

静岡県埋蔵文化財センター

研究紀要

第8号
2022

論文

- 植出北II遺跡・植出遺跡出土ガラス関連資料の科学的調査 (1)
村串 まどか

研究ノート

- 沼津市植出北II遺跡出土ガラス勾玉鏡範をめぐって (9)
大谷 宏治

資料紹介

- 裾野市茶畠山出土埋没木の保存と活用 (25)
大森 信宏・山田 和芳・西岡 佑一郎

序

私ども静岡県埋蔵文化財センターは、財団法人静岡県埋蔵文化財調査研究所から業務・人員を継承し、平成 23（2011）年 4 月に発足しました。

当センターは県民の歴史的・文化的資産である埋蔵文化財を適切に保護し、地域固有の文化に誇りと愛着を持つ県民意識を育てること、そして文化財の価値を未来につなげていくことをセンター業務の目標として掲げています。この目標を達成するため職員一同は「守る」「育てる」「つなげる」という 3 つの基本理念の基に、県内各地の開発事業に伴う発掘調査や資料整理、出土品の保存処理、出土文化財の保管・管理や県内外の博物館等への貸出、閲覧等への対応、県内各地での巡回展示、郷土の歴史・文化に係る遺跡調査報告会・講演会・セミナー、センター内で行う体験授業や県内各学校・生涯学習施設での出前授業、夏休み子供向けイベント等について精励格闘しています。

しかし新型コロナウィルス感染症拡大に伴い、中止を余儀なくされる事業もあり、参加希望の方々に残念なお知らせをすることがありました。一方、センターでは、ホームページ中において最先端の技術を活用した「しづまい VR (Virtual Reality) 館」を設置することにより、センター館内や展示物について自宅に居ながらにして見学することが可能となりました。このように私どもセンターは、様々な手法によりコロナ禍においても県民の資産である埋蔵文化財と県民との絆をさらに深めるよう努めてまいります。

さて当該研究紀要第 8 号では、弥生時代のガラス製勾玉とその鋳型、また埋没木の保存処理に係る報告の計 3 本の論考を収録しました。この研究紀要是センター情報発信の一翼を担い、執筆者個々の日頃の研究成果を披露することで、皆様に埋蔵文化財に係る新たな知見を提供するものです。今後とも研究活動成果を静岡県民の皆様に広くお伝えすべく、努力してまいります。

最後に日頃の調査業務をはじめ、今回の研究活動に御理解・御協力いただいた方々に厚くお礼申し上げますとともに、本書が広く活用され、ふじのくに静岡の歴史・文化に資することができれば幸いです。

令和 4 年 3 月

静岡県埋蔵文化財センター所長 野村 浩司

目 次

【論文】

植出北II遺跡・植出遺跡出土ガラス関連資料の科学的調査

村串 まどか

要旨 植出北II遺跡から出土した勾玉鋳型は、東日本では初めての発見例である。この勾玉鋳型の型に合致したガラス勾玉が近くの植出遺跡より出土しており、ガラス玉類の流通と製作について注目される。本研究では、沼津市文化財センターおよび静岡県埋蔵文化財センターに可搬型分析装置を持ち込み、鋳型とガラス玉類（勾玉・小玉）を対象とした科学的調査を実施した。分析の結果、勾玉鋳型については、ガラス残岸は確認できず、部位によって鉛 Pb の検出強度に差がみられたが由来は不明である。ガラス勾玉と小玉については、すべてカリガラスであることがわかった。ガラス勾玉は外見から 2 種類のガラスを再熔融して作られたもので、分析データを比較したところ両遺跡内で出土したガラス小玉と化学組成的に近いことがわかり、遺跡にもたらされたガラス小玉が勾玉製作に用いられた可能性が考えられた。

キーワード：ガラス玉類、螢光 X 線分析、化学組成、勾玉鋳型

1 はじめに

沼津市に所在する植出北II遺跡（弥生時代後期）からは、5 点の勾玉鋳型が出土しており、東日本では珍しい資料である。しかし、本遺跡からは製品となる勾玉は確認されず、青色や淡青色のガラス小玉が複数の住居址から数点出土しているのみである。一方で、500 m ほど離れた植出遺跡（北神馬土手遺跡）で勾玉が 1 点出土しており（羽二生・岩崎, 1997）、植出北II遺跡から出土した勾玉鋳型のうち 1 つの型に合致した。このガラス勾玉は見た目から、淡青色と紺色のガラスを熔融し、鋳造して作られたものと想定されている。植出遺跡からはガラス勾玉のほかに、破片を含め複数点のガラス小玉が出土しており、ガラスの流通と玉類生産について注目される。なお、勾玉鋳型の詳細は本書大谷論文を参照いただきたい。

本研究では、ガラス勾玉・小玉の化学組成分析を中心に、植出北II遺跡の鋳型と植出遺跡のガラス勾玉の製作関係について科学的に考察すべく、可搬型分析装置を用いて分析調査を実施した。

2 古代ガラスについて

（1）日本列島出土古代ガラスの化学組成と変遷

古代ガラスはその化学組成から複数の種類に分類される。この化学組成的な違いは、ガラスの生産に用いられた原料の違いが反映されたものである。研究者によるとガラスの組成的な分類は異なるが、弥生時代から古墳時代の日本列島で見られるガラスはアルカリケイ酸塩ガラスと鉛ケイ酸塩ガラスに大きく分けられ

る。アルカリケイ酸塩ガラスには、カリガラス ($K_2O - SiO_2$)、ソーダ石灰ガラス ($Na_2O - CaO - SiO_2$)、ソーダ石灰ガラスに比べてアルミニウムを多く含む（高）アルミナソーダ石灰ガラス ($Na_2O - Al_2O_3 - CaO - SiO_2$) が知られる。鉛ケイ酸塩ガラスには、鉛ガラス ($PbO - SiO_2$) と鉛バリウムガラス ($PbO - BaO - SiO_2$) が知られる（肥塚ほか, 2010）。

カリガラスはカリ硝石を原料に用いることから、カリウムを多く含むガラスである (Dussubieux, 2016)。日本で見られるカリガラスには、①南アジアで生産されたタイプと②中国南部から北ベトナムで生産されたタイプの 2 種類が知られる。ソーダ石灰ガラスはナトリウムやカルシウムを多く含み、融剤に用いた物質によって区別され、ナトロン（主成分は炭酸ナトリウム十水和物 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ）と呼ばれる鉱物をもじって作られた“ナトロンガラス”と植物の灰を用いた“植物灰ガラス”がある。ナトロンガラスは主に地中海沿岸地域で、植物灰ガラスは西アジアや中央アジアで一次生産されたガラスである。アルミナソーダ石灰ガラスはアルミニウムを多く含む原料を用いて作られたガラスであり、南アジアや東南アジアで一次生産されたガラスである (Dussubieux et al., 2010)。近年、日本で見られるソーダ石灰ガラスの中には、化学組成的な差異から南アジアや東南アジアで生産された可能性が検討されているものもある (Oga and Tamura, 2013)。

日本列島にはじめてガラスが出現するのは、弥生時代前半から中期初頭の北部九州である。この時期のガラスは鉛ガラスや鉛バリウムガラス、カリガラスが

みられる。後期以降には、(高) アルミナソーダ石灰ガラスやソーダ石灰ガラスといったタイプが列島内に流通し始めるようになる(肥塚ほか, 2010)。どのようなガラスがどのように列島内へ普及していくかは地域によって異なるが、弥生時代の遺跡ではカリガラスが大半を占め、古墳時代以降になると(高) アルミナソーダ石灰ガラスやソーダ石灰ガラスが多くなる傾向は、筆者のこれまでの調査でも明らかになっている。

(2) 列島内におけるガラス玉生産

ガラスの生産工程には大きく二種類があり、①原料からガラスそのものを製作する工程(一次生産)と、②ガラス素材からガラス製品を製作する工程(二次生産)がある。ガラス玉の製作には引き伸ばし法、巻き付け法、鋳造法などが知られる。蛍光X線分析等で得られるガラスの化学組成情報は、主に①の一次生産に関する情報を反映するものといえる。

弥生時代前期末の出現以降、日本列島内に流通したガラスはすべて搬入品であり、①の原料からのガラス生産は7世紀後半頃からと考えられ、生産遺跡として奈良県飛鳥池遺跡が知られる。それ以前のガラス製品の製作(②)は弥生時代中期後半頃に開始される。この二次生産の中心地としては北部九州や近畿北部が挙げられ、両地域は素材や目的物、製作方法において対照的な様相がみられている。なお、瀬戸内東部や東海でも近畿北部に類似した製作が行われていたことが指摘されている(大賀, 2010)。こうしたガラス製品の製作には鋳型が利用された場合が考えられている。また、北部九州や近畿のガラス玉鋳型の出土事例から、ガラス玉生産は単独で行われたものではなく、同じ工房内で金属器などと一緒に生産されたと指摘されている(田中, 2007)。

弥生時代に見られたガラス製品の製作は古墳時代には継続されず、古墳時代前期前葉に北部九州で「たこ焼き型鋳型」によるガラス小玉の生産が開始され、その後関東地域にも波及する。畿内においては古墳時代中期後葉と古墳時代後期末から飛鳥時代後葉にかけて集中する傾向がある(田中, 2007)。

3 調査方法

(1) 分析対象

調査対象としたのは、植出北II遺跡より出土した勾玉鋳型とガラス小玉、植出遺跡より出土したガラス勾玉とガラス小玉である。分析資料の写真は末尾に掲載

した。

植出北II遺跡の鋳型は「脚台付環形鋳型」であり、これまでに大阪府東奈良遺跡と福岡県長野尾登遺跡で類例が発見されている(池谷・北, 2011)。東奈良遺跡の鋳型を用いたガラス勾玉製作は、二次的な火を受けた痕跡がないことなどから、取瓶で流し込む方法が想定されている(藤田, 1994)。本遺跡内からは5点出土しているが、本研究ではそのうち4点の鋳型を対

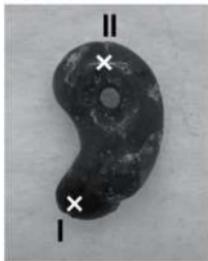


写真1 植出遺跡出土ガラス勾玉の測定箇所
(上の×印がII(淡青色)、下の×印がI(紺色))

象とした。末尾の写真図版に示したように、鋳型1は6個、鋳型2は4個、鋳型3は2個、鋳型4は2個の型がある。

植出遺跡のガラス勾玉は3号方形周溝墓主体部より出土したもので、色調は淡青色を主体とするが、尾部の先端部は紺色を呈しており、異なる2色のガラスを熔融して作られた可能性が高い。写真1のように×印で記した2カ所を測定した。

ガラス小玉は、植出北II遺跡では第11号住居址より出土した2点、第13号住居址より出土した1点、第II-9号住居址より出土した1点の計4点を分析した。植出遺跡では3号方形周溝墓、竪穴住居跡より出土したうちの24点を測定した¹。なお、10点のガラス玉を対象に成分分析が行われており、その結果、カリガラスであったことが報告されている(肥塚, 1997)。両遺跡のガラス小玉は、淡青色、青色、紺色を呈している。

(2) 分析方法

ガラス玉の化学組成分析には蛍光X線分析法を探用した。蛍光X線分析は、X線を照射して得られた各元素の蛍光X線を検出して、どのような元素がど

の程度含まれているかを明らかにする方法である。

ガラス玉類の組成分析には、アワーズテック株式会社製の可搬型蛍光X線分析装置OURSTEX100FA-IVを用いた。本装置はX線発生部(パラジウムPd管球)、コントローラー部、電源部、制御用PCで構成され、複数のパーツに分割して持ち運ぶことができる。試料室を減圧し、照射X線が異なる二つのモード(白色X線モード40 keV 1.00 mA; 単色X線モード40 keV 0.25 mA)を用いて、1測定点あたり約10分(各モードLive time 200秒)で測定を行った。本装置にはカメラが内蔵されており、測定箇所の調節が可能である。なお、照射径は約2 mmである。

ガラス玉類の定量値は事前にガラス標準を測定し、作成した検量線を用いて酸化物換算濃度として算出した。定量元素はナトリウムNa、マグネシウムMg、アルミニウムAl、ケイ素Si、カリウムK、カルシウムCa、チタンTi、マンガンMn、鉄Fe、コバルトCo、ニッケルNi、銅Cu、亜鉛Zn、ヒ素As、ルビジウムRb、ストロンチウムSr、イットリウムY、ジルコニウムZr、スズSn、アンチモンSb、バリウムBa、鉛Pbである。鋳型は同装置を用いて定性分析を行った。

本研究では、2020年11月に沼津市文化財センター、2021年8月に静岡県埋蔵文化財センターへ同装置を持ち込み、測定を行った。また、2020年11月の鋳型の調査時には、顕微鏡観察も行った。用いた顕微鏡は株式会社ハイロックス社製VCR-800である。

4 結果・考察

(1) ガラス勾玉鋳型

まず顕微鏡観察の結果、ガラス残滓らしき物質は調査期間内で確認することができなかった。

次に蛍光X線分析は、各資料においてガラスを流し込む型の部分(以後、A部分)とそうでない部分(以後、B部分)で各資料2点以上測定を試みた。その結果、一例として図1(鋳型2)に示したように、Feを強く検出した他、Ca、Ti、Mn、Sr、Zrといった一般的に土壤に含まれると想定できる元素のピークが検出された。一方で、A部分とB部分でPbのピークに差がみられた。4点の鋳型のうち鋳型2を含めて3点の鋳型でA部分とB部分におけるPbの強度差が確認された。Pbは鉛ケイ酸塩ガラスでは主成分として含まれ、鉛ケイ酸塩ガラス以外には着色剤に含まれる元素である。しかし、今回ガラス残滓を狙って分析したものではないため、このPbの検出強度に違いがみら

