

平成 21 年 6 月 16 日現在

研究種目：基盤研究(C)(一般)

研究期間：2006 ～ 2008

課題番号：18500772

研究課題名（和文） 縄文時代における赤い糸の製作技術に関する復元的研究

研究課題名（英文） A study of the reconstruction about the production technology of red threads in the Jomon culture

研究代表者 小林 幸雄（KOBAYASHI YUKIO）  
 北海道開拓記念館・学芸部・研究員  
 研究者番号：10113466

## 研究成果の概要：

縄文時代の繊維質胎漆製品である“赤い糸”は、糸の製作技術、漆などの膠着材や彩色用赤色顔料などの素材、さらには工程全体に関わる技術などが体系的に具現化されている。それらの技術内容には、縄文時代の人々の生活や文化を復元する上で有効な情報が含まれている。本研究では、縄文時代の“赤い糸”を自然科学的手法によって具体的に検討し、製作技術に関わる材質や技法などの知見を得ることができた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	900,000		900,000
2007年度	700,000	210,000	910,000
2008年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	480,000	2,980,000

研究分野： 総合領域  
 科研費の分科・細目： 文化財科学・文化財科学  
 キーワード： 縄文時代、赤い糸、漆器、製作技術、復元的研究

## 1. 研究開始当初の背景

縄文文化においては、さまざまな目的や用途に対して、漆を利用する技術が多用されている。モノ作りの着想としては、そのうちの多くが現在の漆製品に共通する。例えば、椀・盆や籠などの容器類、櫛・腕輪・耳輪などの装飾品類、飾り弓などの武具、さらには弓矢における石鏃を装着するための接着剤用な

どは、我々にも馴染みのある漆製品と位置付けることができる。ところが、現在の漆製品との対比では、その意味するところを類推することが難しい資料も存在する。代表的な例が、糸胎漆製品・紐胎漆製品、繊維質胎漆製品、あるいは糸玉などと呼ばれる資料である。これらは、縄文時代に限って見られる漆製品

であり、目的や用途などは不明である。しかし、縄文時代に伴う繊維質胎漆製品には、糸の製作技術、漆などに代表される膠着材や彩色用の赤色顔料などの素材、さらには工程全体に関わる技術体系が高度に具現化されている。同時に、これらの繊維質胎系の漆製品が、木胎系、籃胎系、土器胎系、骨胎系の漆製品群の出現時期を大きく遡る点もあわせて注目される。よって、その技術内容に関する知見は極めて重要であり、縄文の人々の生活や文化を復元するためには極めて有効な情報が含まれていることが予見される。

## 2. 研究の目的

本研究は、とくに縄文文化における糸や紐を胎とする漆製品に注目して、従来の集成的研究を基礎としながら、あわせて自然科学的手法を取り入れて検討した。具体的には、繊維質胎漆製品に関わる微小片試料を得て、以下の項目について調査した。a) 素地 = 胎としての糸・紐の製作方法、b) 下地調整方法、c) 塗膜中の膠着材(漆など)や赤色顔料などの素材、d) 塗膜層の構成など。結果的に得られた知見から、資料および遺跡個々の特質を比較検討することで、繊維質胎漆製品の製作技法に関わる全体像を実証的に明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

繊維質胎漆製品に伴う微小試料について、以下の調査をおこなった。実体顕微鏡による外観上の特質の把握。光学顕微鏡による漆器の胎と彩色層における組織的な特質の把握。走査顕微鏡による微細組織の観察。あわせて対応する部位についてのエネルギー分散型X線分析装置による元素分析。よって、この間には、a)糸・紐胎の形態・構造と材質的な特徴の把握に努め、b)あわせて、漆製品としての下地調整、塗膜構造、塗膜材質(顔

料、膠着材)などに関わる漆製品の製作技法上の特質を検討した。

## 4. 研究成果

縄文文化の人々は、天然の素材を積極的に入手し、さまざまな製品を作り上げていた。漆製品の場合には、1)素地(胎)作り、2)塑形・下地作り、3)彩色など、各工程に合わせた原材料を周到に用意して作業を進めている。本研究では、糸・紐を基礎とする繊維質胎漆製品について、とくに漆工技術上の特質に注目してその塗膜構造などを調査した。あわせて、原材料の所要量として得られた算出値について、現代漆工及び縄文漆工との関連でその意義を検討した。

