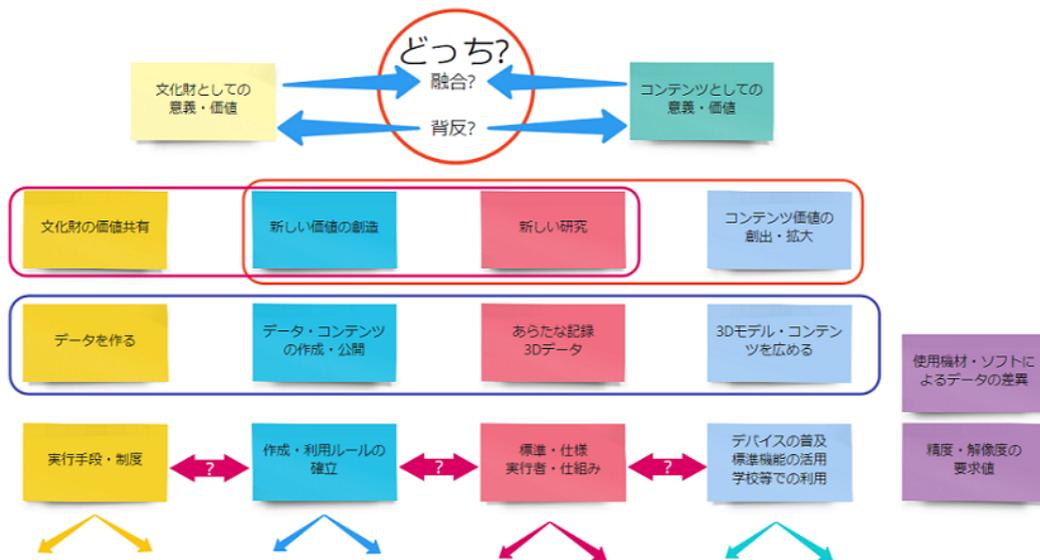


考古学・文化財資料3D計測の意義を考える



考古学・文化財のための
データサイエンス・サロンonline #02

考古形態測定学研究会

考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン online

#02

考古学・文化財資料 3D 計測の意義を考える

予稿集

目次

趣旨説明：考古学・文化財資料 3D 計測の意義を考える－なぜ? どのように?－

野口 淳（考古形態測定学研究会）4

基調報告 1：

3D 計測エンパワメント・ワークショップ「3D 計測、誰のため? 何のため?」の概要

野口 淳（考古形態測定学研究会）6

基調報告 2：

文化財の価値を共有するために－埋蔵文化財保護の観点から－

横山 真（(株)ラング）・望月秀和（帝京大学文化財研究所）

・橋口剛士（嘉島町教育委員会）・轟 直行（川崎市教育委員会）10

基調報告 3：

博物館からの新しい価値の創造

高橋 健（横浜ユーラシア文化館）・中尾智行（文化庁）12

基調報告 4：

大学における 3D と考古学－新しい研究・教育に向けて－

平川ひろみ（鹿児島国際大学）14

提言 1：

〈自然史資料の観点から〉路上博物館の紹介

森 健人（(一社) 路上博物館）21

提言 2：

〈美術作品の観点から〉3D データの個性とは 本間 友（慶応義塾大学アート・センター

／慶応義塾大学ミュージアム・commons）35

提言 3：

〈大学所蔵資料の公開〉3D アーカイブの取り組みを通して

大村 陸（筑波大学大学院）37

提言 4：

〈デジタル・アーカイブの観点から〉

阿児雄之（東京国立博物館）43

提言 5：

〈知的財産権・著作権の観点から〉

高田祐一（奈良文化財研究所）46

提言 6：

〈一般愛好家の観点から〉地域住民と行政が協力するデジタルアーカイブ活動

fuji50

報告：

博物館実習生は3Dの何に魅力を感じたか？－「こくとし 360°まるみえミュージアム」の取り組み－

中村耕作（國學院栃木短期大學）53

2020年8月1日開催

3D計測エンパワメント・ワークショップ「3D計測、誰のため？何のため？」

発表報告

博物館における3D計測の可能性	橋口 豊（横浜市歴史博物館）62
小規模地方自治体への3D計測の導入	橋口剛士（嘉島町教育委員会）65
無味無臭だからこそ可能な3Dデータの利活用	岩村孝平（古墳見学者）72
発掘調査・報告書作成における3D計測の効力	横山 真（(株)ラング）76

※「大学研究室における3D計測の取り組みと可能性」大村陸（筑波大学大学院）は、今回提言3「〈大学所蔵資料の公開〉3Dアーカイブの取り組みを通して」として内容をあらためて掲載しています。

本予稿集は、クリエイティブコモンズ・ライセンス表示 4.0 国際（CC BY 4.0）の下で刊行・頒布されます

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>



〈出版情報〉

タイトル 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
著者 野口 淳、横山 真、望月秀和、橋口剛士、轟 直行、高橋 健、中尾智行、平川ひろみ、森 健人、
本間 友、大村 陸、阿児雄之、高田祐一、fuji、中村耕作、橋口 豊、岩村孝平（掲載順）
編集・発行 考古形態測定学研究会（代表連絡先：野口 淳、asiansophia@gmail.com）
発行日・版 2020年12月14日 公開版
ライセンス クリエイティブコモンズ・ライセンス表示 4.0 国際（CC BY 4.0）



考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン online
#02

日 時：2020年9月12日（土）13:00～17:00

会 場：オンライン

主 催：考古形態測定学研究会

プログラム

13:00～ 開 場 （司会：野口）

13:10～ 趣旨説明 **考古学・文化財資料 3D 計測の意義を考える－なぜ? どのように?－**

野口 淳（NPO 南アジア文化遺産センター／奈良文化財研究所客員研究員）

13:20～ 基調報告 1 **3D 計測エンパワメント・ワークショップ「3D 計測、誰のため? 何のため?」の概要**

野口 淳（NPO 南アジア文化遺産センター／奈良文化財研究所客員研究員）

13:35～ 基調報告 2 **文化財の価値を共有するために－埋蔵文化財保護の観点から－**

轟 直行（川崎市教育委員会）

13:50～ 基調報告 3 **博物館からの新しい価値の創造**

高橋 健（横浜ユーラシア文化館）

14:05～ 基調報告 4 **大学における 3D と考古学－新しい研究・教育に向けて－**

平川ひろみ（鹿児島国際大学）

14:20～ 質疑応答

14:30～ 休 憩

14:40～ 提 言 6 **〈一般愛好家の観点から〉地域住民と行政が協力するデジタルアーカイブ活動** fuji

14:55～ 提 言 1 **〈自然史資料の観点から〉路上博物館の紹介**

森 健人（（一社）路上博物館）

15:10～ 提 言 2 **〈美術作品の観点から〉3D データの個性とは**

本間 友（慶応義塾大学アート・センター／慶応義塾大学ミュージアム・commons）

15:25～ 提 言 3 **〈大学所蔵資料の公開〉3D アーカイブの取り組みを通して**

大村 陸（筑波大学大学院）

15:40～ 提 言 5 **〈知的財産権・著作権の観点から〉**

高田祐一（奈良文化財研究所）

15:55～ 休 憩（質問受付）

16:15～ 質疑応答

16:30～ 意見交換

17:15～ まとめ

17:30 終了予定

趣旨説明

考古学・文化財資料 3D 計測の意義を考える

－なぜ? どのように?－

野口 淳

(考古形態測定学研究会)

近年、考古学・文化財分野では 3D 計測が急速に普及しています。一方で、導入や実践に困難を覚える状況も少なくないようです。その背景にはさまざまな要因・条件があると思われませんが、推進したい側の意図・目的が十分に伝わっていない・受容されていないことも大きいのではないかと考えます。

たとえばマーケティングの世界では、次のようなことが言われます。

“ホームセンターでドリルを買う人は、ドリルが欲しいのではなく、自分の家で壁に穴を開けたいのだ。ほしいものはドリルではなく穴だ”

『マーケティング発想法』T.レビット

3D 計測を推進したい私たちは「ドリルの素晴らしさ」だけを見て、説明していませんか？ 3D 計測の導入、成果の利用に関わる人たちが「何をほしいのか」を理解していますか？ そこにコミュニケーションは成立していますか？

積極的に推進したい、その意図・目的をしっかりと伝えて、理解を得るためには、まず、受け入れられるかたち・内容で意義や価値を説明することが必要だと考えます。

そこで今回に先立ち、2020 年 8 月 1 日に非公開・参加者限定で「3D 計測エンパワメント・ワークショップ 3D 計測、誰のため？ 何のため？」を企画・開催しました。ここでは 3D 計測に既に携わっている・導入を進めている多様な立場からの参加者が、グループワークを通じて、それぞれの意見を交換し、共通の課題と解決方法を見出すことを目指しました。その概要とアウトプットは基調報告として 6 ページ以降に掲載しています。ここでは、議論とアウトプットを俯瞰した上での、企画・主催者としての問題意識を示したいと思います。

3D 計測を推進する上での見えやすい、分かりやすい課題は、技術的な問題です。たとえば、機材や方法、データの公開、運用・維持コストなど。しかし意見交換を進めていくと、そうした技術的な問題が解決できたとしても、なお導入・普及を阻む壁になりかねない要素が背景に横たわっていることに気づきました。端的に言うとそれは、「考古学資料・文化財の 3D データに対して、「文化財としての意義・価値」と「コンテンツとしての意義・価値」のどちらを見出すのか」という立場、または認識の違いです。

これ自体は実は、3D データに限らず、広く「文化財の利活用」を論じる時に繰り返しあらわれる「対立軸」であるかと思われます。たとえば「文化財の活用」と産業としての観光の振興は両立し得るのかどうか、など。

ところが議論を掘り下げていくと、ここに「3D データ」が関わると、さらにややこしい状況が生じるようだということが見えてきました。考古学資料・文化財の記録・ドキュメンテーションという意味では同じものともいえる、2D の図面（いわゆる「実測図」）や写真以上に、3D データだからこそその課題があるのではないかという意見が、根強く存在しているようです。それは、3D データの包括性と再現性ゆえによるもののようなのです。つまり図面や写真はある方向からの一面的な様相しか写し取り、示し得ないため、複写・複製されても、部分的なものにとどまるのに対し、3D データは丸ごと全体に及び、かつ近年の技術の発展により高精細・高解像度の複写・複製が可能になっているということが問題視されるようです。

ではなぜ、そのような複写・複製が問題視されるのでしょうか？ 問題がある／起こり得るという立場からは「文化財としての意義・価値」を毀損するような利用のされ方が生じるのではないかという懸念が聞こえてきます。包括的・全体的でかつ高精細・高解像度であるがゆえに、データであっても、その扱われ方が「文化財としての意義・価値」に直結するという考え方と言えるでしょう。

一方で、文化財は「貴重な国民的財産」であり「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」とする文化財保護法第四条 2 の条文にもとづいて、積極的な公開を進める中に 3D データを含めるべきだという主張もあります。この場合、対象となる 3D データを文化財そのもの（の分身）と見るかコンテンツという対立と言うよりは、文化財の扱い、公開利用に対する姿勢の違いと言えるかもしれません。

いずれにしても、3D データの性質ゆえに生じた議論であり、意見の相違ということになりそうです。

それでは、このような状況に対して、私たちはどのような解決策を見出すことができるのでしょうか？ 先行して実施したワークショップのアウトプットを足掛かりとして、さらに多くの参加者を募り、それぞれの立場から意見・アイデアを出し合うことによって、今後、議論を進めるための道標を整備することを目指したいと思います。

基調報告 1

3D 計測エンパワメント・ワークショップ

「3D 計測、誰のため? 何のため?」の概要

野口 淳

(考古形態測定学研究会)

標記ワークショップは、2020年8月1日に非公開・参加者限定で実施した。主催は本ワークショップと同じく考古形態測定学研究会であり、企画・司会進行(野口)を含め計21名の参加者を得た。

企画開催の出発点は、今回の趣旨説明(本予稿集4ページ)と同じである。その上で、以下のように呼び掛け、参加者を募った。

いまこそ「何のために3D計測を行なうのか?」を考えてみませんか?

本ワークショップでは、異なる立場・事例についての提言を踏まえた上で、みなさんのアイデアや経験を持ち寄り、共同ワークと議論を通じて理解を深め、3D計測をより強力に推進するためのアイデアを共有したいと思います。

具体的には、考古学・埋蔵文化財調査関係者(公務員・民間企業)、博物館学芸員、大学教員および大学院生、3Dコンテンツの製作関係者の4つのカテゴリについて4~6人程度に参加を打診した。

当日は、各カテゴリより1人ずつ、ただし考古学・埋蔵文化財調査関係者については公務員の立場からと民間企業の立場から1人ずつ、計5人を予め指名し「なぜわたし(たち)は3D計測を推すのか」として、それぞれの専門分野・所属職域あるいは個人としての見解を整理し提言していただいた。その内容については本予稿集に、「2020年8月1日開催 3D計測エンパワメント・ワークショップ「3D計測、誰のため? 何のため?」 発表報告」として収録している(10~20ページ)。ただし大村報告は、内容をあらためた提言として今回あらたに発表していただくため除外している。詳細は各報告を参照いただくとして、ここでは司会として抽出した論点を列記しておく。

提言1「博物館における3D計測の可能性」 橋口 豊(横浜歴史博物館)

- ・見えないところが見たい☞特に理由はない、楽しそう
- ・やってみたらおもしろかった
- ・収蔵しているけど展示していない資料のアーカイブ→公開
- ・アイデアはあるけど実行するのは大変
- ・COVID-19で来館を促進できない、ワークショップができない→代替
- ・3D、オンラインにすると人が来なくなる説もあるが
→人を呼べないからそれどころではない

- ・写真よりも全体を見せることができる

提言 2「大学研究室における 3D 計測の取り組みと可能性」 大村 陸（筑波大学大学院）

- ・大学研究室 HP の刷新→学生からもアイデア募集→収蔵資料の 3D アーカイブを提案
- ・研究室の先進性のアピール、資料の利活用の促進
- ・研究教育機関としての 3D モデル公開とは
 - 資料紹介をつけること／未報告資料は報告を優先
- ・文化財保護法における帰属の問題
- ・3D モデルをめぐる著作権の議論
- ・3D モデル公開の先進性→研究室の宣伝：先行事例の確認、オープンアクセス化
- ・意図と異なる利用などのリスク管理
 - 閲覧のみの公開、2 次利用は申請制（リスク管理とニーズの調査）
- ・人材育成→勉強会を主宰

提言 3「小規模地方自治体への 3D 計測の導入」 橋口剛士（嘉島町教育委員会）

- ・熊本震災、井寺古墳の被災→立ち入りできない石室の計測ができるのではないかな？
- ・記録保存への適用→使える
- ・機材のボトルネック→台数を増やす、性能をアップする
- ・分業体制の検討
- ・十分な計画と説明により小規模自治体でも達成することは可能

提言 4「無味無臭だからこそ可能な 3D データの利活用」 岩村孝平（古墳見学者）

- ・3D スキャナーを入手→横穴式石室を計測してみよう
- ・従来の実測図と比べると... 一致しない？
- ・実測図はさまざまな情報のハイブリッド、読み込みにも技術・修練が必要
- ・3D データは多くの情報をまとめて記録している、幅広い利用が可能
- ・3D 計測をしておけばいろいろな表現・利用ができる
- ・3D アセットを製作利用するクリエイターはヴァーチャルでロケハンしている
- ・実物を見に行けない代替手段 + クリエイターの発想との連携で拡張

提言 5「発掘調査・報告書作成における 3D 計測の効力」 横山 真（(株)ラング）

- ・専用のスキャナーの開発、自動化・高効率化
- ・最終出力の実測図ではなく 3D データを共有したらどうか？
- ・採用できない理由：前例が少ない（文化庁の手引きと異なる、発注者の仕様書と異なる）
- ・本質的な顧客の欲しいものを理解したらどうなるかな？
 - （顧客は文化庁・発注者？ ほしいものはてびき・仕様通りの成果物？）
- ・3D 計測、さらに考古学資料・文化財の計測記録の上位目的を見つけるべき

そして 4 つのカテゴリごとにグループワークに取り組んだ。グループワークでは「バリューグラフ」と「イネーブラー・フレームワーク」という 2 つの手法を採用した（前野編著 2014）。前者は、最初に示されたアイデアをもとに、より上位の目的や価値を見つけ出し、可視的に構造化することを目的とするものである。また後者は、ある目的に対して、それを実現するための関係を可視化して整理することを目的とするものである。

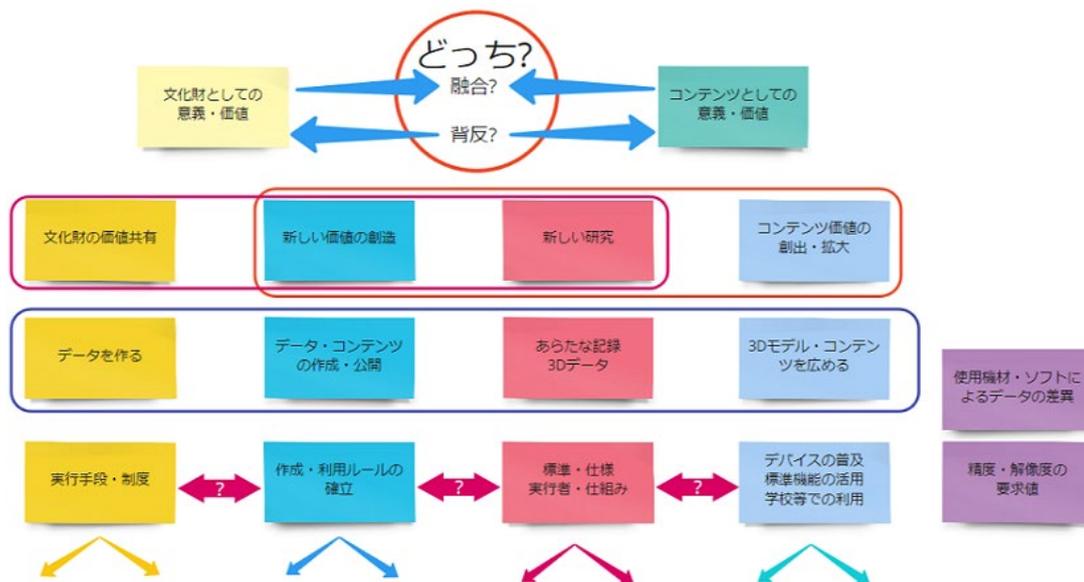
これらグループワークの手法は、企画・主催者である野口が共同研究者として参加している科研費プロジェクト（18K18665「博物館のあらたな在り方を模索するための体験学習・ワークショップ評価の構築」）において研究代表者の鳥谷真佐子（慶応義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科）より学んだものであり、本来は一カ所に集まり、時間・空間・空気を共有しながらアイデア創出を図るものであるが、時節柄オンライン開催とした。具体的にはオンライン会議システム・サービスの Zoom (<https://zoom.us/>) のブレイクアウトルーム機能により各グループに分かれ、ウェブ上でホワイトボードを共有し付箋屋マーカーを共同編集することができるサービス miro (<https://miro.com/signup/>) を使用し、それぞれで「バリューグラフ」「イネーブラー・フレームワーク」を実施した。

しかしながら、司会進行においてそれぞれのグループワークの目的・方法を十分に周知共有できず、またグループワークの時間が必ずしも十分でなかったこと、さらにブレイクアウトルームに分かれている間は各グループが途絶してしまうことから雰囲気や進行の度合いなどを共有できないと言ったこともあって、十分なワークを実施できたかどうかについては心もとない面もあった。

それでも各グループでは活発な意見交換が行なわれ、それぞれのアウトプットが示された。その内容については10～20ページに今回ワークショップの基調報告として掲載されている。

ここでは、司会進行として、当日最後にまとめた内容を提示しておく。

下側3段は、各グループでまとめられた、技術や手段（下段）、具体的な行動（中段）、その目的（上段）を、さらに司会が要点を抜き出したものである。付箋の色分け各グループを示し、左から考古学・埋蔵文化財調査関係者（オレンジ）、博物館学芸員（青）、大学教員・大学院生（赤）、コンテンツ・クリエイター（水色）となっている。右端の紫色の2枚は複数のグループで共通して示されていた技術的課題であり、これについては別途議論する場を設けることとして分離した。



このようにまとめることで気付いたのは、具体的な行動の階層では、データを作成する・公開するという点でほぼ共通しているのに対し、上位の目的では異なる要素が見られということであった。行動の階層が共通するのは、声かけをして集まった参加者が全員、3D計測を

すでに実施している・さらに推進しようとしているメンバーであるだけに当然と言えば当然である。上位の目的においては、文化財の価値共有を重視する考古学・埋蔵文化財関係者グループと、コンテンツ価値の創出・増大を重視するコンテンツ・クリエイターグループで分かれた。これもまた、グループの構成からすると当然と言えるだろう。一方で、博物館学芸員グループ、大学教員・大学院生グループは、中間にあって、両者を並立させようとする、または並立が可能かどうかで意見を交わす傾向にあった。そこで図示したように、異なる見解（と司会進行として理解した）グループを両端に置き、間に中間的グループを配置した。大学教員・大学院生グループを右に置いたのは、このグループでは教育・研究を目的とした新しい価値をより重視する傾向があると見たからである。一方、博物館学芸員グループでは、文化財としての価値も同じく重視するが、その程度について参加者間でも意見の違いがあったように見受けられた。

このように整理した上で、再度、下段の技術や手段を見ると、上位階層の相違とは無関係に、同じような技術や制度の普及・整備に焦点が当てられていることが見てとれる。このため、前述のように技術的課題については分離することとし、また図には表れていないが、制度的条件についても別途議論の場を設けることを目指している。

以上を踏まえて、企画主催者としては、今回ワークショップに向けて意見交換、議論の焦点は、3D データをめぐる「文化財としての意義・価値」と「コンテンツとしての意義・価値」の関係性の整理にあるのではないかと考えている。もちろん、この 2 つは根本的に対立するものではないだろう。しかし少なくとも現状では、相互の関係が整理されないままに両者が並立していることにより、議論の混線や論点整理の困難さが生じているようである。この部分を解きほぐすことが可能かどうか、そしてそれは両者の融合の方向へと進むのか、それとも別個のものとして整理されるのか、この点について議論を深めていきたい。

なおここまでの論点は、あくまで考古学・文化財の枠内にとどまるものでもあり、趣旨説明に戻れば、ドリルを売りたいディーラーの間でポリシールールを論じあっているに過ぎない。3D データを利用する顧客のニーズを捉え、対応する段階に達していないと言える。この分野のニーズはまだ希少だからこそとも言えるだろう。

しかし、例えば文化財保護の執行機関・組織も含む「国もしくは地方公共団体～その他の事業者」を対象とする官民データ活用推進基本法の基本理念に従うならば、文化財保護（調査研究を含む）を目的として取得された「電磁的記録」は「適正かつ効果的な活用の推進」が要請される場所である。外的な利用公開の要請の前には、上記のような議論は根こそぎ消し飛んでしまうかもしれない。

私たち関係者は全員、ある専門分野や職域の内部に留まって議論するだけでなく、周囲・外部の状況にも目を配り、対応の可能性にも配慮していく必要があるだろう。

今回、そこまで至る議論となり得るのかどうか、これもまたひとつの課題である。

文 献

前野隆司編著 2014『システム×デザイン思考で世界を変える』日経 BP 社

基調報告 2

文化財の価値を共有するために

―埋蔵文化財保護の観点から―

横山 真¹⁾・望月秀和²⁾・橋口剛士³⁾・轟 直行⁴⁾

(1: (株)ラング、2: 帝京大学文化財研究所、3: 嘉島町教育委員会、4: 川崎市教育委員会)

文化財保護法の理念

- ・埋蔵文化財は文化財保護法に基づく概念。したがって、文化財保護法が掲げる理念が埋蔵文化財保護の目的となる。
- ・文化財保護法第1条：「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とする」

埋蔵文化財保護の目的

- ・保護法第1条から埋蔵文化財保護の目的は、「研究に資するデータを生成し、研究者にそのデータの活用を促し、研究によって得られた成果を国民に還元すること」と言える。
- ・以上に加えて近年は、「研究によって価値を付与された文化財や、視覚的に魅力的な遺構・遺物を活用して地域振興につなげ、共同体の維持に貢献すること」も主要な目的とされている。

研究における現状の課題

- ・記録保存調査では、開発によって遺跡が消滅するため、調査結果の検証が難しく、担当者が調査時に気づかなかつたことも記録されない。
- ・多様な情報は多様な研究を生み出す基盤だが、現状は情報量の少ない2次元データが主流であり、かつ公開・共有の場も限られる。
- ・多様なバックグラウンドを持つ研究者によって研究がなされることで多様な成果が生み出されるが、海外在住の研究者は日本のデータにアクセスすることが難しく、それが海外在住の研究者による参入の障害となっている。

地域振興における現状の課題

- ・データを管理している自治体による活用事業が主流のため、教える側（文化財行政）と教えられる側（国民）という一方的な関係になりがち。
- ・行政主体の活用事業は前例主義が幅を利かせているため、横並びの金太郎飴のようなものになりがちでイノベーションが起きづらい。
- ・データの取得がしづらい民間では、企業活動等においてデータを活用しづらい現状がある。