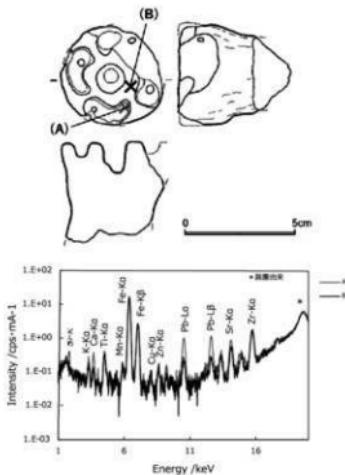


図1 鋳型2の測定点と蛍光X線スペクトルの比較

れたことが、ガラス製品の製作に係るものなのか、現状では評価が難しい。本稿では、分析結果の報告のみにとどめたい。

(2) ガラス勾玉・小玉

分析したガラス玉類の定量値一覧を表1に示す。測定期間は資料表面をアルコールでふき取ったうえで行ったが、長時間埋蔵されていたガラスは風化によって軽元素に増減がみられることがある(肥塚, 1999)。そのため、分析値には風化の影響を考慮する必要がある。

分析した資料はすべてカリガラスであった。カリガラスは弥生時代前期から日本列島内に流通したガラスである。先述のように日本で見られるカリガラスは、①南アジアで生産されたタイプと、②中国南部から北ベトナムで生産されたタイプの2種類が知られる。両者は組成的に異なる特徴を持ち、①は Al_2O_3 と CaO の量が中間的であり、②は Al_2O_3 が多く、 CaO が少ないという違いが指摘されている(Lankton・Dussubieux, 2006; 肥塚ほか, 2010)。この2種類は Rb_2O と SrO にも違いがみられる(Liu *et al.*, 2013)。また両者は色調も異なり、①はCoで着色された緑色、②はCu(PbやSnを伴うため青銅)で着色された淡青色に分かれるとの傾向がある。図2は CaO と Al_2O_3 、図3は SrO と Rb_2O で作成した散布図である。比較として、同タイ

の装置で分析した日本列島内の弥生時代後期のカリガラスのデータを掲載した。

ガラス勾玉は写真1に示したように色調が異なる2か所を測定した。I（緑色部分）とII（淡青色部分）はともにカリガラスに分類されるが、同じカリガラスでも化学組成が異なるものである。図2と図3よりIは上記①のタイプ、IIは②のタイプであった。

ガラス小玉もすべてカリガラスであり、先行研究(肥塚, 1997)の結果を追認した。さらに図2と図3から①と②にそれぞれ分けられた。遺跡や古墳によっては、片方のタイプのみが集中的に出土しているケースもみられるが、植出北II遺跡と植出遺跡では各タイプがほぼ同数ずつ出土し、タイプによる点数差はなかった。したがって化学組成や色調が異なるこの2つのタイプは特に差別なく、現在の沼津市域にもたらされた可能性が考えられる。

また、比較の日本列島内のデータの①と②それぞれ集中する範囲に、両遺跡のデータも集中しており、ガラス勾玉のIとIIのデータも同様の領域に位置している。したがって、植出遺跡や植出北II遺跡で出土したガラス小玉とガラス勾玉の化学組成は類似していることから、勾玉製作にこうした小玉が利用された可能性

が考えられる。

5まとめ

本研究では、植出北II遺跡の勾玉鋳型と植出遺跡から出土したガラス勾玉、両遺跡から出土したガラス小玉を対象に、分析調査を行った。

鋳型については、ガラス残滓は確認されなかつた。組成分析では、部位によって Pb の検出強度に違いがみられたが、この結果のみでは勾玉製作について科学的な視点から議論をするには不十分である。そのため本稿では結果報告のみにとどめるが、今後の調査例の増加を待って、これから研究に活かされることを期待したい。

ガラス勾玉と小玉は分析の結果、すべてカリガラスであることがわかった。ガラス勾玉は2種類のカリガラスを使って作られたもので、化学組成的特徴がガラス小玉に類似したことから、同遺跡内にもたらされたガラス小玉が勾玉製作に使われた可能性が考えられる。ガラス玉の流通と製作において科学的調査から興味深い知見が得られた。

今後、富士市の中野遺跡など同時期のガラス玉類の研究例が蓄積されることを期待したい。また、時代は異なるが沼津市・中原遺跡（古墳時代後期）ではガラス小玉鋳型が出土し、ガラス残滓の分析例がある（木村ほか, 2017）。中原遺跡内ではガラス小玉が点数出土しているが、鋳造法で製造されたものとは考えにくく、鋳型で製作された製品がどこへ運ばれたのか注目される。今後、鋳造された製品と鋳型の関係を注意深く精査し、東海地方、静岡県内のガラス製品の流通と生産に関する調査例の増加を待ちたい。

謝辞

本研究は筑波大学・滝沢誠先生のご助力により実現することができました。研究を進めるにあたって、静岡県文化財課の大谷宏治氏、田村隆太郎氏には、分析調査への資料と情報の提供、執筆のご助力を賜りました。調査に同行し、分析作業の補助をしていただいた大村陸氏（当時筑波大学大学院人文社会科学研究科）、久永雅宏氏（大阪府立鍊山池博物館）調査場所を提供してくださった小崎晋氏、木村聰氏はじめ沼津市文化財センターの皆様、中鉢賀治氏、岩崎しのぶ氏はじめ静岡県埋蔵文化財センターの皆様にお礼申し上げます。本稿の執筆にあたり筑波大学・谷口陽子先生には多数のご助言をいただきました。

本研究は日本学術振興会特別研究員奨励費（19J00480）の支援により実施されました。

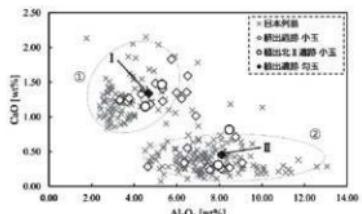


図2 CaO-Al₂O₃によるカリガラスの分類と
列島内出土資料との組成比較

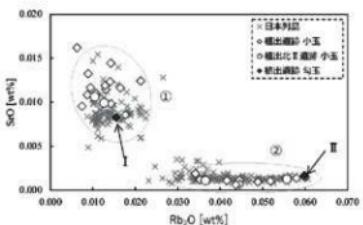


図3 SrO-Rb₂Oによるカリガラスの分類と
列島内出土資料との組成比較

註

- 1 分析調査実施時、完形のガラス小玉 24 点は一連の状態で保管されており、本研究では一連の状態で測定を行った。

Routes of Imported Glass Beads in Yayoi-Kofun Period
(3rd Century BCE–7th Century CE), *Journal of Indian Ocean Archaeology*, 9, pp.35-65.

引用・参考文献

池谷信之・北佳奈子 2011 『沼津市埋蔵文化財調査報告書 第102集 ニッ洞南遺跡・植出北II遺跡 第二東名 No.4・5 地点』沼津市教育委員会。

大賀克彦 2010 「日本列島におけるガラスおよびガラス玉生産の成立と展開」『月刊文化財』 国立歴史民俗博物館, 566, 27-35.

木村 肇, 池谷信之, 斎藤 努 1997 「沼津市中原遺跡出土のガラス小玉鋳型の蛍光X線分析」『沼津市博物館紀要』沼津市歴史民俗資料館, 41, 19-29.

肥塚隆保 1997 「付録 北神馬土手遺跡出土ガラスの化学組成」「北神馬土手遺跡他 II (遺物編) 静岡県東部運転免許センター建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書」

静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告第 89 集 勘静岡県埋蔵文化財調査研究所, pp.236-239.

肥塚隆保 1999 「出土考古遺物の材質調査—日本で出土した古代ガラスの研究」『理学電機ジャーナル』30 (1), pp.33-40.

肥塚隆保, 田村朋美, 大賀克彦 2010 「材質とその歴史的変遷」『月刊文化財』 566, 13-25.

田中清美 2007 「たこ焼き型鋳型」によるガラス小玉の生産』『大阪歴史博物館研究紀要』6, 1-24.

羽二生保・岩崎しのぶ 1997 「北神馬土手遺跡他 II (遺物編) 静岡県東部運転免許センター建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書」 静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告第 89 集 勘静岡県埋蔵文化財調査研究所,

藤田 等 1994 「弥生時代ガラスの研究: 考古学的方法」名著出版。

Dussubieux, L., 2016 Potash Glass: A View from South and Southeast Asia, *In Recent Advances in the Scientific Research on Ancient Glass and Glaze*, pp. 95-111.

Dussubieux, L., Gratuze, B., and Blet-Lemarquand, M., 2010 Mineral soda alumina glass: occurrence and meaning, *Journal of Archaeological Science*, 37(7), pp.1646-1655.

Lankton, J. W., Dussubieux, L. 2006 Early glass in Asian maritime trade: a review and an interpretation of compositional analyses, *Journal of Glass Studies* 46: 121-144.

Liu, S., Li, Q. H., Fu, Q., Gan, F. X., Xiong, Z. M. 2013 Application of a portable XRF spectrometer for classification of potash glass beads unearthed from tombs of Han Dynasty in Guangxi, China., *X-Ray Spectrometry* 42: 470-479.

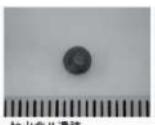
Oga, K., and Tamura, T., 2013 Ancient Japan and the Indian Ocean Interaction Sphere: Chemical Compositions, Chronologies, Provenances and Trade

Scientific investigation of glass-related artifacts excavated from Uedashikita II site and Uedashi site

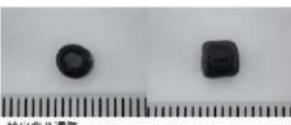
Madoka Murakushi

The magatama mold excavated from Uedashikita II is the first example of discovery in eastern Japan. The glass magatama that matched the magatama mold has been excavated from Uedashi site, and several glass beads have also been excavated from this site. Therefore, the glass related artifacts excavated from these two sites are important for considering the distribution and production of glass beads. In this study, the author analyzed the molds, glass magatama, and glass beads at the Numazu City Archaeological Center and the Shizuoka Prefecture Archaeological Center using a portable X-ray fluorescence spectrometer. As a result of the analysis, glass residue couldn't be confirmed by microscopic observation. In the X-ray fluorescence analysis, it was found that there was a difference in the detection intensity of Pb depending on the measurement point in the mold. As a result of X-ray fluorescence analysis, the magatama and small beads were classified as potash glass. This glass magatama was produced by remelting two types of potash glass. It was found the glass magatama was similar to the glass beads by comparing the analytical data. Therefore, it is possible that the glass beads brought to these sites were used to produce the magatama.

Keywords: Glass beads, X-ray fluorescence analysis, Chemical compositions, Magatama mold



柏山北II遺跡
第167図3



柏山北II遺跡
第167図4



柏山北II遺跡
第168図3



柏山北II遺跡
第189図4



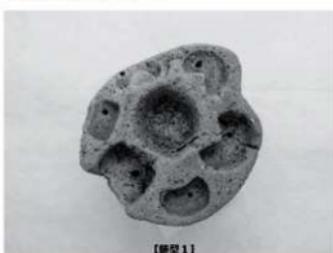
柏山北II遺跡十ガラス小玉一連



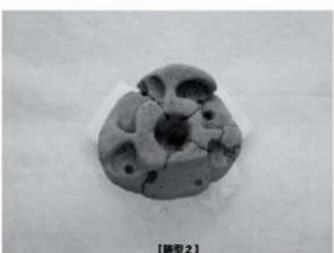
中原遺跡2区
未報



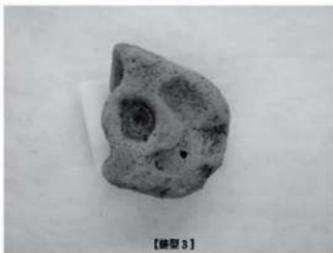
中原遺跡3号方形凹窓基上部



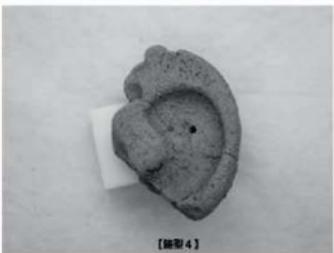
【模型1】



【模型2】



【模型3】



【模型4】

写真図版 分析対象資料

表 1 定量値一覧

and some second (轉三三界友道) () three second (定量Y朋友道)

【研究ノート】

沼津市植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范をめぐって

大谷 宏治

要旨 沼津市植出北II遺跡出土の4点のガラス勾玉鉢范を観察し特徴を確認したところ、胎土や製作技法の違いから2つに区分することができる。また、4点とも外面には二次的被熱は確認できないことから、鉢范の勾玉型にガラス素材を入れて熱して熔解させたわけではなく、坩埚などで熔解し、勾玉型に流し込んだ可能性が高いことを確認した。さらに、供給先を探るため植出北II遺跡に隣接する植出遺跡出土ガラス勾玉の嵌め込み試験を行った結果、鉢范1に嵌ることが確認でき、生産されたガラス勾玉が供給された可能性が高まった。

