

第2節 蛍光X線定性分析

1号墳出土ガラス玉蛍光X線定性分析

はじめに

1号墳墳頂トレンチ2の鉄刀の茎(48)が出土したのと同じ②層目より、ガラス小玉(50)が出土した。ガラスの基礎ガラス材質や着色剤、製作技法の推定を目的に、蛍光X線定性分析、顕微鏡観察を依頼した。

1. 試料

胴側面最大長7.5mm、小口最大径5.49mm、孔径2.22mm、重量0.3678gを測る青色のガラス玉1点。

2. 分析方法

金沢学院大学中村晋也准教授に依頼し、保存科学研究室の学生の協力のもと実施した。

蛍光X線分析には測定装置SEA5230(管球ターゲットはMo)を用い、分析箇所をクリーニングの後、コリメータ1.8mmで2箇所を分析した。分析条件は励起電圧15kV、45kVの2条件、試料室内の雰囲気は真空とした。

3. 結果

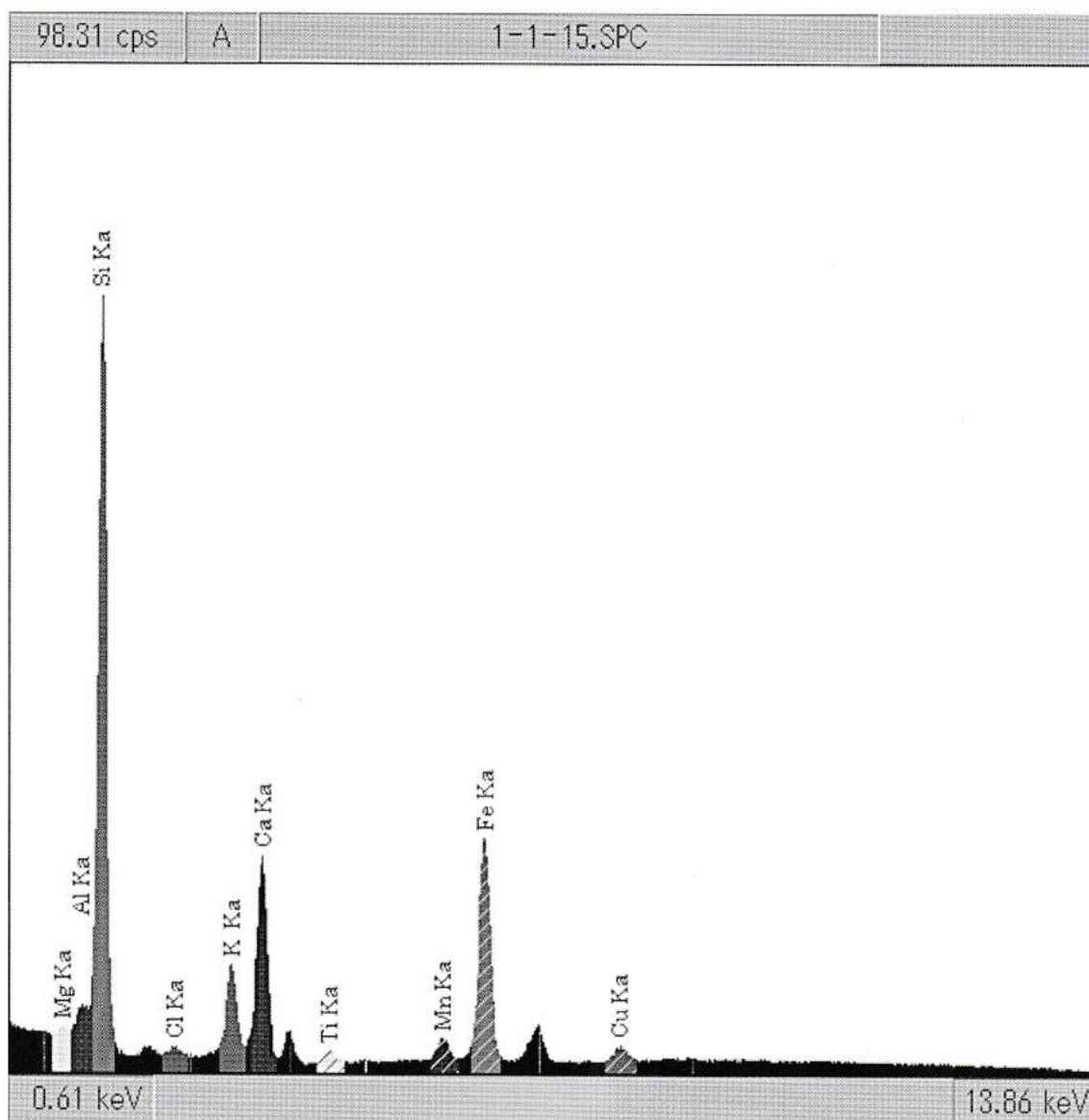
検出された元素から(スペクトル図参照)、基礎ガラス材質は「ソーダ石灰ガラス」でCo(コバルト)によるイオン着色であると推定された。また、実体顕微鏡観察で胴側面に筋状の痕跡を確認した(写真9)。さらに生物顕微鏡で透過光のもと観察した結果、孔と平行方向に走る気泡列や同方向を長軸とする楕円形の気泡を確認した(写真12, 13, 14)。これらはいずれも、溶かしたガラス塊を管状に引き伸ばして成形する際に見られる特徴であり、本試料は「引き伸ばし管切技法」による製作と推定できる。ガラス玉の制作技法については、竹森杏奈氏(金沢学院大学大学院修士2年)にご教示を得た。

