



TOHOKU UNIVERSITY OF ART & DESIGN
Institute of Conservation for Cultural Property
ICCP-Journal 2014 (No.6)

東北芸術工科大学
文化財保存修復研究センター
年報2014



ICCP-Journal 2014

文化財保存修復研究センター一年報 2014 (No. 6)

■はじめに

東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターの2014年度の年報をお届けいたします。最初に、『寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究』(平成26年度～30年度)について報告しております。この研究プロジェクトでは、絵画・彫刻、および遺跡等文化財に関して、東北・北海道地域の厳しい保存環境と劣化現象との関係を明らかにし、寒冷地に特化した文化財の保存材料並びに修復技術の開発研究を目的としました。

地域の文化財の保存修理を通じて地域に貢献し、地域の活性化をはかることが、このプロジェクトのもう一つの目的でもあります。平成26年度は、その準備計画として、遺跡・石造文化財の保存について、寒冷地域における問題点を洗い出すことを目的に各分野の専門家を迎えて、研究会「寒冷地域における遺跡保存の検討会」を開催いたしました。

受託事業につきましては、その内容を一覧表にまとめております。修復分野の各領域、および保存科学、美術史ともにそれぞれ多様な作品の修復と調査を行っています。受託事業は各年度ごとの報告をしていますが、すでに次年度の予定も入ってきており、年度をまたぐ事業もあり、したがって本報告は各分野の事業の一部ということになっております。

本センターの業務内容は、センター内部だけでまとめられる性質のものではありません。取り扱う文化財は、多くの人々に愛され、育まれ、後世に伝えられていくべきものだと思っております。そのことを念頭に所定の業務を果たしてまいり所存ですが、それを果たすためにも、関係各位のご指導、ご鞭撻を重ねてお願い申し上げます。

■研究員紹介

○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

藤原 徹 教授/文化財保存修復学科兼任/立体作品修復

石崎 武志 教授/文化財保存修復研究センター/保存科学

北野 博司 教授/歴史遺産学科兼任/日本考古学

森 直義 教授/文化財保存修復学科兼任/西洋絵画修復

三浦功美子 准教授/文化財保存修復学科兼任/東洋絵画修復

米村 祥央 准教授/文化財保存修復学科兼任/保存科学

岡田 靖 専任講師/文化財保存修復研究センター/古典彫刻修復

大山 龍顕 専任講師/文化財保存修復研究センター/東洋絵画修復

大場詩野子 嘱託研究員/文化財保存修復研究センター/西洋絵画修復

森田 早織 嘱託研究員/文化財保存修復研究センター/東洋絵画修復

目次

●特集：

平成 26 年度～30 年度文化財保存修復研究センター研究事業

『寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究』

(1)寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究	04
(2)「寒冷地域における遺跡保存の検討会」報告	08
コラム 寒冷地の遺跡、石造文化財の劣化と保存対策	11

●保存修復研究活動

平成 26 年度修復・調査研究

●主要保存修復研究事例

○東洋絵画部門

米沢市井上山長命寺所蔵三幅対掛軸「善光寺如来絵傳」の保存修復	18
天童市願行寺所蔵「柳図」の保存修復	26

○立体作品部門

立体作品の保存修復	32
-----------------	----

○保存科学部門

黒田官兵衛所用銀白檀塗合子形兜X線調査	46
飯豊町岩倉神社仁王像研究調査(X線透過撮影)	47

ICCP-Journal 2014

特集

文化財保存修復研究センター研究事業 平成 26 年度～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』



平成 26 年度～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』

澤田 正昭 SAWADA, Masaaki / 文化財保存修復研究センター長・教授

はじめに

近年の世界遺産登録推進にともなう地域の活動は、文化遺産・遺跡の保存と活用のあり方を問うことに関連したものが少なくない。そして、保存技術に関する研究結果が得られないまま公開・活用を余儀なくされる例も見受けられる。保存と活用のほど良いバランスを保つには、文化財を効果的に活用するための保存技術の研究が重要課題になってくる。一例だが、遺跡の一部を出土時の状態のままに安全に露出展示できるような技術が開発されれば、活用の手法も新しい視点から改善することもできるだろうし、活用技術のレベルを大幅に向上させることも期待できる。

文化財の保存修理に関する研究は数多いが、寒冷地、取り分けて東北地域における文化財の劣化現象やその保存対策に関する研究、また遺跡保存の施工例もあまり見受けられない。本学・文化財保存修復研究センターでは、大学の地域貢献という命題にも呼応してのことだが、「寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究」を設定させていただいた。すなわち、寒冷地における過酷な気象条件のもとで、絵画・彫刻、および遺跡等の文化財資料がどのような影響を受けるのかなど、劣化現象のメカニズムを究明する。あわせて劣化防止と保存修復の技術的な検討をおこなうこととした。

1. プロジェクトの設定意義

寒冷地における保存環境は文化財資料にとってきわめて厳しいものと思われるが、具体的な遺跡保存への影響、絵画や彫刻に及ぼす問題点などは必ずしも明確にされていない。

文化財資料の素材は多種多様であり、異なる素材の集合体も多く、それらの詳細な観測は容易でないことも理由のひとつである。絵画・彫刻などは、一般的にはマイルドな環境、あるいは美術館の 24 時間制御された環境のもとで大切に保管されているのが普通である。しかし、屋外展示となれば厳しい環境を避けることができないし、遺跡の保存は屋外が基本であることを思えば、寒冷地における文化財資料保存の総合的な研究も重要になってくる。

絵画・彫刻に関しては、寒冷地域における展示、あるいは収蔵にともなう異常発生の可能性をまず確認したい。可能性があるとするれば、その要因を徹底究明し、劣化の方向に移行する原因解明、そして保存管理を含めた取り扱い上の方策を提案していきたい。

また、遺跡の保存に関しては、東北・北海道地域の遺跡保存のための技術開発を推進する。研究の成果は、寒冷地域のみならず温暖な地域における遺跡の保存にも技術移転することを想定している。つまり、寒冷地域の遺跡保存に耐えうるような保存工法であれば、他地域においてもより効果的に作用する可能性もあり、遺構展示の方式にも新しい影響を与えるだろう。ひいては遺跡の保存・活用のあり方にも新しい視点からの改善改良も見込めると考えている。

近年の世界遺産においては、観光資源としての世界遺産を来訪する見学者の数が急増しており、保存技術の課題と共に管理運営に関する問題が深刻の度を増しているように思われる。本プロジェクトの研究成果は、遺跡の保存と活用、そして遺跡の維持管理等に関しても何らかのサポートができるようにしたいと考えている。

2. 研究の目的と方法

(1) 絵画・彫刻等

文化財資料の多くは、多様な素材からできており、それぞれの物性が異なるので各素材の伸縮率も異なる。一枚の絵画であれば、各素材に変質を来とし、部分的に歪みが生じることも推測される。水が凍結するような環境のもとで、絵画・彫刻にどのような現象が起こりうるのか、また絵の具や下地層の劣化要因となる可能性はあるのだろうか。

本研究では、こうした現象の有無をまず確認したいと考えている。寒冷地域においては、屋外展示や展覧会等のために美術品を輸送することも多いはずである。また、自然災害や地球温暖化にともなう想定外のことも起こりうる。低温というばかりでなく、熱帯・亜熱帯地域の環境条件に相当する環境に置かれることも想定した、総合的な比較研究を進めていきたい。

絵画・彫刻等に起こりうる異常、変質現象がごく微小であって、とりたてて問題にするほどのことではないとしても、それが長年の繰り返しの中で蓄積され、取り返しのつかないレベルに進展する可能性を否定することはできないであろう。そういう意味で、まず実態調査をおこなうことに意義があると考えている。また、紙・木材・金属・石・布等の素材、そして絵の具や接着剤などについても、それぞれの凍結・融解による物理的・化学的な変化を実験的に確認する。

(2) 遺跡の保存

本プロジェクト研究は、東北・北海道地域に特化した遺跡保存の材料、技術の開発をめざしている。しかしながら、あまり過酷ではない日本列島においてさえ、遺跡保存の完璧な施工事例はきわめて少なく、多くの場合、保存材料や技術が完全というよりも、これを補足する周辺環境の保全策、すなわち遺跡に覆屋を架けて保護したり、定期的、継続的なメンテナンスによって辛うじて保持している例はあるが、それさえごく限られたものにすぎない。多くの遺跡では、地下水の浸入や不十分で保存効果の少ない保存材料の登用や、施工法の不備などが原因で、何らかのトラブルが発生しており、定期的なメンテナンスを強いられているケースも多い。

寒冷地における遺跡の場合、凍結・融解による劣化が最大の課題となる。したがって、遺構を凍結させない方策、あるいは凍結に耐えうる保存材料の検討が考えられる。元来、凍結・融解の劣化対策は土木工学的なレベルでは研究が進んでいるが、合成樹脂等を応用した遺跡保存に関する凍結対応の研究はあまりおこなわれていない。従前の例では、その不足するところを保存環境の制御、すなわち覆屋を架けるなどの措置がとられてきた。図1は、(a)遺構に架けられた覆屋と、(b)内部の柱穴遺構（青森県・三内丸山遺跡）を示す。

本プロジェクトにおいては、東北地域や北海道地域における複数の遺跡について施工法を検討する。まずは周辺環境の継続的な観測をおこない、過酷な環境条件を洗い出す。そしてそれらの条件に耐えうる保存材料の開発、施工法の検討をおこなう。



図1-(a) 柱穴を覆うドーム式覆屋（青森県・三内丸山遺跡）



図1-(b) 覆屋内部の柱穴遺構（青森県・三内丸山遺跡）

3. 遺跡保存の計画

遺跡保存のために保存科学的な手法が適用されるようになるのはかなり後のことになる。保存処理を施した結果が比較的良好な遺跡としては、1982年に施工した金隈遺跡（福岡県）を上げることができる。同遺跡は、福岡市内の小高い丘の上に位置し、地下水が侵入しにくい立地条件にあったことが最大の理由と思われる。言うまでもなく、遺跡保存の最大の課題は水の処理にあるからである。仮に、この遺跡が寒冷地にあったとしても良好な保存状態を維持できたであろう。劣化要因の一つ、水の浸入がなければ凍結、崩壊のリスクが小さくなるからである。金隈遺跡では、イソシアネート系合成樹脂を散布して遺構全体の強化をはかった。その後、各地の遺跡に保存科学的な処理を施しているが、満足のいく結果を得ているのはごくわずかと言ってよい。図2は、樹脂加工された弥生時代の水田跡（青森県）である。しかし、現在もあまり変わらないのだが、当時は遺跡周辺の環境条件に見合う効果的な保存材料を選べるほど、製品は市場に出回ってはいなかった。その時々最適と思われる材料を登用してきた。したがって、寒冷地においては凍結を避けるために遺跡に覆屋を架けて保護することも多かった。さもないと、遺構を埋め戻して、これを覆うようにしてレプリカを載せて展示した。図3は、オリジナル遺構は埋め戻して保護し、その直上にレプリカ遺構を屋内展示している（北海道・網走・最寄貝塚）。

本プロジェクトでは、寒冷地に特化した新素材を開発することも視野に入れている。それが過酷な環境であれ、マイルドな環境であれ、遺跡の条件に合わせて材料を使い分けるようになることを期待している。

また、遺跡の内容を正確に、わかりやすくみせるためには住居を復元して展示するのも効果的である。建物や祭祀施設の区画を芝生や灌木などで標示することもある。しかし、遺構の一部をそのままに展示することができれば、臨場感に溢れた遺構展示となるばかりでなく、社会教育の見地からしても意義深い手法といえよう。実物遺構の展示を可能にするか否かは、本プロジェクトがめざす技術開発に負うところが大きいと思っている。

フィールド・ワークでは、複数の遺跡について比較研究をおこなう必要もあると考えており、研究対象の地域は特に限定せず、進捗状況に合わせて、その都度、検討することとした。

研究計画としては、①すでに実施した保存処理の経年変化の観測、②現状の保存環境の調査、③新規保存工事に伴う施工法と保存材料の開発をあげている。具体的には、寒冷地所在の遺跡に関する問題点の抽出、そして抽出した問題点を遺跡の現場において検証する。同時に、劣化等の問題点を誘発する原因の解明、遺跡の周辺環境における微気象観測、保存材料による補強強化施工とその耐候性に関する継続的観測をおこなう。そして、保存材料の耐久性評価に加えて、施工技術（作業性）の検討もおこなうこととした。図4は、積雪の中の樹脂加工した遺構（秋田県・大湯環状列石）を示す。

なお、2014年度では本プロジェクトの準備体制の確立と位置づけて、東北・北海道地域に所在する大型遺跡



図2 弥生時代の水田跡（青森県）



図3 レプリカ遺構の屋内展示（北海道・最寄貝塚）

を中心に研究対象とした。図5は、復元された建物群(青森県・三内丸山遺跡)。また、研究集会を開催し、保存整備された大型遺跡の保存整備の状況、および遺跡保存の問題点などについて討議した。今回は、三内丸山遺跡(青森県)、伊勢堂岱遺跡(秋田県)、鷲ノ木遺跡(北海道森町)、そして北海道における遺跡保存の問題点などを中心に報告をいただき、総合討議をおこなった。この研究会を通じて、寒冷地における遺跡保存の方法論的な課題について大きなヒントを得ることができた。2015年度では、基礎的・実験的研究、そして、フィールド・ワークを実施する。研究対象の遺跡は2項目に分けて検討することとした。すなわち、すでに保存工事を終えた遺跡と、これから実施する遺跡の2項目である。

おわりに

1950年頃になるらしいのだが、遺跡を整備し、公開活用する試みが地域の郷土史家たちの地道な努力によって始動してきた。国が遺跡保護の制度化を進める以前に、尖石遺跡・与助尾根遺跡(長野県)や登呂遺跡(静岡県)などで保存整備がおこなわれていた。1965年頃から補助制度が設置され、遺跡用地を公有化し、本格的な保存整備が実施されるようになる。百済寺跡(大阪府)や平城宮跡(奈良県)などの土地公有化・保存整備が初期の事例としてあげることができる。

1970年代以降の国土開発にともなう発掘調査では、大型の遺跡も相次いで発見され、それが地域活性化の資源として活用されている。今日、文化資源の活用が強調されるようになってきて、やはり遺構の保存技術が問われ、強調されるようになる。本プロジェクトにおいても、及ばずながら時代の要請に少しでも応えられるような成果を出していかなければならない。

なお、本プロジェクトには本学の学生たちの参画を積極的に受け入れており、たとえば遺跡保存に関しては石崎武志教授を中心にプロジェクトに即した勉強会を実施するなど、教育分野に貢献するためのシステムづくりにも重点を置いている。