3D で研究はどう変わるのか？

- ・消滅した遺跡の観察・検証が可能となり、調査後も遺跡の多様な活用が可能になるのでは。
- ・2次元データとは比べ物にならないほどの情報量を得ることができ、それによって多様な研究が実現可能になるのでは。
- ・国内のデータへのアクセスが難しかった外国人研究者の参入を促し、日本人研究者とは異なる視点による新たな研究が生まれるのでは。
- ・多様な研究から創造される多様な価値・思想は国民に還元されることで、文化財保護法第1条の「国民の文化的向上」に資するのでは。

3D で地域振興はどう変わるのか？

- ・3D データとして公開・共有されることで、民間企業を含めた多様な人々による文化財の活用を促進。それが新たなイノベーションを生み、地域振興への貢献につながるのでは。
- ・3D データを様々な産業におけるコンテンツとして利用してもらうことで、文化財が所在する地域の知名度を上げることにつながり、こちらも地域振興に貢献することになるのでは。
- ・最近の興味深い事例

縄文文化発信サポーターズによる「縄文オープンソースプロジェクト」：火焰土器や土偶などの3Dデータを自由に利用可能となっている。これを活用した『火焰土器型ソフトクリーム容器』と『ミス馬高土偶スプーン』が製作され、ツイッター上でバズったようである。

(<https://twitter.com/cTstZKtDOlRIN1z/status/1295215242062905345>)

今日の発表で言いたいこと

- ・3Dデータの公開・共有によって研究・地域振興に多様性が生まれ、そこから多様で新しい価値・思想が創造され、地域社会、さらには日本社会にイノベーションを起こすことにつながるのではないかと（それくらい大きい夢を持って皆さんと一緒に頑張っていきたい！！）。

基調報告 3

博物館からの新しい価値の創造

高橋 健¹⁾・中尾智行²⁾

(1: 横浜ユーラシア文化館、2: 文化庁)

参加メンバーについて

チーム博物館の参加メンバーは、佐藤祐輔（仙台市縄文の森広場）、千葉毅（神奈川県立歴史博物館）、橋口豊（横浜市歴史博物館）、中尾智行、高橋健であった。運営形態の違いはあるが、いずれも公設館の考古学担当の学芸員（ないし学芸員経験者）であり、三次元計測やデータの活用については、必ずしも経験や技術が豊富なわけではないが、関心をもって取り組んでいる。

バリューグラフ作成

一回目のブレイクアウトセッションではバリューグラフの作成に取り組んだが、アイデア出しに多くの時間を割いたため、相互の関係を組み立てることが十分にできなかった。そのため中間報告の時点ではまだ混とんとした状態であったが、「3次元計測→裏側を見せたい→好奇心を満たす→文化力あがる→新しい創造→日本すげえ!」、「3D デジタルアーカイブ→いらすとやの文化財 3D 版（素材としての利用）→二次創作利用の刺激とその参考資料に」といった連関を報告した。

Miro のホワイトボードに残された付箋を見直してみると、研究・展示・普及・広報など博物館活動のさまざまな側面に関わる内容がみられ、多様な場面での利用が期待されていることがわかる。なぜ三次元計測を行うのかという点に関しては、「情報量の多さ」「脆弱な資料の代わりにする」「裏側を見せたい」といった実際的な理由に加えて、「かっこいいから」「興味をもってほしい」「最新の技術を提供したい」などがあり、三次元計測の先進的なイメージによって利用者を引き付けたいという思惑がうかがえる。

また、背景には博物館利用者だけでなく、市民一般や博物館の設置者である自治体、特に考古資料においては一次調査者である埋蔵文化財関係者、大学の研究者、他館と自館の学芸員などといった多様なステークホルダーと対面する博物館現場が透けて見える。それぞれの理念や思惑、希望や要求が多様なアイデアとなって提起され、同時に利用や活用のベクトルを定めることの難しさも感じさせた。

イネーブラー・フレームワーク

二回目のブレイクアウトセッションでは、「新しい価値の創造」を最上位の目的に置いた。これは、博物館側が三次元データの利用方法をコントロールするのではなく、むしろ一般利用者に思いもよらぬ形で文化財を活用してもらうことで新しい価値の創造を期待したいということである。資料の共有化と新しい関わり（二次利用）を促進することで、文化財を始め

とする所蔵資料の真の共有化への道程とする。この目的を実現するために、「データを多く用意」する方法と「オープンな利用環境の促進」する方法を考えた。前者は博物館が、後者は利用者が三次元計測を行うことを想定しているが、いずれの場合も、博物館側のルール整備や体制の構築が必要となる。そしてこれらすべての前提として、「マインドセットの破壊」が不可欠だと考えた。ここでいうマインドセットとは、博物館資料の利用をコントロールしたいという欲求や、業界の慣習を当然のものとする思い込みなどを指す。



図1 イネーブラーフレームワーク

まとめ

三回目のブレイクアウトセッションでは、博物館での三次元計測を推進するにあたって何が障壁となっているのかということが議論されたが、ここでも「マインドセットの破壊」がキーワードとなった。

博物館学芸員には所蔵資料の利用方法をコントロールしたい、「正しく」資料を使ってほしい、という欲求があり、特に営利目的の商用利用については忌避感、少なくとも警戒感が存在するようにも思われる。博物館資料には著作権や肖像権など利用をコントロールすべき明確な根拠が存在する場合もあるが、埋蔵文化財の場合は当てはまらない。ずっとそうやってきたから、業界の慣習だからというだけの理由で、利用をコントロールしているケースも多いのではないだろうか。三次元計測についてのオープンなルールを整備するためには、こうした部分にまで踏み込んでマインドセットを破壊することが必要になる。

ただし、こうしたマインドセットの破壊には（当然ながら）抵抗が伴うことが予想される。一方で、三次元計測にはデータの優位性が見えやすい・わかりやすいという長所がある。現実的には、まずはとにかく暫定的なルールのもとで三次データの作成と公開を実地に進め、そこから生じた成果（新しい価値の創造）を見せることで、マインドセットの破壊につなげたいと考えた。これによって、三次元計測に関わるよりオープンな作成・利用ルールを整備することが可能となると期待される。

以上のように、博物館チームの議論では、博物館で三次元計測を推進するにあたっては職員側の「マインドセットの破壊」が鍵になると考えた。

本稿はワークショップでの議論をもとに高橋がまとめたが、理解不足や誤りは、すべて高橋の責に帰するものである。図1はワークショップ中にMiroで作成した図、図2は野口淳氏がまとめた図に高橋が加筆した。

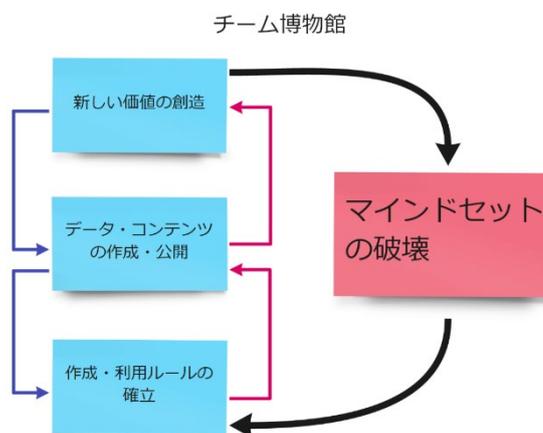


図2 チーム博物館：まとめ

基調報告 4

大学における3Dと考古学

—新しい研究・教育にむけて—

平川ひろみ

(鹿児島国際大学)

はじめに

何のために3D計測を行うのか？ 考古資料の3D計測の本質的な目的や意義を明確にするために、筆者を含む4名のメンバーが「大学チーム」として、パリュエグラフィとイネーブラー・フレームワークの手法を用いて意見を出し合った。議論は時間切れの感があり今回の手法を十分生かせたとは言い難いところもあるが、一定の成果は得られたと考える。本稿では、その内容について報告する。

また、この種のディスカッションを行うことは多様な意見との出会いでもあり、その場だけでなく、しばしば終了後の思考においても新たな気づきをもたらすものであろう。筆者にもそのような気づきがあり、それについても述べることにしたい。なお、以下の山括弧 (< >) は、今回出てきたアイデア (キーワード) である。

メンバー構成とバックグラウンド

「大学チーム」というのは便宜的な括りではあるが、このディスカッション・メンバーの4人はいずれも現在大学に関係しており、考古学に関係している。そのような共通点を持ちながらも、各人の大学での立場、バックグラウンド、研究内容や3D計測の動機などを異にしている。そのためか、それぞれが第一にあげる3D計測の目的・意義には差があり全体のまとめは皆で苦労することとなったが、そこに大学として取り組むべき事柄の多様性が垣間見える気がした。そこで、今回のディスカッションでの意見および結果を提示するに先立ち、意見形成に作用するコンテキストを多少なりとも可視化するために、メンバーのバックグラウンドおよび現在の取り組み等について簡単に紹介する。

中村耕作 (國學院大學栃木短期大学 准教授) <https://researchmap.jp/kousaku-n>

考古学研究者としては、縄文土器や竪穴住居空間の象徴性・儀礼利用について研究しており、土器 (特に異形土器) の図化のため Metashape を使った3D記録を始める。また、短期大学教員という職務では、考古学教育・博物館学教育を担当し、学内連携・学外の地域連携を積極的に進める中で、縄文土器から音楽を作り出すワークショップにおいて、3Dモデルやそれをもとに作成した展開画像を利用している。前半がオンラインとなった本年度は、博物館実習として、学園博物館の3D化とそれを公開するWebサイトづくりに取り組んだ。

こくとち 360° まるみえミュージアム

<https://sites.google.com/kokugakuintoshigi.ac.jp/kokutochi-museum/>

大村 陸（筑波大学大学院 一貫制博士課程 2 年）

古墳時代地域社会における技術伝播の解明を研究テーマとする。研究対象は、駿河・伊豆地域の石棺・横穴墓に残る加工痕で、その観察から石材加工技術を復元し、地域内の技術様相をみる。石材加工痕の観察に適しているのでは？と思い、3次元計測がテーマとなっていた2017年の文化財方法論研究会に参加。以降、SfM/MVSによる3次元計測を用いて研究を行う。直近では、学生主導で大学研究室資料の3Dモデルアーカイブ作成に取り組んでいる。文化財3Dデータの公開・利活用の流れに大学研究室も加わっていく新たな潮流をつくりたい。

筑波考古学3D https://archaeology.histanth.tsukuba.ac.jp/tsukuba_archaeology_3d/

篠田浩輔（國學院大學大学院 博士前期課程 1 年）

庚申塔や猿田彦大神塔、地神塔、地蔵などの石造物を3D化し、「石造物3Dアーカイブ」でオープンデータとして公開している。その他、石造物オントロジーを構築中。歴史情報学に興味あり。

石造物3Dアーカイブ <https://stonework-3d-archive.github.io/>

平川ひろみ（鹿児島国際大学 非常勤講師） <https://researchmap.jp/hiromimus>

土器製作者の身体技法の復元、過去のエスニシティの研究、民族考古学等に関心がある。土器製作者個人同定法の開発・応用のプロジェクト（代表 中園聡教授）に長期参画。同研究室では個人同定に3Dは必須！という研究上の必要性から取り組みを開始し、2007年より本格的に3Dへと舵を切る。SfMをメインに考古遺物、発掘調査での応用、博物館活動のアイテムとして3D計測を活用している。

鹿児島国際大学中園考古学研究室 Sketchfab

IUK Archaeology Japan <https://sketchfab.com/nakazono.archaeologylab>

大学の立場から見る3D計測の目的

バリューグラフ作成の課題「なぜ3D計測をするのか？」という問いに対し、まず各人の意見を出し合った。60アイテムが出てきて多方面に及んでいたが、〈研究〉、〈教育〉、〈普及〉、〈記録（データ構築／アーカイブ）〉の大きく4つのカテゴリーにまとめられることがわかった。どのカテゴリーも大学と関係するものではあるが、今回は時間的制約もあるため4つとも等しく扱うことは困難と判断し、とくに（考古学の）〈研究〉に焦点を当てて3D計測の目的・意義について再度思考を練った。なお、大学では〈教育〉、〈普及〉、〈記録（データ構築／アーカイブ）〉についても本来研究対象といえることができるが、ここでは便宜的に考古学研究に絞ったことになる。

時間不足の感もあり、バリューグラフ作成後のイネーブラー・フレームワークの方にもつれ込みながらも、究極のところ3D計測の目的・意義は〈考古学の発展〉にある、というゴー

ルにどうにかたどり着くことができた。出発点は〈研究〉であったが、ゴールに至るプロセスを終了後に振り返ってみると、〈研究〉だけでなく〈教育〉という面も強く関係しており、この2つが強く働いたことがうかがえる。上記4つのカテゴリーはそれぞれ大学のもつ側面ということができるが、なかでも〈研究〉と〈教育〉が教える側と教えられる側の立場を超えて、いかに不可分に結びついているかを示しているように思える。以下、この2面について、より詳しく述べる。

〈研究〉面では、当初は〈編年以外の新たな研究〉、〈新たな研究素材〉、〈新たな視点の気づき〉などを含む様々なワードが出てきたが、それらをまとめる過程を経て〈新たな研究を行う〉、〈新たな解析方法〉、〈新たな記録方法〉などが挙げられた。以上のように、共通して「新たな」が見られたことは興味深い。これらのキーワードとゴールの関係を、議論を踏まえて要約すれば次のようになる。

1) 3D計測によって従来とは異なる「新たな」視点・手法を獲得することができる。2) それにより「新たな」研究テーマの実践が可能になる。3) 「新たな」研究の実践は研究の質の向上につながる、というわけである。ではなぜ、研究の質の向上を目指すのか。その上位の目的は〈考古学の発展〉のため、ということになった。巻き戻して再構成すると、「考古学の発展のためには、研究の質を向上させる必要があり、そのための重要な方策が3Dだ」という結論である。

また、「〈これまでの研究で足りなかった点〉もあるよね」、という話も出た。残念ながら時間がなく十分に深められなかったが、このような研究のメタ認知につながる話は本来重要だと考える。ただ、実測図（事実上、編年が目的）のような固定された〈モノの見方〉があるとの認識が出され、3Dによって〈視点を固定せずにすむ〉ようになり、〈様々な面が見える〉ようになるという話が出た。さらに、〈研究〉面に関連するものとして、3Dデータは〈楕円フーリエ解析〉、〈ランドマーク法〉などの幾何学的〈形態解析〉とも親和性が高いことから、前記の〈新たな解析方法〉への期待も示された。〈高解像度〉、〈色情報〉というワードも、〈研究に使えるデータ（情報がたくさんほしい）〉とともにクラスタリングされた。これは〈研究〉のための3Dデータの品質に関わるものといえる。

ゴールに辿り着くまでの途中でカオスになりかけたため、様子を見に来たオーガナイザーを引き留めて助言を懇願したところ、「大学は教育と人材育成という観点面白いかも」、というお言葉を残して去っていかれた。それに加えて、前述のように〈研究〉と〈教育〉は大学では本来不可分の関係にあり、〈研究〉の流れから〈教育〉面にも話が及ぶことになったのは自然の流れということであろう。大学での〈教育〉の視点から、3D計測をする意義についても各人の経験談をもとに議論を進めた。中心は考古学教育や学芸員教育などであり、〈次世代の人材育成〉、〈カリキュラム〉、〈博物館学〉、〈博物館実習生〉などのキーワードが出てきた。国内の大学では教員や学生の自主的で非公式な取り組みがある一方、カリキュラムに3Dを組み込むことは一部を除き進んでいないことが痛感された。たしかに、教育・人材育成も〈考古学の発展〉のためには欠かせない要素である。

大学の立場から見る3D計測の実現

「考古学の発展のためには、研究の質を向上させる必要があり、そのための重要な方策が

3D だ」という「悟り」が得られたが、〈考古学の発展〉という 3D 計測の目的に向けて具体的な実現の手がかりを見つけるためのイネーブラー・フレームワークについては、難航しつつもとりあえず以下ようになった。

よりよい研究のためには 3D 計測は有効であるという認識が共有されたが、誰がやるのかという 3D 計測の〈実行手段〉について、〈保管機関が行う〉、〈研究者が行う〉という実施者の問題が出た。これについて詳細化はできなかったが、実施者やそのやり方・手続きを含めた〈仕組みが必要〉だということになった。この問題については、もちろん大学だけでは全く不十分である。大学といっても講座（あるいは学内の埋蔵文化財調査組織や大学博物館など）のような組織があるところとないところがあり、多数の資料を抱える伝統ある大学もある一方で、ほとんどないところも多いという変異の幅の広さをメンバーは改めて認識することになった。

筆者も小・中学校の保管資料や個人蔵資料、海外資料を含む出先での 3D 計測を行ってきたが、そうしたものは各自治体や埋蔵文化財センター、あるいは博物館などの「本丸」と比べると限られている。自治体等の機関と大学とが共同で行うことはできるとしても、それらの機関が管理する資料を外部者が 3D 計測しようとするときしばしば制約を伴う現状ではなおさら、好むと好まざるとにかかわらず大学の研究者や学生は 3D データの「受け取り手」としての立場であり続けるであろうし、「受け取る側」としてデータやある水準の品質を要望するのは権利ともいえよう。それは議論を通じた筆者の感想ではあるが、そうであればなおのこと〈仕組みが必要〉といえる。

また、データの保管・公開を前提とした〈アーカイブ〉の作成について、〈お金問題〉や〈継続問題〉などとともに言及された。メンバーの篠田さんはすでに、3D データ化した石造物を Wikimedia Commons に格納し公開するとともに、GitHub でメタ情報を公開するという、特色ある取り組みを行っている（篠田・小池 2020）。これは公益性や〈お金問題〉もクリアできる優れた取り組みといえよう。もちろん、大学独自の〈アーカイブ〉や〈Sketchfab〉などでの公開のように、個人レベル、組織レベルでの個々の取り組みもある。これからの課題は、それらを統合または効率的に検索する方策や、それにとりまなう何らかの〈標準化〉を含めた〈仕組みが必要〉ということであろう。なお、大学の研究室などのレベルでは、学生や若手研究者などがデータ公開・管理の実務を事実上担当していることも多いが、卒業・転出後の引継ぎなど〈継続問題〉が懸念材料であることが指摘された。

公開・〈標準化〉に関連して、研究に〈使える 3D データ〉であるべきという話が出た。バリューグラフで出てきたように学術資料として研究に役立てられるべきであり、それならばできるだけ〈高解像度〉で〈色情報〉も付与されているデータである必要がある、ということである。〈Sketchfab〉や Wikimedia Commons をはじめ便利な公開メディアもあるが、そうしたプラットフォームにはデータサイズに制約があることも多いのが実状である。それを前提に解像度を決めることはたしかに現実的ではあるが、比較的軽いデータでの公開は、さしあたり広く目に触れるためにはよくても、陳腐化（情報不足）が早い恐れがある。また、筆者の経験からも、とくに研究に利用するうえで制約があり、遺物の場合、例えばスケールが付与されていない、1/10mm ほどのレベルの正確なサイズさえわからない、鏡や青銅器の細線の断面形がわからない（誤解も招きかねない）、土器で拓本程度の表現ができない、それ

以上のレベルであれば布ナデなのか指ナデなのかがわからない（それ以前にナデ痕が表現されない）など枚挙に暇がない。メンバーの大村さんであれば、石材全体の形態だけでなく加工痕も表現する必要がある（大村 2019）、さもないと使えないことになる。このように、必要な情報が得られないという場面がしばしば生じることが予想される。また、現在のレベルだけでなく、将来、研究視点に変化があっても役立ち続ける情報が望まれよう。

国内だけでなく資料にアクセスしにくい「海外の人も研究に使える」データという話も出た。現物資料へのアクセスは様々な制約から実際は容易ではなく、それなりの品質が確保された3Dデータがあって地位や身分に関係なく自由に多数の資料にアクセスできることが理想である。現状の制約などから低解像度版も必要ではあろうが、一般向けだから一律に低解像度でよいとするのなら正義に反するし、「一般」と一括りにされる人々のニーズの多様性を誤解している。ちなみに、筆者も関係しているが、現在科研費で実施されている新学術領域「出ユーラシアの統合的人類史学—文明創出のメカニズムの解明—」では、研究上の必要性にかんがみ同一物について低解像度版と高解像度版の2種の3Dデータを作成・公開することになっている。品質の問題は今後避けて通れないという思いを強くしている。

議論の途中で、日頃から抱えている疑問をメンバーに投げかけてみた。3D計測の議論ではこれからのことが語られることが多いが、では〈過去の資料の3D化〉はどうするのかということである。実際、研究に使用されているのは長期にわたって蓄積されてきた資料であることを踏まえると、学史的資料や頻繁に使用される資料、さらに3Dによって活用されるようになるかもしれない潜在的な資料を含む、膨大な資料（遺物）の遡及的な3D化をしないとイケないのではないか、という問題である。保管の面では悩みの種かもしれないが、膨大な資料の蓄積は日本考古学の特長である。考えるのさえ恐い領域かもしれないが、国内では例えば高度経済成長期頃から膨大に蓄積されるようになった資料群などは実際によく使用されており、3D化のニーズが高いと思えるからである。それについて、「……」と少し間をおいて、「おおー」という反応をしてもらえた。膨大な収蔵資料のすべてをデジタル化・3D化する海外の大規模博物館の取り組みなどを見ると、荒唐無稽というわけではないであろう（平川 2017）。〈考古学の発展〉を目指すには重要な項目ではなかろうか。

〈教育〉面については、現段階で3D計測をしたことがある大学教員も国内にかなりいると思われるが、個々の教員の考え方や方針、3Dに対する理解や3Dの推進への認識については温度差があるのではないかと推測された。必ずしも大学だけの問題だけではなく、日本の考古学界や学生の就職事情とも絡む構造的な問題でもあろう。研究・教育に用いようとするとき、利用できる自前の資料があるかどうかは大学間でかなり差があり、3Dデータはそのような「大学間格差」を縮める方策でもあると筆者は考える。現物のコピーとしての3Dデータにどれほどの情報を付与できるかは、〈教育〉目的においてもやはり重要な点といえよう。

議論では出せなかったが、3D記録とそこから得られたVRを用いて、遺跡発掘の追体験や検討などを行う例が欧米の大学ではある。すでに大学での〈教育〉に高度に活用されている例である。そうした参照可能な先進的な取り組みも議論のあとで想起された。

遺跡・遺物という考古資料を3D計測することで、対象資料が持つ情報、役立つ・使える情報が圧倒的に増加すること、3Dだからこそ可能な表現法や分析法があること、それにより従来不可能だった検討・検証が可能になることなど、3Dによる多大な恩恵については、メンバ

一全員が感じていることがわかった。だからこそ、3D計測は〈誰でもできる〉ことが大切だという話も出た。大学は、学ぶ者に3Dへの〈きっかけ〉を与える場としても重要な位置を占めるであろう。〈教育〉面での解法の一つとして〈大学カリキュラムに取り入れる〉のが有効だとの認識も得られた。たしかに、実習を含む考古学の専門教育のカリキュラムの中に3D計測を取り入れれば、興味のあり／なしにかかわらず、学習者はそれを当然のものとして受容・学習し、3D計測が考古資料の一般的記録法として自然に認識されていくであろう。実測図がそうであったように。これが確立されれば、自ずと3Dとしての資料数が増える仕組みに貢献できるのではないかと筆者は考える。

実際にカリキュラムに取り入れた例もある。例えば、鹿児島国際大学では博物館実習に3D計測を採用するなどしており、学生の取り組み姿勢や興味関心は実測よりも圧倒的に3D計測のほうが高い。國學院大學栃木短大の中村さんの場合は、新型コロナウイルス感染症の影響で大学での実習が困難になったことを契機に、博物館資料を3D計測しその3Dデータを用いた遠隔授業を実施した（中村原稿を参照）。一方、〈勉強会で学ぶ〉というワードも出てきた。カリキュラムではないが学内での自主的な活動で〈次世代の人材育成〉に寄与している例もある。メンバーの大村さんは現在、学生主導で研究室資料の3Dモデルアーカイブ作成に取り組んでおり、自主的に3D計測の勉強会を立ち上げて後輩を指導している。作業がうまくいかず挫折しそうな学生がいると、励ましながら一緒に問題解決を目指しているとのことである（提言3大村原稿を参照：37～42ページ）。

なお、ここでは〈普及〉、〈記録（データ構築／アーカイブ）〉についてあまり議論を深化できなかったが、オープンサイエンスが広がっている現在の世界的な潮流をかんがみれば、3Dモデルのアーカイブ作成、データの公開は、それ自体がパブリック・アーケオロジーとしての一翼を担うものにとらえることもできる。篠田さんの実践例もそのような性格をもつといえよう。さらに、中村さんたちが実施した、3Dモデルを利用した「考古学と音楽教育の連携」の活動から、〈美術・アート〉、〈音楽教育〉というワードも出てきた（中村・早川2019）。これらは考古資料の3Dデータが、〈研究〉、〈教育〉、〈普及〉のいずれの面においても多様に活用できる利用可能性を秘めていることを端的に示している。

