

鳥居龍蔵が採集したガラス小玉の保存科学的調査 —製作技法の検討および蛍光X線分析による材質調査結果—

魚島 純一・長谷川 愛

1 はじめに

鳥居龍蔵（1870-1953）は、徳島県出身の人類学・民族学・考古学者で、広くアジア各地を踏破し、多くの研究成果を残した人物として知られている。中でも、彼がライフワークとして取り組んだ中国王朝の一つである「遼」に関する研究はきわめて大きなものである。そのような鳥居龍蔵の業績を顕彰するために、1965年、徳島県立鳥居記念博物館（徳島県鳴門市）が開館し、その後、2010年に徳島県立鳥居龍蔵記念博物館（徳島県徳島市）として新たなスタートを切って現在に至っている。

徳島県立鳥居龍蔵記念博物館には、彼が採集した多くの資料が収蔵されており、その一部は、常設展示や企画展示などを通して一般にも目にすることができる。しかしながら、莫大な資料の大半は現在も資料整理の作業が進められており、全容が明らかになるまでにはまだまだ多くの時間が必要であるという。

奈良大学保存科学研究室は、徳島県立鳥居龍蔵記念博物館が進める資料整理の中で見つかったガラス小玉の資料的な価値を判断する材料の一つとするために保存科学的調査を依頼され、非破壊的手法による材質分析や詳細な観察による製作技法の検討をおこなった。この調査は、X線透過撮影を長谷川が、蛍光X線分析については魚島と長谷川が、その他については魚島が担当し、全体を魚島が総括してまとめた。

本稿では、蛍光X線分析による材質分析の結果をまとめるとともに、材質分析に先立っておこなった計測と詳細な観察結果から、ガラス小玉の製作技法についても考察する。

2 調査対象資料

今回調査した資料は、鳥居龍蔵が採集したと考えられるガラス小玉122点である。一部を図1に示す。

ガラス小玉は、徳島県立鳥居龍蔵記念博物館が資料整理を進める中で、中国・遼代の墳墓（現在の中国・内モンゴル自治区のワールマンハ周辺）出土とみられる資料と共に保管されているところを一括で見つけられたもので、ガラス小玉そのものには資料の情報を示すラベルや注記はなく、詳細な属性は不明であるが、保管状況から考えると周囲の他の資料と同様の墳墓出土と考えるのが妥当ではないかと考えられるものである。調査記録から、鳥居龍蔵がこの地域の墳墓を調査したのは1930年または1933年であると考えられる。



図1 今回調査したガラス小玉の一部

調査の目的は、ガラス小玉に関する情報を引き出し、その属性を明らかにすることである。また、

その結果から、共に保管されていた他の資料と同様に遼代墳墓出土と考えて矛盾がないかを確認することも大きな目的の一つである。

3 調査方法

ガラス小玉の属性に関する情報を引き出すため、詳細な観察と写真撮影、法量と重量の計測の後に、組成を知るために非破壊的手法での材質分析とX線透過撮影をおこなった。

法量のうち外径と高さについてはノギスを使用して計測した。ノギスの最小読み取り値は0.01mmである。内径はノギスの他に内径を測定する専用器具であるテーパーゲージ（図2）で測定した。テーパーゲージは、

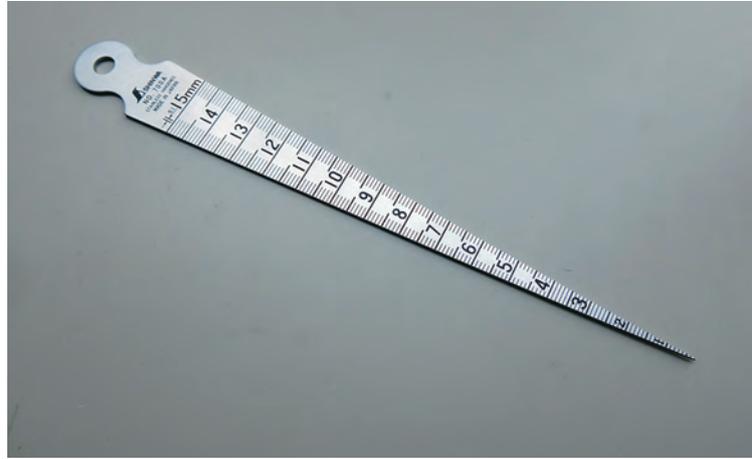


図2 内径の計測に使用したテーパーゲージ

厚さ1.2mm、最小読み取り値0.1mmで、読み取った値を補正計算式（内径 = $\sqrt{(\text{読み値}^2 + 1.2^2)}$ ）にあてはめて内径を求めた。ただし孔に木質様の有機物または土壌と思われるものが詰まっているものについてはその保護のためノギスを用いて計測したため、十分な計測ができなかったものもある。

重量については電子天秤（最小秤量0.01g）を使用して計測した。

色調の分類については肉眼により行った。

材質分析は、奈良大学に設置されたエネルギー分散型蛍光X線分析装置EDAX製Eagle XXL（図3）を使用しておこなった。蛍光X線分析は、色調での分類に加え、法量などから12のグループに分類し（表1～3の①～⑫）、できる限り表面状態の良いものを中心に各グループ原則3点ずつ（3点以下のものは全数）を選び出しおこなった。蛍光X線分析を行ったガラス小玉は表1～3に●を付した28点（図1）である。

蛍光X線分析の条件は次のとおりである。

X線管：Cr（クロム）	管電流：600μA・500μA
X線照射径：100μm	測定時間：300秒・200秒
管電圧：30kV・40kV	測定雰囲気：真空

X線透過撮影は、奈良大学に設置されたX線発生装置リガク製RADIOFLEX-100GSBを使用しておこなった。

X線透過撮影の条件は次のとおりである。

電圧：60kV	電流：5mA
照射時間：1分	フィルム：フジフィルムIX80
現像液：ハイレンドールI（5分）	
定着液：ハイレンフィックスI（5分）	

4 調査結果

以下、それぞれの調査の結果について詳細を記述する。

【法量・重量および色調】

法量・重量および色調調査の結果を表1～3に示す。

外径は4.7～5.5mmの範囲に収まるものが107点（約88%）を占める。重量も0.11～0.16gの範囲に収ま

るものが107点（約88%）を占め、122点の総重量でも18gに留まる。

外観から確認できることで特筆すべきことは色調の偏重である。黄色が42点（34%）、紫色が28点（23%）、白色が27点（22%）、緑色が13点（11%）と、この4色で全体の90%を占めている。他に透明（濁った透明を含む）7点、青色が2点と少数存在し、黒色、水色、黄緑色は1点ずつである。

孔の内径には多少のばらつきが存在するものの、2.2~1.6mmの範囲に収まるものが111点（約91%）を占め、極めて均一であると言える。一方の孔の内径が他方に比べ小さくなる傾向（孔の勾配）は105点（約86%）に見られた。

詳細な観察の結果、胴部分に特異な段差（凸部）が存在するものが110点（90%）認められた。その一例を図3に、模式図を図4に示す。



図3 胴部に見られる段差（拡大）（黄No.20）

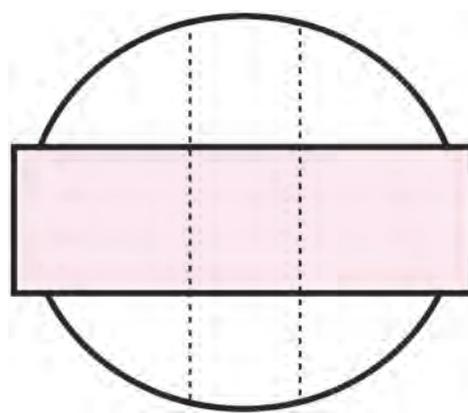


図4 胴部に見られる段差の模式図

【X線透過撮影・蛍光X線分析】

X線透過撮影の結果、他と比較してX線を透過しにくく、その結果白っぽく映るガラス小玉が2点（No.109・110）存在することを確認した（図5）。これらは蛍光X線分析の結果から、鉛を含むガラスであることが確認された。

