

文化財と技術

第2号

2002年5月

文化財と技術の研究会

目 次

≡研究論考≡

福島県内出土古墳時代金工遺物の研究

－ 筑内古墳群出土馬具・武器・装身具等、真野古墳群 A 地区 20 号墳出土金銅製双魚佩の研究復元製作－

(復元研究プロジェクトチーム) …………… 1

第一部 復元研究の目指すもの

- 〔1〕復元の企画(森 幸彦) …………… 1
- 〔2〕古代遺物復元研究の未来とその手法(鈴木 勉) …………… 9
- 〔3〕復元研究対象遺物の選定と研究課題(鈴木 勉) …………… 14
- 〔4〕ものづくりの立場から見た復元研究の体制について(押元信幸) …………… 22
- 〔5〕筑内古墳群出土遺物の自然科学的調査
(菅井裕子・渡辺智恵美・平尾良光・榎本淳子・早川泰弘) …………… 27

第 2 部 復元研究の経過

- 馬具の復元 …………… 36
- 〔6〕筑内 37 号横穴墓出土馬具から復元される馬装について(桃崎祐輔) …………… 36
- 〔7〕古墳時代金属装木製鞍の復元(古谷 毅) …………… 75
- 〔8〕筑内 37 号横穴墓出土雲珠・辻金具の鍛造技術について(山田 琢) …………… 84
- 〔9〕筑内 37 号横穴墓出土杏葉と鏡板について(鋳の製作と組立)(山田 琢) …………… 103
- 〔10〕筑内 37 号横穴墓出土鉄製轡の復元製作(山田 琢) …………… 109
- 〔11〕筑内 37 号横穴墓出土飾帯金具の復元について(伊藤哲恵) …………… 129
- 〔12〕筑内 37 号横穴墓出土杏葉・鏡板の吊金具の復元製作(伊藤哲恵) …………… 135
- 〔13〕筑内 37 号横穴墓出土縮金具の帯金具と帯先金具の復元製作(伊藤哲恵) …………… 137
- 〔14〕筑内 37 号横穴墓出土馬具の鉄地金銅張りの復元工程(依田香桃美) …………… 139
- 【筑内 37 号横穴墓出土馬具金具類・製作工程企画表】(依田香桃美) …………… 167
- 〔15〕筑内 37 号横穴墓出土鞍・縮金具の復元について(高橋正樹) …………… 176
- 〔16〕筑内 37 号横穴墓 木製鞍・鐙の想定復元製作(小西一郎・鈴木 勉) …………… 183
- 〔17〕出土しない敷物、紐、革製品を復元する(押元信幸) …………… 200
- 〔18〕筑内 37 号横穴墓出土馬具／復元馬具の調整・組立について(押元信幸) …………… 205
- 〔19〕筑内 37 号横穴墓出土馬具の調整・組立について(山田 琢) …………… 209
- 大刀の復元 …………… 216
- 〔20〕筑内 6 号・26 号横穴墓出土大刀の構造と復元案(菊地芳朗) …………… 216
- 〔21〕筑内 6 号横穴墓出土大刀の鉄地銀被せの技術について(押元信幸) …………… 223
- 〔22〕筑内 26 号横穴墓出土大刀の復元経過について(押元信幸) …………… 227
- 〔23〕筑内 6 号横穴墓出土大刀鞘と柄の製作(小西一郎) …………… 233
- 〔24〕筑内 6 号横穴墓出土大刀の柄の紐巻きについて(五味 聖) …………… 235

