

迎賓館天井絵画修復（13）その1業務報告書
概要版
（41号室）

内閣府迎賓館

平成27年9月

目 次

41 号室天井絵画 修復前・修復後画像 壁画 修復前・修復後画像	
第 1 章 業務概要	1
第 1 節 天井絵画修復の経緯	2
1. 創建当時の天井絵画について	2
2. 過去の修復履歴	2
3. 「迎賓館の改修に関する懇談会」の設置	3
4. 平成の天井絵画修復の開始（45 号室）	4
4-1. 業務データ	4
4-2. 損傷状態	4
4-3. 作業工程	4
4-4. 45 号室天井絵画修復後の課題	5
第 2 節 41 号室絵画修復業務概要	7
1. 業務データ	7
2. 実施工程表	7
3. 業務の進め方	7
4. 昭和の大改修時における 41 号室天井絵画修復記録	8
4-1. 昭和の天井画修復記録（41 号室）	8
4-2. 壁額絵修復記録	11
第 2 章 天井絵画の修復	13
第 1 節 天井絵画修復概要	14
1. 天井絵画修復概要	14
2. 天井絵画の修復工程	14
第 2 節 修復前の調査・記録	15
1. 事前調査の概要	15
1-1. 事前調査の目的と内容	15
2. 天井絵画の構造	16
2-1. 天井絵画の構造	16
2-2. 天井絵画の作品寸法	16
3. 修復前記録写真	16
3-1. 修復前高精細撮影	16
3-2. 調査用撮影	19
3-3. 調査用写真	21
4. 修復前状態調査	24
4-1. 状態調査記録表の作成	24

4-2. 状態記録表	25
5. 修復前の損傷状態	27
5-1. 天井絵画の損傷状態	27
6. 修復処置のための事前テスト	30
6-1. 洗浄テスト	30
6-2. 浮き上がり接着テスト	32
7. 天井絵画の技法と材料	34
7-1. 天井絵画の絵画材料及び技法について	34
第3節 成分分析調査	35
1. 試料	35
2. 調査方法	35
3. 試料片採取箇所	35
4. 調査結果	35
4-1. 地塗層	35
4-2. 絵具層	35
4-3. 充填	38
4-4. 補彩	38
4-5. ワニス層	38
4-6. 追加検査の試料	38
4-7. キャンバス裏面より得られた試料片	38
4-8. 調査結果のまとめ	38
第4節 修復作業	48
1. 修復方法及び修復材料に関する総括	48
1-1. 修復方針	48
1-2. 修復方法と修復材料について	48
2. 浮き上がり接着	48
2-1. 浮き上がり接着の目的と内容	48
2-2. 使用材料及び道具	49
2-3. 浮き上がり接着作業	50
2-4. 考察	51
3. 画面洗浄	51
3-1. 画面洗浄の目的と内容	51
3-2. 画面洗浄の問題点	51
3-3. 使用材料及び道具	51
3-4. 作業環境	52
3-5. 画面洗浄作業	52
3-6. 追加調査	54
3-7. 画面洗浄後の再浮き上がり接着	56
3-8. 考察	56
4. キャンバス剝離部と破損部の接着	57

4-1.	カンバス剥離部と破損部接着の目的と内容	57
4-2.	使用材料及び道具	58
4-3.	カンバス破損部の接着作業	58
4-4.	カンバス剥離部の接着作業	60
4-5.	カンバス周縁部の接着と補填作業	61
4-6.	追加調査	63
4-7.	考察	63
5.	剥落部の充填整形	63
5-1.	剥落部の充填整形の目的と内容	63
5-2.	使用材料及び道具	64
5-3.	作業環境	65
5-4.	充填整形作業	65
5-5.	考察	65
6.	補彩と保護ワニス塗布	65
6-1.	補彩の目的と内容	65
6-2.	保護ワニス塗布の目的と内容	65
6-3.	使用材料及び道具	65
6-4.	作業環境	67
6-5.	補彩前の保護ワニス塗布作業	69
6-6.	補彩作業	69
6-7.	補彩箇所	70
6-8.	補彩終了後の保護ワニス塗布作業	70
6-9.	考察	70
6-10.	修復工程	76
7.	修復後記録写真	76
7-1.	修復後の分割撮影	76
7-2.	修復後高精細撮影	76
8.	旧修復時に使用された修復方法と材料の問題点	77
8-1.	昭和の修復	77
8-2.	昭和の修復以前の処置	79
9.	今後の課題	80
9-1.	保護ワニス	80
9-2.	作業補助器具	80
第3章 壁画の修復		81
第1節 壁画修復概要		82
1.	壁画修復概要	82
2.	壁画の修復工程	82
第2節 壁画の調査・記録		83
1.	壁画の構造	83
1-1.	壁画の構造	83

1-2. 壁画の作品寸法	83
2. 修復前記録写真	83
2-1. 修復前高精細撮影	83
3. 修復前状態調査	83
3-1. 状態調査記録表の作成	83
3-2. 状態記録表	84
4. 修復前の損傷状態	85
4-1. 壁画の損傷状態	85
5. 壁画の絵画材料及び技法について	85
第3節 修復作業	88
1. 修復方法及び修復材料に関する総括	88
1-1. 修復方針	88
1-2. 修復方法と修復材料	88
2. 画面洗浄	88
3. 剥落部の充填整形	88
4. 補彩と保護ワニス塗布	88
5. 考察	89
6. 修復後記録写真	90
6-1. 修復後高精細撮影	90

41 号室天井絵画・壁画 修復前・修復後画像



天井絵画 修復前



天井絵画 修復後



壁画 修復前



壁画 修復後

第 1 章 業務概要

第1節 天井絵画修復の経緯

1. 創建当時の天井絵画について

迎賓館赤坂離宮は、皇太子明宮嘉仁親王、のちの大正天皇のための御住居（東宮御所）として、宮内省内匠寮技監片山東熊の設計によって、明治42年に建設された大規模な宮殿建築である。我が国の明治期から戦前を代表する建築のひとつで、近代の建造物として初めて平成21年12月、「旧東宮御所（迎賓館赤坂離宮）」として国宝に指定された。

ネオバロック様式の宮殿として建てられたこの建物は、室内装飾の完成度にもその特色がある。各部屋は、部屋ごとに「仏国十八世紀末式」、「アンピール式」、「アンリ二世式」、「ムーリッシュ式」といった様式が用いられ、当時のヨーロッパの装飾様式の中に、部分的に日本在来の美術様式を取り入れながらも、全体として調和のとれた室内装飾となっている。特に部屋ごとにモチーフの異なる華麗な天井絵画は、室内装飾の大きな特色といえる。

各部屋の室内装飾の概要については、宮内庁所蔵の『東宮御所御造営誌』に記述がある。それによると、2階は、朝日の間、羽衣の間をはじめとした各室に、1階は、東西御座所など各室に天井絵画が貼り付けられていたことがわかる。

『東宮御所御造営誌』の記録には天井絵画の作者について、「仏国名家」、「仏国名手」といったフランス人画家によって描かれたとの記述がある部屋が7部屋ある。今回対象となる41号室の天井絵画については、「綾之間即チ西三之間ハ沸國十八世紀末式ナリ、天井ハ草花ノ油繪ニテ貼ランタリ」と、フランス十八世紀末様式の草花の図様が描かれているとあるが、制作者についての記述はない。また、楕円形の壁の油彩画については「壁ニハ楕円形内に揮毫セル油繪ヲ貼レリ、ソノ圖ハ着色群芳ノ花籠ヲ畫ケルモノナリ」とある。

宮内庁宮内公文書館所蔵の『明治三十九年臨時費東宮御所建築費三十五』には天井絵画の領収書の記録がある。それによると、41号室の天井絵画はパリのL. ALAVOINE社のフルディノア（H. FOURDINOIS）から購入し、1906年（明治39）1月8日付で3500フランを支払っていることがわかる。

既往の研究によると、L. ALAVOINE社は、パリで室内装飾全般を扱う業務をおこなっていた会社である。アンリ・フルディノア（1830-1907）は、フランス人家具師であり、『東宮御所御造営誌』の「叙勲者」の項に明治40年3月に「叙勲五等旭日章」との記録のある人物である。領収書類の他の記録から、各部屋の家具や石膏装飾等の多くもL. ALAVOINE社を通じて購入していることから、天井絵画も室内装飾の一部として注文され、この会社を通じて購入したと考えられる。しかし、L. ALAVOINE社がどの画家や工房に発注したかについての記録は無い。唯一特定の名前が記されていた朝日の間の天井絵画に関する記録の「仏国画家師『ペルツ』ノ監督ノ下ニ諸名流カ丹精ヲ抽テ画ケル所ノモノナリ」の「ペルツ」をはじめとする画家の詳細については、現在のところ不明のままである。

2. 過去の修復履歴

昭和42年に赤坂離宮を改修して迎賓館に充てることが閣議決定されたことを受けて、建築家村野藤吾の設計協力、建築省官庁営繕部の設計管理のもと、迎賓施設としての大改修（以下、「昭和の大改修」）がおこなわれ、昭和49年に完成、迎賓館赤坂離宮が設置された。

昭和の大改修の記録である『迎賓館赤坂離宮改修記録』には、大正11年に部分修理を経ているという記述がある。これは、大正11年4月に赤坂離宮でおこなわれた英国皇太子接遇に際して、宮内省内匠寮による大規模な準備工事が行われた際のものである。天井絵画修復は、東京美術学校教授・岡田三郎助に委嘱され、修復は岡田と2人の助手が担当した。昭和の大改修の際の調査によると、2階の朝日の間、花鳥の間、羽衣の間、東御学問所、東一の間には修復の痕跡が残されていることが指摘されている。英国皇太子接遇の際に使用されたのは、主に東側の部屋であったことから、今回対象となる41号室については、大正11年の部分修理はおこなわれていないと考えられる。

昭和の大改修においては、東京藝術大学・寺田春弼教授のもと、天井絵画の大規模な修復（以下「昭和の修

復)がおこなわれた。『迎賓館赤坂離宮改修記録』の「第4節 天井絵画」より、概要をまとめる。

状態調査の結果、昭和45年度に、主要な室の天井絵画を復原して建築外観とともに保存することが決定された。試験改修を除く修復の工期は昭和45年度から48年度の4ヶ年で、東京藝術大学の寺田研究室を中心に、画家や大学院生など、延べ6000人が参加した。その間に、各室、延べ664.8平方メートルの天井絵画と額絵9点が修復された。朝日の間の前のホールには9面の天井絵画があったが、荒廃が激しく復原不可能な状態であるとして、8面は白地とし、中央の1面約30平方メートルは、寺田教授によって新規作成された。

戦災の焼夷弾による破損の他、戦後の維持状態が悪かったこともあり、天井絵画の損傷は大きく、また、天井絵画の貼り付け方法として、木摺にカンバスが貼り付けてあることから、木摺の隙間に沿って、汚れや破れが生じていた。

3. 「迎賓館の改修に関する懇談会」の設置

迎賓館としての開館後は、計画的に建物の維持管理をおこなってきた。接遇上の制約および老朽化や、社会の変化への対応のため、平成18年から21年に、建築及び設備の大改修（以下「平成の大改修」）がおこなわれた。しかし、天井絵画、裂地、シャンデリア、家具調度品などの工芸美術に関しては、修繕がおこなわれておらず、汚れ、損傷などが見られるようになった。

昭和の改修から40年を経て、国公賓の接遇に支障をきたす段階までできているものもあることから、「迎賓館の改修に関する懇談会」（以下「懇談会」）を設置し、専門家の意見を聞き取り、今後の改修、および保存計画をまとめることとした。座長および委員構成は次のとおりである。

なお、座長および委員の所属は平成27年3月時点のものとする。

「迎賓館の改修に関する懇談会」

(座長)

*1 鈴木博之 迎賓館顧問
青山学院大学大学院
総合文化政策学部 教授

*2 藤岡洋保 迎賓館顧問
東京工業大学大学院
理工学研究科建築学専攻 教授
*2 平成26年度～

(委員)

*3 安田幸一 東京工業大学大学院
理工学研究科建築学専攻 教授
*3 平成26年度～
木島隆康 東京藝術大学大学院
文化財保存学保存修復油画研究室 教授
山梨絵美子 独立行政法人国立文化財機構
東京文化財研究所 企画情報部 副部長
国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課長
内閣府迎賓館次長

(オブザーバー)

文化庁

懇談会での議論を経て、本格的に修復を実施するに当たり「天井絵画専門部会」（以下「専門部会」）を設置した。部会長および委員構成は次のとおりである。なお、部会長および委員の所属は平成27年3月時点のものとする。

「迎賓館の改修に関する懇談会・天井絵画専門部会」

(部会長)

木島隆康 東京藝術大学大学院
文化財保存学保存修復油画研究室 教授

(委員)

歌田真介 東京藝術大学 名誉教授
*4 鈴木博之 迎賓館顧問
青山学院大学大学院
総合文化政策学部 教授

*5 藤岡洋保 迎賓館顧問
東京工業大学大学院
理工学研究科建築学専攻 教授
*5 平成26年度～

*6 安田幸一 東京工業大学大学院
理工学研究科建築学専攻 教授
*6 平成26年度～

森田恒之 国立民族博物館 名誉教授
 総合研究大学院大学 名誉教授
 東京藝術大学 客員教授

山梨絵美子 独立行政法人国立文化財機構
 東京文化財研究所 企画情報部 副部長
 国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課特別整備室長
 内閣府迎賓館庶務課長

(オブザーバー)

文化庁

※敬称略

4. 平成の天井絵画修復の開始 (45号室)

懇談会での議論を経て、本格的な天井絵画修復を行うことが決定し、第一回目として面積約 14.97㎡と比較的小規模な 45号室の天井絵画の修復を平成 23年 12月 17日から平成 25年 1月 31日の工期で実施した。

長期的保存を目指し、より適切な修復に繋げるため、詳細な事前調査を実施した。調査内容は目視による状態調査の他、「昭和の修復記録」から旧処置に使用した材料や処置方法に関する情報を得た。また、修復前、修復後に高精細撮影を行い、天井絵画のより正確で鮮明な状態記録を残した。さらに絵具の成分分析を行い、オリジナルおよび旧修復材料の記録を作成した。以上の調査結果から修復工程を検討し、使用材料および処置方法については各段階において専門部会の指示を仰ぎながら行った。

4-1. 業務データ

- 業務名：迎賓館天井絵画修復 (11) 業務
- 履行期間：平成 23年 12月 17日～平成 25年 1月 31日
- 発注者：国土交通省大臣官房官庁営繕部
- 受注者：有限会社 修復研究所二十一
- 契約形態：企画競争入札 (役務契約)

4-2. 損傷状態 [図 1-1-1～4]

木摺の継ぎ目周辺の網目状、斜め状、線状など形状の異なる細かな亀裂の他、亀裂に沿った著しい浮き上がりや剥落が主な損傷であった。また亀裂には微細な塵埃が吸着して黒くより目立つ状態になっていた。これらの損傷は、キャンバスが天井の木摺に直接貼られていることか



図 1-1-1 木摺に沿った筋状の損傷

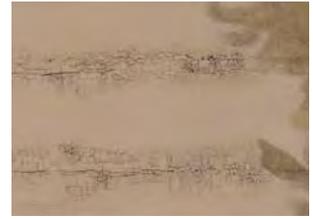


図 1-1-2 網目状の亀裂と浮き上がり



図 1-1-3 キャンバスは木摺に接着されているため凹凸が見られる



図 1-1-4 斜め状の亀裂、浮き上がり、剥落

ら、木摺の動きの影響を受けやすく、また木摺の継ぎ目周辺は外気の影響を受けやすいという構造上の問題が要因の一つと考えられた。また、事前調査結果から旧補彩は場所により材料や方法が異なることが考えられ、慎重に確認しながら処置方法を検討することが求められた。

4-3. 作業工程

(1) 修復前高精細撮影

天井絵画修復に伴う修復前と修復後の状態を精密に比較検証できること、今後の研究資料として必要十分な精度の高精細画像を取得することを目的に高精細撮影を行った。撮影画像は合成後、5億万画素以上の高精細デジタル画像となるよう、5×7インチ大判ビューカメラで撮影した。撮影内容は通常光撮影、側光線撮影、紫外線蛍光撮影、赤外線反射撮影である。

(2) 状態調査記録

天井絵画の損傷状態を亀裂、浮き上がり、剥落、変形、汚れ、しみ、虫糞、破れ、オーバークリーニング、旧補彩の 10項目に分けて記録した。各区分それぞれの損傷に対して、状態記録表を 7枚作成し、天井絵画全体としては 7枚×30区画で、総計 210枚の状態記録表を作成した。

(3) 成分分析調査

微小な試料片 (通常 0.5～1.0mm 四方の大きさ、厚みは作品により異なる) を採取し、成分分析調査を行った。採取箇所および採取数など、懇談会と専門部会の了解を得て決定した。採取した試料片のクロスセクションを作製して、光学顕微鏡で観察を行った後、X線マイクロアナライザー (EPMA) による分析から元素を確認し、



図1-1-5 浮き上がり接着作業

微小部 X 線回折 (MDG) により、化合物を確認する方法をとった。この他、染色法により膠層の存在の有無を確認した。

(4) 浮き上がり接着 [図1-1-5]

ウサギ膠で捨て膠をしたのちに、牛皮和膠を用いて電気釜で加温加圧して接着した。1 回目の捨て膠で浮き上がり部分の内側に膜を形成し、2 回目の膠水には 20% 程度のエタノールを混入して浸透性を高め、亀裂や浮き上がりの奥まで膠水を行き渡らせ、確実に絵具層を接着した。

(5) 画面洗浄

耐溶剤性テストの結果を踏まえ、表面の汚れ、旧ワニス、旧補彩箇所の洗浄を行った。表面に付着した汚れは精製水を脱脂綿や綿棒に含ませて洗浄した。ワニスはミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤を使用した。旧補彩は水彩絵具と油絵具が使用されていた。水彩絵具の旧補彩箇所は精製水で洗浄し、背景中心に油絵具を用いて補彩されている箇所はミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤で洗浄したが、除去が困難な箇所については無理せず必要以上に洗浄は行わないこととした。

(6) 充填整形

昭和の修復の残留した旧充填剤と区別でき、また亀裂や黄化などの変化が生じにくく柔軟性のある、溶剤型アクリル樹脂に炭酸カルシウムを混合したものを使用することにした。木摺板が環境の影響で伸縮することなどを想定し、なるべく薄く充填するよう心掛けた。

(7) ワニス塗布 (刷毛塗り)

数種類の「ワニス塗布サンプルテスト」を実施した結果、室内の雰囲気には違和感を与えない光沢として、ルフラン社製 CLEAR MATT PICTURE VARNISH の使用

を決定した。充填整形後に補彩作業を円滑に進めるよう、ワニスを刷毛塗りした。

(8) 補彩

充填剤に合成樹脂を使用したことから、補彩絵具にもメディウムがアクリル樹脂のゴールドデン社製 MSA 絵具を使用した。使用した補彩絵具は希釈剤のミネラルスピリットで将来、安全に除去することが可能である。補彩箇所は充填部分、旧補彩部分、オーバークリーニングにより絵具層が薄くなった部分に施した。

(9) 保護ワニス塗布

補彩後、刷毛塗りのワニス同様、ルフラン社製 CLEAR MATT PICTURE VARNISH を用いて天井絵画全体の光沢が均一になるよう噴霧した。

(10) 修復後高精細撮影

修復前と同様に修復後の高精細撮影を行った。

4-4. 45 号室天井絵画修復後の課題 [図1-1-6・7]

45 号室においては昭和の修復箇所に対する処置が最も難しい問題であった。特に旧充填や旧補彩箇所はオリジナルと旧処置の判別が困難な場合が多く、慎重に調査を行いながら処置方法を検討した。45 号室の修復を終え、過去の修復記録の重要性を実感するとともに、後世の再修復を考慮し、より詳細な記録を残す必要性が示唆された。

また、常に上を見上げる姿勢での作業は作業者への負担が大きく、健康面や安全面を確保することも今後の課題となった。



图 1-1-6 45 号室天井絵画 修復前



图 1-1-7 45 号室天井絵画 修復後

第2節 41号室絵画修復業務概要

1. 業務データ

業務名：迎賓館天井絵画修復（13）その1業務
 履行期間：平成25年11月20日～平成27年9月30日
 発注者：国土交通大臣官房官庁営繕部
 受注者：有限会社 修復研究所二十一
 契約形態：企画競争入札（役務契約）

* 公募要領で事業の予定金額を公表した上で、応募者が修復に関する企画書を提出し、企画内容を発注者が審査し、最も高得点の者を随意契約の相手方として決定している。

2. 実施工程表

3. 業務の進め方

- (1) 受注者が各作業工程で計画書・報告書を作成し、発注者に提出した。
- (2) 懇談会・専門部会が計画書・報告書の内容確認後、作業に対する指示を行った。
- (3) 指示事項に沿って、計画書・報告書を修正し、作業に反映させた。
 * 作業中も必要に応じて、懇談会・専門部会の立ち合いのもと、現場での作業内容や方針を確認した。
- (4) 本業務において得た写真、各測定結果、報告書類などのデータについては、受注者が管理を徹底し、すべて発注者の許可無しには公表しないものとした。また第三者によるデータの持ち出しを禁止した。業務終了後も管理は継続した。

業務実施工程表

業務名称 迎賓館天井絵画修復（13）その1

業務種別	平成25年		平成26年												平成27年														
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月						
修復工程	作業準備期間		修復作業												報告書作成														
準備	材料準備																												
事前調査	高精細画像撮影		事前調査・写真撮影		高精細画像撮影（足場上）																								
浮き上がり接着																													
浮き上がり接着	浮き上がり接着作業																												
両面洗浄																													
両面洗浄	両面洗浄・旧修復処置の除去																												
カンバス剥離部と破損部接着・剥離部の充填整形																													
カンバス剥離部と破損部接着・剥離部の充填整形	カンバス剥離部と破損部接着・充填整形																												
補彩・保護ワニス塗布																													
補彩・保護ワニス塗布	補彩・保護ワニス塗布																												
事後調査																													
事後調査	事後調査・写真撮影																												
成分分析調査																													
成分分析調査	成分分析																												
調査・修復報告書																													
調査・修復報告書	修復報告書作成																												
調査・修復報告書	製本・DVD作成																												
打ち合わせ説明			1/21 懇談会	2/14 専門部会													7/28 懇談会 専門部会			11/20 専門部会			3/13 懇談会 専門部会			7/24 専門部会	報告書提出		
検査			既済検査														既済検査				既済検査						完了検査		

4. 昭和の大改修時における 41 号室天井絵画 修復記録

41 号室の修復内容については、次のような記録がある。
昭和の改修時における天井画修復記録のうち、「41 号室
綾の間 天井画修復記録」より転載。

* 報告内容に関しては、原本の記述を忠実に再現したが、
形式は適宜、改めて掲載した。

4-1. 昭和の天井画修復記録（41 号室）

■天井画図様

草花の平面図様 油彩画

■状態調査記録

• 天井裏の状態

- (1) 塵埃 土砂の埃堆積が多い。
- (2) 雨漏りによる滞湿状態。

• 下地木摺の状態

- (1) 木摺寸法 厚さ 1cm 巾 5.5cm
- (2) 隙間 1 ~ 2mm
- (3) 水漏れによるクルイが平面性を失い画面に影響している。
- (4) 焼夷弾による被災がある。

• 画布の状態

- (1) 麻は亜麻、フランス製、中目
- (2) キャンバスの接着法：
木摺面に和紙のすて張りを実施し膠接着。木摺釘止め部分は釘頭を埋込み糊で埋め和紙で貼っている。この上にすて張りされている。
- (3) キャンバスの老化は場所によって度合が異なるが中程度（水漏れ部分は腐食に近い状態）。
- (4) 数度に及ぶ雨漏りのため膠の浸出が絵画面に認められキャンバスの剝離を起していた。特に東南隅及西南隅はその被害が大きく木摺の腐食と共にキャンバスも高度の老化が認められた。
- (5) 木摺の乾湿によるクルイの影響で老化キャンバスに破れを生じ、それとともなって絵具層の剝落やその部分には天井裏の塵埃の露出があった。

• 絵画面の状態

- (1) 絵画に使用された絵具は乾燥硬度から判断して少量のリンシードオイルを溶き油としたものである。
- (2) 絵具層のマチエールは厚さ中程度（1mm ~

2mm）で技法的にはその固着性がすぐれており、特に透明色と不透明色の用法が正しい。

- (3) 経年による古色は正常であるが、放置されてあったため脱脂状態で脆弱になっていた。
- (4) 褪色状態は画面と西側の曲面部に顕著でシャンデリア吊り元の彩色も特に顕著であった。曲面部は抛物線曲面である。
- (5) 汚染状態は特に大であったが同時に汚物被覆（煤煙）によって保護されていた要素があったことを洗浄後、顔料の色相を発色させた結果推定できた。
- (6) 汚染は一般汚染（空気と埃）と煤煙付着による汚染で煤煙は比較的近い時機に継続的に付着堆積したもので絵画面の一般汚染とかなり時間的間隔がある。
- (7) 絵具層の剝落、浮上りは技法的欠陥によるものでなく脱脂するまで放置された経年災害（約 60 年）と雨漏りによる木摺のクルイ（あばれ）が老化したキャンバスの破れを誘発した結果生じたものである。

• 状態調査の判定

絵画の損傷度は大であるが彩色技法の面で優れた要素があった結果審美性の復原は可能と判定した。その他、後補は認められなかった。以上の諸点から改修施工の順序、溶剤、方法を決定した。

• 改修にあたって考慮した諸点

- (1) 制作された当初の審美性を経年（約 60 年 明治 42 年 ~）によるマチエールの安定と変化から考慮すること。
- (2) 古色と褪色の関係から改修後の発色性を総合的に考慮すること。
- (3) 改修後の室内照度が 100 ~ 120 ルックスであること。
- (4) 既に改修されている室内装飾との調和から要求される鮮明度。
- (5) 釘鏝の浸出した部分の処置。
- (6) 木摺の経年、雨漏りによるクルイから生じたキャンバスの破れ、これとともなう天井裏塵埃の露出。
- (7) 雨漏りによる損傷と汚染、キャンバスの剝離処置の時期。
- (8) 室内調和の関係からマットな効果を条件とした場合の彩色部分の発色賦活の限界とサーフェイス・コーティングに用いるニス調剤。

■作業工程

- 一、現状記録写真撮影
- 二、塵埃除去
- 三、接着
- 四、清拭及び洗浄
- 五、塑型剤充填
- 六、補彩
- 七、ワニス・コーティング
- 八、完成記録写真撮影
- 九、その他資料作成 資材調整

■工程内容

一、現状記録写真撮影

修復前及び修復中の画面状態（作業状態）の記録

- 修復前 NF-J120 TX-120 CX-120 EX-120

全図 天井（室内）図
1/4、1/45 分割図
ベタ焼き、全紙焼、カラスライド

- 修復中 NF-J120 SS-J120

cleaning 後・膠ふきとり図
ペンキ付着及び除去図
ammon cleaner による洗浄差
パンによる塵埃除去差
膠浸出図・異物付着除去
焼夷弾による変色・釘部分の切開
剥落部分（cleaning 前後）
塑型剤充填
（記録写真資料 G-41A 参照）

各図

- 使用資材 器材

カメラ ZENZA BRONICA-S2
レンズ NIKKOR-P 1 : 28 F=75m/m
 NIKKOR-H 1 : 3.5 F=50m/m
ランプ アイランプ PRF 500W（散光）
 PRS 500W（集光）
 PSR 500W（カラー）
フィルム FUJI NEOPAN-F J120
 FUJI NEOPAN-SS J120
 KODAK TRI-X Pan TX120
 KODAK EKTACHROME-X EX120
その他 蛍光灯 東芝白色
 ナショナルリアルクス

