

調査研究プロジェクト実績報告書【A 基幹研究】

1. 研究種別：A 基幹研究
2. 研究期間：2021 年 4 月～2024 年 3 月
3. 課題番号：2021A05
4. 研究テーマ名：研究-II-2「アイヌ資料の保存と修復」
5. 調査研究課題名：アイヌ民族資料の科学的保存に関する基礎研究
6. 研究代表者（氏名、職名）：大江克己（研究員）

大江克己	文化財科学	研究員
------	-------	-----

7. 研究メンバー（氏名、所属機関、職名）：

赤田昌倫	文化財科学	研究員
古田嶋智子	文化財科学	研究主査
霜村紀子	歴史社会	研究交流室長
中井貴規	言語儀礼芸能	研究主査
八幡巴絵	物質文化	学芸主査

8. 研究協力者（氏名、所属機関、職名）：

呂俊民	文化財虫菌害研究所	理事
-----	-----------	----

9. 交付決定額

令和 3 年度：1,590,300 円

令和 4 年度：1,455,800 円

令和 5 年度：1,593,870 円

研究成果の概要（200 字）

本研究は、アイヌ民族資料に特化した科学的保存法の基礎構築を目標に調査を実施した。資料保存の基礎分野を軸として、「材質技法：繊維、着色料、金属を対象とした元素分析等の材料調査」、「保管：三次元データを活用した収納箱や支持具等の設計と保管空間の気流の各調査」、「修復：修復理念の設計」を実施した。成果として、1).調査資料群の材料の把握、2).収納箱や支持具の設計への応用と保管空間の気流の様相把握、3).修復理念の鮮明化を行い、アイヌ民族資料の保存法を考える基礎情報を集積した。

\* 調査研究プロジェクトは、国立アイヌ民族博物館の研究職員を対象とした内部競争的資金による研究です。研究成果に関する見解や責任は研究者個人に帰属します。

**研究成果の学術的意義・社会的意義（200字）**

本研究は、アイヌ民族資料に特化した科学的保存法の基礎構築を目指し、「材質技法」・「保管」・「修復」の調査から基礎情報の蓄積を目的としたものである。明確にする 1).調査資料群の材料の実態把握、2).収納箱等の設計への応用と保管空間の気流の様相把握、3).修復理念の鮮明化は、アイヌ民族資料の保存を進めるための基礎情報として寄与し、科学的保存法の礎を築く情報である。博物館等で行う資料保存の機能強化に貢献すると考える。

**研究分野・専門分野：**

文化財科学、保存科学

**キーワード：**

アイヌ民族資料、科学分析、資料保存、文化財修理、繊維同定、X線CT、流体解析

## 1. 研究開始当初の背景

文化財に関わる博物館の役割の一つに「次世代への文化財の継承」がある<sup>1)</sup>。この役割を達成するため、博物館や文化財研究所等の多くの関連施設で文化財等の資料保存に関わる活動が展開され、様々な調査研究が実施されてきた。日本文化財科学会を例にその動向を見てみると、年代測定・古環境・材質技法・産地・保存科学・文化財科学一般・探査・文化財防災の8分野に分かれて研究発表が展開されており、保管や修復に係る分野は保存科学や文化財科学一般に属している。国立アイヌ民族博物館(以下、当館)での資料保存を念頭に以上の研究分野を鑑みると、当館収蔵資料の多くは伝世の資料のため、「材質技法」と保存科学・文化財科学一般に含まれる「保管」や「修復」が深く関わる分野である。「材質技法」は素材や構造等の把握や劣化診断を目指す分野、「保管」は最適な保管に係る環境整備や制御を目指す分野、「修復」は資料状態の回復を目指す分野であり、資料保存を展開する上での基礎分野と言える。

当館が収蔵するアイヌ民族資料は、木彫のある小刀やガラス玉の首飾り、刺繍の入った衣類、和人の絵師がアイヌを描いた絵画など多岐に及ぶ。植物素材や単一の材料で構成された資料、複雑な構造を有する資料が多く、ひとたび劣化が進行すると資料全体に広がりやすい。そのため、資料の保存や修復を考える上で科学的根拠に基づく対応(科学的保存法)が求められる。しかし、アイヌ民族資料を中心にした科学的保存法の調査例は乏しく、研究の基礎分野となる「材質技法」・「保管」・「修復」の事例は少数に留まる現状がある。

