

国宝唐招提寺金堂内部天井彩色保存処置

受託研究報告 第 33 号

茂木 曙・中里 寿克・江本 義理

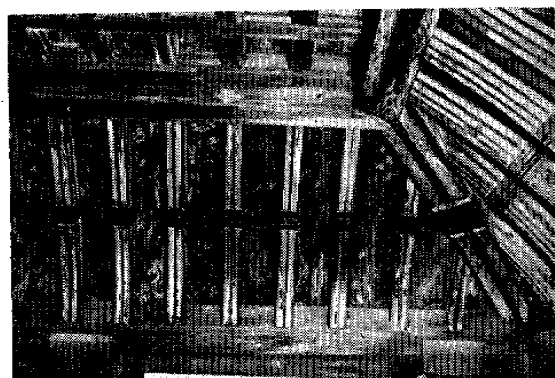
1. はじめに

唐招提寺は、鑑真和上が、天平宝字三年に新田部親王の旧宅の地に創立された律宗の総本山である。金堂は単層、寄棟造正面一間通り吹放しの構造で、昭和 26 年 6 月、国宝に指定された。昭和 42 年度から始った講堂、金堂、鼓楼の解体および部分修理の一環として、金堂の天井彩色の一部に対し、当研究所昭和 46 年度受託研究として、保存処置および調査を行った。

現地に於ける保存処置や、彩色技法の調査対象は、東脇の間、大虹梁下端および東側面から東の桁、支輪、支輪板、格天井の格縁、天井板などである。

数少ない奈良時代の建築彩色の一典型である本金堂内彩色の保存処置研究に際し、彩色の技法調査と、顔料分析をあわせて行った。

なお支輪板 2 枚が、当研究所アトリエに搬入され、総合的な調査および保存処置を行った。彩色保存処置は茂木が担当し、彩色技法調査は中里、顔料分析については江本が担当した。



図一 1 支輪および支輪板等の彩色の状態



図一 2 天井彩色(鮮明な四区画は明治32年補彩)



図一 3 支輪板の残存彩色(研究所搬入材)



図一 4 支輪板の残存彩色(研究所搬入材)

2. 保存処置

(1) 処置前の状況

金堂内部彩色については、その殆んどが、建立当初のものと言われているが、一部明治時代に復原されたところがある。古い彩色は粉状に老化し、大部分の顔料は剝落して、残った白色下地によって辛うじて文様の輪郭を知り得る所が多い。特に支輪板に描かれた雲形文や飛天、宝相華文などに顕著である。格天井裏板の文様などは、厚手の格縁の奥になるため比較的彩色の残存部分が多いようである。支輪中央部の二条の黒っぽい横線と、そこから上下に延びる二本づつの緑青の線描剝離剝落が進行しつつあるが、かなり鮮明に現存している。とくに緑青線の部分は、粗粒子でやや厚手に層状剝離を起こしている。

金堂内には、本尊廬舎那仏以下九体の仏像が安置され、参拝者のために昼間は正面扉を開放している。ここから吹込む風の影響のためか堂内彩色の剝離剝落は、部分的に状況が異っている。即ち堂内隅の組物の陰に当る部分の彩色は、かなり良く残っている。また大虹梁の下端には、後世に柱から大虹梁にかけて放杖をとりつけた前歴があり、近年これをとり除いたので、その放杖の木口の当たっていた部分に鮮明な仏画が遺っている。

今回の保存処置部分の殆んどは当初の彩色であるが、格天井裏板の四区画は明治32年(1899)の復原である。この明治彩色は顔料そのものの剝離は少ないが、かなり厚手の白色下地が膠分がきいたまま、木の地肌から層状に剝離しているのが目立った。

(2) 剝落どめ処置

従来、このように粉状老化した彩色の剝落どめは、P.V.A液でも浸透がよく、含滲圧着すれば容易に接着し、十分な強度が得られた。しかし本金堂のように、文様の輪郭だけが痕跡として判別できるような場合の剝落どめ処置には、樹脂濃度を極めて薄くしないと図様が薄れたり全く消え失せたようになる。これは光学的変化によるぬれ色のためと思われるが¹⁾、このような現象を防止することが必要であった。一部実験の結果、処置の方法を次の三項に分けて実施した。

(イ) 当初彩色層に対する処置

P.V.A 3%液を主に筆先を使って十分含滲させる。その際、浸透速度や量の関係に注意し乍ら、残っている彩色層の部分から樹脂液が滲み出さぬよう輪郭内に吸収させ、余分な液を吸いとるよう紙を当て軽く押さえてとめることに勉めた。

(ロ) 彩色層が剝落して輪郭だけが判別できる文様に対する処置。

アクリル樹脂8%溶液を、弱い圧力で極微量噴霧する。

溶剤溶液は、表面張力が低いので極めて浸透性がよいため、画面をぬれ色にすることが少ない。また、この部分の顔料は微粒子で極少量しか残存しないので、この程度の低濃度樹脂液の微量でも十分に接着ができる。

(ハ) 明治復原彩色に対する処置

この部分は、かなり厚手の胡粉下地ごと剝離している。しかも下地層は膠がまだ老化していないのでかたい。このような場合、彩色層の上からP.V.A液のような表面張力の高いものを用いては具合が悪いので、比較的浸透性がよく膠との親和性のある水溶性アクリル樹脂12%液(バインダー17)を注射器・筆を用い亀裂を利用して注入圧着した。(茂木記)

3. 彩色技法の現状と考察

3-1 彩色の現状

i) 折上組入天井彩色 (図-17, 付図-3)