刀子の復元	236
〔25〕 筑内21号横穴墓出土刀子と装具の復元について (清喜裕二)	236
〔26〕 筑内21号横穴墓出土刀子の鞘・柄の製作工程 (五味 聖)	241
矢の復元	243
〔27〕 筑内 6 号横穴墓出土矢の復元について (清喜裕二)	243
〔28〕 筑内 6 号横穴墓出土鉄鏃と矢の製作技術 (山田 琢)	246
耳環の復元	257
〔29〕 筑内古墳群出土銅芯銀箔張り鍍金耳環復元製作実験 (高橋正樹)	257
銅鏡の復元	262
〔30〕 筑内37号横穴墓出土銅鏡の復元について (押元信幸)	262
〔31〕 筑内37号横穴墓出土銅鏡の鑄造復元工程 (長谷川克義)	264
金銅製双魚佩の復元	266
〔32〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩 (甲) の復元製作 (松林正徳)	266
〔33〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩 (乙) の復元製作 (黒川 浩 鈴木 勉)	279
〔34〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩のワッシャーと目玉を復元する (依田香桃美)	282
〔35〕 真野古墳群 A 地区20号墳出土金銅製双魚佩の鉾と組立について (山田 琢)	292
第 3 部 復元研究から何が見えるか	
〔36〕 鉄地金銅張り技術の復元作業から見えること (依田香桃美)	297
〔37〕 古代の分業と復元研究過程の分業について (押元信幸)	310
〔38〕 復元研究プロジェクトチームの運営について (鈴木 勉)	312
〔39〕 復元研究を終えて (押元信幸)	318
〔40〕 まほろんの復元展示 (鈴木 勉)	321
〔41〕 あとがき (森 幸彦)	324

≡文化財報告≡

一里段 A 遺跡の工事中立会に係る記録報告 (今野 徹・伊藤典子)	329
法正尻遺跡65号住居跡の縄文土器 (松本 茂)	341
文化財データベースについて	
ーその 1 基本構造と遺跡データベースについてー (藤谷 誠)	345

≡研究論考≡

福島県内出土古墳時代金工遺物の研究

一 茨内古墳群出土馬具・武具・装身具等、

真野古墳群 A 地区 20 号墳出土金銅製双魚佩の研究復元製作一

復元研究プロジェクトチーム

工芸文化研究所	鈴木 勉
松林彫刻所	松林 正徳
黒川彫刻	黒川 浩
工芸作家	小西 一郎
Lemi's Metalwork Studio	依田香桃美
東京芸術大学美術学部	長谷川克義
東京芸術大学美術学部	押元 信幸
東京芸術大学美術学部	山田 琢
ambi ARTJEWELLERY&CRAFTS	高橋 正樹
鍛金作家	伊藤 哲恵
文化財と技術の研究会	五味 聖
東京国立博物館	古谷 毅
筑波大学歴史・人類学系	桃崎 祐輔
宮内庁書陵部陵墓課陵墓調査室	清喜 裕二
福島県立博物館	菊地 芳朗
福島県文化財センター白河館	森 幸彦
(財)元興寺文化財研究所 保存科学センター	菅井 裕子 渡辺智恵美
東京国立文化財研究所 保存科学部	平尾 良光 榎本 淳子 早川 泰弘

〔11〕 筑内37号横穴墓出土飾帯金具の復元について

伊藤 哲 恵

1 現物の観察と計測

飾帯金具は13点出土した。このうち1点は二つに割れている状態で、中央の半球形の打ち出し部分が失われていた。金具には半球形の装飾があり、一つまたは二つの打ち出しが施されている。金具の端には革と金具を固定するための鉤が残っていて、裏面には革に金具をとりつける為の座金を残すものもあった。

飾帯金具の鉄地部分を復元するにあたり、重要な点としては鉄板の厚みの吟味と、凸半球形の打ち出し方法の模索の二点が挙げられる。

復元品を製作することを前提とした計測で、特に重要な情報となるのは地金の厚みである。この飾帯金具のように薄い材料を使用している場合は、わずかな寸法の差で仕上がったときの雰囲気が大きく変わってしまうこともある。また、どのような工具を使用したかを実験するときも地金の0.5mmの差で異なる結果が出ることも考えられるのだ。材料の地金が薄ければ薄いほどその地金の薄さを利用して製作していることも多いため、より慎重に且つ正確に計測する必要がある。

鉄板の厚みについては、まずノギスやキャリパーを使い計測を行った。しかし、出土品の錆の状態、鉄地金銅被せが行なわれていることや、1mm以下の薄い材料が使われていることなどを考えると、適した計測方法とは言い難い。より実際の製作に使われた地金寸法に近い数値を得る為に、シックネスゲージや事前に作成していた様々な厚みのサンプルの金属板と出土遺物とを、拡大鏡で覗いて比較し、目測で検討した。サンプルに使用した金属片は銅板をローラーで伸ばし、厚さ1mm以下の様々な厚みの銅板を作り、硫化仕上げで黒色に変色させた銅板を使用した。出土した鉄地金は錆で黒く変色している。目測で寸法を比較検討しなければならない場合は、このようにサンプル板も色をあわせておくと、より比較しやすいのである。

