

## 国宝高松塚古墳壁画仮設修理施設及び

### キトラ古墳壁画保存管理施設の保存環境について

国立文化財機構古墳壁画PT生物環境班

#### ○高松塚古墳壁画関係

仮設修理施設内の温湿度・空気質・生物等の環境調査

##### ・温湿度調査

壁画の保存環境を良好に保つため、施設内の温湿度調査を継続して実施している。また、インターネットにより操作可能なデータロガーを導入し、遠隔監視も実施している。令和5年1月1日から8月31日までは作業室で平均21.1℃、平均57.2%rhであり、管理目標値（21℃、55±5%rh）を維持し、安定した温熱環境にあることを確認している（図1）。引き続きクラウド型温湿度計で常時計測を実施していく。

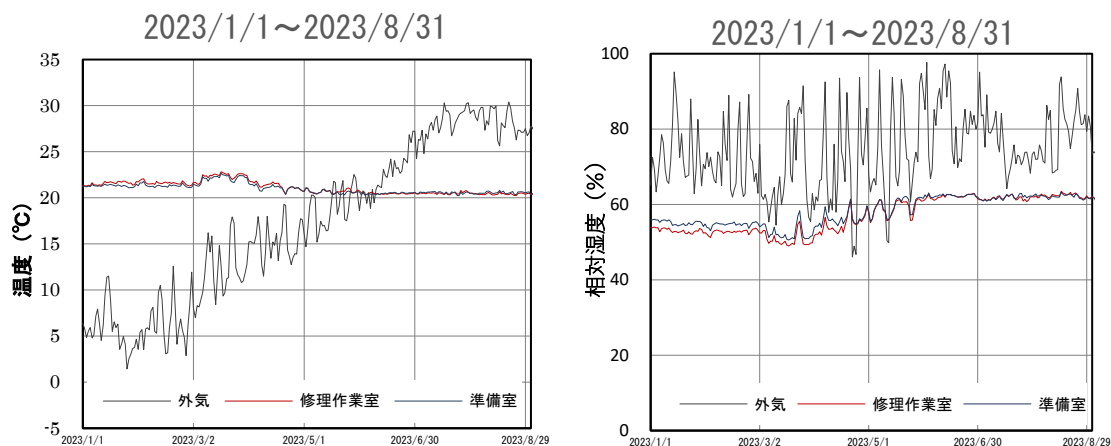


図1 高松塚古墳壁画修理作業施設内の気温（左）と相対湿度（右）

- ・ 空気環境調査（5月、9月に実施、次回12月に実施予定）
  - 2月に地下ピットの除塵清掃時に地下ピット内の換気を行い、空気質の改善効果について検証する予定。
- ・ 浮遊粒子数調査（9月に実施、次回1月に実施予定）
- ・ 歩行性昆虫捕獲調査（5月・9月・11月に実施、2月に実施予定）
- ・ 環境カビ調査（9月に実施、次回1月に実施予定）
- ・ 除塵清掃作業（2月に実施予定）

## 壁画の保存環境管理指針の策定

・温湿度、空気質、浮遊粒子、環境カビ、歩行性昆虫の調査データを精査して、壁画が当分の間、適切な場所で保存管理・公開が行われる際に基準となる保存環境管理指針の提案に向けた検討を進めている。また他の装飾古墳の微生物調査も行う。

## ○キトラ古墳壁画関係

### ・歩行性昆虫の調査

施設内 35 箇所歩行性昆虫捕獲調査を実施している。令和 2～5 年度 10 月までの、施設全体の捕獲指数(註 1)および外気の月平均気温の変化を図 2 に示す。前年度と比較して夏期の捕獲指数は増加傾向にあり、6～7 月では約 5.5 を示した後、9 月以降の捕獲指数は例年と同等まで低下する結果を示した。6～7 月に認められた施設全体での捕獲指数の増加は、主に機械室でのチャタテムシ類をはじめとした昆虫類の捕獲によるものであった。

図 3 に示したように、壁画保管室および二重壁内部、出土品保管室では前年度と同じく 7～8 月にかけてチャタテムシ類が多く捕獲されたものの、捕獲指数は令和 4 年度と比較して若干低下しており、増加傾向は認められなかった。現在、二重壁内部床下の温湿度多点測定を実施しており(後述)、その結果を踏まえて対策を検討する予定である。また、年度内に施設の除塵清掃を予定している。

柱 1 : 捕獲指数 [匹/日] = (期間総捕獲数) [匹] / (トラップ設置期間) [日]

