

【論 文】

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・ござを中心として—

大江 克己、古田嶋 智子、北嶋 由紀、
八幡 巴絵、中井 貴規

要 旨：コンピュータ断層撮影装置 (X 線 CT 以下、CT) は立体資料の非破壊調査に効果を発揮してきた一方で、平面形資料の調査例は少ない。アイヌ民族資料には平面形資料も多く、CT での構造調査が適合できれば今後の効果的な調査法になると推測し、平面形のアイヌ民族資料を対象に CT による構造調査の有効性を検証した。樹皮衣 2 点、木綿衣 1 点、ござ 1 点の CT で得た断層画像にて、樹皮衣(1)では背面模様湾曲部の内部を観察し、木綿布の折りたたみや糸で固定した処理の様子を確認した。木綿衣では後補と見られる背面赤布を観察し、赤布下部には当初の模様の刺繍が残ることや後補の刺繍は当初の刺繍と糸幅が異なることを捉え、後に赤布を加え現在の模様にした可能性を指摘した。樹皮衣(2)では裾の刺繍の断面や作成した複製品との断層画像の比較を行い、刺繍の針運びの様子を捉えた。ござでは画像処理で断層画像を平面に展開し、編み方向に向けて端部のガマを編み込む様子や染色したガマの編み込み箇所を確認した。これらの結果から CT の構造調査の有効性を検討すると、従来の内部観察法に比べ、断層画像での断層面の観察や寸法測定、画像処理での平面展開による観察が可能な点に優位性がある。また、今回の CT で観察する場合、0.20mm 以下の空間分解能の断層画像を得れば平面形資料の観察が可能なこともわかった。本検証から、CT による構造調査は平面形のアイヌ民族資料においても有効性の高い観察法と言える。

キーワード：アイヌ民族資料、織編物、X 線 CT、構造調査、文化財科学

1. はじめに

コンピュータ断層撮影装置 (X 線 CT 以下、CT) は、調査対象資料を 360° 回転させながら X 線を照射し、透過した X 線強度から三次元的な画像を再構成表示する機器である。CT は、非破壊で任意位置の断層画像による立体的な構造観察が可能であり、文化財の分野では 1980 年に報告された木彫像の調査報告 (三浦ほか 1980 : 239-244) 以降、様々な文化財の調査に利用されてきた。近年では、九州国立博物館、九州歴史資料館、東京国立博物館、京都国立博物館、奈良国立博物館などに装置が設置され (鳥越 2018 : 108-112)、美術工芸品や木彫像、埋蔵文化財を中心に多くの調査が実施されている。国立アイヌ民族博物館も開館に合わせて CT を導入し、調査体制の整備を進めている。

CT による調査は美術工芸品や埋蔵文化財などと比較すると少ないが、アイヌ民族資料の事例も存在する。小林幸雄は和産物としてアイヌ民族にもたらされた漆椀を対象に、CT で取得した断層画像の解析を行なった。漆椀の木取り、外面、内面等の各部位における器形調整の特徴の確認から、外観と形態の関係を検討する場合に補足・補強・修正する上で有効な内容を含むと報告し、CT による調査で有効な情報を得られると指摘している (小林 2014 : 44-49)。杉山智昭らはアイヌ民族資料の刀装具や木製杵、行器を対象に、CT による調査を行っている。得られた断層画像の解析から、資料構造の把握や虫損資料への殺虫処理効果の確認、コンディション診断が可能と報告し、ア

アイヌ民族資料においても CT による調査は有用性が高いと示している（杉山ほか 2015：1-6、杉山ほか 2016：111-118、杉山ほか 2019：21-28）。

CT による調査は、主に立体形資料¹の調査を通じて有効性が高いと示されてきた一方で、日本においてこれまで調査事例がほぼない資料群がある。それは平面形の資料群である²。アイヌ民族資料では衣類やござなど平面形資料³が多く、資料の製作技術の詳細を知るには構成部材の組み方や端部の処理方法など解体しなければ観察困難な部位もある。内部構造の調査では X 線透過撮影装置が主に用いられるが、水平や垂直に輪切りにしたような断層面での観察はできない。CT はあらゆる角度の断層画像が取得できるため、CT での構造調査が適合できれば、断層画像で積層した布の中で任意位置の布のみを取り出した観察や、刺繍糸の断層面の観察などを非破壊で可能とする新しい調査法になると推測した。

本稿では、平面形のアイヌ民族資料を対象として CT による構造調査の有効性を検証した。ここで示す有効性は、CT で構造調査を行うための要件となる次の点から検討する。

- 1) 平面形資料の観察可能な断層画像の取得
- 2) 断層画像の画像処理による細部観察の可不可

2. 装置概要

本稿では、アイヌ民族資料を基に X 線出力や撮影範囲を設計した国立アイヌ民族博物館設置の CT 「エクスロン・インターナショナル株式会社（現コメントテクノロジーズ・ジャパン株式会社）製 Y.CT Modular」を使用した。装置寸法は、高約 3000mm、左右幅約 3760mm、奥行約 980mm を測る。装置の中央円形部分が 360° 回転する資料台であり、管球側や検出器側へ稼動し拡大率を調節する。最大の撮影範囲は高約 1500mm、左右幅約 600mm であり、最大 100kg までの資料の測定が可能である。X 線管球は、ミニフォーカス管球（最大出力 320kV、焦点寸法 0.3mm）と、マイクロフォーカス管球（最大出力 225kV、最小焦点寸法 6 μ m）を備え、検出器はフラットパネルディテクタを採用した。検出器を X 線管球に近づけ透過能力を向上させる測定も可能である。

