

古墳壁画の保存活用に関する検討会・装飾古墳ワーキンググループ(第7回)

高松塚古墳・キトラ古墳の 色料について

古墳壁画の保存と活用に関する検討会
—材料調査班—
高妻洋成(奈良文化財研究所)

高松塚古墳壁画



2004年6月に壁画の劣化が明らかとなる。



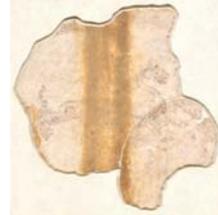
石室を解体し、適切な場所で修理をおこなう。



キトラ古墳壁画

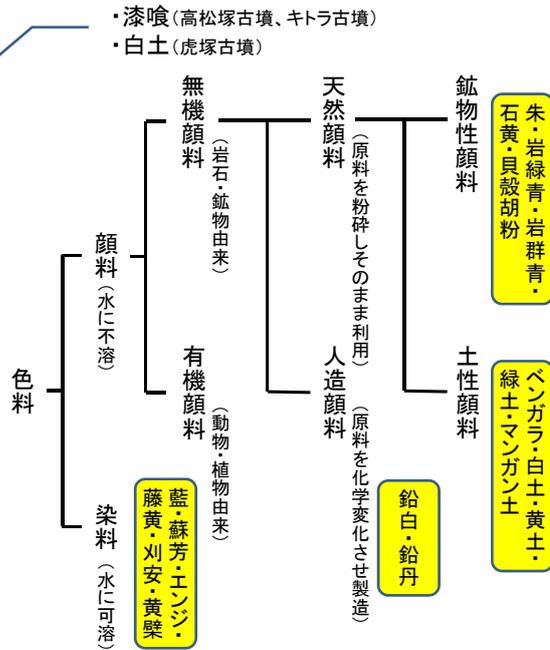


壁画を漆喰層ごと取り外して、保存修理をおこなう。



漆喰層が部分的に剥離しており、地震等による崩落、さらなる漆喰層の劣化と剥離の進行が懸念されたことから、壁画を全て取り外した後、十分な保存・修復を行うこととなった。

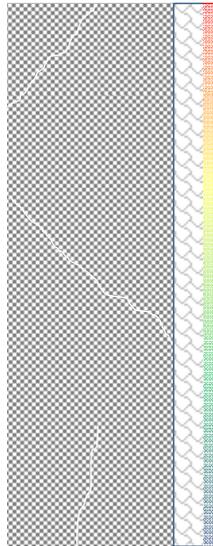
古墳壁画の構成



- ・漆喰 (高松塚古墳、キトラ古墳)
- ・白土 (虎塚古墳)

色料の分類については、成瀬@第6回WG資料を参照した。

漆喰壁画の劣化



彩色層－彩色・描線の不鮮明化あるいは消失

- ・色料の剥落
- ・色料の褪色
- ・泥による被覆
- ・カビやバイオフィームなどの微生物による汚染
- ・カルサイトの再結晶化による被覆

漆喰層－脆弱化あるいは亀裂・剥離

- ・スサの消失
- ・カルサイトの溶出による「粗鬆化」
- ・石材からの剥離
- ・亀甲状あるいは渦紋状の亀裂
- ・微生物による分解

石材－亀裂および脆弱化

- ・「山キズ」の拡大
- ・長期間の負荷による亀裂
- ・地震などの衝撃による亀裂
- ・リーチング

高松塚古墳・キトラ古墳壁画の材料調査

劣化した漆喰壁画



劣化原因の解明
材 料 の 種 類
材 料 の 状 態

漆喰壁画の修理

※非破壊非接触での調査

- ・斜光によるマクロ撮影
- ・デジタルアーカイブスキャンニング
- ・蛍光X線元素分析
- ・可視分光分析
- ・近赤外分光分析
- ・テラヘルツイメージング

