

## Ⅱ. 調査・研究報告

### 東奈良遺跡出土小型送風管の用途について

- ガラス製品用の可能性 -

清水 邦彦

#### 1. はじめに

弥生時代中期前葉、近畿地域およびその周辺で青銅器の生産が開始される（國下 2018、清水 2019b 予定）（註 1）。青銅器を生産するにあたっては、原料となる金属、熔解するための炉のほか、鑄型、送風管、坩堝など鑄造に用いる用具類が必要となる。近畿地域では、これら鑄造関連遺物のなかでも送風管が数多く出土すること（難波 1998、後藤 2000）から、その検討を通じて弥生時代の青銅器製作技術や工人集団への研究が進められている（清水 2017a～d、清水 2018a・b）。

このように、近畿地域における弥生時代の青銅器生産を紐解く鍵となる資料の一つである送風管だが、各遺跡の事例をみていくと、法量が異なることに気づく。また、同一遺跡内で出土した送風管でも法量が統一されているわけではない。この違いはいったい何に起因するのだろうか。本稿ではこの問題の解決に向けて、日本列島内で最も送風管が出土している東奈良遺跡の様相を紹介すること、および一部送風管の用途について若干の考察を試みることを目的とする。

#### 2. 孔径からみた東奈良遺跡出土の送風管

東奈良遺跡では 143 点の資料が「鞆羽口」として国指定重要文化財に指定されている。非常に数が多い一方で、その多くは小破片であり、送風管の全形を知ることができる資料は少ない。ただし、一見すると、法量にばらつきがあることは簡単に窺うことができる。

ここでは、東奈良遺跡から出土した送風管の法量を統計的に検討することにしたい。ただし、全体の形状を想定できる残りがよい事例に限ると、検討可能な母数が少なくなり有意な傾向を示さない可能性が懸念される。そのため、本稿では小片でも計測が可能である孔径に着目する。近畿地域における弥生時代の送風管は、芯棒に粘土を巻き付けて形を整えたのち、この芯棒を引き抜いて真っ直ぐな管をまず作り、柔らかいうちに先端付近

を曲げて製作する（難波 2009）。孔径は送风量に影響を与えることから、炉の大きさや熔解する金属量を踏まえて、巻き付ける芯棒の太さを選択し、送風管を製作していたことは想像に難くない。そのため、小片といえども、孔径の値は当時の製作者の意図が反映されたものである可能性が高い。

実際に東奈良遺跡から出土した送風管の孔径を計測するにあたっては、検討可能な母数の確保を目的として、径が概ね 1/3 程度以上残存するものを対象とした。ただし、曲状送風管のものと考える基部 A i 類は内面を漏斗状に広げている（清水 2017d）が、この箇所は芯棒の太さを反映しないことから、計測の対象外とした。また、計測にあたっては以下の問題が生じる。①径が 1/2 以下のものについては、推定値となる。②径が完全に残存しているものを観察すると、孔の断面形状は 1.7～2.3cm や 3.0～3.2cm と楕円形を呈している。そのため、径が 1/2 以上残存していても、その残存箇所によって数値にばらつきが生じることが想定される。③東奈良遺跡の曲状送風管は先端にいくにつれ孔径が細くなっていく（清水 2017a）。そのため、これも残存箇所によってばらつきが出ることとなる。数値のばらつきを考慮し、0.2cm ごとに分類したが、上記②で触れたように完全に孔径が残存し、断面形状が楕円形を呈する事例で数値に幅がある場合は、該当する箇所に等分してカウントをおこなった。以上の点を踏まえると、個々の事例で同じ数値が得られたとしても、本来の孔径は違った可能性が十分に想定される。

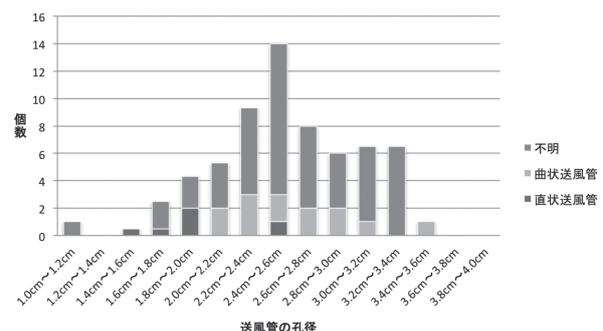


図 1 東奈良遺跡出土送風管孔径分布図

しかし、全体として見れば、一定の傾向をしめすものとして活用することができるであろう。

東奈良遺跡出土送風管について、孔径ごとの数量を示したが図1である。上述したバイアスは存在するものの、東奈良遺跡ではおおむね2cm台の芯棒を用いて送風管が製作されたことが窺える。また、約1.0cmと最も孔径が小さい個体が存在するが、これは土錘を送風管と誤認したものと考えるため、本稿の検討からは除外する(註2)。

