

研究ノート

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

藁科哲男*・周東一也**・渡部明美***・設楽博己****

1. 研究の目的

福島県金山町に所在する宮崎遺跡は、弥生時代の再葬墓遺跡として知られている。1964年に『福島県史』第6巻が刊行されたが、そこには金山町中川居平の土器が掲載されていた。当時、会津地方の弥生土器を研究していた周東一也は、目黒貞吾が所蔵する居平出土の古式弥生土器を実見してその重要性に気づき、1966年に発掘調査をおこなった。

発掘したのは金山町中川地区宮崎の集落にあることから、宮崎遺跡と呼んだ遺跡であり、発掘調査をおこなって、土器や石器、管玉など多数の遺物を得た。1968年に第2次調査を、1977年に第3次調査をおこなった。その結果は以下の章でまとめるが、壺形土器を中心に数個の土器がまとまって出土する、いわゆる弥生再葬墓の遺跡の一つであることが判明した。1977年第1・2次調査の報告書が、1978年に第3次調査の概報が出版されている^①。

この遺跡の出土遺物でことに注目すべきものは、第1次調査の折に出土した破碎された多数の管玉である。それらにまじって破碎された独鈷石も出土した。管玉の原料はすべて碧玉であるが、長さ6cm以上、径2cm以上のものを含む大型品の目立つことが注意される。

弥生再葬墓の研究を進めてきた設楽博己は、以前からこれらの管玉の大きさが気になっていた。これだけの太さのある管玉は、弥生時代に玉生産の中心をなす出雲地方などではみることができないからである。

大きさだけを問題にすれば、奈良県桜井市メスリ山古墳から出土した玉杖に使われた碧玉管玉に匹敵するこれらの管玉は、どこで生産されてもたらされたのだろうか。2011年に、碧玉製品を含めた石製品の原産地推定で成果をあげている藁科哲男に依頼して、分析をおこなった。その結果を報告する。

(設楽)

2. 宮崎遺跡の発掘調査と出土した玉類

(1) 発掘調査と成果

宮崎遺跡は福島県金山町中川に所在する。只見川の中流域の河岸段丘上に立地する。

本遺跡は、周東一也らにより1967年と68年に学術的目的地（第1次・第2次）、1977年に宅地立替による緊急調査として（第3次）発掘調査された。

第1・2次調査の発掘面積は約38m²で、その際に再葬墓と考えられる土器が検出された。遺物は三箇所に集中していた。①もっとも西の一群は、複数の土器を埋置したと考えられる二つの遺構が存在していたようである。②そこから4mほど東に行った地点には、4個体の土器を埋置した再葬墓が1基と単独でいくつかの土器が出土している。この地点から、原形をとどめないほど破壊された管玉が20個体分ほど出土した。磨製石斧や打ち割られた独鈷石がそれに伴っていた。破碎を受けていない管玉もまとまって出土した。③さらに南に6mほどのところで二つの土器が並んで出土した。

これら三地点とそれ以外の場所から、単独で完全に近い土器が複数出土しているが、その多くは筒形や小型の特殊な土器であり、横転している。壺形土器を中心に複数の土器を土坑に納め、その上に小型の土器が供献されたが、攪乱によって転倒したり飛散したのであろう。

第3次調査の場所は第1・2次調査区の北西であり、発掘調査面積は約72m²である。①の北側で土器埋置土坑がいくつか検出されたが、なかには12個体もの土器を一括埋置した土坑があった。この土坑やそれに接した土坑から複数の管玉が出土しているが、多くは完全な形をとどめている。勾玉や平たい玉は、このときの調査で出土したものである。やや離れた土坑からは、完全な形の独鈷石が出土した。

これらの遺物の時期は弥生中期であるが、第3次調査の12個体の土器が一括埋置された土坑の土器は弥生中期初頭（Ⅱ期）であり、それ以外は中期前半～中葉（Ⅲ期）である。

*遺物分析研究所，**日本考古学協会，***金山町教育委員会，****東京大学大学院・福島県立博物館収集展示委員会

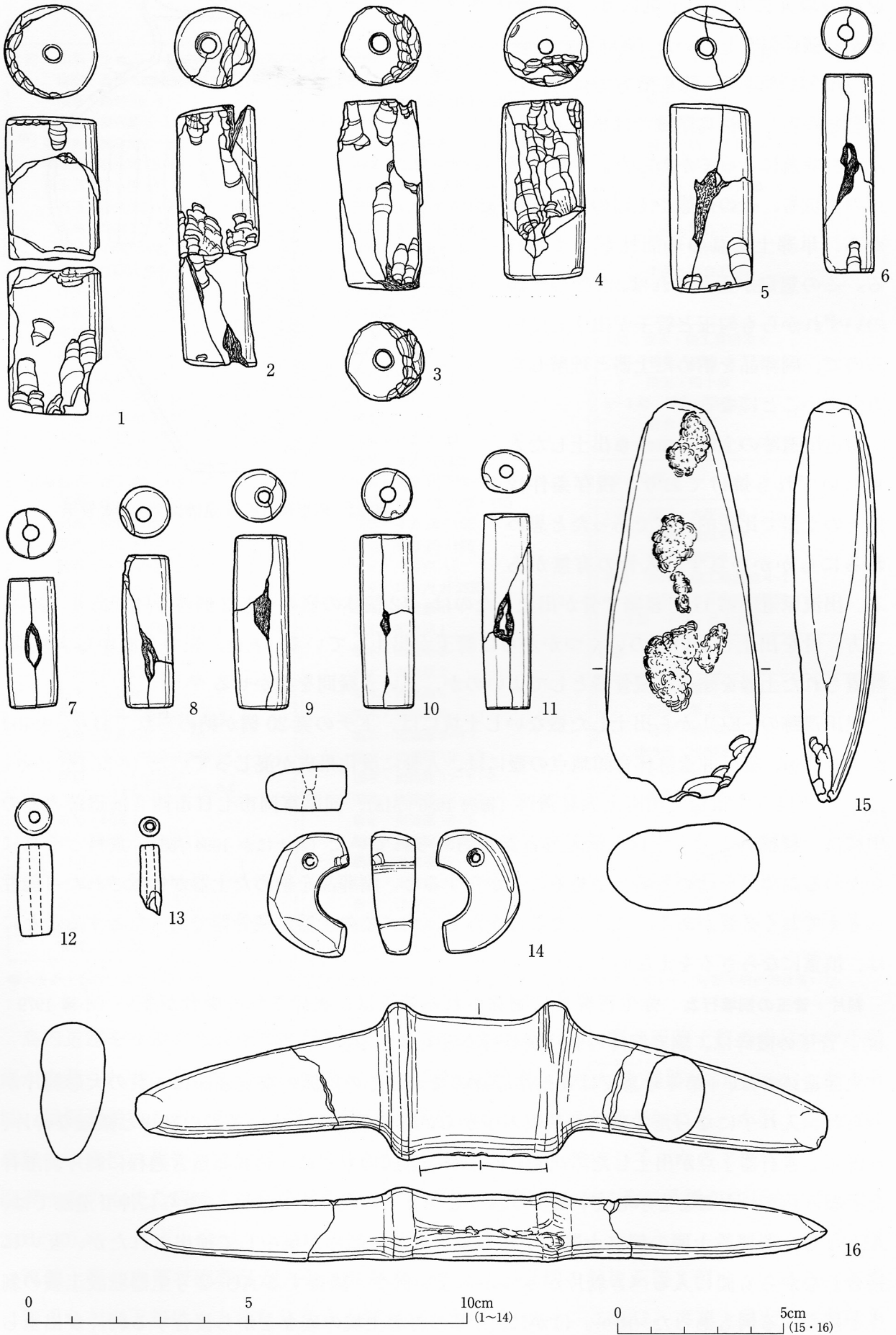


图1 宮崎遺跡出土遺物

(2) 出土した玉類

第1・2次調査で出土した管玉の数は42個体、第3次調査は27個体の合計69個体である。これらは太さによって3類に分けた。1類は直径1cm未満、2類は直径1cm以上1.7cm未満、3類は1.7cm以上である。報告書では2類は1cm以上1.5cm未満で3類が1.5cm以上とされたが、1.5cm～1.7cmの間には1.5cmが2点と1.6cmが1点しかなく、破碎の顕著な極太型の3類が宮崎遺跡の管玉の特徴になっているのでこのように区分した。直径0.3cmが最も細く、2.2cmがもっとも太い。

破碎の状態は、ほとんど破碎されていないA類と、破碎を受けているB類に区別され、B類はさらに破碎の程度によってB1類とB2類に区別される。B1類は縦に半裁されたものが多く、まれに横に半裁されている。縦に半裁されたものはその一方が横に半裁される場合が多いが、いずれも完全な形に復元できたものが多い。それに対してB2類は縦に半裁したのちにさらに縦方向に何度も打撃を加えており、原形をとどめないほどの状態のものが多い(図1)。

1類は第1・2次調査22点、第3次調査16点の合計38点、2類は第1・2次調査13点、第3次調査11点の合計24点、3類は第1・2次調査のみ7点である。A類は第1・2次調査19点、第3次調査19点の合計38点、B1類は第1・2次調査16点、第3次調査8点の合計24点、B2類は第1・2次調査のみ7点である。

その組み合わせは、細形で破碎を受けていない1A類が第1・2次調査で16点、第3次調査で13点の合計29点、太形で破碎を受けていない2A類が第1・2次調査で3点、第3次調査で6点の合計9点、細形で破碎を受けた1B1類が第1・2次調査で6点、第3次調査で3点の合計9点、太形で破碎を受けた2B1類が第1・2次調査で10点、第3次調査で5点の合計15点、極太形で破碎が徹底した3B2類が第1・2次調査のみで7点である。

細形では破碎を受けていないものが多く、太形は破碎を受けたものが多く、なかでも極太形は徹底的な破碎を受けているという傾向が明瞭である。

1A類、すなわち破碎を受けていない細形の完形管玉15点は、第2次調査の際にCトレンチの4a層直上からまとまって出土した。その上には長頸壺が倒れていたため、壺の中に収められていたのが転倒してこぼれ落ちたものであろう。それ以外に完形の管玉はわずか3点しかないのであり、宮崎遺跡では管玉の破碎行為がいかに徹底したものであったのかわかる。それらの多くは②から出土しており、

共伴した磨製石斧には、敲打の痕がある(図1-15)。破碎された管玉の破片の多くは接合するので、この場で破碎行為がなされたことと、磨製石斧がそれに用いられたことが推測できる。

第3次調査で出土した玉類には、ヒスイ製勾玉1点、不整形平玉1点がある。勾玉は、両端が平らで刃り部が円弧をなす半珠系である(図1-14)。

(周東・渡辺・設楽)

3. 玉類の産地分析

(1) はじめに

石製の玉類の観察は、一般的に肉眼観察で岩石の種類を決定し、それが真実のように思われているのが実態である。岩石製では玉類の原材料として硬玉、滑石、軟玉(角閃石)、蛇紋岩、結晶片岩、碧玉などが推測される。それぞれの岩石の命名定義にしたがって岩石名を決定するが、非破壊で命名定義を求めるには限度があり、若干の傷を覚悟して硬度、光沢感、比重、結晶性、主成分組成を求めるなどで、非破壊で命名の主定義の結晶構造、屈折率などを正確には求められない。原石名が決定されたのみでは考古学の資料としては不完全で、どこの産地の原石が使用されているかの産地分析がおこなわれてはじめて、考古学に寄与できる資料となる。

遺跡から出土する勾玉、管玉など玉類の産地分析というのは、玉類の製品がどこの玉造遺跡で加工されたかということ調査するのではなくて、何か所かあるヒスイ(硬玉、軟玉)とか碧玉の原産地のうち、どこの原産地の原石を使用しているかを明らかにするのが、玉類の原産地推定である。

玉類の原石の産地が明らかにすることは、考古学上重要な意味をもっている。糸魚川市でヒスイが発見されるまでは、中国、雲南、ビルマ説、発見後はもっぱら国内説で、岩石学的方法⁽²⁾および貴重な考古遺物を非破壊で産地分析をおこなった蛍光X線分析でおこなう元素比法⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾が報告されている。また、碧玉製管玉の産地分析で系統的におこなった研究は、蛍光X線分析法と電子スピン共鳴法を併用し、産地分析をより正確におこなった例⁽⁶⁾が報告されている。

石鏃など石器と玉類の製品はそれぞれ使用目的が異なるため、それぞれの産地分析で得られた結果の意味も異なる。

- ① 石器の原材地推定で明らかになる、遺跡から石材原産地までの移動、活動範囲は、石器は生活必需品であるため、生活上必要な生活圏と考えられる。

② 玉類は古代人が生きるために必ずしも必要なものではない。勾玉、管玉は権力の象徴、お祭り、お守り、占いの道具、アクセサリとして、精神的な面に重要な作用を与えると考えられる。したがって、玉類の産地分析で明らかになるヒスイ製玉類の原石の分布範囲は、権力の象徴としての玉類であれば、権力圏をあらわしているかもしれない。お祭り、お守り、占いの道具であれば、同じような習慣をもつ文化圏が考えられる。

石器の原材産地分析で得られない貴重な資料を考古学の分野に提供することができる。

このような視点にもとづいて、宮崎遺跡出土の管玉24点、ヒスイ製勾玉1点および結晶片岩様緑色岩（クロム雲母岩）製の玉類1点の石材産地分析と同意をおこなった。

(2) 非破壊での産地分析の方法と手段

原産地推定の第一歩は、現産地間を区別する、人間でいえば指紋のような、その原産地だけにしかないという指標を見つけなければならない。その区別をするための指紋は、鉱物組成の組み合わせ、比重の違い、原石に含有されている元素組成の違いなどにより、原産地どうしを区別できなければ産地分析はできない。成功するかどうかは、とにかくおこなってみなければわからない。

原産地どうしが指紋でもって区別できたならば、次に遺跡から出土する遺物の指紋と原産地の指紋を比較して、一致しない原産地を消去して、一致する原産地の原石が使用されていると判定する。

ヒスイ、碧玉製勾玉、大珠、玉などは、国宝、重要文化財級のものが多くて、非破壊で産地分析がおこなえる方法でなければ発展しない。石器の原材産

地分析で成功している非破壊で分析を行う蛍光X線法を用いて玉類に含有されている元素を分析する。

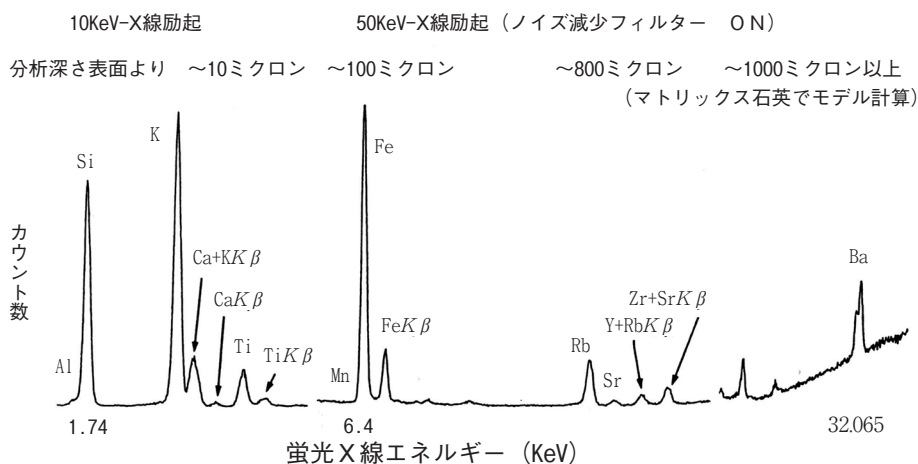
遺跡から出土した大珠、勾玉、管玉などを水洗いして、試料ホルダーに置くだけの、完全な非破壊で産地分析をおこなった。玉類は蛍光X線分析法での元素の種類と含有量を求め、試料の形や大きさの違いの影響を打ち消すために分析された元素同士で含有量の比を測り、この元素比の値を原産地を区別する指紋とした。碧玉製玉類はESR法を併用するが、試料をまったく破壊することなく、碧玉に含有されている常磁性種を分析し、その信号から碧玉産地間を区別する指標を見つけて、産地分析に利用した⁷⁾。