デジタルアーカイブスキャンニング



スキャナと壁画との距離:100 mm以上
スキャン速度:1.53 mm/s
1ラインのスキャン幅:20 cm(10 cmを重量)
画像解像度:800 dpi



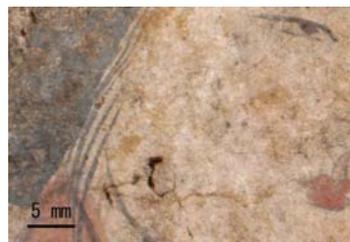
デジタルアーカイブスキャンニング



100 dpi

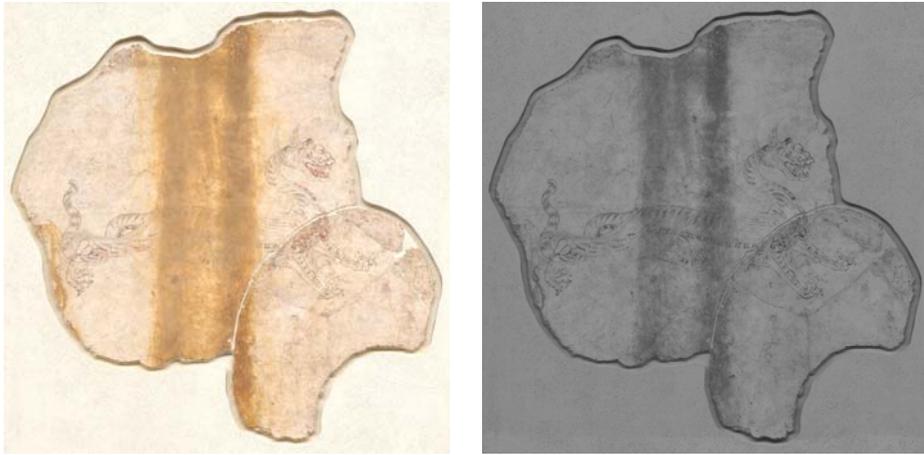


400 dpi



800 dpi

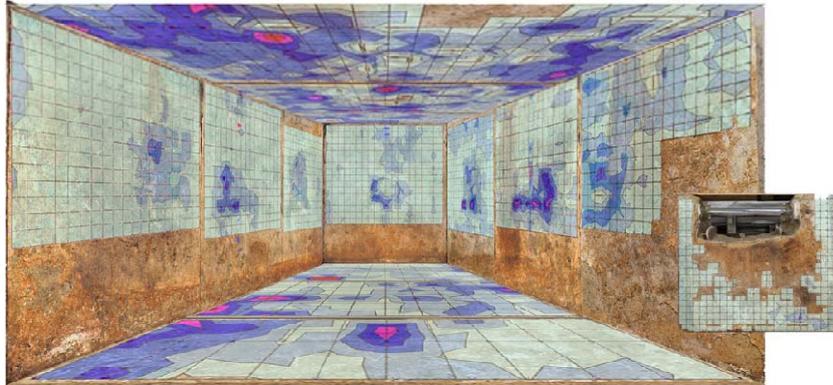
デジタルアーカイブスキャンニング（赤外光）



高松塚古墳壁画の蛍光X線分析

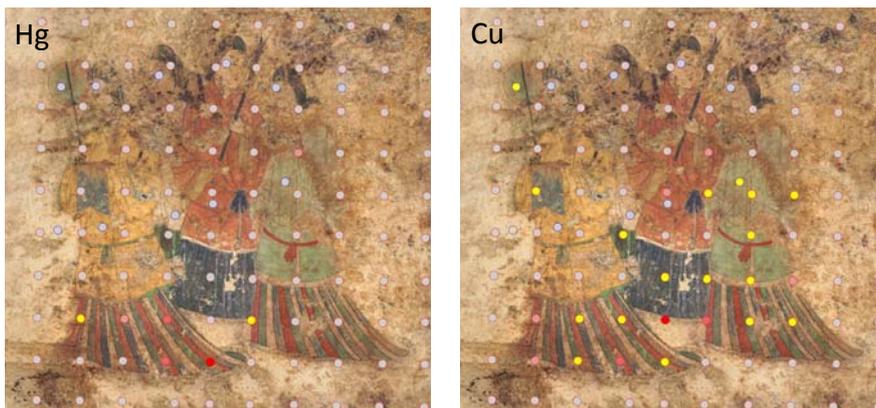


高松塚古墳壁画の蛍光X線分析 (1)鉛の分布



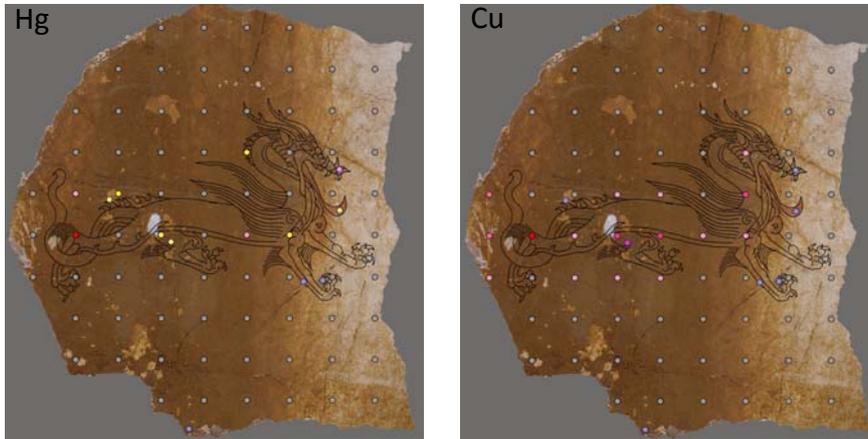
- 壁石により検出強度の差はあるものの、天井、床および側壁のすべての箇所から鉛が検出された。