二、塵埃除去（dusting）

両面表層のちりやほこり等の付着した塵埃を、無糖パンで除去。

三、接着（affix）

- (A) 膠による接着（絵具層の剥落止め）
- (B) Resin wax による接着。所定の Resin wax をアイロニングにより溶解塗布し、症状箇所はその浸透をはかり、アイスノンによる冷却加圧により接着する。余分な wax の浸出部分は Xylene により除去清拭する。フェイシング用紙は草花紙を使用。

- (イ) 絵具層の剥離・剥落・亀裂部分の接着。
- (ロ) キャンバスの破れ部分の補綴接着
- (ハ) 木摺欠陥補整及びそのためのキャンバス切開箇所の接着。
- (ニ) 洗浄時の拭き取り作業によるキャンバスの誘発剥離の接着。
- (ホ) 釘錆と考えられた部分の仕様調整。補整処置及びそのためのキャンバス切開箇所の接着。

（註）上記は各部分の記録詳細参照

- Resin Wax 組成

Dammer gum	150g	} B3 パネルの 1 枚分
Bees wax	150g	

- 膠液（水 100cc：鹿膠 約 17g）

四、清拭及び洗浄（cleaning）

ペースト・クリーナーによる洗浄。画面裏面の老化油樹脂、煤煙、塵埃等の汚染部分をペースト・クリーナーをリムーブ剤としたワックス洗剤を使用して洗浄した。5 回実施して鮮明度の調和をはかった。terpentine 併用。その他絵画面に浸出した膠分等は微温湯で除去清拭した。

- ペースト・クリーナー組成

}	Ammonia water (28%)	15g
	Bee's wax	50g
	Turpentine	150g
	水	30g

*熱処理によりペースト状にして使用。画面の状態に応じて上記組成は調製。

五、塑型剤充填（masticage）

絵具層のロス部分に所定の塑型剤を masticage して、画面と同一平面状に基底物をつくり補彩下地をつくる。固着力と平滑さに留意して充填した。充填には木べらを使用。前処置として塑型剤の固着力とその安定を期すために充填箇所に膠液を塗布する。又充填塑型剤の吸油水

性をなくし絵具層と同質性にするために Retoucher を塗布し、乾燥後 Fiel を塗布した。

• 塑型剤組成

胡粉 (4)	}	重量比
zō-stone (6)		
鹿膠 (10 g)	}	
水 (90cc)		

六、補彩 (Retouch)

水彩絵具による (ガッシュ) による補彩。溶剤 (界面活性剤) として oxgall (fiel) を使用した。白哇筆使用。最初ガッシュによるへら付けを実施し下地をつくりその上から補彩を実施した。

註

- (1) 補彩後 oxgall の膠着乾燥を待つのに 5、6 日を要するが期間の関係で一部光線乾燥を実施した。
- (2) その他、除去清拭できなかった絵具層の黒い汚染部分 (後補) はサンドペーパーで除去したのちに補彩した。

七、ワニス・コーティング (Surface coating)

画面保護と発色を促進し維持するために、所定のワニスを下記の点に留意して coating した。

- (イ) 保護ニスは艶なし仕上げとする。
- (ロ) 比較的樹脂膜の早い硬化を必要とする。
- (ハ) なるべく薄い膜面で (イ) (ロ) の目的を達する。
- (ニ) 不透明色と透明色の発色効果を分離同存在させる。

上記の目的から樹脂 (dammer) を基剤として艶消し効果を作るため分散剤の添加を必要とし薄くて早い保護被覆を形成するための揮発剤 (a-pinen) を配合した。

• ワニス組成

Retoucher (HOLBEIN)	100cc
Bee's wax	10g
Almina white	5g
a-pinen	30cc

八、完成記録写真撮影 (45. 3. 3)

修復後の完成状態の記録写真撮影。使用資材器材は現状記録写真撮影と同様 一、項参照

- 修復後 NF-J12、CX-120、EX-120
全図・天井 (室内) 図、1/4、1/45 分割図
ベタ焼き カラーライド

九、記録資料作成

測定図面、作業日報、資材配合調整、作業工程計画及記録表、修復記録 その他

■作業員の意見

- 特定な作業のため眼と体の疲労が大きい。
- 室内空調不整のため洗剤等の揮発が苦痛をとまなう。
- 空気還流不十分のままでは夏季等は作業不可能。
- 数日連続しての作業は長期にわたる場合は困難。

■上記の対策

- 防毒マスクの使用。
- 換気装置の設置。

■その他

- 仮設施設
 - a. 作業床
天井面積より 1800 下に全面平滑な作業床設置。
 - b. 照明
アイランプ超散光モノ用 500 W 10
アイランプ超散光カラー用 500 W 10
ランプ用スタンド 4
 - c. 作業椅子
リクライニングシート (特注)
 - d. 換気
冬期以外は換気施設の考慮。

■所要 (付記)

- 作業員 10 人
- 所要日数 96 日
- 所要延人数 497 人
 - { 1 日当たり所要平均人数 5.19 人
 - { 1㎡当り 効率 16 人

■使用資材 (付記)

- 塵埃除去 無糖パン
- 接着作業
 - { Resin wax { Dammer gum, Xylene
Bee's wax
 - { Turpentine, 草花紙、アルミホイル
- 洗浄
 - { Ammon cleaner { Turpentine
Bee's wax
Ammonia water (28%)
 - { Turpentine、竹ブラシ (ゴム引き用 6号)
- 塑型剤充填
 - { zō-stone、Turpentine KR380
胡粉、鹿膠、Retoucher、Fiel

- 補彩
 - pelikan 固形不透明、透明水彩
 - その他 ガッシュ (NEWTON)
 - Fiel pour le coloris、Terpentine、Retoucher
 - 調整 white (ヘラ付用他)
 - permanent white
 - Arabia gum
 - Titanium RR380
 - 白哇筆 (HOLBEIN) 0号~1号

• Varnish coating

- Varnish
 - Retoucher
 - a - pinene
 - Bee's wax
 - Almina white
- 刷毛 (ナムラ特製)

• 記録写真撮影

- Film
 - FUJI NEOPAN-F J120
 - FUJI NEOPAN-SS J120
 - KODAK TRI-X Pan TX120
 - KODAK EKTACHROME-X EX-120
- フジタック (0.1mm厚、1050m/m巾、20m長)

• その他

- 白十字脱脂綿、ガーゼ、白上ウエス、段ボール (厚)
- B3 パネル、Filter paper (No.660、500mm × 16m)、
- トレッシングペーパー、模造紙、画用紙 他

4-2. 壁額絵修復記録

■額絵測定及び枚数

長径 1.150 短径 600 の横長楕円画面 1面

■図称

海と山、中天に三日月の風景 油彩画

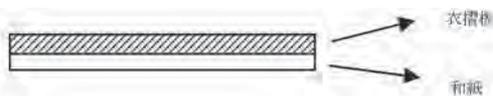
作者 藤島武二

※報告書に制作者は「藤島武二」との記載があるが、その後の調査で『明治四十一年臨時費東宮御所建築費』に壁画制作として「荒木探令」の領収書が発見された。荒木探令 (1857-1931) は明治から昭和初期にかけて活躍した日本画家であり、壁画を荒木本人が制作したかについては現在調査中である。

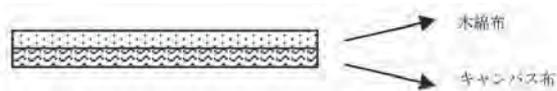
■状態調査記録

1. キャンバスの基底面の状態

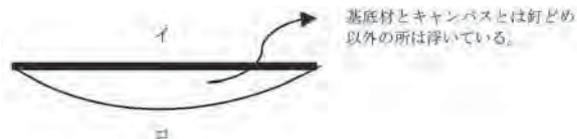
イ 袋貼り



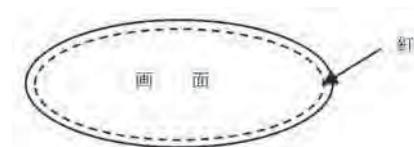
ロ 接着



イとロとは



• キャンバスの周囲を釘どめ



2. キャンバスの周囲は押え縁 施工。
3. 絵具の脱脂状態。変褪色、チョーキングが著しい。
4. キャンバス布の凸部には絵具層に小さな亀裂が点々とあり、その上に汚れが付着していてそのために画面全体がかすれと絵具がなくなったように見える。
(cleaning 後は亀裂の上の黒い点々状の汚れはかなり除去できた。)
5. ペイントがうるしか判定できないが、現在より数年以上古いペイント状のいたずらによる塗りつけと思われるもの3箇所。(たまたま山の形と合っているようで後補を装っているが後補とは思われない。)

画面全体の絵具層はキャンバス面の凸部凹部が判然とするような薄塗りであるがこの塗りつけ部分はキャンバス面が平らになるほど厚くペイント状のものが塗りつけてあった。

(昭和48年12月12日調査 渡辺、小川)

■作業工程及び工程内容

一、現状記録写真撮影

- 修復前 TX-120 EX-120
全図
ベタ焼き、カラスライド
- カメラ ZENZA BRONICA-S2
- レンズ NIKKOR-H 1 : 3.5 F=50m/m
- ランプ アイランプ PRF 500W × 2
PSR 500W (カラー) × 2

- フィルム KODAK TRI-X Pan TX120
KODAK EKTACHROME-X EX120
(記録写真資料 H41B-P15B 参照)

二、接着

Resin wax による画面周囲縁のキャンバス剥離箇所
の接着。画面の堅牢度保持のために Resin wax を
全面に塗布しアイロニングによりその浸透をはかる。
余分な Resin wax とフェーシング用紙の除去清拭は
Xylene 約 100g を使用して実施する。

東芝ミゼットアイロン調節温度—化繊 2～3 の間で
使用接着用紙は京花紙、3 枚重ねのものを使用。

Resin wax	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Dammer gum } 80\text{g (4)} \\ \qquad \qquad \qquad : \text{ (重量比)} \\ \text{Bee's was } 120\text{g (6)} \end{array} \right.$	(B3 パネル 1 枚分)

三、洗浄及び清拭

Ammon cleaner による cleaning。その他ペイント
状汚染部分はサンドペーパー（荒目）を使用して除去
する。Ammon cleaner の組成は 30 号室壁額絵に使用
のものと同組成。

四、補彩

脱脂性褪色、変色部分及び汚染部分（ペイント状の
もの付着部分除去箇所跡）の顔料、ニス溶剤による補
彩。前処置として全面にワニス塗布。

使用ワニスは Crystal Dammer Varnish (Newton)。

使用筆は NEWTON 水彩筆 (sires7-2 号)。その他顔料。

五、ワニス・コーティング

ニス使用補彩のため不要

六、完成記録写真撮影

修復後 NF-J120 EX-120

全図、部分

ベタ焼き、カラスライド

- 使用器材、資料は一項 現状記録写真撮影と同様参照
(記録写真資料 H41B-P15B 参照)

●付記

- 足場 仮設枠組足場
- 照明 40W2 灯用
東芝白色、ナショナルリアルクス
カクテル床置きスタンド付

■所要（全工程）

所要期間：昭和 48 年 12 月 10 日 - 12 月 25 日

所要日数：約 7 日

所要人数：約 11 人

■使用資材

• 接着

Resin wax	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Dammer gum } 80\text{g} \\ \text{Bee's wax } 120\text{g} \end{array} \right\} \times 6 \text{ 枚分}$	480g
		720g
	Xylene、草花紙	(30 号室分含)

• Cleaning (remove 剤併用)

Ammon cleaner	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Terpentine } 450\text{g} \\ \text{Ammonia water(28\%)} 36\text{g} \\ \text{Bee's wax } 150\text{g} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} 90 \times 90 \\ \text{標本瓶} \\ 3 \text{ 本分} \end{array} \right\}$	
			(30 号室分含)

Terpentine、竹ブラシ（ゴム引き用 6 号）

• 補彩

Crystal dammer varnish (NEWTON)

NEWTON 水彩筆 (sires 7-2)

顔料、バニーパレット

• 記録写真撮影

Film	$\left\{ \begin{array}{l} \text{KODAK TRI-X} \\ \text{KODAK EKTACHROME-X} \\ \text{FUJI NEOPAN-F} \end{array} \right.$	フジタック、黄ギール厚紙	

• その他

Terpentine、白十字脱脂綿、ガーゼ、
サンドペーパー、ニス刷毛、Filter paper
養生用ハترون紙、粘着テープ 他

第2章 天井絵画の修復

第1節 天井絵画修復概要

1. 天井絵画修復概要

天井絵画は木摺に接着されているため、室内及び小屋裏の温湿度などの環境変化による木摺の伸縮の影響を常に受けている。そのために引き起こされるカンバスの伸縮によって、絵具層の亀裂・浮き上がり・剥落が生じていた。さらに経年変化による浮き上がりも発生しており、装飾絵画としての美観を損ねていた。昭和に行われた旧修復処置の劣化も確認された。

今回の修復処置は、絵具層の固着状態を安定させ、天井絵画の統一感のある画面再生を目的として行った。今後も環境の影響を受け続けて行く状況であるため、経年後も安定した固着力を持ち、可逆性のある修復材料を用いた。

2. 天井絵画の修復工程

修復工程は以下の通りである。

- ① 事前撮影（高精細）
- ② 仮設置
- ③ 事前調査
- ④ 画面乾式洗浄
- ⑤ 絵具層の浮き上がり接着
- ⑥ 画面洗浄（汚れ・旧修復処置の除去）
- ⑦ 画面洗浄後の再・浮き上がり接着
- ⑧ 追加調査（成分分析）
- ⑨ カンバス剥離部及び破損部の接着
- ⑩ 剥落部の充填整形
- ⑪ 保護ワニス塗布（刷毛塗り）
- ⑫ 補彩
- ⑬ 保護ワニス塗布（噴霧）
- ⑭ 仮設撤去
- ⑮ 事後撮影（高精細）
- ⑯ 事後撮影（6ヶ月後 高精細）
- ⑰ 報告書作成

第2節 修復前の調査・記録

1. 事前調査の概要

1-1. 事前調査の目的と内容

修復するにあたり、天井絵画の現状（損傷状態）を正確に把握し、記録することを目的として、まず仮設置前の高精細撮影、足場上からの調査用の画面分割撮影（通常光撮影・側光線撮影・紫外線蛍光撮影・赤外線反射撮影）と、目視による状態記録調査を事前に行った。また修復作業に先立ち、今後の作業方針を決定するために、浮き上がり接着と洗浄処置のための事前テストと、絵具層の試料片採取を専門部会立ち会いの下に行った。採取した試料の成分分析調査によって、絵具層の塗布状況の確認、使用された顔料の推定などを行い、天井絵画の技法的側面の調査と、旧修復処置内容の検証を行った。

各撮影、調査によって確認できる内容は以下の通りである。

(1) 高精細撮影

高精細画像とは、高精細画像撮影デジタルカメラシステムにより、画面を分割撮影しパソコン上で合成したものである。対象となるものを克明に写し取ることが出来るため、記録媒体として非常に優れている。

高精細な画像は、修復前の調査において詳細な状態記録表の作成や、修復方法を検討するための判断材料として使用する。また、修復中にも修復前的高精細な画像を見ることで常に比較しながら作業することが出来、修復後には、修復前の損傷状況が改善されたのかについて、視覚的に確認するために使用する。高精細な画像は、修復作業において実践的に役に立つだけでなく、報告書として残すことで、将来の再修復や美術研究資料として有用である。

(2) 調査用撮影

• 通常光撮影

通常光の下で確認できる天井絵画の絵具層やカンバスの状態を撮影記録する。より詳細に把握するために分割撮影する。

• 側光線撮影

画面に対して照明を片側から照射することによって、絵具層の浮き上がり、剥落、亀裂、カンバスの変形などが際だって見え、絵画表面の損傷状態を明確にすることができる。

• 紫外線蛍光撮影

紫外線を画面に照射することにより、ワニスの有無や塗布状況を、蛍光反応によって知ることができる。また旧補彩部分は暗く反応するため、旧修復処置範囲を視覚的に確認できる。

• 赤外線反射撮影

可視光線をカットするフィルターをレンズに取り付けて撮影することによって、絵具層の下にある、黒色の炭素系描画材料を用いた下描きの線などを確認することができる。しかし黒色以外の下描きの場合、また絵具層が非常に厚塗りの場合は、確認することは難しい。

(3) 状態記録調査

損傷部を目視によって確認し、状態記録用紙に色分けしながら記入する。修復前の作品の損傷状態記録として、将来に向けての資料となる。修復作業者が実際にこの作業を行うことによって、作品の損傷状態を把握し、修復作業に反映することができる。

(4) 修復処置のための事前テスト

• 洗浄テスト

絵具層にダメージを与えず、安全に洗浄を行うことを目的として、洗浄剤について検討し、実際に画面上で試験的に洗浄作業を行うことで、使用する溶剤を決定する。

• 浮き上がり接着テスト

浮き上がり接着に有効な接着剤を検討し、実際に画面上で試験的に接着し、接着効果を確認する。

(5) 成分分析調査

• 試料片分析

浮き上がりや剥落箇所など画面の損傷部を選んで、微小な試料片（通常0.5mm四方程度の大きさ 厚みは作品により異なる）を採取する。試料片のクロスセクションを作成し、光学顕微鏡で観察することにより、絵画の

構造（地塗り層・絵具層・ワニス層）を確認する。またX線マイクロアナライザー（EPMA）でクロスセクションを観察し、試料片に含まれる元素を確認する一方、微小部X線回折装置（MDG）により試料片を測定し、化合物を確認することによって、試料片に用いられた顔料の推定を行う。

・染色法による検査

試料片のクロスセクションを、染色液（酸性フクシン）を用いて染色し、染色反応からメディウムの推定を行う。この検査は膠層の有無の確認が主な目的である。

成分分析調査によって、オリジナル絵具層と旧修復材料とを明確に判別することができる。特に汚れや旧修復処置に対する洗浄作業を行う上で参考となる。

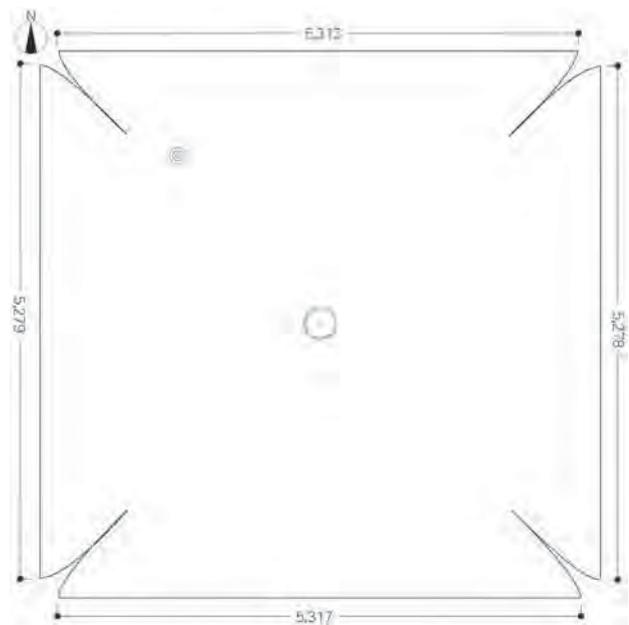


図 2-2-1 天井絵画寸法

2. 天井絵画の構造

2-1. 天井絵画の構造

継ぎ目の無い一枚のキャンバスが、木摺板に接着されている。キャンバスの四隅は、折り上げの角の部分で切り込みが入られて曲面に沿うように接着されている。このキャンバスと木摺の接着剤については、昭和の修復報告書によると、木摺面に和紙の捨て張りをして膠で接着とある。この和紙の存在については修復作業において確認した。

木摺の幅は 50～70mm、厚みは 10mm 前後。天井部分は南北方向に 68 本の木摺が並び、折り上げ部分にはそれぞれ 17 本の木摺が組まれている。

小屋裏より観察すると、塵埃の堆積が全体に見られた。過去に焼夷弾による被災があり、消火作業による冠水跡、黒く焼き焦げた梁も観察された。

2-2. 天井絵画の作品寸法

廻り縁の内寸法は以下の通りである〔図 2-2-1〕。

東面	5279mm
西面（壁画面）	5278mm
南面	5317mm
北面	5313mm

3. 修復前記録写真

3-1. 修復前高精細撮影

(1) 撮影方法

高精細画像撮影デジタルカメラシステムにより、天井絵画は仮設足場設置前に床面から見上げる状態で分割撮影を行った。床面から撮影できない曲面部分（折り上げ部分）は仮設足場設置後に足場上から分割撮影を行った。

天井絵画は約 28㎡程度の面積がある。修復の準備作業や記録には 1000 万画素/㎡が必要であるが、現在の高画素デジタルカメラでは、一画面につき 5000 万画素が限界である。そこで画面を方眼分割して撮影したうえで、コンピューターで合成して必要な画像を得た。

(2) 安全管理

撮影機材の搬出入や撮影時には、部屋の汚れや損傷が生じないように床の養生や撮影機材の転倒防止など、建物内で下記の安全対策を実施した。

- ・館内は室内用靴を使用する。ドアノブなど触れなければならない部分には白手袋を着用する。
- ・館内の壁や装飾には触れないことを厳守する。
- ・撮影機材搬出入時には、床に機材を直接置かず、シートで床を養生し、その上に置く。機材の移動は台車を使わず手で行う。
- ・撮影時には、機材やコード類が多いのでの転倒防止を心がける。

- 仮設足場上での撮影では、仮設足場の床から天井絵画までの距離が低いので、機材移動時に絵画に接触しないよう十分注意する。
- 足場出入口の蓋は、そこから物が落下しないよう常に閉めて作業を行う。

(3) 撮影使用機材〔表 2-2-1〕

表 2-2-1 撮影使用機材

	機 材 名	数 量
カメラ	Nikon D800E	各1点
レンズ	Ai-AF Micro Nikkor 200mm	
自動雲台	・VR-drive	1台
大型三脚	・GITZO	1台
ストロボ	・Comet ストロボ CBb24X, CB-25H ・照明スタンド ・照明アンブレラ	3セット
作業端末	・iMac	1台
その他	・養生資材 ・電源等ケーブル類 ・レーザー距離計 ・露出計 ・テープ類 ・運搬用バッグ類 ・撮影工具類 ・大理石	1式

(4) 撮影手順

① カメラセッティング

- カメラとレンズと自動分割撮影雲台

カメラは、操作性が良く、解像度の大きい一眼レフタイプの Nikon D800E を使用した。レンズは、被写体までの距離と解像度から Micro Nikkor 200mm を使用した。自動分割撮影雲台は、カメラを天井に向けて撮影するのに適した VR-drive を使用した。

床は養生シートが敷いてあり、分割撮影中にカメラが動いてしまう可能性があった。機材を安定させるために 30cm × 30cm の大理石板を三脚の脚それぞれの下に置き、振動軽減施策を行った〔図 2-2-2〕。

② カメラ位置

水準器を使用し、天井絵画の中心であるシャンデリア用の吊り金具の真下にカメラを設置した。

③ 照明の設計

- 照明方法

部屋の四つ角からそれぞれ天井の対角となる角に向けて、4灯のストロボを設置した〔図 2-2-3・4〕。天井全面の光が均一になるように、ストロボの角度や位置、高さを微調整した。反射光式露出計を使用し平均値を計測した。

- 照明の色について

光源の色をカラーメーターで計測して平均値となる数



図 2-2-2 撮影機材の設置状態

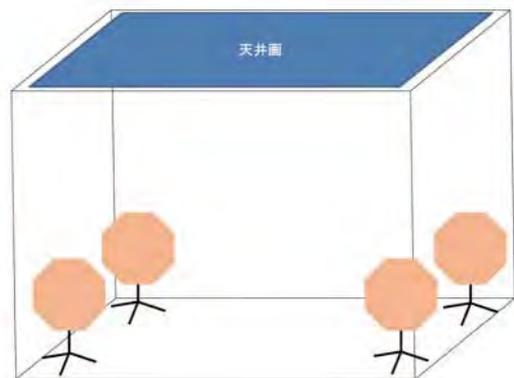


図 2-2-3 照明セットの位置関係



図 2-2-4 照明機材の設置状況

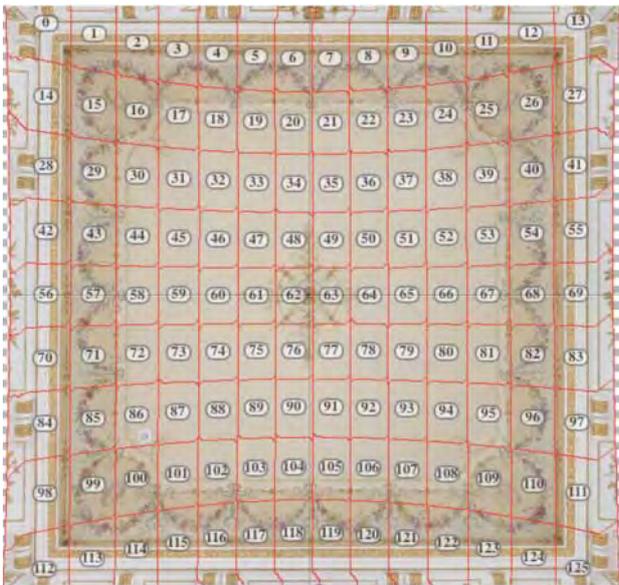


図 2-2-5 分割図

字を照明の色温度とし、ホワイトバランスの基準とした。カラーチャートの撮影を行った。

④ テスト撮影

- 分割数の決定 [図 2-2-5]

VR-drive への撮影範囲の設定を手動で行った。撮影範囲に対して、Nikkor 200mm の画角と、分割画像のオーバーラップ 30% を設定し、分割数を計算した。撮影画像の短辺方向に 14 分割、長辺方向に 9 分割、合計 126 分割とした。

⑤ 本番撮影

4 回の分割撮影、504 画像について確認を行い、データの不足やピントの不良となる部分がないことを確認した。

シャンデリアを吊す金具の脇にある電源ケーブルにより死角が発生する。カメラを移動させて死角部分の 2 画像を撮影した。

⑥ 撮影データのバックアップ

撮影終了後、直ちにすべての画像データを専用の HDD に保存するとともにバックアップデータを作成した。

(5) 画像制作手順

① 合成準備

- 画像セレクト

504 枚の分割撮影画像から最も良好な 126 枚の画像を選び出した。分割撮影で死角になった部分を別途 2 枚追加し、最終的に計 128 枚のファイルを使用した。

- 現像作業

RAW データにて撮影しているため、Adobe Lightroom を用いて撮影時に計測した色温度や露出をもとに現像作業を行った。

② PTGui を用いた合成作業

分割撮影された画像は合成ソフト PTGui を使用して合成を行った。分割撮影された画像の詳細な位置調整と、単純な座標変換を行えることやソフト上で定義した特徴点のズレをピクセル単位で確認し、レンズ起因の歪み補正ができる。また、作業の繰り返しによる、元画像の劣化が起こらないことである。

- 合成画像のチェック

合成された画像を 100% 表示して、チェックを行い、微細なズレが残る部分については、全箇所、PTGui の設定を細かく行い、ズレがなくなるまで作業を繰り返した。

③ シャープネスの確認

画像に対して、解像感などの表現が最適になるように Adobe Photoshop のアンシャープマスクフィルタを使用してシャープネスを微調整した。

④ 納品画像の作成 [表 2-2-2]

表 2-2-2 納品画像データ

データ種類	ファイル形式	点数	備考
10 億画素データ	TIFF	1	無圧縮
	PSB	1	TIFF のファイルサイズが大きく、汎用性の低い状態になる為、PSB 形式も用意した。
36 分割画像	TIFF	36	10 億画素 TIFF を 36 分割したもの
確認用縮小データ	JPG	1	10 億画素 TIFF の縦横 50% 縮小画像
	JPG	1	10 億画素 TIFF の縦横 25% 縮小画像
	JPG	1	10 億画素 TIFF の縦横 10% 縮小画像
Zoomify	HTML 等	1 (式)	Win 端末、Mac 端末にて動作確認済
撮影時 RAW	NEF	632	NikonD800E の RAW ファイル