この遺物には破損している資料があったことが幸いした。破損遺物の断面とサンプル板を比較することができ、信憑性のある数値が得られたのだ。結果、材料の鉄板の厚みは0.65mm前後のものであると判断した。

次に打ち出しがどのような方法で行なわれたかという問題だが、この点に関しては判断が難しい。これについても金銅板が被せられているため、鉄地を直接観察できるのが裏面のみとなってしまうのである。これは、当時の製作技法を探るといふ点から考えると、良い状態とは言いがたい。その上、出土した金具は錆や変形が激しく、当時の状態をとどめていない。このような条件のなかで、比較的状態の良い部分を中心に詳しく観察し、計測を行なった。半球形の直径の計測については、破損のない12点の資料のうち11点に関して、一つの半球形に対し計測点を二箇所とした。結果、完全な正円のものはなく、数値も17.4~18.9mm（計測にはデジタルノギスを使用）とばらつきがでた。半球形の高さは5mm前後とほぼ同じ高さだった。半球の丸みは、

ボール状のような丸みではなく、肩のようなわずかな角のある形態（写真1）で、この特徴はすべての半球形に共通していた。半球形の打出しは一見どれも同じように見うけられた。しかし、比較的状态のよい37横12と37横16にマットフィルムで半球形の丸みの形に合わせてゲージを作り、ひとつずつ確認してみると、完全に同様の形はないことがわかった。

2 半球形の打出し方法と工具の考察

今回の復元製作では半球形の打出し技法について考察した。現物の観察結果から凹半球状の受け型などに押し出して作られたものではなく、鑿などを用いて裏側から打出したものと判断した。もし凹半球形の受け型を使用したならば打出される丸みはすべて同じ形態になるはずである。先の観察結果からこのような特徴は見られない。但し、丸みの形態には、ある程度の共通性があるため、鑿には使用頻度による変形を押しえるように、鉄製の角棒を切削して先端を丸く加工したものを使用することとした。

一方、受け型については、打出しの衝撃に絶える強度があり、打出した半球形に、ある程度形や大きさのばらつきが出るような素材のものを使用したと考えられる。木製の型では強度もなく、打出す時の衝撃を吸収してしまうためより強い力で打ち込まねばならなくなり、素材として適さないと考えた。石製と考えることも出来るが当時の石の種類を断定することが出来なかった。強度を考えると鉄製の受け型が適当であると考えた。受け型の孔の深さは7mm以上は必要となる。しかし、切削による孔加工を行なうのは、当時の道具では困難であると判断する。鑄造あるいは鍛造で製作すれば、比較的容易に孔を作ることが出来たと思われる。今回は実験を含め十数回の打ち込みに耐えられる強度を考え、厚い鉄板に切削加工で孔を開け使用することとした。今回は厚み16mmの鉄板に直径17mmの孔を開けたものを使用した。

13枚の金具のうち、一枚の金具に二つの半球形を打出しているものが2枚含まれていたが、それぞれの半球形の位置が異なっていた為、受け型に二つの孔を開け一度に打出したのではなくひとつずつ型をずらして打ち出したと考えられる。

3 製作の工程

今回の飾帯金具鉄地部分の復元製作は、主な道具として鉄製の受け型と鑿、木槌、鹿革を使用し（写真2）、以下の工程で製作をおこなった。

- ① 0.71mmの鉄板を完成の寸法よりも大きめに切断する。
- ② 0.65mmまで①の鉄板を打ち延べる。（写真3）
- ③ 打出しの位置を裏面に印す。（写真4）
- ④ 受け型（縦50mm、横120mm、高さ15mmの45C鋼材に直径16mmの孔を開けたもの）に鹿革を被せ、鉄板を置き木槌で軽く打出す。（写真5）
- ⑤ あたりがついてきたら、木槌を鑿のように使用して打ち込み、打出し位置をしっかりとつける。（写真6）

- ⑥ 鉄製の鑿（20mm角、長さ130mmの45C鋼材を切削加工したもの）を使い、半球形を打出す。
（写真7）
- ⑦ 半球形の周辺に出る寄り皺を叩き延ばして、地金を整える。（写真8）
- ⑧ ⑥と⑦を繰り返す。
- ⑨ 出土資料のX線写真をもとに作った型紙を用いて打出した地金に印をつけ、余分な地金を金切り鋏で切断する。
- ⑩ ヤスリで縁の形を整える。（写真9）