- 画像周辺では鉛の検出強度が大きくなる傾向が認められた。
- 日像と月像の直下では、顕著に鉛の検出強度が高い帯状の部分が存在している。

高松塚古墳壁画の蛍光X線分析 (2)顔料の推定



- 裳裾の濃赤色部からは水銀が高く検出されていることから、朱が用いられているものと考えられる。
- 緑色部および紺色部からは銅が高く検出されていることから、それぞれ緑青および群青が用いられているものと推定される。
- 淡赤色と黄色部分からは鉄が検出されるものの、彩色のない部分と明らかな差があるわけではない。

キトラ古墳壁画の蛍光X線分析 顔料の推定

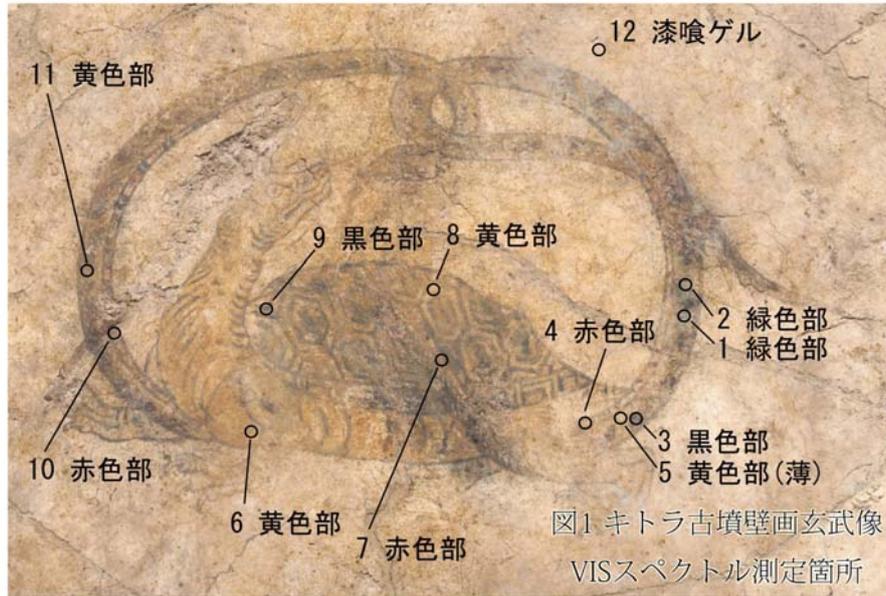


- 赤色が認められる青龍の舌部からは水銀が検出されたことから、朱が用いられているものと考えられる。
- 青龍の胸部は泥で覆われており、顔料が残存しているかどうかは肉眼ではわからない。胸部およびその下方で銅が検出されており、銅を構成元素とする顔料(緑青や群青)が用いられていることが推定される。