* 10 億画素は、天井絵画部分の画素数の凡その数字になる。

(6) 天井絵画死角部分の撮影

天井絵画の曲面部分（折り上げ部分）の撮影を、足場設置後に行った [図 2-2-6]。

① 撮影使用機材 [表 2-2-3]

② 撮影手順

a. カメラセッティング

カメラは天井撮影と同じ Nikon D800E。レンズは、被



図 2-2-6 天井絵画の形状と作業スペース
高精細撮影では撮影できなかつた死角場所がある。

表 2-2-3 撮影使用機材

	機材名	数量
カメラ	Nikon D800E	各1点
レンズ	Ai-AF Micro Nikkor 105mm	
(オーバル壁画) 大型カメラ レンズ	Sinar Nikkor 105mm Leaf Aptus II 12R	1 セット
自動雲台	・VR-drive	1台
大型三脚	・GITZO	1台
ストロボ	・Comet ストロボ CBb24X, CB-25H ・照明スタンド ・照明アンブレラ	2 セット
作業端末	・iMac	1台
その他	・養生資材 ・電源等ケーブル類 ・レーザー距離計 ・テープ類 ・運搬用バッグ類 ・撮影工具類	1式

写体までの距離と解像度から Micro Nikkor 105mm を使用した。自動雲台は、VR-drive を使用した。

b. カメラ位置

撮影する面に対して、レンズの位置を基準に、撮影面の左右の角までが等距離になる位置をもって、中心位置とした。カメラの高さは死角部分が残らない範囲で最も低い位置とした。

c. 照明の設計

・照明方法

それぞれの面の左右の角に対して、その対角となる位置に、それぞれ1灯ずつ、計2灯のストロボを設置した〔図 2-2-7〕。天井全面の光が均一になるように、ストロボの角度や位置、高さを微調整した。反射光式露出計を使用し平均値を計測した。



図 2-2-7 照明セットの位置関係 (天井絵画死角部分)

・照明の色について

足場が板材で覆われているため、板材の色が被写体に影響する恐れがあった。白のシートで撮影する面に近い足場部分を覆うことで、色ムラを抑えた。カラーチャート撮影を行った。

d. テスト撮影

緑の影などによる画面への影響を最小限とするよう、テスト撮影を繰り返し、最適な照明の位置を求めた。

e. 本番撮影

テスト撮影で決まった照明の位置で本番撮影を実施した。

f. 撮影データのバックアップ

撮影終了後、直ちにバックアップを、専用の HDD に作成した。

③ 曲面部分 (折り上げ部分) 画像制作手順

a. 合成準備

・画像セレクト

100 枚の分割撮影画像から、最も良好な画像を各面 10 枚選び出した。最終的に計 40 枚を使用した。

・現像作業

RAW データにて撮影しているので、Adobe Lightroom を用いて撮影したカラーチャートをもとに、色温度や露出を調整し、現像作業を行った。

b. 合成作業

・Adobe Photoshop を用いた合成作業

分割撮影された画像を合成するのに、Adobe Photoshop を用いた。

・合成画像のチェック

合成後の画像については、100% 表示にて確認を行った。

3-2. 調査用撮影

(1) 調査用撮影準備 (区画の設定) 〔図 2-2-8〕

天井絵画の撮影は、使用するレンズやカメラの焦点距

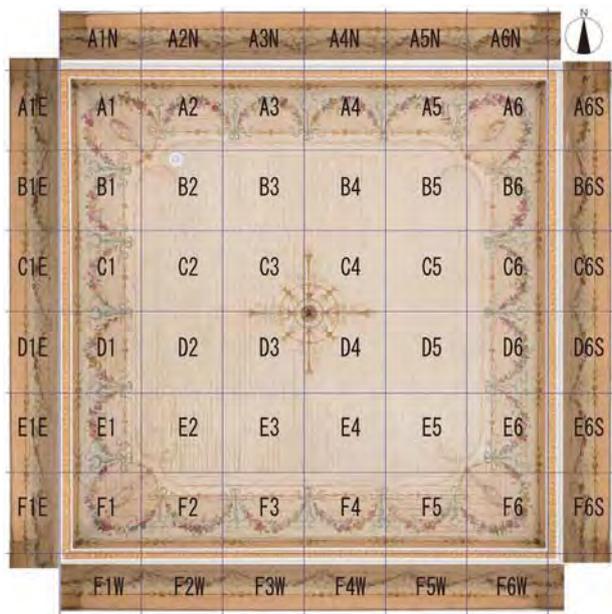


図 2-2-8 天井絵画区画図 見上げ図

離と調査記録時の作業性を考慮して、1区画を850mm四方の大きさに決めて36分割撮影とした。分割した36区画には、A1からF6までの番地をつけた。高精細撮影では死角箇所となって撮影できなかった折り上げの曲面部分は24分割し、それぞれ番地をつけた〔図8〕。分割した天井絵画面に番地をつけることによって、修復中、修復後の撮影を円滑に行う事ができ、またこの番地によって、修復前後の比較を行う際にも位置の正確さが得られる。

天井絵画の中心点はレーザー墨出し器を用いて決めた。中心点を基準に升目を足場床上に油性マジックで書き込み、交差点には銅釘を打ち込んだ。

(2) 調査用撮影内容

天井絵画は、デジタルカメラを用いて修復前の通常光撮影、側光線撮影、紫外線蛍光撮影、赤外線反射撮影を天井部分36分割、曲面部分24分割で撮影した。壁画は通常光撮影、側光線撮影、紫外線蛍光撮影はワンショット撮影を行い、赤外線反射撮影は画像を高画質で鮮明にするために分割撮影し合成写真にした。紫外線蛍光撮影の際は、雨戸を閉めて暗室の状態での撮影した。

(3) 調査用撮影方法

① 通常光撮影

雲台を直接ドローリーに取り付け、カメラ(Nikon D800E)固定し、レンズはNikkor 35mmを使用し、天井に向

けた状態で移動しながら36分割撮影を行った。壁画はNikkor 24-120mmのレンズを使用して、同様に撮影を行った。カメラの水平垂直を測定するためにレーザー距離計の斜度計機能を利用した。照明機材は大型ストロボセットを使用し、露出時間は1/125、絞り値は天井絵画f/16、壁画f/22で撮影を行った。

② 側光線撮影

側光線撮影は、画面に対し片側から斜めに照明をあてて行った。撮影機材は通常光撮影と同様のものを使用し、露出時間と絞り値も同じ条件で撮影を行った。

③ 紫外線蛍光撮影 紫外線蛍光検査灯(UVP社製UVGL-58)を用いた。この検査灯は長波(365nm)と短波(245nm)の切り替えができ、双方の撮影を行った。2灯をそれぞれライトスタンドに固定して使用した。その際作業員は、眼と皮膚を護るために紫外線防護面を付けた。紫外線照射による絵具層への影響を考慮し、画面に照射する紫外線は短時間になるよう注意した。通常光撮影と同じカメラを使用するが、可視光線をカットするフィルターをカメラにセットした。フィルターはKodak社製ゼラチンフィルター2Eを使用した。絞り値はf/1.4、露出時間は1/2秒で撮影を行った。

④ 赤外線反射撮影

SONY社製DSC-V3の赤外線撮影機能を使用し、Kodak社製ゼラチンフィルターNo.87で可視光部分をカットした。照明はハロゲン球を使ったトータライトを使用した。撮影条件は、絞り値はf/4、露出時間1/30秒である。

3-3. 調査用写真〔図2-2-9～13〕



図2-2-9 天井絵画（A1～F1）修復前 通常光写真
木摺に沿うように補彩が施されている。



図2-2-10 天井絵画（A1～F1）修復前 側光線写真
木摺の形に沿ってキャンバスが変形している。



図2-2-11 天井絵画（A1～F1）修復前 紫外線蛍光写真
木摺部分の補彩の他に通常光では見ることが出来ない広範囲の補彩が、黒っぽい色として見えている。



図2-2-12 天井絵画（A1～F1）修復前 赤外線反射写真

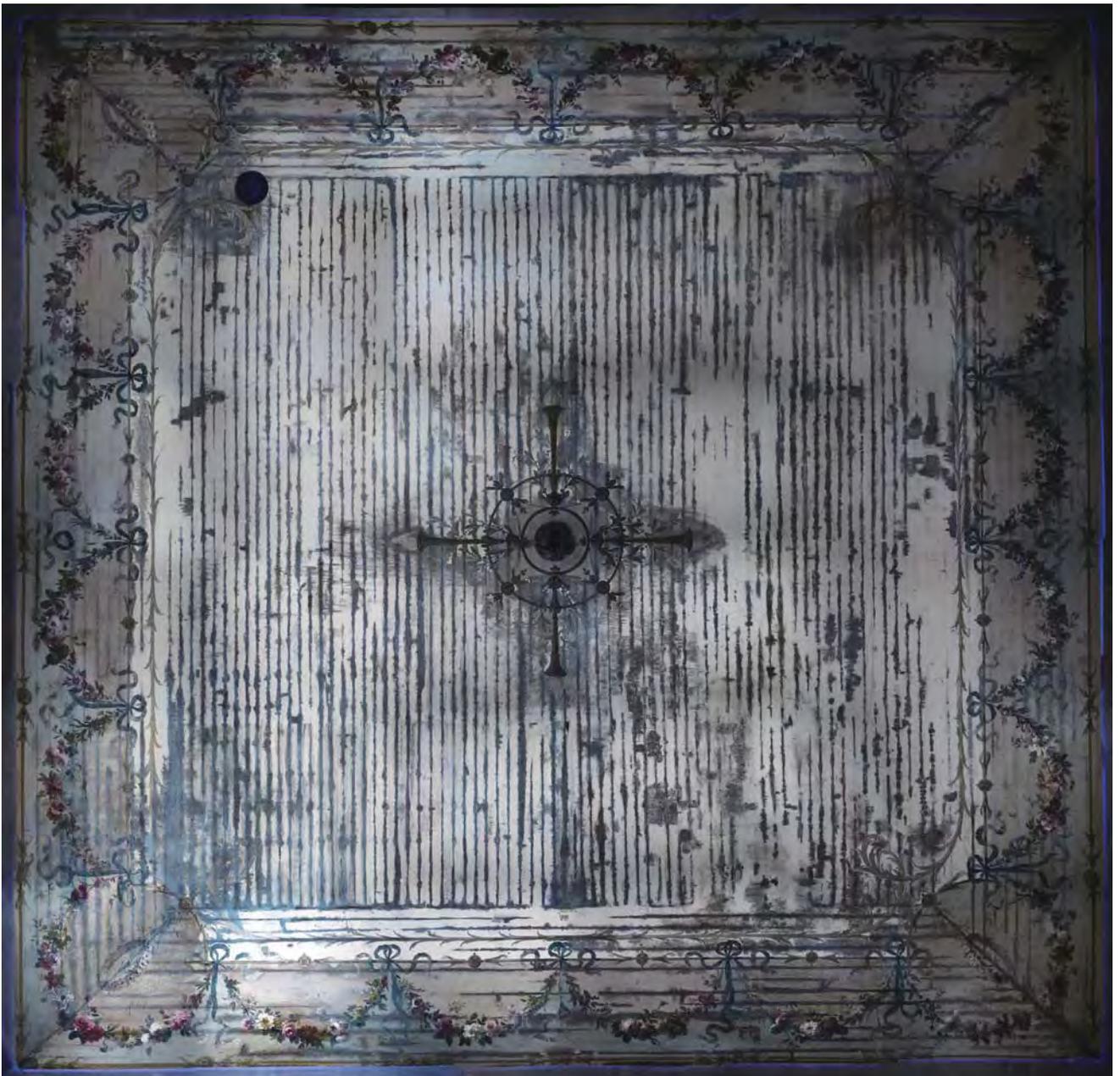


図 2-2-13 天井絵画全図 修復前 紫外線蛍光写真
暗く見えている部分が旧修復処置による補彩箇所。

4. 修復前状態調査

4-1. 状態調査記録表の作成

(1) 状態記録表の作成

高精細撮影のデータをもとに、天井絵画 36 分割の状態記録用紙を A3 サイズで作成した。折り上げの曲面部分も 24 分割して作成した。

(2) 記録方法〔図 2-2-14〕

状態記録用紙を一区画ごとに 3 枚作成し、ゲルインクボールペンと色鉛筆を使用して、損傷項目ごとに色分けした。記録者によって個人差が出ないように色を指定し、記入方法（直線・斜線・点・塗りつぶし）を以下のように設定した。

- ① 亀裂：オレンジ色・線
- ② 剥落：赤色・塗りつぶし
- ③ 浮き上がり：黄緑色・斜線
- ④ しみ・汚れ：ピンク色・斜線
- ⑤ 付着物：茶色・斜線または点
- ⑥ 破れ・穴：黄色・線
- ⑦ 変形：青色・塗りつぶし
- ⑧ カンバスの木摺からの剥離：黒枠
- ⑨ 旧補彩：紫色・斜線（目視で確認できる部分）
紫色・塗りつぶし（紫外線蛍光写真で確認できる部分）

色分けした後、調査箇所の特徴的な損傷などを、記録者が気づいた点を所見欄に記入した〔図 2-2-15〕。

状態記録表の各損傷部色分け

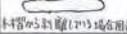
1 枚目			
	色	マーカー	色鉛筆
亀裂	オレンジ		—
剥落	赤		—
浮き上がり	黄緑		—
2 枚目			
しみ・汚れ	ピンク		—
付着物	茶色		—
破れ・穴	黄色		—
変形	青		
3 枚目			
旧補彩	紫		

図 2-2-14 状態記録表の各損傷部分色分け



図 2-2-15 状態記録調査

4-2. 状態記録表〔図2-2-16～18〕

状態記録表-E1

A1	A2	A3	A4	A5	A6
B1	B2	B3	B4	B5	B6
C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	D2	D3	D4	D5	D6
E1	E2	E3	E4	E5	E6
F1	F2	F3	F4	F5	F6

損傷項目 亀裂・剥落・浮き上がり

施行日時 2019年2月19日(月) 10:00

記録者

所見 亀裂は剥落の中心部から放射状に発生し、一部は浮き上がり、剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。また、剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。また、剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。

その他

図2-2-16 状態記録表 E-1 (亀裂・剥落・浮き上がり)

状態記録表-E1

A1	A2	A3	A4	A5	A6
B1	B2	B3	B4	B5	B6
C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	D2	D3	D4	D5	D6
E1	E2	E3	E4	E5	E6
F1	F2	F3	F4	F5	F6

損傷項目 しみ・汚れ・破れ・変形

施行日時 2019年5月20日(水)

記録者

所見 剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。また、剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。また、剥落の範囲は約10cm×10cm程度に広がっている。

その他

図2-2-17 状態記録表 E-1 (しみ・汚れ・破れ・変形)

状態記録表-E1

A1	A2	A3	A4	A5	A6
B1	B2	B3	B4	B5	B6
C1	C2	C3	C4	C5	C6
D1	D2	D3	D4	D5	D6
E1	E2	E3	E4	E5	E6
F1	F2	F3	F4	F5	F6

損傷項目	旧補彩
施行日時	2014年3月24日(日) 9:00~
記録者	
所見	本欄に記す箇所は、撤去された箇所 及び、補修の箇所を示している。 不備と本欄の欄外に図柄の例として オンスナールと記す箇所を示している。
その他	



図 2-2-18 状態記録表 E-1 (旧補彩)

5. 修復前の損傷状態

5-1. 天井絵画の損傷状態

① ワニス層：

旧修復処置により光沢が控えめなワニスが刷毛塗りされている。塗りムラが散見される。昭和の修復報告書によると、ワニスは、ルツーセ、ビーズワックス、アルミナホワイト、アルファピネンを混合したワニスを塗布したと記載されている。経年によりやや黄化しているが、固着性などの問題は見られない。全体に埃汚れの付着がある。

② 絵具層：

・旧修復処置

旧修復処置による補彩が広範囲に確認できる。ハッチング（線描）技法を用いたり、平塗りをしたり、補彩の技法は一様でなく、複数の作業者が行ったことが推測できる〔図2-2-13 天井絵画全図 紫外線蛍光写真、図2-2-11〕。また、木摺間に生じた亀裂部分に施した旧補彩の変色が観察できる〔図2-2-19〕。昭和の修復報告書によると、旧補彩は、水彩絵具（ガッシュ）による補彩

となっており、溶剤としてオックスゴール（牛の精製胆汁、画用の界面活性剤、昭和の修復報告書のfielと同一物）が添加されている。充填剤については、胡粉とZō-Stone（吉野石膏（株）製、歯科用硬質石膏の商品名）に鹿膠を加えたものを使用したとある。この充填剤は絵画の充填材料としては硬質で柔軟性に欠けているため、次項で述べるように、広範囲の浮き上がりや剥落の原因となっている。

また昭和の修復報告書には、画面洗浄にペーストクリナーを使用とある。ペーストクリナーの主剤であるアンモニアは洗浄力が強く、調合次第では強力な洗浄剤となる。描画部分を観察すると、キャンバス織り目の凸部の絵具層が薄く剥けている箇所が散見され、旧洗浄によるオーバークリーニングの可能性がある〔図2-2-20〕。

・浮き上がり・剥落・亀裂

環境変化に起因する木摺の伸縮によって生じた亀裂、浮き上がりや剥落が、木摺の継ぎ目に沿って全体に見られる。浮き上がりや剥落を起こしている絵具層のほとんどが、旧充填・補彩部分である。木摺とキャンバスの剥離箇所は、特に細かな亀裂が入っている。全体に埃など



図2-2-19 天井絵画（E-2）修復前



図2-2-20 修復前（B1）キャンバス凸部の絵具層が剥げて薄くなっている。旧洗浄時のオーバークリーニングの可能性はある。



図2-2-21 天井絵画（E-1）修復前 側光線写真

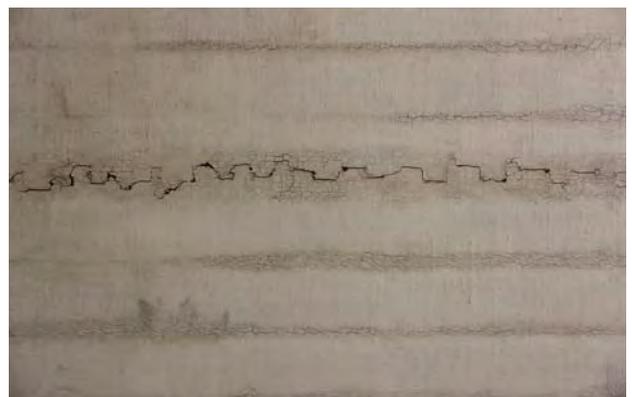


図2-2-22 修復前（E3）ジグザグの形状の亀裂

の汚れが付着しており、亀裂の中にも汚れが入っている〔図 2-2-21・22〕。

画面中央部分（C3）に、火ぶくれ状の浮き上がりが生じている。旧修復処置時の、アイロンによる加熱によるものと推測する〔図 2-2-23〕。

シャンデリア取り付け部分には、穴が開けられたことにより、穴の周囲の絵具層の剥落が生じている。また白色の絵具層の一部に変形（つぶれ）が観察されるが、これも上述した旧修復処置による加熱の結果である〔図 2-2-24〕。

焼夷弾による火災後、消火によって冠水を受けたと推測できる東南の角部分（F1・F2・E1・E2・E3 部分）に、浮き上がりや剥落などの損傷が特に集中している〔図 2-2-25〕。

・付着物〔図 2-2-26〕

褐色の点状の付着物が描画部分に散在している

・突傷

D 2 部分に、画面側から何か硬いものがぶつかってきたと思われる突き傷があり、カンバスの破れも生じている。

③ 支持体（カンバスの破損と剥離）：

カンバスは木摺の形状に沿って接着されているため、側光線で観察すると、波打ち状に見える〔図 2-2-10〕。カンバスが木摺から剥離している箇所が散見される。この剥離は、前回 45 室修復の際には確認されなかった〔図 2-2-27〕。

A 1・F 1・A 6 の角部分のカンバス継ぎ目には、合わせるときに布が足らなかったらしく、細長いカンバスが補填されている〔図 2-2-28〕。



図 2-2-23 修復前（C3）火ぶくれ

旧修復処置によるコの字型のカンバス切断箇所が一箇所ある。コの字型に切られた部分を覗くと、釘の頭にアルミ箔の小片を貼って錆止め処置をしているのが確認できる〔図 2-2-29・30〕。またこの部分は濡れ色になっており、旧修復時に浮き上がり接着の接着剤として用いられたというレジジンワックスの存在が推測される。

天井絵画周縁部（折り上げの曲面部分）に、長さ 1～2cm ほどの横方向のカンバスの切れ目が多数認められる。その形状は自然に生じたというよりも、意図的に作られたように見える。この切れ目部分を観察すると、切れ目の周縁には亀裂がなく、その周囲のカンバス剥離部分には細かな亀裂が生じている〔図 2-2-31・32〕。つまり、まず切り込みが入れられて、切れ目が入ったことによってその部分は木摺の動きの影響を受けずに亀裂を生じなかった。これらの切れ目部分にも、昭和の修復時の充填剤と補彩が施されていることから、昭和の大改修以前の処置であることが推測できる。おそらく天井絵画設置時に、曲面部のカンバス・木摺間に生じた剥離部接着のため、接着剤注入口として開けられたものではないかと推察する。

カンバスの四辺端部分は廻り縁の上端にかかっており、旧処置によってガムテープで固定されている。ガムテープは経年により接着剤が劣化し、所々剥がれている〔図 2-2-33〕。

④ 木摺：

カンバスの剥離という形で、木摺の凹みが確認できる箇所が散見されるが、木摺そのものの損傷などは確認できない。



図 2-2-24 修復前 シャンデリアの取り付け部分。開口部の周囲の剥落、白い絵具のつぶれが確認できる。



図 2-2-25 修復前 (E1) 最も損傷の多い東南の角部分



図 2-2-26 修復前 (F6) 褐色の付着物が散在する。



図 2-2-27 修復前 (A1) 切れ目の部分が盛り上がっている。



図 2-2-28 修復前 (A1) 継ぎ目に布が足らず、カンバスが補填されている。



図 2-2-29 修復前 (B2～B3) 画布の切断箇所

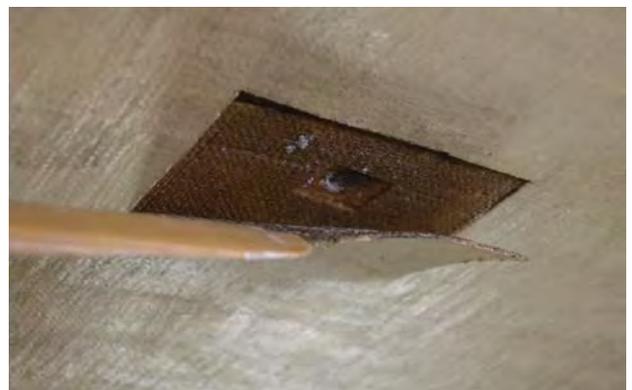


図 2-2-30 修復前 (B2～B3) 釘錆に対する旧処置



図 2-2-31 修復前 (A3) 折り上げの曲面部分に多く観察される切れ目



図 2-2-32 修復前 (A3) 切れ目の周囲には亀裂がなく、カンバスの剥離箇所には細かな亀裂が生じている。



図 2-2-33 修復前 (F6) 廻り縁の上端で、カンバスの端がガムテープで接着されていた。

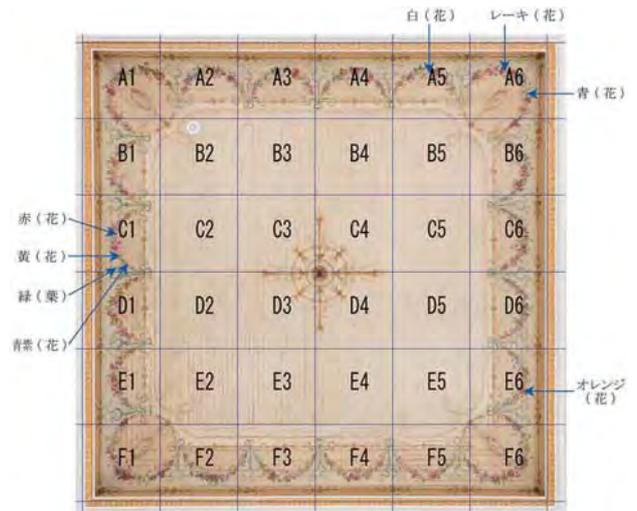


図 2-2-34 耐溶剤テスト試験箇所

6. 修復処置のための事前テスト

6-1. 洗浄テスト

(1) 耐溶剤性テスト [図 2-2-34、表 2-2-4]

絵具層にダメージを与えず、安全に洗浄を行うことを目的として、使用する溶剤について検討した。耐溶剤性テストは、除去を目的とした部分（汚れ、旧ワニス、旧補彩、旧充填剤）と、堅牢性を確認したい各色オリジナル絵具層（黄、赤、青、緑、赤色レーキ、オレンジ、緑、青、青紫、背景の色）に対して行った。テスト法は、調査の対象となる彩色部小範囲（1～5cm）を、異なる数種類の試薬で試験洗浄する。実際には、試薬を綿棒にしみこませて画面を拭き、綿棒に付着した色や状態、さらに洗浄した彩色部を観察し洗浄効果を確認する。このテストを行った結果、天井絵画の絵具層は、耐溶剤性に優れていることがわかった。

・耐溶剤性テストで使用した溶剤とその用途 [表 2-2-4]

A：精製水

水溶性の汚れ、水性の旧補彩絵具、水性の充填剤を洗浄する。

B：アンモニア水（0.3%）

アルカリ性により、水だけでは除去しにくい汚れ、ヤニ、水性の旧補彩絵具、水性の充填剤を洗浄する。

C：ミネラルスピリット

ミネラルスピリットに溶解する性質の旧ワニス、旧充填剤、旧補彩を除去する。エタノールと混合することによって、エタノールの溶解力を緩和させることができる。

表 2-2-4 耐溶剤性テスト表

溶剤 採集箇所	A：純水	B：アンモニア水（0.3%）	C：ミネラルスピリット	D：キシレン	E：エタノール	F：アセトン
汚れ	++	++	-	-	-	-
旧ワニス	-	-	-	+	++	++
旧補彩	-	+	-	+(わずか)	+	++
旧充填剤	-	+	-	-	+	+(わずか)
白	-	-	-	-	-	-
黄	-	-	-	-	+	-
オレンジ	-	-	-	-	-	-
赤	-	-	-	-	+(わずか)	-
赤色レーキ	-	-	-	-	+	++
青紫	-	-	-	-	-	-
青	-	-	-	-	-	-
緑	-	-	-	-	+(わずか)	-
背景	-	-	-	-	-	-

- 溶解しない + やや溶解する ++ 溶解する

D：キシレン

キシレンに溶解する性質の旧ワニス、旧充填剤、旧補彩を除去する。

E：エタノール

主に旧ワニスの洗浄に使用するが、その他にエタノールに溶解する性質の汚れ、旧充填剤、旧補彩の除去にも使用する。

F：アセトン

アセトンに溶解する汚れ、旧ワニス、旧充填剤、旧補彩を除去する。

(2) 洗浄テスト [図 2-2-35～39]

耐溶剤性テストの結果を踏まえ、安全に画面の汚れ・旧ワニス・旧補彩・旧充填剤を除去できる洗浄剤を検討した。

洗浄テスト箇所を、まず柔らかい刷毛で埃を掃きなが

ら吸塵機で吸い取り、乾式洗浄を行った。次に精製水、エタノール・ミネラルスピリット（1：1）混合液、0.3%アンモニア水溶液を用いて、洗浄テストを行った。

確認できた内容は、以下の通りである。

- ① 画面に付着している汚れは、精製水で除去できる。
- ② 旧ワニスエタノールで除去できる。
- ③ 旧補彩は、除去できる部分と、除去が難しい部分がある。除去可能な部分に対しては、エタノールと0.3%アンモニア水溶液の使用が有効であるが、単一で使用するよりも、交互に使用すると、より効果的に洗浄することができる。除去が難しい部分に対して

