

## 三次の遺跡から出土した弥生時代のガラス小玉 ローマ帝国で生産されたガラスか！？ 9月14日から県立歴史民俗資料館で公開！

国立文化財機構奈良文化財研究所が、三次市東酒屋町の松ヶ<sup>まつがきこやだに</sup>迫矢谷遺跡で出土した弥生時代のガラス小玉を化学分析した結果、ローマ帝国領内で生産されたガラスを素材とした可能性が高いことが明らかになりました。

広島県立歴史民俗資料館では、9月14日（金）から開催する特別企画展「中国山地の原始・古代～その時、山は輝いていた～」で、このガラス小玉を公開します。

### 1 ガラス小玉の概要

ガラス小玉は、昭和52年に実施された発掘調査において、まさに卑弥呼の時代の弥生時代後期末（3世紀前半頃）の埋葬施設から出土しました。

大きさは、

- 1 長さ 7.3 mm ・ 径 9.9 mm
- 2 長さ 7.9 mm ・ 径 9.4 mm
- 3 長さ 7.6 mm ・ 径 8.8 mm です。

本年、国立文化財機構奈良文化財研究所が、これらの化学分析を実施した結果、ローマ帝国領内（地中海沿岸から中近東）で生産されたガラスを素材とした可能性が高いことが明らかになりました。

この調査成果は、弥生時代の交易や交流の姿を解明する上で、貴重な事例となりました。



ガラス小玉

### 2 公 開

県立歴史民俗資料館において開催する秋の特別企画展

「中国山地の原始・古代～その時、山は輝いていた～」において公開します。

期 間 平成24年9月14日（金）～11月4日（日）

開館時間 9：00～17：00（入館は16：30まで）（9月14日は10：00開場）

休 館 日 月曜日（ただし9月17日・10月8日は開館）

入 館 料 一般500円、高校・大学生380円、小・中学生250円

#### 【担当】

広島県立歴史民俗資料館学芸課長 下津間 康夫

（電話）0824 - 66 - 2881

（e-mail）[rmsgakugei@pref.hiroshima.lg.jp](mailto:rmsgakugei@pref.hiroshima.lg.jp)

（URL）<http://www.manabi.pref.hiroshima.lg.jp/rekimin/>

# 松ヶ迫矢谷遺跡出土ガラス製小玉化学分析調査結果

## 1 要 旨

松ヶ迫矢谷遺跡（三次市東酒屋町）は、昭和 52 年（1977）に工業団地造成に伴い発掘調査が行われ、弥生時代から古墳時代にかけての墳墓・集落・窯跡などが確認されました。昭和 54 年には、これらの中で、古墳出現期直前となる弥生時代後期末の四隅突出型前方後方形墳丘墓 1 基と方形周溝墓 2 基が、「矢谷古墳」の名称で国史跡に指定されています。

今回、方形周溝墓の埋葬施設から出土したガラス小玉 3 点を、蛍光 X 線分析による調査を実施した結果、ローマ帝国領内で生産されたガラスを素材とした可能性が高いことが明らかになりました。

## 2 発掘調査の概要

遺 跡 名	松ヶ迫矢谷遺跡
所 在 地	三次市東酒屋町
調査機関	広島県教育委員会・財団法人広島県埋蔵文化財調査センター（※） （※）現在は財団法人広島県教育事業団埋蔵文化財調査室
調査期間	昭和 52 年 7 月～12 月
調査面積	約 7,000 m <sup>2</sup>
調査原因	広島県営三次工業団地造成
検出遺構	四隅突出型前方後方形墳丘墓、方形周溝墓、土坑墓、石棺、横穴式石室、 須恵器窯跡、須恵器工房跡など
備 考	四隅突出型前方後方形墳丘墓 1 基と方形周溝墓 2 基が国史跡に指定 JR 三次駅から南東へ約 3 km、三次 IC から東へ約 1.5 km 現在、三次工業団地の中で整備・公開されている

## 3 ガラス小玉の出土状況

方形周溝墓（MS 2）の埋葬施設（No. 3 主体部）から出土  
時期は弥生時代後期末（3 世紀前半頃）

方形周溝墓（MS 2）は一辺 9.5m、周溝は幅 1.3～1.4m

埋葬施設（No. 3 主体部）は長さ 2.8m 以上、深さ 0.95m の土坑で、割竹形木棺を収納

ガラス小玉 3 点は、側壁下端部に接する土坑底面から出土

ガラス小玉のサイズ

- 1 長さ 7.3 mm ・ 径 9.9 mm
- 2 長さ 7.9 mm ・ 径 9.4 mm
- 3 長さ 7.6 mm ・ 径 8.8 mm

## 4 ガラス小玉の調査

化学分析は、本年、奈良文化財研究所が実施しました。  
三次の地で出土したガラス小玉は、ローマ帝国領内で生産されたガラスを素材とした可能性が高く、弥生時代の交易・交流の姿を示す上で、貴重な事例となりました。



