

法隆寺所蔵古材調査 2

— 金堂支輪板の顔料分析調査 —

はじめに 奈良文化財研究所では、2009年度より法隆寺が所蔵する古材の調査をおこなっている。2010年度は、引き続き金堂の古材を中心に調査をおこなった。その中で、金堂内陣天井支輪板（以下支輪板とする）については、造営当初の顔料が良好に残存しているものが多数あることから、実測図の作成や痕跡調査と並行して、不明瞭な画像を可視化するために赤外線写真撮影をおこなった。また、保管されている支輪板34枚のうち、特に顔料の残存状態の良い2枚（整理番号1961・1933）について蛍光X線元素分析による顔料の推定をおこなった。

本稿では、支輪板に残存していた顔料分析調査の結果について報告する。

調査方法 図41と図42は顔料調査をおこなった支輪板の赤外線写真である。同図には、蛍光X線元素分析をおこなった箇所を○印で示した。これらの分析箇所については、蛍光X線元素分析に先立ち、デジタルマイクロスコプ（オムロン株式会社製VCR800）を用いた顔料の付着状態

の観察と顕微画像の記録を、また分光測色計（ミノルタ製CM2022）を用いた色彩測定をおこなった。

支輪板を法隆寺から移動させること、ならびに試料を採取することは不可能であるため、分析は法隆寺境内内の修理事務所において携帯型の蛍光X線元素分析装置（アワーズテック社製100FS）を用いておこなった。分析条件は、X線の管電圧40kV、管電流0.5mA、分析時間100秒とした。なお、装置の分析ヘッドを支輪板に接触させないように、分析箇所に対して5mm程度の作動距離を設定した。

調査結果 表5に蛍光X線元素分析の結果を示す。主として検出された元素を太字で示してある。

顔料および下地のない33-9の木地部分ではケイ素（Si）、リン（P）、イオウ（S）、カリウム（K）、カルシウム（Ca）、マンガン（Mn）および鉄（Fe）が検出された。また、白色の下地が認められた余白部分の33-3においては、Caおよび鉛（Pb）は検出されていないことから、白色下地としては白土が用いられていることが考えられる。また、この余白部分からは銅（Cu）と亜鉛（Zn）が検出されたが、これは測定箇所近傍の緑色顔料からの影

