

弥生時代および古墳時代の ガラス玉の化学組成

● 堀 木 真 美 子

朝日遺跡出土のガラス玉 38 点の蛍光 X 線分析を実施。弥生時代後期と古墳時代後期の間には、ガラス玉の化学組成に大きな変化が認められた。弥生時代には K_2O-SiO_2 系で Cu による青色の発色を施したものと、Co による発色の 2 種類が存在した。烏帽子遺跡および荒山古墳の試料にみられるように、古墳時代後期の試料では $Na_2O-CaO-Al_2O_3-CaO-SiO_2$ 系のガラスが主流となっていたことが確認された。

1 はじめに

平成 15 年度夏に愛知県埋蔵文化財センターに蛍光 X 線分析装置（堀場製作所製 XGT-500XII）が導入された。この装置は大気中で測定を行うため、非破壊による分析が可能であること、ステージの大きさが 10cm と大きく試料室も大きいことから、文化財の測定に適していると導入されたものである。この装置のおおきな特徴として X 線の照射径を $10\mu m$ もしくは $100\mu m$ の 2 つより選択することができ、照射位置を CCD カメラの画像で任意に設定できることがあげられる。この装置が導入されて以来、名古屋城三の丸遺跡出土の漆喰試料（2005）、荒山古墳出土耳環およびガラス玉（2004）、烏帽子遺跡出土のガラス玉（2005）などの成果が公表された。

当センターの蛍光 X 線分析装置は大気中で測定を行うことから、従来報告されてきた蛍光 X 線分析の結果とは比較することはできない。これは大気中の元素の影響を受けるためである。ただし、ガラスの標準試料を用いて分析結果のバラツキを検討した結果、測定試料の条件を整えることにより、ある程度安定した結果が得られることが確認された。そこで現在、同装置による比較を行うために分析結果の蓄積を進めている。

2 分析試料および分析方法

今回分析を行った試料は、朝日遺跡より出土した弥生時代後期のガラス玉 38 点である（表 1）。

試料の径および厚さをノギスを用いて計測した後、試料の一部分を # 3000 のダイヤモンドペーストを用いて研磨し平滑な面を作成した。その後、超音波洗浄機を用いて洗浄し、蒸留水による洗浄を行った。分析装置は（株）堀場製作所製のエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 XGT-5000XII を用いた。定量分析はスタンダードレスによるファンダメンタルパラメータ法（以下 FP 法）によって行い、酸化物の合計が 100% になるように規格化した。測定条件は、励起電圧：30kV、計測時間：300s、X 線管球：Rh、測定雰囲気：大気中、X 線照射径： $100\mu m$ である。各分析試料につき、測定箇所を 20 カ所を設定した。計測値は、測定箇所ごとに算出された定量値を平均化したものを用いた。

3 結果

検出された元素は、Si（ケイ素）、Na（ナトリウム）、Mg（マグネシウム）、Al（アルミニウム）、P（リン）、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、

