

## 第5章 自然科学的研究

X線CTを使った内部構造の分析と塗膜断面の観察による顔料と塗り重ねの構造について調査した。

X線CT撮影は、弘前大学人文社会科学部北日本考古学研究センターのX線マイクロCTスキャナー (Bruker SKYSCAN 1174) または東北大学総合学術博物館の高出力大型標本用CT装置 (コムスキャンテクノ株式会社 ScanXmate-D180RSS270) を使用した。CT像の再構成は、弘前大学人文社会科学部北日本考古学研究センターのX線マイクロCTスキャナーの場合は同装置付属のNRECONを、東北大学総合学術博物館の高出力大型標本用CT装置の場合はconCTexpress (有限会社ホライトラビット社製) によって行った。X線CTの撮影条件は、弘前大学人文社会科学部北日本考古学研究センターのCT装置ではX線管電圧 50 kV、X線管電流 800  $\mu$ A である。東北大学総合学術博物館のCT装置ではX線管電圧 50 ~ 200 kV、X線管電流 200 ~ 600  $\mu$ A である。CT像の表示ならびに解析は、弘前大学人文社会科学部北日本考古学研究センターのX線マイクロCTスキャナー付属のCT Analyzer、CT Vox、Data Viewerを使用した。CT像は、白黒の 8 bit (256 色) のグレイスケールで表現しており、白色へ近づくほど密度が高い部分となり、逆に、黒色へ近づくほど密度が低い部分であることを表している。

内部構造の解析方法に関して、主に内部構造の三次元化の方法について述べる。内部構造を三次元化することにより、主に櫛歯の形状や櫛歯の結束方法がわかる。漆櫛は、頭部と頭部から突き出る歯部 (櫛歯) から構成されている。残存状況に関し、本対象資料の漆櫛のすべてにおいて、頭部から突き出る櫛歯が欠損していた。また、頭部の内部構造は、櫛歯、櫛歯の結束に使った紐、筐体である横架材、そして、頭部をかたどる塑形材で構成されているが、CT像の観察から、これらのうち、本対象資料の頭部の内部において、櫛歯の“大部分”が欠損により空洞化しており、この空洞が櫛歯痕として観察された。同様に、結束に使った紐や横架材の“大部分”が空洞化しており、これらの空洞がそれぞれの構造をかたどっていた。“大部分”と表記したのは、一部において、これらの構造を成す素材が残存していた部分が観察されたからである。ただし、残存していたとしても、塑形材部分よりも密度が低い状態であった。本研究における漆櫛の内部構造の三次元化では、CT像において、空洞化している部分と、塑形材部分よりも密度が低い部分にしきい値を調節して抽出後、ボリュームレンダリング法によって表示させることにより、肉眼では捉えられない内部構造を視覚化した。他、遺跡から発見される漆器全般についても同様の残存状況であることが多いことから、同様の解析方法を応用しており、藍胎漆器であれば、編組部分 (空洞化または低密度化した素材部分) の観察が可能である。本研究では、外観および内部構造の三次元像は、CT Voxによるボリュームレンダリング法またはMeshlab (Italian National Research Council Visual Computing lab) を使って観察した。櫛歯や横架材の各種計測値は、すべてCT像を観察しながらImageJ (Schneider, C.A 2012) によって行ったが、内部の劣化が著しく変形している資料が多く、観察する場所によって形状が大きく異なることがあったことから、あくまで参考値である。図版に示した三次元像は、一点透視投影像またはオルソ像で示してある。なお、一点透視投影像のスケールは、図版内の 1 メモリが表記したスケール値となる。また、オルソ像では、バーの上に表記した大きさがバーのスケール値となる。

塗膜分析には、資料から遊離していた小片 (2 mm 程度) を塗膜断面観察用の試料とした。まず、塗膜断面用試料をエポキシ樹脂 (BUEHLER EpoxiCure) で包埋して固化後、精密切断機 (BUEHLER IsoMet) を使って薄片になるように切断した。切断した薄片をプレパラートにエポキシ樹脂 (BUEHLER EpoxiCure) を使って接着させた後、漆塗膜の漆層部分が透過する程度に研磨して薄片プレパラートを作成した。薄片プレパラートの透過観察には、デジタルマイクロスコープ (キーエンス

VHX-2000) を使用した。また、反射電子像 (BEI) と元素マッピング (SEM-EDS マッピング) には、電子顕微鏡 (日本電子 JCM-6000) と電子顕微鏡据え付けのエネルギー分散型蛍光 X 線検出装置 (日本電子 JED-2000) を使って解析した。電子顕微鏡の観察と元素マッピング条件は、低真空モード・加速電圧 15kV・スイープ回数 5 回である。

