

6. レプリカ法による東周時代镂空状青銅器紋様の実験鑄造試料の比較検討 基于复制法的东周时期镂空青铜器纹饰实验铸造样品的对比研究

丹羽崇史・樋口陽介・新郷英弘

1. これまでの研究経緯と問題の所在

これまで東周時代の镂空状青銅器の製作技法をめぐり、蠟などの消失原型（模）使用の有無（范の分割の有無）、原型の素材（蠟・鉛）などについて、さまざまな仮説が提唱されてきた（丹羽 2008）。筆者らは湖北省随州市の曾侯乙墓から出土した镂空状盤の破片（張 2007）にみられる波状痕跡を蠟原型の加工痕跡と解釈し、再現実験により镂空部分は蠟を原型として用いた可能性が高いとした（丹羽ほか 2013・2014）。しかしながら、镂空状紋様を複数の方法で製作した場合の差異については、実験で検証できずにいた。

レプリカ法はシリコンを用いて構造を三次元的に把握できる手段として、これまでさまざまな考古資料で活用されてきた。今回、泉屋博古館の了解のもと、同館所蔵の蟠螭紋 （『泉屋博古 中国古銅器編』117）の耳部（図 1・2）を対象にレプリカ法によるシリコン型取りを実施し、鑄造実験を行った。

2. 泉屋博古館所蔵青銅器の調査

対象とした蟠螭紋  は春秋前中期ごろの青銅器で、耳部が透彫の镂空状紋様で表現されている。耳部のシリコンによる型取り調査は 2018 年 5 月 16 日に行った。型取りを樋口、写真撮影・調書作成を丹羽がそれぞれ担当した（図 3・4）。また、7 月 10 日に丹羽が実測図作成のための追加調査を行った。

3. 鑄造実験

筆者らがこれまで実践してきた「対照実験」の手法をもとに、2018 年 12 月 1・2 日に芦屋釜の里にて原型・范製作、および鑄造実験を行った。実験では 2016・2017 年度の実験で試作した伊賀木節粘土と 9 号珪砂の混合物による単層式で高温焼成による范（丹羽ほか 2018）を用いた。

実験では、構造や原型の素材などの条件を変えた以下の 9 点の范を製作した。

- 范 1 シリコン范→蠟原型→非分割范→脱蠟（范のまま残す）
- 范 2 シリコン范→蠟原型→非分割范→脱蠟→焼成（范のまま残す）
- 范 3・4 シリコン范→蠟原型→非分割范→脱蠟→焼成→鑄造（原型は蜜蠟 70%、パラフィン 30%）
- 范 5・6 シリコン范→蠟原型→非分割范→脱蠟→焼成→鑄造（原型はパラフィン 80%、蜜蠟 20%）
- 范 7～9 シリコン范→石膏原型→分割范（范へ転写）→鑄造（范 9 は転写時に離型剤使用、范 7・8 は離型剤を用いず製作・転写）

このうち范 7 は石膏原型転写時に壊れたため、范 3～6・8・9 の 6 点を実験鑄造した（図 5～8）。その結果、複雑な镂空状紋様を鑄造製作することに成功し、実験鑄造した製品には若干の差異も見て取ることができた（図 9）。

4. 製作実験試料の対比

実験鑄造試料の特徴は表 1 のとおりである。法量 A・B は図 10 参照。表中の「石膏原型」は 8・9 の原型、「蠟原型」は范の製作に用いたものとは別にシリコン范から起こしたものである。

一部先端部分の欠損などもあるが、以下のような特徴が指摘できる。

- ①蜜蠟 70%、パラフィン 30% の原型を用いた 3・4 はほかよりも法量が小さくなる傾向がある。
 - ②石膏原型から范に転写した 8・9 よりも蠟原型から范を製作した 3～6 の方がより紋様が鮮明。
 - ③ 3～6 にはシリコン范に由来する范線、8・9 には鑄造時の范の分割部分に湯が流れ込み形成された范線が確認できる。
- ただし前者よりも後者の方が太く面的な范線となる傾向があり（図 11）、本実験試料に関しては両者の識別は可能である。