表 1 分析試料一覧

試料番号	調査区	グリッド	遺構番号		色調	小口長径	厚さ
1	01Aa	VI18e	SD03	001	水	4.85	3.55
2	01Da	VIIIH3q	SB11		水	2.35	2.55
3	99Ab		SB01		水	4.15	3.00
4	99Ab		SB01		水	3.60	2.65
5	99Ab		SB01		紺	3.00	2.45
6	99Ab		SB02		水	4.80	5.00
7	99Ab		SB02		水	2.75	1.80
8	99Ab		SB02		水	3.70	2.90
9	99Ab		SB02		水	2.40	1.10
10	99Ab		SB02		水	3.95	2.45
11	99Ab		SB02		水	3.65	2.70
12	99Ab		SB06		水	3.95	2.20
13	99Ab		SB06		水	3.10	3.45
14	99Ab		SB06		水	2.60	1.75
15	99Ab		SB06		水	2.80	1.90
16	99Ab		SB06		水	3.30	2.25
17	99Ab		SB06		水	4.05	2.05
18	99Ab		SB12		水	4.45	3.05
19	99Ab		SK01		水	3.40	2.35
20	99Ac		SB02		水	-	1.50
21	99Ac		SB02		水	3.90	1.85
22	99Ac		SB02		紺	4.30	3.40
23	99Ac		SB02		水	3.25	1.80
24	99Ac		SB02		紺	2.85	2.75
25	99Ac		SB02		水	4.00	2.95
26	99Ac		SB02		紺	4.75	3.05
27	99Ac		SB04		水	2.90	2.65
28	99Ac		SB07		水	2.80	2.20
29	99Ac		SZ01	10	水	4.00	2.15
30	99Ab		SB01		紺	4.40	3.80
31	02Cf	VIIIJ15I	SK01	003	水	3.40	2.10
32	02Cf	VIIIJ15I	SK01		水	3.00	1.55
33	02Cf	VIIIJ15I	SK01		水	3.00	2.00
34	02Cf	VIIIJ15I	SK01		水	4.20	3.00
35	02Cf	VIIIJ15I	SK01		水	3.35	2.40
36	02Cf	VIIIJ15I	SK01		水	3.25	1.85

単位 (mm)

Co (コバルト)、Cu (銅)、Pb (鉛) などである。分析値は、Si、Na、Mg、Al、P、K、Ca、Ti、Mn、Fe、Co、Cu、Pb の検出ピーク (主に K α 1) をもとに FP 法により算出した。これらの元素は酸化物 (%単位) で示した。

4 考察

a. 分析値について

朝日遺跡出土ガラス玉の 38 点の分析結果を表 2 に示す。ここで示されている分析値は 1 試料中の 20 点の測定箇所から得られた値を平均したものである。今回の分析試料の同 1 個

体内での分析値の一例を表 3 に示す。この表の NaO、MgO、Al₂O₃ の値をみると、標準偏差の値が平均値より大きい等、算出された平均値の信頼性が低いことがわかる。これは使用した分析機器が大気中で測定を行っているために、軽い元素においてはある含有量以上でなければ、安定した結果が得られないためと考えられる。表 4 に烏帽子遺跡出土のガラス玉を同一条件で測定した結果を示す。表 4 においては、測定できる最も軽い元素の Na の標準偏差は平均値の約 6% と小さくなることが確認されている。このような特性を考慮しながら以下に朝日遺跡の試料についての考察を行う。

