



平成30年度
東北芸術工科大学

文化財保存修復研究センター紀要

TOHOKU UNIVERSITY OF
ART AND DESIGN

Bulletin of Institute for
Conservation Cultural Property

TOHOKU UNIVERSITY OF ART AND DESIGN

Bulletin of Institute for Conservation of Cultural Property

平成30年度 文化財保存修復研究センター紀要



ごあいさつ

新元号「令和」の典拠が万葉集であることに深い興味をもって幾度も聞かされてきたように思います。万葉集ほどに遡るものではありませんが、山形県が誇る斎藤茂吉の処女作「赤光」もまたよく知られた詩集です。茂吉は山形県南村山郡金瓶村（現上山市）出身の著名な歌人として知られていますが、同時に医師でもありました。詩集「赤光」の中で母を詠んだ「死にたまふ母」があり、それは人間の感情をもろに表現しており、その叙情豊かな歌は万葉集に通じるものがあるという人もいます。歌集「赤光」の中から春を詠んだ歌を引き出してみました。「かぎろひの春なりければ木の芽みな吹き出づる山べ行きゆくわれは」。わかりやすく親しみやすい一句かと思いますが、まさに今見る山野辺の風情そのものでありまして、山形ではちょっと遅めですが、勢いづく新芽の頬をさわやかな風が撫でていくさまが目には浮かびます。

このたび平成最終年間となった2018年度事業の研究成果・事業報告等をまとめ、刊行いたしました。前年度の受託事業の件数・受託額を緩い角度ながら右肩上がりを確認して参りました。全学レベルの事業に位置付けてきた「善寶寺五百羅漢像」の修復事業はいちだんと濃密に研究成果を創り出してきました。すなわち、単に修復事業というのみならず学生たちの調査・研究活動の重要な一項目として嵌め込まれ、古典彫刻分野のステイタス事業として位置を確保しつつあります。また、遺跡保存の現場作業も徐々に増えてまいりました。遺跡保存の屋外作業に強い関心をもつ学生も多く、現場に好んで飛び込む姿勢は当該分野における即戦力をしたたかに確保しようとしているようです。さらに考古学研究分野をはじめ、東洋・西洋絵画分野においても受託事業・調査研究事業を精力的に遂行して参りました。

こうした諸々の成果と共に公開講演会・研究会などの地域貢献活動につきましても併せて「研究紀要No.9」にまとめて掲載しております。ご高覧いただきましてご叱正とご指導を賜りますようお願い申し上げます。併せて、文化財保存修復研究センターの今後のありようにつきましてもお気付きの点をご鞭撻賜れば幸甚に存じます。

令和元年5月1日

文化財保存修復研究センター

センター長 澤田 正昭

目次

ごあいさつ	3
-------	---

【論文】

I 石鳥居を構成する石材の材質分析による風化特性の基礎的研究

石崎武司、米村祥央、荒木徳人

1. 序論	8
2. 周辺地質環境	8
3. 岩石及び鉱物学的特徴	8
4. スレーキング試験	9
5. 材料学的視点から見た風化特性	11
6. 結論	14

II 高橋由一作《鮭図》の絵画材料および技法について

中右恵理子、長峯朱里

1. 高橋由一と《鮭図》	15
2. 作品概要	16
3. 光学調査および材料分析について	20
4. 高橋由一作品の材料および技法	24
5. 調査結果のまとめ	28

【受託事業報告書】

I 保存修復受託研究活動

平成30年度修復・調査研究一覧	30
-----------------	----

II 保存修復受託研究事例

三内丸山遺跡大型竪穴建物跡保存処理	32
重要文化財「鳥居」冬季養生の効果検証及び周辺環境調査	35
毛越寺庭園遺水周辺環境に関する調査	37
善寶寺五百羅漢像保存修復業務2018年度事業報告	41

作者不詳《三浦文仁肖像画》の調査と修復.....	55
個人蔵 アンリ・ロンデル「眼指」の保存修復.....	74
個人蔵 坂本直行「春の日高」「晩秋の日高」の保存修復	77

【文化財保存修復研究事業】

I 「寒冷地における文化財の保存修復に関する研究」	
●活動報告.....	82
●公開講演会「石造文化遺産の保存と修復」	84
●専門家会議「寒冷地域における遺跡の保存に関する諸問題と対策」	85
II センター公開講座	86
III 著者略歴	87
IV 研究員一覧	89

ICCP-Bulletin 2018

論 文



I 石鳥居を構成する石材の材質分析による風化特性の基礎的研究

荒木徳人 ARAKI, Naruto/ 芸術工学専攻文化財科学領域 博士1年

米村祥央 YONEMURA, Sachio/ 文化財保存修復センター准教授

石崎武志 ISHIZAKI, Takeshi/ 文化財保存修復研究センター研究員・教授

1. 序論

当大学の文化財保存修復研究センターでは山形県山形市鳥居ヶ丘にある重要文化財「鳥居」を対象に部材の産地推定や保存に向けての様々な診断調査が行われてきた^{1) 2) 3) 4)}。しかし、鳥居を対象とした様々な研究が行われてきた一方で、部材の風化特性を明らかにした研究は行われていない。これらを明らかにすることにより、どのような風化が起こりやすいのか予測することができ、保存方法の検討にも活用できる。本研究では重要文化財「鳥居」を構成する石材に使われている成沢累層凝灰岩を対象に材料分析を行い、風化特性を明らかにした。

2. 周辺地質環境

国土交通省が公開している『5万分の1 都道府県土地分類基本調査（山形）』を用いて、鳥居周辺の地質環境を把握した（図1）。石鳥居周辺の岩石は白亜紀の火成岩、中新世の泥岩と多様な凝灰岩、そして第四紀の砂や礫などの未固結堆積物および火山泥流で構成されている。

この石鳥居は凝灰岩製の部材で構成されており、周辺にもこれと類似した凝灰岩質の岩石が分布して

いる。その中でも石鳥居から南に約3km離れた所に石鳥居に使われていると推定されている成沢累層がある。

1982年に山形県が主体となり調査した国土調査の報告書によると、成沢累層の凝灰岩は軽石を多く含み、これらの軽石がモンモリロナイト化作用を受け、青緑色が帯びていると報告している⁵⁾。

3. 岩石および鉱物学的特徴

石鳥居に使われている成沢産凝灰岩の記載的特徴および微細組織を把握するために、肉眼観察および剥落した試料を採取してデジタルマイクロスコープ（HIROX社製 KH7700）での観察を行った。その結果、石鳥居に使われている凝灰岩は全体的に火山砕屑物の一種である軽石が多く含んでおり、細粒質の珪長質鉱物や微量であるが苦鉄質鉱物も観察され、所々で粘土質の鉱物も確認された（図2 A, B）。

次に、鉱物学的造成および組織的特徴を把握するために偏光顕微鏡観察を行った。基質はガラス質であることから軽石および火山灰などの火山砕屑物で構成されており、主要構成鉱物は細粒質の石英と斜長石が観察された（図2 C, D）。

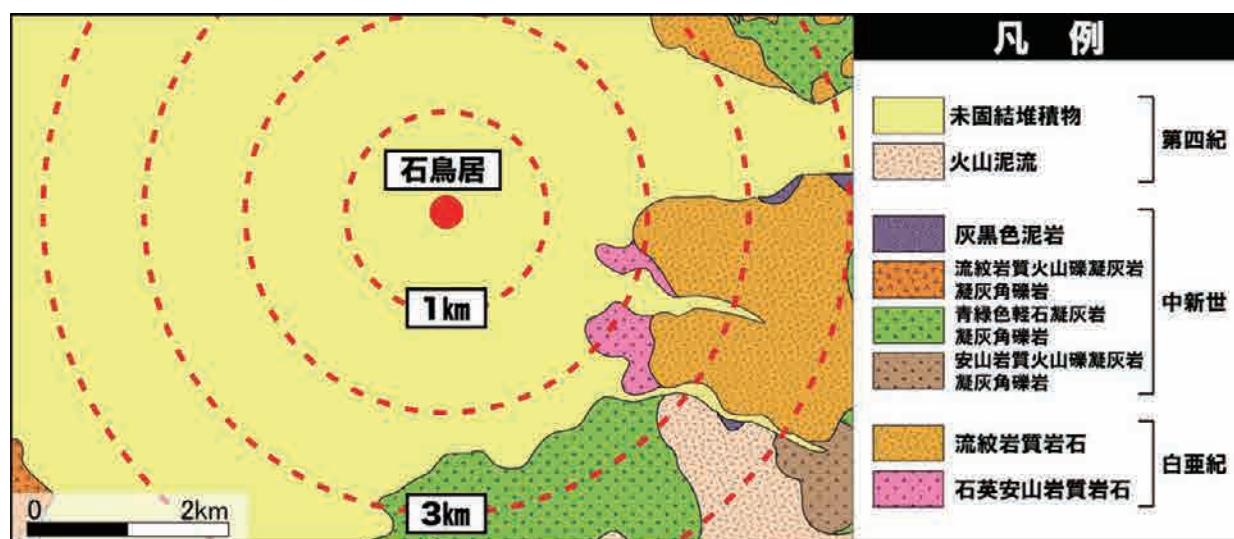


図1. 山形周辺の地質図

出典：5万分の1：土地分類基本調査（表層地質図）「山形」山形県（1982）（一部修正）

また、造岩鉱物の精密な同定を行うため、試料を粉末化してX線回折分析（ブルカー ジャパン D8Discover with GADDS）を通じて行った。ターゲット金属はCoで電圧および電流はそれぞれ35kVと40mAに設定した。分析の結果、石英、スメクタイト、ゼオライトが検出された（図3）。

スメクタイトは膨潤性粘土鉱物の一種で水分を含むと膨張する特徴があり、ゼオライトは多孔質構造であるため、吸水性が非常に高い。今後、石鳥居を保存する上でゼオライトとスメクタイトが含まれた凝灰岩が乾湿を繰り返すことにより、どのような影響を受けるのか明らかにする必要がある。

4. スレーキング試験

凝灰岩の乾湿の繰り返しによる影響性を明らかにするため、スレーキング試験を実施した。スレーキングとは水分を吸収し、乾燥する際に粒子間が狭くなり変形がくり返し起こるため、鉱物間の結合力を低下させ岩石が崩壊する現象のことである。また、膨潤性粘土鉱物の含有なども要因として挙げられている^{6) 7) 8)}。現在までこれらに関する多くの研究が行われているが、そのメカニズムには未だ不明瞭な点が多い。

本実験ではこのようなメカニズムの究明ではなく、その前段階として成沢累層凝灰岩を対象に強制劣化試験を行い、スレーキング現象がどのように起こるのかを把握した。

4-1. 実験方法

成沢累層から採取した凝灰岩を対象に実験を行った。体積が異なる二種類の試料を各5個ずつ作成した。試料の概要は以下に示す（図4 A）。

形状：円柱形

半径：1.7cm（A～E）、2.2cm（F～J）

高さ：3.0cm（A～E）、4.0cm（F～J）

本実験では日本道路公団の基準（KODAN111）⁹⁾を参考に、乾湿試験を行った。湿潤過程では試料が完全に水浸するまで蒸留水を注ぎ、減圧状態にして24時間放置し、乾燥過程では24時間110℃で炉乾燥させた（図4 B）。このように湿潤、乾燥過程を1サイクルとし、湿潤重量、水中重量、乾燥重量を測定し、試料体積と空隙率を算出した。試料体積および空隙率の算出方法は以下に示す。

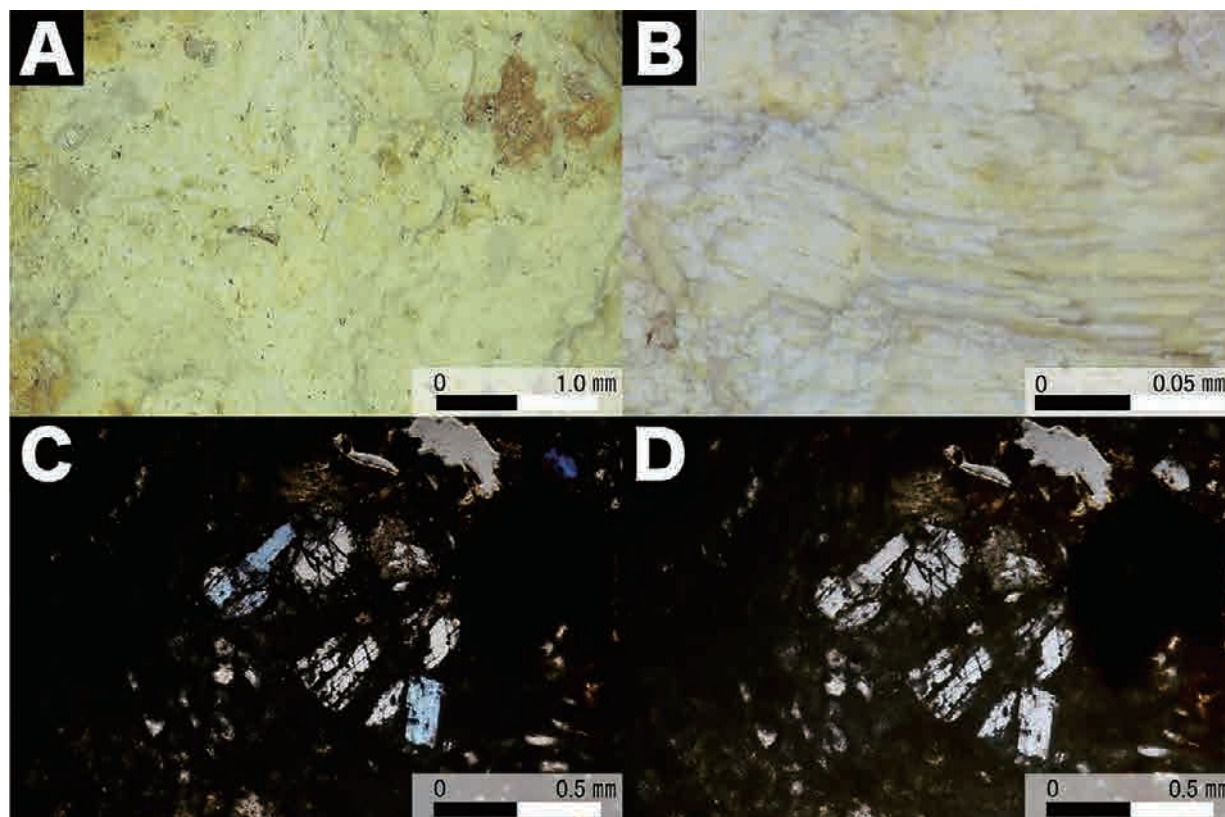


図2. 石鳥居の岩石および鉱物学的特徴 (A)(B) マイクロスコップ写真 (C) 直交ニコール薄片写真 (D) 開放ニコール薄片写真

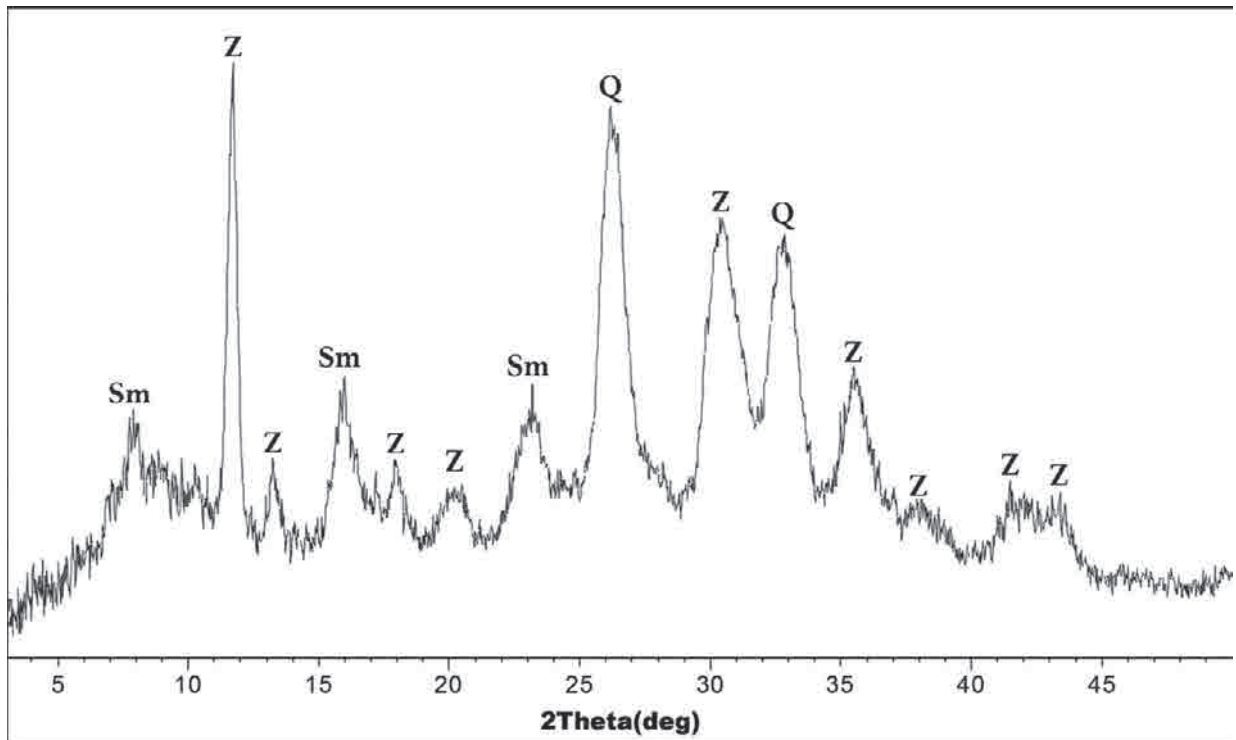


図3. X線回折分析結果 Q：石英，Z：ゼオライト，Sm：スメクタイト

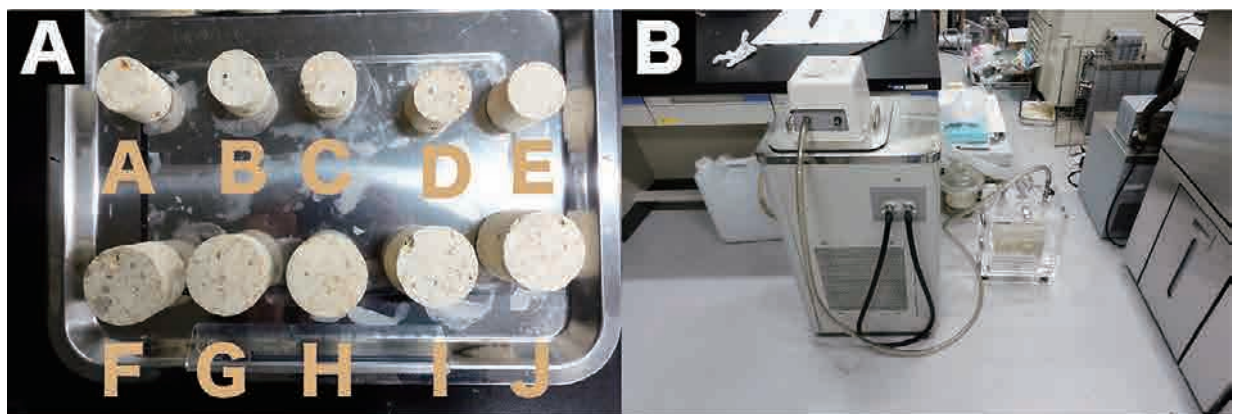


図4. 実験概要 (A) 試料写真 (B) 循環アスピレーターを用いた減圧

$$V_t = \frac{1}{\rho_w} (W_w - W_{aq}) \dots \dots \dots (1)$$

V_t ：試料体積、 ρ_w ：水の密度
 W_w ：湿潤重量、 W_{aq} ：水中重量

$$V_v = \frac{1}{\rho_w} (W_w - W_d) \dots \dots \dots (2)$$

V_v ：空隙体積、 W_d ：乾燥重量

$$\Phi = \frac{V_v}{V_t} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

Φ ：空隙率

実験は全13サイクル、重量測定は1、4、7、10、13サイクル目で行い、重量測定時だけ48時間浸漬させた。重量測定時だけ48時間浸漬させる理由として、石澤（2017）の研究で成沢累層の凝灰岩の飽和重量を測定する際に、48時間浸漬させた方が重量が増加することが明らかとなっており、空隙率測定の精度を上げるために行った¹⁰⁾。

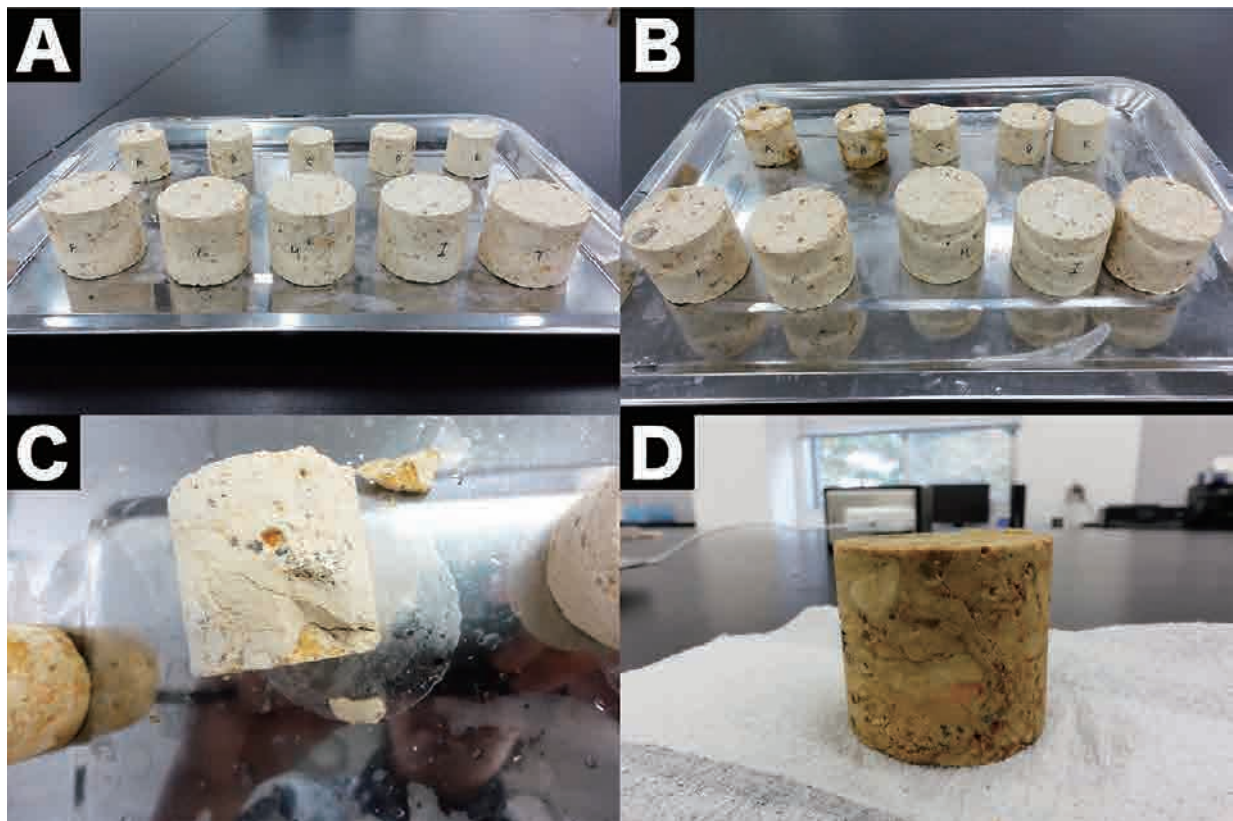


図5. スレーキング試験結果 (A) 1サイクル目の状態 (B) 13サイクル目の状態 (C)(D) 損傷状態の様子

4-2. 実験結果

スレーキング試験の結果、1サイクルから13サイクルにかけて基本的にほとんどの試料に激しい損傷が発生した一方で、一部それほど損傷が起らなかった試料も確認された(図5)。全体的に4サイクル目で微細な亀裂が発生しており、これらの亀裂は基本的に粘土質の部分を中心に発生している。また、粘土質の部分は亀裂だけではなくサイクル数が増えるごとに粒状分解が発生することもわかった。試料Eに関しては他の試料と比べて表面に粘土鉱物が少なく比較的損傷も少なかった。(図6)。

次に試料の体積および空隙率の変化を図7から図10、表1から表4に示す。試料E以外はサイクル数が増えるごとに空隙率が上昇し、体積が小さくなった。また、1サイクル目から4サイクル目にかけて急激に数値の変動がみられるのは岩石に亀裂が発生し始めたからであると考えられる。4サイクル以降、数値変動が安定してきたのはいくつかの要因が考えられ、一つはスメクタイトの膨張率より細孔径が大きくなったためであり、二つ目は細孔径が大きくなることによって鉱物間に存在する毛細管力の影響が小さくなり、損傷が止まったと考えられる。

しかし、試料Eだけは他の試料と反して、体積が小さくなるのと同時に空隙率も低下していた。これに関しては今後もう少し分析を続けていく必要があるが、他の試料と比べて表面に粘土鉱物が確認されなかったことが何らかの影響を与えたと考えられる。

5. 材料学的観点からみた風化特性

本研究では成沢累層の凝灰岩にスレーキング現象が起きることを明らかにすることができた。その原因は前述したとおり膨張性粘土鉱物および毛細管力が影響していると推測される。

また、スレーキング現象が起きた試料は約4サイクル目で損傷が止まる。このことから、石鳥居の場合、表面下でスレーキング現象が発生し、劣化部分が剥落することによって新しい新鮮な岩石の部分が露出し、このようなスレーキング現象が少しずつ繰り返されている可能性が考えられる。実際に石鳥居も多様な物理的損傷が確認されている。

しかし、本実験では成沢累層凝灰岩を対象にスレーキング現象が起きるのかというところに着目しており、今

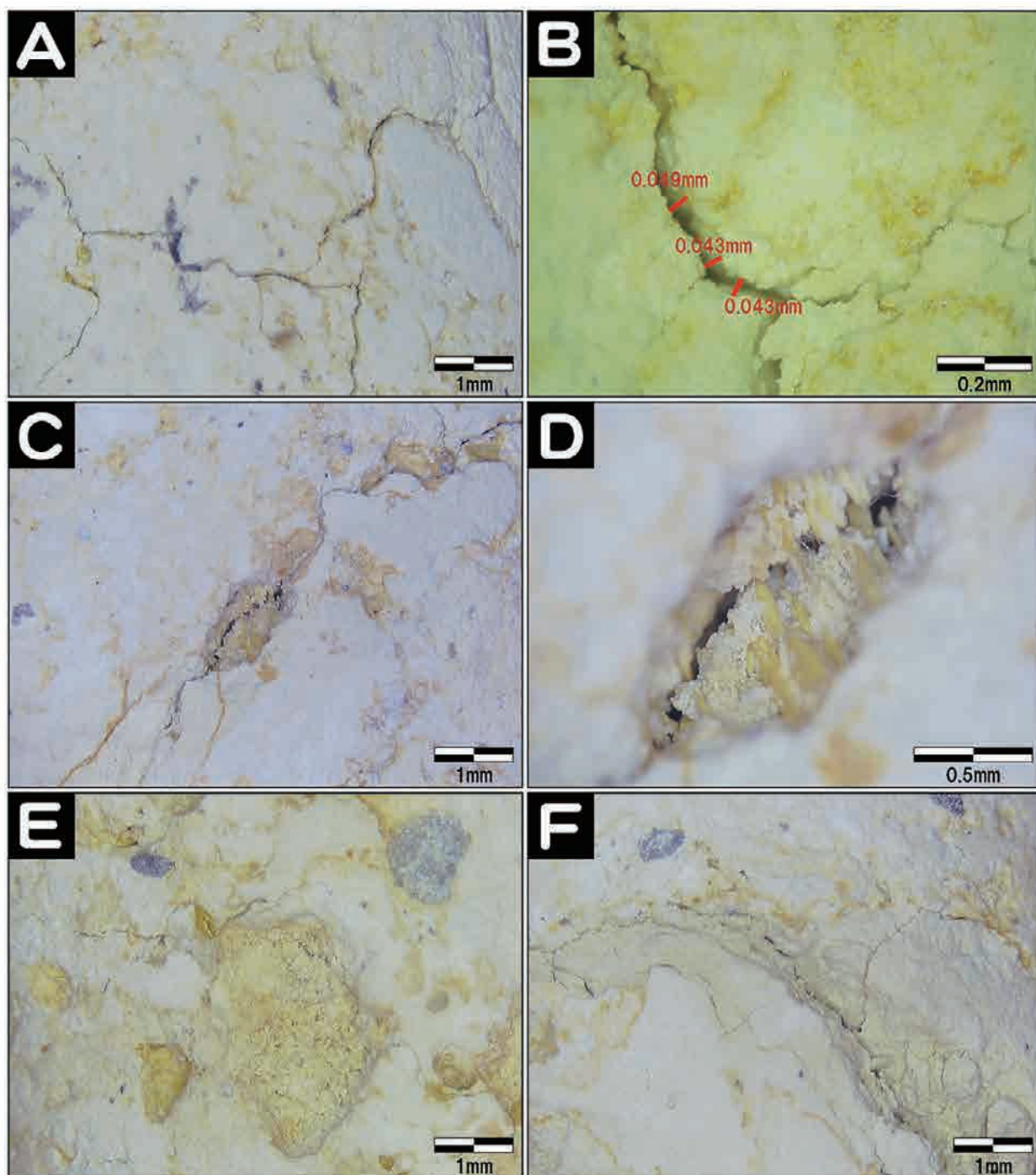


図6. 亀裂の様相

後、分析項目を増やして水分膨張のメカニズムの究明やそれらの風化現象に対する対処方法を検討する必要がある。

以上のことから鳥居は一年間通じて冬季には凍結融解現象が起き、それら以外の時期にはこのように乾湿を繰り返しスレーキング現象が起きていることが明らかとなった。

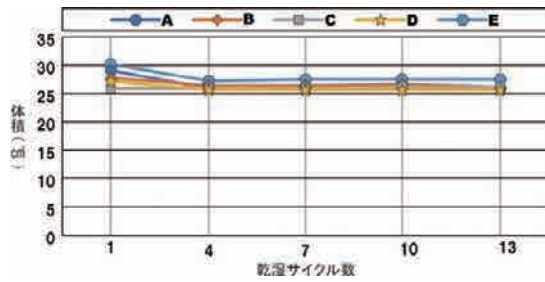


図7. AからEの体積変化グラフ

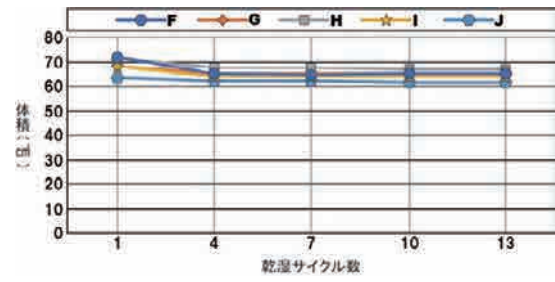


図9. AからEの空隙率変化グラフ

表1. AからEの体積 (cm³) 測定結果

サイクル	1	4	7	10	13
A	29.2	26.1	26.1	26.2	26.0
B	27.9	26.4	26.5	26.8	26.3
C	26.1	26.1	26.1	26.2	26.2
D	27.2	25.7	25.8	25.8	25.7
E	30.2	27.4	27.6	27.6	27.6

