

西川桃嶺「玄武洞図」(京都市立芸術大学芸術資料館蔵) の技法・材料および保存修理

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 京都市立芸術大学美術学部 公開日: 2024-03-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高林, 弘美, 野中, 彩輝, 山下, 野絵, 鄭, 卉芹, 鈴木, 裕 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15014/0002000121

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0
International License.



西川桃嶺《玄武洞図》（京都市立芸術大学芸術資料館蔵）の技法・材料および保存修理

The Materials, Techniques, and Conservation Treatment
of the Artwork Genbudo Cave Painted by Nishikawa Torei
(Stored in the University Art Museum, Kyoto City University of Arts)

⁽¹⁾ Hiromi Takabayashi 高林弘実

⁽¹⁾ Saki Nonaka 野中彩輝 ⁽¹⁾ Noe Yamashita 山下野絵

⁽¹⁾ Huichin Cheng 鄭 卉 芹 ⁽¹⁾ Yutaka Suzuki 鈴木 裕

⁽¹⁾ 京都市立芸術大学大学院美術研究科

1. はじめに

本稿が対象とするのは京都府画学校の卒業生第一号¹である西川桃嶺（慶応元年²～大正末年³）（1865年～1926年）による《玄武洞図》（京都市立芸術大学芸術資料館蔵）である。本作は絹本着色の作品でまくりの状態の6枚からなり、6枚が連続した画面となっている（図1）。最も右の1枚目には右端に図2に示した落款がある。『丁巳夏日桃嶺畫史信』と墨書されており、丁巳すなわち大正6年（1917年）に作品が制作されたと考えられる。

画題となっている玄武洞は兵庫県豊岡市の円川右岸にある洞窟である。岩体は160万年前の火山活動で噴出したマグマが冷えてできた玄武岩である⁴。マグマが冷えて固まる際、収縮によって規則的な割れ目である柱状節理が形成された。洞窟は採石場として人工的に作られたものであり、後に公園として整備された⁵。明治45年(1912年)には対岸に鉄道の駅が開設され⁶、

多くの人が訪れる地となった。大正14年（1925年）の北但大地震で洞窟は大きく崩落した⁷。昭和6年（1931年）に国の天然記念物に指定されている。落款から作品は崩落の8年前に制作されたと考えられる。

作品は、令和4年（2022年）に芸術資料館に寄贈された。寄贈時の作品には絵具層の剥落や浮き上がりが見著に観察された。このため、保存修復専攻の「修復実習」において作品の修理がなされることになった。また、修理に先立ち、作品の描き方と使用されている絵具の調査を「保存科学」の実習として実施した。本稿では、調査によって得られた知見と修理の概要を報告する。

2. 調査方法

調査では、修理前の状態の記録として6枚の各々について、通常光写真、側光線写真、赤外線写真、紫外線照射写真を撮影した。次いで、目視および顕微鏡観



図1 西川桃嶺《玄武洞図》京都市芸術大学芸術資料館

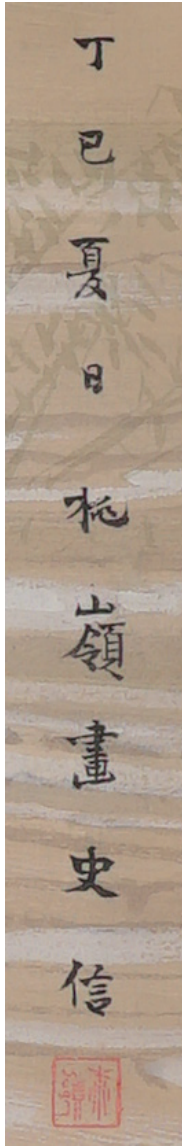


図2 落款
左図：全体
下図：印章



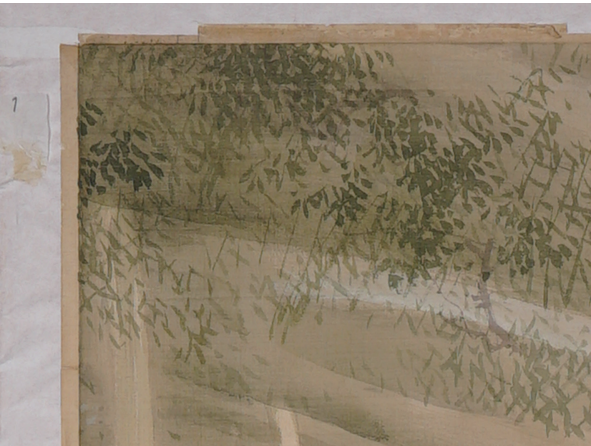
察、蛍光X線分光分析（以下、XRF）による非破壊調査を実施して、保存状態の把握、描き方と使用されている絵具の推定を行った。顕微鏡観察には、SELMIC社製のデジタル顕微鏡を使用した。カメラはSE-3000、レンズはSE-40Z（倍率40～240倍）である。XRFは、Thermo Fisher Scientific 製Niton XL3t（X線管球Ag）を使用した。測定モードはMining Mode Cu/Znで、1箇所につき4段階の光学フィルター交換機構を用いて対象元素を切り替えて（Main Range、Low Range、High Range、Light Range）各々25秒ずつ、計100秒とした。照射X線のコリメーター径は8mmφである。作品と測定ヘッドの距離は5mm程度である。

3. 調査結果および考察

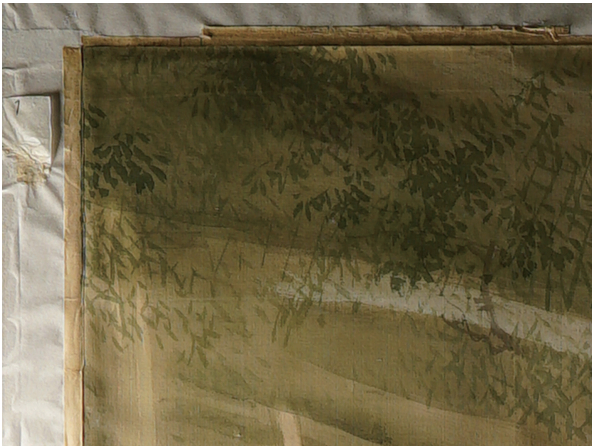
3.1 作品の形態

本作は寄贈された時には本絹に裏打ちを施され、さらに浮け紙が全体に残っていた。このため、一度は障屏画に仕立てられていたと考えられる。そこで、本節では修理前の画像および寸法のデータから作品の状態を確認し、かつての表装の形態を推定する。修理前の画像を図3および図4に示し、寸法のデータを表にまとめた。