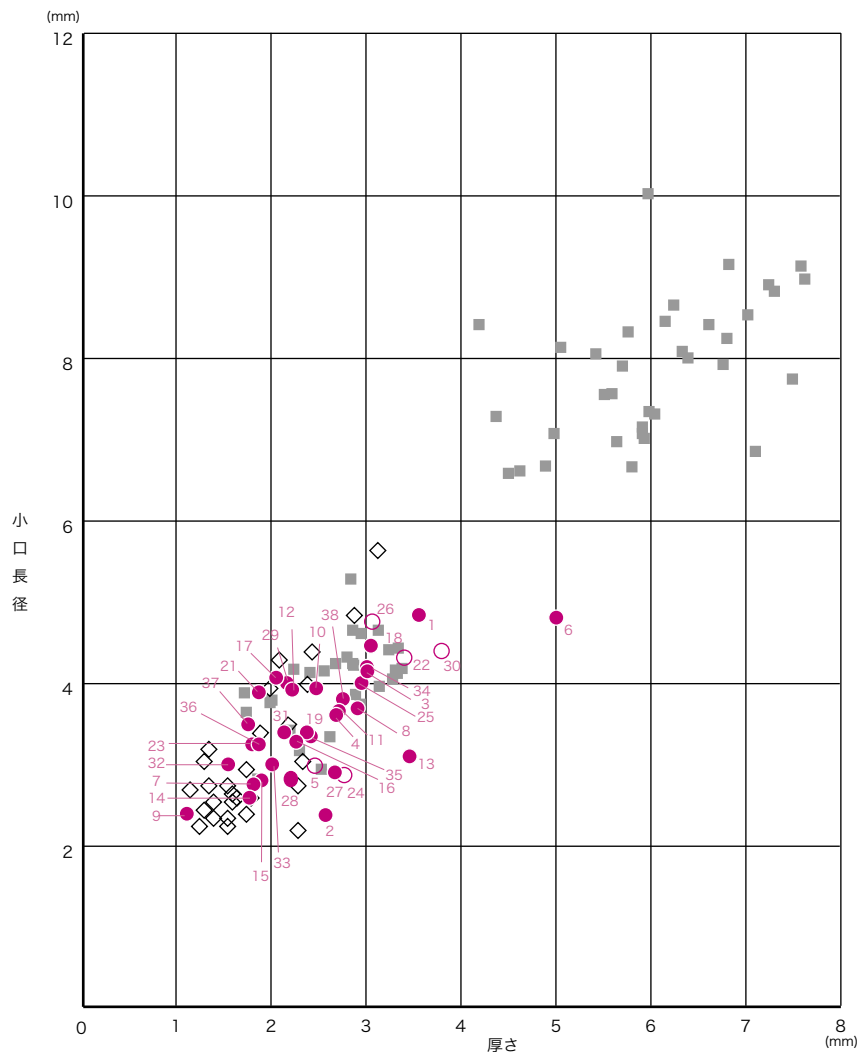


図 1 分析試料の形状

朝日遺跡出土（弥生時代後期）

●：水色

○：紺色

烏帽子遺跡出土（弥生終末～古墳前半）◇

荒山古墳出土（6C 末～7C 前半）■

b. 朝日遺跡出土ガラスについて

はじめに今回分析を行ったガラス玉の形状を見ると、表 1・図 1 のようになる。荒山古墳の小さい粒の分布域にほぼ重なる。烏帽子遺跡のものよりはやや大型となる。色調による大きさに違いは見られなかった。

蛍光 X 線分析の結果から Al_2O_3 、 CaO 、 MnO 、 Fe_2O_3 、 CoO 、 CuO 、 PbO の値に大きな差が見られた。 MgO 、 Al_2O_3 の平均値の信頼性が低いことは前述したが、 Al_2O_3 の場合、3% をこえる試料では標準偏差が測定値の 10% 程度と安定していることから、 Al_2O_3 も優位な違

いを示す元素とした。

これらの測定値の違いから、2つのグループに分けられる。それぞれのグループに属するガラス玉の色調を比べると、紺色を呈するものに CaO 、 MnO 、 Fe_2O_3 、 CoO が多く、その他の水色を呈するものでは CuO 、 PbO 、 Al_2O_3 が多く含まれていた。特に CoO では、水色のガラス玉では検出されていないが、紺色を呈するものでは 0.1% 程度の含有量が認められる。この Co をふくむ紺色のガラス玉では、 MnO が 2% 程度、 Fe_2O_3 も 2% 程度含まれていた。 CaO は、水色ガラスで 1% 程度だったものが、紺色のガラスで 1.5% 程度となる。 Co の含有

