

迎賓館天井絵画修復（1 1）業務報告書 概要版
（4 5号室）

内閣府迎賓館

平成2 5年1月

目 次

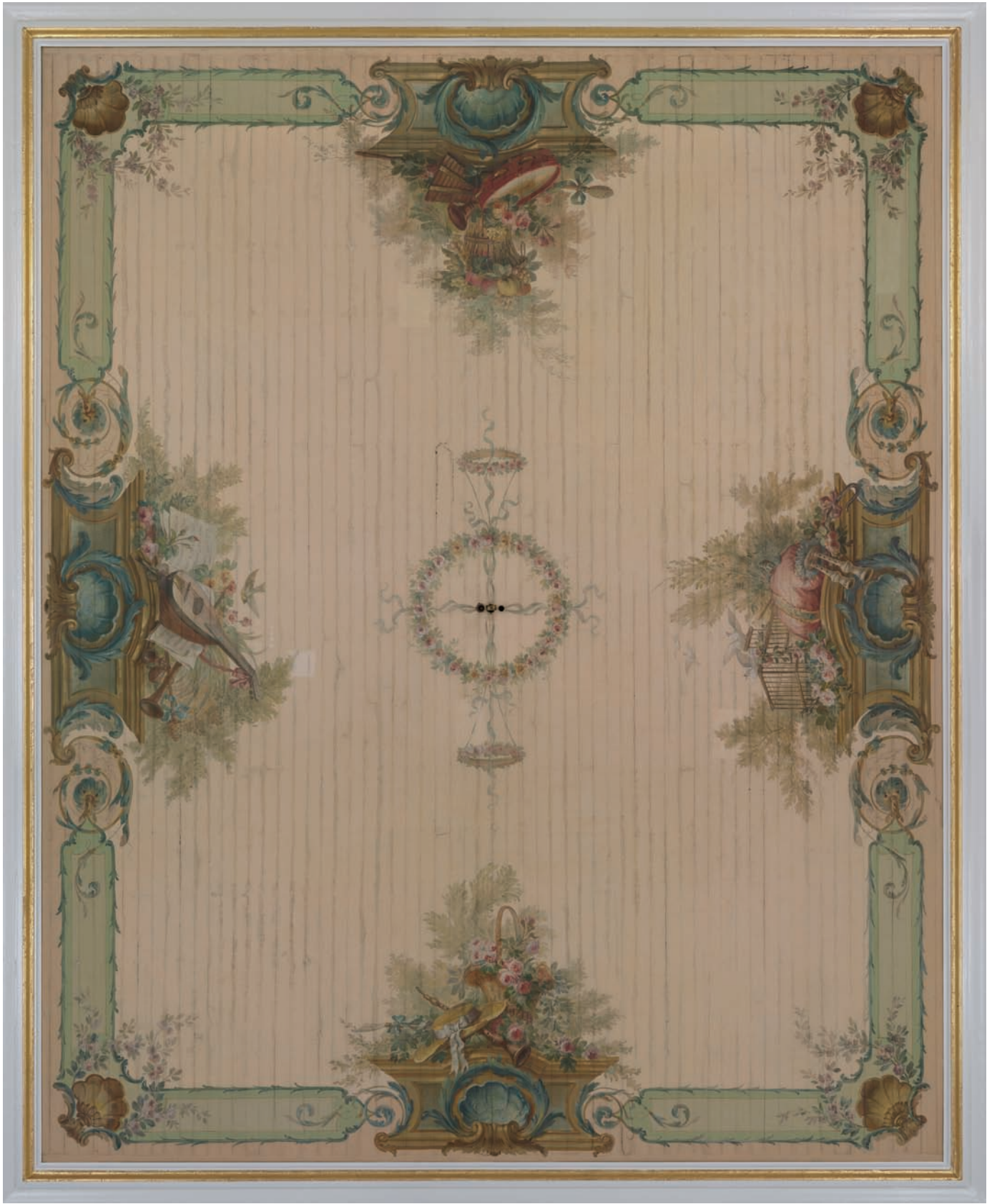
45 号室天井絵画 修復前・修復後画像

第 1 章 業務概要	1
1. 天井絵画修復の経緯	2
2. 昭和の大改修時における天井画修復記録	3
3. 「迎賓館の改修に関する懇談会」の設置	5
4. 業務データ	6
5. 実施工程表	6
6. 業務の進め方	6
第 2 章 修復前の調査・記録	9
第 1 節 概要	10
1. 修復とその工程	10
2. 撮影・調査・記録	10
3. 作業・取扱いについての注意事項	11
第 2 節 状態調査	12
1. 状態記録表の作成	12
2. 記録方法	12
状態記録表－ C2	14
状態記録表－ D3	18
3. 旧補彩記録	22
第 3 節 修復前記録写真	23
1. 高精細撮影	23
2. 調査用撮影	24
第 4 節 成分分析：試料片調査結果	27
1. 試料片	27
2. 調査結果	28
3. 調査結果のまとめ	30
試料片断面の光学顕微鏡による観察	32
EPMA による観察	35
第 5 節 修復前の損傷状態	37
1. 損傷の状態	37
2. 天井絵画の構造	42
第 6 節 昭和の修復で使用された材料と方法の問題点	43
1. 接着剤について	43
2. 充填剤について	43
3. 補彩について	43
4. ワニスについて	43
釘錆保護のアルミ箔について	43

附・昭和の修復に関する座談会	44
1. 経緯	44
2. 昭和の修復従事者の話	44
3. まとめ	45
第3章 修復作業	47
第1節 総合的な修復方針と方法	48
1. 接着剤について	48
2. 洗浄について	49
3. 充填剤について	50
4. ワニスについて	50
5. 補彩絵具	51
耐溶剤性テスト	52
第2節 浮き上がり接着	53
1. 浮き上がり接着について	53
2. 接着作業	53
3. 接着過程 中央リース部分	53
4. 接着についての考察	54
5. 使用道具・材料	55
6. 支持体破れ接着	55
第3節 洗浄作業	56
1. 洗浄について	56
2. 洗浄作業	56
3. 損傷についての考察	57
4. 昭和の修復洗浄（旧ワニス・旧充填剤・旧補彩）	57
5. 洗浄後	59
6. 洗浄作業使用材料総量	59
7. 洗浄後撮影	59
第4節 充填整形作業	62
1. 充填整形について	62
2. 充填整形作業	62
3. 充填整形作業使用材料総量	63
4. 充填整形後	63
第5節 ワニス塗布作業	65
1. 刷毛塗り 平成24年6月23日	65
2. ワニス噴霧 平成24年7月23日	66
3. ワニスについての考察	68
第6節 補彩作業	69
1. 補彩について	69
2. 補彩部分	69
3. 補彩作業	70

4. 使用材料・道具	72
5. 使用補彩絵具	73
第7節 修復後撮影	74
1. 修復後高精細撮影	74
2. 修復後30分割撮影	75
3. 撮影についての総括	75
第8節 修復方法及び修復材料に関する総括	76
1. 接着について	76
2. 洗浄について	76
3. 充填について	76
4. 補彩について	77
5. ワニスについて	78

45 号室天井絵画 修復前・修復後画像



修復前



修復後

第 1 章 業務概要

1. 天井絵画修復の経緯

1-1. 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は初めて、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、全体として調和し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なっている。

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。

天井絵画の作者については、「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ことが記述された部屋が7部屋ある。今回の対象である45号室については、「装飾ハ仏国十八世紀末式ナリ天井ハ中央ニ仏国名工ノ画ケル油絵ヲ貼付ス図ハ花鳥ニ楽器ヲ麗シク写出セルモノニシテソノ周辺ニハ石膏モテ金箔模様ヲ施セリ」と、フランス人画家の手によるものとされている。

『東宮御所御造営誌』では、特定の画家の名前については、朝日の間のみ、「仏国名画師『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」と、「ペルツ」という画家が指揮したことが記されているが、現在までの研究において「ペルツ」の詳細については明らかにされていない。

今回、文献調査によって新たに天井絵画の輸入の際の領収書類が発見された。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45号室の天井絵画の領収書がある。それによると、こ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（明治39）年1月8日付けで3000フランを支払っていることが明らかになった。

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ことから、「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。

1-2. 過去の修理履歴

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、建設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、今回対象となった45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のではないかと考えられる。

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元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か年で、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、荒廃が激しく復元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ほか、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、木摺りにカンバスが貼り付けてあることから、木摺りの隙間に沿って、汚れや破れが生じていた。

2. 昭和の大改修時における天井画修復記録

45号室の修復内容については、次のような記録がある（27号室と面積と仕様が同じため、45号室と27号室の修復はまとめて報告している）。

昭和の改修時における天井画修復記録のうち、「27・45号室 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。

■天井画図様

45号室 花鳥、楽器図様の油彩画

27号室 天井画は曲面図

■状態調査記録

• 天井裏の状態

塵埃堆積多く、滞湿状態で経過している。

• 下地木摺の状態

45号室 長さ424cm 幅5.5cm 64本

27号室 長さ372cm 幅5.5cm 51本

隙間1～2mmで平面性を失っている。

• 画布の状態

(イ) 麻は亜麻、フランス製 中目

(ロ) カンバス地の接着状態は27号、45号室とも木摺面に直付けで、41号室天井画の施工法より略されている。

(ハ) 木摺の固定は必ずしも密着しておらず、釘の緩み

が各所にあつて、これが画面に突出部を形成しているので、カンバスの該当部分を切開して打ち込みをしなければならない。

(ニ) カンバスの老化は場所によって差があり、破れなども雨漏り部分に片寄って起こっている。

• 絵画面の状態

(イ) 絵具層の剝離・剝落・亀裂その他の損傷。

(ロ) 経年による古色は正常であるが、脱脂性褪色は全面に起こっている。

(ハ) 汚染は41号室天井画よりやや少ないが、定着性の強いものである（空気性汚染、浸出性汚染、異物付着タールなど）。

(ニ) 27号室天井画の金泥使用部分の洗浄は、特に留意する必要があるため、特殊にその部分を被覆し、再洗浄を要する。

• 損傷度判定

両室天井画とも災害症状大である。後補の有無は27号室天井画には判定されるが、45号室天井画の場合はない。

■作業工程

- 一、現状記録写真撮影
- 二、塵埃除去
- 三、接着（釘錆の処置含む）
- 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、その他記録資料作成

■工程内容

一、現状記録写真撮影

27号室（45年7月13日） 45号室（45年7月6日）
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 EX-120

（27号室）全図1/4 1/12分割図

（45号室）全図1/2 1/12分割図

全紙判 ベタ焼き カラースライド

• 修復中 TX-120

天井木摺打ち込みの鉄釘突出及び錆浸出につき釘打

ち込みのための切開図 ベタ焼き
(記録写真資料 E-27 J-45 参照)

• 使用資材 器材

カメラ ZENZA BRONICA-S2

レンズ NIKKOR-P 1:2.8 F=75mm

ZENZANON 1:3.5 F=150mm

NIKKO-R-H 1:3.5 F=50mm

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

KODAK TRI-XPan TX120

KODAK EKTACHROME-X EX120

二、塵埃除去 (dusting)

画面表層に付着したごみやちり等の塵埃を、無糖パンにて吸着し除去する。

三、接着 (affix)

Resin wax による接着。所定の Resin wax のアイロニングにより溶解塗布し、症状箇所にてその浸透をはかる。余分な浸出 wax 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。

(1) 絵具層の剝離・剝落・亀裂部分の接着。

(2) カンバスの剝離部分の接着 (切開法による)。

(3) 釘錆の処置及びそのためのカンバス切開箇所の接着。

* 45 号室天井画には野縁に打ち込んだ釘が緩みで木摺板上に付き出し、且つ錆を発生させているため、後刻酸化鉄の着色成分が絵画面に浸出影響する恐れがある。従って該当箇所カンバスを切開し、釘頭の打ち込みとアルミ箔被覆を施した。のちカンバス切開箇所を Resin wax により接着。27 号、45 号室天井画と 41 号室天井画のカンバス接着法と異なり、工程に手抜きが認められ、これがための災害であることが判明した。

• Resin Wax 組成

Dammer gum 120g

Bees wax 180g

B3 パネル 1 枚分

四、清拭及び洗浄 (cleaning)

ammon cleaner (ペースト状) による洗浄。ammon cleaner の主成分である ammonia (アルカリ性) の鹼化性により画面表面の老化油樹脂、煤油煙、塵埃等の汚染部分を、リムーブさせて除去清拭する。

turpentine 併用。27 号室天井画は彩画に当って金泥が使用されているため、原形金泥の発色を維持する必要上、金泥彩色部分を膠液にて被覆養生したのち、ammon cleaner により cleaning する。その後被覆膠は、温湯により除去清拭する。

その他、調整洗浄 (第 2 次) の実施。

• 養生膠濃度 鹿膠 25g / 水との総量 250cc

• Ammon cleaner (170)

組成	Ammonia water (28%)	15g
	Bees wax	50g
	Turpentine	150g
	水	30g

(注) 熱処理によりペースト状にして使用する。

汚染度の度合いに応じて cleaner 組成は調整される。

五、塑型剤充填 (masticage)

絵具層のロス箇所にて所定の塑型剤を充填して、画面と同一平面状に基底物 (補彩下地) をつくる。所定の木べらを使用して充填。前処置として充填箇所に、塑型剤の固着力とその安定を期すために膠液を塗布する。又後処置として充填塑型剤の吸水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 (27 号室・45 号室共通)

鹿 膠 10g : 水 90cc

zō-stone 50% : kaolin 50% (体積比)

Titanium KR380 少

* その他 45 号室使用塑型剤

上記組成に Rawumber (NEWTON) を少量添加して地色部分の主として亀裂箇所に充填する。

六、補彩 (Retauch)

水彩絵具による (グアッシュ) 補彩。溶剤 (界面活性剤) として OXGALL (Fiel) を使用。塑型剤充填箇所 (完全乾燥後) ・褪色・変色・変質箇所、黒い斑点、線条の汚染箇所等の補彩。

上記水彩絵具による下地補彩実施後、完全乾燥を待って、45 号室天井画は平面図様部分を油絵具により全面被覆。27 号室天井画は、油絵具により一部被覆する。画面中央部分の水彩絵具にて補彩した地色上に、補彩をおこなう意味で、所定の油絵具 (別紙参照) を、それぞれのパートに適した色相・明度・彩度の色調に混色調整して、豚毛油彩筆にて、よくしごくように、か

すれるように被覆 coating した。展色剤、溶剤（油樹脂）類は一切使用せず、チューブからしぼり出した油絵具を直接パレット上でパレットナイフにてよく練りあわせ、混色して、その上に Almina white #3000 をわずかに湿潤する程度の画用 poppyoil で練りあわせたものを添加し、さらによく捏練して使用した。

七、ワニス、コーティング（Surface coating）

画面保護と発色を維持し促進するために、所定の varnish を画面全面に薄く均衡に平滑さに留意して coating した。

- ワニス組成（27号室・45号室）

Retoucher (HOLBEIN)	100cc	
Bees wax	10g	} × 6 (使用量)
Almina white	5g	
α-pinene	30cc	

（註）過度の光沢をさけ、最低のぬれ色、発色（艶）をもたせるように処方した。

八、完成記録写真撮影

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-J120 EX-T120 全図
ベタ焼き カラースライド
（記録写真資料 E-27 J-45 参照）

九、記録資料作成

測定図面、作業日報、資材配合調整、作業工程計画及び記録表、修復記録 その他。

- * 補記（六、補彩）……27号室使用油絵具（NEWTON）

Flak white	} + Almina white #3000 (poppy oil)
Raw umber	
Burnt sienna	
Naples yellow	
Vilidian	

- * 付記……全行程中完成迄、カンバスの誘発剝離に留意し作業をすすめた。

■その他

- 仮施設

- 仮設床

天井絵画全面積に対して1800下の高さに平滑な床を設置。仕様は清水式枠組足場上に100×100（松）を@900に並べ、足代板（ア40）を透間無く敷き、

釘打ち止めとし、さらにラワンベニヤ（ア4mm）を釘打ち貼りとする。

- 照明

東芝クールビーム（フラット）10ヶ 100V-150W
アイリフレクターランプ（フラット）2ヶ 100V-500W

- 作業椅子

リクライニング作業椅子（特注）4脚使用。
（27号室、45号室間を移動して使用する）

- 換気装置

強力排気ファン 200V 3.7KW 使用。

- その他防災処置

塵埃除去作業／ガーゼ・マスク・TS No.125 メガネ
洗浄作業／TS式 No.GM-36 防毒マスク（無機性
ガス吸収缶）

ポリエチレン手袋・TS No.125 メガネ

接着作業／TS式 No.GM-36 防毒マスク（有機性
ガス吸収缶）

ポリエチレン手袋・TS No.125 メガネ

（註）27号室、45号室天井画修復作業は、同期日内に並行して、又は交互に実施した。従って修復記録も併記した。

■所要（付記）

- 所要時間 昭和45年7月6日～昭和46年3月29日。
約9ヶ月
- 所要延人数 約830.5人
- 1㎡当り所要 約21.3人

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、および保全計画をまとめることとした。座長は、鈴木博之迎賓館顧問（東京大学名誉教授・青山学院大学大学院総合文化政策学部教授）、委員構成は次のとおりである。

「迎賓館の改修に関する懇談会」

（座長）

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

（委員）

藤岡 洋保 東京工業大学大学院
理工学研究科建築学専攻教授
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、将来的な本格的な修復をめざし、比較的小規模な45号室において、天井絵画の試験修復を行うこととなった。

試験修復に際しては、「天井絵画専門部会」（以下「専門部会」）を設置した。東京藝術大学大学院文化財保存学保存修復油画研究室・木島隆康教授を部会長とし、委員構成は次のとおりである。

「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 眞介 東京藝術大学名誉教授
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
森田 恒之 国立民族学博物館名誉教授
愛知県立芸術大学客員教授

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

試験修復では、修復内容について、各段階において指導を仰ぎながら修復を行うこととした。

4. 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日から平成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）

＊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、企画内容を修復の専門家が審査し、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。

5. 実施工程表

次頁の業務実施工程表参照。

6. 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・専門部会の立ち会いのもと、現場での作業内容や方針を確認した。

業務実施工程表

業務名称 迎賓館天井絵画修復(11) 業務

業務種別	月	平成23年12月	平成24年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平成25年1月
		10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20
修復工程		作業準備期間			修復作業						報告書作成				(抜粋版作成) (印刷)
事前準備		業務計画書作成	使用資料、機材、道具準備	事務所設置											
事前写真撮影															
⑤事前調査			現地調査 写真撮影	天井絵画調査 写真撮影											
①浮き上がり接着						絵具層接着作業									
②画面汚れ洗浄						汚れ洗浄									
旧ワニス・旧補彩洗浄							旧ワニス・旧補彩洗浄								
③剥落部の充填整形と木摺の固定								充填整形 (木摺固定)							
④保護ワニス塗布 補彩								ワニス塗布							
								補彩・ワニス塗布							
⑤事後写真撮影									事後調査 写真撮影		写真撮影				
分析調査					試料採取	成分分析									
修復報告書											報告書作成 DVD作成	印刷・製本		抜粋版作成	印刷・製本
打ち合わせ説明		12/26	1/13 打ち合わせ	飯政 養生について 事前調査、撮影について	作業予定について	作業の進捗状況について	状況説明と作業予定について	作業の進捗状況、状況説明と作業予定について	状況説明と作業予定について	7/30 専門部会 検査	仮設撤去（別途）	報告書内容確認	報告書提出	報告書内容確認	報告書提出
検査					既済 検査							既済 検査			完了 検査

第 2 章 修復前の調査・記録

第1節 概要

1. 修復とその工程

絵画修復の基本理念は、作品のオリジナリティの尊重である。修復作業においては、オリジナル部分を損ねることなく安全に作業を行うことが重要である。修復に用いる材料は、再修復可能な可逆性のある材料を使用しなければならない。修復とは、これらの原則を踏まえ、損傷部分を改善し、作品を安定した状態に回復させ、次世代に残し伝えていくことである。

作品に使われている素材により、修復方法、使用材料は異なる。油絵修復の場合、一般的な修復作業として次のような工程がある。

- (1) 撮影・調査・記録：修復前の状態を記録し修復方針を決定する。工程毎に修復中、修復後の撮影も行う。
- (2) 絵具層の接着：浮き上がっている絵具を接着安定させる。
- (3) 洗浄：耐溶剤性テストに基づき、汚れまたはワニスなどを洗浄する。
- (4) 変形修正：支持体の変形を修正する（支持体の素材により方法や使用道具は異なる）。
- (5) 充填整形：剝落部分に充填剤を充填し整形する。
- (6) 補彩：充填部分に修復用絵具で補彩をする。
- (7) ワニス塗布：絵具を保護し、経年で失われた色調を回復させる。

45号室天井絵画は油絵であるため、この工程に沿って修復を行った。

2. 撮影・調査・記録

今回の修復は、将来、迎賓館内にある天井絵画を修復するにあたり、修復方針や方法を検証するための試験修復という位置付けである。それゆえ、修復工程を詳細に記録し、今後の基礎資料とする必要がある。そのための調査記録として、高精細撮影、30分割撮影、状態記録作業、成分分析調査を行った。これらを基に修復方針を検討し、工程毎に懇談会、専門部会にはかり、方針を決定した。

2-1. 撮影

(1) 高精細撮影（合成後5億画素）

今後の研究資料として、精度の高い画像を取得し、天井絵画の修復前と修復後の状態を精密に比較検証することが目的である。修復前の調査をより正確に行うことができ、修復中の検討作業においても必要な情報となり得る。さらに修復後の画像は、将来の修復のためだけでなく、経年変化を観察する上でも重要である。

*「本章第3節1、及び第3章第7節1. 高精細撮影」参照。

(2) 30分割撮影

天井絵画の絵具層やカンバス、昭和の修復部分をより正確に把握するため、足場上から通常撮影、斜光線撮影、紫外線蛍光撮影、赤外線反射撮影を行った。

天井絵画の面積（約15㎡）、作業床面から天井絵画面までの距離（1950mm）、撮影用カメラレンズ（18-135mm）、これらの要素から分割面は30分割（750mm四方）が相当と考えた。30分割それぞれにナンバーリングすることによって、修復中、修復後の撮影を無理なく行うことが可能となる。また損傷部分を修復前と修復後に比較する際にも、位置の正確さが得られる。撮影は雨戸を閉め、暗室の状態では照明を設置して行った。

通常光撮影：分割撮影において問題となるのは均一な照明の確保である。ストロボ撮影も候補として考えられたが、足場床上では撮影スペースが狭く、十分な距離が得られない。それゆえトータライトまたはLED電球の使用を検討した。トータライトは過剰に発熱するため、周囲の環境に充分注意する必要があるため、今回は熱を放出し難い昼光色のLED電球を採用した。

斜光線撮影：照明を斜めから照射すると絵具層の亀裂や浮き上がり、剝落、カンバスの変形などが際立ち、絵画表面の損傷状態をより明確に把握することができる。足場床には撮影に十分なスペースがなく、照明が適正に配置できないことから、30分割された各箇所の露光値でそれぞれ撮影した。このような状況下で撮影した画像は、パソコンで合成し天井絵画全体の斜光線画像にすることはできないため、30分割各箇所の斜光線画像となった。

紫外線蛍光撮影：紫外線を照射することにより、旧補彩

やワニスの有無、塗布状況などが分かる。特に旧補彩部分は暗く反応する。今回の修復では、昭和の修復状態を確認するために必要不可欠な撮影である。

ハンディ型 UV ランプ 2 灯を三脚に固定し、短時間（10 秒程度）で分割された各面に照射し撮影を行った。その際作業員は、眼と皮膚を紫外線から防護するため、紫外線防護マスクを着用した。

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。通常撮影と同じカメラを使用した。可視光線をカットするフィルターをレンズにセットして撮影を行った。

撮影は部屋全体を暗室状態にして行うため、各作業員は小型懐中電灯を携帯し、安全を確保した。

赤外線反射撮影：赤外線を照射することによって、下描き線の様子やサインなどが分かる。今回の撮影では、旧補彩が厚く塗布され、さらに広範囲だったため、下描き線やサインなどの痕跡を確認することはできなかった。

可視光線をカットするフィルターをレンズに取り付け撮影を行った。撮影方法は通常光撮影と同様である。

* 斜光線撮影と赤外線反射撮影においては、LED 電球では光量不足であるため、環境に充分注意し、光量が得られるトータライトを使用した。

* 「本章第 3 節 2. 調査用撮影」参照。

2-2. 状態調査記録

天井絵画の修復前の損傷状態を正確に記録した。高精細撮影により、細密な画像として記録されているが、実際に目視で損傷を確認しながら記録する作業を行うことによって、損傷状態が作業員に深く理解され、修復作業が円滑に進行されることが期待できる。また将来おこり得る再修復時に、この状態記録の情報が意味を持つことになる。実際に昭和の修復における状態記録写真は、今回の修復を考える上で、重要な情報となった。

