

# 『文化財と技術』

## 第1号

### 特集 〈古代金工・木工技術の復元研究〉

新山古墳帯金具・珠城山3号墳杏葉・鏡板、新沢327号墳大刀龍文銀象嵌  
石光山8号墳杏葉、ウワナベ5号墳輪鏡などの復元製作を通して

2000年7月

特定非営利活動法人 工芸文化研究所

財団法人 由良大和古代文化研究協会  
研究紀要 第6集 別刷

## 2 古代金工・木工技術の復元研究



1 金銅製帯金具 広陵町新山古墳



金銅製帯金具（復元品）

2 新山古墳出土帯金具と復元品



輪鏡 ウワナベ5号墳



輪鏡(復元品)



輪鏡(木心部分の復元品)

1 ウワナベ5号墳の輪鏡と復元品



2 珠城山3号墳の杏葉と鏡板及びその復元品



御所市石光山8号墳 剣菱形杏葉

1 石光山8号墳の杏葉



剣菱形杏葉（復元品）

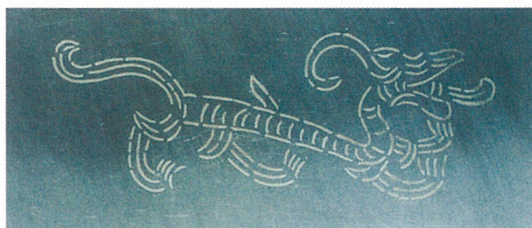


龍文の象嵌文様



龍文の象嵌文様

2 新沢327号墳の鉄刀の象嵌文様



3 新沢327号墳の鉄刀の象嵌文様復元品



## 文化財と技術 第1号 目次

### 特集〈古代金工・木工技術の復元研究〉

新山古墳帯金具、珠城山3号墳杏葉・鏡板、新沢327号墳大刀龍文銀象嵌  
石光山8号墳杏葉、ウワナベ5号墳輪鏝などの復元製作を通して

#### 第一部 復元の目的

古代金工・木工技術復元の企画	千賀 久	97
古代金工・木工技術の復元研究で何を復元するのか	鈴木 勉	103
古代金工・木工技術の復元研究の計画と経過	依田香桃美	110

#### 第二部 どのように復元したか

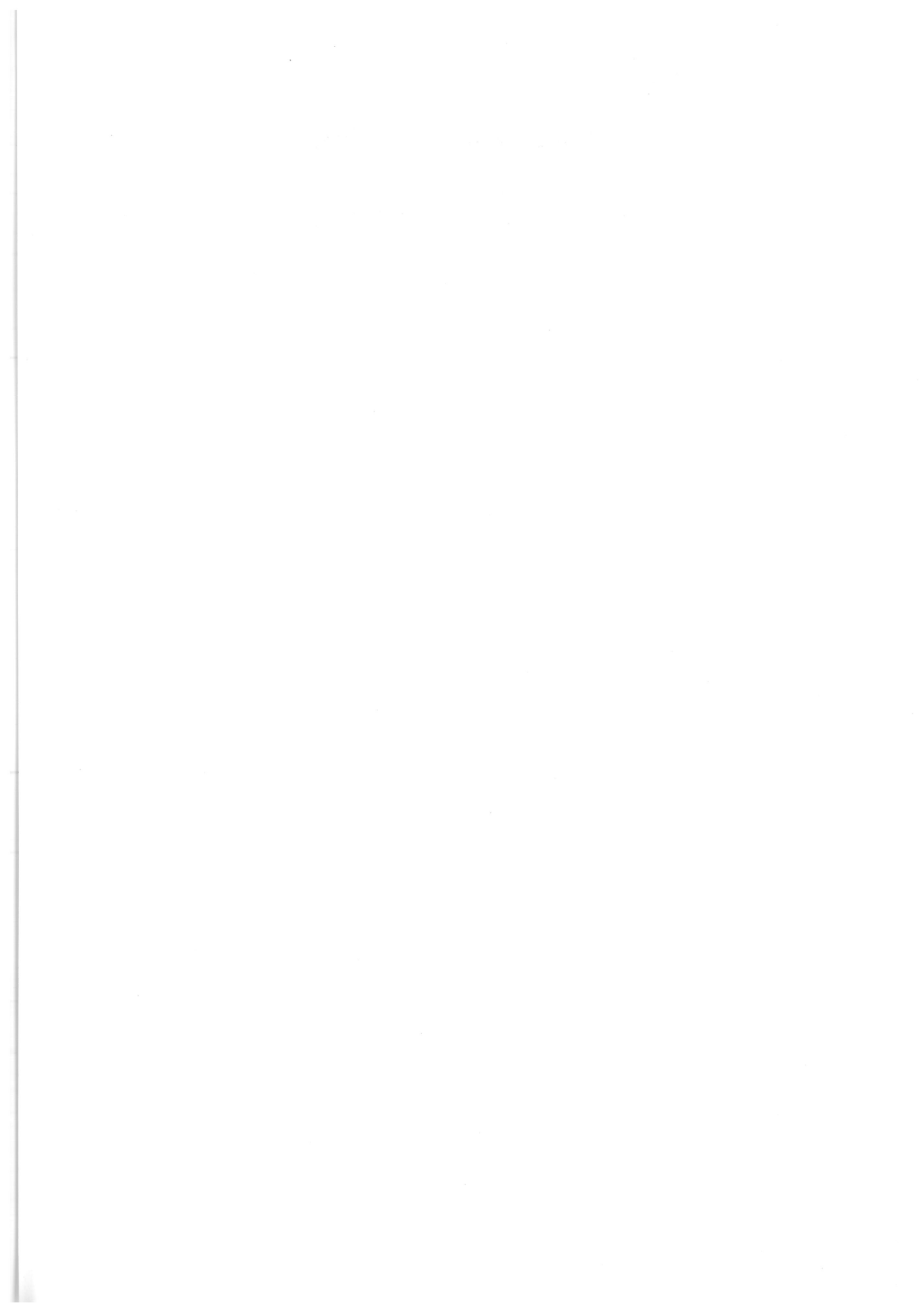
珠城山3号墳心葉形鏡板の復元製作	松林 正徳	115
珠城山3号墳出土心葉形杏葉と 新沢327号墳出土大刀龍文銀象嵌の復元について	黒川 浩	121
珠城山、新山、石光山古墳出土金工品の復元作業	依田香桃美	126
珠城山3号墳出土・心葉形鏡板、杏葉の鋳について	山田 琢	195
新山古墳帯金具の鋳、及び組立てについて	山田 琢	211
石光山8号墳剣菱形杏葉の鋳について	山田 琢	225
ウワナベ5号墳と長持山古墳の木心鉄板張輪鏝の復元製作	小西 一郎	237

#### 第三部 復元研究から何が見えたか

感性の技術史の提案	鈴木 勉	261
古代彫金技術者の感性的モノづくりについて —復元実験によって古代の技術者と技術の心を共有する—	松林正徳 鈴木勉	265
古代技術の復元研究からモノづくりのヨロコビを考える (第1報) —「モノづくりの8ステップ」でヨロコビを考える(1)—	鈴木勉 松林正徳	268
古代技術の復元研究からモノづくりのヨロコビを考える (第2報) —古代の彫金技術者のタガネの軌跡から喜怒哀楽を読む—	松林正徳 鈴木勉	271
古代金工・木工技術の復元研究を終えて	依田香桃美	275
復元研究の成果を技術史の立場で考える	鈴木 勉	280

#### < 付 録 >

1. 復元研究工程計画書	293
2. 復元品の制作に際して採用した工程と技法一覧	298



# 1 復元の目的

## 古代金工・木工技術復元の企画

千 賀 久

### 1 はじめに

1997年10月9日、博物館は常設展示の展示替えを中心としたリニューアルオープンが完成した。千賀が担当した古墳時代室の展示では、いくつかの金工品の復元品を新たに加えたのが、今回の特徴の一つである。

改装までには2年ほどの準備期間があったので、型取りして現状どおりに彩色する樹脂製の複製品ではなく、古代の技術により近い条件で同じ材質の復元品を作って展示品にしたいと考えた。複製品は、手元のない出土品を展示に加えるための、最も簡単な方法であり、最近では実物を傷つけず安全に作れるようになっている。展示品の不足を補うという点ではこれで十分であり、前回の新館オープン時と同様に今回も、数多くの複製品を作成した。ところが、今回の主な対象にした金銅製品の場合は、表面が錆で覆われていたり、鍍金の面が剥離していたりしたものなどが目につき、現状の姿をそのまま写すことの効果に疑問を感じ、復元品のほうが妥当だろうと判断した。

手元のない県内出土の重要な遺物と、現状では錆びてしまって本来の姿がよくわからないものを対象にしようと考えて、研究所の共同研究員の鈴木勉さんに相談した。その時にこちらからの希望として、出土遺物の観察から想定できる技法で復元品を完成させるのと同時に、それぞれの復元過程を記録に残し、その一部は展示にも反映させたい、などをあげた。ちょうど展示計画の設計段階で、従来のガラスケースの手前に、展示品と解説パネルを組み込んだ手すり展示を新設する方針が確定していたため、そこにこれらの復元品のコーナーが作れると見込めたのである。

復元品の候補には、広陵町新山古墳の金銅製帯金具（カラー図版5-1）、奈良県ウワナベ5号墳の木心鉄板張輪鍔（カラー図版6-1）、御所市石光山8号墳の剣菱形杏葉（カラー図版7-1）、櫻井市珠城山3号墳の心葉形鏡板・杏葉（カラー図版6-2）、そして橿原市新沢327号墳の鉄刀の象嵌文様（カラー図版7-2・3）をあげた。いずれも、4～6世紀を代表する金工品（鍔は木工の部分）が重要）であり、日本列島のみではなく中国・朝鮮半島の製品も含まれている。

少し欲張った内容のリストになったが、最終的にすべての復元品を完成させていただいたメンバー全員の方々に感謝したい。



## 2 復元の対象にした遺物

### 1 新山古墳の金銅製帯金具

馬見丘陵の南東端にある前方後方墳の新山古墳（長さ137m）では、明治18年に後方部の竪穴式石室から34面の銅鏡をはじめとする豊富な遺物が掘り出されている。そのなかの金銅製帯金具は、中国の晋時代の製品であることが確実視でき、前期古墳の実年代比定の手がかりにされる遺物でもある。実物は宮内庁の所蔵品に含まれているが、前期古墳を代表する遺物の一つとして、製作当時の姿を再現して展示品に加えたいと計画した。

金具は、両端の鉸具と帯先金具が各1個、その間に連続して並べる銚が11個、そして円環のつく飾り金具1個がある。これらは、鉸留めによって帯に付けるが、金具の裏面に帯の材質を知る手がかりは残っていない。

このなかでは、鉸具と帯先金具に龍文が透かし彫りにされていることから、これらを龍文帯金具とも呼ぶ。この2つの金具は、透かし彫りに蹴り彫りが加えられているが、蹴り彫りの線が透かしで切断されているところも見られるため、蹴り彫り一透かし彫りの順序が考えられる。また、蹴り彫りのたがね線の内部や透かしの切断面に銅錆が顕著に見られるため、鍍金はこれらに先行していた、つまり、最初から金銅板を使っていたことがわかる。また、縁金の形もこの種の帯金具のほとんどに共通するものであり、金銅板とともに既製品・支給品を使用した可能性が大きい。

なお、透かし彫りのある金具すべてに共通して、文様の隅が丸く穿孔されている。ちょうど錐であけたように大きさがそろっていて、鈴木さんは、これらの孔をまずあけて、その間を細い針金状の工具を糸のこのように使って切断したのではないかと考えている。

11枚の銚は、基本的には同形・同大であり、下の垂飾は特に厚い銅板を使用し、これだけは線彫りの後に鍍金している。なお、上の銚板中央に鉸留めされていたはずの断面半円形の銅棒はすべての個体で欠落している。近年、加古川市行者塚古墳（5世紀初頭）で虎文の同種の帯金具が出土したが、この鉸具と帯先金具にはともに縁金がない。いずれも、長期間の使用の過程で自然に剥がれたというような状況ではなく、意識的に剥がされたように感じる。つまり、中国の西晋・東晋代には身分制の象徴とされた帯金具であり、日本列島へは朝鮮半島（金官伽耶か）を經由してもたらされたと考えられるが、それらを中国から持ち出す時に区別する意図がはたらいたのではないだろうか。

### 2 ウワナベ5号墳の輪鏡

5世紀中ごろの大型前方後円墳のウワナベ古墳（長さ255m）、その北側に伴う陪塚群の一つ、大和5号墳（一辺12.7mの方墳）から出土した輪鏡である。木の棒をつり革のような形に曲げて、要所に鉄板を当てて補強する構造のもので、木心鉄板張輪鏡と呼ぶ。出土品は、さびた鉄板の部分しか残っていないため、木を曲げて作った木心を復元して、鏡の本来の姿を展示したいと考えた。

この種の輪鏡は、5世紀を通じて朝鮮半島と日本列島で使用されていたが、なかでもこの鏡には、

下半部が幅広くならない特徴があり、これは滋賀県新開古墳などの鐙とともに、伽耶のなかでは南部の金官伽耶地域の馬具に通じるものである。さらに、その外周に当てた鉄板を途中で三角形に切断して終わらせているのは、5世紀後半ごろからの石光山8号墳などの輪鐙につながる手法といえる。特に後者の一群の鐙は、列島内での馬具作りが始まる頃から目立つため、国産品の馬具と想定できるものである。

この鐙のように外周の鉄板を途中で切断し、前後面に当てる鉄板も上下で分離させるのは、木心部分と鉄板の加工を分業するときには有効なやり方だろう。つまり、このような鉄板であれば、ある程度の規格の範囲内におさめられた木心部分への対応は十分可能だろうし、そういう意味では規格の点で許容範囲の広い合理的な構造の鐙といえる。

そのために、この鐙は伽耶からの輸入品と考えるのが妥当だが、同時に、その後の馬具の国産化につながる要素をもつ鐙と位置づけることもできる。

なお、鐙の側面形で、下半部の踏込みの幅が狭いものと広くなるものとの違いで、時期差の手がかりにできるが、これは伽耶での製作地（金官伽耶と大伽耶）の違いに対応することがわかってきた。しかし実際に鐙を作るときは、最初は少し太めの木を使って曲げて、最終仕上げの段階で木を削って成形するため、いくらでも形の違う鐙を作ることができる。今回は、試しに二種類の形の鐙を作っていただいて展示することにした。

### 3 石光山8号墳の杏葉

石光山8号墳は、約100基の古墳が密集する葛城地域の群集墳の一つである石光山古墳群に属する5世紀末ごろの前方後円墳（墳丘長約35m）である。後円部の中心に竪穴式石室があり、その後に造られた木棺直葬の埋葬施設にこの馬具が伴った。

出土した馬具は、木心鉄板張輪鐙、鞍の居木飾り金具と鞆、胸繫の花弁形杏葉、尻繫の雲珠（鉄製円環）と剣菱形杏葉、革帯の飾り金具である。なかでも、雲珠を中心とする尻繫の飾り金具は、出土状態から使用時の様子が復元できた点で、貴重な資料である。

剣菱形杏葉は3個ある。いずれも地板と縁金の鉄板の上から1枚の金銅板を被せるが、よく見ると金銅板の端は縁金と地板の間に折り曲げている。つまり、まず縁金だけに金銅板を被せて、縁に沿ってたがねの線彫りによる波状列点文を巡らし、最後に地板と合わせて、頭に金銅板を被せた鋳で留め、その脚は裏側で折り曲げてかしまっている。これも鉄錆の多かった報告書の段階ではわからなかったことだ。

ところで、鉄板の上に被せたのは銅板・金銅板のどちらなのか。金具の表面だけではなく、折り曲げた側面にまで鍍金がのこるため、最初から金銅板を使用したと判断できる。だから蹴り彫りは金銅板に施している。

この剣菱形杏葉は、鉄地金銅張りの馬具のなかで、日本列島で作られた可能性の強い初期の例だろうと考える。出土した古墳の時期とともに、金具の大きさと形、縁に施された波状列点文は、舶載品

中心の前段階の剣菱形杏葉から続く特徴であり、金銅板一枚被せの技法は後続の杏葉に受け継がれる。特に波状列点文の蹴り彫りは、たがねの間隔が中途半端に開いていたり、曲線も丁寧な表現にはなっていない。これも列島内での製作と想定できる状況証拠になるのではないだろうか。

この金具で最も表現したかったのは、鉄板に薄い金銅板を重ね合わせる工程と、金銅板被せの鋳の製作である。そのため、出来上がった製品と同時にその過程のものも作っていただいた。杏葉の形に切断された鉄板のカーブにあわせて、金銅板を重ねて縁を折り曲げるためには、あまり分厚い板では作業ができない。そのため、銅板を薄く均等に延ばす技術が必要となる。今回使用したのは既製品の金銅板だったが、当時はこれも手作業であったことは言うまでもない。

#### 4 珠城山3号墳の鏡板と杏葉

後期の前方後円墳が3基連続して造られた、珠城山古墳群の西端にある6世紀後半の古墳。長さ47.5mの墳丘に、後円部と前方部に横穴式石室があり、なかでも後円部の石室から出土した金銅製の心葉形鏡板・杏葉は、藤ノ木古墳の金銅製馬具と共通する肉彫りの技法で作られていることで注目できる。

藤ノ木古墳の馬具は、錆取りの終わった実物を展示することができるため、珠城山の馬具の復元を通じて、この種の高度な金工技術を再現したいと考えた。

鏡板・杏葉ともに、心葉形に切断した地板の鉄板に金銅板・文様板・縁金を重ねて、金銅鋳で留める構造である。鏡板は4区画のなかにパルメット文、杏葉は左右に鳳凰文を配し、ともに文様は透かし彫りし、その角に丸みをもたせて肉彫りの効果を出している。杏葉では、さらに頭部から胴・羽・尾羽に線彫りを加えて、装飾効果を増している。これらの技法については、製作過程の透かし彫りのみのもものと、肉彫りをしたものと、そして線彫りを加えたものと、これらの製作途中のものを比較することによってそれぞれの表現効果がわかるようにした。

杏葉の左右の鳳凰は、ともに胴部は内側を向き頭は後ろへ振り向く構図をとる。藤ノ木古墳の棘葉形杏葉にも鳳凰文があるが、これはともに顔を向かい合わせていて、尾羽などの線彫りの様子も明らかに異なる。むしろ、鞍金具の後輪によく似た「振り向く鳳凰」を見いだすことができる。このことは、両者の金銅製馬具の、たとえば製作工房や製作を担当したデザイナー等の関係の深さにつながるだろう。ただし、それと同時に杏葉の形の違いと、鏡板・杏葉の分厚い縁金の有無のような構造の違いも無視できないため、文様の類似性だけでこれらを同一工房での作品と即断することはできない。

ところで、鏡板と杏葉の復元では、黒川さんと松林さんが担当した。実物の馬具も、パルメット文の鏡板と線彫りを多用して飾った杏葉は、別の工人が作ったのだろうと私は考えている。

このことは、製作技術の特徴からも裏付けられるだろうが、国内で出土した同種の馬具を比べると、興味深いことがわかる。鏡板は、いずれもパルメットの文様を四区画のなかに配するという共通点があるが、杏葉では、鳳凰以外にも植物文や龍文などをアレンジして使っている。手本を模倣するのを原則とした鏡板に対して、文様構成などに独創性が見られる杏葉とのあいだに、それぞれの工人の性

格の違いが表れているように感じる。さらに杏葉に関しては、ともによく似た作りではあっても、短期間のうちに同一工房で作られたというような状況ではなく、ある程度の期間をかけて複数の工人(工房)が作り続けた作品の一部を、現在の我々が目にしているように思える。

類似する馬具の出土古墳が、藤ノ木古墳例も含めて、6世紀後半から7世紀初頭までの短期間に集中することも、注目できる特徴である。これらのすべてを舶載品と考える立場では、藤ノ木の馬具を含めて数回の機会にまとめて舶載され、最終的に各地へ持ち運ばれたことになる。

なお、この鏡板と杏葉の周囲には、多くの鋳が使用されているが、他の金具の鋳とともに実際に手作りで作ることになった。特に珠城山の固定鋳と飾り鋳の作り方の違いや、石光山の金銅板を被せた鋳の工程は、そのまま展示することができた。

## 5 新沢327号墳の鉄刀の象嵌文様

327号墳は、櫃原市新沢千塚古墳群に含まれる、六世紀中葉の一辺約20mの方墳である。墳丘の中央で、南北2か所に木棺直葬の埋葬施設があり、そのうちの北棺内から出土した鉄刀の刀身に象嵌文様があることが、昭和54年の奈良県工業試験場(荒木弘治氏に担当していただいた)でのX線調査で確認できた。この刀は、翌年の博物館の新館オープンにあわせて、東京国立文化財研究所の青木繁氏に研ぎ出していただき、常設展示に加えることができた。

鉄刀は、発掘当時には全長約91cmあったようだが、現時点では柄部等を欠き、切先から75cmの部分が残っている。刀身の文様は銀象嵌であり、佩表と佩裏ともに各3か所ずつの文様がある。関部に3個の星形文(連弧輪状文)があり、4つの動物文様はいずれも刃部を下にして、頭が切先に向くように配されている。いずれも象嵌の欠落部分があり、細部については不明瞭なところがあるが、佩表の2つの文様が比較的わかりやすい。

佩表の切先側の文様①は、S字形に曲げる首と、頭部の角、四肢に付くケ爪、胴部の縞模様などの表現が確認できる。これらの特徴の多くは他の文様にも共通するが、同じ面の柄側の文様②は、口を開けて舌を出し、眼の表現や角の様子に龍の特徴がよく表れている。佩裏の柄側の文様④は、その輪郭が②の裏返したものに近い。ただ、切先側の文様③は、胴から頭部への続き方が①とも異なり、欠落部分が復元しにくい(P187の図①~④)。

ただ、いずれの文様も、同時期の三重県井田川茶臼山古墳や群馬県綿貫観音山古墳の刀装具に見られる龍文に比べると、頭・角・胴・尻尾・四肢ともに、龍の特徴をよくとらえている。そのため、龍の文様が理解できた工人によって、列島内で製作されたものと想定できる。

製作当時の銀色に研いだ刀身に、銀象嵌の文様がどの程度見えたのか、前から気になっていた。また、象嵌の技術についても、わかりやすく解説した展示にしたかったので、今回は、刀身全体を復元するのではなく、部分的にそれぞれの文様を再現していただくことにした。

復元品で銀象嵌の効果が確認できたが、同じ銀色でも材質が異なるため、その文様はちゃんと見えている。また、鈴木さんの話では、研ぎに使う仕上げの砥石を少し粗いものにすれば、その効果はさ

らに増すとのことなので、砥石の粗さを変えたサンプルも作っていただいた。ここでは、さびた出土品では確認できない刀の研磨の程度と、刀の実用性の問題が課題としてこった。

### 3 おわりに

今回の一連の復元作業では、鈴木さんとともに最も多く榎原に来られたのが依田香桃美さんである。この人が計測して作成した図面とデータをもとに、それぞれの人が部品を作り、組み立てて仕上げるころまで、中心になって動いておられた。プロデューサーの鈴木さんとともに、このように作業の全体を把握している人がいて、今回の仕事が順調に進められたのだろうと思う。

このことは、古代の工房にもあてはまるだろうし、出来上がる作品の性格（作風）もそこで決まったのだろう。このように考えてくると、たとえば、藤ノ木古墳の馬具がどこで作られたのかというような議論も、新羅や百済のような大きな枠で比較するだけでは限界があり、技術者と同時にプロデューサーの移動もありうることを前提にして、考え直してみる必要があるだろうと感じた。

このような過程を経て出来上がった復元品は、新たな発掘の出土品とおなじように、今回のリニューアルオープンの古墳時代室の展示の目玉のひとつにすることができた。

# 古代金工・木工技術の復元研究で何を復元するのか

鈴木 勉

## 1 復元の目的

### 1 復元行為の意味

復元資料製作の基本的問題に関する研究は必ずしも多くない。用語一つをとってみても、「レプリカ」「模造品」「復元品」「複製」などと近い意味の言葉を、私たちは頭の片隅でこうした用語でいいのかと自問しながら使っているといった現状である。共通認識のないままに、資料製作の作業だけが全国津々浦々で進められているとあってよいだろう。このことは、とりもなおさずこの分野の研究の遅れを意味することになる。 (本報告では仮にこうした現品に似せて作るものを総称して「複製品」の語を用いることにする。もちろんこの語についても研究者間の議論によって規定されなければならない。)

では、用語の統一から研究に入ろうという議論もあるかもしれないが、研究用語は目的を明らかにする研究の中で、分類の必要が生じて初めて規定されるであろう。そうした研究の過程を踏まずに規定された語には、ごく近い将来に限界が現れてしまうことが容易に予測できる。そのあたりの問題について真摯に疑問を投げかけた国立歴史民俗博物館の小島氏はレプリカ (氏は「レプリカ」の語を「複製品」の総称として用いている) 資料製作の意義として次の3つに分類して整理された<sup>(1)</sup>。

- ① (研究用) 資料として
- ② 展示用資料として
- ③ 資料研究の行為としての複製

殊に③に関して、小島氏は、「、、製作を行うこと自体の研究として」意味あるものとし、「、、製作する立場に立って資料を見直すことは、資料の理解に新しい発見をもたらす方法とすることができ、、、、」「、、レプリカ製作が純粋に価値を持ち得るのは、実はこうした側面なのではないだろうか。」と積極的に評価した。その上、「従って、復元複製の場合は、レプリカ製作者の推測した部分の根拠を示す意味からも当然として、現状複製の場合においても、現品の調査結果、その情報を反映するためのレプリカ製作の仕様、製品の製作に際して生じた問題などは、極力何らかの形で公開されることが望ましいと思われる」として、複製品製作の意義と方法について提案したのである。氏の主張は、これまでの複製品が、担当者 (学芸員) が意図する目的に沿って作られながら、その目的や経過、結果についてはほとんど報告が行われていないという問題を指摘するものでもあった。

私たちが行った今回の復元だけでなく、これまでの私たちの復元や実験などに際しても、過去に多くの復元品が作られたにも関わらず、その目的や経過、結果について公開・文書化されたものは大変

少なく、私たちは過去の研究を踏まえた位置からのスタートを切ることができないが多かった。複製品を以て展示ができればそれでいいということでは、資料の調査、復元に要した担当者の努力と時間が惜しいと感じるのは私たちだけではないであろう。

## 2 技術の復元から人間・社会の復元へ

私たちがかねてより提案しているのは、古代遺物の形態研究ではなく、古代の技術研究である。とは言え、技術は本来「無形」なものであるから、古代の技術研究は、遺物のかたちからアプローチするのが主たる研究手段となる。かたちから「無形」の技術を推し量るという壁が存在するのである。

また、「無形」である技術を遺物から復元しようとするのは、遺物を作った人間と彼らの生活を復元しようすることに他ならない。技術も当時の社会の制度や価値観の影響下にあったことは確かなことであり、技術の形態もそれによって大きく変化することからすれば、古代の技術や技術者の暮らし振りから古代の社会の姿を復元することが可能である。今回の復元研究もそうした大きな目標へ向かう過程の上で捉えることとしたい。

私たちが目指すところの復元研究は、形を似せるのが直接的な目的ではなく、「無形」の技術を似せるのが主要な目的である。しかし、だからといって形をおろそかにするのではない。古代の技術について考えようとするならば、その多くを遺物の広義の「かたち」に依らざるを得ないのであるし、「無形」の技術と遺物の「かたち」は技術の必然性で繋がっている。技術がある程度復元できたとすれば、出来上がる製品のかたちも遺物と似てくるであろう。

## 3 復元研究の経過を博物館展示する

技術の復元研究の成果を展示しようとするならば、これも展示品という「かたち」で表現することになる。しかし、現品と同じように出来上がった製品だけを展示しては、技術は見えるようで見えない。

技術の持つ宿命の一つとして、技術が製品の裏側に自らを隠そうとする性格を持っていることが挙げられる。つまり、作った経過や苦労は製品の表には出さないようにするものもなぜか「すぐれた技術」のひとつであるのだ。このことは、いつの時代も変わらない。過去の技術の解明は、古代の技術者が苦心して隠そうとした加工の痕跡を捜すことから始めるといっても過言ではないであろう。であるから、復元研究の成果の一つでしかない複製品だけを展示したとしても、技術は裏側に隠れてしまって、技術史研究の成果を展示公開したことにはならない。

遺物の原品を解体して展示することがかなわぬことであれば、複製品と同時に復元研究の過程で得た試行錯誤の経過や、あるいはその結果推定しえた製作工程などを展示紹介することで初めて技術の復元研究成果の公開ということになる。

ここにおいて私たちがあえて「復元研究」を唱うことの意味が明らかになる。つまり、私たちが用意しようとする展示品は、解説のための展示品ではなく、研究成果の発表・公開のための展示品でありたいと考えるのである。

## 2 復元作業の流れ

以上の考えを踏まえて、復元の工程を想定すれば、概ね次のようになる。

### (1)遺物（原品）の技術の検討

- ①遺物（原品）の観察・計測
- ②製作工程の推定（作業の分解、要素技術の明確化）
- ③分業・協力体制の検討
- ④それぞれの要素技術の検討
- ⑤復元の目的の絞り込み
- ⑥技術史的検討、考古学的検討

### (2)試作

- ⑦要素技術毎の試作
- ⑧組み立て試作
- ⑨要素技術、工程の再検討

### (3)製作

- ⑩部品製作
- ⑪組み立て
- ⑫仕上げ
- ⑬検査
- ⑭修正

私たちの復元研究の目的が、形の復元ではなく無形の技術の復元であるから、その工程は、どのような技法を駆使してでも原品と極力似たものを作るという「展示用資料」の作成の工程とは自ずと異なるものになる。前項の工程の内、②～⑥は復元研究において最も重要視すべきところである。

また、古代の技術の検討とは言っても、現代の技術水準や技術知識の影響から逃れることはできないであろうが、現代の技術に従属的であってはならないだろう。そのためにも、観察・計測結果を基に検討する②～⑥の工程が大切になる。

## 3 要素技術の考え方<sup>(2)</sup>

一つのモノを作り上げるには、たくさんの種類の技術が必要で、しかもどの種類の技術が欠けても品物は完成しない。例えば金銅製透かし彫り馬具について見れば、金工技術だけでも、①線彫り技術、②孔あけ技術・鋌留め技術、③透彫り技術、④仕上げ・鍍金技術、⑤鍛金技術（覆輪）、などの要素技術があり、デザイン関連では、⑥文様の割付技術、⑦文様の転写技術、⑧文様のケガキ技術（鉄針



で引っ掻くようにして線を描く)などの要素技術がある。鞍金具の製作には、他にも木工や織物、時には漆工など、多岐に亘った分野の技術が必要なので、それぞれの要素技術となると、その数は膨大なものになる。

技術の復元ではなくして形の復元であれば、その形をつくるために最も目立つ技術を取り上げれば十分であろう。しかし、品物を作るために本当に大切な要素技術は概して地味な技術が多く、目立つ技術の陰に隠れてしまうことが多い。技術の復元を目指せば、要素技術の分類から始めなければならない。

復元研究は、復元という作業を通した実験の積み重ねであるから、遺物の製作工程のすべてをトレースできるわけではない。主要な実験の対象にしようとする要素技術や、省略せざるを得ない要素技術もある。第一項において述べたように、目的とする要素技術と省略する要素技術を明らかにすることが、次の研究に繋がるというのが、今回の復元研究の姿勢である。

そこで、復元の対象の遺物の要素技術を下記のように分類した。もちろん実験や試作の過程でより細かく分類されるであろうし、新しい要素技術の発見も期待できる。

(1)新山古墳帯金具の要素技術

- 1…金銅板製作技術
- 2…透かし彫り技術
- 3…蹴り彫り技術
- 4…毛彫り技術

(1)ウワナベ5号墳木心鉄板貼輪鏡の要素技術

- 1…桑材の曲げ加工技術
- 2…鉄板貼り技術

(2)石光山8号墳剣菱形杏葉の要素技術

- 1…文様の転写技術
- 2…鋼の透かし彫り技術
- 3…鉄地金銅張り技術
- 4…鉄地金銅張り製鋌の製作技術
- 5…鋌のかしめ技術

(3)珠城山3号墳心葉形杏葉・同鏡板の要素技術

- 1…金銅製透かし板張り合わせ技術
- 2…金銅製鋌の製作技術
- 3…鋌のかしめ技術(金属板合わせ技術)
- 4…孔あけ技術(金属板合わせ技術)
- 5…透かし彫り技術
- 6…薄肉彫り技術

- 7…毛彫り技術
- 8…立体表現技術
- (4)新沢327号墳銀象嵌大刀（部分）の要素技術
  - 1…鋼への線彫り技術
  - 2…研削技術
- (5)文字彫刻技術の変遷過程 関係品目の要素技術
  - 1…線彫りによる文字彫刻技術
  - 2…筆文字を金属表面に表現する技術
- (6)その他
  - 1…プロジェクトチームの運営技術
  - 2…異業種間の連携要素

## 4. 復元の計画と製作担当研究者との協力

### 1 プロジェクトチームの結成と分業形態の研究

現代の産業は作業が細分化され分業を余儀なくされている。古代においても何らかの分業が成立していたであろうことは想像できるが、現代の分業方法との違いは必ずしも明確ではない。そうした、古代の分業形態を明らかにすることも本研究の主要な課題の一つである。そこで、現代の技術に準じて分業を仮定し、この分業形態自体を研究の対象として検討・考察することから古代の分業について考えてみたい。

また、現代では加工と調整・組み立てははっきりと分業される傾向にある。そのため、現代の加工技術者は最後の調整・組み立て・仕上げの能力に欠けることが多い。現代に調整・組み立て・仕上げの技術を持った人を捜せば、工芸的な仕事をしている技術者・作家にその能力を持った人が多いと判断した。

一方、技術は分業することによって精度を高めてきたことも事実である。分業が為されなければ高精度な仕事は難しいとも言えよう。では、ある水準の精緻な製品を残した古墳時代の技術者はどの程度の狭い分野の技術を分業担当していたのであろうか。時間を超えて人間の能力には一定の限界があるとすれば、精緻さあるいは精度の高さと分業の進み具合はある程度の相関関係にあることが想定されるが、本研究を機会に結成したプロジェクトチームの観察をもとにして考察を加えてみたい。

### 2 学芸研究者の役割と製作担当研究者の人選

2項で述べたように、復元研究が現代の技術に従属的であってはならないという点において、学芸研究者（学芸員、技術史研究者など）の大切な役割が存在するように思われる。復元研究の製作担当研究者にとって、出来上がった製品の見栄えは大切であるから、製作担当研究者は概して今自分が持つ

ているもっとも確実安全な製作方法を採用しようとする傾向がある。これを許せば、技術史的・考古学的復元研究の目的を見失ってしまう恐れがある。復元研究は学芸研究者主導で行われることが望ましい。

そこで改めて重要視されるのが、製作担当研究者の人選であり、その人選をする学芸研究者の役割である。製作担当研究者には学芸研究者が推定する古代の技術を試す度量を持った人が望ましい。自分がすでに有している技術に固執する技術者は復元研究の製作担当研究者として適当ではないと言える。学芸研究者が推定した古代の技術は、製作担当研究者にとってみれば自分の経験がないという意味で「新技術」に他ならない。そうした新技術に果敢に挑戦するところを持った技術者を人選することが復元研究成功の一つの鍵となるのではないだろうか。

### 3 技術の変化は継続的発展的か（いわゆる伝統技術は古代の技術に近いか）

復元研究や実験考古学が行ってきた製作担当研究者の選考方法について問題とすべき点がある。それは、学芸研究者が、安易にいわゆる「伝統技術」を持った人に製作を依頼してしまう傾向があることである。

現代に伝わる伝統技術の多くは江戸時代に盛行した技術である場合が多いが、その伝統技術は、時間的には古代の技術に近い技術であるけれども、内容的に近い技術である可能性は決して大きくない。技術が継続的発展的に進化するといった誤った技術史観に立つために、江戸時代の技術の方が現代の技術よりも古墳時代の技術に内容的に近いと考えがちになる。このことは厳しく修正されなければならない。復元研究の製作担当研究者としては、伝統的な技術を有している技術者だからお願いするといったことは避け、遺物から発せられる情報を優先して考えることができる技術者を選考すべきである。

また、次のような問題もある。現代に遺る伝統技術は、古代よりも規模を縮小していることがあることだ。古代においても、大きな工房であればあるほど、何らかの進んだ分業体制があったと考えるべきであろう。しかしながら、現代の伝統技術工房では、生産量が少ないために時には一人で全ての工程をまかっていたり、あるいは1、2人の弟子などとの2、3工程の分業程度で済ませざるを得ない状況にある。むしろ古代より分業が進んでいない場合があると考えられるのである。そうしたことからすれば、古代のある程度の大規模工房での生産が想定される遺物の復元に当たっては、現代の伝統技術工房の生産形態をそのまま使って復元をするよりも、当初の研究計画から、分業を視野に入れたプロジェクトチーム体制とした方が復元研究に役立つ筈である。

### 4 復元研究の限界と作業条件の明確化

復元研究は、全ての作業条件を古代の条件と同じにすることが理想である。しかし、作業形態ばかりでなく産業形態も古代とは大きく違っている現代においては、すべてが古代と同じ条件でというのは無理と言わざるを得ない。であるからして、無理して古代の作業条件と同じにしようとするのは、

かえって研究の主目的から離れてしまう危険がある。ある条件をしっかりと定めてその条件下で実験・製作を行うべきである。ただしそれには定めた条件を明確に公開するという前提条件が付く。公開するということがないと、どこまで古代の作業条件に則ったものか他の研究者には分からないからである。研究的復元の目的を明確にする意味でも作業条件は明らかにしなければならない。逆に言えば、現代の技術をどこまで使って良いのか、復元の目的に沿うように作業条件を決定することになる。

## 5 どのように復元したか

これまで述べたように、復元研究は目的を明確にし、その作業経過を残していくことが大切だという共通の認識の下に私たちは作業を進めた。工程の共通理解は、こうしたプロジェクトチームを組んだ復元研究にとって最も大切なことであろう。共通理解を作るために、最初に鈴木から仮の想定工程を提出した。それにたたき台にして遺物の実調査に向いた。できるだけメンバーが揃って現地に向くようにし、実物を前にして議論しながらたたき台に修正を加えていった。さらに、試作や実験を行い、それを持ち寄って議論を重ね、何度も工程に修正を加えた。それでも実際の製作と組み上げとなれば、想定通りにはいかないことが多く、作業しながら変更を加えていくことが大変多かった。その過程すべてが研究であり、それこそが記録に残さなければならないのではないだろうか。

復元製作した最終的な工程は、本報告の末尾にあげた。どの工程も技法もこの方法ならば作り上げることができたというひとつの提案にすぎないことは言うまでもない。製作した私たちも、復元製作という実験の結果を謙虚に受け止めるべきである。

この復元製作の作業を通して特に大切だと考えるのが、製作担当者たちの試行錯誤、紆余曲折、迷いの経過である。それを次に来る研究者たちに伝えていきたい。各製作担当者からの報告からその過程で生まれた悩みや迷いを読みとっていただき、それをもって技術の復元へつなげていただければ幸いである。

### 参考文献

- (1) 小島道裕「博物館とレプリカ資料」『国立歴史民族博物館研究報告第50集』1993
- (2) 鈴木 勉「日本古代における技術移転試論 I - 技術評価のための基礎概念と技術移転形態の分類 - (金工技術を中心として)」「要素技術について」の項参照『橿原考古学研究所創立60周年記念論集』奈良県立橿原考古学研究所編 吉川弘文館 1998

# 古代金工・木工技術の復元研究の計画と経過

依田 香桃美

## 1 復元プロジェクトチーム結成の経過

平成8年の初夏、鈴木氏から、古墳時代の馬具の復元をやってみないかという話を聞いた。以前から、いくつかの復元の仕事を手掛けていた私は、非常に興味を持ち、二つ返事で承諾した。

6月4日東京国立博物館の表慶館で、江田船山古墳の銀象嵌銘大刀などを見た後に、復元の意図について鈴木氏から話を聞いた。これからは、技術を持つ者が古代の技術研究を目的とし、復元をして行く必要があるということ。また、この考えは博物館展示を前提にしたものであり、今後の展示品の先駆けとして、橿原考古学研究所附属博物館で展示してもらえるように、積極的に働きかけるという内容であった。メンバーは、黒川浩氏、小西一郎氏、鈴木勉氏、松林正徳氏と私依田香桃美の5人で、仕事の内容は次のものであった。

- 1、珠城山3号墳出土・心葉形杏葉の復元
- 2、珠城山3号墳出土・心葉形鏡板の復元
- 3、石光山8号墳出土・剣菱形杏葉の復元
- 4、新山古墳出土・帯金具の復元
- 5、新沢327号墳出土・銀象嵌大刀の部分復元
- 6、ウワナベ5号墳出土・木心鉄板貼鏝の復元
- 7、文字彫刻技術の変遷過程復元

現在、博物館に展示されている復元品のほとんどは、業者や職人、作家に依頼されている。復元された品物は、表面的には酷似していても、内容的には全く違うものになってしまう場合も少なくない。この場合の問題点は、古代の技術が無視されてしまうところにある。具体的に言うと、製作工程が違っていたり、技術の理解の仕方が間違っている場合が多い。また、復元者から、当時の遺物の製作意図や技術力を知ることにも困難である。そこで、我々が復元品は勿論のこと、技術自体の復元も試みようというのである。

私は、鈴木氏の意見に大賛成であった。もし、我々の持っている技術を持ち寄ることで、古代の技術の復元ができるのなら、こんな興味深いことは無い。しかし、問題も無い訳では無かった。果たしてでき上がった品物が、今までの業者以上のものになるのだろうか。また、関西の遺物をなぜわざわざ関東で復元するのか、その意味や予想されるべき映えについても話し合った。

この時点で予算は無く、復元者の負担でこの研究を行なうという話であった。もし仮にこの復元に

失敗すれば、我々の復元チームとしての将来は皆無に等しく、やはり復元は今まで通り業者に任せるべきだということに成りかねない。また、仕事のできる時間は限られていて、(この時点で、およそ10ヶ月間)もし間に合わなかったら大変な問題になるに違いない。私は我々の保険として、業者発注を天秤に懸けて両方行なうという提案をした。「でき上がった時点で業者の方が素晴らしければ、我々の復元品展示は諦める。しかも発注代金は我々が払う。」私自身としては、技術の提供は問題無かったが、お金のことは少々頭の痛い話であった。

約2時間に渡り色々なケースを話し合った。この話し合いで私は、黒川氏をはじめとする現代の技術者の力強い情熱と精神を感じた。もし、この復元の話が決まれば、私自身が足手まといにならぬように気を付けなければならない。なぜなら彼らの長い経験と私では比較になる訳もなく、同等に仕事をするのは到底かなわぬ話だからだ。私は私なりの年齢と経験を生きさなければならないと考えた。そして、それは体力と視力と持続力だということを発見した。幸いにも私は1つのことに対して飽きるということが余り無いからである。(しつこい性格なのである。)

最終的に、我々が全ての責任を負う形で行なうということで話はまとまり、鈴木氏を筆頭に復元プロジェクトチームが完成した。仕事の分担は、彫金部分を黒川氏と松林氏、鋳造と木部の製作を小西氏、鍛造部分のパーツと組み上げを依田が、総監督を鈴木氏が行なうことで話がまとまった。また、各々の観察や計測はその仕事の分担者が行ない、(これは大変重要なことである)情報や技術は全てオープンにするということになった。後日鈴木氏から予算が出たという知らせを受けた。私はこのことを心強く思ったが、業者発注で消えてしまわないよう願った。

7月8日、2度目の話し合いが持たれた。それは予算のための書類作成の話であった。とにかく1度現物を見なければならない。その日程を決めた後、鈴木氏から厳しい話を聞いた。業者発注の保険はやめようというのである。何か安心するものがあると、人間の精神はそちらに依存してしまいがちである。「もし、我々の復元品について何らかの失敗なり、不満が出るのならば、その批判を喜んで受けようではないか。」という内容であった。私はこの時程、2つ返事で仕事を受けたことを後悔したことは無かった。

## 2 観察以前の情報と復元計画

当時、我々が聞いていた環城山3号墳の杏葉・鏡板の情報は鉄地金銅張りで、何を型に(原型に)鉄鋳物を吹いたのが最初の大きな疑問であった。果たして木材だったのか、蠟を使用したのか。残念ながら金属でも鋳造は私の専門外である。「初っ端から頭の痛いことになったなあ。」と考えていた。

さて、仕事の割り振りと復元計画であるが、鈴木氏が作成した計画書を基に、誰が何をどのように分担するのかを具体的に決めていった。当時鈴木氏自身は、自分が手を下すことになるとは考えていなかったようであるが、体験として行なうのは大切だという松林氏以下4人の意見により、珠城山3号墳の杏葉・鏡板に用いる薄い鉄板と、石光山8号墳の剣菱形杏葉に用いる薄い鉄板の加工を担当す

ることになった。また、後に新沢327号墳の銀象嵌大刀の鋼部分を切削加工で行なうことになったため、これも鈴木氏が担当することになった。

8月8日、奈良国立博物館で考古室長の井口喜晴氏の立ち会いのもとに、最初の観察を行なった。自然光の入る明るい場所での観察であった。橿原考古学研究所・総括学芸員の千賀久氏と、我々プロジェクトチームの5名が観察と計測及び撮影を行なった。正直な感想は次の通りであった。「え？これが鉄地金銅張りなの？」なぜなら、杏葉も鏡板のフレームも鉄地金銅張りにしては、金銅の巻き込み部分の皺が無く、亀裂も生じていないのだ。もしこれが古代人の技術だとすれば、「恐るべし古代人の技術」である。また、鋳造品にしてはスも無く美しい吹き上がりで、フレーム自体の大きな錆も腐食部分も見当たらない。裏の明らかに鉄板だと分る、著しく錆びている部分とは対照的であった。

観察終了後、我々なりに出た疑問点を各自実験してみようということになった。最も疑問に思った鉄地金銅張りかどうかは、いずれ橿原考古学研究所で行なう分析で解決することなので、それまでの間に各々の分担箇所を検討することになった。私の担当は金銅被せと鋳製作、最後のパーツの組み上げである。フレームの金銅被せは、何となくできるような気がしていた。当時の私は、アルミフォイルでドーナツを包むようなものだ、と、気軽に考えていたからである。私にとっての一番の問題は、鋳の製作と鋳頭に金銅を被せることであった。しかもその総数約130個余り。

翌日我々は、橿原考古学研究所附属博物館を訪れた。そこで、石光山8号墳の剣菱形杏葉とウワナベ5号墳木心鉄板貼鏡を見せてもらった。剣菱形杏葉はいくつかあり、どれも保存処理が施されて表面に艶があったが、最も状態の良いものは線彫りや点打ちが肉眼でもはっきりと見えた。また、鍍金が大部分残っており当時の姿を容易に想像させた。

ウワナベ5号墳の鏡は、損傷が激しく全体を想像するのはあまり簡単ではなかったが、錆びた鉄金具が残っており、それを基に図面が描かれていた。千賀氏は、全体図の中の木心部が、桑の一種であり一木で形作られていると教えてくれた。我々は吊り革状に曲げられた木心部を、どうやって曲げたのかという議論になったが一番傑作だったのは、桑の木を曲げて育てるという鈴木氏の意見であった。「西瓜を四角く育てるみたいにしたら、うまくいくんじゃないですかね。」技術のヒントは案外こういうところにあるのかも知れない。

### 3 復元の意図

10月17日、橿原考古学研究所で復元前の最後の打ち合わせを行なった。千賀氏、鈴木氏、松林氏、私の4人で色々なことについて話し合った。千賀氏によると、テーマは復元だが、でき上がった復元品はレプリカ（美術品）として展示することが目的ではないので、技法研究をとことん追求して欲しいということであった。また、5世紀中頃・6世紀中頃の金工技術の一環として展示をするために、渡来の技術が説明できるような展示方法も、合わせて考えて行きたいということであった。展示スペースについては検討中なので、もし何か良いアイデアがあれば、製作者側の意見として出して欲しいと

いう千賀氏の言葉は、私を非常に驚かせた。なぜなら、これまで復元製作者はあくまでも復元品を作れば良く、展示方法まで意見を述べることなど予想をしていなかったからだ。正直に言って、千賀氏の一言はとても嬉しい言葉であった。

我々は展示の表現方法として、半製品や工程順に見せられるようなパーツの製作を提案し、それをルーペで拡大して見ることや、手で実際に触れられるような展示にしたいと希望した。復元品を素手で直接触れるということは、メンテナンスの面から考えても普通は有り得ないことである。しかしそのメンテナンスのことも踏まえた上で、そのような展示にしようという我々の申し出に、千賀氏も少々驚かれたようであった。その後、手で触れられる展示について、具体的な意見が話し合われた。メンテナンスの面で、最初からなるべく錆びにくく壊れにくい製作の仕方を考えるということ。また、展示の際の破損・紛失についても細かく検討された。特に千賀氏の心配は、この紛失にあったようで色々な意見が出された。しかし破損については、以前我々なりに話し合っており、さほど心配をしていなかった。なぜなら黒川氏、松林氏の一言はとても寛大だったからである。「いいじゃないですか。壊れたらまた作りましょう。」

#### 4 技術者の性格による仕事の違い

ある日の夕刻、同じ工房仲間の山田琢君に、当時の鋳の作られ方について疑問を投げかけたところ、そんなのは簡単なことだと言う。

以前まだこの珠城山3号墳の鋳が、鉄地金銅張りだと考えられていた頃も、製作方法について山田君と議論をしたことがある。この時、非鉄金属の加工だったらまだまじだが、鉄で大量生産をするのは大変だという共通の意見に達した。このことから、彼は銅で鋳を製作できることを知り、簡単に考えていたのではないだろうか。

(以下2人の会話)

山田「銅のリベットなんでしょう。それだったら、現代のリベットの作られ方と大差無いと思うよ。

考えてごらんよ、大量生産なんだからそんなに手の込んだことする訳ないじゃ無いか。俺が当時の技術者だったら、手を抜いて楽に作る方法を考えるね。それで、鋳は何個あるのさ？」

依田「130個。予備も含めると150個かな。でもね、前に私が作った銀の釘を覚えている？あれ、一個作るのにかなり時間かかったし、そんなに楽な仕事じゃないと思うのよ。ただ今度の鋳はあれよりも大きいし、形も結構そろっているから1つずつ大きさ合わせの必要は無いと思うけど。」

山田「だったら、わけないよ。いっつもあなたは、物事を面倒くさく考え過ぎなんだよ。仕事は楽しくやらなきゃね。」

依田「いや、そんなに簡単にはできないんじゃないかな、と思うのよ。」

山田「そんなこと無いって。だいたいさ、現代のリベットはどう作られているのか知っていて言っているの？」



依田「まあ、大体は。」

山田「何だ、その大体っていうのは。大体じゃリベットは作れないよ。」

依田「今現代のリベットの話をしたって仕方ないでしょう。当時の人達が今のリベット作りを参考にした訳じゃないんだから。」

山田「そりゃあ、まあそうだ。でもね、きっと簡単な方法で作ったと思うよ。今のリベットはさあ、こう合わせの金型があって、そこに銅が入るとポンとできちゃう。で、でき上がると金型がパカって開いて、ポン、パカッ、ポン、パカッ、ポンってね。まあ、そんなに大差無いと思うよ。」

依田「そんなこと言うなら、手伝ってよ。」

山田「いいよ。」

たった一言の失言（本人弁）により、彼も仲間に加わるはめになった。後に、彼を仲間に加えたことが大きな意味を持つことになるうとは、誰が想像しただろうか。

ここで、山田君の性格について触れておく。なぜなら技術者の性格により、仕事の内容や仕上がりが、微妙に違ってくると私は痛感しているからだ。彼は本来几帳面で真面目な性格である。道具や材料においても同様に、かなりのこだわり屋である。以前何度か仕事の下請けを依頼したが、私の100%の要求に対して、彼はいつでも120から140%の仕事内容で仕上げてくるのである。このような技術者は貴重である。私は心強い仲間を手に入れたと喜んだ。

復元作業において、技術者の意思や技量は重要な位置を占める。したがって、復元者が作業上の妥協点をどこに設定するのが重要なポイントであると私は考える。同じ仕事を複数で組んで行なう場合に、この妥協点が異なると非常に辛い思いをすることになる。なぜなら、レベルは低い方に合わせざるを得なくなるからである。複数で仕事を行なう場合は、材料や技法について同レベルで議論し合い、可能な限り意見を出し合えることが必要である。この時、年齢や立場の上下関係を超えても徹底的に議論し合えることが、仕事の成功に繋がると私は考えている。山田君の場合私にとって正しくこのような人物なのである。

こうして、理想的なメンバー構成と千賀氏の明確な復元意図によって、我々の復元プロジェクトが始まった。

仕事の進め方は、まず珠城山3号墳の杏葉と鏡板から始めることになった。各自が自分の分担と思われるところを担当し、それと並行して、桑の木の曲げ実験を小西氏が行なうことになった。石光山の杏葉、新山古墳の帯金具その他は、後から順を追って製作に入ることによって全員が納得した。後に私の組み上げ作業は、全ての復元品の製作と並行して行なうことになってしまうのだが、便宜上ここから先は珠城山3号墳、新山古墳、新沢327号墳、石光山8号墳の順に書いて行くことにする。手掛けた順番もほぼこの通りである。尚、本文については製作時の様子が分かり易いように、会話形式で表現した箇所もあり、報告書としては異例のケースであるとは思いますが、私の文章から工房の臨場感を分って戴ければ幸いです。

## 2 どのように復元したか

### 珠城山3号墳出土心葉形鏡板の復元製作

松 林 正 徳

#### 1 はじめに

1997年度の奈良県立橿原考古学研究所附属博物館の改装に伴う、新しい展示品製作の一貫として、珠城山3号墳の心葉形杏葉と鏡板の復元製作が企画された。完成品ばかりでなく、作業工程の復元展示をしようというのである。

今回の復元の目的を簡単に挙げる。

- ①復元製作を通して当馬具の製作技法を明らかにする。
- ②復元製作によって得た成果をわかりやすく展示する。

今回私が担当したのは鏡板の彫金部分である。この鏡板の彫金部分は唐草をデザイン化したもので、板の厚みをうまく使って薄肉を付け、間の所は透かし彫りして、唐草には数本の毛彫りがしてある。デザインの構成、彫刻等から見てもかなりの技術力のあるひとの仕事あることが読み取れる。

以下その彫金部分の作業工程の推定とそれに基づく復元製作の計画及び実験結果について述べる。

## 2 珠城山3号墳の心葉形鏡板（出土品）の作業工程の推定と復元工程の計画

### 1 模様の転写……けがき作業

#### A. デザインの構成

四分割された領域に唐草模様をシンメトリーに配置したデザインである、唐草は葉と蔓で構成されて、透かし彫りの空間がバランスよく配置されている。

#### B. デザインの転写

デザインされた唐草を銅板に転写するには、面相のような筆記具を使って直接銅板に画く方法がとられたのではないと思われる。この鏡板には見られないが、奈良県新山古墳から出土した帯金具にはけがき針を使ったケガキの痕が残っている。

### 2 唐草の間の透かし彫り

これは私の判断であるが、薄肉彫りをするときには、周囲が抜けて居たほうが仕事がしやすいので、

先に透かし彫りをしたと思われる。

透かし彫りの技法は、素材の厚み（1.6mm）から見てタガネで打ち抜く方法と考えられ、ヤスリで仕上げたであろう。タガネで抜いていけば裏側にその形跡が残ることがあるが、本鏡板では裏側は観察できない。

他に糸ノコ状工具等も考えられるがその場合でも後はヤスリ仕上げをすることで加工の痕跡は消えてしまう。

### 3 唐草の薄肉を付ける

ここは一般的に見てもタガネ作業で問題はないと思う。素材が銅なので、タガネ材の熱処理も特に高度な技術は必要ない。上記のように、先に透かし彫りがしてあるので、タガネは、おもに平鋤タガネで、所々でシブタガネと甲鋤タガネ（図1）が使われたと思われる。タガネはよく研がれている。

### 4 キサゲして仕上げ研磨する

唐草の蔓の先が丸くなっていて、そこが丸みを持った凹みになっている部分があるので（図2）、ヤスリばかりでなく、おそらくキサゲも使って削ったものと思う。あとは砥石で磨いて仕上げたと思われる。磨いた跡もわずかながら観察できる。

### 5 毛彫りの線をけがいて彫る

唐草の葉に線彫りがしてあり、現在でもかなりの技術水準がなければ彫れないほどの流麗な曲線である（図3）。

タガネによる線彫りの底には、必ずタガネの痕が残る。その点この出土品には見えないので、私どもで言うナラシをしてあると思う。

ナラシとはシブタガネでV溝を彫った後を線状のナメクリタガネ（図4）で打っていく作業である。これにより溝のタガネ痕が除去される。

### 6 外形をきめる

外形は最後に外枠に合わせてタガネかノコで削り、ヤスリで仕上げたものと思う。枠に合わせて彫金部分を削ったか、あるいは逆かは、解らないが、このようなことが見えると、全体の作業工程もかなり詳しく分解出来ると考える。

## 3 実施した復元製作の作業工程

### 1 模様の転写……けがき作業

先ず模様の転写から始まるが、私の場合（人によって方法が違うので）出土品の写真から文様を写

し取り、その絵を何回も自分で画く。そうしたトレーニングによって、模様  
の形、勢い、また肉付け等を頭に入れることから始める。これが出来て  
ないと仕事が見えないので、先にうまく進まない。また文様の形や肉  
付けが理解できれば工程順も自然に見えて来る。今回の仕事もこの過  
程を通り、進めた。

出来るだけ出土品に近いものをつくり、また後々の工程（やり直し  
など）のことも考えCADにより図面を起こすことにした（図5）。CAD  
の使用により、平面彫刻機を利用することができ、作業の効率と正確  
さが得られると考えた。ケガキは平面彫刻機で行った。

## 2 唐草の間の透かし彫り

透かし彫りは実験的に何回か試みた。例えばキリで数カ所穴をあけ、  
それからタガネで切っていたが、地金の厚み（1.6mm）も予想以上に厚  
く感じられ、なかなかうまくいかない。どうしてもケガキどおりに  
はいかないことが多い。

復元するとなると、出土品に近似しなければならないので、最終  
的には先ほどのCADから、コンピュータを使った彫刻機によって平面  
彫刻機用の原版を作り、それをもとに、平面彫刻機で透かし彫りし  
た。

この作業は糸ノコで切り抜くことも可能（この方が正当か？）であ  
るが、私の場合は機械の方が得意なのでこの方法をとった。

## 3 唐草の薄肉を付ける（図6）

これは私の仕事の分野なのでタガネで薄肉を付けたが、この辺の技  
術はそのまま現在まで残っていると言うか？この方法しか無いのだ  
と思う。

最大の問題は、先ほどから出ているように、展示品であるために、  
どうしても出土品と近似させたいということである。

そこで、ある程度薄肉彫りした半製品を持って榎原考古学研究所へ  
行き、出土品をそばで見ながら、自分の製品を修正することにした。  
研究所で出土品を見ると、何回も見てイメージしたはずの文様が、  
所々欠落していることが判り愕然とした。

自分の仕事場では参考になるものが写真だけであり、その限られた  
資料に基づく判断である。そこに自分の勝手な解釈がかなり入って  
しまったものと思う。特に高低（奥行き）の関係が曖昧であった。  
また写真では見えない所や、見え方が違う場所等もあり、自分のイ  
メージトレーニングの未熟さを感じた。

延べ3日間、榎原考古学研究所で仕事をさせて頂いたが、缶詰状態  
での仕事であり、心身共に大変に疲れた。

#### 4 磨き作業

磨きはこの工程の中でも一番大変な作業で、いまの時点（本報告執筆時）でも仕上がっていない、もう少し時間をかけて磨きたい。これは時間とセンス（仕事感覚）が必要で、その点でも当時の技術の素晴らしさを見ることが出来る

#### 5 毛彫りの線をけがき、彫る。

毛彫りの線はシブタがね（図1. 中）で彫るが、彫るところをあらかじめけがきしておくのと彫り易いので、出土品でもその様な工程をとっただろうと思う。私もその方法でけがきを入れて彫った。

前にも説明したように、毛彫りしたあとはナラシをして仕上げた。この方法は現在私達の仕事である型の彫刻でも盛んに使われるもので、シブタガネの痕を除去する。

### 4 まとめ—復元を通して

どの出土品でも同じことだが、どうしても錆や粘土等の付着物（多い少ないは有るが）の為に十分な観察が出来ない。理解できる文様は欠落部分があるので、その所をどの様に補完するかで苦勞する。今回の仕事は出土品の保存状態が比較的の良い方でとても助かった。

この復元を通して感じたこと、これは過去数回の私の経験でも同じだが「人間がものを作ることに如何にエネルギーを燃やしたか！」「ものを作ることに心身ともにどれだけ打ち込んだか」は当時の作品に語られていると思う。現在に比べて素材はとても悪かったことを考えれば、その技術水準の高さは非常にすごいと感じた、また同じ技能者としてタガネの悩みを共有したような、思い上がった気分ひたる。

人の技術は過去から現在まで変化はしたが進歩はしてないのではないかと思わずには居られない気がした。

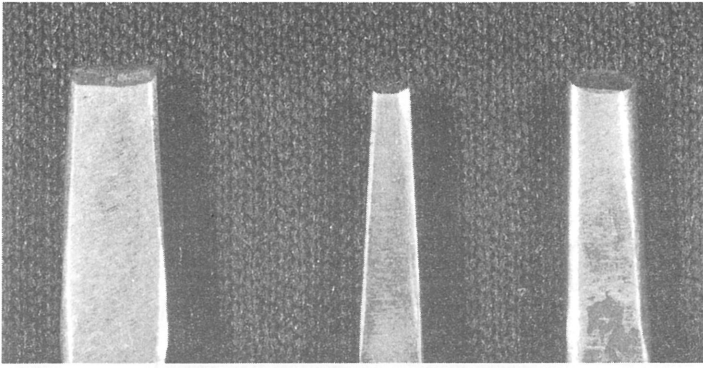


図2 珠城山3号墳出土鏡板の蔓の先

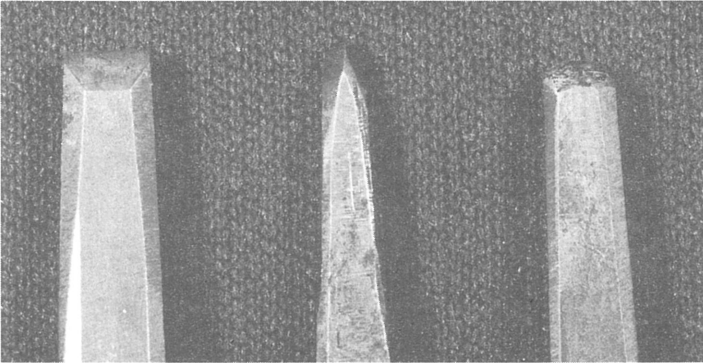


図3 珠城山3号墳出土鏡板の唐草の線彫り

上段 表 下段 裏  
図1 平鋤たがね(左) シブたがね(中) 甲鋤たがね(右)

