古墳壁画の保存活用に関する検討会（第29回）議事要旨

１．日時　令和３年８月３１日（火）１０：００～１２：３０

２．場所　文部科学省東館３階３Ｆ１特別会議室

３．出席者（委員）

和田座長、泉委員、小林委員、佐藤委員、三浦委員、柳澤委員

（オンライン）岡林委員、里中委員、佐野委員、高鳥委員、中村委員、成瀬委員、林部委員、鉾井委員、三村委員、森川委員、矢島委員

（事務局）

文化庁：豊城文化財鑑査官、篠田文化資源活用課長・古墳壁画室長、鍋島文化財第一課長・古墳壁画室副室長、山下文化財第二課長・古墳壁画室室長補佐、鈴木文化資源活用課文化遺産国際協力室長、平桑文化資源活用課課長補佐、吉野文化財第二課課長補佐、米村古墳壁画対策調査官、青木文化財調査官、川畑文化財調査官、伊藤文化財調査官、今井文化財調査官、西川文化財調査官、森井文化財調査官

（オンライン）綿田文化財調査官

独立行政法人国立文化財機構

東京文化財研究所：早川副所長、川島研究支援推進部長、建石保存科学研究センター長、犬塚保存科学研究センター分析化学研究室長、佐藤保存科学研究センター生物科学研究室長、早川保存科学研究センター修復材料研究室長

（オンライン）秋山保存科学研究センター保存環境研究室長　ほか

奈良文化財研究所：高妻副所長

（オンライン）矢田研究支援推進部長、金田埋蔵文化財センター長、内田文化遺産部長、清野都城発掘調査部副部長、廣瀬都城発掘調査部飛鳥藤原地区考古第一研究室長、石橋飛鳥資料館学芸室長、脇谷埋蔵文化財センター保存修復科学研究室長，田村都城発掘調査部主任研究員、西田都城発掘調査部主任研究員　ほか

４．概要

（１）　開会

（２）　委員及び出席者紹介

（３） 議事

① 高松塚古墳及びキトラ古墳の保存活用

・米村調査官から資料2について説明があった。

柳澤委員：古墳壁画や石室を墳丘に戻すための調査研究について、年に1回程度進捗を報告してほしい。

森川委員：平成30年の文化財保護法改正に伴い、市町村は文化財の保存と活用に関する総合的な地域計画を考えられるようになった。また、令和2年5月に施行された文化観光振興法に基づく拠点計画や地域計画も我々市町村の仕事として強く求められている。新施設を考えるうえでは、それらの項目を記載すべきである。

鉾井委員：環境工学的には墳丘内にある石室の環境制御は困難ではなく、現在管理している温湿度で元に戻すことは可能である。その場合は、空調機器のエネルギー消費が抑えられるという利点がある。南壁を多少動かして石室内を展覧可能なスペースとすることも不可能ではない。

・清野奈良文化財研究所都城発掘調査部副部長、廣瀬奈良文化財研究所都城発掘調査部飛鳥藤原地区考古第一研究室長、石橋奈良文化財研究所飛鳥資料館学芸室長、内田奈良文化財研究所文化遺産部長から資料３－１、早川東京文化財研究所保存科学研究センター修復材料研究室長から資料３－２－１、脇谷奈良文化財研究所埋蔵文化財センター保存修復科学研究室長から資料３－２－２、犬塚東京文化財研究所保存科学研究センター分析化学研究室長から資料３－３、佐藤東京文化財研究所保存科学研究センター生物科学研究室長および脇谷奈良文化財研究所埋蔵文化財センター保存修復科学研究室長から資料３－４について説明があった。

佐藤委員：キトラ古墳の漆塗り木棺の破片が細かくばらばらなのはどうしてか。盗掘時に壊されたのか。

高松塚古墳石材の凝灰岩と漆喰、目地漆喰の含水率がかなり異なる。石材と漆喰で物性が違うことから同条件での保存は難しいのか。

廣瀬室長：キトラ古墳石室の発掘調査では、石室床面に堆積した土をブロックごとに取り上げ、別の場所で遺物等の確認調査を行った。今回報告した資料はその一部で、これまでに整理が終わった漆片と同様、破片化した状態で土中に堆積していた。恐らく盗掘を受けて砕片化し、さらに木質が失われて漆片のみになったという認識である。なお、棺

