整飾要素が容易に混在しうることである。データベースソフトではこのようなことは原則として発生しない。

Tidy Dataは機械がデータを判読するためのデータ構造であり、人間にとって読みやすいものではない。人間の視認性よりも機械の判読性を優先する理由は、データの処理を機械を通して行うことがもっともデータを有効に活用できる手段だからである<sup>27)</sup>。

### 8.4 資料台帳作成と電子データの公開は博物館の義務である

目録の頒布は博物館法に定められた博物館の事業である。博物館法第3条は「例示」であり、必ずしもこの全てを行うものではないとされる<sup>28)</sup>。しかし、博物館の目的である「保管」を達成するためには目録（資料台帳）の作成が不可欠であり、資料活用のための方策として目録頒布は旧法においても博物館の基礎に位置づけられるべき業務である。さらに、公立博物館では地方自治法第2条第14号<sup>29)</sup>の規定に照らしても、目録頒布を可能な限り効率的な方法で行うよう努めなければならないだろう。資料台帳作成はもとより、その電子データのウェブ公開も、もはや「義務」といえる時代を迎えている。

#### 【補註及び参考文献】

1) 第二条 この法律において「博物館」とは、歴史、芸術、民俗、産業、自然科学等に関する資料を収集し、保管（育成を含む。以下同じ。）し、展示して教育的配慮の下に一般公衆の利用に供し、その教養、調査研究、レクリエーション等に資するために必要な事業

を行い、あわせてこれらの資料に関する調査研究をすることを目的とする機関（社会教育法による公民館及び図書館法（昭和二十五年法律第百十八号）による図書館を除く。）のうち、地方公共団体、一般社団法人若しくは一般財団法人、宗教法人又は政令で定めるその他の法人（独立行政法人（独立行政法人通則法（平成十一年法律第百三号）第二条第一項に規定する独立行政法人をいう。第二十九条において同じ。）を除く。）が設置するもので次章の規定による登録を受けたものをいう。

- 2) 「ミュージアムとコレクションの保存活用、その多様性と社会における役割に関する勧告」（2015年11月20日, UNESCO)
- 3) 佐々木秀彦 2002 「公共財としての博物館資料 — アクセスを保証する資料整備・公開体制の構築：人文系博物館を中心に — 上」『博物館学雑誌』第27巻第1号（通巻35号）, pp. 13-24
- 4) UNESCOの「ミュージアムとコレクションの保存活用、その多様性と社会における役割に関する勧告」17節では「ミュージアムは社会全体に語りかけるゆえに社会的な繋りと団結を築き、市民意識の形成また集団的アイデンティティを考える上で、重要な役割を持つ重要な公共空間である。ミュージアムは、恵まれない立場のグループを含め、すべてに開かれた、あらゆる人々の身体的・文化的アクセスを保証する場であるべきである。」と述べ、博物館の社会的役割を強調する。
- 5) 景山隆は円滑な農地継承について「摩擦的コストである探索コストが、負担し得る水準以上の場合には、就農プロセスや就農後の安定経営からドロップアウトする危険がある」とのべ、探索コストの増加が新規参入や安定経営の妨げとなる可能性に言及し、「探索コストが十分に大きい場合、単に当事者、つまりミクロ経済主体である継承希望者の利益だけでなく、マクロ的、社会的利益をも損なうこととなる」とし、このことが「取引コストを構成する、探索コストの最小化を図る公共的政策の正当性が存在する」とする。（景山隆 2022 「経営継承におけるマッチングデータ

- ベース その必要性と理論的基礎（他分野や海外の例も参照しつつ）『農政調査時報』第587号，一般社団法人全国農業会議所，pp. 29-37)
- 6) 公益財団法人日本博物館協会 2020『令和元年度日本の博物館総合調査報告書』，pp. 57-58
  - 7) 2013年から「台帳なし」が選択肢に加わったことで、これまで無回答だった館が「台帳なし」を選択するようになった結果、見かけ上「ほとんど全て」の比率が低下した可能性もある。
  - 8) 日本工業規格 JIS X 0001-1994「情報処理用語－基本用語」の定義によれば、「複数の適用業務分野を支援するデータの集まりであって、データの特性とそれに対応する実体との間の関係を記述した概念的な構造に従って編成されたもの」とされる。
  - 9) 日本工業規格 JIS X 0001-1994「情報処理用語－基本用語」の定義によれば、データとは「情報の表現であって、伝達、解釈又は処理に適するように形式化され、再度情報として解釈できるもの。」とされる。同様に情報とは「事実、事象、事物、過程、着想などの対象物に関して知り得たことであって、概念を含み、一定の文脈中で特定の意味をもつもの」であるから、調査記録などは表現形式によってはデータではなく情報に区分すべきケースも多い。
  - 10) 文化庁文化財部記念物課 2010『発掘調査の手引－整理・報告編－』，pp. 15-16
  - 11) 村田良二 2016「博物館におけるコレクション情報の組織化－情報標準と東京国立博物館の事例」『情報管理』vol59, no.9, pp. 577-586
  - 12) 村田2016前掲
  - 13) 山田太造 2019「歴史データをつなぐこと－目録データ－」『歴史情報学の教科書－歴史のデータが世界をひらく』文学通信，pp. 23-35
  - 14) 犬木努 2008「5. データベースの現状と課題」『新しい博物館学』全国大学博物館学講座協議会西日本部会，pp. 162-164
  - 15) 田良高哲 2007「5-2. 東京国立博物館の文化財情報管理とデジタルアーカイブ」『映像情報メディア学会誌』Vol61, No.11, pp. 1586-1588
  - 16) 後藤真 2013「博物館資料情報の LinkedOpenData 化へ向けたモデル試作－花園大学歴史博物館資料を題材に－」『情報処理学会研究報告』Vol.2013-CH-97 No.5, pp. 1-6
  - 17) Grant, Alice ; Nieuwenhuis, Joséphine ; Petersen, Tony.1994. Minimum Information Categories for Museum Objects (MICMO) : Proposed guidelines for an international standard.
  - 18) 1995. International Guidelines for Museum Object Information: The CIDOC Information Categories (<https://cidoc.mini.icom.museum/wp-content/uploads/sites/6/2020/03/guidelines1995.pdf>. 2022年6月6日取得)
  - 19) 博物館情報処理に関する調査研究プロジェクトチーム 2005「ミュージアム資料情報構造化モデル」東京国立博物館 (<https://webarchives.tnm.jp/docs/informatics/smmoi/>. 2022年6月6日取得)
  - 20) 山本泰則・安達文夫 2009「博物館資料情報統合検索のためのコアメタデータ」『じんもんこん 2009 論文集』情報処理学会，pp. 287-294
  - 21) Hadley が提示した Tidy Data の概念は次の4つの要素で構成される。1. 個々の変数 (variable) が1つの列 (column) をなす。2. 個々の観測 (observation) が1つの行 (row) をなす。3. 個々の観測の構成単位の類型 (type of observational unit) が1つの表 (table) をなす。4. 個々の値 (value) が1つのセル (cell) をなす。(『整然データとは何か』<https://id.fnsr.info/2017/01/09/tidy-data-intro/>, 2022年6月22日取得)
  - 22) Wickham, H. (2014) . Tidy data. Journal of Statistical Software, 59 (10) . doi:10.18637/jss.v059.i10
  - 23) 山本泰則・安達文夫 2009前掲
  - 24) LibreOffice は、The Document Foundation が支援するオープンソースのオフィスソフトで Mozilla Public License v2.0 で提供されている。ワープロ、表計算、プレゼンテーション、ベクターグラフィック、データベース数式作成で構成される。Microsoft の Office ソフトウェア群のファイル形式を互換する。
  - 25) 表計算ソフトのセル結合の極限として「エクセル方眼



紙」がある。セルをグリッド状に配置し、セル結合を駆使して思い通りの帳票を実現する手段である。エクセル方眼はもはや電子データと呼ぶに値せず、表計算ソフト上でも値の引用ができなくなるなど不具合が多い。筆者は日常的に国や都道府県とデータのやり取りを行っているが、エクセル方眼に類似した様式の使用を強要されることが多い。このことは我が国の電子化の水準や意識をよく示していると思われ、暗澹たる気持ちになる。

26) 奥村晴彦 2013 「「ネ申 Excel」問題」『情報教育シン

ポジウム 2013 論文集』2, pp. 93-98

27) 人間にとって100万件のデータから必要なデータを見つけ出すことは不可能に近いが、機械には極めて容易である。

28) 栗原祐司 2022 『基礎から学ぶ博物館法規』同成社, pp. 34-46

29) 地方公務員法第2条第14条地方公共団体は、その事務を処理するに当つては、住民の福祉の増進に努めるとともに、最少の経費で最大の効果を挙げるようにしなければならない。

# 考古学・埋蔵文化財にオープンでTidyなデータがなぜ必要なのか

野口淳（金沢大学古代文明・文化資源学研究所客員研究員）

On Why Archaeology and Buried Cultural Property Management Need Their Data to Be Open and Tidy

Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)

・オープンデータ／Open data・整然データ／Tidy data・集計表／Summary tables  
・一覧台帳／Inventory・再利用性／Reproducibility

## 1. 概要

考古学・埋蔵文化財の調査研究では多種多様な記録が作成され利用される。それらは、あらゆる成果の基礎であり根幹である。しかし記録そのもの、その原データが再利用可能な状態で公開されることは必ずしも一般的ではない。

国内において実施される発掘調査の大多数が「記録保存」であるだけでなく、そもそも発掘調査自体が地中に埋蔵されている遺跡・文化財の状態を不可逆的に変更する行為である。調査記録、そのベースとなる原データを公開することは、そうした変更に対する代償であり、発掘調査に直接関わることのない第三者に情報を共有することで透明性や検証可能性を担保することに他ならない。

本稿では考古学・埋蔵文化財におけるオープンデータの必要性とその要件について概観する。

## 2. なぜオープンデータが必要なのか？

考古学・埋蔵文化財の調査研究に関する記録、原データのオープン化がなぜ必要なのか。

発掘調査等による考古学・埋蔵文化財の調査研究成果は、多くの場合「報告書」の形式で公刊される。それは調査記録そのものではなく、調査記録を編集し、要約し、所定の書式に整えたものである。当然、原データがそのまま公刊されることはほとんどない。

調査記録に関する情報の公開共有が、原データではなく、編集・要約された報告書の形式で行われてきた理由のひとつに、可読性、理解の容易さがあるだろう。

たとえば多くの報告書では、出土資料の一覧台帳ではなく、さまざまな属性にもとづき集計した結果が、表や文章で示される。一覧台帳から、特定の属性にもとづき点数などの情報を取得するためには、必要なデータを抽出し数え上げなければならない。多用される属性情報を予め集計しておくことは、利用者の利便性を高めるので理に適っている。

しかし一覧台帳が公開されず集計表だけが提示される場合、再集計による検証はできない。通常であれば、報告書を信頼し、再集計・検証を必ず行なうことはない。とは言え、ミスが全く起こらないという保証もない。実際、クロス集計表において、個別項目の数値と行列の集計値が一致しない事例はある。そうした場合、一覧台帳も公刊されていれば、個別項目の数値が間違っているのか、集計値が間違っているのか、あるいは両者とも間違っているのかを検証できる。一覧台帳が公開されないということは、起こり得るミスをへのバックアップ、サポートが全くないということと同義である。

たとえば「記録保存」というスキームにおいて、または学術的な信頼性の担保において、この状況はどこまで許容されるのだろうか。

### 3. 本質データと派生物を区別する

もちろん集計表やグラフは、調査成果の全体像や要約を把握するのに優れている。逆に、収録項目やデータ件数が多い一覧台帳は、人間にとっての可読性が低く、内容を理解することが困難な場合も少なくない。

しかし集計表やグラフは調査記録そのものではない。調査記録にもとづく原データを一定の操作により要約し、または可視化した、派生物である。ほとんどの場合、そうした派生物は不可逆的な操作を経ており、原データを再現することはできない。したがって、当たり前のことではあるが、派生物は原データと等価ではない。

前節で指摘した集計表のミスをめぐる問題は、派生物ではない、本質データとしての原データが公開共有されることで解決できる。つまり必要なのは、本質データの公開、オープン化であり、これにより再現性、検証可能性が担保される。

ところで、成果の公開が印刷物によってのみ行なわれていた時には、膨大な分量にもなりかねない一覧台帳を交換することは、費用対効果の面から見て過大な要求であったとも言える。無理に小さな文字で印刷されたものもあるが、人間にとっての視認性も低下する上に、スキャンしてのOCR（Optical character recognition：光学文字認識）にも適さない。これでは、コストをかけて印刷する意味がないだろう。

しかしデジタル化・情報化社会においては、一覧台帳は必ずしも印刷物として提供される必要はない。これまでも磁気ディスク・光ディスクに収録した一覧台帳を印刷物と同時に頒布する事例があった（例：長野県埋蔵文化財センター編2000）。インターネットの大容量・高速通信が一般化してからは、データファイルを直接ウェブサイトから提供する事例も登場している<sup>1)</sup>。

技術・手段の点で、いまや本質データをオープン化することへの障壁は無い。やるか、やらないかだ

けの問題である。

### 4. オープンデータの意義は再利用性

データがオープンであるということ、すなわちオープンデータとは、「自由に使えて再利用もでき、かつ誰でも再配布できるようなデータ」である<sup>2)</sup>。もう少し具体的に「機械判読に適したデータ形式で、二次利用が可能な利用ルールで公開されたデータ」であり「人手を多くかけずにデータの二次利用を可能とするもの」<sup>3)</sup>という定義も挙げておく。

自由に使え、再利用できることをより促進するためには、取得したデータを再加工等せずにそのまま使えることが重要になる。先に挙げた秋田市の事例はプロプライエタリなファイル形式ではあるが「機械判読に適した」ものであり、ダウンロードしてそのまま表計算ソフト等に読み込み、検索・抽出・並べ替え・集計などの操作が可能である。

一方、一覧台帳が公刊されていても、印刷物やPDFの場合は、再利用できるとは言え容易ではない。印刷物はスキャンしOCRを行なうことで、ようやく機械（コンピューター）で処理が可能になる。し

第4表 出土土器観察表

No.	類別	器種	出土番号(注記)	器高(cm)	口径(cm)	底径(cm)
1	須臾器	坏	石室 No.2	(18)	(10.4)	-
	色調(土色帖)	粘土		外面調整	内面調整	
	にぶい青色(25Y 6/4)	砂粒等いっさいない緻密な粘土、焼成良好		ロクロナデ、所々深い縦条痕残る、上部回転ヘラツズリ	ロクロナデ	
	残存度	備考				
口縁-体部下平1/8		つまみ部欠損、縦線有、土器 No.2と同じ作り、7世紀後半~末				
2	須臾器	坏	石室 No.19	(28)	(9.4)	不明
	色調(土色帖)	粘土		外面調整	内面調整	
	にぶい青色(25Y 6/4)	No.1と同じ、砂粒等いっさいない緻密な粘土焼成良好		ロクロナデ	ロクロナデ	
	残存度	備考				
口縁-体部下平1/8		No.1と同じ作り				
3	須臾器	坏	倉庭部 No.13	口径(2.5)、底部(1.3)	(16.8)	不明
	色調(土色帖)	粘土		外面調整	内面調整	
	灰白色(25Y 7/1)	緻密で不純物なし		ロクロナデ	ロクロナデ	
	残存度	備考				
口縁-体部下平1/8		底部に凸る破片が4~8点あるが、外面が磨滅、口径との接点なし				
口縁1/8		底部は口径と同一個体であるが磨滅が著しい、底部はヘラ切り				
4	須臾器	フラスコ形蓋蓋	石室 No.12ほか	21.2	(9.4)	-
	色調(土色帖)	粘土		外面調整	内面調整	
	暗灰青色(25Y 5/2) 灰黄褐色(25Y 7/2)	2mm 大の白色・黑色・薄混入白色塵は5mm 大のものもある 比較の緻密な粘土・焼成良好		ロクロナデ、体部下平-底部にかけてツズリ調整、頸部を中心に全体的に自然磨かせる、頸部に一条の沈線	ナデと漆状の磨きを施す 輪痕み残る	
	残存度	備考				
口縁-底部1/3		自然熟球状の器に頸部を接合、東海西部系、頸部径(4.2)、体部径(15.0)				

図1 個票形式の「観察表」(安曇野市教育委員会 2022: 第4表)

かし印刷物向けのフォーマットに組まれたものは、デジタルデータとしてのPDFを含め、そのまま表計算ソフト等に読み込むことはできない。データファイルとして提供されている場合と比較して、再利用の容易ではなく、操作性は格段に低い。

たとえば単純な「1行1件」の一覧表形式であれば、若干の操作で表計算ソフト等に読み込み可能なデータを作成することができるかもしれない。しかし、個票形式で組まれたものは、そうした二次的な加工も困難になる(図1)。これは「人手を多くかけずにデータの二次利用を可能とするもの」からはかけ離れている。個票形式の表示に慣れ親しんできたそうには「読みやすさ」を訴求するかもしれないが、再利用という観点からは継承する理由のないレガシー形式である。

## 5. Excelの乱れは心の乱れ

前節では一例として個票形式の書式を挙げたが、他にも「見た目」を重視する編集・組版の慣行は多数ある。データの再利用を阻害するそうした慣行の問題を端的に指摘するのが「Excelの乱れは心の乱れ」である。『東京都データ整備マニュアル』<sup>4)</sup>の策定において唱えられた標語<sup>5)</sup>は、総務省による『統計表における機械判読可能なデータの表記方法の統一ルール』<sup>6)</sup>を参照し、以下の4点を遵守すべき事項として掲げている(図2)<sup>7)</sup>。

- ・1つのセルには1つのデータ
- ・セル結合は使わない
- ・数値に単位や記号を混ぜない
- ・空白を入れない/改行しない

実際、これらは一覧表形式でデータを掲載している発掘調査報告書でもよく見かける。しかし確実に、コンピューターによる判読と再利用を阻害するものである。人間の読者にとってのぱっと見の「見やすさ」を優先して、コンピューターによるデータ処理の利便性を失うことは、果たして誰にとってのどのような利益になるのだろうか。

このほか全角/半角英数字の混在<sup>8)</sup>、組文字等の

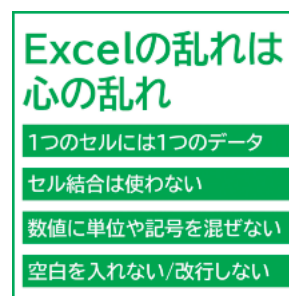


図2 Excelの乱れは心の乱れ

特殊記号や「機種依存文字」<sup>9)</sup>の使用なども同根の問題がある。いまこれを改善せずに今後も継続することは、デジタル化・情報化が進む考古学・埋蔵文化財分野にとって「百害あって一利なし」である。

## 6. Tidyで再利用可能なデータを目指して

では、なぜ再利用性にこだわるのか。せっかく公開され利用可能な状態にあるデータを、実際に利用するにあたって利用者が毎回、手間をかけて利用可能な状態に加工することを繰り返すのは非効率だからである。そこにかかる労力・コストを、他の必要な仕事に振り向ければ、より多くの新しい成果が期待できるだろう。逆にそれをしないことは、サンクコストを累積させ続けることに他ならない。

そして再利用性を低下させるのは、見た目を重視した編集・表組みだけにとどまらない。問題を回避するためには「整然データ(Tidy data)」の理解が必須である(西原2017)。

オープンデータと、その背後にあるオープンサイエンスの概念は、「データの所有権ではなく管理義務、分析過程の秘匿性より公開性、そして一般の人々の排除より包摂」を唱えるという新しい規範にもとづくものである(Marwick2019)。つまりオープンデータの推進は、再利用の利便性という実利的な側面だけでなく、学術分野における調査研究の透明性や公平性にもつながるものである。

### 【註】

- 1) 秋田市「秋田市埋蔵文化財調査報告書『地蔵田遺跡 旧石器時代編』について」 <https://www.city.akita.lg.jp/>

kurashi/rekishi-bunka/1011795/1010787/1002234.html  
(2022/10/26 閲覧)

秋田市「秋田市埋蔵文化財調査報告書『下堤G遺跡 旧石器時代編』について」 <https://www.city.akita.lg.jp/kurashi/rekishi-bunka/1011795/1010787/1002236.html>  
(2022/10/26 閲覧)

いずれも Microsoft Excel ファイル (.xls 形式) で出土石器全点の属性表が提供されている。

2) Open Knowledge Foundation オープンデータハンドブック日本語版「オープンデータとは何か?」 <http://opendatahandbook.org/guide/ja/what-is-open-data/>  
(2022/10/26 閲覧)

3) 福岡市自治体オープンデータ「オープンデータとは?」 <https://www.open-governmentdata.org/about/>  
(2022/10/26 閲覧)

4) 東京都デジタルサービス局「東京都データプラットフォーム データ整備事業」 [https://www.digitalservice.metro.tokyo.lg.jp/society5.0/data\\_maintenance.html](https://www.digitalservice.metro.tokyo.lg.jp/society5.0/data_maintenance.html)  
(2022/10/26 閲覧)

5) [https://twitter.com/miyasaka/status/1509595861956898817?s=20&t=wUMtuDgduyg\\_FGLO0J6djQ](https://twitter.com/miyasaka/status/1509595861956898817?s=20&t=wUMtuDgduyg_FGLO0J6djQ)  
(2022/10/26 閲覧)

6) 総務省「統計表における機械判読可能なデータの表記方法の統一ルールの策定」 [https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01toukatsu01\\_02000186.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01toukatsu01_02000186.html)  
(2022/10/26 閲覧)

7) NaoyaShimizzz 「Excel の乱れは心の乱れ」 [https://github.com/NaoyaShimizzz/excel\\_disorder](https://github.com/NaoyaShimizzz/excel_disorder)  
(2022/10/26 閲覧)

8) 文字幅を揃えるために1桁の数値は全角、2桁の数値は半角とするような編集・組版処理が行なわれる場合があるが、コンピューターによるデータ処理では全角と半角の英数字は別のものとして扱われるので絶対に避けるべきである。

9) 環境依存文字とも。OS やソフトなどにより表示が一致しない、文字コードに互換性のないものを指す。今日では多くの文字・記号が Unicode に収録されているが、完全な互換性が担保されていない領域については使用しないことが推奨される。たとえばローマ数字は Unicode にも対応しているが、ラテン文字の使用が推奨される。

## 【引用文献】

Marwick, B./高田祐一・野口 淳・P. Yanase 訳 2019「考古学における研究成果公開の動向 -データ管理・方法の透明性・再現性-」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 2』奈良文化財研究所研究報告 24: 1-13 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974>

安曇野市教育委員会 2022『穂高古墳群 C2 号墳』安曇野市の埋蔵文化財 26 <http://doi.org/10.24484/sitereports.129425>

長野県埋蔵文化財センター 2000『上信越自動車道埋蔵文化財発掘調査報告書 16 信濃町内その2 信濃町データ編 [CD-ROM]』長野県埋蔵文化財センター発掘調査報告書 49 <http://doi.org/10.24484/sitereports.8534>

西原史暁 2017「整然データとは何か」『情報の科学と技術』67: 448-453 [https://doi.org/10.18919/jkg.67.9\\_448](https://doi.org/10.18919/jkg.67.9_448)

# 史跡復元BIMと史跡メタバースで魅力ある街づくり

桑山優樹（株式会社桑山瓦 ワイクウデザイン）

H-BIM and H-Metaverse for Attractive Community Development

Kuwayama Yuki (KuwayamaKawara.inc ykuw-design)

・ 史跡復元BIM／H-BIM

・ 文化財活用／Utilization of cultural properties ・ バーチャル看板／Virtual billboard

## 1. はじめに

近年、建造物の残っていない史跡のCG復元や有形文化財のデジタルツイン化など、多くの所でCG化が求められています。ですが、その多くが未着手であり、その1つの要因は予算の問題と考えられます。史跡復元BIMと史跡メタバースは、現在の常識にはとらわれず、予算に応じて工夫をする事で、実現していけるものと考えています。それには、産学官民の連携が最も重要となります。今まで以上に連携を強化し、史跡復元BIMと史跡メタバースを普及できれば、各史跡の総合資料データである史跡復元BIMデータを活用した史跡メタバースで全国の史跡が繋がり、そして、いつでもどこからでもアクセスでき学び・体験し、発信していける場所となると信じています。それは、まだ世界にも類を見ない、真の文化継承を可能とします。

## 2. 史跡復元BIM

### (1) BIM (ビム) とは

BIM (BuildignInformationModeling) とは、建設業界で普及が進んでいる三次元コンピューター支援設計ソフト（以後、3DCAD）の一種で、三次元データ（以後、3Dモデル）に属性情報を持たせたコンピューター支援設計ソフト（以後、CAD）を指します。属性情報とは、例えば、柱に見える3Dモデルがあるとして、3DCADでは見た人の感覚で柱と認識

しています。それは現実も同じですが、BIMには、属性情報を持たせられるので、3Dモデルを選択してプロパティを見れば、そこには、柱という事だけではなく、太さや長さ、こういった材料なのかも記載されています。とは言え、自動でそうした情報が入る訳では無く（半自動は可能）必要な情報を作成時に入力しておきます。情報がある事により、誰が

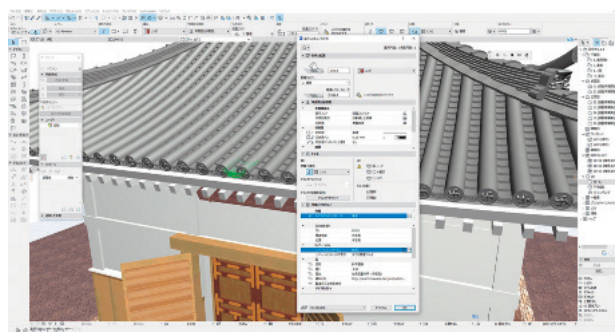


図-01 BIMモデルプロパティ



図-02 BIMモデルプロパティ詳細

見てもどういった物なのかが一致する 3D データを構築していく事ができます。図-01のように、BIM の 3D モデルの情報を確認できるので、この場合であれば、瓦モデルの情報を開くと、図-02で示すように、軒平唐草だと言う事や、重さや産地と言った必要な情報を確認する事ができます。

## (2) 史跡復元BIM

ここまで話せば既に理解されている方も多いかと思いますが、現代の建設業界で普及してきている BIM は、古代の建築土木である遺構や現存する文化財との相性がとても良いのです。私自身は 2014 年から史跡復元 BIM をやり始め提唱してきましたが、当時はそうした概念も無く、伝統建築等の建設時に BIM が使われるのは稀でした。そうした中で始め、ここ 3 年程でやっと注目されてきました。今現在は、復元を予定している建物や、現存する建物の事例しか無いのが現状ですが、復元して建てる構想すらない史跡であっても、史跡復元 BIM で三次元化をすれば、基本設計が出来ているのと同じであり、将来復元して建てる構想が出た際に、設計データとして活用する事も可能です。また、BIM には属

性情報が入られると先に述べましたが、属性情報があると、発掘調査で見つかった場所やモノの情報も一緒に格納していく事ができます。そして、最近よく使われるようになってきているフォトグラメトリや 3D レーザースキャンの点群やメッシュデータも格納しておく事ができます。例えば次の図-03で示すように、基壇や礎石を 3D スキャンした点群を格納しておけるので、柱の位置が礎石と合っているのかも一目瞭然に確認する事も可能です。これは、第 3 章で解説する史跡メタバースとも関係がとても深く、史跡復元 BIM と史跡メタバースが資料として成り立っている事を示します。史跡復元 BIM では、作成時に、現地との位置関係を考える事が前提となります。

では、従来の 3DCG 化と何が違うのか、どこを変えるのかを説明致します。従来の方法は、図-04で示す通り、図面化（資料化）→3DCG 化→動画・静止画含むバーチャルコンテンツ化（以後、バーチャルコンテンツ化）の流れでした。この流れはとても一般的で現在の主流となっています。ですが、この方法は実は図-05で示すように、目的・ゴールが前

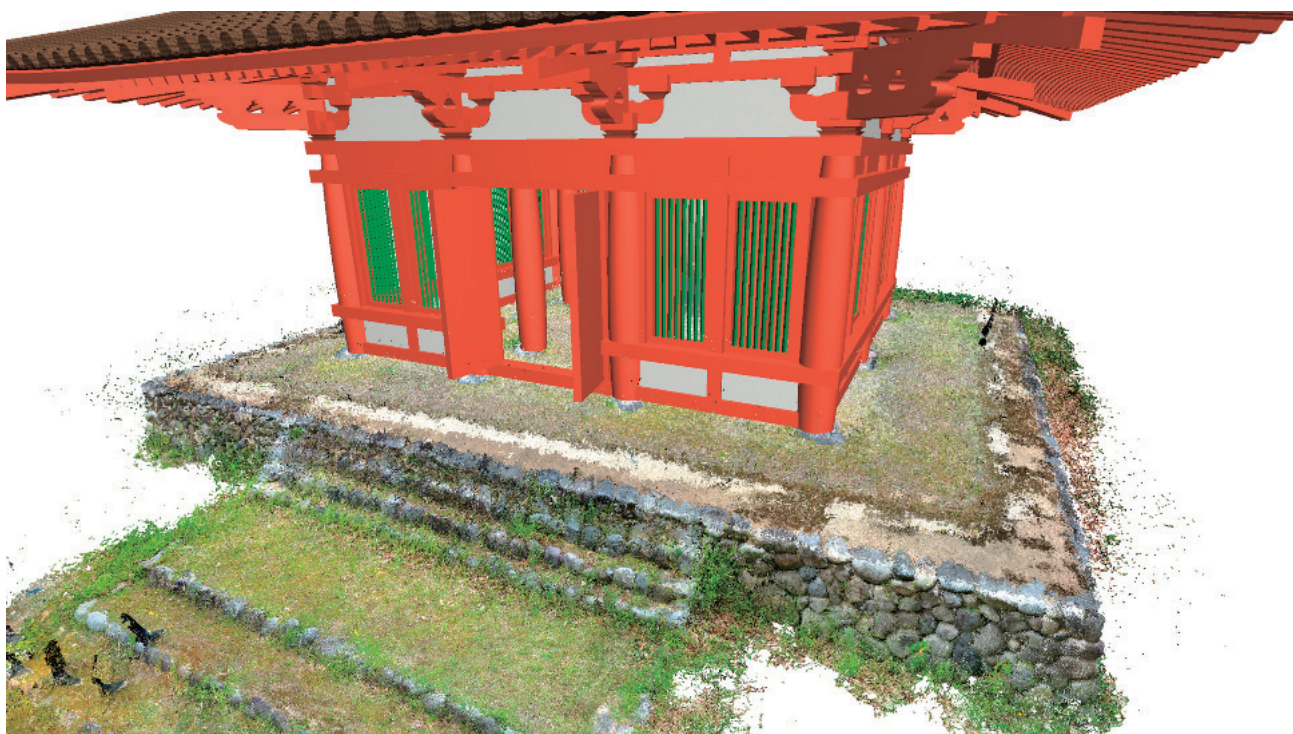


図-03 基壇と礎石の 3D スキャン点群と BIM

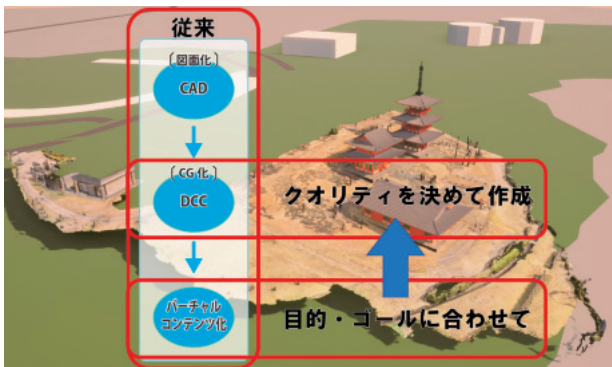


図-04 従来方法

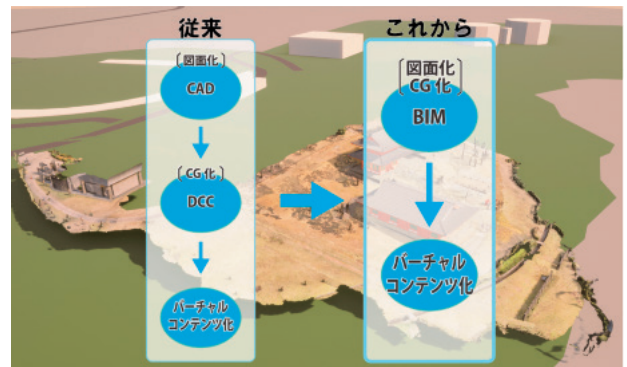


図-06



図-05

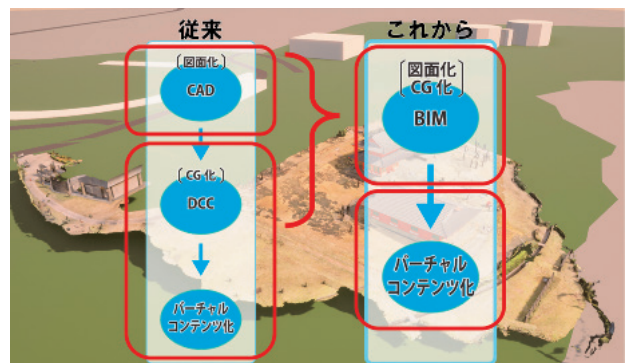


図-07

提にあり、どこまで作成するのか、こういった雰囲気にするのかなどの目的やゴールに合わせたクオリティで作成します。極端な例で言えば、静止画を作成する際に、静止画に入り込まない後ろなどは、3Dモデルを作りません。静止画に入り込む部分のみ作成するので、こうした場合、プロジェクト終了後に動画を作るとなった場合でも、静止画作成時に作った3Dモデルだけでは、動画も作る事ができません。

ならば、史跡復元BIMに置き換えるとどうなるのか、どう置き換えるのかを示すのが図-06と図-07になります。従来の、図面化→CG化→バーチャルコンテンツ化を図面化とCG化を一体化したBIMに置き換え、BIM化→バーチャルコンテンツ化となります。図面化とCG化が一体化する事で、ここでの作業量は増えますが、従来よりリッチな情報を提供していく事を可能とします。また、BIMデータを作成するのに グラフィソフト社 (ハンガリー) の Archicad (アーキキャド) であれば、無料のビューアーが提供されているので、GIGA スクールや一般の方が史跡や文化財を調べる際にも、BIM データ

を閲覧する事が可能です。ビューアーは、PC版・android版・iOS版のアプリに加え、ブラウザでも動作します。また、公開するビューアー用データは、どの情報をどのように書き出すかの設定も可能なので、例えば、小学生向けのデータから大人用まで、様々に対応していきます。

### (3) 学生も作成できる

ここまでの解説では、難しいと感じている方が多いかと思いますが、BIMは大手ゼネコンや設計事務所等で多く使われてきており、工業高校や専門学校、大学といった教育機関の建築専攻で多く取り入れられ、学生達が授業で操作方法を学んでいます。また、学生版は無料で使えるソフトが多く、将来的には、こうした教育機関の授業で、地域の史跡復元や文化財のデジタルツインデータ化を行っていきけるようになると考えております。私は、29歳で専門学校に入学し30歳の年に卒業制作で地元伊勢の古市参宮街道にあった旅館の復元をBIMで試みました。私は大人になってからでしたが、本来の年齢の学生にもそれは難しい事では無いと考えています。個人



やグループで、1年ないし2年を通し作成していけば、地域のあらゆる史跡・文化財のデジタルツインが作られていけます。また、考古学を専攻している学生も参画し、3D化は苦手な学生であっても、情報を中心に入力していく事は可能だと考えています。

#### (4) 文化財保存工事

史跡復元 BIM は、有形文化財の保存工事にも有効です。解体前調査から解体調査にかけて、図面等への注釈と写真保存だけでなく、フォトグラメトリー等で3Dでの現況保存を行います。3Dの現況保存データがあれば、後々の打ち合わせ時にあらゆる角度から確認したり、図-08で示すように、立面図のように正対したレンダリングをおこなえば寸法を測る事も可能となり、従来の調査方法では得られなかったり残せなかった情報を後世に残していく事が可能とします。最近では、図-09で示すように既存瓦の番号振りを自動化し、正対画像と組み合わせ、例えばA36-12と入力すれば、どの位置にあった瓦かがわかり、現況保存した3Dモデルと既存瓦の位置を特定できるようにしています。こうした新しい取り組みで従来より更に豊富な情報を後世に残せる上に、工事の効率化も行えています。このように、



図-08 3D現況保存例

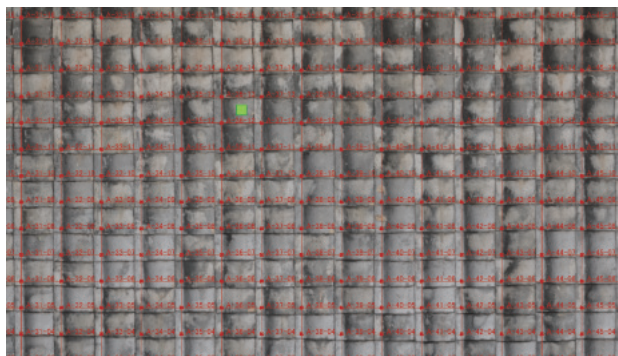


図-09 瓦ナンバリング

保存工事の際に、工事の効率化も図る事ができるデジタルツールの活用であれば、工事人への負担を減らす事ができるだけでなく、有形文化財の情報量を増やせるので、近年更に増加傾向にある災害時の復旧にも役立ち、そして、地域学習や観光にも更に活かす事ができます。こうした活動を積み重ねていく事で、市民の皆様へ保存工事への理解を、今まで以上に深めてもらえる事が期待できます。

### 3. 史跡メタバース

#### (1) メタバースとは

近年、よく耳にする事が増えたメタバースですが、メタバースとは、簡単に言えば、場所にとらわれず、様々な機器に対応したマルチプラットフォームでコミュニケーションを取る事ができる空間です。

#### (2) 史跡メタバース

史跡メタバースは、史跡の仮想現実体験（以後、VR）を複数人で体験したり、VRとフィジカルの史跡空間とを繋げて体験ができるようにしたりと、多様な体験を可能にします。ここで一番重要なのが、位置関係です。史跡復元 BIM で解説した通り、現地と3Dモデルの位置関係を一致させる事で、VRワールドを作成した際に、史跡現地を3Dスキャンした敷地3Dモデルと復元イメージ3Dモデルに不整合が無いので、仮想ながら本当に現地に行ったかのような体験をする事が可能になります。また、現地で拡張現実体験（以後、AR及びロケーション型AR）をおこなう際にも、復元イメージCGと現地の位置関係・スケール感が一致するので、実際に建っているかのような臨場感の高い体験を提供できます。従来、稀にそこまで考えられずに作られた復元イメージCGもありましたが、位置関係やスケールが合っていない為、AR体験アプリと謳って提供されているはずが、現地との整合性が取れていないが為に、ロケーション型ARには出来ず、360画像を表示した実質VRになってしまっている場合が多く見受けられます。

#### (3) VR活用

現在、様々なサービスプラットフォームがあり、

ゲームエンジンと呼ばれる開発ソフト（代表的なソフトは、Unity や Unreal Engine）を使って開発したゲームのように再生して体験するものから、一から作らずともブラウザ上で組み立てて作れるサービスまで、必要なクオリティや機能、そして予算に合わせて制作し提供していただける時代になってきました。図-10の画像は、DOOR（株式会社NTT コノキュー）で作成した夏見廃寺跡（三重県名張市）のVRワールドです。DOORは、マルチプラットフォームに対応しており、PC やスマートフォンのブラウザだけでなく、没入感を高めてVR 体験を可能とする高機能なHMD（ヘッドマウントディスプレイ）にも対応しています。また、複数人で中に入れ、ボイス機能やテキストチャット、画面共有など様々な機能が搭載されています。



図-10 DOORを使った夏見廃寺跡ワールド

DOORを使った場合の利点は、他にもあります。図-11で示すように、ワールド内にWebリンクを配置でき、リンクを使って他のワールドに誘導する事もできるので、例えば、夏見廃寺跡の瓦は岩屋瓦



図-11 ワールドに配置したリンク



図-12 岩屋瓦窯跡ワールド

窯跡で作られていた事がわかっていますが、岩屋瓦窯跡（奈良県山添村）のワールドにリンクを使って移動してもらう事が可能です。図-12は移動後のワールドで、新しいタブが開かれて次のワールドに移動する事ができます。このように、リンクで関連する史跡と史跡を繋げていけば、メタバース空間で史跡の旅をする事ができます。こうして繋げていく事で、住まいの地域にある小さく見える史跡も、情報を付加し、本来の姿にビジュアル化する事で、地元にも素晴らしい史跡や文化があるんだと学べる人が増えると考えています。また、こうしてメタバースで繋げる事で、今までの地域学習の域をも越えて学ぶ事を可能とします。夏見廃寺跡は、三重県名張市にあり、岩屋瓦窯跡は、奈良県山添村にあります。現在の地域学習では、こうした越境した学習はあまり行われていません。ですが、こうして関りの深い史跡との繋がりをメタバースであれば、越境を可能とし、史跡本来の繋がりを学んでいけます。独自調査では、12%の人が地元には何もないと答えました。これは、とても悲しい現実と捉えています。また、地域学習の有無について尋ねると、23%の人が無かったと答え、あったと答えた77%の人の中でも、62%の人が学区内または学区内と有名な所と答えています。このように、実は地元の事は知らない事が多いです。私の体験談で、高校生の頃に、観光に訪れた人に道を聞かれ、聞かれた場所は生まれ育った地域だったので、答える気でいたのですが、聞かれた場所を私は知りませんでした。とても悲しく自信を無くしたのですが、知らなかった原因は、

小学校の学区外だったからです。聞かれた場所から徒歩数分の場所でも、知らない事がこうしてあります。こうした灯台下暗しを解決していくには、まずは、町内・市内・県内・国内の史跡を3Dスキャンし、メタバース空間にするだけでも、変化は必ず起こります。最近では、モバイル端末で3Dスキャンをする事が可能です。先程例に挙げた夏見廃寺跡も岩屋瓦窯跡も、モバイルスキャンを使っています。まずは、こうした取り組みから始めるのも、地域学習の質をより高めていく事に繋がると考えています。