(3) 碧玉製玉類の分析

碧玉原石の蛍光X線分析 碧玉の蛍光X線スペクトルの例として、鳥根県、花仙山産原石を図2に示す。佐渡猿八産、玉谷産の原石から検出される蛍光X線ピークも異同はあるものの、図2で示されるピークは観測される。土器、興部の産地の碧玉は、鉄の含有量が他の産地のものに比べて大きいのが特徴である。産地分析に用いる元素比組成は、Al/Si、K/Si、Ca/K、Ti/K、K/Fe、Rb/Fe、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zrである。Mn/Fe、Ti/Fe、Nb/Zrの元素比は非常に小さく、小さい試料の場合測定誤差が大きくなるので定量的な指標とはせず、判定のときにBa、La、Ceのピーク値とともに、定性的に現在産地を判定する指標として用いている。

碧玉の原産地と原石の分析 これまでに分析した碧玉の原産地を図3に示す。

- ① 猿八原産地は、新潟県佐渡市畑野町猿八地区で、産出する原石は地元で青玉と呼ばれている緑色系の石で、良質なものは割れ面がガラ



(注：EPMA 蛍光X線分析はBa元素まで表面より1ミクロン深さまで、風化の影響大)

図2 花仙山産碧玉原石のX線励起蛍光X線分析スペクトル

ス光沢を示し、質の良くないものは光沢の少ないグリーンタフ的なものである。産出量は豊富であったらしく、採石跡が何か所かみられる。今回分析した原石は、猿八の各地点、小倉川河床から採集したもの、および地元で提供された原石などであり、提供されたものの中には露頭から得られたものもあり、それはグリーンタフ層の間に約7cm幅の良質の碧玉層が挟まれた原石であった。分析した原石の比重は、2.6~2.1の間で大半は2.6~2.48で、この中には茶色系碧玉も含まれ、原石の比重が2.6~2.3の範囲で違っても、碧玉の色が茶色、緑色、また茶系色と緑系色の縞があるなど、多少の色の違いがあっても分析した元素組成上には大きな差はみられなかった。

- ② 出雲の花仙山は近世まで採掘がおこなわれた原産地で、所在地は島根県松江市玉湯町玉造温泉地域である。横屋堀地区から産出する原石は、濃緑色から緑色の緻密で剥離面が光沢をもつ良質の碧玉から淡緑色から単白色などいろいろで、他に硬度が低そうなグリーンタフのような原石もみられる。良質な原石の比重は2.5以上あり、質が悪くなるにしたがって比重は連続的に2.2まで低くなる。分析した原石は、比重が2.619~2.600の間のもは10個、2.599~2.500は18個、2.499~2.400は7個、2.399~2.300は11個、2.299~2.200は

11個、2.199~2.104は3個の合計60個である。比重から考えると、碧玉からグリーンタフまでの領域のものが分析されているのが分かる。これら花仙山周辺の面白谷、瑠璃公園、くらさこ地区などから原石を採集し、元素組成の似た原石で、くらさこ群、面白谷瑠璃群、花仙山凝灰岩群などをつくった。

- ③ 玉谷原産地は、兵庫県豊岡市辻、八代谷、日高町玉谷地域で産出する碧玉の色、石質などは肉眼では花仙山産の原石とまったく区別がつかない。また、原石の中には緑系色に茶系色が混じるものもみられ、これは佐渡猿八産原石の同質のものに非常によく似ている。比重も2.6以上あり、質は花仙山産、佐渡猿八産原石より緻密ですぐれた感じのものもみられる。このような良質の碧玉の採集は、産出量も少ないことから長時間をかけて注意深くおこなう必要がある。分析した玉谷産原石は、比重が2.644~2.600が多く、2.599~2.589の碧玉も少数採取できた。玉谷産原石は、色の違いによる元素組成の差はみられなかった。また、玉谷原石と一致する元素組成の原石は日高町八代谷、石井、アンラクなどで採取できる。
- ④ 二俣原産地は、石川県金沢市二俣町地域で、原石は二俣川の河原で採取できる。二俣川の源流は医王山であることから、露頭は硫黄山

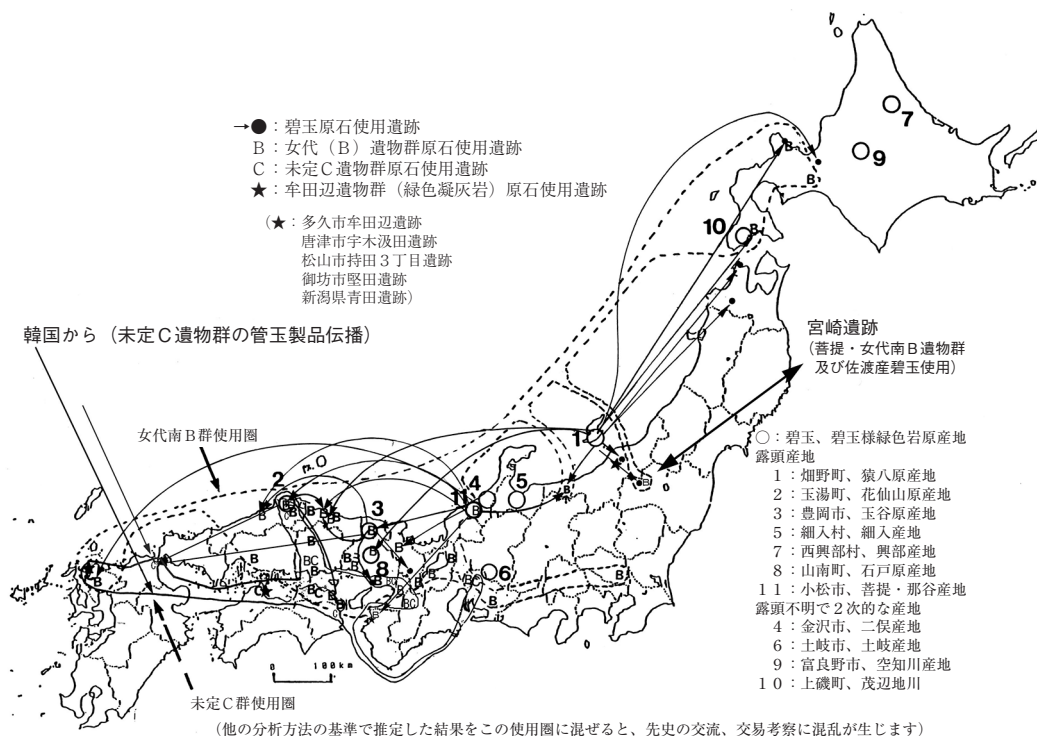


図3 弥生(続縄文)時代の碧玉製、緑色凝灰岩製玉類の原材使用分布圏および碧玉・碧玉様岩の原産地

に存在する可能性がある。個々の河原でみられる碧玉原石は、大部分がグリーンタフ中に層状、レンズ状に非常に緻密な部分としてみられる。分析した4個の原石のなかで、3個は同一塊から3分割したもので、1個は別の塊からのもので、前者の3個の比重は2.42で後者は2.34である。また元素組成は他の産地のものと異なっており、区別できる。しかし、この4個が二俣原産地から産出する碧玉原石の特徴を代表しているかどうか検証するために、さらに分析個数を増やす必要がある。

- ⑤ 細入村の産地は、富山県富山市細入村割山定座岩地区にあり、そのグリーンタフの岩脈に団塊として緻密な濃緑の碧玉質の部分がみられる。それは肉眼では他の産地の碧玉と区別できず、また、出土する碧玉製の玉類とも非常に似た石質である。しかし、比重を分析した8個は2.25～2.12と非常に軽く、この比重の値で他の原産地と区別できる場合が多い。
- ⑥ 土岐原産地は、愛知県土岐市地域であり、ここでは赤色、黄色、緑色などが混じり合った原石が産出している。このうち緻密な光沢のよい濃緑色で比重が2.62～2.60の原石を碧玉として11個分析をおこなった。この原石は鉄の含有量が非常に多く、カリウム含有量が少ないという特徴をもち、この元素比の値で他の原産地と区別できる。
- ⑦ 興部産地は北海道紋別郡西興部村にあり、その碧玉原石は鉄の含有量が非常に多く、他の原産地と区別する指標になっている。また、比重が2.6以下のものはなく、遺物の産地を特定する指標として重要である。
- ⑧ 石戸の産地は兵庫県丹波市山南町地区にあり、その安山岩に脈頑として採取されるが産出量は非常に少なく淡い緑色で、比重も2.6以上で一部の碧玉の組成は玉谷産碧玉に似る。また、大部分の原石は、元素組成から他の産地の碧玉と区別できる。
- ⑨ 北海道富良野市の空知川流域から採取される碧玉は濃い緑色で比重2.6以上が4個、2.6～2.5が5個、2.5～2.4が5個である。その碧玉の露頭は不明で河原の礫から採取するため、短時間で良質の碧玉を多数収取することは困難である。また、元素組成から他の産地の碧玉と区別できる。
- ⑩ 北海道北斗市上磯町の茂辺地川の河原で採取される碧玉は不均一な色のものが多く、管玉に使用できる色の均一な部分を大きく取り出

せる原石は少ない。

- ⑪ 石川県小松市菩提、那谷に緑色凝灰岩の露頭があり、その中に緻密な碧玉が包含されている。産出量は少ないが良質の碧玉が菩提川、宇田川から採取される。この河床から採取された碧玉のなかに、女代南B遺物群に一致する元素組成の碧玉が含まれる。
- ⑫ 大分県九重町・九重町歴史民俗資料館付近から緻密で比重が2.1～2.1の淡緑色から緑色系、茶褐色系などの凝灰岩が採取され、玉材の可能性も推測されている。

これらの原石を原産地ごとに統計処理をおこない、元素比の平均値と標準偏差値を求めて母集団をつくり、合計51個を表1-1に示す。各母集団に原産地名をつけてその産地の原石群として、たとえば原産地名が花仙山の場合、花仙山群と呼ぶことにする。花仙山群は比重によって2個の群に分けて表に示したが、比重は異なっても元素組成に大きな違いはみられない。したがって、統計処理は一緒におこない、花仙山群として取り扱った。

原石群とは異なるが、たとえば豊岡市女代南遺跡で主体的に使用されている原石産地不明の碧玉製玉類の原材料で、玉作り行程途中の遺物が多数出土している。当初、原石産地を探索するという目的で、これら玉、玉材遺物でつくった女代南B（女代B）群であるが、同質の材料でつくられた可能性がある玉類は最近の分析結果で日本全土に分布していることが明らかになってきた。

宇木汲田遺跡で採集された産地不明の管玉のなかで相互に似た元素組成のものを集めて未定C（未定C）群をつくった。

また、岐阜県可児市の長塚古墳出土の管玉でつくった長塚(1)、(2)遺物群、多摩ニュータウン遺跡、梅田古墳群、上ノ段遺跡、梅田東古墳群、新方遺跡などから出土した玉類および玉材剥片でそれぞれ遺物群をつくり、他の遺跡、墳墓から出土する玉類に組成が一致するか定量的に判定できるようにした結果、現在原石・遺物群は合計361個になり、これらの遺物群を表1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、1-7に示した。このほか、鳥取県の福部村多鯰池、鳥取市防己尾岬などの自然露頭からの原石を4個分析した。比重は2.6以上あり、元素組成比は興部、玉谷、土岐石に似るが、他の原産地の原石とは組成で区別される。また、緑系の原石ではない。兵庫県香住町の海岸から採取された親指大1個の碧玉様の玉材は貝殻状剥離がみられる緻密な石質で、少し青っぽい緑の石材で、玉の原材料になると思わ