状態記録用紙は、天井絵画の面積を考慮し、A3 サイズとした。損傷を〈亀裂〉〈浮き上がり〉〈剝落〉〈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 項目で各 7 枚作成した。作業員によって記録に個人差が生じないように、記録方法を明確にし、記録後は責任者が確認を行った。

* 「本章第 2 節 状態調査」参照。

修復中は、工程毎の撮影はもとより、随時作業スナッ

プをデジタルカメラやビデオカメラで撮影をし、修復状況の記録に努めた。

2-3. 成分分析調査について

(1) 試料採取

近年、試料採取を行わず、移動可搬型分析装置による美術品の検査が行われている。この検査は門外不出の作品や、大型作品が主な対象となっている。しかし、絵具層の塗布状況、使用された顔料を正確に知るためには、上記の検査とは別に試料採取が必要となる。今回の調査では、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。採取箇所及び採取数など、懇談会と専門部会の了解を得て決定した。

採取箇所は A3 状態記録表に記録した。修復作業中に再確認の必要が生じた場合、発注者の了解を得て、再度試料採取を行うこととした。

(2) 試料片採取にあたっての注意事項

採取にあたり、地塗層から絵具層まで含んでいる試料片であることが重要であり、さらに、試料採取の目的であるオリジナルの絵具層、汚れ、旧修復材料などの情報を得るには、微小な試料片であるため、ルーペ（10 倍程度）で観察し確認しながら慎重に採取した。採取箇所は、損傷部位近辺を基本とした。

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。

* 「本章第 4 節 成分分析」参照。

3. 作業・取扱いについての注意事項

- 報告書、測定結果、写真に関しては、オフラインのパソコンで扱い、発注者の許可なしに公表は行わない。
- 分析装置は早稲田大学の所有する装置を使用した。測定結果はデータ処理後に消去した。測定作業は受注者が行い、結果を管理した。
- 試料片の取り扱いも番号や記号で分類し、当該事業の試料とは判明しないように管理した。
- 試料片に余剰が生じた場合、発注者に返還することとしたが、今回は余剰試料片はなかった。

第2節 状態調査

1. 状態記録表の作成

損傷状態を以下の10項目に分けて作成した。

亀裂、浮き上がり、剝落、変形、汚れ、しみ、虫糞、
破れ、オーバークリーニング、旧補彩

各区画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。

＊損傷度の高い、亀裂、浮き上がり、剝落、旧補彩は、個別に状態記録表に記録し、汚れ、変形、破れ、虫糞、ワニスむら、オーバークリーニングなどは、損傷状態によりそれぞれまとめて記録したため、1区画の状態記録表は7枚となった。

2. 記録方法〔図1～4〕

10項目を下記の通り色分けし、記録した。

亀裂—オレンジ色

浮き上がり—黄緑色

剝落—赤色

変形—水色

汚れ・しみ・虫糞—茶色

破れ—赤色（線）

オーバークリーニング—緑色

旧補彩—紫色

＊損傷の状態により、これらの項目に当てはまらない場合は、他の色で記入した。

30分割した天井絵画の分割面の内、C2、D3の状態記録表〔図5・6〕の全項目を14頁以下に例示する。

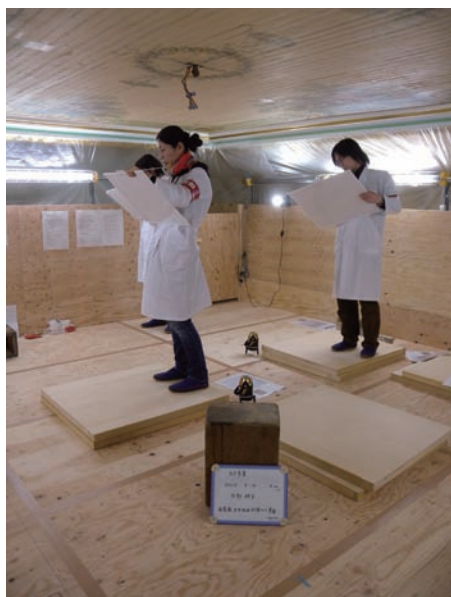


図1～4 状態記録表の作成状況

状態記録表例

下記の表に損傷状態を記録したが、所見の内容が確認できるよう、次頁以降活字化した。

狀態記錄表—C2

□ 另④
修繕 92-1

調査項目	鳥 籠
旅行日時	2014 年 3 月 19 日 (水) 14:30
記録者	
所見	千種 1136.7.7 田代電器→入りの 線材に斜め45度の器や、円筒状の 器や、星形の器や、六角形の器や、 器や、星形の器や、星形の器や、 器や、星形の器や、星形の器や、
その他	1. 千種 1136.7.7 田代電器→入りの 線材に斜め45度の器や、円筒状の 器や、星形の器や、六角形の器や、 器や、星形の器や、星形の器や、



図5 状態記録表C2の「亀裂」の例

狀態記錄表—D3

調査項目	電 表
施行日時	2012年3月14日 (水) 15:00
記録者	
所見	2009年11月30日現在、電表は1台あり、 1台は100V、2台は200V、3台は200V、 4台は200V、5台は200V、6台は200V、 7台は200V、8台は200V、9台は200V、 10台は200V、11台は200V、12台は200V、 13台は200V、14台は200V、15台は200V、 16台は200V、17台は200V、18台は200V、 19台は200V、20台は200V、21台は200V、 22台は200V、23台は200V、24台は200V、 25台は200V、26台は200V、27台は200V、 28台は200V、29台は200V、30台は200V、 31台は200V、32台は200V、33台は200V、 34台は200V、35台は200V、36台は200V、 37台は200V、38台は200V、39台は200V、 40台は200V、41台は200V、42台は200V、 43台は200V、44台は200V、45台は200V、 46台は200V、47台は200V、48台は200V、 49台は200V、50台は200V、51台は200V、 52台は200V、53台は200V、54台は200V、 55台は200V、56台は200V、57台は200V、 58台は200V、59台は200V、60台は200V、 61台は200V、62台は200V、63台は200V、 64台は200V、65台は200V、66台は200V、 67台は200V、68台は200V、69台は200V、 70台は200V、71台は200V、72台は200V、 73台は200V、74台は200V、75台は200V、 76台は200V、77台は200V、78台は200V、 79台は200V、80台は200V、81台は200V、 82台は200V、83台は200V、84台は200V、 85台は200V、86台は200V、87台は200V、 88台は200V、89台は200V、90台は200V、 91台は200V、92台は200V、93台は200V、 94台は200V、95台は200V、96台は200V、 97台は200V、98台は200V、99台は200V、 100台は200V、101台は200V、102台は200V、 103台は200V、104台は200V、105台は200V、 106台は200V、107台は200V、108台は200V、 109台は200V、110台は200V、111台は200V、 112台は200V、113台は200V、114台は200V、 115台は200V、116台は200V、117台は200V、 118台は200V、119台は200V、120台は200V、 121台は200V、122台は200V、123台は200V、 124台は200V、125台は200V、126台は200V、 127台は200V、128台は200V、129台は200V、 130台は200V、131台は200V、132台は200V、 133台は200V、134台は200V、135台は200V、 136台は200V、137台は200V、138台は200V、 139台は200V、140台は200V、141台は200V、 142台は200V、143台は200V、144台は200V、 145台は200V、146台は200V、147台は200V、 148台は200V、149台は200V、150台は200V、 151台は200V、152台は200V、153台は200V、 154台は200V、155台は200V、156台は200V、 157台は200V、158台は200V、159台は200V、 160台は200V、161台は200V、162台は200V、 163台は200V、164台は200V、165台は200V、 166台は200V、167台は200V、168台は200V、 169台は200V、170台は200V、171台は200V、 172台は200V、173台は200V、174台は200V、 175台は200V、176台は200V、177台は200V、 178台は200V、179台は200V、180台は200V、 181台は200V、182台は200V、183台は200V、 184台は200V、185台は200V、186台は200V、 187台は200V、188台は200V、189台は200V、 190台は200V、191台は200V、192台は200V、 193台は200V、194台は200V、195台は200V、 196台は200V、197台は200V、198台は200V、 199台は200V、200台は200V、201台は200V、 202台は200V、203台は200V、204台は200V、 205台は200V、206台は200V、207台は200V、 208台は200V、209台は200V、210台は200V、 211台は200V、212台は200V、213台は200V、 214台は200V、215台は200V、216台は200V、 217台は200V、218台は200V、219台は200V、 220台は200V、221台は200V、222台は200V、 223台は200V、224台は200V、225台は200V、 226台は200V、227台は200V、228台は200V、 229台は200V、230台は200V、231台は200V、 232台は200V、233台は200V、234台は200V、 235台は200V、236台は200V、237台は200V、 238台は200V、239台は200V、240台は200V、 241台は200V、242台は200V、243台は200V、 244台は200V、245台は200V、246台は200V、 247台は200V、248台は200V、249台は200V、 250台は200V、251台は200V、252台は200V、 253台は200V、254台は200V、255台は200V、 256台は200V、257台は200V、258台は200V、 259台は200V、260台は200V、261台は200V、 262台は200V、263台は200V、264台は200V、 265台は200V、266台は200V、267台は200V、 268台は200V、269台は200V、270台は200V、 271台は200V、272台は200V、273台は200V、 274台は200V、275台は200V、276台は200V、 277台は200V、278台は200V、279台は200V、 280台は200V、281台は200V、282台は200V、 283台は200V、284台は200V、285台は200V、 286台は200V、287台は200V、288台は200V、 289台は200V、290台は200V、291台は200V、 292台は200V、293台は200V、294台は200V、 295台は200V、296台は200V、297台は200V、 298台は200V、299台は200V、300台は200V、 301台は200V、302台は200V、303台は200V、 304台は200V、305台は200V、306台は200V、 307台は200V、308台は200V、309台は200V、 310台は200V、311台は200V、312台は200V、 313台は200V、314台は200V、315台は200V、 316台は200V、317台は200V、318台は200V、 319台は200V、320台は200V、321台は200V、 322台は200V、323台は200V、324台は200V、 325台は200V、326台は200V、327台は200V、 328台は200V、329台は200V、330台は200V、 331台は200V、332台は200V、333台は200V、 334台は200V、335台は200V、336台は200V、 337台は200V、338台は200V、339台は200V、 340台は200V、341台は200V、342台は200V、 343台は200V、344台は200V、345台は200V、 346台は200V、347台は200V、348台は200V、 349台は200V、350台は200V、351台は200V、 352台は200V、353台は200V、354台は200V、 355台は200V、356台は200V、357台は200V、 358台は200V、359台は200V、360台は200V、 361台は200V、362台は200V、363台は200V、 364台は200V、365台は200V、366台は200V、 367台は200V、368台は200V、369台は200V、 370台は200V、371台は200V

精: 治 $2ic \rightarrow$
精: 治 $ic \rightarrow$

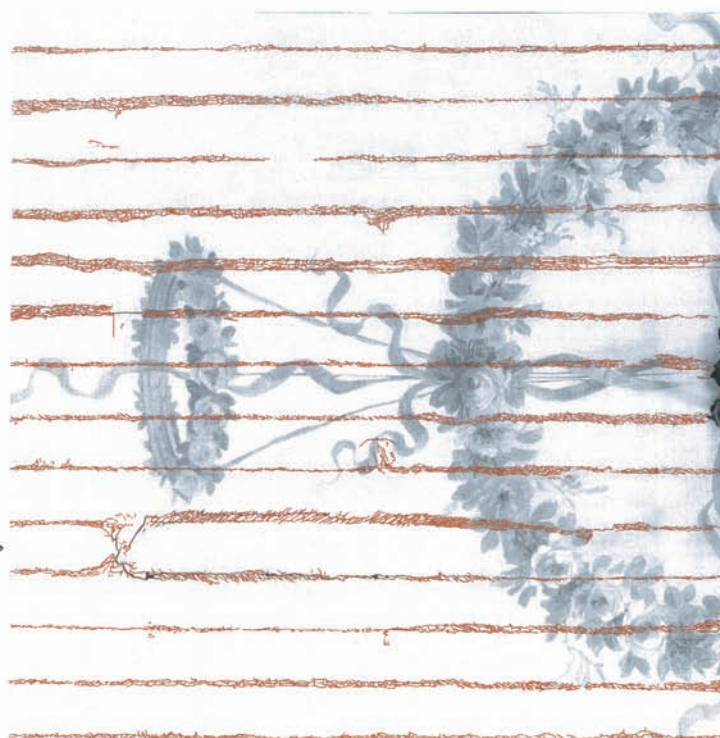
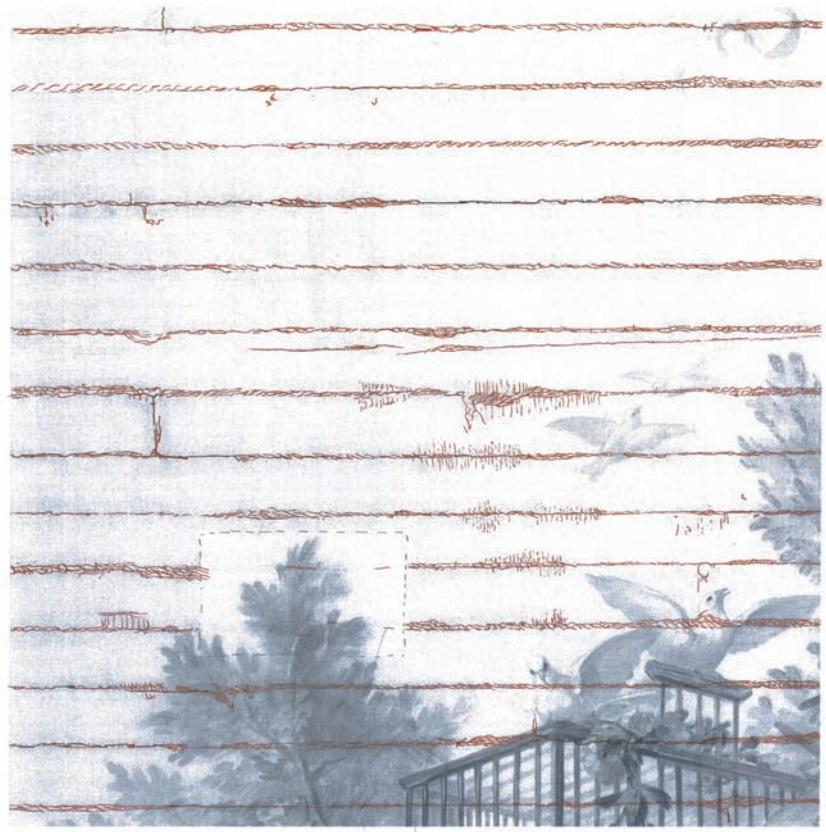


図6 状態記録表D3の「亀裂」の例



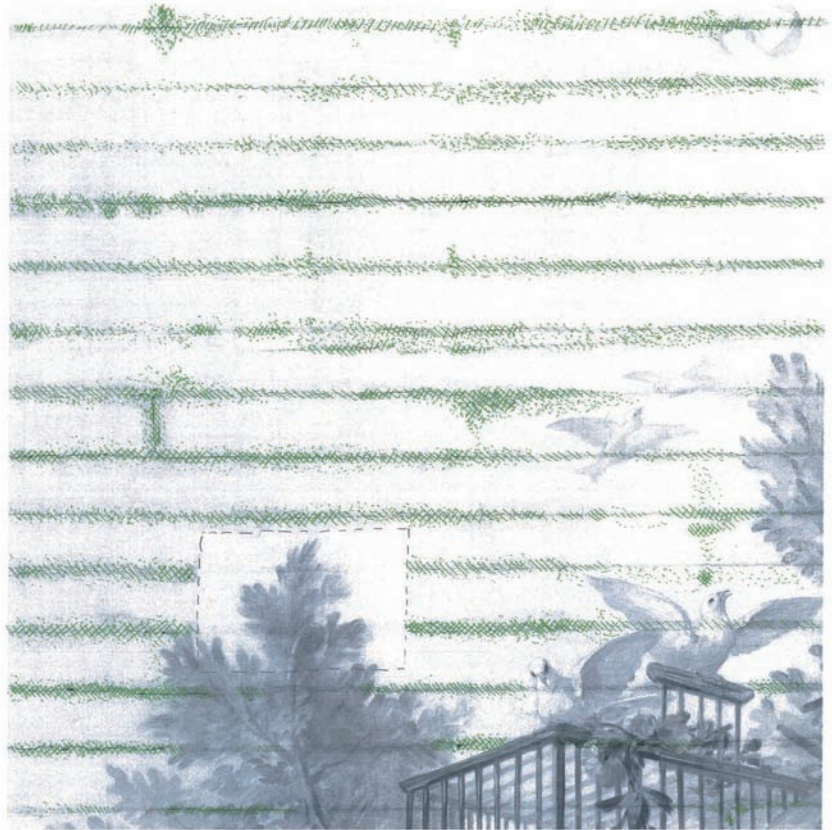
昭和修復前：損傷状態の同部分（迎賓館所蔵「記録写真資料」）

損傷項目：亀裂
施行日時：2012 年3月14日（水）14：40
記録者：
所見：木摺に沿って細かく亀裂が入っている。線状に割れているなど亀裂や網目状の細かい亀裂、ちりめん状から粉末状の亀裂が混在している。
その他：点線で囲ってある部分は、前年修復テスト（東京藝術大学大学院美術研究科 文化財保存学専攻保存油画研究室により、洗浄、接着、充填、補彩済み）



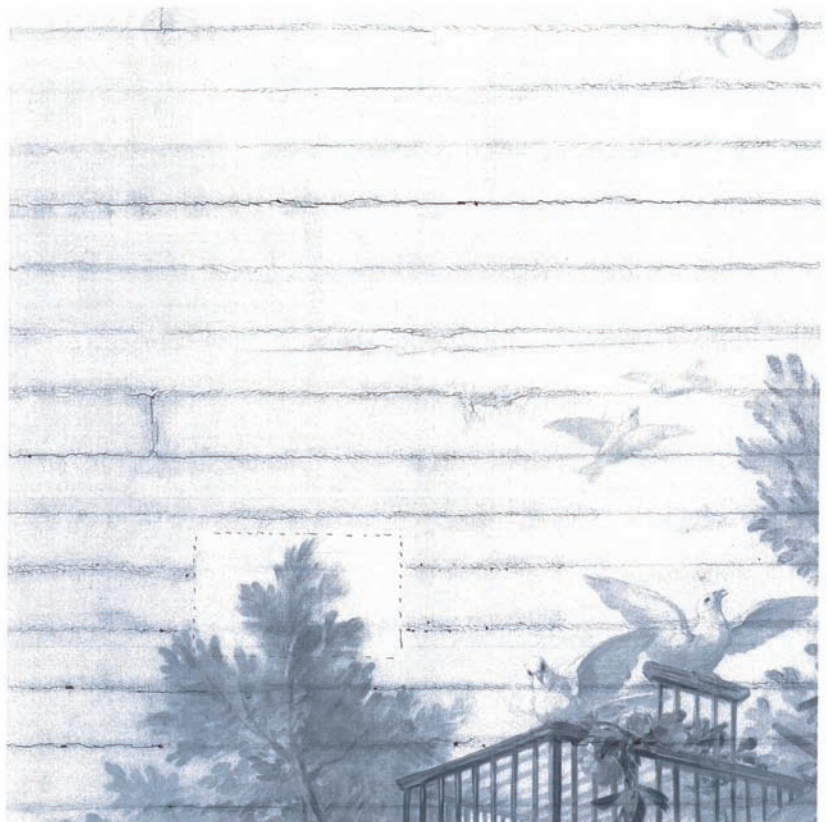
亀 裂

損傷項目：浮き上がり
施行日時：2012年3月26日（月）12：00
記録者：
所見：木摺間の浮き上がりが目立つ 背景のクリーム色には広範囲に 渡り旧補彩がされチョーキング し、細かく浮いている。
その他：点線で囲ってある部分は、前 年修復テスト（東京藝術大学大 学院美術研究科 文化財保存学 専攻保存油画研究室により、洗 浄、接着、充填、補彩済み）



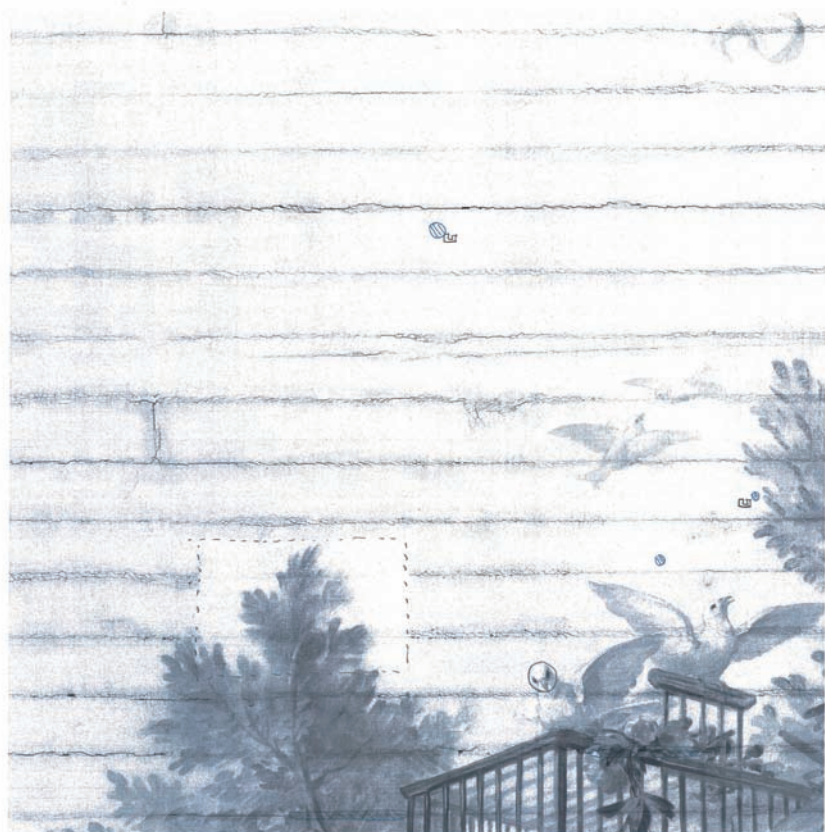
浮き上がり

損傷項目：剥落
施行日時：2012年3月26日（月）13：15
記録者：
所見：細かい剥落が、木摺の影響で きた亀裂や浮き上がり部分にあ る。地塗り層から剥落しており、 画布の織り目が見える。剥落跡 は、画布が黒くヤケているよう に見える。
その他：点線で囲ってある部分は、前 年修復テスト（東京藝術大学大 学院美術研究科 文化財保存学 専攻保存油画研究室により、洗 浄、接着、充填、補彩済み）



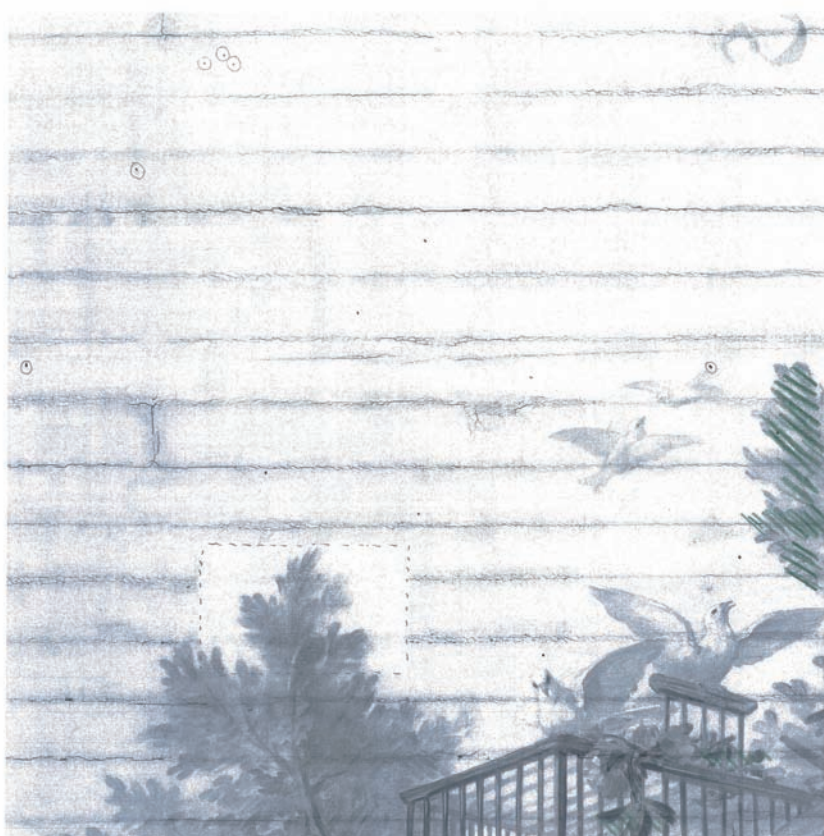
剥落

損傷項目：キャンバス変形 絵具変形
施行日時：2012年3月26日（月）14：30
記録者：
所見：キャンバスと木摺板との間に、キャンバスを貼った当初からの浮きやごみが入っている部分。 凹部分は画面側からの突き傷。 木摺板の段差による変形有り。 旧修復時、接着作業中に絵具のマチエールが潰れた部分有り。
その他：その他：点線で囲ってある部分は、前年修復テスト（東京藝術大学大学院美術研究科 文化財保存学専攻保存油画研究室により、洗浄、接着、充填、補彩済み）



