

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）

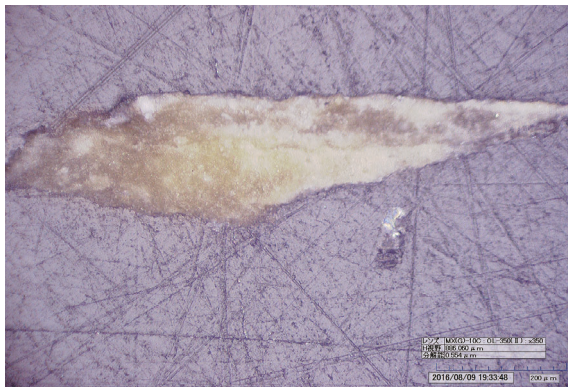


図8 地塗り試料・クロスセクション（×350）

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 hidro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、hidro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、鯉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、鯉を吊す縄の絵具層の厚みのない部分や眼の周囲、鯉の口の下や腹、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、鯉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、鯉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、鯉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、鯉を描いた後で塗られた可能性が高い。

背景と鯉との境界には、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、背景色と鯉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鯉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)

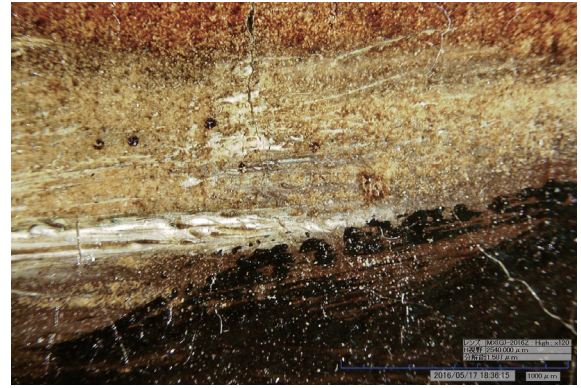


図10 腹鰭近くの腹と背景の境界部分 (×40)



図11 腹と背景の境界部分 (×40)



図12 尾鰭の先端部分 (×40)

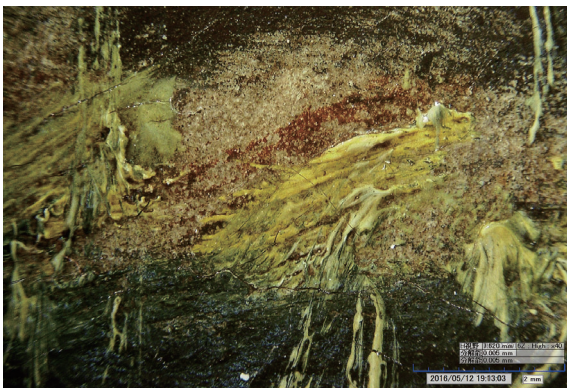


図13 縄の塗り手順 (×80)



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では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塗り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ープ 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ー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ー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）。