表 2 朝日遺跡ガラス玉 分析結

	色調	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CoO	CuO	PbO	total
1	水色	5.05	0.04	3.91	76.07	10.58	1.26	0.21	0.02	0.57	0.00	1.63	0.65	100.00
2	水色	5.04	0.09	4.26	76.23	10.51	0.70	0.22	0.01	0.66	0.00	1.73	0.56	100.00
3	水色	4.33	0.07	3.79	75.58	12.21	0.81	0.19	0.07	0.58	0.00	1.46	0.91	100.00
4	水色	3.32	0.15	3.77	77.63	10.58	1.23	0.21	0.02	0.59	0.00	1.79	0.72	100.00
6	水色	4.45	0.04	3.86	76.03	12.51	0.73	0.17	0.00	0.55	0.00	1.27	0.40	99.99
7	水色	4.57	0.04	4.18	76.29	11.45	0.64	0.19	0.01	0.56	0.00	1.50	0.57	100.00
8	水色	3.61	0.04	4.10	78.51	10.80	0.60	0.18	0.00	0.50	0.00	1.26	0.40	99.99
9	水色	4.06	0.06	3.96	74.64	13.95	0.84	0.20	0.00	0.65	0.00	1.19	0.45	100.00
10	水色	6.45	0.07	3.86	73.85	11.64	0.71	0.21	0.01	0.69	0.00	1.76	0.75	100.00
11	水色	4.22	0.06	4.09	77.53	10.96	0.63	0.19	0.00	0.50	0.00	1.40	0.41	99.99
12	水色	4.72	0.05	4.27	76.10	11.81	0.63	0.19	0.00	0.56	0.00	1.24	0.43	99.99
13	水色	4.53	0.11	3.07	76.55	12.29	0.72	0.12	0.01	0.51	0.00	1.58	0.52	100.00
14	水色	7.43	0.03	3.90	73.32	11.51	0.92	0.22	0.00	0.77	0.00	1.32	0.58	99.99
15	水色	6.88	0.05	3.93	73.91	11.29	0.68	0.21	0.01	0.66	0.00	1.68	0.70	100.00
16	水色	8.44	0.08	3.77	72.74	11.33	0.92	0.20	0.01	0.59	0.00	1.33	0.59	100.00
17	水色	6.81	0.11	3.69	73.85	12.42	0.78	0.21	0.00	0.60	0.00	1.19	0.35	99.99
18	水色	5.36	0.08	3.97	75.92	10.44	0.79	0.23	0.01	0.65	0.00	1.86	0.69	100.00
19	水色	7.58	0.02	4.47	74.31	10.29	0.64	0.21	0.01	0.58	0.00	1.45	0.45	100.00
20	水色	8.05	0.15	3.17	74.55	10.44	0.81	0.18	0.01	0.63	0.00	1.53	0.48	100.00
21	水色	9.27	0.02	3.89	72.65	10.95	0.67	0.20	0.00	0.62	0.00	1.21	0.52	100.00
23	水色	7.87	0.02	3.48	74.79	9.87	0.64	0.22	0.01	0.64	0.00	1.77	0.70	100.00
25	水色	6.72	0.11	3.54	73.25	12.94	0.80	0.19	0.01	0.59	0.00	1.44	0.41	100.00
27	水色	6.92	0.04	3.57	71.74	13.97	1.05	0.19	0.01	0.56	0.00	1.31	0.63	100.00
28	水色	2.92	0.05	4.06	78.13	11.72	0.53	0.18	0.00	0.54	0.00	1.44	0.42	99.99
29	水色	9.78	0.03	3.40	72.38	10.96	0.70	0.23	0.01	0.59	0.00	1.33	0.61	100.00
31	水色	4.95	0.02	4.38	76.37	11.33	0.47	0.20	0.00	0.52	0.00	1.24	0.51	99.99
32	水色	4.42	0.04	4.30	77.27	11.27	0.47	0.20	0.00	0.51	0.00	1.19	0.34	100.00
33	水色	2.61	0.06	4.20	78.04	11.86	0.56	0.18	0.00	0.53	0.00	1.44	0.52	100.00
34	水色	2.80	0.05	4.25	77.89	12.32	0.48	0.18	0.00	0.51	0.00	1.18	0.33	99.99
35	水色	3.51	0.03	4.34	77.80	11.50	0.45	0.19	0.00	0.51	0.00	1.19	0.47	99.99
36	水色	3.51	0.08	3.92	77.05	12.39	0.68	0.17	0.00	0.49	0.00	1.21	0.49	100.00
37	水色	3.37	0.03	4.23	78.13	11.49	0.48	0.19	0.00	0.52	0.00	1.21	0.33	99.99
38	水色	4.66	0.06	4.35	77.88	10.00	0.48	0.19	0.00	0.51	0.00	1.43	0.43	99.99
5	紺色	4.79	0.53	1.75	73.33	13.19	1.57	0.28	2.23	2.17	0.11	0.05	0.00	99.98
22	紺色	6.94	0.35	2.24	72.41	11.70	1.52	0.35	2.11	2.19	0.13	0.04	0.01	100.00
24	紺色	6.57	0.62	0.80	72.35	12.47	1.50	0.35	2.74	2.33	0.19	0.06	0.01	100.00
26	紺色	8.49	0.55	0.87	75.76	9.61	1.53	0.21	1.44	1.43	0.09	0.03	0.00	100.00
30	紺色	7.04	0.71	0.48	76.01	10.28	1.97	0.24	1.65	1.46	0.11	0.04	0.01	100.00

