

出土鋳型からのシリコン製の製品の復元及び市川橋遺跡出土 獣脚のX線分析顕微鏡による分析結果について

(財) 福島県文化振興事業団 遺跡調査課 (現 奈良県立橿原考古学研究所) 奥山 誠義

1 出土鋳型からのシリコン製品の復元

1) 内 容

福島県文化財センター白河館復元研究における鉄製獣脚付き容器復元のための準備作業として、現存する出土鋳型から獣脚等の製作された姿を再現することとした。

獣脚の再現にはシリコン等を使用して鋳型から雄型を作製し復元した。

2) 目 的

獣脚等の製作された姿を再現するために実施した。

3) 対象とした資料 (獣脚鋳型等)

資料① 獣脚鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 I、向田 A 遺跡、報告書 171 図 7 住 4)

資料② 獣脚鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 55 図 1)

資料③ 獣脚鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 55 図 4)

資料④ 獣脚鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 55 図 5)

資料⑤ 製作品不明鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 59 図 4)

資料⑥ 製作品不明鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 72 図 1)

資料⑦ 製作品不明鋳型 (相馬開発関連遺跡発掘調査報告 V、山田 A 遺跡、報告書 77 図 1)

4) 材 料

◆ 錫箔 (タックノリ付き、厚さおよそ 20 μ m)

◆ シリコンゴム I (旭化成ワッカーシリコン(株)製 Silicone rubber RTV-2 : 作業時間 20 分、硬化時間 6 時間)

◆ シリコンゴム II (日東(株)リタカパノリミット[®] 日東石膏事業部製 NS-1000 RTV : 作業時間 40 分、硬化時間 24 時間)

◆ 軟質発泡ウレタン (ケミテック(株)製、混合比主 : 硬 = 100:35、膨張率 15 倍程度)

5) 方 法

鋳型表面に錫箔を貼り付け、覆う。シリコンの流出を防ぐため鋳型周囲を粘着テープで囲う。シリコンを調製し流し込む。流動性が無くなった時点で中子を取り付け、完全硬化後石膏を流した。石膏はシリコンの固定台となる。完全硬化を待ち、鋳型から取り外す。

6) 作業記録

制作順：資料④→資料②→資料⑤ 2 体→資料③→資料⑦・・・→資料⑥→資料①

製作順の資料④～⑦までは、silicone rubber RTV-2 を使用した。

資料⑥についてはオーバーハングした箇所があったため、当初鋳型表面のみ silicone rubber RTV-2 で覆い、シリコンの支持体として軟質ウレタンを流す策を取った。しかし、結果として軟質ウレタンでは目的を果たすことができなかつたため、すべてシリコンを流し型取りする事とした。

資料⑥と資料①は silicone rubber RTV-2 が不足したため NS-1000 RTV を使用した。

7) 結果

資料⑥と資料①は完全硬化まで 24 時間以上必要としたため、シリコンを流し込んだのみで硬化した状態は観察していない。

資料⑥と資料①以外の 5 つの鋳型から作製した再現品 6 点については、凹凸がはっきりと出現し、当時の姿が偲ばれるほどの明瞭さを得ることができた。



図 1 作業風景（箔貼り）



図2 山田A遺跡、報告書55図1
(写真左：鋳型、右：製品復元)



図3 山田A遺跡、報告書55図4
(写真左：製品復元、右：鋳型)



図4 山田A遺跡、報告書55図5
(写真左：製品復元、右：鋳型)



図5 山田A遺跡、報告書59図4
(写真左：製品復元、右：鋳型)



図6 山田A遺跡、報告書77図1
(写真左：製品復元、右：鋳型)



図7 山田A遺跡、報告書72図1(左)
と向田A遺跡、報告書171図7住4(右)

2 市川橋遺跡出土獣脚のX線分析顕微鏡による分析結果について

宮城県多賀城市市川橋遺跡出土獣脚の脚の部分（以下 脚部）と容器の部分（以下 容器部）の材質の差異を調査するためX線分析顕微鏡により分析を行った。

装置は財団法人福島県文化振興事業団遺跡調査部設置のX線分析顕微鏡（堀場製作所製所XGT-2700）を使用した。

分析条件は以下の通りである。

X線管球の対陰極：ロジウム (Rh) / 検出器：半導体検出器 / 測定雰囲気：大気 / 管電圧：50kV / 管電流：0.7mA / 分析径：100 μm / 測定時間：300秒

分析は脚部と容器部の各部6箇所を分析した。

脚部と容器部が接する部分は土壌が付着しており分析出来なかった。

分析の結果、脚部と容器部共に鉄が顕著に検出されており主成分と考えられる。ケイ素 (Si)、アルミニウム (Al)、カルシウム (Ca)、カリウム (K)、クロム (Cr)、ニッケル (Ni) が微量ながら検出された。このうち Si、Al は埋土の影響と考えられる。

脚部と容器部の検出元素の強度に対して、鉄 (Fe-K α) の強度を 100 とした場合の強度比を採り、脚部と容器部の比較を試みた。その結果、その傾向はほぼ同一であった。よって、脚部と容器部は同一の材質と考えられる。

比較資料として、新地町向田 A 遺跡 2 号鑄造遺構出土の獣脚についてX線分析顕微鏡により分析を行った。ただし分析箇所は 1 カ所であった。分析条件は先述の条件と同様である。