は、より溶解力がある1%アンモニア水溶液や、アセトンを用いて洗浄を試みたが、色を薄くする程度に留まり、完全に除去することはできなかった。

- ④ 旧充填剤は、エタノールと0.3%アンモニア水溶液を交互に使用した場合、ほぼ除去することができる。
- ⑤ 描画部の耐溶剤性は優れている。

洗浄テスト後の結果を、紫外線蛍光撮影して確認したところ、オリジナルの絵具層を傷めずに、旧処置を除去できることがわかった〔図2-2-35～39〕。

洗浄テスト箇所の観察（通常光写真・紫外線蛍光写真）



①汚れ洗浄 ②ワニス洗浄 ③旧補彩・旧充填剤洗浄

図2-2-35 天井絵画（D2）通常光写真



①汚れ洗浄 ②ワニス洗浄 ③旧補彩・旧充填剤洗浄

図2-2-36 天井絵画（D2）紫外線蛍光写真

紫外線蛍光写真による観察

- ① 汚れが除去されたため、旧ワニス層表面が明るく蛍光を発している。
- ② 旧ワニスが除去され、旧補彩が暗色に見えるようになった。
- ③ 旧補彩と旧充填剤が除去された。白く見えるのは、旧充填剤が残っている部分。

洗浄結果（洗浄に使用した綿棒）



図2-2-37 ① 汚れ除去
精製水を使用した。
綿棒の先に、洗浄で除去された汚れが付着しているのがわかる。

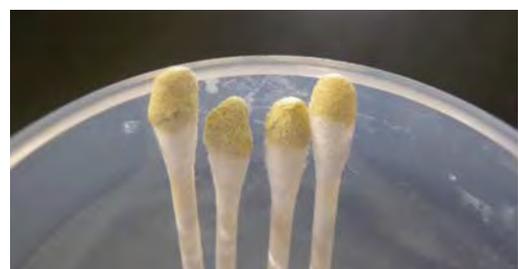


図2-2-38 ② ワニス除去
エタノール1：ミネラルスピリット1
混合液を使用した。
綿棒の先に、洗浄で除去された黄化した旧ワニスが付着している。



図2-2-39 ③ 旧補彩・旧充填剤除去
0.3%アンモニア水と、エタノール1：
ミネラルスピリット1混合液を使用
した。
綿棒の先に、洗浄で同時に除去され
た旧補彩と旧充填剤が付着している
のがわかる。

6-2. 浮き上がり接着テスト

(1) 接着剤の検討

油彩画の修復において用いられる接着剤として、最も使用されているのが動物性膠である。合成樹脂が使用される場合もあるが、これは作品の損傷状態によって水溶性の接着剤が使用できない場合の選択肢のひとつである。文化財修復における修復材料の選択にあたっては、経年後の安定性ととも、可逆性という点が重要である。つまり将来、再修復が必要となった場合に、作品にダメージを与えずに容易に除去できること、他の修復材料が使用できる可能性を残すことが望ましい。膠はその条件に適っており、油彩画の修復作業に広く用いられている理由がそこにある。また、膠は天然材料であり、人体や環境に無害であることも評価できる。

前回 45 号室の天井絵画修復の際に使用された牛皮和膠と兎膠を使用して、接着テストを行った〔図 2-2-40〕。どちらの膠でも接着は可能であったが、牛皮和膠は浸透性が高く、適度な粘着力があること、ゲル化温度が兎膠より低く、通常の温度で使用しやすい点を評価して、牛皮和膠を選択した。牛皮和膠には数種類あり、それぞれ粘度・ゼリー強度が異なるが、接着試験の結果、適度な

接着力と浸透性から、「粘度 9.0 ± 1.0 ゼリー強度 250 ± 20 」の牛皮和膠が適当と判断した。

昭和の修復報告書によると、この 41 号室も 45 号室と同様に絵具層の浮き上がり接着の接着剤としてレジンワックスを使用したとの記載があり、ワックスが含浸された絵具層へ水性の接着剤を使用することに対する躊躇があった。しかし浮き上がり接着テストをした時点でレジンワックスの存在を画面側から判別できたのは、コの字型にキャンバスが切断された箇所のみであった。45 号室修復の際にも、レジンワックスの痕跡を確認できたのは狭い範囲のみで、膠水による接着に問題があった箇所はなかった。接着テスト後、膠水の使用は問題ないと判断した。

(2) 接着方法〔図 2-2-41 ~ 49〕

膠水を細筆で亀裂や浮き上がり箇所に注し入れ、マイラー（帝人デュポンフィルム株式会社製 ポリエステルフィルムの商品名）、シリコンシートなどを緩衝材として、電気鋺で温めた〔図 2-2-44・45〕。鋺の温度は高温にならないようにコントローラーで調節し、温度を計測して確認した。温度設定は 80°C 以下であるが、作業



図 2-2-40 修復用牛皮和膠・兎膠



図 2-2-41 電気鋺・コントローラー



図 2-2-42 緩衝材（シリコン紙・シリコンシート・マイラー）



図 2-2-43 画面保護用ポリエステル紙



図2-2-44 浮き上がり接着テスト
専門部会で有識者委員と接着方針について検討した。(平成26年2月14日)



図2-2-45 電気鎔の温度の設定
高温での作業を避けるため、鎔の温度を計測して80℃以下に設定した。画面に鎔を当てる際には、シリコンシートなどの緩衝剤を用いるため、70℃程度になる。

浮き上がり接着工程〔図2-2-46～49〕



図2-2-46 浮き上がり箇所、エタノールを加えた10%膠水溶液を筆で塗布する。



図2-2-47 画面保護のためのポリエステル紙を貼る。



図2-2-48 ポリエステル紙の上からさらに10%膠水溶液をたっぷり塗布する。



図2-2-49 緩衝材(シリコンシート・マイラー)を当てながら、電気鎔で加温加圧接着する。

7. 天井絵画の技法と材料

7-1. 天井絵画の絵画材料及び技法について

(1) 支持体

麻のキャンバスで、織り糸数は1cm四方の中に経糸16本、緯糸16本程度。地塗りについては、既製であるか手製であるかは、今のところ確認できない。麻布に膠による絶縁層が施され、その上に鉛白を主成分とした白色の一層塗りの油性地塗りが施されている。広い面積を地塗りする際に部分的な塗りむらが生じることがあるが、天井絵画のキャンバスの場合も、顔料と油の分散密度の不均一な部分があることが、電子顕微鏡写真より観察できる。

(2) 油彩画技法

花などを描いた描画部分（装飾文様部分）は、緩めの絵具を用いて、素早い手慣れた筆致で描いている。伝統的油彩画技法が用いられ、明部は白色を多く用いて比較的厚塗りし、暗部は薄塗りである。不透明色を下塗りし

てから、透明なレーキ系絵具を重ねており、不透明色と透明色の使い分けを意識している（使用された絵具〈顔料〉については、「第3節 成分分析調査 表1～3参照」）。

耐溶剤性テストと成分分析調査の結果からわかるように、いずれの彩色も適量の乾性油と鉛白が混入されており、全体に堅牢性が高い。グレーズ層にも鉛白が加えられている。

描画手順としては、まず画面全体に背景色を刷毛塗りし、次に周縁部の背景色を黄土色がかかった外側と緑がかかった内側に塗り分け、一番外側の周縁部をさらに濃い黄土色で塗っている。縁取りの直線的な装飾を描き、最後に花やりボンなどを描き入れている。下描きなしに直接描かれており、下描きの線が確認できたのは、画面を分割するために引いた水平方向の当たり線のみだった。描画部分には赤外線反射写真でも確認できなかった。

45号室の天井絵画と比較すると、鉛白の地塗りであること、絵具層に鉛白が多く含まれていることなど、共通点がある。使用している顔料もほぼ共通している。

第3節 成分分析調査

成分分析調査は、事前調査として行った部分と、修復作業の途中段階で追加調査として行った部分がある。以下に述べる報告は、事前調査及び追加調査結果より明らかとなった、天井絵画の技法材料と昭和の修復内容についての総合観点のまとめである。

1. 試料

当初はオリジナル絵具層の代表的色調検査及び、昭和の修復時の修復内容についての検査を目的に17箇所より試料を得た。さらに修復作業進行の画面洗浄終了段階で、洗浄作業によって除去することができなかった油脂分の多い褐色部分、光沢の強い部分、緑褐色から灰色を呈するしみ状の部分が見れたため、これらの成分検査を目的に、追加試料を8箇所より得た。追加分はTを頭文字として分類区別した。洗浄作業中に現れた硬質の充填剤も検査対象とした。

以上は地塗層を含む絵具層の試料片である。これに加えて、折り上げ曲面部分の角のキャンバスが浮き上がっていた箇所の裏面より接着剤や紙繊維を採取し検査を行った。オリジナルキャンバスと木材間の接着剤、木材部分に貼られた紙繊維、昭和の修復時の接着剤の3種類である。

試料採取箇所や採取数については専門部会が判断した。試料採取は専門部会委員立ち会いの下に行い、採取箇所を撮影記録した。

2. 調査方法

調査方法は、試料片のクロスセクションを作成して光学顕微鏡で観察した後、X線マイクロアナライザー(EPMA)にて観察し、元素を確認する一方、微小部X線回折装置(MDG)により、試料片を測定して化合物を確認する方法による。

使用機器及び測定条件を以下に記す。

■ EPMA (3機種使用)

- 日本電子(株)製 JSM-8230 波長分散型機種
加速電圧：20kV

- 日本電子(株)製 JSM-5400 (二次電子像と組成像観察用)
- JSM-6360 に Oxford 社製エネルギー分散型スペクトルメーター INCA x-sight を装着した装置
加速電圧：15kV

■ MDG (2機種使用)

- 理学電気(株)製 RINT2100 に PSPC-MDG2000 を装着した装置
- RINTrapid (湾曲 IP X線回折装置)
線種：CuK α 管電圧：40kV 管電流：30mA
コリメーター：100 μ m ϕ 計数時間：約 2000 秒
及び 3000 秒

MDGによる測定は、試料片の表面及び裏面にX線を照射して行なった。

その他、染色法により膠層の存在の有無を確認した。使用した染色液は酸性フクシンの1%水溶液である。接着剤検査には、これに加えてヨウ素でんぷん反応(1.5%ヨウ素・ヨウ化カリウム水溶液)の呈色を確認した。紙繊維検査はC染色液(JIS P 8120)を使用した。

3. 試料片採取箇所 [図2-3-1・2]

4. 調査結果

結果を表1～3にまとめた。構成別に結果を述べる。

4-1. 地塗層

オリジナルの地塗層は鉛白を主成分とする一層塗りで、支持体との間には膠水を塗布した層(いわゆる絶縁層)が存在する。

4-2. 絵具層

オリジナルの絵具層の主成分顔料は鉛白で、彩色部分を含めて全体に使用量は多い。確認された他の顔料はパーミリオン、酸化鉄系赤褐色顔料、赤色レーキ顔料、クロムイエロー、エメラルドグリーン、ウルトラマリン、コバルトバイオレット(リン酸コバルト)である。

折り上げの曲面部分では地塗層の上に鉛白と酸化鉄系

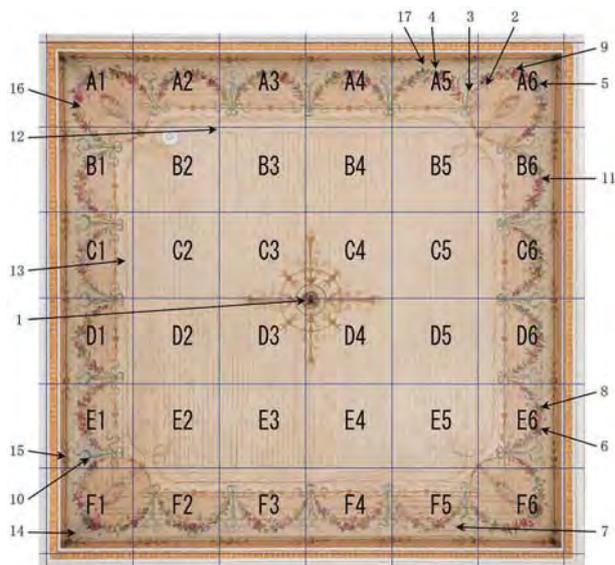


図 2-3-1 試料片採取箇所 (いずれも剥落部近辺)
 1: 電線導入孔で金具の無い部分 褐色
 2: 背景淡黄色
 3: 緑色
 4: レーキ系赤色
 5: レーキ系紫色
 6: 橙色
 7: 淡青色
 8: 黄色
 9: レーキ系赤色
 10: 淡緑色
 11: 白色
 12: 釘を打った部分が剥がれた部分
 オリジナルの地塗り部分
 13: 充填補彩部分 背景淡黄色
 14: 充填補彩部分 背景淡黄色
 15: 曲面部分の淡褐色
 16: 背景淡黄色 (比較的濃い色調)
 17: 背景淡黄色 (比較的明るい色調)

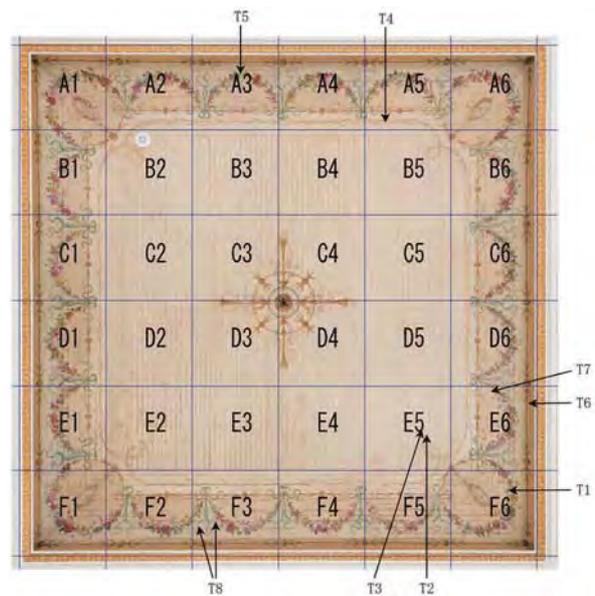


図 2-3-2 試料片追加採取箇所 (いずれも剥落部近辺)
 分類番号は T シリーズとする
 T1: 白色 (花の一部) 上に付着した褐色
 T2: 背景淡黄色上の光沢部分
 T3: 背景淡黄色上の光沢部分
 T4: 背景淡黄色上の灰色部分
 T5: 白色 (花の一部)
 T6: 曲面部分淡褐色上の光沢褐色部分
 T7: 白色 (花の一部) 上に付着した褐色
 T8: 油彩による補彩の跡
 (2箇所であるが近傍で同じ色調)

表 2-3-1 オリジナル部分、絵具層と地塗層の試料片調査結果

色 (試料片種類)	EPMA による検出元素	MDG による検出化合物*	推定顔料と備考
赤 (4 ~ 6, 9)	Hg, S Al, Si, K, Fe, As Al, Ca, P	HgS [6-256]	バーミリオン (試料片 No.4 で主に検出) 酸化鉄系顔料 レーキ顔料
黄 (8)	Al, Si, Fe Pb, Cr Al	—	酸化鉄系顔料 クロムイエロー レーキ顔料
褐 (1, 5, 15)	Mg, Al, Si, K, Fe	—	酸化鉄系顔料
緑 (3, 10)	Cu, As	—	エメラルドグリーン
青 (3, 10, 17)	Na, Al, Si, S, K	—	ウルトラマリン
紫 (4, 5)	Co, P, Al, Zn	Co ₃ (PO ₄) ₂ [13-503] Co ₃ (PO ₄) ₂ · 8H ₂ O [41-375]	コバルトバイオレット Al,Zn は微量成分
黒 (8 ~ 10)	F 以上の原子番号を持つ元素は未検出	—	カーボンブラック
白 (1 ~ 6, 8 ~ 17)	Pb Ca	2PbCO ₃ · Pb(OH) ₂ [13-131]	鉛白 微量成分として炭酸カルシウムを含む
白 (11)	Pb, S	PbSO ₄ [36-1461]	硫酸鉛 褐色を呈する油脂分の多い層で検出
地塗層 (1 ~ 6, 8 ~ 10, 12 ~ 17)	Pb, Al, Si, K, Ca, Fe	2PbCO ₃ · Pb(OH) ₂ [13-131] PbCO ₃ [47-1734]	鉛白が主成分 微量成分としてケイ酸塩化合物と炭酸カルシウムを含む

* [] 内の No. は照合した JCPDS-ICDD カドの No.

表 2-3-2 補彩と充填剤、試料片調査結果

試料片種類 (試料片番号)	EPMA による検出元素	MDG による検出化合物*	推定顔料と備考
補彩、白 (1～3, 7, 10, 12～14, 16, 17)	Ti	TiO ₂ [21-1272]	チタン白 (アナターゼ型) 試料片 1, 7, 14 では水性塗料の使用が顕著である
補彩、白 (3, 4, 7)	Ba, S, Zn	BaSO ₄ [24-1035] ZnS [36-1450] ZnO [36-1451]	リトポン白 亜鉛華も少量含む
補彩、赤褐及び黄褐 (1, 2, 13, 14, 16, 17) 補彩、青 (3, 7, 10)	Si, Fe Al Si, Al	—	酸化鉄系顔料 レーキ顔料、いずれもチタン白と混ぜて使用 試料片 1, 7, 14 では水性塗料の使用が顕著である
充填剤 (1, 2, 7, 13, 14)	Ca, S	CaSO ₄ · 0.67H ₂ O [47-964] CaSO ₄ · 0.5H ₂ O [41-224] CaSO ₄ · 2H ₂ O [21-816] CaCO ₃ [5-586]	石膏 (半水石膏が主成分) と胡粉の混合 試料 No.13 で胡粉の特徴ある形態を観察確認 充填剤のみの試料片も測定して結果は同様

* [] 内の No. は照合した JCPDS-ICDD カートの No.

表 2-3-3 追加試料片の試料片調査結果

色 (試料片種類)	EPMA による検出元素	MDG による検出化合物*	推定顔料と備考
赤 (T3, T4, T6, T8)	Al, Si, K, Fe, Al, S, P, Na	—	酸化鉄系顔料 レーキ顔料 (Na は微量成分)
黄 (T4, T8)	Al, Si, Fe Cr, Sr Cd, S, Ba	—	酸化鉄系顔料 レモンイエロー カドミウムイエロー (T4 の微量成分)
褐 (T3, T4, T6, T8)	Mg, Al, Si, K, Fe	—	酸化鉄系顔料
緑 (T4, T8)	Cr	—	ビリジャン
青 (T4, T8)	Al, Co	—	コバルトブルー
黒 (T1, T3, T4, T5)	F 以上の原子番号を持つ元素は未検出 Ca, P	—	カーボンブラック アイボリーブラック (T1 のみで確認)
白 (T1～T8)	Pb Ca, Mg	2PbCO ₃ · Pb(OH) ₂ [13-131]	鉛白 微量成分として炭酸カルシウムを含む Ca, Mg は T3, T4 で検出
白 (T1, T7)	Pb, S	PbSO ₄ [36-1461]	硫酸鉛 褐色を呈する油脂分の多い層で検出

* [] 内の No. は照合した JCPDS-ICDD カートの No.

褐色顔料を混ぜて、さらに塗布がなされ、淡い褐色を呈している。

文様部分の周辺にあたる四辺外側では、地塗層上部にウルトラマリンの粒を含有する。背景中央部分とは区別した色調が当初よりなされた可能性が強い。

その他に色調の特徴について記す。酸化鉄系赤色顔料ではヒ素を含む粒も検出された。試料 No.5 の下層近辺に分布している。しばしば検出される例のひとつでもある。

赤色レーキ (試料 No.9) はアルミニウムのほかにカルシウムとリンが主成分となっている。体質顔料としてアルミニウムの酸化物が一般的であるが、今回の試料では

カルシウムのリン酸塩なども使用されていると推定した。

黄色顔料では、比較的濃い色調の粒で、アルミニウムを主成分とする部分が多く存在した。クロムイエローのほかに黄色レーキ顔料 (アルミニウムの酸化物などが体質) も使用された可能性がある。なおアルミニウムのほかにケイ素や鉄の検出される粒もあるため、純粋に黄色レーキとして絵具が存在しただけではなく、オーカーなどと混色された状態で用意されていたとも推定できる。

紫色顔料はコバルトバイオレットが主成分で、リン酸コバルトの回折線も確認され、典型的な、いわゆるコバルトバイオレットディープである。一般的製法はリン酸

コバルト 8 水塩を加熱して結晶水を除去するとあるが、今回の試料片ではこの 8 水塩の回折線も確認できた。製造工程で混入したものと判断できる。微量成分として、亜鉛やアルミニウムが検出されたが、これらは偶然に混じったジンクホワイトやレーキ顔料に由来すると推定している。

硫酸鉛は白色顔料として表に記したが、試料片 11 の上層に油脂分の多い褐色層があり、この中に存在し、検出確認できた。

4-3. 充填

旧修復の充填材料は、石膏と炭酸カルシウムの混合物（メディウムは膠水）が使用されている。石膏は主に半水石膏である。石膏は一般的には、二水石膏が多用されるが、半水（0.5）石膏と 0.67 水和物石膏の回折線が、多く観測された。半水（0.5）石膏と 0.67 水和物石膏の回折パターンは類似しているため、明確な区別は難しい。一応、半水（0.5）石膏を主成分化合物とする。

炭酸カルシウムは、胡粉に特徴的な形態が EPMA の二次電子像で観測できた部分（試料片 No.13 のひとつ）がある。石膏の形態と類似した部分は多いが、検出元素を確認すれば、カルシウムのみが主成分元素である。全体に胡粉が使用されたものと判断した。

部分的には胡粉のみの厚みが薄く塗布された試料片もある。充填剤の混合は比較的不均一な部分も存在する。

画面洗浄作業の途中で現れた硬質（溶剤や水に難溶）の充填剤も同様に半水石膏と胡粉の混合物であった。

4-4. 補彩

旧修復の補彩は水彩絵具が主に使用されている。チタン白（アナターゼ型）が主成分顔料の一つである。

このほかにリトポン白とジンクホワイトの混合物や炭酸カルシウムも検出され、チタン白も含めて、部分的には油彩も使用された可能性がある。特に油彩と推定できる補彩の層は、クロスセクション作成時の水性研磨で、研磨面から削られず、層を明白に観察できる。微小な試料片の表面に、上記の顔料がすべて存在している場合もある。充填剤と同様に、補彩も均一な絵具の使用のみに限らず、部分的には様々な絵具が使用されている。

文様彩色部分も含めて、充填剤無しに、直接補彩がなされた部分もある。この場合塗布層としての厚みは薄い。

4-5. ワニス層

旧修復のワニスはワックスの混ぜられたワニスが使用されている。ワックスは浮き上がり接着にも使用されて、地塗層の下層に厚く観察できる例もある。

4-6. 追加検査の試料

画面洗浄が終了した時点で、はじめに述べたように、褐色を呈する部分、光沢の強い部分、黄化が進行したような、緑褐色を呈する部分が現れた。これらの成分を知るべく、試料片を得て検査を行った。

光沢の強い部分や、不均一な絵具層の塗布部分は、いずれも鉛白を主成分としているため、制作当初から存在していた部分と推定している。黄化の進行も不均一な色調や光沢を増幅しているようにも思われる。

黄化が進行したような、緑褐色を呈する部分（主に試料 No.T8）では試料断面を観察すると、鉛白を主成分とする中に、コバルトブルー、ビリジャン、レモンイエローなど多くの顔料が確認された。いずれもオリジナルの絵具層には存在を確認できない顔料である。天井絵画設置時点に行われた補彩であると考えられる。経年変化でオリジナル部分より黄化が進行して顕著に観察されるようになったと判断した。なお試料 T4 は灰色を呈する部分として得られた試料片である。結果は同様にビリジャンやコバルトブルーなどが少量使用されており、同様に、上述した旧補彩であると判断した。鉛白のみを薄く塗布した部分、硫酸鉛を含む褐色部分も確認されている。

4-7. キャンバス裏面より得られた試料片

オリジナルの接着剤では、タンパク質系材料への呈色と、ヨウ素でんぷん反応への呈色、双方が確認できた。膠とでんぷん系糊を混ぜた状態で、支持体の木材への接着に使用されたと判断できる。紙繊維は和紙の楮に相当する呈色（にぶい赤からうすい紫）を示した。

昭和の修復時の接着剤は無色透明で、厚さ約 2mm 程度である。支持体との接触面に、凹凸のキャンバス生地目が観察できる。この面では、上記、オリジナルの接着剤の呈色が確認できた。無色透明の本体には特に呈色は無いいため、合成樹脂系接着剤と推定した。

4-8. 調査結果のまとめ

注目された点を以下に挙げてみる。

• オリジナルの絵具層の上に、旧修復処置による充填と補彩がなされた部分がある。特に淡い色調でまとめた背景部分で、オリジナル絵具層の上に直接水性絵具で補彩を施した箇所が多くある。補彩の層の厚みは極めて薄い。旧修復時に施したワニスが補彩層によく浸透し水性研磨に十分耐える状態になった可能性がある。しかし明らかに油性絵具によると思われる補彩箇所も少なからず見受けられた。全体としてチタン白の使用が多い。文様部分にも同様に、厚みの薄い塗布層が多く観察できる。背景や文様部分に、厚みの薄い補彩を直接行って、全体の明度や部分的な色調を調整したとも推定できる。

上記のような直接補彩の観察された試料片は No.3、4、10、12、16、17、オリジナルの絵具層の上に充填補彩の観察された試料片は No.1、2、オリジナルの絵具層として調べたが、充填補彩であった試料片は No.7 である。

総じて背景全域は淡い黄褐色を呈するが、折り上げの曲面部分も含めて、色調の違いがある。試料片断面の観察では、地塗層の白色と背景の色調との違いはあまり明確ではない。しかし EPMA でクロスセクションの画像を観察すると、背景を塗り重ねた様子は明白である。さらに文様を構成する絵具層の下部に、背景を構成する層が確認できる。制作当初の段階で、先に背景を塗り分け、その上に文様部分を描く、いわば計画的な描画がなされたと考えられる。

• オリジナルの絵具層の上に、最初に塗布されたワニスとも推測できる痕跡がある。黄化の進行した褐色を呈する部分として存在する。後述する硫酸鉛を含む層が多い。45号室に比べるとオリジナルのワニス層の観察は少ない。全体に旧修復時の洗浄が、丹念になされたとも判断している。

• 旧修復処置で、ワックスによる浮き上がり接着がなされた痕跡も多く確認できる。

• 硫酸鉛

今回成分調査を進めて注目された点は、硫酸鉛の検出である。試料片 No.11 では、オリジナルの絵具層の上に、最初に塗布されたワニスとも推測できる痕跡があった。黄化の進行した褐色を呈する部分として存在する。当初は油脂分の多い層と推定していたが、この層に硫酸鉛が存在し、明らかに塗膜を形成していた。

追加調査による検査でも、油脂分の多い褐色を呈する部分から、同様に硫酸鉛が検出確認されている。試料

T1、T4、T7 の3種類である。なおオリジナルの絵具層の白色は硫酸鉛は含有せず、鉛白のみが検出確認されている。

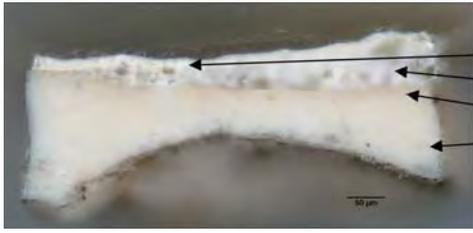
硫酸鉛は絵画の技法書には分析担当者の知る限り記載のない顔料である。一方で顔料の専門書には、硫酸鉛が体質顔料として使用される旨、記されている。油彩画でも検出例はあり、しばしば黄化の進行した油脂分の多い層に存在する。鉛を主成分とする顔料を含む塗膜は比較的強く固化して、修復時の洗浄にも安定して存在することが多い。硫酸鉛を含む上述の層も同様の傾向を示す。旧修復時、容易に除去できずそのままの状態で残し、補彩等で画面の調整を行った可能性がある。あるいは比較的小さな部分は目立たないため、残した可能性もある。いずれも白色絵具層、あるいは地塗層の上に存在している。文様の花の部分が多い。硫酸鉛は体質顔料のため、油性で使用すれば白色の被覆力は弱くなる。これを利用して白色に調子をつけるべく、半透明の白を薄く塗布したか。あるいは単に天井に貼られた後の補彩として、油脂分の層をワニスのように塗布、これに硫酸鉛が加えられたのか。さらに硫酸鉛にも何らかの染料が使用され、当初は淡い色調を呈していたのか。様々な可能性を挙げることができる。