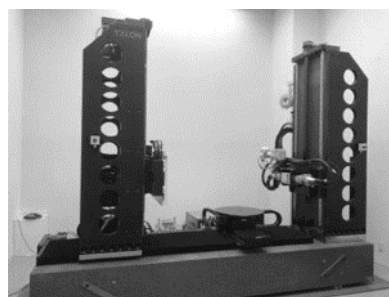


図1 X線CT 外観

3. 資料概要、観察箇所、測定条件

CT は対象資料に 360° 方向から X 線を照射し、透過した X 線強度にて画像を再構成表示している。そのため、角度によって形状が変化する対象の場合、観察したい箇所に合わせて測定条件を設定する必要がある。検証は、国立アイヌ民族博物館収蔵の樹皮衣（2 点）・木綿衣（1 点）・ござ（1 点）の調査にて行い、資料外観から観察箇所を定めて測定条件を設定した。

3-1. 資料概要と観察箇所

- ① 樹皮衣(1)

テープ状の木綿布を樹皮の生地縫いに縫い付け、その上に糸を置き直交に縫い留めて模様を施した樹皮衣である（図 2）。寸法について、襟から裾の上下の幅は 1200mm、両袖の左右の幅は 1230mm である。背中の模様に着目すると、テープ状に裂いた木綿布の両端部を折り曲げながら木綿糸で縫っており、同一方向に湾曲させる部分では木綿布を折り重ね、その反対方向に湾曲させる部分では上から新しい布を足している。こうした、折り重ねた場合の木綿布の処理方法は解体しなければ観察できない。そこで、背中の木綿布の湾曲部分（図 6-5）を観察箇所にて定め測定した。

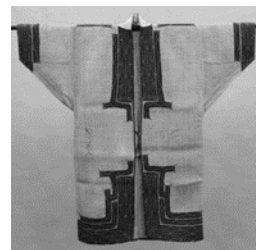


図 2 樹皮衣(1) 外観

②木綿衣

後ろ身頃で見られる紺地に白のモレウ文（渦巻き状の模様）と、それらを縦横断する赤布が特徴の木綿衣である（図 3）。寸法について、襟から裾の上下の幅は 1155mm、両袖の左右の幅は 1280mm である。本体、切伏、置き布の材料は木綿であり、紺色に染めた木綿と思われる糸で刺繍が施されている。本作は旧一般財団法人アイヌ民族博物館の事業で複製が製作され、その際に行われた複製製作の前調査で切伏の一部の赤布は後補の可能性が推測されたが、確実な根拠は資料を解体しなければ観察できない。そのため、後補と見られる赤布（図 7-5）を観察箇所にて定め測定した。

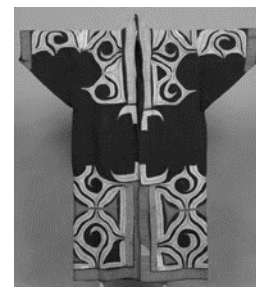


図 3 木綿衣 外観

③樹皮衣(2)

細いテープ状の青色の木綿布で曲線の多い模様を施す樹皮衣である（図 4）。寸法について、襟から裾の上下の幅は 1250mm、両袖の左右の幅は 1270mm である。青色の木綿布の上には樹皮糸を撚らずに施された刺繍があり、表はなみ縫いのように見えるものの裏は鎖状に縫った外観であるため点線刺繍⁴と推測された。この刺繍の裏付けを得るには刺繍断面を観察し針運びの様子を捉えることが効果的と考え、状態の良い裾の刺繍（図 8-3）を観察箇所にて定め測定した。

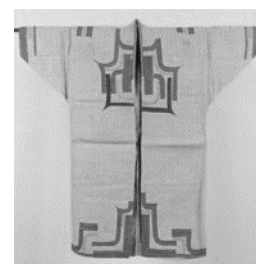


図 4 樹皮衣(2) 外観

④ござ

未染色のガマに赤や黒に染めたガマを編み込み、模様を施したござである（図 5）。寸法は上下 830mm、左右（展開時）1565mm を測る。国立アイヌ民族博物館のござはロール状に巻いて保管しているが、劣化の影響で開くと傷める資料も少なくない。ござは、敷物や部屋の間仕切り、出入口や窓に掛けての使用、儀礼の際の神聖な場を設えることに用いられ、資料には製作や使用の痕跡が残る可能性が高い。今回は状態の良いござを選定し、端部や模様部分を観察箇所にて定め測定した。

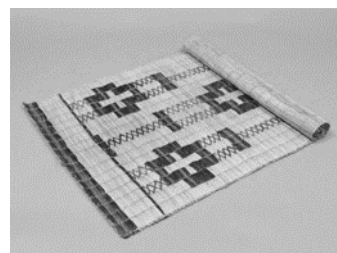


図 5 ござ 外観

3-2. 測定条件

CT の測定では、3-1.資料概要と観察箇所を踏まえ表 1 の条件を設定した⁵。樹皮衣(1)、木綿衣、樹皮衣(2)は使用装置で測定できる幅にあわせ、たたんだ状態（保管時の状態）で資料台に置き測定した。ござはロール状（保管時の状態）の状態です資料台に垂直に固定して測定した。画像解析には、VGstudio MAX 3.3（ポリウムグラフィックス株式会社製）を使用し、グレイバリュー（不透明度）を調節して得られた断層画像を観察した。