蛍光X線分析の結果の一部を図6~16に示す。

鉛を含むガラス小玉からはBa（バリウム）を検出することはできなかった。

また、同一の色調のガラス小玉の組成は、きわめて似通っている。

1点だけ組成が他のガラス小玉と大きく異り、微量のU（ウラン）を含むものが確認された。これについては別に詳細に検討することとする。



図5 X線透過写真

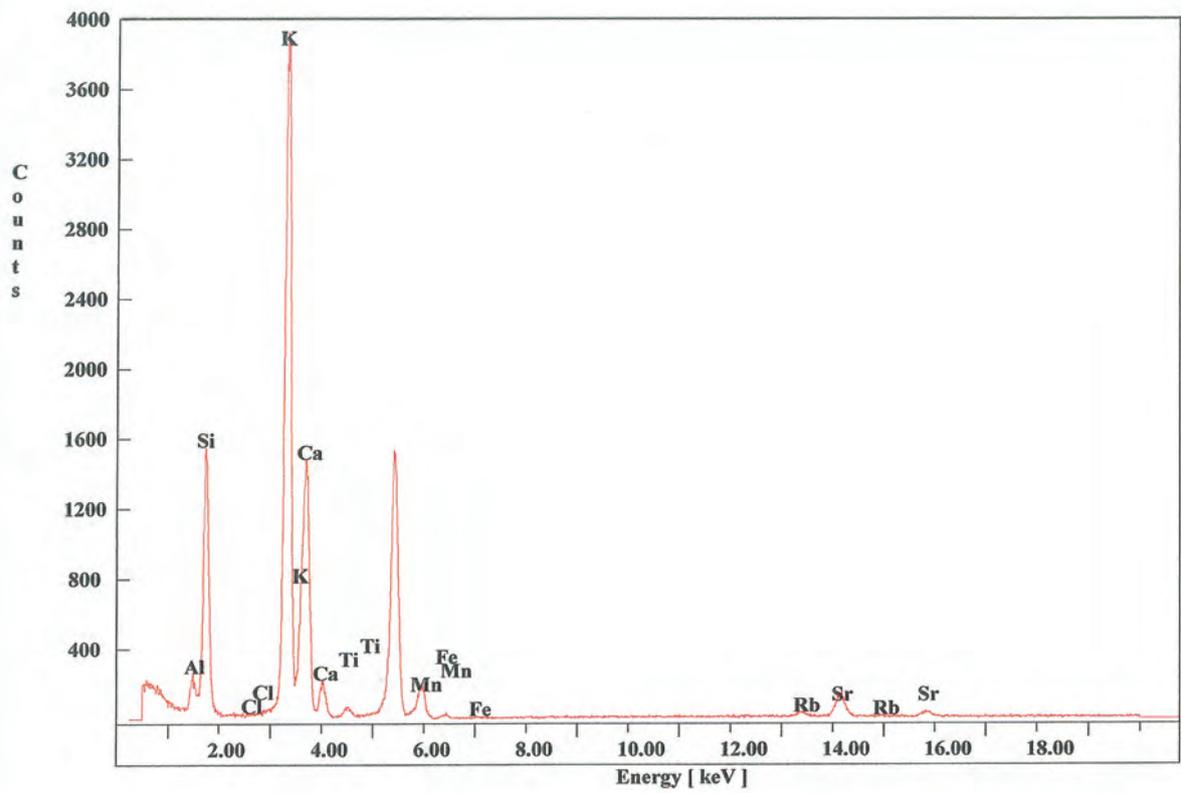


図6 蛍光X線分析の結果（黄（No.21））

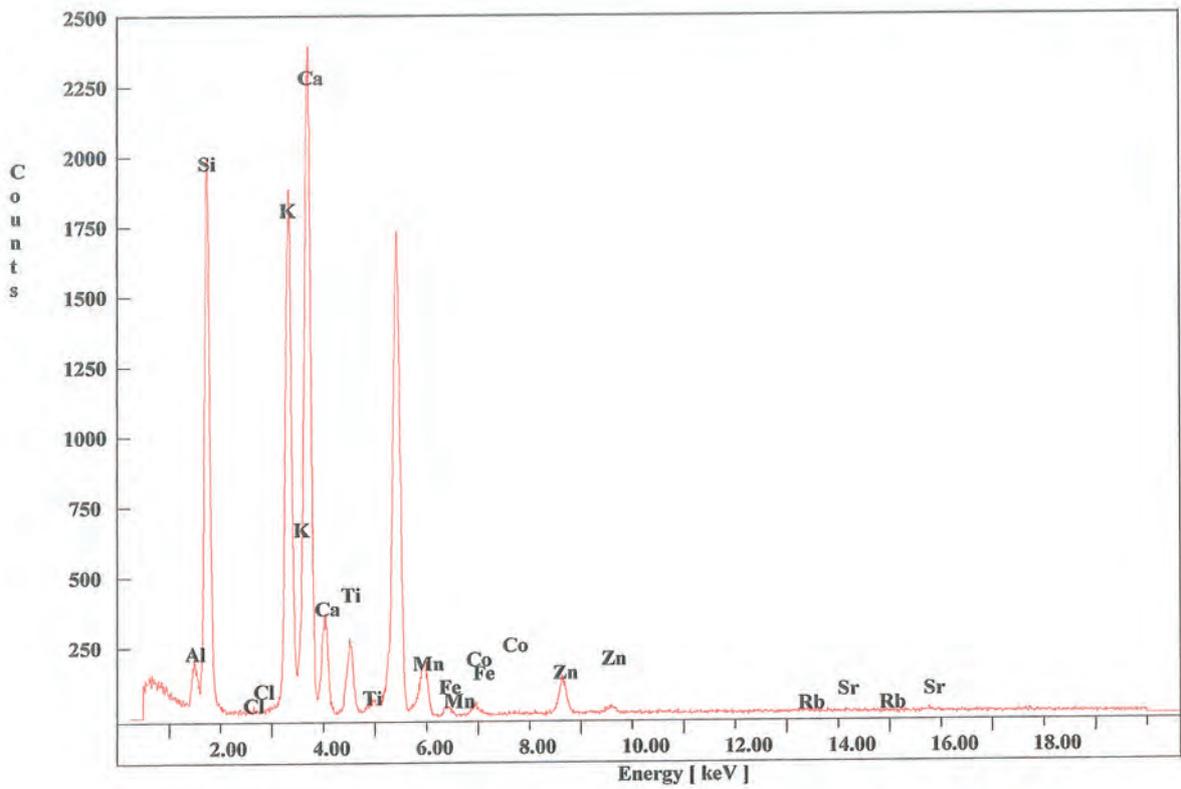


図7 蛍光X線分析の結果（紫（No.54））

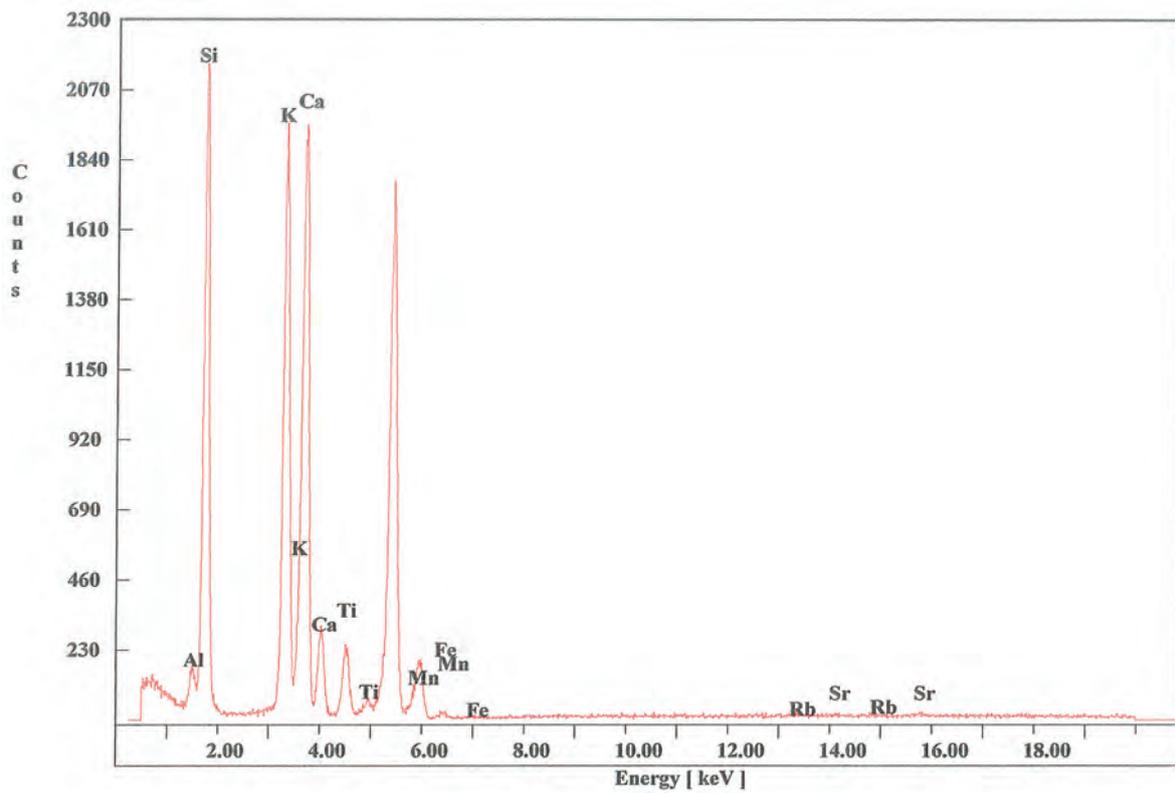


図8 蛍光X線分析の結果（白（No.78））

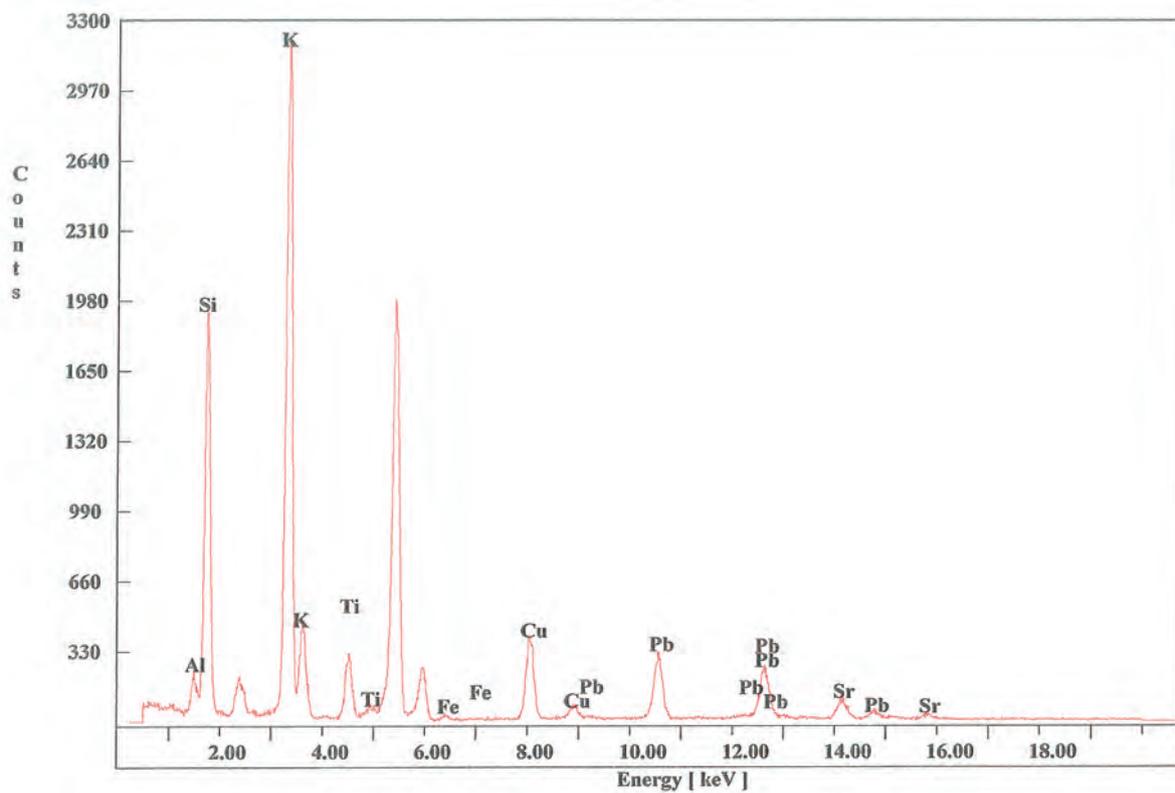


図9 蛍光X線分析の結果（緑（No.100））

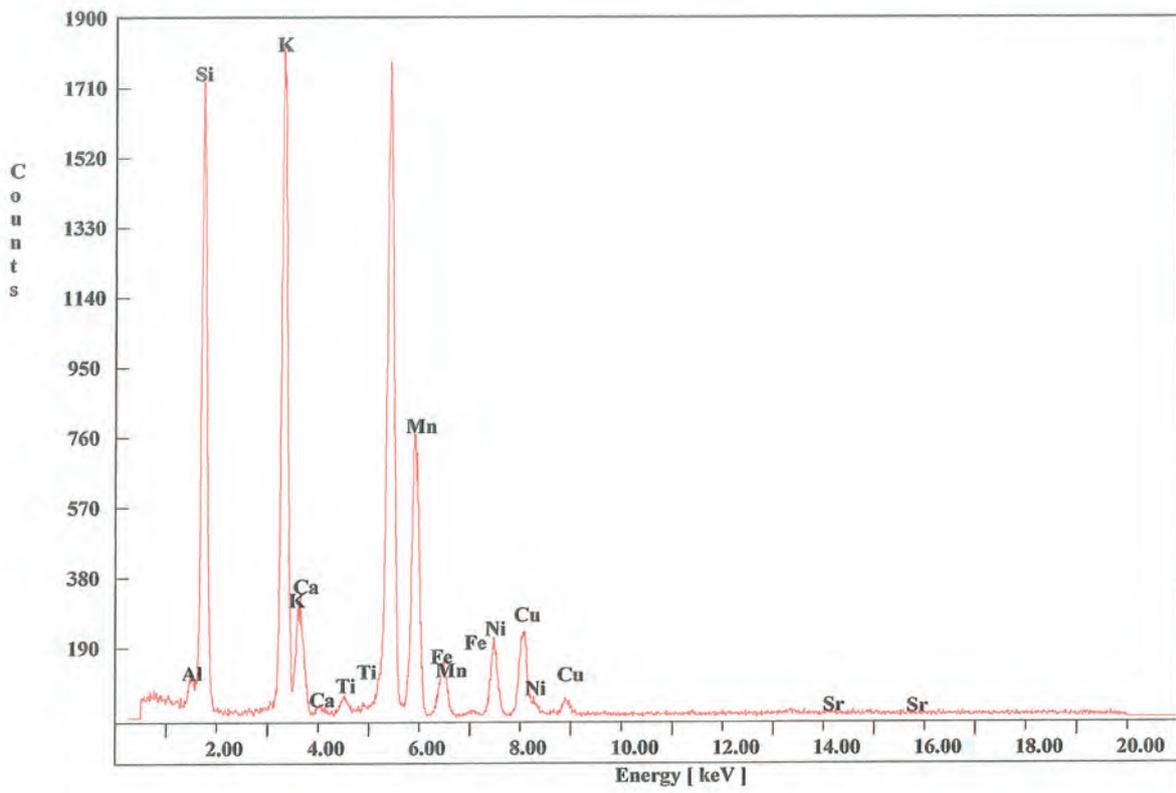


図10 蛍光X線分析の結果（黒（No.104））

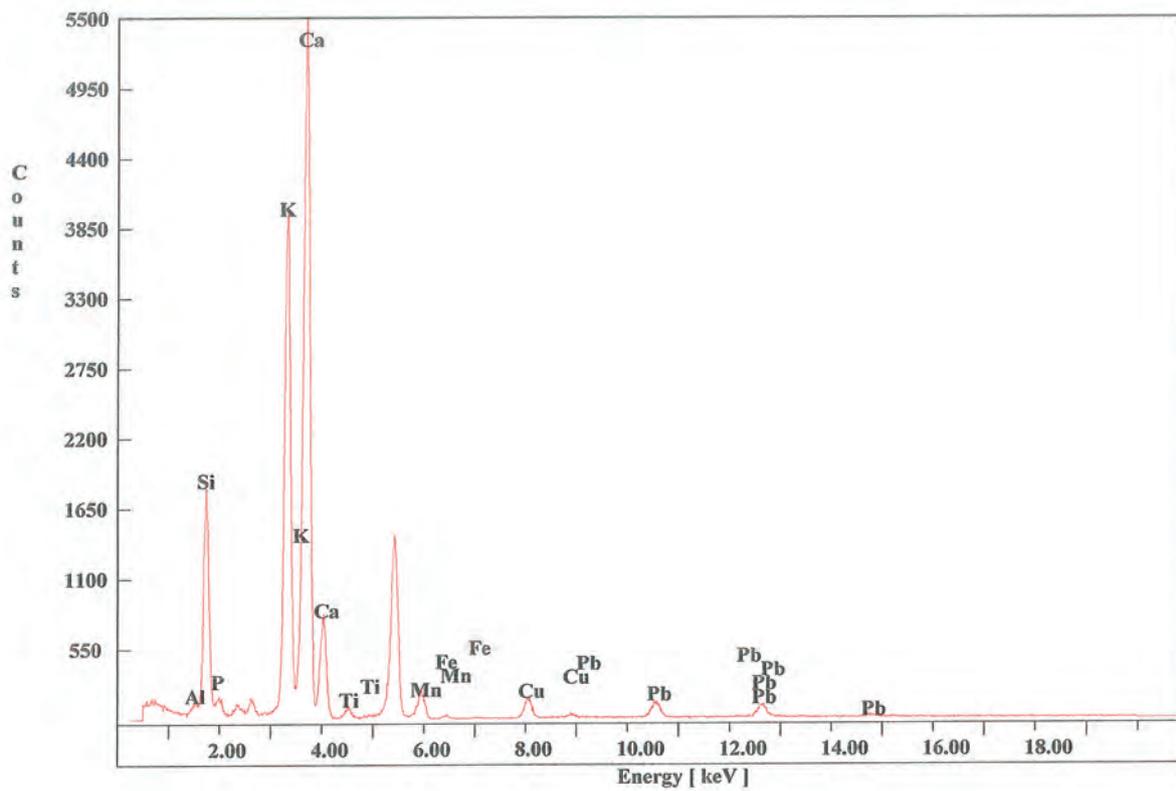


図11 蛍光X線分析の結果（水色（No.105））

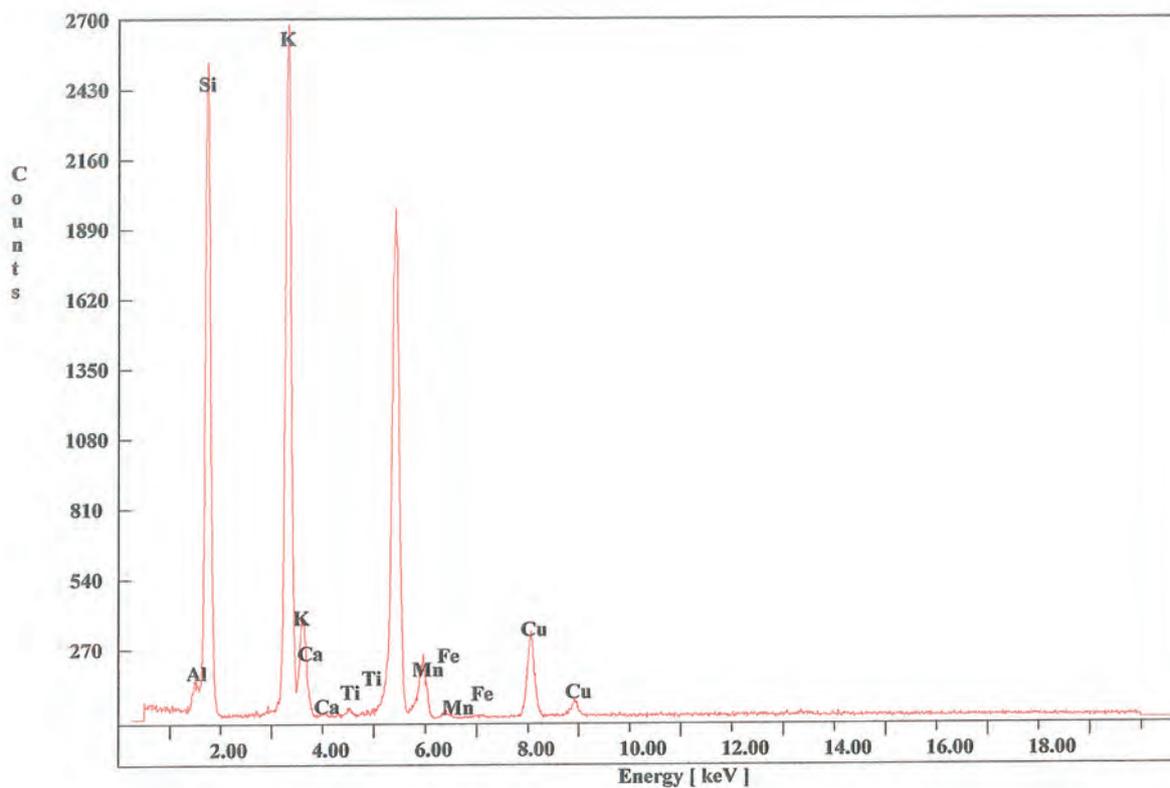


図12 蛍光X線分析の結果（青（No.107））