• オリジナルの画面に注目すれば、全体に鉛白が多く使用されたためか、絵具層表面は溶剤に強い状態を保持している。厚い地塗層と比較的厚みの薄い絵具層で構成され、文様のほかに顕著な意匠は描かれていないが、レーキ顔料の使用された部分では、グレイズ層とも解釈できる絵具層もある。いわゆる伝統的な油彩画技法によって制作された側面を示している。

• 45号室の事例と比較した場合、昭和の修復時の画面洗浄は、全体に均一に行われている。顕著な意匠が描かれていないためか、元のワニス層も殆ど痕跡を残さず除去されたものと考えられる。補彩は単に充填部分だけでなく、オリジナルの絵具層にもなされていて、画面全体の調和に注目した修復の側面を示している。

試料片断面の光学顕微鏡による観察

〈昭和の修復を含む例〉



試料片 2

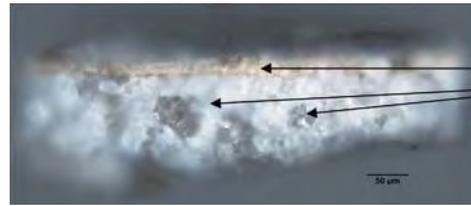


試料片 7

オリジナルとみたが、充填補彩であった試料

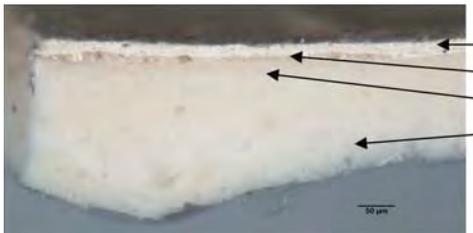


同上 染色試験後



試料片 14

典型的な充填補彩の構成を示す。



試料片 13



同上 染色試験後



同上 右部分



同上 試料片 14

同様に典型的な充填補彩の構成を示す。



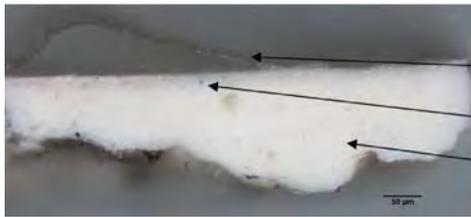
同上 染色試験後の観察



試料片 16

直接補彩がなされた背景の試料片 染色試験後の観察

試料片断面の光学顕微鏡による観察
 〈昭和の修復を含む例とオリジナルの絵具層〉



ワニスが剥離したように観察できる。
 チタン白の補彩が左上方に存在する。背景の絵具層内にウルトラマリンがある。
 鉛白の地塗層

試料片 17
 直接補彩がなされた背景の試料片



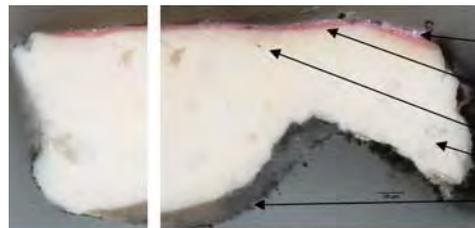
厚みの薄い補彩の層が観察できる。
 元の絵具層はエメラルドグリーンが使用されている。
 鉛白の地塗層
 左端は混入した繊維の一部

試料片 3
 直接補彩がなされた試料の例



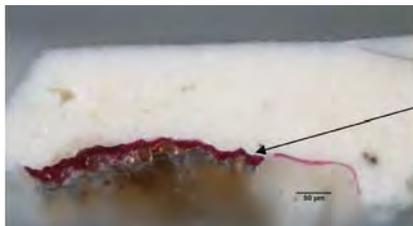
右に部分的なチタン白の補彩が顕著に観察できる。

試料片 12
 キャンバスのオリジナル部分に相当する。



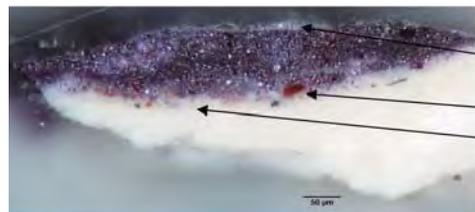
リトボン白、ジンクホワイトを主成分とする補彩レーキと鉛白を混ぜた絵具層。コバルトバイオレットも含む。
 背景の絵具層および鉛白の地塗層
 下層に厚みのあるワックスの層がある

試料片 4 右と左部



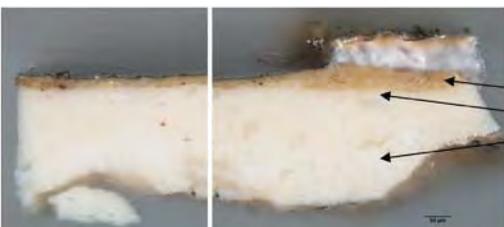
絶縁層の膠水を支持体に塗布した様子が顕著である。

同上 染色試験後
 左部の観察



最上層に鉛白が薄く塗布されている。コバルトバイオレットの比較的厚い絵具層
 酸化鉄系顔料なども含む。
 下層にも絵具層がある。

試料片 5



淡い褐色の絵具層の下に背景の絵具層がある。
 鉛白の地塗層

試料片 1 右部分と左部
 右上に充填補彩がある。



パーミリオンを含む絵具層 全体に鉛白が多い。
 背景の絵具層
 鉛白の地塗層

試料片 6



酸化鉄系顔料と鉛白を混ぜた淡褐色の層
 鉛白の地塗層

試料片 15
 折り曲げ曲面部分の観察



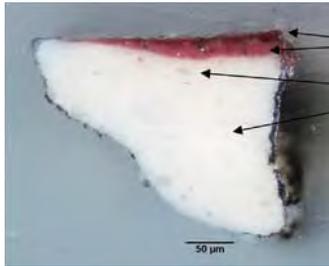
クロムイエローを含む絵具層
 部分的に濃い黄色はアルミニウムを主成分とする顔料が多い。
 酸化鉄系顔料も含む。
 背景の絵具層
 鉛白の地塗層

試料片 7

試料片断面の光学顕微鏡による観察

〈昭和の修復を含む例とオリジナルの絵具層〉

〈追加試料片の観察〉



レーキ顔料の絵具層が2層塗布されている。全体に鉛白も多い。
背景の絵具層
鉛白の地塗層

試料片 9



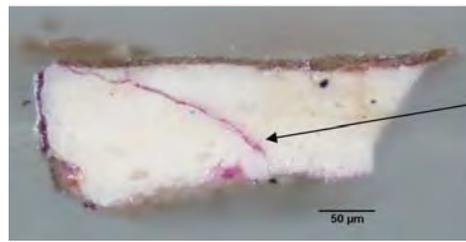
上部の油脂分の多い褐色層内に硫酸鉛が存在する。
アイボリーブラックを含む鉛白の層

試料片 T1
硫酸鉛の検出された試料



レーキのグレースにも似た塗布が観察できる。
パーミリオンや酸化鉄系顔料も含む。

同上 絵具層部分拡大観察



浮き上がり接着作業終了後の試料片のため亀裂等に膠水が浸透した様子が呈色により観察できる。

同上 染色試験後



最上層に直接補彩がなされている。
エメラルドグリーンを含む絵具層
カーボンブラック
背景の絵具層
鉛白の地塗層

試料片 10



上部の油脂分の多い褐色層内に硫酸鉛が存在する。
油脂分の多い褐色層は塗膜が折り重なったような状態を呈し上部につながっている。

試料片 T7-1
硫酸鉛の検出された試料



充填補彩が左端にあり、補彩がこの部分から続いている様子がわかる。
上層にワニス層が波打つように観察できる。

同上 左部分



上部の油脂分の多い褐色層内に硫酸鉛が存在する。
油脂分の多い褐色層は同様に塗膜が折り重なったような状態を呈している。
下層は鉛白

同上試料片 T7-2
同様に硫酸鉛の検出された試料



上部の油脂分の多い褐色層内に硫酸鉛が存在する。
白は絵具層の鉛白

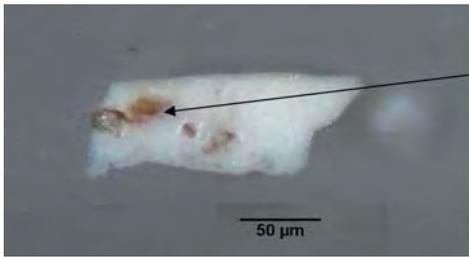
試料片 11
硫酸鉛の検出された試料



オリジナルの白色で鉛白のみからなる。
硫酸鉛は含有しない。

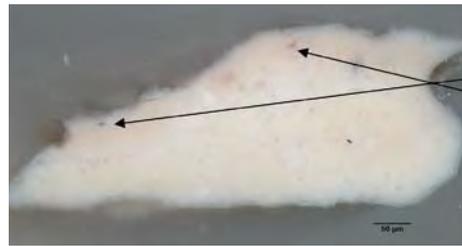
試料片 T5

試料片断面の光学顕微鏡による観察
 〈追加試料片の観察〉



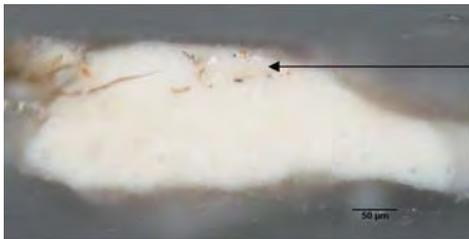
鉛白からなる。
 油脂分の塊がある。

試料片 T2



コバルトブルー、ピ
 リジアン
 赤色レーキ、カドミ
 ウムイエロー
 など多くの顔料を含
 む。

同上試料片 T4-3



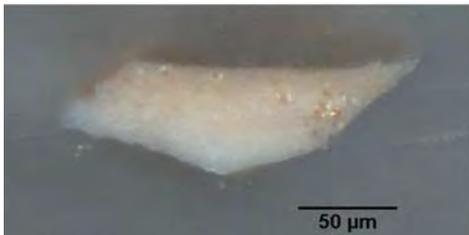
オリジナル部分の上
 に鉛白の重ね塗りがある。
 酸化鉄系顔料やカー
 ボンブラックを含有
 する。

試料片 T3



オリジナル部分の上
 に鉛白の重ね塗
 りがある。
 コバルトブルー、
 ピリジアン、レモ
 ンイエロー、赤色
 レーキ
 など多くの顔料を
 含む。

試料片 T8-1



試料片 T6
 酸化鉄系褐色顔料を含む鉛白の層



酸化鉄系顔料をは
 じめ多くの色調を同
 様に含む。塗り重ね
 た試料で下層はな
 い。

同上試料片 T8-2



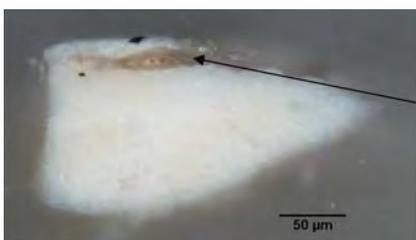
最上層に鉛白の重ね
 塗りが存在する。
 厚みは薄い。

試料片 T4-1



コバルトブルーをは
 じめ多くの色調を同
 様に含む。塗り重ね
 た試料で下層はな
 い。

同上試料片 T8-3



油脂分の多い褐色層
 内に硫酸鉛が存在す
 る。
 鉛白の重ね塗りが観
 察できる。

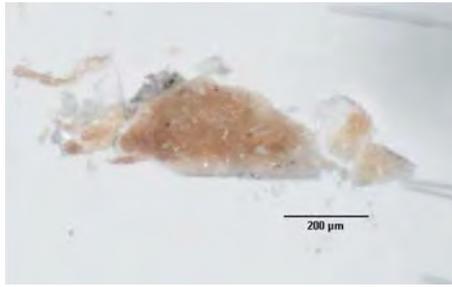
同上試料片 T4-2
 硫酸鉛の検出された試料



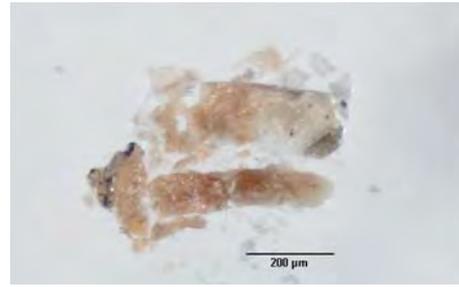
浮き上がり接着作業
 終了後の試料片のため
 亀裂等に膠水が浸透
 した様子が呈色によ
 り観察できる。

同上 染色試験後

硫酸鉛の検出例 測定試料片の光学顕微鏡による観察
すべて表面が油脂分の多い褐色を呈する。



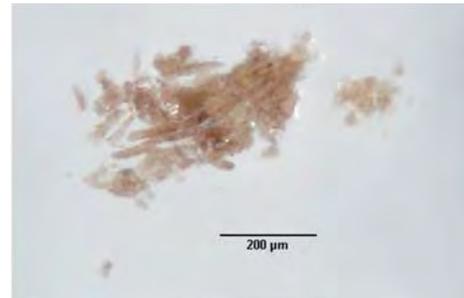
試料片 T11



試料片 T1



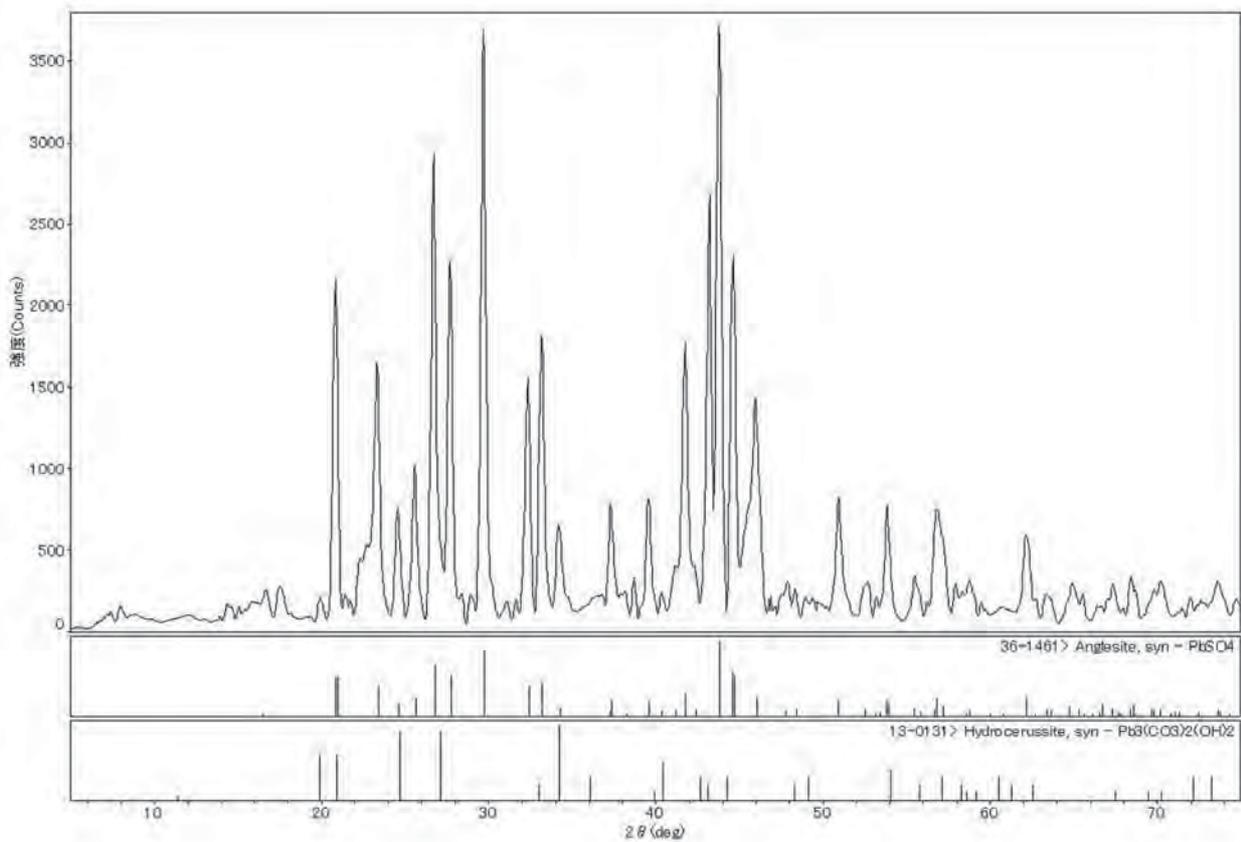
試料片 T4



試料片 T7

特に試料片 T7 では褐色の塗膜が多く、下層の鉛白が少ない。これを MDG で測定した例結果を以下に示す。

生データ処理後の回折線



硫酸鉛と鉛白が観測できる。他の試料片では鉛白の回折線がより明白に観測できる。

昭和の修復時の接着剤とオリジナル接着剤（支持体に付着したもの）及びオリジナル紙繊維の観察



左に示した2片は昭和の修復時の接着剤で染色試験とヨウ素でんぷん反応試験後の観察

下に示した拡大観察では左端に試験前の接着剤が透明を呈している。染色試験後は支持体との接触面に呈色があり生地目も観察できる。



上はヨウ素でんぷん反応試験後で同様に支持体との接触面に呈色があり、支持体の生地目も観察できる。



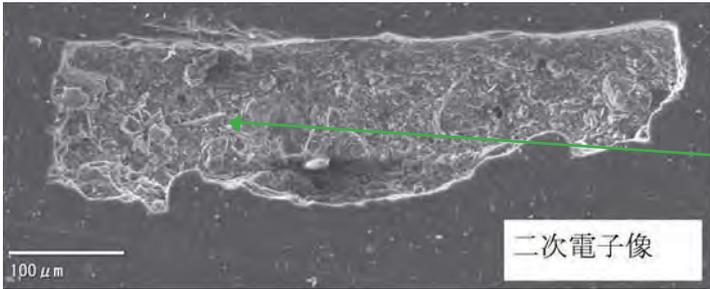
上に示したオリジナル接着剤は、左が試験前で褐色を呈する。中が染色試験後で呈色がある。右はヨウ素でんぷん反応試験後で濃い紫色を呈している。



紙繊維のC染色液試験後で、楮の呈する色調（にぶい赤からうすい紫）と判断した。

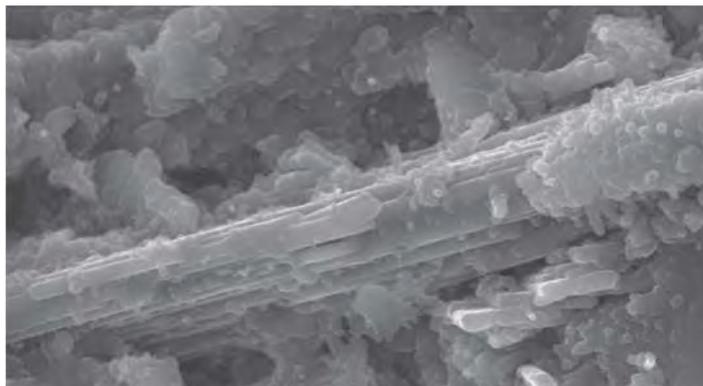
参考写真 EPMA による観察 試料片 14

〈昭和の修復を含む例〉



充填補彩のみの試料片

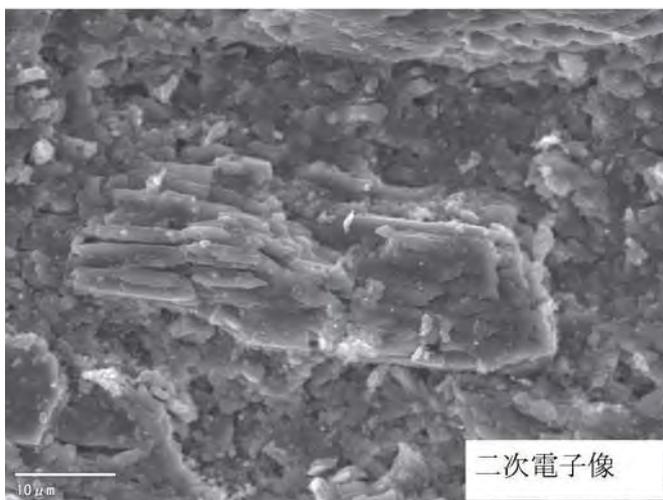
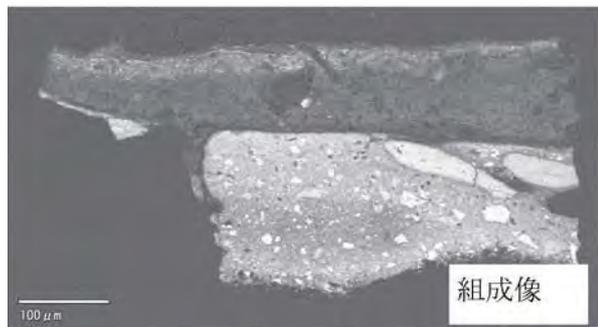
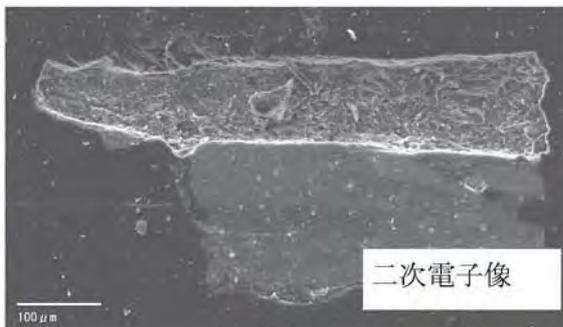
水性研磨で削られた様子がよく観察できる。
左部分に胡粉の典型的な形態を観察できる。



同上胡粉の拡大観察

周辺部は石膏が多い。
胡粉部分ではカルシウムのみが検出される。
石膏部分は主成分元素の硫黄も顕著に検出される。

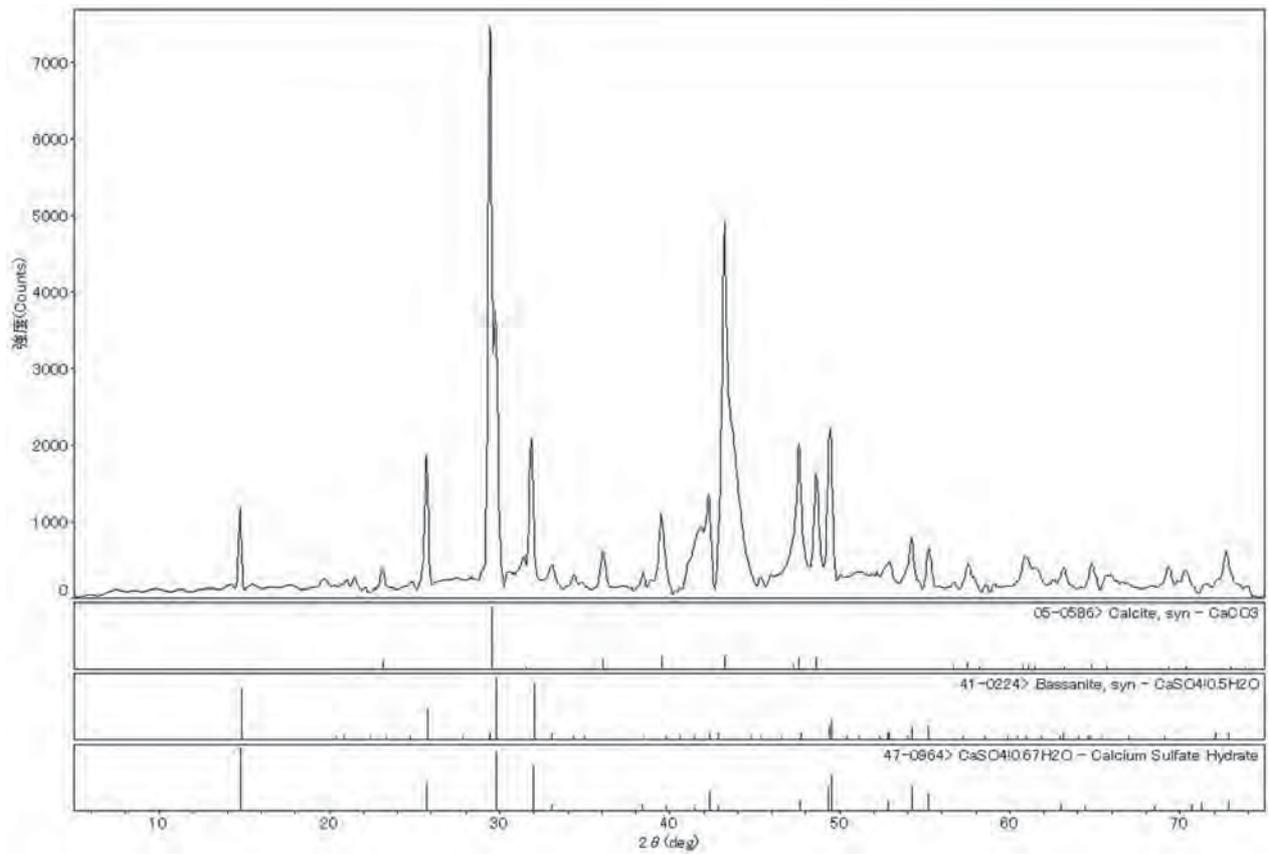
〈オリジナル絵具層と地塗層も含む画像〉



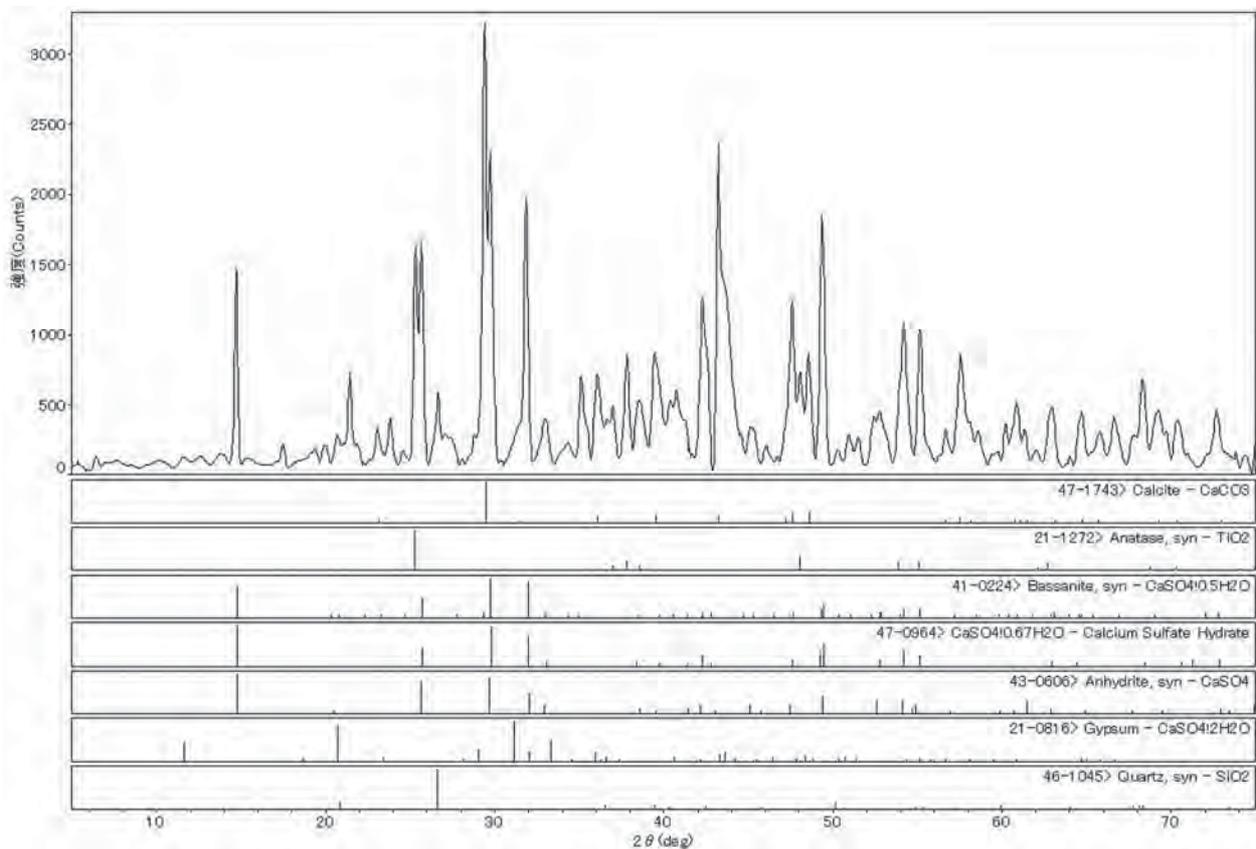
組成像では補彩の層がやや明るく観察できる。
絵具層や地塗層は鉛白が主成分のため全体に明るい。特に鉛白の密度の高い部分は最も明るく観察できる。