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

表 1-1 各碧玉の原産地における原石群の元素比の平均値と標準偏差値

原石群名	分析個数	Al/Si		K/Si		Ca/K		Ti/K		K/Fe		Rb/Fe		Fe/Zr		Rb/Zr		Sr/Zr		Y/Zr		Mn/Fe		Ti/Fe		Nb/Zr		比重
		Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	
花仙山 1+2	63	0.021±0.003	1.329±0.359	0.052±0.039	0.189±0.059	0.063±0.016	0.231±0.032	10.681±3.131	2.388±0.585	0.463±0.192	0.123±0.062	0.005±0.007	0.010±0.004	0.003±0.012	2.308±2.614													
花仙山 1	33	0.023±0.002	1.593±0.172	0.038±0.020	0.155±0.031	0.071±0.015	0.241±0.019	10.900±1.887	2.599±0.452	0.483±0.196	0.120±0.036	0.002±0.003	0.010±0.001	0.004±0.016	2.570±0.044													
花仙山 2	30	0.019±0.003	1.038±0.277	0.066±0.049	0.227±0.058	0.053±0.011	0.219±0.038	10.440±4.070	2.157±0.625	0.446±0.185	0.127±0.064	0.008±0.008	0.011±0.005	0.002±0.006	2.308±0.079													
興部	31	0.011±0.003	0.580±0.320	0.123±0.137	0.061±0.049	0.022±0.006	0.070±0.021	174.08±124.9	16.990±13.44	0.668±0.435	1.801±1.434	0.004±0.003	0.001±0.001	0.455±0.855	2.626±0.032													
神奈川・玉川グリーンターフ	48	0.048±0.006	0.656±0.208	0.056±0.026	0.143±0.0273	0.028±0.009	0.225±0.017	2.743±0.175	0.661±0.049	1.187±0.474	0.309±0.039	0.008±0.004	0.038±0.012	0.004±0.006	2.2~吸水蒸し													
石川・日川グリーンターフ	26	0.048±0.004	2.010±0.132	1.192±0.051	0.190±0.026	0.092±0.006	0.220±0.017	1.25±0.148	0.467±0.040	1.652±0.586	0.094±0.030	0.008±0.001	0.017±0.001	0.010±0.011	2.1~吸水蒸し													
空知 A	42	0.039±0.006	1.026±0.281	0.278±0.097	0.547±0.119	0.042±0.011	0.124±0.058	3.309±1.295	0.363±0.101	12.485±3.306	0.032±0.045	0.028±0.009	0.020±0.005	0.007±0.010	2.495±0.039													
空知 B	46	0.021±0.008	0.866±0.447	0.797±0.393	0.225±0.050	0.032±0.006	0.039±0.007	25.866±11.50	1.023±4.531	7.433±4.531	0.378±0.198	0.009±0.003	0.006±0.002	0.118±0.167	2.632±0.012													
猿 八 1	46	0.042±0.005	3.779±0.549	0.049±0.052	0.074±0.013	0.202±0.070	0.285±0.085	2.520±0.874	1.654±0.131	1.177±0.154	0.137±0.021	0.003±0.002	0.013±0.003	0.011±0.007	2.395±2.597													
猿 八 2	49	0.039±0.003	3.565±0.274	0.016±0.013	0.063±0.012	0.453±0.065	0.471±0.086	0.983±0.172	0.457±0.104	1.100±0.062	0.125±0.042	0.011±0.008	0.025±0.005	0.012±0.007	2.461±2.752													
猿 八 3	52	0.036±0.002	3.304±0.217	0.003±0.003	0.062±0.006	0.977±0.141	0.854±0.110	4.400±0.067	0.333±0.019	0.666±0.009	0.280±0.149	0.033±0.017	0.055±0.009	0.014±0.007	2.526±2.557													
佐渡・小倉川-碧玉 H15	44	0.042±0.001	3.606±0.144	0.029±0.002	0.046±0.004	0.318±0.027	0.445±0.028	1.920±0.161	0.845±0.030	1.139±0.012	0.122±0.012	0.016±0.006	0.013±0.001	0.007±0.007	2.545±0.009													
佐渡・小倉川-緑凝灰岩 1	56	0.071±0.005	3.833±0.411	0.252±0.021	0.485±0.033	0.110±0.008	0.211±0.009	4.053±0.464	0.848±0.100	0.682±0.066	0.138±0.020	0.007±0.003	0.048±0.006	0.082±0.015	2.428±0.013													
佐渡・小倉川-緑凝灰岩 2	50	0.049±0.004	3.638±0.422	0.030±0.006	0.115±0.010	0.208±0.052	0.298±0.082	1.726±0.568	0.468±0.052	1.146±0.017	0.100±0.008	0.014±0.005	0.021±0.005	0.011±0.004	2.363±0.038													
佐渡・小倉川-緑凝灰岩 H17	46	0.050±0.003	3.873±0.356	0.110±0.026	0.054±0.010	0.387±0.076	0.419±0.068	0.957±0.193	0.388±0.046	0.296±0.042	0.108±0.052	0.003±0.008	0.019±0.004	0.014±0.007	2.270±0.012													
小倉川-碧玉 2	45	0.045±0.003	3.122±0.186	0.072±0.024	0.121±0.037	0.134±0.031	0.245±0.046	2.453±0.509	0.576±0.070	0.190±0.051	0.119±0.024	0.010±0.004	0.014±0.004	0.009±0.005	2.471±0.036													
小倉川 1・2 橋 2 原石	37	0.052±0.006	5.115±0.812	0.028±0.007	0.075±0.005	0.126±0.036	0.247±0.028	3.780±1.093	0.900±0.204	1.100±0.010	0.088±0.008	0.008±0.004	0.008±0.002	0.004±0.005	2.418±0.038													
小倉川 1・2 橋 3 原石	46	0.048±0.003	4.771±0.417	0.025±0.005	0.064±0.007	0.168±0.024	0.270±0.024	2.581±0.550	0.686±0.116	1.100±0.009	0.077±0.010	0.010±0.004	0.010±0.001	0.005±0.005	2.298±0.006													
小倉川 2 橋 上 1 原石	66	0.047±0.002	3.964±0.193	0.062±0.014	0.078±0.011	0.395±0.105	0.514±0.125	8.003±0.166	0.300±0.035	0.204±0.048	0.074±0.008	0.015±0.006	0.027±0.005	0.012±0.005	2.486±0.090													
小倉川 2 橋 上 2 原石	60	0.049±0.006	4.585±0.598	0.040±0.030	0.046±0.012	1.189±0.345	1.207±0.300	0.509±0.175	0.561±0.050	0.169±0.027	0.123±0.010	0.038±0.020	0.046±0.010	0.007±0.007	2.464±0.099													
小倉川 2 橋 2 原石	48	0.046±0.002	4.366±0.249	0.035±0.005	0.040±0.058	0.851±0.058	0.931±0.057	6.695±0.065	0.640±0.039	0.187±0.025	0.100±0.020	0.029±0.015	0.030±0.004	0.005±0.006	2.483±0.025													
小倉川 1 橋 1 原石	40	0.052±0.001	4.228±0.050	0.057±0.002	0.076±0.003	0.260±0.006	0.340±0.010	1.217±0.031	0.410±0.009	0.137±0.007	0.081±0.005	0.011±0.004	0.018±0.001	0.012±0.004	2.379±0.010													
小倉川下流 9 原石	54	0.047±0.003	4.034±0.188	0.047±0.016	0.072±0.008	0.360±0.090	0.485±0.060	1.018±0.603	0.466±0.211	1.141±0.021	0.085±0.002	0.015±0.007	0.023±0.006	0.010±0.005	2.373±0.015													
会津坂下原石	44	0.044±0.002	4.294±0.307	0.017±0.003	0.068±0.004	0.164±0.013	0.251±0.017	2.400±0.223	0.594±0.018	0.072±0.010	0.067±0.008	0.009±0.004	0.010±0.001	0.007±0.005	2.468±0.036													
新潟・津川-6 群	42	0.039±0.004	1.500±0.155	1.162±0.104	0.280±0.058	0.154±0.027	0.168±0.027	1.630±0.188	2.660±0.032	1.162±0.171	0.108±0.017	0.032±0.007	0.038±0.004	0.009±0.008	2.1~吸水蒸し													
三条市・五十嵐川 1 原石	48	0.041±0.001	3.554±0.190	0.036±0.007	0.079±0.004	0.352±0.032	0.346±0.024	1.345±0.112	0.460±0.019	0.079±0.016	0.158±0.031	0.024±0.005	0.025±0.001	0.018±0.006	2.542±0.006													
三条市・五十嵐川 2 原石	44	0.039±0.002	2.356±0.152	0.126±0.009	0.276±0.013	0.085±0.009	0.136±0.008	3.938±0.460	0.529±0.041	0.306±0.014	0.118±0.025	0.021±0.002	0.021±0.002	0.014±0.009	2.415													
土岐	51	0.006±0.004	0.361±0.131	0.072±0.063	0.098±0.063	0.023±0.005	0.096±0.025	43.067±23.28	4.066±2.545	0.271±0.308	0.159±0.180	0.001±0.001	0.001±0.001	0.072±0.160	2.607±0.009													
玉谷	48	0.025±0.006	0.765±0.287	0.096±0.046	0.481±0.114	0.043±0.010	0.158±0.030	5.746±1.394	0.895±0.248	0.199±0.148	0.190±0.134	0.027±0.009	0.018±0.004	0.007±0.013	2.619±0.014													
細川	8	0.019±0.003	0.534±0.284	0.991±0.386	0.372±0.125	0.031±0.008	0.073±0.020	12.884±3.752	0.882±0.201	1.879±0.650	0.026±0.032	0.003±0.002	0.008±0.002	0.021±0.344	2.169±0.039													
緑川	48	0.040±0.003	0.495±0.014	0.798±0.030	0.985±0.030	0.085±0.032	0.026±0.001	0.044±0.004	3.764±0.428	0.166±0.024	0.830±0.073	0.155±0.022	0.019±0.001	0.024±0.001	2.669													
石戸	45	0.040±0.003	2.520±0.140	0.384±0.015	0.174±0.004	0.301±0.036	0.377±0.040	1.088±0.103	0.399±0.018	0.699±0.059	0.086±0.016	0.008±0.001	0.046±0.005	0.020±0.007	2.440±0.091													
茂辺地川	4	0.031±0.002	1.847±0.246	0.077±0.024	0.222±0.052	0.092±0.021	0.190±0.052	5.566±1.549	0.980±0.044	0.300±0.032	0.171±0.051	0.003±0.008	0.016±0.001	0.132±0.069	2.536±0.033													
ケソマップ 1	44	0.040±0.007	2.745±0.957	0.234±0.139	0.135±0.030	0.067±0.008	0.096±0.007	5.720±0.608	0.543±0.034	0.489±0.184	0.146±0.027	0.003±0.001	0.009±0.001	0.035±0.018	2.287±0.013													
小松・善提一那谷	62	0.039±0.003	3.150±0.268	0.035±0.029	0.129±0.022	0.323±0.147	0.347±0.091	1.781±0.686	0.523±0.064	0.239±0.147	0.135±0.047	0.013±0.011	0.036±0.013	0.010±0.009	2.536±0.021													
花仙山 (白化風化)	43	0.026±0.004	0.975±0.276	0.027±0.018	0.261±0.072	0.036±0.008	0.155±0.033	15.733±2.527	2.441±0.669	0.351±0.126	0.184±0.050	0.009±0.005	0.008±0.001	0.001±0.006	2.294±0.151													
花仙山 (榎屋廻-1)	40	0.019±0.006	1.080±0.161	0.017±0.009	0.138±0.042	0.097±0.017	0.197±0.013	8.187±0.859	1.590±0.111	0.339±0.041	0.079±0.022	0.021±0.006	0.011±0.001	0.003±0.006	2.624±2.447													
花仙山 (淡緑色)	40	0.027±0.006	1.449±0.075	0.037±0.007	0.161±0.018	0.075±0.012	0.246±0.018	12.479±1.513	3.022±0.233	0.921±0.066	0.182±0.022	0.007±0.005	0.011±0.001	0.003±0.006	2.428±2.507													
花仙山 面白谷	48	0.023±0.001	1.537±0.129	0.011±0.018	0.118±0.028	0.167±0.030	0.268±0.044	5.638±0.764	1.469±0.110	0.324±0.084	0.092±0.019	0.022±0.007	0.017±0.003	0.003±0.008	2.531±2.570													
花仙山 面のう公園前-凝灰岩	52	0.021±0.004	1.336±0.444	0.072±0.050	0.176±0.043	0.061±0.028	0.187±0.042	16.137±4.988	2.874±0.747	0.824±0.612	0.146±0.044	0.012±0.005	0.009±0.002	0.001±0.005	2.588±0.036													
花仙山 野波-1 (凝灰岩)	46	0.047±0.004	2.285±0.142	0.055±0.012	0.370±0.023	0.046±0.007	0.111±0.011	11.285±2.515	1.313±0.177	0.497±0.157	0.128±0.015	0.005±0.003	0.015±0.003	0.002±0.004	2.219吸水													
鳥根・野波-2 (凝灰岩)	40	0.102±0.015	2.080±0.887	0.921±0.554	2.840±1.559	0.012±0.007	0.021±0.012	15.461±1.490	0.313±0.145	0.344±0.106	0.144±0.025	0.015±0.001	0.023±0.003	0.033±0.008	2.473吸水													
鳥根・野波-3 (凝灰岩)	47	0.120±0.015	0.837±0.078	4.075±0.725	6.758±1.521	0.004±0.001	0.003±0.001	15.255±1.018	0.652±0.012	1.097±0.120	0.131±0.020	0.010±0.001	0.022±0.002	0.033±0.007	2.509吸水													
東出雲石	44	0.120±0.009	2.627±0.276	0.946±0.315	1.942±0.167	0.013±0.002	0.012±0.002	14.180±0.999	0.174±0.016	1.039±0.070	0.134±0.030	0.010±0.001	0.022±0.002	0.032±0.008	2.654吸水													
大分・九重-1 原石	42	0.020±0.001	0.345±0.079	0.4																								

表 1-2 各原石産地不明碧玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(1)