表 1 X線 CT の測定条件

No.	資料	管球	管電圧 (kV)	管電流 (mA)	プロジェク ション数	インテグレ ーションタイム (m/s)	資料位置 (mm)	FDD (mm)	拡大率
①	樹皮衣(1)	ミニフォーカス	320	2.0	900	400	500	1600	2.16
②	木綿衣	ミニフォーカス	160	4.0	900	400	300	1350	2.50
③	樹皮衣(2)	マイクロフォーカス	200	0.4	900	800	400	1200	2.62
④	ござ	ミニフォーカス	320	2.0	900	400	500	1600	2.16

4. 結果と考察

①樹皮衣(1)

背面の模様湾曲部分の断層画像を図 6-1～図 6-3 に示し、測定箇所全景の断層画像を図 6-4 に示す。図 6-1～図 6-3（各矢印部分）を観察すると、模様を構成する紺色の木綿布は折りたたんで処理をしていることがわかった。また、この箇所を細かく観察すると、中央には木綿布を固定する糸が観察でき、視覚的に処理方法の詳細を知ることができた⁶。

調査結果を基に、平面形資料の観察可能な断層画像の取得について考察する。得られた断層画像について、画像の細かさを把握するため空間分解能を確認した。空間分解能とは見分けられる 2 点間の最小距離を示し、値が小さいほど細かな部分まで画像上で区別できる。図 6-1～図 6-4 の空間分解能を確認すると値は 0.19mm であった。この数値は、立体形資料の漆椀や天目台から木取りや連結部材の違いが観察できる断層画像（図 6-6）と同等である。

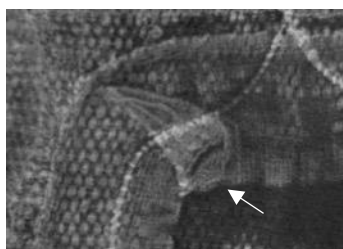


図 6-1 背面の模様湾曲部分の断層画像
(水平断面 部分)

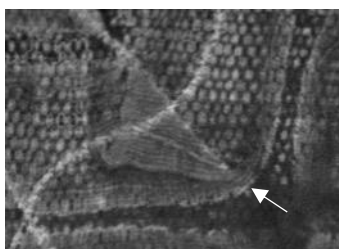


図 6-2 背面の模様湾曲部分の断層画像
(水平断面 部分)

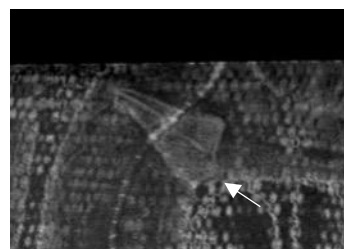


図 6-3 背面の模様湾曲部分の断層画像
(水平断面 部分)

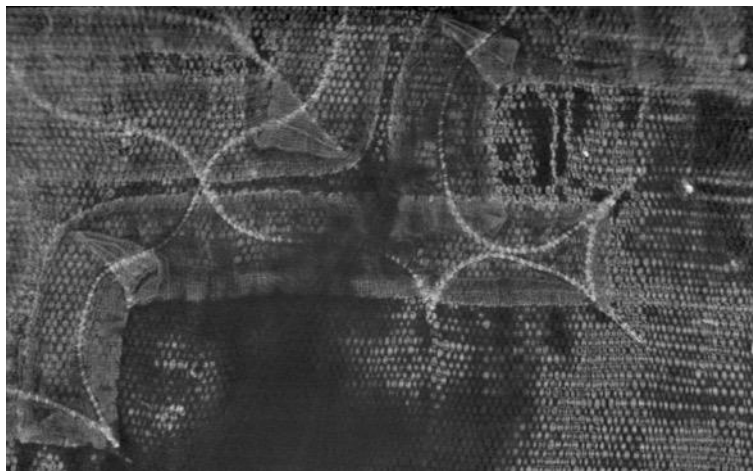


図 6-4 背面の模様湾曲部分の断層画像（水平断面 測定箇所全景）

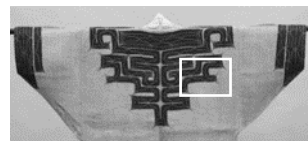


図 6-5 測定位置



図 6-6 漆椀を載せた天目台の断層画像（垂直断面 資料：国立アイヌ民族博物館収蔵）

断層画像は観察に必要な細かさを有する場合、寸法測定などの画像解析を画像上で行うこともできる。グレイバリューの閾値の設定から画像中の面を定義し、折りたたみ処理された木綿布の寸法測定を試みた。測定の結果、図 6-1 は最大長 22.90mm、最大幅 11.26mm、図 6-2 は最大長 27.85mm、最大幅 18.69mm、図 6-3 は最大長 21.43mm、最大幅 12.20mm である。この測定結果を確認するため、資料表面から実測できる同箇所の最大長を測ると、図 6-1 は最大長 28mm、図 6-2 は最大長 32mm、図 6-3 は最大長 27mm であった。断層画像で測定した寸法との差は 5～6mm 程となる。寸法差は X 線の透過具合や断層位置などの影響による誤差と推測されるが、断層画像上で概ねの寸法把握は可能である。樹皮衣(1)の調査で得た断層画像は、観察に必要な細かさ（空間分解能）を有し寸法測定もできる。樹皮衣(1)の調査結果から、平面形資料の観察可能な断層画像の取得は可能である。