【註】 1) 「これからの国宝・重要文化財(美術工芸品)等の保存と活用の在り方等に関するワーキンググループ報告」  
文化審議会文化財分科会企画調査会 平成29年11月22日

## 2. 研究の目的

本研究はアイヌ民族資料に特化した科学的保存法の構築を目指し、その初段階として「材質技法」・「保管」・「修復」の分野を軸に下記6項目の調査を行なう。これらの調査を通して、アイヌ民族資料の科学的保存法を構築する基礎情報の集積を目的とする。

### 【材質技法】1).オヒョウ・シナノキを中心とした繊維同定調査

アイヌ民族資料の中で、科学的調査の少ない資料として繊維製品が挙げられる。繊維製品の素材の実態を把握し保存に資する情報取得を目的に、オヒョウ及びシナノキ繊維を焦点に元素分析や分光器等による使用素材の調査を実施する。

### 【材質技法】2).アイヌ民族絵画資料における着色材料の科学的調査

アイヌ民族資料の中でも、科学的調査の少ない資料として絵画作品が挙げられる。取扱方法や資料背景を考える基礎情報の収集を目的に、使用された着色料の実態を把握する。

### 【材質技法】3).金属製アイヌ民族資料の素材バリエーションの実態調査

アイヌ民族資料の中で、科学的調査の少ない資料として金属製品が挙げられる。保管方法や資料背景を考える基礎情報の収集を目的に、素材に含まれる含有元素等の実態を把握する。

### 【保管】1).三次元データを活用した収納箱等設計法の調査

急激な温湿度変化や外部損傷等を防ぐため資料は収納箱に収めて保管する。三次元データを使用

\* 調査研究プロジェクトは、国立アイヌ民族博物館の研究職員を対象とした内部競争的資金による研究です。研究成果に関する見解や責任は研究者個人に帰属します。

した安全性の高い収納箱や支持具等の設計への応用を目的に、X線CT等によるデータ取得法の調査並びにデータ上での設計法を検討する。

#### 【保管】2).当館収蔵庫内の流体解析による気流調査

安全な資料の保管環境を考えるため、資料収蔵後の特別収蔵庫内にて気流調査を行う。また、気流シミュレーションを実施し、流体解析の有効性について検証する。

#### 【修復】1).アイヌ民族資料の修復理念調査

損傷したアイヌ民族資料の状態改善を図るには、修復方法や施工工程の構築が必要である。修復の施行に至るプロセスや使用薬剤の考え方など、修復の指針の鮮明化を目的に調査を実施する。

### 3. 研究の方法

#### 【材質技法】1).オヒョウ・シナノキを中心とした繊維同定調査

デジタルマイクロスコープにて繊維の断面及び側面の透過像を観察し、電子顕微鏡にて繊維間の膠着の様子、繊維断面の空孔などの観察を行う。ナノフォーカスX線CT装置による分析を用い、繊維断面の形状や繊維直径の平均値について検証する。加えて、熱分解ガスクロマトグラフィー質量分析計と赤外分光光度計を外部依頼にて実施し、各繊維の成分組成を明らかにする。

#### 【材質技法】2).アイヌ民族絵画資料における着色材料の科学的調査

既知の着色料による標準試料を作成し、デジタルマイクロスコープでの表面観察、蛍光X線分析装置やX線回折装置による含有元素や化合物の情報、三次元蛍光分析装置での光学的情報を取得する。平澤屏山作の絵画資料の科学分析を行い、標準試料のデータと照合して使用着色料の特定を試みる。

#### 【材質技法】3).金属製アイヌ民族資料の素材バリエーションの実態調査

当館所有の金属標準資料を使用し蛍光X線分析等の調査条件の検証を行う。測定条件の検証後、実資料の素材の調査を行う。含有元素の比率を調べ素材バリエーションの様子を調査する。必要に応じてX線CT等による構造調査も行い資料内外の様相把握を行う。

