

『文化財と技術』

第8号

第一部 韓半島・日本列島の象嵌

- | | |
|---------|----------------------------|
| 崔基殷 | 製作技法分析からみた百済象嵌資料の系統とその解釈 |
| 鈴木勉 | 日本古代象嵌技術の起源と展開 |
| 林志暎 | 古代金属象嵌線の製作技法による分類の試み |
| 鈴木勉・金跳咏 | 日本列島／韓半島出土・伝承象嵌遺物一覧（稿）について |
| | 日本列島出土・伝承象嵌遺物一覧（稿） |
| | 韓半島出土・伝承象嵌遺物一覧（三国時代）（稿） |

第二部 古代東アジアの技術

- | | |
|------------|---|
| 崔基殷 | 武寧王陵出土装飾刀の製作技術と製作地 |
| 黒木英憲 | 金属工学からの提言 七支刀の製法について |
| 河野一隆 | 九州国立博物館蔵の冠・冠帽前立について |
| 于春・董亜巍・董子俊 | 唐代長安地区の小型金銅仏像および範鑄法による鑄造実験
——四脚座を中心として—— |
| 鈴木勉・金跳咏 | 東アジア金銅製獅嚙文帯金具の「埋け込み法」
公州水村里遺跡、長野県八丁鎧塚2号墳出土品について |
| 鈴木勉 | 朝鮮半島三国時代の彫金技術
その20 全北高敞郡雅山面鳳德里古墳群1号墳出土飾履ふたたび
その21 毛彫りか？蹴り彫りか？ |

第三部 復元研究報告

- | | |
|----|----------------------|
| 丁眞 | 慶州皇吾洞34号3槨出土耳飾りの復元実験 |
|----|----------------------|

『文化財と技術』第8号 目次

第一部 韓半島・日本列島の象嵌

製作技法分析からみた百済象嵌資料の系統とその解釈	崔 基 殷	5
日本古代象嵌技術の起源と展開	鈴木 勉	18
古代金属象嵌線の製作技法による分類の試み	林 志 暎	54
日本列島／韓半島出土・伝承象嵌遺物一覧（稿）について 日本列島出土・伝承象嵌遺物一覧（稿） 韓半島出土・伝承象嵌遺物一覧（三国時代）（稿）	鈴木勉・金跳咏	66

第二部 古代東アジアの技術

武寧王陵出土装飾刀の製作技術と製作地	崔 基 殷	83
金属工学からの提言 七支刀の製法について	黒 木 英 憲	110
九州国立博物館蔵の冠・冠帽前立について	河 野 一 隆	113
唐代長安地区の小型金銅仏像および範鑄法による鑄造実験 ——四脚座を中心として——	于春・董亜巍・董子俊	121
東アジア金銅製獅嚙文帯金具の「埋け込み法」 公州水村里遺蹟、長野県八丁鎧塚2号墳出土品について	鈴木勉・金跳咏	137
朝鮮半島三国時代の彫金技術 その20 全北高敞郡雅山面鳳德里古墳群1号墳出土飾履ふたたび その21 毛彫りか？蹴り彫りか？	鈴木 勉	149

第三部 復元研究報告

慶州皇吾洞34号3槨出土耳飾りの復元実験	丁 眞	161
----------------------	-----	-----

第三部 復元研究報告

慶州皇吾洞 34 号 3 槨出土耳飾りの復元実験

丁 眞

161

慶州皇吾洞 34 号 3 槨出土耳飾の復元実験

丁 眞（慶北大学校考古人類学科 碩士課程）

〈目 次〉

1. はじめに
2. 耳飾製作工程と加工痕跡の検討
 - 1) 耳飾製作工程
 - 2) 加工痕跡の検討
 - a. 耳環と遊環のペンチの痕跡と鍛造の痕跡
 - b. 連結金具から確認できる鍛造・切断鑿・研磨の痕跡
 - c. 心葉形垂下飾と子葉に見える切断鑿の痕跡と研削・研磨の痕跡
 - d. 中間飾から見える痕跡
 - ①花形板装飾
 - ②円筒形装飾
 - ③連珠文
 - ④瑪瑙と細粒
3. 復元実験進行過程
 - 1) 環（耳環と遊環）の復元
 - 2) 中間飾
 - a. 花形板
 - b. 円筒形装飾
 - c. 細粒装飾
 - d. 連珠文装飾
 - e. 接着
 - f. 瑪瑙
 - 3) 線形連結金具
 - 4) 垂下飾
 - a. 心葉形板
 - b. 子葉形板
 - 5) 組み合わせと金メッキ
4. おわりに

1. はじめに

日本書紀によると、当時倭人にとって新羅は、燦爛たる国であったという（金鉉球・朴賢淑・禹在柄・李在碩 2002）。これは新羅の古墳から出土した装身具からも分かる（國立慶州博物館 2001）。このような新羅の金・銀製装身具は、韓国の慶州に営まれた古墳から集中的に出土している。黄金の国であった新羅の首都が慶州であったことから考えると、当然のことであろう。

慶州の古墳は、古代新羅の貴族と王族の墓と推定されており、今回の復元対象である耳飾が出土した慶州皇吾洞 34 号墳も同様である。発掘調査は、慶北大学校博物館によって 1965 年に実施された。出土品については報告されておらず、このうち金工品の一部が柳眞娥によって報告された（柳眞娥 2010）。それによると、皇吾洞 34 号墳は南北 30m、東西 13m の方形墳丘で、墳丘の中には 3 つの槨が確認されたという（図 1）。

このうち、3 槨は積石木槨墓で、金銅冠は槨の積石の上部から出土した。被葬者は、白樺樹皮製冠帽と銀製冠飾、金製耳飾、銀製帯金具、大刀、腕輪、首飾りなど新羅の代表的な威勢品を着装した状態で発見された。

新羅の耳飾に関する研究は、大きく考古学の分野と美術史の分野に分けられる。考古学では、形式分類に基づいた編年と系統研究が主たるテーマである（尹世英 1974、崔秉鉉 1981、李漢詳 1998）。一方、美術史では、主に耳飾の製作技術に関する研究が行われた（周旻美 1995、權香阿 2002a、2002b）。美術史において行われた耳飾製作技術研究は、図面や写真、肉眼観察から得た情報で推定したものが多くという問題点が指摘できる。

本稿の目的は、慶州皇吾洞 34 号墳から出土した耳飾の復元・製作を通じて、古代新羅の耳飾製作技術の一部を明らかにすることにある。そのため、韓国の慶北大学校博物館に所蔵されている実物を観察し、詳細写真から確認できる加工痕跡をもとに、耳飾の製作に使用された工具と技術の復元を試みた。復元は金の代わりに銀を使い¹、それを金メッキした。復元は、基本的にできるだけ多様な方法を試み、そのうち古代にもあった可能性がもっとも高い方法を選んだ。

2. 耳飾製作工程と加工痕跡の検討

1) 耳飾製作工程

製作工程計画書（表 2、表 3）を作成した。製作工程計画書とは、耳飾の復元製作の工程を叙述したもので、一種の工程設計図と言える（鈴木勉 2000：298）。慶州皇吾洞 34 号墳 3 槨（以下 3 槨という）から出土した耳飾は、耳環、遊環、連結金具、中間飾、垂下飾（子葉含み）に分けられる。実測図や実物の観察に基づいて製作工程計画書を作成した。

製作工程計画書を作成した後、その順序に従って耳環→遊環→連結金具→中間飾→垂下飾→子葉の 6 段階に工程を分け、復元を進めた²。

1 出土品は、金で出来上がっているが、研究費の限界で、金に近い性質の銀を使用した。

2 鉉石の採掘から製錬を経て銀板、銀絲、銀棒の製作までの段階も想定できるが、これは現実的に不可能である。ここでは既に製錬された銀板と銀絲を購入してそれ以前の工程は省略した。

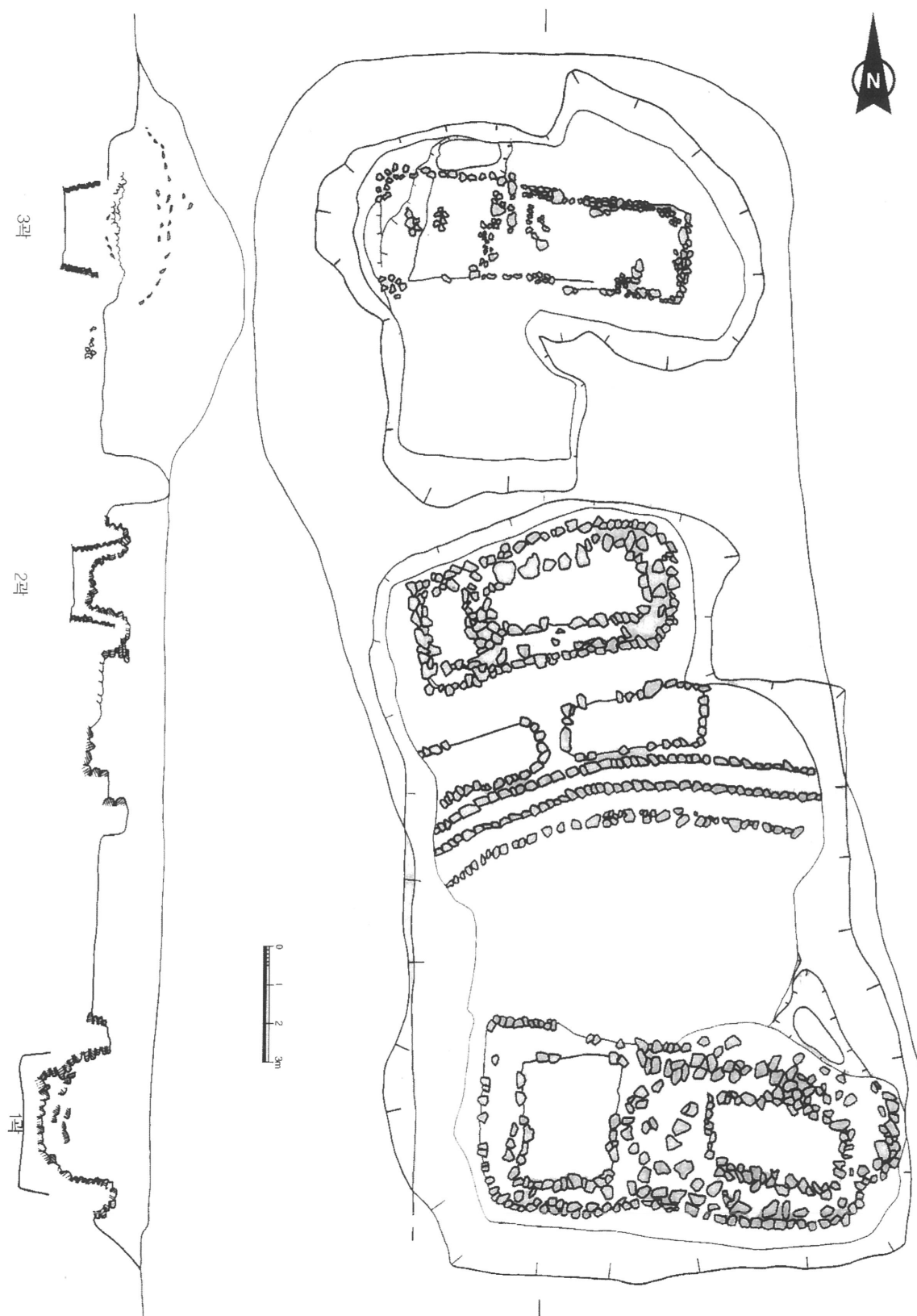


図1 慶州皇吾洞 34 号墳（下から 1, 2, 3 塚、柳真娥 2010）

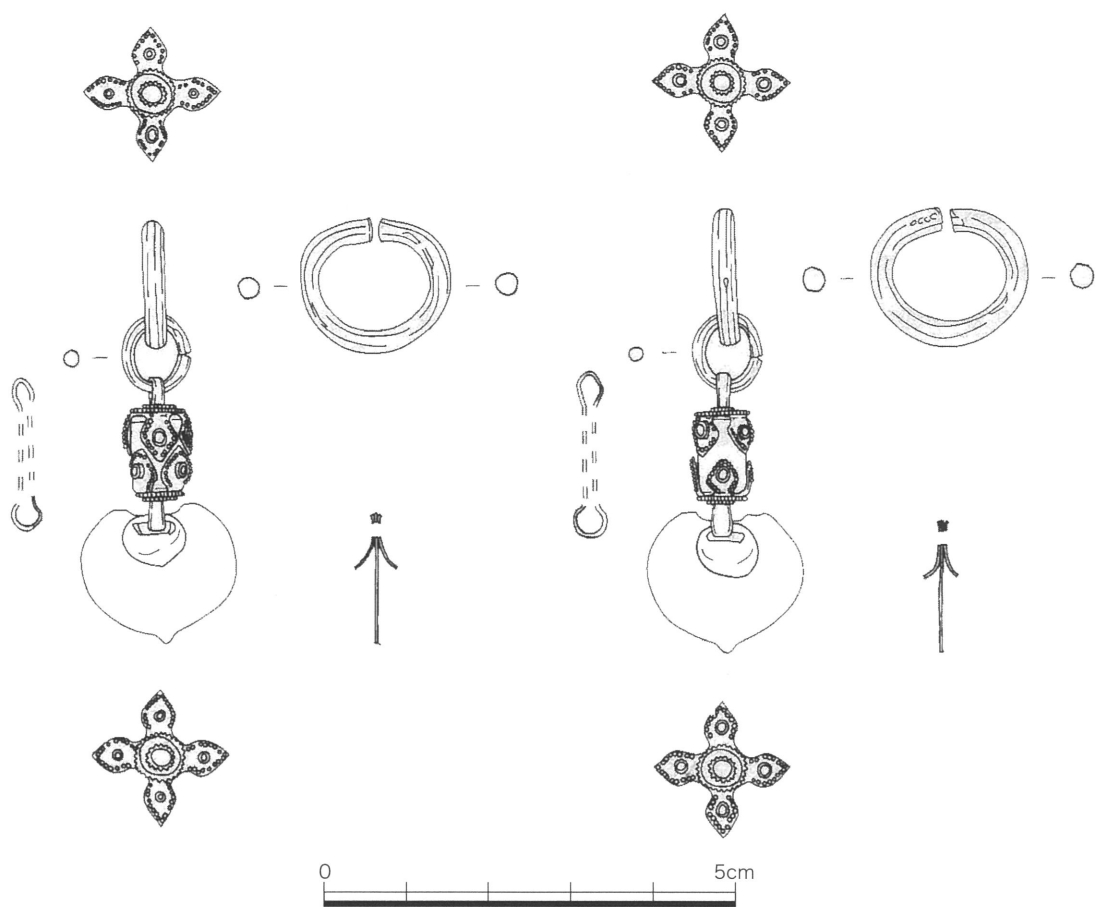


図2 慶州皇吾洞 34 号墳 3 槨出土耳飾実測図（柳真娥 2010）

表1 耳飾の計測値（柳真娥 2010 を改変）

	全体長さ	耳環直径	中間飾長さ	垂下飾長さ
左	50.5mm	18.0*15.7mm	11.5mm	16.5mm
右	53.0mm	18.5*15.5mm	11.5mm	27.0mm

表2 環、連結金具、垂下飾、子葉製作工程計画書

①耳環	②遊環	③連結金具	⑤垂下飾，子葉	
直径 3.0mm の銀棒 長さ 100mm を準備する。	直径 3.0mm の銀棒 長さ 50mm を準備する。	厚さ 0.3mm の銀板を長さ 45mm に切る。 下の幅が上の幅より大きく なるように 2 個作る。	垂下飾 厚さ 0.3mm の銀板を切り 抜いて心葉形垂下飾 2 個を 作る。	子葉 厚さ 0.3mm の銀板を切り 抜いて子葉 4 個を作る。
↓ 金槌で銀棒を叩いて 直径 2.7mm にする	↓ 金槌で銀棒を叩いて 直径 2 mm にする。			
↓ 直径 2.7mm の銀棒を長さ 44mm に鑿で切る（2 個）。	↓ 直径 2 mm の銀棒を長さ 22 mm に鑿で切る（2 個）。	ニッパで銀線を挟み曲げる。		金槌と鑿を使って鍛造で 子葉に膨らみをもたせる。
↓ 両端をニッパで挟んで 丸める。	↓ 両端をニッパで挟んで 丸める。			
↓ 耳環と遊環を合わせる。	↓	↓	↓	↓
耳環と遊環と連結金具を組み立てる。				
垂下飾と子葉を組み立てる。				

表3 中間飾製作工程計画書

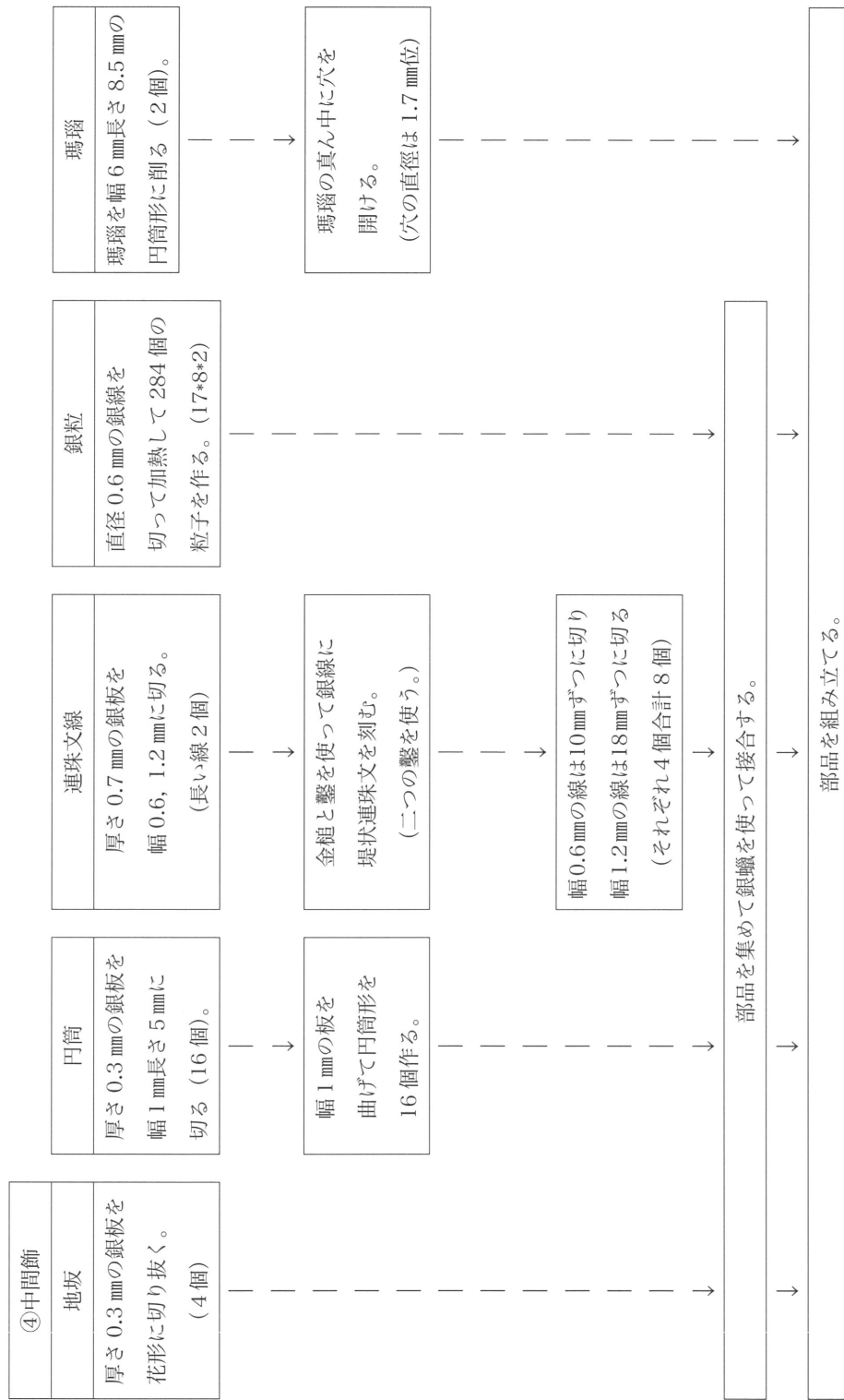
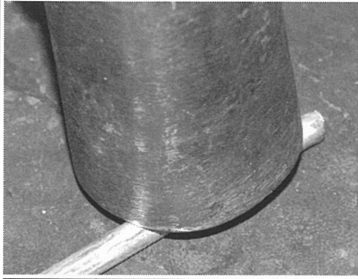
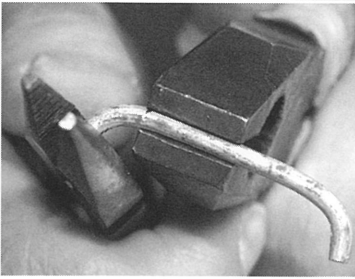
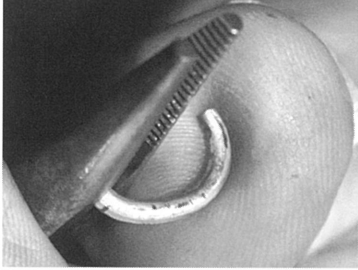
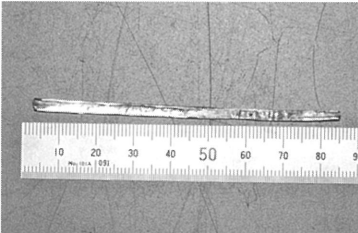
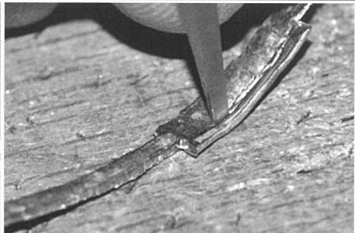
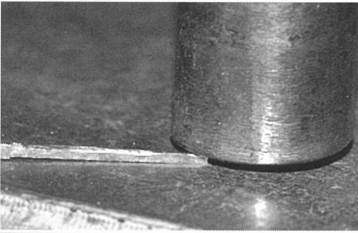
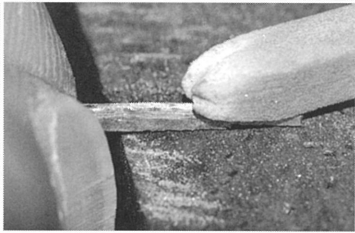
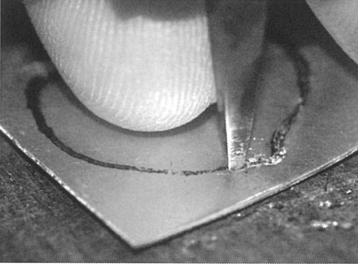
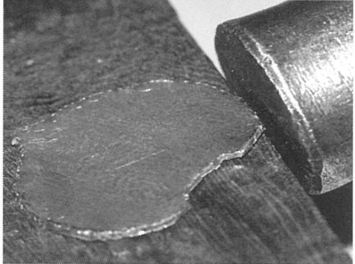
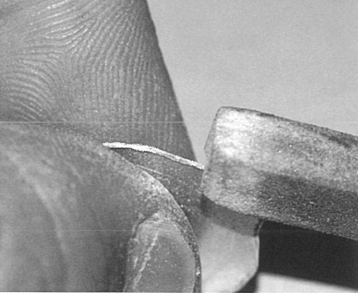


