

# 石狩市の若生C遺跡出土のガラス玉と土玉の成分分析

Chemical analysis of the glass beads and clay beads  
excavated from Wakkaoi C Site, Ishikari City, Hokkaido, Japan

石橋 孝夫\*1・越田 賢一郎\*2・高橋 美鈴\*3・竹内 孝\*4・中村 和之\*5

Takao ISHIBASHI\*1, Kenichiro KOSHIDA\*2, Misuzu TAKAHASHI\*3,

Takashi TAKEUCHI\*4 and Kazuyuki NAKAMURA\*5

## 要 旨

今回分析したガラス玉と土玉は、石狩市八幡地区の若生C遺跡で出土したものである。後北C2・D式の土器と伴出しており、ガラス玉1点はカリガラス ( $K_2O-SiO_2$ 系) である。また土玉2点の表面からは炭素が検出された。

**キーワード：**ガラス玉, 土玉, 後北C2・D式

## 1. 遺跡の概要

若生C遺跡は石狩市八幡地区に所在する。地番は石狩市八幡町若生152ほかである。本遺跡は当初「石狩・八幡町遺跡ワッカオイ地点」と呼ばれていたが、平成5年「若生C遺跡」に変更された。発掘調査は昭和49(1974)年から昭和51(1976)年の3年間にわたり実施された。調査は石狩川右岸堤防建設のため実施された。発掘調査面積は合計3450m<sup>2</sup>で、縄文文化期末の土壙墓43基、擦文文化期の住居跡6基(西暦10世紀ごろ)とともに多数の遺物が検出された。土壙墓群は後北C2・D式(西暦4世紀ごろ)が伴うものと北大II式(西暦6世紀ごろ)の伴う2群がある。今回分析したガラス玉資料は、後北C2・D式の伴う土壙墓群の中の第23号墓から土玉資料とともに検出された。この墓では歯列が2か所から検出されており、2遺体の合葬墓とみられる。副葬された土器は無いが西隣に隣接する後北C2・D土器を伴う墓を切っており、また東にある第22号墓とほぼ

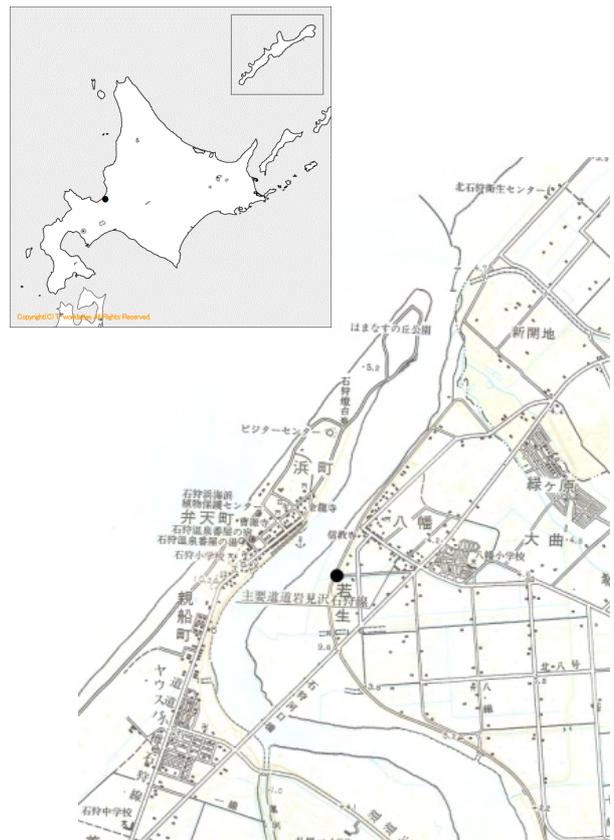


図1. 若生C遺跡の位置 (●)。

\*1 いしかり砂丘の風資料館 〒061-3372 北海道石狩市弁天町30-4

\*2 札幌国際大学人文学部 〒004-8602 北海道札幌市清田区清田4条1丁目4-1

\*3 公益財団法人北海道埋蔵文化財センター 〒069-0832 北海道江別市西野幌685-1

\*4 〒041-0835 北海道函館市東山2丁目65-16 (元函館工業高等専門学校)