#### 【保管】1).三次元データを活用した収納箱等設計法の調査

X線CT装置等によるデータ取得法を調査し、誤差の少ないデータ取得の条件設定、実際のデータ取得を行う。三次元データ解析ソフトで収納箱や固定する支持具の設計シミュレーションを行う。得た結果から支持具等のSTL化、3Dプリンタ等によるモックアップ製作を行い検討する。

#### 【保管】2).当館収蔵庫内の流体解析による気流調査

気流、風速、温度の測定として、風速計、タフトを用いた定点測定を行う。温度・湿度は、データロガーを用いて継続的な観察をあわせて実施する。ここで得た実測データを基に、気流シミュレーションとして流体解析を実施する。シミュレーション結果と実測値の検証から流体解析の有効性を評価すると共に、ソックダクト式空調の効果等について検討する。

#### 【修復】1).アイヌ民族資料の修復理念調査

文化財修復に関する考え方等の聞き取りと共に文献調査を進める。アイヌ民族資料の素材や形状を加味し、得た情報を組み合わせて安全な修復を行うための条件、修復理念の設計を進める。

## 4. 研究成果

### 【材質技法】 1).オヒョウ・シナノキを中心とした繊維同定調査

シナノキとオヒョウの樹皮繊維について繊維の形状的・成分的違いを明確にするため、高精細マクロ撮影・薄層切片・3DX線顕微鏡による観察、py-gcmsによる成分分析を行った。その結果、繊維の表面の形状と道管充填物の形状、成分の相違を明らかにした。成果は「6.主な論文発表・成果物等 学会発表[11]」で公表した。

### 【材質技法】 2).アイヌ民族絵画資料における着色材料の科学的調査

アイヌ民族絵画資料 5 点の科学分析と高精細画像撮影を実施した。科学分析結果を基に使用された着色料の推定を行い、制作背景等について考察をおこなった。成果は「6.主な論文発表・成果物等 学会発表[9]」で公表した。

### 【材質技法】 3).金属製アイヌ民族資料の素材バリエーションの実態調査

金属製アイヌ民族資料では真鍮や洋銀素材の使用が多い。より詳しい含有元素と比率を調査し、真鍮製と見られる資料では銅：亜鉛は 6:4 や 7:3 が多く、洋銀製と見られる資料では銅：亜鉛：ニッケルは 6~5 : 3~2 : 1.5~1 と揺らぎが多い結果を得た。重要文化財「白長覆輪太刀」の調査では、銅と銀の含有比率が概ね 3:6 の素材を確認し、関連資料の形態調査も実施した。成果は「5.研究成果の発信 [1,3]」、「6.主な論文発表・成果物等 学会発表[1,3,6,7,15,16]」で公表した。

### 【保管】 1).三次元データを活用した収納箱等設計法の調査

X線CT装置によるデータ取得条件を調査し、平面形や細長形等の資料の安定したデータ取得を可能にした。脆弱資料を対象に収納箱や支持具の三次元モデルでの設計試験を行い、3Dプリンタでのモックアップ作成を経て使用感を検討した。成果は「5.研究成果の発信 [2]」「6.主な論文発表・成果物等 雑誌論文[1,2]、学会発表[1,2,3,4,8,10,12,16]、寄稿・解説[1]、その他[1,2]」にて公表した。

### 【保管】 2).当館収蔵庫内の流体解析による気流調査

流体解析を用いた当館特別収蔵庫内の気流解析を実施した。その結果として、収蔵庫内の空調設備であるソックダクトや送風機の効果を確認した。成果は「6.主な論文発表・成果物等 学会発表[5,13,14]」で公表した。

### 【修復】 1).アイヌ民族資料の修復理念調査

当館収蔵資料等を現在の姿のまま次世代へ伝えるため、修理の大枠を他の文化財と同様に次の原則とした。1).現状維持保存、2).薬剤等を使用の際は可逆性のあるものを使用、3).オリジナル部分を尊重し不必要な復元はしない。修理は資料をより深く知る機会でもあり、文化的、伝統的な寄与も加味する必要があると考える。成果は「6.主な論文発表・成果物等 雑誌論文[3]」で公表した。