引用文献

- 丹羽崇史 2008「中国における失蠟法の出現をめぐる学史的検討 - 東アジアにおける失蠟法の出現と展開に関する研究序説 (1) -」『FUSUS』1
- 丹羽崇史・新郷英弘・八木孝弘・樋口陽介 2013「中国青銅器の製作技法解明のための対照実験」『亜細亜鑄造技術史学会研究発表資料集』7 (本書 I - 1)
- 丹羽崇史・新郷英弘・樋口陽介・八木孝弘 2014「中国青銅器の製作技法解明のための対照実験 (2)」『アジア鑄造技術史学会研究発表概要集』8 (本書 I - 1)
- 丹羽崇史・樋口陽介・新郷英弘 2018「土製鑄型の機能解明を目的とした実験考古学的研究序説」『アジア鑄造技術史学会研究発表概要集』12 (本書 I - 5)
- 張昌平 2007「關於曾侯乙尊盤是否採用失蠟法鑄造爭論的述評」『江漢考古』2007- 4

1. 以往的研究及问题所在

围绕东周时期镂空青铜器纹饰的制作技法, 关于制作过程中是否使用了蜡等“消失”模 (是否对范进行分割) 以及模的材质 (蜡、铅) 等问题, 研究者们曾经提出过多种假说 (丹羽 2008)。笔者认为, 湖北省随州市“曾侯乙”墓出土的镂空盘残片 (张 2007) 上所见的皴状痕迹应当是使用蜡模加工时留下的, 通过再现实验, 利用蜡模制作镂空部分的可行性很高 (丹羽等 2013、2014)。但是, 关于运用多种方法制作镂空纹饰时存在的差别还未能进行实验验证。

复制法作为利用硅胶范把握实验对象立体结构的一种手段, 曾被应用于多种考古资料。在得到泉屋博古馆许可后, 笔者以该馆所藏蟠螭纹  (《泉屋博古 中国古铜器编》117) 的耳部 (图 1、2) 为对象, 进行了复制法硅胶范翻模实验和铸造实验。

2. 泉屋博古馆所藏青铜器的调查

该蟠螭纹  为春秋早中期青铜器, 耳部施以透雕镂空纹饰。耳部的硅胶范翻模实验于 2018 年 5 月 16 日进行, 翻模工作由樋口负责, 摄影和文字记录工作由丹羽负责 (图 3、4)。之后, 为了绘制线图, 由丹羽在 7 月 10 日进行了补充调查。

3. 铸造实验

以笔者实施过的“对照实验”这一方法为基础, 我们于 2018 年 12 月 1 日、2 日在芦屋釜之乡进行了模、范的制作并进行了铸造实验。实验使用 2016、2017 年度实验时高温烧成的单层范, 这种单层范以伊贺木节粘土和 9 号石英砂混合物为原料制作而成 (丹羽等 2018)。

本次实验通过改变范的结构、模的原料等条件, 制作了以下 9 件样品。

- 范 1 硅胶范→蜡模→整体范→脱蜡 (未铸造)
- 范 2 硅胶范→蜡模→整体范→脱蜡→烧制 (未铸造)
- 范 3、4 硅胶范→蜡模→整体范→脱蜡→烧制→铸造 (模的成分为蜂蜡 70%、微晶蜡 30%)
- 范 5、6 硅胶范→蜡模→整体范→脱蜡→烧制→铸造 (模的成分为微晶蜡 80%、蜂蜡 20%)
- 范 7~9 硅胶范→石膏模→分割范 (翻模)→铸造 (范 9 在脱模时使用分型剂, 范 7、8 在未使用分型剂的情况下完成了脱模)

其中, 因范 7 在脱石膏模时发生了损坏, 所以只使用范 3~6、8、9 这六件进行了实验铸造 (图 5~8)。

最后, 复杂的镂空纹饰铸造成功, 实验铸造的制品之间存在的差异也得以确认 (图 9)。

4. 实验制作样品对比

实验铸造样品特征参见表 1。尺寸 A、B 参见图 10。表中的“石膏模”是范 8、9 的模, 而“蜡模”只是从硅胶范翻出,

并非用于范 1～6 的制作。

尽管个别样品的上部边缘发生了损坏，但我们仍然能够发现以下特征：

- ①含蜂蜡 70%、微晶蜡 30% 的范 3、4 与其他的范相比，尺寸缩小。
- ②比起利用石膏模翻出的范 8、9，利用蜡模翻出的范 3～6 的纹饰更加清晰可辨。
- ③范 3～6 之中存在的来自硅胶范的范线、以及范 8、9 在铸造时由流入其分割部分的铜液而形成的范线得以确认。不过比起前者，后者的范线更宽、呈面状（图 11），因此本次实验的样品之间的差别是可以辨认并区分的。