つづいて、植出北II遺跡出土例の位置づけを探るため全国的なガラス勾玉鉢范の出土例の材質、形態分類を行ったうえで時期的位置づけ、分布を確認し、植出北II遺跡例が弥生時代のガラス勾玉鉢范として現在でも日本列島で最も東の事例であることを再確認した。また、植出北II遺跡にガラス勾玉鉢范技術が伝播したルートについて東海地方における銅製品の鋳造関連遺物出土遺跡の分析や東駿河における弥生時代後期後半の外來系土器の分析研究を援用し、大阪平野北部～琵琶湖周辺～濃尾平野～東三河・遠江～駿河というルートなど、現状では複数の伝播経路が想定できることから、今後も研究の継続が必要であることを論じた。

キーワード：植出北II遺跡、ガラス勾玉鉢范、植出遺跡出土ガラス勾玉、弥生時代後期、鋳造技術

1 はじめに

静岡県沼津市足高尾上に所在する植出北II遺跡（図1・2、註1）は新東名高速道路建設に先立つ発掘調査（当時：第二東名4・5地点）が実施され、この調査でガラス勾玉鉢范4点（鋳型、以下「鉢范」とする。註2）が出土した（沼津市教委2011、図4、写真1沼津市蔵。沼津市文化財センター保管）。この当時、弥生時代のガラス勾玉鉢范は大阪府茨木市東奈良遺跡例が最東であり、その東限を静岡県東部（駿河）まで広げた重要な遺物である（沼津市史編さん委2005、註3）。

ここでは、当鉢范を再調査するとともに、藤田等氏（藤田1994）、清水邦彦氏（清水2013・2015・2017a・2017b・2017c・2021）らのガラス製品の鉢范の先行研究を基礎として、その評価の前提となるガラス勾玉鉢范の全国的な集成と、時期的な位置づけなどを明らかにしたうえで、当資料の位置づけを検討する。

2 植出北II遺跡の概要

発掘調査 植出北II遺跡（図2-101）は、旧石器時代、縄文時代、弥生時代後期～古墳時代前期初頭の遺構、遺物が出土している。ガラス勾玉鉢范は表土から出土していることから時期を特定できないが、旧石

器時代、縄文時代にはガラス勾玉が生産された可能性はないことから、弥生時代後期～古墳時代初頭に位置づけられる。

位置 植出北II遺跡は、中沢川と松沢川に挟まれた愛鷹山東南麓の丘陵上に位置する。当遺跡は、足高尾上遺跡群とまとめられる遺跡群の中の一つである。当遺跡の南側には、多くの堅穴建物、方形周溝墓、窓跡等が検出された植出遺跡（静岡県埋文研1997、註4）、谷を挟んで西側に中見代I遺跡などが所在する（図2）。

墳丘墓か古墳かの議論は分かれれるが、ほぼ同時期に位置づけられる、東日本最大規模の沼津市高尾山古墳



図1 植出北II遺跡の位置

9	八兵衛塚	10	八兵衛跡	11	尾上II塚	12	尾上Ⅲ塚
13	中野高土塚	15	中野高土	16	盛出北	17	西古
19	中野高土塚	20	中野代	21	中野南	22	北古
25	葛原川IV	26	土手上	27	二ノ岡	28	拓原裏
30	尾上I・イクラ	31	尾上第1	32	尾上第II	33	尾上
35	清水郷北跡群	36	清水郷	50	尾上Ⅲ・城西	51	二本松
53	土手塚	54	土手塚	55	拓原西	61	柘原第8
100	二ノ岡	101	拓原北			62	丸南



図2 愛鷹山東南麓の遺跡と植出北II遺跡

(墳丘墓、沼津市教委2012)は、当遺跡から約3.5km南東に位置する。

特徴 植出北II遺跡は、弥生時代後期～古墳時代前期初頭の遺構として、土坑を伴う溝1条、竪穴建物33軒、掘立柱建物1棟、土坑26基、焼土跡16基などが確認されている。溝は多くの竪穴建物よりも北側に掘削されており、集落を外部と区分する区画溝と考えることができる(註5)。ガラス勾玉鉢范は、この区画溝のさらに北側の表土と斜面下部などから出土している(図3)。遺跡が立地する丘陵は北側から南側に向かって傾斜しており、また出土地点は尾根上、集落はそれよりも標高が低い緩斜面上に営まれており、標高が低い南側の集落から流れ込むことは考え難い。したがって、鉢范は区画溝外の竪穴建物あるいはその

周囲で使用された可能性が高い。斜面下位で出土した鉢范片は、尾根上から雨水等により流された可能性が高い。

このように鉢范は区画溝(集落)の外側で利用された可能性が高いが、利用された痕跡が確認できるか?

ガラス勾玉鉢范出土グリッドには焼土跡SY02があり、こうした焼土跡がガラス勾玉生産に関係する遺構の可能性がある。この南側の建物内には地床炉が確認されているが、ガラスを熔解するような高温燃成を行ったような炉は確認できず(註6)、残念ながら堅穴建物内・外でガラス勾玉の铸造が行われた証拠は得られなかった。場合によっては、屋内ではなく屋外で生産が行われたことも想定すべきかもしれない。

なお、報告書に掲載された遺物の中には、残念ながらガラスを熔解するために用いられた坩埚や熔解したガラスの取鍋は確認されていない。

3 植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范

後述するように弥生時代に位置づけられる鉢范は、石製、土製の二者があるが、植出北II遺跡出土鉢范4点(図4)+1点(図5)は、いずれも土製である。以下には、報告書(沼津市教委2011)の所見と同じとなる場合もあるが、筆者の観察所見を報告する。また、報告書刊行後に観察所見を公表した清水邦彦氏の所見(清水2013・2015など)についても適宜確認する。

特徴 植出北II遺跡出土鉢范4点は、円錐形で中実の脚台部に、平板な鋸切型が形成される形状であり、藤田等氏の分類による「脚台付環形鋸型」に位置づけられる(藤田1994)。

いずれも脚台底部が欠損しており全体的な形状は、不明確であるが、残存状況が良好な鉢范1・2では残存する脚台下部が、ハ字形に開くような形状となることから、本来は鼓形(あるいは砂時計形、高环形)のような形状である可能性が高い。

一方で、ハ字形に大きく広がらず、ロート形だった可能性もある。このような形状の場合は、地面に差し込んで安定させた可能性も想定される。

ただし、同じ鉢范分類「脚台付環形鋸型」である大阪府東奈良遺跡の事例から判断すれば、やはり鼓形である可能性が高い。

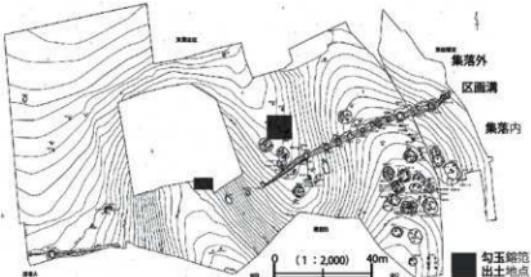


図3 植出北II遺跡のガラス勾玉鉢范の出土位置

形状と法量 4点いずれも鋳型部は円形あるいは梢円形である。後述する東奈良遺跡例や福岡県長野尾登遺跡例と異なり、鋳型部は花弁状に成形されていない。以下、個別の特徴を記載する。

鋳范1は、円形の鋳型部、円錐形（本来は鼓形か。以下、鋳范2～4も同様）の脚台部である。鋳型部最大直径6.5cm、残存高5.6cm、重量約112gである。

鋳范2は、円形の鋳型部、円錐形の脚台部である。鋳型部最大径4.7cm、残存高5.1cm、重量約60gである。

鋳范3は、梢円形の可能性が高い鋳型部、円錐形の脚台部である。鋳型部最大径3.6cm以上（残存径3.6cm）、残存高3.4cm、重量約30gである。

鋳范4は、円形の鋳型部、円錐形の脚台部である。鋳型部最大径5.3cm以上（残存径5.3cm）、残存高3.8cm、重量約43gである。

鋳型部には、鋳范1は勾玉の型が6、同じく鋳范2は4、鋳范3・4は2点分が作り出されている。

鋳范1～3には、用途不明であるが半球形の窪みが形成されている。後述する長野尾登遺跡例のような貫通孔の痕跡である可能性が高い（註7）。勾玉の型は鋳范1が全長1.7～2.2cm、頭部幅0.9～1.0cm、深さ0.7cm、鋳范2が全長2.1～2.2cm、頭部幅1.0～1.1cm、深さ0.6～0.7cm、鋳范3が全長2.4cm、鋳范4が全長3.3cm以上、頭部幅2.1cm、深さ0.7cmであり、植出北II遺跡では、少なくとも3つ（全長1.7～2.2cm、全長2.4cm、全長3.5cm程度）の大きさの勾玉を铸造していたことが分かる。

なお、鋳型部に形作られた勾玉の型は、大きさや屈曲部の角度などが若干異なっており、1点のガラスあるいは石製勾玉を押し付けることで、複数の勾玉の型を作り出すものではなく、勾玉の形を一つずつ（削り抜いて）形作った可能性が高いと考える。

また、上記4点のほかに、報告書（沼津市教委2011）では、もう1点鋳范破片があると記載がある。沼津市教育委員会文化振興課の協力を得て、実見・図化した（図5）。小片（鋳范5）

であるが、一部勾玉の型と想定される部分があるものの、鋳范とは断定できないことから、今回は可能性があることのみを記載する。

成形技法の違い 鋳范4点を図5 植出北II遺跡出土詳細に観察すると、鋳范1・3・4と鋳范2で成形技法に違いがある可能性がある破片

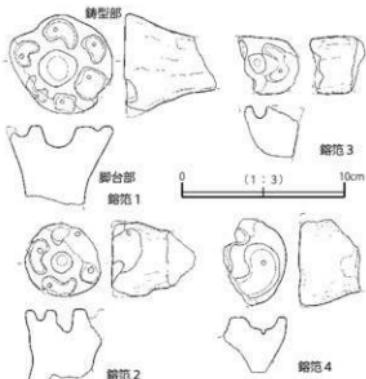


図4 植出北II遺跡出土ガラス勾玉土製鋳范実測図



写真1 植出北II遺跡出土ガラス勾玉土製鋳范（沼津市教委）



写真2 鋳范1と2の成形技法の違い



図6 錫范2の想定される成形技法

確認できることから、少なくとも2つの成形技法があることが分かる。前者は1つの土塊を成形し円錐形(本来は鼓形の可能性が高い)の脚台部と鋳型部を作り出しているが、後者は円錐形の鋳型部を作り出し、それに粘土帯を追加し(図6の①→②→③の順で粘土を積み重ねていく方法)、脚台部を形成している可能性が高いと想定する(写真2)。

錫范2を観察した清水邦彦氏は、まず脚台部を成形し(この段階では中空)、最終的に中実の鋳型部を接合したこと(図6の③→②→①の順に粘土を積み上げる方法)を想定している。一時的でも最初に中空の脚台部を有したことを東奈良遺跡からの技術的伝播の根拠とした(清水2015)。

しかし、筆者と同時に観察した篠原和大氏、その後筆者の要請に応じて観察した沼津市教育委員会 木村聰氏とともに脚台部が中空であった痕跡は確認できなかった。したがって、清水氏が想定する脚台部を先に成形し、その後鋳型部を接合したとするよりも、上述した通り逆円錐形の鋳型部に帶状の粘土を数回巻き付け、中実の脚台部を成形していたと考える。

胎土の特徴 錫范4点のうち、目視では錫范1・3・4は同一の粘土であり、錫范2は1・3・4とは異なる。また、錫范2は鋳型部と脚台部の粘土が異なる可能性があり、鋳型部と脚台部は上述したように円錐形の鋳型部に脚台部の粘土を巻き付けることで形成されることから、鋳型部が別地点で生産され、当遺跡にもたらされ、脚台部が付加された可能性も排除できない。鋳型部の粘土は、錫范1などよりも精緻であるが、脚台部は錫范1などに近い。

清水邦彦氏によると、植出北II遺跡例は東奈良遺跡などのガラス勾玉錫范の胎土よりも砂などの混和材が多くくぎめが粗い粘土が利用されているという(清水2015)。

錫范2は上述したように製作技法も異なることから、遺跡内で錫范が生産されたとした場合でも、2時期あるいは別の錫范製作者であった可能性が高い。

想像を逞しくすれば、錫范2の鋳型部をもった技術者が植出北II遺跡に来て、その指導の下遺跡内で錫范1・3・4が生産され、その錫范でガラス勾玉が生産されたと想定してもよいのではないか。

鋳造の痕跡 錫范の観察の結果、錫范の外面には二

次焼成による黒斑や赤変は確認できることから、勾玉の型にガラスの材料(ガラス小玉やガラス片)を入れ、錫范を直接熱してガラスを熔解させて、ガラス勾玉を铸造したのではないことが判明する。

また、合わせ型(以下、「合型」とする)は出土していないことから、錫范単独で用いられ、熔解したガラスを坩埚などの容器に入れ、それを勾玉の型に流し込んでいた可能性が高い。

さらに、筑波大学 村串まさか氏によりガラス勾玉錫范4点の蛍光X線分析が行われたが、ガラスの残滓と想定されたものはガラスではないことが判明し、残念ながら錫范にガラスは残存していない可能性が極めて高くなつた。ただし、錫范の蛍光X線分析では、錫范1~3には通常土製品の胎土には含まれることがない鉛が含まれていることが判明した(本書村串論文参照)。鉛は、カリガラスが属するアルカリケイ酸塩ガラスの着色剤として用いられるため、ガラス勾玉が铸造された証拠となる可能性がある。今後も慎重な判断が必要である。

