

彩色木彫像の保存修復処置について

(受託研究報告 第54号)

樋 口 清 治

1. はじめに

木彫像の彩色は、まず素地に下地をつけて木肌を整えてから行うのが普通である。そのうち本格的なやり方は、いわゆる本堅地と称するもので、素地に砥の粉と漆の混合物（錆漆）を塗付するか、または篋づけして強固な下地を作り、その上から白土または胡粉を膠水で溶いて下塗りし、その上に岩絵具で彩色する。しかし、江戸時代以降、多数の彩色木彫像が作られるようになると、本堅地の煩雑な手法が敬遠されるようになり、漆下地の替りに膠で溶いた胡粉を厚く塗るだけで素地を整え、その上に直接彩色するものが多くなってきた。また漆箔像の場合でも、この胡粉層の上に直接漆を塗って箔を置くようになり、これらを胡粉下地または泥下地とも言う。

このような胡粉下地は、当然のことながら耐久性に欠けるので、彩色の剝離・剝落が生じ易く、彩色の保存状態の悪いものが多い。それらの剝離状態の特徴は、厚く硬い層が素地から浮き上るように剝れたり、またはそり返るように剝れることである。これらの剝落どめは従来の方法では限界があるため、旧彩色を全部除去した上で改めて塗り直すようなこともしばしば行われているのが現状である。しかし、指定品以外の江戸時代の肖像・仏像などで、その社寺にとっては由緒ある彩色像の場合には、できるだけ旧彩色を遺し、また見苦しくない程度の補彩をして修復したいという要望が多い。これに応えるべく、今回手はじめに、浄光寺（東京都）所有の彩色木彫像一軀の修復を受託研究としておこない、厚くそり返った彩色層の接着に新しい方法を試み、また、補彩及び欠失部分の補足をおこなったので報告する。

2. 修復処置をおこなった彩色像

東京都葛飾区四ツ木 青龍山浄光寺蔵の木造聖徳太子像一軀を研究対象としておこなった。

この像の形状は、像高 70 cm の童子像で、髪を美豆良に結び、袍衣に横被と袈裟（左胸前に吊環）を著ける。両手を臂で曲げ、左手に柄香炉、右手に杓を持つものと思われるが、修理前には香炉の柄が残存するだけで、香炉も杓も失われている。

構造は、檜の寄木造で内刳を施す。頭部は一材製で面部を割矧ぎ、玉眼を嵌入し、体部に首を柄差とする。体部は前後二材矧とし、両前膊部（袖を含む）は各臂前で矧ぎ、両手首先を矧付ける。両杓先も各々矧付けてある。彩色は肉身、他は胡粉下地に極彩色である。

造像年代は江戸後期と推定される。この像は孝養太子と呼ばれる姿で、聖徳太子が16歳の時、柄香炉をかかげて、父王、用明天皇の病氣平癒を祈る姿である。

損傷状態は、本体の各矧目が損傷し、首柄、両手首、袖など各部の矧目が離れている。首部の彩色の剝落は、面部の矧目のゆるみ部分から頭頂部および頬にかけて大きく広がっており、眉、鼻先の彩色も剝落している（図一2）。また木部の収縮による顔料層の浮き上りも甚だしい。両肩、胸、袈裟の下方も部分的に剝落または剝離している。特に袈裟部の剝れ（図一3）は、厚い胡粉下地とともにそり上っている。肩・袖口の部分では矧付の釘の錆が膨張して彩色

層を崩している。背部では袈裟や袖の彩色が広範囲に剝落し、また、剝落していない部分の彩色も素地から浮離している所が多い。台座は丸木を輪切にしたものを仮座としているが、当初の方形の台座の残欠が別途保存されている。(図-1)

3. 修理概要

顔料層の剝離部分を合成樹脂で再接着した後、矧目のゆるみは膠で接着した。

彩色の欠失部分は水溶性アクリル樹脂溶液(バインダー-18)で溶いた胡粉で下地をつくり、乾燥後水砥ぎをして平滑にしてから顔彩絵具で補彩した。

4. 施工方法

4-1 クリーニング

像に附着した塵埃は筆の穂先で払い、さらに彩色表面を筆を用いて軽く水洗した。この水洗の際、彩色顔料が粉化しているような所には、予めパラロイドB72の5~7%のキシレン溶液を含浸させて色どめをしてから水洗した。この程度の清掃で、古色はそのまま遺し、塵埃だけをほぼ除去することができた。玉眼はかなり汚損していたが、希アンモニア水を少量添加した50%アルコール水を浸した脱脂綿で拭いて汚れを除いた。

