

第10章 原の辻遺跡出土玉類

谷澤亜里・田村朋美

1. 資料の概要

ガラス小玉9点、水晶製算盤玉1点、碧玉製管玉1点の合計11点が出土している（図134、表8）。748～756はガラス小玉。いずれも孔と平行方向の気泡筋や気泡列がみられ、引き伸ばし技法で製作されたことがわかる（図133）。いわゆる *Indo-Pacific beads* (Francis1991) に該当する。これらについては材質分析を実施した。結果は次項で述べる。757は水晶製算盤玉で側面ににぶい稜をもつ。孔径は直径に対してやや小さく、孔内には回転痕がみられる。758は碧玉製管玉で縦方向に破損している。青色味が強く光沢をもつ石材で、両面穿孔である。孔内には石針穿孔に特徴的な回転痕が明瞭に確認できる。いわゆる半島系管玉（大賀2010）に該当する。



図133 ガラス小玉（755）の顕微鏡写真

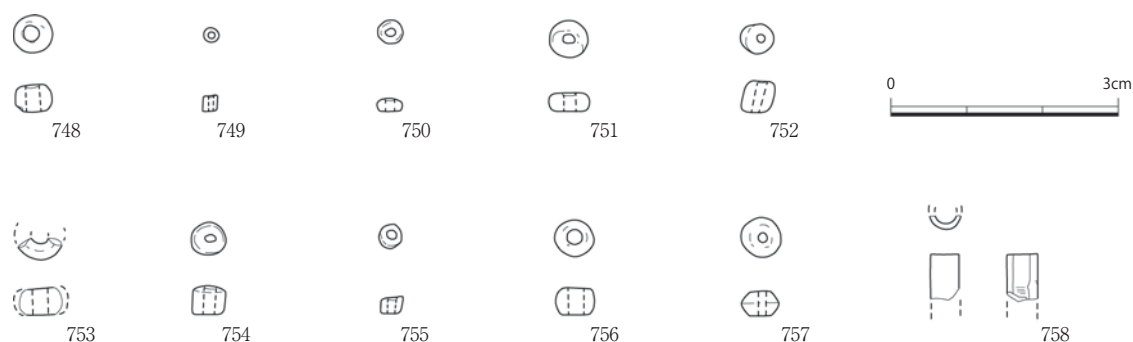


図134 原の辻遺跡出土玉類

表8 原の辻遺跡出土玉類一覧

番号	器種	色調	直径 (mm)	厚さ／全長 (mm)	トレンチ	注記	
748	ガラス小玉	淡青色透明	4.90	3.40	第2-M/N	～70cm	1953/7/31
749	ガラス小玉	黄緑色半透明	2.00	2.15	第3-B	柱穴 no.4	1953/8/7
750	ガラス小玉	濃青色半透明	3.20	1.60	第1-N	上層	1961/7/25
751	ガラス小玉	淡青色透明	4.80	2.20	第1-N	上層	1961/7/25
752	ガラス小玉	淡青色半透明	4.00	4.20	第1-S	上層・壺の横	1961/7/26
753	ガラス小玉	淡紺色透明	5.30	3.40	第1-X	上層	1961/7/27
754	ガラス小玉	淡青色半透明	4.20	3.80	第1-N	上層・甕棺東1尺	1961/7/27
755	ガラス小玉	淡青色透明	2.60	2.20	第1-X	《黒色土層》上層	1961/7/27
756	ガラス小玉	淡青色透明	5.10	3.60	第1-X		1961/7/29
757	水晶製算盤玉	無色透明	5.00	3.35	第4-B	掘り上げ土	1961/8/3
758	碧玉製管玉	青味の強い緑色	4.00	6.30	第1-X	表土下30cm	1961/7/27