裏板は組子一列4個を一枚で当てているのが多いが、中間部分では3個、あるいは1個のみの所も見られる。文様は「4間1花」の宝相華を画くが東南隅の2枚の板は後補で文様はない。彩色の状態は比較的良好に残存する所と、まったく落失している所とが見られ、これらを良く観察すると剥落状態を同じくするものが並んでおり、一枚板の単位で異なった剥落を生じる傾向にある事が認められた。この東脇の間で見るかぎり東側とか北側とかの方向による剥落の傾向は見受けられない。

地塗りと思われる白土は全体的にほとんど落ち、この上に画く宝相華の文様部分の下塗りが、独立して良く残存しているのが一般的に見られ、保存が良い部分はこの上に縹綯彩色としての焦墨、緑青等が認められ、輪廓線の朱線も所々に見受けられる(図-5)。剥落が進んでいる大部分の彩色は、緑青等が所々にしか付着せず、痕跡として薄い白色顔料の付着が見られるにすぎない(図-6)。

南側の4つの組子には明治期の復原施工と云われる彩色があるが、すでに木目上に剥落が生じ、かなり痛ましい状態になっている。この縹綯彩色の配色には多少疑問がある(付図-4)。

ii) 外陣組入小天井彩色 (付図-5)

「一間一花」の宝相華を2種の縹綯を用いて描く。彩色の状態は前者に似ており、白土の地塗部分はほとんど剥落しこの上に描いた白土の文様下塗りの部分が良く残存している。ただ緑青の花芯の部分は例外なく剥落して花弁の縹綯彩色のみ残存している。葉は緑青と紫色(現在は弁柄色)の縹綯だが、これもほとんど剥落している。花弁は弁柄色と淡褐色の縹綯が見られる。後者にはごく僅かに藤色が残っており淡紫色であった事がわかる(図-7)。顔料の状態を見ると弁柄色の葉(本来は紫色)の部分、一部に残存する地塗りの白土、丹具の部分などに網目状断文が見られるが(図-8)縹綯彩色部には粉状剥離と層状剥離が見られる(図-9)。全体に剥落は一様で、ひどく剥落する所や、良く残っている所はない。

iii) 支輪板彩色 (付図1,2)

当部アトリエに搬入されたものを見ると桧板を用い、長さ約1370mm前後、幅

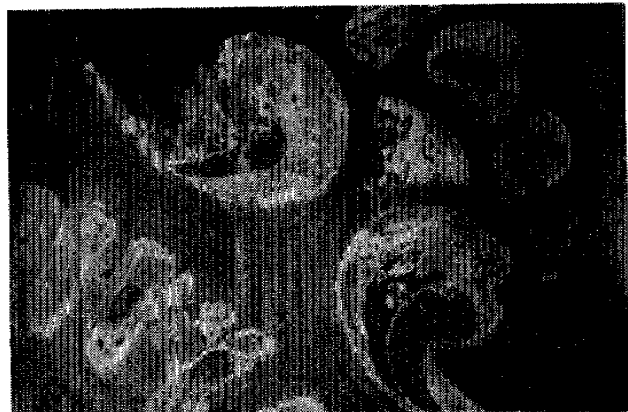


図-5 折上組入天井彩色部分

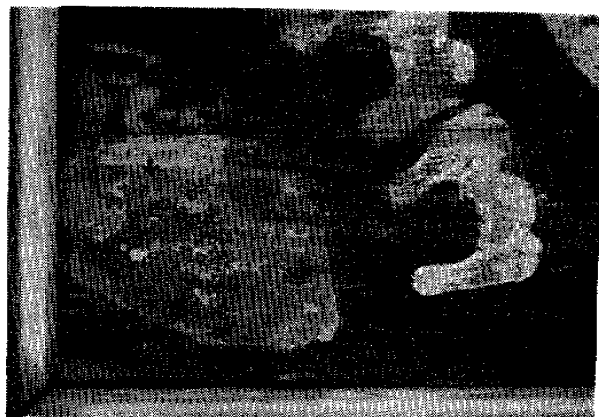


図-6 折上組入天井彩色 緑青部分 (矢印)

280 mm 前後、厚さ 60~70 mm のものを支輪の丸味に合わせて削り、全体に若干反りをもたせている。

彩色の文様は7種あり、(1)立宝相華、(2)雲と天人(左向)、(3)雲と天人(右向)、(4)蓮華と天人坐像、(5)宝相華と天人坐像、(6)雲と菩薩立像台座に宝相華、(7)雲と宝相華である²⁾。この内(1)立宝相華(A板)と(6)雲と菩薩立像台座に宝相華彩色(B板)が当部アトリエに搬入されたので、主にこの二枚について記す。

地塗りは白土と思われるがほとんどすべて剥落しており、上に文様が画かれていた部分に辛じて残存している所がある(図-10)。A板の一部に僅かに残存する部分を見ると、やや黄色を呈し、秋材部分に剥落を見るが、かなり厚く塗られるのがわかる。文様の彩色ではA板に宝相華の葉の一部が孤立するかたちで良く残るが、こげ茶色に変色している(図-11)。他には緑青が断片的に見られる(図-12)。

B板では菩薩立像の緑青の部分で下塗りの白土が緑青により薄く染まって僅かに残り、又が良く残存する。この部分は地塗りよりも粒子の細かい白土状のものが塗られ、この上に更に湧雲の一部淡褐色に変色した層が見られている(図-13)。文様の部分には顕微鏡的な細かい網目状断文が生じており(図-14)、又これらの彩色層は一般に層状剝離が見られる。もと緑青が塗られていた部分では素地を軽く犯しているのが見られ、地塗りが白緑色に薄く染まって付着している(図-15)。A板及B板の彩色層剝落のあとには文様の形に下塗りの白土がまぶした様に薄く付着している。

iv) 支 輪

見付面及両側面は中央に横帯を設け、ほかは縦に墨線を中心と両縁に引き、その間を緑青で埋めている。この横帯は変色や剝落によって明確ではないが、中心に墨線を塗り、それを挟んで濁った黄土色不明の色、墨線、不明の色、葡萄色(紫色)が接して塗り込まれている。これらは同じ間隔で、所によっては釘の様なもので当りをつけている(図-16)。現状では黄土色及葡萄色の色帯のみが比較的良好に残存し、他はほとんど剝落している。縦彩色は緑青部分は比較的良好に残存するが、墨線はほとんど剝落している。