直状送風管と曲状送風管の判別が可能なものについてみると、前者は1.4cm～2.6cm台に分布するのに対して、後者は2.0cm～3.6cm台に分布することから、直状送風管は曲状送風管よりも小振りな事例が多いことが窺える。これは、曲状送風管の先端を直状送風管の基部に差し込んで使用する(註3)ことに起因するのだろう。

また、ほぼ同時期に铸造をおこなっていた遺跡に目を向けると、大阪府長原遺跡では2.1～3.2cm、奈良県唐古・鍵遺跡では1.8～3.8cmの孔径の送風管が出土している。ただし、唐古・鍵遺跡例のうち孔径が2.0cm未満の事例はすべて推定値であり、確実な事例は孔径2.0cm以上であることを踏まえると、東奈良遺跡の孔径1.8cm未満の事例は注目に値する。上述したように、孔径は送風量に影響を与える。そのため、炉の大きさや熔解する金属量を踏まえて、巻き付ける芯棒の太さを選択し、送風管が製作されていたと仮定するならば、小型の送風管は2cm台の孔径の送風管とは異なる目的のものであった可能性を考慮する必要がある。

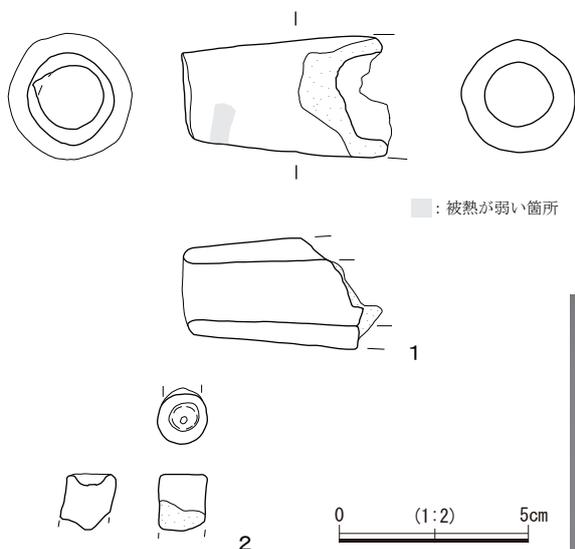


図2 小型送風管とガラス小玉鑄型

### 3. 小型送風管の用途について

前節の検討を踏まえ、孔径が1.8cm未満の個体を小型送風管と定義する。そのうち、孔径が完全に残存している事例は1点である。まずは、その詳細について見ておこう。

先端付近が残存している個体(図2-1)で、残存長5.5cmである。直状送風管の先端である。他の送風管と比べ、器壁が薄い点が特徴である。孔径は約1.4～1.7cmで、先端に行くにつれ細くなる。東奈良遺跡の直状送風管は孔径が変わらない点が特徴と考える(清水2017a・d)が、小型送風管については異なる可能性がある。もしくは、全体的に被熱痕が顕著であることから、炉内へ直接送風していたと考えられ、東奈良遺跡では炉へ直接送風する送風管については、孔径が先端に行くにつれ細くすることで送風機能を高めようと思図していた可能性も想定できる。

また、上述したように全体的に被熱痕が顕著でにぶい橙色を呈しているなか、一部方形の黒褐色を呈する被熱が弱い箇所が認められる(写真1左)。また、この黒褐色を呈する箇所から基部側にかけては若干、被熱の痕跡が弱い。これらの点を踏まえると、使用時にこの箇所は何かと設置しており、かつそれは熱を遮るものであったと考えることができる。この条件を満たす想定案として、送風管の設置台を挙げておきたい。ただし、ほかの直状送風管の先端にはこのような痕跡は認められないことから、この小型送風管に限定された使用方法であった可能性もある。

小型送風管の用途をどのように考えるか。この問題を考えるために、東奈良遺跡で生産された製品について目を向けてみたい。東奈良遺跡では、出土した鑄型からおおむねどのような製品が製作されていたのかを知ることができる。1号銅鐸鑄型等からは高さ30cm台の銅鐸、2号銅鐸鑄型で製作された香川県我拝師山鐸・大阪府桜塚鐸およ



写真1 小型送風管(左)とガラス小玉鑄型(右)

び3号銅鐸鑄型で製作された兵庫県気比3号鐸からは高さ40cm台の銅鐸を製作していたことが窺える。また、土製の銅戈鑄型の存在から大阪湾型銅戈の生産を想定できるほか、出土した4点のガラス勾玉鑄型から1.0～1.5cm前後のガラス勾玉、ガラス小玉鑄型から0.8cm弱のガラス小玉を製作していたことが明らかである。