図4 積雪の中の樹脂加工した遺構(秋田県・大湯環状列石)



図5 復元された建物群(青森県・三内丸山遺跡)

参考文献:

- 1) 文化庁文化財部記念物課『史跡等整備のてびき』総説編、2004年
- 2) 文化財保存全国協議会編『新版遺跡保存の事典』平凡社、2006年
- 3) 樋口清治・青木繁夫「遺構の取り上げ保存」『保存科学』15、東京文化財研究所、1976年
- 4) 高瀬要一「遺跡復原論」『奈良国立文化財研究所論叢』Ⅱ、1995年
- 5) 福井県足羽町教育委員会『一乗谷朝倉氏遺跡』Ⅱ、1971年
- 6) 滋賀県教育委員会『檀木原遺跡発掘調査報告』付編：1981年
- 7) 朽津信明「日本の遺跡保存の歴史と保存科学の役割」『保存科学』52、2013年
- 8) 奈良文化財研究所『地域における遺跡の総合的マネジメント』2011年
- 9) 澤田正昭「保存科学からみた遺跡の保存・活用」『遺跡学研究』第10号、日本遺跡学会誌、2013年

「寒冷地域における遺跡保存の検討会」報告

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

平成 26 年 11 月 15 日（土）、16 日（日）の日程で、「寒冷地域における遺跡保存の検討会」を、東北芸術工科大学本館 301 講義室で開催した。検討会のプログラムは下記の通りである。

第 1 部・事例発表－寒冷地における遺跡保存の現状と課題－・総合討議

11 月 15 日（土）13:00～18:00

13:00－13:20 開会挨拶、検討会趣旨説明

【事例発表】

○13:20－13:40 「北海道における遺跡保存の現状と課題」

田口尚・北海道埋蔵文化財センター

○13:40－14:00 「秋田県・伊勢堂岱遺跡保存の現状と課題」

榎本剛治・北秋田市教育委員会

○14:00－14:20 「寒冷地の歴史的石造建造物の劣化と保存対策」

石崎武志・本学文化財保存修復研究センター

○14:40－15:00 「北海道・鷲ノ木遺跡保存の経緯と今後の課題」

高橋毅・北海道森町教育委員会

○15:00－15:20 「被災石造文化財の保存修理」

石崎武志・本学文化財保存修復研究センター

【総合討議】

○15:40－18:00 遺跡保存の現状と課題、保存技術の検討

第 2 部・公開講演会－東北地域の遺跡保存技術－

11 月 16 日（日）10:00～12:00

○10:00－10:10 開会挨拶

【講演】

○10:10－10:40 「遺跡保存と保存修復科学」

澤田正昭・本学文化財保存修復研究センター

○10:40－11:10 「三内丸山遺跡の保存活用と課題」

岡田康博・青森県教育庁文化財保護課

○11:10－11:40 「山形県内遺跡保存の現状と課題」

北野博司・本学歴史遺産学科、文化財保存修復研究センター

○11:40－12:00 まとめ・質疑応答



写真 1 検討会会場の様子

第 1 部・事例発表－寒冷地における遺跡保存の現状と課題－では、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。澤田センター長は、北海道から沖縄まで日本全国の遺跡の保存修復に係って 40 年以上になり、その経験から、遺跡の保存修復に関する材料も技術も変化してきたことを説明した。この材料、技術は主に、積雪のない温暖な地域を対象に開発されてきたものであるので、寒冷地域の遺跡に対する適切な材料、技術の開発が必要であることを述べた。（写真 1）

次に、北海道埋蔵文化財センターの田口尚氏より、「北海道における遺跡保存の現状と課題」というテーマで事例発表が行われた。田口氏は、まず北海道、札幌の気象条件と他の地域の比較を行い、北海道の環境が厳しいこと、また、北海道の面積は大きく、他の都道府県と比較して、発掘作業が大変であることなどを述べた。個別事例としては、函館市大船遺跡、忍路環状列石（ストーンサークル）、余市町西崎山環状列石の保存修復事業について説明を行った。（写真 2）

次に、北秋田市教育委員会の榎本剛治氏より「秋田県・伊勢堂岱遺跡保存の現状と課題」というテーマで事例発表が行われた。榎本氏は、伊勢堂岱遺跡が、4000年前の縄文時代後期前葉のストーンサークルの遺跡であること、この遺跡は、25種類の1300点からなる石材で構成されていることなどについて説明した。環状列石は、撥水剤、強化剤で保存処理がなされており、偽土で礫を固定し、露出展示を行っていて、今後モニタリングの強化を行っていくとともに、保存管理体制の重要性について述べた。(写真3)

次に、本学文化財保存修復研究センターの石崎より「寒冷地の歴史的建造物の劣化と保存対策」というテーマで、小樽の重要文化財旧日本郵船小樽支店の石造建造物の周辺の環境調査と小樽軟石とよばれる凝灰岩の壁石の劣化調査についての説明、および「北海道開拓の村」の歴史的石造建造物を取り巻く環境と石壁の劣化調査について説明を行った。

次に、北海道森町教育委員会の高橋毅氏より「北海道・鷲ノ木遺跡保存の経緯と今後の課題」というテーマで事例発表がなされた。鷲ノ木遺跡は、4000年前の縄文時代後期の環状列石（ストーンサークル）であり、火山灰の下に埋没した状態であったので、保存状態が極めて良好とのことであった。高橋氏は、まず、ここの温度環境、積雪環境や環状列石の概要について説明を行った。ただ、今後の課題としては、この遺跡が寒冷地にあり、かつ隣接地にトンネルと高速道路のある複雑な環境下にあるため、露出遺構の適切な保存管理を検討していくことが重要であるとのことであった。(写真4)

次に、本学文化財保存修復研究センターの石崎より「被災石造文化財の保存修理」というテーマで、事例発表を行った。ここでは、平成23年3月に、三陸沖で起こった東日本大震災の影響で、茨城県水戸市の弘道館にある寒水石と呼ばれる大理石で作られた弘道館記碑が破壊した。この修復過程について説明するとともに、東京文化財研究所で行ってきた文化財レスキュー活動に関しても報告を行った。この後、事例報告に関する質疑応答がなされた。会場には、文化財の保存修復に関する専門家だけではなく、地

盤の凍結に関する専門家など、様々な分野の専門家が参加したため、活発な意見交換がなされた。(写真5)



写真2 田口尚氏の発表の様子



写真3 榎本剛治氏の発表の様子



写真4 高橋毅氏の発言の様子

第2部の公開講演会「東北地域の遺跡保存技術」では、まず、開会挨拶を本学文化財保存修復研究センターの石崎が行った。次に、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「遺跡保存と保存修復科学」というテーマで講演がなされた。ここでは、長野県の尖石遺跡、大阪府枚方市の百済寺、佐賀県の吉野ヶ里遺跡、青森県三内丸山遺跡、青森県垂柳遺跡、福岡県王塚古墳、大分県臼杵の磨崖仏、秋田県大湯環状列石などの国内の保存修復事例や、カンボジアのアンコール・ワットで行っている保存修復事業について具体的な説明がなされ、今後の課題についても述べた。

次に、青森県教育庁文化財保護課の岡田康博氏より「三内丸山遺跡の保存活用と課題」というテーマで、講演がなされた。三内丸山遺跡は、約 5500～4000 年前の縄文時代前期から中期の集落遺跡であり、年間 30 万人が訪れるとのことである。整備の基本方針としては、遺跡の魅力を実物で公開することや縄文の村の風景作り、企画性に富んだ開かれた遺跡の活用などを中心に行っているとのことであった。また、遺跡の露出展示に関しては、カビ、コケ、塩類、凍結などの問題があり、今後とも、モニタリング、メンテナンス、保存処理などに関して検討していく必要があるとのことであった。(写真 6)

次に、本学歴史遺産学科、文化財保存修復研究センター北野博司教授より「山形県内遺跡保存の現状と課題」というテーマで講演がなされた。山形県には、約 5000 件の遺跡があり、その内、国指定遺跡は 26 件とのことである。具体的な事例としては、古墳時代後期（6 世紀）の農村集落である天童市西沼田遺跡について説明がなされた。この遺跡は、2008 年の遺跡公園のオープンにあわせて、展示公開の検討も十分になされ、管理運営がうまく行っているとのことであった。この他、6 世紀の低地集

落跡の山形市嶋遺跡、酒田市城輪柵跡の築地堀、山形市内の石鳥居などの保存活用事例に関して、今後の課題もあわせて報告がなされた。

2日にわたる寒冷地域における遺跡保存の検討会では、専門家同士の意見交換も活発に行われ、本学の特別プロジェクト「寒冷地域における文化財の保存修復に関する研究」を進める上で、大変有意義なものであった。



写真 5 総合討論での河崎衣美氏の発言の様子



写真 6 岡田康博氏の講演の様子

寒冷地の遺跡、石造文化財の劣化と保存対策

石崎 武志 | SHIZAKI, Takeshi / 文化財保存修復研究センター専任研究員・教授

1. はじめに

北海道や東北地方などの寒冷地にある遺跡や石造文化財は、冬季に、凍結することにより劣化が進むことがある。これは、遺跡を構成する土や石材中に空隙があり、その内部に入った水が凍結し、氷が析出することにより膨張するためである。一般に、水は凍結の際に 9% の体積膨張をすることが知られているが、実際には、多孔質体中の水が凍結する際には、凍結面へ向かって水が吸い寄せられてきて、そこで氷晶として析出するため、膨張量はさらに大きくなり、石材や土構造物が破壊することになる。この現象は、凍上現象と呼ばれる。これは、寒冷地の道路が冬季に凍結する際に、この現象のため地中に氷晶が析出し道路表面が持ち上がることから凍上現象と言われるのである。

日本では、冬季に、気温が 0℃ 以下になり、凍結劣化のリスクのある場所は、北海道、東北などの寒冷地のみならず、九州まで広く分布していることが報告されている¹⁾。一般に、0℃ 以下でも、温度が高いと、多孔質体内の水の過冷却現象などにより、石材等を破壊する力は生じないので、ここでは、気温が +4℃ から -4℃ までの温度変化の生ずる日数を、凍結劣化のリスクを表す指標として用いている。これを、図 1 に示す。九州の大部分の地で、凍結劣化のリスクの高い場所が見られる。この地域にある国宝臼杵磨崖仏では、凍結による石材の劣化が報告されている²⁾。この例でも見られる様に、遺跡、石造文化財の凍結劣化に関しては、日本全国広い地域で見られる現象ということができる。ここでは、凍上現象のメカニズム、劣化の事例、劣化の要因、保存対策という順番で説明を行う。

2. 凍上現象

遺跡を構成する土や石材中には、空隙があり、その中

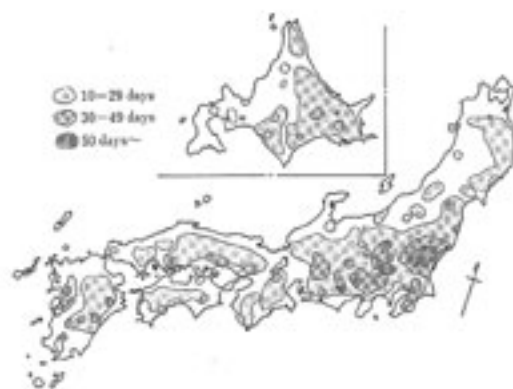


図 1 石造文化財の凍結劣化の注意日の数

に水を含む、この様なものを一般に多孔質体と呼ぶ。多孔質体中の水は、多孔質体が凍結しつつある時に、凍結面へ、水が吸い寄せられるという性質がある。その水が凍結面で氷として析出するために、体積が膨張する。この氷の層は、アイスレンズと呼ばれている。凍土中には、不凍水と呼ばれる、0℃ 以下でも凍結しない水が存在する³⁾。この不凍水は、粘土粒子など比表面積と呼ばれる単位重さあたりの表面積が大きいもののほど、大きくなることが知られている。この部分の水は、粘土粒子などの表面力の影響を受けて、0℃ 以下でも凍結しないと考えられている。この様に、土粒子の表面力などの影響を受けている間隙水のエネルギー状態は、水分ポテンシャルという値で示すことができる。

凍土中の不凍水の性質は、乾燥した土中の水の性質と比較すると理解しやすい。乾燥した土に含まれる水は、土の表面力の影響を受けて、大気圧よりマイナスの圧力（負圧）になっている。この乾燥した土と、湿った土を接触させると、湿った土の中の水が、乾燥した土へと流れる。これは、乾燥した土中の水が、湿った土中の水より負圧になっているためである。凍土中では、温度が低くなるにつれて、不凍水量は、少なくなっていく（図 2）。

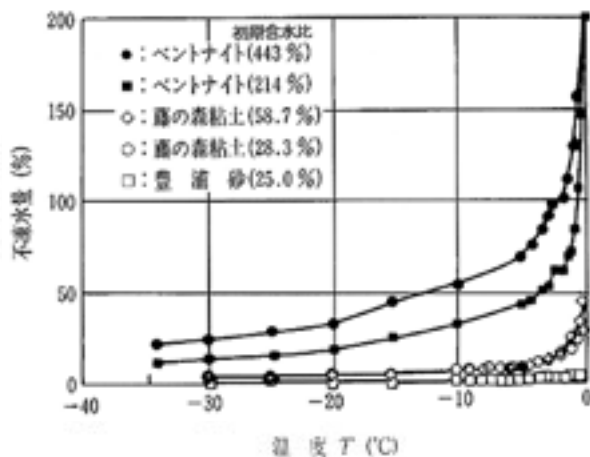


図2 凍土中の不凍水の温度依存性

凍土の温度の低い部分の不凍水量が少ない部分は、土の乾燥した部分と対応していると考え、温度の低い部分の不凍水は、負圧が大きく水を吸引する力が大きくなると考えられる。熱力学の関係式から計算すると不凍水の圧力 (P_w , MPa) は、1式に示される様に、温度 (T_f , °C) が低くなるにつれて、低下していくことが示されている⁴⁾。

$$P_w = 1.22 T_f \text{ (MPa)} \quad (1)$$

次に、凍結被害を受けやすい石材である凝灰岩（大谷石）の凍結実験について説明する。大谷石試料の両端をサーモジュールという冷却装置を用いて、片方の温度を下げ、凍結させた。実験開始後、約6時間程度で、凍結面より、低温側で氷の析出が見られた（図3）。試料中の水には、前もってメチレンブルーという青色の染料を入れておくことにより、凍結面（0°C）の位置を正確に把握することができる。

