

## 高松塚古墳壁画及びキトラ古墳壁画の材料調査について

古墳壁画PT材料調査班

## 1. 高松塚古墳壁画デジタルスキャンニング

壁画の経年変化を記録するための可視光線および赤外線によるデジタルスキャンニングを行った。また、材料調査のための紫外線によるデジタルスキャンニングを北壁（玄武）、天井2および天井3について行った。

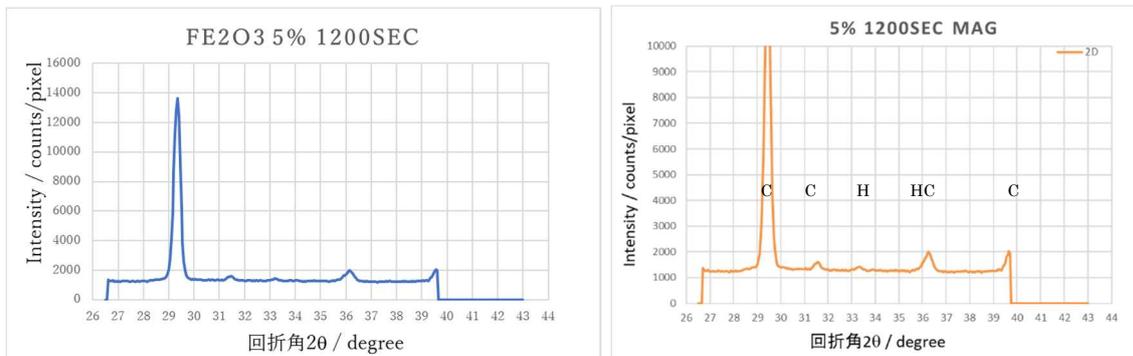
## 2. キトラ古墳壁画の定期的な点検法の検討

壁画表面の剥離や亀裂など形状変化を伴う劣化を記録するため、SfM/MVS (Structure from Motion / Multi-View Stereo) による3次元形状記録の可能性を検討した。

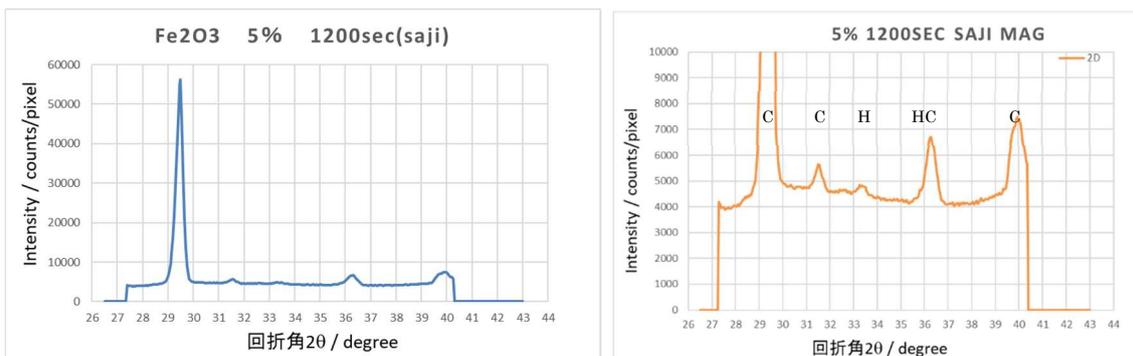
## 3. 古墳壁画用X線回折装置の開発

X線回折線の強度を高くするため、コリメータを改良した。カルサイトにベンガラを混入させた試料では、重量比5%におけるベンガラのX線回折線の強度を高めるといふ点において改善が認められた。