※ガラス玉の写真は、すべて金沢学院大学歴史学専攻保存科学研究室が撮影した。



写真6 蛍光X線分析風景

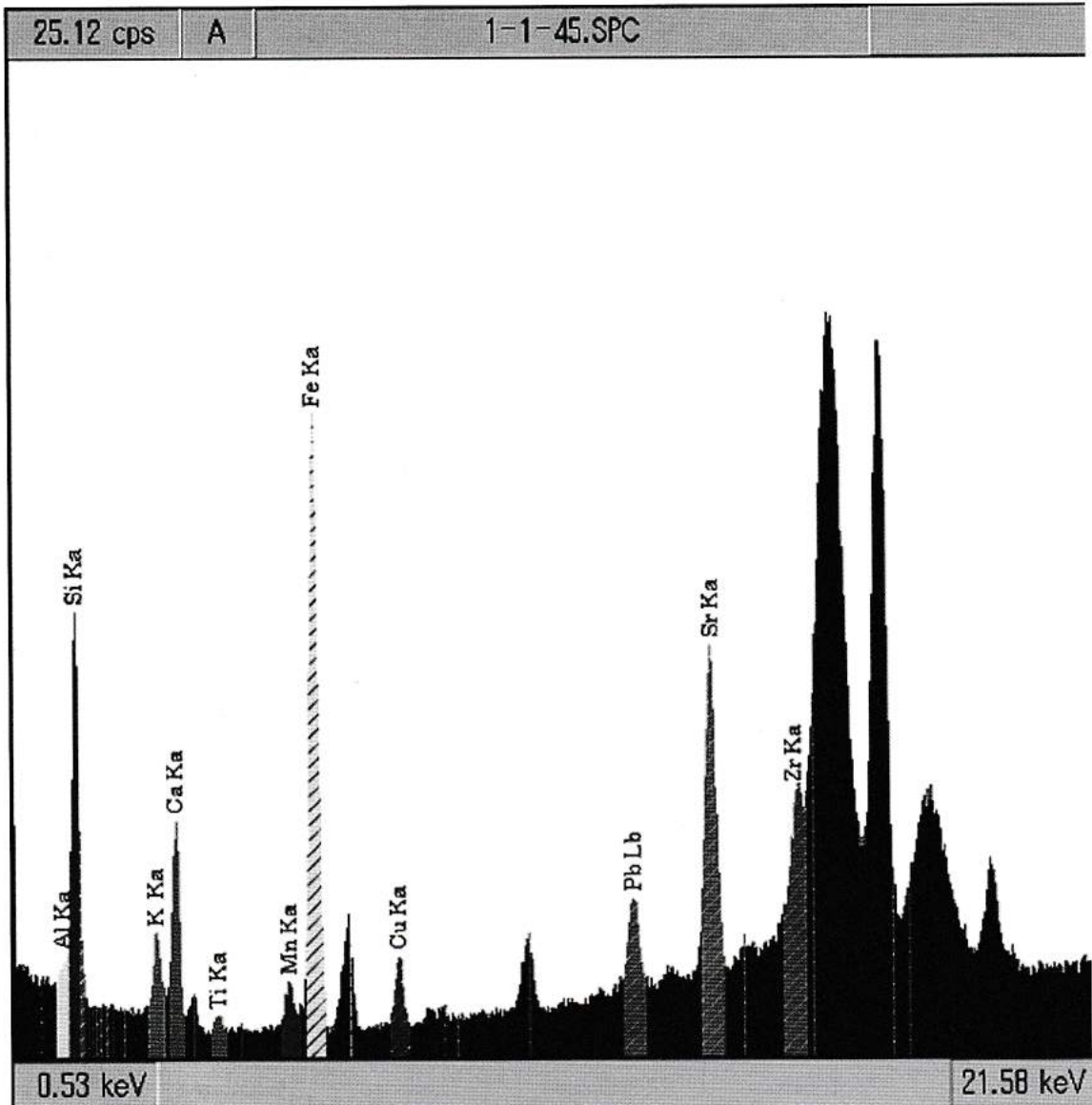
第 14 図 【スペクトル図】 (15kV)