表3. AからEの空隙率 (%) 測定結果

サイクル	1	4	7	10	13
A	44.2	47.5	45.9	46.6	46.9
B	47.5	48.7	49.6	48.8	49.8
C	45.9	45.3	46.0	46.4	46.5
D	46.6	47.9	48.6	49.3	48.9
E	46.9	43.7	44.8	45.1	44.7

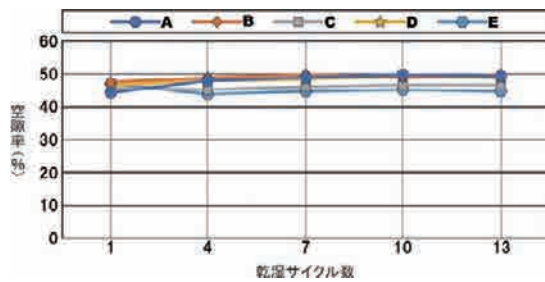


図8. FからJの体積変化グラフ

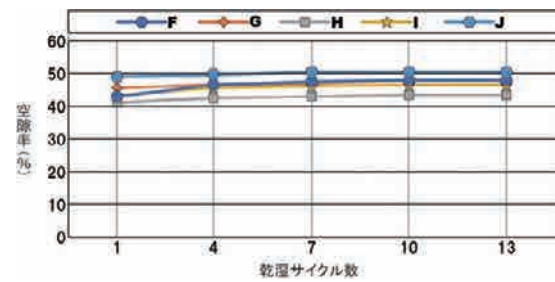


図10. FからJの空隙率変化グラフ

表2. FからJの体積 (cm³) 測定結果

サイクル	1	4	7	10	13
F	77.2	65.4	64.4	65.2	65.3
G	68.2	65.4	65.4	65.4	65.3
H	71.6	67.6	67.6	67.3	67.2
I	68.6	64.0	63.9	64.0	64.1
J	63.3	62.0	62.2	61.9	61.9

表4. FからJの空隙率 (%) 測定結果

サイクル	1	4	7	10	13
F	43.1	46.7	47.3	47.8	47.8
G	45.7	46.7	47.2	47.8	47.8
H	41.1	42.3	43.1	43.3	43.4
I	43.3	45.6	46.2	46.6	46.6
J	48.9	49.4	50.2	50.4	50.4

6. 結論

1. 材質分析の結果、軽石が多く含んでおり、珪長質鉱物以外にもゼオライトおよびスメクタイトが含まれていた。
2. ゼオライトは非常に吸水性が高く、スメクタイトは膨潤性粘土鉱物のため、スレーキング試験を行った結果、短いサイクルで激しい損傷が発生した。
3. 損傷が激しくなると細孔径が大きくなり粘土鉱物および毛細管力の影響が小さくなる。
4. 一年間通じて冬季には凍結融解現象が起き、それら以外の時期には乾湿を繰り返しスレーキング現象が起きていることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 石崎武志、小柴まりな、澤田正昭『山形市の重要文化財「鳥居」の劣化に関する総合調査』平成29年度東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター紀要 p15-22 (2017)
- 2) 石崎武志『重要文化財「鳥居」冬季養生の効果検証及び周辺環境調査』平成28年度東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター紀要 p63-65 (2016)
- 3) 張大石『山形に伝わる日本最古の石鳥居群に用いられた凝灰岩の化学組成』平成19年度東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター紀要 p127-135 (2008)
- 4) 張大石『山形に残る日本最古の石鳥居群の現状』平成17年度東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター紀要 p89-93 (2006)
- 5) 吉田三郎、加藤啓、鈴木生男、安彦宏人『表層地質』土地分類基本調査 山形p23-40 (1982)
- 6) 中田英二、小野雅弘、市原義久、飯島幸夫『地下水水質と堆積岩の急速スレーキング特性の関係』資源地質、56(2) p133-144, (2006)
- 7) 中田英二、大山隆弘、馬原保典、市原義久、松本裕之『海底下堆積岩の浸水崩壊特性と水質が強度・透水特性に与える影響』応用地質、第45巻、第2号 p71-82 (2004)
- 8) 吉田幸信、高田修三、横田公忠、矢田部龍一、『和泉層群の頁岩のスレーキング特性とメカニズムに関する一考察』土木学会論文集No.750 III-65 p15-25 (2003)
- 9) 地盤工学会編『岩の調査と試験』地盤工学、p410-418 (1989)
- 10) 石澤夏帆、米村祥央、石崎武志『寒冷地における石造文化財の劣化調査と保存対策に関する研究—石材の樹脂処理法を中心に—』平成29年度東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター紀要 p23-30 (2017)

Ⅱ 高橋由一作《鮭図》の絵画材料および技法について

中右恵理子（文化財保存修復研究センター客員研究員）
長峯朱里（文化財保存修復研究センター客員研究員）

はじめに

平成28年度の受託研究として、東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターにおいて、山形美術館寄託高橋由一作《鮭図》の光学調査および絵画材料の分析を行った。高橋由一は日本の近代洋画の開拓者として重要な画家であり、絵画技法や材料についてはこれまでも多くの調査が行われてきた。本作のような鮭の図は、高橋由一や由一から影響を受けた画家が描いたと考えられる数点の作品が知られている。高橋由一が描いた鮭の図としては、東京藝術大学所蔵の重要文化財《鮭》について、光学調査や材料分析が行われている。高橋由一作と推定された鮭の図としては、重要文化財《鮭》以外の科学的な調査報告はなく、本作の調査結果は、描画技法や使用された材料を明らかにする上で貴重であると考えている。

1. 高橋由一と《鮭図》

高橋由一（1828～1894）は、文政11年（1828）に佐野藩士の嫡子として江戸に生まれた。文久2年（1862）に幕府の洋書調所画学局に入所し、西洋画法を学んだ。慶応2年（1866）には横浜在住の英人報道画家チャールズ・ワグマンに油絵技法を学ん

でいる。明治6年（1873）には私塾天絵楼を創設し多くの弟子を育てた。明治9年（1876）、工部美術学校に教師として来日したフォンタネージから油絵技法を学んだ。明治14年（1881）以降、高橋由一は東北地方を何度か訪れている。山形県令三島通庸の委嘱により、土木建設工事の記録画や肖像画を制作したほか、宮城県からも風景画を委嘱された。

本作は、昭和39年（1964）、山形大学の長野亘氏により、秋田県湯沢市の京野兵右衛門氏のもとで発見された。山形県北山村郡楯岡村の伊勢屋という旅館の帳場に掲げられ、「伊勢屋の鮭」と呼ばれていた。高橋由一は明治20年（1887）10月から翌年1月にかけて山形を旅行し、肖像画などを手掛けている。伊勢屋に宿泊したのはその際であるが、本作の制作年については、滞在時か、帰京後か、それ以前かで判断が分かれている。高橋由一が静物画を多く描いたのは明治10年（1877）から明治13年（1880）の間とされる。この頃、月例油絵展を頻繁に開いて、由一や弟子の描いた油彩画が並べられ、その中に本作のような鮭の図も含まれていた。本作を明治11年（1878）12月の月例展に出品された《鮭》とする見方がある。



図1 額付き画面



図2 額付き裏面



図3 額取り外し後画面



図4 額取り外し後裏面

2. 作品概要

本作は画布に油絵具で描かれ、木枠に張り込まれている。作品寸法は、天地1292mm、左右373mm、厚さ28mmである。過去に修復が行われ裏打ちが施されている¹。画布に破れなどの損傷があり、広範囲に補彩が施されている。ワニスは修復時に塗布されたものである。修復時に木枠も新調されているが、オリジナルの木枠は保管されている。画面側に署名はない。裏打ちにより裏面を見ることは出来ず、裏書の有無は不明である。

2-1. 額

本作は額装されているが、比較的新しい額であり、修復時に制作されたものと考えられる（図1、2）。

2-2. 支持体

マイクロスコープで画布の繊維を観察したところ、麻繊維に特徴的な節が認められた（図5）。織りの種類は平織りである。右辺の張りしろ端に織物の耳があり、画面の天地方向が経糸、左右方向が緯糸である。織り糸の本数は、1平方cmあたり経糸15本、緯糸16～17本である。耳のある右辺は、他の辺よりも張りしろの幅が広く裏面側にまわっている（図4）。本作は裏打ちされているため裏面に見える褐色の布は裏打布である。

本作は、過去に黒江光彦氏によって修復された際に、ワックスによる裏打ちが施され、新調された木枠に張り込まれている。修復により現在はガンタッカー針で固定されているが、張りしろ側面には制作当初の釘穴の跡が見られる（図5）。釘穴の数は、上辺と下辺が約13、右辺が約36、左辺が約40であった。本作には木枠の形に沿った多数の亀裂や変形が認められる。これらは現状の木枠とは形が一致しないことから、修復以前の木枠に沿って生じた可能性が高い。修復前の状態について、黒江氏の記事を参照すると、裏面の下部に大きなシミがあり、直接水がかかった形跡があった。木枠と麻布の間には泥がこびりついていて、画布の繊維の疲労が著しく、絵具層に生じた深い亀裂に沿って変形が生じていた。また、修復時にはすでに、亀裂部分に過去に膠水をさしたシミ跡が残っていたということである。画布

の裏面には油焼けが見られなかったことから、膠引きをした画布であることがわかるとしている。



図5 左辺経糸繊維（×1750）

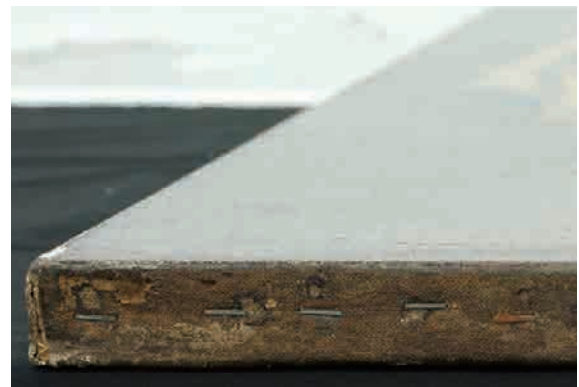


図6 側面のガンタッカー針と旧釘穴

2-3. 旧木枠

本作の旧木枠は、黒江光彦氏により保管され山形美術館に返却された（図7）木の材質は不明であるが、暗色で堅く重量感もある。木枠の構造は、留め接ぎ構造で、外枠4本、中棧2本で構成されている。楔穴がなく楔は取り付けられていない。外枠の厚みは外側、内側とも20mmであり、中棧の厚みも20mmであった。旧木枠には、通常の木枠に加工されているような内側の傾斜が付けられておらず、中棧の厚みも外枠と同じである。この点に関して、黒江氏も記事の中で触れており、画布の弛みの甚だしい状態で、木枠の内側に画布が接した状態となり、跡がついたと述べている。

¹ 昭和45年7月1日発行の東京国立近代美術館ニュース『現代の眼』188号（1970年7月号）に「油彩画修復の実際」と題して黒江光彦氏の本作に関する修復記事が掲載されている。文中に「1967年の『明治・大正・昭和名作美術展』に、裏打とワニス除去を終えた後、木枠に張り込んだ状態で出品したとあり、文末に1970年5月末日に修復作業を完了したとあることから、修復処置は昭和42～45年頃に行われたと考えられる。



図7 旧木枠（画面側）



図8 地塗り試料・クロスセクション（×350）

2-4. 地塗り層

側面の張りしろ部分には地塗り層が認められる（図6）。全体に黄褐色化しており、汚れの付着などにより部分的に暗色化しているが、本来は白色の地塗りであったと考えられる。塗りの厚さは、支持体の織り目の凹凸が見えない程度のやや厚い塗りである。本作は、黒江氏の述べるように麻布に膠引きが施された後、地塗りが塗布されたものと考えられる。側面の剥落部分を観察すると、表面の灰褐色の層の下層に黄色味を帯びた層が見えることから、異なる顔料を用いた2層構造となっていることが推測された。張りしろから地塗り試料を採取し、ポリエステル樹脂に包埋、固化させた後に断面側を研ぎ出し観察したところ、上層がやや白く下層がやや黄色い2層の構造となっていることを確認した（図8）。試

料をX線回折により分析した結果、上層からはハイドロセルサイト（ $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ）が、下層からはカルサイト（ CaCO_3 ）が検出された。油彩画に使用される白色顔料として、ハイドロセルサイトは鉛白、カルサイトは炭酸カルシウム系顔料を示すと推測する。炭酸カルシウムは油性地では半透明化することから、下層の地塗りは、顔料と膠水を混合した水性地として塗布された可能性が考えられる。上層は鉛白を使用していることから油性地の可能性が高い。

2-5. 絵具層

絵具は乾性油を媒材とした油絵具である、背景の褐色、鮭の表面や縄の描写に用いた黒色、白色、黄色、切り身の描写に用いた赤色など、使用した絵具の色数は限られている（図3）。

黒江氏は記事の中で、黄化したワニス除去するにあたり、「背景の褐色にしても灰黄色の下塗りの上に比較的薄く塗られているために溶け易い」との見解を述べている。黒江氏の述べる「灰黄色」の下塗りが、描画を行うにあたっての、地塗り層上に塗られた最下層の色であると考えられる。最も薄塗りと思われる箇所を画面上から見て行くと、鮭を吊す縄の絵具層の厚みのない部分や眼の周囲、鮭の口の下や腹、背などの背景の褐色との境界部分に、灰色がかったごく薄塗りの絵具層が見える。この下層の灰褐色を塗り残して、背景、縄、鮭の描写を行っていることから、この色が全体に下塗りとして塗られているのではないかと考える（図9）。

背景部分は、この下塗りの上に褐色を塗って仕上げていていると考えられるが、背景の場所により褐色の色にやや違いが見られる。画面上部は緑がかって見え、下方は赤味が強い。また、鮭の影となる画面左側には褐色の上から黒色の絵具が塗り重ねられている（図10）。この影の黒色絵具は、鮭の描画部の絵具の上に重なって見える部分が多いことから、鮭を描いた後で塗られた可能性が高い。

背景と鮭との境界には、前述の下塗り層が塗り残されている部分が多く見られるが、背景色と鮭の描画部分の絵具の重なりがほとんど見られず、どちらを先に塗ったのか判別がつきにくい。一部には背景の褐色が鮭の描画部分にかかっている箇所も見られた（図11）。尾鰭の先端部分のハイライトは褐色の背景よりも上層に塗られていた（図12）。

縄の描写は、灰褐色の下塗りを縄部分のみ塗り残すようにして背景の褐色を塗り、縄の形を描き残し

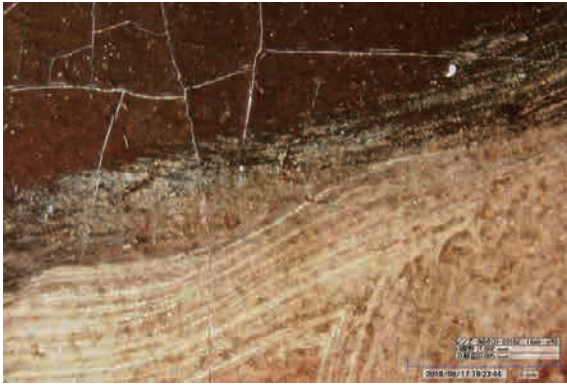


図9 背と背景の境界部分 (×40)

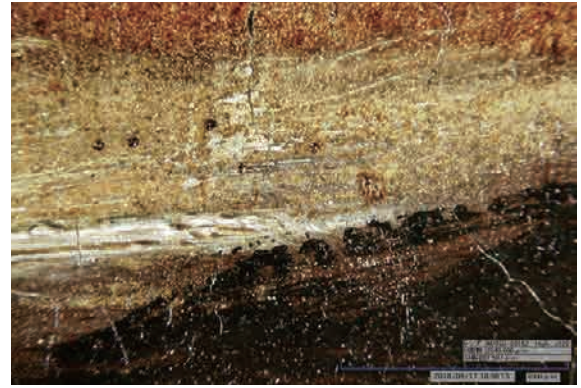


図10 腹鰭近くの腹と背景の境界部分 (×40)



図11 腹と背景の境界部分 (×40)



図12 尾鰭の先端部分 (×40)

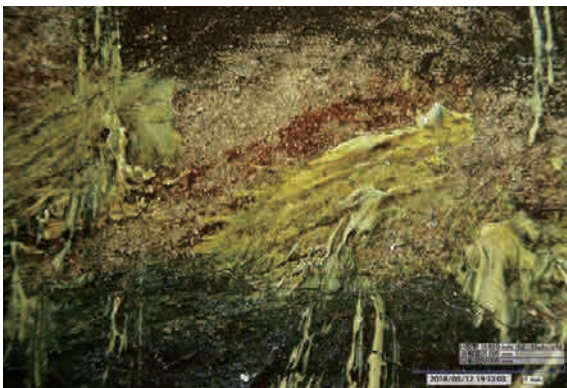


図13 縄の塗り手順 (×80)

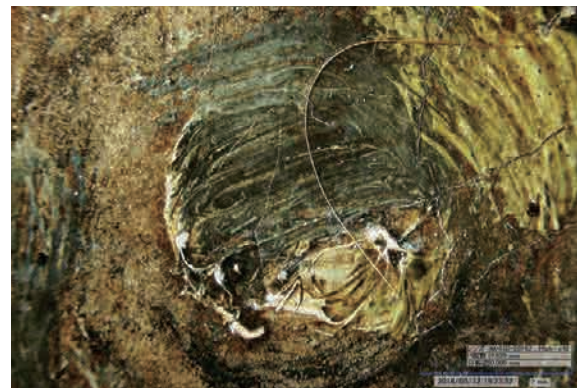


図14 眼 (×40)



図15 側線部分のハイライト (×40)

ている。縄のねじれた部分に赤褐色の絵具が見えるが、この絵具は背景色よりも先に塗られたことが観察できる（図13）。この赤褐色は下描き線である可能性がある。縄の形に背景色を塗り残した後、部分的に筆致が残るように絵具を厚塗りして縄を表す黄色が塗られている。左側背景部分に陰影を加えていることから、背景の褐色や黄色の筆致の後から影を黒色で塗っている。さらに縄のほつれた藁などを白色を加えたハイライトで描き込んでいる。

本作は絵具層が全体的に薄塗りであるが、墨線や鉛筆線で描かれたような明確な下描き線は観察できない。炭素を含む黒色の下描きに反応する赤外線撮影した画像にも明確な線は写っていなかった。黒色の下描き線がある場合でも、上層に塗られた絵具の状態によっては赤外線写真で観察出来ないことが多い。しかし明治初期の比較的絵具層が厚くなく、透明度の高い絵具を使用した作品では観察しやすい場合が多い。絵具層の厚みからすると、本作には炭素を含む黒色系の下描き線はない可能性が高い。一方、縄の描写に見えるような赤褐色の絵具を使用して下描きが行われた可能性が考えられる。同色と思われる褐色は眼の周りなどにも見られた（図14）。

全体の制作手順として、灰褐色の下塗りを画面全体に施した上に、赤褐色の薄い下描きで陰影などもつけながら、鮭の形は塗り残し、背景部分を塗っていったのではないかと推察する。背景に比べ、一部のインパストを除き鮭の描写は全体に薄塗りである。透明な下層の薄塗りと半透明な中間層の塗りで鮭の描画を進め、褐色の背景色を周囲から塗ってさらに縄や鮭の形をとり、最後にハイライト部分を筆触を残した厚塗りで仕上げたというような塗り手順ではないかと考えられる。ハイライトに、筆触を残した厚塗り、または盛り上げるようにして使用された白色の絵具には、糸を引くような粘性が感じられる（図15）。このような絵具は明治初期に描かれた他の油彩画作品にも観察できる。

2-6. ワニス層

本作は修復時にワニスが塗布されている。黒江氏によれば、修復前の状態ではワニスは黄変が著しく、除去を行ったとのことである。本作に修復前のワニス層がどの程度残っているかは不明であるが、上層に見られるのは修復時のワニスである。



図16 紫外線蛍光写真



図17 赤外線反射写真



図18 赤外線透過写真



図19 X線透過写真

3. 光学調査および材料分析について

本作の制作技法および絵画材料などの学術情報を得るために、科学的手法を用いた作品調査を実施した。調査にあたっては、通常の可視光による撮影と、不可視光線を用いた光学的手法による撮影として、紫外線、赤外線、X線による撮影を行った。さらにデジタルマイクロスコープを使用し、画面の微小部を観察した。また、可搬型蛍光X線分析装置を用いて、絵画に使用された顔料の元素分析を行った。上記は作品表面の非接触の調査である。作品に使用された材料についてより詳細な情報を得るため、作品側面および裏面からの試料採取を行い、画布の繊維の観察、地塗り層のクロスセクションを作製しての観察、X線回折分析、電子顕微鏡による観察および分析を行った。以下にそれぞれの調査結果について述べる。

3-1. 紫外線蛍光撮影

■使用機材

カメラ：PENTAX 645D IR デジタル1眼レフカメラ

レンズ：smc PENTAX-FA 645 1:2.8 75mm

光源：NEC FL40SBL-B 40W（ソケット：三菱製KL4901EF）

フィルター：IRカットフィルター、Kodak WRATTEN Gelatin Filter No.2E

画面全体に黄緑色の明るい蛍光が見られる。これは修復によって塗布されたワニスの蛍光であると考えられる。画面上に暗く見える箇所は、修復による補彩箇所である。画面右下に大きな損傷部分があり、広範囲に補彩されている。全体に旧木枠の形状に沿って亀裂、剥落などの損傷が生じ、補彩が入っている様子が観察できる。ワニスによる表層の強い蛍光反応により、下層の絵具層には特徴的な蛍光反応は観察できない（図16）。

3-2. 赤外線撮影

■使用機材

カメラ：PENTAX 645D IR デジタル1眼レフカメラ

レンズ：smc PENTAX-FA 645 1:2.8 75mm

光源：IWASAKI ELECTRIC CO.,LTD. EYE LAMP FLOOD 100V PRF500W

フィルター：FUJIFILM IR-80 光吸収・赤外線透過フィルター（IRフィルター）

3-2-1. 赤外線反射写真

赤外線で観察が可能な明確な下描き線は観察できない。本作は絵具層が薄塗りであることから、墨や鉛筆、木炭といった炭素を含み、赤外線の吸収の強い描画材料であれば、下描き線として観察される可能性が高い。上層の絵具層に炭素系の絵具が使用されていれば、下層は見えにくくなるが、鯉の身の部分など暗い色の絵具が使用されておらず、薄塗りの箇所であっても見えていないことから、炭素系の描画材料による下描きは行われていないと考える。下描きについては、マイクロスコープで観察された赤褐色の油絵具を使用した可能性が考えられる。下描き線ではない可能性が高いが、鯉の脂鱗上部の背の背景側にごく薄い線が見える。また、それと反対側の腹の輪郭付近にもごく薄い線が見える。背の外側の線は、形を修正した痕跡とも考えられる。腹の線は通常光による写真にも微かに観察できる（図17）。

3-2-2. 赤外線透過写真

赤外線透過写真では背景に比べ鯉の形がより明るく見える。背景の筆跡は赤外線反射写真よりもさらに明確に見ることができる。とくに最初の段階で塗られたと推察される背景部分全体の筆跡の観察が容易となった。幅広の平筆を使用して、画面に対して斜め下方向に左右交互に筆を動かしたような跡が観察できる。鯉の頭部は、可視光線や反射赤外線では全体に暗く、筆跡などは観察しにくかったが、赤外線透過写真では、上顎から頭頂部にかけての筆跡や頭部の内側の筆跡が観察できる。頭部の形に沿って背景側に何回か筆を重ねたような跡が見られ、この部分には影は描かれていないことから、頭部の形を決めるために入れられた筆跡とも考えられる。背の輪郭に沿って背景側の際が明るく見えることから、この部分は背景色の絵具があまり塗られていないと推察する。反対側の腹の輪郭の内側に沿った線も、赤外線透過写真の方がより見やすいようである。背の外側の明るく見える形と合わせて考えると、鯉の下側の形を最終的にやや左寄りに修正したようにも考えられる（図18）。

3-3. X線透過撮影

■使用機器：エクスロンインターナショナル株式会社製 工業用携帯式X線発生装置
SMARTシリーズ MG226システム

■撮影条件：電圧25kV、電流2mA、照射時間2分、距離1,200mm

■使用フィルム：AGFA D7DW ETE（アグファ・ゲバルト株式会社）

本作には画面と異なるような下層の描写は見られず、可視光線による画面と、X線透過写真の画像には大きな違いは確認できない。これは鮭図が制作されるにあたって、当初の構図から大きな変更はなく描き進められ、制作途中での形の修正なども大きくは行われなかったことを示している。絵具層を観察すると、赤外線では背景とのコントラストで明確に見えていた鮭の形は、全体に背景とほぼ同じように暗く見える。赤外線は、使用された絵具の材質が背景と鮭を判別可能にしていたが、X線では両者に大きな違いは見られない。背景、鮭ともX線の透過を妨げるような厚塗り箇所がなく、重元素を含む絵具も使用されていないと考えられる。切り身の明るい朱色に見える箇所はやや明るく写っている。この部分は、蛍光X線分析でHgが検出されたことから水銀朱が使用されたと考えられる。X線透過写真で鮭の形を表しているのは白色部分である。西洋の伝統的な油彩の手法では、暗部は薄塗りで、明部は鉛白を混ぜた厚塗り、中間はそのグラデーションで表現されていることから、X線画像を撮影すると、白色を基調として立体的な明暗が観察できる。鮭図においても、基本的に明部は白色を使用した厚塗りとなっている。ハイライトなど筆跡が盛り上がりが見える部分は、鮭の描画部分の中では際立って厚塗りされている箇所である。この部分がX線透過写真で最も明るく写っている。切り身の中に見える二本の太い骨は、中心部は周りの朱色を塗らずに下色を残して描かれていることから、X線では周囲より