②木綿衣

背面の後補と見られる中央の赤布（以下、赤布）の断層画像を図 7-1～図 7-3 に示し、測定箇所全景の断層画像を図 7-4 に示す。図 7-1 矢印部分を観察すると、赤布の下部には左右から続くモレウ文（渦巻き状の模様）の刺繍が確認できる。加えて、図 7-2 の赤布を留める刺繍（矢印 1）、モレウ文を構成する刺繍（矢印 2）、赤布の上部を左右に横断する刺繍（矢印 3）を細かく観察すると、糸幅が全て異なることがわかる。これらの断層画像から、後補として赤布を加え現在の模様とした可能性が推測された⁶。

調査結果を基に、平面形資料の観察可能な断層画像の取得を考察する。図 7-2 の画像上で刺繍の糸幅の寸法測定を行なった結果、赤布を留める刺繍の糸幅は 0.66mm、モレウ文を構成する刺繍の糸幅は 1.01mm、赤布の上部を左右に横断する刺繍の糸幅は 1.60mm であった。図 7-3（矢印 4）に示す、当初の刺繍と考えられる菱形の赤布の糸幅を測定すると 1.09mm であり、当初の模様と推測されるモレウ文の刺繍と近似した糸幅である。そのため、当初の刺繍の糸幅は 1.00mm 程の値と推測できる。後補とみられる赤布はこの値と異なる糸幅で留めているため、断層画像上での糸幅の測定から

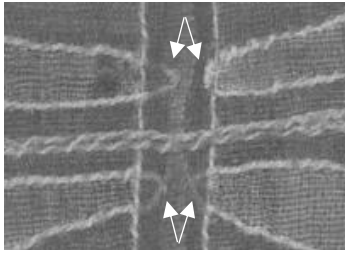


図 7-1 後補と見られる赤布の断層画像（水平断面 部分）

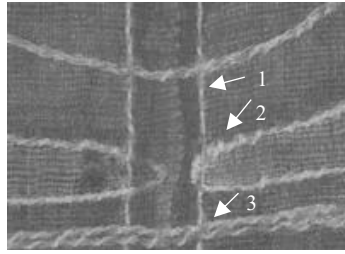


図 7-2 刺繍の糸幅の観察位置（水平断面 部分）

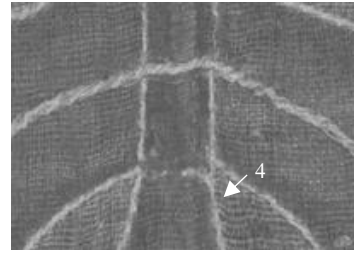


図 7-3 当初の刺繍と考えられる赤布の糸幅測定位置（水平断面 部分）

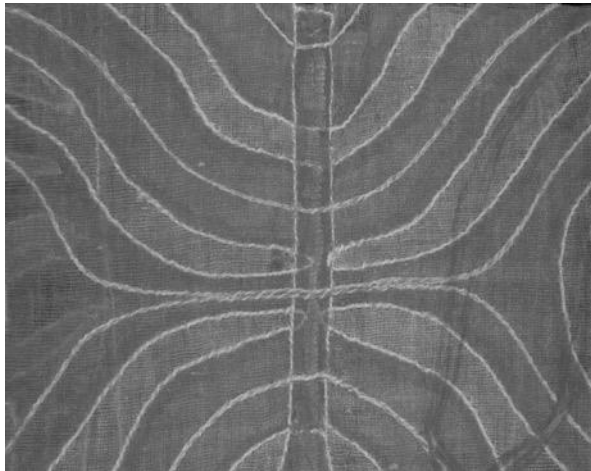


図 7-4 後補と見られる赤布の断層画像（水平断面 測定箇所全景）

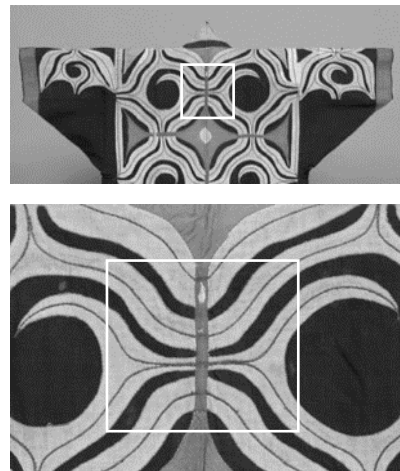


図 7-5 観察位置（上：部分位置 下：拡大位置）

も赤布は後補の可能性が指摘できる。図 7-1～図 7-4 の空間分解能は 0.16mm であり、樹皮衣(1)の断層画像よりも細かい画像であった。木綿衣の調査で得た断層画像から、赤布の下部には左右から続くモレウ文の刺繍が残ることがわかり、赤布を留める刺繍やモレウ文を構成する刺繍、赤布の上部を左右に横断する刺繍の糸幅の観察と寸法測定ができた。木綿衣の結果から、平面形資料の観察可能な断層画像の取得は可能である。

③樹皮衣(2)

観察箇所は、樹皮生地の上にのみ青色木綿布を置いて刺繍を施している。裾の樹皮糸の刺繍について、デジタルマイクロスコープ⁷で表裏の拡大観察を行った。表の拡大画像を図 8-1、裏の拡大画像を図 8-2 に示す。図 8-1（矢印）より、表はなみ縫いのような外観を有することがわかる。図 8-2（矢印）より、裏は鎖状の外観を有するが、チェーンステッチのように刺繍の糸が輪のように絡まる様子はなく、上下に不均等に裂けた繊維の間から糸が出ている様子がわかる。樹皮糸の通り方を確認するため同じ刺繍を CT で測定すると、垂直断面は図 8-4、水平断面は図 8-5 の断層画像が得られた。図 8-4 からは、刺繍の垂直断面はループ状になっていることが観察できる。ループ状部分の寸法は、上下 1.07～1.50mm、左右 1.27～1.42mm であった。図 8-5（枠内）から