試料中に設置した熱電対センサーにより測定した試料中の温度分布測定結果から、氷晶の析出部分の温度は、-1.4°C程度と見積もられた。この部分で成長した氷晶が

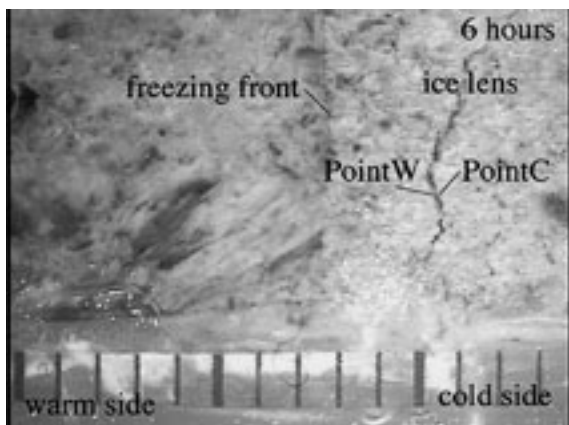


図3 大谷石試料中に発生した氷晶

大谷石を破壊することができるほど大きな圧力を生じたと考えられる。この圧力は凍上圧と呼ばれるものである。この凍上圧が、どれくらいの大きさまでになるのかに関する研究がなされてきた。これらの研究から、氷晶析出面の温度が低くなるにつれて、ほぼ、直線的に、凍上圧が大きくなることが分かった（図4）。

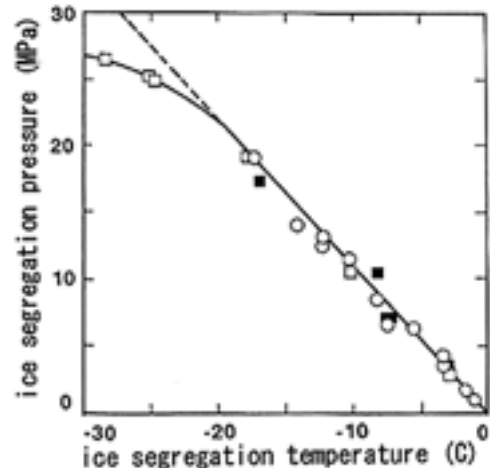


図4 氷晶の析出温度と凍上圧の関係

熱力学の関係式から、氷晶の圧力と析出温度の関係は、2式に示される用に、温度 (T_f , °C) が低くなるにつれて、凍上圧が増加していくことが示されている⁴⁾。

$$P = 1.12 T_f \text{ (MPa)} \quad (1)$$

大谷石試料の凍結の際に、得られた氷晶析出温度-1.4°Cから、氷晶析出圧力を計算すると、ほぼ1.5MPaとなり、大谷石の引っ張り強度（約1.4MPa）と対応していることがわかる。

3. 劣化の事例

岩手県盛岡市にある史跡志波城跡の復元築地塀の写真を図5に示す。下部が凍結により劣化しているのが分か



図5 史跡志波城跡の復元築地塀の凍結劣化

る。これは、下部で含水率が高くなっており、凍上による氷晶の析出が大きくなっていると考えられる。

次に、北海道小樽市にある重要文化財旧日本郵船小樽支店の歴史的石造建造物の写真を図 6 に示す。ここでは、小樽軟石と呼ばれる凝灰岩の石壁が凍結によって劣化している状態が観測される。



図 6 重要文化財旧日本郵船小樽支店の石壁の劣化

4. 劣化の要因

遺跡を校正する土や石材の凍結劣化は、いつでも必ず生ずるものではなく、次に示すいろいろな要素によって起こると考えられている。

（１）土や石の材質

道路の凍上対策に関して、土の凍上性を調べる研究がなされてきた。ここで、凍上性とは、土が凍結する際に、土の中に氷晶が成長しやすく、凍結の際の膨張量が大きくなる土材料のことをいう。粘土分を多く含む材料は凍上性が高いという。一方、砂は、凍上性の低い材料であり、凍結の際に、体積が膨張しないため、道路の凍上対策において、凍上性の高い土を砂で置き換える、置換工法と呼ばれる方法が取られている。凍上性の高い材料は、一般に、比表面積も大きい。石材に関しても、凝灰岩は空隙率も大きく、比表面積も大きいいため凍上性の高い石材である。

（２）寒さ

多孔質体内の水の凍結に関しては、過冷却現象があるので、 0°C 以下になるとすぐ凍結するわけではない、 -3°C 、 -4°C 程度までは過冷却することがある。福田ら¹⁾は、室内実験から、凍結劣化の指標として、 -4°C 以

下、 4°C 以上の温度の繰り返し回数が、石材の凍結劣化に影響を与えているとした。

（３）水分

凍上現象は、石や土の中に含まれているその場の水が凍結するだけではなく、周囲から水を吸い寄せることにより、氷として析出することにより生ずるので、周囲からの水の供給が有る場合や、含まれる水分量が大きい時に顕著になる。水分量が少ない場合は、凍結劣化が小さくなる。

5. 保存対策

保存対策としては、前節（１）の石や材質を凍上性の低い材料に改変することができれば、有効であるが、現在の所、その様な方法は報告されていない。（２）の寒さの低減に関しては、石造文化財の周辺に冬季間養生を行うことによって、石材の表面温度を上げ、凍結による劣化リスクを低減することは有効な方法であると考えられる。（３）の水分に関しては、石造文化財に、シェルターや覆屋をかけることにより直接雨水の浸透がないようにすることにより、含水率を低下させ、凍結による劣化のリスクを低減させることは有効な方法である。

6. まとめ

寒冷地の遺跡や石造文化財の適切な保存対策を立てるためには、現地の環境モニタリングにより、劣化の現状を明確にし、水位置動に関するシミュレーション解析などによりどのような保存対策が有効であるか検討することが重要である。

参考文献：

- 1) 三浦定俊、福田正己、凍結－融解サイクル出現頻度の全国分布、石造文化財の保存と修復、東京文化財研究所編、pp. 33-40, 1985
- 2) 森井順之、川野辺渉、白杵磨崖仏における凍結防止策の検討、日本文化財科学会 23 回大会, 2006
- 3) 石崎武志、凍土中の不凍水、凍土の透水性、土の凍結—その理論と実際—、土質工学会, pp. 62-68, 1994
- 4) 石崎武志、凍上現象の物理、日本結晶成長学会誌、18, pp. 181-187, 1991

ICCP-Journal 2014

保存修復研究活動



平成 26 年度修復・調査研究

受託名	委託者	期限	担当者
善光寺如来絵伝 3 幅修理	宗教法人 長命寺 住職 井上 薫	平成 25 年 9 月 10 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	大山龍頭
『慈恩寺御開帳』における展示設計及び設営	宗教法人本山慈恩寺	平成 26 年 1 月 27 日 ～平成 27 年 7 月 31 日	岡田靖
企画展『白鷹町の仏像展③金剛道智開山・相応院の文化財』調査・運搬	白鷹町文化交流センター	平成 26 年 2 月 1 日 ～平成 27 年 4 月 30 日	岡田靖
「浜田浜雄油彩画作品」保存修復処置研究業務	公益財団法人米沢上杉文化振興財団	平成 26 年 4 月 10 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	森直義 大場詩野子
木造仁王像 二軀 修復業務（3）	月華山常林寺	平成 26 年 4 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	岡田
「御本尊」保存修復処置研究業務	日蓮正宗宝寿山 正命寺	平成 26 年 4 月 1 日 ～平成 26 年 3 月 31 日	大山龍頭
「金山平三油彩画作品」保存修復処置研究業務（1）	大石田町	平成 26 年 4 月 21 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	森直義 大場詩野子
「金山平三油彩画作品」保存修復処置研究業務（2）	大石田町	平成 26 年 4 月 21 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	森直義 大場詩野子
「龍巖寺天井画修理」研究業務	酒田山龍巖寺	平成 26 年 5 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	大山龍頭
木造地藏菩薩立像修復業務	米沢(よなざわ)地藏講中	平成 26 年 4 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	岡田靖
寒河江八幡宮 木造随神半跏像研究調査	寒河江八幡宮	平成 26 年 4 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	岡田靖
「村川家肖像画」保存修復処置研究業務	Murayama 村川組	平成 26 年 5 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	森直義 大場詩野子
曹洞宗蓬萊山長泉寺回向要集修復業務	山形技建株式会社	平成 26 年 5 月 1 日 ～平成 27 年 5 月 30 日	大山龍頭
龍池山願行寺襖絵「柳図」保存修復業務	龍池山願行寺	平成 26 年 5 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	大山龍頭 森田早織
飯豊町岩倉神社仁王像研究調査業務	飯豊町	平成 26 年 8 月 20 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	米村祥央 岡田靖
小坂村検地帳修理業務	飯豊町	平成 25 年 11 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	大山龍頭
油彩画・東郷青児《二人》修復業務	上山城郷土資料館	平成 26 年 11 月 18 日 ～平成 27 年 3 月 20 日	森直義 大場詩野子
黒田官兵衛所用銀白檀塗合子形兜×線調査業務	もりおか歴史文化館活性化グループ 代表団体 株式会社 乃村工藝社	平成 26 年 11 月 1 日 ～平成 27 年 2 月 28 日	米村祥央

石井柏亭《八幡の森》保存修復処置業務	庄内町	平成 26 年 8 月 18 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	大場詩野子
企画展「白鷹町 我が家のお宝展」の 常安寺関係資料及び植木家所蔵資料の 梱包・運搬・展示指導業務	白鷹町文化交流センターあゆむ	平成 26 年 7 月 29 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	岡田靖 大山 森田早織
ジャン＝フランソワ・ミレー作「群れ を連れ帰る羊飼い」の光学調査業	吉野石膏美術振興財団	平成 26 年 12 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 31 日	森直義 米村祥央
長井市史編纂事業に係る仏像彫刻調査 研究業務	長井市	平成 26 年 2 月 1 日 ～平成 27 年 3 月 27 日	岡田靖

米沢市 井上山長命寺所蔵三幅対掛軸「善光寺如来絵傳」の保存修復

大山 龍顕 OYAMA Tatsuaki/文化財保存修復研究センター専任研究員・講師

森田 早織 MORITA Saori/文化財保存修復研究センター常勤嘱託研究員



図1 修理前「月氏」



図2 修理前「晨旦」



図3 修理前「扶桑」



図4 修理前「月氏」



図5 修理前「晨旦」



図6 修理前「扶桑」

1. はじめに

米沢市長命寺蔵「善光寺如来絵傳」は長野県にある単立寺院、善光寺の御本尊一光三尊像が天竺、百済、日本へと伝わる縁起を描き出した三幅対の掛軸である。以前は「絵解き」に使用されていたとされ、善光寺は全国から信仰が篤く、長命寺にも伝来したともみられるが、長命寺は真宗大谷派の寺院であることから「善光寺如来絵傳」が長命寺に伝わる経緯は明らかではない。長命寺に上杉謙信公の位牌を安置することからみて、長命寺と善光寺如来絵傳とのつながりには、謙信公が善光寺如来を篤く信仰していたことも無縁とは言い難い。

また、善光寺如来絵傳は数多く制作され、様々な系統があるとされるが、本作品については善光寺大勧進に江戸初期に制作されたと思われる『善光寺如来絵傳』三幅があるといい、その系統の一つとされるⁱ。技法材料の面からは絹ではなく、紙に描かれており、表具部分も描いた描表具となっている。掛軸全体が本紙となり、経年の劣化などから巻くことも難しい状態となっていたため、平成 25～26 年度に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受託研究事業として修理処置を行うこととなった。

2. 作品概要

○作品名：善光寺如来絵

○員 数：三幅

○法 量：

＜修理前＞

①月氏：縦 177.6 cm×横（幅巾） 81.0 cm

②晨旦：縦 175.1 cm×横（幅巾） 81.2 cm

③扶桑：縦 177.0 cm×横（幅巾） 81.8 cm

＜修理後＞

①月氏：縦 177.0 cm×横（幅巾） 81.0 cm

②晨旦：縦 177.0 cm×横（幅巾） 81.1 cm

③扶桑：縦 177.5 cm×横（幅巾） 81.5 cm

○形 状：掛軸（描表具）

○材質技法：紙本着色

○制作年：江戸後期

○所蔵先：米沢市 真宗大谷派長命寺



図7 修理前の保管状況「扶桑」

3. 損傷状態

三幅ともに経年による汚れや損傷が顕著であったため、損傷地図ⁱⁱを作成して状態を確認した。

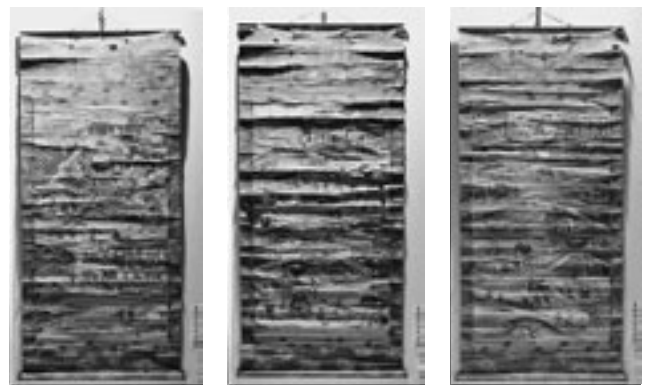


図8 修理前（斜光画像）

3-1 折れ

損傷地図をみると掛軸全体に多数の横折れが発生していることが分かる。折れは、巻く、広げる動作の繰り返しで生じ、掛軸では軸方向にできる傾向が強い。折れ山は本紙を摩耗させ、さらに損傷が進行する。折れ山は顔料や裏打ちの剥離の原因にも繋がる。

大きな横折れは、各幅に数本ずつ確認された。ほぼ等間隔の横折れは軸の径に起因している。月氏と晨旦では緑青の箇所細かい折れが集中しており、緑青による劣化（緑青焼け）による。また、晨旦では損傷の上部に折れが集中しているが、これは巻いた際に下部の緑青焼けの影響を受けたとみられる。



図9 横折れ「晨旦（部分）」

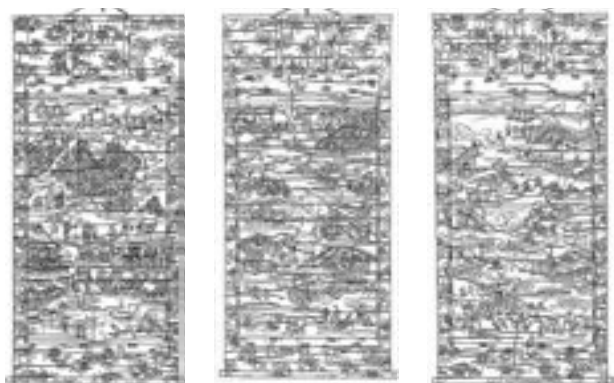


図10 損傷地図 折れ

3-2 浮き

本紙の裏打紙が剥がれた箇所が3幅共にみられた。浮きの発生は裏打ちの接着力の低下が原因だが、損傷や横折れにより負担が大きくなると発生しやすくなり、横方向にのびた浮きは横折れと関連している。また、欠失箇所では本紙と肌裏紙が浮いた箇所もあり、八双や軸との境目にも浮きが見られた。各部材との接点は負担が大きくなる為、浮きなど損傷が起きやすい。