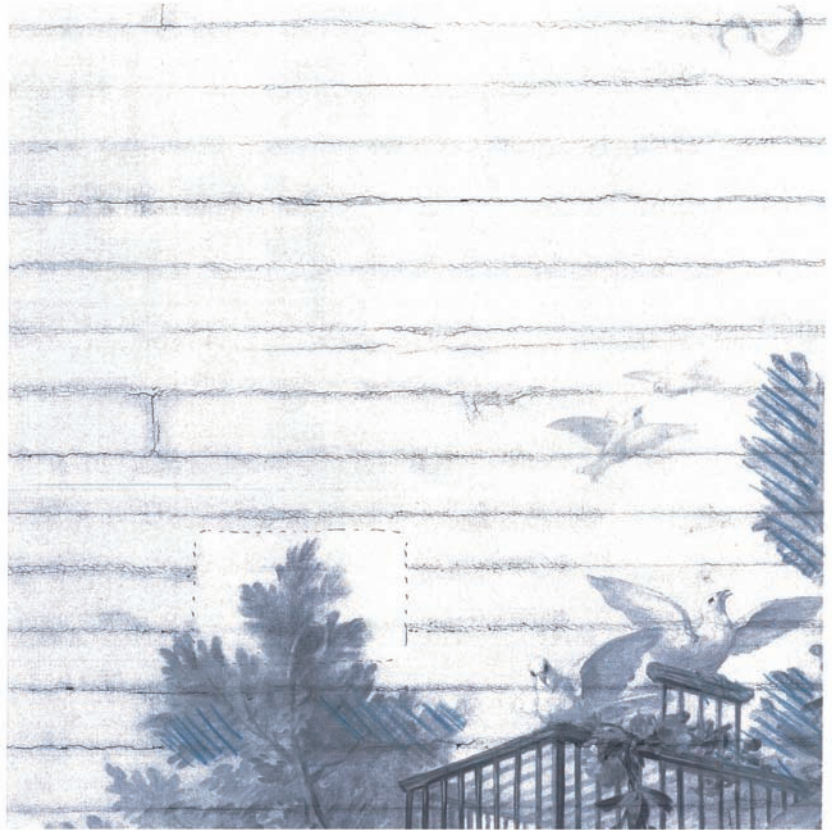
変 形

損傷項目：汚れ 旧ワニス ムラ
施行日時：2012年3月26日（月）15：00
記録者：
所見：虫糞 ○写真上にはない虫糞 /// 斑点状のワニスムラ
その他：点線で囲ってある部分は、前年修復テスト（東京藝術大学大学院美術研究科 文化財保存学専攻保存油画研究室により、洗浄、接着、充填、補彩済み）



汚れ・旧ワニス・ムラ

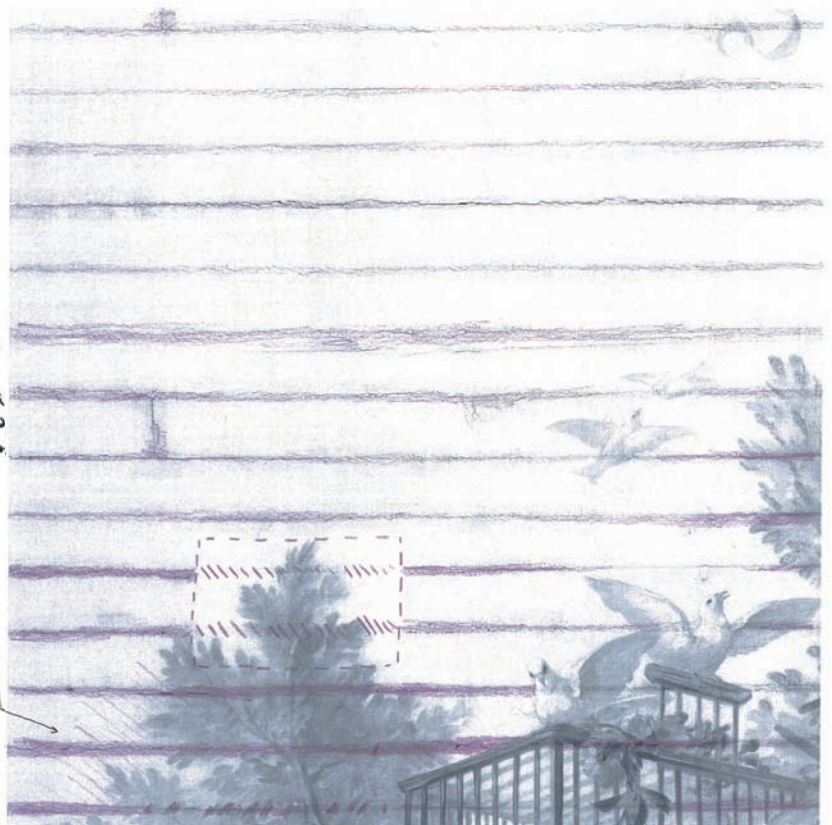
損傷項目：破れ オーバークリーニング
施行日時：2012年3月26日（月）14：35
記録者：
所見：破れはない。意匠部分、特に薄描きの緑色部分の絵具がとれて画布の織り目が白点として見える。
その他：点線で囲ってある部分は、前年修復テスト（東京藝術大学大学院美術研究科 文化財保存学専攻保存油画研究室により、洗浄、接着、充填、補彩済み）



破れ・オーバークリーニング

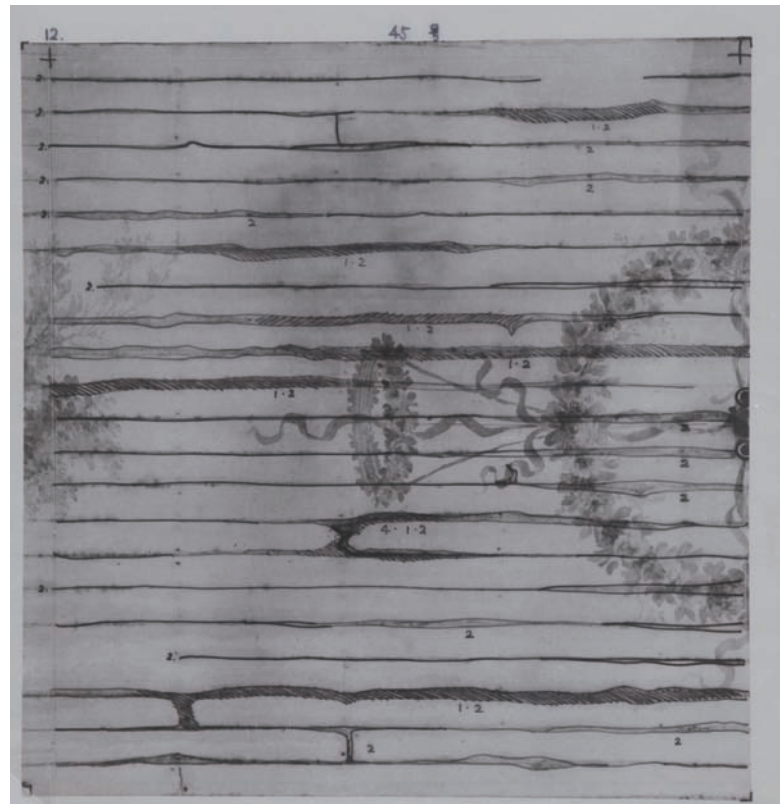
損傷項目：旧補彩
施行日時：2012年3月26日（月）14：15
記録者：
所見：背景クリーム色は広範囲に渡り補彩がされている。旧補彩絵具が、チョーキングし、ちりめん皺状に細かく浮き上がっている。
その他：点線で囲ってある部分は、前年修復テスト（東京藝術大学大学院美術研究科 文化財保存学専攻保存油画研究室により、洗浄、接着、充填、補彩済み） /// 斜線は修復テストの補彩部分

葉の緑色に
古い色に
チョーキング
し、ちりめん
皺状に細かく
浮き上がっている
旧補彩の
下地



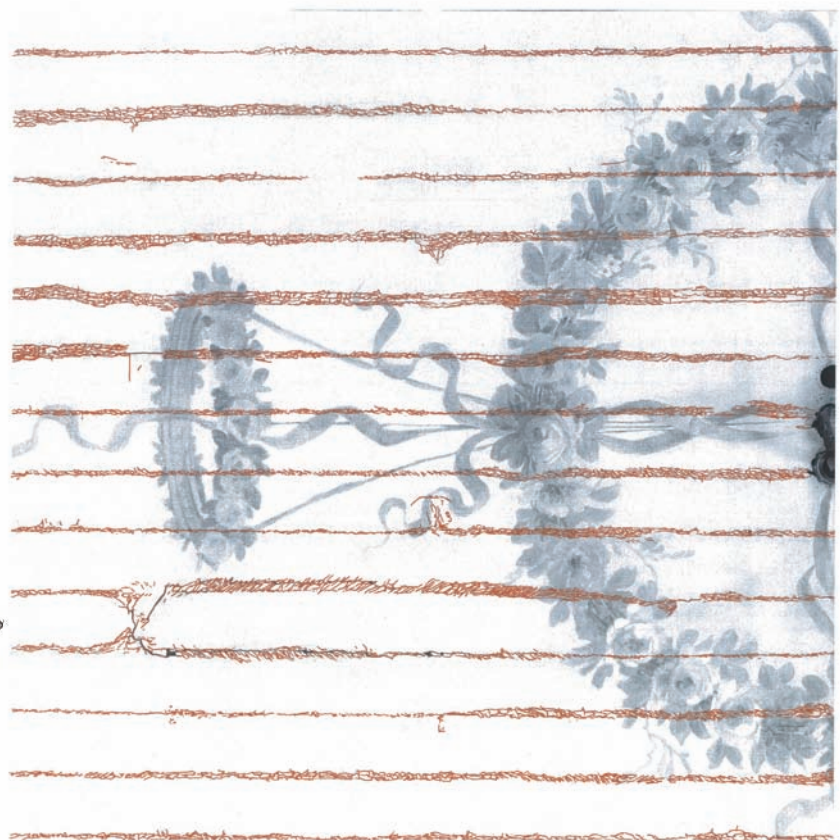
旧補彩

状態記録表－D3



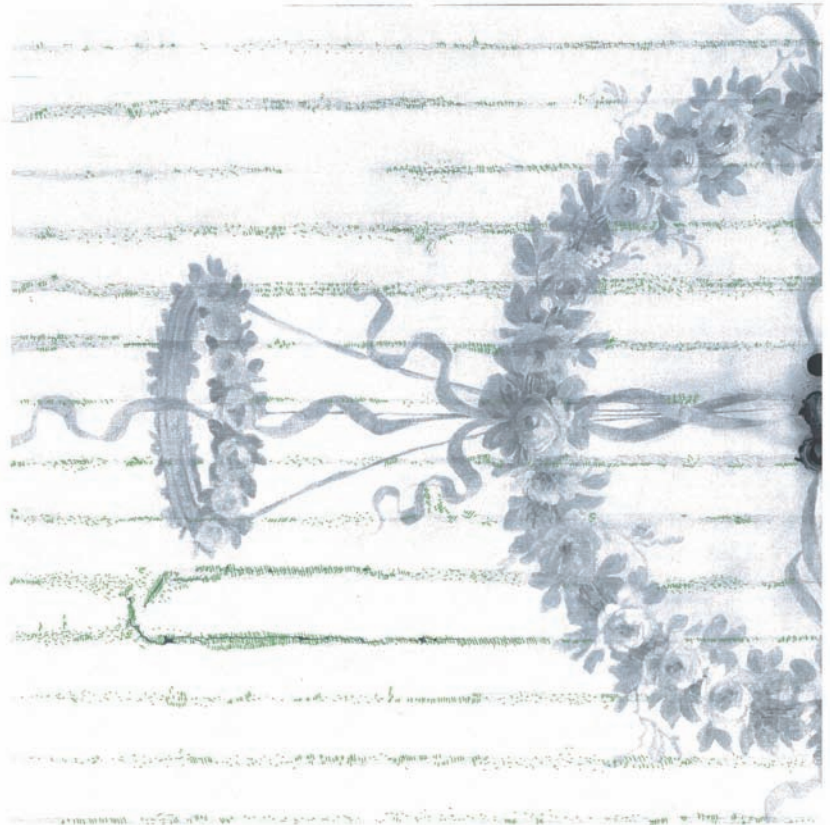
昭和修復前：損傷状態の同部分（迎賓館所蔵「記録写真資料」）

損傷項目：亀裂
施行日時：2012年3月14日 (水) 15:00
記録者：
所見：網目状、ちりめん状の 亀裂が目立つ。特に木 摺板の継ぎ目（長辺方 向）が影響しているの か、かぎ裂き状に亀裂 が入り、浮き上がり、 剥落している箇所があ る。（右写真の左上） 網目状亀裂の幅が20mm 以上のところもある。
その他：



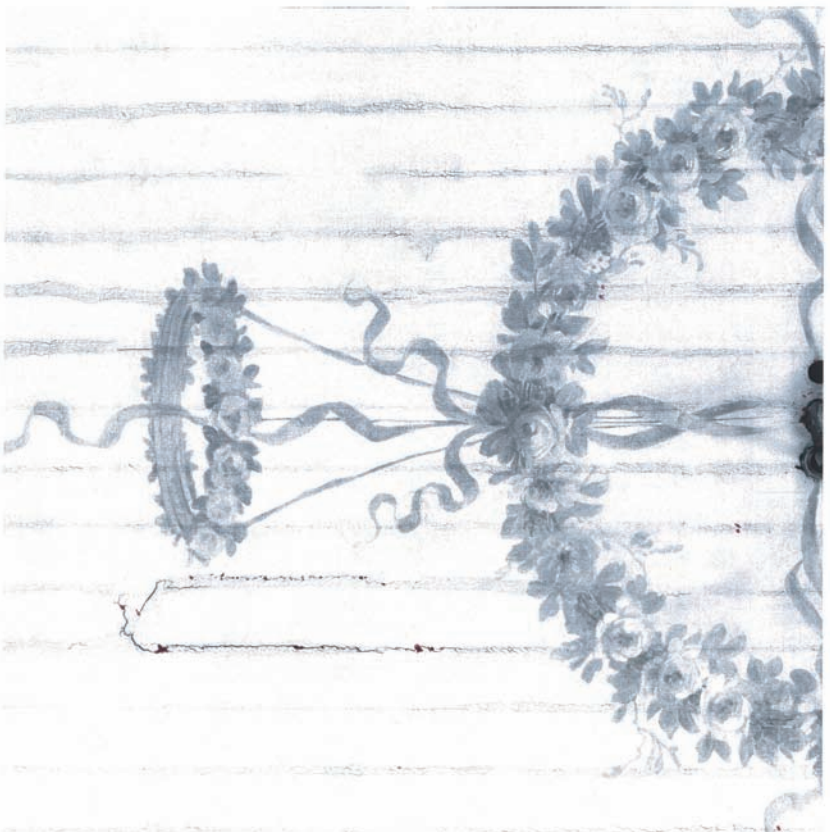
亀 裂

損傷項目：浮き上がり
施行日時：2012年3月15日（木）16：10
記録者：
所見：激しく浮いている部分は木摺板の継ぎ目の影響を受けていると思われる。細かなちりめん皺状の浮き上がりは、旧補彩がチョーキングして生じたと思われる。
その他：



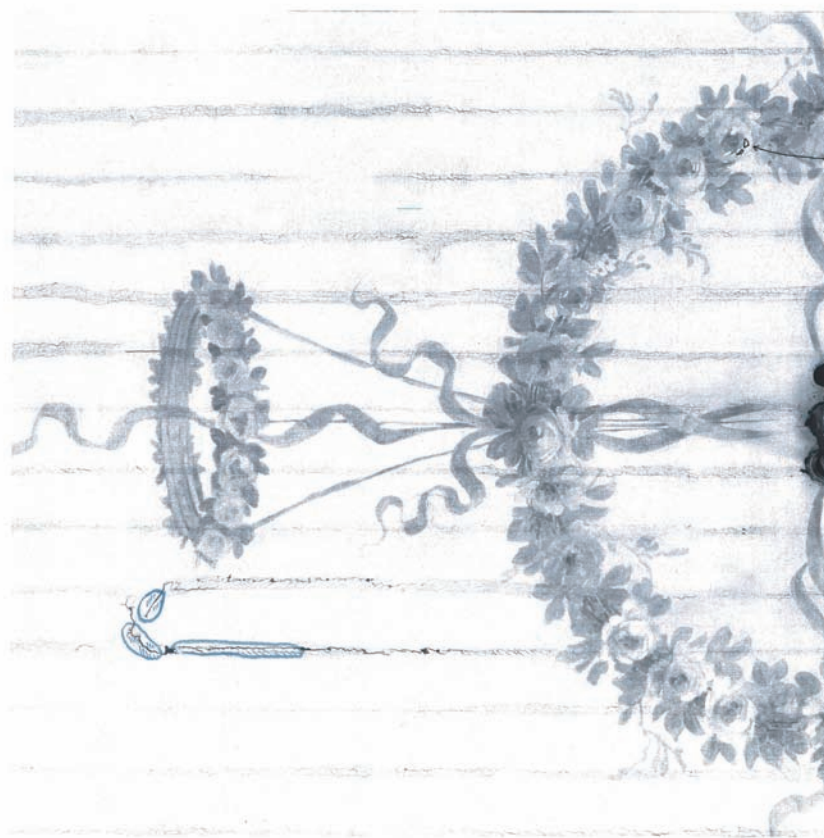
浮き上がり

損傷項目：剥落
施行日時：2012年3月28日（水）13：24
記録者：
所見：木摺部分に微少な剥落が散在している。
その他：



剥落

損傷項目：カンバスの変形（浮き）
施行日時：2012年3月27日（火） 13：40
記録者：
所見：カンバスが木摺板から外れ、浮き上がったような箇所がある。この部分の絵具には、著しい浮き上がりと剥落が生じている。シャンデリアの吊り金具とコードの周囲のカンバスが一部浮いている。
その他：



絞りのつぶれ

変 形

損傷項目：汚れ・ワニスムラ
施行日時：2012年3月27日（火） 15：16
記録者：
所見：虫糞の付着が散在している。シャンデリアの吊り金具や穴の周囲に、虫糞の付着が密集している。褐色の小さな斑点状のしみが散在している（ワニスムラ）。
その他：



虫糞に付いた
虫糞

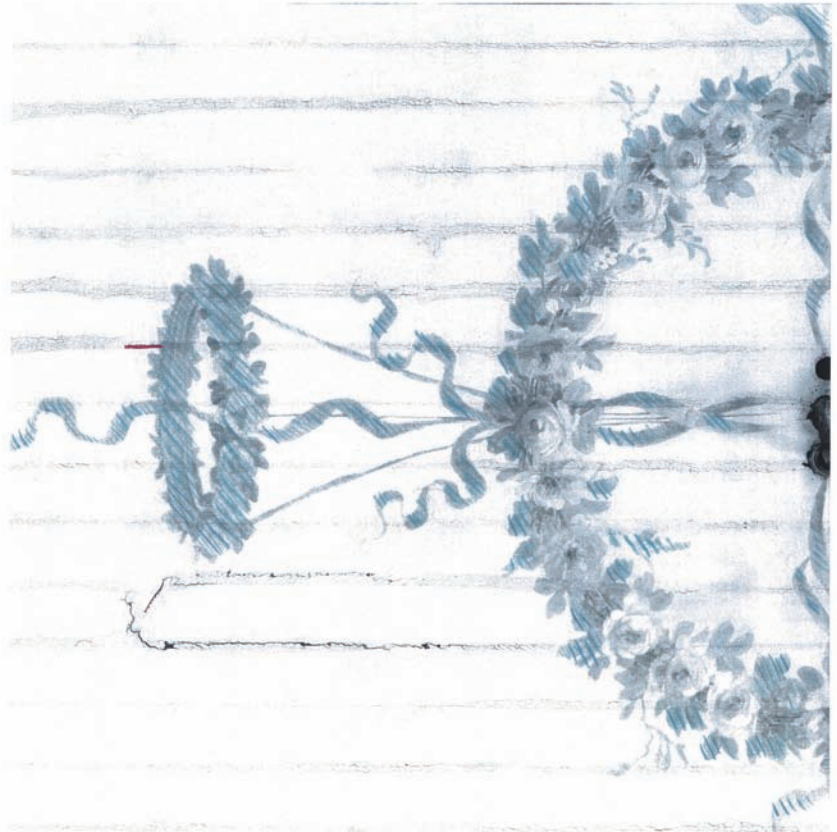
強い糊の
付着物

虫糞に付いて
いる部分

虫糞の付着が
密集している。

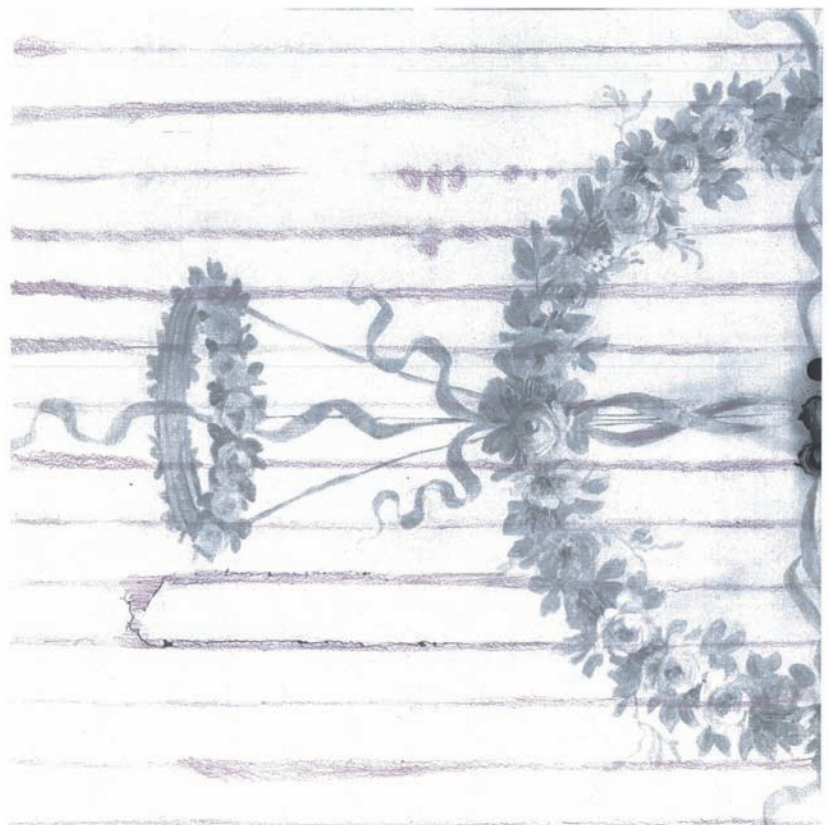
汚れ・旧ワニス・ムラ

損傷項目：破れ・オーバークリーニング
施行日時：2012年3月27日（火）14：24
記録者：
所見：薄い緑色の葉や、リボン、薔薇の花などの部分に、旧修復処置時のオーバークリーニングと思われる損傷（絵具の表層が擦れて取れている）がある。 刃物で切った様な破れが一箇所観察される。
その他：



破れ・オーバークリーニング

損傷項目：旧補彩
施行日時：2012年3月27日（火）13：20
記録者：
所見：旧修復処置時の補彩が木摺部分を中心に、ほぼ全面にある。おそらく洗浄作業時により広範囲な旧補彩が確認されるだろう。
その他：