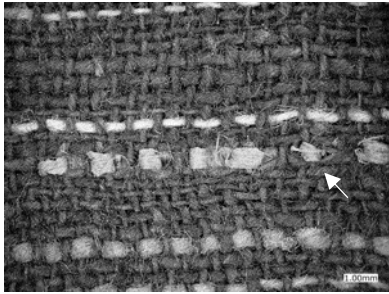


図 8-1 裾の刺繍表の拡大画像
(20倍拡大)

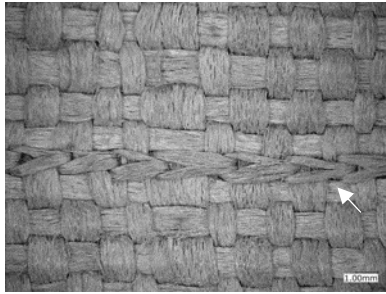


図 8-2 裾の刺繍裏の拡大画像
(20倍拡大)

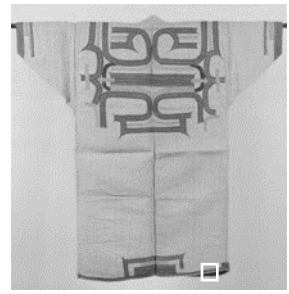


図 8-3 観察位置

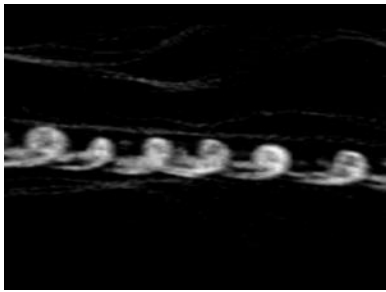


図 8-4 裾の刺繍の断層画像
(垂直断面)

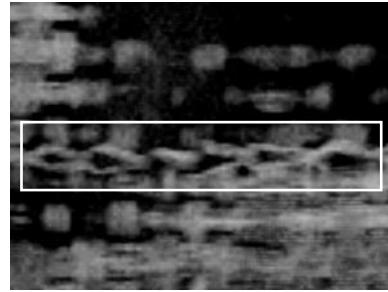


図 8-5 裾の刺繍裏の断層画像
(水平断面)

は、裏の糸の先端は環状を呈しており、表から環状部分を通り次の環状部分へと移る様子がわかる。環状部分の寸法は、上下 1.04~1.23mm、左右 2.27~2.80mm であった。これらの観察から、裾の刺繍の針運びは表から裏へ糸を通す際に裏の糸の中央付近を裂いて針を裏へ出し、少し進んだ先で表に針を出していると推測され、点線刺繍による作りと考えられる⁶。なお、図 8-4 と図 8-5 の空間分解能は 0.15mm であり、樹皮衣(1)や木綿衣の断層画像よりも細かい画像であった。調査結果を基に、平面形資料の観察可能な断層画像の取得を考察する。調査結果を確認するため、点線刺繍の複製品と点線刺繍と同様に鎖状の外観を呈するチェーンステッチの複製品を作成し⁸、樹皮衣(2)と同条件で針運びの様子を観察した。点線刺繍の複製品について、表の拡大画像を図 8-6、裏の拡大画像を図 8-7 に示す。図 8-6 は図 8-1、図 8-7 は図 8-2 と各々比較すると表裏共に近似した外観である。垂直断面の断層画像を図 8-8、水平断面の断層画像を図 8-9 に示す。図 8-8 は図 8-4、図 8-9 は図 8-5 と各々比較すると、各断層画像は近似していることがわかる。チェーンステッチの複製品について、表の拡大画像を図 8-10、裏の拡大画像を図 8-11、垂直断面の断層画像を図 8-12、水平断面の断層画像を図 8-13 に示す。実際の資料から得た拡大画像の図 8-1 や図 8-2、断層画像の図 8-4 や図 8-5 とは様子が異なる。特に図 8-12 では、垂直断面がループ状にならないことが明確である。樹皮衣(2)の裾の刺繍の針運びは、断層画像及び作成した複製品の観察から、表から裏へ糸を通す際、裏の糸の中央付近を裂いて針を裏へ出し、少し進んだ先で表に針を出す点線刺繍と推測する。樹皮衣(2)の調査結果から、平面形資料の観察可能な断層画像の取得は可能である。



図 8-6 点線刺繍表の複製品の拡大画像 (20 倍拡大)

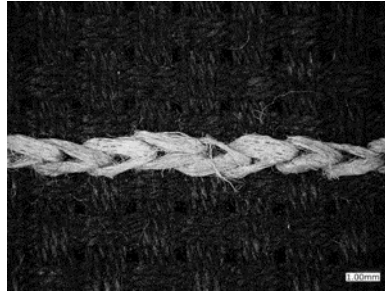


図 8-7 点線刺繍裏の複製品の拡大画像 (20 倍拡大)

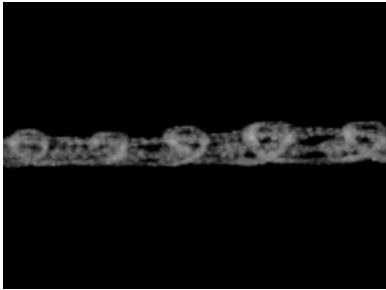


図 8-8 点線刺繍の複製品の断層画像 (垂直断面)