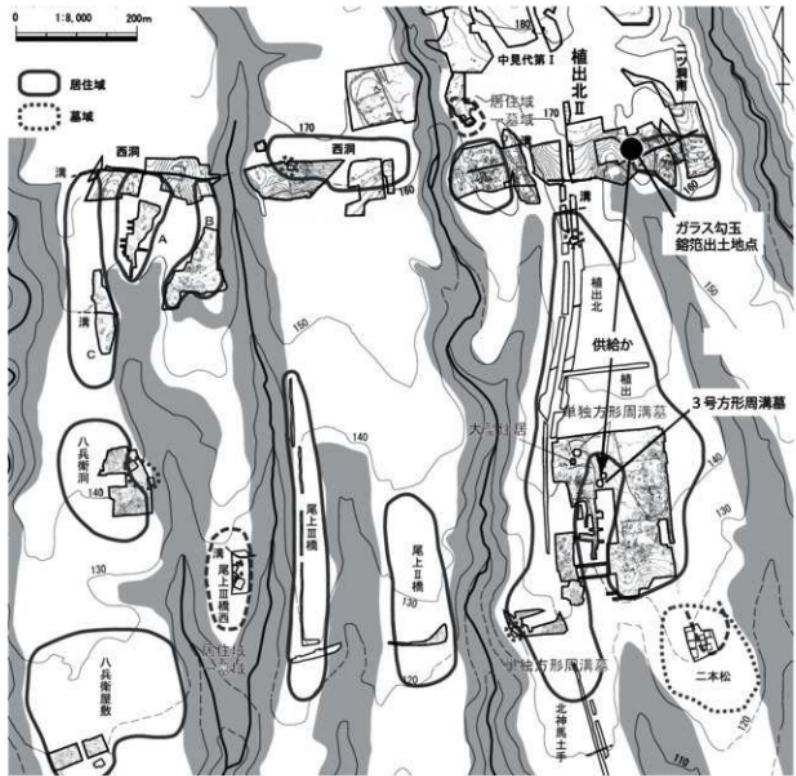
錫范複数回利用の痕跡か? 清水邦彦氏は、錫范1に残る接合痕(写真3の○部分)を、铸造後ガラス勾玉を錫范から取り外す際に欠損した部分を次に利用する際に補修した痕跡として認定した(清水2015)が、筆者と篠原和大氏の観察では、錫范1の胎土と補填されたとされる部分の胎土は同一であることから、この接合痕は铸造後の欠損部の補修ではなく、錫范成形時の修復の可能性を考えた。

一方で錫范の本来勾玉形であるべき型のくびれの部分や頭・尾の部分が直線的になり長方形に近い状況になっている勾玉の型が確認できる(写真3の破線部分など)ことから、この部分は铸造後ガラス勾玉を錫范から取り外す時に錫范の一部を壊しながら取り外した際に発生した痕跡と考える。

つまり、ガラス勾玉錫范の勾玉型の形状が崩れていること、村串まさか氏による分析により着色剤の可能



写真3 錫范1の補修痕と欠損痕



植出跡3号方形周溝墓

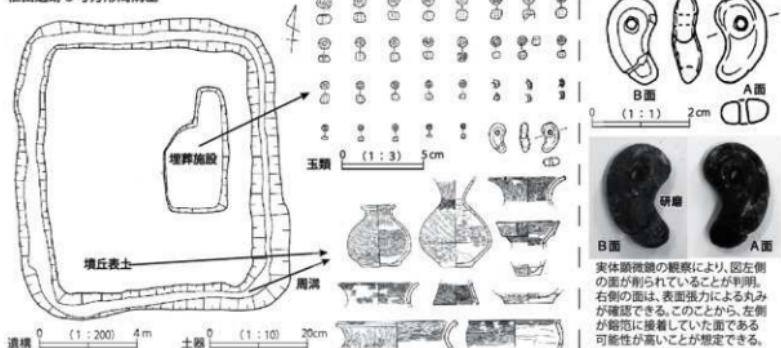


図7 植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范が供給された可能性のある足高尾上遺跡群内の植出跡3号方形周溝墓

性がある鉛が検出されたことを積極的に評価して、植出北II遺跡出土鉛範は実際に鋳造に使われた可能性が高いと判断した。ただし、複数回利用されたかの痕跡は現状では明確ではない。

4 供給先？植出遺跡出土ガラス勾玉との関係

上述したように鉛範そのものから鋳造に利用された可能性が高い痕跡が確認された。ここでは、製品の供給先についてみておきたい。

植出遺跡出土ガラス勾玉の嵌め込み試験 植出北II遺跡の南側に、植出遺跡（静岡県埋文研 1997・沼津市史編さん委 2002）が所在しており（図2・7）、植出北II遺跡とはほぼ同時期の集落、方形周溝墓などが確認されている。このうち、3号方形周溝墓から東日本で出土することが稀有なガラス勾玉1点他が副葬されていた（図7）。この勾玉が、植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉛範で生産された（沼津市教委 2011）可能性を探るため、沼津市教育委員会、静岡県埋蔵文化財センターの協力を得て、嵌め込み試験を実施した。この結果、鉛範1・2の勾玉の型が植出遺跡例と法量がほぼ同じであるが、寸法、くびれ部、背面の屈曲などが一致せず、大部分の勾玉の型と合致しないことが判明したが、鉛範1の1箇所のみ合致する勾玉の型があつた（写真4）。

上述したように村串まさか氏の分析ではガラス成分が検出されておらず、直接的な成分比較ができないことや、植出遺跡出土ガラス勾玉の下面（B面）と鉛範の勾玉の型の底面の形状が完全に合致するかがガラス勾玉に削りが施されていることで形状が鋳造時から変化していること（註8）、下面の形状と鉛範が合致するかを目視では確認できないため断言できないが、植

出北II遺跡出土ガラス勾玉
鉛範1で生産されたガラス勾玉が隣接する植出遺跡3号方形周溝墓に埋葬された人物に



写真4 ガラス勾玉鉛範1と植出遺跡出土ガラス勾玉の嵌め込み試験結果

副葬されたと積極的に評価したい。

ガラス勾玉鉛範の使用時期 植出遺跡3号方形周溝墓に供給されたとする仮定がなければ、ガラス勾玉鉛範の使用時期の下限がほぼ特定できる。3号方形周溝墓は溝が全周するタイプである。方形周溝墓は、東駿河では弥生時代後半～末（あるいは庄内式併行期）には陸橋がなくなり、周溝が全周するようになる可能性が高いため、ガラス勾玉鉛範も弥生後期後半～末（古墳前期初頭）に位置づけられる可能性が高い。

5 鋳造技術からみた植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉛範の評価

（1）ガラス勾玉鉛範の特徴

植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉛範の評価にあたり、ガラス勾玉鉛範について確認した上で、ガラス勾玉鉛範の伝播と関係すると考えられる青銅器生産について確認し、植出北II遺跡へのガラス勾玉鉛範（鋳造技術）の伝播の過程について確認しておきたい。

まず、ここでは現状での弥生時代から古墳時代前期のガラス勾玉の鉛範の集成（表1）を行った結果を示し（註9）、その集成を基に藤田等氏（藤田 1994）、清水邦彦氏（清水 2013・2015 ほか）らの先行研究を参照し、日本列島出土ガラス勾玉鉛範の特徴を確認したい。

材質 材質は石製と土製がある。

断面形状 断面板状、脚台付がある。

平面形状 長方形（方形）・花弁形・円形（橢円形）がある（藤田 1994）。

平面形と断面形の関係は、長方形は板状のみ、円形は板状と脚台付が、花形は脚台付のみである。

後述する変遷図（図9）では、（板状）長方形（方形）を箱形（長方体形）、（板状）円形は円盤形、脚台付の花形、円形を、脚台付環形とし、この三者に区分して示す。

鉛範の個数 勾玉の型が1鉛範に1つ（单体型）、1鉛範に複数（複数体型）がある（藤田 1994）。

鉛範の特徴 別の遺物の鉛範（ヒルハタ遺跡出土例）と共有するものと、勾玉専用のものがある（ヒルハタ遺跡出土例以外）。また、勾玉専用のものは、片面のみと両面に勾玉の型が形成されたものがある。

鋳造方法の分類 ガラス勾玉鉛範は、合型、片面型の二者で、次の4つの鋳造方法が想定されている（由水 1974）。

A-1：片範へ熔解ガラスを注入し、表面張力で整形

表1 日本列島出土ガラス勾玉鉢范出土遺跡一覧

No.	遺跡名	所在地	点数	材質	鉄造	箱	円	脚	培	銅	帰属時期	備考
1	植出北II遺跡	静岡県沼津市	4	土	片	●	—	—	—	—	弥生後期	
2	東奈良遺跡	大阪府茨木市	4	土	片	●	●	●	●	●	弥生中期	重要文化財
3	芝ヶ本遺跡	京都府向日市	2	土・石	両・片	●					古墳前期	
4	下七見遺跡	山口県下関市	1	土	片	●					弥生中期	弥生後期か
5	長野尾登遺跡	福岡県北九州市	1	土	片		●				弥生後期	
6	弥永原遺跡	福岡県福岡市	3	土	片	●					弥生後期	
7	井尻B遺跡	福岡県福岡市	3	土	片	●					弥生後期	
8	西新町遺跡	福岡県福岡市	1	土	片	●					古墳前期	
9	牟井手遺跡	福岡県春日市	1	石	片	●					弥生後期	
10	須佐五反田遺跡	福岡県春日市	4	土	片	●	●	●	●	●	弥生後期	3個体
11	須佐坂本遺跡	福岡県春日市	1	土	両						弥生後期	
12	ヒルハタ遺跡	福岡県筑前町	1	石	複合	●					弥生後期	
13	三木谷遺跡	佐賀県みやき町	1	土	片		●				弥生後期	

鉄造：片=片面型 両=両面型 複=複数の製品の型がある

箱=箱形（板状長方形、長方体形） 円=円盤形（板状円形） 脚=脚台付環形

培=培塿・取繕出土 銅=青銅器生產併存

A-2：片範にガラス屑を入れて加熱、表面張力で整形

B：下範に熔解ガラスを入れ、上範で型押し整形

C：合範に湯口から熔解ガラスを注入

藤田等氏は合型での鉄造（由水氏のB・C）は合理的ではなく、ガラス勾玉鉢范は片面型であることを主張する（藤田 1994）。一方で、長方形（箱形）のガラス勾玉鉢范は合型による鉄造（由水氏のC）での生産も想定されている（柳田 2008、比佐 2005）。A-1とC技法での鉄造を想定しておく必要がある（中村 2015）。ただし、脚台付環形については基本的に片面型によるA-1技法である可能性が高い。

なお、ガラス勾玉は鉢范による鉄造だけではなく、京都府奈具岡遺跡出土ガラス勾玉などにより、ガラス素材（ガラス小玉などの再利用を含む）を高温で軟化させた上で引き伸ばし成形による勾玉生産が行なわれたことも判明している（大賀 2010）。

(2) ガラス勾玉鉢范の分布と特徴

日本列島でのガラス勾玉鉢范は、13遺跡 27点以上が出土している（表1、図8、註10）。大部分が北部九州に分布しており、13遺跡中9遺跡である。九州以外では、山口県1遺跡（下七見遺跡、箱形）、大阪府1遺跡（東奈良遺跡、脚台付環形）、京都府1遺跡（芝ヶ本遺跡、箱形）、静岡県1遺跡（植出北II遺跡、脚台付環形）である。植出北II遺跡例は出土から約20年経過するが、現在も日本列島でガラス勾玉鉢范出土遺跡としては最も東に位置する。

九州では福岡に集中するが、北九州市の1例が脚台付環形、佐賀県の例が現在唯一の円形（円盤形）である以外は、箱形である。

現状では、分布と、後述するように系譜等も考慮すると、箱形（円盤形を含む）は北部九州系、脚台付環形は近畿系とすることができる（清水 2015 ほか）。



図8 日本列島におけるガラス勾玉鉢范出土遺跡分布図

(3) ガラス勾玉鉢范の編年的位置づけ

それぞれの個体の詳細な時期を検討することは、筆者の能力の限界を超えており困難であるため、藤田等氏の断面形状における三分類にしたがって、藤田等氏の見解や各報告書等に示される時期により、分類毎に材質で区分し、時期的な位置づけを示したのが図9である。ガラス勾玉鉢范は、日本列島において、山口県下七見遺跡で出土したものが弥生時代中期初頭に位置づけられるが、後期以降に降る可能性が高いことが指摘されている（藤田 1994）。

ガラス勾玉鉢范で時期が確実なのは、弥生時代中期後半で、東奈良遺跡で脚台付環状花形鉢范が出現し、後期初頭までガラス勾玉の鉄造が行われた可能性が高い（清水 2013・2015 ほか）。脚台付環形は、弥生後期に長野尾登遺跡、植出北II遺跡で確認されることから中期後半から後期（古墳前期初頭）まで利用される。一方、弥生中期後半まで遡る可能性が高いが後期になると、箱形、円盤形が北部九州で確認され、福岡の西新町遺跡、近畿の芝ヶ本遺跡で古墳時代前期まで採用される。

いずれも時期を特定できるような遺構から出土していないことから、鉢范の詳細な使用時期を特定することは困難であるが、環形鉢范は弥生時代後期まで、箱形（長方体形）は土製、石製とも古墳時代前期まで

