

高松塚古墳壁画に関する修理

施設内にある壁画に関し、現在、緊急と思われる作業を行っており、これらについて報告する。

1. ゲルの除去

漆喰の上には、現在バイオフィームと呼ばれる茶褐色のゲルが広範囲に広がっており、これらが施設内で乾燥していくにつれ、収縮していくが、このときに漆喰の最表面も巻き込んでひび割れを生じている。さらに、その着色性のために画面を汚損し、鑑賞の妨げとなっている。このため、ゲルの除去が緊急の課題となっている。

1.1 ゲルの物理的除去

乾燥したゲルは、水を与えると元の湿潤ゲルの状態に戻るものの、漆喰の凹凸にそって表面を巻き込んだ状態で強固に粘着しているため、物理的に除去することはきわめて困難であり、無理に除去作業を行おうとすると漆喰に損傷を与える可能性が高い。

そのため、なんらかの方法でゲルを剥離しやすい状態にしなければならない。

過酸化水素水や紫外線照射、また各種溶媒による除去などを試みたが、効果はほとんど得られなかった。

エチレンジアミン四酢酸(EDTA)は、キレート剤の一種であり、バイオフィームを抑制する場所があると経験的に言われてきていた。そこで、この薬品を試験的にゲルに施したところ、漆喰への粘着力が落ち、少量ながら除去を行うことが可能になった。

このとき、EDTA を塗布したゲルをスポンジ状のメラミン樹脂などでスポット的に押さええていくことで、ゲルを多少軽減することが可能である。

ただし、EDTA を使用した場合は、漆喰内への残存ができる限り少ないように使用後に複数回にわたり、吸い取るなどの除去作業を行っている。



写真1 EDTA 処置前



写真2 EDTA 処置後



写真3 メラミンスポンジによる処置作業



写真4 メラミン処置前



写真5 メラミン処置後

1.2 ゲルの脱色

ゲルは、その乾燥収縮により物理的に表面を損なうだけでなく、着色により画面を損なっている。この着色を軽減するために、過酸化水素などの使用を検討したが、効果が低い上に、作業中に気泡を発生するので脆弱化した表面をさらに傷める危険性がある。

次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) を試験的に用いると、ゲルの着色は顕著に軽減された。しかし、顕微鏡で確認したところ、着色は軽減されているものの、脱色されたゲルが明瞭に残存しており (写真 8)、 NaClO は、ゲル自体を分解する作用は低く、色味を軽減するのみであることが明らかになった。

また、漆喰や石材への影響を最小限にするため、使用はごく低濃度で行い、作業後は EDTA を同じく複数回の除去作業を行う必要がある。



写真6 NaClO 処置前



写真7 NaClO 処置後

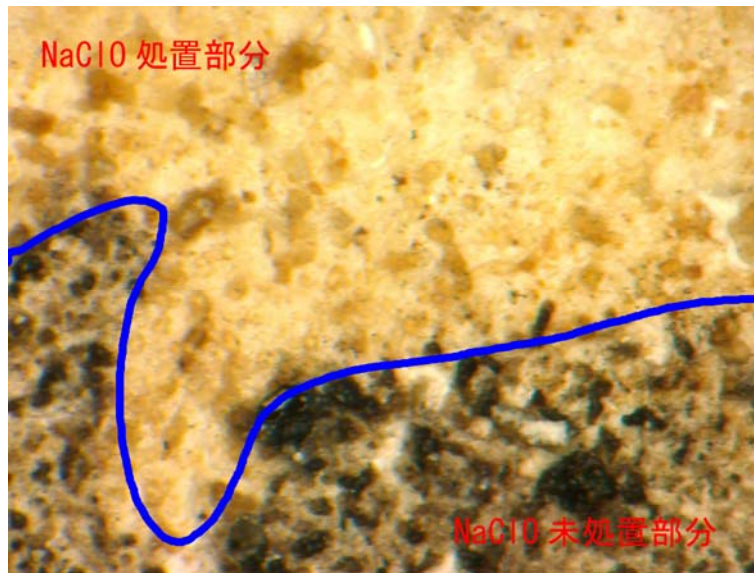
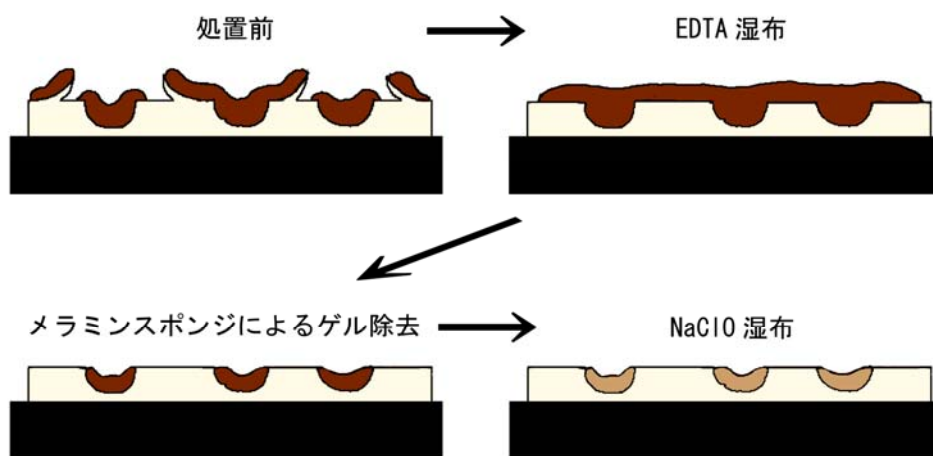