半球形の打出しは冷間加工で行なった。ミガキの鉄板を使用したが、打出しの前処理として軽く火にあてたものを除冷した。

また、④の段階で受け型に鹿革を被せて打出しをおこなった。これは始めから地金と受け型を直接接触させて打出すと地金の位置が安定するまでの間に受け型の孔の跡が傷となって残ってしまう場合があり（写真10）、その傷を防ぐ為に初期の打出し時は受け型と地金の間に鹿革を置いて作業をおこなった。

鉸孔として直径3.7mmの孔をボール盤で開け、鉄地の加工を終了した。最後に錆止めとして、表面に漆の焼き付け塗装をおこなった。

4 破損した帯金具の復元

13点の資料のうち破損している37横14に関しては、仕上がり寸法が現物からは判断できない。他の12点の資料の横幅寸法を見てみると、37横22と37横24、37横21と37横20、37横12と37横15がそれぞれほぼ同様の寸法であった。この6点については対の関係であると考えることができる。また、37横18と37横16と37横13がそれぞれほぼ同様の寸法であった。37横18と37横16と37横13の横幅が67mmで、37横19が71mmと近い数値であるので、今回はこの4点を同じ分類とみなし、飾帯金具は左右対称に配置することを意識して、それぞれの寸法を決めていたと考えた。残る37横12が93mm、37横17は81mmで、37横17はこの2点とともに雲珠から鞍と鞍の下に通す帯に配した金具と考え、このなかで鞍の下に通す帯に付ける金具を37横17、鞍に装着させる帯に付ける金具を37横12と37横17として、37横17の寸法は37横12と同様にした。

5 復元製作からの考察

今回の復元製作を行なって、想像以上に薄手の鉄板の打出しが冷間で容易に行なえた。実験では1mm、0.8mm、0.5mmの厚みの鉄板も使用したが、これらも同様に冷間で加工することが出来た。半球形に打出すときに周辺の地金に必ず寄り皺ができるが、これは使用する鉄板が薄ければ薄いほど、皺が寄りやすいことがわかった。0.65mmの鉄板も寄り皺は生じやすく、こまめにこれを叩き延ばして地金を整えないと皺が最後まで残ってしまう。出土した遺物を観察したところ、どれも寄り皺はなく、きれいに整えていたものと思われる。

地金取りは、打出しが完了した後に、実際の寸法に合わせて切る手順をとったが、これにつ

いては寸法どおりに切ってから打出したとも考えられるだろう。しかし、この金具に関しては、打出し後に切断していると判断した。打出しを行なうと地金の外形が変形する。半球形に打出した部分は、打出しをしていない両端部分の幅と比べると、寸法が短くなる。よって長辺は直線から曲線に変化する。このようにして出来る曲線の形にはある規則があり、打出された半球形に最も近い部分が一番変形が激しくなる。作業上自然に出来る形態は、曲線といってもくの字に近い形になるのである。これを考慮して、現物の形態を見てみると、なだらかな曲線をしていて作業上に自然に出来た形態とは異なるものであると感じた（写真11）。おそらく、取り付ける革帯のカーブに合わせた曲線であろう。

受け型と鑿は、どちらも鉄製で45Cという鉄の中でも比較的硬い材料のものを使用した。半球形の際がしっかりと立ち上がり、形がはっきりきまっているところを見ると、受け型は金属製と考えていいであろう。しかし、今回のような製作方法を行なうと、半球形の上部と際の部分が薄くなり切れ易くなる（写真12）。この二箇所は打出しを行なっている時に常に工具によって延ばされ、地金が最も薄くなってしまふのである。5mmの高さに打出すには問題はなかったが、今回使用した鉄よりも柔らかい鉄、あるいは非鉄金属のほうが材料を無駄にせず安全に作業が行なえたであろう。これは受け型だけの問題ではなく鑿の素材を変えることでも解決できるとも考えられる。

現在、出土した遺物は錆や破損で当時の様子とはほど遠い状態だが、鉄地の打ち出しも金銅被せも適切な厚みの材料を使用し、粗雑の点もなくきちんと作られている。それに対し、半球形の位置はほとんどが長辺のどちらかに寄っていて、完全に中央に打出されていなかったり、角が一つ欠けているものがあつたりと細かい意匠にはこだわらずそのまま完成としている。当時は飾金具の意匠よりも材料を中心に製作が行なわれていたのではないかという印象を持った。