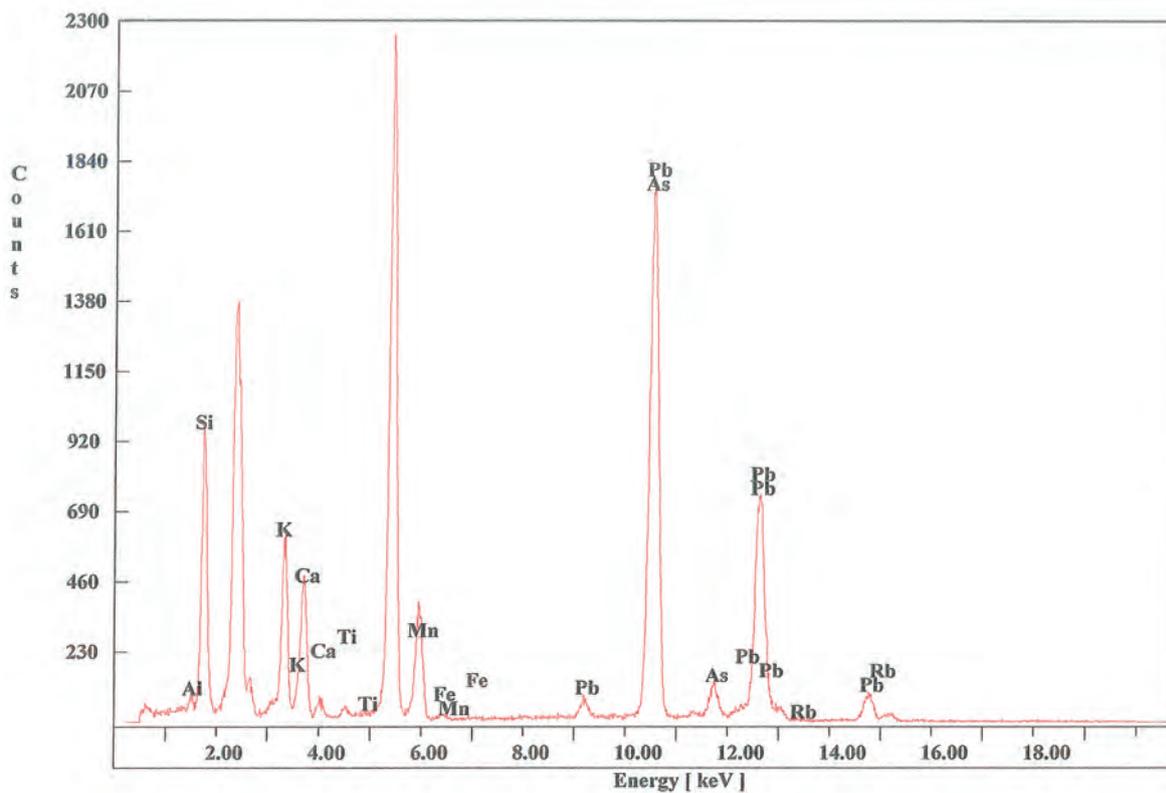


図13 蛍光X線分析の結果（白（小）（No.109））

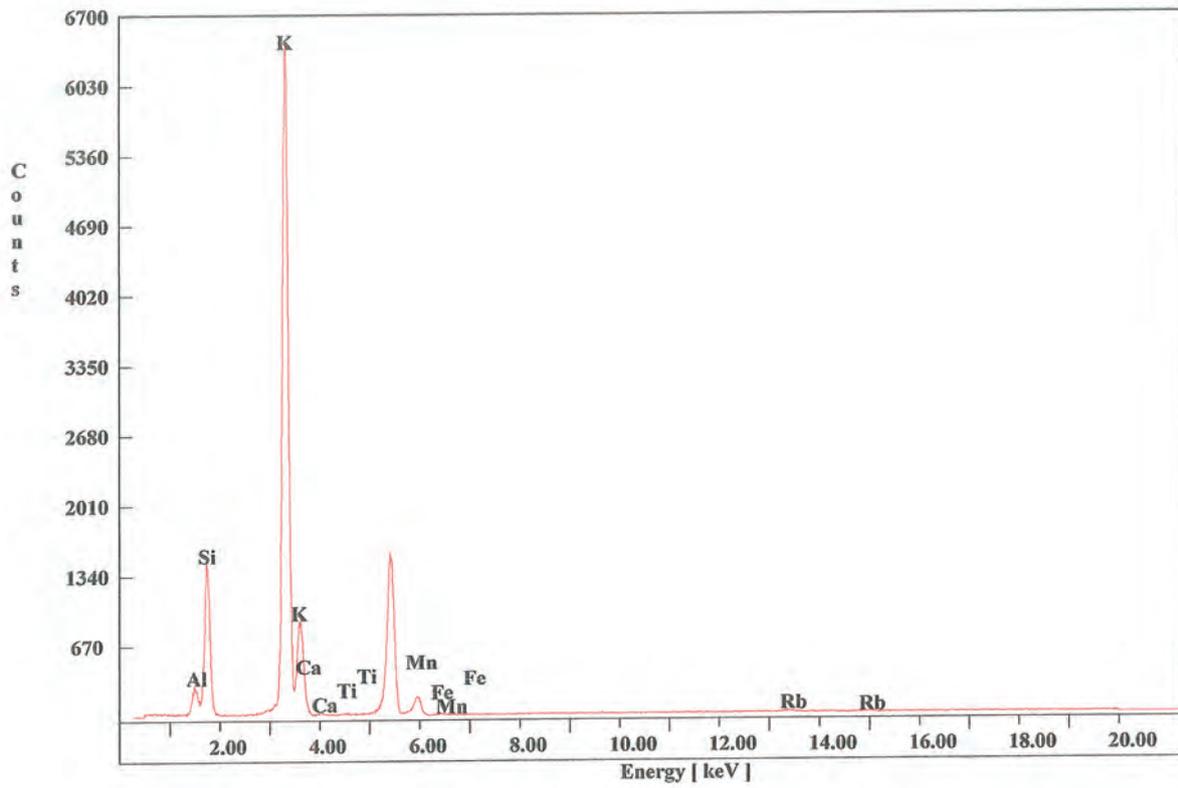


図14 蛍光X線分析の結果（白（大）(No.112)）

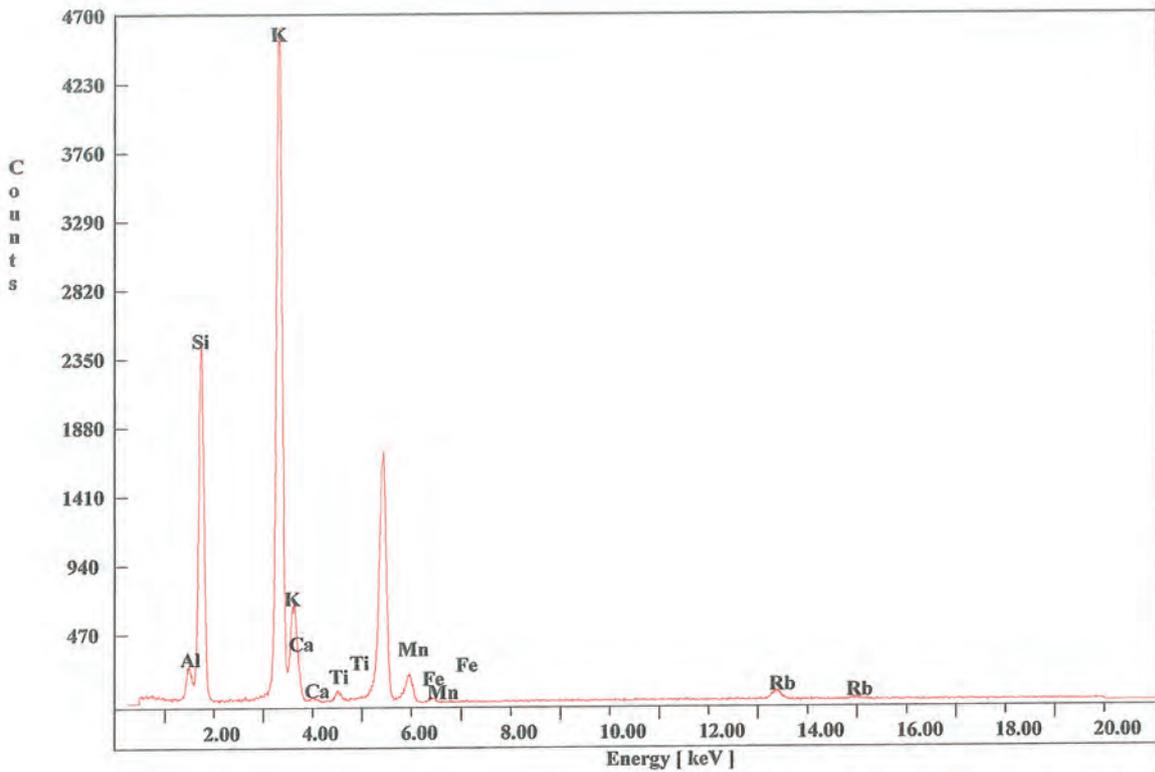


図15 蛍光X線分析の結果（透明 (No.116)）

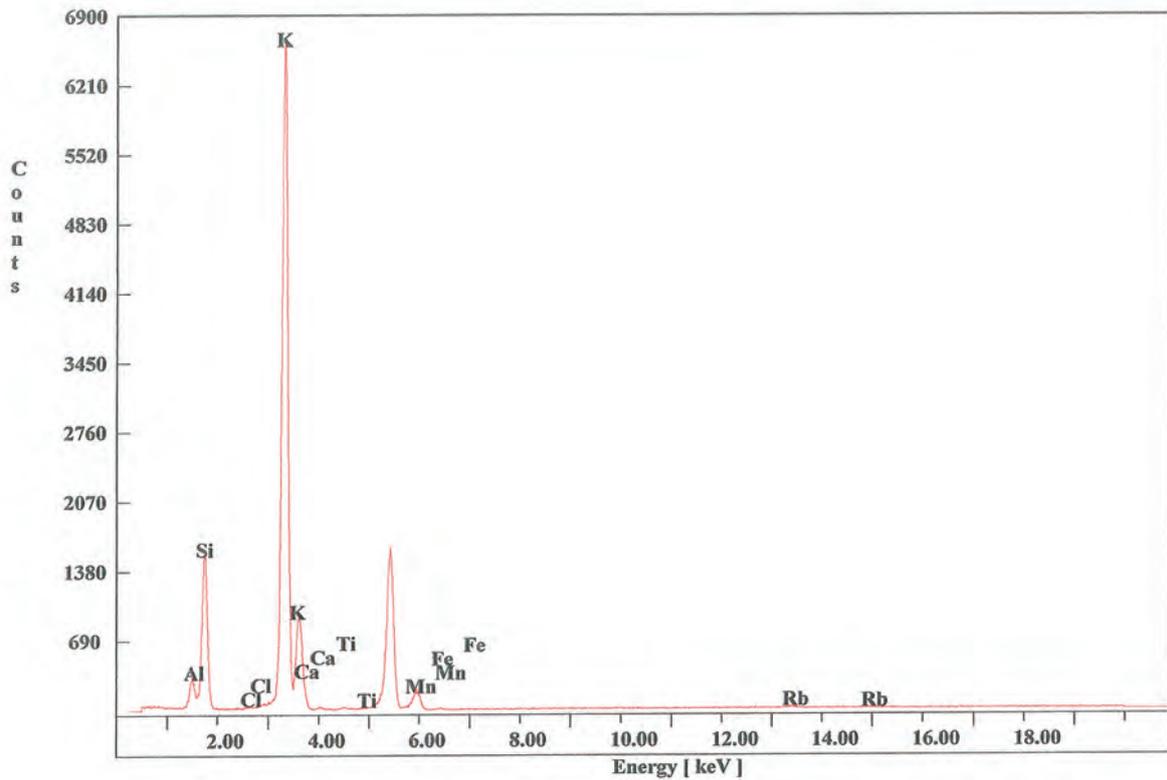


図16 蛍光X線分析の結果（白（濁）(No.119)）

5 考察

外径や重量からわかるように、全体には極めて小型のものであり、「ガラス小玉」と称するのが妥当である。

9種類の色調のものが存在するが、その比率には大きな偏りがある。数が少ないものが特別に大きいわけでもなく、全体としてどのような構成であったのかは不明である。

製作技法

次に製作技法について考察したい。ガラス玉の製作技法には管切技法、巻き技法、溶融技法があると考えられる [福島2006]。では今回調査したガラス小玉はどのような技法で作られたのであろうか。

①孔の勾配

孔の内径の計測から、一方の穴の内径が他方に比べ小さくなる孔の勾配が確認された。これは軸となるものの径が均一ではないために発生したと考えられる。