写真8 顕微鏡写真



ゲル除去過程模式図

<高松塚バイオフィルムクリーニング工程の現状報告>

- ① EDTA 3% 湿布 (30分-1時間)
↓
- ② 洗浄 お湯で湿布 5回程度
↓
- ③ ゲル除去 メラミンスポンジ
↓
- ④ エタノール塗布
↓
- ⑤ 乾燥
↓一晩
- ⑥ NaClO 0.2% 湿布 (1-2分)
↓
- ⑦ 洗浄 お湯で湿布 (色が付かなくなるまで)
 (7-8回程度)
↓
- ⑧ エタノール塗布
↓
- ⑨ 乾燥 一晩
↓一晩
- ⑩ MC(400cps) 2%
↓
- ⑪ EDTA 3% メラミンスポンジにて仕上げ



写真9 クリーニング前

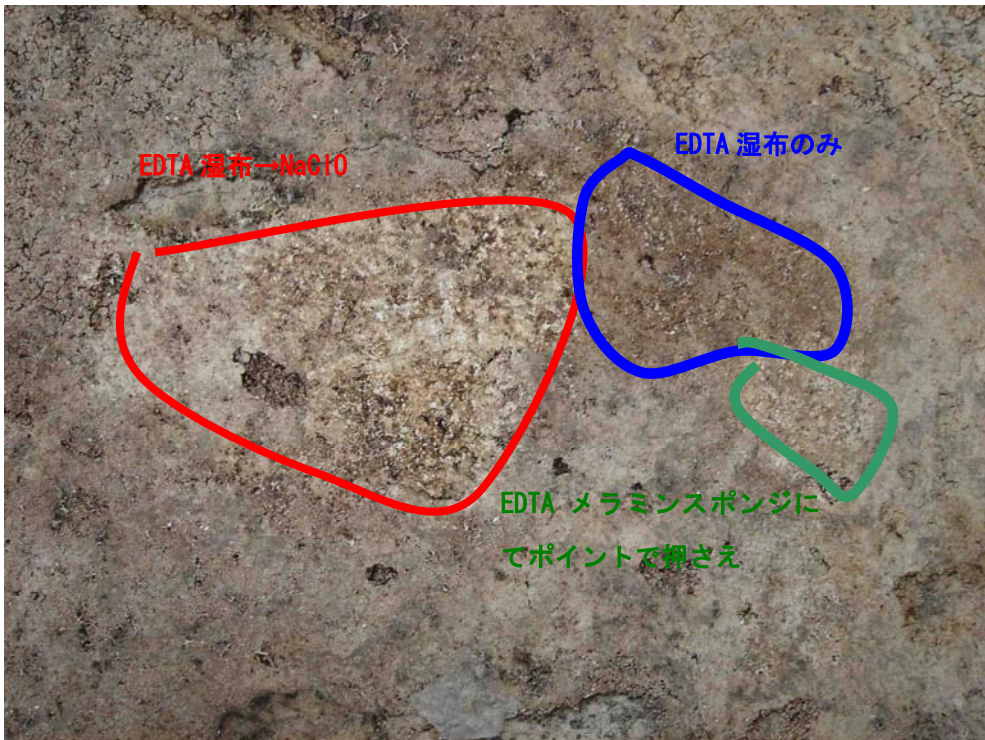


写真10 クリーニング途中



写真 11 天3クリーニング作業箇所



写真 12 天3クリーニング作業箇所（部分）

2. 使用する薬品の顔料への影響試験

現在、漆喰上に使用を考えている薬品は次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) とエチレンジアミン四酢酸(EDTA)の二種類である。

EDTA

薬剤の使用目的