写真1 飾帯金具を横から見た状態。

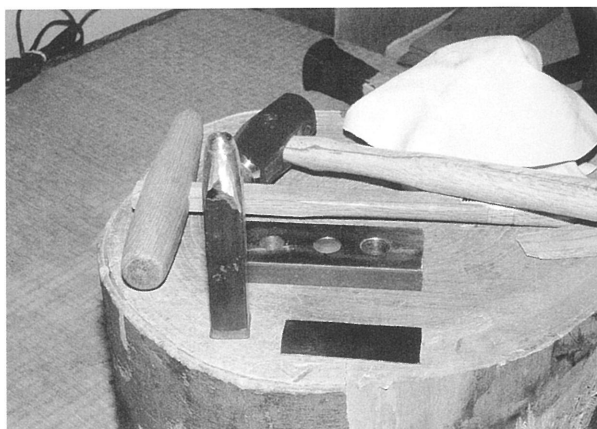


写真2 作業に使用した主な道具。



写真3 0.71ミリの鉄板を打ち延べる。



写真4 打出しの位置を鉄板の裏面に印す。



写真5 鉄板を木槌で軽く打出す。



写真6 木槌を使用して打出す。

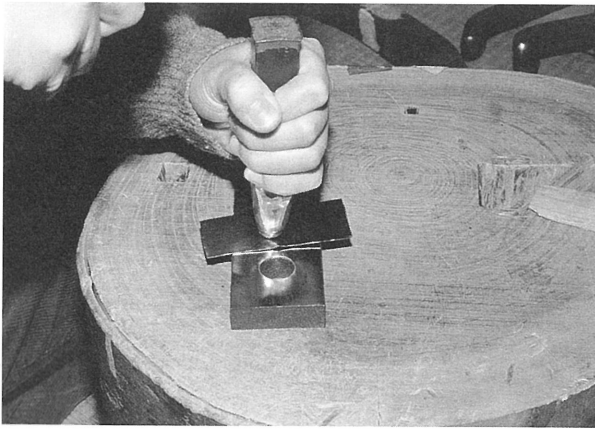


写真7 鉄製の鑿で打出す。

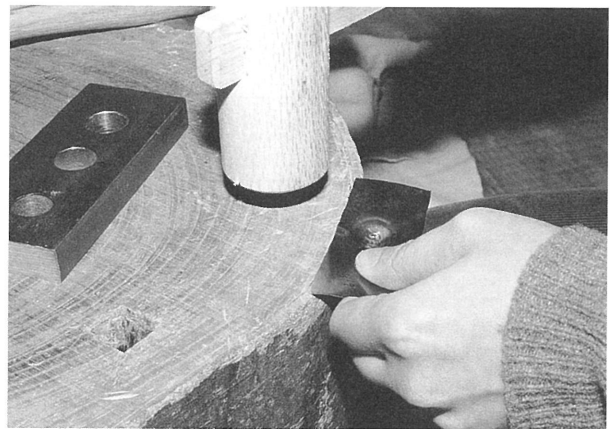


写真8 地金の寄り皺を木槌で延ばす。

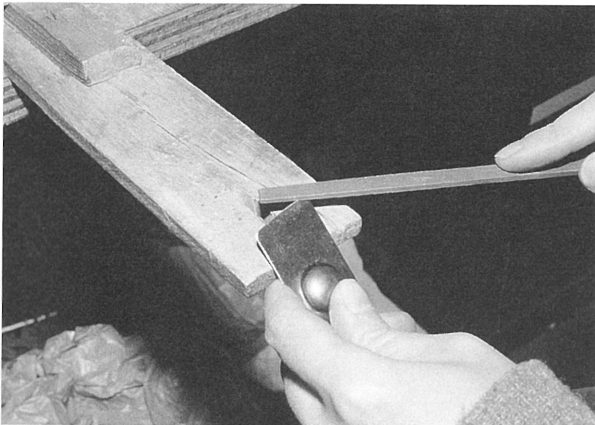


写真9 鑿で縁の形を整える。

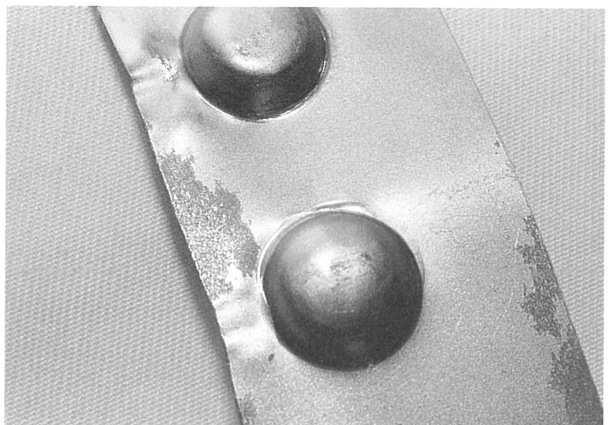


写真10 受け型の孔の跡が残ってしまった状態。

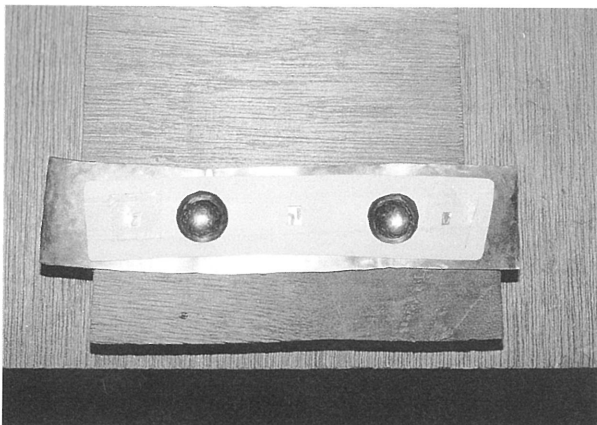


写真11 打出し後の地金に仕上がり寸法の型紙を重ね合わせた様子。



写真12 打出しの衝撃で半球形の周囲が切れた状態。

〔12〕 筑内37号横穴墓出土杏葉・鏡板の吊金具の復元製作

伊藤 哲 恵

1 現物の観察

辻金具37横8と37横9にそれぞれ1点ずつ、雲珠の脚には2点、合計4点の吊金具が取り付けられていた。吊金具は2本の鉸で辻金具と雲珠に固定されている状態であった。立聞孔に通す鉤部分は破損して残っていない。吊金具の表面は一見錆で覆われていたが、金銅板の一部が残っており、当初は金銅張りの金具であったと推測できる。

