

# 古代の塗装用展色剤の検討

## —第一次大極殿院の復原研究19—

### 1 はじめに

平城宮第一次大極殿院の建築（南門、東西楼、回廊）の復原にあたり、その塗装は重要な検討課題のひとつである。先行研究や現存建築の検討、および出土瓦に付着した顔料の分析の結果、柱や垂木などの木部は、酸化鉄由来の赤色塗装（丹土塗が有力）としていた可能性が高いことがわかった。

一方、顔料を溶く展色剤については、古代の仕様はあきらかでない。その理由としては、展色剤が有機物であるために塗膜に残存しにくいことや、文献史料等に記録が乏しいことなどがある。そのため、文化財建造物の塗装修理の多くは、「展色剤＝膠ないし漆」という一般的な解釈のもとにおこなわれる場合が多い。既に復原整備した朱雀門、大極殿は展色剤に膠（整備のために一部アクリル樹脂）を用いたが、検討過程はあきらかではない<sup>1)</sup>。

いわゆる文様彩色、極彩色と称される、膠に顔料等を調合する彩色技法は、建築の外部に施す塗装（以下、外部塗装と称す）において、風雨や日射の影響を受けにくい内法長押より上方に施されることが多い。その理由のひとつは、膠が水溶性であるためである。

日本では膠や漆以外の塗装の展色剤として、桐油、荏油などの植物性油や、柿渋を歴史的に用いており、古代にもそれらを用いた可能性は否定できない。そこで、膠、植物性油、柿渋の3種<sup>2)</sup>の展色剤を用いた塗装手板について劣化試験を実施し、各々の塗装性能を確認したうえで、第一次大極殿院の諸施設に施す塗装の展色剤を決定することとした。試験は人工的に劣化させる加速劣化試験と、自然環境下に晒す屋外暴露試験とした。なお、植物性油は古代の史料に確認できる荏油とした<sup>3)</sup>。

本稿では、加速劣化試験の結果を主に記し、屋外暴露試験でのみみられた変化等を追記した。なお、屋外暴露試験の報告は平成27年1月現在のものである。

### 2 劣化試験の概要

**手板の製作** 材料はヒノキ（赤身、上小節、板目、乾燥材、各面カンナ仕上げ）、大きさは、加速劣化試験用は幅

表1 塗装手板の木地固めの仕様

	膠仕様	荏油仕様	柿渋仕様
A	なし	なし	なし
B	礬水	荏油	柿渋
C	膠液	柿渋	—

63mm×長148mm×厚2.8mm、屋外暴露試験用は幅120mm×長1000mm×厚20mmとした。両試験用に各1組、および保管用にもう1組を製作した。

**塗装の仕様** 顔料は天然丹土とした（赤味が弱く、黄味が強いものであった<sup>4)</sup>）。展色剤は三千本膠（木地固めの礬水には明礬を用いた）、荏油<sup>5)</sup>（酸化鉛を添加して乾性油にした）、柿渋<sup>6)</sup>の3種類とした。白土等の下地塗はおこなわず、木地固めの仕様を変えて全8種の手板を製作し、すべて丹土塗2回仕上げとした。木地固めの仕様は表1のとおりである。

**加速劣化試験** 光源はキセノンロングライフアークランプ（7.5kW、放射照度60W/m<sup>2</sup>）とし、環境は温度50±5℃、湿度RH50±10%、降雨設定なしとした<sup>7)</sup>。照射は1000時間を3回、計3000時間おこない、300～400時間毎に目視で観察した。

**屋外暴露試験** 平成25年10月末より、日当たりの良い奈文研第5収蔵庫の南面軒下に、手板を垂直に設置して暴露させた。定期的に目視観察をおこない、現在も継続中である。第5収蔵庫は軒高約5.0m、軒の出約1.8mである。壁面から手板の塗膜面までは約1.0m、地面から手板の中央までは約1.4mである。