現代のわが国で見られるガラス玉製作においては、均一な径の鉄棒（外径約3mm程度、鉄芯とも呼ばれる）にバーナーの火で柔らかくしたガラスを巻き取るのが一般的である。その際、鉄棒には離型のために水に溶いた土粉を予め付着させ、軽く火で炙って乾燥させた後に使用している。このような技法を用いてガラス玉を製作した場合、孔の傾斜はほとんど起こらず、不慣れた製作者が鉄棒に土粉を均一に付着させられないことから起こる孔の変形程度に留まることが圧倒的である。

ガラス小玉の高さの約5mm程度の中に内径が目に見えて変わっているということは、明らかに径が不均一な、かなりの勾配を持つもので巻き取ったと考えることができる。参考までに勾配の表示に用いられる垂直距離を水平距離で除する式によって求められる勾配率で表すと、表1～3に示す結果が得られた。多くは勾配率1～2%（82点）であるが、6%のものが1点、5%のものも3点、4%は3点見られ、3%に至っては16点も存在する。すなわち、勾配率が1～6%のものが105点（約86%）も存在する。逆

に勾配が認められないもの（勾配率0%）はわずか17点（約14%）のみである。このような勾配率を発生させる巻取り棒がどのようなものであるのかは、今回の調査のみでは断定できない。類例の調査などを待ちたい。

②胴部の段差（凸部）

製作技法に関するもう一つの考察は、胴部分に見られる特異な段差（凸部）の発生理由である。全体の90%に認められるが、紫色は92%、白（小）・白（大）・白（濁）を除く白色では95%、黄色および緑色では100%のものに段差が認められる。段差が存在するガラス小玉のほぼすべてがその全周に存在することから、巻取り時についた痕跡だと考えるのが妥当である。この段差の存在がこれらのガラス小玉が巻き技法で作られたものであると判断する材料ともなった。ただし段差の幅は一定ではない。