図11 損傷による裏打ちの剥離

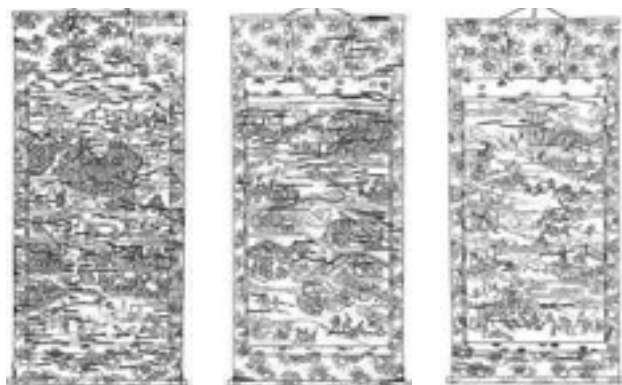


図12 損傷地図 浮き

3-3 欠損

横方向に伸びる欠損は、主に折れによりできた山が擦れてできており、他にも緑色の顔料が用いられている部分で欠失がある。これは、緑色部分が緑青を用いて描かれており、主成分である銅による「緑青焼け」により、本紙が脆弱化したためと考えられる。

掛軸の両端は摩耗しており、耳折れにより紙の厚みが、取り扱う際に擦れたことが原因とみられる。

八双、軸棒の継ぎ目は異素材を繋いでおり、掛けて鑑賞する際にも負担がかかり損傷が進んでいた。

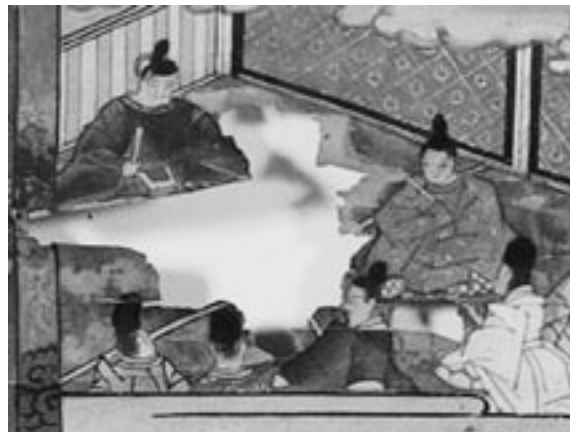


図13 緑青焼けによる損傷

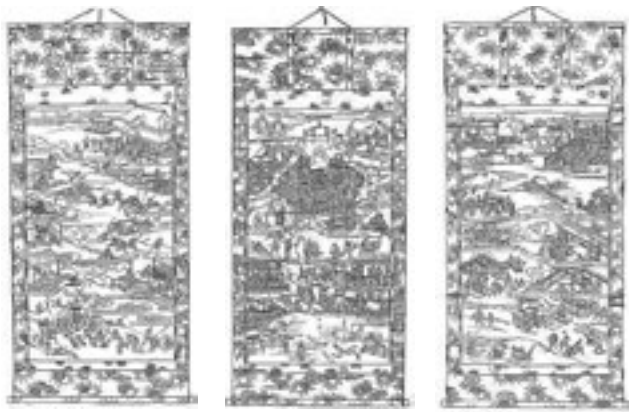


図14 損傷地図 損傷

3-4 剥落

三幅共に緑色と耳部分の剥落が顕著で、耳折りは摩擦により剥落を生じており、緑色箇所は緑青焼けにより剥落が進んだとみられる。本紙が損傷することで、負担が増え剥落が進んだといえるが、緑青焼けと膠の接着力の低下の因果関係は定かではない。

総縁では、青色の葉も全体的に剥落していた。



図15 顔料の剥落 「月氏（部分）」

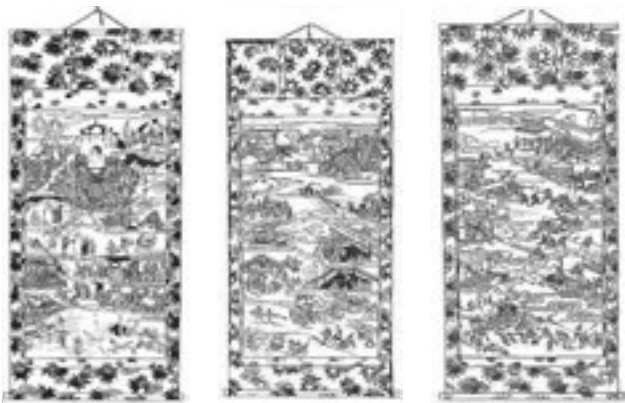


図16 損傷地図 剥落

3-5 汚れ・シミ

様々な汚れがみられ、種類としては、塵埃（ほこり）、付着物、水じみなどが確認できた。三幅ともに全体に薄く塵埃が被っていた。特に、軸棒と総縁の間は上面にあたり、多く見られた。

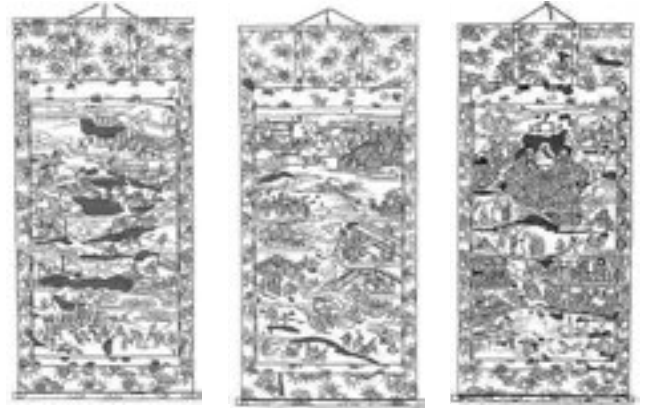


図17 損傷地図 汚れ

4. 処置方針

以上の損傷状態を踏まえて、以下の修理方針とした。

- ・ 作品全体の本格的な解体修理を行う。
- ・ 肌裏紙の交換を行う。
- ・ 絵具層には剥落止めを施す。
- ・ 画面上の汚れ箇所は過度な負担のない程度にクリーニングを行う。
- ・ 欠失した箇所には補紙を行い、補彩により周辺部と調和させる。
- ・ 横折れの著しい箇所には裏面に折れ伏せを入れ、補強する。
- ・ 軸棒、八双、紐等は新調する。軸首も新調する。
- ・ 今後の横折れ発生を緩和させるため太巻き芯を新調し使用する。
- ・ 太巻き使用の収納寸法変更に伴い、3幅用の桐製印籠箱を新調し使用する。
- ・ 修復材料は本紙に対する今後の影響を考慮し、再修理可能な伝統的な修復材料を使用する。

5. 修復処置

5-1 処置内容

処置方針に従って、以下の処置を行った。

1. 修理前の記録。損傷箇所の記録をとり、写真撮影を行った。通常光撮影、斜光写真、赤外線画像を撮影した（PENTAX645D・IRを使用）。
2. 応急処置。本紙欠損部の周辺は劣化し分離しそうな破片があったため仮止めを行った。また、欠損部は反り返りが強く、裏面から和紙（石州紙 3.5 匁）を当てて仮止めを行った（図 18）。



図 18 緑青焼け箇所の応急処置

3. 彩色部分に膠による剥落止めを施した。今後の処置で水分が入る処置による顔料が剥落する可能性があること、また、剥落の進行を抑えるためウサギ膠（1%水溶液）による剥落止めを行った。緑と赤色の色料については顔料の定着が弱く、乾燥後ウサギ膠（3%）でさらに剥落止めを行った（図 19）。



図 19 ウェットクリーニング

4. 表装の解体。本作品は表装部分も描き出している描表装となっている。全体が本紙となっているため、軸棒、八双を取り外し解体した（図 20）。



図 20 表装の解体

5. 旧裏打ち紙（総裏打ち）の除去。解体した掛軸の裏面に、噴霧器を用いて全体に湿りを与え、全体の接着を緩めた後、慎重に総裏打ち紙を除去した（図 21）。



図 21 総裏打ち紙の除去

6. 紙染め。損傷箇所を補填する際に本紙との調和を図るため、組成や色調を揃えた補修紙にするため、天然染料（矢車、木灰汁媒染）により古色染めを行った。
7. ウェットクリーニング。本紙全体の汚れを緩和させるため、ウェットクリーニングを行った。ポリエステル紙により本紙表面を保護した後、イオン交換水を噴霧器により噴霧し、汚れを吸水紙に吸着させて除去した。クリーニング後は敷き干しをして乾燥させ、耳折り部分をピンセットで折り返して上げた。
8. 旧裏打ち（増裏打ち紙・肌裏紙）を除去した。本紙をライトテーブル上に敷いたポリエステル紙上に寝かせ、全体に湿りを与えた後、ピンセットを用いて裏打ち紙を慎重に除去した（図 22）。



図 22 旧肌裏紙の除去

9. 欠損部に補紙を行った。旧肌裏紙を除去した後、古色染をして本紙の色調に揃えた補修紙を小麦澱粉糊（新糊）により接着させた（図 23）。

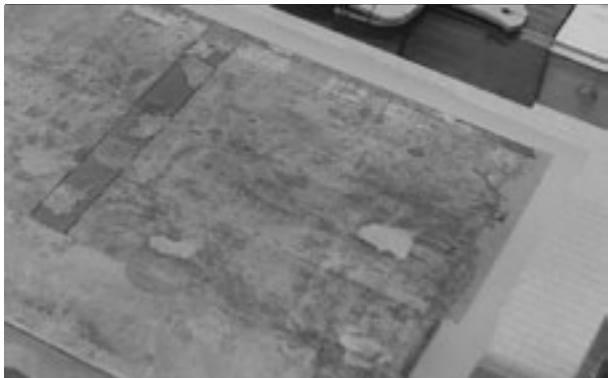


図 23 旧肌裏紙の除去

10. 薄美濃紙（楮紙）で肌裏打ちを施した。補紙を行った本紙裏面に、薄い手漉きの楮紙（五箇山紙）に新糊を塗布し、本紙裏面に接着させ撫ぜ刷毛によりよく撫ぜ、裏打ちを行った。肌裏打ち後は敷き干しにより乾燥させた（図 24）。



図 24 肌裏打ち

11. 美栖紙（胡粉入り楮紙）で増裏打ちを施し仮張りに張り込み乾燥させた。肌裏打ち後の本紙の裏面全体に湿りを与え全体を伸ばしたのち、長期間熟成した

糊（古糊）を塗布した美栖紙を接着させ、撫ぜ刷毛により、よく撫ぜた。その後、打刷毛により、裏面全体をよく打ち密着させた（図 25）。増裏打ち後は仮張りに貼りこんで乾燥させた。



図 25 打ち刷毛

12. 本紙の横折れ箇所に折れ伏せを入れた。増裏打ちを行い乾燥した後、本紙をライトテーブル上に裏面を表に寝かせた。透過光や斜光を用いて本紙の折れを確認した後、1 分（約 3mm）に裁った楮紙に新糊を塗布したものを折れ山に沿って貼り接着させた。折れ山に沿って貼られた楮紙の糊によりわずかに固くなることで、折れを予防する効果がある（図 26）。



図 26 折れ伏せ

13. 美栖紙を用いて、再度全体に増裏打ち（中裏打ち）を行い、仮張りに張り込み乾燥させた。
14. 宇陀紙（白土入り楮紙）で総裏打ちを施した。総裏打ちに先立ち、3 幅の総丈の寸法を確認し、側面の耳折り、軸袋、八双袋をつけて総裏打ちの用意を行った。総裏打ちは軸の裏面全体に湿りを与え、上巻絹、宇陀紙を古糊を用いて接着させ、打ち刷毛を用いて密着させた（図 27）。

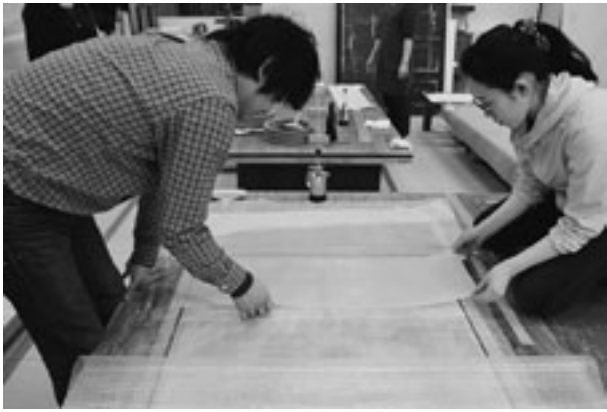


図 27 総裏打ち

15. 敷き干しにより乾燥させた後、再度全体に湿りを与えて全体をよく伸ばし、仮張りに掛け乾燥させた。乾燥後に剥がして、裏面にイボタ臘をまぶした後、数珠で横方向に摺り（裏摺り）、張り込みと乾燥を繰り返し、作品状態を安定させた。
16. 補彩を行った。補紙により補填した箇所を周辺部の色調と揃えるため、棒絵具を用いた地色補彩を行った。
17. 杉白太材を削り、軸棒、八双を製作した。旧軸首には裂が貼られており、再使用は難しかったため新調することとした。金軸の色調はそのままでは輝きが強いので、松葉の煙を用いて古色付を行い、色調を抑えた。杉白太棒と八双は寸法に合わせて削り軸棒を設置した。
18. 軸棒、八双を取り付けた。用意した軸棒と八双を、掛軸の軸、八双部分に新糊を用いて接着させた。
19. 座金、環、紐を取り付け仕立てた。軸首同様に古色付を行った座金、環を八双に設置させ、巻紐を結び掛軸を仕立てた。
20. 完成後の記録撮影を行った。
21. 修理報告書を作成した。

5-2 処置前・処置後

修復処置により損傷などの問題点がどのように改善されたのか、以下に、修理前、修理後の変更箇所を示す。本紙の損傷では、緑青焼けによる損傷が顕著だったが、裏打ち紙の交換による補強により保存性が向上し、また欠損の補填と補彩により、損傷箇所が鑑賞の妨げとなっていた点についても改善して鑑賞性が向上した。全体の色調はクリーニングにより汚れが緩和されたことで、明るくなっている。



図 28 修理前「扶桑（部分）」



図 29 修理後「扶桑（部分）」



図 30 修理前「扶桑（部分）」



図 31 修理後「扶桑（部分）」

6. まとめ

長命寺蔵「善光寺如来絵伝」は紙本に描かれた描表具という形式を持つ三幅対の掛軸だった。修理前の状態では、経年の劣化や使用された画材に起因した緑青焼けにより裏打ちの浮きや欠損、折れといった損傷が起り、掛軸としての強度も低下して巻くこともできない状態であった。そのため、全紙が入る抽斗に寝かせた状態で保管されていた。