表 3 同一個体内での測定値のばらつき (朝日遺跡)

朝日遺跡出土 ガラス玉No.30

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CoO	CuO	PbO	total
1	9.00	1.43	0.00	75.73	9.50	1.33	0.18	1.57	1.13	0.08	0.04	0.00	100.0
2	10.96	2.61	0.00	72.90	9.34	1.48	0.17	1.21	1.20	0.10	0.03	0.00	100.00
3	3.67	0.93	2.70	76.18	10.45	2.11	0.31	1.88	1.62	0.11	0.04	0.00	100.00
4	11.25	0.14	1.20	72.32	9.53	2.08	0.27	1.71	1.36	0.09	0.03	0.01	99.99
5	1.92	0.68	0.00	78.89	11.80	2.46	0.28	2.01	1.77	0.12	0.06	0.02	100.01
6	7.35	0.35	0.00	76.65	10.16	2.10	0.26	1.55	1.42	0.12	0.05	0.00	100.01
7	11.99	1.03	0.09	73.18	9.64	1.75	0.20	1.04	0.96	0.08	0.04	0.00	100.00
8	7.22	0.01	0.00	76.94	10.81	2.17	0.21	1.27	1.22	0.10	0.05	0.01	100.01
9	13.74	1.39	0.00	71.66	8.98	1.69	0.17	1.11	1.10	0.11	0.04	0.01	100.00
10	11.31	1.21	0.00	73.45	9.53	1.61	0.22	1.29	1.25	0.10	0.03	0.00	100.00
11	7.64	0.28	1.33	75.69	9.62	2.02	0.25	1.68	1.36	0.11	0.03	0.00	100.01
12	5.67	0.00	0.00	77.43	11.03	2.12	0.24	1.80	1.57	0.11	0.03	0.00	100.00
13	4.30	0.50	0.09	78.88	10.06	2.09	0.26	1.80	1.87	0.13	0.04	0.00	100.02
14	1.51	0.01	0.00	81.11	10.92	2.20	0.29	2.12	1.68	0.12	0.04	0.00	100.00
15	3.91	0.01	0.00	78.07	11.64	2.31	0.25	1.98	1.64	0.13	0.05	0.01	100.00
16	10.63	0.01	1.84	72.71	9.57	1.87	0.25	1.56	1.39	0.11	0.05	0.01	100.00
17	0.00	0.58	1.77	79.51	11.33	2.28	0.26	2.03	2.05	0.15	0.04	0.01	100.01
18	0.00	0.87	0.00	81.51	11.42	2.10	0.28	1.98	1.65	0.12	0.04	0.01	99.98
19	6.66	2.14	0.65	74.75	10.47	1.79	0.25	1.64	1.49	0.12	0.03	0.01	100.00
20	12.07	0.01	0.00	72.61	9.83	1.85	0.24	1.73	1.49	0.12	0.04	0.00	99.99
平均	7.04	0.71	0.48	76.01	10.28	1.97	0.24	1.65	1.46	0.11	0.04	0.01	
偏差	4.29	0.75	0.82	3.02	0.85	0.29	0.04	0.32	0.28	0.02	0.01	0.01	