左は充填剤の層で観察した石膏の形態で胡粉にも多少類似しているが、上に示した胡粉の形態とは、明らかに違いを示す。

参考図 MDGによる試料の測定例 充填剤の表面側測定結果 生データ処理後の回折線
特に半水石膏の回折線の強い例



試料片 16 充填補彩の測定例 生データ処理後の回折線



補彩のチタン白、および胡粉の炭酸カルシウム、半水石膏が顕著である。
2水石膏と石英の主線も観測できる。無水石膏は回折パターンが類似している。

第4節 修復作業

1. 修復方法及び修復材料に関する総括

1-1. 修復方針

以上の調査結果を修復作業に反映させ実施するにあたり、天井絵画の修復方針を検討した。

(1) 文化財としての修復

45号室の天井絵画修復では、昭和の修復で施された補彩が油絵具であったため除去することができず、多くの箇所オリジナルの彩色を蘇らせることが困難となっていた。

文化財の修復においては、何よりも作品の持つオリジナリティーの尊重が優先される。修復方針の最も重要とされるのは、次の3点である。

- オリジナルの絵具層を損なわずに修復処置を行う。
- 将来の再修復のために可逆性のある修復材料を用いる。
- 将来へ向けて修復記録を残す。

今回41号室の天井絵画においても、文化財修復の基本的理念を基準として作業に臨む方針である。

(2) 天井絵画の構造的問題

天井絵画の顕著な損傷は、木摺の伸縮の影響をカンバスが受けることによって生じている。木摺の伸縮は、室内及び小屋裏の温湿度などの環境変化に影響を受けている。天井裏の温度・湿度は一日で大きく変化する日もあり、夏から秋にかけては特に大きい。このような環境下



図2-4-1 グレイパー（商品名）
上向き作業のための首と腕の補助用具。首用は常に装着したが、腕用は作業内容に応じて使用した。

で木摺が伸縮を繰り返すのは避けられない。天井絵画にとっては過酷な環境であるが、そうかといってカンバスを木摺から取り外すことも容易ではない。

建造物の一部として、今後も環境の影響を受け続けて行く状況において可能な修復処置としては、経年後も安定した固着力を保ち、柔軟性のある修復材料を選択することである。45号室で使用された動物性膠の接着剤やアクリル樹脂系の充填剤及び補彩絵具は使用目的に適った材料である。

また、現時点で考え得る最善の処置を行うことは言うまでもないが、将来生まれる新たな修復技術、新たな修復材料を受け入れる余地を残していくために、可逆性のある修復材料を用いて充填や補彩を必要最小限に留め、抑制した修復処置を行うことも重要である。

現在、天井裏からの環境整備などが進められている。

1-2. 修復方法と修復材料について

修復材料については、前回45号室修復の際に検討されて修復後の良好な結果を確認しているため、浮き上がり接着の接着剤、画面洗浄の溶剤、充填及び補彩に用いた合成樹脂、保護ワニスなど、ほぼ全ての材料において、45号室に用いた材料を踏襲した。修復方法についても同様だが、41号室においては、45号室には見られなかったカンバスの剥離や破損が多く観察されたため、新たな修復項目として検討を行い、今回の修復方針に適した方法を導き出した（作業工程参照）。

また、姿勢補助用具グレイパー〔図2-4-1〕の導入により、上向き作業の身体的負担を軽減することができた。

2. 浮き上がり接着

2-1. 浮き上がり接着の目的と内容

木摺の伸縮によって生じた絵具層の浮き上がりや剥落、亀裂部分と、経年劣化による浮き上がり部分を接着し、絵具片の剥落を防止することを目的とする。

浮き上がっている絵具層のほとんどが、旧修復処置による充填・補彩箇所であると目視でも確認できるが、オリジナル絵具層が含まれているため、この作業では旧修

復箇所も含め、全面一様に浮き上がり接着を行った。45号室修復の際にも使用された、動物性膠を接着剤とし、電気鋺を用いて加温加圧接着を行った。

2-2. 使用材料及び道具

(1) 接着剤 [図 2-4-2]

事前調査で行った浮き上がり接着テストの結果、浸透性と適度な接着力を持つことから、牛皮和膠特2（粘度 9.0



図 2-4-2 膠水を暖める保温器



図 2-4-3 電気鋺・コントローラー



図 2-4-5 デジタル温度計による鋺先の温度確認高温での作業を避けるため。

± 1.0 ゼリー強度 250 ± 20) (天野山文化遺産研究所製) を使用することにした。兎膠よりも浸透性があり、ゲル化温度が低いため、通常の温度で使用しやすい。しかし浸透性を高めるために、できるだけ温めた状態で膠水溶液を使用できるように保温器を設置して作業を行った。

(2) 浮き上がり接着準備

① 電気鋺 [図 2-4-3・4]

浮き上がりや剥落などの損傷部分は帯状に広がっているため、通常の鋺先では幅が狭く作業性に劣るため、銅製の棒を叩いて幅広で平らな鋺先を製作した。

② コントローラー・デジタル温度計 [図 2-4-3・5]

高温を避けるため、コントローラーで温度設定し、さらにデジタル温度計で鋺先の温度を計測しながら作業した。

③ 踏み台 [図 2-4-6]

今回の仮設足場床から天井絵画までの距離は、一番身長の高い作業者が無理なく作業できることを基準として、1900mm とした。その他の作業者のためには、900 ×



図 2-4-4 損傷の幅に合わせて、銅棒を叩いて広めの鋺先を製作した。



図 2-4-6 踏み台 身長に合わせて積み重ねる。

900 × 50mm のハニカムパネルを用意し、身長に応じて積み重ねることにした。

④ 健康対策

終日天井を見上げての作業となるため、補助器具としてグレイパー（商品名）を用意した。これは葡萄栽培農家が開発した器具で、上向き作業の首への負担を軽くする仕組みになっている。グレーパーの導入で天井絵画修

復作業における身体的負担が格段と軽減された。

2-3. 浮き上がり接着作業

(1) 膠水溶液の注入

絵具層の亀裂や浮き上がり部分に、浸透性を高めるためにエタノールを2割程度加えた牛皮和膠10%水溶液を、含みの良い柔らかな筆または注射器でたっぷりと注



図 2-4-7 絵具層の浮き上がり箇所に、エタノールを加えた10%膠水溶液を差し入れる。



図 2-4-8 ポリエステル紙を貼り、さらに10%膠水溶液をたっぷりと含ませる。



図 2-4-9 シリコンシートをあて、電気鋺で温める。



図 2-4-10 膠水溶液をさらに含ませて、十分に内部まで膠水が行き渡ったところで、電気鋺を用いて加温加圧接着を行う。



図 2-4-11 接着後



図 2-4-12 接着後 (F1)

入してしみ込ませた。次に牛皮膠10%水溶液をさらにひたひたになるまで注入した。膠水の温度は常に温かい状態で使用した。絵具層の浮き上がりが深部に及んでいる場合は、ポリエステル紙を貼って膠水を含ませて作業を行った〔図2-4-7・8〕。

(2) 加温接着作業

膠水を亀裂や浮き上がり部分に十分に注入した後、シリコンシートやマイラーを緩衝材として画面に当て、電気鋺を用いて加温した〔図2-4-9〕。温められた膠水が絵具層の奥深くまで浸透したところで、もう一度膠水を入れるだけ注入し、電気鋺で加温加圧接着した〔図2-4-10〕。電気鋺の温度は、損傷部の状態に応じて、60℃～80℃の範囲内で使用した。高温にならないようにコントローラーを使用して温度調整を行なった。

2-4. 考察

昭和の修復報告書では、絵具層の浮き上がり接着とカンバスの接着にレジソックスを使用したと書かれているが、浮き上がり接着を行って、実際にその痕跡を画面側から確認できた箇所は、3箇所のみだった。コの字型の切り込みがある箇所と、A3部分の2箇所である。その部分に鋺を当てるとワックスが溶け出し、明らかにワックスの匂いが確認された。

A3部分の場合は、亀裂や剝落などの損傷が少ない箇所の画面側にワックスの存在が認められた。旧処置時のレジソックスでの浮き上がり接着後に、除去されずに画面に残っていたものと推測される。この部分も膠水による浮き上がり接着を行ったが、接着に問題は見られなかった。

成分分析調査でも、ワックスの存在が随所に確認されている。おそらく旧処置によって天井絵画全体にレジソックスが用いられているが、多くは裏面に吸い込まれたと推測する。

コの字型に切られた箇所については、支持体破損部接着作業となるため、処置せずに後の作業として残した。

3. 画面洗浄

3-1. 画面洗浄の目的と内容

天井絵画には、ワニスの黄化や補彩の変色、充填剤の

固着状態の悪化など、旧修復部の劣化による諸症状に加えて、塵埃や汚れの付着が認められ、鑑賞を妨げる要因となっていた。これらを除去することでオリジナルの色調を再生させることを目的とする。

3-2. 画面洗浄の問題点

(1) 旧洗浄処置の影響

旧修復報告書によると、洗浄方法としてアンモニアが主剤であるペーストクリーナーを使用したとある。アンモニアは洗浄力が強く調合次第では強力な洗浄剤となるため、オリジナル絵具層の脆弱化が懸念された。また事前調査において観察したように、実際に描画部分にオーバークリーニングの痕跡が見られる。洗浄作業においては、この点を留意し、過度の洗浄を避け、慎重に行った。

(2) 旧修復材料の除去

画面洗浄の対象となるのは、まずワニス表面に付着した埃汚れである。これらを洗浄し、旧修復処置の状態が明瞭になった後に、旧処置ワニス・補彩・充填剤を除去する。オリジナル絵具層に損傷を与えずに、旧処置を除去することが肝要となる。旧修復報告書によると、使用された修復材料は、上層から下層に向けて以下の通りである。

- 旧ワニス：ルソーセ、ビーズワックス、アルミナホワイト、アルファピネンを混合したもの。
- 旧補彩：水彩絵具（ガッシュ）を使用。オックスゴール（界面活性剤）が添加されている。
- 旧充填剤：胡粉、Zō-Stone、鹿膠を混合した充填剤を使用。充填前処置として、充填箇所に、膠水、ルソーセ、オックスゴールという順番で塗布している。

3-3. 使用材料及び道具

画面洗浄は第1～4の工程を経て行った。使用した材料と道具は以下の通りである。

(1) 刷毛（乾式洗浄用）

毛足が長く柔らかで、付け根部分に金属を用いていないものを使用した。

(2) 精製水

(3) ミネラルスピリット

(4) エタノール

(5) 綿棒、脱脂綿、竹串、ピーカー、バット

3-4. 作業環境

塵埃は修復作業員の健康や室の装飾品を汚損するなどの影響を与えることが危惧されるため、送風機により屋外に排出した。有機溶剤の使用に関しては、健康に害の少ないものを選択したが、作業員にはゴーグルと有機ガス対応マスクを準備した。サーキュレーターと活性炭フ

ィルター付き空気清浄機も使用し、常に室の換気を十分に行って良好な作業環境を保持するように心がけた。

画面洗浄



図 2-4-13 浮き上がり接着前の乾式洗浄
柔らかい刷毛を用いて、埃を払い落とす。

3-5. 画面洗浄作業〔図 2-4-13～22〕

(1) 第1工程 塵埃除去（乾式洗浄）〔図 2-4-13〕

画面洗浄は、基本的に絵具層の浮き上がり接着が終了し、固着状態が安定してから行うが、浮き上がり接着作業前に、塵埃除去を目的とした軽微な乾式洗浄を行った。



図 2-4-14 浮き上がり接着後
精製水を含ませた綿棒で全面を洗浄後、有機溶剤と精製水を用いて旧処置を除去した。

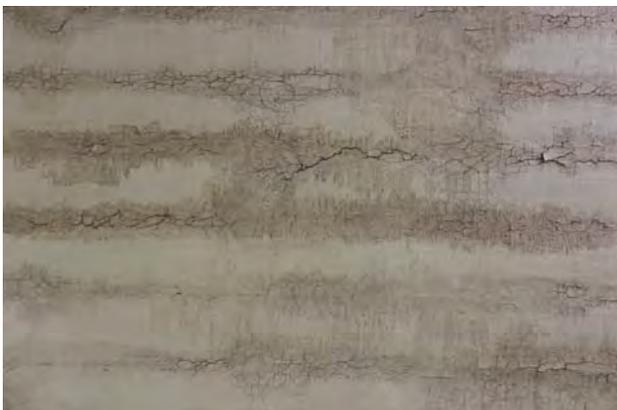


図 2-4-15 (E2) 洗浄前 旧補彩の変色が目立つ



図 2-4-16 (E2) 洗浄途中 右半分が洗浄の終了した部分



図 2-4-17 (F4～F5) 洗浄途中
中央に四角く残るのが洗浄前の部分



図 2-4-18 天井絵画 洗浄途中

柔らかい刷毛を使用し、絵具層がまだ不安定な状態であるため慎重に、画面から塵埃を払い落とした。この作業によって画面に付着した塵埃が、浮き上がり接着の際に絵具層の隙間に入り込むのを防いだ。

(2) 第2工程 汚れ除去

使用溶剤：精製水

画面に付着している汚れと、浮き上がり接着によって画面に付着した膠分を除去するため、精製水を含ませた綿棒で、全面を洗浄した。

(3) 第3工程 旧ワニス除去〔図2-4-14〕

使用溶剤：エタノール1+ミネラルスピリット4混合液

耐溶剤性テストの結果から、旧ワニスはエタノールで溶解することがわかった。しかし、エタノールは、黄、赤、緑の絵具層に対して、わずかであるが溶解性が見られ

画面洗浄工程



図2-4-19 (E1) 修復前の状態
写真の箇所は、汚れの付着やワニスの黄化、旧補彩、旧充填剤の浮き上がりなどの劣化・損傷が特に著しかった。洗浄作業は浮き上がり接着後に行った。

れたため、洗浄作業ではエタノールにミネラルスピリットを混合し、溶解力を弱めた洗浄液を用いて安全に旧ワニスを除去した。綿棒に洗浄液を含ませ、旧ワニスの表面で綿棒の先を転がすようにして少しずつ溶解させながら行った。

(4) 第4工程 旧補彩・旧充填剤除去〔図2-4-19～22〕

使用溶剤：精製水、エタノール+ミネラルスピリット混合液

旧補彩はガッシュが使用され、旧充填剤は、胡粉、Zō-Stone、鹿膠を混合したもので、両者とも水溶性である。従って、精製水で除去可能と思われた。しかし、現状は旧充填剤の上にルツセ（ダンマル樹脂）の層があり、さらに旧補彩にはワニスがしみ込んでいるため硬化しており、精製水では十分に除去できない状態であった。いくつかの混合比を変えた洗浄液で試行した結果、精製



図2-4-20 (E1) 浮き上がり接着後
精製水を用いて加湿し、浮き上がり接着で使用したポリエステル紙を除去した。次に精製水を含ませた綿棒で画面洗浄し、表面の汚れと浮き上がり接着の際に付着した膠分を取り除いた。



図2-4-21 (E1) 精製水による洗浄後
エタノールとミネラルスピリットの混合液を用いて画面洗浄し、旧ワニスを除去し、次に精製水を用いて、旧補彩と旧充填剤を除去した。



図2-4-22 (E1) 洗浄後
旧充填剤は、オリジナル絵具層に負担をかけない範囲で除去し、固着状態の良好な部分については無理に取り除かず残した。

水とエタノール1：ミネラルスピリット3の混合液を単一、又は交互に使用することにより効果的に除去できることがわかり、その方法を採用した。また、浮き上がり接着を行った箇所が旧充填剤と重なっている場合は、浮き上がり接着の際の水分と熱によって旧充填剤が軟化し、除去しやすくなっていた。旧充填剤は、オリジナル絵具層に負担をかけない範囲で洗浄し、専門部会委員の了承を得て、固着状態の良好な部分については無理に取り除かずに残した。

41号室における旧補彩は、ほとんどが水彩絵具によるものだった。数十箇所、油絵具による補彩と推測できる箇所があったが、おそらくこの部分は天井絵画設置当初に行われた補修である。この補彩箇所は除去できなかった〔図2-4-23〕。

精製水による洗浄と、ミネラルスピリット・エタノール混合液による洗浄を繰り返し、それでも除去できな

洗浄後（除去できない部分）



図2-4-23 (F3) 油絵具による補彩箇所
損傷部の上から塗られている。



図2-4-25 (B5) 油絵具による補彩箇所
黄色味のあるしみ状に残っている。

った箇所が散在した。この箇所は周囲の絵具層に比べてやや光沢があり、周囲の色よりもやや暗く、褐色や灰色のしみのように残っていた〔図2-4-24・25〕。

また画面洗浄後に、絵具層の火ぶくれ箇所が目立つようになったが〔第2節5. 修復前の損傷状態〕図23〕、この部分については専門部会委員の判断により、無理に変形修正をせずに現状維持となった。これはおそらくアイロンによる加熱によって生じたものだが、それが天井絵画設置時なのか、昭和の修復時に生じたものかどうかは不明である。

3-6. 追加調査

画面洗浄作業によって除去することができなかった油脂分の多い褐色部分、光沢の強い部分、緑褐色から灰色を呈するしみ状の部分について、その組成の解明と、その後の作業方針に役立てることを目的として、専門部会の了承を得て、試料片の再採取と成分分析調査を行った



図2-4-24 (A5) 油絵具による補彩箇所
周囲の絵具層よりも一段暗く、光沢のあるしみのような部分が残っている。鉛白を主成分とする。擦り取られたような痕跡がある。



図2-4-26 洗浄途中
専門部会委員による追加試料片採取箇所の確認（平成26年6月18日）



図 2-4-27 天井絵画 画面洗浄後 紫外線蛍光写真
四角く見える箇所は、確認のため洗浄せずに残した部分（撮影後に洗浄した）。

〔図2-4-26〕。事前調査時と同様に、剥落箇所など画面の損傷部を選んで微小な試料片を採取した。調査方法・実験条件についても同様である〔事前調査 成分分析参照〕。

また画面洗浄後の紫外線蛍光撮影を行い、旧処置部分の状態を確認した〔図2-4-27〕。

3-7. 画面洗浄後の再浮き上がり接着

洗浄に用いられた溶剤によって、浮き上がり接着を行った箇所の固着が緩んだ可能性を考え、画面洗浄作業終了後に、もう一度全画面の浮き上がり接着を行った。接着方法と材料は、「2. 浮き上がり接着」と同様である。

3-8. 考察

画面洗浄後の状態を紫外線蛍光写真で観察すると、このしみ部分は明確に周囲のオリジナル層とは異なる蛍光反応が生じており、ハッチングの様子が確認できる箇所

もある〔図2-4-28・29〕。また背景部のオリジナル絵具層には、鉛白を主成分としてエメラルドグリーンとウルトラマリンが使用されているのに対し、このしみ状部分には鉛白を主成分としてピリジャンとコバルトブルーが多用されている。

以上の結果より、これら光沢のある褐色や緑褐色から灰色を呈するしみ状部分は、昭和の修復以前に行われた修復処置、油絵具を用いた補彩の痕跡であると判断した。記録は残っていないが、天井絵画設置当初に、あるいは戦火による損傷後に何らかの補修があったことは推測できる。これら旧処置箇所が褐色や灰色に見えるのは、オリジナルの絵具層とは異なるペインティングオイルを用いているため黄化が進行したものと推測する。

画面洗浄後、専門部会にて、洗浄後の品質について確認した〔図2-4-30〕。洗浄作業によって除去できなかった旧補彩やしみ状の箇所については、最終的には補彩を行って目立たなくすることで了承を得た。



図2-4-28 (E5) 洗浄後

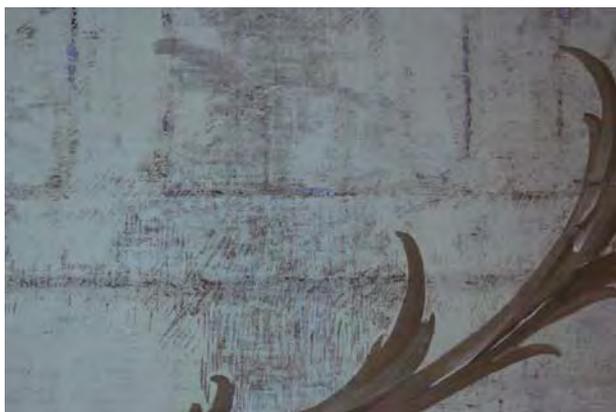


図2-4-29 (E5) 洗浄後 紫外線蛍光写真
ハッチングにより施された油絵具による補彩が確認できる。



図2-4-30 画面洗浄後 専門部会 (平成26年7月28日)

4. キャンバス剥離部と破損部の接着

4-1. キャンバス剥離部と破損部接着の目的と内容

キャンバスの破れ箇所や、キャンバスが木摺から剥離している箇所を接着し、支持体を安定させることを目的とする。キャンバスが木摺から剥離している箇所を観察すると、その部分に絵具層の細かな亀裂が生じている。これはキャンバスの剥離箇所が、温湿度などの環境変化の影響を受けて伸縮するために生じたものである。今後の損傷を防

使用材料及び道具 [図2-4-31～35]



図2-4-31 BEVA 371 Film



図2-4-32 BEVA 371 Film
エチレン・ビニルアセテート系熱可塑性接着剤。接着後も加温によって、またはキシレンなどの溶剤で除去することができる。

ぐために、キャンバスの接着処置が必須である。接着剤は浮き上がり接着作業時に用いた牛皮和膠を使用し、電気鋺で加温加圧後、完全に乾燥するまで圧着した。旧修復時にコの字型に切られた箇所については、ワックスの含浸が確認されたため、この部分のみホットメルト型のシート状接着剤・BEVA 371 Film (Conservator's Products Company 社製) を使用して接着した。

キャンバスの四辺端部分は廻り縁の上端にかかっており、旧処置によってガムテープで固定されていたが、ガムテープの接着剤の経年劣化によって一部剥離していた。またキャンバス四辺端付近にも木摺・キャンバス間の剥離箇所が散在しており、この接着に当たってガムテープの存在が支障となるため、これを一旦除去し、キャンバス剥離箇所の接着後に、帯状に切った麻布と BEVA 371 Film でキャンバス四辺端を再接着・固定した。

木摺については、現時点では固定が必要な箇所は見つからなかった。

いずれの作業も専門部会委員の判断により、処置内容、使用材料を決定した。



図2-4-33 小型アイロン



図2-4-34 緩衝材 (シリコン紙・シリコンシート・マイラー・ポリエステル紙)



図2-4-35 つっかえ棒

4-2. 使用材料及び道具〔図 2-4-31 ~ 35〕

(1) 膠・BEVA 371 Film〔図 2-4-31・32〕

カンバス剝離・破損部は、絵具層の浮き上がり接着に用いた牛皮和膠を使用した。旧修復によるコの字型破損箇所1箇所のみ BEVA 371 Film を使用した。

(2) 電気鍍・小型アイロン・緩衝材（マイラー・シリコンシート）〔図 2-4-33・34〕

カンバス破損箇所の接着①



図 2-4-36 麻布の繊維をほぐす

(3) 圧着用つかえ棒〔図 2-4-35〕

接着した箇所の膠水が乾燥するまで圧着するための、つかえ棒を製作した。

4-3. カンバス破損部の接着作業〔図 2-4-36 ~ 45〕

天井絵画周縁部（折り上げの曲面部分）に、長さ1～2cmほどの横方向のカンバスの切れ目が多数認められ



図 2-4-37 ほぐした麻の繊維に膠水を含ませる。



図 2-4-38 (A3) カンバス破損箇所
横方向のカンバスの切れ目が折り上げの曲面部分に多数あった。



図 2-4-39 筆で 15% 程度の膠水を切れ目に注し入れた後、膠水を含ませた麻布の繊維を切れ目の間に注意深く詰めた。



図 2-4-40 破損部接着後

た。切れ口を観察すると、自然発生的なものではなく、意図的に何か鋭利なもので切られているため、おそらくは旧修復時のカンバス・木摺間の接着の際に、接着剤注入口として開けられたのではないかと推測する。

この切れ目に対しては、専門部会委員に指示を仰ぎ、以下のような処置を行った。まず筆で15%程度の膠水を切れ目に注し入れ、次に麻布の繊維をほぐして膠水を

カンバス破損部の接着②



含ませたものを、ピンセットを用いて切れ目の間に注意深く詰めた。マイラーを当てて、軽く押さえた後、自然乾燥させた〔図2-4-36～40〕。

旧修復処置によりコの字型に切断された箇所については、その奥のカンバスのように見える褐色部分は、実はカンバスの織目で型押しされた接着剤であることが分かった〔図2-4-41〕。型押しされた接着剤は、木摺面にカ

図2-4-41 コの字型に切断された箇所。褐色の布目のように見える部分は接着剤であり、カンバスの織り目によって型押しされて出来た形状を呈する。この接着剤は水性であるが、電気鍍を当てた際の熱によって溶け出すものがあり、その特有の匂いから昭和の修復時に含浸されたワックスも確認できた。接着剤の一部を削り取ることで、和紙の存在も確認された。



図2-4-42 BEVA 371 Film を破損部にはめ込んだ。



図2-4-43 電気アイロンで加温接着した。



図2-4-44 破損部接着後



図2-4-45 洗浄後

ンバスを貼るための接着剤であった。一部削ってみると、その奥に和紙の存在が確認された。昭和の修復報告書に記載された、木摺に貼られた「和紙のすて張り」である。この接着剤自体は水性であるが、加温した電気鋺を当てると明らかに溶け出してくるものがあり、その特有の匂いから、ワックスがしみ込んでいることも確認された。旧修復時に含浸されたレジン・ワックスである。他のカンバス破損部はすべて膠水で接着を行ったが、この

カンバス剥離部の接着

コの字型部分のみ、専門部会委員の了承を得て、BEVA 371 Film を用いて接着した〔図 2-4-42～45〕。

4-4. カンバス剥離部の接着作業〔図 2-4-46～50〕

指先で触れて木摺からのカンバス剥離が確認できる箇所、まず絵具層保護のためにポリエステル紙を膠水で貼り、乾燥後、亀裂や剥落などの損傷部分を数箇所選んで注射器で膠水を注入した〔図 2-4-46〕。膠水の濃度は