旧補彩

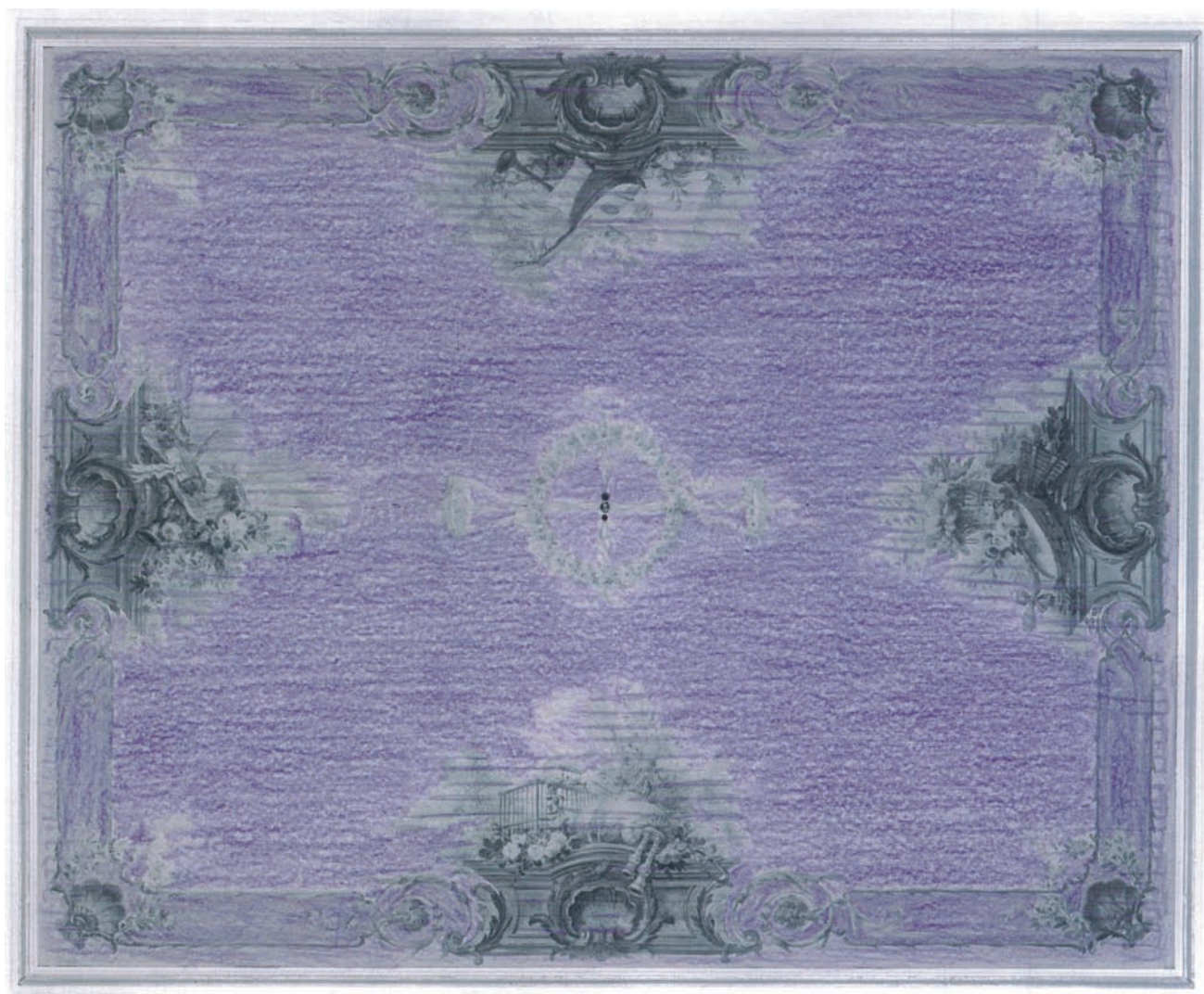


図7 状態調査：旧補彩

3. 旧補彩記録〔図7〕

修復前の状態調査段階では、意匠部分以外が油絵具による旧補彩ということが分からなかった。紫外線蛍光画像においても、木摺隙間はやや暗く反応していたが、背景のクリーム色や四辺の黄緑色などに目立った反応が見られなかった。そのため、旧補彩を記録した状態記録表

では、紫外線蛍光画像に反応していた木摺隙間と、目視で旧補彩と確認した箇所を記入した。しかし、その後の作業工程や昭和の修復に従事した担当者の証言により、背景のクリーム色、四辺の黄緑色はすべて油絵具による旧補彩だということが判明した。修復前の状態記録表とあわせて、旧補彩の状況を明確にするため、状態記録表とは別に修復前の旧補彩の状況を改めて記録した。

第3節 修復前記録写真

1. 高精細撮影

1-1. 高精細撮影の目的

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が主たる目的である。今回は合成後、5億画素以上の高精細デジタル画像となるよう、大判デジタルカメラシステムで撮影した。

1-2. 技術内容

撮影機材〔図1〕

HASSELBLAD H3D II-39MS デジタルカメラバックとカスタムメイドの5×7インチ大判ビューカメラを組み合わせた高精細画像撮影デジタルカメラシステムを使用した。

大判ビューカメラでの高精細仰観撮影や俯瞰撮影は従来のシステムでは、技術的に困難で実用性に乏しかったが、今回使用するカメラシステムは仰観・俯瞰の高精細画像撮影に対応可能な改造を加えて、これらの問題を解消している。

カメラを支持する三脚は（仏）GITZO 社製ジュラルミン三脚と（伊）Manfrot 社製ドーリー（キャスター付き移動装置）の組み合わせを採用した。レンズは（独）SCHNEIDER 社製 APO-DIGITAR210mm F6.8 + HASSELBLAD H シリーズ用エクスポーズケーブルシステムのマルチショット撮影対応システムを使用した。

撮影に使用する高画素デジタルカメラバック H3D II-39MS は 3900 万画素の解像度で、1 画像に 5 回の露光を行い、RGB 各色 3900 万画素の完全なデータを取得するマルチショットタイプのカメラシステムだが、センサーは 35.7mm × 49mm のセミ判サイズのため、大判カメラのアオリ機能（平行移動機能）を利用して、平面上で縦 2 列横 4 行の 8 回位置を移動しながら、4 × 5 インチの大判センサーを使用したのと同じ解像度・画角で撮影し、1 画像としては 2 億 6 千万画素の画像が 1 単位となる。



図1 撮影セット

1. カメラ部分：酒井特殊精機カスタムメイド トヨビュー 57G 仰観撮影用セット
2. レンズ：SCHNEIDWR APO-DIGITAR 210mm F6.8 + ELECTORONIC-SHUTTER
SCHNEIDER SUPER-ANGURON XL 72mm F5.6 レンズ + ELECTORONIC-SHUTTER
3. デジタルバック：HASSELBLAD H3D II-39MS のバック部分のみ使用
4. 三脚とドーリー：GITZO 大型ジュラルミン三脚 + Manfrot ドーリー + サポートポール + コンピューター用スタンドの組み合わせ
5. ギヤー雲台：Manfrot #400 ギヤー雲台 + 直角アングルアダプター
6. インバーター：12V バッテリー内蔵 100V AC 出力（カメラ・コンピューター系の電力はすべてここから供給 300 w 程度）
7. ハードディスク：2TB Raid1 ミラーリングタイプ 画像データ記録用
8. 電源部：レンズのデジタルシャッター、ハードディスクなどの電源部分
9. カメラコントロール用コンピューター：Mac mini カスタムメイドコンピューター
これらはすべてキャスター付きドーリーの上に組み立てられ一体化している。移動時は連動して動く。

1-3. 撮影方法〔図2〕

今回の天井絵画を 4 区画に分割しそれぞれの中心点にカメラシステムを移動し、最終的に 4 画面を合成して約 6 億 6 千万画素の高精細画像データを作成した。マルチショット撮影のためには、電子シャッターシステムが必須である。天井までの距離がレーザー距離計での実測で、7164.5mm（四隅の平均値）もあり、4 × 5 インチサイズの画角では 210mm の焦点距離は短く、解像度を

6億6千万画素以上に上げることができなかった。

マルチショット撮影は、受光素子を数ミクロン単位で方形波状に移動し、5ショット撮影する方式だが、わずかでも振動が加わると正確な画像形成ができないため、シングルショット撮影も平行して行った。

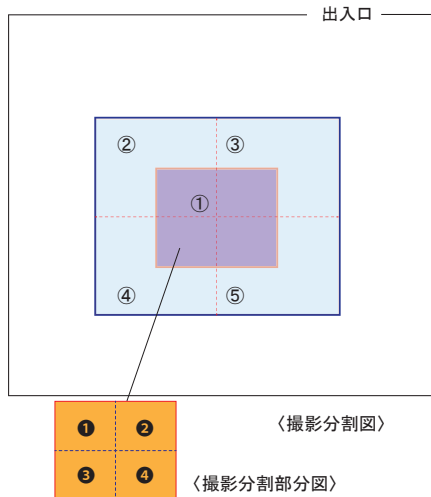


図2 撮影分割図

1-4. 修復前 収録画像データ

画像データ：23420 × 28341 ピクセル

総画素数：6億6374万画素 RGB フルカラー

2. 調査用撮影

2-1. 調査用撮影準備

(1) 撮影行程〔図3～5〕

撮影機材を搬入する前に作業現場の床から天井までの計測し、1950mmの距離を測定した。

レーザー墨出し器を使用して天井絵画四隅とセンターの位置を出し、基準点を決めた〔図3〕。

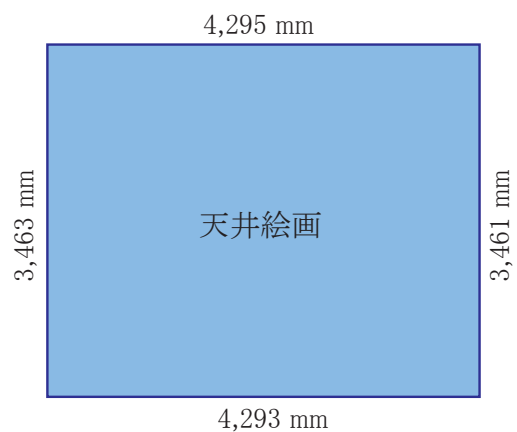


図3 天井絵画の基準点をレーザー距離計で計測

センターを基準に750mm四方の方眼を紫色の油性マジックで書き込み、交差点に銅製の釘を打ち込み各区画に、A1～F5の番地を書き込んだ〔図4・5〕。



図4 天井絵画センター部分



	F5	E5	D5	C5	B5	A5	
	F4	E4	D4	C4	B4	A4	
	F3	E3	D3	C3	B3	A3	
	F2	E2	D2	C2	B2	A2	
	F1	E1	D1	C1	B1	A1	
							出入口

図5 天井絵画の大きさと分割区画

(2) 使用機材〔図6〕

- カメラ：Canon EOS 60D 18-135mm
SONY Cyber-Shot DSC-V3
Nikon COOLPIX P6000（スナップ撮影用）
- レーザー墨出し器：YAMASHIN MP4G
- 照明機材：東芝 LED 電球 E-CORE LDA9N

ローウェルトータライト T1-10

- 紫外線検査灯：UVGL-58 245/365mm 100v
- 紫外線フィルター：Kodak No-2E
- 赤外線フィルター：Kodak No-87
- 露出計：MINOLTA フラッシュメーターⅣ
- レーザー距離計：Bosch GLM80



図6 撮影用機材：①カメラ（Canon EOS 60D）
②レーザー墨出し器 ③レーザー光線

2-2. 通常光撮影・斜光線撮影〔図7・8〕

LED ランプをステージの四辺に、露光値がほぼ均一になるよう設置し、天井絵画、床と平行に各区画の中央にカメラを設置するため、天井と床にレーザー墨出し器で方眼を入れた。

ステージ上は人が歩くだけでかなり揺れ、特に撮影時ではこのゆれが影響した。そのためレーザーの揺れが落ち着くまで待って、セルフタイマーで撮影を行った。

- 通常光 F：13・S：0.8 秒・ISO：100
- 斜光線 F：16・S：0.8 秒・ISO：100

2-3. 紫外線蛍光撮影〔図9～11〕

天井絵画、床と平行に各区画の中央にカメラを設置した。

紫外線蛍光灯はスタンドに取り付け、床から 1000mm の高さから設置した。光源であるスタンドにセットした紫外線蛍光灯は、カメラの中心から 1000mm の場所に設置し、カメラを区画の中央に設置するために天井と床にレーザー墨出し器で方眼を入れた。

撮影時は、影響のあるレーザー光線と LED ランプは切り、紫外線遮断マスクを装着し、セルフタイマーで撮影を行った。

- 紫外線蛍光撮影（365nm）

F：4・S：3.2 秒・ISO：1600・フィルター：Kodak-2E



図7 通常撮影



図8 斜光線撮影



図9 撮影用機材：①カメラ（Canon EOS 60D） ②フィルター（Kodak-2E） ③レーザー墨出し器 ④紫外線遮断マスク



図10・11 紫外線検査灯：
UVGL-58 245/365nm 100v

- 紫外線蛍光撮影 (245nm)

F : 4 ・ S : 13 秒 ・ ISO : 1600 ・ フィルター : Kodak-2E

2-4. 赤外線反射撮影〔図 12〕

天井絵画、床と平行に各区画の中央にカメラを設置した。

トータライトは床から 1000mm の高さに設置し、光源のトータライトは、カメラの中心から 1000mm の場所に設置し、カメラを区画の中央に設置するために天井と床にレーザー墨出し器で方眼を入れた、セルフタイマーで撮影を行った。

- 赤外線蛍光撮影

F : 28 ・ S : 1/30 秒 ・ SO : 1600 ・ フィルター : Kodak-No.87

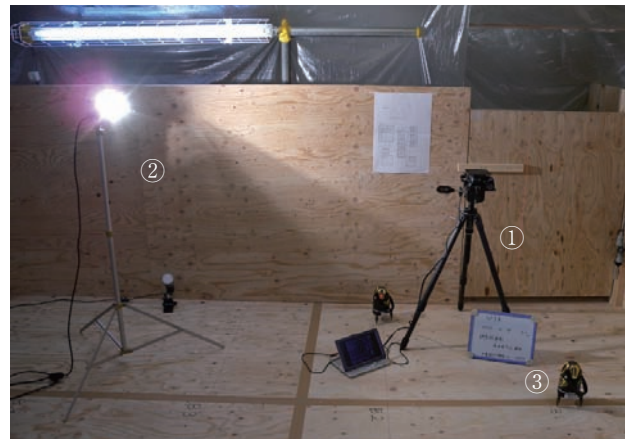


図 12 撮影用機材：①カメラ (SONY Cyber-Shot DSC-V3)
②トータライト ③レーザー墨出し器

第4節 成分分析：試料片調査結果

実際の修復作業からだけではなく、科学的調査として成分分析を行い、客観的な立場から修復方法を考察した。本章第1節中の「成分分析調査について」で調査の目的を述べたが、以下が試料片調査結果の報告である。

1. 試料片

1-1. 作業 試料片採取〔図1～5〕

試料片採取は専門部会の立ち会いのもとで行われた。

剥落、亀裂部分を観察し、ルーペ（3倍程度）で確認後、試料をメスで採取し、目的とした試料片であるかどうかを、さらにルーペ（10倍程度）で確認した。

当初は成分分析項目で述べた通り、12箇所より採取し、後に追加で3箇所、合計15箇所から採取した。

当初は1から11まで12試料（9及び9-1を含む）、さらに追加した3試料を合計すると15試料を測定対象とした。これらを以下に示すように分類した。

- オリジナルの意匠部分の絵具層を含むもの：1、3、4、

5、8、9、9-1

- オリジナルの大部分を占める背景の淡褐色部分と昭和の修復の双方を含むもの：6、7、11
- 昭和の修復のみを含むもの：1、2、10（試料片1は境界部分のため上記と重なる）

追加した試料片は、T1からT3として上記二番目の項目と同様である。

調査方法は、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った。

実験条件を以下に記す。

- EPMAは二機種を使用した。

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

加速電圧：15kV



図1 試料片採取候補箇所を指摘する



図2 ルーペにて採取箇所を観察確認する



図3 メスにて試料片採取、薬包紙で受ける



図4 引き続き採取候補箇所を観察する

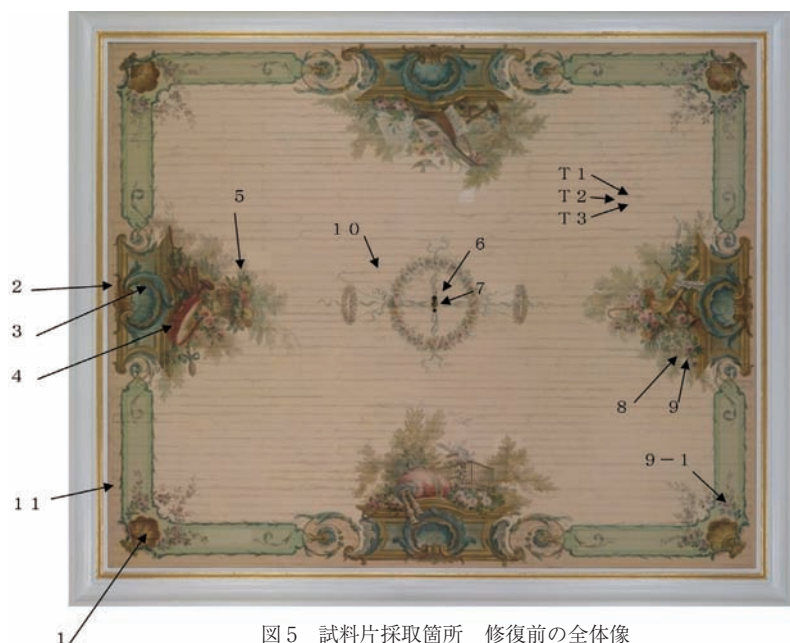


図5 試料片採取箇所 修復前の全体像

- MDG は二機種を使用した。

理学電気株式会社製 RINT2100 に PSPC-MDG2000 を装着した装置、及び 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: 100 μ m ϕ 計数時間: 約 2000 秒

及び 3000 秒

MDG による測定は、試料片の表面に X 線を照射して行った。

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。

2. 調査結果

結果をオリジナル部分と昭和の修復の旧充填剤と旧補彩に分けて表 1、2 にまとめた。

以下、構成別に結果を述べる。

2-1. 地塗層 (オリジナル)

鉛白を主成分とする一層塗り、支持体の布との間には、膠水を塗布した層 (いわゆる絶縁層) が確認できる。

2-2. 絵具層 (オリジナル)

大部分を占める背景の淡褐色部分。鉛白とバーミリオン、酸化鉄系赤褐色顔料、及びカーボンブラックを混ぜて塗布されている。肉眼で観察すると、縁周り近辺は中央部分に比較して、濃い色調を呈している。これは主に鉛白以外の顔料使用量が多い結果である。上記地塗層

試料片 (いずれも剥落部及び亀裂近辺に相当する)

- 1: オリジナル褐色部分と昭和の修復旧充填剤部分の境界付近
- 2: 浮き上がり部分、褐色部分に相当する
- 3: 淡い青緑色部分
- 4: 赤色部分
- 5: 淡い黄色部分
- 6: オリジナル地塗層を含む白色から灰色部分
- 7: 同上
- 8: 白色から淡い赤色部分
- 9: 淡い赤色部分
- 9-1: 褐色から紫色に観察される部分
- 10: 昭和の修復が顕著に観察できる部分
- 11: オリジナル地塗層と旧補彩が観察できる部分

T1 ~ T3: 上記試料片 10、11 と同様にオリジナル地塗層と昭和の修復が観察できる部分

を塗布した後、あらかじめ縁周りは濃い色調、その他は淡い色調とすることは、制作当初より決められていたと推定できる。その理由は意匠を構成する絵具層の下部に、この淡褐色部分を構成する絵具層が確認できることによる。さらに旧充填剤と旧補彩がなされた試料片 6、7、11 および T3 も、オリジナル部分の地塗層の上に、主にバーミリオンを含む層が確認できる。

塗布の厚さは不均一ではあるが、地塗層上の全体に、縁周り近辺と中央及びその周辺部分を、色調を区別して、この層を制作当初に塗布したと判断している。この層を、地塗層の第二層目と解釈することも可能である。

2-3. 意匠部分の絵具層 (オリジナル)

赤色はバーミリオン、酸化鉄系顔料とレーキ顔料、褐色は酸化鉄系顔料、黄色はクロムイエローと酸化鉄系顔料、緑色はエメラルドグリーン、青色はプルシャンプルーとウルトラマリン、白色は鉛白、黒色はカーボンブラック、すべて一般的な顔料である。

試料片 9-1 は紫色の検査を目的にした試料である。これは上記赤色のバーミリオン、レーキ顔料と、ウルトラマリンの混色で構成されていた。

注目された点は、赤色レーキ顔料部分で、スズとヒ素が検出された点である。特に試料片 4 では顕著に確認され、そのほかの試料片 8、9、9-1 でも主にスズを含むレーキが確認された。

まず、ヒ素は試料片 4 では酸化鉄系顔料からも検出されており、鉄の酸化物にしばしば混入、検出例は多い。

表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*	推定成分と備考
赤（1, 3～9-1, 11 T1～T3）	Hg, S Al, Si, K, Fe, As Al, Sn	HgS [6-256]	バーミリオン 酸化鉄系顔料 レーキ顔料
黄（4, 5）	Al, Si, K, Fe Pb, Cr	—	酸化鉄系顔料 クロムイエロー
褐（1, 4, 5）	Mg, Al, Si, K, Fe	—	酸化鉄系顔料
緑（3）	Cu, As	—	エメラルドグリーン
青（3, 8, 9-1）	Na, Al, Si, S, K Fe	—	ウルトラマリン プルシャンプルー（試料片3のみで確認）
黒（1, 3～9-1, 11）	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, 3～9-1, 11）	Pb Ca	2PbCO ₃ ·Pb(OH) ₂ [13-131] PbCO ₃ [47-1734]	鉛白 微量成分として炭酸カルシウ ムを含む
地塗層（1, 3～9-1, 11 T1～T3）	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

表2 旧補彩と旧充填剤、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
旧補彩、白 （6, 7, 10, 11, T3）	Pb, Zn	2PbCO ₃ ·Pb(OH) ₂ [13-131] PbCO ₃ [47-1734] ZnO [36-1451]	鉛白と亜鉛華が主成分
旧補彩、白 （5～8, 11, T3）	Ba, S, Zn	BaSO ₄ [24-1035] ZnS [36-1450]	リトボン白 特に試料片8で多く使用されている
旧補彩、白 （1, 2, 11）	Ti	TiO ₂ [21-1276]	チタン白（ルチル型） 水性塗料が使用されている
旧補彩、赤褐 （2, 10, 11, T3） 旧補彩、緑（2）	Si, Fe Cr	—	酸化鉄系顔料 ビリジアン 試料片2, 11では水性塗料が使用されている
旧充填剤 （1, 2, 6, 7, 10, 11, T2, T3）	Ti, Si, Al Ca, S	TiO ₂ [21-1276] SiO ₂ [46-1045] Al ₂ Si ₂ O ₅ (OH) ₄ [10-446] [14-164] CaSO ₄ ·0.67H ₂ O [47-964] CaSO ₄ ·0.5H ₂ O [41-224] CaSO ₄ ·2H ₂ O [33-311]	チタン白（ルチル型） 白土 石膏（半水石膏が多い）が主成分

表1・2の* [] 内のNo. は照合したJCPDS-ICDDカードのNo.