表 4 同一個体内での測定値のばらつき（烏帽子遺跡）

烏帽子遺跡 ガラス玉No.19

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CoO	CuO	PbO	total
1	22.63	4.49	1.85	64.37	1.31	3.65	0.14	0.15	1.13	0.04	0.12	0.12	100.00
2	27.23	4.48	2.18	59.85	1.30	3.44	0.13	0.13	1.02	0.05	0.09	0.10	100.00
3	23.72	4.76	2.37	62.50	1.42	3.66	0.13	0.15	1.05	0.04	0.10	0.12	100.02
4	27.40	4.38	1.85	60.17	1.26	3.43	0.13	0.14	1.00	0.04	0.10	0.11	100.01
5	24.81	5.15	1.74	61.88	1.31	3.52	0.14	0.14	1.05	0.04	0.10	0.12	100.00
6	26.56	5.18	2.09	59.93	1.26	3.46	0.14	0.15	0.99	0.04	0.10	0.10	100.00
7	25.46	5.02	1.79	61.45	1.13	3.58	0.15	0.15	1.02	0.04	0.10	0.12	100.01
8	25.39	4.74	2.50	60.79	1.31	3.63	0.14	0.17	1.05	0.04	0.10	0.12	99.98
9	24.35	5.11	1.84	62.03	1.43	3.67	0.08	0.16	1.06	0.04	0.12	0.13	100.02
10	23.48	3.90	2.62	63.24	1.44	3.62	0.15	0.18	1.08	0.06	0.11	0.12	100.00
11	24.73	4.83	2.10	61.86	1.31	3.49	0.13	0.15	1.10	0.06	0.10	0.12	99.98
12	25.17	4.23	2.41	61.61	1.32	3.64	0.12	0.16	1.10	0.04	0.10	0.11	100.01
13	25.85	4.15	1.99	61.70	1.27	3.46	0.14	0.15	1.03	0.05	0.10	0.12	100.01
14	27.51	4.74	2.06	59.72	1.26	3.22	0.13	0.13	0.97	0.06	0.09	0.10	99.99
15	24.42	4.72	2.06	62.49	1.24	3.50	0.13	0.14	1.05	0.04	0.11	0.11	100.01
16	24.95	3.72	2.60	62.34	1.24	3.52	0.14	0.16	1.06	0.06	0.10	0.11	100.00
17	23.48	4.07	2.26	63.26	1.36	3.87	0.13	0.16	1.09	0.06	0.10	0.14	99.98
18	25.21	3.89	2.29	62.06	1.35	3.54	0.14	0.14	1.11	0.04	0.11	0.12	100.00
19	25.52	4.60	2.02	61.49	1.24	3.53	0.12	0.16	1.03	0.06	0.13	0.12	100.02
20	23.24	4.58	2.26	63.50	1.30	3.56	0.14	0.13	1.04	0.03	0.10	0.12	100.00
平均	25.06	4.54	2.14	61.81	1.30	3.55	0.13	0.15	1.05	0.05	0.10	0.12	
偏差	1.39	0.43	0.27	1.27	0.07	0.13	0.01	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	

によって Fe、Mn、Ca が増加するのはコバルトを含む鉱物に由来する可能性が考えられる。

水色を呈する試料において特徴的に含まれる元素として K₂O、Al₂O₃、CuO、PbO が挙げられる。このうち CuO については、古墳時代のものを含めても 1.4% とかなりの含有量を示している。

c. 古墳時代のガラス玉との比較

筆者は同一の分析装置および同一の分析方法を用いて古墳時代のガラス玉の測定を実施した（堀本 2004・2005）。これらの結果と今回の分析結果の比較検討を行う。いずれの分析においても、ある程度まとまりのある化学組成が示されている。ここではそれぞれのまとまりごとの平均値を算出し、比較検討を行う。表 5 に朝日遺跡、烏帽子遺跡、荒山古墳出土のガラス玉のグループごとの平均値を掲載した。他のグ

ループと比較し、値の大きいものに編みをかけてある。またそれぞれのグループに含まれる試料の点数も併記した。

この表より、朝日遺跡の少数であった紺色の試料（5/38）において MnO や Fe₂O₃ が、他の水色の試料よりも含有量が多いとしたが、古墳時代のガラス玉と比較しても、その値が大きいことがわかる。

肥塚（1995）によると K₂O-SiO₂ 系のガラスの CoO を含有する試料には、1% 前後の MnO および Fe₂O₃ が伴っており、その供給源はコバルト鉱石もしくは鉱石に伴う不純物であろうとされている。そこで、これまで測定を行った試料のうち、CoO を含有するものを選び、MnO、Fe₂O₃ のグラフを作成した（図 2）。

