

コンスウエムヘブ墓壁画の 保存修復に向けた事前調査報告

前川 佳文*

The Report on the Feasibility Works for the Conservation of the Wall Paintings of the Tomb of Khonsuemheb

Yoshifumi Maekawa*

Abstract

In the Ninth season, a condition survey of the wall paintings of the tomb of Khonsuemheb was conducted in order to make our future conservation plan. Although the wall paintings of the tomb of Khonsuemheb is relatively in good condition, some decay was recognized by our survey. The visual examination, photographic documentation and the manual recording of the wall paintings were carried out to understand the condition, painting materials and methods. The result was recorded on our survey sheet. Each remain of decay was recorded on the sheet by different colors. Also, the photographic documentation under direct and oblique light was conducted. Conservation plan of the wall paintings shall be schemed out using the results of this survey.

A trial consolidation of the plaster layer of the wall paintings was also conducted in this season. After examining conservation materials and methods in current use at Luxor area, our materials and methods used in the trial consolidation were discussed with local conservators of the Ministry of Antiquities. Various mixtures of sand, gravel, Nile clay, gypsum and fiber were tested, and the mixtures of 2 sand: 1 gravel: 1 Nile clay: 1 fiber was the most acceptable for consolidation of wall paintings of the tomb of Khonsuemheb. After obtaining good result, the one of the edges of the plaster layer in the tomb was filled with mixed muna with the cooperation of local conservators. This trial will be monitored and examined after a year.

The automatic monitoring and recording of temperature and humidity inside the tomb was installed in order to understand the micro-climate of the tomb, and the data for a year will be obtained from the data-loggers, HOBO-MX1101, in the next season.

1. はじめに

今回のミッションでは、コンスウエムヘブ墓の前室に描かれた壁画を対象に、保存修復に向けたコンディション・サーベイとして写真記録や損傷図面の作成を行った。また、壁画制作技法および使用材料の調査研究も実施し、今後の保存修復プラン作成に役立ててゆく予定である。

2. 対象作品と制作技法

コンスウエムヘブ墓は古代エジプト新王国ラメセス朝時代に築かれたものであり、被葬者のコンスウエムヘブは「ムウト神殿の醸造長」「ムウトの工房の長」の称号をもつ。この岩窟墓は石灰岩質の地盤を削って造られており、その前室の側壁にはコンスウエムヘブとその家族がオシリス神など古代エジプトの神々を礼拝する姿が描かれている。また、天井には色鮮やかな幾何学文様の装飾が施されており、その中央部には太

* 東京文化財研究所研究員

* Researcher, National Research Institute for Cultural Properties, Tokyo

陽の船（図1）や「太陽神への讃歌」が記されている。

(1) 支持体

壁画の支持体である石灰岩表面は、道具を使い削り整えられている。しかし、細やかなノミ跡などを確認することができないことから、衝撃を与えることで発生する割れ、カケ、剥離を主に利用して成形されたものと考えられる。

(2) プラスター

目視による非破壊での調査を行った結果、プラスターには大きく分けて調合素材の異なる2種類が使い分けられていると考えられる。

ひとつは、ナイルシルトや現地において「ヒバ」と呼ばれる粘土材料に、細砂やスサとみられる食物繊維を練り合わせた土壁である。食物繊維は長さ2～3cm（径1～3mm）程度に切り整えられており、粘土乾燥時における収縮により発生する亀裂を抑制するためのつなぎ材として混入されたと考えられる。土壁は岩窟墓の大部分に使用されており、その厚みは約1～2cmの一層塗り¹⁾であることが剥落箇所断面層から確認することができた。

そして、もうひとつは石膏もしくは消石灰と砂を混ぜ合わせた漆喰である。この素材は、前室に隣接する空間へと続く開口部周辺を中心に限定的に使用されており、その厚みは約0.5～1cmの一層塗りであることが剥落箇所断面層から確認できた。

土壁の表面は鏝のような道具で丁寧に仕上げられているが、混入されている食物繊維の形状がつなぎ材としては比較的大きなことから、ところどころ表面に露呈している箇所がみられる（図2）。変形や収縮がみられないことから、乾燥状態で混ぜ込まれた後、時間を置かず使用されたと推測される。