今回の修理を行ったことで、掛軸としての本来の機能を回復し、巻いて保管することができるようになったことが成果である。巻いて保管するという掛軸の保存方法は軸の径が横折れの発生を誘発させる危険をはらんでおり、巻き、ほどきという掛軸を取り扱う一連の動きは破損などに繋がる危険もある。しかし、巻いて保管することで外部からの影響を防ぎ、色彩などを保存しやすい面もある。また、細い軸木の影響は、太巻きを設置して軸の径を太くすることで緩和することができた。また、保存箱に収めることで、作品の安産性は格段に向上したといえる。

本紙の処置では破損や横折れといった損傷は裏打ち紙を交換することで強度が確保され、全体が安定することに繋がっている。横折れも裏面から折れ山に沿って折れ伏せを入れたことで、今後の横折れ発生の予防に繋がると考える。欠損部分は緑青焼けの箇所を中心に多数みられたが、本紙の組成に近い紙を用いて、色調も揃えた補紙を用いて補填し、さらに補彩を行い、周辺部と調和を図ったことで、鑑賞する際にも大きな妨げとならない状態となり、鑑賞性が向上したといえる。

全体の処置を通じてより安定した状態に改善することができたものと考えられるものの、作品が今後長く保存されるかは受け継ぐ人の力によるところは大きい。

残念だったことは、修復期間中に長命寺のご住職が鬼籍に入られたことである。本作品の修復した姿をご覧いただけなかったことが悔やまれてならない。心よりご冥福を祈るとともに、本作品が長く受け継がれることを願うばかりである。

参考文献：

- 1) 小林計一郎『善光寺史研究』信濃毎日新聞社、2000
- 2) 「米沢市史」米沢市史編纂委員会、1991

- 3) 「真宗重宝聚英 大三巻 阿弥陀仏絵像・木像 善光寺如来絵伝」 同朋舎メディアプラン、2007
- 4) 片柳みなみ『長命寺『善光寺如来絵伝』の修復 中廻しに描かれた雲について』2014 年度東北芸術工科大学 文化財保存修復学科東洋絵画修復専攻、卒業論文、2015。
- 5) 展覧会図録「善光寺信仰一流転と遍歴の勸化」長野県立歴史館、2009
- 6) 展覧会図録「絵解きってなあに？」龍谷大学ミュージアム、2012

ⁱ吉原浩人『真宗の『善光寺如来絵伝』とその絵解き』 「真宗重宝聚英 大三巻 阿弥陀仏絵像・木像 善光寺如来絵伝」 p.229-p.235、同朋舎メディアプラン、2007 による。

ⁱⁱ損傷地図については、片柳みなみ『長命寺『善光寺如来絵伝』の修復 中廻しに描かれた雲について』2014 年度東北芸術工科大学 文化財保存修復学科東洋絵画修復専攻、卒業論文、2015 において作成した地図による。

天童市願行寺所蔵「柳図」の保存修復

大山 龍顕 OYAMA, Tatsuaki/文化財保存修復研究センター研究員・講師

森田 早織 MORITA, Saori/文化財保存修復研究センター研究員

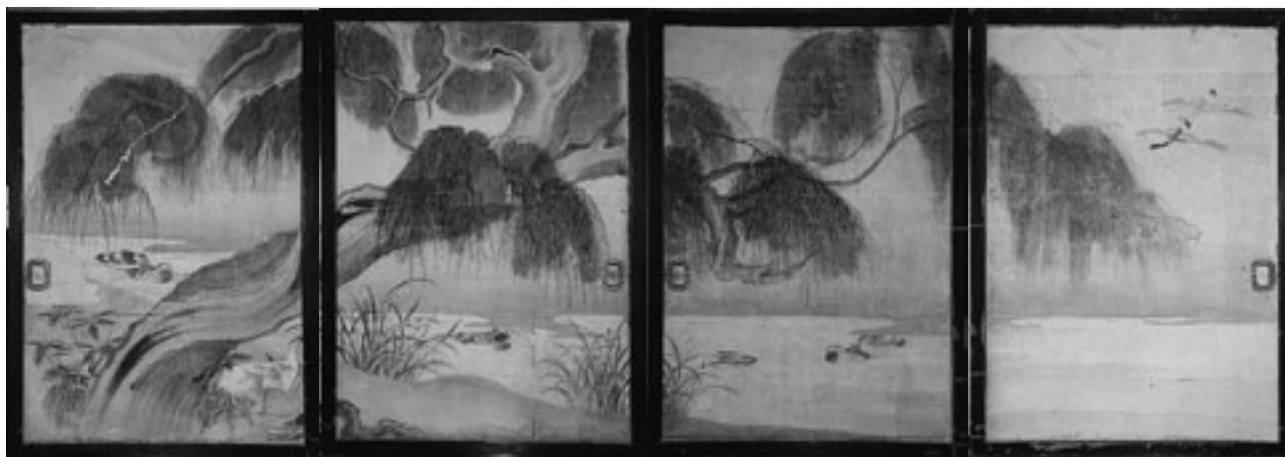


図1 修理前（左からNo.1～4）

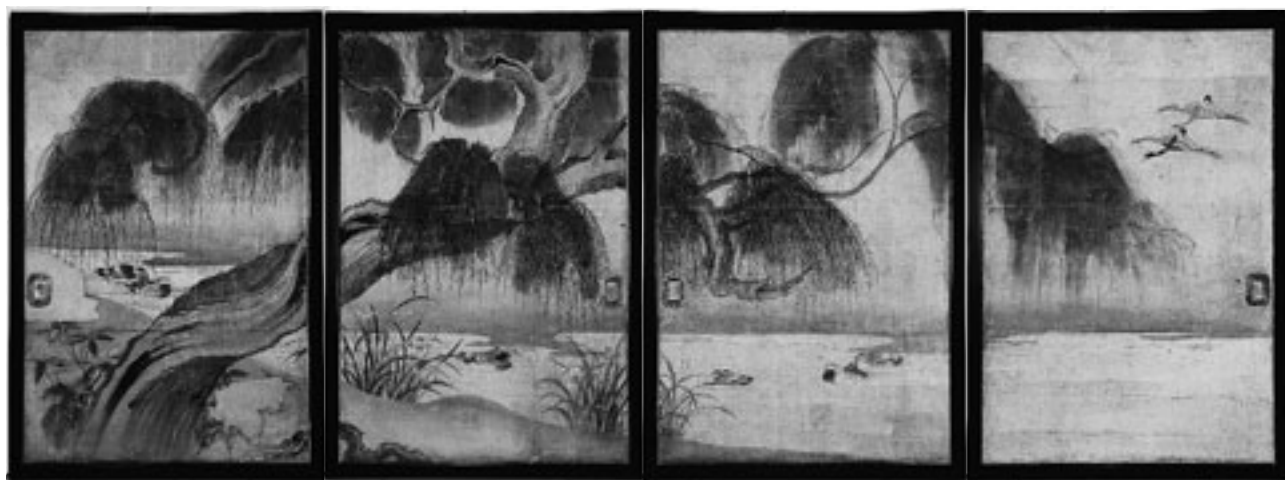


図2 修理後（左からNo.1～4）

1. はじめに

天童市願行寺（図1）所蔵の襖絵「柳図」は平成26年度の受託事業によって保存修理が行われた作品である。長い年月から痛みが進んでいたことで、東北芸術工科大学文化財保存修復研究センターに相談があり、平成25年度の「桜図」修理に引き続き、今回の「柳図」修理へとつながった（図2）。

4面の襖には、1本の柳が向かって左面から右方向に大きく枝を伸ばしている。また、各面には鶯^{おしどり}と鴨の番いが描かれている。作品は実際に堂内に設置されており、本堂内陣の東西に「柳図」と「桜図」が設置され、これまで障壁画として使用されてきた。襖の外は回廊のように外光が指しこんでおり、紫外線の影響を受けやすい環境におかれていた。

2. 作品概要

○作品名：柳図

○作 者：不明

○員 数：4 面

○法 量：

<修理前>

本紙 縦 207.3cm×横 136.0 cm (1 面)

全体 縦 207.3cm×横 544.0 cm

<修理後>

本紙 変更なし

全体 変更なし

○形 状：襖

○材質技法：紙本着色

○制作年：不明

○所蔵先：真宗大谷派龍池山願行寺

3. 損傷状態

「柳図」の処置前に損傷地図を作成し状態調査を行った。4 面に共通していたのは、本紙周辺部からみられる本紙の欠失と、経年による塵埃などの汚れ、本紙と裏打ち紙の浮きであった。また柳や菖蒲、笹の葉部分は茶褐色に変色し顔料の剥落や損傷が見られ、緑青の銅成分に起因した緑青焼けと考えられた。特に向かって左端の一面 (No.1) は本紙の損傷が著しく、画面中央上部や引手周辺、下部の笹の葉周辺の本紙が大きく欠失していた。

(2013 年に応急処置として、メチルセルロース 3%水溶液を用いて一時的に襖の支持層と接着した)

襖の支持材には、木製の板材を 5~7 枚継ぎ合わせており、本紙の下張紙には反故紙が使用されていた。裏面は板材のみとなっており、わずかに反故紙が付着して残っている箇所も見られた。板材表面を見ると、墨書の痕跡が文字の形に盛り上がっている様子が見られたため、以前は下張紙が全面を覆っていたと考えられた。また、経年の変形と収縮による隙間や、虫損、部材の破損などの穴から、内部に塵や小動物の排泄物等が蓄積していた。

襖の縁は、漆が損傷して下地の木材が露出している箇所も確認され、特に裏面では外光の劣化により漆塗装が消失して下地のみとなっていた。また、引手の部材は金属の腐食により汚れていた。

4. 処置方針

損傷状態により明らかとなった課題を踏まえて、以下のような方針をたてることとした。

- ・ 作品全体を解体して本格修理を行う。
- ・ 色料の定着度を確認し、膠水溶液による剥落止めを行う。
- ・ 本紙を新規裏打ち紙および新規増裏打ち紙に打ち変え補強する。
- ・ 画面上の汚れ箇所等は、過度な薬品は使わず無理のない程度にクリーニングを行い除去する。
- ・ 本紙欠損部には、本紙に合わせた補紙を用いて補填し、地色に合わせ補彩を行い周囲との調和を図る。
- ・ 下地板材は再使用する。板材の隙間は木材などで補填し、手漉き和紙による下張りを行う。裏面も同様に行う。
- ・ 縁木、引手は再使用する。縁木の漆塗装には日本産の漆を使用し、再塗装を行う。引手は、印象を損ねない範囲で洗浄を行う。
- ・ 修理に使用する紙は、材料、処理の厳選された手漉き和紙を用いる。
- ・ 修復材料は、再修理可能な伝統的材料を使用する。

5. 修復処置

修復方針に則り、以下の手順により処置を行った。

1. 修理前写真撮影。修理前状態の記録のため写真撮影を行った。PENTAX 645D IR (可視光フィルター撮影)、他。
2. 損傷状態の記録。損傷箇所の調書を作成し、状態を記録した (図 3)。



図 3 損傷地図を作成した

3. ドライクリーニング（1回目）。剥落止め前に、やわらかい筆や刷毛を用いて顔料表面に付着した塵埃などの汚れを除去した。
4. 剥落止め。顔料の定着度合いをパッチテストで確認し、顔料部分に膠（牛皮和膠 3%*1 水溶液）を与え接着力を強化した（図 4）。



図 4 剥落止め

5. ドライクリーニング（2回目）。本紙の画面に粉消しゴムを撒き、刷毛で慎重に移動させ、表面のドライクリーニングを行った。また画面に付着した虫糞や汚れやサビは、印刀を用いて画面を傷つけないよう留意しながら可能な範囲で除去した。縁については、精製水を含ませた柔らかい紙で汚れを拭取った。
6. 解体。引き手を、えんまやラジオペンチを用いて引き手金具を取り外した。本紙周縁部分は濃い糊が使用されているため、周辺部分にゆっくりと湿りを与え慎重に取り外すこととした。本紙の上に、養生紙（ポリエステル 12g/㎡*2）、ゴアテックス*3、精製水を含ませた吸取紙*4、エアキャップの順に重ね、さらにアクリル板を乗せて時間をおいた。本紙を下張りごとヘラで板地から取り外した（図 5）。



図 5 本紙を板地から慎重に取り外す

7. 下張り除去。下張り和本紙の間の虫糞や汚れを除去し、本紙から下張りを剥がした。
8. 剥落止め。顔料の定着度合いを再確認し、接着力の弱い部分に膠（牛皮和膠 3%水溶液）を与え強化した。
9. ウェットクリーニング。吸取紙の上に養生紙（ポリエステル 12g/㎡）で挟んだ本紙を置き、本紙全体に均一に行渡るよう精製水を噴霧し、下にひいた吸水紙に汚れを吸着させた（図 6）。その後、上から吸水紙をのせて余分な水分を除去し、下の吸水紙を交換した。処置後は、本紙を新規養生紙（ポリエステル 12g/㎡）で挟み、毛氈の上で自然乾燥させた。



図 6 精製水でウェットクリーニングをおこなった

10. 旧肌裏打ち紙の除去。全体に湿りを与えた後、ピンセットを用いて慎重に旧肌裏打ち紙を除去した。
11. 補紙。本紙の欠失部分や破れ部分に、矢車で古色染めた本紙に近い風合いの紙を用いて、補紙を施した。
12. 肌裏打ち紙の交換・増し裏打ち。五箇山紙 3.0 匁で新規肌裏打ちを行った。肌裏打ちを打った本紙に石州紙 4.5 匁で増し裏打ちを行い（図 7）、仮張りに掛けて乾燥させた。



図 7 新規裏打ちを施す

13. 補彩。補紙部分にドーサ（水 100g：膠 1g：ミョウバン 0.1g）を引いた後、棒絵具（本藍、洋紅、藤黄）で着色し本紙地色の色調と損傷部の色調を揃えた。
14. 襖下材の解体、クリーニング。釘抜きで全ての鉄釘を除去し、板材の一部を取り外した（図 8）。襖板材の表面や襖内部に堆積した鼠糞などを掃除機と刷毛で除去した。また無水エタノールを噴霧し、布で表面の汚れを除去した（図 9）。
15. 漆再塗装。解体後、日本産の漆を用いて再塗装を施した。漆塗り直しの工程については表 1 に示した。漆の塗装は東北芸術工科大学美術科工芸コース（漆芸）小林伸好研究室の協力により実施（図 10）。