4-2 剝落どめ

本研究において最も重要な点は、この剝落どめの方法の開発にあった。

この彩色像のように膠分が強く、厚い顔料層がそり返るように剝れるのは、顔料層の凝集力と較べて素地と顔料層との接着力が弱いことが原因である。一般に、胡粉を最適濃度の膠で薄く塗布したものは剝れ難いのに対して、胡粉を一度に厚く塗ったものは剝れ易いとされている。このことは顔料層内部の膠の濃度分布が問題になることを示唆しているようである。顔料を一度に厚く塗ると、表面から乾くため、乾燥するに従って表面の膠濃度が高くなり、それと反対に表面より内部に向って膠分が少なくなり、特に素地と顔料層との界面の膠濃度が低くなって接着力を失い、膠の収縮によってそり返るように剝離するものと思われる。

従来この種類の剝落どめが困難であった第一の理由は、剝離した顔料層が硬くて厚いため、そり返りを矯正して再接着することが難しかったためであった。そのような場合、水で湿布して軟化させる方法も考えられるが、エマルジョン系接着剤では初期粘着力に欠けるため、乾くまで押さえている必要があるが、凹凸の多い彫刻では細部に亘って圧縮することができない。また溶剤タイプの接着剤では、高濃度になると粘度が高くなって剝離面での拡散が悪くなる。さらにエポキシ樹脂でも初期接着力が不足し、また彩色表面を汚損した場合除去するのが困難である。

そこでこの受託研究においては、水湿布による顔料層の軟化処置と、非極性溶剤と極性溶剤を併用した高濃度パラロイドB72溶液を剝離面に注入する新しい方法を試み、従来の方法では困難であった再接着をすることができた。

この方法は、まず剝離した顔料層表面に薄い和紙を水貼りして、その上に濡れたパルプ粉末を厚く置き、数時間から一夜放置する。すると硬い顔料層は軟化して剝離面に注射器の針をさせるようになるので、次のような樹脂溶液を注入する。パラロイドB72をパラキシレンに溶解して40%程度の高濃度溶液とし、これを注射器で注入できる程度の粘度とするためエチルアルコールで希釈して樹脂濃度を約30%程度にする。パラキシレンは非極性溶剤で水とは相溶性がないので、これに溶かした樹脂溶液は水と接触しても白濁することがない。このパラキシレンで高濃度樹脂溶液をつくり、さらに極性溶剤であるアルコールで希釈した30%樹脂溶液を、水

で濡れている剝離面に注入すると、流動性のよい一種のエマルジョン状態になる。しばらくこの状態で放置しておくことで粘着性が增大するので、適当な時期を見計って剝離面を強く押しつけるとそのまま接着する。このとき顔料層は適度の水分を含有しているので脆さがなく、しなやかさがあるので強く押しつけることが可能であり、また、はみ出した樹脂はアセトンで溶解して除去することが容易である。この方法によれば、高濃度樹脂溶液を剝離面のみに存在させることができ、顔料層は水を含んでいるため樹脂溶液が浸透し難い。従って顔料層表面に生ずる光沢を比較的軽微なものとして剝落どめができる長所がある。

像の背面のように顔料層があまり厚くなくて、素地から浮離しているような部分にも水で湿布して同様な処置を行ったが、この場合は顔料層に注射針をつきさして剝離面に20~15%の樹脂液を注入した。

4-3 矧目の再接着および欠失部の新補

首柄、両手首、袖などの剥れは三千本膠で接着した。

柄香炉の失われた香炉部分は、樹脂処置した木粉（ブレンフィラー）をアクリルエマルジョン（ミルボンド）で混練したもので塑型して大体の形を作り、乾燥後、ロクロで挽いて製作したものに残存した柄を取りつけた。