おわりに

〈考古学の発展〉のために3D計測をするというバリューグラフで得られた目的・意義は、ひとまず妥当であろう。一方で、〈考古学の発展〉はなぜ必要かという点でも議論を深められればよかったかもしれない。その場合、「世のため人のため」、考古学の幅と深みを増し「科学や社会へのいっそうの貢献」といった感じになるであろうか。もしそうなら、「3D計測を推進する必要性やその内容についてもより明確になるのではないか」、「大学の最も成すべき仕事とは何だろうか」、などと議論の終了後に考えをめぐらすことになった。個人的には、今回の議論を通じて、しばしば取り沙汰される二次元から三次元への転換という「ディメンション」の問題よりも、〈考古学の発展〉や考古学自体を問題にすべきという思いが強まってきた。いずれにせよ、今回のような議論や様々な立場との対話は今後も行われることが有益であろう。

大学における3D計測の目的や意義は、〈研究〉、〈教育〉、〈記録〉、〈普及〉の各方面に及ぶ

(おそらく社会貢献も)。本来大学の目指すべきものは幅広く、そのいずれも重要であるが、〈研究〉についても基礎はもちろん、先端的研究を目指す必要もある。国際的にも、3D計測が急速に浸透し通常の論文でもその成果が多用され、それを前提とした研究も行われている状況をみると、従来の日本式の表現だけでは競争力がないのではないかという危惧も筆者の周囲でささやかれている。そのような考古学をめぐる変化なども考慮するべきであろう。

考古学や文化財の3D計測は、調査研究に携わる者が〈誰でもできる〉ようになるべきかもしれないが、技術的には3Dデータの作成自体、考古学者や「業界」が独占しなければならないという必然性もない。これまで独占的であったデータの取得にも市民参加ができる余地が生まれそうである(川宿田2017;中園2020:52)。また、3Dデータにより享受されるものに関しては、資料へのアクセスに関する国内外の専門家間・学生間の差を縮め、他分野の研究者や一般への利用機会を格段に増やすことになりそうである。いま、そうした大きな可能性を感じているところである。

以上、「大学チーム」の個々の意見を再構成するとともに、議論をきっかけとした筆者の気付きや感想なども含めて記述した。問題や誤りがあれば筆者に帰するものである。

謝辞

本稿の記述の一部には、MEXT 科研費 JP19H05733、JSPS 科研費 JP20K01100 による成果を含んでいる。

引用文献

- 大村 陸 2019「SfM/MVSによる石棺・石槨加工技術の検討」『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
- 川宿田好見 2017「地域コミュニティと博物館活動と三次元記録」『季刊考古学』第140号(特集 3D技術と考古学)
- 篠田浩輔・小池隆 2020「石造物3Dアーカイブプロジェクト—その手法と可能性—」『情報処理学会研究報告』Vol.2020-CH-122 No.7
- 中園 聡 2020「3D考古学と埋蔵文化財—実践の方法・思想から研究・普及まで—」『公益社団法人日本文化財保護協会紀要』第4号
- 中村耕作・早川富美子 2019「考古学と音楽教育の連携—中根八万遺跡の縄文土器と音楽づくり—」考古学研究会第64回総会・研究集会ポスターセッション
- 平川ひろみ 2017「普及する三次元記録とその応用—日本と海外—」『季刊考古学』第140号(特集 3D技術と考古学)

提言 1 :

〈自然史資料の観点から〉

路上博物館の紹介

森 健人

(一般社団法人 路上博物館)



一般社団法人路上博物館

プレゼン資料

Our MISSION

博物館はもっと面白い

博物館はもっと面白い

博物館の”面白さ”を世の中の人に届ける



未来の”もっと面白い”博物館を探求する



Our BUSINESS



2020年8月に新種として発表されたクロツチクジラのタイプ標本の3Dモデルを無料公開



NSMT-M62850 クロツチ Skull 頭骨

3D Model



プレスリリース

令和元年 8月 30日
独立行政法人 国立科学博物館
国立大学法人 北海道大学

新種のクジラ「クロツチクジラ」を発表 ～北海道オホーツク海沿岸に生息～

国立科学博物館動物研究部は、北海道大学大学院水産科学研究院ならびに同大国際連携研究教育院の研究グループ、合衆国自然史博物館海棲哺乳類部門とともに北海道沿岸に漂着した鯨類を調査・分析した結果、これまで科学的には認識されていなかった種が存在することを確認し、*Berardius minimus* Yamada, Kitamura and Matsuishi, 2019 として記載しました。
本種が新種であると判断された根拠は、当該個体群が既知種に対し、
・成熟個体の体長が有意に小さい
・体長に対する吻（ふん）の相対長が有意に小さい
・体色が黒い
・頭骨形態が異なる
・ミトコンドリア DNA および核 DNA に有意な差が認められる
などが挙げられます。
本研究成果は 8 月 30 日 18 時(日本時間)に、科学誌 *Nature* が発行する *Scientific Reports* に掲載されます。
本種については、従来漁業者などは、いわゆるツチクジラとは異なる「クロツチクジラ」とよんで区別していたものに相当すると考えられるので、本種の和名として「クロツチクジラ」を提唱しました。

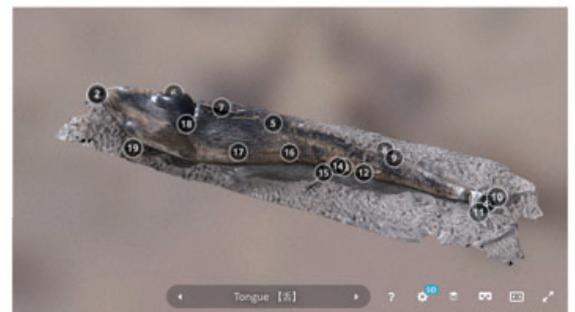
<https://sketchfab.com/3d-models/nsmt-m62850-skull-112f2705d8dc44ca86f2a8952e0kda26a>



座礁したクジラを 3Dモデル化して公開（CC Attribution）



Sketchfab EXPLORE BUY 3D MODELS FOR BUSINESS Search 3D models



2020/06/02_Fin whale_Mihama, Fukui 【ナガスクジラ】

3D Model



世界最大級のバーチャル空間にある博物館を企画・開発



2020年4月30日、日本全国の博物館がCOVID-19（新型コロナウイルス感染症）の影響で閉館する中、バーチャル空間上に本物の標本の3Dモデルを展示したバーチャル博物館をリリース

※路上博物館が法人化する前の任意団体時代の実績です



本物の骨格標本を3Dモデル化して作った商品でクラウドファンディングを実施



国立科学博物館の骨格標本をスキャンして作った3DプリントレプリカとARポストカードの先行限定販売です。プロの研究者も使うクオリティと、本物とつながる標本番号がついているのが特徴です。好きな場所にマイ博物館を作りましょう！売上の一部は標本作成と保管のために使われます。

このプロジェクトは、2020-07-10に募集を開始し、608人の支援により7,613,600円の資金を集め、2020-08-16に募集を終了しました

開始15時間で
目標金額100万円を達成



リアルな骨格標本の3Dプリントレプリカで「遊び」と「学び」をつなぐ

遊び



学び



Photo By Manai



標本の3Dモデルを召喚できるARポストカードであらゆる場所を博物館にする





FabCafe Tokyoにて展示会「SHAPE OF BONES」を開催



約2週間の間、渋谷にあるカフェが博物館に変身

Photo By FabCafe Tokyo



ローストチキンを食べて骨格標本を作る講座

鳥の祖先は恐竜だった

チキンを食べて学ぶ骨と生命の神秘

こども食卓育講座

一羽まるごとの
ローストチキンで

骨格と生命の
神秘を学びます



路上博物館が考える未来の博物館

博物館の”面白さ”とはなにか？

万物を収集する博物館は
想像力の源が集う場所



国立科学博物館の場合
展示されている標本は
全体の約1%



自分が「観察したい標本」を探せる
図書館のような博物館
が生まれると もっと自由に観察できるようになる

そのためには
「標本に触れたい」
と思う気持ちを育むことが大切



Photo By Manai

とってクラウドファンディングをしてみたら



予想以上の反響があった



skmt - 26件の支援者です

2020/07/10 20:08

ずっとカバの頭骨が欲しかったので支援しました！応援しています！頑張ってください！



guest7e80cd5505 - 2件の支援者です

2020/07/10 11:08

アジアゾウの頭骨レプリカが届いたら、ハナコの銅像や臼歯標本と並べて写真を撮りたいと思ってます。応援しています！



guestd3e9945c8f44 - 3件の支援者です

2020/07/11 22:41

骨、の本物はちょっと怖い、でも欲しい夢を叶えてもらえました。めちゃくちゃすきです。



guesle30112797154 - 1件の支援者です

2020/07/11 10:28

理科教員です。本来は巨大な頭骨が、手のひらに乗せて動かしてみることができる、しかも本物のデータから作られている。とても魅力的です！活動応援しています！



guest42389dd5b8b4 - 1件の支援者です

応援しています！頑張ってください！

キリンが動物の中で一番好きなのです。動物園等で骨格標本は見たことあるのですが、手元に置けるお土産とかはなかったので手に入るのは嬉しいです。

<https://camp-fire.jp/projects/267515/backers?page=1>



路上博物館のこれから

4つの事業領域を通じて



自由に標本に触れられる機会を社会の中に増やしていく

目標

5年以内に
標本に触れる体験をして
楽しいと思った人を
日本人の過半数にする



クラウドファンディングで0.000005%達成

約600人

残り約119,999,400人

Our MISSION

博物館はもっと面白い

Our MISSION

博物館はもっと面白い



Our VISION

人々が豊かな未来を想像できる世界



そんな未来を一緒に作りたい方がいましたらお気軽にご連絡ください

ご清聴ありがとうございました

<https://rojohaku.com/>

提言 2 :

〈美術作品の観点から〉

3D データの個性とは？

本間 友

(慶應義塾大学アート・センター／慶應義塾ミュージアム・commons)

Newbie が見る風景

発表者は現在「慶應義塾ミュージアム・commons (KeMCo)」という新しい大学ミュージアムの立ち上げに関わっていますが、KeMCo には文化財のデジタル化を行うスタジオと、デジタル・オブジェクトを活用したアプリケーションを行うラボを一体化した「KeMCo StudI/O (ケムコスタジオ)」が備えられています。

ケムコスタジオは「デジタル化された文化財を見たり使ったりするとき、だれがどのように作ったデータなのか分かっている人はどれくらいいるだろうか」という問いから生まれました。かつてない量のデジタルデータが流通し、リアルなオブジェクトよりも先にデジタル空間にあるオブジェクトに触れることが多くなっている現代においては、いま一度立ち止まって、デジタルとリアルのオブジェクトの間にどのような関係があるのか、リアル・オブジェクトのなにがデジタル化され、なにが抜け落ちているのかを体験しながら考え、学ぶ必要があるのではないか。そのような問題意識から、「リアル・オブジェクトのある空間（展示・収蔵）」と連動して使える空間としてケムコスタジオを構想しました。

このスタジオの設計にあたっては、いわゆる「ファブ施設」を参照し、3D スキャナや 3D プリンタ、レーザー加工機などを導入する予定で、発表者は、2021 年 4 月の本格稼働にむけて、文化財の 3D データの作成と活用について勉強をはじめたところです。

そのため、今回は、3D データ界隈の新参者 (Newbie) としての立場からコメントをしたいと思います。

デジタルアーカイヴ、デジタル・ミュージアムの末っ子としての 3D データ

美術作品のデジタル・オブジェクトの作成と活用には、主に静止画の領域において長い実践の歴史があります。ここには、非常に荒っぽく分類すると、「デジタルアーカイヴ」と「デジタル・ミュージアム」の 2 つの方向性があります。標準的な品質のデータで、なるべく多くの作品の情報を社会に発信していこうという方向を持つデジタルアーカイヴと、高精細データを使って、鑑賞体験を深めたり刷新しようとするデジタル・ミュージアムです。前者はウェブサイトを、後者は展覧会会場を主なインターフェイスにしていますが、特に日本美術の古い作品の場合、作品の保全上実物展示の機会が限られていることから、デジタル・オブジェクトの活用が進んでいます。

3D データの作成と利用は、こういった実践の延長線上にあり、その課題も同様に引き継い

でいるように見えます。課題とは例えば、目的（鑑賞、研究、教育、普及、保存）、コスト、人材、持続可能性、公開にあたっての権利処理などです。

一方で、異なっている部分も勿論あります。3D データについては、静止画などの2D データでは見られない温度差が、美術作品を扱う人々の中に生まれるように思います。つまり「立体を扱う人たちだけの問題」と捉えられるということです。実際のところ現時点では、CT スキャンなどの本格的な機材を使う場合でなければ、かなりメリハリのある造形でないと、仮に立体物であったとしても十分なデータの取得が難しいのではないのでしょうか。

目的の面で言えば、再現性を一定レベルまで持ってゆくためのコストが静止画に比べて大きいことから、鑑賞むけに導入するのはまだハードルが高い一方、彫刻分野での研究や教育とは非常に相性がいいようです。いくつか例を挙げると、東京藝術大学の保存修復彫刻研究室では、長年模刻や修復の教育・研究のために3D 計測を実践し展覧会などを通じて成果を公開しています。また、ギリシャ彫刻の複製や作者同定の研究に3D 計測を利用した刺激的な研究（東京大学 芳賀京子氏）がありますし、すこし外れますが仏像のCT スキャンも、納入物の発見など大きな成果に繋がっています。

3D データの個性を知るために

文化財の3D データの作成という領域に足を踏み入れたばかりの者として感じるのは、3D データ固有の情報——ベーシックなノウハウであったり、強み、課題といったものが見えづらいいということです。前述のように、すくなくとも美術作品の領域においては、3D データに関する取り組みはこれまでの2D データにおける実践の延長上に位置するため、情報が良くも悪くも混じり合っていて、どこから手をつければよいか判断に迷う場合があるように思います。また、データを作成し、公開し、使い（使ってもらい）、フィードバックを得て、どのような価値があるのか検討するという一連のサイクルを、実践例として蓄積し共有していく必要性を感じます。

文化財の分野では考古学や博物資料の領域で先行した取り組みが行われていますが、自然史系のミュージアムでのケースにも興味があります。分野を横断したゆるやかなグループでディスカッションをすることにより、資料の複製という領域におけるこれまでの課題を整理しながら、3D データの特長や固有の課題など、いわば3D データの個性を形作ることができるのではないのでしょうか。

提言 3 :

〈大学所蔵資料の公開〉

3D アーカイブの取り組みを通して

大村 陸

(筑波大学大学院)

はじめに

近年、博物館や美術館、図書館などが所蔵資料の画像データや3Dデータをアーカイブ化し、web上で公開する動きが世界的に広がっている。これらの多くは幅広く二次利用が可能なライセンスによって公開され、誰もが所蔵資料データを利活用できるようになりつつある。こうした動きは日本でもみられ、国内の博物館や美術館などが公開するデジタルアーカイブを一括検索できるプラットフォーム「ジャパンサーチ」(国立国会図書館・内閣府知的財産戦略推進事務局)は、2020年8月に正式公開されたばかりである。ただし、3Dデータの公開をみると国内での導入事例は少なく、博物館では大阪歴史博物館・福岡市博物館・さきたま史跡の博物館の3例に限られる(2020年9月時点)。このほか地方自治体の教育委員会・文化財課や大学・研究機関が3Dアーカイブを公開している事例もみられるが(文末に参考リスト)、画像データのアーカイブに比べると、二次利用の側面も含め(3Dデータ公開の多くは閲覧のみ)、全体的に遅れをとっている。

このように先例がまだまだ少ない状況のなか、筆者は大学所蔵資料のアーカイブを作成に携わる機会を得た。その際に生じた議論や課題を記すとともに、大学所蔵資料の公開における可能性について提起する。

筑波大学考古学研究室のアーカイブについて

大学所蔵資料のアーカイブをなぜ作成することになったのか、まずはその経緯から内容・方法と順を追ってみたい。発端となったのは、以前より公開していた考古学研究室のホームページを新しくしたいという先生方の意向を受け、学生主導によってリニューアル作業に着手したことである。リニューアル作業は以前の内容がある程度を引き継ぎながらも、作業する学生の裁量に一任され、そのなかで新たなコンテンツ案として考古資料の3Dアーカイブ公開が挙げられたことから本格的にアーカイブを作成するに至った。

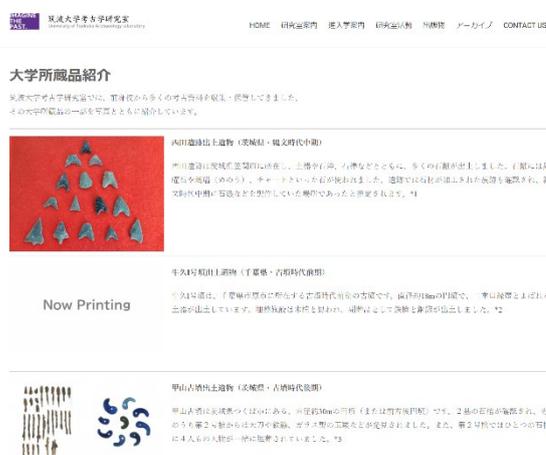


図 1 大学所蔵品紹介

研究室 HP のリニューアルは難航しながらも約半年間かけ作業にあたり、2020 年 8 月に新たなサイトを公開し（「[筑波大学考古学研究室](#)」）、そのサイト上で大学所蔵資料の公開を目的とした 2 つのアーカイブを作成した。まずひとつは、大学所蔵資料を画像と紹介文によって示した「[大学所蔵品紹介](#)」である。同様のコンテンツを以前のホームページで作成していたこともあり、それに倣うかたちでアーカイブを構築することとなった。資料報告や展示キャプションを参考に学生が紹介文を執筆、それに加えて報告時の掲載写真や新たに撮影した画像を公開した。資料紹介文は、考古資料・文化財のアーカイブで多くみられるような時期や出土地の事項のみの記載とはせず、出土遺跡の情報も含めた文章の作成を行った。画像の二次利用については、個人利用・教育研究利用の際は申請不要、商用利用・転載利用の際は申請を必要とする旨を明記している。



図 2 筑波考古学 3D（開発画面）

そして、もうひとつのアーカイブが大学所蔵品を 3D モデル化した「[筑波考古学 3D](#)」である。大学所蔵品の 3D PDF ファイル（Adobe Acrobat Reader にて閲覧のみ可能な 3D データ）をサイト上にて、資料ごとに 2 種類のデータ容量（低精度：50MB 程度・高精度：200MB 程度）によって公開している（今後、低精度の 3D データを順次 Sketchfab[Basic]でも公開していく予定）。このような公開方法をとった理由として、Sketchfab 有料会員の登録など追加費用がかからないこと、利用を閲覧のみに制限できることがあり、アーカイブの継続性と二次利用への適切な対応（後述）を鑑みて決定した。また、3D モデルの作成には写真計測

法を利用し、SfM/MVS ソフトとして Metashape を、3D モデルの編集に CloudCompare を使用した。これは今後も学生のみで 3 次元計測を実施していく上で、導入のコストをできるだけ下げるためである。こうして作成・公開した 3D データは、クリエイティブ・コモンズなどのライセンス表記はせず、すべて申請によって二次利用を受け入れている。なお、こちらのアーカイブについても資料紹介文を重視しており、既報告文献へのリンクも記載している。

以上のように 2 つのアーカイブを作成し、研究室ホームページにて公開することができたが、とくに 3D アーカイブの作成・公開にあたっては計画段階からいくつかの議論が生じた。ここからは大学所蔵品 3D アーカイブの作成における議論と課題について焦点をおいて話を進める。

3D アーカイブ作成において生じた議論

3D アーカイブは、学生たちで作成・公開の大枠の検討を進めたが、研究室名義で公開するという点で先生方との協議をふまえて方針決定することとなった。そこで議論になったのが、以下 3 つの論点である。

【議論 1—大学“所蔵品”とはなにか】

作成の検討ではじめの障壁となったのは、大学所蔵品がひと括りに活用できないような複雑な背景・性格をもっていたことである。筑波大学考古学研究室は、東京高等師範学校での考古学研究をはじめに 100 年以上の歴史があり、収集資料には前身校の資料・海外での収集資料も数多く含まれている。これらの資料を主に研究紀要『筑波大学 先史学・考古学』などで報告してきたが、報告されたものは一部に限定される。また、一部の優品には未報告の状態です。筑波大学構内の「人文社会系学術展示室」にて展示公開されてきたものもあり、3D アーカイブにて公開する上で考慮しなければならない要素が多く浮き上がった。

また、大学研究室が保管している考古資料には、調査報告や教育利用のために自治体から長期間借用しているようなものもあり、ここからアーカイブの素材となる大学“所蔵品”とはなにかという議論が生じた。これに対する基本的な理解については、大学が保管する資料の大半にあたる発掘調査によって出土した埋蔵文化財が文化財保護法第 105 条の規定により「都道府県に帰属」するため、大学は所有権を有していないといえる。ただしここで留意しなければならないのは、2004 年の国立大学法人化以前に発見し、遺失物法手続きを行っていた資料については大学に所有権があるということである。根拠となるのは文化庁の「通知：平成 16 年 3 月 25 日付 15 財記念第 99 号」で、法人化以前に国の機関であった大学が発見し国庫の帰属となっていた埋蔵文化財は国立大学法人の帰属へと変更する旨が通知されている。つまり、2004 年以前に大学調査で発見された埋蔵文化財は大学に所有権が、以降のものには都道府県に所有権があると言い換えることができる。このように大学資料の“所蔵”については複雑な背景があり、一言で言い表すことは難しい。しかし、これらは所有権の有無に関わらず文化財保護法第 4 条 2 で記される「国民的財産」であり、「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」ことは確かであるため、これをもってアーカイブ作成作業を進め、便宜上アーカイブに用いる資料を「大学所蔵品」と称することとなった。

【議論 2—3D データ公開における二次利用のライセンス設定】

3D データの公開方針の検討にあたっては、文化財 3D モデルの著作権の有無と二次利用のライセンスをどのように設定するか 2 点が議論された。1 点目の文化財 3D モデルの著作権については、これまで数藤雅彦氏（数藤 2019）や仲林篤史氏（仲林 2020）、野口淳氏（野口 2020）などの指摘があり、未だ結論は出ていないものの、数藤氏・仲林氏ともに文化財 3D モデルに著作権は発生しないとしている。ただ、仲林氏は「SfM により生成された 3D データは、計測者（＝写真撮影者）の著作権が及ぶ著作物であると主張できる余地がある」とも指摘しており、今後の議論の展開によって見方が変わる可能性もある。これらを受け、3D アーカイブの公開にあたっては 3D モデルの著作権を主張しないこと、今後の



図 3 二次利用申請フォーム

潮流に柔軟に対応していくという方針でまとまった。

しかし、これによって二次利用についての議論が熱を帯びることとなる。先行事例で多く用いられているクリエイティブ・コモンズは著作物におけるライセンス表示であるため、著作権を主張しない「筑波考古学 3D」では使用できない。したがって、パブリックドメイン（自由に二次利用が可能）での公開となるはずであったが、ここで自由な二次利用への慎重な意見が相次いだ。とくに商用利用・改変の自由については、意図に反した利用となんらかの問題が生じた際のリスクがあることが指摘され、国内で大学資料のパブリックドメイン公開の先行事例がないこと、利用のニーズが不明瞭であることも消極的になる要因として挙げられた。また、自由に利用されることに不快感を抱くといった意見もあり、これらを解消できるような明確なメリットを見出すことができなかつたことから別の公開方法を検討することとなった。

そこで提起されたのが、サイト上の申請フォームから二次利用の申請を受け付ける公開方法である。申請制による公開は、申請の手間によって利用数が大幅に減少してしまう可能性も考えられるが、同時に軽率な利用が減少することでリスクを軽減させる効果も想定できるだろう。利用のニーズを探ることができるのも利点として挙げられ、これが理想的な公開方法とは十分にいえませんが、今後の取り組み次第でパブリックドメインへと方針転換することも視野に入れ、この公開方法をとることに決定した。なお、少しでも申請の手間を減らす目的でチェックボックス形式の申請フォームを作成し、利用申請以外での利用を防ぐことも考慮して閲覧のみ可能な3DPDFで公開することとなった。

〔議論3—大学・研究室としての資料公開とは〕

公開方法の検討のなかで生じたのが、大学・研究室としてのあるべき資料公開という議論である。議論1でも取り上げたように、大学資料にはそれぞれに複雑な背景があることから適切な資料の選択が必要となってくる。そこで選択の判断としたのが資料報告の有無と収集背景が明確かどうかの2点である。教育研究機関である大学にとって、ただ資料の公開に努めるためだけに3Dモデルを次々公開していけば良いというのではなく、果たすべき第一の使命は資料報告によって学術的な評価を与えることであるため、これが伴っている資料から公開していく方針とした。また、資料の所有先が不明瞭となっているものも一部あり、公開によって新たな問題が生じてしまうことを防ぐため、収集背景がクリアな資料から公開していくことも方針として決定した。この2点をもとに適した資料をリスト化し、公開資料について検討を行った。

これと関連して、研究室の活動として3Dアーカイブを作成する以上は新たな資料紹介の記述が必要という意見や3Dアーカイブを資料報告と捉えるならば出土資料のなかで1点だけをピックアップするのではなく全点を公開することが求められるのではといった意見が上

