

高松塚古墳壁画劣化原因調査検討会（第7回）議事要旨

1. 日時 平成21年3月12日（木）13：30～15：20
2. 場所 文部科学省東館3F2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、佐野、杉山、高鳥、和田の各委員、藤本古墳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、三浦名誉研究員、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）
松村都城発掘調査部長、肥塚埋蔵文化財センター長、高妻保存修復科学研究室長、西村管理部長
（文化庁）
高杉文化財部長、苅谷文化財鑑査官、小山古墳壁画室長、内藤記念物課長、鬼原主任文化財調査官、建石古墳壁画対策調査官、渡辺文化財調査官ほか関係官

4. 概要

(1) 議事

①市民参加型の遺跡の保護活用について

佐古委員から「市民参加型の遺跡の保護活用」について説明が行われ、以下の質疑応答があった。

永井座長：市民参加型の遺跡の保護活動とその地域の子供の学習活動にはどのような接点があるのか。

佐古委員：地域や自治体により異なると思う。熱心なところでは、学校の先生と遺跡保護の活動をしている人々が一緒となって遺跡保護のための教材・副読本を作ったりすることがある。文化財保護の担当者だけでは子供への対応の仕方などについて分からない部分もあるため、学校の先生と一緒に教材を作ったり、イベントを企画したり、非常に上手に実施している例もある。ただ、学校の先生も忙しいので、いろいろな場合がある。

永井座長：このような活動をされている団体の中で、NPOの法人格を持っているところなどもあるのか。

佐古委員：まだない。現在、私たちと田和山サポートクラブがNPOを目指している。

②カビ等の微生物被害について

東京文化財研究所・木川生物科学研究室長から、「カビ等の微生物被害」について説明が行われ、以下の質疑応答があった。

青柳委員：これまでに使用された履歴のある樹脂などの材料とカビの関係が時系列に沿って整理され、最初はパラロイド、次にアラルダイト、その次にHPCなどが使われたことが示されている。それぞれ新しい材料を使うときに、カビとの関係についての評価や検証をどの程度行っていたのか。チェックしてから使う、ということをしていったのか。

建石調査官：過去の資料を調べてあらためて報告することとしたい。

青柳委員：例えば生物対策として、エタノール 70 %や 90 %という濃い濃度のものを塗布しても、石室内の湿度 100 %の環境では、時間が経てば濃度が下がると思うが、その効果も変わるのではないか。そのあたりをどのようにチェックしてどのような対応をしていたのか。

木川室長：昭和 56 年以降、高松塚での殺菌は、主にパラフォルムアルデヒド燻蒸を実施してきた。平成 13 年以降のカビが大発生したときも、頻繁にパラフォルムアルデヒド燻蒸をしたが、それでもおさまらない時に濃い濃度のエタノールを使い出したという経緯がある。パラフォルムアルデヒド燻蒸だけではカビのコロニーが非常に濃い部分では内部までは入らず、その内部のカビまでは殺せないことが実験的にも分かっている。カビに対する薬剤の選択に関しては、作業員や顔料等に影響がなく、あわせてカビに水を多量に補給することがないものを選択する必要があった。このような条件でカビを除去しやすい薬剤としては、アルコール系のものを選択せざるを得なかったのだと思う。

肥塚センター長：現在、劣化原因調査の一環として材料調査を実施しているが、その中ではカビの漆喰などへの影響についても着目して調査を進めている。カビやバイオフィーム、あるいはそれへの対応で用いた薬剤などによる何らかの化学変化が壁面で起こる可能性についても検討している。実際には、何らかの要因で溶出したカルシウムイオンが壁面で再結晶しているケースがあるように思える部分などがあり、深く検討したいと思っている。高湿度環境にある漆喰に対するカビの影響などについて情報があれば教えて欲しい。カビやバイオフィームの影響で何らかの有機酸ができることは考えられるか。

杉山委員：例えば、酢酸の場合だと、今回の試験でフザリウムがかなりの酢酸を生成することが分かってきた。漆喰の主成分である炭酸カルシウムは水に溶けにくいわけだが、フザリウムなどにより生成された酢酸の影響で酢酸カルシウムが作られる可能性はあると思う。同じようなことが他の有機酸についても十分に考えられると思う。