鉄地部分の厚みは0.9mm、金銅版を含めた厚みは1.0mmから1.5mmであった。

2 復元製作

1で述べた計測結果から、吊金具の復元製作に使用する鉄地金の板厚は0.9mmとし、金銅板には、0.15mmのものを用意した。破損した鉤部分は現存する吊金具の形態と、鏡板や杏葉の立聞孔の形状をもとに幅10mm、長さ35mm、厚み2mmで製作することとした。製作の手順は以下の通りである。

- ① 縦60mm横30mm厚み2mmの鉄板を約半分は2mmのまま残し、残りを0.9mmの厚みになるまで打ち延べる。(写真1)
- ② 表面にヤスリがけをして、槌目を消す。
- ③ 仕上がり寸法になるよう、糸鋸で切断する。
- ④ 鉤部分を木槌で曲げる。(写真2)
- ⑤ ボール盤で2箇所を鉸孔（雲珠、辻金具の鉸孔と同径）を開け、錆止めの漆の焼付けをおこなう。(写真3)
- ⑥ 吊金具の板状部分は完全に被せをおこない、鉤部分は金銅板をかるく被せる。
- ⑦ 立聞の孔に吊金具を通し、鉤部分を木槌で叩いてたおし、杏葉（または鏡板）が外れないようにする。

辻金具の吊金具は鏡板を、雲珠の吊金具は杏葉を装着するものである。しかし、雲珠の吊金具は2点しか残っておらず、1点欠落している。雲珠についている吊金具2点のうち1点を同様に製作し雲珠にとりつけ、3点の杏葉を取り付けられるようにした。