図1 天井に描かれた「太陽の船」
Fig.1 "Solar boat" drawn on the ceiling



図2 プラスター表面に露呈した食物繊維
Fig.2 Fibers exposed on the surface of the plaster

(3) 彩色層

プラスター表面には、プレパレーションとみられる黄色味がかかった白色下地が一層刷毛塗りされており、その上に彩色が施されている。斜光照射により浮かび上がる刷毛跡を観察した結果、当時使用された刷毛は幅約4cm～5cmのものであったと推測される（図3）。

彩色するにあたっては、朱色顔料による垂直水平方向へのグリッド線や大まかなアタリ（下絵）を描き、それをガイドラインとして細密な描写が行われている。描画スタイルとしては、区切られたマス内を単色で塗りつぶし、最終的にその周辺の輪郭線をラインで起こし直すという手順で描かれている。以上のことは、

一部の壁画が未完成の状態で見ることができた(図4, 5)。絵画技法に関しては、斜光照射による目視での非破壊調査の結果、セッコ画法で描かれていると推測される。



図3 刷毛痕
Fig.3 A trace of brush



図4 朱色顔料で描かれた下絵
Fig.4 A scene drafted using red ink



図5 輪郭線を起す前の状態
Fig.5 A scene before drawing outline

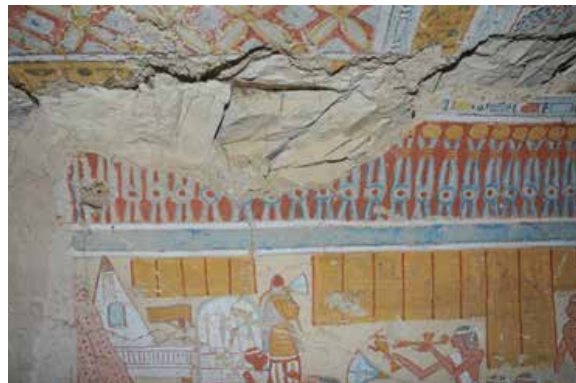


図6 崩落箇所
Fig.6 A lack of cohesion of bedrock

3. コンディション・サーベイ

コンスウエムヘブ墓壁画は、全体的な評価としては比較的良好な状態にあるといえる。しかしながら、早急に保存修復処置が必要と考えられる損傷の傾向もみられることから、それぞれの症状に適した修復技法及び材料の選定が必要であると指摘できる。

(1) 支持体

岩窟墓前室を構成する石灰岩は、部分的に崩落が生じている(図6)。その原因が、盗掘など人為的な影響によるものか、石灰岩質地盤に生じた自然劣化によるものかについては、現時点において判断することは難しい。崩落を免れ亀裂となって留まる箇所については、その周辺のプラスターに剥離、剥落が生じている。また、プラスターが支持体表面を覆い、内部構造を確認できない部分においても、明らかに支持体に生じた動きが原因と考えられる縦横方向への亀裂が発生している。こうした症状については、その進行性の有無について岩盤力学の専門家を交えながら慎重に対処方法を検討してゆく必要がある。

(2) プラスター

支持体に密着している箇所においては、土壁、漆喰ともに安定した状態にある。しかし、3. (1) の中でも触れたように、支持体由来と考えられる亀裂が生じている周辺部においては剥離が認められ、人為的な破壊行為によりプラスターが削り取られている部分でも、その開口部周辺を中心に剥離が生じている。

また、石灰岩支持体崩落に伴いプラスターが剥落している箇所においても、残存するプラスターに部分剥離が認められる。特に、側壁から天井にかける角で剥落している部分では、剥離した側壁のオリジナルプラスターと支持体との隙間に瓦礫が入り込み、その重みから弧を描くように大きく湾曲している。

天井部分は、全体的に安定しているものの、中央付近では広範囲に及ぶ剥離が確認され、下から突き上げるとたわみを確認することができる。また、亀裂が発生している周辺部では、浸食されたような状態の傷みが生じている(図7)。これは、プラスターが呼吸する際、内部に取り込まれた湿気が亀裂箇所に集中することで、素材の溶解が生じたのではないかと考えられる。