では、いかにすればこのような段差がついたガラス小玉ができるのであろうか。

一つの仮説として考えられるのは、巻き取ったガラスを整形するために、平らな板状のものの上で転がすという現代ガラス玉製作においても用いられる技法である。ただし、現代ガラス玉の製作においては、整形のために平らな鉄板の上を転がした後に再びバーナーで炙り加熱するため、段差が発生したとしてもガラスの表面張力によって丸みを帯びた整った形へと変わっていく。

このような段差が痕跡として残るということは、比較的低温で巻き取ったガラスを、平らな板状のものの上を転がすことで半強制的に形を整え、そのまま完成品としたことが考えられる。

このことから、黄色、緑色、紫色と一部の白色のガラス小玉が色調の上で極めて均一で、外径も揃っているのは、極めて少ない人数あるいは単独の工人が、短時間のうちに一気に製作したためではないかと考えることができる。

そう考えた場合、今回の調査対象のガラス小玉は、少なくとも黄色、緑色、紫色と一部の白色に限って言えば、一括に製作された可能性が極めて高く、一つの目的のために作られたものであることは十分に考えられる。このことは、墳墓への副葬を目的として一括で製作されたものと考えることと決して矛盾しない。

以上のことから、今回調査対象としたガラス小玉は、巻き技法で作られたものであると判断する。

材質分析

