

## 高松塚古墳壁画劣化原因調査検討会（第13回）議事要旨

1. 日 時 平成21年12月21日（月）13:30～15:30
2. 場 所 文部科学省東館3F1特別会議室
3. 出席者 （検討会委員）  
永井座長、北田副座長、青柳、佐古、杉山、高鳥、成瀬の各委員、  
藤本古墳壁画保存活用検討会座長、三輪古墳壁画保存活用検討会副  
座長  
（東京文化財研究所）  
石崎保存修復科学センター長、川野邊保存修復科学センター副セン  
ター長、木川生物科学研究室長、佐野保存科学研究室長  
（奈良文化財研究所）  
肥塚副所長、深澤都城発掘調査部副部長、高妻埋蔵文化財センター  
保存科学研究室長  
（文化庁）  
関文化財部長、松村文化財鑑査官、栗原古墳壁画室長、串田記念物  
課長、建石古墳壁画対策調査官ほか関係官

## 4. 概 要

## 議事

高松塚古墳壁画の劣化原因に関する検討について

事務局から、資料2に基づき「高松塚古墳壁画の劣化原因に関する検討の経  
過の概要（骨子）」、資料4に基づき「昭和47年高松塚壁画発見時頃の新聞  
記事にみられる古墳及び壁画の状況」について説明がなされた後、報告書案の  
構成等について以下の討議が行われた。

1. 物の劣化に関する基本的な理解について

青柳委員：資料2「1. 物の劣化に関する基本的な理解について」の書き方  
だと、物の「変化」はすべて「劣化」であると受け取られかねない表現に  
みえるかもしれない。実際には物の変化のうちのある部分や程度が劣化な  
のだと思うので、その辺りを基本的な考え方の中で指摘する必要があるの  
ではないか。

永井座長：まず一般的な事を踏まえつつ議論に入るということか。

青柳委員：はい。

杉山委員：劣化の定義をきちんと定めておくことが必要ではないかと思う。

高鳥委員：「生態を除くあらゆる」となっているが、物の劣化というのは生態を除かなくても、物質の変化ということで不可逆的に起こるという理解でよいのではないか。

## 2. 現地保存を決定した経緯

青柳委員：「現地保存を決定した経緯」は大切だが、全体としては大して重要ではないと思う。というのは、現地保存というのは当時の美術史学者や考古学者、あるいは保存科学者といった各分野の専門家が知恵を絞って決定しているわけである。今であれば違う判断をするかもしれないし、あるいは更に以前であれば宗教的な判断も加わって絶対動かしてはいけないということで現地保存にしたかもしれない。重要なのは決定の経緯をどう記録しておくかということであって、判断ミスがあったかどうかということは問題ではないと思う。

永井座長：「2. 現地保存を決定した経緯」の部分が長くなってしまうので、ここに書かれている報告書やデータなどは別添資料として掲載し、それを参照しながら全体としてまとめたものがあればよろしいのではないかと、大事なのはこの後の話ではないかということか。

青柳委員：そのとおり。

三輪保存活用検討会副座長：現地保存を決定した経緯については青柳委員の御発言のとおりだと思う。もう一つ大事なことは、昭和47年当時、埋蔵文化財の保存問題においては、保存と開発という関係の中で常に現地で保存するというのが大原則の時代だったということである。余程のことがなければ壊さないとか、移動しないとか、そういう点では現地保存の決定は昭和47年当時の埋蔵文化財行政の、あるいは考古学の情勢を反映した結果だと思う。

藤本保存活用検討会座長：今の状況と当時の状況はかなり異なると思う。移動させるということを考えること自体あまりなかった中で、どうするかという判断だったと思う。

## 3. 高松塚古墳壁画の技法・材料

成瀬委員：前回までに肥塚奈文研副所長から材料調査に関する詳細な報告をしていただいたが、調査はまだ今も途上である。本検討会の報告書が出るまで続けるということか。

建石調査官：必要に応じて随時データをまとめていきたい。これまでは、画像の劣化が激しかった白虎を中心に、青龍、男子像、女子像等の周辺に関するデータ等をお示ししてきた。他の部分については、この報告書が出た後、保存活用検討会等の中でも継続して御報告していきたい。