や棺台の形状等が把握できる資料は確認できなかった。

脇谷室長：目地漆喰と石材の平衡含水率は、同じ相対湿度にある場合に見かけ上安定する含水率が違うというだけで、一体での保存が難しいということを意味するものではない。含水率の差ができる理由は、石もしくは漆喰内部の、空隙の表面積の差が影響するものと推測している。この研究の目的は、材料の表面と内部で水分状態のむらができた際に石や漆喰は裂けてしまうのかなどを、今後、シミュレーションにより評価するための基礎物性値を得ることである。濡れたから壊れやすいわけではないと考えている。

鉾井委員：空気環境調査について、換気回数はどの程度か。空気の流れ方は室内でどうなっているのか。また、調査に当たってはペーパーフィルターを使われたと思うが、確認のために教えてほしい。

佐藤室長：国宝高松塚古墳壁画仮設修理施設の修理作業室は、一般の見学者が入る場所ではないので、換気は現在行っていない。通常、修理作業室の空調は入れており、入室者が増えたときに限り外調機を運転し外気の取り込みをおこなっている。

脇谷室長：キトラ古墳壁画保存管理施設の壁画保管室は常時人が立ち入る空間ではないが、室内の二酸化炭素濃度をモニタリングしており、入室により濃度が上がると外気流入量が増えるよう制御している。新型コロナウイルス感染拡大が懸念された一般公開時では、常に展示室の二酸化炭素濃度測定結果を参考に換気の判断を行い、しきい値を下げて換気の頻度を上げていた。あわせて、公開期間中、外気由来の粉塵量もモニタリングし、空気の清浄度についても評価した。

三村委員：石材と漆喰の特性は、粘土や普通の砂と比較しても違う。材料特性として、水持ちの良し悪しがあるからである。漆喰と石材を現場に戻すと、相対湿度は100％に近いので、あまり変動しないが、突発的に乾燥側、例えば80％や70％まで下がると、体積含水率が大きく違ってくる。それに伴うひずみで応力が発生するので、先に弱い漆喰の方にひび割れが出たりするのではないか。

脇谷室長：ご指摘のとおりである。奥行き方向に速やかな水分移動が生じた場合は、応力が１か所に集中せず、石あるいは漆喰の引っ張り強度で許容されるかもしれない。そのため、この平衡含水率と合わせて水分移動測定のような物性値を得たあと、ほぼ水分飽和の状態から表面の乾燥が進行したときの材料内部の含水プロファイルの変化、奥行き方向の引っ張り強度分布、それに伴って劣化のリスクが生じる箇所の把握について今後検討したい。また、今後乾燥側の温湿度の変動とその変化量の許容値についても評価したい。

三村委員：石材の剝離が問題とのことだが恐らく長期的には避けられない。粉状化もあり、これを止めることは基本的にはできない。現地に石材を戻した後も石は劣化する。人工的に制御できる部分とできない部分があり、石材は恐らく制御できない。石材表面が劣化すると、石材の上にある漆喰が落ちることも十分想定される。これらを総合的に考える必要がある。

脇谷室長：石材表面の剝落の主たる要因は、乾湿の繰り返しによると考えている。乾湿の繰り返しの原因の１つは空調によるもので、設定値は維持していても若干の変動は生じる。空調で制御する以上は不可避のもののため、なりゆきで徐々に変動することを許容したうえで、乾湿の変動頻度を抑えることも想定している。先述した物性値を参考にシミュレーションを進める必要がある。

三村委員：実物を現地で見せる場合は、当然、乾湿の繰り返しが発生する。材料単体での話と全体がリンクしていると認識している。

成瀬委員：キトラ古墳壁画保存管理施設の空気質について教えてほしい。

脇谷室長：キトラ古墳壁画保存管理施設では、展示ケース内の有機酸の問題が開館当初からあった。２年前の冬、展示ケース内集成材を木材から調湿ボードに変えたところ大幅に有機酸濃度が低減した。それ以降、東京文化財研究所が示す基準値をクリアしているが、夏場に若干増える傾向があるため、引き続き２週間に一度、有機酸、あるいはその前躯体であるアルデヒド類をガス検知管でモニタリングしている。有機酸については、430 μg/m^{3}が推奨値のところ、現在は100から200 μg/m^{3}で推移しており、十分指標の範囲におさまる。