[結果]

Z	元素	元素名	ライン	A (cps)	ROI (keV)
12	Mg	マグネシウム	K α	51.905	1.13- 1.38
13	Al	アルミニウム	K α	72.141	1.36- 1.61
14	Si	ケイ素	K α	483.736	1.61- 1.87
17	Cl	塩素	K α	28.864	2.48- 2.76
19	K	カリウム	K α	90.296	3.17- 3.46
20	Ca	カルシウム	K α	167.227	3.54- 3.84
22	Ti	チタン	K α	24.423	4.35- 4.66
25	Mn	マンガン	K α	39.174	5.73- 6.06
26	Fe	鉄	K α	202.579	6.23- 6.57
29	Cu	銅	K α	34.598	7.86- 8.22

第 15 図 [スペクトル図] (45kV)



[結果]

Z	元素	元素名	ライン	A (cps)	ROI (keV)
13	Al	アルミニウム	K α	28.182	1.36-1.61
14	Si	ケイ素	K α	91.036	1.61-1.87
19	K	カリウム	K α	33.536	3.17-3.46
20	Ca	カルシウム	K α	56.486	3.54-3.84
22	Ti	チタン	K α	13.634	4.35-4.66
25	Mn	マンガン	K α	23.837	5.73-6.06
26	Fe	鉄	K α	154.029	6.23-6.57
29	Cu	銅	K α	30.741	7.86-8.22
38	Sr	ストロンチウム	K α	147.649	13.92-14.36
40	Zr	ジルコニウム	Z r	121.135	15.52-15.97
82	Pb	鉛	P b	63.002	12.42-12.84



写真7 ガラス玉 (実寸)

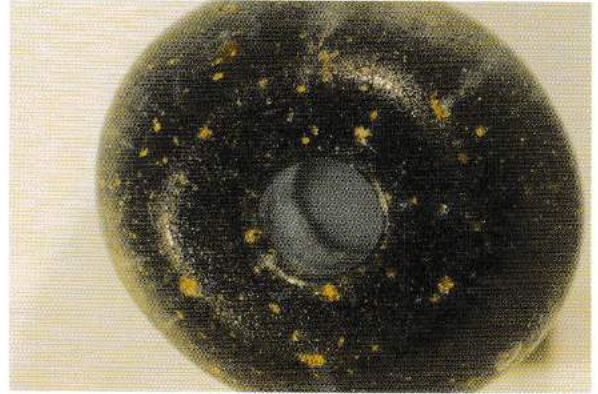


写真8 小口面 (10倍)



写真9 胴側面 (10倍)