改良前データ



改良後データ



#### 4. テラヘルツ波イメージングによる壁画のしっくいの状態の調査

東壁3（東壁女子群像）、西壁3（西壁女子群像）および東壁1（東壁男子群像）の漆喰の状態をテラヘルツ波イメージングにより調査した。

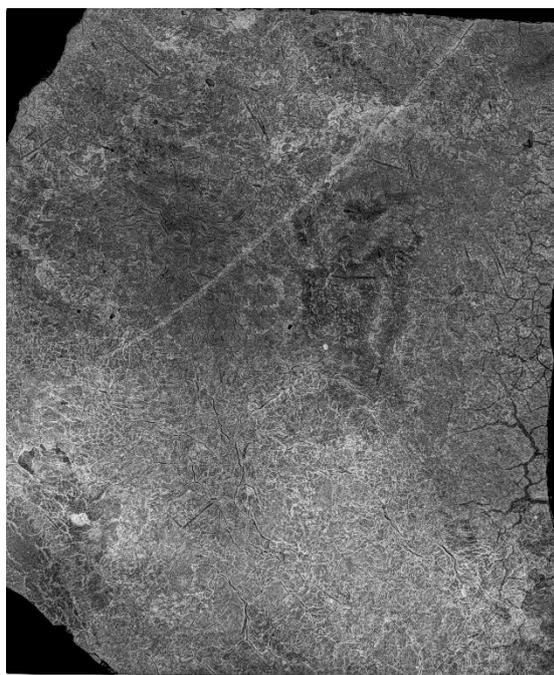
石材拘束フレームを取り付けた北壁（玄武）のテラヘルツ波イメージングができるように、分析フレームの改造を行った。

漆喰と石材との空隙（浮き）を検出するために、修理技術者による触感とテラヘルツ波イメージングによる調査を実施している。これまで、テラヘルツ波イメージングの解析において、漆喰が存在しない部分において適切でない時間領域の信号強度の和を同時に画像化していたことから、本来空隙が存在していないにもかかわらず信号強度が強く表示され、画像的には明るく表示される部分があった。表面が存在しない場合の信号強度を0とすることで、このような空隙ではない部分が明るく表示されるのを減らすことが可能となった。また、空隙を検出するための時間領域が狭く、本来存在するはずの空隙を見落としていたため、空隙を検出するための時間領域を10 ps 拡大することで、これまで見落としていた空隙を検出できるようになった。

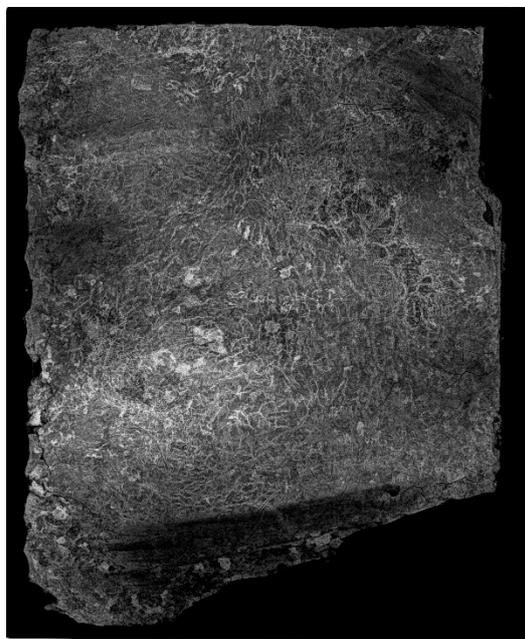
#### 5. 泥に覆われている可能性のあるキトラ古墳壁画十二支の調査

キトラ古墳の壁画のうち、泥に覆われている可能性がある十二支（辰・巳・申）の存否を確認するため、X線撮影による調査を実施した。X線発生装置にはソフテックスK-IIを用い、管電圧、管電流と照射時間はそれぞれ25 kV、3mA および30秒とした。できる限りX線画像のコントラストが高くなるように、イメージングプレートを装填するカセットを使用せずに撮影を行った。