表4 耳飾製作工程1

段階		製作工程写真	製作痕
1	耳環製作	  	出土品に鍛造痕，ペンチ痕あるため 金槌で銀棒を叩いて直径 2.7 mm にする。 両端をニッパーで挟んで丸める
2	遊環製作	耳環と同じ	耳環と同じ
3	連結金具製作	   	出土品に鍛造痕，切断鑿痕，研磨痕あるため 厚さ 0.3 mm の銀板を長さ 45 mm に切る。 下の幅が上の幅より大きくなるように 2 個作る。 (上：幅 1.5 mm 下：幅 2.5 mm)
5	垂下飾製作	  	出土品に切断鑿痕，研磨痕あるため 厚さ 0.3 mm の銀板を切り抜いて心葉形垂下飾 2 個を作る。

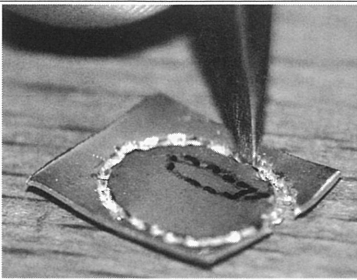
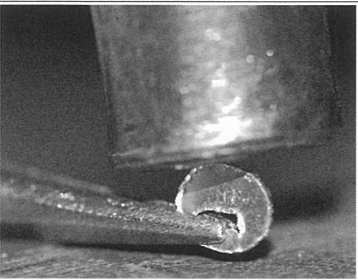
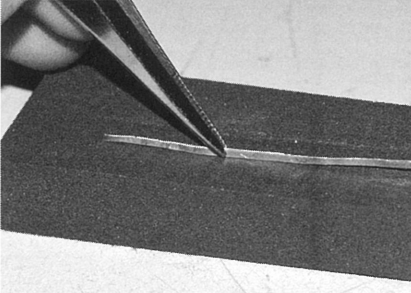
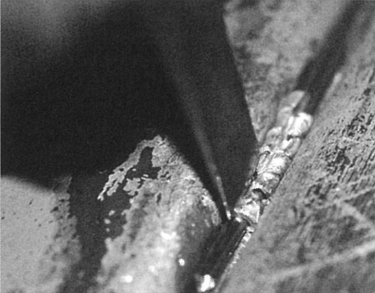
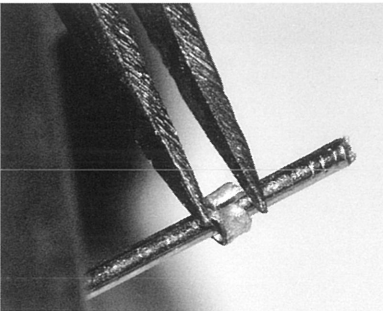
6	子葉 製作	   	出土品に切断鑿痕, 研磨痕あるため 厚さ 0.3 mm の銀板を切り抜いて子葉 4 個を作る。 金槌と鑿を使って鍛造で子葉に膨らみをもたせる。
---	----------	---	---

表 5 耳飾製作工程 2 (表 4 の第 4 段階の中間飾の細部区分)

段階		製作工程写真	製作痕
1	花形板 製作	 	出土品に切断鑿痕あるため 厚さ 0.3 mm の銀板を花形に切り抜く。
2	円筒形飾り 製作	  	出土品に切断鑿痕, 研磨痕あるため 厚さ 0.3 mm の銀板を幅 1 mm 長さ 7 mm に切る。 幅 1 mm に板を曲げて円筒形を 16 個作る。

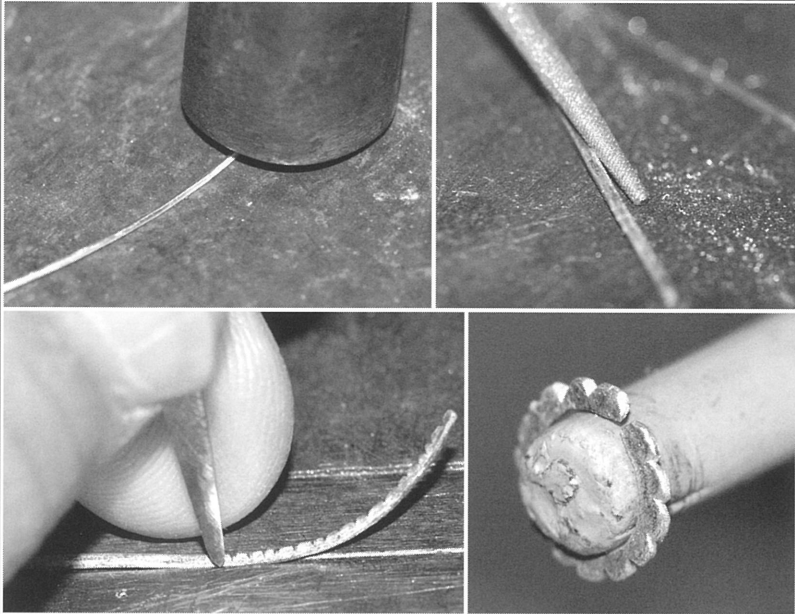
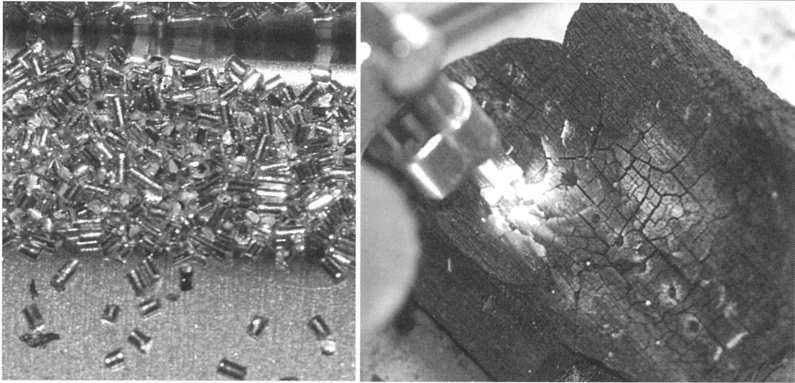
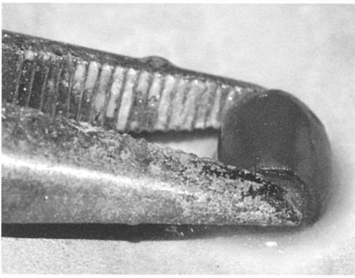
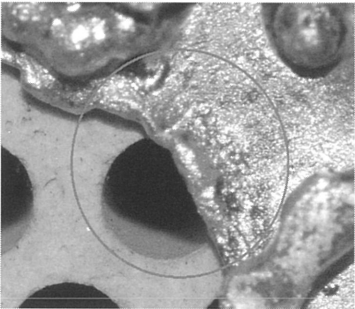
3	連珠文線 製作		出土品に研磨痕、文様鑿痕あるため 厚さ0.7mmの銀板を幅0.6,1.2mmに切る。 金槌と鑿を使って銀線に堤状連珠文を刻む。 幅0.6mmは10mmずつに切り、幅1.2mmは18mmずつに切る。
4	細粒 製作		直径0.6mmの銀線を切って加熱し284個の粒子を作る。
5	メノウ 製作		瑪瑙を幅6mm長さ8.5mmの円筒形に削る。 瑪瑙のまん中に穴を開ける。
6	接合		出土品に接合痕あるため 部品を集めて銀蠟を使って接合する。



図3 復元対象慶州皇吾洞34号墳
3 槲出土耳飾

2) 加工痕跡の検討

耳飾の各部から確認できる鍛造、切断鑿、研削・研磨、ペンチ状工具、文様鑿などの加工痕跡は、復元において重要な情報である。ここでは表4～5で見た加工痕跡が、出土品でどのように確認されるのかについて検討する。

a. 耳環と遊環のペンチの痕跡と鍛造の痕跡

ペンチで端部を挟んで金属棒を丸める時、挟まれた部分にペンチの痕跡が残る。3 槲の耳飾の耳環と遊環をよく見ると、金属棒の先端部にペンチ状工具の痕跡が確認できる。耳環と遊環を製作する際、ペンチ状工具を使用したことが分かる（図4）。

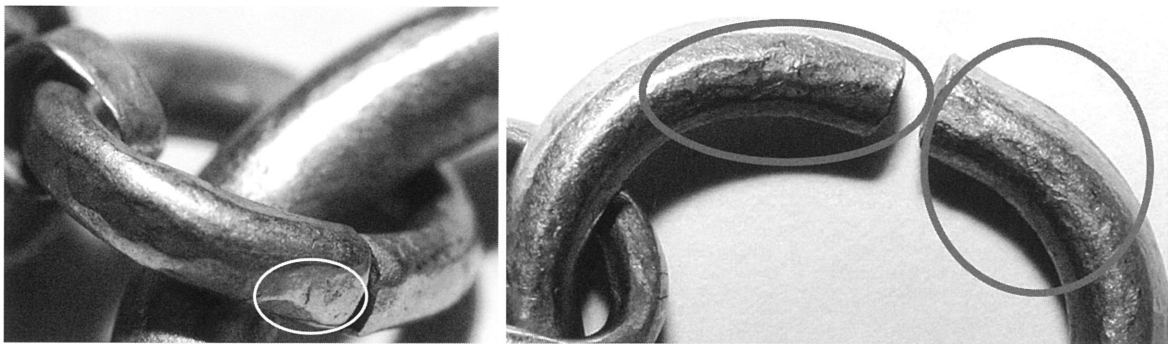


図4 耳環と遊環のペンチ状工具痕跡

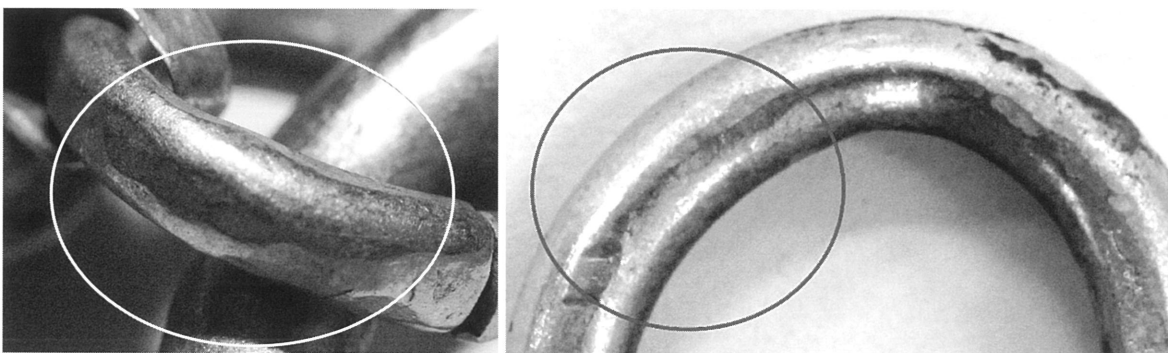


図5 耳環と遊環の鍛造痕跡

鍛造の痕跡は、金属棒を叩いた際、棒の表面に残される痕跡である。鍛造で棒を作ると、棒の表面にデコボコした痕跡が残る。このような痕跡は耳環と遊環の表面から確認できる（図5）。

b. 連結金具から確認できる鍛造・切断鑿・研磨の痕跡

連結金具では、鍛造の痕跡と切断鑿の痕跡、そして研磨の痕跡が確認される。このような加工痕跡は、肉眼では観察が難しいことから、一眼レフカメラのマクロ撮影が必要である。前述した耳環と遊環から確認できた鍛造の痕跡と同様の痕跡が連結金具にも観察される（図6）。

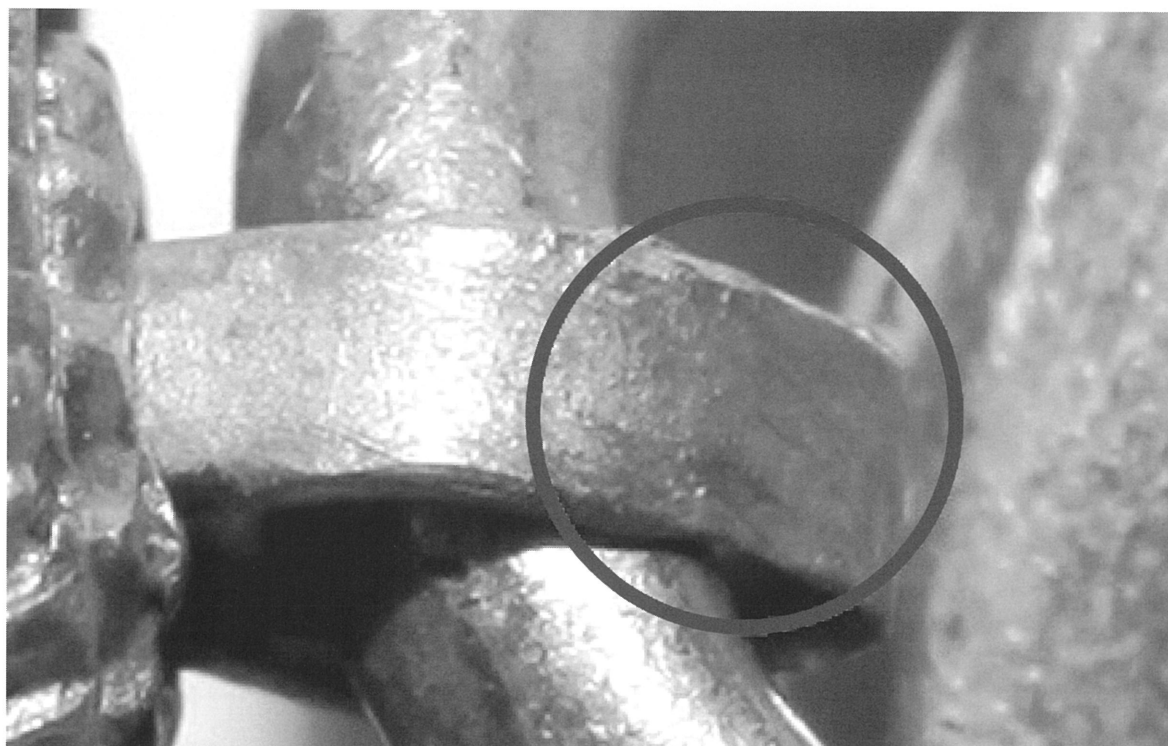


図6 連結金具の鍛造痕跡

切断鑿の直接的な痕跡は見つからなかったが、切断鑿で金属を切った際の特徴が見つかり、切断鑿の使用が推定できた。図7のように、切断鑿で金属を切れば、金属の断面は直角ではなく斜めになる。切断鑿の先端が勾配がある形をしていることから生じた現象であろう（図7の右）。切断鑿を使用して金属を切った時に現れる特徴だと言える。

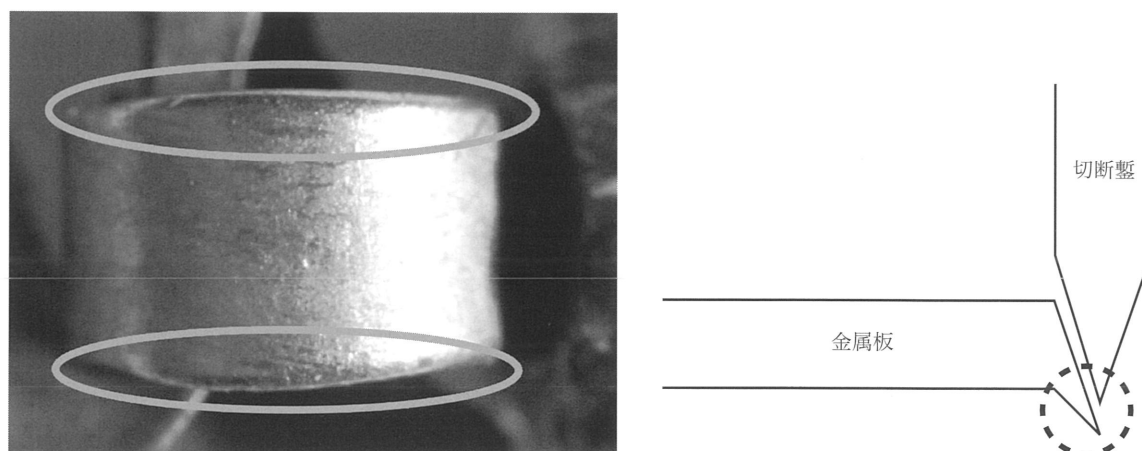


図7 連結金具の金属切断鑿痕跡と切り目が斜めになる理由

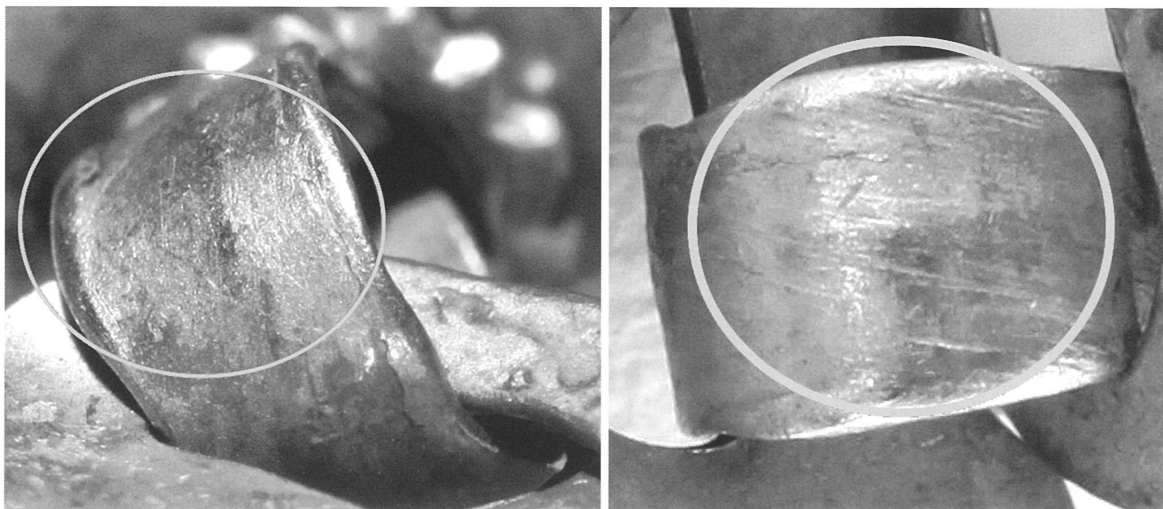


図8 連結金具の研削・研磨痕跡

研削・研磨痕跡とは、砥石や砥粒で表面を加工（研削・研磨）した時の痕跡である。金属を鑿で切り、研削・研磨工程を経ないと、鋭い刃のようなバリが残り（図7右）、耳に着ける時にケガをする恐れがある。また、研削・研磨は金属製品の表面積を減らして酸素との接触面積を減らして、腐食を防止する効果もあるため、ほとんどの装身具は仕上げの工程で必ず研削・研磨をする。その痕跡は、耳飾の表面に微細な線が残る（これを擦痕ともいう、図8）。

c. 心葉形垂下飾と子葉に見える切断鑿の痕跡と研削・研磨の痕跡

心葉形垂下飾からは、切断鑿の痕跡、研削・研磨の痕跡が確認される。切断鑿の痕跡は、先に見た連結金具と同様である。心葉形垂下飾の縁の断面が斜めになっているのは、鑿使用の痕跡であろう（図9左）。同じ痕跡は、心葉形垂下飾の裏から確認できる（図9右）。このような痕跡は、仕上げの工程で行われる研削・研磨によって無くなる場合もあり、細密な観察が必要である。

