

## 古代壁画の色と再現

中国古墳壁画の調査・保存に関する  
中日共同研究

中国唐代の古墳壁画は、地下を掘りだしてつくった墓道や墓室の壁面に描かれている。墓道の壁面には漆喰を塗って、その上に絵を描いている。なかには、漆喰を塗らずに土面にじかに絵を描いている例もあるという。墓室には、墓道と同じ手法で絵を描いている例もあるが、多くの場合、墓室は塼を積み上げてつくっており、塼の表面に漆喰を塗り、絵を描いている。唐代の古墳壁画では、房陵公主、永泰公主、章懷太子、懿德太子などの墓から発見されたものがよく知られている。

陝西省では、こうした古墳壁画の保存について、壁画面を薄く剥ぎ取って室内に持ち帰り保存する方式をとっている。70年ほど前からこの手法で剥ぎ取り保存しており、現在までにおよそ800点の壁画を保存し、あるいは博物館で展示公開している。ヨーロッパでも、フレスコ画を同様の手法で剥ぎ取り、保存してきたが、最近ではこの種の保存作業はあまりみられないようである。

陝西省考古研究所では、恵莊太子墓（玄宗皇帝の第三子）の発掘調査と壁画の剥ぎ取りを実施した。図1は、発掘調査中の恵莊太子墓の全景、図2は、墓道内の壁画の剥ぎ取り状況を示す。桃ヤニ（桃胶）を水で溶いた接着剤を塗布し、布を張りつけて画面を補強し、剥ぎ取る。この接着剤は水に可溶なので、必要に応じて、一度張りつけた布を、容易に取りはずすことができる。

古墳の墓道は、当初から土で埋めもどしている。そのため、壁画は土中に埋まった状態にあり、やや湿潤な環

境を保っているのが普通である。土中では光を受けることもなく、温度も低く安定しているため、顔料に対しての保存環境はむしろ良好といえよう。しかし、いったん掘り出され、室内に運ばれた段階から、褪色がはじまり、顔料が剥落するものもある。

当研究所は、平成8年度から中国・陝西省文物管理局・陝西歴史博物館・陝西省考古研究所・陝西省文物保護中心と「中国古墳壁画の総合的調査と保存法の開発研究」（代表者・田中琢）に関する共同研究をおこなっている。壁画の保存問題は、たんに保存環境の制御というばかりでなく、保存技術や保存材料そのものの改善改良、あるいは開発も必要である。

共同研究では、以下のような研究課題をとりあげることにした。すなわち、①光、とくに紫外線の顔料に及ぼす影響の究明、紫外線に対する抵抗力の小さい顔料、逆に比較的抵抗力がある顔料などの確認をおこなうこと、②壁画の地下である漆喰は、長年月の間に地下水などの影響を受けて化学的変化を起こす可能性があり、化学的な変化が顔料に及ぼす化学的影響がありえるかどうかの実験的解析、③壁画は単色で描くばかりではない。複数の色を混ぜた混色も使う。混色の褪色に関するメカニズムの解明、④顔料の剥落が顔料の新しい層を披瀝し、さらに褪色を促進する。つまり、顔料の剥落が壁画全体の色相や色調を微妙に変化させることがある。剥落の対策の研究も重要課題である。

褪色試験に先立ち、まず従来の古代壁画顔料の同定結果をもとにし、また美術史関連資料などを参考にしながら、古代に使われていたであろうすべての顔料をリストアップした。そして、実際に絵を描く要領で、方形の和紙片（縦6cm×横5cm）に各種の顔料を塗り、試験用の色見本を作成した。これらの試験片は、研究室内で暴露し、褪色状況を観察し、逐次分析することになっている。色見本は、同一のものを2セット作成し、中国陝西省と当研究所において暴露し、褪色状況の観察と逐次分析をおこなう。また、②の問題点を究明するため、板に漆喰を塗り、その上に各種の顔料を塗り、和紙の色見本と同様に褪色試験を実施中である。

わが国における古代壁画の代表例は、奈良県法隆寺金堂の壁画であろう。1990年、法隆寺のものとはほぼ同時期の古代寺院壁画が鳥取県上淀麿寺跡から出土した。それ

図1 発掘中の恵莊太子墓

表1 古代の使用顔料一覧(山崎一雄氏作成の表に追加)