塗装仕様	
1 塗装研ぎ	塗装されている漆を研ぎ落とす
2 木地の調整	虫食い、欠損部分の修正
3 木地固め	漆による木地固め、1回目
4 木地の調整	虫食い、欠損部分の補修（刻苧、木材）
5 木地固め	漆による木地固め、2回目
6 下地付け	漆下地、錆付け1回目
7 研ぎ	下地研ぎ
8 漆固め	生漆により下地固め
9 下地付け	漆下地、錆付け2回目
10 研ぎ	下地研ぎ
11 漆固め	生漆により下地固め
12 下塗り	黒呂色漆
13 研ぎ	漆研ぎ
14 中塗り	黒呂色漆
15 研ぎ	漆研ぎ
16 上塗り	黒呂色漆
17 上塗り調整	前回の修理に合わせて
18 仕上げ	
19 完成	

表 1 漆塗り直し仕様（漆は日本産漆を使用）

16. 板材の補修。支持体の板材の節穴やひび割れ、隙間はバルサ材や人工木材など（Sculp Wood）で補填した。板材を元の位置に戻し、ステンレス製ネジで固定した。ホゾ埋めを施した部分に更に手漉き和紙を貼り、隙間を防いだ。
17. 下張り（袋掛け）。緩衝となるよう板材に下張りを施した。細川紙 4 匁による下袋掛け、石州紙 4.5 匁による上袋掛けを行った。
18. 寸法合わせ、本紙の張り込み。それぞれの額縁の内寸に合わせ本紙周囲の余分な裏打ち紙を裁断した。本紙の裏面全面に正麩糊を伸ばし、周縁部に濃い正麩糊をつけ張り込んだ。養生紙の上から全体を刷毛で撫で、周縁部をヘラで押さえて定着させた。同様に、裏面に裏打ちした鳥の子紙（麻+雁皮の混合紙）を裏張りとして張り込んだ。



図 8 板材の一部を取り外す



図 9 無水エタノールを噴霧



図 10 縁を漆で再塗装する（手前：小林伸好教授）

19. 引き手の補修と取り付け。脱脂綿に硝酸 10%エタノール溶液を含ませ、引き手表面の汚れや腐食生成物を除去した。引き手を嵌め込み真鍮釘で固定した。
20. 補彩。各面を並べて置き、全体を確認しながら仕上げの補彩を行った。
21. 修理後写真撮影。完成後の記録撮影を行った。
22. 修理報告書の作成。修理報告書を作成した。

6. まとめ

本作品は 200 年近い経年の劣化により、全体の汚れ、本紙の破損、裏打ち紙や下地層の接着力の低下、緑青焼けによる脆弱化など、襖として状態を維持することが困難な状態にあった。そして、これらの損傷は襖絵の鑑賞性にも大きな影響をあたえていた。

解体による本格修理を実施することにより、本紙のウェットクリーニングが可能となり画面全体の汚れが緩和された。また旧裏打ち紙の除去、補紙、新規裏打ちを施したことで、脆弱化していた本紙は補強され安定した状態へと改善された。(図 11、12)

このことで、水辺の白や青色、鴨の胸毛の赤色や柳の葉、墨などの色味が鮮明になり、本来作品が持っていた柳の大木と水辺のゆったりとした印象が回復し、鑑賞性が大きく改善され、解体修理の最大の成果となった。(図 13、14)

特に損傷が著しかった No1 の大きく損傷していた引き手周辺部は、本紙と近い組成の補紙で繕い、裏打ちを行い、浮きや波打ちが改善され、安定した状態となった。地色補彩という日本の文化財修理の方針に則り、周辺部の地色に近い状態で補彩を行っており、損傷箇所ははっきりとわかる。しかし、周囲の色調に応じて補彩を行っていることで、より自然に鑑賞することが可能となった。(図 15、16)

板材は再使用し、隙間を木材で埋め木して手漉き和紙で下張りを施した。襖の構造をより強化すると共に新たな小動物などの侵入を予防し、本紙に対する保存環境についても整備することができた。

また、縁の漆に日本産の漆を用いて再塗装をしたことで品質としても堅牢な塗装となっただけでなく、文化財を構成していた素材の保存を図るという点からも、意義あることとなった。(図 17、18)

今回の修理は「桜図」と合わせて一連の修理事業となっていたが、二つの障壁画の持つ全体の印象が向上し、本堂の内部空間が安定した印象を取り戻したことが大きな成果となった。長い期間守られてきた作品が今後も継承されていくことを願うばかりである。

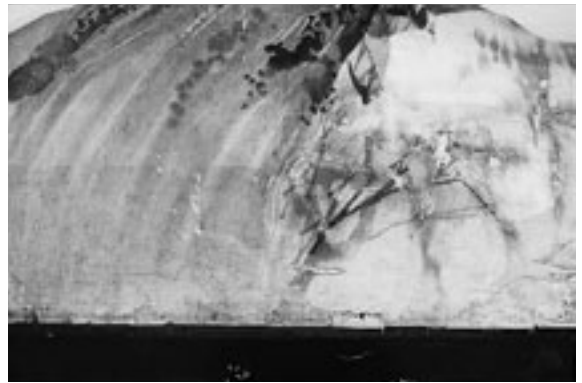


図 11 処置前

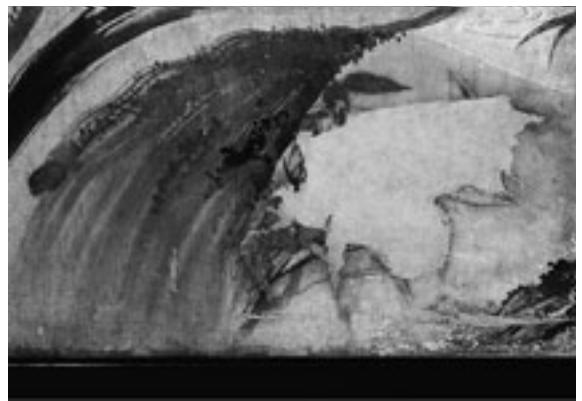


図 12 処置後

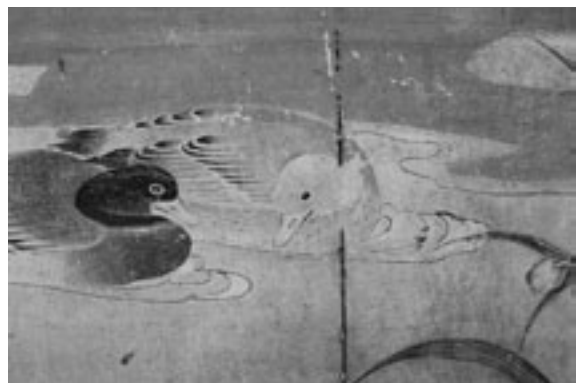


図 13 処置前

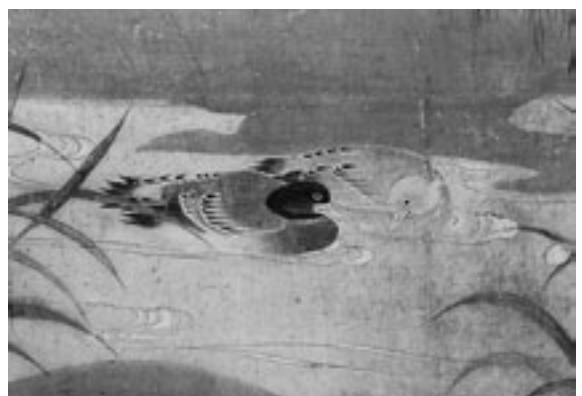


図 14 処置後



図 15 処置前

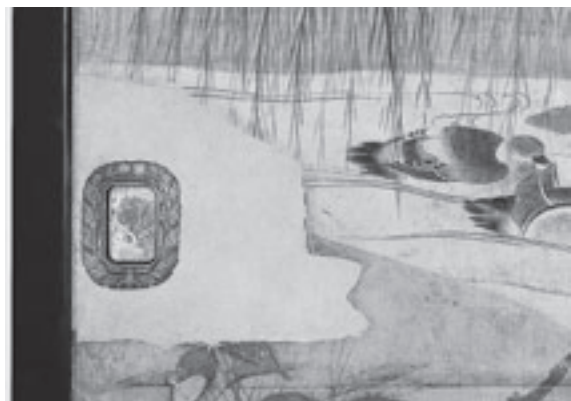


図 16 処置前



図 17 処置前



図 18 処置後

参考資料：

- 1) 「牛皮和膠 1」 天野山文化遺産研究所製 黒毛和牛雌乾燥皮使用。
- 2) ポリエステル製不織布。繊維が紙に付着しにくいため、各工程で本紙の養生に用いる。
- 3) 防水透湿性素材であり、生地の微細な孔が水蒸気を通すが、水を通さない。
- 4) サイジング処理を行っていないため吸水性に優れた中性紙。

立体作品の保存修復

藤原 徹 FUJIWARA, Toru/文化財保存修復研究センター研究員・教授

はじめに

今年度も東日本震災の被災作品が中心であったが、その他、南陽市立結城豊太郎記念館所蔵の地元作家である茨木敏夫作「青年」像の修復を行った。このことにより同作家の他の作品所在が明らかとなり、記念館にて企画展を行うこととなった。時代の影となっていた地元作家と作品に光を当てることが出来たのは有意義であった。その他、宮城県美術館から移送された石巻文化センター所蔵作品のうち14年度に修復した作品は②～⑫である。この内、いくつかの修復処置を施したものは②、③、④、⑥、⑩である。その他は像の全体を洗浄、消毒し安定化だけに留めた。(⑨、⑫、⑬については、文化財保存修復研究センター年報2013年に一部報告している。)

- ① 茨木敏夫作「青年」
- ② 佐藤允了「潮流」
- ③ 林範親「軒下」
- ④ 戸谷成雄「垂直柱」
- ⑤ 植木茂「トルソ」
- ⑥ 鈴木 実「私自身の肖像 1975」
- ⑦ 江口週「漂流と原形」
- ⑧ 舟越桂「ラムセスにまつわる記憶」
- ⑨ 円鍔勝三「わかどり」
- ⑩ 高橋英吉「仏像習作」
- ⑪ 川越悟「CORPS 9105」
- ⑫ 本田明二「けものを背負う男」
- ⑬ 米坂ヒデノリ「道標 A」

① 茨木敏夫「青年像」の修復（南陽市立結城豊太郎記念館所蔵）

1. 作品概要

○作 者：茨木敏夫

○作品名：青年像

○制作年：1952（昭和27）年

○寸 法：高 48.0cm、幅 50.5cm、奥行 21.5cm

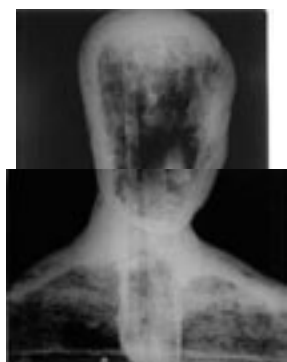
○重 量：8.98kg

○記 述：像内側石膏表面に油絵具縦書きで「赤湯町 茨木敏雄」と記述有り。

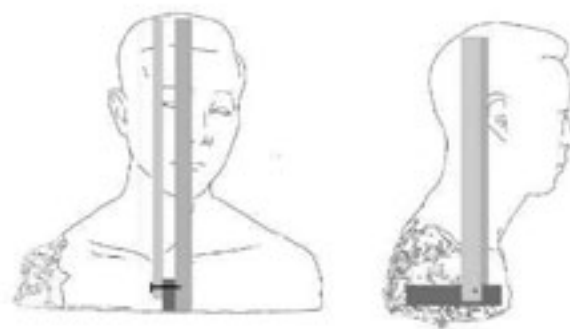
○所蔵先：南陽市立結城記念館 臨雲文庫



処置前画像



X線透過画像

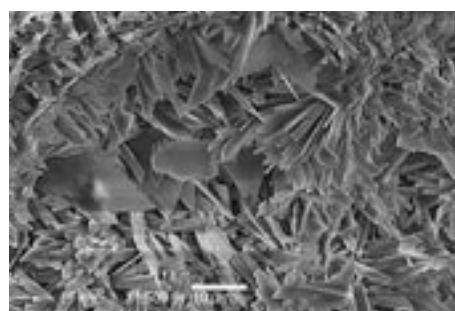


芯棒 3本の木材を釘で止める

2. 彩色層に関する実験のまとめ・考察

*特質されることの一つに石膏に藁を混ぜて強化されていた。

*藁を含む石膏層は結晶が細く不純物が多いことがわかった。



彩色層に関するテストでわかったことは、本作の彩色層は水、各溶剤に不溶である、展開剤にタンパク質を含まない、FeとStを含むという特徴があるという3点である。このことから、彩色に使用されているのは油絵具またはアクリル絵具である可能性が考えられる。しかし、日本にアクリル絵具が輸入されるようになったのは1960年代半ばのことで、本作が制作された1952年にアクリル絵具が使用された可能性は低い。このことから、本作に使用された彩色は油絵具の可能性が高い。

3. 石膏層の補強

石膏層の補強および全体の構造安定のため、像内側をポリエステル樹脂（FRP）で強化した。



処置後

② 佐藤允了「潮流」の修復（石巻文化センター所蔵）



処置前画像（本体正面）



処置前画像（本体裏面）



処置前画像（台座）

1. はじめに

2011年の東日本大震災によって被災、宮城県美術館に救済された作品である。救済時は全体に水気を帯びパルプ等が付着したその上に緑色のカビが広く発生し薄く緑がかった。その他、作品全体に砂、塩の析出も見られ部材が脱落していた。作品背面のパルプを除去中にガラスの破片も多く発見された。本校保存修復研究センターへ運び込まれる前に宮城県美術館においてエアブラスト、刷毛、ピンセットで付着物を除去。エタノール+TBZの散布によるカビの殺菌等の応急処置がなされた。

2. 作品概要

- 作者：佐藤允了
- 作品名：潮流
- 制作年：1963年

○寸法：木彫…80×280×30cm

台座木材部…15×137×27cm

台座金属パイプ…高さ 37cm 直径 3cm

接続時総高…120cm

○材質：木 金属

○彩色：有り 木材パーツ 7 個・ボルト 16 個・ナット 16 個

○記録：1986年に行われた開館記念企画展「水の文化－水によるはたらきかけ－」に出展され、その後常設展示になった。

3. 状態観察

3-1. 本体

- ・ 付着物(砂、泥、埃、パルプ、植物、蜘蛛の巣)
作品に全体に様々な付着物が付着。津波の際付着したもの、救済後付着したものなど様々であり、作品の美観を著しく損ねていた。
- ・ 亀裂
衝撃を受けての亀裂、膨張収縮によつての亀裂が見られた。亀裂によつて構造が不安定になり組立が難しいものの、様相が変化してしまっているものが見られた。
- ・ 脱落・欠損
亀裂と同様に衝撃や膨張収縮から脱落、欠損が起きていた。これによつて組立や部材の接着が困難になっている箇所が見られた。
- ・ 接着剤
黄変した接着剤が付着し、再接着が困難になっていた。
- ・ 打痕
津波で流され何かに衝突等をしたことで打痕が出来ていた。着彩が剥げてしまっている箇所や薄くなっている箇所が見られ、様相が変化してしまっていた。