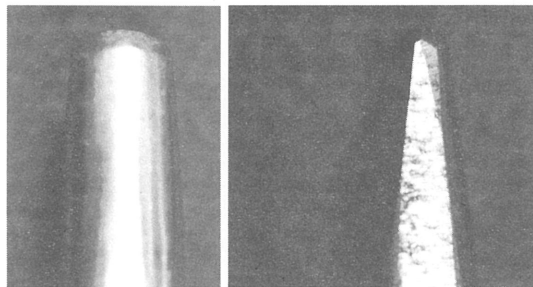


図4 なめくりたがね(例)

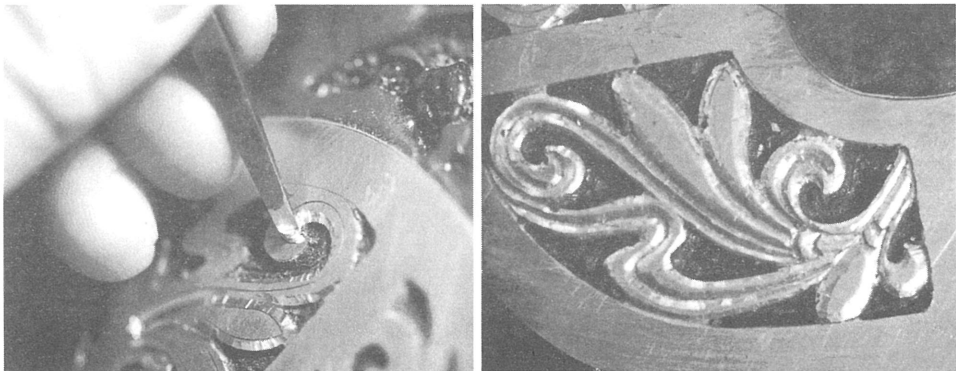


図6 唐草の薄肉をつける

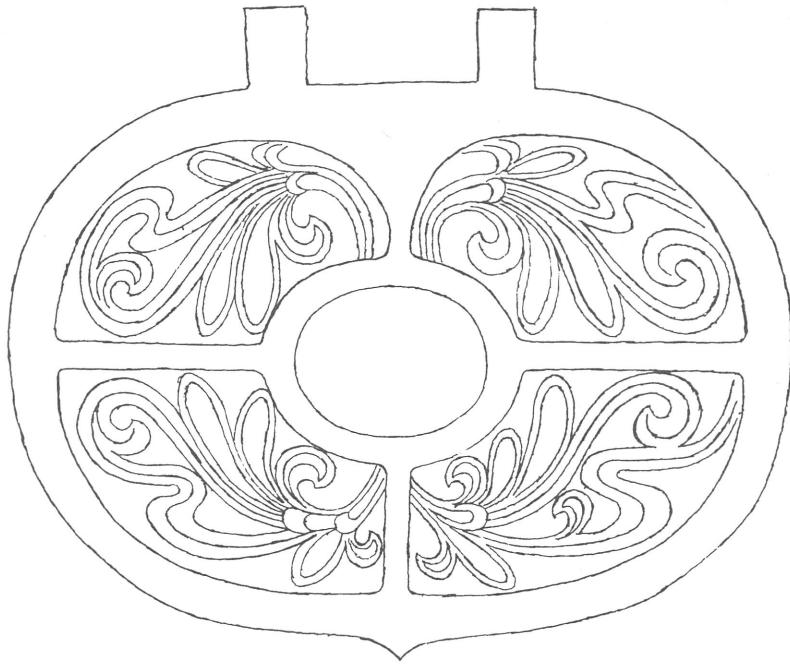


図5 CADを使った下絵

# 珠城山3号墳出土心葉形杏葉と 新沢327号墳出土大刀龍文銀象嵌の復元について

黒川 浩

## 1 珠城山3号墳出土心葉形杏葉の調査

珠城山3号墳出土心葉形杏葉の復元の相談を受けたときは、私の彫金の技術で復元できるか半信半疑でした。古墳出土品の金工の分野は、多少の興味が有る程度でした。

最初は写真で見てメンバーの人たち（松林、依田、鈴木の各氏）といくらかの検討をしたのですが、写真では細部が見えません。復元の仕事ですから、とにかく現物（出土遺物）を見て検討しようということになり、遺物が保管されている奈良国立博物館と復元を企画した奈良県立橿原考古学研究所へ全員で行きました。

少し安易な気持ちで奈良国立博物館へ向かったのですが、珠城山3号墳出土心葉形杏葉の彫金の技術は大変なもので、最初に感心したことは、6世紀にこのような彫金を含めた金工技術があったことです。特に、鳳凰の体全体に細い線彫りが施されているのですが、これがよく出来ているのです（図1, 2, 3, 4）。それでも、今の私なら誠心誠意やれば、何とか作れると内心は自負していました。

そのときに橿原考古学研究所の千賀先生からうかがったことですが、この復元製作は、完成品だけでなく、わかりやすい作業工程の復元展示が大きな目的のひとつであるということでした。

第一回目の調査で、杏葉の原寸写真作成のための撮影（鈴木担当）と文様の要所の寸法測定を行いました。私の場合は、この調査は下絵の製作を第一の目的としたものでした。

この他、向かい合った鳳凰は対称に作られてはいないのですが、そのバランスの良さにはつくづく感心させられました。

## 2 二度目の調査と復元の過程

東京へ戻って、下絵（原寸）を書き始めると、原寸ということで焼いた写真の天地左右の寸法比率と、奈良国立博物館で計測した寸法比率が一致せず、下絵が完成出来ないという事態になりました。メンバーと重ねて打ち合わせをしたのですが、もう一度奈良へ行って実物調査をして確認することになりました。

二度目の調査には、私はだいたいの寸法で作った下絵の下書きを持参し、計測も自分でする積もりで計測帳を持って行きました。

三次元形状の遺物の計測は考えていた以上に難しく、結論がなかなか出ませんでした。橿原考古



学研究所の今津先生にX線写真を撮っていただき（図5）、ようやく文様と各部寸法を確定することができました。それによって下絵が完成しました（図6）。

下絵は、線で形や文様を表すものですが、この場合は、杏葉の外側の心葉形の形を表す輪郭線と透かし彫りのための文様の輪郭線だけです。なぜ、輪郭線だけかと不思議に思われるかもしれませんが、それは次の理由によります。

顔の線や羽根の線は、透かし彫りをし、薄肉彫りをした後で彫ることになりますが、その彫りの結果次第で線彫りをする位置が微妙に変わってきます。

下絵を素材の上に転写するためには、下絵の線に沿ってあらかじめ星打ち（針石目打ち）をしますが、線彫りの位置が微妙に変わるので、結果として星打ちが素材の上に残ってしまいます。それを避けようとする、思うような形と線が彫れません。輪郭線だけを下絵にするのはそうした理由によります。

上質紙の上に書いた下絵を、次に雁皮紙に転写します。これには面相筆を使います。この時に、何度でも拡大写真と見比べながら文様を修正しつつ転写していきます。

先に述べたように、今回の復元は「工程の復元」を目的の一つにしているので、下絵を写した一枚の雁皮紙で全部で3枚の銅板に星打ちをし転写することになります。

雁皮紙は鬢付け油（日本髪を結う時に使うポマードよりも固い油）を使って銅板に貼ります。これを使うと星打ちしても雁皮紙が痛まず何度でも使用できます。

星打ちは、下絵の線の上でなく、線の少し外側に打っていきます。透かし彫りをするときに楽でし、透かし彫りの後に星打ちの跡が残りません。

1500年前に珠城山3号墳出土心葉形杏葉を作った人は、同じものをいくつも作ったのではないとすれば、銅板に直接下絵を書き入れて、透かし彫りをし、薄肉彫り、線彫りをしていったものと考えてみました。

鳳凰が彫られた銅板（透かし板）は厚さが1.5ミリ前後です。出土品は、裏板の銅板や鉄板と重ね合わされているので、透かし板の裏側を観察することはできません。そのため、透かし彫りの技法を推定するのは大変難しいことになります。この杏葉の場合は刃の薄いたがねで抜くこともできますが、素材の裏側にたがねの跡が出るし、銅板に歪みが出ます。6世紀の時代に糸のこのような工具があったかわかりませんが、そうした理由から、糸のこを使うことにしました。直径2mmの孔をあけ、糸のこを通して切り抜きました。最初は1号（しか印）を使用しましたが、切りにくいのでそれより少し細い0.2号に替えたなら楽に切れました。銅板は軟らかいので、刃が大きい1号では大きく切り込んでしまいましたが、0.2号では少しずつでも楽に切れ、かえて早く切ることができました。

肉彫りには、平鋤たがねとしぶたがね（毛彫りたがね）数本を使いました。それらのたがねを使って文様に高低差をつけていくのですが、ここは技術者の表現力の問題ですから、そのことだけが問題となります。6世紀の技術者が現代にも優る技術と感覚を持っていることに不思議な感じさえします。それくらい優れた肉彫りで、羽根の表現、顔の良さは、実にバランスが良く言いようがないほどです。

まず、線彫り用たがね（毛彫りたがね、またはしぶたがねともいう）を数本研いでみました。出土品と同じピッチ、同じ太さで彫れるまで、試し彫りと研ぎ直しを何回も繰り返しました。

羽根の動きを表現している線は、通常は中心の太い線を先に彫り、後で羽根の細い線を彫るものと思われましたが、たがねの角度の都合で羽根の細い線を先に彫り、後で中心の線を彫ることにしました（図7）。

線彫りの後は、全面を炭で丹念に研いで仕上げとしました。

珠城山3号墳出土杏葉の製作者については、私が推定するところでは、中国か朝鮮半島から何らかの理由で日本に渡ってきたのではないのでしょうか。年齢は作品の出来映えから概ね40歳前後ではないかと考えます。

向かい合った鳳凰はバランス良く左右に図案化され、顔の振り向きも羽根と尾羽根の配置も良く、下絵がしっかりと出来て、かつ肉の高低の感じが良く、偽りが無い。その上、線の流れ、羽根の曲線が素晴らしいと感じました。

また、目の表現は特に素晴らしいと感じました。大きく時代を見つめている目ではないでしょうか。彫刻技術では、動物にしる魚類にしる、最後の目の彫りで作品が生きるか死ぬかが決まりますので、特に難しいといえます。

この杏葉の作者が誰の為に作ったのかは知りませんが、おそらく製作中は人のことより、自分自身の為に作り上げたものと思います。私自身も製作途中で、復元であることを忘れそうになったこともあったことを付け加えておきます。

今後もこのような機会がありましたら、もう一度挑戦してみたいと考えています。

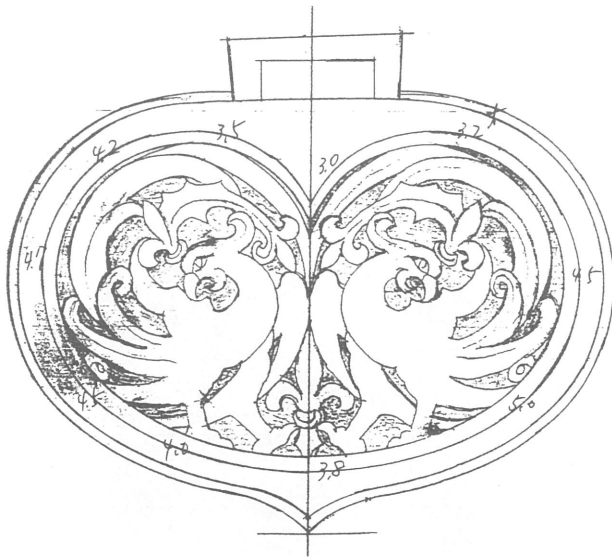


図6 完成した下絵

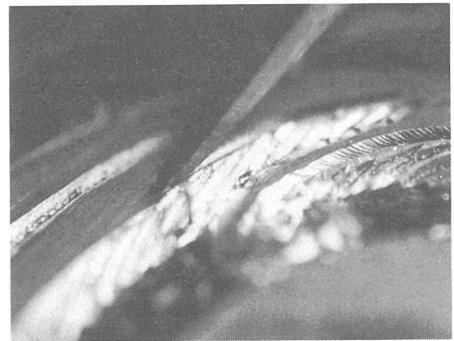
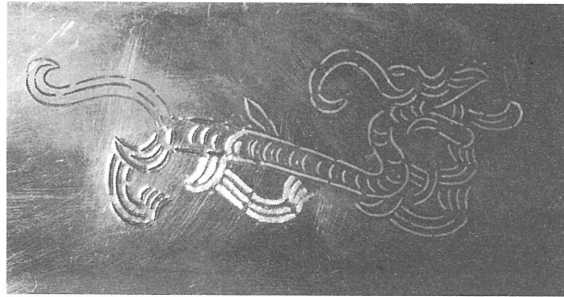
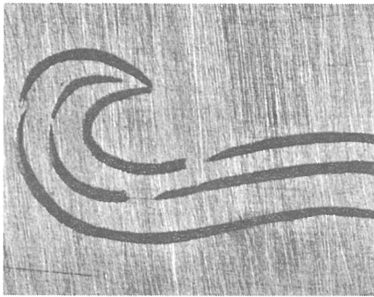


図7 羽の中心の線を彫る

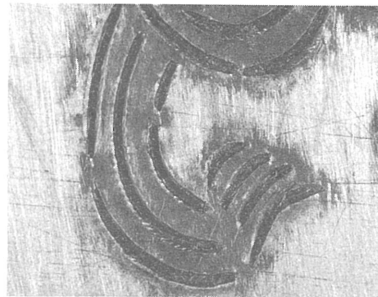
### 3 新沢327号墳出土大刀龍文銀象嵌の復元について



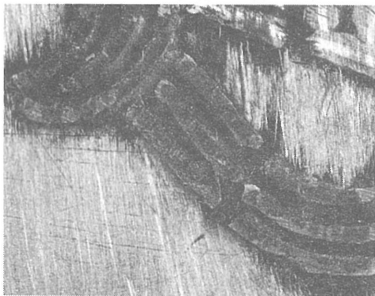
- (1)象嵌をする刀身の部分は、鈴木先生が、構造用炭素鋼鋼材S50Cをフライス加工、ヤスリ加工で製作された（6枚）が、荒いヤスリ目（200平、油目仕上げ）であったので、そのヤスリ目を除去するために、砥石で研ぐことから始めた。
- (2)龍文を雁皮紙に転写した。
- (3)雁皮紙を刀身（部分）に貼り、星打ち（針石目打ち）した。



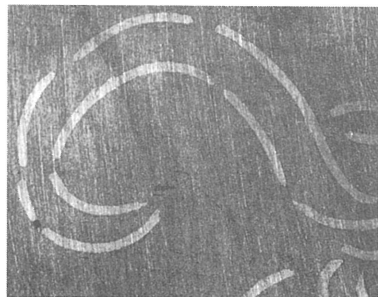
(4)星打ちした文様に沿って、毛彫りたがねで出来るだけ細く深く彫る。



(5)溝の淵（内側）を薄い平たがねで起こします。



(6)銀線を溝の上に置き、上からならしたがねでたたいて溝の中に入れる。  
(7)ヤスリで平らになるように削る。



(8)最後に、荒目、中目、名倉の砥石で表面を磨きます（図8の上半身全部）。



図1 珠城山3号墳杏葉細部

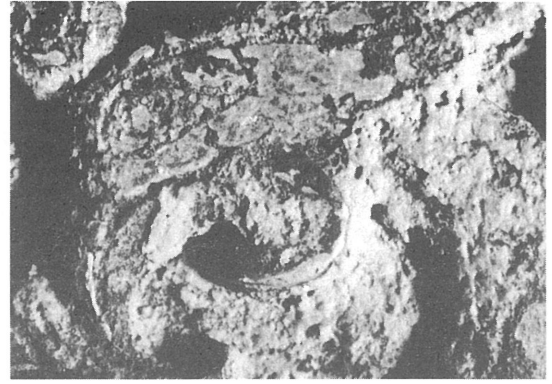


図2 珠城山3号墳杏葉細部

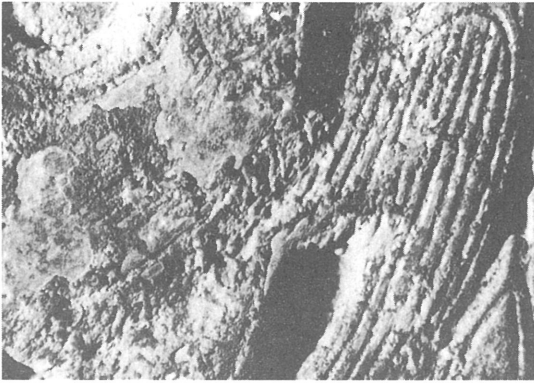


図3 珠城山3号墳杏葉細部

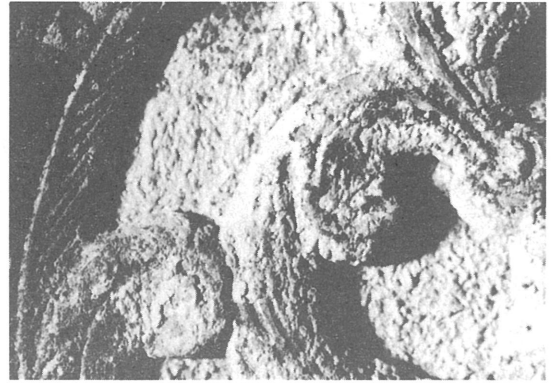


図4 珠城山3号墳杏葉細部



図5 珠城山3号墳杏葉レントゲン写真

# 珠城山古墳・新山古墳・石光山古墳 出土金工品の復元作業

依田 香桃美

## I 珠城山3号墳心葉形杏葉・鏡板の復元の場合

### 1 復元実験 I

#### 1 鋌の鍛造実験

奈良国立博物館で、珠城山3号墳出土の心葉形鏡板と杏葉（カラー図版6-2）を観たあと、私は大量の疑問を持ち帰り、工房で実験を行っていた。以前、純銀で、サイズは二周り程違うが、鋌を作ったことがある。同じ方法で製作すれば良いと考えた私は、銅の角線で試作を行なった。銅角線を用いたのは、以前作った工具が角線を啜るようにできていたためと、作業の楽な冷間加工を行ないたかったからである。鉄の場合は赤くなるまで熱し、熱間加工をしなければならない。角線の端が、少しだけ工具（ヤットコ 図1）から出るように持ち（図2）、その先端を金槌で叩いて据え込んだ。角線は真っ直ぐに据え込まれず、左右に曲がり（図3）例え据え込みがきれいにできたとしても、頭になるべき量を得ることは困難であった。「こんなのを130個も作るの？」考えただけで目眩がしそうになった。幾つか試作もしてみたが、そのどれもが思うようにならず、銅屑箱を重くしてゆくだけだった。

果たして鋌足は角線で作られたのか丸線で作られたのか、非常に興味深いところである。それは、材料によって使用工具が異なると思われるからである。そこで、丸線を使い実験してみることにした。ヤットコの中央に線材と同型の孔をあげ、角線の時と同様に作業を進めた。今度は、先端部が据え込まれて小さな笠を持つ茸状になった。しかし、鋌頭を作り出す程の十分な笠は一向にできそうになかった。

果たして鉄に置き換えた時に、きれいな鋌を作り出すことができるのであろうか。試行を繰り返したが、ついに諦めて、もう少し色々な情報を得るまで待つことにした。何しろ鋌足が角線か丸線かということさえ判明していないのである。

#### 2 杏葉・鏡板の鋳物フレーム

小西氏は木型を用いて鉄鋳物を吹き上げ、仕上げを私が担当した。小西氏は木型を板目の縦・横方向に2枚貼り合わせ、水分を含んでも反らないような工夫を行なった（図版5-1）。当時の技術者は何を型にして鋳物を吹いたのか？また、それは繰り返し何度も使用されたのだろうか？でき上がっ

た鑄鉄のフレーム（図版5-2）は堅く、ヤスリが次々とだめになっていった。また、ヤスリの目に鉄が詰まり、その鉄がやすった面に新たなキズを付けていった。鑄肌をフラットな面になるまでやするのに、どのような工具を用いたのだろうか。次に、私は砥石を使って実験を行った。粗目は100番、中目は400番程度のものを用い、縦・横一方向から水砥ぎで行なった（図版5-3）。多少の錆の発生は、後の砥石で取れば良いと考えて行なったが、鑄肌面のざらつきを無くし、フラットにするにはかなりの時間が必要だと思われた。それでも上下面を平らにすることは、フレームの隙間をやすることよりも容易であった。杏葉の方はまだ楽な作業だったが、鏡板の方は様々な形の砥石が必要になるであろう。工具の検討は復元を行なう際に最も重要なことの1つである。

ある日鈴木氏から、杏葉と鏡板について分析の結果が出たという知らせを受けた。分析とX線写真の撮影の結果、本体はどちらも金銅のフレーム及び透かし板1枚、金銅地板1枚、鉄板1枚の4枚から成り、鋳は金銅製であることが分かった。また、付属品の吊り金具、鋳は金銅製、責め金具のみが鉄地金銅張りであることが分かった。私は正直なところ鉄フレームのヤスリ掛けをしなくて良いことを知り、喜んだ。（それ程大変な作業だったのである。）

## 2 観察と計測 i

平成8年10月22日、いよいよ本格的に作業が始まった。もう引き返すことはできない。観察は、顕微鏡・ルーペ・肉眼及びX線フィルムで行なった。細部については、写真撮影を行ない、それを参考にすることにした。拡大写真の利点は、拡大された箇所が静止した画面で観察できることにある。ルーペや顕微鏡の場合には、微妙な手の振動が伝わり、静止した状態で細部を観察することは困難だからだ。ましてや、オリジナルを前に緊張した状態では、製作するために必要な情報を前もって得ることなど、到底不可能な話である。

榎原考古学所附属博物館の会議室は、大きな窓から自然光の入る明るい部屋で、昼間の観察において十分な光源を得ることができた。夕刻はさすがにライトが必要になったが、我々の作業時間を午前9時からに設定したため、さほど問題は起こらなかった。

計測及び観察は次のように行なった。

- 【計測】** 定規・テープメジャー・ノギス（計測面に竹を貼り付けたもの、10分の1mmまで計測可能）  
 ・紙テープ等
- 【観察】** ルーペ・肉眼・電子顕微鏡・X線透過撮影フィルム・その他

初めに、大まかな全体の寸法を測り、フレームの厚さ等は紙テープを挿し込んでしるしを付け、平面図に書き込んでいった。平面図はX線フィルムを基に書き起こしたものを使用した。この時、遺物に触れないようにして計測したので、実物よりも全体に鉛筆の線一本分程大きくなった可能性がある。

これは、何度も計測し直すことで誤差を縮めていくよりほか手立てが無い。なぜなら、X線では撮影できない角度や場所があるからである。

次に、実物を手にとって観察を始めたが、それはずしりと重く冷たいものであった。構造は、下から順に鉄板、金銅板、透かし金銅板、金銅のフレームを載せ、お互いが接合されている。果たして4枚の板をどのように接合したのであろうか。側面からの観察で何か情報を得られないかと思いましたが、ルーペでも顕微鏡でも何も発見することはできなかった。側面は、辛うじて金属板が層になっているのが分る程度で、ぴったりと密着している(図4)。お互いの重なり部分は、ずれている様子も無かった。金銅部分の保存状況は極めて良好であり、クリーニング次第で当時の輝きを取り戻せることも容易に想像できた。但し、鉄板部だけは全体が錆びで覆われ、所々膨らんでいて(せんべいの表面のようである)非常に痛々しく感じた。

ここで、肉彫り透かし板の厚みについてちょっとした議論になった。1.5mm厚くらいだと主張する鈴木氏と、1.3mmから1.2mm厚くらいだと主張する松林氏。わずか0.2、3mmの厚みの違いを議論することになったのである。私は、これが本当に真剣に文化財と向き合うことなのだ実感した。結果は、とりあえず実験をしてみるということで決着したが、私自身は松林氏の方に一票を投じていた。

さて、金属板同士の接合だが、鉸と組み上げを担当する私としては何としても、その方法が知りたかった。現代において私が製作するならば、リベットでかshめて接合する方法を選ぶであろう。また、リベットを鉸飾りの中に紛れ込ませて接合場所が分らないようにするに違いない。その方が見た目にも美しいからである。もし、当時も同様な方法で接合されたとするならば、かshめたであろう位置と本数を知りたい。果たして鉸は、装飾だけでなく貫通させて4枚の接合も兼ねているのか。もし、装飾だとすれば鉸足はどこまであるのか。私がなぜここまでこだわるのかというと、仮に鉸が飾りである場合に、頭の部分だけをフレームに鑲付けしたり、鉸頭とフレームを一体形成形で作った可能性も考えられるからである。

そこで、保存科学研究室長の今津節生氏に、X線撮影の協力をしてもらうことになった。私が頼んだのは非常に難しい注文で、遺物を斜めになるように置いて、片側の側面のみ情報を得られないかということである。今津氏は、快く引き受けてくれた。微妙に遺物の角度とX線の強さを調節し、何度も挑戦してくれたが、思うような情報は得られなかった。次に今津氏自身の提案で、微妙にずらした左右からの撮影を行ない、それを立体的に見ようということになった。専用の器具を用い、2枚のフィルムを左右の目の前にセットして視点をはずしていゆくと、像が立体的に浮かび上がるのである。しかし、結果的に鉸足の長さまでをはっきりと捉えることはできなかった。唯一フレームに孔加工したと思われる線と、鉸頭の付け根の部分がかすかに写し出されたので、鉸がフレームを貫通していると理解することにした。また、この鉸以外に4枚を接合したと思われる痕跡は、何も発見できなかった。鉸は接合も兼ねていると理解した。鉸足のかshめ方については、東京に帰ってからの宿題にし、他の情報の収集に専念することにした。

後日送られてきた杏葉と鏡板のX線フィルム(上面からの撮影)から、フレームに孔加工されて、

鋳足が挿し込まれていることがさらに明らかになった。なぜなら、鋳頭の外周の円と孔加工の円、その中に四角い鋳足が鮮明に、写し出されていたからである（図版5-4）。また、壊れた鋳頭の位置に残っている芯部の分析から、材料は銅であるという結果も分った（図5）。

鋳足はその断面が四角い。ということは角線を鍛造して作ったのであろうか。以前行なった実験で、良い結果が得られていなかったので、角線を加工することに少々抵抗感を覚えた。そこで、先ずフレームから製作し、鋳は徐々に実験を繰り返して、その中から一番良い方法を選択することにした。

### 3 フレームの試作

東京に帰った私は、初めに材料の発注から行なった。杏葉と鏡板ではそれぞれの厚みが若干違い、杏葉用に6mm厚、鏡板用に4mm厚の銅板を発注した。本来ならば、板も自分で打ち延べて製作すべきなのだろうが、今回は時間も限られていたので、市販のものを使用しようということになった。以前、吹き上げた銅を延べて板を作ったことがあるが、成分が当初のものと同じでない限り、手で延べるということには疑問が残る。例えば銅板を延べて作ったとしても、鉄板や鋳に市販の材料を使うのでは意味が無い。延べるための時間は、むしろ鋳製作にまわすべきではないのだろうか。そこで、松林氏と相談し、フレームの形通りに彫刻機で型抜きをしてもらうことにした。何で行なっても変わらない工程は、なるべく省略しようということである。交換条件として、私は松林氏の使用する銅板の加工をすることにした。これは以前、観察の最中にもめた板厚のことである。松林氏は、実験を繰り返して行なうことで、板厚を1.3mmに定めた。但し、市販の銅板は軟らかく、彫った時のバリの出方や鑿の運びが、オリジナルとは違うということから、1.6mm厚銅板をローラーで不均等に圧延し、平均値が1.3mmの厚みになったものを使用することになった。

松林氏から渡された、型抜きフレームは美しく（図6）、仕上がりが容易に想像できたが、実はこれが大変な作業になってしまうことになった。杏葉も鏡板も厚みが不均等で、上面が平らではないのである。それぞれの計測値は次の通りである（上面から見て右から時計回りに5箇所計測した）。

- 杏葉 5.6mm・5.0mm・5.2mm・5.7mm・5.0mm（図7）
- 鏡板 3.7mm・3.0mm・3.5mm・3.3mm・4.3mm（図8）

計測値を見る限りにおいては、フレームの厚み差が約1mm程しかなく、フレーム全体の厚みは大して変わりなく思えるが、作業上の1mmは大きな意味を持つのである。特に、ヤスリなどで1mm分を削り取る場合、かなりの労力が必要になる。鍛造して厚みを減らす方が早いくらいである。

私は、杏葉のフレームから始めた。杏葉は、額縁状に周りの形を成形すればよいからである。しかし、6mm厚の板を1mm程ヤスることに変わりはない。また、フレームは側面から見たときに上面の方が内側に入るように斜めになっている。このため基準を作りにくく、最初の試作は上面の幅が若干細



めに仕上がってしまった。途中、足りないところを溶接で盛ってみたが、一度削ってしまったところを増やすのは、余りに不自然な行為であった。なぜなら、当時は切削加工によって仕上げられたに違い無いからである。私は、後ろ髪を引かれる思いで、初めての試作を屑箱に捨てた。

次に、鏡板のフレームを試作した。フレームの中央は楕円状の縁があり、そこから外側の額縁に向かって上下左右に橋渡しの役目を持つ縁が伸びている。外周は杏葉同様に上面に向かって斜めになっており、やはり基準を作るのが難しかった。さらに困ったことには、外周をヤスリ掛けする際に、ヤスリの先端が中央の楕円に触れて傷をつけてしまうのである。また、厚いところと薄いところの差が1mm以上有り、これを削るのも一苦勞であった。こうして、最初の試作は失敗に終わってしまった。

次の試作は、銅板そのものを鍛造して、最初に計測値の厚みを作ってしまうことにした。これは、杏葉も鏡板も非常に具合良く仕上がった。鍛造は、裏面が平らになるように金床の上で上面から一方方向に仕上げ打ちを行なった。板から形を切り取る作業は、フレームの内側も外側もけがいた線に沿って孔をあけ、孔の間を刃鑿で切り落とした。これは、糸鋸で切る作業よりも数倍早く仕上がった。後は側面をヤスリで仕上げるだけである。形の基準は、X線フィルムを参考に、鋳孔の中心に設定した。このように、杏葉も鏡板も鍛造とヤスリ仕上げによって形成した。

試作を仕上げる途中の11月3日、私だけ樫原考古学研究所附属博物館に行き、フレームの細部の計測をさせてもらった。計測というのは不思議なもので、いざ製作をしようということになると、必ず足りない箇所が出てくる。これは、作ってみないと分からないことや、計測時の予想と製作方法が異なる場合があるからだと思われる。杏葉や鏡板に限らず、復元を行なう際には同様なことが度々起った。

12月5日、再度樫原考古学研究所附属博物館を訪れた。試作のフレームとオリジナルを比較するためである。結果は惨憺たるものであった。復元模刻をする際に肝心な雰囲気、似ても似つかないものになってしまっていたのである。これは、計測値を気にするあまり、形がシャープになり過ぎたことと、側面の角度が違うためであった。

立体を平面図に描き起こしても、その状態が見えて来ない場合がある。立体を立体のままスケッチすることはできないものだろうか。それとも私には荷が重過ぎることなのだろうか。この日は他の仕事も抱えていたため、私一人日帰りをせねばならなかった。黒川氏、松林氏は集中した自分の世界で淡々と仕事を進めていた。その姿には、話し掛けられない迫力さえも感じられた。この日2人とも、彫り手の癖や特徴を掴むため、鑿で実際に彫り、サンプル作りをしていたのである。彼らとは逆に、意気消沈した私は悶々と考えながら帰京した。

さて、帰京して一週間考え続けた答えが出た。それは、ハードワックスを使ってモデルを作ることである(図版6-1・2)。樫原考古学研究所で作業をするため、騒音になることや危険な作業は避けなければならない。幸いハードワックスは、手に入るような小さなヤスリでも削ることができ、修正のために盛ることもできる。早速試作を行なうと、案の定良い具合に仕上がった。これならスケッチをするように早く、しかも正確に計測値を写しとることができる。後の大きな問題は鋳を残すのみとなった。

## 4 観察と計測 ii

### 1 鋳の破損状況

平成9年1月27日から30日にかけて、依田と山田の2人は鋳の観察と計測のために、樞原考古学研究所附属博物館を訪れた。千賀氏が立ち会ってくれた。私にとっては見慣れていた杏葉と鏡板だったが、観察者が違くと視点も変わることを発見した。他の場合は知らないが、私と山田君が観察をする時には、見えている状況をお互いに説明しながら、当初の製作方法を言い合う。時として掛け合い漫才のようになってしまうが、それが新たな技法を考え出す基になる場合も少なくない。

(以下2人の会話)

山田「うわあ、すごいな。写真で見るとはえらい違いだなあ。この前のあなたが作ったフレーム、結構いい線行ってたんじゃないの。」

依田「ううん、雰囲気が違うからボツ。悔しいけどボツにしちゃった。」

山田「ふうん、そうか。まあ、雰囲気は大事だよな。で、この鋳なんだけど、この真中の芯(図C7)はなに?鉄に見えるけど。」

依田「ああ、それは前に鉄地金銅張りだと思われていた時に、鉄芯だって皆が思っていたもので、実は銅だっていう結果の出たもの。」

山田「ふうん、そうか。まあ、これが鉄だって間違えるのも無理は無いね。だって鉄みたいに見えるもんな。」

依田「ところで鋳なんだけど、鍛造の一体型だと思う?それとも削り出しか何かかな。」

山田「いやあ、これは金型じゃないの?ほら、前に言ったりベットみたいにさ。だって鋳の頭(図版6-3・図版1-2)がどれも似てるもん。」

依田「うん、そう言えばそうかもね。でも、リベットというよりはタコ焼きの形に似てない?」

山田「また食物の話かよ。」

依田「だって、本当に似てない?これって結構美味しそうな形だと思わない?見ようによってはアイスクリームコーンとかさ。」

山田「もういいよ。あれ、ちょっと待って。これ、この鋳見てよ。ほら、芯(図9・図C9・10)のところ。何かさ、ニッパーみたいな物でパチッて切ってない?」

依田「ああ、これ?この芯がフレームよりも飛び出ているこの鋳の跡のあるところ?」

山田「そう、そう。それだよ。ちょっと測ってみてよ。」

依田「分った。ええとね、約1.4mm×1.3mmの角芯ってところかな。」

山田「当時はニッパーあったのかなあ。」

依田「まあ、今みたいなパワーニッパーはないだろうけど、食切りみたいな工具だったらあってもおかしくないと思う。そっちの鋳芯(図版1-1)はどう?」

山田「うーん、そうだなあ、何とも言えないな。でも芯の出方や長さは似ていると思うよ。」

依田「そうね、でもたったこれだけでニッパーがあったとは言えないから、もっと似ている何かを探さなきゃ。」

山田「でもさ、ちょっと気になるんだよね。何で芯だけが残っているのさ。頭がないんだよ。普通頭が取れる程損傷したら、芯までとれちゃうでしょう。何で、芯があるんだよ？これ、本当に金型の一体成形か？」

依田「…。あっ、ちょっとこれ見てよ。この鋏(図版1-5)の壊れているところ。がわだけあって、中身すかすかだ。ねえ、鑢付けしてない？ほら、きのこの笠みたい。」

山田「鑢付けね。でもさ、かしめるんだよ。鈍ってたら普通笠がつぶれちゃうだろ。」

依田「でもさ、今日の常識は昨日の非常識って考えてみてよ。何とか、かしめたのよ。」

山田「そうかあ？古代人め。分らないことづくめだな。」

依田「でも、鍍金が問題か。こんな小さな鑢付けしたものに鍍金したら、その熱で鑢が取れちゃうかも。」

山田「その可能性は充分あるよ。でもさ、もしかしたら鋏全部フレームに付けちゃってから鍍金したってことも有り得るよ。で、この笠は鍍金で付いているとか。」

依田「うん、それは調べなきゃ。この半分壊れている鋏頭の中を覗いてみよう。もしかしたら、鍍金があるかも。もし無ければ後から鍍金したってことだもんね。」

山田「うわあ、すげえなあ。グランドキャニオンだよ。こんなちっちゃな鋏がグランドキャニオンだ。この顕微鏡欲しいなあ。持って帰ってもいい？」

依田「知らない。千賀さんに聞けば？」

山田「千賀さんにはこんなこと、聞けないよ。…聞こえてないよね。」

依田「くだらないこと言っていないでさっさと仕事、仕事。」

山田「おおっ、これはこれは。すげー。見えたよ、見えた。」

依田「何が？」

山田「だからさ、鍍金だよ。ほらこの、この鋏の中の隙間をのぞいて見て。」

依田「おーっ、ほんとだ。すごい、きらきら光ってる。あ、鋏孔のきわが見える。」(図版1-6)

山田「そうそう。鍍金が孔のきわまであるでしょ。」

依田「ということは、フレームの鍍金は最初ということだわね。」

山田「まいったね。鑢付けした鋏のかしめかよ？しかも笠の中は中空。他のはどう？」

依田「うーん。よく分らない。でもね、中空だったらこの壊れている笠の厚みの痕が、フレームに残っていてもおかしくないでしょ。それが、無いのよ。でも、さっき発見した、きわまで鍍金の残っているところは、かした時に鋏とフレームの間にちょっとでも隙間ができていたら、鍍金がその中に入っちゃっていてもおかしくはないんじゃない？」

山田「磨かれた状態で？」

依田「あっそうか。それは有り得ないか。」

山田「じゃあさ、そこの芯のところ。さっきニッパーで切ったんじゃないかって言ってたところは？  
どうなってる？」

依田「切ったといえば言えなくも無いし、切っていないと言えばそんな気がするし。自分で見てよ。」

山田「よく分らないいな。」

依田「そうですね。でも、10月の分析ではこの芯の先は銅だって言ってたから、鑑は検出されてないってことですよ。だったら鑑付けかどうかは分らないということになる訳だ。」

山田「何だよ自分で鑑付けだって言ってくせに。」

依田「いやあ、決めつけた訳じゃなくてその可能性もあるってことよ。」

山田「どうも、文化財っていうのははっきりとの言うのをきらうな。」

依田「そりゃあ、そうよ。だって分らないんだもの。所詮。」

山田「でもそれを解明して行くのが仕事だろ？」

依田「まあね。でもね、そんなことよりも本当に私が知りたいのは、本当にかしめたのかってことよ。だってさ、鋳を通して本体の裏から全部鑑付けしたことだってありえるし…。」

山田「かしめたに決まってるよ。絶対。」

依田「どうしてよ？それに、どこを？あのね、証拠のないものを絶対なんて言えるわけないの。」

山田「そんな、怒らなくたっていいじゃないか。」

依田「別に怒ってないわよ。とにかく、証拠を探さない限り鋳をかしめたってことが言えないから、絶対証拠をさがしてやる！ちょっと、顕微鏡の場所替わってくれる？」

山田「わかった。」

依田「それから、引っくり返して裏を見たいからここを広く片付けてくれる？千賀さん、すみません。裏が見たいんです。」

千賀「いいですよ。こっちの鏡板の方ですね。」

依田「ありがとうございます。うーん。確かにグランドキャニオンだわねえ。この中に落ちたら、一生出られないって感じ。」

山田「でしょう。」

依田「じゃあさ、私はここからずっとしらみ潰しに見て行くから、何かあったら言うね。」

山田「わかった。おれは、こっちの杏葉の方のデータ取りしてるから。」

依田「オッケー。」

山田「しっかしよく飽きないね。」

依田「でしょう？昔から私、よくしつこいって言われてたもん。」

山田「だろうね。」

依田「もしかして、喧嘩売ってる？」

山田「いやあ。そんな恐ろしいことできません。」

依田「いつも優しくしてあげてるじゃないのよ！」

山田「それがこわいんだよな。」

依田「…。」

山田「ねえ、聞いている？」

依田「…。」

山田「またか。」

依田「…。あーっ！これ、これこれ。ねえ、これ！」

山田「これじゃわかんないよ。」

依田「あった、あったあったあったー。ねえ、あった！緑青、かすかだけど見えた。」

山田「見せて見せて。」

依田「ほら、ここの真中の金具のところ。完全に鉄板の上から緑青出てる。」

山田「うわあ、ほんとだ。千賀さん、貫通している鉋の痕跡ありましたよ。」

千賀「え？ああ、本当にそうですね。緑青が見えますね。」

山田「そうか。かしめだなっ！他にもある？」

依田「まだ。見つかったら呼ぶから、ちょっと待ってて。」

山田「おお。よかったねえ。もう絶対かしめだって言えるしなあ。」

依田「ねえ、あった。しかも、見てよ。今度は断面四角いの！これ、角鉋だっ！」

山田「え、角鉋？今度は早いなあ。」

依田「うん。目が慣れて来たからね。ほら、さっきと同じこの縦一列の場所。但しねえ、上から2番目がどうしても見当たらないのよ。」

山田「ああ、ここかあ。無いものは仕方ないんじゃないでしょうかあ。それに、まあこの3個が固定してあれば、一応金具に力が掛かっても大丈夫でしょう。鉋がかしめで、断面が四角だっただけでも、大漁、大漁！」

依田「うん。そうかも。じゃあ、元の表に戻そう。あれっ？この一番下の鉋は、肉眼でも緑青が見える。どう？見えるでしょう。」

山田「そうだね。ちゃんと、意識してれば見えるね。」

依田「そうか。意識するかしないかで、見え方もこんなに違って来るんだ。なるほどね。すみません千賀さん元に戻して下さい。」

千賀「いいですよ。」

依田「山田君、あなたが今見てるのは何？」

山田「それがさ、さっきからずっと考えてたんだけど、全部同じ作られ方じゃなくてもいい気がしてきたんだよ。だってさ、こっちの鉋は壊れ方がすかすかでしょう。さっき鉋孔のきわまで鍍金が見えてたやつ。こちらは鉋の芯だけで、これはちょっと壊れちゃってるけど、鉋頭の中身が詰まった状態で残ってる。あれ、これって今見た裏まで貫通してるやつだよな。」(図版1-7)

依田「そう。」

山田「これも貫通してたやつか。中身が残っているよね。」

依田「うん。」

山田「ということは、飾りとかしめ用が同じでなくてもいいんだよね。だってどう見てもこのかしめ  
てあった鋌の方が丈夫そうにできてるもの。」

依田「まあ、そういうこともありだわね。」

山田「どうだろうかなあ、作られ方が色々あるとしたら。」

依田「まあ、それもありがたわね。でもさ、さっきの笠の鑢付けはありだと思う？」

山田「それが、まだ…ん、ああそうか。うん、分った。タコ焼き！タコ焼きだよ！」

依田「何よそのタコ焼きって？さっきタコ焼きの話したら、いやそうな顔してたくせに。」

山田「違うんだよ。だからさ、タコ焼き作る時はどうする？こうやって串でひっくり返すでしょ。こ  
れもおんなじだよ。タコ焼き金型に頭の部分を先に作って、芯を刺してかしめれば鋌になるじゃ  
ない。」

依田「ああ、なるほどね。分る分る。つまりさ、鋌頭に鋌足が刺さった状態ででき上がっているって  
いうことが言いたいわけね。だから、何かの衝撃が加わって鋌頭だけ取れちゃった（図10）と  
しても鋌芯だけは残ったっていうことなわけだ。」

山田「そうそう。それに使った地金が厚ければ、完全なタコ焼き形じゃなくても芯が充分刺さるだけ  
の肉厚にはなるよな。だって鋌の頭なんてわずか3mm直径くらいだろ。」

千賀「タコ焼きですか。」

このようにして話は一気に進み、残っている鋌頭の形とX線フィルム、電子顕微鏡の観察から、よ  
り確かな情報を得ようということになった。本来ならば、実際に何種類かの鋌を実験製作し、より量  
産に向いている技術を重視することも必要であろう。

図は、X線フィルムを基に、上面図を起こし、鋌位置と破損状況を記入した。余談になるが、千賀  
氏は、遺物の移動や顕微鏡セッティングをするために、我々に付き合っただけ時間を過ごしてくれたが、  
上記したような状態で続く我々の会話を、延々と聞かされるはめになった。

## 2 鋌の分類と2種類説

観察の結果から、鋌の破損状況を大まかに6種類（図11・12）にまとめてみた。

- タイプA、鋌頭は取れているが、痕跡が輪状に残っているもの（図版1-8）。
- タイプB、鋌頭は取れているが芯の角線が本体のフレームに残っているもの（図版1-34）。
- タイプC、鋌頭の形は崩れているが、中身の詰まった状態のもの（図版1-6・図版1-13）。
- タイプD、鋌頭の外形は半球状を止めているが、中身はすかさずかしているもの（図版1-5）。
- タイプE、鋌の状態が良好でクリーニングを必要とはするが、ほとんど破損の無いもの（図版1-9）。
- タイプF、鋌の状態・鍍金ともに極めて良好なもの（図版1-6中央）。

次に、杏葉・鏡板の各々に見られる鉋の特徴を探してみた。

【杏葉】

- 1、杏葉の裏の鉄板面に、緑青や鉋が貫通していたと思われる痕跡は、何1つ発見できなかった。
- 2、鉋は、A, B, C, D, E, Fのいずれも発見された。総数71個である。

【鏡板】

- 1、鏡板の中央縦1列に位置する4つの鉋のうち、上から2番目を除いた3つの鉋が、裏の鉄板面まで貫通しており、緑青が認められた。また、これらの鉋頭は腐食しているものの、半球状を止めており、芯は認められない。
- 2、鉋はA, B, C, D, E, Fのいずれも発見された。総数51個である。

これらの特徴の中で特に注目したいのは、鏡板の貫通している鉋の存在である。なぜなら、もし貫通している鉋の形状のみが他と異なる場合、種類の違う鉋が存在しうるからである。そこで、貫通している鉋の破損状況を基準にして、全ての鉋の分類を試みることにした。なぜなら、他の鉋の形状が貫通している鉋と同様ならば、それらも貫通していたという可能性が考えられるからである。逆に貫通していた鉋を含めて形状にばらつきがある場合は、全部の鉋が貫通していたということも言えるのではないだろうか。

次に分類方法の1つとして、X線フィルムからの情報を集めることにした。鉋を孔に通してかきめる場合、通常は上下から力が掛かり(図13)、鉋の足が押されて孔の中で膨らむ(マッシュマロを縦に持ち、上下から力を加えた状態に近い)。もし、X線フィルムに写し出されたそれらのデータを拾い出し、現在貫通している鉋の位置と合致すれば、同様な形態を持つ鉋孔もまた、貫通している鉋と同じものが使用されたと言えるはずである。但しこの分類方法に関しては、必ずしも賛成の意見だけではなかった。鈴木氏によると、「当時の鉋足は、鉋孔に対して細いから、孔の内径一杯になるまでかきめるということは有り得ないですね。かきめてもせいぜい芯の角が丸くなる程度が関の山で。」という話であった。後に実験を行なうことになるのだが、確かに鉋足の切断面に石目鑿を打ち込むだけで、鉋が留まることを考えると、孔の内径いっぱいまで鉋足が膨むということとは有り得ないだろう。しかし観察の結果、孔の内径いっぱいまで膨らんでいる鉋足が発見(図14a)できたのである。ただ残念なことに、はっきりと形態が写し出されていないものもかなりあり、全部のデータを拾い出すことは不可能であった。

さて、ここで我々は少し観察から遠のき、作り手から見た場合の鉋製作について推測されることを話し合った。以下依田と山田の共通した意見を挙げてみる。

- 1、鏡板も杏葉も鉋に力のかかる箇所は限定されている。実用的な鉋(かきめ鉋)は必要最低限あれば、後は飾り鉋でも良いのではないだろうか。
- 2、当時の杏葉は3枚、鏡板は2枚で1セットと考えられており、鉋だけでも300個以上もの数が必

要になる ( $71 \times 3 + 51 \times 2 \cdot$  ベルトの 鋳  $3 \times 3 + 3 \times 2$  で合計330個)。このため、いかに早く効率良く作るかということが、当時の課題だったのではないだろうか。

上記の推測から、当初鋳が2種類(装飾用・組み上げ時のかしめ用)作られ、使用されたという仮説を立ててみることにした。

また、タイプAとタイプBはその破損痕跡の形状から、同じ鋳であったとは考えにくい。特にタイプCはタイプAと同種であると思われ、最も力の掛かる場所から発見された(貫通鋳はタイプCである)。このことから、それぞれのタイプを次の2通りに分けてみた。

#### 【かしめ鋳】

タイプA・タイプC・タイプE・タイプF — 鋳頭と角芯が完全に一体化した無垢の状態であり、鉄板1枚、銅板4枚を合わせて貫通させた孔を、かしめて留めていたものと考えられる。

#### 【装飾鋳】

タイプB・タイプD・タイプE・タイプF — 鋳頭に角芯が刺さった状態で(丁度草のように笠と柄からなる形状)、その外形のみがかしめ鋳と酷似していれば良く、構造の面からみても到底かしめだけの強度があったとは考えにくい。

タイプE・Fは、鋳の形や鍍金が残っているのでどちらとも言えないが、破損しづらかったという意味においては、かしめ鋳に属するのかも知れない。但し、上記の2種類の分類においては、どちらにも属している。

この、鋳が2種類あるという仮説と観察記録を基に、かしめ鋳の留め位置を探ることはできないだろうか。そこで我々は、全ての鋳のデータを重ね合わせてみることにした。

- 1、かしめ鋳の可能性のある鋳 — タイプA・タイプC・タイプE・タイプF — と考えられる鋳を拾い出す。
- 2、鏡板の貫通している鋳を基準に同形と思われる鋳を拾い出す。
- 3、エックス線フィルムから、できる限りかしめたとと思われる鋳を拾い出す。

そして、作り手から見た場合に、杏葉も鏡板も組み上げ時に鋳で固定する必要があると考えられる場所を探し出し、1, 2, 3のデータに重ね合わせて(図14b)よりの確な場所の推測を試みた。

後の復元作業の際に、伊勢神宮徴古館の杏葉\* (現在は縁金具が取れて文様板だけになっており、鋳孔8箇所が確認できる)の鋳孔位置(図15)も参考にした。

\* 千賀久著『騎馬の装金具』より

### 3 鍍金から組み上げを推測する

今回の観察で、タイプEやFの鋳のように破損が少なく、鍍金が認められる箇所が多々あったが、鍍金はその痕跡の有無から、組み上げた順番や状況を読み取ることができる。今回の観察では、鍍金



が鉾とフレームの間から発見されるかどうか、重要な点であった。なぜなら、もし鍍金が発見されれば、鉾とフレームは別々に鍍金されて組まれたことになり、発見されなければ、鉾とフレームは組まれてから鍍金されたことになるからである。以上の事柄を踏まえると、次の3種類の組み上げ方が推測できる。

- 1、鉾と縁金具は別々に作り、鍍金を施してから組み上げた。
- 2、飾り鉾は縁金具に固定し、一体化させてから鍍金し、かしめ鉾だけ別に鍍金して最後にそれ組み上げた。
- 3、飾り鉾もかしめ鉾も縁金具と一体化させてから鍍金を施した。

観察の結果、杏葉も鏡板も鍍金は全て、本体のフレーム上に発見された。また、幾つか破損した鉾の中に、縁まで鍍金された鉾孔が発見されたことから、1の組み上げ方が最も適切と判断し、鉾とフレームは各々別に鍍金して、磨き仕上げをしてから組むことにした。

## 5 復元実験Ⅱ

### 1 フレームに鉾を固定する

ある日、東京国立博物館の古谷毅氏のはからいで、古柳古墳出土の杏葉透かし彫り金銅板を見せてもらった。透かし彫り金銅板の周囲には、孔があけられ各々の孔に鉾がささっていた。鉾足は、孔よりも径が細く板から浮いた状態でぶらぶらと、しかも上下に動いた。そのため手で持つのがはばかられたが、鉾が落ちてしまう心配は無かった。なぜなら、鉾足は板の裏側で折り曲げられており、板にしっかりと固定されていたからである。果たして珠城山の杏葉・鏡板はどうだったのだろうか。鏡板の貫通鉾は、3本発見できたが、それはかしめ鉾ということが前提であり、装飾鉾については不明である。また、場合によると発見した貫通鉾の緑青は、鉾足の折り返し部分を失っていることも考えられる。最初のX線フィルムでは、折り返しの部分は見えなかったが、それはただそのような調査の仕方をしなかったからだけなのかも知れない。しかし、仮に折り返したとすると、鉾足の厚みはどのように処理をするべきなのか。我々の手掛けているオリジナルは、金属板同士の間隙が見当らず、お互いがぴったりと接合されているのだ。私は、当時の鉾は現代のリベットと同様に、きっちりとかしめていたと思い込んでいたが、古柳古墳の杏葉を見ることで、他の方法も試すべきだと実感した。また、古谷氏から甲冑などのパーツの鉾留めの際に、鉾足を切断することでそれぞれを固定したという話も聞き、鉾をかしめて固定する他にも、色々な方法を試すべきだと考えた。そこで、鉾足の先端を2つに割って広げて留めることを提案した。鈴木氏は、鉾足を短く切り、断面に点打ち鑿で凹みを作って鉾足の先端を広げることを提案した。私は、他に鉾足を折り込む前に毛彫りで溝を作ることを考えついたが、鉾足が埋る程深く溝を彫るのは、大量の鉾留めに向かないと判断し、実験は行なわなかった。

実験用のフレームは、失敗した試作品を用い、鉾は山田君が試作したものを使用して、次のように

実験を行なった（図16）。

- 1、鋌の先端を点打ち鑿で打つ
- 2、鋌足をフレームの孔に挿し込み、フレームの裏面から1mm程の長さで切断したものを鑿でかきしめる。
- 3、鋌足をフレームの孔に挿し込み、フレームの裏面に突き出た足を切断鑿で孔ぎりぎりの面で切断する。
- 4、フレームの孔に挿し込んだ鋌足をフレームの裏面で曲げる。
- 5、あらかじめ鋌足を2つに割り、フレームの孔に挿し込んで開く（割ピン状のもの）。

結果は（図17・18）、1と2が有効的であった。5はしっかりと固定することができたが、鋌自体の加工に手間が掛かる上、鋌足を左右均等に折り曲げるのは困難であった。左右均等に曲げることにこだわったのは、そうしないと鋌頭とフレームの間に、隙間が生じてしまうからだった。また、隣り合うお互いの鋌足が重ならないようにするには、かなり短く切断するか、鋌足が互い違いになるように固定しなければならない。4は裏面で鋌足を折り曲げる際に、折り曲げ加工と対角側の鋌頭に力が加わり、フレームと鋌頭の間に隙間を作った。そしてそれは、鋌頭を左右に押すと揺れる程ゆとりのあるものであった。また鋌足は、孔位置の表面よりもかなり浮いた場所で折れ曲がり、直角に曲げたい私の理想からはかなり遠かった。鋌足をきっちりと90度に曲げて固定するには、ヤスリ等を使用して鋌足の折り曲げ位置に、あらかじめ切り込みを入れておく必要があると思われる。4と同様に、鋌頭とフレームの間に隙間ができてしまった3も、復元品に適さないと判断した。3は、やはり4と同様に鑿で切断する際に横からの力が掛かるため、切断面と反対側に位置する鋌頭に力が加わり、隙間が生じてしまったのである。オリジナルのフレームと鋌頭の間には、隙間が全くないため、当時きっちりとかきしめられていたことが推測できる。裏面から斜めに力の加わった痕跡や、鋌頭が左右に揺れていたであろうという可能性は全く感じられない。結局方法はどうであれ、鋌足を切断したり折り曲げるよりも、かきしめた方がよいだろうという結論に達した。

## 2 かしめ鋌一留め位置決定の試み

さて、鋌のかしめ位置だが、前述したように様々な分類方法を満たす鋌位置候補を探したところ、杏葉では24箇所、鏡板では27箇所（すでに貫通していると認められた3箇所を含む）見つかった。さらに、作り手から見て必要な鋌留め位置と照らし合わせたところ、杏葉は3箇所・鏡板は6箇所の鋌位置が浮かび上がってきた。この位置は、固定するために必要不可欠と考えられる場所なので、分類方法は合っていたのかも知れない。嬉しい発見であった。

結局鋌位置は、遺物を縦に線対称に割り、上記した鋌位置を含む左右が均等になるような場所を選ぶことになった。また、遺物の形状を重視し、形の角に当たる箇所（伊勢神宮徴古館の杏葉を参考に

した)を選ぶようにした。この時、鉾数になるべく均等な間隔になるように工夫した。但し、観察の結果からどうしても不明だと思われる場所については、隣の可能性を残す場所と入れ替えた。このため、でき上がった鉾位置は完全な線対称にはなっていない。

最終的な、かしめ鉾の留め位置は次の通りである。

【杏葉】 — 全12箇所 (図19)

- 1、真中上部と下部のハート形の先端部に1箇所ずつ。
- 2、立間部分の付け根両脇に1箇所ずつ。
- 3、ハート形の横に張り出した弧上・左右に1箇所ずつ。
- 4、1の下部と3の間・左右に2箇所ずつ (左右で若干位置が異なる)。
- 5、2と3の間・左右に1箇所ずつ。

【鏡板】 — 全16箇所 (図20)

- 1、貫通鉾が確認された中央部縦に4箇所。
- 2、中央楕円形上の左右に1箇所ずつ。
- 3、立間部分の付け根両脇に1箇所ずつ。
- 4、鏡板の縁・横に張り出した弧上左右に1箇所ずつ (左右で若干位置が異なる)。
- 5、1の下部先端と4の間・左右に2箇所ずつ。
- 6、3と4の間・左右に1箇所ずつ。

## 6 古代人の美意識と工夫

### 1 大発見!

2月20日我々は、各々試作や製作品を持って、7回目の橿原考古学研究所附属博物館を訪れた。今回の私の目的は、仕上がったフレームの微調整と杏葉フレームの形態確認であった。フレームの微調整は、油目の精密ヤスリで行なった。やはり、微妙に側面の角度が違い、その修正で閲覧室はあつと言ふ間に工房と化してしまった。隣では山田君が、恐る恐る鉾を製作していた。

初めは音の出るのを心配して、コツコツという程度で地道な努力をしていたようだったが、それが無駄だとわかるとゴンゴンという音に変わり、さらにドンドンという激しい音に変わっていった。さすがに、彼も気になるらしく1回打つ度に周りを見渡していたが、最後には床の上に金型を置き、鉾の製作に励んでいた。我々は、なるべく遺物を遠ざけて、直接振動が響かないように細心の注意を払った。気がつくと、窓際に警備員が立っていた。「すみません。下は音が響いてうるさいですか。」閲覧室は2階にあるのだ。「いいえ、大丈夫ですよ。大変ですね、頑張ってください。」

さて、杏葉のフレームの形態確認の方だが、製作していてどうしても腑に落ちないところが一箇所

存在した。それは、ちょうど真中上方に位置する、ハート形の弧の合わさった尖った部分（図21）のところである。厚みは鋳の留め位置から先端部に向かって薄くなっており、最大値で約2mmの誤差がある。私は、前述したようにフレームの裏面が平らになるように製作したのだが、写真を見るとフレームは上面が平らに見えるのである。これは、写真の歪みからくる見え方の違いなのだろうか。記憶によると、杏葉全体の裏面は平らで、専用のフラットな台にぴったり乗っていたはずだ。厚みが異なるのに、上面も底面も平らになるのは不自然である。慎重に確認したところ実際の遺物の観察でも、確かに上面が平らに見えていた。勿論、肉彫りの透かし板も鳳凰が歪みなくきれいに見えていて、この不自然な状態が、偶然できたものにはどうしても思えなかった。考えあぐねていたところに、鈴木氏、松林氏が戻ってきた。彼らは、研究所の方で分析の結果を聞いていたのである。

「どうしました？」と鈴木氏。訳を説明したところ、それは地金の内部が錆びで膨らんでいるのではないかと言う。しかし、ここまで保存の良好な状態で、果たしてそのようなことが有り得るのだろうか。しかも金属板同士は密着しており、真空状態に近い。ああでもない、こうでもないと話合っていると、とうとう山田君まで参加して来た。彼は、議論するのが好きなようだ。しばらくして、山田君は自分の名刺を持ち出して来て、紙の側面をそっと鳳凰の上に当てがった。「やっぱりね。」彼の説明によれば、この鳳凰は外側に広がりを持って見せるために、故意に中高にしてあるのだという。確かにその目で見えていくと、なるほどと頷ける。これには、一同関心してしまった。この大らかなで、伸びやかな世界観を持つ鳳凰は、隠れた技術を駆使しているからこそ、表現できたのではないだろうか。また、この技術を発見した山田君もまた、優れた技術者であることが言えるであろう。私はこの時ほど、彼を仲間に加えたことが嬉しく感じられたことはなかった。

## 2 鋳足はなぜ四角いのか？

その日私は、奈良から持ちかえった大量の宿題に追われていた。鋳のかしめ位置もさることながら、鋳足がなぜ四角いのかということも、大切な当時の技術だと考えていたからである。現代使用されているリベットは、全て断面が丸い。以前、私は仏像修理の手伝いをしていたことがある。その時、釘の話題になったのだが、昔の釘は断面が四角かったから、1本だけで物を固定してもずれたり、動いたりすることが無かったという話になった。現代の釘の形は大量生産には向いているけれど、物の固定には向いていない。さらに、彼は付け加えてこんなことも言った。「昔だったら、1本で済む固定釘が現代では2本必要なんだ。」と。もしかすると、ここにも何か大切なヒントが隠れているかも知れない。そこで、現代使用されているリベットと、古代鋳の比較を試みることにした。

### 【リベット】

リベットは断面が丸く、ドリルであけられた孔に嵌めてかしめると、ぴったりと固定する。ただし、この場合の孔は、リベットよりも僅かに大きくあけなければならない。例えば、3mm直径のリベットに使用される孔径は、3.1mmから3.3mmくらいである。リベットと孔の径にあまり誤差があると、鋳が