成瀬委員：開発されたＸ線回折分析装置は、重量軽減などにより壁画上での安全な測定条件をクリアした。来年度以降、蛍光Ｘ線分析装置を併用しながら成果が出ることを期待している。

矢島委員：漆喰、石材共に、もし相対湿度が100％でも、土中と空気に触れている部分では変化がみられるのか。墳丘に戻す検討においてかなり重要な課題になるはずなので調査が必要である。

脇谷室長：土中と空気、触れているものによって若干レスポンスが変わるはずである。土中は液体の水が流れる環境であると保存は難しい。土中に液状の水が流れる、あるいは、石室内に水が流入することは、少なくとも抑止できる施工が併用されて初めて現地保存が可能となる。

和田座長：キトラ古墳壁画片の泥の分析により水銀の反応があったということで、十二支巳像

について赤色が使われていたのではないかと報告があった。あと何体、同様のチェックが必要か。

犬塚室長：図像があるかもしれないが泥に隠れているのは、辰、巳、申の３体である。十二支像の配置などから像がないと考えられる箇所では水銀が検出されず、像の存在が予想されるところからは水銀を検出した。

② 国宝高松塚古墳壁画保存管理施設（仮称）基本構想について

・米村調査官より資料５、６について説明があった。

佐藤委員：新施設は美術工芸品的な価値に基づいているが、古墳との一体性も織り込んで書く方がよい。また、近隣の文化施設との連携も考えてほしい。

三浦委員：しばらく前の検討会において、壁画には非常に弱い剥落止めをするため、寝かせた状態での保存が前提とされていたが、今後どうするのか考慮する必要がある。あと新施設で、借用資料の安全な搬入・搬出と書かれているのは、外部からの資料借用展示を想定しているのか。

米村調査官：新施設においても、水平展示を検討している。将来、墳丘に戻すにあたっては今後検討を進める。トラックヤードに関しては、現段階で具体的な借用品は挙げてはいないが、国指定文化財の借用を想定し、外気に触れない状況での搬出入ができる環境が必要である。

和田座長：墳丘に戻す方策の検討も必要であるが、当面の間は無理であるという前提で話を進めていきたい。

森川委員：何のために新施設を建設し、保存管理、公開していくのか。施設の価値、目的論について議論を進めるべきではないか。一般の方々は考古学だけではなく、歴史、地勢、流通、あるいは文化的な議論などを知りたいはずなので、深めて表現すべきである。

この15年間で、高松塚古墳石室石材がどのように変化したかという議論が抜けている。壁画管理のために相対湿度55％を維持したが、その間石材は乾燥が進み引っ張り応力が発生し、微小な破砕や化学変化が起こったのではないか。今後の予測ができていないと、新施設における変化が議論できない。現状では石材が自立すらできるのか疑問である。

調査研究の成果を常設展示室に反映する流動性を持たせてほしい。また、調査・研究に、教育を受けた人が入るような仕組みであってほしい。常設展示室のテーマは、

歴史的、美術的、文化的、地勢的なものについては710年ぐらいまでではないか。少なくとも702年の遣唐使以後が描かれるだろうが、東アジアにおける価値、中国大陸、朝鮮半島との連携による価値を歴史的、美術的に説明しないと、外国人には面白みがない。互いに見える位置にある牽牛子塚古墳と高松塚古墳の関係、飛鳥京とは別のエリアにある古墳ゾーンの地勢的価値なども含めて説明することが大切である。

交流施設のエントランスホールは、飛鳥全体や飛鳥時代の説明が必要であるが、飛鳥資料館や奈良県立万葉文化館と役割分担をして、終末期古墳を中心とした説明としてほしい。できれば、明日香村全体のエントランスとしての役割も入れていただきたい。面白みがあって分かりやすいものにしてほしい。

和田座長：ワーキンググループでは、各自治体の考えを、まだ意識されずに議論しているのではないか。明日香村は、世界遺産登録を目指してガイダンス施設や、将来は博物館も含めて考えているが、新施設は国と県と明日香村が一緒につくる大きな組織として捉えられないか。