## 第 1 節 漆櫛 (図版 1～42)

### 図版 1 漆櫛 (O-36、弘大 1)

漆塗膜構造は、不定形の Si 粒子を含む塑形材の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 1 層塗り重ねた構造である。塑形材が不定形の Si 粒子を含んでいることは CT 像からも観察できる。相対的に密度の高い粒子が塑形材全体に均一に分布していることから、Si 粒子は埋土中の劣化の過程で混入したのではなく、製作時に意図的に混入させたものと判断した。頭部上面にみられた 2 条 1 組の突起の内部は、塑形材によって作られている。一方で、上辺側と下辺側の 2 段にみられた隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材による膨らみであることがわかった。櫛歯の断面形はすべて楕円である。櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を巻いて結束している。塑形材には、装飾部 (上面部)、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

### 図版 2 漆櫛 (O-38、弘大 28)

不定形の Si 粒子を含む塑形材の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 1 層塗り重ねた塗膜構造である。頭部の端部にみられるへら状の内部は、塑形材により作られている。上辺側と下辺側の 2 段の隆帯は、横架材によるもので、横架材の断面形が現状楕円に見えるが、内部の空洞化が著しく、エロージョンしていることから、本来の断面形は長方形であったと推測する。櫛歯の断面形はすべて楕円であり、櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を巻いて結束している。紐の撚りについては判別不可能であった。塑形材には、装飾部 (上面部) では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

### 図版 3 漆櫛 (O-45、弘大 2)

不定形の Si 粒子を含む塑形材の上に、生漆を 1 層塗り、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 2 層塗り重ねた塗膜構造である。櫛歯の結束に関し、上辺側と中央、下辺側にみられる計 3 段の隆帯のうち、上辺側と下辺側ではゆるい左撚りの紐のみで固定している。中央では断面形を円に近い楕円とする櫛歯を正面と前後からそれぞれ挟むように横架材 (断面形は長方形) をあてがい、ゆるい左撚りの紐を使っていた。塑形材には、上面部では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

### 図版 4 漆櫛 (O-47、弘大 3)

塑形材の上に、生漆を 1 層塗り、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 2 層塗り重ねた塗膜構造である。塗膜分析から塑形材に Si 粒子の混入は観察できないが、CT 像からは塑形材全体に相対的に密度の高い不定形の粒子が均一に分布していることがわかる。上辺側と下辺側にみられた計 2 段の隆帯は、いずれも横架材によるものである。横架材の断面形は長方形と推測する。断面形を楕円とする櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐 (撚りは不明) を巻いて結束している。塑形材には、上面部では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 5** 漆櫛 (O-52、弘大 26)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材によるものである。断面形を楕円とする櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を巻いて結束している。紐は、ゆるい左撚りの紐を2本撚り合わせている。塑形材には、上面部、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

**図版 6** 漆櫛 (O-57、弘大 4)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材によるもので、断面形を楕円とする櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を巻いて結束している。また、上面に薄い板材が取り付けられている。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 7** 漆櫛 (O-91、弘大 5)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材によるものである。また、上辺側と下辺側の間に2本の紐の痕跡がみられた。櫛歯の断面形は円に近い楕円である。上辺側と下辺側では、櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。上辺側と下辺側の間にある2本の紐は、櫛歯1本ずつに巻きつけない状態であった。塑形材には、上面部、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

**図版 8** 漆櫛 (弘大 30)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、断面形を長方形とする横架材によるものである。なお、下辺側の隆帯部分でちょうど欠損しているため、下辺側の横架材は、三次元像には表示されていない。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。左端部つく突起の内部に関し、CT像の観察から、端部の櫛歯の痕跡である空洞が上部まで直通していることから、櫛歯をそのまま躯体としている。また、CT像を観察すると、上面に厚さ約200 $\mu\text{m}$ の薄い板材が付けられており、これは肉眼でも観察できる。塑形材には、装飾部(上面部)では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 9** 漆櫛 (O-207、弘大 7)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。断面形を長方形とする横架材を、断面形を楕円とする櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を巻いて結束している。左端部つく突起の内部に関し、櫛歯をそのまま躯体としている。塑形材には、装飾部(上面部)、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

**図版 10** 漆櫛 (O-237、弘大 8)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。断面形を楕円とする櫛歯の痕跡がある。X線CT

撮影は行っていない。

**図版 11 漆櫛 (O-324、弘大9)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。X線CT撮影は行っていない。

**図版 12 漆櫛 (O-341、弘大37)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と中央、下辺側に計3段みられる隆帯のうち、中央、下辺側が断面形を長方形とする横架材によるものである。上辺側の隆帯は、CT像の観察から、上面に厚さ約100 $\mu$ mの薄い板材が付けられていることによる。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは、残存状況が悪いため明瞭に観察できない。塑形材には、装飾部（上面部）では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 13 漆櫛 (O-341、弘大38)**

Si粒子を含まない塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。塑形材にSiなどの相対的に密度の高い粒子が含まれないことは、CT像からも観察でき、塑形材内部には鋳物などにみられる“す”のような球状の空間がみられるだけである。隆帯が上辺側、中央、下辺側にみられるが、このうち、上辺側では、上面に薄い板材が付けられていることによる。中央、下辺側は、断面形を長方形とする横架材によるものである。なお、下辺側の横架材が三次元像としてみられないのは、横架材部分で欠損しているためであり、CT像では、観察する場所によってわずかに痕跡が確認できる。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは明瞭に判別できない。塑形材には、装飾部（上面部）は欠損により不明であるが、櫛歯固定部では粒子状をほとんど含まない。