表1 3Dアーカイブ作成・公開資料検討リスト（第一次）

No.	遺跡名	遺物種類	遺物報告	収集背景
1	笠間市西田遺跡	縄文土器	筑波大学歴史・人類学系 1997『笠間市西田遺跡の研究—縄文時代における石鏃の製作と流通に関する研究—』	筑波大学発掘資料、ほぼ完形全1点？
2	笠間市西田遺跡	石鏃	筑波大学歴史・人類学系 1997『笠間市西田遺跡の研究—縄文時代における石鏃の製作と流通に関する研究—』	筑波大学発掘資料、全15点
3	笠間市西田遺跡	石鏃（未成品）	筑波大学歴史・人類学系 1997『笠間市西田遺跡の研究—縄文時代における石鏃の製作と流通に関する研究—』	筑波大学発掘資料、全5点
4	笠間市西田遺跡	石核	筑波大学歴史・人類学系 1997『笠間市西田遺跡の研究—縄文時代における石鏃の製作と流通に関する研究—』	筑波大学発掘資料、全2点
5	土浦市上坂田北部貝塚	弥生土器	設楽博己 1987「常陸地方における方形周溝墓をめぐって」『比較考古学試論』	筑波大学発掘資料、ほぼ完形全2点
6	つくば市甲山古墳	鉄刀	筑波大学甲山古墳研究グループ 2019「つくば市甲山古墳の研究—調査報告編—」『筑波大学先史学・考古学研究』第30号	筑波大学発掘資料、全6点
7	馬形埴輪（出土地不明）	馬形埴輪	荒井啓汰 2017「筑波大学所蔵の馬形埴輪」『筑波大学先史学・考古学研究』第28号	東京高等師範学校資料、全1点
8	円筒埴輪（出土地不明）	円筒埴輪	立木 修 1974「楕円形埴輪—東京教育大学所蔵の円筒埴輪について」『大塚考古』第12号	東京高等師範学校資料ほか、全4点
9	東京都文京区出土板碑	板碑	鈴間智子 2013「筑波大学所蔵板碑について」『筑波大学先史学・考古学研究』第24号	東京高等師範学校資料、全13点

り、これを受けて3Dモデルとともに出土遺跡や年代、特徴などの資料紹介文の提示、モデル化資料をピックアップすることなく全点の公開を目指すこととなった。

3Dアーカイブの作成によってみえてきた課題・可能性

以上のような議論を経て3Dアーカイブの作成方針を決定することができたが、このような取り組みを通して、大学所蔵資料の公開におけるいくつかの課題が明らかとなった。まず挙げられるのは、所蔵の問題であり、収集背景・所有関係を明瞭にしなければ公開に向かうことはできないだろう。また、文化財3Dデータにおける著作権などの原則部分が定まるまでは、今後の動きに柔軟に対応できるような方針をとる必要がある。これらから分かる通り、大学研究室ではリスクをできるだけ避けて資料を公開することが求められ、そのリスクを明確にし、利用ニーズが明らかとなるにはまだまだ事例が少ないのが現状である。

こうした課題の一方、今後の可能性が感じられる要素も同時に見えてきた。公開した3Dアーカイブの作成作業はすべて学生たちのみで執り行ったが、それは2019年に3次元計測の技術修得を目標とした学生の自主ゼミ（勉強会）を実施していたことが大きな要因だったといえる。3次元計測やアーカイブは今後の考古学分野でより一層重要性を増していくなかで、大学という教育研究機関で実践的にその作成作業を行うことができるのは次世代の人材育成という面で評価できるだろう。また、「筑波考古学3D」では申請制によって二次利用が可能な資料公開を行ったが、申請者とのやり取りのなかで限定されたデータサイズ・ファイル形式ではなく、さまざまな形式のデータを提供することができるのは利点であり、通常公開されないようなRAWサイズのデータ配布も対応可能なことから、研究利用への活用促進につながる可能性も見えてきた。

おわりに

ここまでで示してきたように、多くの議論を重ねながらこの度「筑波考古学3D」をなんとか公開することができた。今回の報告事例がグッドプラクティスのひとつとして、大学研究室による所蔵資料の3Dアーカイブないしはアーカイブ公開の動きが今後広がっていくことを願うばかりである。

引用文献

- 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』奈良文化財研究所
- 仲林篤史 2020「三次元データの公開に伴う著作権等の整理」『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
- 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2』奈良文化財研究所

3Dアーカイブ参考サイト（すべて2020年9月8日参照）

愛知県埋蔵文化財センター「遺物3Dファイルのテスト公開」【3DPDFによる公開】

<http://www.maibun.com/DownDate/3D/>

大阪歴史博物館【Sketchfab での公開】

<https://sketchfab.com/mushis3D>

大手前大学史学研究所【Sketchfab での公開】

<https://sketchfab.com/shigaku>

鹿児島国際大学中園考古学研究室【Sketchfab での公開】

<https://sketchfab.com/nakazono.archaeologylab>

九州大学総合博物館「九州大学総合研究博物館 3D データコレクション」【利用申請制】

<https://mmc-u.jp/3d/index-ja.html>

熊本県教育庁文化課【Sketchfab での公開】

<https://sketchfab.com/kumamotobunka>

広陵町文化財保存課【Sketchfab での公開】

https://sketchfab.com/koryo_bunkazaihozonka

國學院大學栃木学園参考館「こくとち 360°まるみえミュージアム」【Sketchfab での公開】

<https://sites.google.com/kokugakuintochigi.ac.jp/kokutochi-museum/home>

さきたま史跡の博物館【Sketchfab での公開】

<https://sakitama-muse.spec.ed.jp/3dmodel>

筑波大学考古学研究室「筑波考古学 3D」【3DPDF による公開】

https://archaeology.histanth.tsukuba.ac.jp/tsukuba_archaeology_3d/

奈良文化財研究所「3D Bone Atlas Database」【3DPDF による公開】

<https://www.nabunken.go.jp/research/environmental/gaiyo.html>

東大阪市文化財課【Sketchfab での公開】

https://sketchfab.com/higashiosaka_bunkazai

福岡市博物館「おうち DE 楽しめる 3D 福岡市博物館！」【サイト上での公開】

<https://www.city.fukuoka.lg.jp/keizai/museum-gakugei/charm/fcm3d.html>

提言 4

〈デジタルアーカイブの観点から〉

阿見雄之

(東京国立博物館)

提言にあたって

考古学・文化財資料の三次元計測の意義を考える素材として、デジタルアーカイブの観点からいくつかの個人的考えを示させていただく。制度論や技術論については、今後議論の場が設けられる予定とのことなので、今回はそれらを気にしていない夢想が多分に含まれていることを御寛恕いただきたい。

そもそもデジタルアーカイブとは何かを述べ始めると、それだけで多くの解釈や議論があり、現在も成長し変化し続けているためキリがない。ここでは、柳与志夫によって示されたものをひとつの定義としておきたい(柳 2017)。

定義：特定のテーマ・目的に沿ったデジタルコンテンツを収集・組織化したデジタルコレクションの編成・蓄積・保管・利用・連携を長期にわたって保証する仕組み

廃棄される計測成果：Sustainable Resources

考古学・文化財資料はこれまでも様々な計測が実施されてきた。法量の計測に始まり、X線撮影や CT スキャン、材料分析や年代測定などなど。そして、これら計測成果に三次元計測が加わってきた。少し歴史を辿ると、日本文化財科学会の学会誌創刊号『考古学と自然科学』は 1968 年の発行である。この頃から既に、計測の対象(資料がもつ何を測るか)は多様化し、発展し、多くの計測成果が生まれ続けている。そして、日本文化財科学会における三次元計測研究発表は、1997 年に始まり、年を追うごとに発表件数が増え、全発表の 5%以上を占めるようになってきている(宮前 2015)。

では、これら計測成果はどのような形で記録され、利用されているのか。三次元計測の成果を考えようとしている方々は、既にこれら多様な計測成果の意義を踏まえ、考古学・文化財研究に活かしているに違いない。そう、違いない。と思いたいが現実はそのようではないであろう。学術論文、調査報告書といった文章・発行物を最小単位として、その成果を保存し共有しているのが現実である。計測成果は、論文等に表や図版として掲載され、発信・共有・保存・活用されている。全国遺跡報告総覧のおかげで、報告書へのアクセシビリティは格段に上がったものの、掲載成果の活用へのハードルはまだ高い。ある型式の土器法量を分析したいと考えた場合、複数の調査報告書をあたり、それらに掲載されている表から計測数値を読み取り、自身で新たな表データを作成するといった作業がおこなわれているのではないだろうか。また、ある遺構の存在分布を地図上にプロットしたいと考えた場合、これも複数の調査報告書をあたり、遺跡の住所から緯度経度を算出しまとめる作業がおこなわれているのではないだろうか。このような作業が調査研究の中である一定の時間を奪ってきた。研究

公正の観点からも、学術成果の共有最小単位を研究データへととしていく動きにある。考古学・文化財資料を対象にした調査・研究では、まさに計測成果（計測データ）を最小単位にしていく方向性である。三次元計測成果をどのように扱っていかうかを考える場合、まずその基礎として、成果共有の単位についての意思共有が必要であろう。論文等ではなく、計測成果自身を学術的成果の最小単位として扱っていくことへの思考転換と仕組みづくりが求められている。

アーカイブとストリーム：Archiving & Streaming

三次元計測データをデジタルアーカイブに取り込む際の方針として、アーカイブとストリームを常にセットで考えたい。保存しておくべきデータは何か、利活用するデータは何か。三次元計測においては、各種データ処理が施される前のいわゆる生データはアーカイブ用に。適切な処理がおこなわれたデータを成果物としてストリーム用に。というのが一般的であろう。もちろん、生データも提供はするし、成果物も保存はおこなう。アーカイブとストリームのバランスを各データでどう設定していくのかが重要である。

フォトグラメトリに取り組まれている方は、統合前の画像群の保管し、統合された三次元モデルの発信をされていると思われるが、それぞれのデータをどのようなバランスで取り扱っていくのかを想像してもらいたい。例えば、統合前の画像群は他者への提供や共有を前提としていないけれど、将来的には新たな処理技術による再処理や、その画像自身が価値あるものになるかもしれないので、大切に保管しておきたいと考える方もいるでしょう。実際、多数の方々が撮影した画像を収集し、焼失してしまった首里城の三次元モデルを作成したプロジェクト1もあり、想定しなかった利用こそアーカイブの真価が発揮される場面である。そして、作成された三次元モデルが発信されることによって、実物資料へのアクセスが困難な方であっても詳細な観察が可能になったり、三次元モデルを活用した製品の作成が可能になったりする。新潟県長岡市所蔵の火焰土器三次元計測成果は、パブリックドメインとして提供されており、その造形データ活用事例はハッシュタグ#縄文オープンソースプロジェクトで検索するとたくさんみることができる²。個人的には、この提言を書いている残暑には、火焰「氷」器と火焰土器型ソフトクリーム容器に惹かれる。ストリームに向けたデータは、再利用・加工可能性が高いほど大きな流れを生むのはいうまでもない。三次元計測成果も、その時に応じて最も利用されやすい形で流通するのが好ましい。そして、時代にあったデータを提供することができるのもアーカイブに保存されているからこそである。

保存から伝承へ：Data Migration

デジタルデータの保存は、規模の大小を問わず、もはや恒久的な課題となっている。デジタルデータは物理的制限を受けづらく、大量の情報を保存可能であると言われ続けているが、一方で、これらデジタルデータを保管する記録装置やメディアは必要であり、それらは物理的な空間を侵食しているのは自明である。加えて、これら記録媒体は劣化や故障とも無縁ではなく、定期的なデータ移行が必要である。つまり、データ保存という言葉が一般的に使用されているが、保存し続けるということを見るとデータ伝承と捉えた方が好ましい。

伝承には、定期的な新規記録媒体へのデータ移行はもちろんのこと、デジタルデータフォーマットの変換も含まれる。データだけ残っても、それを処理することのできるソフトウェアが存在しない状況になってしまえば、データとしての価値がなくなってしまう。データとシステムを分離し、それぞれが適切な新陳代謝を繰り返していくことによって、データが伝承されていく。

そして、伝承にとって大事なことはアクセス可能な状態を維持し続けることにある。保存という言葉からは、保存対象を堅牢な環境下にて状態変化がないように維持し続けるというイメージが伴う。しかし、保存対象自身の存在が忘れられてしまうという危険性がある。特にデジタルデータではその危険性が高く、ディスクのどこか奥底に眠り続けることになってしまうことも多い。存在を認知し続けることが保存上大事なことであり、デジタルアーカイブではコンテンツへのアクセス保証を続けることがデータ保存活動に他ならない。三次元計測成果においても、データ保存を考える場合は、いかに伝承していくのか、存在認知をどのようにして確保していくのかについての検討が大事である。

信頼の上に成り立つ批評：Critique of 3D data

三次元計測の普及の為、自分自身の計測結果しか信用しないという事態が起きないようにしていただきたい。考古学・文化財資料は、非接触の三次元計測手法を用いたとしても、何らかのストレスを受ける。もし、自分自身の手による計測結果しか信用しないということになれば、同じようなデータが再生産され続け、考古学・文化財資料はストレスを受け続けてしまう。デジタルアーカイブの充実によって、例えば古典籍では全頁をデジタル画像で閲覧することができるようになってきている³。実物に当たらねばならない調査もあるが、デジタル画像で可能な調査も存在する。そうした場合、利用者は、デジタルデータが利用の目的にかなっているのかどうかといった評価を下す立場となる。利用者がデジタルアーカイブの可能性、価値を判断するのである。三次元計測においても同様のことが言えるのは間違いなく、計測成果を適切に評価できる為の情報は何かを整理することが求められているであろう。使用した機器とソフトウェア、計測条件やデータ処理過程などなど、これらを整理し計測成果とともに編纂されているのが、三次元計測アーカイブであろうと想像される。

註

- 1 みんなの首里城デジタル復元プロジェクト <https://www.our-shurijo.org>
- 2 縄文オープンソースプロジェクト <https://jomon-supporters.jp/open-source/>
- 3 新日本古典籍総合データベース <https://kotenseki.nijl.ac.jp/>

引用文献

柳 与志夫責任編集 2017『入門 デジタルアーカイブ ---まなぶ・つくる・つかう』勉誠出版

日本文化財科学会 1968『考古学と自然科学』第1号、日本文化財科学会

<http://www.jssscp.org/files/backnumbers/aands/no01.htm>

宮前 知佐子 2015「文化財の三次元計測の現場から」『考古学と自然科学』69号

http://www.jssscp.org/files/backnumbers/No69_4.pdf

提言 5

〈知的財産権・著作権の観点から〉

高田祐一

(奈良文化財研究所)

デジタル時代には知的財産権・著作権に関する基本的知識が必要

筆者の業務の一つに全国遺跡報告総覧（以下、遺跡総覧）の運用がある。発掘調査報告書（以下、報告書）を電子公開するには、著作権処理が不可欠である。およそ 2000 年代以前は、インターネットによる情報公開は、当たり前ではなかった。誰もが簡単に複製して公衆送信することは困難であった。いまや誰でも簡単に情報発信できる環境に変化した。同時に著作権に関する確かな知識が必要になった。遺跡総覧での報告書公開を説明するために、これまでに公式の説明会を全国 15 カ所で開催し、著作権も説明した。会の最後には質疑応答をうけてきた。特に毎回質疑で多いのが、著作権に関するものである。基本的事項の確認から、込み入ったケースまで様々であった。それに答える側の筆者の学問的出自は、日本史学であって、法律は素人である。そのため、必要に迫られて、関係者のアドバイスをうけながら著作権に関する勉強をはじめた。これまでの全国行脚で気づいた点が 2 つある。

知的財産権の知識不足。筆者を含めて、ほとんどの考古学・歴史学・文化財関係者には知的財産権に関する基本知識が不足している。少なくとも筆者の学生時代の大学カリキュラムに著作権はなかった（と記憶している）。わからないのは当たり前である。社会人になってから知識習得する必要がある。担当者の基本的理解が危うい場合、法的根拠が不明確な業務運用になっている可能性がある。正しい知識がなければ、それを自覚することは難しいだろう。

文化財は著作権法にそぐわない面がある。文化財保護関係者の使命は、文化財の次世代への継承である。その調査研究の過程で、著作権が発生する著作物が生成される。文化財保護自体そのものは直接的に金銭的利益が発生する性質ではない。しかし、著作権法が守ろうとするのは、著作物の権利者であって、例えば商業的な本・音楽・映画・芸術作品などの製作者や権利を持つ者である。権利には金銭的価値がある。海賊版の取り締まりはその権利保護に必要である。しかし、そもそも文化財を制作した本人は遠い過去に死亡しており、著作権など消失している。文化財を調査した成果物である報告書には著作権が発生するが、執筆者には印税が入るわけではない。仮定の話として、無断で報告書の複製や配布がなされても、権利者に金銭的損失がない以上、訴訟が成立しにくい。しかし、法令遵守は必要である。美術館関係においては、著作権を解説した実務的な書籍等によく見られる。しかしながら、特に埋蔵文化財に関しては、著作権実務を解説した書籍は管見の限り把握していない。

これまでの到達点

これまでの奈良文化財研究所の文化財担当者研修において、数藤弁護士に著作権の講義をしていただいている。また奈文研研究報告『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用』

1・2において、著作権関係論考を収録しているので、一部紹介する。

- 報告書のインターネット公開に必要な権利処理は？文化財の3D計測データに著作権が生じるか？

数藤雅彦「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』奈良文化財研究所研究報告21冊2019

<http://hdl.handle.net/11177/6889>

- 自治体が3Dデータを公開する際の実務的検討

仲林篤史「三次元データの公開に伴う著作権等の整理」『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冊2020

<http://hdl.handle.net/11177/7260>

参考事例：将棋棋譜をめぐる差止請求権不存在確認訴訟及び債務不存在確認訴訟

2020年3月、将棋のプロ棋戦の棋譜利用をめぐる、将棋YouTuberのすぎうら氏が日本将棋連盟に質問状を送付した。2020年4月に日本将棋連盟は会長名で質問状への回答を公開した。この一件は、将棋界であるものの抽象化することで、様々な示唆を含んでいると筆者は考えるため、参考事例として経緯を紹介する。大まかな時系列は以下の通り。

- 2017年6月22日 弁護士ドットコムニュース

将棋実況YouTuberに朝日新聞「権利侵害なので中止を」、何の権利侵害なのか？

https://www.bengo4.com/c_1015/c_17/c_1263/n_6263/

- 2019年9月13日 日本将棋連盟Webサイト

日本将棋連盟「棋譜利用に関するお願い」を掲載

https://www.shogi.or.jp/news/2019/09/post_1824.html

- 2020年3月3日 twitter たややん@水匠(COM将棋)@tayayan_ts

質問状を公益社団法人日本将棋連盟に送付

https://twitter.com/tayayan_ts/status/1234764327917244418?s=19

- 2020年3月21日10時09分 弁護士ドットコムニュース

将棋YouTuber「棋譜使わせて」と連盟に直訴 ツイートもできず、ファン悲鳴

https://www.bengo4.com/c_18/n_10927/

- 2020年4月17日 日本将棋連盟Webサイト

日本将棋連盟、会長名で質問に対する回答を公開

https://www.shogi.or.jp/news/2020/04/post_1908.html

2017年6月17日、朝日杯を実況している YouTuber の男性に対し、主催社である朝日新聞社が twitter で「朝日杯の棋譜中継は権利の侵害に当たります。即時、中止してください」とリプライし、男性は動画を削除した。動画は、対局を中継しているのではなく、棋譜を生中継していたことがポイントである。弁護士ドットコムニュースが朝日新聞社に何の権利侵害か照会したところ「朝日新聞社と日本将棋連盟は、主催者として本棋戦の対局における棋譜を独占的に放送し、配信し、その他の方法で利用できる権限を有しており、そうした主催者としての権限は、法律上保護されるべき利益に係る権利というべきものです。そこで、両者の許諾を得ずに棋譜を配信する行為は、主催者としての上記権利を侵害し、不法行為に該当し得ると考えております。」と回答した。弁護士ドットコムニュースによれば、対局の経過は単なる事実であって、棋譜は著作物に該当しないという（2017年6月22日 弁護士ドットコムニュース）。『棋譜』中継が問題なのではなく、『対局内容』を中継していることが問題の本質」と指摘している。また、朝日新聞社が主張する「棋譜を独占的に放送し、配信し、その他の方法で利用できる権限」については、プロスポーツなどの独占放映権は大きな収益源になっており、将棋の対局も独占的に放送することによる利益保護が認められる可能性があるとしている。

2019年9月13日、日本将棋連盟は Web サイトに「棋譜利用に関するお願い」を掲載した。「公益社団法人日本将棋連盟と各社が主催する棋戦で作られる棋譜は両者の共通の財産」であって、「商業的目的に供する場合など、私的利用の範囲を超えて棋譜（図面を含む）を使用される場合は、事前に下記フォーマットへご連絡をお願いいたします。」と事前申請制を導入した。

しかし、将棋 YouTuber のすぎうら氏が将棋連盟に事前申請をしても、回答なしか、一律拒否となり、「単にツイッターで局面図の解説をすることも不許可」になるという（2020年3月21日 弁護士ドットコムニュース）。そのため、すぎうら氏は代理人弁護士杉村達也氏を通じて将棋連盟に質問状を送付した。質問状では、次の3点を質問した。

- ・将棋連盟がいう「共有の財産」とは、いかなる法的権利に基づくものか
- ・今後、棋譜使用に関するガイドライン等を作成する意向はあるか
- ・その意向がない場合、今後どのように運用していくのか

回答がない場合には、法的権利の有無及び性質を明らかにするために、差止請求権不存在確認訴訟及び債務不存在確認訴訟の提起を検討するとした。質問に対し、将棋連盟は4月17日に「公開質問状の件（回答）」を将棋連盟 Web サイトで公開した。

回答は次の通り。

- ・弊社団及び主催社等には、棋譜の利用も含む営業上の利益を有しており、これは法的に保護される利益
- ・棋戦ごとに契約内容が異なることから、各々調整が必要であり、まだ多くの時間を要する

将棋文化の発展のための事業を展開している将棋連盟が、将棋愛好家とコンフリクトを起している件は、筆者にとって様々な示唆を想起させる。例えば、将棋連盟は、対局内容は営業上の利益であって、法的に保護される権利とする。そのための棋譜利用は制限できるとする。仮に、著作権がなく、営業上の利益がない場合においては、何を根拠にとある行為を差し止めることができるのであろうか。その根拠が曖昧であった場合、一般市民から差止請求権不存在確認訴訟及び債務不存在確認訴訟を起こされた場合、対応できるだろうか。なお、2020年9月に「王座戦における棋譜利用ガイドライン」が日本将棋連盟 Web サイトで公開された (<https://www.shogi.or.jp/kifuguideline/terms.html>)。関心のある方は各自ご確認いただきたい。

まとめ

文化財保護法第四条2・3項は以下の通りとなっている。

2項「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努めなければならない」

3項「政府及び地方公共団体は、この法律の執行に当たって関係者の所有権その他の財産権を尊重しなければならない」

文化財を大切に保存し、できるだけ公開活用して、さらに関係者の所有権や財産権等を尊重する必要がある。そのためには、著作権（財産権）への理解が必要である。文化財を次世代に継承していくためにもガイドラインを関係者で議論する必要があると考える。それは、文化財関係者の調査研究成果等の成果物を、どう社会に位置づけていくか、自己認識に関わる問題につながると考える。

提言 6

〈一般愛好家の観点から〉

地域住民と行政が協力するデジタルアーカイブ活動

fuji

(<https://sketchfab.com/fujisan>)

私は、専門家でもない行政職員でもない一般人として、地元福島県の文化財を中心に写真測量をしております。そして作成した 3D データは出来る限り所有者(個人、自治体)の意向を確認したうえで sketchfab で公開しています。そこで大きな壁になるのが自治体所有の文化財の確認作業や、個人では連絡先が分からない文化財の確認作業です。

一年半の活動で、自治体(15ヶ所)、個人(4ヶ所)、民間会社(2社)へ問い合わせしたなかで、協力が得られた事例、協力が得られなかった事例を紹介します。そしてその先にある 3D の可能性を素人の立場から提言致します。

【協力が得られた事例】

事例 1、指定文化財になっている個人と自治体所有の石仏、建築物

「神社、石仏、建築物を写真測量して 3D データを公開したいのですが大丈夫ですか？神社ではドローンを飛行させたいのでその点もお願いします」担当者「自治体所有の石仏、建築物は大丈夫です。個人所有の神社、石仏に関しても一般に公開されているので問題ないですよ。もし必要なら私から所有者に電話確認しますがいかがいたしますか？」私「ぜひ、お願いします」担当者「では、個人所有の石仏 2 点、神社でのドローン飛行も確認して折り返しご連絡します」翌日には公開と飛行の許可が取れたと連絡を受けました。

事例 2、指定文化財の個人所有のお堂

お堂に常駐している方が居ないので、町役場の産業振興課に「写真測量を行うのに所有者から許可を取りたいので、どこのお寺さんか教えて貰うことはできますか？」翌日産業振興課から「私からご住職にお伝えしたところ、町の許可で構わないということですので文化財課と協議を行います。写真測量の概要資料のようなものがあればお送り下さい。」資料送付 10 日程で文化財課から「管理団体からも承諾いただきました。このメールを持って許可有とさせていただきます。こちらでも文化財の管理・保護関係の手続き記録として保存したいので、成果品のデータをいただけると大変助かります。」