第2部 復元研究の経過

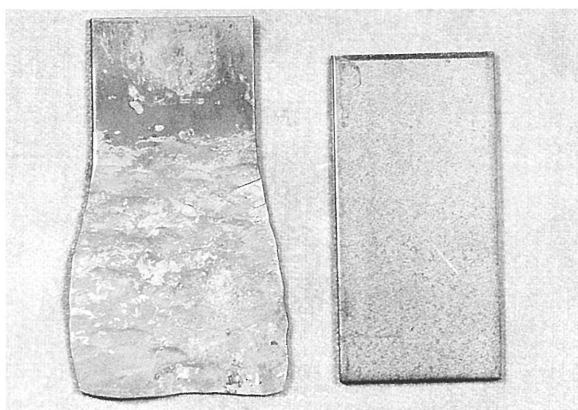


写真1 地金の半分を0.9ミリまで、打ち延べる。

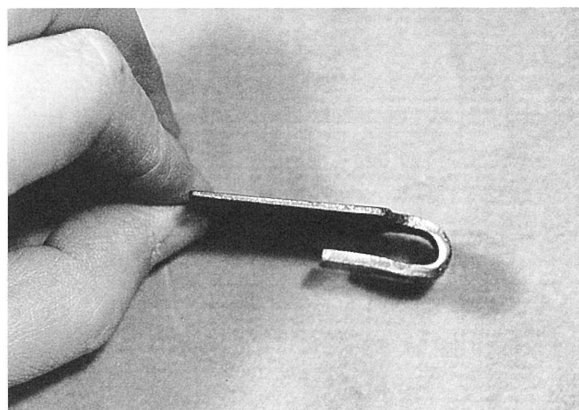


写真2 鉤部分を曲げる。



写真3 辻金具と合わせ、位置を確認する。

〔13〕 筑内37号横穴墓出土締金具の帯金具と帯先金具の復元製作

伊藤 哲 恵

1 現物の観察

鉸具は2点出土している。板状の部品は鉄地金銅張りで、1点の金具に3つの鉄地金銅張りの鉸が残っていた。出土品の中に、締金具に結び付けた革帯の帯先金具と思われる金具が2点あった。板部分の計測は飾帯金具と同様にシックネスゲージ、サンプルの金属板との目測で検討した。締金具の板部分は破損箇所がないので、金銅板の被せてある端を計測した。結果、板の厚みは金銅板を含めて、ほぼ0.7mmであった。

金銅板の板厚は帯先金具の破損箇所の測定や、飾帯金具の金銅板の板厚を参考に、約0.15mmであると判断した。

締金具の帯金具の復元製作を前提とした計測であるため、帯金具の地金全体の寸法を測定する必要がある。帯金具の幅はノギスを使って計測することができるが、締金具に巻きつけられている部分を含めた長さの寸法を計測するため、テープ状に切断した紙を帯金具に添わせて紙に印しをつけて測定した。

2 復元製作

板部分は金銅板を含めて、約0.7mm、被せに使った金銅板の板厚は0.15mmとすると、締金具の鉄地の板厚は0.5mm程度が適当である。締金具の帯金具と帯先金具の材料は鉄地に0.5mmの鉄板と0.15mmの金銅板を使用した。

締金具の帯金具は環に巻きついている部分にも板の両端に金銅板を折り込んで、きちんと板全体に被せをおこなっていた。締金具の帯金具の製作順序は以下の通りである。

- ① 0.5mmの鉄板を仕上がり寸法で地金取りする。
- ② 環に取り付ける方の端を5mmの鉄丸棒を使って曲げる。
- ③ ボール盤で3箇所の鉸孔（直径3.7mm）を開ける。
- ④ 緩やかに曲がった状態で、錆止めの漆の焼付けをおこなう。（写真1）
- ⑤ 締金具に巻く部分だけに金銅板をかるく被せる。（写真2）
- ⑥ 木槌でしっかりと締金具に鉄板を巻きつける。
- ⑦ 鉄板全体に金銅板被せをおこなう。（写真3・4）

この製作では、③の段階で鉸孔を開けた。締金具に帯金具を完全にに取り付けてから孔加工をするのが、自然なように思われるかもしれないが、これは締金具に巻きついている部分に金銅板被せがおこなわれているため、この段階で孔加工をしておかないと金銅被せをおこなってから孔加工をすることになってしまうからである。ただし、先に孔を開けてしまうと、後で締金