図-7 組入小天井彩色の藤色部分(矢印)

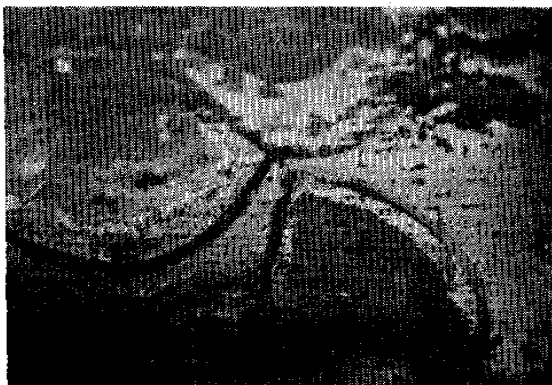


図-8 組入小天井彩色 地塗りの網目状断文

v) まとめ

唐招提寺天井彩色の現状にみる大きな特徴は、地塗りの余白部分がほとんど剝落して、文様を施した部分のみが比較的良好に残存している事である。正確に云うと残されていたというべきだが、この事は文様部分が顔料に保護され、一方で露出した素地の部分が風蝕されて目減りした状態になっている事でも知る事が出来る。すなわち地塗りの白土は早い時期に剝落し、文様の部分は長い間健全であったのが、近年になって剝落が進行したのだといえるであろう。この風蝕は微妙でごく小さな剝落部分に針で突いた様な穴が生じている(図-17)。木材の風蝕は屋

外の場合に数百年に1ミリという僅かなものと云われるが、屋内であればこの数値は更に僅かなものになるはずである。

顔料層は文様下塗りの白土の部分に層状剝離があり、緑青等の粗粒子の部分は、自身で剝落する所と下塗りと共に層状に剝落する所が見られる。一部には秋材上の剝落も見られ、又網目状断文も認められる。これらの剝離剝落は近世の様相とあまり変る事はないのは興味深いが、



図一 9 組入小天井彩色の層状剝離



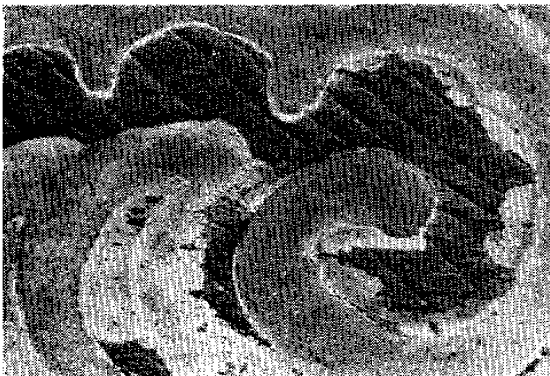
図一 10 支輪板(A)地塗り白土



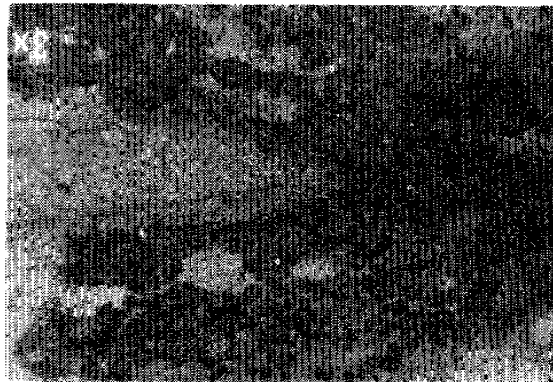
図一 11 支輪板(A) 宝相華葉文



図一 12 支輪板(A) 宝相華葉の緑青彩色



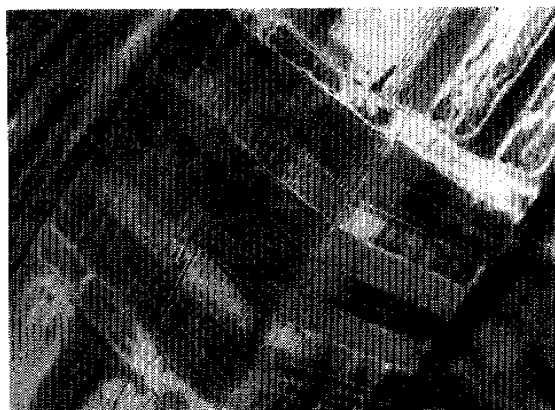
図一 13 支輪板(B) 湧雲の詳細



図一 14 支輪板(B) 宝相華葉文 縹網(墨)の断文



図一15 支輪板(B) 湧雲(下部緑青塗りの剥落部分)



図一16 支輪 横帯彩色部分



図一17 支輪板(A) 板表面の風蝕



図一18 組入天井彩色の代用群青(黄土色)矢印



図一19 組入小天井彩色の変色(矢印)

この彩色の特徴となっている文様部分の残存とう現象は近世の彩色ではほとんど認められず、この相違は歴然としている。この様な違いがどこから生じるかは今まったく不明だが、一応考えられる事は膠着剤の違いであろう。当時建築彩色に所謂「膠」あるいは「米糊」が用いられていた事は文献的に明確だが、同じく膠が使用された近世の彩色とは明らかな違いがあり、大きな疑問として残るのである。ここでは膠にかわるもので大量に供給出来るものとして豆汁の使用の可能性を捨てきれない。