【協力が得られなかった事例】

事例 3、史跡公園内の復元建屋と展示品、民家園の建築物

文化財振興課「復元建屋は公開しても大丈夫です。展示品と民家園の建築物のなかに国重文が含まれてますので、現時点で公開許可はできません。公開を前提に協議し、こちらで用

意した書類に記入していただいて許可の流れになります。3ヶ月以内に郵送しますのでもう少しお待ちください。」←一年経過…

事例 4、指定文化財の個人所有の磨崖仏

前任者は、所有者確認を行って来てはいますが、引き継がれていなかったのか、現担当者は「文化財課から所有者へ確認は出来ません」と言われた。確認はどうすればいいかと聞いたら、「古い資料には名前が掲載されているのでそこから探して下さい。」←探偵じゃないんだけど

事例 5、史跡公園の展示品(土器、土偶など)

以前の問い合わせでは、自治体所有の建築物の公開許可を得ていて、追加で展示品の公開確認へ。担当者「市所有の建築物は許可しましたが、展示物は許可できません」私「撮影 OK、SNS 投稿 OK ですよ？」担当者「3D データはダメです。どう言った理由で公開したいんですか？」私「コロナ渦で外出制限があるなか、私の地元の歴史を 3D で発信したいです！市内、県内、全国、そして世界に向けて発信して、見てくれた方が少しでも良い時間を過ごしてほしい。」担当者「その理由では許可できません」私「どう言った理由なら許可してもらえるんですか？」担当者「…それは我々教育委員会がやるのでやらないで下さい」私「やるんですね！いつ公開されるんですか？」担当者「…市では新たなアーカイブセンター構想がありますのでそちらで。」←半分撮影終わってるので 1ヶ月あれば全部公開できますが

事例 6、津波震災遺構

申請したものは現在一般公開に向けて整備中なので一般の方の撮影は出来ません。すでに 3D 化をしまして VR, AR での公開を予定していますので申し訳ございません。←納得の回答

主な事例を取り上げましたが事例 3.4.5 が悪いと言う問題でないことをご理解下さい。自分は 3D データは写真と違い特殊だと考えているからこそ、許可確認を行っているのですが、まして写真測量を知らない担当者が受け入れられないのもある程度理解できます。

しかし協力できない理由を国重文だからダメ！前任者は対応したけど、現担当者から所有者への確認は出来ない！教育委員会がやるからダメ！このような返答をよく真面目に言えるなーと関心する半面、このような対応をする教委職員がいる自治体では文化財をどう扱っているのか心配です…当時の感情で言わせてもらえば、「人を馬鹿にするのもいい加減にしろよ！住民を置き去りにしてどうするんだよ。文化財はプロの人たちだけのもの？…あれ、まさか俺、悪いことしてるの…」これ以上はただのクレームになっちゃうし、思い出したくないのでこの辺で…

住民からの要望をきちんと協議して、それでも法律や規約に抵触するので協力できない、と回答いただければ納得出来ます。協議の際は、施設の職員や専門職の方の意見も取り入れるなど、行政事務職の意見だけでなく広く取り入れて頂きたい。←なんなら私も参加しますけど。

そして自治体所有の文化財(野外、室内)が撮影可、SNS 可なら成果品に関して制限をかけるのはおかしい気もする...門外不出にしたければ展示施設じゃなく保管庫で十分。複製品が作られるからダメ、と言うなら撮影禁止、レーザースキャン禁止、と大きく掲示するべき。

現状、個人でスキャンしようとする大きな壁がありますが、たまに思う事があります。

誰でも簡単にスキャンできるこの時代、子供たちがカメラ、タブレット(レーザー)片手に展示品をスキャンして自分たちで VR、AR で遊び出したら楽しいだろうなー。夏休みの自由研究は、「○○展示場の土器を 3D スキャン」「地域の歴史を 3D 化」なんて子供が現れたら自分はワクワクしちゃう！あっ、おじいちゃん、おばあちゃんに持たせるとマニアックなものスキャンしそうでそれも楽しそう。

文化財を所有している個人の方も、どう保存を行えば分からない人もいるかもしれない。必要としている所有者と、技術をもっている方のマッチングを行えばさらにデジタルアーカイブのスピードが上がる。

そうしてできた 3D データは、行政で管理運営すれば今までにない数のデータが集まる。しかもその中身は地域住民が制作したもの！なんて妄想。

写真測量を始める前は文化財巡りなどしたことなかったのに、今ではどこの文化財を写真測量をしようかといつも考えてます。公開するにあたり簡単な説明も付けたいので、図書館で調べたり、それでも分からない時は博物館へ行き学芸員の方に聞いたりもしています。今では自分の生活の一部です。

学位や権限ありませんが文化財を守り伝えようとする気持ちは皆さんと同じなはず。こうして芽生えた気持ちを、なかの人たちが摘むような事は決してしちゃいけない…

最後に写真測量をした際に頂いたお礼を紹介して終わりにいたします。

生涯学習から、私たちの地域の歴史を発信していただいております。fuji さんの活動は素晴らしい、私たちでは届けられない人にこうして伝えられて嬉しいです。fuji さんの 3D を見た人が、この地域を知り、観光で来るかもしれない...fuji さんの活動は応援しますのいつでも相談に来てください！

80 歳代の保存会の方から、私たちの方こそ fuji さんにお礼を言いたい、遠くからありがとう。この建築物の保存はこの先どうなるか分からない...保存会メンバーは高齢化で坂を上るのもやっただよ！修繕する予算も少ないから後は朽ちていくだけかもしれない。保存の限界ではあるが私の代で消失はさせたくない...形はどうであれ残してくれて本当にありがとう。この町の役場は皆、文化財の事を真剣に考えているから、fuji さんの申し入れに協力したのも当たり前ですよ！

報告

博物館実習生は3Dの何に魅力を感じたか？

－「こくとし 360°まるみえミュージアム」の取り組み－

中村耕作

(國學院栃木短期大學)

1. コロナ休館下のネット上での博物館の情報発信

本稿では「こくとし 360°まるみえミュージアム」(註1)の取り組みを報告する。これは、國學院大學栃木学園参考館(以下、参考館)を舞台とした國學院大學栃木短期大学の「博物館実習Ⅲ」(註2)における3Dを活用した情報発信であり、博物館活動・大学教育・研究発信において「3Dで何をするか?、3Dで何を伝えるか?」の問いに対するささやかな回答である。

2020年度は、新型コロナウイルスによって授業は5月から遠隔で実施されることとなった。実習という性格を鑑みて、最初の5回のみGoogle Meet(註3)を用いてリアルタイム・オンラインで実施し、その後は、授業期間終了後の夏季に集中補講を実施する計画を立てた。その最初の段階では、北海道博物館が呼び掛けた「おうちミュージアム(註4)」や、#エア博物館・#自宅でミュージアム(註5)などを手掛かりに、全国の休館中の博物館が実施していたインターネットを用いた情報発信の事例を、県別(東京は設置機関によって細分)に受講生が調べ、各県の代表例1例をMeetを使いながら紹介し、その特徴や利点を議論した。さらに、その中から各自注目すべき事例を東日本・西日本各3例を選んでレポートとしてまとめた。

各館の活動内容では、SNS(Twitter・Facebook・YouTube)が最も多く、YouTube以外の動画配信、塗り絵・双六などのワークシート配布も多くの館で実施されていた。詳細は別途報告したいが、このうち東日本分について学生の注目度の高い上位3館(同率)を、主な理由と共に挙げると、国際基督教大学博物館湯浅八郎記念館(英語でのツイッター発信)、神奈川県立生命の星・地球博物館(豊富な動画)、山梨県立博物館(疫病史料の発信、特にヨゲンノトリの活用)である。なお、これらの中には、コロナ休館以前からコンテンツ作りに入っていた館と、休館後に作成をはじめた館の双方がある。

2. 参考館所蔵縄文土器・土偶の3D化と一般公開、考古学演習での活用

この博物館実習Ⅲとは別に、中村は考古学の実習系科目も担当しており、やはり最初の5回分を遠隔授業として実施することとしていた。このうち「考古学演習」では、御所野縄文博物館が作成した動画などを見ながら解説したほか、新たに参考館所蔵の縄文土器・土偶の3D化を実施して教材とした。

ここで取り上げた縄文土器2点は、中期中葉～後葉の栃木市北堀之内遺跡(栃木市遺跡地図ではNo.5636平川遺跡)出土のもので3単位・6単位の文様構成を持つ。これまでも音楽教育とのコラボレーションとして、反復・呼びかけと答え・音の重なりなどの「音楽を形

づくっている要素」で文様構造を把握し、音に変換してみるというワークショップ（註6）で使用してきた。従来のワークショップでは、実物を観察するとともに、複数の写真を手動で張り合わせて作成した展開写真を用いてきたが、この機にフォトグラメトリの方法を用いて3D化し、画面上で土器を回せるようにするとともに、そのデータを利用して展開画像も作成した。授業では、3Dデータと展開画像をもとに、文様の繰り返し単位と、その中での差異を模式図化して理解することにつとめた。

3Dの公開は、Googleサイトを用い、「(仮称)参考館3Dミュージアム」というWebサイトを日本史フィールド・短大事務局の承認を得て、参考館主体に立ち上げ、土器2点・土偶1点を5月22日に一般公開した。このページは「おうちミュージアム」にも参加している。

なお、土偶は、埼玉県で採集されたと伝わる遮光器系土偶の頭部で、縄文土器の次に授業で取り上げる予定であったが、対面授業が開始することとなり、授業では使用していない。但し、一般公開し、中村個人のFacebookでシェアしたことにより、土偶づくり愛好者による模倣製作に活用されている。

3. 参考館資料の3D化のコンセプトづくり

このサイトを立ち上げて間もなく、6月からの一部対面授業再開が決定した。そこで、博物館実習Ⅲの内容を変更し、上記サイトを複数の資料群のページとして拡充することとした。但し、3D化といっても実習生が実施するのは多視点からの写真撮影のみであり、モデル作成はほぼ自動処理で行い、Sketchfabへの登録は中村が行った（註7）。結果として、計画を立て、資料について調べ、一般にわかりやすい解説を書くという、例年通りの展示実務実習の中核を実施したことになる。但し、ケース内での実資料の配置・パネルづくりの工程は、Webページ内での資料・解説等のレイアウトに代わっている。

最初に行ったのは、複数の資料群を横断するサイト全体のコンセプトづくりである。5月に調べた全国の博物館のオンライン情報発信の事例と、先行して公開している縄文土器・土偶の3Dデータをもとに、参考館としての3Dデータ発信のコンセプトと、新たなサイト名を各自で考案し、これを持ち寄って議論し、最終的な統一を目指すこととした。議論は引き続き遠隔授業で実施することとした。具体的にはMiro（註8）の教育アカウントを取得し、4班に分けて、それぞれの班ごとにボードを割り当て、各自が考案したコンセプトのキーワードを付箋に記入した上で、類似する内容のものを近くに配置したり、グループ化していった。但し、班ごとにMeetのミーティングを準備したが、各自が無言で作業するなど必ずしもグループ作業にならなかった部分もあり、全体として内容が絞り込まれるまでに、当初予定よりも時間を要した。

最終的に4班分を統合し、さらに類似するキーワードをまとめたものが図1のボードである（一部重複する内容が残っている。また、見やすいように位置・サイズを改変した）。最終的にこれを、各自で文章化することをレポートとして課した（以下に2例を提示しておく）。また、全てのレポート内容をテキストマイニングしたものが図2である（註9）。3D・展示を中心に、歴史をわかりやすく解説すること、興味を高めることが左右に並ぶ。

なお、タイトルは「こくとち 360°まるみえミュージアム」「こくとち おうちでミュージアム」「おうちで触れる3Dミュージアム」「みんなのコクトチ参考館！」の4案が拮抗した。

「様々な角度から見られる」「何が丸見えなのか、閲覧者の興味をひくのではないか」「3D というよりやわらかい」と理由や、3D を目玉としつつも対象資料の中に 3D ではない屏風を含んでいることから、最終的に「こくとち 360°まるみえミュージアム」に支持が集まり、「(仮称) 参考館 3D ミュージアム」から改称した。

《コンセプト案の例 1 (O.R さん)》

1. 来客目的

ホームページ上で遊んでもらい、そこで参考館に興味をもってもらった後に、開館時に足を運んでもらう事を目的とする。

2. 実施することの利点

インターネット上で展示物の拡大縮小回転が行えることによって、普段の展示では難しい部分を見てもらうことができ、詳細に展示物について伝えることができる。これについては、どの年代にも楽しんでもらえることができると予想でき、特に外出自粛中で博物館に行きたくても行けないような子供たちの学習の役に立つと考えられる。また、参考館の存在を様々な人に知ってもらえる良い機会であり、地域と連携した取り組みも知ってもらうことができるため、今後の集客を狙える可能性がある。

3. 内容

ホームページ上で、展示物やそれに関連した問を提示し、解いてもらうことによって、歴史について学んでもらうことや、教科書では学べないような部分を見てもらい、興味をもってもらえるような内容にすることが望ましい。具体的な企画内容としては、3D モデルによる企画は、大きな PR ポイントとなる他、拡大して見られることや、あらゆる角度で見ることができるといった特有の 3D 特有の良さがあるため、そこから新たな視点から展示物に触れ興味向上を図ることができる。実際に触れずに、自宅で展示物を近くでみることができるとは大きなポイントだと考えられる。

また、「参考館」としての強い特色や、他の館にはないような企画や展示物の紹介を行うことができれば、知名度を上げるきっかけにもなるはずである。

以上、コンセプト案について述べたが、実際に参考館に足を運べない今であるからこそ、不特定多数の人に見てもらえるインターネットでの企画は、学習支援と宣伝の 2 つを同時に行える良い機会である。「参考館」としての独自性を利用者感じてもらうよう、工夫して興味を得られるようなものを考えたい。

《コンセプト案の例 2 (N.M さん)》

コンセプト案

まず、「こくとち参考館」最大の特色は、資料の 3D 化である。3D 化した資料のモデルをインターネットにて公開する。これによって、いつでもどこでも、通常の展示では見ることのできない角度・距離感覚で、また利用者の自由に動かしながら資料を観察することが可能となるのである。さらには、詳細かつ忠実な 3D 化は、貴重な資料のコピーとなる。紛失・破損からの復元に備えた参考資料ともなりうる。

この特色を推したコンセプト案としては、第一に「触れる」ということである。先にも述

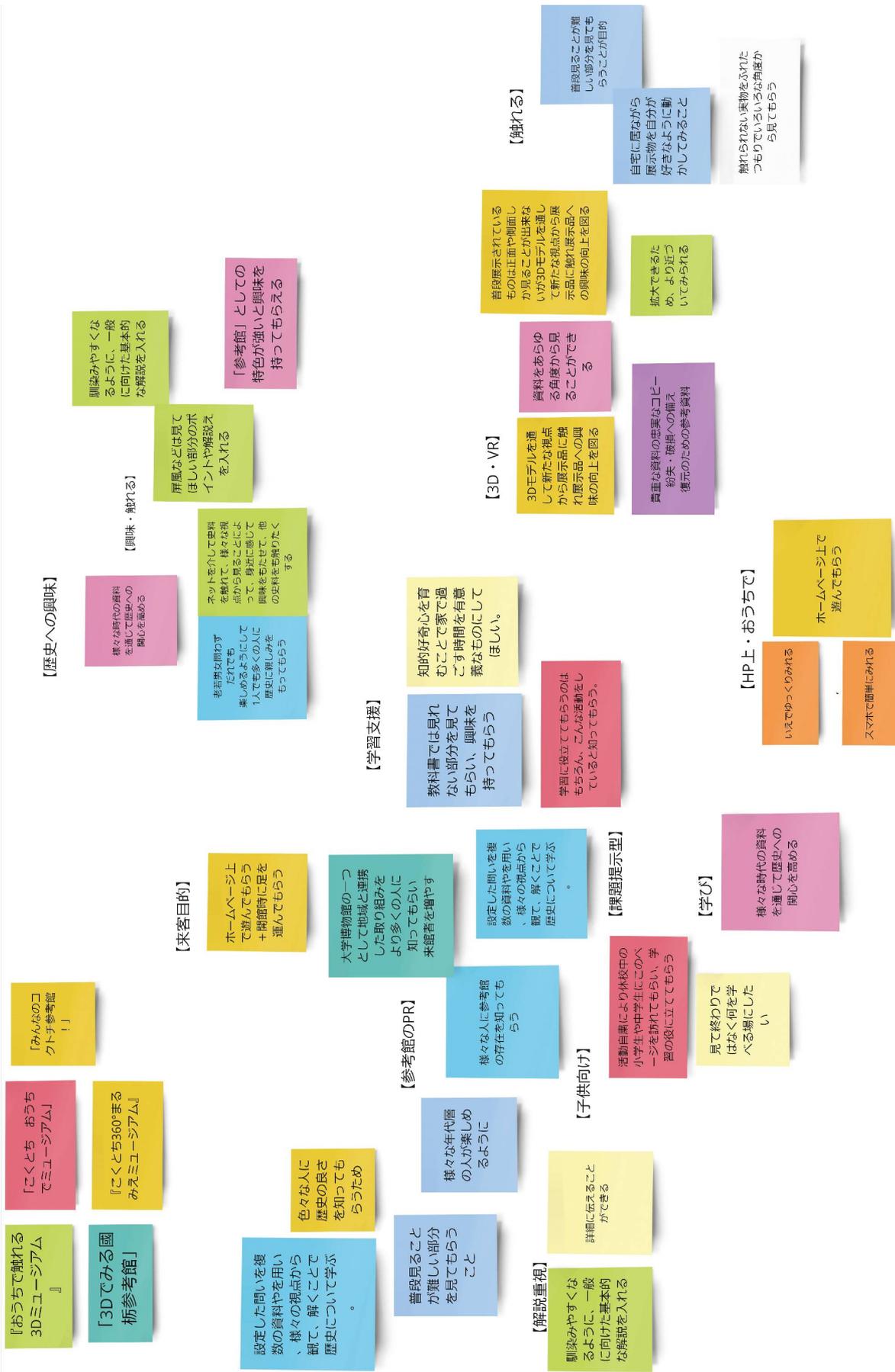


図1 コンセプト案の構成要素

薩摩焼

- ・本館の陶磁コレクションのうち、薩摩焼（金襴手）の太子像1点・瓶2点を3D化した。
- ・ページ編集をする上で、①学習支援・②課題提示・③歴史への興味の3点を重視した。
- ・学習支援とは、様々な年代の人々が利用するにあたって、その目的は娯楽だけでなく、学習の意も含まれるので、それらを支援するような説明を心掛けた。
- ・課題提示とは、学習支援にも繋がるものである。ただ説明文と立体画像を見るだけでは物足りなく、興味関心を持たせるには要素が少ない。そのため、説明文の中に自然と立体画像を操作してくれるような説明を入れている。また、印をつけて、歴史的、美術的な課題を提示した（提示方法が大雑把であったので、課題を手助けできるようなリンクを貼るべきではないかと指摘を頂いたので改善が必要）。
- ・最後に歴史への興味である。当館に所蔵されている薩摩焼は、日常で見る薩摩焼と比べてイレギュラーなものであり、その歴史的背景などの説明を中心にわかりやすく述べるように心掛けた。

密教法具

- ・密教法具の中で本館に所蔵されている五鈷杵と五鈷鈴を取り上げた。
- ・五鈷杵・五鈷鈴は金剛杵・金剛鈴の一種であり、まず金剛杵・金剛鈴の成り立ちを説明した。
- ・このページでは、コンセプトの「3D」と「子供向け」を意識してページを作成した。
- ・「3D」の方は、背景色を工夫した。共に色が黒に近く、背景色がデフォルトの薄いグレーだと、物と背景が同系色で見えにくくなってしまうので、薄い水色に背景色を変更した。
- ・「子供向け」の方は、説明文を大人向けと子供向けの2種類作成した。金剛杵の成り立ちは少し理解するのが難しいと自分たちでも感じたので、イラストを用い、視覚的にもわかりやすくするような工夫をした。

鎧

- ・近世中期の美術品としての鎧1点を3D化するとともに、中世末期の実戦用の鎧、鎧の着用方法を示した絵巻物（写真）を活用した。
- ・鎧は専門用語が多く使われているため、語句説明を分かりやすく書いた。
- ・3D化した鎧には気になる部分をクリックするとその部分の名称が分かるようにするに予定。
- ・巻子の絵を使用したカードの並べ替え問題を作成した。絵は実際は23枚あるが、8枚に厳選した。こどもを対象にしているが、大人にも楽しんでもらえると思う。
- ・実戦用の鎧の写真を添え、時代、用途、作り、素材の4つの観点から比較した文章を掲載した。
- ・今回の目的は、実際に参考館に足を運んでもらうことである。そのため参考館には様々な資料が展示していることを知ってもらおうべく、鎧班は1つの展示品だけでなく複数の展示品を用いた。また、3D化したことで普段はガラスケースの中で見ることが難しい鎧の背後を細かく見ることができる。

埴輪

- ・目的：埴輪の種類を知ってもらう（人物埴輪3点・イヌ形埴輪1点・朝顔形埴輪1点）。
- ・対象：小学校高学年から大人。

- ・目標：埴輪についての基本的な知識をつけてもらう。
- ・幅広い年代の人たちに歴史を知ってもらい、一般の人たちに向けた基本的な解説を重視したコンセプトのもと作成した。
- ・簡単なクイズを解説の前に書くことによって、ただ流し見をするのではなく、“何故、このようなものが作られたのか”を考える。
- ・形象埴輪、円筒埴輪と分けることにより埴輪の種類について知ってもらう。
- ・3D コンテンツにすることで、質感や資料の後側などを見てもらい、写真だけでは伝わりづらい凹凸を見ってもらう。

京洛風俗図屏風

- ・『ウォーリーを探せ』や『ミッケ』のような隠し絵を参考に、大人はもちろん、子どもが飽きずに楽しめるようなコンテンツとした。
- ・基本的な遊び方としては、丸く切り抜いた画像の人物を屏風の中から探すというものだが、屏風を拡大して細かいところまで見てもらいたいという意図もある。屏風の隅々まで見てもらうことで、目に留まった人物や建物を通して歴史に関心をもってもらうことにつながるかと考えている。
- ・丸く切り抜いた画像の説明文は、堅い文章ではなく口語体で書くことによって、楽しげな雰囲気を出した。
- ・今回用意した画像データは、拡大することもでき、かなり鮮明なので、参考館でガラス越しに見るより（そもそも通常は展示もしていない）、詳細に鑑賞できる点が良い。
- ・「こくとし 360°まるみえミュージアム」の「まるみえ」という部分が、よく活かされていて、この企画とも合ったものになった。
- ・学習支援という面では、遊び方の最後に、江戸時代の生活や文化を調べてみようと思うことで、自分から学ぶということの手助けの一部になるように工夫した。
- ・「ちょこっと豆知識」では、夏にちなんで江戸時代の人々がどのような暑さ対策をしていたのかを紹介した。現在との違いを感じてもらうことが、興味関心につながるのではないかと。

5. 学習の成果と課題

最終授業時のアンケートの感想欄の記載をもとに作成したテキストマイニングの結果をもとに、一連の取り組みでの学習の成果を確認しておく（図 3）。目的としての「学べる」「活かす」、作業内容としての「3D」「キャプション」「レイアウト」、対象としての「史料」「資料」「屏風」への言及が多く、学習・活用のため、資料に即した内容・構成ページ作りの難しさ・面白さが強い印象を与えたことがわかる。博物館実習Ⅲの到達目標は「収蔵資料の特性を理解し、展示・解説することができる」であり、十分に達成したと評価できる。

具体的な感想を挙げると、「博物館を運営する上でのサイトの扱い方の一部を学ぶことができたのでよかった。コンセプト案は、その博物館のミッションを明確にするために欠かせないと分かった。」「史料を3D化する事によって普段の展示では見ることの出来ない部分を取り扱う事ができたのはとても貴重な経験だった」「Web ページを作成するという貴重な経験は、初めてではあったが、構成やキャプションを考えるのが面白い」などがある。

おうちミュージアムについては、5月段階で他館の状況を詳しく検討していたことが生き

ていたようで、「多くの博物館がおうちミュージアムに参加し、いろいろな人に楽しんでもらおうと頑張っている企画に、私たちも参加できて嬉しかった」「色々なおうちミュージアムを見てまだまだ参考館のサイトは完成とは言えないと思った。栃木県唯一のおうちミュージアムとして他県に負けなくらい立派なサイトを作りたい」という心強いコメントも寄せられた。