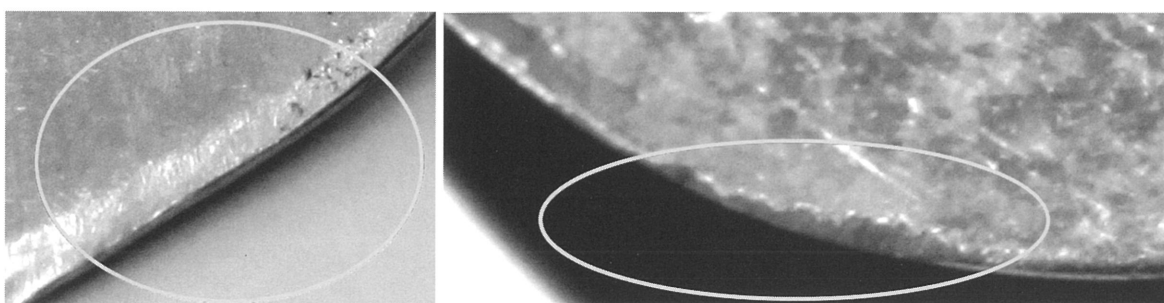


図9 心葉形垂下飾の切断鑿の痕跡（表面と裏面）

心葉形垂下飾の表面からは、研磨工程で生じたと思われる痕跡が観察される。ただ、このような痕跡は、長期間に亘って土中に埋もれたため、砂と石によって出来た可能性もある。この痕跡が、製作工程での痕跡か、埋蔵されていた時の痕跡かを確認する必要がある。

一般的に、砥石を使用した研磨痕跡は、横もしくは縦の方向に砥石を動かすため、表面に一定の方向に痕跡が残る（鈴木勉先生教示）。したがって、人為的な研磨の痕跡かどうかを判断するためには、残っている痕跡の方向が一定の方向性を持っているかを判断する。図10から分かるように、

3 槨から出土した耳飾からは、一定の方向性を持つ微細な研磨痕跡が確認できる。

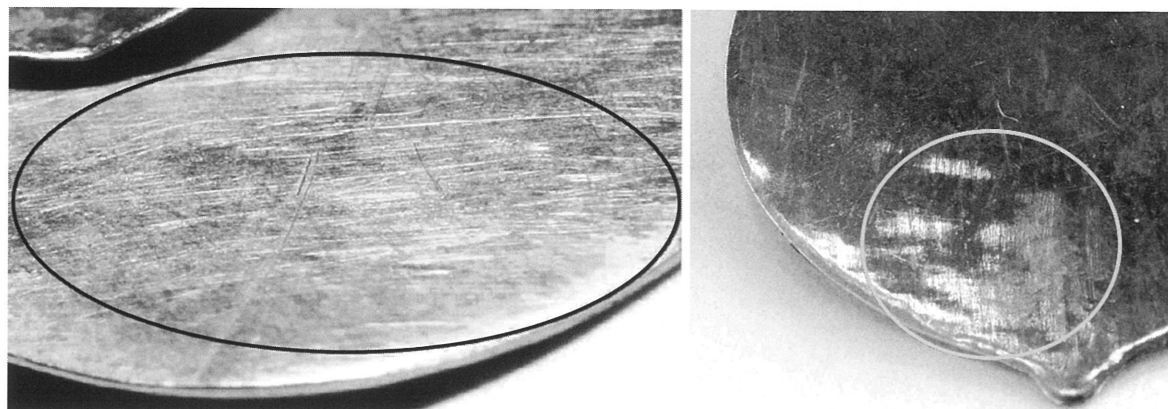


図10 心葉形垂下飾の研磨の痕跡

子葉からも心葉形垂下飾と同様に、切断鑿の痕跡や研磨の痕跡が確認される。切断鑿の痕跡は、裏面からさらに一層鮮明に確認できる（図 11）。子葉が、心葉形垂下飾と違って体に触れないため、仕上げ作業は完璧に行われなかったようである。また、表面からは研磨の痕跡も確認できる。直接に体に触れない部品であることから、仕上げ作業が完璧に行われなかったと思われる（図 12）。

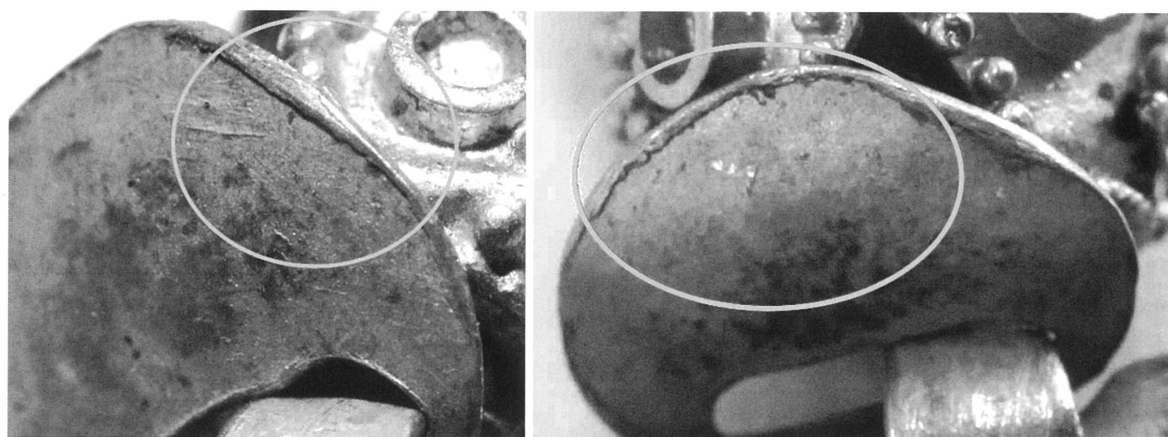


図11 子葉裏面の切断鑿の痕跡

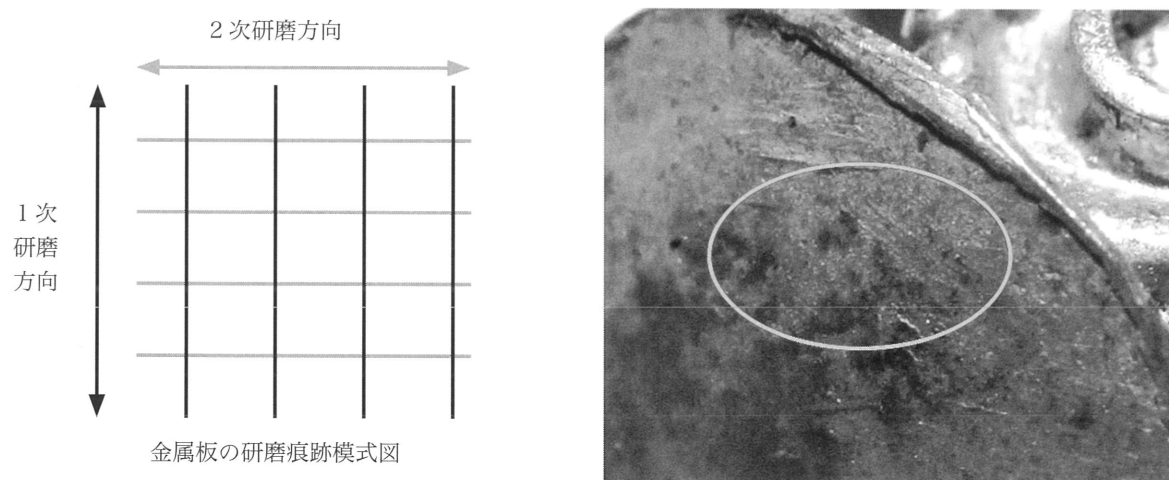


図12 子葉の研磨方法模式図と研磨の痕跡（裏面）

d. 中間飾に見える痕跡

中間飾は、花形板装飾、円筒形装飾、連珠文、瑪瑙、細粒からなる。それぞれの部品に残っている加工の痕跡をみよう。

①花形板装飾

花形板装飾からは、切断鑿痕跡が確認される。注目したいのは、装飾版の上に細粒を載せるため、考案されたとと思われる特別な痕跡すなわちバリである。おそらく細粒が花形板装飾から落ちないようにするため、切断鑿で花形板装飾を切り抜く過程で生じたバリに沿わせて細粒を固定させたものであろう（鈴木勉先生教示）。花形板装飾の端部にバリが確認できる（図13中）。

②円筒形装飾

円筒形装飾からは、切断鑿痕跡と表面の研磨痕跡が見える（図14）。切断鑿痕跡は、円筒形装飾を作るために長い金属製線を棒に巻き、一気に切ることによって出来た痕跡と見られる。研磨痕跡は、写真からは研磨方向が確認できない。しかし、円筒形装飾の表面からみて、仕上げ作業で研磨が行われた可能性が高い。

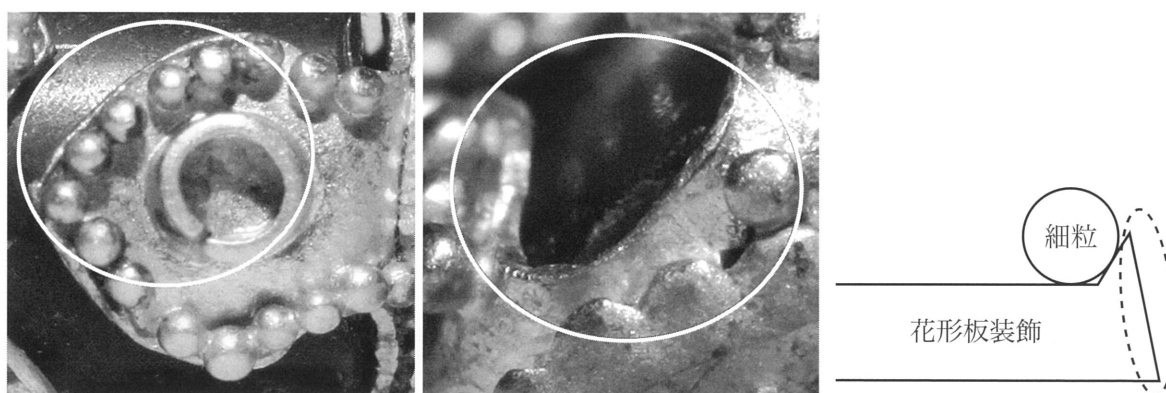


図13 花形板装飾の切断鑿痕跡2種と細粒を固定するためのバリ（右）

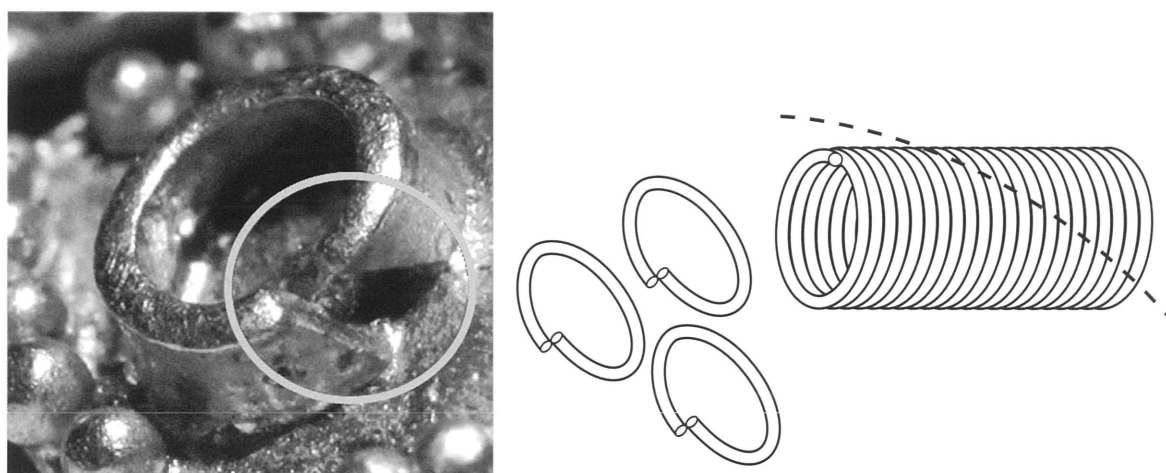


図14 円筒形装飾の切断鑿痕跡と小環製作方法（権香阿 2002a）

③連珠文

連珠文には、文様鑿の痕跡が鮮明に残っている。もっとも重要なのは、連珠文の製作に使用された鑿の復元であろう。連珠文が耳飾の装飾性を増すためのもので、連珠文を製作するためには文様鑿を復元するのが一番重要な作業になるだろう。

文様鑿の復元については、後に詳しく説明することとし、ここでは3 櫛耳飾の連珠文の鑿痕跡を観察したい。図 15、16 から連珠文の製作に使用された文様鑿の先端の形態が推定でき図 17 から連珠文角（かど）の仕上げ方法が推定できる。



図15 文様鑿痕跡（内連珠文）と 文様鑿痕跡（外連珠文）

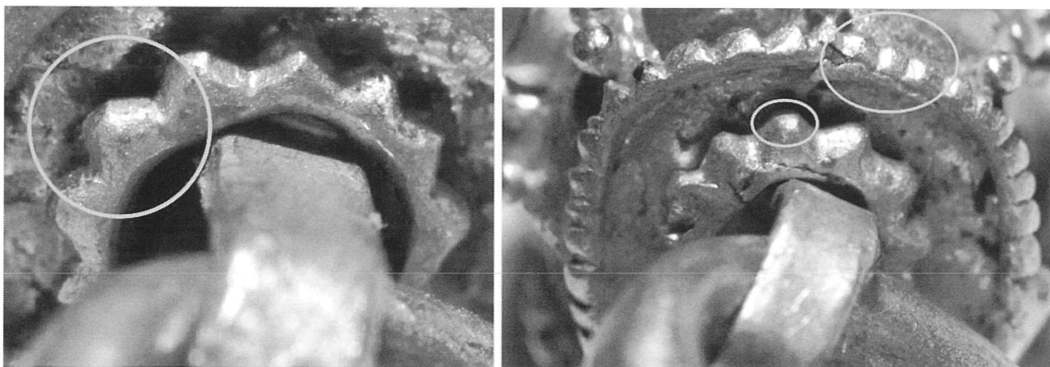


図16 文様鑿痕跡（内連珠文）と文様鑿痕跡（内外連珠文）

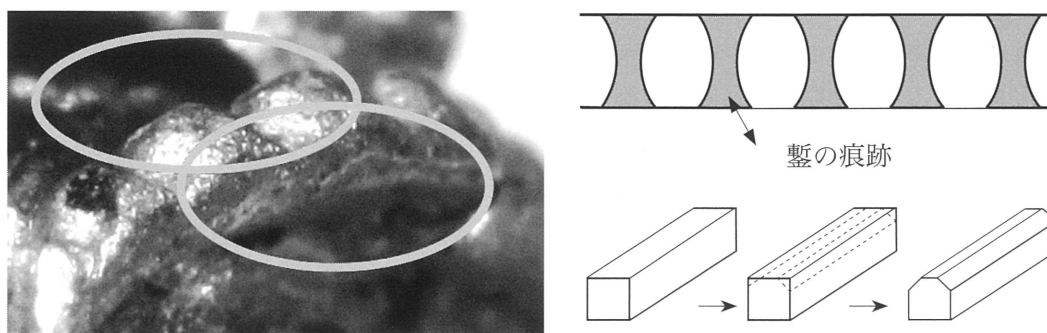


図17 連珠文角を研磨した痕跡と文様鑿痕跡模式図と連珠文角の仕上げ方法

④瑪瑙と細粒

瑪瑙と細粒の製作痕跡は、見つからなかった。したがって、現在、知られている方法で復元製作を進めた。

最後に、3 槲耳飾の中間飾からは金蠟を利用し、部品を接合した痕跡が確認された。金蠟は金属を接合する方法の一つで、接合しようとする金属より融点の低い合金を利用して接合する方法である。現代では、金や銀に銅を混ぜ、融点を低めた金蠟を使う。しかし、古代には、金と銀を混ぜて融点を低めたと推定される（国立慶州博物館 2011）。このような金蠟は、加熱すれば固体から液体になり、金属の表面に流れるようになる。しばらくして固まった金蠟の表面は、しわくちゃになる。このようなしわくちゃな痕跡が金属の表面から確認できれば、金蠟の使用が推定できる（鈴木勉先生教示）。3 槲耳飾の中間飾の表面からも、固まった金蠟の痕跡が確認された（図 18, 19）³。

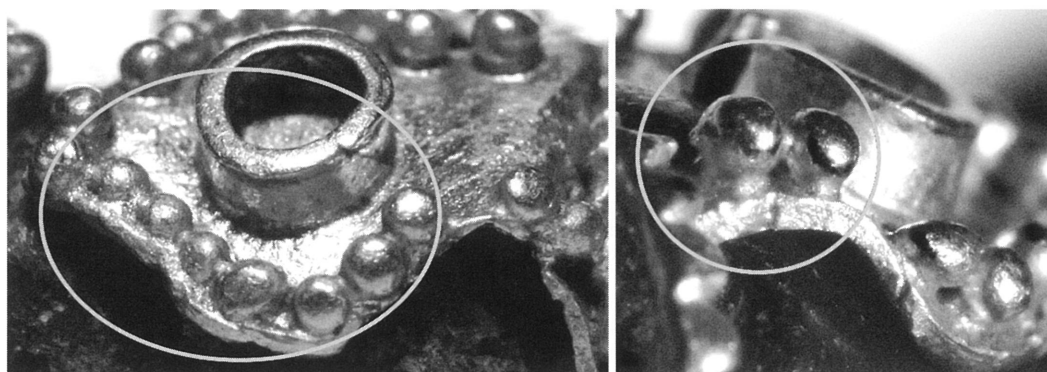


図18 金蠟の痕跡

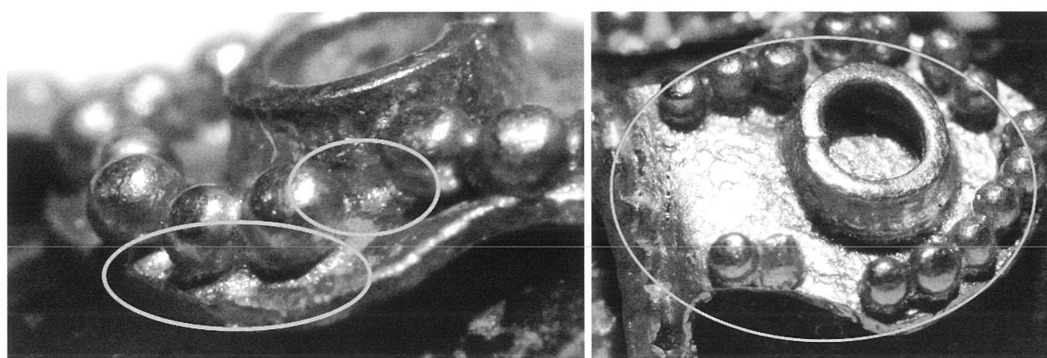


図19 金蠟の痕跡

3 これは肉眼観察による結果である。科学的な分析によって他の結果が出る可能性もある。

3. 復元実験進行過程

3章では、製作工程計画書と2項で観察した製作痕跡を基に、復元実験を進める。客観性を確保するためできるだけ多様な方法を試み、出土品と比較・検討したい。

1) 環（耳環と遊環）の復元

環は、耳環と遊環からなる。耳環の形は、D字形に近い形と円形に近い形に分けられる。これは遊環も同様である（朴世殷 2012）。ここでは耳環と遊環をまとめて検討する。

まず、環が鍛造によって作られたのか、それとも線引き法（図20）によって作られたのかを明らかにする必要がある。線引き法は、1637年頃に宋應星が著した『天工開物』から確認できる（図20）。『天工開物』を根拠として古代にも、環を製作するのに線引き法が行われたとみる見解もある。

線引き法で製作された線を見ると、線材に線引き法の跡がそのまま残ることが分かる。この痕跡は、鍛造の痕跡とは、その様相が異なる。鍛造で製作された線の表面には、均一でない鍛造の痕跡が残っている。これに対し、線引き法で製作された線材には、方向が一定な条痕が表面に残る（図21、図22、鈴木勉先生教示）。図23から分かるように、3榔耳飾の線材は、鍛造で製作された可能性が高い。

