

高松塚古墳石材に関する検討について

国立文化財機構古墳壁画PT修復班（石材担当）

○令和3年度中間報告

1) 石室石材を安定した状態で維持する環境の調整方法に関する検討

高松塚古墳壁画を構成する凝灰岩と漆喰を、安定に保管できる温度・湿度条件を検討するため、これらの材料の水分移動性状、力学的特性に関する基礎物性の把握を目的とする。漆喰については、高松塚古墳の目地漆喰を対象としてこれらの物性値を測定するとともに、その結果に基づいて高松塚古墳の漆喰を模した供試体を作成し、石材とともに材料中の水分量変化によって引き起こされる劣化を評価する（材料調査班と協働）。

高松塚古墳目地漆喰（サンプル数8個）の平衡含水率を、既報の二上山産凝灰角礫岩のものに合わせて図1に示す。また、目地漆喰の水分拡散係数の推定を目的として、マイクロフォーカスX線CT（最大空間分解能6 μm）で、それらの三次元画像を取得している（図2）。今後はそれらの画像解析から目地漆喰試料の空隙量、空隙構造を推定する。

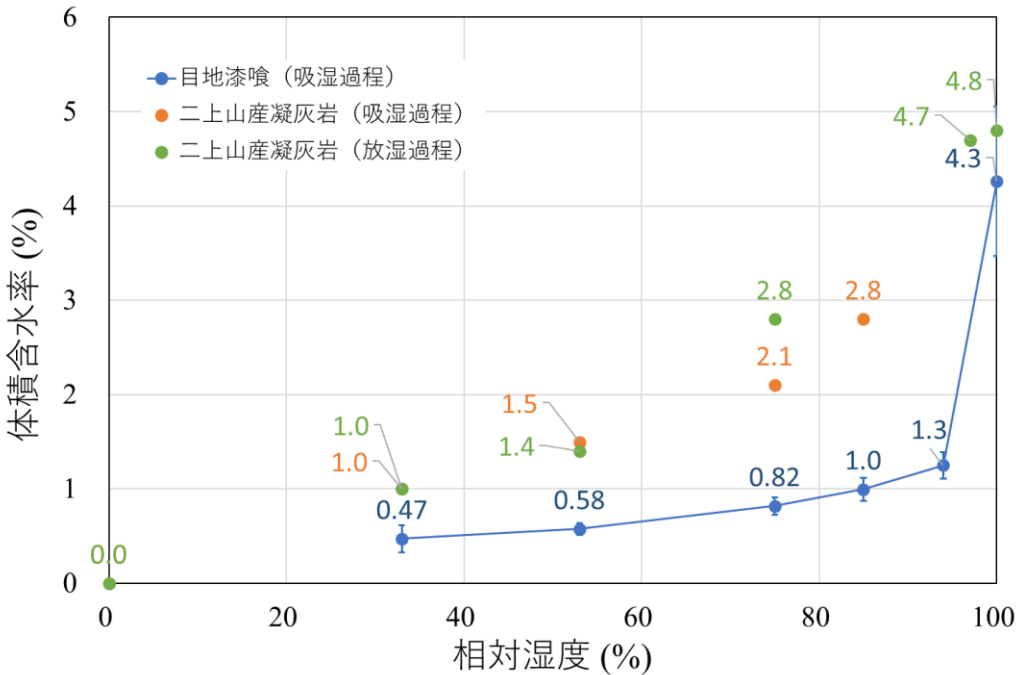


図1 目地漆喰と二上山産凝灰角礫岩の平衡含水率

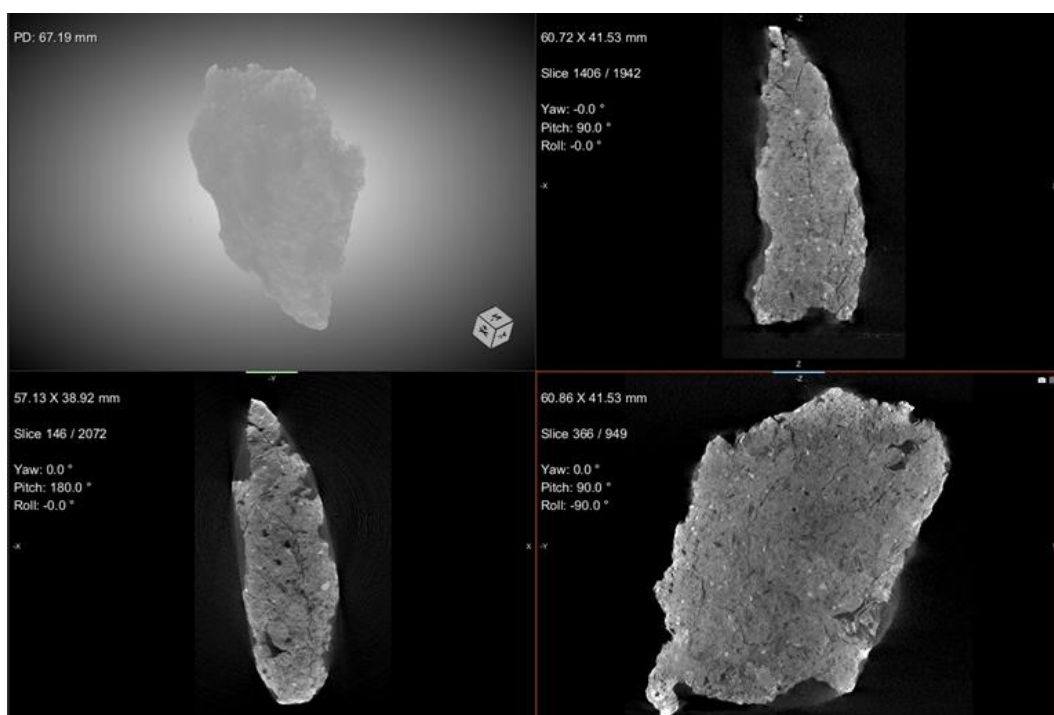


図2 高松塚古墳目地漆喰試料のマイクロフォーカス X 線 CT 画像

2) 石室石材の輸送法に関する検討

高松塚古墳壁画の修理施設において、手動リフターを用いて石材を輸送した際に生じる負荷の実測調査をおこなった。計測方法は既報と同様で、現在石材を固定している石材フレームに手動リフターを挿入・上昇させて、その後、修理作業室と前室間の段差を往復し、最後に手動リフターで石材を降下させる過程において、①フレームに発生する加速度（水平左右、鉛直の2方向）、②フレームと石材の相対変位量（水平左右、前後、および鉛直の3方向）、および、③フレームのひずみ量（水平左右方向）を計測した（図3）。