欠失した杓は檜の新材を削り出して新補した。また、杓先の欠失部分は新材で補足し、膠で接着した。

4-4 胡粉下地の補足

胡粉下地が欠失した部分は、補彩のための胡粉下地を新たに補足した。この下地には、後で剝離することを警戒して、水溶性アクリル樹脂（バインダー18）と胡粉の混練物を塗付けし、乾燥後サンドペーパーで水研ぎして表面を平滑にした。しかし、この胡粉下地にも欠点があった。それは粘りが強いので筆や刷毛塗りがしにくいこと、また乾燥後の胡粉層の硬度が比較的に低いため水研ぎが容易でなかったことである。この点、水溶性アクリル樹脂に代るものを選択する必要が感じられた。

4-5 彩色の補彩

彩色の剝落した部分は、旧下地・新補下地ともに市販品の顔彩を用いて周囲の彩色と調和するように補彩を施した。但しこの補彩はかなり芸術的感覚を要するものであるため、仏像修理技術者の応援を得て施工した。またこの顔彩による補彩の耐久性については、試験片を作り、ウェザーメーターとカラーコンピューターによる試験を行ったが、この結果は付録として報告する。

5. む す び

文化財の顔料彩色剝落どめにおいて、鎌倉期以前のような比較的時代が古く、文化財的価値の高いものは、顔料粒子間の凝集力が弱く、顔料層の厚さも薄いものが多いので、剝落どめ処置は容易であるのに対し、江戸期以降の時代の新しい彩色には、顔料粒子間の凝集力が強く、厚い顔料層が素地から剥れるものが多いが、これを再接着することはかなり困難である。事実、剝落どめ処置後に再び剥れるトラブルは時代の新しい彩色に多く見られる。ましてやここに述べたような厚手の顔料層の剝離は、尋常一様な手段では難しかったので、前述のような思い切った処置を行った。

また、われわれが従来行ってきた顔料彩色の剝落どめは現状保存を原則としていたが、指定品のような場合は別として、このような江戸後期の平俗な彩色像の保存処置としては、剝落どめの後、見苦しくない程度に補彩することが適当ではないかと考えた。しかし、実際やってみ