成瀬委員：漆喰の原料が石灰岩、大理石系なのか貝殻系かということについては、3月までにある程度結論をいただけるのか。

建石調査官：その段階で明らかになった内容にもよるが、いずれにしても本検討会における課題は来年度以降もきちんと継続していきたい。

成瀬委員：私の実験の経験によると、石灰岩の系統と貝殻系統だと焼いた後に炭酸ガスの吸収の速度が大分違うので、何かそういうことが保存等に影響している可能性はあるのではないかと考えている。例えば、壁画の表面が溶けて再結晶することで炭酸カルシウムの層が厚く形成される等、保存性に何らかの影響を与えた可能性もあるかもしれないので、その辺りが明らかになるとよいと思う。

青柳委員：大陸系の技法を用いた壁画が見つかったのは日本では高松塚古墳が初めてであるから当然ではあるが、調査や分析が後追いにならざるを得なかったのではないかと考えている。それを少しずつ回復しながら、高松塚の変化を調査して行って、やがて後追いかから少し予見ができるようになり、対策を講じることができてくると思うのだが、それがなかなかできていない。日本の科学というのは外来のものが多いので、最初は全部後追いだったものが、努力をしながら少しずつ克服して、今は先端まで行っている分野もたくさんある。

永井座長：今の御指摘について資料的にはカバーできる余地はあるか。

建石調査官：資料2の「9. (6) 壁画の劣化に関する諸要因に係る当時のチェック体制」について、まだきちんとした形で基礎資料の御報告をしていないので、次回報告させていただきたい。今の御指摘はこの辺りと関わる部分が多いと考えている。

#### 4. 高松塚古墳の劣化・損傷の具体的な内容について

青柳委員：資料2の「(1) 漆喰層・石材の劣化」では、奈良教育大に保管されていた「旧嶋倉試料」との対比が重要だと思う。旧嶋倉試料の漆喰は発見時に採取して、石室とは全く異なる環境（大学研究室）で保管されており、他は石室の中で保存されていた。その対比をここで行うのか、あるいは6章でやるのかということである。

永井座長：第5章を第3章に持ってきて、今の第4章と第6章が隣に来るといふ構成の仕方もあるかもしれないので、どのような構成が一番自然なのか、検討対象にするということでもよろしいか。事務局もそれでよろしいか。

高鳥委員：「高松塚古墳の劣化・損傷の具体的な内容について」とあるが、劣化と損傷ということをも同等に扱ってよいものかどうかという発言を以前にもした。今回の劣化原因調査はあくまでも科学的な変化の過程での劣化であり、このことは第1章で触れることになると思う。一方損傷というのは物理的な変化というよりも変形であり、いずれは劣化と関わるかもしれないが、項目としては「劣化の具体的な内容」ということにして、「損傷」の語については小項目で入れる方がよいのではないかと思う。

永井座長：これは検討の余地があるが、取合部天井の崩落止め工事のところでも記載する方がよいのかどうか、あるいは見出しから外してさりげなく損傷についても触れておくということなのか、見出しの変更か内容の変更か移動かを含めて検討することにしたい。

杉山委員：「4. (3) 壁画の損傷」は「9. (5) 壁画の損傷事故」に含める方がよいのではないか。

#### 5. 高松塚古墳壁画発見時の状況について

永井座長：第5章を第3章の箇所に移動させ、第3章以降を動かしていくというのはいかがか。もし見落としのようなもので、後ほどお気づきの点があれば御発言いただくこととしたい。

#### 6. 温湿等の環境変動について

杉山委員：「6. (3) 石室内の温湿度と壁面の劣化との関係」とあるが、壁面という表現は表面だけと受け取れるので、「壁面・漆喰の劣化」としてはどうか。

青柳委員：この辺が劣化原因の検討において一番重要ではないかと感じている。石室内の温湿度は当然石室外の温湿度と関係がある。資料3「高松塚古墳壁画の劣化原因に関わる事項の整理について」の温度変化と石室湿度の箇所を見ると、発見時は外気温と石室内の温度はそれほど乖離していない。それが昭和53年頃から3～4℃程度の隔離が出てきて、やがて大きくなっていく。昭和51年に竣工した保存施設は、当時日本でも権威と言われるような方が考えられているから、そのことに関してどうこう言うのではないが、保存施設の機能が十分に石室に働いていないように受けとめられる。当該保存施設は日本初の工事であり、どんな権威でも初めてのことで失敗したり欠陥があったりするかも知れないが、検証を踏まえて対策を練りながら少しずつ改変していくなどしていくべきであった。つまり、ある時点で科学調査や分析を行ったら、それらを蓄積して、どのような傾向に変化しているのかを判断することが重要なのである。高松塚という、ある種の生物体のような変化し得るものを守っていく場合、ダイナミックな変動をどうとらえるかが一番重要なのである。関係者がその時々で努力し、