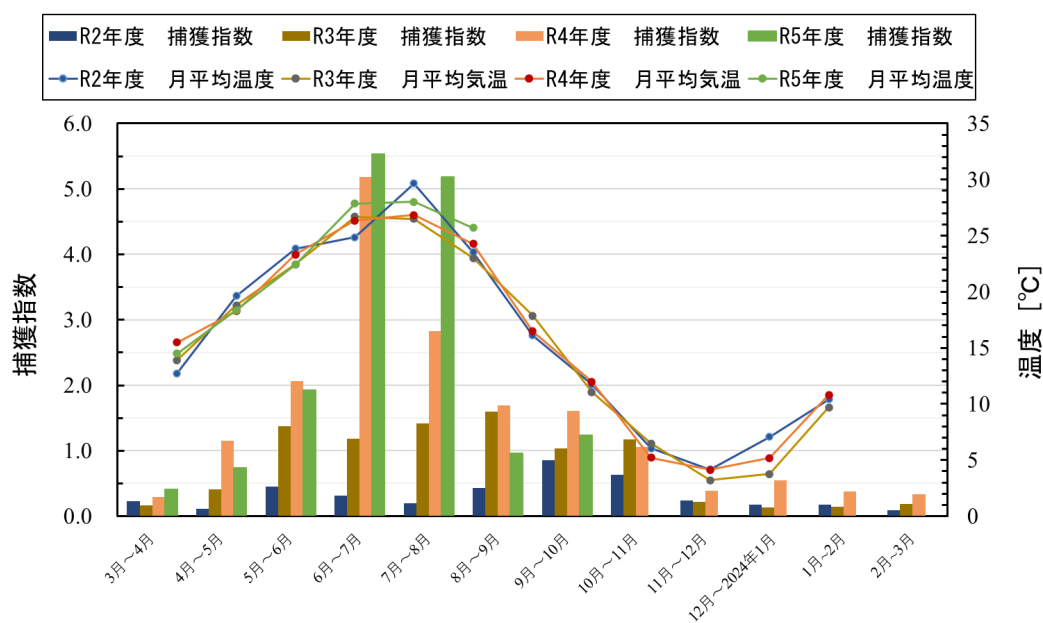


図 2 令和 2～5 年度の施設全体での捕獲指数と月平均気温の変化

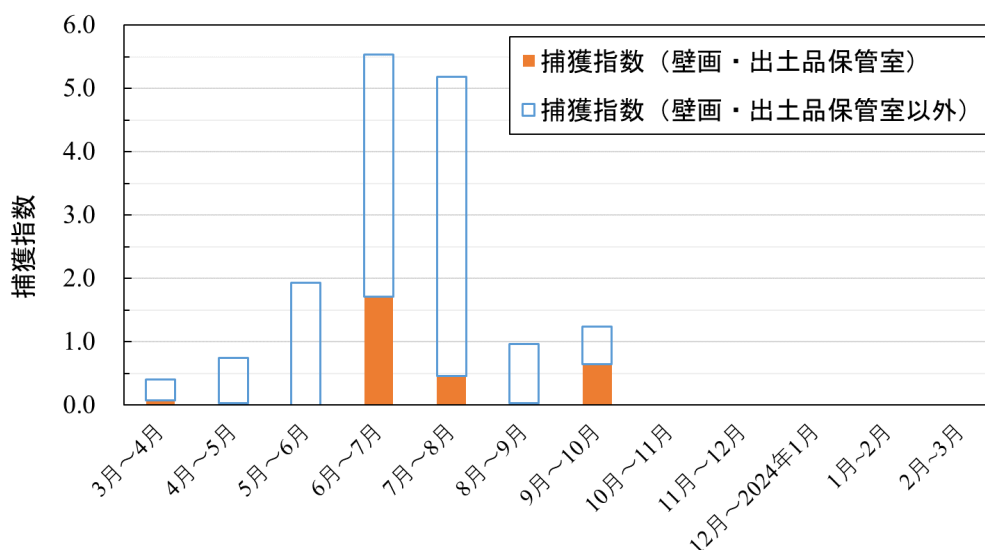


図3 令和5年度の壁画保管室および出土品保管室とそれら以外の箇所における捕獲指数

・壁画保存施設における環境カビ調査

壁画保管室を対象として、令和5年度第1回調査を2023年9月に実施した。調査方法はこれまでと同様に、空中カビについては落下法（5箇所、PDA培地、M40Y培地を各箇所それぞれ5枚ずつ30分間開放）とエアースンプラー法（5箇所、PDA培地とM40Y培地を各箇所それぞれ2枚ずつ500L吸引、エアースンプラーにはメルク社製MAS100ECOを使用）を用いて、付着カビについてはドレッシングテープ法（3M Health Care社製3M Tegaderm 1624W1を使用）を用いてカビの採集をおこなった。現在、調査結果の解析中であり、第2回調査は年度後半の冬期に実施する予定である。

・温湿度調査

施設内複数箇所に温湿度データロガーを設置し、温湿度のモニタリングを実施している。展示室、壁画保管室、出土品保管室の空調は常時稼働しており、温度は23.5℃、相対湿度は55%に設定されている。また、展示ケース内は40%RH設定の調湿剤が設置されている。