	弥生時代中期	弥生時代後期	古墳時代前期
箱形 （長方体形）	<p>【上】</p> <p>1 山口県下七見遺跡 2~4 福岡県須恵五反田遺跡 5~7 福岡県井戸田遺跡 8~10 福岡県宗永源遺跡 11 福岡県ヒルハタ遺跡 12 福岡県須恵坂本遺跡 13 福岡県赤井手遺跡 14 福岡県大字赤井手遺跡 15~16 京都府芝ヶ木遺跡 17 佐賀県三木木遺跡 18~21 大阪府東奈良遺跡 22 福岡県長野尾遺跡 23~26 静岡県磐田北II遺跡</p> <p>【下】</p>	<p>1 山口県下七見遺跡 2~4 福岡県須恵五反田遺跡 5~7 福岡県井戸田遺跡 8~10 福岡県宗永源遺跡 11 福岡県ヒルハタ遺跡 12 福岡県須恵坂本遺跡 13 福岡県赤井手遺跡 14 福岡県大字赤井手遺跡 15~16 京都府芝ヶ木遺跡 17 佐賀県三木木遺跡 18~21 大阪府東奈良遺跡 22 福岡県長野尾遺跡 23~26 静岡県磐田北II遺跡</p>	
円筒形		<p>17</p>	
脚台付環形	<p>【上】</p> <p>18~21</p> <p>【中】</p> <p>22~26</p>	<p>【脚台部中央】</p> <p>23~26</p>	

図9 日本列島出土ガラス勾玉鉢と編年の位置

利用されるが、古墳時代中期以降のガラス勾玉生産に伴う鉢范は不明となる。

なお、弥生時代後期の鉢范には、箱形に石製と土製があり、両者ともに勾玉型の単体配置、複数配置がある。円盤形は現状で1点のみの確認であり、1鉢范に一つの単体配置である。環状配置型は当初から複数配置である。

脚台付環形鉢范の系譜 植出北II遺跡出土例のような脚台付環形鉢范は3遺跡で出土し、時期的には東奈良遺跡が最も古い（中期後半～後期前半）可能性が高く、統いて後期に長野尾登遺跡例、植出北II遺跡例がある。東奈良遺跡例や長野尾登遺跡例が、鋳型部を花弁形にかたどるとともに脚台部が中空であるのに対し、植出北II遺跡例は脚台部が中実であるとともに花弁ではなく円形である点が異なる。現状では脚台付環形鉢范は最も古い事例が出土している東奈良遺跡例がある近畿地方で創出された可能性が高い。長野尾登遺跡例は、九州、特に福岡県内で確認される鉢范が、箱形であるのに対し脚台付環形である点や、遺跡内からは搬入された畿内系の土器が出土していることから、近畿地方からの影響が想定されている（北九州市2004）。長野尾登遺跡例は時期が特定できないが、花形である点や中空であることから、植出北II遺跡例よりも東奈良遺跡例に近いことから植出北II遺跡例より古く位置づけられる可能性が高い（清水2015ほか）。

また、東奈良遺跡、長野尾登遺跡例が小形の勾玉生産であるのに対し、植出北II遺跡例は小型、中型、大型の3種類の鉢范が出土していることから、この点も新しい様相と判断する根拠になる可能性がある。なお、植出北II遺跡では当初鉢范2を使用して小型を生産していたが次の段階で鉢范1・3・4を利用して大型を含む3種類が生産された可能性がある。

後述するが、清水邦彦氏は、青銅器とガラス製品が同一遺跡で铸造されていることが多いことを根拠に、青銅器生産の伝播過程を明らかにすることでガラス製品生産の影響関係も明らかにできると考え、形態的特徴から長野尾登遺跡例、植出北II遺跡例の祖源は東奈良遺跡例と想定する。特に植出北II遺跡例の伝播に当たり、その根拠として、銅鐸生産における東海派銅鐸の成立が東奈良遺跡などの銅鐸生産の影響を受け成立し、さらに三連式銅鐸の成立にも影響を与えたと考え、東海地方西部における青銅器生産は東奈良遺跡など近畿地方の影響を強く受け成立したと想定している。この想定を基に植出北II遺跡はさらに東（東海東部）

に位置することから東海地方西部を経由する東奈良遺跡の間接的な影響を受けた可能性を指摘する（清水2013・2015・2021ほか）。

したがって、箱形は北部九州に主体的に分布することから北部九州の影響が、円盤形は箱形の影響を受けて創出されたと考えられることから、上述したように板状の鉢范である箱形、円盤形の2者が北部九州系、脚台付環形鉢范は畿内系の鉢范とすることができます。

（4） 埋壙・轍について

ガラス勾玉は、片面型（A-I：片范へ熔解ガラスを注入し、表面張力で整形）あるいは合型（C：合范に湯口から熔解ガラスを注入）である可能性が想定されている。ガラスは完全に熔解させずともある程度軟化させれば整形可能である、合型に流し込むために完全に熔解させるには銅や鉄よりも高温にしなければならないことから、筆者は片面型の可能性が高いと考えているが、いずれの方法にしても铸造の際は、ガラス材料を埋壙などで熔解させた後、それを勾玉の型に流し込む方法が採用された。

須玖五反田遺跡では埋壙、東奈良遺跡では埋壙・取鍋として利用されたと想定される高環形土器が出土しており、鉢范が出土した遺跡では埋壙や取鍋が採用されているが、植出北II遺跡では出土した土器は壺と甕が大部分であり、甕や高环は出土しておらず、ガラスを軟化させるための埋壙や取鍋として何を使用していたのかは全く不明である。その解明が今後の課題である。

（5） ガラス製品生産

弥生時代におけるガラス製品生産について、北部九州と近畿北部が中心となる状況が確認され（大賀2010、肥塚・田村ほか2010）、主に前者は鉛ガラス、後者はカリガラスを材料に生産されていることが明らかとなっている。今回村串まだか氏の分析では、植出北II遺跡出土ガラス小玉、植出遺跡出土ガラス勾玉、小玉はカリガラスであることが確認されており、また鉢范本体に残る鉛はカリガラスの着色剤として利用された可能性があることを考慮すると、植出北II遺跡周辺のガラス製品はガラスの材質から近畿北部の様相を呈するといえる。

つまり、鉢范の形状から見た場合と同様、ガラスの材質からみても近畿地方との関係が想定できる。

(6) 東海地方における鋳造技術

植出北II遺跡からガラス勾玉鉢範が出土したからといってガラス生産技術が遺跡内で自生したわけではないことは周知の事実で、先行して技術が習得、利用される西日本から伝播した可能性が高い。その技術の習得に当たっては、先行する地域から工人が移動してきたか、植出北II遺跡の居住者が、技術習得に先進地に出向いたかのどちらかが想定される。この技術習得に当たって影響を与えたと考えられる地域や伝播ルートを探るため、青銅器の鋳造技術について見ておきたい。

青銅器生産の影響からみたガラス製品生産 上述したように清水邦彦氏は、近畿地方での鋳鋼技術について分析し、送風管及び坩堝と想定される高杯形土製品の特徴から、大阪平野北部、大阪平野中部、奈良盆地の地域性を見出した。東奈良遺跡、植出北II遺跡のガラス勾玉鉢範の位置づけを探るにあたり、東奈良遺跡の銅鐸生産が、銅鐸生産における「東海派」、「三遠式銅鐸」につながることを指摘し、大阪平野北部の青銅器生産技術が東海地方西部（濃尾平野など）から西遠江に影響を与えていたことを想定した。さらに植出北II遺跡出土鉢範2が、脚台部を一旦中空に作ったと判断した清水氏の観察所見を根拠に、植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢範がもたらされたのは青銅器鋳造技術がこのルートで東漸する中の一つの現象であり、この鉢範は東奈良遺跡に源流があることを論じる。

東海地方におけるガラス製品及び青銅器の鋳造関係遺物は多くはないが、清水氏の見解を検証する必要があるため、ここでは東海地方出土の鋳造関連遺物を提示する。

東海地方における弥生時代の青銅器生産の痕跡 弥生時代の青銅器生産関係では、愛知県清須市・名古屋市にまたがる朝日遺跡で銅鐸石製鉢範（鋳型、図10、名古屋市2006、難波2006）、銅鐸の鋳型と想定される土製品、鉢滴が出土し（赤塚2009）、名古屋台地の見晴台遺跡で送風管（図10、深谷・佐々木2008）、三重県松阪市西肥留遺跡では多孔銅鑄などとともに少量の鉢滴が出土している（宮原2017）。また、岩本崇氏の詳細な観察により岐阜県大垣市荒尾南遺跡で銅鑄の未製品、鋳造失敗品が出土したことから鋳造が行われていたこと、さらに重圓文鏡の生産も想定されている（岩本2020）。

朝日遺跡の銅鐸石製鉢範は、鉢範に刻まれた文様から弥生時代中期前半に、朝日遺跡の銅鐸鉢範と想定される土製品や見晴台遺跡の送風管は弥生時代後期に位

置づけられ、西肥留遺跡の鉢滴、荒尾南遺跡の未製品や失敗品は弥生時代後期後半～古墳時代前期初頭に位置づけられる。

東海地方西部における青銅器は弥生中期前半に開始され、断続的に生産が行われ、後期に入ると濃尾平野や伊勢で青銅器生産が行われていたことがわかる。

青銅器からみた東海地方の青銅器生産 脚台付環形ガラス勾玉鉢範が出土した東奈良遺跡では出土した銅鐸鉢範から「縦型流水文銅鐸」の生産が行われ、「三対耳四区袈裟襷文銅鐸」の生産も想定され、これらの系譜を引き継ぐのは「東海派銅鐸」であり、さらに東海派銅鐸の影響を受けて「三遠式銅鐸」が成立する。東海派銅鐸は初期のものは近畿や西日本でも出土するが、新しいものは愛知県以東のみの出土となる（難波2002、進藤2004）。近畿地方では大阪平野北部と、大阪平野南部や奈良盆地での青銅器生産用具が異なるが、大阪平野北部と同様の送風管が琵琶湖周辺でも出土し、さらに見晴台遺跡でもその可能性が高いことなどから、東奈良遺跡などで銅鐸生産を行った大阪平野北部の銅鐸生産工人が東へ向けて移動して銅鐸生産に従事したことが想定される（難波2002、清水2021ほか）。この東への移動に伴い、東奈良遺跡などで行われていた青銅器とガラス製品の複合生産技術も東へ伝播したことを指摘する（清水2021ほか）。

銅鐸や青銅器生産関連遺物から想定される技術では、遠江までは三遠式銅鐸が広がることから、大阪平野北部の青銅器鋳造技術が琵琶湖周辺を経由し濃尾平野へ伝播し、さらに三河や遠江まで工人集団が移動した可能性がある。しかし、三遠式銅鐸のうち完形品で



図10 東海地方における弥生時代の青銅器生産関連遺物

出土するのは、静岡県掛川市長谷での出土記録もあるが、現在銅鐸が確認でき確実なのは天竜川東岸の静岡県磐田市西ノ谷遺跡（敷地銅鐸）である。掛川市の事例が考えられるため東遠江以東としたほうが良いかもしれないが、天竜川以東へは銅鐸小片が伝わるのみであることから、駿河への青銅器生産技術が西・中遠江以西から漸次東へ伝播したかの確認はない。

鈴木敏則氏は東海地方の弥生時代の青銅器を集成した上で、他地域との比較や東海地方の青銅器の特徴を指摘している。鈴木氏は東海から関東において出土した青銅器の種類により、有孔乳鑓や銅鐸の分布圏である天竜川以西と帶状銅鏡、小銅鐸の分布圏である駿河、関東に大きく区分することができることを指摘する（鈴木 2001）。

赤塚次郎氏は、東日本から出土する青銅器を分析し、東日本の青銅器について3つの画期～Ⅰ期＝後期前半、Ⅱ期＝後期後半、Ⅲ期＝古墳前期～があることを指摘し、Ⅱ期＝後期後半には、北陸、濃尾平野、善光寺平という青銅器を生産する地域と駿河、東京湾沿岸など流通した青銅器を再加工し分配する地域に区分した。この分析を基に、東日本への青銅器の流入ルートとして、近畿地方中枢からの伝播だけではなく、中国鏡や一部の鏡は北近畿から北近江・濃尾平野、あるいは北近畿から北陸、中部高地、関東へというルートを想定する（赤塚 2004）。このように赤塚氏は青銅器の流入について北近畿との関連性も想定しており、駿河へ青銅器の流入について、カリガラス製ガラス製品の主要生産地の一つである北近畿との関連性を想定しておくべきと考える。

岩本崇氏（岩本 2020）は、岐阜県荒尾南遺跡出土青銅器の分析を進める中で、弥生時代終末期～古墳時代前期初頭に荒尾南遺跡では銅鏡と重圓文鏡が生産された可能性が高いことを想定する。また、荒尾南遺跡出土の銅鏡が東海西部だけでなく大阪平野部、琵琶湖東岸、北陸北部とも類似すること、これは送風管の分析から清水邦彦氏が想定した大阪平野北部から琵琶湖東岸、東海地方への動きと一致することを指摘する。

弥生時代後期には近畿地方では銅鐸生産は終了しており、銅鏡、銅鑓、巴形銅器、劍など小型青銅器生産に移り変わっていることから、小型品を中心とする青銅器を弥生系青銅器とし、弥生時代後期後半に、関東まで展開し、弥生後期後半から終末期に生産が活発化することを論じている。