硫化物としてのヒ素はオーピメント、リアルガーが黄色や橙色の代表的顔料であるが、これらの存在は確認できない。酸化鉄系顔料がレーキ顔料と共に混合使用されたことで、赤色レーキ部分からヒ素の検出に至ったものと判断した（アルミニウム、ケイ素、鉄も同時に検出されている）。さらに試料片8では、レーキの部分で、ヒ素の他に銅を微量成分として検出する箇所があり、エメラルドグリーンの混入の可能性もある。

スズはレーキ顔料の媒染剤としての検出例がある一方で、鉛錫黄の主成分元素としても知られている。双方の可能性を考慮して、測定を行った。特に試料片8ではス

ズをレーキの主成分元素、アルミニウムよりも高く検出できる部分もあり、鉛錫黄の可能性も示した。しかし、EPMAの組成像では相対的に暗い部分として観察できる（通常は鉛白やバーミリオンについて中間の明度になる）点、試料片5などの黄色顔料として鉛錫黄が確認できない点、これらを考慮して、赤色レーキのスズ検出の原因は媒染剤としての使用と推定した。

なお試料片5の黄色顔料では、クロムイエローの検出強度は弱く、むしろ酸化鉄系顔料の主成分元素のほうが多く確認できる。この酸化鉄系黄色顔料ではヒ素は検出されなかった。

2-4. 黄化の進行した油脂分の多い層

オリジナル絵具層の上に、黄化の進行した油脂分の多い層が観察できる。特に試料片5と試料片8で顕著である。厚みは不均一で、絵具層表面に部分的に観察できる。後述する昭和の修復の旧充填剤下部にある、絵具層の上にも観察できる。主成分元素として鉛を含み、このほかに微量成分としてカルシウムや亜鉛を含む。グレーズ層の可能性はあるが、絵具層の色調の違いによる成分の変化は観察できない。制作当初に塗布されたワニスと推定している。鉛を成分として含むため、塗膜は比較的強い。昭和の修復時に洗浄が不均一となり、部分的に残った可能性がある。

2-5. 旧充填剤と旧補彩の層

この項目は結果を表2にまとめた。

昭和の修復時の旧充填剤は、チタン白（ルチル型）、白土、石膏の3種混合による白色が使用されている。メディウムは水性（膠）である。白土は鉱物名 Kaolinite が代表的化合物として知られているが、鉱物として同じ族を形成する Dickite、Nacrite も含有し、検出例も多い。この充填剤では主に Dickite の回折線が観測された。主成分元素は Kaolinite と同様である。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て、白土の回折線とも重なる部分が多く、今回の測定で双方のどちらが主たる石膏かを区別することは困難でもある。一応、半水（0.5）石膏を主成分化合物とする。

前述したように一般的に多用される二水石膏は、試料片2で化合物として確認できたが、半水（0.5）石膏が石膏の主成分となっている。充填剤としての使用例としては、珍しい検出例である。

旧補彩は、大部分を占める背景の淡褐色（クリーム色）部分で、鉛白と亜鉛華（ジンクホワイต์）の混合された油絵具が多用されている。酸化鉄系赤褐色顔料を含むが、含有量は少ない。厚みの薄い旧充填剤の上に塗布された部分が多い。試料片2では、旧充填剤の上に水彩絵具で旧補彩がなされている。試料片11では、水彩絵具と油絵具の旧補彩の層が、混然一体をなした部分が観察できる。

旧補彩の中で注目された点はリトポン白の検出である。

試料片8の絵具層の上に油絵具で塗布されている。このため、当初は一通りの制作終了後、さらに加筆したオリジナルの白色絵具層と推定した。しかし、このリトポン白は前述した、黄化の進行した油脂分の多い層の上にも分布する。試料片5でも同様の例が確認できる。さらに厚みの薄い旧充填剤の中にも点在するように少量成分と存在する（資料片6、7、11、T3）。

偶然に旧充填剤が混入したものか、あるいは当初リトポン白が塗布され、十分に乾燥しないまま旧充填剤が塗布されて混然一体の層を成したものか判断は難しいが、リトポン白は昭和の修復時の旧補彩と考えている。

2-6. 昭和の修復のワニス層

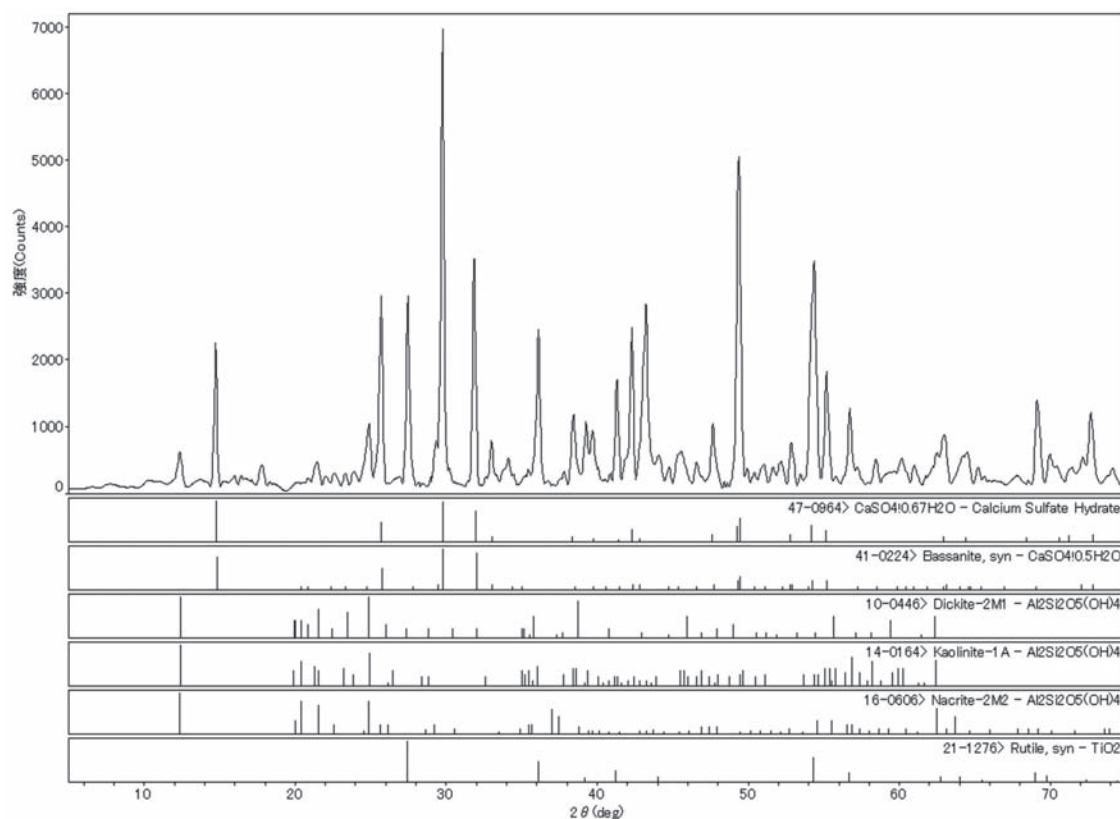
ワックスの混入は試料片の観察でもわかるが、さらにアルミニウムやケイ素などの成分が不均一に確認できる。特にワックス成分は、試料片の EPMA による観察前処理（カーボン蒸着）で、輻射熱によって溶け出した例も観察できる。

3. 調査結果のまとめ

試料片調査の結果をまとめてみると、まずオリジナル部分は地塗層や絵具層に鉛白が多く使用され、総じて強い塗布層が形成されていたと推定できる。鉛を含む乾性油の層は、比較的強い塗膜を形成するためである。黄化の進行した油脂分の多い層がオリジナル部分の上層に不均一に残留し、これも前述したように鉛を少量成分として含むため、比較的強い塗膜を形成していたものと判断できる。不均一に残留した理由としては、昭和の修復の洗浄作業で除去できなかった可能性、ワニスとして塗布されたときに、既に不均一な厚みを形成していた可能性、この二つが指摘できる。地塗層の下部には膠水を塗布したいわゆる絶縁層も確認され、厚く塗付された地塗層から比較的薄く塗布された絵具層をみれば、一般的な油絵の特徴を示すとも判断できる。

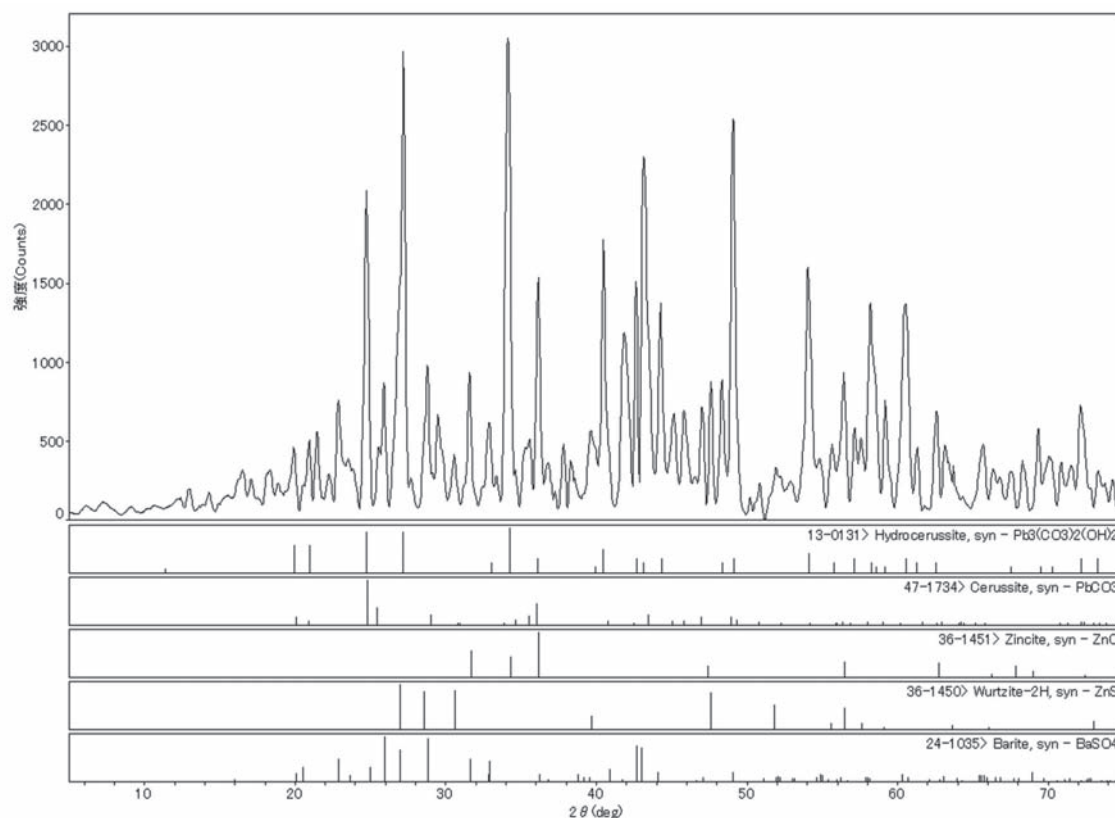
昭和の修復材料を含む試料片では、旧充填剤には三種類の材料が混合使用され、旧補彩も水彩絵具と油絵具の双方が使用され、様々な試行の痕跡を示している。

MDG による旧充填剤の測定例 試料片1の旧充填剤測定結果 生データ処理後の回折線



半水（0.5）石膏と0.67水和物石膏、白土、チタン白（ルチル型）の回折線が観測できる

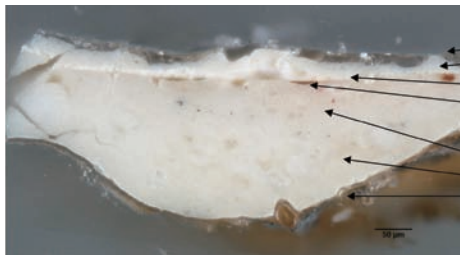
MDG による試料の測定例 試料片8の表面測定結果 生データ処理後の回折線



絵具層や地塗層の主成分である鉛白の回折線が最も顕著である。バライトと硫化亜鉛の回折線を観測してリトポン白の検出例である。亜鉛華は一応主たる回折線は観測できるが、他の化合物と重なる部分も多く成分としては少量成分と判断している。

試料片断面の光学顕微鏡による観察

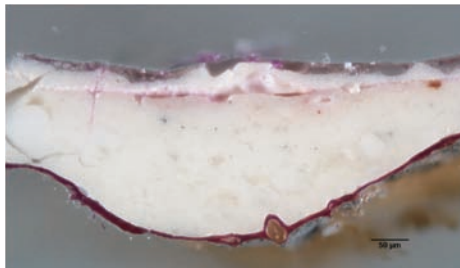
オリジナル背景の淡褐色部分（クリーム色）と昭和の修復の双方



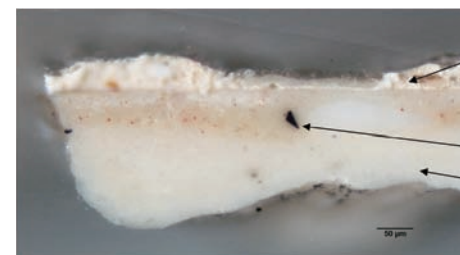
試料片 6
旧ワニス層
旧補彩の層
旧充填剤の層
黄化の進行した
油脂部分が残る。
絵具層と
地塗層
膠水を塗布した
絶縁層



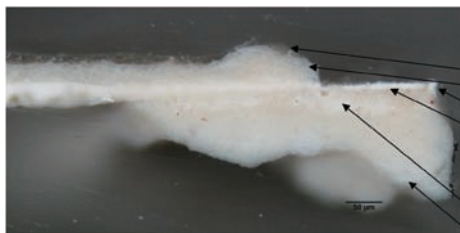
試料片 7
染色試験後
試料片 6 と同様な結
果を示す。
最下層に膠水を塗布
した絶縁層の呈色が
顕著に観察できる。



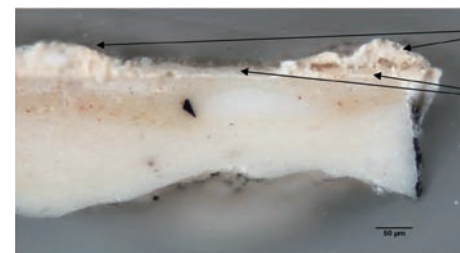
同上 染色試験
旧充填剤の層は呈色
は薄い。
小さな赤い粒はパー
ミリオン
カーボンブラックも
僅かに観察できる。
最下層に膠水を塗布
した絶縁層が観察で
きる。



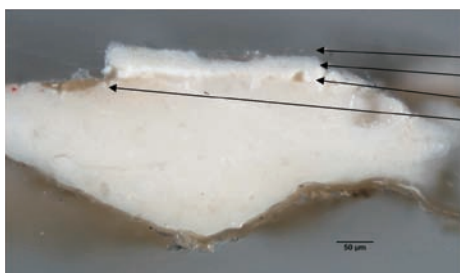
試料片 11
旧充填剤、水彩絵具に
よる旧補彩、油絵具
の旧補彩が混然一体と
なって層を成している。
絵具層
黒はカーボンブラック
地塗層



試料片 T3
基本構成は試料片 6
と同様。
旧ワニス層
旧補彩の層
旧充填剤の層
黄化の進行した油脂分
が多い部分が僅かに観
察できる。リトボン白
も散在。
絵具層と
地塗層



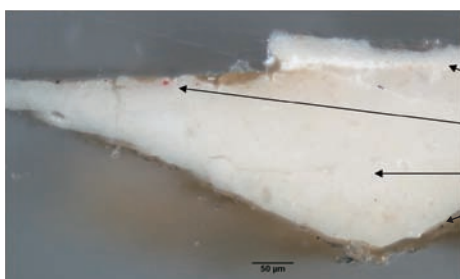
同上右部分
水彩絵具による旧補彩
は盛り上がっている。
油絵具の旧補彩は厚み
は薄い。
絵具層内にパーミリオ
ンが多く観察できる。
鉛白の大きな塊も観察
できる。



試料片 7
旧ワニス層
旧補彩の層
旧充填剤の層
黄化の進行した油脂
分の多い部分が残る。
透明な大きい粒はケ
イ酸塩化合物



同上染色試験後
全体に呈色は顕著で
はないが、膠水を塗布
した層が厚みが薄く観
察できる。
研磨面を通して地塗層
裏面にも付着した塵か
汚れが観察できる。



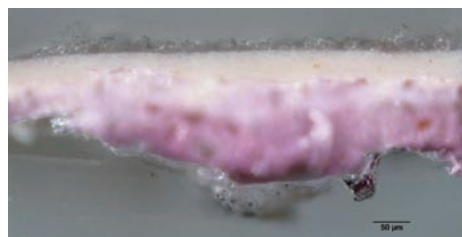
試料片 7 同上左部分
旧充填剤の層でリトボ
ンも僅かに確認できる。
絵具層が含むパーミ
リオン
地塗層
膠水を塗布した絶縁層

試料片断面の光学顕微鏡による観察

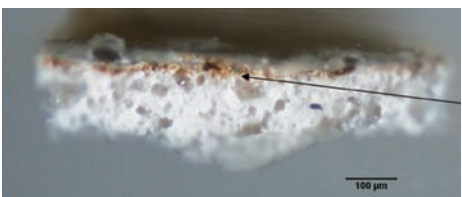
昭和の修復のみを含む例



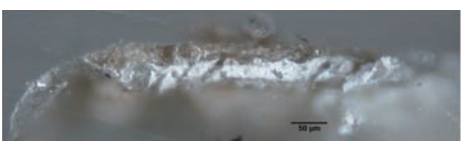
試料片 10
旧ワニス層
旧充填剤は水性のため、水性研磨で削られている。
剥落部分に直接充填された例



同上染色試験後
旧充填剤の層に吸収あるいは呈色が観察できる。



試料片 2
旧充填剤の上に水彩絵具で旧補彩がなされた例
緑はビリジャン
最上層には旧ワニス層がある。



試料片 1
旧充填剤のみからなる試料片

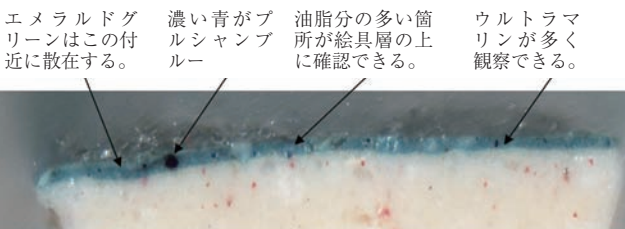
オリジナルの意匠部分の絵画層を含む例



試料片 1
最上層は酸化鉄系顔料を含む褐色層
その下に背景を構成する絵画層と地塗層が観察できる。

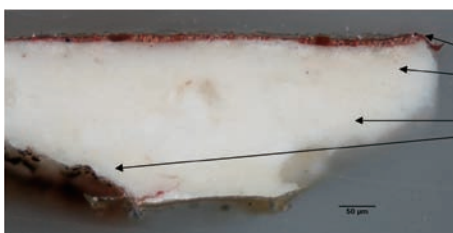


試料片 3
彩色は比較的厚みが薄い。同様に背景を構成する。
絵画層と地塗層が観察できる。

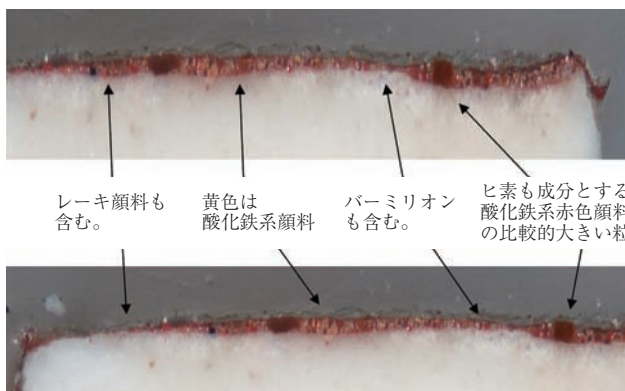


エメラルドグリーンはこの付近に散在する。
濃い青がブルシャンブルー
油脂分の多い箇所が絵具層の上に確認できる。
ウルトラマリンが多く観察できる。

試料片 3 の絵具層 近辺を拡大した観察



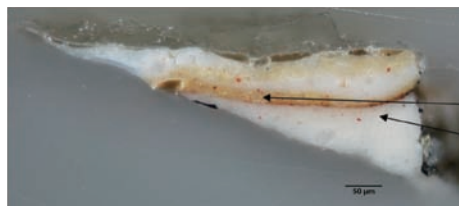
試料片 4
厚みの薄い絵具層
パーミリオンは顕著に観察できないが背景を構成する絵具層
地塗層
左方に黒い部分が多く観察できる。亀裂などから入り込んで付着した塵や埃と推定している。



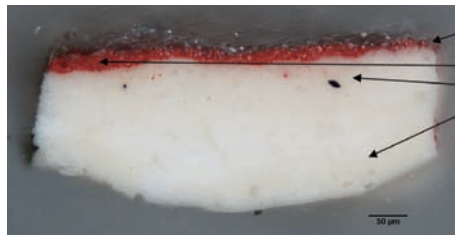
レーキ顔料も含む。
黄色は酸化鉄系顔料
パーミリオンも含む。
ヒ素も成分とする酸化鉄系赤色顔料の比較的大きい粒

試料片 4 の絵具層 近辺を拡大した観察（上層は右部分・下が左部分）

試料片断面の光学顕微鏡による観察 オリジナルの意匠部分の絵画層を含む例

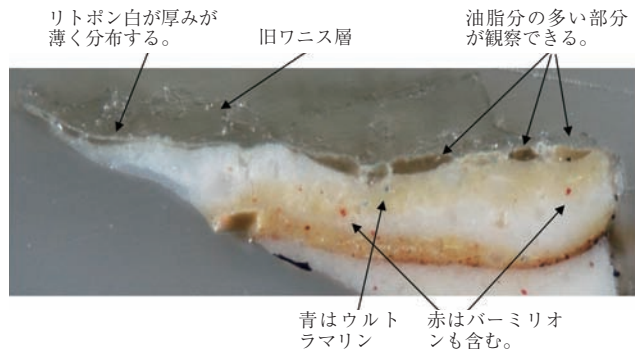


試料片 5
比較的厚く塗布された絵具層
酸化鉄系黄色顔料が多い。
クロムイエローはこの付近に点在する。
背景を構成する絵具層とその下に地塗層がある。



試料片 9
主にパーミリオンからなる絵具層。レーキも含む。
油脂分の多い部分
背景を構成する絵具層と地塗層

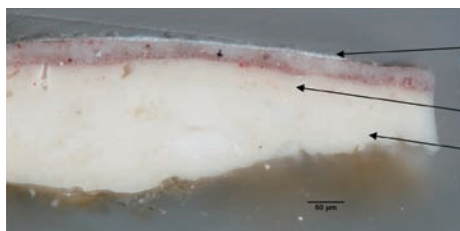
資料片 5 の絵具層 近辺を拡大した観察



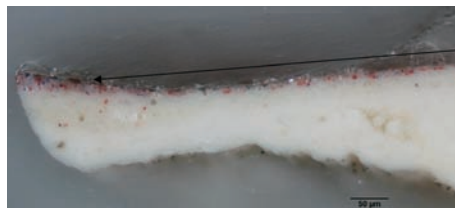
リトボン白が厚みが薄く分布する。
旧ワニス層
油脂分の多い部分が観察できる。
青はウルトラマリン
赤はパーミリオンも含む。