### (1) 繊維質胎漆製品の種別

繊維質胎漆製品は、いずれも糸や紐など繊維質素材を基礎にする点では共通であるが、形態や構造さらには用途・目的などの差異に注目すると、おおむね次の3種に大別される。

#### A 糸・紐自体が単独で存在する

・・・糸玉など

#### B 糸・紐を組み合わせて存在する

・・・編む、組むなど

##### B-1 平面的な構造を有する

##### B-2 立体的な構造を有する

#### C 糸・紐が固定・結束用として存在する

・・・櫛、弓など

### (2) 塗膜構造と原材料

縄文文化の漆製品から得られた微小な塗膜片からは、漆工技術上の有益な情報を得ることができる。樹脂包埋など所定の手順を経て断面部分を研ぎ出すと、表面の塗り層(上塗り層、中塗り層、下塗り層)、塗り層直下の下地層あるいは塑形材層、及び漆製品の骨組である素地(胎)そのもの、あるいはその痕跡などを確認することができる。

#### <塗り層>

赤色系を呈する赤色漆系材料としてはベ

ンガラ漆、朱漆などがあり、この場合の構成材料としては赤色顔料のベンガラや朱、膠着材としての漆が利用されている。これに対して、外観上は黒色系を呈する材料としては精製漆あるいは生漆系の材料などが推定される。北海道では、縄文漆工最盛期の縄文文化後期中葉から末葉にかけて、上塗り - 中塗り - 下塗りなど重ね塗りが多用されており、その一方で、それ以前の縄文前期、あるいは以後の縄文晩期、続縄文期にはベンガラ漆塗りの1層塗りの技術が広範に見られる。

< 下地層、塑形材層 >

塗り層の下層には、下地や塑形材が施される。この層には、生漆や精製漆などの漆系素材がそのままに用いられている他に、漆系素材に木粉などを混ぜ入れることで作られた木屎漆系の材料などが用いられている。

< 素地（胎） >

縄文文化の漆製品は、さまざまな素材が利用されて素地（胎）が構成される。例えば、木（木胎）、土器（土器胎）、骨（骨胎）、竹（籃胎）、糸や紐などの繊維質（繊維質胎）、獣皮類（皮革胎）、植物の実（植物殻胎）など多様である。これらの素地（胎）は、骨組を構成するために編み込みが行われ、漆塗り作業の前処理として削りや磨きなども行われている。また、彩色土器の場合には、表面の彩色（赤色）の鮮やかさを際立たせるために、土器焼成時には燻し焼き（還元炎下での黒色化処理）など意図的な前処理が行われた事例もある。

### (3) 塗膜構造調査の具体的事例

伊茶仁チシネ第一竪穴群遺跡出土例（縄文文化前期、標津町）

住居跡の入口部から赤色を呈する繊維製品が3点出土した。いずれも“赤い糸”を平面的に並べ、全体としては輪とされる。大形の1点は長軸が約22 cm、残る2点は長軸約

10 cmを示し、それぞれ首飾りや腕飾り（あるいは耳飾り）などの装飾品と推定されている。装飾品を構成する糸は、2本の植物繊維束をごく甘く右撚り（S撚り）されており、全体の直径はおおよそ1.5~2 mmの範囲にある。



写真1 “赤い糸”の実体顕微鏡写真

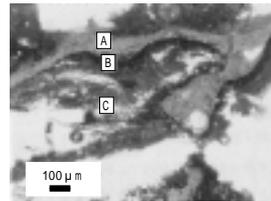


写真2 薄片断面の光学顕微鏡写真

大正8遺跡出土例（縄文文化前期、帯広市）  
縄文文化前期初頭の土坑から出土した資料約2×3 cmの範囲で、表面の赤彩塗膜は漆器の特徴に類似した調査資料（脱落片）の裏面素地（胎）痕跡が存在する



写真3 実体顕微鏡写真



写真4 断面部の電子顕微鏡写真

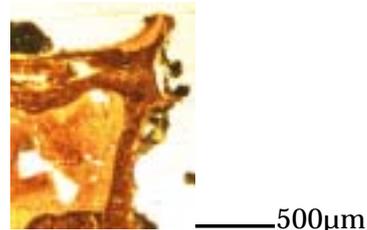


写真5 薄片断面部の光学顕微鏡写真

忍路土場遺跡出土例（縄文文化後期中葉、小樽市）

低湿地遺跡の包含層からは、縄文文化後期中葉の有機質製品が豊富に出土した。漆製品

に限っても、木胎漆器、弓、櫛、及び糸や紐など繊維質胎漆製品などと多種多様である。



写真6 “赤い糸”断面の光学顕微鏡写真



写真7 漆櫛結束糸の光学顕微鏡写真

#### (4) 原材料の所要量

##### 算出モデルの考え方

算出方法の詳細は、文献（小林幸雄 2009）のとおりであり、概略を次に示す。

算出モデルを想定する一方で、観察結果から得られた各層厚のデータなどを代入してその容量と重量を試算した。

【手順 1】 外観観察と実測図の読み取りに基づく塗装面積(S)の算出

【手順 2】 顕微鏡観察に基づく塗膜各層の厚さ(H)の算出

【手順 3】 塗膜各層の容量(V)の算出

基本的には、 $V=S \times H$

【手順 4】 求められた容量(V)から塗膜構成原材料を算出

【手順 5】 資料 1 点当たりの原材料を積算

なお、手順 3~5 の算出にあたっての、比重値( )と原材料の混合比(M)については、文献値及び漆関係研究者・技術者からの聞き取り値などを仮定条件として導入した。以下には、この算出モデルを、伊茶仁チシネ第一 竪穴群遺跡から出土した繊維質胎漆製品（首飾り、腕飾り）に適用することで塗装材料の算出を試みた。