かしめられる時に斜めになったり、しっかりと固定されない場合がある。さて、物の固定の場合はどうだろうか。これは、上記した現代釘と同様に、1本だけで固定するのは不可能で、最低2箇所は必要になる。では、今回の復元品のように板材を固定する場合はどうだろうか。こちらも同様に、2箇所以上必要になるが、どんなものを固定する場合にも（材料が立体形でも平面形でも）、悩まされることが1つだけある。それは、孔をあける際にどれだけ正確に、母材と部材に孔をあけられるかということである。経験が少ない場合、母材と部材を別々に孔加工してしまいがちだが、この場合には、機械でも使わない限り、同じ場所に寸分違わず孔加工するのは不可能である。通常行なわれるのは、母材と部材の共加工である。この場合、先に1箇所ないし2箇所の孔加工を行ない、リベットを通して両方を固定してから共加工を行なう。なるべく孔位置の誤差を無くすためである。リベットをかしめる時も同様に、全部にリベットを通した状態で順にかしめて行く。上記したようにリベット孔は、リベットよりも僅かに直径を大きくするが、それでもかしめ方によっては、材料が多少動く場合があり、リベットが元の孔に入らなくなってしまう場合も少なくない。これは、私自身作品作りにおいて度々体験することだが、共加工したにもかかわらず孔位置がずれてしまう場合には、ずれた分だけ孔のあけ直しが必要になる。

余談になるが、真空装置のような精密加工品の場合には、リベットと孔を同径で作り、リベットを冷やして孔の方を熱するそうである。金属は熱が加わると膨張するので、孔は広がって、同径のリベットでも通すことができる上、かしめなくても両方が同温になれば、決して外れることが無いそうである。

### 【鉸】

鉸の場合はどうであろうか。実験では、しっかりとかしめなくても確実に固定をすることができた。但しこの場合も、リベットと同様に2箇所以上の固定が必要だと推測される。孔加工の際の直径は、鉸足の断面が四角いため、対角分の長さが必要になる。しかし、角鉸足の場合、孔が多少きつめでも無理に挿し込むと、角が丸くなり正確な対角の寸法でなくても入ることが分った。では、母材と部材の孔加工についてはどうであろうか。これもリベットと同様に共加工の必要性を感じる。しかし、丸孔に角鉸を使用するのは今回の復元が初めてだったので、実験をしてみなければはっきりとした答えが出せなかった。そこで実験を行なったのだが、非常に合理的かつ面白い結果を知ることになった。

鉸は山田君の作ったものを使用した。鉸孔は、復元品と同じになるようにフレーム1枚と銅板2枚を合わせて共加工を行ない、鉄板1枚はフレームの孔位置にしるしをつけて、単独に孔加工を行なった。なぜなら、鉄板に加工をする方が力も時間も掛かるため、鉄板と銅製フレームを重ねて共加工した場合ドリルが当たって銅製フレームの孔を広げてしまうということが起こったからである。孔数は、神宮徴古館の杏葉を参考にし、8箇所あけた。孔加工は、細心の注意を払ったが、杏葉模型の各々の板を外形ぴったりに合わせて、孔の中を覗くと、僅かながらずれているところがあった。試しにリベットを通してみたが、4箇所しか入らなかった。無理をすれば、後1本くらいは入ったかも知れない。

次に山田君の作った鍛造鋌を使って実験を行なった。鋌は手作りのため、鋌足に若干の寸法の違いはあったものの、すんなりと通すことができた。しかし、これは入らない鋌を避けたからだと言える。そこで、絶対に入らないだろうと予想されたものも混ぜて試してみた。入らない鋌は、4枚の孔がきれいに貫通されていないことを示している。そこで、試しに鋌をまわしながら、入れてみることにした。すると、今度は入ったのである。最初に入らなかった鋌は、まわしながら（鋌足の方向を変えて）挿し込むことで、全て孔の中に収まってしまった。これは、何度行なっても同じ答えが出た。

当時は、現在のようなボール盤が存在したとは考えられず、真円の孔が正確な位置にあけられたとは限らない。ところが、鋌足の断面が四角だったお陰で、少々孔の大きさや位置がずれても問題無く挿し込むことができ、かきめて固定を行なえたのである。これは、まさしく古代人の知恵と工夫である。

## 7 復元製作

### 1 フレームを復元する

フレームは、ワックスを用いることで案の定正確な数値が立体で記録でき、非常に具合が良かった。あらかじめ計測値に合わせて加工しておいたものに、精密な数値合わせを細密ヤスリで行なった。足りない箇所は、熱した半田鋺を用いてワックスを盛り、改めて加工し直した。こうして、杏葉・鏡板ともほぼ正確なフレームのモデルができ上がった。

杏葉・鏡板の復元製作は、でき上がったワックスモデルを基に次の工程で行なった。製作は、実験で行なって成功した技術をそのまま用いた。

#### 【杏葉】

- 1、市販の6mm厚銅板を焼鈍し、梅酢による酸洗いを行なってから、金鋸で打ち延べた。この時、厚みは計測値ぎりぎりに合うように打ち延べ（約3から5mm厚）、仕上げは下面から一方方向に打ち延べた。これにより、上面の平らな板ができ上がった。
- 2、打ち延べた銅板にフレームの形をけがき、けがいた線の外周に沿って孔をあけた。孔は、直径約3mmのドリルを使用し、およそ5mmの等間隔になるようにあけた。
- 3、孔と孔の間に毛彫り鑿で溝を彫り、切断鑿を使用して溝を切断した。こうして大まかなフレームの形ができ上がった。
- 4、次に、X線フィルムから起こした上面の孔位置をフレーム板に転写した。基準はそれぞれの孔の中心に置き、上面の形・側面の角度を決めて荒いヤスリで切削加工した。
- 5、さらに細目ヤスリで細部を成形した後、耐水ペーパー#320を掛けた。
- 6、孔の中心は針石目鑿で打ち、それをガイドにボール盤で孔をあけた（図版6-4）。
- 7、表裏とも軽く皿モミし、耐水ペーパー#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。

### 【鏡板】

- 1、市販の5mm厚銅板を焼鈍し、梅酢による酸洗いを行なってから、金鋸で打ち延べた。この時、厚みは計測値ぎりぎり合うように（約2から4mm）打ち延べ、仕上げは上面から一方方向に打ち延べた。これにより、上面の平らな板ができ上がった。
- 2、打ち延べた銅板にフレームの形をけがき、けがいた線の外周に沿って孔をあけた。
- 3、孔と孔の間に毛彫り鑿で溝を彫り、切断鑿を使用して溝を切断した。こうして大まかなフレームの形ができ上がった。
- 4、次に、X線フィルムから起こした上面の孔位置をフレーム板に転写した。基準はそれぞれ孔の中心に置き、上面の形・側面の角度を決めて荒いヤスリで切削加工した。
- 5、さらに、細目ヤスリで細部を形成した後、耐水ペーパー#320を掛けた。
- 6、孔の中心は針石目鑿で打ち、それをガイドにボール盤で孔をあけた。
- 7、表裏とも軽く皿モミし、耐水ペーパー#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。

このような工程を経て、フレームはでき上がった。銅は粘りが強く、孔加工の際に表・裏面ともバリが出て、それを除去するために軽く皿モミを行なった。また、切削油を注しながら加工を行なったが、銅自身が摩擦熱を持つため、手で固定することは難しく非常に面倒な作業であった。固定することも含めて、古代における孔加工はどのように行なったのだろうか。

一方杏葉も鏡板も側面がカーブに沿って内側に傾斜しており、均一に切削することは高い技術が要求される。特に、杏葉の中心と下方の先端で向かい合う側面の角の仕上がりは美しく、当時の工人達の美的感覚が優れていたことを物語っている。さらに、プラスとマイナス曲面が連続している外周面や、鏡板の透かし文様を描くフレームの内側面においては、切削の技術もさることながら、道具も素晴らしいものを使用していたに違いないと感じられた。復元作業の際に、当時の工人の技術に重ね合わせみると、彼らの気持ちが分る（どうして、その場所をそのように製作したのかなど）ような気がした。そして、不思議なことにそれはなぜか、私を有難い仕事を預かっているような、とても優越を感じる気分させた。後に松林氏は、彼の書いた「珠城山3号墳心葉形鏡板の復元製作」の中でこう語っている。「同じ技能者としてタガネの悩みを共有したような、思い上がった気分ひたる。」と。

## 2 分業の問題点と利点

3月1日、私は朝から工房を掃除し、わくわくした気持ちで待っていた。黒川・松林両氏による肉彫り透かし板の完成品が、工房に届けられることになっていたのだ。午後早い時間に、鈴木氏が車で届けてくれた。松林氏も、工房を一目見ようとやってきた。彼は、あまりのうるささに相当驚いた様子であった。工房は、京浜工業地帯の一角である京浜島の、工場の2階にあるのである。おまけに、羽田空港がすぐ間近にあるため、飛行機が地上すれすれに通過して行く。会話は怒鳴らなければ成り

立たない程なのだ。

「うわあ、すごいところにあるねえ。」と松林氏。続いて鈴木氏が、「今日は、完成品と大事な技術者を乗せていたので、安全運転で来ました。まだ全部、完成していないものですから。」「鈴木先生ったら、ひどいんだよ。あんなこと言って。ああ、よかった。まだ完成していないのがあったおかげで、安全運転してもらえたよ。」と松林氏も応戦する。この2人は、いつもユーモアたっぷりの会話をするので、聞いていてとても楽しい。

完成品は、杏葉・鏡板のどちらも素晴らしい仕上がりで、私は改めてこの技術者達と出会え、一緒に仕事のできる喜びをかみしめた。これは、とても一人でできる仕事ではない。なぜなら、杏葉と鏡板はそれぞれ彫られている表情や、性格が違いうように感じられ、同一人物による製作だったとは考えづらいからである。私流に言えば「杏葉は緻密で正確な作業が要求され、鏡板は大らかな優しさで技術を要求されている。」仕上がった品はそれぞれのオリジナルの持つ性格を十分に表現しているように感じられた。また、この仕事を割り振った鈴木氏にも拍手を送りたい気分だった。

分業の利点は、それぞれのエキスパートが、担当する得意な（専門の）仕事に力を出しきれることにあると言えるが、この場合鈴木氏のような、工人の技術と性格を見極める目を持った監督者が必要なことも、合わせて考えたい。

彼らが帰った後、組み上げのための調整に入った。仕上がった部品は杏葉、鏡板それぞれ4枚ずつ（図版6-5）で、下から順に鉄板・銅板・肉彫り透かし板・フレームである。早速、部品を重ねて仕上がりの状態を想像することにした。しかし、ここで、あるちょっとした問題が持ち上がってしまった。それは、でき上がった3枚の金属板とフレームの形や大きさがほんの僅かずつ、ずれていたのである。ここで、私は大きな失敗をしたと考えずにはいられなかった。彼らには、外側の形だけは仕上げずに作ってもらえば良かったのだ。鏡板の方は、フレームを作り変える程のことは無かったが、杏葉は肉彫り透かし板を中高に膨らめるための歪みが予想され、フレームを作り直すことになった。そして、次に作る時には、中高になった板を正として製作することにした。このように分業においては、何かしらの問題点が出る場合も、少なくないのではないだろうか。ちなみに、我々の場合はそれぞれが違う空間で仕事をしていたために起っただけのことだと言いたい。なぜなら分業体制でも、同じ工房内であればこのような事故を避けられると思われるからである。当時の工人達は、同じ工房内で同時進行で製作を進めたのだろうか。それとも、でき上がったパーツを正として順番に製作したのだろうか。もし後者の場合、果たして肉彫り透かし板とフレームはどちらが先だったのだろうか。非常に興味深いところである。

### 3 全パーツの大きさ合わせ

さて、杏葉フレームも作り直し全てのパーツの外周と、立間部分（吊り金具を取り付ける部分）の孔位置や形を合わせるようになった。この作業に入る前に、鳳凰の肉彫り透かし板の打ち出しを行わなくてはならない。3月4日、鈴木氏立ち会いで打ち出しを行なうことになり、作業はビデオに収



められた。

打ち出しは、次の工程で行なった。

#### 【杏葉パーツの打ち出し】

- 1、肉彫り透かし板・銅製地板を焼鈍し、梅酢で酸洗いをした。
- 2、重曹を使って中和洗いをした後、砂袋上で撞木槌を使用して裏から打ち出した。
- 3、金床の上に、表が下になるようにフレームを置いて肉彫り透かし板を載せ、さらに打ち出した。
- 4、透かし板の下に組む地板も同様に打ち出した。
- 5、鳳凰肉彫り透かし板・地板に軽く炭砥ぎ（図22）をして仕上げた。

このようにして、フレーム以下3枚がぴったりと貼り付くような曲面を作ることができた。曲面は、平面に近く一見しただけでは、曲面だということに気が付かない。中高になった杏葉は、雰囲気ますます遺物に近くなったようであった。

次に全パーツの大きさ合わせだが、工程は次のように行なった。

#### 【杏葉】

- 1、鳳凰の肉彫り透かし板を正とし、鉄板・銅製地板を合わせて外周にヤスリを掛けた。
- 2、耐水ペーパー #320・600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。
- 3、鉸孔は、フレームを正とし、最後に各々にあけた。

#### 【鏡板】

- 1、肉彫り透かし板を正とし、鉄板・銅製地板を合わせて外周にヤスリを掛けた。
- 2、耐水ペーパー #320・600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。
- 3、肉彫り透かし板・地板に軽く炭砥ぎをして仕上げとした。
- 4、鉸孔は、フレームを正とし、最後に各々にあけた。

微調整は、それぞれ4枚ずつのパーツを少しずつやすり、合わせていった。立間部分の四角い孔は、板に対してどれも直角になるようにヤスリを当て、でき上がった孔に木端を通して4枚を動かないように仮留めした。こうして、動かなくした4枚をさらに微調整し、油目ヤスリで仕上げた。これにより、杏葉・鏡板共に4枚の金属板がぴったりと密着し、側面はオリジナル同様上面に向かってやや斜めに傾斜がついた。

鉸の孔位置は、フレームの孔を正として、それぞれの孔の中心位置をしるしてから、針石目鑿で点打ちを行なった。孔は、フレームと同様にボール盤を用いた。バリは、フレームに比べて余り出なかったため、炭砥ぎで除去し、鉄製の地板の裏面には皿モミを行なった。これは、後に鉸をかしめるためである。

#### 4 錆び止めの工夫

さて、錆び止めについてだが、これは最初に榎原考古学研究所に行った際に、話し合われたことである。途中、復元品の保存処理も含めて何かもっと良案が出たら変更する予定であったが、結局鉄板の錆び止め工程になるまで、話題には出なかった。

杏葉・鏡板の各々4枚のパーツのうち鉄板だけが、最も錆びやすい素材である。この鉄板の加工工程上、錆び止めは必要不可欠と思われた。勿論、展示用のケースは、温度・湿度共に一定で、普通の室内と比較しても数段錆びにくいはずである。しかし、展示に何十年も耐え得るように作ろうではないかという我々の意見により、再び錆び止め加工について話し合われた。「いったい何で錆び止めを行なうのか。」ということで議論されたが、なるべく自然物に近いものを使用するという事になった。また、臨床実験のなされたものを選びたいという希望から、漆の焼き付け塗装を提案した。漆は古来より接着剤、塗装材として用いられおり、10年後・100年後の状態が容易に想像できるものである。また、漆の焼き付け塗装は現代の作品作りにおいて、金工作家がよく行なう技法の1つである。但し、人により体質的に漆を受け付けられない場合もあるので、作業には注意を要する。

3月8日工房で、鈴木氏に立ち会ってもらいながら鉄板の漆焼付け塗装を行なった。作業は全てビデオに収められた。漆の焼き付け塗装は、鉄板を3回ほど脱脂してから行なった。これは、油膜で漆を弾いてしまうことを懸念したからである。また、漆の食い付きが良くなるように、鉄板の表面をサンドペーパーで荒らした。漆は、体質によりひどくかぶれる場合がある。私は比較的問題無いが、山田君などは、作業中の漆の前を通っただけでかぶれる程弱い。鈴木氏は、作業風景を撮るためにビデオのセッティングをした後、タオルを頭に被りマスクをして遠ざかった。

工程は次の通り行なった。

##### 【漆の焼き付け塗装】

- 1、漆を白灯油で希釈し、鉄板に塗りつけた。
- 2、バーナーで灯油分を飛ばし全体が炎に包まれるように、熱した。
- 3、再び希釈した漆を塗って焼き飛ばした。

この工程を数回繰り返し、塗装を行なった。仕上がった塗装は水を弾き、漆黒で美しかった。

#### 5 吊り金具の製作

吊り金具（図版6-6）は、杏葉・鏡板共に全てのパーツが仕上がってから製作にとりかかった。市販されている銅板を鍛造して吊り金具の厚みに合わせた後、計測値を基に起こした型紙を使い、大きさを合わせた。厚みは、杏葉が約2から3mm・鏡板が約1.8から2mmと、フレームと同様に鏡板の方が若干薄くなっている。オリジナルのUの字型に曲げられた吊り金具は、均等なUの字では無く、下面が平らになっており（図版7-1・2）、Uの字の状態で本体立間部分の角孔に通した後、上か

ら叩いて閉じたことが推測される。製作の工程は次のように行なった。

### 【吊り金具】

- 1、市販の4mm板厚銅板を打ち延べて、各々の厚みに合わせた。
- 2、計測値（型紙）に合わせ、Uの字の上面になる方の形を作り、焼鈍した。
- 3、鉄棒を芯にし、Uの字になるように曲げて歪みは木槌で叩いて修正した。
- 4、杏葉・鏡板それぞれの全パーツを合わせて固定したものに、吊り金具を通して微調整を行なった。
- 5、吊り金具の下面を加工し、全体に耐水ペーパー#350・600を掛けた後、炭で砥いで仕上げとした。
- 6、鉋孔は上面だけに加工した。
- 7、焼鈍し、梅酢で酸洗いをして鍍金前までの工程を終わらせた。

2、の上面片側の形を先に決めたのは、Uの字に曲げる際の歪みが前もって予測できなかったためである。曲げ加工の後、寸法合わせをするため、片側の先端は加工せずに長くしておいた。

最大の問題点は、3、のU字加工であった。曲げ加工を行なうと、真中がマイナス曲面状に反ってしまうのである。あらかじめこの曲面が予想されていたため、やや厚めに鍛造しておき、反った部分をヤスリで修正した。当時もこのように加工したのだろうか。2mmの銅板は、銅とはいえ、何度も焼鈍を繰り返して加工しないと、きれいなUの字にはならない。また、当時の銅は現代の物と違い、不純物も多くもう少し堅かったはずである。鈴木氏の話では、当時このマイナス曲面の歪みを起こさせないように、あらかじめ瓦のように（堅い焼き菓子・ハツ橋のように）曲げておいたのだと言う。確かに理論上はその通りであるが、幅わずか20mm程の平角状銅板の厚みは2mm、場所によると3mmもあるのである。粘土板のようにはできないであろう。また、Uの字の反りはこれで歪みが解消するが、責め金具の取り付け位置や、鉋留め箇所は完全な平らになっており、今度は最初に作った曲面を平らにするのに一苦労である。この時は話を参考程度にとどめておいた。

5、の加工は、Uの字にした吊り金具を立間部分に通して行なったが、金具の先端を閉じ過ぎないように努力した。鍍金のために、取り外しができなくてはいけないからである。また、この金具は、立間部分の孔に直角に挿し込んでから、そのまま90度上方に回して本来の吊り位置（図23）とするため、Uの字の内側がきれいな円を描くように加工した。先端は、本体の取っ手部分の幅がぎりぎりに入るだけに加工したので、本体のパーツを鉋留めしなくても固定される程、かっちりとした。

6、の鉋位置を上面にだけ加工したのは、鍍金後に組み上げてから、正確な孔位置を共加工したかったからである。さらに、7、の焼鈍してから鍍金することで、後の組み上げ作業の際に、責め金具の位置をよりはっきりと位置付けることができた。（今回の責め金具は、銅製であるため、遺物同様にきつく締めることは不可能だったからである。）

## 6 責め金具の製作

責め金具（図版7-2）は、計画上鉄地金銅張りで作られるはずであったが、最後の頃になって銅で製作をすることになった。これは、鉄地金銅張りを復元する必要が無いと判断されたためではないかと思われる。また、将来長く保管されるためには同素材の使用が望ましい。

オリジナルの責め金具は、表側から側面を通り、裏面の中央に位置する丸孔にその両端を挿し込んで留めている。これも吊り金具同様に、鍍金が済んでから作業をしなければならないので、次の工程で鍍金前までの工程（図版7-3）を終わらせた。

### 【責め金具】

- 1、銅板を金鋏で細く切断し、打ち延べて角線を作った。
- 2、計測値に合わせ、中目ヤスリで断面が蒲鋒状になるように切削した。
- 3、油目ヤスリで形を整え、耐水ペーパー #320・600を掛け、炭砥ぎを行なった。
- 4、焼鈍して梅酢で酸洗いした後、金具の幅に合わせてコの字形に曲げた。

4、の曲げ加工だけが、思うようにならず苦労した点である。オリジナルは鉄で、復元品は銅である。金属でも材料が違うと、でき上がった形が異なる場合があるのだ。数種類作り、最も似ている物を選んで鍍金前の加工（図25・26）を終了した。

## II 新山古墳出土帯金具の復元の場合

### 1 復元計画書

初めに、鈴木氏によって作成された復元計画書を基に、各々の得意とする仕事の分担を決めた。観察前に仕事の分担を決めたことで、当日はオリジナルを前にしても自分の担当箇所専念することができた。オリジナルを目前にすると、観察したい箇所が山のようにでき、後になって肝心なところの見落としが発見されたりするのである。仕事の担当は、蹴り彫り透かし板部分を松林氏、フレームと鉾及び組み上げを依田が担当することになったが、後に彫りに黒川氏・鉾製作に山田君が加わった。

帯金具は、次の様に分類される。( )内はパーツごとの分類である(カラー図版5-1・図28)。

- 1、帯金具鉸具(金銅製蹴り彫り透かし板・金銅製縁金具・金銅製鉾)
- 2、帯金具帯先金具(金銅製蹴り彫り透かし板・金銅製縁金具・金銅製鉾)
- 3、帯金具銚板(金銅製蹴り彫り透かし板・金銅製鉾)
- 4、帯金具円形飾り(金銅製台座・金銅製円形垂飾り)

さて、最初の復元計画書であるが、これは後に観察や実験を進める度に、工程や技術が大幅に変更された。特に鍍金の工程においては、古代の技術を改めて考える絶好のチャンスとなるような、興味深いことも発見されたのである。

### 2 観察と計測

平成8年9月9日、東京国立博物館で考古課・原史室の古谷毅氏の立ち会いのもとに、最初の観察と計測を行なった。9月とはいえまだ暑く、外では蝉が鳴いていた。橿原考古学研究所の千賀氏も、立ち会いのために奈良から来ていた。東京国立博物館は、学生の頃から授業で出入りをしていたので、良く知ってはいたものの、相変わらず敷居が高いような近づき難い雰囲気があった。この日、我々のために閲覧室として提供された部屋は、大きな会議室で部屋に見合うような大きな机と、到底作業には向かないと思われるような、ピロードの座面を持った椅子が整然と並べてあった。私は部屋に入りなり益々緊張し、学生の頃に戻ったような何とも形容し難い気持ちになった。

我々は、前回橿原考古学研究所に行った時に借りた、新山古墳・帯金具のレプリカ一式を持って来ていた。このレプリカは、以前型取りによって作られた樹脂製のものだそうで、復元の参考品にするためにオリジナルと比較した計測値も記録することになったのである。レプリカは、全体に長さ・幅・厚み等がオリジナルよりも若干大きめ(0.2から1.0mm程度)であった。観察及び計測は、次のように

行なった。

【観察】 ルーペ・肉眼・顕微鏡・その他

【計測】 定規・テープメジャー・ノギス（計測面に竹を張り付けたもの、10分の1ミリまで計測可能）・紙テープ等

初めに、ノギスを使用して大まかな全体の寸法を測った。フレームの厚さ等は紙テープを挿し込んでしるしを付け、平面図に書き込んでいった。図面は、あらかじめ鈴木氏の用意してくれたものを使用し、計測値はオリジナルとレプリカの両方を同時に測り、記録をしていった。この時、レプリカの数値はオリジナル数値の下（ ）内に表した。

次に、実物を手にとって観察を始めた。構造は、蹴り彫り透かし金銅板にフレームを載せ、金銅鋌でかきめて留めている。鋌足の断面は四角く、鋌頭と比較をすると非常に細く感じた。最初の印象として、「この鋌足の先端を鍛造して、本当にこんなに大きな鋌頭ができるのだろうか」と感じた。蹴り彫り透かし板に彫られている龍は、大きな口を開け歯を剥き出しにして威嚇しているような、勢いと動きが感じられた。蹴り彫りは、細かなピッチでカーブが描かれており、ルーペで確認をすると、そこには楔形に続く美しいライン（図版7-5・6）が彫られていた。帯金具を裏面に返す（図版7-4）と、貫通した鋌に座金を通した状態がかきめられ（図版8-1）ている。フレーム・鋌・座金は共に金銅製である。これら帯金具の保存状態は極めて良好であり、一部破損している部品があるものの、どのパーツも当時の黄金の輝きを簡単に想像させた。私は、この金具に使用されていたであろう布か、革製のベルト状になった帯の色さえも想像し、華やかな当時の状態を空想した。さぞかし、美しかったであろう！

さて、フレームを担当することになったが、当時の私はこのフレームが銅の角棒を用いて鑢付けされたものだろうと考えていた。ところが、鑢付け部分が見つからなかったのである。古谷氏によると、鍛接されたはずだという話であったが、その場所も見つけ出すことができなかった。

もし、私が現代において鑢付けで作るならば、Uの字型に曲げた銅棒の両先端に、短く切断した銅棒の両先端を、鑢付けして作るであろう。なぜなら、棒材をUの字に曲げるのは容易くても、直角には曲げられないからである。もし、棒材を直角に曲げて作るとなった場合には、かなり太い材料を使って曲げ、その部分だけを直角に削り出すか、曲げる内側に切りこみを入れて、それをガイドに曲げるかのどちらかである。但し、後者の場合には切り込んだ場所を、鑢付けで補強することが必要な場合も有り得る。果たして、この帯金具の場合はどうだったのであろうか。

昼休みを挟んで午前・午後と作業をさせてもらったが、時間の経つのは早く、この日は全体の寸法取りと、写真撮影で手一杯になってしまった。私は、写真を見ながら考えようと思っていたが、それは大きな失敗であることを後で思い知らされた。

### 3 試作

#### 1 フレームの試作

工房で、最初の試作を行なった。これは、復元企画工程表に基づいた工程である。但し、材料作りの、板材を鋸で切断して鍛造で線材にするという工程は省き、その代わりに市販の銅角棒を用いた。角棒は5mmのものを用い、鍛造して大まかな寸法に合わせた。次に、これをUの字に曲げてその両端に、短い棒材の鑢付けを行なった。寸法は、内側からも外側からも削れるように、基準を角棒の真中に作った。成形はヤスリを使用して切削加工で行なった。内カーブ、外カーブ、平面、削り込んだ溝(図版8-2・3・4)、これらの要素から成り立っているこの金具を作るには、工具もそれなりに充実していなければならぬと感じた。

さて、ここで大きな疑問が湧き上がった。それは、本当に鑢付けや鍛接で作られたのかということである。確かに材料取りの点から考えれば、棒や板材の端を利用して作った方が合理的である。しかし、「作る」という点から考えると、そうでない場合もあるのではないだろうか。事実、鑢付けされて鈍った状態の金属加工は、作業しづらく、側面の加工の際にフレームの形が歪んでしまうということが起った。金属の切削加工は、力を使って作業することがほとんどであり、力を入れたために歪んでしまうことは、「作る」作業上の大きなマイナス点である。但し当時、鑢付け又は鍛接後に鍛造して、地金に加工硬化を起こさせていたとするならば、この限りでは無い。

私は、鑢付けしたフレームを木槌で叩いて加工硬化を起こさせ、改めて切削加工を行なった。でき上がったフレームは、まあまあのできであったが、満足する程では無かった。試しに、フレームの両端を持って力を加えると、簡単に歪んでしまった。細いフレームの場合、木槌による加工硬化では不十分だったに違い無い。

数日後、再び試作を行なった。今度は前回よりもさらに細かい視点で、大きさや形、角度等を写真から探ろうとしたが、肝心の箇所が撮影されていなかったり、必要な場所がずれていた。また、確実に必要な箇所が撮影されていても、平面的に見えてしまうものも多く立体を立体として、スケッチしておく必要性を感じた。

### 4 観察と計測

#### 1 鍍金はいつの時点で施されたのか？

11月5日、東京国立博物館で2度目の観察と計測を行なった。立ち会いのため、奈良から千賀氏も来ていた。この日、臨時の閲覧室として遺物を観察した部屋は、資料や本が山のように置いてある資料室で、隣室には人がいるように感じられ、我々は余り興奮して大きな声を出さないように注意した。もっとも、これは私だけかも知れないが。

この日は、蹴り彫り透かし板に描かれている龍の図面を、起こすことになっていた。私は、マッ

フィルムに慎重に図柄を写していった。この図は、後の蹴り彫りに使用されるため、線をずれること無く正確に描かねばならない。緊張と集中で肩はこり、手が震えた。図は、龍を細かく写し取るために、頭・胴体・脚・回りの模様・透かし模様の5パーツに分け、各々のパーツ同士が少しずつ重なるように(図29・30)描いていった。1枚の龍を仕上げるのに1時間近く掛かり、どうにか2枚の図を描き終る頃、鈴木氏は、私に蹴り彫り透かし板の断面に、鍍金が見えるかと尋ねた。私は、ルーペの倍率を変えながらしつこい程観察をしたが、鍍金を見つけることはできなかった。観察で発見されたのは、板の切断面の痕跡で、どうやら糸鋸状の工具を使用したらしく、縦に細かい線がびっしりと敷き詰められている(図版8-5・6)状態であった。そのように答えると、鈴木氏は次に鍍金の際に、断面だけを鍍金せずに仕上げることはできるかと尋ねた。私は、鍍金の経験上それはかなり厳しいと答え、仕上がった後に側面だけ鍍金を剥がすことならできると付け足した。しかし、鍍金で仕上げた銅板の側面だけを剥がすことに、何の意味があるのだろうか。我ながら、ばかなことを言ったものだと反省しながら、考えた。鍍金が見えないということは、そこだけ鍍金をしなかったということでもある。なぜできなかったのか、またはする必要がなかったのか。次に鈴木氏は、蹴り彫りされた楔型の中に鍍金の粒があるかと尋ねた。私は、ルーペや顕微鏡を用いて観察したが、緑青が見える他は、地金の状態までをはっきりと捉えることができなかった。そのように伝えたと、今度は蹴り彫りの際に立ち上がりがあるかどうか見て欲しいと言われた。松林氏は、「あるよ。ほんの若干ね。あんまりすごい立ち上がりじゃあ無いけどね。バリって呼べないこともないかなってくらいだねえ。」と答え、私もルーペで観察をした。「どうですか、炭で砥いだとか、表面の仕上げをしたような感じがしますかね。」と鈴木氏。私が、あまり表面処理をしていないようだがバリは余り感じられない(図版8-7)と答えると、「そういうことですか。」と言い、鈴木氏は神妙な顔つきで我々に次のような説明してくれた。

- 1、鍍金板を最初に作った。
- 2、蹴り彫りをその板の上に施した。
- 3、最後に透かし模様を糸鋸状工具で切り抜いた。

これらの根拠として、切り透かされた断面に鍍金がされていないこと、また、楔型の凹みの中に鍍金の粒が発見できない場合は、最後に鍍金されたと考えする必要はないことなどが挙げられるからである。但し、ここで疑問点が無い訳ではなかった。彫った後に炭砥ぎなどの表面処理ができないとすると、蹴り彫りの際に生じるバリの処理ができないからである。しかし、この金具の場合僅かに立ち上がりがあるものの、バリと呼べる程のものがないとすると、表面処理はいつの時点で行なったのだろうか。

他に、上記と同様に作られたと予想されるものに、帯金具銚板(図版8-8)が挙げられる。「初めに鍍金板ありきですか。」と鈴木氏はまた呟いた。色々と状況を聞いていくうちに、これはただご



とではないのかも知れないと感じた。

(以下3人の会話)

鈴木「松林さん、鍍金された板に蹴り彫りしたら、どうなりますかね?」

松林「うーん、僕はやってみたことがないからわからないな。」

鈴木「そうですか。メッキの板だと弱いかな。どんな風になるんだろう。」

松林「メッキの上から彫り…ね。」

鈴木「これは、実験してみる必要がありますね。」

松林「そうだね。実験してみないとね。」

鈴木「松林さん、メッキの板をどこかで1枚作ってもらえませんかねえ。」

依田「ちょっと待って下さい。せっかくだから、鍍金でやってみたらどうでしょう。丁度鍍金をしなければいけない仕事もあるので、私が一緒に作っておきます。」

鈴木「そうですか。」

松林「それはいいですね。じゃ、僕地金を依田さんに渡しておくよ。」

依田「あ、それは大丈夫です。地金は売るほど持っていますから。」

松林「あはははは。売る程っていうのはいいねえ。」

この日、私は自分自身の作業として、試作のフレームとオリジナルの比較を行なったのだが、試作は案の定似ても似つかない程シャープに仕上がっており(図版31・32)、誰にも見られないことを願って箱にしまってしまった。帰り際、古谷氏に発見されてしまい、「随分シャープですね。」と言われた時には、恥ずかしく試作品を持って来たことさえも後悔した。汚名を返上しなくてはならない。そのために必要な私の作業は、フレームの立体スケッチを行なうことであった。写真を基に図面を起こした紙に細かく計測値を書いていった。また、図面は凹凸が分り易いように陰影を付け、オリジナルの状態を記録していった。

## 5 復元実験

### 1 鍍金板を作る

11月半ば、鍍金板を作ることになった。鈴木氏も、本物のアマルガム鍍金を見たいということで、撮影の用意をして参加することになった。

作業は、東京芸術大学の彫金研究室の鍍金室を借りて行なった。現在は、有機水銀の使用から無機水銀の使用へと変わり、水銀の害は昔程心配されなくなっているものの、換気が充分に行なわれている特殊な部屋でも、用心に越したことはなかった。我々は、部屋に入る前にも換気を行ない、作業中は勿論充分に気を使った。

作業は、まず金アマルガムを作るところから始めた。作業の進め方と材料は次のようになる。

【材料】水銀・純金（薄く延べた板）

【使用した工具・その他】試験管・乳鉢・バーナー・鹿革

【作り方】

- 1、純金板を細かく短冊状に切り、試験管の中へ入れる（図版9-1・2）。
- 2、1の中に水銀を入れ、綿で試験管の口元に栓をする（図版9-3）。
- 3、2をバーナーでゆっくりと熱し、水銀と金を溶かして混ぜ合わせる（図版9-4）。
- 4、3を乳鉢に入れて乳棒でよくすり潰す（図版9-5）。
- 6、4を鹿革で漉して余分な水銀をとる（図版9-6・7・8、図版10-1・2）。

次に鍍金の作業であるが、実際に銅板に鍍金を行ない、カメラに収めた。作業の進め方と使用した工具類は次のようになる。

【材料及び工具類】金アマルガム・バーナー・乳鉢・ヘラ（銅棒を鉄棒に鑢付けしたもの）・刷毛・梅酢

【鍍金】

- 1、銅板を梅酢につけ、良く酸洗いをする。
- 2、ヘラに梅酢をつけ、よくすり潰したアマルガムを銅板に擦り付ける（図版2-①・②・③）。
- 3、余分なアマルガムを刷毛で落とし、水で梅酢の塩分を洗い流す。
- 4、バーナーを使用して、銅板を熱する（図版2-④・⑤）。
- 5、アマルガムが銀色から白色になり、クリーム色に変わる寸前で加熱を止めておき、1から4の工程を繰り返す（図版2-⑥・⑦・⑧）。

現代では、鍍金の際に通常梅酢ではなく、硝酸銀水溶液を用いているが、今回はより昔の技法を用いるために梅酢を使用した。当時は、当然バーナーなどでは無く自然物を燃やして火力を上げ、銅板を熱したと思われる。今回は実験できなかったが、可能ならば炭火を用いた実験を行ないたいと考えていた。なぜなら、以前ガラスのとんぼ玉職人から、ガスの使用と炭火の使用では、明らかに仕上がりに違いができるということを、聞いたからである。また、5のアマルガムが黄色く変化する前に止めておいたのは、その状態の方が2度目以降のアマルガムの食い付きが良いからである。

でき上がった鍍金板は、マットな山吹色で美しかった。現代人は、このマットな状態の方を好む傾向があるが、当時黄金の輝きを持つ唯一の物がこの鍍金だったと考えれば、ピカピカに磨き上げることの重要性が推測される。

鍍金実験用の銅板は普通の銅板の他に、表面にケガキ針で引っ掻き傷を付けたもの、蹴り彫りをしたものなどを用意した。引っ掻き傷は細く、髪の毛程の幅だったが、その中でも埋ることなく見事に鍍金された。楔型文様の方も、問題無く美しく仕上がった。我々はルーペで観察し、文様の中に鍍金の粒を発見して（図版2-⑨）興奮状態になった。

今回の鍍金において最も苦勞した点は、均等にアマルガムを載せ、加熱した時に色のムラが無いようにすることであった。結果として最後まで残ってしまった鍍金のムラは、濃い箇所を炭で除去し、ヘラを使用して延ばしていった。(これは、丁度イチゴジャムの粒をパンに延ばして塗って行くような作業である。)鈴木氏は、この磨き作業がたいそう気に入った様子で、ヘラを使って長時間丁寧に磨いていた。ヘラは、メノウと鉄製の2種類(図33)を使用して比較したが、メノウの方が仕上がりの光沢が柔らかいように感じた。

この磨き作業により、蹴り彫りの楔型文様のきわに生じたバリが、押さえられるようになった。当時、鍍金された銅板を彫る際に生じるバリをどう処理したかという疑問は、これで解決した。また、この実験から当時の作業工程として、鍍金されて磨き上げられた金銅板に、蹴り彫りを行ない、透かし模様を施し、再び仕上げ用に磨かれたのではないかと推測される。

## 6 観察と計測

### 1 新たな発見

新年早々の1月6日、東京国立博物館で3度目の観察及び計測を行なった。千賀氏も立ち会いのために奈良から来ていた。外は寒く、博物館に向かう公園の木々は枯れていて寒々しかった。閲覧室として借りた部屋は以前の会議室で、作業するにはもったいないような立派な部屋だった。松林氏は、脂板を取り出して作業を始めたが、途中で火を使用して脂板に銅板を貼り付けなければならず、博物館の敷地外でその作業を行なうことになった。私は、簡易ガスバーナーを片手に博物館の裏門へ行き、警備員の見守る中、道路で貼りつけ作業を行なった。松林氏は、オリジナルと見比べながら彫りの作業を行なった。ピッチを合わせるために何度も練習をして、手に癖を付けてから行なうのだそうである。

私は、試作品を持参してオリジナルと比較した。今回の試作品は、割合とできが良く小さなヤスリを使って簡単な手直しをした。帯先金具円形飾りの方は、試作品が大き過ぎており、作り直しになった。復元を行なう際に、最も起こりやすいことの一つが、大き過ぎてしまうことである。オリジナルに触れないようにそと測り、金属板に写して線を踏まないように切断・加工して行くと、大概このようなことが生じてしまう。

午後からは閲覧室を資料室に移し、前回同様細かい箇所の観察を行なった。千賀氏と鈴木氏は何やら2人で話をしており、その様子から何か新しい発見があったのだということが分った。鈴木氏は机にルーペを置き、「そういうことですか。」と言った。良く訳が分らず、聞き返すと次のように説明をしてくれた。蹴り彫り透かし板の透かしの部分は鑿では無く、糸鋸状工具で切り透かしてあるということ。そして、その根拠として、透かし模様の角に当たる部分のカーブが、どれも同じアールだと言うのである。さらにこの同じアールは、孔加工の痕跡であり、そこから糸鋸状工具を通したと言うのだ。なるほど、そのような見方をして行くと、確かに同じアールを持った透かし模様の角(図34)が、

あちらこちらに発見された。このことから、前回の観察で糸鋸状工具を使用したのではないかという根拠の裏付けが、ほぼ確実となった。「今日は大漁ですね。」と松林氏が言うと、鈴木氏は嬉しそうに頷いた。

さて、ある日鈴木氏から面白い話を聞いた。それは、糸鋸状工具を再現してみたという話である。鈴木氏は、錆びた鉄線を用いて銅板の切断を試みたそうである。結果は、思ったよりも順調にきれいに切断できたという話であった。私の記憶が正しければ、2 mm厚の銅板が1時間に60mmの割合で切断できたと、覚えている。当初、錆びた鉄線を使用していたとするならば、工具は確かに遺物として出土しなくても当然である。この理にかなった話は、大変興味深く面白いものであった。

以前私は、鉄線に鑿で刻み目を付けたものを糸鋸に見たて、貝板の切断を試みたことがある。結果として非常に良く切断できた。このことは、鈴木氏の錆びた鉄線と同様に、銅板を切断することも可能ではないかと推測される。復元作業とは別に、いずれ実験を行なおうと考えている。

## 7 復元製作

### 1 フレームを復元する

1月半ば、復元作業も大詰めを向えていた。新山古墳の出土品は、2月3日の東京国立博物館での作業を最後にするからである。この日は、オリジナルと復元品の比較と確認程度の作業で終わらせた。最後の日に変更事項が起こるようでは、締め切りに間に合わないからである。連日緊張の日々が続いた。しかし、私の緊張とは裏腹に、山田君は楽しそうにスキーに行く計画などを企てていた。鈴木氏によると、男には息抜きが必要なのだそうである。ここで男女の違い云々を述べても仕方がないが、この復元作業中に鈴木氏からは何度かこの「男は…」という話を聞いた。この場であえて反論はしないが、私にすればただ性格が違うだけなのだと思います。しかし、魚々子職人は女性が多かったという話も耳にする以上、議論は避けた。もし、男女の作業における特性から遺物の技術を探れたら、これもまた面白いことなのかも知れない。

復元作業は、順調に進み博物館での比較も良好だったので、そのまま仕上げの工程に入った。松林氏は、あらかじめ蹴り彫り透かし板と同形の銅板を作っておいてくれたので、珠城山の時のような問題は起こらず、フレームの大きさ合わせはスムーズに進めることができた。

フレームの製作(図35)は次の工程で行なった。

#### 【フレーム】

- 1、市販の3 mm厚銅板を焼鈍し、梅酢による酸洗いを行なってから、金鋸で打ち延べた。この時、厚みは計測値ぎりぎりに合うように(約1.8から2 mm厚)打ち延べた。
- 2、打ち延べた銅板にフレームの形をけがき、けがいた線の内側にボール盤で孔をあけた。孔は、直径約1.5mmのドリルを使用した。

- 3、孔に糸鋸を通し、線に沿って切断した。
- 4、次に、レプリカと計測値を基にして、粗いヤスリで切削加工した。
- 5、中目ヤスリを用いてさらに切削し、大まかなフレームの形を作った。
- 6、ノギスで計測しながら形を決め、細目ヤスリで仕上げた。
- 7、釘孔は、中心に針石目鑿で打ち、それをガイドにボール盤で孔をあけた。
- 8、表裏とも軽く皿モミし、耐水ペーパー #320・#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。
- 9、最後に、フレームの裏面が蹴り彫り透かし板と密着するように、金床の上に耐水ペーパー #600を敷き、フレームを乗せて軽く擦った。

## 2 円形飾りを復元する

さて、復元品は円形飾りを残すのみとなった。円形飾りは、細かくは4つのパーツ（図36）から成る金具である。1円玉程の大きさの台座には、中央に小さな角孔があり、その孔に円形垂飾りをぶら下げた割ピン状の部品を貫通させ、ワッシャーで留めている。復元を始めた当時、私はこの小さな金具を余り重要視してはいなかった。しかし、観察を続けるうちに、当時の工人達がこの小さな金具までも手を抜かず、色々工夫して作ったのだということが分った。台座の角孔は、ほんの僅かに上面の方が大きく、割ピン状部品を通しても途中で止まり、それ以上入らないような仕組みになっている。裏面のワッシャーにも同様な工夫が見られる。また、割ピン状部品は、角線をUの字に曲げて、きれいな輪を描いているが、これもUの字に曲げた先端が輪になるように鍛造した後（図37）、削り込んで加工したものである。さらに、パーツ1つずつの大きさや形が、お互いに影響し合っているため、バランスを崩さないように作るのは、難しかった。

製作工程上、一番難しかったのは、割ピン状部品の製作である。これは、銅の角線を加工したものであるが、Uの字に曲げた先端には円形の垂飾りを通し、軸の部分は鑢付されているのである。そのため、垂飾りが鑢付けされないように、気をつけて鑢付を行なわなければならなかった。また、垂飾りの下がる先端部分は、軸の内側がきれいな円を描いており、これの加工にも工夫が必要であった。私は、実験を数回繰り返すことで、割りピン状部品復元への近道を見付ける努力をした。復元作業の際にいつも思うことは、「最初に作った人間になりたい」ということである。

円形飾りの製作工程は次のようになった。ここでは便宜上、パーツごとの工程を記述することにする。

### 【台座】

- 1、市販の銅板を焼鈍し、梅酢で酸洗いした後、鍛造して計測値の厚みにした。
- 2、台座の形を銅板上にけがき、糸鋸で切断した。
- 3、台座の中央に、針石目鑿を打ち、それをガイドに孔加工した。
- 4、孔に糸鋸を通し、四角く切断した。

- 5、角孔は、上面がほんの僅かだけ大きくなるように油目ヤスリで切削加工し、座金の上下面に耐水ペーパー #320・#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。
- ・周囲の切断面は糸鋸の切断痕跡のままにし、仕上げ加工は行なわなかった。

### 【円形垂飾り付き割りピン状金具】

#### ①円形垂飾り

- 1、市販の銅板を焼鈍し、梅酢で酸洗いした後、鍛造して計測値の厚みにした。
- 2、円形垂飾りの形をけがき、糸鋸で切断した。
- 3、中央に、針石目鑿を打ち、それをガイドにドリルで孔加工した。
- 4、孔に糸鋸を通し、形に合わせて切断した。
- 5、切断時にできたバリをヤスリで取り除き、表面に耐水ペーパー #320・#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。

#### ②割りピン状金具

- 1、市販の銅丸棒を焼鈍し、梅酢で酸洗いした後、鍛造して計測値の厚みにした。これにより、銅角棒ができ上がった。
- 2、角棒をヤスリで切削し、台座の孔に挿し込む両先端が細くなるように加工した。
- 3、焼鈍して酸洗いを行ない、Uの字に曲げ加工を行なった。
- 4、Uの字の内側に鉄棒を挿し込み、木槌で叩いて鉄棒に沿わせた。
- 5、さらに、Uの字の部分がきれいな輪を描くように、鉄棒を通した状態で下部を叩いて(図37)くびれを作った。
- 6、Uの字部分の断面が蒲鉾型になるように、ヤスリで切削加工し、内側・表面を仕上げ、全体の形が割りピン状になるように、棒の両先端を閉じた。
- 7、一旦、割りピンの両軸端を広げ、円形垂飾りを通し、くびれ部分から下を叩いて再び割りピン状にした。
- 8、割りピンの軸の部分を鑢付けし、梅酢で酸洗い、重曹で中和した。
- 9、鑢付けした軸が、下方に向かって緩やかに細くなるように、細目ヤスリで切削加工した。この時、台座の角孔に通して寸法を決めた。
- 10、全体の形を木槌で叩いて修正し、耐水ペーパー #320・#600を掛け、炭砥ぎで仕上げた。

### 【ワッシャー】

ワッシャーは、台座と同様の工程を踏み、最後に全体を炭で砥いで仕上げた。

上記の工程で3パーツを製作し、組み上げてから(図38)オリジナルと比較した。鍍金前には、再び3パーツに(図39)分け、各々のパーツ別に鍍金を行なった。

### Ⅲ 新沢327号墳出土 銀象嵌大刀の部分復元の場合

#### 1 復元と展示計画

この大刀（カラー図版7-2）の復元については、最終的に千賀氏が図面を起こし、黒川氏が象嵌を行なった。ここでは、私が担当した最初の観察と現状図のトレースについてのみ書くことにする。

復元の話が決まった最初の話し合いでは、手で触れられる展示にしようではないかという案が持ち上がったが、結果としては、ケースの中に入ることになった。やはり、メンテナンスを考えると鉄の扱いは難しく、錆びの問題から逃れられない。また、この象嵌の特徴は、大刀を砥ぎ出した面に現れる銀の文様が視点となるため、最終的には錆びないように保存処理を施すことになった。当初、鈴木氏の意向が飲み込めていなかった私は、最初から鉄を錆びさせて中和処理を行ない、鉄の赤茶色と象嵌の銀色をはっきりと分るような方法で、触れられる展示をしたらどうかという提案をした。しかし、本題は鉄の砥ぎ出した銀色の面に象嵌された銀象嵌が、より鮮やかな銀色で浮かび上がるということだったのである。また、触れられる展示のメリットとしては、手にとって見ることで象嵌された部分をより鮮明に、より分り易く観察者に伝えることだったと記憶している。しかし、持っただけで確実に錆びるこの材質と、長期間の展示とは反比例する。さらに、この場合のメンテナンスとして、1年のうちに最低一回以上は砥ぎ直しが必要とされる。鈴木氏は言った。「砥ぎ直するのはいいけれど、すぐになくなっちゃうよ。象嵌が。」黒川氏は、「いいですよ。砥ぎ直して象嵌が無くなったらまた作りましょう。」と、余裕の表情だったが、やはり鈴木氏の言う通り復元品は、展示ケースに入ることになった。但し、千賀氏の配慮でケース上にはルーペが置かれることになり、結果的には見やすい展示方法になったのではないだろうか。

#### 2 観察と計測

観察と計測は次のように行なった。

【観察】 ルーペ・顕微鏡・肉眼による

【計測】 メジャー・ノギス（計測面に竹を貼り付けたもの、10分の1ミリまで計測可能）マッドフィルムを用いたトレース

観察時、黒川氏と顕微鏡を用いてあらゆる角度から、観察を試みた。特に、慎重に探したのは、象嵌が損傷して途中で壊れている部分である。もしほんの少しでも銀線の断面や象嵌の痕跡が見えれば、使用された鑿の種類や象嵌技術のヒントが探れるからだ。しかし、保存処理が施されている大刀の表面は艶やかで、観察のための照明さえも邪魔になることがあった。象嵌は、細い銀線で作られており、

所々肉眼では存在を認められないようなものさえ存在した。しかし、その繊細な細工とは裏腹に、図柄は大らかで陽気な雰囲気を感じさせ、花文（カラー図版7-3）を見て、太陽を連想させる程のものであった。私はふと、この図のデザインと象嵌作業は、別の人物が行なったのではないだろうかと感じた。顕微鏡観察の途中、私と黒川氏は銀象嵌の中に、小さな気泡を発見し（実際には保存処理のためにできた気泡らしい）、この象嵌は鉄地の大刀に銀の流し象嵌ではないかと訴えたが、却下されてしまった。鈴木氏が言うには、この時代に銀の流し象嵌が出現してしまうと、金工の技術史がめちゃくちゃになってしまうのだそうである。しかし、黒川氏も私も食下がった。鈴木氏は他の作業中だったが、とうとう腰を上げて顕微鏡観察に参加した。「ああ、これは保存処理の時にできた気泡ですよ。」と言って紙に象嵌の文様を描き、「これでしょ？この線のこの辺りにあるこれね。」と簡単に終わってしまった。私は、尚も顕微鏡を覗き込み、しつこく観察した。どうしても銀線の中に気泡があるように見えていたからである。確かに保存処理の際の気泡だと言われると、そう見えないこともない。しかし、さらに倍率を上げ、良く見ようとセットし直した途端、机の角に肘をぶつけて微妙な顕微鏡の角度をずらしてしまった。そして、それは2度と見るができなくなってしまった。

再び黒川氏と鑿の痕跡を探していると、頭上で千賀氏の声が出た。「これは、竜虎刀というんですよ。」「えっ？虎がいるんですか。」私は不覚にも、思わず聞き返してしまった。前もって勉強をしていなかった私は、象嵌された図柄を見て疑問を感じずにはいられなかったのである。なぜなら、虎にしては随分と胴長の印象を受けたからだ。千賀氏は、虎に見えないと言う私のために、皿か盤だと思われる破片の漆膜上に描かれている、胴長の虎の資料\*（図40）を持って来てくれた。「こういうのもいるんですよ。これが虎なんですねえ。」そこに描かれていたのは、長い首を前に曲げ、頭から尻尾までがS字を描いている虎だった。ただし、脚の部分は無く、もし全体が残っていたならば、この大刀の解明にも繋がるだろうと思われるような、不思議な図であった。「これは、顔が虎ですね。胴の部分は長いですが。」と千賀氏。確かに、その通りで古代人が竜を想像した時に、顔だけは虎を参考にしたのかと思えるような、顔は虎で首は長く（まるでキリンのようである）全身に縞模様を持ち、竜のような体をした生き物が描かれていた。

千賀氏は再びこの大刀の説明をしながら、以前書いたという、『新沢327号墳の竜虎刀について』という冊子を出してくれた。そして、象嵌文様のページを見せながら、「どうですか。依田さん、この図の復元をしてみませんか。」と言った。私はせっかくのチャンスだとは思ったが、言葉に詰まってしまった。虎をイメージすることすらできなかった私に、果たしてそんな大役が務まるのだろうか。「そうですよ、せっかく千賀さんがああ仰ってるんだから、復元してみたらいいじゃないですか。」と、鈴木氏も言う。「そうですねえ。考えてみます。」と返事をしたものの、気分は複雑だった。写真撮影・計測等を終えて、工具を片付けていると、千賀氏が言った。「同じ系列の大刀の資料を集めておきましょう。」

後に、町田章 「三重県井田川茶臼山古墳の鉄地銀象嵌振り環頭大刀について」『井田川茶臼山古墳』三重県教育委員会 1988 という資料を受け取った。



### 3 復元に向けて

我々プロジェクトチームは、8月9日に最初の観察を終えてから、今回の復元全体の仕事の順番を決めた。この象嵌大刀は、他の復元品の目途がある程度ついてから、徐々に始めようということになったので、図面の復元期間が延びたことを嬉しく思った。結局、年内は他の仕事で手一杯になってしまったため、図面どころでは無く私はこの図の復元のことさえ忘れていた。

1月27日、橿原考古学研究所附属博物館に行った際に、改めて花文と竜虎文のトレースを行なった。この時は4Hの鉛筆を尖らせ、細い線で丁寧に作業を行なった。トレースは細かくパーツに分け、お互いが重なり合うように、不明な箇所は顕微鏡で確認をしながら描いていった。また、千賀氏が用意してくれたA3サイズの拡大写真も参考にして、文様の確認を行なった。でき上がったパーツは、繋ぎ合わせて実寸の1枚の図面（図41）にした。

奈良から帰った後も、相変わらず他の製作に追われており、気にはなっていたものの、この図面の復元は延ばし延ばしの状態になっていた。途中、鈴木氏から何回か催促を促されたが、とても図面にまで手のまわる状態では無かった。しばらくして、他の仕事が順調に進んでいる頃、千賀氏が図面を完成させたということを鈴木氏から聞き、私は内心ほっとした気持ちになった。図面（図42）は、素晴らしいもので脚の構造など、私の想像を遥かに超えていた。私は、千賀氏が復元図を完成してくれたことを心から感謝した。

象嵌用の大刀本体は、鈴木氏が、鋼材をフライス盤で切削加工した。こうして象嵌は、千賀氏の復元想定図をもとに、黒川氏が銀象嵌を行なった。

## IV 石光山8号墳出土 剣菱形杏葉の復元の場合

### 1 「イカ」という愛称

最初に、この杏葉（カラー図版7-1）を見たのは東京藝術大学で講師をしていた時で、この復元の仕事が始まる1年程前、学生を連れて橿原考古学研究所・附属博物館に見学に行った時である。この時は学生の他に鈴木氏と松林氏も一緒だった。千賀氏は、学生や私達に熱心に古墳時代の金工の技術について話してくれた。その時に、色々な金工品と共に見せてもらったのが、この杏葉である。我々は間近にこの遺物を見せてもらったので、大変印象深かった。

仕事が決まり、復元品の確認のために最初に橿原考古学研究所附属博物館を訪れた時、またこの杏葉に出会えるとは思っていなかった。なぜなら、鈴木氏はこの杏葉を「イカ」と呼んでおり、私はイカがこの杏葉を示す言葉だとは思ってもみなかったからである。また、鈴木氏がこれをイカと呼ぶ理由は、そのままずばりイカに似ているからだそうである。最初の会議で、鈴木氏と千賀氏が、「イカはどうでしょうねえ。そのまま復元してみたら…」とか「このイカについては…」と真顔で話し合う度に、吹き出しそうになった。今回の復元では、復元品の技法などを食べ物に例えることが多く、「たこ焼」に「イカ」、「餃子巻き」などと聞いたら研究者が卒倒するのではないだろうか。

しかし、このお陰で私は楽しく仕事をする事ができた。

### 2 計測と観察

計測及び観察は、次のように行なった。

**【計測】** 定規・テープメジャー・ノギス（計測面に竹を貼り付けたもの、10分の1ミリまで計測可能）・紙テープ等

**【観察】** ルーペ・肉眼・電子顕微鏡・X線透過撮影フィルム・拡大写真・その他

最初の観察で受けた印象は、他の復元品と比べて作りも彫りも、大らかだということである。この遺物も象嵌大刀同様、保存処理が施されており、表面に艶があって撮影の光が観察の邪魔をすることもあった。しかし表面は丈夫で、素手で持つことができたので、当初の重みをずっしりと感じる事ができた。

遺物は、鉄地板の上に金銅を被せた鉄の透かし板を載せ、鉄の鋌でかきしめている。この鉄鋌もまた、金銅被せである。鉄地金銅被せの透かし板には、蹴り鑿で文様が彫られており、この文様は杏葉3枚それぞれ違うものであった。他に鑿の種類として、石目鑿の痕跡も見られた。石目鑿の痕跡は、ルーペで見ると先端が丸く、斜めに打ち込まれているようなものや、楕円に近い痕跡も発見された。被せ

られた金銅は、腐食している部分も多いが、当時の輝きを簡易に想像させるもので、もしこの馬具をフルセットで復元したならば、相当派手なものになるに違いないと感じた。鉄地金銅鋌もまた、同様に当時の形をそのまま留めているものが多くあった。

計測は、千賀氏が用意してくれた図面を使用して、全体を大まかに分けて計測し、図面に書き込んでいった。次に厚みや鑿痕のピッチなどを測り、計測値を細かく記入した。さらに、表面の文様1つ1つをマットフィルムに写して、復元の資料となるような図面を作っていた。オリジナルの杏葉上に施された文様は、それぞれ違っているが、3つの中から最も保存状態の良いものを選び、それを使用することにした。復元品は完全な形で1つ、また、製作工程の説明ができるような工程見本も作るようになったので、状態の良いものを選んで使用したのである。

鋌孔は、鋌頭の取れている孔の痕跡から、丸孔らしいと推測できたが、錆と保存処理のために確実な孔のサイズや、形の断言はできずにいた。また、この杏葉はどれも裏面の腐食が激しく、座金や鋌足、かしめ方などが肉眼では分らなかったため、X線撮影をしてもらうことになった。果たして鋌足は、その断面が丸なのか角なのか。また、鉄鋌をどうやってかしめたのか。

次に我々は鈴木氏が製作した、復元企画工程書に沿って担当者を決めて行ったが、薄鉄板の透かし板・地板については、松林氏以下4人の希望により、鈴木氏が作ることになった。

(以下、担当箇所を決めた時の5人の会話)

鈴木「では、次のイカ。この鉄板は誰が作りますか。これは透かしも一緒に作った方がいいな。誰か、立候補する人はいませんか。」

全員「……。」

鈴木「どうしました。皆、消極的だな。薄い鉄板切るだけだよ。」

松林「えーと、そうだなあ、僕はもう結構厳しいな。他にも文字彫りがあるからな…。あれっ？鈴木先生は何も作らないの？」

黒川「そうだ。鈴木先生がいたんだ。」

鈴木「いやあ…。」

松林「先生、折角だから一緒に体験しようよ。」

依田「そうですよ。だって皆さんもう、こんなに担当するものがあるのに、先生だけ何も決まっていじゃないですか。先生だって何かやって下さいよ。一人だけ何もしないのはずるいです。」

松林「そうだ。依田さん、いいこと言った。あはは、先生ずるいよ。はははははっ。」

黒川「そうだねえ。はははははは。」

鈴木「あはははは。ずるいって言われてもなあ。いやあ、私は監督する立場ですから。」

小西「ずるいという言葉が当てはまるかどうかは別として、先生、経験ていうのは良いことですよ。」

鈴木「いやあ、参ったな。あはははは。小西先生までそう仰いますか。」

松林「そうだよ。ここは、一つ鈴木先生に頑張ってもらって…。」

鈴木「えっ、いやあ参ったな。私の計算には無かったことなだけだなあ…。」

黒川「先生、こうなった以上は皆で分け合いましょ。」

松林「研究者も、作らないとね。僕だって最初は文章書かなかったけど、鈴木先生が『作っておいて書かないのは…。』って言うからさ。同じことだよ。」

依田「よかった。じゃあ、鈴木先生にこの鉄板の加工をお願いして、次のを決めましょう。先生、いいですね。」

鈴木「ホントかよ。参ったなあ。」

金銅被せと鑿仕事・組上げは私が担当することになった。しかし、この杏葉の製作のほとんどを担当することになったため、責任の重大性を感じた。鈴木氏は、鉄鋌にどうやって金銅を被せるのかを心配していたが、私自身は、金銅を被せることよりも鉄鋌を作ることの方を心配していた。しかし、後に山田君という強力な助っ人を得てからは、大船に乗った気持ちになった。

### 3 古代人は型紙を使用したのか

杏葉の外形寸法は、オリジナルから直接マットフィルムに写し取った。杏葉の上部に位置するハート形になった部分は、最も状態の良いものを選びマットフィルムに写した。なぜなら、ほとんどの部分が錆びで歪んでおり、これを平らに写し取るのは至難の業だったからである。幸い下部の菱形の部分は、それ程傷んでおらず3枚とも転写して、形をそっくり写し取ることができた。さて、ここでまた鈴木氏と私の意見の食い違いが起った。それは、当時型紙があったという鈴木氏の意見と、フリーハンドで描いたという私の意見である。鈴木氏は、トレースされた線を見ながら3枚の特徴が似ていることを指摘し、当時は型紙か踏み返してその形を写していったのだろうというのである。型紙を使用しても、大きさや形が若干異なるのは、工人の手が違うか製作時の気分が違ったのではないかという内容であった。