測定対象は質量が比較的小さい西壁石1（男子群像）、西壁石2（白虎）、西壁石3（女子群像）と、質量が比較的大きい床石1から4である。床石のフレームは他の石材と異なり、石材を側方から拘束するフレームを伴わないものである。また、南壁は石材が構造上不安定であることから、今回の測定対象から除いた。今回の計測によって、南壁を除く計15石を対象とした計測を終えた。

西壁石3石については、輸送時に発生する加速度、相対変位量、およびフレームひずみ量は、東壁石のものと同様の値の範囲にあり、施設内部の段差程度であれば、現状のフレームによって石材を安定した状態で輸送し得ることが示唆された。また、床石については、他の石材と比較して、輸送時に発生する加速度に顕著な差異は認められなかった。しかし、相対変位量が他石材と比較し



図3 石材輸送実験風景（床石3）

て大きいこと、またフレームにひずみが頻繁に発生しており、フレームの剛性に課題があることが示唆された。これまでの15石の測定結果に基づいて、今後は輸送時における現在のフレームの使用の可否を含め、輸送方法の方策を検討する。

○今後の予定（令和3年度）

- ・高松塚古墳目地漆喰試料のX線CT三次元画像の解析から、オリジナルの漆喰試料について透水性状を推定する
- ・（材料調査班が調製する）漆喰試料を対象に、水分移動性状、力学的特性に関する基礎物性を取得する。目地漆喰試料との比較から、調製試料がオリジナルの漆喰を再現したものであるのか、妥当性を検討する
- ・石材輸送実験結果について評価をおこなう
- ・他の装飾古墳を対象に、保存管理の状況などについて現地調査をおこなう