【手順 1】 【手順 2】

観察部位における糸の断面は、楕円形を呈

し、長軸約 1.5 mm、短軸約 1.2 mmを示す。断面部の面積は、約  $5.652\text{mm}^2$  である。これに対して、赤彩部の面積は約  $0.189\text{mm}^2$  であり、断面部全体に対して約 3.3%の割合を占める。

##### 【手順 3】

実測図による計測値によると、首飾りは長さ約 52 cmの糸を 40 回転、これに対して、保存状態の良い腕輪（あるいは耳輪）は長さ約 21 cmの糸を 25 回転させることでそれぞれの全体が構成されている。これらの結果から、“資料に用いられている糸の長さ”を、“1 回転当たりの糸の長さ”×“回転の数”として求めると、それぞれに用いられている糸の全長は首飾りでは約 2080 cm、腕輪では約 525 cmとなる。赤彩部の容量は、顕微鏡観察の結果によって確認された赤彩部の面積  $S=0.189\text{mm}^2$  ( $=0.00189\text{cm}^2$ ) にそれぞれの長さを乗じることによって求めた。それぞれのベンガラ漆の容量は、次のとおりである。

首飾り： $0.00189\text{cm}^2 \times 2080\text{cm} = 3.93\text{cm}^3$

腕飾り： $0.00189\text{cm}^2 \times 525\text{cm} = 0.99\text{cm}^3$

一方、植物繊維(胎)に浸透した下地漆成分については、素地の植物繊維部分における漆成分の残存量を算出することによって求められる。実際の算出にあたっては、さらにいくつかの仮定条件を導入して進めた。最初に、断面における繊維組織残存部の面積は、顕微鏡観察像を実測することで約  $4.4\text{mm}^2$  として求めた。さらにその部分における、漆が残留する実面積と空隙部との比を 1:1 (50%) とすることで、漆浸透実面積は約  $2.2\text{mm}^2$  として求められる。よって、下地漆の容量は次のとおりである。

首飾り： $0.022\text{cm}^2 \times 2080\text{cm} = 45.76\text{cm}^3$

腕飾り： $0.022\text{cm}^2 \times 525\text{cm} = 11.55\text{cm}^3$

##### 【手順 4】

首飾りの場合：手順 3 により  $V(B)_1=3.93\text{cm}^3$

$$v(b) + v(u/b) = 3.93$$

さらに比重値 ( ) や混合比(M)などの仮定条件を代入して次の各値が算出される

ベンガラ漆中のベンガラ重量 :  $w(b)$  1.46g  
ベンガラ漆中の漆重量 :  $w(u/b)$  3.64g、  
ベンガラ漆中のベンガラ容量 :

$$v(b)=1.46 \times (1/5) \quad 0.29\text{cc}$$

ベンガラ漆中の漆容量 :  $v(u/b)$  3.64cc

赤色漆 (ベンガラ漆) の総量  $W(B)$

$$= w(b) + w(u/b) \quad 5.09\text{g}$$

腕飾りの場合も、同様の手順により次の各値が算出される。

ベンガラ漆中のベンガラ重量 : 0.37g

ベンガラ漆中の漆重量 : 0.92g

ベンガラ漆中のベンガラ容量 : 0.07cc

ベンガラ漆中の漆容量 : 0.92cc

赤色漆 (ベンガラ漆) の総量  $W(B)$  : 1.29g

#### 現代の漆掻き技術との対比

漆樹 1 本からの漆樹液生産量は、おおよそ牛乳瓶 1 本 (180 ~ 210cc) と言われる。この後、荒味漆、生漆から精製漆への歩留まりを 7 割とすると (日本漆掻き技術保存会 2005)、漆樹 1 本からは 126 ~ 147cc (平均値 136cc) の精製漆が得られることになる。漆樹 1 本からの漆液量を、伊茶仁チシネ第一竪穴群遺跡出土の首飾りに利用されている漆液量 (約 49.4cc) と比較すると、漆樹液生産量では約 3.9 倍、精製漆では約 2.8 倍となる。製作工程や内容 (例えば、製作途上における漆液の歩留まりとその量など) を無視すると、漆樹 1 本から生産される漆液量からは、首飾りではおおよそ 3 連を製作することが可能と見込まれる。同様の手順により、腕飾りでは 11 ~ 16 連の製作が推定される。