図3は最も右の1枚の左上の（a）通常光写真と（b）側光線写真である。図3の画面には植物が茂った崖が描かれている。作品の上辺と左辺には帯状に淡



（a）通常光写真
図3 第一扇左上部



（b）側光線写真



（a）第一扇左辺
図4 周縁部の拡大写真



（b）第四扇右辺

表 修理前の作品の寸法

	巾（横）		丈（縦）	
	画面	全体	画面	全体
第一扇	2尺0寸4分	2尺1寸	5尺4寸7分	5尺5寸4分
第二扇	2尺0寸5分	2尺1寸	5尺4寸7分	5尺5寸9分
第三扇	2尺0寸5分	2尺1寸2分	5尺5寸	5尺5寸4分
第四扇	2尺0寸4分	2尺1寸	5尺5寸	5尺5寸4分
第五扇	2尺0寸5分	2尺1寸	5尺4寸9分	5尺5寸4分
第六扇	2尺0寸5分	2尺0寸9分	5尺5寸2分	5尺5寸3尺

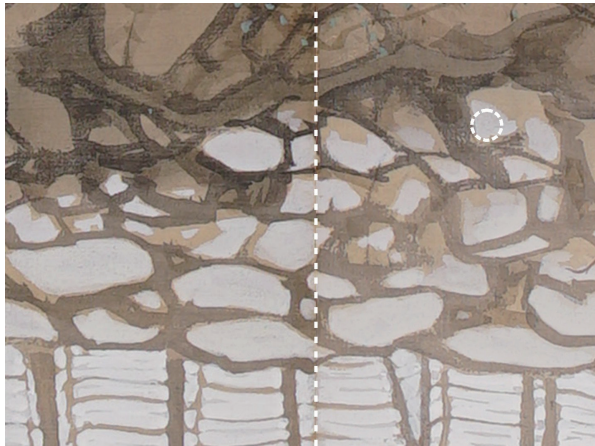


図5 第四扇（右）および第五扇（左）の繋がり

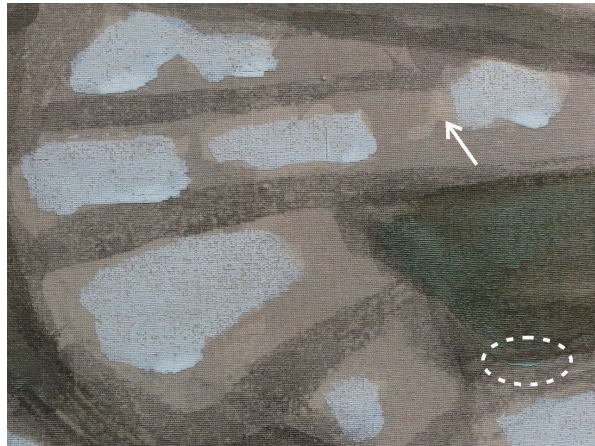


図6 洞窟上の岩（第一扇）

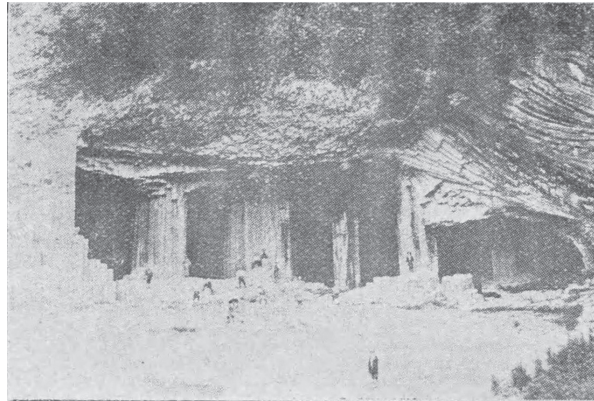


図7 北但大地震前の玄武洞



図8 現在の玄武洞（2023年9月10日撮影）

い黄色い部分があり、画面の四辺に耳がついたような形状になっている。図の上および左部の白い部分は、修理作業のために作品を板に張るために使用した紙である。図3（b）の側光線写真では、作画がなされた領域と耳のような周縁部の境界のあたりに影が直線状にみられる。これにより、境界部に折れがあることがわかる。図3には示されていない部分についても、6枚の四辺には図3と同様に画面の四辺に作画がなされていない耳がついたようになっており、境界部には折れが認められた。

作品の周縁部の詳細を図4で確認する。図4は図3に示した範囲よりやや下、（b）は右から4枚目の右側で撮影した拡大写真である。図4では、写真左部の淡い黄色の耳の部分には、写真右部の作画された領域と同じように絹の目が観察される。これにより、耳の部分は画絹であることが理解される。図4（b）の部分では、耳の画絹の上に紙が貼られている。このように、耳の部分は画絹であるが、部分的に紙が付着していた。

次に、画面の寸法を表から確認すると、いずれも巾（横）が2尺5分程度、丈（縦）が5尺5寸程度の縦長の長方形であり、6枚の画面の寸法はほぼ等しいことがわかる。また、周縁部を含めた作品全体の大きさもほぼ等しい。

以上の画像と寸法のデータで確認できることから、作品の元の形態を考察する。まず、画面の四辺に折れがあることから、作品は画面の際で下地に折り込むように貼る形態であったと考えられる。すなわち、屏風あるいは襖といった表装が可能性としてあげられる。ここで寸法に着目すると、画面の際に折れがあること

から、画面のサイズは下地のサイズにほぼ等しいと考えられる。すなわち下地の中は2尺5分程度、丈が5尺5寸程度と推定される。この寸法は、平らに開くと巾が京間の畳二畳分、丈が五尺八寸の鴨居の高さになる本間六曲屏風の下地の寸法に合致する。したがって、作品は本間六曲屏風であったものが解体されて伝わったものと考えられる。そこで以下では、6枚の作品を慣例に従って右から第一扇、第二扇と順に数える。