分析の結果、Al、Si、Fe が検出された。Fe が顕著なピークを示しておりほぼ鉄で造られていると考えて良いと思われる。検出元素を考慮すると新地町向田 A 遺跡 2 号鑄造遺構出土の獣脚は市川橋遺跡出土獣脚とは材質的に異なるものと考えられる。

表 1 市川橋遺跡出土獣脚材質比較表

		脚部のデータ					
元素ライン		獣脚D02.S	獣脚D03.S	獣脚D04.S	獣脚D05.S	平均	鉄=100とする 各元素強度比
13	AL K	0.000691	0.000477	0.00053	0.001003	0.000675	0.067541145
14	Si K	0.002107	0.001388	0.001607	0.003191	0.002073	0.207335854
20	Ca K	0.001053	0.001478	0.001832	0.004061	0.002106	0.210608359
24	Cr K	0.001192	0.001046	0.001462	0.001463	0.001291	0.129090882
28	Ni K	0.000637	0	0	0.001133	0.000442	0.044229472
42	Mo K	8.27E-06	8.34E-06	8.58E-06	8.75E-06	8.48E-06	0.000848392
26	Fe K	1	1	1	1	1	100

		容器部のデータ					
元素ライン		獣脚D01.S	獣脚D02.S	獣脚D03.S	獣脚D04.S	獣脚D06.S	鉄=100とする 各元素強度比
13	AL K	0.000708	0.00049	0.000576	0.000535	0.000708	0.057731071
14	Si K	0.001549	0.001499	0.001554	0.001389	0.001549	0.149789071
20	Ca K	0.003342	0.001938	0.002368	0.001989	0.003342	0.240934033
24	Cr K	0.001505	0.001596	0.001213	0.001487	0.001505	0.145040058
28	Ni K	0.000859	0.000389	0.000673	0.001485	0.000859	0.08514145
42	Mo K	7.98E-06	8.49E-06	8.44E-06	8.33E-06	7.98E-06	0.000830858
26	Fe K	1	1	1	1	1	100

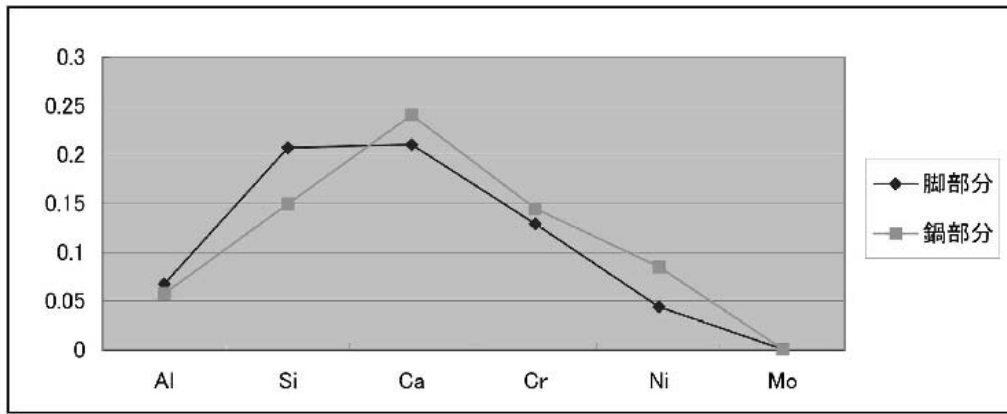


図8 市川橋遺跡出土獣脚材質比較グラフ

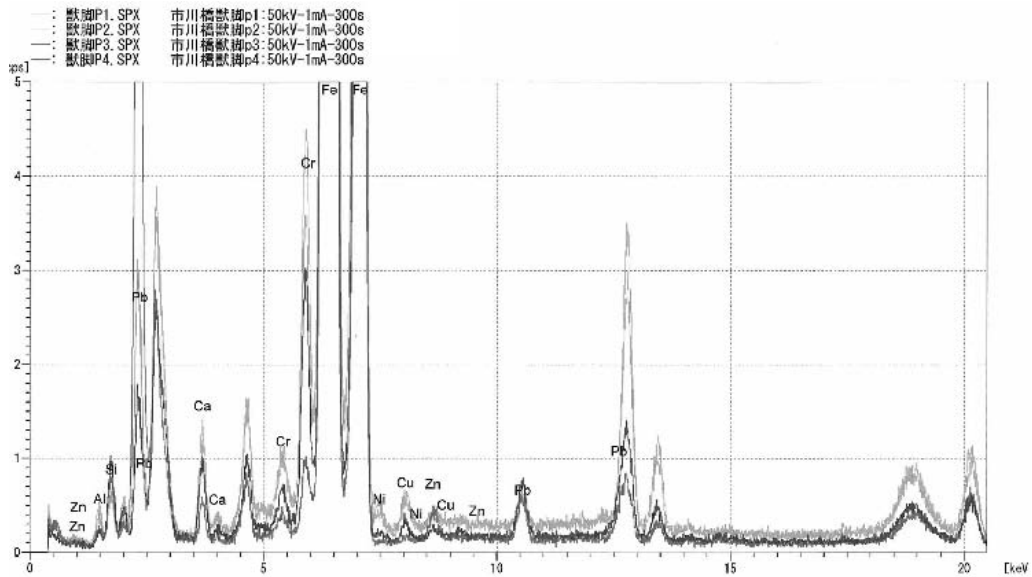


図9 市川橋脚部の蛍光X線スペクトル