\*5 函館工業高等専門学校 〒042-8501 北海道函館市戸倉町14-1

同時に作られていた（石狩町教育委員会，1975；1976；1977）。

本遺跡の発掘成果としては、擦文文化期第3号住居から棒状礫集石がゴザ編み作業をしていた状態で出土したこと。後北C2・D式期の土壙墓群で扁平礫を意図して割った「方割礫」の存在や土壙墓底部にみられるベンガラ混じりの有機質土層について遺体の腐敗過程を示す特異な層であるとして「遺体層」と命名したことなどがあげられる。（石橋孝夫）

## 2. 観察結果

今回観察したガラス玉は、紺色透明で二つに割れた状態である（図1）。報告書（石狩町教育委員会，1977）には1個半の出土とあり、これがそのうちの1個にあたるものと考えられる。

破片を合わせた状態で計測したのが表1の値である。紺色で透明度が高く列状にならんだ気泡が観察できる。両端に平坦に加工した面がみられるが、丸味を帯びている。ガラスを管状に引き延ばしてから割りとり、両端を再加熱して整形したと考えられる。

土玉（図4，図8）は単独で出土した2点である。粘土を丸め、両端から押さえて円筒状にし、軟らかいうちに片側から棒状のものを押し込んで穿孔している。孔の形が崩れていないので、棒状のものを残したまま焼き上げた可能性がある。（越田賢一郎）

## 3. 分析方法

非破壊分析で資料の化学成分組成を求めるため、分析型走査電子顕微鏡（日本電子社製JEOL JSM-6360LA）装置と付属するエネルギー分散型X線分析装置（JEOL JED-2300：EDS）を使用した。この装置は、従来の高真空モードに加え、低真空モード下での元素分析が可能であるため、資料に導電処理膜を施すことなく観察と元素分析ができる。

分析は、粘着性カーボンテープを用いて資料を装置の試料台に固着し、材質成分および着色元素の同定を目的として、含有する元素の定性・半定量分析を行った。定量分析は、簡易酸化物定量法である。

## 4. ガラス玉資料

### 4-1. 分析結果

表2にガラス玉資料の破断面における半定量分析の結果を示す。また、表3に分析値から集計した組成成分比率を示す。表3の比率は、珪酸塩系成分とアルカリ系成分、鉛系成分の合計に対する各成分系の割合である。（竹内 孝・中村和之）

### 4-2. 考察

分析の結果、鉛の含有がみられないことからアルカリ珪酸塩ガラスと考えられる。カルシウム（Ca）が少なくカリウム（K）の含有量が多いことからカリガラス（ $K_2O-SiO_2$ 系）と推定される。

表1. 石狩市ワッカオイ遺跡C地点出土玉観察表.

No.	形態	地色	色調	径(mm)	長さ(mm)	重さ(g)	風化	備考
1	小玉	紺	透明	7.8	6.2	0.5	○	ガラス玉 2片
2	黒褐色	不透明		8.1	6.2	0.2		土玉
3	黒褐色	不透明		7.9	7.1	0.2		土玉



図1. ガラス玉資料.

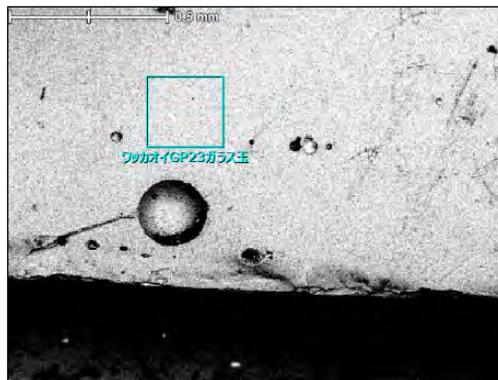


図2. ガラス玉の分析位置 (COMP像).

