

3. 馬具の復元製作

奈良県立橿原考古学研究所附属博物館に在職時に、古墳時代の常設展示室のリニューアル（1997年10月）にあわせて、馬具などの復元製作とその作業工程を展示に反映させる計画をたてました。橿原考古学研究所の共同研究員・鈴木勉さんに相談して実現できました。そのなかから、今回のテーマに関わる二つの馬具の製作技術を紹介します。

飾り馬具・剣菱形杏葉

石光山8号墳の剣菱形杏葉は、^{じいた}地板と^{ふちがね}縁金の鉄板を重ねた上に、金メッキした薄い銅板^{かぶ}を被せています。このやり方を、金銅板一枚被せと言います。金具の縁をよく見ると、金銅板の端を縁金と地板の間に折り曲げているのがわかりました。まず縁金に金銅板を被せて、たがね彫りの文様を巡らせ、最後に下の地板を重ねて鋏留めしているのです。その鋏の頭にも薄い金銅板を被せて、金具の表面は金ピカに仕上げられていました。

このときは、金具の構造と製作工程を説明するために、復元品とともに金銅板を重ねていることがわかるものも作っていただきました。

ところで、この金具は「イカ」と呼ばれていました。そして、金具の上半部に金銅板を被せるのは、「餃子巻き」だそうです。「イカの餃子

巻き」、餃子の皮で具を包むように、金銅板の端を折りたたみながら被せるとのこと、すこし馴染みやすくなりました。

金具の周囲には、たがねによる蹴り^け彫り^ぼの文様（波状列点文）が巡っています。蹴り彫りは、たがねをすこし斜めに傾けて^{かなづち}金槌で叩くと、小さな三角形の跡がつきます。それを連続して打つと線のように見えるのです（鈴木 2004）。

この杏葉の蹴り彫りを見ると、直線のところは間隔があいていて、波状文もきれいな曲線になっていません。たがねの運びも、すこし雑になっているように感じます。いっしょに出土した花卉形杏葉と鞍（居木）飾り金具には、丁寧に彫金された同じ文様が見られ、それらとの違いはよくわかりました（写真 70）。

これについて鈴木さんは、「大変熟達した技術である。手慣れていて、下書きもせずに波状列点文を一気に彫り進めている」とみて、「比較的乱暴に彫刻された」ものでもダメを出されることはなく、「蹴り彫りという技術自体に付加価値はなかった。それだけ普及した技術であった」と評価しています（鈴木 2000）。

じつは、復元する立場からすると、このようなものが一番やりにくいのだそうです。できるだけ大らかに表現していただいても、どうしても曲線などはきれいになってしまったようです。



71.石光山8号墳 剣菱形杏葉の復元製作工程



72.金銅板被せの鋏

コラム 1

石光山 8 号墳出土剣菱形杏葉の復元

1 はじめに

この復元は、1996 年に専門分野の考古学者、実験考古学者、職人、木工家、金工家などのモノ作りが集まって、分業体制で行ったプロジェクトの 1 つである（註 1）。当時、考古学者とモノ作りが集まり、各々の意見を出し合いながら復元研究をすることは、非常に稀なことであった。考古学者とモノ作りの間には、実験考古学者がコーディネーターとして入り、「話が通じにくい」お互いの言い分や、時間配分などの調整をしてくれたことで、全員が自分の仕事に集中することができた。たいへん貴重で、理想的な研究チームであった。

当時の理念として、50 年後の人達が我々の目を通して擬似体験できるような観察の仕方をし、実験を行ってみて、実際にできること、「机上の空論ではない、事実のみを追求する」ということを掲げて、実際にそのように進めていった。

2 イカとは

イカとは、この剣菱形杏葉（54 頁の 70）の愛称である。筆者が初めてこの遺物を見たときに、その名は既に存在していた。この形状をイカに例える考古学者たちには、素晴らしい想像力があることは言うまでもないことである。

3 計測と観察について

計測も観察も、詳しい調査や思考のために、単位は全てミリメートルで表示するよう、新しい基準を定めた。復元の際には、計測に使用した工具

をそのまま用い、誤差を無くす努力も行った。

【計測工具】

定規・テープメジャー・ノギス（註 2・1/100 ミリまで計測可能）・紙テープなど（写真 3）

計測工具には、表面に薄いフィルムや竹などを貼り、遺物に傷が付かないような工夫を行った。

【観察方法】

ルーペ・肉眼・電子顕微鏡・X 線透過フィルム・拡大写真・その他

観察から、この杏葉は土台の鉄地板 1 枚、鉄地金銅板被せ透かし板 1 枚、それらを鉄地金銅板被せ鋳で固定していること、また、表面の金銅板の上から蹴り彫りタガネ（註 3）と石目タガネ（註 4）で文様を施していることが分かった（写真 8）。

杏葉は、同じものが 3 つ（54 頁の 70）現存しているが、それぞれの大きさや形が少しずつ異なり、文様も異なっていた。蹴り彫りの性質は大らかで、恐らくは彫る文様に対してタガネの先端形状が合っていない、そんな想像をすることができた。曲線を彫る時は、コーナーに合わせてタガネの先端部の長さや角度を変えるが、直線用のタガネをそのまま使用したような印象も受けた。