高松塚古墳の保存のために最善の方法を用いていたにもかかわらず、劣化の速度を落とすことができなかつたのは、ダイナミックな変動の把握と、そのための検証が十分ではなかつたのではないか。その辺を反映させるべきだろう。

永井座長：結果論的な要素も含まれてくるかもしれないが、重要な御指摘だと思うので、踏まえながら肉づけをしていくという方法でよろしいか。これは全体にかかわることだと思うが、反省すべきことには二種類あり、一つは後から振り返って、あるいはその後の科学技術の進歩等によって判明したことで反省すべきもの、もう一つは当時から見てもやはりおかしいのではないかというものである。事柄により性格を仕分けしながら全体を通じて報告書をまとめていくことが大事なのではないかと考える。

成瀬委員：「(3) 石室内の温湿度と壁面の劣化との関係」について、データを見てみると、石室内の温湿度の変化が漆喰を劣化させるような科学変化に寄与したとか、あるいは湿度を見ていてもおよそ100%なので、急激に湿度が変化して物理的に剥落が進んだというようなことはあらわれていないと思う。壁画の劣化に一番影響を与えたのは生物劣化だと思うので、(3)は事項として成立するか微妙なところだと思う。単にこういった現象があったということで押さえておけばよいのではないか。

## 7. 地震等の石室への影響について

高鳥委員：6章はまさに石室内での変化の環境変動という話で、7章に関しては地震という一つの事実に関する章立てになっている。考えてみるとこの問題は常に劣化の話になってしまうが、もう一つ大事なのは発見した当初からの劣化の原因として、生物被害以外の環境自体の変動、例えば発見時の石室開封により外気が入り込んだとことによる壁画への影響というものが、どこかに盛り込まれるべきではないかと思う。

永井座長：ただいまの高鳥委員の御提言に関連して、章か項目を立てるようなことはこれまでの議論で出てきたかどうか。

杉山委員：過去の委員会で、墳丘上の植生等の変化・変遷といったものの報告があったと記憶している。高鳥委員の指摘された環境の一つだと思う。それをどこに含めるかという、7章に「地震等」と書いてあるからこの中に入れるか、あるいは別立てにするか。

永井座長：この点も検討していくこととしたい。

## 8. カビ等の微生物被害について

高鳥委員：章の中の事項を整理した方がよいと思う。また、劣化原因ということであれば、次の「9. 保存管理上の諸問題について」や、前の環境変

動の箇所とも関連してくるので、本章では微生物被害に主眼をおいてまとめていく方がよいのではないかと思う。

「(1) 基本的な考え方」は、微生物による被害というものに対する考え方としてはあってよいと思う。(2) 以降の流れの提案として、例えばまずは被害原因となった微生物の特定を行い、まとめていかなければいけない。次に昭和47年の壁画発見時から石室解体までの微生物の状態がどうであったか、資料3に非常に細かく載っているものを文章化する必要がある。これは歴史上の問題で、その間になぜカビ等が発生してきたか、それぞれの検討会で議論されたことを盛り込んでいくというやり方がよいかと思う。最後にそれぞれの場で微生物に対してどのように対応したのかまとめるということになる。この流れで考えると「(4) 点検と人の出入り」は、むしろここではなくて「9. 保存管理上の諸問題について」に持っていくべきであろう。

永井座長：最後の「まとめ」については、一番最後にまとめるという方法と、章立てごとに数行程度の手短なまとめを設け、更に最後の10章で全体を俯瞰する形でまとめるというやり方と両方あるかも知れない。技術的な問題でもあるので、執筆の段階で検討することとしたい。