も暗く写っている。鮭図では下塗り層を塗り残したり、その上にわずかに薄く色をかけた部分が多く見られ、そのような箇所はX線では全て暗く写っている（図19）。

X線撮影は東北芸術工科大学文化財保存修復学科准教授（文化財保存修復研究センター研究員兼務）米村が実施した。

3-4. クロスセクション

■使用機器：ハイロックス社製デジタルマイクロスコプ KH-7700

日本電子株式会社製走査電子顕微鏡 JSM-6390A

作品の側面および裏面から、0.5～1mm四方の微細な試料を地塗り層より採取し、樹脂に包埋後、断面方向を研磨してデジタルマイクロスコプで断面構造を観察した。また、クロスセクションの試料を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察し、試料に含まれる微小部の元素の分析や元素分布を表したマッピング画像を作成した。

本作の地塗り層は上層と下層の2層構造となっており、デジタルマイクロスコプ画像の目視による観察では、上層が白色、下層が黄色味を帯びている（図8）。電子顕微鏡内のX線分析装置により、試料に含まれる微小部の元素分析を行った結果、および元素分布をマッピングで表した結果の双方から、上層にはPbが多く含まれ、下層にはCaが多く含まれていることが判明した（図20、21）。

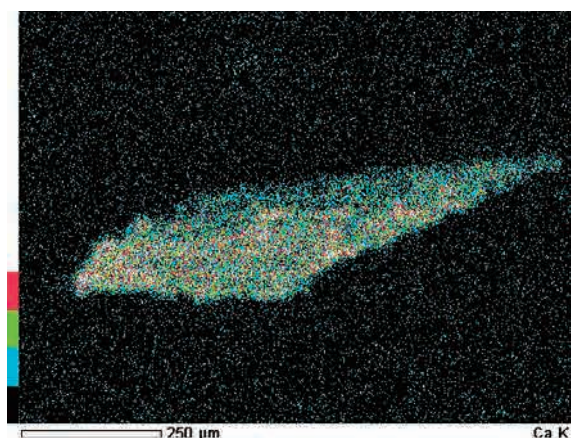


図20 試料片の断面の元素のマッピング図（Ca検出部）

Caを検出した部分が明るく表示されている。地塗りの下層にCaが多く含まれていることが判る。

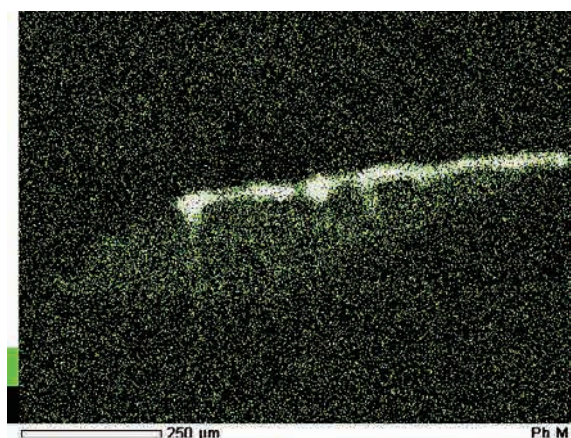


図21 試料片の断面の元素のマッピング図（Pb検出部）

Pbを検出した部分が明るく表示されている。上層にPbが多く含まれており、下層にはほぼ見られない。

3-5. X線回折分析

■使用機器：ブルカーAXS社製 エックス線回折装置D8 Discover with GADDS

■測定条件：ターゲット金属Co（コバルト）、X線照射範囲φ0.5mm、管電圧35kV、管電流40mA 測定時間300秒

X線回折により、採取した地塗り試料の表裏を分析した結果（図22、23）、2層構造の地塗り層の下層部分にあたる試料の裏面からはカルサイト（ CaCO_3 ）

を検出した（図24）。カルサイトは炭酸カルシウムにより構成される鉱物で方解石とも呼ばれる。石灰岩の主成分である。また、地塗り層上層部分である試料の表面からは、カルサイトの他にハイドロセルサイト（ $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ）を検出した（図25）。ハイドロセルサイトは、塩基性炭酸鉛から構成され、一般的に鉛白と呼ばれる白色顔料を示すと考えられる。

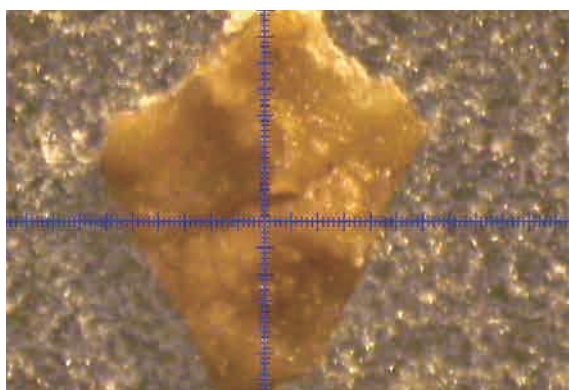


図22 地塗り試料裏面の測定箇所

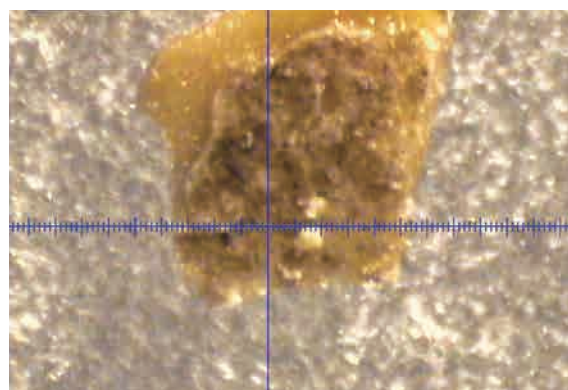


図23 地塗り試料表面の測定箇所

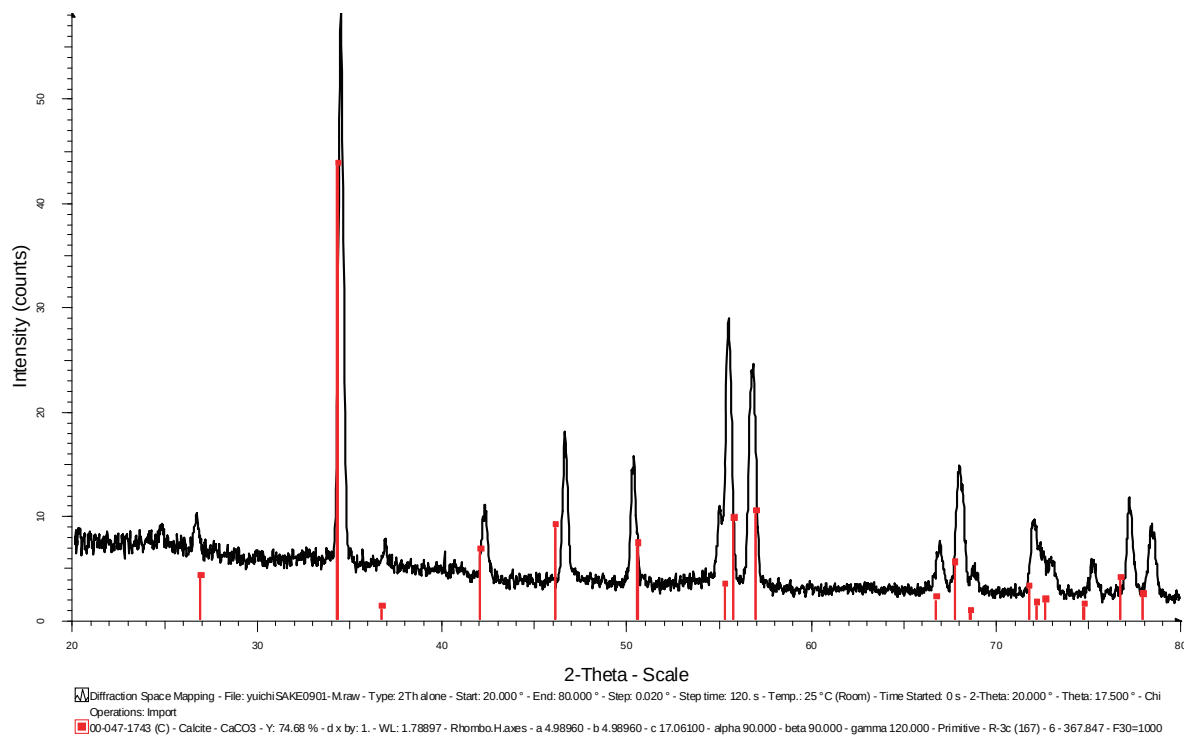


図24 地塗り試料裏面のX線回折分析結果
カルサイト（ CaCO_3 ）を検出した。

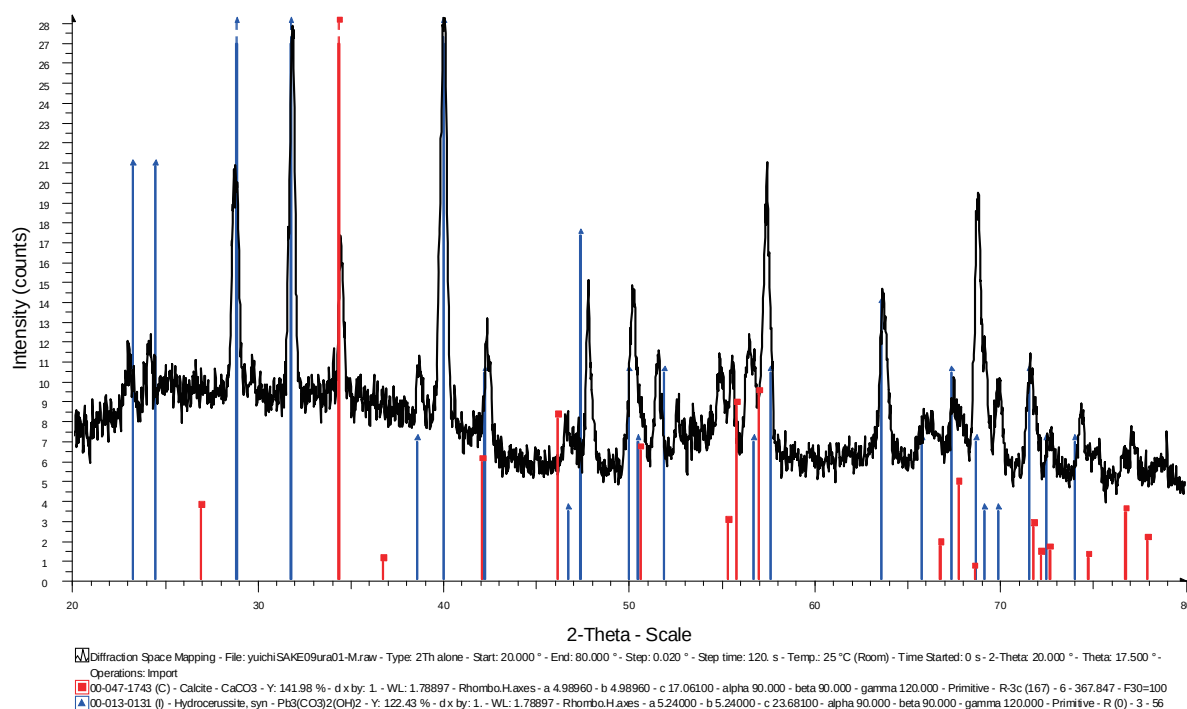


図25 地塗り試料表面のX線回折分析結果
カルサイト (CaCO_3)、ハイドロセルサイト ($\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) 検出した。

試料分析 (SEMおよびX線回折) は東北芸術工科大学文化財保存修復学科准教授 (文化財保存修復研究センター 研究員兼務) 米村が実施した。

3-6. 蛍光X線分析

■使用機器：INNOV-X SYSTEMS社製 可搬型蛍光エックス線分析装置 α -4000SL

■測定条件：ターゲット金属W (タングステン)、X線照射範囲 ϕ 14mm、管電圧35kV、管電流2mA
測定時間60秒

■測定箇所

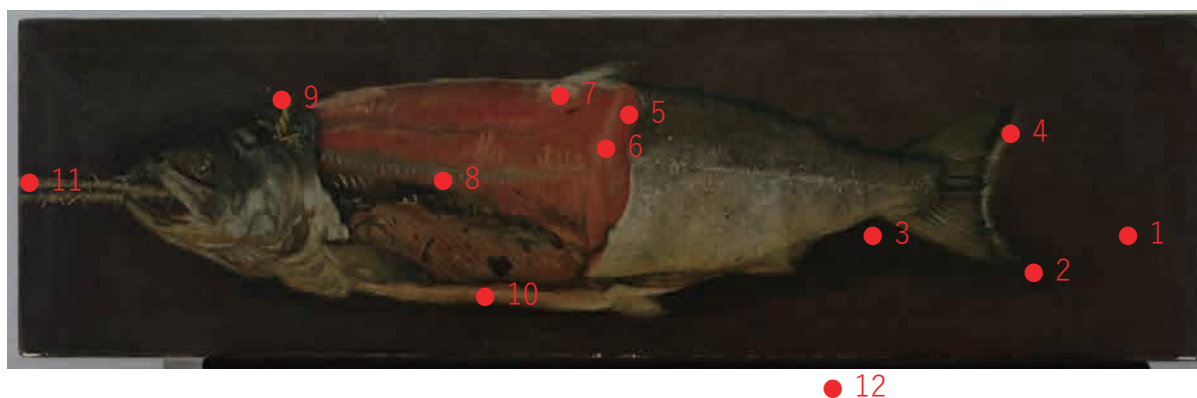


図26 蛍光X線分析測定箇所

■検出された主な元素

表1 蛍光X線分析測定結果

測定番号	測定箇所・色	検出された主な元素	推定される顔料
1	背景・褐色	Pb、Zn、Fe、Ca	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系、カルシウム系
2	背景影・黒褐色	Pb、Zn、Fe	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系
3	背景影・黒色	Pb、Zn、Fe	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系
4	尾鰭・黄色	Pb、Zn、Fe	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系
5	身断面・朱色	Pb、Hg、Zn	鉛白、朱、亜鉛華
6	身断面・橙色	Pb、Hg、Zn	鉛白、朱、亜鉛華
7	背鰭下側・白色	Pb、Hg、Zn	鉛白、朱、亜鉛華
8	中央の骨・淡褐色	Pb、Zn	鉛白、亜鉛華
9	鮭頭部の縄・黄色	Pb、Zn、Fe	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系
10	腹部外側・朱+白	Pb、Zn、Fe	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系
11	上辺の縄・褐色	Pb、Zn、Fe、Ca、Ti	鉛白、亜鉛華、酸化鉄系、カルシウム系 チタニウムホホワイト
12	左辺側面の地塗り・白色	Pb、Zn、Ca、Fe	鉛白、亜鉛華、カルシウム系、酸化鉄系

測定箇所全てからPbとZnのピークが検出された。画面全体に含まれていると考えられることから、白色地塗り層に鉛白と亜鉛華が含まれているのではないかと推測したが、X線回折では、側面の地塗り層から採取した試料からは亜鉛華は検出されていない。X線回折および側面の目視観察やクロスセクションの観察から、本作の地塗り層は2層となっており、下層に炭酸カルシウム、上層に鉛白が含まれている。蛍光X線でも側面の地塗り層、褐色の背景部分からはCaが検出されており、上記の結果とも整合性が認められる。側面部分を含む亜鉛華の全面的なピークの検出については、地塗り層の上に施した全面的な下塗りに亜鉛華が含まれる可能性がある。そのため本作に見られる灰褐色の下塗りに亜鉛華を使用したことが考えられる。X線透過写真には白色の厚塗り部分が明確に写っていることから、白色のハイライト部分には鉛白を使用していると考えられ、広い面積を塗るなどの用途に亜鉛華を使用している可能性がある。このことから2種類の白色を使い分けていたとも推察される。しかしながら、サンプリングした地塗り試料の再分析や蛍光X線分析のピークの見直しなど、亜鉛華の検出についてはさらに検証が必要である。

使用された絵具については、背景部分からはFeが検出されていることから、酸化鉄系の褐色顔料が含まれると推測する。また、切り身を描いた赤色の

絵具は、Hgが検出されたことから水銀朱であると考ええる。縄の黄色については、Fe以外の黄色に特徴的な元素は検出されていないことから、黄土色が使用されたのではないかと推察する。上辺近くの縄の測定結果にTiが含まれているのは、修復に使用された充填材に含まれるチタニウムホホワイトの検出であろう。黒色には炭素系顔料が使用された可能性があるが、軽元素のため検出されなかったと考える。

4. 高橋由一作品の材料および技法

4-1. 東京藝術大学所蔵《鮭》との比較

高橋由一には本作の他にも鮭図が知られており、中でも東京藝術大学所蔵の《鮭》は油絵具の特色を存分に生かした精緻な技法で評価の高い作品である。本作との技法上の共通点や相違点について、東京藝術大学所蔵高橋由一作《鮭》の光学調査写真をもとに比較を行った。

4-1-1. 東京藝術大学所蔵高橋由一作《鮭》について

寸法は、天地1400mm×左右465mmで、本作よりもやや大きい。構図は同じ縦構図であり、鮭が頭を上にして縄で吊るされているのも同じであるが、本作とは向きが左右逆である（図27）。制作年は、フォンタネージから指導を受けた後の明治10年（1877）頃とされ、明治10年12月の天絵社月例展に出品され

た《塩鮭の図》と推測されている。明治30年5月に小林萬吾から買い入れ収蔵された。支持体は紙であり、和紙ではなく洋紙である。紙に膠でドウサを引き、その上に直接油絵具で描いている。地塗りは施されていない。現在は格子のある骨組に表具仕立てで貼り込まれているが、昭和10年前後に修復されて現在の形になった。

本作とは鮭の向きが左右逆であるが、画面の左側に影が出来ているのは同じである。右側から光が当たっている図で、鮭の腹側（光の当たっている右側）が明るく描かれ、影の生じている背側は暗く描かれている。本作では、光の当たっている右側が背になっているが、背側は暗く、腹側が明るい。しかし側線部分が明るいことから、どちらかというと体の中心部分から左側にかけてが明るい印象である。東京藝術大学所蔵の《鮭》（以下《鮭》と表記）は、影の形がはっきりしており、上方の影が濃く、下の方が薄い。鮭の口が本作よりも大きく開いており、下顎の左側にも影が描かれている。また、縄と影に距離があり、影もよく見ると濃い影と薄い影が二重に生じているようで細かな描写が感じられる。本作では、影の描き方はややあいまいで、鮭の左下に最も濃い影が描かれている。

《鮭》の背景は、本作よりも薄塗りで、紙の地色が透けてみえるような透明感のある塗りである。鮭の描写は背景よりも厚塗りで、とくに縄や右側の腹部には盛り上がった筆跡が見られる。鮭の縄や頭、胴はやや厚塗りであるのに対し、切り身や尾は薄塗りである。本作も縄や頭には盛り上がった筆跡が目立つ。切り身や鰭が薄塗りである点も共通している。鮭全体の描き方は共通しているが、細かな部分には違いが見られる。《鮭》は縄全体が厚塗りで、鱗の描写が非常に緻密である。切り身部分の骨や筋も細かく描かれている。本作では、縄は一部が厚塗りで、鱗が点状にまばらに描かれており、切り身部分の太い骨は塗り残されていて、細い骨のみ描き入れられている。また《鮭》は皮部分に皺が多く描かれており、干からびた印象であるが、本作ではそのような目立った皺は描かれていない。

4-1-2. 赤外線反射写真

《鮭》にも本作にも、赤外線で見える可能性のある下描き線は確認できない²。《鮭》は、背景が非常に薄塗りのため、赤外線では比較的明るく写っている（図28）。影の形や濃淡は可視光で見た場合とはほぼ変わらない。最も暗く見えるのは、背側の背景との際である。鮭の頭と胴の左側は、可視光での画面の印象よりも暗い。鮭の体の右半分と尾鰭は明るく、左半分は暗い印象である。左側は炭素系の黒色を多く用いていることがわかる。描画時には白色を混ぜて灰色の調子で塗っている。赤外線でも最も明るく見えるのは切り身の部分である。切り身の部分は、本作と同様に背側が朱色で腹側はやや褐色である、赤外線では背側と切り身の断面が非常に明るく写っている。

本作では、縄の左側の影は赤外ではほとんど写っていない。鮭の下顎から尾の先にかけての影は赤外で暗く見えることから、この部分には炭素系の黒色が使用されていると考えられる。鮭の背側と腹側の明暗の違いで、右半分が暗く左半分が明るい印象は共通している。本作では、鮭の頭が最も暗く、胴の部分では、《鮭》と比べると、背と背景の際のみが暗い。朱を使用した切り身部分が明るく写っているのは共通している。しかし、切り身の腹側や胴の腹側は《鮭》よりも明るい。ため、朱色の部分のみ明るいという印象ではない。本作では、切り身の腹側は透明感のある薄塗りで、胴の腹側も白色を多く用いた明るい仕上がりのため、赤外線では比較的明るく写っていると考えられる。

4-1-3. X線透過写真

《鮭》は、薄塗りの背景部分はほぼ暗く、鮭の体と縄がその中に明るく浮かび上がって見える。縄、鮭の顔、皮は鉛白を用いてかなり細かく描写されており、光の当たっている腹側から背側にかけて立体的な明暗表現が読み取れる（図29）。とくに腹側には筆触のある厚塗りが目立つ。切り身と尾鰭は薄塗りで、X線では暗く写っている。縄は全体に厚塗りで、X線でも全体の形が見える。切り身の骨は、太い骨部分や細い骨、筋が鉛白で描き起こされているためやや明るく写っている。

本作では、背景と鮭の体に明暗の大きな違いが見られない。体の下方は、画面上で暗く描かれている

² 東京藝術大学所蔵《鮭》の下描きについて、佐藤一郎は「『鮭』の赤外線写真、赤外線テレビ画像において、木炭、黒色チョーク、および墨線による転写された線描は明確には確認しえなかった。おそらく、褐色系の絵具で淡く調子を捉えながら描いていったのではないか、その際鮭のみならず背景をも含めて筆を動かし、おおそ対象物とそれを取り囲む空間を表現していったと思われる。」との見解を示している。佐藤一郎「『鮭』の絵画技術と『彩色画訣』」『特別展観 重要文化財 鮭 高橋由一作』東京藝術大学藝術資料館 1990年 pp.50-54

右の背側が暗く、明るく描かれている左の腹側がやや明るい。切り身の部分は、朱を塗っているためやや明るく写っている。《鮭》では、X線透過により、切り身と頭、皮の明暗差が大きいことから、切り身以外の描写に鉛白を多く用いていると推測する。それに対し本作は、鮭の体全体は暗く、白色の部分的な盛り上げが明るく写っている。

4-2. 高橋由一作品の描画材料について

表2に高橋由一の油彩画作品に使用された材料について、調査結果が明らかにされているものを制作年順にまとめた。

本作に使用された画布は麻布で、1平方cmあたりの織り糸本数は、経糸15本、緯糸16~17本であった。高橋由一の油彩画に最も多く見られる支持体は麻布である。《宮城県庁門前図》と《松島五大堂図》に使用された綿布（縐子織）は珍しい事例である。1cmあたりの織り糸本数も15~20本の間で見られ、本作もこの範疇に属する。

地塗り層の組成については、本作にも観察できた鉛白と炭酸カルシウム（白亜）の組み合わせが最も多い。《宮城県庁門前図》と《松島五大堂図》は炭酸カ

ルシウムと亜鉛華の組み合わせである。それ以外は、明治5年（1872）から明治24年（1891）の間に、高橋由一が用いた地塗りの組成には大きな変化は見られない。本作の制作年とされる明治11年（1878）頃には、高橋由一は金刀比羅宮の作品を多く制作しており静物画も多い。この頃の地塗り層の組成は、やはり鉛白と炭酸カルシウムで、2~3層の構成である。高橋由一作品の調査によれば、多層構造となっている場合、下層に炭酸カルシウムが多く、上層には鉛白が多く含まれている。これは本作の地塗り層にも共通する。このような鉛白と炭酸カルシウムの層構造の地塗りは明治初期の他の油彩画にも多く観察されている。

表3は高橋由一が東京藝術大学所蔵の「写生帖第六」に書き記した絵具名の表から作成したものである。

これまでに行われた高橋由一作品の絵具層の調査によれば、白色に鉛白、亜鉛華、赤色にバーミリオン（朱）、黄色にイエローオーカー（黄土）、褐色には酸化鉄系やアスファルト系の絵具が使用されている。黒色は検出されていないが、高橋由一が書き残した絵具の中にはアイボリーブラックの名がある。赤外線観察から黒色には炭素系顔料が使用されたと考えられる。



図27 東京藝術大学所蔵
高橋由一《鮭》



図28 東京藝術大学所蔵
高橋由一《鮭》
赤外線反射写真



図29 東京藝術大学所蔵
高橋由一《鮭》
X線透過写真

（図27、28、29写真資料提供：東京藝術大学）

表2 高橋由一の油彩画作品にみられる材料

制作年	作品名	所蔵先	支持体	地塗り層	絵具層
明治5年(1872)	美人(花魁)	東京藝術大学	麻布(経糸15本×緯糸14本/1cm)	鉛白、白亜	
明治6～8年(1873～75)	相州江ノ島図		麻布(経糸17本×緯糸20本/1cm)	鉛白、炭酸カルシウム	バーミリオン、緑土、エメラルドグリーン、酸化鉄系
明治8～9年(1875～76)	巻布	金刀比羅宮	麻布	鉛白、炭酸カルシウム(3層)	
明治10年(1877)	鱈梅花	金刀比羅宮	麻布	鉛白、炭酸カルシウム	
明治10年(1877)	なまり(なまり節)	金刀比羅宮	麻布	鉛白、白亜(3層)	
明治10年(1877)	本牧海岸	金刀比羅宮	麻布	鉛白、ケイ酸塩化合物	
明治9～10年(1876～77)	江の島図	神奈川県立近代美術館	麻布(経糸19本×緯糸20本/1cm)		
明治11年(1878)	洲崎	金刀比羅宮	麻布	鉛白、白亜	
明治11年(1878)	牧ヶ原望嶽	金刀比羅宮	麻布	鉛白、炭酸カルシウム(3層)	
明治11年(1878)	二見ヶ浦	金刀比羅宮	麻布	鉛白、炭酸カルシウム(2層)	
明治12年(1879)	海魚図(鯛)	金刀比羅宮	麻布	鉛白、白亜(3層)	
明治12年(1879)	桜花図	金刀比羅宮	麻布	鉛白、白亜	
明治14年(1881)	月下隅田川	金刀比羅宮	麻布	鉛白、ケイ酸塩化合物	
明治14年(1881)	琴平山遠望図	金刀比羅宮	麻布	酸化鉄系、ケイ酸塩化合物	鉛白、亜鉛華、コバルトブルー、酸化鉄系
明治14年(1881)	宮城県庁門前図	宮城県美術館	綿布(経糸22本×緯糸24本/1cm) 縹子織	炭酸カルシウム、亜鉛華(単層)	鉛白、バーミリオン、酸化鉄系、アスファルト系
明治14年(1881)	松島五大堂図	宮城県美術館	綿布(経糸22本×緯糸22本/1cm) 縹子織	炭酸カルシウム、亜鉛華(単層)	鉛白、コバルトブルー、バーミリオン、イエローオーカー、アスファルト系
明治14年(1881)	松島図	宮城県美術館	亜麻布(経糸16本×緯糸16本/1cm) 平織	炭酸カルシウム、鉛白(4層)	鉛白、コバルトブルー、酸化鉄系、褐色のグレース層あり
明治20年(1877)	司馬江漢像	東京藝術大学	麻布	鉛白、白亜	
明治24年(1891)	日本武尊	東京藝術大学	麻布	鉛白、白亜	

表3. 高橋由一の使用した可能性のある絵具名(『創形美術学校修復研究所報告』VOL.2 p.18より)

緑色	テールベルト ベルディグリス	茶色	ローシェンナ ローアンバー ブラウンピンク ライトレッド パーントシェンナ ブラウンマダー ビチューム バンダイキブラウン
青色	ウルトラマリン コバルトブルー プルシャンブルー		
赤色	バーミリオン ローズマダー		
黄橙色	イエローオーカー ネープルスイエロー クロムオレンジ インディアンイエロー イタリアンピンク	黒色	アイボリーブラック
		白色	フレークホホワイト

5. 調査結果のまとめ

調査の結果、高橋由一の同時代の油彩画作品に使用された材料との共通点、東京藝術大学所蔵の《鮭》との技法上の共通点や相違点が明らかとなった。本作の支持体には麻布が使用されており、麻布に描かれた高橋由一の作品と1平方cmあたりの織り糸数に共通性が見られた。地塗り層の組成に関しても、高橋由一の作品に多く観察される、上層に鉛白、下層に炭酸カルシウムを含む、多層構造の地塗りの種類に当てはまることがわかった。本作と東京藝術大学所蔵の《鮭》とは支持体と地塗り層の構造が異なるため、光学調査で得られた情報をもとに描画手法の比較を行った。赤外線写真により下描き線が観察できない点は両作品に共通していた。このことから両方の作品とも炭素系の描画材料を用いた下描きを行っていないのではないかと推測した。本作を観察した結果、赤褐色の絵具を用いて下描きが行われた可能性が考えられた。X線写真では鉛白を用いた明暗表現に違いが見られた。東京藝術大学所蔵の《鮭》は、鮭の体全体に鉛白を用いた立体的な明暗表現が認められるが、本作ではハイライト部分に鉛白を厚塗りした様子が観察された。