これに対して私が訴えたフリーハンドという意見は、それなりに理由があるからである。私の良く知っている洋裁のパタンナーは（パタンナーとは、洋服の型紙を起こす人のことである）、もう30年以上も洋服の型紙を作り続けているが、曲線定規などを一切使用せずに製図をするのである。その際に、幾つでも大きさに関わらず同じパターンが作れるのだと言う。また、時間や場所が異なってもそれは変わらないそうである。そして、彼女がたった鉛筆1本で引く線には、必ず彼女の個性が出るというのである。私は遺物のアウトラインが全体に右上がりになっていることと、縦に切った場合に、右側の方が若干大きくなっていることを発見した時、この話を思い出した。

では、実際には杏葉3枚の形や大きさにどのくらいの誤差があるのだろうか。各々3枚を比較するため、トレースしたマットフィルムに基準線（図43）を設けることにした。基準線は、下部の真中に位置する尖った先端と、上部のハート型の付け根の幅を2等分した点を結ぶところに1本。左右に張り出した尖った部分に、高さの誤差を示すための線を1本。そして、お互いの線は直角に交わるよう

に設定した。さらに、3枚を重ね合わせて各々の大きさの違いを比較してみたところ、次の疑問点が出てきた。

- ・疑問1、もし型紙を使用していたとするならば、なぜ線対称になるように作らなかったのか。
- ・疑問2、踏み返して作った場合に、各々の大きさや形の誤差はどのくらい出るのか。

型紙があったと仮定する場合には、縦に折った半分に形を描き反転した方が、作業する際に好都合である。もし紙が貴重だったと仮定するならば、半分の形だけを描きそれを反転すれば良いのである。では、踏み返しの場合の誤差についてはどうだろうか。これについては、後に行なった実験データを記載することにする。(この実験は復元作業中ではなく、後に個人的な実験として行なったものである。)

#### 【杏葉鉄製透かし板・踏み返しの実験】

実験は、鉄板0.86mm厚のものを使用して、切断鑿による切断と細目ヤスリで仕上げる工程を繰り返して、踏み返すこととした。鉄板は、最初に外周を金鋏で切り抜き、中の文様のみを切断鑿で切断した。切断は、ケガキ線の真上に鑿の刃を置いて行なうという条件を作り、それぞれの杏葉を同じように製作した。線の真上と設定したのは、条件を同じにすることでできる誤差を知るためである。鈴木氏の言う製作時の気分の違いを調べるためにも、冷静な状態でなるべく誤差を無くして作ってみる必要があったからである。鑿で透かした杏葉は、スルメイカを焼いた時のように手前に反り返り、この歪みを叩いて修正しなければならなかった。修正は、木槌で丁寧におこなった。平らにした杏葉の透かし文様のバリと、ささくれた鑿の痕跡を取るために、中目ヤスリを使用し、最後に細目ヤスリで仕上げた。

次に、でき上がった杏葉を型紙代わりにして鉄板に文様を転写し、同じことを繰り返した。これを2回行なった。でき上がった杏葉は、マットフィルムに線描きで写し大きさや形など、次の内容を比較した。

- ・比較1、使用した型紙と実際のでき上がりの誤差はどのくらいあるのか。
- ・比較2、でき上がった杏葉同士の誤差はどのくらいあるのか。

結果は、踏み返す度に大きさが僅かずつ大きくなっていった(3回目を作った時点で2mmから4mm)。透かし孔は、形の特徴を持ったまま僅かずつ小さくなり、場所も少しずつずれていった。但し、文様や外形の持つ特徴は差ほど変わらなかった。石光山8号墳剣菱形杏葉の場合には、作られた時間の前後関までは分らないが、同様に大きくなっているものがある。この結果から、型紙があった可能性も考えられるのではないだろうか。

さて、復元作業の話の戻るが、この時点では踏み返し実験を行なっておらず、このような結果が出ることは想像さえもしていなかった。私自身は、杏葉3枚の形の誤差は地金取りの条件で起ったこと

だと考えており、また寸法についても、熟練工ならば同じ図柄が描けるのではないかと考えていたからである。対立してしまった私と、鈴木氏の条件の歩みよりが必要となったため、今回の復元においては各々の杏葉の平均値を出して、鈴木氏が型紙（図44）を作り、薄鉄板を切り抜くことになった。

## 4 試作

### 1 蹴り彫り鑿・石目鑿

復元に使用された薄鉄板は、1.3mm厚という中途半端な厚みだったため、鈴木氏は素材作りから行なうはめになった。鉄板の表面を必要な厚みまで切削加工したそうである。その大変さは、言われなくても容易に想像できた。板材を薄くする時は、鍛造よりも切削加工の方が大変なのである。

鈴木「これ（図45）を作る時に、あやうく手の皮を削りそうになりましたよ。」

依田「そうだったんですか。無事で良かったですね。」

鈴木「この透かしのゲージ（図46）は結構大変でしたよ。ヤスリで仕上げてあります。鉄板の方は孔をあけてありませんから、後で共加工しないと…。」

依田「はい、分りました。」

鈴木氏は、もう少し何か言いたそうだったが、途中でやめた様子だった。私は、材料を受け取ると工房へ帰り、試作を始めた。帰る途中、もう少し親身に鈴木氏の加工話を聞くべきだったと後悔した。せっかく頑張って素材作りから行なったのに、それに対して誰も何もコメントしないのは、寂しいことだからである。

オリジナルの観察から、鑿は蹴り彫り鑿だけでも、1枚の杏葉から3種類程（図版10-3・4・5）発見された。それぞれ痕跡の形状が異なっており、きれいに楔型のものから、涙型に近いものまで様々なものがあった。実際には、鑿を使っていくうちにその先端が減ってきて形状が変わったということだと思われる。実験用板は、150mm角程度の大きさの鉄板に、薄い銅板（0.1mm厚）を被せ、裏面で折り返してガムテープで固定して作った。そして、鑿を数種類作り、実験用板の上で波模様を描くように蹴り彫りの練習をした。実際に彫ってみると、鑿は減りが早く、実験板はオリジナルに見られるように、幾つかの種類痕跡ができた。しかし、1つ1つの楔型は長過ぎたり短過ぎたりとまちまちで、遺物の雰囲気を作ることは非常に難しかった。鑿のピッチは、練習を繰り返すことで近いものになりつつあったが、打ち始めと打ち終わりでは、ピッチも鑿の角度も違うことが多く、練習がかなり必要だということを思い知らされた。特に、曲線が描かれているところは、鑿の先端が微妙に重なり、鳥の足跡を幾つも重ねたような文様（図版10-6・7）を描いており、その雰囲気を作ることは難しかった。また、右カーブと左カーブでは、鑿の運びが違うので、当時の工人の癖を身に付けなければならないと感じた。練習を重ねるうちに、実験板の銅板が延びて膨らみ、鑿を打てるような平らな箇所は無くなってしまった。僅か0.1mm厚の銅板は、驚くことに、切れること無く楔型を刻んでいっ

た。

ある日、鈴木氏が工房を訪れてくれた。この日、蹴り彫り鑿のピッチと角度・石目鑿の大きさと打ちこみの深さについて、確認をしてもらえることになっていたからである。鈴木氏の目の前で、鑿を打つことに緊張感を覚えた。鈴木氏は、私が少しずつ鑿を打ち始めると、「もう少しピッチを細かく」とか、「鑿を立てて」というような細かい注文を出した。石目鑿に至っては、何度も鑿の砥ぎ直しを要求された。午後一番から始めた鑿打ちが、ほぼオリジナルに近いと思われる、テストピースに仕上がったのは夕方の5時をまわっていた。鈴木氏は、険しい表情で鑿の痕跡をルーペで確認し、「ほぼよろしいんじゃないでしょうか。」と言った。鈴木氏が帰った後、急に緊張が解れて肩が凝った。

## 5 鋌の痕跡を探る

依頼していたX線ができ上り、鋌孔は丸孔だということが確認された。しかし、珠城山の時と違い、鋌足までをはっきりと捉えることはできなかった。鋌足は、断面が角か丸かで製作工程も違ってくるはずである。締切り日は確実に迫っていた。山田君と、鋌足の確認を急いで行なわなければならない。この頃の彼は、鉄鋌を作ることに不安を感じていたようで、工房に来る度に、実験がうまくいかないと思案をこぼしていた。この日も、「何だよ。鋌足が写ってないよ。これじゃあ、作れないよ。」と一人でX線写真に向って文句を言っていた。私は、自分の仕事に追われていたため、親身に彼の話を聞く余裕が無かった。多分この頃は、2人共締切りを控えて、相当焦っていたのでは無いだろうか。最後に、「あーあ、もうやめたい。こんな仕事受けるんじゃ無かった。あの時、余計なことさ言っていないけりゃ、手伝うはめにならなかったのに。」と彼に言われた途端、私の中で何かが爆発した。「うるさいな！この前からいい加減にしてよ。仕事受ける受けないは、あんたの自由だったんだし、私は強制なんてしてないからね。それなのに今になってからぐたぐた言うなんて、いっつもそう！だったら最初に手伝うなんて言わなければ良かったじゃないのよ！大体ね、鋌は簡単に作れるって言ったのはどこの誰よ。こっちが黙って聞いてりゃあ文句ばっかり言ってさ、そんなにやりたくなくちゃ辞めればいいじゃない！」大声で弾丸のようにまくし立てる私に、彼は閉口したようだった。そして私達は、「もう、あんたとは2度と一緒に仕事しない！」「それは、こっちのいうセリフだよ！」という言葉と共に最悪の状況になった。

翌日、さすがの私も言い過ぎたと反省し、すぐにも樫原考古学研究所附属博物館に行って、一緒に鋌足の確認をしようと提案した。私は一人でも行こうと考えていたため、千賀氏にはもうすでに連絡を取ってあった。彼は渋々同意したが、千賀氏が快く受け入れの返事をしてくれたことを知ると、急に機嫌が良くなった。「また千賀さんに会えるね。」

2月22日、杏葉の裏面を電子顕微鏡で観察した。珠城山の時と同じように、千賀氏が1日付き合ってくれた。この日、鋌の他にも彫り鑿の痕跡等を観察した。

(以下3人の会話)

山田「うわあ、このイカすごい錆だなあ。裏側なんて何にも分らないよ。もう少し何か見えるかと思って期待してたのに。」

依田「ね、言った通りでしょう。これで分ったら、総理大臣賞ものよ。」

山田「何だ、その総理大臣っていうのは。」

依田「そのくらい難しいってことよ。」

千賀「この顕微鏡は、この前の時と同じように使って下さい。お二人とも使い方は覚えてますよね。」

依田「はい。大丈夫です。では、まず上から時計回りで鋳の観察ね。」

山田「オレは何すればいいの？」

依田「じゃあ、あなたが見なさいよ。私は、こっちのイカの文様を写さないといけないから。」

山田「何にも無いよ。」

依田「……。」

山田「ねえ、本当に何も無いよ。ねえ、聞いてる？もう30分くらい見てるけど、何もみつからないよ。」

依田「じゃあ、選手交代ね。その代わり図面仕上げてくれる？」

山田「いいよ。本当はこういう方が得意なんだよ。」

依田「良かった。じゃあよろしくね。何か見つかったら、言うから。」

千賀「山田さん、いつもお二人はこういう風に仕事してはるんですか？」

山田「はいっ。ええ、まあ。」

千賀「依田さん、こわいですか。」

山田「いやあ、ボクの口からは言えません。」

依田「正直に言えば。この前も喧嘩して怒鳴られたって。」

千賀「山田さん、依田さんに怒鳴られたんですか？」

山田「い、いやあ。」

しばらく、沈黙が続いた。この日は、以前の珠城山の時よりも割合とリラックスした状態で、雑談等を交えながら観察をしていた。私は杏葉それぞれを、裏表の順に返して執拗に観察し続けた。そして、とうとう一箇所だけ鋳足が、裏の鉄板まで貫通している所を発見した。

依田「あーっ、あった。あったあった。」

山田「本当？どれ？これ？」

依田「そう、これこれ。この四角いこの錆。これ、中身がすかすかだけど角鋳の足だと思う。」

山田「うわあ、本当だ。すごえ。そうか、角鋳か。」

依田「そう、断面は正方形に近いけど長方形だわね。」

山田「うん。そうだね。で、どうやってかしたの？」

依田「それは…どうしたのかな。え…と。」

山田「あれっ？こっちのこのかたまり見てよ。これ、折り返した足じゃないか？」



依田「本当だ。すごい、よく見つけたね。すばらしい。じゃあ、鋏はかきめじゃ無くて折り返しだ。

ほら、前に古谷さんが見せてくれた、古柳古墳の杏葉覚えてる。あれと同じタイプ。」

山田「そうか、折り返しとなると鋏の頭にこう、斜めに力が掛かるな。潰れないかなあ。」

依田「潰れちゃうかもね。あ、でも、イカの表を見て。鋏はすごくきれい。折り返す時に鋏の下に何か敷けばいいんじゃないかな。」

山田「そうだね。鉛板はどうだろう。」

依田「ちょっと分らないな。銅鋏は鉛板で、すごくきれいにかきめられたし、鹿皮でも大丈夫だった。でも、私は鉄は試したことが無いから分らないな。」

山田「実験、実験。」

依田「また宿題が増えちゃったね。」

山田「角鋏の折り返しかあ。…うー、お馬さんがカワイソウ。」

依田「へっ？何言ってるの。分った。あなたさあ、もう疲れて来たんでしょう。」

山田「うん。お馬さん、カワイソウなお馬さん。」

依田「もう、分ったからそろそろ終わりにしようか。」

山田「でもさあ、良かったよ。馬に生まれなくて。だってさ、こーんな角鋏が何個だあ1、2、全部で13個も付いているんだよ。それで、これと同じ杏葉が3つだか4つだかぶら下っているんだよ。折り返した鋏足の間に、絶対毛が挟まって痛かったと思うんだ。鋏は断面が角でしょう、しかも他の金具もある訳だから、ヒュー！お馬さん、カワイソウに。」

依田「そんなに痛いかな。だって全身丈夫な毛があるじゃないの。」

山田「だからさ、その毛が挟まって痛いんだよ。スネ毛でアリンコ作ったこと無い？こうやって、掌で擦るとできるんだけど、あれ、やり過ぎると痛いんだ。ああもう、考えただけでもゾットする。」

依田「知らん！あたしゃあ、あんたみたいに、アリンコ作れる程スネ毛はないわい！」

後に、何かの機会に古谷氏と話す機会があった時、私はこの「お馬さんがカワイソウ。」の話をした。古谷氏曰く、「馬は痛いから人間の言うことを聞くんですよ。馬具はですね、馬がカワイソウとは到底考えられない作りのものが多いですよ。」と説明してくれた。

## 6 試作

### 1 杏葉に銅板を被せる

鑿や鋏の試作が順調に進み、金銅被せの実験を残すのみになった。実験は、0.1mm厚の銅板を用いて、鈴木氏が作った鉄板の透かし板用ゲージを、被せの土台に利用した。0.1mm厚銅板は焼鈍すると、非常に軟らかくなり、とても金属だとは思えない程になる。酸洗いをして中和をした後、この銅板を

流しの上に置いて流水で洗うと、また、この銅板の軟らかさを証明するようなことが起った。軽くガーゼで擦っただけで、何と流しの傷を写し取ってしまったのである。果たしてこんなデリケートな銅板の表面に傷を付けずに、被せることができるのだろうか。

銅板は、鉄板よりも一回り程外側に地金取りし、鋏で切断しながらゲージに大きさを合わせていった。鋏での切断は、紙を切るように滑らかだった。まず、ゲージを平らな金床の上に置き、切断の終わった銅板をその上に置いて、軽く布で擦りゲージの形を銅板に写しとった。こうすることで最初の折り返しまでお互いがずれること無く、その位置に保持することができる。これを行なわないと、銅板が滑りお互いがずれて、最後に鉄板に被せられない箇所が出てくるのである。

最初に被せる行為として考えついたのは、地金の周囲に細かい切り込み(図47・48)を入れ、その1枚ずつ折り返していくことであった。マイナス曲面へは、地金の伸びを考慮して15mmから20mm間隔で切り込みを入れ、プラス曲面へは3mmおきに切り込みを入れた。実際に折り返してみると、マイナス曲面の時には1枚ずつの地金が伸び、プラス曲面を折り返す時にはそれぞれが細かく重なったので、どちらの曲面へも簡単に被せることができた。しかし、でき上がった側面の稜線はジグザグになり、遺物とは似ても似つかない形になってしまった。そこで、折り返しの際に地金が伸びたことを重視して、マイナス曲面に切り込みを入れずに折り返してみることにした。すると、今度はきれいに折り返すことができたのである。マイナス曲面への被せについて問題が無くなったところで、次の実験を行なうことにした。

被せは、まず立間部分の孔のある杏葉上部から始めた。それは、最初の実験の時に上部を押さえずに他の箇所を被せたために、地金がずれて最後に足りない部分が出てしまったからである。立間部分の周囲はコの字型に折り返すため、地金が余らないように各々の角で切り込みを入れ、丁寧に折り返した。地金は、延ばすことは容易でも縮めることは困難である。そのため、地金寸法の変わらない上部を固定してから、各箇所の地金加工を行なう必要があった。次に、杏葉下部の菱形のマイナス曲面を被せていった。菱形になったマイナス曲面は、最初の実験同様に、ぴったりと密着するようにきれいに被せることができた。被せの要点は側面に馴染ませたあと、折り返す時に地金をしごいて延ばすことにある。この部分の被せについては、非常に楽だと感じた。しかし、最後に残った杏葉上部の両脇の凸曲面は、側面へ折り返した際に地金が余ってしまった。裏側へ被せるためには、地金を寄せて重ねなければならない。簡単に説明すると、円盤を丸く切ったアルミフォイルで包むようなことである。表がフラットになるように包むには、側面に折り返したフォイルを円盤の裏面で寄せて、皺を折り畳まなければならない。この杏葉も同様に、裏面に皺を寄せて畳むしか方法がなかったのである。私は、地金を裏面にかかる程度の長さで切断し、ぎりぎりの大きさと被せることにした。なぜなら、地金が大きすぎると皺の重なりも大きくなり、最後の組み上げで裏板を乗せた時に、全体が浮いてしまう恐れがあったからである。折り返しは、全体を徐々に倒しながら行なったので、皺は不均等に折り畳まれた。ここで起った問題は、もっときれいに折り返す方法を見つけることであった。果たして、オリジナルの裏面への折り返しはどうなっているのだろうか。錆びたオリジナルから、その情報を引

き出せるのだろうか。

後日、古谷氏にその疑問を投げかけたところ、別の杏葉ではあるが明確なX線写真を見せてもらうことができた。そこに写し出されていたのは、三角形に細かく折り畳まれ、重なっている金銅板の被せ技術だった。三角形は、どれも均等な形を持って美しく折り畳まれていた。しかし実験で行なった私の方法では、大まかにしか畳むことができない。再び工房に帰った私は、木鑿を加工して先端の細いものを作り、X線と同様に折り畳めるように、練習を行なった。均等に折り畳むには、最初の段階からある程度均等に皺を寄せることが大切である。何度も失敗を繰り返しながら、最後にはきれいに銅板を被せることができるようになった。

## 2 命名！「餃子巻き」

ある日、鈴木氏がイカの銅板被せの状態について私に尋ねた。私は、被せの技法説明を試みたが、あまり理解されなかったようだった。特に、プラスの曲面の被せの際に地金を寄せて、裏面で均等に折り畳むところがうまく説明できないのである。金銅被せを技法として知っている鈴木氏が分らないということは、一般人には全く理解されないはずである。そこで、誰もが知っていて手にしたことのあるもので、説明を試みることにした。一般人が良く知っていて、包むものとは…。また、包む時に折り畳まねばならないものとは…。「そうだっ、餃子だ！」と思った。餃子の皮なら誰もが見た経験があり、作り方もほとんどの人が知っているはずである。私は、鈴木氏に餃子の皮で具を包んでいく時のように、余った地金を折り畳んでいくのだと説明すると、今度はしっかりと理解してもらえた。「なるほどね、餃子かあ、これは分かり易い。それにしても、イカの餃子巻きとは、随分とうまそうだな。」と鈴木氏も満足していた様子だった。

我々復元チームの間では、この時からプラス曲面への金銅被せの技法を、餃子巻き（図版11-1・2・3・4・5・6・7）と呼ぶことになった。

# 7 復元作業

## 1 鉄地に金銅板を被せる

鉄板及び透かし板は漆の焼きつけを行ない、錆び止めを行なった。（工程については、珠城山3号墳・杏葉・鏡板の復元の頁を参照していただきたい。）オリジナルの鉄板に被せられている金銅板は、当初銅板にアマルガム鍍金をし、打ち延べたものを使用したと考えられるが、今回は金と銅の貼り合わせた地金を、業者に発注して作ってもらった。現代の技術を使えば、簡単にできるだろうと思っていたこの地金の製作は、以外にもてこずった。業者も幾つかまわったが、軒並み断られてしまった。この合わせ地金は、無酸素中で貼り合わせ（固相拡散接合）、延べるのだそうである。銅は酸化被膜を作り易い材料なので酸素があると、被膜が邪魔をしてうまく貼り合わせられない。今回使用した金銅貼り合わせ板は、大きさが中途半端で、メーター幅のロール単位で作るか、掌に乗る程の大ききで

作るか、というような選択だった。結局、コストの面から、掌サイズの方の業者を選び交渉に入った。発注した希望サイズは、100mm×150mm厚み0.1mmのものであった。当然業者にはそんな大きなものはできないと断られたが、半製品でも不良品になっても構わないと食下がり、無理やり承諾してもらった。一番の問題は幅と厚みにあり、業者の言う通り圧延の際のローラー幅ぎりぎりの大きさに、限界の厚みまで圧延してもらうことで、こちらも納得した。約2週間後にでき上ってきた金銅貼り合わせ板は、満足できる仕上がりだった。ただし、厚みが若干厚すぎたので(0.16mm)もう一度圧延をし直して使用した。結果的に0.12mmを使用したのは、金銅板が、微妙なローラーの傷を拾ってしまったからである。本当は0.09から0.1mm厚まで薄くなるように圧延したかったが、これは諦めざるを得なかった。

実験では0.1mm厚銅板を使用したのが、実際に復元品に使用した地金は0.12mmである。厚みの違いが、技術にも表れるのだろうかという不安も少々あったが、そのまま進めることにした。作業工程は次のように行なった。

#### 【金銅板被せ】

- 1、地金をゲージに合わせてケガキ、裏面への折り返しを考慮して、一回り大きくなるように切断した。
- 2、焼鈍は弱火で丁寧に板全体に満遍なく行なった。
- 3、梅酢で酸洗いして重曹で中和した後、流水で洗浄を行なった。
- 4、鉄地の透かし板に金銅板を載せて、裏から文様を写し取った。
- 5、杏葉上部の立間部分から被せた。この時、固定し易いように上面・左側・右側の順(図版12-1)に被せた。
- 6、下部の菱形になった側面のマイナス曲面(図版12-2)を被せた。
- 7、上部の側面の凸曲面を被せた。
- 8、全体を鉄板の透かし文様に沿って擦り、形を馴染ませた。
- 9、鋸孔に先端の尖った棒を挿し込み、金銅を内側に倒した。
- 10、木鑿とヘラを使用して、透かし文様の細部をさらに馴染ませた。
- 11、磨き仕上げを行ない、金銅被せの完成となった。

実際に被せてみると、0.12mm厚の金銅板は0.1mm厚銅板よりも、硬く張りがあるように感じた。特に、餃子巻きは、きれいに三角形を作って折り畳むのに苦労した。側面に余った地金を寄せた時点で、既に加工硬化を起こし始めていたからである。また、木鑿(図48・49)では思うように折り返せない箇所もあり、木槌を併用しながら行なった。5の、杏葉上部の折り返しの際には、立間部分から先に固定して地金同士がずれないように留意した。8の、形を馴染ませる段階では、鹿革を用いて透かし文様の上をなぞり、大まかに形を写し取った。

9の鋳孔だが、この杏葉に関しては復元を行なう前に、土台になる鉄板の孔加工が金銅被せの前か後かという議論になっていた。しかし作業を進めて行くうちに次第に明らかになり、今では自信をもって、被せの前に孔加工を行なったということが言える。なぜなら、被せの途中で金銅板と鉄板を密着させて、固定するためにも孔が必要になるからである。また、金銅板を被せてからの孔加工には無理があり、実験では孔あけの際に、金銅板を巻き込んで破いてしまうということが起こった。上記のような理由から、今復元において孔加工は、全て金銅被せの前に行なった。

11の磨き仕上げは、メノウのヘラを用いて水を付けながら丁寧に行なった。

## 2 鑿打ち

鑿打ちは、鋳の下に文様（図版12-3）があるため、鉄板に金銅板を被せてから鋳留めをする前までに施されたものと、考えられる。オリジナルの彫りは、各々の杏葉によって若干文様が異なるが、どれも鋳の下に鑿打ちが施されている。金銅と鉄板は、錆びて膨らんでいる箇所があるものの、お互いがぴったりと貼り合わせられているかのようなのである。このことから金銅板への鑿打ちは、鉄板の方にも同時に印刻されていることが推測される。しかし、試作を行なうまでは、もし金銅板が鉄板にしっかりと固定されていたとしても、鑿打ちの際に被せた地金が、実験同様に延びて膨らんでしまうのではないだろうかという不安も残っていた。結果は、以外にも鑿打ちによって膨らむことはなかったのだが、これは、地金幅と関係があると思われる。実験はハガキ大だったので、中央に打った鑿は鉄板に貼りつかず、そのまま地金の延びとなって浮いてしまったと考えられる。

さて、でき上がった彫りだが、地金がオリジナルよりも若干厚めだったため、彫った鑿の幅が厚めに（図版12-4・5）仕上がってしまった。鑿打ちは、杏葉の縁幅から出ないように気をつけて行なった。作業工程は以下のように行なった。

### 【鑿打ち】

- 1、オリジナルの杏葉から、最も状態の良い文様を選び下図を製作した。
- 2、下図を杏葉上に、転写した。
- 3、図に沿って蹴り彫り鑿で印刻した。
- 4、石目鑿を打ち、磨いて完成とした。

2の下図は、杏葉上にフリーハンドで転写した。本来ならば、カーボン紙などを用いて正確に写すべきだろうが、軽い鉛筆の線ですえも金銅板には傷として残ってしまうため、極細のマジックインキを用いて点線で描いた。3の彫りは、実験板を見ながら同様に行なった。4の石目打ちは、小さいお多福鋸を使用して、実験と同じ深さになるまで何回か打ち直した。磨きは、メノウのヘラで軽く行ない、蹴り彫りの時に生じたバリを押さえた。オリジナルの拡大写真からは、バリがほとんど見られなかったため、ヘラで押さえる必要性を感じたからである。

## 8 組み上げる ― 鋳かしめ作業と磨き仕上げ

今回私が手掛けた復元作業の中で、唯一ほとんどの工程を仕上げたのがこの杏葉である。他の復元品は、全て3人以上の手が入っている（新沢327号墳・銀象嵌大刀の部分復元、ウワナベ5号墳・木心鉄板貼鐙の復元、文字彫刻技術の変遷過程復元を除く）。

復元製作において、今回の我々のように仕事場が離れている場合には、その距離や連絡不行き届きが問題になる場合もあると言えよう。しかし、逆に個人個人がそれぞれの分担を1人で責任持って行なうという観点から考えると、その限りではない。今回、この杏葉の工程を一人で進めていて、初めて気づいたのは分業（専門職）の有り難さである。本来、私は打ち物を専門としていたために、彫り鑿の仕事が得意ではなかった。この杏葉の復元作業で、初めて蹴り彫りの角度や鑿幅が気に掛かるようになったくらいである。そのため、本体が仕上がってから、鑿仕事に着手するまでに心の切り替えが、かなり必要となった。この時、改めて分業の大切さ、また分業ゆえに専門の作業レベルが向上するのだということを感じた。

鋳は山田君が仕上げた鉄地金銅張りの鋳を使い、鉄板1枚・鉄地金銅張り板1枚をかしめて固定した（図版12-6）。尚、鋳のかしめ作業については山田君の報告文を読んできたい。

余談になるが、以前榎原考古学研究所で話していた通り、馬の気持ちを考慮した我々（依田・山田の2人）は、裏面に大きく飛び出た鋳足をヤスリで削り、馬の毛が挟まらない程度に仕上げた。最後の磨き仕上げは、鹿革を用いて丁寧に行なった。鋳のかしめ作業の際、折り曲げ加工によって剥離した裏鉄板・鋳足の漆膜は、最後にもう1度塗り直して仕上げとした。

でき上がった杏葉（カラー図版7-1、図25）は、厚みに比べて以外にも重くずっしりと感じられた。この杏葉が3つの他に、色々な金具や鞍などが馬に装着されたところを想像すると、さぞ美しかったであろうことが分る。しかし馬にとっては、かなりの重量を身に付けなければならないので、相当な負担だったのではないだろうか。馬の気持ちを考えた我々は、実はこんなことも話し合ったのである。

## V 組み上げ作業及び仕上げについて

### 1 鍍金

#### 1 プロの仕事とは

平成9年2月28日、これは、当時予定されていた樫原考古学研究所附属博物館への、納品日である。しかし、作業は大幅に遅れていて実際には、2月27日から珠城山3号墳の復元品の部品仕上げを行なうというような事態に陥っていた。しかも、全ての製作が重なった時期もあり、私自身はかなり慌てていた。さらに鍍金の問題も残っていた。3月に入り、鈴木氏の不安は私達の予想を遥かに超えていたに違いない。私は、13日に鈴木氏が奈良に行くという話を聞いたが、理由は聞かなかった。それは、納品が遅れるという相談なのだと、容易に推測できたからである。案の定、15・16日の日程から戻って来ると、鈴木氏はもう締め切りの話はしなくなった。千賀氏は、焦って作業を行なうような間に合わせ仕事では無く、最後まで諦めることなく進めて欲しいと言ったそうである。鈴木氏は、新たな締め切り日を5月25日に定めて、進み具合を頻繁に尋ねるようになった。もうこの締切日を越えることは、天変地異が起ころうとも、無理な相談だったであろう。

鍍金は、この復元を始めた当時、私が担当して一斉に行なうと計画されていた。しかし鈴木氏が調べてきた水銀の調査報告\*には、『無機水銀ではほとんど体外へ排出される為、人体への影響は通常少ない』とだけ記述されており、決して無害だとか安全だとは書かれていなかった。鈴木氏は、この『影響は通常少ない』というところが気に掛かったようである。そして、「本来ならば、もう子供の作る必要の無い私が、鍍金を行なうべきでしょう。」と言った。しかし実際の話として、経験の無い鈴木氏が鍍金をするとなると、技術的な面では何かしら問題が出るに違い無いという結論になり、鍍金を均一に美しく仕上げるため、プロに相談しようではないかと言うことで話がまとまった。(これが、結果的には大変な作業を招いてしまったのだが…)

鈴木氏の知り合いで、鍍金のできる職人を知っているという有り難い情報があったので、その方に頼むことになった。私は、鍍金前の仕上げとして、朴による炭砥ぎと脱脂を行なった。そして、手垢を付けないように丁寧に梱包し、3月22日に工房から発送した。実は、この時点で新しい作業予定日を大幅に遅れており、設定されていた5月の締切日に間に合うかどうかの瀬戸際だったので、我々は非常にあせっていた。鈴木氏は、知り合いの人を通して鍍金職人に、作業するところを見せて欲しいと頼んだが、断られてしまった。(今だに、その職人に断られたのかどうかは定かではない。)また、不思議なことにその知り合いは、我々が聞いても鍍金職人の情報を、何一つ教えてくれようとはしなかった。我々は大切な復元品の仕上げ工程を、直接鍍金職人と交渉できないことにいささか不安を感じたが、任せることにした。

しかし鍍金は、約束の仕上がり予定日を1週間過ぎても、一向に連絡が来なかった。痺れを切らし

た鈴木氏が何度も催促すると、やっと仕上がったという連絡が入り、電話で知らせを受けた私は、興奮しながら鈴木氏に質問した。「どうですか。きれいに上がっていますか。」私の興奮状態とは裏腹に鈴木氏の声は沈んでいた。「まあ、とりあえず見てください。」

仕上がって来た鍍金は、薄く不均等でどの金具もアマルガムの塊やムラが有り、場所によっては地金の銅が透けて見えていて、お世辞にも上手だとは言えないものだった。「何だよ、こんなことなら僕がやった方がまだましだったよ。」と、工房にいた山田君も箱を覗き込んで力が抜けた様子だった。我々は、鍍金の仕上がる日を心待ちにしていたので、その落胆振りは絵に描いたようなものだった。私は今まで作ってきた未熟な自分の作品を含めても、仕上げの工程であれほどがっかりしたことは、一度も無い。鈴木氏と、ムラになっている金具を見ながら話し合ったが、私は怒りでまともに話ができなかった。それと同じに、一生懸命作業をしていた黒川氏や松林氏の顔が浮かんだ。仮にも仕上げのプロなら、どうしてこんないい加減な仕事ができようか。我々は、プロだというその人を信用して、その腕に託したのである。「やり直してもらいましょう。」私はきっぱりと言った。

\* 岩波書店『理化学辞典』より

## 2 鍍金の磨き仕上げをする一珠城山3号填杏葉・鏡板

5月に入り、再び鍍金が仕上がって来た。今回は、こちらの指定通りに鍍金が載っており、まあまあ納得できる程の仕上がり（図版12-7・8、図版13-1・2）だったので、再発注にはならず済んだ。正直なところ、もうこれ以上鍍金のやり直しを頼んでも厚くなるだけで、時間ももったいないというのが私の本音だった。しかし、まだ鍍金の薄いところや水銀の焼き飛ばし不足があり、ムラは一目瞭然だった。一番驚いたのは、杏葉の鳳凰が鍍金によってほとんどその彫りを隠してしまっていたことである。幸い厚い鍍金は砥げば薄くできるので、何とか元通りの彫りに戻せるだろうと考えた。しかし、仕上げの仕方によっては、まるっきり彫りのイメージを台無しにしてしまうに違いない。私は責任を感じ、身の引き締まる思いがした。

初めに行なわなければならなかったのは、鍍金の厚みを均一にすることだった。厚いところはサンド・ペーパーや炭で砥ぎ落とし、薄いところは、それ以上薄くならないように細心の注意を払った。鉦孔は、鍍金の粒で全て埋っており、孔位置がかりうじて分る程度だった。そこで、細いヘラを挿し込んで回転させたり、必要な箇所はドリルを通して再度孔加工をし直した。杏葉の鳳凰は、鑿彫りの線に沿ってビュランで余分な鍍金をこそぎ落したので、多いところでは、耳カキ何杯分もの鍍金粒が取れた。この作業では、ビュランの刃の角度を調節しながら、丁寧に溝の隅々まで掃除をするようになった。最も注意した点は、刃の先端を直接地金に当たらないようにすることである。仕上がりの鍍金面に付いた傷は、いくら磨いても残ってしまうからである。鏡板も同様に、鍍金ムラを均一になるように砥ぎ落とし、ここで全体の色合わせを行なうために、改めて水銀の焼き飛ばしを行なった。十分に換気をしながら、まだ水銀が完全に焼き飛ばされていないと思われる箇所を、バーナーでゆっくりと



一気に作業を進めた。作業工程は次のように行なった。

#### 【鉸のかしめ留め】

- 1、フレームに飾り鉸をかしめた。
- 2、フレーム・透かし板・金銅板・鉄板を合わせて鉸でかしめた。
- 3、吊り金具を固定した。
- 4、吊り金具の裏面に鉸孔をあけた。
- 5、鉸孔に鉸を通してかしめた。
- 6、責め金具の装着を行なった。
- 7、ヘラによる磨き仕上げを行なった。

鉸のかしめ作業は、まず鉸を全部通してから裏に返し、鉸孔から飛び出ている鉸足を切断した。切断は、食切りを用いて鉸孔から1.5mm程のところで行なった。あまり長過ぎると、かしめた時に斜めになる可能性があったので、鉸足の幅に対して若干短めに切断した。鉸頭の下には、鹿革を敷いた金床を置いてかしめた時に傷つかないように注意した。かしめ作業は、鑿を用いて真上から行なった。この時、鉸孔の皿モミからはみ出た鉸足は、ヤスリで除去した。全ての鉸かしめをこの要領で行なった。

次に吊り金具の装着だが、これもかなり困難であった。この金具は、本体（立間部分）に通してから微妙な形の調整が必要だったからである。特に本体の角孔に通っている金具の部分は、横から見た時にきれいな円を描いており、この形に似せるのに苦労した。また、金具上面の中央部分は、本体の形に沿ってかしめられており（上面から一方方向に叩いたと思われる）この形を似せるのにもまた苦労した。この金具は、製作工程上、最後の仕上げ時にしか形を決めることができなかつたので、鍍金前は半製品で仕上げてあったのである。勿論裏面の鉸孔も仕上げの工程であけるしか方法が無く、金具の隙間に木材を挟んで慎重にドリルを通した。

吊り金具の鉸は、3つのオリジナルと同様に少々斜めになるように通し、鉸の軸がずれないように確認しながらかしめた。この時、金具の隙間を維持するために（オリジナルは、この隙間に革が挟まっている）孔あけ時同様、木端を挟んでおいた。

責め金具の装着は、最後の工程になったが、これもぶっつけ本番の作業だったため、非常に緊張した。この金具の装着に失敗するという事は、頂上間近から一気に転落するのと同じ意味を指すのである。オリジナルの責め金具は、鉄地金銅被せだが復元品は金銅製である。このため、いくらきつく締めたとしてもオリジナルのように、吊り金具に食い込むことは有り得ない。そこで責め金具幅の鑿を作り、吊り金具の角をやや凹ませて細工を行なった。これにより、責め金具の装着後オリジナルと同様に、きつく締めつけているように見せることが可能になった。コの字型に製作した責め金具の先端は、吊り金具の側面を通して、裏面中央に位置する孔の中に挿し込まなければならない。正面から

ヤットコで押さえ、徐々に側面・裏面へと移動した。最後に責め金具の両端を適当な長さに切断し、孔の中へ挿し込んだ。そして、その上からもう1度ヤットコで押さえ、完全に動かなくなるまで締め上げた。

磨き作業は、鉄ベラとメノウベラを併用し、水を付けながら丁寧に行なった。作業の途中で日付が変わり最後の仕上げは、山田君が見届けることになった。組み上げを担当したとは言え、完成した復元品を最初に見られるとは、非常に幸運であった。

### 3 鍍金の色合わせを行なう — 新山古墳帯金具

#### 1 パラ打ち仕上げ

新山古墳の帯金具のうち、鍍金の仕上げを行なったのは、私が復元製作を手掛けたパーツと、松林氏が行なったもう1種類のパーツであった。それは、正確には帯金具鍍板と呼ばれるもので、金銅製の2種類のパーツから形成されているものである。上部に位置する蹴り彫り透かし板と、その中央からぶら下るドーナツ状の鍵穴型垂れ飾りを、我々復元者の間では「ぶらぶら」と呼んでいた。(金具がぶらぶらと、ぶら下がっていることが理由である。) 鍵穴型の垂れ飾りは、今回他のものと一緒に鍍金をしたが、蹴り彫り透かし板は技法の問題から、最初に鍍金板を作り、上面のみに金を持つように特別に作られた板を使用したものである。1.2mm厚銅板に鍍金を厚くかけてから、ローラーで0.7mmに厚延して作られたこの板は、表面の色味が鍍金と似ていても、感触や質感が若干異なる。両者を比較すると、鍍金したてのパーツがふんわりとした雰囲気を持つのに対して、ローラーをかけて延展したものは、フラットでシャープな印象なのである。一目見ただけでは、この圧延板が他の金具同様に、鍍金という工程を踏んで作られたとは考えづらい。今回は、展示用になるべく見やすい復元品に仕上げようと考えたため(組み上げた時の2パーツ間の違和感を無くすように)、蹴り彫り透かし板の表面を鍍金仕上げの感触に近付ける必要があった。そこで、蹴り彫り透かし板の表面を金剛砂でパラ打ちして(図版13-5)艶を消し、ブラシに炭粉と重曹を混ぜたものを付け、軽く磨いて表面処理を行なった。これにより、2種類のパーツを組み合わせても、色味や光沢の違いが気にならないようになった。

垂れ飾りは、珠城山3号墳のものと同様に、付き過ぎている鍍金粒の塊をこそぎ落とし、色合わせを行なった。このパーツは、前述したように圧延された地金のパーツと組み合わせるため、微妙な色合わせを行なった。水銀の焼き飛ばしでは、なるべく急激に温度が上がらないように注意しながら、バーナーでゆっくりとあぶって行なった。アマルガムの色は、温度の上昇に従ってあつという間に色が変わってしまうからである。私は、完全に水銀を焼き飛ばしてから、あまり長い間炎にかざさないようにして、あまり黄味の強くない金色に仕上げた。そして、鉄ベラ・メノウベラを用いて水を付けながら、鍍金の磨き作業を行なった。全20パーツの色合わせと、磨き作業が終了したところで、山田君に箱ごと手渡した。この後の組み上げと鉾留め作業は、彼が担当することになっていたからである。

次に本来担当していた帯金具鉸具のフレーム・帯金具帯先金具のフレーム・帯金具円形飾りの色合わせと磨きを行なった。この工程は、上記してある鍍金の仕上げ工程とほぼ同様に行なった。フレームだけは、磨き過ぎて角が丸くならないように、オリジナルの写真を見ながら丁寧に作業を進めた。磨き上がったフレームは、光を放ち美しかったが、仮組みで合わせた透かし板と違和感を感じたため、透かし板同様にパラ打ちをし、炭粉と重曹を混ぜたもので表面処理（図版13-6）を行なった。

## 2 焼き鈍しの選択

次にパーツの組み上げ作業を行なった。円形飾りから始めてしばらくすると、驚くことに「あれっ？」とか「うはは、ホントかよ。うそだろう？」という楽しそうな笑い声が聞こえてきた。山田君も相当疲れているに違いないと思ったその時、ふと目の前にあった帯金具鍔板のオリジナル写真が目に入った。それは、「今のままでは、組み上げられない！」ということがはっきりと分った瞬間である。彼も同時に箱を持って私の方へ近づいて来ていた。

下方の先端がT字型になった、蹴り彫り透かし板のパーツは、本来ならば垂れ飾りの金具中央に挿し込むのだが、それは、鍵穴型をしたドーナッツ状の孔よりも大きい（図版13-7・8）のである。蹴り彫り透かし板に使用した地金は、ローラーを使用して何回も圧延し、厚みの調整を行なったので、手で延べた地金よりも数段硬く、焼き鈍しを行なわなければ曲げることができない。しかし、焼き鈍しを行なうには大きな問題があった。最初に作られた、蹴り彫り透かし板の地金は、圧延されているために、地金の表面にある鍍金が薄くなっているのである。また、圧延し終わった地金に合わせて、他のパーツの金色を調節したために、この焼鈍しを行なうと、せっかく合わせた色が変わってしまう恐れがあった。しかし、一番恐れたのは、もし薄くなっている金が焼き飛んでしまうと、蹴り彫り透かし板は、全て作り直しになってしまうことである。（再び松林氏に最初から、彫り直してもらわなければならないのである。）パーツは、試しに手で曲げてみたがびくともしなかった。ヤットコでも試したが同様であった。「さて、どうしようか。」しばらく、2人ともパーツを手を持って色々な方法で曲げようと試みたが、それは全く無駄なことであった。早速、鈴木氏に連絡を取ろうと携帯電話にダイヤルしたが、あいにく電波が届かないようだった。

依田「どうしよう。絶対に曲げられないのかな？」

山田「うん。さっきのを見ていたでしょう。ヤットコだって無理だったんだから…。」

依田「木槌で叩けないかな？」

山田「そんなことしたら、割れるよ。それこそ松林さんにもう1回って言っているようなもんじゃないか。」

依田「分った。じゃあ、鈴木氏に連絡取れるまで待って、その間に縁の金具から鋏を留めよう。」

山田「そうだね。スーさん（鈴木氏のこと）に言っておいた方がいいよ。だって最悪はやり直しだもんな。」

幸いにも、2時間程で連絡が取れた。パニック気味になっている私の代わりに、山田君が連絡をした。

山田「ねえ、鈴木さんが直接話したいって。受話器ここに置くよ。」

鈴木氏によると、山田君ではなく、私が直接連絡をすべき内容だったのではないかということと、焼鈍するしないの選択は、私自信が行なうべきことで、仮にやり直しが必要になるのならば、私が松林氏に直接頼むべきだという厳しい内容だった。

山田「ねえ、スーさん、何だって？」

依田「うーん、あんまり言いたくない。」

山田「何だよ。パニックっているから電話してあげたのに、スーさんには依田さんに代わられて言われちゃうし。で、スーさん何だって？言わないなら、もう知らないよ。」

依田「自分で考えて行動しろって。」

山田「ふーん、じゃあどうする。」

依田「うん…何で明確な答えを出してくれなかったのかな、鈴木さん。」

山田「他にすることが一杯あるからじゃないの。」

依田「だって、失敗したら松林さんに頼まなきゃいけないのに。とてもじゃないけど、私の口から松林さんには言えない。」

山田「でも鈍さないとどうにもならないよ。松林さんに頼むにしてもさ。」

依田「だから、松林さんには頼めないって言ってるの。」

山田「えーっ？じゃあ、失敗したらあなたが彫るっていうの？そんなの無理だ！」

依田「分ってる！あーもう、どうしよう。」

山田「考えていたって仕方ないでしょう。ここは、いつもの依田さんらしくドーンと一発鈍して、だめだったらそれまでってことだ！仕方ない。ダメモトでやっちゃえ〜！」

依田「うん、よーし、分った。鈍す！今から鈍すからね！あれっ？もしかして私に鈍させて、責任は全部私にってことじゃないでしょうね。」

山田「あはは、バレたか。」

依田「じゃあさ、こうしよう。鈍すのは私がやるから、もしもの時は松林さんに電話してよ。」

山田「いいよ。依田さんが失敗したんですって言うてもいいならね。」

まず、蹴り彫り透かし板の中から1枚選び、火床に乗せてバーナーの火を絞りを、なるべく強く細い炎で焼き鈍しを行なった。炎は、T字型の両先端と曲げ加工を行なう場所だけに当てて、他の場所が鈍されないように細心の注意を払った。銅は、熱の伝わりが早いので、気を抜くと瞬時に全体が鈍されてしまう。水桶を置き、ヤットコで挟んだ金具を裏から焼鈍して、銅板の色がほんのりと変わったところで急冷し、完全に焼き鈍される手前で止めておいた。試しに、鈍した金具を曲げてみると何とか曲がる程度までになっていた。（それは丁度、真鍮板程度の硬さであった。）色の方は、やや赤みの

強い金色になってしまったが、辛うじて許せる範囲ではないかと判断できたので、同じ要領で、全てのパーツを鈍すことにした。しかし、金の色についてはかなり慎重になっており、工房から外へ出て蛍光灯の下・電球の下で再確認を行なった。(工房は水銀灯を使用しているため、色の比較に関してあまり自信が持てなかったからである。)

## 4 組み上げ作業

全てのパーツの焼き鈍しを終え、酸洗い・重曹による中和を行なってから組み上げ作業に入った。帯金具鉸具・帯金具帯先金具・帯金具銚板のオリジナルは、裏面の鉸に座金が付いており当初金具を帯状の革か布に乗せて鉸を通し、座金で挟んでかshめたことが分る。今回の復元においては、金具のみの製作となったので、この座金を通して鉸をかshめることは至難の業であった。山田君は、この鉸かshめ専用に改造したヤットコを使用して、かshめ作業を進めた。詳しくは、山田君の報告文を読んでいただきたい。私も、彼の作業を手伝ったが、「座金と金具の間に何かしらのものであれば、もう少し楽に鉸をかshめられるのに。」と思った。

ようやくでき上がった鉸のかshめ作業(図版4-3・4・5・6)は、苦勞の一端を見せることも無く、まるで本当にそこに帯状の物体が存在したかのように、仕上がっていた。金具を試しに、黒い革ベルトの上に配置してみると、古代に作られたそのままの状態を見ているような、錯覚に陥った。この組み上げ作業中、我々が失敗を恐れて作業を躊躇したことなど、何も無かったように、完成した復元品は、堂々としていて立派だった。私は、この復元のメンバーに加われたことをとても誇りに感じた。

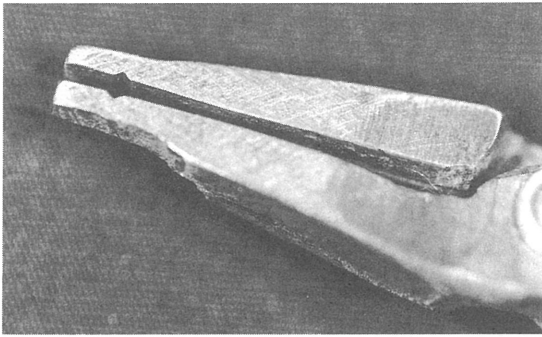


図1 使用したヤットコ

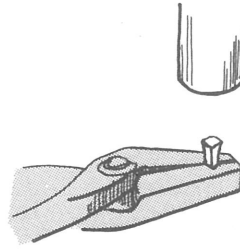


図2 角線を据え込む

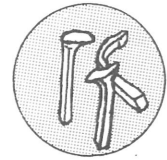


図3

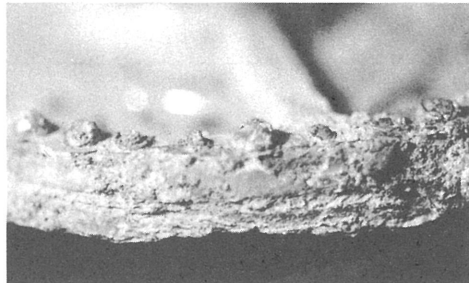


図4 珠城山3号墳 鏡板の側面

ファイル名 : 960906-L  
 サンプル名 : suzu  
 メモ1 :  
 メモ2 :  
 測定時間 : 100sec  
 X線管電圧 : 40kV  
 X線管電流 : 1.00mA  
 ターゲット :  
 測定日 : 96/10/30 17:26:18  
 測定者 : IMAZU  
 フィルター : 無し  
 コリメータ : 1.00mm  
 X : 37.36mm  
 Y : -69.33mm  
 最大 : 1017.98cps 散え落とし率 : 24.81%

No.	元	素	ENERGY (keV)	積分強度 cps
1	Fe	-K $\alpha$	6.400	280.07
2	Fe	-K $\beta$	7.020	58.07
3	Cu	-K $\alpha$	8.073	8325.75
4	Cu	-K $\beta$	8.909	1339.27
5	Au	-L $\alpha$	9.714	21.79
6	Pb	-L $\alpha$	10.550	108.27
7	Pb	-L $\beta$ 1	11.603	55.71
8	Mo	-K $\alpha$	17.495	38.97
9	Ag	-K $\alpha$	22.131	16.67

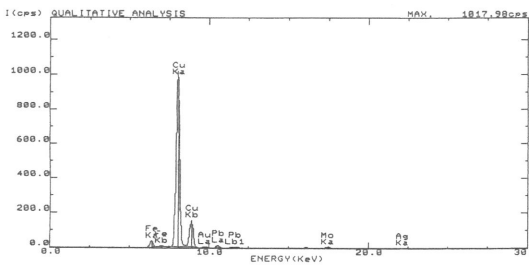


図5 珠城山3号墳鏡板の分析結果(今津氏による)

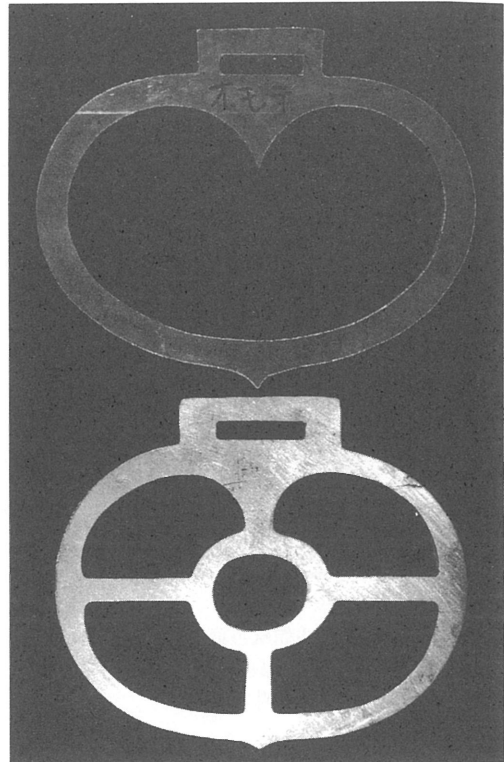


図6 型抜きフレーム

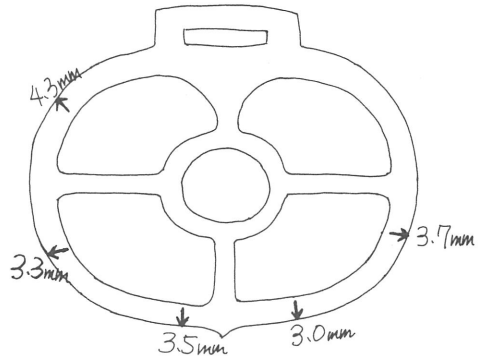
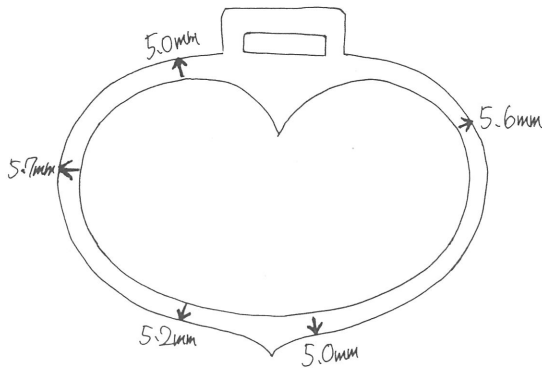


図7 珠城山3号墳杏葉フレーム(左)と図8 鏡板フレーム(右)の測定箇所と厚み

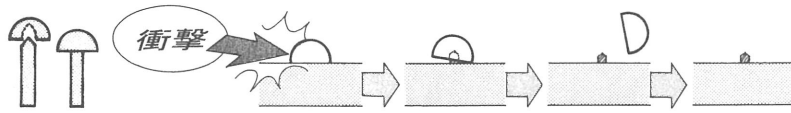


図10 たこ焼き形鋳の工程図解



図9 切断された芯

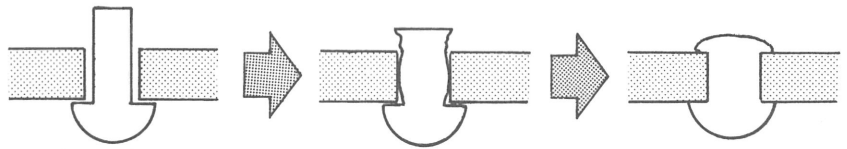
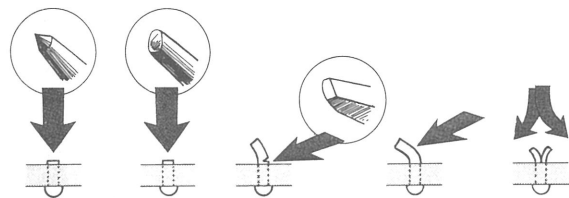


図13 孔の中で膨らんだ鋳の足(図解)



図15 神宮徴古館蔵杏葉  
(千賀 久『騎馬の飾金具』『藤ノ木  
古墳が語るもの』雄山閣 1989)



1 石目鑿で打つ

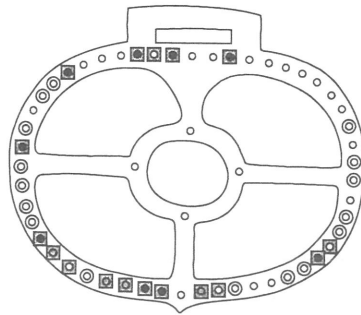
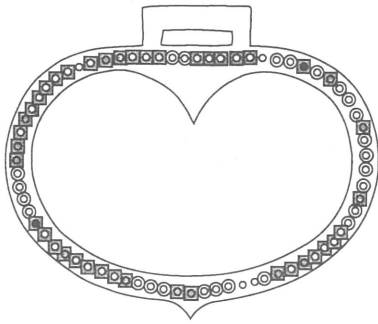
2 かしめる

3 切断する

4 足を倒す

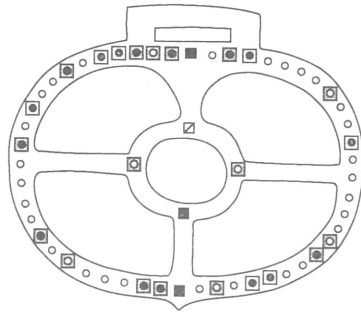
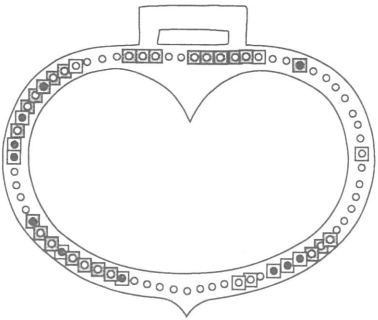
5 足を割り広げる

図16



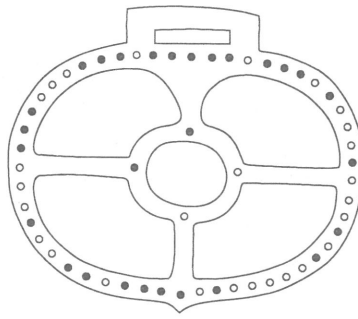
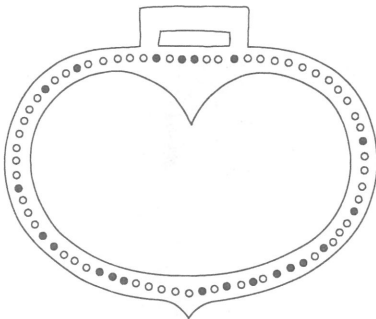
- タイプD ◻ 外側のみが原型をとどめているもの
- タイプB ○ 鋳芯のみが残っているもの
- タイプE ◻ 鋳頭の変形がないもの
- タイプF ◻ 鍍金を含め鋳頭が完全なもの

図11 装飾用と思われる鋳位置 珠城山3号墳杏葉（左）と鏡板（右）



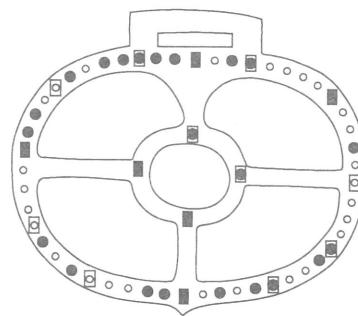
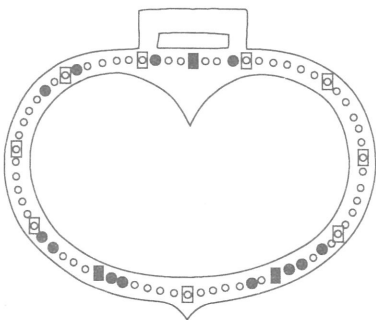
- タイプE ◻ 鋳頭の変形がみられないもの
- タイプF ◻ 鍍金を含め鋳頭が完全なもの
- ◻ 鋳頭はくずれているが  
中身は詰まっているもの
- タイプC ◻ 貫通が確認出来る鋳  
◻ 貫通していたと思われる鋳

図12 かしめ（固定）用と思われる鋳位置 珠城山3号墳杏葉（左）と鏡板（右）



- 縁金具の鋳穴へ、鋳芯がすき間無く  
写っている位置

図14 a X線撮影からの結果からかしめ（固定）鋳の位置を推測する



- タイプC・E・FとX線フィルムの総合
- ◻ 作り手から見て必要と思われる位置
- 上記の両方を満たすもの

図14 b 諸条件から山田・依田が推測したかしめ（固定）鋳の位置



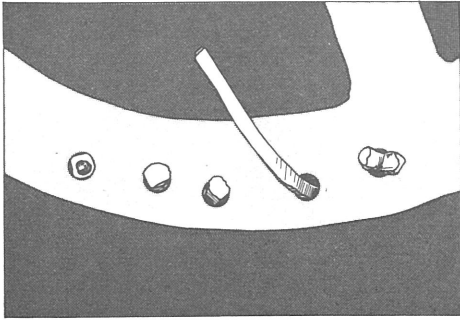


図17 図18の図解

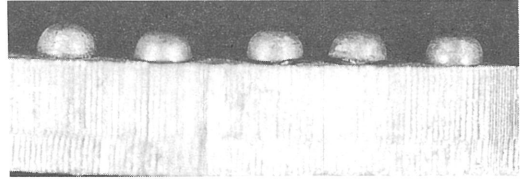


図18 左から工程1、2、3、4、5

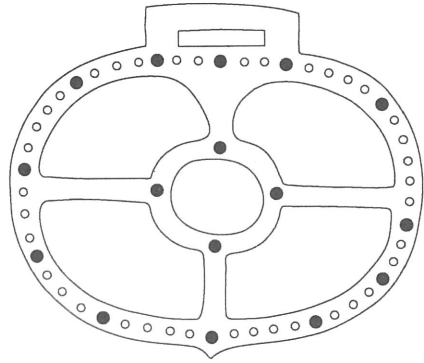
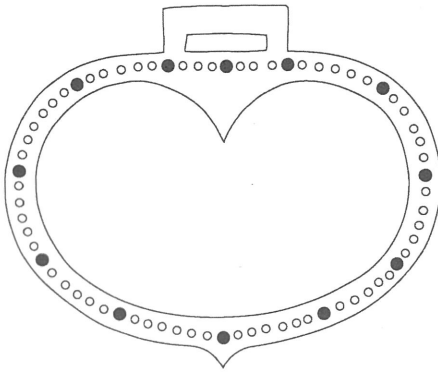