**図版 14 漆櫛 (O-452、弘大10)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。隆帯が上辺側、中央、下辺側にみられるが、このうち、上辺側では、上面に薄い板材が付けられていることによる。中央、下辺側は、断面形を長方形とする横架材によるものである。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部は欠損により不明であるが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 15 漆櫛 (O-453、弘大11)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Hgを主成分とする不定形の粒子である水銀朱（朱漆）を1層塗り重ねた塗膜構造である。端部に突き出るヘラ状は、塑形材だけで作られている。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材によるものである。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、装飾部（上面部）では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 16 漆櫛 (O-889-2、弘大815)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。端頂部につく装飾突起は、塑形材だけで作られて

いる。下辺側にみられる低い隆帯の内部の他、上辺と中央の内部には、いずれも断面形を長方形とする横架材がみられ、断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。また、上面に薄い板材が取り付けられている。塑形材には、装飾部（上面部）では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 17 漆櫛（O-607、弘大 13）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。頭部上面の中央に付くA形突起、その左右にある2条1組の小突起、端部に突き出るイカのヒレ形の構造内部は、いずれも躯体となる構造がないことから、塑形材だけで作られている。上辺側と下辺側の計2段の隆帯の内部には、いずれも断面形を長方形とする横架材がみられ、断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、装飾部（上面部）、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

#### 図版 18 漆櫛（O-799、弘大 14）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と中央、下辺側の計3段の隆帯のうち、CT像など内部構造の解析から横架材が明瞭に観察できたのが中央だけである。これは、他部分の残存状況が悪いため、肉眼観察では、上辺側の上面に薄い板材が付けられており、下辺側には横架材の痕跡が観察される。断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部は欠損により不明であるが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 19 漆櫛（弘大 33）

土から切り離すことによる原位置のズレが懸念され、土ごと保存処理した資料であるため、X線CT撮影を行っていない。不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。ただし、本資料の漆塗膜は土と同化しているほどであるため、塑形材に本来Si粒子が含まれていたかどうかは判別できない。櫛歯の断面形は楕円である。上辺側と中央、下辺に計3段みられる隆帯の内部には、これまでの例から横架材があると推定する。

#### 図版 20 漆櫛（弘大 29）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。隆帯が上辺側、中央、下辺側にみられるが、このうち、上辺側では、肉眼でもその破断面から見えるように、上面に薄い板材が付けられている。中央、下辺側は、断面形を長方形とする横架材があり、断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部は欠損により不明であるが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 21 漆櫛（O-866、弘大 15）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側、中央、下辺側に隆帯がみられるが、これらのうち、上辺側には、上面に薄い板材が付けられている。中央、下辺側には断面形を長方形とする横架材が内部にあり、断面形が楕円である櫛歯の前後から櫛歯軸方向に対して直交するように挟み込ん

で、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部は欠損により不明であるが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 22 漆櫛 (O-889-1、弘大 16)**

土ごと保存処理した資料であるため、X線CT撮影を行っていない。不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。ただし、本資料の漆塗膜は土と同化しているほどであるため、塑形材に本来Si粒子が含まれていたかどうかの判断はできない。端頂部に付く装飾突起は、これまでの例から塑形材だけで作られていると推測する。櫛歯の断面形は楕円である。上辺側の隆帯は、上面に薄い板材が付けられていることを反映したものと肉眼観察により判断した。中央、下辺の隆帯内部には、これまでの例から横架材があると推測する。

**図版 23 漆櫛 (O-890、弘大 17)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上面の突起は、塑形材だけで作られている。上辺側の隆帯は、上面に薄い板材が付けられていることによる。中央と下辺側にみられる隆帯は、中央、下辺側は、断面形を長方形とする横架材が内部にあることを反映したものである。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上から紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは残存状況が悪いため判別不可能である。塑形材には、装飾部（上面部）では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 24 漆櫛 (O-904-1、弘大 19)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。端頂部の突起は、櫛歯が躯体となっている。上辺側の隆帯は、肉眼でも確認できるように、上面に薄い板材が付けられていることによる。中央、下辺側の隆帯は、断面形を長方形と推測する横架材が内部にあることを反映したもので、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上から紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは残存状況が悪いため判別不可能である。塑形材には、装飾部（上面部）、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

**図版 25 漆櫛 (O-904-2、弘大 20)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側、中央、下辺側の隆帯は、断面形を長方形とする横架材が内部にあることを反映したもので、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上から紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは残存状況が悪いため判別できない。塑形材には、上面部では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 26 漆櫛 (O-905、弘大 21)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯は、上面に厚さ 400 μmの薄い板材が付けられていることによる。中央、下辺側の隆帯は、断面形を長方形とする横架材が内部にあることを反映したものである。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

## 図版 27 漆櫛 (O-906、弘大 22)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯内部には、断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上から紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは判別できない。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