杏葉自体はずっしりと重く、金銅板は依然輝きを保っていた。作られた当時の馬具のフルセットは、派手で美しかったに違いない。全ての金具を取り付けたら、装着する馬はかなりの重さを感じたのではないかと想像した。

4 試作について

復元をするにあたり、一番のジレンマは、材料の調達である。本来ならば、それぞれの金属材料

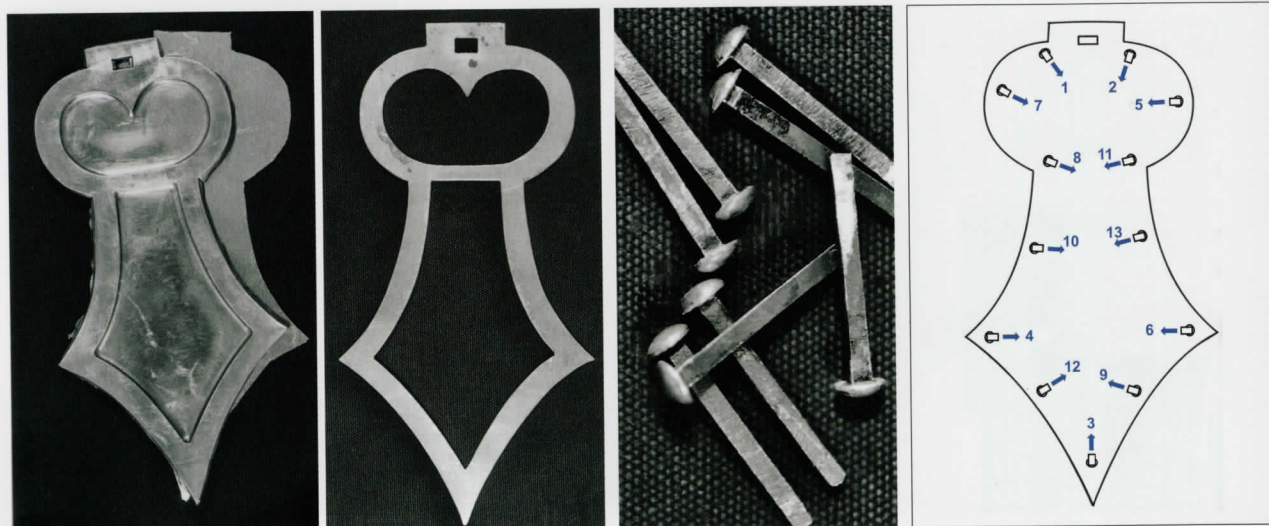


写真 1 左) 金銅板と鉄地板 右) 鉄地透かし板 写真 2 鉄地金銅板被せ鋳 図 1 鋳足を折り返す順番

を熔かし、インゴットから叩いて板状にして、表面を研いで板にすべきであろうが、実際にやってみると、板材を作るだけで工期は終わってしまう。当時の鉄は鉄屋が、銅は銅屋が手掛けたのではないかと、金工家の立場から考えた。そこで、復元に際しては材料そのものを作ることは省いた。

工具に関しては、材料調達後からの工程を追い、工具を作るための工具までは深追いしなかった。

また、火についても、炭などを使わず、ガスを燃料とした工具を代用し、技術の追及のみに特化した。

1枚の杏葉を分解すると、下記ようになる。

【材料として】(写真1、2)

鉄地板1枚・鉄地透かし板1枚・金銅板1枚(銅板に鍍金(註5)・鉄地鋌13個・鋌頭の金銅板(本体の残りを使用)

【工具として】

切断タガネ・金鎚・ヤスリ・蹴り彫りタガネ・石目タガネ・鋌留用木タガネ・木槌・動物の革・喰い切り状工具(註6)・磨き用の鉄ペラ・金銅板被せ用の木タガネ

【技法として】(材料については省く)

切断技法(輪郭と透かし部分を含む)

ヤスリなどで成形する技法

金銅板被せの技法(本体と鋌頭)

蹴り彫りと石目タガネの彫り技法

鋌の鍛造技法

組み立ての技法

5 実験について

この剣菱形杏葉に関しては、材料屋以外も、鉄と非鉄金属の分業体制や工房制度が存在していたように思えた。そこで、筆者らも鉄の加工と銅の加工の二手に分かれて復元を行った。



写真3 計測工具 一番上がノギス(1/100mm)