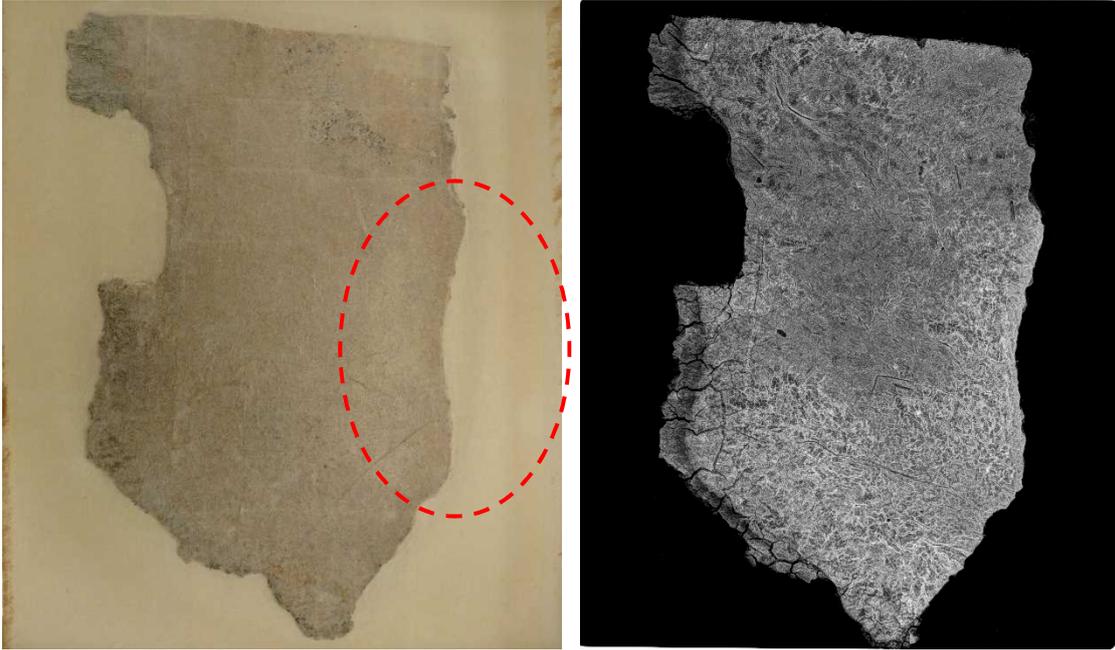
辰



巳

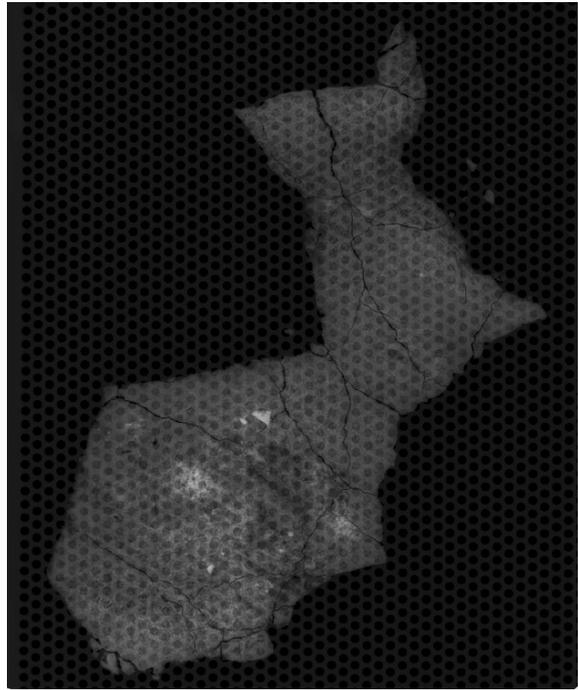


申

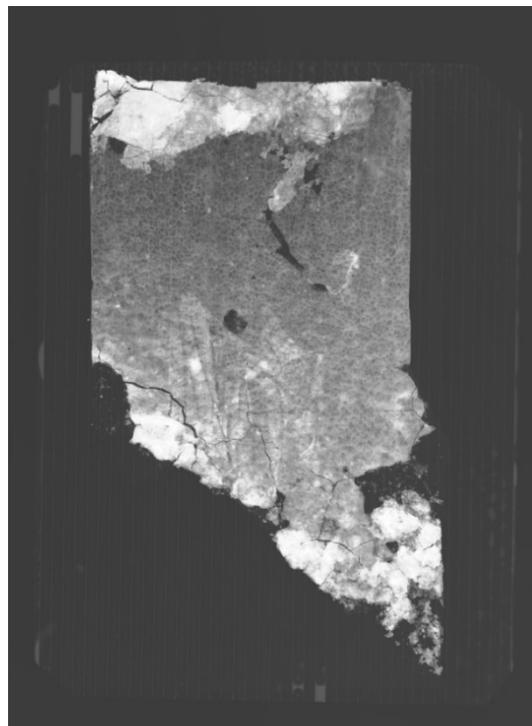


辰が描かれていると推測される箇所、何らかの図像が描かれているように見える部分がある。ただし、この図像のように見える部分においては、X線の透過率が高く（X線画像中では黒く写っている）、物質量が少ないことを示している。なお、平成22年に得られた戌のX線画像でも類似した現象が起こっていた。いっぽう、巳と申のX線画像においては、描かれていると推測される箇所に、図像の存在を認識することはできなかった。

戊



午



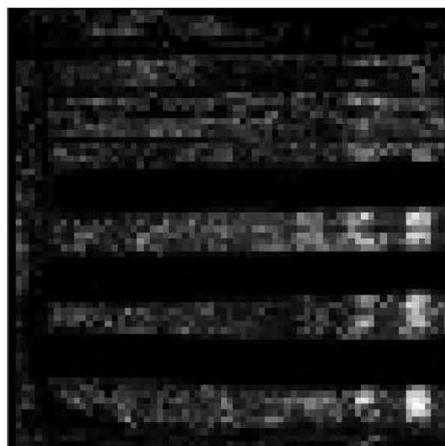
泥に覆われていない戊と泥に転写された午については、それぞれ平成22年にX線撮影による調査を実施している。比較のために、戊と午の写真とX線画像を示す。泥に転写された午では、赤色顔料の部分のX線透過率は低い（X線画像中で