## 5. 研究成果の発信

### 1).特別展示での発信

金属製資料の科学分析を進める上で実施した、刀類の形態調査を基礎とした。北海道内へ流入した刀の形状や時期、背景を概観し、アイヌ文化につながるイコロ（宝刀）の系譜を試案した。

【特別展示】 国立アイヌ民族博物館 第7回特別展示「考古学と歴史学からみるアイヌ史展」

第2章 地域を超える交流－イコロ（宝刀）の系譜－（会期 2023年9月16日～11月19日）

〔概要〕 イコロ（宝刀）は、9世紀の方頭共鉄柄刀の柄に初めて表れた覆輪、10世紀以降の毛抜形太刀や13世紀頃の兵庫鎖太刀に近い形状、14世紀～15世紀頃にみられる蝦夷拵等の太刀外装が付す多数の装飾金具を有する特徴を持ち、北海道内や東北地方で継続的に流布する刀や外装の諸要素が含まれている。7世紀頃に北海道へ到来した刀は、以降、前代の刀や外装の諸要素を受け継ぎながら変容し、アイヌ文化の中でのイコロ（宝刀）として成立して行く可能性を推測した。

## 2).本プロジェクト終了後のテーマ展示での発信

本プロジェクト終了後、2024年開始の別プロジェクトの成果と併せて展示した。

〔テーマ展示〕 国立アイヌ民族博物館 第7回テーマ展示「収蔵資料展」 第2章 保管—まもる、みる、つたえる—（会期 2024年12月14日～2025年2月16日）

〔概要〕 収蔵資料は展示や調査研究など様々に活用される。保管と活用を両立するには、資料の状態を知り安全に配慮した取り扱いが必須である。状態を目で診断することが大切であるが、目視ではわからない資料内部、構成材などに劣化や損傷が潜むことも多い。当館では、科学分析を用いて資料の状態を診断し目には見えない損傷リスクの予防や備えを進めている。

## 3).本プロジェクト終了後の発信

本プロジェクト終了後、2024年開始の別プロジェクトの成果と併せて公表した。

〔学会発表〕 大江克己・是澤櫻子・藪中剛史「重要文化財 白長覆輪太刀の科学分析」  
文化財保存修復学会第46会大会, 2024年6月21日, 帝京大学

〔概要〕 重要文化財 白長覆輪太刀（東北歴史博物館蔵）は北海道日高国沙流平取村のアイヌ民族に伝わった宝刀（20世紀前半に収集、外装のみ）で、鎌倉～室町時代頃の作品と考えられている。来歴等の情報が残るアイヌ民族資料であり、基準情報を得るため外装の材質調査（蛍光 X 線分析）を実施した。調査として、覆輪や冑金、俵鉾、石突は銀装飾、足金物や責金は銀装で一部金鍍金、柄や鞘の中央の金属板は銀と銅の合金と推測する結果を得た。

## 6. 主な論文発表・成果物等

〔雑誌論文〕

- [1] 大江克己、古田嶋智子、北嶋由紀、八幡巴絵、中井貴規「平面形のアイヌ民族資料を対象とした X 線 CT による構造調査の有効性—樹皮衣・木綿衣・ごぎを中心として—」北海道民族学, 第 18 号, 2022 年, 査読有
- [2] 大江克己、竹内隼人、八幡巴絵「X 線 CT を用いた細長状のアイヌ民族資料の測定と形状計測」北海道民族学, 第 19 号, 2023 年, 1-13, 査読有
- [3] 大江克己、八幡巴絵「国立アイヌ民族博物館の収蔵品における修理について」, 博物館研究 vol 58 No.11 通巻 666 号, pp15-18, 査読有

〔学会発表〕

- [1] 大江克己「科学分析に見るアイヌ民族資料」日本非破壊検査協会 2021 年度秋季講演大会, 2021 年 11 月 10 日, オンライン発表, 招待有
- [2] 大江克己、北嶋由紀、八幡巴絵、中井貴規、古田嶋智子「平面形のアイヌ民族資料を対象とした