【鉄板の加工実験】

剣菱形杏葉の切断と鉄地鋌の鍛造実験の2種類

- ・切断は、切断タガネを作り、切断する曲面に合わせてタガネの大きさや角度を変えた。
- ・鉄地鋌は、鋌頭の作り方に重点をおいた。

【銅板の加工実験】

杏葉本体と鋌頭の銅板被せ実験の2種類

- ・杏葉のプラス曲面とマイナス曲面それぞれについて、薄い銅板を被せる方法を模索した。

【組み立て実験】

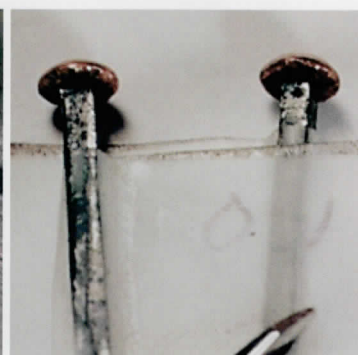
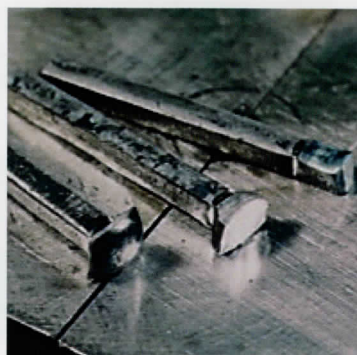
鉄地金銅板被せ鋌による固定の実験(写真6)

- ・金銅板被せの鉄地鋌頭に、傷や凹みを作らないように、鋌足を裏へ折り返す実験を行った。
- ・13本ある鋌を折り返す際に、組んだ杏葉がずれないように、どの順番でどの方向に折り返すのかが論点になった(図1)。

【彫りタガネの実験】

蹴り彫りと石目タガネの彫り実験

- ・遺物同様な彫りの大らかさや、一見雑に見えるようなタガネの運びやピッチなど、遺物と同様になるような練習実験(写真7)を行った。



左) 写真4 鉄鋌の鍛造は3回に分けて行った
右) 写真5 左は0.06mm、右は0.1mm厚の銅板を使用した被せ

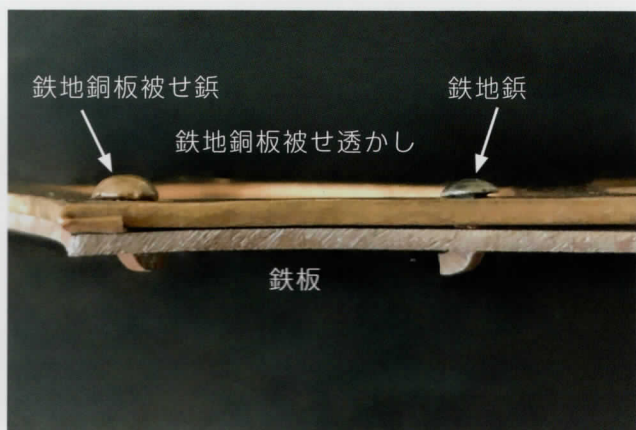


写真6 鋌足の折り返し実験

6 復元について一実験からわかったことー

【金銅板被せについて】

実験を始めた当初は、薄い銅板の縁に沿って細かく切り込みを入れ、裏面へ折り返したが、ぴっ

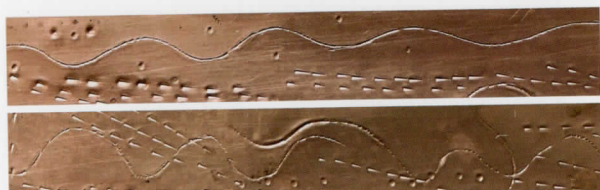


写真7 タガネ彫りの練習実験



写真8 鋏の下に蹴り彫りがある

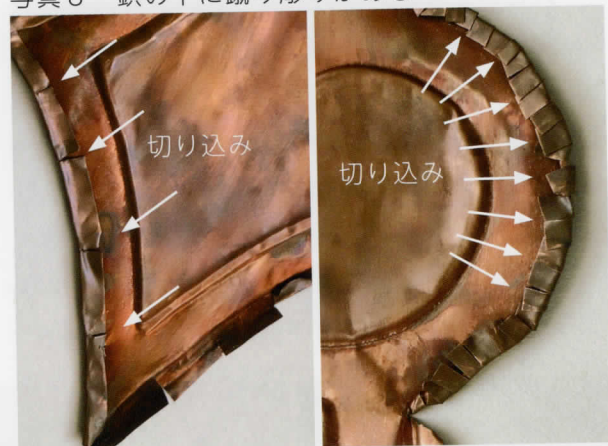


写真9 金銅板被せの実験 銅板に切り込みを入れて折り返した

たりには被せられなかった (写真9)。

杏葉の本体は、直線、プラス曲面、マイナス曲面で構成されており、それぞれの縁に沿って異なる技法で、裏側へ折り返す必要があった。

立間部分の直線はそのまま折り返し、本体下部のマイナス曲線部は、金銅板の縁を伸ばしながら裏側へ折り返した。プラスの曲面は餃子を包む時のように皺を^{しわ}畳み、裏面へ折り返した (写真10)。

鋏頭の金銅板被せは、ビール瓶の王冠のような原理で被せると、シワも無くぴったりと被せることができた。あらかじめ、丸い金銅板を鋏頭の形状に打ち出しておき、木型の中へ入れておく。そこに鋏頭を乗せて金鋸で打つと、金銅板は鋏頭に密着し、外れることは無かった。さらに、鉄製のヘラを用いて、シワの寄った金銅板の縁を鋏足の根元に折り返すと、しっかりと固定できた。仕上