## 図版 28 漆櫛 (O-908、弘大 23)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側、下辺側、その間に3段、計5段の隆帯がみられるが、これらのうち上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材によるものである。そのほかの隆帯は、断面形を長方形とする横架材によるもので、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

## 図版 29 漆櫛 (O-909、弘大 830)

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側と下辺側の隆帯は、断面形を長方形とする横架材によるもので、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。

## 図版 30 漆櫛 (O-926、弘大 801)

現状、頭部がほぼ完形であるが、発見時は3片に分かれていた。1971年に東京文化財研究所が保存処理とともにX線写真による透過観察、蛍光X線分析による元素分析を実施している(中里ほか1971)。遊離破片が無く、また、山王ろまん館において常設展示されていることから塗膜分析は実施せず、非破壊分析である蛍光X線分析による元素分析のみ行った。顔料に関わる元素として、Feが検出されたが、Hgは検出されなかったことから、本資料に使われた顔料はベンガラであると推定した。この結果は、東京文化財研究所の結果と一致する。CT像を観察すると、まず、頭部上面中央に付くA形突起、その左右に付く2条1組の小突起、端部はイカのヒレ形に突き出る構造の内部には、躯体となる骨組み構造が無く、すべて塑形材だけで作られている。同塑形材部分では、木屎などの増粘剤のようなものを混ぜ込んでいる可能性はあるが、少なくともSi粒子など密度の高い鉱物粒子は確認できない。一方で、櫛歯の隙間を埋める塑形材部分では、相対的に密度の高い粒子状のものが均一に分布している。したがって、本漆櫛の頭部を成形するにあたって、2種類の塑形材を段階を分けて形を作っていることがわかった。こうした2種類の塑形材を段階を分けて頭部を成形していることは、東京文化財研究所の推察を支持するものであった。なお、CT像からは、東京文化財研究所の保存処理の際に使用したダボ材(頭部上面中央に付くA形突起の下の上段の横架材内部)が明瞭に確認できることから、保存処理後の状態として良好な状態を維持していると考えられる。CT像を解析し、横架材部分と紐部分と思われる密度にしい値を調節して抽出し、三次元可視化させると頭部の躯体が鮮明に観察できた。内部構造の三次元像から、上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯内部は、断面形を長方形とする横架材によるものであることがわかった。そして、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束していることが判明した。製作工程としては、櫛歯と横架材を紐で結束した後に、相対的に密度の高い粒子状のもの

のを漆に混ぜ込んだ塑形材で固定した上で、上面にみられる装飾を鈎物などの粒子状が混ぜ込まれていない漆を主体とする塑形材により成形したと推定した。

**図版 31 漆櫛 (弘大 34)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側、下辺側、その間に二段の計4段の隆帯があるが、これらのうち、間の二段の隆帯は、CT像の観察から断面形を長方形と推定する横架材による。下辺側の隆帯は、欠損部分に観察できる横架材を反映したものである。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材によるものである。櫛歯の断面形は楕円である。櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上から紐を櫛歯1本づつに巻いて結束している。紐の撚りは判別できない。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 32 漆櫛 (弘大 35)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材によるものである。上辺側の隆帯は、断面形を長方形とする横架材によるもので、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本づつに巻いて結束している。塑形材には、装飾部(上面部)では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 33 漆櫛 (弘大 36)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。端頂部は円柱形の装飾の内部は、端部の櫛歯がそのまま躯体となっている。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材によるものである。上辺側の隆帯内部には、断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込んで、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本づつに巻いて結束している。塑形材には、装飾部(上面部)では粒子状は少ないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 34 漆櫛 (弘大 125)**

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。櫛歯の断面形は楕円である。上面に薄い板材が付けられている。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

**図版 35 漆櫛 (弘大 39)**

不定形のSi粒子を含まない塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。CT像の観察から、塑形材の全体にわたって相対的に密度の高い粒子状のものがみられない。櫛歯の断面形は楕円である。本資料は内部の残存状態が悪く、隆帯内部の構造が判別できない。上面に薄い板材が付けられている。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状をほとんど含まない。

**図版 36 漆櫛 (弘大 40)**

不定形のSi粒子を含まない塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上面にみられる十字交差する2条1組の小突起は塑形材だけで作られている。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材による。中央と下辺側の隆帯内部には、断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本づつに巻いて結束し



ている。塑形材には、装飾部（上面部）では粒子状を多く含むが、櫛歯固定部では粒子状をほとんど含まない。

#### 図版 37 漆櫛（弘大 41）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材による。中央と下辺側の隆帯内部には断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 38 漆櫛（弘大 42）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材による。中央と下辺側の隆帯内部には断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは判別できない。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 39 漆櫛（弘大 80）

不定形のSi粒子を含む塑形材の上に、生漆を1層塗り、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。上辺側の隆帯は、上面に付けられた薄い板材を反映したもので、中央と下辺側の隆帯内部には断面形を長方形とする横架材がある。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。紐の撚りは判別できない。塑形材には、上面部では欠損により判別できないが、櫛歯固定部では粒子状を多く含む。