おわりに

高橋由一作と推定されている山形美術館寄託《鮭図》については、これまで絵画材料の組成については不明な点が多かったが、今回の調査においてその一部を明らかにすることができた。また、鮭を描い

た同様の構図の東京藝術大学所蔵の《鮭》との描画技法の共通点、相違点についても光学調査の結果から新たな発見があった。同時代に描かれた鮭の図については、高橋由一作と推定される作品や由一の影響を受けて描かれた作品などが多くある。今回の調査結果が高橋由一作品の絵画技法や今後の鮭図の調査研究の一助となれば幸いである。

参考文献：

- 1)『特別展観 重要文化財 鮭 高橋由一作』 東京藝術大学藝術資料館 1990年
- 2) 坂本一道 『明治前期油画基礎資料集成 東京藝術大学収蔵作品 研究篇』 中央公論美術出版 1991年
- 3)『特別展観 油画を読む 明治期名品の研究と修復』 東京藝術大学藝術資料館 1993年
- 4)『没後100年 高橋由一展 図録』 神奈川県立近代美術館・香川県文化会館・三重県立近代美術館・福島 県立美術館・朝日新聞社 1994年
- 5)『高橋由一から黒田清輝の時代へ 油画を読む 解剖された明治の名品たち 特別陳列 金刀比羅宮の高橋由一作品』 東京藝術大学大学美術館 2001年
- 6)『近代洋画の開拓者 高橋由一』 東京藝術大学大学美術館・京都国立近代美術館・読売新聞社・NHK・NHK プロモーション 2012年
- 7)『創形美術学校 修復研究所報告』VOL.2～7 学校法人高澤学園 1983年～1989年

受託事業報告書



平成30年度修復・調査研究一覧

受 託 名	委 託 者	期 限	担 当 者
善寶寺五百羅漢像保存修復業務	宗教法人善寶寺	2018.04.01～2019.03.31	柿 田 喜 則 笹 岡 直 美 井 戸 博 章
故三浦文次肖像画保存修復処置業務	個人	2017.04.01～2018.04.30	長 峯 朱 里
医療法人社団ぶなの森所蔵作品保存修復処置	医療法人社団 ぶなの森	2017.11.01～2019.03.20	中 右 恵理子 長 峯 朱 里
笹森紀男様所蔵作品保存修復処置	笹森整形外科 医院	2017.11.01～2018.09.30	中 右 恵理子 長 峯 朱 里
高橋源吉《本合海》調査修復業務	個 人	2017.12.01～2019.03.31	中 右 恵理子 長 峯 朱 里
国史跡羽州街道榎下宿金山越文化財 分布調査委託業務	上山市	2019.04.27～2019.03.31	北 野 博 司 山 畑 信 博
梅津五郎《お巡りさん》保存修復処置	白鷹町	2018.04.02～2019.03.31	米 田 奈美子 長 峯 朱 里
春光院所蔵地獄極楽図の修復業務	宗教法人開雲山 春光院	2018.04.18～2018.08.10	大 山 龍 顕 杉 山 恵 助
清河八郎記念館所蔵「浪士組廻状留」 保存修復業務	公益財団法人 清河八郎記念館	2018.05.15～2019.03.29	大 山 龍 顕
平成30年度花巻人形彩色分析調査業務	花巻市	2018.07.01～2019.03.20	米 村 祥 央
三内丸山遺跡大型竪穴建物跡保存 処理業務委託	青森県教育委員会	2018.07.06～2018.12.14	澤 田 正 昭 石 崎 武 志 米 村 祥 央
東根市所蔵作品調査業務委託	東根市	2018.06.01～2018.08.31	長 峯 朱 里
清領寺所蔵法華経写経八軸並経篋 箱の燻蒸等処置	清領寺護寺会	2018.07.31～2018.10.31	大 山 龍 顕
長林寺仏像3体調査修復業務	宗教法人 長林寺	2018.09.01～2020.02.29	井 戸 博 章
公益財団法人 本間美術館「酒田袖之 浦・小屋之浜之図」応急修理及び複 製用写真撮影	公益財団法人本間美 術館	2018.09.01～2019.03.20	杉 山 恵 助
青森県風間浦村指定文化財絵馬修復 業務	風間浦村	2018.09.06～2019.03.20	杉 山 恵 助 大 山 龍 顕

受 託 名	委 託 者	期 限	担 当 者
平成30年度 特別史跡毛越寺境内附鎮 守社跡保存修理事業 遣水景石の凍結 破壊防止のための樹脂材料の調査及 び遣水周辺環境に関する調査	宗教法人毛越寺	2018.05.07～2019.03.31	石 崎 武 志
宮城県美術館所蔵フェルナンド・ボ テロ作「馬に乗る男」の修復業務	宮城県美術館	2018.11.01～2019.03.15	藤 原 徹
重要文化財「鳥居」冬季養生の効果 検証及び周辺環境調査業務委託	山形市	2018.12.03～2019.03.31	澤 田 正 昭 石 崎 武 志 米 村 祥 央
上杉博物館寄託長持2棹応急修復業務	個 人	2018.12.01～2019.03.31	柿 田 喜 則 笹 岡 直 美 井 戸 博 章
小国町菅原神社男神像燻蒸業務	越中里公民館	2018.12.03～2018.12.28	井 戸 博 章
大阪府立狭山池博物館木製枠工及び 堤体等保守点検業務	大阪府富田林土木事 務所	2019.01.28～2019.03.15	米 村 祥 央 澤 田 正 昭 石 崎 武 志
法音寺本堂内調査および修復	宗教法人八海山 法音寺	2018.11.16～2019.03.31	柿 田 喜 則 笹 岡 直 美 井 戸 博 章
個人蔵如来立像・菩薩立像修復	個 人	2019.03.25～2020.03.31	笹 岡 直 美
平成30年度長井市資料赤外線調査業務	長井市	2019.03.15～2019.03.22	米 村 祥 央

三内丸山遺跡大型竪穴建物跡保存処理

石崎武志 ISHIZAKI, Takeshi / 文化財保存修復研究センター研究員・教授

1. 現場の状況

保存処理前の、三内丸山遺跡「大型竪穴建物跡」の全景を写真1に示す。これは、大型竪穴建物跡の上面に土の保護層を置き、その上に遺構面のベースをウレタン樹脂で作成し、その表面にFRP（繊維強化プラスチック）で形を作り、その上に擬土（変性のエポキシ系合成樹脂に土壌を混ぜた、土に似せた土）を置き復元したものである。前回の修復が行われてから、ほぼ10年が経過し表面の擬土部分が所々、劣化して剥離している状況が見られる。平成29年10月13日～20日の日程で、全体の157㎡の約半分の76㎡の処理を行った。今回は、未処理面積81㎡についての保存処理を行った。



写真1. 修復処理前の大型竪穴住居跡の全景写真

2. 大型竪穴住居跡表面の擬土の除去

現況の破損している擬土を除去する。この状態ではレプリカの支持体となるFRPベースが露出するこ



写真2. 現況の破損している擬土を除去する

とになる。表層の擬土の除去は、金属製のヘラを用い、FRP面に損傷を与えないように注意して行った。



写真3. 擬土を除去し、FRPを露出させた

3. FRPベースを補強するためのエポキシ系合成樹脂の準備と塗布

屋外露出レプリカのベースとなっているウレタンフォームを保護しているFRPを補強するため、エポキシ系合成樹脂によるコーティングを行う。そのために、エポキシ系合成剤の主材と硬化剤を混合し、十分にかき混ぜ、コーティングのための合成樹脂を準備した。ここでは、主材（LY554）300g、硬化剤（HY837）100gを混合し、400gの合成樹脂を作成し、混合するという作業を繰り返した。作業にはヘラや箸などを用い、十分に混合を行った。

作成したエポキシ系合成樹脂を刷毛やスポンジ等を用いて、FRP表面に、隙間が無いように気をつけて塗布を行った。



写真4. エポキシ系合成樹脂をFRP表面に塗布する

4. 擬土用の土の作成

遺跡周辺の土地をふるいにかけ粒度を整えて準備し、珪砂8号を混ぜて擬土用の土を作成した。写真8には、遺構土周辺の土と珪砂8号が、適切な割合に混合されるように、重さを計測している状況を示している。また、混合が十分に行われるよう、スコップや鍬等を用いて注意深く攪拌を繰り返し行った(写真5、写真6、写真7)。



写真5. 遺跡周辺の土の重さを計量している状況



写真6. 遺跡周辺の土と珪砂8号を混合している様子



写真7. 遺跡周辺の土と珪砂8号を混合している様子

5. 擬土作成のための合成樹脂の作成

擬土作成のための合成樹脂は、サイトFX (SP) を用いた。作成は、サイト主剤2kgに、サイト硬化剤1kgをペール缶に投入し、3kgを混合する。さらに、水5kgを、ミキサーにより混合してエマルジョンを作成した。この混合の様子を写真8に示す。その後、つなぎ材24g (0.3%相当) を添加・混合し合成樹脂を作成した。この際にも、サイト主剤とサイト硬化剤が十分に混合されるように、注意をして作業を行った。



写真8. 水と樹脂を入れミキサーで混合しエマルジョンを作成している様子

6. 擬土の作成

準備したエマルジョンに、4. で作成した擬土用の土をまぜ、擬土を作成する。ここでは、1リットルのデイスボカップに混合土を取り、それをエマルジョン状態になった合成樹脂の中に入れ、電動ミキサーで混合するという作業を繰り返すことにより、混合土と合成樹脂の十分な混合が行われるように注意しながら作業を行った。



写真9. エマルジョンと土をミキサーで混合している状況

7. 擬土をエポキシ樹脂で強化したFRP表面に塗布する

作成した擬土を、樹脂で強化したFRP表面に、ヘラで押さえつけ、大型竪穴住居の復元地表面を作成する。ここでは、なるべく擬土の厚さが均等になるように注意して、擬土を10mm程度の厚さに伸ばしながら塗布した（写真10）。この作業の後、柱穴部分に、水が地下に浸透する上で障害となるものがないかを確認し、全体の調整を行い、復元作業が完了した（写真11）。



写真10. 作成した擬土をFRP表面に塗布している状況

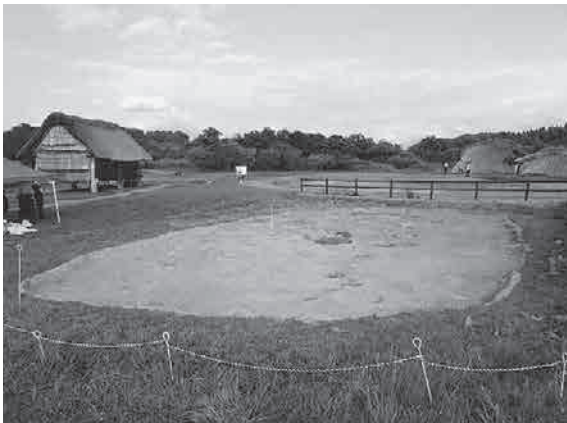


写真11. 大型竪穴住居跡の半分の復元地表面を作成した

重要文化財「鳥居」 冬季養生の効果検証及び周辺環境調査

石崎武志 ISHIZAKI, Takeshi/文化財保存修復研究センター研究員・教授

1. 調査の概要

平成30年12月8日(土)に石鳥居の簡易養生を行った。養生の様子を写真1に示す。この養生の際に、養生表面および、石材表面の温度を額東部分、貫部分、北柱部分で測定した。また、石鳥居周囲の気温、湿度を測定するための気象観測ステーションを設置した。3月22日(金)に装置の撤去を行うまで、約4ヶ月間の観測を行った。

また、北柱の養生内部に、1cm厚さおよび2cm厚さの断熱材を設置し、石材表面の温度低下を測定した(写真2)。

2. 観測結果

1) 石鳥居周辺の温度

測定された気温変化を図1に示す。12月、1月、2

月、3月と気温が零下になる日が続いているのが分かる。また、気温の最低は2019年1月27日0:30に-6.5℃であった。

図2には、額東部分の養生内部の石材表面の温度変化を示す。気温変化と同様に大きく変動し、-2.7℃程度を示している日もある。

図3には貫部分の養生内部の石材表面温度を示している。養生は薄いシートとむしろなので、養生が有効に働かず、ほぼ気温と同様な温度変化を示している。

図4には、北柱部分の養生内部の石材表面温度を示している。気温変化と同様に大きく変動し、-3.7℃程度を示している日もある。日中温度が、気温より高くなっている部分は、朝方太陽の日射を受けている影響である。養生シートの構造としては笠部分と同様にしたもの、養生の効果がほとんど見られない結果となっている。



写真1 石鳥居の冬季養生の様子



写真2 養生内部に断熱材の設置状況

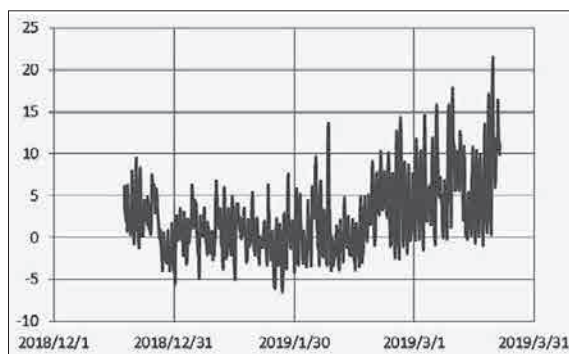


図1 石鳥居近くの気温変化
(最低気温-6.5℃程度になっている)

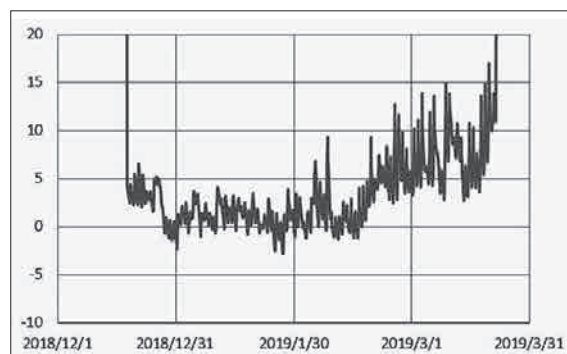


図2 額東部分の養生内部の石材表面温度 (ほとんど外気の温度変化と同様に変化している。最低温度は、-2.7℃である。)

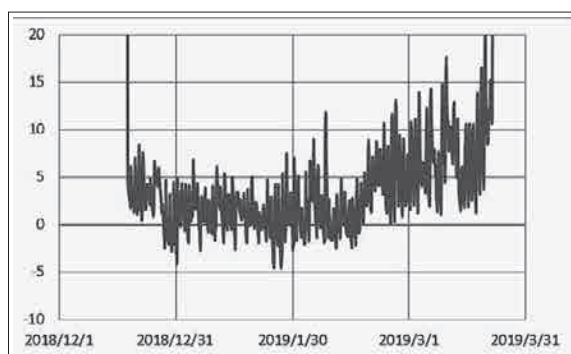


図3 貫部分の養生内部の石材表面温度（養生は薄いシートとむしろなので、ほとんど外気の温度変化と同様に変化している。）

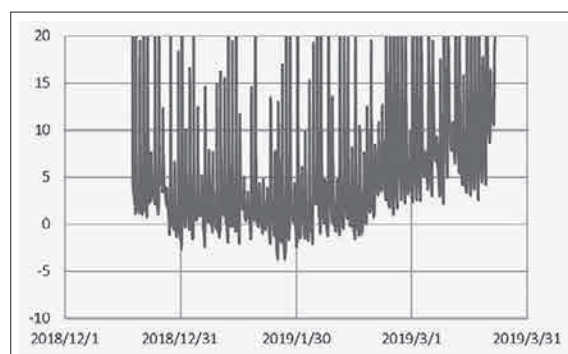


図4 北柱部分の養生内部の石材表面温度（最低温度は、 -3.7°C である。）

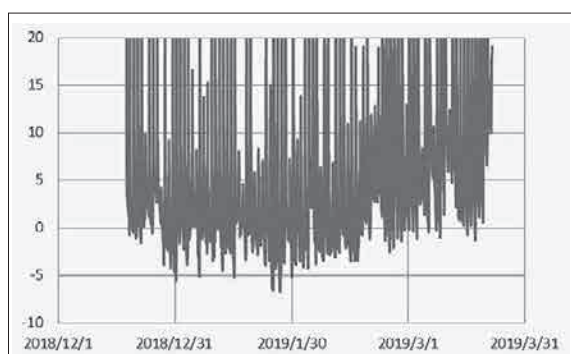


図5 北柱部分の養生シートの表面温度（ほとんど外気の温度変化と同様に変化している。最低温度は、 -6.8°C である。）

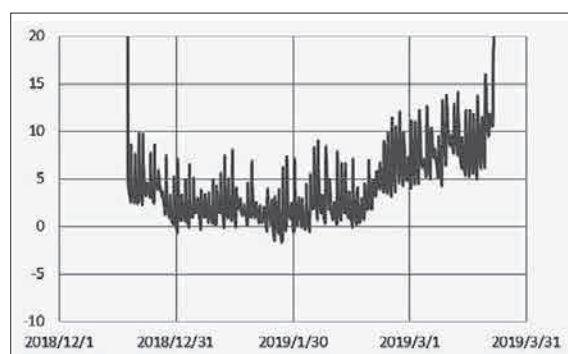


図6 北柱部分の養生内部の1cm厚さの断熱材の下の石材表面温度（最低温度は、 -1.6°C である。）

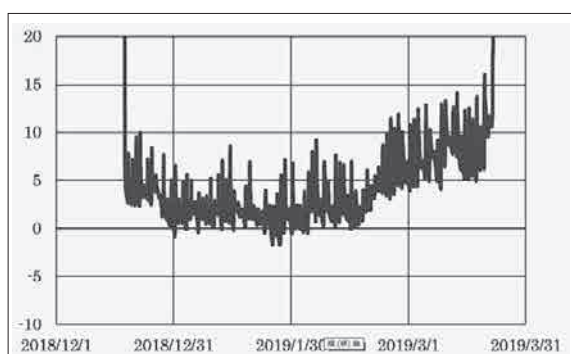


図7 北柱部分の養生内部の2cm厚さの断熱材の下の石材表面温度（最低温度は、 -1.7°C である。）

本年度は、北柱の養生下部に、1cm厚さの断熱材、2cm厚さの断熱材を設置し、石材表面の温度低下を測定した。1cm厚さの断熱材の下の石材表面の温度変化を図6に示し、2cm厚さの断熱材の下の石材表面の温度変化を図7に示す。

3. まとめ

平成30年12月8日（土）に、石鳥居の簡易養生を行った。養生の様子を写真1に示す。この養生の際に、養生表面および、石材表面の温度を笠木部分上面、額束部分、北柱部分で測定した。また、石鳥居周囲の気温、湿度を測定するためのデータロガーを設置した。3月22日（金）に装置の撤去を行うまで、約4ヶ月間の観測を行った。これらの観測結果から、額束部分や北柱部分の養生に関しては、養生の構造としては昨年同様、断熱効果が見られなかった。

北柱部分には、養生内に、1cm厚さの断熱材、2cm厚さの断熱材を設置して、石材表面の温度を比較した。石材表面の最低温度は、 -6.8°C に対して、断熱材の無い養生内部では、 -3.7°C 、1cm断熱材の下では、 -1.6°C 、2cmの断熱材の下では、 -1.7°C と、1cm程度の厚さの断熱材を設置することが、石材表面での温度低下を防ぐ上で有効であることが分かった。

また、シートがあることにより、石材内の水分量は上昇しないため、凍結融解による石材の劣化防止としては、この様な養生は、効果が十分にあると考えられる。

毛越寺庭園遣水周辺環境に関する調査

石崎武志 ISHIZAKI, Takeshi/ 文化財保存修復研究センター研究員・教授

1. 調査の概要

平成27年11月3日(火)に、毛越寺庭園遣水の景石周囲の気温、湿度を測定するためのデータロガーを設置したので、平成30年度も継続してデータを取得した。データロガーの設置状況の写真を図1に示す。現在も継続して計測を行っている。また、景石の表面および、地表面を、遣水下流部分(図2)、遣水上流部分(図3)で測定した。測定間隔は30分である。なお、本年度も11月14日より、タイムラプスカメラを設置し(図1)、一日に一回、遣水上流部分の積雪状況を観察した。



図1. 温湿度測定装置およびタイムラプスカメラの設置状況



図2. 遣水下流部分の景石表面および地表面温度測定



図3. 遣水上流部分の景石表面および地表面温度測定

2. 観測結果

2-1. 気温測定結果

2018年11月1日から2019年3月19日の測定期間での日平均気温の測定結果を図4に示す。実線は、現地での測定結果、破線は、一関市(岩手県)の気象庁のアメダス地点の測定結果である。一関のアメダス地点は、現地よりほぼ7kmの距離にある。現地の測定結果とアメダス地点の測定結果とはほぼ対応している。

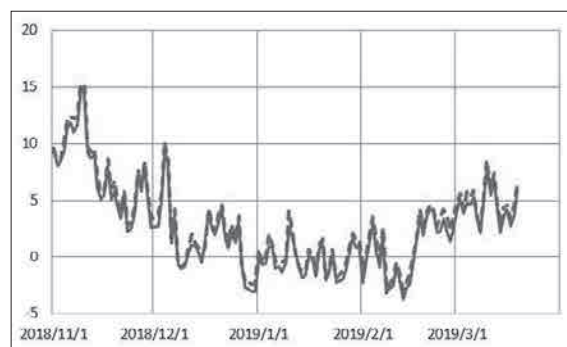


図4. 日平均気温の測定結果(実線は現地測定値、破線は一関市アメダス地点の測定値、2018年11月1日から2019年3月19日)

また、図5には、30分ごとの気温データを示している。測定結果から、最低気温は、12月31日(月)早朝6:30に記録された -10.5°C である。

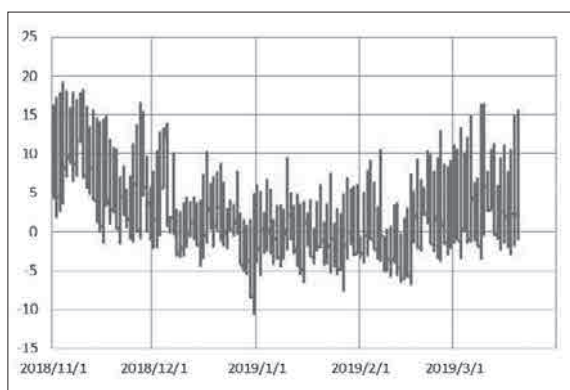


図5. 気温の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

2-2. 積雪量測定結果

2018年11月1日から2019年3月19日の測定期間での一関の気象庁のアメダス地点の積雪測定結果を図6に示す。この間の降雪量の冬期間の積算値は、152cmであり、昨年の冬期間の積算値121cmを既に越えている状況であるが、最大積雪深（15cm）は昨年（22cm）より少なくなっている。

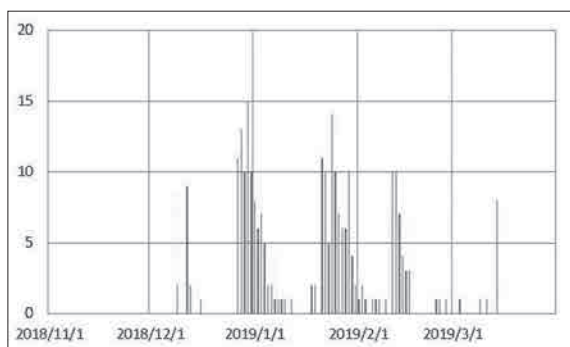


図6. 積雪深の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

2-3. 遣水下流部分での景石の表面および、地表面温度測定結果

2018年11月1日から2019年3月19日の測定期間での景石の表面温度の測定結果を図7に示す。測定結果から、最低温度は、1月15日（火）早朝6:30に記録された -6.5°C である。

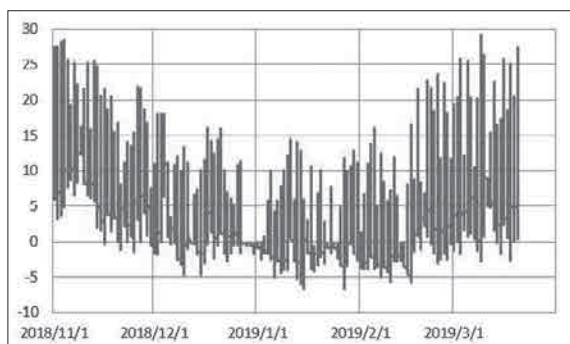


図7. 景石の表面温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

また、地表面温度の測定結果を図8に示す。12月から1月にかけて、および1月から2月にかけて温度変化が見られないのは、積雪により覆われたためである。

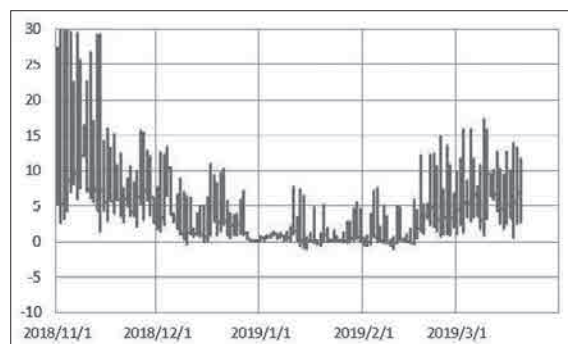


図8. 地表面温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

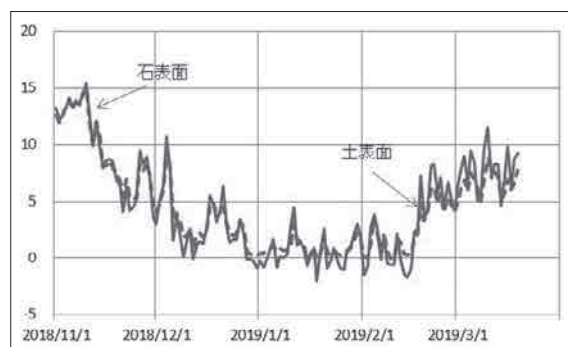


図9. 景石の表面温度（実線）および地表面温度（破線）の日平均温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

2-4. 遣水上流部分での景石の表面および、地表面温度測定結果

2018年11月1日から2019年3月19日の測定期間での景石の表面温度の測定結果を図10、地表面温度の測定結果を図11に示す。また、日平均温度を、図12に示す。景石表面での最低温度は、 -4°C 程度になっているので、遣水上流部分の方が、遣水下流部分より若干高くなっていると考えられる。これは、上流部の背後に、木があり、放射冷却しにくい状況になっているためと考えられる。なお、図11、図12において、2019年1月～2月に地表面温度が 0°C まで下がっていないのは、温度センサーの不具合によるものと考えられる。

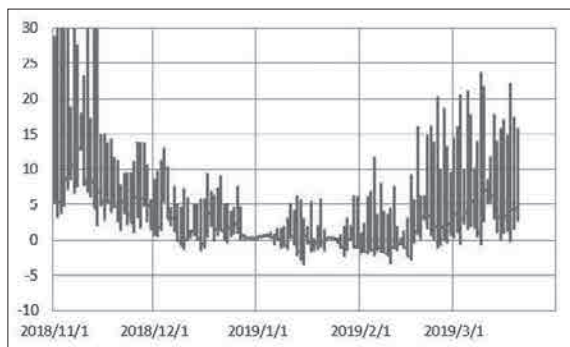


図10. 景石の表面温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

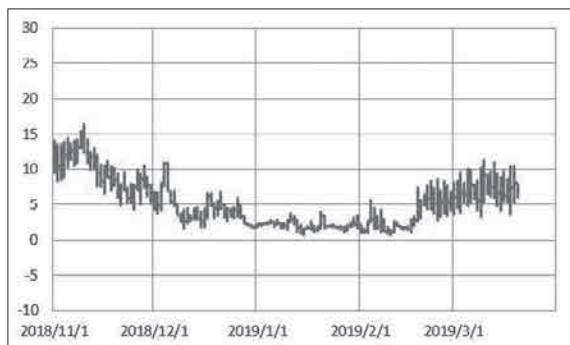


図11. 地表面温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

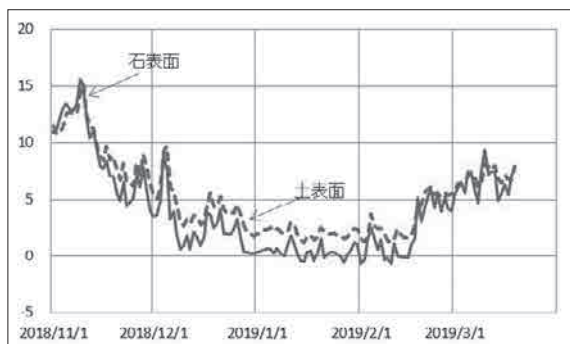


図12. 景石の表面温度（実線）および地表面温度（破線）の日平均温度の測定結果（2018年11月1日から2019年3月19日）

3. タイムラプスカメラによる画像

11月14日にタイムラプスカメラの撮影を開始した。12月27日～31日までの様子を図13～図17までに示す。遣水上流部での積雪の様子がよく分かる。



図13 遣水上流部の様子（12月27日）



図14 遣水上流部の様子（12月28日）



図15 遣水上流部の様子（12月29日）



図16 遣水上流部の様子（12月30日）



図17 遣水上流部の様子（12月31日）

なお、タイムラプスカメラの画像から、積雪の状況が分かったのは、12月9日～2月18日までの合計54日であった。この結果は、一関の気象庁のアメダス地点の降雪観測状況と対応している。なお、アメダス地点で積雪ゼロの記録の日でも、積雪が見られるのは、周囲の木の影の影響であると考えられる。