#### (4) AR活用

ARはVRに比べるとプラットフォームはまだまだ少ないです。そんな中で国内企業が開発運営しているSTYLY（株式会社Psychic VR Lab）というサービスがあります。このサービスは、公開利用の場合は、商用利用も可能で、非公開の場合のみ有料となります。表示方法はローカル座標になりますが、3Dモデルや画像など、様々なデータの表示が可能です。そして、STYLYはブラウザ上で、ワールドを作る事ができます。もちろん、ブラウザ上での制作は高度な事はできませんが、十分な機能が備わっています。こうした、復元CGを手軽にARで体験で



図-13 STYLYを使った夏見廃寺跡AR-01



図-14 STYLYを使った夏見廃寺跡AR-02



図-15 STYLYを使ったバーチャル看板

きると図-14のように旅行先で地元の史跡の復元CGを表示して見比べる事も可能になり、地元との違いを体験する事もできます。STYLYでのARは、それだけに留まらず、ほとんどの方が、復元イメージのCGが必要と思われるかと思いますが、そうではありません。

もちろん、3Dモデルがあれば情報量が多く、見栄えもするので、あるに越したことはありません。ですが、そこに捕らわれるのではなく、出来る事を出来る範囲でしていけば、地域活性化に繋がっていきます。

まずは、3Dモデルを使ったワールドを紹介していきます。図-13・図-14は夏見廃寺跡での例です。

夏見廃寺跡のように復元イメージの3Dモデルがあると迫力がありますが、3Dモデルが無い場合は、バーチャル看板を作って配置してみてください。図-15は、夏見廃寺跡のバーチャル看板のみの状態です。バーチャル看板は、看板の体裁をした画像を作り、ワールドに配置するだけです。今お持ちのツールでも作る事ができる可能性が高いです。また、バーチャル看板の画像データを作るのを、学校の地域学習の時間に児童や学生に作ってもらえば、今までなら、地域の詳しい大人からお話を聞いて、地域を歩いて終わりだったのが、学んだ後にグループに分かれるなどして成果物を作らなくてはいけなくなるので、責任感も変わってきます。そうすれば、自然に地域の文化を記憶する人が増えるの事が期待できます。また、バーチャル看板であれば、現地に何かしら手を加える事がほぼ無いので、物理的な看板と違い多言語化が容易となります。私が勧めている方法は、英語Verなど1言語1ワールドとする事で、体験者の体験度を向上できます。また、日本語でも、小学生低学年から大人まで、その年齢に合わせた文にする事で、バリアフリーな看板にしていく事が可能となります。

STYLYは、ワールド制作するにはアカウント取得が必要になりますが、体験者（観光や地域学習等）はアカウント取得が必要無く、STYLYアプリさえインストールしていれば、誰でも簡単に体験して

もらえる利点があります。図-16のQRコードは、ワールド制作すると発行できるので、このQRコードを資料館等で配布すれば、体験者はSTYLYアプリをインストールしているスマートフォンやタブレットのカメラでQRコードを読み込めばワールドを体験してもらえます。ARは、STYLYのようなプラットフォームの活用で、今までなら委託一択だったような事も、自分達でも作れる時代にしてくれました。もちろん、3Dデータが無い場合や、よりリッチなコンテンツの制作を委託で作る事も可能ですので、予算や必要な機能等に合わせて選んでももらえれば良いかと思います。



図-16 STYLY用のQRコード

STYLYのような手軽でアクティブユーザーを増やしやすい物から、場所に合わせてカスタマイズしたコンテンツまで様々なコンテンツがあります。XRegion（ワイクウーデザイン）のようなロケーション型ARとVRを位置同期し、視覚共有の出来るコンテンツであれば、足元の悪い史跡の現地に行けないご家族と、現地に行く事が出来るご家族が二手に分かれ、現地組はARで、行けないご家族は資料館等に設置されたVRを体験し、双方向に繋がるXRegionで仮想空間で一緒に旅行する事を可能とします。図-17・図-18は、体験の様子画像です。このように、お互いに見ている映像を交換出来る事で、どこをどのように見ているのかがよくわかります。VR体験しているご家族に、現地の様子を伝えたり、逆にVRにしかない仕掛けも用意しておけば「VRにはこんなものがあるよ」と解説する事も出来ます。またVRの中で、現地のリアルタイムな映像だ

けでなく、リアルタイムな音も聞けるので、会話に加えて、現地の鳥の囀りなど環境音も加わり、疑似



図-17 VR体験者の視覚画像



図-18 AR体験者の視覚画像

的な環境音とは違い、とても臨場感のあるVR体験をして頂けます。こうした観光での活用や、国内国外問わずに遠隔支援にも活用頂けます。

#### (5) まとめ

このように、史跡復元BIMや史跡メタバー스는、地域に密着したとても身近なツールです。難しい事はたくさんありますが、実は、学校の授業の工程を、現状から置き換える事で、実現できてしまう部分もあります。史跡復元BIMや史跡メタバー스를少しずつ増やしていく事で、より豊かな未来を形成し、魅力ある街づくりをしていけたらと活動しております。史跡は、地域の文化を継承する大事な存在であり、地域の人でしか守っていけない存在でもあります。

その地域に住まう人達が、次の世代へより多くの情報を残していけるように、バーチャル看板からはじめる史跡メタバー스를一緒にしていけたらと考えております。今の「無い」状況から「ある」に変れば、これは大きな変化です。少しでも多くの「ある」にしていく事で、届く声の量が変わってきます。

誰かがやるだろうではなく、是非とも自ら率先して、一歩ずつ活動をしてもらえたら嬉しいです。

# SNS利用で効果的に情報発信力を強化する —歴史系博物館・埋蔵文化財センター等のTwitter開設状況—

高田祐一（奈良文化財研究所）

Improving Information Dissemination Using Social Media:  
A List of Historical Museums and Archaeological Institutions Utilizing Twitter  
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・SNS/Social media・情報発信/Disseminating information・Twitter/Twitter

## 1. 学芸員に求められること

学芸員資格を取得するには、大学で博物館情報・メディア論を履修する必要がある。2009年4月の改正時<sup>1)</sup>の各科目のねらいと内容として、情報発信・新たなメディア経験・インターネットの活用等のワードが書き込まれている。学芸員課程の教科書においても情報発信のツールとしてSNS等が立項され、効果や可能性が述べられているところである。つまり2010年代以降に卒業した学生は、博物館の情報発信としてSNS活用は当然のものとして卒業しているわけである。また2022年の博物館法改正<sup>2)</sup>では、「博物館の事業に博物館資料のデジタル・アーカイブ化を追加するとともに、他の博物館等と連携すること、及び地域の多様な主体との連携・協力による文化観光その他の活動を図り地域の活力の向上に取り組むことを努力義務とする」と明記された。ますますインターネットによる情報発信が重要な役割を果たすことが予想される。

## 2. メディア利用の変化

総務省情報通信政策研究所では2012年から通信情報メディアの利用実態を調査している。本稿との関係部分を紹介する<sup>3)</sup>。

### 2.1 趣味・娯楽に関する情報の手段

趣味・娯楽に関する情報の入手手段として、各年代でインターネットが最も利用され、10代から40代

で80%を超える(図1)。60代についても41.7%であり、インターネットが一番大きな比重を占める。

### 2.2 コミュニケーション系メディアの平均利用時間

コミュニケーションのメディアとして、全年代では休日にソーシャルメディアを45.1分利用する(図2)。20代では114.2分利用する。

### 2.3 「ソーシャルメディア利用」及び「メール利用」の平均利用時間及び行為者率の経年変化(60代)

60代が平日にソーシャルメディアの利用者は、2012年には1.5%だったものが、2021年には25.2%に上昇している(図3)。

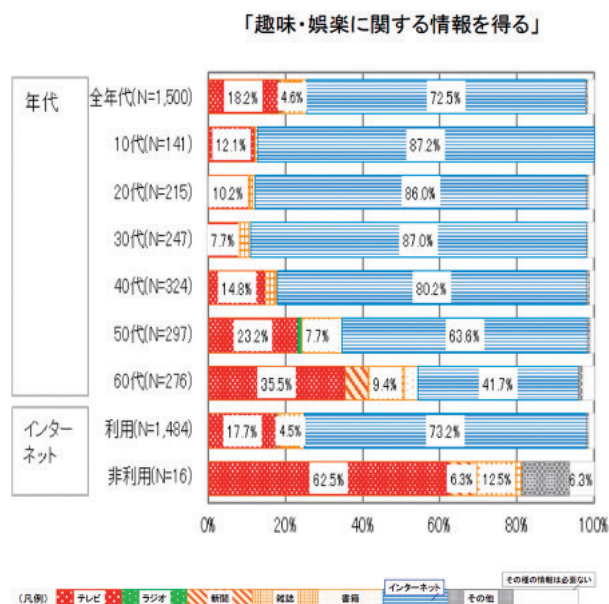


図1 趣味・娯楽に関する情報を得る手段(総務省情報通信政策研究所調査 令和4年発表)

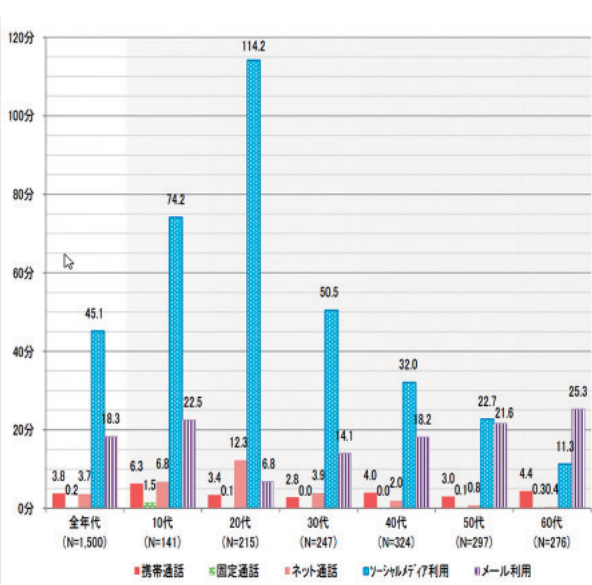


図2 コミュニケーション系メディアの平均利用時間 (総務省情報通信政策研究所調査 令和4年発表)

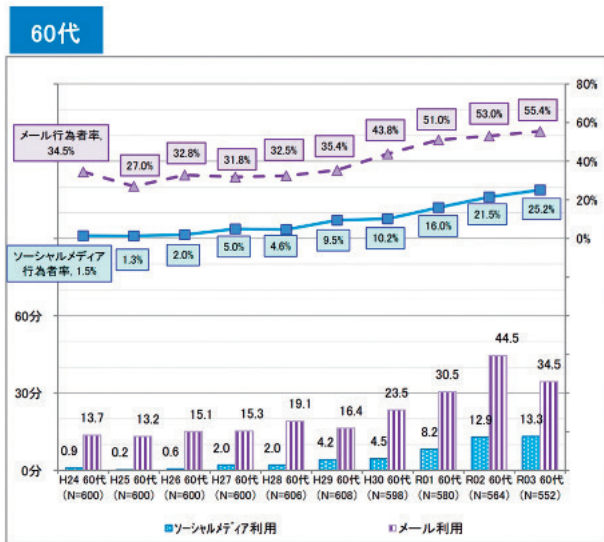


図3 「ソーシャルメディア利用」及び「メール利用」の平均利用時間及び行為者率の経年変化 (60代) (総務省情報通信政策研究所調査 令和4年発表)

### 3. 歴史系博物館のSNS利用状況

日本博物館協会は『令和元年度日本の博物館総合調査報告書』を2020年に発表している<sup>4)</sup>。SNSの公認アカウントを取得し運用している博物館として、動水植 (動物園・水族館・植物園) は80%に達するが、郷土博物館は19.8%、歴史博物館は32.1%にとどまる (図4)。SNS利用の効果は、情報の即時伝達・拡散力・スマートフォンで使えるので情報を手元にまで届けられるといった効用を回答した館95%を超える (図5)。

		(%)			
		(N=2,314)	ある	ない	無回答
館種	全体		41.2	53.6	5.2
	総合		53.5	45.0	1.6
	郷土		19.8	77.4	2.8
	美術		57.1	38.4	4.4
	歴史		32.1	61.8	6.0
	自然史		43.6	50.5	5.9
	理工		56.9	38.2	4.9
	動物園		82.9	12.2	4.9
	水族館		77.3	11.4	11.4
	植物園		50.0	41.2	8.8
動水植		80.0	0.0	20.0	
設置者	国立		46.0	49.2	4.8
	県立		64.7	31.5	3.8
	市立		37.7	59.2	3.1
	町村立		25.6	68.9	5.4
	公益法人		40.0	51.1	8.9
	会社、個人等		44.0	44.6	11.3
法区分	登録		54.4	41.5	4.1
	相当		56.7	39.9	3.4
	類似		32.3	61.6	6.1

図4 SNS公認アカウントの取得館数 (日本の博物館総合調査報告書)

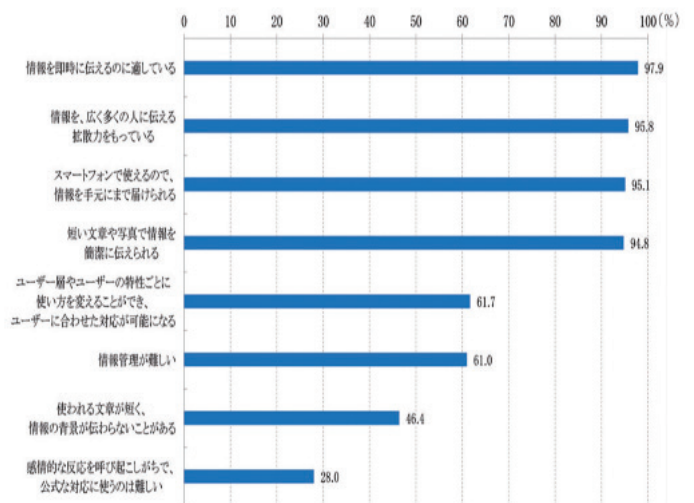


図5 博物館のSNSの利用の効果

## 4. Twitter開設状況

### 4.1 開設状況の調べ方

2022年6月23日に、SNS利用の実態を把握するため歴史系博物館、埋蔵文化財センター等が公的に運用しているTwitterアカウントを調べた (表1)。筆者がTwitter内を博物館等のキーワードで検索しリスト化した。表示されているアカウント名・開始日・フォロワー数・ツイート数・TwitterURLに加え、筆者による判断で組織および事業主体の種別を設定した (表1)<sup>5)</sup>。最善を尽くしたものの漏れや認識間違いがあった際にはご寛恕願いたい。

表1 歴史系博物館・埋蔵文化財センター等が運用するTwitter（2022年6月23日時点）

種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロー数	ツイート数	TwitterURL
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	那覇市立壺屋焼物博物館	2010年1月	2,307	2,114	https://twitter.com/TsuboyaPotteryM
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	大磯町郷土資料館・旧吉田茂邸	2010年2月	1,242	953	https://twitter.com/oisomuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	海の博物館Toba Sea-Folk Museum	2010年3月	11,000	10,000	https://twitter.com/umi_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	大和ミュージアム	2010年4月	18,000	675	https://twitter.com/YamatoMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	青森県中泊町博物館	2010年6月	2,947	1,562	https://twitter.com/nakadomari_muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	銅路市立博物館	2011年2月	5,022	5,173	https://twitter.com/kushiro_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	安芸高田市歴史民俗博物館	2011年5月	3,618	6,056	https://twitter.com/akitakatahaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	函館市縄文文化交流センター	2011年9月	1,080	360	https://twitter.com/hako_mai
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	御所野縄文公園	2011年12月	1,730	2,029	https://twitter.com/goshono_Jomon
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	なじよもん	2012年2月	1,006	804	https://twitter.com/najomon
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	芦屋市立美術博物館	2012年11月	5,444	5,603	https://twitter.com/ashiyabihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	燕市産業史料館	2012年12月	1,362	1,893	https://twitter.com/TIMM_PR
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	下野薬師寺歴史館	2013年4月	513	838	https://twitter.com/rekishikan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	長野市立博物館	2013年6月	1,597	2,776	https://twitter.com/nagamuse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	松江歴史館	2013年6月	1,346	1,766	https://twitter.com/matsureki
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	敦賀市立博物館&山車会館(公式)	2014年2月	1,202	2,494	https://twitter.com/ton_hakuyama
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	もりおか歴史文化館・企画展「南部家のたしなみ」開催中	2015年4月	1,691	2,198	https://twitter.com/moirekil
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	岩泉町歴史民俗資料館	2015年6月	186	469	https://twitter.com/sansonken_t
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	高岡市立博物館【公式】	2015年12月	1,559	12,000	https://twitter.com/takaoka_mm
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	蒜山郷土博物館	2016年2月	226	364	https://twitter.com/inhiruhaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	甘木歴史資料館	2016年7月	284	713	https://twitter.com/ama_reki
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	明石市立文化博物館	2016年8月	1,218	938	https://twitter.com/akashibunpaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	南アルプス市ふるさと文化伝承館 み・な・で・ん	2016年8月	1,007	630	https://twitter.com/mnabibunkazai1
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	安祥文化のさと(安城市歴史博物館)	2016年8月	772	2,159	https://twitter.com/anshobunka
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	土岐市美濃陶磁歴史館	2016年9月	958	939	https://twitter.com/toki_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	松茂町歴史民俗資料館・人形浄瑠璃芝居資料館【公式】	2016年11月	132	151	https://twitter.com/matsushige_Mus
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	じょーもびあ宮畑／宮畑遺跡史跡公園	2016年12月	1,237	3,165	https://twitter.com/OfficeJomopia
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八尾市立歴史民俗資料館	2017年2月	246	483	https://twitter.com/yao_muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	一宮市博物館(公式)	2017年3月	847	2,260	https://twitter.com/138citymuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	嬉野市塩田図書館&歴史民俗資料館	2017年3月	264	930	https://twitter.com/shiotalib_muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	小樽市総合博物館	2017年6月	2,010	895	https://twitter.com/OtaruMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	徳島市立考古資料館	2017年6月	90	44	https://twitter.com/tokushimakouko
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	徳島市立德島城博物館(公式)	2017年8月	1,416	1,084	https://twitter.com/tjm_johaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八代市立博物館未来の森ミュージアム	2017年8月	726	808	https://twitter.com/museum8246
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	寒川文書館	2017年8月	573	1,507	https://twitter.com/samu_archives
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	米沢市上杉博物館	2017年9月	3,365	1,283	https://twitter.com/uesugi_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	大野城心のふるさと館	2017年9月	820	2,286	https://twitter.com/2018occm
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	美浜町歴史文化館	2017年9月	372	144	https://twitter.com/miha_reki
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	鎌倉歴史文化交流館	2017年10月	3,311	609	https://twitter.com/kamakura_kmhc
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	南丹市立文化博物館	2017年10月	97	252	https://twitter.com/nanpaku2006
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	板橋区立郷土資料館	2018年2月	952	900	https://twitter.com/ita_kyoudo_m
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	豊川市桜ヶ丘ミュージアム	2018年6月	511	1,156	https://twitter.com/toyokawa_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	ミュージアム都留(山梨県都留市)	2018年7月	924	383	https://twitter.com/Museum_Tsuru
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	川越歴史博物館(公式)	2018年7月	558	736	https://twitter.com/a8ahd
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	福山市鞆の浦歴史民俗資料館	2018年7月	342	232	https://twitter.com/tomoshiryokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	山口市歴史民俗資料館	2018年9月	506	203	https://twitter.com/y_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	あまがさきアーカイブズ	2018年10月	904	5,408	https://twitter.com/ama_archives
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	えさし郷土文化館	2018年10月	669	1,162	https://twitter.com/Esashi_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	新居関町史料館(静岡県湖西市)	2018年10月	44	3	https://twitter.com/araisekisyo
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	武蔵野市立 武蔵野ふるさと歴史館	2018年11月	798	576	https://twitter.com/musashino_reki
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	【公式】竹田城跡(兵庫県朝来市)	2018年12月	640	90	https://twitter.com/takeda_castle
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	伊達博物館【公式】	2019年2月	685	548	https://twitter.com/datemuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	那須野が原博物館	2019年2月	484	464	https://twitter.com/nasunogaharaMUS
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	三池カルタ・歴史資料館	2019年3月	325	1,791	https://twitter.com/karutakan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	市川考古・歴史博物館(公式)	2019年4月	1,896	1,924	https://twitter.com/Jomon_Ichikawa
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	滑川市立博物館	2019年4月	176	577	https://twitter.com/Namehaku_koho



種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロー数	ツイート数	TwitterURL
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	関川の関所 道の歴史館	2019年4月	16	13	https://twitter.com/ELUGLiWAIUKPJyV
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	米子市立山陰歴史館	2019年5月	708	1,432	https://twitter.com/saninrekishikan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	鈴鹿市考古博物館	2019年5月	430	712	https://twitter.com/suzukakokohaku1
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	古河歴史博物館	2019年6月	429	354	https://twitter.com/koga_city_m
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	尼崎城【公式】	2019年7月	1,357	449	https://twitter.com/amagasakicastle
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	【公式】知立市歴史民俗資料館	2019年8月	127	185	https://twitter.com/chiryu_siryokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	芳賀町総合情報館	2019年9月	74	286	https://twitter.com/hagamachisogoj1
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	中津市歴史博物館	2019年10月	2,555	8,593	https://twitter.com/nakahaku_
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八戸市博物館	2019年12月	722	1,538	https://twitter.com/hachinohemuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八戸市史跡根城の広場	2019年12月	479	1,027	https://twitter.com/nejocastlesite
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	長浜城歴史博物館	2020年1月	1,143	234	https://twitter.com/nagahama_castle
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	大湯ストーンサークル館【公式】	2020年1月	847	308	https://twitter.com/oyusc_jomon
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	横須賀市自然・人文博物館	2020年3月	1,528	787	https://twitter.com/ycm_yokosuka
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	浜松市博物館 シジ丸	2020年3月	682	322	https://twitter.com/shijimaru_hchm
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	海陽町立博物館	2020年3月	319	131	https://twitter.com/KaiyoMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	清瀬市郷土博物館	2020年3月	310	74	https://twitter.com/museum_kiyose
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	釈迦堂遺跡博物館	2020年4月	3,482	835	https://twitter.com/ShakadoJomon
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	松戸市立博物館	2020年4月	987	326	https://twitter.com/matsudo_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	魚津埋没林博物館	2020年4月	714	608	https://twitter.com/UozuBFM
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	刈谷市歴史博物館	2020年4月	524	321	https://twitter.com/kariyarekihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	草津宿街道交流館・史跡草津宿本陣	2020年4月	197	539	https://twitter.com/kusatsujuku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	北杜市考古資料館	2020年5月	1,536	406	https://twitter.com/hokutoshi_kouko
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	中野区立歴史民俗資料館	2020年5月	1,095	544	https://twitter.com/nakano_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	下関市立歴史博物館【公式】	2020年5月	1,059	619	https://twitter.com/shimohaku1118
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	市立大町山岳博物館	2020年5月	817	111	https://twitter.com/sanpaku1951
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	調布市郷土博物館【公式】	2020年5月	718	333	https://twitter.com/chofu_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	北区飛鳥山博物館(公式)	2020年5月	640	575	https://twitter.com/ASUKAYAMA_muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	筑紫野市歴史博物館	2020年5月	208	133	https://twitter.com/Chikushino_M
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	デジ博(大網白里市デジタル博物館公式)	2020年5月	208	570	https://twitter.com/dejihaku_180201
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	泉佐野市立歴史館いづみさの	2020年5月	107	92	https://twitter.com/izumisano_muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	高島歴史民俗資料館	2020年5月	82	118	https://twitter.com/takashi_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	川口市立文化財センター 郷土資料館	2020年5月	799	1,215	https://twitter.com/VQ4dQ20EGBETyyQ
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	しもつけ風土記の丘資料館	2020年6月	574	1,563	https://twitter.com/smtk_fudoki
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	市立枚方宿礎屋資料館【公式】	2020年6月	252	534	https://twitter.com/Tahei_Kagiyao6
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	氷見市立博物館	2020年6月	179	112	https://twitter.com/himicitymuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	遠野市立博物館	2020年7月	13,000	1,976	https://twitter.com/tonomuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	三鷹まるごと博物館【三鷹市公式】	2020年7月	659	187	https://twitter.com/MitakaEcoMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	田能資料館	2020年7月	500	12,000	https://twitter.com/tanosiryokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	羽村市郷土博物館【公式】	2020年7月	463	211	https://twitter.com/hamura_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	日立市郷土博物館【公式】	2020年7月	411	516	https://twitter.com/HitachiMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	真田宝物館	2020年8月	807	52	https://twitter.com/p93EZWP57L6tZN
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	横浜都市発展記念館	2020年8月	710	710	https://twitter.com/yoko_tohatsu
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	十日町市博物館／TOPPAKU【公式】	2020年11月	1,529	599	https://twitter.com/tokamachimuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	福知山城【公式】明智光秀が築いた城	2020年11月	599	109	https://twitter.com/fukuchiyamacstl
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	飯能市立博物館 きつとす	2020年11月	394	633	https://twitter.com/Hanno_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	鴨川市郷土資料館	2020年11月	253	613	https://twitter.com/bunka_kamogawa
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	あまし 文化振興(資料館)	2020年12月	107	119	https://twitter.com/mjrekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	館林市立資料館	2021年1月	224	218	https://twitter.com/tatebayashi_mus
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	射水市新湊博物館	2021年1月	124	80	https://twitter.com/shinhakubutsu
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	遠野まちなか・ドキ・土器館	2021年4月	575	575	https://twitter.com/tonodokikan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	春日市 奴国の丘歴史資料館	2021年4月	482	100	https://twitter.com/kasuga_nakoku
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	十朋亭維新館	2021年5月	636	1,738	https://twitter.com/jippotei0929
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	小山市立博物館	2021年5月	200	80	https://twitter.com/Oyama_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八潮市立資料館	2021年6月	118	228	https://twitter.com/museum840
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	上淀白鳳の丘展示館	2021年6月	40	43	https://twitter.com/kamiyodohakuhou
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	入間市博物館ALIT【公式】	2021年7月	290	330	https://twitter.com/irumacitymuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	東村山ふるさと歴史館・たいけんの里公式	2021年7月	230	81	https://twitter.com/higamura_museum

種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロー数	ツイート数	TwitterURL
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	歴史と未来の交流館	2021年7月	210	75	https://twitter.com/tokai_koryukan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	平塚市博物館【公式】	2021年8月	1,139	581	https://twitter.com/hirahaku_
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	王塚装飾古墳館	2021年9月	369	40	https://twitter.com/ouzuka_kofun
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	彦根城博物館	2021年10月	1,185	144	https://twitter.com/hikone_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	【公式】井戸尻考古館(歴史民俗資料館)	2022年1月	1,154	228	https://twitter.com/idojirikoukokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	市立伊丹ミュージアム	2022年1月	563	60	https://twitter.com/itami_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	区市町村	八千代町歴史民俗資料館(公式)	2022年4月	39	40	https://twitter.com/yachiyo_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	郵政博物館	2010年4月	6,164	12,000	https://twitter.com/postalmuseumjp
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	昭和のくらし博物館	2011年5月	3,749	2,200	https://twitter.com/showastaff
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	立花家史料館	2011年7月	4,136	2,015	https://twitter.com/TachibanaMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	島原城公式ツイッター	2011年7月	775	1,519	https://twitter.com/ShimabaraCastle
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	上山城郷土資料館(公式)&かみのや丸	2012年6月	1,614	16,000	https://twitter.com/kaminoyamajou
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	紙の博物館	2012年12月	3,756	1,661	https://twitter.com/PaperMuseumJPN
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	京都文化博物館	2013年10月	26,000	2,489	https://twitter.com/kyoto_bunpaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	勝山城博物館(公式)	2013年12月	3,866	881	https://twitter.com/katsuyamacastle
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	明治村【公式】	2014年6月	17,000	1,986	https://twitter.com/meijimura_pr
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	世界遺産 史跡小牧野遺跡	2015年4月	1,107	629	https://twitter.com/komakinosite
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	来待ストーン	2017年1月	264	2,788	https://twitter.com/kimachi_komainu
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	岩崎城【公式】	2017年8月	742	895	https://twitter.com/iwasakijo
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	竹中大工道具館	2018年5月	1,506	761	https://twitter.com/tctm_pr
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	縄文の里・朝日	2018年10月	2,532	3,843	https://twitter.com/okumiomote
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	仙台・宮城ミュージアムアライアンス	2019年2月	1,245	6,727	https://twitter.com/smma_sendai
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	満蒙開拓平和記念館	2019年3月	1,376	318	https://twitter.com/manmoukinenkan
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	黒川古文化研究所	2019年3月	536	319	https://twitter.com/kurokawakobunka
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	鹿児島県上野原縄文の森	2019年3月	386	699	https://twitter.com/jomonnomori
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	中城城跡	2019年3月	197	51	https://twitter.com/nakagusukujo_jp
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	横浜ユーラシア文化館	2019年10月	1,904	1,374	https://twitter.com/YokohamaEurAsia
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	たばこと塩の博物館公式	2019年12月	2,841	446	https://twitter.com/tabashio_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	印刷博物館 印刷工房 Printing House	2020年7月	2,109	898	https://twitter.com/insatsukoubou
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	高島屋史料館【公式】	2020年7月	730	495	https://twitter.com/t_shiryokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	あいち朝日遺跡ミュージアム	2020年9月	546	431	https://twitter.com/AichiAsahiSite
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	博物館 網走監獄【公式】	2020年10月	3,058	648	https://twitter.com/kangoku_prison
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	鎌田ミュージアム	2020年12月	108	463	https://twitter.com/KAMADAMUSEUM
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	国友鉄砲ミュージアム	2021年7月	613	23	https://twitter.com/5vbx90UkvnX0bml
展示(博物館・文書館・各種施設)	公益法人・各種団体等	徴古館(公益財団法人鍋島報効会)	2021年10月	162	95	https://twitter.com/chokokan_saga
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	東京大学駒場博物館	2010年1月	2,407	226	https://twitter.com/komabamuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	鳥根大学総合博物館アシカル【公式】	2010年2月	2,812	5,354	https://twitter.com/museum_ashikaru
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	九州大学総合研究博物館	2010年5月	4,754	2,757	https://twitter.com/Kyudai_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	西南学院大学博物館	2012年5月	1,936	2,956	https://twitter.com/seinan_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	広島大学総合博物館	2015年1月	1,232	3,456	https://twitter.com/hirog_humuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	國學院大學博物館	2015年7月	8,474	1,882	https://twitter.com/Kokugakuin_Muse
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	大阪大学総合学術博物館	2016年2月	358	510	https://twitter.com/Mus_Osaka_Univ
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	大谷大学博物館	2016年10月	756	851	https://twitter.com/OtaniUnivMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	鹿児島大学総合研究博物館	2017年7月	1,125	320	https://twitter.com/kadai_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	明治大学博物館(Meiji University Museum)	2017年11月	1,642	1,448	https://twitter.com/meiji_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	学習院大学史料館	2017年12月	1,568	1,883	https://twitter.com/g_shiryokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	名古屋大学博物館	2017年12月	1,527	1,088	https://twitter.com/NagoyaU_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	東北学院大学博物館	2018年4月	524	851	https://twitter.com/tgu_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	北大総合博物館ミュージアムショップ&ほとろ	2018年5月	994	411	https://twitter.com/potolo0401
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	新潟大学旭町学術資料展示館	2018年7月	476	788	https://twitter.com/NiigataUMus
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	慶應義塾ミュージアム・コモンズ (KeMCo) Keio Museum Commons	2018年9月	1,657	1,648	https://twitter.com/museum_commons
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	龍谷大学 龍谷ミュージアム	2019年1月	2,202	2,866	https://twitter.com/ryukokumuse
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	大妻女子大学博物館	2019年2月	178	117	https://twitter.com/otsuma_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	天理大学附属天理参考館	2019年10月	707	793	https://twitter.com/tenri_sankokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	東北大学総合学術博物館	2019年11月	1,731	626	https://twitter.com/Tohoku_U_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	帝京大学総合博物館	2020年9月	286	376	https://twitter.com/Teikyō_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	駒澤大学 禅文化歴史博物館	2021年4月	268	276	https://twitter.com/zenpaku2002

種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロー数	ツイート数	TwitterURL
展示(博物館・文書館・各種施設)	大学	東京大学総合研究博物館 UMUT	2021年6月	10,000	216	https://twitter.com/UTokyo_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	かわはく(川の博物館)	2010年5月	14,080	1,887	https://twitter.com/kawashirou
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	青森県立郷土館(ツイッター担当)	2010年6月	6,416	4,176	https://twitter.com/aomori_kyodokan
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	北海道立北方民族博物館	2010年7月	8,090	2,020	https://twitter.com/HoppohmMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	江戸東京博物館	2010年8月	33,000	4,925	https://twitter.com/edohakugibochan
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	岩手県立博物館	2010年9月	5,835	3,375	https://twitter.com/Iwahaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	栃木県立博物館	2011年6月	7,178	9,783	https://twitter.com/TochigiPrefMuse
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	福井県立歴史博物館	2012年5月	6,992	21,000	https://twitter.com/Fukui_rekihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	北九州市立いのちのたび博物館	2012年6月	8,833	3,073	https://twitter.com/KMNH_kitakyushu
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	れきぶん☆長崎歴史文化博物館☆NagasakiMuseumOfHistoryAndCulture	2012年7月	5,990	4,659	https://twitter.com/ngs_rekibun
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	三重県総合博物館(MieMu)	2012年10月	7,385	18,000	https://twitter.com/mie_pref_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	千葉県立中央博物館	2013年3月	3,963	12,000	https://twitter.com/chiba_chuohaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	鳥根県立八雲立つ風土記の丘	2013年5月	330	531	https://twitter.com/fudokinooka
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	和歌山県立紀伊風土記の丘	2013年7月	1,295	524	https://twitter.com/kiifudokinooka
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	山形県立博物館	2013年7月	1,270	706	https://twitter.com/yhakubutsu
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	新潟県立歴史博物館	2014年2月	13,000	4,357	https://twitter.com/koryu13
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	山梨県立博物館	2014年3月	4,635	2,544	https://twitter.com/kaiseum_ypm
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	神奈川県立金沢文庫	2014年7月	4,366	1,470	https://twitter.com/Kanagawa_bunko
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	北海道博物館	2014年8月	4,391	2,303	https://twitter.com/Hokkaido_Museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	神戸市立博物館	2014年10月	12,000	1,314	https://twitter.com/kobemuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	埼玉県立歴史と民俗の博物館	2015年3月	10,000	2,524	https://twitter.com/saitama_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	福岡市博物館	2015年4月	27,000	3,356	https://twitter.com/fukuokaC_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	仙台市博物館	2015年12月	5,138	1,034	https://twitter.com/sendai_shihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	香川県立ミュージアム	2016年6月	1,704	2,158	https://twitter.com/kagawamuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	宮崎県総合博物館【みやはく】	2016年7月	806	1,424	https://twitter.com/hakubutsukan1
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	静岡市文化財資料館【R3.12.26閉館】	2016年7月	773	817	https://twitter.com/shizubunkyo
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	九州歴史資料館	2016年9月	1,087	787	https://twitter.com/kyureki_kyuoni
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	岐阜県博物館【公式】	2017年4月	2,580	4,086	https://twitter.com/gifukenpaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	福井県陶芸館・越前古窯博物館	2017年8月	537	352	https://twitter.com/fukui_tougeikan
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	茨城県立歴史館	2017年10月	2,677	1,101	https://twitter.com/Ibaraki_rekishi
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	斎宮歴史博物館	2017年12月	1,752	1,197	https://twitter.com/mie_saikuhaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	山梨県立考古博物館	2018年1月	2,700	883	https://twitter.com/yamanashi_kouko
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	石川県立歴史博物館	2018年2月	3,536	3,430	https://twitter.com/ishireki
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	加曽利貝塚博物館	2018年2月	2,884	643	https://twitter.com/kasori_jomon
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	福岡共同公文書館	2018年2月	477	202	https://twitter.com/FukuokaArchives
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	福島県立博物館【公式】@企画展「アンモナイト合戦」4/23開幕	2018年6月	2,304	1,426	https://twitter.com/fukushimamuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	横浜市歴史博物館 レキハクファーム通信	2018年6月	643	359	https://twitter.com/rekihaku_farm
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	ジョーハク(高知県立高知城歴史博物館)	2018年7月	1,660	1,286	https://twitter.com/kochi_johaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	さいたま市の博物館	2018年8月	1,720	887	https://twitter.com/SaitamaMuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	千葉県立郷土博物館	2018年9月	3,221	1,221	https://twitter.com/chibashikyodo
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	千葉県文書館	2018年12月	1,153	268	https://twitter.com/chiba_pref_bun
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	鹿児島県立博物館	2019年1月	1,322	1,189	https://twitter.com/kagohaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	高知県立歴史民俗資料館	2019年1月	722	416	https://twitter.com/rekimin_kochi
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	京都府立京都市学・歴史館	2019年2月	2,472	1,177	https://twitter.com/rekisaikan
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	埼玉県立文書館	2019年2月	985	535	https://twitter.com/saitama_monjo
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	北海道立文書館	2019年4月	301	334	https://twitter.com/HKD_Archives
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	静岡市立登呂博物館【トロボへのひとりごと】	2019年9月	1,397	928	https://twitter.com/torohaku_torobe
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	東北歴史博物館 知の大冒険	2019年11月	1,720	271	https://twitter.com/tohoku_h_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	愛媛県歴史文化博物館(公式)	2020年3月	1,245	770	https://twitter.com/ehime_rekihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	熊本博物館【公式】	2020年4月	3,520	790	https://twitter.com/KCM_kumahaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	滋賀県立琵琶湖博物館【公式】	2020年5月	3,156	325	https://twitter.com/biwahaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	狭山池博物館	2020年5月	164	166	https://twitter.com/ikehaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	岐阜県関ヶ原古戦場記念館	2020年6月	6,257	981	https://twitter.com/gifusekimemo
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	埼玉県立さきたま史跡の博物館	2020年6月	1,786	729	https://twitter.com/sakitama_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	県立兵庫津ミュージアム	2020年6月	900	766	https://twitter.com/hyougnotsu_ms
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	名古屋博物館	2020年8月	2,613	824	https://twitter.com/nagoyashihaku

種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロー数	ツイート数	TwitterURL
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	横浜開港資料館	2020年8月	1,165	852	https://twitter.com/yoko_archives
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	仙台市歴史民俗資料館	2020年8月	323	238	https://twitter.com/sendai_rekimin
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	横浜市三蔵台考古館	2020年9月	446	159	https://twitter.com/Santonodaiseki
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	富山県[立山博物館]	2021年1月	250	71	https://twitter.com/tateyama_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	三内丸山遺跡センター	2021年4月	2,306	314	https://twitter.com/sannaimaruyamal
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	【公式】長野県立歴史館(けんれき)	2021年6月	998	481	https://twitter.com/official_NPMH
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	瀬戸内海歴史民俗資料館	2021年8月	244	60	https://twitter.com/PrefSetorekishih
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	群馬県立歴史博物館	2021年9月	773	88	https://twitter.com/Gunma_Rekihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	ふくやま草戸千軒ミュージアム(広島県立歴史博物館)	2021年9月	276	358	https://twitter.com/hiroshima_prhk
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	京都府立丹後郷土資料館	2021年10月	125	38	https://twitter.com/tango_museum
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	佐賀県立博物館・佐賀県立美術館	2021年11月	605	103	https://twitter.com/saga_hakubi
展示(博物館・文書館・各種施設)	都道府県・政令市	鳥取県立博物館	2021年12月	607	164	https://twitter.com/tottorimuseum
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	京都国立博物館	2013年2月	45,000	16,000	https://twitter.com/kyohaku_gallery
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	東京国立博物館(トーハク)広報室	2013年5月	119,000	6,257	https://twitter.com/TNM_PR
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	国立歴史民俗博物館(歴博)	2013年5月	39,000	4,890	https://twitter.com/rekihaku
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	国立民族学博物館	2013年8月	60,000	5,343	https://twitter.com/MINPAKUofficial
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	吉野ヶ里歴史公園	2013年11月	2,503	1,091	https://twitter.com/yoshinogari_hp
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	奈良国立博物館 Nara National Museum, Japan	2015年3月	34,000	4,344	https://twitter.com/narahaku_PR
展示(博物館・文書館・各種施設)	国立	九州国立博物館	2016年8月	22,000	3,176	https://twitter.com/kyuhaku_koho
文化財課	区市町村	長崎市文化財課	2011年7月	820	745	https://twitter.com/nagasakibunkazai
文化財課	区市町村	奈良市 文化財課	2013年5月	4,718	3,229	https://twitter.com/nara_c_bunkazai
文化財課	区市町村	国分寺市ふるさと文化財課	2015年9月	867	967	https://twitter.com/koku_furubun
文化財課	区市町村	鎌倉市文化財課	2017年12月	1,208	183	https://twitter.com/kamakura_culpro
文化財課	区市町村	浜松市地域遺産センター	2018年7月	354	304	https://twitter.com/HamaCRHC
文化財課	区市町村	鹿角市生涯学習課	2019年6月	208	223	https://twitter.com/KGakushu
文化財課	区市町村	山口市_文化財保護課	2021年7月	420	298	https://twitter.com/Yama_Bunkazai
文化財課	都道府県・政令市	鳥取県文化財課	2012年4月	149	85	https://twitter.com/tottoribunkazai
文化財課	都道府県・政令市	埼玉県文化資源課	2019年2月	1,200	3,458	https://twitter.com/saitamabunkazai
文化財課	都道府県・政令市	やまがた文化の絆	2020年8月	521	1,349	https://twitter.com/pref_ybunka
文化財課	都道府県・政令市	神戸市文化財課	2020年12月	494	266	https://twitter.com/kobe_bunkazaika
埋文センター	区市町村	奈良市 埋蔵文化財調査センター	2012年11月	5,326	1,919	https://twitter.com/naracity_maibun
埋文センター	区市町村	松浦市立埋蔵文化財センター	2020年11月	809	889	https://twitter.com/MaibunMatsuura
埋文センター	区市町村	菊川市埋蔵文化財センターどきどき	2020年11月	443	356	https://twitter.com/kikugawa_maibun
埋文センター	区市町村	伊丹市埋蔵文化財センター	2020年12月	108	51	https://twitter.com/itami_maibun
埋文センター	区市町村	多治見市文化財保護センター	2021年1月	201	309	https://twitter.com/tajimi_bunkazai
埋文センター	区市町村	志木市の文化財【公式】	2021年10月	346	49	https://twitter.com/shiki_bunkazai
埋文センター	公益法人・各種団体等	公益財団法人山形県埋蔵文化財センター	2010年1月	538	185	https://twitter.com/yamagatamaibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	愛知県埋蔵文化財センター	2013年7月	2,659	2,305	https://twitter.com/aichi_maibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	(公財)埼玉県埋蔵文化財調査事業団	2016年11月	1,076	497	https://twitter.com/saimaibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	公益財団法人 石川県埋蔵文化財センター	2018年2月	710	328	https://twitter.com/ishikawa_maibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	東京都立埋蔵文化財調査センター	2019年8月	1,623	342	https://twitter.com/tokyo_maibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	(公財)茨城県教育財団	2020年4月	453	147	https://twitter.com/maibun kikaku
埋文センター	公益法人・各種団体等	(公財)愛媛県埋蔵文化財センター	2021年6月	247	79	https://twitter.com/ehime_maibun
埋文センター	公益法人・各種団体等	公益財団法人かながわ考古学財団	2021年10月	220	58	https://twitter.com/kouko_kanagawa
埋文センター	公益法人・各種団体等	公益財団法人横浜市ふるさと歴史財団 埋蔵文化財センター	2022年10月	392	73	https://twitter.com/Yokohama_Maibun
埋文センター	都道府県・政令市	新潟県埋蔵文化財センター	2016年7月	1,891	1,051	https://twitter.com/niigata_maibun
埋文センター	都道府県・政令市	考古学の博物館 富山県埋蔵文化財センター	2018年4月	1,083	190	https://twitter.com/toyamaibun
埋文センター	都道府県・政令市	宮崎県埋蔵文化財センター	2019年8月	257	285	https://twitter.com/Maibun_Miyazaki
埋文センター	都道府県・政令市	鳥取県埋蔵文化財センター	2020年3月	274	298	https://twitter.com/tottorimaibun
埋文センター	都道府県・政令市	栃木県埋蔵文化財センター	2021年1月	556	85	https://twitter.com/MaibunT
埋文センター	都道府県・政令市	長野県埋蔵文化財センター	2021年5月	389	73	https://twitter.com/naganomaibun
埋文センター	都道府県・政令市	静岡県埋蔵文化財センター	2021年5月	135	26	https://twitter.com/5kXwcatbbVGClwH
その他	区市町村	岐阜城跡発掘調査	2019年10月	662	122	https://twitter.com/GifuCityHistory
その他	区市町村	飛騨市の文化財	2021年6月	441	374	https://twitter.com/hidanobunka
その他	区市町村	小豆島石丁場調査委員会	2022年3月	53	34	https://twitter.com/shozustone
その他	公益法人・各種団体等	愛知県博物館協会	2021年8月	226	293	https://twitter.com/aihakukyo
その他	大学	京都大学東南アジア地域研究研究所(CSEAS)	2015年3月	1,446	3,911	https://twitter.com/kuceas

