

国宝薬師寺東塔初重の 天井裏板・支輪裏板に用い られた彩色材料調査

1 はじめに

薬師寺東塔は、奈良時代より現存している建造物で、現在は国宝に指定されている。裳階とよばれる差し掛け屋根の構造をとる三重塔で、塔頂には飛雲と天人であらわされた水煙や九輪などの相輪がみられる。平成24年より修理に伴う本格的な解体修理が始まったが、部材の取り外し作業を進めるなかで、初重の天井裏板および支輪裏板の一部に建立当初と思われる宝相華文様の色鮮やかな彩色が見つかった。保存修理事業に係る奈良県からの委託調査の一環として、奈良文化財研究所では天井裏板および支輪裏板に残された色材について科学的調査を進めている。ここでは、光学的手法を用いて得られた本年度の調査結果について報告する。

2 調査方法

調査対象資料として、彩色の残りが比較的良好である天井裏板5枚、支輪裏板8枚を選んだ。本文では、図91に示す天井裏板と支輪裏板について得られた結果を示

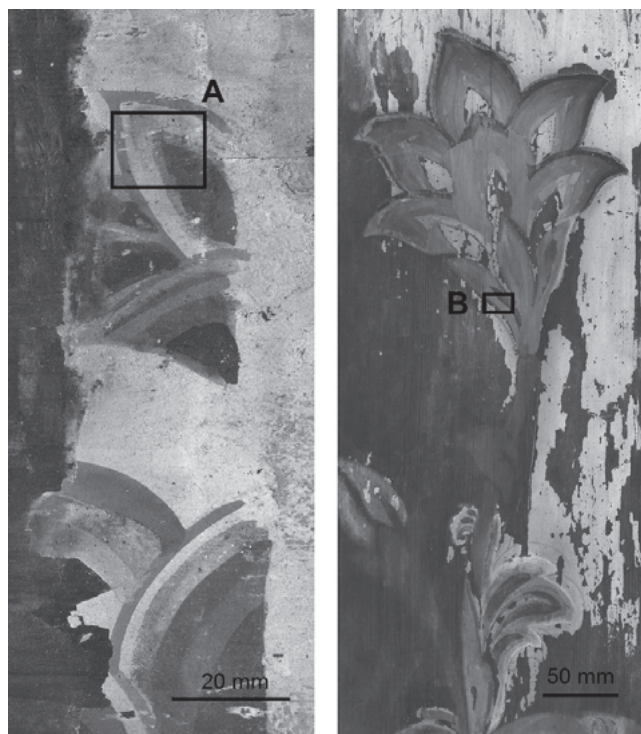


図91 天井裏板(左)および支輪裏板(右)の一部

す。天井裏板(番付表示:南面西より10)の寸法は、約240×1200 mm、厚みは約30~38 mm、支輪裏板(番付表示:西面南より12)の寸法は、約246 mm×約1233 mm、厚みは約30 mmであった。

表面状態の観察にはデジタル顕微鏡、色測定には日本分光社製MV-2000型ポータブル分光光度計(測定条件:波長400~900 nm、露光時間3 msec、積算回数10回)、色材の元素分析にはThermo社製NITON XI3t-500携帯型蛍光X線分析装置(測定条件:管電圧15 kVおよび40 kV、管電流Auto、測定距離約10 mm、測定時間50秒)を用いた。

3 調査結果

顕微鏡観察 天井裏板で、一部、棧で覆われており彩色が良好に残存していた領域と、支輪裏板の一部を拡大して観察したデジタル顕微鏡像を図92に示す。天井裏板の顕微鏡像では、赤紫色系の彩色が淡色から濃色へと色を塗り重ねた縹緞(うんげん)彩色が施され、周囲は赤色の輪郭線(A-5)で縁取られていることがわかる。支輪裏板の顕微鏡像では、葉の部分が緑色と濃緑色で表され、顔料粒子も観察される。また、これらの周囲にも赤色の輪郭線が引かれていることが観察される。

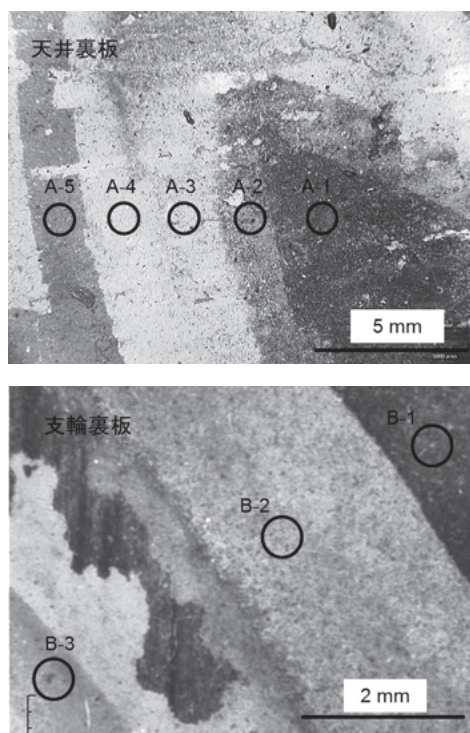


図92 天井裏板(A)および支輪裏板(B)のデジタル顕微鏡像

蛍光X線分析 図92で示した領域について、蛍光X線で測定した結果を図93に示す。天井裏板で、A-1を中心とする領域の測定をおこなったところ、Pb元素が強く検出されたほか、Fe元素も検出された。白色下地や木地からもFe元素が検出されることから、Feは色材に含まれる成分に加えて、下地の成分も含んだ強度を示していると思われる。さらに、Pbが強く検出されていることから、まず、鉛丹の使用の可能性が考えられるが、色味から考えると、おそらく鉛系白色顔料に赤紫色系の染料などが混色されたか、上から重ねて塗布されているのではないかとと思われる。また、A-5で示す赤色の輪郭線からもFeが検出された。支輪裏板については、B-2を中心とする領域の測定をおこなった。その結果、PbやFe元素のほかに、Cu元素が非常に強い強度を示した。B-2の領域は緑色を示しており、顕微鏡でも顔料粒子が観察されたこととあわせて考えると、おそらく緑青が用いられていると思われるが、鉛系白色顔料なども含め、今後X線回折等でさらに詳細な解析をおこなって化合物を決定する必要がある。

