

# 埼玉県反町遺跡出土のガラス小玉とガラス小玉鑄型について

上野真由美 田村朋美※

**要旨** 反町遺跡第3次調査において、ガラス小玉鑄型の破片が第206号住居跡内から検出された。ガラス小玉鑄型は、埼玉県内では初出となるものであり、住居跡から出土した土器から古墳時代前期の4世紀後半であることが明らかとなった。そこで、鑄型出土の意義について検討した。また、ガラス小玉鑄型を独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所埋蔵文化財センター保存修復科学研究室田村朋美研究員の協力を得て顕微鏡観察したところ、鑄型表面に残存するガラス片を確認し、自然科学分析を行った。さらに、反町遺跡出土のガラス小玉2点の自然科学分析も合わせて行った。その結果、遺跡出土の紺色透明を呈するガラス小玉と鑄型内に付着していたガラス片の化学組成が極めて類似することから、本鑄型では主にコバルト着色の紺色カリガラス小玉を原料としてガラス小玉を生産していた可能性が考えられる。

## 反町遺跡出土のガラス小玉鑄型

上野真由美

### 1 反町遺跡の概要

反町遺跡は、埼玉県東松山市高坂に所在し、都幾川の右岸にあたる自然堤防上に立地する。全国で初となる古墳時代前期の水晶を素材とする勾玉の工房跡が検出されたことで知られている。反町遺跡は第1～5次調査まで行われ、古墳時代前期の大集落であることが明らかにされた。竪穴住居跡252軒、集落の周囲を蛇行する河川跡からは、土木灌漑施設の堰跡が発見され、多くの木製品も出土した。特に、木製臼は完形品の状態で出土しており貴重な発見となった。集落内の竪穴住居跡

からは各地の模倣土器も多く出土した。水晶を素材とする勾玉製作や緑色凝灰岩を素材とする管玉製作をしており、古墳時代前期の玉作遺跡として注目されていたが、ガラス小玉も製作する玉作遺跡であることが、鑄型の出土により明らかとなった。

ガラス小玉鑄型と玉作工房跡の報告書は『反町遺跡Ⅱ』2011埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第380集と『反町遺跡Ⅲ』2012埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第393集に所収されている。

第1表 科学分析資料一覧表

名 称	遺 構	出土地点	色	大きさ径	孔 径	厚 さ	重 さ
ガラス小玉01	S D48	No.731	青	0.6cm	0.2cm	0.6cm	0.3g
ガラス小玉02	S J48・56	覆土	緑	0.4cm	0.1cm	0.2cm	0.0g
ガラス小玉鑄型	S J206	覆土	—	3.5cm	4.4cm	1.2cm	—

※独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所埋蔵文化財センター研究員

## 2 ガラス小玉鑄型について

ガラス小玉鑄型は、板状の土製品の表面に、多くの小孔が並んで開けられるものである。今回の調査において、第206号住居跡内からガラス小玉鑄型の破片が検出された。鑄型の検出は、埼玉県では初出となるものである。

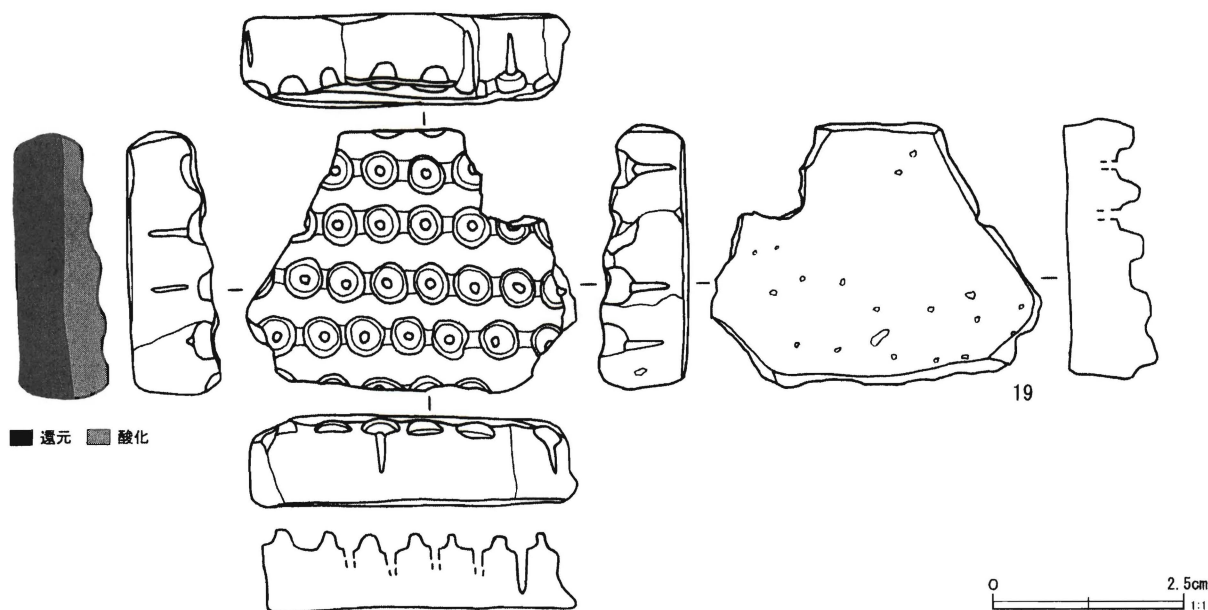
また、関東地方においても、出土例は数少ない状況である。これまでに検出された遺跡は4か所あり第4・5図に示した。

ここでは、反町遺跡出土の鑄型と、関東地方出土の類例とを比較し、検討を加えていきたい。

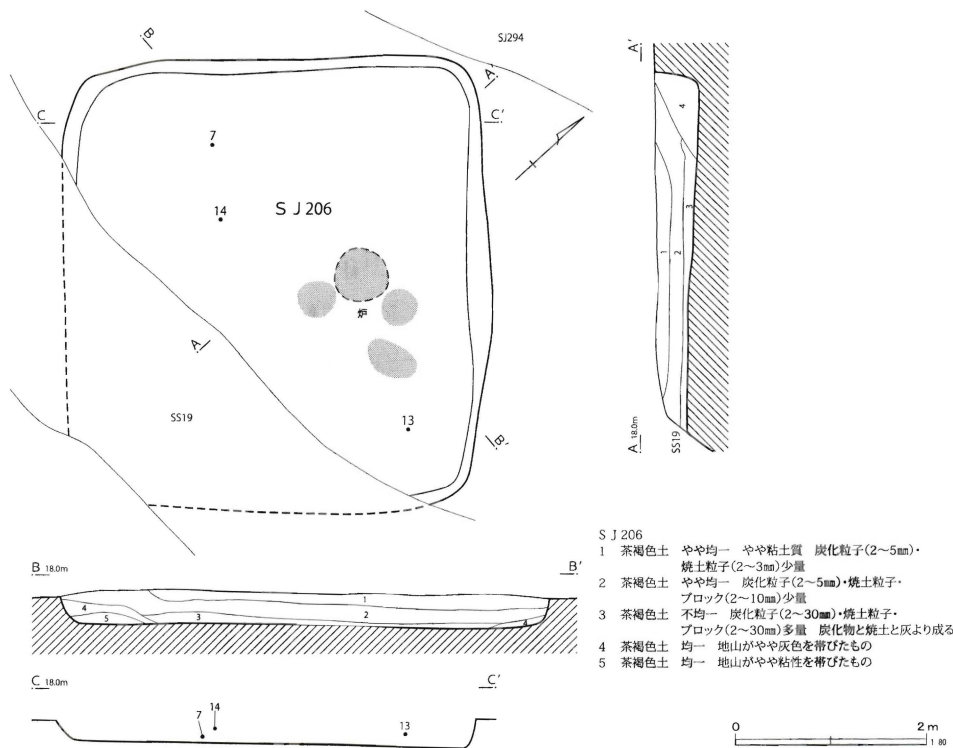
### (1) 第206号住居跡出土のガラス小玉鑄型

第1図は、ガラス小玉鑄型である。第206号住居跡の覆土中から検出されたもので、出土遺物から住居の時期は、4世紀中葉と考えられている。鑄型は小破片が2点検出され、接合されて1点となったものである。型孔部分には、まだ土などが詰まった孔もあるが、今後分析を行う可能性も考え、孔内を洗浄する作業は行っていない。