#### 図版 40 漆櫛（弘大 802）

遊離破片が無く、また、山王ろまん館において常設展示されていることから塗膜分析は実施せず、非破壊分析である蛍光X線分析による元素分析のみ行った。顔料に関わる元素として、Feが検出されたほか、Hgは検出されなかったことから、本資料に使われた顔料は、ベンガラであると推定した。塑形材には、CT像の観察から、上面部、櫛歯固定部ともに粒子状を多く含む。上面にみられる凹凸は、その内部にある固定紐を反映したものである。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、断面形を長方形とする横架材による。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。

#### 図版 41 漆櫛（弘大 803）

遊離破片が無く、また、山王ろまん館において常設展示されていることから塗膜分析は実施せず、非破壊分析である蛍光X線分析による元素分析のみ行った。顔料に関わる元素として、Feが検出されたほか、Hgは検出されなかったことから、本資料に使われた顔料は、ベンガラであると推定した。頭部上面中央に付くA形突起、その左右に付く2条1組の小突起、端部はイカのヒレ形に構造は、塑形材だけで作られている。この装飾部分の塑形材には、密度の高い粒子状の物質の混入が少ない。一方で、櫛歯固定部分の塑形材は、密度の高い粒子状が塑形材全体にわたって均一に分布している。上辺側と下辺側にみられる計2段の隆帯は、いずれも断面形を長方形とする横架材の構造を反映したものである。断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯1本ずつに巻いて結束している。

るい左撚りの紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。

図版 42 漆櫛 (弘大 804)

遊離破片が無く、また、山王ろまん館において常設展示されていることから塗膜分析は実施せず、非破壊分析である蛍光 X 線分析による元素分析のみ行った。顔料に関わる元素として、Fe と Hg が検出されたことから、本資料に使われた顔料はベンガラと水銀朱であると推定した。中央にみられる A 型突起の装飾は塑形材だけで作られている。この装飾部分の塑形材には、密度の高い粒子状の物質の混入が少ない。一方で、櫛歯固定部分の塑形材は、密度の高い粒子状が塑形材全体にわたって均一に分布している。上辺側、中央、下辺側に計 3 段の隆帯がみられるが、これらのうち、上辺側と下辺側は、ゆるい左撚りの紐 (3 本を 1 組とする) の構造を反映したものであり、櫛歯一本ずつに巻きつけるのではなく、櫛歯 16 本分を一つにして束ねている。中央の隆帯は、断面形を長方形とする横架材の構造を反映したものであり、断面形が楕円である櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上からゆるい左撚りの紐を櫛歯 1 本ずつに巻いて結束している。

第 2 節 漆櫛のまとめ (図 24)

漆櫛はすべて結筒式であるが、“紐だけ”による櫛歯の結束はみられず、横架材と紐を利用して結束しながら頭部の骨組みをするという特徴がみられた。骨組み後は、塑形材を骨組みの隙間に埋めるようにして頭部の形状を成形している。こうした基本的な製作工程のもと、頭部躯体に関し、顔料の種類、内部の骨組み、塑形材の使い分けの観点から、共通点と相違点の詳細を以下にまとめる。

顔料は、ベンガラ (40 点) と水銀朱 (2 点) の 2 種類の使用がみられた。ベンガラのうち、粒子形態が確認できた 37 点すべてが赤鉄鉱由来の非パイプ状ベンガラであった。水銀朱の使用が確認できたのは図版 15 と 42 の 2 点である。

頭部内部の骨組みの材料は、櫛歯と横架材、これらを結束する紐によって作られている点ですべてに共通していた。櫛歯の断面形はすべて楕円、横架材の断面形はすべて長方形であり、断面の寸法の違いはあるが、共通した形状であった。相違点としては、頭部上面の薄い板材を付けている場合と無い場合があることである。判別ができなかった資料 3 点を除き、板材の有る資料は 23 点で、無い資料は 16 点であった。板材は、上面の成形に関与している機能を持つ躯体であると推測したが、頭部上面中央などに特徴的な装飾の有る資料と装飾の無い資料両方において、板材が有る場合と無い場合があるといったように、一貫性がみられないことから、板材の有無と装飾の複雑さと関連性はほとんどないと考えられる。これらの材料の使い分けは、形態や層位の違いの観点から特徴的な傾向はみられない。

頭部内部の骨組みの方法は、2 種類に大別される。(1) 櫛歯を正面と背面から横架材で挟み込んでその上から櫛歯 1 本ずつ紐を巻き付けるタイプ、(2) (1) の方法に加えて櫛歯全部を一つに束ねる部分のあるタイプである。本対象資料の大部分が (1) のタイプである。タイプ (1) は、横架材の段数の違いから 2 段組、3 段組、4 段組の 3 種類に分けられる。2 段組が 34 点であり最も多く (図版 30・40・41 など)、3 段組が 2 点 (図版 16・25)、4 段組が 1 点 (図版 28) である。漆櫛の高さが大きいほど段数が増える傾向にある。タイプ (2) は、図版 3 と図版 42 の 2 点である。これら 2 点は、頭部の上辺側と下辺側において櫛歯全部を紐によって束ねており、中央では櫛歯を前後から櫛歯軸方向に対して直交するように横架材で挟み込み、その上から紐を櫛歯 1 本ずつ巻いて結束しており、方法として両者に共通する。本対象資料の中でも平面形の観点から他とは違い特徴的な形状であるが、内部の骨組みの方法からも、他の資料とは異なることがわかった。