そうすると、例えば「8. (4) 点検と人の出入り」を次の9章に移した方がよいという意見もあれば、8章で小さなまとめをしておいて、更に全体でまとめるという手もあるかと思う。おそらく9章の「人の出入りの状況」というのは微生物等だけではなく、取合部の工事や修理等、様々な場面での人の出入りを指すことになると思う。どのような構成にするのが最善かということとは更に検討することとしたい。

高鳥委員：資料4のように、壁画発見当時、カビの問題も記事となっているし、取合部工事後のカビの問題、冷却処置を行った際の問題なども盛り込むことになるのではないか。

## 9. 保存管理上の諸問題について

永井座長：保存管理の体制がどうであったのかということもマクロに見た形で検証し、触れておく必要があるだろうと思う。例えば事故調の報告書では、高松塚を長期的にウォッチする役回りのポジションもしくは人間がいなかったことも非常に不幸せなことであったというニュアンスのことを書いたと思うが、常に高松塚を含む古墳群をウォッチしている、そのウォッチをバックアップする体制、システムがあるということがやはり大事なことだと思うので、現時点において過去を検証して不足している部分、問題点がある部分があるとすれば正直に書き込んでおくと、今後につながっていくだろう。

佐古委員：劣化原因に関しては物質的な原因だけではなく、体制という問題があるということは何度も発言してきた。事故調でも綿密に事故の原因、その体制にも踏み込んでしっかり問題点を出していることはよくわかる。それを踏まえてこの検討委員会でも、事故調でやったからそれでよいということではなくて、体制の部分も劣化原因として認識しているということ伝えることも必要だと思うし、このような報告書はあまり人の目につく機会もないと思うので、出せるところでは積極的に発言していくことも必要だと思う。そこで、本検討会では、事故調で指摘されたことをもう一歩普遍化させるという切り口で取り上げてはどうかと思う。当然高松塚に特化した原因追及というのは必要だと思うが、このような古墳壁画が発見される可能性があるのは非常に限られた地域であり、全国的に見ればほとんどの文化財担当者は、自分たちとは無関係な話だろうと思ってしまう。しかし、文化財とどう向き合うべきか、文化財保護はどうあるべきか、そのための体制はどうあるべきかということであれば、全国の文化財の担当も共通して抱える問題である。本検討会での議論が少しでも役に立てる点があるのではないかと思う。

事故調の場合は、高松塚で起きた事故の情報公開についての議論であったり、あるいは文化庁の組織の中の問題であったり、非常に特化した問題である。それをもう少し普遍化して、例えば情報公開といっても事故に関することや劣化に関するだけでなく、やはり文化財というのは多くの人に知ってもらい、関心を持ってもらうということが大事なのだということとか、あるいは文化財の保護、維持管理には日常的な目配りが必要なのであって、その際には地域との連携が大事なのだといったことを述べていくことが必要であると考えている。

先ほど座長が発言されたように、今だからできることと、今だから言えることであって、当時は情報公開や文化財の保護活用、市民参画ということもなかったであろうから、高松塚に関しては無理であったことも、高松塚を教訓として文化財の保護に活かさせていけないのではないかと思う。

永井座長：最後のまとめの辺りはそのような趣旨を踏まえながらということになろうかと思う。

青柳委員：「6. (2) 石室の温湿度解析モデルを使用したシミュレーション結果について」の「⑥機械室温度の影響」、「⑦保存施設の躯体における熱移動の影響」は、おそらく保存施設を設けた本来の機能とは異なる影響の結果だと思われ、保存管理の一つのポイントになるのではないか。

壁画発見当時の8mm映像で、盗掘口を塞ぐ際に用いた粘土も本来であれば殺菌して使わなくてはいけなかったのではないかと、今であれば思われる。取合部と機械室の周辺の扱い方、それに対する一種の危機管理やセキュリティネットをどれだけ担保していたのかという辺りは保存管理のところのポイントになっている。

現地保存を決定し、機械室を設けて石室内環境を人工的にある程度制御しようということに踏み出している。これは厳密に言えば自然保存ではない。もし現地保存というものを厳密に考えて、しかし可能な限り変化を与えないように機械室を設けて維持しようというのであれば、何重にもセーフティネットをかけておかなければいけない。その何重にもかけておくことを当時本当に検討したのか、あるいは保存施設の竣工後、環境の変化をなぜしっかりと記録していかなかったのか。墓守のような人を置くのは非常に効果的なやり方だと思うが、それがなかなかできない場合には一種のクリアリングハウス（情報を集積する装置）をなぜ設けなかったのか。科学分析のデータや施設の変化の集積がなかったがゆえに時間が経過し、関心が薄れてやがて劣化が進んでしまったということである。