図-1 修復前
Fig. 1 Before treatment



図-2 面部の彩色の剝落
Fig. 2 Before treatment



図-3 袈裟部の彩色の剥れ
Fig. 3 Before treatment

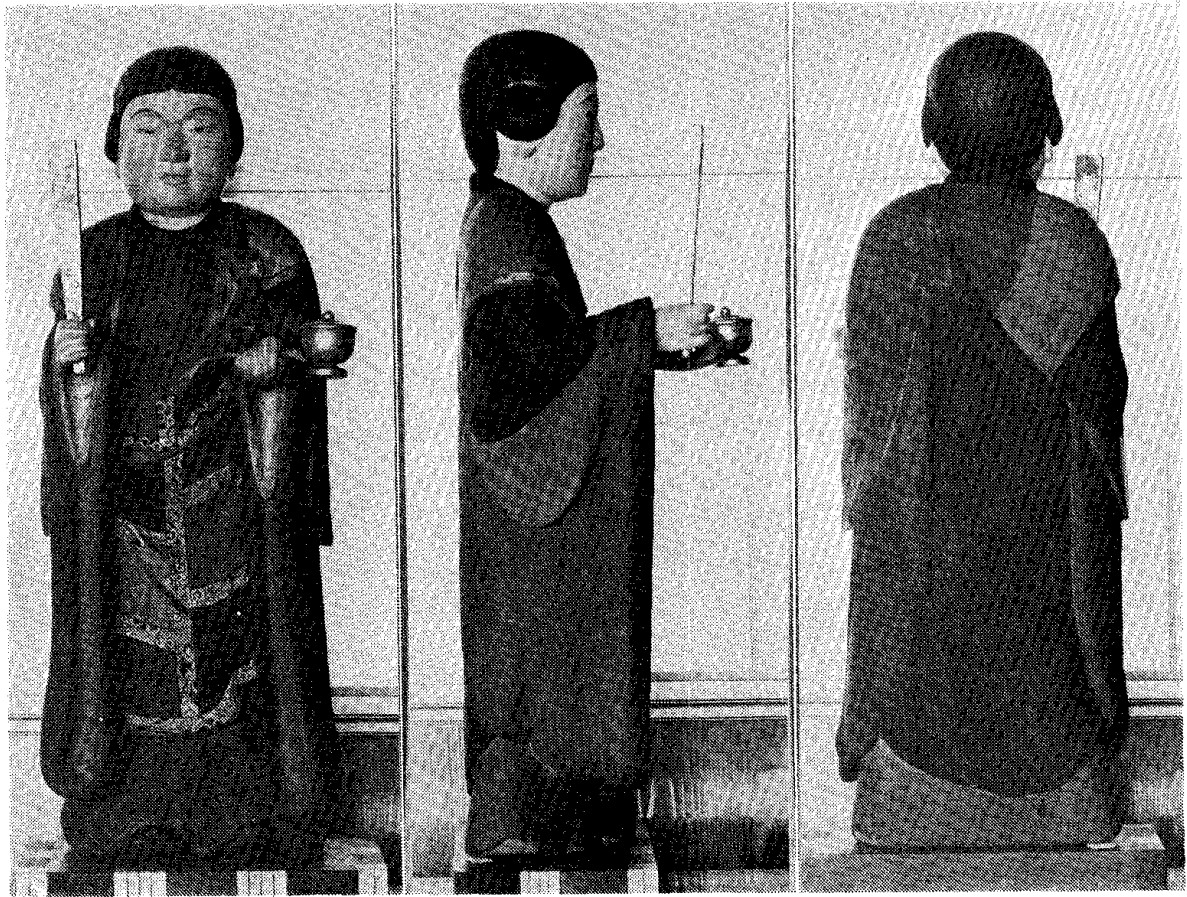


図-4 修復後
Fig. 4 After treatment



図-5 面部修復後
Fig. 5 After treatment



図-6 袷装部修復後
Fig. 6 After treatment

ると、補彩は下地胡粉の修復からせねばならず、胡粉の膠着剤、表面研磨、補彩顔料の選定など予期せぬ問題が山積している状態であり、これらをすべて解決するまでには至っていない。今回の処置は、剝落どめを主体としたもので、この方法がどの程度有効であるかを追求するのが第1の目的とした。補彩および欠失した持物の復原については、明珍昭二氏のご教示およびご協力によるところが多く、謝意を表する次第である。

Reattaching Thick Color Layer of Polychrome Wooden Sculpture

Seiji HIGUCHI

Many of polychrome wooden sculptures in the Edo period are colored on thick undercoats of shell white applied with animal glue. This type of color layer is not stable and often thickly peeled off. It has been a custom to repaint color of polychrome sculptures because of the difficulty of reattaching treatment.

This paper reports new mixture of solvents for applying Paraloid B 72 in P-xylene (nonpolar solvent). It was diluted to 25—30% by adding ethyl alcohol (polar solvent). The solution, when applied to wet portion, become tacky more quickly than some solution in nonpolar solvent. Several minutes after injection of the solution, it can be tacky enough for reattaching thick color and shell white layer.

Undercoat was applied to lacunae, followed by in-painting. As a series of investigation on color change by synthetic resin fixing, Gansai (synthetic water color of which many Japanese restorers make use for repainting) were tested on this occasion.

(付) 彩色木彫像の保存修復に用いた彩色顔料と 合成樹脂による色変化

樋口清治・今津節生*

1. はじめに

昭和58年度受託研究で実施した、東京都葛飾区四ツ木、青龍山浄光寺蔵の木造聖徳太子像の修復処理に使用した補彩顔料と合成樹脂について、顔料層の経年変化と各種樹脂処置による色変化を実験的に検討したので報告する。

2. 試験材料

3×14.5×0.6 cm のヒノキ材手板に胡粉下地を施し、胡粉、藍、緑青、空色、朱、岱赭、臙脂の7色の顔料を、それぞれ2.2 cm 幅に塗装したものを試験材料とした。この試験片は仏像修理の専門家である明珍昭二氏に依頼して作製していただいたが、明珍氏によれば、彩色に使用した顔料は市販品の顔彩であるという。