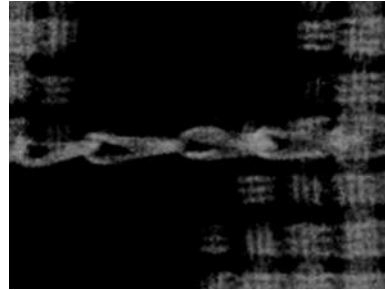


図 8-9 点線刺繍の複製品の断層画像 (水平断面)



図 8-10 チェーンステッチ表の複製品の拡大画像 (20 倍拡大)



図 8-11 チェーンステッチ裏の複製品の拡大画像 (20 倍拡大)

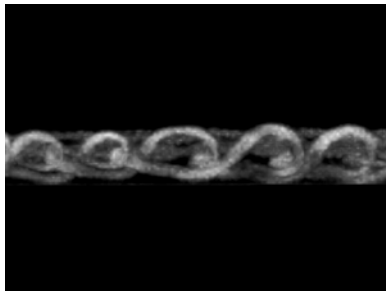


図 8-12 チェーンステッチの複製品の断層画像 (垂直断面)

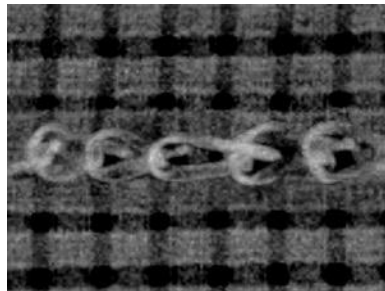


図 8-13 チェーンステッチの複製品の断層画像 (水平断面)

④ござ

断層画像と同時に得られた三次元画像を図 9-1 に示す。端部の水平断面の断層画像と部分拡大の画像を図 9-2、端部の垂直断面の断層画像を図 9-3 に示す。図 9-2 左を観察するとロール状に巻かれた様子がわかり、右の部分拡大画像ではガマの断面や染色した模様も確認できる。しかし、観察箇所的位置特定が困難であり効果的な観察とは言い難い。図 9-3 もガマの垂直断面は観察できるが、模様編み方などの痕跡は確認できなかった。なお、図 9-1～図 9-3 の空間分解能は 0.19mm であり、樹皮衣(1)と同等の細かさの画像である。

調査結果を基に、断層画像の画像処理による細部観察の可否について考察する。図 9-2 左の断層画像に展開箇所を設定し、画像処理による平面展開を試みた^{6,9}。平面展開を施した断層画像を図 9-4 に示す。図 9-4 を観察すると、模様を構成する染色したガマの箇所が白く強調されて写り模様全景が確認できる。図 9-4 を用いて端部や模様部分を拡大したのが図 9-5、図 9-6 である。図 9-5 では、端部のガマが斜め方向に湾曲していることが観察できる。ござの製作では、端部の処理としてガマを編み方向に向けて編み込むことが知られており¹⁰、断層画像では製作時のガマの処理部分を捉えていると考えられる。図 9-6 では、染色したガマを上下の紐に掛けて折り返し斜方状に編み込む様子が観察できる。これらの断層画像は、画像処理による平面展開をロール状の資料へ施すことで、全景や細部の観察が可能な結果と言える。画像処理による平面展開では注意点も確認した。資料から実測したござの展開時の寸法は上下 830mm、左右 1565mm であるが、図 9-4 では上下 833.56mm、左右 1495.46mm であった。上下は約 3mm、左右は約 70mm の寸法差がある。また、画像にずれが生じる箇所も部分的に確認された。これらは、画像処理による平面展開を施す際に発生したずれと推測される。画像処理による平面展開は効果的な観察ができる一方、寸法や画像にずれが生じる可能性を考慮する必要がある。

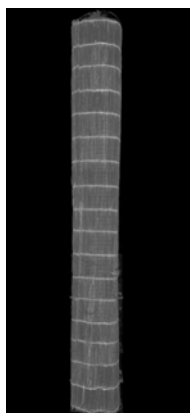


図 9-1 測定時の三次元画像

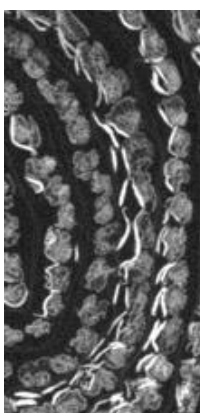
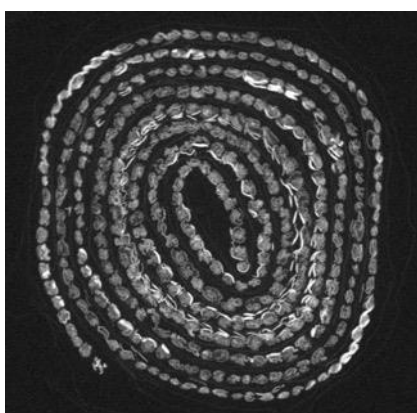


図 9-2 端部の断層画像
(左：水平断面 右：水平断面 部分拡大)

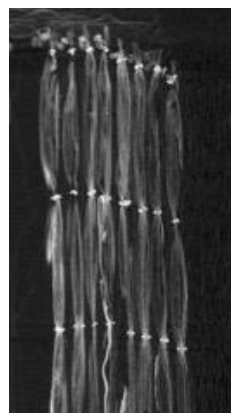


図 9-3 端部の断層画像
(垂直断面)