剥落したプラスターの一部は、断片的に岩窟墓内での残存が確認された。現在は、今後の発掘調査時における損傷のリスクに配慮してコンテナケースに移し替え(図8)、岩窟墓内にて保管している。



図7 浸食されたような傷み
Fig.7 Damages of erosion



図8 剥落した壁画断片
Fig.8 Fragments of wall painting

(3) 彩色層

彩色層の全体的な状態は良好といえるが、厚塗りで使用されている顔料については剥離や亀裂(図9)および粉状化(図10)が目立つ。特に、人物が身につける装飾品やデコレーション装飾部、また古代文字に使用されている青色、黒色、茶色顔料にその傾向が強くみられる。こうした症状の原因としては、使用されたバインダーの含有率や使用顔料の粒径が影響していると思われる。

また、彩色する際に筆を置き始める部分及び塗り終える部分には、顔料の「たまり」が生じており、結果的に厚みを帯びることから剥落しやすい傾向がみられる。

(4) 損傷図面

壁画の保存状態の記録及び保存修復計画を検討するうえでの資料とすることを目的に、損傷傾向を色分けしながら図面を作成した(図11～18)。

(5) 写真記録

壁画の保存状態の記録及び保存修復計画を検討するうえでの資料とすることを目的に、順光・斜光による写真撮影を実施した(図19～28)。



図9 彩色層に起きた剥離と亀裂
Fig.9 Flakings and cracks in the paint layer



図10 彩色層の粉状化
Fig.10 Powdering area in the paint layer

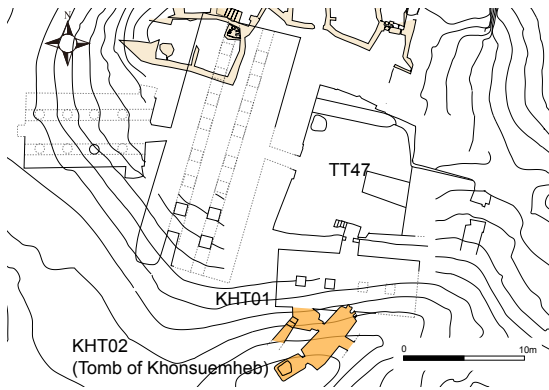


図11 コンスウエムヘブ墓平面図
Fig.11 Plan of the tomb of Khonsuemheb

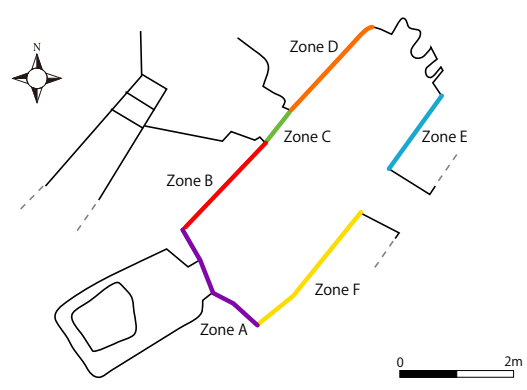


図12 拡大図
Fig.12 Plan of the tomb of Khonsuemheb, showing the area

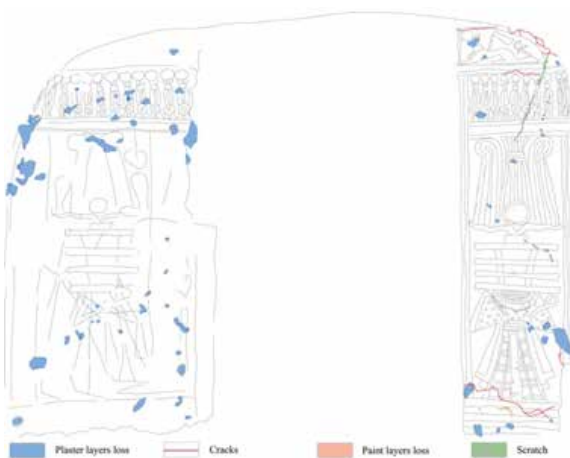


図13 Zone A の損傷図面
Fig.13 A result of condition survey at Zone A



図14 Zone B の損傷図面
Fig.14 A result of condition survey at Zone B



図15 Zone C の損傷図面
Fig.15 A result of condition survey at Zone C

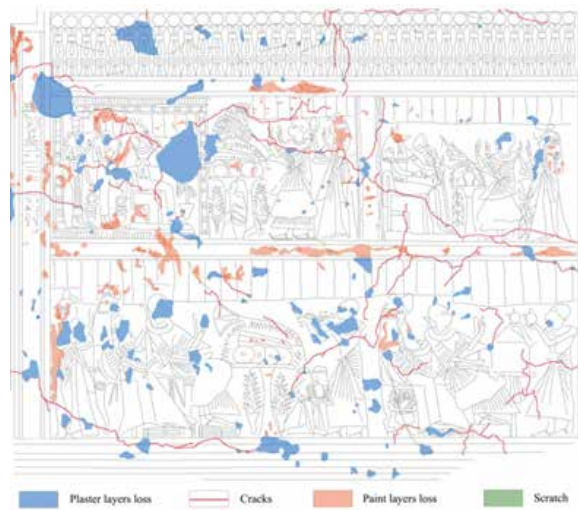


図16 Zone D の損傷図面
Fig.16 A result of condition survey at Zone D



図17 Zone E の損傷図面
Fig.17 A result of condition survey at Zone E