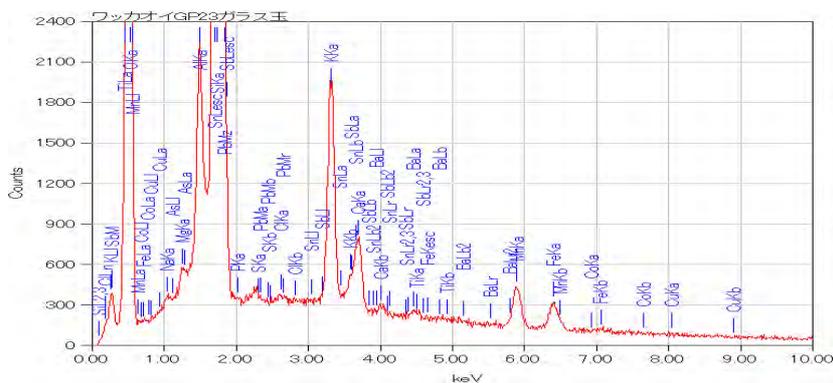


図3. EDSによる分析チャート.

表2. ガラス玉の半定量分析結果.

JEOL JSM-6360LA 20kv 2.2nA 100sec ZAF法 簡易定量分析 (酸化物)

No. 資料	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	FeO	CuO	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO	PbO	Total
1 GP-23	0.16	0.29	3.43	83.83	0.05	4.29	1.30	0.05	2.03	1.36	0.02	2.06	0.10	0.42	0.62	100.01

表3. ガラス玉の組成成分比率.

資料 No	珪酸系成分				アルカリ系成分						鉛系成分		合計	ガラス種別
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	計	比率	Na <sub>2</sub> O	MgO	K <sub>2</sub> O	CaO	計	比率	PbO	比率		
GP-23 No.1	3.43	83.83	87.26	0.93	0.16	0.29	4.29	1.30	6.04	0.06	0.62	0.01	93.92	カリガラス (K <sub>2</sub> O-SiO <sub>2</sub> 系)

紺色透明のカリガラスは酸化コバルト (CoO) を0.1%程度含有し, コバルトによる着色で必ず1~2%の酸化マンガン (MnO) が伴うとされている (肥塚ほか, 2010). 分析結果はコバルト (Co) は微量なため検出されなかったが酸化マンガン (MnO) が2%程度検出された. (竹内 孝・高橋美鈴)

## 5. 土玉資料

### 5-1. 分析結果と考察

資料の成分像 (COMP像) 観察において中心穴部とその周辺部で差異が認められたため, 両部分の分析をおこなった. 図5に土玉No.2の分析位置



図4. 土玉No.2.

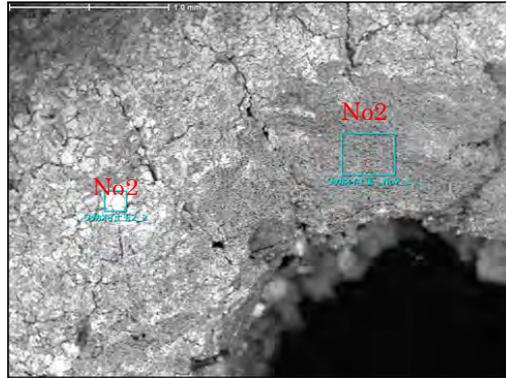


図5. 土玉No.2の成分像 (COMP像) と分析位置.