は白く写っている) のに対し、戊では赤色顔料が存在する部分のX線透過率は高くなっているようにも見える。

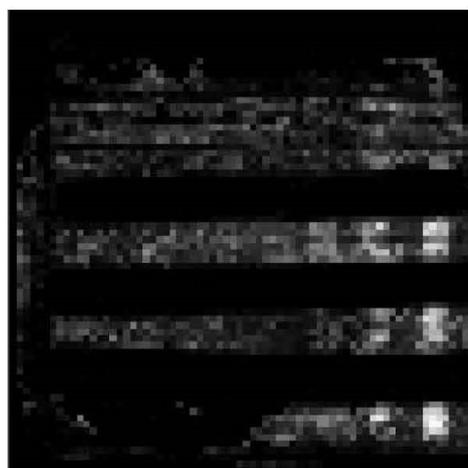
なお、テラヘルツ波イメージング技術により、泥の下の顔料を検出することができるかを、X線透過撮影に先駆けて、テストピース（漆喰（厚さ1 mmと2 mmの2通り）の上に7通りの濃度の顔料（水銀朱）で帯状に彩色し、その上に顔料の帯に直行する形で厚さ1 mm、2 mm、3 mm、4 mmの4通りの泥を塗布）を用いて評価したが、泥で覆われていなくても、濃い方から2～3本までの顔料しか認識することができなかった。また、泥の厚さが1 mm、2 mmの部分については、一番濃い顔料でも認識することができなかった。



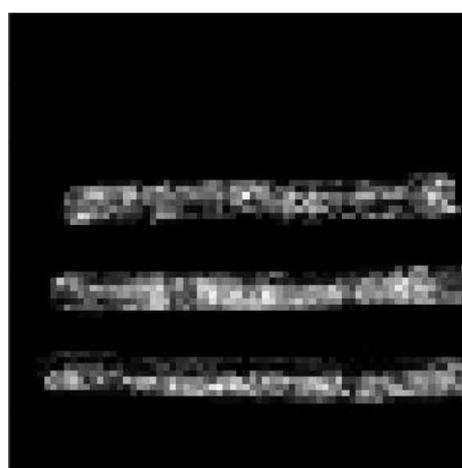
テストピース



泥が無い部分の2次元画像



泥が1 mmの部分の2次元画像



泥が2 mmの部分の2次元画像

## 6. 高松塚古墳壁画の蛍光X線元素分析報告書の編集

来年度の刊行をめざして、これまで得られてきた蛍光X線元素分析データの編集を行った。