

〈修士論文要旨〉

壁畫及び石造文化財における顔料劣化の研究

基 理 歩*

I はじめに

文化財は“あるがままの姿”で保存することが望ましく、またそれが原則とされている。この原則は文化財をより美しく彩る顔料部分も例外ではなく、保存処理によって変化をおこすことは決して望ましいことではない。特に、石造文化財や壁畫に使用される石材は、加工しやすい柔らかい石材を多く用いているため、温湿度や熱、生物などの影響を受け、摩滅し崩壊する恐れがある。それに加え、近年の発掘調査の成果により、多くの顔料が使用されている壁畫も発見されており、その保存は現段階では困難を極めていると考えられる。特に顔料部分においては退色や表面風化、顔料層の剥落などが大きな問題となっている。しかし、長い間時を刻んできた文化財にとって、風化は避けられないものであり、宿命とも言える。だが、歴史の証人ともいえる文化財を後世に受け継いでいく事は、現代を生きる私達の使命である。その為には、文化財に使用されている顔料の特性を知り、保存処理を行うことが求められる。しかしながら、このような研究を行っている例は少なく、今後少なからず求められると考え、本研究を行うに至った。本研究は、修復素材の適応性と、顔料の経年変化を劣化促進という方法を取り明らかにすることを目的としている。この研究により、接着剤となる膠の劣化や樹脂の変化、顔料の退色などを明らかにし、微力ながらも文化財の保存や修復への貢献が少しでも出来ることを願う。

II 実験概要

サンプルについては、3グループ用意し5種類に分類される。

〈石材サンプル〉

- ①膠で溶いた顔料のみを石材に塗布したもの（サンプル番号：1. 2）
- ②膠で溶いた顔料のみを石材に塗布したもの（サンプル番号：3. 4）
- ③膠で溶いた顔料の上に伝統的な修復材料である、膠を塗布したもの（サンプル番号：5. 6）
- ④膠で溶いた顔料の上に水性アクリル樹脂バインダー17を塗布したもの（サンプル番号：7. 8）
- ⑤膠で溶いた顔料の上に修復現場でよく使用されている、油性アクリル樹脂パラロイドB-72を塗布したもの（サンプル番号：9. 10）

〈漆喰サンプル〉

- ①石材の上に漆喰を塗り、その上に膠で溶いた顔料を塗布したもの（サンプル番号：漆喰1）

平成21年度 *文学研究科文化財史科学専攻

- ②石材の上に漆喰を塗り、その上に膠で溶いた顔料を塗布したもの (サンプル番号：漆喰2)
- ③石材の上に漆喰を塗り、その上に膠で溶いた顔料を塗った後に膠を塗布したもの (サンプル番号：漆喰3)
- ④石材の上に漆喰を塗り、その上に膠で溶いた顔料を塗った後にバインダー17を塗布したもの (サンプル番号：漆喰4)
- ⑤石材の上に漆喰を塗り、その上に膠で溶いた顔料を塗った後にパラロイドB-72を塗布したもの (サンプル番号：漆喰5)

注) 顔料を溶いた膠の濃度は7%

これらサンプル①をブランクとし、②から⑤までを恒温恒湿機を使用して、最高温度40度、最高湿度90%、最低温度15度、最低湿度20%の条件下で劣化を促進させ、記録と観察を行う。1サイクル24時間とし、最高温度40度、最高湿度90%を6時間、最低温度15度、最低湿度20%を6時間とし、それぞれ間に6時間ずつ調整期間を持たせている。そして、観察時にはサンプルを12時間室温にさらしてから観察を行った。観察の頻度においては、週に1回行った。

2-1. 評価

評価においては、大きく分けて色彩と樹脂強度の項目に分けた。色彩の調査項目は色彩色差計を用いた、色彩の推移L (明度)、色差 (ΔE) について調査し、樹脂強度については、表面観察、粘着テープによる剥離試験、耐水性について調査した。

① 色彩色差計

色彩色差計は、コニカミノルタ製のCR-200を用いて測定した。そこで得られた三刺激値をもとに、L,a,b,色差式から、明度 (L)、色差 (ΔE) を求めた。これらの計算式などは以下の通りである。

$$\text{色差} : \Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Lab表色は、明度を表すL及び色相と彩度を表す色座標a,bによって物体の色を表示する。Lは、白の100から黒の0までの値をとり、L=50の灰色は、知覚的にも白と黒の中間の灰色となる。また、色座標a,bがいずれも0であれば無彩色で、+aは赤、-aは緑、+bは黄、-bは青の色相方向を示し、値が大きくなるにつれて彩度が増すことになる。

② 粘着テープ剥離試験

粘着テープ剥離試験とは、対象物に粘着テープを空気の入らないように圧着させ、90度の角度で180度に剥がすものである。膠や樹脂の接着力が劣っていれば顔料層は粘着テープにより剥がされる。その剥がされた顔料を目視により、× (ほぼ剥離) : テープに顔料が張り付いている状態、● (やや剥離) : テープが顔料で色づいている状態、○ (ほぼ剥離なし) : テープにほぼ顔料がない状態、◎ (剥離なし) : テープに顔料がない状態の4段階で評価を行い記録する。このよ

うな方法で、劣化促進前とその後1ヶ月おきに実施し、計4回行った。

③ 耐水性

顔料や樹脂の耐水性を調査するため、サンプルケース内に純水をサンプル断面の半分まで入れ、24時間常温で置き、乾燥させた後に観察を行った。表面観察、粘着テープによる剥離試験である。

④ 表面観察

表面観察の方法としては、株式会社サンコー社製のマイクロ스코プDino-Lite Digital Microscope AM-3FIを使用した。

Ⅲ 終わりに

本研究において、文化財を全体として捉えるのではなく、個々の素材としてその特性を知り、保存処理していく事が大切だと感じた。それは、今回、顔料であり、石材、漆喰であったが、それぞれの素材にスポットを当てる事によって、今まで見いだせなかった特徴や変化を捉える事が出来た。しかしながら、顔料の経年変化及び顔料における膠着剤の研究は現実には少ない。その為、壁画及び石造文化財、特に屋外に設置されている文化財は現在も風化をし続けている。“あるがままの姿”で次の世代に文化財を受け継いでいくために、微力ながら本研究を通して、岩石や漆喰上に塗られた顔料が、どのような経緯で劣化するかを述べた本論文は有意義なものであり、今後の顔料研究に役立つと考える。