3.2 作品の制作状況

本節では、作品の制作状況について、六扇の画面の繋がりと絵具の観察から考察する。まず、第四扇および第五扇の全体を同じ条件で撮影した画像の繋がりから、画面の繋がり具合を検討する。図5は、第四扇の右上部と図4（b）に示した部分を含む第五扇の左上部を、大きさの補正はせずに並べた画像である。破線を示したところが二扇の境界である。この領域は洞窟の天井の岩を描いたもので、岩の概形が黒から灰色を呈する線で表されている。図4（b）をみると、これらの線に目視では色材による厚みは観察されず、その質感から日本画における基本的な画材である墨による線と考えられる。二扇の墨線の繋がりをみると、線は二扇でほぼ段差なく滑らかに繋がる。また、墨の色や擦れ具合に着目すると、墨の濃さや潤渴の具合が二扇にまたがって連続性をもっていることも確認できる。このような線の繋がりは六扇全体で認められた。

次に絵具の状態を図4（a）および図6から述べる。図4（a）で絵具が塗られた作画領域と耳の部分の境界を観察すると、境界部分は絵具の色が内側と比較して濃く、作画領域の外縁に絵具が溜まっている。図6

は第一扇の洞窟上の岩を描いた部分の拡大写真であり、白い絵具が塗布されている箇所が複数ある。白い絵具をみると、いずれも絵具が下に溜まっている。このような絵具の下方への溜まりは、六扇全体で散見された。

以上のような検討から作品の制作状況を考えると、まず、墨線には隣り合う扇をまたいでの形状的な繋がりに加え、質においても連続性がみられることから、描画は隣り合う扇をまたぎながら進められたことが示唆される。また、画面の縁に絵具が溜まっているのは、画面の縁が折られて下地に貼り込まれていたため、水分の多い絵具を塗ったときに折り目近傍では水分の逃げ場がなく、縁に絵具が溜まったためと考えられる。このような墨線および絵具の状況に加え、本作が屏風であったことを考えると、屏風に仕立てた画絹に作画がなされた可能性が考えられる。この仮説は、六扇の画面の四辺に作画されていない領域があることも矛盾しない。このほか、図6のように絵具が下方に溜まっていることから、画面を立てた状態で絵具が塗られたことが示唆される。

3.3 絵画表現の特徴と描き方の推定

本節では、作品の詳細な観察から表現の特徴と描き方を推定する。

まず、作品の構図に着目して図1で見渡すと、まず目に入るのは画面中心に広がる岩窟である。洞窟には採掘の際に採り残され、柱のようにも見える岩が複数描かれ、それらの上下には、洞窟の天井や低い岩が描かれている。画面上部には洞窟が開かれている崖とそれに絡まるように生い茂る枝、画面下部には短い草

の生えた地面が広がる。加えて第一扇から第二扇にかけての上部には鉛直方向に明るい色の筋が数本あり、この部分は水が細く流れ落ちている様子を表現しているようにみえる。

ここで作品のモチーフとなった崩落前の撮影と考えられる玄武洞の写真を図7に示す。図7では洞窟には採り残された岩が複数あり、洞窟の手前には低い岩がある。図7と作品の全図（図1）で採り残された岩の位置を比較すると、二図でおおよそ一致する。このため、作品は当時の玄武洞の概形を写実しているとわかる。以下では、玄武洞の実際の岩の特徴を確認した上で、作品において洞窟の岩を中心に観察し、描き方を推定した結果を述べる。

3.3.1 玄武洞の岩の特徴

はじめに、作品のモチーフとなった玄武洞の岩の特徴を確認する。まず、崩落前の図7をみると、採り残された岩には鉛直方向に筋が入っていることを確認できる。洞窟の右上方の岩には斜めに長い筋が入っている。洞窟の上の崖の岩肌は画像の濃淡から凹凸しているようにみえる。これらのことから、岩表面の形態的特徴が場所によって異なっていることがわかる。一方、崩落前の画像では岩の詳細や色彩を把握するのは難しいため、現在の玄武洞からの把握を試みることにした。

現在の玄武洞の概観を図8に示す。図8の洞窟の概形を図7と比較すると、図7で採り残されて柱のようにみえる岩の大半が図8では現存しておらず、洞窟の概形が大きく変化していることがわかる。ただし、現在の洞窟内部や洞窟左側の岩には鉛直方向に筋

が入っており、これは図7の採り残された岩の特徴と合致する。また、図8では洞窟の右上方では横方向に筋が入り、洞窟左上方の崖では岩肌凹凸があり、これらも図7の洞窟右上方や崖の岩の特徴に合致する。したがって、洞窟の形は崩落によって変化したものの、岩の特徴は、崩落前の作品の制作がなされた当時から変化していないと考えられる。

そこで、岩表面の特徴をより詳細に確認するために、現在の洞窟の左側、右上方、左上方の岩を拡大した写真を図9(a)から(c)に各々示す。まず図9(a)の洞窟左側の岩では、岩に鉛直方向に長い節理(岩の割れ目)が入っており、このような柱状の割れ目は地球科学分野では柱状節理と呼ばれる。図7および図8では、この柱状節理が筋のように見えている。図9(a)では柱状節理によってできた多角柱の側面が二面から三面露出している。また、図9(a)では柱状節理と直角に水平方向にもほぼ等間隔に節理が入っていることも確認できる。このような節理は板状節理と呼ばれる。岩は節理によって多角形のブロックのように割れており、岩全体の外観は多角形のブロックを積み上げたような独特の様相を呈している。ブロックの各々に着目すると、角が欠けて丸くなったり、岩に隙間ができたりしているものも多い。次に図9(b)の洞窟右上方の岩では、斜めに柱状節理が入っているため、岩の外観が図9(a)とは異なってみえる。また図9(b)の右端の岩では、ハチの巣のように多角形が集まったように節理が入っている。これは柱状節理の断面の特徴である。最後の図9(c)は、図9(a)および図9(b)のような整然とした柱状節理は観察されず、岩肌には凹凸がある。また、岩の色に着目すると、図8および図9から、岩は明るい灰色を呈している部分が多いが、おそらく生物の繁殖や風化によって黒色や黄色を呈している部分も確認できる。