表9 原の辻遺跡出土ガラス小玉の蛍光 X 線分析結果

番号	色調	分析結果				重量濃度 (wt%)																				※
		大別	細分	Group	着色材	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	MnO	Fe ₂ O ₃	CoO	Ni ₂ O ₃	CuO	ZnO	PbO	Rb ₂ O	SrO	ZrO ₂	SnO ₂	
748	淡青色透明	カリ	高アルミナ	PII	銅	1.4	1.0	3.9	75.3	0.0	14.6	0.5	0.13	0.03	0.02	0.54	0.01	0.00	1.88	0.03	0.44	0.08	0.02	0.13	0.38	
749	黄緑色半透明	カリ	高アルミナ？	PII？	銅＋錫酸鉛	0.6	0.7	3.3	69.4	0.1	14.3	0.3	0.10	0.02	0.04	0.90	0.01	0.01	2.12	0.03	7.67	0.05	0.07	0.27	0.87	
750	濃青色半透明	カリ	分類外	P	銅＋マンガン	1.0	1.1	4.1	72.5	0.0	13.6	1.0	0.15	0.02	0.72	1.07	0.01	0.01	2.08	0.06	2.29	0.05	0.04	0.14	0.56	
751	淡青色透明	カリ	高アルミナ	PII	銅	1.3	1.0	4.1	75.1	0.1	14.6	0.7	0.14	0.02	0.02	0.64	0.01	0.01	1.41	0.03	0.34	0.08	0.03	0.39	0.26	
752	淡青色半透明	ソーダ	高アルミナ	SIIB	銅	19.2	1.1	7.2	65.9	0.1	1.2	2.0	0.37	0.01	0.05	0.93	0.01	0.01	1.35	0.03	0.28	0.03	0.09	0.22	0.30	
753	淡紺色透明	カリ	中アルミナ	PI	コバルト	0.7	1.0	3.6	73.7	0.1	16.0	1.2	0.16	0.03	2.08	0.92	0.01	0.00	0.11	0.02	0.12	0.05	0.05	0.11	0.63	
754	淡青色半透明	ソーダ	高アルミナ	SIIB	銅	15.2	0.9	8.6	66.4	0.0	3.3	2.1	0.40	0.01	0.06	1.11	0.01	0.01	0.96	0.03	0.54	0.02	0.07	0.28	0.17	
755	淡青色透明	カリ	高アルミナ	PII	銅	3.0	1.2	4.3	74.0	0.0	14.1	0.5	0.12	0.02	0.02	0.52	0.01	0.01	1.50	0.03	0.38	0.07	0.03	0.11	0.28	
756	淡青色透明	カリ	高アルミナ	PII	銅	1.0	1.0	4.0	78.6	0.0	13.0	0.3	0.11	0.02	0.04	0.40	0.01	0.00	0.99	0.05	0.17	0.04	0.03	0.10	0.25	

※スタンダードレスのFP法による計算値

2. ガラス小玉の材質分析

ガラス小玉9点については、主要な構成成分とその含有量を知るために蛍光 X 線分析を実施した。ガラス製遺物の表面は風化の影響により構成元素の一部が増減する。蛍光 X 線分析は表面分析のため、資料本来の正確な化学組成を知ることにはできないものの、基礎ガラスの種類や着色要因を推定することは可能である。

資料の測定箇所は、亀裂等が少なく、保存状態が良好と判断した部分を選定した。測定に先立ち、土などの汚れは顕微鏡下でエチルアルコールを用いた洗浄をおこなった。測定結果は測定試料と近似する濃度既知のガラス標準試料（CG-A、SG5、SG7、SGT5、NIST620）を用いて補正した理論補正法（FP 法）により、検出した元素の酸化物の合計が100%になるように規格化した。

測定に用いた装置は、エダックス社製 EAGLE III である。励起用 X 線源ロジウム（Rh）管球、管電圧は、FP 法を用いた定量分析では20kV に設定し、一部の資料については20keV 以上のスペクトルを検出するため、45kV に設定した。管電流は200μA、X 線照射径は50μm、計数時間は300秒とした。なお、測定は真空中で実施した。

分析結果を表9に示す。これらについて化学組成による分類的検討を行った結果、カリガラス製のものが7点（748～751・753・755・756）とソーダガラス製のものが2点（752・754）存在することが明らかとなった。

日本列島で出土するカリガラスは、酸化アルミニウム（Al₂O₃）と酸化カルシウム（CaO）の含有量から大きく二分され、使用される着色剤とも対応関係があることが明らかとなっている（Oga and Tamura 2013）。これをふまえ、今回の分析でカリガラスと判断された資料がいずれにあたるかを検討した（図135）。