#### 縄文文化の漆生産関連遺跡との対比

縄文文化には、漆製品の出土に止まらず、漆製品を生産した可能性を示す遺構、遺物が検出される遺跡も多数ある。北海道では、小樽市忍路土場遺跡が漆作業の存在を伺わ

せる代表的な遺跡として知られている。この遺跡からは、漆作業に伴う遺物として、漆液貯蔵土器が多数出土している。このうちの漆樹液を満たすように貯蔵されていたことが推定される 2 点について、当時の漆液貯蔵量を試算した。その結果、土器 (No.32) の場合には約 480cc、土器 (No.29) の場合には約 710cc が算出された。漆樹 1 本からの生産量と比較すると、前者で 2 本分余、後者では 3 本半ほどの貯蔵量となる。これらの漆液が生漆であったと仮定すると、前述と同様に歩留まり 7 割として精製漆はそれぞれ 336cc、497cc が得られる。この量の漆液量が確保された場合には、伊茶仁チシネ第一竪穴群遺跡タイプの首飾りとしては、土器 (No.32) からはおおよそ 6 連、土器 (No.29) ではおおよそ 10 連を製作することが可能である。

以上の対比によると、縄文時代の人びとの身近に漆樹 1 本が存在すると、伊茶仁チシネ第一竪穴群遺跡から出土した首飾りの場合には数連、腕飾りの場合には 10 連を超える製品の製作が可能であったことになる。実際、北海道内における小樽市忍路土場遺跡 (縄文後期中葉) の事例では、漆樹 1 本から供給される量を遙かに上回る漆液の貯蔵が確認されている。

本研究では、糸や紐を基礎とする繊維質胎漆製品について、主に漆工技術との関連に注目していくつかの遺跡や遺物を取り上げて具体的に検討した。ここでは、漆製品における原材料の所要量を試算することによって、縄文時代における漆作業の内容を半定量的に検証する可能性を提示した。現段階の課題は、次のようにまとめられる。

原材料算出モデルにおける妥当性の検証、あるいは再構築  
算出モデルに基づく事例研究の追加と相互比較

今後、以上の課題を追究しながら、算出モデルに基づく原材料所要量の意義を明らかしつつ、その結果を縄文漆工全体像の中に位置付けていくことを期したい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 7件)

小林幸雄、縄文文化における繊維質胎漆製品とその原材料(試論)、北海道開拓記念館研究紀要、査読無、第37号、2009、1-12

小林幸雄、縄文文化の透かし模様入り漆櫛とその技術、北海道開拓記念館研究紀要、査読無、第36号、2008、1-36

小林幸雄、帯広市大正8遺跡から出土した赤色遺物の材質的検討、帯広・大正遺跡群3、査読無、2008、370-371、405-409

小林幸雄、天寧1遺跡から出土した漆器の材質と技法、釧路町天寧1遺跡、査読無、2008、267-268

小林幸雄、函館市桔梗2遺跡から出土した赤色顔料の材質、函館市桔梗2遺跡発掘調査報告書、2007、査読無、147

小林幸雄、函館市臼尻C遺跡出土漆製品の材質と技法、函館市臼尻C遺跡発掘調査報告書、査読無、2007、165~168

小林幸雄、函館市臼尻B遺跡出土漆製品の材質と技法、北海道開拓記念館研究紀要、査読無、第35号、2007、11~24

[学会発表](計 6件)

小林幸雄・他、縄文文化前期の漆製品に関する材質と技法～帯広市大正8遺跡の事例から～、日本文化財科学会第25回大会、2008年6月14~15日、鹿児島市

小林幸雄・他、北海道における縄文文化晩期の朱彩漆器～釧路町天寧1遺跡の事例から～、日本文化財科学会第25回大会、2008年6月14~15日、鹿児島市

小林幸雄・他、縄文文化における飾り弓の製作技術、2007 東アジア文化遺産保存国際シンポジウム、2007年10月31~11月2日、韓国ソウル市

小林幸雄・他、北海道函館市臼尻B遺跡出土漆製品の材質と技法、日本文化財科学会第24回大会、2007年6月2~3日、奈良市

小林幸雄・他、飾り弓の材質と技法～北海道北斗市押上1遺跡の事例から～、日本文化財科学会第23回大会、2006年6月17~18日、東京都

小林幸雄、縄文文化の彩色土器における彩色用材料の所要量、東アジア文化財保存修復国際会議「専門家会議」、2006年9月24~25日、宮崎市

[図書](計 0件)

[産業財産権]  
出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

[その他]

#### 6. 研究組織

(1)研究代表者  
小林幸雄

(2)研究分担者

(3)連携研究者