図 2-4-46 絵具層保護のためにポリエステル紙を貼ったカンバス剥離箇所へ膠水を注入する。亀裂や剥落箇所など損傷部を選んで数箇所注入した。



図 2-4-47 電気鋺で加温接着した。



図 2-4-48 接着箇所へ緩衝材を当てて、乾燥するまでつかえ棒をして下から圧着した。



図 2-4-49 圧着作業



図 2-4-50 床にネジ止めし、棒が動かないように固定した。

膠1：水6とした。すべての剝離部に膠水が行き渡るように、念入りに行った。注入後、シリコンシートやマイラーなどの緩衝材をあてて、電気鋺や小型アイロンを用いて加温加圧接着を行った〔図2-4-47〕。高温にならないようにコントローラーを使用して温度調節し、浮き上がり接着の際に設定した60～80℃の範囲で行った。接着後は乾燥するまで緩衝材をあてて圧着用のつかえ棒で固定した〔図2-4-48～50〕。

キャンバス周縁部の接着と補填①

木摺側に深い窪みなどがあり、加圧してもキャンバスと木摺の接着ができない箇所については、専門部会委員の判断により、現状のまま残すことになった。

4-5. キャンバス周縁部の接着と補填作業〔図2-4-51～62〕

キャンバス四辺端部分は、廻り縁の上端にかかっており、旧修復処置によってガムテープで接着されていた。ガム



図2-4-51 修復中 (F6) 廻り縁の上端で、キャンバスの端がガムテープで接着されていた。



図2-4-52 (F6) ガムテープの除去



図2-4-53 (F1) キャンバス裏面の観察
キャンバス四辺端には透明な接着剤が付着していた。



図2-4-54 (F6) キャンバス裏面の観察
木摺面には褐色の接着剤と和紙の存在が確認された。



図2-4-55 ガムテープ除去後 付着した接着剤を除去した。



図2-4-56 接着剤除去後アイロンで加温し、キャンバス端の変形修正を行った。

テープは経年により接着剤が劣化し、所々剥がれが生じていた〔図2-4-51〕。カンバス四辺端付近にもカンバス・木摺間の剥離箇所が散在しており、この部分の接着に当たってガムテープの存在が支障となるため、専門部会委員の許可を得て、これを取り外した〔図2-4-52〕。この処置によって、木摺から外れたカンバスの端を少し捲りあげることができたため、カンバス裏面の状態を観

カンバス周縁部の接着と充填②



図2-4-57 ガムテープ除去後
折り上げの曲面部のカンバス剥離箇所を接着した。

察することができた。カンバス裏面の縁には厚く透明な接着剤があり、木摺面には褐色の接着剤と和紙の存在が確認された〔図2-4-53・54〕。

ガムテープ取り外し後、カンバス端や廻り縁に残ったガムテープの接着剤をカンバスに負担をかけない程度に削って清掃し、アイロンで加温してカンバス端の変形を修正した〔図2-4-55～57〕。



図2-4-58 (F6) カンバス欠損部の充填
膠水を用いて新しい麻布を接着した。



図2-4-59 (A6) カンバス欠損箇所の補填
麻布と麻布をはぐした繊維を用いて充填した。

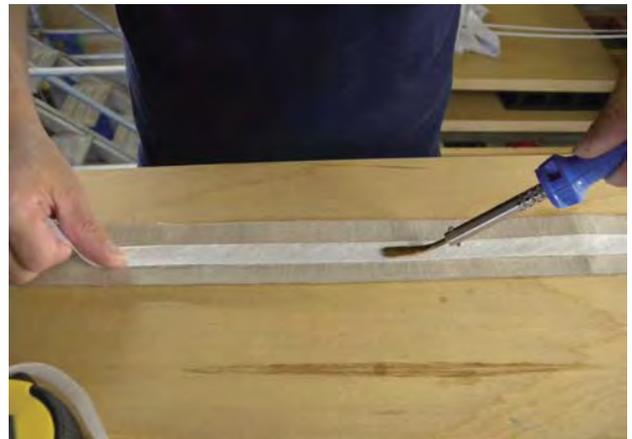


図2-4-60 カンバス端を固定するための、帯状に切った麻布の両端にBEVA 371 Filmを取り付け、中央には緩衝材としてポリエステル紙を接着した。



図2-4-61 用意した麻布を接着し、カンバス端を廻り縁の上端で固定した。



図2-4-62 (A6) 接着後

また廻り縁の角部分のキャンバスは一部欠損していた。この部分には新しい麻布を欠損部の形に切ってはめ込み、補填した。接着剤は膠水を使用した〔図2-4-58・59〕。

帯状に切った麻布の長手両端にBEVA 371 Filmを取り付け、帯の中央には緩衝材としてポリエステル紙をBEVA 371 Filmで接着したものを用意し〔図2-4-60〕、この帯を用いてキャンバス四辺端と廻り縁を接着固定した〔図2-4-61・62〕。

4-6. 追加調査

キャンバス四辺端部分の作業中に、キャンバス裏面の接着剤及び裏打紙の存在を確認できたため、これを微量採取し、材質調査を行った。ヨウ素デンプン反応と酸性フクシンを用いた接着剤検査と、C染色液による紙繊維検査を行った〔第2章第3節 成分分析調査 38頁参照〕。

4-7. 考察

ヨウ素デンプン反応と、酸性フクシン染色試験の双方

充填剤の材料

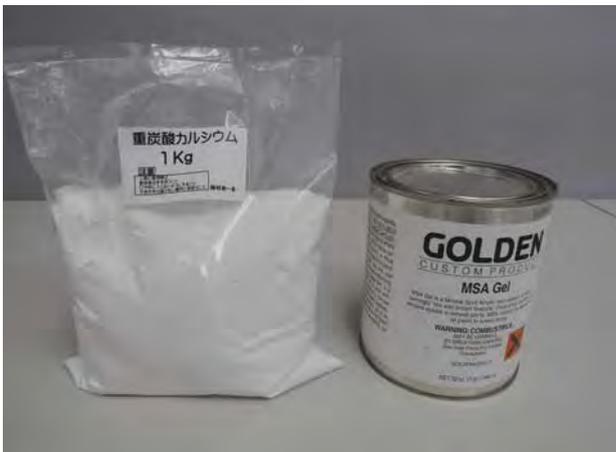


図2-4-63 重炭酸カルシウム・ゴールデン社 MSA Gel

に呈色を確認できたため、キャンバス裏面の接着剤には、膠とデンプンの混合物を使用したと判断した。キャンバス四辺端部分には、この膠とデンプンの混合剤の他に、透明な接着剤が存在するが、これはおそらく昭和の修復時に用いられた合成樹脂系接着剤である。キャンバス裏面の裏打紙については、C染色液により、楮であると推定している。旧修復時にコの字型に切断された箇所からもキャンバス裏面の接着剤及び和紙が確認されたため、天井絵画全体の裏面に、「和紙によるすて張り」があると推定できる。

5. 剝落部の充填整形

5-1. 剝落部の充填整形の目的と内容

絵具層が剝落した箇所に充填剤を詰め、充填箇所を周囲の絵肌に合わせてメス等で整形することによって、絵具層欠損部を違和感なく復元することを目的とする。

天井絵画は今後も木摺の伸縮による影響を免れないため、固着性及び柔軟性の高い、溶剤型アクリル樹脂メデ



図2-4-64 2012年（平成24年）に行ったMSA Gelと炭酸カルシウムによる充填剤塗り付け試験
油彩画面に塗り付けている。二年経過しているが、変化は見られない。



図2-4-65 充填剤の製作



図2-4-66 充填剤を詰める空チューブ

イウムをベースとした充填剤を使用した。この充填剤は45号室天井絵画修復においても使用され、現在も目視で確認する限り、固着状況は良好である。

5-2. 使用材料及び道具

(1) 充填剤の製作 [図 2-4-63 ~ 66]

ゴールドデン社の溶剤型アクリル樹脂メディウム・MSA Gel に、炭酸カルシウムを加えて充填剤を製作した [図 網落部の充填整形

2-4-63]。油彩画修復において充填剤に用いられる体質顔料としては、炭酸カルシウムと硫酸カルシウムがあげられるが、MSA Gel と練った場合、炭酸カルシウムを使用した方が白く不透明に仕上がるため、補彩が行いやすい下地を考慮し、炭酸カルシウムを選択した。

充填剤のメディウムが少なければ固着不良の不安があり、多すぎると透明感が増えて補彩作業がしづらくなる。メディウムと顔料の割合は、45号室修復の際に行われ



図 2-4-67 画面洗浄後 (E1) 固着状態の良い旧充填剤は残している。



図 2-4-68 チューブに詰めた充填剤を充填整形用のフィルム状ヘラに取る。



図 2-4-69 フィルム状のヘラを用いて充填し、充填剤が軟らかいうちにヘラである程度整形した。



図 2-4-70 ミネラルスピリットを含ませた綿棒で充填剤を軟化させながら整形を行った。整形後、同様の綿棒で余分な充填剤を除去した。



図 2-4-71 充填整形後 (E1)



図 2-4-72 充填整形後 (E1) 部分

た充填剤塗りつけ試験結果〔図2-4-64〕、及び充填整形作業を参考にし、MSA Gel 1：炭酸カルシウム 1.5 とした。

MSA Gel と炭酸カルシウムを練り合わせて、チューブから出しやすく、充填しやすい濃度となるように、ミネラルスピリットを加えて調節し、チューブに詰めた。これによって充填整形の作業性が高まった〔図2-4-65・66〕。

5-3. 作業環境

溶剤を使用する作業であるため、作業員にはゴーグルと有機ガス対応マスクを用意した。サーキュレーター、活性炭ユニットを取り付けた溶剤型空気清浄機を稼働させ、作業中は常に換気に注意した。

5-4. 充填整形作業〔図2-4-67～72〕

洗浄作業時の判断により、固着状態の良好な旧充填剤は残しているが、旧充填剤を除去した箇所や絵具層の欠損部が木摺部分を中心に多数ある〔図2-4-67〕。これらの箇所にチューブに詰めた充填剤をフィルム状のヘラを用いて充填した〔図2-4-68〕。充填剤に含まれる溶剤が揮発する前に、このヘラを用いて余分な充填剤をできるだけ除去した〔図2-4-69〕。溶剤揮発後はミネラルスピリットを含ませた綿棒を用いて充填部をわずかに軟化させながら整形した〔図2-4-70〕。整形にメスを使用する場合は、乾燥した状態で行うと削り屑を室内に散布することになるため、整形前にミネラルスピリットで充填部を軟化させてから作業し、削り屑を落とさないように注意した。整形後、充填箇所周囲の余分な充填剤を、ミネラルスピリットを含ませた綿棒で洗浄した。



図2-4-73 専門部会による充填整形の確認
(平成26年9月22日)

5-5. 考察

旧処置による充填箇所で、充填剤の固着が非常に良好な箇所は、旧充填剤をそのまま残して使用した。

今回使用した充填剤については、ワックスを含浸した箇所へも事前に充填実験し、その固着性を確認した。ワックス面にも、固着は良好である。またできるだけ薄く必要最小限の充填を行っており、将来の再修復の際にも、除去に問題はない。接着性と可逆性を兼ね備えた充填剤として評価できる。

6. 補彩と保護ワニス塗布

6-1. 補彩の目的と内容

絵具層欠損部の充填箇所と、洗浄作業で除去することができなかった茶色や灰色のしみ状の旧補彩箇所や、旧修復処置によるオーバークリーニング部分などを補彩することにより、天井絵画としての統一感のある画面を再生することを目的とする。補彩に使用する絵具は、45号室修復時と同様に、経年による変色や退色が少なく、可逆性のある修復用溶剤型アクリル樹脂絵具、ゴールドデン社製のMSA絵具を使用した。

木摺間に生じた亀裂部分については、部分的に試験補彩を行い、専門部会委員と検討した後、目立たないように亀裂を補彩する方針を取った。

6-2. 保護ワニス塗布の目的と内容

充填整形後の画面に、オリジナル絵具層と充填箇所の光沢差を調整することを目的に、刷毛を用いて1回目のワニス塗布を行った。45号室修復時に使用された、均一に塗布でき光沢が控えめな市販のワニス（ルフラン社製 CLEAR MATT PICTURE VARNISH）を使用した。

補彩終了後、画面保護のための塗膜形成と画面全体の光沢の調整を目的として、上記のワニスを用いて、エアコンプレッサーによる噴霧を行った。

6-3. 使用材料及び道具

(1) 補彩絵具・パレット・筆〔図2-4-74～77〕

補彩絵具は、経年による変色・退色が少なく、可逆性がある溶剤型アクリル樹脂絵具、ゴールドデン社製MSA絵具を使用した〔図2-4-74〕。希釈剤はミネラルスピリットを用いた。このMSA絵具は経年後もミネラルスピ

リットで容易に溶解する。

補彩用のパレットは軽量なものを選び、希釈用のミネラルスピリットを入れた油壺と、絵具に混ぜて光沢調整するためのワニス（ルフラン社製 CLEAR MATT PICTURE VARNISH）を入れた油壺をパレットに取り付けて使用した〔図2-4-75〕。

補彩用の筆は、ウインザー&ニュートン社のコリンスキーセーブル毛（シリーズ7）0～00号を主に使用した〔図2-4-76〕。広範囲な下塗り用には、平筆や面相筆も

使用材料・道具



図2-4-74 補彩用具 溶剤型アクリル樹脂絵具・MSA（ゴールデン社製）

使用した。

背景部の補彩については、同色の補彩面積が広く、多数の作業者が入れ替わり作業することになるため、彩色の統一感を持たせるために共通の下塗り色を数種類あらかじめ作製し、チューブに詰めた〔図2-4-77〕。

(2) 保護ワニス〔図2-4-79〕

補彩前に行ったワニス塗布と、補彩後の保護ワニス塗布には、どちらもルフラン社製の CLEAR MATT



図2-4-75 パレット・油壺



図2-4-76 補彩用筆



図2-4-77 補彩絵具・背景下塗り用
背景部は同色の補彩面積が広いと、統一感を持たせるために共通の下塗り色を数種類用意した。



図2-4-78 補彩風景



図2-4-79 保護ワニス CLEAR MATT PICTURE VARNISH（ルフラン社製）

PICTURE VARNISH を使用した。このワニスはワックスと天然ダンマル樹脂を主成分とし、テレピンで溶解している。控えめな光沢があり、均一に塗布することができる。補彩絵具と同様に可逆性があり、経年後もミネラルスピリットなどの溶剤で容易に除去できる。

補彩前のワニス塗布は、6～8cm 幅の柔らかい絵刷毛を使用した〔図2-4-88〕。補彩後のワニス塗布は、刷毛を用いるとワニスに含まれる溶剤成分によって下の補彩絵具が溶けてしまうため、エアコンプレッサーを用いて噴霧した。



図2-4-80 補彩用照明器具

6-4. 作業環境

(1) 照明〔図2-4-80～82〕

これまでの作業では、足場上4面に取り付けられた蛍光灯と、足場上の手摺り下の壁に、鰐口クリップのついたランプホルダを四隅に2個ずつ、計8箇所(LED電球(昼白色)を取り付けて作業用照明としてきたが、補彩作業からこの電球数を16個にした〔図2-4-80・81〕。また補彩する手元を明るくするため、三脚にランプホルダとLED電球(昼白色)を取り付け、各作業者の側に設置した〔図2-4-82〕。



図2-4-81 LEDランプ(昼白色)



図2-4-82 補彩風景



図2-4-83 ワニス噴霧前の火災報知器の養生



図2-4-84 防爆型排気用送風機

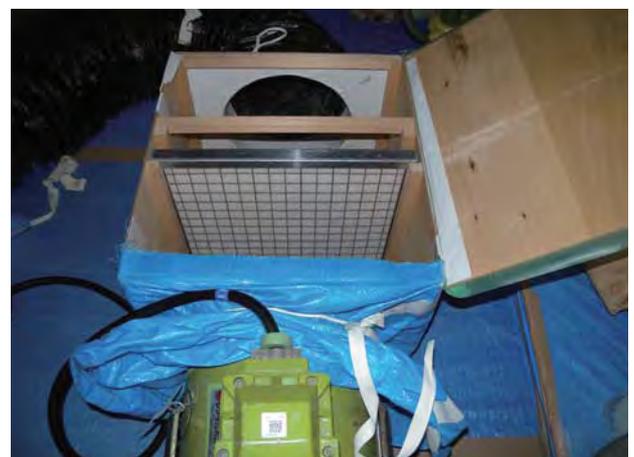


図2-4-85 防爆型排気用送風機の吸い込み口に、溶剤吸着用活性炭入りフィルターを取り付けた。

(2) 換気設備・作業場養生〔図2-4-83～85〕

刷毛によるワニス塗布や補彩作業時には有機溶剤を使用するため、画面洗浄時と同様に、常時、防爆型排気用送風機とサーキュレーター、活性炭入りフィルター付き空気清浄機を稼働させ、換気に注意した。

最終的な保護ワニスの塗布の際にはエアコンプレッサーを用いたため、作業場周囲をビニール製養生シートで囲い、噴霧したワニスが無漏れするように養生した。床面にも養生シートを敷いた。天井部の火災報知器には、セ

補彩前の保護ワニス塗布〔図2-4-86～92〕



図2-4-86 ワニス塗布前の養生（火災報知器）



図2-4-87 ワニス塗布前の養生（シャンデリアの金具と電源コード）



図2-4-88 ワニスを入れたボールと刷毛



図2-4-89 ワニス塗布作業
作業員は有機ガス対応の防毒マスクを着用した。



図2-4-90 ワニス塗布作業



図2-4-91 ワニス塗布作業



図2-4-92 ワニス塗布後

センサー上部をビニールテープで覆い、画面とセンサーの間にある隙間には脱脂綿を詰め、さらに全体をビニールで覆い、粘着テープを貼って空気を遮断した〔図2-4-83〕。防爆型排気用送風機の吸い込み口には溶剤吸着用活性炭入りフィルターを取り付け、屋外への放出量を抑制した〔図2-4-84・85〕。また足場上の送風機吸い込み口から伸ばした蛇腹口先に不織布とネットを取り付け、常に噴霧作業者の近くに蛇腹口先を移動させ、溶剤や樹脂の飛散を防いだ。

6-5. 補彩前の保護ワニス塗布作業〔図2-4-86～92〕

火災報知器とシャンデリアの吊り金具部分をビニールテープで養生した後、充填整形後の天井絵画及び壁面に、ルフラン社製の CLEAR MATT PICTURE VARNISH の原液を刷毛で全面塗布した。

作業者は有機ガス対応の防毒マスクを装着した。1回目の塗布後、乾燥を待って2回目の塗布を行った。2回目の塗布は、1回目の塗布方向と交差するように塗った。



図2-4-94 補彩作業

6-6. 補彩作業

首への負担を軽くするため、作業者はグレイパーを着装した。補彩をする際には筆を持つ手が画面に触れるため、指先を切った白手袋を着用した〔図2-4-93・94〕。

補彩の技法としては、ハッチングは用いず、より自然な欠損部復元を目指した。背景部分の補彩は、用意した共通の下塗り色を基準にして全体の統一感を意識しながら行った。立っている状態では、画面の光沢や木摺の段



図2-4-93 作業者はグレイパーを着装した。画面に触れる手には白手袋を着用した。



図2-4-95 補彩途中 試験的に木摺間の一部に行った。



図2-4-96 専門部会委員による木摺間の亀裂部分の補彩確認（平成26年10月24日）



図2-4-97 専門部会委員による補彩確認（平成26年10月24日）

差の影響があって色調の確認が難しいため、時々画面から離れて彩色の確認を行った。仮設棚足場の出入り口の蓋を開けて、下の階から見上げての確認も行った。

複数の作業者が常時入れ代わり立ち替わり作業に従事したため、完成間近な時点で最終的な点検及び修正を行って全体のバランスを調整した。

また、補彩を行う範囲については、以下の点を基準とした。

(1) 旧充填剤が残っている箇所と、今回新たに充填した箇所を補彩する〔図2-4-98・99〕。

(2) 画面洗浄作業によって除去できなかった、周囲の絵具層よりもやや暗く光沢のある褐色や灰色のしみ状の旧補彩部分や、褐色の斑点部分などを、暗く目立っている部分を周囲の絵具層の色に合わせて、目立たない程度に補彩する〔図2-4-100～113〕。

(3) 旧修復処置時のオーバークリーニングによる、オリジナル絵具層が擦れて剥落している部分を補彩する〔図2-4-114・115〕。

(4) 曲面部分のキャンバスの継ぎ目に、細長くキャンバス片が補填されている箇所を、オリジナル絵具層の色調に合わせて補彩する〔図2-4-116・117〕。

(5) 擦傷部分を補彩する〔図2-4-118・119〕。

(6) 木摺間に生じている亀裂部分が暗色化して筋状に見える箇所には、目立たない程度に最小限の補彩をする〔図2-4-120・121〕。

いずれの場合も必要最小限の処置に留めた。

油彩画修復の場合、絵具層に生じた亀裂部分への補彩の要否については、亀裂の種類や損傷状態、損傷範囲、色調など、作品の状態によって常に判断が分かれる。

(6) の木摺間に生じた亀裂部分については、部分的に試験補彩を行い、専門部会委員と協議の上、目立たないように亀裂を補彩する方針を取った〔図2-4-95～97〕。

損傷の程度の著しい箇所から始め、全体的にその装飾的効果を損なわない程度の補彩を目指した。木摺間部分への補彩は色が合わせにくい場合があったが、下層に黄色っぽい色を塗っておき、その上にオリジナルと近い色を塗ると合わせやすかった。それほど木摺間の亀裂が目立っていない箇所については、そのまま残した。キャンバスが木摺から剥離した影響で生じた、密集した亀裂群に対しては、亀裂部分に補彩絵具を注すのではなく、亀

裂付近を覆う補彩を施した。また、天井絵画の四隅に鉛筆を用いた線が引かれているが、これは天井絵画設置の際に付けられた目印の線であると思われる。キャンバス設置当時の資料となるため補彩は行わず、線はそのまま残した。

以上の処置については、すべて専門部会委員の了承を得て行った。

補彩作業終了間近に委員の方々に現場を確認頂き、このまま補彩作業を進め、次回の専門部会による確認は保護ワニス塗布後で問題ないとの判断を得た。

また保護ワニスを塗布する場合に、補彩を施した部分とオリジナルの部分との色の差が生じる場合があるため、保護ワニスを塗布する前に、試験的に部分的塗布を行い、色の差がでるかどうかの確認を行ってから最終的な保護ワニスを塗布することとなった。

6-7. 補彩箇所〔図2-4-98～121〕

補彩箇所を、補彩前と補彩後の画像で比較確認した。

6-8. 補彩終了後の保護ワニス塗布作業

エアコンプレッサーによるワニス塗布試験を部分的に行って確認した後、補彩終了後にルフラン社の CLEAR MATT PICTURE VARNISH 原液を、エアコンプレッサーを用いて画面全体に噴霧した。作業員はゴーグルと有機ガス対応マスクを装着した〔図2-4-122〕。

修復作業全体（浮き上がり接着、画面洗浄、キャンバス剥離部と破損部の接着、剥落部の充填整形、補彩と保護ワニス塗布）が終了したため、修復後の品質について、懇談会専門部会にて確認が行われ、最終的な了承を得た〔図2-4-123・124〕。

6-9. 考察

最終ワニスの塗布によって、天井絵画の鮮やかな彩色が再生された。ワニスの艶も全体に均等である。ただ旧修復処置を除去した箇所については、周囲のオリジナル絵具層に比較すると質感がやや異なり、ざらつきが感じられる。しかしこれは鑑賞に影響があるものではない。今回行った補彩箇所も、ワニス塗布後の見え方の変化は見られなかった。

補彩箇所

(1) 旧充填剤箇所及び新たに充填した箇所



図 2-4-98 (E1) 洗浄後 旧充填剤箇所



図 2-4-99 (E1) 補彩後

(2) 画面洗浄作業ができなかった箇所



図 2-4-100 (A5) 洗浄後
除去できなかった光沢のある灰色のしみ状
部分 (油絵具による旧補彩)



図 2-4-101 (A 5) 洗浄後 紫外線蛍光写真
明らかに周囲の絵具層とは異なる蛍光反応
を示している。



図 2-4-102 (A5) 補彩後

補彩箇所



図 2-4-103 (B5) 洗浄後
除去できなかった光沢のある茶色のしみ状
部分 (油絵具による旧補彩)



図 2-4-104 (B5) 洗浄後 紫外線蛍光写真



図 2-4-105 (B5) 補彩後



図 2-4-106 (E5) 洗浄後

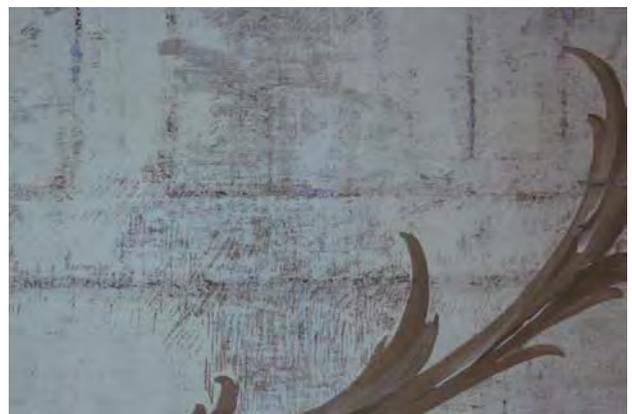


図 2-4-107 (E5) 洗浄後 紫外線蛍光写真
ハッチングで補彩をしている様子が確認できる。

補彩箇所



図 2-4-108 (F6) 洗浄後
除去できなかった光沢のある黄色のしみ状
部分 (油絵具による旧補彩)



図 2-4-109 (F6) 補彩後



図 2-4-110 (E6) 洗浄後 褐色の斑状のしみ



図 2-4-111 (E6) 補彩後

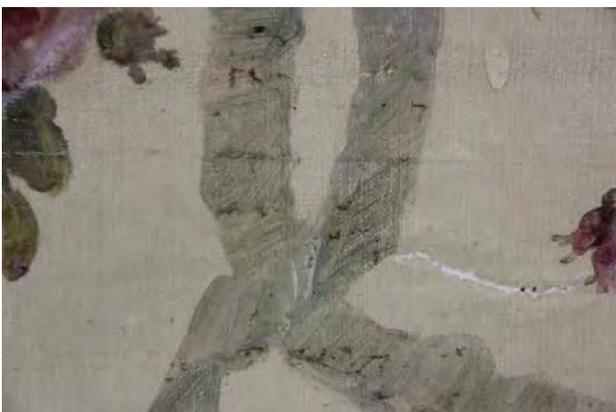


図 2-4-112 (A6-B6) 洗浄後 褐色の斑状のしみ



図 2-4-113 (A6-B6) 補彩後

補彩箇所

(3) 旧処置によるオーバークリーニング



図 2-4-114 (C6) 洗浄後
旧修復処置によるオーバークリーニング



図 2-4-115 (C6) 補彩後

(4) 曲面部のキャンバス継ぎ目の充填箇所



図 2-4-116 (A6) 洗浄後
曲面部のキャンバス継ぎ目の補填箇所



図 2-4-117 (A6) 補彩後

(5) 擦傷部分



図 2-4-118 (F6) 洗浄後 擦傷



図 2-4-119 (F6) 補彩後

補彩箇所

(6) 木摺間に生じた亀裂と暗色化した部分



図 2-4-120 (E2) 洗浄後
木摺間に生じた亀裂と暗色化した部分



図 2-4-121 (E2) 補彩後

保護ワニス塗布作業 (補彩後)



図 2-4-122 保護ワニス塗布作業



図 2-4-123 専門部会の確認 (平成 26 年 11 月 20 日)



図 2-4-124 専門部会の確認 (平成 26 年 11 月 20 日)

6-10. 修復工程 (F4 ~ 5) [図 2-4-125 ~ 130]

修復作業の工程を、定点で撮影記録した。

7. 修復後記録写真

7-1. 修復後の分割撮影

修復後の通常光撮影と紫外線撮影を行った。撮影方法は事前調査と同様である。

修復工程 (F4 ~ 5)