3. 試験方法

3-1 処理方法

試験材料とした彩色手板について、次の4通りの樹脂溶液を用いた。樹脂溶液はいずれも10%の濃度で使用し、刷毛によって彩色表面に3回塗布した。

- a) アクリル樹脂 (パラロイド B72), 溶媒 キシレン
- b) 酢酸酸性水溶液にアクリル基を有するシランカップリング剤 (UNC シラン A 174) を添加したものを塗布し、乾燥後パラロイド B72を塗布
- c) アクリルシリコンオリゴマー (カネカゼムラック 8907, 硬化触媒 890), 溶媒 キシレン
- d) 水溶性アクリル樹脂 (バインダー 18)
- e) 無処理

3-2 サンシャイン・ウェザーメーターによる劣化促進試験

樹脂処置後約2週間の乾燥期間を於いて、サンシャイン・ウェザーメーター (スガ試験機株式会社) を使用して、劣化促進試験を実施した。ウェザーメーターの設定条件は60分サイクル (降雨時間12分→常態48分) とし、合計180時間照射した。なお、ウェザーメーターで約200時間の照射は日照時間に換算すると約1年にあたる。劣化促進試験の結果は、60時間毎に変色状態をカラーコンピューターを用いて測定した。

3-3 カラーコンピューターによる測定と測色計算

カラーコンピューター (スガ試験機株式会社 SM-3) の光学系には積分球方式を用い、測定によって直接得られた三刺激値 (X, Y, Z) をもとに、 $L^*a^*b^*$ 色差式¹⁾ から色差、明度差、彩度差、色相差を計算した。それぞれの計算式は次の通りである。

* 青山学院大学大学院博士課程

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{100} \right)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500 \left[\left(\frac{X}{98.05} \right)^{1/3} - \left(\frac{Y}{100} \right)^{1/3} \right]$$

$$b^* = 200 \left[\left(\frac{Y}{100} \right)^{1/3} - \left(\frac{Z}{118.10} \right)^{1/3} \right]$$

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

色差 $(\Delta E^*) = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

明度差 $(\Delta L^*) = L_2^* - L_1^*$

彩度差 $(\Delta C^*) = C_2^* - C_1^*$

色相差 $(\Delta H^*) = [(\Delta E^*)^2 - (\Delta L^*)^2 - (\Delta C^*)^2]^{1/2}$

なお、彩色手板に a ~ e の処理を施した試料のそれぞれについて、実施した処理と測定の流れ図は図-1 に示す通りである。

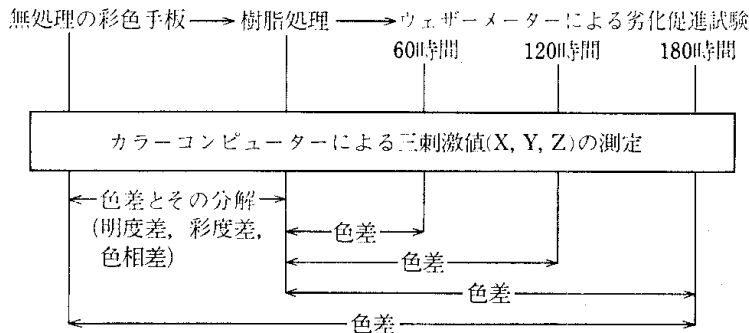


図-1 処理と測定結果の流れ図

また、肉眼察観によれば、バインダー-18で処理したものは彩色表面の樹脂光沢が著しく、B72で処理したものも、部分的に樹脂光沢をもつことが観察されたが、シラン A174+B72 やゼムラックでは全く光沢を生じなかった。