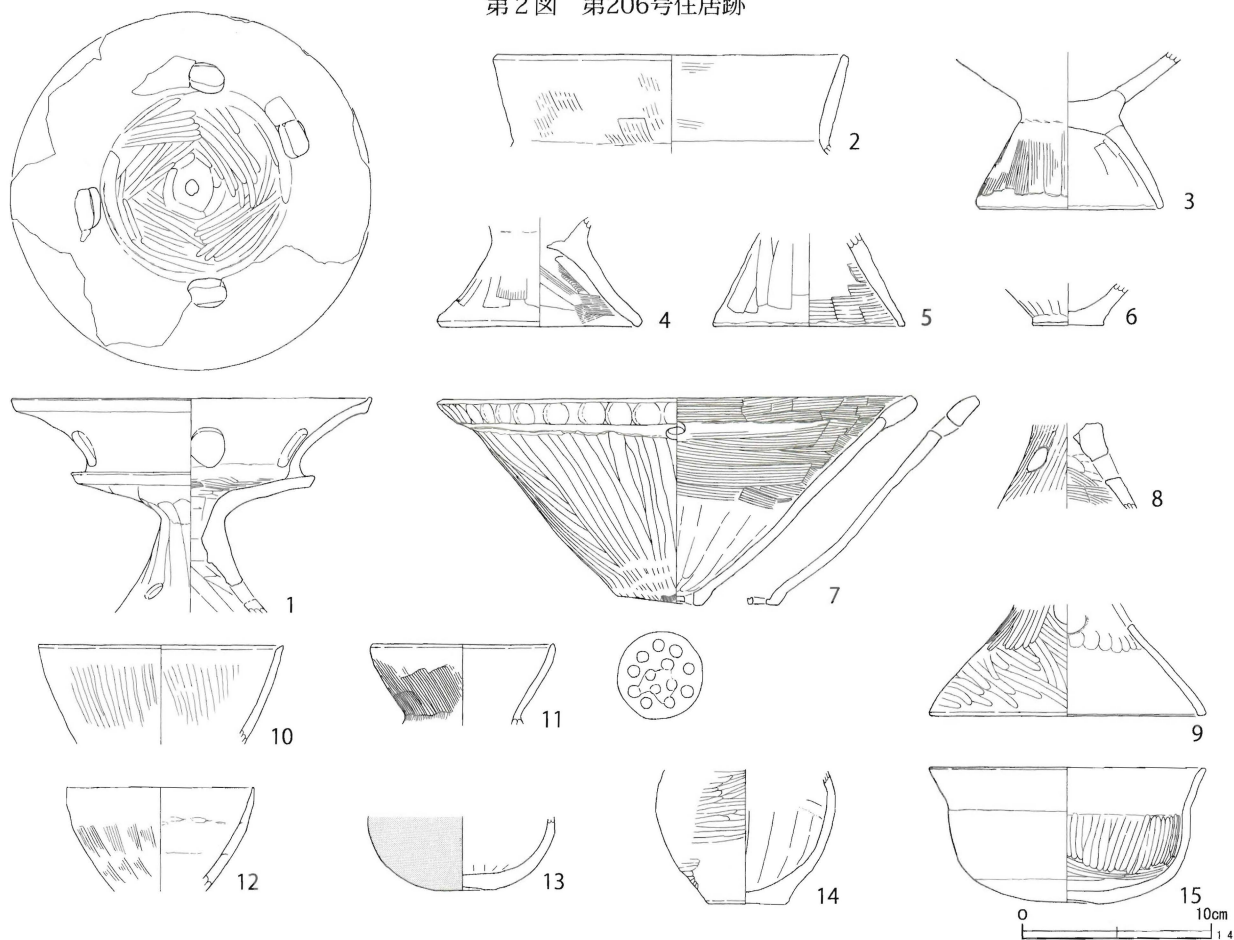
縁辺は割れており、残存する長さ3.5cm、幅4.4cm、厚さ1.2cmである。孔は横方向に連続して開けられ、孔の上端が横方向で連結し溝状となっている。これは同時期の鑄型には見られない特徴である。型孔の開口部の径は0.4～0.5cm、底面部の径は約0.4cmである。表面が風化しているため、開口部分がやや広がっていると考えられる。軸孔の径は0.1～0.15cmである。孔が詰まった状態で、X線写真と合わせ実測したもので、軸孔の深さについては、多くが不明であるが、X線写真や割れ口部分から、軸孔は裏面には貫通していないことがわかる。型孔は、痕跡も含めると33個が器面に残されていた。裏面は平らに整形されるが、器面が風化しているため、整形痕は認められなかった。また、実測図の遺物の上部から下部にかけて厚さが厚くなっていくことが観察できる。また、器面の色調は、表面は褐色なのに対し、裏面は灰褐色となっている。X線写真でも確認したが、鑄型の断面に貼り合わせた痕跡はなく、火を強く受けた裏面と色調が変化したと考えられる。