最終的な結論を踏まえて考えたときに、この取合部の工事、あるいは機械室の設置、その辺りの機能だけではなくて、それを行うときの考え方、あるいはセーフティネットのかけ方、情報収集・蓄積ということでのクリアリングハウスの設置というようなこと等、幾つかの方法があったと思われる。

永井座長；その辺のマクロの視点を含めながら最終報告書に向けて作業を進めていきたい。

高鳥委員：現場サイドからの視点も問題になるかと思う、それからもう一つ大事なのは、検討会とか調査会が昭和47年当時は動いていて、それからしばらく動いていない。そういう中で事故が何度か起きているが、緊急時の対応は果たしてどうなっていたのかという問題も出てくる。検討会、あるいは調査会というものの、本来の活動が十分なされていたのかどうかということも、劣化と関わっていくようにも見えるので、「(6) 壁画の劣化に関する諸要因に係る当時のチェック体制」で見ていく必要があるのではないかと思う。

永井座長：重要な指摘だと思う。委員会という組織があればよいというものでもなく、言うなれば常にウォッチをし、情報を収集し、問題点を洗い出すといったようなシステムがあったかなかったかということだと思う。まとめでは各章の中で非常に重要な点をピックアップするという手法と同時に各章をまたがる形で、また複合するような形で総括する部分もあると思う。そして今振り返ればわかることも含めて、ありとあらゆる手法で反省すべき点を洗い出し、その反省すべき点の中から未来に向けた教訓を引き出すということだと思う。そうすることで文化財保護全般に関わるものと、例えば同様の壁画が新しく発見された場合にとるべき対応にはこういうヒントがあるといったようなものと、様々な要素を含めた普遍性のある報告書に近づけたいと思うがいかがか。



三輪副座長：これまでの議論の多くが、ある日急にカビが出たというイメージで進んできた可能性があるわけだが、当時の報道発表等を見れば、ここでカビの問題を話題にする以前から、まさに発見時からカビの問題があったということを書き込んだ方がよいのではないかと思う。

永井座長：本日、出された新聞等の資料も含めながらこの件についても書き込んでいく必要があると思う。会議終了後もお気づきのことがあれば事務局に御意見をいただきたい。本日の様々な御意見、御議論を踏まえて事務局から一言お願いしたい。

栗原室長：貴重な御意見をいただき感謝申し上げたい。佐古委員、青柳委員からお話のあった内容については非常に重要な事柄であり、高松塚古墳壁画だけの問題ではなく、今後のことを考えていかなければいけない。それから佐古委員から文化財全般に関する観点からも実施すべきだという御指摘をいただいたので、そういった方向で書き込んでいきたいとも考えている。今日いただいた御意見を踏まえて年度末には報告書をまとめるという目標があるので、座長と相談して内容の再構成と具体的な書き込みを進めていきたい。会議後、お気づきの点があれば随時事務局に御連絡をいただければ、それを盛り込む方向でいきたいと考えている。

また、事務局の考え方として、本報告書は専門家が読んでわかればよいという内容ではなく、一般の方々が読んでもわかるよう、極力理解し易い内容にしたいと考えており、図表や写真を随時掲載しながらまとめていきたいと考えているので、この点についても御意見をいただければと考えている。

永井座長：これまでの議論を踏まえて整理をし、かつ、次回では報告書のたたき台を提示して具体的な議論、具体の表現ぶりに至るまでの議論を行いたいと考えている。その上で全体構成を含めて執筆についての役割分担なども議論していきたい。

栗原室長：報告書にはその時点での最新の情報を盛り込むということなので、もしまた新しい知見なり新しい調査結果が出た場合は、その時点で報告をさせていただき、それを随時報告書に盛り込むということを考えている。また、劣化原因については本年度末に本報告書がまとまったとして、それで終わりというわけではなく、引き続き検討していく趣旨である。

永井座長：この検討会が修了した後も、更なる調査や検証を引き続き行うというということと理解した。

次回の検討会は日程調整の上開催することを確認し、第13回会合は終了した。

以上