X線透過撮影と蛍光X線分析により鉛を含むことがわかった2点（No.109・110）からはBa（バリウム）を検出することはできなかった。融剤に鉛を使用した鉛珪酸塩ガラスには、鉛ガラスと鉛バリウムガラスが存在する。バリウムが検出されなかったことから、これらの2点のガラスは鉛ガラスであると考えられる。この2点は形状もややいびつであり、他とは異質であることは肉眼でも識別可能である。

また、上述した鉛を含む2点を除くすべてのガラス小玉の分析結果からも、K（カリウム）が多く含まれていることがわかる。色調に関係なくカリウムが検出されていることから、ガラスの基材に含まれるものであることがわかる。

基材にカリウムを含むガラスにはアルカリ珪酸塩ガラスの中のカリガラスまたはソーダ石灰ガラスの植物灰を使ったものの存在が知られる。中国では鉛を含むいわゆる鉛ガラスが広く流通していたことが知られるが、今回調査したガラス小玉にはわずか2点しか含まれていない。一方、中国ではあまり見られないカリウムを含むガラスがその大半を占めることから、中国の影響をあまり受けず、カリウムを含むガラスが広く流通した地域、すなわち西方などの影響を受けた地域での製作を考えてもよいのではないだろうか。

色調からみるとインド地方に見られるガラス小玉（ビーズ）との共通点も指摘しておきたい。

ウランを含むガラス

蛍光X線分析の結果、他とは色調が異なる淡い黄緑色の1点（No. 106）から微量のU（ウラン）を検出した（図17）。紫外線を照射すると蛍光を発する（図18）ことから、ウランを含むことは間違いない。