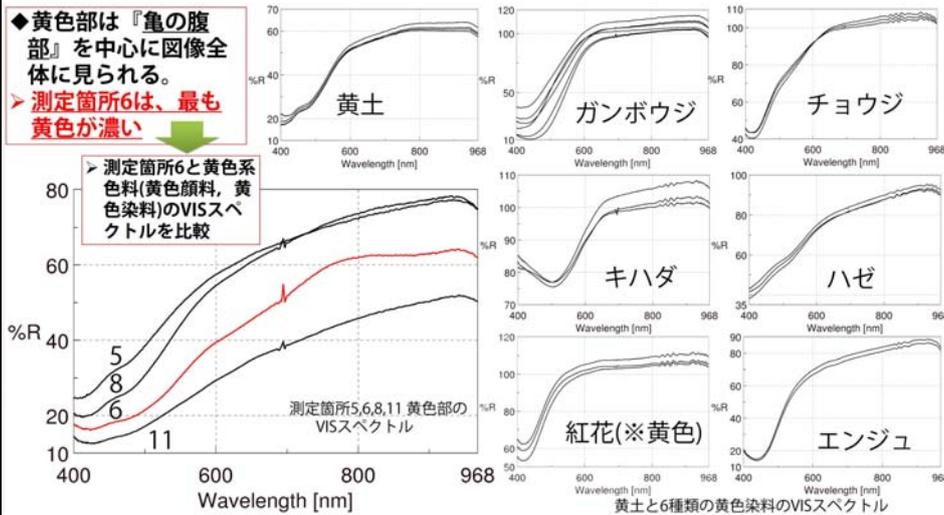
可視分光分析



キトラ古墳壁画玄武の黄色



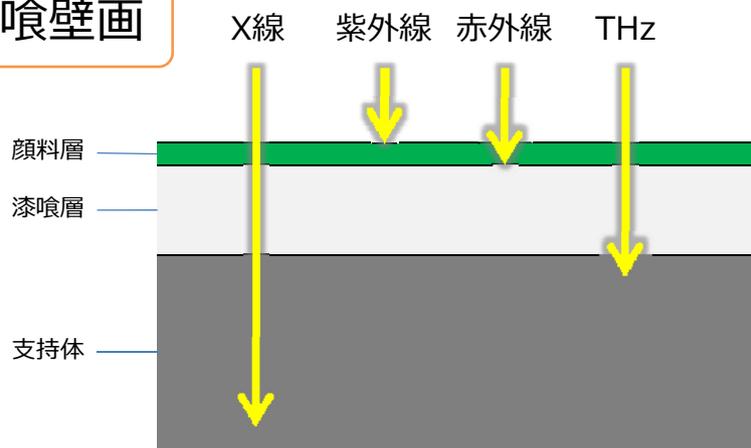
キトラ古墳壁画玄武の黄色



○黄土の可視スペクトルは測定箇所6と高い類似性を示した。
 ○染料の可視スペクトルは黄土ほどの類似性を示さなかった。

テラヘルツイメージング

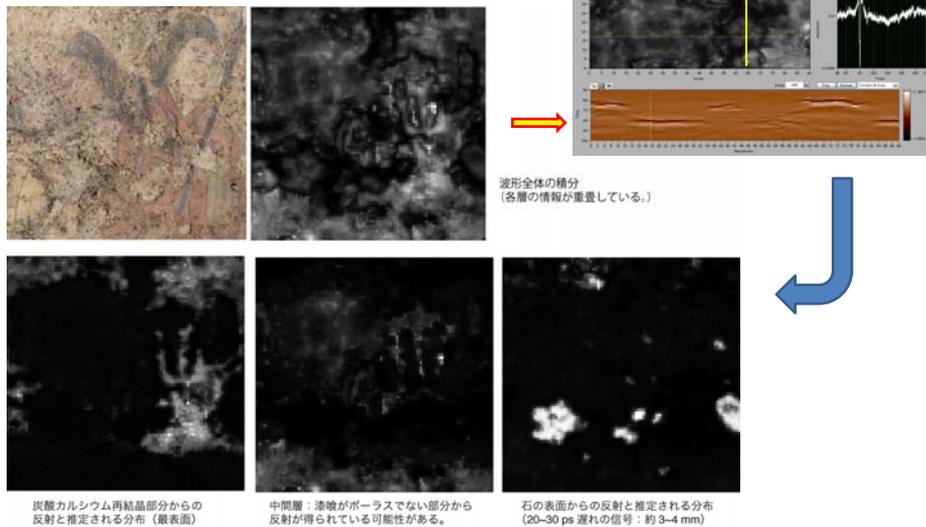
漆喰壁画