3.3.2 岩の描写の特徴

本節では作品の描写の特徴を検討する。はじめに前節で確認した実際の岩の特徴と作品における岩の描写の類似性や相違性から考察する。岩の描写を図1で大まかに確認すると、採り残された岩、洞窟の奥、手前の低い岩には、鉛直に長く入った柱状節理と水平に入った板状節理が表されている。天井と手前の低い岩の上面には多角形に節理が入っている様子が表されており、柱状節理の断面の特徴を捉えた描写となっている。第一扇から第二扇にかけての洞窟上部の岩には長

い節理が斜めに入っており、これも実際の岩の特徴を捉えた描写になっている。洞窟上方の崖の岩については、ごつごつと凹凸があるような質感に表されており、図7や図8と比較すると凹凸の密度が低く、実際の岩とは違う描写となっている。また、洞窟内部および右上方の描写が細かく節理を描いているのと比較すると、崖の岩は簡素な描写になっている。さらに、色彩表現に着目して図1をみると、規則的に柱状節理の入った岩の色調は白を基調として総じて明るいのに対し、崖の岩は暗い。図8の実際の岩では、洞窟と崖の岩にこのような極端な色の差はなく、色彩描写も実際の岩とは異なる。

以上のことから、洞窟およびその右上方の規則的に柱状節理が入った岩の描写が実際の岩の特徴を反映しているのに対し、崖の岩には実際の岩の特徴は反映されていない。また、崖の岩は、規則的に柱状節理が入った岩と比較して低い明度で表わされている。作品のモチーフとなった玄武洞は柱状節理の入った岩による奇勝として知られていたため⁵、作者の主眼は柱状節理が入った岩による洞窟を描くことに置かれており、それらを写実する意識が高かったのに対して、崖の岩については、それを写実する意識には乏しく、明度を低くすることで画面での存在感も抑えたのではないかと考えられる。

次に、作品の描写の主体と考えられる規則的に柱状節理が入った岩に着目して描写の特徴を詳細に検討する。図1で岩の明度に着目すると、第四扇と第五扇の洞窟手前にある採り残された岩やその上の天井の岩は色が明るいのに対して、第一扇から三扇にみられる洞窟の奥の岩はより暗い傾向がある。洞窟の光環境や奥行きを明暗によって表していると考えられる。また、第四扇から第六扇にかけての洞窟手前の低い岩、およびそれと繋がる第六扇左端の背の高い岩は灰色を帯びており、天井や採り残された岩と比較すると暗い。また、第一扇から第二扇にかけての洞窟の右上の柱状節理が斜めに入った岩は、柱状節理が鉛直に入った岩と比較すると色が淡い。画面の縁部に近い岩では明度を下げたり、淡くしたり、岩の位置で描き方を変えることによって、画面の中央に近い手前の岩の存在感が増すように工夫しているのではないかと考えられる。

続いて、採り残された岩を中心に細部の描写を検討する。再び図1をみると、第二扇および第三扇の採り残された岩には柱状節理に沿うように部分的に暗い茶色を呈する部分が目立つ。現状の岩から類推すると、



(a) 洞窟左側の岩
図9 玄武洞の岩



(b) 洞窟右上方の岩



(c) 崖の岩

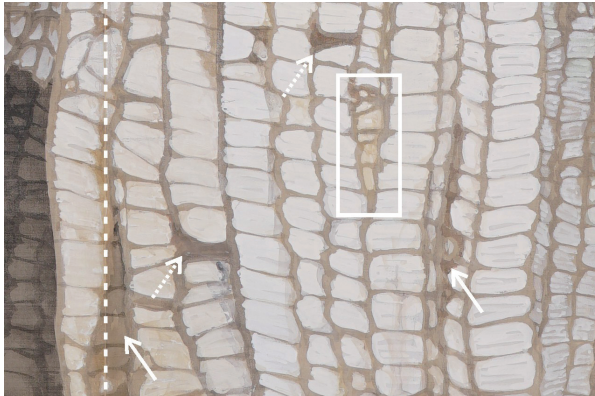


図10 採り残された岩(第四扇および第五扇)



図11 洞窟やや奥の岩(第三扇および第四扇)

岩が黒く着色した様子を描写している可能性が考えられる。

さらに、図1では確認しにくい表現をみるために拡大写真を数例示す。まず、図10に第五扇から第六扇にかけて描かれた掘り残された岩の下部について、岩の左右の両端が入るように繋いだ画像を示す。色に着目して図10で岩全体をみると、岩の右側は白い部分が多いが、左側はそれと比較すると黄みが強い。前述したように、この岩は作品に描かれる岩の中では明度が高いが、岩の左右で微妙に色調を変化させている。より細部の表現をみていくと、図10に実線の矢印で図示したところには縦に入った柱状節理に沿うように縦に細長く暗い茶色を呈する部分がある。また四角で囲った部分は明るい茶色を呈している。点線の矢印で図示したところでは水平に入った板状節理が太く表され、暗い茶色を呈する。この部分は、前掲の図9(a)による実際の岩の特徴を踏まえると、岩が欠けて開いた空間を表現している可能性が考えられる。

次に、第四扇から第五扇にかけて描かれている岩の画像を図11に示す。この岩は洞窟の少し奥に位置しており、部分的に明るい緑色を呈している。作品全体について、どのような部分で岩がこのように緑色に表

されているか目視で観察した結果をさらに図12および図6を示して述べる。図12は第二扇の採り残された岩の上部を拡大した画像で、緑色を呈する部分を確認できる。この岩では下方にも緑色の部分が目視で確認できた。前掲の第一扇の洞窟の上の岩を拡大した図6の右側には、鈍く暗い緑色を呈する部分があり、この周囲の岩にも同じような部分がみられた。作品全体の観察から、緑色を呈する岩はこれら三つの岩であった。これらは、洞窟の少し奥、あるいは崖からの水の流れの周辺に位置する。このことから、岩に苔のようなものが生えている状態を緑色に彩色することで表現している可能性がある。このように、採り残された岩を中心に細部の描写を観察すると、白を基調とするが、部分的に茶色や緑に表し、岩の表面状態を写実するような表現がみられた。

3.3.3 描き方の推定

本節では、洞窟の岩が具体的にどのように描かれているのかを、絵具の質感や筆致が観察できる拡大写真を示して考察する。以下では、はじめに支持体となる絹の素地を確認した後、岩が基調となる白に表されている部分について述べ、そのあとに茶色、緑色、灰色