3-2 彩色の技法及施工

現状は先述の如くかなり剥落しており、又変色もひどいので当時の彩色を復原する事は容易ではないが、残存部分よりの推定によって技法及施工を探ってみたい。

i) 折上組入天井彩色

彩色工程は大方次の通りである。

- ①木地に攀水引きを行う
- ②白色の地塗り(白土)



図—20 支輪板(A)の彩色

ii) 外陣組入小天井彩色

ここは文様が多少異なるのみで彩色施工は前者と異なる所はない。紫縹の部分は変色が著るしく、茶褐色に変色しており、ごく一部に紫色が残存している。現状を見ると弁柄の葉や弁柄の縹縹があって不自然な配色を見せ、全体に色彩に変化が少なく見えるが、これが群青や濃淡の紫色であったとすれば鮮やかな色彩を想像できる(図—19)。

iii) 支輪板彩色

基本的な彩色施工は(i)の通りであり縹縹もほぼ同様と考えてよい。

当部搬入の2枚を中心に一応述べると、雲文天人、天衣等は縹縹でなく単色塗りとし、暈しを行っている。縹縹は群青(白—白群—群青—墨)(代用)、緑青(白—白緑—緑青—墨)朱(白、朱の具—朱—墨)、紫(白—淡紫—紫—墨)(代用)である。地塗りは白土で、朱線を描いた後に配色している。これらの色が総て残存しているのではなく朱や群青などは判然としな

- ③弁柄の粘紙による図付け、
- ④外廓の輪廓線を朱で描く
- ⑤各部の彩色を入れる。

彩色縹縹は次の通りである。

群青は白—白群—群青—墨

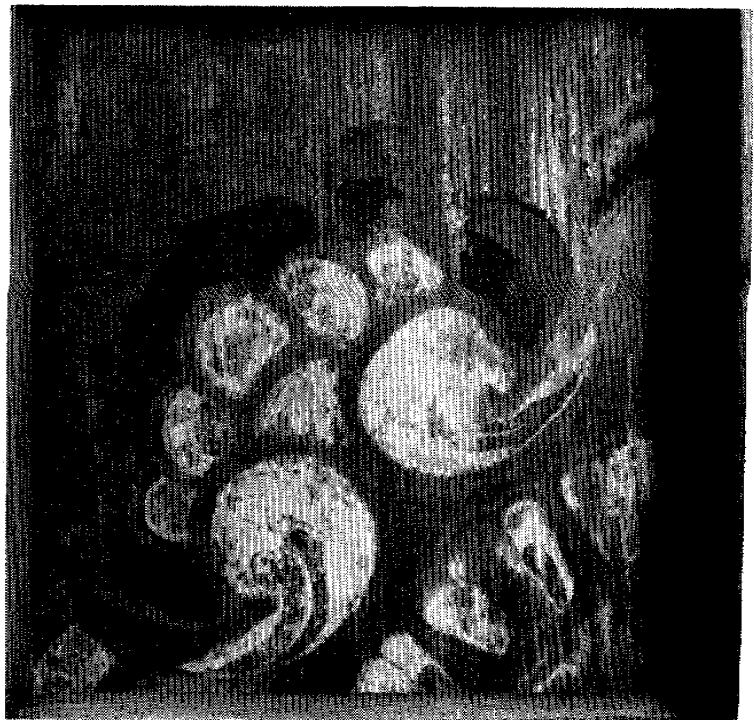
緑青は白—白緑—緑青—墨

紫は白—紫—墨

又は白—淡紫—紫—墨

である。これらの縹縹は現在かなり退色しており、群青は藍味の黄土色となり、紫も淡褐色又は弁柄色になっている。この2色はもともと代用であって群青は黄土具に藍を混入したものと云われ、紫は弁柄具に藍を混入したものである。しかし淡褐色に変色する藤色の材料は不明である。現状では当初の彩色はほとんど認められず、不自然に黄土色や弁柄色が露出するが、当初は群青や紫色であったはずである(図—18)。

輪廓線は弁柄色をしているが朱であると思われる、地塗りは黄土色に変色すをが白土であろう(図—21, 22)。



図—21 組入天井の彩色

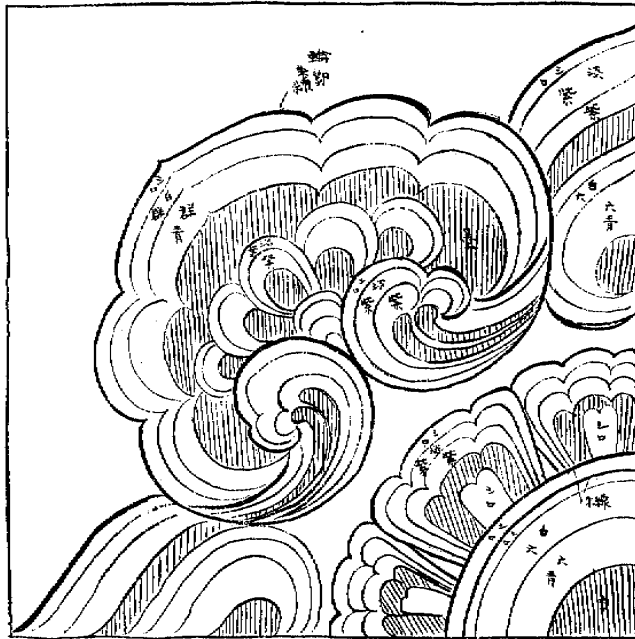


図-22 組入天井の彩色法図解 (山崎氏図)