3-2. 台座

- ・ 付着物
台座上面にパルプや砂は見られたが、風や作品の移動によつて落ちていってしまう程度の付着であった。
- ・ 亀裂
津波で流され衝突したことによる亀裂ではなく、内的要因からの亀裂が見られた。木芯から放射状に入る亀裂と板目柾目に縦に入る亀裂が見られた。
- ・ 錆
赤褐色の錆がパイプ全体に析出していた。表面は脆く、触ると赤褐色の粉が落ちる。もともとの金属光沢は一切確認できない状況だった。
- ・ パイプ変形
津波によつて流され何かに衝突し変形したと見られた。本体との接続が出来ないほど変形していた。
- ・ 染み
台座木材部に黒色で液体が流れたような形のシミが見られた。

- ・ 打痕
津波によつて流され衝突して出来た打痕が見られた。

4. 実施処置

4-1. 処置方針

作品の展示や搬入搬出の衝撃に耐えうる強度を回復させるため構造、材質の安定化を図る。また鑑賞に耐えうる美観を整える。

4-2. 実施処置

- ・ 付着物について
ドライクリーニングで除去できる汚れは全て除去を行い、こびり付いた汚れは非イオン界面活性剤(トリトン X-100)を使用しウエスでのウェットクリーニングで除去を行った。
- ・ 部材の形成について
脱落した部材の一部は大きくねじれており、クランプ、タイツ、ゴムバンドを使用してできる限り形を戻した。
- ・ 亀裂・遊離・脱落部分について
接着剤を塗布し、クランプやストッキングでの圧着を行った。木の狂いや暴れから接着が困難になっている場合にはリューターやメスで接続部分を必要最小限削り接続が出来るように形成した。脱落部分が欠損しているものなどで接着が困難な箇所は充填をしてから接着を行った。接着を行うことは出来るが、隙間が生じてしまう箇所や、構造上の強化が必要な箇所には接着後充填を行った。
- ・ 本体補彩
後世の修復のことを考え、色材はオリジナルの色材に影響を与えない水彩絵具を使用。標準光を当てた状態で補彩を行った。
- ・ ボルト・ナットの新調
新しくステンレス性のボルト・ナットを用意し組立を行った。
- ・ 台座金属パイプの矯正
曲がってしまっていた金属パイプは作品の接続が行えるようにジャッキで矯正を行った。
- ・ 台座金属パイプの錆の除去
オリジナルの様相から大きく変化してしまっているため、錆はサンドペーパーで削り取り元の地金の色に戻した。

- ・ 台座金属パイプのコーティング

錆を取り終えた金属パイプの酸化を緩和させるためパラロイド B-72 トルエン 20%溶液でコーティングを行った。

- ・ 台座木材部の亀裂充填

亀裂部分に注射器やヘラなどで充填材を注入。乾燥後表面を削り仕上げた。

- ・ 台座補彩

充填部分の色味がオリジナルの木材とは異なるため美観を整え鑑賞しやすくするため補彩を行った。

- ・ 台座木材部のクリーニング

大まかな汚れを刷毛によるドライクリーニングで除去。その後蒸留水に浸し固く絞ったウエスで拭き取りを行った。

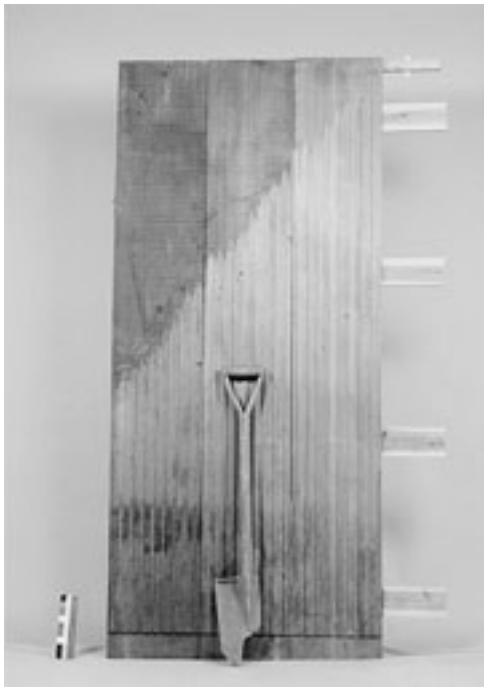
- ・ 作品組立

部材をボルト・ナットで組立、台座に接続した。

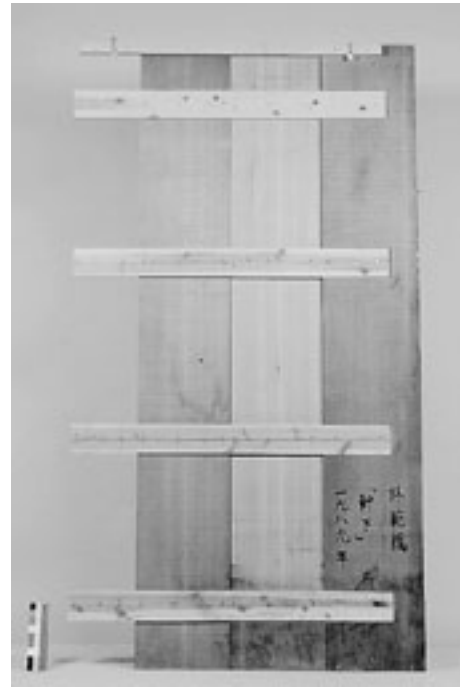


処置後

③ 林範親「軒下」(石巻文化センター所蔵)



「軒下」処置前 表面



「軒下」処置前 裏面

1. はじめに

この度、宮城県石巻市石巻文化センター所蔵 林 範親作「軒下」の修復処置を行うこととなった。本作は 2011 年 11 月に発生した東日本大震災において被災した資料であり、汚れやパルプの付着などの他、黒いシミ、欠損箇所が目立っていた。本研究では、被災した美術作品に対する保存修復のアプローチを検討し、保存処置を行うとともに、「震災の痕跡を残す」という方針を根底に作品の様相を回復し、一資料とすることを目的とする。

2. 作品概要

- 作 者：林範親
- 作品名：軒下
- 制作年：1989 年
- 寸 法：縦 197cm 横 119cm 奥行き 27cm
- 分 類：木彫
- 材 料：米松
- 記 述：裏面に 林範親 「軒下」一九八九年
- 所蔵先：石巻文化センター
- 所在施設名：宮城県美術館

3. 状態観察

本作品はトタンを模した波板、メーター、スコップの 3 点で構成されており、主に木ネジで固定されている。目視によって観察できた損傷等は以下の通りである。

・ パルプ・砂・泥の付着

付着箇所（トタン板部分、スコップ、メーター、いずれも両面・広範囲）

各箇所の表面の広範囲、欠損部分の割れてささくれた部分やトタン板の隙間に付着が顕著であった。

・ 白色塗料

付着箇所（トタン板上部スコップ持ち手・柄部分、メーター右側）

白色塗料の付着が作品の各所に見受けられた。

・ 黒シミ

付着箇所（トタン板両面、スコップ持ち手部分）、メーター中央部分スコップ）

メーター部分の変色はさほど多くなかったが、トタン板表面は他に比べて範囲もとても広く色が濃く、濃淡が様々である。

・ 欠損

対象箇所（スコップ先端、メーターコード部分 2 カ所）

被災した際に欠損してしたと思われる。上記の箇所が欠損している事により本来とは大きく異なった様相となっている。また、スコップの先端部分が本作品の梱包とは別の箱から発見された。

- ・ 割れ

対象箇所（メーター左側）

メーター左側部分は完全に割れており、本来とは異なった様子となっている他、機能性も損なっている。

- ・ 脱落

対象箇所（メーター、トタン板小）

4枚で構成されているトタン板のうち1枚とメーターが本来の接合部分から脱落していた。

4. 処置提案・方針

石巻文化センター、宮城県美術館の「震災による傷跡や損傷は作品の経た歴史の一部として考え現状を維持し残す」という処置方針に従い、処置を展開していく。

しかし、本作品は欠損部分が大きく、大元の作品の様相とは全く異なってしまっている。

作品独自がもつ外観・機能性を大きく損ねてしまっているため、欠損部分においては元の様相へ戻す事が重要であると考え、処置に使用する溶剤や材料は可逆性と実用性を考慮したものを選定、使用する。

- ・ パルプ、砂、泥の付着物

パルプや砂、泥の付着物は作品の美観を損ねているため除去する。また、それらは放置すると空気中の水分や埃によって面積を増やし、カビや生物が生殖し易くなる。また、本作品は無垢の木材のため、その可能性は更に上がる。悪影響を及ぼす因子となりうるため除去を行う。

除去方法：ピンセット、筆、刷毛、蒸留水での拭き取り

- ・ 白色塗料の除去

被災した際、他の作品と接触したことにより付着したと思われる白色塗料が作品の各所に見受けられる。この白色塗料は作品に使用されているものではないため、全て除去を行う。

- ・ 黒シミ

広範囲に発生し、大きく作品の様相を損ねてしまっている黒シミは、事前実験を行って調査した所木材成分と鉄が反応する事によって起こる「鉄汚染」であることが判明した。外観を整えることを第一目的に、可能な限り除去を行う。

- ・ 脱落箇所の再接合

波板（小）、メーターといった脱落してしまっている部分は然るべき場所へ戻し、それぞれの機能性に準じた処置を行う。

波板（小） → 付着物除去後、木ネジを用いて再接合を行う。

メーター → 付着物除去後、分離した材を接着。その後再接合する。

それぞれ木ネジを用いて再接合を行う。

- ・ 割れ部分の接着

メーター部分に生じた割れと分離した部材は接着する必要があると考える。使用する接着剤は可逆性を考慮し、酢酸ビニル系樹脂エマルジョン接着剤を使用する。

- ・ 欠損部分の補作

被災により欠損したスコップ先端部分とメーターのコード部分は、作者の林氏に補作を依頼した。また、本作品は無垢材であるため、表面に塗装などは用いられていない。作品の色は木材地の色、経年によるものである。従って補作した部分と元々の作品の部分とでわずかに色の違いが出る事が懸念される。しかし、これは震災によって失ったものを明らかにしている点でもある言えるため、「震災の痕跡」のひとつとして残すべきであると考え。



処置後

④ 戸谷成雄「垂直柱」の修復（石巻文化センター所蔵）



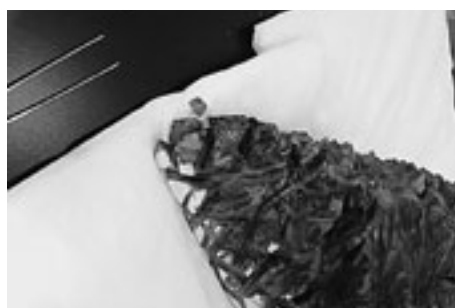
処置前



処置後



分解していた部分



先端の破損部



展示フックの腐食（処置前）



処置後

⑤ 植木茂「トルソ」の修復



処置前写真

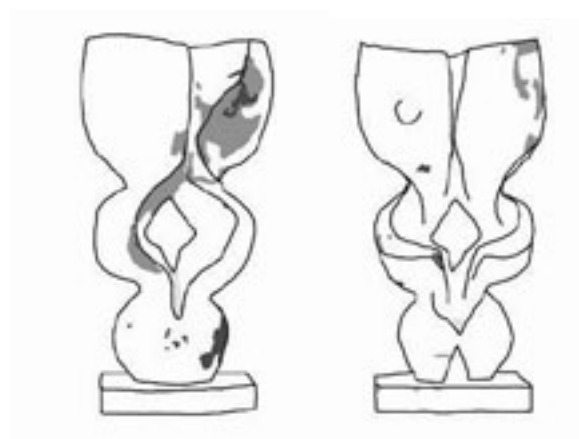
1. 作品概要

- 作 者：植木茂
- 作品名：トルソ
- 材 料：木（樺）
- 寸 法：高さ 107.6×幅 54×奥行 36 cm

2. 状態観察

- ・ 砂、埃等の付着物
作品中央の空洞の窪みに埃、砂が溜まっていた（図参与）。
砂は作品全体に付着し、微細な砂が木目に入り込んでいた。

- ・ 黒色のシミ
作品上部を中心に黒色のシミが見られた。
- ・ 白色の付着物
作品上部、下部、傷部分に白色の付着物が見られた。
顕微鏡観察をしたところ、微細な砂や埃のようなものがこびりついたもの、塗料や壁材のようなものの2種類が確認できた。
- ・ 付着木片
作品下部に、砂などと共に木片が付着していた。
- ・ ささくれ、傷、凹み
台座部や中央の窪み部分にささくれ、傷、凹みが見られた。



- | | | | |
|--|----------|--|-------|
| | 黒色のシミ | | 白色付着物 |
| | 砂、埃 | | 付着木片 |
| | ささくれ、傷、凹 | | |

3. 処置提案

本作品は、地震や津波の被害を受け、制作時の作者の意図と異なる様相になってしまっている。特に砂、埃等の付着物は美観を損ねるだけでなく、劣化を引き起こす原因となる。今回の修復は、今後の本格修復のための応急処置と位置付け、劣化原因となる付着物の除去を中心に行う。黒色のシミや傷については、できる限りの処置を行い、今回は深く介入をしないこととする。

砂、埃の除去には、筆、竹串、練りゴムを用いたドライクリーニングを行う。白色の付着物については蒸留水、エタノール、界面活性剤（トリトン・X）0.1%溶液を使用してウェットクリーニングを行う。付着木片は医療用メスを用いて除去する。

4. 実施処置

- ・ ドライクリーニング

作品中央部の窪みに溜まった埃、砂は筆を用いて除去した。傷、凹み部分の砂には竹串を用いた。木目に入り込んだ微細な砂には練りゴムを用いた。

- ・ ウェットクリーニング

綿棒に蒸留水をつけ、白色の付着物が見られる箇所をクリーニングした。蒸留水で除去できなかった箇所には洗浄力と揮発性の高いエタノールを用いた。あまり効果が見られなかったため、トリトンX0.1%溶液を用いてのクリーニングも行ったが、多少薄くなった程度で、白色付着物を完全に除去することはできなかった。