図 12 緑色を呈する岩（第二扇）

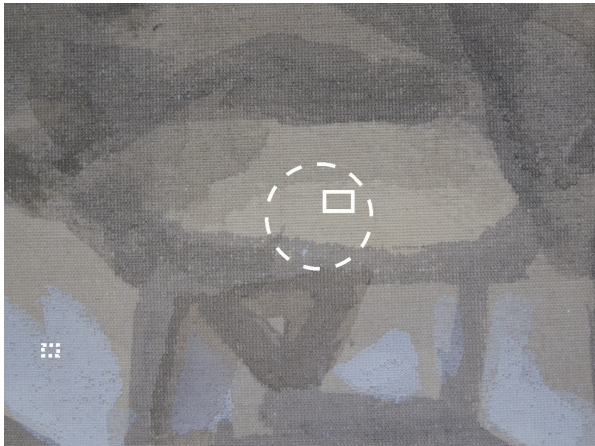


図 13 洞窟の天井の岩（第四扇）

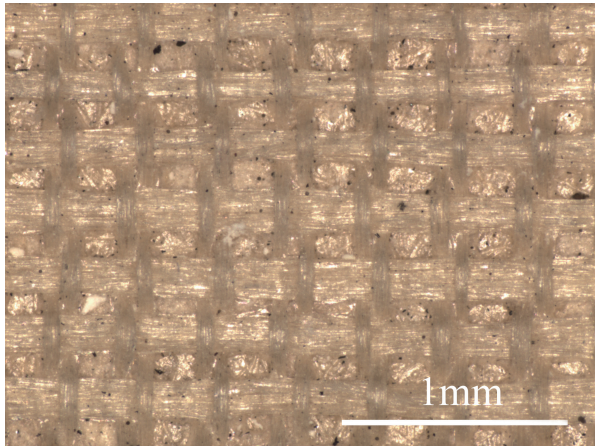


図 14 画絹の顕微鏡写真



図 15 白い絵具が塗られた岩（第四扇）

に表されている部分について順に述べる。

（素地）

作品がどのように描かれたのか観察するためには、まず前提として絵具が塗布されていないと考えられる部分を確認しておくことが望ましい。はじめに作品全体を観察し、絵具が塗布されていないように見える部分を確認した。図 13 は第四扇上部の洞窟天井の岩の一部を拡大した写真である。写真では大部分が灰色や白を呈しており、墨や絵具が塗られているが、図の中央には淡い黄色を呈する部分がある。この部分の微視的な状態を確認するために顕微鏡観察を行った。図 14 は、図 13 に実線の四角で囲った部分の顕微鏡写真である。図 14 では、画絹の経糸と緯糸が交差している様子を確認できる。糸の表面に着目すると、絹糸本来の光沢が見られ、顔料粒子の付着は観察されない。また、糸の色はごく淡い黄色で、染料による絵具の溜まりなどは観察されず、地を塗っている痕跡は確

認できない。また、図 13 に○で図示した部分で XRF を測定したところ（蛍光 X 線スペクトルは後掲の図 22）、絵具に由来していると考えられる元素は検出されなかった。以上のことから、淡い黄色を呈する部分には顔料が塗られている可能性は低く、染料による絵具は塗られていないか、塗られていてもごく薄いと考えられる。したがって、素地かそれに近い状態と推定される。

（白）

岩が基調となる白に表された部分を観察した結果を前掲の図 4（b）および図 6 から述べる。前述の通り、図 4（b）では岩は墨による線で輪郭や節理が表されており、節理で岩が分割されたようになっている。図 6 も同様の描き方がなされている。両図の筆致をみるとどちらも線の太さは様々であり、画面の中央に位置する図 4（b）は強い線で、全体が淡く描かれた部分である図 6 はやや弱い線で描かれている。



図 16 茶色の絵具が塗られた部分 1



図 17 茶色の絵具が塗られた部分 2

線で分割された内側について図 6 をみると、白い絵具が一部に塗布されている。白い絵具が塗布されていない部分の色に着目すると、矢印を示した部分は図 13 の素地と推定される部分と同じ色を呈しており、その周囲はごく薄い灰色を呈している。この灰色の部分には色材の厚みは観察されないことから、ごく薄い淡墨が塗られていると推察される。白い絵具を塗った部分に着目すると、画絹の目がわかり、絵具が下に溜まっていることから、濃度が低い絵具が薄く塗られており、筆致から一回で塗ったようにみえる。

白い絵具の塗り方をさらにみるために、図 15 に第四扇の洞窟の天井の一部を拡大した写真を示す。図 15 でも節理は墨線で描かれ、その内側には白い絵具が塗られているが、図 6 より白い絵具が塗られている割合が大きい。白い絵具がない部分は図 6 と同様にごく薄い灰色を呈しており、やはり淡墨が塗られている。白い絵具に着目すると、図の右上では図 6 と同様に濃度が低い絵具が薄く塗られている。図の中央の柱状節理の断面を表している多角形の区画では、濃度が低い白い絵具の上にわずかに黄みを帯びた絵具が塗り重ねられている。図の下部は多角柱に割れた岩の側面を描いており、ここでは濃度の低い絵具を塗った上に濃度の高い絵具を横線を引くようにのせている。このように、図 15 では絵具の塗り重ねが観察される。白をより広い面積に塗り、塗り重ねて白色度をあげるにより、天井の岩は洞窟右上方の岩よりも全体的に明るく存在感をもつ効果を得ていると考えられる。以上のことから、図 6 および図 15 では共に岩の概形や節理を墨線で描き、分割された岩をごく薄い淡墨と白い絵具で塗っている。図 6 と図 15 では白い絵具の塗り方に違いがみられ、絵具の塗り方を変化させるこ