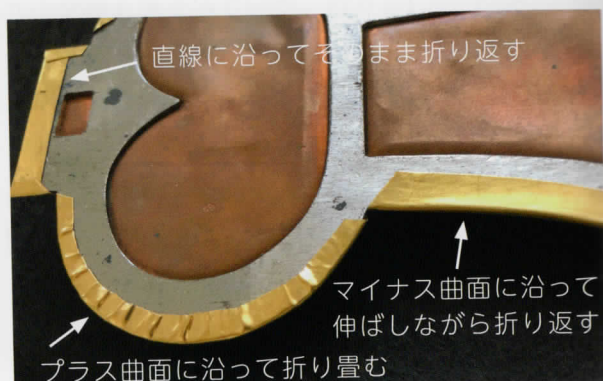


写真10 金銅板被せ

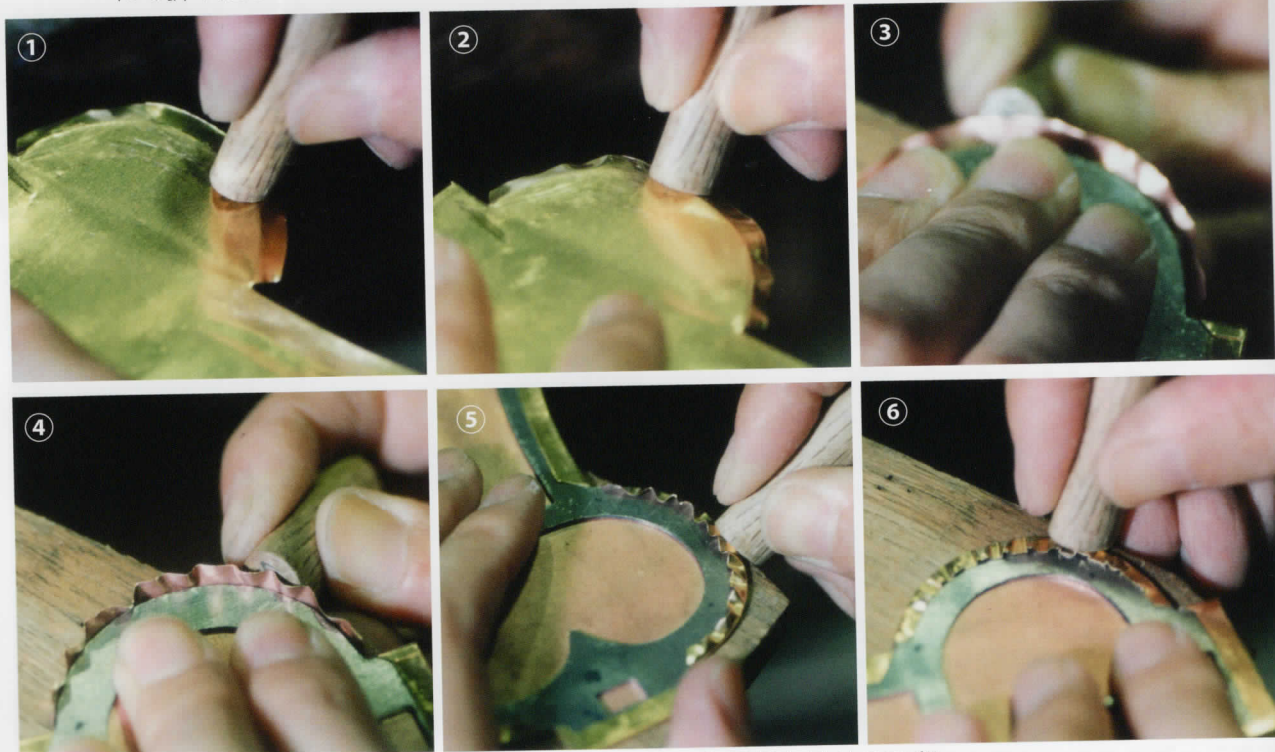


写真11 鉄地の透かし板に金銅板を被せる工程

げは、鉄のヘラで磨いて（註7）光沢を出した。

【鉾の固定方法について】

鉾を固定するためには、孔加工が必要となる。

鉄地板と透かし板は、孔位置がズレていなかった
ので、2枚を重ねて共孔加工をしていたと思われる。
固定方法は、鉾足を内側に折り曲げることで、
お互いの板がズレることなく固定できた。また、
固定をする順番は、お互いの鉾が向かい合うよう
にし（図1）、それぞれを均等に折り曲げて組み上
げた。

おわりに

前回の復元作業から、今回の見直しまで、実に
20年の開きがあるが、その中で当時に見出した
技術や技法、工具などについて、筆者らは常に自
問自答を行ってきた。我々の年齢も上がり、経験
を積むことで、過去の実験や工具類、技法につい
て、今だからこそ言えることも多々あると言えよ
う。当時の思考は、若気の気負いもあり、自負心