光学測定 上述したように、図92に示す天井裏板では、赤紫色系の縹緗彩色で濃淡が表現されているが、蛍光X線分析でPbが強く検出されたことから、鉛系白色顔料が体質顔料として用いられていることが考えられる。そこで、赤紫色系の色材として用いられた染料について、図92で示した領域について、A-1からA-5まで、可視分光反射率を測定した。結果を図94に示す。横軸は波長(nm)、縦軸は反射率(%) (100%標準白色板：スペクトラロン)である。彩色の濃淡にしたがって、反射率もA-1からA-4へと上昇していることがわかる。特に、赤紫色系の染料が用いられていると思われるA-1、A-2、A-3では、570~580 nm付近にエネルギーが大きく変化する吸収端も確認できる。これらのスペクトルの形状から、染料として臙脂を使用している可能性が考えられるが、現段階では、その他の分析手法も導入したうえで検討をおこない、結論を出すべきであると考えられる。

また、図92に示す支輪裏板についても、B-1からB-3まで可視分光反射率を測定した。結果を図94に示す。B-2は、緑青の反射スペクトルの形状と近い形状を示す。B-1は、表面は黒色を呈しており、反射率は低い値を示すが、顕微鏡観察では下層に緑色粒子が確認できること

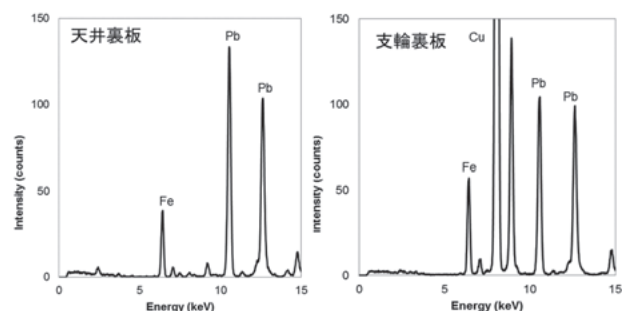


図93 天井裏板 (A) および支輪裏板 (B) の蛍光X線スペクトル

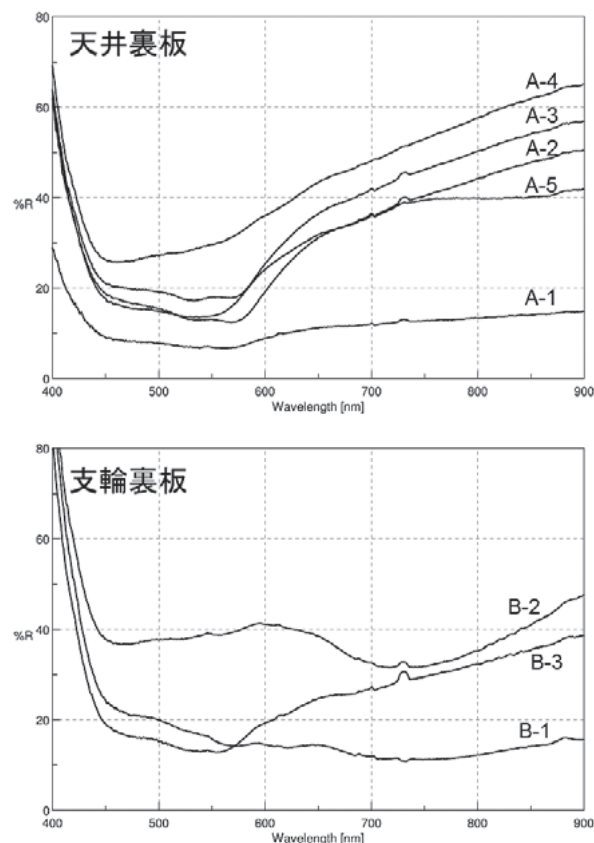


図94 天井裏板 (A) および支輪裏板 (B) の可視分光反射スペクトル

から、反射率は低い値を示すが、わずかに緑青の成分を含んだ形状をなすものと思われる。B-3については、天井裏板A-5のスペクトルとほぼ同様の形状を示した。これは、鉄系赤色顔料のベンガラと似通った形状であり、蛍光X線分析の結果からも共にFeが検出され、色味から推測してもおそらくベンガラ（鉄系赤色顔料）であろうと考えられる。

4 まとめ

本報告でおこなった調査手法は、いずれも非破壊・非接触によるものであり、化合物の同定をおこなえるものではない。今後、さらに詳細な解析あるいは他の分析手法との組み合わせにより、鉛系白色顔料のほか臙脂などについて、あきらかにしていく必要がある。

(高妻洋成・降幡順子・杉岡奈穂子・中島志保、

大山明彦／奈良教育大学)