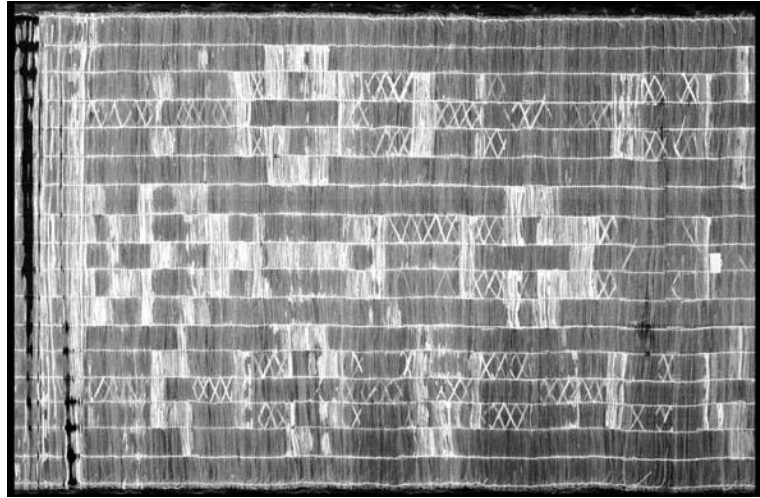


図 9-4 平面展開を施した断層画像（水平断面）

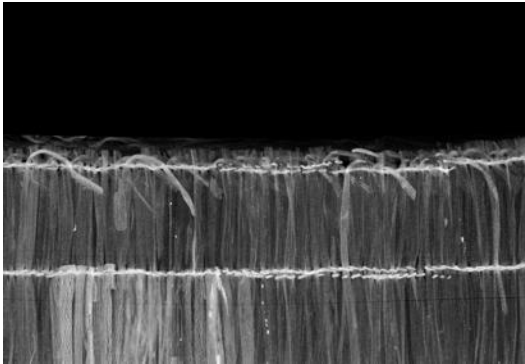


図 9-5 端部を拡大した断層画像（水平断面）

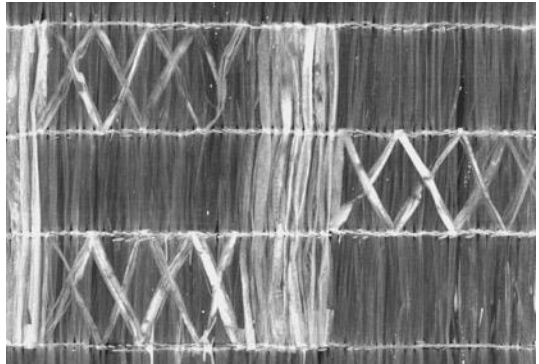


図 9-6 模様部分を拡大した断層画像（水平断面）

各調査結果の断層画像から、観察に必要な空間分解能について確認した。空間分解能として、樹皮衣(1)は 0.19mm、木綿衣は 0.16mm、樹皮衣(2)は 0.15mm、ござは 0.19mm である。ござは、測定時の断層画像では効果的な観察とは言い難い結果であったが、画像処理による平面展開を施すことで全景や細部の観察が可能である。これらの値から、本稿で用いた CT で平面形資料を観察する場合、0.20mm 以下の空間分解能の画像を得ることができれば観察や平面展開などの画像処理が可能と考えられる。また、この値は①樹皮衣(1)の考察中に示した事例である、立体形資料の漆椀や天目台から木取りや連結部材が観察できる断層画像と同等の空間分解能である。平面形資料でも、これらの立体形資料と同様に細部の観察が可能であることを示している。

5. まとめ

平面形のアイヌ民族資料を対象に、CT による構造調査の有効性について検証した。樹皮衣(1)、木綿衣、樹皮衣(2)、ござの調査で得た各断層画像から構造に関する次の結果を得た。

樹皮衣(1)では、背面の模様湾曲部分の内部積層構造を断層画像で観察し、模様を構

成する木綿布の折りたたみ糸で固定した処理の様子を確認した。木綿衣では、背面の後補と見られる赤布を断層画像で観察し、下部に残るモレウ文の刺繍を捉えると共に糸幅の測定と比較を行った。この観察から、後に赤布を加え現在の模様にした可能性を指摘した。樹皮衣(2)では、裾の刺繍を観察し、表から裏へ糸を通す際に裏の糸の中央付近を裂いて針を裏へ出し、少し進んだ先で表に針を出す点線刺繍の針運びを確認した。ごぞでは、ロール状の状態です測定した断層画像を観察したが、観察位置の特定が困難で模様の編み方などの痕跡も確認できなかった。画像処理で平面展開を行い、編み方向に向けて端部のガマを編み込む様子や染色したガマの編み込み箇所が確認できた。

有効性の検証として、1)平面形資料の観察可能な断層画像の取得、2)断層画像の画像処理による細部観察の不可について検討した。1)について、各資料から得た断層画像は、構造や寸法把握などの十分な観察が可能な画像と言える結果を得た。2)について、ごぞの断層画像に平面展開を施すことで、全景や細部の観察を可能とする結果を得た。断層画像を得ることで、内部の積層構造や断面の観察、画像上での寸法測定、画像処理での平面展開による観察が可能なことがわかった。また、各調査の断層画像の空間分解能は、使用した CT で平面形資料を観察する場合、0.20mm 以下の空間分解能の画像を得ると観察や平面展開などの画像処理が可能なことがわかった。これらの検証から、非破壊で三次元的な構造調査を可能とする CT は、これまでの X 線透過撮影装置での調査に比べ、断層画像による断層面の観察や寸法測定、画像処理による平面展開での観察が可能な優位性を持ち、平面形のアイヌ民族資料においても有効な調査法と言える。