第1図 第206号住居跡出土ガラス小玉鑄型



第2図 第206号住居跡



第3図 第206号住居跡出土遺物



## (2) 関東地方から出土したガラス小玉鋳型

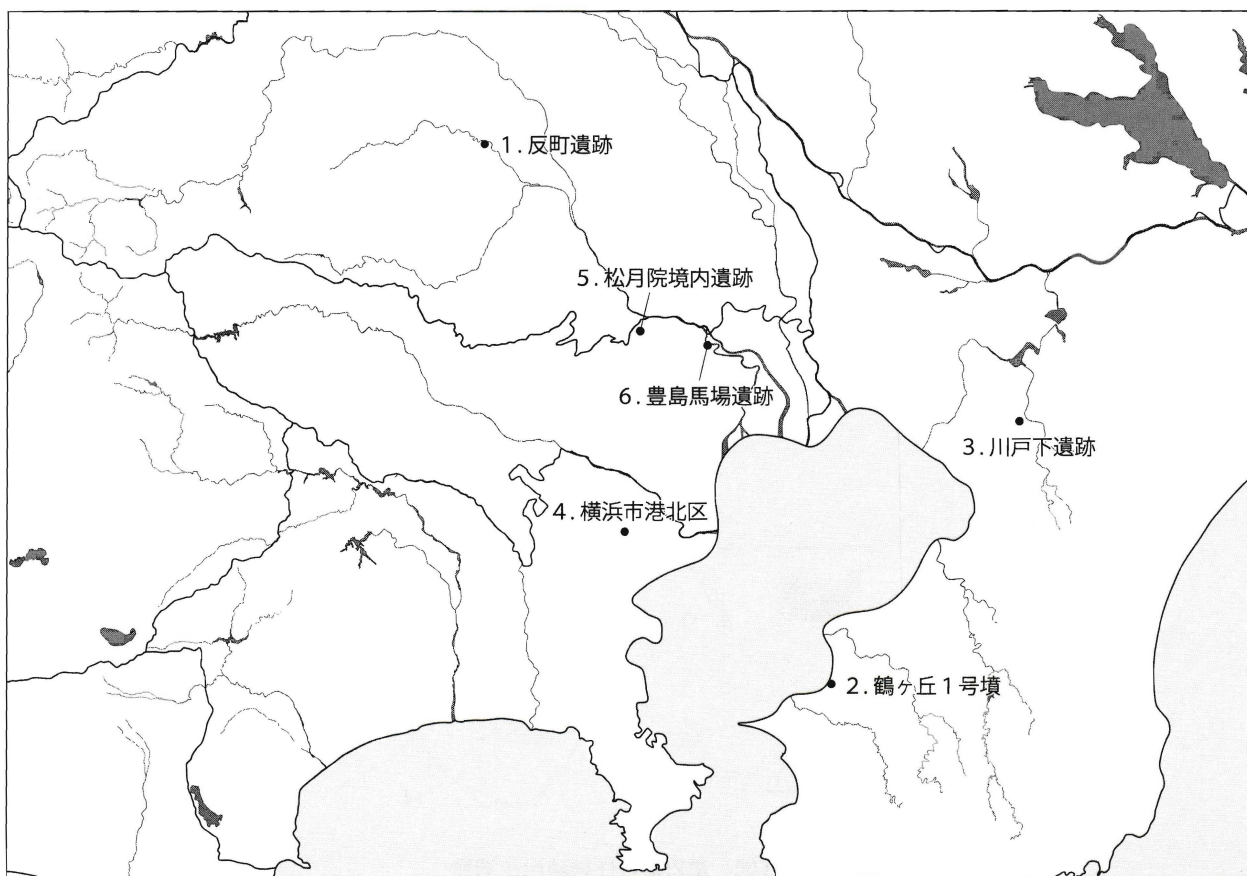
ガラス小玉鋳型が認識されたのは、全国で見ても1990年代以降である。関東では1993年調査で検出された豊島馬場遺跡が初めての出土例となった。その後、1979年調査の川戸下遺跡の用途不明の土製品が、ガラス小玉鋳型と再確認されるなどし、現在報告されている遺跡は、反町遺跡も含めて、6遺跡と数少ない状況である（第4図）。

第5図2～17は、関東地方で出土したガラス小玉鋳型である。千葉県では2遺跡から鋳型が出土している。2・3は、木更津市鶴ヶ岡1号墳から出土したガラス小玉鋳型である。1号墳は、古墳時代前期の4世紀中葉前後の築造とされている。鋳型は、墳丘内や墳丘を破壊する近世の溝跡から出土したものである。型孔の径は0.38～0.41cm、深さは0.3～0.35cm、軸孔は0.1～0.15cmである。軸孔は裏面に貫通していない。また、軸孔内に、断面が五角形の芯材の残存が確認されている。縁辺

はすべて割れ口である。型孔内には、微細なガラス小片の付着が認められている。4は四街道市川戸下遺跡から出土したガラス小玉鋳型である（新井他1982、中島1994）。鋳型は2号住居跡内から、9片に割れて検出され、接合したものである。縁辺の一部が残存している。関東では最大のもので、孔も308が残存している。型孔の径0.4cm、深さ0.35～0.4cm、軸孔の径0.1cmである。軸孔は裏面に貫通していない。時期は、古墳時代前期の4世紀前半と考えられている。

5・6は、神奈川県横浜市港北区新吉田東の畑地から表採されたガラス小玉鋳型である（古屋他2010）。縁辺はすべて破損している。型孔は開口部0.34cm、底面0.25cm、深さ0.4cmである。軸孔は上端0.15cm、下端0.1cmで、軸孔は裏面まで貫通している。表採のため時期は不明である。

東京都では2遺跡が報告されている。7は板橋区松月院境内遺跡から出土したガラス小玉鋳型で



第4図 関東地方のガラス小玉鋳型分布図



ある（隅田他1998）。遺構外から検出されている。縁辺の一部が残存しており、緩やかな曲線を持っている。型孔の径0.35cm、軸孔の径0.1cmである。軸孔は裏面に貫通している。古墳時代前期の住居跡も検出されているが、中期の住居跡も検出されており、詳細な時期は不明である。8～17は北区豊島馬場遺跡から出土したガラス小玉鑄型である。8～15は周溝持建物跡（SH）の周溝部分から検出されたもので、8・9がSH01、10がSH03、11～13がSH18、14・15がSH64である。16・17は遺構外から検出された。鑄型が出土した周溝持建物跡の時期は、古墳時代前期の4世紀前半である。型孔は8・9・11・17が0.35cm、10・16が0.3cm、12・13が0.4cm、14・15が0.35～0.4cmである。深さは8が0.2cm、9が0.4cm、10が0.3～0.35cm、11が0.1cm、12が0.15cm、13が0.2～0.3cm、14が0.35cm、15・17が0.25cm、16が0.2～0.25cmである。軸孔の径はすべて0.1cmである。いずれも軸孔は裏面に貫通していない。

### （3）古墳時代前期のガラス小玉鑄型

関東の出土例のうち、時期が特定できるガラス小玉鑄型については、いずれも古墳時代前期、4世紀代のものである。共通する特徴については、型孔が並列して開けられていること、第555図4に見られるように、形状が方形であると推定されること。軸孔が裏面に貫通しないことがあげられる。また、型孔や軸孔の径に大きな差は見られない。これらの特徴は、反町遺跡の古墳時代前期の住居跡から出土した鑄型とも共通している。

他の地域の古墳時代前期の出土例としては、第6図18～22の、福岡県福岡市西新町遺跡例が知られるのみである（重藤他2000・吉田他2003）。鑄型は、住居跡や土壌などから検出され、時期は4世紀前葉と考えられている。遺跡は博多湾に面する弥生時代終末期から古墳時代前期の大規模な集落で、多くの朝鮮半島系土器が出土する遺跡として知られている。朝鮮半島との交流が盛んであっ

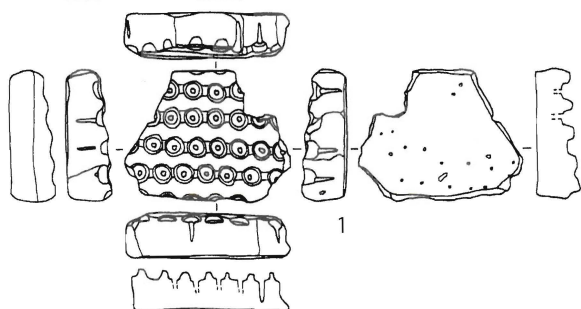
たこの遺跡から出土したガラス小玉鑄型は、形状や製作技法が朝鮮半島で出土しているガラス小玉鑄型と類似していることが指摘されている。出土した鑄型である18～22は、形状は方形で、型孔が直線的に開くことや、型孔や軸孔の径など関東地方の例と共通点も多い。また、18に見られるように、鑄型の厚さが縁辺部が薄く、中央が厚くなる特徴も共通している。軸孔については裏面に貫通している。朝鮮半島の出土例でも、軸孔が貫通する例が多いようである。

西新町遺跡の出土例からも、朝鮮半島との関連が考えられる鑄型だが、古墳時代前期の鑄型は現在のところ西新町遺跡以外では、関東地方のみに分布している。関東地方で独自に発生したとは考えにくい状況から、ガラス小玉鑄型がどのようにして関東地方にもたらされたかについては、今後大きな課題となってくると考えられる。