淡青色透明を呈する4点（748・751・755・756）は、Al₂O₃含有量が多く、CaO 含有量が少ないタイプ（Group PII）に該当する。ただし、Group PII のなかでも Al₂O₃の少ない領域にまとまる傾向が認められる。これらは酸化銅（CuO）を0.99～1.88%含有することから、銅イオンが主な着色要因である。また、着色剤としての銅原料に伴うと考えられる鉛と錫をわずかに含む。このような着色剤の

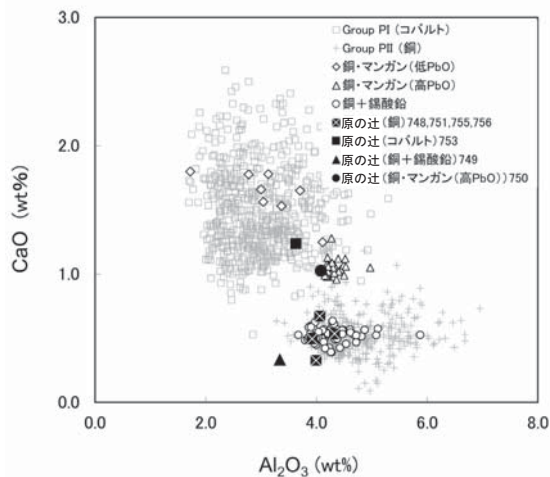


図135 基礎ガラス成分によるカリガラスの細分

特徴はこれまでに知られている典型的な Group PII と共通するものである。

淡紺色透明を呈する 1 点 (753) は、 Al_2O_3 含有量が相対的に少なく、 CaO 含有量が多いタイプ (Group PI) に該当する。典型的な Group PI はコバルト着色による紺色を呈するが、本資料はコバルト (CoO) の含有量は極めて少なく、元素分析だけでは判断が難しい。ただし、典型的な Group PI と同様にマンガン (MnO) を 2.08% と多量に含むことや、銅などの他の着色成分に乏しいことを考慮すると、典型的な Group PI と同様に MnO を多く伴うコバルト原料で着色されている可能性がある。コバルトイオンは極めて微量でも強く発色することから、ごく微量のコバルトによる着色の可能性の有無を検討するために可視分光分析を実施した。測定に用いた装置は、Ocean Optics 社製 USB4000、光源：DH-2000 水素タングステンハロゲン、ファイバプロブ：R200-7-UV-VIS、コア径：200 μm 、照射角度：90°、測色条件：D65 (太陽光)、標準白色版で校正した。測定波長範囲は 358–968nm、積算回数は 0.1 秒 \times 100 回である。結果を図 136 に示す。コバルトイオンによって着色されたガラスは、530nm、600nm、640nm 付近に吸収をもつ特徴的な可視反射スペクトルを示すことが知られている (不破 1938)。比較のため提示した典型的な Group PI と同様に、本資料でもこれらの波長付近に吸収が認められた。すなわち、極めて微量ではあるがコバルトイオンによって発色していると判断された。

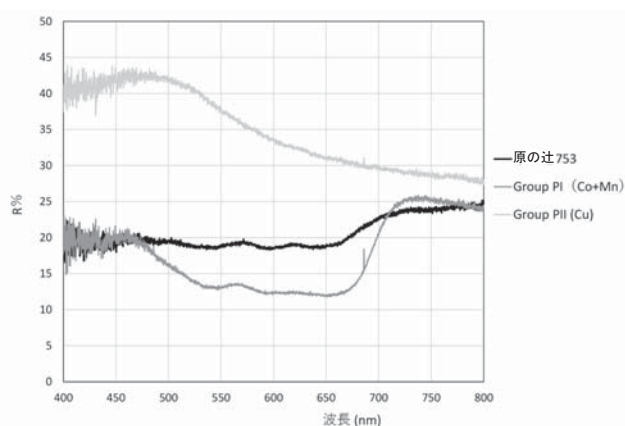


図 136 淡紺色ガラス小玉 (753) の可視分光スペクトル

黄緑色半透明の 1 点 (749) は、酸化銅 (CuO) を 2.66%、酸化鉛 (PbO) 7.66% を含有し、酸化錫 (SnO_2) もわずかに含むことから、銅イオンと黄色の人工顔料である錫酸鉛 (PbSnO_3) で複合的に着色されたものと判断される。このような着色技法はソーダ石灰ガラスで一般的なものだが、カリガラスでもいくつかの類例が知られている。 Al_2O_3 と CaO の含有量比においては、Group PII がプロットされる範囲のなかでも Al_2O_3 の少ない周辺域にプロットされる。このような基礎ガラスの傾向は、福岡県門田辻田 13 号土壌墓出土ガラス小玉 57 点、福岡県桑原金屎古墳出土ガラス小玉 1 点などの類例