が過ぎたようにも思える。再び見直すことで、遺
物に真摯に向き合いたいと考えている。

（依田香桃美、協力：鈴木勉、山田琢）

註1）『古代金工・木工技術の研究』「研究紀要第6集」

2000年 財団法人 由良大和古代文化研究協会

註2）ノギスとは、立体物の外径や内径、穴の深さや段差
の幅などを、補助尺付きの爪の間に挟んで測定する工具
のことである。

註3）蹴り彫りとは、彫金の技法の1つで、タガネの刃先
の一方を浮かせ、蹴るようにして彫り、楔形を連続した
点線状にして文様を表す技法を言う。

註4）石目タガネとは、先端が針のように尖ったタガネの
ことで、点の打刻ができる。

註5）鍍金・アマルガムについては、コラム2を参照。

註6）喰い切り状工具とは、針金などの先端部を切断する
工具で、切り口が平らに仕上がる。

註7）鉄のヘラは、金属の表面を磨くための工具である。
光沢のあるヘラで、金属の表面を磨くと、その表面に光
沢を持たせることができる。

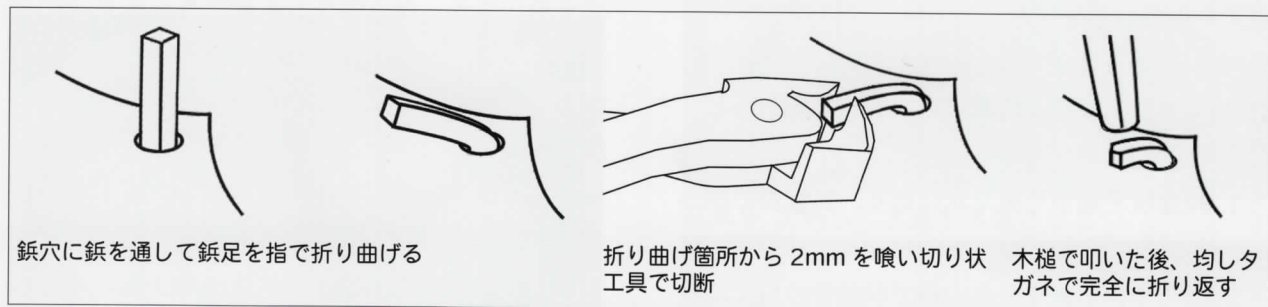


図2 鉾足の折り曲げ方

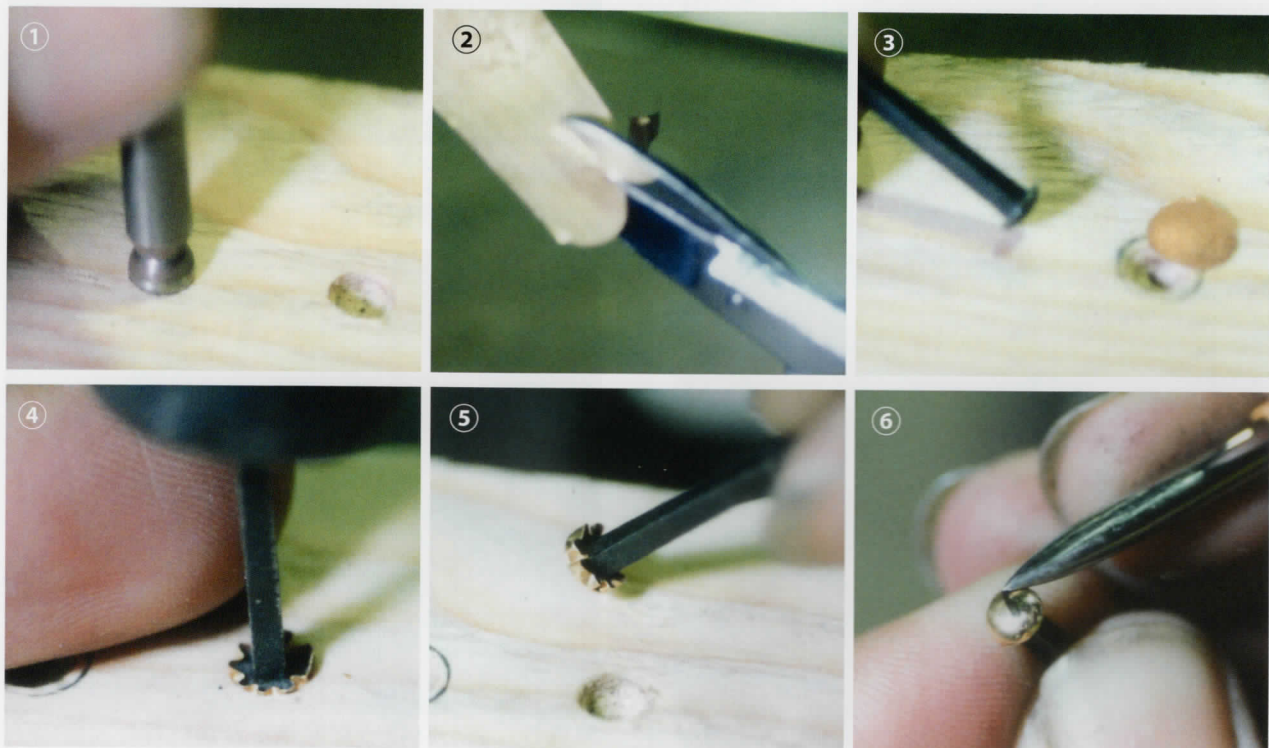


写真12 鉄地鉾の頭に金銅板を被せる工程 一半球形の凹木型を使って被せる一

* 鉾の詳細は、山田琢『石光山8号墳出土剣菱形杏葉の鉾について』（註1文献）頁225-236に記載

コラム2 鍍金について

鍍金とは、水銀がほとんどの金属（鉄、白金、マンガン、コバルト、ニッケルを除く）と熔け合っ
て合金を作る性質を利用したもので、水銀と金を
混ぜ合わせた合金（金アマルガムという）を作り、
金属の表面に塗布して加熱し、水銀だけを蒸発さ
せて金を付着させる技法である。