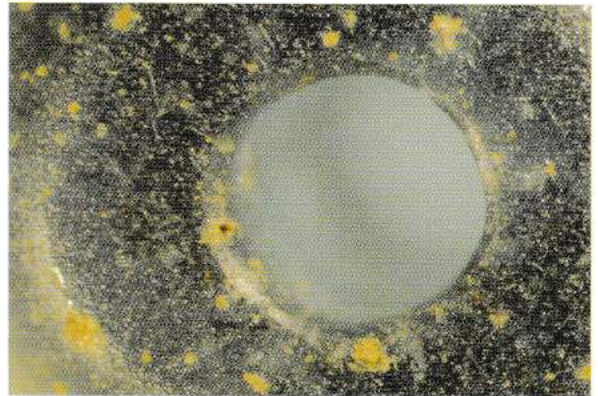


写真10 小口研磨面 (20倍)

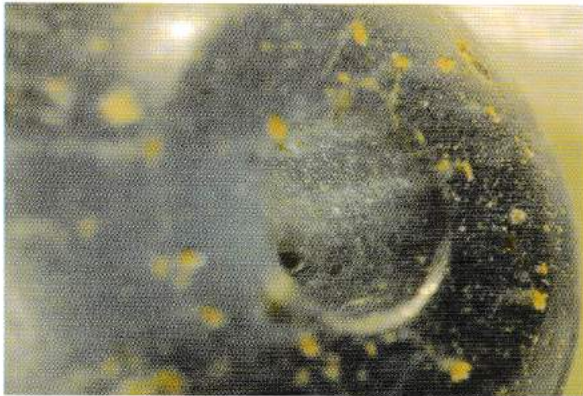


写真11 孔内壁 (20倍)

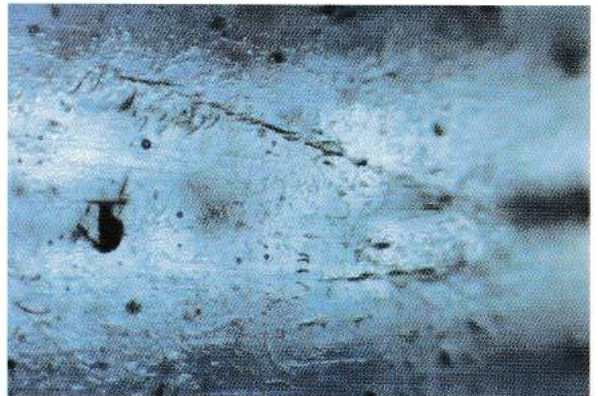


写真12 引き伸ばされた楕円気泡 (100倍)



写真13 気泡列① (40倍)

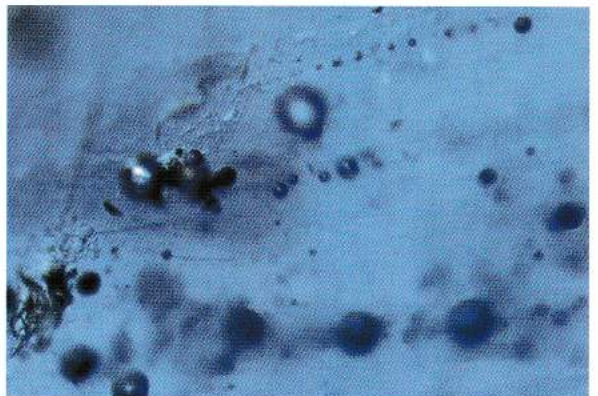


写真14 気泡列② (100倍)