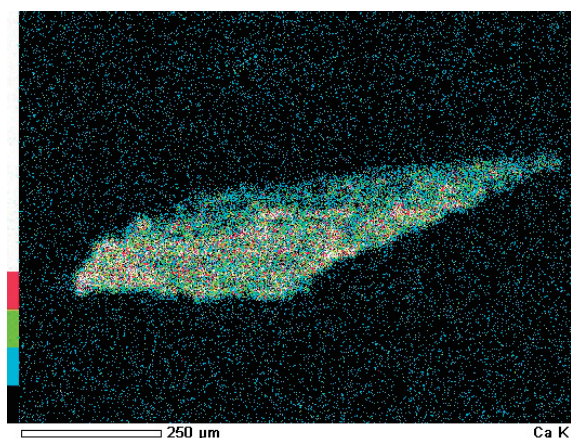


図20 試料片の断面の元素のマッピング図（Ca検出部）

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。

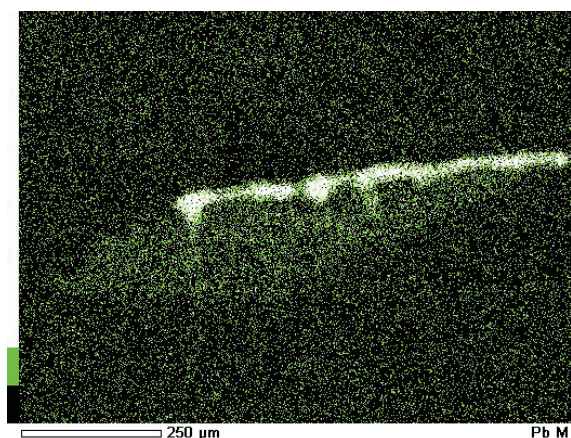


図21 試料片の断面の元素のマッピング図（Pb検出部）

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。

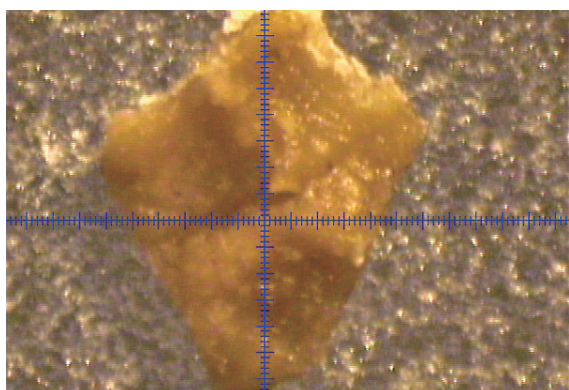


図22 地塗り試料裏面の測定箇所

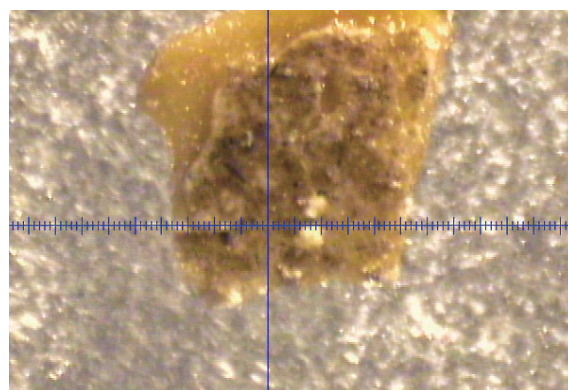


図23 地塗り試料表面の測定箇所

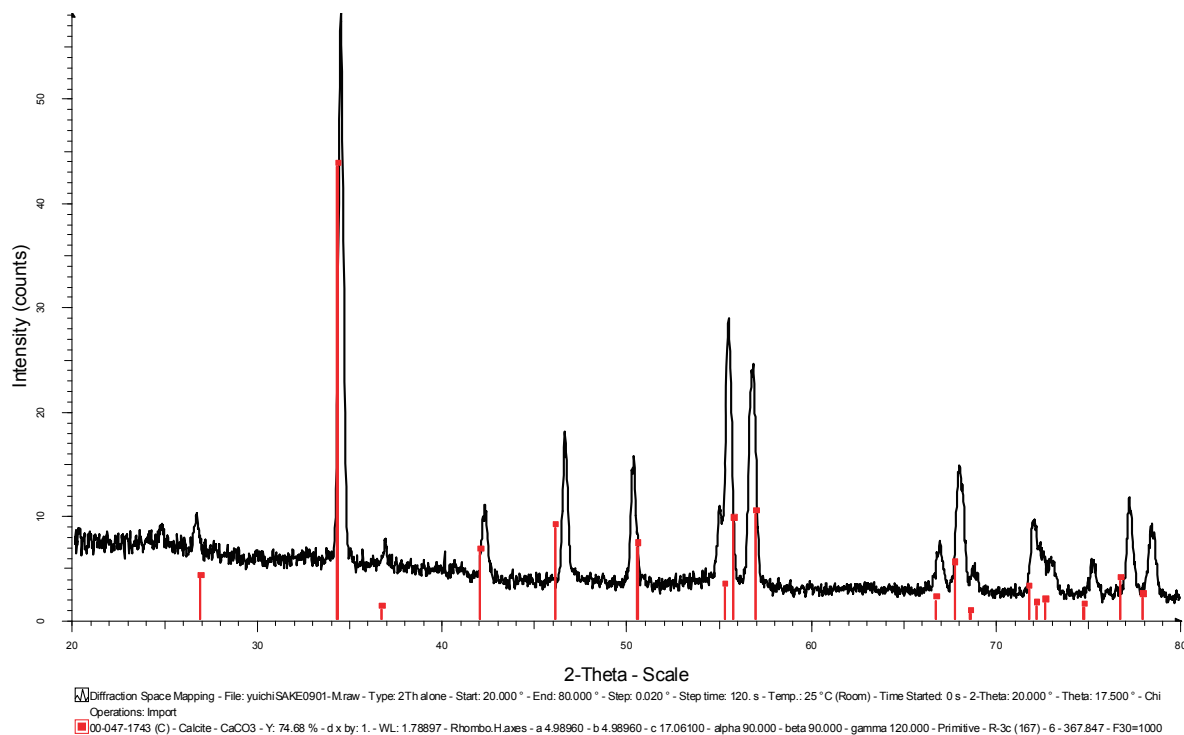