種別	事業主体	Twitterアカウント名	アカウント開始	フォロワー数	ツイート数	TwitterURL
その他	大学	東京大学史料編纂所	2018年9月	4,441	540	<a href="https://twitter.com/UTokyo_HI">https://twitter.com/UTokyo_HI</a>
その他	大学	大手前大学史学研究所	2019年3月	569	2,583	<a href="https://twitter.com/5vFZvibXRZzdzE">https://twitter.com/5vFZvibXRZzdzE</a>
その他	都道府県・政令市	世界遺産 北海道・北東北の縄文遺跡群	2021年4月	848	682	<a href="https://twitter.com/jomonjapan">https://twitter.com/jomonjapan</a>
その他	都道府県・政令市	発掘速報展「さがヲほる」6/23開催	2022年4月	33	11	<a href="https://twitter.com/Saga_horu">https://twitter.com/Saga_horu</a>
その他	国立	国際日本文化研究センター(日文研)	2015年9月	47,000	2,588	<a href="https://twitter.com/NICHIBUNKENkoho">https://twitter.com/NICHIBUNKENkoho</a>
その他	国立	国文学研究資料館	2016年6月	10,000	2,275	<a href="https://twitter.com/nijlkokubunken">https://twitter.com/nijlkokubunken</a>
その他	国立	ぶんかつ【文化財活用センター】	2019年4月	2,048	985	<a href="https://twitter.com/cpcp_nich">https://twitter.com/cpcp_nich</a>

## 4.2 アカウント開始

2010年1月に那覇市立壺屋焼物博物館、東京大学駒場博物館、公益財団法人山形県埋蔵文化財センターがTwitterアカウントを開設している。

## 4.3 ツイート数TOP3

福井県立歴史博物館が21,000、三重県総合博物館(MieMu)が18,000、上山城郷土資料館(公式)&かみのや丸が16,000のツイート数である。

## 4.4 フォロワー数TOP3 国立除く

江戸東京博物館が33,000、福岡市博物館が27,000、京都文化博物館が26,000のフォロワー数である。

## 5. まとめ

博物館や文化財分野に投下されるリソースに制限があり、人口減少社会に突入しているため、効果的な情報発信が不可欠である。人々の情報収集手段の変化に合わせて発信の方法を工夫し改善を図っていく必要がある。

### 【註】

1) 図書館法施行規則の一部を改正する省令及び博物館

法施行規則の一部を改正する省令等(平成21年4月)

[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/01\\_1/08052911/005/1263234.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/01_1/08052911/005/1263234.htm) 2022年10月22日 確認)。「別添3大学における学芸員養成科目の改善」

([https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2009/05/13/1266312\\_9.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2009/05/13/1266312_9.pdf) 2022年10月22日確認)

2) 博物館法の一部を改正する法律(令和4年法律第24号)

3) 総務省情報通信政策研究所『令和3年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書〈概要〉』2022年8月

([https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000831289.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000831289.pdf) 2022年10月22日確認)

4) 公益財団法人日本博物館協会『令和元年度 日本の博物館総合調査報告書』2020年9月

(<https://www.j-muse.or.jp/02program/pdf/R2sougoutyousa.pdf> 2020年10月22日確認)

5) リストの公開URL(高田祐一 researchmap)

<https://researchmap.jp/ytakata/%E8%B3%87%E6%96%99%E5%85%AC%E9%96%8B>

# 埋蔵文化財行政における Twitter の利活用

村瀬陸（奈良市教育委員会文化財課埋蔵文化財調査センター）

Utilizing Twitter in the Administration of Buried Cultural Properties

Murase Riku (Nara City Board of Education Cultural Properties Division Buried Cultural Properties Research Center)

- ・ ツイッター／Twitter ・ スマートフォン／Smartphones
- ・ 行政／Administration ・ イノベーション／Innovation

## はじめに

Twitter社は2006年に創設され、アメリカ合衆国に本社を置くSNSサービスを提供する企業である。日本でも2010年代以降、スマートフォンの普及とともに多くの利用者がおり、Twitter Japanによると2017年時点で月間利用者数が約4500万人いるようである<sup>1)</sup>。

筆者の肌感覚として、大学に入学した2010年はガラケーが主流であり、SNSは友達とのコミュニケーションツールとして掲示板や日記機能に優れていたmixiが流行っていた。Twitterは日常の眩きを共有できる程度であったため、活気があるとはいえなかった。その後、スマートフォンの普及やカメラ機能の向上が後押しして、簡単に写真共有とコメントがつけられるTwitterやFacebook、Instagramの利用者が増加した。実際、文化財関連の公式Twitterも2012年ごろから増加傾向にある。

現在では、TwitterをはじめとするSNSツールが企業ブランディング等で当たり前のように利用されている。こういった事例を参考にしながら、官公庁での活用も図られてきた。そのことは、埋蔵文化財行政においても同様であり、本稿では筆者の所属する奈良市埋蔵文化財調査センターでの事例をあげながら、利活用の実態を述べたい。

## 1. Twitter利用の実態

### (1) 概要

奈良市埋蔵文化財調査センターでは、公式アカウント (@naracity\_maibun) を2012年11月より運用開始している。奈良市としても公式アカウントがあるほか、希望する部署ごとにアカウントを作成することができ、他の行政に比べると市役所全体として利用しようとする意識は高い。

運用については、秘書広報課が作成した「奈良市行政組織のソーシャルメディアの運用に関するガイドライン」に基づき行なっている。とくに変わったものではなく、メディアリテラシーに沿った範囲内の基本事項がまとめられたものである。

### (2) 利用方法

Twitterの利用に関するフローは、①ツイート原稿の作成、②原稿を打ち出し、係員→係長→所長補佐→所長までの決裁、③Twitterでのツイート投稿である。奈良市埋蔵文化財調査センターでは、調査・活用・管理係に分かれており、基本的な広報担当は活用係であるが、上記フローに従えば埋文アカウントからツイートすることは誰でも可能である。一般利用との大きな違いは、決裁を経てツイートする必要がある点だけで、その他制限があるということはない。

## 2. Twitter活用の実践と方法

### (1) 2016年度以前の運用

筆者がアカウントの運用を担当しはじめたのは、調査係から活用係へ異動した2017年度以降である。それまでの運用については把握しきれていないが、筆者が引き継ぎを受けた内容をもとに記す。

現在の運用方法と大きく異なるのは、写真の投稿である。当時はパソコンのスペック等の問題から、デジカメで撮影した画像等を投稿する場合に、かなり圧縮をかけていたようである(図1)。筆者も2017年段階でそうするように教わっており、実際過去のツイートを見るとかなり画像が粗い。

また、投稿内容をみると、特別展等のイベントに際して事実を淡々と紹介するにとどめており、秘書広報課が推奨しているハッシュタグ等は活用されていなかった。いいねも概ね10程度が平均値であり、フォロワーも約2100人であったと記録している。

### (2) 2017・2018年度の運用

2017年度より、筆者が主に運用をはじめた。行政機関としてTwitterを活用する主な目的は、事業内容を知ってもらい、ファンになってもらうことだと考え、それはフォロワー数に反映されるものであると自己分析した。そこで、筆者はまず身近な文化財課(@naracity\_c\_bunkazai)のフォロワーを上回ることを目標とする運用を目指した。2017年8月17日に記録を開始し、その段階でのフォロワー数は埋文センターが2170人、文化財課が2436人であった。

この段階で行なった努力は、とにかく月一回記録を確認することであった。その推移は表1の通りであるが、数値化して定期的に状況を確認することは、公務としてのTwitterをまず身近にするという点で重要なことだと感じた。つまり、Twitterはその当時、余剰時間でこなす優先度の低い仕事であった。なので、そこに労力をかけるより他の仕事にもっと力を入れるべきという雰囲気があり、自身もそのように考えていた。しかし、この間にも民間企業等ではSNSを活用したブランディングが大きな

表1 フォロワー数の推移

日付	埋文セ	差	文化財課
2017. 8.17	2170	-266	2436
9.12	2199	-263	2462
10.10	2235	-256	2491
11.17	2317	-220	2537
12.13	2388	-199	2587
2018. 1.15	2432	-185	2617
2.15	2477	-178	2655
3.30	2543	-139	2682
4.17	2566	-142	2708
5. 2	2592	-147	2739
6. 1	2641	-118	2759
7. 3	2670	-110	2780
8. 1	2713	-101	2814
9. 3	2747	-75	2822
10. 1	2765	-77	2842
11. 2	2814	-60	2874
2019. 1.15	2892	-42	2934
2. 4	2937	1	2936
4. 2	3015	22	2993
2022. 8. 9	5416	656	4760

力を発揮しはじめており、既往の広報手段に置き換わるものとして位置づけられるようになっていた。このような動向を頭の片隅におきながら、フォロワーを増やすことを意識するだけでも、Twitterを運用する際の発想力が変わってくると考える。

例えば、統計をとるなかでツイートに写真があるかないかでは、いいね数に大きな違いがあり、写真が重要だと考えた。そこで、これまで圧縮してきた画像を極力圧縮せずに、綺麗な画像を提供できるように意識を変えた。また、ハッシュタグや、口語に近い表現を少しずつ盛り込むことで親しみを感じてもらいやすいように努めた(図2)。これらの工夫により、フォロワーの増加傾向がみられるようになると、より頑張ろうという意識が芽生え、ツイート数の増加にも繋がった。結果的に2019年2月4日の統計でついに文化財課のフォロワー数を上回ることができた。

### (3) 2019年度以降の運用

2019年度は調査係に戻ったため、筆者の運用を別の職員に引き継いだ。しかし、2019年度末に拡大し



奈良市 埋蔵文化財調査セ... 2017/03/15 ...

平松廃寺の軒丸瓦には、薬師寺と同じ范型で作られた瓦が出土していますが、焼き上がりや作り方は違います。

実物を見て、違いを確認してみてください。

くわしくはコチラ→

[city.nara.lg.jp/www/contents/1...](http://city.nara.lg.jp/www/contents/1...)



🗨️ ↺️ 10 ❤️ 13 ↗️

図1 2016年度のツイート事例



奈良市 埋蔵文化財調査セ... 2018/03/16 ...

速報展で展示中の弥生土器は、環濠の可能性がある溝から出土！よく残っていて見ごたえあり！なお、明日17日は土曜開館日です！ぜひお越しください^^！詳細は→[city.nara.lg.jp/www/contents/1...](http://city.nara.lg.jp/www/contents/1...)

#速報 #展示 #奈良 #弥生土器 #土曜 #開館 #富雄丸山古墳 #パンフレット #残部僅少



🗨️ ↺️ 13 ❤️ 26 ↗️

図2 2017年度のツイート例

た Covid-19 により、「おうち時間」に代表される生活様式に大きな変化があった。

この影響は埋蔵文化財にも及び、奈良市では富雄丸山古墳の発掘調査体験事業を 2018 年度より行ってきたが、2020 年度は中止せざるを得なかった。しかし、これも SNS 運用には追い風になるのではと直感した。在宅時間が増えるということは、すなわち SNS に触れる機会が増えるということである。

こういったタイミングで、なにか新しいことを仕掛けるのはビジネスの鉄則である。そこで筆者は、これまでパンドラの箱であった発掘調査の経過をリアルタイムで発信するという企画を考案した。

発掘調査はこれまで、その成果を公表するのに慎重であった。それは主に出土品の防犯管理や、事業の進行に妨げがあってはならないとする暗黙の了解がある。しかし、富雄丸山古墳の発掘調査では過去 2 年に渡り、調査中に発掘体験者が調査状況を知る機会を提供しており、市の土地で市が主体の事業であることから、可能性の低い犯罪リスクへの対策をとるより、この機会を最大限活かせる方法を取るべきと説明を行い、結果として「富雄丸山古墳発掘調査通信」として 2 ヶ月の調査中に 30 回の投稿を行った<sup>2)</sup>。初回は、ただ草刈りをした絵的にもさほど面白いとは言えないツイート (図 3) に対して、当時としては破格の 200 越えのいいねが集まった点が期待値を素直に表しているといつてよい。

この一連の投稿では、従来より意識していた写真をさらに工夫した。それまで Twitter 界隈で発掘調査の写真がアップされるのは、基本的に報告書でみるようなカットが多かった。そこで、リアルタイムであることをより生々しく伝えるために、例えば埴輪を掘削中の学生をポートレート機能を駆使して「カッコよく」撮影することに注力した (図 3)。一方で、埋文関係者は、埴輪列がどうなっているのかといった基礎情報が得られず、いい写真だとは思わないかもしれない。しかし、報告書のような写真は情報量が多い一方で淡白である。Twitter で求められるのは、パッと見てインパクトのある画力なのである。

こういった写真は発掘現場をカッコよくみせることに成功し、いいね数やフォロワー数はこの期間に大幅に増加した。しかも、埋文関係者からは Twitter の通信では遺構の全体像が見えてこないとのこと批判もいただくことができた。大成功である。遺構の全体像が見えすぎてしまうと、記者発表でのインパクトが薄れてしまう。実際、2020 年度調査の目玉は墳





奈良市 埋蔵文化財調査セ...・2021/01/07 ...

【富雄丸山古墳発掘調査通信1】

残念ながら発掘体験が中止となったため、発掘調査の様子を担当者がつぶやいていきたいと思  
います。皆様が発掘調査をしている気分になれる  
ツイートを心がけます！今年度も造出しの構  
造説明を目的に進めていますので楽しみに  
^^ 草刈りを終え、いざ発掘開始です！



🗨️ 4 🔄 46 ❤️ 203 📌



奈良市 埋蔵文化財調査セ...・2021/02/05 ...

【富雄丸山古墳発掘調査通信16】

発掘調査も終盤にさしかかり、空撮に備えて発  
掘区の掃除をしています。綺麗にしていると、  
掘り足りない部分もみえてくるため、その都度  
仕上げ作業をしながら進めていきます！



🗨️ 3 🔄 26 ❤️ 139 📌

図3 富雄丸山古墳発掘調査通信ツイート例

丘裾で出土した盾形埴輪であったが、そのことは記者発表までうまく隠し通し、古墳を掘れば出るであろう埴輪列や葺石の検出状況を上記の方法でツイートしてきたのである。



奈良市 埋蔵文化財調査セ...・2021/03/06 ...

令和2年度春季発掘調査速報展で展示中の、秋篠阿弥陀谷遺跡の火葬墓に副葬されていた犬形土製品。全長4cm程の小さな土製品で、しっぽをくると巻くかわいい姿に癒されます。詳細は→[city.nara.lg.jp/site/bunkazai/...](http://city.nara.lg.jp/site/bunkazai/...)



🗨️ 8 🔄 1915 ❤️ 4687 📌

図4 バズったツイート例

このように工夫をすることでフォロワーも増加し、2020年度の春季発掘調査速報展のツイートでは、犬形土製品を遺物記録用写真とともに端的に紹介したツイート（図4）が「かわいい」とバズり、4000 いいねを超えることにも繋がった<sup>3)</sup>。フォロワー数の増加はそれだけなにかのきっかけを生む母数を増やすといういい事例であろう。

また、2021年度は筆者が担当した特別展「帯解の古墳時代とワニ氏」という非常にマニアックな展示を行った。人事異動により急遽活用係に戻るようになって企画した展示であったため、半ば自己満足な展示を強行した。それでも、個人的には面白いと思う自信のあるテーマであったため、これも「帯解古墳展通信」として14回の投稿を行った。やはり、通信として連続性をもたせること、見た目にはいい写真をつかったことで、100以上のいいねはもちろん、500程度までのびたものも数ツイートあった。これまでは考えられなかった普及効果がTwitterを通して生まれ始めたことを実感した瞬間である。結果的にこれまで埋文センターが実施した特別展のなかでは入館者数が歴代2位と好評であった。

### 3. 効果的な Twitter 利活用と展望

#### (1) 写真のインパクトを大切に

筆者が埋蔵文化財行政の Twitter で最も大切だと考えるのは写真である。本来、Twitter は 140 字でいかに眩くかが重要である。しかし、それはありふれたものではバズらず、トリッキーな内容でしかなかうけない。そんな内容が決裁を必要とする行政アカウントで許可されるとも思えない。

それであれば、いかに良い写真を思いつけるかに専念し、それを情報量多く 140 字でまとめる工夫をするほうが効果的である。

実際、筆者はあえて様々なパターンでのツイートを検証的に行ったことがある。それに基づく、写真のないツイート（図 5）はどんな内容であれ、いいね数が格段に減少する<sup>4)</sup>。また、写真付きの投稿であっても暗い写真は明るい写真よりいいね数が伸び悩む傾向にある。こういった基本的な増減関係を認識した上でツイートすることが、全体の底上げや無駄な労力を減らすことにも繋がる。そういった認識をもとに、富雄丸山古墳発掘調査通信の説明で述べたような工夫を実践していけば、自ずとのびてくると考える。

また、犬形土製品の写真がバズった際のツイートは至って普通にその説明をしているだけである。帯解展の際には土製管玉が、「ちくわ」みたいだと話題になった（図 6）。考古資料には我々が思ってもみなかった魅力が秘められており、それを「美しく」撮影さえすれば、魅力は見る人が感じ取ってくれる場合も往々にしてあるようである。



奈良市 埋蔵文化財調査セ... 2021/09/27 ...

【帯解古墳展通信 8】

特別展の内容に絡めて、令和 3 年度埋蔵文化財講演会「ベンシヨ塚古墳を語る」を実施します！ベンシヨ塚古墳の発掘担当者と若手気鋭の古墳時代研究者による講演の詳細は  
→[city.nara.lg.jp/site/bunkazai/...](http://city.nara.lg.jp/site/bunkazai/)

🗨️ 1 🔄 19 📌

図 5 人気通信であえての写真なしツイート例



奈良市 埋蔵文化財調査セ... 2021/09/13 ...

【帯解古墳展通信 6】

南紀寺遺跡では、石組護岸の溝や井泉がみつかっており、水に関わる祭祀遺跡と考えられます。最近の調査で 4 世紀ごろまでさかのぼることがわかり、ワニ氏勢力の芽生えとともに遺跡が成立したようです。祭祀用の土製管玉は珍しいものです。

#考古学 #奈良



🗨️ 2 🔄 112 📖 371 📌



返信先: @naracity\_maibun さん

大きいやつがちくわに見えました.....



15:29 · 2021/09/16 · Twitter for Android

図 6 想定外の反応があったツイート例

#### (2) 連続テーマ性による工夫を

写真の良さがいいね・フォロワー数に大きく関わると考えるが、2020 年度以降に実践した連続テーマ性を持たせることも効果があった。筆者は「通信」として実践したが、2021 年度に発掘調査体験に参加してくださったフォロワーの方々に伺ってみると、通信だと次はどんな投稿をしてくれるのか？という期待感ももてるのご意見をいただいた。確かに連続テーマ性のないツイートであると、次があるのかわからないのでフォローも躊躇するかもしれない。しかし、次への期待感があればフォローしておこう、という行動に繋がるのであろう。

ただし、Twitter のタイムラインは基本的に投稿順になるため、2 つ以上を同時進行すると煩雑になる。そこはハッシュタグを用いるなど工夫することはできるが、個人的には同時進行せずに計画的な段

取りを組む方が総合的な効果も高いように感じる。

### (3) イノベーションを発揮しよう

一般に、企業にとってイノベーションを成功させられる組織であるかは重要な課題である。埋蔵文化財行政は公務として担う立場である場合が多いため、どちらかといえば波風を立たせず保守的に進めるほうが安泰なのかもしれない。しかし、前述したように SNS は余剰時間でこなす 2010 年代から、イノベーションを成功させるツールとしての 2020 年代に突入していることに気がつく必要がある。

埋蔵文化財の業務には未知なる魅力がたくさんある一方、それを発信する場が限られてきた。発掘調査の成果は現地説明会、遺物の展示は博物館といった程度である。現地説明会は様々な都合で直前に広報される上に開催できない場合のほうが多い。博物館での展示もスペースに限りがあり、奈良市で借用対応をしても貸し出す遺物は比較的同じものに集中しやすい傾向がある。

Twitter をはじめとする SNS は、発信のプラットフォームを自ら構築できるところに強みがある。それを最大限活かすことができれば、現地説明会の開催が難しい小規模発掘であってもリアルタイムで周知することができるし、これまで陽の目をみなかった遺物も写真を撮って紹介するシリーズなどをすれば、やり方次第で面白いものになるのではなかろうか。いずれもリアルで開催・展示する手間と比べれば大幅に楽であるのに、場合によっては何千・何万人から簡単に見てもらえる発信になり得るのである。

既往の埋蔵文化財業務のなかでイノベーションを発揮することは、できるかもしれないがそう簡単でもない。しかし、SNS はそういった業種であった埋蔵文化財行政にイノベーションを生み出しうる最適な手段であるといえる。

## おわりに

以上、筆者の所属における Twitter の利活用と展望についてを述べてきた。今回は Twitter について主に述べてきたが、SNS 全般に言えることはスピード感と目新しさが重要であるという点である。この視点は埋蔵文化財業務を担ってきた専門職員にとっては、やや日常業務との乖離を感じる部分かもしれない。なぜなら、埋蔵文化財は地に足をつけた地道な調査・研究・保存・活用を遂行することこそが正統的なあり方だからである。この点は筆者もその通りだと考えているし、遵守して公務を進めるべきと考える。しかし、だからこそ日常業務とは異なるアプローチができる SNS には新たな可能性があり、時代を読みながら埋蔵文化財の地位を確立していくために重要な手段であると考えている。

とはいえ、SNS でさえも流行から約 10 年が経過した。これから SNS を行政として取り入れていくことは無駄にはならないが、次を見据えた集団はすでにメタバース（仮想空間）等の次世代プラットフォームの構築へ動き出している。どのようなツールを用いて埋蔵文化財の魅力を国民に発信するかは常に考えておく必要があるが、いずれにしてもイノベーションの意識をもっておくことが重要であろう。

### 【補註および参考文献】

- 1) twitter Japan 公式ツイート（2017年10月26日）
- 2) 出土品の盗難やいたずらは発生しなかった
- 3) 該当ツイートは同僚が担当したものである
- 4) 図5のツイートは講演会の募集だが、コロナ対策で減員する必要があった。なので宣伝の必要がなく、人気であった「帯解古墳展通信」として連載物に含めながらも写真を入れなかったら反応がどうなるかを確認したツイートであった。

# SNSを活用した遠野市立博物館の情報発信

長谷川浩（遠野市立博物館）

Disseminating Information about the Tono Municipal Museum on Social Media

Hasegawa Hiroshi (Tono Municipal Museum)

・博物館とSNS／Museums and social media ・ ツイッター／Twitter

## 1. 遠野市立博物館の概要

遠野市立博物館は、1980年に開館した民俗学の専門博物館である。遠野の歴史や文化に触れながら、「遠野物語の世界」を体感できるように豊富な映像やジオラマ、実物資料を展示公開している。

建物は鉄筋コンクリート造り4階建てとなっており、1、2階部分が図書館、3、4階部分が博物館の複合施設で、図書館で得た知識を博物館で実証的に学び、博物館で学んだことを図書館の資料で裏づけするという資料の相関性を生かした文化情報センターとしての役割を果たすことを目的とした施設として整備された。

2010年の遠野物語発刊100周年を機に「『遠野物語』を機軸に遠野を見つめ直し、市民とともに地域の個性や資源の発掘、情報の発信、伝承文化の構築を目指す中核博物館」というコンセプトのもとに全面的な展示改装工事を行った。

中心市街地の観光と文化の拠点施設として、これまでに国内外から215万人以上の方々にご来館いただき、市民の生涯学習活動や遠野を訪れる方々のビクターセンターとして親しまれてきた。

## 2. 博物館公式SNSの開設

### (1) 公式SNS開設のきっかけ

博物館の情報発信は、遠野市公式HPや市広報誌を中心に行ってきたが、2020年7月から博物館公式

Twitterを開設した。2020年初頭から感染が拡大した新型コロナウイルスの影響を受け、博物館入館者数は2019年度17,633人から2020年度には10,755人となり大幅に減少したこと、緊急事態宣言が発出され、都道府県境を越える移動を制限されるなど、博物館に来館したくても来館できない方々が多くいたことなどを少しでも解消しようと考え、SNSを活用した情報発信を開始した。

### (2) 情報発信の目的

遠野市立博物館の展示会のほかイベントに関する情報、『遠野物語』と遠野市の魅力を広く遠野市内外に発信し、遠野市民をはじめとする当館利用者の利便性向上を目的として遠野市立博物館公式Twitterを開設した。

開設に当たり「遠野市立博物館ツイッター運用ポリシー」「遠野市立博物館ツイッター利用規約」を2020年6月に定め、2020年7月から運用を開始した。

2022年10月現在の公式Twitterフォロワー数は16,000人である。

### (3) 記事の更新頻度と投稿内容

記事は学芸員2人で担当し、開設当初から毎日1回以上記事を投稿することになっている。内容は博物館の展示会情報、イベント情報、資料解説、『遠野物語』ゆかりの場所についての解説、遠野市内の季節ごとの風景、博物館周辺の情報など幅広く遠野魅力を発信している。

投稿の内容も「展示会・イベント情報」「資料解

説」「遠野物語」「遠野の風景」などの主なカテゴリーごとにバラつきの無いように配慮している。それぞれのカテゴリーごとにファンがおり、その投稿を期待していることが考えられるためである。

また、投稿のタイミングも重視しており、夕方6時以降や休日前など多くの方々に閲覧してもらえる時期や時間帯についても意識しながら投稿を行っている。

博物館公式 Twitter 開設当初は展覧会・イベント情報を中心に発信していたが、博物館だけの魅力を発信するより遠野市全体の魅力を発信した方がより多くの方々に興味を持っていただくことができ、結果として博物館への来館者が増えることを実感し、現在は遠野の風景など季節ごとの写真の投稿も積極的に行うことにしている。

### 3. 企画展における情報発信の成果

遠野市立博物館では『遠野物語』や遠野の歴史や民俗をテーマとして年4回の特別展・企画展を開催している。令和3年度に実施した特別展・企画展に

おける SNS の活用について紹介する。

#### (1) SNS がきっかけとなり開催した企画展「遠野の猫たち～浦田穂一写真展～」

本企画展は遠野市立博物館の春季企画展として2021年3月19日から5月9日まで開催したもので、博物館で所蔵する遠野の民俗写真家・浦田穂一の撮影した7万点の写真の中から猫をテーマとした写真を展示したものである。

きっかけは2月22日の「猫の日」に合わせて、遠野の民俗写真家・浦田穂一氏が撮影した遠野の民家で過ごす昭和50年代頃の猫のモノクロ写真を投稿したことだった。いくつかの写真を投稿したところ最も反響の多かったツイートには4,679もの「いいね」が寄せられ、その他の写真も1,000を超える「いいね」がつくなど大きな反響があった。

その後も公式 SNS には写真を間近に見てみたいとの意見が多く寄せられたため、館内で話し合い、企画展「遠野の猫たち～浦田穂一写真展～」を開催することにしたのである。



図-1 遠野の猫 Twitter 投稿画像



図-2 「遠野物語と呪術」 Twitter 投稿画像

## (2) 企画展「遠野物語と呪術」における SNS の活用について

遠野市立博物館秋季企画展「遠野物語と呪術」は2021年10月22日から11月23日（28日間）にかけて開催した。

開催趣旨 「呪術」とは、神や精霊などの超自然的な力や神秘的な力に働きかけ、種々の願望をかなえようとする行為、およびそれに関連する信仰の体系のことを指すことばで、「まじない」「魔術」などとも呼ばれる。『遠野物語』には様々なまじないの話が掲載されている。また遠野の民間信仰や年中行事などにもまじないの習俗を見ることができる。本展覧会では、遠野と東北各地のまじないに関する資料を中心に展示する。

企画展の告知にはチラシ、ポスター、遠野市広報誌、ケーブルテレビ、遠野市HP、SNSを活用した。9月8日に企画展のポスター画像を掲載した公式 SNS の投稿には7,069「いいね」、4,303ものリツイートがあり、当館企画展の告知の中では最も多くの反響が寄せられた。

会期1ヵ月前からは展示資料のツイートを写真付

きで毎日1回以上行い期待感を高めるよう工夫した。

近年の呪術ブームと博物館公式 SNS での情報発信が功を奏し、会期中の入込は2,422人・前年同期比175%（1,041人増）となり、市内外に遠野の文化と魅力を発信することができた。

会期中に来館者に行ったアンケート（回答数149人）では、企画展を知ったきっかけとして、「Twitter」77人、「チラシ・ポスター」18人、「HP」14人「市広報」7人、「TV・ラジオ」4人、「その他」29人との回答があった。全体の51.6%がTwitterと回答しており告知として効果があったことが分かる。

## 4. 今後の活用について

遠野市立博物館の公式 Twitter を2020年7月に開始して2年以上が経過した。フォロワー数は毎年着実に増加しており、2022年3月に10,000人であったフォロワー数は半年間で5,000人以上増加した。

Twitter に対する質問や掲載内容に対する取材も増えており、博物館の来館者数にも好影響を与えていることから、今後も毎日1回以上更新を継続し、情報発信を続けていく。

# QGISで旧石器時代遺跡の遺物分布図を作成する

国武貞克（奈良文化財研究所）

How to Create Distribution Maps of Paleolithic Sites in QGIS

Kunitake Sadakatsu (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・ QGIS/QGIS ・ 遺物分布図/Distribution maps ・ 旧石器時代遺跡/Paleolithic sites

## 1. QGISで遺物分布図を作成する理由

旧石器時代遺跡の発掘調査では、出土遺物の全点の位置情報 (X,Y,Z) を記録して取り上げ、報告書においてその属性別に平面分布図と垂直分布図を作成して提示する。属性は種類別 (石器、礫、骨、炭化物など)、石器器種別 (尖頭器、搔器、石刃、石核など)、石器石材別 (黒曜石、安山岩、チャート、珪質頁岩など) の3種が定番で、その属性に応じてシンボルを変えて分布図を提示することが、旧石器時代遺跡の発掘調査報告書で最低限求められる情報である。そのような属性別の遺物分布図を作る場合、測量ソフトを使用することが一般的であろう。測量ソフトは高額であることが多く、記録保存調査で原因者に負担を求めることができる場合は、その契約期間中ならばそれで作成することもできるかもしれない。しかし例えば記録保存調査であっても、その成果が累積したため、複数の発掘調査成果を統合して検討しデータを作成しようという場面ではその契約期間も終わって利用が難しいかもしれない。

筆者自身は、国内外の旧石器時代遺跡で学術目的の発掘調査を重ねる中で、その成果報告を報告書や論文で行うにあたって、どのように分布図を作成するのが現実的な課題となっていた。奈良文化財研究所の発掘調査では、学術調査であっても出土した遺物の位置情報を記録しないため (ほぼ全て3mグリッド/遺構/層位一括で取り上げてしまうため遺

物取上番号を付けない)、発掘報告において遺物分布図を提示することはほとんどない。つまり通常はデータをとっていないため提示できない。この点は全国の埋蔵文化財調査で一般的に行われている手法と大きく異なっており、その結果として発掘報告において測量ソフトを利用しないためもっていない。このため自らの発掘調査で取得した遺物全点の位置情報を処理して分布図を作成するためのリソースがない状態であった。また仮にあったとしても、そもそも自らが企画し実施する学術調査研究においては、組織のリソースに頼らずに、考古調査の基礎データたる分布図データを作りたいという希望もあった。

また、測量ソフトで作成したデータはそのソフトがなければ開いたりデータを操作したりすることができないのは当然である。一度購入した測量ソフトを二十年後に再び使いたいと思っても、パソコンのOS環境やバージョンの都合で使うことができなかったのは、筆者自身も経験がある。あらためて購入や期限使用契約をしなくてはならないだろうが、そのときにその製品を取り扱う会社が存在しているだろうか。

つまり特定の測量ソフトで作成した分布図データは、発掘調査の基礎データであるにもかかわらず、将来にわたって残し活用することが難しいという課題がある。分布図データは発掘調査報告書のために作成するが、刊行後も将来活用する可能性の高

いデータである。プロッターでロール紙に打ち出して、紙図面として保管しておけばよいというわけではない。なぜならデータそのものが一次資料であり、打ち出した紙図面は二次資料となり利用価値が低いためである。特に、自ら実施する旧石器時代遺跡の発掘調査では、学術目的で再検討する機会も多いと考えられ、将来にわたって分布図データを残したいという希望があった。

また、筆者は中央アジアのカザフスタンとタジキスタンで旧石器時代遺跡の発掘調査を行ってきたが、最寄りの集落から数十キロメートル離れた無人の平原や山間部において2～4週間程度テントに泊まって調査を実施することが多く、太陽光パネルでは安定電源を確保できないためトータルステーションを使えない場合が多い。このため、遺物の位置情報は遣り方測量により記録し紙図面を作成する。分布図を作成するためには、紙図面から数千点の座標値を起こす必要があり、その作業を効率化したいという希望があった。

またそのような国際共同調査では、海外の共同研究者と分布図データを共有して、お互いに検討し議論しながら論文作成を進める必要がある。そのために特定の測量ソフトをいくつも購入して配布するのは、調査経費の効率的な使用とはいえない現実もある。

以上の必要性に迫られて、どうしたらよいでしょうかと遺跡・調査技術研究室の金田明大室長（当時）に相談したところ、こともなげにQGISを使えばいいでしょとご教示いただいたのである。GISには苦手意識しかなかったためできれば敬遠したかったのだが、それ以外に選択肢が見当たらないのが現実であった。このためGISの基礎的な素養をもっていないにもかかわらず、喜多耕一さんの徹底使いこなしガイドを頼りに、遺物分布図の作成方法を我流で考えて、これまで何とか乗り切ってきた。必要に迫られてやむを得ず悪戦苦闘しながら強引に活用してきたもので、QGISの本来的な利用方法とはかけ離れていると思われるからあまり参考にならないと思われる。

## 2. 平面分布図の作成手順

発掘調査において紙図面で平面分布図を作成した場合を想定して、QGISで属性別の分布図を作成する手順を簡単に述べたい。まず、紙図面をQGISに読み込み、各遺物番号の座標値を起こす。その次に、その座標値を抜き出して属性表を作る。その属性表をQGISに読み込み、属性別の平面分布図を作る。最後に、その図を描き出してイラストレーターで加工するという流れとなる。以下にそれぞれの手順について具体的にやり方を示す。以下は単純な操作の解説なので、文末の操作画面の図を参照いただきながら斜め読みしていただければ十分である。

### 2-1. 紙図面から座標値を起こす

1) 原図のTiff/JPEGファイルを読み込む。

レイヤーからレイヤーの追加、ラスターレイヤーの追加で原図のファイルを指定する。この際に、紙図面上で世界測地系の座標値が分かれば幾何補正するとよいが、そうではない場合はしなくてもよい。その場合は座標系は任意となる。

2) ドットをうつレイヤーを追加する。

新規シェープファイルレイヤーを作成する。これにより図面のドットをトレースして打ち込むレイヤーを設定する。このレイヤーはファイル名を付けて保存先を指定する必要がある。

3) 編集モードを切り替える。

新規シェープファイルレイヤーを設定したら、レイヤーから編集モードに切り替える。これにより編集ができるようになる。

4) 点地物を追加する。

編集から点地物の追加を選択する。これにより座標値がほしい遺物の位置にドットをうつことができるようになる。ドットをうつたびに、図面から遺物番号を読み取って入力しておく。

5) 座標値(X,Y)を生成する。

座標値がほしいドットをうつ後に、ベクターからジオメトリックツールを選び、さらにそこからジオメトリ属性の追加を選択する。そうする



と、新規シェープファイルレイヤーにうったドットに座標値が生成される。

この座標値が必要なのであって、ドットをうった後の新規シェープファイルレイヤーの分布図に見えるドットの集合は不要なので廃棄してよい。

## 2-2. 座標値を抜き出して属性表を作る

6) 座標値一覧を表示する。

新規シェープファイルレイヤー上にうったドットを全て選択して、出力レイヤーでドットの一覧を表示させる。そうすると、遺物番号と X、Y からなる一覧表が出る。

7) 一覧表をコピーする。

一覧表をアクティブにして全選択してコピーする。

8) エクセルシートに座標値を貼り付ける。

コピーした座標一覧表を、エクセルシートに貼り付けると、エクセルで編集できるようになる。

9) エクセルで属性表を作成する。

遺物番号順に並び変えて、その一方で、エクセルで作成した遺物の属性表（種類、機種石材など）と合体させて、一つの属性表を作成する。属性表の属性は複数列あってもよい。垂直分布図を作成する際にも同じ表を使えば手間が省けるので、標高値 (Z) も入れておく。この標高値は、絶対標高にすると垂直分布図でほとんど差が出ないため、ベンチマークからの高さ（通常はマイナス値）の cm 単位にしておいた方がよい。例えば、標高 1137.52 m であっても、1137.52 とせずに、ベンチマークが 1137.80m の場合は、-28 とする。

10) 属性表を CSV 形式で保存する。

遺物番号 / X / Y / Z / 種類 / 器種 / 石材などの順で表を作成したら、CSV 形式で保存しておく。

## 2-3. 属性別の平面分布図を作る

11) 属性表を QGIS に読み込ませて分布図を表示する。

レイヤーから CSV テキストレイヤーの追加により、属性表を読み込む。この際に X には属性表

の X 列を、Y には属性表の Y 列を選択する。もし垂直分布図を作成する場合は、X には、垂直分布図を投影する土層断面図の位置に対応させて属性表の X 列もしくは Y 列を選び、Y には Z 列を選ぶ。

12) 属性別にシンボルを変更する。

レイヤーからレイヤープロパティを選び、値をデフォルトとなっている単一の定義からカテゴリ値の定義に変更する。さらに分布図の種類に応じて、分類の値を石材や種別、器種など、必要に応じて選択する。そして、分類のボタンを押すと、分類の値で選択した属性に従って、分布図が作成される。さらにレイヤープロパティのシンボルをダブルクリックするとシンボルの形状や大きさ、色を変更できる。

13) グリッドラインを設定する。

ビューから地図整飾を選び、グリッドを選ぶとグリッドラインの設定が出てくる。座標系の指定が出来ていないと、これは 1000 km など大きな数字になっているが気にせずに、画面上で計測して設定したいスパンになるように X と Y の数値を調整する。この際にグリッドの向きは変えられない。とりあえず、必要なメッシュを設定しておいて、向きは後にイラストレーターで回転させればよい。

## 2-4. イラストレーターで加工する

14) 分布図を PDF で保存する。

プロジェクトからエクスポートを選び、地図を PDF でエクスポートを選択する。

15) イラストレーターでオブジェクトを選択する。

QGIS でエクスポートした PDF ファイルをイラストレーターで読み込む。そうすると、ドットがオブジェクトとして選択可能なので、シンボルの置き換えなど加工する。グリッドラインも選択可能なので、本来の向きに回転させることができる。その際には原図を読み込んでおいて重ねればよい。