図19、20 復元の固定鉾の位置

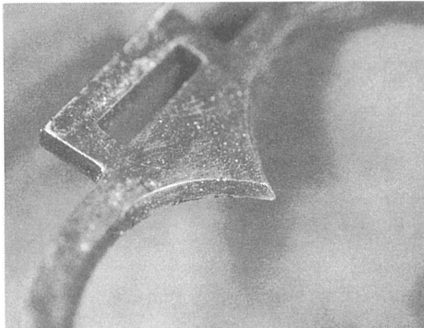


図21 杏葉フレームの弧の合わさった部分

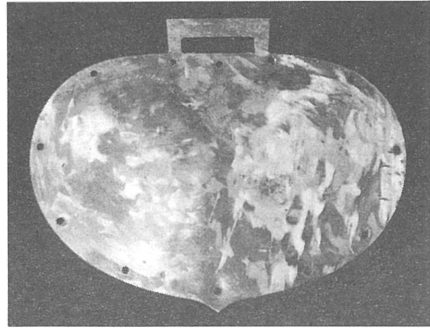


図22 炭研ぎ仕上げの地板

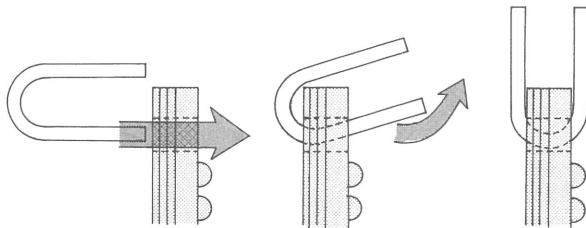


図23 吊り金具取り付け方法（図解）

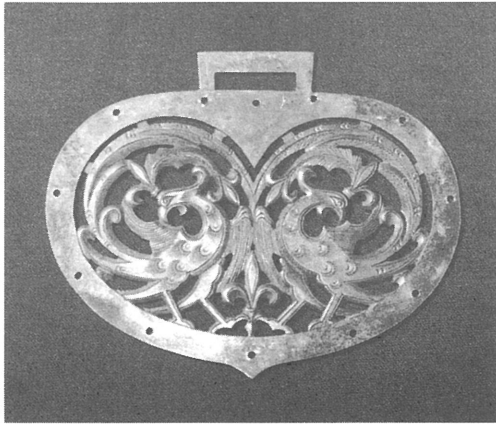


図24 仕上げられた珠城山3号墳杏葉の肉彫り透かし板

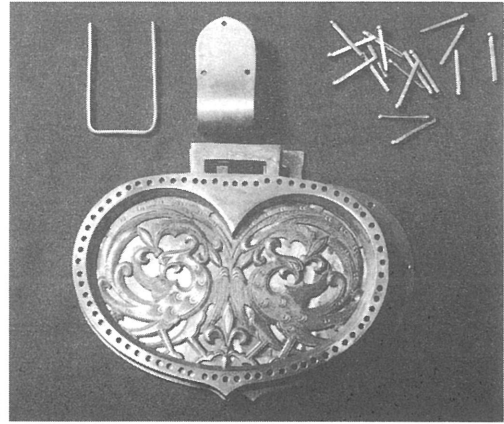


図25 鍍金前の部品

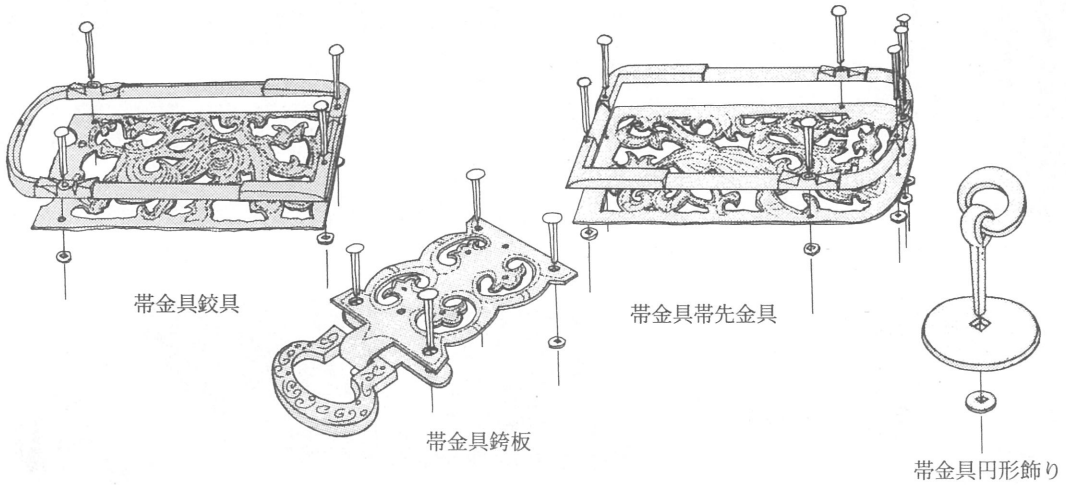


図28 新山古墳 帯金具の分解 (図解)

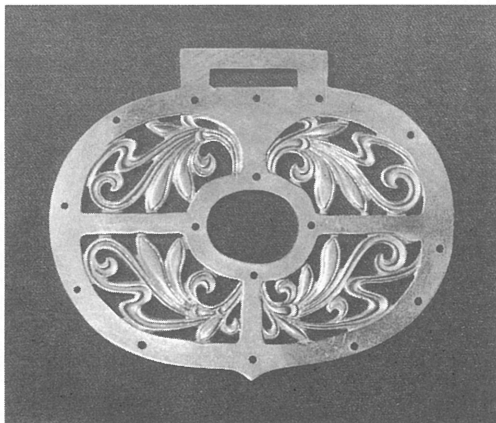


図26 仕上げられた珠城山3号墳鏡板の肉彫り透かし板

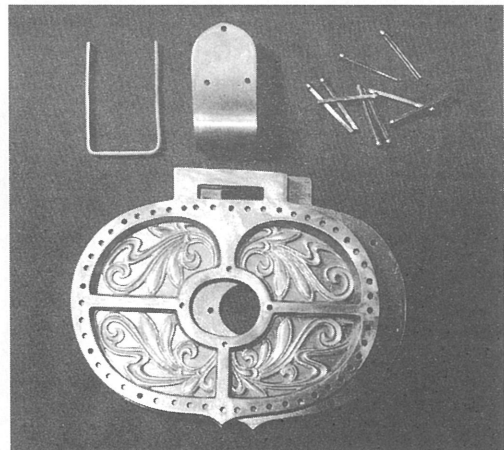


図27 鍍金前の部品



図29



図30

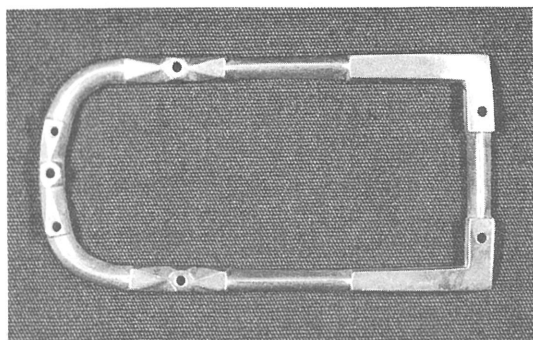


図31 フレームの試作

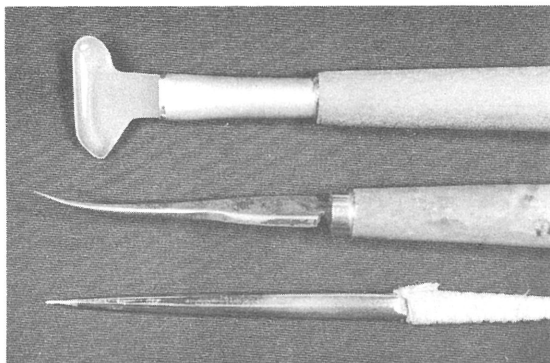


図33 鍍金を磨いた工具（上段はメノウ製）

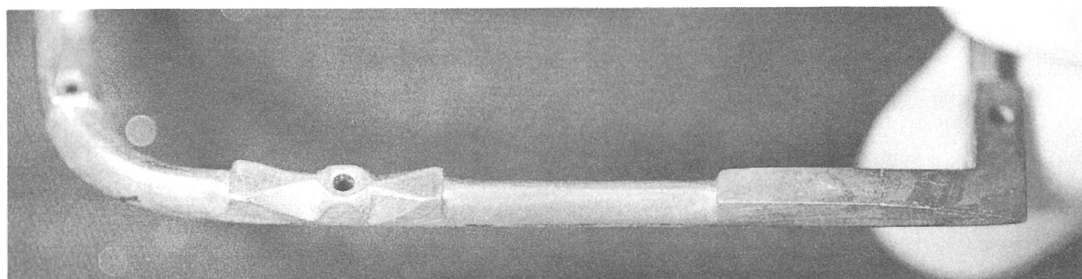


図32 図31の拡大

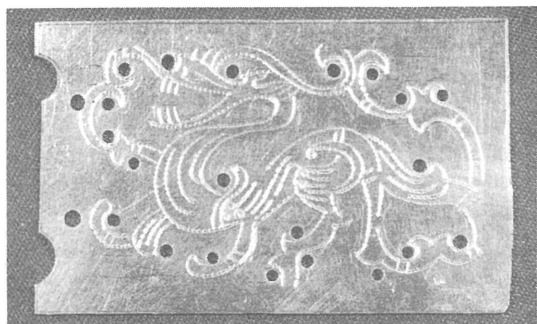


図34 図面を元に加工されたプレート

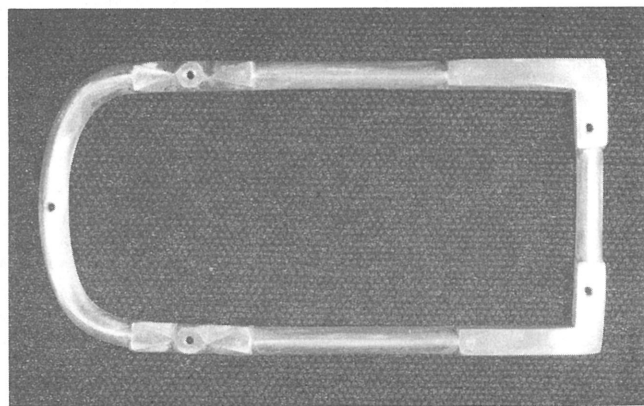


図35 完成したフレーム

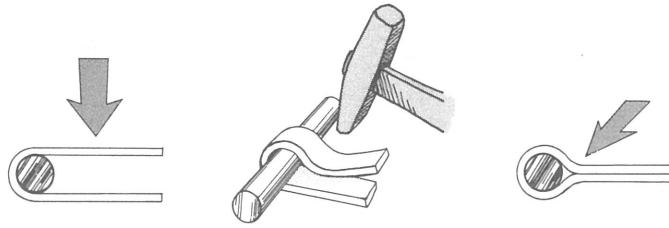


図37 鍛造して地金をUの字形にする

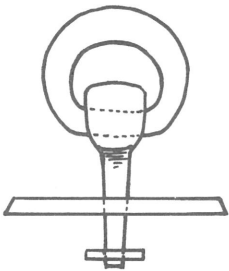


図36 円形飾り

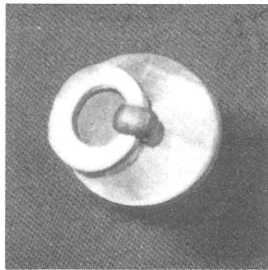


図38 完成した円形飾り

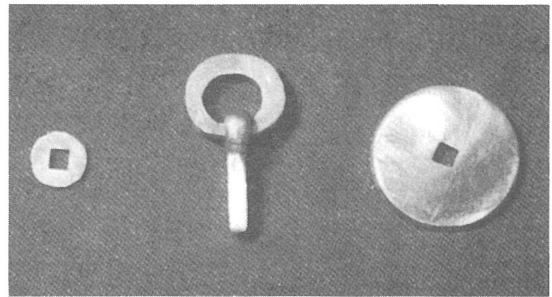


図39 円形飾りのパーツ

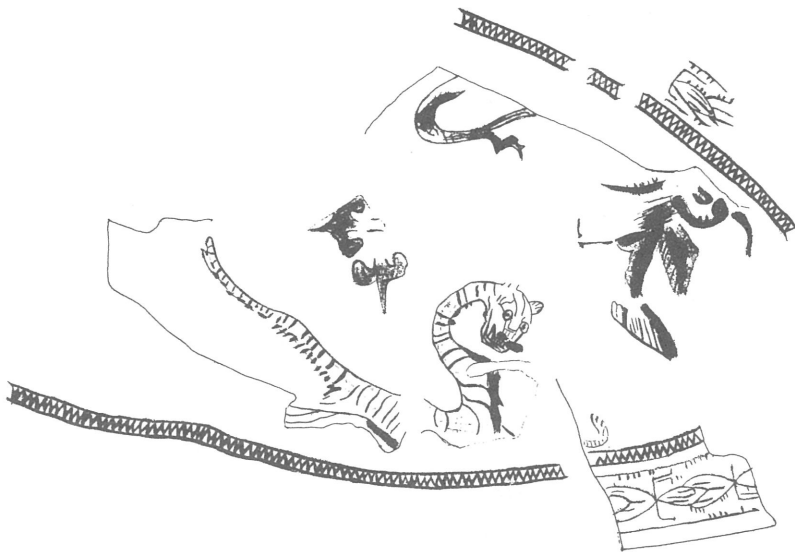
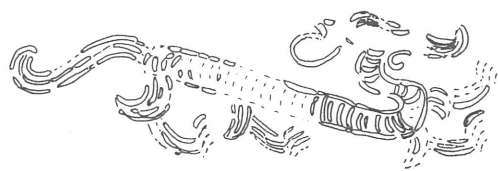


図40 胴長の虎（『新沢26号墳発掘調査報告書』より）



①



⑤



②



⑥



③



⑦



④



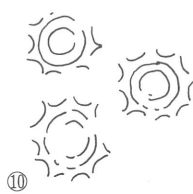
⑧

図41 新沢327号墳の鉄刀象嵌文様  
マットフィルムに写し取った虎文

図42 新沢327号墳の虎文復元図  
(千賀 久 作図)



⑨



⑩

⑨マットフィルムに写し取った連弧輪状文

⑩作図(千賀 久)した連弧輪状文

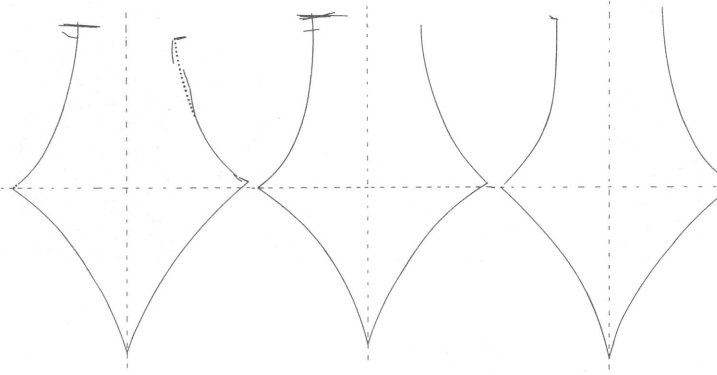


図43 基準線を引いて3枚の杏葉の形を比較する

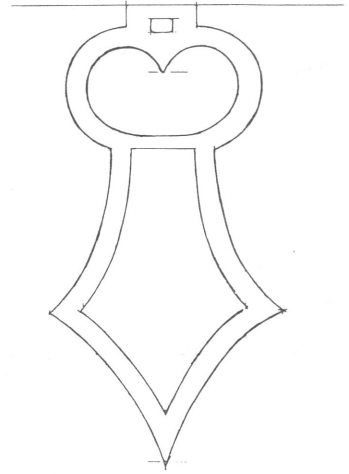


図44 平均値で作った型紙  
(鈴木氏)

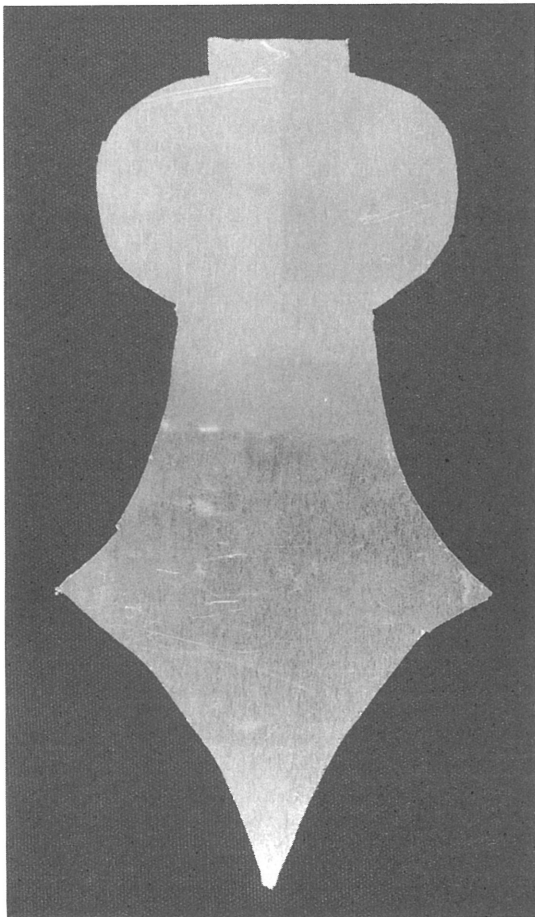


図45 鈴木氏の行った鉄板の加工

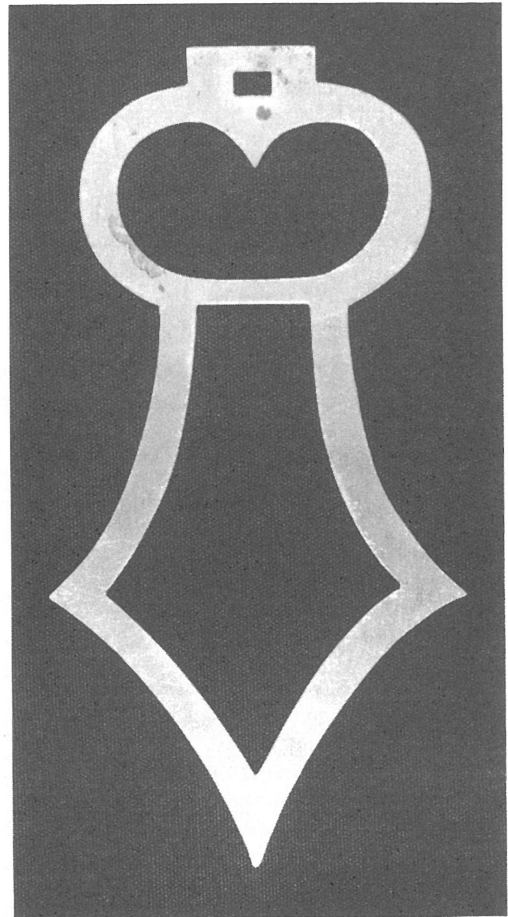


図46 型紙を元にしたゲージ(鈴木)

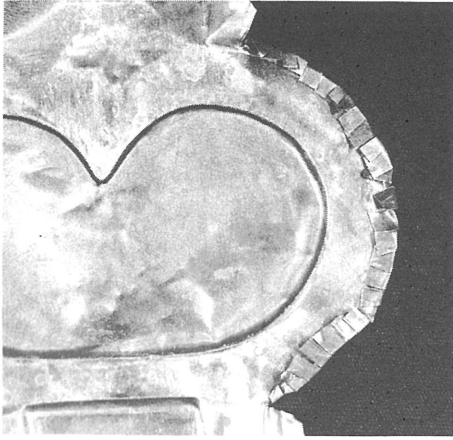


図47 銅板に切り込みを細かく入れて被せる

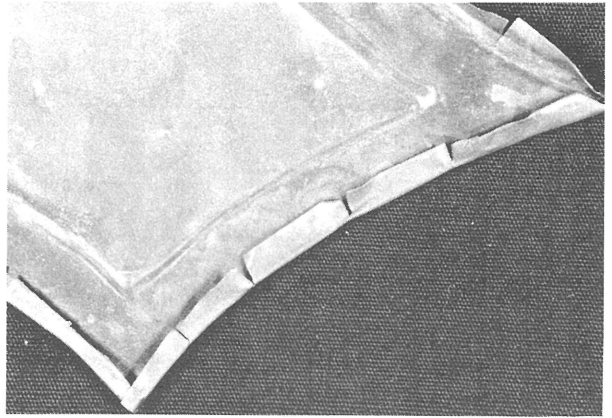


図48 マイナス曲面は大まかな切り込みで被せることができた



図49 使用した木鑿

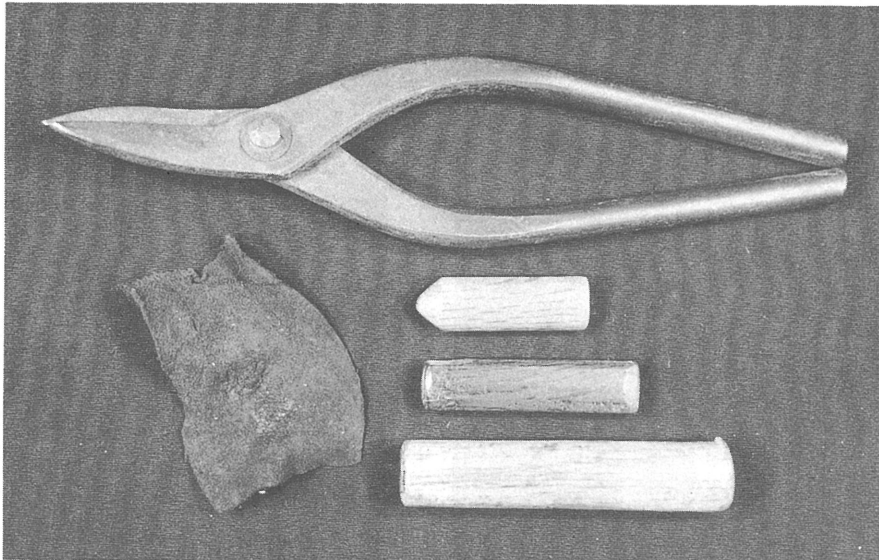


図50 被せに使用した工具類 (左下は鹿皮)

# 珠城山3号墳出土・心葉形鏡板、杏葉の鉾について

山 田 琢

## 1 復元にあたって

まずはじめに出土品の全体写真、鉾部分の拡大写真を見せられたとき、古墳時代には、どのようにしてこれを製作していたのだろうか、今の時代における鉾の製作技法とどのような差異があるのだろうかと疑問が頭のなかをよぎっていった。それと同時に自分ならどのようにして製作するのだろうか、どこまで古墳時代の技術に近づくことができるのだろうかとワクワクしたことも確かであった。実際に出土品を前にしたとき、その疑問と興奮は増すばかりであった。当時の製作工程を考えるとということが、まるで現場の状況から犯人を探りあてる推理小説の主人公になった気分であった。

鉾の復元にあたっては、現在同じ様な鉾を作る際にどのような工具で行っているかを基盤として考えていくこととした。はたして出土品が作られたときに、現在と同じ働きをする工具が存在していたのか。大量生産に適した製作工程はなんだろうか。現在とは比較にならない高度な工芸技術が存在したのだろうか、と自分の持てる技術、考え方を当時の工人（職人？）に重ねあわせて復元を行うこととした。

## 2 出土品の観察より得られたデータ。またその結果考えられる工法。

平成9年1月22日 榎原考古学研究所においてデジタルノギス、竹定規、トレース用のマットフィルム等を使用して、計測及び観察を行った。またX線フィルムからの情報も参考にして、出土品の観察を行い、鉾の製作法に関して仮説をたててみる事とした。

### 1 肉眼、ルーペ等による観察

最も興味を持ったことが鉾頭の破損状態で、大まかに分けて6種類あることがわかった。

[タイプA] 縁金具に鉾とおもわれる円状の痕跡があり、その一部には縁金具に鉾芯を通した孔の痕跡が微かに確認出来るもの（図C14）

[タイプB] 鉾頭は欠損しているが、縁金具に鉾芯のみがしっかりと残っているもの（図C9、10）

[タイプC] 鉾頭部分は崩れているが、中身は詰まっているもの（図C12右、13）

[タイプD] 鉾頭部分の表面の鍍金のみが残っており内部は空洞になっているもの（図C11）

[タイプE] クリーニングは必要と思われるが鉾頭には変形が見られないもの（図C15）



[タイプF] 表面の鍍金も含め鋌頭が完全なもの (図C12中央)

出土品の鋌の中で、A及びBの状態にある鋌の痕跡から、縁金具に開いた鋌孔の縁まで鍍金が残っていることが見つけられた。このことから、鍍金は鋌をかしめる以前に行われていたことが推測された。

破損状態で最も特徴的なものがAとBである。どちらも鋌頭は原型をとどめない状態、もしくは欠損しているのだが、その鋌芯部分の痕跡があまりにも違う事である。Aは鋌芯が、鋌頭の根元の部分から引きちぎれてしまった様に見える状態であるのに対して、Bは芯の部分縁金具よりもはみ出て残っている事である。ここで注目したのはB鋌の痕跡において縁金具に残っている芯の先端部は四角錐の形をしていたことであった。それはあたかもペンチやニッパーなどで切断したかのような形状をしていたのだ。これは鋌頭がちぎれたり腐食が原因で欠落したとは考えにくい形状であった。またA鋌の痕跡にはそのような状態は発見できなかった。これまでの経験から考えると現在使われているネジ、ボルトも必要以上に強い力で締め付けると破損してしまう。この場合破損する部分はネジ山が始まるネジ頭部の根元の部分から破断するが多い。つまり必要以上の力を加えた場合、頭部のみをねじ切る状態となるのである。これはネジなどの製造方法が関係していると思われる。一つの棒材から切削、プレス等の方法で製造するため頭部とネジ軸部は一体成形されているため頭部の破断が起こるのであろう。もし、当時の鋌も鋌頭と鋌芯が一体成形されたのであれば、頭部が欠損する際に、鋌軸部分を残した状態で頭部のみが無くなるということはまずあり得ないのではないだろうか。この事から鋌頭、鋌芯が一体成形のものと、鋌頭、鋌芯が別々になっている鋌があるのではないかという仮定が成り立つのではないかと考えた。

次に鋌の数について。杏葉は本体部分で71個、鏡板は51個、それにそれぞれの吊り金具部分の3個を合わせた数が使用されていた。当時、鏡板2枚、杏葉3枚が1セットで使用されたと考えられていることから、1セットあたり330個の鋌が必要になる。出土品を実測した結果から、鋌頭の直径は3.1mm～3.3mm、鋌芯の断面形状はほぼ正方形であり一辺が約1.4mm (鋌頭が欠損し芯部分のみが残っているものを計測した平均値) であった。計測した鋌128個のなかで極端に寸法の違うものは見られないことから、ある一定の品質を維持した状態で大量生産が可能な方法をとっていた事が考えられる。

## 2 X線フィルムとの照合

鋌の役割は、別々の部品をつなぎ合わせることにある。出土品は縁金具、透かし板、金銅製裏板、鉄製裏板の4つの部品から成っている。鏡板、杏葉ともに大まかに分類すれば外見は楕円形である。楕円形の縁金具と3枚の板金を固定する場合、均等に固定するためには8カ所もあれば十分であろう。

1. 全ての鋌 (杏葉は71個、鏡板は51個) を使って4つの部品を固定するためには、4つ全ての部品に多数の貫通孔をあけなければならない。鏡板であれば51箇所である。現代のドリルとは違い当時金

属に孔を開けるのは大変なことだったのではないだろうか。孔位置の微妙なズレが全部品に影響を及ぼし、全ての孔に鉋が入らないことも有り得るだろう。鉋孔がズレることなく、4つの部品全てにすべて同じ位置へ開けるのは困難だと考えた。

2. 4つの部品の組み立てを考えると50本もの鉋は必要とは思えない。まずは上下左右を固定しその方向へのズレを抑えてから対角となる場所を固定する。そのようにして8箇所を固定することでズレを最小限に抑さえ、効率的に4つの部品を均等な力で固定できるからである

この2点からすべての鉋が固定に使用されたのではないかと考えた。

固定する事を考えた場合、鉋にはある程度の強度が必要となる。そうなれば鉋頭が外れてしまう可能性のあるものは使用できない。鉋芯と鉋頭は一体成形であれば強度に問題は無いはずである。このため、固定には必要最小限の位置に一体型の鉋を使用し、他の鉋は装飾的な扱いになっているのではないかと推測した。固定用の鉋が使用されている位置についてはX線フィルムを元に考察していくこととした。固定用の鉋は縁金具を含めた4つの部品をカシメ留めするために、鑿、金鎚などの工具で打ちつけたであろう。その際に鉋芯の部分は上下から圧縮され鉋を通す孔いっぱい膨らんでいるのではないだろうかと考えた。装飾用の鉋は、はずれない程度にカシメてあれば問題はないため、必要以上に強くは叩かないであろう。そのため鉋芯の変形も少ないと仮定した。また固定鉋が一体成形となっているのであれば、鉋頭の破損状態も他の装飾鉋とは異なっているのではないかと考えた。これらをもとに出土品の鉋の観察を行うことで、固定に使用された鉋の位置が解るのではないかと感じた。

### 3 固定鉋の取り付け位置の特定を試みる

先述の2点と、製作する工人の立場から考え、固定する必要性のある箇所を探すこととした。鉋孔と鉋芯の具合から、固定用鉋の取り付け位置を特定できないかと考え、まずはX線フィルムの分析からはいることとした。撮影された鉋の痕跡すべての中から、鉋芯が鉋孔いっぱい膨らんでいる部分を選択していった。(図版5-4 参照) 選択した鉋の中に、出土品の最下部の鉄製裏板の表面に鉋芯の痕跡を確認出来れば、固定鉋だという断定ができると考え、出土品の観察を行った。しかし裏板の腐食はかなり激しく容易に鉋の痕跡は発見できなかった。拡大顕微鏡を用いてさらに観察を行っていった。すると肉眼でははっきり確認できなかった鏡板中央部分から緑青らしき痕跡を確認することができた。さらにその周辺部分、鉋芯がカシメられたのではないかとと思われる部分を観察すると、鏡板の中央部縦4箇所のうち3箇所に微量ながらも緑青の痕跡を確認することができた。これには一緒に観察を続けた依田さんとともに声をあげて喜びあった。製作に携わる工人として推測した位置に鉋の痕跡を発見できたのである。この痕跡発見は半信半疑だった仮説に自信がもてる瞬間であった。この後も観察を続けたが他の場所からの痕跡発見には至らなかった。杏葉裏板の観察からも新たな発見はできなかった。鉋頭の破損具合からの位置の特定と、X線フィルムの鉋孔の状態、組み立て時の強度、効率の良さなど工人として考えられる固定鉋の位置、鏡板においては発見した3カ所の痕跡を含め、

鏡板は中央の4個と外周部に11箇所、杏葉には15箇所の固定位置が推測できた。これらの数については本体の形状の違い、吊り金具取り付け用の長方形の孔の付近の補強を考慮し判断している。

(依田文中 図11、12、14-a、14-b、19、20 参照)

## 4 鋳の製作方法について

### 1 計測値から推測できることについて

出土品の計測から、鋳頭の直径の最大寸法差は0.2mm程であった。この差は同じ寸法の凹型を用いた型抜きによる大量生産を行った場合にあらわれる寸法差と考えても良いと判断した。鋳の寸法だが、復元では全ての鋳の計測値の平均を基に製作を行うことにした。鋳頭部分の直径は3.2mm、高さ1.7mm、鋳芯は、断面が1.4mm角という寸法とした。これは固定鋳、装飾鋳ともに同じ寸法値である。杏葉、鏡板ともに使用されている鋳の計測値に大差は認められないため、すべての鋳は同じ型を使用し製作された可能性が高かった。全ての装飾に同じ鋳を使用しているということは、当時には、鋳のみを製作していた工人の集団が存在していたと推測できるかもしれない。今回の復元製作でも同じ型で製作された鋳を、鏡板、杏葉ともに使用する事とした。

### 2 工具について

まず考えなければいけないことは、同じものを均一な品質で且つ大量生産しなければならない事である。少量であればヤスリ等で削りだしても良いのだが、1セット300個をこえる数量を製作しなければならない事を考えればとても大変な事である。また一定の品質(寸法を含む)を維持するには手作業で切削する事はあまりにも不安定な方法である。現代の金属加工における大量生産方法はプレス型(型抜き)を使用した製作方法が一般的である。加工する材料よりも強度のある材質で型を作り、動力を用いて加工材料を型に沿わせて成型を行う。これは金型が破損しない限り同じものを作ることが可能である。古代においても、現代の大量生産と同じ方法をとっていたのではないかと思った。魚天子鑿に似た金型を使用すれば鋳頭の大量生産も可能であろうと考えた。鋳の材質は銅であることから金型は鋼材を使用すれば問題は無かった。今回の復元ではS45C(炭素を約0.45%含んだ鋼材)という鋼材を使用し金型を製作することにした。(図1)

また型抜きを行った後、ヤスリによる成形、研磨による外観の仕上げも不可欠と考えた。

### 3 鋳の製作について

計測等からの仮定より、鏡板、杏葉に使用された鋳は固定用、装飾用の2種類だと仮定した。一つは鋳芯、鋳頭が一体成形のもの、もう一つは別々に作られたものを組み合わせたものである。固定用鋳については、金鋸での鍛造成形と凹金型の使用で製作は出来るであろう。しかし装飾用鋳については、鋳頭と鋳芯の接合方法について、この時点では全く想像がつかなかった。接合方法については十

二分に実験を行わなければならなかった。出土品の観察から、鋌頭は直径3.2mm、高さ1.7mmで復元することとした。また、金型を製作するために、マットフィルムを切り抜いて鋌頭部の曲面部分のテンプレートを製作した。

#### 4 一体成形（固定用鋌）の製作

##### 1 鋌の鍛造方法について

固定用鋌は、一つの材料を鍛造して製作したものと思われた。復元では、鋌芯部分は金鋸による手作業で、鋌頭部分は金型を用いた型鍛造で製作を行った。鋌の製作行程は、まずは板材から材料取りを行い、原材料として角棒を鍛造成形する。材料の先端（鋌頭になる部分）を残して、鋌芯となる部分を1.4mm角になる様に金鋸を使って打ち延べ、万力へ固定し、凹型の鑿で鋌頭を形成するという工程で試作を行うこととした。

上記の行程で、鋌頭を製作する為には、まず金型の製作が重要である。必要となる金型は魚々子鑿のように半球状のくぼみを持つものだが、たとえ鋼製であっても破損の可能性はゼロではない。再度金型を製作しなければならない時、くぼみを研磨などの方法で作ったのでは同じ形にすることは困難である。これらの理由から凹金型と比べ加工が楽であり、寸法、アウトラインの確認が容易である凸金型を製作し、この金型を使って凹金型を製作した。凸金型は鋌頭形状の原型にもなり、これさえしっかり保存されていれば凹金型が破損した場合でも再度同じくぼみの金型を製作可能である。今回の復元では、万一の破損を考え、予備として同じ凸金型を複数本製作することにした。凹金型、凸金型共に、材質は鑿用の鋼材（S45C）を使用し製作した。

##### 2 金型の製作

金型の原型となる凸金型は、5mm角の鑿用鋼材を使用して製作した。鋌頭の寸法と同じ大きさになる様に製作しなければならないため、マットフィルムを切り抜いて製作した型紙を使い、何度も形の調整を行った。破損した場合を考え、全く同じ凸金型を2本製作した。凸金型の製作は以下の工程で行った。

1. 5mm角の鑿用鋼材を先端部分で3.3mmの円柱になる様にヤスリで成形する
2. 先端を半球状にヤスリがけを行った
3. マットフィルムのテンプレートの形と一致するまで半球部分のアウトライン調整を行った
4. ヤスリによる整形後に、サンドペーパー#800で研磨していった
5. バフがけを行い、鏡面仕上げにした

この凸金型の段階での微妙な曲面の違いが、最終的な大量生産に影響を及ぼすであろう。そう考えると凸金型の製作は慎重に行わなければならなかった。先端部分は、凹金型の鍛造成形を行う際に、

変形しないように、ガスバーナーを用いて焼き入れを行った。(図2)

次に、実際に使用するための凹金型を製作した。素材は、10mm角の鋳用の鋼材を使用した。鋳頭の直径よりもかなり大きめの材料を使用したのは、鍛造時の強度を維持するという理由からである。

1. 鋼料の先端をアセチレンバーナーを使用して加熱、凸金型で打刻し半球状のくぼみを作った。
2. 打刻を行った面を、ヤスリで平らに削った
3. くぼみの深さが、鋳頭の高さと同じになるまで2までの工程を繰り返した
4. くぼみの面はキズが無くなるまで、研磨剤で磨き上げた
5. アセチレンバーナーを用いて先端部分の焼き入れを行った

凹金型は、なるべく同じになる様に注意しながら複数本の金型を製作した。なぜなら、加熱後に打刻という工程上、出来上がったくぼみには多少の歪みが現れる事が推測されたからである。そこで銅材を使って実際に鍛造して、最適な寸法の鋳を製作出来るように全ての型を調整し、さらに、その中からより良い凹金型を選定する方法で製作した。金型の調整には、かなりの時間を費やすこととなってしまった。(図3)

### 3 銅材の材料取りについて

出来上がった凹金型を用いて鋳の試作を行うことにした。まずは鍛造前の原材料の製作を行った。鋳の材質は、分析の結果から、銅製であることが解っていた。精錬技術の問題などから当時の銅とは細かな成分の違いはあると思われるが、復元には現在入手可能な銅を使用した。鋳製作を行うための原材料の太さについては、鋳頭の型鍛造を考えると、凹金型に納まる寸法でなければならない。凹金型のくぼみの直径は3.2mmであり、もとの材料の太さが2.3mm角以上では、凹金型にはまりきらず、鍛造時に金型のくぼみに材料を沿わせ難いであろう。だが細い場合は、材料の金型鍛造自体が困難になってしまうと予測できた。そのため、原材料は、凹金型にはまる最大の太さで製作することにした。復元では2mm厚の銅板を幅2mm前後に細長く切断し、金鋸で叩いて2mm角の棒材として使用した。切断にはシャーリングを使用したのが、当時は刃鋳を用いて切断を行った事も考えられる。板金鋏で切断した場合は、材料がねじれてしまい、2mm角に叩くことが難しく、板材からの材料取りには不向きであると感じた。(図4) また、板材を切断したため、材料取りの寸法に若干の誤差が見られたが、当時にも同様な誤差があったのではないかと考えられた。作業効率を考えると、棒材として歪みが少ない方が効率的だと感じ、曲がり、ねじれがない様に丁寧に修正を行った。2mm角に仕上がった後、バーナーで焼鈍を行い、酸洗をしておいた。この材料を用いて、鋳の試作を行い、金型鍛造における材料取りの寸法を考えていった。

#### 4 固定用鋌の試作を行う

鋌頭を金型鍛造するには、鋌芯部分を先に製作しなくてはならなかった。製作工程は、まず先端に鋌頭部分の材料が残った状態まで鋌芯を鍛造し、細い鋌頭部分を万力に固定して金型鍛造で鋌頭を成形したのではないかと考えた。この鋌の鍛造加工の基本形はちょうどマッチの様な形状となった。マッチの頭の部分が鋌頭部分の材料になる部分である。その段階までは金鋸を使用した手仕事で製作をした。

鋌芯の長さは約15mm前後必要なため、2mm角の材料の先10mmを打ち延べて1.4mm角にしていった。鋌芯の鍛造は、2mm角の棒材のまま、先端を叩いて行った。(図5) これは、短く切断してしまうと、鋌芯を叩く時に材料を持つことが出来なくなるためであった。鋌芯は2mm角の棒材を、1.4mm角になるまで打ち延べていかなければならなかった。(図6) 棒材を細長く打ち延べるには断面が四角形の状態を保ちながら行うことが重要であった。なぜなら、断面が丸くなるように打っていくと、ねじれてしまったり、均一なサイズを成形し難いためである。原材料の先端に鋌芯部分を鍛造した後、鋌頭となる材料部分を残してニッパーで切断し、凹金型で鋌頭の鍛造を行った。(図7)

鋌頭部分は凹金型を用いた型鍛造で製作した。先に鋌芯部分を鍛造した材料をある程度の長さで切断し、万力の口金部分より上に突き出した材料に、凹金型を当てて鍛造を行った。(図8 a、b)

鋌頭部分をかたち作るには、直径3mmの鋌頭になるために必要な体積量で材料取りをしなければならぬ。鋌頭の材料取りは、原材料を切断する「長さ」で調節する事が出来ると考えた。鋌頭部分の高さは、出土品の計測からほぼ1.7mmであることがわかっている。鋌芯を鍛造で作る際、叩き始めの部分から急に細く鍛造することは困難であった。鋌頭底部に当たる部分が緩やかに傾斜し、やや太くなってしまうのだった。(図9) この太くなった部分の材料の量を考慮し、鋌頭部分の材料取りを決めなくてはならなかった。

そこで様々な長さで切断した材料で鍛造実験を行い、材料取りの寸法を断定することにした。実験では、鋌頭部分の長さを2mm以上にすると金型よりもはみ出す量が多く、打ち抜き後の鋌頭の形をヤスリで大きく修正しなければならなかった。また出来上がりの鋌の高さにも極端な差が現れ、品質が一定にならなかった。逆に2mm以下の場合は材料の容積が不足して、鋌頭の一部分が欠損してしまう場合が多かった。鋌芯部分をなるべく階段状に鍛造し、2mm角の部分、長さ2mmで切断した材料取りが、最も良い結果であった。(図10)

材料取りの寸法は断定できたが、製作の上では毎回きっちりと計って行うことはなかった。ある程度、鋌製作に慣れてくると、製作時に全ての鋌芯の寸法を定規などで正確に計らなくなっていた。何度も失敗を重ねるうちに、最適な寸法を感覚で覚え、目分量で材料取りをする事が出来るようになってきたのだった。この感覚に正確さがプラスされていくことが、名人技と呼ばれるのではないだろうか。だが私の場合、気分の良い時には、きれいな鋌が出来たがそうでない時には失敗も多かった。

## 5 材料の固定について

凹金型を用いて鋌頭部分を鍛造成形する場合、材料を確実に固定する必要があった。しかし鋌頭のかたちは成形されるのだが、万力の口金には鋌芯の太さだけの隙間があったため、鍛造された鋌頭の裏側に、大きなバリが出来てしまった。また金型を打ちつけて成形するため、鋌芯にも歪みが出てしまった。しっかりと固定しようと万力を強く締めた為に、鋌芯部分が平らに変形してしまうことも解った。

そこで対策として万力の口金に加工を行った。(図11) 1.4mm角の鋌芯を曲がらない様に完全に固定するには、相対する2面を挟み込むより対角方向で挟み4面全てを固定する方法がいいのではないかと考えた。口金に相対するV字の溝をヤスリで切り込み、鋌芯の対角を挟み込んでみることにした。V字の一辺は1.3mm程度、角度は90度にした。なぜなら、一辺の長さが1.4mm以上では鍛造された鋌芯部分の寸法にバラツキがあり、完全に固定することは不可能であることが解ったからである。鍛造時の鋌頭との角度の歪みを減らすため、V字溝は口金の上面に対して垂直に作ることにした。口金は閉じた時に段差が生じないこと、完全な平面であることが鋌頭下部の歪みをなくするために必要であるため、フライス盤を用いて平面精度を重視しながら制作を行った。

V字溝付きの口金を用いて金型鍛造を行った場合では芯の歪みも少なく鋌頭下部も平面が確実に成形されるようになった。しかし芯部分の中心が正しく成形されたものは10%にも満たない状態であり効率的な製作方法とはいえなかった。当時にしても同じものを大量に製造する場合、やはり効率的な方法を模索したのではないだろうか。

## 6 より効率的に製作するために

試作を行った中で、鋌の大量生産を考える上で非効率と思われる部分を考えてみた。凹金型による鋌頭の鍛造では、鋌芯と、鋌頭を中心にずれが生じる場合が多かった。一本の鋌に時間をかけ、慎重に鍛造を行えば、ずれることは少なくなるが、大量生産には不向きだと感じた。鍛造の際に凹金型(鋌頭部分)と鋌芯の中心を簡単に合わせられる治具があれば、このズレは抑えられるのではないかと考えた。そこで、凹金型と万力の口金に改良を加えることにした。凹金型は先端をヤスリで、半球状のくぼみの中心から半径5mmの円柱形にした。万力の口金には芯材をくわえるV字溝を中心とした半径5.5mm、深さ4mmの合わせ溝を、フライス盤を使って切削加工した。こうすることで金型鍛造の際にも位置合わせなどの余計な神経を使わずに鋌の形状のことにのみ集中できるようになった。さらにより確実に金型鍛造を行うためV字溝へ底面を設けることにした。この底面により、鍛造時に材料が下方にずれなくなり、凹金型を押しつける力が分散してしまうことがなくなった。

また、鋌製作の方法には、直接関係がなかったのだが、万力の口金自体が、材料の固定の時に左右に動かない方がいいと思えたのだった。そこで万力の口金に、閉じ合わせた状態で1.3mm角の隙間ができる位置(対角が真っ直ぐに向かい合う状態)を維持出来るように、合わせを作ることにした。材料を固定する場合、万力の口金が左右にずれなければV字溝に材料を差し込むだけで、素早く、しっ

かりと固定出来るであろう。同じ工程を何度も繰り返す場合、この「素早く」が大切な場合もある。大量に同じ物を作る場合には、一つの工程を何度も行っていく事となる。この鋳であれば、材料を固定し、金型鍛造、完成品を外して新たな材料を固定するという動作の繰り返しである。工人としては、この一連の工程を一つのリズムとして認識している事が多い。このリズムに狂いが出ると、生産量はもちろん、製品の出来具合にまで影響することもあるのではないだろうか。今回の復元でも万力に材料を固定する時にこのリズムを崩され、集中力が途切れてしまったことから、口金の合わせ溝加工を行う事にしたのだった。(図12)

## 7 固定用鋳の製作

試作で得られたデータをもとに、固定鋳の製作を行った。

1. 厚さ2mmの銅板を、約2mmの幅でシャーリングで切断した
2. 金鋸で叩いて、2mm角の棒材にした
3. 棒材の先端10mm程を叩き延ばし、1.4mm角の鋳芯を製作した
4. 鋳芯の叩き始めの部分から2mmほど長い部分で、材料をニッパーで切断した
5. 鋳芯部分のみを万力に挟んで固定した
6. 凹金型を被せて鋳頭を鍛造した(図13)
7. 鋳頭底部のバリをヤスリで削り取った
8. 鋳頭表面は#800のサンドペーパーで仕上げを行った

試作の段階での金型の加工によって、鋳の品質は良い状態を保つことが出来た。鋳を数多く製作していく間に、出来上がる鋳に、バリが目立つ様になってきた。(図14)これは凹金型や、固定用万力が微妙に変形したことが原因であった。その為、凹金型の焼き入れ直しなどの、工具のメンテナンスを行わなければならなかった。

## 5 装飾用鋳の製作

### 1 材料取りについて

装飾用鋳は鋳頭部分と芯部分の2つの部品を組み合わせて作られたのではないかと推測したことは前文に示した通りである。固定用の鋳とは全く異なる方法で製作されたであろう。だが鋳芯部分の形状は同じであり、その材料取りもまた同一だと判断した。鋳芯部分については2mm角の銅材を使用して鍛造成形をおこなうことにした。鋳頭部分は固定鋳と同じ2mm角の棒材を切断した物と1.5mm厚の板材を5mm角に切断したもの2種類を用意した。これらの材料を使って試作をおこなっていった。



## 2 金型について

鋳頭の製作方法について仮説をたてる事とした。装飾用の鋳の存在を考えた時から、鋳頭の寸法は、固定用鋳と全く同じだと考えていた。これは装飾用鋳の鋳頭部分の製作にも、固定用鋳の為の凹金型が使用できるという事であった。鋳頭のみを作るには、凹金型のくぼみ部分に、銅材を打ち込んでいけば出来ると考えた。しかし、固定鋳用の大型の魚々子鑿の様な金型では、金型自体の安定感に乏しく、この加工には適さないと感じた。このため鋳頭と同じ大きさのくぼみを持った、専用の金型を新たに製作することにした。(図15) 材料は鋼材 (S45C) 50mm角の立方体を用いた。はじめに製作した凸金型を用いて熱間鍛造にて半球状のくぼみを作り、その面を平面に研磨した。このくぼみに凸金型を当て深さを計りながら、表面の削り、鍛造を繰り返して調整していった。くぼみは、鋼材の1面に8箇所製作をした。鍛造時の微妙な差によってくぼみの形は同一形態にはならないであろう。試作として、いろいろなパターンを製作できれば、その中からより出土品に類似した形を選択できるためである。

## 3 装飾用鋳の試作

鋳芯部分は、固定鋳のものと同じ方法で、鋳頭は専用の金型を用いて、鋳頭部分の試作を行った。

1. 鋳芯部分は2mm角の材料を1.4mm角に打ち延べ、20mm程の長さに切断をした
2. 鋳頭部分は5mm厚の銅板を5mm角に切断した材料を使用した。5mm角の材料を、半球状のくぼみが中心に来るように凹金型の上に置いた(図16)
3. 金鋸でその材料を叩く。材料はくぼみに入り込み5mm角の板材の上に半球状の凸部がついた状態となった(図17)
4. いったん凹金型から材料を取り外し余分な部分を切り取った。(図18) 四角かった底面の角を切り取り、8角形の状態で再度凹金型にはめ込み、金鋸で叩いて凹金型に合わせた。凹金型よりはみでた銅材は坊主鑿を使用してさらに金型に打ち込んだ(図19)
5. 坊主鑿の打痕が無くなるように、さらに金鋸で叩いた。この工程でくぼみに入りきれない余分な材料は、くぼみの縁に薄く打ち延べられ残ってしまった(図20)
6. 材料が、金型のくぼみに完全に打ち込まれた状態のまま、くぼみの部分からはみ出した余分な材料を凹金型の面と均一になるようにヤスリで削り取った。(凹金型は熱間鍛造でくぼみを作った後、研磨し、焼き入れを行った。このため表面は硬度が増しているため金型の面にヤスリがあっても、金型が極端に削られる事はない)(図21)

専用金型での鋳頭製作は簡単に出来そうに思えたが、ここで重大な問題が起こってしまった。材料を打ち込んだ後、凹金型の平面までヤスリをかけると、くぼみの部分にのみ銅材が残った状態となった。これを金型から外したいのだが、隙間の無い状態まで打ち込んであるため簡単には外せなかった。

凹金型をひっくり返して叩いても、細い棒で突いても、打ち込まれた銅材は外れることはなかった。そこで思いついたのは「たこ焼き」づくりであった。たこ焼きは、鉄板の半球状のくぼみに材料を注ぎ、串でつつきながら丸く焼き上げていく。これと同じように凹金型にはまっている銅材に鑿を突き刺して、えぐり出せないだろうか考えた。早速実験してみたのだが、先端が円柱型の鑿では、銅材にしっかりと鑿を打ち込んでも、えぐり出そうとすると鑿がはずれてしまう事が多かった。そこで鑿を四角型にして再度挑戦してみた。これだと凹金型からうまく銅材を取り出すことはできた。(図22)しかし取り出した鋳には四角鑿を打ち込んだ穴が大きく残ってしまった。この穴を使って鋳芯と組み合わせたのではないだろうかと思ったのだが、この時点ではどのような原理で固定できるのか想像できなかった。原理が分からないまま、まずはこの穴に鋳芯が入るようにしようと考え、鑿の先端を芯材と同じ1.4mm角にして実験を続けることとした。(図23)鑿が細身になったことで鋳頭から鑿が外れにくくなり、たこ焼を刺してひっくり返す時の様に、簡単に型から外す事が出来た。角鑿は鍛造した鋳頭へ力強く打ち込まれているため、凹金型から取り出した後も鑿から鋳頭を簡単には取り外せなかった。出来上がった鋳頭は鑿から外れてしまうと非常に持ちにくく、表面を研ぎあげることは困難であった。鑿から取り外し難いのを幸いに鑿の先に鋳頭部が刺さったまま紙ヤスリで仕上げを行うことにした。(図24)これは持ちにくい鋳頭を磨くには効率的なことであった。

#### 4 鋳頭部と芯材の組み付けについて

鋳頭と鋳芯部分の組み付けについては最も悩んだ部分である。鍛造による鑿付けが強度の点からみても簡単で且つ最良の方法だと思うのだが、もしそうであれば芯一体型の鋳を短く切って使用しても加工の手間は変わらないだろう。また鋳頭部のみが欠損し芯部分が縁金具よりも飛び出して残っている部分の観察から、鑿付けの痕跡と思われるものは発見出来なかった。だとすれば、かしまで組み付けるとしか考えられない。出来上がった鋳頭の観察から、底部の角穴の周囲にバリが立っていることを発見した。凹金型から角鑿でえぐり出す際、打ち込んだ鑿によって出来たものであった。そのバリを見たときに線象嵌などと同じ原理で、鋳芯をカシメられるのではないかと考えた。線象嵌とは刃鑿で四角い溝を板材の表面に彫り、その溝の幅に等しい線材をはめ込み平鑿で溝の縁に出来たバリを倒して線材を固定し文様などを描いていく彫金技法である。(図25)この原理で穴の周囲のバリで鋳芯を固定できないだろうか考えた。鋳頭の穴に鋳芯を差し込んだ状態ではバリを倒すのは難しいが、V字溝の万力から鋳芯をへ芯を1.5mm程残した状態で固定して鋳頭をはめて打ち込めば、角鑿の打ち込まれた穴の周囲のバリは万力の口金に当たることで、芯材に食い込んで鋳頭を固定できるのではないだろうか考えた。

早速実験を行う事とした。鋳頭は角鑿で凹金型からえぐり出し表面を磨いたもの、鋳芯は鍛造で1.4mm角に成形したものを長さ20mmにニッパーで切断して使用した。鋳芯の切り口は出土品の鋳芯痕と同じように四角錐にして実験に使用した。(図26、27)

1. 鋌芯をV字万力の口金上部より1.5mmほど飛び出させて固定する
2. 飛び出した鋌芯に鋌頭を被せる
3. 被せた鋌頭に固定用鋌を製作する際の凹金型（魚々子鑿状のもの）を当てて叩いていく

この結果、確かに鋌芯を固定することが出来たのだった。(図28) 鋌頭の角穴のバリが大きいものほど、鋌芯に食い込み確実に固定することが出来た。また鋌芯が鋌頭の角穴に対して細い場合はカシメることはできず、逆に太い場合は、固定後に鋌頭が外れる場合が多かった。この実験で出来上がった鋌の鋌頭をあえて破損させてみると、鋌芯のみが縁金具に残った鋌の痕跡に非常に似ていた。(図29) このことから実験を行った組み付け方法は正しいのではないかと推測できた。確実に固定するためには角鑿での穴の形状、鋌芯と角穴との大きさのバランス、バリの高さなどが重要であった。また大量生産したために起こりうるトラブルにも遭遇した。理論上ではうまくいくはずなのだが、試作を繰り返すうちに金型が変形してしまったのか、鋌芯がしっかりと固定されないものが出てきてしまった。このままの道具の状態では製作するには不良品発生率が65%と高すぎた。強度の点からも心配な状態のものも多く、このままでは組み上げた後に鋌頭が外れてしまう可能性も高かった。このためある程度の量を製作しては、道具（凹金型、V字万力）の整備をする必要性があった。製品の品質を管理する上で工具のメンテナンスは欠かせないものなのだと強く感じた。

これらのデータを元に装飾用鋌の復元製作を行っていった。鋌芯と鋌頭の組み上げについては実験での工程通りに行った。V字万力口金の上部の変形がカシメに影響を与えていることが分かったため、毎回のカシメ工程ごとに点検を行い、少しでも角の変形が見られれば口金上部を研ぎ直して使用していった。

完成した鋌については、破損の可能性が多少でも残る方法で工程を終わることは、復元展示品ということを考慮すると危険だと判断した。そこで金型を使って鋌頭をカシメ留めた鋌のなかで、鋌頭が確実に固定されている鋌を選択し鋌頭を鑢付けする事とした。銀鑢は5分鑢（融点750℃）を用いておこなった。鑢付け後に固定用鋌の製作法と同じ方法で万力に固定をし、凹金型（魚々子鑿）で再度金型鍛造を行った。鑢付けの際に銅材が焼鈍されているため、叩きしめて硬くした方が良いと判断したためであった。

## 6 仕上げ、鍍金について

固定用、装飾用とも鋌頭部と芯部分の接合点はバリ、鋌頭底部の歪み等を精密ヤスリにて仕上げた。また鋌頭表面は#800のサンドペーパーで仕上げをした。鍍金に関しては本来は水銀を用いてアマalgam鍍金を施すべきだが、今回は電気メッキを用いて金メッキを行った。出土品の鋌は鋌頭のみ鍍金が施されているが電気メッキの場合は鋌芯を含め全てがメッキされてしまう。そのため、鋌芯部分は電気メッキの後、ヤスリにてメッキの除去を行うことにした。

今回は、金型を使った製作方法で復元を行った。しかし、当時これほどの金型が作り出せたのだろうかという疑問は残る。この復元の途中でも、凹金型（魚々子鑿）の位置合わせ用治具は木材を加工すれば出来たのでは無いかも思った。また材料の固定には、大型のやっところを使用することも可能ではないかとも思えた。本当は、シンプルな道具だけで慎重な作業を続け、膨大な数の中から形の綺麗な鋳のみを選抜して使用していたのかもしれない。金型も含め、工具という問題については、さらに深く追求して行きたいテーマだと思う。

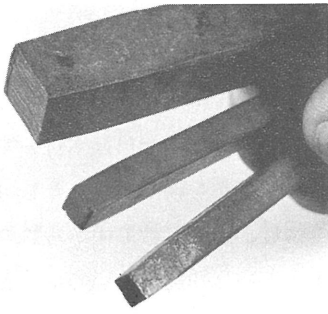


図1

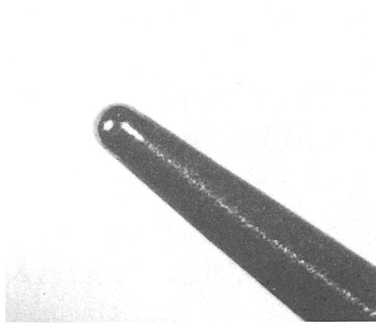


図2

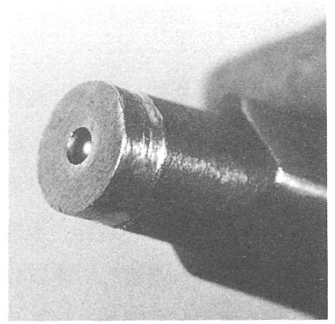


図3

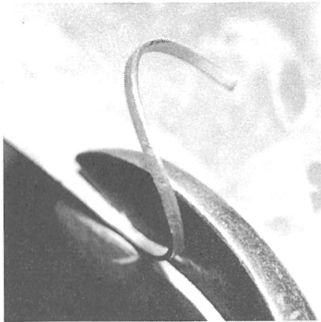


図4

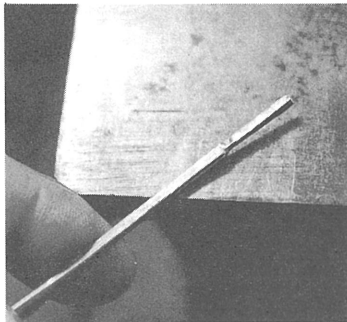


図5

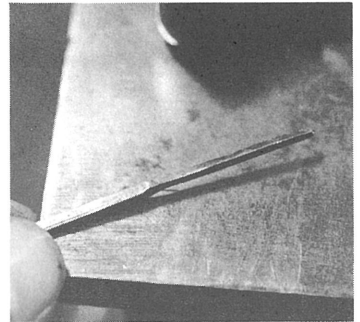


図6

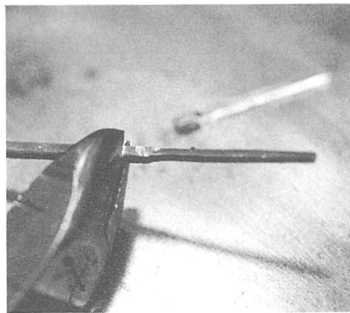


図7

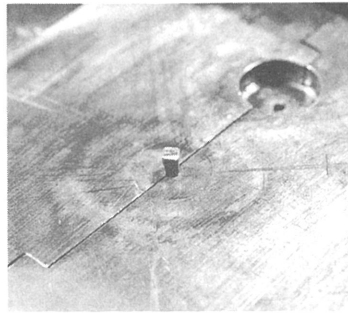


図8 a



図8 b

(凹金型鍛造の実験)