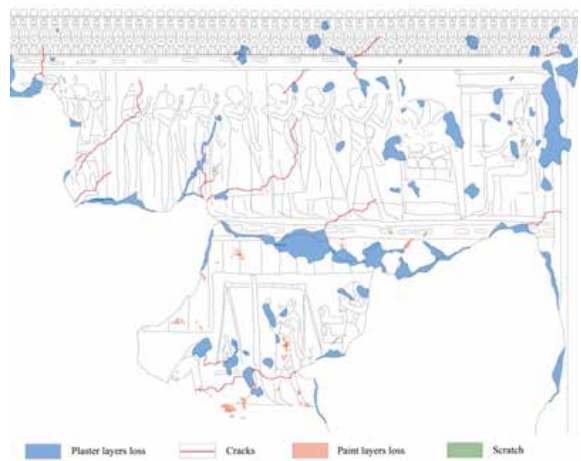


図18 Zone F の損傷図面
Fig.18 A result of condition survey at Zone F



図19 Zone B の順光による写真
Fig.19 A photograph with direct lighting at Zone B



図20 Zone B の斜光による写真
Fig.20 A photograph with oblique lighting at Zone B



図 21 Zone C の順光による写真
Fig.21 A photograph with direct lighting at Zone C



図 22 Zone C の斜光による写真
Fig.22 A photograph with oblique lighting at Zone C



図 23 Zone D の順光による写真
Fig.23 A photograph with direct lighting at Zone D



図 24 Zone D の斜光による写真
Fig.24 A photograph with oblique lighting at Zone D



図 25 Zone E の順光による写真
Fig.25 A photograph with direct lighting at Zone E



図 26 Zone E の斜光による写真
Fig.26 A photograph with oblique lighting at Zone E



図27 Zone Fの順光による写真
Fig.27 A photograph with direct lighting at Zone F



図28 Zone Fの斜光による写真
Fig.28 A photograph with oblique lighting at Zone F

4. 修復材料に関する調査研究

修復材料に関する調査研究を実施するにあたり、ルクソール地域における壁画の保存修復事例調査を実施した。その結果、ルクソール地域における壁画保存修復方針は各遺跡によって様々であり、一貫性がみられないことが分かった。将来的に再修復が必要となることを想定した場合、大きな混乱を避けるためにも今日活動する専門家の間で技法や使用材料に対する共通認識を持つことは大変重要であり、今後の大きな課題になってゆくと思われる。

(1) 修復事例調査を通じて感じた問題点

修復事例調査における壁画表面観察を通じて、幾つかの問題点に気付いた。

① プラスター剥落箇所周辺のエッチング

プラスターが剥落した箇所は、その周辺におけるエッチング処置や充填処置が施されている。エッチングとは本来、残存するオリジナルのプラスターと支持体の間で剥離が進まないよう留めることを目的として行われる技法である。しかし、幾つかの遺跡においては、オリジナルプラスターとエッチングに使用された材料との間で亀裂や剥離が起きていた（図29）。その原因としては、施行過程における抑え技術の不十分さや修復材料そのものに問題があるのではないかと推察される。