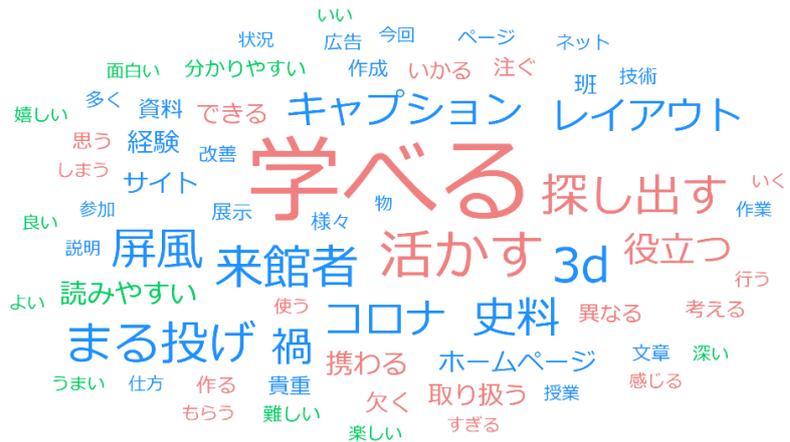


図3 取り組みの感想のテキストマイニング結果

頻出する博物館・参考館・まるみえミュージアム・学芸員・取り組み

以上の学生側の成果に対し、担当教員側・博物館側の課題は多い。まずは現状の各ページの内容の充実化を図る。次に、次年度以降の継続性の問題がある。限られた時間内でリアルな展示実務と今回行ったオンラインでの情報発信を両立できるのか、今回時間をかけた他館の状況調査とコンセプトづくりは、授業全体の中でも有意義と認められるものの、次年度にまた一からやり直すのかといった課題である。さらに、博物館としてより重要なのは、資料・提示内容の学術的価値という課題である。今回作成したページはあくまで、上記したコンセプトに沿った内容であり、資料個々の特徴を明らかにしたり、写真・図以上の新たな研究を導けるほどの解像度（註 11）などを持つなど学術的資料として十分な情報を提示したものではない。既に学芸員や教員による常設展図録や解説パネル等が存在していた資料については、個々の資料の特徴を提示できているが、そうしたものがない場合、その種の資料の一般的な解説に留まっている。また、先行公開した縄文土器を含めて、常設展図録での写真掲載程度しか公表されていない資料も多く、館として学術資料化を進めていく必要を感じている。

本稿は、授業履修者との討議を経て共著とすべき内容であるが、今回は中間報告として教員の立場から中村が取りまとめた。なお、各班の発表内容は班員全員の討議に基づくものと判断し、発表原稿執筆者名は省略した。今回の取り組みに対し、酒寄雅志（館長）、高垣美菜子（学芸員）、岸美知子（短大助手）の各氏の指導・協力を得た。野口淳氏には3D化方法の教示および執筆の機会をいただき、8/1開催の3D計測エンパワメント・ワークショップ参加者諸氏の議論はページ作成指導、CCライセンス選択に活用させていただいた。

註

- 1) 「こくとち 360°まるみえミュージアム」 <https://sites.google.com/kokugakuintoshigi.ac.jp/kokutochi-museum/>
- 2) 國學院大學栃木学園参考館は、國學院大學栃木短期大学の旧日本史学科（現日本文化学科日本史フィールド）の学芸員課程の参考となる資料展示を目的に、旧國學院大學考古学資料館からの移管

資料を中心として 1986 年に開館した博物館相当施設である。考古資料が中核を占めるが、文書、民具、陶磁器等の日本古美術、古代中国の考古・美術資料なども所蔵している。

「博物館実習Ⅲ」は、例年であれば参考館所蔵資料の基礎整理（台帳整備・写真撮影等）と、常設展示資料の入れ替え（展示・解説作成）を中心とした授業内容となっている。実習を学外の館園等に依頼し、館園側が集中的な日程の中で実施する大学も多いが、本学では中村が担当し、参考館を実習の場として半期の授業を行っている。本年度の受講生は 2 年生 25 名で、専攻分野は古代史～近代史、外国史・考古学・宗教学と幅広い。

- 3) 本学園では 2019 年度に主にメール利用を目的に G suite for Education を導入していたが、短大では 2020 年度の遠隔授業の中核として Meet・Classroom・Drive 等を本格利用することとなった。
- 4) 北海道博物館「おうちミュージアム」(<http://www.hm.pref.hokkaido.lg.jp/ouchi-museum/>)
- 5) 下記ページで関連情報が集約されている。日本博物館協会「新型コロナウイルスと博物館」(<https://www.j-muse.or.jp/02program/projects.php?cat=13>)
- 6) 中村耕作・早川富美子 2018 「考古学と音楽教育の連携」考古学研究会総会第 64 回総会・研究集会ポスターセッション (<https://researchmap.jp/kousaku-n/presentations/9988876>)
黒子美和子・早川富美子・中村耕作・小野沢美明子 2020 「縄文文化をもとに音楽をつくろう」『音楽の授業づくりジャーナル』3号 (<https://www.icme.jp/journal/>)
- 7) 3D データは、野口淳氏作成のマニュアル（非公開）、株式会社ラング「考古学のための SfM 土器撮影システムティックマニュアル」(<http://www.lang-co.jp/corner20/pg68.html>) を参考に、Agisoft Metashape standard、Cloud compare を用いて作成した。写真は S サイズ（4.5MB）で、150～200 枚撮影。Metashape の設定は低～最高を使い分け、Win10・Intel Core i7・メモリ 16MB の PC で各回概ね 1～3 時間の自動処理で作成した。完成品は容量 5～40MB の OBJ ファイルで、Sketchfab に登録。CC ライセンスは、考古資料は CC BY4.0、美術資料は CC BY-NC 4.0 とした。なお、3D データの公開先は当初 Poly を用いたが、レンダリング機能が充実していることから Sketchfab に変更した。
- 8) ユーザーローカル社のサービスを利用している。<https://textmining.userlocal.jp/>
- 9) <https://miro.com/> オンライン上のホワイトボードツール。付箋を貼ったり移動したりできる。
- 10) 本屏風の高精細写真は、2005～2009 年度科学研究費補助金「中近世風俗画の高精細デジタル画像化と絵画史料学的研究」（代表：黒田日出男・立正大学）によって撮影されたものである。また、下記の資料紹介がある。
菅根幸裕 2006 「京洛風俗図屏風」『栃木史学』第 20 号
- 11) 8/1 の「大学チーム」での議論では、大学として新たな研究を行うためには、従来の実測図・写真・写真で表現できない、あるいは正確性・簡便性などの利点をもったデータ構築の必要性が説かれた。大学からの情報発信としては、そうした点も考慮する必要もあろう。

3D 計測エンパワメント・ワークショップ「3D 計測、誰のため? 何のため?」

発表報告

博物館における 3D 計測の可能性

橋口 豊

(横浜市歴史博物館)

業務でのひとコマとそれについて思うこと

学芸員は、来館者から日々いろいろな疑問・質問を投げかけられるのですが、その中でままあるのが「土器の裏や下の部分(見えない部分)ってどうなっているの?」というものです。これは土器に限らず展示資料全般に置きかえることができます。

理由を聞いてみると、「特に理由はないけれど見てみたいよね」という答えが返ってくる場合があります。

見えない部分を見てみたいという好奇心からなのでしょう。その資料に興味を持っているからこそその質問なので、何とかしたいとも思うのですが、例えば当館の縄文土器の常設展示は(写真 1)かなりの部分が見えるとはいえ、ご期待に完全な形で応えるにはなかなか難しいところがあります。

企画展示などでは鏡の上に乗せたり、四方が見える展示ケースに飾ったりすることもあります。しかし展示用具で資料の全てをありのままに見せるには限界があります。展示の意図で必要な部分以外を見せないようしている場合以外、なるべく全てを見せたいと思うのは、展示に携わったことのある人であれば一度ならず感じたことでしょう。

提言 1: 展示資料の補完として 3D モデルを活用しよう!

写真 2、3 は当館で実施した企画展示の写真です。展示ケースにかなりの奥行きがあり資料の全てを見てもらうのがとても難しいことから、土偶と人面付土器を展示したケースの前にタブレットを置き、それらの 3D モデルを見学できるようにしました。「全部見たい」という要求に応えるための試みです。

展示資料の補完として 3D モデルを活用することは、素朴な質問へ応える形だったとはいえ、資料の全てを見せることができる、展示を拡張させることができることから、研究者や市民サービスの点で重要では?と思っています。



写真 1



写真 2



写真 3

収蔵庫内には何がしまっているの？

博物館や資料館の収蔵庫内には各地域の歴史にとって重要な資料が膨大に収められています。それらを活用する方法として以下の3点が思い浮かびます。

- 1: 展示での活用
 - 2: 研究での活用
 - 3: 体験学習や学校教育等での活用
- いずれもこれまでは、見学に来てもらったり、持って行ったりすることで活用につなげていました。

一例として、3に当てはまりますが、当館の土器作り教室では実資料を準備し参加者に観察してもらいながら実施しています(写真4)。収蔵資料を外に出すことに関して、最大限注意は払いますがやはり怖い部分があります。



写真 4

提言 2: 収蔵資料のアーカイブとして 3D モデルを作ろう！

そこで、収蔵資料のアーカイブとしての 3D モデルを作製・公開することで見学に来てもらう、持って行くことに加えて、より多くの人が資料にアプローチしやすくなり、活用してもらえるのではと考えます。

しかし、現実として当館での収蔵資料の 3D モデル化は、ごく一部の資料でしか実施できておらず、公開して一般化はされていません。

コロナ禍での博物館活動

コロナ禍の状況下、来館を促すための数々の企画の立案や実施、ユニバーサルミュージアムの考え方に基づく展示手法など、これまでの博物館活動では当たり前だったやりかたを変える必要がある昨今です。

提言3:博物館を丸ごと3Dにしよう!

これまでよりも外出しづらいのであれば、展示室をまるごと3Dモデルにして、在宅で博物館を見学してもらえば良いのではと考えます。

提言2と合わせれば博物館資料について多くのことを、家にいながら知ることができるのではないのでしょうか。

上記の取り組みは、一部の館や施設では既に行われているものの、館によって進捗にばらつきが多く、当館でも今のところは夢物語と言った状況です。

まとめにかえて

前回の発表を文書にまとめさせていただきました。

3つの提言をさせていただきましたが、少しながら実行できているのは提言1のみであり、2・3については自分に言い聞かせるためという理由が多分に含まれています。

それぞれどのような形で実行できるか、皆さんのお知恵をお借りしながら進めてまいりたいと思います。

3D 計測エンパワメント・ワークショップ「3D 計測、誰のため？ 何のため？」

発表報告

小規模地方自治体への 3D 計測導入

橋口剛士

(嘉島町教育委員会)

小規模自治体への 3D 計測導入

熊本県嘉島町は、熊本平野の南東部、熊本市の南に隣接する人口約 9,500 人の小規模な町である。加勢川と緑川という大きな川に挟まれ東西に長く伸びる当町は、東にある丘陵や台地が多く存在する旧六嘉村に遺跡が集中し、直弧文等の装飾で知られる国史跡井寺古墳もその丘陵の一つに存在する。

平成 28 年熊本地震を機に町に導入された三次元計測はその有用性から古墳の調査だけではなく緊急発掘調査現場への適用まで及び、大きな効率化をもたらすこととなったが、一方で様々な問題や課題が出てきた。

3 次元計測との出会い

1) 平成 28 年熊本地震と井寺古墳への被害

筆者が SfM/MVS による 3 次元計測に初めて触れたのは、平成 27 年 9 月、地震の半年前である。

8 月に町の非常勤として雇用されて一月が経った頃、井寺古墳の 3 次元計測を目的とした写真撮影の申し込みがあり、対応をしながらその様子を見ることができた。ちなみにこの時得られた三次元計測のデータはスケールの問題はありながらも被災古墳の地震発生前データとして非常に重要である。

ただし、この時点ではそのようにして撮影するということがわかっていても、自分でできるようなこととは感じておらず、「すごいことをやっている」と思っていた。

見学の半年後である平成 28 年 4 月、最大震度 6 強を初めとした地震に見舞われ、墳丘に亀裂が入り、石室は大きく歪み羨門の石材が崩落して入口に設けられた扉を圧迫して内部への進入が不可能になるなどの甚大な被害を受けた。



地震による被害を受けた井寺古墳

地震後石室の被害を調査し、復旧に向けた方策を検討するためには内部に進入できないという障害をクリアする必要があった。

平成 28 年 6 月に奈文研によるファイバースコープ及び CCD カメラを用いた内部被害調査で扉前に崩落した石材の位置がある程度把握され、棒状のものであれば石室内部に到達可能であることが判明した。その後同様の被害を受けた熊本市釜尾古墳での調査において、扉に窓を設けてその枠から先端にカメラを装着した撮影機材のポールを継ぎ足しつつ中へ送り込むことで CCD よりも高解像度のデジタルカメラで撮影する様子に着想を得て、井寺古墳でも同じ事ができないか考えていた。

2) SfM/MVS が自分でもできるという気づき

奈文研調査と同じ頃、教育委員会に九州文化財計測支援集団 (CMAQ) 代表の永見秀徳氏から封書が届いた。地震被害を受けた地域に対してお手伝いしたいとの内容であった。その時は現時点でお願いできるような状況になかったのですが、すぐに連絡を取るようなことはなかったが、頭の片隅には活動への興味を持っていた。

平成 28 年 8 月に CMAQ が熊本県立装飾古墳館でワークショップを開催すると連絡を熊本県文化課に勤める大学の同期から受け、二つ返事で参加した。撮影の方法から一通りの流れについて説明を受け、実際に展示されている鴨籠古墳の石棺レプリカを撮影してその場で Agisoft の Photoscan (現 Metashape) での処理を実演された。

結果は暗所での撮影など色々と悪条件であったりその当時のソフトは今のよう像を結んでくれず、今ひとつであったように記憶しているが、適切な撮影条件や機材を揃えれば専門的な機械を購入せずとも三次元計測が可能であること、処理する PC も専門的なものでなくとも可能であることなどすぐに自分の環境でもできるのではないかと感じるには十分な内容であった。

実際この頃に先述の地震前に撮影されたデータを提供していただいたので、体験版をダウンロードして職場の PC にインストールし処理してみたところ見事に三次元モデルが作成された。

予算化、古墳への適用

よく人から言われるのは「よくそんな予算が付く」とのことである。

確かに熊本地震前後で全くと言って良いほど調査機材のなかった町に令和 2 年によって県下見渡してもこれほどの機材を揃えている市町村はないだろうと思えるほどに充実しているためだ。



奈良文化財研究所による内部調査(H28.6)



CMAQ 代表によるワークショップ(H28.8)

これも平成 27 年に非常勤として勤務するようになった理由が、破綻した町調査体制の建て直しを依頼されたためであり、それまで委託料と賃金しか組んでいなかった予算を大幅に組み替えて同一予算規模で作業場や機材等を調達し、新たな調査体制を整えるというタイミングであったことと、新予算で始まろうとした矢先に地震が起き、復旧関連の調査予算を編成する必要があったことなどの要因が大きい。

これらの背景もあって 29 年度予算に 3 次元計測専用の PC と古墳内部を撮影するためのリモート撮影可能なデジタルカメラ（Ricoh 社製 GR II）、7.5 m 進展可能な撮影用ポールなどを揃えることができ、扉に窓を開けそこから差し込みつつドラム回転させつつ撮影し、少し前進させて撮影する事を繰り返し、内部に進入することなく中の被害状況を三次元計測できた。このことにより地震前と地震後でどの部分が被害を受けているのか、大きく変化した部分はどのあたりかを探ることができるようになった。

対象の拡大と課題

1) 発掘調査

石室の撮影である程度ソフトの操作に慣れた辺りで進行中の発掘調査現場での記録に使えないだろうかと思うようになり、土坑や溝などで試してみたところ存外にうまくいった。ただし、この頃は三次元化するということが自体が面白く、標定点やモデルの精度などにはあまり意識がいないため記録としてはあまり適当ではなかった。

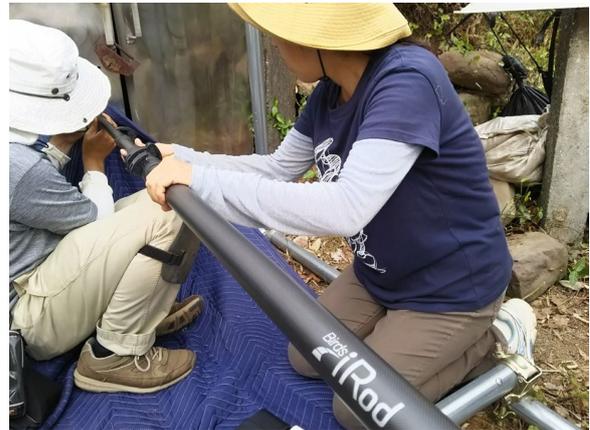
これと前後して自身の経験値を積むために CMAQ の活動に良く顔を出すようになり、永見代表とのやり取りを経て徐々に記録として自信を付け、ついに三次元計測を現場へ投入することになった。

初めて投入した現場は地震で倒壊した住宅の再建に伴う調査で、工期等の制約で時間的な余裕がなく効率的な調査が求められていたものであった。大きな問題は発生せずに記録としても十分に効果を発揮し、土層断面に至っては実測図では表現し得ない土の質感などのデータを切り取ることができるなど新たな発見もありつつ十分にこの方法が有用であることを再確認した。

これで気を良くしたことから他の現場においても甕棺や石棺墓など展開図でのつじつま合わせで時間を要する遺構の記録に投入し、従来どおりの手書き実測図も保険としてとるよう



扉に設けた窓（小穴で囲まれた範囲）



撮影ポールによる内部撮影の様子



地震前後の石室 3D 計測結果 (上:地震前、下:地震後)

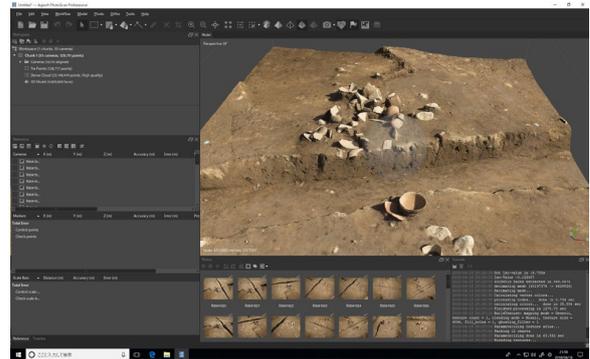
にしていた。こうして経験を積みつつ手書き実測図のみの環境から三次元計測を効果的に用いるハイブリッド環境に移行していった。それと同時に後述する問題にも直面することとなった。

2) 石造物を主とした未指定文化財

現場への投入の他にも、未指定文化財の記録への適用についても実施することとなった。未指定文化財についてはあまり予算や時間を割くことができず、不定期巡視の際にも写真を撮影する程度であった。この時撮影する写真を適切な方法と枚数で撮っていれば時間を見つけて処理できること、出来上がったモデルを MeshLab に読み込ませ shader 処理すると石造物に刻まれた部分を強調して表示することができ、肉眼観察では見えなかった年号などを明らかにすることができるようになった。同時にその時の保存状況を切り取ることができ、有事の際はこれを根拠に復元することも可能である。価値付けを容易にすること、同時に記録を可能にすることもあって遺跡地図に記載されていない石造物の記録には三次元計測を必ずすることとし、記載されているものについても時間を見つけてはモデル化するようにしている。



町内遺跡出土土甕棺の 3D 計測



町内遺跡出土遺物の 3D 計測

環境的制約への打開方法とその限界

1) 処理台数に起因する処理数の制限

本格的に処理をするに当たって、処理可能数が対象遺構総数に見合わないとの状況にあり、打開するには処理機器の増設が急務となった。三次元計測をやり始めた平成 29 年度から 1 台ずつ何かと名目をつけて予算化し、令和 2 年度までに処理専用機 4 台、現場での確認用に 1 台、ソフトライセンスはプロ版 1、スタンダード版 4 という状況まで整備した。

4 台同時に処理することは稀であるが、現場が立て込んできた時や他自治体からの処理依頼があった際など処理環境の余裕はあるに超したことはなく大きな問題は起きていない。

2) 処理工程に起因する調査員への負担

処理工程として、現場で計測したものをその場で処理できれば良いが、本庁の調査においては設備環境の制約で処理できないことがほとんどである。そのため整理作業を行う資料室で本格的な処理を行う必要があり、処理に数時間程度であれば帰庁時に処理をかければ良いが、対象によっては丸 1 日近く要するものもありその処理の遅れが作業工程に支障を来す可能性もあるため都度休憩時間等に資料室へ戻る必要があった。

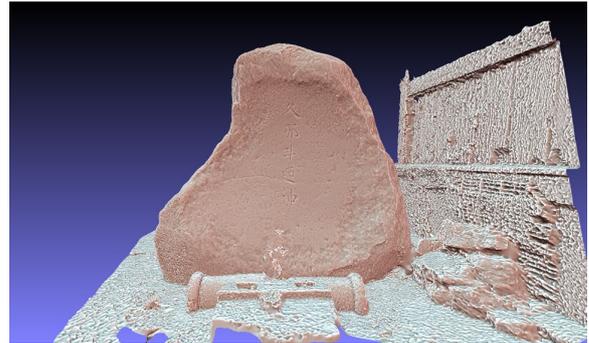
現場と資料室の距離が近ければ頻度を増やすことも出来るが、休憩時間内に移動と処理命令を出すまで完了せねばならず、処理担当である調査員への負担は大きい。

これを打開するためにネットワーク型遺跡調査システムを参考に Wifi ルーターと資料室にソフトを扱えるオペレーターを養成して配置し、現場から資料室にデータを送ってオペレーターが処理するという流れを導入してみたところ、当町の地理的条件から Wifi 提供域には入っていないながら現場では回線が安定しない。

代わりに従量制の LTE 回線で送信するようにしたところ数日で送信容量制限に到達し、速度制限が掛かるようになったため結局この方法は採らず、従来のやり方に戻らざるを得なかった。

その代わり調査の方法を改めることとし、土坑などの単純な構造のものについては現場で行う確認作業で問題なければ次の工程へ進み、遺物取り上げなど図面が必要な作業については今までどおり処理が完了してから実施するなど作業の整理を行った。

一方でここ最近 Wifi ルーターの通信量制限が取り払われつつあり、上記の方法も現実的に可能な段階になってきていると感じている。



町内石造物の 3D 計測



3D 計測の装置群 (上段が NAS)

三次元計測の本格化とそれに伴う問題

1) 容量が足りない

いろいろな課題に取り組みつつある程度業務として執行可能な段階までの整備が出来つつある中、新たな問題が発生した。三次元計測関係のデータが資料室内のストレージを圧迫したのである。

現場で撮影した RAW データを Tiff 形式で現像した場合、1 つあたり 100MB 程度に膨れあがる。撮影枚数に応じてその容量が必要となり、三次元計測の処理工程において発生する中間生成物についても結構な容量となる。遺構の数及び工程の数に応じて倍加され、結果調査報告書作成作業用に用意していたファイルサーバー (8TB) を 1 年間で食いつぶし、容量不足を告げるアラームが突然鳴るという事態に陥った。

全てを消せば容量は空くが、資料の性質上それは難しいこともあり、選択的にデータを整理することとした。① RAW は残す、②モデルは原則として消さない、③不要になった中間生成物は削除などを基本方針としてファイルの整理を実施した。

これによりある程度の容量は確保できたものの相変わらず 3 次元計測関係のものが全体の大きな部分を占め、最終的には新たな三次元計測関係用のデータサーバー (24TB) を導入し、対応することとした。いずれにせよ蓄積するデータの置き場に関する問題は他の資料と同様にかなりのウェイトを占めることとなるだろう。

2) 3D データの使い道

一番頭を悩ませているのは各種データが蓄積されるにつれて、これをどう活かしていくか、という点である。

石室のデータは、石室に入れられない状態が続く中、擬似的に内部にいる感覚を体験できるVRに利用できる。一方で、報告書作成作業のために出土遺物から作成した3D データについてはあまり活用する機会がない。それでいながら作業を進めていくうちに数は前者よりも後者の方が圧倒的多数を占めてくる。3D データも記録の一部であるためうかつに消去できない。このままでは死蔵されるデータがどんどん貯まっていくことになる。

こうした問題の解消法としては本データサイエンスサロンで扱っているような形態測定学を初めとした一連の方法を導入し、報告書作成作業の中に組み込んでいくことや、取得したデータを広く公開することによって自分の手によらずとも研究の資となるようにしていくなどがあるのだろう。あとはこれらデータをどのように公開していくかが課題である。

小規模地方自治体への3D 計測の導入

結論を言えば規模を問わず地方自治体への3D 計測の導入は可能であり、導入による恩恵は大きい。

導入に関して障害があるとすれば

- ① 機器の導入に関して財政的な理由により難しい
- ② すでにできあがった組織内での調査方法を変えることが難しい
- ③ 必要性を感じていない

などがあるかと思う。

①に対しては同様の遺構ないしは物体の作図をする際に3D 計測以外の直営/委託による方法と内製による3D 計測を行った場合のコスト比較などを通して財政部局と粘り強い折衝が有効であるかと思われる。

また、②に対しては組織内での検討会、ワークショップを通じて3D 計測の利点・方法について理解者を増やし裾野を広げていく事が必要なのであろう。

当町においては既存の調査体制が破綻していたため、体制を立て直すに当たって中心となった筆者の方針に基づいて形成されてきたこと、職員1名体制であったことから方針転換に関して特に障害が無かったこと、予算編成においても文化財に関する財政部局との折衝を筆者が行っていることもあってこれらの問題はクリアされている。