v) まとめ

彩色は組入天井では群青と緑青と紫の縹縷をもって基本的な彩色を行っており、支輪板では少し複雑になって更に朱の縹縷と単色塗りを加えている。

現状では不自然な弁柄色や黄土色の部分が見られるがこれらは代用群青や紫の変退色した色であると見られている。

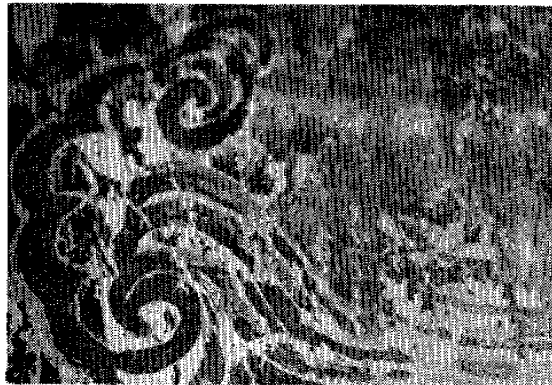


図-23 支輪板 (金堂) 湧雲 濃い部分はぶどう色

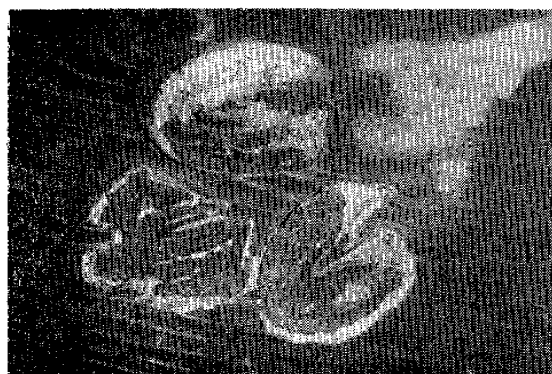


図-24 支輪板 (金堂) 宝相華 朱の縹縷

い。B板の湧雲は現状ではぶどう色又淡紫色に線状に残存するが当初は紫であった様に思われる (図-23)。A板の宝相華の葉は褐色に変色しているが、これは代用群青の退色ではないかと考えられる (図-20)。

金堂内の支輪板の彩色では朱の縹縷が若干見られた事と、緑青の棒状の稚拙な描線が見られた事が目立つ (図-24, 25)。

iv) 支輪

縦帯の彩色は墨線と緑青だが横帯の設色を想像するのは難しい。しかし中心墨線を挟む黄土色の部分は代用群青であり、一番外側の線は紫である。他の2色については判別が困難である。

3-3 螢光検査器による所見

所謂紫外線照射による観察を2枚の支輪板の彩色に行った。これらの結果はもちろん客

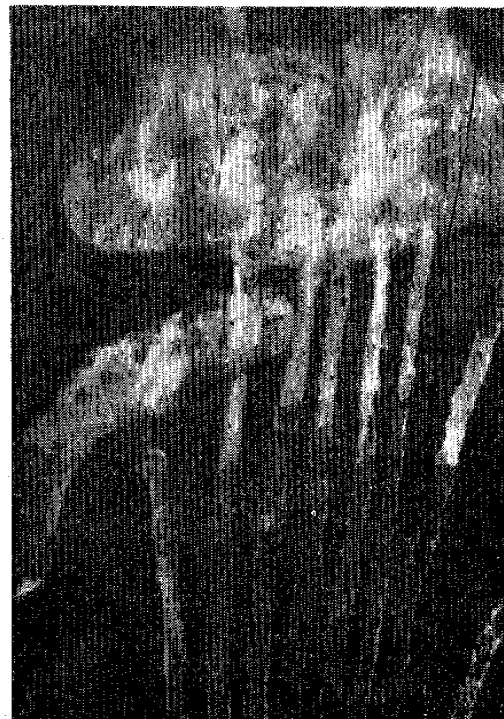


図-25 支輪板 (金堂) 白い部分緑青の剝落

観的なものでなく感覚的な見方であるので、調査資料となり得ないかもしれないが、一般的な観察の結果のみを記しておきたい。

A板 立宝相華文では地塗りは紫外線をそのまま反射して紫色に見え、蕾は薄い紫色の地塗りの上に白っぽく光る厚い下塗りを行い、その上に縹緗と思われる彩色が濃い黄色となって見える。萼の部分は緑青の剝落あとだが濃い紫色に光る。蕾をとりまく褐色に変色した群青色の葉は発光しない。

B板 彩色は主に湧雲の部分だが、地塗りと思われる白土の部分は紫色に反射し、その上の白描線は薄い黄色又は白色に発光する。この上に残存する変色した彩色層は薄黒又茶色に見え、この部分は施工の工程の違いが明確に区別出来る。又緑青の剝落した部分はA板と同じく紫色によく反射する。緑青及朱線は発光せず黒く沈んだ色になる。

以上の観察の結果から2, 3の留意すべき点を得られた。第一は地塗りの白土と文様部分下塗りの白土の発光の違いが見られ、第2は緑青それ自体は発光しないにかかわらず、剝離あとの緑青色に染った白土は良く発光した。これは地塗りの白土の発光と考えてよいと思う。

稿の終りに彩色の技法については建築図案研究家、山崎昭二郎氏に負う所が大きい事を記し、紙上より深くお礼申し上げます(中里記)。

4. 彩色顔料の分析

二枚の支輪板の彩色は、かなり剝落が著しく、雲形文と飛天、および宝相華の図柄が判別できる程度であった。使われている顔料は、緑、青、赤、白の色であり、表面はかなり汚れている。赤系統はベンガラ 丹が変色し、表面の暗色に変化しているもの、黒褐色の表面の中側に僅かに橙赤色がうかがえるものと線描とである。緑色は顔料粒子が粗く、緑青としても、幾分淡いように思われた。青色は図柄から群青が変色し、表面黒色に見える部分があり、群青が使用されているのではないかと観察した。白色については後述する。

開梱時に支輪板を直接包んでいたあて綿や薄葉紙上に劣化した細かい木のささくれや、木粉に混って顔料が極く少量落ちていた。また板上にも剝落した顔料片を2, 3 見つけることが出来た。それらを精査し白、赤、緑色の三種類の極く小さな彩色顔料が認められ、採取することが出来た。青色の試料は採取できなかった。

しかし、これらの試料は蛍光X線分析をkarouじて行なえる程度の量で、X線回折分析は不可能と思われた。

蛍光X線分析の結果

蛍光X線分析により検出された元素は次の表に示す通りである。

色	検出された元素	推定される顔料
赤色 暗赤色	Fe	ベンガラ
黒褐色中に橙赤色	Pb	鉛丹
線描き	Hg・Fe	朱
緑	Cu	緑青
白	Sr, Zr(?) Pb.	白土+?