とで、画面の調子を整え、岩の面の違いなどの特徴を描き分けていると考えられる。

（茶）

次に、白以外の色を呈する岩について観察し、表現や描き方の特徴を考察する。ここでは、図 10 で茶色を呈する部分の描き方を考察する。図 10 で点線の矢印を示した暗い茶色を呈する箇所を拡大した写真を図 16 に示す。これまでみてきた岩と同様に墨で節理を描くことで岩の概形が描かれているが、岩に隙間が開いた部分には墨の上に赤褐色の絵具が薄く塗布されているのが観察される。また、図 10 で四角く囲った明るい茶色を呈する箇所を拡大した写真を図 17 に示す。図の中央には、節理で分割された区画が上下に三つ並んでいる。三つのうち上の区画をみると、区画の中央は白く、周縁に近い部分は明るい茶色をしており、茶色い部分の筆致から、白い絵具の上に茶色の絵具がごく薄く塗布されていると考えられる。茶色の絵具は白い絵具からはみ出して節理の上にも塗布されている。茶色の絵具の色調に着目し、上と下の区画を比較すると、下の区画の茶色の絵具の方がやや赤みが強く、絵具の色が均一ではない。下の区画には、矢印で指した部分に図 16 で観察された赤褐色と同じ色の絵具が僅かに溜まっている。これらの観察から、墨と白で岩をおおそ描いた後、色味の異なる絵具を併用して色調を調整しながら茶色を塗り重ねて描き進めていったことが窺われる。

（緑）

緑色を呈する部分について、具体的な描き方を検討する。図 12 をみると、実線の矢印で指した部分は明るい緑色、点線の矢印で指した部分は黄緑色を呈し、緑の色調は単一ではない。図 18 に黄緑色を呈する箇



図 18 緑色の絵具が塗られた部分（第二扇）

所を拡大した写真を示す。図 18 中央の節理で分割された区画に着目すると、区画全体に白い絵具が四角く塗布され、その上に明るい緑色と赤みある黄色の絵具が薄く塗布されている。区画の右側では二つの絵具が重なり黄緑色を呈している。図 18 の明るい緑の絵具の色は、図 12 で実線の矢印を示した緑色に使用されている絵具と目視では同じ色であった。明るい緑色と黄色の絵具を併用して緑の色調に幅をもたせている。

また、図 6 の暗い緑色を呈する部分をみると、楕円で囲った部分には明るい緑色の絵具が溜まっているのが観察された。緑色の絵具と墨などを併用して鈍い緑色に表していると考えられる。以上の緑色を呈する部分の観察では、明るい緑色の絵具の使用が観察され、他の色の絵具と組み合わせて様々な色調の緑色を表していることが確認された。

（灰）

灰色を呈する部分について、描き方を考察する。どのような部分が灰色を呈し、絵具がどのように塗布されているのか、拡大写真を二例示して述べる。一例目は、第四扇から第六扇にかけての手前の低い岩である。これらの岩については、既に図 1 から灰色を帯びることを述べているが、ここでは具体的な描き方を第六扇の低い岩の一部を拡大した図 19 から述べる。図 19 の岩でも、岩は墨線による節理で分割され、その内側に絵具が塗布されている。絵具の色に着目すると、白色と灰色の二色の絵具が塗布されている。塗り方を筆致からみると、まず灰色の絵具を薄く塗り、その上に白い絵具を重ねて塗っている。目視による観察では、図 19 を含む第六扇の低い岩と左端の岩には、灰色の絵具の上に白い絵具を塗っている部分があった。岩の明度を全体的に下げる意図があり、まず灰色の絵具を



図 19 灰色の絵具が塗られた部分（第六扇）

使用することによってその効果を得ていると考えられる。このほか、目視による観察では、第三扇の左側に描かれている洞窟の少し奥に入ったところの掘り残された岩などでも灰色の絵具の塗布が観察された。

二例目は第一扇の左下に描かれた洞窟手前の低い岩の拡大写真（図 20）である。これらの岩では、概形や節理が墨線で表され、分割された面には灰色や茶色を呈する絵具が塗布されている。これらに加えて、大きなストロークで岩全体に灰色を塗った痕跡が観察される。筆致から幅があるもので塗られたと考えられ、刷毛によるのではないかと考えられる。作品の観察では、第一扇の低い岩の左半分にこのような刷毛跡が観察された。岩に一通り絵具を塗った後、全体のバランスをみて色調を整えたのではないかと考えられる。刷毛跡によって岩の表情を演出する効果もあると考えられる。

以上のように、洞窟の岩の描き方について、白、緑、茶、灰色を呈する部分に注目して観察を行った。その結果、岩の輪郭や節理などの概形を墨線で描き、その内部を淡墨、白、灰色、有色の絵具で塗っていることが確認された。特に、色調が明るい岩では、墨で概形を描いた後にまず白い絵具を塗って、それから有色の絵具を塗り重ね、画面を整えていったと考えられる。一方、明度のやや低い岩では、灰色の絵具を塗ってから白い絵具を塗っている部分や、各種の絵具を塗った後に暗い色を刷毛で全体に塗っている部分も観察された。絵具の塗り方を変化させることで、画面の調子を整え、岩の面の違い、表面状態などを表そうとしたことが窺える。



図 20 灰色が上塗りされた部分（第一扇）

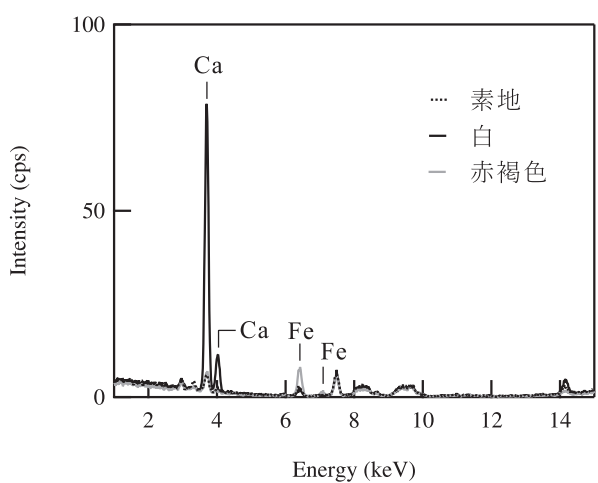


図 22 白および茶色を呈する部分の蛍光X線スペクトル

3.4 XRF による絵具の推定

作品に使用された絵具について、目視に加え、顕微鏡による微視的な特徴と XRF による元素分析から推定した。本節では、前節で観察された白、緑色、赤褐色の絵具について考察する。

3.4.1 白

岩の広い面積に白い絵具が使用されていることが観察された。白い絵具について顕微鏡観察と XRF の測定をした。顕微鏡観察は前掲の図 13 に点線の四角で図示した白い絵具が塗られた部分で行った。図 21 に示した顕微鏡写真では、絵具が絹糸を覆っており、糸の隙間が埋まっている。絵具には厚みがあるが、今回の観察条件では粒子の形は明瞭に観察することはできないため、微粒子からなる絵具と考えられる。次に、図 13 に○を示した素地の部分と図 5 に○を示した白