16) 図示に必要な点を QGIS で検索する。

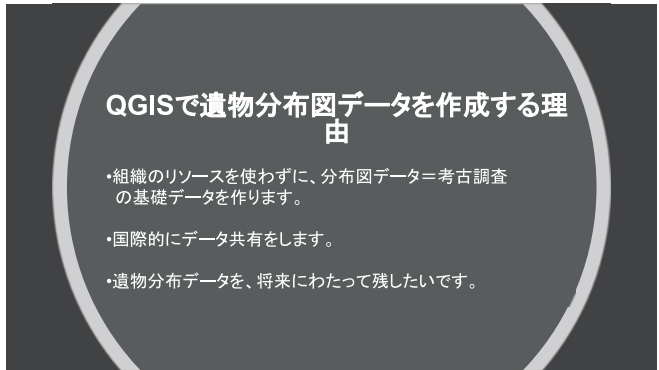
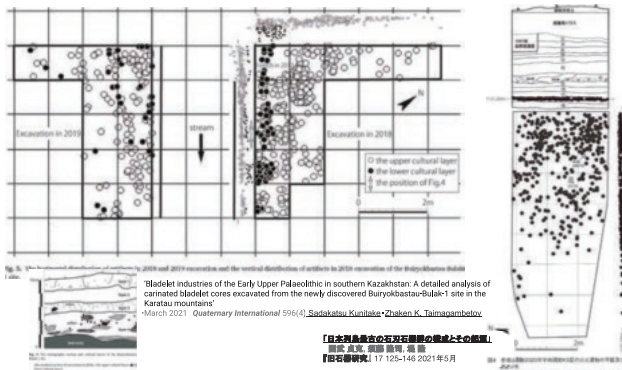
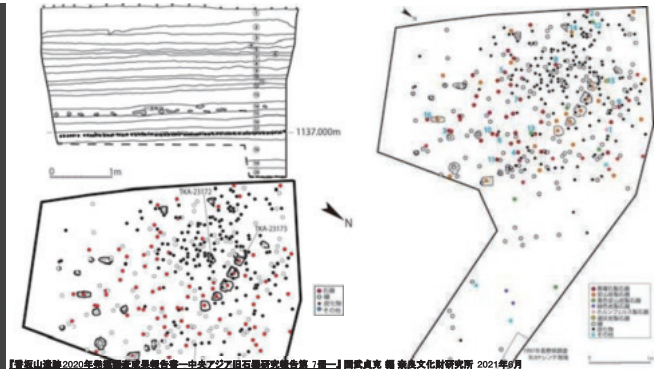
分布図では、遺物の挿図番号を表示する必要があるが、それはイラストレーター上ではできないので、QGISの分布図データ（プロジェクト）で行う。値による地物の選択により、遺物番号から点の位置が表示される。その位置にイラストレーターで番号などを配置すればよい。

### 3. おわりに

その他に、QGISの分布図データ（プロジェクト）では、分布図上で特定の範囲の遺物を選択して6)により、その遺物群のリストを抽出することもできる。例えば垂直分布図で、特定の層準の遺物群を図面上から抜き出し、それらを別の文化層として新しい属性を与えることなども可能である。分布図から発掘成果の検討やフィードバックが可能となる。まさに測量ソフトに期待される機能そのものである。

三次元情報を持っているドットに、複数の属性を持たせて、その属性に応じて分布図を作成する使い方は、GIS本来の機能に近いといえ、そのため考古遺物とりわけ旧石器時代遺跡のドットからなる遺物分布図の作成には最適である。最初の紙図面を取り込む段階で正しく幾何補正できれば、生成される各遺物のドットが世界測地系となり、より本来の機能に近い使い方ができる。まだ成功していないが、試行錯誤を続けることで今後解決できるだろう。しかしその道のりは遠そうである。

※以上の手順を説明したスライドデータは以下に公開している。さらに効率的な作成方法や効果的な活用方法を見つけられると思うので、その場合はぜひご教示をいただければ幸いである。  
[https://researchmap.jp/kunitake/social\\_contribution/35826128](https://researchmap.jp/kunitake/social_contribution/35826128)

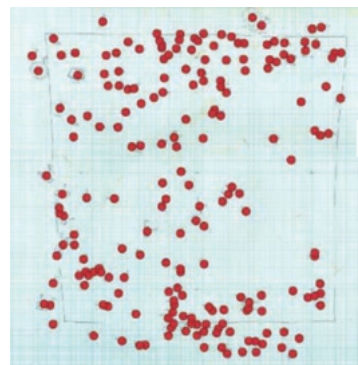
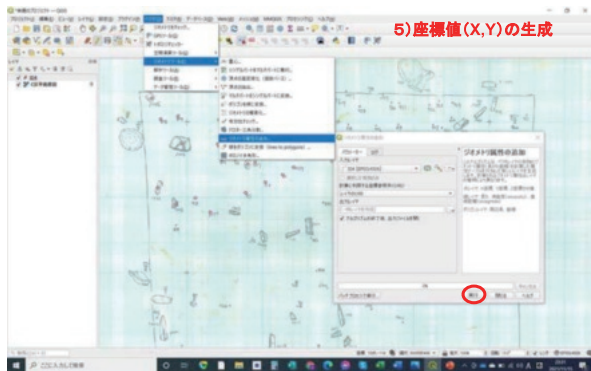
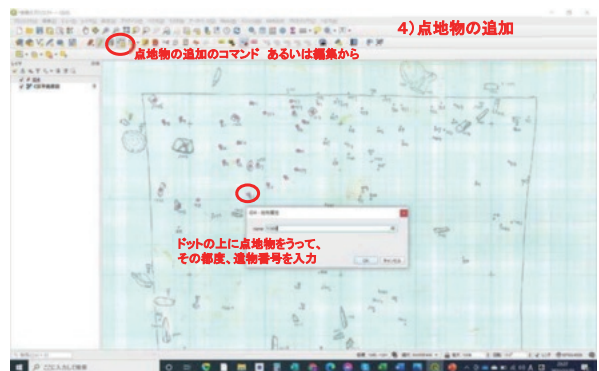
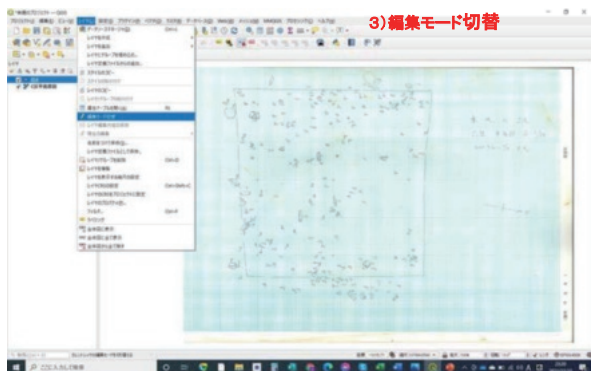
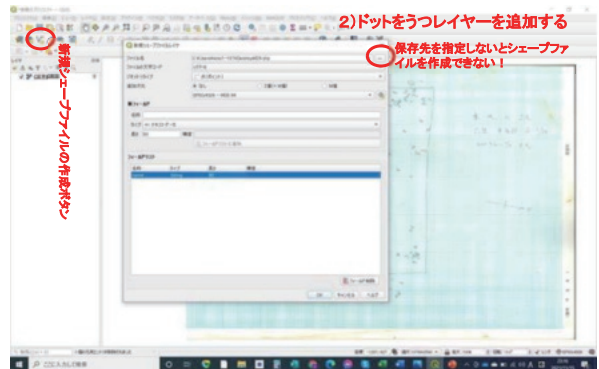
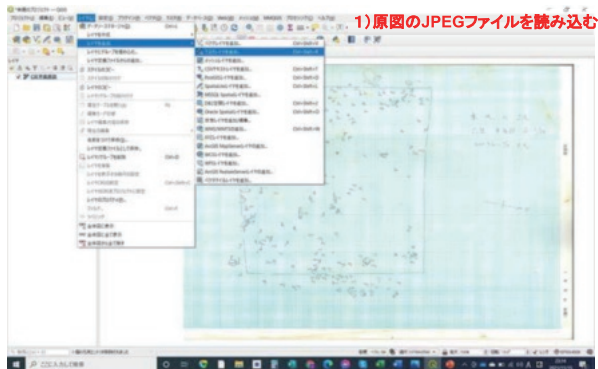


## 平面分布図の作成手順

1. 紙図面から座標値を起こす
2. 座標値を抜き出して、属性表を作る
3. 属性別の平面分布図を作る
4. イラストレーターで加工する

### 1. 紙図面から座標値を起こす

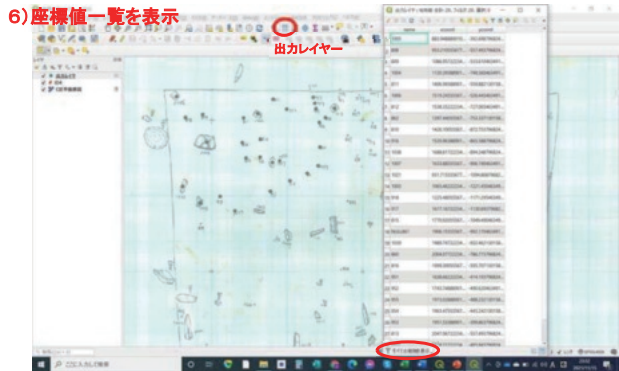
- 手順
- 1) 原図のJPEGファイルを読み込む レイヤーを追加⇒ラスターレイヤーを追加
  - 2) ドットをうつレイヤーを追加する 新規シェープファイルレイヤーを作成  
ファイル名を付けて保存先を指定  
UTF-8 ジオメトリタイプはポイント
  - 3) 編集モード切替 レイヤー⇒編集モード切替
  - 4) 点地物の追加 編集⇒点地物を追加する
  - 5) 座標値(X,Y)の生成 ベクタ⇒ジオメトリツール  
⇒ジオメトリ属性の追加



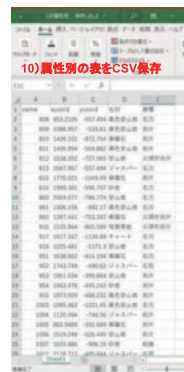
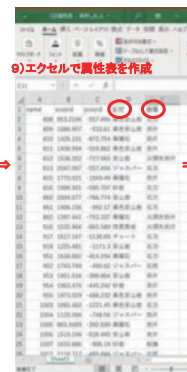
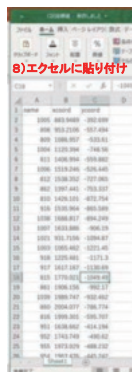
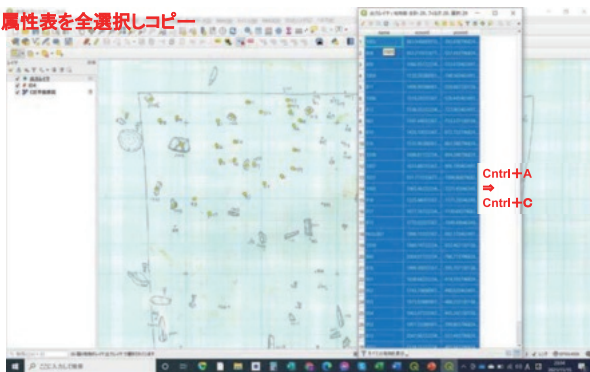
2. 座標値を抜き出して、属性表を作る

手順

- 6) 座標値一覧を表示 出力レイヤーにより属性表を表示する
- 7) 属性表を全選択しコピー Ctrl+A ⇒ Ctrl+C
- 8) エクセルに貼り付け 遺物番号/X/Y のデータを抜き出す
- 9) エクセルで属性表を作成 遺物番号順に並べ替え、遺物台帳と合体！
- 10) 属性別の表をCSV保存 遺物番号/X/Y/属性(石材/器種etc)



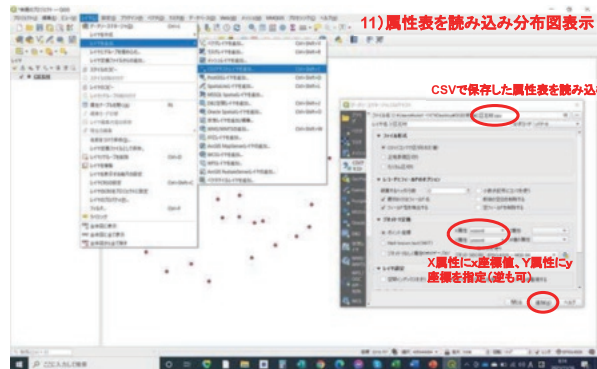
7) 属性表を全選択しコピー

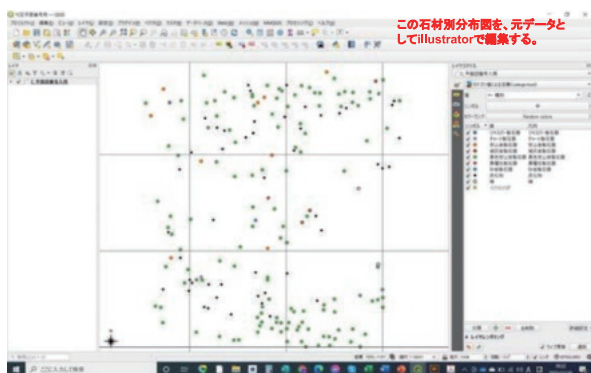
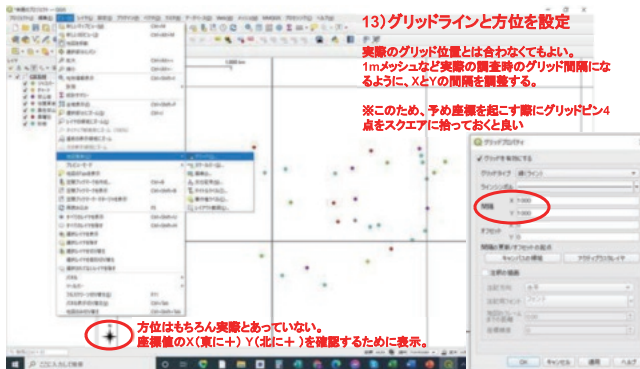
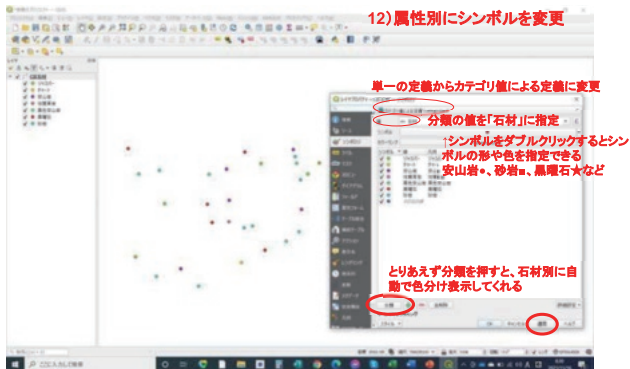


3. 属性別の平面分布図を作る

手順

- 11) 属性表を読み込み分布図表示 レイヤ⇒CSVテキストレイヤーを追加
- 12) 属性別にシンボルを変更 レイヤ⇒レイヤープロパティ ⇒値をカテゴリ値による定義
- 13) グリッドラインと方位を設定 ビュー⇒地図整飾⇒グリッド

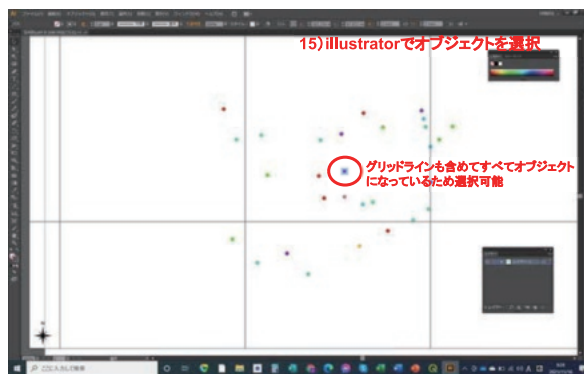
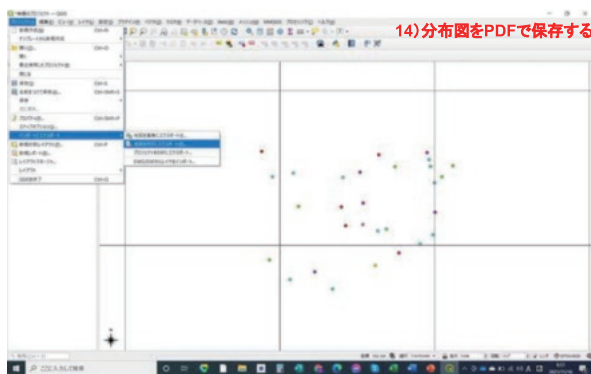


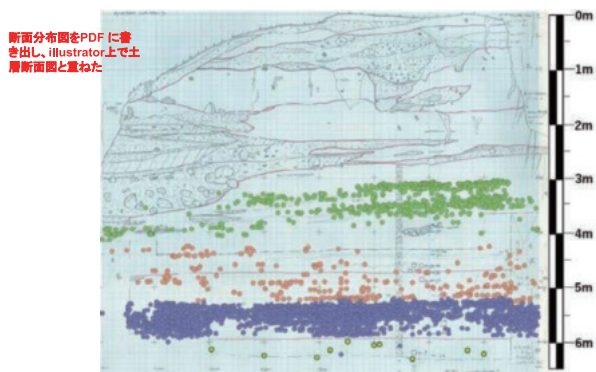
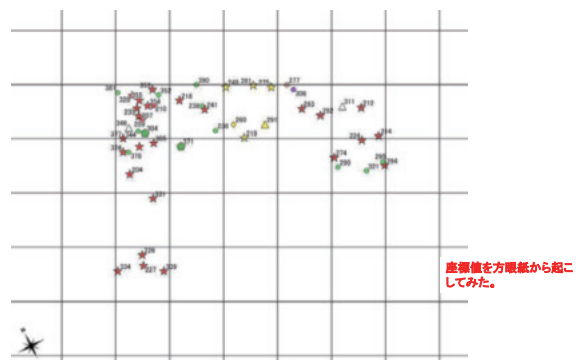
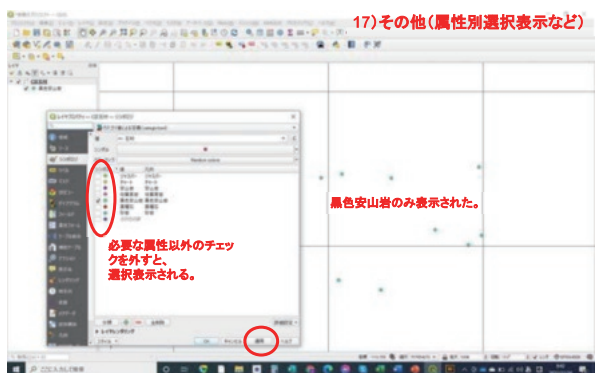
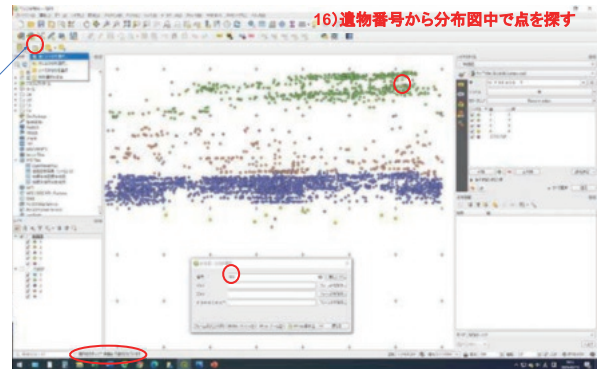
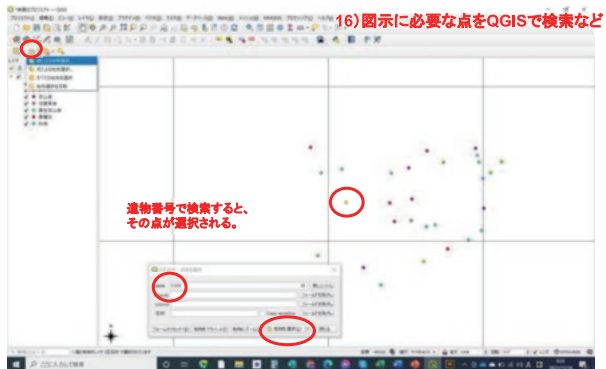


#### 4. イラストレーターで加工する

##### 手順

- 14) 分布図をPDFで保存する      プロジェクト⇒エクスポート  
⇒地図をPDFにエクスポート  
※加工不要なら地図を画像にエクスポート(JPEG)
- 15) Illustratorでオブジェクトを選択      QGISでエクスポートしたPDFファイルを読み込む。ドットがオブジェクトとして選択可能なので、置き換えなど加工する。グリッドラインも選択可能なので動かす。
- 16) 図示に必要な点をQGISで検索など      値による地物の選択
- 17) その他(属性別選択表示など)      レイヤ⇒レイヤプロパティ  
⇒不要な属性のチェックボックスを外す





# 遺跡情報システム（GIS）を用いた埋蔵文化財の保護と活用

川崎志乃（四日市市役所）

Utilization of GIS in Yokkaichi

Kawasaki Shino (Yokkaichi City Government)

- ・ 地図情報システム／GIS・GIGAスクール構想／GIGA school project
- ・ 調べる方法／Search methods

## 1. はじめに

### (1) 四日市市について

四日市市は三重県の北部に位置し、西は鈴鹿山系、東は伊勢湾に面した温暖な地域である。名古屋圏の西部に位置する人口31万人の都市であり、市内には石油化学コンビナートや半導体製造企業をはじめとする全国屈指の産業が集積している。

### (2) GISによる遺跡情報システムの導入と公開

四日市市では、埋蔵文化財包蔵地について平成14年度から独自型GISによる四日市市遺跡情報システム（Yokkaichi sites Information system（略称イシス））を導入し、情報を管理している。その後、市役所の全庁的なパソコンのリプレースに合わせて、平成25年度・平成31年度にシステム更新を行い、現在に至っている。

市民サービスの一環として、平成25年の更新時には、市ホームページ上の公開型GISでの遺跡情報の公開を開始した。公開型GIS導入以前に比べて、窓口や電話、FAXによる対応件数は減っており、詳

しく協議する必要のある事案に時間を割くことができた。さらに、コロナ禍により来庁の件数は減り、ホームページから情報を得られることの利便性が受け入れられたことが分かる。

また庁内向けには、令和2年度から統合型GISにおいて情報共有することを目的として、全庁から遺跡情報を閲覧できるように改修している。このことにより、開発部局担当者と共通のベースマップを用いて作図できるようになり、庁内での開発協議が効率的に行えるようになった。

更に、令和3年度から市のオープンデータとして、エクセルファイルによる遺跡情報一覧の提供を始めた。情報更新のタイムラグを危惧する意見もあることから、市民サービス向上を目的としたものである。

## 2. 庁外の公共事業照会時のGIS利用

### (1) 経緯

本市での開発事前協議は事業者別に区分すると市民サービス、庁内での照会、庁外の公共事業照会3パターンに分類できる。このうち前2者は、前述のとおりであり、情報を公開したことにより利便性が高まってきている。一方、全体の業務量が肥大化するなかで、いかに持続可能な埋蔵文化財保護の体制を維持していくのか模索している中で課題になっていたのが、庁外からの公共事業照会である。

従来は紙面による事業照会であり、年間で書類ファイルの厚さが事業図面で約6cm分（令和3年度）

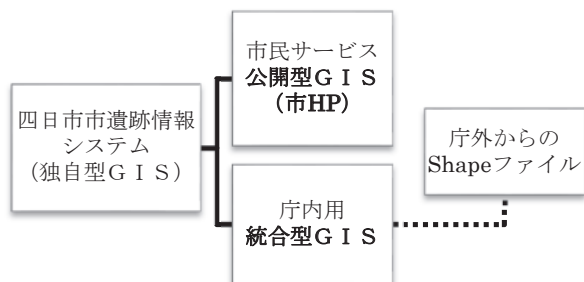


図1 遺跡GISの模式図



に相当する量を紙面の地図と事業内容に基づき、GISの画面で1件ごとに位置をさがして確認していた。なかでも、次年度事業の照会は、窓口対応の少ない年末年始の約1週間に2名がかりで実施してきた。具体的には、1週間の作業のうち大半の時間を事業地の場所の把握に費やしていた点で効率化が課題となっていた。

## (2) 三重県埋蔵文化財センターとの連携

三重県から照会のある次年度事業照会について、効率化を目的として、令和3年度は県公共事業について、位置情報のShapeファイルでの提供を打診し、統合型GIS上での確認作業を試みることにした。具体的には、遺跡情報のレイヤーをのせた統合型GISへ事業地の位置情報Shapeファイルをインポートし、次に、事業一覧表のエクセルファイルをCSVインポートして、両者の属性情報を紐づけることによって、事業一覧表の各事業をダブルクリックすることで、事業地が画面に表示されるようにした。

平易に言い換えると、事業一覧表は一行ずつで表示されるため、一行ずつダブルクリックする度に、事業地が表示される仕組みになっているため、一行ずつ事業地を手作業で探す必要はなく、遺跡のレイヤーを重ねているため、遺跡に該当している場合には、遺跡上で画面をダブルクリックすると、遺跡の番号や時代といった詳細情報も一度に確認することができる。

このことによって、確認する作業は1人10分に短縮された。1人10分の作業を確認のために2人でそれぞれ実施し、協議の必要な事業のみ出力も行った。1週間もかけていた作業がわずか10分に短縮(1週間38.75時間が10分つまり1/6時間に短縮される



図2 作業中のGISの画面

と、従来の作業時間の1/228の時間に短縮される)され、二重に確認作業をした上で、エクセルファイルへの協議事項を加筆しても30分以内に作業を終えることができた。一連の作業によって、効率化に向けて大きく改善でき、事業の詳細を把握し協議事項を検討する時間に充てることができた。また、手作業による位置情報の入力がないため、転記ミスを防止できる効果もある。

なお、今回は三重県でのShapeファイル化が不調に終わったため、市でShapeファイル化し、本市の庁内型GIS上で各事業を確認した。具体的には、県の運用しているM-GIS上のファイルを本市ICT戦略課職員がShapeファイルに変換し、本市の庁内型GISへ再度載せ直す作業を担当した。市役所内で用いている事務用パソコンへのアプリの追加は原則的に認められていない点や容量の大きな作業は事務用パソコンでは困難であるために講じた措置であったが、事後に再検討した結果、県でもShapeファイル化できたことから、次年度以降は送信側の県でShapeファイルを準備されることとなり、課題であった効率化が解決された。

また、業務改善の効果が大きいことから、他の職員も作業ができるように平易で具体的な作業マニュアルも作成した。

## 3. オンライン講座

### (1) 学校教育との連携

令和3年度まで文化財の所管は教育委員会事務局に所属しており、小中学校での授業や各種団体を対象とした出前講座や学校への土器等の資料貸出を実施しており、学校との事前打ち合わせの際には、資料の価値や歴史的背景を説明することによって、教員による資料を活用した教材研究の一助になるように積極的に支援を行ってきた。

令和3年度にはGIGAスクール構想によって小中学生にタブレットが1人1台配備されたことから、小学校での出前講座では市ホームページの遺跡情報システム(公開型GIS)を活用して調べ学習を実践

したところである。<sup>1)</sup>

## (2) GISを活用したオンライン講座

令和3年度の後半には、コロナ禍で困難になった出前講座や土器貸し出しに代わる郷土の歴史学習の機会を提供するため、前年度に地域での発掘調査現場の見学に来訪していた小学校の6年生2クラスを対象にオンライン講座を実施した。設定したコンセプトは以下の4点である。

- ・オンラインで郷土学習！
- ・本物の土器を学芸員が説明！
- ・去年は遺跡現場を見学、今年是最先端の技術で本物の教材を！
- ・リアルタイムで土器の記録作業も見学！

授業は1限45分間の授業時間を利用した講座であるため、効率よく運用する必要があり、事前にメールで概略を送付した上で、打ち合わせを電話で1回実施している。事前打ち合わせでは、受講方法（教室の数と機材の台数）は2教室を同時に接続すること、各教室のパソコンから教室前方の電子黒板へ投影すること、市役所の都合でZoomを使用することとし、児童の手元のタブレットは導入にのみ使用することとし、質問は教員が指名することとした。併せて、タイムスケジュールと教材が教員の授業目的に見合っているのかを確認した。教材は、既存の児童向けパンフレットとパワーポイントを事前に学校へ送付した。教員から事前学習としてパンフレットを配布したい意向が伝えられたことから、児童らは授業前に予習してから授業に臨むことができた。パワーポイントのデータは接続のトラブルが発生した際の代替手段としてCD-Rを用意した。



図3 事前に配布した資料

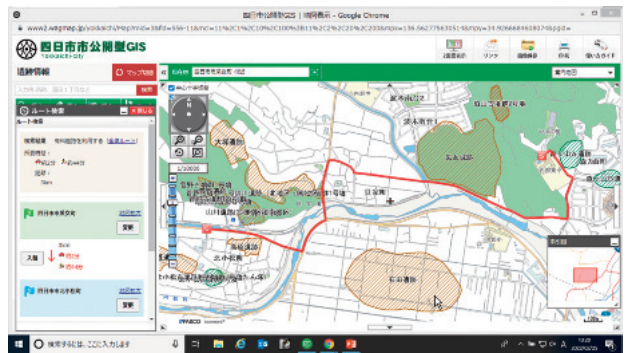


図4 小学校と遺跡を示したGISの画面



図5 土器の実測中の様子

授業のスケジュールは、以下のとおりである。

- ・導入（10分）【1人1台タブレット使用】
- ・パワポ（10分）
- ・質問・リアルタイムの土器の記録など（15分）
- ・まとめとふりかえり（10分）

導入では、児童一人ひとりが休憩時間に立ち上げてあったタブレットから、二次元コード（図3の中央）を用いて市ホームページの遺跡情報GISへアクセスした。遠隔での指導であるものの教室前方の電子黒板で同じ画面を投影するとともに、各教室の教員が補助的に声かけをしたことによってアクセスすることができ、ほどなく教室から歓声があがった。古墳を検索すると、日頃から馴染みのある場所に数多くの遺跡が表示されるためである。また、古墳の石室に用いられていた石材が学校と古墳に隣接する河川の上流部にしかない大きさの石材であることを伝え、河川が果たした役割を考えるように問いかけた。実測中の様子（図5）や出土した資料の整理状



図6 出土した資料の整理状況

況（図6）の中継は、出前講座では見ることでできないものであり、作業中の職員の声を聴けるのもオンライン講座ならではの特色といえる。また、「これまでに市内から発掘調査で出土した勾玉の数は？」と問われると、室内にいた他の職員が横から勾玉全点が掲載されたリーフレットを差し出す場面もあった。このように、講師側も情報の揃った職場から発信することによる付加価値を新たに見出すことができた。更に、「自宅の庭を発掘してよいか」という質問も出た。これは、遺跡GISを教材として用いたことにより、自宅が埋蔵文化財包蔵地に該当していることを知った効果と考えられる。また、2クラスの授業を同時に実施したことにより、別のクラスの児童の質問を共有することもでき、一体感をもつことができた。

「子どもたちにとって身近にある遺跡だったので、学校の近くにあることを知って驚いている様子がみられました」「遺跡を見つける二次元コードも使いやすく、他の機会でも使えそうでした」「通常の見学では最前列の5名程度しか目前で見られないことを全員が体験できる利点があります」といった教員の感想が寄せられている。

## 4. 利活用の成果と今後の課題

### (1) 利活用の成果

持続可能な埋蔵文化財保護の体制を維持するため

の一助として、庁外からの公共事業照会での遺跡GISの利用を試みた結果、Shapeファイルを利用することによって、従来から大きく効率化でき、業務改善に繋げることができた。

小学校でのオンライン講座は、移動制限のない学習機会の提供として新たに講じた遺跡GISを活用した企画であったが、複数クラスの授業を同時進行したことによって、学校側で授業を大きく組み替える必要がなく、講師側も学校への移動と資料搬出入時間を効率化することにより負担を軽減でき、気軽に活用しやすい学習機会となった。また、情報量の多い職場から発信することによる付加価値を新たに見出した。

### (2) 今後の課題

庁外からの市民サービスを含めた照会はホームページの利用が進むほど内容がより高度化している。今回検討した公共事業にかかわらず、事業規模の大きな案件については、事業者と協議を重ねることがあり、Shapeファイルを用いることにより、更なる業務の効率化を図り、持続可能な文化財保護の体制を維持していきたい。そして、現在の遺跡GISは2次元で運用しているが、本市では3D都市モデルを作成しているところであり、ベースマップに遺跡情報を紐づけることによって、起伏のある地形や埋蔵文化財を立体的に表示できる地下の埋蔵文化財3D都市モデルの構築を検討し、視覚的に分かりやすく高精度な遺跡情報の提供に努めていきたい。

また地元にある埋蔵文化財に親しみをもって身近に感じてもらうように、1人1台タブレット等の新たな手段を活用した講座などを積極的に行い、本物の文化財の持つ魅力を伝えていきたい。

### 【註】

1) 川崎志乃「児童生徒を対象とした遺跡情報システム（GIS）の活用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用4』奈良文化財研究所研究報告第33冊 pp.164-166

# 映像資料や文化財動画に現れる個人情報について

矢内一正（株式会社TBSテレビ）

On Personal Information Appearing in Films and Cultural Resource Videos

Yanai Kazumasa (Tokyo Broadcasting System Television, Inc.)

- ・文化財／Cultural properties ・文化財動画／Cultural resource videos
- ・権利処理／Rights clearance ・個人情報／Personal information
- ・個人データ／Personal data ・氏名表示権／Right of Attribution

## 1. 本稿の位置づけ

約2年前の本研究報告第24冊（2020）において筆者が明らかにしたとおり、映像資料の著作権法上の権利者（権利処理が必要な対象者）として想定され得るのは、実務的には①著作者（監督等）、②著作権者、③原著作者（原作者・脚本家）、④映画美術（その映画において複製された美術の著作物）の著作者・著作権者、⑤映画音楽（その映画において複製された音楽の著作物）の著作者・著作権者・実演家（歌手・演奏家）・レコード製作者、そして⑥実演家（出演者）である。他方、著作権法上の権利者ではないが、場合によっては権利処理が必要な⑦その他の権利（擬似著作権・肖像権等）というものも存在し、むしろその権利処理が厄介である旨を述べた<sup>1)</sup>。法的根拠が希薄で、その保護期間も不明だからである。

これを実務上どう乗り越えるかに関しては、利用の態様（どのような方法・媒体・期間・地域で公開するのか）により大きく異なるので、ひとまず「YouTube」に的を絞って、そこに文化財動画をアップロードする場合の基本的な考え方を本研究報告第27冊（2021）において示した。その中では、YouTubeを規律する法律は米国カリフォルニア州法であるから、YouTube上の著作権とプライバシーに関する問題を考えるにあたっては、まず米国著作権法（連邦法）と米国カリフォルニア州法に照らして検討する

必要がある旨などを述べた<sup>2)</sup>。

これに続く本稿では、映像資料や文化財動画に現れる人物の氏名や顔を公開することについて、個人情報の文脈でその適否を検討したいと思う。つまり、今回は上記⑦その他の権利（擬似著作権・肖像権等）の「等」の部分にあたるが、これまた非常に厄介な話なのである。しかし、その多くは個人情報をめぐる誤解から生じているというのが筆者の実感なので、急がば回れ、まずはこれを確認したいと思う。

## 2. 誤解の多い個人情報

あなたの友人Aが「Bに聞きたいことがある」というので、Aにあなたの元恋人Bの電話番号を教えたとする。後日、Bから「なんで勝手に私の番号をAに教えたのよ」と猛烈な抗議を受けたあなたは、「共通の友人だし良いかと思って」「ごめん」と謝罪したが、それでもなおBの怒りは収まらず、Bはあなたを「個人情報保護法違反で裁判所に訴える」「個人情報保護法違反だから即刻スマホのアドレス帳から私の番号を削除せよ」と怒鳴りつけてきた。さて、あなたはこれにどう答えるべきか。

### (1) 個人情報法

現行の令和2年・令和3年改正個人情報保護法（以下「個人情報法」）は、個人情報の適切な取扱いに関するルールを定めたうえで、そのルールの遵守について、国の個人情報保護委員会（以下「個人情報委」）が

民間事業者を「監督」し、行政機関等を「監視」するための法律である。その法律としての性格には、基本理念等を定める「基本法」の部分とともに、民間事業者や行政機関等がルールを遵守しない場合に「個人情報委員会がイエローカードやレッドカードを出せる」と定める「規制法」の部分がある<sup>3)</sup>。個人情報法は、このように、個人の権利利益の侵害発生を未然に防ぐための「機能」であり、その実効性を個人情報委員会の「監督」と「監視」により確保しようとするものである<sup>4)</sup>。

そうすると、元恋人Bの「個人情報法違反で裁判所に訴える」という発言は、まったくのお門違いであることがわかる。個人情報法に違反した場合には、国のルールを守らなかったことについて、お上（行政）に叱られるのであって、直接Bに「償い」をする責任を負うことはない<sup>5)</sup>。「男子は丸刈りにしなければならない」という校則を破った高校生は、学校（国）の先生（個人情報委員会）に怒られて、ひと昔前であれば先生にバリカンで丸刈りにされることもあったわけだが、彼はあくまでも学校のルールに違反したのであって、クラスメートや恋人との約束に違反したわけではない。

したがって、あなたは元恋人Bに対して「仮に個人情報法に違反しているのだとしても、その違反について、君に怒鳴りつけられる謂れはない」と答えれば良いわけである。

## (2) 規制の対象者

個人情報法は、「個人情報取扱事業者」と「行政機関等」を名宛人としている。前者は個人情報をデータベース化したものを事業の用に供している民間事業者とされ<sup>6)</sup>、後者は①行政機関、②地方公共団体の機関（議会を除く）、③独立行政法人等及び④地方独立行政法人とされる<sup>7)</sup>。なお、上述したとおり、個人情報取扱事業者が個人情報委員会による「監督」の対象である一方で、行政機関等が「監視」の対象にとどまる理由は、地方自治法との衝突を回避するためであると考えられる。また、行政機関等に立法府（国会）及び司法府（裁判所）は含まれないが、それは「三

権分立」に対する配慮の表れであろう<sup>8)</sup>。

話を元に戻すと、個人情報法による規制の対象者は、個人情報取扱事業者と行政機関等なのである。そうすると、プライベートのあなたは、そのいずれにも該当しない。したがって、元恋人Bには「私は個人情報取扱事業者でも行政機関等でもないので、個人情報法に違反することもない」という答え方をすることもできる。

## 3. 個人情報の種類

そもそもBの電話番号をAに教える行為は、個人情報法が規制する行為なのだろうか。

ひとえに「個人情報」といっても、個人情報法上は「個人情報」「個人データ」「保有個人データ」「保有個人情報」「個人情報ファイル」「個人情報ファイル簿」といった分類がなされていて、それぞれに異なるルールが適用される。以下、それぞれの定義とルールを順番に見ていこう。

### (1) 個人情報

個人情報法上の「個人情報」とは、表1の①+②に該当するもの又は①+②'に該当するものである（個人情報法第2条第1項参照）。いずれの場合にも①「生存する個人に関する情報」であることが必要とされるので、亡くなった故人の情報は、そもそも「個人情報」ではないということになる。

表1 個人情報の定義

「個人情報」とは、① 生存する個人に関する情報であって、 ② 当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等（…）により特定の個人を識別することができるもの（他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。） 又は ②' 個人識別符号が含まれるもの
---

ある情報が「個人情報」に該当するか否かは、保有する者によって相対的に判断される。例えば、あなたの元恋人Bの電話番号が「090 - 1234 - 5678」であるとすると。筆者はこの番号から「特定の個人を識

別すること」ができないので、これは筆者にとって個人情報には該当しない。しかし、あなたはスマホのアドレス帳で検索をかけると、たちまちBの電話番号であると識別することができる。すなわち、あなたにとっては個人情報だということになる。表1の②の括弧書き（他の情報と容易に照合することができ、それにより特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）は、「容易照合性」と呼ばれるが、このような意味である。

なお、②の「個人識別符号」が含まれるものについては、それを見て「Bのものだ」とわからないとしても、いきなり個人情報だとされる。例えば、指紋データや顔認識データ、旅券番号やマイナンバーなどがこれに該当する。

「個人情報」に適用されるルールは、不適正な利用の禁止（個情法第19条）、適正な取得（個情法第20条）及び利用目的に関する規制（個情法第17条、第18条及び第21条）である。

## (2) 個人データとは

「個人データ」とは、個人情報データベース等を構成する個人情報のことである（個情法第16条第3項参照）。いったんデータベース化されて、そこから引っこ抜いてきた個人情報（データ）を指す。

「個人データ」に適用されるルールは、大別すると、①その適正な管理を求めるもの（個情法第22条から第26条まで）と②第三者提供に関する規制（個情法第27条から第31条まで）の2つである。後者のルールにより、個人データを第三者に提供する場合には、原則として、「本人の同意」を得ることが求められる。そうすると、Bの電話番号が「個人データ」に該当するのだとすれば、それをAに教えるにあたり、Bの同意を得る必要があるということになる。

なお、「提供」とは、自己以外の者が情報を利用可能な状態に置くことをいう<sup>9)</sup>。つまり、物理的に渡していない場合でも、第三者がその所在にアクセスして情報を利用できる状態であれば、「提供」に当たる。

## (3) 保有個人データ

「保有個人データ」とは、個人情報取扱事業者が自己の判断で開示したり削除したりすることのできる個人データのことである（個情法第16条第4項参照）。例えば、あなたが何らかの事情で他人のスマホを預かったとする。そのスマホの中のアドレス帳はデータベース化されているので、個々の氏名・電話番号等は「個人データ」に該当することになるが、あなたの一存でこれを開示したり削除したりすることはできない。つまり、あなたにとって、これは「保有個人データ」に当たらない。

本人から「保有個人データ」の開示や訂正、利用停止等の請求があった場合には、これに応じなければならない（個情法第33条から第35条まで参照）。そうすると、元恋人Bのあなたに対する「即刻スマホのアドレス帳から私の番号を削除せよ」という要求については、応じる義務があるかのような錯覚に陥るが、先述したとおり、プライベートのあなたは個人情報取扱事業者ではないので、個情法上そのような義務は負わない。

## (4) 行政機関等に適用されるルール

上記(1)から(3)までのようなルールは、現行の個情法上、民間事業者（個人情報取扱事業者）に対して適用されるものであることに注意が必要である。行政機関等には、「保有個人情報」（個情法第60条第1項）、「個人情報ファイル」（同条第2項）、「個人情報ファイル簿」（個情法第75条第1項）といった分類ごとに、また別のルールが適用される。

「個人情報ファイル簿」とは、平たくいえば、行政機関等の保有する個人情報ファイルに関するメタ情報であり、「個人情報ファイル」とは、保有個人情報をデータベース化したものである。そして、その「保有個人情報」については、「行政文書」や「法人文書」に記録されているものに限定されているほか、官報、白書、新聞、雑誌、書籍その他不特定多数の者に販売することを目的として発行されるもの等は、行政文書の定義から除かれている<sup>10)</sup>。