表2 佐味今田谷内古墳群遺物観察表

遺物番号	遺構土層	注記	種別	器種	法量 (cm)			調整		胎土	焼成	色調		残存量	備考
					口径	器高	底径	外面	内面			外面	内面		
1	1号墳前部西 T3 ②層	1号墳 T3 前部北端表土直下 橙色土 141023	須恵器	壺?		(3.5)		ロクロナデ	ロクロナデ	砂-(中・小)少	良	N5/0 灰色	N5/0 灰色	口縁部 1/12 以下	
2	1号墳前部西 T3 ②層	1号墳 T3 前部北端表土直下 橙色土 141023	須恵器	台付長頸壺?高坏?(口縁部)	13.8	(2.3)		ロクロナデ	ロクロナデ	砂-(小)少	並	N7/0 灰白色	N7/0 灰白色	口縁部 1/12	17と同一
3	1号墳前部西	No.61 141119	須恵器	台付長頸壺?高坏?(口縁部)	16.0	(2.2)		ロクロナデ	ロクロナデ	砂-(小)少	並	N7/0 灰白色	N7/0 灰白色	口縁部 1/12	2と同一
4	1号墳前部西	No.61 141119	須恵器	裝飾器台?(脚部)	(2.3)	(3.4)	(1.6)	波状文	ロクロナデ	砂-(小)少	並	N5/0 灰色	N6/0 灰色	不明	外面波状文 透孔あり
5	1号墳前部北端	北端(ケヤキ) No.40	須恵器	器台 or 高坏(口縁?)		(4.6)		タタキ(カキ目 平行線文)	ナデ 指頭圧痕	密 微レキ(2~1.5mm) 海綿骨針	並	10 YR 5/1 褐灰色	10 YR 5/2 灰黄褐色	小片	端部が透孔の 可能性あり
6	1号墳前部西	前部西 くびれ部西 No.16	須恵器	壺?		(4.8)		タタキ(平行線文)	ナデ	密 中粒砂微(0.5~0.3mm)	並	5 Y 4/1 灰色	7.5 Y 4/1	小片	断面:茶褐色
7	1号墳前部西	No.61 141119	須恵器	裝飾器台 or 高坏		(5.2)		ロクロナデ	ロクロナデ	砂-(小)少 小レキ(0.5~5mm)少	並	N5/0 灰色	N5/0 灰色	口縁部 1/12	外面波状文
8	1号墳くびれ部西	No.17 141119	須恵器	裝飾器台 or 高坏	(4.0)	(1.9)	(2.2)	ロクロナデ	ナデ 当て具痕	砂-(小)少 石英-(小)少	並	N5/0 灰色	N6/0 灰色	基部	外面波状文、 烈点文基部(脚部と環部の 接合部)に接合痕有 19と同一
9	1号墳前部西	前部西 くびれ部西 No.17	須恵器	壺 肩部		(3.7)		ロクロナデ	ロクロナデ	密 極粗粒砂少(1.5~1mm) 細粒砂少(0.3~0.125mm) 海綿骨針	並	10 YR 5/1 褐灰色	7.5 YR 5/2 灰褐色	肩部	波状文 自然釉
10	1号墳前部西	前部西 くびれ部西 No.17	須恵器	壺?		(6.3)		タタキ(平行線文)	タタキ-ナデ(同心円文)	密 細粒砂少(0.3~0.125mm) 海綿骨針	良	N 5/0 灰色	N 4/0 灰色	小片	断面:茶褐色
11	1号墳前部西	前部西 くびれ部西 No.17	須恵器	壺?		(4.4)		タタキ(カキ目 平行線文)	タタキ-ナデ(同心円文)	密 細粒砂微(0.3~0.125mm) 海綿骨針	良	5 Y 5/1 灰色	2.5 Y 6/2 灰黄色	小片	
12	1号墳前部西	前部西 くびれ部西 No.17	須恵器	壺?		(3.3)		タタキ(平行線文)	ナデ	密 細粒砂少(0.3~0.125mm) 海綿骨針	並	2.5 Y 5/1 黄灰色	10 YR 6/2 灰黄褐色	小片	