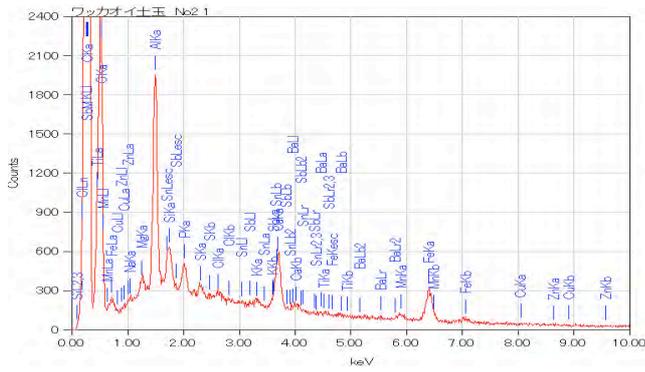


図6. 分析位置No.2\_1の分析チャート.

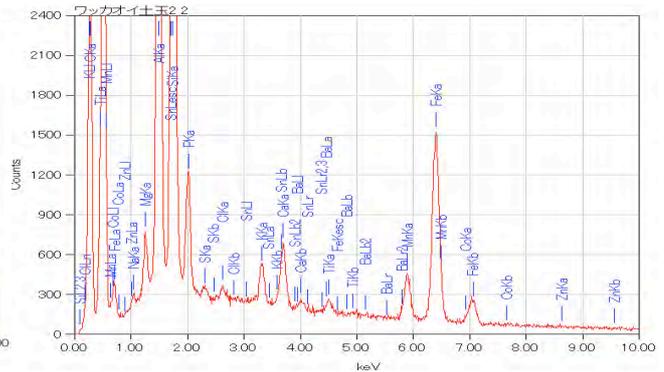


図7. 分析位置No.2\_2の分析チャート.



図8. 土玉No.3.

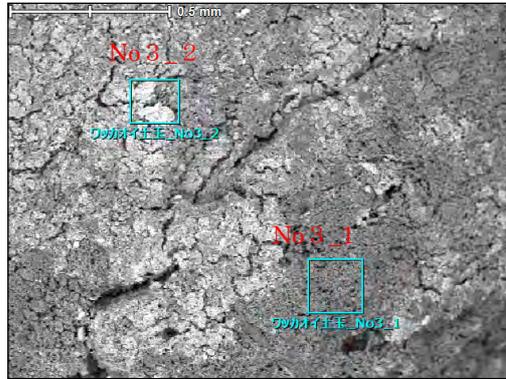


図9. 土玉No.3の成分像 (COMP像) と分析位置.

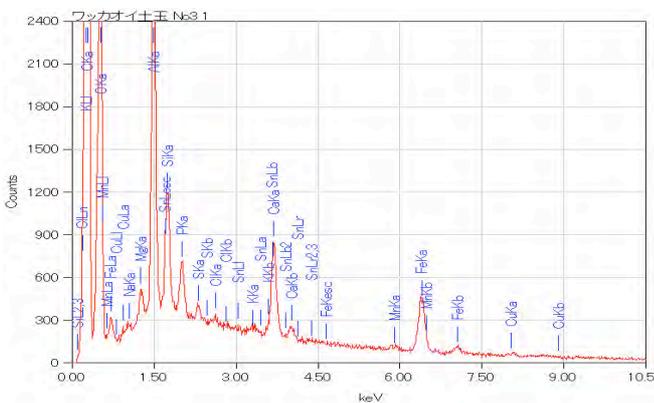


図10. 分析位置No.3\_1の分析チャート.

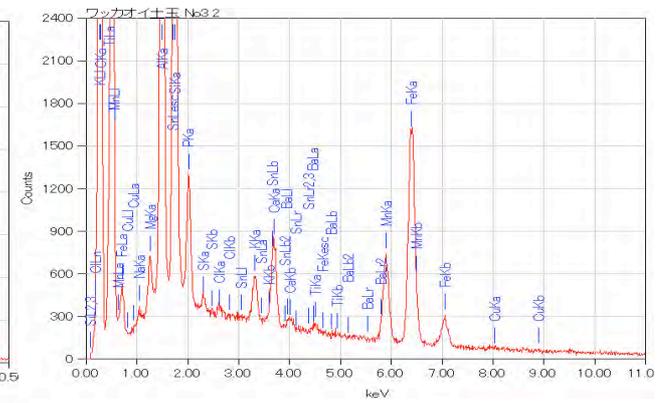


図11. 分析位置No.3\_2の分析チャート.