水銀が蒸発した直後は、金の細かい粒子が表面
に残っているため、ヘラ状の工具で表面を擦り、
粒子を平均化させる。これにより、マットで山吹
色だった金の粒は、輝きを放つ黄金色に変化する。

現在の鍍金は、有機水銀の使用から無機水銀の
使用へと変わり、水銀の誤飲は昔ほど心配されな
くってはいるものの、蒸気を吸入した場合には、
少量でも慢性中毒となる（註1）ため、鍍金専用
の部屋で、換気を充分に行いながら作業すること
が必要不可欠である。

金アマルガムの作り方

【材料】水銀・純金（薄く延べた金板）

【使用工具】試験管・乳鉢・バーナー、鹿革など

【作り方】

1. 純金板を細かく短尺状に切り、試験管の中へ
入れる（写真1）。
2. 1の中に水銀を入れ、綿で試験管の口元に栓
をする。それをバーナーでゆっくりと加熱し、
水銀と金を熔かして混ぜ合わせる（写真2）。
3. 2を乳鉢と乳棒でよくすり潰す（写真3）。
4. 3を鹿革で濾して余分な水銀をとる（写真5）。



写真2 試験管の中に入れた金と水銀を熱する



写真3 乳鉢でよくすり潰す



写真4 できあがった金アマルガム



写真5 金アマルガムを鹿革で濾して余分な水銀をとる



写真1 純金板を短冊状に切断する



写真6 濾し終わったアマルガム一耳たぶ程の固さになる

鍍金の工程について

【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）・刷毛・梅酢

【鍍金の工程】

1. 鍍金するものを梅酢につけ、良く酸洗する。
2. ヘラに梅酢をつけ、よくすり潰したアマルガムを表面に擦り付ける（写真7）。
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（写真8）。
4. バーナーを使用して、表面を均等に熱する。
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（註2）、1から4の工程を繰り返し行い、ムラを無くす（写真9—12）。
6. 鉄やメノウ製の磨かれたヘラで、鍍金の表面を擦って磨く。

鍍金の際に最も苦勞することは、均等にアマルガムを乗せて、加熱後の金の色がムラにならないようにすることである。そのため、表面の色を見ながら調整を繰り返す事になる。

現代の鍍金は、硝酸銀水溶液を用いるが、復元の際には梅酢を使用し、少しでも古代の技法に近づこうとした。当時は、自然物を燃やして火力を上げ、水銀の蒸発作業を行ったに違いない。ガラス職人の話では、ガスのバーナーと炭火の使用では、明らかに仕上がりに違いが出るそうである。

鍍金の仕上げについて

仕上がったばかりの鍍金の表面は、マットな山吹色で、黄金とは程遠い。鉄製やメノウ製の硬いヘラを使って擦っていくと、表面は次第に光沢を持ち、金色に輝く。当時、黄金の輝きを持たせる唯一の技法がこの鍍金だったとすれば、鍍金の表面を磨いてピカピカにする重要性が理解できる。

（依田香桃美、協力：鈴木勉）

註1）『水銀に関する調査報告（概要）』『理科学辞典 第4版』岩波書店 1987年

註2）アマルガムが黄色く変化する前（水銀が完全に蒸発する前）に加熱を止めると、2回目以降に塗るアマルガムの食い付きが良くなる。

参考文献）依田香桃美『古墳時代の装飾品の復元制作について』『八雲立つ風土記の丘資料館館報 163号』2000年
依田香桃美「珠城山古墳・新山古墳・石光山古墳出土金工品の復元作業」『由良大和古代文化研究協会研究紀要』第6集 2000年