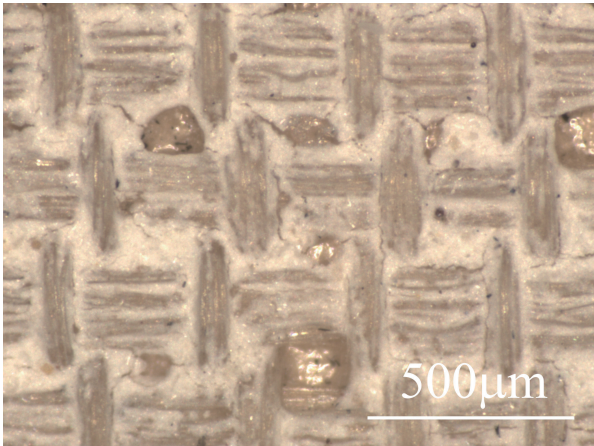


図 21 白い絵具の顕微鏡写真

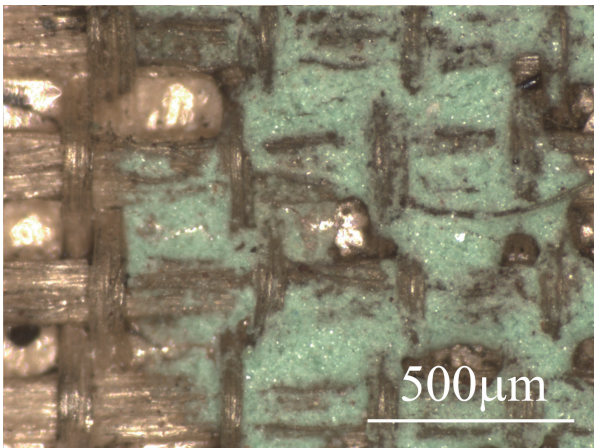


図 23 緑色の絵具の顕微鏡写真

い絵具が塗られた部分を測定して得られた XRF スペクトルを図 22 に示す。図に黒の点線で示した素地のスペクトルと黒の実線で示した白い絵具が塗られた部分のスペクトルを比較すると、絵具が塗られた部分ではカルシウム（Ca）のピークが強く、絵具には Ca が含まれていると考えられる。以上の分析から、白い絵具は顕微鏡観察から微粒子からなる顔料によるもので、XRF から Ca を主成分元素とすると考えられる。したがって、炭酸カルシウム（CaCO₃）を主成分とする胡粉が使用されていると推定される。XRF による調査では、白い絵具が使用された他の部分でも Ca が検出され、他の白色顔料の使用を示唆する元素は検出されなかった。作品全体を通して白色顔料には胡粉が使用されていると考えられる。

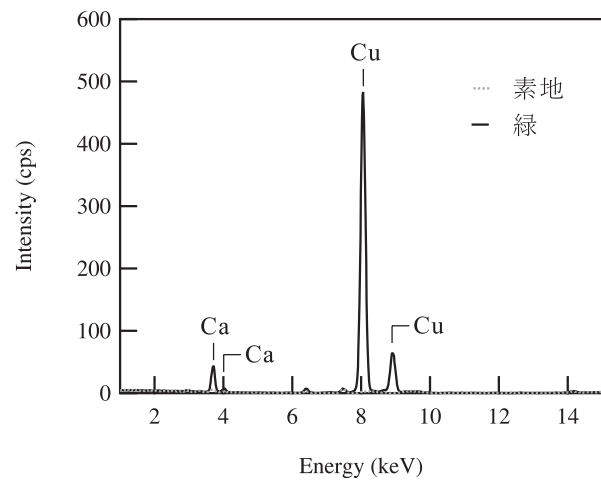


図 24 緑色を呈する部分の蛍光X線スペクトル

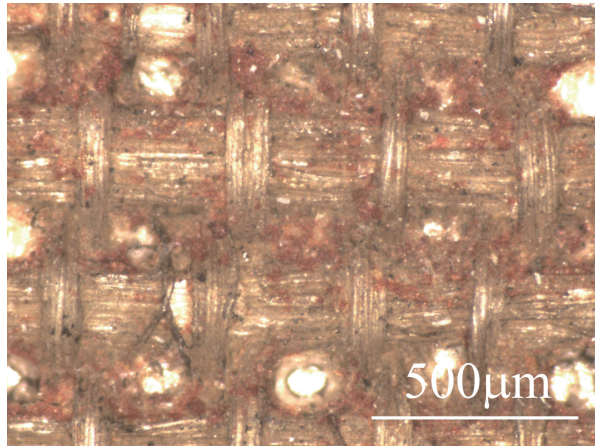


図 25 茶色を呈する部分の顕微鏡写真



図 26 画絹の破れと欠損（第一扇）



図 27 白い絵具の剥落（第五扇）

3.4.2 緑色

前節で観察された明るい緑色を呈する絵具について、同じ緑色を呈する絵具が塗布された部分で顕微鏡観察とXRFの測定を行った。図23は、洞窟上方の崖に生えた植物に使用されている絵具で撮影した顕微鏡写真である。緑色の絵具が絹糸の上に付着しており、部分的に絹目を埋めている。絵具は一粒ずつ形や色を観察することは難しく、微粒子からなる顔料と考えられる。XRFによる測定を図11に○で示した第五扇右部の緑色を呈する岩で行った。目視では○印の部分にはごく薄く塗られた白い絵具の上に緑色の絵具が塗られていた。図24に示したスペクトルでは、銅（Cu）の強いピークと弱いCaのピークが検出された。緑色の絵具は微粒子からなり、Cuが検出されたことから、孔雀石（ $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ）を原料とする粒子が細かい緑青が使用されていると考えられる。弱いCaのピークが検出されたのは、緑色の下に塗られた白い絵具が