ここに赤色はベンガラ、鉛丹、朱の三種が使われており、緑は銅が検出されているので、色調、形状から緑青と判断された。白色については、粘土類に起因するストロンチウム、ジルコニウムの存在は余りはっきりしなかったが、微量ではあるが鉛の存在が確認された。形状から

白土と考えられたが鉛化合物が混っていることが推定された。

白色顔料

支輪板の彩色の残っている部分を精査したところ、雲形文の部分に白土と思われる粒子が粗く黄味がかかった白の上に、別の白色顔料を重ねていることを見出した、白土の下塗りの上に朱線で雲形を描き、その外側に隈取りのように粒子の細かい白を塗っている。この白色顔料の確認のため、その部分で剝離して本来の位置から動いて元に戻せない剝離片を探し、一辺が一耗程度の破片を三ヶを採取した。(図—26, 27)

この白色顔料のX線回折分析の結果は、硫酸鉛の回折線のほかに、鉛とバリウムの硫酸塩ではないかと思われる回折線が含まれていて、まだ完全には解析ができていない。(図—28) 検出した硫酸塩は従来知られていなかった。この支輪板は後補はなく、屋外に面した部分でもなく、建物の上部で乾いた状態の部分であるので、鉛白が変質したとは考えられない。

以前、この白色顔料と殆んど同じ回折線を示した白色顔料があった。それは兵庫県美囊郡吉川町 毘沙門 歎喜院聖天堂の肘木の彩色に使われていた白色顔料である。昭和 45 年解体修理時に、調査分析を行ない、鉛の硫酸塩ということで納得のいかぬまま鉛系の白色顔料と報告し未発表のままであった。(図—29)

下塗りの黄味がかかった白色顔料は、カオリナイトかセリサイトを含み、白色粘土であることが確認された。

普通古代の白色顔料と考えられるのは、白土と鉛白で、成分が塩基性炭酸鉛である鉛白は人造の白色顔料として知られ、奈良時代にも使われた高価な顔料であった。文献的にも知られている。従来明らかにされた鉛白の使用例は少く、絵画では正倉院御物の絵画および楽器等の彩色、過去現在因果経絵巻、源氏物語絵巻、東寺唐櫃等であり、建築彩色では平安時代の醍醐寺五重塔内壁面および建築彩色(天曆5年 951)に使われているが、法隆寺金堂壁画、栄山寺八角円堂壁画(奈良時代)には用いられていない。

平安時代の鳳凰堂に用いられている白色顔料は白土が主体であり、その白土に鉛が含まれていることが、名大 山崎一雄教授によって報告されている³⁾。この鉛がどの様な化合物であるか不明であるが興味深い事例である。

古代の顔料は緑青、群青、朱などのように鉱物を砕いて粉末にし、顔料としたもので、白色顔料も自然産のものが使われている可能性はあると考える。その際鉛の炭酸鉛(鉛白)ばかりでなく、硫酸塩やその他の塩類も混同されていたことは充分考えられる。これも現在検討中の試料であるが彫刻彩色の白色顔料に鉛の塩化物を検出している。

上述のように鉱物を粉にして顔料とする場合、原石の吟味は色調、形状によると考えられるから、従来究明されて来た古代の各種の顔料成分のほかに他の種類の鉱物からの顔料も種々考えられるのではなからうか。さきに元興寺智光曼荼羅の調査の際、参考試料とした本堂須弥壇格狭間に使われていた岩緑青(孔雀石)の中に水担礬(塩基性硫酸銅)が混入して使われている例⁴⁾もあり、今回報告の分を加え、さらにその感を深くし興味深い。

この白色顔料については、いずれさらに検討を加え稿を改めて詳述することにする。(江本記)

注

- 1) 樋口清治「障壁画の合成樹脂による剝落どめ処置の問題点」保存科学第12号 昭和49年
- 2) 『奈良六大寺大観』及び『月刊文化財』72号では6種とされるが、山崎昭二郎氏は7種とした。
- 3) 江本義理「智光曼荼羅の素材について」『智光曼荼羅』学術書出版会、昭和44年
- 4) 山崎一雄「鳳凰堂壁画顔料の化学的研究」美術研究 144号、昭和22年

