

古墳時代の金・銀製耳環の 材質と製作技法をめぐる考察

耳環研究の現状 耳環は、古墳時代の副葬品の中でもっともポピュラーな遺物の一つとして挙げられるが、これまでに日本で出土した耳環の総数も把握されていないのが現状であろう。しかも、その材質や製作技法に対しても統一した認識が確立されているとは言い難い。また、耳環の機能や装着性の研究とともに、考古学的な形態分類ですらまだ曖昧な点を残しているように思われる。筆者は、これまでにわが国で出土した古墳時代の耳環に対して科学的な調査を行なう機会を少なからず得てきた。その中で、古墳時代に作られた耳環は一見派手さがなく同じように見受けられるものも多いが、その材質や製作技法を丁寧に調査していくと当時の金工技術の粋が凝縮しているのではないかと思うほど変化に富む高度な技法が駆使されていることに驚いた経験を何度か持つ。本稿では、金・銀製耳環を対象としてこれまでに行なってきた科学的な調査研究を概観するとともに、代表的な事例をいくつか紹介することにする。

耳環の分類 耳環を分類するポイントを挙げると以下のようになる。

- ①外径（縦／横比も併せて）
- ②太さ
- ③重さ
- ④断面の形
- ⑤開口部端面の形状
- ⑥中実か、中空か
- ⑦内部芯材（中実・中空）の材質
- ⑧表面被覆材の材質
- ⑨表面被覆の技法
- ⑩開口部の作り方

この10項目の内、①～⑥については、従来通りの肉眼観察でもある程度の成果を挙げられるが、⑦～⑩については、かなり高度な科学的な調査方法を用いないと正確な調査研究が不可能である。しかも、非破壊的手法に限定されるとなおさら精確な調査を行なうことは困難とならざるを得ない。

耳環の時代変遷の試み 考古学的に時代変遷が追える資料として、築造時期が6世紀末から7世紀中葉と考えら

れる群集墳である東山古墳群（兵庫県多可郡中町）から出土した22点の耳環を用いて、先述の①、②の観点から耳環の形態変化と古墳の時期の相関を捉えようという試みが最近なされた。結果、①外径は「大→小」、②太さは「太→細」という変遷が基本的に認められることがわかった¹⁾（図51）。この試みを基本に、同じ古墳群から新たに出土した11点を含む33点の耳環に対して、非破壊的手法による科学的調査を行なった²⁾ところ、この東山古墳群から出土した耳環は、④断面の形は、「丸→楕円」、⑤開口部端面の形状は「平坦→丸み」（図52）となる傾向がみられ、さらに⑩開口部端面の作り方は、図53に示したように「Ⅰ→Ⅱ」へという流れがあるように見受けられた。また、表面被覆材の材質についても、「金→銀」というように時代的変遷があると期待したいが、被覆材が銀の薄板でありながらその表面に水銀を用いた金アマルガム法で鍍金した痕跡を読み取れる遺物があるなど、単純に決められない要素を含んでいる。この点が非破壊的手法の限界でもあろう。

耳環の⑦内部芯材の材質を非破壊的に分析する新しい手法として大型放射光施設SPring-8を用いた高エネルギーコンプトン散乱X線分析による方法を昨年の紀要に報告した³⁾が、実際にはすべてを非破壊的手法で解明することは不可能である。今後、調査方法自体を検討する必要がある。

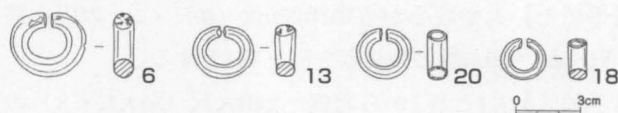


図51 東山古墳群から出土した耳環の変遷¹⁾

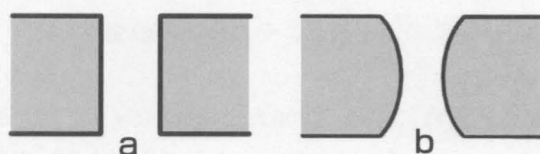


図52 東山古墳群から出土した耳環にみられる開口部の形状

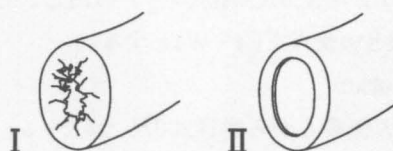


図53 東山古墳群から出土した耳環にみられる開口部の作り方

以上、東山古墳群から出土した耳環の形態変化と古墳の時期の相関について検討を行なった事例を紹介した。

遺物の年代観としては追葬の問題など、考慮しなければならない問題も残されているが、まとまった古墳群から出土した耳環に対して、このような総合的な視点から研究されたことがなかっただけに、この研究の意義は大きいと考える。