写真7 酸洗した銅板にアマルガムを塗る

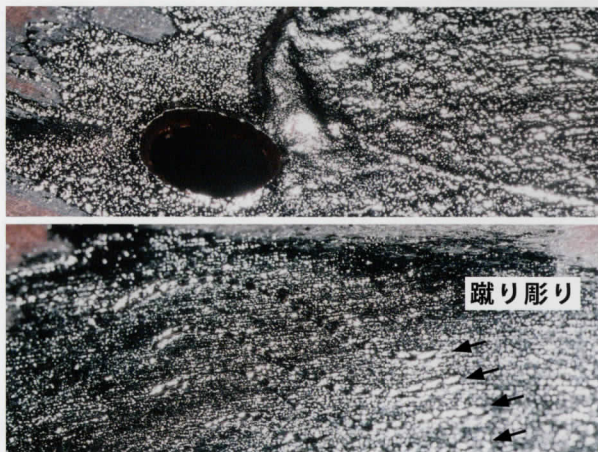


写真8 アマルガムを塗布した銅板の表面



写真9 加熱して水銀を蒸発させる



写真10 水銀を少し残した状態で次の鍍金工程へ



写真11 2層目のアマルガムを塗る



写真12 熱して水銀を蒸発させる一繰り返し

木を曲げて作る鐙

木心鉄板張り輪鐙は、木の棒を吊り革のような形に曲げて、要所を鉄板で補強したものです。このような鐙は、朝鮮半島南部では5世紀を通じて製作・使用されていました。

奈良市ウワナベ古墳に隣接する大和5号墳（5世紀中頃）出土の鐙は、加耶^{かや}地域からもたらされた可能性があります。これより少し遅れて5世紀後半頃になると、日本列島の馬具工房でも模倣製作が始められました。石光山8号墳にもその頃の鐙があります。

出土品は、さびた鉄板の部分しかのこっていないため、木を曲げた木心を復元して、鐙の本来の形を展示したいと考えたのです。鈴木さんをつうじて、木心を小西一郎さん、鉄板の部分は押元信幸さんをお願いしました。

木心の部分は、この種の鐙では一般的なクワの木を使用しました。最初は簡単にできだろうと思っていたのですが、半年ほどしての途中経過では、どんなに丁寧に作業してもU字形までは曲がるが、それでも途中でひび割れてしまうとのこと。実際にひびの入ったクワの木を見て、その時点で、木を曲げて作ることをあきらめかけていたのです。

ところが、それからしばらくして、うまく曲

げられたとの連絡が入ったのです。小西さんは、福島県と北海道まで足を運んで、クワの木でカンジキを作っておられる方から、話を聞いておられたのです。

ポイントは、曲げやすい粘性のあるクワなどの材の選択と、芯をはずした木取り（太い材を四分割して使用する）、熱湯につけてゆっくり曲げる工程、木型を使って固定することでした。独特の知識と経験を必要とすることがわかったのです（小西 2000）。

このように出来上がってしまうと、簡単なことのように思えるのですが、それまでの試行錯誤が重要なのだと感じました。おそらく、当時もこのように製作工程を理解した馬具工人の経験が、不可欠だったのでしょう。

なお、この種の鐙の側面形、下半部の踏込み^{ふんこみ}が細いものと太くなるものとの違いで、時期差（実際には、加耶地域での製作地の違いで形が変わる）の根拠にされています。ただし、最初は少し太めの木を使って曲げるため、最終の仕上げの時に、いくらでも形の違う鐙に変えることができるのです。

このときは、二種類の形の鐙（大和5号墳モデルと大阪府長持山古墳モデル^{ながもちやま}）を作っていました。（協力：鈴木勉）



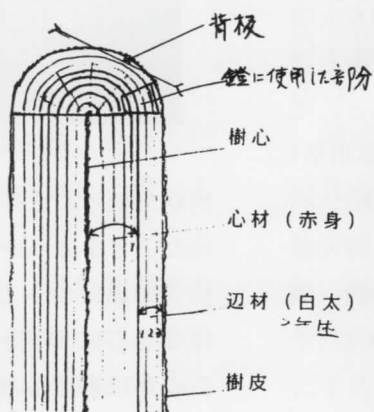
73.大和5号墳 輪鐙



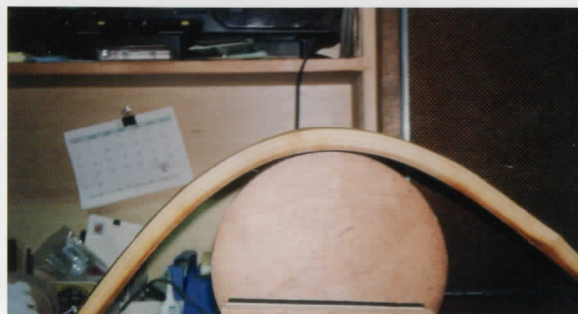
74.輪鐙の復元品



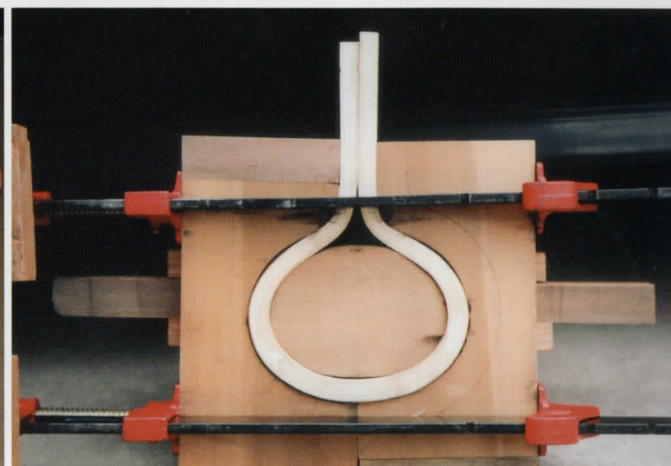
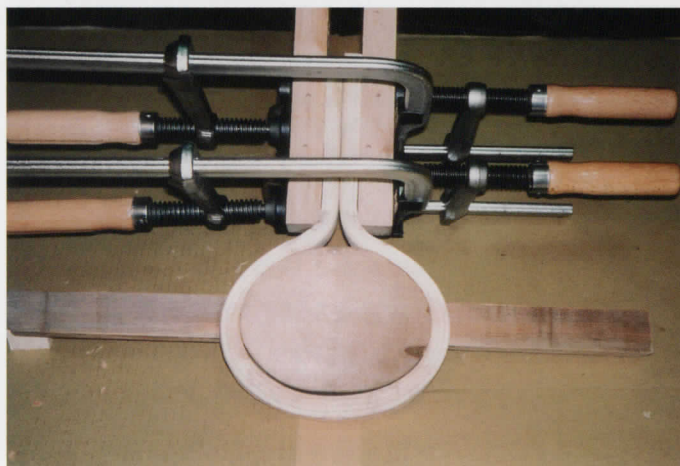
心持材のテスト