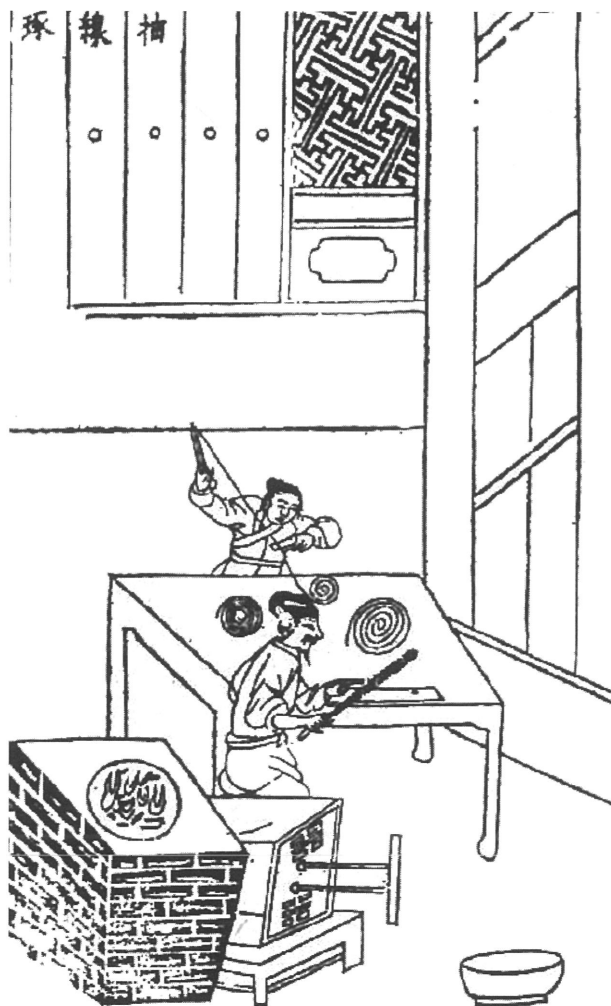
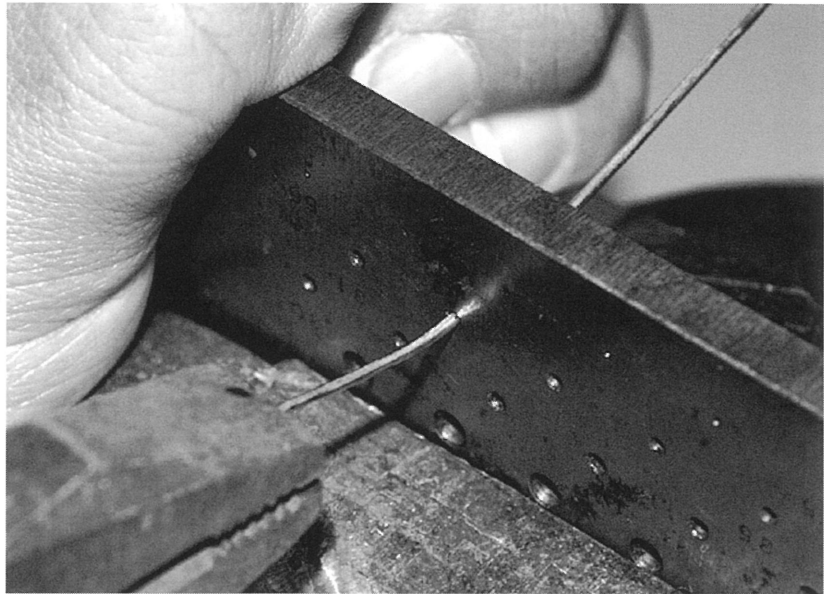
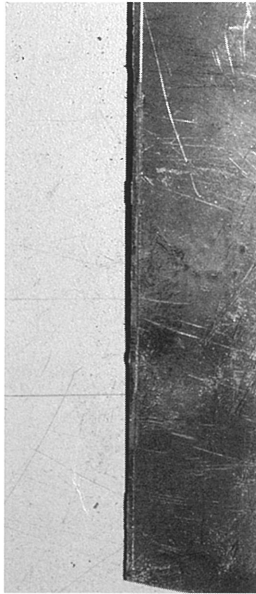
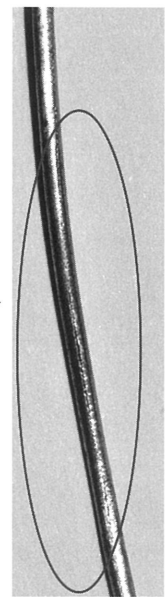
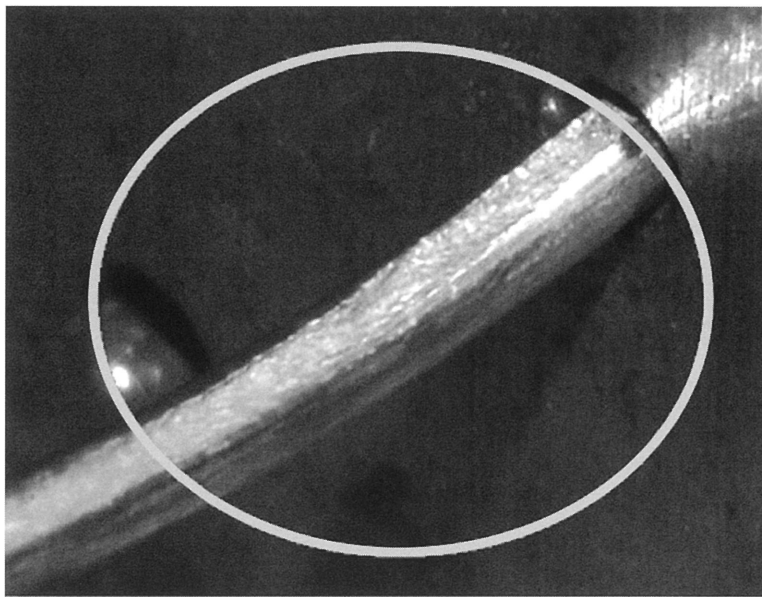


図20 線引き（宋應星 1637『天工開物』）



材料板を切って線材を作る

線引き法で線材を作る



線材に見える線引き法の痕跡

完成品

図21 線材の製作方法（線引き法）

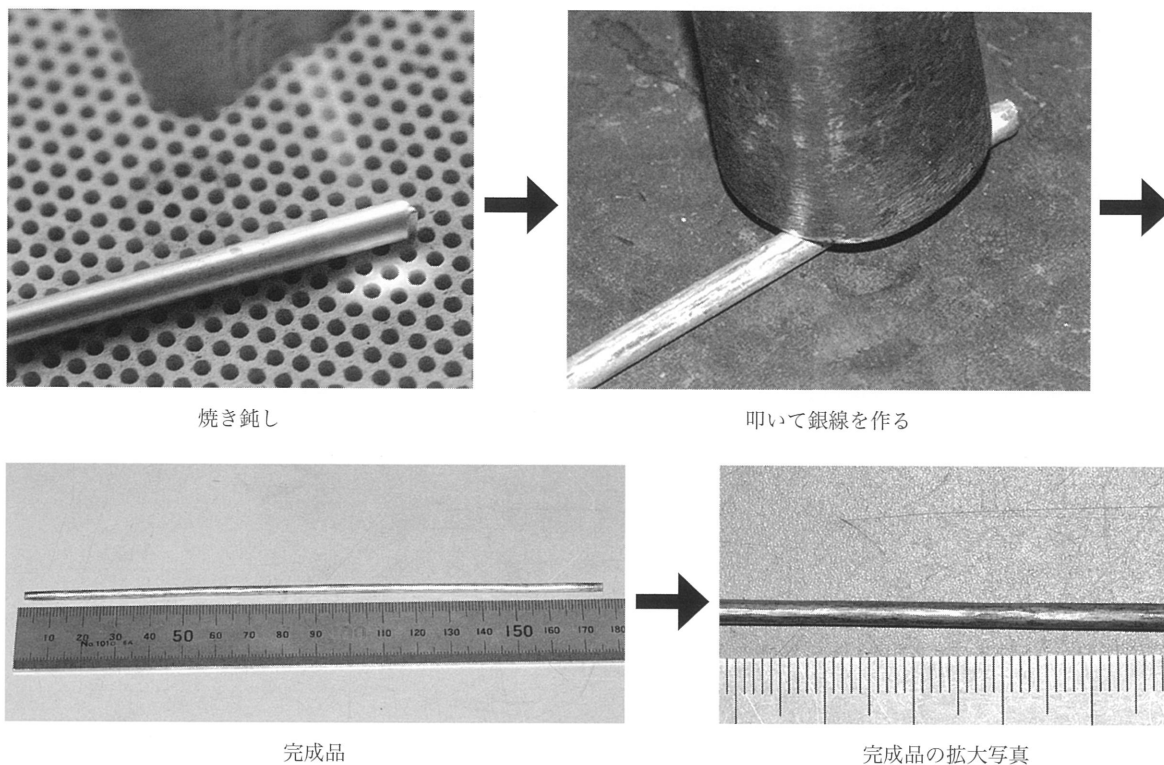


図22 線材製作方法（鍛造）

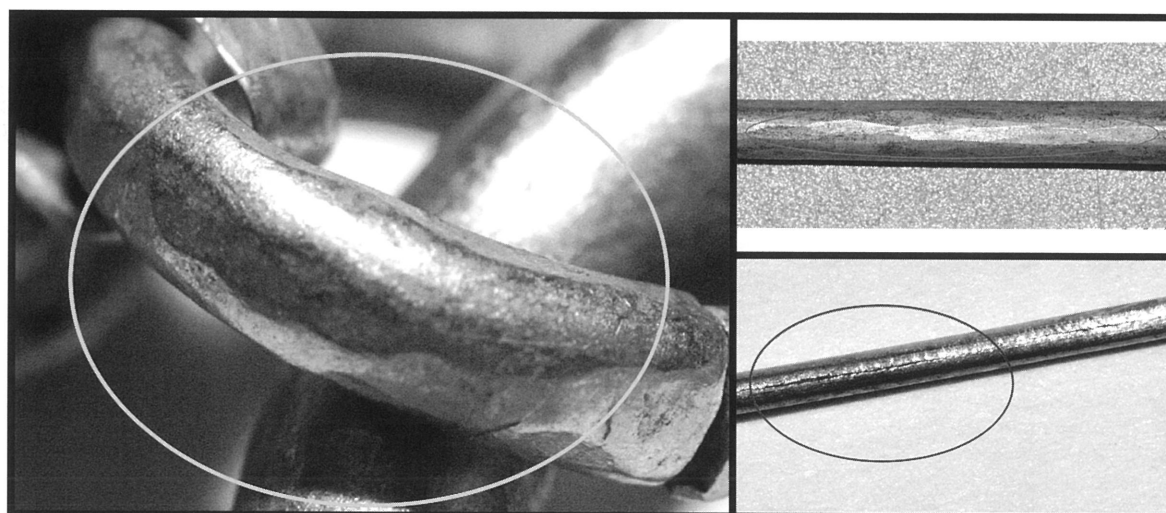


図23 環の製作痕跡比較（左：出土品、右上：鍛造、右下：線引き法）

次に、線材を巻いて環を作る方法について考えたい。前述のように、環の形態はD字型環と円型環がある。円形環は、焼き鈍しした線材を太い棒に巻き付けることで製作できる（図24）。一方、D字型環は、焼き鈍しした線の両端をペンチ状工具で握り、曲げて作る（図25）。2つの方法で作った環を、出土品と比較した結果（図26）。出土品はD字型環に近いことから、ペンチ状工具を使用した可能性が高いと考えられる。これは、出土品に残っているペンチ状工具の痕跡からも推定できる（図27）。

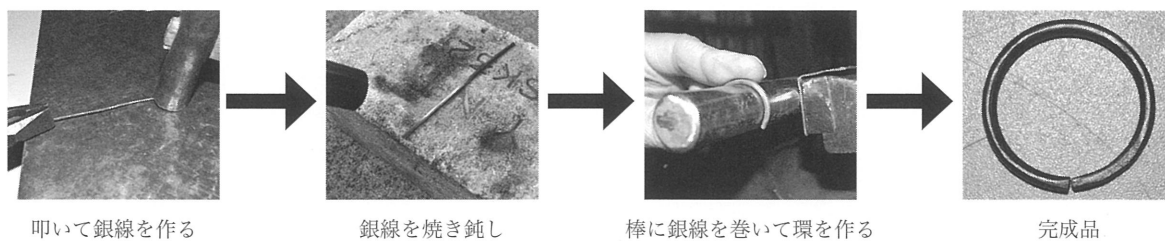


図24 円形環製作方法

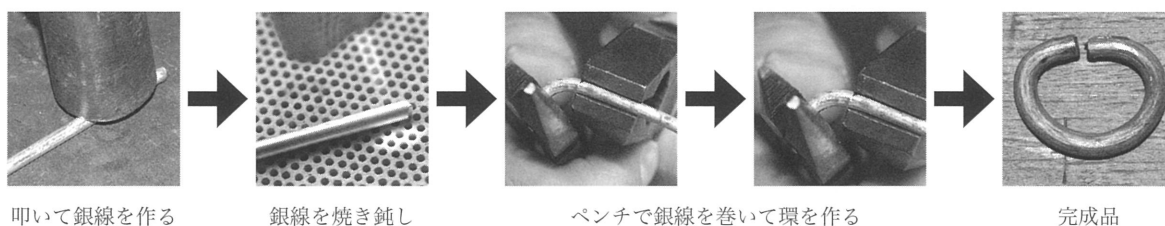


図25 D字形環の製作方法

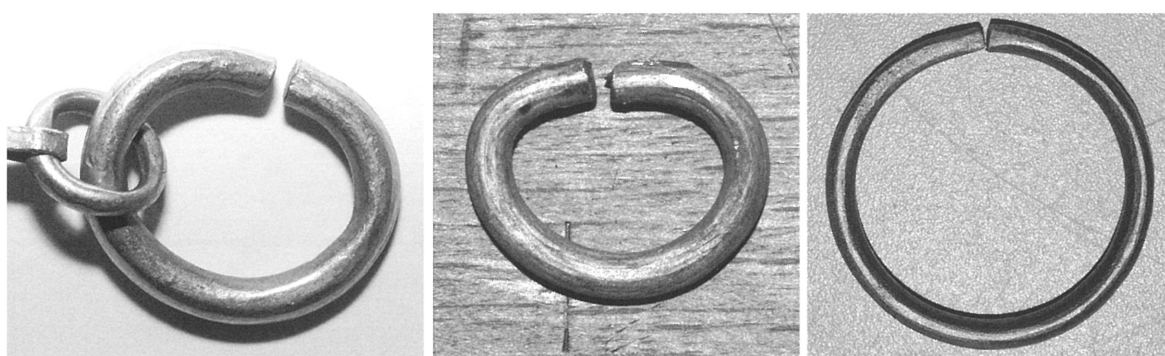


図26 形の比較（左：出土品、中：ペンチで曲げたD字形環、右：線材に巻き付けて製作した円形環）

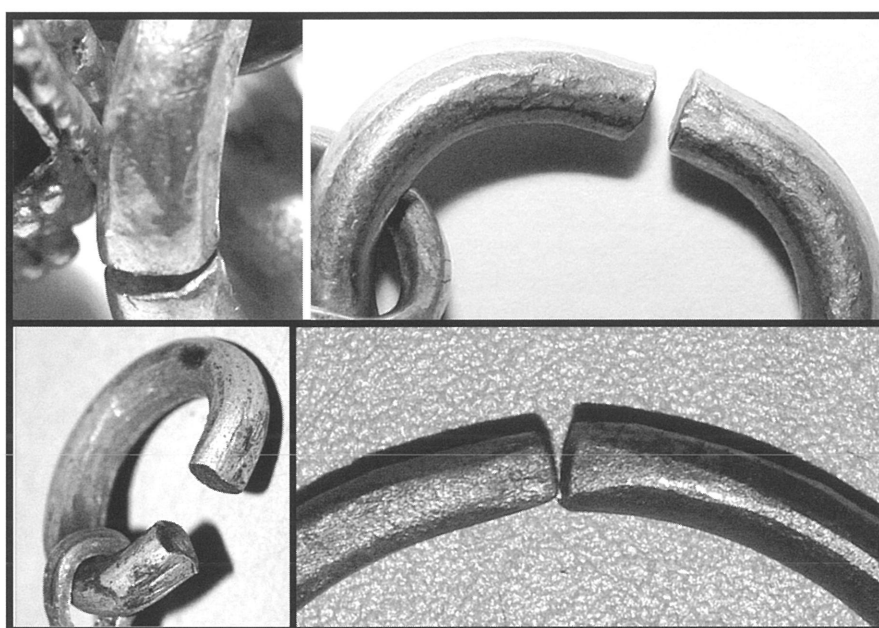


図27 環にある製作痕跡の比較（上：出土品、右下：D字形環、左下：円形環）

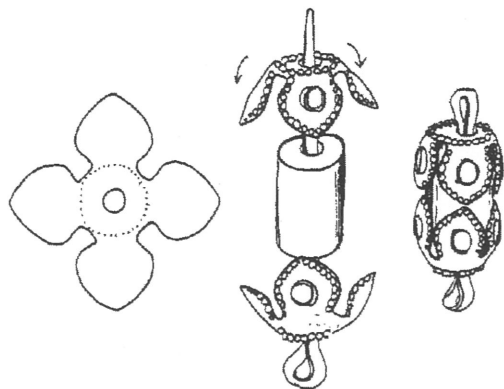


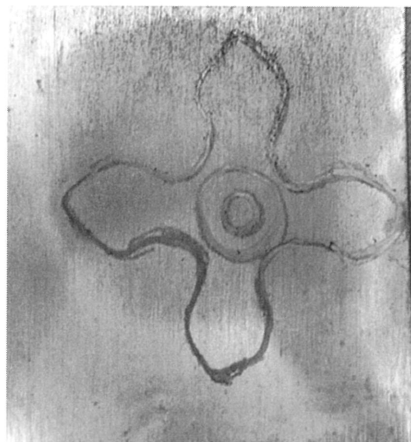
図28 花形中間飾製作方法
(権香阿、2002a)

2) 中間飾

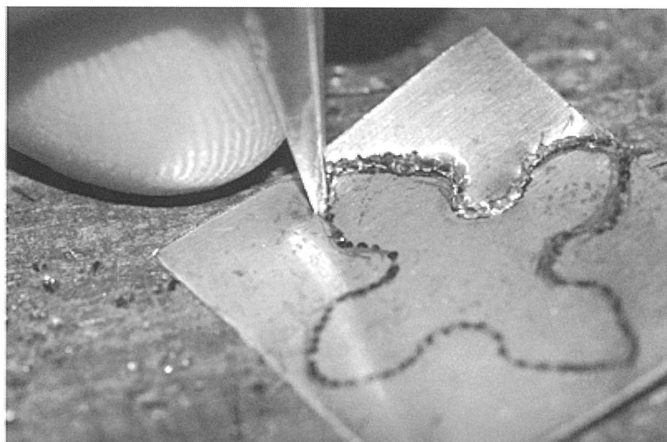
中間飾は花形板に円筒形部品と細粒と連珠文飾りを
を蠟付けしてこの板に円筒形メノウを挟んで作っ
た。このような中間飾の製作方法については「羽形
中間飾」の製作方法として権香阿が説明している(権
香阿 2002a, 図 28)。

a. 花形板

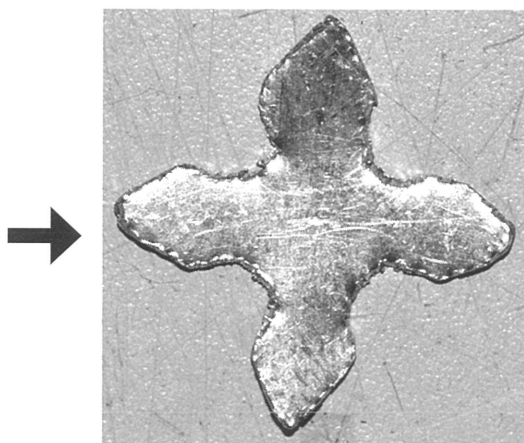
銀板に花形の図を下書きした後、この図に沿って
銀板を切り抜く。ここでは花形板を切り抜く方法に
ついて実験を行った。使用された工具としては切断
鑿とはさみが推定できる。2つの工具で銀板を切り
抜き、その痕跡を観察した(図 29-1, 2)。



下書きする



鑿で板を切断する

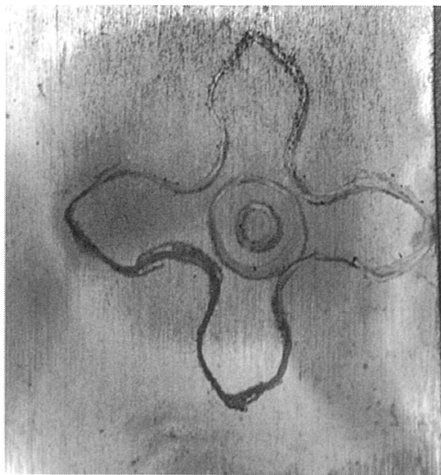


切断された材料(表側)

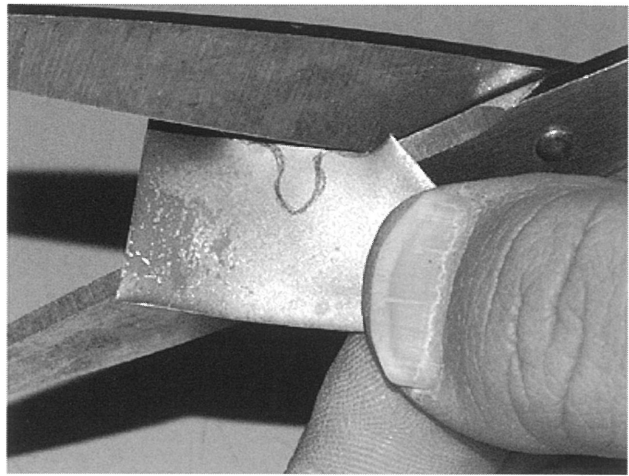


砥石で端部を仕上げる

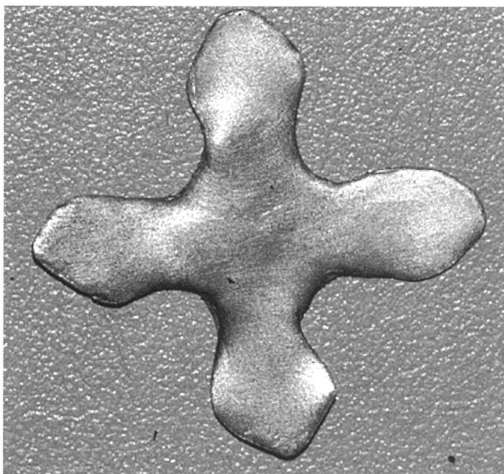
図 29-1 花形抜製作方法(鑿で切断)