弥生系青銅器の東日本への展開の中で、近畿地方か

ら土製鉢型を用いた鋳造技術も北陸、東海、関東へと伝播し、各地域で生産が開始され、後期後半～終末期に弥生系青銅器生産の隆盛をみる。これにより赤塚氏や鈴木氏が指摘する東海地方での青銅器の種類別の分布傾向にみる地域色が発生した可能性が高い。その系譜は、東海地方西部の朝日遺跡、見晴台遺跡、荒尾南遺跡では大阪平野北部の土製鉢型や送風管との関連から想定されるが、三河以東遠江、駿河では鋳造に関係する出土品は明らかではないことから、青銅器生産の東方展開の中で、三河以東駿河にも青銅器生産技術が伝播した可能性があるが断定できない。

青銅器から見た場合、植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范が東奈良遺跡から伊勢湾岸を経由して東駿河に伝播したとするには一つの伝播ルートであることは間違いないが、北近畿から琵琶湖経由、北近畿から北陸、中部高地経由のルートなども想定しておく必要がある。いずれにしても、駿河の青銅器の詳細な分析を行う必要があるとともに、青銅器だけではなく複数の遺物での検証が必要がある。

ガラス製品生産と青銅器生産 東奈良遺跡は、銅鐸の鉢范などが出土し、九州の各遺跡や下七見遺跡でも青銅器の鉢范や生産用具が確認されており（表1）、基本的にガラス製品生産が行われていた遺跡では青銅器生産も同時に行われていた可能性が高い。一方で植出北II遺跡のようにガラス製品の鉢范のみが単体で出土する方が西日本の遺跡では珍しい（清水 2021 ほか）。したがって、植出北II遺跡周辺で青銅器などの生産が行われていた可能性もあることから、今後植出北II遺跡周辺での遺跡調査に際しては、鉢范や送風管などではなく銅滴など微細遺物にも注意が必要となる。

東海地方におけるガラス製品生産 青銅器鋳造関連資料が出土する、朝日遺跡、見晴台遺跡、荒尾南遺跡、西肥留遺跡では現状でガラス製品の鉢型、ガラス滓は確認されておらず、また植出北II遺跡では銅製品の鉢型は確認されていないことから、青銅器、ガラス製品の複合生産技術が東漸するなかで、鋳銅技術が抜け落ちたとも想定している（清水 2021）。

東海地方においてはガラス製品生産を示す資料は、植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范のみである。静岡県掛川市上ノ平遺跡ではガラス滓の可能性が想定されるものが出土しているがガラス製品生産に伴うものとは断定できない（静岡県埋文研 2008）。東海地方でもいくつかの地域でガラス製品の生産が行われていた可能性があるが、現状では様相は不明確である。

ガラス勾玉鉢范の伝播＝ガラス製品鋳造技術の伝播は、弥生時代後期の青銅器の東日本への伝播に乗り、東駿河にもたらされた可能性が高いものの、近畿地方からの影響を受けたとすることは確実であるが、その伝播ルートの特定はできない。

植出北II遺跡のガラス勾玉生産の評価 清水邦彦氏は、「大阪北部に拠点を置く工人集団の系譜下のものが時期とともにその拠点を移していく」と想定している。駿河の植出北II遺跡までガラス製品生産技術は伝播したもの、青銅器鋳造技術は伝播せず、三遠式銅鐸生産地からさらに鋳造技術が東へ伝播する過程で、青銅器生産技術が抜け落ち、ガラス製品生産技術のみが伝播したと想定している（清水 2021）。清水邦彦氏が想定する東奈良遺跡、東海西部地域を経由する中で形態変化したとすることは十分想定できるが、現状で朝日遺跡、荒尾南遺跡など濃尾平野では鋳造技術は確認できるもののガラス製品生産の痕跡は確認できない。濃尾平野へのガラス製品技術が伝播していたのか、植出北II遺跡周辺にはガラス製品生産だけの伝播だったのか、本当に青銅器生産技術が伝播していなかったのか、紙面を割いて検討したがまだまだ証拠が少なく現状では、清水氏の指摘の検証は今後の課題である。

なお、東駿河（駿河東部）にガラス勾玉鉢型が伝わり、生産が行われ、植出北II遺跡周辺から駿河、そして駿河の近接地へ供給された可能性が高いが、その理由はやはりガラス勾玉の需要の増加があったと考えたい。その要望に応じて反応したのが東駿河の勢力、それも足高尾上遺跡群の集団だったのだろう。

6 駿河東部における植出北II遺跡

第5章では青銅器の分布や鋳造遺物から東海地方への鋳造技術の伝播についてみた結果、青銅器生産技術や青銅器は、大阪平野北部あるいは北近畿から琵琶湖沿岸（近江）、濃尾平野（東海西部）を経由して東三河・遠江、駿河・関東というルートと、北近畿、北陸、中部高地、駿河、関東というルートも想定されることを述べた。ここでは、植出北II遺跡が所在する愛鷹山麓を含めた弥生時代後期半から古墳時代前期初頭における青銅器やガラス製品以外の遺物（外来系土器）での交流の痕跡を確認し、ガラス勾玉鉢范が当地にもたらされた要因の一目を確認したい。

小泉祐紀氏は、植出北II遺跡を含む愛鷹山東南麓の弥生時代後期～古墳時代前期に位置づけられる足高尾上遺跡群（集落群）を詳細に分析し、これらの遺跡群

は弥生時代後期～古墳時代前期に限定的に営まれるものであり、古墳時代前期のうちに急速に衰退すること、菊川式土器や南関東系土器は確認されるもの多くはないこと、方形周溝墓からガラス勾玉やガラス小玉は出土するものの外来系遺物は少ないと、さらに古墳時代前期初頭の低地部に形成された集落と比較すると、東海西部系土器が極めて少ないことを指摘する（小泉 2013）。小泉氏の分析によって足高尾上遺跡群の外部との交流痕跡は見えにくいが、東海西部系土器が少ないということは、青銅器の分析から想定される東海西部から伝播は土器からは確認を見出しがたい。一方で、中部高地系の土器が若干出土していることを評価すれば、帶状銅鏡の駿河への影響と関連する土器の流入として考えることができる。

また、駿河東部～伊豆半島北部（富士川西岸から田方平野）の出土土器の分析を行った、岩本貴（岩本 2012）、佐藤祐樹（佐藤 2012）両氏の分析では、弥生後期後半段階には、東海西部系のほか畿内系、近江系、北陸系の土器が出土し、植出北II遺跡が含まれる足高尾上遺跡群がある浮島沼低地部の遺跡では東海西部系土器とともに近江系土器が畿内系、北陸系よりも多く出土することが指摘される。この指摘によれば、足高尾上遺跡群では確認できなかった、東海西部や近江（琵琶湖周辺地域）との交流が地域的には行われていた結果、足高尾上遺跡群にガラス勾玉鉢范（技術）がもたらされたとも考えられる。

7 最後に

(1) 植出北II遺跡のガラス勾玉生産の主体者とガラス勾玉の供給先

第5・6章では、ガラス勾玉鉢范、青銅器生産関連遺物や青銅器の偏在的分布、駿河地域の外来系土器のあり方から、鋳造技術における植出北II遺跡への影響について検討し、青銅器及びガラス製品生産技術は、大阪平野北部あるいは北近畿～琵琶湖沿岸～濃尾平野～東三河・遠江～駿河・関東というルート、北近畿～北陸～中部高地～駿河・関東というルートが想定できることを確認した。ガラス勾玉鉢范の伝播について検討するには琵琶湖周辺あるいは東海西部（濃尾平野）や北陸、中部高地でガラス製品鋳造遺跡が確認されるなど今後の調査の進展が必要となることがわかる。

ここではガラス勾玉を生産した主体者と生産されたガラス勾玉の供給先（配布先）について、現状での見解を述べたい。

ガラス勾玉生産の主体者 植出北II遺跡の集落は、植出遺跡の大規模集落のある尾根とは谷を隔てた丘陵上に立地しており、勾玉鉢出土箇所は、植出遺跡とは別の植出北II遺跡の集落の溝外となる。第3章で報告した通り供給先は植出北II遺跡ではなく、植出遺跡（3号方形周溝墓の被葬者）であった可能性がある。3号方形周溝墓は単独で立地する方形周溝墓で、階層分化は明瞭にならない可能性が高い（小泉2013）が同時期の方形周溝墓の副葬品と比較してもかなり豊富（ガラス勾玉1点、ガラス小玉32点）であること（図7）、植出遺跡内に大型の建物が存在すること（図7）から、足高尾上遺跡群の集落の中では植出遺跡がやや優位にあり、植出遺跡が足高尾上遺跡群の中心集落であったこと、中でも3号方形周溝墓の被葬者が生産の主体者であったと想定したい。

ガラス勾玉生産地の優位性 ガラス勾玉鉢を利用したガラス勾玉生産にはガラス素材（カリガラス製の小玉である可能性が高い、註11）の入手が必要となる。植出北II遺跡周辺にはガラス素材が多量とは言わないまでも相当量が蓄積された可能性が高い。その素材が植出北II遺跡や植出遺跡出土のガラス製品の分析結果によるカリガラスとすれば、その製品の生産を行っている北近畿との交流も想定する必要がある。

また、当遺跡で生産されたガラス勾玉の供給場所が何処であったのか。まずは、駿河地域での供給、富士市中野遺跡でもガラス勾玉2点（註12）が出土しており（図11、富士川町1984）、この鉢范で生産された可能性を探る必要があるとともに、近隣の中部高地や関東、遠江への供給、流通を想定しておくべきだろう。

上述したガラス勾玉生産の主体者が植出遺跡であるという仮定が正しければ、植出遺跡の集団は、ガラス素材の入手やガラス勾玉生産と供給を通じて優位な状況や他地域とを結びつける広域的なネットワークの結節点に成長し、中でも3号方形周溝墓の被葬者を含むガラス生産のためにもたらされたガラス小玉や、それをを利用して生産したガラス勾玉を副葬するなどその優

位性を示した可能性を想定しておきたい。

さらに、こうした青銅器、ガラス製品、土器などの流通へ筆者はこの稀有なガラス製品の生産が行われたことをより評価したいが～を通じて形成された広域流通のネットワークが、のち高尾山古墳の成立につながった可能性も想定したい。

（2）まとめ

植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范の観察を行い筆者なりの見解を述べた後で、ガラス勾玉鉢范の位置について予察的な考察を行った。今後研究を続けていく必要があるが、これまでの研究成果や小論で述べた内容をまとめた。

①ガラス勾玉鉢范は、胎土や製造技法から鉢范2、鉢范1・3・4に区分できることができる。この2者は鉢范の製作者も異なっていた可能性が想定できるとともに、鉢范2→鉢范1・3・4の順に生産された可能性が想定できる。

②鉢范に残る痕跡から、実際にガラス勾玉生産に利用された可能性が高い。鋳造に当たっては鉢范を直接熱してガラス素材を溶かす方法ではなく、あらかじめ坩埚で溶かしたガラス素材を鉢范に流し込んで成形する鋳造方法が用いられた可能性が高い。

③現状では、日本列島で最も東から出土したガラス勾玉鉢范であることに変化なく、東日本へのガラス製品生産技術の伝播を考える上で非常に重要な遺物である。

④ガラス勾玉鉢范は、箱形、円盤形、脚付環形が日本列島内で確認されており、植出北II遺跡出土例は脚台付環形に分類でき、東奈良遺跡例、長野尾登遺跡例につづいて、弥生時代後期後に製造され、使用された可能性が高い。

⑤植出北II遺跡出土例で生産されたガラス勾玉は、近隣の植出遺跡に供給された。このガラス勾玉が副葬された3号方形周溝墓の被葬者が生産の主体者であり、植出北II遺跡に工人集団が居住した可能性がある。

⑥青銅器の鋳造関連遺物出土遺跡や、青銅器の分布の特徴、愛鷹山麓の遺跡群の土器の分析から、植出北II遺跡にガラス勾玉鉢范が伝播するのは、赤塚次郎氏、鈴木敏則氏、岩本崇氏、佐祐祐樹氏、岩本貴氏による研究成果における弥生時代後期～古墳時代前期初頭に置ける広域的なネットワーク、関東地方での青銅器生産の盛期など東日本への青銅器生産技

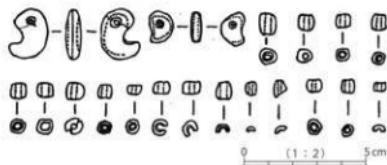


図 11 富士市中野遺跡方形周溝墓出土ガラス勾玉・小玉

術の移転等が発生した時期であり、北近畿、大阪平野北部～近江～東海西部～駿河というルート、北近畿～北陸～中部高地～駿河というルートが想定できる。

⑦植出北II遺跡でのガラス勾玉鉢范によるガラス勾玉生産と供給により、植出遺跡の重要性が増し、供給関係を通じてモノ流通の結節点的役割となった可能性を想定できる。

植出北II遺跡にガラス勾玉鉢范が伝播し、利用された技術的伝播の理由、材料の入手先、入手方法、供給先～東日本と西日本を結ぶ地域的な役割～、そしてガラス勾玉生産が行われた直後に形成される高尾山古墳との関係など、研究を進めなければいけない課題は多い。

観察結果を述べた後、植出北II遺跡へのガラス勾玉鉢范の伝播（ガラス勾玉生産技術の移転）の予察などについて述べてきたが、課題解決にはほど遠いことから、今後も分析を続けることを約して稿を閉めたい。