図 2-4-125 (F4 ~ 5) 修復前



図 2-4-126 (F4 ~ 5) 浮き上がり接着後



図 2-4-127 (F4 ~ 5) 洗浄途中



図 2-4-128 (F4 ~ 5) 洗浄後



図 2-4-129 (F4 ~ 5) 充填整形後



図 2-4-130 (F4 ~ 5) 修復後

8. 旧修復時に使用された修復方法と 材料の問題点

8-1. 昭和の修復

(1) 接着処置について

昭和の修復報告書によると、絵具層の浮き上がりやカンバスの剥離に対し、接着剤として膠とレジソックス（ビーズワックス+ダンマル樹脂）が使用されている。今回、多く認められた画布の木摺からの剥離や充填剤、補彩絵具の浮き上がりは、その固着力の低下から生じるが、ワックスの存在がそれを引き起こす一因となっている可能性がある。ワックスが目視により明確に確認できたのは、画面に生じた亀裂の一部と3箇所損傷部からであったが〔図2-4-131・132〕、分析調査では顕微鏡下でいくつか発見されている。

(2) 洗浄について（作品における影響）

昭和の修復では、洗浄剤としてペーストクリーナー（アンモニア水、ビーズワックス、ターペンタイン、水を混合しペースト状にしたもの）が使用されている。この洗浄剤はアンモニアの濃度が高く、溶解力が強い。この使用によって、画面に付着した多くの汚れは除去されたようだが、絵具層の表層の一部が失われ、色彩と形態が少し曖昧になってしまった部分もあり、画面へのダメージがあったと推測される〔図2-4-133〕。しかし、全体としては著しい洗浄過多は生じていない。これは、ほとんどの絵具層が堅牢で耐溶性に優れているためであると思われる。各色は、適切な乾性油の量と加えられた鉛白によって堅牢性が生まれている。今回の修復当初は、ペーストクリーナーが昭和の修復時に使用されたことについて、画面に付着していた汚れがとても頑固であったために選ばれた洗浄剤であると推測していた。しかし、昭和の修復に携わった東京藝術大学絵画組成・修復技術研究室（寺田研究室）に詳しい歌田真介氏、山領まり氏、森田恒之氏よりお話を伺ったことで別の側面があったことが分かった。当時歌田氏と山領氏は寺田研究室の助手として、森田氏は美術専攻科絵画（修復技術）専攻の学生として在籍していた。三氏はいずれも1970年までに寺田研究室を離れており、迎賓館天井絵画修復には全く関与していない。三氏より伺った貴重な証言をまとめると次のようになる。

寺田研究室において、ペーストクリーナーは作品洗浄時に使用する洗浄剤として標準洗浄剤であった。今回の修復の洗浄剤として使用した、エタノールとミネラルスピリット混合液のような有機溶剤を使用した例は無かったと思われる。ペーストクリーナーの使用方法は、汚れが付着した画面にそれを塗り付け、そのままの状態しばらく置いてから汚れと一緒に拭き取るというものである。汚れの状態に応じてペーストクリーナーを拭き取るまでの時間を調整し、歯ブラシも使用して汚れを慎重に除去する。ペーストクリーナーはテレピンで希釈して濃度を調整することはあったが、水などで薄めて使用することは無かったという。ペーストクリーナーが寺田研究室で使用され始めたのは、1961年にロンドンで開催されたIIC（International Institute for Conservation of Historic and Artistic works）の学会に寺田氏が参加した後のことだという。学会終了後にロンドンナショナルギャラリーを訪れ、当時ペーストクリーナーの普及に貢献した同館修復技術部長ヘルムート・ルーエマン（Helmut Ruhemann）氏から直接情報を得たものと思われる。

昭和の修復以前に施されたと考えられる油絵具の補彩に対して、削った跡や溶解させた跡が確認された〔図2-4-134〕。これは除去しようと試みた痕跡であるが、何れも途中で止められている。おそらく油絵具による補彩が堅牢で除去が困難であり、また、除去作業によってオリジナル絵具層に損傷が生じてしまうため中止したものである。除去困難な油絵具による補彩部に対して、除去作業を早めに止めて補彩に切り替えた判断は、オリジナルを守る意味において正しかったと思われる。

(3) 充填整形について

充填剤は、鹿膠10g、水90cc、胡粉4：Zō-Stone 6（重量比）を混ぜたものである。充填箇所に、吸い込み防止を目的としてルツェーセを含浸させてから充填し、乾燥後に界面活性剤のオックスゴールを塗布している。施された充填部は、固着がよい部分もあったが、多くの部分に浮き上がりや剥落が生じていた〔図2-4-135〕。固着力に影響を及ぼしている原因は、充填時のタイミングの違いや、充填部にしみ込んだワックスの存在にあると考えられる。今回は、固着の良い部分は再使用し、悪い部分は全て除去した〔図2-4-136〕。

洗浄作業では、充填剤が補彩絵具と同様に水性であるにもかかわらず、水だけでは除去しにくい状態であった。その理由として、充填後に塗布したオックスゴールや保護ワニスがしみ込んで固化した可能性が考えられる。洗浄作業では、有機溶剤と水を併用するなど、洗浄剤の工夫により除去した。

旧修復に使用された修復方法と材料の問題点



図 2-4-131 修復前 旧修復でワックスが使用された箇所 (キャンバスを切って釘頭の処置をした部分)

今回施した新しい充填剤を選ぶにあたり、旧充填部の損傷状況をふまえ、ワックス面でも接着可能な材料を選ぶに至った。

(4) 補彩について

補彩絵具は、オックスゴールを混ぜた水彩絵具が使用されていた。洗浄テストでは、充填剤と同様に水だけで



図 2-4-132 浮き上がり接着時の加温により旧処置のワックスがしみ出した部分



図 2-4-133 修復前 旧洗浄跡 描画部が薄くなっている



図 2-4-134 修復前 昭和の修復で行われた旧補彩 (油絵具) の除去跡



図 2-4-135 修復前 剝離した昭和の修復で施された充填剤



図 2-4-136 洗浄中 白い部分が昭和の修復で施された固着の良い充填剤

は除去しにくい状態になっていた。これがオックスゴールの混在によるためか、ワニスが浸透し固化しているためか、原因は判っていない。洗浄作業では、有機溶剤と水を併用するなど、洗浄剤の工夫により除去した。

(5) 保護ワニスについて

保護ワニスは、ルソーセ 100cc、ビーズワックス 10g、アルミナホワイト 5g、アルファピネン（揮発性油）30cc の割合で調合した艶消しワニスであった〔図 2-4-137〕。

事前の調査によると、このワニスがミネラルスピリットで溶解できる材料であるにもかかわらず、溶解しにくくなっていたことが分かった。洗浄作業において、エタノールを混ぜる等の溶剤の工夫によって問題は起こらなかったが、ワニス層が固化していた理由は不明である。画面が堅牢であったことも洗浄作業に寄与した。

(6) 釘の錆止め処置

釘の錆を抑えるために、釘の周囲のキャンバスをコの字

旧修復に使用された修復方法と材料の問題点



図 2-4-137 修復前 旧ワニス 刷毛塗りをした跡が見られる。

型に切断し、釘の頭にアルミホイルを貼り付けて、切断したキャンバスをビーズワックスで接着していた。この処置によって錆は確かに抑えられていた。しかし今回1箇所のみコの字型の切断箇所が外れて口を開けており、キャンバスの裏にはかなり厚いワックスの層が存在した〔図 2-4-131〕。その部分の接着に際しては、周囲の絵具層に用いた膠水が使用できず、BEVA 371 Film を用いた。ビーズワックスが用いられたことによって、修復材料の選択の幅が狭められたことになる。

8-2. 昭和の修復以前の処置

(1) 油絵具による補彩

天井絵画四隅のキャンバスの継ぎ目部分に、補布と補彩がある〔図 2-4-138〕。これは天井絵画設置時の処置であることが推定できる。また、昭和の修復で施された補彩の下に除去困難な油絵具による補彩があった〔図 2-4-139〕。これらの補彩は、木摺間の亀裂部分の上に被せるように施されているため、亀裂損傷後の処置であることが推測できる。つまり天井絵画設置時と、記録には



図 2-4-138 修復前 キャンバス継ぎ目の補布と補彩



図 2-4-139 洗浄後 油絵具による旧補彩



図 2-4-140 修復前 画布の切れ目

ないが昭和の改修以前の処置と、少なくとも2回の補修があることになる。

(2) 画布の切れ目

天井絵画周縁部の長さ1～2cmほどの横方向の切れ目については、状態調査の項で考察したように、昭和の修復以前のものとする〔図2-4-140〕。天井絵画設置時に、曲面部分のキャンバス接着不良部への接着剤注入口として開けられたと推測する。

9. 今後の課題

9-1. 保護ワニス

45号室、41号室の修復において使用したルフラン社製のCLEAR MATT PICTURE VARNISHは、控えめな光沢を持ち、均一な塗布が可能な優れたワニスであったが、製造中止となった。今回は在庫で対応できたが、今後はそれに代わるワニスの検討が必要になった。ターレンス社のDAMMAR VARNISH MATTは、塗布実験を行った結果、ルフラン社のものと近似しており、光沢や作業性に問題がないことがわかった。

9-2. 作業補助器具

今回は上向き作業時にグレイパーを着用することで首への負担をある程度軽減することができたが、それでも長時間立ったままの上向き作業は、身体的に負担がかかる作業であることに変わりがなかった〔図2-4-141・2-4-142〕。グレイパーは着装者の胸へ金具の針金が強く当たるなど改善すべき点がある。他の姿勢補助器具や、場所を取らずに安定した状態を保つ椅子の導入など、改善を望みたい。



図2-4-141 グレイパー装着



図2-4-142 グレイパー装着

第3章 壁画の修復

第1節 壁画修復概要

1. 壁画修復概要

画面には埃汚れの付着があり、旧修復処置による補彩が目立ち、鑑賞の妨げとなっていた。オリジナル絵具層に負担を与えない程度にこれらの旧処置を除去した。今回の修復処置により改善され、明瞭な画面が再生された。

2. 壁画の修復工程

壁画の修復工程は以下の通りである。

① 仮設置

② 事前撮影（高精細）

③ 事前調査

④ 絵具層の浮き上がり接着

⑤ 画面洗浄（汚れ・旧修復処置の除去）

⑥ 剝落部の充填整形

⑦ 保護ワニス塗布（刷毛塗り）

⑧ 補彩

⑨ 保護ワニス塗布（噴霧）

⑩ 事後撮影（高精細）

⑪ 仮設撤去

⑫ 報告書作成

第2節 壁画の調査・記録

1. 壁画の構造

1-1. 壁画の構造

昭和の修復報告書によると、壁画の支持体であるカンバスは木綿布で裏打ちされており、和紙を袋貼りした木摺板に、画面周縁部で釘止めされている。しかしこの木摺板とそれに貼られた和紙については、今回はフレームから壁画を取り外していないため、確認していない。

1-2. 壁画の作品寸法

横長の楕円形状。フレームに隠されていない画面寸法で、最長部で天地 619mm、左右 1165mm [図 3-2-1]。

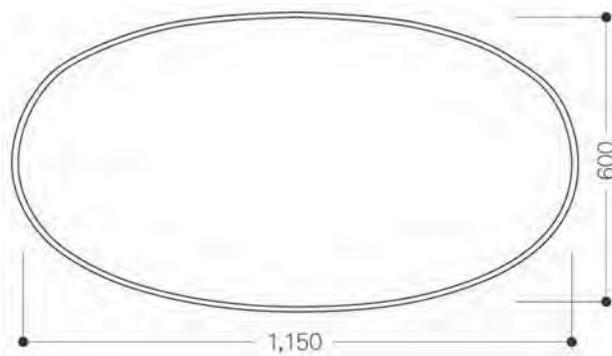


図 3-2-1 壁画寸法

2. 修復前記録写真

2-1. 修復前高精細撮影

(1) 修復前高精細撮影

壁画は 8000 万画素程度で撮影した。

(2) 撮影方法

壁画は仮設棚足場設置後、足場上から 25 分割撮影し、撮影後パソコン上で合成した。

(3) 撮影使用機材

天井絵画と同様の機材を使用した。

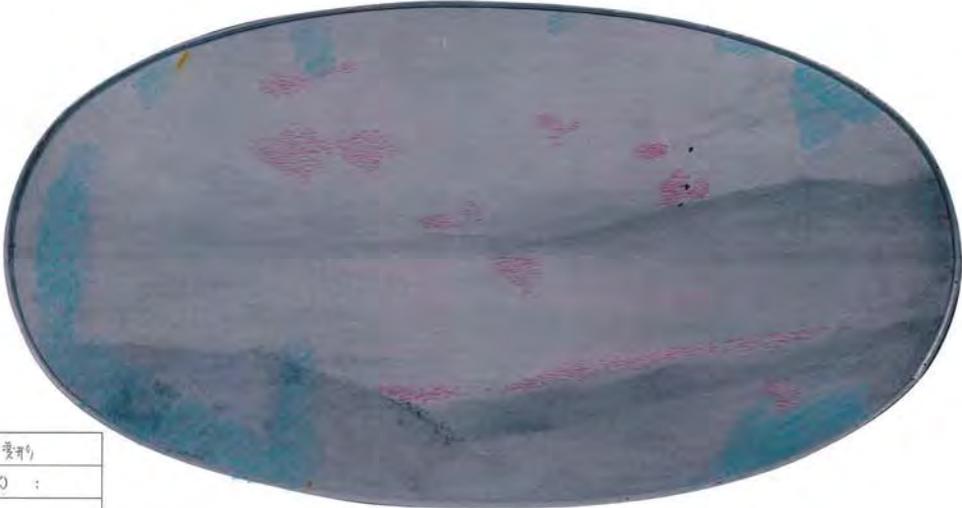
3. 修復前状態調査

3-1. 状態調査記録表の作成

壁画については、分割しない通常一枚の状態記録用紙を使用した。記録方法は天井絵画調査と同様である。

3-2. 状態記録表 [図3-2-2～4]

状態記録表一壁画



損傷項目	汚染、石破れ、穴、変形
施行日時	2014年6月10日(火) :
記録者	
所見	カンバスは、テープでパナールにくっつけて止めた状態のため、張りが十分では無く少したるみが生じている。 全面に汚染の付着がある。
その他	ワニスが残存されている。 ワニスは黄化している。

図3-2-2 状態記録表1

状態記録表一壁画



損傷項目	画 補彩
施行日時	2014年6月10日(火) :
記録者	
所見	画の周辺に補彩が行われている。 目録上特に目立つ箇所は、月の左側の部分と、山の稜線に沿った部分である。
その他	

図3-2-3 状態記録表2

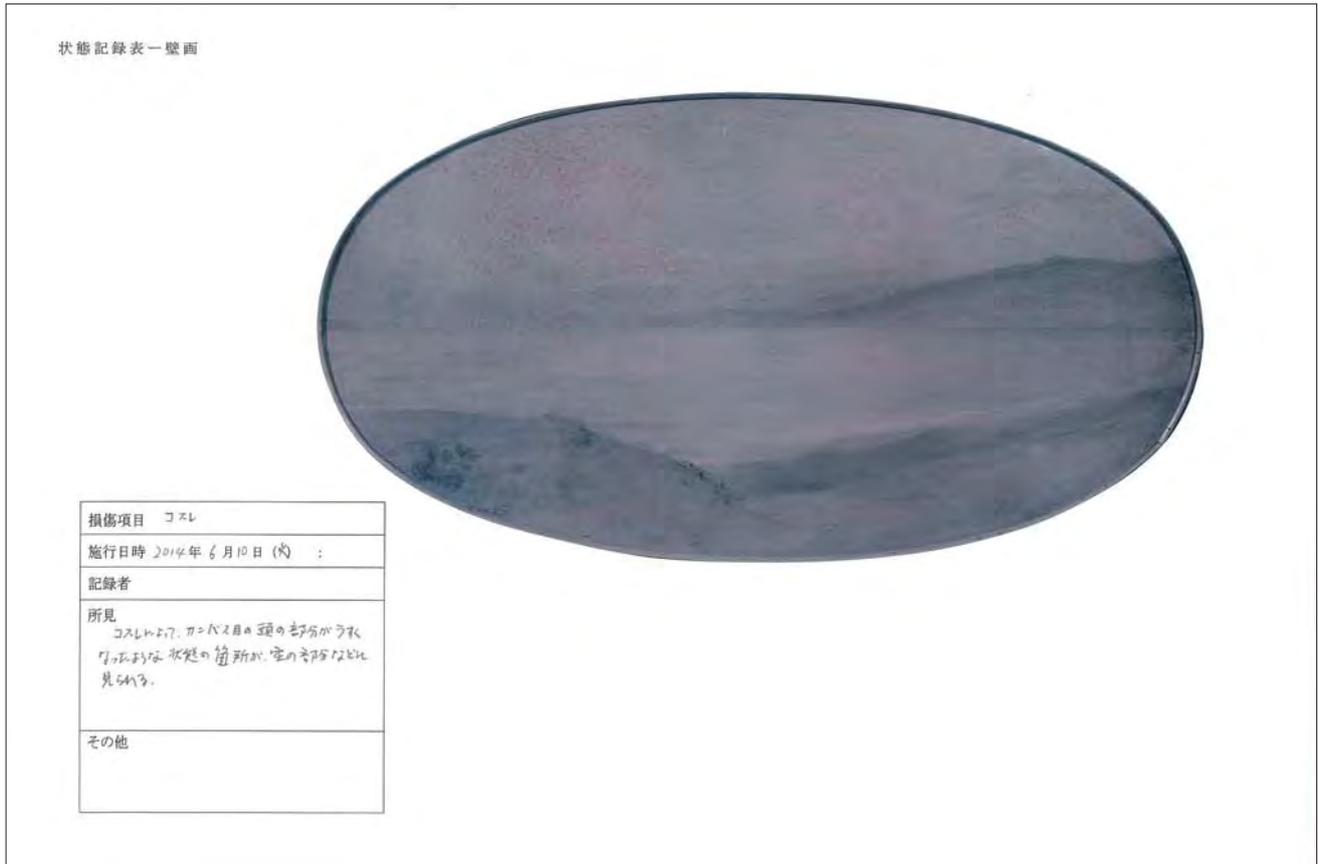


図3-2-4 状態記録表3

4. 修復前の損傷状態

4-1. 壁画の損傷状態

① ワニス層：

黄化している。塗りむらがあり、厚く塗られているところと薄塗りの箇所との落差が大きかった。表面に汚れが付着している。

② 絵具層：

目立つ亀裂や浮き上がりなどは認められない。ハッチング技法を用いた旧修復処置による補彩が、画面周縁部に集中している。また山の稜線に沿って、目立つ補彩がある〔図3-2-5・7〕。旧洗浄処置によるオーバークリーニングと推定される、カンバス織り目の頭の部分の絵具層が、少し薄くなっているのが観察される。

③ 支持体：

左上部に長さ約15mm程の破れがある。カンバスは引っ張られておらず、周縁部を釘止めされているため、支持体変形が生じている〔図3-2-6〕。左端に釘穴が見えている。

5. 壁画の絵画材料及び技法について

(1) 支持体

麻のカンバスを使用している。織り糸数は、1cm四方の中に経糸14本、緯糸14本。天地方向の織り糸は、緯糸。損傷部から白色の地塗りが見えている。

(2) 油彩画技法

非常に薄塗りである。黒い（木炭、コンテなど）下描きがあり、薄い絵具層の下から透けて見えている。



図 3-2-5 壁画 修復前 通常光写真
通常光写真でも、山の稜線に施された旧補彩が確認できる。



図 3-2-6 壁画 修復前 側光線写真



図3-2-7 壁画 修復前 紫外線蛍光写真
紫外線蛍光写真による観察では、通常光では見えなかった旧補彩が、山や画面の周囲に施されているのがわかる。

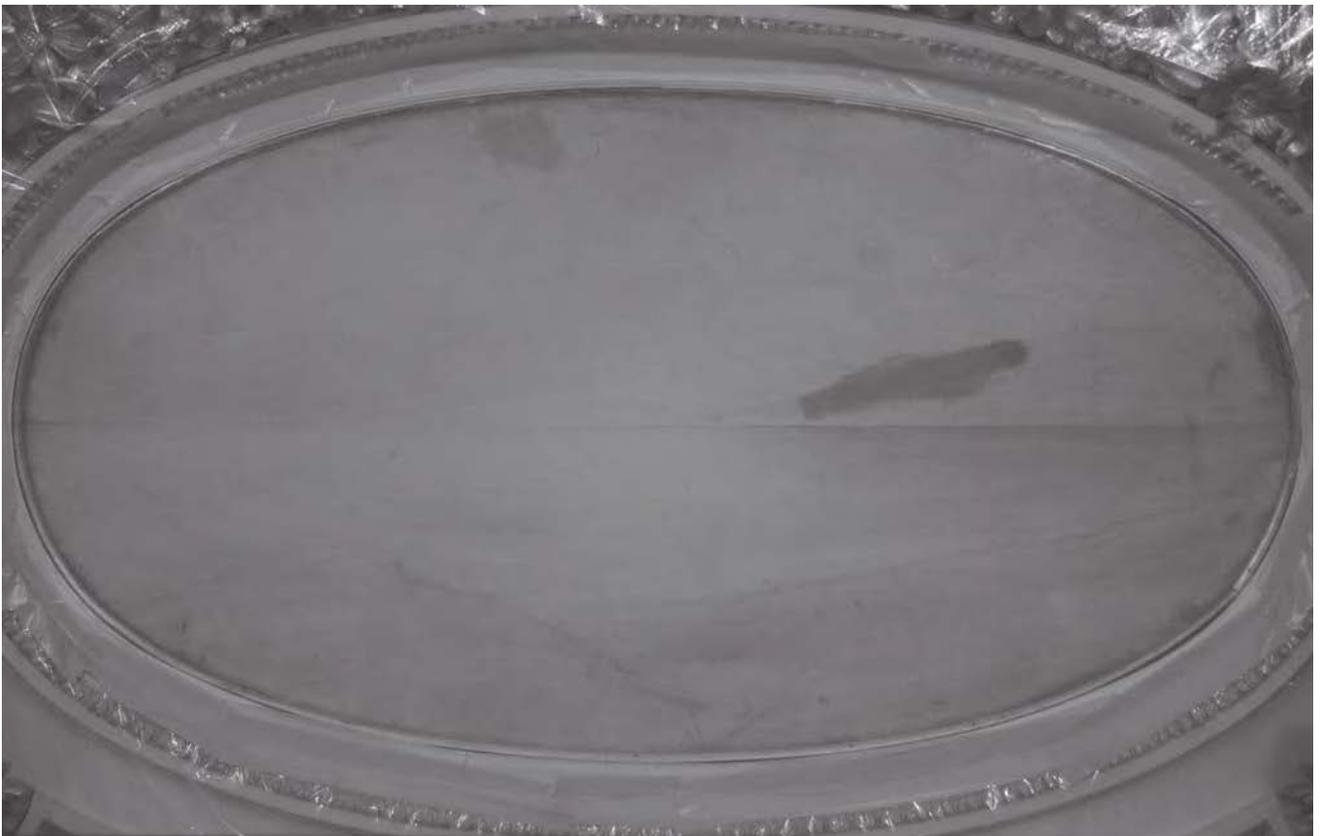


図3-2-8 壁画 修復前 赤外線反射写真

第3節 修復作業

1. 修復方法及び修復材料に関する総括

1-1. 修復方針

天井絵画と同様に、文化財として長期保存を念頭に置いた処置を行う。

目視による観察では特に損傷が認められなかったが、紫外線蛍光写真によって、広範囲の旧補彩が確認された。絵具層の欠損部だけでなく、オリジナル絵具層の上にまで補彩が及んでいるため、専門部会委員の了承を得て、これを除去する方針をとった。しかし旧修復処置によってオーバークリーニングされ、劣化オリジナル絵具層への影響を考慮し、完全な除去を目指さずに、軽減処置に留めた。

1-2. 修復方法と修復材料

天井絵画と同様である。



図3-3-1 壁画 洗浄作業中



図3-3-2 壁画 壁画の作業中は、足場上に結界を設置した。

2. 画面洗浄

天井絵画と同様の洗浄方法を取った。精製水による洗浄後、ミネラルスピリットとエタノールの混合液で旧ワニスを除去した。洗浄による画面への影響を考え、段階的に行うなど慎重を期した。

精製水で、旧補彩を除去。旧充填剤はなかった。旧洗浄処置による絵具層の劣化損傷部分があるため、旧補彩は完全には除去せず、軽減洗浄を行った〔図3-3-1～3〕。

3. 剥落部の充填整形

周囲の釘部分に微小な剥落箇所があったため、天井絵画に用いたMSA Gelに炭酸カルシウムを加えた充填剤を使用して充填及び整形を行った。

4. 補彩と保護ワニス塗布

天井絵画に用いたMSA絵具と、ルフラン社のCLEAR MATT PICTURE VARNISHを使用した。

まず補彩前にルフラン社のCLEAR MATT PICTURE VARNISHを刷毛塗りし、光沢を調整した。

次に画面の統一感を回復するため、微少な充填箇所、洗浄作業で除去できなかった汚れ箇所、旧修復処置によるオーバークリーニング箇所などを補彩した〔図3-3-4～7〕。



図3-3-3 壁画 洗浄作業中
天井絵画と同様の洗浄方法を取った。

補彩後の保護ワニスは、エアコンプレッサーを使用して噴霧した〔図3-3-8〕。

修復後の品質については、天井絵画と同様に懇談会専門部会にて確認が行われ、最終的な了承を得た〔図3-3-9〕。

画面洗浄 壁画



図3-3-4 壁画 洗浄後 左



図3-3-5 壁画 補彩後 左



図3-3-6 壁画 洗浄後 右

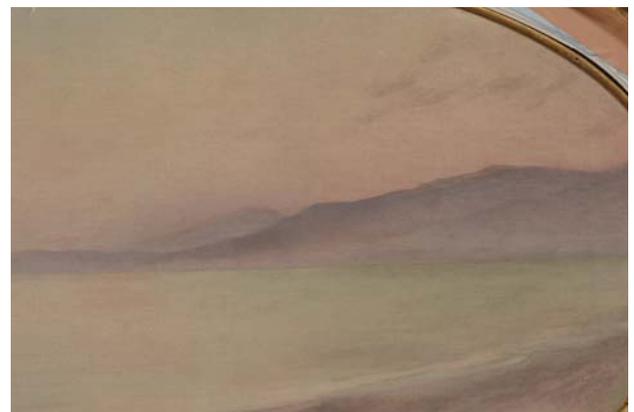


図3-3-7 壁画 補彩後 右



図3-3-8 ワニス塗布作業



図3-3-9 専門部会による確認(平成26年11月20日)

5. 考察

画面を洗浄し、旧修復処置を軽減することによって、旧補彩で隠されていた山の稜線が出てきた。その周囲の損傷部に補彩を行ったことで、オリジナルの稜線が回復した。ピンク色の空のグラデーションはなめらかになり、手前の白波の部分が鮮やかに、青緑色の水の色も明瞭になった。月や星の存在が遠くからでも認識できるように

なった。画布の張りは構造上あまり強くないが、保存上の問題はない。

6. 修復後記録写真

6-1. 修復後高精細撮影

(1) 修復後高精細撮影

撮影画像の短辺方向に5分割、長辺方向に5分割、合計25分割で行った。撮影方法・機材は、修復前高精細撮影と同様である。

(2) 修復後高精細撮影（6ヶ月後）

修復終了後6ヶ月経過してから、再び高精細撮影を行った。

迎賓館天井絵画修復（13）その1 業務報告書
概要版
（41号室）

監 修 迎賓館の改修に関する懇談会・天井絵画専門部会
発行責任者 内閣府迎賓館
発 行 日 平成27年9月
編 集 国土交通省大臣官房官庁営繕部
有限会社 修復研究所二十一