## 4. 過去の映像資料

ずいぶん前置きが長くなってしまった。

以上のことを念頭に置きながら、過去の映像資料に現れる人物の氏名や顔を公開することについて、個人情報法でその適否を検討したいと思う。

### (1) 人物の氏名

例えば、以下の図1のようなクレジットが含まれる映像資料を館内上映することは、個人情報法上、問題はないのだろうか。

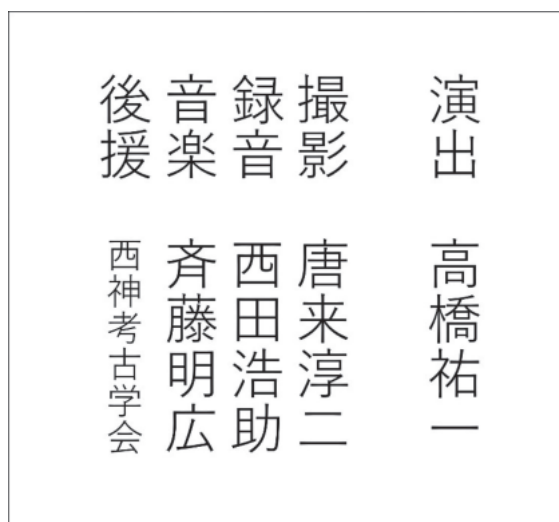


図1 ある映像資料のオープニングクレジット

上記3(1)で述べたとおり、「特定の個人を識別すること」ができれば個人情報に該当するのだから、人物の「氏名」は個人情報の代表選手である。そうすると、図1の各人物の「氏名」は、まぎれもなく個人情報であるように見える。ここで、図1の映像資料を館内上映することは、自己以外の者(例えば、来場者)が情報を利用可能な状態に置く行為に他ならないので、これは「提供」に該当する。すなわち、個人情報の第三者提供であるような外観を呈する。

そこで、あなたが調べたところ、録音の西田浩助は1993年に亡くなっていて、音楽の斉藤明広は1995年に亡くなっていることがわかった。故人の情報は、そもそも「個人情報」ではないので、西田斉藤両

氏の氏名を公開することについては、個人情報上は何ら問題がない。一方、演出の高橋祐一と撮影の唐来淳二については、いくら調べても存否が不明であった。この場合、映像資料中の両氏の氏名をデフォーカスするといった対応が必要になるだろうか。

著作物を利用する者は、その著作者の別段の意思表示がない限り、その著作物につきすでに著作者が表示しているところに従って著作者名を表示することができる(著作権法第19条第3項)。ここで「著作者の別段の意思表示がない限り」というのは、著作物を利用する際に、前のままの名前でよろしいですかということを照会しなければならない趣旨ではなく、著作物を利用しようとした段階で著作者から「別の表示の仕方にしてほしい」という積極的な申出があったような場合を除いては、従来どおりの氏名表示で構わないということである<sup>11)</sup>。

また、上記2(1)で述べたとおり、個人情報法は民間事業者や行政機関等がルールを遵守しない場合に「個人情報委員会がイエローカードやレッドカードを出せる」と定めるが、民間事業者に対しては、表現の自由、学問の自由、信教の自由及び政治活動の自由を妨げるような態様でイエローカード等を出してはならないとも定めている(個人情報法第149条第1項参照)。つまり、憲法が保障するこうした権利との調整を図っているのだが、個人情報法が原因で高橋唐来両氏の氏名をデフォーカスしなければならないのだとすると、両氏が図1の映像資料中でその著作者であることを主張した人格的利益を毀損するばかりか、表現の自由との関係でも問題が生じかねない。そのため、高橋唐来両氏の同意を得ずに図1のオープニングクレジットのまま当該映像資料を館内上映したとしても、個人情報法上は特に問題はないだろう<sup>12)</sup>。

### (2) 人物の顔

次は、人物の「顔」である。例えば、次頁の図2のようなシーンが含まれる映像資料をインターネットで公開することは、個人情報法上、大丈夫なのだろうか。



図2 発掘現場を見守る子どもたち

上記3(1)で述べたとおり、「特定の個人を識別すること」ができれば個人情報に該当するのだから、人物の「顔」は個人情報である。そうすると、図2は子どもたちの「顔」からなる個人情報の束だということになる。ここで、映像資料をインターネットで公開することは、館内上映と同様に「提供」に該当するので、またしても個人情報の第三者提供であるような外観を呈する。

しかし、図2の子どもたちの「顔」の束は、データベース化されていない。つまり、個人情報には該当するが、「個人データ」には該当しない。個情法が定める第三者提供に関する規制は、上記3(2)で述べたとおり、「個人データ」に適用されるルールなので、個人情報の段階にとどまる子どもたちの「顔」には適用されない。すなわち、個情法上は特に問題がないとの整理になる。なお、もし大人になった本人が現れて、「子ども時代の自分の顔が気に食わないので削除してほしい」と請求してきたとしても、上記3(3)の「保有個人データ」に該当しないので、個情法第34条に基づく削除請求に応じる必要もないし、「行政文書」や「法人文書」に記録されている上記3(4)の「保有個人情報」にも該当しないので、個情法第90条に基づく訂正請求の対象でもない。

## 5. 新たに制作する文化財動画

最後に、あなたが新たに文化財動画を制作する際の留意点を述べたい。

### (1) 出演承諾書

冒頭で言及したとおり、個人情報は非常に誤解の多い分野である。あなたの元恋人Bの「個情法違反で裁判所に訴える」「個情法違反だから即刻スマホのアドレス帳から私の番号を削除せよ」という発言に対しては、ご案内のとおり「その違反について、君に怒鳴りつけられる謂れはない」とか「私は個人情報取扱事業者でも行政機関等でもない」と答えれば、個情法的にはOKなのだが、怒り心頭の相手にそんな反論が通じるわけがない。

あるいは、「子ども時代の自分の顔が気に食わないので個情法に基づき削除してほしい（公開しないでほしい）」というハードクレーマーが現れて、「保有個人データに該当しないから」とか「保有個人情報に該当しないから」などと回答しても、通じるわけがない。通じない反論を重ねることにやがて心身共に疲弊し、「もうこの文化財動画を公開するのはやめよう」という判断に傾きかねない。つまり、せっかく作った文化財動画が事実上の「塩漬け」になるおそれがある。たかが個人情報されど個人情報である。誤解の多い分野であるだけに、特に一般の出演者に対しては、「氏名や顔が世の中に公表される（いちど世に出たら戻せない）」とか「撮影した映像は当方が任意に編集したり使わなかったりすることができる」とか「このような方法・媒体・期間・地域で公開・利用する」なども記した出演承諾書を交付し、撮影前にサインを得ておくのが無難である。

### (2) 報道・著述の適用除外

最後にもう1つ、あなたの「お守り」として、報道・著述の適用除外について付言したい。

報道機関が報道の用に供する目的で個人情報を取り扱う場合や、「著述を業として行う者」が著述の用に供する目的で個人情報を取り扱う場合には、個情法が民間事業者（個人情報取扱事業者等）に求めるルールの全部が適用されない（個情法第57条第1項第1号及び第2号参照）。宗教団体や政治団体が宗教活動や政治活動の用に供する目的で取り扱う場合も



同様である（同項第3号及び第4号参照）。例えば、事件の容疑者本人の同意が得られなければ、その容疑者の氏名・顔を報道することができないとすると、憲法の保障する「報道の自由」が個人情報によって妨げられるという話になる。あるいは、論敵の同意が得られなければ、相手を名指しで批判する文章を世に出せないとなると、憲法の保障する「言論・出版の自由」が個人情報によって妨げられるという話になる。そのようなことにならないために、個人情報法は、包括的な適用除外の規定を置いているのである。

ここで「報道」とは、不特定かつ多数の者に対して客観的事実を事実として知らせること（これに基づいて意見又は見解を述べることを含む。）をいい（同条第2項）、「報道機関」とは、報道を目的とする施設、組織体をいう<sup>13)</sup>。条文では「放送機関、新聞社、通信社」が例示列挙されているが、出版社やフリージャーナリストも報道目的である限り適用除外を受けられる。

議論が分かれるのが「著述」である。ここにいう「著述」とは、個人情報法のガイドラインによれば、文芸作品の創作、文芸批評、評論等がこれに該当し、学術書、実用書等人間の知的活動の成果といえるものを書き表すことも、これに該当するとされる<sup>14)</sup>。この趣旨からすれば、例えば、放送事業者が創作する放送番組（情報番組、テレビドラマ、ラジオドラマ、アニメーション番組、CMなど）も、あなたが制作する文化財動画も、人間の知的活動の成果に他ならないから、文芸作品等と同様に、当然に適用除外を受けられるものと考えられるが、文言上、必ずしもそのことが明確でない。

この点、2003年の個人情報法制定時に表2のような国会

答弁がなされているので、ここに転記して筆を擱く。

## 【註】

- 1) 矢内一正「映像資料の権利処理と其实務」奈良文化財研究所研究報告24冊105頁、109-110頁（2020）参照。
- 2) 矢内一正「文化財動画をYouTubeで公開する際の注意点」奈良文化財研究所研究報告27冊8頁、11頁（2021）参照。
- 3) 西村あさひ法律事務所編・太田洋ほか編著『個人情報保護法制大全』8頁（商事法務、2020）参照。
- 4) 岡村久道『個人情報保護法〔第3版〕』4頁（商事法務、2019）参照。
- 5) 西村あさひ法律事務所編・大田洋ほか編著・前掲注3）341頁参照。もっとも、プライバシー権の侵害があったものとして、不法行為責任を負う場合もある。
- 6) 個人情報法第16条第2項参照。
- 7) 個人情報法第2条第11項参照。
- 8) 岡村・前掲注4）526頁参照。
- 9) 個人情報委「個人情報の保護に関する法律についてのガイドライン（通則編）」（令和4年9月一部改正版）29頁参照。
- 10) 個人情報委「個人情報の保護に関する法律についての事務対応ガイド（行政機関等向け）」（初版）33頁参照。
- 11) 加戸守行『著作権法逐条講義〔六訂新版〕』171頁（著作権情報センター、2013年）参照。
- 12) なお、行政機関等が情報公開法等又は公文書管理法等の規定に従い、氏名表示を行う場合又は行わない場合は、氏名表示権の規定は適用しない旨が定められている（著作権法第19条第4項参照）。
- 13) 個人情報委・前掲注9）155頁。
- 14) 同上。

表2 「著述」の外延

「著述は基本的には、小説とか評論等のジャンルを問わず、人の知的活動により、創作的な要素を含んだ内容を言語を用いて表現することをいうものであり、その表現方法や手段を問うものではない。出版物であるか、放送であるか、インターネット等であるかを問うものではない」（平成15年4月24日「衆院個人情報の保護に関する特別委員会」細田国務相答弁）

「現在、著述に係る表現活動のジャンル自体がボーダーレス化し、加えてまた、表現の媒体、方法も進化するなど多様化している。こうした表現方法の多様化を踏まえ、政府としては、著述の定義をできるだけ広くとるべきとの観点から、あえて定義づけを法律には明記していない」（平成15年4月16日「衆院個人情報の保護に関する特別委員会」藤井政府参考人答弁）

# 文化財デジタルアーカイブに関する権利処理の概観

数藤雅彦（弁護士、五常総合法律事務所）

Rights Clearance for Disseminating Digital Images of Cultural Properties Online: An Outline

Sudo Masahiko (Gojo Partners)

・ 権利処理/Rights clearance ・ 文化財/Cultural properties ・ 著作権/Copyright

## 1. 本稿の目的

博物館や自治体が、文化財や関連資料をデジタルアーカイブで公開する際には、著作権などの権利処理が必要となる場合がある。

本稿は、奈良文化財研究所の2022年文化財担当者研修課程（文化財デジタルアーカイブ課程）で筆者が行った講演を圧縮して、権利処理のエッセンスのみを概観するものである。概観のため、法律の条文や判例の詳細などは省略する。詳しくは注釈の文献を参照されたい。

## 2. 文化財デジタルアーカイブに関する主な権利

資料をデジタルアーカイブで公開する際によく問題となる権利には、著作権や肖像権、所有権などがある（所有権については誤解も多い。この点は後述する）。そして、1つの資料の中で、これらの権利が2つ以上関わることもある。例えば、職人が彫刻を作る様子を写真撮影して、デジタルアーカイブで公開する場合には、①その彫刻が写真の中で複製されている点で彫刻の著作権が関わり、②職人の顔や姿が写っている点で肖像権が関わり、③その撮った写真それ自体には撮影者の著作権も関わる。他方で、この場合は彫刻という物体の所有権は関わらない。

このように、1つの資料の中に複数の権利が関わり得るし、それぞれの権利は別物である。先の例で

言えば、彫刻の著作権を処理しても、職人の肖像権や撮影者の著作権は別に検討することになる。まずはこの前提を押さえたうえで、以下では現場でよく問題になる権利を概説する。

## 3. 著作権

著作物をデジタル化（複製）して、インターネットで配信（公衆送信）するためには、原則として、著作権者から複製や公衆送信の許諾を受けるか、または著作権を譲渡してもらう必要がある。公的機関の活動だからといって、また文化財だからといって、直ちに許諾等が不要になるわけではない。

これに対して、例外的に許諾なく公開できる場合もある。例えば、古い資料で著作権が消滅している場合（いわゆるパブリックドメインになった場合）には、許諾は不要である<sup>1)</sup>。ただし、例えば彫刻や陶器のような立体物の場合には、作品それ自体の著作権が消滅しているとしても、それとは別に、撮影した写真に撮影者の著作権が生じる場合があるので注意されたい<sup>2)</sup>。

ほかにも、許諾が不要な場合はいくつかある。例えば、美術の著作物を展示する際に、所蔵館のホームページでサムネイル画像を掲載することは、一定の条件を守れば許諾なくできる。また、いわゆる「所在検索サービス」で画像を表示することも、一定の範囲であれば許諾なくできる。ただしいずれも、資料をそのまま高精細で公開するタイプのデジタル

アーカイブとは異なるので、本稿では割愛する。

なお、権利者がどこにいるのかわからないなどの理由で許諾が得られない場合には、いわば最後の手段として裁定制度がある。これは、文化庁に対して所定の申出を行って、文化庁長官の裁定を受けて公開するものである。ただし、権利者の搜索などにそれなりの工数を要するため、現状ではあまり使われていない。なお、本稿執筆時点（2022年10月）においては、著作権法の令和5年改正で「簡素で一元的な権利処理」の制度が設けられる予定であり、内容次第では、デジタルアーカイブの権利処理が捗る可能性がある。

また、著作権法には、著作権のほかに、著作者人格権や、著作隣接権といった権利もある。

著作者人格権については、例えば未公表の作品を無断で公表しないこと、作者の氏名を適切に表示すること、無断で作品を改変しないことなどに注意が必要である（いずれも一定の例外あり）。

著作隣接権については、例えば伝統舞踊を撮影して公開する際には、舞踊家（実演家）の権利処理が必要となる場合がある。また、録音音源を公開する際には、録音者（レコード製作者）の権利処理が必要となる場合がある。

著作権法に関しては、他にも職員が作成した資料の職務著作の問題や<sup>3)</sup>、3DCGデータの著作物性の問題などもある<sup>4)</sup>。

## 4. 肖像権

例えば、祭りなどの行事を撮影した場合に、演者や一般人が映り込むことがある。このような人物の肖像を公開する場合には、肖像権も検討することになる。

肖像権とは、平たく言うと、人の顔や姿をみだりに撮影されたり公開されない権利である。侵害の基準は、最高裁の判例が示している<sup>5)</sup>。最高裁によると、被写体が公人か私人か、どんな活動を撮影したものか、場所は公共の場か、公開の目的は何かなどの様々な事情を総合考慮する必要がある。実務の現

場においては、デジタルアーカイブ学会が策定・公表した「肖像権ガイドライン」<sup>6)</sup>も参考になる（筆者も策定に関与した）。

## 5. プライバシー・個人情報

例えば文化財関連の報告書に、関係者の氏名や住所などの個人情報が記されている場合がある。これを公開する際には、プライバシーの問題が出てくる。プライバシーについては様々な議論があるが、少なくとも実務の現場においては、その氏名や住所までインターネットで公開する必要があるのか、公開された本人からみて驚き（不意打ち）を与える公開方法になっていないかの2点から検討すると有益である<sup>7)</sup>。

## 6. 所有権

所有権は、平たく言うと物体そのものを所有できる権利である。例えば、彫刻という物体を館内に置いておくためには、彫刻の所有権の処理が必要になる。所有権者から了承を得て貸与されたり、譲渡を受けることになる。

なお、現場では所有権と著作権がよく混同されている。例えば、過去に撮られた彫刻の写真があり、彫刻の著作権者と写真の著作権者から許諾を得てこれを配信する際に、彫刻の持ち主（所有権者であるが、著作権者ではない）の承諾も必要だという誤解はしばしば見られる。しかし、所有権と著作権は別の権利であり、この場合の彫刻の持ち主は、所有権をもって他者による写真の利用を制限できない<sup>8)</sup>。

## 7. 権利以外の問題（契約、関係性など）

文化財関連では、著作権が消滅した資料を扱うことも多いだろう。ただ、現場では、著作権が消滅した資料であっても、その資料の提供者からの要請や「今後の関係性」をふまえて、提供者が付けた独自の利用条件をそのまま反映させて配信する例もみられる。資料の利用者の目線で考えると、そのような現場の対応については議論の余地があるが、ここでは

取り急ぎ、法律の問題と、契約（合意）の拘束力の問題、さらに資料の提供者との「今後の関係性」の問題を切り分けて整理することが有益である、とだけ述べておく。

## 8. 公開時の権利表記

公開にあたり、利用者がその資料をどのように使えるのか、ウェブサイト上に表記することも重要である。デジタルアーカイブにおいてどのような権利表記が望ましいかは、デジタルアーカイブジャパン実務者検討委員会が整理しており<sup>9)</sup>、実務の現場で参考になる。

## 9. 終わりに

文化財保護法4条2項は、「文化財の所有者その他の関係者は、文化財が貴重な国民的財産であることを自覚し、これを公共のために大切に保存するとともに、できるだけこれを公開する等その文化的活用に努めなければならない」と定めている（傍点筆者）。努力義務ではあるが、インターネットが一般的になった今日においては、「公開」「文化的活用」の中に、デジタルアーカイブでの公開も含まれるだろう。

本稿は「概観」にすぎないが、現場においては本稿で権利処理をまず大まかに捉えた上で、個々の論点については専門家に相談して適切な権利処理を行うことが望ましい。冒頭で述べた研修課程では、全国各地の受講者から約30の質疑が寄せられたが、現場の疑問には共通点も多く見られた。本稿にも、現場でよく出る疑問を盛り込んだので、本稿が現場の悩み事を解決するきっかけになれば幸いである。

### 【補註および参考文献】

1) 著作物の保護期間の定めは非常に複雑である。詳しくは次の文献を参照。数藤雅彦、橋本阿友子 2019「保護期間満了（パブリックドメイン）の判断基準」福井健策監修、数藤雅彦責任編集『デジタルアーカイブ・ベーシックス1 権利処理と法の実務』 pp.17-47

- 2) 平面的な作品と立体物の撮影に差が生じ得る点につき、数藤雅彦 2022「発掘調査報告書のインターネット公開に向けた権利処理」独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室『文化財と著作権』 p.11
- 3) 数藤・前掲注2) p.13、野口舞ほか 2022「文化財関係刊物のデジタル公開の意見交換会開催記録」前掲『文化財と著作権』 pp.31-61
- 4) 高田祐一、数藤雅彦 2022「文化財コンテンツと著作権に関するQ&A」前掲『文化財と著作権』 pp.20-21
- 5) 最判平成17年11月10日民集59巻9号2428頁〔法廷内撮影事件〕。簡易な解説として、数藤・前掲注2) p.15
- 6) デジタルアーカイブ学会「肖像権ガイドライン」 <https://digitalarchivejapan.org/bukai/legal/shozoken-guideline/>（最終アクセス2022年10月28日。以下URLの最終アクセス日は同様）。筆者が内閣府の知的財産戦略本部で行った発表「肖像権ガイドライン」の解説（[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive\\_suisiniinkai/zentaiwg/dai3/gijisidai.html](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/zentaiwg/dai3/gijisidai.html)）及び議事録（[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive\\_suisiniinkai/zentaiwg/dai3/gijiroku.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/zentaiwg/dai3/gijiroku.pdf)）も参照。
- 7) 数藤・前掲注2) p.16
- 8) 最判昭和59年1月20日民集38巻1号1頁〔顔真卿自書建中告身貼事件〕。前掲高田・数藤 p.21も参照。
- 9) デジタルアーカイブジャパン実務者検討委員会「デジタルアーカイブにおける望ましい二次利用条件表示の在り方について（2019年版）」 [https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive\\_suisiniinkai/jitumusya/2018/nijiryoyou2019.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/jitumusya/2018/nijiryoyou2019.pdf) さらに数藤雅彦 2020「Rights Statementsと日本における権利表記の動向」カレントアウェアネス・ポータルも参照。 <https://current.ndl.go.jp/ca1973>

## 学生座談会「コロナ禍は、学生の文献収集活動にどう影響を与えたか？次世代の調査研究環境のあり方を考える」

上山敦史（駒澤大学大学院）・鬼塚勇斗（鹿児島大学大学院）・  
高田祐一（奈良文化財研究所）・武内樹治（立命館大学大学院）・  
津田富夢（駒澤大学大学院）・野口淳（金沢大学古代文明・文化資源学研究所）・  
林亮太（立命館大学大学院）・溝口泰久（京都府立大学大学院）

Student Roundtable: How Did the COVID-19 Pandemic Affect Students' Literature Collection Activities?

Thinking about the Future of Research Environments

Hayashi Ryota (Ritsumeikan University Graduate School)

Mizoguchi Yasuhisa (Kyoto Prefectural University Graduate School)

Noguchi Atsushi (Institute of Studies for Ancient Civilization and Cultural Resources)

Onitsuka Hayato (Kagoshima University Graduate School)

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

Takeuchi Mikiharu (Ritsumeikan University Graduate School)

Tsuda Tomu (Komazawa University Graduate School)

Ueyama Atsushi (Komazawa University Graduate School)

・文献収集／Literature survey ・学生／Students ・調査研究環境／Research environment  
・コロナ禍／COVID-19 pandemic

### 趣旨

2019年末から新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行が始まった。新型コロナウイルスワクチンが普及する前の2020年ごろは、大学授業が全面オンラインとなり、大学入構禁止・図書館も利用できないといった事態になった。当時の大学3・4回の学生は、卒業論文やゼミ発表のための文献収集に支障をきたし、テーマ自体を変更したといったケースがあり、全国遺跡報告総覧などインターネット上で入手できる文献で調査研究したと聞く。またコロナ禍という外部環境の変化は、調査研究環境に影響し、文献収集方法や研究手法にも影響を与えた可能性がある。そこで、当時影響が大きかったと思われる修士院生（2022年時点）にオンラインで集まってもらい座談会を企画した。2020年時の状況について、学生本人らの経験を記録化すると



ともに、今後の調査研究環境をよりよくしていくための基礎資料としたい。

2022年9月30日10時、オンラインで開催した。

**高田** 奈良文化財研究所の高田と申します。

今日の流れですけれども、まず簡単な自己紹介をしていただき、そのあと、新型コロナウイルス感染拡大による社会や大学の変化について2019年、2020年の流れをざっと復習します。そして、皆さんにそ

れぞれ書いてきていただいたアンケートをもとに、5分くらい各自のコロナ禍での研究活動についてご紹介いただけたらと思います。その中でポイントになるような点がいくつかあると思いますので、それについて後ほどディスカッションできればと思っています。

特にストーリーとか筋書きというのは特に考えていません。みなさんと議論した内容から発展させていきたいと思っていますので、予定調和的なこととか、答えを見据えたこととか、そういったことは一切気にせずに発言いただければと思います。

では、まず自己紹介しましょう。

奈良文化財研究所の高田と申します。仕事としては、全国遺跡報告総覧<sup>1)</sup>(以下、遺跡総覧)やWebGISを運営したり、文化財担当者向け自治体の研修などもやっております。今日はよろしくお願いたします。

今日はオブザーバーとして、立命館大学のドクターの武内くんにも来ていただいています。あとは野口さんも来ていただいています。では、野口さん、その次に武内くん、自己紹介をお願いします。

**野口** 金沢大学の野口と申します。実は今、ホンジュラスという国にきておりまして、文化遺産の3D計測の研修をやっております。あとは、高田さんと一緒に考古学データのオープン化ということを進めてきて、今日のテーマに非常に関わるということで、オブザーバーで参加させていただいております。よろしくお願いたします。

**武内** 立命館大学文学研究科博士課程後期課程1年の武内と申します。私は、学部が徳島大学で修士から立命館大学に来て研究を行っております。研究テーマとしましては、考古資料などがデジタル化されたことによって、可能となる次の研究です。たとえば報告書のテキストの分析だったり、データサイエンス的な情報処理や位置情報を使った研究をやっていて、最近ではオープンサイエンスの研究もしています。

**鬼塚** 現在、鹿児島大学大学院人間環境文化論専攻

の修士1年目の鬼塚と申します。学部時代は高知大学で卒論を書きまして、大学院でも引き続き、中世須恵器の研究をしております。フィールドとしては、九州をずっとやっているという状況です。

**林** 立命館大学修士2回生の考古学・文化遺産専攻の林亮太と申します。学部のときは、立命館大学でそのまま上がらせてもらっています。卒論は、縄文時代の翡翠製大珠という、翡翠のアクセサリーを使った縄文時代の在り方を研究しておりまして、現在の修士論文もその引き続きということで、やっています。

**溝口** 京都府立大学大学院文学研究科史学専攻修士2回生の溝口と申します。学部も、京都府立大学でそのまま上がってきたという形になっています。卒論では、7世紀後半から8世紀の初頭あたりの畿内の重弁蓮華文と呼ばれる文様の軒丸瓦の研究していました。今は、少しフィールドを変えて、8世紀の宮都の瓦生産を恭仁宮という8世紀の聖武天皇の頃の時代の宮都を切り口にして研究しています。

**津田** 駒澤大学修士課程2年の津田富夢と申します。学部は駒澤大学でそのまま上に上がらせていただきました。私は2019年に3年生、2020年は4年生でした。卒業論文では、私の出身が山形県ですので、山形県の9世紀初頭の造瓦組織について取り組んでいました。県内の各窯の工人規模ですとか、生産体制の復元。そういった研究を行っていました。現在は、それを発展させて、時代は8世紀末から9世紀後半、エリアは、佐渡・陸奥・そして関東地方に拡げて、そこで各窯の工人規模を確立したうえでその技術動態を追う研究を行っております。

私自身、このコロナ禍の大変だった2020年が4年生で、卒業論文執筆の際には資料収集に苦労したので、皆さんとそういったお話を共有させていただければな、また、意見交換できたらなと思っています。

**上山** 同じく駒澤大学大学院の修士課程2年に在学している上山敦史と申します。学部も同じく駒澤でそのまま上がった形になっています。卒論の内容としては、東アジアの木槨をやっておりまして、修論

ではちょっとテーマを変えて、方形周溝墓と住居の関わりについて研究をしています。今日はいろんな地域の大学の方がいらっしゃるので、有意義な討論ができたらいいなと思っております。

## コロナ禍による社会や大学の変化

**高田** まずは2019年から遡って、コロナ禍による社会や大学の変化について復習したいと思います。

まず発端として、公式的な発表としては2019年の12月に、中国の武漢市において新型コロナウイルスの感染症が確認されました。次に年明けの1月に日本国内で初の感染者が確認され、その末には、WHOでも緊急事態宣言が出ました。ちょうど横浜に来ていたクルーズ船の「ダイヤモンド・プリンセス号」がテレビ等で毎日ニュースを賑わせていたのは記憶にあるかと思えます。

2月13日には、政府が「新型コロナウイルス感染症に関する緊急対応策」という政策を決定して、水際対策とか感染対策とかで予算投入し、実行していくことで、政府も本格的に動き出しました。その中で、2月の後半になってきますと、小学校の一斉休校を当時の安倍首相が発表し、学校の一斉休校が3月2日から始まるというところは記憶にあらうかと思えます。さらに政府は法律として、「新型インフルエンザ等対策特別措置法」を改正して、特措法の適用対象に加えました。この頃になりますと、世界的に新型コロナウイルスが広まっております、WHOもパンデミックを宣言しました。

3月に改正された特措法に基づいて、政府は4月7日に緊急事態宣言を発出するわけです。それを受けて行政としても学校を閉鎖していくというふうに変わっていきます。大学によってはこのあたりの経緯をホームページで公開していましたが、過去の情報が閲覧できなくなっているところもありましたので、今回は過去の経緯がすべて残っていた立命館大学を参考にします。

立命館大学では、4月7日にホームページで措置を発表して、4月8日から5月6日までを入構禁止にし

ます。しかし、収束しなかったため、さらに7日から31日まで延長したというところですね。大学がホームページで公開して、対応が指示されていたと思います。授業につきましても、2020年の春学期についてはほとんどオンラインになっていたかと思えます。私も大学の非常勤講師をやっているのですが、完全オンラインになっておりました。

5月25日に緊急事態宣言が解除されて、場合によってはオンラインと対面が並行されていったというふうに思います。おそらく、ワクチンなども出てくると割と行動規制も緩和されたと思います。

コロナ禍で一番ひどかったのが、この2020年の春学期中ですね、3月から6月、7月ぐらいかなと思います。そのため今回は2020年にターゲットを絞って、議論できればと思っています。

## 参加学生の自己紹介とコロナ禍での研究環境

ここから、論点になるところを見つけていきたいと思いますので、簡単に事前アンケートに記載いただいたことをご紹介します。

**上山** 大学の状況も先ほどお話しいただいたように、5月ぐらいまでは基本的に授業が何もなかったような気がします。記憶が曖昧なところもありますが、授業が再開されても全部オンライン授業で、基本的には自宅で受けたりしていたと思います。

後期から対面のゼミが始まりましたが、1週間ごとにオンラインと対面の繰り返しで進んでいました。

その他にも、大学がオンライン授業のあとに対面授業がある学生向けに空き教場をいくつか開放してくれたりしていて、対面授業とオンライン授業を両方出席できる措置をやってくれたりしていました。

調査活動の影響に関して、私は遺構の研究をしていて、その中でも木槨についてやっています。資料調査が必要になってくるようなものではなかったので、あまり影響はなかったのかなというふうに思っています。ですが、それ以外でやっぱり図書館に行こうとか博物館に行こうとかいうところに対し、躊

躊躇するようなことはありました。

その後、図書館に入れるようになって、午前中9時から12時と、1時から3時とか4時とか時間制限がされていて、図書館もスタッフを削減していたりして、閉架図書がなかなか出てこないとか、時間切れで図書館を出ざるを得ないこともよくありました。

その反面、遠方で行われている学会や、海外で行われている学会がオンラインになったことで、参加の敷居はすごく低くなりました。プラスのこともあったのかなと思っています。

資料の収集に関しては、遺跡総覧もちろん使っていましたし、あとはJ-StageとかGoogle ScholarとかPDFを公開されているものとかを見て資料を集めたりしていましたし、また中国のものだったらCNKI<sup>2)</sup> っていう遺跡総覧に似たようなものを見て、いろいろ論文や資料を探しました。Amazonなどを見て安いものがあれば買ったりもしていました。

次に文献収集の方法に関して、あんまり変わったなという感じはしていませんが、取り寄せとかコピーしたものを送ってもらうって形を、多少お金は使ってしましますが、自分が動かない方法で、リスクを下げる方法で収集するように変化したかなという気がします。

最後に要望と自由意見が混ざっていますが、やっぱり他の方も書いているように、遺跡総覧で閲覧できる報告書の量とかに自治体によってばらつきが多いなというのが正直ずっと感じていました。CNKIだったら、様々な学術分野に横断したものになっていますし、考古学も理化学年代なども盛んになってきていますので、様々な分野に横断したものがあれば、よりいろんな人がアクセスしやすいものになるのかなとも思いました。また国会図書館の納本制度とか連携すれば、よりスピーディーに、ただ調整とか増えてすぐにはできないわけではないと思うんですけど、効率よく資料の収集ができるんじゃないかなと思いました。

**津田** 私も大学は上山さんと同じですので、大学の状況についてはほとんど同じになりますので、ここ

は割愛させていただきます。

新型コロナによる調査活動研究の影響については、4月から10月くらい、9月中旬ぐらいまでですかね、図書館や博物館がほとんど開いていなくて、図書を手に取ることも、資料を見に行くこともできない状態で、これまで集めた資料を見返すことぐらいしかできませんでした。

また、駒澤大学は、図書館よりも考古学研究室に報告書が多く収蔵されていますが、そこは考古学研究室を使うことが、先生の許可云々ではなく、大学の施設じゃないから使用不可となっていて、資料収集については大変苦労しました。

その他にも、私自身資料観察が主となる研究をしていましたので、資料調査に行くことができないといった影響がありました。

そのあと、9月下旬ぐらいから徐々に公共施設が再開し始めたので、地方に出向くことができました。公共施設の立入が抽選、また時間制限があるということ以外の影響は私は受けなかったという印象です。

続いてコロナウイルスによって発生した影響にどうやって対応したのかというところですが、報告書の資料収集は、奈文研の遺跡総覧を活用しました。遺跡総覧にない資料は図書館が開くまでフリマサイトですとか、ネットオークションで探して購入したり、落札して手に入れていました。そこから、9月下旬になって、先ほど話したように公共施設が開き始めたので、主に国会図書館を利用して手に入れていました。いつもは必要箇所のコピー取るだけだったので、フリマアプリ等の購入代金などを考えると、コロナウイルスが流行していなければ、資料収集に関わる費用を抑えられたなど。そこはとても感じています。

調査環境、研究環境についてコロナが発生する前と後で文献収集の方法は変わったかというところは、コロナ前は大学の研究室書庫を探し回ったり、国会図書館や明治大学の博物館附属図書館にはかなり多くの蔵書がありますので、そこに行って探し回ったりしていました。私はコロナが流行してから



大学院に進学したんですけど、院進後は、多少お金がかかりますが、図書貸借サービスですとか、そういった方法をとるようになりました。最近、それが多くなっていると感じています。

要望については、自治体によってPDFを閲覧できるところと、抄録のみだけというところがあって、できれば今後、全ての自治体・研究機関の報告書を閲覧できるようになれば嬉しいなと考えています。図版作成のために最後は紙媒体の報告書からスキャン取りますので、そのままにPDFなりで確認したい。申請したときに、あれ、これ思っていたのと違う、遺跡総覧の抄録をみたら瓦とあって、本を取り寄せたら、瓦全然載っていなかったという経験がありました。収集に関わるロスが少なくしたいので、このあたりはぜひお願いしたいなと思っております。

自由意見については、資料収集に関わるところで、大学とか機関で持っている本が結構バラバラで、国立国会図書館では見なかったのに、なぜか明治大学で見ることができたとか、そういうところでやっぱりそこは奈文研の遺跡総覧で全部見られるようにしてくれると便利だなと感じます。

**溝口** 私は、まずコロナの広がりというのを感じたところとして、2020年3月の頭に古墳の測量調査とかをやっておりましたが、急に打ち切りになったことです。それが卒論の直前になったりして大変でした。そして3月の途中ぐらいから学内立入禁止になって、そこからしばらく立ち入りが全然できないという形でした。5月（ゴールデンウィーク明け）頃ぐらいから、授業が再開し研究が目的という名目で、教員の許可を得て、研究室の滞在が可能になってきました。

授業は、前期の間はずっとオンラインという状況でしたが、ゼミ、私の大学は小さい大学で、ゼミ生が10人いるかないか程度なので早いうちからハイブリットで、オンラインと対面併用に前期のうちからなっていたような覚えがあります。

図書館とか、附属図書館については、府立の大学ということもありまして、隣接している府立の別の

公文書館があって、その中に文学部も入っていて図書館も入っているというようなちょっと特殊な感じですか。大学とはちょっと違う府立の施設ということで、図書館が休館になったら、附属図書館も休館になってしまうという状況でした。ただそのあたりは、結構早く対応してくれて、早くから、大学・校内者であれば、附属図書館は使用可能という形になっていたような覚えがあります。

影響というところでは、今申したような図書館の休館によって、資料収集が大変になったところですが、そもそも私の大学ではあまり所蔵資料・収蔵している本が多くないので、普段から近隣の大学であったり、関西では奈良大学に行くことが多いかなと思います。そういった蔵書の豊富な大学図書館での利用が難しくなってきたということがあり、結構資料収集では困難が生じたと思います。

あとは、ちょうど卒論の時期に差し掛かっていたので、いろいろと図面を作るなどの作業も始めていたところですが。やはり Adobe の Illustrator 等について当時は自分で契約していなかったため、大学の設備に頼るところが多かったんですけども、研究室の利用が制限されていたことで、そういった設備の利用や研究室自体の利用制限で、研究への弊害になったかなと感じました。

その状況にどうやって対応したかといいますと、やはり皆さんおっしゃったように、遺跡総覧であったり、CiNii<sup>3)</sup> などオープンに公開されている PDF などを使用するという形になっていました。古いちょっと昔のものだったりすると、国立国会図書館のデジタルコレクションとかで公開されていたので、それを図書館に複写を依頼するというようなことをしていたと思います。

コロナの発生前後で、文献収集の方法が変わったかについて、文献収集自体ではないですが、PDF化された文献に頼ることが多かったということがコロナ以降にあって、その延長でデータの管理というところも私の中では変わりました。手元に実際書籍としてあるものも、PDFにしてデータをしっかり残

す。データ化することを意識するようになったような気がします。

要望に関して、各自治体や財団のほうで発行している報告書というものはPDF化が結構進んでいるような気がします。同じような機関で発行している紀要などは、あまり流通していないところもあって、入手が困難なうえPDFにもあまりなっておらず、入手が難しいので、様々な形で公開されるようになったらいいなと思いました。

自由意見ですが、大学間で利用できる蔵書に差があるということで、そういったことが今後解消されていくのかなというのがすごく気になっていて、やはり著作権の問題であるとかかなりハードルが高いところがあると思いますが、格差がないような形になっていけば、研究の進展にもつながっていくのと感じています。

**林** 先ほどのコロナ禍での大学の対応として紹介いただきました通り、立命館大学は他の大学の状況と同じように5月ぐらいまでは、一切の立入を禁じられているような形でした。そのあとは、のちに大学自体で基準を定めていまして、5月以降、その基準が下がった時にじゃあ来ていいよという感じで、受け入れをしている状態で、その間に研究室などは入ることができる状態でした。私自身はその中で活動をしていくような形でした。皆さんの話を聞いていると、立命館は割と制限がゆるやかになるのが早かったのかなと思っています。

図書館の利用は、やはりかなり制限されていまして、学内の図書館は入れずに文献などを図書館に申し込むときは、その大学自体が図書館のほうからサービスとして郵送してくれるというような対応はしてくれましたね。そのおかげで下宿にいるときでも見たい文献を見ることはできました。秋学期になるとかなり立入が緩和されていて、図書館も利用できるような形でした。やはりそういった中で、周りの大学の図書館を使いたいというのは必ずしも出てきますが、私立大学は緊急事態宣言が出て1年間は、どこも大学外部の人が入れなかったと思います。そ

の中でも、京都大学や奈良文化財研究所の図書室は外部の公開も利用者制限を設けて、かなり早い時に公開してくれたので、私自身遺物で論文を書いていたので、その点かなり助かりました。

研究への影響ということで、大学図書館に収蔵されていない図書を閲覧することは実質不可能になった期間が1ヵ月強あったと思います。その期間は資料を集めるといことは無理でしたので、それまで集めていた研究史などを振り返って何かできないかなというような形で、対応していたと記憶しています。

また、資料調査はしたいので申請はしますが、やはりその時期はかなり断られていました。また、都市部から学生が行くとなると、地方の機関では、状況的に積極的な対応ではない場合があります。

あと、実物を観察できない状況があったので、研究の内容もやはり報告書で確認できる事項、例えば遺物の長さだったり重さだったり、そういった数値に置き換えられるものを元に研究を進めるほかなかったため、研究方法の変更にも影響があったのかなと思っています。結局、資料調査は行わなかったという形になりまして、順次、大学外部の人を受け入れできる図書館などを探しては、なにか閲覧しに行くというような形でした。

調査研究環境について、文献収集の方法は本質的には今とあまり変わらないと思っています。外部から収集するというので、遠い図書館や近い図書館でも結構費用が掛かりました。私自身バイトもやはりシフトが少なくなっていたので、そういったところで、ちょっと生活も苦しいということがありました。

要望に関しましては、遺跡総覧の利用は高まっているなと思います。その中で、研究内容の「大珠」とキーワードをいれて検索すると、おそらく報告書の抄録のページから関連するものが出てくるんだと思いますが、抄録の内容に出土した遺物の概要欄が自治体によって書き方もバラバラですし、ある自治体は遺構しか書かなかったり、ある自治体は遺構も遺物も丁寧に書いているということがあったので、抄

録の記載事項を統一してもらえると、キーワードで検索したときに、かなり効率的に探せるかなと思っています。

自由意見としては、奈良文化財研究所や京都大学の図書館が比較的早く開いてくれたおかげで、論文が書けたと思っています。そういった研究をする上での資料を保存、保管している施設というものがやはり開かれてなければ、研究ができないんだなということを感じする期間だったかなと思っています。

**鬼塚** 研究テーマは冒頭でもお話したとおり、中世須恵器と、中世の頃に作られていた須恵器系の陶器類になります。自分の出身である宮崎県が、中世には九州の中でどういった状況であったのかということに興味があったという感じです。以前は文献史の方でずっと中世の歴史を研究したいと思っていたので、3年生から考古学のゼミに参加するようになり、いきなり飛び込むような形で資料収集もしてきました。そういった意味でも、他の皆さんと比べるとだいぶスタートも遅かったのかなという気はします。

そういった自分の状況を踏まえた上で、その大学の状況を見てみると、2回生の12月頃から対面授業がやはり減少し始めて、それで年が明けて3年生の前期に移ると、ゼミの指導も基本オンラインで、大学からの通達では9月30日までは集中講義も含めて、基本的にオンラインで実施するよという状況でした。図書館も、基本的に利用できないという状況で、3回生の前期の間は資料の調査にも行けない、図書館で文献を読むこともできないという状況が続きました。

当時、自分が宮崎に帰省している最中に、他県をまたいでの移動等も制限されたということもあり、オンラインで対応してくれた点は嬉しかったです。しかし、実際実家にいながら、じゃあ果たして文献が読めるのかということ、やはりかなり制限されており、自分で取り寄せられる分は、先ほど多くの方々がおっしゃっていましたが、奈文研の遺跡総覧を利用する、もしくは自分でAmazon等のオンラインショップでも購入するなどで対応するという状況が