図29 修復材料に見られる亀裂
Fig.29 Cracks on materials which were applied by conservators

ルクソール地域における幾つかの修復事例を調査したところ、エッチング材料に低濃度の合成樹脂が混入されるケースが多くみられた。基本的には、オリジナルの素材に近い粘土材料に砂や植物繊維を混ぜたものがベースとして使われており、そこに合成樹脂が加えられている。使用目的としては、オリジナルプラスターと支持体との接合力向上及び収縮率が高く亀裂が生じ易い粘土材料の扱いを容易にすることが考えられるが、時間の経過とともに異素材間での反発が生じ、先に述べた様な亀裂や剥離の原因となっているのではないだろうか。自然素材のみで3000年以上に及ぶ長きに渡り壁面に留まり続けてきたオリジナルプラスターの耐久性を考えた場合、エッチング材料への合成樹脂混入の必要性には疑問を感じる。

②充填プラスタの施行方法

オリジナルプラスタの剥落箇所を埋める充填プラスタの使い方には、調査の結果大きく分けて3種類あることが分かった。一つは、エッチングのみで充填プラスタは施さず、支持体である岩肌が露出したもの。二つめは、充填プラスタをオリジナルの壁画表面より5～10mm程度低くして塗布されたもの。そして三つめは、オリジナルプラスタと同じレベルに塗布されたものである。現地専門家からの聞き取り調査の結果、今日において最もよく使われている方法は、二つめの表面レベルを下げた処置方法であることが分かった。



図30 ヨーロッパにおけるレベルを下げた処置
Fig.30 Filling of plaster at a slightly lower level than the painted surface, a case in Europe

この表面レベルを下げた処置方法は、残存するオリジナルプラスタと剥落箇所とを視覚的に判別しやすくする為に (Toniutti 2015)、1940年代にヨーロッパで考え出された方法である (図30)。しかし、近年においてこの方法は、レベルを下げることでオリジナルプラスタの断面が露出し、空気に触れることで劣化速度を速めるという理由から使用されなくなった。実際に、今回の調査中にもレベルを下げた施行により生じる断面の露出箇所に、進行中とみられる損傷傾向が確認された。

③彩色層の補強処置

調査を通じて、彩色層の補強材料として広く合成樹脂の使用が確認された。その結果、油彩画にみられるような反射が壁画の表面に起こり、作品のオリジナル性が大きく損なわれている印象を受けた。

壁画の彩色層に合成樹脂を塗布する際には、その濃度に細心の注意を払う必要がある。本来は、目立たない箇所に試験的に塗布しながら適合濃度を探り、全体に塗布される手順が踏まれる。しかし、大きな面積をもつ壁画作品では、プラスタの状態により補強材の浸透性にムラが生じ、必ずしも均一な状態を得ることは難しい。また、合成樹脂は壁画の呼吸経路を塞ぐ恐れがあり、樹脂皮膜層下に湿気が溜まることで彩色層やプラスタの剥離・剥落を促す。ルクソール地域において、大々的に合成樹脂が壁画に塗布されているにも関わらず深刻な問題を招いていないのは、乾燥した気候が功を奏しているのではないかと考えられる。



図31 合成樹脂の経年劣化
Fig.31 Aging deterioration of acrylic resin

しかし、将来的に再修復が必要となった場合、プラスタ内部にまで浸透した合成樹脂を完全に除去することは不可能である。近年では、文化財に使用された合成樹脂の経年劣化による変色や材質変化に伴う弊害が問題視されている (Botticelli and Botticelli 2008) (図31)。使い易い素材であることから利便性は高いが、その使用方法には将来を見据えた注意を払う必要があるといえよう。