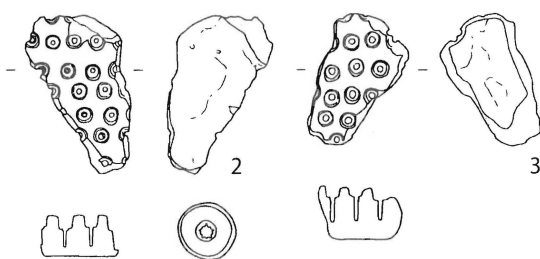
古墳時代中期の5世紀後半以降になると、近畿地方を中心として、ガラス小玉鑄型の出土が見られる。形状も、縁辺が緩やかな曲線を持つものとなり、孔の配列も、外形に沿って弧状に配列するものも出現している。

関東地方では、古墳時代前期にその分布の中心を持つガラス小玉鑄型だが、関東地方の古墳前期の特徴と一致しない鑄型も出土している。時期が確定していない表採資料や遺構外出土の第589図5～7については、他の出土例とは違い軸孔が貫通しているのが特徴的である。また、7は縁辺が緩やかな曲線を持ち、その形状に合わせて型孔も開けられているように観察される。5・6の軸孔が貫通する鑄型については、西新町遺跡の例からすれば、古墳時代前期に存在する可能性もある。また、7の例については、近畿地方の出土例からすると、時期が新しくなる可能性も考えられる。関東地方でガラス小玉が鑄型によって前期以降も作られていたのか、今後資料が増加することによって明らかになっていくと考えられる。