遺物群名	分析回数	Al	Si	K	Si	Ca	K	Ti	K	Fe	Rb	Fe	Fe	Zr	Rb	Zr	Sr	Zr	Y	Zr	Mn	Fe	Ti	Fe	Nb	Zr	比
		Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ
女代南B	68	0.045±0.016	3.115±0.445	0.042±0.024	0.107±0.036	0.283±0.099	2.374±0.676	0.595±0.065	0.214±0.097	0.171±0.047	0.011±0.004	0.026±0.009	0.034±0.016	2.554±0.019													
未定C	58	0.030±0.028	4.416±0.618	0.013±0.013	0.207±0.034	0.589±0.130	0.650±0.113	0.583±0.110	0.369±0.035	0.090±0.030	0.070±0.026	0.002±0.001	0.101±0.019	0.019±0.016	2.646±0.023												
車塚1	33	0.030±0.015	3.774±0.404	0.015±0.005	0.278±0.043	0.334±0.031	0.469±0.071	0.782±0.071	0.365±0.016	0.071±0.012	0.090±0.060	0.002±0.001	0.081±0.013	0.013±0.019	2.619±0.019												
車塚2	45	0.035±0.015	4.066±0.618	0.012±0.004	0.232±0.025	0.544±0.118	0.672±0.112	0.540±0.122	0.350±0.036	0.070±0.020	0.057±0.019	0.002±0.001	0.109±0.023	0.028±0.013	2.616±0.019												
牟田辺	58	0.082±0.042	3.327±0.450	0.853±0.213	0.913±0.178	0.091±0.019	1.161±0.018	1.342±0.160	0.214±0.026	2.140±0.412	0.064±0.024	0.008±0.003	0.067±0.008	0.018±0.010	2.1 ~ 吸水												
天王山4号第1主体-No.1	38	0.018±0.004	1.341±0.031	0.079±0.013	0.257±0.011	0.389±0.036	0.814±0.057	0.316±0.032	0.168±0.027	0.074±0.031	0.006±0.001	0.069±0.001	0.055±0.027	2.437													
天王山4号第2主体-No.2	40	0.027±0.000	2.602±0.025	0.021±0.003	0.234±0.006	0.184±0.001	0.228±0.005	0.265±0.044	0.599±0.014	0.135±0.009	0.066±0.007	0.013±0.007	0.039±0.001	0.018±0.011	2.548												
天王山4号第3主体-No.5	42	0.034±0.000	3.572±0.129	0.002±0.002	0.252±0.009	0.777±0.030	1.035±0.040	0.287±0.009	0.295±0.005	0.072±0.004	0.041±0.004	0.025±0.015	0.176±0.001	0.005±0.004	2.466												
天王山4号第2主体-No.7	42	0.028±0.000	2.650±0.020	0.003±0.003	0.073±0.007	0.557±0.010	0.672±0.019	0.517±0.014	0.345±0.007	0.074±0.006	0.337±0.015	0.023±0.019	0.036±0.003	0.012±0.007	2.555												
長塚(1)	47	0.036±0.004	3.525±0.347	0.033±0.005	0.439±0.050	0.204±0.037	0.361±0.040	2.756±0.473	0.980±0.110	0.472±0.083	0.379±0.143	0.005±0.001	0.094±0.013	0.022±0.016	2.533±0.016												
長塚(2)	45	0.028±0.007	2.659±0.122	0.010±0.004	0.064±0.003	0.719±0.065	0.842±0.054	0.412±0.038	0.341±0.023	0.036±0.010	0.386±0.242	0.004±0.001	0.047±0.004	0.024±0.013	2.569±0.003												
No.200-1	32	0.042±0.004	0.808±0.025	3.588±0.074	0.639±0.016	0.051±0.002	0.002±0.006	1.751±0.149	0.073±0.016	4.665±0.374	0.239±0.026	0.006±0.001	0.033±0.001	0.006±0.009	2.308												
No.200-2	28	0.037±0.004	0.990±0.021	2.384±0.067	0.605±0.029	0.064±0.003	0.072±0.011	1.422±0.075	1.02±0.015	6.680±0.322	0.170±0.017	0.008±0.001	0.038±0.002	0.006±0.010	2.277												
No.200-3	28	0.039±0.003	0.926±0.020	2.577±0.114	1.085±0.059	0.053±0.002	0.093±0.009	1.668±0.093	0.888±0.015	4.455±0.197	0.343±0.031	0.014±0.003	0.058±0.003	0.002±0.005	2.270												
No.200-4	32	0.047±0.007	0.855±0.025	3.771±0.079	1.228±0.035	0.057±0.003	0.118±0.023	1.110±0.129	1.030±0.030	9.626±1.090	0.117±0.025	0.005±0.001	0.068±0.002	0.006±0.008	2.256												
No.200-6	32	0.040±0.006	4.185±0.162	0.031±0.006	0.103±0.003	0.821±0.019	0.692±0.040	0.646±0.037	0.447±0.025	0.207±0.020	0.296±0.026	0.011±0.002	0.082±0.003	0.038±0.026	2.542												
本郷-No.23	30	0.049±0.003	0.922±0.036	4.701±0.161	1.027±0.112	0.042±0.002	0.193±0.062	1.390±0.134	0.271±0.086	8.507±0.791	0.118±0.036	0.008±0.002	0.043±0.004	0.005±0.005	2.204吸水												
本郷-No.17	34	0.049±0.003	1.094±0.030	3.635±0.074	0.823±0.021	0.058±0.002	0.166±0.012	1.282±0.088	0.213±0.021	9.273±0.591	0.137±0.051	0.006±0.001	0.047±0.001	0.005±0.005	2.204吸水												
本郷-No.16	27	0.053±0.004	1.254±0.037	3.706±0.076	0.970±0.092	0.029±0.004	0.085±0.018	2.626±0.429	0.215±0.025	8.981±0.646	0.170±0.028	0.013±0.001	0.027±0.002	0.004±0.004	2.254吸水												
本郷-No.22	32	0.051±0.005	1.274±0.089	3.133±0.146	0.699±0.046	0.048±0.003	0.175±0.022	-----	0.329±0.047	6.754±0.505	0.168±0.033	0.007±0.001	0.033±0.001	0.005±0.006	2.219吸水												
本郷-No.11	30	0.051±0.004	1.082±0.028	4.221±0.039	0.827±0.015	0.041±0.001	0.145±0.001	1.580±0.109	0.230±0.023	9.662±0.598	0.160±0.018	0.009±0.001	0.034±0.001	0.001±0.003	2.227吸水												
本郷-No.8	32	0.034±0.003	0.749±0.043	3.138±0.098	1.446±0.131	0.019±0.001	0.014±0.002	5.991±0.477	0.084±0.015	3.924±0.299	0.362±0.025	0.021±0.001	0.027±0.001	0.010±0.012	2.684												
札幌市-K135	38	0.040±0.006	4.017±0.246	1.150±0.008	0.160±0.006	0.202±0.015	0.315±0.022	1.739±0.136	0.546±0.028	4.454±0.298	0.136±0.030	0.007±0.001	0.035±0.001	0.036±0.016	2.436												
山崎4	58	0.012±0.001	0.286±0.021	2.09±0.022	0.231±0.019	0.028±0.002	0.090±0.009	15.726±1.723	1.418±0.177	6.628±0.094	0.076±0.081	0.002±0.000	0.006±0.000	0.127±0.059	2.588												
梅田1	40	0.021±0.003	1.204±0.094	0.066±0.017	0.143±0.008	0.065±0.005	0.220±0.029	2.333±0.882	2.710±0.421	0.273±0.374	0.741±0.134	0.001±0.000	0.009±0.000	0.014±0.019	2.579±0.013												
梅田2	44	0.032±0.004	2.539±0.024	0.025±0.006	0.522±0.050	0.172±0.035	0.299±0.021	3.517±0.051	0.204±0.063	3.316±0.048	0.283±0.066	0.005±0.001	0.080±0.011	0.035±0.015	2.531±0.007												
梅田3	40	0.027±0.003	1.911±0.062	0.020±0.007	0.518±0.010	0.261±0.012	0.430±0.017	3.262±0.209	1.401±0.057	3.388±0.028	0.386±0.048	0.005±0.001	0.121±0.005	0.033±0.027	2.511												
梅田4	38	0.081±0.008	7.149±0.288	0.023±0.003	0.082±0.002	0.558±0.020	0.473±0.026	1.003±0.046	0.473±0.018	2.222±0.032	1.100±0.133	0.006±0.001	0.039±0.002	0.039±0.010	2.446												
上ノ段1	42	0.014±0.002	0.413±0.046	0.054±0.026	0.395±0.040	0.053±0.005	0.223±0.020	3.772±0.029	0.068±0.077	0.077±0.037	0.296±0.053	0.006±0.001	0.019±0.001	0.014±0.018	2.636±0.001												
梅田裏1	51	0.030±0.007	1.974±0.317	0.026±0.011	0.529±0.061	0.192±0.011	0.219±0.011	2.366±0.474	0.512±0.069	0.072±0.024	1.101±0.042	0.008±0.001	0.095±0.014	0.027±0.018	2.541±0.016												
新方1	67	0.062±0.005	1.868±0.115	1.640±0.137	0.733±0.069	0.078±0.012	0.111±0.205	1.610±0.264	1.175±0.018	8.298±0.619	0.078±0.019	0.050±0.020	0.046±0.006	0.027±0.009	2.290±0.018												
新方2	30	0.056±0.005	4.152±0.162	0.226±0.181	0.313±0.010	0.212±0.019	0.297±0.018	3.847±0.314	1.137±0.057	6.649±0.995	0.139±0.053	0.010±0.003	0.061±0.004	0.032±0.017	2.546±0.011												
新方3	39	0.044±0.008	0.912±0.178	2.416±0.174	0.786±0.267	0.080±0.011	0.086±0.018	1.685±0.018	1.444±0.050	7.449±1.605	0.182±0.056	0.068±0.027	0.057±0.013	0.007±0.016	2.257±0.024												
新井1	51	0.046±0.004	3.875±0.879	0.316±0.009	0.234±0.004	0.146±0.018	0.255±0.021	1.874±0.168	0.476±0.020	1.994±0.080	0.077±0.022	0.084±0.001	0.035±0.001	0.021±0.011	2.482												
山ノ奥1	42	0.013±0.002	0.608±0.049	0.080±0.015	0.355±0.018	0.136±0.011	0.278±0.025	1.052±0.082	0.291±0.015	0.083±0.010	0.142±0.015	0.010±0.001	0.045±0.002	0.027±0.016	2.461												
大蔵山3号墳-No.10	48	0.048±0.006	3.589±0.151	0.096±0.013	0.346±0.012	0.151±0.005	0.220±0.009	2.478±0.104	0.545±0.021	4.452±0.059	0.065±0.016	0.004±0.000	0.046±0.002	0.033±0.014	2.2 ~ 吸水												
大蔵山3号墳-No.2	48	0.062±0.007	0.280±0.045	26.464±5.515	1.390±0.161	0.002±0.000	0.002±0.001	77.099±9.460	0.152±0.049	4.428±0.079	0.120±0.060	0.014±0.001	0.003±0.000	0.087±0.040	2.849?												
大蔵山3号墳-No.3	42	0.037±0.004	1.817±0.072	0.111±0.008	0.289±0.008	0.052±0.002	0.105±0.004	4.471±0.140	0.470±0.017	0.284±0.018	0.265±0.028	0.012±0.001	0.012±0.000	0.002±0.005	2.3 ~ 吸水												
真船2	40	0.118±0.001	0.466±0.010	0.376±0.009	0.108±0.004	0.020±0.001	0.087±0.004	48.841±6.946	4.250±0.538	0.756±0.136	0.056±0.074	0.001±0.000	0.022±0.000	0.115±0.058	2.19 ~ 吸水												
龜川3	41	0.112±0.010	3.879±0.431	0.122±0.022	0.668±0.030	0.034±0.004	0.073±0.011	9.768±0.951	1.706±0.062	0.117±0.011	1.126±0.022	0.005±0.000	0.022±0.002	0.094±0.020	2.530±0.054												
屋敷3	48	0.028±0.005	2.002±0.046	0.020±0.010	0.442±0.015	0.169±0.009	0.290±0.014	0.967±0.040	0.280±0.010	0.052±0.007	0.062±0.010	0.002±0.001	0.070±0.002	0.035±0.010	2.501												
大蔵山3号墳-No.4	48	0.077±0.006	6.185±0.139	0.058±0.006	0.104±0.003	0.287±0.011	0.286±0.016	1.216±0.076	0.346±0.011	1.668±0.014	0.113±0.014	0.008±0.001	0.025±0.001	0.014±0.007	2.2 ~ 吸水												
屋敷4	48	0.030±0.005	2.078±0.122	0.040±0.018	0.702±0.032	0.132±0.008	0.283±0.009	3.774±0.170	0.991±0.049	0.227±0.035	0.145±0.048	0.005±0.001	0.083±0.002	0.035±0.015	2.579												
有岡1	45	0.046±0.003	0.454±0.091	4.885±0.933	1.484±0.257	0.038±0.008	0.279±0.025	2.395±0.279	2.395±0.279	1.639±0.375	0.424±0.041	0.006±0.001	0.050±0.001	0.004±0.006	2.200												
彼ノ宗6	44	0.035±0.007	3.017±0.430	0.154±0.042	0.107±0.012	0.045±0.002	0.120±0.004	12.584±0.730	1.508±0.072	0.367±0.018	0.069±0.027	0.007±0.001	0.005±0.000	0.014±0.011	2.475												
彼ノ宗4	35	0.072±0.008	2.647±0.079	1.233±0.015	0.915±0.018																						

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

表 1-3 各原石産地不明碧玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(2)

遺物群名	分析回数	Al/Si		K/Si		Ca/K		Ti/K		K/Fe		Rb/Fe		Fe/Zr		Rb/Zr		Sr/Zr		Y/Zr		Mn/Fe		Ti/Fe		Nb/Zr		比重
		Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	
矢野4	46	0.039±0.004	2.666±0.087	0.042±0.006	0.144±0.003	0.482±0.018	0.456±0.019	0.911±0.041	0.911±0.041	0.173±0.011	0.262±0.023	0.008±0.001	0.064±0.002	0.024±0.016	2.456													
青田77	48	0.038±0.005	2.294±0.066	0.109±0.009	0.302±0.008	0.273±0.010	0.401±0.018	1.349±0.077	1.349±0.077	0.627±0.035	0.143±0.024	0.004±0.001	0.077±0.003	0.033±0.019	2.583													
青田78	48	0.053±0.007	2.304±0.206	0.432±0.011	0.766±0.016	0.643±0.011	0.643±0.011	1.643±0.190	1.643±0.190	0.031±0.003	0.024±0.009	0.011±0.001	0.051±0.002	0.024±0.009	2.403													
菜畑	36	0.029±0.019	3.666±0.328	0.081±0.034	0.288±0.050	0.529±0.189	0.674±0.256	0.548±0.131	0.548±0.131	0.337±0.017	0.103±0.038	0.005±0.002	0.129±0.028	0.035±0.016	2.521±0.027													
石田2	30	0.019±0.001	1.325±0.043	0.010±0.007	1.041±0.047	0.109±0.003	0.157±0.005	1.810±0.068	1.810±0.068	0.010±0.006	0.049±0.006	0.022±0.006	0.102±0.003	0.025±0.010	2.425													
石田3	30	0.014±0.001	0.461±0.059	0.010±0.003	0.335±0.038	0.098±0.011	0.134±0.014	4.288±0.414	4.288±0.414	1.160±0.117	0.204±0.035	0.065±0.009	0.029±0.002	0.010±0.018	2.630													
美保(出雲) No.1	30	0.095±0.002	4.703±0.190	0.140±0.006	0.421±0.013	0.062±0.005	0.101±0.010	3.071±0.337	3.071±0.337	0.483±0.011	0.039±0.002	0.001±0.001	0.023±0.002	0.024±0.003	2.173													
大代8	46	0.031±0.001	3.129±0.100	0.010±0.005	0.394±0.008	0.261±0.005	0.418±0.009	2.010±0.041	2.010±0.041	0.835±0.018	0.253±0.013	0.006±0.007	0.093±0.001	0.011±0.009	2.546													
大代5	46	0.049±0.002	0.677±0.053	7.307±0.891	1.069±0.113	0.004±0.001	0.002±0.001	36.228±2.282	36.228±2.282	0.061±0.011	0.253±0.015	0.012±0.001	0.004±0.001	0.000000	2.589													
沖丈-2号	45	0.066±0.005	2.596±0.355	0.876±0.105	0.937±0.082	0.093±0.008	0.120±0.020	1.124±0.189	1.124±0.189	0.210±0.018	0.044±0.008	0.001±0.004	0.079±0.011	0.016±0.004	2.389±0.015													
大蔵山3号墳-No.1	42	0.040±0.001	0.762±0.042	0.929±0.118	0.206±0.018	0.095±0.002	0.020±0.003	1.338±0.014	1.338±0.014	0.027±0.004	0.064±0.004	0.023±0.002	0.006±0.001	0.009±0.005	2.611													
持田3丁目-No.1	42	0.055±0.004	3.186±0.281	0.482±0.048	0.725±0.031	0.080±0.010	0.150±0.020	1.320±0.172	1.320±0.172	0.194±0.014	0.086±0.007	0.015±0.010	0.052±0.007	0.019±0.004	2.3~2.4~													
持田3丁目-No.2	45	0.038±0.002	3.370±0.104	0.024±0.024	0.244±0.053	0.273±0.039	0.368±0.044	1.210±0.222	1.210±0.222	0.445±0.114	0.277±0.223	0.063±0.025	0.005±0.007	0.058±0.006	0.032±0.011	2.5~2.6~												
持田3丁目-No.3	45	0.045±0.003	4.282±0.393	0.001±0.002	0.173±0.014	0.981±0.119	1.164±0.185	0.290±0.023	0.290±0.023	0.333±0.041	0.079±0.015	0.055±0.010	0.152±0.012	0.021±0.008	2.5~2.6~													
花山遺物群	50	0.020±0.003	1.164±0.355	0.039±0.028	0.153±0.071	0.123±0.031	0.214±0.033	7.615±2.563	7.615±2.563	1.555±0.296	0.501±0.187	0.072±0.030	0.031±0.016	0.016±0.006	0.003±0.006	2.543~2.562												
上野1号墳-No.3	42	0.030±0.001	1.977±0.039	0.020±0.003	0.914±0.026	0.104±0.003	0.267±0.005	2.840±0.086	2.840±0.086	0.752±0.029	0.097±0.013	0.100±0.009	0.085±0.007	0.024±0.011	2.444													
石台-No.1	44	0.069±0.001	2.580±0.056	1.220±0.056	0.892±0.014	0.049±0.003	0.120±0.006	1.831±0.072	1.831±0.072	0.218±0.005	0.025±0.008	0.043±0.004	0.039±0.002	0.011±0.003	2.409													
鶴貫	42	0.027±0.001	2.279±0.131	0.014±0.010	0.166±0.008	0.141±0.012	0.162±0.009	2.644±0.126	2.644±0.126	0.423±0.014	0.177±0.012	0.112±0.009	0.016±0.006	0.021±0.002	0.011±0.008	2.564												
玉の宮-No.1	43	0.017±0.001	1.289±0.178	0.044±0.008	0.196±0.031	0.038±0.001	0.116±0.002	30.326±1.854	30.326±1.854	3.478±0.213	0.544±0.055	0.270±0.036	0.006±0.003	0.007±0.001	0.003±0.001	2.613												
仲仙寺9-No.2	41	0.020±0.001	1.502±0.068	0.021±0.005	0.132±0.008	0.279±0.007	0.405±0.014	0.671±0.020	0.671±0.020	0.269±0.009	0.088±0.007	0.086±0.006	0.053±0.013	0.033±0.002	0.020±0.008	2.099												
仲仙寺9-No.3-6	42	0.018±0.001	1.004±0.103	0.027±0.009	0.152±0.018	0.117±0.007	0.247±0.009	6.637±0.858	6.637±0.858	1.620±0.199	0.361±0.114	0.087±0.032	0.029±0.010	0.016±0.002	0.005±0.010	2.523												
仲仙寺9-No.5	41	0.019±0.002	0.822±0.031	0.104±0.016	1.072±0.024	0.123±0.002	0.332±0.015	0.487±0.025	0.487±0.025	0.160±0.009	0.112±0.006	0.049±0.003	0.048±0.010	0.119±0.002	0.026±0.006	2.490												
西川津	48	0.077±0.004	2.461±0.212	1.485±0.123	0.835±0.055	0.062±0.008	0.168±0.032	1.634±0.294	1.634±0.294	0.264±0.026	0.635±0.799	0.054±0.006	0.001±0.003	0.046±0.006	0.014±0.004	2.415~2.444												
源代	46	0.067±0.011	0.770±0.153	3.837±0.573	1.859±0.170	0.103±0.001	0.017±0.003	5.261±0.287	5.261±0.287	0.091±0.017	5.048±0.373	0.065±0.012	0.016±0.005	0.021±0.002	0.002±0.004	2.192~2.277												
紫金山-鏡形石	45	0.059±0.001	2.691±0.337	0.695±0.164	0.364±0.032	0.105±0.009	0.189±0.034	1.890±0.163	1.890±0.163	0.354±0.063	1.457±0.333	0.174±0.020	0.002±0.002	0.034±0.003	0.006±0.005	2.209~2.204												
紫金山-車輪石	49	0.066±0.001	2.651±0.040	0.801±0.049	0.391±0.007	0.098±0.003	0.198±0.006	1.691±0.101	1.691±0.101	0.331±0.017	1.149±0.022	0.125±0.020	0.004±0.002	0.035±0.001	0.005±0.005	2.100												
紫金山-紡錘車1-3	42	0.052±0.003	1.344±0.138	1.402±0.232	0.269±0.153	0.085±0.018	0.134±0.015	2.814±0.528	2.814±0.528	0.370±0.042	2.117±0.547	0.565±0.383	0.010±0.005	0.019±0.008	0.003±0.002	2.22~2.223												
紫金山-紡錘車2	42	0.055±0.000	3.076±0.009	0.240±0.002	0.373±0.004	0.118±0.000	0.263±0.004	1.958±0.020	1.958±0.020	0.512±0.008	1.228±0.017	0.164±0.004	0.004±0.009	0.039±0.000	0.011±0.006	2.189												
山持川-411-5	30	0.042±0.000	3.220±0.066	0.120±0.006	0.119±0.004	0.257±0.017	0.252±0.014	1.425±0.106	1.425±0.106	0.355±0.013	0.863±0.029	0.062±0.007	0.008±0.004	0.027±0.002	0.005±0.004	2.211												
堀部II-222	44	0.013±0.000	0.365±0.083	0.038±0.022	0.308±0.068	0.144±0.032	0.226±0.024	2.700±0.284	2.700±0.284	0.605±0.091	1.217±0.233	0.013±0.022	0.126±0.018	0.038±0.003	0.016±0.023	2.536												
川向-No.3-5	36	0.042±0.001	2.786±0.361	0.196±0.085	0.156±0.028	0.199±0.029	0.218±0.029	1.918±0.474	1.918±0.474	0.405±0.062	1.776±0.688	0.084±0.027	0.002±0.003	0.028±0.005	0.002±0.004	2.365-2.386												
川向-No.4	28	0.029±0.000	1.932±0.057	0.032±0.005	0.179±0.005	0.224±0.019	0.325±0.023	1.814±0.129	1.814±0.129	0.583±0.017	3.116±0.038	0.075±0.009	0.028±0.007	0.036±0.003	0.005±0.006	2.516												
古志本郷	40	0.085±0.014	2.960±0.197	0.632±0.192	0.688±0.041	0.064±0.005	0.139±0.014	1.436±0.232	1.436±0.232	0.196±0.016	4.070±0.584	0.033±0.006	0.007±0.009	0.136±0.012	0.020±0.006	2.334-2.362												
古浦砂丘-65	41	0.055±0.002	5.450±0.137	0.002±0.001	0.130±0.005	1.157±0.075	1.351±0.064	2.253±0.010	2.253±0.010	0.339±0.008	0.069±0.005	0.058±0.005	0.007±0.009	0.136±0.012	0.020±0.006	2.576												
古浦砂丘-A6	40	0.036±0.000	3.098±0.046	0.165±0.019	0.091±0.008	0.278±0.004	0.292±0.011	1.538±0.039	1.538±0.039	0.445±0.018	3.886±0.017	0.127±0.007	0.009±0.011	0.023±0.002	0.010±0.008	2.559												
古浦砂丘-21	41	0.077±0.002	3.220±0.121	1.287±0.111	0.652±0.022	0.087±0.003	0.195±0.009	0.938±0.050	0.938±0.050	0.181±0.010	0.996±0.332	0.049±0.004	0.003±0.005	0.051±0.001	0.011±0.004	2.353												
会津坂下-G	50	0.038±0.004	3.323±0.455	0.018±0.012	0.047±0.006	0.360±0.058	0.412±0.053	1.454±0.239	1.454±0.239	0.885±0.030	0.085±0.018	0.174±0.034	0.019±0.009	0.015±0.002	0.025±0.008	2.523±0.035												
会津坂下-N	48	0.045±0.006	4.044±0.475	0.026±0.007	0.325±0.064	0.274±0.048	0.311±0.034	2.861±0.314	2.861±0.314	0.876±0.083	0.276±0.095	0.168±0.089	0.011±0.005	0.078±0.009	0.019±0.010	2.401±0.096												
湯坂	54	0.041±0.005	3.292±0.543	0.020±0.009	0.054±0.019	0.278±0.051	0.377±0.061	2.510±0.430	2.510±0.430	0.922±0.122	0.341±0.137	0.123±0.032	0.007±0.007	0.013±0.003	0.021±0.015	2.249~2.420												
湯坂2	40	0.058±0.004	5.308±0.422	0.033±0.036	0.071±0.013	0.212±0.038	0.263±0.041	3.643±0.395	3.643±0.395	0.938±0.053	0.352±0.071	0.126±0.020	0.011±0.004	0.014±0.004	0.034±0.013	2.223~2.339												
阿尾島田-1	49	0.021±0.013	1.116±0.122	0.026±0.019	0.239±0.038	0.307±0.026	0.482±0.064	0.882±0.144	0.882±0.144	0.419±0.075	0.211±0.059	0.071±0.011	0.089±0.019	0.066±0.012	0.014±0.011	2.481±0.038												
阿尾島田-2	45	0.030±0.001	2.212±0.053	0.000±0.001	0.033±0.004	0.671±0.031	0.808±0.040	1.022±0.047	1.022±0.047	0.819±0.040	0.039±0.024	0.066±0.012	0.047±0.025	0.020±0.003	0.013±0.016	2.467												
中野清水1群	40	0.088±0.014	1.823±0.353	0.124±0.071	1.718±0.816	0.024±0.008	0.031±0.014	4.396±0.609	4.396±0.609	0.128±0.031	0.024±0.009	0.066±0.012	0.010±0.005	0.036±0.019	0.033±0.005	2.565												
中野清水3群	45	1.855±0.002	1.432±0.125	0.002±0.004	0.833±0.																							