アイヌ民族資料は製作に関する技術や時期、地域性など統一の見解が導かれていない資料も多い。布の処理や刺繍の方法などの内部の技術的な特徴を CT で捉え情報を集積することで、製作技術の地域性や変遷の傾向などの資料の周縁を探る一助になると期待できる。ここでは平面形のアイヌ民族資料を対象に検証したが、CT はより多種の民族資料でも効果的な調査が可能と推測する。今後も測定条件の精査や調査例の蓄積を図り、多くの民族資料の調査に資するよう研究を継続する。

注

- 1 便宜上、ここでは立体的な形状を有する資料を立体形資料と表記する。
- 2 出土繊維製品となるが、平面形資料の CT の調査例として奥山誠義らの研究がある（奥山ほか 2021：165-167）。
- 3 便宜上、ここでは平面的な形状を有する資料を平面形資料と表記する。
- 4 津田命子は著書（津田 2019）の中で、木村謙次が 1799 年に収集した樹皮衣に施された刺繍を分ける際、点線刺繍と破線刺繍の呼称を用いている。ここで示された点線刺繍は、裏から縫い糸を表へ出し、出した糸を裏の糸を割って裏に戻すという針運びであり、針運びの図とあわせて、表はなみ縫いのような外観、裏は鎖状の外観を呈する図を 118 頁（図 76）に示している。樹皮衣(2)に施された刺繍は、津田が点線刺繍と呼称した針運びと同様と推測されたため、本稿では津田の著書に則して樹皮衣(2)の刺繍を点線刺繍と呼称する。
- 5 プロジェクション数は資料測定時の 1 回転あたりの分割撮影数、インテグレーションタイムは検出器が X 線を検出している時間、FDD は Focus Detector Distance の略称で X 線管球と検出器間の距離を各々示している。
- 6 これまでに執筆者らは概要を報告したが（大江ほか 2021：176-177；大江 2021：i-vi）、本稿では断層画像を新たに取得し新規の知見と考察を付している。

- 7 国立アイヌ民族博物館設置の VHX-6000 (株式会社キーエンス製) を使用した。
- 8 連名執筆者の北嶋由紀 (国立アイヌ民族博物館) が作成した。
- 9 VGstudio MAX 3.3 (ポリウムグラフィックス株式会社製) を使用した。
- 10 アイヌ生活文化再現マニュアルが発行されている (財団法人アイヌ文化振興・研究推進機構 2006)。

引用文献

大江克己、北嶋由紀、八幡巴絵、古田嶋智子、霜村紀子

- 2021 「X 線 CT 装置によるアイヌ民族資料「樹皮衣」・「木綿衣」の模様の構造」日本文化財科学会第 38 回大会実行委員会 (編)『日本文化財科学会第 38 回大会研究発表要旨集』日本文化財科学会、岡山、176-177.

大江克己

- 2021 「科学分析に見るアイヌ民族資料」一般社団法人日本非破壊検査協会 阪上隆英 (編)『一般社団法人 日本非破壊検査協会 2021 年度秋季講演大会講演概要集』一般社団法人日本非破壊検査協会、東京、i-vi.

奥山誠義、河崎衣美、絹島歩

- 2021 「5. 放射光ラミノグラフィおよび放射光 X 線 CT を用いた染色文化財の構造と材料の研究」『2017 年度～2020 年度科学研究費助成事業 基盤研究(B)(課題番号 17H02023) 研究成果報告書 黒塚古墳から藤ノ木古墳へ至る古墳時代における染色文化財の総合的研究』奈良県立橿原考古学研究所、奈良、165-167.

小林幸雄

- 2014 「北海道の漆製品に関わる技法調査への X 線 CT の利用」北海道開拓記念館 (編)『シンポジウム 文化財調査における X 線 CT の活用』北海道開拓記念館、札幌、44-49.

財団法人アイヌ文化振興・研究推進機構

- 2006 『アイヌ生活文化再現マニュアル 編むーゴザー』財団法人アイヌ文化振興・研究推進機構、札幌.

杉山智昭、小林幸雄、今津節生、鳥越俊行、赤田昌倫

- 2015 「アイヌ民族文化財の X 線 CT による現況調査(I)」『北海道開拓記念館研究紀要』43: 1-6.

杉山智昭、今津節生、鳥越俊行、赤田昌倫、小林幸雄、長田佳宏、佐々木利和

- 2016 「アイヌ民族文化財の X 線 CT による現況調査(II)」『北海道博物館研究紀要』1: 111-118.

杉山智昭、赤田昌倫、鳥越俊行、長田佳宏、大江克己、今津節生

- 2019 「X 線 CT によるアイヌ民族資料「シントコ (行器)」の製作技法および劣化現況に関する調査」『北海道博物館研究紀要』4: 21-28.

津田命子

- 2019 『アイヌ衣文化の研究』北海道図書企画、札幌.

鳥越俊行

- 2018 「等身大の木彫像を対象とした大型文化財用 X 線 CT スキャナの導入と調査事例について」『奈良国立博物館研究紀要 鹿園雑集』20: 108-112.

三浦定俊、本間紀男、馬淵久夫

- 1980 「X 線断層撮影による仏像の調査」『計測自動制御会論文集』16: 239-244.

(おおえ・かつき、こたじま・ともこ、きたじま・ゆき、やはた・ともえ、
なかい・たかのり／国立アイヌ民族博物館)