4. まとめ

昨年度の観測データと同様に、景石表面温度の30分間隔の観測データとしては、最低温度に関して、下流側の景石で -6.5°C 程度になっており、上流側の景石で -4°C 程度になっているため、冬季に凍結・融解の繰り返しにより、劣化するリスクが高いことが分かった。また、下流側の景石表面の温度が、夜間に上流側より下がっているのは、下流側では、周囲に遮るものがないため、夜間の放射冷却の度合いが大きいためと考えられる。なお、昨年度より景石表面の最低温度は高くなっており、昨年より温暖な冬季環境であったと考えられる。

善寶寺五百羅漢像保存修復業務 2018年度事業報告

柿田喜則（文化財保存修復研究センター研究員・教授）
笹岡直美（文化財保存修復研究センター研究員・准教授）
井戸博章（文化財保存修復研究センター常勤嘱託研究員）

1. 善寶寺五百羅漢像保存修復事業について

本事業は龍澤山善寶寺（山形県鶴岡市）五百羅漢堂内安置の500体を超える仏像群に対する保存修復事業で、宗教法人善寶寺（第42世五十嵐卓三住職）からの委託として2015年度より開始した。2035年の完了を目指し、大学の附置研究機関と寺院による事業としては異例の長期間である。

2015～16年度までに、堂内の保存環境や仏像の現状写真撮影と損傷状況調査、および2体の羅漢像の修復を完了した。

2017年度からは現体制に担当者が変更し、12体の羅漢像修復完了と作者に繋がる銘文の発見、東北芸術工科大学全体の協力を得た事業のロゴマーク作成や五百羅漢堂前への看板設置等、事業の推進と周知を進めている。



▲ロゴマーク

2. 2018年度事業概要

2018年度の修復数は16体（15体羅漢像・1体頂相像）で、五百羅漢堂内入口より向かって左面手前エリア（2017年度修復エリアに連続）に安置する像を対象とした。

2018年度の主な修復スケジュール

4月	2017年度修復像の安置 善寶寺→文化財保存修復研究センター 2018年度修復像の第1次搬出 詳細調査・X撮影・以降修復作業
5月	善寶寺→文化財保存修復研究センターへ 第2次搬出 詳細調査・X線撮影・以降修復作業
10月	善寶寺・公開修復
3月	修復後撮影・記録 文化財修復研究センター→善寶寺へ 修復完了像搬入と安置

3. 修復概要

2018年度事業においては、前年度同様に群像表現として統一感のある修復を目標とし、修復の進捗状況の可視化と明確化に留意して計画を遂行した。修復作業の効率化につとめ、前年度よりも修復数の増加（前年度12体→本年度16体）をはかった。

本年度からは、天井付近の高所に安置される羅漢像の修復に着手した。羅漢像安置場所に合わせた作業台を作成し、人力で1体ずつ搬出を行った。



▲高所安置の羅漢像を移動

羅漢像の品質構造は、木造寄木造・彩色または漆箔・玉眼・挿首で、表面には塵埃が厚く積り、彩色や漆箔の破損・本体や台座の構造崩壊等の損傷は前年度とほぼ同様であった。

羅漢像には本体や台座の各所に漢字・漢数字による附番がなされるが、明記される附番の組み合わせに不一致なものが多く、本体・台座・光背等の入れ替わりを確認した。また、指先や持物等の部材が脱落や欠失していた。

本修復では①像の自立、②現状彩色の維持（剥落止め）、③台座構造の強度回復、④欠失箇所の新補、⑤補彩を一連の修復工程としていた。ところが2017年度修復の12体の内、寄附主・発願者像の欠失持物（刀の柄）について、新規に補作を行ったところ、2018年度修復の羅漢【23-29】台座内から、その該当持物が発見された。羅漢【23-29】は寄附主・発願者像の直近で上の段に安置されていた。

さらに、2018年度修復羅漢【22-30】と2017年度

修復羅漢【26-29】の框座（側面材のみ）が入れ替わっていることが判明した（p.48参照）。このように、近接するエリアでの欠失部材の発見や、部材の入れ替えが明らかとなり、今後の修復計画の修正を検討することとなった。



▲寄附者・発願者像の刀柄を新補した



▲【23-29】台座内から発見された部材
新補した刀の柄と鞘先のオリジナル

また2018年度の修復像では、彩色の明らかな塗り足し、高所安置像とその直下の下段安置像との台座入れ替わり（p.51、53参照）、高所安置像から明治年代の硬貨を発見するなど、羅漢堂における大規模な修理を推測できる事柄が確認された。

4. 学生による研究

羅漢像の搬出入時や詳細調査には、本学文化財保存修復学科保存修復コース立体修復専攻の修士1年生や4・3年生の学生を、修復に関する事前授業を行った上で参加させ、修復現場の体験教育とした。

2018年度には、修士2年（1名）・4年生（6名）が善寶寺五百羅漢像修復に関連する内容について研究を行い成果を発表した。



▲羅漢像の搬出作業



▲羅漢堂の清掃作業

◆2018年度文化財保存修復学科 善寶寺関連の修士・卒業論文一覧

「木彫彩色像のカール状の剥離に関する調査と修復のための基礎研究—山形県鶴岡市龍澤山善寶寺五百羅漢像《三十式番》を通じて—」
保存修復領域修士2年 齋藤 栗

「善寶寺五百羅漢像の造立に纏わる『ヒト・モノ・カネ』」
立体作品修復4年 安納將博

「龍澤山善寶寺五百羅漢像 群像表現に見る視覚効果の研究—像容に関するデータベース作成を通じて—」
立体作品修復4年 木下香奈

「仏像の三次元計測による活用の一提案 3Dデジタルデータを用いた五百羅漢像の修復前後比較」
立体作品修復4年 瀬川和磨

「木彫彩色像の剥落止めに使用する修復材料基礎研究 龍澤山善寶寺所蔵五百羅漢像の修復に関して」
立体作品修復4年 原島里奈

「安置環境と修復環境における温湿度測定と保存環境への一考察—龍澤山善寶寺五百羅漢像の保存修復において—」
立体作品修復4年 鈴木花子

「山形県鶴岡市善寶寺五百羅漢像（H30）の顔料分析とその考察—「五百羅漢プロジェクト」における保存科学的調査の一例—」
保存科学4年 櫻井翔太

5. 公開修復

2018年10月27～28日に、善寶寺内の現地作業場（龍

華庵)において公開修復を行った。一般拝観者に対し、センター研究員による修復作業を公開し、学科教員と学生による説明を行った。学生は自身の卒業研究について解説を行った。



▲学生による解説



▲公開修復チラシ

6. 修復報告

16体の羅漢像および頂相像は、2回に分けて五百羅漢堂からセンターへ移送した。

修復処置前には、全体と部分の写真撮影・損傷状態や法量確認など目視による詳細調査・X線調査による構造調査・二酸化炭素による殺虫処理をおこなった。修復処置後は全体と部分の写真撮影・記録をおこなった。

本修復に使用した主な修復材料は、剥落止めの材料として主に牛膠・布海苔を使用し、損傷状況に応じてアクリル樹脂・セルロース等を併用した。部材の接着には、矽素面にアクリル樹脂を塗布した上で、エポキシ樹脂系化学反応形接着剤や中性PVA c 接着剤を使用した。補彩にはアクリル絵の具・日本画顔料を併用した。

羅漢像の台座は制作時からの構造的な問題として、部材同士の接着機能（主に膠による接着）が失われると解体崩壊する構造になっていた。全羅漢像台座への共通の処置として、新たな構造材（ヒノキ材）を追加した。



▲2018年度修復像搬出後



▲修復作業

6-1 頂相像【25-22】・曲泉脚【21-28】
像高68.4cm 曲泉高83.6cm



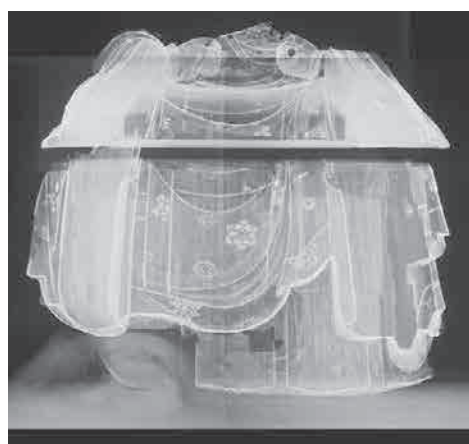
▲修復前【25-22】・曲泉脚【21-28】



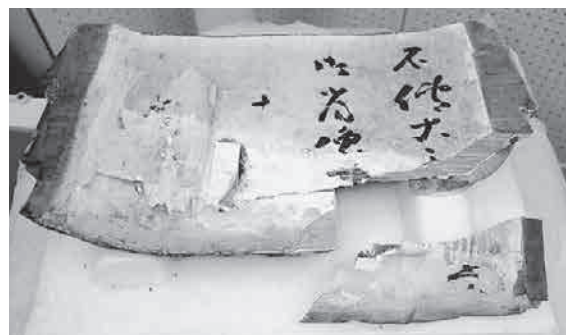
▲修復後

本像は部材が解体し、本体と曲泉脚が堂内の離れた場所に安置してあった。本体裳裏に「不伝大□尚／御肖像」、曲泉背面に「当山三十二世月巖不伝大和尚」と記され、五百羅漢堂落成時の善寶寺住職像であることがわかった。

本像の彩色には「塗り足し」が見られ、裳裏の破損は修理の痕跡が確認できた。



▲X線調査【25-22】



▲裳裏の銘文



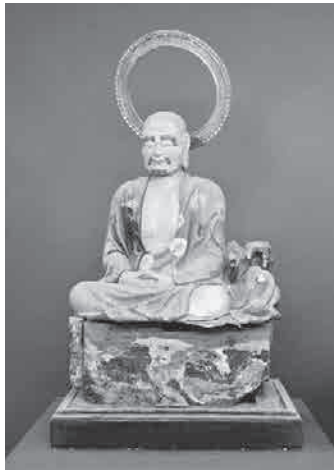
▲曲泉背面の銘文

6-2 羅漢像【19-28】

総高（框地付～頭頂）66.6cm

框座高7.2cm 框座幅47.7cm 框座奥33.6cm

※框座法量は羅漢全像にほぼ共通



▲修復前【19-28】



▲修復後【19-28】



▲X線調査【19-28】

本体「三百三十四」、本体に付く岩「三百三十三」、岩台座・框座「三百三十四」「天」と記されていた。光背に銘文は確認できず、設置した時に本体と高さが合わないため別保存とした。

6-3 羅漢像【20-28】

総高（框地付～頭頂）65.9cm



▲修復前【20-28】



▲修復後【20-28】



▲X線調査【20-28】

本体「二百六番」、岩台座「二百六番」「左りて／けさ持／ほ□（す？）もち」、框座「□（雷？雲？）治／百七十四」、光背「二百／六番」「けい／うち」と記されていた。光背「二百／六番」は別の銘文の上に書き重ねられていた。

X線調査から、本像には洋釘が多用されていることが判明し、過去に解体修理が行われたと推測された。表面彩色については、他の羅漢像と質感が異なる箇所が確認でき、塗替えもしくは何らかの修理処置（剥落止め等）による影響が考えられた。



▲【20-28】洋釘の錆が彩色を変色させていた



▲【20-28】他の像には見られない彩色の破損状態
細かくうろこ状に破損していた

6-4 羅漢像【22-29】

総高（框地付～光背）76.8cm



▲修復前【22-29】



▲修復後【22-29】



▲X線調査【22-29】

本体・光背・持物「百九十四」、岩台座・框座「二百九十四」と記される。本体と台座の附番が不一致であるが、現状のままとした。

6-5 羅漢像【23-29】

総高（框地付～光背）78.5cm



▲修復前【23-29】



▲修復後【23-29】



▲X線調査【23-29】

本体・岩台座・光背「二百六十二」と記され、組み合わせが一致していた。手の形から持物があったとみられるが、発見されなかった。

6-6 羅漢像【24-29】

総高（框地付～頭頂）64.4cm



▲修復前【24-29】



▲修復後【24-29】



▲X線調査【24-29】

本体「四百二十一」、岩台座「四百二十一」「□像／ひざ／うへ」、框座「四百二十一」「□□ひざ／うへ」、光背「百十一番」と記され、光背は本体との位置が合わないため別保存とした。

6-7 羅漢像【22-30】

総高（框地付～光背）79.0cm



▲修復前【22-30】



▲修復後【22-30】



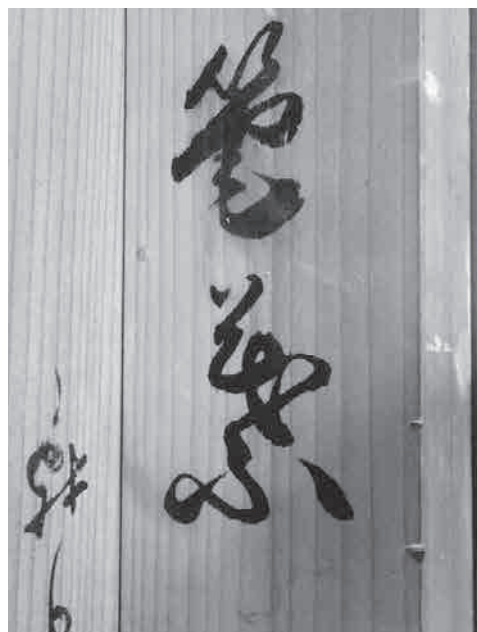
▲X線調査【22-30】

本体に銘文はなく、岩台座「珠ず／香きく」「香きく／□（四角）□（印？戸？・ア？）」、框座「畑次郎右衛門」「□（四角）□（印？戸？・ア？）」「筆葉」、光背「珠数」と記されていた。

2017年度修復羅漢【26-29】の框座（側面材のみ）との入れ替わりを確認した。



▲【23-30】銘文①（岩台座・框座）



▲【23-30】銘文②（框座）



▲2017年度羅漢【26-29】の台座銘文

6-8 羅漢像【23-30】

総高（框地付～光背）75.3cm



▲修復前【23-30】



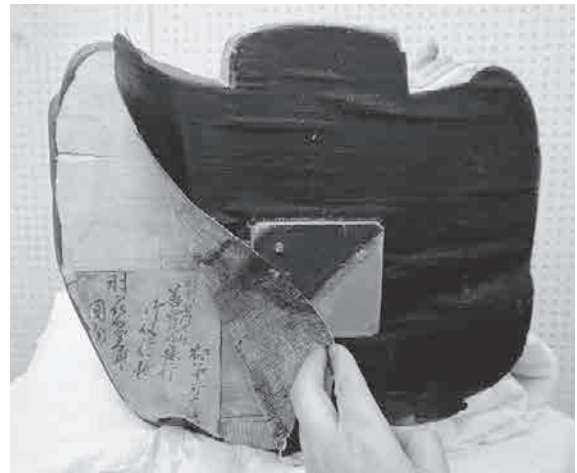
▲修復後【23-30】



▲X線調査【23-30】

本体「七十七番」、岩台座「七十七」「本朝作／上のほみる」、光背「七十七」と記されていた。また像底の布貼り下から像底銘文①「畑治郎右衛門(門)」

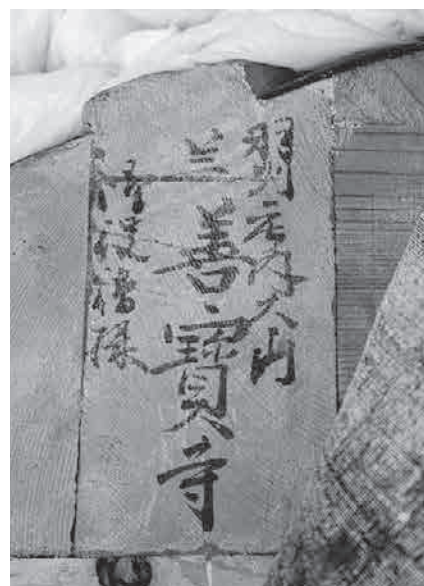
「羽州庄内大山／善寶寺様行／御役僧様」「羽州加加之浦／圓□」、像底銘文②「羽州庄内大山／善寶寺／御役僧様」と記された銘文を発見した。



▲【23-30】像底布貼りが外れていた



▲【23-30】像底銘文①



▲【23-30】像底銘文②

6-9 羅漢像【24-30】

総高（框地付～光背）67.6cm



▲修復前【24-30】



▲修復後【24-30】



▲X線調査【24-30】

本体・岩台座「三十八番」、框座「三十八番」「吉川作／□く」、光背「三十八」と記されていた。2017年度、「よし川」と記された羅漢【24-30】があり、本像と作風が酷似していた。

6-10 羅漢像【21-31】

総高（框地付～頭頂）65.4cm



▲修復前【21-31】



▲修復後【21-31】



▲X線調査【21-31】

本体「百十三」「百十三尊」、岩台座「前／百十三」「百十三」「百十三／ち」、框座「百十三」「ち」と記されていた。光背は欠失していた。

6-11羅漢像【22-31】

総高（岩台座地付～光背）70.4cm



▲修復前【22-31】



▲修復後【22-31】



▲X線調査【22-31】

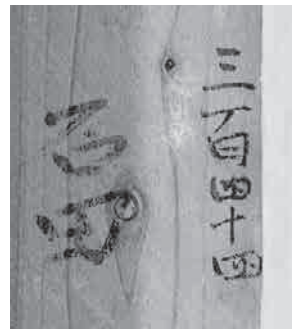
本体「四百七十式」「四百七十式尊」、岩台「四百七十二」「四百七十二／い」、光背「四百七十式／上ケ手乃る塔ヲ持」と記されていた。

右掌には角ホゾがあけてあり、持物を取り付けていたと見られた。持物（塔）は欠失し、発見できなかった。

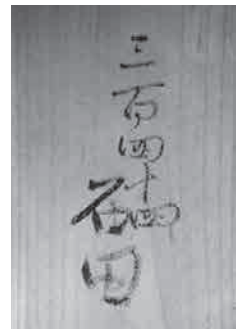
修復前に本像がのっていた框座の附番は、羅漢【25-32】の本体と岩台座に一致したため、框座は【25-32】に移した。【25-32】は高所安置像で、この位置に安置する他の羅漢像には框座がないことから、【22-31】と【25-32】は羅漢堂内での安置場所を入れ替えた。



▲高所安置羅像には框座がない



▲【22-31】框座銘文



▲【25-32】岩台座銘文



▲修復後【22-31】と【25-32】の位置を入れ替えた

6-12 羅漢像【23-31】

総高（框地付～光背）75.4cm



▲修復前【23-31】



▲修復後【23-31】



▲X線調査【23-31】

本体「三百七十五」、岩台座「三百七十五」「△（三角形）」、框座「三百七十五」、光背「四十三／ばん」と記されていた。光背のみ附番が異なったが、設置に不自然さがなかったため、そのままとした。

6-13 羅漢像【24-32】

総高（岩台座地付～光背）67.5cm



▲修復前【24-32】



▲修復後【24-32】



▲X線調査【24-32】

岩台座「二十四」「十」と記され、本体や光背に銘文は確認できなかった。本体像底に銘文が記される様子だが、本体と台座が接着されており判読ができなかった。

6-14 羅漢像【25-32】

総高（框地付～光背）73.5cm



▲修復前【25-32】



▲修復後【25-32】



▲X線調査【25-32】

本体「三百四十四」、岩台座「三百四十四」「三百四十四／石田」「月」と記されていた。羅漢【22-31】の框座に同附番を確認したため、その框座を本像と組み合わせ、羅漢堂内での安置場所入れ替えをおこなった。

6-15 羅漢像【26-32】

総高（框地付～光背）67.4cm



▲修復前【26-32】



▲修復後【26-32】



▲X線調査【26-32】

本体「三百三十五」、岩台座「三百三十五」「かた怒（ぬ）□（き？）の／左□（飛（ひ）？）□（多（た）？）を／両手ニ而（て）持」と記されていた。

6-16 羅漢像【27-32】

総高（岩座地付～頭頂）53.8cm



▲修復前【27-32】



▲修復後【27-32】



▲X線調査【27-32】

本体「四百八十六」、岩台座には銘文は記されなかった。光背は失われていた。

7. まとめ

本年度の修復によって、羅漢像の制作者名が明らかとなった。2017年度修復像にみられた「畑」について、先行研究※から京都七条仏師31代康朝の弟子である畑次郎右衛門の可能性が示されていたが、本年度修復像羅漢【23-30】像底「畑治郎右衛門（門）」と羅漢【22-30】台座「畑次郎右衛門」の発見は、示唆を裏付けることとなった。筆致の違いや銘文の目的に検討の余地はあるが、羅漢像の制作に畑次郎右衛門が大きく関わっていたことに間違いはないと考える。

また2017～18年度のうちに、近接エリアにおける比較的小さな部材（持物）の発見や、部材の入れ替わりが明らかとなった。五百羅漢堂という限定された空間内に群像が安置されている状況から、今後も部材が発見され、元々の像に戻せる確率が高いと推測する。本修復事業は20年計画という長期間であり、その上で統一感のある仕上がり考えた場合、修復に先行した一定数の詳細調査（入れ替わりや部材の確認）の優先が効率的であると考え、修復工程を見直し、次年度の修復設計に反映させることとした。

附番の異なる本体・台座・光背について、元の組み合わせが見つからなかったものは、本体と台座を微調整した上で現状のままとし、光背については明らかな違和感（物理的に挿しこめない・頭部と高さが合わない）が判明した場合に現状では設置せず、別保存としているが、修復設計の見直しにより、組み合わせを見つけて戻す効率が向上すると予想する。

※先行研究）『平成22～26年度「複合的保存修復活動による地域文化遺産の保存と地域文化力の向上システムの研究」成果報告書』（岡田靖 石井紀子・東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター・p73～78・2015年）や『江戸時代後期における京都仏師の東北地方進出と在地仏師の動向』（長谷洋一・関西大学文学論集66-2・p129～149・2016年）

作者不詳《三浦文次肖像画》の調査と修復

中右恵理子（文化財保存修復研究センター客員研究員）
長峯朱里（文化財保存修復研究センター常勤嘱託研究員）

はじめに

平成29年度の受託研究として、『三浦文次肖像画』（個人蔵）の調査および修復依頼を受け、東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターにおいて、光学調査、材料分析調査、保存修復処置を行った。修復作業の内容は、平成29年度の『文化財保存修復研究センター紀要』の受託事業報告書に概要を掲載した。本作については、修復時に作者は不明であったが、その後の文献調査により、作者に関する新たな情報が得られた。本稿では、『三浦文次肖像画』の作者について得られた新たな情報を報告するとともに、作者と制作技法の関係を考察する。本作の制作技法の中では、地塗りの組成と額の構造が特徴としてあげられる。本作の保存修復処置については平成29年度の事業報告の内容と重複する部分もあるが、地塗りの組成や額の構造は本作の保存状態に大きく影響したと考えられるため、調査内容と保存修復処置内容をあわせて記載したい。

1. 三浦文次について

三浦文次（1855～1886）は自由民権運動家として知られる。安政2年（1855）9月1日、村長の真部喜一の次男として福島県耶麻郡小船寺村に生まれた。11歳のときに同郡米岡村村長の三浦六郎の養子となった。明治6年（1873）、北海道などを漫遊し、その後東京に出て警視庁巡査となった。巡査の職を辞し、明治14年（1881）に帰郷した。その後義兄の三浦信六や分家の叔父茂次郎とともに自由党会津部活動に加わり、以降自由民権運動に身を投じた。明治15年（1882）、福島県令に赴任した三島通庸が命じた会津三方道路の開削が、地元民に過酷な労働を課したことから、民衆の間に訴訟闘争（喜多方事件に発展）が起こった。三浦文次は訴訟運動の指導者の一人となり、官憲に拘留されるが無罪放免となった。その後も三浦は訴訟活動を続け、官吏侮辱罪で有罪判決を受けることとなり逃亡生活を送った。明治17

年（1884）9月、宇都宮県庁開庁式において三島通庸らを爆弾により暗殺する計画に加わったが、計画が失敗し、茨城県の加波山山頂付近に立てこもった（加波山事件）。同年8月13日、三浦文次は東京板橋で逮捕後投獄され、明治19年（1886）10月2日東京市ヶ谷監獄署内において処刑された¹。

2. 作者および制作年代について

本作の画面には署名および制作年が記されておらず、箱型で密閉された額に収められていたため、裏書の有無についても所蔵者によって確認されたことがなかった。そのため制作年と作者については不明であった。修復作業を行うにあたり、裏蓋を取り外し、作品の裏面を調査したが、画布と木枠のいずれにも裏書等は確認されなかった。よって本作の修復前の調査および修復作業時においても作者、制作年とも不明のままであった。

一方、本作の額には「三儀院殿忠甫明輝居士 俗名三浦文次 明治十九年十月二日 旧九月五日 享年三十二歳」の墨書がある。肖像画の制作時期と同時に額が制作され、上記の記載が行われたとすれば、本作は三浦文次の死後、明治十九年以降に制作された可能性が高くなる。しかし、肖像画の制作時期と額の制作時期、さらに額への記載時期が必ずしも同時期ではないと考えれば、肖像画が生前に描かれた可能性も否定できない。肖像画を描くには、本人を目の前にして描く方法と、写真をもとに描く方法がある。写真をもとにして描いた場合は描き方に生硬さが見られる。本作においても画面からそのような硬さが感じられることから、写真をもとに描いたのではないかと推察した。また、額に記載された内容は、本作が遺影として飾られていたことを示している。例えば、山形県の酒田市で写真館を営みながら肖像画を制作していた池田亀太郎（1862～1925）は、故人の一周忌の法事に祀るために肖像画を制作していたことが知られている。よって本作もそのような肖像画のひとつとして法事の機会に制作された可能

¹ 三浦文次の生没年月日については三浦主税氏からいただいた資料に掲載された「三浦文次経歴書」をもとにしている。「三浦文次経歴書」は寺内・真部喜義家蔵の文書である。三浦主税『文次と小助 小助五十回忌にあたって』2001年11月 pp. 3 - 4

性も考えられた。しかし、三浦家に本作の元となった写真は発見されていないことから、これらの考察は想像の域を出なかった。

その後、所蔵者より、作者に関する新たな情報が得られたとの連絡を頂いた。それは、喜多方歴史研究協議会会員の赤城弘氏が本作について調査を行う中で、会津坂下町平田隆家文書中に、本作に関する私信を発見したとのことであった。赤城氏が発見した手紙は、三浦文次の甥にあたる三浦久寿雄が義父の平田新吾宛に送ったもので、以下のような文面が見られる。

「…次に小生知己の親類の人にて西洋画家岡常二(原文ママ)と申人、今度熱塩に来るとの事、此人は洋画の泰斗黒田清輝の高弟にして文展にも三回程入撰し仲々の腕利なると申候、就而肖像画等専一に一般の所望に応じるべしなる、カク仕立金緑附にして画料参拾円の由、主として写真に依らず其人を直接写生し其の事に候、承なら御残しになさる様に一枚御依頼想をされては如何に候、写し御願出来得ば幸甚の至りに候、御望に候すぐ写生の為急拙家へ御光来を願度く、先は乱筆にて要旨まで、句々敬具 十月十九日 三浦拜 御父上様机下」

手紙が書かれた年は不明であるが、さらに赤城氏の調査により、文面にある、岡常次が「今度熱塩に来るとの事」に関連すると思われる記載が、黒田清輝が記した『黒田清輝日記』の大正5年(1916)11月5日の項に見られることがわかった。以下その記載部分である。