試料片 9-1
昭和の修復の旧ワニス層が浮き上がった部分
油脂分の多い部分
絵具層でパーミリオンとウルトラマリンの混合
背景を構成する絵具層と地塗層



試料片 8
絵具層の上にリトボン白が層を成す塗布の厚みは薄い。
背景を構成する絵具層と地塗層

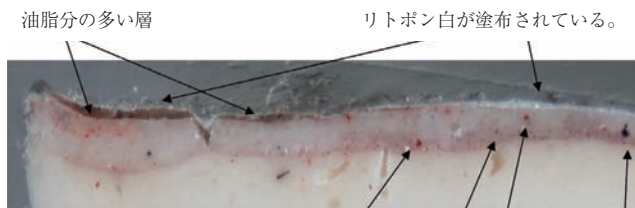


同上左部分
観察は同様である。
左端近辺の絵具層上油脂分の多い部分がある。



同上左部分
絵具層内にはレーキ、パーミリオン、ウルトラマリンを含む。
左上層には油脂分の多い部分がある。
その上にもリトボン白が存在する。

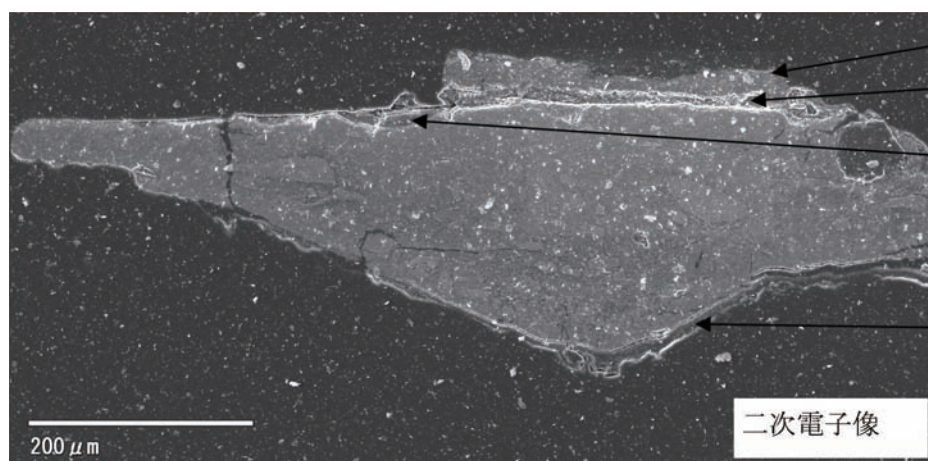
試料片 8 の絵具層 拡大した観察



油脂分の多い層
リトボン白が塗布されている。

レーキ顔料で特にスズの検出強度が大きい粒
ウルトラマリン
パーミリオン
黒はカーボンブラック

参考写真 EPMA による観察 試料片7



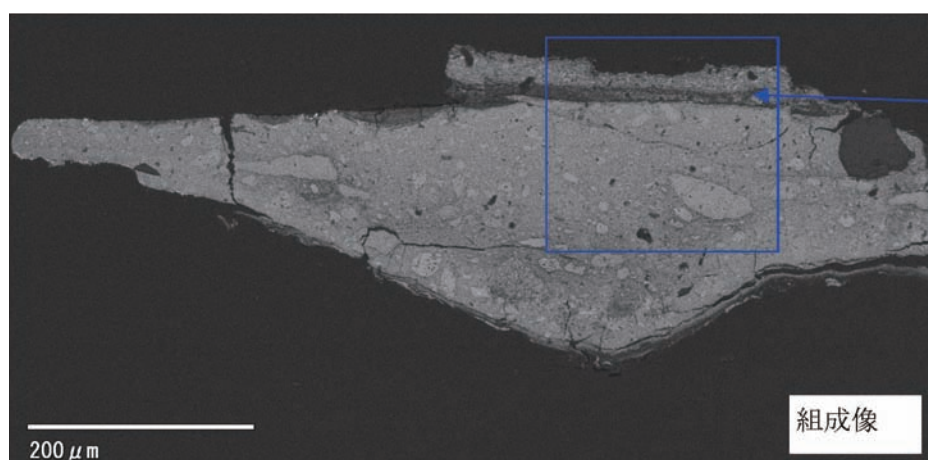
旧補彩の層

旧充填剤の層は削られた様子がわかる。

油脂分の多い部分は研磨面に残る。

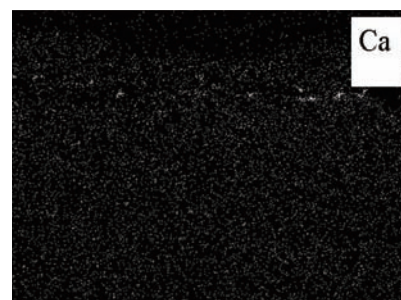
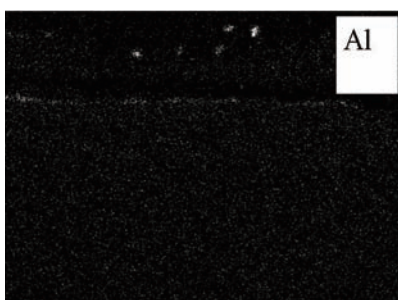
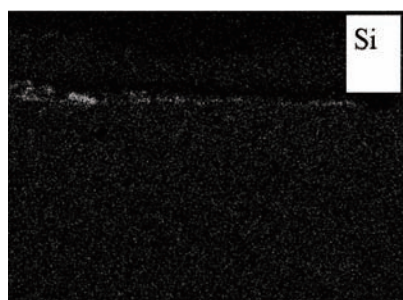
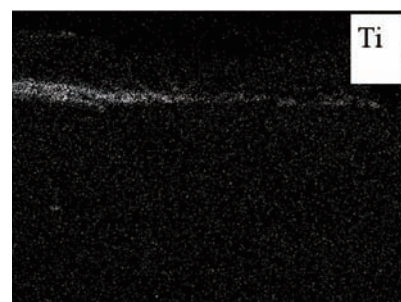
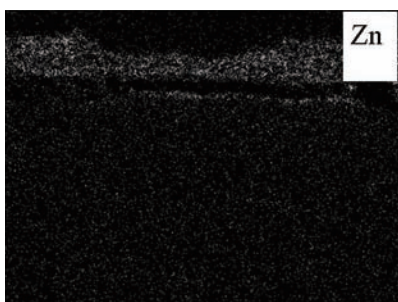
絵具層と地塗層の境界は明白ではない。

膠の層がわかる。



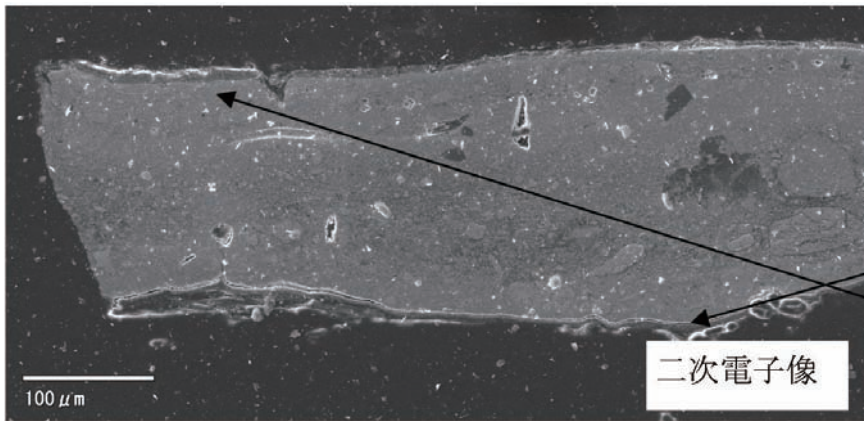
旧充填剤の層内の明るい部分が
リトポンを含む部分

主成分元素の特性X線像 上図青枠内画面に相当する。



旧補彩は鉛と亜鉛が主成分 旧充填剤はチタン、ケイ素、アルミニウム、カルシウムが分布、
Alは旧ワニス層にも点在する。オリジナル絵具層、地塗層はPbが主成分

参考写真 EPMA による観察 試料片 8

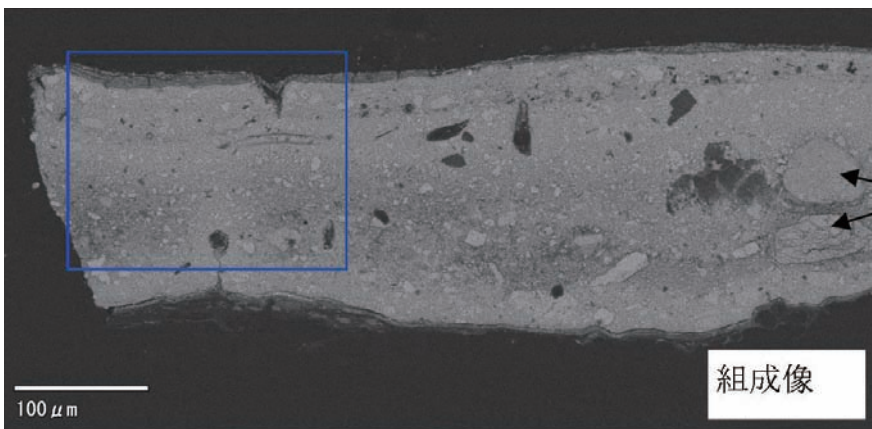


試料片 8 の左部分を観察したもの。

二次電子像ではリトボン白に相当する厚みの薄い層が、オリジナル部分に比較して試料研磨時に少し削られた様子が観察できる。

試料片 7 と同様に膠の層が観察できる。

左部上方が油脂分の多い層が残った部分で、研磨面に残留した様子が観察できる。

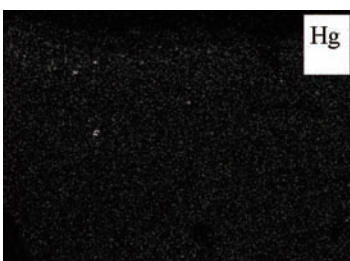
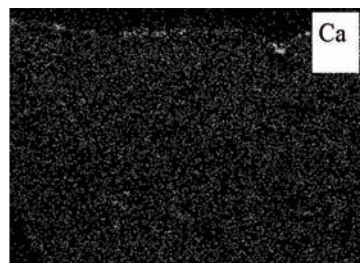
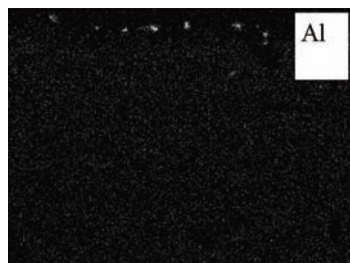
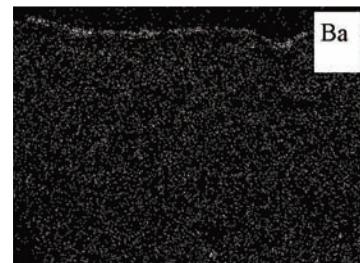
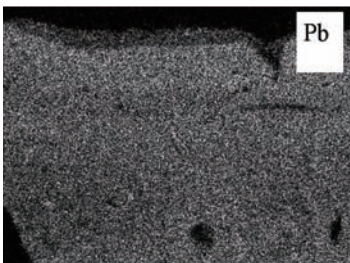


組成像では絵具層内で比較的暗く現れた部分が主にレーキ顔料に相当する。粒が小さいため顕著に観察できず、むしろ二次電子像で小さい穴として研磨面に現れた部分が暗い部分として観察できる。

鉛白の密度の違いも顕著に観察できる。

鉛白を主成分とする地塗層でしはば観察できる特徴のひとつである。

主成分元素の特性 X 線像 上図青枠内画面に相当する。



Zn、Ba が左上部に分布してリトボン白が油脂分の多い層の上にも存在することを示す。Ca も同様に分布しており、旧充填剤の成分も一緒に合わさり、混然一体となっている。Al、Si は主に旧ワニス層に点在する。

絵具層、地塗層共に Pb が主成分で他の成分はあまり顕著な分布を示さないが、Hg はパーミリオンの主成分であるため、絵具層で比較的多く分布していることが観察できる。

第5節 修復前の損傷状態

1. 損傷の状態

昭和の修復記録を確認したところ、天井絵画の修復前は、木摺構造の影響などで、絵具の亀裂や浮き上がりなどの損傷が相当激しい。さらに塵埃などを吸着し損傷部分が黒ずみ、著しく印象を損ねていた。昭和の修復前記録写真と比較すると、木摺の継ぎ目に沿った損傷に、よく似た点が見られる〔図1・2〕。

1-1. 絵具層〔図3～8〕

意匠部分を除いて、ほとんどが昭和の修復時における油絵具による旧補彩であり、厚く均一に塗られていた。

しかし、意匠部分にはオリジナルの絵具層が多く残されていた。装飾画として天井部に取り付けられることが前提で制作されているためか、表現として部分的にぼつりとしたマチエールはあるものの、オリジナルの絵具層は一樣に薄塗りで、固着状態は良好であった。

全面に、木摺板隙間に沿って亀裂が発生し、さらに亀裂には微細な塵埃が付着し黒いしみ状を呈している。また、その亀裂部分から浮き上がりが生じ、剥落してしまうような危険な部分も何箇所も見られる。木摺の影響を受けていない部分の固着は良好であり、油絵制作の技術の高さが窺えた。

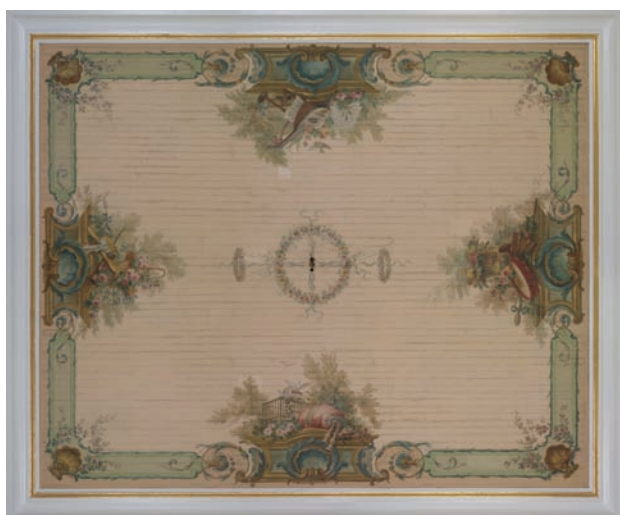


図1 天井絵画全図 今回：修復前



図2 天井絵画全図 昭和改修時（記録写真資料より）：修復前

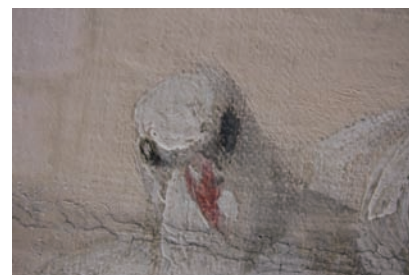
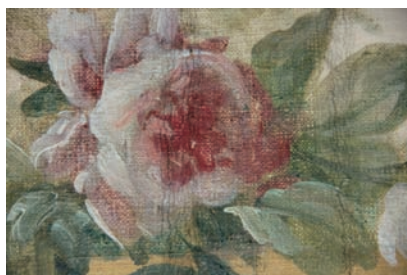


図3～8 絵具層の各部分

1-2. 表層ワニス層（旧ワニス）

昭和の修復でワックス入りの旧ワニス塗布されていた。黄化していたが、旧ワニスの状態は安定しており、特に問題はなかった。成分分析では、昭和の修復材の下層にオリジナルのワニス層も確認された。

1-3. 亀裂〔図9～12〕

木摺板の継ぎ目に沿って、長辺方向に黒ずんだ亀裂痕が目立っていた。幅40～60mm間隔でほぼ均一に64本である。この長辺方向の亀裂痕は、木摺板が環境により湿温度の影響を受け、伸縮を繰り返すうち、カンバスがその動きに反応し、その結果、絵具層に亀裂を発生させたと推測する。

亀裂の形体は、①網目状、②斜め状、③④線状などである。

①網目状の亀裂は、他の亀裂より幅が広く、損傷度合いの高いものが多かった〔図9〕。

②斜め状の亀裂は、網目状の亀裂より粗い形状であるが、剥落や浮き上がりを伴う部分が多くみられた〔図10〕。

③線状の亀裂は幅は小さく、亀裂自体は深いが、比較的損傷は少ない〔図11〕。

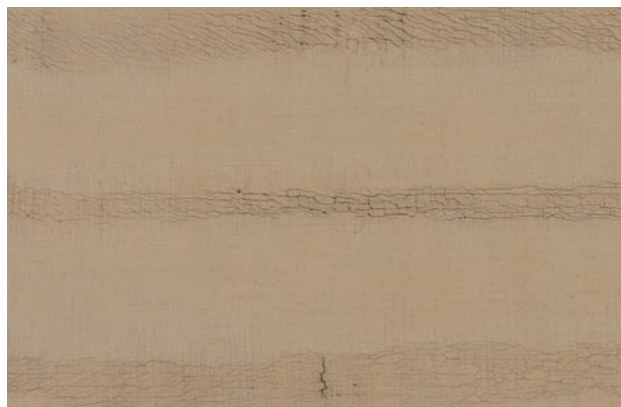


図9 ①網目状の亀裂

④木摺板は1本の板材ではなく、途中で継いでいるため、長辺方向に直交する亀裂も観察された〔図12〕。

これら亀裂の形状が、木摺のどのような状況に影響を受けて形成されたのかは不明である。亀裂には塵埃、煤のような微細な汚れが付着しており、それが亀裂自体を黒く目立たせている要因となっていた。

1-4. 浮き上がり〔図13～15〕

前述したそれぞれの特徴的な亀裂に、浮き上がりが観察された。大きくめくれている浮き上がり箇所は、意匠部分に見られた。大概の浮き上がりは、硬化した絵具層がやや持ち上がるような状態で、絵具層の断面が確認されるほどである。また、絵具の表層で発泡したような形状で、細かく浮き上がり、固着が悪い状態は、背景のクリーム色に多く観察された。

1-5. 剥落〔図16～18〕

昭和の改修時に修復が行われているせいか、大きな剥落は少ない。しかし亀裂や浮き上がりなどの損傷が激しく、木摺板の隙間には細かな剥落が多数観察された。



図10 ②斜め状の亀裂



図11 ③線状の亀裂



図12 ④長片方向に直交している亀裂（木摺継ぎ目）



図13 ①の浮き上がり：絵具片がめくれて剥がれかかっている。同部分：片側から照明を当てた状態

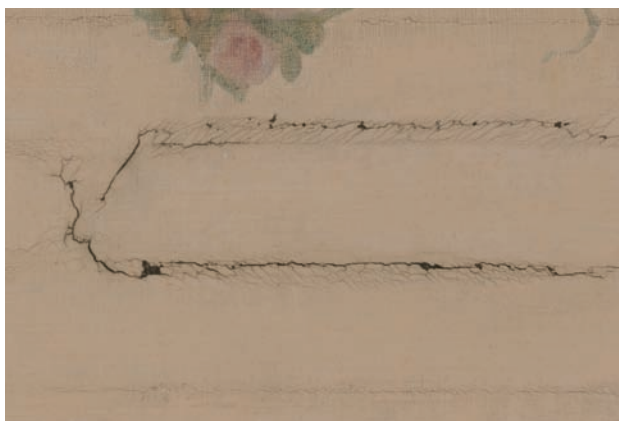


図14 ②の浮き上がり：ささくれのように絵具が浮き上がっている。同部分：片側から照明を当てた状態

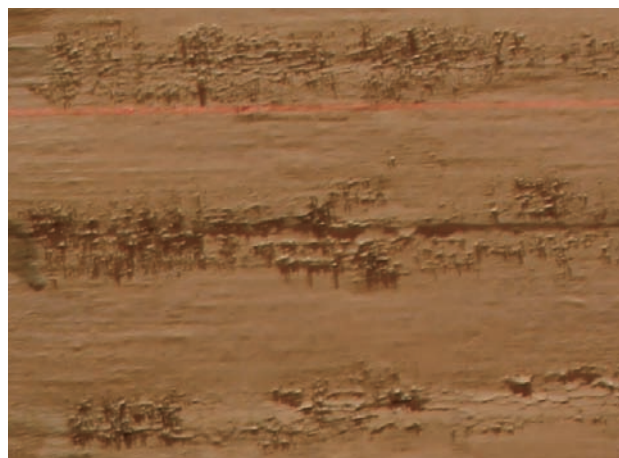
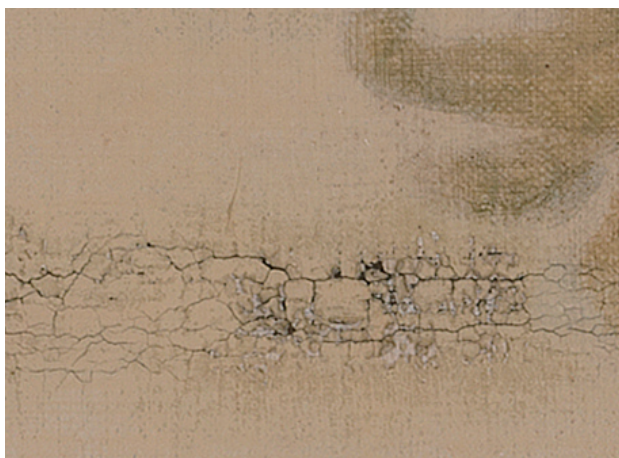


図15 ②の浮き上がり：細かく浮き上がっている。同部分：片側から照明を当てた状態
背景のクリーム色部分で観察された亀裂。意匠部分では確認されない。



図16 意匠部分の剥落



図17 背景のクリーム色部分の剥落



図18 図17の剥落部分拡大

1-6. 旧補彩〔図19～23〕

状態調査の段階までは、天井絵画修復の事前調査報告などから、旧補彩は可逆性のある水性材料、または弱い溶剤で除去可能な材料が使用されているものと考えていた。しかし、洗浄テストや紫外線蛍光撮影の画像から、旧補彩は予想外に広範囲に及んでいることが分かった。また旧充填剤は水性材料であるが、その上に油絵具で旧補彩がされているため、オリジナル絵具を損ねずに安全にこの旧補彩や旧充填剤を洗浄するのが難しいことが判明した。

紫外線蛍光画像の観察では、長辺方向の木摺隙間に旧修復の痕跡が確認され、昭和の修復でこの木摺隙間に充填や補彩を行ったことが分かる。

背景の明るいクリーム色部分には、やや反応は鈍いが、木摺隙間に薄い線状の痕跡が確認された。縁周りは背景の明るいクリーム色の反応と比べると、濃く反応している。さらに意匠部分は黒く明確に反応している部分が多い。つまり縁周り、背景の明るいクリーム色、意匠部分のそれぞれの旧補彩は、意図と方法、また材料が異なるのではないかと考えられた〔図19～21〕。この違いは、補彩形式からも言える。背景のクリーム色や縁周りの黄緑色の旧補彩はべた塗りであり、意匠部分はハッチング

形式の線描による補彩である〔図22〕。

背景の明るいクリーム色は、意匠部分の縁に重なるように塗られている。通常このような装飾絵画を描く際、背景から描いていく方が描きやすいと考える。しかし、この天井絵画の場合、まったく逆の手法で描かれている。座談会において、木摺隙間だけでなく、背景のクリーム色や縁周りの黄緑色は全面的に塗ったものであることが判明した〔図23〕。

1-7. 旧充填剤

修復報告書抜粋（「第1章2. 昭和の大改修時天井画修復記録」）によると、旧充填剤はZOストーン（製品名）という石膏とカオリンを膠で練り合せて使用していたが、オリジナル絵具との固着が悪く、木摺構造の影響を受け、浮き上がりや剥落を招いたと言える。

1-8. カンバスの変形・破損〔図24～28〕

創建当初、カンバスを木摺に貼り込んだ際、ごみが入り込んだり、空気が残ったり、小さな円形の変形が形成された痕跡が数箇所確認された。また木摺板の段差による変形も確認されたが、総合的には大きな変形はなく、状態は良好であった。木摺とカンバスの接着不良が危惧

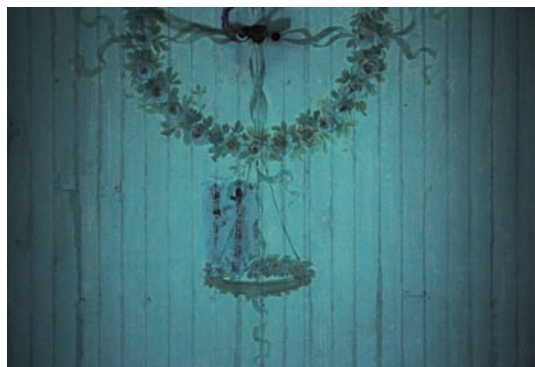


図19 紫外線蛍光画像：木摺隙間に線状の痕跡

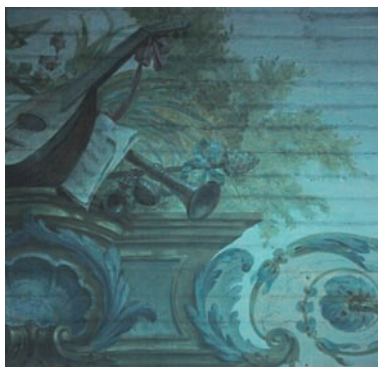


図20・21 紫外線蛍光画像：意匠部分はハッチング形式の線描で補彩

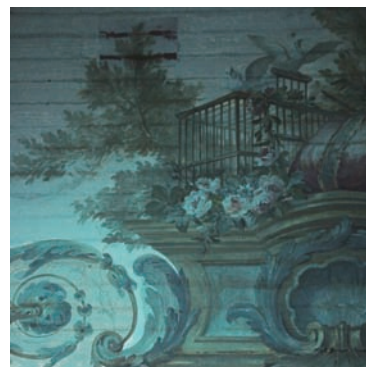


図22 旧補彩



図23 旧補彩

されたが、画面側から観察すると木摺とカンバスの固着状態は、現在までのところ問題はない。

昭和の修復では、木摺板を固定していた釘が錆びて、カンバスや絵具に影響を与えていた。そのためカンバスを部分的に切開し、釘頭にアルミ箔を貼る処置が行われていた。カンバスの接着にはレジソックス（ダンマル樹脂とビーズワックスの混合ワックス）が使用されていたが、接着不良のため、この切られたカンバス部分が数箇所浮いていた。目視ではあまり目立たないが、片側から照明を当てた斜光線画像には、釘の痕跡が確認できる。洗浄後の目視による観察では、44箇所の破れ（カンバス切開部分）が確認された。

昭和の改修時における報告書では、この天井絵画と木摺の構造に着目している。創建時にカンバスを木摺に接着する方法として、経師技術を応用している。木摺板は釘で止められている。釘頭の錆防止として、止めている釘頭を埋め込み、[・][・][・]のこを詰め、和紙の小片を貼るという細緻な処置を施している。さらに木摺全面に和紙を貼った後、和紙で裏打ちしたカンバスを接着している。しかし、45号室の天井絵画の構造では、この方法が取られていない。木摺に直接カンバスが貼られている状態であった。