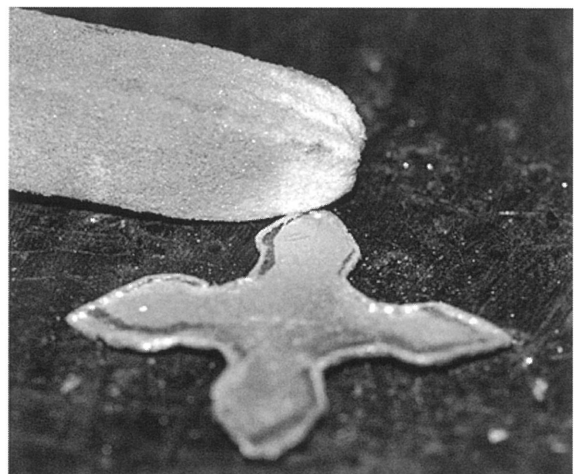
下書きする



はさみで板を切断する



切断された材料（表側）



砥石で端部を仕上げる

図29-2 花形板製作方法（はさみで切断）

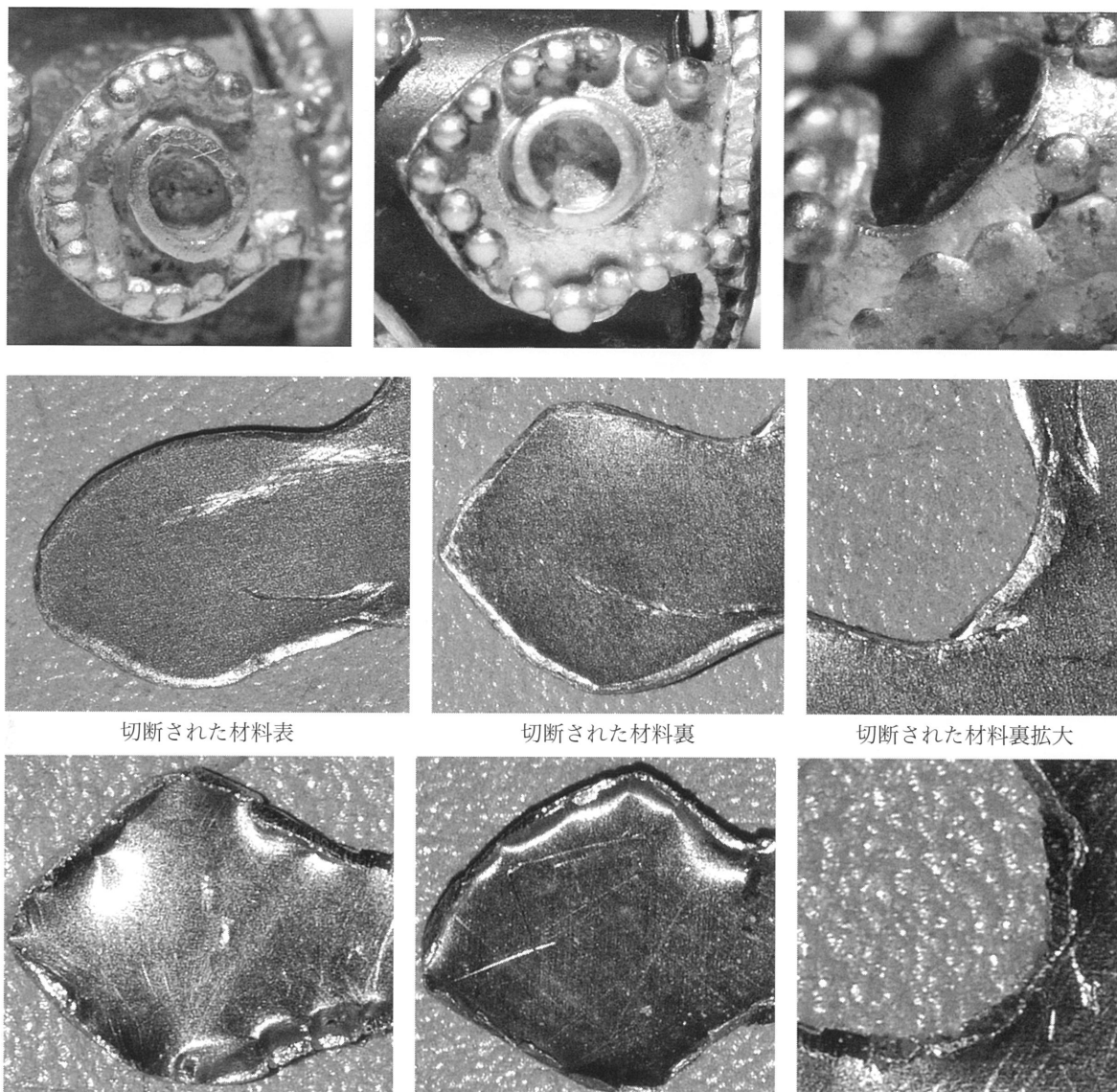


図30 花形板の痕跡比較（上段：出土品、中段：はさみ、下段：鑿）

実験の結果、切断鑿で切り抜いた銀板に、出土品と同様な「バリ（立ち上がり）」が確認された（図30 下段）。これに対し、はさみで切り抜いた銀板からは、このような痕跡は確認されなかった（図30 中段）。花形装飾板の製作には、切断鑿が使用された可能性が高いと考えられる。切断鑿で花形の板で切り抜いた後、砥石で仕上げ加工をしたのであろう。前述したように、このバリは、花形板の上に並べられた細粒が落ちないように固定する役割を果たしたのであろう。細粒を安定して並べるためのバリはどうしても必要な要素である。

b. 円筒形装飾

円筒形装飾は、板材を太い線に巻いて製作したように見えるが、比較観察のために、下記の二つの方法で復元を進めた（図31、32）。

第1の方法は、板材の先端を斜めに切り（図31-1）、この板材の両端をペンチで曲げる方法である（図31-2）。第2の方法は、太い線に板材を巻き付け、この板材を切断鑿で切ることで、一度に大量の円筒形飾りを作る方法である（図32）。

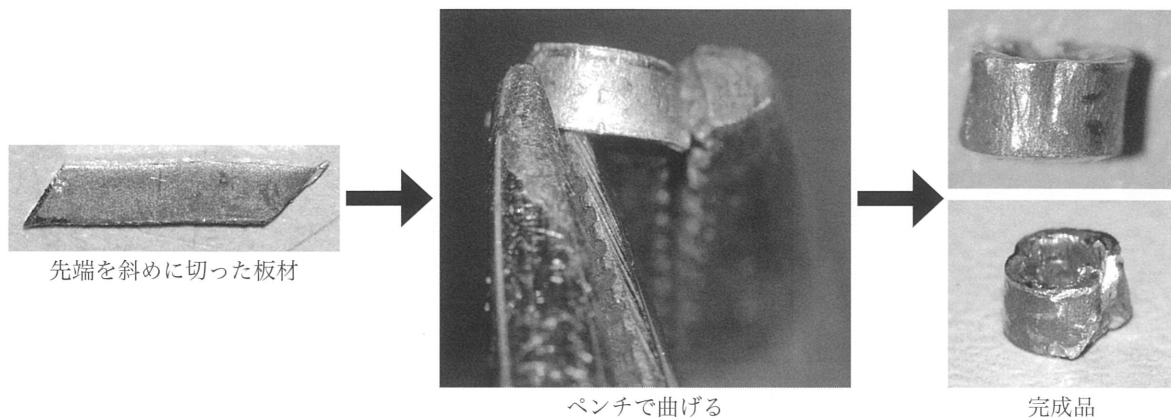


図31 第1の方法（ペンチで曲げる方法）

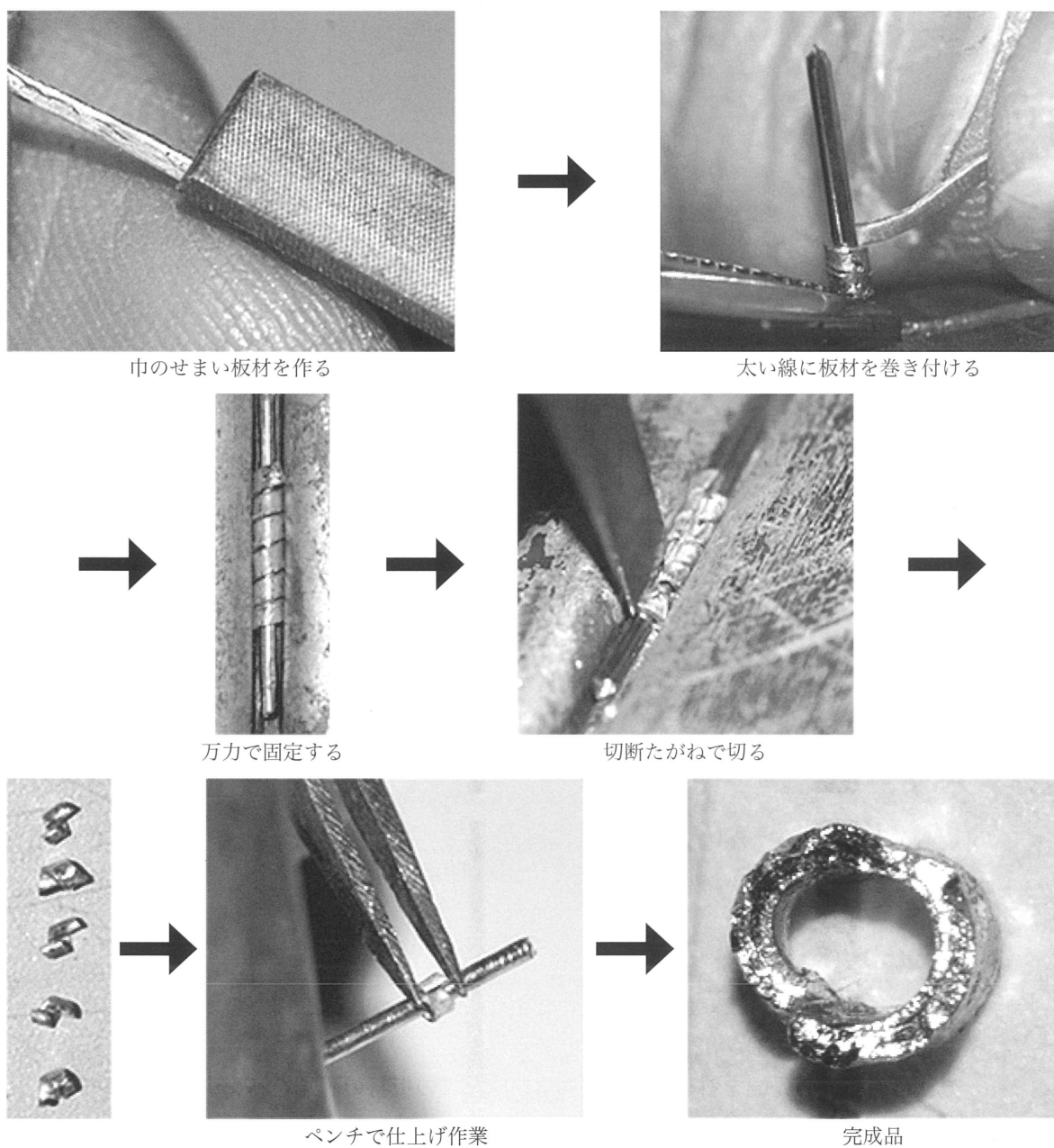


図32 第2の方法（太い線に巻き付ける方法）

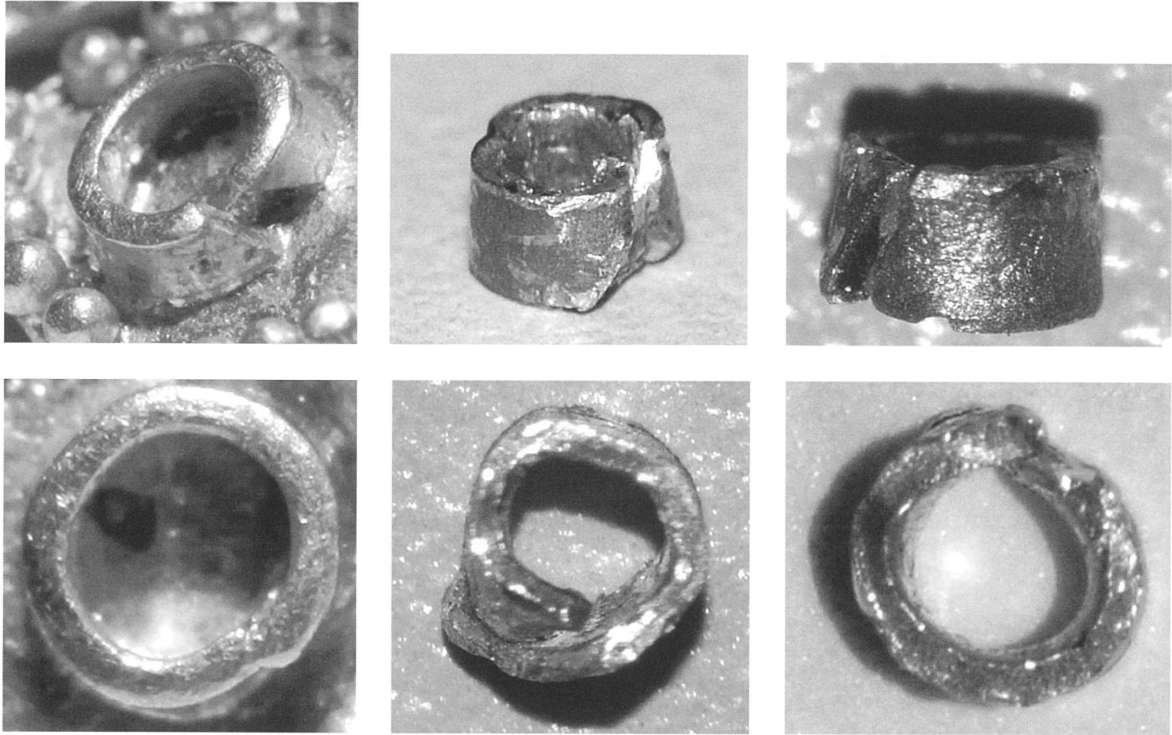


図33 円筒形飾りの比較（左上下：出土品、中上下：ペンチで曲げる方法、右上下：太い線に巻き付ける方法）

実験の結果、ペンチで曲げる方法では、出土品と同様な円筒装飾の製作が出来なかった。出土品の両端が斜めになっていることから推定する限り、円筒形装飾は太い線に巻き付けて切断する方法で製作された可能性が高い。これは、新羅の耳飾の部品である小環連接球体の製作でよく使用された方法である。

c. 細粒装飾

前述のように、出土品からは細粒の製作痕跡は見つからなかったため、従来に知られている製作技法を試みた。細粒を作る方法として、第一は、銀線を加熱して水の中に落とす方法（図 34 上）である。これは水に落とす途中で無重力と同様の状態になる。金属を加熱すると液体になりそれが凝固する時無重力と同様の状態にすると、表面張力によって球体になる。この性質を利用して球形に近い細粒を作ることができる。第二は、木炭に小さな穴を穿ち、そこに銀の薄片を置き、加熱する方法（図 34 下）、第三は、炭粉の中に銀の薄片を入れて加熱する方法がある。ここでは第一と第二の方法を比較してみた。

実験の結果、銀線を加熱し、水中に落とす方法では、細粒の大きさの調整が難しく、細粒の形も球形にならなかった。これに対し、太さ 0.6mm、長さ 0.5mm の銀の薄片を木炭の上に置き、加熱することで、直径約 0.6mm の細粒を作ることができた。したがって、第二の方法で細粒製作を進めた（図 35）。

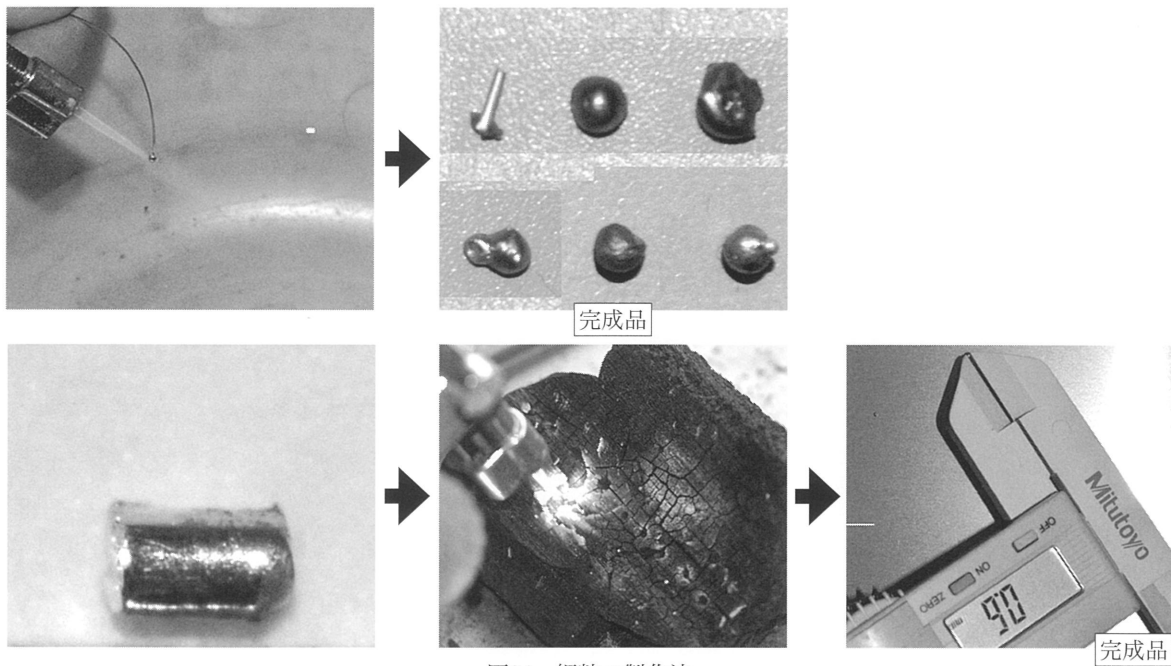


図34 細粒の製作法
(上：銀線を加熱して水の中に落として作る方法、下：木炭の上に銀の小片を置いて加熱して作る方法)

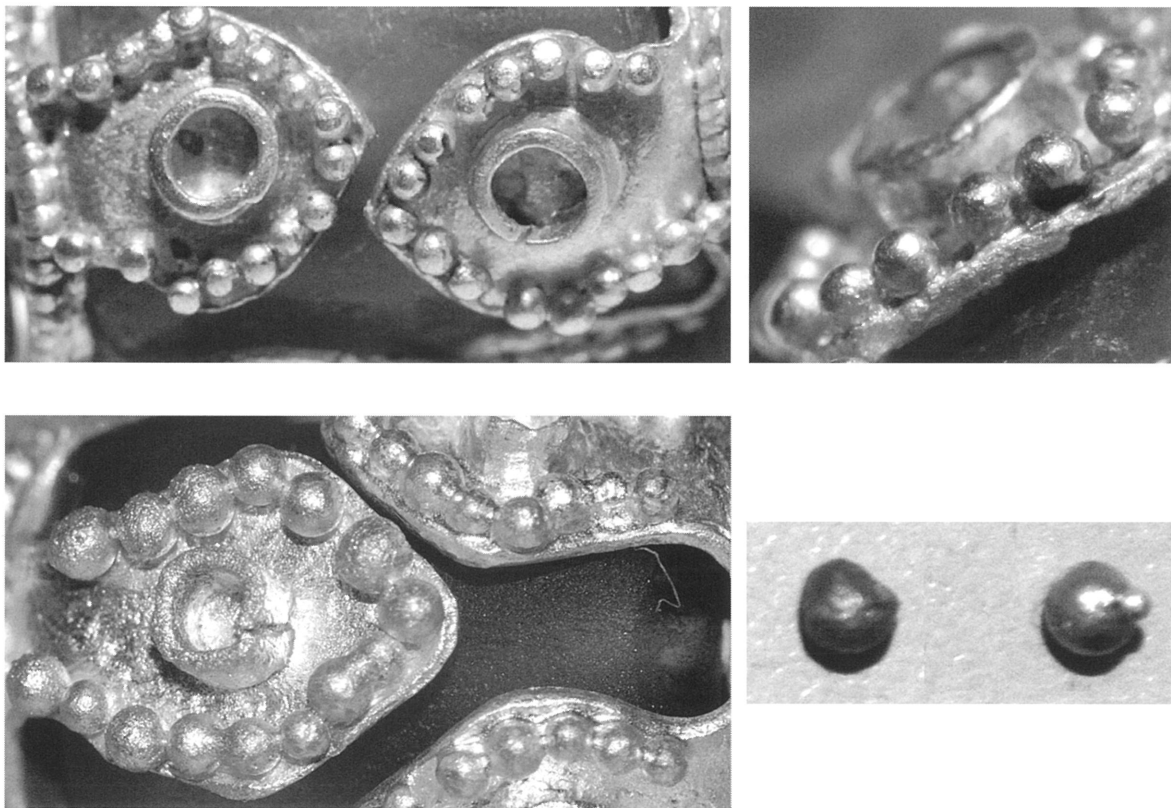
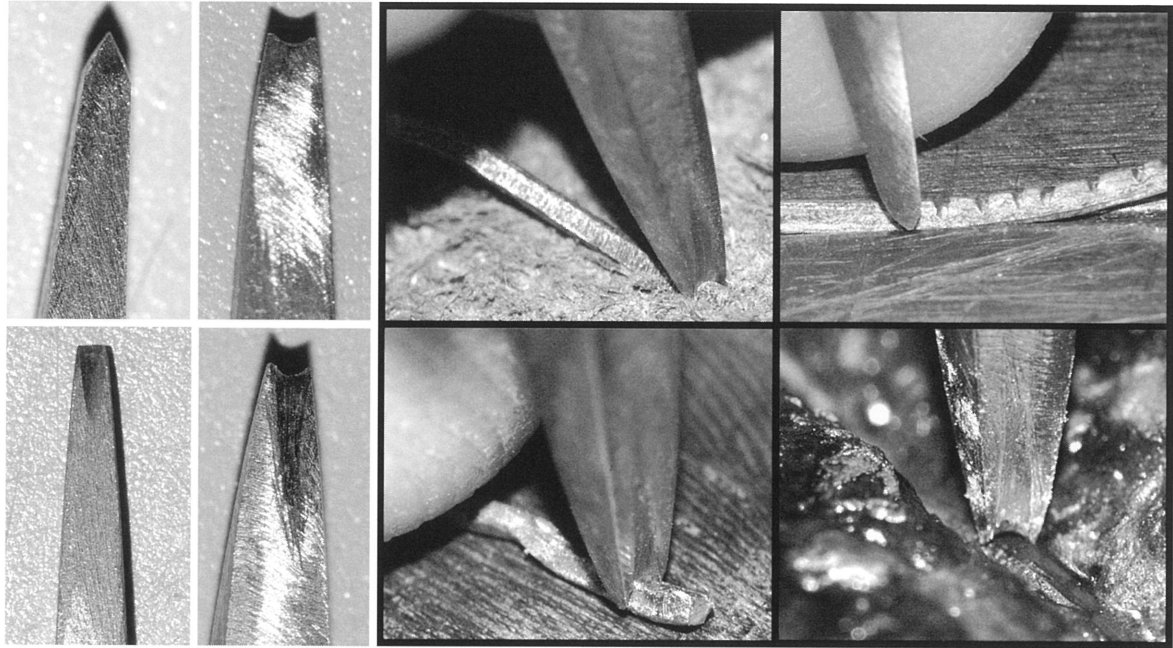