「午後森岡来ル 又加賀の人前田英濤ト伝ヘル書家書会開催ニ付賛成ヲ請ハン為来リタレドモ初見ノ人故之ヲ断レリ 此外岡常次今夕東北地方へ旅行ノ暇乞ニ来ル…」

また、11月15日の日記には「…森岡来リテ福島県熱塩ノ様子ヲ語ル…」とあり、赤城氏は、岡常次に森岡(黒田の弟子であった森岡柳蔵? 1878-1961)も同行して熱塩(現福島県喜多方市熱塩加納町)に来ており、出立して帰京するまでの10日間に肖像画制作などを行ったのではないかと推測している。三浦久寿雄の手紙の日付は10月19日であり、「御望に候すぐ写生の為急拙家へ御光来を願度く」と急ぎの要件と解釈できる一文があることから、大正5年11月初旬における岡常次の熱塩滞在時期とも符合する。赤城氏はさらに、三浦文次の肖像画については、文次の息子である小助が岡常次に依頼し、岡が小助をモデルに文次の肖像画を描いた可能性についても触れている。

さらに大正7年(1918)11月6日の日記には「訪客岡常次(風俗図模写ノ件ニ付テ)五味清吉(画会ノ件ニ付テ)白尾齋(系図持参)河邊泰(作品持参)坂井義三郎(九鬼男ノ用事ニテ)今朝頭痛ノ気味ニテ午砲マデ起キズ 午後一時半頃岡常次来ル 同人ノ叔父ヨリ送り越シタル会津熱塩温泉場ノ図ニ就キ話ヲ聴ク…」との記載があり、岡常次が熱塩温泉に関わる絵画制作に従事していたことがうかがわれる。岡は大正7年に発足した喜多方美術倶楽部の賛助員となっており、喜多方地方の美術振興に関わっていた。

岡常次は明治26年(1893)11月21日新潟県佐渡相川町に生まれた。旧制中学校卒業後、洋画家を目指して上京し、白馬会洋画研究所に入所して黒田清輝の門下となった。大正3年(1914)からは黒田清輝指導の葵橋洋画研究所の主任研究員を務めた。大正12年(1923)に黒田清輝らの推挙で学習院の講師となり、助教授・教授を経て昭和21年(1946)に退官した。その間、光風会や文展に作品が入選し、昭和35年代からは新世紀美術展に作品を発表した。昭和45年(1970)7月に逝去した。

三浦久寿雄の手紙と黒田清輝の日記の内容からは、本作が岡常次によって大正5年頃に描かれた可能性は多分にある。しかし、画風においては黒田清輝のもたらした外光派の明るい色調は見られず、どちらかといえば脂派とよばれる旧派の褐色調の画風に近く見える。本作のような肖像画は明治期から多く制作されており、構図や雰囲気のものに認められる。写真が一般的ではない中、遺影として肖像画を飾ることも多かった。そのような肖像画の制作にあたっては、画派によらずある程度共通した形があったのであろうか。また、本作の制作が岡常次により大正5年頃に行われたとすれば、額に記載された三浦文次の没年からは30年が経過している。推測の域を出ないが、岡常次が、あえて三浦文次の没年に近い明治期の肖像画の雰囲気に似せて描いたとは考えられないであろうか。なお本稿を執筆するにあたり、岡常次の画歴や作風については十分な調査を行うことができなかった。本作を岡常次の作と結論づけるには文献調査の情報を裏付けるさらなる調査が必要と考える。

3. 作品概要

所 蔵 先：三浦家(個人蔵)

作 者：不明

画 題：三浦文次肖像画

種 類：油彩 / 画布

制 作 年：不明

作品寸法：修復前 天地348mm×左右255mm
(厚み約20mm)

修復後 修復前に同じ

署 名：なし。

裏 書：なし。

そ の 他：額前面右側に「三儀院殿忠甫明輝居士
俗名三浦文次」、左側に「明治十九年十
月二日旧九月五日 享年三十二歳」の墨
書あり。

付 属 品：額

額 寸 法：修復前 外寸

天地411mm×左右318mm (厚み31mm)

修復後 外寸

天地439mm×左右346mm (厚み65mm)

4. 材料および構造

4-1. 額

額は木製で木目の特徴から杉材と思われる。裏蓋で密閉された箱型の形状をしている。前面にはガラス板などは嵌め込まれていない(図1、2)。

前面には、幅約33mmの板材4枚が4つ角で斜めに接ぎ合わされている。レリーフ等の装飾はなく、各

辺の木目が直線的で歪みのないことから柾目板が使用されている。内側には、左右方向に比べ天地方向の長い、幅約25mmの板材が4枚取り付けられている。この内側の板よりも前面側の板がやや作品に被る形で出しており、入子部分となっている(図3、4)。

側面には、幅約5mmの板材が4枚取り付けられている。左右方向に比べ天地方向が長く、左辺と右辺の両端に各2箇所ずつ木釘が打ち込まれている(図5)。さらに側面を観察すると、側面の板材の上部(画面側)に、異なる板材が2層あることがわかる(図5、6、7、8)。最上層は画面側に見える板であるが、その下側にもう1枚板が入っている。この板は、額内側の板と画面外側の板の間に入れられていると推測できる。内側の板には、上下辺各4本ずつ、左右辺各5本ずつ、等間隔に木釘が打たれているが(図3、4)、この木釘は、内側からは足先のみ見えている状態で、画面側から打ち込まれていると考えられる。しかし、画面側の板には釘の頭は見えないことから、現在画面側最上層に見える板がさらに貼り合わされているものと考ええる。

裏蓋は、額の天地・左右と寸法の1枚の板材で構成されている。側面の板材の小口と裏蓋の縁を固定するように、4辺に均等に5本ずつ木釘が打ち込まれている(図2)。裏蓋に打ち込まれた木釘の先端は切断されており、釘の頭は出ていない。裏蓋は隙



図1. 修復前 額付画面



図2. 修復前 額付裏面



図3. 額の裏蓋取り外し後



図4. 作品取り外し後 額内側



図5. 額の右辺側面（裏蓋取り外し後、画面側が上）

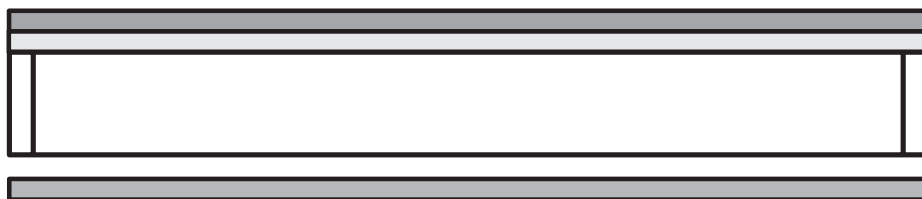


■ 画面側最上層 □ 中間層 □ 側面 ■ 裏蓋

図6. 額の左右辺側面の構造（画面側が上）



図7. 額の下辺側面（裏蓋取り外し後、画面側が上）



■ 画面側最上層 □ 中間層 □ 側面 ■ 裏蓋

図8. 額の上下辺側面の構造（画面側が上）



図9. 裏蓋内側の紫外線蛍光写真
内側には塗料は塗られておらず、木地のままである。

間なく木釘で固定されていることから、額の内部は密閉された状態である。額は接着材²と木釘のみで組み立てられており、金属の釘は使用されていない。額の外側全体には褐色の塗料が塗られている。この塗料は紫外線下では蛍光反応を示さず暗色となる³（図9、10）。

下辺の入子寸法は左右の幅にずれが生じているが、全体の作りは非常に精緻であり、技術の高さを感じられる。入子の幅の違いは画面寸法に合わせて調整した結果とも考えられる。箱型という額としては珍しい形状から、箱作りを本業とするような職人が額の制作を行ったのではないかと推測する。

4-2. 支持体

本作の支持体は布である。支持体の繊維を採取し、デジタルマイクロスコプで観察した結果、麻繊維の特徴である節が認められたことから、繊維の種類は麻と考えられる（図11）⁴。織りの種類は平織りで、画面の天地方向が経糸、左右方向が緯糸である。1平方cmあたりの織り糸の本数は、経糸が



図10. 裏蓋外側の紫外線蛍光写真
内側に比べ、外側に塗られた塗料が暗く写っている。

16～18本、緯糸が14～16本である。やや細目であるが、糸の太さには部分的にむらがあり、所々に硬い繊維が混ざっている。

支持体は木枠に張られ、四辺の側面を釘で固定されている。木枠は外枠4本のみの構成で中枠はない（図12）。外枠の幅は44mm、厚みは外側が17mm、内側が15mmである。内側の厚みが少ないのは、画布が当たらないように内側に傾斜が付けられているため、これはキャンバスを張るための通常の木枠の作りである。木枠は留め接ぎ構造で、楔穴はなく楔は付けられていない。木枠の寸法は現在の規定号数サイズのF4（333×242mm）とF5（350×270mm）の間の寸法である。釘の本数は上辺12本、下辺11本、左辺14本、右辺16本である。

支持体の張りしろは、木枠の厚みよりもやや短めに4辺とも端が切りそろえられている。織物の耳にあたる箇所は認められない。木枠に張り込んだ後でハサミのようなもので切ったと推察する。張りしろには他に釘穴が見られないため、張り直しは行われておらず、制作当初からのままであると考えられる。

² 額に痕跡の残る接着材として、膠の使用が考えられる。また、木釘には米糊が付けられていた可能性がある。（嶋崎史帆『《三浦文次肖像画》額の修復—保存環境と額の提案—』東北芸術工科大学2017年度卒業論文）

³ 乾性油、樹脂、膠を媒材とする塗料は紫外線下で蛍光することが予想される。柿渋と漆を塗布したサンプルを作成し、紫外線を照射して撮影した結果暗色の反応を示した（サンプルの撮影結果は注2の論文に掲載されている）。高橋由一作『天華岩』の額の調査では、額に塗布された褐色の塗料は、固着剤に柿渋、着色剤に弁柄、炭素系顔料が使用されていた。（照井洋子『高橋源吉作品の額の調査研究』東北芸術工科大学2013年度卒業論文）

⁴ 繊維のデジタルマイクロスコプ撮影は村井文香（2017年度卒業生）が行った。



図1 1. 支持体繊維（緯糸）のマイクロスコープ画像

4-3. 地塗り層

地塗り層は黄色味を帯びた半透明の白色である。布目の凹凸が埋まる程度の厚さに塗られており、非常に硬く柔軟性がない。上下辺と右辺は張りしろの端まで地塗りが塗られているが、左辺のみ端まで地塗りが塗られておらず麻布が露出している。地塗りが端まで塗られている3辺は、地塗りが塗布された状態で切断されていることが観察できる。また、角の折り込み部分（左右辺の上下の端）の内側にも地塗りが塗布されている。このことから、本作は現在の画布よりも大きな面積の状態で麻布に地塗りが施され、その際に、布の端近くは地塗りが塗り残された状態であったことが考えられる。その場合、端の塗り残し部分は織物の耳となることが多いが、本作には耳の特徴は認められず、布の端は切断されている。以上から、ある程度の大きさに切った麻布に地塗りを施した画布を、本作の制作にあたって必要な面積を切り取り、現存の木枠に張ったと推測する。

4-4. 絵具層

描画材料は油絵具である。色数は限られており、黒、褐色、赤、青、白の単独または混色の使用で構成されている（図1 3）。全体に絵具は薄塗りで、筆跡による凹凸は見られず平坦である。背景の灰褐色と肌色の陰影部～中間色部分が最も薄塗りで、明部は白色を混合しやや厚塗りされている。最も厚く塗られているのは首に巻かれた白色の手拭いである。筆跡の重なりから、背景を先に塗り、人物の描写はその後に行われていることがわかる。背景および人物の肌色部分がともに薄塗りであることから、人物と背景は当初から塗り分けられて制作されたことがうかがえる。背景は重ね塗りされておらず、およそ一層で形成されていると考えられる。



図1 2. 額から取り外し後 裏面

赤外線反射撮影では鉛筆の下描き線のようなものが認められた（図2 0）。人物の下描きを行った後、着物と肌色部分を塗り分け、中間色を基調に明暗を施していったと考えられる。顔などの肌色部分は薄塗りで仕上げられ、ほとんど筆跡は見られないが、着物や手拭い、髪などには筆跡が見られる。特に着物や手拭いは皺の方向に筆を動かした形跡がよく見てとれる。

顔の中で最も明るく描かれているのは鼻筋の頭で、目の周りの陰影や瞳に反射するハイライトなどは丁寧に描かれている。眉や口ひげは細く柔らかな筆を用いて繊細に描写されている。唇は上唇にのみ陰が付けられている。

4-5. ワニス層

画面全体にワニスが塗られている。幅広の筆で塗ったような跡が全面に見られ、筆の幅は2cm程度である。ワニスの溜まりや艶のない箇所など、塗りむらが多く認められる。ワニスの筆跡は一定方向を示しておらず規則性をもたない。人物と背景の境界など、部分的に描写に沿ってワニス塗られたような箇所も見られる。画面の端まで塗られていることから、作品を額に入れる前にワニス塗られたと考えられる。このことから制作時に塗られたワニスであると推察する。



図13. 額から取り外し後 画面

5. 損傷状態

5-1. 額

額に大きな損傷は見られず保存状態は良好である。画面側は、周縁部に擦れ、欠け、凹み傷が数箇所認められる。中でも左辺端に擦れが目立つ。欠け傷は角部分に生じている。また僅かに虫糞のような微小な黒褐色の点状の付着物がある。裏面側においても周縁部に擦れが多く生じている。さらに裏面にも黒褐色と白色の微小な点状の付着物が数箇所に認められる。これら点状付着物は裏面の中央から下方にかけて多く見られ、1箇所にいくつもの点が集中している。これらも虫害の可能性が考えられる。虫食いや黴の発生は認められない。

5-2. 支持体

支持体の裏面は非常に保存状態が良く、麻布の酸化劣化による褐色化や、木枠の酸化劣化による変色も認められない（図12）。木枠には僅かに汚れの付着や引っ掻き傷がある。支持体には破れもなく、経年に伴う張りの弛みもなく、変形も生じていない。100年以上経過している油彩画としては大変良好な状態である。これは本作が箱状の額により密閉された状態で保管され、裏面が保護されていたためと考えられる。額内部が外部環境の温湿度変化から直接

的な影響を受けず、外部の空気からも遮断された環境にあったことが、作品の良好な保存につながったと推測する。画面右上に生じた亀裂（図16、17）の裏面側は、支持体にもやや黄化が認められる（図12）。これは外部環境と接している画面側から、亀裂の開口部を通して空気に触れ、酸化したことによる変化ではないかと推察する。

5-3. 地塗り層

画面の周縁部から張りしろにかけて亀裂が多く発生している（図14、15）。画面右上の人物の頭部には4方向に分かれた大きな亀裂が発生している（図16）。これらの亀裂は地塗り層から発生しており、亀裂は凸状に変形し口が開いている。亀裂の発生は本作の地塗り層の硬さに原因があると考えられる。分析結果から明らかとなった本作の地塗りの組成は、炭酸カルシウムと膠による水性地である。乾性油を含む油性地やエマルション地に比べ、水性地は柔軟性に欠ける性質を持つ。さらに本作に特徴的なのは、通常の地塗り層に比べ、顔料の含有量が少なくほぼ膠のみで形成されているのではないかと推測される点である（図23デジタルマイクロスコップ写真参照）。膠は経年により硬化や脆弱化が進むため、本作の地塗り層には砕けやすい脆い感触がある。画面には地塗り層が剥落している箇所は見られないが、張りしろ部分には四隅の折り込み付近に支持体からの剥落が生じている。本作では、木枠の角に当たる部分に、張りしろから画面側まで続く形状の亀裂の発生が多く認められる。これらの亀裂は、地塗り層の硬さや脆弱さにより、折れ曲げなどの物理的な負荷の大きな箇所に発生したと考えられる。

5-4. 絵具層

裏面側は密閉されていたが、画面側は露出していたため、経年による埃汚れの付着が著しかった。ワニスの褐色化と相まって画面の色調を暗くし、絵具の色を見えにくくしていた（図13）。下辺には額の縁に接していた箇所に額擦れが見られた（図15）。また本作は過去に、汚れを落とすために画面を拭かれたことがあり、それに起因してか絵具層に細かな点状の剥落が多数生じていた（図14、18）。背景の灰褐色に最も多く剥落が生じていたが、これは青色の着物の部分にも多く認められた。剥落は全て地塗り層と絵具層の間に生じていた。またほとんどの剥落が点状であることも特徴である。長い年数を経過した油彩画は、経年により細かな亀

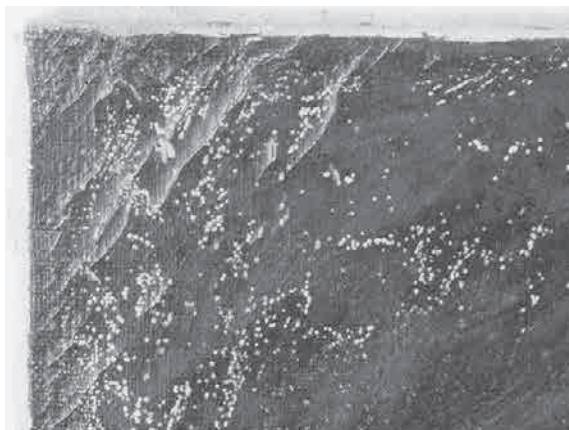


図14. 左上角付近の亀裂と剥落



図15. 左下角付近の亀裂、剥落と額擦れ



図16. 人物頭部の亀裂付近

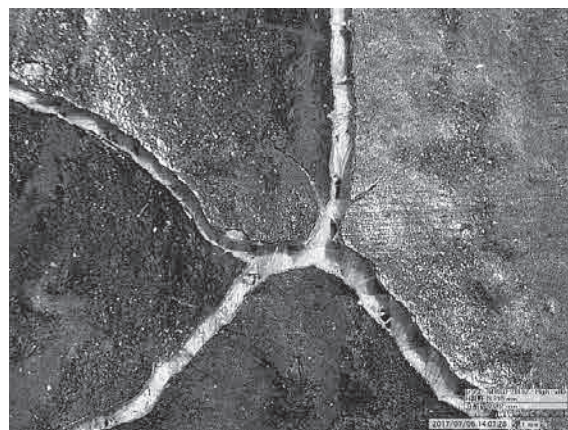


図17. 頭部の亀裂（デジタルマイクロスコープ画像×80）

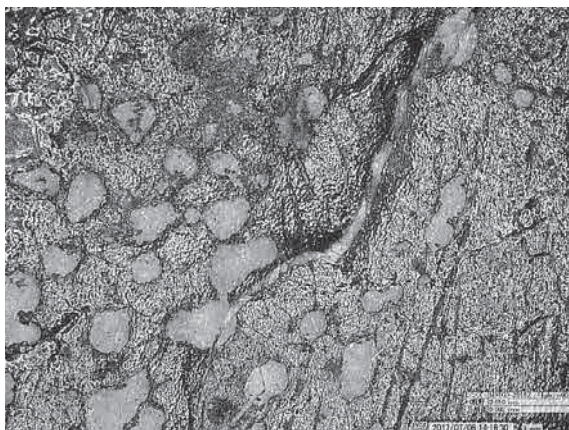


図18. 絵具層の剥落（デジタルマイクロスコープ画像×80）



図19. 鼻部分の剥落とワニスの塗りむら

裂が発生し、亀裂で囲まれた部分が剥落する現象が多く見られる。本作の場合、地塗り層に起因する亀裂の発生は見られるが、絵具層には目立つ亀裂は発生していない。絵具層に発生した多数の点状の剥落は、地塗り層と絵具層の固着の問題と考えられる。画面を拭いたことが原因であれば、点状ではなく擦れたように剥落すると推測する。さらに画面を観察した結果、表面に粒状の凸部が多く認められた。絵具に粒状の塊が多く混じっているとすれば、絵具を

練る段階で十分に顔料が練られておらず、塊が残って粒状になっていると推察する。剥落箇所にもそのような粒状の塊が混入していた可能性が考えられる。

5-5. ワニス層

ワニスは経年により著しく褐色化しており、汚れの付着とともに本作の色調を暗くしていた。背景の灰褐色には大きな影響は感じられなかったが、肌色や着物には暗色化が目立った。また、幅広の筆のよ



図20. 赤外線反射写真

うなもので塗られた跡が部分的にむらになっており、光沢の強い部分と光沢がない部分の差が至る所に生じていた（図19）。

6. 光学調査および材料分析結果

6-1. 赤外線反射写真

背景や髪、着物の着色に炭素系の黒色が混色されていることから、全体的に下描き線が見えにくい恐れがある。肌色部分の目、鼻、唇、腕の描写に、鉛筆のようなものを用いた下描きらしき線描が見られる。唇の赤色は赤外線では透過している。黒色の髪が最も暗く、背景の黒褐色と着物の暗い青色は、赤外線ではあまり区別がつかない（図20）。

撮影機材 カメラ：PENTAX 645D IR
デジタル1眼レフカメラ
レンズ：smc PENTAX-FA 645
1:2.8 75mm
光源：Lowel Tota Light 500w
フィルター：FUJIFILM IR-80



図21. 紫外線蛍光写真

6-2. 紫外線蛍光写真

全面にワニスの塗布を示す蛍光が見られ、至る所にワニスの塗布むらが観察できる。全体に筆跡のようなものが確認できることから、ワニスを幅広の筆で塗った可能性がある。下唇は明るく蛍光している。鉛白を用いたと考えられる手拭の白色部分はやや黄色味を帯びて明るく蛍光し、剥落箇所に見える地塗りの白色は青白く蛍光している（図21）。

撮影機材 カメラ：PENTAX 645D IR
デジタル1眼レフカメラ
レンズ：smc PENTAX-FA 645
1:2.8 75mm
光源：NEC FL40SBL-B 40W
(ソケット：三菱製KL4901EF)
フィルター：Kodak WRATTEN Gelatin
Filter No.2E

6-3. X線透過写真⁵

木枠の木目に歪みのないことから柁目板を使用していると考えられる。木枠の釘の形状は明確で錆による劣化は認められない。X線透過写真では、X線が透過しにくい箇所は明るく、透過しやすい箇所は

⁵ X線透過写真の撮影は米村祥央（東北芸術工科大学文化財保存修復学科准教授・文化財保存修復研究センター研究員兼務）が行った。



図2 2. X線透過写真

暗く写る。白色絵具として用いられる鉛白は、X線を通しにくく、X線フィルム上に明るく写し出される。蛍光X線分析において本作からは広範囲に鉛が検出された。X線透過写真に明るく写し出されている部分には鉛白が含まれると推察されるため、人物の描写を行うにあたって明部に鉛白を用いた可能性が高い。鉛白を用いて厚塗りしたと考えられる手拭いは最も明るく写っている。顔は、目や口の周りを除いて全体に鉛白が混ぜられており、鉛白の塗りの厚さによる立体的な明暗表現は行われていない。鼻の頭は明るく写っており、ハイライトが強調されている。一方、着物は皺に沿って筆を動かした形跡が見られ、顔部分よりも明暗表現や立体感が感じられる。一方、X線を透過しやすい箇所は暗く写るため、開口部を伴う亀裂は暗く写っている。しかし、絵具層に生じた点状の剥落は明確に読み取ることができない。これは剥落の有無による絵具の厚みの差がX線の透過に大きな影響を与えていないことを示している。蛍光X線分析では背景からも鉛が検出された。そのため背景にも鉛白を含むと考えられるが、絵具層が薄塗りであること、鉛白の含有量が少ないことからX線透過写真上に明確に表れていないと推測する（図2 2）。

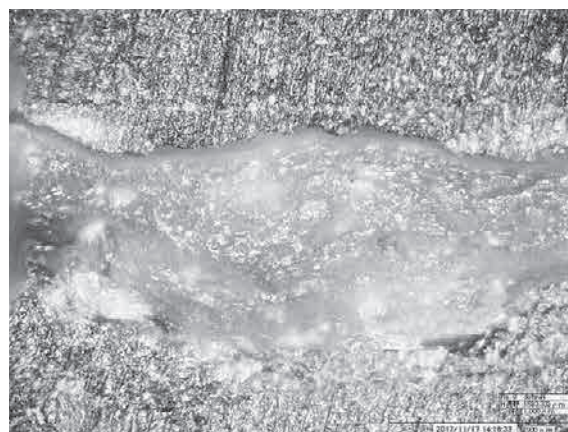


図2 3. 地塗り層断面のデジタルマイクロスコップ写真

使用機器：エクスロンインターナショナル株式会社
製 工業用携帯X線発生装置
SMARTシリーズMG226システム
撮影条件：電圧35kV、電流2.5mA、照射時間100秒、
距離2200mm
使用フィルム：AGFA D7DW ETE
（アグファ・ゲバルト株式会社）

6-4. デジタルマイクロスコップ写真

支持体から繊維を採取し、デジタルマイクロスコップで観察したところ、繊維にはよじれがなく竹の節のような箇所が認められた。これは麻繊維の特徴であることから、支持体の布は麻布であると考えられる（図1 1）。

張りしろの地塗り層から微細な試料を採取し、樹脂に包埋後、断面を研ぎ出してデジタルマイクロスコップで観察した（図2 3）。地塗り層は半透明で黄褐色に見え、顔料粒子の割合が少ない様子が観察された。

使用機器：ハイロックス社製デジタルマイクロスコップ KH-7700

6-5. 蛍光X線分析⁶

画面上に見られる色ごとに絵具に含まれる元素を分析した結果、張りしろの地塗り層からはカルシウム（Ca）が検出された。また、画面上のほとんどの箇所からは鉛（Pb）が検出された。カルシウムは白色顔料の炭酸カルシウム、鉛は白色顔料の鉛白に由来する可能性がある。X線透過写真に観察できるように人物の描写には鉛白が用いられている。鉛は背景からも検出されたため、灰褐色の背景にも鉛白が混色されていると推測する。背景色は暗色であ

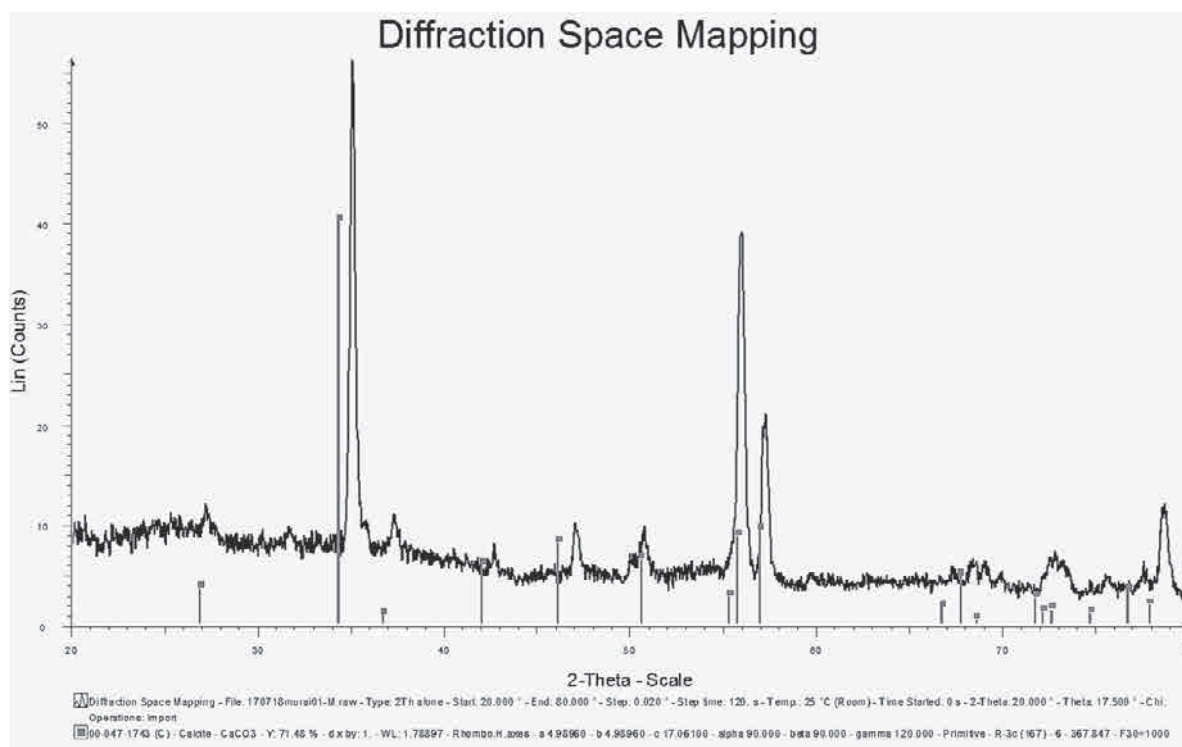


図2 4. 地塗り試料のX線回折分析結果

るが、頭部の黒色と比較すると灰色味を帯びており、白色を混色したことがうかがえる（図1 6）。画面上の黒色、褐色、赤色、青色にも鉛とカルシウム以外の元素が検出されなかったことから、これらの絵具は、軽元素から成るか、あるいは含有量がごく微量であるため検出できないか、有機物を主成分とする可能性がある。頭部には軽元素から成る炭素系の黒色顔料が含まれると推測する。褐色には酸化鉄系の顔料が用いられた可能性があるため、鉄の検出を予測していたが検出されなかった。着物の青色部分からも鉱物由来の元素は検出されなかった。このことから藍色のような染料系の絵具の使用も視野に入る。唇の赤色部分からは鉛しか検出されなかったため、鉛丹を用いた可能性がある。または染料系の赤色の使用も考えられる。