③に対しては如何ともしがたい問題ではあるものの、そうした考えの人・自治体は少なからず一定程度存在することは確かなことである。

最後に、当町は次年度には遺物計測の効率化を目的としたレーザースキャナーを導入する予定であり、ただでさえ「おかしな町」はさらに傍目から見れば奇異に映る存在へとになっていくのかも知れない。ただ、このおかしさが「普通」になる日がいつか来ると思っている。

3D 計測エンパワメント・ワークショップ「3D 計測、誰のため? 何のため?」
発表報告

無味無臭だからこそ可能な 3 次元データの利活用

岩村孝平
(古墳見学者)

はじめに

個人にて横穴式石室/横穴墓の 3 次元データの記録を 2014 年に始めて 6 年が経過した。所有する 3 次元データも増加し、研究論文で扱われている実測図との比較などの利用も容易となってきた。また、多数の 3 次元データを Sketchfab にて公開していることで、思いがけない利活用のシーンと遭遇することになった。本報告は、「どのような 3 次元データがあれば利活用が進むか」と考えるきっかけとなった事例を紹介するものである。

従来実測図の 3 次元化に見る利活用の難しさ

和歌山県和歌山市岩橋千塚古墳群にて ZenfoneAR を使用した岩橋型石室の記録を行ったが、既存の実測図も膨大に蓄積されている。そこで、横穴式石室の実測図は実物の正確な切り出しであると考え、3 次元の俎上にのせるべく 3 次元データのへの変換を試みた。対象としたのは、和歌山県和歌山市に所在する岩橋千塚古墳群の花山支群花山 6 号墳の横穴式石室である (和歌山市教育委員会 1967)。花山 6 号墳を選択した理由としては、同じ岩橋千塚古墳群の大谷山 22 号墳および大日山 35 号墳の玄室平面プランに類似していたためである。

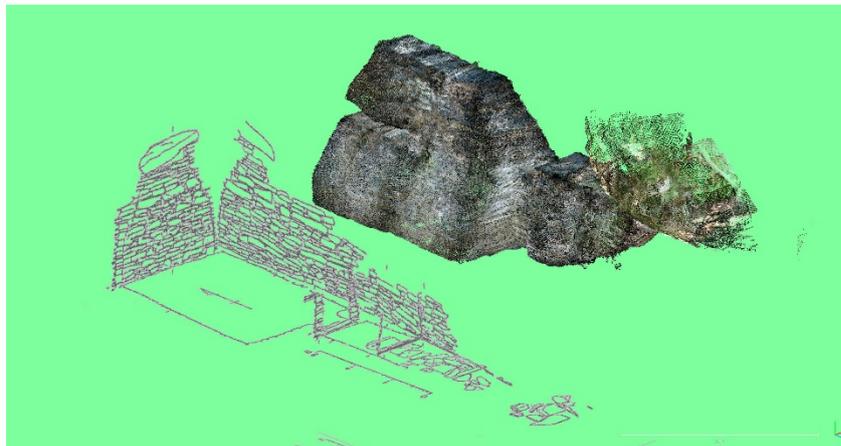


図 1: 実測図から作成した花山 6 号墳の石室 3 次元データ (左) と
大谷山 22 号墳石室 3 次元データ (右)

花山 6 号墳の図面を 3 次元点群データに変換し、持ち送りについては反映できていないものの実測図をベースとした 3 次元データを作成した。(図 1 左) スマートフォンにて記録した大谷山 22 号墳の横穴式石室の 3 次元データ (図 1 右) と比べると、奥壁に向かって玄室左側壁・玄室の前壁・玄室前道の玄室側、羨道の左側壁、羨道の石材厚などが記録されていないことが分かる。

ところが、花山 6 号墳の点群データをより正確に接続すると 3 面の寸法が一致しない個所が散見されることが分かる。特に顕著であるのは、立面図の奥壁幅と平面図の奥壁幅が一致しない点である。奥壁立面図には、左側壁の迫り出しが含まれる一方、右側壁の迫り出しは記録されておらず正射投影図となっていない。特定の位置を抽出し結合した画像となっている。花山 6 号墳奥壁実測図と同様の奥壁立面図を作成するためには、実物をどのように切り取ればよいかを大谷山 22 号墳の横穴式石室 3 次元データを使用し再現した（図 2）。実際の 3 次元データは、Sketchfab にて閲覧できる（図 3）。

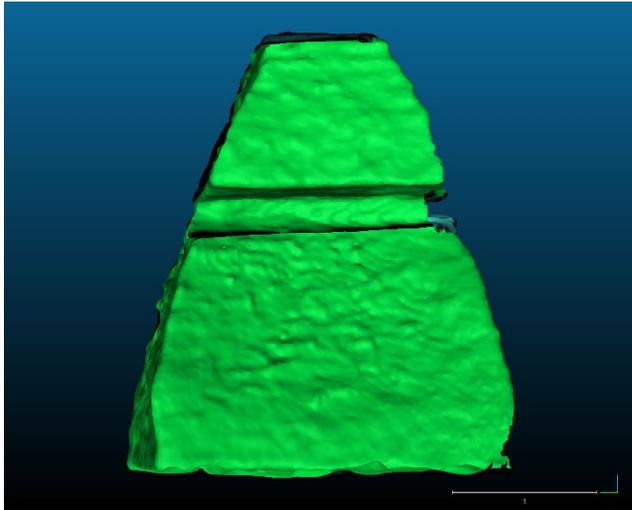


図 2: 花山 6 号墳奥壁実測図に作成手法に合わせて、大谷山 22 号墳の 3 次元データを抜粋したもの



図 3: 図 2 作成のために右側壁を切り取った大谷山 22 号墳の 3 次元データへのリンク

このように従来の実測図は、可能な限り情報を含めるという当時の記録を残す手法として最良の手段を用いたのかもしれない。しかしながら、読み取り手は記録者と同様の実測図記録手法を理解しておく必要があるなど利活用のハードルが高くなる。また、記録者の観点が含まれた実測図は、どのような観点で記録されているかを処理しなければデジタルデータとして扱いにくい（花山 6 号墳奥壁立面図が正射投影図であれば、今後 3 次元データが記録された横穴式石室とは比較が容易）。読み取り手が実測図記録手法を学んでいなくとも、万人が理解できる・機械が読み取る・処理できる 3 次元データを基礎データと記録していくのが肝要と考える。

自治体による横穴式石室 3 次元データ公開・利活用の萌芽

自治体においても横穴式石室の 3 次元データの利用が模索され始めている。従来、古墳の説明板には実測図が使用されているが、兵庫県赤穂市塚山古墳群塚山 6 号墳の説明板（赤穂市教育委員会 2017a）では実測図ではなくテクスチャー付き 3 次元データの平面画像および側壁立面画像が使用されている。（図 4）また、説明板には QR コードが記載されており、塚山 6 号墳の 3 次元データ PDF を閲覧することができる。この地域に所在する間仕切り構造に特徴のある”祇園型石室”を石室に立ち入らずに見学することを可能としている。

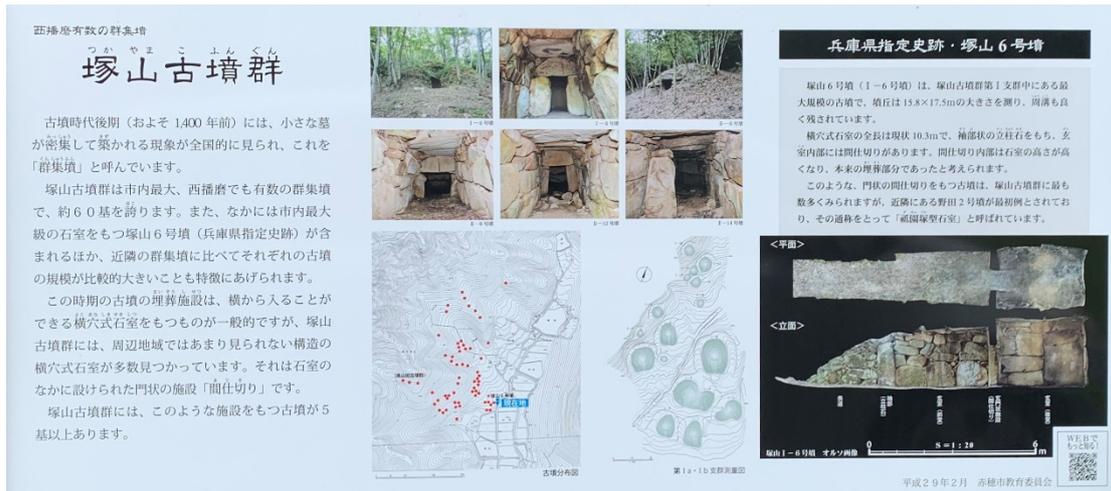


図 4: 兵庫県赤穂市塚山古墳群説明板 3 次元データを使用した平面・立面画像

さらに、2017 年 3 月に刊行されている有年地区埋蔵文化財詳細分布調査報告書 - 有年原地区・有年牟礼地区 - (赤穂市教育委員会 2017b) では、実測図に対して略測図の扱いでテクスチャー付き 3 次元データを簡易オルソ画像として掲載している。3 次元データの作成手順に章を割り、実測図と 3 次元データという二つの石室データを並列で掲載する報告書は珍しい。残念ながら 3 次元データそのものは公開されていないが、既存の情報公開手法の一部を 3 次元データが担えることを自治体も理解しているといえる。

記録対象の歴史的価値とは異なる利活用

2020 年 2 月ごろからのコロナ渦によって、海外への渡航が制限される事態となった。世界的に見ても、都市封鎖が始まり生活圏内以外への移動が制限されている。そのような中、自身の Sketchfab のアカウントに対して海外からデータ利用の問い合わせが複数件発生した。その内容は、「映画やゲームの素材として利用したい。CCby4.0 でダウンロードを可能にして貰えないだろうか」というものであった。残念ながら自治体との調整が必要なデータが含まれており、横穴式石室が姿を変えて映画やゲームに登場することは無かったが、この問い合わせは 2 つの重要な示唆を与えてくれる結果となった。

それは、6 世紀の古墳という墳墓の埋葬主体である横穴式石室の 3 次元データを、歴史的価値とは全く関係ない文脈で利用できるクリエイターが世界には存在するということである。日本国内でも、前方後円墳や石棺、埴輪等をアイコンとして利用する例はあるが、歴史的価値を完全に断ち切った利用は稀である。

もう一つは、3 次元データを要望した点である。Sketchfab にて偶然 3 次元データを閲覧したとしても、同様のキーワードで検索すれば手間をかけずに、石積みの部屋を写した十分な画像がインターネットを通じて閲覧できる状況にある。それでも 3 次元データを要望してきた点について、1 つの視点である写真よりも多様な視点が必要となる 3D デジタルコンテンツに親和性があると感じているためではないだろうか。実物を見ることのできない状況下において、3 次元データは最も自由度が高いデジタルデータといえるかもしれない。

おわりに

横穴式石室/横穴墓の 3 次元データを使用した研究事例も徐々に増えてきている状況にあるが、3 次元データを自由利用で公開するまでには至っていない。3 次元データを処理した結果を紙面に掲載するだけでは、従来の実測図と変わりなく、研究者の考え方を適用するためには可能な限り処理を加えていない 3 次元データを公開することが必要と考える。そのような 3 次元データが公開されて初めて、分野を限定しない自由な利活用への模索が始まるのではないだろうか。

一方、どのような使い方ができるのか模索している状況は、データ提供側の”何に使用されるか分からない”という不安も生みやすい。その様な不安を解消していくためにも、3 次元データの記録と 3 次元データでなければできないことを積み上げることの二つを進めることが必要と感じている。

文献

和歌山市教育委員会 『岩橋千塚』 1967

兵庫県赤穂市教育委員会 塚山古墳群現地説明板 2017a

兵庫県赤穂市教育委員会 有年地区埋蔵文化財詳細分布調査報告書 - 有年原地区・有年牟礼地区 - 2017b

3D計測エンパワメント・ワークショップ「3D計測、誰のため? 何のため?」

発表報告

発掘調査・報告書作成における3D計測の効力

...を活かすには?

横山 真
((株)ラング)

発掘調査・報告書作成
における3D計測の効力

...を活かすには?

横山 真

株式会社ラング



Laboratory for Archaeology aNd Geoinformatics

研究所

考古学

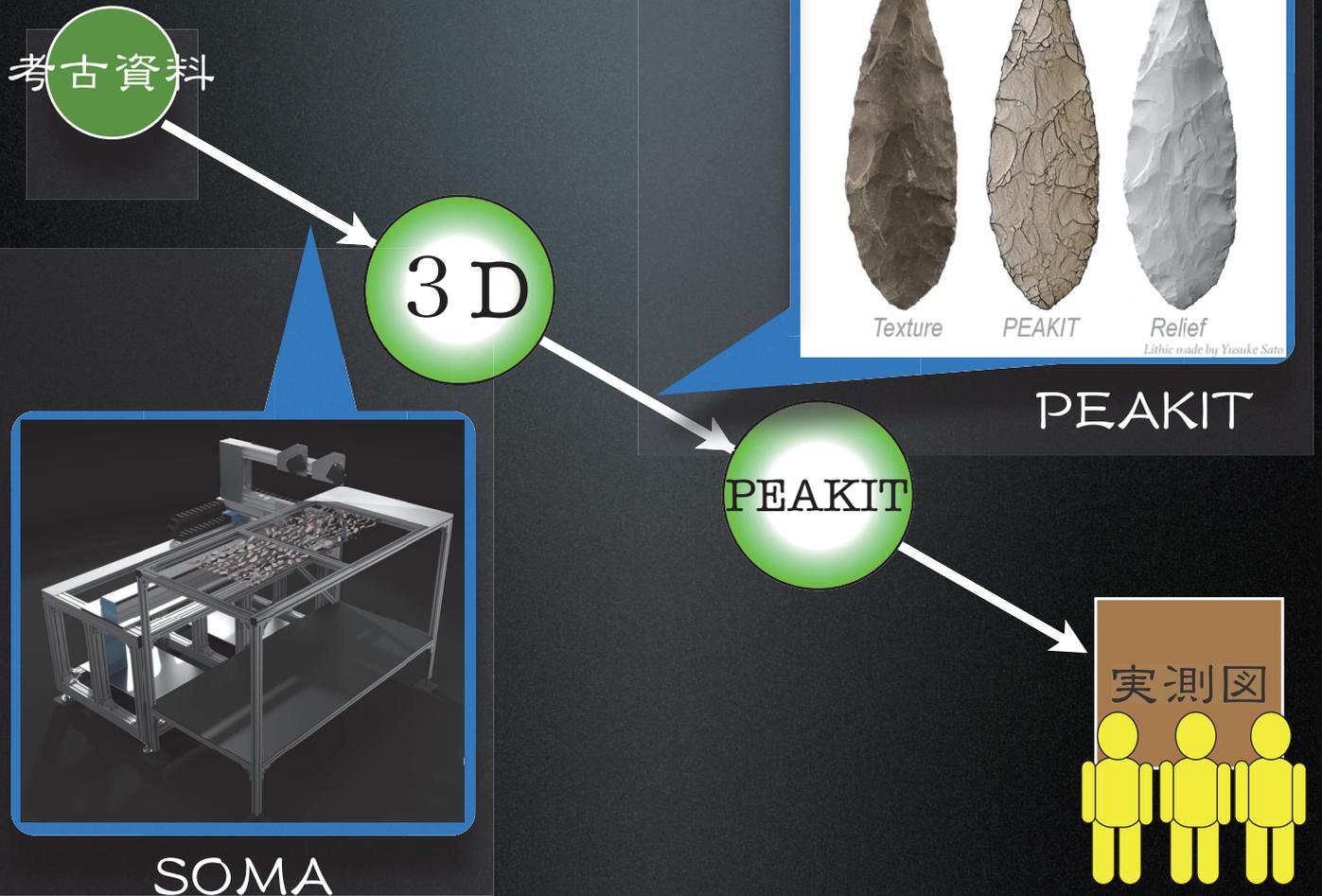
地理情報学

所在地：岩手県盛岡市

設立：2003年

従業員数：16名

主な業務：遺物実測図作成





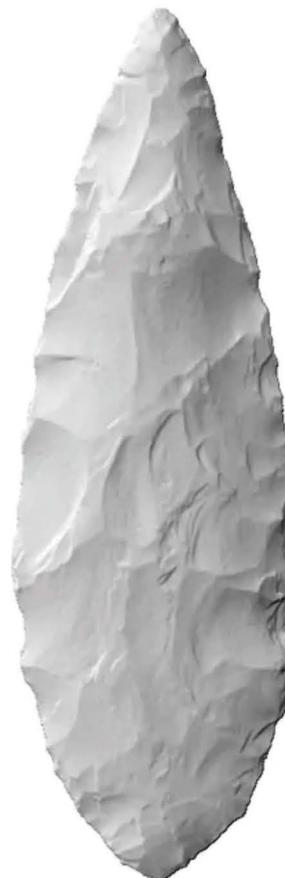
▶ LANG ◀
SOMA



Texture



PEAKIT



Relief

Lithic made by Yusuke Sato



考古資料

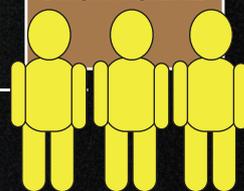
3D

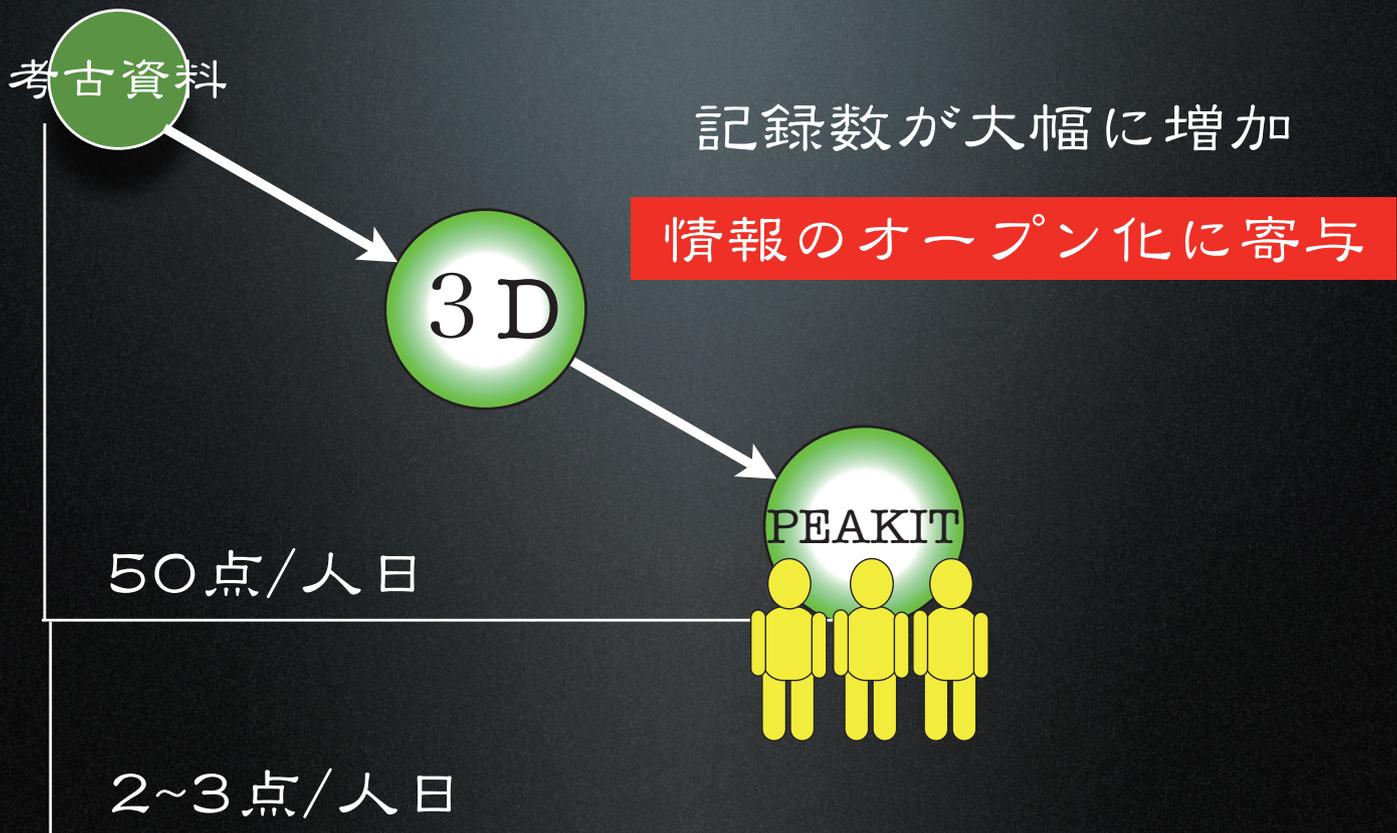
PEAKIT

実測図

50点/人日

2~3点/人日





採用できない理由——前例が少ない

- ・文化庁の「手引き」と異なる
- ・発注者の「仕様書」と異なる

マーケティングの名言（本日の趣旨説明より）

“ホームセンターでドリルを買う人は、ドリルが欲しいのではなく、自分の家で壁に穴を開けたいのだ。ほしいものはドリルではなく穴だ”

『マーケティング発想法』T.レビット

本質的な「顧客」の欲しいものを理解する

↓

営利/非営利を問わず、全ての組織経営の原点

採用できない理由——前例が少ない

・文化庁の「手引き」と異なる
・発注者の「仕様書」と異なる

マーケティングの名言（本日の趣旨説明より）

“ホームセンターでドリルを買う人は、ドリルが欲しいのではなく、自分の家で壁に穴を開けたいのだ。ほしいものはドリルではなく穴だ”
『マーケティング発想法』T.レビット

本質的な「顧客」の欲しいものを理解する

営利/非営利を問わず、全ての組織経営の原点

Henry Ford 1863-1947

自動車の大量生産を確立

T型フォード1908年

「何が欲しいかと尋ねれば、人は皆『もっと速い馬』がほしいと答えただろう」

「速く移動したい」という
上位目的を見抜く

人,モノ,金を投入してイノベーション

文化財保護法(1950施行)

総則 第一条

この法律は、文化財を保存し、且つ、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とする。

文化財保護法(1950施行)

総則 第一条

この法律は、文化財を保存し、且つ、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とする。



記録者
1人

考古専門家
6,000人

文化財保護法(1950施行)

総則 第一条

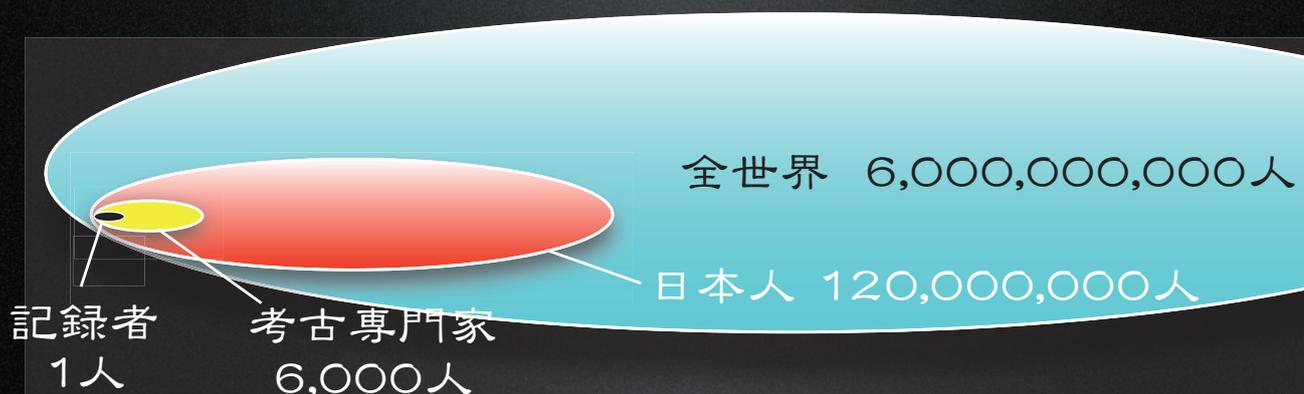
この法律は、文化財を保存し、且つ、活用を図り、
もって国民の文化的向上に資するとともに、
世界文化の進歩に貢献することを目的とする。



文化財保護法(1950施行)

総則 第一条

この法律は、文化財を保存し、且つ、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とする。



七

文化財保護法(1950施行)