以上を踏まえ、修復材料を検討するうえでは、自然素材の可能性に重点を置いた研究を実施した。

(2) 修復材料の検討

支持体部分に大きな動きがみられない場合、堅牢な状態を保ち続ける土壁の耐久性と、上記したような有

機材料が持つ問題点に配慮し、自然素材を中心にした修復材料の検討を行った。今回は、主にオリジナルプラスター剥落箇所の補修及び補強に用いる修復材料を対象とし、材料を選定する上では永続的に現地専門家にも入手可能なものであるべきという考えから、現地調達可能なものに限定した。

①材料の収集

現地コンサバターの聞き取り調査を通じて、ルクソール地域で一般的に使用されている壁画保存修復材料を把握し、周辺地域より採取可能な砂や粘土材料の収集を実施した（図32）。

②修復材料テスト

採取した数種類の素材（ナイルシルト、砂利、砂、ヒバ）の配合を変えながら調合し、耐久性のテストを実施した。ヒバに関しては、色味の異なる数種類を採取したが、聞き取り調査の結果、基本的な性質に大きな差異はなく、主に調合後の色味を調節するために使い分けされているとのことから、一種類に限定して使用した。また支持体には、岩窟墓と同じ石灰岩の断片を使用し、調合素材を塗布する直前には、石灰岩支持体の表面を水で湿らせ飽和状態にした。なお、色味の調節のための白色顔料として、一部、炭酸カルシウムを使用した。テスト結果は下記の表の通りである（表1）。

テストの結果、ルクソール地域で広く使われているヒバは吸水性が高く、乾燥時における収縮率が非常に高い素材であることが分かった。ナイルシルトと組み合わせた場合、凝集力は高まるもののそれと同時に収縮率も高まり、支持体との接合力が弱くなる傾向がみられた（図33）。



図32 収集した修復材料

Fig.32 Conservation materials collected in the local area



図33 収縮による剥離

Fig.33 Spalling caused by shrinkage

表1 修復材料テスト

Table 1 Results of restoration materials test

	調合素材	接合状態	質感	耐久性
①	砂+ナイルシルト (体積比 2:1)	支持体に安定	滑らか	高い
②	砂+ナイルシルト+ヒバ (体積比 1:1:1)	30分後に剥離	非常に滑らか	非常に低い
③	砂+砂利+ナイルシルト+ヒバ (体積比 2:1:2:2)	30分後に周辺部 より剥離	非常に滑らか	低い
④	砂+砂利+ナイルシルト (体積比 2:1:1)	支持体に安定	滑らか	非常に高い
⑤	砂+砂利+ナイルシルト+炭酸+カルシウム (体積比 1:1:1:1:1)	支持体に安定	滑らか	高い

続いて、質感や耐久性において良い結果が得られた①と④の調合素材を対象に、落下試験を実施した。石灰岩支持体に塗布したそれぞれの調合素材が完全に乾燥したことを確認し、支持体ごと高さ150cmの高さから落下させた。その結果、①の調合素材には亀裂が生じたが、④の調合素材には亀裂や剥離は認められなかった。

以上の結果から、オリジナルプラスター剥落箇所の補修及び補強に用いる修復材料としては、砂、砂利、ナイルシルトの組み合わせが適切であると判断した。

③データロガーの設置

コンスウエムヘブ墓内部における温度及び湿度を計測するため、データロガー（HOBOMX1101）を設置した。適切な保存管理環境を築いてゆくための必要情報として、今後1年間に渡り計測してゆく。

④実地試験

テストを通じて良い結果が得られた修復材料が、実際の壁画保存修復でも十分な効果が得られるのかを判断をするため、現地コンサバター立ち合いのもと、コンスウエムヘブ墓壁画の一部にエッチング処置を施した。

エッチング材には、修復材料テスト④の素材に、つなぎ材として水でふやかしたスサを幅約1cmに刻んだものを混ぜ合わせた。これは、オリジナルプラスター剥落箇所の形状によっては厚みを持たせながら施行する必要がある、それに伴い生じ易くなる亀裂を抑制する働きを持つ。

施行手順は下記の通りである。

- 1) 施行箇所を対象に、水を細い筆で塗布しながらよく湿らせる。
- 2) エッチング材をオリジナルプラスター表面から支持体に向かい傾斜角約45度で塗布する。
- 3) 固めのスポンジを使用し、エッチング材が隙間なく行き渡るよう圧力をかけながら表面を形成する（後に塗布する充填プラスターの噛み付きに配慮し、表面を粗く仕上げる）。