表 1-4 各原石産地不明碧玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(3)

遺物群名	分析回数	Al	Si	K	Sr	Ca	K	Fe	Rb	Fe	Rb	Fe	Sr	Rb	Fe	Y	Zr	Mn	Fe	Ti	Fe	Nb	Zr	比
		Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ
地方5群	46	0.055±0.001	4.374±0.094	0.106±0.008	0.135±0.011	0.220±0.006	0.205±0.008	2.346±0.073	0.478±0.018	0.588±0.025	0.117±0.024	0.002±0.003	0.027±0.002	0.015±0.013	2.407									
地方6群	45	0.039±0.001	2.993±0.104	0.036±0.008	0.346±0.011	0.182±0.007	0.213±0.008	2.800±0.126	0.592±0.021	0.124±0.025	0.064±0.013	0.008±0.007	0.057±0.002	0.010±0.011	2.501									
地方31群	45	0.067±0.001	1.858±0.030	0.167±0.029	1.408±0.028	0.070±0.001	0.186±0.006	0.925±0.022	0.172±0.005	0.579±0.084	0.021±0.003	0.002±0.003	0.089±0.001	0.015±0.005	2.588									
地方32群	47	0.032±0.002	2.322±0.193	0.043±0.004	0.133±0.009	0.616±0.018	0.707±0.042	0.594±0.033	0.415±0.014	0.260±0.013	0.172±0.009	0.029±0.026	0.074±0.005	0.015±0.011	2.532									
地方37群	46	0.050±0.002	3.666±0.262	0.098±0.006	0.232±0.009	0.070±0.004	0.131±0.008	5.538±0.224	0.719±0.040	0.245±0.014	0.094±0.009	0.001±0.002	0.015±0.001	0.022±0.010	2.375									
地方38群	46	0.061±0.001	1.740±0.073	0.365±0.029	0.573±0.015	0.038±0.001	0.091±0.004	2.684±0.242	0.684±0.242	0.733±0.060	0.058±0.004	0.001±0.001	0.019±0.001	0.027±0.007	2.241									
地方35群	40	0.041±0.001	3.075±0.052	0.127±0.007	0.262±0.010	0.108±0.001	0.189±0.006	2.545±0.074	0.478±0.017	0.317±0.014	0.137±0.010	0.025±0.001	0.023±0.001	0.013±0.012	2.027									
地方36群	40	0.077±0.002	2.330±0.058	1.524±0.032	1.189±0.036	0.078±0.007	0.192±0.014	1.093±0.062	0.207±0.008	6.216±0.123	0.024±0.004	0.003±0.003	0.040±0.003	0.016±0.005	2.225									
地方6群	40	0.041±0.001	3.359±0.031	0.015±0.005	0.094±0.005	0.475±0.012	0.567±0.015	1.049±0.030	0.580±0.016	0.123±0.014	0.149±0.009	0.001±0.002	0.056±0.001	0.017±0.013	2.543									
地方7群	40	0.042±0.001	3.408±0.142	0.042±0.005	0.356±0.013	0.176±0.007	0.187±0.007	9.292±0.101	0.610±0.024	0.128±0.020	0.060±0.011	0.003±0.002	0.051±0.001	0.016±0.012	2.527									
地方8群	40	0.040±0.001	3.408±0.059	0.061±0.008	0.324±0.035	0.245±0.016	0.324±0.012	2.324±0.102	0.544±0.018	0.230±0.021	0.074±0.011	0.003±0.003	0.056±0.001	0.012±0.014	2.507									
地方18群	40	0.046±0.001	3.574±0.035	0.106±0.005	0.114±0.006	0.258±0.010	0.241±0.010	2.003±0.062	0.480±0.021	0.740±0.034	0.145±0.012	0.000±0.001	0.026±0.002	0.011±0.013	2.471									
地方20群	40	0.034±0.001	2.427±0.178	0.048±0.010	0.116±0.011	0.226±0.030	0.298±0.037	1.923±0.366	0.556±0.045	0.291±0.049	0.052±0.026	0.002±0.003	0.023±0.004	0.013±0.014	2.490									
地方28群	40	0.024±0.001	1.340±0.033	0.026±0.011	0.085±0.024	0.295±0.035	0.348±0.037	0.908±0.057	0.356±0.022	2.556±0.018	0.073±0.012	0.004±0.009	0.056±0.001	0.008±0.012	2.554									
地方D群	28	0.053±0.004	4.146±0.358	0.104±0.006	0.129±0.015	0.229±0.015	0.217±0.019	2.232±0.182	0.479±0.015	0.626±0.068	0.128±0.029	0.002±0.003	0.026±0.002	0.013±0.013	2.439									
吹上7遺物群	90	0.017±0.001	1.590±0.203	0.054±0.023	0.098±0.016	0.025±0.002	0.042±0.002	253.439±101.392	10.715±4.314	1.268±0.343	0.506±0.308	0.001±0.001	0.002±0.000	0.014±0.044	2.333									
吹上8遺物群	45	0.045±0.000	3.856±0.033	0.013±0.002	0.054±0.004	0.388±0.007	0.488±0.012	1.031±0.027	0.499±0.009	0.112±0.005	0.078±0.006	0.007±0.005	0.019±0.002	0.015±0.008	2.567									
吹上9遺物群	45	0.039±0.001	3.300±0.108	0.023±0.006	0.052±0.006	0.229±0.005	0.348±0.007	1.554±0.032	0.536±0.012	0.124±0.010	0.092±0.007	0.000±0.001	0.011±0.001	0.011±0.010	2.563									
吹上10遺物群	45	0.017±0.001	2.819±0.390	0.081±0.008	0.012±0.018	0.022±0.001	0.026±0.001	114.293±13.822	2.919±0.353	0.296±0.066	0.302±0.044	0.000±0.001	0.000±0.000	0.007±0.027	2.485									
吹上13遺物群	45	0.048±0.001	3.665±0.108	0.042±0.003	0.062±0.008	0.161±0.002	0.317±0.009	2.242±0.087	0.705±0.017	0.187±0.011	0.114±0.012	0.000±0.001	0.009±0.001	0.010±0.009	2.545									
吹上14遺物群	45	0.048±0.001	3.588±0.077	0.044±0.011	0.058±0.009	0.367±0.045	0.461±0.039	1.134±0.104	0.515±0.015	0.193±0.032	0.087±0.007	0.005±0.005	0.019±0.004	0.010±0.009	2.502									
吹上15遺物群	45	0.052±0.001	4.030±0.090	0.066±0.007	0.066±0.007	0.178±0.003	0.266±0.044	0.610±0.015	0.153±0.015	0.153±0.015	0.066±0.005	0.000±0.001	0.011±0.001	0.014±0.008	2.503									
吹上16遺物群	45	0.057±0.001	4.241±0.070	0.069±0.014	0.079±0.007	0.081±0.002	0.203±0.004	4.699±0.104	0.949±0.019	0.092±0.009	0.084±0.007	0.000±0.000	0.006±0.001	0.009±0.009	2.522									
吹上17遺物群	45	0.044±0.001	3.369±0.117	0.045±0.008	0.053±0.007	0.154±0.005	0.333±0.016	2.200±0.051	0.726±0.016	0.129±0.010	0.129±0.010	0.000±0.001	0.007±0.001	0.011±0.009	2.559									
吹上18遺物群	45	0.052±0.001	4.055±0.102	0.063±0.008	0.065±0.006	0.137±0.003	0.276±0.012	2.540±0.120	0.695±0.014	0.162±0.008	0.058±0.008	0.000±0.001	0.008±0.001	0.013±0.009	2.526									
吹上23遺物群	45	0.067±0.001	5.543±0.079	0.057±0.006	0.106±0.005	0.267±0.011	0.284±0.015	1.109±0.056	0.290±0.006	0.078±0.004	0.114±0.004	0.001±0.002	0.025±0.002	0.024±0.007	2.369									
吹上24遺物群	45	0.046±0.000	2.022±0.030	0.229±0.010	0.388±0.011	0.120±0.003	0.131±0.006	0.940±0.021	0.123±0.005	1.305±0.023	0.085±0.028	0.013±0.008	0.042±0.001	0.023±0.005	2.413									
吹上25遺物群	45	0.036±0.003	2.747±0.243	0.209±0.011	0.109±0.016	0.022±0.001	0.036±0.001	123.971±11.330	4.483±0.431	2.020±0.228	0.138±0.059	0.000±0.001	0.002±0.000	0.004±0.013	2.329									
吹上29遺物群	45	0.056±0.001	4.386±0.161	0.073±0.004	0.125±0.011	0.217±0.021	0.197±0.029	2.217±0.375	0.423±0.017	0.410±0.022	0.120±0.010	0.005±0.004	0.024±0.002	0.017±0.013	2.376									
吹上34遺物群	42	0.047±0.001	4.019±0.085	0.054±0.005	0.108±0.006	0.214±0.005	0.214±0.007	2.478±0.096	0.527±0.015	0.522±0.016	0.159±0.010	0.000±0.001	0.021±0.001	0.014±0.013	2.418									
吹上36遺物群	42	0.019±0.000	1.354±0.047	0.076±0.010	0.048±0.033	0.019±0.000	0.041±0.001	110.335±3.427	4.470±0.518	0.504±0.140	0.155±0.066	0.000±0.000	0.001±0.001	0.012±0.029	2.266									
吹上38遺物群	42	0.039±0.000	3.142±0.032	0.001±0.001	0.065±0.005	0.893±0.021	0.573±0.018	4.473±0.010	0.269±0.007	0.071±0.007	0.076±0.006	0.026±0.019	0.052±0.005	0.017±0.009	2.553									
吹上39遺物群	42	0.034±0.001	2.637±0.049	0.010±0.004	0.066±0.008	0.728±0.025	0.532±0.021	0.497±0.014	0.263±0.011	0.072±0.011	0.081±0.007	0.008±0.016	0.043±0.005	0.013±0.011	2.530									
吹上41遺物群	42	0.041±0.001	3.480±0.076	0.122±0.021	0.041±0.005	0.498±0.011	0.574±0.020	0.979±0.039	0.557±0.019	0.235±0.011	0.086±0.008	0.004±0.006	0.018±0.002	0.006±0.008	2.538									
吹上42遺物群	42	0.042±0.001	3.723±0.043	0.009±0.003	0.094±0.007	0.484±0.029	0.550±0.026	1.105±0.052	0.602±0.016	0.055±0.012	0.136±0.008	0.007±0.007	0.041±0.003	0.015±0.011	2.542									
吹上43遺物群	42	0.034±0.000	3.243±0.069	0.003±0.004	0.016±0.012	1.785±0.169	1.549±0.110	0.427±0.029	0.654±0.028	0.062±0.023	0.279±0.029	0.003±0.008	0.026±0.019	0.008±0.013	2.542									
吹上46遺物群	42	0.046±0.001	4.250±0.078	0.019±0.004	0.038±0.004	0.292±0.023	0.424±0.030	1.400±0.115	0.587±0.016	0.074±0.007	0.096±0.009	0.001±0.002	0.010±0.001	0.008±0.008	2.499									
吹上45遺物群	42	0.060±0.001	5.782±0.088	0.035±0.005	0.087±0.008	0.314±0.006	0.302±0.011	2.014±0.068	0.604±0.026	0.225±0.022	0.152±0.011	0.000±0.001	0.024±0.002	0.013±0.014	2.372									
吹上2-12遺物群	42	0.028±0.000	2.144±0.018	0.018±0.005	0.298±0.011	0.204±0.006	0.185±0.010	1.520±0.061	0.279±0.010	0.063±0.011	0.045±0.008	0.009±0.010	0.038±0.002	0.015±0.010	2.442									