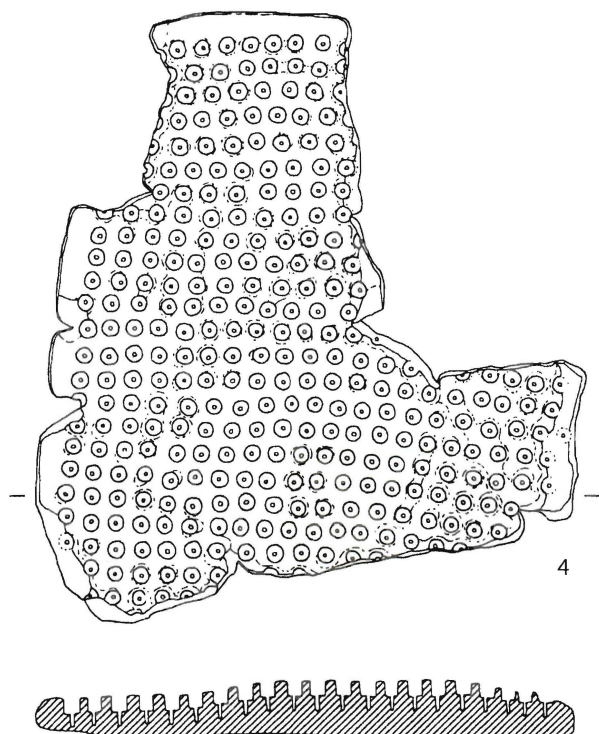
1. 埼玉県東松山市反町遺跡 3 次



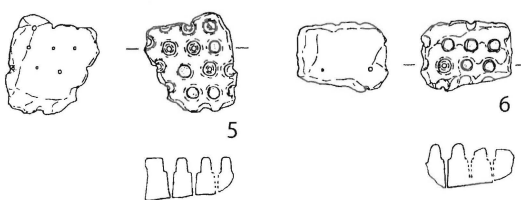
2. 千葉県木更津市鶴ヶ丘 1 号墳



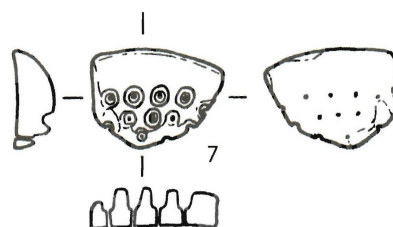
3. 千葉県四街道市川戸下遺跡



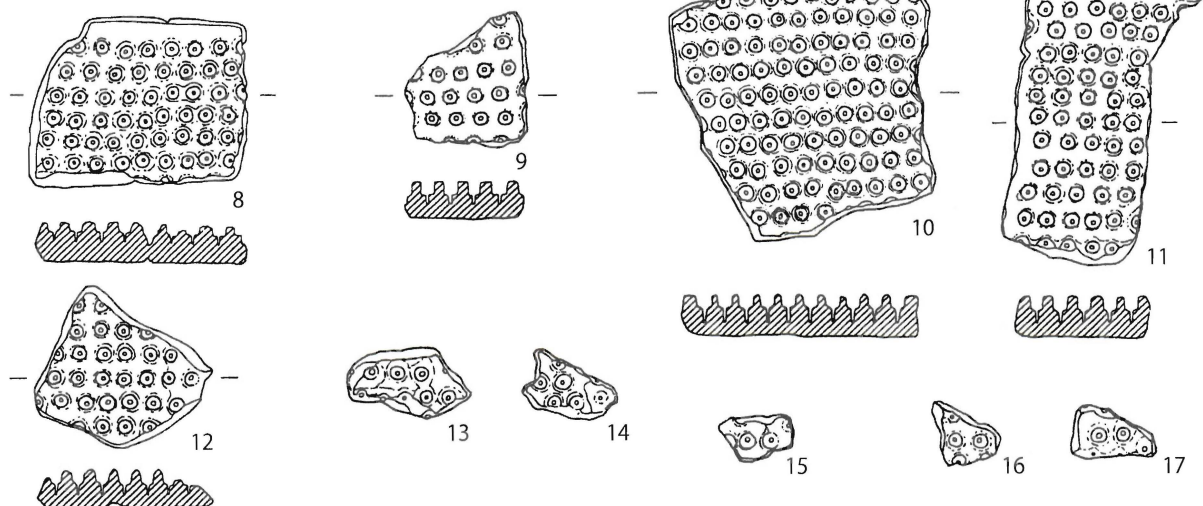
4. 神奈川県横浜市港北区表採資料



5. 東京都板橋区松月院境内遺跡



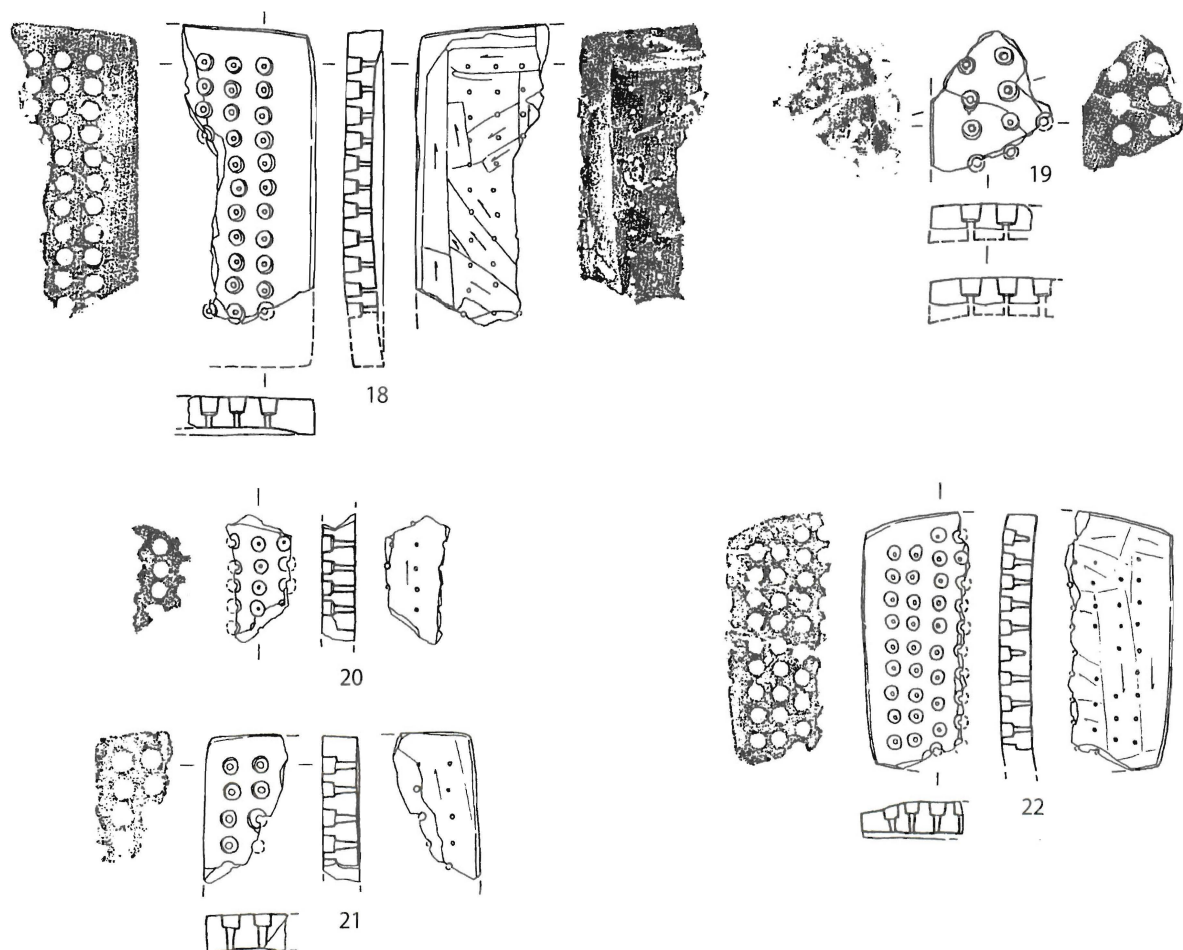
6. 東京都北区豊島馬場遺跡



第 5 図 各遺跡出土のガラス小玉鑄型 (1)



7. 福岡県福岡市西新町遺跡



第6図 各遺跡出土のガラス小玉鋳型（2）

（4）鋳型によって作られたガラス小玉について

ガラス小玉は、吹きガラス管を割ってつくる管切や、金属の棒にガラス巻き付けてつくる方法などがある。これらは、ガラスを素材から製作する方法である。ガラス小玉鋳型による玉作は、ガラス製品を粉碎し鋳型に充填して製作する、ガラス製品の再利用と言える方法である。

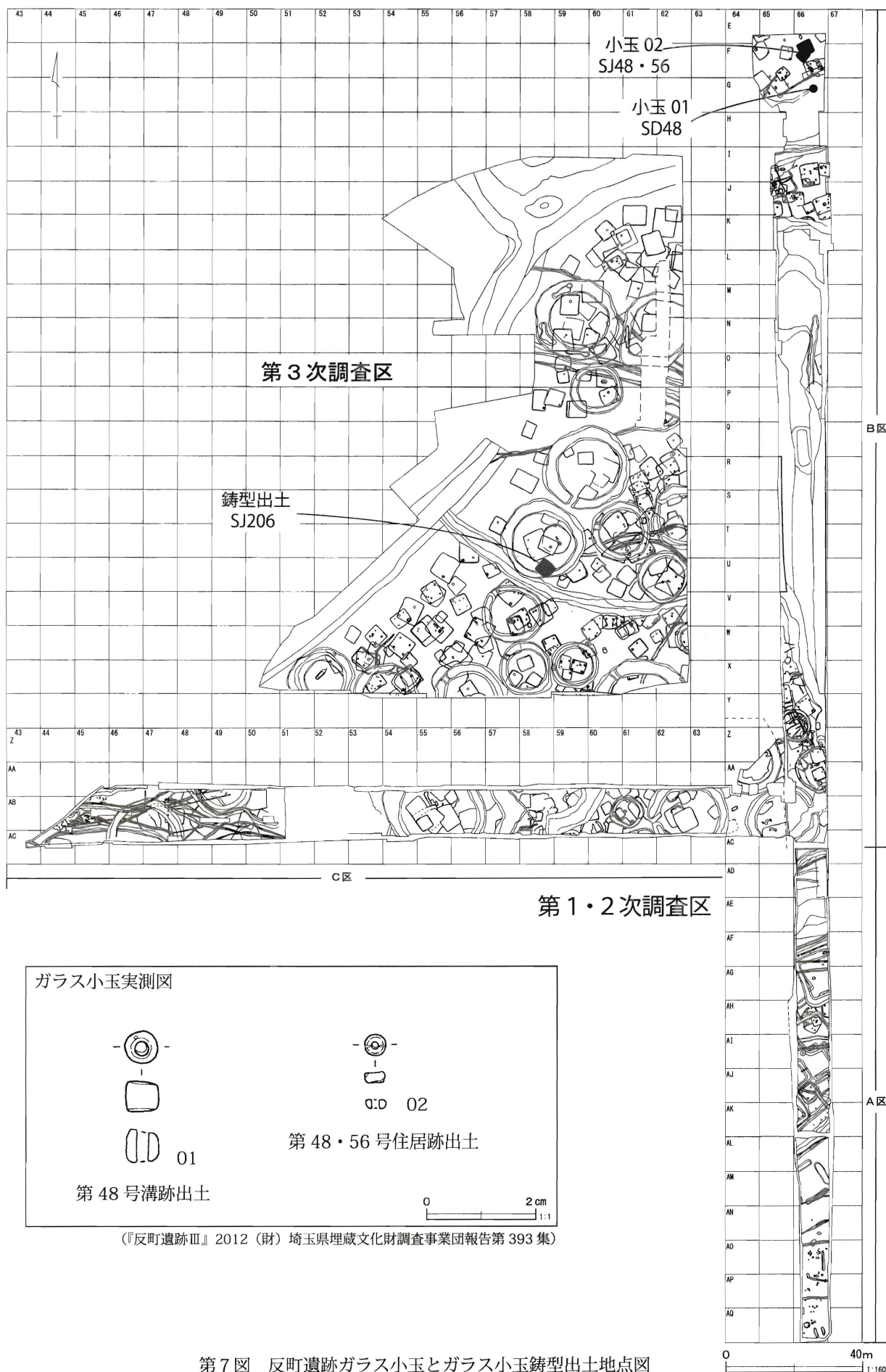
反町遺跡から出土したガラス小玉鋳型の型孔内には、ガラスの碎片が残存しており、分析の結果紺色のカリガラス片であることがわかった。このことから、出土した鋳型がガラス小玉の製作に使用されていたことは確実である。しかしながら、今回の調査区内からはガラス小玉は検出されておらず、現在整理中である第2次調査においても、

鋳型によって製作されたガラス小玉は検出されていない。

反町遺跡において、鋳型によってガラス小玉がどの程度生産されていたか、どこに供給されていたかは不明である。川下戸遺跡例に見られるように、鋳型によっては1度に500個以上を製作できることから、大量生産されていた可能性は高い。

しかし、生産するには鋳型に充填する碎片のもととなるガラス製品を手に入れることが前提条件である。ガラスは舶載品のみが流通していたと考えられる古墳時代前期にあって、入手が容易であったのかなど、関東地方にだけ鋳型によるガラス小玉の玉作が集中していることも含め、考えていかななくてはならない課題である。