高度な金工技術で生み出された中空耳環 耳環の製作にあたって高度な技術が使われていると先に述べたが、それをもっともよく示すのが中空耳環であろう。耳環分類の特徴の中に、⑦内部芯材（中実・中空）の材質を挙げたが、特に中空耳環の場合、材質だけではなく、芯材の製作や⑩開口部の作り方に当時のハイテク技術が駆使されていることを紹介しておく必要がある。

6世紀後半の高川古墳（兵庫県三田市）から出土した中空耳環は、薄い銅板で作った銅管状の芯材の表面を金アマルガムによって鍍金した金銅装耳環である。今注目するのは、この銅管の製作技法である。0.8mm程度の銅板を巻いて、銅板同士の接合を行なっている（図54）。この部分を電子顕微鏡によって観察し、X線分析を行なった結果、接合には銀と銅の合金である銀鐵が用いられていることがわかった⁴⁾（図55）。現在確認されている銀鐵としてはこれがわが国最古の事例である。銀鐵は、鉛と

スズの合金であるハンダと較べて融点が高く、扱いにくい材料であるが、すでに6世紀にこのような細かい細工に使われていたことは驚きである。因みに、7世紀の飛鳥水落遺跡から出土した銅パイプの合わせ目にも同様の銀鐵が用いられていた⁴⁾ことも確認しており、当時の金工技術の水準を知る上で興味深い。このような詳細な調査が可能となったのは、耳環が発掘時から破損していたためである。

中空耳環は、⑩開口部の作り方も変化に富んでいる。東山古墳群の耳環の例で述べたⅠやⅡのタイプにあてはまらない技法も見受けられる。例えば、見尾山第1号墳（広島県双三郡三良坂町）から出土した中空耳環⁵⁾を見てみよう。中空耳環本体の芯材は同じく銅薄板を巻いて作った銅管で、その表面を銀の薄板で被覆した銀製耳環である。耳環の内径部分に銀薄板の皺ができるなど銀の被覆技術はあまり精巧とはいえないが、開口部の作り方は極めて巧妙である。長径9.5mm、短径7.5mmの楕円形をした本体の断面にぴったり合うように厚さ0.2mmの銀板が蓋として接合されている（図56）。この蓋の裏に認められる接合部から水銀が検出され、銀アマルガムを用いた接合の可能性を示唆できる。もし、これが妥当であれば、この接合方法が確認されたのはこの耳環が初めての事例となり、開口部の作り方ともども興味深い。