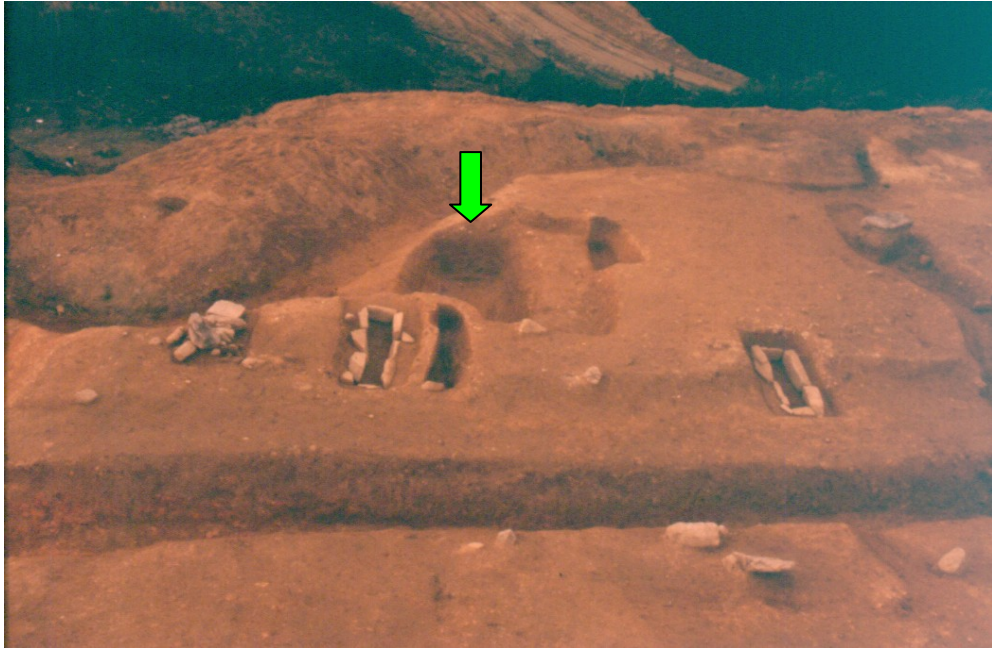
ガラス小玉



●松ヶ迫矢谷遺跡の位置 国土地理院 1:50,000 地形図「三次」を使用



松ヶ迫矢谷遺跡 中央にあるのが四隅突出型前方後方形墳丘墓  
左に方形周溝墓 2 基があり、矢印の埋葬施設からガラス小玉が出土



方形周溝墓（MS 2）には7つの埋葬施設が設けられていた  
その中で矢印の埋葬施設（No. 3 主体部）からガラス小玉が出土



現在の松ヶ迫矢谷遺跡  
「矢谷古墳」の名称で国の史跡に指定

## 松ヶ迫矢谷遺跡方形周溝墓（MS2）（No.3 主体部）出土ガラス小玉の自然科学的調査

### 1. 調査実施の経緯

当遺跡から形態的特徴において当該時期に類例の極めて少ないガラス小玉（3点）が出土しており、製作技法の推定および化学組成の分析により新たな知見が得られる可能性が期待されたため。これまでの研究において、ガラス小玉の製作技法と化学組成には密接な関連性が認められることが明らかとなっている。

### 2. 調査方法

- ①X線透過撮影（いわゆるレントゲン撮影）による内部構造調査を実施し、孔の形状や内部に含まれる気泡の形状などを観察することにより、製作技法を推定した。
- ②蛍光X線分析法\*による非破壊測定を実施し、ガラスの化学組成を調査した。→基礎ガラスの種類や着色剤についての知見が得られる。

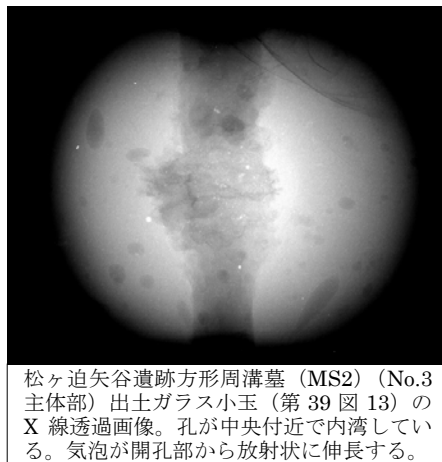
\*蛍光X線分析法…物質を構成する元素を非破壊で知ることができるため、文化財の材質分析において広く利用されている方法である。