第7図 反町遺跡ガラス小玉とガラス小玉鋳型出土地点図

## 【科学分析】

# 反町遺跡出土のガラス小玉およびガラス小玉鑄型の考古科学的考察

田村朋美

## 1 はじめに

反町遺跡の発掘調査においてガラス小玉とガラス小玉を製作したと考えられる鑄型（ガラス小玉鑄型）が出土している。

古代のガラス小玉については製作技法や化学組成から研究が進み、当時の日本列島には南アジアや東南アジア、中国大陆などを起源とする多種多様なガラス小玉が流通していたことが明らかとなってきた（肥塚ほか2010）。いっぽう、ガラス小玉鑄型は日本列島内でのガラス小玉の製作を示す遺物として注目される（田中2007、京嶋2009、大賀2010）。

今回、反町遺跡出土遺物について観察および分析化学的手法を用いて調査をおこなった。ガラス小玉については製作技法および基礎ガラスの種類、着色因子を推定した。ガラス小玉鑄型については型穴内にガラス片が付着しており、化学組成の分析が可能であった。鑄型にガラス片が残存する事例は極めて少なく、貴重なデータを得ることができた。以下、その内容について述べる。

## 2 資料と方法

調査対象とした資料は、ガラス小玉2点（紺色1点、淡青色1点）およびガラス小玉鑄型1点で

ある。これらについて観察および非破壊分析を実施した。

観察は、肉眼および実体顕微鏡下でおこなった。ガラス小玉については落射光および透過光を用いて内部に含まれる気泡の配列や形状に着目して顕微鏡観察をおこなった。さらに、孔の形状や気泡の状態などの内部構造を詳細に調査するため、X線透過撮影の一種であるCR（Computed Radiography）法を適用した。CR法は、従来のフィルムのかわりにイメージングプレート（IP）を検出系に利用する方法である。使用した装置は、マイクロフォーカスX線拡大撮像システム（富士フィルム社製 $\mu$ FX-1000）、イメージングアナライザー（富士フィルム社製BAS-5000）である。IPにはSR2025を用いた。

基礎ガラスおよび着色材の調査においては、蛍光X線分析法による化学組成の非破壊分析をおこなった。測定に用いた装置は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（EDAX社製EAGLEⅢ）である。蛍光X線分析法の測定条件を第1表に示す。非破壊測定法では、風化や形状等の影響により資料本来の化学組成を知ることはできないものの、基礎ガラスの種類や着色因子を推定することが可能である。本調査では顕微鏡観察により風化の影響が比較的少ないと判断した部分について測定をおこなった。測定結果については、ガラス標準試料をもちいて補正したファンダメンタルパラメーター法（理論補正法、以下FP法とよぶ）により規格化し、酸化物重量百分率で表した。

## 3 結果

### （1）ガラス小玉

2点のガラス小玉の一方は紺色透明を呈し、も

第1表 蛍光X線分析の測定条件

測定条件項目	概要
X線源	Mo管球
X線照射径（ $\mu$ m）	$\phi$ 112
管電圧（kV）	20, 40
電流（ $\mu$ A）	100
測定時間（秒）	300
試料室雰囲気	真空



う一方は淡青色半透明を呈する（以下、前者をガラス小玉01、後者をガラス小玉02とする）。ガラス小玉02は、風化の影響で表面のガラス光沢がほとんど失われていたが、孔内には風化を受けていない比較的得健全な部分が残存しており、わずかに透明感を有する本来の色調を確認できた。

これらのガラス小玉について形状や気泡の配列などからガラス玉類の製作技法の詳細な分類をおこなった先行研究（大賀2002）を参考に、顕微鏡観察をおこなった結果、ガラス小玉01は、孔壁面が平滑で、孔と平行に直線状に配列した気泡が特徴的に観察されたことから、従来の研究で引き伸ばし法と呼ばれる製作技法によって製作されたと考えられる（第1図）。

ガラス小玉02は風化のため表面からの気泡の観察は困難であった。しかしながら、孔壁面が平滑であることや、CR法によって内部の気泡が孔と平行方向に配列している様子が観察されたことから引き伸ばし法によって製作されたものと考えられる（第2図）。

基礎ガラスの種類については、蛍光X線分析による非破壊元素測定の結果（第2表、第3図）から推定した。ガラス小玉01は $K_2O$ の含有量が17.85%、 $Na_2O$ の含有量が1%未満、 $CaO$ 含有量が1.48%であることから、 $K_2O$ を融剤としたカリガラスであると考えられる。

ガラス小玉02についても、 $K_2O$ の含有量が10.06%、 $Na_2O$ の含有量が1.28%、 $CaO$ 含有量が0.49%であることから、 $K_2O$ を融剤としたカリガラスであると考えられる。一般的なカリガラスには $K_2O$ が15-20%含まれるとされるが、本調査は非破壊測定のため、風化の影響により $K_2O$ の含有量が本来の組成よりやや少ない値を示した可能性が考えられる。カリガラスの風化面でのこのような組成の変化は従来の研究でも指摘されている（肥塚1995）。

色調および着色に関与する成分に関しては、ガ

ラス小玉01を呈する $CoO$ を0.04%前後含有しており、コバルトイオンが紺色の発色に関与しているものと考えられる。コバルト原料に付随する不純物と考えられている $MnO$ の含有量が多い（0.83%）のが特徴である。いっぽう、同じくコバルト原料の不純物と考えられる $CuO$ や $PbO$ の含有量は0.1%未満と極めて少ない。これらの特徴は従来から知られているコバルト着色のカリガラスの特徴と一致するものである。

ガラス小玉02は、 $Fe_2O_3$ を0.68%、 $CuO$ を1.20%含有していることから、これらの成分が着色に関与しているものと考えられる。ただし、 $Fe_2O_3$ は基礎ガラスの原料となる石英砂などにも由来する可能性があるため、着色材として意図的に添加されたかどうかは不明である。さらに、少量の $PbO$ を含有するとともに微量の $SnO_2$ が検出された。これらの特徴は一般的な淡青色カリガラスと共通する。このような特徴から、淡青色を呈するカリガラスには着色材として青銅が利用された可能性が指摘されている（肥塚1995）。

ところで、日本列島で出土するカリガラス製小玉は、反町遺跡出土のガラス小玉のようなコバルト着色による紺色のものと、銅着色による淡青色を呈するものがほとんどである。これらのカリガラスは着色材が異なるのみで基礎ガラスの化学組成に差異はないと考えられてきた。しかしながら、色調の異なるこれら2種類のカリガラスは基礎ガラスの化学組成にも差異が認められることが明らかとなってきた（肥塚ほか2010）。すなわち、紺色を呈するカリガラスは $Al_2O_3$ の含有量が比較的少なく、 $CaO$ の含有量が多いのに対し、淡青色を呈するカリガラスは $Al_2O_3$ の含有量が多く、 $CaO$ の含有量が少ない傾向が認められる。反町遺跡出土のガラス小玉についても同様の傾向を示すことが確認された（第4図）。

## （2）ガラス小玉鋳型

板状を呈する土製の鋳型で、上面に多数の型穴



があり、中央に芯棒を立てる孔（芯持ち孔）をもつ、ガラス小玉鋳型である。破片資料のため、全体の形状は不明である。型穴の内壁には灰白色の粘土状物質が付着している。一部の型穴の内壁にはガラス片が残存していた（第5図）。ガラス片は灰白色粘土状物質の上に付着していることから、灰白色粘土状物質は離型剤の可能性が考えられる。