表 1-5 各原産地不明碧玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(4)

遺物群名	分析回数	Al/Si		K/Si		Ca/K		Ti/K		K/Fe		Rb/Fe		Fe/Zr		Rb/Zr		Sr/Zr		Y/Zr		Mn/Fe		Ti/Fe		Nb/Zr		比重 Xav±σ
		Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	
妙香山遺物群	47	0.038±0.006	2.909±0.157	0.033±0.016	1.522±0.021	1.177±0.019	0.628±0.001	0.136±0.006	2.426±0.177	0.820±0.033	0.190±0.018	0.120±0.012	0.099±0.009	0.066±0.001	0.020±0.015	2.431(吸水)												
山賀一283遺物群	45	0.081±0.001	2.535±0.043	1.152±0.021	1.059±0.037	1.105±0.017	0.262±0.004	0.123±0.005	1.599±0.035	0.208±0.008	4.074±0.054	0.057±0.004	0.066±0.001	0.016±0.005	2.431(吸水)													
山持一9遺物群	46	0.036±0.003	1.135±0.059	0.189±0.046	0.159±0.022	0.105±0.017	0.262±0.004	0.240±0.029	1.885±0.378	0.442±0.050	0.678±0.083	0.132±0.026	0.010±0.001	0.007±0.001	2.403(吸水)													
山持14遺物群	46	0.046±0.003	3.300±0.320	0.059±0.037	0.159±0.017	0.105±0.017	0.262±0.004	0.048±0.010	0.074±0.021	3.527±0.564	7.004±0.223	0.167±0.009	0.020±0.002	0.023±0.003	2.374(吸水)													
山持20-21遺物群	46	0.049±0.001	1.450±0.148	1.086±0.148	0.526±0.036	0.370±0.015	0.182±0.012	0.304±0.018	1.194±0.060	0.360±0.047	0.067±0.005	0.058±0.004	0.011±0.005	0.060±0.002	2.268													
山持243遺物群	45	0.041±0.001	2.869±0.073	0.001±0.002	0.168±0.015	0.182±0.012	0.370±0.015	0.182±0.012	0.304±0.018	1.194±0.060	0.360±0.047	0.067±0.005	0.058±0.004	0.011±0.005	2.268													
山持25-26遺物群	47	0.067±0.012	1.616±0.465	0.015±0.008	0.847±0.306	0.847±0.306	0.027±0.007	0.034±0.014	4.229±0.306	1.139±0.046	0.190±0.005	0.059±0.007	0.033±0.001	0.019±0.004	0.025±0.007	2.672.62												
田能A遺物群	53	0.046±0.002	3.223±0.113	0.123±0.044	0.234±0.024	0.234±0.024	0.276±0.023	0.398±0.023	1.444±0.091	0.568±0.036	0.600±0.106	0.097±0.012	0.010±0.004	0.058±0.004	0.035±0.013	2.588±0.005												
田能B遺物群	55	0.046±0.002	3.223±0.113	0.123±0.044	0.234±0.024	0.234±0.024	0.276±0.023	0.398±0.023	1.444±0.091	0.568±0.036	0.600±0.106	0.097±0.012	0.010±0.004	0.058±0.004	0.035±0.013	2.588±0.005												
田能C遺物群	48	0.042±0.004	3.129±0.424	0.134±0.068	0.237±0.027	0.288±0.027	0.288±0.027	0.421±0.016	1.381±0.164	0.576±0.066	0.641±0.161	0.107±0.029	0.013±0.010	0.061±0.007	0.033±0.013	2.592±0.003												
田能D遺物群	50	0.049±0.002	4.293±0.293	0.006±0.006	0.181±0.011	0.190±0.169	1.090±0.169	1.248±0.134	0.473±0.038	0.345±0.064	0.301±0.084	0.054±0.030	0.028±0.010	0.151±0.029	0.025±0.010	2.575±0.016												
田能E遺物群	44	0.049±0.001	4.095±0.071	0.031±0.008	0.188±0.003	0.188±0.003	0.454±0.008	0.557±0.019	1.097±0.046	0.607±0.018	0.249±0.016	0.093±0.009	0.009±0.005	0.077±0.002	0.038±0.013	2.572												
田能一1遺物群	44	0.049±0.001	4.095±0.071	0.031±0.008	0.188±0.003	0.188±0.003	0.454±0.008	0.557±0.019	1.097±0.046	0.607±0.018	0.249±0.016	0.093±0.009	0.009±0.005	0.077±0.002	0.038±0.013	2.572												
田能一40遺物群	44	0.047±0.001	3.204±0.069	0.156±0.009	0.224±0.006	0.224±0.006	0.392±0.022	0.426±0.032	0.972±0.051	0.479±0.014	0.745±0.048	0.115±0.008	0.009±0.004	0.079±0.004	0.029±0.009	2.594												
田能一41遺物群	44	0.036±0.001	2.899±0.110	0.011±0.005	0.256±0.006	0.256±0.006	0.848±0.027	1.246±0.051	0.267±0.010	0.330±0.009	1.06±0.007	0.055±0.005	0.037±0.017	0.195±0.008	0.026±0.006	2.562												
田能一66遺物群	44	0.045±0.001	3.897±0.082	0.028±0.018	0.311±0.009	0.274±0.015	0.091±0.004	0.254±0.013	1.094±0.020	0.473±0.038	0.170±0.006	0.065±0.004	0.068±0.004	0.077±0.002	0.029±0.009	2.562												
田能一70遺物群	44	0.073±0.001	2.569±0.079	1.480±0.028	0.743±0.015	0.743±0.015	0.291±0.004	0.466±0.039	1.357±0.112	0.624±0.017	0.359±0.016	0.128±0.008	0.008±0.006	0.057±0.007	0.031±0.012	2.566												
田能一85遺物群	44	0.044±0.001	3.285±0.144	0.045±0.007	0.202±0.006	0.202±0.006	0.314±0.044	0.466±0.039	1.357±0.112	0.624±0.017	0.359±0.016	0.128±0.008	0.008±0.006	0.057±0.007	0.031±0.012	2.566												
田能一90遺物群	45	0.039±0.001	2.882±0.070	0.084±0.006	0.286±0.010	0.286±0.010	0.585±0.031	0.679±0.045	0.365±0.017	0.245±0.010	0.392±0.012	0.032±0.005	0.010±0.011	0.150±0.005	0.022±0.007	2.563												
田能一92遺物群	45	0.042±0.001	3.441±0.086	0.007±0.004	0.066±0.007	0.066±0.007	0.935±0.015	0.731±0.044	0.630±0.025	0.456±0.024	0.202±0.022	0.166±0.013	0.014±0.017	0.055±0.006	0.018±0.010	2.563												
田能一97遺物群	44	0.041±0.001	2.872±0.020	0.074±0.005	0.332±0.008	0.332±0.008	0.691±0.034	0.797±0.039	0.358±0.016	0.283±0.010	0.389±0.013	0.098±0.009	0.012±0.015	0.157±0.006	0.018±0.010	2.563												
大田・里田560遺物群	44	0.073±0.004	2.608±0.165	1.302±0.033	0.678±0.027	0.678±0.027	0.077±0.004	0.172±0.009	1.203±0.069	0.205±0.007	4.305±0.200	0.058±0.003	0.047±0.003	0.016±0.003	2.388													
岡村07遺物群	44	0.046±0.001	0.923±0.026	2.472±0.074	0.806±0.025	0.67±0.004	0.039±0.011	1.527±0.103	0.069±0.017	6.500±0.134	0.174±0.008	0.026±0.002	0.002±0.001	0.049±0.002	0.002±0.001	2.226												
岡村224遺物群	44	0.050±0.001	0.953±0.039	2.803±0.059	0.723±0.038	0.640±0.001	0.075±0.009	1.933±0.187	0.143±0.017	8.032±0.186	0.102±0.007	0.026±0.002	0.023±0.010	0.026±0.002	0.023±0.010	2.300												
原村3遺物群	46	0.038±0.007	2.144±0.034	0.034±0.005	1.04±0.006	0.990±0.003	0.146±0.004	12.958±0.473	1.880±0.082	0.351±0.041	1.110±0.029	0.008±0.001	0.008±0.001	0.003±0.007	0.003±0.007	2.586												
唐古・織35遺物群	46	0.061±0.001	1.541±0.025	1.284±0.024	1.068±0.025	1.068±0.025	0.042±0.001	0.248±0.006	0.189±0.050	0.538±0.017	5.927±0.031	0.069±0.006	0.001±0.005	0.040±0.001	0.006±0.007	2.211												
唐古・織46遺物群	45	0.038±0.001	2.428±0.018	1.179±0.004	0.129±0.009	0.677±0.014	0.712±0.042	0.477±0.024	0.337±0.018	0.848±0.031	0.076±0.011	0.019±0.021	0.078±0.005	0.006±0.008	2.496													
唐古・織48遺物群	46	0.064±0.003	2.007±0.061	1.269±0.019	1.103±0.018	0.588±0.001	0.486±0.011	1.376±0.035	0.684±0.017	4.966±0.108	0.078±0.007	0.001±0.002	0.058±0.001	0.006±0.007	2.420													
庄山5-4遺物群	45	0.053±0.001	0.727±0.066	3.795±0.272	1.150±0.056	0.022±0.004	0.022±0.004	4.895±0.673	0.069±0.014	3.216±0.111	0.327±0.013	0.004±0.001	0.022±0.003	0.001±0.001	2.301													
庄山6遺物群	44	0.042±0.001	3.501±0.043	0.076±0.005	0.278±0.004	0.335±0.002	0.427±0.010	0.847±0.020	0.359±0.010	0.052±0.007	0.113±0.006	0.009±0.005	0.084±0.001	0.029±0.008	2.553													
庄山7遺物群	44	0.042±0.001	3.064±0.039	0.031±0.005	0.312±0.026	0.266±0.006	0.312±0.011	0.984±0.028	0.304±0.008	0.283±0.010	0.303±0.005	0.007±0.005	0.075±0.007	0.022±0.008	2.520													
原田No.1遺物群	46	0.037±0.002	1.348±0.034	0.110±0.016	1.185±0.011	0.044±0.001	0.200±0.031	23.483±1.369	4.663±0.272	0.823±0.075	0.254±0.035	0.012±0.001	0.007±0.001	0.021±0.005	2.604													
北田井遺物群	42	0.060±0.001	1.075±0.012	3.030±0.029	0.663±0.021	0.071±0.002	0.085±0.011	1.158±0.060	0.098±0.011	3.392±0.110	0.121±0.007	0.000±0.000	0.042±0.002	0.001±0.011	2.604													
進山D遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山E遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山F遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山G遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山H遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山I遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山J遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山K遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山L遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山M遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山N遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山O遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山P遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山Q遺物群	43	0.040±0.002	1.283±0.089	1.163±0.101	0.463±0.037	0.150±0.012	0.205±0.012	0.747±0.037	0.152±0.007	1.338±0.032	0.134±0.007	0.018±0.006	0.062±0.002	0.000±0.000	2.305													
進山R遺物群	43	0.																										

表 1-6 各原石産地不明碧玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値(5)