ガラス小玉鑄型(図2-2)については従来、写真でのみの紹介であった(清水2013)ため、その概要を以下に紹介しておきたい。残存高は約1.5cmで、下部は欠損している。下方にいくにつれ湾曲していくことから、ガラス勾玉鑄型同様、脚台をもつ複数体の鑄型であった可能性もありえる。全体的によく被熱しており、使用されたものと考えてよい。型の内部はガラス勾玉鑄型のように穿孔は認められないが、中央に0.2cm大の円形でやや被熱痕が弱く高まりとなった箇所が存在する。ガラス勾玉鑄型の場合、型内の穿孔箇所に軸となるものを指した状態で勾玉を鑄造することにより、製品である勾玉の孔を作っていたと考えられるが、このガラス小玉鑄型の場合は軸となるものを置いた状態で鑄造した可能性が想定される。小玉鑄型は細かな粒子で製作されており、完成したガラス小玉を取り出す際に軸を置いていた以外の箇所は粒子がくっついていくことにより、高まり状となったと推測できる。

さて、東奈良遺跡で生産された上記製品のうち銅鐸・銅戈の製作にあたっては、坩堝内で熔解した青銅を鑄型に注ぎ込む必要があり、坩堝としての使用が想定される高坏形土製品よりも一回り大きな炉であったと想定できる(註4)。一方、ガラス勾玉・小玉の製作にあたっては、鑄型内にガラスの破片をいれ、鑄型ごと熱することで鑄造をおこなったと想定されている。これら鑄型は非常に小さいことから、ガラス製品の鑄造は青銅製品の製作に比べ、炉そのものは非常に小型のものであったと推測される。

送風管の孔径は送風量に大きな影響を与えることを踏まえるならば、小型送風管は小型の炉に使用された可能性を想定でき、ひいてはガラス製品を鑄造する炉に用いられたと推測できる。

ただし、この推論はある製品に対して、法量がある程度そろえられた送風管のみを使用していたとする仮定に基づいている。たとえば、銅鐸の鑄

造に際して、補助的に小型送風管が用いられた可能性も考慮する必要があるだろう。

しかし、東奈良遺跡で最も多く製作された銅鐸の鑄造に用いられたとするならば、もっと数量が出土しているべきと考える。むしろ、銅鐸の石製鑄型と比べ、ガラス製品の鑄型は少ない点は、小型送風管が少なく、それよりも大きい送風管が圧倒的に多い点と整合的であろう。また、上述したように、直状送風管先端の被熱痕から他の直状送風管と異なる使用方法を想定できる点も、青銅器鑄造ではなく、炉の構造が異なるガラス製品の鑄造に用いられた可能性を示唆する。また、ほぼ同時期に青銅器生産をおこなっていた唐古・鍵遺跡や長原遺跡で小型送風管とガラス製品の鑄型が認められないことも、上記推測を支持する。

#### 4. おわりに

本稿では送風管の孔径に着目して、東奈良遺跡出土送風管の孔径について検討をおこなった結果、東奈良遺跡に特徴的な小型送風管の存在を明らかにした。送風管の孔径は送風量に影響を与えることから、小型送風管は小型の炉に用いられた可能性、具体的にはガラス製品の鑄造に用いられた可能性を指摘した。この指摘は送風管の様相と鑄型から想定される製品との対応関係の推測に基づくものであり、確実な議論ではない点は否めないが、本稿が従来、検討されてこなかった送風管の法量の違いに基づいた用途論への嚆矢(註5)となれば幸いである。

#### 註

1) 國下多美樹と筆者は弥生時代前期末に比定されている堅田遺跡出土の「ヤリガンナ鑄型」を鑄型として認めていない(國下2018、清水2019b 予定)。また、筆者は同遺跡から出土した、送風管など他の鑄造関連遺物とされる遺物すべてを鑄造に伴うものと認めない(清水2019b 予定)。

2) 重要文化財指定「鞆羽口」のうち、番号48の個体である。

3) 直状送風管の先端は曲状送風管の先端と比べ、被熱が顕著ではない点の特徴である。そのため、曲状送風管の先端を炉内に差し込み使用するのに対して、直状送風管の先端は曲状送風管の基部に差し込んで使用したと考えた(清水2017b)。基本的にこの使用方法の

想定は正しいと考えるが、唐古・鍵遺跡の直状送風管の先端片面の被熱痕については判断を保留していた。東奈良遺跡の事例を再度検討したところ、唐古・鍵遺跡例と同様、一部の直状送風管の先端片面に被熱痕をもつものが認められた。そのため、前稿（清水 2017b）で指摘した基部 A i 類内面に認められるススの付着のあり方などに加え、本稿で指摘した曲状送風管と直状送風管の孔径の違いから、基本的には曲状送風管と直状送風管は連結しての使用を想定して製作されていたと考えるが、何らかの場合には直状送風管を炉に差し込んで使用することもあった可能性も想定される。