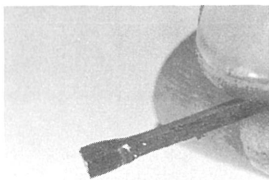


図9

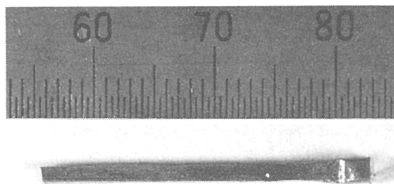


図10

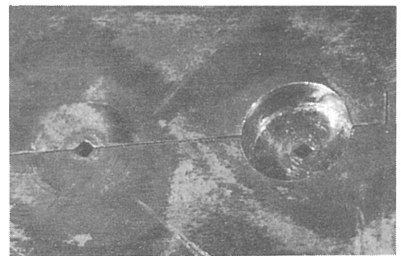


図11

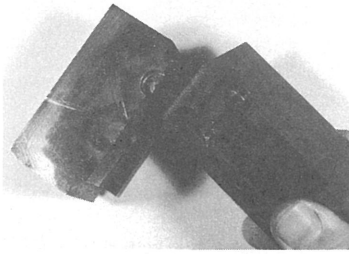


图12



图13



图14

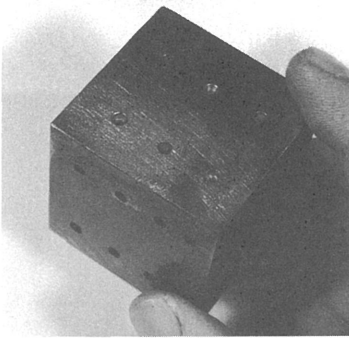


图15

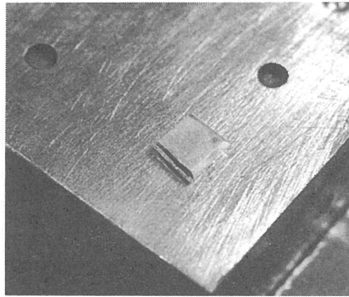


图16

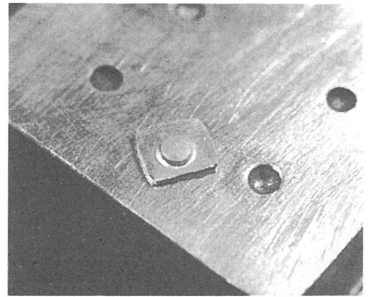


图17

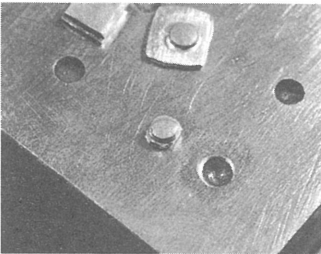


图18

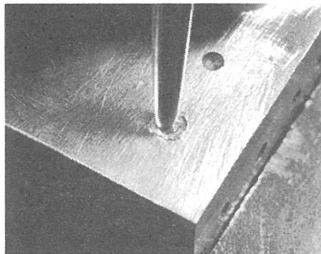


图19

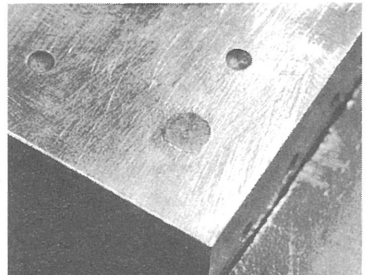


图20

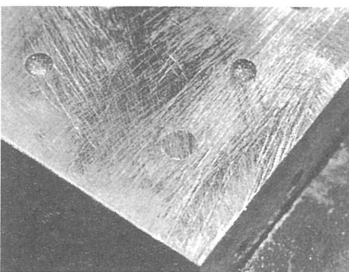


图21

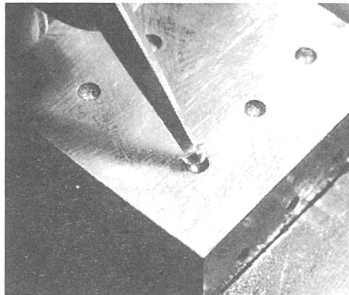


图22

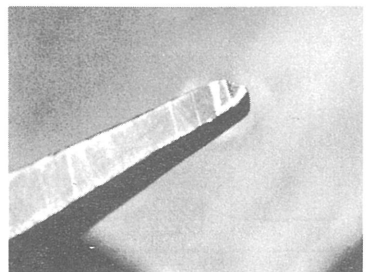
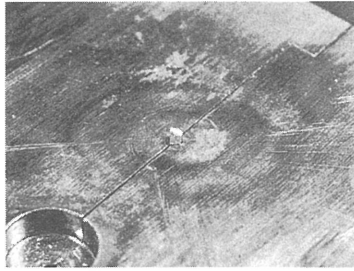
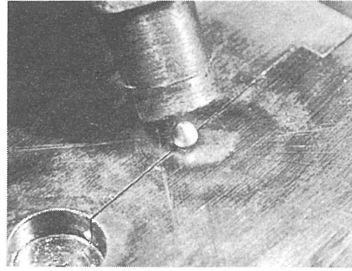


图23



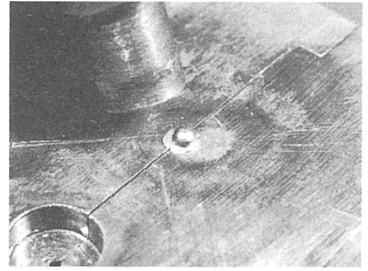
1.4mm角に铸造した鋳芯を万力から1.5mmほど出して固定

図27 a



鋳頭を芯に被せ、固定鋳用凹金型でカシメを行う

図27 b



カシメが終わった鋳大きなバリが出来ている

図27 c

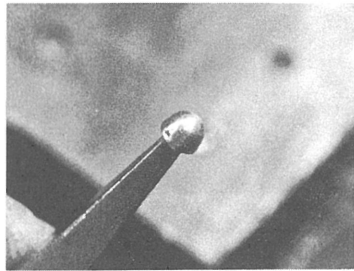


図24

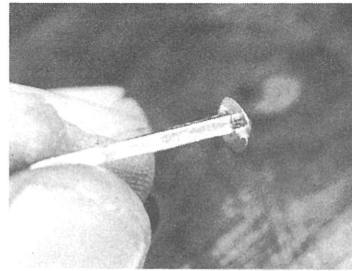


図28

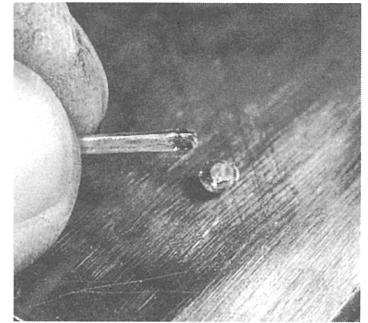


図29

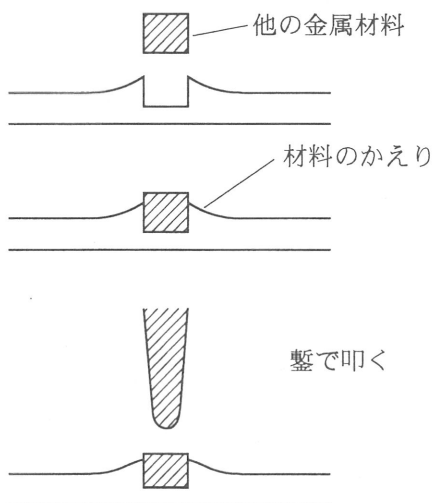


図25 線象嵌 (平象嵌)

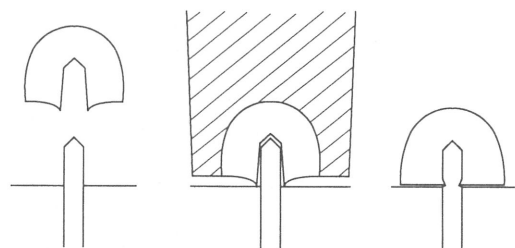


図26 鋳頭と鋳芯のカシメ方法の仮説

## 新山古墳出土帯金具の鋌、及び組立てについて

山 田 琢

### 1 出土品の観察より得られたデータ。またその結果考えられる工法。

今回、同時に復元を行った他の出土品の鋌と比較すると、外観の印象として新山古墳出土の帯金具類に使用されている鋌については、やや粗雑な仕上がりだと感じられた。ルーペを用いた観察からは次のことが発見できた。

1. 鋌は2種類あり、鉸具、帯先金具のものは共通の鋌を使用しているのではないかと推測された。
2. 鉸具、帯先金具、帯金具銚板共に、鋌頭の大きさこそ違いが鋌芯に階段状の痕跡があり鍛造成形を行ったであろうと推測できた（図1）
3. 鉸具の鋌に魚々子鑿状の金型を用いて鋌頭を成形したのではないかとと思われるバリ（型からはみ出した様な痕跡）が鋌頭に認められた（図2）
4. 鉸具、帯先金具、帯金具銚板を帯に鋌でカシメ留めるには、1.2mmから1.4mm角の孔をあけた座金を使用していた（図3）
5. 座金は、鋌によって大きさが類似してはいるが、決まった寸法で製作されたとは考え難かった。円形ではあるが、厚みも直径も均一でないことから、角材を叩いて潰す方法で製作されたのではないだろうか。また中心の孔は四角形で鋌芯が通る程度の大きさである。孔の歪みなどから、角鑿で打ち抜いたのではないかと考えられた。
6. 鋌足の長さは、鉸具のものでほぼ6.1mmから6.3mmであった。透かし板の面から座金面までの寸法から、帯金具を取り付けていた帯の厚みは4mmから5mm前後ではないかと推測出来た。

デジタルノギス、スケールを使用して計測した結果、鋌頭の直径は鉸具用、帯先金具用で3mm、高さ1.3mm、帯金具銚板用は3.5mmから3.9mm、高さ1.2mm、鋌芯は2種類とも1.2mm角であった。また先述の通り鋌頭部と鋌芯の付け根部分は階段状に鋌頭に向かって徐々に太くなっていることから2mm角程の材料を鍛造して叩き延ばして製作されたのではないかと仮定できた。鋌頭の形を把握するため、マツフィルムを用いてそれぞれの鋌頭の縦断面のテンプレートを作成した。



## 2 鋌の製作行程を考える

### 1 材料取りについて

加工前の材料取りについて、鋌頭基礎部の鍛造痕から、角材を鍛造して製作されたのではないかと推測出来た。計測の結果から鋌頭直径の最大値が、それぞれ3mm、3.9mmと異なるのに対し、鋌芯の太さは1.2mm角と同じであることがわかっている。これは原材料の太さから鋌芯の鍛造工程までを同じとし、鋌頭部分の材料取りのみを変化させていたと考えられるのではないだろうか。原材料の太さに関しては、2種類の大きさの鋌頭を成形するために作業しやすい（金型鍛造をするために適した）太さを考えると、2mm前後の大きさの角材が妥当ではないかと仮定できた。

鋌芯の鍛造を効率良くおこなう為には原材料となる段階で、ねじれ、歪み等が少ないことが重要だと思う。復元では2mm厚の銅板をほぼ2mmの幅にシャーリングで切断、鍛造成形で2mm角にしてから使用する事とした。シャーリングを用いた理由は、板材から板金鋏を用いて棒状に切断すると材料にねじれが生じ、その後四角形に叩いて成形する事が難しくなってしまったためであった。板材から棒材を切り出して使用したのであれば、当時の工人たちは刃鑿によって細長く切り取ったのではないかと考えられた。

### 2 金型について

出土品の鋌の中に、余分なバリを有する鋌頭を発見できた。このバリは鍛造時に、何らかの理由で型がずれてしまったためにできたものと考え、鋌頭は凹金型（変形の魚々子鑿）を用いて鍛造成形されたのではないかと仮定した。この凹金型を製作するには、原型となる凸金型を製作する必要があった。金型鍛造では、材料に金型を強い力で押しつけなければならない。確実な型成形を行うには、鋌材を確実に固定できる万力が必要だと感じた。鍛造時に歪みのない鋌を製作するため、垂直に材料が固定できること、鋌頭部の鍛造時に、材料がずれないように固定できる万力を考えなければならなかった。

### 3 鋌頭鍛造用の凹金型制作について

凹金型製作のため原型となる凸金型の製作を行った。出土品の測定の結果、鋌頭の厚みはそれぞれの金具に使用されているものによって違っていた。出土品の鋌は、大きく分けて2種類であるが、その寸法には各種共にバラツキがあった。その為復元した鋌の寸法は、使われていた鋌の計測値から平均を割り出して製作した。鋌寸法の平均値は帯先金具、鉸具用で高さ1.3mm、直径3mm、帯金具跨板用で高さ1.2mm、直径3.9mmとした。この寸法値から、それぞれ専用の金型を製作した。

凸金型製作には鑿用の5mm角の鋼材を使用した。先端をヤスリで円柱形に成形した後、曲面部分は出土品の計測値を元に、マットフィルムによる鋌頭曲面のテンプレートにあわせてヤスリで成形していった。表面の仕上げは#800のサンドペーパーで行った。（図4）

凹金型製作には、10mm角の鋳用鋼材を使用した。鋼料の先端をアセチレンバーナーを使用して加熱し、凸金型で半球状のくぼみを打刻した。その後打刻した面をヤスリで平らにしていった。2種類とも同じ行程で製作を行った。(図5)凹金型は深さや半球状のくぼみの形状が微妙に異なる5種類を製作した。加熱後に打刻するという工程上、出来上がった型には多少の歪みが現れることが考えられたためである。

帯先金具用、鉸具用ともに、くぼみの深さ、大きさを変化させた数種類の金型を用いて、実際に銅材を使用し、試作を行った。その中から寸法、外観共に最適な鋲を成形できる金型を使用する事とした。

#### 4 鍛造用万力の加工について

鋲の鍛造を行うには、確実に材料の固定が出来る事が重要であった。その際、万力へ材料が確実に固定できること、万力に挟む時に、鋲芯が変形しないこと、鍛造時に鋲芯が下へずれないことが重要となった。そこで万力の口金に改良を加える事とした。

1. 角の鋲芯を曲がらない様に完全に固定するには、相対する2面を挟み込むより対角方向で挟み4面全てを固定する方法がいいのではないかと考えた。口金に、相対するV字の溝をヤスリで切り込み、鋲芯の対角を挟み込む方法をとった。V字の一边は1.1mm程度、角度は90度にした
2. V字の溝は、口金の上面に対して垂直にした。鋲頭鍛造時に、鋲頭が鋲芯から真っ直ぐに成形出来る様にするためである
3. 口金は閉じた時に段差が生じないこと、完全な平面であることが鋲頭下部の歪みをなくすために必要であった。正確に加工をおこなうために、フライス盤を用いて製作を行った
4. 鉸具用鋲、帯先金具用鋲、帯金具銚板用鋲とも鋲芯の太さは同じであった。このため固定用の万力は同じものを使用した

#### 鋲の試作

土品の計測値をもとに製作した金型を使用し、鋲の試作を行った。この試作の段階で、出土品の計測により近い鋲頭を製作できる金型を選択することとした。鋲の加工は次の工程で行っていった。

1. 2mm角の材料を、鋲芯部分を鍛造して1.2mm角にしていった
2. 元のmm角の部分を鋲頭部分の材料分のみ残し、ニッパーで切断した
3. 切断した材料を、鋲頭となる部分を万力の口金部分より上に突き出した状態で固定した。万力にくわえるのは先に鍛造した鋲芯部分である
4. 突き出した2mm角の材料部分に凹金型を被せ、鋲頭を鍛造成形した

前述したように出土品の鋳には、鋳芯付け根に階段状の鍛造痕を確認する事ができた。そのため、鋳芯部分は大きめの角材からの鍛造成形と判断し、2mm角の銅角棒を製作した。厚み2mmの銅板を、シャーリングを用いて幅2mmに切断をした後、金鋸で2mm角になるように鍛造した。ねじれが無いことを確認した後、焼鈍、酸洗いをを行った。

鋳芯部分は金鋸と金床を使用して材料の先端を、長さ約15mm、太さ1.2mm角になるように鍛造成形を行った。(図6) 鋳頭を鍛造成形できるだけの材料分を考えて、ニッパーで切断した。まず切断した材料の鋳芯部分のみをV字溝で挟み、万力に固定した。鋳頭となる部分は2mm角のまま万力の口金より上に突き出した状態にした。突き出した材料に、凹金型を被せ、鋳頭を鍛造した。鋳頭の形には成形出来たが、鋳頭の中心に対して鋳芯が左右にズレる場合があり、量産を考えるうえでは問題だと考えた。そこで、凹金型の中心位置を簡単に決められるように金型の改良を行うこととした。凹金型は、外形を鋳頭部のくぼみの中心から、半径5mmの円筒形とした。万力は、V字溝を中心として直径11mm、深さ4mmの丸い溝を、フライス盤を用いて切削加工した。こうすることで、丸い溝が凹金型のガイドとなり型のズレは減少した。V字溝付き万力に鋳芯部を挟んで固定し、万力口金の丸い溝に凹金型をはめ込むだけで、中心の位置がズレないで鍛造を行えるようになった。(図7) 実験から、このときの口金上面から突き出す材料の量が、金型鍛造後の鋳頭部分の大きさを左右することが解った。鋳頭部分の材料取りは万力から、突き出す部分の長さを調節して探ることとした。鋳芯を金鋸で叩いて成形した後、鋳芯付け根部分から2mmを基準に、数種類の長さで材料取りを行い、鋳頭の鍛造試作を行った。(図8) 凹金型については、試作で出来上がった鋳から、復元に使用するものを選択することにした。

## 6 試作の結果

ここまでの試作によって、鋳頭用の凹金型を各鋳用とも最も出土品の鋳の形に合ったものを鍛造できる1種類を選択した。試作した鋳にマットフィルムのテンプレートを当て、最も合う鋳の金型を選びだした。鋳頭部分の材料取りは、凹金型を決定したうえで再度試作を行い模索した。その結果鋳芯付け根部分より約2mmで切断した場合が最適だと判断した。これは凹金型の異なる2種類の鋳に共通の材料取りとなった。(図9)

また、鋳頭を鍛造する際、凹金型へ収まりきれない材料によって鋳頭付け根部分が変形(曲りなど)してしまう場合があった。しかし鋳頭部の材料取りは、少なければ鋳頭成形が不完全にわってしまう。成形不全では、ここまで行った行程が全て無駄になってしまう為、少し多めにしておいた方が量産向きであると考えた。はみ出した部分はヤスリで整えれば良いためであった。鋳芯の変形を修正するため、鋳頭の鍛造が済んでから再度金鋸で鋳芯を成形しなおす事とした。そのために鋳芯を鍛造する際に最終的な寸法(1.2mm角)よりも、やや太めにしておくこととした。

### 3 鋳の製作

繰り返し行った試作から、以下の方法で鋳の製作を行った。帯先金具用、鉸具用、帯金具跨板用とも、鋳頭部製作用金型はそれぞれのものを使用するが、鋳芯部分、材料取り等は、共通の行程で製作出来る部分となった。

1. 厚さ2mmの銅板をシャーリングで切断し、金鋸で2mm角の棒材を製作した
2. 棒材の先を、金鋸で叩いて鋳芯部分を製作していった。鋳芯部分の太さは1.3mm角にしておいた
3. 鋳頭となる部分を2mmほど残してニッパーで切断をした
4. V字溝万力に鋳頭部分を口金より出した状態に固定をした
5. 試作の結果から選択した絞金具用、帯先金具用それぞれの凹金型を用いて、鋳頭の鍛造成形を行った(図10 a、b)
6. 鋳頭の鍛造時にできるバリは、ニッパー、精密ヤスリを用いて取り除いた
7. 鋳頭部分は各鋳ともに、計測値になるよう#800のサンドペーパーで整えた
8. 鋳芯部分は1.2mm角になるように、金鋸で叩いて成形を行った。(図11 a、b) 特に鋳芯の付け根部分は、鋳頭に対して鋳芯が垂直になること、鋳頭下面が平面になる様に注意しながら叩いていった
9. 鋳芯を成形した際に、バリなどが無いことを確認し、鋳芯を切断した。鋳芯の長さは、帯先金具用、鉸具用鋳では7mm、帯金具跨板用は9.5mmとした(図12)

鋳は2種類とも電気メッキで金メッキを行った。出土品では鋳頭表面のみ鍍金が施されているため、復元では、鋳芯部分のメッキは、ヤスリですべて剥がすことにした。

### 4 カシメ用座金の制作

#### 1 出土品の観察から考えられる工法

出土品を観察すると、座金の素材は銅製であること、必ずしも正円でない事がわかった。また表面には鍍金の痕跡は発見できなかった。中心に開けられた孔は、鋳芯が通るだけの大きさであり、丸孔ではなく四角い孔であることが確認できた。計測から、2種類の鋳とも、座金の直径は3.5mmから4.0mmと大きさも一定ではないのに対し、厚みは平均して1.2mm前後であった。このことから座金は、まとめて製作されたものを、すべての鋳に同じように使用したと考えても良いと判断した。また中央部がやや盛り上がっていることから、角孔を開ける際に変形したのではないかと思った。

#### 2 製作工程

出土品の観察の結果から、製作工程を考えた。外形が正円でないこと、厚みのバラツキがあることから、板材から丸く切断したとは考え難かった。棒材から小さく切り取られた銅の破片を、金鋸で叩いて潰したのではないだろうか。座金の中央部分の盛り上がりは打ち抜く際に変形したのではないかと考え、孔は角鋳を用いて打ち抜くこととした。

### 3 試作

試作では、2mm角の棒材を基準として1.5mm角、2.5mm角の太さのものを用いた。切断する長さも考えながら、金鋸で叩いて平らにして試作を行った。

何度も試作を行った結果、切断された材料を金鋸で叩いて4mm前後の円盤にするには、2mm角の棒材を使用することが作業しやすいのではないかと感じた。2mm角の棒材を、1.5mm程の長さに切断した場合が、作業的にも、出来上がりの大きさ的にも最適な材料取りであると判断した。材料はしっかりとした角材のままではなく、角のとれた八角形の断面を持つ棒材の方が、金鋸で平らにした時、自然な円形になることもわかった。(図13)

中央の角孔は、鋸芯の太さ1.2mm角よりも若干大きな寸法にしなければ、組み合わせの時に不具合が生じる可能性があった。鋸芯は鍛造成形で作っている為、太さが均一ではなかった。座金の孔は余裕を持った大きさで開けなければ、鋸の中には取り付けられないものが有る可能性も高かった。そこで、打ち抜きを行う角鋳の大きさを、1.4mm角にする事とした。角鋳での穴の打ち抜きは、初めに彫金用のヤニに張り付けて実験をした。この場合、ヤニが少し堅すぎるのか、裏面の盛り上がりが不足気味のように感じた。他の材質のものでも実験してみたのだが、鉛板では材料自体が鉛に潜り込んでしまい、加工が難しかった。適度な堅さを持つ木材の上で行った場合が、座金自体の歪み具合も良いのではないかと感じた。角鋳で打ち抜いた孔の周囲には、角鋳のみを用いて孔を貫通させることは少し無理があるかも知れない、そう考えさせられるほどに、強めのかえりが出来てしまった。このため金工ドリルで下孔を開け、その孔を角鋳で四角くする方法で製作することとした。

## 5 座金の製作

2mmの銅板から、シャーリングを用いて幅2mmの材料を切断した。切断した材料は焼鈍、酸洗を行い、金鋸で断面がほぼ八角形の棒になるように叩いていった。出来上がった八角形の棒材から、長さ1.5mm程度になるようニッパーを用いて切断した。(図14) 金床の上に切断した材料を置き、金鋸で叩いていった。(図15) この際に明らかに円形ではない状態にまでひどく変形したものは使用しなかった。厚みが1.2mmになったところで金工ドリルで1.2mmの孔を中心へ開けた。(図16) 下孔を開けた材料を堅木の板の上に置き角鋳で四角く打ち抜いていった。(図17) 座金製作では、ヤスリはほとんど使用しなかった。これは出土品の観察から、ヤスリがけの痕跡がはっきり確認できなかったこと、それと何よりも座金の金属の表情が、金鋸で叩いて延ばされた時の自然な丸みであり、作為的に丸い円

盤形を作っていると感じなかったことが理由であった。

## 6 組み立てについて

### 1 復元品として行うべきこと

出土品は、実際には皮、もしくは布製の厚みのある帯に、鋳でカシメであったと考えられる。(図18)しかし今回は帯に取り付けた状態での復元ではなく、帯金具のみを復元するため、帯のかわりとなる治具を鋳芯にはめてカシメを行い、鋳の状態を、いかにも帯へ取り付けられた様に表現しなければならなかった。

### 2 鋳のカシメについて

帯金具は、厚みのある帯へ鋳でカシメ留めを行われていたと考えられる。復元品は、鋳を厚みのある帯にカシメた状態にしなければならなかった。そのため鋳をカシメる際に、帯の替わりとなるものが必要であった。今回の復元では帯の厚さを仮定した真鍮板で、帯の代用品を製作することとした。帯の厚みは、出土品の鋳の長さから、縁金具、透かし板、座金の厚みを差し引いて仮定することとした。その結果4mmから4.5mmの間で設定すれば良いのではないかと考えた。そこで今回は4mmの真鍮板を使用することにした。しかし、真鍮板にただ孔を開けただけでは、鋳をカシメた後、真鍮板を取り外すことが出来なくなってしまう。この帯の代用品は鋳のカシメを行った後、取り外せるようにしなければならなかった。真鍮板には、鋳芯を通す孔ではなく、鋳芯の太さ1.2mmよりも0.2mmほど幅広い1.4mmの隙間を糸鋸を使って製作した。縁金具、透かし板、垂れ飾り、鋳共にすべての部品は鍍金(鋳のみ電気メッキ処理、鋳芯はメッキを剥がした)がすでに行われていた。このため組み立てには、鍍金を傷つけないように注意する必要がある。座金をはめてから鋳芯を鑿で叩いてカシメを行うのだが、鋳頭を金床などへ当てておかなければ、しっかりとカシメることはできない。試作を行った結果、直接鋳頭を金床へ当ててしまうと鋳頭の鍍金が剥げてしまう可能性が高かった。そればかりか、鑿を打つ力加減次第では、鋳頭が潰れてしまうこともあった。そこで1.5mmほどの厚さの鹿革を金床に被せ、この上で作業を行うこととした。鹿革は適度な弾力性があり、且つ鑿を打つ際に薄く潰れるため、鑿を打つ力を分散させることがない。なにより表面が滑らかであり、鍍金を傷つけることがほとんどなかった。

### 3 組み立てについて

帯先金具、鉸具は、縁金具と透かし板の2つの部品を鋳でカシメを行っている。これは、鋳孔の位置がズレていなければ、問題はないように思われた。しかし帯金具鍍板は簡単にはいかなかった。帯金具鍍板は、蹴り彫り透かし板と垂れ飾りの2つの部品から構成されていて、透かし板のT字型の部分に、垂れ飾りを吊り下げのようになっていた。しかし、垂れ飾りの透かし部分よりも、透かし板のT

字部分の方が大きく、そのままの状態では通す事は出来ないため、組立方法を工夫する必要があった。  
(依田文中 図28 参照)

#### 4 帯先金具と鉸具の組み立て

組み立ては一人では部品を支えきれないため依田さんに協力してもらうこととした。縁金具と透かし板の孔位置を合わせ、鉸を差し込み、鹿革を被せた金床へ鉸頭側を下にして支えてもらった。鉸頭が金床に当たっているのを確認しながら1ヶ所ずつカシメを行っていった。まず、鉸芯をカシメ用治具の真鍮板の切り込み部へ挟み込み、座金を鉸芯へはめた。鉸芯の長さを、座金の面から1mm程飛び出す位置でニッパーで切断した。ナツメ鑿を用いて鉸芯のカシメを行った。(図19) この時に鉸芯が曲がってしまわないように注意深く叩かなくてはならなかった。鉸のカシメが確実に行われたのを確認して、治具である真鍮板を外した。最後にすべての鉸のカシメを確認して組み立てを終えた。(図C 30、31、32、33)

#### 5 帯金具鍔板の組み立て

##### 1 部品構成と組み立て方法について

帯金具鍔板は、透かし板と垂れ飾りの2つの部品で構成されていた。(依田文中 図28 参照) 垂れ飾りは、透かし板のT字型の縦線の部分をコの字に折り曲げ、幅3mm程の帯の部分に、直接ぶら下がるかたちで取り付けられていた。T字部分の隙間は、帯を挟み込む形で鉸留めしていると推測できるものであった。(図20 a、b) しかしこのT字型の横線の部分は、垂れ飾りの真ん中の透かし部分を、そのままの形では通すことが不可能であった。この透かしに通すには、T字の横線にあたる部分を、いったん折り曲げて細くしなければならなかった。本来であれば、同じ条件のサンプル地金を使って実験してみることで、どの程度まで曲げればよいのか、曲げるにはどの程度の力が必要なのか、もとの様に平らに戻せるのか、などのデータを集めることが出来たであろう。しかし、今回はこの試験をする事が出来なかった。なぜなら同じ条件で製作された透かし板の予備がなかったためであった。机上の理論と復元品の実物でしか、答えを得ることができないのであった。またT字型の部分は帯を挟んで鉸留めしているため、組み立ての際、鉸孔の位置を合わせなければならなかった。出土品の観察からコの字型に曲げられたT字型の縦線部分の曲線は、決まった曲線では無いように思われた。復元では仮定した帯の厚み4mmから、半径2mmの円弧になるように曲げることとした。T字型の横線に当たる部分は、一旦垂れ飾りの透かしに通るように指を使って曲げる。その後指を使って可能な限り平らにすることで組み立てられると考えた。

##### 2 組み立て作業について

まず透かし板T字型の部分を、垂れ飾りをつけない状態で、一旦組み上がった状態までに曲げてしまう。その後曲げた部分を延ばしてから、垂れ飾りをはめて、再度組み直す方法が最良ではないかと

考えた。こうすることで透かし板の曲げ具合（曲線の美しさ）を調整できると思ったからであった。だが、実際に指で曲げようとしたが、思っていたよりも透かし板は固かったのである。復元用の透かし板の材料を作る行程を考えたら当然の結果であった。出土品では銅の薄い板に鍍金を施し、その後、蹴り彫り、透かし彫りを行っていたであろう。だが復元品は鍍金を終えた銅板を、圧延ローラーを使って必要となる厚さまで延ばして使用しているのである。圧延ローラーを使用したことで、銅板は人の手によって打ち延べたものに比べて格段に固い状態であった。このままでは、指を使って曲げ、また元に延ばすことなど無理だと思われた。仮に曲げられたとしても、出土品のような柔らかな曲線を作り出すことは絶対に不可能であった。

曲げようと試みた透かし板の感触が、焼鈍されていない真鍮の薄板に似ていたため、真鍮板を用いて実験してみることにした。真鍮板を透かし板と同じ形に切り取り実験を行ったが、焼鈍をしていない状態では美しく曲げることはできなかった。せめてもう少し材料が柔らかい状態であれば、この組立て方法では不可能ではないかと強く感じた。思い切って透かし板を焼鈍することを決心し、実行することにした。それしか方法はないと判断したためであった。

### 3 透かし板の加工について

指を使って透かし板を曲げ、再度元の様に平らにするためには、金銅板の透かし板を焼鈍しなければならなかった。しかし焼鈍を行うことは不安要素が多いことも事実であった。アマルガム鍍金とは、水銀の中に金を溶かし込み、加熱することで水銀のみを焼き飛ばし、地金の表面に鍍金する方法である。鍍金されたあと水銀が完全になくなることはなく、微量ではあるが鍍金の層の中に残っている。その残存量は鍍金された表面の金色の具合を左右するのである。今回の復元品で鍍金された部品を使用するものは、加工される以前の地金の状態で、鍍金の色合いが同じになるように調整されたものであった。そのうちの1つの部品のみ、さらに加熱しなければならないのである。鍍金の色合いが変わることは容易に想像ができた。まして、この透かし板は鍍金後、圧延ローラーで圧延されているのである。金の厚みも薄くなっていることは明白であった。加熱の具合では、最悪の場合、金の部分が焼き飛んでしまうことも考えられた。大きな不安を抱えたまま焼鈍を行わなければならなかった。そうしなければ組み立てられないのだった。

### 4 透かし板を焼鈍する

透かし板の焼鈍は、依田さんに協力してもらったこととした。鍍金の変化が少ないことを祈りつつ、透かし板の一枚をガスバーナーでゆっくりと加熱していった。透かし板は蹴り彫りが施されている表面のみに鍍金されていて、裏面は銅の地金のままであった。その銅の面を上にして焼鈍を行った。酸化膜が黒くなるようでは、加熱しすぎである。そこまで加熱すれば金は焼け飛んでしまうであろう。鍍金の様子を見ながら、銅の色がやんわりと褐色になる前に加熱を止めた。水で冷やし、指を使って固さを調べてみた。いくらか触感には固めだが、どうにかきれいな曲線を描ける程度に焼鈍されていた。



焼鈍の具合を確認した後、裏面の酸化膜の酸洗を行った。鍍金の変色は、鉸具、帯先金具の透かし板と比較するとやや赤味が強く感じられたが、縁金具の鍍金の色と比較した場合、共通する部分を残した色合いのように思えた。協力をお願いした依田さんとも相談したのだが、妥協できる範囲の色調なのではないかということになった。そして残りの部品も同じように焼鈍を行うこととした。同じようにと言うのは簡単だが、加熱の際の温度が数値で分かることではないため、銅の表面の色合いだけが頼りの作業が続いた。

## 5 組立てについて

指で曲げられるほど柔らかくなった透かし板を、組み上がりの状態まで、一度折り曲げてしまうこととした。T字型の横線の部分にあたるころには、鉸を通すための孔があげられていた。T字の付け根の部分にも、鉸を通す孔があげられていた。2つの鉸孔に1本の鉸を差し込んでカシメを行うため、コの字形に曲げる際には鉸孔の位置を揃えなければならなかった。コの字部分の曲線をきれいに作るため、直径4mmの丸棒を軸にして曲げ加工を行うことにした。(図21) T字の縦線にあたる中央部分に丸棒を当て、指でそわせるように慎重に曲げていった。コの字の間隔が4mmになるように曲げた後、鉸孔に一本の鉸が簡単に通せる様に位置の調整を行った。すべての透かし板が同じようなカーブを描く様に調整しながら工程を進めていった。(図22)

コの字に曲げられた透かし板に、垂れ飾りを取り付けるためには、一旦コの字を開かなければならなかった。さらにT字型の横線部分をどの程度折り曲げれば、垂れ飾りの透かしに通せるのかも解らなかつた。まず一つ曲げてみて、それを基準にしようと考えた。まずコの字に曲げた部分を、垂れ飾りが通せるだけの隙間が出来るよう、慎重に広げていった。コの字を広げた後、T字型の部分をたれ飾りの透かしに通せる状態まで、指で折り曲げていった。この部分は、鍍金の面に対して谷折りになるように折り曲げていった。(図23) 垂れ飾りを通した後は、元通り平らに延ばす部分なので、最小限の変形で済ませたい部分であった。慎重に折り曲げながら、何度も垂れ飾りと合わせを行い作業を進めていった。一旦外した知恵の輪を再度組み合わせるように、材料を回しながらも、何とか傷もつけずに垂れ飾りを通すことができるようになった。T字型の横線部分を元の状態にもどすため、一旦曲げた部分を指で出来る限り平らに延ばした。鉸孔の位置は、コの字に曲げた縦線部分をあまり開かなかつたため、簡単に合わせることが出来た。方法としては適しているとは思つたのだが、組み上がった時T字型の横線中央部分が、凹んで見えるような感じがあつた。どうも出土品の印象とは表情が違つているように感じた。そこで2つめは、鍍金の面に対して山折りになるように組み立ててみた。山折りにして組み立てるためには初めに曲げたコの字部分を大きく広げる必要があつた。(図24) 垂れ飾りを通し、1つめと同じように平らに戻してみると、山折りした場合よりも鉸孔の位置は少し合わせ難かつた。ただ、組み上がりの感じとしては、横線部分に微妙な平面の歪みが残るが、(図25) 金属面の持つ表情は出土品のものに近いのではないかと感じられた。組み上がりの表情を重視して、残りは全て2つ目のものと同じ行程(図26)で、組み立てることとした。

## 6 鋳のカシメについて

鋳は、帯先金具、締金具と同じ方法でカシメを行った。コの字に曲げたT字部分は、その隙間が4mm以上になるように注意しなければならなかった。しっかりと鑿で打ち込んでしまうと、T字部分が変型してしまい、隙間が小さくなってしまう可能性があった。垂れ飾り側の鋳をカシメようと、コの字に曲げた隙間に治具を差し込もうとしたのだが、垂れ飾りや折り曲げた部分に当たってしまい、うまくセットすることが出来なかった。そこで、やっこの先を4ミリの高さに削り、カシメ用の治具とした。やっここには鋳足をしっかりと固定できるようV字の溝を彫り込んだ。(図27) これも帯先金具と同じように2人で作業を進めていった。

鋳のカシメが済んだものは、研磨布を用いて、軽く磨きを行った。他の金具に比べて、手で触る回数が多かったため、鍍金の輝きが鈍くなってしまった。他の帯金具と比べながら、光沢に差がでない様に注意が必要であった。(図C30、31、32、33 参照)

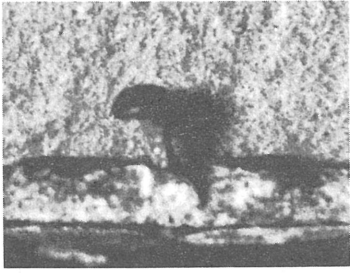


图 1



图 2

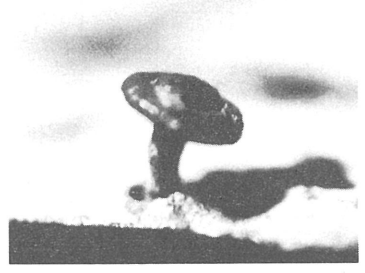


图 3

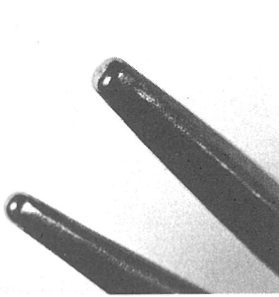


图 4

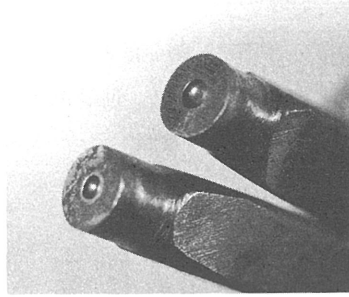


图 5

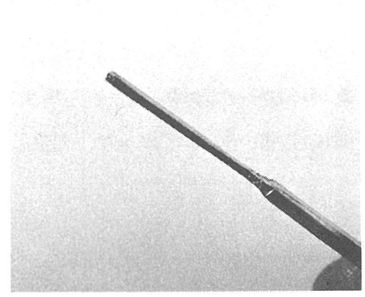


图 6

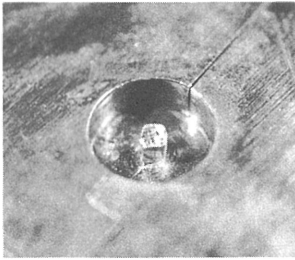


图 7

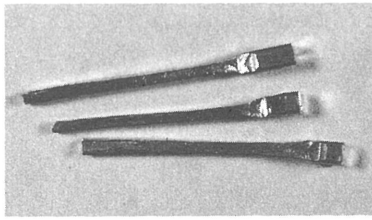


图 8

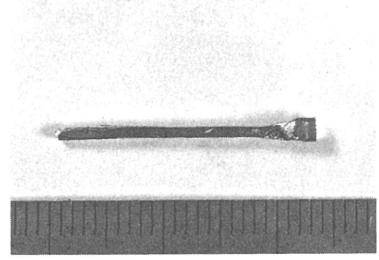


图 9

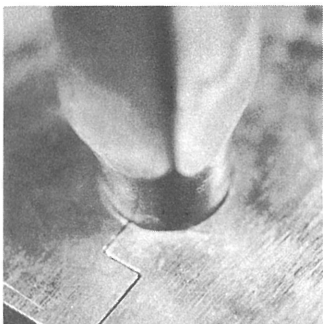


图 10 a

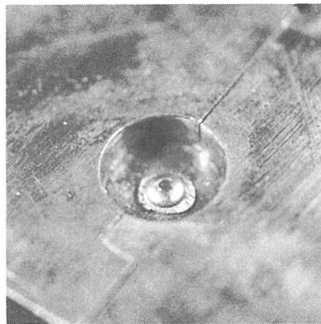


图 10 b

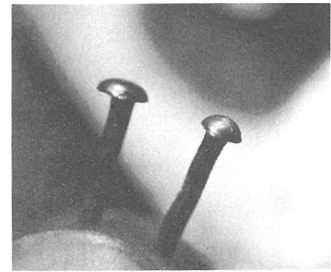


图 12 左带金具袴板用  
右带先金具、鉸具用

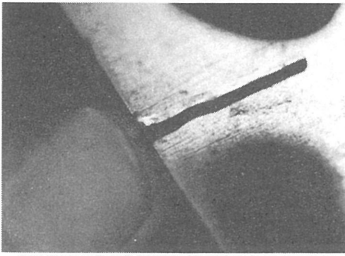


図11 a 凹金型鍛造の際に歪んだ鉤芯を叩いて直す

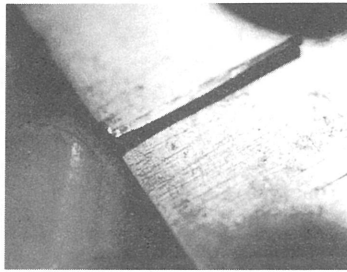


図11 b

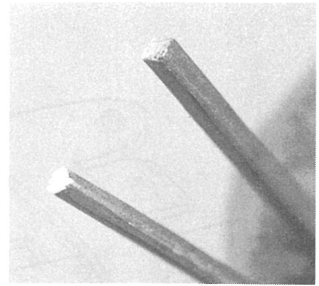


図13 2mm角の材料を叩いて八角形にする(左)

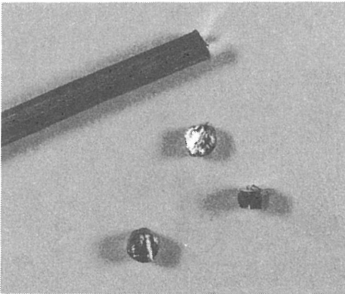


図14

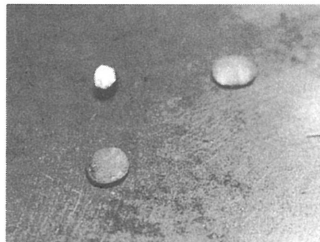


図15



図16



図17 a

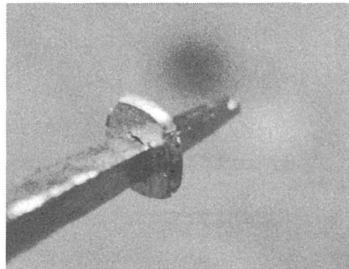


図17 b

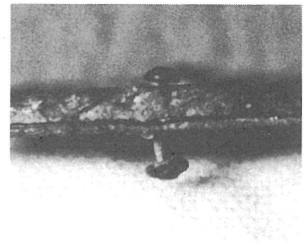


図18

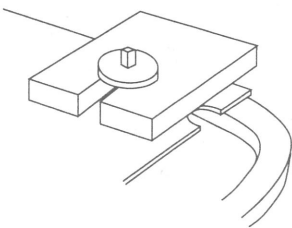


図19 4mm真鍮板を使ったしかめ

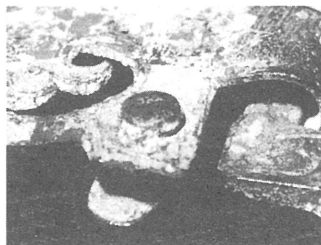


図20 a 鉤の下の隙間を帯の厚みとした



図20 b 垂れ飾りを吊る部分は座金を使用しない

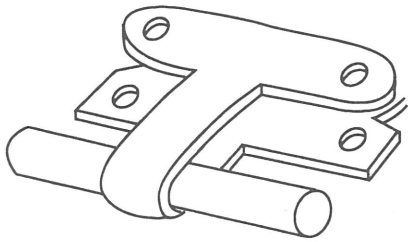


図21 指を使って4mmの丸棒で曲げた

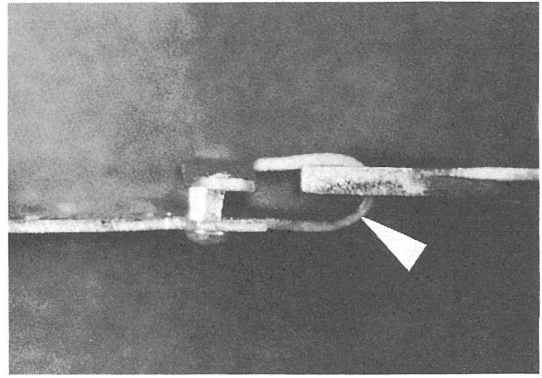


図22 矢印部分の曲線に合わせた

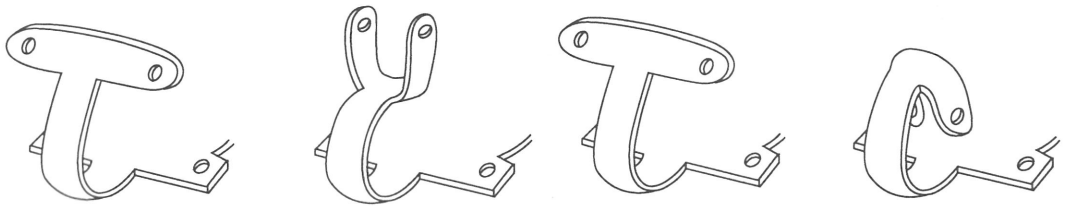


図23 谷折り

図24 山折り

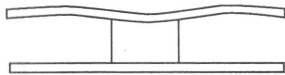


図25 平らに戻したときの歪み

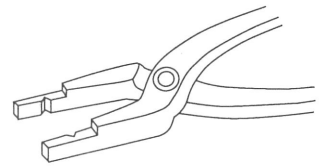
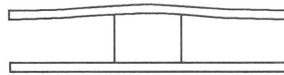
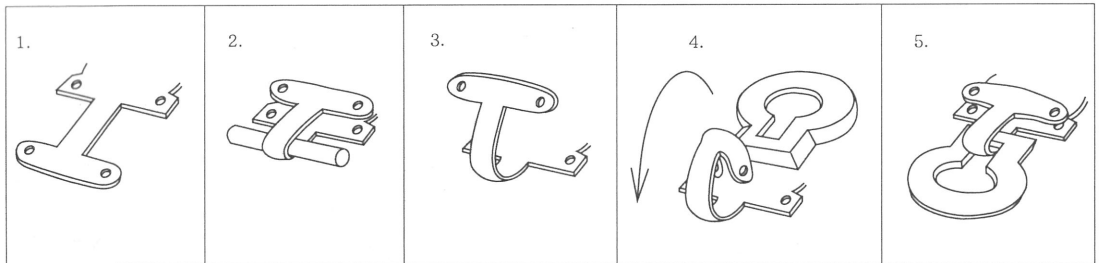


図27 やっとこの口金部分にV字の溝を彫る



1. 4mmの丸棒を用いて曲げる

2. 曲げた部分を開く

3. T字部分を山折りにして垂れ飾りをはめる

4. 山折りにした部分を平らに戻す

図26 帯金具袴板の組立工程図

## 石光山 8 号墳出土剣菱形杏葉の鋳について

山 田 琢

### 1 復元にあたって

使用されている鋳の特徴は、鉄地金銅板被せである。見た目には簡単なようにみえるこの技法だが、どのような手順で製作されたのかと考えると様々な方法が見えてくる。そこで量産を目的とした技法のなかで最良と思われる加工方法を推測する必要があった。

### 2 出土品の観察より得られたデータ。またその結果考えられる工法。

平成 9 年 1 月 22 日 榎原考古学研究所において計測、及び観察を行った。それにより鋳の製作方法に関して仮説をたててみた。

#### 1 肉眼、ルーペ等による観察

鋳に関しては金銅板被せの保存状態が良く、鋳頭部分の地金は観察できなかった。杏葉裏面の観察では中心に向かって鋳芯を叩き倒してかきつけた痕跡が確認できた。またこの痕跡から鋳芯は 1.9mm～2.0mm 角、鋳を倒す長さは約 2mm であることがわかった。(図 1)

鉄鋳に金銅板を被せることについては、鋳頭の裏側が見られないので断言はできないが杏葉本体の被せと同様、もしくはそれよりも若干薄い金銅板を用いているのではないかと考えた。また鋳本体の部分は鉄製ということもあり熱間鍛造で制作されていると考えた。鋳の 1 セットあたりの必要本数からしても金型等を使用していたのではないかと推測できた。

デジタルノギス、スケールを用いて鋳頭の計測をおこなった。その結果、直径は 4.8mm から 5mm、鋳の高さは約 1.8mm であった。鋳頭部分の曲面は、マットフィルムを用いて断面形状のテンプレートを製作した。

#### 2 組立てについて仮説をたてる

金銅板被せを含めた組み立て工程を考えると、杏葉本体鉄フレーム、裏板にはあらかじめ鋳孔は開けてあったと思われた。裏板、透かし板へは同じ位置に鋳孔を開ける必要があり、金銅板被せを行ってから孔開け加工は困難ではないかと思われた。固定に関しては、2mm 角の鉄角鋳の足を 90 度に曲げてかきつけてあったことから金鎚、鑿等を使用したであろうと推測できた。

### 3 鋌の製作について

#### 1 製作方法概要

出土品の計測から、各鋌の鋌頭、鋌芯ともにほぼ同じサイズであり、最も状態の良かった鋌の計測結果を元に製作しても良いと判断した。量産を前提に考えると、素材が鉄ということ、鋌頭の大きさなどに極端なバラツキがないことから、金型による熱間鍛造を行ったものと思われた。また加工前の材料取りについては、計測された鋌芯の寸法が2mm角であった為、2.3mm厚の鉄板をほぼ2mmの幅で切断し鍛造で2mm角にしたもので実験を行なった。復元では板材から棒状に材料取りをした。ここではシャーリングを使用したか、当時この様に材料取りを行っていたのであれば、刃鑿によって細長く切り取ったのではないかと推測できた。

#### 2 金型鍛造について

##### 1 金型について

鋌頭は凹金型（変形の魚々子鑿）を用いて熱間鍛造を行ったと思われた。凹金型を製作するためには、まず原型となる凸金型を製作しなければならない。鉄鋌本体の正確な寸法値は金銅板が被っているために計測はできない。鋌の金銅板被せも本体と同じ金銅板を使用していると考え、金銅板の厚みを0.16mmと仮定して凸金型を製作する事とした。直径、高さとも、出土品の計測値から被せてある金銅板の厚みを差し引いた寸法を元に凸金型を試作する事とした。

##### 2 鋌材料の固定方法について

鍛造時には2mm角に叩きだした材料を確実に固定できる万力が必要だと考えた。歪みのない鋌を製作するにはまず垂直に材料が固定できるもの、鋌頭部の鍛造時にずれないことが重要である。そこで固定用の万力の万力の口金部分（材料を挟み込む部分）に一辺が1.8mm程で口金の上端部分に対して直角な90度V字型の相対する溝を加工した。こうすることで垂直方向のズレがなく確実に固定できるようになった。（図2）

#### 3 鉄鋌本体の試作

鉄を素材とした鋌をどのように作ったのか、まずは試作を行うこととした。出土品の鋌頭は、保存状態が良く金銅板が破損したものがいないため、被せられた金銅板の厚みは計測することができなかった。金銅板被せの実験を行い、金銅板の厚みを決めなければ鉄地鋌本体の直径は決められないため、被せられた金銅板の厚みを、杏葉本体に使用したのと同じ、厚さ0.16mmを使用していると仮定して試作を行った。

1. 凸金型製作には6mm角の鑿用鋼材（S45C）を使用した。鋌頭の径は計測値より金銅板の厚みを

考え直径を4.7mmとした。先端部分は鋌頭の曲面と同じになるよう、マットフィルムのテンプレートにそってヤスリで成形した。#800のサンドペーパーで仕上げをして、焼き入れを行った。焼き入れ後、再度サンドペーパーで研磨し、バフで鏡面仕上げとした(図3)

2. 凹金型には10mm角の鑿用鋼材を使用して、熱間鍛造で半球状のくぼみを製作した。万力に固定した鋼材の先端を、アセチレンバーナーで加熱し、凸金型で打刻を行った。凸金型で打刻した面を、ヤスリで平らに成形し直した。このヤスリがけで、くぼみの深さが鋌の高さと合うように調整していった。ヤスリがけの後、凸金型と同じように焼き入れを行った。半球の凹みの深さを変えて3セット制作した(図4)
3. 3mmの板材を、シャーリングで幅2mmの帯状に切断した。切断した材料を金鋸で2mm角に成形し、これを鋌製作の原材料とした
4. 2mm角に鍛造成形した材料を約25mmの長さにニッパーで切断した。口金上面より5mmほど飛び出す状態でV字万力に固定した(図5)
5. 万力から飛び出した材料をアセチレンバーナーで加熱し、鉄が赤くなったところへ凹金型を被せて鍛造を行った(図6、7)
6. 鍛造後、鋌頭部分に出来たバリはヤスリで取り除いた。鋌頭表面はヤスリがけを行い、さらに#800のサンドペーパーでヤスリ痕が残らないように仕上げた

試作を行ってみると、鍛造時に材料が下へ逃げてしまい、鋌頭が完全に鍛造出来ない場合が何度もあった。材料が下へずれる事で凹金型を押しつける力が分散してしまい鋌頭を成形することができなかった。そこで万力口金のV字溝へ底面を設けて、鍛造時に材料が下へずれないように加工をした。こうすることで確実に叩く力が材料に伝わり、成形不良は起こらなくなった。鋌頭部分の材料取りについては、万力の口金上面から突き出した材料の長さで調節していった。様々な長さで試作を行った結果、6mmの長さが適当と判断した。切断面は四角錐になる様にニッパーで切断した。

鋌頭の形は確実に鍛造成形出来るようにはなった。しかし鋌芯と鋌頭の中心に、ずれが生じることがあまりにも多かった。注意して鍛造を行えば極端にはずれないのだが、量産を目的とした場合加工精度の信頼性は薄れてしまうと思われた。凹金型で鍛造する際、万力から突き出した材料は徐々にすえ込まれていく。「すえ込み」とは棒材の先端を断面方向から叩き、材料を寄せていく事である。(図8)この「すえ込み」の段階で材料が曲がり、鋌芯の中心に向かって確実に行われないことが原因と考えられた。そのため凹金型鍛造の前に、金鋸で材料をすえ込むこととした。(図9 a、b、c、d)この段階で歪みの出た材料は、不良品として取り除くこととした。(図10)

#### 4 金銅板の被せについて

##### 1 金銅板被せの実験

鋌頭の高銅板被せの技法を探るため、試作した鉄鋌を用いて実験を行った。高銅板の厚さについて



は、杏葉本体と同じ0.16mmを基準値として実験を行うことにした。

1. 金銅板を直径約7mm（鋳頭の計測値+2mm）を基準値として円形に切り取った。この寸法は鋳頭を包み込み裏面に折り曲げるだけの大きさを考えて仮定したものであった。この直径を基準として大小さまざまな大きさの直径で金銅板を切り取って試作を行った
2. 金銅板はあらかじめ焼鈍しておき、指で鋳頭に押しつけ鋳頭に沿わせ、ヘラを用いて裏側へ折り曲げた。中心に対して上下左右4方向から金銅板の中心がズレない様に折り曲げを行った。次に折り曲げた部分の間を向かい合う順番に曲げ、裏面への金銅板の折り曲げた量が均等であることを確認した後、鋳頭の円周に沿って順番に折り曲げた

指を使った方法では、被せている途中で金銅板がズレてしまい、裏面への折り曲げ量を均一にするのは非常に困難であった。(図11) またズレないで被せる事が出来ても、折り返された部分の重なり方を均等にすることも難しく、場所によって重なった厚みに大きな差が出来てしまった。折り曲げた部分の厚みにバラツキがあると、鋳を本体に固定した時、鋳頭が傾いてしまう原因となりうる。「固定する」という事から考えても確実性は失われてしまうだろう。また出来上がった鋳頭の高さも不揃いになってしまい、大量生産するにも不適当な方法ではないだろうかと思った。もっと効率的な方法で被せることができるのではないか、何か特別な道具を用いていたのではないかと詮索せざるを得ない状況であった。

## 2 技法についての考察

ただ漠然と考えていても、なかなか新たな方法は思いつかなかった。指で被せを行った金銅板を眺めながら、現代の技術でこれに似たものはないだろうかと思った。そこでヒントになるものがあった。ビールなど瓶の蓋に使われている王冠だった。王冠はおそらくプレス型で薄い金属板を加工して作られているであろう。金銅板も、何らかの型を用いて王冠の様に均一なシワが金銅板に作り出せれば、ズレもなく簡単に被せることが出来るのではないかと考えた。金銅板をキズ付けないように木材で型を作り、実験をすることにした。

金工ドリルを用いて、鋳頭の直径ほどのくぼみを木の表面に彫り込んでいった。その穴に凸金型を打ち込んで木を叩き締め、底の丸いくぼみにした。(図12) 深さは鋳頭の高さの2倍ほどにした。直径7mmの円に切り取った金銅板をこの凹木型の上に置き、指で強く押しつけた。木型の中心に金銅板が置かれているのを確認し、鍛造した鋳の鋳頭を金銅板の中心に当てて、木型に打ち込んでいった。(図13)

金銅板は木型の中で、その縁に均等な皺を作りながら鋳頭に被さっていった。それはまるで鋳頭を包み込むかのような状態であった。さらに鋳芯を指で持ち、木型の中をかき回すようにしながら福鋸で鋳芯を叩いていくと、金銅板は鋳頭裏面に均等な皺の状態ですれ曲がっていった。(図14) 金銅板は半球

状の凹型へ打ち込まれる際、鋳頭に触れる部分は延びていく。鋳頭の直径よりも大きな円で切られているため、はみ出した部分は延ばされることもなく、木型の中で行き場所を無くし、皺となって鋳頭の裏面に折れ曲がるためであった。何度も同じ方法で実験したが、結果は同じであった。思いつきから始めたことが一番適した方法となったことに喜びを隠せなかった。

### 3 木製凹型を用いた金銅板被せの実験

木型での実験を元に、金銅板被せの試作を行った。

1. 金銅板は鋳頭の直径より2mm大きい、7mmの円に切断をした
2. 堅木の木片に鋳頭の計測値と同じ直径で曲面の半球状のくぼみを切削した。鋳頭鍛造用凸金型を用いて、くぼみの底面を叩き締めて滑らかにした。深さは鋳頭の高さよりもやや大きくした(図15)
3. 初めに金銅板を指で凹型に押しつけた。金銅板の中央が木型に沿ってへこんだ所に、鋳頭を押しつけていった(図16)
4. 鑿を叩く要領で、鋳芯を指で持ち、福錠(鑿を打つための小型の金錠)で鋳芯が曲がらないように慎重に叩いて行った(図17)
5. 木型に鋳頭が納まり、折り曲がった皺によって金銅板が鋳頭から外れない状態まで叩いていった。さらに凹型の中で円を描くように鋳を回しながら叩いた。こうすると、はみ出していた金銅板は鋳頭裏側に均等に皺を寄せながら、自然に倒れ込んでいった(図18)
6. 木型から外し、裏側の皺を金属ヘラで一方向に倒していった。このときに、出来る限り平らになる様にヘラがけをした(図19)
7. 鋳頭表面にもヘラがけによる光沢仕上げを行った。ヘラがけすることで焼鈍された金銅板を固く締めていく効果もあるためである

凹木型を用いる方法は、非常に簡単で、且つ裏側への折り込みも美しく仕上げる事が出来た。これは大量生産を考えた場合、最適な方法だと感じた。

### 5 金銅板の厚みについて

実験によって出来上がった鋳の観察から、鋳頭の高さが出土品のそれよりも高くなってしまいう事が解った。金銅板の大きさは裏面の折り曲げの量から判断して、金銅板は直径7mmでけがきを入れ、けがき線の内側で切断した場合が最適であった。また裏側に折り返した部分を平らに仕上げるには、実験に使用した厚みでは、金銅板の量が多く作業し難く思えた。鋳に使用された金銅板は、本体に使用しているものとは違うのではないかと考えた。そこで金銅板の厚みを薄くして、再度試作を行った。その結果、0.06mmの厚みがちょうど良いと判断した。これ以上薄い地金は、鋳頭に被せたときに金銅

板の「張り」が弱く感じられた。また0.1mm前後の厚みでは、裏面への折返し部分が厚くなること、鋳頭部の外観のシャープさが損なわれてしまう為違うと判断した。(図20)

鋳裏面の折返し部分は、ヘラがけだけでは完全に平らには出来なかった。この状態では鋳孔に差し込んだ時に鋳頭が傾く可能性が残るのではないかと考えた。そこで鋳頭の鍛造を行う凹金型で、もう一度叩き締めれば、裏面を平らに出来るのではないかと考えた。そこで鋳頭の試作に用いた凹金型の中で、寸法が大きすぎて使えなかった金型を使用して実験を行うこととした。被せを終えた鋳を万力に固定し、凹金型を被せ叩いていった。初めは軽く叩いて様子を見ていたのだが、思ったよりも力を入れないと平らにすることはできなかった。ヘラがけに比べると確実に平らに出来るため、この方法で鋳製作を行うことにした。凹金型にキズが残っていると金銅板にもそのキズが付いてしまうため、凹金型の内側は研磨して鏡面仕上げとし、くぼみのエッジも滑らかに磨き上げて使用する事とした。

## 6 鋳頭部分の寸法を断定する

試作の結果、金銅板の厚みを0.06mmと断定した。この数値をもとに鋳頭の高さ、直径を決めていった。出土品は金銅板被せの状態で直径5mm、高さ2mm(鋳頭部分)であった。この数値から、断定した金銅板の厚み0.06mmを単純に差し引いたものを中心に3種類の鋳を製作した。鋳を作るためには、原型の凸金型から鍛造用の凹金型まで、全てを作り直さなければならなかった。鍛造した鋳に金銅板被せを行い、出土品と同じ値になるものを使用した。その結果、鉄地の状態で直径は約4.9mm、高さ約1.85mmから1.9mmのものが適当だと判断した。はっきりとした数値でないのは、鍛造成形と言うこともあり若干の誤差が出てしまう事を前提とした考え方からであった。

## 7 鋳製作

試作の結果を元に、鉄地金銅張りの鋳を製作した。

1. 原型となる凸金型は6mm角の鋳用鋼材を使用して新たに製作した。直径は4.9mm、先端部分は焼き入れを行い、鏡面仕上げとした
2. この凸金型を元に、実験で使用した凹金型の改良を行った
3. 万力の口金より4mmほど先端が突き出た状態で、材料を固定した
4. アセチレンバーナーで加熱しながら、金鋸ですえ込んだ。すえ込みの段階で、材料が曲がらないように注意した
5. 凹金型で、鋳頭の鍛造をした。一度では成形出来ないもので、数回に分けて行った
6. 鋳頭は鍛造成形の後に、直径4.9mm、高さ1.85~1.9mmになるよう、ヤスリで修正を行った。表面は#800のサンドペーパーで仕上げた
7. 金銅板被せを行うための木型は実験に用いたものを使用した
8. 金銅板は、厚みを0.06mmに圧延した後、焼鈍を行い、直径約7mmの円形に切断した

9. 実験と同じ要領で、被せ用木型を用いて鋳頭に金銅板を被せた。裏側への折返しは金属へらを使用し、均等に出来た皺を一定の方向に向かって折り曲げていった
10. 凹金型を用いて鋳頭裏面の折返しを平らにした
11. 鋳頭表面は、金属へらを用いて、かるくへらがけを行った。へらがけ後に研磨布で光沢の調整を行った (図21)

鋳は、組み立てに必要な数よりも多く製作して、その中からより綺麗に出来上がったものだけを使用することとした。金銅板は研磨布を使って本体の金銅板と光沢を合わせるように仕上げを行った。

## 4 杏葉の組み立てについての考察

### 1 鋳孔について

杏葉は、金銅板被せを行った透かし板と、鉄製の裏板の2つの部品を鋳でカシメて組み立てられていた。鋳孔の大きさはX線撮影の結果から、直径3mmの孔が開けられていることがわかった。金銅板被せを含めた組み立て工程を考えると、杏葉本体透かし板、裏板にはあらかじめ鋳孔は開いていたと思われた。裏板、透かし板へは同じ位置に鋳孔を開けなければならないため、2つの部品は重ねて孔開け加工したのではないだろうか。