芯持ち孔は先端に向かうほど細くなっており、裏側には貫通しない。芯持ち孔の壁面には型穴の内壁に付着していたものと同様の灰白色粘土状物質が付着しており、その内部をやや色調の異なる土粒子が充填している。芯持ち孔内壁に付着した白色粘土状物質の内壁は円形ではなく多角形状を呈するようである（第6図）。このような特徴は千葉県鶴ヶ岡1号墳出土のガラス小玉用鋳型の孔中および鋳型によって製作されたガラス小玉の孔中にも確認されており、芯材の断面形態を示す可能性が指摘されている。

型穴内部に残存していたガラス片は紺色透明を呈する。蛍光X線分析結果を第3表および第7図に示す。型穴内部に残存していたガラス片のうち二か所について測定をおこなった結果、上述のガラス小玉01と類似の組成を有することがわかった。これらのガラス片は、 $K_2O$ を13.6-15.3%程度含有し、 $Na_2O$ および $CaO$ の含有量が少ないことからカリガラスの特徴を有する。着色に関与する成分として $CoO$ を0.1%程度含有することからコバルトイオンが着色に関与しているものと考えられる。

#### 【参考文献】

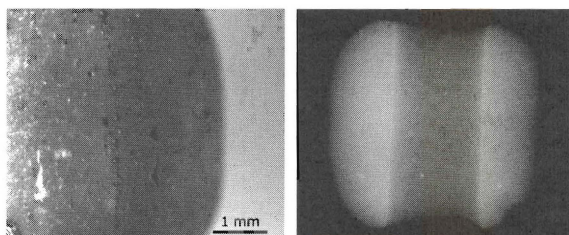
- 大賀克彦 2002 「日本列島におけるガラス小玉の変遷」『小羽山古墳群』（『清水町埋蔵文化財発掘調査報告書』V）
- 大賀克彦 2010 「日本列島におけるガラスおよびガラス玉生産の成立と展開」『月刊文化財』No.566
- 京嶋 覚 2009 「ガラス小玉鋳型出土の意義」『古代学研究』第182号
- 肥塚隆保 1995 「古代珪酸塩ガラスの研究—弥生～奈良時代のガラス材質の変遷—」『奈良国立文化財研究所創立40周年記念論文集 文化財論叢Ⅱ』
- 肥塚隆保・田村朋美・大賀克彦 2010 「材質とその歴史的変遷」『月刊文化財』No.566
- 田中清美 2007 「「たこ焼き型鋳型」によるガラス小玉の生産」『大阪歴史博物館研究紀要』第6号
- Francis, P. 2002. Asia's Maritime Bead Trade. University of Hawaii Press.

また、 $MnO$ を1.6%程度含有する点についても上述のガラス小玉01と共通する特徴である。

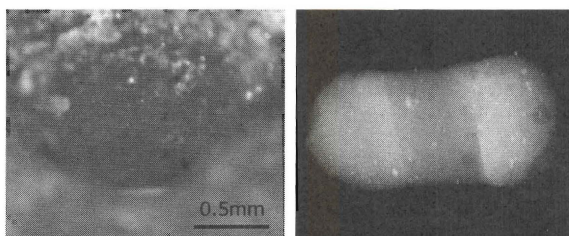
#### 4 考 察

当遺跡出土のガラス小玉は引き伸ばし法で製作されたと推定され、ガラス小玉鋳型を用いて製作された製品ではない。これらのガラス小玉はインド-パシフィックビーズと呼ばれるものに相当する。インド-パシフィックビーズは、アフリカから東アジアまで広範囲な地域に分布するガラス小玉で、直径が6mmより小さく、単色で引き伸ばし法によって作られたガラス小玉を指す。これらのガラス小玉は紀元前3世紀から紀元後3世紀頃にかけてインドのアリカメドゥで生産されたが、その後、生産地は東南アジア地域へ拡散したと考えられている（Francis 2002）。当遺跡出土のガラス小玉もこれらの地域からの舶載品であると考えられる。

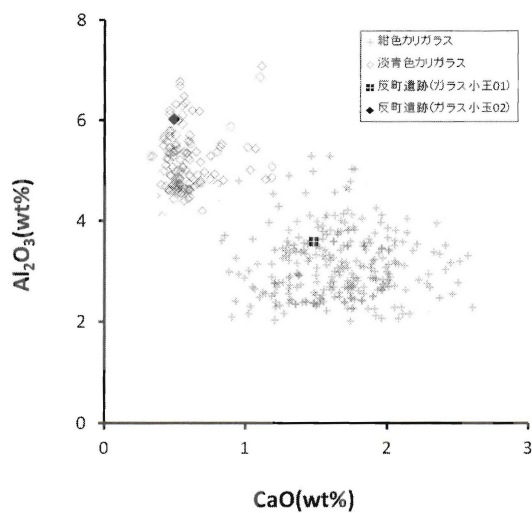
いっぽう、ガラス小玉鋳型を用いたガラス小玉の製作においては、未加工のガラスの流通が確認されていないことから、上述のような舶載されたガラス小玉が原料として使用されたと考えられる。当遺跡出土資料においても紺色透明を呈するガラス小玉と鋳型内に付着していたガラス片の化学組成が極めて類似することから、本鋳型では主にコバルト着色の紺色カリガラス小玉を原料としてガラス小玉を生産していたものと考えられる。



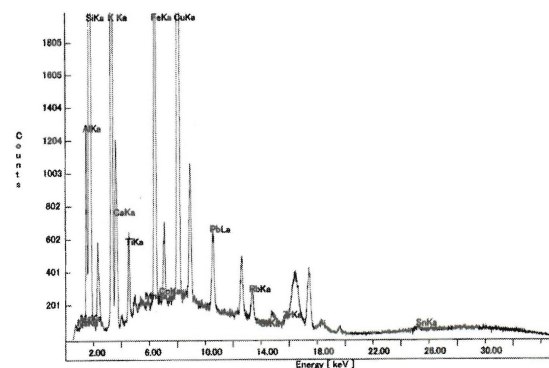
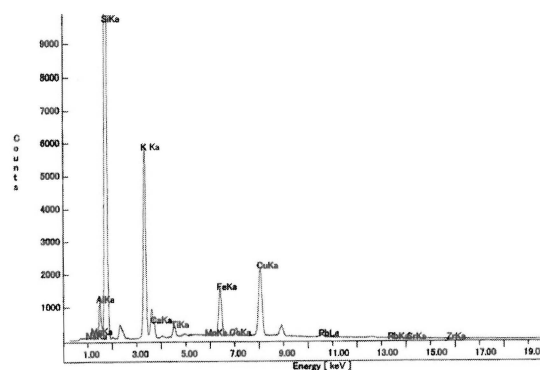
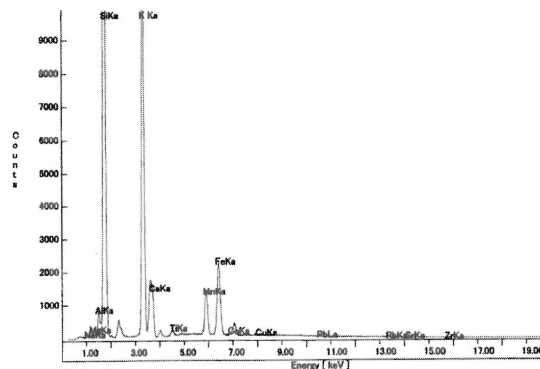
第1図 ガラス小玉01の顕微鏡写真およびCR画像  
気泡が孔と平行方向に連続して配列している。



