

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¹⁾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²⁾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、来園者が石室内部に入る可能性があり、築造当時に比べ、石積み

の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 ・都長塚古墳 ・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。

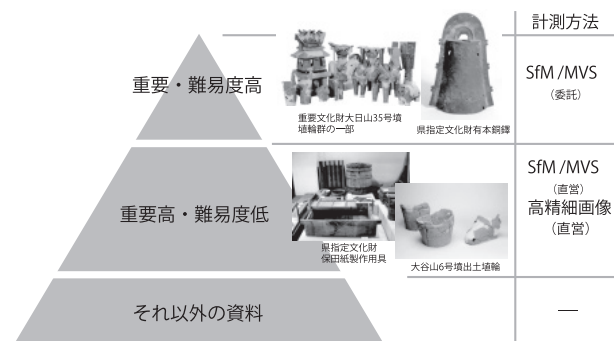


図3 収蔵資料の階層と使用機器

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）。

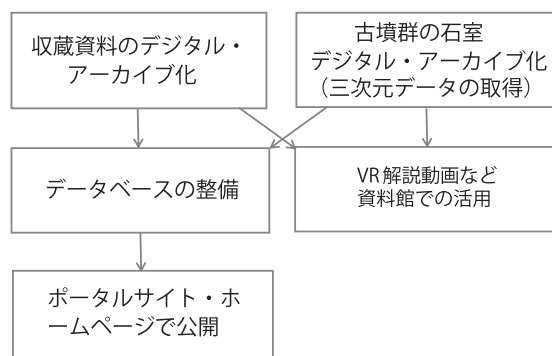


図4 デジタル・アーカイブ化とその活用の流れ

5. まとめと今後の課題

以上のように、古墳群や収蔵資料のデジタル・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³⁾、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