鋳孔について疑問に思ったことがあった。金銅板被せを行った後に鋳孔を開けることは出来るかということであった。本体透かし板の金銅板被せ実験を行ったサンプルに、金工ドリルで孔開け加工の実験を行なってみることにした。だが、金工ドリルを使用したためか、孔位置がずれてしまったり、ドリルの刃先部分が引っかかり金銅板が破れてしまったりなど、あまりうまくはいかなかった。

### 2 固定方法について

固定に関しては、観察で発見した鋳足の痕跡から、2mm角の鉄角鋳の足を90度に曲げていたことが解っている。2mm角の鉄鋳を曲げるには金鎚、鑿等を使用したであろうと推測できた。また13本ある鋳をどのような順番で折り曲げていくのかも、出来上がりに影響されると考えられた。

### 3 鋳足のカシメについて

#### 1 鋳足を90度折り曲げる

鋳足を90度折り曲げるにはどのような方法をとっているのか、金銅板被せをしたサンプルを用いて実験を行う事とした。サンプルの透かし板に被せられた金銅板は、鋳孔部分を突き破った形で鋳孔の中に折り込まれていた。その為、鋳孔は金銅板の厚さ分だけ、直径が小さくなっていた。鋳足が角材のため、鋳孔の形が真円でなくても、鋳を回して差し込むことで、鋳孔に通す事は可能であった。サンプルには7個の鋳孔が開けてあった。全ての鋳孔に鋳を差し込んで定盤の上に伏せて置いた。鋳頭

の金銅板にキズを付けないように、定盤には鹿皮を敷いて使用した。鋳の折り曲げはこの鹿皮の上で行うこととした。

鋳足を90度折り曲げる方法は、サンプル品の7本の鋳で実験を行うこととした。出土品から、長さ2ミリ前後を折り倒したと思われる鋳足痕が観察出来た。この事をもとに、まず鋳足を、必要な長さに切断してから折り曲げるという実験を行った。7本のうち、1本を、裏板から長さ2.5mm突き出すように鋳足を切断した。切断には、ニッパーを使用した。鋳頭を定盤に当てた状態で金槌で叩いて折り曲げようと試みた。しかし、突き出した鋳足の量が小さいためか、かなり力を入れて叩かないと曲げられなかった。鑿も使用してみたのだが、結果はあまり変わらなかった。無理にでも90度に曲げようと力を入れて叩いたために、鋳足は潰れて、叩きカシメた状態になってしまった。とても「折り曲げて」固定したといえる状態ではなかった。もう一つの問題は、1本の鋳のみを完全に折り倒してしまっただけに、鋳足を倒した方向に裏板がずれてしまったのだった。鋳足に対して鋳孔が少し大きい事も原因だが、それ以上に、1本のみを完全に折り倒した事の方が原因だと感じた。複数の鋳やネジを使って一定の面積のものを固定する場合、全ての鋳、ネジを均等に締め付けていくことが重要である。1本ずつ完全に締め上げていくと、固定する材料に、ズレや、歪みが生じてしまう。ネジや鋳が孔に入らなくなったり、締め付ける事が出来なくなったりするのである。杏葉のカシメも全ての鋳足を徐々に折り倒していかなければならなかった。

実験で、1本のみを折り倒した鋳をみると、90度に曲げられたという状態ではなかった。叩き潰してしまっただけでもあるが、短く切断してしまっただけに、強く叩かなければ曲げられなかったことが原因だと考えられた。鋳足の曲がり始める位置もはっきりせず、「90度に・・・」とはいかず、鋳頭の付け根部分から緩やかに曲がっていた。表側の鋳頭も透かし板から浮いた状態であった。出土品の鋳足痕は、裏板から突き出した位置からしっかりと90度に曲がっているように見えた。鋳足を短く切断した後からは、この様には曲げることは出来そうになかった。そこで今度は、鋳足が長いままの状態、曲げ倒してみることにした。すると、弱い力でも簡単に曲げることが可能だった。鋳足は、裏板の鋳孔の縁に当たって折れ目が付いた状態であった。さらに折り曲げていくと、鋳孔の縁を支点にして、この原理で、簡単に90度折り曲げる事が出来たのだった。(図22) この事から、鋳足が長い状態のまま、ある程度まで折り曲げてカシメを行ったのではないかと考えた。

## 2 折り曲げて固定をする

鋳を折り曲げる方向と、その順番は、2つの部品を固定するために考えなければならないことであった。折り曲げ実験では1本のみを曲げたため、裏板は、鋳足を折り曲げた方向(鋳足が倒れた方向)へずれてしまった。鋳孔の縁が折れ曲がるための支点になるため、倒れてくる鋳足に押されて、ずれたのではないだろうか。全ての鋳を向かい合う鋳に向かって折り曲げていけば、裏板はずれることはないのではないかと考えた。鋳足の曲げ実験に使用したサンプルを用いて実験を行った。サンプルでは7本の鋳を使用して固定を行った。まず立間部分の孔とは反対の方向に向けて、全ての鋳を徐々に

曲げていった。すると、裏板は鉸足を曲げた方向に、完全にずれてしまった。透かし板の鉸孔の位置から考えると、外側に向かって鉸足を曲げたとは考え難かった。鉸足が本体からはみ出してしまうからであった。今度は、裏板の中央に向かって鉸足を曲げる実験を行った。こうすると裏板は、ずれることなく、透かし板と裏板はしっかりとカシメ留めることが出来た。

鉸を折り曲げる順番も、端から順に曲げていくと多少だが、ズレが出来てしまった。裏板の中央に向かって鉸足を曲げていく際、向かい合う鉸の順で曲げることで、上下左右どちらのズレも押さえ込める事がわかった。

鉸足は、透かし板と裏板が動かない状態まで折り曲げた後にニッパーで切断した。切断した後に均し鑿を使用して完全に折り曲げた。(図23) これならば、曲げる為に力を入れて叩かずに、鉸を直角に曲げることが可能だった。鉸の切り口はニッパーで切断したままにする事とした。出土品の鉸の痕跡からは断面形状ははっきり断定できないが、ヤスリなどで平らにした状態とは違って見えたからであった。

#### 4 本体の組み立てについて

本体の組み立ては、実験のように定盤の上で行うこととした。この組み立ても2人で行った。定盤には鹿皮を敷いて作業をした。透かし板と裏板の鉸孔を合わせ、13本全ての鉸を差し込んでいった。鉸頭を定盤にしっかりと当たるように固定してもらい、指で鉸足を曲げていった。本体透かし板と裏板がずれないように、向かい合う鉸の順番で、均等に曲げていった。(図24)

1. 吊り金具を取り付ける為の四角い孔の両脇の鉸を倒し、次に剣先型の先端の鉸を折り曲げた。この状態で上下のズレを鉸の折り曲げ量で調整していった。
2. 剣先型の左右の鉸、楕円形の左右の鉸を折り倒していった。この4本で左右のズレを調整していった。
3. 楕円形部分と剣先型部分の接合部の鉸から、残りの6本を、向かい合う鉸の順に折り曲げていった。
4. 曲げる量が、なるべく均等になるように注意しながら、鉸を徐々に倒していった。
5. 鉸を折り曲げる際、鉸頭は定盤に強く押しつけ、透かし板から離れないように注意した。
6. 指で本体部品が動かなくなるまで鉸を倒し、さらに木鎚を使用して、裏板と鉸の隙間がニッパーで切断できる限界になるまで、叩いて折り曲げていった。
7. ニッパーで2mmの長さに切断した。
8. 均し鑿、金鎚を使用して、裏板に密着するまで、鉸を折り曲げていった。

切断面は、何も処理しないつもりであったのだが、鑿を使った為に、バリがでてしまった。指で触ってあまりにも鋭く感じた部分のみ、ヤスリをかけ、仕上げを行った。

鉸足部分は、全ての工程を終えた後、漆を塗って錆止めを行った。(図C 34、35、36参照)

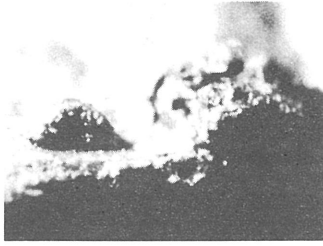


図1

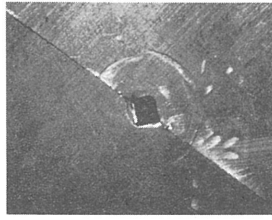


図2

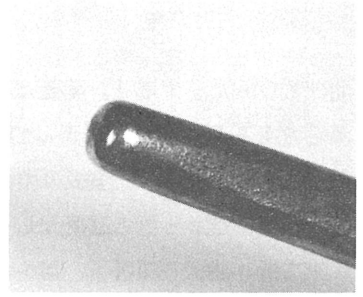


図3

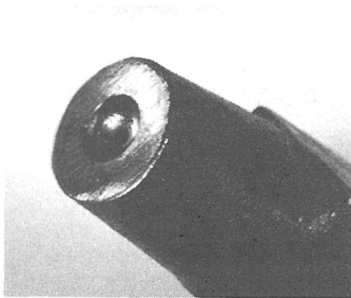


図4

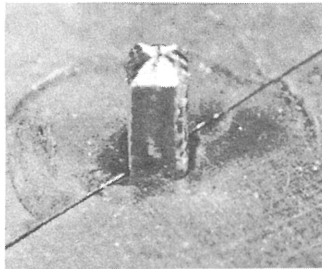


図5

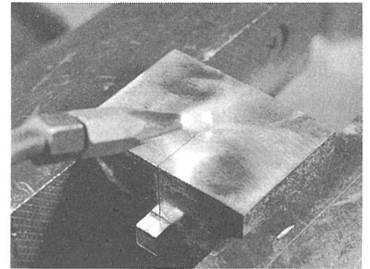


図6

すえ込み

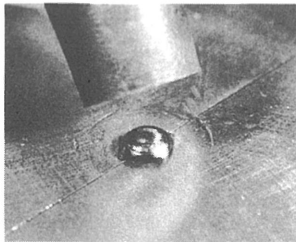
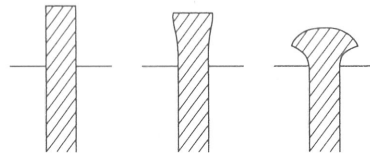


図7



端面側から叩かれた材料は、徐々に短くなりながら太さを増していく

図8

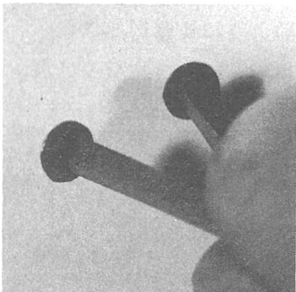


図10 鋸頭と鋸芯がずれている(左)

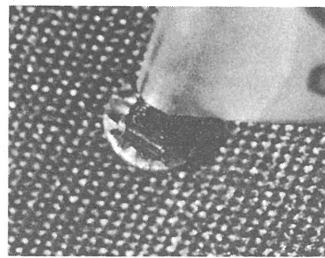


図11

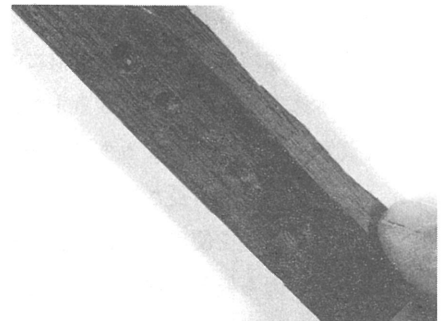


図12

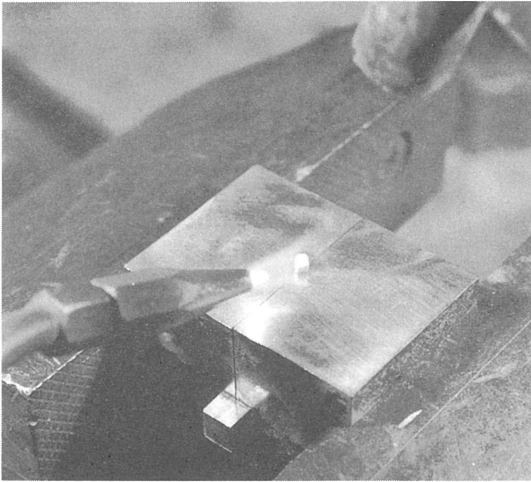


図9 a

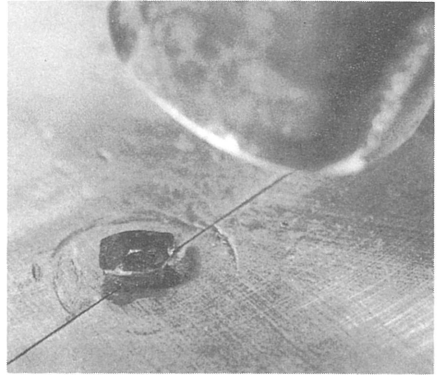


図9 b

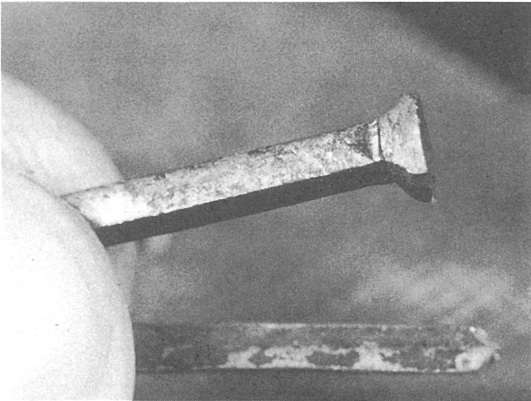


図9 c 金槌で据え込んだ材料

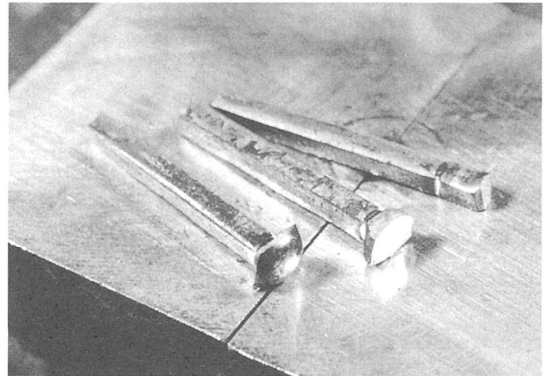


図9 d 鋌頭の鑄造は3回に分けて行った



図13

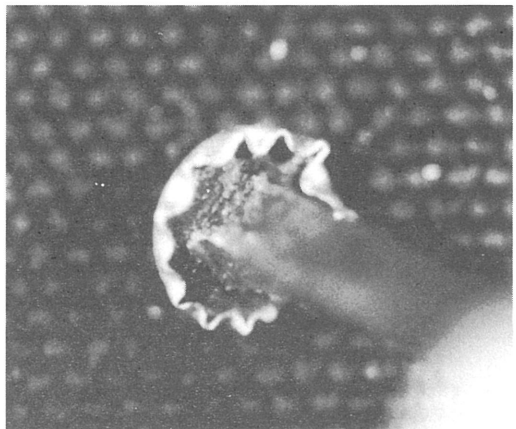


図14



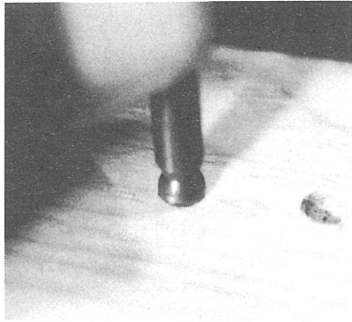


図15

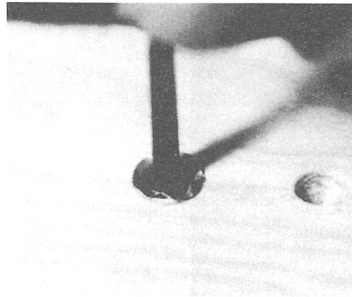


図16

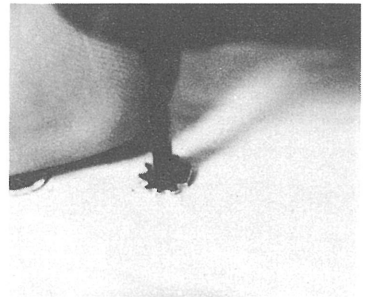


図17

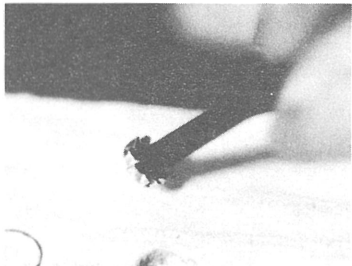


図18

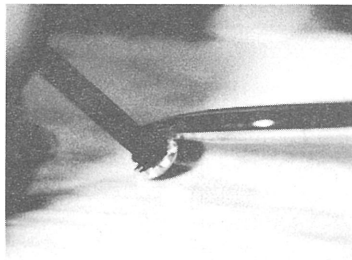


図19

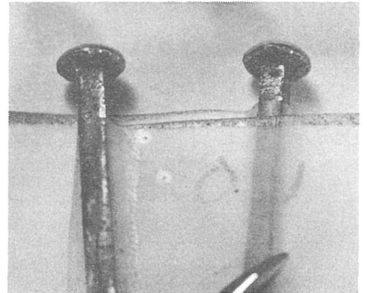


図20 金銅被せの実験  
(左0.1、右0.06mm厚)

鋇足の折り曲げ



先に切断した場合、鋇頭の  
付け根部分から曲がってしまう

鋇足が長い状態ならば、鋇孔の  
縁を支点にして折れ曲がる

図22

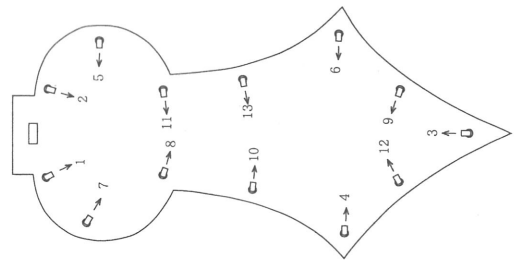
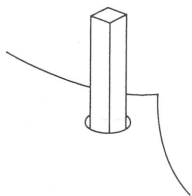
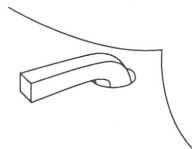


図24 鋇足を折り曲げる方向とその順

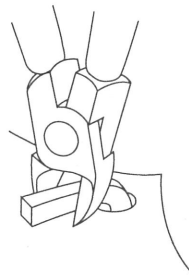
鋇足の曲げ工程の説明



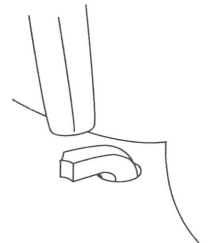
1. 鋇孔に鋇を通す



2. 鋇足を指で折り曲げる



3. 折り曲げた箇所から2mmの  
長さに、ニッパーで切断



4. 木鎚で叩いた後、均し鑿で  
完全に折り倒す

図23 鋇足の曲げ工程

# ウワナベ5号墳と長持山古墳の 木心鉄板張輪鐙の復元製作

小 西 一 郎

## 第1編 ウワナベ5号墳木心鉄板張輪鐙の再現製作実験

### 1. はじめに

ウワナベ古墳群は、近鉄新大宮駅より北に約1キロのところにある、小型古墳群である。墳形は、円または方形である。昭和20～21年アメリカ進駐軍の施設建設に先立って発掘された。方形墳である5号墳からは多くの鉄器の遺物が出土し、その中に木心鉄板張輪鐙があった。5世紀中葉の時期と想定されている。今回は、この木心鉄板張輪鐙の実測図と、出土した鉄錆化した遺物をもとに再現実験を試みた。(カラー図版2)

### 2. ウワナベ5号墳木心鉄板張輪鐙の観察

- (1) 全体は、鉄錆化しているが、輪鐙上部と柄の部分の形状は、鉄錆の形状から推定可能である。
- (2) 柄の部分は、側板の鉄板に上から鉄板をかぶせ、鉋留めされている。この中は中空になっていて、木質材は認められなかった。
- (3) 柄部の上部には力皮を通すための横長の貫通穴がある。
- (4) 柄部の幅は約30mmである。
- (5) 首部の鉄板の内側に、鉄錆と一体となった木目が膠着していた。この木目から、首部下部から柄にかけてくさび形の木材が嵌合された痕跡が認められる。
- (6) 柄部からの木目は、このくさび形の木目で首部で二分されている痕跡が認められる。
- (7) 首部で二分された木目は、大きく曲げられ、外側の幅にして約7mmは、木材繊維が通り、内側約8mmは、木材繊維が折れている痕跡を見ることができた。
- (8) 側板の鉄板は、輪の中程から首部を通り、柄の上部を巻いて首部から輪の中程まできている。
- (9) 首部から輪の中程にくる側板鉄板の幅は、首部で約9mm、輪の中程で約19mmで首部から輪の方向へ向かって広がっている。
- (10) X線写真では、輪鐙上部の輪郭を見ることが出来た。

輪鐙の形状は、出現当初は楕円形であるが、時代が下がるに従って楕円形の下部が平になり上部は釣鐘形状となる。また柄は細く平になり輪鐙の足を踏み入れる下部の幅は広くなる傾向があるという(千賀氏)。

### 3. 遺物の観察から予想される輪鐙の構造と形状

- (1) 鉄錆に膠着した木目があることから、木が心材として使われたと考えられる。
- (2) 柄部から踏み込み輪部は、木材繊維の通った一本の木を曲げて作ったと考えられる。
- (3) 踏み込み輪の大きさは、足が入る大きさを想定し決めた。
- (4) 踏み込み輪の形状は、当古墳の輪鐙の実測図と、滋賀県新開1号墳・長持山古墳・石光山古墳の木心鉄板張輪鐙の形状を参考にして決めた。(図1)
- (5) X線写真では、輪鐙上部の輪郭が釣り鐘形に現れたが、土中での経年変化や腐食のための変形が加わり、輪の大きさは小さくなったと推定されている。

### 4. 遺物の観察に基づく木心製作の曲げ加工予備実験

#### 1 予備実験の条件

木心鉄板張輪鐙の木心製作の曲げ加工予備実験を試みた。

- (1) 曲げ加工し易い材料として、樹心を有する丸棒の枝材を使用する。
- (2) 加熱曲げ加工をする。
- (3) 曲げ加工をした部材を四角に削り、仕上げ加工する。
- (4) 樹種は、桑・桧・杉・松・梅・樫・オオカメノキを使用する。
- (5) 枝材の太さを3.5cmに揃えたかったが、なかなか入手出来ず、大変困ってしまった。
- (6) 太さ2.5cm-3.5cm長さ85cmの枝材を得ることができた。
- (7) 桑材は長野で、オオカメノキ(雪国で使う輪かんじきの材料)は福島で入手した。
- (8) 木材は加熱すると曲げやすいので、いくつかの加熱方法を想定した。
- (9) 直接的に加熱する方法四種類と、堆肥を使う方法を試みた。

#### 2 曲げ加工予備実験の方法

##### 1 直接的に加熱する方法 1

- (1) 皮を剥いた枝材を熱湯の中に浸漬し温める。
- (2) 途中温度が下がると熱湯を継ぎ足しながら50~60分間温めて曲げる。
- (3) 鉄製容器を使ったため、高い温度を維持することが難しかった。そのため、発泡スチロール容器に変えて、いくらか長い時間湯の温度を維持することができた。

##### 方法1の結果

- a. 鉄製容器のため湯の温度が下がり、高い温度を維持できなかつた。
- b. 発泡スチロール容器を使用しても、湯の温度をいくらかは長い時間維持できたが、枝材の樹心まで十分に温めることができなかった。
- c. 曲げ加工では、折れ、割れ、裂けが生じ、最後は折れてしまった。

d. 熱湯で煮たら曲げる事が出来るのではないかと考えた。

## 2 直接的に加熱する方法 2

- (1) 枝材を熱湯で温める。
- (2) 枝材を塩化ビニール管の中に入れ、塩化ビニール管の周囲をバナーで再加熱し高温を得る（図 2）。
- (3) 加熱しながら曲げる。
- (4) 成形後ビニール管を切りとる。

### 方法 2 の結果

- a. 塩化ビニール管を曲げる方法として、管の中に砂を入れ両端を塞いで加熱しながら曲げる方法があり、この方法を利用したが、曲げ加工途中で全部折れてしまった。
- b. 折れ、割れをとめる方法として木型の利用を考える。
- c. ガスバーナーにより高い温度で加熱すると曲げ易くなると考えた

## 3 直接的に加熱する方法 3

- (1) 枝材を熱湯で温める。
- (2) 棒状電気ヒーターにより再加熱し曲げる（図 3）。
- (3) 電気ヒーターで再加熱し高温をえる。

### 方法 3 の結果

- a. 曲げ易くなると思ったが、ヒーターの接触したところが黒く焦げ、同時に乾燥してしまい、表面から簡単に折れてしまった。

## 4 直接的に加熱する方法 4

- (1) 枝材を熱湯で温める。
- (2) 棒状電気ヒーターと、枝材のまわりにアルミ箔を巻き付け、再加熱して曲げる（図 4）。

### 方法 4 の結果

- a. 水分を逃がさないために、アルミ箔を巻き付け再加熱し高温を得た。小口からは、樹液が吹き出し、樹心まで十分に加熱されたと思ったが、曲げ加工すると折れてしまった。

## 5 堆肥を使う方法

- (1) 堆肥の中に枝を入れておくと曲がり易くなるという。人から聞き、試してみる。

- (2) 堆肥の中で、木の細胞がどのように変化するか解らないまま、曲げ加工をする。
- (3) 堆肥の素を買い求め、落ち葉、野菜屑を入れ堆肥を作る。
- (4) 堆肥の中に枝材を4ヶ月間入れ、曲げる。

#### 堆肥を使う方法の結果

- a. 木の皮は、つるりと簡単に剥くことが出来たが、枝材は硬く、曲げることが出来なかつた。
- b. 冬期だったので発酵が十分でなかったらしい。

### 3 予備実験に関わる考察

- (1) どの材種も折れ割れが起こり、まともに出来たものはなかつた。
- (2) 桑の枝材の曲げ加工で、木口の割れる方向と、曲げた枝材の外側と内側の「折れ割れ剥がれ」の方向を知ることができた。
- (3) 曲げが進むにしたがい、外側は折れ、内側は圧縮され縮む。
- (4) 曲げると外側（引張り）と内側（圧縮）の横境界面が割れる。曲げが進むと樹心部から縦におしつぶされ、大きく割れる（図5）。
- (5) 曲げ加工をすると、始めに割れる方向と、次に大きく割れる方向とがある。割れる原因としては、樹心に太さ2-3mmほどのキビガラ状のものがあるためと考えられる（図6）。
- (6) 曲げ加工の曲面外側は、木材繊維が引張られて切れてしまい、曲面内側では、木材繊維は圧縮はされるが、ある程度成形されたことが確認できた（図7）。
- (7) 加熱曲げ加工は、折れ・割れ・裂けが起こり、輪鏡形状は、どの材料も出来なかつた。
- (8) 太さ3cm長さ85cmぐらいの枝材は、非常に丈夫であり、木刀に使われるように丈夫で硬いものと思われた。
- (9) 桑材（丸棒）は樹心から半分は曲がり、半分は折れた。
- (10) 杉、松、梅、桧は折れてしまった。

以上のことから、木取り方法と加熱方法・成形方法を次のように考えることができた。

- a. 十分な加熱方法として、鍋に入れ煮る。
- b. 部材を、入れて煮る大きな鍋を用意する。
- c. 熱い湯で煮ることにより、細胞が柔らかくなり曲げられるのではないか。
- d. 水分で細胞が大きくなり曲げ易くならないか。枝材の細胞はどうなるのか。
- e. 枝材は、大変曲げにくい材料であり、年輪がパイプのような役割をしているのではないか。
- f. 木は、たわむが伸びたり縮んだりすることが出来ない材料なのか。
- g. 木材の外周（辺材）と樹心（心材）部とは、材質上の相違がある。
- h. 桑材の樹心にあるキビガラ状の部分は取り除く。

- i. 心材は折れるので使えない。辺材は曲げの引張り、圧縮に柔軟であるので使う。
- j. 角材にする事で曲げ加工の割れ・縮み・折れを少なくする。部材に余分な肉厚があると木材繊維が押しつぶされて割れが大きくなる。それを避けるために、余分な部分を削り取る、
- k. 樹皮を剥ぐ。
- l. 枝材の曲がりに沿って削る。
- m. 生木のため鉋は使えず小刀で削る。
- n. 枝材繊維と平行に削る。
- o. 枝材繊維と直角に刃傷が入ると、そこから折れ・剥がれが起きる
- p. 仕上がり寸法より1～2mm大きくする。

## 5. 桑材の曲げ加工実験

### 1 曲げ加工実験の条件

- (1) 最初の実験結果から加熱曲げ加工には熱湯で煮る加熱が必要である。
- (2) 加熱には、樹心まで加熱温度を行き渡せられる時間が必要である。
- (3) 熱湯で50～60分煮る。
- (4) 湯量が多く沸湯させる鉄鍋（鍋60cm×60cm×16cm）を特注する。
- (5) 部材を曲げ成形加工するのに、輪鑿の内側形状の木型を作る。
- (6) 皮を剥いた枝材を、樹心を境に1/2にしたものを二本用意した。
- (7) 枝材の丸みを削り、角材に加工したものを二本用意した。

### 2 曲げ加工実験の方法

#### 1 桑の枝材、太さ約3cmを樹心より1/2で割ったものを使う方法

- (1) 部材を40分間熱湯で煮た。
- (2) 樹心側を内側に、皮側を外側にして木型に巻き付けるようにU字形に曲げた。
- (3) 3日間天日乾燥した。
- (4) U字形に紐で縛り、40分間熱湯で煮た。
- (5) 木型に、加熱した部材を巻き付けて紐で締めるが、湿りと勾配がつくため紐が滑り締められなかった。
- (6) 万力で締めると、片方が折れ締めることが出来なかった。
- (7) 樹心から皮のある方に繊維に沿って縦に割れてしまった。

#### 2 桑の枝材を、外周を削り角材にしたものを使う方法

- (1) 部材を40分間熱湯で煮た。
- (2) 枝材の曲がりを見て、輪の内側と外側をきめ木型に巻き付けてU字形に曲げた。

- (3) 3日間天日乾燥した。
- (4) U字形に紐で縛り、40分間熱湯で煮た。
- (5) 部材を木型に巻き付けて、首部を紐で締めるが、部材を湯で煮てあるため湿りと、勾配があるため紐が滑り締められなかった。
- (6) 万力で締めると片方が折れ、締めることが出来なかった。
- (7) 樹心を境に輪鑿形状の外側形状は、折れ・裂け・割れを生じた。
- (8) 内側形状の輪形は折れ・裂け・割れが少なかった。
- (9) 首部の曲げ加工は、輪形から柄部にかけて逆に曲げるため折れてしまった。
- (10) 輪形と柄部の形状が、左右揃わなかった。

### 3 曲げ加工実験に関わる考察

- a. 外型木型・中型木型を使い、成形する必要がある。
- b. 木型で、締め込む方法で折れ・割れ・剥がれ・変形を抑える。
- c. 輪鑿首部の成形に必要な、締め付け方法がみつからず色々試みたが、木型を使い締め込む方法をとる。
- d. 木型を使いながら、部材を熱湯で煮ては木型で締め込む。
- e. 樹種は桑材を使う、木取りは辺材・板目材を使う。
- f. 加熱方法は、熱湯で50～60分煮る。
- g. 鉄鍋（60×60×16cm）使う。

<図8～15を参照>

### 6. 輪鑿木心の四つ割り法による製作

曲げ加工予備実験、曲げ加工実験の結果を踏まえて、桑材を1/4に割って使う方法を採用した。この方法によって初めて曲げ加工に成功した。以下に詳しく述べる。

#### 1 桑の原木を楔にて1/4に割る（1000mm×φ120mm）

- a. 桑材の年輪幅が生育方向で違うため、南材・北材・東材・西材と4等分した。
  - a. 部材の年輪幅をできるだけ揃えることにした。
  - b. 原木の小口に4～5cmまで鋸で切り目をつけ、木槌で楔を打ち込み、かつ棒材にて楔を打ち込み割った（図16, 17, 18）。
  - c. 材質は良く、綺麗に4等分できた（図19）。
  - d. 楔の刃先の形状が直線の場合は、強い力が必要で、円弧状ものは少ない力で食い込み、割ることが出来た。

## 2 皮むき

- a. 4等分した4本の桑材の皮を剥いた。
- b. 4本同時に皮を剥いたため、後日成形加工する部材が乾燥しないように注意した。
- c. 水に漬け、湿った布にくるみ、ビニールでくるんだ。
- d. 黒かびによる腐れと、黒い斑点の発生をとめるため、くるむ布にアルコールを浸して保存した。

### 結果

- 木の皮は加工直前にむく。

## 3 四等分した三角形の棒材を割って角棒にする。

- a. 原木を4等分したものを、角棒に加工した。
- b. 角棒は、熱湯で煮る直前に加工する。
- c. 辺材の年輪幅3年、心材の年輪幅1年の部分を、厚さ約18mm幅22mm長さ85cmで木取った。
- d. 心材側を割り取り、削った（部材木取り）（図20）。
- e. 辺材の余分を割り取り、削った。（図21）
- g. 皮側の円弧状部分を、削った。

### 結果

原木が太ければ1/6または1/8に割り、辺材だけで木取ることができ、曲げ易くなったと考えられる。

## 4 輪鐙の柄の部分は細く、輪の下部は広く削る。中央部を広く木取る。

- a. 木取り寸法として2~3mm太く木取った。
- b. 曲げに耐える部材として辺材を使った。
- c. 心材は折れ易く使用したくなかったが、年輪幅として一年分の心材が部材に含まれた。
- d. 結果
- e. 内側曲面では、この心材が有効に働き成形性をよくした。

## 5 部材を、U字形に成形する。

- a. 角棒を60分間、熱湯で煮た。
- b. 円形の木型に押しつけ少しずつ曲げ、U字形にして紐をかけて固定した。（図22, 23）
- c. 4日間乾燥した。

### 結果

円形木型（輪鐙の踏み込み輪の形状より少し大きい型）に押しつけて曲げていった。始めは硬くて曲がらないものが、少しずつ曲がるようになり全体にしなやかな部材になった。



## 6 輪鐙形状に成形する。

- a. U字形部材を、首部の逆曲げと楕円形に曲げ輪鐙の形に成形した。
- b. 成形する前に、捻れ・反り・曲がりを見て、U字形部材の木取り寸法から1～2mm削り取った。
- c. U字形に紐で曲げ固定したままの半乾燥の部材を、熱湯で60分間煮る。
- d. U字形部材を、外型と中型のなかに入れ万力で締めた。
- e. 成形用に作った外型を分割木型（輪鐙の外側形状を二等分した型）とした。
- f. 中型の木型の間に入れ両側から万力で締めた。
- g. 7日間乾燥した。
- h. 乾燥した部材を、木型から取り出し反転して、再び型に入れ万力で締め7日間乾燥した。

### 結果

首部内側曲面に心材が通り、曲がり小さいため部材の1/3は折れた。

遺物の観察でも、折れているところがあり、実験でも同じように折れた。

反転乾燥は成形部材の左右形状バランスを良くするためである。

部材の曲がり片寄り、成形できなかった。

部材の硬さにより中型が傾斜し、締め込んでも予定した位置に戻らなくなった。(図24、左下図)

## 7 木型法案の見直しをする。

- a. 中型と外型とが、平行移動するように方案した。(図24)
- b. 中型に溝を付け固定棧を付けた。
- c. 固定棧を受ける溝を、外型に付けた。
- d. 固定棧を可動するようにした。

### 結果

棧を付けた中型により、外型の移動が正確になり、推定どおりの形状の木心輪鐙を作ることが出来た。

## 8 首部の曲げ成形をする。

- a. 輪鐙の形に成形された部材の首部の、角度のついた曲げ成形をした。
- b. 外型から外した輪鐙部材の首部を縄で縛り、30分間熱湯で煮た。
- c. 輪鐙部材を中型にはめ込み、首部を木型で挟んで締めた。(図25)
- d. 7日間乾燥した。
- e. 木型と輪鐙部材の接触しているところは乾燥が遅いため、形状の外側を乾燥させた。
- f. 輪鐙部材を木型から外し、反転して締め、乾燥と成形をした。
- g. 左右のバランスをよくするよう注意した。

### 結果

外側形状に乾燥のため割れが、起こらないように湿らせ養生した（図26）。

外型木型・中型木型では、首部の成形は不十分なため、首部の外型木型を作ることになった。

### 9 輪鍔の内側を乾燥させる。

- a. 外型分割木型に、部材をはめ込み輪鍔部材の内側を乾燥させた（図27）。
- b. 輪鍔部材を、木型から外し反転して締め乾燥と成形をした。
- c. 左右のバランスをよくするよう注意した。
- d. 7日間の天日乾燥をした。
- e. 内側を十分に乾燥させた。

### 結果

木型に接触している所は、乾燥しにくいいため、外型のみで締めて内側を乾燥させた。

### 10 輪鍔の外側を乾燥させる。

- a. 中型木型に部材をはめ込み、輪鍔部材の外側を乾燥させた。
- b. 輪鍔部材を反転し、乾燥させた。
- c. 中型のみで締めたまま、外側形状を乾燥し成形した。
- d. 7日間の天日乾燥をした。
- e. 外側を十分に乾燥させた。

### 結果

首部の曲げ成形では、曲面が小さく心材が外曲面形状になり、折れてしまう。木材の基と梢方向では、狂いが著しく途中で修正しながら製作した。

楕円形の輪の外周は、成形中と乾燥中に、折れ・裂け・はじけが部分的に生じたが補修する事で補うことが出来た。

曲げ加工は、成形の戻り現象もなく、十分な結果が出た。

### 11 仕上げ加工

- a. 実測図を元に、寸法測定
- b. 柄部の合わせ面の加工。
- c. 柄部の厚さ加工。
- d. 輪部の厚さ加工。
- e. 輪部の内側加工。
- f. 輪部の外側加工。
- g. 柄部の膨らみ形状加工。

h. 柄部から踏み込み輪の中間まで延びてくる膨らみの形状加工。

(図28, 29参照)

#### 結果

首部から輪部にかけて捻れ面形状が作られていたことがわかった。これは優れたデザインだと思う。

### 12 楔の嵌合

- a. 首部の内側形状の外曲面側で折れた箇所を、平に削った。
- b. 折れて木材繊維がばらばらになったところを、平に削った。
- c. 輪の形状に合わせて、桑の原木から三角形の楔を木取った (図30)。
- d. なぶり合わせをした。(図31)

#### 結果

今回の木心のみでは、くさびをたたき込むことが出来ず、なぶり合わせ嵌合した。

くさびは、たたき込む物で、鉄板を張った後に埋め込んだものと考えられる。

### 13 輪鐙木心四つ割り法による製作に関する考察

- a. 始めに手ごろな太さの枝材が曲げ易いと思ったが、まったく曲がらなかった。
- b. 枝材が曲がらないのは、木の年輪がパイプのような役割をしているためではないかと思う。
- c. 原木を楔で割ることで、木材繊維の通った辺材部の板目材を得ることができた。
- d. 曲げ加工で成形性が良くなり割れ・折れが少なくてすんだ。
- e. 四等分した桑の材質が良かったこと、節が残った部材があつたが、心材のみ折れて辺材部は折れなかった。
- f. 原木を細いと思ったが、心材の一部(年輪幅一年分)が残り、輪鐙の成形上、板バネのような結果をもたらしたと思う。
- g. 折れの起きた場所、折れた形、折れの量は遺物観察とほぼ同じような状況が再現出来た。
- h. 外型・中型の木型を使って型成形をすることで、輪鐙形状は推定どおり再現することが出来たが、当時はどのようにして作ったのか、他にもっと良い方法があつたのではないか。

出来上がった輪鐙を図32とカラー図版6-1に示す。

今回、木心輪鐙再現を私も千賀氏も諦めかけていたところ、桑の木を五味氏から提供していただきました。そのお陰で推定どおりの輪鐙が再現出来ましたのでご報告いたします。

提供していただいた五味氏に感謝いたします。

## 第2編 長持山古墳の木心鉄板張輪鍔の木心製作

### 1. 製作の方法

長持山古墳の木心鉄板張輪鍔は、ウナベ古墳の木心鉄張り輪鍔と踏み込み輪の大きさを同じにして、踏み込み輪の下方を平にした形状であるため、製作行程はほぼ同じで踏み込み輪の下方を平にするよう木型の形状変更をした。

### 2. 使用した工具

#### 1 木心輪鍔の製作に使用した工具

木製くさび（平刃、丸刃）、小かんな、導突鋸、手突きのみ、生反り刃、くり小刃、なた、けびき、鍋

#### 2 成形用木型の製作に使用した工具

（外型木型、中型木型、仮曲げ木型、踏み込み輪下部木型）

回しびき鋸、手突丸こてのみ、手突平のみ、かんな、小かんな、けびき

#### 3 割り楔の製作に使用した工具

平刃、丸刃、鋸

### 3. 藁縄の製作

手加工

実測図面提供 橿原考古学研究所附属博物館

再現モデル常設展示 橿原考古学研究所附属博物館

### 参考文献

樋口隆康 「鍔の発生」 『青陵』No.19

日本馬具大鑑準備委員会 『日本馬具大鑑 古代』 吉川弘文館 1990

増田精一 「鍔考」 『史学研究』81号 東京教育大学 1971

## 第3編 輪鍔成形用木型の製作

ウワナベ古墳の木心鉄張り輪鍔の実側図と他の輪鍔を比較し、足の入る大きさとして踏み込み輪の形状を決めた。

### 1. 木型法案

- (1) 部材をU字形に曲げ加工するための円形木型は、強い力で部材を押しつけて曲げるので、堅い木が必要と考え、桜材を使用した。
- (2) 外型形状と中型形状を作り、これに熱湯で煮た部材を挟み込み、締め込んで成形した。
  - a. 見込み寸法をいれ(1.5mm)大きく作り、途中で完成寸法の大きさに修正した。  
(見込み寸法とは反り、曲がり、捻れ、製作中の変形を見込んで太い部材を使うための寸法)
  - b. 外型は輪鍔の外側形状の木型で、部材を成形し易く、締め易く、外し易く、移動変形しても修正しやすく、外側から強い力で部材を押しつける型で、割型木型とした。首部の曲がるところは強い力が加わるため、木が押しつぶされ変形するので堅い木を貼った。
- (3) 中型は輪鍔の内側形状の木型で、楕円形をしており、部材が巻き付いても変形しない型とする必要があった。
  - a. 見込み寸法をいれ(1.5mm)小さく作る途中で完成寸法の大きさに修正した。
- (4) 棧木は外型が締め込まれて移動するときに、中型を正しい位置に保たせるため。
- (5) 首部の木型は曲がり小さく、ここだけの成形木型を作る、首部内側形状で楔のはいる部分を締め込んだ。

### 2. 原図作成

- (1) 完成寸法の図面作成
- (2) U字形に曲げるための加工用木型の図面作成
  - a. 完成寸法より20mm大きくした。
- (3) 見込み寸法の図面作成
  - a. 反り、曲がり、捻れなど、製作中の変形を見込んで作成した。
  - b. 完成寸法より大きい図面になる。

### 3. 木取り

- (1) U字形に曲げる木型
  - a. 見込み寸法より20mm大きい桜材を準備した。
- (2) 外型木型
  - a. 見込み寸法より大きい外型形状を成形出来る二枚の朴材を準備した。

(3) 中型木型

- a. 見込み寸法より 3 mm 大きい朴材を準備した。

(4) 棧木

- a. 外型と中型の案内棒として桧材を準備した。

(5) 首部曲げ木型

- a. 小さな外側曲面形状を作る、桧材を準備した。

4. 木型製作加工（厚さを決める、幅を決める、長さを決める）

(1) 部材を仮に曲げる木型

- a. 木型部材に見込み寸法を入れて円のけがきを入れた。
- b. 角を鋸で切り、丸のみで円外周部を切り、かんなで仕上げた。
- c. 輪鑿部材が木型の仕上がり面上でこすり合わされるため、かんなで綺麗に仕上げた。

(2) 外型

- j. 木型部材に見込み寸法を入れ、外側形状のけがき線を入れた。
- k. けがき曲線に添って直線から小さな外曲線、大きな内曲線へと、回し引き鋸で切った。
- l. 丸のみで仕上げた。
- m. また部材が強い力で締め込まれるので、加工面は平滑にした。
- n. 輪鑿部材の変形を見て修正するために、木型の厚さの  $1/2$  に傾斜をつけた。
- o. 見込み寸法で成形した後、完成寸法に修正加工すると木型は小さくなった。
- p. 始めは輪鑿部材が太いため見込み寸法で木型は大きく作った。
- q. 曲げ曲面の小さいところは、押しつぶされるので堅い木で補強した。

(3) 中型

- r. 木型部材に見込み寸法を入れ、内側形状のけがき線を入れた。
- s. けがき曲線に添って内側形状曲線の外側を鋸で切り、丸のみで仕上げた。
- t. 輪鑿部材の成形を良くするため、かんなで平滑に仕上げた。
- u. 見込み寸法で成形した後、完成寸法に修正加工する。木型は小さくなる。
- v. 始めは輪鑿部材が太いため木型は大きく作る必要がある。

(4) 棧材

- w. 案内棒として中型に固定し、外型には案内として付ける四角い角棒を作る。成形中に中型がまがり移動して輪鑿部材が変形するため。

(5) 首部の曲がりを成形する木型

- x. これも当初考えには無く、外型・中型で成形中に首部の曲がりを小さく曲げる方法として、二個の木型で両側から挟む木型を作ることにした。

(6) 踏み込み輪の足を掛ける所を平にする木型

- y. 輪の下部を平にするため、曲面の一部から平面そして曲面の一部になる内型と外型をつくる。
- z. 輪鑿成形用内型・外型の一部を修正し、踏み込み輪下部を平にした。

## 5. 考察

木型方案のなかでは、外型で輪鑿部材を締め込み、中へ内型を入れることで、輪鑿が成形出来ると思えたが、実際は中型が片寄り予定位置に納まらないのである。

結果は、首の曲がった輪鑿が出来てしまう、これは輪鑿部材に堅いところと柔らかいところがあり、締め込み始めた初期の段階で中型が部材に巻き付かれるとそのまま片寄って締め込まれた。その後は中型を動かすことが出来なかつた。そこで外型・中型・外型の三つが平行移動し中型は上下斜めに移動しないようにするため、棧木を木型に付けることにした。

中型には棧木を横に固定する

外型には中型の棧木が平行移動する固定ガイドを付ける。

このガイドと棧木を付けることにより大きな力で締め付けられるようになり成形が楽になり、推定した図面どおりに輪鑿成形が出来た。

## 第4編 板材切抜きによる輪鍔木心の製作

以下では、輪鍔の木心を曲げることができなかつた時に、やむなく板材を切り抜いて製作した過程を示す。

曲げ加工予備実験で枝材の加熱曲げ加工はことごとく失敗に終わった。木心輪鍔形状を作ることで、何か他の方法が見つかるかもしれないと考え、桜板材切り抜き加工を試みた。

(1) 柄部の加工

木材繊維が板の長さの方向に平行になるように木取った。

(2) 輪部の加工

木材繊維が板の長さの方向に直角になるように楕円形に木取った。

(3) 柄と輪の接合加工。

柄部と輪部の木材繊維が直角になるように接合した。

接合面は楔形とした。

(4) 力皮を通す穴。

穴加工するときに木部が割れ・欠けるので、孔加工のまえに柄の周囲に和紙を貼った。

(5) 柄と輪の接合。

柄と輪の木目を直角に交差させるのに、V形に切り込みをいれて接着した。また、輪の中側からもV形に切り込みを入れて楔形状を接着した。

### 結果

- a. 柄と輪の接合箇所の接着強度増すため、V形切込み方法をとった。
- b. 木部が割れ・欠けるのを止めるのに、和紙を貼った。
- c. 形状加工は、木型形状を作るうえで参考になった。
- d. 鉄部の加工は、押元信幸氏 漆部の加工は、竹永幸代氏にお願いした。
- e. 遺物測定のため、首部の木材繊維が通っているのを再現するために、二回目の加工実験にかかった。



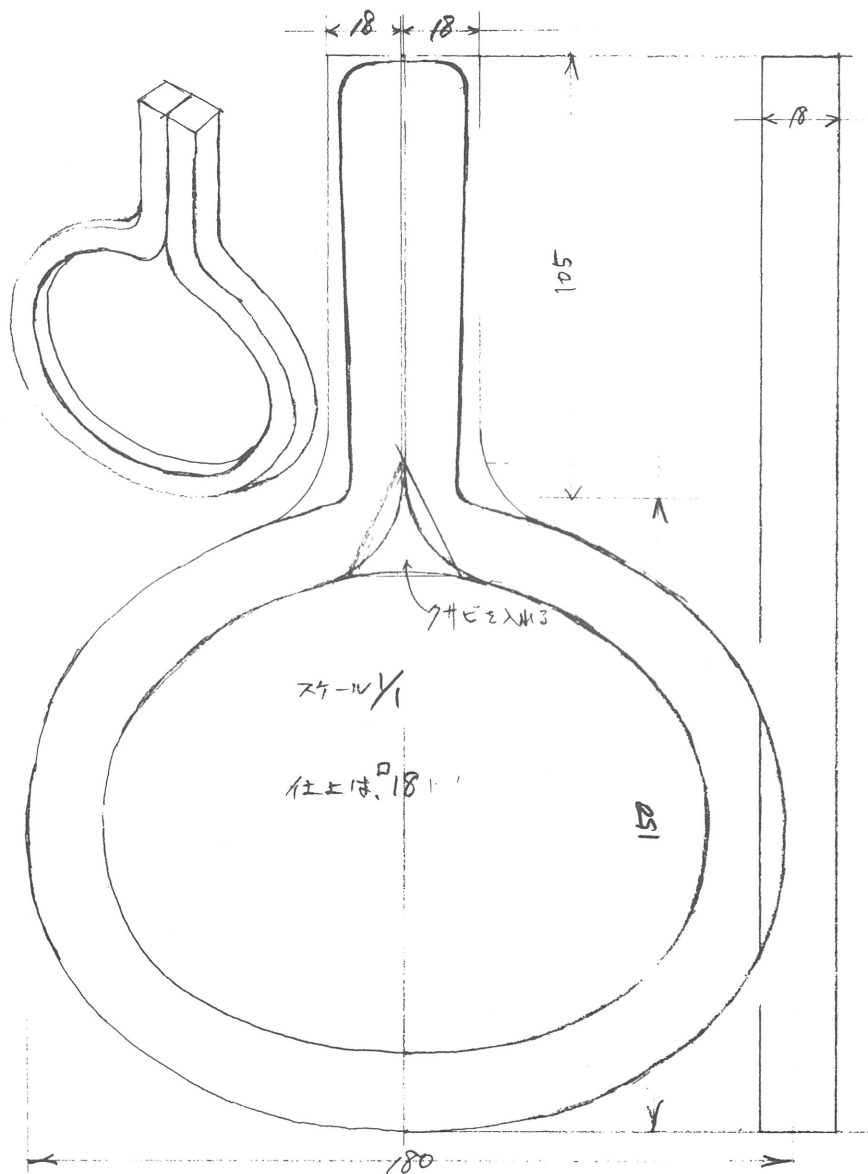


图1 復元図面

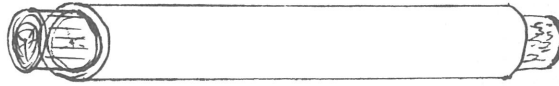


図2 枝材を塩化ビニール管の中に入れ、周囲をバナーで再加熱

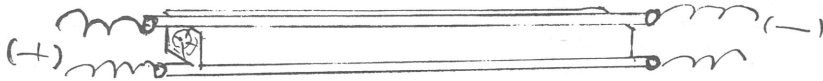


図3 棒状電気ヒーターにより再加熱し曲げる



図4 棒状電気ヒーターと枝材のまわりにアルミ箔を巻き付け再加熱

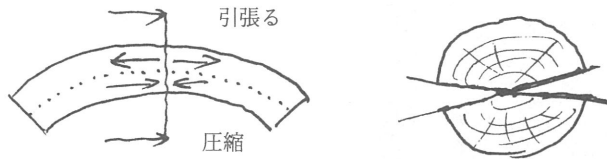
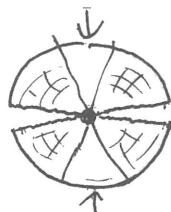
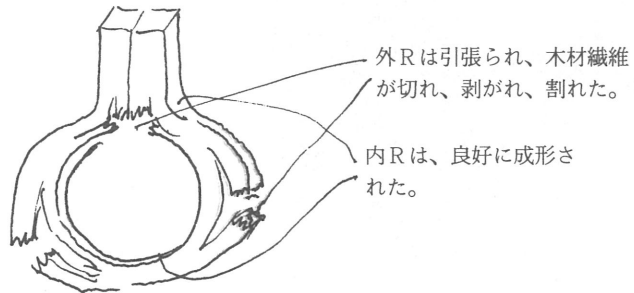


図5 外側（引張り）、内側（圧縮）横境面が割れる



次に縦方向に割れ、上下につぶされ大きく割れた。  
樹心のキビガラ状太さ3mmが割れを大きくした。

図6 割れる方向とその順序



外Rは引張られ、木材繊維が切れ、剥がれ、割れた。

内Rは、良好に成形された。

図7 曲面外側は木材繊維が引張られ、切れてしまう。

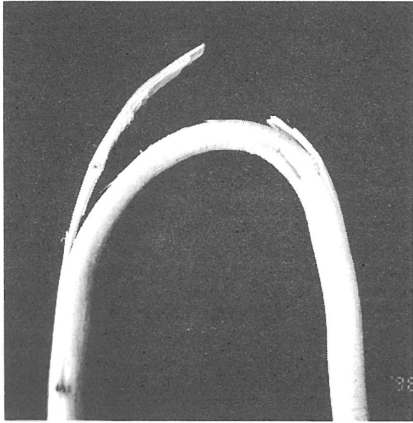


図8 「桑材（約φ30×800mm）を曲げる」

「加熱方法」

温度を下げないように熱湯を継ぎ足しながら50～60分温める。

「曲げ加工」

曲げが進むにしたがい外側は折れ内側は圧縮されちぢむ。曲げると外側（引張り）、内側（圧縮）横境目が割れる、曲げが進むと樹心部から縦におしつぶされ大きく割れる。桑材（丸棒）は樹心から半分は曲がり半分は折れた。杉、松、梅、樫は折れてしまった。

「熱湯に浸漬して温める」

バーナーで加熱

電気ヒーターで加熱

アルミ箔を巻き通電加熱

堆肥の中にいれ、6ヶ月後に曲げる。（曲がらなかった）

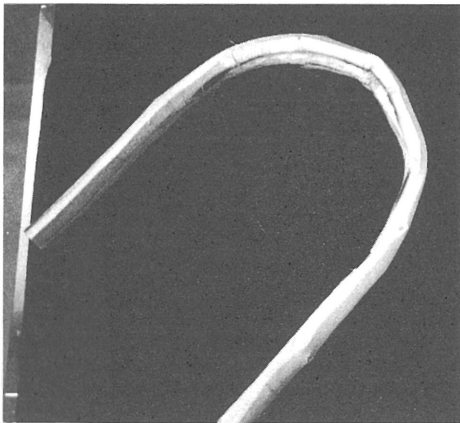


図9



曲げると  
割れる



桑材（半分に割る）

15×30×800

加熱方法は上記と同じ。

曲げ加工が進むと樹心より大きく割れが生じた。

木材の外周（辺材）と樹心（心材）部の材質の相違がある。

桑材の樹心にあるキビガラ状部分は取り除く。

心材は折れるので使えない。

辺材は曲げの引張り、圧縮に柔軟であるので使う。

「桑材を角材にする」

樹皮を剥ぐ。

枝材曲がりにそって削る。

生木のため小刃で削る。

鉋は使えなかった。

角材にする。曲げ加工の割れ、ちぢみ折れを少なくするため余分な部分を削り取る。部材に余分な肉圧があると木材繊維が押しつぶされ割れが大きく起こる。



図10



図11 「桑材を角材にする」

偏平角材にする。  
枝材の反りに合わせて削る。  
小刀で削り仕上げる。  
仕上がり寸法より1～2mm大きく削る。

木材繊維と並行に削る。横に刃を入れると曲げ加工の時折れてしまう。

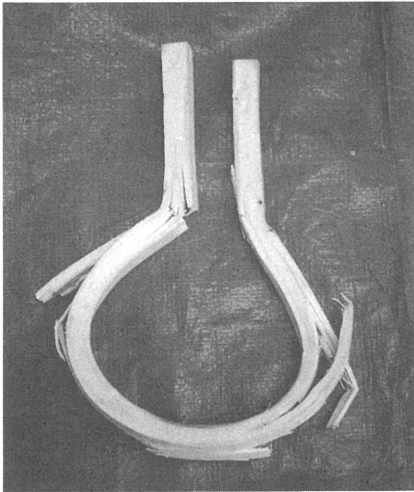


図12

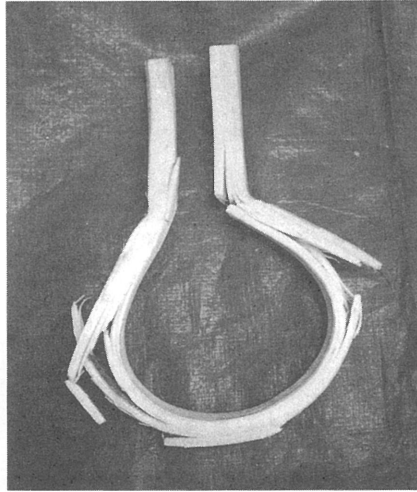


図15

「曲げ成形加工」

桑材偏平角棒を予想形状の太さの丸太に押しつけ巻き付けて曲げ加工する。  
樹心部から外周は大きく折れ、割れが発生した。  
内周（内R）は折れがなく良好な形状が得られた。



図13

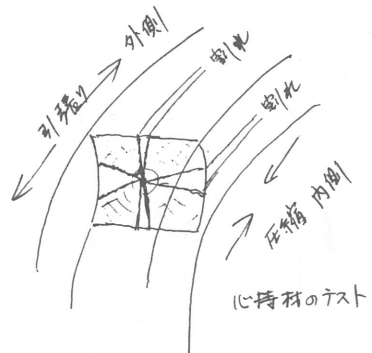


図14

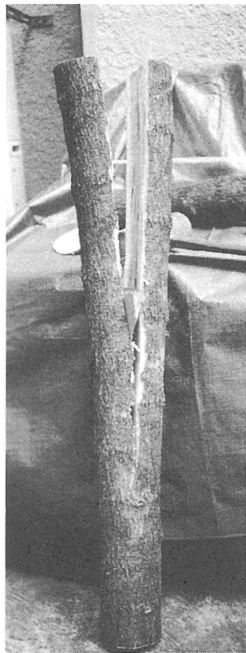


図16

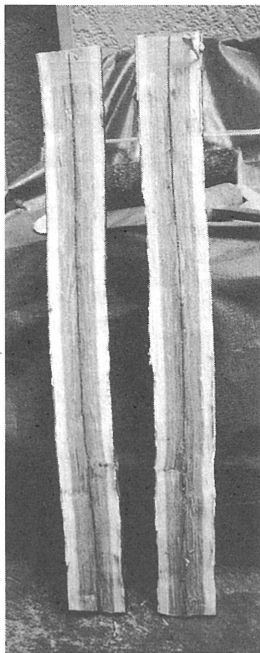


図17

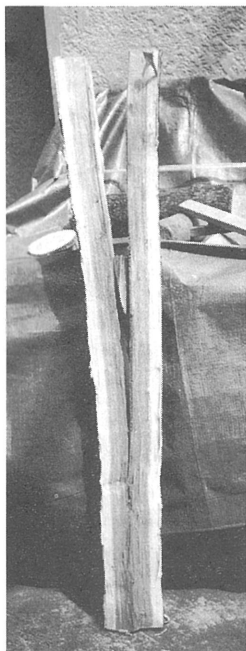
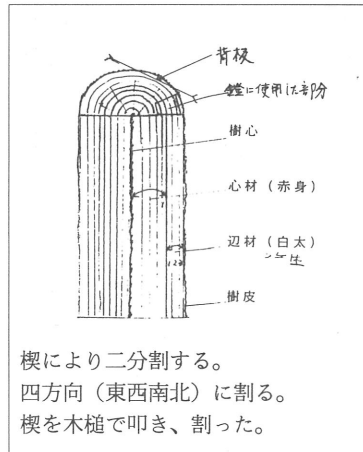


図18

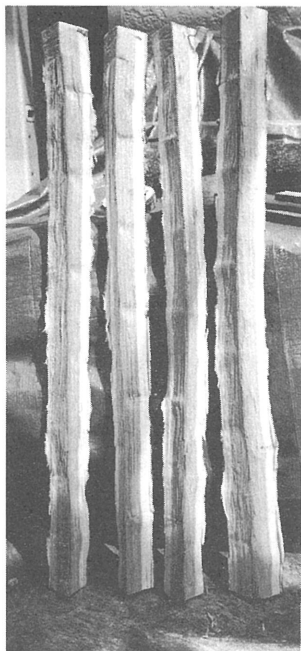
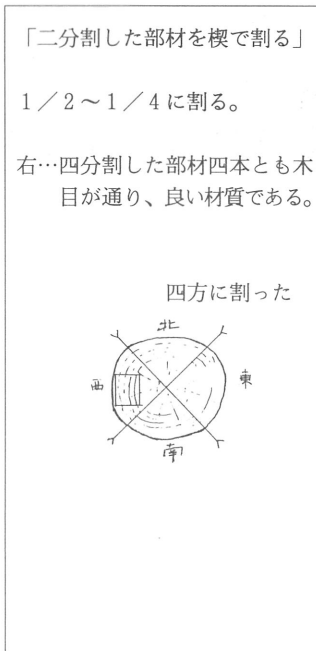
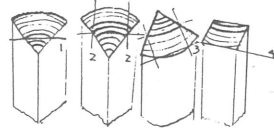
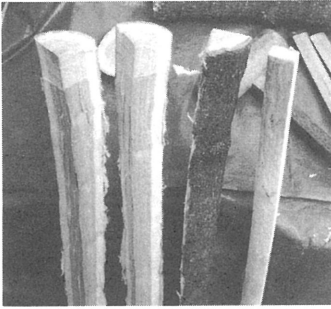