最後に、塑形材の使い分けについてである。CT 像の解析から、本対象資料の大部分の塑形材に、漆

よりも相対的に密度の高い粒子状の物質が混ざられていることがわかった。そして、この粒子状物質の混入の割合が、頭部上面部分あるいは装飾部分（上面部）と櫛歯の隙間を埋める部分（櫛歯固定部）とで異なっていた。上面部と櫛歯固定部の両方に混入が多い資料は、図版 1・5・7・9・17・24・29・40 の 8 点である。上面部が少なく櫛歯固定部が多い資料は、図版 2・3・4・8・12・15・16・23・25・26・41・42 の 12 点である。逆に上面部が多く櫛歯固定部が少ない資料は、図版 36 の 1 点である。その他、欠損により上面部の混入割合が不明な資料をみると、櫛歯固定部に多い資料は 15 点あり、櫛歯固定部に少ない資料は 2 点である。基本的に、櫛歯固定部には粒子状物質が混ざられる傾向にある。塑形材の使い分けに関して、形態や層位の違いの観点からの特徴的な傾向はみられない。

以上の自然科学的な分析結果から、山王団遺跡の当該時期区分においては、漆櫛の製作に大きな技術的变化がみられないことから、共通した認識のもと漆櫛が作られていたと推測する。

### 第3節 籃胎漆器（図版43～77）

#### 図版 43 籃胎漆器（O-41、弘大 44）

生漆 1 層の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 2 層塗り重ねた塗膜構造である。本資料は、漆塗膜と編組の素材部分の密度差がなく、且つ、編組部分の空洞がほとんどない状態であったことから、編組の構造が不鮮明な三次元像となった。底部にわずかにみえた編組の構造から、底部の編組技法は網代と推定する。

#### 図版 44 籃胎漆器（O-46、弘大 45）

生漆 1 層の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 2 層塗り重ねた塗膜構造である。胴部の編組技法は、タテ・ヨコ材共に 1 本 1 単位の飛びごご目（2 越え・2 潜り・1 送り）である。

#### 図版 45 籃胎漆器（O-65、弘大 46）

生漆を 1 層の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 2 層塗り重ねた塗膜構造である。胴部の編組技法は、タテ・ヨコ材共に 1 本 1 単位の飛びごご目（2 越え・2 潜り・1 送り）である。

#### 図版 46 籃胎漆器（O-67、弘大 63）

塗膜のみが残る脆弱資料であり、土ごと保存処理した資料であるため、X線CT撮影は実施していない。塗膜構造は、生漆 1 層の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 1 層塗り重ねていることが確認できるが、塗膜内に土が侵入しているため、Si が全面検出されている。

#### 図版 47 籃胎漆器（O-71 または O-72、弘大 832）

塗膜のみが残る脆弱資料であり、土ごと保存処理した資料であるため、X線CT撮影は実施していない。塗膜の残存状態も悪く、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆と Si が全面検出されている。

#### 図版 48 籃胎漆器（O-73、弘大 50）

塗膜のみが残る脆弱資料であり、土ごと保存処理した資料であるため、X線CT撮影は実施していない。塗膜の残存状態も悪く、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆と Si が全面検出されている。

#### 図版 49 籃胎漆器（O-75、弘大 819）

生漆 1 層の上に、Fe を主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を 1 層塗り重ねた塗膜構造である。漆塗膜の外表面と内表面が接着した状態であるため、内部の編組構造を鮮明に三次元化する

ことができなかつた。胴部の観察からござ目と推測する。

**図版 50** 籃胎漆器 (O-99、弘大 52)

不定形のSi粒子を多く含む漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造であるが、外面および内部にも土が付着した状態であるため、本来の塗膜構造を示しているかどうかは不確かである。X線CT撮影は実施していないが、破断面の観察から、底部の編組技法は、タテ・ヨコ材共に1本1単位の網代であると推測する。

**図版 51** 籃胎漆器 (W-24-2-1、弘大 816)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。胴部の編組技法は、タテ・ヨコ材共に1本1単位の飛びござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

**図版 52** 籃胎漆器 (O-681、弘大 54)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。土ごと保存処理された資料であるため、X線CT撮影は実施していない。

**図版 53** 籃胎漆器 (O-13、弘大 55)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。土ごと保存処理された資料であるため、X線CT撮影は実施していない。編組技法は、タテ・ヨコ材共に1本1単位の網代(2越え・2潜り・1送り)であると推測する。

**図版 54** 籃胎漆器 (W-14?、弘大 60)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。底部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位の網代(2越え・2潜り・1送り)であり、胴部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