続いていました。

そういった大学の制限が解除され始めたのが、だいたい10月頃からでしたが、そこからも何度か大学内でクラスターが発生するたびに、入構制限がかかり、結局図書館の利用もそれに合わせて、利用できなくなる、実習室等に置いてある文献等も利用できないという状況が、断続的にありました。そういった観点からすると、本格的に研究、資料調査も含めて研究らしい研究ができるようになったのは4回生の夏ごろからだったかなという状況です。

調査研究の環境について、コロナが発生する前と後で文献収集の方法が変わったかといいますと、基本的に変わらなかったというのが正直なところです。ただ自分が実家にいたということもあったので、本来は図書館に届いて自分が受け取るはずの文献を、さらに宮崎にまで転送してもらおうなど、余計な費用がかかってしまったなという点では変化はあったかなと思います。

要望としましては、大学の収蔵図書・報告書には限界があります。そのため大量の資料を取り寄せるために、自分が奨学金の多くをつぎ込んで、郵送費用等も負担することも多かったです。取り寄せ先の大学としては、やはり関西圏の京都大学や奈良大学の大学図書館、もしくは九州大学、熊本大学等の大学図書館から取り寄せることが多かったというふうに記憶しております。

そういった観点からも、繰り返しになってしまいますが、遺跡総覧の報告書の充実、ようするにPDF化された報告書の充実ってものが非常に重要なものではないかと考えております。

最後に自由意見ですが、郵送費用の具体的な金額は、最低でもやはり往復で1000円はかかるという状況です。やはり土器陶器研究となりますと、各遺跡で出土している遺物を集める以上、取り寄せる報告書の数もだいぶ多くなってしまいうので、それが何十冊となると、やはり学生にとっての経済的負担は結構大きかったという印象です。

私も現在鹿児島大学にいるという状況で、資料自

体は近場でなんとか手に入る環境にこそ今はなっていますが、以前の高知大学の状況を踏まえると、地方大学であればあるほどやはり資料をどこから取り寄せるかによって経済的負担がある、もしくは報告書の取り寄せる環境によっても制限されるという状況があります。そこで、やはり遺跡総覧もしくはそのほかの CiNii、NDL、国立国会図書館のデジタルアーカイブの利用にもかかってくるのですが、そういったオンラインサービスの充実しているところが、やはり地方国公立大学だけに限らず私立も含めて生命線になってくるのではないかという状況です。

**野口** 一通り個々の状況はわかりましたので、一旦それぞれ、今回のコロナで制限がかかる前と後で何が一番変わったかっていうところを1点か2点あげてもらって、それについてまた集中的に、他の人は、私はこうでしたってみたいなのをやってもらったらどうでしょうか。

## コロナ禍によって最も変化した点

**高田** それではコロナ禍によって何が変わったかっていう点に限定して話し合しましょう。

おそらくコロナの発生によって、いろいろと社会に影響があったところですね。皆さんに全く責任はありませんが、たまたまこの時期に卒論書いたりとか研究の一番若い時にコアになる時間を、この環境で過ごされた。おそらく変化点に立ち会っているだろうと思っています。ですので、そのあたりの何が変わったかっていうところにターゲットを絞ってお願いします。

**上山** 何が変わったかっていうところで、強く感じたのが、出来る限り自分が出歩かなくなったってところがひとつあるなと思いました。僕とか津田さんは大学が都心にあって、私は実家住みですので、通学の際に渋谷とかそういうところを経由しますので、当然感染のリスクというのが増えてきてしまいます。それに、もし感染すると周りの家族とかにもすごく迷惑かけてしまうので、本は必要だけれども、多少郵送費がかかっても家に届けてもらえる

のであれば、そっちを選択するというような感じで、とりあえずリスクを下げるために家から出ないようにしていたかなというところが、まずひとつあります。また、今日ここの博物館に行ってみようって気軽に外出はしなくなったというのもあります。私はカメラも好きなんですけれども、そもそもカメラを街中で取り出すことにも躊躇するようになってしまったというところで、ひとつ変わったところがあるのかなっていうふうに感じております。

**津田** 私もやっぱり大きく変わったのは資料収集、特に本の集め方で、私も上山さんと同じように、できるだけあまり外に出ない集め方、その代わりお金にかかるけど、自分からウロウロしないでいいやり方を確かにとるようになり、そっちがメインになっているというのを感じています。

資料収集以外では、例えば私自身資料を観察しないといけない研究をやっているんで、いつもだったら小出しで調査をお願いして行っていましたけど、ドカッとまとめて行くようにしていたりとか、その調査前には、あまり出歩かない、飲食店等には行かないなど自分なりのルールを決めてやっていました。いろいろ研究や資料収集する上でだいぶ自分に縛りを設けたなってというのが、コロナ前後で私が感じる変化かなっていうふうには感じています。

**溝口** 私は京都市に住んでおり、研究テーマには近隣の遺物を取り扱って行っていましたので、比較的早い段階から制限を設けない機関への資料調査へ行けたり、文献集めるにしても比較的手に入りやすかったのではないかなって思っています。あまりコロナ前後で、実感した違いというのは、資料収集にはないですが、それでもやっぱり研究会とかそういうところの変化は、すごく私の中では大きいです。研究会がオンラインで実施されるようになったっていうのは、参加自体の敷居が低くなって、いろんなものに興味をもって参加できるようになったのはすごく良い点です。しかし、特に自分がメインで研究している瓦の研究会に行ったりして、自分よりも年代が上のいろんな研究者の方々と、コンタクトをとれる機

会がなくなってしまったっていうのが、私の中でごく残念なことで、オンラインが普及したことでひとつデメリットという面があるのかなというふうに感じています。

**林** 私としましては、先ほど申したように、研究の方針が報告書で確認できることに限られるということが大きかったのかなと思います。というのもやはり、アクセサリーなどの装身具のことについて研究していたので、見栄えというか、そういう認識論的なところから何か書きたいなと思っていた時がありまして、そういった時に色合や質感、あと重量といったものは、意外と報告書で書かれていない場合が多い。それを実物を見てやりたいなと思っていましたができなかったの、報告書で確認できることに限って研究を進めるっていうのが、一つ大きな違いになったのかなと思います。

コロナになった時の問題というか、やはり経済的に収入がなかったの、外部から図書館に閲覧を申し込んで届けてもらう時にかかる費用と、奈文研とかの図書室に行く費用をくらべて、あっこれは奈文研の方が安いぞってなった時に、奈文研に電車で借りに行くという、ちょっとリスクを冒すような場面があったので、そういった経済的か安全にいくべきかっていう葛藤はありました。

**鬼塚** コロナ前と後で、どこが一番変わったかっていうところですが、自分としては2点ほど挙げられるかなと思います。

1つ目は、自分が研究、卒論を書いていくなかで図版を作る際、やはり図版に用いる実測図や、遺跡の配置図を編集する上で、大学に入構制限がかかっている以上は、資料をそもそも受け取れない。パソコン等で編集する際も、どうしても自前のノートパソコンとかでは限界があるので、据え置き、主に実習室のパソコンを使うことが多かったのですが、それすらもできないという状況になったのが非常に大きかった。そのため図版の作成もだいぶ遅れてしまったっていうところが大きかったかなと思います。

2つ目は、先ほど発表してくださった林さんの発

言にもちょっと関わる部分があるかもしれないですが、やはりコロナが発生する前の状況ですと、実際に資料を見に行くという状況であったりとか、報告書だけではわからない情報がやはりあるわけです。それを実際見に行くという実見調査というものも制限されて、それに合わせて卒論の作成が遅れるという状況がありました。自分が見に行くべき地域も、九州の中でも、やはり資料数の多い福岡・熊本・鹿児島が主なフィールドでしたが、その感染者数が爆発的に増えた時期もありましたので、そういった感染者が増大している地域に実見調査に行くのは、やはり憚られると。そういう点で大きな変化があったかなと思います。

**高田** だいたい皆さんのアウトプットが出たと思っています。その中でこれまでの皆さんの発言と、事前のアンケートから、おそらくコロナ禍での研究活動について、4つの点に整理できるかなというふうに思います。

1つ目が、データ管理の方法が変わったことや、データアクセスの能力に課題があるという面ですね。例えば大学教育としてそのあたりをどうするかっていうのがあろうかと思っています。データ管理とかデータアクセスに関する部分についての課題が1つ目。

2つ目が、おそらく研究方法自体が少し変わった部分と変わらなかった部分があるかと思いますが、本の場合、実物が見られなくて、数量や数値の部分でアプローチするというのに変わったということがあったかと思っています。そのような研究方法が変わったことについてが、2つ目。

3つ目が、物とか本など資料を管理している施設の社会的使命として開かれていないといけないと意見がありました。そういった社会的使命の部分についての話題が3つ目です。

最後4つ目が、現在の資料収集の課題ですね。例えば本の取り寄せ方。コロナのような感染症が流行っているときに経済的な面を優先するのか、安全面を優先させるのか、あとは大学によって図書館の本の収蔵率や充実度が違うとかそういった部分の現在の

資料収集の課題というのが4つ目の課題として明らかになったのかなと思います。

ここからこの4点について、掘り下げていきたいと思っています。

---

### 論点

- データアクセス・データ管理とその教育
  - 研究方法の変化
  - 資料管理施設の社会的使命
  - コロナ禍での資料収集の課題
- 

### 論点：データアクセス・データ管理とその教育

**高田** データ管理の方法が変わったことや、データアクセスの能力が今後必要という話題があったと思います。大学で、データアクセスやデータ管理の方法について触れられたことはありますか。

**鬼塚** データアクセスは、主に遺跡総覧と国立国会図書館の2種類をまず紹介されました。それから自分の研究に関連する論文を CiNii 等で調べて、必要に応じて取り寄せるっていう、そういった指導がありました。

**上山** 私は、先輩と話したりしている中で、奈文研の遺跡総覧があるから見るといいよっていうような形で知りました。指導教員の先生からは Google Scholar の存在は教えていただきました。そして、個人的にデータ管理としては iPad をずっと利用しております、やっぱり携帯だと小さくて読めないですし、パソコンだとキーボードが邪魔で読みづらいので、比較的紙の縦横の比率と近い iPad を使って、PDF で上がっている論文は見たりもしています。

**溝口** CiNii などは割と低い回生の時に情報処理関係の授業の時に習ったようなものの延長線で、そこからはあと先輩とか人の話を聞かなかで、覚えていったかなというところがありますね。

**林** 私自身も、低い回生の時にそういった情報処理関係の授業で CiNii だったり、データベース関係のサイトを教えてもらいました。ただ、データ管理に

ついては上山さんの言ったような iPad ではないのですが、報告書はやはり紙の媒体でそこからパソコンの画面に合わないだったり、スマホの画面に合わない比率で表示されます。そのため、サブディスプレイをノートパソコンの横にいつも置いて見ていますね。どうしても紙の比率と他のデバイスの比率が合うといいなとは思ったりはしますね。

**高田** これはなかなか、核心つく発言ですね。

**鬼塚** 基本編集等はパソコンで Illustrator や Photoshop で作るようになっていう指導が基本でした。

鹿児島大学では、現在は 3D 測定も含めてタブレットを積極的に利用するっていう状況なので、今後は国公立であったりとか、そういった環境でも積極利用はしていくし、そういう時代なのかなというふうな印象を受けましたね。

**高田** 野口さん、大学によって、教育内容とかデジタル化とかバラツキあるものですか？

**野口** はい。もうそのあたりは、全く標準化されていないです。大学というか教員単位かもしれないですね。ちょうど 2020 年に、私も大学で一コマ非常勤を持っていて、最初のシラバスではオンラインの、遺跡総覧等で検索できるものと、それから大学の図書室のものを併用して調べるというゼミと実習を組み合わせた形式のものでした。それが開講直前にオンラインのみとなって、急遽どのくらい、オンラインのデータソースを知っているかってアンケートをとりましたが、結果は、国会図書館は知っていて NDL サーチは使ったことあるけれども、遺跡総覧を知っていたのは半分くらいでしたし、CiNii については全然知らなかったという学生も結構いました。各種のデータベース、その時点で公開されていたデータベースについてもあまり知られていなくて、要は基本は印刷物としての図書を調べるということがずっと続いてきたのだなというようなところがあったかと思います。

**高田** ちょっと私の意見ですが、もう皆さん、インターネットで物買ったり、調べるというのが当たり前になっていると思います。うまくネットで情報検

索できると、良いものを安く買える。ネットショッピングと同じで、やっぱり考古学の情報を調べる時のデジタル情報の探し方のスキルひとつで、結果のアウトプットがかなり変わってくるんですね。というのは遺跡総覧もかなり癖があって、結構都道府県ごとに情報の濃度が違ったりとか、言葉の使い方も違ったりとか、かなり地域によって癖があって、実はそういうのを知っとかないと思った結果が出せないっていうのもあります。ですので、そのあたりのリテラシーを高めていかないとなかなか研究のアウトプットとして、差が出ちゃうのかなというのはあります。ですので、やはり教育として、紙前提の教育ではなくて、デジタルでの情報の探し方はやってほしいというのは個人的には思います。

報告書がPDFでデジタルになっているものについて、タブレットとかiPadで見るときに見にくいっていうのは正にその通りで、PDFは紙のものをそのままレイアウトをデジタルにしたもので、紙で見ることが本来ですね。それをデジタルで見るとするのは副次的にあまり本来の使い方ではない。ですので、そうであればデジタルの報告書、デジタルの情報をデジタルの媒体でどうやって見るのがいいのか、という話です。このメディアや媒体の話は本質的な部分ですね。

## 論点：研究方法の変化

**高田** 研究方法自体が変わる部分もあったというふうに、アンケートにもありました。これは、林さんですね。資料の数値情報を元に研究を進めるにあたって、統計学を学ぶ必要を感じたというふうにあったと思います。このあたりもう少し掘り下げて林さんのほうで話していただけますか。

**林** やはり、形態的なところを見ようとしても、実測図で書いてある資料を平面的にあらゆる角度から見た図面を見ても、どうしても立体的な形が、ここがこう対応しているっていうのが想像しにくかったり、確認しにくかったりするところがあります。そういった微妙な違いから、型式学とか編年を組もうってな

るとどうしても無理が生じたり、客観性に乏しいようなものができあがっちゃうなと思います。先ほどいった認識論的に論を進めるとなると、色合いを報告書でカラーで載せている場合はいいですが、そういったものがないのが大半だと思うので、全長だったり、幅、厚さ、重さなどの数値情報、そして何か特徴的なものがどこに付いているかだったり、その分布論で卒論を書きました。そういった数値の情報の特徴と分布と時期というような形で、それを主に用いて卒論を書いていた中で、数値としてはやはり全長に何か傾向がないかなと思い、例えばヒストグラムを作ったりしました。しかし、ヒストグラムを作るにしてもやはりその統計的な知識が必要だということを、4回生の時には知らなかったです。修士1回生の時に統計学概論という授業を取って、ヒストグラムの注意点などを知りました。そのため、いろいろ後悔しているということがあったので、今回アンケートに書かせてもらいました。

**高田** 本来であれば報告書の図面を見て、よくわからなければ現物を見に行く。資料調査として現物を見に行く。ただ今回は見に行くことができないので、研究方法自体を変えて、統計的なことが必要だ、みたいなことですね。もしコロナがなかったら、アプローチも変わっていませんか。

**林** 考古学の手法だけだと、コロナでできないことが多いなと思って。他の研究分野の方法を学ぶっていうことがそういえばありましたね。

今思い出しましたが、いろいろ手あたり次第見たりはしました。いろんな研究方法を他の分野から見るとっていうのは他の方もやっていたのではないかと思いますのでちょっと聞いてみたいです。

**高田** このあたり、武内くん、いかがでしょうか。

**武内** やっぱり考古学は現物を見ないとっていう感じだと思いますが、例えば最近3次元のデータ公開とかを博物館などでやっています。それを活用しようとする人が、学部生の中だといえるような気がしますね。

考古でも、分布論であればフリーのGISソフトとかもありますし、数値や統計でもフリーソフトや

Excelでも処理できます。そっちのほうが確かに食いつきやすい学生はいるのかなと思います。

**高田** 統計学は、大学の授業でありますか。

**林** 私の大学ではありました。ちょうど私の場合は学部の実習でやっていたので、何か統計学というものを学ぶ必要があるんだぐらいで、4回生で統計学の紹介があったあとで、修士に入って、うわあやっとならばよかったなという感じでした。

統計学の授業自体は、一般教養に入ると思うので、抽選でした。抽選で機会の不平等というか、あまりフェアに受けられる授業でもなかったのかなと思います。

**鬼塚** 先生が何を重視するかっていうところが大きいかもかもしれません。考古学の基礎的なところを、例えば実測にしても測量にしても、遺跡の遺物をどう扱うべきかという基礎を徹底して教えたいという意図をかなり明確にしていたなあというのがあります。

**高田** 基礎はやっぱり大事ですね。基礎は千本ノックじゃないですけど、ないと発展できないという面がある一方、デジタルリテラシーの基礎も必須なので、そこはバランスでしょうか。

たくさんさんの報告書がPDFになっています。それを元に林さんが考えている統計的手法って実現できますか？

**林** 僕の場合は、PDFというファイル形式ならではというよりは、報告書から読み取れる情報というようにところで研究したので、何かできるってところがわからないですが、例えば、そのPDFっていう電子メディアから何か検索して、ある単語、ある単位とか、そういったものが検索から引っかかって、ページに飛ぶとかそういったことができるのかな情報収集に役立つのかなと思います。

**武内** 報告書PDFの中にある図表の元データをCSVとかExcelの形で遺跡総覧で公開されていれば、もっと研究活動が深まりますか。

**林** 確かに僕もExcelでデータ管理しているので、そういったCSVにデータを変えたりとか、QGISを使うならGISデータが必要ですね。デジタルデータ

の基礎知識もですけど、例えばQGISだったら座標値をしっかりと入力する必要があったり、いろんな属性を数値で直さないと逆にQGISで使えないとか、そういったことがあります。研究の内容にもかぶってきますが、逆に数値に直せる属性の可能性というか、何がわかるんだろうというところがちょっと深めたい気持ちはあります。逆に数値に置き換えれないものを数値にすることは今の段階では難しいので、何かそういったところで限界も感じたり、逆に可能性があるのかなと思います。

**高田** なかなか大事ですね。数値にできないものをどう研究するかっていう観点と、数値にできるものを、大量のデータを数値化して分析するとどういったものができるのかっていう、いろんな手法が考えられますよね。ですので、おそらくこれ、今のPDFでやろうとすると、なかなか実際は作業としてはかなりしんどいかなっていうのはありますね。

**溝口** 私は3次元データを研究自体には使っていませんが、いろいろと触るなかで思ったことです。遺物がなかなか見られないっていうような状況になった時に、3次元データが、もちろん肉眼でしっかり見れるほどの精度はないのかもしれませんが、あったらいいなというのは誰もがおそらく思っていることだと思います。しかし、そういった中で、最近はいろんなところで発掘の報告書の作成にあたり業者とかに委託して遺構や遺物を3次元化して、それをオルソ画像、平面的な画像にして出力したりして報告書になって公開されることがあるかと思います。それもデジタルデータとして公開されるようになり、オルソ画像もいろいろと有用なものですが、3次元データそのものをまず作っているのであればこちらを公開できないのかなと思います。もちろんデータ容量や自治体の対応可否などハードルはあるかと思うんですけど、そのあたりはデータ化が進んでいくなかでひとつ考えるべきところなのではないかなと思います。

**高田** オルソにするなら途中の3Dデータがあれば便利ですね。それこそ紙の2次元図面が大前提にな



りますね。手間暇かけて、情報量を落としてオルソにするって、やっぱり紙にしないといけないからそうっちゃうので、そのまま3Dあれば良いですね。3Dといえば野口さん、どうでしょう。

**野口** そうですね。3Dに限らずさっきの統計のこともですが、最初のほうに高田さんがおっしゃったみたいに、まず報告書っていう形式があって、今はオンラインで見ることができてPDFですよ。報告書は結局紙に印刷をするということが前提だったので、他にも図面に縮尺があるじゃないですか、遺構とか遺物について。例えばA4に収まるようなサイズにするみたいな規定があって、ほんとはデジタルの場合って縮尺いらんんです。もちろんデータサイズの問題はありますけれども、たとえ3Dじゃなくて2Dだったとしても、もっと大きく出せる時代なのに、やっぱりそこに収まってしまっていて、手段は新しくなっているのに方法がそれにアップデートされていない。3Dなんて正にその端的なもので、これは紙に出すという前提にしてしまったら、3Dは捨てるしかないってことなので、今お話しされていたことは、正にそのことなのかなって思っていました。

## 論点：資料管理施設の社会的使命

**高田** 次は、物や図書など資料の管理施設の社会的使命について考えたいと思います。

さきほど林さんから、資料を保管する施設は開かれていなければならないという発言がありました。

**溝口** いろんなデータを公開するっていうところだと思いますが、文化財保護法に文化財は国民的財産とあって、それが埋蔵文化財行政っていうものを支える一つの根拠、これが一番の根拠だと思います。そういうところでデータの公開が現実的にうまくいっていないというのは、やっぱり文化財保護行政そのものの根幹を揺るがすようなものなんじゃないかなとも思っています。情報公開の面で考え方をアップデートしていかないといけないんじゃないかなと思います。

**高田** 例えば、具体的にどういうところをアップデートしたらいいと思いますか？

**溝口** 例えば、収蔵庫を開放するとか、デジタルコンテンツの利用とはちょっと違いますが。そもそも誰のものかっていうところですよ。

**高田** 皆さん資料調査に行く際にその資料の存在ってどうやって知るのかっていうのが不思議に思っています。報告書もほんとはごく一部の図面や写真しか載っていないのに、何をきっかけに資料を知り資料調査を行っているのかという。そういう意味ではとにかく収蔵庫が開放されて、行って自由に見ることができれば、いろんな閃きとか発見自体あるんじゃないかと。ちょっと脱線ですが、報告書に掲載のない資料を実際はどうやって知るのですか？

**林** 私の研究が、大珠ということで翡翠製品は自治体でも目玉の遺物みたいなものになってしまいがちだったり、あと遺跡に1個2個とか、そういった貴重な遺物として扱われます。報告書にも結構大々と載っていたりするので、記載されていない遺物を探し出すという点では、ちょっと私は違うのかなとは思いましたので、他の方の意見を聞いてみたいです。

**津田** 私は瓦の研究をしていて資料を実際見に行かなければならない研究です。その研究が丸瓦・平瓦で、軒先瓦じゃないので、そうなる与实际見に行くために集めた資料で出ている図化されたものはごく一部、ほんとに全体の1割2割が図化されて、そのほかは図化されていない状態です。実際行って見て、実はこんなあるんだけどって、実は報告していないけどこんなあるんだよねっていうふうに教えてもらえることがあります。なので、その時々に行き当たりばったりで、瓦を見せてもらうっていう経験が何回かありましたね。

**高田** 収蔵庫開放するっていうのはオープンな話ですね。やっぱり管理施設については社会的使命としてオープンにしていくっていうのが、まず前提にある。それがクローズになった場合に、不利益を被る層が発生する。今回でいうと、学生の皆さんにやっぱり直撃してしまうということですね。一方、感染

対策も大切なので、そうであるならば、副作用を抑えるために日頃から遺物の3D化や情報公開を進めておくなど、技術で解決できる部分もありうるかなと思いました。

**上山** 林さんの意見の、開かれていなければいけないっていうところで感じたのが、やっぱり現物の図書館の場合、それこそ利用者の出入りとか紛失・盗難とか、セキュリティ面でどうしても人が常駐しなければいけないってことが現実問題発生してくるのじゃないかなと感じました。その点PDFで上がっているものであれば、サーバーの管理をするSEさんとかは絶対必要になってくると思いますが、常に開放していても何かが起こるリスクっていうのを減らせるので、遺物とかの3D化、遺構の3D化とかも含めて報告書のPDF化も進めていけば、常に開いた状態にすることは可能なのかなというふうに思いました。

**高田** 特に遺構はそうですね。遺構は消滅してしまうことが多いので、情報を3Dにしとかなないとアクセスできない。

**上山** 僕も卒論や今も遺構の研究をしていて、やっぱり残らないものです。そのため、どうしても図面と写真とあとは復元のイラスト頼みになってしまう。そこで遺構もある程度3D化されていると、出てきた時の色や状況をより実感できるのかなって思っています。

## 論点：コロナ禍での資料収集の課題

**高田** では、最後の話題です。一番コアの部分で、今回コロナがきっかけではありますけど、資料収集についての課題を改めて確認したいと思います。おそらく、コロナがあるにしろないにしろ、すでに既存で課題になっていた部分があったと思います。例えば、遺跡総覧の場合でも、鳥根大学とか中国地方の5大学が始めたのは、報告書の収蔵率とかがやはり課題がありました。どうしても首都圏とか関西に対して不利になってしまうことをカバーするために、中国地方5大学で遺跡総覧を始めた背景があります。ただ、今日話を聞いていると、すべての報

告書が電子公開されていないので、完全に解決されているわけではないのかなと思います。これは既存の課題です。

新たに、コロナでそういった課題がより問題として強まった部分もありますし、逆に研究会などについてはオンラインが進んで参加しやすくなったという面もあります。対面の指導とかができなくなったりしたので、ネガティブな部分が出てしまったと、いろいろあると思います。

**鬼塚** 上山さんの発言を踏まえての話になりますが、どうしても遺物にフォーカスしてやっているなかで、自分を取り扱っている九州の中世須恵器は、実際に自治体が出している報告書に載っているものは、その過程で出てきたものであれば、遺構とどこの層位から出てきたかっていうことと一致しているパターンが多いのですが、中には個人の研究者の方が報告したものだけしか、その遺物を知りえることができないという状況もありました。それは、とある市で見ついているのですが、特に整理作業も追いついていない。その報告をされた方も一部をかいづまんでしか報告できていないのです。まともに数値化した資料がそれぐらいしか無かったという状況もあったので、そういう遺構などの情報も残すことで、どこから遺物が出てきたのかっていうところにもやはり発展してくると思います。そういう意味でも遺構の情報というのをしっかりと記録して下さるっていうのは遺物を取り扱う身からしてもありがたいなという状況ですね。

**高田** それは、遺構と遺物が素直に紐づかない場合があるということでしょうか。

**鬼塚** 場合によっては表採資料としてひとくくりされているところがあります。窯跡でも、そこから見つかった遺物に関して具体的にどの遺構、窯跡のどこから出てきたのかっていうことについては、記録が残っていないっていう状況もありました。もうかなり昔の話ですので、今更どうこう解決というところには結びつかないかもしれないですが、しっかりとその記録を残した状態にしておく、保存して

おくってというのが重要な課題だなというふうに思いました。

**高田** きちんと事実を記録することは大事ですね。それに加えて、記録自体も残るように記録することが大事。

**武内** 今回の資料収集の課題があったと思います。その課題をふまえて、逆にその研究対象を変えたりシフトしようということを考えたり、例えば周りの院生や学部生がそういうことをしたのかっていうことをお聞きしたいです。報告書が公開されていない場合や、未報告の資料があったり、博物館や資料館で見せてもらえないっていう状況になった場合、既にいっぱい資料を公開していたり、自治体が3次元データをいっぱい公開しているところに、研究対象をシフトしようってというのは皆さんや皆さんの周りでいらっしやらないかなというのは、ちょっとお聞きしたいです。

**上山** 今のところで、私自身がそうだったなと思いました。そもそも日本の木槨の検出例って全部で40いくか行かないかですけども、その中でも遺跡総覧で報告書があったのがものすごく少なくて、あとはさっきも言ったように地域によって収蔵している報告書に偏りがあるっていうのもあって、私は中国・東アジアのほうにフィールドを変えたっていうか、手に入れやすさで変えたかなって思っています。

**武内** やっぱり資料公開したほうが自治体とか研究機関としても、いろいろと研究してくれる人が増えて活性化するのかなって思いました。

**高田** 資料がたくさん公開されている分野やテーマですね、資料があるテーマと資料がないテーマだと、皆さんどちらを選びやすいですか。

例えば卒論や修論は時間的制限がある。限られた時間でとにかく、ある品質以上のものを書かなきゃいけないという状況で、皆さんだとどう考えますか。

**鬼塚** やはり、ある程度公開されて、データがそろっている資料をどうしても選ぶことになると思います。少なくとも、こういうここまである程度踏み込んでいろんな情報が入ってきた今の自分が、もし

3回生の段階で卒論をどう考えようかとなったら、たぶんもう少し違う選択していたんじゃないかなと、正直なところそれはあると思います。

**高田** それは書きやすい、書きにくいがあとからわかったって感じですか。

**鬼塚** はい。当時は先行研究を見てきた感じでは、まだまだ未知なところが残されているっていう情報のもとで、じゃあ自分も書けば、それについて何か書けば自分の実績になるんじゃないかっていう、そういった認識でしかなかったです。しかし、いざやってみるとある程度資料が揃っているという状況がいかにか大事かがわかりました。どういう遺物、分布、編年にしてもそうですが、どういった偏向性にしろ規則性にしろ、何がわかるのかということがいかにか大事かっていうのを痛感したという状況です。

**津田** 私自身、研究フィールドが山形県でしたので、どちらかというに変えたっていうよりも、山形県の埋文の報告書は遺跡総覧に全部載っていましたので、コロナ禍でもやりやすい分野だったかなと思います。ある意味PDF公開って表裏一体っていうか、そっちにしか上がってないから変えざるを得なかった人もいれば、逆にそっちに上がっているからこそやりやすかったって人もいるのかなって。私自身はどちらかというやりやすかったので、いろいろ話を聞いていって、いろいろあるんだなと思いました。

## 研究論文や雑誌へのアクセス

**野口** 皆さんにお聞きしたいのが、遺跡総覧が整備され報告書はだいぶ公開されてきたという話の中で、今日はどちらかという実物資料とそれを報告する1次文献資料(報告書)の利用の話が結構多かったと思いますが、卒論でも、また修論になるとさらに、研究史、先行研究との比較や、引用というのがどんどん増えてくると思います。そうすると日本考古学の場合って研究論文がオープンアクセスになっていないっていうのがかなり大きいと思うんです。

今はだいぶ落ち着いてきたので、所蔵されているところに行ってコピーすることもできるようになっ

てきていると思いますが、卒論・修論の文献を集めるのが一番大変だったとき、そして今の状況も踏まえて、実物資料とその報告にはアクセスできるようになったけれども、そうでない部分にどんな課題があるのか、または逆に自分がやっているところは意外と公開が進んでいるので大丈夫ですなど、状況をちょっと教えていただければと思います。

**上山** 僕は、先行研究でPDFがあるわけではない側でした。やっぱり読みたいって思った論文が大体PDFでオープンになっていなかったのがコピーをしたり、現物を購入したりっていうのはありました。でも、ごく稀に博論だったら大学のリポジトリに上がっているのもありました。上がっているものは極わずかでし、上がってなかったところに関しては、すごく手に入れづらい環境ではあったのかなとは思っていました。

**林** 何が公開していて、何が公開していないかなと考えていたんですけど、やはり学術雑誌、考古学関係はあまり公開していないところが多いのかなというように感じて、特に地方の考古学関係の機関とかが発行している考古学雑誌は公開されていないので、大体閲覧しに行っていました。博物館の研究紀要だったり、日本全国で開催されるような大規模な考古学の学会はそういったリポジトリはありますが、地方の学術誌はないのかなという印象ですね。

**高田** そもそも地方誌の雑誌索引は公開されていない場合が多いと思います。どうやって調べていますか？ある論文を読んで、引用の、最後の巻末を見て、芋づる式に探すっていう方法になりますか。

**鬼塚** そうですね。それもそうですし、そこに掲載されている遺物や遺跡名から、報告書をもう一度引っ張り出してきて、再度ここに書かれていることが実際どうなのかっていう確認作業とか、そういったこともしているっていう状況でした。

**高田** 論文を見て、もう一度報告書に戻るっていうことでしょうか。

**鬼塚** 報告書に戻るし、もしくは研究史にかかるところでしたら、引用されている文献に、ここに書か

れている引用文献を引っ張り出してきてっていうような確認作業を何度か繰り返すということをやっていたという感じですね。

**溝口** 僕の場合は、資料が閲覧できるような状況になっている場合であれば、とにかく何か自分が見たいものがあるのかっていうのを、その地方の雑誌をひたすら捲りまくるといっつか、自分が直接アクセスしてみるっていうようなことをしています。インターネット上で確認ということになると、例えば六一書房とかで売ってれば、そこを見て、何が載っているのか目次が載ってればいいというくらいで、確認しているような気がしますね。

**高田** 総当たりというか、とにかくがむしゃらパターンですね。昔の僕もひたすら書庫に籠っていました。

## 学生による未来への提言

**高田** 未来が大事なので、今後こういうふうになればいいとか、してほしいとか建設的な意見があればお願いしたいです。これまでの課題を見えるようにしたうえで、どう変わっていくかというところが大事なので、建設的にこうなったらいいなっていうのを最後、若者らしい意見を伺えたら嬉しいです。

**鬼塚** 自分の個人的な意見としては、やはり引き続き、これまでも奈文研の方々もずっと遺跡総覧を更新していただけていますが、もう一押しして自治体などの報告書等をPDF化してほしい、データ化してほしいというのがまずひとつの要望です。もうひとつがやはり追いかけるのが難しい形になると思うのですが、自治体が報告していないけれど、発掘調査が行われていて、その遺物があることはあるが、世間に知られていないものがあるというところなんです。これは自分を含め大学院生の方々、現在も活躍されている研究者の方々、自治体の職員の方々の課題にもなってくると思いますが、それらを世に出して発表して、図版も含めてそれらを多くの人々に公開できるように発信していくということも必要になってくると、非常に痛感したなという状況です。実際自分も、そういったものに携わっていただければいいかな

というふうに考えております。

**林** やはり遺跡総覧を使うことが多いので、報告書に限らず、自治体の自治体史の考古編などを載せていただくと、相当な情報量が載っているのです、そういったところまで手を伸ばして掲載していただくと、こちらとしては助かるなと思っております。

**溝口** 遺跡総覧の中で、今公開されていない自治体の報告書を充実していただくというところが、私の中で一番期待しているところです。研究していく中で、瞬間的に気になってちょっと調べてみたことが、その先に繋がっていくということもあるはずだと思います。瞬間的に気になったものをその場ですぐに調べられるとか、1次資料に戻って見ることができるというようなことがあれば、今後の研究の進展に繋がっていくんじゃないかなというふうに、私個人としては思っております。

**津田** やはり今現状PDFになっていない自治体の報告書をあげていただきたいというのはひとつあります。同じ自治体の中でPDFが上がっている報告書と上がっていない報告書がある場合があります。有償頒布のものはPDF化になっていなくて、在庫がないものだけPDF化して公開している例が、いくつかの自治体であります。うまくそういった自治体の立場、考えていうのも奈文研さんに汲み取っていただいたうえで、全部公開していただけるようなシステム作りをしていただくと、この先の考古学をやる子たちにも、それはもちろん有意義なものになっていくと思いますので、そこはひとつ要望として最後にお伝えしたいなと思っております。

**上山** 私も他の方がおっしゃったのと同様ですが、自治体によって閲覧できるPDFの量にばらつきがあるってところが課題かなというふうに思いました。これから出てくる報告書に関しては、比較的簡単だと思いますが、すでに出てしまって、DTPとかがあまり普及していない時代や、そもそもなかった時代の報告書を、どうやってPDF化していくのかというところも課題にはなってきますし、あとはいわゆるOCR化とかがまた課題にはなってくるん

じゃないかなというふうに思いました。PDFがすべて公開されると、例えば博物館に行って他の出土の類例はどうなんだろうといった時にも調べやすくなってくのではないかなと思いました。

**武内** 僕の研究テーマとしても結構参考になる意見が多くてよかったなと思います。やっぱり、研究しやすい学問じゃないと今後あまり研究者とか院生とか増えないと思うので、そういうところをどうにかよくなってきたらいいですねってことと、コロナ禍で大学を超えた院生間の交流があまりなかったのも、こういう座談会があって、皆さん一つ研究のモチベーションにもつながったんじゃないかなと思います。僕は、ちょっとモチベーション上がりましたね。

**高田** 手短かに簡単に総括したいと思います。

コロナでいろんな既存の課題が表に出てきちゃった部分というのはあるとは思っています。幸か不幸か、外部要因でどうしようもない部分があるとは個人的には思っています。ただ、雨降って地固まるじゃないですけど、これを機により良くするにはどうすればいいかというのは日々考えています。そこはやはり皆さん、今学んでいる学生の皆さんの生の意見を聴きたいということで、今回の座談会を企画しました。実は、個人的には報告書の問題って、枝葉のひとつだと思っています。あくまで手段に関する問題。根本的には本来の発掘の報告とはどんなものなのか、例えば2次元じゃなくて、やっぱり本来3次元じゃないのかとか、そういった部分が本来の幹の話で、PDFが出ている出ていないっていうのは、本来もっと早く終わっておくべき仕事かなとは思っています。島根大学が始めてもう10年以上経っています。現在を生きる私たち全員が社会と未来にどうプラスにしていけるか。今回の意見を参考にしながら、今後のアイデアとして参考にさせていただきたいなと思っています。

**野口** 質問をふっておきながら停電のためネット接続が切れてしまいました。自治体史や、地方の研究会等の刊行物へのアクセスが課題であることは予想通りでした。自治体史に関しては近年、TRC-

ADEACなどのプラットフォームが整備され、書籍の紙面そのものだけでなく画像、地図、さらに3Dモデルまでマルチメディアでオープンアクセス化が進んでいる状況があります<sup>4)</sup>。また国会図書館では個人向けデジタル化資料送信サービスが2022年5月に開始されました<sup>5)</sup>。こうした環境の変化は、コロナ禍を契機に急速に進んでいると思います。とくに国会図書館の個人向けデジタル化資料送信サービスは、少部数刊行、絶版などアクセス困難資料の利用可能性を大幅に向上させるものになると思います。コロナ禍以前・以後の世代では、考え方・行動だけでなく取り巻く社会的環境自体が大きく変化していることは間違いないでしょう。そうした変化の渦中または変化後の世代がどんどん社会に出ていくと、これまでの体制、状況も変わると思います。少部数刊行、絶版資料などは、それを持っている、見ることができることが、ともすれば「希少価値」とされてきたところもあると思います。いまみなさんが、直面している状況の中でそれを良しとするのかどうか、

これまでの体制、状況を主体的に意志をもって変えようという流れになるのではないかと思います。報告書だけでなく研究会誌をはじめさまざまな情報の発信媒体について、オープンにしていくかどうかの判断をする立場にみなさんがなっていく中で、この数年間のできごとを考えながら次の時代を作っていくのではないかなと考えています。

#### 【補註】

- 1) 全国遺跡報告総覧  
<https://sitereports.nabunken.go.jp/ja>
- 2) CNKI <https://www.cnki.net/>
- 3) CiNii Books <https://ci.nii.ac.jp/books/?l=ja>  
CiNii Research <https://cir.nii.ac.jp/articles>
- 4) TRC-ADEAC <https://trc-adeac.trc.co.jp/>
- 5) 国立国会図書館「2022年2月1日「個人向けデジタル化資料送信サービス」の開始について（令和4年5月19日予定）（付・プレスリリース）」[https://www.ndl.go.jp/jp/news/fy2021/220201\\_01.html](https://www.ndl.go.jp/jp/news/fy2021/220201_01.html)

# 静岡県埋蔵文化財センターの報告書デジタル化の過程と現状

中鉢賢治（静岡県埋蔵文化財センター）

The Process and Current State of the Digitization of Fieldwork Reports Published by the  
Shizuoka Prefectural Archaeological Center

Chubachi Kenji (Shizuoka Prefectural Archaeological Center)

- ・静岡県/Shizuoka prefecture・発掘調査報告書/Archaeological excavation reports
- ・デジタル化/Digitization・関東甲信越静ブロック/Kantō-kōshin-etsu-sei area

## はじめに

平成28年2月18日に奈良文化財研究所で行われた全国遺跡報告総覧シンポジウムにて「公立調査機関における報告書デジタル化の取り組み」と題して、静岡県埋蔵文化財センターの取り組みの過程や所属する関東甲信越静ブロックの状況、そして今後の事業展開について報告を行った<sup>1)</sup>。今回、その時の内容をまとめる機会を与えられたが、報告から既に6年以上の年月が経過していること、私自身が所属している組織の変化や、それ以上に、埋蔵文化財調査を取り巻くデジタル環境と各自治体のそれへの対応が大きく変化していることから、6年前の報告をベースに、公立調査機関の取り組みの一端と、所属している地域ブロックの状況について報告したい。

## 1. 静岡県埋蔵文化財センターの概要

### (1) 設立からの経緯

静岡県埋蔵文化財センターは、知事部局に所属する公立の調査機関であるが、他の都道府県の同様の機関と比べ、やや特異な経緯を辿っている。静岡県では、県教育委員会、もしくは、県教育委員会が地元の教育委員会と協働する形で、記録保存調査を実施してきた。昭和50年代に入り、増加する大規模開発への対応や市町村からの要望を受け、埋蔵文化財調査機関の設置が喫緊の課題となっていた。当時の行革の流れが影響したのかもしれない。新設の調査

機関は、「民間の活力を生かしながら県がこれを応援する形」<sup>2)</sup>での設置が検討され、地元の静岡新聞・静岡放送によって設立された財団法人駿府博物館の付属機関として、昭和57年4月、静岡県埋蔵文化財調査研究所が設立された。この組織は、昭和59年4月末日をもって解散し、同年5月より、県が出資する財団法人静岡県埋蔵文化財調査研究所（以下、財団法人）に引き継がれたが、これをもって、現在の静岡県埋蔵文化財センターの直接的な前身機関とみなすことが多い。国・公団・県等の開発事業に対する記録保存調査を実施してきたが、新東名高速道路等の大規模な開発事業が終息を迎える中で、財団法人の存続が議論された。最終的には県直営の調査機関とすることで決着し、平成23年4月に教育委員会事務局の組織として、静岡県埋蔵文化財センター（以下、埋蔵文化財センター）が設置され、財団法人の業務を引き継ぐこととなった。その後、「文化財保護法及び地方教育行政の組織及び運営に関する法律の一部を改正する法律」の成立に伴って、平成31年4月より、静岡県文化・観光部（現スポーツ・文化観光部）に文化財保護課（現文化財課）とともに移管され、現在に至っている。尚、平成28年10月には、移転統合した県立庵原高校の校舎をリノベーションし、県内各地に分散していた収蔵庫も含めた移転を行っている。

### (2) 主な業務

国・県及び旧道路公団等の開発事業に伴う記録保存調査が主要な業務である。また、発掘調査によっ

て出土した木製品・金属製品を中心とした保存処理及び修復を行っており、県内の自治体からも業務を受託している。平成30年度からは、重要文化財登録遺跡出土遺物の修復も手掛けており、高い評価を得ている。