遺物群名	分析回数	Al		Si		K		Ca		Ti		K		Fe		Rb		Fe		Zr		Sr		Y		Zr		Mn		Ti		Nb		比重	
		X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ	X	av	±	σ		
玉作1遺物群	44	0.014	±0.001	0.605	±0.159	0.055	±0.024	0.161	±0.032	0.026	±0.002	0.043	±0.003	84.686	±33.336	3.573	±1.360	0.841	±0.193	0.873	±0.283	0.016	±0.005	0.004	±0.001	0.005	±0.021	2.583	±0.024	2.622	±2.588				
玉作2遺物群	55	0.016	±0.001	0.493	±0.080	0.217	±0.043	0.186	±0.025	0.033	±0.004	0.101	±0.016	30.772	±5.551	3.046	±0.538	1.600	±0.293	0.139	±0.062	0.023	±0.006	0.005	±0.001	0.001	±0.003	2.622	±2.588						
玉作2遺跡遺物群	46	0.047	±0.001	4.232	±0.126	0.087	±0.004	0.326	±0.017	0.246	±0.058	0.291	±0.054	3.221	±0.461	0.906	±0.038	0.547	±0.027	0.259	±0.025	0.014	±0.003	0.071	±0.013	0.016	±0.016	2.542							
岩崎遺物群(91%)	45	0.051	±0.002	0.860	±0.021	2.858	±0.146	0.916	±0.047	0.025	±0.001	0.070	±0.006	2.471	±0.112	0.172	±0.017	6.713	±0.259	0.124	±0.008	0.008	±0.004	0.021	±0.001	0.038	±0.010	2.290							
高嶺南29遺物群	46	0.037	±0.001	0.975	±0.019	1.188	±0.035	0.231	±0.020	0.138	±0.028	0.408	±0.072	0.754	±0.135	0.296	±0.012	8.100	±0.673	0.157	±0.007	0.036	±0.010	0.028	±0.005	0.029	±0.010	2.219							
高嶺南372遺物群	47	0.049	±0.001	1.094	±0.049	1.942	±0.213	0.262	±0.140	0.056	±0.007	0.208	±0.038	3.315	±0.183	0.814	±0.138	3.910	±0.673	0.197	±0.026	0.009	±0.002	0.012	±0.002	0.053	±0.018	2.085							
高嶺南171遺物群	47	0.049	±0.001	4.206	±0.053	0.157	±0.008	0.296	±0.004	0.350	±0.014	0.418	±0.021	2.326	±0.151	0.963	±0.031	5.558	±0.025	0.345	±0.027	0.016	±0.006	0.093	±0.004	0.019	±0.014	2.541							
高嶺南遺物群	48	0.039	±0.001	3.491	±0.172	0.020	±0.006	0.084	±0.006	0.561	±0.075	0.540	±0.059	0.952	±0.097	0.506	±0.021	0.076	±0.015	0.178	±0.035	0.041	±0.005	0.042	±0.003	0.009	±0.010	2.501	±2.514						
麻田里1遺物群	40	0.043	±0.001	3.952	±0.170	0.001	±0.001	0.182	±0.012	0.916	±0.020	1.141	±0.063	0.291	±0.013	0.330	±0.013	0.073	±0.010	0.060	±0.006	0.004	±0.007	0.150	±0.012	0.018	±0.012	2.498	±2.429						
寛倉里1遺物群	40	0.027	±0.002	1.520	±0.241	0.033	±0.019	0.607	±0.146	0.199	±0.089	0.358	±0.128	0.571	±0.109	0.193	±0.038	0.110	±0.045	0.052	±0.017	0.012	±0.015	0.099	±0.019	0.029	±0.011	2.094	±0.219						
寛倉里2遺物群	40	0.036	±0.003	2.876	±0.220	0.011	±0.012	0.334	±0.045	0.311	±0.054	0.465	±0.081	0.553	±0.059	0.253	±0.038	0.052	±0.015	0.049	±0.010	0.030	±0.054	0.091	±0.008	0.028	±0.010	2.226	±0.077						
茶畑2遺物群	44	0.031	±0.007	1.193	±0.061	0.071	±0.015	0.258	±0.059	0.037	±0.004	0.204	±0.018	18.900	±1.592	3.819	±0.428	4.480	±0.084	0.170	±0.035	0.012	±0.002	0.009	±0.001	0.005	±0.019	2.513							
茶畑山道遺物群	44	0.098	±0.003	4.087	±0.184	0.154	±0.009	0.525	±0.017	0.034	±0.002	0.077	±0.003	9.861	±0.307	0.750	±0.019	4.482	±0.019	0.034	±0.012	0.033	±0.001	0.016	±0.001	0.043	±0.009	2.745							
蒲生3遺物群	43	0.014	±0.001	0.625	±0.014	0.102	±0.014	0.120	±0.037	0.024	±0.001	0.070	±0.003	102.65	±69.18	7.140	±4.746	1.482	±0.969	0.536	±0.266	0.009	±0.003	0.003	±0.001	0.000	±0.000	2.165							
蒲生10-19遺物群	48	0.031	±0.003	2.193	±0.217	0.057	±0.007	0.082	±0.009	0.206	±0.017	0.368	±0.031	2.391	±0.106	0.876	±0.094	2.096	±0.038	0.134	±0.023	0.002	±0.003	0.015	±0.001	0.074	±0.010	2.32	±2.29						
西合63遺物群	47	0.039	±0.001	4.442	±0.069	0.002	±0.003	0.158	±0.007	1.780	±0.082	1.957	±0.176	0.185	±0.015	0.358	±0.014	0.093	±0.012	0.067	±0.009	0.001	±0.002	0.253	±0.015	0.013	±0.008	2.566							
中原561遺物群	45	0.040	±0.002	3.162	±0.115	0.038	±0.016	0.288	±0.012	0.449	±0.029	0.574	±0.027	0.535	±0.017	0.305	±0.012	0.105	±0.018	0.244	±0.047	0.019	±0.012	0.116	±0.004	0.018	±0.005	2.599							
中原55遺物群	44	0.037	±0.001	3.293	±0.102	0.000	±0.000	0.036	±0.004	0.738	±0.039	0.615	±0.029	0.977	±0.056	0.595	±0.024	0.666	±0.017	0.476	±0.095	0.015	±0.014	0.024	±0.003	0.036	±0.022	2.450							
中原54遺物群	44	0.044	±0.001	3.776	±0.053	0.112	±0.004	0.175	±0.004	0.200	±0.002	0.222	±0.005	2.163	±0.075	0.476	±0.014	0.822	±0.042	0.081	±0.006	0.009	±0.004	0.031	±0.001	0.012	±0.006	2.564							
中原4遺物群	92	0.034	±0.001	2.254	±0.111	0.134	±0.014	0.114	±0.011	0.403	±0.033	0.480	±0.038	0.876	±0.083	0.415	±0.024	0.987	±0.073	0.124	±0.013	0.016	±0.016	0.041	±0.004	0.006	±0.008	2.521							
中原104273遺物群	45	0.021	±0.002	0.842	±0.062	0.184	±0.022	0.126	±0.019	0.029	±0.001	0.110	±0.005	39.184	±3.485	4.290	±0.387	0.452	±0.164	0.153	±0.062	0.007	±0.001	0.003	±0.001	0.001	±0.004	2.061							
中原104275遺物群	46	0.020	±0.001	0.407	±0.024	0.220	±0.023	0.187	±0.001	0.026	±0.001	0.116	±0.005	43.334	±12.420	5.072	±1.482	0.490	±0.281	0.110	±0.088	0.011	±0.003	0.004	±0.001	0.029	±0.082	2.180							
中原104276遺物群	45	0.019	±0.001	0.420	±0.019	0.291	±0.027	0.249	±0.034	0.029	±0.001	0.134	±0.001	13.991	±1.437	1.856	±0.175	0.642	±0.089	0.054	±0.040	0.011	±0.003	0.006	±0.001	0.008	±0.018	2.117							
中原104336遺物群	46	0.041	±0.002	3.688	±0.167	0.047	±0.007	0.077	±0.006	0.721	±0.024	0.701	±0.033	0.724	±0.038	0.503	±0.019	0.258	±0.015	0.214	±0.012	0.016	±0.015	0.050	±0.005	0.009	±0.008	2.520							
中原104337遺物群	46	0.032	±0.001	2.321	±0.087	0.102	±0.008	0.122	±0.008	0.467	±0.010	0.563	±0.030	0.772	±0.025	0.431	±0.022	1.110	±0.046	0.122	±0.011	0.011	±0.015	0.051	±0.004	0.005	±0.006	2.514							
中原104343遺物群	46	0.035	±0.001	2.790	±0.039	0.038	±0.008	0.056	±0.007	0.643	±0.013	0.634	±0.035	0.681	±0.028	0.428	±0.021	0.064	±0.017	0.136	±0.016	0.011	±0.015	0.032	±0.004	0.004	±0.008	2.530							
中原104345遺物群	46	0.039	±0.001	3.412	±0.067	0.042	±0.005	0.215	±0.004	0.754	±0.020	0.884	±0.034	0.383	±0.013	0.336	±0.009	0.308	±0.009	0.115	±0.007	0.032	±0.011	0.146	±0.004	0.014	±0.005	2.578							
中原104351遺物群	46	0.043	±0.001	4.095	±0.052	0.015	±0.004	0.197	±0.006	0.281	±0.003	0.316	±0.009	1.202	±0.025	0.378	±0.012	0.121	±0.009	0.093	±0.007	0.004	±0.004	0.050	±0.002	0.015	±0.008	2.613							
矢野5遺物群	44	0.087	±0.002	3.688	±0.089	1.639	±0.238	0.830	±0.014	0.052	±0.002	0.152	±0.006	1.921	±0.094	0.289	±0.012	4.461	±0.095	0.034	±0.004	0.000	±0.000	0.039	±0.001	0.010	±0.004	2.318	吸水						
矢野6遺物群	40	0.037	±0.001	3.333	±0.077	0.040	±0.002	0.332	±0.005	0.308	±0.005	0.263	±0.009	1.843	±0.051	0.481	±0.021	1.105	±0.012	0.113	±0.010	0.028	±0.003	0.092	±0.002	0.011	±0.010	2.563							
矢野7遺物群	40	0.014	±0.001	3.397	±0.033	0.265	±0.023	0.176	±0.024	0.028	±0.002	0.107	±0.008	94.715	±83.392	9.968	±8.746	5.210	±4.483	0.238	±0.250	0.017	±0.002	0.004	±0.001	0.050	±0.153	2.178							
矢野8遺物群	40	0.038	±0.002	1.766	±0.080	0.103	±0.011	0.233	±0.013	0.099	±0.006	0.357	±0.011	3.889																					

れる。この玉材の蛍光X線分析の結果では、興部産碧玉に似ているが、ESR信号および比重(2.35)が異なっているため、興部産碧玉と区別できる。

国内産碧玉原材料との比較 宮崎遺跡から出土した管玉のうち、分析をおこなったのは写真1・2である。報告書の遺物番号と分析時の番号の対応関係を表2に示した。遺物玉類、玉材は表面に薄く風化層が形成され、また埋没環境に応じた表面汚染がみられる場合がある。分析は、できるだけ表面汚染の少ないところ、および風化層が欠落した部分を選んでおこなう。しかし、汚染層、風化層を通して遺物の内部の新鮮面をいかに多く測定するかが重要である。蛍光X線分析法のなかの電子励起方式のEPMA

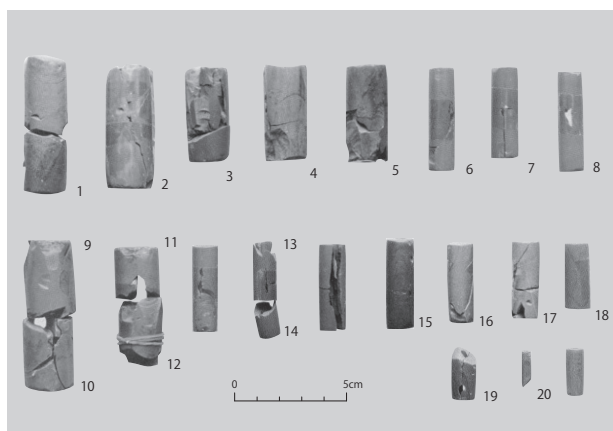


写真1 宮崎遺跡出土管玉

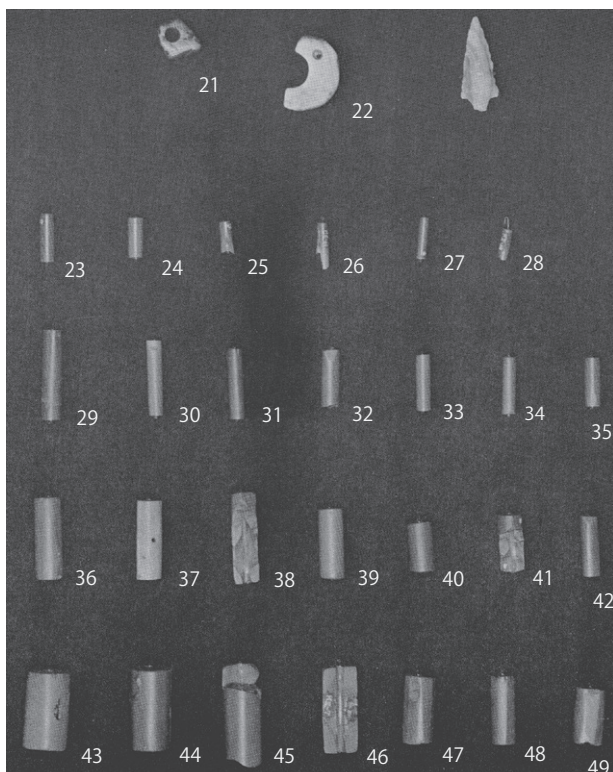


写真2 宮崎遺跡第3次調査出土玉類と石鏃

分析は表面から深さ約1ミクロン、分析面積1~10ミクロンしかおこなっていないために、遺物の分析結果は風化層のみになる可能性があり、それによって得られた結果は、原石で求めた新鮮面のマトリックスとまったく異なった可能性の風化層のみとなるため、遺物は破壊して新鮮面を出して分析する必要がある。したがって、非破壊分析での遺物のEPMA測定された産地分析結果はまったく信用できない。

一方、本研究で使用している蛍光X線分析法では、X線励起方式のセイコーインスツルメンツ社製卓上型蛍光X線分析装置(SEA2110L)では遺物の表面から最低でも数ミリの深さまで励起可能で、風化層以外の新鮮な部分がかかり測定され、風化層の影響がほとんど無視できる場合が多い。

遺跡から出土した玉類、玉材は表面の泥を超音波洗浄器で水洗するだけの完全な非破壊分析でおこなっている。遺物の原材産地の同定をするために、①蛍光X線分析法で求めた原石群と碧玉製遺物の分析結果を数理的統計の手法を用いて比較をする定量的な判定法でおこなう。②また、ESR分析法により各産地の原石の信号と遺物のそれを比較して、似た信号の原石の産地の原材であると推測する方法も応用した。比重は遺物の岩石の種類を推測するときに利用するために、アルキメデス法によって遺物のかさ比重を求めた。

蛍光X線分析法による管玉の産地分析 管玉の比重をアルキメデス法により求め、また蛍光X線分析法によって元素組成比を求めて結果を表3に示し、蛍光X線スペクトルを図4-1~47に示す。分析した玉類の石材産地を特定するために、元素比結果の分散(10個)、非分散(元素間相関を考慮した散布図の個数でみると45個の元素比散布図になる)を求め、各原石・遺物群(表1)と比較することになるが、55個の散布図を描き、そして361個の原石・遺物群であることから、1個の遺物の判定に $361 \times (45 + 10) = 19855$ 個の散布図を描いての判定になる。散布図を描いて客観的に判断することは不可能であり、散布図で人間が判定するに19755個のなかから主観的に想像している原産地に一致した散布図の個数を選んで判定し、一致した産地以外の原石・遺物群との比較はおこなわない(361個も数が多くおこなえない)。したがって、遺物1個について19855個の散布図から客観的に判定をおこなうために数理統計のマハラノビスの距離を求め、それらの結果を用いてホテリング T^2 乗検定⁸⁾を元素を8元素として近似計算により同定をおこなっているため、確率は小さめに算出されている。また、信頼限界を0.1%以上に設定し、遺物の産地同定の検定結果を表4に

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

表2 宮崎遺跡出土玉類一覧

写真1の番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
分析番号	112603	112604	112605	112606	112607	112608	112609	112610	112611	112612
報告書番号	18	1	2	16	15	9	10	8	13(14と同一個体)	14(13と同一個体)
分類	3B ₂	3B ₂	3B ₂	3B ₂	3B ₂	2B ₁	2B ₁	2B ₁	3B ₂	3B ₂
長さ	5.9cm	5.4cm	4cm	4.3cm	4.2cm	4.5cm	4cm	4.4cm	3.4cm	3.3cm
径	1.8cm	2.2cm	1.9cm	1.9cm	1.7cm	1.2cm	1.1cm	1.1cm	2.2cm	2.2cm
写真1の番号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
分析番号	112613	112614	112615	112616	112617	112618	112619	112620	112621	112622
報告書番号	17(19と同一個体)	19(17と同一個体)	12(20と同一個体)	21	5	4	7	11	20(12と同一個体)	23
分類	3B ₂	3B ₂	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2B ₁	1B ₁
長さ	2.3cm	2.3cm	2.6cm	(1.6cm)	3.9cm	3.5cm	3cm	3cm	(2.3cm)	(1.6cm)
径	2.0cm	1.9cm	1.1cm	1.0cm	1.2cm	1.1cm	1.2cm	1.1cm	1.0cm	0.5cm
写真1の番号										
分析番号										
報告書番号	3	6	22	24	25	26	27	28	29・30	31~45
分類	1B ₁	2B ₁	2A	1B ₁	1A	2B ₁	2A	2A	1B ₁	1A
長さ	3.6cm	3.7cm	1.9cm	(0.9cm)	1.4cm	4.9cm	3.7cm	2.1cm	1.6・(0.8cm)	1.3~3.1cm
径	0.9cm	1.0cm	0.7cm	0.5cm	0.8cm	1.1cm	1.4cm	1.0cm	0.4・0.3cm	0.3~0.6cm
写真2の番号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
分析番号	112623	112624	112625	112626	112627	112628	112629	112630	112631	112632
分類	平玉	勾玉	1A	1A	1B ₁	1B ₁	1A	1B ₁	1A	1A
長さ	1.8cm	2.8cm	1.8cm	1.5cm	(1.2cm)	(1.7cm)	1.5cm	(1.2cm)	3.3cm	2.8cm
径			0.5cm	0.5cm	0.5cm	0.4cm	0.4cm	0.35cm	0.7cm	0.6cm
写真2の番号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
分析番号	112633	112634	112635	112636	112637	112738	112639	112640	112641	112642
分類	1A	1A	1A	1A	1A	2A	1A	2B ₁	2A	2A
長さ	2.6cm	2.1cm	2.1cm	3.1cm	1.9cm	3.0cm	2.9cm	3.3cm	2.6cm	1.8cm
径	0.6cm	0.7cm	0.6cm	0.5cm	0.6cm	1.0cm	0.9cm	1.0cm	1.0cm	1.0cm
写真2の番号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
分析番号	112643	112644	112645	112646	112647	112648	112649	112650	112651	
分類	1A	1A	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2B ₁	2A	2A	2A	
長さ	2.1cm	2.2cm	(2.8cm)	2.9cm	(3.7cm)	3.1cm	2.5cm	2.5cm	2.0cm	
径	0.9cm	0.7cm	1.6cm	1.5cm	1.5cm	1.3cm	1.2cm	1.0cm	1.1cm	