**図版 55** 籃胎漆器 (W-15、弘大 805)

保存状態が良く、遊離片がないことから塗膜分析は実施していない。過去の永嶋正春氏による蛍光X線分析ならびに本研究における調査から、顔料はベンガラである。わずかに残る底部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位の網代(越え・潜り・送りは不鮮明)、胴部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

**図版 56** 籃胎漆器 (弘大 75)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。全面にSiが検出されているが、埋土時の土の侵入によるものと推測する。胴部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

**図版 57** 籃胎漆器 (弘大 122)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を2層塗り重ねた塗膜構造である。内部の残存状態が悪いため、編組技法の判別はできなかつた。

**図版 58** 籃胎漆器 (W-24-1、弘大 57)

Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層が検出された。生漆層が検出されなかつたのは、遊離片の残存状況が悪かつたためと推測する。胴部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

**図版 59** 籃胎漆器 (W-24-2-2、弘大 817)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。全面にSiが検出されている。底部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位の網代

(越え・潜り・送りは不鮮明)、胴部の編組技法はタテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目(2越え・2潜り・1送り)である。

#### 図版 60 籃胎漆器(弘大65)

生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層塗り重ねた塗膜構造である。編組技法は、内部の残存状況が悪いため不鮮明であるが、タテ・ヨコ材共に1本1単位のござ目であると推定する。

図版61～71は出土地点不明の径3cm以下の小片である。いずれも生漆1層の上に、Feを主成分とする不定形の粒子である非パイプ状ベンガラ漆を1層または2層塗り重ねた塗膜構造である。編組技法は、網代またはござ目である。

#### 第4節 耳飾(図版78～89)

12点の塗膜構造は、生漆1層の上に顔料を塗る構造であるが、4点の顔料に水銀朱が使われていた(図版83・84・86・89)。水銀朱が使われていた資料には、その下層に非パイプ状ベンガラが下塗りされている。その他の資料は非パイプ状ベンガラ1層であった。

図版79の胎は木を素材とする。年輪が密であり、中央に髄がみられる芯持ち材である。図版81・83・85は塗膜だけが残存しており、内部は空洞であるため、強度性能が著しく低いことが想像できるため、取り扱い注意である。

#### 第5節 垂飾(図版90～98)

塗膜構造は、9点ともに共通しており、生漆1層の上に顔料を塗る構造であるが、6点の顔料に水銀朱が使われていた(図版93・94・95・96・97・98)。水銀朱が使われていた資料には、非パイプ状ベンガラが1層下塗りされている(図版96は2層)。その他の資料は非パイプ状ベンガラ1層であった(図版90・91・92)。9点すべてにおいて、生漆の下層は漆よりも相対密度が低い粒子が混じった漆主体の塑形材で作られている。内部構造については、以下に代表例を挙げて説明する。

図版90は、CT像から、塑形材内部には棒状の空洞が縦軸方向に走る構造が観察される。空洞の断面形は長軸が単軸の約2倍ある楕円である。空洞だけを抽出し、三次元化したところ、棒状の形状が集合している構造であることがわかった。この棒状には撚りが無く、繊維を集合させた様子も観察されない。劣化によりエロージョンして、撚りや繊維の構造が消失した可能性があるが、現状、樹木の割り材を原材料として利用している可能性を考えている。また、棒状同士を結束している紐も観察されない。以上から、製作工程は、棒状の材料をまとめて塑形材で固めていると推定した。

図版91の内部構造には、CT像の観察から塑形材部分に繊維状の痕跡がみられた。この部分にしきい値を調節して三次元化したところ、紐(撚りは不明)を巻いた状態が観察された。この構造は、図版92～98の頭部の内部構造に類似する。

内部の構造を鮮明に捉えることができた図版98を代表例としてその構造を述べる。CT像の観察から、膨らみのある環がある頭部の内部の大部分が空洞化しており、その中心部に、中央部から続く断面が円に近い楕円または扁平な楕円の空洞がみえる。頭部のその付け根から下部を束ねる中央部には、この円に近い楕円、扁平な楕円の空洞が大小様々な形状で下部まで続く。空洞以外は、密度の高い粒子状がほとんど存在せず、漆を主体とする塑形材で作られている。空洞部分にしきい値を調節して三次元化したところ、大小様々な断面形を持つ細長い紐(わずかに撚りを持つ)を集合させて、頭部部分においてゆるい左撚りの紐を2本束ねた紐で巻いて固定していることがわかった。図版92～97においても

CT像から判断すると同様の作り方をしていると推定する。

### 第6節 腕輪 (図版99~124)

塗膜分析を報告する。今後、胎部の素材同定の調査を進める予定である。26点中、顔料に水銀朱の利用がみられたのは、図版122と123の2点である。いずれも、生漆1層の上に非パイプ状ベンガラを1層塗り、水銀朱を1層塗り重ねた塗膜構造であった。ベンガラだけを利用した資料24点のうち、顔料の形態がわかった資料すべて(19点)が非パイプ状ベンガラであり、1~3層に塗り重ねていた。