現在のところ、ゲルが剥離しやすくなる効果が確認されたのは EDTA 水溶液のみである。そこで、実際に EDTA を使用する前に、各種顔料に対する影響を確認した。

顔料への影響

写真で確認されるように、EDTA に浸漬すると、銅系顔料（緑青・群青）は、銅イオンと思われる青色の溶出が認められた。また、黄土を浸漬した場合も EDTA 水溶液に薄く着色が確認された。

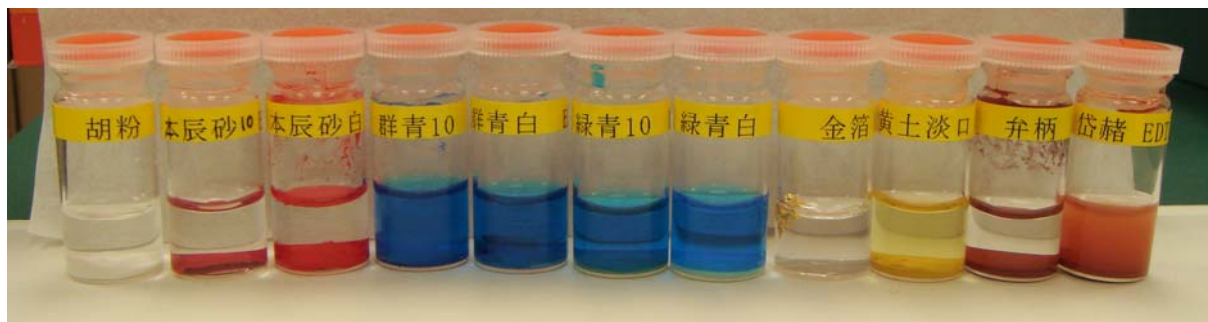


写真 13 EDTA5%水溶液に浸漬

NaClO

薬剤の使用目的

現在のところ、NaClO 水溶液でのみゲルの色味の軽減が確認された。そこで、実際に NaClO を使用する前に、各種顔料に対する影響を確認した。

顔料への影響

濃度にも依存するが、辰砂では変色が確認され、黄土でも水溶液への薄い着色が確認された。

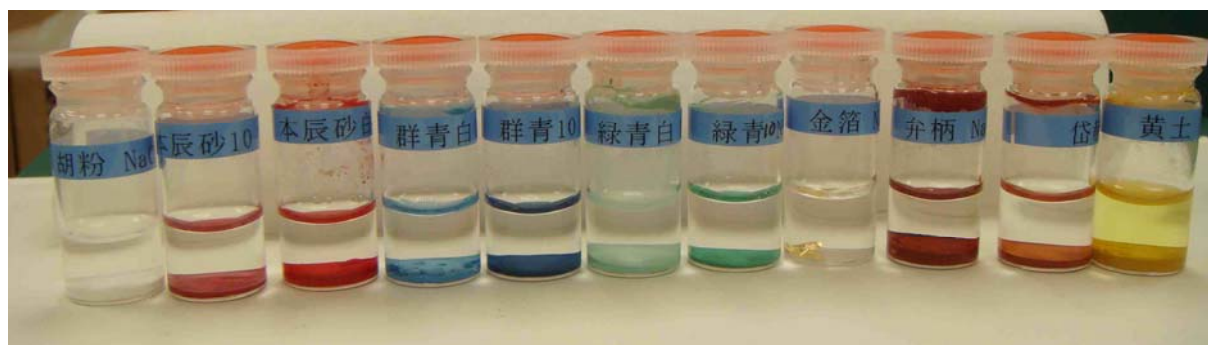


写真 14 NaClO 1%水溶液に浸漬

胡粉・鉛白への影響

高松塚の漆喰は、漆喰だけでなく鉛の検出が確認されていることから、彩色のない部分への薬品への影響を確認するために、胡粉と鉛白に対する EDTA と NaClO の影響を確認した。