図19





心材割る 皮剥ぐ  
辺材割る 背削る

図20 「皮を剥ぐ」

心材を割り、削る。  
辺材と割り、削る。  
仕上げしろを残して削る。  
三角形から角棒にした。

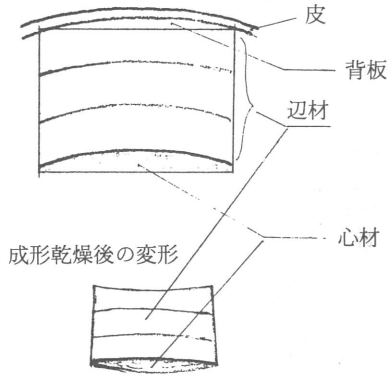
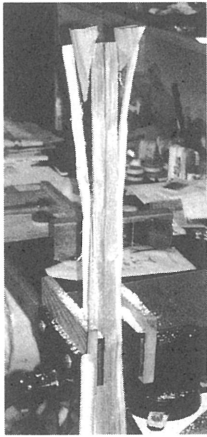
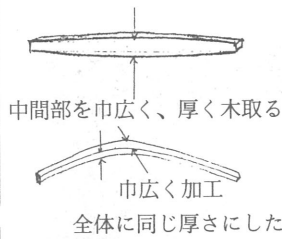
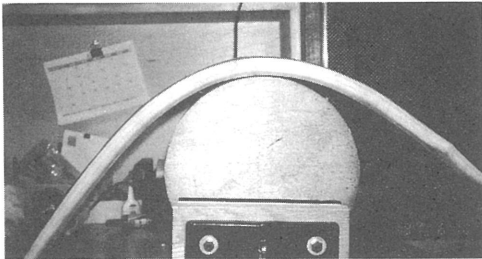
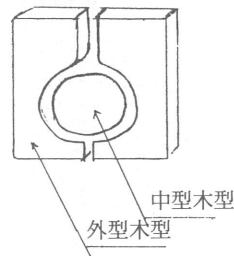
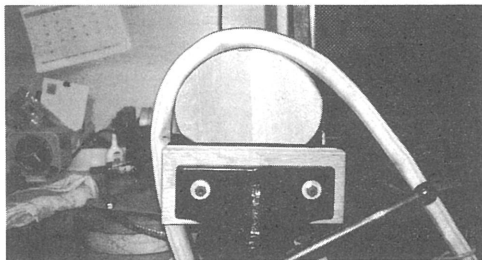


図21 「辺材を割る」

分割した部材四本の皮を全部剥がしたため、後に加工した。部材は乾燥して堅くなった。



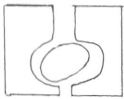
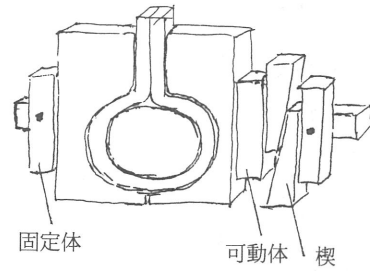
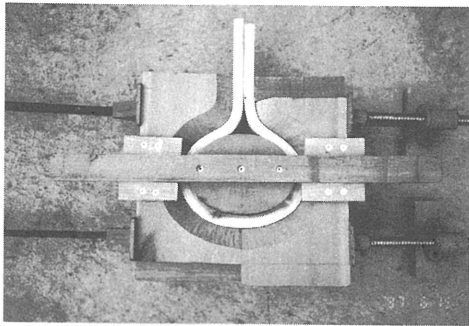
「熱湯で60分煮て曲げる」  
中型形状より曲率の大きい木型を使う。割れ折れ、剥がれが生じるため少しずつ曲げた。



「U字形に曲げる」  
中型木型（仕上がり形状と同じ形）を使った。  
U字形に固定して布でくるみ、湿気を与えて7日間置く。

上 図22

下 図23



鑊部材を外型、中型にて成型  
締めするときに、部材の曲が  
り方で中型が変形移動するた  
め、棧を用い、外型、中型が  
平行移動するようにした。

図24 「U字形部材を60分間熱湯で煮る」  
外型、中型木型に入れて万力で締め込み成  
型した。  
楔で締める方法と縄で締める方法を使った。

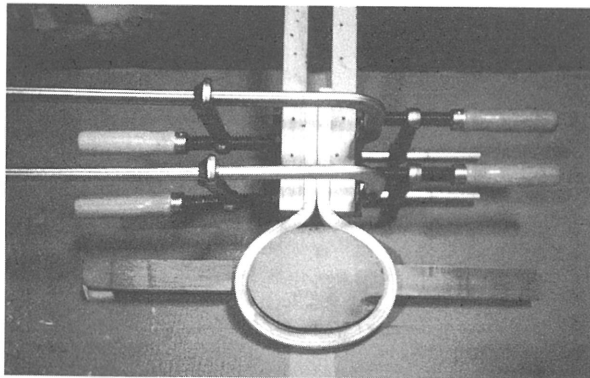


図25 「首部を締める」  
部材を40分熱湯で煮る。  
首部の外R木型で締め付け成型した。  
外R木型の間を測定し、締め付け力と平行度  
を見た。

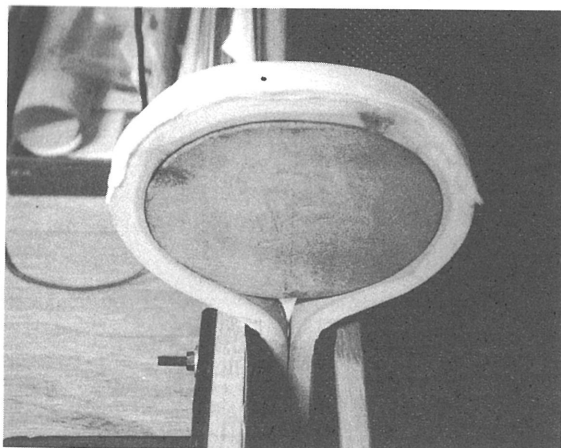


図26 「割れ折れ剥がれを起こさせ  
ないため湿気を与える」  
首部の締め込みをする。  
外側に湿った布を巻く。  
内側に心材部が帯状に残り、形状が  
きれいにできた。  
序々に外側の乾燥をする。

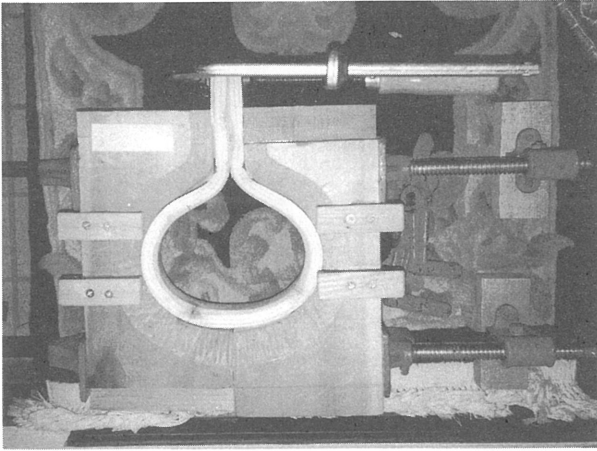
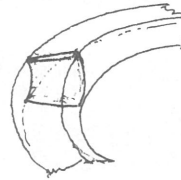


図27 「外型木型に入れて乾燥する」  
部材の入れ替えをした。  
序々に内側の乾燥をさせる。



図28 「仕上げ加工」(側面加工)  
厚さを決める。  
丸鑿で荒取り、平鑿で加工。



角材が曲加工で変形した

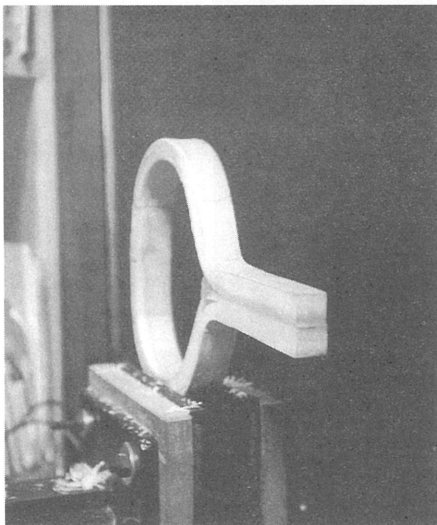
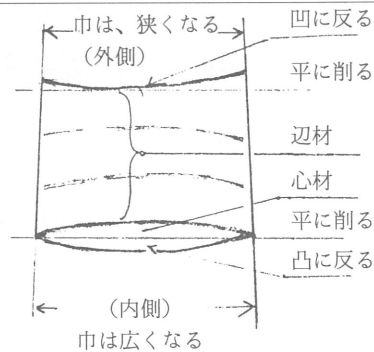


図29 「内形状仕上げ加工」(1)  
「内形状仕上げ加工」(2)

切削る形成加工。  
内型では中央が盛り上がり外形は中央が窪んでしまった。  
丸鑿で荒取り、平鑿で加工。  
柄の曲面、首部から踏み込み輪の間での3次元曲面加工は、繰り小刀で加工。





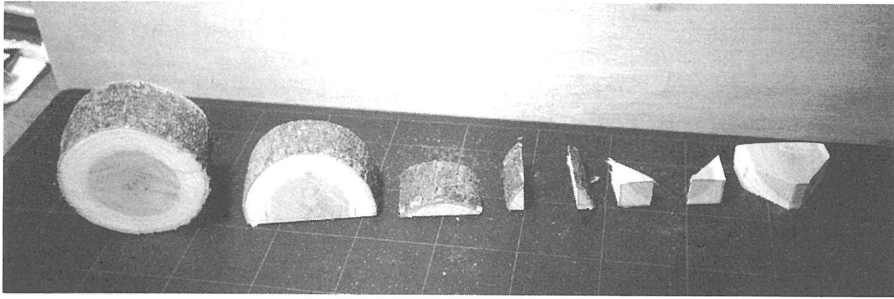


図30 「楔の加工」

上 部材の木取り

左 嵌合形状にする。



図31 主型形状に合わせて曲面加工をする。

すくい鑿で曲面加工。

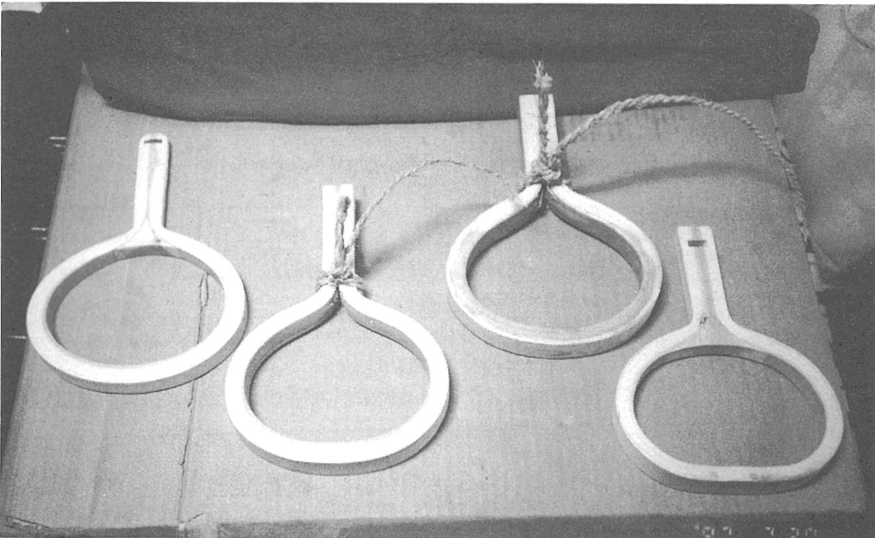
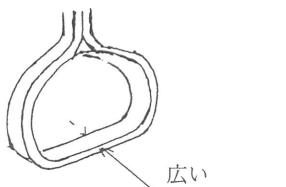


図32 「鐘木芯完成品」

左3点はウツナベ5号墳、右端は長持山古墳復元完成品  
長持山古墳出土品は踏み込み下部が平らで幅が広い。



### 3 復元研究から何が見えたか

## 感性の技術史の提案<sup>(注)</sup>

鈴木 勉

### 1 「精密工学にかかわる人間の感性に関する研究協力分科会」 (以下、「感性の分科会」という)

精密工学会の「感性の分科会」は、小林昭氏を委員長、河田耕一氏を代表幹事として、様々な分野の研究者を集め、1990年6月の第一回準備会から、1994年まで研究活動を続けた。その成果は1994年1月『研究成果報告書』としてまとめられた。その後は精密工学会生産原論専門委員会の「生産と人間部会」に引き継がれている。『研究成果報告書』は「感性」に関する研究の背景を次のように伝えている。

「精密限界の壁を破るためには、……技術以外に、ひとつことに打ち込んできた人間の持つモノすべてを投入する必要があると思われ、「技術プラスアルファ」として「人間の持つ“なにか”」を加味しなければ最高水準のものに挑戦することはできないと考え、心を中心に据えて人間の感性の果たす役割を解明する必要がある」(小林昭氏)

「超精密加工と一般の精密加工との間には技術的に不連続な飛躍があり、不連続な技術を詰める場合には担当者の個人差が出て、その感性が重要な役割を果たす」(河西敏雄氏)

「商品の設計では工学理論に基づく設計方法だけでは解決が不可能であり、感性による主観的、不合理性のある要素を重視しながら、客観的、合理性のある理論体系を手法とする設計を考える必要がある」(高梨隆雄氏)

「寸法、形状、仕上げ面あざなどを追求する機能的な加工と平行して、「持って、見て、さわって」よい加工、「美」を追求する加工が存在する」(河田耕一氏)

感性の分科会は、機能追求に偏りがちな現代産業の特質を指摘しつつ、モノづくりにおける感性の果たす役割の大きさを強く打ち出した。また、感性などの人間的要素を工学的な研究課題として取り上げることの難しさも指摘し、どちらかといえば、それを苦手とする工学の分野において、人間に関係する問題の研究手法について道を開いた。

### 2 生産技術史分科会における感性に関わる研究

生産技術史分科会は、1982年に活動をはじめ、10年余の研究を行った。その後は生産言論専門委員

会の生産技術史専門部会に引き継がれた。その中には、過去の技術者たちの感性や美に迫ろうとする研究も少なくなかった。1988年には人間の感性を考える研究会、1990年にはシンポジウム「ものをつくる技術と心」<sup>(3)</sup>も開催され、モノをつくる人間を研究対象として活発な議論が行われた。

筆者らは古代日本の金工品の再現実験研究を続けてきた。当初は古代のモノの作り方を復元しようとする研究であり、使われた工具の形状、工程などについて言及しようとしたのである。しかし、研究を進めた結果、工具や工程を復元するには個別の作業を復元する必要があることが明らかになった。

人間が行う作業は、作業者の感性に基づく小さな判断の積み重ねである。例えばある加工痕を出土遺物に見いだしたとき、何故にその加工を施したかは、現代工学の機能論的研究だけではどうしても解明できないことが多い。古代工人の感性的判断の一つ一つを解きほぐしていったら初めて古代の技術を明らかにすることが可能になるのである。そのため、筆者らの再現実験研究は、つくり方 (how to) を解明することにとどまらず、古代の技術者の感性や心を主要な研究対象にするようになった。<sup>(5)</sup>

同時に、古代の金工品の復元製作を研究課題として取り上げる機運が高まった。金工品の復元製作は「かたち」の復元にとどまらない。古代の無形の金工技術の復元を目指すことになる。技術の復元はモノづくりする人間の感性と心の復元であった。

### 3 感性を生産技術史する

感性の分科会では「工学的問題と同様な、具体的な実験活動、実験による数値的特性の把握、一般的な法則の見出し、創造的な取り組み」<sup>(1)</sup>などが必要とし、感性を工学的に研究することを提案をした。一方、生産技術史体系化分科会では、歴史的研究手法によって過去のモノづくりにおける人間の感性の果たした役割の大きさを明らかにすることが可能であり、かつそれがモノづくりの本質を考える上で重要な問題であると考えに至った。

人間を主な研究対象の一つとしている人文科学においては歴史学的研究が不可欠であるように、感性という人間の心を研究対象にしようとするには、工学的手法に歴史学的手法を加える必要がある。

感性の分科会の背景を生産技術史的に言い換れば次のようになる。

「最高水準のものに挑戦するには技術プラスアルファがなくてはならぬ事実が史実においてあったか。」

「超精密加工と精密加工との間の技術的に不連続な飛躍は、技術者の感性の違いによるものであることが歴史的にあったか。それはモノづくりにおける普遍的な真理か。」

「品物の設計において機能に基づく設計方法だけでは解決できなかったものを感性による設計要素を加えて乗り越えた歴史的事実があったか。」

「過去のモノづくりにおいて、「持って、見て、さわって」よい加工や「美」を追求する加工が人間社会になにをもたらしたか。」

こうした課題を歴史学的に明らかにすることによって、感性に関する研究は客観性を持ち、その基

礎を固めることができるだろう。

## 4 感性の技術史の提案

モノづくりは何らかの設計に基づいて行われるのであるが、例え現代の機械設計であっても客観的データだけで行われるのではない。設計者の美意識や感性によって行われる要素の方がよほど大きいのではないだろうか。また、「絵に描いた」ものを「かたちにする」という加工・製作の過程においても、絵（設計図面）を越える部分については製作者の感性に基づいて多くの決断がなされる。モノづくりにおいて、感性は技術者の総合的判断の結論と言えるだろう。

また、ものづくりにおける感性の役割は、歴史的に証明される必要がある。「感性的ものづくりは善か？」ではなく「善であったか？」である。「感性的設計は地球にやさしいか?」「感性的設計は人間にやさしいか?」といった近未来的課題も、歴史的評価に基づいて明らかにする必要があるだろう。

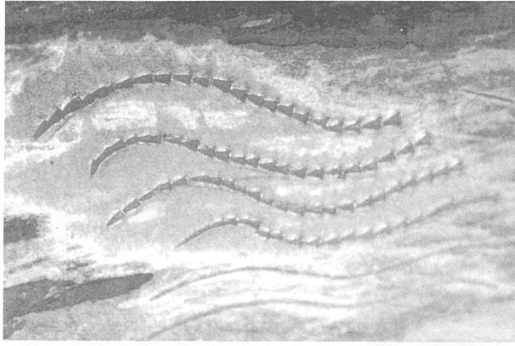
また、現代の感性的モノづくりと古代の感性的モノづくりにいかなる共通性が見られるか。ひいてはそれからモノづくりの普遍性の発見に至ることができるか。多くの事例を歴史的に検討し、明らかにしていくことが望まれる。それは「生産の本質」に限りなく近付こうとする試みとなるであろう。

未来への予測資料は歴史の中から捜す他はない。より大量に、より安価にという大量生産・大量消費の神話が崩れ、未来への新しい道を模索する現代の技術者と技術者予備軍にとって、ものづくりの歴史学的研究が不可欠である所以である。

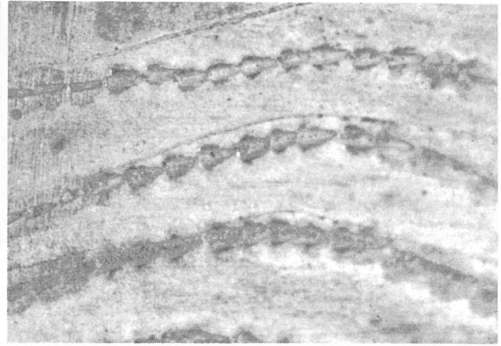
### 参考文献

- (1) 『(社)精密工学会産学協同研究協議会、精密工学にかかわる人間の感性に関する研究協力分科会、研究成果報告書』1994
- (2) 「超精密加工における人間の感性の果たす役割」小林昭氏、「感性にふれる加工とその評価」河田耕一氏の講演があった。
- (3) 「シンポジウム開催にあたって」小林昭氏、「技術と感覚について考える」青木国夫氏、「技能と心（新しい技能論）」宗像元介氏、「超精密加工における技術と心の問題」塚田為康氏、「モノとココロの一体化」小林昭氏の各氏の講演が行われた。
- (4) 鈴木勉、松林正徳「藤の木古墳出土鞍金具の透彫技術と連珠文彫刻技術の再現実験」『1989年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集』1989 など
- (5) 鈴木勉、松林正徳「古代生産技術のトランスファーエンジニアリング（第1報）藤ノ木古墳出土金属製品の双連珠魚々子文」『1993年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集』1993
- (6) 鈴木勉、松林正徳「古代生産技術のトランスファーエンジニアリング（第2報）古墳時代倭装大刀の刀装技術」『1994年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集』1994

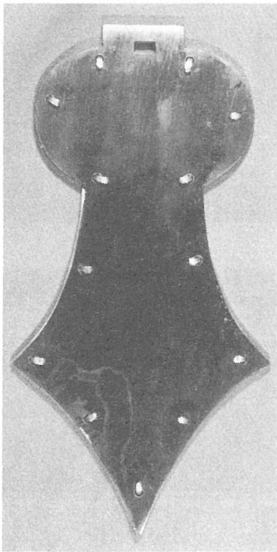
(注) 本報告は『精密工学会1997年度秋期大会学術講演会講演論文集』1997 において「感性の生産技術史 第1報」として発表したものを転載した。



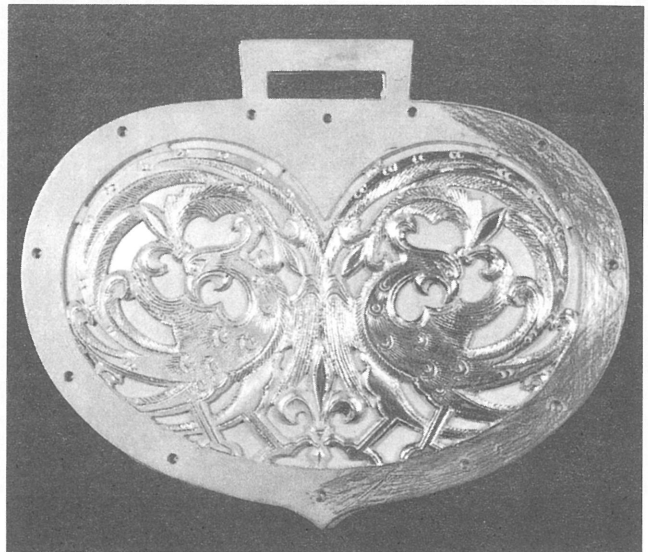
⑧ 水銀が蒸発する直前の状態



⑨ 文様の中に金の粒が残っている



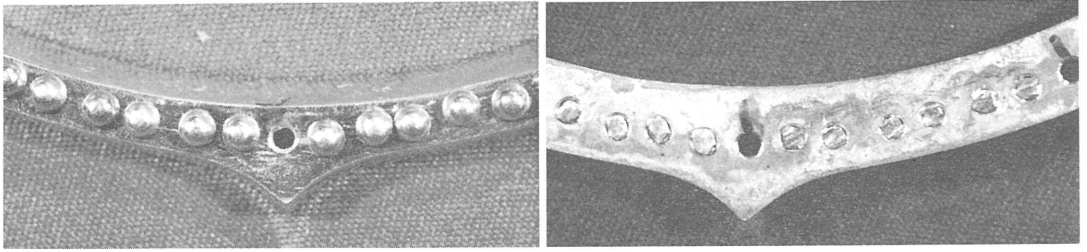
1 石光山8号填杏葉の復元品



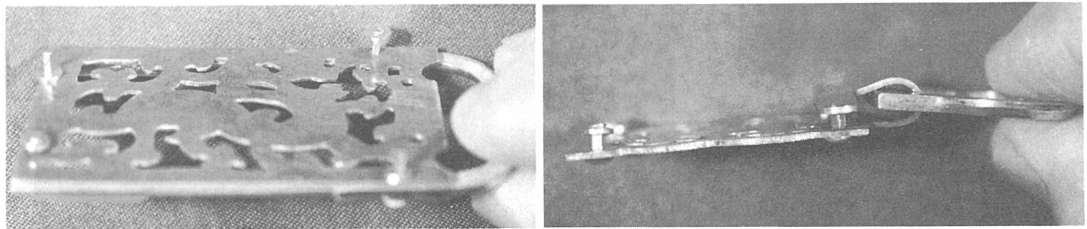
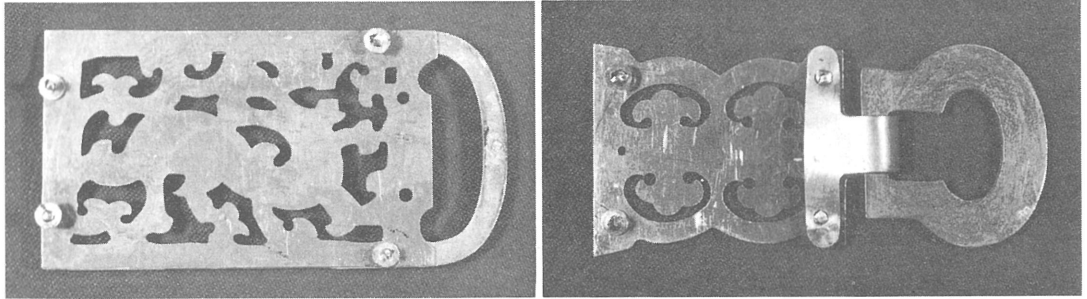
2 左半分はへら掛け前、右半分はへら掛け後



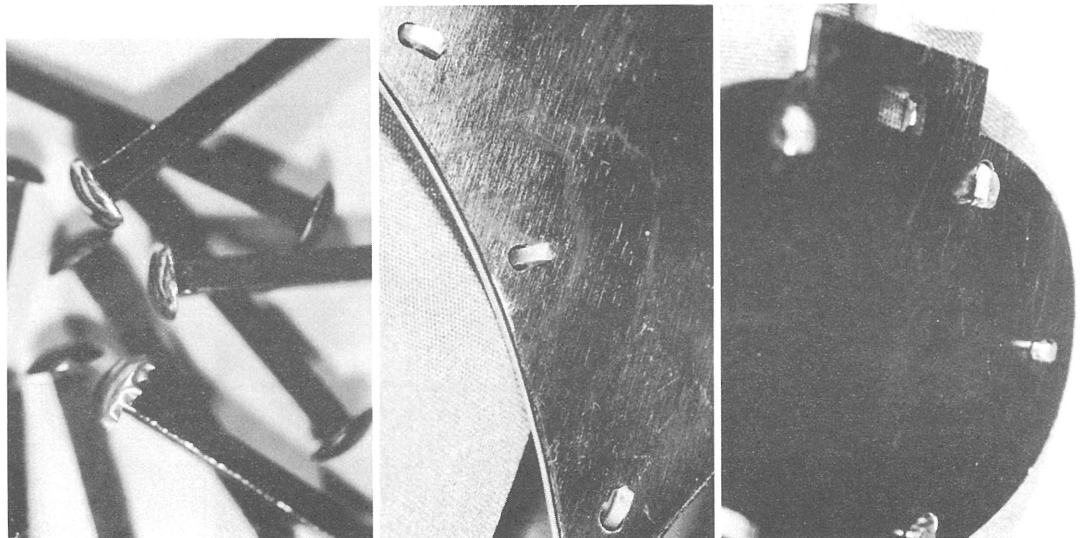
3 へら掛け前後の拡大



1、2 珠城山3号墳杏葉の縁に飾り鉾をかしめる。(表裏)



3・4・5・6 新山古墳帯金具復元品の裏面と側面

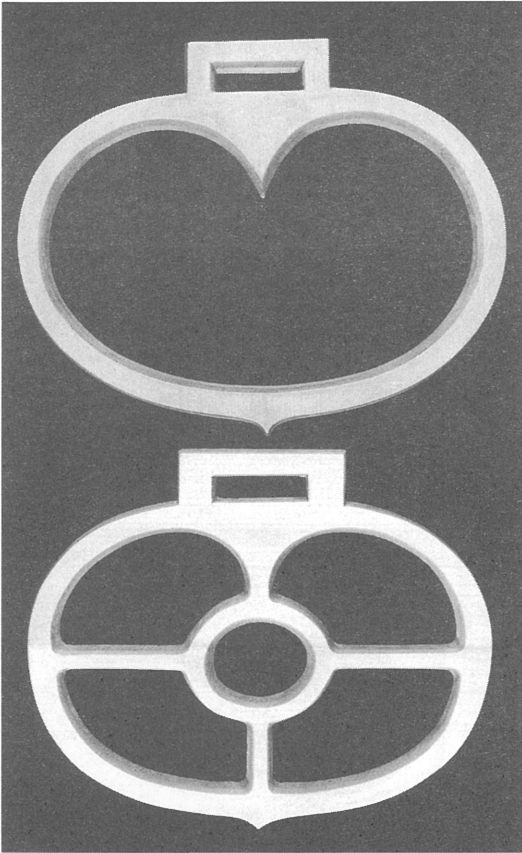


山田琢「石光山8号墳剣菱形杏葉の鉾について」

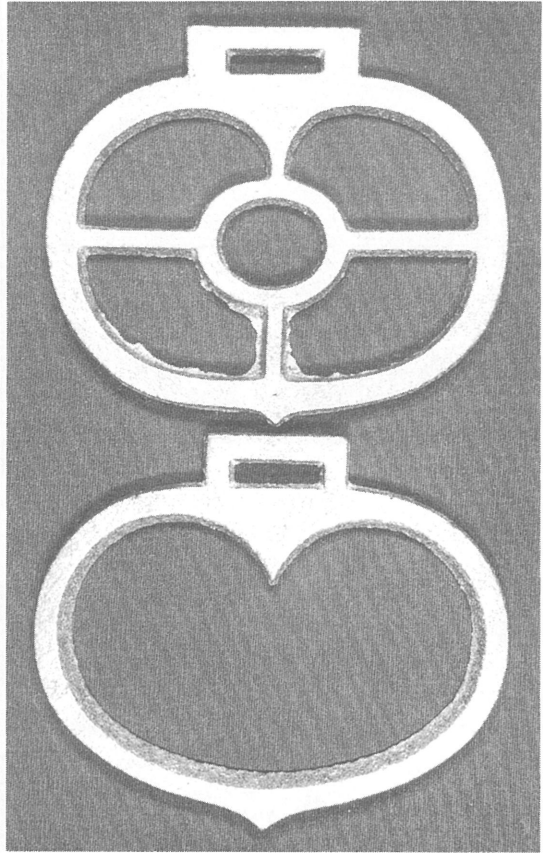
7

8

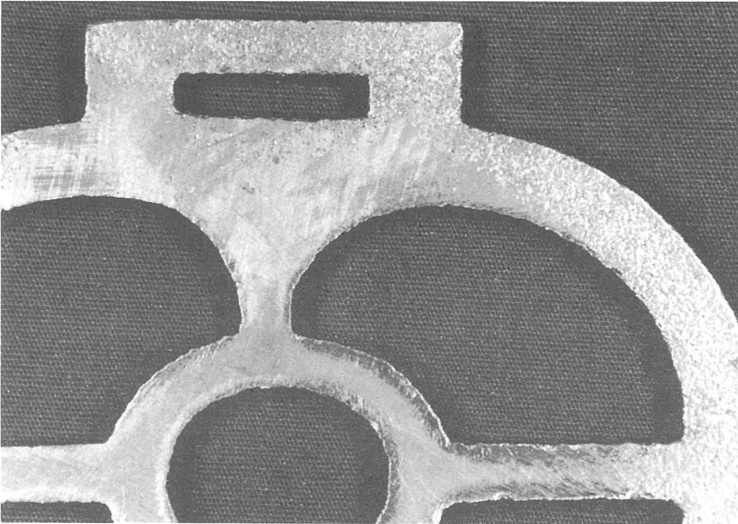
9



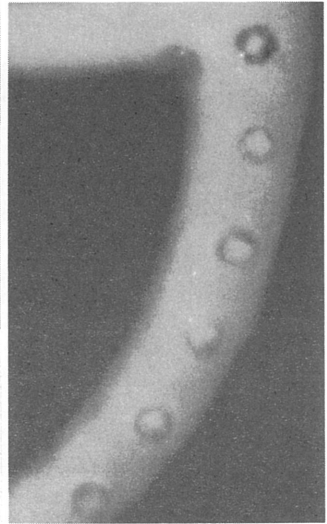
1 縦横2枚の板目を合わせた木型



2 鋳鉄のフレーム

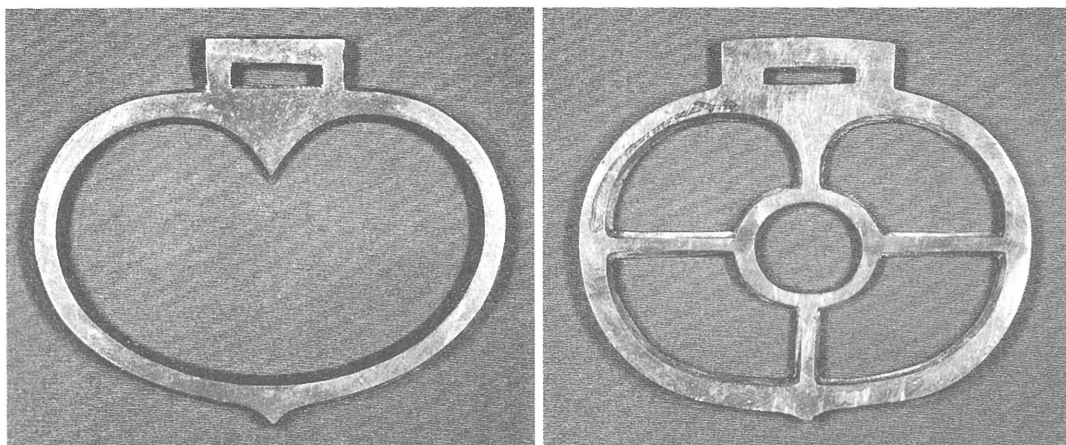


3 フレームの鋳肌を砥石で平らにする



4 フレームの鋳孔に映し出された鋳の足

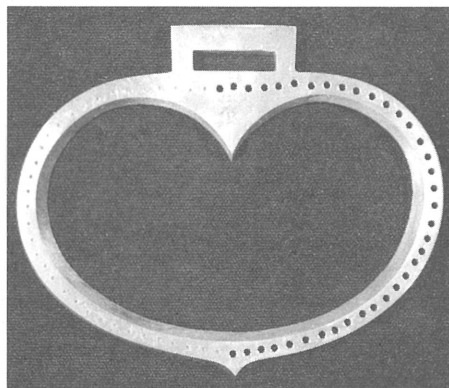




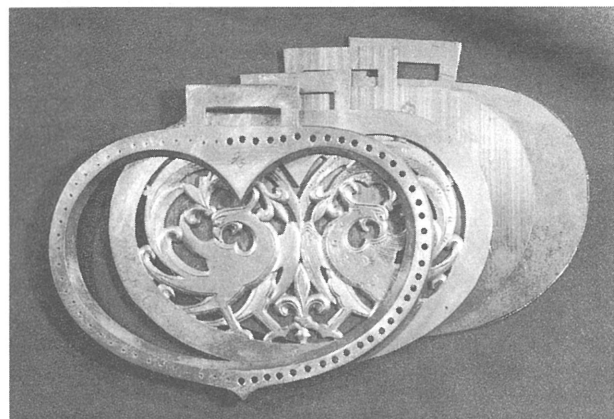
1・2 ハードワックスによる杏葉（左）と鏡板のフレーム



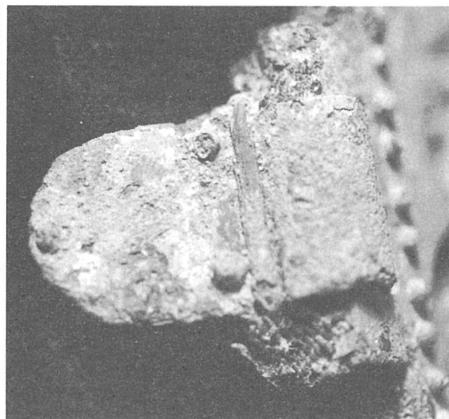
3 鋌頭の形



4 杏葉フレームの孔加工



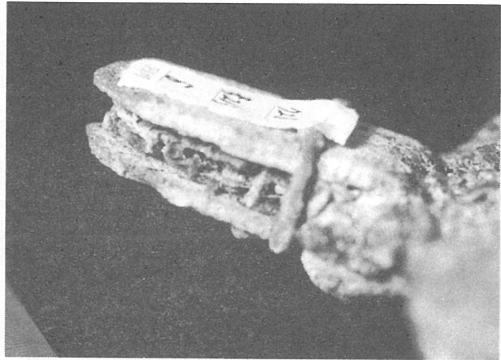
5 杏葉の復元部品  
下から順に鉄板、銅板、肉彫り透し板、フレーム



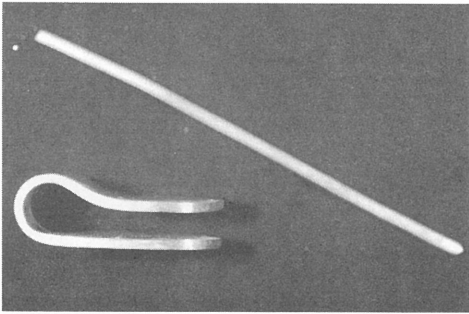
6 鏡板の吊り金具と責金具



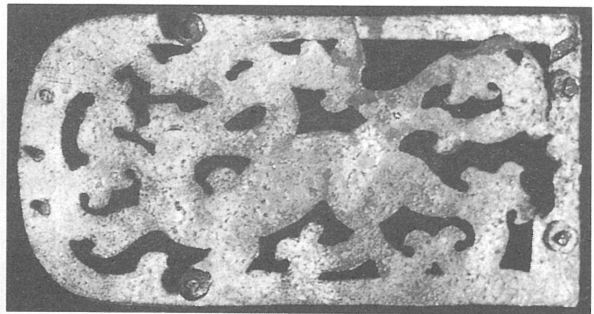
1 吊り金具-斜め上面から



2 吊り金具-背面が平ら



3 復元した吊り金具と責め金具



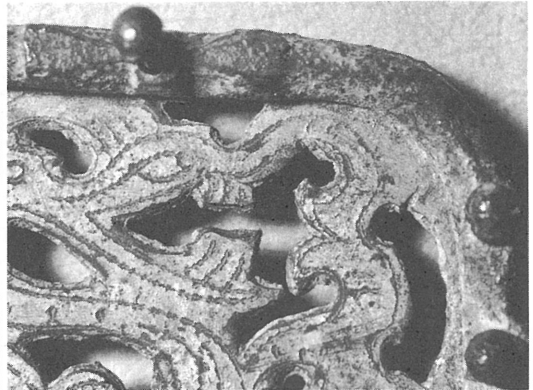
4 帯金具(裏側)



5・6 楔形に続く美しいライン



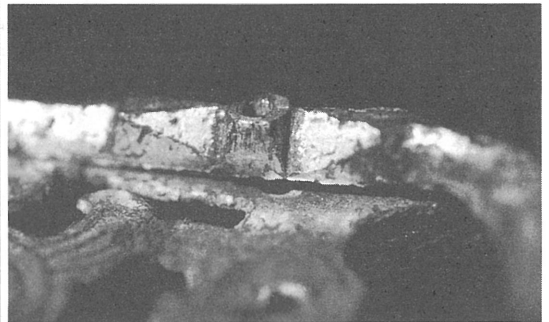
1 座金に通してかしまられた鉄



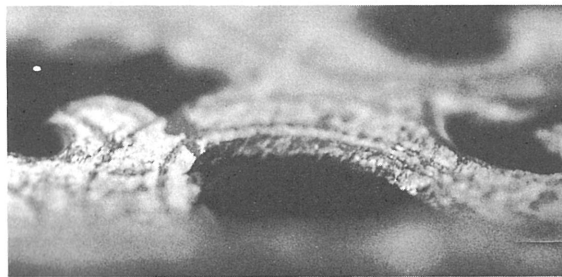
2 切削加工と思われるフレームのカーブ



3 フレームの平面加工の箇所



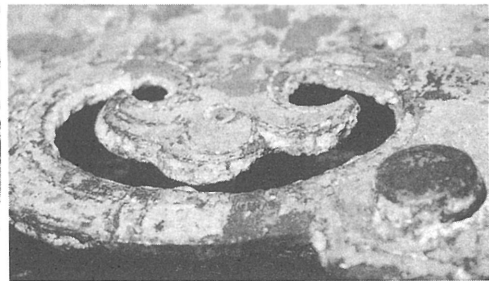
4 フレームの削り込まれた溝



5・6 切断面に敷き詰められた細かい縦の線



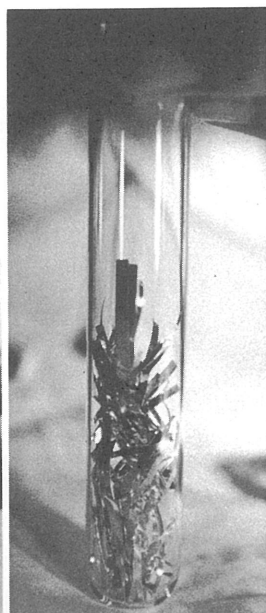
7 蹴り彫り周囲の盛り上がり



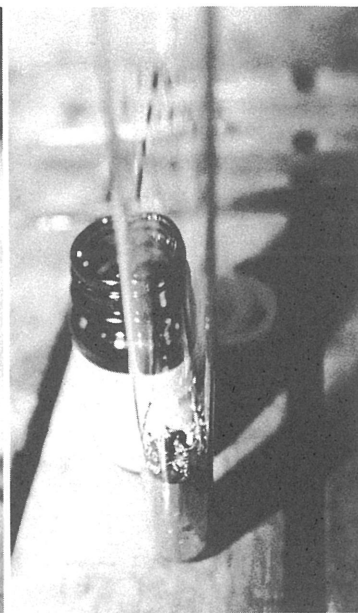
8 帯金具銙板の透かし切断面



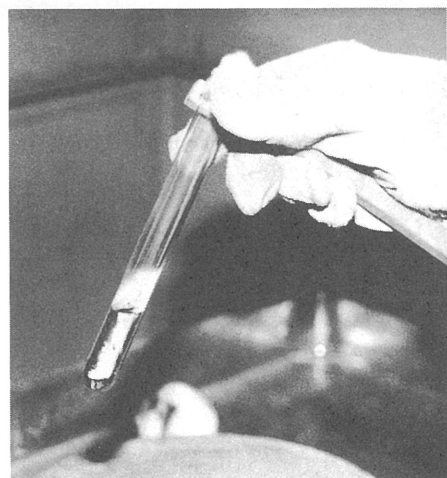
1 純金板を細かく切断



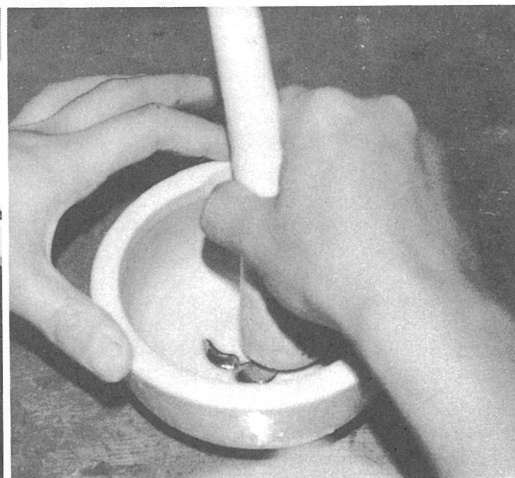
2 試験管へ入れる



3 水銀を入れ蓋する



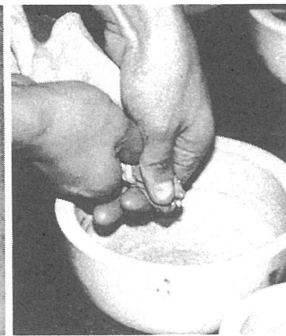
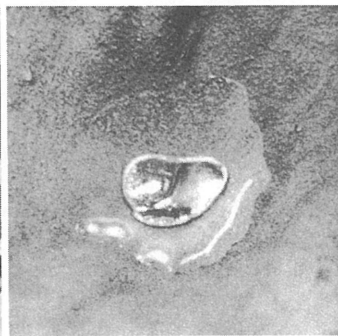
4 バーナーで熱し金と水銀を混ぜる



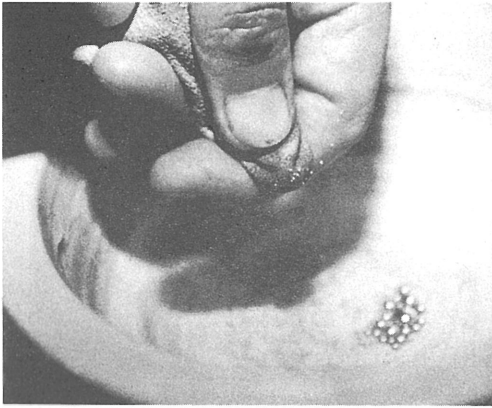
5 乳鉢へ入れてすりつぶす



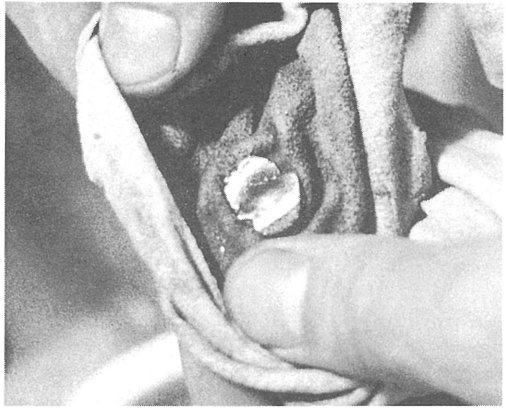
6 鹿皮にのせたアマルガム



7 鹿皮で漉す



1 漉されて出てくる余分な水銀



2 出来上がったアマルガム



3



4

3～5 蹴り彫り鑿の痕跡

6・7 鳥の足跡を重ねたような文様



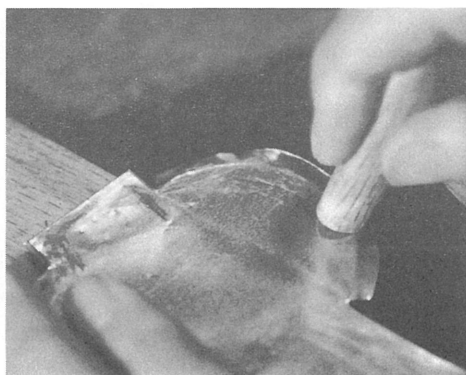
5



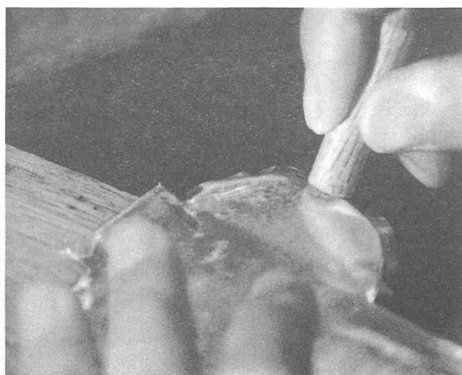
6



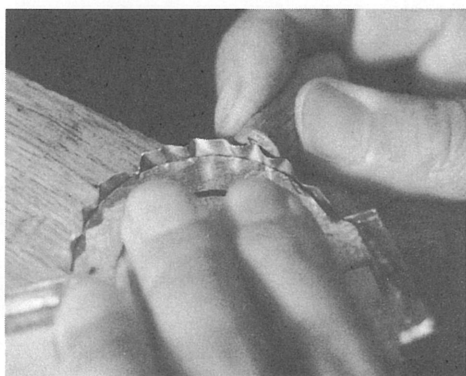
7



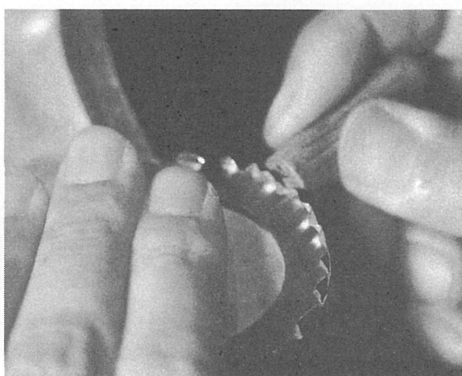
1



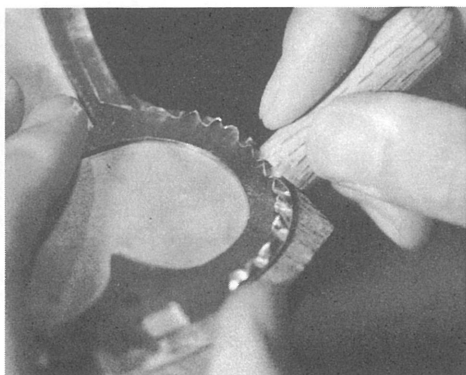
2



3



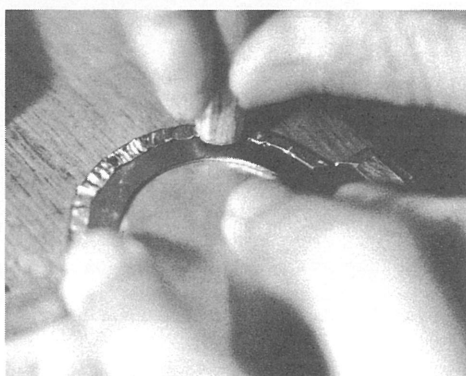
4



5



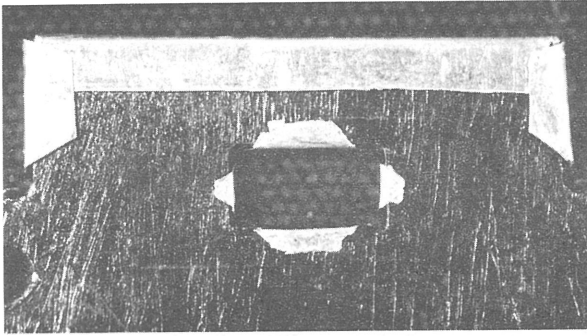
6



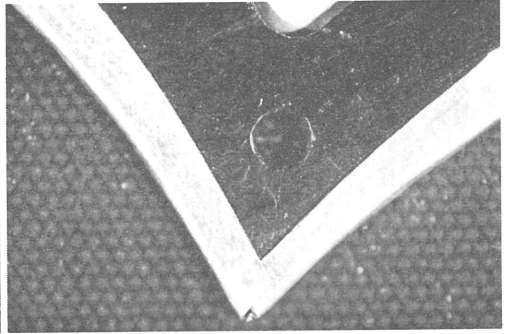
7

#### 金銅被せの工程

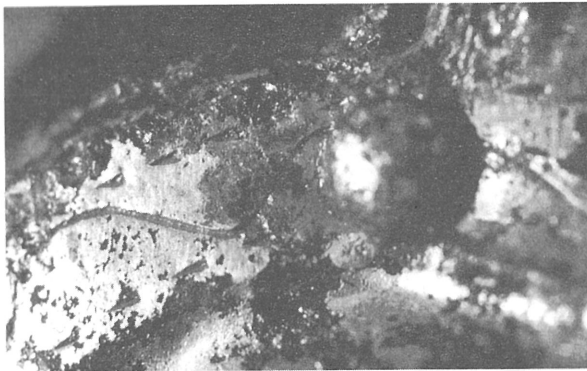
- 1 木鑿で透かし文様の形を写し取る
- 2 鉄地の外形に沿って金銅板を倒す
- 3 裏に返してしっかり折り返す
- 5・6 側面から裏面へ折り返す
- 7 折り返した金銅板を押さえる



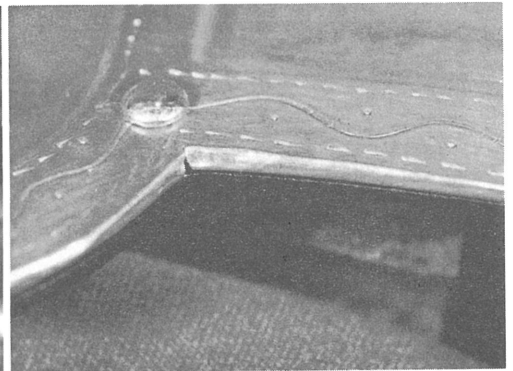
1 立間部分留め位置の金銅被せ（裏面）



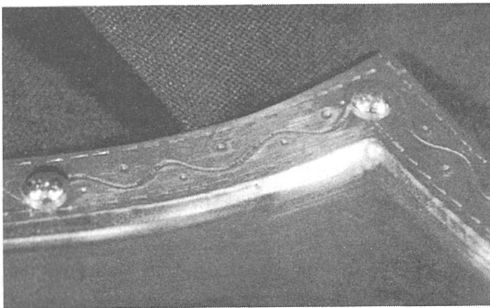
2 マイナス曲面の金銅被せ（裏面）



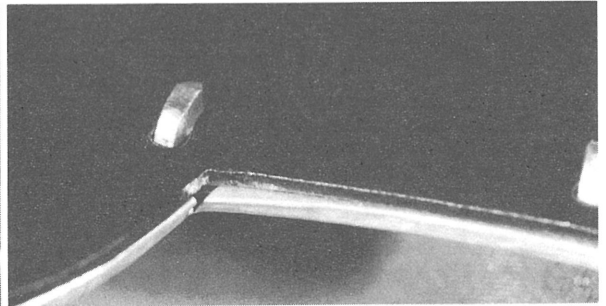
3 鋳の下にある文様



4 復元品の角



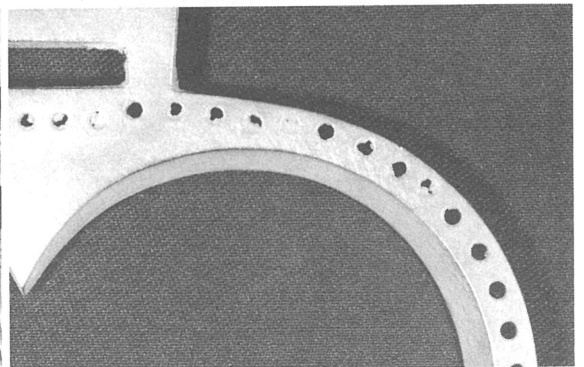
5 復元品の角



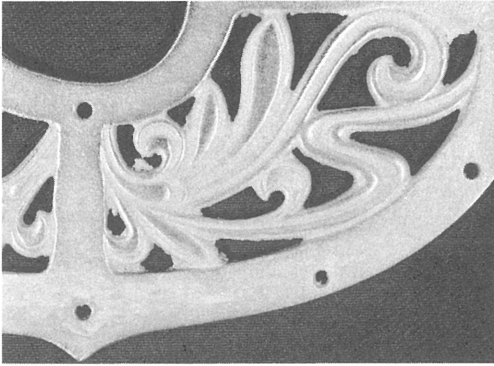
6 復元品、鋳の足を倒す



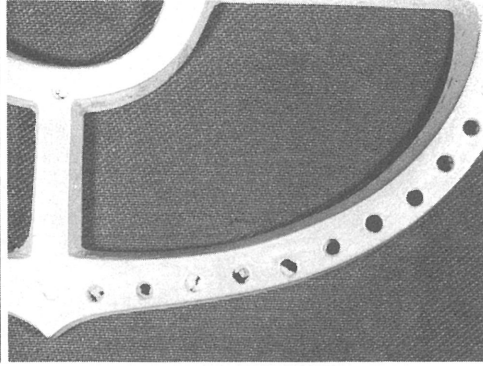
7 鍍金の仕上がり（杏葉）



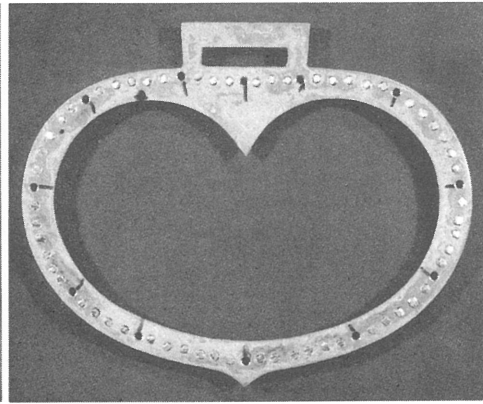
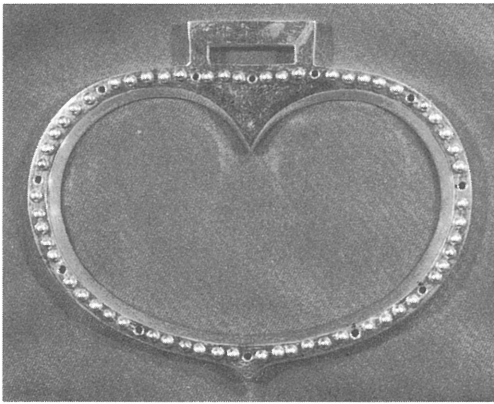
8 鍍金の仕上がり（杏葉のフレーム）



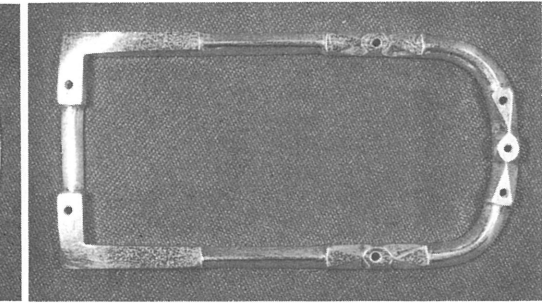
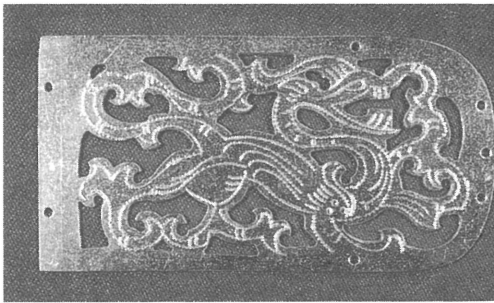
1 鍍金の仕上げ（鏡板）



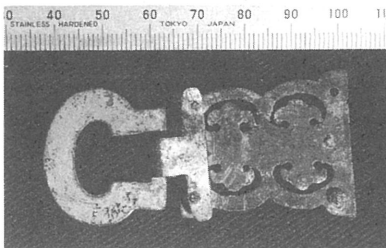
2 鍍金の仕上げ（鏡板のフレーム）



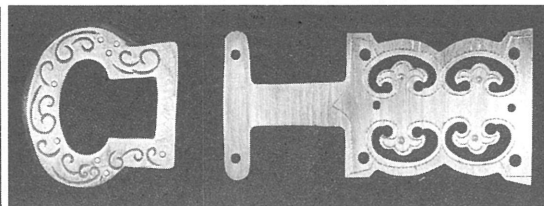
3・4 飾り鋏をかしめる（左-表面、右-裏面）



5・6 蹴り彫り透かし板（左）とフレーム（右）の表面にパラ打ちして仕上げる

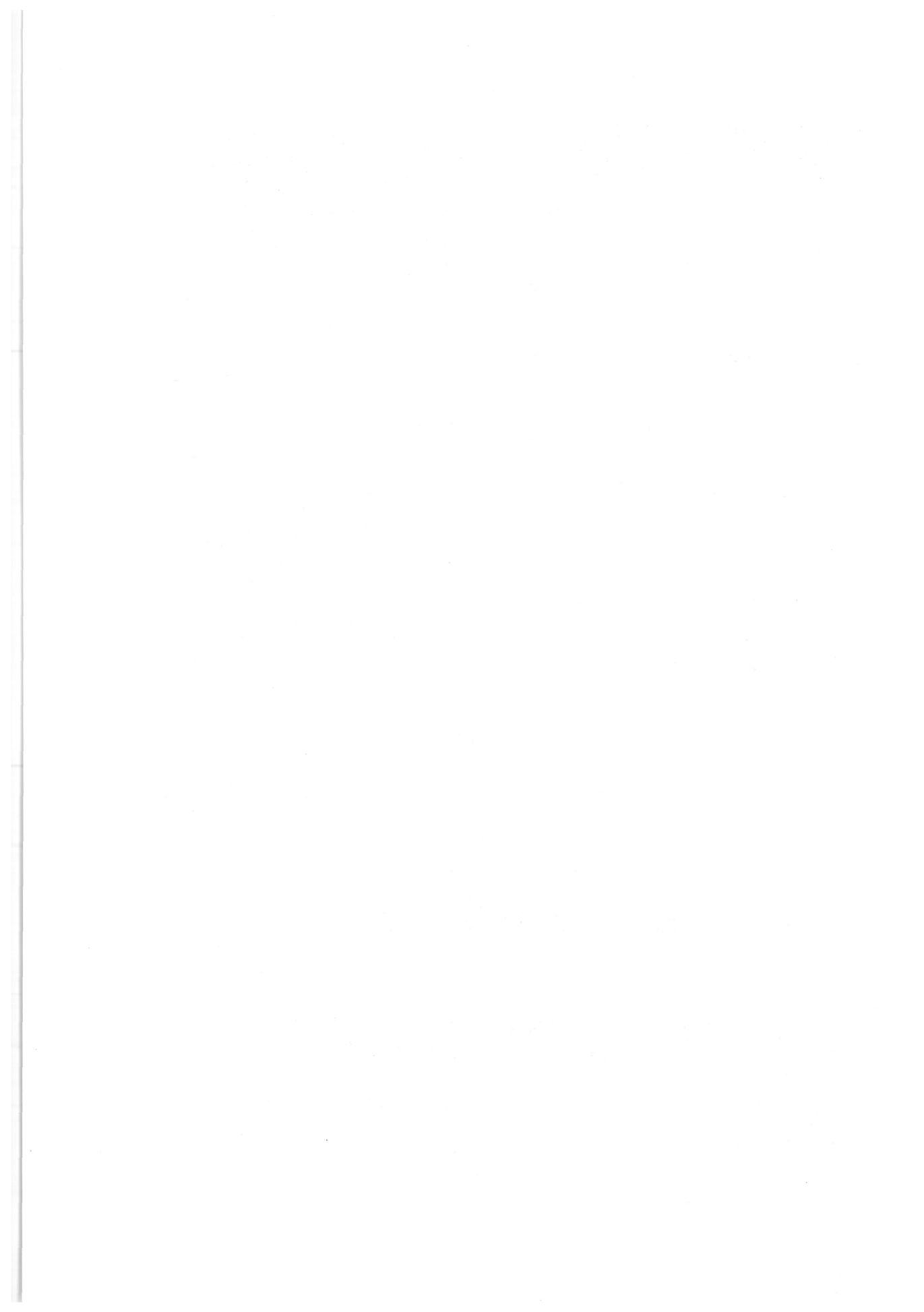


7 袴板の裏面の様子



8 2つのパーツを組み合わせる





文化財と技術 第1号

2000年7月10日 印刷

2000年7月15日 発行

2004年7月15日 第2刷

編集	鈴木 勉
発行	特定非営利活動法人 工芸文化研究所
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	有限会社 平電子印刷所
	いわき市平北白土字西ノ内13番地