第2図 ガラス小玉02の顕微鏡写真およびCR画像  
平滑な孔壁面が観察できる。気泡が孔と平行方向に連続して配列している様子が確認できる (CR 画像)。



第4図 カリガラスのCaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含有量



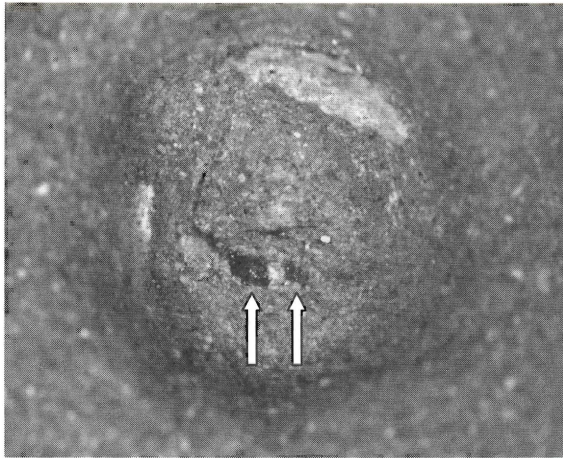
第3図 ガラス小玉の蛍光X線スペクトル  
上：ガラス小玉01 (管電圧20 kV)  
中：ガラス小玉02 (管電圧20 kV)  
下：ガラス小玉02 (管電圧40 kV)

第2表 ガラス小玉の蛍光X線分析結果

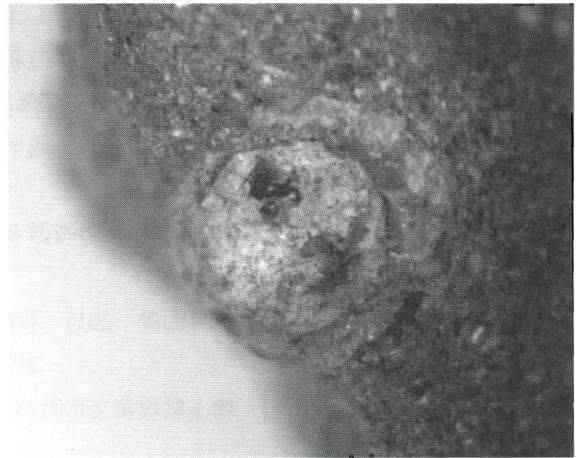
資料No.	色調	重量濃度 (wt%)														
		Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CoO	CuO	PbO	Rb <sub>2</sub> O	SrO	ZrO <sub>2</sub>
ガラス小玉01	紺色透明	0.37	0.80	3.58	73.69	17.85	1.48	0.11	0.83	1.08	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.11
ガラス小玉02	淡青色半透明	1.28	0.86	6.02	78.86	10.06	0.49	0.23	0.02	0.68	—	1.20	0.21	0.03	0.01	0.05

—:検出・定量限界以下

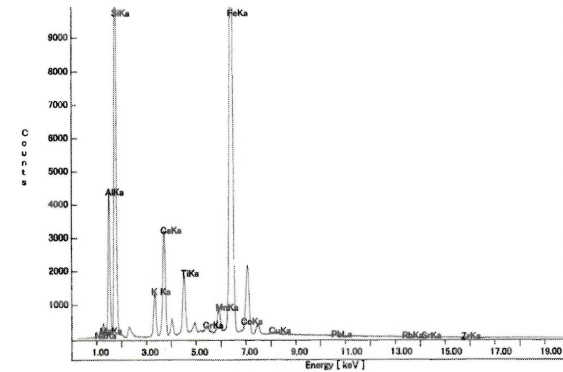
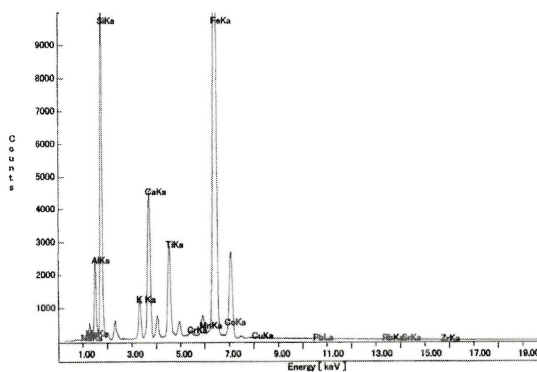
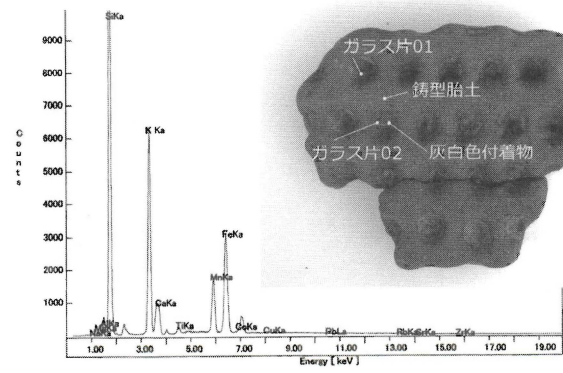
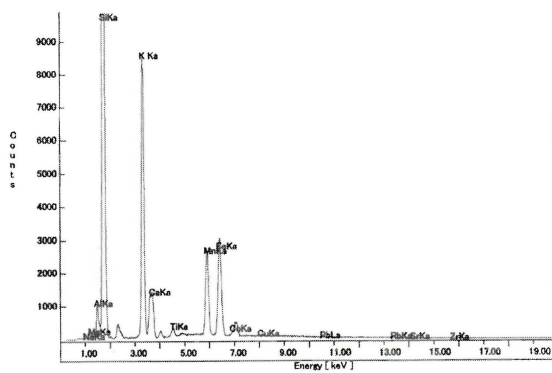




第5図 型穴内に残存するガラス片（ガラス片01）



第6図 芯持ち孔の形状



第7図 ガラス小玉鑄型の蛍光X線スペクトル

(左上：ガラス片01、右上：ガラス片02、左下：鑄型胎土、右下：灰白色付着物)

第3表 ガラス小玉鑄型の型穴内に付着したガラス片の蛍光X線分析結果

資料No.	色調	重量濃度 (wt%)														
		Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CoO	CuO	PbO	Rb <sub>2</sub> O	SrO	ZrO <sub>2</sub>
ガラス片01	紺色透明	1.39	1.40	5.23	73.67	13.58	1.03	0.17	1.58	1.42	0.07	0.03	0.03	0.01	0.02	0.11
ガラス片02	紺色透明	1.71	1.56	4.55	70.79	15.32	1.44	0.22	1.61	2.37	0.10	0.04	—	0.03	0.07	0.18

—：検出・定量限界以下



- 阿部寿彦 2005 『四街道市内遺跡発掘調査報告書』 四街道市教育委員会
- 新井和之 1982 「川戸下遺跡」『北総線』 東京電力北総線遺跡調査会 四街道市教育委員会
- 小林三郎・中島広顕 1995 『豊島馬場遺跡』 東京都北区教育委員会
- 酒巻忠史 1995 『桜ヶ丘遺跡発掘調査報告書』 一鶴ヶ岡1号墳・鶴ヶ岡遺跡・俵ヶ谷遺跡一 木更津市教育委員会
- 酒巻忠史 2002 「鑄造技法によるガラス小玉の特徴と類例」『国学院大学考古学資料館紀要』第18輯 国学院考古学資料館
- 赤熊浩一 田中広明 大谷徹 上野真由美 2011 『反町遺跡Ⅱ』 埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第380集  
財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団
- 福田 聖 2012 『反町遺跡Ⅲ』 埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第393集 財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団