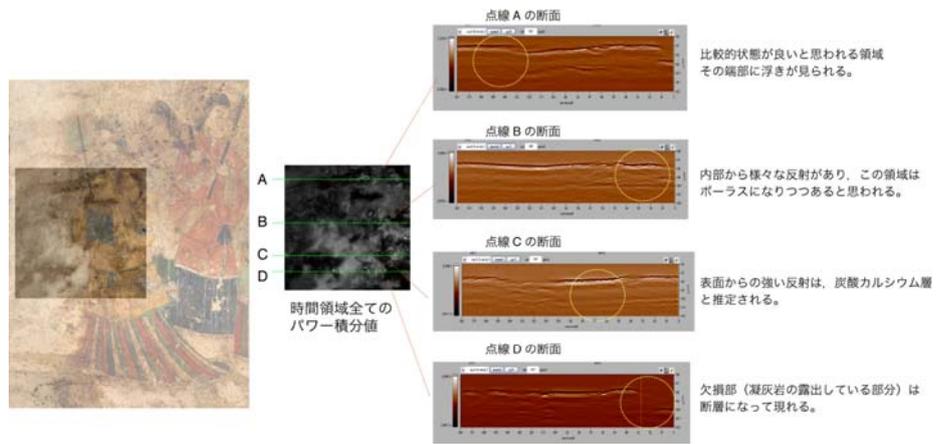
古墳壁画を保存修復する際には漆喰層と支持体（石材）についてもその状態を把握し、必要に応じて対策を講じる必要がある。

テラヘルツイメージング

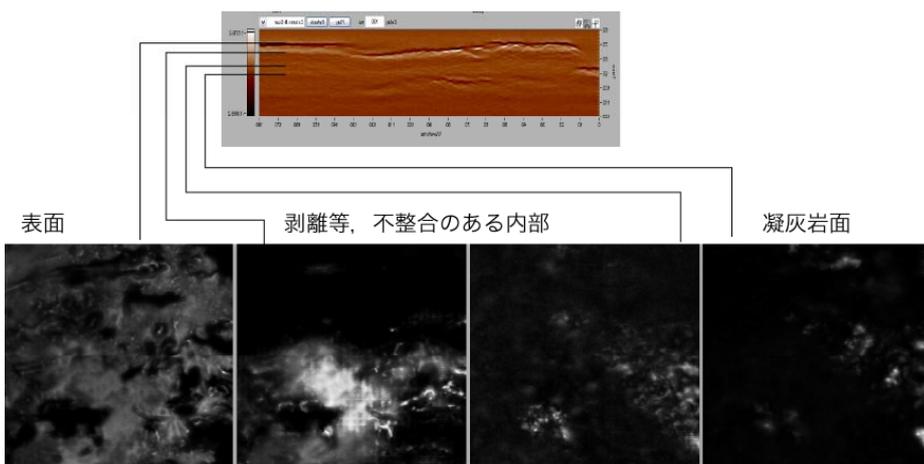
時間領域分光法によるトモグラフィ



テラヘルツイメージング



THz分光イメージングによる西壁女子群像の下地漆喰の状態調査-4



[表面から内部へ、約 1mm 間隔でのスライス面を非破壊で観測]