種類	九州装飾古墳	高松塚	法隆寺	上淀廃寺
赤	不純なベンガラ	ベンガラ 朱	ベンガラ 朱 鉛丹	ベンガラ 朱 鉛丹
黄	黄色粘土	黄土	黄密 土僧	黄土 密土僧?
緑	緑色岩石粉末	緑青	緑青	緑青
青	—	群青	群青	群青
白	白色粘土	不明 地下地塗噴	白土	白土
黒	炭素 マンガン鉱物	墨	墨	墨

表2 各種顔料の熱変化

顔料名	化学成分	火災による変化
ベンガラ 朱土・紫土・代紋 (鉛丹) 朱	酸化鉄(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 四三酸化鉛(Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) 硫化水銀(HgS)	不変(鉄、酸化鉄) 密土僧(PbO)に変化 揮発分解し、消失する
黄土 (密土僧)	含水酸化鉄(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ・nH <sub>2</sub> O) 酸化鉛(PbO)	水分を失い、赤色に変化 溶融するが、変色せず
緑青	塩基性炭酸銅 (CuCO <sub>3</sub> ・Cu(OH) <sub>2</sub> ) 鉱物名：孔雀石	酸化第一銅、酸化第二銅
群青	塩基性炭酸銅 (2CuCO <sub>3</sub> ・Cu(OH) <sub>2</sub> ) 鉱物名：藍銅鉱	酸化第一銅、酸化第二銅
墨	炭素	消失する
白土	珪酸アルミニウム	水分を失うが、外見は不変

図2 恵莊太子墓壁画転写作業

までは日本の古代仏教壁画の遺例は法隆寺金堂壁画しかなく、数少ない壁画資料の発見となった。しかしながら、上淀廃寺の壁画は火災のために熱を受けて変色したものであり、中国の古墳壁画にみられるような、長年月の時空を経て褪色したものとは異なっている。

褪色した顔料の分析をもとに当初の色の再現を試みることも、壁画研究には重要なことである。第一段階として、上淀廃寺出土の壁画片を分析試料として顔料の同定を試みた。顔料は熱をうけると変質し、あるいは消失する。上淀廃寺出土の壁画片からは、鉄や酸化鉄を検出した。古代の赤色顔料には、酸化鉄を主体にしたベンガラがあり、それは熱をうけても変化することなく、安定した酸化鉄のままである。赤色顔料のうち、鉛丹は熱をうけると密土僧に変化する。したがって、鉛成分を検出すれば、そこに鉛丹か密土僧が存在したことがわかる。壁画のモチーフ別に美術史的な観点から検討して、いずれかを推定した。朱は揮発分解して消失するので、化学分析をしても主成分の水銀などを検出することはない。しかし、古代壁画の実例をもとに、あるいは美術史的な見地からすると、たとえば、神将像の唇部分には朱を塗っている例が多い。被災した像の唇部分から水銀を検出できなかったことが、逆に朱の存在を示しているということもできる。

被災したものに限らず、分析化学だけでは壁画の同定

には限界がある。美術史や画家などとの共同作業によってこそ、より確かな分析的研究を可能にする。その他の顔料についても同じように分析し、各分野との共同作業を得て、上淀廃寺出土壁画については、赤・黄・緑・青・白・黒の6系統9種類の顔料を同定することができた。

法隆寺金堂壁画では、金堂が焼損する前に、顔料の同定作業がおこなわれており、白・赤・黄・緑・青・紫・黒色の7系統11種類の顔料が確認されている。白色系の顔料では、白土(珪酸アルミニウム)・胡粉(炭酸カルシウム)の2種の顔料を同定している。以下、赤色系では朱(硫化水銀)・鉛丹(四三酸化鉛)・ベンガラ(酸化鉄)の3種、黄色系では黄土(含水酸化鉄)・密土僧(一酸化鉛)の2種、緑色系では岩緑青(塩基性炭酸銅)、青色系では岩群青(塩基性炭酸銅)、紫色系では明白ではないが、何らかの混合物である。黒色系では墨(炭素)が使用されていることを確認している。

日本の古墳壁画では、高松塚古墳の壁画が有名である。そのほか、装飾古墳にみられる壁画がある。とくに、九州北部地方に装飾古墳が集中して存在している。およそ、5世紀から6世紀にかけてつくられたものである。これらの装飾古墳をはじめ、極彩色の高松塚古墳壁画、法隆寺金堂壁画、そして、上淀廃寺出土壁画に認められた顔料を表1にまとめた。また、表2には、各種の顔料が熱を受けた場合の変化を示している。(沢田正昭/理蔵文化財センター、田中 琢/所長、町田 章/平城宮跡発掘調査部)