13	1号墳くびれ部西	No.22 141119	土師器	壺(口縁部)	14.4	(2.4)		ナデ	ナデ	砂-(小)少 微砂粒-多 石英(0.5mm~5mm 大)-少、海綿骨針	並	5 YR 6/6 褐色	5 YR 6/6 褐色	口縁部 1/12	
14	1号墳前部西くびれ部西	前部西 くびれ部西 No.15	須恵器	高坏 or 壺		(3.3)		ロクロナデ	ロクロナデ	密 中粒砂微(0.5~0.3mm) 細粒砂少(0.3~0.125mm) 海綿骨針	並	5 Y 6/1 灰色	5 Y 6/1 灰色	小片	波状文 突帯
15	1号墳くびれ部西	No.22 141119	須恵器	壺 or 臺?	(3.8)	(5.0)	(0.6)	カキ目 タタキ目(平行線文)	当て具痕(同心円文) -ナデ	礫-(小)1コ 砂-(小)少	良	5 Y 5/1 灰色	5 Y 6/1 灰色	胴部一部	
16	1号墳南端西	前部西 南端(西) No.22	土師器	壺		(2.6)	6.4	ナデ	ハケ	粗 礫(3~2mm) 極粗粒砂少(1.5~1mm) 海綿骨針	並	10 YR 5/1 褐灰色	2.5 YR 6/6 褐色	底部	
17	1号墳後部北	くびれ No.21 141129	土師器	壺 or 鉢?	5.0	5.0	0.8	ナデ?	ハケ後丁寧に ナデ消す	礫-(小)少 砂-(小)少 石英微 海綿骨針微	並	10 YR 8/3 浅黄褐色	10 YR 8/3 浅黄褐色	胴部一部	刻線1条 一部黒斑
18	1号墳後部北端	後部北端 No.23	土師器	壺		(3.6)		ハケ、ナデ	ケズリ、指頭圧痕	密 赤色粒子少 中粒微(6.3~4mm) 微礫少(2~1.5mm) 中粒砂少(0.5~0.3mm) 海綿骨針	良	10 YR 7/3 にふい黄褐色	10 YR 6/6 明黄褐色	底部	
19	1号墳後部北	くびれ北 No.21 141119	須恵器	壺	9.0	7.4	0.8	タタキ目(平行線文)	当て具痕(同心円文)	砂-(小)少	良	N5/0 灰色	N5/0 灰色	胴部一部	
20	1号墳後部西	No.55 141119	土師器 or 弥生?(赤彩)	高坏?(口縁部)	(20.0)	(3.0)		レミミガキ(赤彩)	ガキ(赤彩)	礫-(小)1コ 砂-(小)少 赤色粒 少 海綿骨針 少 石英 少	良	5 YR 4/6 赤褐色	5 YR 5/4 にふい赤褐色	口縁部 1/12 以下	
21	1号墳後部西	No.57 141119	土師器	壺(底部)		(2.5)	6.8	ナデ 摩耗	ナデ 指圧痕	砂-(小)少 海綿骨針 微	並	10 YR 7/4 にふい黄褐色	10 YR 7/3 にふい黄褐色	底部 1/12	平底
22	1号墳前部西	No.61 141119	須恵器	坏蓋		(1.3)		天井部ケズリロクロナデ	ロクロナデ	砂-(小)少	並	N4/0 灰色	N5/0 灰色	天井部一部	器厚 2.5~5mm
23	1号墳後部西	後部西 西斜面 No.4	須恵器	壺		(3.7)		タタキ(カキ目 平行線文)	タタキ(同心円文)	密 細粒少(3~2mm) 海綿骨針	良	10 YR 5/2 灰黄褐色	10 YR 3/1 黒褐色	小片	外面黒褐色
23	1号墳後部南西	後部南西 墳頂近く No.1	土師器	高坏		(3.6)	12.0	ハケ、ナデ	ミガキ、ナデ	密 細粒微(3~2mm) 海綿骨針	並	10 YR 8/3 浅黄褐色	10 YR 8/3 浅黄褐色	1/12 脚部	一部磨耗