Caを含む胡粉であるためと考えられる。

3.4.3 赤褐色

前節では、岩に開いた隙間の部分に赤褐色の絵具が薄く塗布されているのが観察された。この赤褐色の色材を同定するために、図16に四角で示した部分で顕微鏡観察、○で示した部分でXRFの測定を行った。図25の顕微鏡写真では、絹糸の表面や隙間に赤褐色の粒子が観察される。蛍光X線スペクトルは前掲の図22に灰色の実線で示した。得られたスペクトルの形状は黒の点線で示した素地のスペクトルとほぼ同じであるが、鉄（Fe）のピークがやや強い。以上の分析から、顕微鏡で赤褐色の粒子が観察されるため、赤褐色の絵具は顔料によるものと考えられる。XRFでFeのピークがやや強いことから、顔料がFeを含む可能性が考えられ、赤褐色の化合物である酸化鉄(III)（ Fe_2O_3 ）を発色成分とする顔料である可能性が考えられる。



図 28 シミ（第四扇）



図 29 固着状態の検診

4. 修理について

4.1 保存状態

ここでは作品の修理前の保存状態について述べる。まず、支持体である絹の保存状態について、図26に示した第一扇の左下の拡大写真から述べる。図26に示した部分の下辺では画面の外側に破れが観察され、左辺では画面の一部も共に欠損している。図26のほかでも、六扇の四辺の絹には破れや欠損が観察された。次に絵具の保存状態について、第五扇右側の白い絵具が塗られた天井の岩を拡大した図27から述べる。絵具は比較的厚く塗られており、その一部が剥落している。作品全体の観察を通して、岩に塗られた白い絵具に剥落や浮き上がりが多く生じていた。最後に、第四扇下部の地面の拡大写真を図28に示す。地面には黒い小さな斑点が広範囲に確認できるが、目視ではこれらは絵具による表現ではなくシミと推定される。また、地面には黒い斑点よりも大きな茶色いシミが散見される。これらのシミは、特に第三扇と第四扇の下部に顕著に観察された。

4.2 修理

前節で述べたように、修理前の作品には絵具の剥落が多くみられ、絵具の固着力の低下が大きな問題であった。このため今回の修理は、この問題への処置を中心に行なった。絵具の固着力の低下が著しいため、クリーニングはしなかった。また、本絹と肌裏打ち紙の固着は良好であったため、肌裏紙はそのままにした。修理工程については、まず、作品の浮け紙を篋でめくった。続いて、作品の周辺一寸に喰い先した紙を新糊で貼って、仮張り板に仮張りした。次に、剥落止め



図 30 剥落止め後

作業を行なった。剥落の状態は、針や細い篋、細くて弾力がある道具で、ルーペを使って拡大観察しながら検診した（図29）。剥落止めの作業では、固着剤として使用する膠が絵具の粒子の間に浸透しやすくするため、粘度が低く揮発性の高いエタノール水溶液を先に塗布してから、膠を塗布した。今回使用したエタノール水溶液の濃度は40%、膠には兎膠を使用し、白い絵具の部分には1.5%、緑青が塗られている部分と印章には2%の兎膠を使用した。膠を塗った後は、図30に示したように、画面の上に化繊紙、その上に吸い取り紙を重ねて散弾重石で押さえた。これらの作業の後、作品を仮張り板から外して、養生紙で一枚ずつ挟んで資料館に搬入した。

5. まとめ

本稿では、西川桃嶺《玄武洞図》（京都市立芸術大学芸術資料館蔵）について、調査によって得られた知

見と修理の概要を報告した。

作品のかつての表装の形態は、本間六曲屏風であったと考えられる。作品の制作状況を考えると、屏風に仕立てた画絹に作画がなされた可能性が考えられる。また、絵具が下方に溜まっていることから、画面を立てた状態で絵具が塗られたことが示唆される。

作品の描写に着目すると、作品は当時の玄武洞の概形を写実している。洞窟およびその右上方の規則的に柱状節理が入った岩の描写が実際の岩の特徴を反映しているのに対し、崖の岩には実際の岩の特徴は反映されておらず、作者の主眼は柱状節理が入った岩による洞窟を描くことに置かれていたと考えられる。

洞窟の岩の描き方については、岩の輪郭や節理などの概形を墨の線で描き、その内部を淡墨、白、灰色、有色の絵具で塗っている。特に、色調が明るい岩では、墨のあとにまず白い絵具を塗って、それから有色の絵具を塗り重ね、画面を整えていったと考えられる。絵具の塗り方を変化させることで、画面の調子を整え、岩の面の違い、表面の状態などを表す工夫がなされていることが窺える。理化学分析では、胡粉、緑青、酸化鉄を発色成分とする赤褐色を呈する顔料の使用が確認された。

修理前の作品状態は、絵具の剥落が多くみられ、絵具の固着力の低下が大きな問題であった。このため今回の修理は、この問題への処置を中心に行なった。絵具の固着力の低下が著しいため、クリーニングはしなかった。また、本絹と肌裏打ち紙の固着は良好であったため、肌裏紙はそのままにした。

謝辞

本稿をまとめるにあたり玄武洞公園の皆様、京都市立芸術大学田島達也教授、林静佳氏に多大なる御助言を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

【註】

- 京都市立芸術大学百年史編纂委員会『百年史 京都市立芸術大学』京都市立芸術大学 1981 年 3 月 1 日 p.186
- 『日本現今人名辞典』日本現今人名辞典発行所 明治 36 年（1912 年）2 月 ニノ九
- 美術人名辞典（至文堂）<https://www.shibunkaku.co.jp/biography/?q=%E8%A5%BF%E5%B7%9D%E6%A1%83%E5%B6%BA&c=all> (2022.1.9)
- 財団法人玄武洞ミュージアム『GENBUDO

MUSEUM』（ガイドブック）p.2

- 大橋健『洞窟の自然と人間―兵庫県豊岡北部、玄武洞を事例とした観光洞の成立過程―』大阪経済法科大学論集（82）2002-3 pp.41-65
- 大蔵省印刷局『官報』第 8608 號明治 45 年 03 月 02 日 <https://dl.ndl.go.jp/pid/2951965>（参照 2024-01-9）
- 兵庫県編『兵庫県史蹟名勝天然記念物調査報告書』第 3 輯 大正 15 年（1926 年）第九但馬玄武洞 pp. 81-82 および図版第 27

【図版出典】

松平道夫『珍しい面白い科学百話』二松堂書店 大正 14 年（1925 年）p.162 国立国会図書館デジタルコレクション <https://dl.ndl.go.jp/pid/1716239>（参照 2024-01-9）