使用機器：INNOV-X SYSTEMS社製 可搬型蛍光
エックス線分析装置 a-4000SL

測定条件：ターゲット金属W（タングステン）、
X線照射範囲φ14mm、管電圧35kV、管
電流2mA 測定時間60秒

6-6. X線回折分析⁷

地塗り層から試料を採取して分析した結果、カルサイト（CaCO₃）のみを検出した（図2 4）。これは白色顔料の炭酸カルシウムに由来すると考えられ、蛍光X線分析の結果とも合致する。よって本作の地塗り層には炭酸カルシウムのみが顔料として含まれると考えられる。

使用機器：ブルカーAXS社製 エックス線回折装
置D8 Discover with GADDS

測定条件：ターゲット金属Co（コバルト）、X線照
射範囲φ0.5mm、管電圧35kV、管電流
40mA 測定時間300秒

6-7. ガスクロマトグラフ質量分析（GC/MS）⁸

【試料および前処理】

支持体の張りしろから採取した微量の地塗り試料（大きさ：0.7mg）をガラス製のバイヤルに入れた。これにトルエンと東京化成社製TMTFTH（m-(trifluoromethyl)phenyltrimethylammonium hydroxide）、5%メタノール溶液）を1:2で混合した

⁶ 蛍光X線分析は村井文香（2017年度卒業生）が行った。

⁷ X線回折分析は米村祥央（東北芸術工科大学文化財保存修復学科准教授・文化財保存修復研究センター研究員兼務）と村井文香（2017年度卒業生）が行った。

⁸ ガスクロマトグラフ質量分析は国立西洋美術館の高嶋美穂氏に依頼した。



図25. 地塗り試料のクロマトグラム

溶液100 μ Lを添加して、試料に含まれる脂肪酸のケン化、メチル化を行った。バイアルをホットプレート上にて60℃で1時間温めたあと室温に戻した。振とう混合した後、上澄みをGC/MS分析に供した。

【装置】

分析には、アジレント・テクノロジー株式会社製7820A GC system/5977B MSDを用いた。カラムは、アジレントJ&W社製DB-5msキャピラリーカラム（長さ30m×内径0.25mm×液膜0.25 μ m）を使用した。分析条件は以下のとおりである。

キャリアーガス：ヘリウム、流量1.2mL/min、試料注入：スプリットレス注入（パージ開始時間：1分）、注入量：1 μ L、注入口温度：300℃、カラム温度：50℃で2分保持、20℃/分で230℃まで昇温し5分保持、次に10℃/分で325℃まで昇温し15分保持、さらに35℃/分で350℃まで昇温（保持時間0分）、トランスファーライン温度：320℃、イオン化法：電子衝撃イオン化法（EI）、イオン化電圧：70eV、測定質量範囲：m/z50-550、イオン源温度：230℃。解析にはChemiStationを利用した。

【試験結果】

ごく少量の脂肪酸が検出されたが、アゼライン酸（DC9）が出されなかったことから乾性油に由来するものではないと考えられ、その由来は不明である（図25）。樹脂に由来する成分も検出されなかったため、サンプルには、乾性油、ロウ、樹脂のいずれも含まない判断した。

6-8. 液体クロマトグラフ質量分析 (LC-MS/MS)⁹

【試験方法】

ウシ、ウマ、ブタ、ヒツジ、シカ、ウサギ、チョウザメの計8種類の動物間、かつ、上記の動物種中で2種類が混在した試料の場合でも判別可能なコラーゲン由来のペプチドを12種類選択し、LC-MS/MS（1200:Agilent製、3200QTRAP:AB Sciex製）により測定を行った。得られた各ペプチドの検出パターンによって、動物種の判定を行った。

【試験結果】

得られたペプチドは、いずれの動物種、かつ2種類が混在した場合の検出パターンに一致しなかったが、ペプチドの一部はウシの検出パターンに一致し

⁹ 液体クロマトグラフ質量分析は一般財団法人日本皮革研究所に依頼した。

Marker peptide	Position	Sequence	bovine	porcine	horse	sheep	goat	deer	rabbit	sturgeon
P1	a1(i) 316-327	GFOGADGVAGPK	O	O	O	X	X	O	O	X
P2	a1(i) 316-327	GFOGSDGVAGPK	X	X	X	O	O	X	X	X
P3	a1(i) 733-756	GETGPAGROGEVGOPOGPAGEK	O	X	X	X	O	O	O	X
P4	a1(i) 741-756	AGEVGPPOGPOGPAGEK	X	X	X	O	X	X	X	X
P5	a1(i) 889-906	GEAGPAGPAGPIGPVGAR	X	X	O	X	X	X	X	X
P6	a2(i) 238-252	GIOGPAGAAGATGAR	X	O	O	X	X	X	X	X
P7	a2(i) 253-264	GLVGEOPAGTK	X	X	X	X	X	X	O	X
P8	a2(i) 361-374	GFOGSGNVGPAGK	X	O	X	X	X	X	X	X
P9	a2(i) 978-990	IGQOGAVGPAGIR	O	X	X	X	X	X	X	X
P10	a2(i) 978-990	TGQOGAVGPAGIR	X	O	X	O	O	O	X	X
P11	a1(i) 688-704	GAAGPOGATGFOGAAGR	X	X	X	X	X	X	X	O
P12	a1(i) 889-906	GETGPAGPAGPAGPAGAR	X	X	X	X	X	X	X	O

Marker peptide	Position	Sequence	タカシマ作成レプリカ	三浦文次地塗り ?を×にした場合 ?を○にした場合
P1	a1(i) 316-327	GFOGADGVAGPK	O	O
P2	a1(i) 316-327	GFOGSDGVAGPK	X	?=X
P3	a1(i) 733-756	GETGPAGROGEVGOPOGPAGEK	O	O
P4	a1(i) 741-756	AGEVGPPOGPOGPAGEK	X	O
P5	a1(i) 889-906	GEAGPAGPAGPIGPVGAR	X	?=X
P6	a2(i) 238-252	GIOGPAGAAGATGAR	X	?=X
P7	a2(i) 253-264	GLVGEOPAGTK	X	X
P8	a2(i) 361-374	GFOGSGNVGPAGK	X	X
P9	a2(i) 978-990	IGQOGAVGPAGIR	O	O
P10	a2(i) 978-990	TGQOGAVGPAGIR	X	?=X
P11	a1(i) 688-704	GAAGPOGATGFOGAAGR	X	X
P12	a1(i) 889-906	GETGPAGPAGPAGPAGAR	X	X

bovine	sheep	horse
O	X	O
X	O	X
O	X	X
X	O	X
X	X	O
X	X	O
X	X	X
X	X	X
O	X	X
X	O	X
X	X	X
X	X	X

図26. マーカーペプチドの検出結果

ていた。よって、試料の由来動物種はウシと他の動物の混在（動物種は不明）であると考えられる（図26）。

ガスクロマトグラフ質量分析の結果と合わせると、本作の地塗り層は油性地ではなく、ウシの膠を主成分とする水性地であることが推測される。

7. 保存修復の方針

修復前の状態調査に基づき、本作について以下のような保存修復方針を立てた。

- ・本作は個人蔵であり、所蔵者が自宅で鑑賞するため、作品の損傷を目立たなくさせ美観を回復することに重点を置く。
- ・本作は、所蔵者の先祖であり、歴史上重要な人物の肖像画という歴史的価値を重視し、制作当初の材料や構造を維持する。
- ・修復後も個人宅で保管されることから、画面側の保護のため前面にアクリル板を嵌め込んだ新規の額を装着し、長期的に安定して保存できるようにする。
- ・修復材料は、耐溶剤テストを行った上で、作品に影響のないものを使用し、将来的に除去可能なものを使用する。

8. 修復処置の内容

1. 修復前の写真撮影、状態調査を行った。
2. 額本体と裏蓋の間に竹べらを差し込みながら裏蓋を持ち上げ、額本体から裏蓋を分離し、作品を取り出した（図27）。
3. 亀裂や剥落周囲の絵具層の浮き上がり箇所を膠

水（10w/w%水溶液）を用いて接着強化した（図28）。

4. 亀裂による支持体の変形箇所に裏面から湿りを入れ、画面側からプレスして変形修正を行った（図29）。
5. 裏面の埃汚れを筆、ミュージアムクリーナー、天然ゴムスポンジで除去した。
6. 側面の埃汚れを精製水で湿らせた綿棒で洗浄した。
7. 画面の埃汚れを精製水と0.2v/v%アンモニア水溶液で洗浄した（図30）。
8. 釘の錆をメス、アセトンで可能な限り除去し、錆予防のためにパラロイドB72（20w/w%アセトン溶液）を塗布した。
9. 褐色化したワニスミネラルスピリットとエタノールの混合溶液で洗浄した。混合の割合は適宜選択した（図31）。
10. 亀裂開口部に、石膏と膠の充填材を筆で塗布し、乾燥後メスなどで削り、周囲に合わせて整形した（図32、33）。
11. 充填箇所を、周囲の色に合わせて、水彩絵具とアクリル樹脂絵具で補彩した（図34）。
12. ダンマル樹脂テレピン溶液（15～20w/w%）を画面全体にコンプレッサーで噴霧した（図35）。
13. 絵具層の点状の欠損部をアクリル樹脂絵具で補彩し、ダンマル樹脂で光沢を調整した（図36）。
14. 額裏板の釘穴周囲の割れを膠水（10w/w%）を用いて接着強化し、欠損部に杉材を埋めて補修

した。

15. 損傷のなかった木釘は再利用し、割れたり折れたりした木釘は新調し、作品を額に収めて裏蓋を閉じた（図37、38）。
16. 前面に低反射アクリル板を装着した新規の額に旧額ごと装着し、ポリカーボネートの裏蓋を取り付けた（図43、44）。
17. 修復後の写真撮影を行った。

修復作業写真：

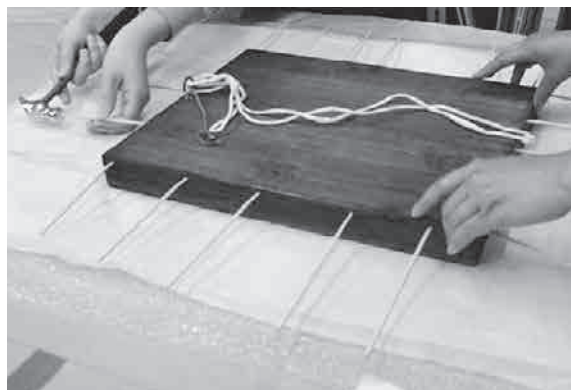


図27. 裏蓋の取り外し作業



図28. 画面の亀裂接着強化



図29. 亀裂部分の変形修正



図30. 画面の汚れ洗浄



図31. ワニスの洗浄



図32. 亀裂開口部の充填

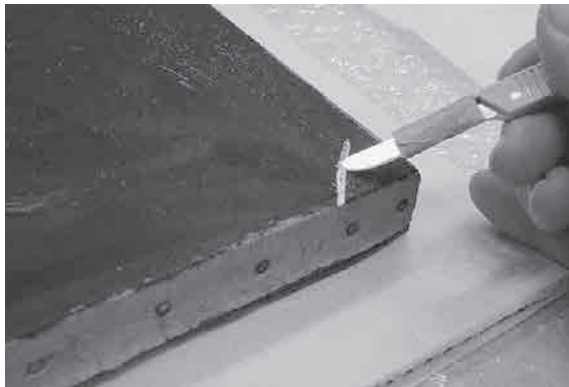


図33. 充填箇所の整形



図34. 充填箇所の補彩



図35. ワニスの噴霧



図36. 剥落箇所の補彩



図37. 新規の木釘の打ち込み



図38. 木釘切断後

修復後写真：



図39. 修復後 画面

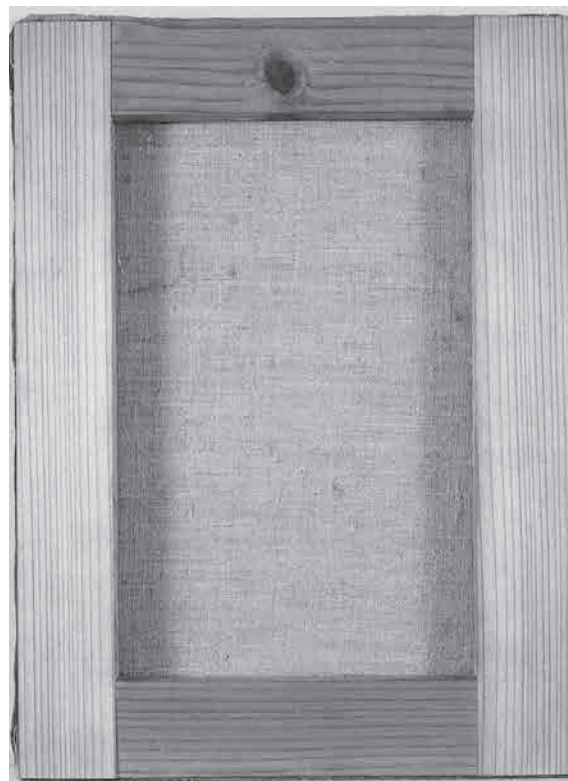


図40. 修復後 裏面



図41. 修復後 額入れ後画面



図42. 修復後 額入れ後裏面



図4.3. 新規額装後 画面

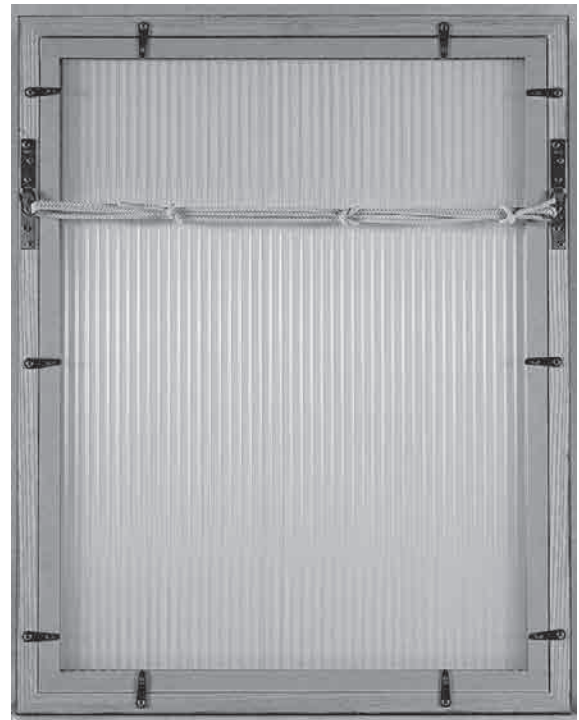


図4.4. 新規額装後 裏面

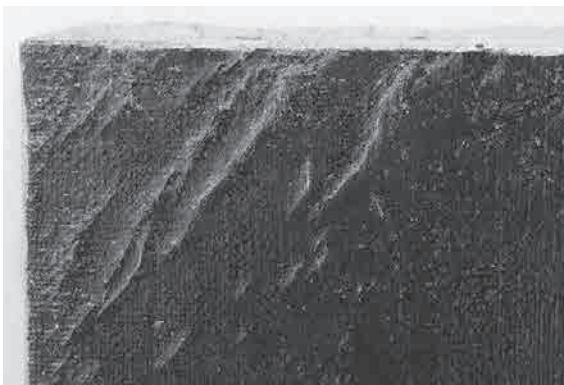


図4.5. 左上角付近の亀裂と剥落



図4.6. 人物頭部の亀裂付近



図4.7. 鼻部分の剥落とワニスの塗りむら



図4.8. 左下角付近の亀裂、剥落と額擦れ

9. 修復処置後の所見

汚れの付着とワニスの褐色化で暗くなっていた画面は、修復後にやや明るくなり、顔の描写も細かな部分が見えやすくなった。修復前はワニスの黄化のため緑色のように観察された着物は、修復後は本来の青色に近くなり、明暗や立体感がより感じられるようになった。多数発生していた点状の剥落箇所を補彩したことで、画面全体に統一感が生まれ、絵画として鑑賞しやすくなった。

作品調査と修復作業のために取り外した裏蓋を再度装着し、木釘が再使用不可能となった箇所には新規の木釘を打ち込んだ。しかし、釘穴と木釘の形状の一致が容易ではなく、裏蓋の取り外し前に比べ裏蓋と額の間に若干の隙間やずれが生じた。この経験から改めて制作者の技術の高さが感じられた。

損傷の著しかった画面側の保護のためには、額の前面にアクリル板を設けることが望ましいと考えられた。しかし、本作の額は、箱型の形状をした他に類例を見ない貴重な事例であり、密閉度の高い額の構造が本作の保存に大きく寄与したと考えられた。本作においては、額の形状に変更は加えず、修復前と同様に本作と額が一体となった形で残すことが重要であると判断した。そのため旧額ごと前面にアクリル板のある新規の額に収めることとした。反射による鑑賞の妨げを避けるため、アクリル板は低反射機能のものを採用し、裏面には軽量で耐久性の高いポリカーボネート板を取り付けた¹⁰。新規の額に収めたことにより、画面・裏面とも保護された状態となり、今後作品のより安定的な保存が期待できる。

10. 本作の作者と制作技法について

本作については、作者、制作年代、制作地とも不明な点が多かったが、最近の調査によって岡常次に肖像画制作を依頼した可能性が高まった。本作の作者を岡常次と仮定すると、いくつかの疑問点が整理できる。ここでは本作の特徴である額と地塗り組成について考えたい。

まず額についてであるが、本作の額は箱型という珍しい形状である。そのため、額の制作を本業とする者が手掛けたのではなく、箱作りなどに手慣れた指物師が額を真似て作った印象を抱いた。よって洋

画の額を制作する者の少ない地方において、指物師が制作したのではないかと考えたが、これまでのところそれを裏付けるような手掛かりはなかった。しかし、岡常次が熱塩を訪れて本作を制作したのであれば、額の制作も同時期に熱塩近辺で依頼された可能性が高い。三浦久寿雄の手紙と黒田清輝の日記の内容からすれば、本作の制作地については、肖像画、額とも福島県の熱塩と推定できる。

次に地塗り組成についてである。分析の結果から、本作の地塗り層は、膠を媒材とし炭酸カルシウムを加えた水性地であることが推測された。明治期以降に制作された油彩画の地塗り組成の調査によれば、炭酸カルシウムを主成分とする水性地は使用例が少ない。高橋由一に代表される明治前期の油彩画に多く見られるのは鉛白と炭酸カルシウムから成る油性地である。岡常次は黒田清輝の弟子であったことから、黒田周辺の画家に共通する地塗り組成が見られないか調べたところ¹¹、黒田と親交の深かった久米桂一郎の油彩画作品中に炭酸カルシウム（白亜）を主成分とする地塗りが見られた。また、黒田の弟子であった矢崎千代二の作品中にも炭酸カルシウムを主成分とする油彩画があった。このうち、矢崎の作品は、手製の地塗りであり、油性地と推測されている。炭酸カルシウムは油と混ぜると半透明となるため、白色の下地としては膠を媒材として用いることが多い。矢崎の作品については油絵具に含まれる油がしみ込んだ可能性もあるのではないかと考える。しかしながら炭酸カルシウムを主成分とする地塗りは少なく、黒田および黒田周辺の画家の油彩画には鉛白を主成分とする地塗り組成が最も多い。当時、市販品として多く用いられていたのは鉛白を主成分とする油性地であったと推察する。また、以前に筆者が行った亜鉛華を含む地塗りの調査結果によれば、黒田の指導を受けた和田英作、赤松鱗作の油彩画には手製の水性地が用いられていた。本作の地塗りは顔料に比べて膠の量が多く、非常に硬く柔軟性に欠ける。本作に見られるように亀裂を生じやすく、扱いにくいことから、市販品ではなく手製ではないかと推測する。本作が岡常次の作であると仮定すると、黒田清輝の弟子であった岡が地塗りの作成方法を黒田に学んだとも考えられる。黒田清輝周辺の画家の中に、炭酸カルシウムを主成分とする手製の地塗り

¹⁰ 新規の額の制作は株式会社テラに依頼した。

¹¹ 『高橋由一から黒田清輝の時代へ「油画を読む」 解剖された明治の名品たち』（東京藝術大学大学美術館協会、2001年）に掲載された「出品作品基礎資料」を参考とした。

や、炭酸カルシウムが主成分ではないが手製による水性地を用いた例があることは、本作が岡常次の作である可能性を示唆している。

おわりに

本稿では、『三浦文次肖像画』についての調査結果および修復処置について報告するとともに、本作の作者について得られた新たな知見をもとに、本作の特徴である額の制作状況や地塗り組成について考察を行った。三浦久寿雄の手紙や黒田清輝の日記の内容、本作に用いられた額の形状や地塗りの組成からは、本作が岡常次によって、大正5年11月（あるいはそれ以降）に三浦家の地元である熱塩で制作された可能性は非常に高いと推察する。しかしながら、岡常次については、現在のところ詳しい画歴や画風の調査が行われていない。現時点で岡常次を作者と断定するには十分な情報が得られていないと考える。本稿においては、地塗り組成について岡常次との関連性を考察したが、岡が描き残した絵画作品をさらに調査することで、本作とのつながりも見えてくるのではないだろうか。今後とも岡常次に関する文献調査、絵画作品の調査の継続が必要である。

参考文献：

- 1) 『黒田清輝日記』 黒田清輝 中央公論美術出版 1968年
- 2) 『開館記念展3 写真、舞妓、季語のある風景—油絵・日本展図録』 郡山市美術館 1993年
- 3) 『高橋由一から黒田清輝の時代へ 「油画を読む」 解剖された明治の名品たち』 東京藝術大学大学美術館協力会 2001年
- 4) 三浦主税『文次と小助 小助五十回忌にあたって』 2001年11月
- 5) 『自由民権運動 福島・喜多方事件120周年記念の集い』 福島・喜多方事件120周年記念の集い実行委員会 2002年11月17日
- 6) 中右恵理子『亜鉛華を使用した地塗りに起因する剥離現象に関する研究—日本の油画における材料及びその使用法の時代的変遷との関連性—』 東京藝術大学大学院美術研究科博士後期課程平成14年度博士 論文 2003年
- 7) 『学習院女子大学だより やわらぎ』 第10号 学校法人学習院学習院女子大学総務部 2007年
- 8) 照井洋子『高橋源吉作品の額の調査研究』 東北芸術工科大学2013年度卒業論文 2014年
- 9) 嶋崎史帆『《三浦文次肖像画》額の修復—保存環境と額の提案—』 東北芸術工科大学2017年度卒業論文 2018年
- 10) 村井文香『個人蔵《三浦文次肖像画》の保存修復—制作年代と作者の考察—』 東北芸術工科大学2017年度卒業論文 2018年
- 11) 赤城弘「二枚の写真そして肖像画—自由民権運動家 三浦文治—」『あいづ文学』創刊号 日本民主主義文学会会津支部 2018年10月 pp.52～63

個人蔵 アンリ・ロンデル「眼指」の保存修復

米田奈美子 YONEDA.Namiko／文化財保存修復研究センター研究員・専任講師
長峯朱里 NAGAMINE.Akari／文化財保存修復研究センター嘱託研究員



図1 修復前、画面、額付き、ノーマル写真



図2 修復前、裏面、額付き、ノーマル写真



図3 修復後、画面、額付き、ノーマル写真



図4 修復後、裏面、額付き、ノーマル写真

はじめに

当作品は19世紀末、あるいは20世紀初頭に描かれた作品である。アンリ・ロンデルは、アカデミズムの代表的な画家ジャン＝レオン・ジェロームに師事し、宗教画や肖像画をテーマとした画家である。

現所有者が当作品を所有した際にはすでに、裏打ちを始め複数の手入れがなされていた。今回はその上で、作品に傷が発生したことからの修復依頼を頂いた。本稿ではこの保存修復について報告する。

作品概要

○作 者：Henri RONDEL

○作 品 名：眼指

○制 作 年：不明

○寸 法：

オリジナルの基底材：天地546mm×左右460mm

木枠込み：天地550mm×左右462mm×厚み約20mm

額縁の入れ子寸法：縦552mm×横465mm×深さ10mm

○技法材料：キャンバスに油彩

○署 名：有り

○所 蔵 先：個人蔵

当作品はキャンバスに油彩で描かれた作品である。オリジナルのキャンバスの張り代は過去にすでに切除され、裏打ちによって木枠への張り込みが可能になっている。アカデミズムの画家に師事した影響から、画面に殆ど筆跡を残さず描いている。絵画層の厚みは一律で薄い。鼻や唇の艶のようなハイライト、あるいはレースの描写箇所などにおける白色を強制的に塗布した箇所に関し、画面にわずかなマチエールが存在する。最下層にオレンジあるいは茶色系の色を薄く塗布し、それを利用しながら、最小限の絵具の塗り重ねで巧みに描いている。

ワニス層はあるが、オリジナルではない。

額はあるが元来当作品のための額かは不明。

作品の状態および過去の処置

当作品は概ね状態はよい。しかし、緊急的処置を要する損傷として、作品画面および裏面に傷が観察された。また、それらの傷の除去を非専門家が試みたことから、ワニスの艶が不均一化したことやワニス自体の黄変から作品画面、特に人物の容貌が視認しにくくなっていた。

ほか、額縁のモルディングのモチーフが一部剥落していた。またその周辺部にわずかにモルディングの欠損がみられた。

過去に実施された処置は、オリジナルの基底材の張り代の切除、新規キャンバスへの蠟による裏打ち、ルースライニング、木枠への張り込み、オリジナルのワニスの除去および、それに伴う過度の絵画層の洗浄、樹脂を用いた画面の背景・陰影・毛皮部分を覆う上塗り、ワニスの塗布、および額装である。

当作品は本来フランスサイズのF10号（550mm×460mm）であったと考えられるのに対し、当額縁の入れ子の元来の大きさは548mm×462mmとやや小さい。加えて、当作品を収めるに足るよう、額の入れ子内部を削ることで、額の内部を拡張した形跡がある。また、額の入れ子の深さが10mm程度と浅いことから、元は板絵用の額縁だったのではないかと推察する。額の表面下部に、H.RONDELの表記のラベルがついていることから、アンリ・ロンデルの額縁ではあるだろう。しかし、上記理由から当作品のために制作された額縁であるかは断言が難しい。

修復方針

作品の状態および過去の修復処置から、以下の処置方針を立てた。

- ・ワニス層上での傷の発生や、ワニスの黄変、ワニス層の不均一による画面が見にくさから、ワニスの除去と再塗布を要する。
- ・過去の修復として、肌の明部や胸元のレース部分以外に樹脂を用いたヴェール状の上塗りがあるが、これらは除去しない。この上塗りは、おそらく過去に当作品のオリジナルのワニスの除去の際など、過剰に画面を洗浄したことから、オリジナルの絵画層が摩耗あるいはグレーズの層が除去されてしまったためと考える。
- ・額を加工および吊り紐の交換を行い、作品の保存環境を改善させる。
- ・額のモルディングの接着および欠損箇所の充填成形・補彩を実施する。
- ・修復処置には可逆性のある材料を用いる。

修復処置

修復方針を踏まえ、以下の処置を実施した。

1. 修復前に作品の状態調査および光学調査を行い、調書を作成した。
2. 次の作業であるワニスの除去の予備処置として、画面を精製水で洗浄した。
3. 過去の上塗りを除去せず、ワニスのみを除去するため、イソプロピルアルコールとイソオクタンを同率で混合した混合溶剤でワニスを除去した。



図5 画面左：ワニス除去前 画面右：ワニス除去後

4. 作品裏面（ルースライニング）に発生していた黴をエタノールで除去・消毒した。
5. オリジナルのワニスの残りかすか何かと思われる画面の人物の肌にそばかす状に散在していた付着物をアセトンで除去した。
6. 絵画層の亀裂箇所や絵画層が摩耗している箇所などに水彩を用いて補彩を施す。
7. 下層のワニスとして15%濃度のダンマル樹脂溶液を塗布した。
8. 15%濃度のパラロイドB72溶液に顔料を混ぜたものを用いて仕上げの補彩を施した。
9. 仕上げのワニスとして15%濃度のパラロイドB72溶液をスプレーガンで塗布した。
10. 作品の厚みが額縁の入れ子の深さより厚いことから、スギ材を用いた泥足を額縁裏面にアクリル