一般にウランを含むガラスはウランガラスと呼ばれている。ウランガラスはウランが発見された後、

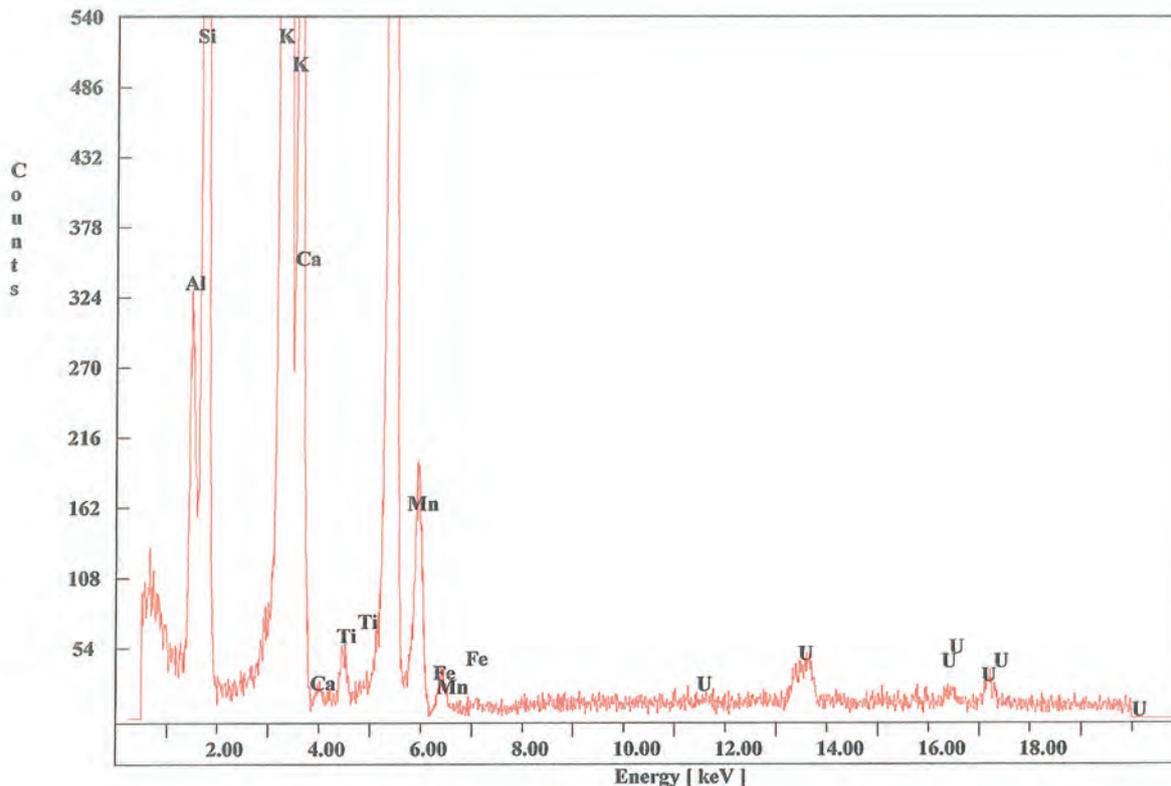


図17 蛍光X線分析の結果（淡黄緑（No.106），部分拡大）

19世紀半ばにボヘミア地方（現在のチェコ周辺）で作られるようになったとされている。

ではウランガラスが発明されるはるか以前に副葬されたと考えられるガラス小玉の中になぜウランを含むものが存在するのか。

ウランガラスと呼ばれるガラスは、意図的にウランを混入させ、紫外線を照射した際の蛍光を楽しむためにつくられた。一方、紀元80年ごろのローマ時代のナポリから出土したモザイクガラスにもウランを含むものが存在するなど、ウランガラス発明以前にも“ウランを含むガラス”が存在したことは知られている〔苫米地1995〕。これらは、意図的にウランを混入したのではなく、偶然の産物であろうと考えられている。今回のガラス小玉も、意図的にウランを混入したウランガラスではなく、原料または着色剤や消色剤に使われたものに偶然混ざっていたものであると考えるのが妥当である。しかし、このことから、積極的ではないが西方の影響を受けていることが考えられることも指摘しておきたい。

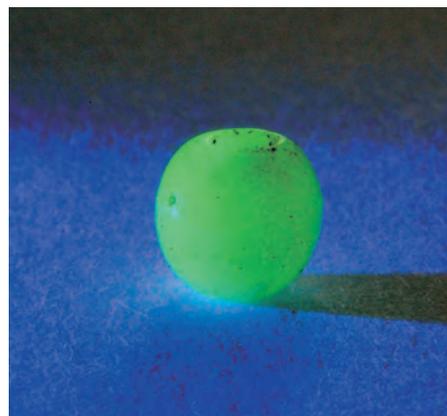


図18 紫外線照射で蛍光を発する淡黄緑（No.106）のガラス小玉

6 まとめ

鳥居龍蔵が採集した中国・遼代の墳墓出土と考えられる資料と共に保管されていたガラス小玉の調査のうち、詳細な肉眼観察や法量の計測から、その製作技法の一端をうかがい知ることができた。

残念ながら、中国・遼代のガラス資料の保存科学的調査はそれほど進んでおらず、今回の調査のみでわかることは少ないと言わざるを得ない。しかしながら、今後類例の調査が進めば、今回調査した資料が中国・遼代のガラス小玉と考えて良いかどうかを含めてその位置づけがより明らかとなることだろう。

博物館資料や考古資料にとって、その出自を記録した情報、いわゆるラベル等の存在しないものは資料的価値が極端にさがるとは言うまでもない。しかしながら、保管されていた状況や詳細な観察から得られた情報をもとに資料の位置づけに客観的な妥当性を持たせることは十分に可能であると考えられる。

正確な情報を持たないために眠ってしまっている多くの貴重な資料に新たな光をあてるためにも、このような資料調査や保存科学的調査が進むことを期待する。

付記

今回の調査の機会を与えていただき、貴重な資料を長期間にわたって貸し出していただいた徳島県立鳥居龍蔵記念博物館の高島芳弘館長と長谷川賢二学芸課長に心より感謝申し上げます。

引用文献

苫米地顯 1995 『ウランガラス』岩波出版サービスセンター

福島雅儀 2006 「古墳時代ガラス玉の製作技法とその痕跡」『考古学と自然科学』第54号 pp.53-67

表1 ガラス小玉の計測・観察結果

	No.	色調	外径(mm)	高さ(mm)	内径①(mm)	内径②(mm)	勾配率	重量(g)	胴部段差
	1	黄	5.28	4.49	2.1	1.8	3%	0.12	あり
	2	黄	5.35	4.33	2.0	1.9	1%	0.13	あり
	3	黄	5.49	4.38	2.3	2.2	2%	0.13	あり
●	4	黄	5.21	4.69	2.1	2.1	0%	0.13	あり
	5	黄	5.45	4.41	2.1	1.9	2%	0.13	あり
	6	黄	5.21	4.44	1.8	1.6	2%	0.12	あり
	7	黄	5.20	4.55	2.2	2.1	2%	0.13	あり
	8	黄	5.44	4.93	2.0	1.8	2%	0.15	あり
	9	黄	5.36	4.61	2.2	2.2	1%	0.15	あり
	10	黄	5.33	4.38	1.9	1.8	2%	0.13	あり
	11	黄	5.13	4.34	1.8	1.6	2%	0.12	あり
	12	黄	5.41	4.74	2.2	2.2	1%	0.14	あり
	13	黄	5.41	4.59	2.1	2.1	0%	0.13	あり
	14	黄	5.10	4.15	1.9	1.7	2%	0.12	あり
	15	黄	5.17	4.43	2.0	1.9	1%	0.12	あり
	16	黄	5.08	4.37	2.0	1.9	1%	0.12	あり
	17	黄	5.33	4.58	2.1	1.9	2%	0.13	あり
	18	黄	5.45	4.48	1.9	1.8	1%	0.13	あり
	19	黄	5.22	4.61	2.0	1.9	1%	0.13	あり
	20	黄	5.17	4.56	2.2	2.1	1%	0.13	あり
●	21	黄	5.24	4.33	1.8	1.8	1%	0.12	あり
①	22	黄	5.24	4.62	2.1	1.9	2%	0.13	あり
	23	黄	5.16	4.28	2.1	1.9	2%	0.12	あり
	24	黄	5.25	4.54	2.1	2.1	0%	0.13	あり
	25	黄	5.35	4.56	2.1	2.1	0%	0.13	あり
	26	黄	5.34	4.47	2.2	2.0	2%	0.13	あり
	27	黄	5.18	4.54	1.9	1.8	1%	0.13	あり
	28	黄	5.34	4.56	1.9	1.8	2%	0.13	あり
	29	黄	5.34	4.37	2.1	2.0	1%	0.14	あり
	30	黄	5.32	4.68	2.0	1.8	2%	0.13	あり
	31	黄	5.07	4.40	2.0	1.9	1%	0.12	あり
	32	黄	5.34	4.45	1.9	1.8	2%	0.13	あり
	33	黄	5.32	4.41	2.0	1.9	1%	0.13	あり
	34	黄	5.35	4.67	1.9	1.9	0%	0.13	あり
●	35	黄	5.32	4.28	1.5	1.5	0%	0.13	あり
	36	黄	5.23	4.23	1.9	1.9	0%	0.12	あり
	37	黄	5.23	4.30	1.8	1.7	2%	0.12	あり
	38	黄	5.25	4.24	1.7	1.6	2%	0.12	あり
	39	黄	5.36	4.54	1.6	1.6	0%	0.13	あり
	40	黄	5.37	4.59	2.1	1.9	2%	0.14	あり
	41	黄	5.41	4.62	2.1	2.0	1%	0.15	あり
	42	黄	5.13	4.34	1.8	1.8	1%	0.13	あり