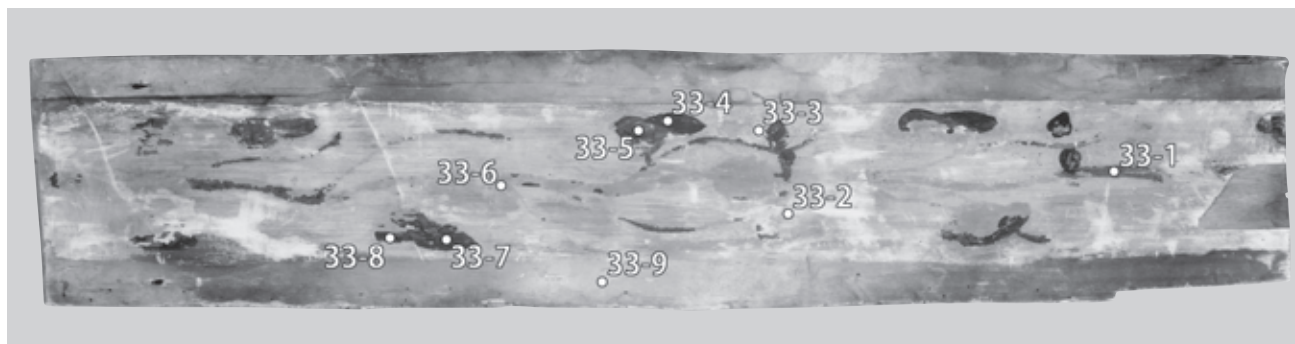


図41 法隆寺支輪板（No.1933）の赤外線画像と蛍光X線元素分析の分析箇所

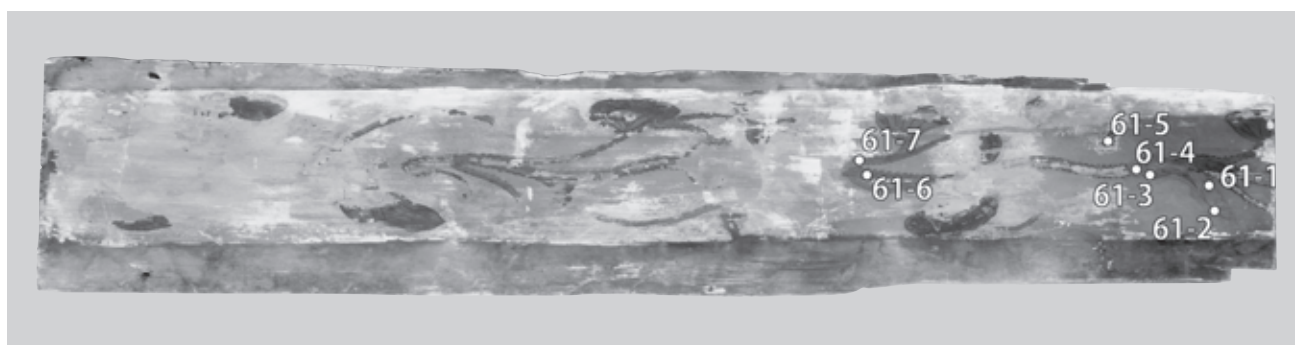


図42 法隆寺支輪板（No.1961）の赤外線画像と蛍光X線元素分析の分析箇所

表5 蛍光X線元素分析結果

分析箇所	彩 色	検 出 元 素	推定顔料（鉱物名）
33-1	茎	Si, P, S, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu , Zn, Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-2	花、蕾	Si, P, S, K , Ca, Ti, Mn, Fe , Cu, Zn	ベンガラ（赤鉄鉱）
33-3	余白	Al, Si, P, S, K , Ti, Mn, Fe, Cu , Zn	白土
33-4	葉表	Si, S, Ca, Ti, Mn, Fe, Cu, Zn , Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-5	葉裏	Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Cu , Zn, Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-6	苞	Si, S, K, Ca, Ti, Fe, Cu , Zn, Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-7	葉表	Si, Ca, Fe, Cu, Zn , Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-8	葉裏	Si, S, Ca, Fe, Cu, Zn , Pb	緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱）
33-9	木地	Si, P, S, K, Ca, Mn, Fe	－
61-1	苞の表	Al, Si, P, S, K , Ti, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-2	輪郭線	Al, Si, P, S, K , Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-3	苞の裏	Al, Si, P, S, K , Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-4	苞の付根	Al, Si, P, S, K , Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-5	花卉	Al, Si, P, S, K , Ca, Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-6	茎	Al, Si, P, S, K , Ca, Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））
61-7	茎	Al, Si, P, S, K , Ca, Ti, Mn, Fe , Cu, Zr	不明（ベンガラ（赤鉄鉱）、緑青（孔雀石）、群青（藍銅鉱））

太字は主として検出された元素を示す。

響であると思われる。

支輪板1933の分析箇所33－2ではFeが強く検出されたことと顕微鏡観察で赤色顔料が明瞭に確認されたことから、この部分においてベンガラが用いられたものと推察することができる。いっぽう、この33－2と下地の33－3以外では、Cuが特徴的に検出された。これらの測定箇所の色調は、顕微鏡観察により暗緑色から暗灰色を呈していることが確認された。Cuを含む顔料には、緑青と群青が代表的なものとして挙げられる。用いられている顔料としては色調から緑青の可能性が高いが、群青との混色なども考えられることから、蛍光X線元素分析の結果からはここでは緑青と群青の両方をあげておくことにする。また、これらの部分からはCuとともにZnとPbが検出されていることも特徴的である。これらの元素をとまう理由については不明であり、今後の解明が必要である。

支輪板1933に比べて、支輪板1961ではアルミニウム（Al）が全体から検出された。これは支輪板1933に比べ

て支輪板1961において、彩色に用いられた顔料よりも下地の影響が強く出ていることを示唆しているものであり、残存している顔料がわずかであるものと考えられる。支輪板1961ではFeとCuの検出が全体に認められ、ベンガラおよび緑青あるいは群青が存在する可能性があるが、前述の理由から積極的にその存在を肯定するには至らなかったため、表においては不明とし、括弧内に存在が推定される顔料を記した。

おわりに 法隆寺金堂の支輪板2点についておこなった顔料分析調査の結果、下地に白土が使用されていること、顔料としてベンガラおよび銅を含む顔料（緑青と群青）が用いられていることが推定された。銅を含む顔料が亜鉛と鉛をとまう理由については今後検討すべき課題である。

なお調査にあたっては、大山明彦（奈良教育大学）、山田真澄（京都造形芸術大学）両氏の助言を得た。記して感謝の意を表する。

（大林 潤・高妻洋成・脇谷草一郎・田村朋美）