表4. 土玉の半定量分析結果.

JEOL JSM-6360LA 20kv 2.0~2.3nA 100sec ZAF法 簡易定量分析 (酸化物)

資料	位置	C	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	FeO	ZnO	SnO <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO	BaO	Total
No2	001	85.45	0.09	0.39	4.85	0.69	0.40	0.10	0.93	0.17	1.99	0.10	0.43	2.87	0.22	0.28	1.04	0.01		100.01
土玉	002	34.02	0.30	1.40	18.01	20.31	0.35	0.16	3.94	1.06	1.49	0.53	2.84	13.97	0.19	1.07		0.17	0.20	100.01
No3	001	79.60	0.11	0.64	7.49	2.11	0.40	0.08	1.39	0.20	2.37		0.19	4.39		0.58		0.45		100.00
土玉	002	48.38	0.25	0.97	13.10	13.12	0.35	0.09	2.95	0.90	1.59	0.15	4.13	12.63		1.02		0.10	0.28	100.01

を示す。また、図6と図7にその分析チャートを示す。同様に図8に土玉No.3の分析位置を示す。図10と図11はその分析チャートである。

表4に土玉資料No.2およびNo.3の分析結果を示す。分析位置001(中心穴部)の結果から土玉資料の基本物質はほとんどが炭素(C)であることを示している。また、分析位置002(周辺部)の結果は資料表面に付いた異物を含むものと思われる。鉄分(FeO)が多いことからベンガラ成分を含む埋土が付着したと推定される。土玉が燃焼等によって炭化したか、有機物質が資料中に混入しているかあるいは土玉表面に塗布されていることも考えられるが、分析の結果は土玉の基本物質が有機的な物質であることを示した。(越田賢一郎・竹内孝)

## 6. まとめ

ガラス玉資料と土玉資料は続縄文期の土壌墓から検出された資料である。北海道内の続縄文期やオホーツク文化期の遺跡からは、コバルト(Co)とマンガン(Mn)を着色元素とする青紺色(濃青色)のガラス玉と銅(Cu)を着色元素とする淡青色(水色)のガラス玉の2群のカリガラスが各遺跡に併存していたことが判っている(越田ほか, 2014)。本件のガラス玉資料は分析の結果よりこれら青紺色(濃青色)のガラス玉群と同系統のガラス玉であると思われる。

2個の土玉資料は表面部の分析によりその基質が高炭素質であることを示したが、資料の観察に

より粘土質と推定した。土玉についての製作意図やその手法については不明であり、表面部の分析だけでなく土玉資料内部の分析が望まれる。(越田賢一郎)

## 引用文献

- 石狩町教育委員会, 1975. Wakkoi 石狩・八幡町遺跡ワッカオイ地点緊急発掘調査報告書. 石狩町教育委員会.
- 石狩町教育委員会, 1976. Wakkoi II 石狩・八幡町遺跡ワッカオイ地点D地区発掘調査報告書1976. 石狩町教育委員会.
- 石狩町教育委員会, 1977. Wakkoi III 石狩・八幡町遺跡ワッカオイ地点D地区発掘調査報告書1977. 石狩町教育委員会.
- 肥塚隆保・田村明美・大賀克彦, 2010. 材質とその歴史の変遷(特集 古代ガラスと考古科学). 月刊文化財, 566: 13-25.
- 越田賢一郎・後藤秀彦・竹内孝・中村和之, 2014. 北海道浦幌町の十勝太若月遺跡から出土したガラス玉の成分分析. 浦幌町立博物館紀要, 14: 33-42.