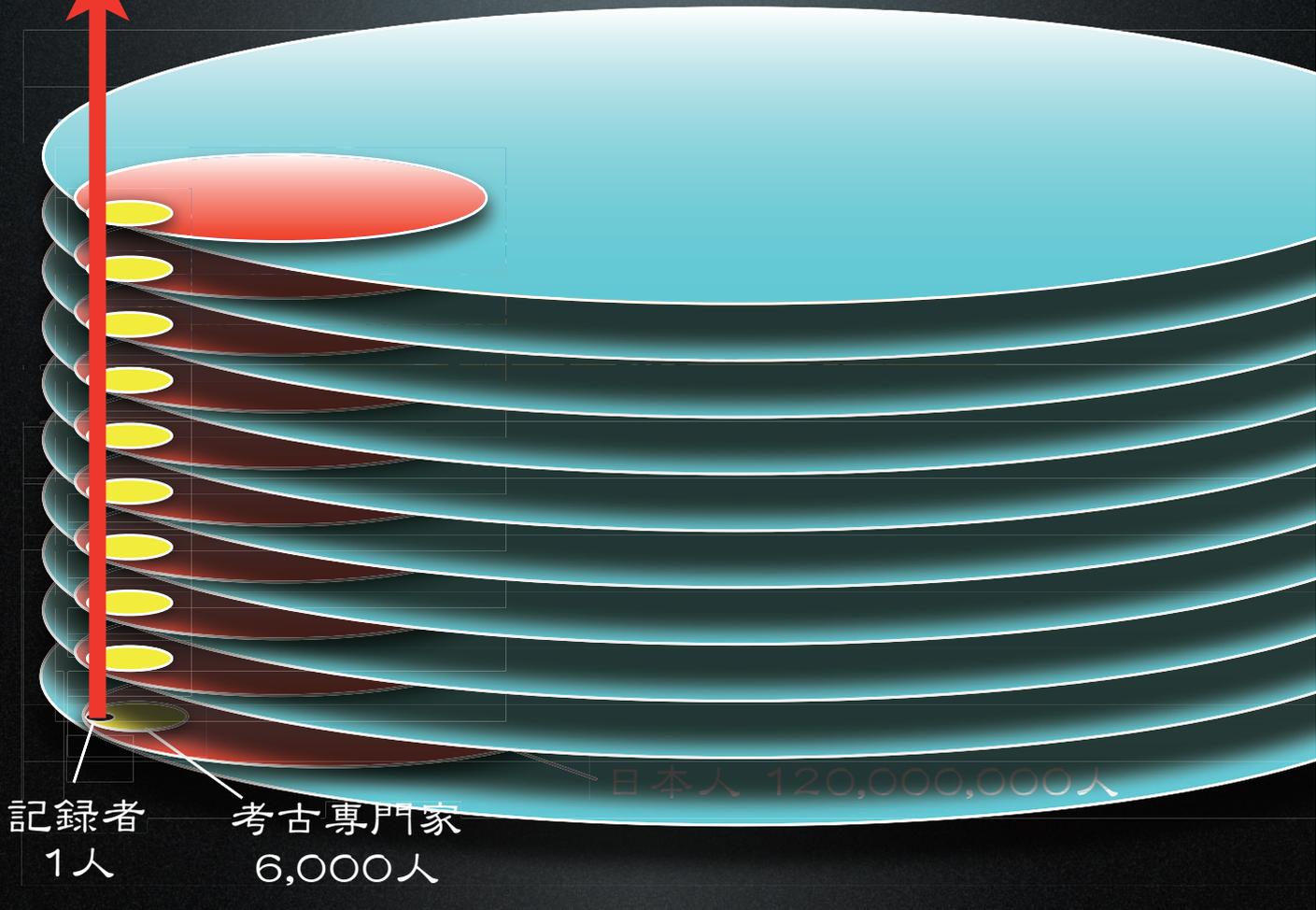
総則 第一条

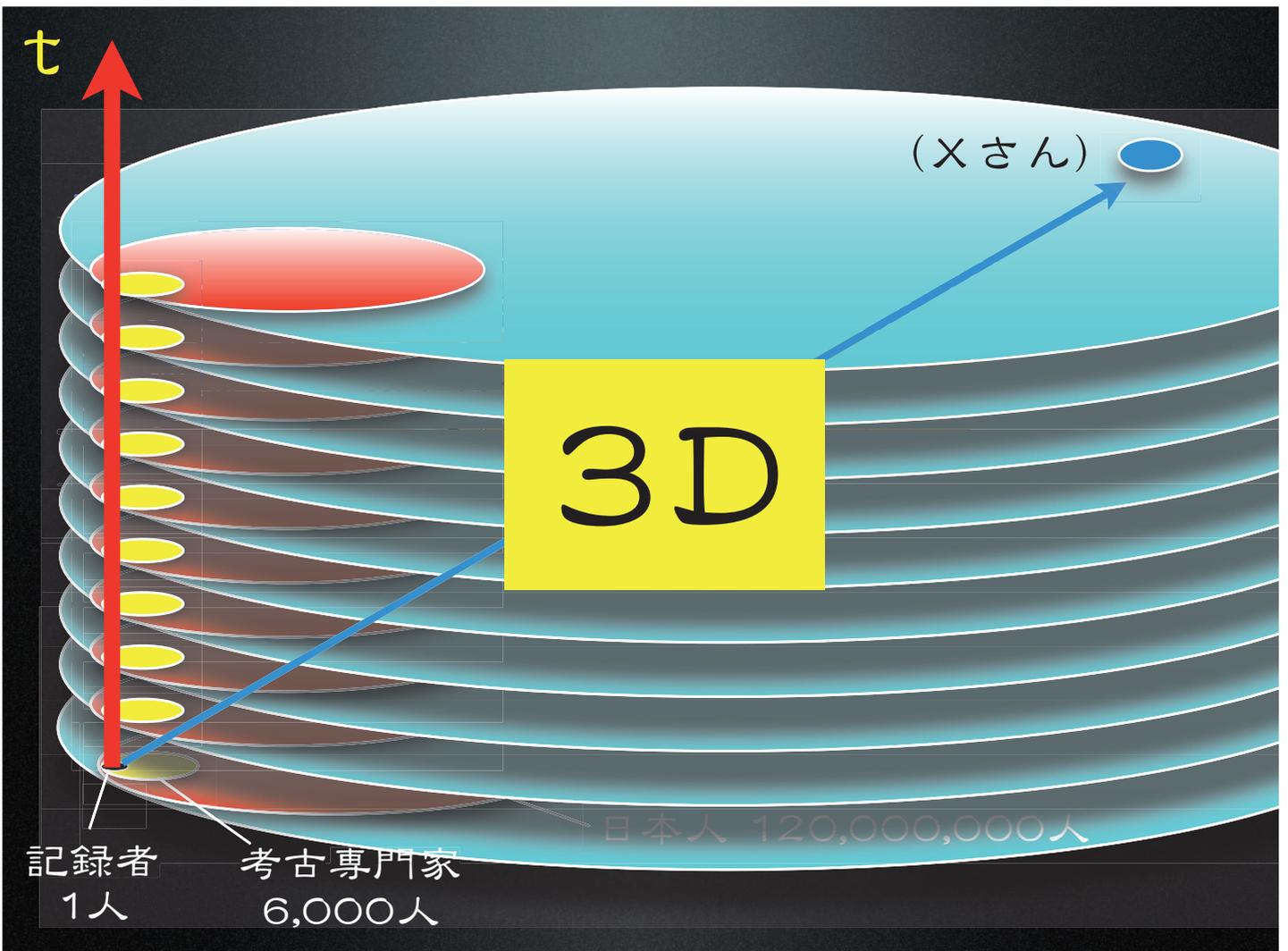
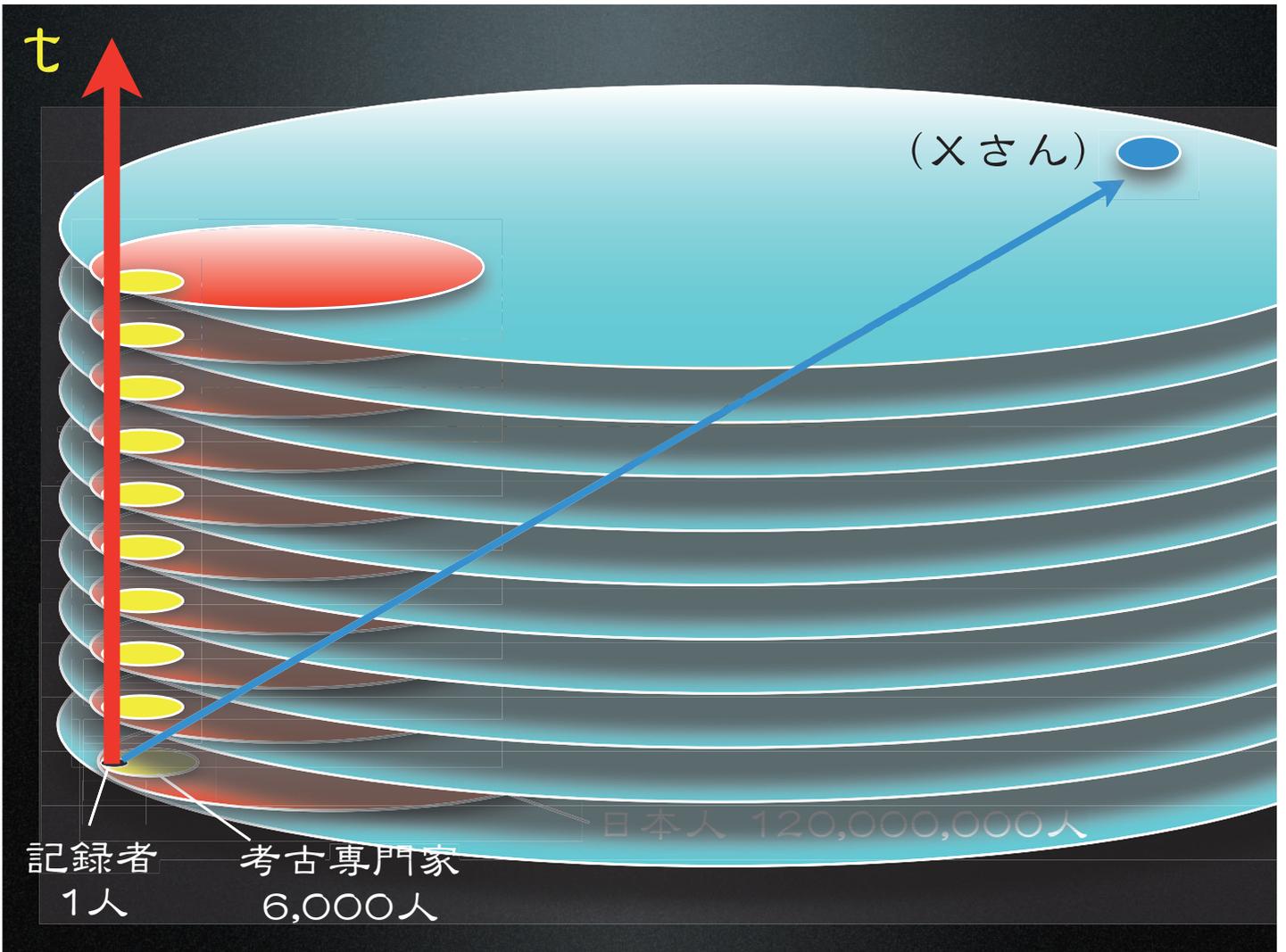
この法律は、文化財を保存し、且つ、活用を図り、
もって同じの文化財を世に伝えるとともに、
世界文化の発展に寄与するものとする。

耐用年数がない



七







考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン

データサイエンス・サロンて何をするの？

一般化、普及が進む 3D 計測をはじめ、考古学・文化財関係の計測記録、情報処理、ICT 技術は日々変化、発展しており、書籍等でフォローアップすることが難しくなっています。本サロンは、現場での実践の報告と情報交換を中心に行います。一定の方針、計画にもとづく分析・検討結果を提示する研究会よりカジュアルに、ちょっとした思いつき、アイデアをもとに参加者が気づきや学びを得る、そこから次の試行錯誤に進む、そのような場としてサロンを設定しました。

なぜデータサイエンス？

これまで、3D 計測のハンズオン講習や分析研究方法についての研究会を開催しました。機器や技術、研究方法の一般化と普及はますます進むでしょう。その時、次の課題は、得られた結果=情報・データを有効活用する枠組みです。それは、個別적으로는考古学研究、文化財保護、史跡整備、博物館展示、公開普及等々のテーマ、目的に沿って行なわれるでしょう。一方で、新しい情報・データの蓄積が進んでいく過程では、それらを包括的、体系的に取り扱う枠組み、すなわちデータサイエンスへの理解が必要になると考えます。

考古学・文化財は情報・データの宝庫

人文科学系に位置づけられる考古学や文化財は、データサイエンスとは縁遠いように思われるかもしれませんが、しかし、限られた特殊な資料だけでなく、どこにでもあるありふれたものも取り扱い、それらをつなぎあわせることで、過去の歴史を復原し、また市井の人びとの日常や文化を描き出す取り組みは、実はデータサイエンスと親和性が高いものでもあります。これまでに蓄積されてきた膨大な記録を活用し、その意義・価値を高めるためにデータサイエンスを取り入れることは、人文科学にこそ必要なのではないのでしょうか？

本サロンの基本方針

本サロンは、固定的なメンバーシップ、会則などを設けません。会費を徴収したり、刊行物を販売することで得られる収益を蓄積し、それにもとづいて活動することも目指しません。身軽で、迅速な活動を重視し、また成果を広く公開することを目的とするためです。そのため、運営にはできる限り費用をかけません。案内のチラシ、予稿・資料集などは印刷せず、電子版のみを、自由なライセンスで公開し、配布します。このような趣旨にご賛同いただける方は、ぜひ、サロンにご参加、話題提供をしてください。また運営ボランティアも募集します。できる時に、できることをお手伝いいただければ充分です。

引き続き、考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロンをよろしくお願いいたします。

連絡先：asiansophia@gmail.com（野口）

ウェブ (Peatix) : <https://3dmlm.peatix.com/>

考古学・文化財のためのデータサイエンス・サロン

開催の記録

(2020年12月18日現在)

第1回 2019年5月25日(土) 14:00~17:00 TKP 神田ビジネスセンター

主催: 考古形態測定学研究会 ※JSPS 科研費(17K03232)により開催

イベントページ <https://peatix.com/event/657445/view>

予稿集 <https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/search/item/62731>

話題提供 1 「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~」 轟 直行 (八千代市教育委員会)

話題提供 2 「石器の3D計測、成果の公開・共有を目指して」

野口 淳 (NPO 南アジア文化遺産センター/奈良文化財研究所客員研究員)

話題提供 3 「埋蔵文化財・史跡整備における3Dの活用と公開について」

仲林篤史 (東大阪市教育委員会)

質疑応答・意見交換 コメンテーター・千葉史 ((株) ラング)

第2回 「古墳・横穴墓×3D-石室・石棺を測る-」

2019年7月13日(土) 12:00~17:00 横浜市歴史博物館

主催: 考古形態測定学研究会 共催: 横浜市歴史博物館

※一般財団法人中辻創智社「学術研究や社会貢献を目的とした会議開催費の助成」(クラスター)により開催

イベントページ <https://peatix.com/event/705488/view>

予稿集 <https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/search/item/63271>

話題提供 1 「和歌山県立紀伊風土記の丘の取り組み」

金沢 舞 (和歌山県立紀伊風土記の丘)

話題提供 2 「スマホで横穴式石室を測りまくる」

岩村孝平 (古墳見学者/NDS・TS株式会社)

質疑応答 1 スマホで3D計測できるの? (Google Tango+RTabMap 実演あり)

話題提供 3 「SfM/MVSによる石棺・石槨加工技術の検討」 大村 陸 (筑波大学大学院)

話題提供 4 「レーザースキャナによる石室構造の検討」

青木弘 (埼玉県埋蔵文化財調査事業団)

話題提供 5 「全天球画像等を利用したSfM/MVSについて」 伊藤佑真 (京都造形芸術大学)

質疑応答 2 対象に適した計測機器・手法について考えてみよう

質疑応答 3 成果の公開・利用方法について考えてみよう





第 3 回 考古学・文化財データサイエンス研究集会

「考古学ビッグデータの可能性と世界的潮流」

2019年9月10日(火)～9月11日(水) 奈良文化財研究所

主催：独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所

共催：考古形態測定学研究会

イベントページ

<https://www.nabunken.go.jp/fukyu/event2019.html#research04>

成果内容は以下に収録 <https://sitereports.nabunken.go.jp/ja/69974>

「考古学デジタルデータの課題と可能性」 高田祐一（奈良文化財研究所）

“Modern tools and approaches to scientific data management, analysis, visualization, collaboration in archaeology and cultural heritage”

Ben Marwick（米ワシントン大学）

「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）

“Open science, transparency, reproducibility in archaeology and cultural heritage”

Ben Marwick

Workshop: Introduction to Git for science

Ben Marwick

「遺物台帳・可視化・出版－「発掘調査報告」をめぐる課題/ Database, visualization and publication: the issues on archaeological excavation reports」

野口 淳（奈良文化財研究所）

Workshop: Reproducibility and transparency in archaeological science using R and related tools

Ben Marwick

第 4 回 「3D×博物館展示×活用」

2019年10月19日(土) 10:00～17:00 東京都埋蔵文化財センター

主催：考古形態測定学研究会

※JSPS 科研費（17K03232）および一般財団法人中辻創智社「学術研究や社会貢献を目的とした会議開催費の助成」（クラスター）により開催

イベントページ <https://adss04.peatix.com/view>

予稿集（公開準備中）

話題提供 1 「横浜市歴史博物館における 3D 計測データの活用事例」

高橋 健（横浜ユーラシア文化館）・橋口 豊（横浜市歴史博物館）

話題提供 2 「フォトグラメトリーによる哺乳類標本の 3D モデル化と 3D プリントによる活用」

森健人（国立科学博物館 科学系博物館イノベーションセンター）

話題提供 3 「3D 計測とモデリングによる文化財の展示・活用－VR 博物館の事例－」

仲林篤史（東大阪市教育委員会）

話題提供 4 「AR・VR のためのモデリングとツール」

伊藤佑真（京都造形芸術大学非常勤講師）

実演 ※公募データによる VR 展示の制作

内山幹夫（株式会社相互技研）

VR 博物館体験

※ICOM 京都大会で話題を呼んだ仁和寺の計測モデルの VR 体験

質疑応答

第 5 回 「フィールド調査における計測記録機器と技術の発展」

2019 年 12 月 14 日（土）13:00～17:00 國學院大學渋谷キャンパス

主催：考古形態測定学研究会 共催：國學院大學考古学研究室・国史学会

※JSPS 科研費（17K03232）および一般財団法人中辻創智社「学術研究や
社会貢献を目的とした会議開催費の助成」（クラスター）により開催

イベントページ <https://adss05.peatix.com/view>

予稿集 （公開準備中）

話題提供 1 「考古学・埋蔵文化財調査における計測記録機器と技術の発展」

植田 真（(株)パスコ）

話題提供 2 「最新のフィールド計測機器について」

大八木正広（ライカジオシステムズ(株)）

意見交換 1 フィールド調査における計測記録のワークフロー

意見交換 2 データの互換・交換と共有・公開

第 6 回 「遺物の 3 次元計測とデータの利用」

2020 年 1 月 25 日（土）10:00～17:00 東京都埋蔵文化財センター

主催：考古形態測定学研究会

※JSPS 科研費（17K03232）および一般財団法人中辻創智社「学術研究や
社会貢献を目的とした会議開催費の助成」（クラスター）により開催

イベントページ <https://peatix.com/event/1396083/view>

予稿集 （公開準備中）

話題提供・実演 1 「卓上型レーザースキャナによる石器の計測」

野口 淳（考古形態測定学研究会）

話題提供 2 「大量一括計測レーザースキャナの開発」

横山 真（(株)ラング）

話題提供・実演 3 「フォトグラメトリによる完形復元土器の計測」

野口 淳

話題提供・実演 4 「CloudCompare を利用した展開図等の作成」

野口 淳

話題提供・実演 5 「PEAKIT による 3D 計測データの可視化」

横山真・千葉 史・佐藤千穂（(株)ラング）

意見交換・討論





第7回 「データのアーカイブと公開・共有」

2020年3月1日(土) 10:00~16:45 東京都埋蔵文化財センター

※新型コロナウイルス感染症の感染拡大をうけ開催中止

主催：考古形態測定学研究会

※JSPS 科研費(17K03232) および一般財団法人中辻創智社「学術研究や社会貢献を目的とした会議開催費の助成」(クラスター)により開催

イベントページ <https://adss07.peatix.com/view>

予稿集 (公開準備中)

話題提供 1 「埋蔵文化財調査データのアーカイブと公開・共有 1：全国遺跡報告総覧の目指すもの」 高田祐一(奈良文化財研究所)

話題提供 2 「埋蔵文化財調査データのアーカイブと公開・共有 2：あいち埋文の取組み」 堀木真美子(愛知県埋蔵文化財センター)

話題提供 3 「Wikimedia Commons を用いた石造物 3D データの公開と共有」 小池 隆(合同会社 緑 IT 事務所)

話題提供 4 「個人が遺跡を記録・公開するために：自治体との調整を通して見えたこと」 岩村孝平(古墳見学者)

意見交換・討論 ※コメント「データの公開と流通を考える」阿児雄之(東京国立博物館)

StayHomebutStudy #1 考古学のための幾何形態測定学(オンライン開催)

主催：考古形態測定学研究会

※一般財団法人中辻創智社「学術研究や社会貢献を目的とした会議開催費の助成」(クラスター)により開催

イベントページ <https://peatix.com/event/1463976/view>

講師：Christian S. Hoggard(英サザンプトン大) / 通訳：野口 淳

リソース(GitHub リポジトリ)：

<https://github.com/CSHoggard/-workshopjapan2020>

パート 1 Geometric Morphometrics (GMM) and Archaeology

／幾何形態測定学と考古学

第1回 2020年4月25日(土) 14:00~17:00

第2回 2020年5月9日(土) 14:00~17:00

パート 2 Archaeological Geometric Morphometrics and R

／考古学における幾何形態測定学と R

第1回 2020年5月2日(土) 14:00~17:00

第2回 2020年5月13日(水) 14:00~17:00

第3回 2020年5月16日(土) 14:00~17:00

StayHomebutStudy #2 考古学のための R による統計入門 (オンライン開催)

イベントページ <https://peatix.com/event/1488281/view>

主催：考古形態測定学研究会

第 1 回 Tidyverse for Archaeologists: A Guide for Beginners

／考古学者のための Tidyverse 入門

2020 年 5 月 30 日 (土) 10:00～13:00

講師：Ben Marwick (米ワシントン大) ／通訳：野口 淳

リソース：<https://github.com/benmarwick/tidyverse-for-archaeology>

第 2 回 Statistical Inference and Data Exploration for Archaeologists

：A Guide to using R for Beginners

／考古学者のための統計的推論とデータ探索入門

2020 年 6 月 7 日 (日) 10:00～13:00

講師：Ben Marwick (米ワシントン大) ／通訳：野口 淳

リソース：<https://github.com/benmarwick/stat-inference-and-exploration-for-archaeologists>

第 3 回 Making maps and analysing spatial data: An introduction to using R

for archaeologists／考古学者のための R による地図作成と空間データ分析

2020 年 6 月 14 日 (日) 10:00～13:00

講師：Liyang Wang (米ワシントン大) ／通訳：野口 淳

リソース：https://github.com/LiYingWang/Japan_GIS_workshop_202006_LW

StayHomebutStudy #3 考古学のための R による統計入門：炭素年代データ編

(オンライン開催)

2020 年 7 月 19 日 (土) 10:00～13:00

主催：考古形態測定学研究会

講師：Ben Marwick (米ワシントン大) ／通訳：野口 淳

イベントページ <https://peatix.com/event/1537992/view>

リソース：<https://github.com/benmarwick/Analysing-Archaeological-Radiocarbon-Ages-Using-R>





StayHomebutStudy #4 考古学のための幾何形態測定学第3回（オンライン開催）

Landmark-based Approaches to Archaeological Science

／考古科学におけるランドマーク分析

2020年8月8日（土）15:00～17:00

主催：考古形態測定学研究会

講師：Christian S. Hoggard（英サザンプトン大）／通訳：野口 淳

イベントページ <https://peatix.com/event/1571888/view>

リソース：<https://github.com/benmarwick/Analysing-Archaeological-Radiocarbon-Ages-Using-R>

online #01 オープンリソースによる遺跡地図作成実習 part1（オンライン開催）

2020年9月5日（土）14:00～17:00

（第2回 2020年10月10日（土）14:00～17:00）

主催：考古形態測定学研究会

講師：野口 淳（考古形態測定学研究会）

イベントページ <https://peatix.com/event/1608341/view>

リソース：

<https://github.com/kotdijian/JASOSR/tree/master/MappingWokrshop>

online #02 考古学・文化財資料 3D 計測の意義を考える（オンライン開催）

2020年9月12日（土）13:00～17:30

主催：考古形態測定学研究会

イベントページ <https://peatix.com/event/1608341/view>

予稿集 本予稿集

基調報告1：文化財の価値を共有するために一埋蔵文化財保護の観点から

（轟 直行：川崎市教育委員会）

基調報告2：博物館からの新しい価値の創造

（高橋健：横浜市ユーラシア文化館、中尾智行：文化庁）

基調報告3：新しい研究・教育にむけて

（平川ひろみ：鹿児島国際大学）

提言1：自然史資料の観点から

（森 健人：路上博物館）

提言2：美術資料の観点から

（本間 友：慶応義塾大学アートセンター）

提言3：大学所蔵資料の公開

（大村 陸：筑波大学大学院）

提言4：デジタル・アーカイブの観点から

（阿見雄之：東京国立博物館）

提言5：著作権・知的財産権の観点から

（高田祐一：奈良文化財研究所）

質疑応答・意見交換・まとめ