- X線CTによる構造調査の有効性—樹皮衣・木綿衣・ごぎを中心として—北海道民族学会 2021年度第2回研究会, 2021年11月13日, 浦幌町立博物館
- [3] 大江克己「X線を用いた分析からわかるアイヌ民族資料の素材と技術」福岡市埋蔵文化財センター令和3年度考古学講座「第二の発掘—考古学×自然科学=新発見!?', 2022年1月22日, 福岡市埋蔵文化財センター, 招待有
- [4] 大江克己、古田嶋智子、八幡巴絵「X線CTによる北海道白老地域のアイヌ民族資料「木綿衣」の襟構造」文化財保存修復学会第44会大会, 2022年6月18日, 熊本県立劇場
- [5] 古田嶋智子、大江克己、呂俊民「国立アイヌ民族博物館収蔵庫の気流及び温湿度分布」文化財保存修復学会第44会大会, 2022年6月19日, 熊本県立劇場
- [6] 大江克己、直江康雄、和田由希絵、茅原明日香「X線CTによる北海道千歳市ウサクマイA遺跡出土蕨手刀の構造解析」日本文化財科学会第39会大会, 2022年9月10日~9月11日, 千葉大学
- [7] 大江克己「作品保存と科学的調査について」第31回北海道美術館学芸員研究協議会, 2023年3月2日, 北海道近代美術館, 招待有
- [8] 大江克己、竹内隼人、八幡巴絵、中井貴規「X線CTを用いた博物館資料の保管用支持具の設計—アイヌ民族資料「イナウ」を対象として—」文化財保存修復学会第45会大会, 2023年6月24日, 国立民族学博物館
- [9] 古田嶋智子、大江克己、赤田昌倫、霜村紀子「アイヌ絵に用いられた彩色材料の調査」文化財保存修復学会第45会大会, 2023年6月24日, 国立民族学博物館
- [10] 大江克己「X線CTによるアイヌ民族資料の調査」Application of CT Imaging Technology for Cultural Heritage WG (東アジア文化遺産保存シンポジウム), 2023年8月10日, 北海道大学
- [11] 赤田昌倫「アイヌ文化に用いられる樹皮繊維の研究」東アジア文化遺産保存シンポジウム, 2023年8月11日, 北海道大学
- [12] 大江克己、古田嶋智子、八幡巴絵、北嶋由紀、中井貴規「X線CTを中心とした非破壊検査技術のアイヌ民族資料への応用」東アジア文化遺産保存シンポジウム, 2023年8月11日, 北海道大学
- [13] 古田嶋智子、大江克己、呂俊民「CFD解析による国立アイヌ民族博物館収蔵庫内環境の可視化」東アジア文化遺産保存シンポジウム, 2023年8月11日, 北海道大学
- [14] 古田嶋智子、大江克己、呂俊民「国立アイヌ民族博物館収蔵庫 空調設備に関する研究—CFD解析による空調設備の効果に関する検証」2023年度日本建築学会大会, 2023年9月23日, 京都大学
- [15] 大江克己、竹内隼人、八幡巴絵「科学分析による金属製アイヌ民族資料「宝刀(イコロ)」の材質及び構造調査」日本文化財科学会第40会大会, 2023年10月21日~10月22日, なら歴史芸術文化村
- [16] 大江克己「アイヌ民族資料と保存科学—科学分析と保管環境—」令和5年度アイヌ文化財専門職員等研修会, 2024年2月2日, 北海道庁, 招待有

〔寄稿・解説〕

- [1] 大江克己「作品保存と科学的調査について」北海道美術館学芸員研究協議会会報 NORTHERN OWLS VOL.32, 2024 年, pp2-8

〔その他〕

- [1] 大江克己「イナウの保管～国立アイヌ民族博物館の事例として～」令和4年度ブンカラ研修会,2022年11月11日
- [2] 大江克己「作品保存と科学的調査について」第31回北海道美術館学芸員研究協議会 協議会資料,2023年3月2日