### 3 目視による劣化の観察

**劣化試験前の仕上がり** 膠仕様は、顔料本来の色味にもっとも近い色を呈した。乾燥が早く、溜りが生じると乾燥時に細かい亀裂が現れた。

荏油仕様は、顔料本来の色味に比べて赤味が強い色を呈し、塗装面には艶がある。一方で刷毛目が現れやすく、塗膜を均一にすることは難しい。乾燥に時間を要した。

柿渋仕様は、顔料本来の色味に比べて黒味が強い色を呈した。これは鉄媒染作用による呈色の変化とみられる。乾燥が早く、上記2仕様と比べて、塗膜が薄い。

**加速劣化試験** ここでは1,000時間毎の経過を報告する。1,000時間の照射は、水平面に降り注ぐ紫外線量で概算すると約10.5ヵ月分に相当する<sup>8)</sup>。試験時間は十分ではないものの、劣化の傾向をほぼ把握できた。

膠仕様（図12）の呈色の変化は、1,000時間毎に退色が認められたが、その差は極めて小さかった。割れ、剥落、

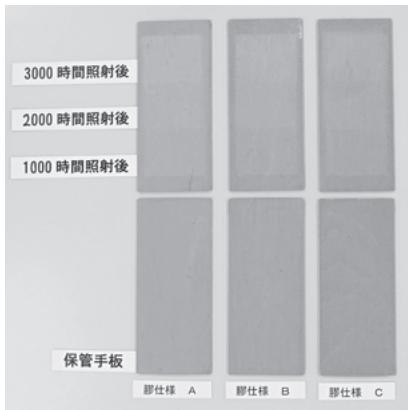


図12 膠仕様

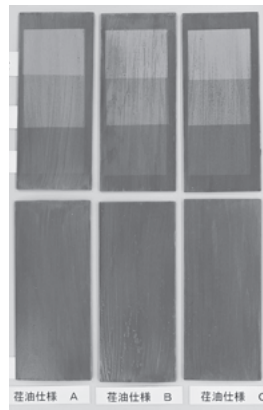


図13 荏油仕様



図14 柿渋仕様



図15 屋外暴露試験の様子

左側3枚：膠仕様（左からA、B、C）  
中央3枚：荏油仕様（左からA、B、C）  
右側2枚：柿渋仕様（左からA、B）

上段：加速劣化試験手板、下段：保管手板（上下の塗装仕様は同じ）

粉状劣化は生じなかった。

荏油仕様（図13）の呈色の変化は、1,000時間毎に次第に退色するとともに、白化した。艶は1,000時間以内で褪めた。割れ、剥落、粉状劣化は生じなかった。

柿渋仕様（図14）の呈色の変化は、1,000～2,000時間経過時が大きく、その後の1,000時間では小さかった。退色後は顔料本来の色味に近づいている。割れは生じず、粉状劣化が認められた。

いずれの仕様も、木地固めの違いによる差は認められなかった。

**屋外暴露試験** 膠仕様は、暴露開始後まもなく塗膜に割れが生じた。その様相は、木地固めを施していないAは直線状であるのに対し、木地固めを施すB・Cは細かく、縮れ線状であった。また、Aに比べB・Cは全体的に黒ずんだ。なお、降雨時の耐水性は認められなかった。

荏油仕様は、割れや剥落等は生じなかった。降雨時には水をはじく様子がみられ、耐水性を確認した。

柿渋仕様は、割れは長さ1～2cm程度の小さいものを数ヶ所確認した程度である。降雨時の耐水性は認められなかった。

手で触れた塗膜表面の温度は、3仕様のうち荏油仕様は夏はもっとも熱く、冬はもっとも冷たくなった。膠仕様、柿渋仕様は大差なかった。

#### 4 展色剤の考察

現時点では、すべての仕様において、加速劣化試験、屋外暴露試験ともに、直ちに問題が生じるような剥落や割れを生じることはなく、木地固めの違いによる劣化の過程に、差はほぼみられなかった。

膠仕様は顔料本来の色味にもっとも近い色を呈し、その後の呈色の変化が極めて小さい。木地への定着性、固着性は確認できるが、塗膜が厚く、湿度の変化による木地の膨張収縮に耐えられず、細かい亀裂が入りやすい。屋外では、細かく縮れた塗膜の割れに、大気中の埃等が

付着し、黒ずむ可能性がある。

荏油仕様は艶があり、顔料本来の色味に比べて赤味が強い色を呈する。乾燥に時間を要し、完全に乾燥した後は艶が褪め、退色や白化が生じる。ただし、湿度の変化による木地の膨張収縮に対応することから、割れや剥落は生じにくい。そのため、塗装被膜としての欠点は捉えにくく、膠とは優劣つけがたい。

柿渋仕様は顔料本来の色味に比べて黒味が強い色を呈する。早期に急激に退色した後は、顔料本来の色味に向かって退色が徐々に進行し、粉状劣化を起こす。塗膜が薄いため、湿度の変化による木地の膨張収縮の影響が小さいと考えられる。

以上の結果を勘案し、第一次大極殿院の建築に施す塗装の展色剤については、次の3点から膠を用いるのが妥当と考える。①顔料本来の色味にもっとも近い色を呈する。②施工後の呈色の変化がもっとも小さい。③木地への定着性と固着性が良好である。

（窪寺 茂／客員研究員・中島咲紀／元アソシエイトフェロー）

#### 註

- 1) 奈文研『平城宮朱雀門の復原的研究』1994。文化財建造物保存技術協会『平城宮朱雀門の復原工事の記録』1999。奈文研『平城宮第一次大極殿の復原に関する研究3 彩色・金具』2010。文化財建造物保存技術協会『特別史跡平城宮跡第一次大極殿正殿の復原工事の記録』文化庁、2013。
- 2) 外部塗装に漆を用いる古代の事例には中尊寺金色堂、平等院鳳凰堂中堂板扉（ともに平安時代）があるが、この2例は特殊例と考えられ、一般的な塗装仕様としては慈照寺銀閣（1489年）まで降る。
- 3) 深澤芳樹・桑田訓也・神野恵・中村亜希子・庄田慎矢「7、8世紀の灯明油に関する覚え書き」『紀要2013』。
- 4) 赤味が強い丹土を用いて試験した場合は、呈色の変化については結果は多少異なる可能性がある。ただし、展色剤の劣化傾向に関しては同様の結果を得られると推測する。
- 5) 株式会社山中油店の自然塗装用荏油を使用。
- 6) 洪新老舗の柿渋（5度）を使用。
- 7) 加速劣化試験は奈良県産業振興総合センターにておこない、キセノンロングライフウエザーマーター（スガ試験機製XWL-75R）を使用した。
- 8) 3,000時間の紫外線照射エネルギーの積算値は653,396kJ/m<sup>2</sup>であった。太陽光の紫外線（300～400nm）の年間放射露光量（水平面）は、測定値248,538MJ/m<sup>2</sup>（東京新宿の1999～2008年平均値、スガ試験機テクニカルニュース、2011）を用いた。