図26 木摺の段差による変形（斜光線画像）：縁周り（短辺）には長辺と直交する木摺があり、その段差が目立っている。



図24・25 木摺の段差による変形（斜光線画像）：天地方向に木摺の変形による影響で段差が目立っている。
→木摺を釘で固定している。



図27・28 カンバスの破れ
：→部分とその拡大
カンバスを切った痕跡

2. 天井絵画の構造

幅 40 ～ 60mm、厚さ 9mm の木摺板が、長辺方向に 64 本、短辺方向縁周りに各 1 本あり、画面側からの観察では、約 60cm 間隔で天井裏の野縁に釘で留められていた（斜光線により観察された釘跡の間隔）。木摺板の途中にある直交した絵具の損傷状態から、木摺板は 1 本の板材ではなく、途中で継がれていることが推測される。

支持体は油性の白色塗料が地塗りされた麻布で、接ぎのない一枚のキャンバスのように見えた。キャンバスと木摺との接着には、膠が使用されていたという記述が「昭和の大改修時における天井画修復記録」抜粋（本書第 1 章）にあるが、支持体の破れ部分からの観察だけでは、昭和の修復でレジンワックスが含浸されていることもあり、膠の存在を確認することはできなかった。

キャンバスの破れ部分や、シャンデリアコード取付口の状態を確認したところ、支持体であるキャンバスが直接木摺に接着されているように見えた。昭和の改修時におけ

る修復報告書で報告されている緩衝材である和紙の存在は確認できなかった（45 号室は和紙の存在はなかったとの記載あり）。

昭和の改修時における修復報告書では、木摺にキャンバスを貼る方法について、西洋の様式である油絵と日本建築を融合させた独自の工法と捉えていた。ヨーロッパでは通常油絵のキャンバスを壁面や天井面に貼る場合、漆喰壁に油性塗料で貼っている。木摺に直接または木摺とキャンバスに和紙を貼って接着させる方法は、日本独自の工法であれ木摺そのものが、図らずも損傷の原因ともなっていたことは、昭和の修復時にも大きく問題視されていた。特に 45 号室は、和紙の緩衝材なしに直接木摺に貼ったことが、損傷の原因だと位置付けていた。

木摺隙間の絵具の損傷は画面全体に及んでいたが、木摺とキャンバスの接着自体は良好であった。昭和の修復時の記録にも、野縁への釘止めが緩み、釘が突出していたとあったが、キャンバスそのものが木摺から剥がれていたという記述は見られない。

第6節 昭和の修復で使用された材料と方法の問題点

1. 接着剤について

昭和の修復ではレジンワックス（ダンマル樹脂とビーズワックスの混合ワックス）を、アイロンにより画面側から絵具層の浮き上がり部分や亀裂部分に含浸させ、絵具層を接着していた。また当時、木摺板を野縁に止めていた釘が錆びて、カンバスに影響を及ぼしていた。該当箇所を切開し、錆が画布に浸出することを防止するため、釘頭部分にアルミ箔を貼り、同ワックスで画布と木摺板を接着していた。

ワックスを接着剤として選択した理由は、ワックスの含浸により、絵具層や地塗層、さらにカンバスと木摺板を接着固定するためだと考える。しかし、ワックスは一度含浸してしまうと十分な除去が難しく、再修復時の材料選択の幅を狭くしてしまうのが難点である。

2. 充填剤について

旧充填剤として使われたZO ストーン（製品名）は、歯科用の型取りに使われる石膏である。カオリンと混合して膠で練り合わせ充填剤として使用しているが、絵画修復用の充填剤としては硬質で柔軟性に欠ける。次頁に掲載した座談会で、ZO ストーンは焼石膏だったという発言があった。成分分析では焼石膏の成分は検出されなかったが、この発言は重要と考える（「本章第4節 成分分析」では、この発言にとらわれず、分析により得られた結果を報告している）。さらに材料問題だけでなく、欠損部分のみならず、亀裂部分や木摺の段差を埋めるために、この接着力の弱い旧充填剤を必要以上に広範囲に厚く充填したことも、浮き上がりや剥落の要因ともなっていた。

膠と炭酸カルシウム、または硫酸カルシウム（ボローニャ石膏）の充填剤を使用するならば、今回のような損傷を招くことがなかったのか、結論から言えば水性充填剤であるがゆえに、木摺の影響を受け、同様な損傷結果につながったと考える。しかし、欠損部分にのみ充填する最小限の充填処置であったならば、ここまでの損傷状態には至らなかつたと考える。事実、意匠部分は最

小限の充填だったことから、損傷状態は背景のクリーム色部分ほどではなかった。

3. 補彩について

水性充填剤の上に水彩絵具であらかじめ補彩を施し、その上から油絵具で補彩していた。しかし、意匠部分や縁周りの一部では、水彩絵具のみの補彩も認められた。全体の印象からは、計画的に充填や補彩が行われたとは考えにくい。洗浄作業でオーバークリーニングとなり、その解消のために必要以上の充填が行われ、全面的な補彩になったと考えられる。

昭和の修復においても、油絵具で補彩することで生じる結果を充分認識していたと考える。使用される部屋の天井絵画であり、しつらえとしての状態を保持しつつ、将来に対しての安定性を求められたゆえの選択だったことは理解できるが、綿密に検証する時間が必要だった。

他の部屋の天井絵画では、木摺による損傷部分に施された旧補彩跡が、黒ではなく白っぽく見えているところもあった。この部分には塵埃による吸着（黒いしみ跡）は見られない。昭和の修復処置が部屋によって異なる可能性もあり、今後の調査が望まれる。

4. ワニスについて

ワックス入りダンマル樹脂ワニスは、やや黄化していたものの、状態に問題は認められなかった。昭和の修復時においても、室内の天井絵画ということで、やや抑えた光沢を考慮し、艶消しのワニスを選択したと考える。今回の修復前は、木摺隙間の損傷が目立ち、塵埃も多量に付着していたため、光沢感はほとんどなかった。成分分析で、オリジナルワニスの存在が明らかとなったが、昭和の修復時のオーバークリーニングにより、オリジナルワニスの光沢については不明である。

釘錆保護のアルミ箔について

今回、数箇所切開部分が浮いていたため、その部分からカンバスと木摺の状態を観察することができた〔図

1]。やはり和紙の存在はなく、10mm 四方程度のアルミ箔が確認できた。今回の修復では釘錆の損傷は見受けられなかったことから、錆保護としての効果はあったと考える。



図1 切開部分からカンバスと木摺の状態を観察

附・昭和の修復に関する座談会

1. 経緯

昭和に行われた迎賓館天井画修復の話は、油絵修復をしている関係者の間で時折話題になっていた。修復から40年が経過し、今回再修復を行うにあたり、当時の関係者に話を聞くことは重要だと思われた。さらに昭和の修復が想像以上に複雑で、修復作業が難航しており、現場の不確定要素を軽減させるためにも、当時の情報を聞く必要があった。

平成24年6月11日13時より、迎賓館会議室にて座談会を行い、その後現場を視察した。

◆参加者（18名）

昭和の修復時天井絵画修復従事者 4名

専門部会 2名

国土交通省 2名

内閣府迎賓館 3名

有限会社修復研究所二十一 7名

現状を確認しながら、昭和の修復の方法、材料・方針の決定理由について、質問形式で進行した。

天井絵画の修復は、6月11日の段階ですでに洗浄が終了し、接着補強のための二次接着作業をしている状態であった。また今回修復した天井絵画だけでなく、修復前の他の天井絵画も視察した。昭和の修復が現在どのような状態となっているのか、当時の修復後の状態と比較し、損傷の要因、修復材料の問題などを考察した。

2. 昭和の修復従事者の話

- 当時は建物の改修と同時に天井絵画の修復が行われていたため、修復作業の環境は良好とは言えなかった。また時間的な制約や、修復技術、修復材料の情報が少ななかでの作業であったため、十分な検証を行えなかったことが悔やまれた。今回の修復前の写真を見ると、木摺の損傷は、昭和の修復時とほとんど同じように見える。

昭和の修復時に、木摺の損傷対策として、木摺裏面にアルミ箔を貼り、断熱材を敷くなどの処置をしているにも関わらず、今回損傷の状態が昭和の修復時と同じ様相

を呈していることに驚いている。

- 充填剤は、カオリン、ZO ストーン（ゾーストーン〔製品名〕：歯科医が使用する型取り用石膏）を鹿膠で練ったものを充填剤として使用した。当時から硬すぎるため、充填として問題があるのではないかと考えていた。
- 背景クリーム色は、当時の責任者の指示により、油絵具でべた塗りをした。通常、補彩絵具は、固形水彩絵具（Pelikan：made in Germany）を使用していた。界面活性剤としてフィエールを使用した。多用した影響か、湿気の多い時期には補彩絵具が“ベタつき”状態となった。
- 1972（昭和47）年夏以降、固形水彩絵具から、樹脂と顔料を混ぜた樹脂絵具を補彩絵具として使用した。

羽衣の間は、補彩（木摺部分）が変色している部分と、比較的問題がないように見える部分があるが、時期的なことを考えると、部屋を2～3分割して足場を組んでいたため、最初は固形水彩絵具（Pelikan）で補彩しており、後半は樹脂絵具で補彩した。目視では樹脂絵具で補彩したと思われるあたりは、黒ずみや変色が少ないように思う。

• 絵具の接着には、Bees Wax と樹脂の混合物を接着剤として、アイロンの熱で溶かしながら画面側から全面に含浸させた。釘頭の錆防止として、カンバスを部分的に切開し、アルミ箔に Bees Wax を溶かしてシート状にしたものを切開部分に差し入れ、熱で接着した。余分な Bees Wax はキシレンで洗浄した。

• 当時の責任者の指示により、ワックス入りの艶消しワニス塗布した。艶消しにした理由は、日本人は油絵具の光沢を嫌うためだと思っている。建物や調度品とのバランスを考えていたかは不明。

• ワニスは刷毛塗りではなく、ガーゼで巻いた脱脂綿に含ませて塗布した。刷毛塗りだと逆さ面のため、ワニス液がしたたり落ちてしまい、塗布が難しいため、ガーゼで巻いた脱脂綿に含ませて塗布した。他の部屋も同じ材料で同様に行った。

3. まとめ

当時日本では、このような大がかりな西洋絵画修復自

体が初めての経験であり、すべてが手探り状態で行ったと言ってよい。このような状況の中、技術者の主任として修復に従事していた一人が、1972（昭和47）年修復技術を学ぶため、イタリアのローマへ留学をした。半年後、留学で得た修復技術と知識により、補彩は樹脂と顔料を混ぜた樹脂絵具を使用することとなった。建物内の天井絵画修復は、1970（昭和45）年度から1973（昭和48）年度にかけての4年間であったため、後半の1年半程であったが、この留学で得た知識は、その後の補彩作業に還元されたようである。部屋によっては、補彩が目立つ部分と、目立たない部分が混在している天井絵画があり、このような理由からだと推測する。

充填剤は前述のようにZO ストーンという型取りに使う石膏であり、修復従事者の記憶によれば焼石膏（発言のまま）であったようだ。発言者は留学先のローマで Gesso Bologna（二水石膏）の存在を知り、焼石膏との違いに気付いたと話している。

座談会の中でも、記録の重要さが強く語られていた。

昭和の修復では、修復前と修復後撮影は中型カメラで分割撮影をしており、詳細な記録が残されている。特に修復前の状態を記録した写真は、モノクロ写真ではあるものの、現在でも当時の状態を充分確認できる。仰観での撮影が大変であったという話もあり、今回も高精細撮影や分割撮影における撮影方法に苦慮した経緯があるため、いつの時代も機材は進歩しても、作業員にかかる負担は同じだと感じた。

今回の修復は試験修復であった。とはいえ今後の天井絵画修復を考える上で、大きな布石となるであろうことを踏まえ、40年前の修復、現在の修復、そして将来の修復に対峙することは重要である。修復技術や材料だけでなく、実際に作業に関わり、どのような状況で、どのような気持ちで修復を行っていたのかを伝えることで、将来の修復者にとっての一助となることを望む。

今回、作業員として昭和の修復に従事された方々との座談会の方が設けられ、当時の修復について具体的に語って頂いたことに、感謝している。

第 3 章 修復作業

第1節 総合的な修復方針と方法

1. 接着剤について〔図1～5〕

絵具層の接着剤として想定される材料は、膠と合成樹脂である。修復に使用する材料は、劣化の状態で予想できる天然素材を選択することが望ましい。

通常油絵具の接着剤として、膠が使用される。近年では、絵具の損傷状態によって、合成樹脂であるアクリル樹脂（パラロイド B72）が使用されることもある。膠は天然素材であり、古来より接着材料として使用されていることから、合成樹脂よりも、接着剤としての劣化の進行状態が予測できる。ゆえに膠での接着を試し、効果を得られれば、膠を使用することとした。膠についても、数種類用意し、また濃度も変えてテストを実施した。

検証の結果、膠 10%で接着が充分可能であることを確認した。また膠の種類については、牛皮膠とウサギ膠を選択した。牛皮膠は、漂白剤を使用しておらず、ゼリー強度や粘着力などの接着剤としての表示が明確な和膠を選択した。ウサギ膠は、ヨーロッパで古くから油絵など絵画の下地製作などで使用されていることから、油絵具との相性も良いと考えた。

以下に使用した膠の種類と特性を述べる。

- 牛皮和膠の特性（天野山文化遺産研究所）

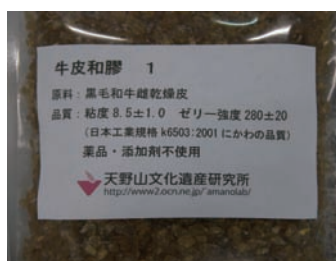


図1 牛皮和膠

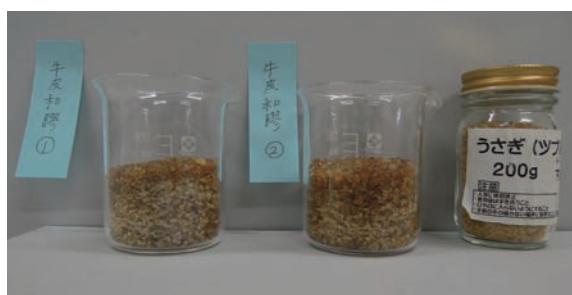


図2 牛皮和膠とウサギ膠

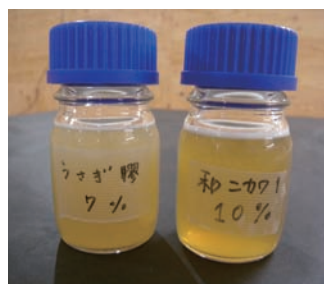


図3 ウサギ膠：7%で捨て膠和膠：10%で接着



図4 膠膨潤後 60度で湯煎



図5 作業中、膠水がゲル化しないように保温器に入れた

- ①黒毛和牛雌乾燥皮使用
- ②薬品・添加物不使用による乾燥皮作製
- ③薬品不使用による抽出
- ④膠の品質（JIS による試験法）検査済み
- ⑤濁りがなく透明な膠液
- ウサギ膠の特性（フランス製 マツダ絵具株式会社）
 - ①接着力、耐水性に優れている。
 - ②柔軟性がある。
 - ③不純物を含むため、水分を含むとやや濁る。

天野山文化遺産研究所製の4種類の和膠の中から、柔軟性と適度な接着力が求められる絵具層の接着剤として、粘度 8.5 ～ 1.0、ゼリー強度 280 の牛皮膠 1、捨て膠としてフランス製ウサギ膠を使用した〔図1～3〕。

膠使用に関して重要なことは、気温である。膠を膨潤後、60 度を超えないように湯煎をしなければならない。60 度以上になると接着力が低下するため、60 度を超えないように低温で湯煎をする。使用時に室温が低いとゲル化し作業性が悪くなることから、室温が 20 度以下にならないことが望ましい。作業場の温度管理が不可能な場合、5 月から 6 月頃の春や秋口 9 月・10 月頃の安定した季節が、膠での接着には最適である。しかし、今回はエアコンの使用が認められない環境であり、接着作業が

3 月から 4 月と気温がまだ低い季節であるため、作業性を確保するため、膠水がゲル化しないよう作業場に専用保温器を設置した〔図4・5〕。

膠での接着作業では、いきなり膠を入れ接着するのではなく、絵具の浮き上がり部分や亀裂から、膠水をしみ込ませ、乾燥後再度膠水を入れ接着する。1 回目の膠により浮き上がり部分の内側に膜が形成されることで、2 回目の膠分が接着剤として機能しやすくなる。この 1 回目の膠を捨て

て膠という。さらに膠水に2割程度エタノールを混入することで、浸透性を上げ、目視で確認できない亀裂や浮き上がりの奥にまで膠水を行き渡らせ、確実に絵具層を接着した。

2. 洗浄について〔図6～9〕

状態調査、絵具層の耐溶剤性テスト（52頁参照）さらに洗浄テストを行い、適切と判断した洗浄剤と方法を設定した〔図6・7〕。しかし昭和の修復が想定外に広範囲に及ぶため、安全な洗浄作業を行うために、専門部会に洗浄方針を図った。

平成24年5月2日と5月11日に専門部会立ち会いのもと、洗浄テストを行った。その結果、以下のような洗浄方針となった〔図8・9〕。



図6 洗浄テストの結果

- ①1:1 ②1:3 ③1:5 ④ミネラルスピリット ⑤精製水
⑥エタノール（ミネラルスピリット：エタノール）
＊割合は容量比

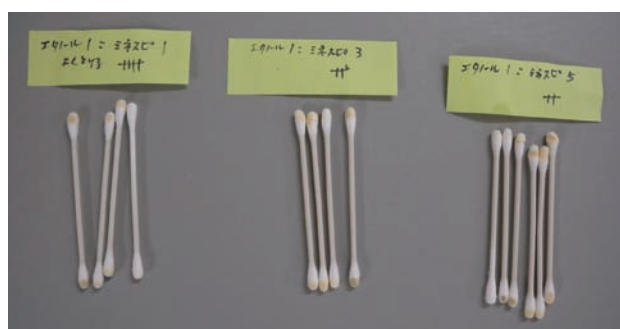


図7 旧ワニス洗浄テスト

2-1. 洗浄方針

平成24年5月2日 汚れについて

- ・精製水を脱脂綿や綿棒に含ませて洗浄する。

平成24年5月11日 昭和の修復について

- ・背景のクリーム色四辺の黄緑色は、油絵具で全面的に補彩されている。これは昭和の修復による旧補彩である



図8 平成24年5月2日専門部会立ち会い



図9 5月11日専門部会立ち会い

が、溶剤に対して反応が鈍いため、完全には洗浄できない。ミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤で洗浄するが、必要以上に洗浄しない。

- ・意匠部分は、精製水で安全に洗浄可能な旧補彩、旧充填剤は洗浄する。

- ・ミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤で洗浄可能な旧補彩・旧充填剤は洗浄し、オリジナル絵具が溶剤に対して反応する場合は、旧補彩、旧充填剤を残置する。

- ・旧ワニスは、ミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤で洗浄する。綿棒は、洗浄面積が限定され、均一な洗浄が難しいため、脱脂綿を使用するように心掛ける。

2-2. 洗浄剤

旧ワニスや旧補彩を洗浄するため想定される洗浄剤として、ミネラルスピリット、キシレン、エタノール、アンモニア水などがあげられる。今回は、閉鎖された室内、使用されている状況、カーテンや裂地など調度品の存在などが、修復で使用する材料や方法を選択するにあたって支障となっていた。

検討の結果、溶剤の中でも残留しにくく、空気清浄が容易なミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤が妥当と考えた。洗浄テストにより混合比をミネラルスピリ

ット：エタノール＝4：1とした。エタノールの割合が多いほど、洗浄時間が短縮されるが、オーバークリーニングの危険性が高くなる。そのため、全体の様子を確認しながら洗浄ができる4：1の割合が妥当だと考えた。

汚れは精製水で十分洗浄可能である。精製水の水分の蒸発を促すため、エタノールを5%程度入れることにした。

3. 充填剤について〔図10～13〕

旧充填剤が損傷の要因になっている可能性があるため、今回は充填剤の選択に苦慮した。天井絵画であることから、常に画面は下を向いている状態にあり、充填剤が画面に固着する状況としてはやや不安定である。また木摺の影響をキャンバスが受け、充填剤の固着がさらに不安定になる可能性が高い。

これらネガティブな点をカバーする材料として溶剤型アクリル樹脂と炭酸カルシウムを選択した〔図10〕。



図10 MSA GEL（右）と炭酸カルシウム（左）

溶剤型アクリル樹脂は柔軟性に期待が持てるメディウムである。炭酸カルシウムを選択した理由は、昭和の修復で石膏が使われており、残置した旧充填剤と区別をするためと、石膏は粒子が細かく、溶剤型アクリル樹脂と混合した場合、緩い状態になるため充填剤として使用しにくいことからである。

アクリル樹脂の量を多くすれば固着力は高まるが、透明度が増し、補彩がしづらくなる。また炭酸カルシウムの量が多くなれば、充填剤として白色が増すため補彩はしやすくなるが、柔軟性は弱まる。これらの点を踏まえ、充填剤テストの結果、溶剤型アクリル樹脂：炭酸カルシウム＝1：2（重量比）の割合が適当と考えた。希釈剤はミネラルスピリットである。作業の効率を考え、事前にチューブに詰めた充填剤を製作した〔図11～13〕。

昭和の修復時の旧充填剤も残置していることから、将



図11・12 充填剤の製作



図13 充填剤 20cc チューブ

来の損傷の危険性を少なくするため、なるべく薄く充填するよう心掛けた。

平成24年5月18日専門部会立ち会いのもと、天井絵画の一部で充填テストを実施し、了承された。

4. ワニスについて

通常油絵のワニスの材料としては、天然樹脂であるダンマル樹脂、マスチック樹脂があげられる。また合成樹脂であるアクリル樹脂も選択肢の一つである。天然樹脂は紫外線により黄化することが難点である。しかし、油絵の歴史の中で、古くから使用されているため、劣化に関して想定範囲内である。アクリル樹脂は現在の時点では黄化の心配はないが、歴史が浅いことから将来の劣化に対しては不確定である。

天井絵画であるため、位置的に直接紫外線の影響を受けにくいと判断し、天然樹脂であるダンマル樹脂がワニスとして適当であると考えた。また光沢の問題は、サン

プルテストを行い、油絵具の質感と室内装飾として違和感のないような光沢を得られると判断し、ワックス入りダンマルワニスを使用した。作業性の観点から、充填後ワニスを刷毛塗りし、補彩後は噴霧することにした。希釈剤はテレピン油やミネラルスピリットであり、将来、安全に除去できる。

4-1. ワニステスト〔図14～17〕

平成24年6月19日専門部会立ち会いのもと、天井絵画の一部で行った数種類の「ワニス塗布サンプルテスト」〔図14〕からワニスの光沢について確認した結果、油絵具の質感を保ち、室内の雰囲気には違和感を与えない光沢として、ルフラン社製クリアマットピクチャーバーニッシュを決定した〔図15〕。このワニスは市販品であるが、ダンマル樹脂とワックスが主成分で、テレピン油が溶剤となっている。ミネラルスピリットで希釈可能であるため、環境や健康にも影響は少ない。

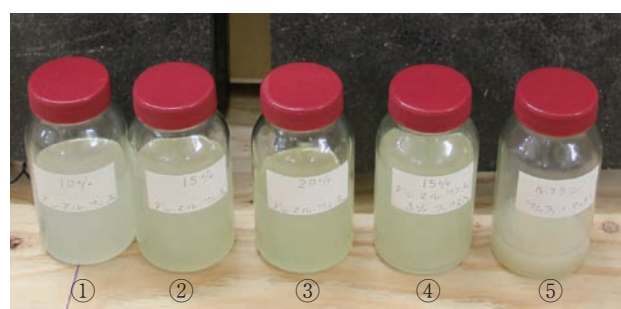
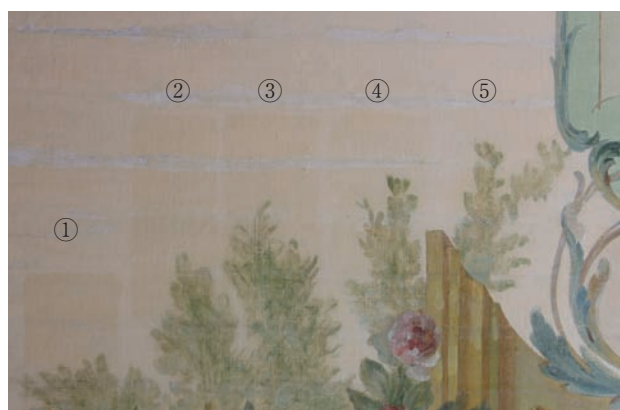