4) 高坏形土製品を坩堝ではなく、取瓶とする見解（藤田 2009）もあるほか、時期によって用途が異なるとする見解（北井 2011・2016）もある。ただし、この使用方法の場合、高坏形土製品を坩堝として使用するよりも多くの金属を熔解するのに適した方法であり（難波 2009）、ガラス製品の製作に使用する炉よりは大きかったことは間違いないだろう。

5) 唐古・鍵遺跡出土送風管を検討した藤田三郎は大和第Ⅲ - 4 様式から第Ⅳ・Ⅴ様式にかけて、送風管の外径が 6 cm 前後（送風管第Ⅰ類）から 6 cm 台（送風管第Ⅱ - a・b 類）へと大きくなることを指摘している（藤田 2009）。ただし、孔径についてみた場合、藤田の送風管第Ⅱ - b 類のなかでも小さいもの、大きいものが混在している。そのため、孔径の違いについては時期差ではなく、機能差である可能性が高いと考える。

#### 参考文献（五十音順）

北井利幸 2011 「高坏状土製品の使用方法について」『FUSUS』3号 アジア鑄造技術史学会 pp. 15-21  
北井利幸 2016 「弥生時代の鎔銅技術に関する一考察」『アジア鑄造技術史学会発表概要集』第10号 アジア鑄造技術史学会 pp. 26-28  
國下多美樹 2018 「近畿地方における青銅器生産の態様と系譜」『初期農耕活動と近畿の弥生社会』雄山閣 pp. 99-110  
後藤直 2000 『鑄型等の鑄造関係遺物による弥生時代青銅器の編年・系譜・技術に関する研究』平成10～11年度科学研究費補助金基盤研究(C)研究成果報告書  
清水邦彦 2013 『東奈良遺跡の青銅器鑄造 - 銅鐸鑄型発見40周年記念 -』茨木市立文化財資料館  
清水邦彦 2015 「ガラス勾玉生産と銅鐸生産の関係」『森浩一先生に学ぶ - 森浩一先生追悼論集 -』同志社大

学考古学シリーズXI pp. 235-244

Shimizu Kunihiko 2016 「The change in bronze casting technology in Yayoi period」『The Eighth World Archaeological Congress Book of Abstracts』 pp. 291-292  
清水邦彦 2017a 「東奈良遺跡出土の送風管について」『茨木市立文化財資料館館報』第2号 茨木市立文化財資料館 pp. 8-10  
清水邦彦 2017b 「弥生時代送風管の使用方法和鑄造技術」『亞洲鑄造技術史研究會研究発表概要集』11號亞洲鑄造技術史研究會 pp. 26-27  
清水邦彦 2017c 『銅鐸をつくった人々 - 東奈良遺跡の工人集団 -』茨木市立文化財資料館  
清水邦彦 2017d 「弥生時代鑄造技術と工人集団 - 近畿地域出土送風管の検討を中心に -」『日本考古学』第44号 日本考古学協会 pp. 27-45  
清水邦彦 2018a 「東奈良1号銅鐸鑄型をモデルとした石製鑄型の鑄造実験」『日本文化財科学会第35回大会発表要旨集』 pp. 198-199  
清水邦彦 2018b 「送風管からみた弥生時代鑄造技術の変化」『実証の考古学 - 松藤和人先生退官記念論集 -』同志社大学考古学シリーズXII pp. 131-143  
清水邦彦 2018c 「送風管からみた弥生時代の青銅器生産」『鑄造遺跡研究資料2018』鑄造遺跡研究会 pp. 8-21  
清水邦彦 2019a (刊行予定) 「石製鑄型を用いた鑄造実験 - 東奈良1号銅鐸鑄型をモデルとして -」『FUSUS』11号 アジア鑄造技術史学会  
清水邦彦 2019b (刊行予定) 「堅田遺跡出土「ヤリガンナ鑄型」の再検討 - 近畿地域における青銅器生産の開始時期をめぐって -」『歴史・民族・考古学論攷』辻尾榮市氏古希記念論集  
清水邦彦・柴田将幹 2018 「東奈良遺跡出土の高坏形土製品について」『茨木市立文化財資料館館報』第3号 茨木市立文化財資料館 pp. 16-18  
難波洋三 1998 「銅鐸の調査と工房復元」『生産遺跡調査課程』奈良国立文化財研究所 pp. 42-65  
難波洋三 2009 「銅鐸の鑄造」『銅鐸 - 弥生時代の青銅器生産 -』奈良県立橿原考古学研究所附属博物館 pp. 80-87  
藤田三郎 2009 「唐古・鍵遺跡における青銅器生産」『唐古・鍵遺跡Ⅰ』特殊遺物・考察編 田原本町教育委員会 pp. 215-242