引用文献

张昌平 2007：《关于曾侯乙尊盘是否采用失蜡法铸造争论的述评》，《江汉考古》2007-4。

丹羽崇史 2008：《中国における失蠟法の出現をめぐる学史的検討－東アジアにおける失蠟法の出現と展開に関する研究序説（1）－》，《FUSUS》1（中文版：丹羽崇史（陈洪译）2017：《关于中国失蜡法出现之学史讨论—关于东亚地区失蜡法出现与发展之研究序论（1）》，《三代考古》7）。

丹羽崇史、新郷英弘、八木孝弘、樋口陽介 2013：《中国青銅器の製作技法解明のための対照実験》《亜細亜鑄造技術史学会研究発表資料集》7（本书 I－1）。

丹羽崇史、新郷英弘、樋口陽介、八木孝弘 2014：《中国青銅器の製作技法解明のための対照実験（2）》《アジア鑄造技術史学会研究発表概要集》8（本书 I－1）。

丹羽崇史、樋口陽介、新郷英弘 2018：《土製鑄型の機能解明を目的とした実験考古学的研究序説》《アジア鑄造技術史学会研究発表概要集》12（本书 I－5）。

【初出／初刊】

丹羽崇史・樋口陽介・新郷英弘 2019「レプリカ法による東周時代楼空状青銅器紋様に関する実験考古学的研究」『日本文化財科学会第 36 回大会研究発表要旨集』

丹羽崇史・樋口陽介・新郷英弘 2019「楼空状青銅器紋様の実験鑄造試料の比較検討」『アジア鑄造技術史学会研究発表概要集』13

（唐丽薇 译）



图 1 泉屋博古館所藏蟠螭紋
（『泉屋博古 中国古銅器編』117）
图 1 泉屋博古館所藏蟠螭紋
（『泉屋博古 中国古銅器編』117）



图 2 泉屋博古館所藏蟠螭紋 耳部
图 2 泉屋博古館所藏蟠螭紋 耳部
丹羽撮影／丹羽拍摄

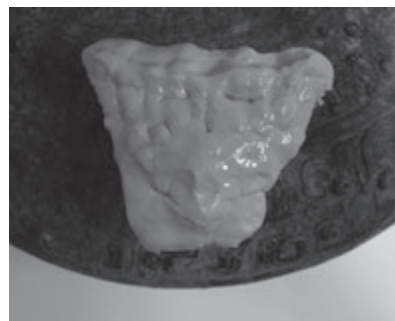


图 3 シリコンによる型取り
（2018 年 5 月 16 日泉屋博古館）
图 3 硅胶翻模
（2018 年 5 月 16 日泉屋博古館）
丹羽撮影／丹羽拍摄



図4 型取りしたシリコン范
图4 翻模后的硅胶范
丹羽撮影／丹羽拍摄