肥塚センター長：パラロイド B 72 について、同じ商品名でも今と昔では成分の比率などが違うという話を聞く。また、アラルダイトと書かれているエポキシ系樹脂でも同じようなことを聞く。現在入手できる樹脂を用いたカビとの関係等の試験結果がそのまま過去に適応できない部分もある。

木川室長：ご意見の通りだと思う。過去に何度か同じような試験をやっている、生産ロットが異なる樹脂を用いると結果が変わるということがあった。全く生えないものに生えるということはなかったが、例えば、生えるレベルが変わったということは過去にあった。やはりこれ（現在入手できる樹脂を用いた試験の結果）は、あくまでも参考的なひとつのデータとして考えてほしい。

永井座長：何らかの方法で過去に使われていた樹脂を入手することはできないのか。

木川室長：仮に当時の樹脂がそのままどこかに残っていたとしても、何十年も経って、当時の物性を維持しているかどうかというのは非常に難しいと思う。同じ商品名でも今と昔では中身が変わっている場合もあり、このような試験は大変難しい部分があると考えている。

肥塚センター長：混合タイプ樹脂の混合時の発熱がカビなどに対しどのような影響があるのか情報があれば教えてほしい。

木川室長：アラルダイトは混合タイプのエポキシ系樹脂で、混合時に 80℃くらいまで温度が上がる。しかし、このような状況の試験は今回行っていない。

③劣化原因の検討の経過について

事務局から「劣化原因の検討の経過」について説明が行われ、以下の質疑応答があった。

杉山委員：配付資料の（４）取合部天井の崩落止め工事の「③取合部のカビと石室内のカビの相関」という部分だが、微生物調査については高鳥先生と私のグループとでかかわってきた。これまでもかなりのデータを発表して、そのデータの一部はホームページにも掲載され、それに照らしてこれを読んだが、この資料はかなり基本的な資料、今後非常に重要な意味を持つと思うので、少しコメントさせていただきたいと思う。

最初の「直接の因果関係の立証」の部分だが「平成 13 年当時、取合部に発生したカビが培養株として現存していないため、直接の因果関係の立証は困難であるが、以下の状況を指摘することができる。」

さらに以下のようにコメントする。

- ・その状況とは、一つは当時の属レベルの同定結果をみる限り、平成 13 年 3 月当時、取合部で大発生したカビは、例年石室で検出されるものとほぼ同様

のものが多かったが、ここ数年石室で検出されていない種もみられた。

- 平成 13 年 9 月、12 月の石室内に発生したカビの調査では、石室と取合部の菌類相の属レベルでの構成に大きな違いはみられなかった。
- その後、石室解体に伴う発掘調査の結果から、石室は完全に密閉されている状態ではなく、外部の亀裂などからカビの運び屋となりうるダニやムシなどが容易に石室内へ移動できる可能性が高いことが明らかになった。
- 平成 16 年、17 年の詳細な微生物調査の結果では、石室内壁面上にバイオフィルム（カビ、酵母、細菌の混生コロニー）の出現が認められた。また、石室内と取合部では、ほぼ共通した種が分離されている。ただし、取合部の採取サンプルは石室内よりも数が少ない状況の中で比較した結果に基づく。
- 一方で、墳丘、石室の冷却が開始されて以降、平成 18 年 5 月の調査によると、石室内では、特異的に暗色系カビ（*Acremonium* (sect. *Gliomastix*) spp.）が分離され、取合部では、石室内と異なる暗色系カビ（主に *Oidiodendron* spp.）がみられた。

今指摘したコメントは、今後の検討の中で重要な意味を持つと思うので、きちんと記録しておいてください。このままでは私自身も非常に不十分であると思う。

永井座長：本日配布した資料については、柱立ての仕方から細かい文章の中身まで、可能な限り科学的かつ実証的に、さらに積み重ねをしていきたいと考えている。

小山室長：杉山先生のコメントを記録にきちんと残してお示ししたい。

和田委員：例えば、保存管理上の体制の問題や作業の検証の問題など、青柳委員の指摘も含めて劣化原因を追究していく形にしていきたい。

永井座長：私もそのように理解している。

以 上