謝辞 小文を執筆するにあたり、植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范、植出遺跡のガラス勾玉の実見及び両者の嵌め込み試験において沼津市教育委員会文化振興課（沼津市文化財センター）、静岡県埋蔵文化財センターの協力を得た。

また、筑波大学 村串まどか氏には、筆者の突然に申し出にも関わらず、植出北II遺跡出土鉢范及び植出北II遺跡、植出遺跡出土のガラス製品の分析を快諾していただき、貴重な成果を御提供いただいた。

さらに、静岡大学教授 萩原和大氏、筑波大学准教授 滝沢誠氏、富士市教育委員会 佐藤祐樹氏、沼津市教育委員会 鶴田晴徳氏、小崎晋氏、木村聰氏、前嶋秀張氏に遺物の観察や評価にあたり御教授を頂き、静岡県スポーツ・文化観光部文化局文化財課 田村隆太郎氏、静岡県埋蔵文化財センター 岩崎しのぶ氏に調査で、菊池吉修氏、斎藤あや氏、篠原芳郎氏に文献の収集等で、小泉祐紀氏に図の作成において御協力を得た。

ここに御協力いただいた皆様の御名前を銘記し深謝いたします。

補記

脱稿後、前嶋秀張氏により、当館範4点の胎土と愛知県から神奈川県までの太平洋岸地域の土砂との比較検討及び粘土焼成実験が行われた。この分析の結果、前嶋氏は胎土は富士川西岸の富士市岩本から狩野川支流の大場川沿いの三島市谷田までの地域で採集された土砂と類似し、この中で焼成にも適するのは須津川周辺と三島市谷田のものであることを示した。

この研究成果が正しければ、東駿河の土砂、遺跡から10km圏内の近在の土砂で生産されたこととなるが、非破壊での分析であるため、慎重な判断が必要となる。また、本文中に記載したように鉢范2と鉢范1・3・4の胎土は見た目は大きく異なることから、この違いについても分析を進める必要がある。

前嶋秀張 2021 「植出北II遺跡で出土したガラス勾玉鉢型の胎土について」『地域と考古学II』 岸坂剛二先生长寿記念論集刊行会

註

1 植出北II遺跡は、発掘調査時は、新東名（第2東名）No. 4・5地点「ニツ洞遺跡」として調査され、のちにニツ洞南遺跡とされる遺跡と同一の遺跡とされていたことから、「沼津市史」通史編（沼津市史編さん委2005）や後述する小泉祐紀氏の分析（小泉2013）では、「ニツ洞遺跡」と表示されている。資料整理等の過程でニツ洞遺跡とは谷を隔てていることなどから「植出北II遺跡」として埋蔵文化財包蔵地が区分されているので、読み替える必要がある。図2には、沼津市教育委員会 木村恵氏の御協力により、現在の埋蔵文化財包蔵地（遺跡）の範囲と遺跡名を示した。

同じく植出北II遺跡の報告書（沼津市教委2011）では、現在「高尾山古墳」とされている古墳（沼津市教委2012）が「辻畠古墳」と変更前の名称で記載されているので注意が必要である。

2 青銅器やガラス製品などの鋳造に用いる「鉢型」について、東奈良遺跡例では鉢型の考古学的用語である「鉢范（ようはん）」という名称で、重要文化財指定されており、小論でも「鉢型」ではなく、「鉢范」とする。

ここでは発掘調査報告書（沼津市教委2011）で「鉢型1」と報告されたものを「鉢范1」、「鉢型2」を「鉢范2」、「鉢型3」を「鉢范3」、「鉢型4」を「鉢范4」とする。なお、報告書制作時には鉢范の可能性が指摘されるものの小片であったからか図化されず。沼津市教育委員会小崎晋氏の御協力により今回筆者が図化したものを「鉢范5」とする。ただし、観察した結果、他の4点同様ガラス勾玉鉢范である可能性が高いが、100%鉢范とする確証はない。

なお、鉢范5が鉢范の破片であるとすれば、既存の鉢范4点のいずれとも接合しないことから、植出北II遺跡では最小4点、最大5点の鉢范が存在した可能性がある。

3 植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢范4点は、この重要性を鑑み、静岡県指定有形文化財（考古資料）とすることがふさわしいとの答申を得て、令和2年12月8日

をもって正式に静岡県指定有形文化財（考古資料）指定された。

指定理由：植出北II遺跡は、沼津市足高尾上に位置し、愛鷹山東南麓の松沢川と中沢川に挟まれた丘陵上に立地する旧石器時代から弥生時代にいたる複合遺跡である。弥生時代の遺構は、堅穴建物、掘立柱建物、溝等が確認されており、区画溝で周囲から区画された集落跡であることが判明している。

ガラス勾玉鉢範4点はいずれも土製で、円錐形で中実の脚台部と円形平板の鋳型部で構成される。鋳型部には、それぞれ勾玉の型が作られているが、6つの型が作られたものが1点、4つの型が作られたものが1点、2つの型が作られたものが2点である。

また、当鉢範は、いずれも区画溝の外側の表土から出土しており、集落外でガラス勾玉の鋳造が行われた可能性が高い。

当鉢範は、当遺跡で出土した土器等の遺物から判断して弥生時代後期に位置づけることができる。

当鉢範は弥生時代のガラス工芸技術の一端を示す遺物であるとともに、ガラス勾玉の生産が弥生時代後期に静岡県東部で行われていたことを示す資料として重要である。

静岡県スポーツ・文化観光部文化局文化財課HP「しずおか文化財ナビ」より。アドレス：<https://www.pref.shizuoka.jp/bunka/bk-180/bunkazai/detail/1070301.html>

なお、当該ガラス勾玉鉢範は、現在沼津市文化財センター（沼津市志下530）にて常設展示されている。

4 植出北II遺跡の報告書（沼津市教委2011）では、遺跡地図に、「植出北遺跡」として記述されているのが植出北II遺跡である。また、同報告書の「植出遺跡」は現在植出遺跡（図2-15）と植出北遺跡（図2-16）に区分されている。さらに、静岡県埋蔵文化財調査研究所の報告書書名（静岡県埋文研1997）は「北神馬手遺跡」であるが、実際に調査報告されたのは「植出遺跡」である。現在北神馬手遺跡（図2-13）は、植出遺跡の西側に位置するので、ご留意願いたい。

5 後述するがこの溝状遺構は、植出北II遺跡から西隣の中見代I遺跡、東隣の西ノ削削出遺跡にも連続しており、同時期に掘削された可能性が高いこと、複数の集落が同時に造営されたことがわかる（小泉2013）。

6 発掘調査時に現地を確認している沼津市教育委員会鶴田晴徳氏の御教示による。

7 中央に窓みを形成することで、鉢範各勾玉型の壁厚をほぼ同じ厚さにすることで均等に熱を冷ますことを意図したと想定することができる。

8 植出北II遺跡出土ガラス勾玉鉢範1で生産された可能性のある植出遺跡3号方形周溝墓出土ガラス勾玉を沼津市教育委員会 前嶋秀張氏の御協力により実体顕微鏡で観察したところ、逆C字に置いた時の上面は、表面張力によるふくらみが観察できる一方で、下面是実体顕微鏡での観察の結果、研磨されていることが分かった。研磨はおそらく鋳造時に固着した鋳型の一部を取り除くために行われたと推測する。

したがって、ガラス勾玉鉢範はこれまでの出土品の多くは逆C字形に配置されているものが多いが、C字形のものも確認できる。出土したガラス勾玉を詳細に観察することで鋳造時のまま（上面）、研磨加工された面（下面、底面）を確認できれば、鋳造時の上・下面が確認できる可能性がある。

9 このほかガラス勾玉鉢範の可能性がある遺物が出土した遺跡が確認されている（藤田1994）。なお、山下啓之氏（山下啓之 2002「鋳型を用いたガラス玉生産について」『古代東アジアにおけるガラス生産と流通Ⅰ』発表要旨）の研究を利用した田舎吳氏によれば、2000年の段階で11遺跡で35点～特に奴国周辺で25点～の出土とされる（田舎2008）が、筆者は山下氏の文献を入手することができず、検証できていないため、ここで示した遺跡数出土点数とともに増えている可能性がある。

また、田舎吳氏によれば、韓國慶州陰城洞遺跡でガラス勾玉鉢範が出土している。ただし、ガラス勾玉ではなく土製勾玉を生産する型であった可能性がある（田舎2008）。

10 前掲註9

11 植出遺跡3号方形周溝墓出土のガラス勾玉は、2つ以上のガラス素材を溶融させて鋳造された可能性が想定される（本書付論文参照）ことから、素材はガラス小玉の可能性が高い。

12 村申まどか氏の分析により、植出遺跡出土例と同じく、カリガラス製であることが判明した（筑波大学 村申まどか氏、富士市文化振興課 佐藤祐樹氏の御教示による）。

なお、中野遺跡出土ガラス製品の分析結果は富士市教育委員会から、中野遺跡の再検討とともに報告される予定である。

参考文献

【論文等】

赤塚次郎 2004 「東日本としての青銅器生産」「山中式の成立と解体」 第11回東海考古学フォーラム三重大会実行委員会

赤塚次郎 2009 「金属製品」「朝日遺跡VIII 総集編」 愛知県埋蔵文化財センター

岩崎しのぶ 2004 「愛鷹山麓における集落」『静岡県埋蔵文化財調査研究所設立20周年記念論文集』 静岡県埋蔵文化財調査研究所

岩本 貴 2012 「東駿河～伊豆北部の外來系土器について」「高尾山古墳発掘調査報告書」 沼津市教育委員会

岩本 貴 2020 「荒尾山古墳遺跡の青銅器と古墳出現期前後の青銅器生産」「荒尾山遺跡を読み解く」 考古学研究会 東海例会

肥塚隆介・大賀克彦 2006 「弥生・古墳時代におけるガラス玉類の生産」『季刊考古学』94号 雄山閣

大賀克彦 2010 「日本列島におけるガラスおよびガラス玉生産の成立と展開」『月刊文化財』566

岡寺 良 2009 「西新町遺跡出土の玉製品・玉生産関連遺物」「西新町遺跡IX」 福岡市教育委員会

- 木下尚子 1992 「装身具」「図解・日本の人類遺跡」 東京大学出版会
- 肥塚隆保・田村朋美・大賀克彦 2010 「材質とその歴史的変遷」『月刊文化財』566
- 考古学研究会東海例会 2017a 「木製品からみた鉄器化の諸問題」
- 考古学研究会東海例会 2017b 「東海における古墳時代の手工業生産を考える」
- 小泉祐紀 2013 「愛鷹山東南麓の集落—古墳成立前夜における集落の動態」「駿河における前期古墳の再検討」 静岡県考古学会
- 笛原芳郎 2021 「足高尾上遺跡群、植出遺跡の集落変遷について」「向坂鋼二先生米寿記念論集地域と考古学II」「向坂鋼二先生米寿記念論集刊行会」
- 佐藤祐樹 2012 「高尾山古墳周辺における集落の動態と古墳築造の背景」「東駿河～伊豆北部の外来系土器について」「高尾山古墳発掘調査報告書」 沼津市教育委員会設楽博巳 2005 「駿河のクニへの歩み」「沼津市史」通史編 原始・古代・中世 沼津市
- 清水邦彦 2013 「東奈良遺跡の青銅器鋳造」茨木市教育委員会
- 清水邦彦 2015 「ガラス勾玉生産と銅鐸生産の関係」「同志社大学考古学シリーズXI 森浩一先生に学ぶ」同志社大学考古学シリーズ刊行会
- 清水邦彦 2017a 「東奈良遺跡出土の送風管について」「館報」2 茨木市立博物館
- 清水邦彦 2017b 「弥生時代の鋳造技術と工人集団」「日本考古学」44 日本考古学協会
- 清水邦彦 2017c 「銅鐸をつくった人々」 茨木市立文化財資料館
- 清水邦彦 2021 「弥生時代近畿地域における青銅器生産研究の現況」「季刊考古学」154号 雄山閣
- 進藤 武 2004 「三遠式銅鐸の成立と解体」「山中式の成立と解体」 第11回東海考古学フォーラム三重大会実行委員会
- 鈴木敏則 2001 「三河・遠江系土器の移動とその背景」「弥生後期のヒトの移動」 西相模考古学研究会
- 竹内直文 2003 「弥生時代の構造と遺物」「県道浜松袋井線緊急地方道路改築工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書」 碠田市教育委員会
- 田 康美 2008 「古代日韓の金属・ガラス製品生産関連研究の現況と課題」「日韓文化財学論集I」 奈良文化財研究所
- 中村大介 2015 「斐波郡以南における鉄とガラスの流通と技術移転」「物質文化」95
- 難波洋三 2002 「八王子銅鐸の位置づけ」「銅鐸から描く弥生社会」 学生社
- 難波洋三 2006 「朝日遺跡出土の銅鐸鋳型と菱環紐式銅鐸」「朝日遺跡第13・14・15次」 名古屋市教育委員会
- 比佐陽一郎 2005 「SE-07出土のガラスの加工具について」「比志40」 福岡市教育委員会
- 深谷 淳・佐々木稔 2008 「名古屋台地上の弥生集落より出土した鋳造・鉄闇遺物」「名古屋市見晴台考古資料館研究紀要」10号 名古屋市見晴台考古資料館
- 藤田 等 1994 「弥生時代ガラスの研究」 名著出版
- 宮原佑治 2017 「伊勢における古墳時代手工業生産の展開」「東海における古墳時代の手工業生産を考える」考古学研究会東海例会
- 柳田康穂 2008 「弥生時代のガラスの考古学」「九州と東アジアの考古学」 九州大学考古学研究室50周年記念論文集刊行会
- 由水常雄 1974 「ガラスの道ー形と技術の交渉史」「ソフィア」 23-2
- 【報告書・市町村史】**
- 北九州市芸術文化振興財團埋蔵文化財調査室 2004 「長野尾上遺跡第3地点3」
- 静岡県埋蔵文化財調査研究所 1997 「北神馬士手遺跡他」・「北神馬士手遺跡他II」
- 静岡県埋蔵文化財調査研究所 2008 「上ノ平遺跡」
- 名古屋市教育委員会 2006 「朝日遺跡第13・14・15次」
- 沼津市教育委員会 2011 「二ツ洞南遺跡・植出北II遺跡」
- 沼津市教育委員会 2012 「高尾山古墳発掘調査報告書」
- 沼津市史編さん委員会 2002 「沼津市史」資料編 考古
- 沼津市史編さん委員会 2005 「沼津市史」通史編 原始・古代・中世
- 福岡市教育委員会 2005 「比志40」
- 福岡市教育委員会 2007 「井尻B遺跡15」
- 福岡市教育委員会 2009 「西新町遺跡IX」
- 富士川町教育委員会 1984 「中野遺跡 静岡県富士川町 中野遺跡第2・3次調査報告書」
- 図等の出典**
- 図1 筆者作成
- 図2 沼津市教育委員会 木村恵氏提供の図に加筆
- 図3 沼津市教委2011を改変して引用し、加筆。
- 図4 沼津市教委2011を改変いて引用し、加筆。
- 図5 筆者実測・トレース
- 図6 筆者作成
- 図7 足高尾上遺跡群配図は小泉2013に加筆。
植出遺跡3号方形周溝墓は静岡県埋文研1997より引用。植出遺跡3号方形周溝墓出土ガラス勾玉の写真是筆者撮影。
- 図8 表1を元に筆者作成
- 図9 藤田1994、福岡市2007・2009、北九州市2004、沼津市教委2011から引用。
- 図10 朝日遺跡出土銅鐸石製鉛范（名古屋市2006）、見晴台遺跡出土土器送風管（深谷・佐々木2008）
- 図11 富士川町1984を改変して引用
- 写真1～4 筆者撮影（沼津市教育委員会掲載許可済）
- 表1 藤田等氏の研究（藤田1994）を基に、藤田氏の論文発表後の資料を追加し作成。