系接着剤を用いて接着した。

11. 木製の額縁から発生する酸との接触防止として、入れ子にフレームシーリングを貼った。かかりの部分には額当たり防止のためフェルトを貼った。また、吊り紐をケブラー繊維紐に交換した。
12. 額縁のモルディングの剥落箇所および亀裂箇所にアクリル系接着剤を用いて接着した。モルディングの欠損箇所には固形のパラロイドB72を熱可逆させて充填し、アクリル系補彩用絵具で補彩を行った。
13. 修復後の状態を記録した。

まとめ

当作品の損傷は主に黴を基点にしたものであり、展示・保存場所の湿度環境に因るところが大きい。作品そのものの状態は概ねよく、大切に保存されていたことが伺われる反面、個人所有の場合はこの湿度環境を整えることが難しいため、重要なテーマであると考ええる。

当作品からは過去の過度な修復が伺われたことから、逆に今回の修復においてどこまで処置を行うかを熟慮することとなった。そういった判断のためにも、どこまでがオリジナルであるのかということは勿論、過去の修復がどういった理由で行われたのかを理解することは重要であると再確認した。

個人蔵 坂本直行「春の日高」「晩秋の日高」の保存修復

米田奈美子 YONEDA.Namiko／文化財保存修復研究センター研究員・専任講師

長峯朱里 NAGAMINE.Akari／文化財保存修復研究センター嘱託研究員

小林茉由 KOBAYASHI.Mayu／文化財保存修復学科西洋絵画保存修復専攻4年



図1 坂本直行「春の日高」修復前、画面、額付き

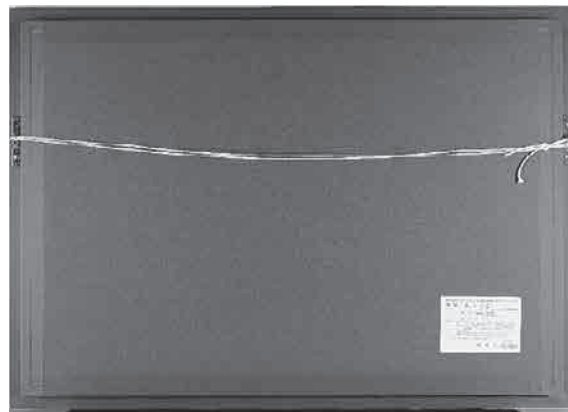


図2 坂本直行「春の日高」修復前、裏面、額付き



図3 坂本直行「晩秋の日高」修復前、画面、額付き

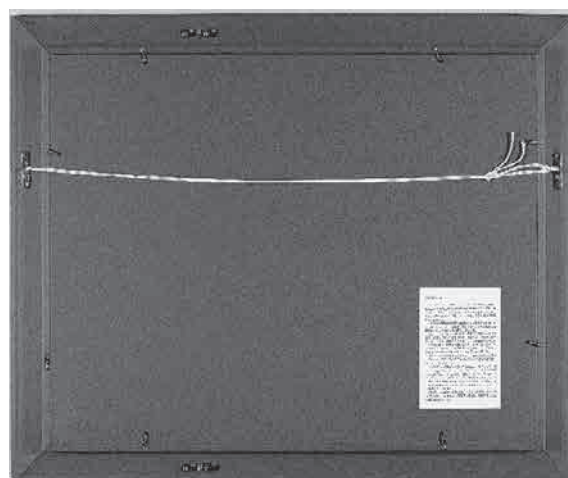


図4 坂本直行「晩秋の日高」修復前、裏面、額付き

はじめに

本稿で報告する二作品は、共に独学の画家・坂本直行により1960年頃に描かれた油彩画である。両作品が描かれた頃、画家は、未墾地の開拓、悪条件下での農業や牧畜といった多忙の中で山岳風景などを制作した。この二作品は、多難な生活の中、画家が日高山脈を「世界一の景色」として描いたと考えられる作品である。

この二作品においては、制作年代やモチーフ、表現方法などの類似点だけでなく、制作後の取り扱いに関しても共通点が推察された。

反面、その共通する損傷に対する各作品への過去の手入れの違いが数少ない相違点である。

本稿ではこの二作品に対し実施した保存修復処置について報告する。

「春の日高」

- 作 者：坂本直行
- 制 作 年：不明
- 作品寸法：天地605mm×左右895mm（最大）
- 技法材料：油彩／キャンバス
- 署 名：なし
- 所 蔵 先：個人蔵

木枠に下地付きの既成キャンバスを張った上に、不透明色の油絵具を用い、ナイフは使わず筆で制作している。筆触や絵具の厚みは描かれているモチーフにより異なる。例えば、空は平坦で様な横向きのタッチで描写しているのに対し、山や野原は、モチーフの形に添って勢いのあるタッチと、異なる絵具の厚みによるマチエールで表現している。ワニス層はないが、絵画層には一様にわずかに艶が観察される。

当作品にはサインがなく、未完とみなされる。

作品の外寸より額の内部寸法が一回り大きいため、その隙間埋めと緩衝材として、額の内れ子内にスチレンボードが用いられていた。

「晩秋の日高」

- 作 者：坂本直行
- 制 作 年：1963年
- 作品寸法：天地410mm×左右529mm（最大）
- 技法材料：油彩／キャンバス
- 署 名：あり
- 所 蔵 先：個人蔵

木枠に下地付きの既成キャンバスを張り、油絵具

で制作している。現木枠はオリジナルではないと推察する。描き方や技法材料は先の「春の日高」とほぼ同じだが、描画をする前に黒あるいは黒色に近い濃い色で下塗りがなされている点が異なっている。これは、「『秋』の日高」というモチーフに対し、より深い色味を与えることを意図していると考えられる。ワニス層はないが、絵画層には一様にわずかに艶がみられる。

作品左下にサインと制作年が記載してある。

損傷状態と過去の手入れ（共通点と相違点）

両作品ともに状態は概ねよい。しかしながら両作品に共通する特徴的な損傷として、画面全体に天地方向に走る亀裂が挙げられる。この特徴的な亀裂から、両作品において、過去にキャンバスが木枠から外され、ロール状に丸められて一定期間保存されていたことが推察される。

更に両作品は、異なる目的から再び木枠に張られ、額装された。即ち「秋の日高」は販売目的から、「春の日高」は非売品ではあるが展示のために。このキャンバスの再張り込みに使用された木枠（現木枠）がオリジナルの木枠ではないことは、作品の張り代に見られるタックス跡と現木枠にある跡の不一致から推察される。

この木枠への再張り込みの際に、すでに両作品の画面上には天地に走る亀裂が現れていたと考えられる。よって、「秋の日高」に対しては、販売に際して亀裂上に水性の絵具で補彩がなされ、さらに亀裂の上に蠟を塗布し、亀裂に対する補強とした。これに対して「春の日高」においても蠟の付着跡は観察できたが、蠟の付着している箇所からその意図は明確ではない。

修復方針

この二作品に観察された亀裂への接着強化処置は、亀裂周辺から絵画層の剥離や新たな亀裂の発生を緩和・抑制するために必要である。

なぜなら、これらの亀裂に対し「秋の日高」へは過去に蠟による対応がなされているが、この処置は亀裂接着強化の意味合いだけでなく美観においても適正とは言い難いためである。

また、「春の日高」においては、亀裂の接着強化がほぼなされていないと判断し、この機における処置実施は必要と判断した。

亀裂接着強化の適正な実施には、過去の蠟の付着物の除去は必須である。なぜなら蠟が亀裂接着強化

に用いる接着剤の浸透を阻害して作業性の悪化を招くことや、蠟が絵画層などに浸透して作品の美観に障ることを防ぐためである。

この蠟の除去処置に対し簡易性という観点で考える場合、溶剤の使用が尤もであるが、当修復では作品の美観の保全を考慮した上で、蠟は物理的に削り落とすことで軽減・除去する。

ただし、削り落としでの蠟の完全な除去は難しい。よって、蠟の削り落とし処置後も画面上に蠟の残留物がわずかに残ることを前提に、処置に使用する材料を選定する必要がある。

また、作品の展示・保存環境が一定ではないことを考慮し、湿度変化による基底材の膨張収縮に則したしなやかさのある材料を求める。

- ・画面全面に発生している亀裂に対し、亀裂接着強化処置を実施する
- ・亀裂接着強化に使用する接着剤は、作品の美観を損ねず、適正な接着力としなやかさがあり、蠟の

融点よりも融点の低いものを選択する

- ・額の加工および吊り紐の交換を行い、作品の保存環境を改善させる
- ・修復処置には可逆性のある材料を用いる

修復処置

修復方針を踏まえ、以下の処置を実施した。

1. 修復前に作品の状態調査および光学調査を行い、調書を作成した。
2. 画面上および亀裂上に付着している蠟をメスや異物針、あるいは竹串で削り取った。
3. (晩秋の日高に対し) 亀裂の中に水性の絵具で施されている過去の補彩を除去した。
4. 5%濃度の魚膠水溶液を細筆で亀裂から含ませ、電気コテで加熱・加圧し、亀裂箇所を接着強化した。この後軽く精製水で湿らせた綿棒で画面や亀裂上の洗浄を行った。
5. (春の日高に対し) 作品下部の張り代の脆弱な



図5 「春の日高」、修復後、画面、額有り

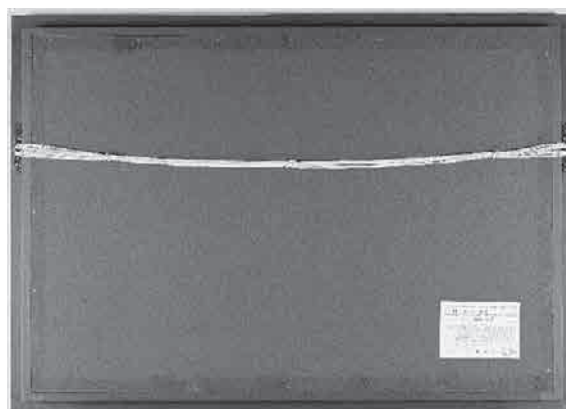


図6 「春の日高」、修復後、裏面、額有り



図7 「晩秋の日高」、修復後、画面、額有り



図8 「晩秋の日高」、修復後、裏面、額有り

箇所(穴(破れ))の補強を行った。穴(破れ)箇所(水分を含ませた綿棒で水分を与えて繊維を整えた上、不織布にLascaux498Hvを塗布し、それを一度乾燥させたものを溶剤可逆して穴を補強した。

6. (春の日高に対し) 額の裏蓋の穴に対し、充填成形した。木粉とガラスマイクロクリスタリンバルーンを半量ずつ混ぜた体質に、PVA cを水で50%濃度に薄めた結合剤を必要最低限滴下したものを充填剤とする。さらにその上を水彩で補彩した。
7. (春の日高に対し) 作品の外寸より額縁の内寸が20~24mm程度大きかったため、新規に木材で入れ子を作成した。また作品が額内で適正に留まるよう、T字金具を留め金具として取り付けした。
8. 額の内子側面にシーリングテープ、額のかかり部分にはGSフェルトを貼り付け、保存環境を改善した。また、吊り紐を十分な長さのあるケブラー繊維紐に交換した。
9. 修復後の状態を記録した。

まとめ

今回の作品は概ね状態がよかった。その上で両作

品に共通してみられる特徴的な損傷は、過去における作品支持体の不適切な取り扱いに起因すると推察された。今後また同様に支持体を木枠からはずし、ロール状に巻いて保存しない限りは、原因を同じくする損傷は発生しない。

両作品に広がる亀裂すべてを膠水で接着強化した結果、亀裂箇所周辺の絵画層が安定化し、安全に作品を保存することが可能となった。

この接着強化に用いる膠の選定に関しては、本学四年生小林茉由が卒業研究として行った、膠の研究も参考にしている。基礎データではあるが、膠の柔軟性と湿度環境の違いを絡めたこの研究は、修復材料の性質と展示保存環境を結び付けて考えるアプローチの一つとなった。

修復を考える際、作品を理解し、また作品に発生した損傷の原因を理解することは必要不可欠である。加えて、最終的に作品が展示・保存される場所の環境を視野に入れるべきことも忘れてはならない。勿論、作品への処置のみで保存条件を完全にすることは不可能ではあるが、美術館のような施設を保存場所としない場合は特に、処置方法や材料に関して更なる深慮が求められるのではないかと改めて考える。

文化財保存修復研究事業



平成30年度「寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究」活動報告

石崎武志 ISHIZAKI, Takeshi / 文化財保存修復研究センター研究員・教授

平成30年度「寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究」の活動として、平成30年11月10日(土)に公開講演会「石造文化遺産の保存と修復」を東北芸術工科大学で開催した。また、平成30年11月11日(日)に専門家会議「寒冷地域における遺跡の保存に関する諸問題と対策」を山形県郷土館文翔館会議室で開催した。遺跡調査に関しては、北海道開拓の村(札幌市)、大船遺跡(函館市)、三内丸山遺跡(青森市)、伊勢堂岱遺跡(北秋田市)、毛越寺(平泉町)、元木の石鳥居(山形市)等で、観測機器を設置し、冬季の環境調査および劣化調査を行った。それぞれの活動について以下に報告する。

1. 公開講演会「石造文化遺産の保存と修復」

主 催：東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター

共 催：北海道・東北保存科学研究会

開催日：平成30年11月10日(土曜日)13:30~17:00

会 場：東北芸術工科大学本館301講義室

プログラム

- | | |
|-------------|-------------------------------------|
| 13:30-13:40 | 開会挨拶 |
| 13:40-14:40 | 特別講演：中国における世界遺産の保存活用(杜曉帆教授、復旦大学、中国) |
| 14:40-16:10 | 特別講演：中国石窟寺院の保存研究(王金華教授、復旦大学、中国) |
| 16:10-16:20 | 休憩 |
| 16:20-17:00 | 総合討論 |
| 17:00 | 閉会挨拶 |

山形のある東北地方・その北に位置する北海道では、冬季に気温が零度以下になり、また降雪により、屋外の遺跡や石造文化財は、凍結・融解の繰り返しによる劣化現象が起こる。東北・北海道地域における文化財の保存は、過酷な環境条件に対応する保存材料や技術の開発が重要な課題となっている。本学文化財保存修復研究センターでは、これらの地域の文化財保存の担当者と共同で、寒冷地域における文化財の保存対策の構築に取り組んでいる。本年度は、中国、復旦大学の杜曉帆教授、王金華教授を招聘し、公開講演会を企画した。公開講演会には、国内で石

造文化財の保存、修復に関わっておられる専門家を招聘し、総合討論への参加をお願いした(写真1)。



写真1 公開講演会の会場の様子

まず、本学文化財保存修復研究センター澤田正昭センター長より、開会の挨拶があった。

次に、中国、復旦大学の杜曉帆教授が「中国における世界遺産の保存活用」というテーマで、特別講演を行った。

ここでは、杜曉帆教授が長く取り組んでこられた、中国の石造文化財の世界遺産の保存活用に関して報告された。特に、文化遺産のオーセンティシティを考慮した、保存修復のあり方は、大変参考になるものであった。



写真2 講演する中国、復旦大学の王金華教授

次に、同じく復旦大学の王金華教授より「中国石窟寺院の保存研究」というテーマで報告がなされた。ここでは、王金華教授が、中国で長く保存修復に関わってこられた、麦積山石窟、雲崗石窟、龍門石窟、樂山大仏などの保存修復に関する基本的な考え方、保存修復技術などに関して、詳しく説明を行った(写真2)。

中国における、スケールの大きい世界遺産の保存修復の難しさを理解することができた。これらの発表に関して、日本の遺跡の保存修復に関する専門家から様々な質問が寄せられ、活発な質疑応答がなされた(写真3)。



写真3 質問する北海道博物館の杉山智昭氏

2. 専門家会議「寒冷地域における遺跡の保存に関する諸問題と対策」

主 催：東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター
開催日：平成30年11月11日(日曜日)9:30~12:00
会 場：山形県郷土館文翔館会議室

プログラム

9:30	開 会
9:30- 9:40	開会挨拶(澤田正昭・東北芸術工科大学)
9:40-10:10	寒冷地域の遺跡の環境に関する調査結果(石崎武志・東北芸術工科大学)
10:10-12:00	総合討論(寒冷地域の遺跡の保存に関する諸問題と対策)
12:00	閉 会

まず、本学文化財保存修復研究センター澤田正昭センター長より、開会の挨拶があった。ここでは、本学の特別プロジェクトとして進めている「寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究」の概要説明がなされた(写真4)。



写真4 文翔館における専門家会議の様子

次に、本学文化財保存修復研究センターの石崎より、現在までに行ってきた、北海道、東北地方の寒冷地域の遺跡の環境に関する調査結果について報告を行った。

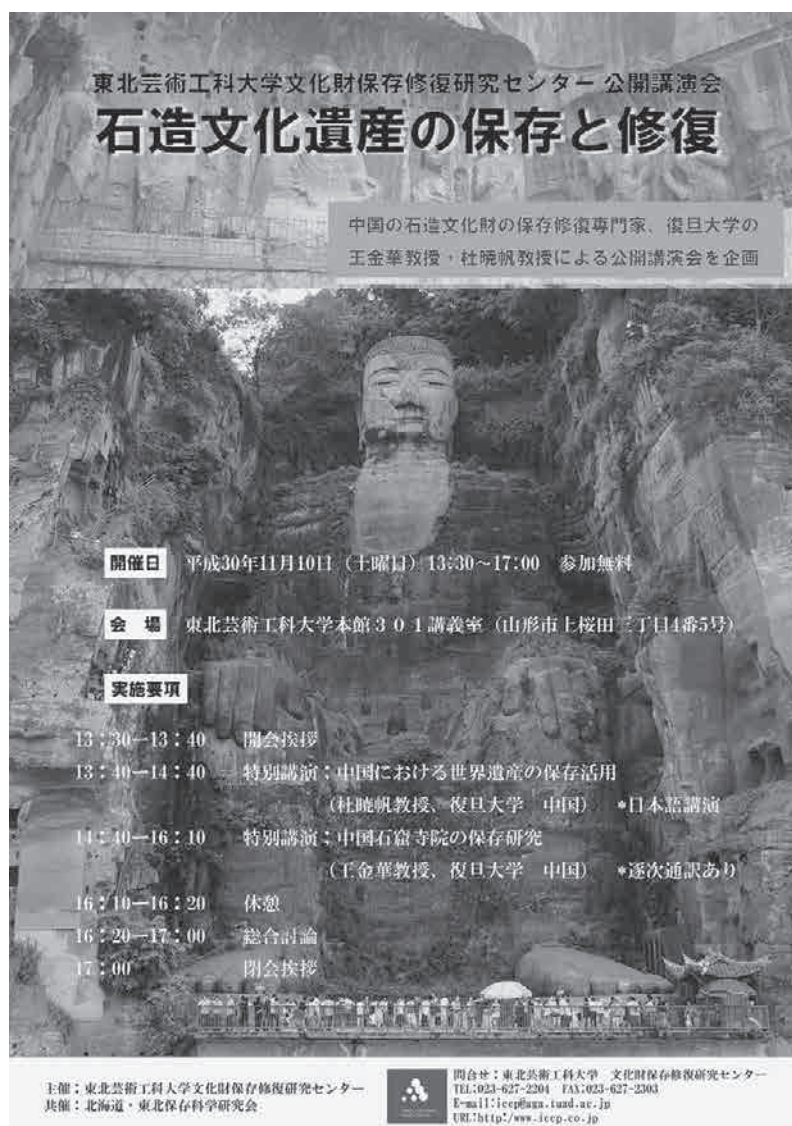
次に、本専門家会議に出席した専門家同士で、遺跡を保存する上での問題などに関して話題提供をして頂き、その保存対策の提案などに関して、活発な意見交換がなされた。

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター
公開講演会『石造文化遺産の保存と修復』

主 催：東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター
共 催：北海道・東北保存科学研究会
開催日：平成30年11月10日（土曜日）13：30～17：00
会 場：東北芸術工科大学本館301講義室（山形市上桜田三丁目4番5号）

プログラム

13：30～13：40 開会挨拶
13：40～14：40 特別講演：中国における世界遺産の保存活用
（杜曉帆教授、復旦大学、中国） ＊日本語講演
14：40～16：10 特別講演：中国石窟寺院の保存研究
（王金華教授、復旦大学、中国） ＊逐次通訳あり
16：10～16：20 休憩
16：20～17：00 総合討論
17：00 閉会挨拶



東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター 公開講演会
石造文化遺産の保存と修復

中国の石造文化財の保存修復専門家、復旦大学の
王金華教授、杜曉帆教授による公開講演会を企画

開催日 平成30年11月10日（土曜日）13:30～17:00 参加無料

会 場 東北芸術工科大学本館301講義室（山形市上桜田三丁目4番5号）

実施要項

13：30～13：40	開会挨拶
13：40～14：40	特別講演：中国における世界遺産の保存活用 （杜曉帆教授、復旦大学、中国） ＊日本語講演
14：40～16：10	特別講演：中国石窟寺院の保存研究 （王金華教授、復旦大学、中国） ＊逐次通訳あり
16：10～16：20	休憩
16：20～17：00	総合討論
17：00	閉会挨拶

主催：東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター
共催：北海道・東北保存科学研究会

問合せ：東北芸術工科大学 文化財保存修復研究センター
TEL:023-627-2204 FAX:023-627-2303
E-mail:iccp@sun.iund.ac.jp
URL:http://www.iccp.co.jp

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター

専門家会議『寒冷地域における遺跡の保存に関する諸問題と対策』

主 催：東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター

開催日：平成30年11月11日（日曜日）9：30～12：00

会 場：山形県郷土館 文翔館 会議室

プログラム

9：30	開 会
9：30－ 9：40	開会挨拶（澤田正昭・東北芸術工科大学）
9：40－10：10	寒冷地域の遺跡の環境に関する調査結果（石崎武志・東北芸術工科大学）
10：10－12：00	総合討論（寒冷地域の遺跡の保存に関する諸問題と対策）
12：00	閉 会

Ⅱ センター公開講座

平成30年度文化財保存修復研究センター

連続公開講座「みんなで守っべ！おらだの文化財」

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターでは、地域の文化財をいかに守り、その活用の技術的課題について地域の方々とともに考え、語り合う場として、「連続公開講座」を開講しています。地域の生活・文化を守り、地域とともに歩むことを目指して、地域に根差した文化財の保存・活用について考えます。

平成30年度では、研究センターの研究員が様々な分野について全6回の講座を開催いたしました。

公開講座一覧

回	講 演 日	題 目	演 者
第20回	平成30年 6 月22日(金)	善寶寺五百羅漢修復プロジェクト ～二十年の時をかけて～	教 授 柿 田 喜 則
第21回	平成30年 6 月29日(金)	善寶寺五百羅漢修復プロジェクト ～修復の現場二〇一七～	准教授 笹 岡 直 美
第22回	平成30年 7 月21日(土)	正倉院宝物の国産品と輸入品	客員教授 成 瀬 正 和
第23回	平成30年10月12日(金)	水損図書資料レスキューのその後	准教授 米 村 祥 央
第24回	平成30年11月 2 日(金)	修理で見た絵画の魅力 ― 鳥獣戯画から若冲まで	株式会社岡墨光堂 岡 岩 太 郎



第20回 講演会の様子 柿田教授

著者略歴

荒木徳人 ARAKI, Naruto

現職／東北芸術工科大学 芸術工学研究科博士後期課程 芸術工学専攻 文化財科学領域

学歴／国立公州大学 自然科学部 文化財保存科学科修士 卒業

専門／文化財保存科学

著書・論文／「A Study on Replacement Properties and Nondestructive Diagnosis of Stone Lantern at Gaeseonsaji Temple Site in Damayang, Korea」(修士論文)、国立公州大学大学院、2017年

米村祥央 YONEMURA, Sachio

現職／東北芸術工科大学 文化財保存修復学科 准教授, 文化財保存修復研究センター研究員

学歴／東京藝術大学 大学院保存科学専攻修了

専門／文化財保存科学、分析化学

著書・論文／

- ・米村祥央：「地域文化遺産の現地調査と環境要因による文化財材料の劣化」、平成23年度 戦略的研究基盤形成事業研究成果報告書、pp.109-114, 東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター (2014)
- ・米村祥央：「社寺における虫菌害防除対策事例」、文化財の虫菌害、No.66, pp.19-24, 文化財虫害研究所 (2013)
- ・米村祥央：「フリーズドライで文化遺産を救え」、化学と教育, Vol.61 No.7, pp.34, 日本化学会 (2013)

石崎 武 ISHIZAKI, Takeshi

現職／文化財保存修復研究センター研究員・教授

学歴／北海道大学地球物理学科修士卒業 理学博士

専門／保存科、文化財化学、地盤工学

著書・論文／

Study of Protective Measures of Stone Monuments in Cold Regions, Proceedings of the 13th International Congress on the Deterioration and Conservation of Stone: Damage, Edited by John J. Hughes and Torsten Howind, Volume 2, pp. 825-829, 2016.

中右恵理子 NAKAU, Eriko

現職／東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター（役職）客員研究員

学歴／東京藝術大学大学院 美術研究科 博士後期課程 文化財保存学保存修復油画 修了 博士（文化財）

専門／西洋絵画保存修復

著書・論文／

早川典子、中右恵理子、木川りか、沖本明子、川野辺渉「絵画表面に用いる修復材料の基礎的研究：壁画修復を中心に」、『文化財保存修復学会誌第53号』、2008年3月、pp.1-19

中右恵理子「第7章 油彩画の構造と修復」、『文化財保存学入門—感じとる智慧・つながる記憶』、丸善プラネット、2012年3月、pp.129-149

佐藤一郎、木島隆康、桐野文良、土屋裕子、中右恵理子、作間美智子、金鍾旭「東京美術学校西洋画科卒業制作品・自画像の技法材料、保存修復に関する研究X」、『東京芸術大学美術学部紀要第51号』、2013年12月、pp1-46

長峯朱里 NAGAMINE, Akari

現職／東北芸術工科大学文化財保存修復研究センター 客員研究員

学歴／東京藝術大学 美術研究科 博士前期課程 文化財保存学専攻保存修復油画 修了 修士（文化財）

専門／西洋絵画修復

著書・論文／日本産亜麻の油彩画キャンバスについて 文化財保存修復学会第39回要旨集pp.222-223,2017

栃東有償額の保存修復：油絵具で彩色された写真 传统技艺与现代科技 东亚文化遗产保护学会第六次国际学术研讨会文集 复旦文化遗产丛书 复旦大学出版社 正版现货图书籍 2017

研究員一覧

平成31年4月1日現在

○センター長

澤田 正昭 教授／文化財保存修復研究センター／保存科学

○センター研究員

石崎 武志 教授／文化財保存修復研究センター／保存科学
米村 祥央 准教授／文化財保存修復学科兼任／保存科学
北野 博司 教授／歴史遺産学科兼任／日本考古学
青野 友哉 准教授／歴史遺産学科兼任／考古学
杉山 恵助 准教授／文化財保存修復学科兼任／東洋絵画修復
元 喜載 講師／文化財保存修復研究センター東洋絵画修復
米田奈美子 講師／文化財保存修復学科兼任／西洋絵画修復
柿田 喜則 教授／文化財保存修復学科兼任／古典彫刻修復
笹岡 直美 准教授／文化財保存修復研究センター／古典彫刻修復
井戸 博章 嘱託研究員／文化財保存修復研究センター／古典彫刻修復
石井 皓子 嘱託研究員／文化財保存修復研究センター／西洋絵画修復

○客員研究員

河崎 衣美 榎原考古学研究所／保存科学
脇谷総一郎 奈良文化財研究所埋蔵文化財センター 保存修復科学研究室
和田 浩 東京国立博物館 学芸研究部保存修復課環境保存室
佐々木淑美 保存科学
藤原 徹 立体作品修復
森田 早織 東洋絵画修復
岡本 篤志 大手前大学 総合文化学部 助教
中右恵理子 西洋絵画修復
長峯 朱里 西洋絵画修復

平成30年度
東北芸術工科大学 文化財保存修復研究センター紀要
令和元年 6 月発行
東北芸術工科大学
文化財保存修復研究センター

〒990-9530 山形県山形市上桜田三丁目 4 番 5 号
TEL 023-627-2204
FAX 023-627-2303
E-mail iccp@aga.tuad.ac.jp
ホームページ <http://www.iccp.jp>