図14 ワニス塗布サンプルテスト

- ①ルフラン社製クリアマットピクチャーバーニッシュ
- ②ダンマル15%クリスタルワックス3%
- ③ダンマル20%
- ④ダンマル15%
- ⑤ダンマル10%

図15 ルフラン社製
クリアマットピクチャー
バーニッシュ 75ml



平成24年6月23日に刷毛塗りを行い、同年6月29日専門部会立ち会いのもと、6月23日の刷毛塗りの状態を確認した。同日、噴霧テストを行い、最終的な絵具の色調と光沢を確認し、噴霧も刷毛塗りと同じワニスを使用することになった〔図16・17〕。



図16 平成24年6月19日専門部会立ち会い



図17 6月23日噴霧テスト

5. 補彩絵具〔図18〕

補彩絵具としては、充填剤が水性であれば、水彩絵具も材料として考えられるが、今回は充填剤に合成樹脂を使用したため、アクリル樹脂がメディウムであるゴールデン社製MSA絵具を使用した。充填部分、旧補彩部分、オーバークリーニングにより薄くなった部分に補彩を施した。希釈剤はミネラルスピリットであり、将来、安全に除去できる。



図18 ゴールデン社製溶剤型アクリル絵具MSA

耐溶剤性テスト



耐溶剤性テストサンプル場所

- ①②コキユ緑取り：茶色・青色
- ③薔薇：赤色・黄色
- ④薔薇の葉：緑色
- ⑤木の葉：薄緑色
- ⑥⑦⑧リース薔薇：赤色・黄色・緑色
- ⑨タンバリン：赤色
- ⑩帽子の色：黄色
- ⑪葡萄葉：緑色
- ⑫アラベスク：緑色
- ⑬背景：クリーム色
- ⑭背景：濃クリーム色
- ⑮バグパイプ：赤色
- ⑯リボン：赤色
- ⑰鳥：青色
- ⑱木の葉：薄緑色
- ⑲四辺枠内側：黄緑色

耐溶剤性テスト表 オリジナル絵画

－溶解しない ＋わずかに溶解する ＋＋溶解する
 ＋＋＋しっかり溶解する ＊（ ）判断に苦しむ

	純水	ミネラルスピリット	キシレン	アセトン	エタノール	アンモニア水 0.5%	アンモニア水 1%
①コキユ：茶色	(+)	－	(+)	++	++	(+)	+
②コキユ：青色	－	－	－	+	+	－	+
③薔薇：赤色・黄色	－	－	－	++	++	(+++)	(+++)
④薔薇の葉：緑色	－	－	－	+	+	(+)	+
⑤木の葉：薄緑色	－	－	－	+	+	(+)	+
⑥リース薔薇：赤色	－	(+)	+	++	+++	+++	+++
⑦リース薔薇：黄色	－	－	－	+	++	++	++
⑧リース薔薇：緑色	－	－	－	+	++	++	++
⑨タンバリン：赤色	－	－	+	++	(+++)	+++	+++
⑩帽子の色：黄色	－	－	－	+	+++	++	++
⑪葡萄葉：緑色	－	－	－	++	(+++)	++	++
⑫四辺枠：緑色	－	－	－	(+)	+	－	+

耐溶剤性テスト表 旧ワニス・旧充填剤・旧補彩

－溶解しない ＋わずかに溶解する ＋＋溶解する
 ＋＋＋しっかり溶解する ＊（ ）判断に苦しむ

	純水	ミネラルスピリット	キシレン	アセトン	エタノール	アンモニア水 0.5%	アンモニア水 1%
⑬背景：クリーム色	－	－	－	－	－	－	－
⑭背景：濃クリーム色	－	－	－	－	(+)	－	(+)
⑮バグパイプ：赤色	－	(+)	+	+++	+++	+++	+++
⑯リボン：赤色	－	+	++	+++	+++	+++	+++
⑰鳥：青色	－	－	－	++	++	++	+++
⑱木の葉：薄緑色	(++)	+	+	++	+++	+++	+++
⑲四辺枠内側：黄緑色	－	－	－	－	－	－	－
⑳旧ワニス	－	+	++	+++	+++		
㉑旧充填剤	++	(+)	－	－	－		

絵具層耐溶剤性について

(耐溶剤性テスト表参照)

- オリジナル絵具層：純水、ミネラルスピリットにはほぼ溶解しなかった。キシレンにやや反応した。アセトンやエタノールに反応した。特に黄色や赤色は顕著に反応した。
- 旧補彩絵具：意匠部分の旧補彩⑮⑯赤色は、ミネラルスピリットとキシレンにやや反応し、アセトン、エタノールに顕著に反応した。
- ⑱薄緑色は、純水に対して反応したが、溶剤に対しては、他の旧補彩絵具と同程度の反応を示した。
- その他はアセトン、エタノールに溶解した。
- ⑬背景クリーム色・⑭濃クリーム色・⑲四辺枠内側の黄緑色は、すべての溶剤に対して反応しなかった。
- 旧ワニス：ミネラルスピリットに鈍い反応があった。キシレンにはやや反応した。アセトン、エタノールに顕著に反応した。
- 旧充填剤：純水に顕著に反応した。細かな粒子で、水分でやや泡立つ感じがした。

第2節 浮き上がり接着

天井絵画の損傷の中で、緊急を要したのが絵具層の浮き上がりであった。まず絵具層を安定させ、次の段階で全体の汚れの洗浄や昭和の修復（旧ワニス、旧充填剤、旧補彩）の洗浄を行い、その後剥落部への充填、補彩、ワニス塗布と順次作業を行うことにした。

1. 浮き上がり接着について

昭和の修復時にレジンワックスが使用されていたため、合成樹脂の使用も想定していたが、膠での接着が効率よく効果を上げることが分かり、予定通り作業を進行した。接着方法は、濃度を調整した膠水を損傷部分に差し入れ、温度調節した電気鋺と、緩衝材としてシリコンシートやマイラーシートを使い、絵具層の状態を確認しながら接着した。

2. 接着作業〔図1～5〕



図3 接着作業：膠水を筆で差し入れる



図4・5 接着作業：電気鋺で絵具層を接着



図1 接着作業：膠水と電気鋺で絵具層の浮き上がりを接着



図2 接着作業：膠水と電気鋺で絵具層の浮き上がりを接着

3. 接着過程 中央リース部分

接着前 木摺隙間部分に、典型的な絵具層の亀裂や浮き上がりが観察される。この部分の亀裂の形状は斜線状で、亀裂には黒い汚れが付着している〔図6〕。

接着中 膠水を浮き上がりや亀裂に注入後、電気鋺で接着した〔図7〕。

接着後 接着した周辺が汚れて見えているのは、膠水により汚れが浮いてきたため〔図8〕。

膠分洗浄後 四角く明るく見えている部分が、表に残った余分な膠分を精製水で洗浄した部分〔図9〕。



図6 接着過程：接着前



図7 接着過程：接着中 ①は接着前・②は接着後



図8 接着過程：接着後



図9 接着過程：膠分洗浄後

表面に残った余分な膠分を、精製水で洗浄しながら接着を行った〔図10〕。綿棒や脱脂綿に精製水を含ませ、余分な膠分を洗浄したが、その際旧充填剤と旧補彩が水分に反応し、汚れと共に溶解してきた。

＊「本章第3節 洗浄作業」参照。



図10 浮き上がり接着：膠分洗浄中

4. 接着についての考察

今回の修復において、特徴的な損傷である絵具層の浮き上がりの接着作業が、大きなポイントであった。しかも調査の段階では、どこまでが旧充填剤や旧補彩かが明確ではなかったことも、修復作業を複雑にしていた。

損傷が広範囲に及んでいるため、まず浮き上がり接着を行い、天井絵画の絵具層を安定させることが大切だと考えた。オリジナル絵具はもちろんのこと、旧補彩絵具や旧充填剤と疑われるものもすべて接着した。表面に残った余分な膠分を精製水で洗浄すると、再び水分によって接着が弱まってしまうことを回避するために、様子を見ながら数回繰り返し接着作業を行った。

木摺は環境の影響で、今後も伸縮を繰り返すと推測される。昭和の修復では、絵具層の剥落・亀裂部分、及びカンバスの接着としてレジンワックスを使用していた。

＊「第1章 2. 昭和の大改修時における天井画修復記録」参照。

木摺自体が変形し反っているため、木摺間には段差ができていた。さらに隙間が広がっているのか、接着の際、電気鋺で押さえても抵抗感がない箇所があった。ただカンバスと木摺自体の接着は安定しており、損傷に起因するような接着不良などは確認されなかった。しかし、天井絵画の置かれている環境は変わることがないため、浮き上がり接着作業後もこの現場での作業が終わるまで、接着状態を確認し続ける必要があった。

5. 使用道具・材料

5-1. 使用材料〔図11・12〕

- 電気鋺〔図11〕 ハンダ用電気鋺の先を絵具の接着に適応するように加工したもの。コントローラーで温度調節をする。
- 小型アイロン〔図11〕 電気鋺では面積的に対応しきれない場合、小型アイロンを使用した。
- 緩衝材（シリコン加工）〔図12〕 マイラーシート、シリコンシート、シリコンペーパーを浮き上がりの状態によって使い分けた。



図11 電気鋺と小型アイロン



図12 緩衝材（シリコン加工）

5-2. 使用材料総量

- 牛皮和膠1（天野山文化資産研究所）：約150g
- ウサギ膠（フランス産 マツダ絵具株式会社）
：約100g

- 精製水（昭和化学株式会社）
：約3l

6. 支持体破れ接着〔図13～15〕

ウサギ膠：精製水＝1：3（容量比）を注射器で破れ部分に注入し、電気鋺で接着した。方法と材料は、浮き上がり接着作業と同様である。



図13 支持体破れ部分



図14・15 ウサギ膠水を注射器で注入後、電気鋺を使い接着

第3節 洗浄作業

1. 洗浄について

当初、修復方針として、旧修復材料を洗浄し、損傷部分には新たに今回検証した修復材料で修復するとしていた。しかし、調査によって、昭和の修復で使用された補彩絵具が油絵具であり、安全に洗浄できないことが判明したため、固着力が強く安全に洗浄できない部分は無理に除去しないこととした。この方針変更の結果、昭和の修復材料と今回使用する修復材料が混在することになった。

精製水で表面の汚れを、綿棒や脱脂綿で状態を確認しながら洗浄した。旧修復材料は、安全な洗浄剤や比率を検証し、綿棒や脱脂綿で状態を確認しながら洗浄した。

2. 洗浄作業〔図1～6〕

浮き上がり接着時に接着剤として使用した膠分が絵具の表面に残ると、汚れの吸着や絵具層の剝離など、二次

的な損傷を招く恐れがあるため、浮き上がり接着作業中から、余分な膠分を精製水で洗浄する作業は行っていた。その際、昭和の修復による旧充填剤が、精製水の水分に反応し、溶け出してくるという状態が生じた。特に背景のクリーム色の木摺間は顕著で、溶け出した旧充填剤が白い帯状の痕跡となって残った。

この段階では、旧充填剤がどの程度充填されているのか明確ではなかったため、次工程の洗浄作業の段階で判断することとし、余分な膠分の洗浄を主体に作業を進めた。



図3 帯状に白く見えているのが旧充填剤が溶け出した部分



図1 汚れ洗浄作業



図4 精製水により反応して洗浄された旧充填剤(旧補彩を含む)



図5 精製水により洗浄された汚れ



図2 汚れ洗浄作業

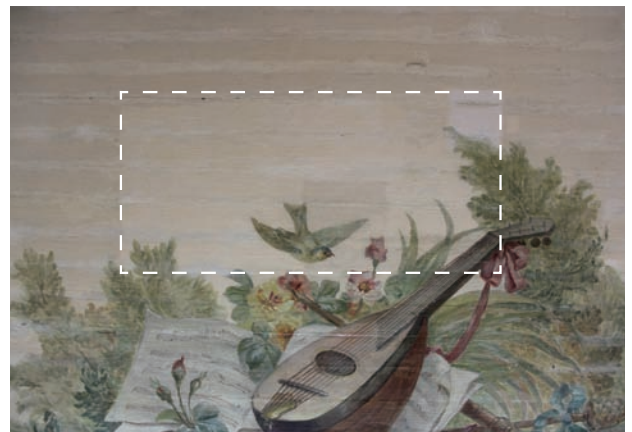


図6 四角く明るく見える部分が汚れを洗浄した箇所(点線の枠部分)

3. 損傷についての考察

精製水で汚れを洗浄すると綿棒や脱脂綿に黒い汚れが付着し、画面は汚れを洗浄しただけでもかなり明るくなった。修復当初は、昭和の修復時に小屋裏の環境が改善されているものの、40年を経過して小屋裏の環境も変わり、亀裂や浮き上がりなどの損傷が再び起こり、木摺間に堆積した塵埃が亀裂を通して画面側に浸出し、黒いしみとなったと考えていた。〔図7〕。



図7 筋状の損傷（修復前）

しかし、平成24年5月25日の小屋裏調査で、昭和の改修時に処置された天井絵画木摺の裏面に貼られているアルミ箔の状態が予想以上に良好だったことがわかった。木摺の動きでアルミ箔に皺の痕跡が確認されるが、その他は特に損傷は認められなかった。

4. 昭和の修復洗浄（旧ワニス・旧充填剤・旧補彩）

4-1. 旧ワニス洗浄

平成24年5月11日専門部会立ち会いのもとに行われた洗浄テストにより、旧ワニス洗浄にはミネラルスピリットとエタノールの混合溶剤（4：1 容量比）を選択した。

脱脂綿に洗浄溶液を含ませ、ゆっくりと円を描くように洗浄した。脱脂綿には黄化したワニスが付着した〔図8～11〕。

旧充填剤は、溶剤よりも精製水に反応することから、まず旧ワニスを洗浄し、絵具の状態を確認してから、旧充填剤を洗浄することにした。



図8 旧ワニス洗浄作業



図9 旧ワニス洗浄作業



図10 旧ワニス洗浄作業：脱脂綿に付着した旧ワニス



図11 脱脂綿に付着した旧ワニス

4-2. 旧充填剤

旧充填剤はカオリン、ZO ストーン（製品名）を膠で練ったもので（「第2章附・昭和の修復に関する座談会 2. 昭和の修復従事者の話」による）、柔軟性がなく固着も悪く、木摺の動きについていけず、その結果、亀裂などの損傷を起こしたとすれば、今回残すことにした旧充填剤が、今後再び浮き上がりなどの損傷原因になることが懸念された。

その対応策として、洗浄後に再度膠による接着強化を行うことになった。旧充填剤は水性であるため、膠が浸透し接着の強化が期待できる。洗浄前に行った浮き上がり接着作業で、絵具層はしっかりと接着されているが、天井絵画の環境を考え修復の品質を保つためにも、この接着作業は効果的である。

4-3. 充填整形作業前の浮き上がり接着

(1) 接着補強

すでに絵具層（旧充填剤・旧補彩・オリジナル絵具）は接着され安定していたが、亀裂部分に膠水 10% を筆で塗布し、電気鋺と緩衝材としてシリコンシートを使い、接着作業を行った。洗浄作業時の精製水や溶剤で、固着がやや不安定になっている可能性のある部分への再度の接着強化や、亀裂間に膠分を入れることで、膠によるコーティングの役割も期待できた〔図 12〕。



図 12 膠による接着強化

4-4. 旧補彩洗浄〔図 13～16〕

旧補彩絵具は、水彩絵具と油絵具であった。意匠部分の欠損部分には前述の水性充填剤を充填し、水彩絵具で補彩されていた〔図 13〕。

オーバークリーニングにより、オリジナル絵具が薄くなってしまった部分などには、油絵具のハッチング形式で補彩されていた〔図 14〕。

背景のクリーム色の木摺間の損傷部分には、欠損部分や亀裂に水性充填剤が充填され、さらに木摺の段差を埋めるために同様の充填剤が充填され、その上にさらに全



図 13 旧充填剤

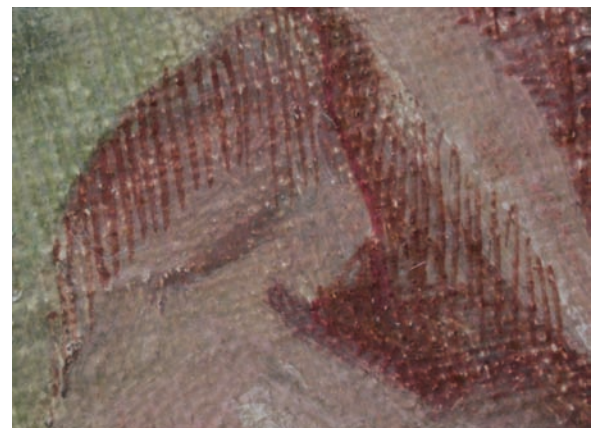


図 14 油絵具によるハッチング形式の補彩

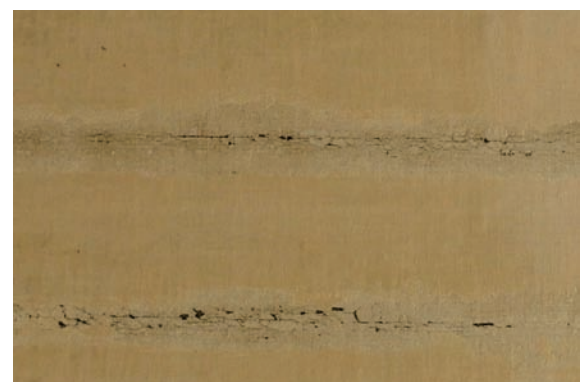


図 15・16 旧充填剤洗浄後と部分

面的な油絵具による補彩である。

汚れ洗浄時に精製水に反応し汚れと共に洗浄除去された旧充填剤と旧補彩部分の下からは、オリジナル絵具（背景部分）が現れてきた〔図 15・16〕。

5. 洗浄後

5-1. 意匠部分

汚れや旧ワニスを洗浄したことにより、天井絵画全体が明るくなり、それぞれの意匠部分に奥行きが出てきた。意匠部分にはオリジナル絵具が多く残っていたことから、洗浄後には、当初の油絵具の質感を想像できる透明感のある色調が甦った。

5-2. 背景部分

背景のクリーム色や四辺の黄緑色は、昭和の修復によるものであるため、創建当時のオリジナル絵具の状態はわからないが、意匠部分の表現からオリジナル絵具は、もともと薄塗りであったことが窺える。

6. 洗浄作業使用材料総量

- ・精製水（昭和化学株式会社）：5 l
- ・ミネラルスピリット（東光化学工業株式会社）：
500ml × 10 本
- ・エタノール（昭和化学株式会社）：500ml × 4 本
- ・脱脂綿（白十字社）：500g 入り袋 10 袋
- ・綿棒（平和メディック株式会社）：2000 本入り 8 箱

7. 洗浄後撮影〔図 17～20〕

洗浄後に通常撮影と紫外線蛍光撮影を行った。

昭和の修復材を残置することになったため、昭和の修復と今回の修復を明確にする必要がある。洗浄後は、充填や補彩、ワニス塗布など復元作業となる。洗浄後のタイミングで撮影記録し、将来の修復のための資料とした。

洗浄前の紫外線蛍光画像からは、筋状に木摺の損傷が確認できるが、背景のクリーム色部分は全面的に油絵具で補彩されていたため、どこまでが旧補彩や旧充填剤なのか判断が難しかった（図 17～20 の「洗浄後紫外線蛍光画像」参照）。

洗浄後紫外線蛍光画像では、オリジナル絵具が現れた部分で、輝度の高い白色が明確に認められる。この理由としては、この部分のオリジナル絵具に蛍光を発する樹脂成分が含有されている可能性が考えられる。

＊紫外線蛍光画像 360nm 付近の紫外線は、作品の最表層部の材料に反応する。材料により蛍光を発して青白く光ったり、吸収して黒く鈍く見える。この反応を利用して、ワニスの状態、加筆、補彩の有無などを観察し、洗浄などの修復作業の参考とする。



洗淨前



紫外線蛍光画像



洗淨後



紫外線蛍光画像

図 17



洗淨前



紫外線蛍光画像



洗淨後



紫外線蛍光画像

図 18



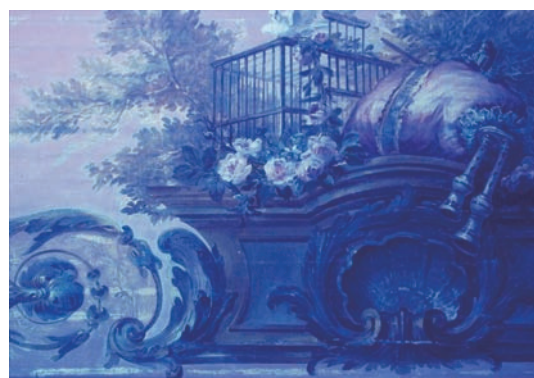
洗浄前



紫外線蛍光画像



洗浄後



紫外線蛍光画像

図 19



洗浄前



紫外線蛍光画像



洗浄後



紫外線蛍光画像

図 20

第4節 充填整形作業

1. 充填整形について

絵具の剥落部分、洗浄時に精製水の水分に反応し旧充填剤が除去されオリジナル絵具が現れ、旧補彩と旧充填剤を残した箇所に段差が生じた部分に充填した。今回使用した充填剤は、柔軟性があり、亀裂や黄化などの劣化の心配が少ないものを使用し、木拵板が環境の影響で伸縮することを想定して、厚くなりすぎぬように充填した。

2. 充填整形作業〔図1～10〕

木拵間の損傷部分（旧補彩が洗浄された部分とオリジナル絵具が剥落していた部分）に、チューブから充填剤をフィルム状のへらで取り、直接損傷部分に充填した。剥落部分だけでなく、画面側からの空気の流れを充填剤が入ることで少しでも止めるため、コーティングの意味で亀裂にも充填した。充填後、余分な充填剤をミネラルスピリットで洗浄した。



図1・2 充填整形作業：チューブから充填剤をフィルム状のへらで取り、直接損傷部に充填



図3 充填整形作業：木拵間の隙間の損傷部に充填剤を充填



図4 充填整形作業：余分な充填剤を洗浄



図5 充填整形作業：余分な充填剤を洗浄

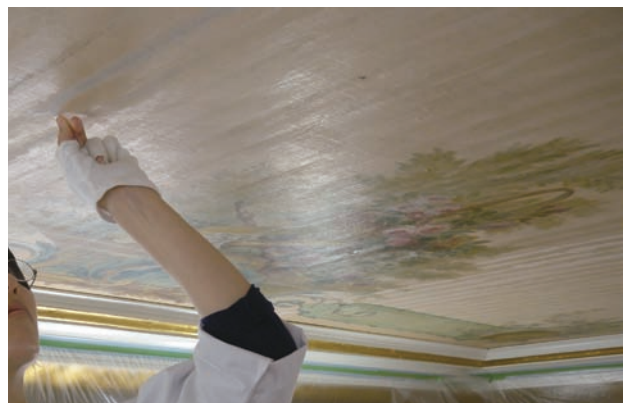
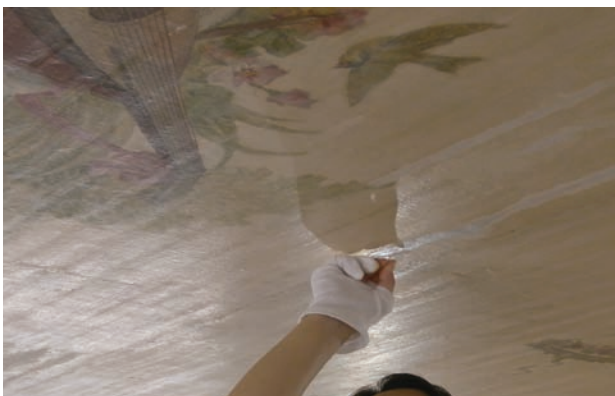


図6 充填整形作業：コーティングの意味で亀裂にも充填



図7 絵具と同じ柔らかさで充填しやすい



図8 乾いた綿棒や脱脂綿で拭き取る



図9 白く見えている部分が充填部分



図10 充填剤

3. 充填整形作業使用材料総量

充填剤 20cc チューブ 7本

- 炭酸カルシウム（三共精粉株式会社）：90g
- MSA GEL（ゴールデン社）：45g

充填剤洗浄

- ミネラルスピリット（東光化学工業株式会社）：
500ml × 2本
- エタノール（昭和化学株式会社）：300cc
（作業性を上げるためエタノールを混合した）
- 脱脂綿（白十字社）：500g 入り袋 2袋
- 綿棒（平和メディック株式会社）：1000本

4. 充填整形後

充填整形後の天井絵画の各部分を次頁に例示する。

充填整形後の各部分