EDTA の影響

1%から 7%までの水溶液を用意し、それぞれに胡粉と鉛白を浸漬したが、どちらも変色は認められなかった。

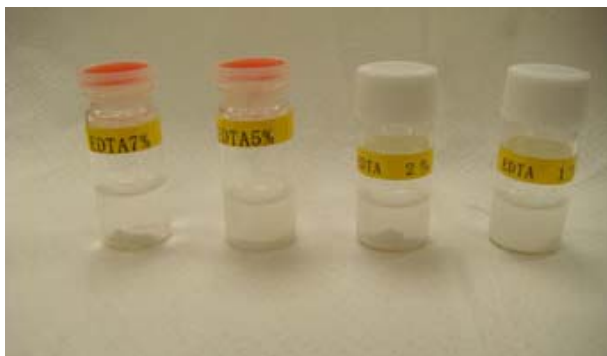


写真 15 EDTA に浸漬した胡粉



写真 16 EDTA に浸漬した鉛白

NaClO の影響

0.05%から 4%までの水溶液を用意し、それぞれに胡粉と鉛白を浸漬した。胡粉については変色は認められなかったが、鉛白は 0.05%でも茶色に変色した。

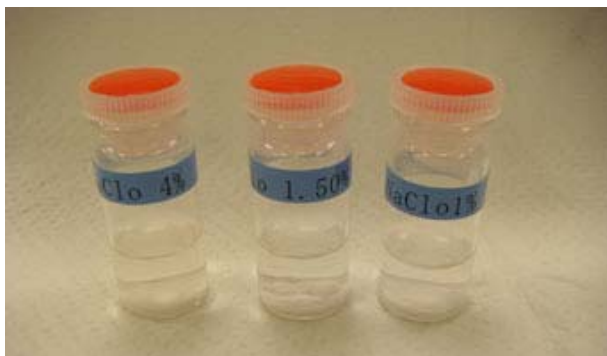


写真 17 NaClO に浸漬した胡粉

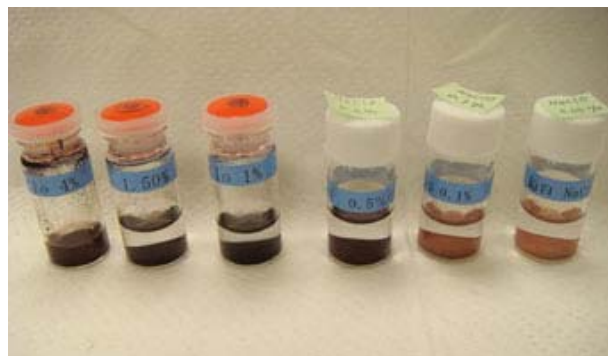


写真 18 NaClO に浸漬した鉛白

薬品を使用するにあたって

EDTA、NaClO とともに、顔料部分への使用は難しいと考えられる。

また、顔料彩色のない部分についても、使用する場合はゲル除去後に十分に薬品の除去作業（湿布し吸い上げる等）を行う必要があると考えられる。

3. 損傷図面の作成

現在、国宝指定の11面・7項目の損傷について損傷図面を作成中である。

高松塚損傷図面 進捗状況(2008年2月15日現在)

	天 1	天 2	天 3	天 4	東 女子	西 女子	青 龍	白 虎	東 男子	西 男子	玄 武
漆喰層の 欠失	25 %		○	○	○	○		○		○	
表層面の 損傷			○	○	○					45 %	
亀甲状の 亀裂			○	○	○			○			
漆喰の 陥没			○	○	○			25 %			
黒スス黴			○	○	○	○		○		○	
バイオ フィルム			○	○	○						
流入土・ 土塊			なし	なし	○						