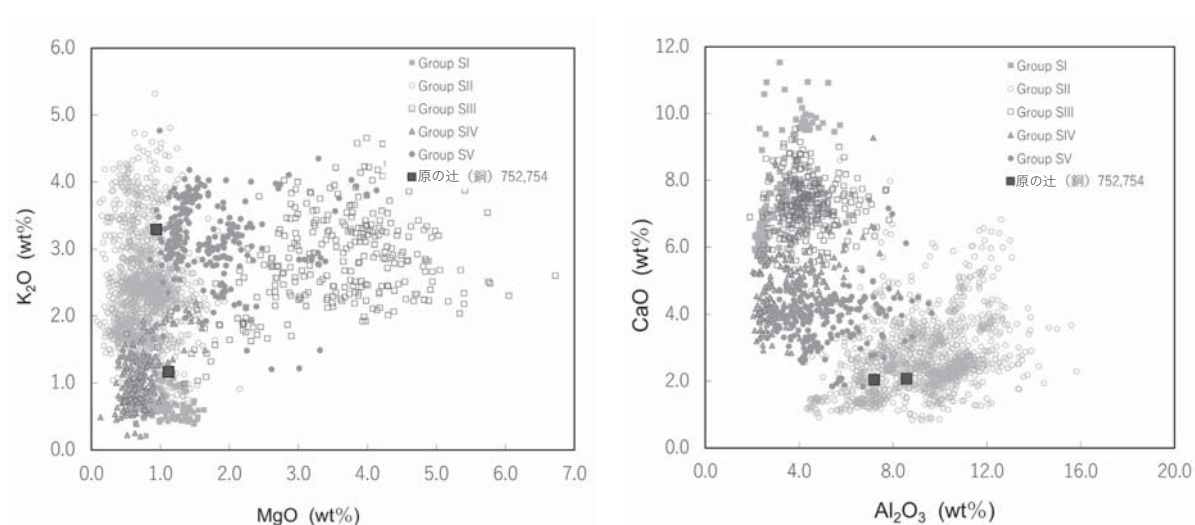


図 137 基礎ガラス成分によるソーダガラスの細分

(大賀・田村2016)と概ね類似するが、 Al_2O_3 がより少ない傾向は認められる。

濃青色透明の1点(750)は、 CuO を2.08%、 MnO を0.72%含有することから、銅イオンとマンガンイオンで複合的に着色されたものと判断される。このように銅とマンガンにより着色されたカリガラスは、典型的な Group PI や Group PII に比べて分析事例が少ないがいくつかの事例が知られており、 Al_2O_3 と CaO の含有量比では Group PI と Group PII の中間にプロットされるものと Group PI と重なるものの二者がある(大賀・田村2016)。さらに、前者は PbO を1%以上含有するのも特徴である。本資料は前者に該当し、類例として福岡県井原ヤリミゾ2号甕棺墓、同16号甕棺墓出土のガラス小玉、および熊本県木船西遺跡出土のガラス小玉(田村2017)が挙げられる。

ソーダガラス製の2点(752・754)は酸化マグネシウム(MgO)、酸化カリウム(K_2O)、酸化カルシウム(CaO)、酸化アルミニウム(Al_2O_3)の含有量から設定された既存の細分(Oga and Tamura 2013)のうち、高アルミナタイプのソーダガラス(Group SIIB)に該当する(図137)。2点とも淡青色半透明を呈し、 CuO を0.96-1.35%含有することから銅イオンが主な着色要因であり、着色剤に伴うと考えられる鉛と錫もわずかに含む。銅着色の Group SIIB は、着色剤に鉛と錫を伴うもの(古相タイプ)から伴わないもの(新相タイプ)へと変化することが知られており(田村2022)、本資料は古相タイプに相当する。