図35 細粒飾りの比較
(上：出土品、左下：木炭の上で加熱して作った細粒、右下：銀線を加熱して水の中に落として作った細粒)

d. 連珠文装飾

連珠文の観察から推定した鑿を4種類製作した。そして、4種類の下地（革（図37）、鉄（図38）、木（図39）、ヤニ（図40））の上に銀線を置き、それぞれの鑿で銀線を打ってみた。その出来映えを比較した（図41）。



左上：一字文、右上：U字文
 左下：一字三角形文、右下：U字三角形文
 左上：革、右上：鉄
 左下：木、右下：ヤニ
 図36 連珠文鑿（左）と4種類の下地を使った作業の様子（右）

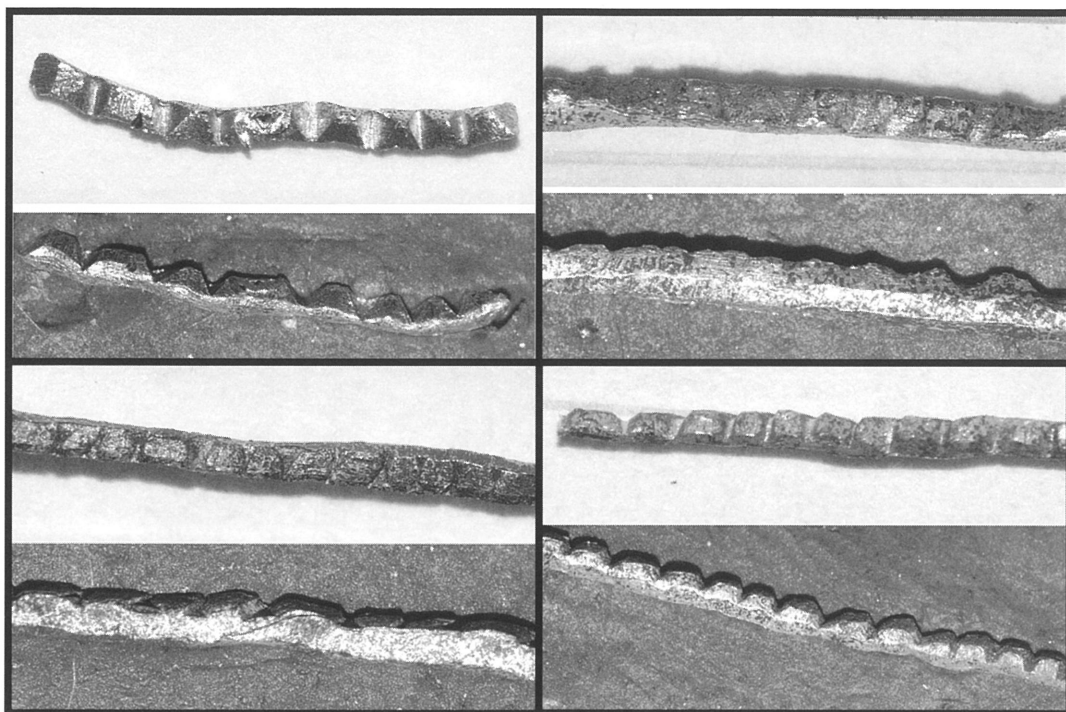


図37 革下地で作った連珠文 (左上：一文字文、右上：U 字文、左下：一文字三角文、右下：U 字三角文)

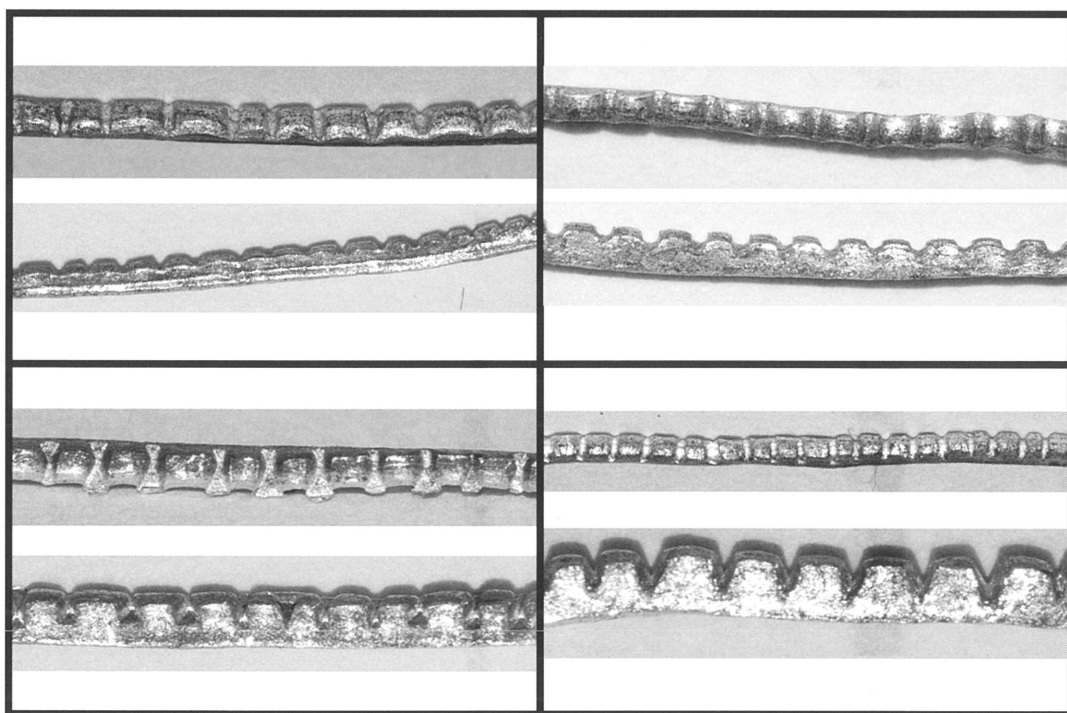


図38 鉄下地で作った連珠文 (左上：一文字文、右上：U 字文、左下：一文字三角文、右下：U 字三角文)

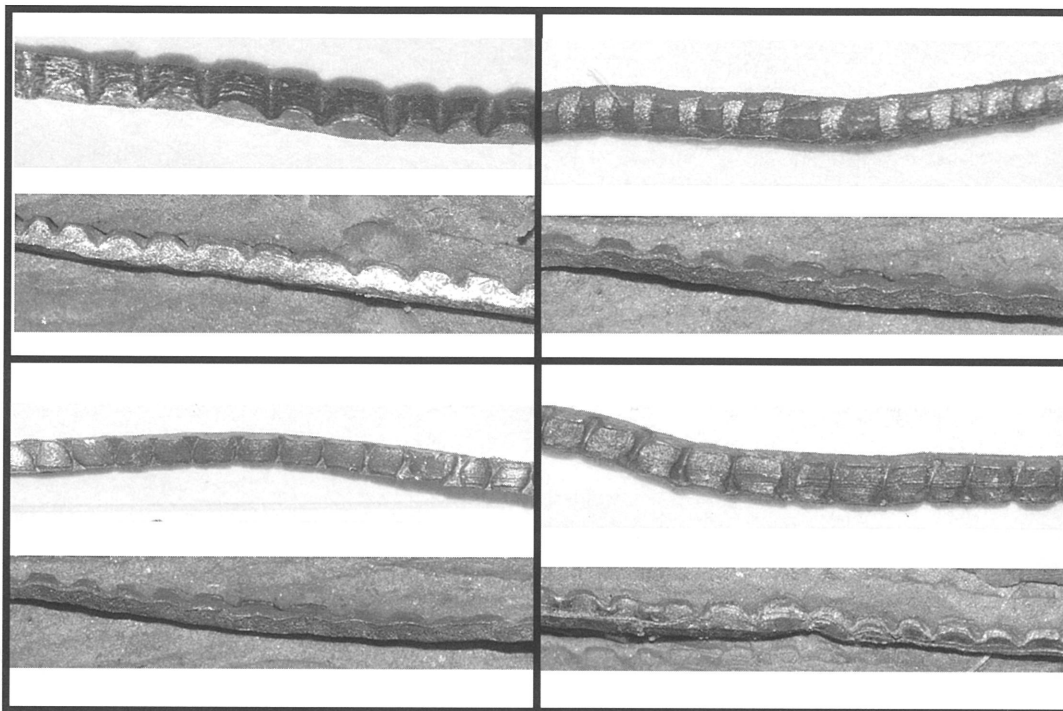


図39 木下地で作った連珠文（左上：一文字文、右上：U字文、左下：一文字三角文、右下：U字三角文）

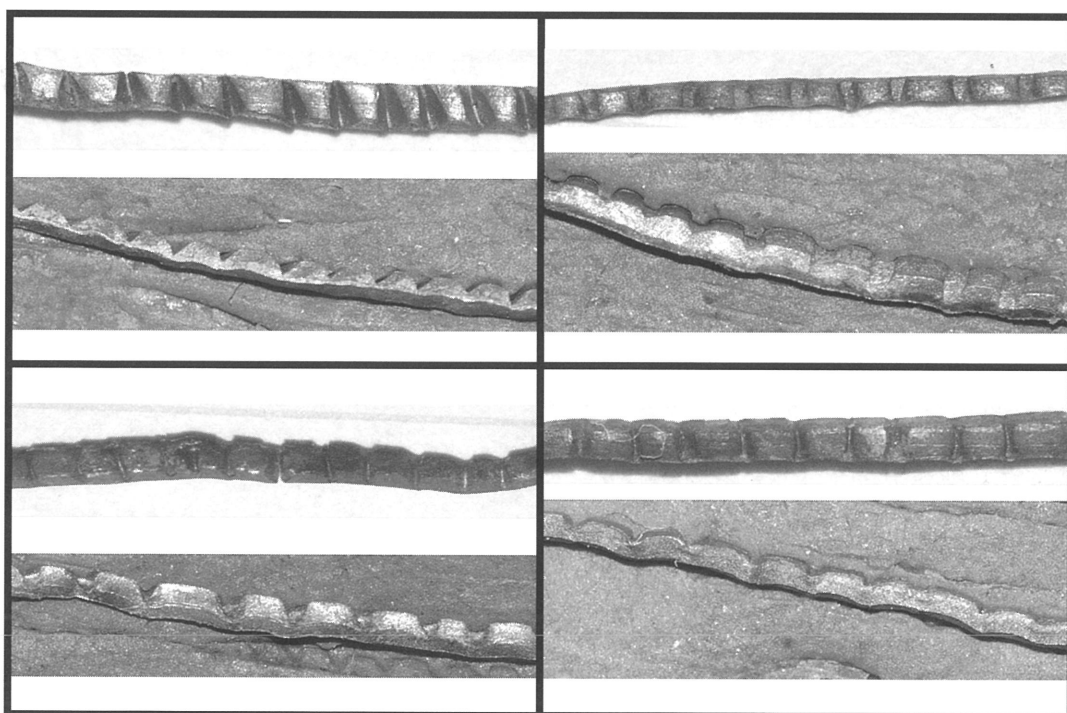


図40 ヤニ下地で作った連珠文（左上：一文字文、右上：U字文、左下：一文字三角文、右下：U字三角文）

実験の結果、連珠文の形を決定する3つの要因を発見することができた。1つ目は、下地の硬さである。下地が硬いほど、文様がはっきり刻まれることが多い。2つ目は、銀線を打つ力である。槌で銀線を強く打つほど、銀線の文様ははっきり出る。この2つの要因は、銀線が切れる危険もあり、文様をつける工程においては適切な力の調節が必要である。3つ目は、鑿の先端の形である。銀線に刻まれる文様において重要な要素だと考えられる。

銀線を4種類の下地の上に置き、4種類の鑿で使用して銀線を打つことで、計16種類の連珠文復元の実験を行った。復元した連珠文を比較した結果、出土品の連珠文製作に使用された鑿の先端は、一文字文とU字三角文を合体させた形態であることが分かった（図41）。

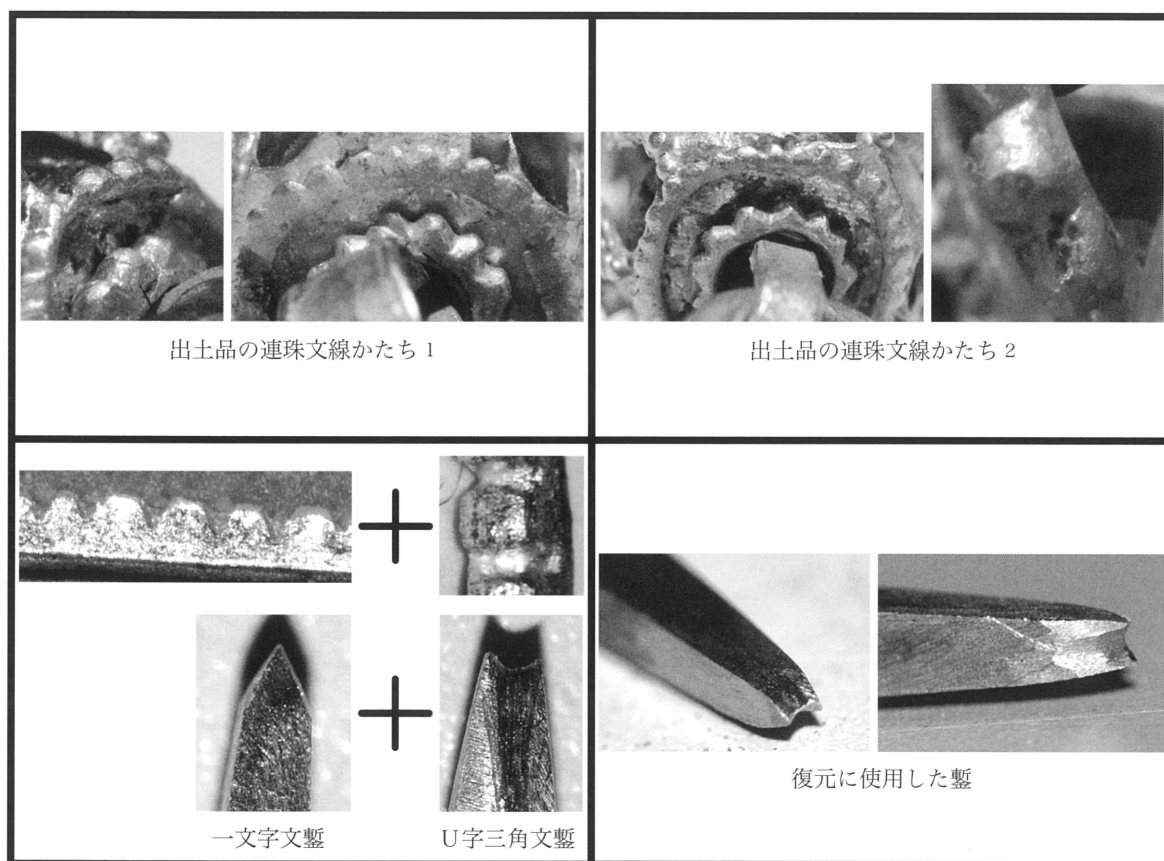


図41 出土品の連珠文で確認される文様と復元した様々な文様鑿の痕跡を比較して文様鑿を復元

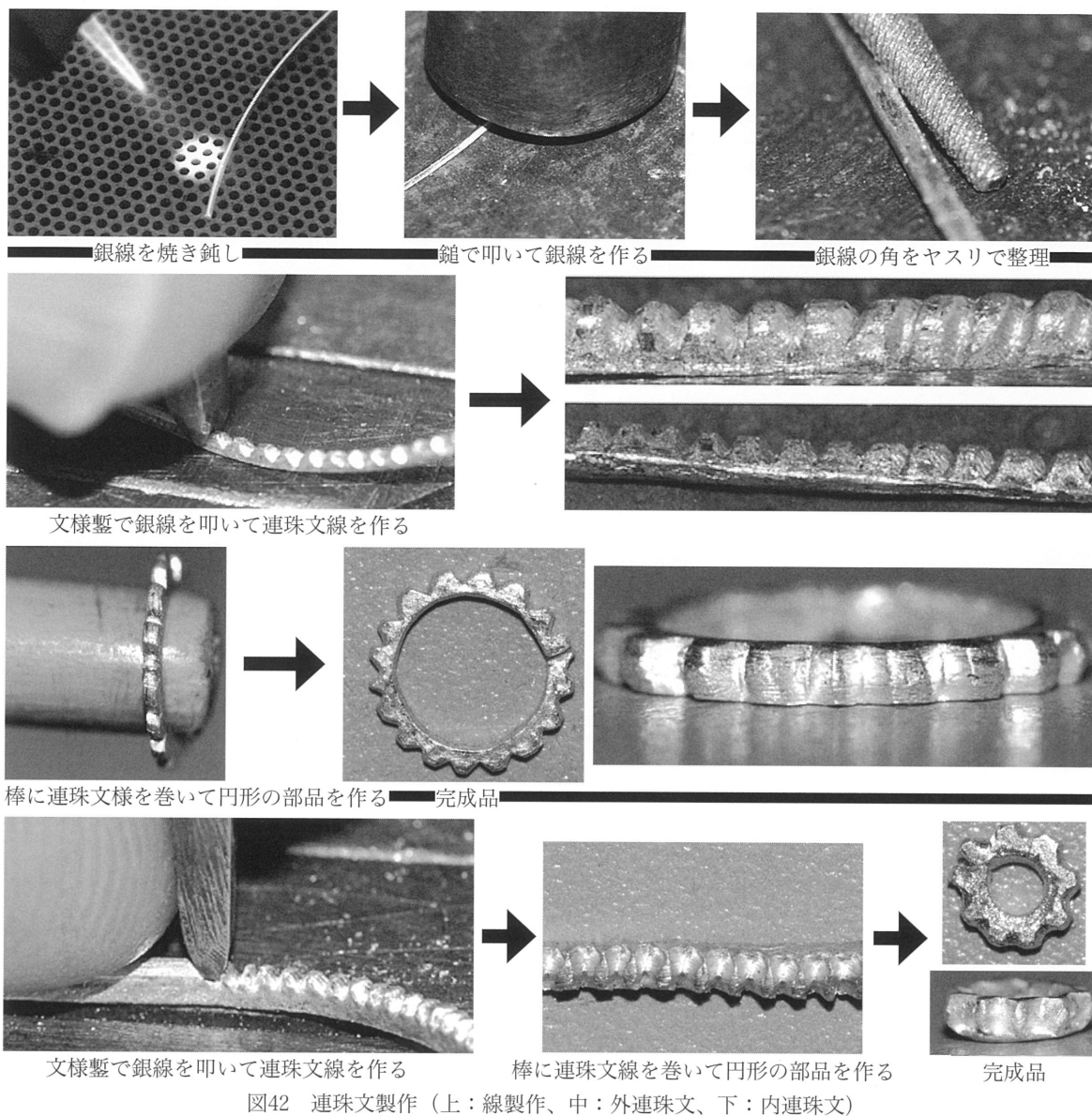


図41と図42から分かるように、線に刻んだ文様は、出土品から確認される文様の幅より細い。これは連珠文を円形に曲げるとき、珠文と珠文の距離が拡大するからであろう。したがって、実際に連珠文を作る時は、出土品の連珠文の幅より、細く作る必要がある。

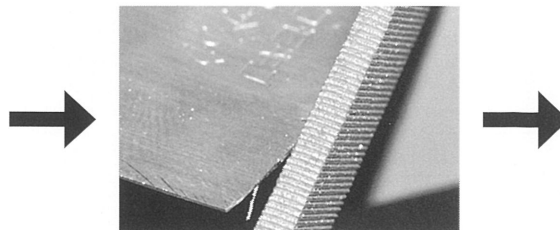
e. 接合

金属同士を接合するには、大きく分けて三つの方法がある。第一は、接合する二つの金属を溶かし付けて付ける「溶着法」、第二は、二つの金属より融点が高い金属ろうを利用して付ける「ろう付け法」、第三は、固体である金属を加熱し、高い圧力を加えることで、固体状態のまま付ける「固相接合法」である(鈴木勉 2004:2010)。高木、三木が紹介するフラックスの役割を果たす過酸化銅を用いる方法⁴が第三の方法であろう。3櫛の耳飾を観察した結果、なんらかの接合材のような痕跡が観察された。そこで今回の復元では以上の方法の中で、ろう付け法(図43)と過酸化銅を用いる固

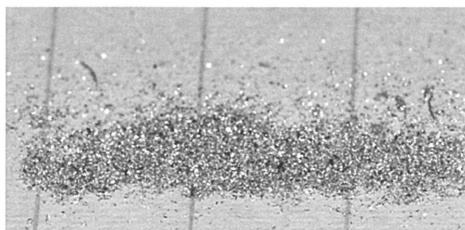
4 硼砂、化粧石鹼、過酸化銅、小麦粉を4.4:1.5:4:2.7(g)の比率に入れ、少量の水を混ぜて作る。高本紀子・三木稔 1982『メタルのジュエリークラフト』美術出版社

5分ろう 750℃ 70%
7分ろう 720℃ 60%

ろうの種類



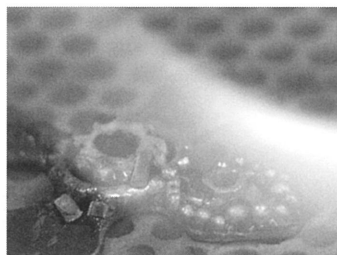
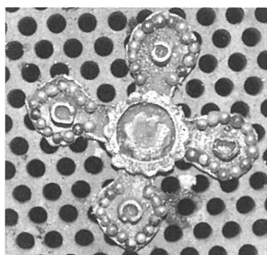
ろうをやすりで切削して粉を作る