普及啓発事業であるが、平成28年の移転により、普通教室3室分の専用展示室を確保し、常設展示を行っている。その他、主に児童・生徒を対象とした体験授業・出前授業、生涯学習の一環として、職員が講師を務める埋文セミナー、外部の研究者を招いての歴史講演会、木製品等の保存処理を体験する考古学技術体験等を行っている。先に記した文化財保護法の改正により、保存から積極的な活用へと文化財保護政策の転換が図られているが、文化政策や観光を担う部署へ移管されたこともあり、教育委員会所属時に比べ、普及啓発事業の比率を高めるような組織運営が求められている。

## 2. 全国遺跡資料リポジトリへの参加

### (1) 刊行物の管理

静岡県では、本庁の文化財課と埋蔵文化財センターの2つの組織で文化財行政を担っており、それぞれが発刊した刊行物の管理を行っている。文化財課は、「静岡県文化財調査報告」と「静岡県文化財年報」を刊行している。前者は、教育委員会が主体となって行った埋蔵文化財発掘調査の他、民俗、歴史資料、建造物等の各種文化財の保護を前提とした調査報告で、現在までに71集が刊行されている。

一方、埋蔵文化財センターでは、「静岡県埋蔵文化財センター調査報告」(1～64集)、「静岡県埋蔵文化財センター研究紀要」(創刊号～第8号)、広報誌である「ふじのくに考古通信」(vol.1～23)を刊行しており、印刷発注時に全てPDF化を行っている。また、前身である財団法人の刊行物である「静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告」(1～245集)、静岡県埋蔵文化財調査研究所研究紀要(第1～17号)、「静岡県埋蔵文化財調査研究所年報」(1～27)等の管理を行っている。

### (2) 全国遺跡資料リポジトリへの参加の経緯

平成23年度に、県直営の埋蔵文化財センターとなり、財団法人時代に行った発掘調査の資料整理と報告書刊行を引き継ぐこととなった。報告書は、体裁等の継続性を優先させ、シリーズ名及び発行機関名の変更だけとしたが、インターネット上での公開を念頭に、印刷物に加え、PDFデータでの納品を新たに追加することとした。インターネットによる公開は、当時契約していたサーバーの容量不足により、今後の検討課題として残されることとなった。

そのような中、平成24年10月18日付け、県教育長宛依頼文書「発掘調査報告書の電子化及び遺跡資料リポジトリへの参加について」が、文化財保護課から埋蔵文化財センターに転送されてきた。文化財保護課では対応しないことを確認し、参加の可否は、埋蔵文化財センターが独自に検討することとなった。既に埋蔵文化財センター刊行分の発掘調査報告書のPDFデータを取得していた我々にとっては、まさに渡りに船であった。翌11月から埋蔵文化財センター内及び島根大学付属図書館との調整を行い、平成25年1月16日に、「遺跡資料リポジトリ(広域版)」への参加申込書を提出し、本格的な取り組みがスタートした。登録の対象としたのは、埋蔵文化財センター及び財団法人刊行の発掘調査報告書であり、CSI事業として、後者の発掘調査報告書159集分(185冊)のPDFデータを提供していただき、平成25年度から本格的にデータ登録を開始した。

問題となったのは、PDF化されていない財団法人刊行の報告書160～245集分(102冊)である。いわゆる「自炊」を検討したものの、時間と人手の問題から、断念しようと考えていたところ、重点分野雇用創出事業に、「発掘調査報告書電子化業務」として採択されたことで、財団法人刊行の報告書全冊のデジタル化が、平成26年3月までに完了した。

### (3) 現状と課題

平成23年度から始めた埋蔵文化財センターの発掘調査報告書のデジタル化は、当初、仕様を定めていなかったため、高精度PDFデータが納品されてい



た。その後、全国遺跡報告総覧への登録時に、データの軽量化で苦労したこともあり、現在は、「全国遺跡報告総覧が推奨する報告書公開のための電子化仕様」を基礎に、印刷可能な高精度データと100MB以下の低精度データ（100MB以下に収まらない場合は、100MB以下のファイルに分割）の2種類のPDFデータをCD-RもしくはDVD-Rでの納品としている。データの保管であるが、現在は、納品されたメディアと、それを外付けハードディスクにコピーしたものを異なる場所で管理している。

遺跡資料リポジトリへの参加時点では、登録・公開の対象を発掘調査報告書に限定するものと理解していたため、刊行物の公開については、当初から、発掘調査報告書は全国遺跡報告総覧に、研究紀要及び広報誌は、静岡県立中央図書館デジタルライブラリーにそれぞれ登録しており、現在でも継続している。また、埋蔵文化財センターのウェブサイト上では、全国遺跡報告総覧と静岡県立中央図書館へのリンクを設定し、刊行物の閲覧に供していたが、サイトのページ構成が複雑で使いにくくなっていたことから、令和4年3月に行ったウェブサイトのリニューアルで、新たに「デジタルライブラリー」というページを設け、刊行物の閲覧が容易にできるようにしている。また、令和3年度からは、研究紀要及びニュースレターの全国遺跡報告総覧への登録も開始し、利便性の向上を図っている。

平成25年度から始めた登録作業であるが、登録はしたものの、未公開としていたデータの消滅による

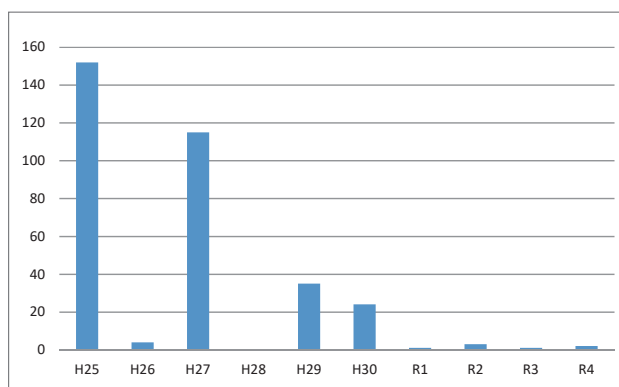


図 報告書登録数の変遷

再登録作業や、古い報告書のメタデータ作成、PDFデータの圧縮作業では、人手不足を痛感したが、令和元年度以降は前年度に刊行した報告書の登録だけとなっており(図)、人手不足は解消している。しかし、文化財課との調整が不十分だったため、埋蔵文化財センターが管理する発掘調査報告書等の公開に限定せざるを得なかった点は、課題として、今も残されたままである。

### 3. 関東甲信越静岡ブロックの状況

#### (1) ブロック会議での協議

平成28年に報告を行った際、静岡県が含まれる関東甲信越静岡ブロックの報告書のデジタル化についての状況をまとめてみた。同ブロックは、茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・新潟県・山梨県・長野県・静岡県から構成され、会議には、それぞれの都・県に加え、さいたま市・千葉市・横浜市・川崎市・相模原市・新潟市・静岡市・浜松市の各政令市が参加している。

平成23年12月に行われた関東甲信越静岡ブロック埋蔵文化財等諸問題検討委員会では、茨城県の提案により、全国遺跡資料リポジトリが取り上げられている。この頃は、参加大学が20大学と、規模が拡大した時期であるが、参加大学である筑波大学や信州大学が所在する茨城県や長野県では各大学への協力準備や市町村や県の財団への働きかけが行われていた。その一方で、「文化庁なり奈文研なりの主導が必要」、「関東甲信越静岡ブロックとして統一した対応が必要」といった全国規模あるいは地域ブロックでの統一的な展開を求める意見の他、「アーカイブの永続的な管理への疑問」や「紙ベースの報告書作成費用負担を委託者が拒否する根拠となること」への危惧が示されている。また、「調査成果の活用に関する方法のひとつであり、調査成果の記録保存とは無関係」、「紙ベースの報告書と電子データとの役割の相違を明確にする必要性」、「印刷物の少なさを補うものとして、大学側に協力し、公開するという整理は可能」といった前向きな意見も出されている。

また、平成24年度からは自治体の直接参加が始まったが、翌年7月の関東甲信越静ブロック文化・文化財行政主管課長協議会では、山梨県の提案により取り上げられている。山梨県が信州大学との協定を締結し、公開を始めたこと、茨城県が筑波大学との協議により公開を行っていること、長野県は引き続き県教育委員会の報告書の情報提供や市町村への依頼を行っていることが報告されている。静岡県もこの段階では、埋蔵文化財センターが独自に参加しており、参加方法の相違はあるもののリポジトリへの参加が増加している。また、横浜市のように、独自に報告書をホームページ上で公開している事例も報告されており、発掘調査報告書のデジタル化とその公開の必要性が認知されてきた様子が窺える。ただし、「発掘調査の一般的な公開手段として、印刷製本された報告書形式が妥当」、「文化庁が紙ベースによる報告書の刊行を求めており、その上で電子データ化を統一的に推進するのは事業者負担のあり方として適切ではない」、「遺跡資料リポジトリは任意の取り組みであり、事業者負担とは別に、公費により電子データ化を行い協力するまでの公共性・公益性が認知されていない」、「文化庁が中心となって、公共的・全国統一的な公開・活用方法の検討を行い、現行の事業者負担による報告書刊行との整合性を図り実施していくのが望ましい」、「発掘調査の形態が様々であり、過去の報告書の著作権等の整理は困難」といった意見が出されており、デジタル化とその公開についての整理すべき課題が示されるとともに慎重な姿勢がみえる。

## (2) 関東甲信越静ブロックの状況から考えたこと

このような地域ブロックの状況に関して、平成28年に行った報告では、信州大学・筑波大学への協力・協業を行っている3県、独自の取り組みを行っている横浜市を除いては、ほとんどデジタル化による公開が無いという状況に対し、直接参加している立場から、記録保存と自治体の役割の2つの側面から課題を示した。

記録保存に関しては、紙媒体による印刷物と電子

データ共存の整合性の問題であり、活用と保管の両立の問題でもある。原因者負担としている発掘調査報告書300部の刊行と配布は、記録保存としての基本であり、厳守すべきものである。視点を変えれば、現在の刊行部数と配布先だけで、国民の財産たる埋蔵文化財の記録保存措置の結果である報告書が、十分に活用されているのかという疑問である。仮に、活用されているとした場合には、文化庁が言う「永久に保存」され、「将来にわたって確実に保管」<sup>3)</sup>される報告書とは、どのような状態のものなのかという疑問もある。報告書は、活用を前提とした印刷物である以上、破損や経年による劣化は必ず生じる。十分な活用のためには、インターネット上での公開、破損・劣化への対応としては、印刷物のバックアップが必要である。そのいずれにとっても報告書のデジタル化が不可欠なのである。

また、自治体の役割についてであるが、平成12年4月の地方分権一括法の施行により、国と地方自治体は対等・協力関係にあると位置づけられた。しかしながら、ブロック会議で出された、文化庁や奈文研による主導やブロックとして統一した対応の必要性といった意見からは、自治体独自の取り組みとしては、ややハードルが高い様子も見て取れる。記録保存とも関わることだが、活用のためのデジタル化とその公開は、自治体の住民サービス（業務）としての確に位置づけられるべき内容であり、積極的な取り組みが望まれる。

## (3) 事業推進のために

平成28年の報告では、自らが所属している機関やブロック会議の状況を踏まえ、事業推進のための意見を述べた。今更な内容ではあるが、当時は、文化庁や都道府県の姿勢と各自治体の問題意識が、事業推進にとってのポイントと考えていた。

関東甲信越静ブロック会議で出された文化庁主導という意見は、地方分権一括法施行後でも、国と自治体の関係性に変化がないことを示している。つまり、文化庁－都道府県－市町村という強固なピラミッドは確固たるものなのである。そのことは、文

化庁の姿勢や都道府県の考え次第で、事業が大きく推進することを示している。当センターが加盟している全国公立埋蔵文化財センター連絡協議会（以下、公立埋文）では、平成25年度に「発掘調査報告書の電子データ化とその公開・活用について」、平成26年度には、「発掘調査資料の電子データ化にかかる支援」という要望を出している。文化庁からは、公開・活用のために効果的であるといった認識が示されており、電子データ化の有用性が、認められつつあるといった印象を受けた。

静岡県においては、地元の国立大学である静岡大学が遺跡資料リポジトリに参加していないこともあって、事業そのものを知る機会がなく、ましてやこの事業が平成20年度から行われていることは全く知らないでいた。リポジトリ業務の周知方法にも改善の余地があったのかもしれないが、自治体職員として、情報収集力能力の欠如を素直に反省するとともに、それを向上させる必要性を痛感した。自治体職員として、自らが刊行した発掘調査報告書について、活用したい人が、活用したい時に、活用できる環境づくりを行うという意識は常に持ち続けるべきであり、その方策の一つが、報告書のインターネット上での公開なのである。

## 4. その後の状況と今後の展望

### (1) その後の状況

平成28年に行った報告について、現状に合わせて修正を加えながらまとめてみた。その後、平成29年9月25日に文化庁は、『埋蔵文化財保護行政におけるデジタル技術導入について2』<sup>4)</sup>を公表した。報告書のデジタルデータ公開の行政的位置づけが明確化され、各自治体に対し、積極的な登録の呼びかけが行われている。これについては、関東甲信越静ブロック会議で出された意見、他地域の自治体でも懸念されていたことでもあろうが、それに対する一定の見解が示されたものであろう。また、平成29年度から3年間、奈良文化財研究所が主催した報告書発行機関向けの説明会も行われており、文化庁や奈文研が

主導すべきとの要請に応えたものともいえよう。

都道府県別PDF・書誌・抄録公開件数については、毎年、高田祐一氏によってまとめられているが<sup>5)</sup>、ここでは、関東甲信越静ブロック及び静岡県の状況についてみておきたい。各都県の区市町村別のPDF登録自治体数と、都・県及び公立もしくは法人の調査機関の登録状況を表に示した。現在、全国遺跡報告総覧には、発掘調査報告に限らず、様々な種類の刊行物が登録されているが、ここでは、原点でもある発掘調査報告書を登録している地方自治体を対象にした。平成28年段階では、7県の自治体での参加があったが、現時点では、1都・10県での登録が認められる。都・県レベルでは、東京都・栃木県・神奈川県に参加はないが、全体的には、平成29年度以降の働きかけが功を奏しているといえよう。ちなみに、静岡県では、報告を行った平成27年度段階では、4市の登録であったが、現在では、10市に増加している。平成30年度からの登録が4市、令和2年度からの登録が2市である。

しかしながら、管内の自治体の登録参加が半数を超えているのは、山梨県と長野県のみである。この2県は信州大学によって積極的に登録がなされていた地域であり、まだまだ、直接参加している自治体は少ないといえる。この状況については、様々な要因が考えられるが、文化財担当部署あるいはそこに所属している職員の意識の問題もあるが、それ以上に、電子化と登録にかかる予算と人材の問題が大きいと考えられる。当センターでは、幸いなことに特別な支出無しで報告書の電子化を行うことができたが、新たな経費が必要となっていれば、事業に参加できたかどうかは分からない。タイミングは逃してはいけない。

### (2) 今後の展望

新たに刊行する報告書に関しては、印刷製本時にPDFデータの納入を追加するのは比較的簡単である。印刷発注時の事業者負担のあり方として適切ではないという極めて厳格な考えもあるが、印刷業者からは、高精度PDFについては、印刷の工程の中で

表 関東甲信越静ブロックPDF登録自治体数

	都・県	調査機関	区	市	町	村
茨城県		○		6	2	1
32市10町2村		○		13	2	1
栃木県						
14市11町				2		
群馬県				1		
12市15町8村	○	○		6	1	1
埼玉県						
40市22町1村		○		10	4	
千葉県						
20市6町4村	○	○		4	2	
東京都						
23区26市5町8村			3	1		
神奈川県						
19市13町1村				3	1	
新潟県		○		4	2	
20市6町4村		○		4	2	
山梨県	○	○		13	5	1
13市8町6村	○	○		13	5	1
長野県	○	○		19	21	19
19市23町35村	○	○		19	21	19
静岡県		○		4		
23市12町		○		10		

※各都県の上段は平成28年1月下段は令和4年9月段階

生成されるものであること、そこから低精度PDFを作成しても、作業的には大きな負担にはならず、金額にはあまり影響を与えないことを確認している。そうであるならば、電子化までを報告書印刷に位置づけることは十分に可能である。登録作業についても、発掘調査件数が横ばい状況<sup>6)</sup>であることを考えれば、過重な負担とはならないのではないだろうか。

次に、デジタル化されていない既刊行報告書であるが、これについてはデジタル化のための予算や登録・書誌データの作成のための人手が必要となり、大きな障害となっているのかもしれないがPDFデータの作成方法やその実践例も報告されている<sup>7)</sup>。これらを参考に個々の自治体が、デジタル化を行う事が、先ず考えられるが、都道府県が主体となり、都道府県と市町村が協力して、デジタル化を推進することも考えてみてはどうだろうか。例えば、県が主体となり、補助金を用いて、管内市町村が発行した報告書のPDF化を委託業務として行い、そ

のデータを各自治体に提供する。各自治体は、PDF化のための報告書を提供、PDF化されたデータを登録する。このような役割分担を行うことで、それぞれの負担軽減を行うことができないだろうか。

当センターでは、発掘調査を行った遺跡、発掘調査報告書、遺物の熟覧や貸出し等の問い合わせの際、ウェブサイトから全国遺跡報告総覧に入っていたいただき、双方で、インターネット上の報告書を見ながら、やり取りを行うことも多い。非常に、スムーズな対応ができ、欠かせないものとなりつつある。このような利便性の高さは、一機関だけではなく、多くの参加自治体でも実感しているのではないだろうか。今も続く新型コロナウイルスの影響による埋蔵文化財の情報提供のあり方も見直す時期にある。各自治体にとっては、ハードルが高いかもしれないが、より多くの自治体が参加することで、全国遺跡報告総覧が更に充実したものとなることを期待したい。

#### 【補註および参考文献】

- 1) 中鉢賢治 2016「公立調査機関における報告書デジタル化の取り組み」『文化遺産の記録をすべての人々へ!』全国遺跡報告総覧プロジェクト pp.20-22
- 2) 静岡埋蔵文化財調査研究所 1984『静岡県埋蔵文化財調査研究所』25 pp.2
- 3) 禰宜田佳男 2010「埋蔵文化財保護行政の現状と課題－発掘調査から報告書刊行まで－」『文化遺産の記録をすべての人々へ』pp.7、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）等
- 4) 文化庁 2017『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2』（報告）
- 5) 高田祐一 2022「2021年度数字で見る全国遺跡報告総覧」『デジタル技術による文化財情報の記録と活用4』奈良文化財研究所 pp.179-212pp
- 6) 文化庁文化財第二課 2022『埋蔵文化財関係統計資料』
- 7) 宮崎敬士 2022「発掘調査報告書の公開」『デジタル技術による文化財情報の記録と活用2』奈良文化財研究所 pp.202-205等

# 「遺跡報告総覧」を通じた国分寺市文化財刊行物の公開

中野純（国分寺市教育委員会ふるさと文化財課）

Disseminating Publications about Cultural Properties of Kokubunji City via SORAN

Nakano Jun (Kokubunji city, Board of Education)

・デジタル化／Digitization ・公開／Dissemination

## はじめに

国分寺市には、今年史跡指定100周年を迎えた武蔵国分寺跡<sup>1)</sup>、縄文時代の大規模集落として知られる恋ヶ窪遺跡<sup>2)</sup>、「包含層」の概念が規定されるきっかけとなった国分寺村石器時代(本町)遺跡<sup>3)</sup>、岩宿遺跡と同時期に認知されつつも調査が後回しとなってしまったため、「最初の旧石器時代遺跡」となれなかった熊ノ郷遺跡<sup>4)</sup>といった遺跡があり、市内に46の埋蔵文化財包蔵地が存在する。

これまでに武蔵国分寺跡では800次近い発掘調査が行われており、市域の遺跡をあわせると1000次を超える調査が行われている。そのうち約600次分の報告書を作成している。

平成30年(2018)2月の遺跡報告総覧の説明会に職員が出席したことから、遺跡報告総覧に報告書のデータを掲載することになった。しかしその2ヶ月後の人事異動でその職員の異動したことから、考古学の専門教育を受けていないが、司書資格は持っている筆者が担当することとなった。現時点で東京都内の自治体としては最多の件数の報告書を遺跡報告総覧を通じて公開している。

本稿では、国分寺市の埋蔵文化財報告書の遺跡報告総覧への掲載について、どのような経過を経て行ったのかということ、およびその過程で発生した問題、残った課題について報告する。なお、この作業は改元をまたぐ時期でもあったため、西暦で表記する。

## 1. 当初の計画

遺跡報告総覧への掲載作業については大きく3つの作業が必要になると判断し、下記のような手順で行う計画をたてた。他自治体のようにPDFデータを作成・保存していなかったため、スキヤニングについては一からの作業となるため、人手が必要になることが想定された。そのため翌年度以降に人件費を確保した上で実施する方針とした。

	2018年度	2019年度	2020年度
書誌・抄録の入力			
PDF作成・公開			
権利関係の整理			

書誌・抄録データの掲載・公開を先行することで、PDFデータの公開作業が遅滞したとしても、対外的には図書館などでの閲覧に対応できること、内部的には報告書に関わる権利関係の整理や必要な人件費の積算が出来ると考えた。

2018年度当初に刊行物からのスキヤニングの基準を定めた。報告書のスキヤニング作業は職場にある複合機を用い、図面図版のある基本的な頁は「600dpi・カラー」、文字だけの頁については「200dpi・グレースケール」で読み込むことにした。この検討については職場内の考古学を専門とする職員の意見を集めて決定したが、これ以降は、考古学専門外の職員による作業となっている。

## 2. 計画の崩壊

### (1) PDFデータの作成

2018年6月から職員の入院にともない、突然短期間の臨時職員が配置されることになり、筆者の抱えている仕事のうち、細かい指示をしないでもできる仕事はないかという話が降ってきた。そのため、スキャニング作業をお願いすることになった。つまり立案して2ヶ月で計画が崩壊したとも言える。

職場にあった複合機には、事前に設定をしておけば、先述の細かい設定を毎回行わないでも読み込める機能があったので、その機能を利用して作業を行った。

この作業を始めるにあたり、きれいな状態の発掘調査報告書が残されていなかったため、書き込みがあるものや、日焼けや変形があるものなどを用いることになってしまった。書き込みについては、消しゴムで消せるものについては消してから行うこととした。ボールペンでの書き込みなど、その場での修正が出来ない物については、のちにデジタルでの修正を行うことになる。一方、保存状態が悪かったため良かった点としては、糊が劣化していたため解体については比較的容易に行えたというのは皮肉なことであった。

### (2) PDF作成での問題

PDF作成での問題として、上記の問題だけでなく、報告書の形態や複合機の機器の限界としての問題も生じている。A3版を超える大版の付図や折り込み図など大きい物については、ひとまず分割して読み込んだため、これを結合する必要が生じた。

読み込んだ際に、図-1のようにスクリーントーンが欠落するという現象が発生した。これについては原因が全くわからず、数年後に職場に配置されていた複合機が、新しい複合機に変更されると、図-2のように問題なく表示出来るようになったものもある<sup>5)</sup>。

新しい複合機で行っても全く表示できないものもあるため、図面にデジタル的な修正を行う必要が生

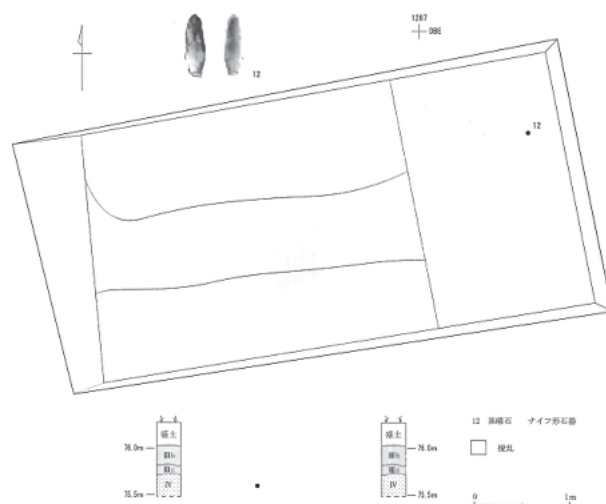


図-1 スクリーントーンが欠落した例

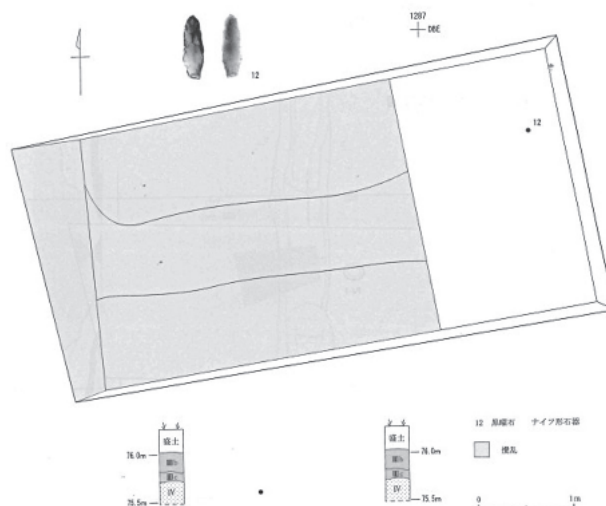


図-2 スクリーントーンが読み込めた例

じている。このように読み込んだ図に不備が生じている可能性があるため、全データの見直しを行う必要が生じており、作業の遅滞の原因となっている。

PDF版報告書が完成したものについては、奥付下に作成日や原本の大きさ、裏面が白紙のため省略した頁情報などのデータを記入している。

### (3) 書誌・抄録データの収集・入力

これまで作成した報告書やその他刊行物の資料のデータが整理されていなかったことから、刊行済みにもかかわらず、報告書として把握されていないものが存在するように感じていた。

実際PDF化作業を進めている過程で、臨時職員が作業中に報告書を「発掘する」という事態が起きて

いる。2018年9月頃までに把握した大きな課題は下記の通りである。

- ① 過去に刊行した報告書が未把握である。
- ② 抄録が無い（文化庁通知以前作成のため）刊行物がある。
- ③ 抄録データベースに入っているはずのデータが入っていない。

まず③については、2019年3月に当該年分の報告とともに報告した。当時、遺跡報告総覧と抄録データベースが別のデータベースとして機能していたが、抜けている情報があることは、報告総覧への掲載作業にかなり悪影響を及ぼすものであり、先行して報告と掲載依頼を行った。2019年6月に抄録データベースの全国遺跡報告総覧への統合が行われているため、現在では書誌・抄録データは自治体がおのおのの入力することとなっているので、このようなことはしなくて良い状態になっている。

②のように抄録がないもの、あったとしても表記方法が報告総覧への入力には向いていないものなどが存在した。

報告総覧での掲載に向いていなかった例としては、同一遺跡で複数次数の調査を行っている場合に、例えば「武蔵国分寺跡第716次調査他5件」<sup>6)</sup>といった表記をしているものである。この表記方法では、他5件の調査地点や出土遺構・遺物の情報が、個別の調査情報として検索ができない。特に文化財総覧WebGISの公開により、このような表記は致命的な欠点となっている。そのため、調査次数ごとに分解して掲載するべきと判断した。

当初は抄録データについてはそれなりに前提となる知識が無ければ作成作業をすることが難しいと考えていた。一方でかなりの事務量が想定されたため、埋蔵文化財関係の事務を担当している臨時職員にお願いすることとした。

そして図-3～5のような用紙を作成し、報告書の書誌・抄録データ入力のための基礎情報を準備した。

報告書書誌メモ（図-3）では、市内の遺跡が偏っていることを考え、よく出てくる組織・住所には丸

書名			
書名かな			
副書名	空欄になることもあり		
巻次	空欄になることもあり		
シリーズ名	空欄になることもあり		
シリーズ番号	空欄になることもあり		
編者姓名			
編集機関	国分寺市教育委員会	国分寺市遺跡調査会	武蔵国分寺遺跡調査会
発行機関	国分寺市教育委員会	国分寺市遺跡調査会	武蔵国分寺遺跡調査会
発行年月日	8桁数字		
作成機関ID	13214		
郵便番号	1850023	1850003	
電話番号	0423000073		
住所	東京都国分寺市	西元町1-13-10	戸倉1-6-1
報告書種別			

図-3 報告書書誌メモ

を付けるだけで記入ができるようにした。書誌情報については、奥付などからそこまで複雑な作業にはならなかったと考えている。

抄録メモ（図-4・5：現物では両面印刷とした）については、報告書内で報告している調査回数ごとの情報を書き込むものである。前述の通り、抄録でまとめて記載されていても、回数ごとにメモを作ることとした。抄録があるものはそれを確認しながら書き写し、無いものについては、報告書を見て図面や本文の内容からその調査によって何が検出したかを再確認して、遺構・遺物の情報を整理した。表記が、「SI」であろうと、「竪穴建物」であろうと、同じ遺構としてすぐに判断ができるようにした。この方法は報告総覧に入力する際に、順番の揺れも生じないというメリットもある。遺物も同様に、「中期の縄文土器」であろうとも「勝坂式縄文土器」と書いてであろうとも、それが縄文土器（中期）と分かるようにした。

省略表記や専門用語に対応する説明用紙を準備しておくという方法もあったとは思いますが、報告書・メモ用紙・説明用紙の3点を見ながら作業するのは効率が悪いと考えたためこのような形式とした。

事務職といっても、日ごろ届出対応などで考古学の用語に触れていたことや、そもそも優秀な方々であったため、この作業は筆者の想像以上に短期間で

所収遺跡	武蔵国分寺跡	恋ヶ窪遺跡	遺跡	第 次調査	
遺跡名	むさしこくぶんじあと	こいがくぼいせき	いせき		
遺跡名かな					
本内順位					
遺跡所在地	東京都国分寺市	西・東元町	西恋ヶ窪	内藤	
所在地ふりがな	とうきょうとこくぶんじし	にし・ひがしもとまち	にしこいぼくぼ	ないとう	
市町村コード	13214				
遺跡番号					
北緯	日本測地系	35			
東経	日本測地系	132			
北緯	世界測地系	32			
東経	世界測地系	132			
調査期間	～	※現場調査期間、休み期間があっても最初と最後。			
調査面積		mi	↑ 八桁の数字で表記		
調査原因	個人住宅 集合住宅 → 共同倉庫 分譲住宅 宅地造成				
遺跡概要	※H31.3～の内容で				
種別	集落	横穴	社寺	散布地	その他
時代	旧石器	縄文	弥生	奈良	平安
				中世(細分不明)	近世(細分不明)
主な遺構	石器集中部 <ST>				
※数も必要	礫群 <SR> 炭化物・焼土集中部 <SC> 土坑(旧石器) <SKP> 文化層 <なし> 竪穴住居(縄文) 敷石住居(縄文) <SI> 崖外埋塞 <SU> 配石 集石 集石土坑 礫集中地点 <SS> 炉穴(縄文) 土坑(縄文) <SKJ> 特殊遺構(縄文) 不明遺構(縄文) <SXJ> 小穴(縄文) <PJ> 礎石建物 掘立柱建物 <SB> 築地塼 掘立柱塼 欄干 柱列 柱穴 <SA> 竪穴住居 <SI> 溝 溝状遺構 <SD> 土坑 瓦溜 <SK> 井戸 <SE> 道路 道路状遺構 <SF> 特殊遺構 不明遺構 <SX> 横穴墓 地下式横穴墓 火葬墓 <SZ> 小穴 <P> 室 ウド室 防空壕<なし> ※SB SA SD SFは固有名称もあり。				

図-4 抄録メモ(表)

主な遺物	旧石器 <ナイフ形石器 石刃 尖頭器 彫器 チョッパー チョッピングツール 細石刃 礫石器 石核 細石核 剥片 砕片 叩き石 石斧 スクレーパー 石錐 台石 磨石 ビエス・エスキュー 角錐状石器 台形礫石器 残核 原材>
※数は不要	礫 黒曜石
1件づつ入力	縄文土器(草創期) <隆起線文土器> 縄文土器(早期) <燃余文系土器 押型文土器 子母口> 縄文土器(前期) <隆盛> 縄文土器(中期) <五領ケ台 阿玉台 勝坂 加曾利 曾利> 縄文土器(後期) <称名寺> 縄文土器(晩期) 縄文土器 <時期不明 記載なし> 土製品(縄文) <ミニチュア土器 耳栓 土鍾 器台 土製円盤 土匱> 石器(縄文) <尖頭器 石錐 石錐 スクレーパー 彫器 ビエス・エスキュー 打製石斧 磨製石斧 調整剥片石器 礫器 叩き石 磨石 凹石 挟入磨石 スタンプ形石器 石錐 石皿 砥石 台石 石匙 剥片 砕片 有舌尖頭器 石核 残核 原材> 黒曜石 石製品(縄文) <大珠 垂飾品> 石棒 礫 <伊石 配石構成礫 集石構成礫> 土師器 須恵器 土師質土器 不明土器 灰輪陶器 彩輪陶器 <緑輪 二形> 青磁 白磁 中近世陶器 陶磁器 瓦 <燈瓦 宇瓦 男瓦 女瓦 製斗瓦 面戸瓦 鬼瓦> 塼 陶製品 <陶甕 瓦塔> 土製品 <土鍾 支脚 羽口 人形> 石製品 <石臼 石錘 砥石 紡錘車 石帯> 石造物 <五輪塔 宝篋印塔 板碑台石> 板碑 金属製品 <銅帯 刀子 鎌 鋤 鑿 釘 鐵 紡錘車 不明鉄片 鉄滓> 銭貨 自然遺物 <炭化米 炭化材 炭化種子 その他炭化物> 骨 <人骨 獣骨 不明動物>

図-5 抄録メモ(裏)

進んだ。この作業の過程で抄録の誤記も見つかった。メモの作成までと思っていたが、想定していたよりも遙かに作業が効率的に進んだことから、抄録データの入力についても行うことができた。このため刊行した報告書については全ての抄録データの入力が終わっている。

#### (4) 外部執筆者からの許諾

前述のような抄録データの収集・入力作業と同時に、調査組織や外部執筆者からの承諾書を集める準備を開始した。

国分寺市内の遺跡については、①泉町廃寺址遺跡調査会・②武蔵国分寺跡遺跡調査会・③恋ヶ窪遺跡調査会・④西国分寺地区遺跡調査会・⑤国分寺市遺跡調査会の5つの調査組織、および⑥日本考古学協会、2014年以降には⑦民間調査会社1社による調査が行われている。

調査組織のうち①②③⑤は国分寺市が組織した調査組織であり、①②③はすでに解散した組織である。ただし既存の⑤国分寺市遺跡調査会は、②③を引き継ぐ組織と会の規約に明記されている。④⑥⑦が許諾を得る必要があるものであると判断した。④西国分寺地区遺跡調査会については東京都と国分寺市が協定を結んで結成した調査組織であるため、東京都と公開についての協議をおこなったが、1999年の解散時に著作権に関する事項が国分寺市に委ねられていることが確認できたため、公開している。

⑦の民間調査組織は、2021年に社名を変更するという事になったため、変更前の社名で承諾を得るほうが良いと判断し、先行して承諾書を依頼し承諾を得ることができた<sup>7)</sup>。

承諾手続きは一度に行ったほうが事務作業は少なく済むと考え、ひとまず調査母体の差異を考えずに、全報告書からにある外部執筆者の論考の件数を確認した。この作業も臨時職員にお願いした。外部執筆者の定義としては、報告書記載の調査組織に名前のあげられていない方としている。

最初の段階では、のべ62名・社の外部執筆者・組織が存在することが分かり、権利者の探し方の問題



などから許諾作業については一時保留状態としている。2018年度以降、原因者負担の調査や民間調査会社に関わる発掘調査において結ぶ協定では、当初からデジタル公開についても承諾していただく形としている。

### 3. 公開と今後の課題

#### (1) 公開の状況

当初は全てのPDFデータの準備が出来てから、公開をするという計画であったが、準備が出来たものから公開していく方が良いのではという意見が作業を担当した臨時職員からあり、権利関係に問題の無いものから順次公開していくことにした。

2020年東京都・奈文研主宰の意見交換会の中で、報告書の個人情報についての話題が出たことから<sup>8)</sup>、特に古い報告書から個人情報についてマスキング処理を行っている。

	書誌登録数	PDF公開済
埋蔵文化財発掘報告書	119	82 (69%)
史跡整備関係計画など	14	8 (57%)
建造物報告書	1	1 (100%)
現場説明会資料	3	3 (100%)
公開予定件数	137	94 (69%)
公開予定なし	5	

現時点（2022年12月1日現在）では上記で示したように、PDFデータまで公開が進んでいるものは65%である。

「史跡整備関係計画など」については、整備の計画、整備報告書などを指している。2020年10月の奈文研による関連発掘調査報告書の書誌情報の際に書誌情報が登録されるまで、公開対象として認識していなかった。史跡の整備などに関する資料として公開しておくべきものであり、優先的に公開を進めていく必要があると考えている。なお整備関係の報告書は残部も少なくなっているが、他自治体からの問い合わせなどもあるため、公開がより多く活用につながるのではないかと考えている。

「建造物報告書」は、市の所有する指定文化財建造

物の修理報告書である<sup>9)</sup>。市内の建造物についての調査に協力していただいている文化財調査専門員との話の中で、「建造物の報告書は、発掘調査報告書よりも見付けにくい」と伺ったことから、PDF公開を決めた。埋蔵文化財報告書は、その印刷部数の少ななどから図書館では「灰色文献」と称されることが多いが、建造物の報告書のほうがより「濃い灰色文献」と言えるのかもしれない。確かに掲載してみると一定のダウンロード数がある。

「現場説明会資料」については、内部でも保存・管理がうまくいっていない資料であり、これを機に整理と公開を進めたいと考えている。

「公開予定なし」としているものは、主に過去の遺跡地図（埋蔵文化財包蔵地地図）などである。これらはどれだけ注意喚起をしても、最新の遺跡地図と勘違いされる恐れがあるため、公開対象としない方針である。ただし、包蔵地の変遷などに関する情報については、研究上の意義もあることから、報告書などの中で整理した上で公開する予定である。

#### (2) 現状の課題

本来であれば2年前に公開作業が終わっている計画であったが、現時点でも完了していない。先述したとおり、PDFデータ作成時に発生しているトラブルの確認作業が全体の作業に大きな悪影響を及ぼしている。この理由は当初の計画がひっくり返ってしまったため、全体像を把握しないまま作業を始めたことから、人手が無くなってからのPDF作成作業などが発生しており、この点も遅滞の原因となっている。

公開用PDFの作成時に気がついた問題として、正誤表の問題がある。正誤表については、当初は報告書に貼り付けられている状態のままPDFデータ化するつもりであった。しかし正誤表については、今後ミスが見つかった際に該当ページ以外もデータの差しかえが必要になるという事に気づいたため、正誤表については別データとすることとしている<sup>10)</sup>。

また正誤表の形式が統一されておらず（正←誤、誤→正）、報告書名が書かれていない、いつ作成された正誤表であるのか分からないといった不備があるた

め、正誤表については作り直しを行うこととした。正誤表での訂正は、刊行された報告書との関係を考えるならば正しい訂正方法ではある。一方で、このままでは本文のOCR処理などが進んだ際に、現在の訂正は検索がうまくいかななくなるといった次の問題を生じるのではないだろうかという懸念がある。

報告書の書誌データおよび抄録データの登録が終わったところで、文化財総覧WebGISでの位置情報の公開などが行われた結果、抄録データの誤記による位置の不備が発生している。これには武蔵国分寺跡調査で使われていた局地座標（武蔵国分寺跡金堂・講堂の中間点を基準とする）、日本測地系、世界測地系と様々な座標情報が混在していること、および調査時の不正確な測量データの利用にあると考えられる。位置情報についてはPDFデータの公開が完了してから修正を行う予定である。

### (3) まとめにかえて

これらの様々な問題を乗り越えて現在に至っているのだが、1年足らずのうちに印刷部数以上のダウンロードをされている報告書があることや、残部の無い報告書がダウンロードされ活用されている。そのため、作業量以上の効果があったと考えている。そしてこの作業については、考古学の知識が無い職員を中心として行えるものであったということが本論の要旨である。

計画通り作業が進まなかった理由は、やはり当初想定した手順通りに出来なかったことから発生した問題、つまり人手がなくなってからスキャンング作業をする必要が発生したことと、スキャンングする機材の問題、そして作業を分解して合間仕事として行ってきたことも理由として行ってきたこともあげられる。最後の項目は言い換えるならば、無理の無い範囲の仕事で進めてきた結果とも言える。

コロナ禍において、図書館が使えないというこれ

まで考えられない状況が発生した際に、学生や発掘調査会社の方々が報告書を見られなくなって大変困ったという話を聞いた。そのような話を聞くともっと全力で進めておけば良かったと反省もしている。拙文を眼にされた方が、報告書の公開に着手するきっかけにしていただければ、望外の喜びである。

最後にこの作業に協力してくださった職員の方々にこの場を借りて、篤くお礼申し上げたい。

### 【補註および参考文献】

- 1) 国分寺市教育委員会 2016『国指定史跡武蔵国分僧寺跡発掘調査報告書1（遺構編）』国分寺市教育委員会 ほか
- 2) 恋ヶ窪遺跡調査会 1979『恋ヶ窪遺跡調査報告I』国分寺市教育委員会 ほか
- 3) 国分寺市教育委員会他 2021『国分寺市埋蔵文化財調査概報令和元年度』国分寺市教育委員会
- 4) 国分寺市遺跡調査団 2004『熊ノ郷遺跡発掘調査概報I』国分寺市遺跡調査会
- 5) 国分寺市遺跡調査団 2008『東山道武蔵路発掘調査概報I』国分寺市遺跡調査会
- 6) 国分寺市教育委員会他 2018『国分寺市埋蔵文化財調査概報平成28年度』国分寺市教育委員会 ほか
- 7) 共和開発株式会社 2017『恋ヶ窪東遺跡発掘調査報告書』共和開発株式会社 ほか
- 8) 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室 2022『文化財と著作権』奈良文化財研究所研究報告34
- 9) 国分寺市教育委員会ふるさと文化財課 2018『日本多住宅長屋門・倉保存修理工事報告書』国分寺市教育委員会ふるさと文化財課
- 10) 国分寺市教育委員会他 2021『国分寺市埋蔵文化財調査概報令和元年度』国分寺市教育委員会 ほか