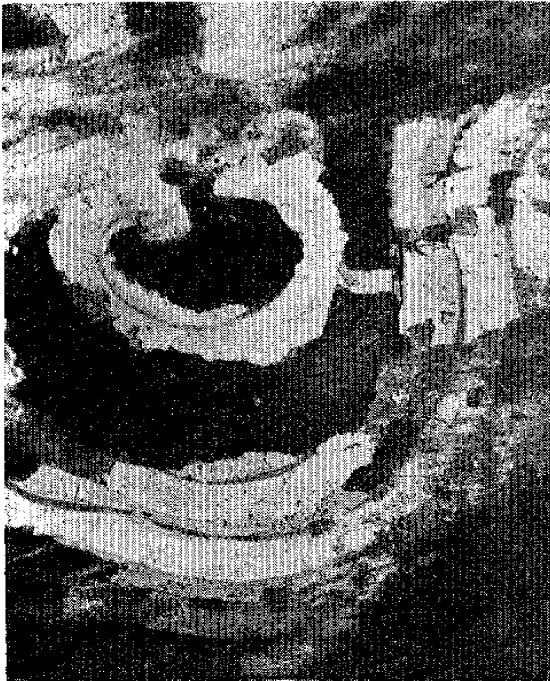


図-26 湧雲部分 ×1.2



図-27 部分拡大写真 ×35
中央朱線, 上部白色剝離片

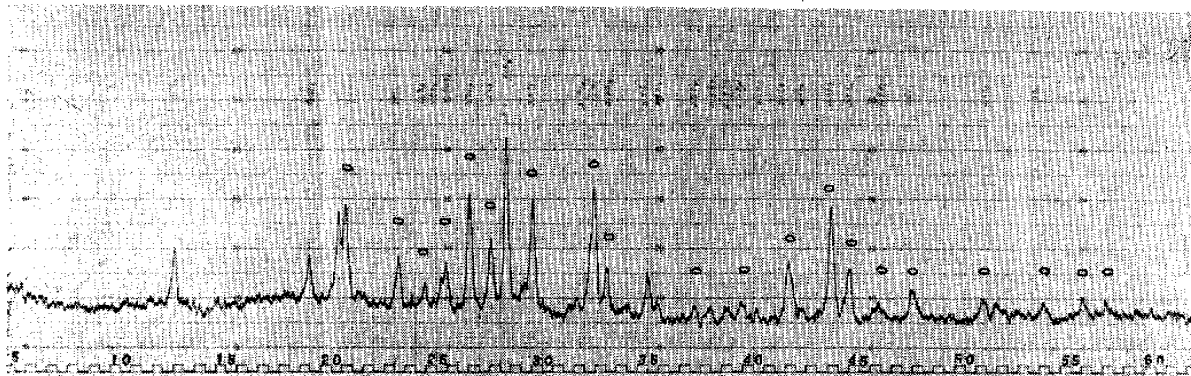


図-28 唐招提寺金堂支輪板白色顔料のX線回折分析チャート

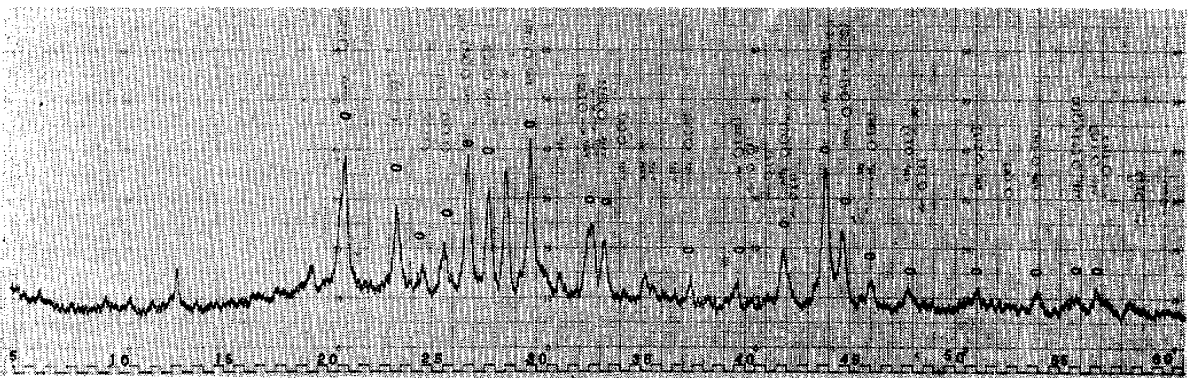
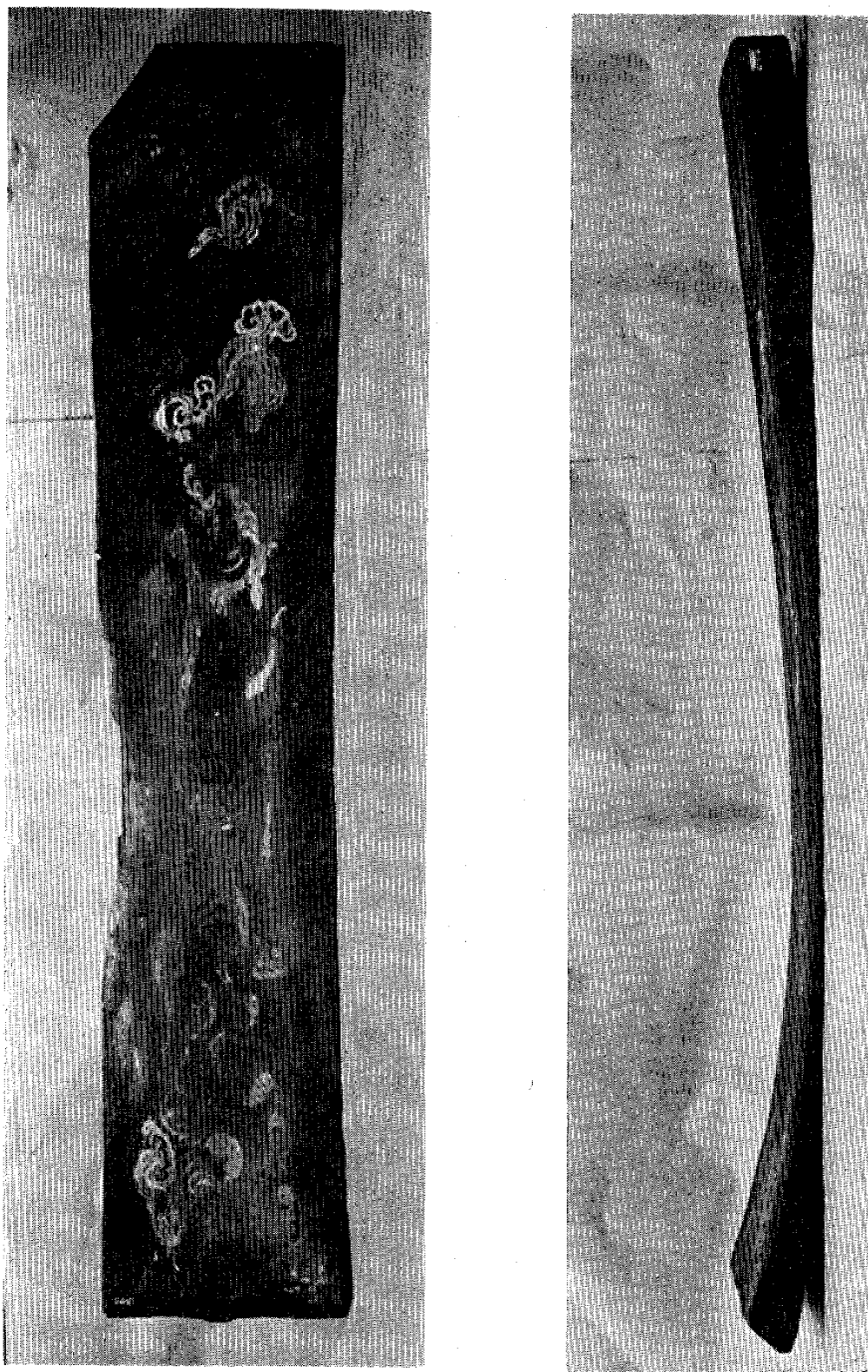


