

高松塚古墳壁画の色彩に関する材料調査報告

1 はじめに

高松塚古墳壁画材料調査班では壁画の各図像の彩色部について、材料（色料）の調査をおこなっている。ここでは、近年の調査結果から西壁女子群像に使用された色料について、いくつかの知見が得られたので報告する。

2 分析方法

調査は蛍光X線分析（XRF）とともに可視分光分析（VIS）の反射スペクトル測定をおこなった。分析は、Y字型光ファイバーユニットを取り付けた日本分光製分光光度計MV-2020（プローブ光源内臓）を使用し、非接触で実施した。測定条件は次のとおりである。

波長範囲：400-968nm、測定時間：0.5秒×120回

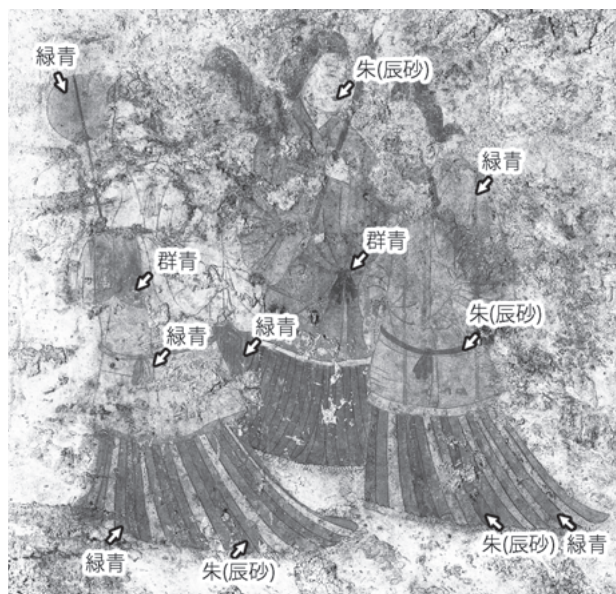
距離：3cm、プローブ光照射径：1mm

3 結果と考察

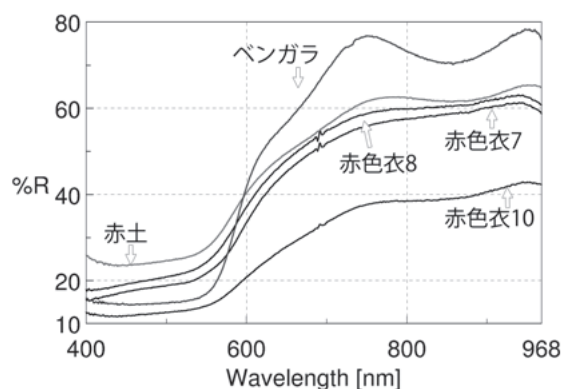
図I-38に西壁女子群像のスキャン画像と推定色料を示す。分析結果から、図像の中で、目視によって赤色と認識できるのは、『人物像の赤色衣』と『唇』、『頬』、『各人物像の裳』、『緑色衣の人物像の帯』の部位である。この中で『唇』、『頬』、『裳』、『帯』についてはXRF分析の結果から水銀が特徴的に検出されており、VIS分析の結果からも朱（辰砂）であると判断された。その他、青色、緑色の部分については、XRF分析の結果から銅が特徴的に検出されており、VIS分析の結果からも青色が群青、緑色が緑青であると推定される。

赤色衣の分析結果 赤色衣のXRF分析の結果、主としてカルシウム、鉛が検出された。水銀は微量であるが検出された。カルシウムは漆喰から、鉛は漆喰表面に塗られた鉛白の可能性が考えられる。検出元素の中で鉄の検出強度は周囲の土汚れと同程度か、やや高めの検出強度を示した。図I-39に『赤色衣』7、8、10と比較色料のベンガラ、赤土の反射スペクトルを示す。

分析の結果、特定波長の変曲点と600nm～960nmにおける凸凹ピークのパターンはベンガラ、代赭、赤土といった酸化鉄系赤色顔料の特徴を有していることがわ



図I-38 西壁女子群像のスキャン画像と推定色料



図I-39 『赤色衣』7、8、10と比較色料（ベンガラ、赤土）の反射スペクトル

かった。

黄色衣の分析結果 XRF分析とVIS分析も10箇所の測定点でおこなった。『黄色衣』のXRF分析の結果、赤色衣と同じく主としてカルシウム、鉛が検出された。検出元素の中で鉄の検出強度は余白部分よりもやや高い結果が得られた。VIS分析の結果、特定波長の変曲点と450nmのピークパターンは稲荷黄土のそれと最も類似していることがわかった。