第2部 復元研究の経過

具に帯金具を巻きつける作業をするときに木槌の衝撃で、帯金具の地金が孔を開けたところから折れ曲がってしまうので、慎重に作業する必要がある。このことを考えると金銅被せをおこなう前に孔加工をしたと考えることは若干疑問が残る。

今回の締金具のように巻きつけるものに金銅被せをおこなうときには、巻きつける部分を緩やかに曲げた状態で軽く金銅を被せ、その後しっかりと巻きつけることで同時に金銅被せもおこなうという点は、現物の外観の観察だけでは実感しにくい興味深い発見であった。

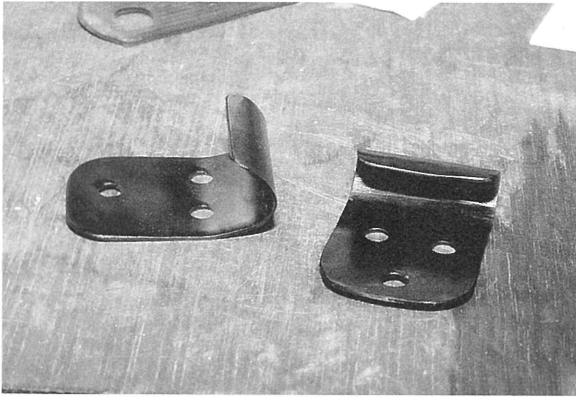


写真1 曲げた状態で漆焼きをする。

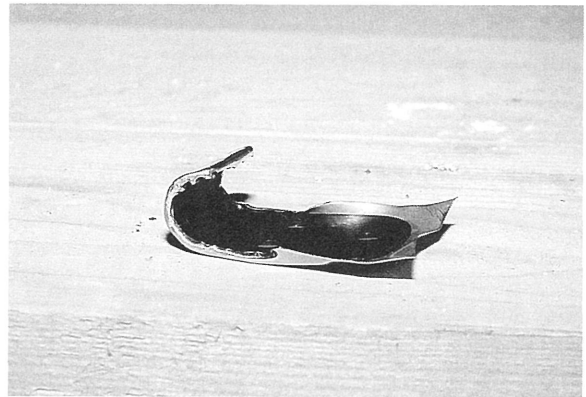


写真2 締金具に取付ける前に金銅板を被せる。

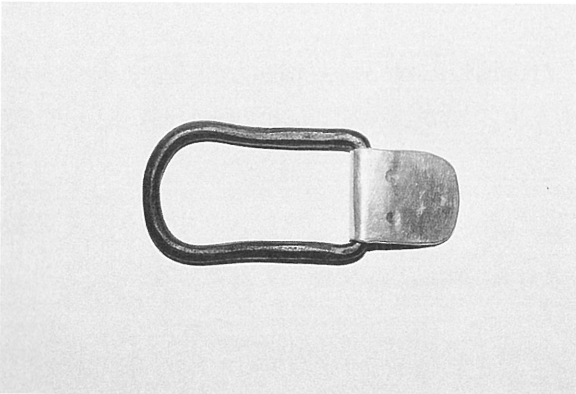


写真3 帯金具を取付けた締金具（表）

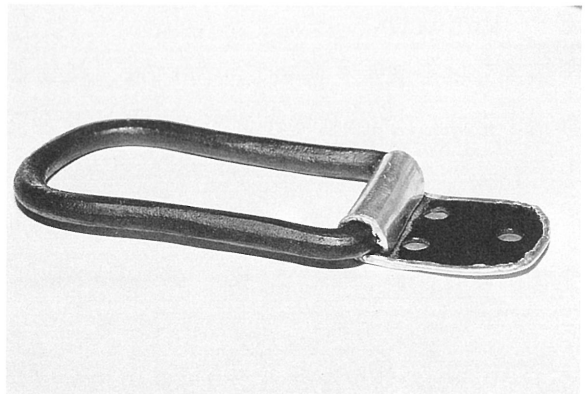


写真4 帯金具を取付けた締金具（裏）

文化財と技術 第2号

2002年5月25日印刷

2002年5月31日発行

編集 森 幸彦・鈴木 勉

発行 文化財と技術の研究会

代表 鈴木 勉

発行所 特定非営利活動法人 工芸文化研究所

理事長 鈴木 勉

東京都品川区上大崎 1-9-4 (〒141-0021)

印刷所 株式会社山川印刷所

福島市庄野字清水尻 1-10 (〒960-2153)