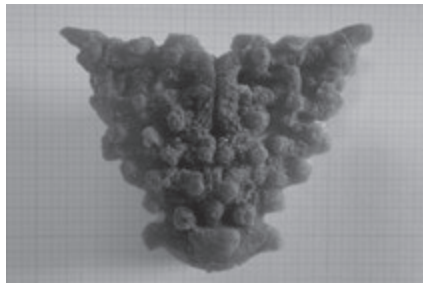


図5 蠟原型（范3）
图5 蜡模（范3）
丹羽撮影／丹羽拍摄



図6 石膏原型
图6 石膏模
奈文研写真室撮影／
奈文研摄影技术室拍摄

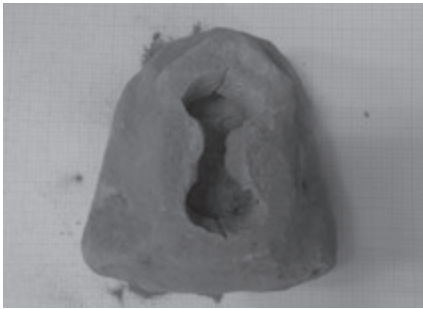


図7 脱蠟を終えた范（范3）
图7 脱蜡完成后的范（范3）
丹羽撮影／丹羽拍摄



図8 范への鑄造
图8 浇铸到范
丹羽撮影／丹羽拍摄

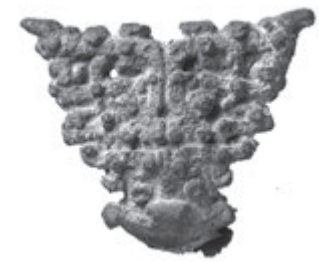


図9 実験製作試料（蠟原型・范3）
图9 实验铸造样品（蜡模・范3）
奈文研写真室撮影／
奈文研摄影技术室拍摄

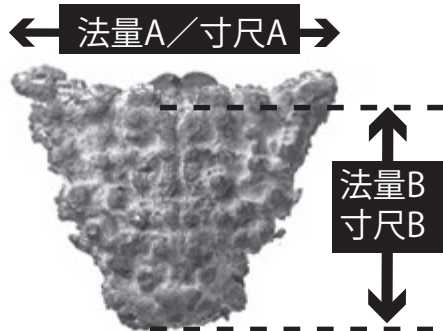


図10 実験製作試料の法量・特徴比較（石膏原型・范8）
图10 实验铸造样品尺寸及特征的比较（石膏模・范8）
奈文研写真室撮影／
奈文研摄影技术室拍摄

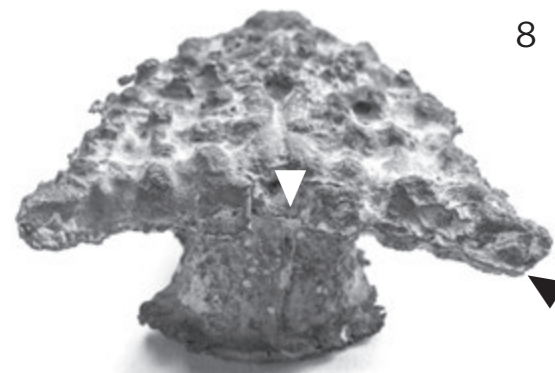
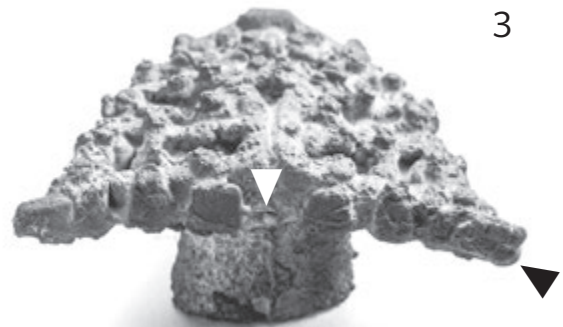


図11 蠟原型による実験鑄造試料（范3）（上）と石膏原型による実験鑄造試料（范8）（下）の范線の対比
图11 蜡模实验铸造样品（范3）（上）与石膏模实验铸造样品（范8）（下）范线的对比
奈文研写真室撮影／奈文研摄影技术室拍摄

表1 実験鑄造試料の特徴／实验铸造样品特征

試料 样品	法量A 尺寸A	法量B 尺寸B	表面状態（○鮮明⇔×不鮮明） 表面状态（○清晰⇔×不清晰）	范線 范线	備考 备注
3	9.0	6.1	○	細 窄	
4	9.0	6.1	○	細 窄	
5	9.3	6.2	○	細 窄	
6	8.5	6.2	○	細 窄	先端部分欠損 上部的边缘部分损坏
8	9.3	6.3	×	太 宽	
9	9.3	6.3	△	太 宽	
石膏原型 石膏模	9.3	6.2			
蠟原型 蜡模	8.5	6.0			先端部分欠損 上部的边缘部分损坏