### 3. 調査結果

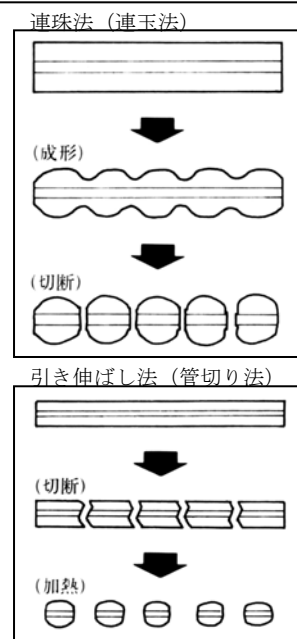
- ①紺色透明を呈する。製作技法には連珠法が適用された可能性がある。ただし、遺存状態が悪く断定はできない。
- ②ガラスの種類はソーダ石灰ガラスに属するものであり、さらにソーダ石灰ガラスの中でも「ナトロン」を融剤に用いたと考えられているナトロンガラスの特徴を有する。
- ③アンチモン（Sb）が検出された。
- ④着色剤はコバルト（Co）である。

#### ◆連珠法とは

ガラス管を軸に通して軟化させ、工具で括れを入れることによって連珠を製作し、それらを改めて分割することで小玉を得る方法（杉本1988、大賀2002）（右上図）。括れを入れる際に孔が内湾する場合がある。気泡が開孔部から放射状に伸びることが多い。



これに対し、当該時期の小玉に一般的に適用されている製作技法は「引き伸ばし法（もしくは管切り法）」と呼ばれる技法（右下図）。



杉本 宏 1988「盗掘墳」『宇治遺跡群Ⅰ』33頁より引用

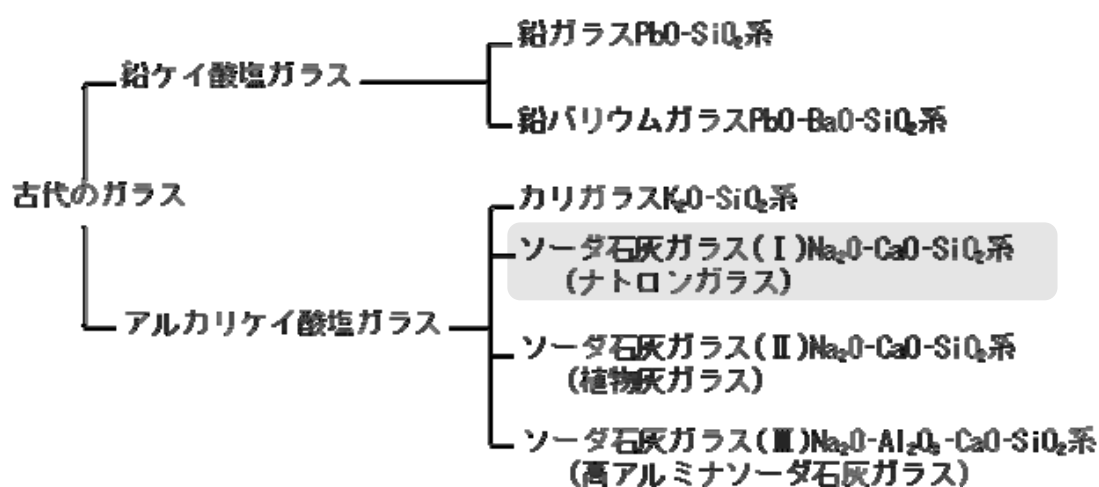
引き伸ばし法で製作された直径が6 mmを超えないような単色のガラス小玉は「インド-パシフィックビーズ」と呼ばれ、インドや東南アジアが起源と言われている。

◆ソーダ石灰ガラスとは

古代ガラスはシリカ（二酸化ケイ素： $\text{SiO}_2$ ）を主成分とする。しかし、当時はこれを単独で熔融するほどの高い温度（融点：約  $1650^\circ\text{C}$ ）を作り出す技術がなかったため、融点を下げるための工夫として様々な融剤が添加されていた。