# 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てデジタルカメラや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『大下原遺跡・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た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『中野谷松原遺跡一縄文時代土器編』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る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在奈文研で開催され、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削減を求めている
- ・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削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
- ・ 平板や遣り方での平面図は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、図面に熟練していても作業可能。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というのであれば、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<sup>1)</sup>。

### 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、その活用度は決して高くはない。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よい。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)。

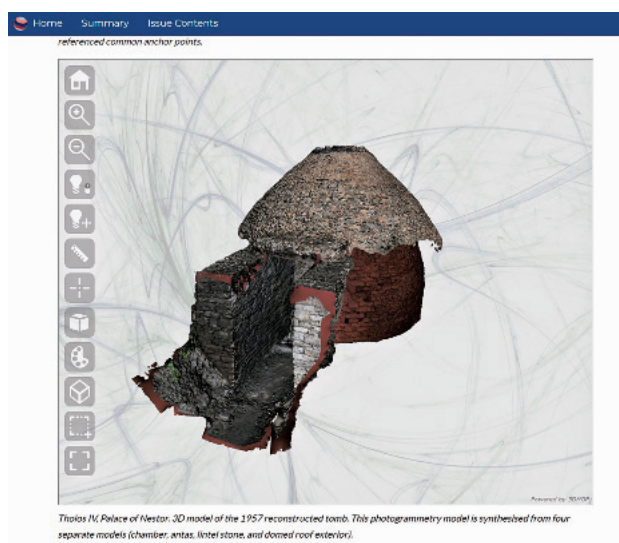


図1 InternetArchaeologyでの3D表示  
(<https://intarch.ac.uk/journal/issue56/5/full-text.html>)

## 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は、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



# 2022年度数字で見る全国遺跡報告総覧

高田祐一（奈良文化財研究所）

The Comprehensive Database of Archaeological Site Reports in Numbers, 2022

Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・データ量／Amount of data・利用実績／Usage record・活動報告／Activity report

全国遺跡報告総覧の経過やデータ件数などを紹介する。

## 1. 現在のデータ件数とデータの流れ

全国遺跡報告総覧に登録されているデータ件数は以下の通り（2022年10月23日時点）。推移は表1。データ連携は図1。

PDFがある書誌登録数：33,377

総ページ数：4,058,544

総文字数：2,727,174,627

書誌登録数：125,221

書誌の発行機関数：1,875

遺跡抄録件数：140,569

文化財動画件数：888

文化財イベント件数：734

## 2. 全国遺跡報告総覧のこれまでの経過

2008年から2014年までは遺跡資料リポジトリである。

## 2008（平成20）年度

- ・中国地方5県域（大学）で遺跡資料リポジトリの運用開始（各大学が個別にサーバ管理）
- ・メタデータの収集
- ・作成開始（奈文研とも連携）
- ・報告書の電子化開始（NIIのCSI事業費）

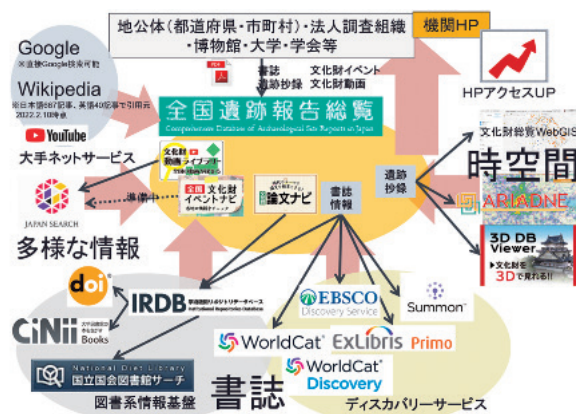


図1 全国遺跡報告総覧とのデータ連携

表1 全国遺跡報告総覧に登録されているデータ件数の推移

年度	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PDF登録件数	920	4552	7525	9771	11916	13516	14374	15930	18838	21154	23075	24495	27761	31089
書誌登録数	920	4552	7525	9771	11916	13516	14374	15930	18838	21154	48694	68769	88067	113050
抄録登録数											93923	130016	135663	139393
直接登録機関数					6	22	23	31	50	875	910	1238	1301	1340
文化財動画件数													410	777
文化財イベント件数													509	619
文化財論文件数													817	23645

※2008年度から2014年度は遺跡資料リポジトリの統計。

## 2009（平成21）年度

- ・12府県域(大学)へ拡大(各大学が個別にサーバ管理)
- ・横断検索・全文検索に対応するためのシステム改修
- ・報告書の電子化（CSI事業費／科研費）

## 2010（平成22）年度

- ・20府県域（大学）へ拡大
- ・NII共同サーバ上にシステム構築(新規参加大学向け)
- ・オープンカンファレンス開催（2010.12@大阪）
- ・報告書の電子化（CSI事業費／科研費）

## 2011（平成23）年度

- ・自治体セルフ・アーカイブ移行のためのシステム改修
- ・全国の自治体にアンケート調査を実施
- ・プロジェクトが推進する電子化仕様を公開
- ・ワークショップ開催（2010.11@東京／同.12@福岡）
- ・報告書の電子化（CSI事業費）

## 2012（平成24）年度

- ・CSI委託事業最終年度
- ・22府県域（21大学）へ拡大
- ・報告書の電子化（CSI事業費／科研費）
- ・奈文研と広域モデル実証実験開始（報告書発行機関による直接参加が可能に）
- ・シンポジウム開催（2012.11@福岡）

## 2013（平成25）年度

- ・報告書の電子化（科研費）
- ・奈文研とシステム移行に向けた協議開始

## 2014（平成26）年度

- ・島根大学附属図書館全国遺跡資料リポジトリ推進会議事務局が国立大学図書館協会賞を受賞（2014.6）
- ・連携大学実務者会議でシステムの統合・移管が決定（2014.11）
- ・旧システムの凍結及びシステム移行作業（2014.12～）

## 2015（平成27）年度

- ・連携大学による新システムの検証（負荷テスト等）
- ・全国遺跡報告総覧の公開（公開時点の報告書14,374冊）（2015.6）
- ・データ登録再開（2015.8）
- ・ディスカバリーサービス（Summon）との連携開始（2015.9）

- ・報告書本文データの登録件数が15,000件に（2015.10）
- ・シンポジウム開催（2016.2@奈良）
- ・CiNii Booksとの連携開始（2016.3）

## 2016（平成28）年度

- ・英語自動検索機能公開のお知らせ（2016.8）
- ・イベント情報（文化財イベントナビ）の登録・公開機能を追加（2016.9）
- ・シンポジウム開催（2016.11@奈良）開催
- ・Worldcat（ディスカバリーサービス含む）との連携開始（2017.2）

## 2017（平成29）年度

- ・ディスカバリーサービス（EDS）との連携開始（2017.4）
- ・報告書の頻出用語を可視化したワードマップを公開（2017.4）
- ・報告書本文データの登録件数が20,000件に（2017.7）
- ・文化財報告書にDOIの付与会誌（2017.7）
- ・考古学関係用語辞書拡充（2017.8）
- ・「データ登録に関する今後の方針」を公開（2017.10）
- ・報告書発行機関向けの説明会を開催（5会場：奈良／仙台／岡山／福岡／東京）

## 2018（平成30）年度

- ・モバイル端末向けPDFの公開（2018.8）
- ・遺跡（抄録）検索機能の公開（2018.12）
- ・ディスカバリーサービス（Primo）との連携開始（2018.12）
- ・全埋協抄録データベースの統合完了（2019.1）
- ・奈文研での関連研修内容をまとめた刊行物を遺跡総覧で公開（2019.3）
- ・報告書発行機関向けの説明会を開催（5会場：京都／福島／石川／埼玉／大分）
- ・引用表記の自動表示（2019.2）
- ・都道府県別の発掘調査報告書総目録 高知県・島根県編の公開（2019.3）

## 2019（令和元）年度

- ・欧州考古学情報基盤 ARIADNE Plus への奈良文化財研究所の参画（2019.4）
- ・都道府県別の発掘調査報告書総目録 新潟県編の公開（2019.4）

- ・全国の遺跡や文化財に関するイベント情報検索機能公開 (2019.6)
- ・都道府県別の発掘調査報告書総目録 大阪府編の公開 (2019.6)
- ・奈文研抄録データベースの全国遺跡報告総覧への統合完了 (2019.6)
- ・発掘調査報告書総目録 新潟県編の書誌情報を全国遺跡報告総覧に登録 (2019.11)
- ・書誌ページ QR コード表示機能とシリーズ番号順並び替え機能公開 (2019.11)
- ・報告書発行機関向けの説明会を開催 (5 会場：佐賀／新潟／広島／愛知／東京)
- ・発掘調査報告書総目録 大阪府・兵庫県・島根県・高知県編の書誌情報を全国遺跡報告総覧に登録 (2020.1)
- ・類義語および OCR 誤認識用語検索機能の公開 (2020.2)

## 2020 (令和2) 年度

- ・文化財動画ライブラリー公開のお知らせ (2020.8)  
全国の発掘調査報告書の書誌情報 13583 件を一括登録 (2020.10)
- ・遺跡位置の世界測地系 10 進法への簡易変換表示機能の公開 (2020.11)
- ・全国の文化財地図・遺跡地図、発掘調査報告書等の書誌情報 1814 件を一括登録 (2020.12)
- ・文化財動画ライブラリーが JAPAN SEARCH 上で検索可能に。データ連携開始 (2020.12)
- ・青森県・福島県・岡山県の発掘調査報告書等の書誌情報 1257 件を一括登録 (2021.2)
- ・文化財論文ナビの公開 (2021.3)

## 2021 (令和3) 年度

- ・遺跡位置表示機能および Wikipedia 記事に全国遺跡報告総覧登録コンテンツを引用する際の表記を自動表示する機能の公開 (2021.4)
- ・文化財論文情報の 13164 件を一括登録 (2021.5)
- ・文化財論文ナビの機能およびメタデータの追加

- (2021.6)
- ・Internet Archeology にて考古学デジタルアーカイブ特集号が発表 (2021.6)
- ・文化財論文ナビにて類似論文の自動表示と共起ネットワーク図の追加 (2021.6)
- ・北海道・埼玉県・岐阜県・福井県の発掘調査報告書等の書誌情報 2822 件を一括登録 (2021.7)
- ・文化財総覧 WebGIS の公開 (2021.7)
- ・岩手県・茨城県・石川県・和歌山県の発掘調査報告書等の書誌情報 2367 件を一括登録 (2021.7)
- ・山形県・秋田県・徳島県・山口県・佐賀県・長崎県・熊本県の発掘調査報告書等の書誌情報 2449 件を一括登録 (2021.8)
- ・群馬県・香川県・愛媛県・大分県の発掘調査報告書等の書誌情報 1895 件を一括登録 (2021.9)
- ・文化財論文情報の 2158 件を一括登録 (2021.9)
- ・宮城県・栃木県・神奈川県・静岡県が発掘調査報告書等の書誌情報 4012 件を一括登録 (2021.10)
- ・千葉県・京都府・広島県・沖縄県の発掘調査報告書等の書誌情報 4480 件を一括登録 (2021.11)
- ・愛知県・三重県・滋賀県・鹿児島県の発掘調査報告書等の書誌情報 4248 件を一括登録 (2021.11)
- ・文化財論文情報の 3628 件を一括登録。遺跡報告内論考データベースのデータ移行完了 (2021.11)
- ・文化財総覧 WebGIS にて表示中の状態を再現できる機能等の公開 (2021.12)
- ・文化財論文情報の 1718 件を一括登録 (2022.1)

## 2022 (令和4) 年度

- ・昭和 30 年代に奈良文化財研究所が撮影した空中写真の範囲を拡張し公開 (2022.4)
- ・文化財論文情報の 37391 件を一括登録 (2022.4)
- ・発掘調査報告の掲載有無を追加 (2022.6)
- ・書誌情報 6125 件を一括登録 (2022.7)
- ・OCR 済みの PDF に一括差し替え (2022.7)
- ・文化財論文情報 55410 件を一括登録。考古関連雑誌論文情報補完データベースのデータ移行完了 (2022.7)

- ・三重県四日市市の遺跡情報を登録（2022.9）
- ・重複書誌を整理。報告書総目録掲載対象項目を表示（2022.10）
- ・自然災害伝承碑の詳細表示と3D地形表示の機能公開（2022.10）
- ・全国文化財情報デジタルツインプラットフォームの構築（2022.10）

### 3. 利用統計

2021年度の1年間のPDFダウンロード数は1971911件であった（図2）。アクセス数は871万件、ページ閲覧数は9997万件だった（表2）。都道府県別登録抄録数の推移は表3。

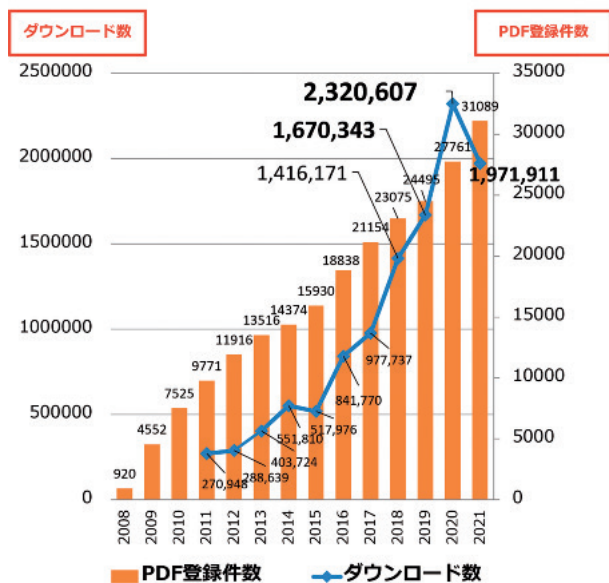


図2 報告書登録数とダウンロード数の推移

表2 全国遺跡報告総覧のアクセス数とページ閲覧数

年度	アクセス数	ページ閲覧
2015	-	-
2016	341万	1,155万
2017	886万	7,277万
2018	1,117万	1億302万
2019	1,557万	8,127万
2020	1,366万	7,849万
2021	871万	9,997万

## 4. 3DDBViewer

### 4.1 概要

2022年6月、奈文研と産業技術総合研究所（以下、産総研）は共同研究「全国文化財情報デジタルツインの社会実装に関する研究」を締結した。次の2つの目的を掲げている。

1. 文化財デジタルデータに関し、データ仕様およびメタデータの標準化モデルを作成する
2. 文化財デジタルデータに関し、プラットフォームおよびデータ連携基盤を構築する

これらの目的を実現するために、協力機関と連携し事業推進している。そして全国文化財情報デジタルツインプラットフォームを開発し、2022年10月18日に公開した。既に運用されていた3DDBViewerに簡便に文化財3Dデータを閲覧できるよう、入口ページを新設した（図3）。

日本中の文化財の位置情報を網羅する奈文研の文化財総覧 WebGIS と、産総研の3次元地理空間情報データベース（3DDB）との連携により、地下空間を含む国土の3次元構造と社会活動の歴史的情報を総合的に記述することが可能となった。建築物のCADモデルや点群といった多様な3次元データを統一的に扱えるため、地下から地上の情報を一体的に把握することができ、開発事業における意図しない文化財の破壊回避に役立つ（図4～7）。GISや3次元データに関する専門的な知識がなくても利用することができるため、地方公共団体や博物館が取得した文化財の3次元データ等を容易に登録できるようになる。



図3 3DDBViewer トップページ

入口ページ公開日：2022年10月18日

名称：3DDBViewer

URL：https://gsrt.digiarc.aist.go.jp/nabunken\_aist/index.html

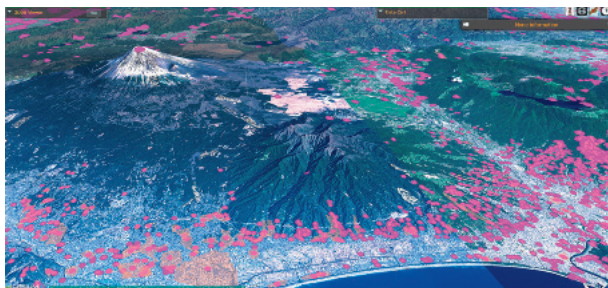


図4文化財の分布-富士山周辺

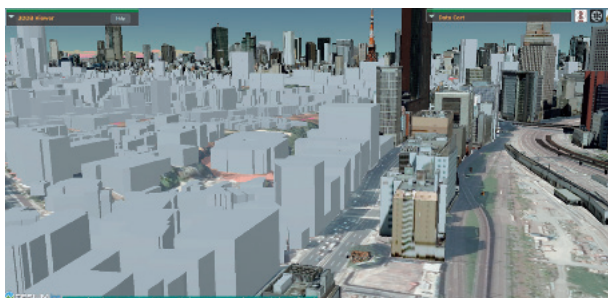


図5高輪木戸門跡と東京タワー

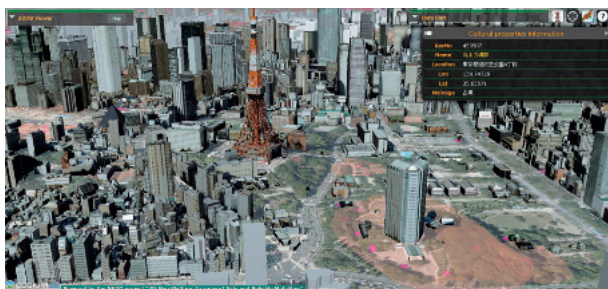
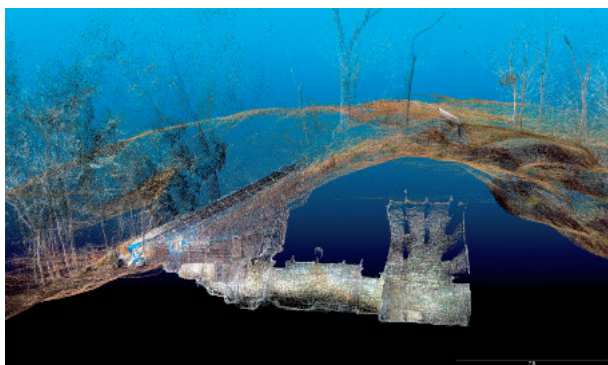


図6東京タワー近くの芝丸山古墳



国指定特別史跡・岩橋千塚古墳群天王塚古墳墳丘と石室の一体表示

図7岩橋千塚古墳群天王塚古墳墳丘と石室

表3 都道府県別登録抄録数の推移

	2019年 12月25日時点	2020年 12月28日時点	2022年 2月18日時点	2022年 10月23日時点
北海道	2750	2873	2878	2882
青森県	3419	3898	4027	4060
岩手県	3280	3460	3624	3650
宮城県	1097	1257	1365	1436
秋田県	2320	2366	2379	2414
山形県	1299	1304	1312	1307
福島県	4066	4263	4627	4697
茨城県	2515	2943	2988	3301
栃木県	1078	1216	995	995
群馬県	5011	5255	5578	5618
埼玉県	4950	5291	5386	5446
千葉県	7815	7862	8401	8350
東京都	3836	4363	4506	4613
神奈川県	1579	1725	1743	1886
新潟県	3034	3088	3317	3375
富山県	1874	1959	2046	2061
石川県	1248	1308	1534	1549
福井県	435	464	475	478
山梨県	705	713	718	735
長野県	3925	4127	4267	4395
岐阜県	1852	2261	2602	2596
静岡県	2935	3239	3438	3487
愛知県	2162	2254	2316	2536
三重県	2397	2429	2564	2591
滋賀県	2254	2388	2399	2389
京都府	4894	5341	5666	5568
大阪府	12535	12557	12984	12462
兵庫県	4202	4402	4526	4715
奈良県	3811	5834	5965	5995
和歌山県	1600	1670	1697	1715
鳥取県	1834	1853	1906	1910
島根県	3655	3729	3744	3716
岡山県	990	1014	1028	1057
広島県	1532	1600	1622	1615
山口県	963	991	896	883
徳島県	405	413	453	408
香川県	1899	2023	2102	2209
愛媛県	1180	1211	1228	1274
高知県	474	478	478	481
福岡県	6988	7428	7694	7822
佐賀県	1187	1215	1340	1342
長崎県	1040	1080	1162	1179
熊本県	1206	1283	1486	1561
大分県	1761	1939	2162	2203
宮崎県	2604	2630	2670	2682
鹿児島県	1724	1792	1817	1875
沖縄県	838	881	1014	1050

合計 125158 133670 139125 140569

※遺跡抄録にて市町村コードがないものはカウント外のため、全体の件数と一致しない

※重複データの削除等で件数が減少することがある

# Recording and Utilization of Cultural Property Information via Digital Technologies Vol. 5

Lidar, 3D Data, Digital Archives, Social Media, GIS, Intellectual Property Rights

## Table of Contents

---

### I. Lidar and 3D Digitization in Cultural Heritage Research

- [1] An Introduction to Cultural Heritage 3D: 2022 edition ..... 1  
Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)
- [2] Creating and Utilizing Digital Archives with Mobile Devices ..... 14  
Mobile Scan Association
- [3] Surveying Cultural Properties Using a Smartphone Equipped with LiDAR:  
Summarizing the Basics to Establish a Workflow ..... 19  
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)
- [4] Airborne measurement survey of archaeological site and related topography using UAV-LiDAR .. 23  
Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University), Nakamura Ryosuke (AIST), Kanazawa Mai (Wakayama  
Prefectural Kii-Fudokinooka)
- [5] Improving the Effectiveness of Mobile Scan Applying to Quick Field Measurements of  
Archaeological Features and Structural Remains in Excavation Work for Preventive Archaeology:  
A Case Study of the Heidai-zaka Yokoanabo (tunnel tomb) in Koganei City, Japan ..... 33  
Noguchi Atsushi (Kanazawa University), Nakajima Shota (Igusa Cultural Property Institute) and Takagi  
Yokuro (Koganei City Board of Education)
- [6] The Benefits and Potential of LiDAR-based 3D Models ..... 40  
Yamada Satoru (Nishinomiya City)
- [7] One-Person Fieldwork: Collecting Topographic Measurements with the iPad's LiDAR Sensor .. 43  
Ishii Junpei (Assabu Agricultural Committee Office)
- [8] A Digital Workflow for Test-Pit Excavations using GIS, RTK-GNSS, and Photogrammetry .. 49  
Miyamoto Toshikuni (Aso City Board of Education Education Department Education Division)

### II. Publishing and Utilizing Cultural Heritage 3D Data

- [9] Publishing 3D Heritage Data Online:  
A List of Historical Museums and Archaeological Institutions Utilizing Sketchfab ..... 54  
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)
- [10] How to Make 3D Models Look More Attractive on Sketchfab ..... 58  
Nakabayashi Atsushi (Collaborative Researcher, Kyoto Prefectural University)
- [11] Visualizing Carved Seals Using 3D Technology: Highlighting Invisible Engravings in CloudCompare .. 70  
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)
- [12] A Look at 3D Model Shading Using Data of an Ancient Roof Tile ..... 75  
Nakabayashi Atsushi (Collaborative Researcher, Kyoto Prefectural University)
- [13] 3D Measurements in Haniwa Research: Potential and Challenges ..... 91  
Hirose Satoru(Nara National Research Institute for Cultural Properties)
- [14] Applying Digital Twin Technology to Cultural Properties ..... 100  
Nakamura Ryosuke(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)
- [15] The Tokyo Digital Twin Project and Cultural Heritage Data ..... 109  
Shimizu Naoya (Director for Digital Shift Promotion, Tokyo Metropolitan government)

### III. Providing Open Access to Cultural Heritage Data

- [16] After-Session Discussion of the Japanese Archaeological Association:  
The Who, How, and Why of Open Archeological Data ..... 114  
Higami Noboru (Aichi Prefectural Center for Archeological Operations), Horiki Mamiko (Aichi Prefectural  
Center for Archeological Operations), Imai Kunihiko (The Asahi Shimbun Company), Miyoshi Seicho  
(Hida City Board of Education), Nakamura Kousaku (Kokugakuin Tochigi junior collage), Nakao Tomoyuki  
(Agency for Cultural Affairs, Government of Japan), Noguchi Atsushi (Nara National Research Institute for  
Cultural Properties), Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

[17] Some Thoughts on Open Data, Databases, and Digital Archives for Cultural Heritage	145
Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)	
[18] Digitizing and Utilizing Data at the Wakayama Prefectural Museum Kiifudoki-no-oka	149
Kanazawa Mai (Wakayama Prefecture Kiifudoki-no-oka)	
[19] Utilization and Preservation of Regional Historical Records through Digital Archiving	153
Furukawa Jun'ichi (Aomori Prefecture, Department of Environment and Public Affairs, Lifestyle and Culture Division), Ito Yumiko (Aomori Prefecture, Board of Education, Cultural Property Protection Division)	
[20] A Case Study on How a Municipality Could Create a Small-Scale Digital Archive: Preparing Open Data for Cultural Heritage Related to the Matsubara Iroha Karuta Game	163
Oya Yuji (Matsubara City Board of Education)	
[21] Making Museum Data Accessible: Databases for Museum Inventory Records	169
Ishii Junpei (Assabu Agricultural Committee Office)	
[22] On Why Archaeology and Buried Cultural Property Management Need Their Data to Be Open and Tidy	178
Noguchi Atsushi (ISACCR, Kanazawa University)	
[23] H-BIM and H-Metaverse for Attractive Community Development	182
Kuwayama Yuki (KuwayamaKawara.inc ykuw-design)	

#### IV. Improving Dissemination Capabilities Using Social Media

[24] Improving Information Dissemination Using Social Media: A List of Historical Museums and Archaeological Institutions Utilizing Twitter	190
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)	
[25] Utilizing Twitter in the Administration of Buried Cultural Properties	198
Murase Riku (Nara City Board of Education Cultural Properties Division Buried Cultural Properties Research Center)	
[26] Disseminating Information about the Tono Municipal Museum on Social Media	204
Hasegawa Hiroshi (Tono Municipal Museum)	

#### V. Cultural Heritage and GIS

[27] How to Create Distribution Maps of Paleolithic Sites in QGIS	207
Kunitake Sadakatsu (Nara National Research Institute for Cultural Properties)	
[28] Utilization of GIS in Yokkaichi	216
Kawasaki Shino (Yokkaichi City Government)	

#### VI. Cultural Heritage and Intellectual Property Rights

[29] On Personal Information Appearing in Films and Cultural Resource Videos	220
Yanai Kazumasa (Tokyo Broadcasting System Television, Inc.)	
[30] Rights Clearance for Disseminating Digital Images of Cultural Properties Online: An Outline	226
Sudo Masahiko (Gojo Partners)	

#### VII. Publishing Reports on Cultural Heritage Online

[31] Student Roundtable: How Did the COVID-19 Pandemic Affect Students' Literature Collection Activities? Thinking about the Future of Research Environments	229
Hayashi Ryota(Ritsumeikan University Graduate School), Mizoguchi Yasuhisa(Kyoto Prefectural University Graduate School), Noguchi Atsushi(Institute of Studies for Ancient Civilization and Cultural Resources), Onitsuka Hayato(Kagoshima University Graduate School), Takata Yuichi(Nara National Research Institute for Cultural Properties), Takeuchi Mikiharu(Ritsumeikan University Graduate School), Tsuda Tomu(Komazawa University Graduate School), Ueyama Atsushi(Komazawa University Graduate School)	
[32] The Process and Current State of the Digitization of Fieldwork Reports Published by the Shizuoka Prefectural Archaeological Center	247
Chubachi Kenji (Shizuoka Prefectural Archaeological Center)	
[33] Disseminating Publications about Cultural Properties of Kokubunji City via SORAN	253
Nakano Jun (Kokubunji city, Board of Education)	
[34] How Fieldwork Reports Could Look like in the Digital Age: Online Fieldwork Reports with 3D Data	259
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)	
[35] The Comprehensive Database of Archaeological Site Reports in Numbers, 2022	265
Takata Yuichi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)	

# 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 第21冊 (2019年1月17日発行) の内容

## I. 文化財分野におけるデジタル技術の活用

- [1] 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  
[文化庁文化財第二課埋蔵文化財部門]
- [2] 文化財写真におけるデジタル技術の導入  
中村 一郎 [奈良文化財研究所]
- [3] 3次元技術等によるデジタル技術の導入  
金田 明大 [奈良文化財研究所]
- [4] 文化財におけるデジタル技術活用の長期的動向  
森本 晋 [奈良文化財研究所]
- [5] 図面類・フィルムの電子化  
大橋 秀亮 [凸版印刷株式会社]

## II. 文化財行政におけるGISの活用

- [6] 文化財調査におけるGISの基礎知識とQGISの実践的操作方法  
石井 淳平 [厚沢部町]
- [7] 東京都府中市におけるGISの利活用  
廣瀬真理子 [府中市役所 ふるさと文化財課]
- [8] 京都府・市町村共同統合型地理情報システム (GIS) における遺跡マップの活用について  
中居 和志 [京都府教育庁指導部文化財保護課]
- [9] 福岡市埋蔵文化財課のGISとその活用  
板倉 有大 [福岡市経済観光文化局埋蔵文化財課]
- [10] 調査データの活用—整理と公開—  
堀木真美子 [公益財団法人愛知県教育・スポーツ振興財団 愛知県埋蔵文化財センター]

## III. 発掘調査報告書の電子公開

- [11] 発掘調査報告書公開活用の展望  
国武 貞克 [奈良文化財研究所]
- [12] 発掘調査報告書の電子公開による情報発信とその新たな可能性  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [13] 図書館からみた発掘調査報告書  
矢田 貴史 [島根大学附属図書館]
- [14] データの集成と全国遺跡報告総覧との連携利用  
— 『日本列島の旧石器時代遺跡』データベースの場合 —  
野口 淳 [奈良文化財研究所]
- [15] 発掘調査報告書のウェブ公開と文化財の3Dデータに関する著作権の諸問題  
数藤 雅彦 [弁護士、五常総合法律事務所]



# デジタル技術による文化財情報の記録と利活用2

## ーオープンサイエンス・データ長期保管・知的財産権・GISー

奈良文化財研究所研究報告 第24冊 (2020年2月25日発行) の内容

### 1. 文化財情報のオープン化・ネットワーク化

- [1] 考古学における研究成果公開の動向 –データ管理・方法の透明性・再現性–  
Ben Marwick [ワシントン大学]
- [2] 考古学ビッグデータの可能性と課題  
野口 淳・高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [3] 考古学のためのデータビジュアライゼーション  
石井 淳平 [厚沢部町]
- [4] 研究者にとってのオープンサイエンス  
中村百合子 [立教大学]
- [5] 海外の日本研究と知のネットワーク –デジタルアーカイブのユーザを考える–  
江上 敏哲 [国際日本文化研究センター]
- [6] 文化財の多言語化に失敗しないためには  
Peter Yanase [奈良文化財研究所]

### 2. 文化財デジタルデータの保管と活用

- [7] デジタルデータによる図面等記録類の取扱いについて  
[文化庁文化財第二課埋蔵文化財部門]
- [8] 奈良文化財研究所におけるフィルムのデジタル化  
中村 一郎 [奈良文化財研究所]
- [9] 文化財デジタルデータ長期保管の実務  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [10] デジタルデータ長期保存における記録メディアの選択  
高瀬 史則 [ソニーストレージメディアソリューションズ株式会社]
- [11] 三次元データの可能性 –活用と課題–  
野口 淳 [奈良文化財研究所]
- [12] 文化財デジタルデータ長期保存のためのファイル形式  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [13] 発掘調査から報告書公開までのデジタル技術  
水戸部秀樹 [公益財団法人山形県埋蔵文化財センター]
- [14] 報告書掲載データとWeb コンテンツ  
堀木真美子 [公益財団法人愛知県教育・スポーツ振興財団 愛知県埋蔵文化財センター]

### 3. 文化財情報と知的財産権

- [15] 著作権法における資料保存のための複製 –フィルム、ビデオテープのデジタル化を例に–  
数藤 雅彦 [弁護士、五常総合法律事務所]
- [16] 映像資料の権利処理とその実務  
矢内 一正 [東宝株式会社]
- [17] 三次元データの公開に伴う著作権等の整理  
仲林 篤史 [東大阪市教育委員会社会教育部文化財課]
- [18] 文化財情報を真の公共財とするために  
福島 幸宏 [東京大学大学院情報学環]

### 4. 文化財調査におけるGISの活用

- [19] GIS の基礎 –文化財におけるGIS 利用の概要–  
山口 欧志 [奈良文化財研究所]
- [20] 地理院地図の利活用  
宮本 歩 [国土地理院近畿地方測量部]
- [21] 文化財業務で使うGIS – QGIS を利用した実践的操作 –  
石井 淳平 [厚沢部町]
- [22] 文化財調査でのGISの利用  
永恵 裕和 [兵庫県教育委員会]

### 5. 文化財報告書の電子公開

- [23] 発掘調査報告書の公開  
宮崎 敬士 [熊本県教育庁]
- [24] 遺跡抄録の現状と注意点  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [25] 発掘調査報告書とデータの公開利用 –「記録保存」と情報のフロー、再現性・再利用性–  
野口 淳 [奈良文化財研究所]
- [26] 数字で見る全国遺跡報告総覧  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

# デジタル技術による文化財情報の記録と利活用3

－著作権・文化財動画・GIS・三次元データ・電子公開－

奈良文化財研究所研究報告 第27冊 (2021年3月12日発行) の内容

## 1. 総論

- [1] デジタル時代において文化財専門家に求められること  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

## 2. 著作権・知的財産権

- [2] 文化財動画をYouTubeで公開する際の注意点  
矢内 一正 [一橋大学大学院]  
[3] 制度を使いこなす上での3つのレイヤー  
福島 幸宏 [東京大学大学院情報学環]

## 3. 文化財多言語化の状況

- [4] 中国「数字文博」の歩み－考古学・博物館学におけるデジタル施策－  
吳 修喆 [奈良文化財研究所]  
[5] 韓国と日本の史資料オープンデータの現況と展望  
－韓国史データベースと国立公文書館デジタルアーカイブの比較を通じて－  
扈 素妍 [奈良文化財研究所]  
[6] 日本における時代情報のPeriodOへの登録  
武内 樹治 [立命館大学大学院]

## 4. 文化財動画の取り組みと効果

- [7] 文化財の調査と活用のための文化財動画の潜在的な可能性  
国武 貞克 [奈良文化財研究所]  
[8] 埋蔵文化財保護行政における動画のあり方を考える  
芝 康次郎 [文化庁文化財第二課埋蔵文化財部門]  
[9] 文化財動画ライブラリーとYouTube－文化財動画が効果的に視聴されるために－  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]  
[10] 埋蔵文化財センターによる動画の公開  
小久保拓也 [八戸市埋蔵文化財センター是川縄文館]  
[11] 市町村における全国遺跡報告総覧の活用事例－三重県明和町－  
味噌井拓志 [三重県明和町役場 斎宮跡・文化観光課]

## 5. GIS

- [12] 考古学・文化財地理空間情報のオープンデータ化、整備と活用  
野口 淳 [奈良文化財研究所]  
[13] 刊行物およびGISによる遺跡地図の公開状況  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]・武内 樹治 [立命館大学大学院]

## 6. デジタル技術による記録とデジタルアーカイブ

- [14] デジタル技術を利用した金工品の実測図作成法試論  
諫早 直人 [京都府立大学]  
[15] 文化財業務で使える国立国会図書館の電子図書館事業  
大森穂乃香・中村 魁 [国立国会図書館]  
[16] 考古学デジタルデータのアーカイブにおけるビジネスモデル－イギリスADSの事例から－  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

## 7. 文化財三次元データの取り組みと効果

- [17] ミュージアムにおける3Dモデルの公開－大阪歴史博物館の場合－  
加藤 俊吾 [大阪歴史博物館]  
[18] 熊本県での文化財三次元データ活用の事例  
木村 龍生 [熊本県教育庁教育総務局文化課]  
[19] 人口減少が著しい飛騨市で文化財データ公開を進める意義  
三好 清超 [飛騨市教育委員会]  
[20] 公開を目的とした3Dモデルのデータ量削減方法  
仲林 篤史 [東大阪市]

## 8. 文化財報告書の電子公開と図書館

- [21] 埋蔵文化財情報のデジタル化－岡山県の事例－  
大橋 雅也 [岡山県教育庁文化財課]  
[22] 福岡市における発掘調査報告書のデジタル化と公開について  
今井 隆博 [福岡市経済観光文化局埋蔵文化財課]  
[23] 全国遺跡報告総覧の課題と展開  
菅野 智則 [東北大学埋蔵文化財調査室]  
[24] 法人調査組織における報告書等の電子化と情報公開について  
松田 直則・山崎 孝盛 [公益財団法人高知県文化財団埋蔵文化財センター]  
[25] 2020年度数字で見る全国遺跡報告総覧  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

## 1. オープンサイエンス時代の考古学・埋蔵文化財情報

- [1] 考古学・埋蔵文化財情報のオープン化  
野口 淳 [奈良文化財研究所]
- [2] 考古学・埋蔵文化財の情報プラットフォームとしての全国遺跡報告総覧  
ーWhen Where Whatで検索できるシステムを目指してー  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [3] SNSと文化財情報 ー愛知埋文の取り組みー  
樋上 昇・堀木 真美子  
[公益財団法人愛知県教育・スポーツ振興財団愛知県埋蔵文化財センター]
- [4] 大学による考古資料の3Dデータ化と公開・活用  
中村 耕作 [國學院大學栃木短期大学]
- [5] 関係人口と共働した文化財と博物館資料の活用ー飛騨市モデルの報告ー  
三好 清超 [飛騨市教育委員会]
- [6] 博物館のデジタル化：公共化と価値共創  
中尾 智行 [文化庁 博物館支援調査官]
- [7] 文化財報道とSNS 博物館の「撮影解禁」を取材して  
今井 邦彦 [朝日新聞西部報道センター]

## 2. 文化財×Wikipedia

- [8] ウィキペディアタウンからウィキペディア文化財へ  
青木 和人 [立命館大学歴史都市防災研究所・Code for 山城]
- [9] インターネット百科事典「ウィキペディア」におけるデジタル情報の利活用方法  
荒井 翔平 [東京薬科大学]
- [10] インターネットで地域の文化財を調べる方法  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [11] 静岡県沼津市におけるWikipedia Townの実践例  
木村 聡 [沼津市教育委員会]・  
市川 博之 [Code for ふじのくに/東京造形大学]・  
市川 希美 [Code for ふじのくに]
- [12] 文化財×Wikipedia、枠組みと実践  
野口 淳 [奈良文化財研究所]・三好 清超 [飛騨市教育委員会]・  
大矢 祐司 [松原市教育委員会]

## 3. 文化財分野におけるGIS利用

- [13] 遺跡地図の行政的な位置づけとデジタル化動向等について  
藤井 幸司 [文化庁文化財第二課埋蔵文化財部門]
- [14] 地理院地図と地理院タイルの利活用  
清水 乙彦 [国土地理院近畿地方測量部]
- [15] 文化財総覧WebGIS：データと機能  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]
- [16] 考古学・埋蔵文化財GISデータの標準化、ファイルフォーマット、オープン化  
野口 淳 [奈良文化財研究所]
- [17] 行政へのオープンソースGISの導入とオープンデータの事例  
喜多 耕一 [北海道]
- [18] 福岡市埋蔵文化財課のGISとその活用  
森本 幹彦 [福岡市経済観光文化局埋蔵文化財課]
- [19] QGISを利用した発掘調査記録のデジタル化  
石井 淳平 [厚沢部町農業委員会]

## 4. GIGAスクールと地域文化財：学校での活用事例

- [20] 発掘現場とGIGAスクール構想  
学習者中心のICT活用は埋蔵文化財にどのような変化をもたらすか？  
佐々木宏展 [長野市更北中学校]
- [21] 学校図書館×GIGAスクール×地域文化財資料  
宮澤 優子 [高森町立高森北小学校・高森町子ども読書支援センター]
- [22] 児童生徒を対象とした遺跡情報システム (GIS) の活用  
川崎 志乃 [四日市市教育委員会]

## 5. デジタルアーカイブとオープンデータ

- [23] 行政オープンデータ推進と文化財分野への展開に向けた一考察  
遠藤 守 [名古屋大学]
- [24] 大正・昭和期の在野研究者フィールドノートをCC BYでオンライン公開するまで  
ー赤星直忠考古学研究資料デジタルアーカイブの公開ー  
千葉 毅 [神奈川県立歴史博物館]

- [25] 考古学・文化財デジタルデータのためのGuides to Good Practice作成の経緯と意義  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

## 6. 文化財三次元データの取り組み

- [26] デジタルアーカイブとしてのMatterportと3Dモデル公開  
林 正樹 [富田林市教育委員会]
- [27] 市民が行う古墳の3次元計測  
岩村 孝平 [岡山県備前市地域おこし協力隊]
- [28] 石丁場のデジタル調査方法 – フォトグラメトリ・ドローン・RTK-GNSS・LiDAR –  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

## 7. 文化財動画の活用事例

- [29] 平城宮跡資料館における文化財動画の活用  
藤田友香里 [奈良文化財研究所]

## 8. 文化財報告書の電子公開

- [30] 中津市における全国遺跡報告総覧登録への背景と実務  
浦井 直幸 [中津市教育委員会社会教育課歴史博物館]
- [31] 秋田市における発掘調査報告書のデジタル化と公開について  
神田 和彦 [秋田市役所文化振興課]
- [32] 2021年度数字で見る全国遺跡報告総覧  
高田 祐一 [奈良文化財研究所]

奈良文化財研究所研究報告 第37冊

デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5

— LiDAR・3Dデータ・デジタルアーカイブ・SNS・GIS・知的財産権 —

Research Reports of Nara National Research Institute for Cultural Properties, Vol. 37

Recording and Utilization of Cultural Property Information via Digital  
Technologies Vol. 5

Lidar, 3D Data, Digital Archives, Social Media, GIS, Intellectual Property Rights

Issued on 31 January 2023

Edited and Published by

Nara National Research Institute for Cultural Properties,  
(Independent Administrative Agency) National Institute for Cultural Heritage

2-9-1, Nijo-cho, Nara City, Nara Prefecture, Japan, #630-8577

デジタル技術による文化財情報の記録と利活用5

— LiDAR・3Dデータ・デジタルアーカイブ・SNS・GIS・知的財産権 —

---

発行日 2023年1月31日

著作権所有者 独立行政法人国立文化財機構  
奈良文化財研究所  
〒630-8577 奈良県奈良市二条町2-9-1

発行者 独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所  
編集者 高田 祐一 (奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室)  
英文目次校閲 Yanase Peter (奈良文化財研究所企画調整部文化財情報研究室)

印刷者 能登印刷株式会社  
〒920-0855 石川県金沢市武蔵町7-10

---

ISBN 978-4-909931-95-5