このグラフのうち、Fe₂O₃ および MnO がともに 1.5% をこえる試料は朝日遺跡の

表 5 各時代のガラス玉の化学組成

	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	CoO	CuO	PbO	試料数
朝日遺跡	5.4	0.1	3.9	75.7	11.5	0.7	0.2	0.0	0.6	0.0	1.4	0.5	33/38
	6.8	0.6	1.2	74.0	11.4	1.6	0.3	2.0	1.9	0.1	0.0	0.0	5/38
烏帽子遺跡 古墳時代前期	22.6	3.1	2.4	64.9	1.2	3.9	0.2	0.1	1.2	0.0	0.1	0.1	18/28
	20.4	0.7	7.7	64.9	1.7	1.9	0.5	0.1	1.1	0.0	0.6	0.3	8/28
	2.4	0.5	2.1	82.5	8.2	1.2	0.2	1.3	1.6	0.0	0.0	0.0	2/28
荒山古墳 古墳時代後期	17.7	3.0	4.4	67.8	1.4	4.1	0.1	0.1	1.0	0.0	0.1	0.1	48/68
	19.4	0.2	7.9	67.2	1.2	2.2	0.4	0.1	0.9	0.0	0.4	0.1	10/68
	0.6	0.3	2.9	82.6	10.3	1.0	0.2	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	3/68

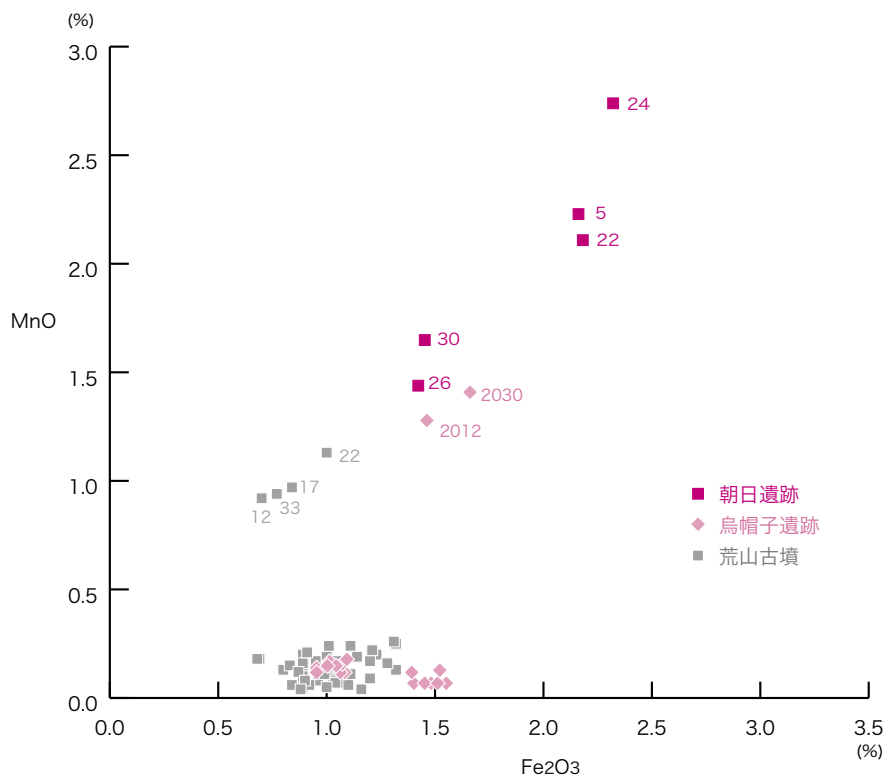


図 2 MnO/Fe₂O₃(Co を検出した試料のみ)