2023年1月以降の温度、相対湿度の日平均値をそれぞれ図4、図5に示す。図4より、壁画保管室および出土品保管室の気温は設定値を維持していることが認められた。図5より、壁画保管室および出土品保管室の相対湿度は、一時期、空調設備の不具合のために若干変動したものの、空調設備の改修後は概ね相対湿度55%を維持しており、現在は目的としている環境を維持できていることが認められた。なお、この期間において壁画に異常は認められていないことを確認している。

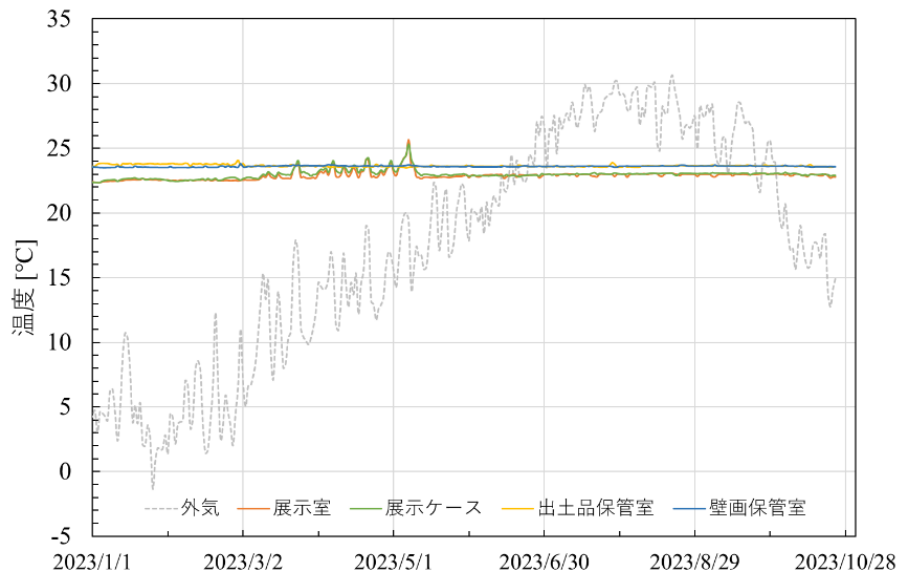


図4 キトラ古墳壁画保存施設内の気温

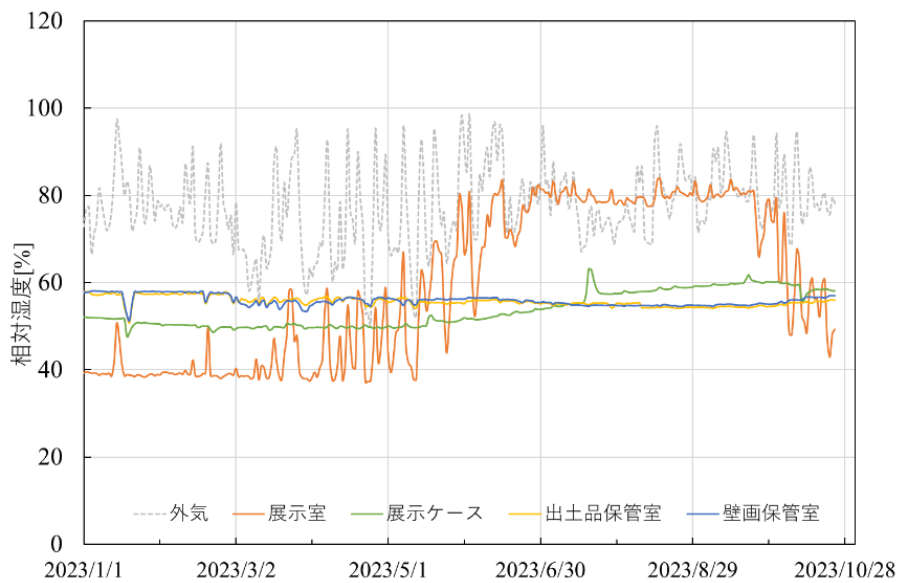


図5 キトラ古墳壁画保存施設内の相対湿度

二重壁内部で夏期にチャタテムシ類が捕獲される傾向にあることから、二重壁の床下（5点）、壁間（5点）、および小屋裏空間（4点）において温湿度計を実施している。二重壁空間を対象とした空調設備 ACU-2 系統は温度制御のみで湿度制御はおこなっておらず、通年 23.5°C に設定されている。測定結果の図示はここでは割愛するが、二重壁空間では夏期に相対湿度が上昇するものの、約

60%で高止まりする様子を確認した。現時点までの測定結果からは二重壁空間におけるカビ繁茂のリスクは低いと考えられるが、夏期にやや高湿度環境へと移行すること、チャタテムシが捕獲されることから、引き続き二重壁空間の温熱環境モニタリングを継続して実施する。

#### 令和5年度の事業予定

- 歩行性昆虫調査（毎月）
- 展示室展示ケースの空気質調査（適宜実施）
- 出土品保管室の浮遊粒子数調査（適宜実施）
- 環境カビ調査（年度後半実施予定）
- 除塵清掃作業（年度末実施予定）
- 類例調査として他の装飾古墳を対象とした保存環境に関する調査