青色裳の分析結果 図I-40に『赤色衣の人物像の青色裳』の襷の列番号を記入したマクロ画像を示す。マクロ撮影の結果から、裳の全域に使用された青色色料には青色の粒子とわずかに緑色の粒子を確認することができた。また裳の一部において、表面が赤みを帯びている部分があり、青色との重なりによって混色にみられることがわかった。ただし、混色部において、赤色を帯びた粒子は確認できなかった。『青色裳』のXRF分析の結果、主としてカルシウム、銅、鉛が検出された。特に銅が強

く検出されており、青色色料については群青が用いられていることが考えられる。またわずかに水銀が検出されている。

図 I-41 に『青色裳』 8、9、23、24、25 と比較色料の臙脂、朱、群青の反射スペクトルを示す。『青色裳』の青色部については、群青ともっとも近似した反射スペクトルを示すことがわかった。一方で、混色部の反射スペクトルについては、550nm に特徴的なピークと 580～590nm において変曲点を確認することができる。これらは青みが強い部位からは確認できないことから、赤色色料に由来すると考えられる。そこで朱と、各種天然染料の反射スペクトルと対比をおこなった。使用した色料は表 I-8 に示した。

各色料との比較の結果、朱は変曲点が 550～560nm にあり 30nm 前後離れていること、550nm 周辺に反射ピークが存在しないことから、朱の可能性は低いと考えられる。一方で天然染料については臙脂の反射スペクトルが混色部に近いパターンを示すことがわかった。ただし、混色部と臙脂では変曲点が 580～590nm と一致しているが、反射ピークについては、混色部では 550nm に現れるのに対して臙脂は 565nm とやや異なる。そこで、青色裳の混色部と実験試料の分光スペクトルの比較をおこなった結果、色の濃さによっては反射ピークが 555nm までシフトすることがわかった。赤色色料については今回比較した色料の中では臙脂がもっとも適合したが、さらなる検討が必要である。

4 ま と め

高松塚古墳壁画西壁女子群像に関する近年の材料調査班の調査結果から、壁画に使用された色料としては赤色には朱が、緑色には緑青が、青色には群青が用いられていると判断した。一方で、赤色と黄色の衣については酸化鉄系顔料が使用されていること、特に『赤色衣』には赤土に、『黄色衣』には黄土に近い色料が用いられていることがわかった。また、『赤色衣』の人物像の『青色裳』については、青色部と青色と赤みを帯びた混色部が存在することがわかった。青色と混色は襷ごとに使い分けられており、青色-混色-青色の縞模様であることを確認することができた。混色部の赤色色料については顔料と染料の両方について検証をおこなっており、今後の課題と

したい。

(赤田昌倫・田村朋美・脇谷草一郎・降幡順子・高妻洋成
東文研／吉田直人・早川典子・杉津信明・早川泰弘・岡田健)

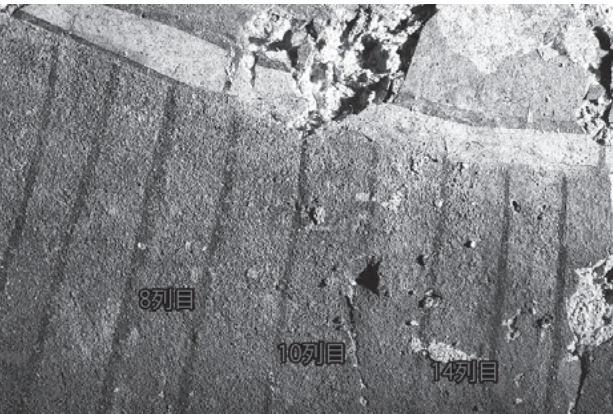


図 I-40 『赤色衣の人物像の青色裳』のマクロ画像

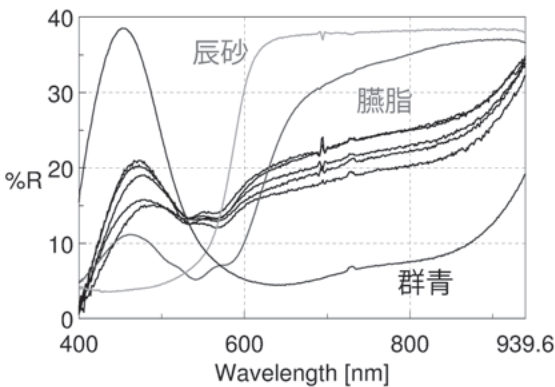


図 I-41 『青色裳』と比較色料の臙脂、朱、群青の反射スペクトル

表 I-8 使用した色料

赤色	備考	黄色	備考
ベンガラ	顔料	黄土	顔料
代赭		稻荷黄土	
朱土		麝	染料
赤土		刈安	
辰砂		鬱金	
鉛丹		梔子	
日本茜	染料	槐	
西洋茜		丁子	
インド茜		檳榔子	
臙脂		雌黄	
紅花(赤)		紅花(黄)	