

# 五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉の蛍光X線分析

中尾 真梨子

## 要 旨

福島県文化財センター白河館では、適切な保管方法と保存処理方法等を選定するため、資料の蛍光X線分析による材質調査を行っている。当館所蔵の出土ガラス製品は約1,400点あるが、理化学的調査については行われていないものが多い。ガラス製品は成分によって分類が可能であり、化学組成傾向により製造地等の推定が可能となる。

本報告は、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点の分析結果についてのみ報告するものであるが、今後、保管する出土ガラス製品の調査を行い、化学組成傾向を検討する予定である。

## キーワード

蛍光X線分析 非破壊分析 材質調査 ガラス製品

## 1 はじめに

福島県文化財センター白河館では、適切な保管方法と保存処理方法を選定するため、資料の蛍光X線分析による材質調査を行っている。当館では、弘法山古墳群や芥内古墳群等から出土した約1,400点のガラス製品を保管しており、特に弘法山古墳群出土ガラス製品は詳細な調査が行われている。しかし、これまで理化学的材質調査は行われてこなかった。

そこで、基礎的なデータ構築と化学組成傾向の確認のため、当館保管ガラス製品の調査を行うこととした。保管ガラス製品の大半が古墳時代後期の出土品であり、古墳時代前期の出土品は五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点のみである。また、福島県内ではいわき地方を中心に古墳時代出土ガラス製品が出土しているが、そのほとんどが古墳時代後期のもので、古墳時代前期出土のガラス製品はごく少数であり、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉は福島県内では希少な例と言える。本報告では、2点という少数ではあるが、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉の分析を行ったのでその成果を報告する。

## 2 出土状況

今回調査を行った資料は、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点(挿図番号45図6、45図7)である。五畝田・犬這遺跡9号住居跡は古墳時代前期後半の住居と考えられている。ガラス小玉の内、1点(挿図番号47図6)は堆積土中から、もう1点(挿図番号45図7)は床面から少し浮いた状態で出土した。

このほか管玉1点が出土しており、これらは祭祀行為の痕跡ではないかと報告者は指摘している(福島県文化振興財団編2017)。

表1 白河館収蔵の主要ガラス製品一覧

遺跡名	時代	ガラス製品数
芥内古墳群	古墳時代後期	700
早稲田古墳群	古墳時代後期	17
胸板新田横穴遺跡	古墳時代後期	102
正直 A 遺跡	古墳時代後期	11
弘法山古墳群	古墳時代後期	586
本笑和田横穴墓群	古墳時代後期	2
桜町遺跡(一次)	不明	1
五畝田・犬這遺跡	古墳時代前期	2
点数は今回新たに集計した。		合計 1421

## 3 調査の方法

本調査は、(1)顕微鏡観察、(2)比重測定、(3)蛍光X線分析の3つの方法で行った。

(1)顕微鏡観察は、主に気泡の形状観察を行い、製作技法推定の一助とした。

(2)比重測定は、蒸留水を用いたアルキメデス法による測定を行った。

(3)蛍光X線分析は、当館設置のマイクロ蛍光X線分析装置(Bruker 製 TORNADO PLUS26S)を使用した。測定は遺物表面を非破壊にて行った。定量分析は、ファンダメンタルパラメーター法(FP法)を用いて行い、ランダムに選定した10か所の分析結果の平均値により算出した。ただし、すべて表面の分析のため、風化による組成変動はあるものと考えあくまで参考値とする。分析の条件は以下の通り。

分析装置：マイクロ蛍光X線分析装置(Bruker 製 TORNADO PLUS26S) / X線管球：Rh / 測定雰囲気：真空 / 管電圧：50kv / 管電流：300  $\mu$ A

## 4 結 果

調査の結果を表2、第1・2図に示す。顕微鏡観

察の結果、小口面は滑らかで、ガラス小玉の孔に平行する気泡や、紡錘形の気泡を確認できた。2点とも管切り法により製作されたものと考えられる。

古代のガラス製品には、鉛珪酸塩ガラスやアルカリ珪酸塩ガラスがあることが確認されている。これらは比重により簡易的に分類が可能であり(肥塚1996)、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点の比重は2.09および2.31であったため、アルカリ珪酸塩ガラスであると推測した。アルカリ珪酸塩ガラスには、ソーダ石灰ガラスやカリガラス等があることがわかっている。五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉の蛍光X線スペクトルをみると2点ともSi、Kの検

表2 分析結果

挿図番号	47図6	47図7
色調	淡青	青紺
気泡	孔に平行	孔に平行
重量(g)	0.085	0.419
比重	2.09	2.31
重量濃度(%) ※平均値	SiO <sub>2</sub>	79.6
	Na <sub>2</sub> O	0.49
	CaO	0.25
	MgO	0.01
	K <sub>2</sub> O	11.78
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.12
	TiO <sub>2</sub>	0.23
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.67
	MnO	0.01
	Co	-
	Cu	1.46
	Pb	0.35
	Sn	0.07