森川委員：明日香村全体をフィールドミュージアムとして考えている。多くの人々が体感できることを前提として、皆で役割分担する方向に舵を切っており、文化庁の歩みに賛同する。また、高松塚古墳は明日香村の交通の入り口近くにあり、そこで丸ごと博物館のうち古墳ゾーン全体を説明してほしいという願いは常に持っている。ぜひ、国営飛鳥歴史公園ともやり取りをしながら取組んでいただきたい。周辺案内なども組み立ててゆきたい。

ボランティアガイドは何を説明するのか、災害時対応まで含めて仕組みを地元側でつくるべきである。周辺の市町村とも整理をしている。

奈良県には万葉文化館があるが、世界遺産申請においても『万葉集』や万葉文化館の役割をどう付加させていくかを議論している最中である。世界遺産は人や地域のストーリーをどう加えるのかが必要であり、高松塚古墳のストーリーを考えてほしい。明日香村全体のストーリーを関係する皆さんと一緒に組み立てていきたい。日本遺産の重点地域として再度応援いただけるので、どう説明してゆくかで動いている。ハード面において部分的にでも一緒にやることがあるならば、サービス面は明日香村で中心になって動かしてゆきたい。

小林委員：ワーキンググループでは、施設の目的や在り方についてかなり議論している。令和２年度の基礎調査においても、飛鳥地域の様々な文化施設、歴史、史跡等について調査も進め、議論も行った。飛鳥地域の終末期古墳ついて理解を深めること、飛鳥地域

全体のゲートウェイであること、この２つが新施設に課せられた大きな目的である。

中村委員：国営飛鳥歴史公園を所管し、既にキトラ古墳では四神の館で文化庁と一緒に管理しており、高松塚古墳新施設の議論にも関与している。国土交通省の役割として、文化庁や明日香村、様々な文化財部局と連携し相乗効果が出るようにやっていきたい。

泉委員　：展開する事業活動の図面で示す番号と、諸室機能で示す番号が一致していない。そろえるとより分かりやすくなる。

里中委員：人工的な空間ですら管理が難しいものを元に戻すのはリスクが大きい。戻す前提のもとでスタートした事情は分かるが、時代に即したことにエネルギーを注ぐ方がいいのではないか。文化と歴史を理解していただき、なおかつ、今後の社会に何らかの刺激になるような、広い視野に立った施設が出来上がればいい。最終的には国民全体に、理解と文化的な場を維持するべきだという気持ちを醸成していただくために、発信の仕方を工夫する方がいい。研究成果は子供にも興味を持ってもらえ理解できる形で、大変なことも伝わるといい。

高鳥委員：検討会はカビに対して重きを置いていた。どのようなカビが事故を起こしたかが分からないまま、話が進むのはよくない。現地に戻す、あるいは施設に動かすときの場面を想定して、カビの被害がないか考えてほしい。今後もカビに対してのコメントはさせていただきたい。

佐野委員：基本構想について、壁画を保存して誰が見るのか、どのようにそれを位置づけていくのかという、この施設そのものの基本的な位置づけが、もう少し議論されていてもいい。新施設が、飛鳥地域にある文化施設や遺跡も含めたものの中核として大きな意義があったほうがいい。

　敦煌では近年、大きなシアターで、敦煌の壁画に至るまでの中国の歴史などを誰にでも分かるように伝え、レプリカ、調査研究成果などを通り抜けて実際の現場へ到達する施設ができている。歴史と文化を見せながら、敦煌の意義を知らせるセンターになっている。新施設も国宝高松塚古墳壁画だけではない、センターとしての機能を考えていけるのではないか。

和田座長：各委員から、保存管理施設という名前にとらわれず、総合的な博物館でも造るぐらいの気持ちで、構想を練ってほしいという意見をいただいた。最初は強気に幅を広げて、内容も広げて議論いただきたい。ワーキンググループで引き続き議論してほしい。

柳澤委員：次回３月の検討会に基本構想をまとめるというスケジュールだが、各委員には事前に資料を示してほしい。

③　その他

・川畑調査官より装飾古墳の保存整備の現状について説明があった。

成瀬委員：令和３年８月豪雨による熊本県内の装飾古墳における被害はなかったか。

米村調査官：被害報告は入っていない。今後も現地と連絡を取りながら適宜報告したい。

（４）その他

事務局から、令和３年度末に第３０回検討会の開催を予定しており、後日、日程調整を行うことを連絡した。

（５）　閉会

（以上）