	No.	色調	外径(mm)	高さ(mm)	内径①(mm)	内径②(mm)	勾配率	重量(g)	胴部段差	
②	● 43	紫	5.06	4.30	1.6	1.4	1%	0.13	あり	
	44	紫	4.98	4.37	1.8	1.8	1%	0.12	あり	
	45	紫	5.07	4.47	1.8	1.3	6%	0.12	あり	
	46	紫	4.86	4.34	1.7	1.4	4%	0.13	あり	
	47	紫	4.95	4.42	1.6	1.4	2%	0.13	あり	
	48	紫	5.01	4.45	1.8	1.7	2%	0.14	あり	
	49	紫	5.01	4.65	1.7	1.6	1%	0.14	あり	
	50	紫	4.94	4.50	1.6	1.3	3%	0.13	あり	
	51	紫	4.99	4.40	1.8	1.3	5%	0.13	あり	
	52	紫	4.81	4.56	1.6	1.6	1%	0.14	あり	
	53	紫	5.03	4.40	1.5	1.2	3%	0.12	あり	
	● 54	紫	5.00	4.69	1.7	1.2	5%	0.14	あり	
	55	紫	5.05	4.53	2.1	1.9	2%	0.13	あり	
	56	紫	5.05	4.46	1.9	1.8	2%	0.14	あり	
	57	紫	5.06	4.55	1.9	1.8	2%	0.13	あり	
	58	紫	5.01	4.44	1.8	1.5	3%	0.13	あり	
	59	紫	4.97	4.80	2.0	1.7	3%	0.13	あり	
	60	紫	4.74	4.55	1.9	1.9	0%	0.13	あり	
	61	紫	4.87	4.57	1.6	1.3	2%	0.14		
	62	紫	5.07	4.68	1.8	1.6	2%	0.14	あり	
	63	紫	4.97	4.40	1.7	1.6	2%	0.13	あり	
	● 64	紫	5.05	4.56	2.0	1.9	1%	0.13	あり	
	65	紫	4.88	4.60	1.9	1.7	2%	0.11	あり	
	66	紫	4.89	4.07	1.6	1.3	3%	0.12		
	67	紫	5.01	4.44	2.0	1.9	1%	0.12	あり	
	68	紫	5.06	4.67	2.2	1.8	3%	0.12	あり	
	69	紫	4.96	4.36	1.8	1.5	3%	0.12	あり	
	70	紫	5.00	4.58	1.6	1.4	1%	0.14	あり	
	③	71	白	5.35	4.72	1.6	1.5	1%	0.16	あり
		72	白	5.24	4.50	2.0	1.8	3%	0.13	あり
		73	白	5.30	4.67	1.6	1.6	0%	0.16	あり
		74	白	5.10	3.99	1.7	1.6	2%	0.13	あり
75		白	5.10	5.03	1.7	1.6	1%	0.15	あり	
76		白	5.35	4.83	1.6	1.4	2%	0.16	あり	
77		白	5.24	4.67	2.0	1.8	2%	0.14	あり	
● 78		白	5.12	4.51	1.3	1.0	3%	0.15		
79		白	5.51	4.95	1.9	1.8	2%	0.15	あり	
80		白	5.15	4.55	1.8	1.6	2%	0.15	あり	
81		白	5.14	4.57	2.1	2.0	1%	0.12	あり	
● 82		白	4.97	4.05	1.4	1.0	5%	0.13	あり	
83		白	5.10	4.39	1.8	1.6	2%	0.12	あり	
84		白	5.16	4.56	1.5	1.4	1%	0.15	あり	

	No.	色調	外径(mm)	高さ(mm)	内径①(mm)	内径②(mm)	勾配率	重量(g)	胴部段差
③	● 85	白	5.01	4.52	1.5	1.4	1%	0.15	あり
	86	白	4.96	4.29	1.8	1.5	3%	0.11	あり
	87	白	5.22	4.21	2.1	2.0	1%	0.12	あり
	88	白	5.03	4.31	1.6	1.6	0%	0.12	あり
	89	白	5.14	4.69	1.9	1.9	0%	0.14	あり
	90	白	5.00	4.39	1.6	1.4	2%	0.12	あり
④	● 91	緑	5.26	4.32	1.7	1.6	1%	0.13	あり
	92	緑	5.08	4.24	1.8	1.8	0%	0.13	あり
	93	緑	5.06	4.52	2.1	2.0	1%	0.12	あり
	94	緑	5.10	4.34	1.9	1.8	2%	0.13	あり
	95	緑	5.21	4.89	2.0	1.6	4%	0.15	あり
	96	緑	5.04	4.32	1.9	1.8	2%	0.11	あり
④	● 97	緑	5.14	4.73	2.0	1.6	4%	0.15	あり
	98	緑	5.41	4.61	2.2	2.0	3%	0.14	あり
	99	緑	5.13	4.21	1.8	1.6	3%	0.12	あり
	● 100	緑	5.34	4.56	1.6	1.6	1%	0.15	あり
	101	緑	5.20	4.36	1.8	1.8	1%	0.12	あり
	102	緑	5.18	4.27	1.6	1.3	3%	0.14	あり
	103	緑	5.14	4.20	1.9	1.8	1%	0.13	あり
⑤	● 104	黒	5.56	4.88	1.7	1.6	1%	0.20	
⑥	● 105	水色	5.53	4.90	0.9	0.9	0%	0.20	
⑦	● 106	淡黄緑	5.50	5.37	1.9	1.6	3%	0.19	
⑧	● 107	青	5.01	4.90	1.9	1.8	1%	0.14	あり
	● 108	青	4.56	4.20	1.6	1.3	3%	0.09	あり
⑨	● 109	白(小)	4.21	2.75	1.4	1.4	0%	0.08	
	● 110	白(小)	3.88	2.81	1.7	1.7	0%	0.08	
⑩	● 111	白(大)	6.24	5.27	1.9	1.8	1%	0.23	あり
	● 112	白(大)	7.09	6.57	1.9	1.7	2%	0.38	あり
	113	白(大)	7.44	7.08	2.2	1.9	2%	0.46	あり
	● 114	白(大)	7.40	6.90	2.4	2.2	2%	0.43	
	115	白(大)	7.11	6.29	2.1	1.8	2%	0.37	
⑪	● 116	透明	5.86	5.27	2.3	2.2	2%	0.21	あり
	● 117	透明	5.95	5.33	2.4	2.3	1%	0.23	あり
	● 118	透明	5.95	5.04	2.0	2.0	0%	0.22	あり
⑫	● 119	白(濁)	5.38	5.02	1.8	1.6	2%	0.16	あり
	● 120	白(濁)	5.28	4.52	1.7	1.6	1%	0.14	
	121	白(濁)	5.45	4.91	1.7	1.6	1%	0.16	
	● 122	白(濁)	4.57	4.04	1.8	1.8	1%	0.08	あり