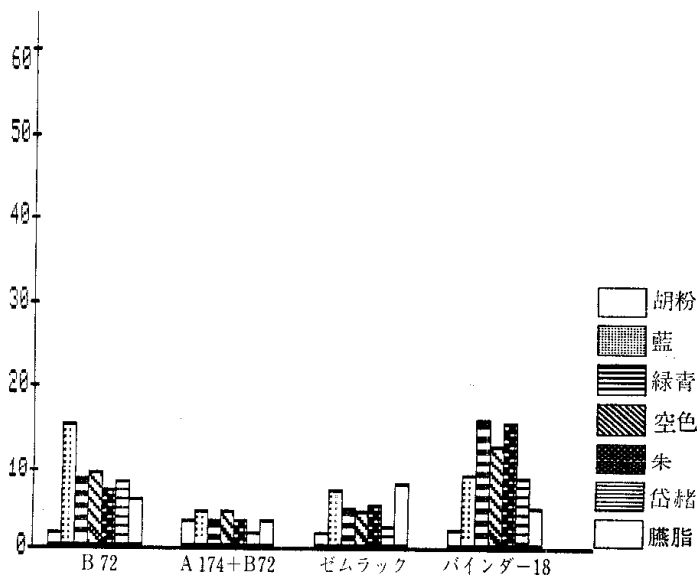


図-2 樹脂処理による色変化 (ΔE*)

4. 試験結果と考察

4-1 樹脂処理による色変化 (樹脂処置前後の比較)

樹脂処置前後の色変化を図-2 に示す。樹脂処置によって色差 (ΔE*) が最も大きくなるのはバインダー-18であり、パラロイド B72がこれに続く。シラン A174+B72 やゼムラックで処理した彩色は色変化が少ないようである。

この結果からすると、水溶性樹脂であるバインダー-18は彩色層への滲み込みが悪く、樹脂が表面に残存するために色変化や光沢を生じると考えられる。B72は溶剤タイプのために彩色層への滲み込みは良いものの、それでもなお、やや色変化や光沢を生じる。これに対して、シラン A174+B72 は樹脂を塗布する前に、シランカップリング剤で顔料粒子表面をプライマー処理することで、顔料と樹脂との親和性が高まり、樹脂がより良く浸透したものと考えられる。

また、ゼムラックはオリゴマーであり分子量が比較的小さいため、初期には粘度が低く浸透しやすく、浸透後は次第に架橋して高分子化するので溶剤に不溶となる。

4-2 樹脂処理前後の色差, 明度差, 彩度差, 色相差の比較

樹脂処置による色変化(色差)をさらに明度差, 彩度差, 色相差に分解した結果を図-3(ゼムラックにて処理), 図-4(バインダー18にて処理)に示す。いずれの樹脂処理でも明度差(ΔL^*)が低下していることが判る。また, 彩度差(ΔC^*)は明度差に比較して小さく, 彩色された色調の違いによって変化を生じる可能性もあるけれども明確ではない。色相差(ΔH^*)は僅かに上昇するが変化は最も小さいようである。

いずれにしても, 樹脂処理による色変化の中で最も大きな要因は, 明度の低下にあると考えられる。色変化の大きなバインダー18では, 彩度差, 色相差に比較して明度差が著しいのに対して, 色変化の比較的小さなゼムラックでは, 明度差は彩度差と大差ない変化を示すことから明らかである。