3. 資料の考古学的位置づけ

以上で報告した玉類について、その製作地や帰属時期を検討し、まとめにかえたい。

ガラス小玉は全て舶載品である。カリガラス製の7点は日本列島へのガラス小玉の流入量が増加する弥生時代後期のものとして理解できる。なお、Group PI・PIIの典型的なもの以外の材質のガラス小玉は、本州以東では出土が稀なものである(大賀2003、谷澤2020)。一方、ソーダガラス製の2点は銅着色の Group SII でも古相タイプに該当するが、同様な材質のガラス小玉は古墳時代前期後半に特徴的に出現するもので、他の個体とは時期差がある。

管玉1点も半島系管玉の特徴を備えており、舶載品と判断される。半島系管玉は、弥生時代開始期から列島への舶載が始まり、前期末～中期初頭に流入量のピークを迎えた後、中期前半～後期前半には流入が低調化するが、後期後半～古墳時代前期には再び一定量が流入するようになる(大賀2010)。本資料はこの間のどこかで舶載されたものと考えられよう。

水晶製算盤玉に関しては、直径≒高さとなるプロポーションは奈良岡遺跡などで製作されたタイプ(大賀2011のA類)と類似するが、サイズがやや小さく(図138)孔径も小さいといった特徴から製作地や製作時期を絞り込むのが難しい。舶載品である可能性も残る資料である。

以上のように、本章で報告した資料の多くを舶載品が占める点、ガラス小玉のなかに本州以東では出現の稀な材質のものを含む点は、対外交流の拠点としての原の辻遺跡の性格と調和的であるといえよう。

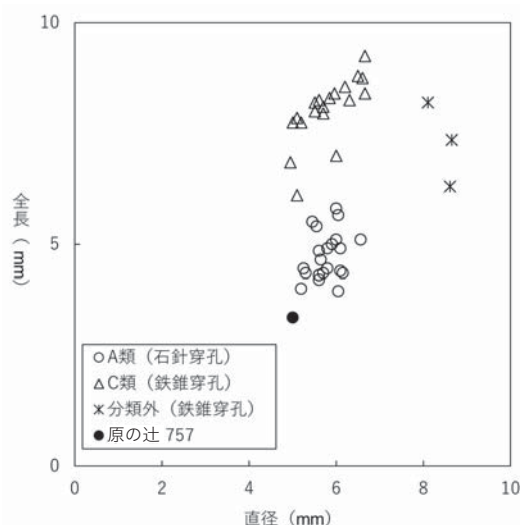


図138 弥生時代の水晶製算盤玉の法量分布

【引用文献】

- 大賀克彦2003「紀元3世紀のシナリオ」『風巻神山古墳群』 清水町埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅶ 清水町教育委員会, 72-90頁
- 大賀克彦2010「東大寺山古墳出土玉類の考古学的評価—半島系管玉の出土を中心に—」『東大寺山古墳の研究』 東大寺山古墳研究会・天理大学・天理大学附属天理参考館, 315-337頁
- 大賀克彦2011「弥生時代における玉類の生産と流通」甲元眞之・寺沢薫（編）『弥生時代（上）』講座日本の考古学5 青木書店, 707-730頁
- 大賀克彦・田村朋美2016「日本列島出土カリガラスの考古科学的研究」『古代学』第8号, 11-23頁
- 田村朋美2017「木船西遺跡出土ガラス小玉の分析」『木船西遺跡』160-165頁
- 田村朋美2022「ベンショ塚古墳出土ガラス製玉類の自然科学的調査」『ベンショ塚古墳発掘調査報告書』奈良市埋蔵文化財調査研究報告書第6冊 奈良市教育委員会, 59-73頁
- 谷澤重里2020『玉からみた古墳時代の開始と社会変革』同成社
- 不破橘三1938「酸化コバルトを含むガラス（第1報）」『大日本窯業協會雑誌』第46巻552号, 644-646頁
- Francis, P. 1990. Glass beads in Asia Part2. Indo-Pacific beads. *Asian Perspectives*, 29-1, 1-23.
- Oga, K. & Tamura, T. 2013. Ancient Japan and the Indian Ocean Interaction Sphere: Chemical compositions, chronologies, provenances and Trade Routes of Imported Glass Beads in the Yayoi-Kofun periods (3rd Century BCE- 7th Century CE). *Journal of Indian Ocean Archaeology*, 9, 35-65.