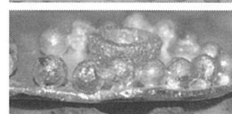
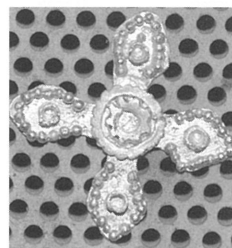
ろうの粉



ろうの粉を花形板の上に撒く



ろうと花形板を加熱
図43 ろう付け法



完成品



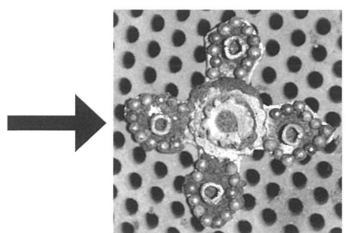
過酸化銅の材料



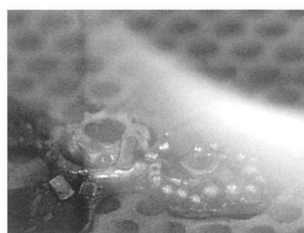
過酸化銅の材料を混ぜる



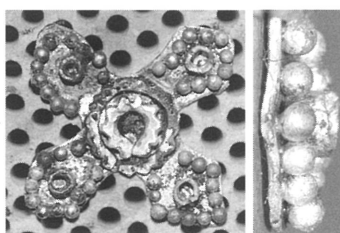
過酸化銅



過酸化銅を花形板の上に置いて粒を載せる



花形板を加熱
図44 固相接合法



完成品

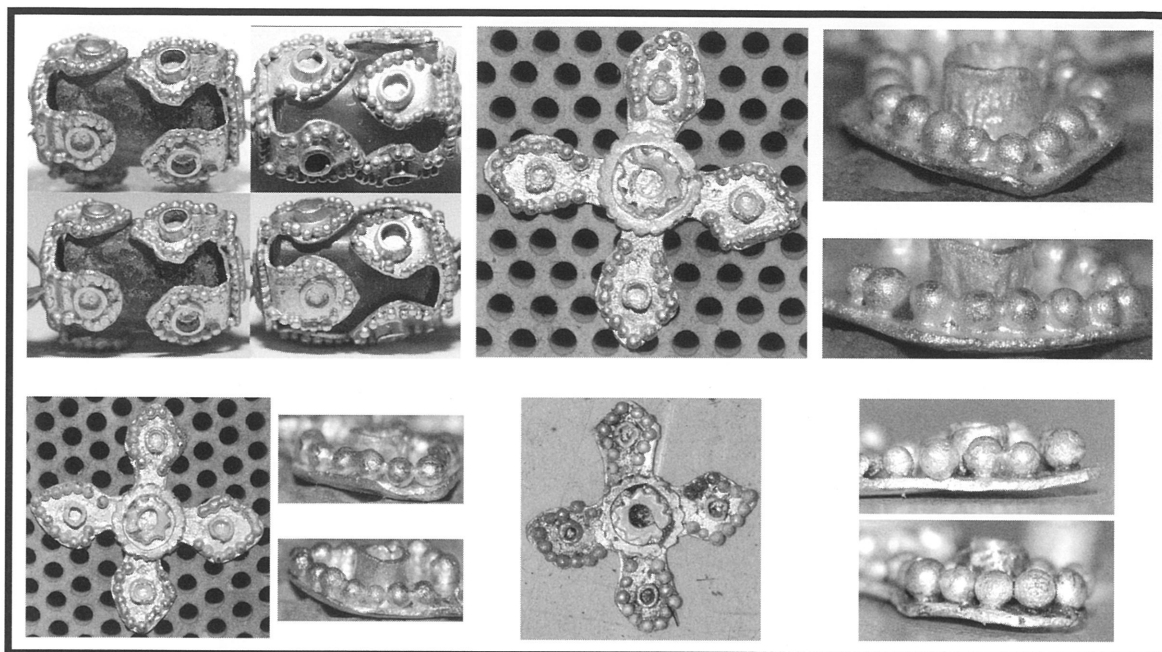


図45 接合痕跡の比較（左上：出土品、右上、左下：ろう付け法、右下：固相接合法）

相接合法（図44）で実験してみた。

実験結果、固相接合法は、過酸化銅による色の変化があった。過酸化銅が消えずに残っている痕跡も見えた。そして金属（細粒）と金属（花形板）の間の接合面の色を観察した結果、銀色ではなく灰色と観察された。これに対し、ろう付け法では、接合面で銀色が確認され、花形板の表面からでこぼした質感が確認された。2つの結果を出土品と比較してみた（図45）。その結果、3槲出土耳飾の接合には、ろう付け法が使われたと判断した⁵。

慶州普門洞合葬墳から出土した耳飾の鍍金装飾の接合面の成分を分析した結果、銀の含量が他の部位より2%くらい高いという（国立慶州博物館2011）。報告者によると、これは金と銀を混ぜて融点を低めた金蠟を使用した証拠だという。以上を総合的に考慮すると、3槲出土耳飾の製作にも、金と銀を混ぜて融点を低めた金ろうを使用したと判断したい。

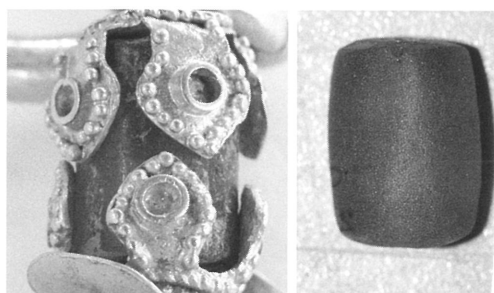


図46 出土品との比較
（左：出土品、右：復元品）

f. 瑪瑙

1.5mmの穴が開いている瑪瑙を手に入れることができなかったため、ガラス製ビーズで復元を進めた。砥石を使い、表面を研磨した（図47）。

5 これは肉眼観察による結果である。科学的な分析によって金蠟を実際に使用したのかに関する判断が必要である。

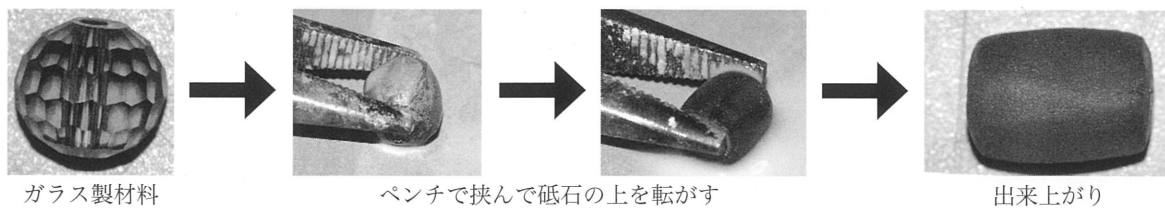


図47 ガラスの加工方法

3) 線形連結金具

線形連結金具の製作痕跡を観察した結果、切断鑿の使用痕跡が確認できた。ただ、はさみを使用した可能性もあり、2つの実験を行った（図48、49）。実験結果、2つの方法には、大きな違いはなかった。ただ、線形連結金具の両先端から見える膨らみや斜めに落ちる断面は、鑿を使用したため現れると考えた。

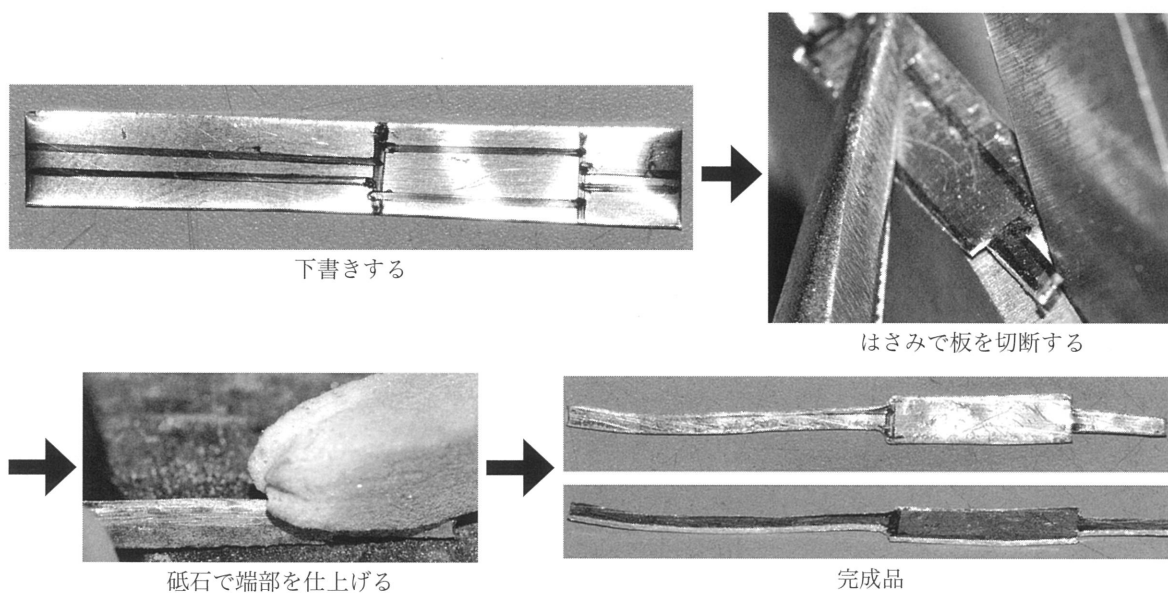


図48 線形連結金具の製作方法（はさみ）

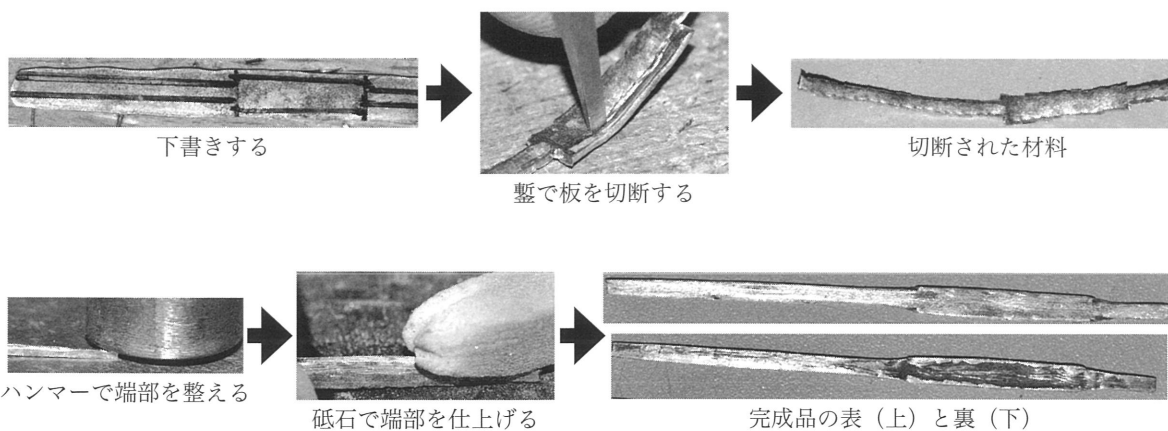


図49 線形連結金具の製作方法（切断鑿）

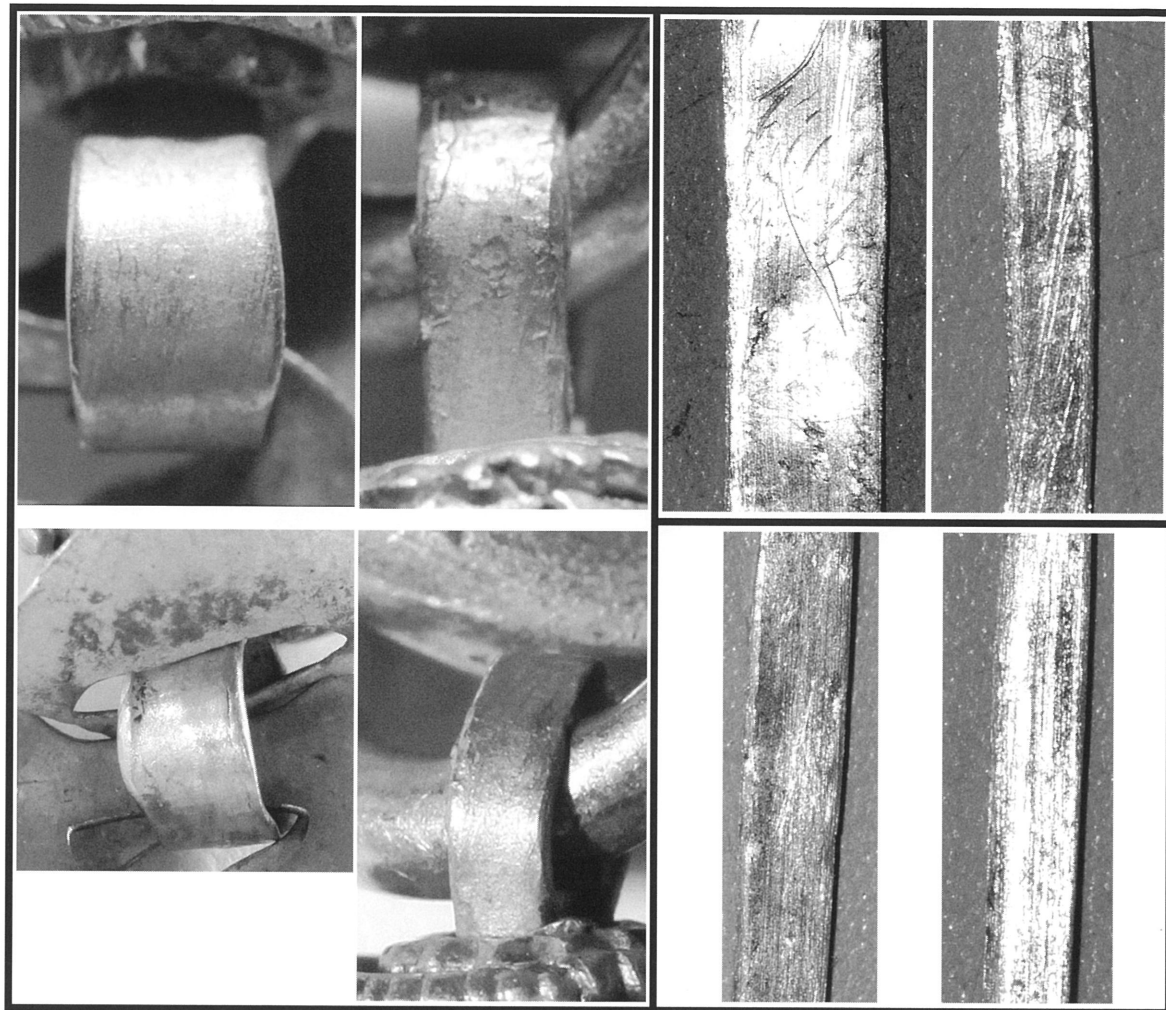


図50 線形連結金具比較（左：出土品、右上：はさみ、右下：鑿）

4) 垂下飾

3 槲出土耳飾の垂下飾は一つの心葉形板と 2 つの子葉形板からなる。

a. 心葉形板

心葉形板からは、切断鑿で切断後、砥石で研磨したと考えられる痕跡が見つかった。ただ、はさみで切った痕跡に関する検討も必要だと考え、二つの方法で製作して出土品と比較した（図 51、52）。

実験の結果、3 槲出土耳飾の心葉形板では、その加工痕跡を砥石で研削してほとんど見えないほどに消しているが、精密に観察すると、心葉形板は鑿を使用して切り抜いた後、切断面を鋤と砥石を使って仕上げた痕跡が素材の角で確認できた（図 53）。したがって、心葉形板は鑿を利用して切り抜いたと推定した。