### 第7節 漆塗繊維製品 (図版125~134)

塗膜分析を報告する。今後、繊維の素材同定の調査を進める予定である。10点中、顔料に水銀朱の利用がみられたのは、図版130と133である。いずれも、生漆1層の上に非パイプ状ベンガラを1層塗り、水銀朱を1層塗り重ねた塗膜構造であった。ベンガラだけを利用した資料の顔料粒子の形状がすべて不定形であったことから、鉱物由来の非パイプ状ベンガラである。非パイプ状ベンガラを3層塗り重ねた資料がある(図版128・129)。

### 第8節 編布 (図版135)

X線CT撮影することで、内部の残存状況が確認できた。外観の形態分析から漆漉し布として判断された本資料では、内部の繊維は劣化しており、繊維部の消失にともなう空洞化が進んでいる。漆が強化剤としての役割を持つことで現状の形状を保っている。繊維のあった空洞の大きさや寸法は、解像度の関係から現状正確に計測することはできないが、少なくとも一本の糸に対して10本以上の繊維が束ねられていると推測する。

### 第9節 漆塗樹皮製品 (図版136)

樹皮胎の上に生漆を塗り、非パイプ状ベンガラを塗り重ねた塗膜構造である。今後、樹皮の同定調査を進める予定である。

### 【引用・参考文献】

- Rasband, W.S., ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://rsb.info.nih.gov/ij/>, 1997-2012.
- 伊東信雄・須藤 隆 1985 『山王冢遺跡調査図録』 宮城県一迫町教育委員会
- 中里寿克・江本義理・石川陸郎 1971 「宮城県山王遺跡出土弁柄漆塗櫛の技法とその保存処置」 『保存科学』 No.7 東京文化財研究所 pp.47-60
- 片岡太郎・上條信彦 2014 『亀ヶ岡文化の漆工芸 I 青森県板柳町土井(1) 遺跡漆製品の自然科学・保存科学的研究』 弘前大学人文学部北日本考古学研究センター
- 片岡太郎・上條信彦 2015 『亀ヶ岡文化の漆工芸 II 北日本における先史資源利用の研究』 弘前大学人文学部北日本考古学研究センター
- 片岡太郎・上條信彦・鹿納晴尚・佐々木理 2017 「X線CT観察による北東北の縄文時代晩期の漆櫛の製作技術」 『考古学と自然科学』 日本文化財科学会 72巻 pp. 29-43
- 永嶋正春 1985 「縄文時代の漆工技術—東北地方出土籃胎漆器を中心に—」 『国立歴史民俗博物館研究報告』 第6集

西区	東区	I 類【縦板形・長方形(山形)】	II 類【縦板形・湾曲帯状】	III 類【きのこ形】 湾曲帯状 上辺湾曲、下辺直線	IV 類【弓形】
大洞 A 2 式	V 層	<p>図版9 漆櫛 (0-207, 弘大7)</p>	<p>図版10 (0-799, 弘大10)</p> <p>図版20 (弘大29)</p> <p>図版12 (0-341, 弘大37)</p> <p>CT 無し</p> <p>図版19 (弘大33)</p>	<p>図版13 (0-341, 弘大38)</p> <p>図版14 (0-482, 弘大10)</p> <p>図版15 (0-483, 弘大11)</p>	<p>図版16 (0-889-2, 弘大13)</p> <p>図版17 (0-607, 弘大13)</p>
大洞 A 1 式	VI 層	<p>図版21 (0-896, 弘大15)</p> <p>図版22 (0-889-1, 弘大16)</p> <p>CT 無し</p> <p>図版23 (0-896, 弘大17)</p> <p>図版25 (0-904-2, 弘大20)</p> <p>図版28 (0-908, 弘大23)</p>	<p>図版26 (0-905, 弘大21)</p> <p>図版27 (0-906, 弘大22)</p> <p>図版36 (弘大30)</p> <p>図版29 (0-909, 弘大80)</p> <p>図版30 (0-926, 弘大80)</p>	<p>図版31 (弘大34)</p> <p>図版37 (弘大41)</p> <p>図版33 (弘大36)</p> <p>図版35 (弘大39)</p> <p>図版39 (弘大80)</p> <p>図版38 (弘大42)</p> <p>図版6 (0-57, 弘大4)</p> <p>図版4 (0-47, 弘大3)</p>	<p>図版7 (0-91, 弘大5)</p> <p>図版41 (弘大80)</p> <p>図版1 (0-38, 弘大1)</p> <p>図版2 (0-38, 弘大28)</p>
大洞 A 1 式 (推定)	VI 層	<p>図版43 (弘大80)</p> <p>図版44 (弘大80)</p>	<p>図版38 (弘大30)</p> <p>図版34 (弘大15)</p>	<p>図版5 (0-82, 弘大20)</p>	
大洞 C 2 式新	VII 層	<p>図版3 (0-45, 弘大2)</p>	<p>図版30 (0-926, 弘大80)</p>	<p>図版1 (0-38, 弘大1)</p> <p>図版2 (0-38, 弘大28)</p>	

図 24 山王冨遺跡出土漆櫛 層位別の内部構造の変遷