融剤の種類によって様々な種類のガラスができる。

(例) 鉛ガラス、カリガラス、ソーダ石灰ガラス



肥塚隆保・田村朋美・大賀克彦 2010 「材質とその歴史の変遷」『月刊文化財』566号より一部改変

ナトリウム（ソーダ）を融剤としたガラスのことをソーダ石灰ガラスという（通常、安定剤として働くカルシウム（石灰）を伴う）。

さらにソーダ石灰ガラスには主原料であるシリカ原料（石英砂など）の不純物と考えられる酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）の含有量の多いものと少ないものが流通していたことが知られる。

$\text{Al}_2\text{O}_3$ が多い...アジア（南～東南アジア・中国・朝鮮半島・日本列島など）に独自のガラスであることから「アジアのガラス」と呼ばれる。南～東南アジアが生産地の候補。  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ が少ない...地中海周辺や西アジアなどの西方地域で発達したガラスの特徴で「西のガラス」と呼ばれる。

「西のガラス」は融剤であるナトリウムを何から得たのかという原料の違いから、さらに2種類に細分される。原料の違いは化学組成の違いとして認識できる。

酸化マグネシウム (MgO)、酸化カリウム (K<sub>2</sub>O) が多い

ナトリウム源に「植物の灰」を用いたと考えられている「植物灰ガラス」

...メソポタミアのガラス、ササンガラスが代表的

酸化マグネシウム (MgO)、酸化カリウム (K<sub>2</sub>O) が少ない

ナトリウム源に「ナトロン」と呼ばれる蒸発塩を用いたと考えられている「ナトロンガラス」...ローマガラスが代表的

#### ◆ローマガラスとは

一般に帝政ローマ期（西ローマ帝国期を含めることもある）にローマ帝国領内で製造されたガラス製品を指すと言われる。具体的な生産地候補としてはシリア・エジプト・西北ヨーロッパなどがある。

酸化マグネシウム (MgO)、酸化カリウム (K<sub>2</sub>O) が少ない「ナトロンガラス」である。

無色透明なガラスが大量に生産された。⇒原料に不純物として含まれる鉄分の色を消すための消色剤としてアンチモン (Sb) を利用する方法が盛行する。それに対して、アジア（南～東南アジアおよび東アジア）に起源をもつガラスにアンチモン (Sb) を大量に含む例は知られていない。

以上のことから、当遺跡出土ガラス小玉はローマガラスを素材としたものと考えられる。ただし、製作技法に関しては、連珠法であれば重層ガラス玉の製作にも用いられる方法であり、西方の要素が強いといえるものの、ローマ帝国領内で成形されたことを積極的に示す証拠はない。したがって、このガラス小玉はローマガラスを素材として日本列島へ流入するまでのどこかの段階で玉に成形された可能性（ガラス生産地と玉への加工地が異なる可能性）がある。また、消色剤（もしくは乳白剤）として添加されるはずのアンチモン (Sb) が着色透明ガラスから多量に検出されることの意味についても今後の研究課題である。

#### 4. 類例との比較

日本列島におけるナトロンガラス製玉類

【弥生時代後期後半～終末期】 2世紀～3世紀初頭頃

①ガラス小玉（紺色透明）…御茶屋通遺跡（神奈川県南足柄市）

形態・色調・成分ともに当遺跡出土品と極めて類似

②ガラス管玉（淡青色不透明）…西谷2号墓（島根県出雲市）

アンチモン (Sb) を乳白剤として使用か

【古墳時代中期前半】 5世紀前半頃

③ガラス小玉（紺色透明）…風吹山古墳（大阪府岸和田市）

④環状ガラス玉（紺色透明）…宇津久志1号墳（京都府長岡京市）、風吹山古墳（大阪府岸和田市）

⑤重層ガラス玉（無色透明～半透明）…宇津久志1号墳（京都府長岡京市）

※このうち、当遺跡出土品と製作技法および色調が共に類似するのは①および③

①についてはアンチモン（Sb）が検出される点においても極めて類似性が高い。

③についてはアンチモン（Sb）が検出されない。

⇒ナトロンガラスにおけるアンチモン（Sb）の使用は4世紀の終わりまでに衰退するという既往研究の成果と一定の相関性が認められる。

近年ヨーロッパの研究者を中心に急速に進展したナトロンガラスの化学組成の地域的・時期的変化と日本列島で出土するナトロンガラスとの対応関係についても、今後の研究の進展により徐々に明らかになっていくものと期待される。



第 39 図 12



第 39 図 13



第 39 図 14

※数字は発掘調査報告書の掲載番号