4-3 樹脂処置後→劣化試験(ウェザーメーター180時間)後の状態

樹脂処置後に劣化促進試

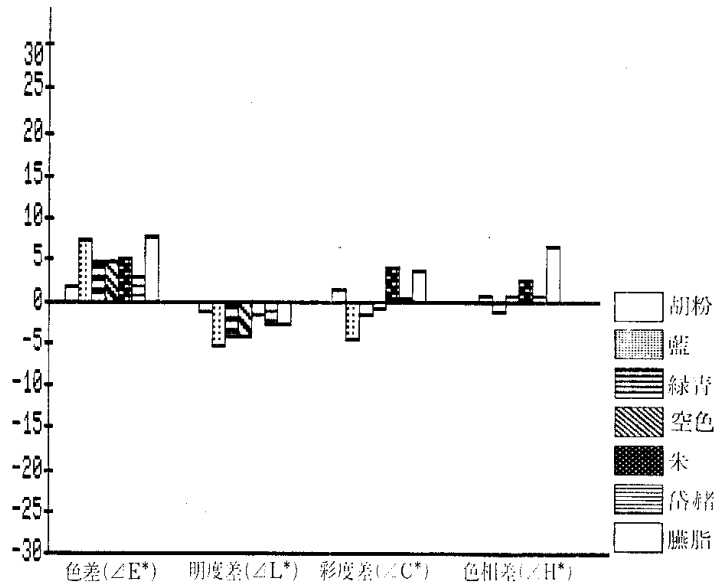


図-3 ゼムラックによる色変化

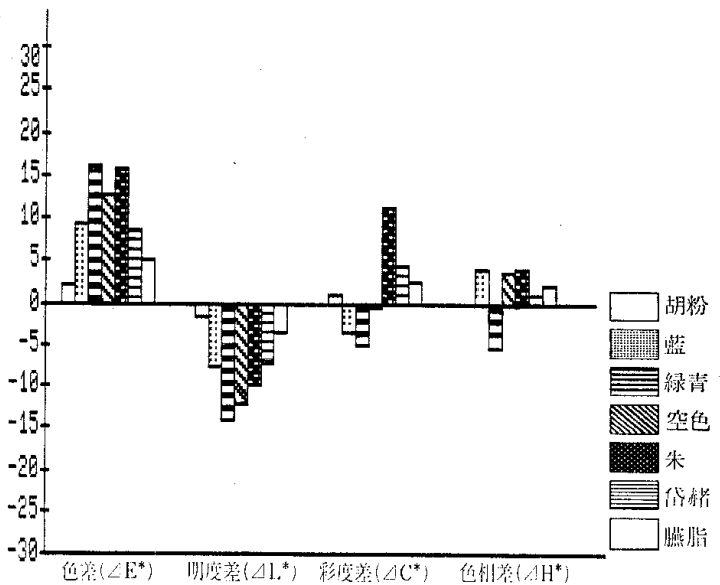


図-4 バインダー18による色変化



図-5 劣化試験による色変化 (ΔE*)

験した結果を図—5に示す。劣化促進後の色変化が最も少ないのは、バインダー18やB72で処理したものであり、シランA174+B72やゼムラックで処理したものでは色変化が著しい。これは、バインダー18やB72が彩色層内部よりむしろ表面に樹脂層を形成することによって、彩色表面を保護するためと考えられる。これに対し、シランA174+B72やゼムラックでは、彩色層の内部まで樹脂がある程度浸透しているものの、バインダー18やB72ほど彩色表面に樹脂が存在していないために、彩色表面の保護が十分でないためと考えられる。

なお、彩色された色別に色差を比較すると、緑青・臙脂・朱などの色変化が著しく、空色・群青は比較的良く、岱赭・胡粉はほとんど変色しないことが観察される。

5. ま と め

彩色木彫像の修復に用いた顔料と合成樹脂について、4種類の樹脂処理とその後の劣化促進試験による色変化について検討した。

樹脂処理による色変化を見ると、バインダー18を塗布した際の色変化が最も大きく、B72で処理したものがこれに続く。これに対し、シランカップリング剤で処理した後にB72を塗布したものやゼムラックで処理したものは、色変化が少ないことが判明した。これは、水溶性樹脂であるバインダー18では彩色層への滲み込みが悪く、樹脂が彩色層表面に残存して光沢や色変化を生じること、溶剤タイプのパラロイドB72では彩色層への滲み込みは良いものの、表面に樹脂が残存してやや色変化や光沢を生じる。これに対して、シランカップリング剤(A-174)で表面処理すると、樹脂溶液の浸透がさらに良くなり彩色表面にはほとんど光沢を生じない。また、ゼムラックは彩色層への滲み込みが良く、光沢も色変化も少ない。

さらに、これらの樹脂で処理した彩色手板をウェザーメーターを用いて劣化させると、バインダー18やパラロイドB72で処理したものは色変化が少ないのに対して、シランカップリング剤を併用したB72やゼムラックでは色変化が大きくなる。これは、前者が表面に樹脂層ができて彩色が保護されるためで、後者は、彩色の表面がさほど樹脂によって保護されていないために、色変化が激しいものと考えられる。

したがって、合成樹脂を用いて彩色の強化を行う際には、多少の色変化を犠牲にしても彩色の表面強化を目的とするのか、あるいは色変化を最小限に抑えて彩色層全体の強化を目的とするのかによって樹脂を選択する必要があるものと考えられる。

参 考 文 献

- 1) 彩色管理方法：スガ試験機株式会社 1977年