出が顕著である。

また、定量分析の結果、K<sub>2</sub>Oが11.7%および6.46%といずれも多く、次にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が5.12%および3.32%であった。また、Na<sub>2</sub>O、MgO、CaOの含有は2%以下であるため、2点ともカリガラスであると推定した。挿図番号45図6はCu、Pb等が検出されたため、銅を着色材料とし、挿図番

号45図7はCoが検出されたため、コバルトを着色材料としたと考えられる。

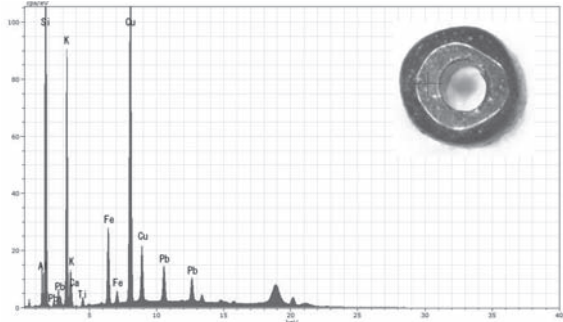
カリガラスは弥生時代中期後葉ごろから日本で流通がはじまり(大賀ほか2010)、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉と同時期の古墳時代前期出土ガラスの傾向としては、カリガラスが多く確認されている(肥塚ほか2010)。現在確認されている古代出土カリガラスは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>およびCaOの含有量が中程度でコバルト着色のGroup PI(中アルミナタイプ)と、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の含有量が多くCaOの含有量が少ない銅着色のGroup P II(高アルミナタイプ)がほとんどで、これらに帰属しない、その他の事例があると報告されている(大賀ほか2016)。これにより五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点をみると、挿図番号45図6はGroup P II、挿図番号45図7はGroup P Iに帰属すると考えられる。

5 おわりに

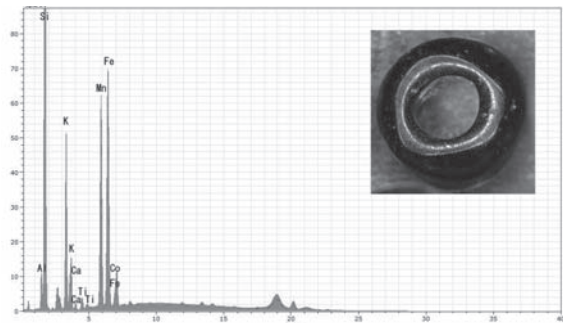
分析の結果、五畝田・犬這遺跡出土ガラス小玉2点はカリガラスであることが分かった。今回は、保存科学的な調査における最低限の報告のみであり、今後の調査により新たな知見が発見される余地は残されている。今後は、当館収蔵のガラス製品の調査を継続し、化学組成傾向の確認と基礎的データ構築を目指す。

【引用文献】

小瀬康行 1987 「管切り法によるガラス小玉の成形」『考古学雑誌第73巻第2号』日本考古学会  
肥塚隆保 1995 「古代珪酸塩ガラスの研究」『奈良国立文化財研究所 創立40周年記念論文集文化財論叢Ⅱ』  
肥塚隆保 1996 「化学組成から見た古代ガラス」『古代文化48巻』財団法人古代学協会  
肥塚隆保 2000 「材質・技法から探る古代ガラスの歴史」『科学と教育48巻』社団法人日本化学会  
大賀克彦 2002 「日本列島におけるガラス小玉の変遷」『小羽山古墳群』(『清水町埋蔵文化財発掘調査報告書』V)  
肥塚隆保・田村明美・大賀克彦 2010 「材質とその歴史の変遷」『月刊文化財566号』文化庁  
大賀克彦 2010 「日本列島におけるガラスおよびガラス玉生産の成立と展開」『月刊文化財566号』文化庁  
小林啓 2012 「いわき市餓鬼堂横穴群出土ガラス製品の保存科学的調査」『いわき市埋蔵文化財調査報告第150冊 餓鬼堂横穴群2』いわき市教育委員会  
大賀克彦・田村明美 2016 「日本列島出土カリガラスの考古学的研究」『古代学』8 奈良女子大学公大学術研究センター  
福島県文化振興財団 2017 「五畝田・犬這遺跡」『農山漁村地域復興基盤総合整備事業関連遺跡調査報告2』福島県教育委員会



第1図 45図6の蛍光X線スペクトル



第2図 45図7の蛍光X線スペクトル