【資料紹介】

裾野市茶畠山出土埋没木の保存と活用

大森 信宏・山田 和芳^{*1}・西岡 佑一郎^{*2}

要旨 地球環境史ミュージアムの依頼により、裾野市茶畠山出土埋没木の保存処理を実施した。この埋没木は2018年に裾野市茶畠山で出土したもので、樹種同定の結果ツガ属、放射性炭素年代測定の結果3万年前の木材であることが分かった。貴重な自然遺物であるため保存処理を実施し、今後の保存、活用に資することにした。

キーワード：裾野市、茶畠山、3万年前、後期旧石器時代、埋没木、保存処理、PEG含浸法、EDTA

1 はじめに

地球環境史ミュージアムの依頼により、裾野市茶畠山出土埋没木の保存処理を実施した。

2018年1月下旬～2月末にかけて裾野市青葉台区北側の茶畠山（標高182m）で掘削工事が行われ、地表下4～7mより7本あまりの埋没木が掘り上げられた。最も大きい埋没木は全長10m、根際直径1.2mほどであった。この埋没木は、箱崎真隆等によって樹種同定及び放射性炭素年代測定が行われており、樹種はツガ属、暦年代は30,960～30,496 cal BPとされている（箱崎ほか2018）。

3万年前という時期は後期旧石器時代に相当し、静岡県内でも最古級の石器が発見される時期に相当する。この埋没木について箱崎らは「茶畠山の埋没木の特徴は、本州中央部の約3万年前の木材であり、炭化しておらず、保存状態が極めて良く、大径で400～500層もの年輪を保持している点である。保存状態が良好である点や年輪数が豊富である点は、全国的にみ

てもかなり稀で、最終氷期の自然史資料としては非常に貴重である」と評価している。

この埋没木の切断サンプルが地球環境史ミュージアムに寄贈され、今後の維持、活用を行うために静岡県埋蔵文化財センターで保存処理を行うことになった。



写真2 搬入作業

2 木材の保存処理

一般的に木材は、紫外線等による科学的な影響や小動物、菌類等による生分解を受けて形状を喪失する。しかし、形状を保ったまま、地下水位が高く、泥のような微粒子の土壤中に埋設した場合には、これらの分解をもたらす要素が低減された環境に置かれるため、形状を保ったまま保存されることがある（沢田1997）。

茶畠山の埋没木も、埋設した成因は特定されていないが、埋設成因の候補として、温度の低い泥流、大雨等で発生した土石流、それによる堰き止め湖の形成または決壊などが想定されている（箱崎ほか2018）。



写真1 保存処理前

木材細胞はセルロース、ヘミセルロース、リグニンなどで構成されている。含有率はセルロースが約50%、ヘミセルロースが20～30%、リグニンが20～30%で、長い線状高分子であるセルロースが束になって形成するミクロフィブリルの周りを、ヘミセルロースとリグニンが充填する構造になっている。しかし、セルロースとヘミセルロースは多糖類であり、腐朽菌により分解・代謝されやすい。現生材ではセルロースとヘミセルロースの含有率は約70%、リグニンが約30%であるのに対し、出土木材ではセルロースとヘミセルロースの含有率は低いものでは約20%まで減少し、相対的にリグニン含有率は約80%まで増大する。

土中で水分が多い環境に埋没している木材は、腐朽菌によって主成分である多糖類のセルロースとヘミセルロースが分解される。セルロースとヘミセルロースは木材の細胞構成において骨格と骨格を支える役割を担っており、これらの減少は細胞強度の著しい低下を意味する。さらに、分解・消失した成分は水と置き換わり、水浸木材は多くの水を含んだ状態となる。この水分量は含水率と呼ばれ、木材が劣化するにしたがって細胞壁の構成成分が減少し、その分だけ水が増えることから、減少した成分が多くなるほど含水率は増加する。一般的に伐採直後の乾燥していない木材の含水率は樹種や木取りによって異なるが40～150%であり、水浸木材の場合は200～2000%にもなる（註1）。

このように高い含水率を示す水浸木材が乾燥する場合、水という高い表面張力をもつ液体が、細胞と細胞の間を連絡するきわめて小さな壁孔を介して蒸発していく。この時、細胞内は減圧状態となって強い引っ張り力が生じる。通常は、外から空気が細胞内に流入するが、壁孔に存在する水の表面張力により空気の流入が阻止されるため、劣化した細胞壁はその力に耐えられず、細胞は水の減少とともに変形を起こす（高妻2003）。

水浸木材を収縮や変形を生じさせずに乾燥させ、展示や調査・研究に供するためには保存処理を施す必要があり、安定した状態にして維持していかなければならぬ。

3 保存処理作業

埋没木の保存処理は以下の工程で実施した。

① 処理前記録

カルテに相当する保存処理カードを作成し、処理前

遺物写真を撮影・貼付し、寸法、劣化状況等を記載した。

樹皮から20cm程の部分が年輪に沿って剝れ、また、外周に無数のヒビが生じていたが、保存処理前の埋没木の状態はきわめて良好であった。

② クリーニング

木材の汚れを筆やブラシで水洗いし、鉱物起源の色素が沈着した汚れを除去するためにEDTA（エチレンジアミン四酢酸）の2%水溶液に3週間浸漬して抽出、除去した。その後は水を交換しながらEDTAを除去した（註2）。



写真3 クリーニング作業（EDTA 浸漬）

③ 安定化処理

水漬けの木製品を変形・収縮させずに乾燥させて形状を安定化する工程である。

静岡県埋蔵文化財センターでは、ポリエチレングリコール（以下PEGと表記）という薬品を使用している（註3）。低濃度のPEG水溶液から埋没木の浸漬を開始して20%、40%、60%と徐々に含浸濃度を上昇させる。これによって木材細胞中の水がPEG水溶液に置換され、細胞壁がPEGによって充填・補強され



写真4 安定化処理（PEG 含浸作業中）

て乾燥時の変形が抑制される。PEG 含浸処理は埋文センターの PEG 含浸槽で実施し、20%溶液に常温で1か月間、40%溶液からは60°Cに加温して2か月間、60%溶液には3か月間含浸を行った。

PEG 含浸後は、表面に付着した過剰なPEGを温水で洗浄し、約1年間かけて乾燥させた。収縮やひび割れ等は生じておらず安定化処理後の状況は概ね良好であったといえる。



写真5 PEG 含浸槽からの取り出し作業



写真6 乾燥中の埋没木

④ 修復

乾燥後の木材には表出したPEGが付着しているため、それらを筆で払い落とし、残ったPEGは温風機(プラジェット)で加温して溶解除去した。脱落した部材は接合位置を確認して接着剤で接合した。年輪に沿った割れや外周のヒビは、ヒビの大きい部分には市販のエボキシ樹脂系補填材(商品名バイサム)を補填し、年輪に沿った割れ部や細かいヒビにはエボキシ樹脂(商品名セメダインハイスパー-5)とフェノール樹脂製マイクロバルーンを混合した補填材を注入した。硬化後に精密加工機で整形し、アクリル絵具で補彩を行った。



写真7 修復作業（欠損部の補填・整形作業）



写真8 欠損部の補填・整形後

⑤ 処理後記録

保存処理カードに処理後遺物写真を撮影・貼付し、処理経過を記載した。



写真9 保存処理後

4 今後の活用について

この埋没木の生育年代が3万年前とすれば、歴史的な時代区分としては旧石器時代に相当する。旧石器時代の出土品はほぼ石器に限られており、炭化物を除け

ば有機物の出土品は皆無である。しかも、当センターが保管する石器の中でも3万年を超えると考えられるものは最も古い部類に属している。この埋没木の価値は、自然史的な価値のみならず歴史資料としても非常に価値の大きいものと言える。

ふじのくに地球環境史ミュージアムと静岡県埋蔵文化財センターの共同研究として埋没木の保存処理を実施した。今後とも価値の大きい自然史資料・歴史資料として調査・研究及び展示公開を行っていきたいと考えている。

註

1 含水率 出土木材の劣化状態の尺度として、最大含水率が用いられる。最大含水率とは、完全に乾燥した状態での重量（木材実質重量に対する、飽水状態において木材中に含まれている水の重量比を百分率で表したもの）。

$$U_{\max} = \frac{m_w - m_0}{m_0}$$

U_{\max} ：最大含水率 m_w ：飽水木材重量 m_0 ：絶乾重量

2 エチレンジアミン四酢酸（ethylenediaminetetraacetic acid）は、金属キレーション剤の1種であり、EDTAあるいはエデト酸と呼ばれることがある。EDTAはキレート剤であり、 Ag^+ 、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Zn^{2+} などのそれぞれ1価、2価、3価、4価の金属イオンとキレート錯体を形成する（キレート結合）。特にカルシウム、銅、鉄（3価）、コバルト（3価）とは強く結合する。重金属表面に付着したカルシウム、マグネシウムの錯化除去や漂白剤安定化のための重金属錯化除去に使用される。（Wikipedia）。

3 ポリエチレングリコール（polyethylene glycol, 略称PEG）は、エチレングリコールが重合した構造をもつ高分子化合物（ポリエーテル）である。（Wikipedia）
保存処理に使用するのは分子量が4000のもので、蠶に似た性状を有しており常温では固体、60°Cに加温すると液体となる。蠶と異なる点は、蠶は水に不溶だがPEGは水溶のため、低濃度の水溶液を調製して木材に含浸することができる。他の水浸木材の保存処理用薬剤に比べて最も安定した薬剤と判断して採用している（筆者註）

引用・参考文献

- 箱崎真隆・能城修一・佐野雅規・木村勝彦・坂本 稔・中塙 武 2018 「静岡県裾野市茶畠山から発見された約3万年前の埋没木」『国際火山噴火史情報研究集会講演要旨集』2018-1】
『岩波理化学辞典』第5版 1998 岩波書店
沢田正昭 1997 「文化財保存科学ノート」近未来社
高妻洋成 2003 「水浸出土木材の劣化状態」「遺物の保存と調査」クバプロ
西尾太加二他 2009 『水浸木材の保存修復』東京文化財研究所文化遺産国際協力センター編

* 1 早稲田大学 人間科学学術院 人間科学部教授

* 2 ふじのくに地球環境史ミュージアム 主任研究員

本号執筆者紹介（所属は執筆時のもの）

村串まどか 筑波大学人文社会系

大谷 宏治 静岡県スポーツ・文化観光部文化局文化財課

大森 信宏 静岡県スポーツ・文化観光部静岡県埋蔵文化財センター

山田 和芳 早稲田大学人間科学学術院人間科学部

西岡佑一郎 静岡県スポーツ・文化観光部ふじのくに地球環境史ミュージアム

静岡県埋蔵文化財センター
研究紀要 第8号
2022年3月4日

編集・発行 静岡県埋蔵文化財センター

〒 421-3203

静岡県静岡市清水区蒲原 5300-5

TEL 054-385-5500

印 刷 文光堂印刷株式会社

〒 410-0871

静岡県沼津市西間門 68-1

TEL 055-926-2800