実地試験の結果、エッチング材は亀裂や剥離を起こさず、オリジナルプラスター断面と支持体にしっかりと定着した（図34）。



図34 実地試験
Fig.34 Trial consolidation
in the tomb of Khonsuemheb

5. 保存修復計画

保存修復計画を立てるにあたっては、コンスウエムヘブ墓壁画のみならず、この地域における壁画保存修復に役立ててゆけるような、安全かつ適切な計画作りに配慮した。

必要となる修復材料については、各種テストを通じて検討する必要があるため、現時点においては確定していない。そのため、ここでは全体的な保存修復の流れについて触れるものとする。

(1) 事前補強作業

粉状化や剥離がみられる彩色層の補強作業。次に続くクリーニング作業を円滑に行うためにも実施する必要がある。

(2) クリーニング

表面の付着物の除去作業。セッコ画法で描かれている可能性が高いため、顔料やバインダーの溶解に細心の注意を払いながら実施する必要がある。

(3) 補強作業

プラスターの剥離や剥落が認められる箇所の補強を行う。プラスター下層部における剥離箇所については、充填剤を注入し接着力を築く。このとき、隙間空間を完全に密閉することなく、部分固定法などを導入しながら、今日までの壁画保存環境を劇的に変化させないよう配慮する必要がある。

プラスターの剥落箇所については、オリジナルと同じ表面レベルまで復元する。かつては、オリジナルと剥落箇所の判別が視覚的につくよう表面から数ミリレベル落として処置されていたが、近年においては、このレベルを下げた箇所からプラスターの損傷が発生することが確認されている。

(4) 補彩作業

ルクソールにおける遺跡の多くは、観光客に向けて公開されているものが多く、古代エジプト美術を觀賞する目的で訪れる人々を魅了している。この事実を踏まえ、壁画保存と觀賞対象作品という両局面から捉えた補彩作業を行う。

今日における補彩作業は、作品のオリジナル性を尊重しながら実施する事が重要とされている。であるからして、プラスターが剥落している箇所など、オリジナルの図像が明らかでない箇所においては復元彩色は一切行わない。あくまで、壁画全体の統一感を生み出すことを目的とした最小限の補彩を実施する。

現在検討中の補彩方法は「ネウトロ (Neutro)」と呼ばれる中間色配置法であり、彩色層が損失した箇所全体に共通色を配してゆく方法である。補彩には、水彩絵具や無機顔料とカゼインアンモニウム水溶液を混ぜ合わせたものを使用するなど、将来的な再修復機会を見据えて、容易に除去できるものを選択する。

6. 今後の作業

コンスウエムヘブ墓前室では、今後発掘調査などが予定されているため、具体的な壁画保存修復作業を開始するまでにはもう少し時間がかかることが予想される。その間、今回の実地試験で使用した修復材料の状態観察を約1年間継続し、安定性が確認されたのち壁画全体への応急処置作業へと移行してゆく予定である。

註

- 1) この数値は、平面部分における平均的な厚みであり、石灰岩支持体に大きな窪みなどが認められる箇所や側壁と天井の角については、2cmを越える厚塗りが為されている。

参考文献

Botticelli, G. and Botticelli, S.

2008 *Lezioni di restauro Le pitture murali*, Centro Di, Firenze.

Toniutti, A.

2015 *Restauro conservative di intonaci e affreschi della "Sala della colonna", Ex monastero di S.Maria Bianca della Misericordia*, Milano nei cantieri dell'arte, Milano.

エジプト学研究 第23号

2017年3月31日発行

発行所 / 日本エジプト学会

〒169-8050 東京都新宿区戸塚町1-104

早稲田大学エジプト学研究所内

発行人 / 吉村作治

The Journal of Egyptian Studies No.23

Published date: 31 March 2017

Published by The Japan Egyptological Society

1-104, Totsuka-chyo, Shinjyuku-ku, Tokyo, 169-8050, Japan

© The Japan Egyptological Society