5 試料である。Fe₂O₃ が 1.5% および MnO が 1.5% 付近の 2 試料は烏帽子遺跡（試料番号 2030, 2012）のものである。Fe₂O₃ と MnO がともに 1% 付近に集中する試料は荒山古墳（試料番号 12, 33, 17, 22）の試料である。このうち 33 は Na₂O を 16% 含んでおり、他の試料が K₂O を 10% 程度含んでいることと大きく異なっている。MnO が 0.3% 未満の試料は、いずれも烏帽子遺跡および荒山古墳の試料で、Na₂O が 20% 程度含まれるものである。荒山古墳のものは Fe₂O₃ が 0.6 – 1.4% のあたりに集中しているが、烏帽子遺跡のものは Fe₂O₃ が 1% 付近と 1.5% 付近にまとまりが見られた。この図は CoO が含まれている試料の値から作成したものであるが、Na₂O が多く含まれるものと K₂O が多く含まれるもので MnO、Fe₂O₃ の含有量が異なることが確認できた。

5 まとめ

今回提示した分析結果は、あくまでも当センターが所蔵している XGT-5000XII で測定した

結果であり、広く一般に用いられている分析結果と対等の比較検討はできないものである。が、主たる成分の種類を特定することは可能である。その観点においてこれまで分析を実施したガラス玉についてガラスの種類を判定するならば、以下の通りとなる。

- ・朝日遺跡（弥生時代後期）
 - ：K₂O-SiO₂ 系ガラス
- ・烏帽子遺跡（5 世紀頃）
 - ：Na₂O-CaO-SiO₂ 系ガラス
 - ：Na₂O-Al₂O₃-CaO-SiO₂ 系ガラス
 - ：K₂O-SiO₂ 系ガラス
- ・荒山古墳（6 ～ 7 世紀頃）
 - ：Na₂O-CaO-SiO₂ 系ガラス
 - ：Na₂O-Al₂O₃-CaO-SiO₂ 系ガラス
 - ：K₂O-SiO₂ 系ガラス

朝日遺跡の K₂O-SiO₂ 系ガラスにおいては、38 点中 33 点が Co を含有しない水色のガラスであった。また烏帽子遺跡や荒山古墳のように 5 世紀以降の遺跡ではガラス玉の種類や化

学組成に大きな変化が見られないのに対し、弥生時代後期の朝日遺跡との間には、ガラス玉の種類にも化学組成にも大きな変化が認められた。これまでの愛知県内のガラス玉の測定結果としては一宮市八王子遺跡があげられる（小村 2002）。八王子遺跡から出土したガラス玉は、弥生時代の住居跡内から出土したものである。分析方法は非破壊による蛍光 X 線分析で K_2O が 33.46% と含まれていることから、 K_2O-SiO_2 系のガラスと判断されていた。また CuO も 1.6% と多く含まれている。このことから、八王子遺跡出土のガラス玉は朝日遺跡で出土している Cu を多く含む K_2O-SiO_2 系のガラスと

よく似ていると推測される。

つまり、愛知県内においては弥生時代後期の頃に広く流通していたガラスは K_2O-SiO_2 系のガラスであり、多くが Cu を多く含んでいるものであったと推測される。これが古墳時代に入ると $Na_2O-CaO-SiO_2$ 系ガラスや $Na_2O-Al_2O_3-CaO-SiO_2$ 系ガラスが主流を占めるようになる。ただし CoO を含んでいる K_2O-SiO_2 系のガラスは数点であるが存在しているようである。

今後は、弥生時代後期から古墳時代への時代の変化と、ガラス玉の化学組成の変化の関連を明らかにしていきたい。

参考文献

小村美代子 2003 「烏帽子遺跡の土坑出土ガラス小玉 ガラス製勾玉の成分分析」『烏帽子遺跡 II』（愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第 117 集）愛知県埋蔵文化財センター、53 ～ 54 頁。

小村美代子 2002 「八王子遺跡出土ガラス玉の成分分析」『八王子遺跡 報告編』（愛知県埋蔵文化財センター調査報告書第 92 集）、愛知県埋蔵文化財センター、197 ～ 200 頁。

肥塚隆保 1995 「古代珪酸塩ガラスの研究」『文化財論叢 1』奈良国立文化財研究所、929 ～ 96 頁。