1 木の芯をはずして四分割



2. 熱湯につけてゆっくり曲げる



3. 木型を使って固定



4 全体を成形



木心の復元品

75. 木心鉄板張輪鐙の復元

コラム3 古代の工人のところに迫る

プロジェクトチームの人々

一つの品物を作り上げるには様々な技術が必要です。復元研究というのは材料から完成品までを作り上げるので、目立たないけれどもとても大切な技術があります。その一つ一つを要素技術と言います。藤ノ木古墳金銅製馬具を例とすると、毛彫り、肉彫りをする彫金工人（松林正徳・黒川浩）、鍍金や銅板を作る銅の鍛造工人（依田香桃美）、ハミなどの鉄製品を作る鍛冶工人（山田琢・押元信幸）、大切な構造材を加工する木工工人（小西一郎、五味聖）、皮革工人、縫製工人、そしてまとめ役（千賀久、鈴木勉）、全員の力が必要です。

古墳時代でも分業の仕方は同じで5、6種の技術の専門工人が関わったでしょう。工具の種類を考えても、彫金用たがね、銅鍛造用ハンマ、鉄鍛造用金床、革の整形用刃物、布専用の針など、そのサイズや用途が全く異なりますし、仕事の基準精度（細かさ）や仕上げ加工の水準をみても、複数の仕事を掛け持ちしたとはとても思えません。

ものづくりの感性と心

アイデアをかたちにする「技術」って何だろう。その「作り方」でしょうか。例えば木心鉄板張り輪鐙は「木材を曲げて、鉄板を被せて鋏で留めて」作りますが、これは単なる「技法（作り方）」であってこれだけではかたちになりません。工人はアイデアから作り方（技法）を考え、それを好奇心と探求心、つまりここでかたちにしていきます。技法（作り方）と工人のところを合わせたものが「技術」なのです。

復元研究のメンバーは、数十回の話し合いをしました。そこで確認されるのはメンバーの好奇心と探求心。その積み重ねが新たな技術を生み出しました。大和5号墳の輪鐙の木材を曲げて成形する技法を知った小西は、1年半をかけて桑の枝をお湯で温めたり、堆肥を発酵させてその中へ入れることもしてみました。枝の辺材や心材を使い分け、外型、内型の木型を作って様々な曲げ技法を試しました。しかし、桑の枝は曲がってくれません。何本も折ったり割れたりしました。小西と鈴木はほとんど諦めかけて「板を切り抜いて形だけ作ります」と千賀に申し入れたたりもしました。そんな



復元に取り組む小西一郎

窮状を知った五味が故郷諏訪の桑材の提供を申し出たことをきっかけとして小西は「四つ割り製材法」を思いつきました。四つに割った桑の辺材3年分と心材1年分の年輪を使うことを考え、輪鐙の成形に成功したのです。そして、彼らの飽くなき探究心を受け止めた押元が「現物合わせ法」という明治の日本軍が鉄砲の組立の際に使っていた手法で輪鐙の形に合わせて鉄板を加工し完成させました。

石光山8号墳の剣菱形杏葉は、依田が稚拙な鈴木鉄板の切り透し部品を調整して重ね合わせ、古代工人の蹴り彫りの奔放さを忠実に再現し、さらに山田がこれでもかと観察を繰り返して探求した鋏頭部の自由鍛造法や鋏心の曲げ技術を取り入れて各部品をまとめ上げました。山田と依田のチームワークは互いの探究心を認め合ったゆえでした。二人のところが復元品をああのレベルの高さまで引き上げたのです。出来上がった復元品は遺物よりも丁寧な仕上がりになっています。

復元研究をかたちにするのは作家のころ

復元研究は、作家たちには初めて作るものばかりです。ですから復元を始める前は私たちはその技術を持っていません。遺物を観察して初めてその技術の存在を知るのです。「昔の人はこんな技術を駆使して作り上げたのか」と感心することばかりで、作家にとって復元研究は新たな技術への挑戦です。初めて見る古代の技術に巡り会った作りのわくわくするところが新しい技術を編み出すのです。作り方（技法）だけでは、アイデアはかたちになりません。

展示品をご覧になって古代の工人と現代の作家の限らない好奇心と探求心に、思いをはせていただければ、こんなに嬉しいことはありません。

鈴木 勉（略敬称）