図-29 歡喜院聖天堂肘木の白色顔料のX線回折分析チャート



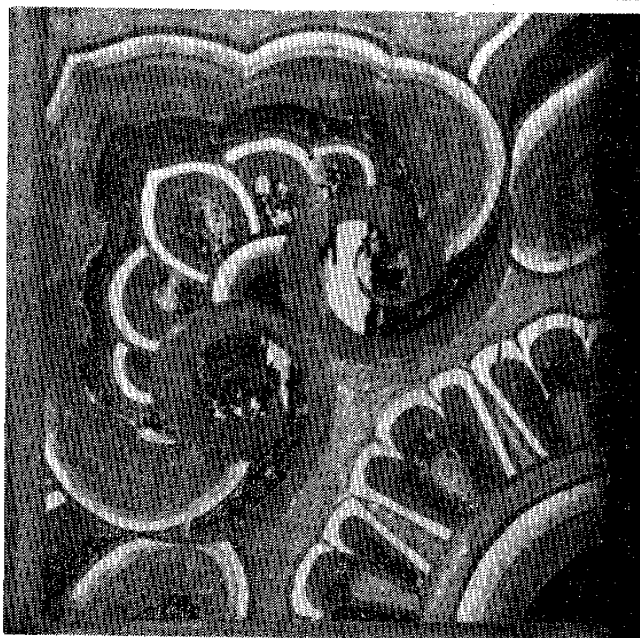
付図-1 支輪板 (A板)



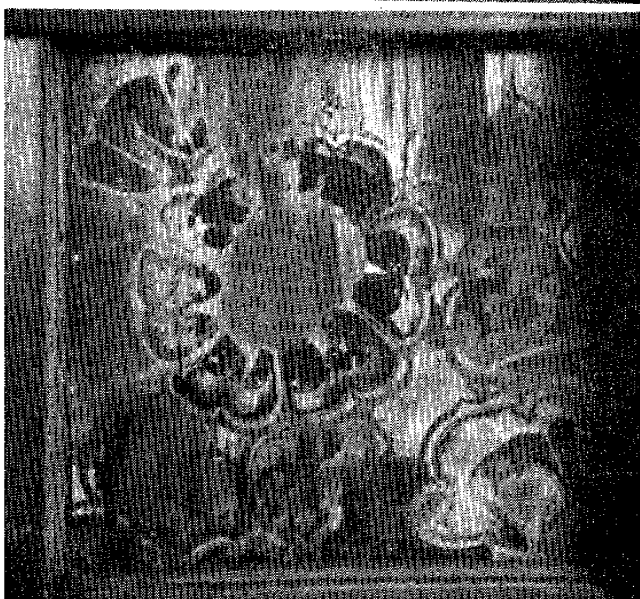
付図-2 支輪板 (B板)



付図—3 折上組入天井彩色



付図—4 同上 復原彩色



付図—5 組入小天井彩色

Résumé

Akira MOGI, Toshikatsu NAKASATO and Yoshimichi EMOTO : Conservation Treatments with Reference to Colour Paintings on the Ceiling of the Main Hall, National Treasure, of Toshodaiji Temple, Nara.

With reference to colour paintings on the ceiling of the Main Hall of the Toshodaiji Temple, one of the representative edifices of the Tempyo Period (8th Century), conservation treatments have been effected, researches on the colouring technique and the actual condition of the colours conducted, and analyses of pigments made.

By way of conservation treatments, 3% PVA aqueous solution was applied to the remaining layers of pigments; on those parts from which layers of pigments had completely peeled off, only a small quantity of a 8% acrylic resin solution was sprayed, and as for those parts restored to their original state with recolouring executed in 1899, the treatment consisted in the application of a 12% acrylic resin aqueous solution (Binder 17).

About the colouring technique, nothing definite is known. Red and green pigments, ultramarine blue pigment, and purple pigment are used in abundance. However, the ultramarine blue pigment is a substitute, made of yellow ochre mixed with indigo, and the purple pigment is a mixture of red iron oxide and indigo. Both have discoloured and have for the most part peeled off.

The analyses of the remaining pigments were made by X-ray fluorescent analysis on some small flaking fragment. The red colour is consisted in red iron oxide, red lead, and cinnabar, the green colour in malachite and the white colour in white clay and lead compound. Incidentally, this white pigment has been found out to be lead sulfate by X-ray diffraction analysis, a very rare case for an ancient pigment.