遺物番号	遺構土層	注記	種別	器種	法量 (cm)			調整		胎土	焼成	色調		残存量	備考
					口径	器高	底径	外面	内面			外面	内面		
24	1号墳南裾	1号墳南 T1 a36 坑の東 3m 地点 141127 No.76	須恵器	壺 (胴部)?	(7.0)	(3.0)	(1.4)	タタキ目 (平行線文?)	タタキ目 (平行線文?)	砂-(小)少	良	N5/0 灰色	N5/0 灰色	胴部一部	当て具は同心円文でなく平行線文
25	1号墳後円部墳頂	後円部墳頂(大杉) No.9	土師器	壺		(5.7)		ハケ	ハケ	粗細砂少(3~2mm) 中粒砂少(0.5~0.3mm) 海綿骨針	並	10YR 6/3 にぶい黄褐色	5YR 5/6 明赤褐色	小片	厚さ1.2cm ざらざらした胎土
26	1号墳後円部(北)	後円部墳頂(北) No.11	須恵器	壺		(4.8)		タタキ (平行線文)	タタキ-ナデ (同心円文)	密細砂微(3~2mm) 細粒砂微(0.3~0.125mm) 海綿骨針	良	7.5Y 6/1 灰色	N 4/0 灰色	小片	
27	1号墳 T1	後円部トレンチ1 141119	土師器	高坏		(3.5)		摩耗	調整不明 摩耗	礫-(小)多 石英・砂-(中・小)少 海綿骨針含む	並	7.5YR 6/4 にぶい黄褐色	10YR 7/4 にぶい黄褐色	頭部 6/12	頭径 3.6 cm 外面・赤彩の痕跡らしきものあり
28	1号墳後円部西	後円部(西側) No.52 141119	土師器	壺 (口縁部)	14.8	(2.3)		ナデ	ナデ	砂-(小)少 石英母、石英、微海綿骨針	不良	10YR 6/4 にぶい黄褐色	10YR 6/4 にぶい黄褐色	有段口縁部 1/12	焼成不良
29	1号墳後円部南	No.43 141119	土師器	壺 (底部?)		(2.9)		ハケ-板ナデ	ハケ-ナデ	砂-(大・小)少 石英微 海綿骨針 微	良	5YR 6/6 褐色	10YR 7/4 にぶい黄褐色	底部くびれ部 4/12	
30	1号墳後円部墳頂南	No.42 141119	土師器	壺? (底部)		(3.5)	(12.0)	ナデ? 接合痕	ハケ、摩耗	砂-(小)少 ザラつき感がある	並	10YR 7/4 にぶい黄褐色	10YR 7/4 にぶい黄褐色	底部 1/12	製埴土器のような質感
31	1号墳後円部南東	後円部南東 No.27	板石	安山岩	(9.6)	(11.2)	(2.3)			重量: 243 g		5Y 6/2 オリーブ灰色	5Y 6/2 オリーブ灰色	小片	埋葬施設に石材?
32	1号墳後円部南東	後円部南東 No.27	板石	安山岩	(14.0)	(7.4)	(2.8)			重量: 226 g		5Y 6/2 オリーブ灰色	5Y 6/2 オリーブ灰色	小片	埋葬施設に石材?
33	2号墳頂	墳頂 表探	土師器?	壺		(3.0)		ヨコナデ	摩耗	極粗粒砂(2~1mm)少 粗粒砂(1~0.5mm)多	良	7.5 YR 5/3 にぶい褐色	7.5 YR 6/3 にぶい褐色	有段口縁 1/12 以下	
34	2号墳南東中腹	No.69	土師器	高杯基部			台部径 3.3	ナデ?	ナデ	粗粒砂(1~0.5mm)少 中粒砂(0.5~0.3mm)少 赤色粒(0.5~0.3mm)少	良	7.5 YR 7/4 にぶい褐色	7.5 YR 6/4 にぶい褐色	小片	
35	2号墳南東	2号墳 No.69 141119	土師器	底部穿孔土器		(2.4)	2.6	ハケ 底部ナデ?	ハケ、指圧痕	礫-(小)やや多 砂-(小)少、石英(1~4mm)多 海綿骨針	並	10YR 6/4 にぶい黄褐色	10YR 6/3 にぶい黄褐色	底部 12/12	孔径 1.0 cm 焼成前に外から穿孔
36	2号墳墳頂東	No.67 141119	須恵器	壺 (底部近く)		(4.3)		タタキ目 (平行線文)	当て具痕-ナデ	砂-(小)少	並	5Y 7/1 灰白色	5Y 7/1 灰白色	底部近く一部	