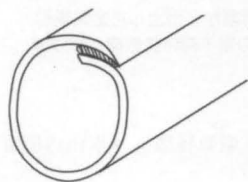


図54 高川古墳から出土した中空金銅装耳環の構造概念図

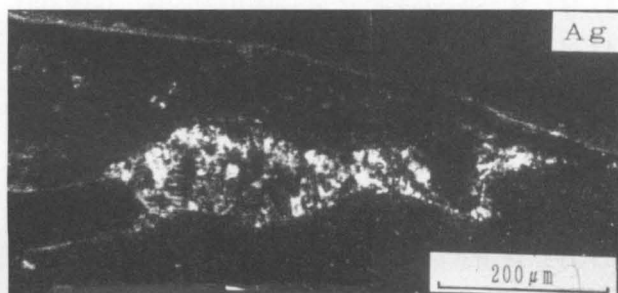


図55 高川古墳から出土した中空金銅装耳環に認められた銀鐵（銀鐵部分における銀特性X線像）

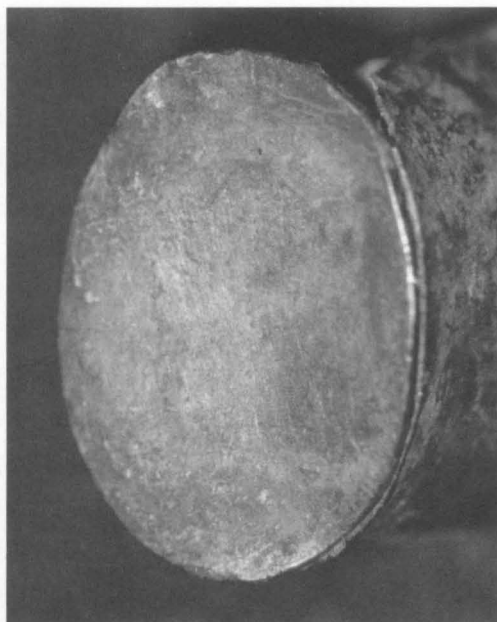


図56 見尾山第1号墳から出土した中空銀製耳環の開口部

金製細形タイプ耳環の製作技法に関する新知見 ここまで一般的なタイプの耳環に対する調査研究について述べてきたが、最後に太さ2mmの金の針金を輪にした、いわゆる細形タイプ耳環に対する最近の調査研究¹⁾について紹介する。今回調査した細形耳環(図57)は、桑原石ヶ元古墳群(福岡市)9号墳から出土した一対の耳環である。蛍光X線分析による非破壊的な手法では、金が約50%、銀が約50%、銅が0.8%程度の分析値を示した。これまで分析してきた日本出土の金製品の中で最も金含有率が低い部類に属する。実際の色をみても少々白味を帯びている。金属素材から目的の形を作り出す技法として一般に考えられるのは、熔けた金属を型に流し込む「鑄造」と、金属の塊を鍛えて形を作り出す「鍛造」である。しかし、今回調査した細形タイプの耳環は、まったく異なる方法で製作されたと考えられる。

この耳環の開口部端面の電子顕微鏡観察(図58)から、中心に空洞部が生じており、耳環本体が厚さ20 μ m程度の金の薄板が何枚も重なった構造をしていることがわかる。さらに、この耳環の表面仕上げ技法も興味深い。本体を作ったあと表面だけを改めて金の薄板を数枚重ねたもので巻き直していることが、表面の詳細な観察から見てとれるのである。なお、この耳環と一対をなす耳環に対して同様の観察結果を得ることができた。

厚さ20 μ m程度に薄く延ばした金薄板を何枚も重ねたものを積層して形を整え、表面の仕上げに同様の薄板数枚を重ねて巻く技法は、今回の調査で初めて確認された技法であり、この技法を「金薄板積層成形技法」と呼ぶことにした。ただし、金薄板を何枚も重ね合わせる特殊な技術であろうという想定はできたが、詳細な構造や、具体的な製作技法の詳細を明らかにするまでには至っていない。また、この技法に対する現代の材料科学の視点からの評価も合わせて、今後の課題としたい。

今回、細型タイプの耳環における「金薄板積層成形技法」を明らかにできたことは、古代金工技術を考える上で新たな知見といえよう。さらにこの技法の詳細な調査も含め、さまざまなタイプの耳環に対する系統的な調査は、当時の金工技術の水準とその系譜を知る上で重要であり、耳環を通じた当時の交易の実体や技術者集団の動きなども把握できる可能性を秘めている、と考えている。

(村上 隆)

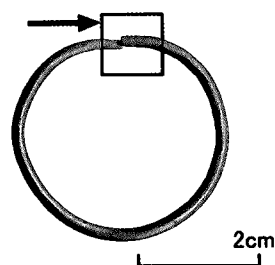


図57 桑原石ヶ元古墳群9号墳から出土した金製細形タイプ耳環



図58 桑原石ヶ元古墳群9号墳から出土した金製細形タイプ耳環の開口部の電子顕微鏡観察(図57の矢印方向からの観察)

- 1) 野口成美「東山古墳群出土耳環の特徴」『東山古墳群Ⅰ』中町教育委員会 1999
- 2) 村上 隆「東山古墳群から出土した耳環の分類と分析」『東山古墳群Ⅱ』中町教育委員会 2001
- 3) 村上 隆「SPRING-8を用いた金・銀製耳環の分析」『紀要2001』
- 4) 村上 隆「古代金工における金属接合技術」『文化財論叢Ⅱ』奈良国立文化財研究所 1995
- 5) 村上 隆「広島県見尾山第1号古墳から出土した中空耳環の材質と構造」『灰塚ダム建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』広島県埋蔵文化財調査センター 1998
- 6) 村上 隆・比佐陽一郎・片多雅樹「細形タイプの金製耳環の材質と製作技法」『第23回文化財保存修復学会講演要旨集』2001