図24 地塗り試料裏面のX線回折分析結果
カルサイト（ CaCO_3 ）を検出した。

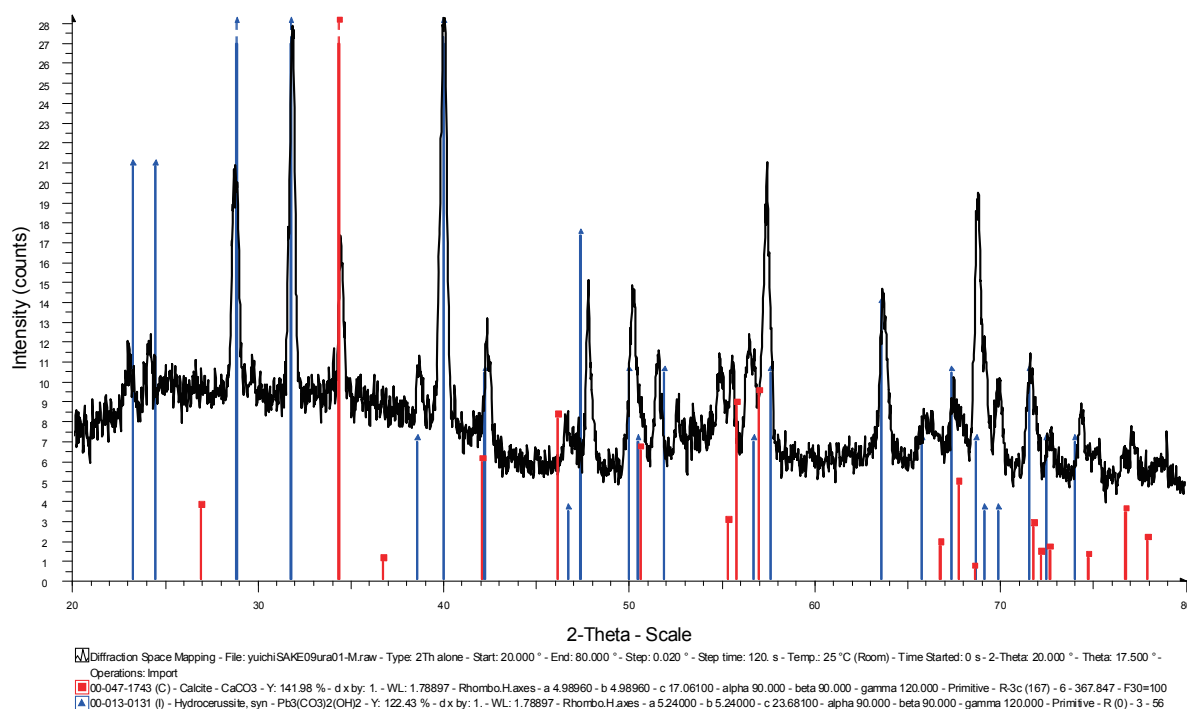


図25 地塗り試料表面のX線回折分析結果
カルサイト (CaCO_3)、ハイドロセルサイト ($\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) 検出した。

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

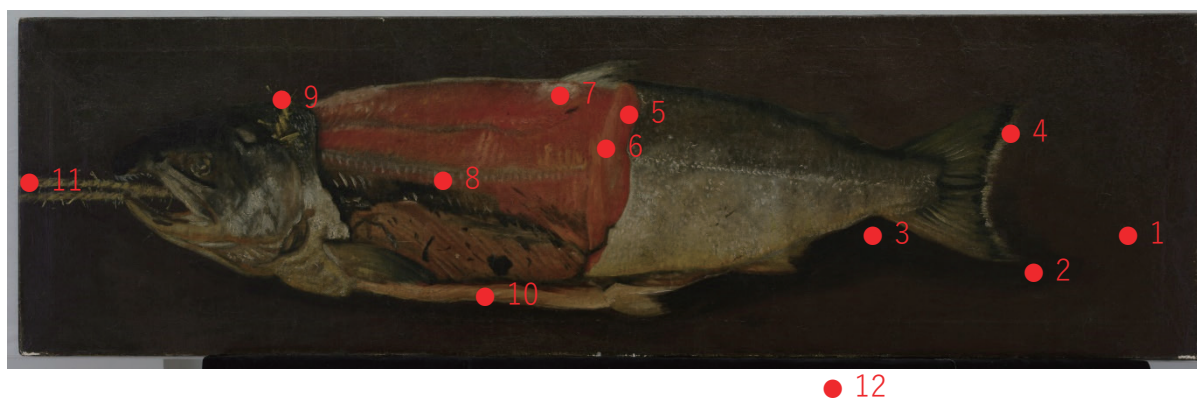


図26 蛍光X線分析測定箇所

■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。赤外線観察からも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