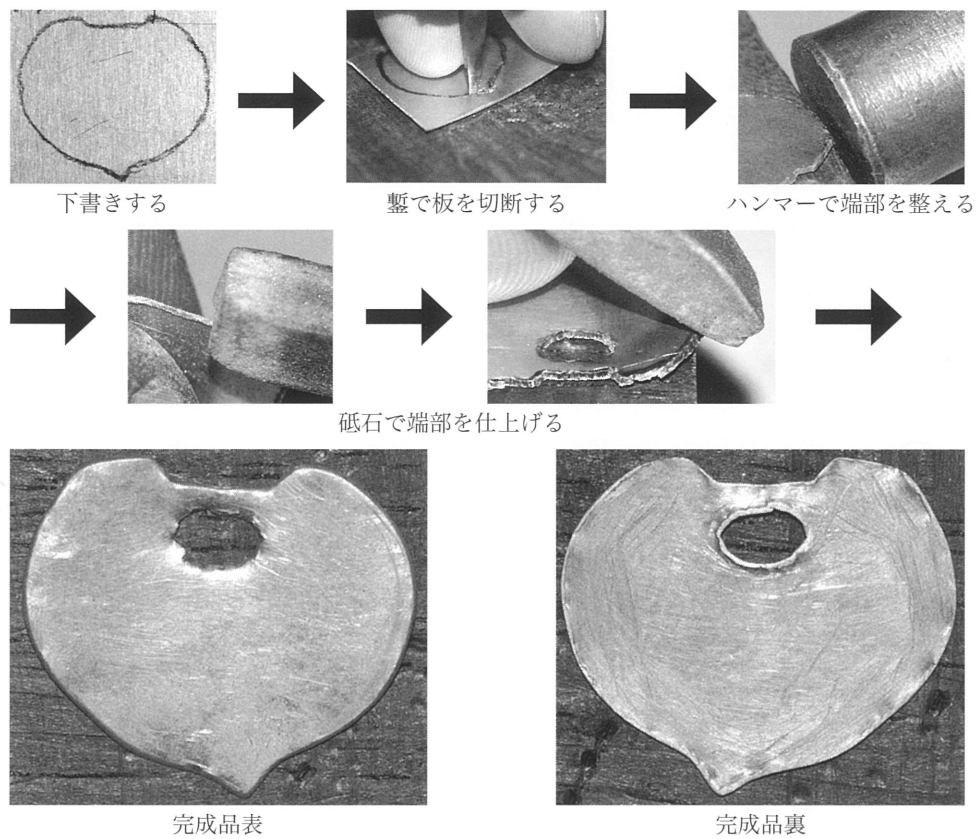


図51 心葉形板の製作方法（鋳）

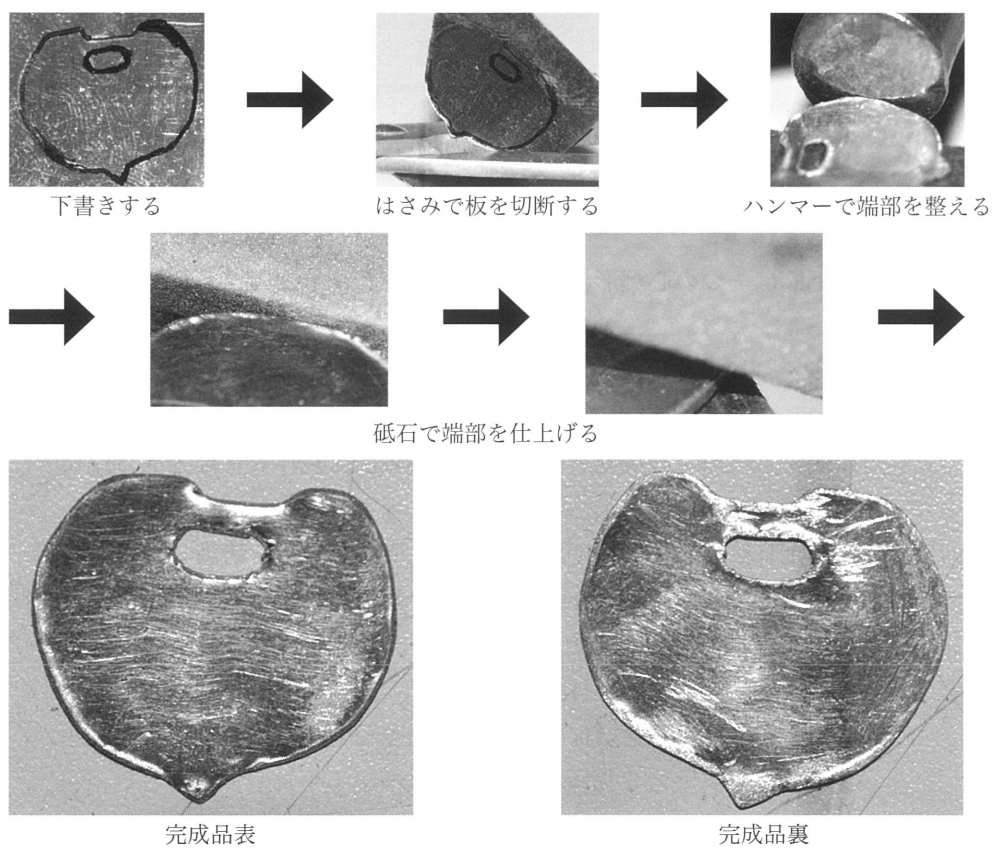


図52 心葉形板の製作方法（はさみ）

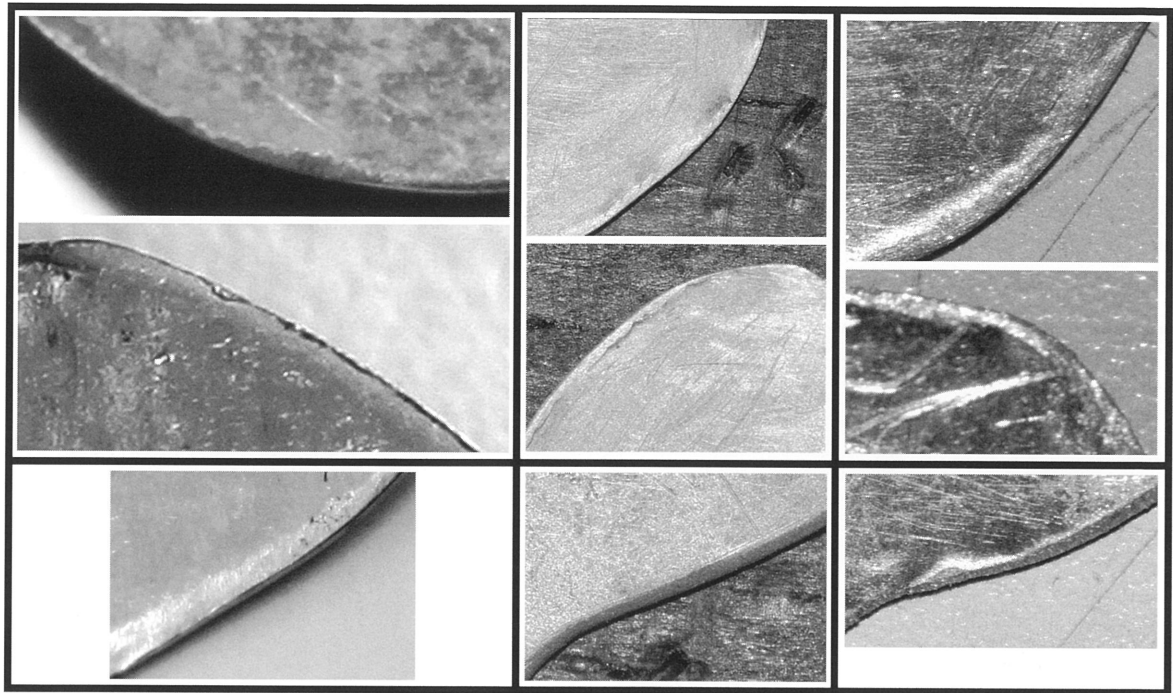


図53 心葉形板の比較（左：出土品、中：鑿、右：はさみ）一上：裏、下：表

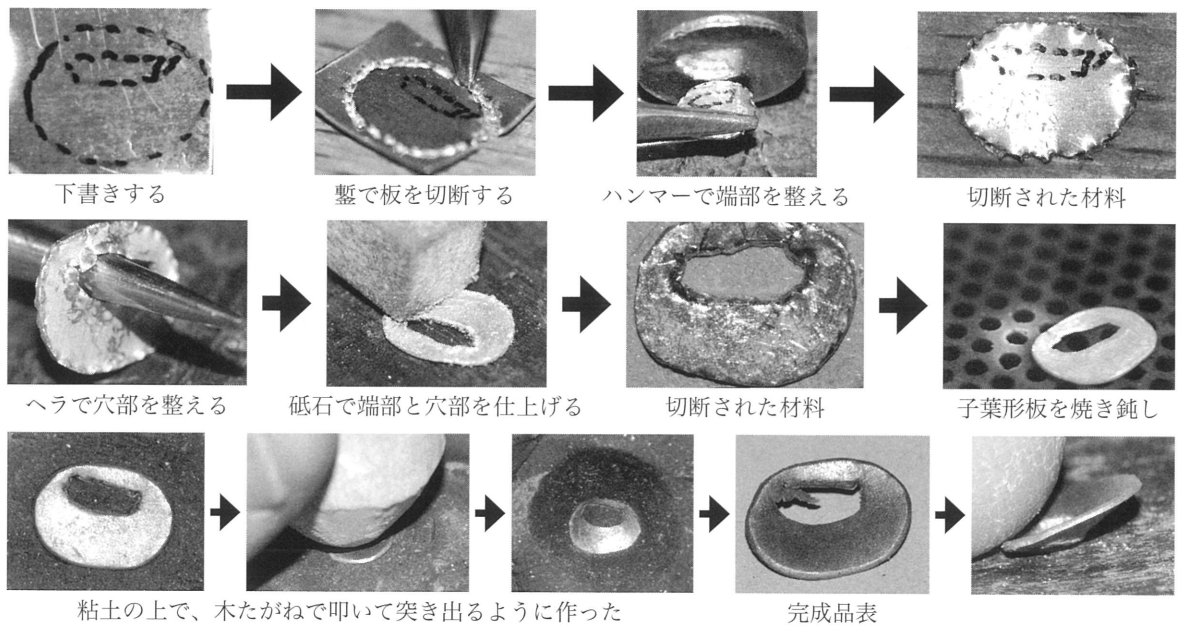


図54 子葉形板の製作方法

b. 子葉形板

子葉形板の製作方法は、心葉形板と同様であるため、別途の復元実験は進めなかった。鑿を使用して銀板を子葉形に切り抜いた。こうして出来上がった子葉形板を曲げるため、板を粘土の上に置き、鑿で叩いた（図 54）。復元実験から見える子葉と出土品を比較した結果、類似したことが裏面の角の痕跡から確認できた（図 55）。このような結果から子葉や心葉形板の製作には、鑿が使用されたと判断できた。

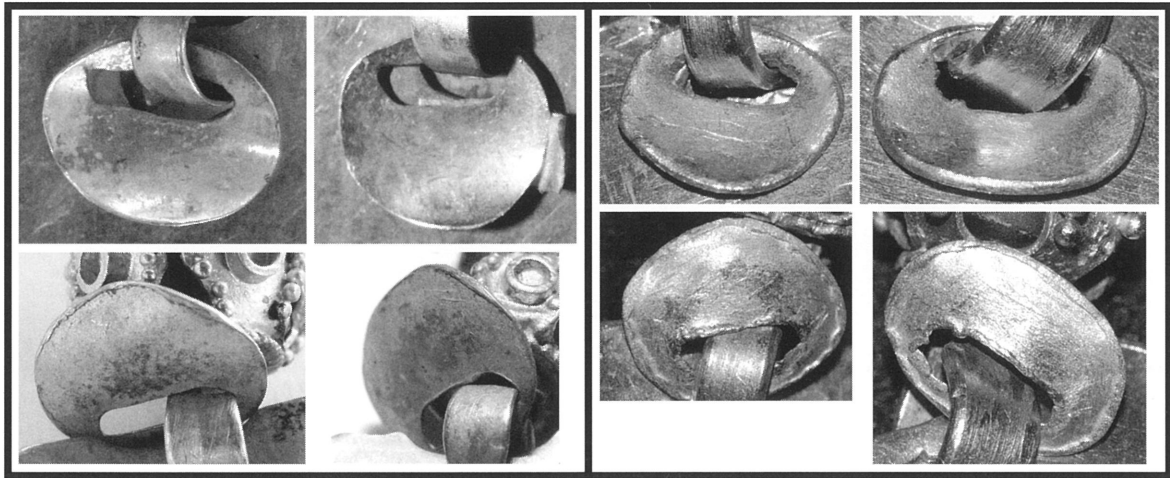


図55 子葉形板から見える痕跡比較（左：出土品、右：復元品）

5) 組み合わせと金メッキ

これまで製作したすべての部品を組み立てた。組み合わせの順序は図 56 の通りである。まず、連結金具を焼き鈍した後、直径 3 mm の鉄棒に巻き、丸い形を作る。ここに子葉形板と心葉形板、また子葉形板を順に入れる。次に、花形板をあらかじめ準備しておいた直径 6 mm の棒の上に置き、これを手でゆっくり曲げて行く。適当に曲げた後、花形板の裏面を表面のろうが溶けない程度まで加熱する。これを円筒形ビーズの上に載せ、改めて曲げることで形を整える。これを 2 回繰り返す、花形中間飾が出来上がる。連結金具に差し込んで上部を曲げ、その中に入れる。次は遊環を焼き鈍して、環の先端を広げ、連結金具を差し込み、耳環も同じ方法で作れば、組み合わせが終わる。

すべての組み合わせが終わって金メッキをした。金メッキは電気メッキを利用した。電気メッキをすると、金の色が赤味を帯びることになり、これを消すために重炭酸ソーダを使って研磨をした（図 57）。研磨をすれば復元品から黄色のつやが出る（図 58）。

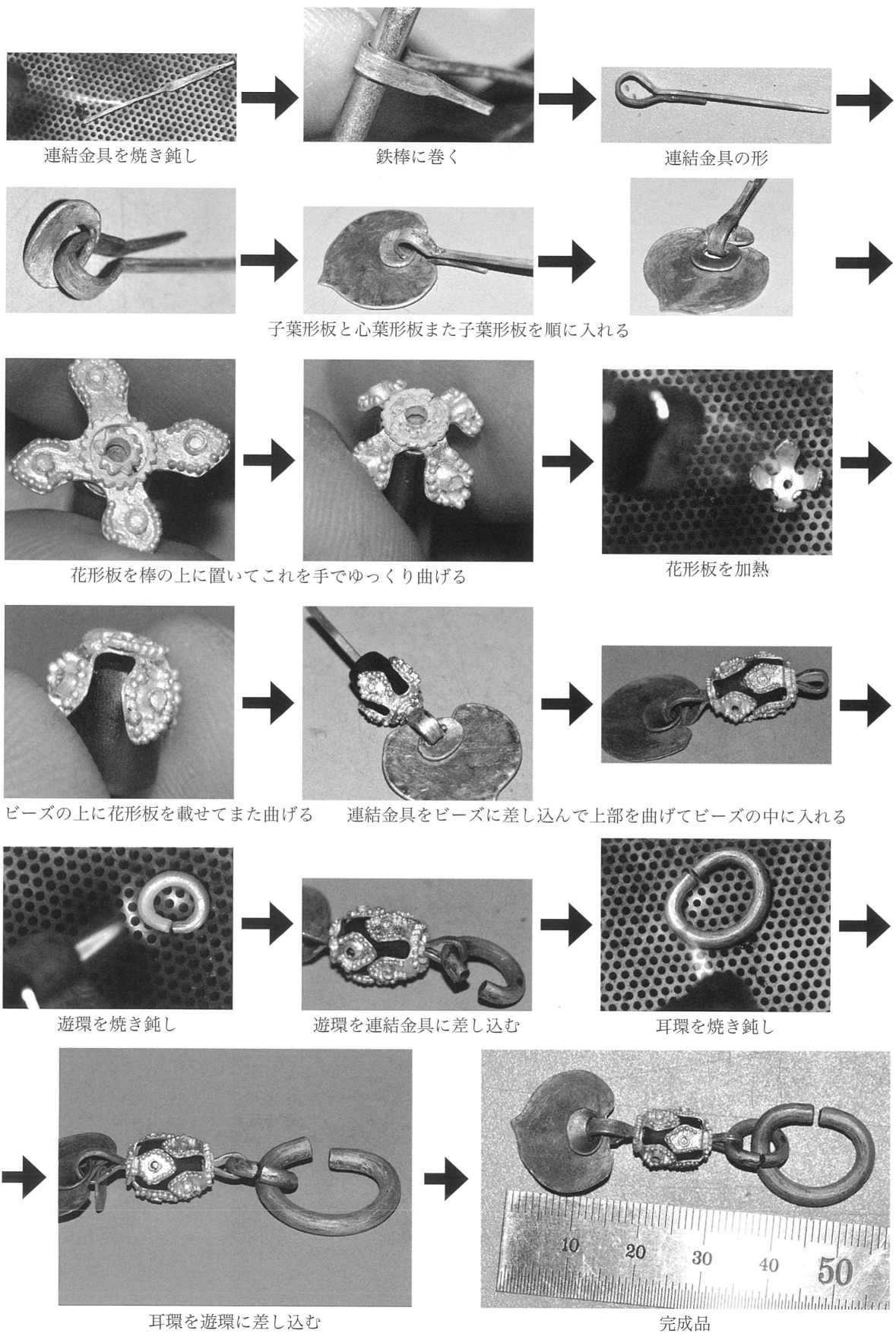
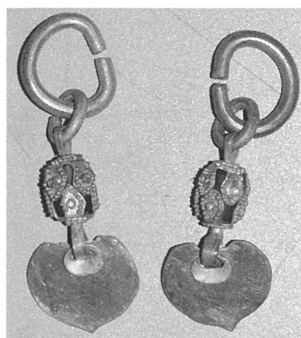
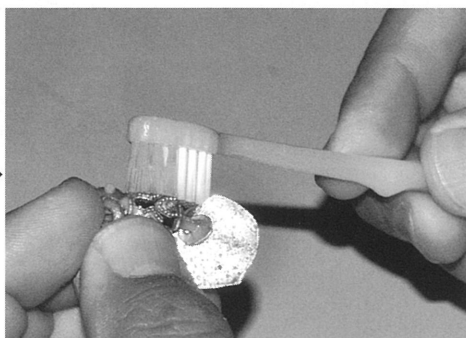


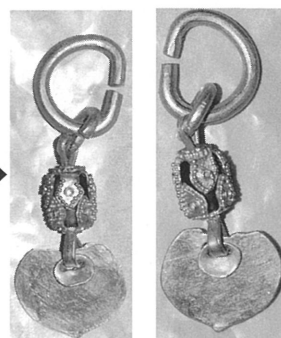
図56 組み合わせ順序



赤味を帯びた復元品



重炭酸ソーダを使って研磨



黄金のつやが出た復元品

図57 金メッキの後、つやを出す作業

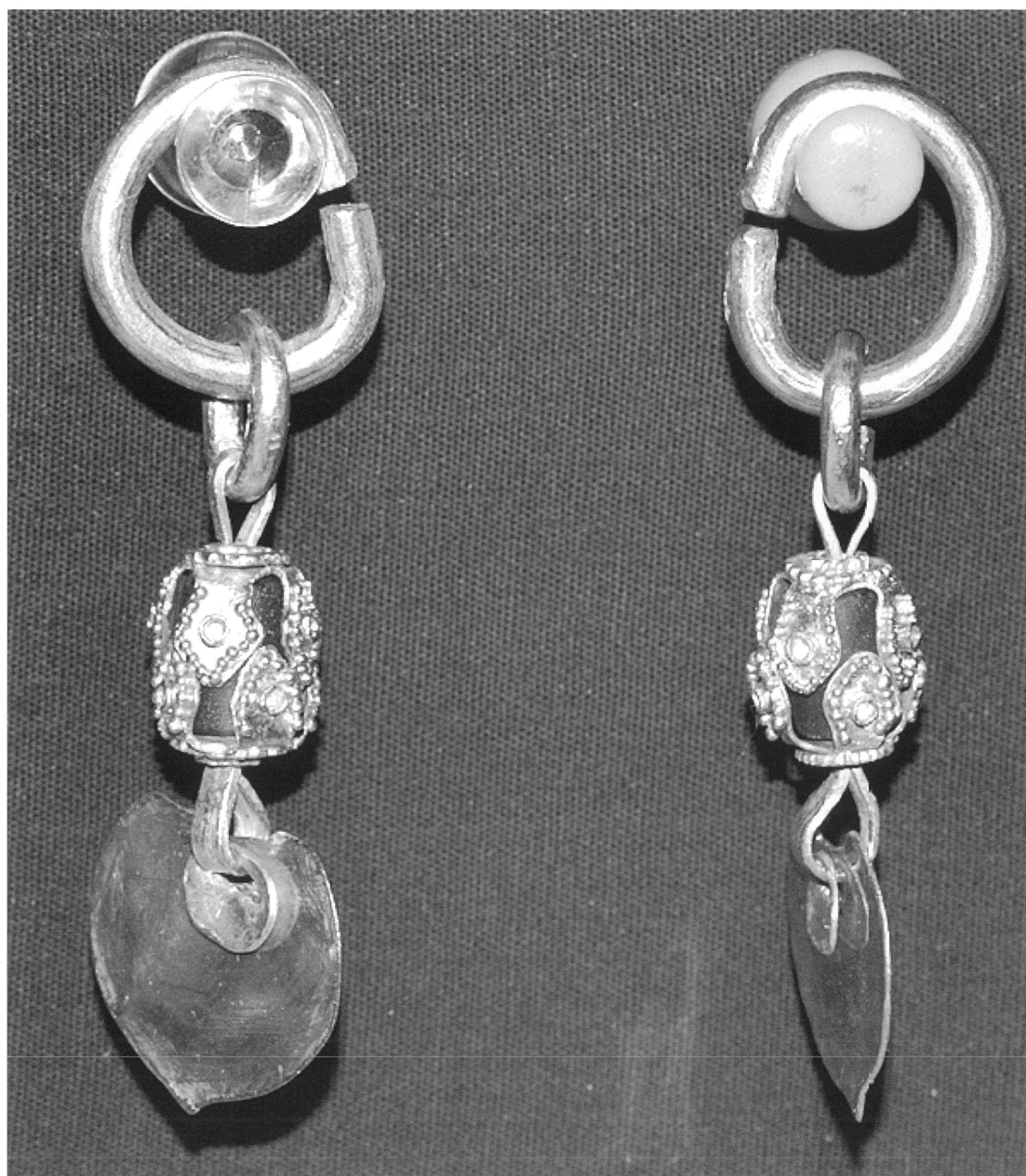


図58 慶州 皇吾洞 34号3郭出土金製耳飾り（復元品）

4. おわりに

本稿では、三国時代における新羅耳飾の製作技術を知るため、慶州皇吾洞 34 号 3 槨から出土した耳飾を観察し、その観察結果に基づいて製作工具や技術を復元した。

耳環と遊環にみえる加工痕跡は、鍛造の痕跡と思われ、耳環と遊環の両端の押された痕跡はペンチ状工具の痕跡、垂下飾の表面に確認される線条痕跡は研磨痕跡と見られる。耳飾の各々の部品の角で確認される折れた痕跡や斜めに落ちる痕跡は、切断鑿で切断した時の痕跡と考えられる。中間飾に確認できる連珠文の形態から蝶ネクタイのような先端(一文字文とU字三角文が合体した形態)のもつ鑿が存在していたことが分かった。



図59 左上：日本江田船山古墳、右上：慶州皇吾洞 34 号 3 槨、下：公州武寧王陵出土耳飾

これまで慶州皇吾洞 34 号 3 槨出土耳飾の製作技術を様々な実験を通じて復元してみた。この技術が必ず古代の技術と同様とは限らないが、古代の技術に少しでも近づくことができたと思う。慶州皇吾洞 34 号 3 槨の耳飾は、6 世紀新羅において最高の金工技術で製作された。したがって復元を通じて新羅の高度な細工技術を知ることができた。

5～6 世紀朝鮮半島においてもっとも多い装身具である耳飾は、新羅のみならず高句麗、百濟、大加耶、倭にも存在していた。6 世紀になると、新羅では慶州普門洞合葬墳から出土した耳飾のような鍍金技法を用いた耳飾が製作されはじめる。慶州皇吾洞 34 号 3 槨耳飾は、慶州普門洞合葬墳出土耳飾のような華麗な装飾性が足りないのは事実である。しかし、類似した形態の耳飾は、百濟の武寧王陵、日本江田船山古墳から確認される。今回の研究で復元した新羅耳飾の製作技術に基づいて、百濟と倭から出土した耳飾の製作技術を研究することは、新羅、百濟、倭を繋ぐ技術交流の秘密を解く重要な鍵となり、慶州皇吾洞 34 号 3 槨の耳飾に再度照明が当たるであろう。

【参考文献】

日本語

高本紀子・三木稔 1982『メタルのジュエリークラフト』美術出版社

鈴木勉 2000「古代金工・木工技術の復元研究－復元品の工程と技法」『文化財と技術』第1号

鈴木勉 2004『ものづくりと日本文化』榎原考古学研究所附属博物館

韓国語

金鉉球・朴賢淑・禹在柄・李在碩 2002『日本書紀 韓國關係記事 研究(1)』一志社

金宇大 2013「新羅 垂下附耳飾의 系統과 變遷」『韓國考古學報』89 韓國考古學會

國立慶州博物館 2001『新羅黃金』國立慶州博物館

國立慶州博物館 2011『慶州普門洞合葬墳』國立慶州博物館

權香阿 2002a「三國時代 新羅耳飾의 製作方法 研究」東亞大學校博士學位論文

權香阿 2002b「三國時代 耳飾의 鍍金技法에 대한 研究」『韓國工藝論叢』5 韓國工藝學會

柳眞娥 2010「慶州 皇吾洞 34 号 出土 裝身具類 報告」『慶北大學校博物館年報』8 慶北大學校

朴世殷 2012「慶州・慶山圈域 新羅耳飾研究 - 主環의 觀察을 中心으로 -」嶺南大學校考古學碩士學位論文

李漢詳 1998「5-6 世紀 新羅 太環耳飾의 分類와 編年」『古代研究』6 古代研究會

尹世英 1974「古新羅・伽倻 古墳의 編年에 관하여」『白山學報』17 白山學會

周旻美 1995「三國時代 耳飾의 研究」서울大學校考古美術史學科碩士學位論文

崔秉鉉 1981「古新羅 積石木槨墓의 變遷과 編年」『韓國考古學報』10・11 韓國考古學會

※本稿は、2016 年慶北大學校博物館で発刊された「慶州皇吾洞 34 号 3 槨出土耳飾復元実験」(『慶北大學校博物館年報』9)を翻訳・集成したものである。本稿は、工芸文化研究所で行われた 3 ヶ月間の復元実験をもとにして作成された。実験においてご指導頂いた工芸文化研究所の鈴木勉先生に心から御礼申し上げます。

文化財と技術 第8号

2017年7月28日 印刷

2017年7月28日 発行

編集	鈴木 勉
発行	特定非営利活動法人 工芸文化研究所 所長 鈴木 勉
発行所	特定非営利活動法人 工芸文化研究所 所長 鈴木 勉 東京都台東区根岸5-9-19 (〒110-0003)
印刷	千葉刑務所 千葉県千葉市若葉区貝塚町192 (〒264-8585)