37	2号墳 24層	T4東端 旧表土調査中	弥生土器	壺 有段口縁		(2.2)		ナデ	ナデ 指圧痕	海綿骨片多粗粒砂(1~0.5mm)少	良	7.5 YR 6/4 にぶい褐色	7.5 YR 6/4 にぶい褐色	有段口縁	弥生後期
38	2号墳 24層	T4東端 旧表土調査中	弥生土器	壺 口縁部		(2.4)		ヨコナデ ハケ	ナデ	海綿骨片微 粗粒砂(1~0.5mm)	良	7.5 YR 6/4 にぶい褐色	7.5 YR 6/3 にぶい褐色	口縁部	弥生後期 外面: 燻付着
39	2号墳 24層	T4東端 旧表土調査中	弥生土器	壺 有段口縁	(19.0)	(3.2)		ヨコナデ	ヨコナデ ハケ	海綿骨片小粗粒砂(1~0.5mm)少 微礫(2~1.5mm)少	良	10 YR 7/6 明黄褐色	7.5 YR 6/6 褐色	有段口縁 1/12 以下	弥生後期
40	2号墳旧表土	T4 3層(黒色土) 4層(茶褐色土)	弥生土器	壺 口縁部		(2.95)		ヨコナデ ハケ 摩耗	ヨコナデ ケズリ? 摩耗	海綿骨片小細礫(2~4mm)少 極粗粒砂(2~1mm)少 粗粒砂(1~0.5mm)多	良	7.5 YR 8/6 浅黄褐色	7.5 YR 5/2 灰褐色	有段口縁 1/12	
41	2号墳 ④層	T4墳裾?周溝?埋土黄褐色土	土師器 or 弥生土器	壺 口縁部	(19.1)	(3.9)		ミガキ?	ミガキ?	礫(3~4mm)少(石英) 極粗粒砂(1.5~1mm)少 粗粒砂(1~0.5mm) やや多	良	10 YR 7/6 明黄褐色	10 YR 7/6 明黄褐色	口縁部	内外面: 赤彩 僅かに残る
42	2号墳 ④層	T4墳裾?周溝?埋土黄褐色土	土師器	壺		(4.3)		ヨコナデ	ケズリ	微礫(2~1.5mm)少 極粗粒砂(1.5~1mm)少 粗粒砂(1~0.5mm) やや多	良	5 YR 7/8 褐色	10 YR 8/6 黄褐色	胴部	褐色の化粧土か?
43	2号墳 T4溝⑧層	T4西端 周溝埋土5層 茶褐色土/6層周溝	弥生土器	壺 底部	3.9	8.2		ハケ ナデ	摩耗	海綿骨片やや多 礫(4~1.5mm) やや多(石英) 極粗粒砂(1.5~1mm)多	並	7.5 YR 7/6 褐色	7.5 YR 7/6 褐色	底部完形	清埋土⑤⑧層で出土した破片が接合
44	トレンチ2 2号墳溝⑩層	T2土器溜り土器⑦北壁面	土師器	壺		(8.1)		ハケ 指圧痕	ケズリ	細礫(4~2mm)少(石英) 粗粒砂(1~0.5mm)多 海綿骨片多	良	7.5 YR 5/4 にぶい褐色	7.5 YR 6/4 にぶい褐色	胴部	1と同一個体
45	トレンチ2 2号墳溝⑩層	T2同溝?落ち込み5層土器③	土師器	壺?		(6.9)		ハケ	ケズリ	海綿骨片多微礫(2~1.5mm)少 極粗粒砂(1.5~1mm)少 粗粒砂(1~1.5mm)多	良	7.5 YR 6/6 褐色	10 YR 6/6 明黄褐色	胴部	同一個体の破片がまとまって出土 44と同一個体
46	1号墳前方部北西	前方部北西端	鉄片	鉄	(3.5)	(1.9)	(0.6)			重量: 40 g				小片	不明鉄製品
47	1号墳前方部北西	前方部北西端	鉄片	鉄	(4.8)	(2.7)	(0.3)			重量: 7.0 g				小片	不明鉄製品
48	1号墳 T2 ②層目	後円部 T2 掘張(西) 墳頂	鉄刀の茎	鉄	(3.5)	(2.2)	(0.4~0.75)			重量: 18 g				柄の一部	木質残る 目釘穴あり 紐の痕跡
49	1号墳 T2 ④層目	後円部 T2 掘張(西) 墳頂	長頸鉄	鉄	(3.4)	(0.8)	(0.35)			重量: 9.13 g				長頸鉄の先端部分	長頸鉄IV-2 文相 (MT85-TK43 併行)
50	1号墳 T2 ②層目	後円部 T2 掘張(西) 墳頂	ガラス小玉	ソーダ石灰ガラス	(0.75)	(0.6)	(0.5)			重量: 0.3678 g				完形	