- ・ 付着木片の除去

作品下部の付着木片は医療用メスを用いて除去した



練りゴムによる付着物の除去



こびり付いたパルプ繊維と汚れ

5. 処置後



⑥ 鈴木実「私自身の肖像 1975



修復前「私自身の肖像 1975」正面

- 作 者：鈴木実
- 作品名：私自身の肖像 1975
- 制作年：1975 年
- 材 料：木彫像（桂材）、台（アルミ板）
- 寸 法：アルミ板 65.5×100.3×76.0
木彫像 63.0×18.5×12.0
- 所蔵先：石巻文化センター

1. はじめに

今回、保存修復処置を行うこととなった、鈴木実作「私自身の肖像 1975」は、2011 年（平成 23 年）3 月 11 日に発生した東日本大震災の被害を受け、展示場所であった石巻文化センターからお預かりすることとなった。

本作品は、地震によって発生した津波の影響を受けており、海水をかぶったために泥、砂、パルプなどの付着物が見られる。また、台部分のアルミ板には腐食も見られた。これらは、作者の意図とは異なった印象を与えるとともに、更なる劣化を引き起こす要因にもなりうる。これらを防ぐため、今回の処置では、作品への最低限の介入を前提とし、付着物の除去と今後の劣化予防を目的とした保存処置を行うこととした。なお、保存処置は木彫像（帽子含む）と台部分の二つに分けて処置を行い、本報告書では台部分の保存処置について報告する。

2. 作家略歴

鈴木実について

鈴木実は山形県における戦後彫刻界を代表する作家の 1 人である。

1930 年（昭和 5 年）、山形県東置賜郡高畠町に、農業・果樹園経営者の父・清重、母・はつゑの間に生まれた。鈴木は

中学卒業後の 18 歳から、当時山形に疎開していた彫刻家、新海竹蔵の紹介を受け、米沢出身の彫刻家、桜井祐一に師事した。その翌年の 49 年から山形県総合美術展に出品し始め、山形市長賞、山形市議会議長賞などを受賞した。

1951 年、桜井に伴い上京し、52 年から日本美術院展に出品。日本美術院小品展において、一度の奨励賞と二度の試作賞、春季および秋季の院展において五度の奨励賞を受賞した。

61 年の彫塑部解散後、新海、桜井、山本豊市らが結成した S.A.S に所属し、《儀式》、《供物》のシリーズを発表。

63 年に S.A.S が国画会に合流すると鈴木も国画会会員となり、翌年から国展に出品。

78 年に平櫛田中賞を受賞。アラスカ杉を用いて制作した 84 年の《家族の肖像Ⅱ》は 85 年に中原悌二郎賞を受賞し、2000 年には、第一回円空大賞においてそれまでの活動や彫刻界への貢献が認められ、円空賞を受賞する。

2002 年、自身のアトリエで縊死。

3. 状態観察

損傷状態の観察

- ・ パルプ、泥の付着
パルプ繊維、泥の付着がみられ、海水と共に付着したと考えられる。
- ・ 引掻き傷
板全体に引きずられた、引掻いたような傷がみられた。傷部分に汚れが溜まっていた。
- ・ 腐食生成物
パルプ繊維、泥の付着後に白色の腐食がみられた。付着したパルプ、泥などに含まれる塩素イオンが板表面の酸化皮膜を溶かし、塩素イオンが内部へ進入したため、腐食が発生したと考えられる。
- ・ 水垢、曇り
アルミ板全体が白く曇ったようになっており、光沢が失われていた。特に背面部に水垢がみられた。アルミ板が包まれていたと思われる緩衝剤の跡がついていた。
- ・ 打痕、へこみ
板の角部分に何かとぶつかったようなへこみがみられた。
- ・ 茶色・黒色の汚れ
板表面に茶色、黒色の汚れがみられた。このような現象はアルミの黒変現象と呼ばれ、アルミと水とが反応

し、水酸化アルミが発生し、表面に付着、黒変化が起こったと考えられる。

- ・ 塩の付着

木彫部と台部分の接合部のネジ穴部分に塩の付着がみられた。

4. 実施処置

以下の順で実施処置を行った。

- ・ 高圧水洗浄

高圧水洗浄機を用いての方法は、圧縮空気の水を噴射し、その衝突エネルギーで汚れを除去する物理的介入である。この方法によってアルミ板全体に及ぶパルプ、泥等の付着物を洗い流した。



高圧水洗浄

- ・ 溶剤洗浄

アセトンは、油脂を分解し、揮発性が高いという性質を持つため、器具の洗浄などに用いられる。今回は、アセトンを布に含ませ板全体を洗浄した。また、特に汚れている箇所は重点的に行った。

- ・ 腐食生成物の除去

ガラスペンを用いて白色の腐食生成物を除去した。



腐食生成物の除去

- ・ 金属研磨剤(ピカール)で表面をこする

高圧水洗浄機、アセトンでは落ちなかった茶色、黒色の汚れを落とすため、を布に含ませ表面を磨いた。



金属磨き粉を用いて表面を研磨

- ・ 保護ワックスの塗布

板全体にワックスを塗布することにより、表面に保護膜をつくる。大気中の有害な物質が付着することを防ぎ、防錆効果が期待できる。ワックスには、マイクロクリスタリンをリグロインで希釈させたものを用い、布に染み込ませて塗布した。

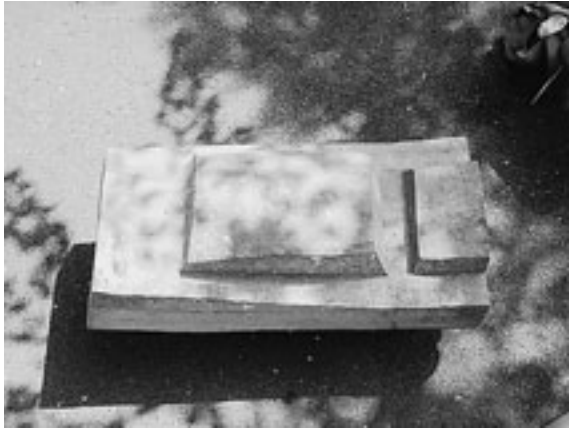


保護ワックスの塗布

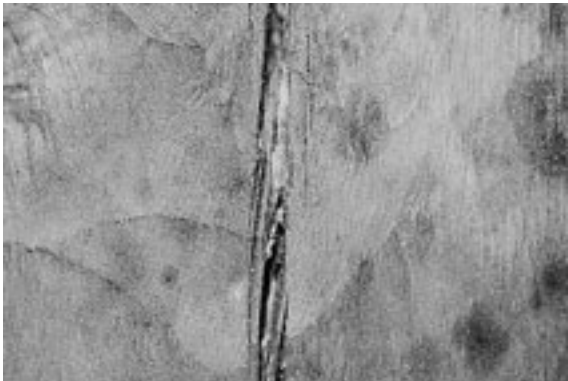
5. おわりに

物理的介入・化学的介入処置により付着物、腐食生成物の除去を行い、ワックスの塗布により保護膜を形成することができた。作品に対して、最小限度の介入を前提とした処置であったため、傷、へこみを埋める等の修復は行わなかった。東日本大震災の記憶を作品に残すという意味でも、震災前まで戻すのではなく、現状維持に留める保存修復処置が最良であると考えられる。

⑦ 江口遇「漂流と原形」（2部のうち1部）



救出時の様子



亀裂内に入り込んだパルプ繊維と汚れ

＊この作品は2個で対になっている。1体はすでに返却しており、同一性をもたすために表面の洗浄と防カビ処置にとどめた。

⑧ 舟越桂「ラムセスにまつわる記憶」



頭部と胴体部は分割して保存されていたが差込は可能であった。

表面にデリケートな彩色が施されており、刷布による汚れの除去とエタノール噴霧による防カビ処置をした。

4年間の状態経緯では変化は見られなかった。

⑨ 円鋸勝三「わかどり」



釘の腐食部にタンニン酸防錆剤を塗布。

＊昨年の報告に引き続き、図のような処置を施した。

⑩ 高橋英吉「仏像習作」(石巻文化センター)

全体に付着していた汚れをエタノールにて洗浄し蓮台の分解した部分を再接合した。



救出時



エタノールによる全体の洗浄



処置後

⑪ 川越悟「CORPS 9105」

全体のエタノール洗浄と5部位に分かれている部分を接合するダボが破損していたので新調した。



処置後



新調したダボの取り付け

黒田官兵衛所用銀白檀塗合子形兜×線調査

米村 祥央 YONEMURA, Sachio/文化財保存修復研究センター研究員・准教授

1. 銀白檀塗合子形兜について

もりおか歴史文化館所蔵の本資料は、黒田官兵衛が生前に家臣であった栗山利安に授けた後にいくつかの経緯を経て盛岡の地に伝来した。最近では、NHKの大河ドラマ『軍士 官兵衛』で有名になり、多くの来館者が訪れている。ただし、資料保存のため、原資料の展示期間は限られている。

本調査は、資料の製作方法や劣化状態を検討する上で必要な情報を得るために依頼されたものである。調査は非破壊で可能なX線透過撮影と蛍光X線分析法（元素分析）、デジタルマイクロ스코プ観察で実施した。

2. 調査方法

2-1. X線透過撮影

内部構造、劣化状態等の診断のため、X線透過撮影を実施した。資料はもりおか歴史文化館より移動ができなため、当センターが所有する可搬型のX線照射装置を現地に持参した。なお、本調査では館内に暗室を用意していただき、現像も現地で実施した。

○調査資料：銀白檀塗合子形兜

○作業日程：2014年11月14日

○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

2-2. 蛍光X線分析

資料製作に使用されている材料を検討するために蛍光X線による元素分析を実施した。本調査でも当センターが所有する可搬型の蛍光X線分析装置を現地に持参した。

○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

○ターゲット金属：タングステン

○エックス線照射範囲： ϕ 14mm

○管電圧：35kV

○管電流：2 μ A

○測定時間：60sec.

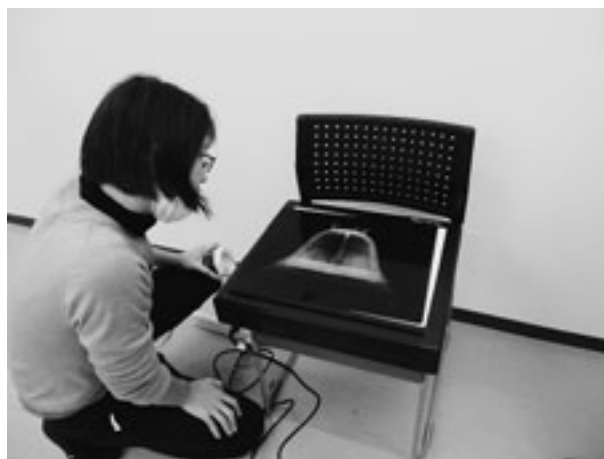


写真1 現場で現像されたフィルムを確認

2-3. デジタルマイクロ스코プによる微小部観察

資料表面の装飾や劣化状態を、ハイロックス社製デジタルマイクロ스코プを用いて観察した。

3. 調査結果

本資料はその外観形状より、一枚の鉄板を打ち出して成形されたものと想定されていたが、X線透過撮影の結果より、6枚の扇形鉄板を鋸で留めて鉢型にされていることが新たに明らかとなった。

蛍光X線分析では、兜の材料としての鉄（Fe）の他にいくつかの元素を検出した。更にデジタルマイクロ스코プで得られた表面の状態と合わせて検討すると、製作技法や後の手直しなどに関して新たな疑問が生じた。これまで本資料の本格的な理化学的調査はなされていないが、当時の技法等に関する多くの情報を含んでいると考えられる。今後更なる調査を実施し、詳細な情報を得ることが求められる。

飯豊町岩倉神社仁王像研究調査（X線透過撮影）

米村 祥央 YONEMURA, Sachio/文化財保存修復研究センター研究員・准教授

1. 岩倉神社と仁王像について

山形県の南部に位置する飯豊町の岩倉神社は、飯豊山大権現の祈祷所であった。当地における信仰・文化の歴史を述べる上でも大変貴重な神社である。神社の本尊は木造不動明王立像であり、本調査対象である仁王像は門内に安置されている。飯豊町は冬季に雪深くなる気候的特徴をもった地域である。本仁王像は、ほぼ直接的に外気にさらされているため、今後保存の上でも対策を要している。

2. 調査内容

仁王像（阿像・吽像）について、内部構造、劣化状態等の診断のため、X線透過撮影を実施した。御像の移動が困難であったため、当センターが所有する可搬型のX線照射装置を現地に持参した。

○作業日程：2014年7月30日・10月1日・11月19日

○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：フィルムを結合させ、以下の条件で像より約4mの距離からX線を照射し撮影した。

管電圧：110kV

管電流：3mA

照射時間：180秒

3. 調査結果

寄木造であることは外観からも明確であったが、X線透過写真より、内割りはなされていないことが明らかになった。また、内部で腐食が進んでいると考えられる釘の様子や、彩色の一部に重元素を含む顔料が使用されていることも明確となった。



写真1 吽形外観

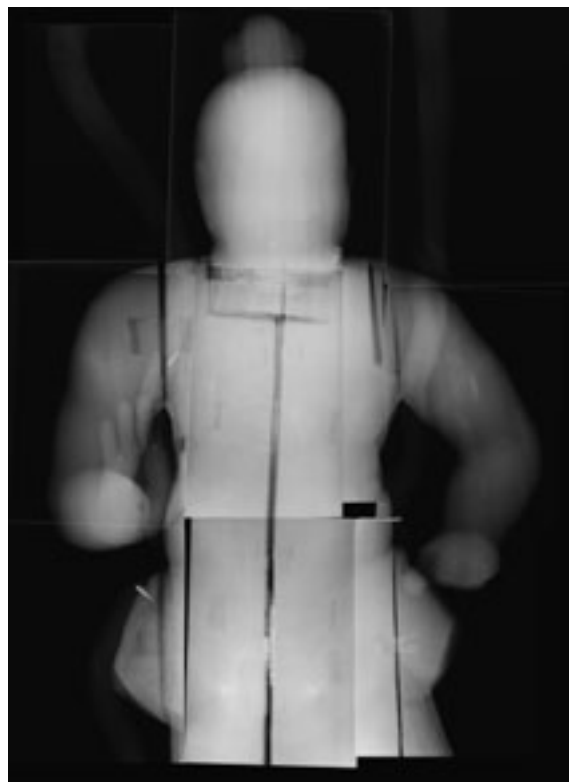


写真2 吽形レントゲン写真

**東北芸術工科大学 文化財保存修復研究センター
年報 2014**

平成 27 年 9 月 30 日発行

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>



TOHOKU UNIVERSITY OF ART & DESIGN
Institute of Conservation for Cultural Property
ICCP-Journal 2014 (No.6)