表3 宮崎遺跡出土玉類・玉材元素比結果

分析番号	元素比													
	Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K	K/Fe	Rb/Fe	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Mn/Fe	Ti/Fe	Nb/Zr	Ba/Zr
112603	0.039	3.651	0.048	0.128	0.236	0.277	1.838	0.505	0.197	0.121	0.023	0.027	0.007	0.854
112604	0.033	2.583	0.045	0.116	0.408	0.438	1.144	0.498	0.231	0.152	0.061	0.043	0.016	0.629
112605	0.041	3.623	0.019	0.101	0.284	0.28	1.851	0.515	0.049	0.128	0.029	0.026	0.009	0.489
112606	0.046	4.079	0.055	0.113	0.314	0.328	1.546	0.504	0.359	0.15	0.024	0.032	0.01	0.711
112607	0.043	4.128	0.011	0.105	0.507	0.493	1.151	0.564	0.072	0.15	0.016	0.048	0.012	0.337
112608	0.041	3.637	0.043	0.114	0.247	0.3	1.955	0.583	0.231	0.124	0.023	0.025	0.014	0.677
112609	0.039	3.513	0.028	0.09	0.415	0.386	1.292	0.496	0.196	0.111	0.01	0.034	0.025	1.06
112610	0.038	3.225	0.042	0.111	0.386	0.393	1.262	0.493	0.216	0.147	0.033	0.038	0.024	0.813
112611	0.04	3.553	0.051	0.117	0.401	0.379	1.122	0.422	0.162	0.142	0.037	0.042	0.019	0.804
112612	0.041	3.87	0.035	0.118	0.256	0.283	1.775	0.499	0.155	0.129	0.025	0.027	0	0.967
112613	0.038	3.319	0.07	0.123	0.247	0.272	1.985	0.535	0.301	0.261	0.03	0.027	0.026	1.188
112614	0.038	3.322	0.021	0.111	0.285	0.28	1.695	0.472	0.148	0.177	0.03	0.028	0.011	0.554
112615	0.042	3.844	0.001	0.077	0.254	0.271	2.233	0.601	0.038	0.143	0	0.018	0.021	0.188
112616	0.039	3.638	0.01	0.114	0.226	0.237	2.118	0.498	0.059	0.125	0.024	0.023	0.012	0.412
112617	0.042	3.937	0.044	0.109	0.256	0.288	2.037	0.582	0.231	0.155	0.017	0.025	0	0.659
112618	0.042	3.533	0.06	0.118	0.272	0.321	1.634	0.521	0.254	0.151	0.023	0.029	0.005	0.946
112619	0.041	3.68	0.033	0.34	0.213	0.236	2.707	0.634	0.116	0.12	0.017	0.065	0.019	0.673
112620	0.042	3.53	0.015	0.122	0.236	0.285	1.921	0.544	0.106	0.126	0.024	0.026	0	0.342
112621	0.039	3.474	0.031	0.057	0.563	0.515	1.053	0.538	0.168	0.138	0.043	0.029	0.014	0.373
112622	0.037	3.537	0.014	0.095	0.273	0.283	1.616	0.454	0.135	0.181	0.026	0.023	0.01	0.283
112625	0.045	4.17	0.072	0.156	0.22	0.24	1.812	0.431	0.31	0.034	0.003	0.031	0.022	0.627
112626	0.041	3.817	0.008	0.101	0.497	0.427	1.048	0.444	0.142	0.161	0.044	0.045	0.009	1.968
112627	0.038	3.32	0.021	0.139	0.307	0.297	1.551	0.458	0.142	0.167	0.007	0.038	0.01	0.285
112628	0.037	3.144	0.031	0.162	0.227	0.237	2.104	0.494	0.137	0.136	0.019	0.033	0.03	0.107
112629	0.044	4.084	0.031	0.085	0.378	0.355	1.395	0.492	0.193	0.204	0.03	0.029	0.009	0.545
112630	0.038	3.357	0.028	0.13	0.295	0.303	1.67	0.502	0.217	0.218	0.028	0.034	0.02	0.193
112631	0.048	4.945	0.005	0.041	0.299	0.414	1.39	0.572	0.05	0.108	0.004	0.011	0	0.426
112632	0.039	3.635	0.009	0.1	0.253	0.271	1.941	0.522	0.122	0.131	0.026	0.023	0.007	0.372
112633	0.044	3.685	0.01	0.103	0.226	0.265	2.182	0.574	0.109	0.146	0.001	0.021	0	0.109
112634	0.043	3.782	0.046	0.108	0.302	0.322	1.692	0.54	0.152	0.153	0.031	0.029	0	0.271
112635	0.041	3.927	0.005	0.083	0.519	0.58	0.996	0.574	0.057	0.111	0.027	0.039	0.007	0.427
112636	0.036	3.016	0.039	0.091	0.316	0.303	1.533	0.461	0.221	0.197	0.026	0.026	0	0.325
112637	0.036	3.267	0.018	0.087	0.294	0.295	1.636	0.48	0.173	0.106	0.016	0.023	0.024	0.4
112638	0.044	3.611	0.052	0.116	0.302	0.316	1.608	0.505	0.226	0.145	0.028	0.031	0	1.057
112639	0.043	3.877	0.037	0.096	0.533	0.512	1.01	0.514	0.258	0.189	0.023	0.046	0.019	1.109
112640	0.049	4.866	0.007	0.058	0.273	0.384	1.533	0.585	0.055	0.09	0.014	0.014	0.008	0.281
112641	0.042	3.528	0.023	0.112	0.38	0.412	1.178	0.482	0.13	0.149	0.033	0.038	0	0.446
112642	0.046	3.893	0.05	0.117	0.201	0.27	2.283	0.613	0.175	0.14	0.018	0.021	0	0.556
112643	0.045	4.004	0.011	0.061	0.383	0.521	0.992	0.513	0.075	0.092	0.017	0.021	0.002	0.37
112644	0.043	3.786	0.035	0.099	0.273	0.32	1.949	0.619	0.089	0.124	0.019	0.024	0.012	0.41
112645	0.044	3.243	0.024	0.131	0.233	0.299	1.891	0.561	0.158	0.145	0.028	0.027	0.021	0.538
112646	0.046	4.199	0.02	0.062	0.254	0.405	1.392	0.56	0.085	0.088	0.016	0.014	0	0.397
112647	0.042	3.368	0.054	0.125	0.257	0.316	1.833	0.576	0.234	0.172	0.031	0.029	0	0.651
112648	0.045	3.639	0.019	0.123	0.253	0.327	1.89	0.614	0.163	0.122	0.024	0.028	0.01	0.546
112649	0.042	3.789	0.022	0.052	0.323	0.469	1.116	0.52	0.069	0.083	0.011	0.015	0.012	0.473
112650	0.043	3.339	0.033	0.121	0.204	0.289	2.257	0.647	0.184	0.155	0.022	0.022	0	0.516
112651	0.045	4.156	0.023	0.059	0.393	0.508	0.981	0.495	0.078	0.115	0.019	0.021	0	0.331
JG-1 ^{a)}	0.081	3.205	0.736	0.198	0.111	0.277	3.479	0.956	1.261	0.187	0.017	0.020	0.086	1.567

a) :標準試料、Ando,A., Kurasawa,H.,Ohmori,T. & Takeda,E. (1974) .1974 compilation of data on the GJS geochemical referencesamples JG-1 granodiorite and JB-1 basalt.Geochemical Journal, Vol.8 175-192.

表4 宮崎遺跡出土管玉の産地分析結果

番号	分析番号	ホテリングT ² 検定(%)	E S R信号形	総合判定
1	112603	女代南B遺物群(8%),菩提-1(0.2%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
2	112604	菩提-1(12%),女代南B遺物群(1%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
3	112605	女代南B遺物群(24%),菩提-1(6%),新穂村B遺物群(0.6%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
4	112606	女代南B遺物群(5%),菩提-1(0.1%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
5	112607	菩提-1(2%),新穂村B遺物群(2%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
6	112608	女代南B遺物群(53%),菩提-1(16%),新穂村A遺物群(0.5%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
7	112609	菩提-1(43%),女代南B遺物(10%),那谷-菩提(4%),新穂村B遺物群(2%),新穂村A遺物群(0.3%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
8	112610	菩提-1(64%),女代南B遺物群(22%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
9	112611	女代南B遺物群(2%),菩提-1(0.5%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
10	112612	女代南B遺物群(6%),新穂村A遺物群(0.7%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
11	112613	女代南B遺物群(38%),菩提-1(0.3%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
12	112614	女代南B遺物群(31%),菩提-1(8%),新穂村A遺物群(0.3%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
13	112615	女代南B遺物群(61%),菩提-1(3%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
14	112616	女代南B遺物群(7%),菩提-1(0.8%),新穂村A遺物群(0.7%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
15	112617	女代南B遺物群(52%),菩提-1(1%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
16	112618	女代南B遺物群(20%),菩提-1(2%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
17	112619	宮崎17遺物群(62%),会津坂下N遺物群(0.1%)	崩れ女代南B形	宮崎17遺物群
18	112620	菩提-1(62%),女代南B遺物群(23%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
19	112621	菩提-1(13%),新穂村B遺物群(0.4%)	崩れ女代南B形	菩提・女代南B遺物群
20	112622	女代南B遺物群(8%),新穂村A遺物群(0.4%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
23	112625	宮崎23遺物群(32%)	女代南B形	宮崎23遺物群
24	112626	菩提-1(21%),女代南B遺物群(1%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
25	112627	菩提-1(40%),女代南B遺物群(8%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
26	112628	菩提-1(37%),女代南B遺物群(5%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
27	112629	女代南B遺物群(13%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
28	112630	女代南B遺物群(39%),菩提-1(22%),那谷-菩提(0.3%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
29	112631	新穂村A遺物群(50%),猿八-1(13%),新穂B遺物群(0.4%)	猿八A形	佐渡・猿八
30	112632	女代南B遺物群(31%),菩提-1(3%),新穂村A遺物群(0.5%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
31	112633	女代南B遺物群(56%),菩提-1(29%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
32	112634	女代南B遺物群(22%),菩提-1(0.9%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
33	112635	新穂村B遺物群(24%)	女代南B形	新穂村B遺物群
34	112636	女代南B遺物群(51%),菩提-1(0.5%),那谷-菩提(0.1%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
35	112637	女代南B遺物群(26%),新穂村A遺物群(8%),那谷-菩提(8%),猿八-1(5%),菩提-1(0.9%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
36	112638	女代南B遺物群(31%),菩提-1(6%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
37	112639	菩提-1(8%)	女代南B形	菩提
38	112640	猿八-1(67%),新穂村A遺物群(38%),新穂村B遺物群(0.1%)	猿八A形	佐渡・猿八
39	112641	菩提-1(13%),女代南B遺物群(0.5%),新穂村A遺物群(0.9%),新穂村B遺物群(0.1%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
40	112642	女代南B遺物群(26%),菩提-1(0.4%),新穂村A遺物群(0.2%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
41	112643	新穂村B遺物群(45%),新穂村A遺物群(5%),猿八-1(1%),会津坂下G遺物群(0.3%)	猿八A形	佐渡・猿八
42	112644	女代南B遺物群(19%),菩提-1(2%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
43	112645	菩提-1(73%),女代南B遺物群(38%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
44	112646	猿八-1(46%),新穂村A遺物群(32%),新穂村B遺物群(1%),会津坂下G遺物群(0.6%),小倉川1原石(0.1%)	猿八A形	佐渡・猿八
45	112647	女代南B遺物群(47%),菩提-1(20%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
46	112648	菩提-1(43%),女代南B遺物群(20%)	遺物過大	菩提・女代南B遺物群
47	112649	新穂村A遺物群(10%),新穂村B遺物群(8%),猿八-1(6%),会津坂下G遺物群(3%)	遺物過大	佐渡・猿八
48	112650	女代南B遺物群(56%),菩提-1(57%)	女代南B形	菩提・女代南B遺物群
49	112651	新穂村B遺物群(9%),新穂村A遺物群(5%),会津坂下G遺物群(2%),猿八-1(1%)	遺物過大	佐渡・猿八

表5 宮崎遺跡出土管玉17・23遺物群

遺物群名	分析回数	A l / S i	K / S i	C a / K	T i / K	K / F e	R b / F e	F e / Z r
		X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ
宮崎17遺物群	48	0.043±0.002	4.008±0.217	0.038±0.005	0.321±0.014	0.235±0.012	0.236±0.009	2.693±0.108
宮崎23遺物群	49	0.046±0.002	4.216±0.094	0.092±0.018	0.165±0.006	0.214±0.005	0.236±0.008	1.961±0.063

遺物群名	分析回数	R b / Z r	S r / Z r	Y / Z r	M n / F e	T i / F e	N b / Z r	比 重
		X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ	X _{av} ±σ
宮崎17遺物群	48	0.630±0.021	0.118±0.028	0.120±0.014	0.020±0.006	0.068±0.003	0.008±0.007	2.517
宮崎23遺物群	49	0.459±0.019	0.468±0.181	0.052±0.009	0.008±0.006	0.032±0.001	0.015±0.008	2.554

示した。たとえば分析番号112609番のホテリングのT²乗検定結果をみると、比較した原石・遺物群361個のなかで、信頼限界の0.1%以上の確率で同定された原石・遺物群は、菩提-1(43%)、女代南B遺物(10%)、那谷-菩提(4%)、新穂村B遺物群(2%)、新穂村B遺物群(0.3%)など、複数の原石・遺物群に同時に同定されている。

複数の原石・遺物群に同定された管玉、玉材はもっとも握率が高く同定された原石・遺物群の石器材が使用されているとして、分析番号112603~11278、112620~112622、112626~112630、112632~112634、112636~112639、112641、112642、112644、112645、112647、112648、112650番の遺物は小松市菩提および女代南遺物群と同じ組成であると判定した。

分析番号112631、112640、112643、112646、112649、112651は佐渡産碧玉の猿八産原石が使用さ

れていると判定された遺物は、112651番の新穂村B遺物群(9%)、新穂村A遺物群(5%)、会津坂下G遺物群(2%)、猿八-1(1%)のように佐渡新穂村玉作遺跡群の遺物でつくった新穂村遺物諸群、佐渡猿八産原石など佐渡の遺跡で使用されている玉材の組成と一致している。また、112635番は、新穂村B遺物群に同定された。112619、112625番の遺物はどこの原石・遺物群にも同定されなかったため、各遺物の分析場所を変えながら統計処理が可能な40回以上分析して、宮崎17、23遺物群をそれぞれつくり、表5に登録し、将来他の遺跡で同じ組成の遺物が使用されていたか、また新たに見つかった原石産地の原石に一致するか判定できるようにした。

より産地を正確に特定するために、蛍光X線分析法で同定された遺物の結果がE S R分析の結果と一致するかE S R分析をおこなった。

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

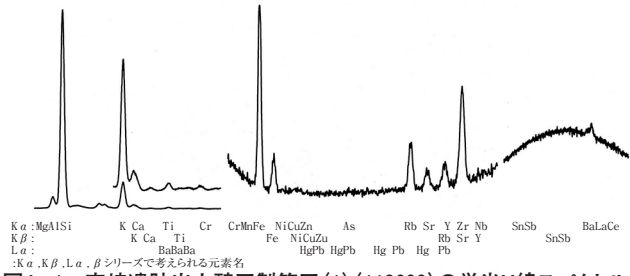


図4-1 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(1) (112603)の蛍光X線スペクトル

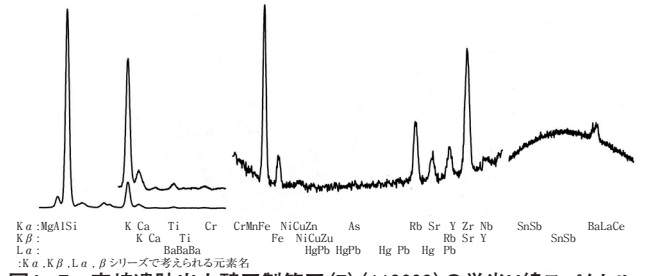


図4-7 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(7) (112609)の蛍光X線スペクトル

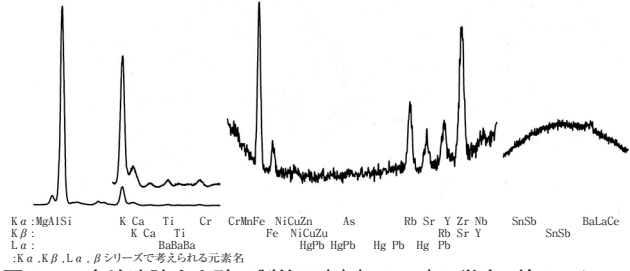


図4-2 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(2) (112604)の蛍光X線スペクトル

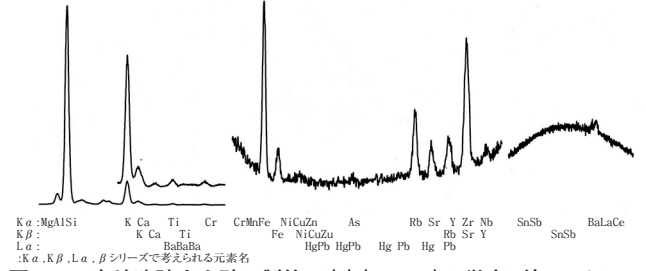


図4-8 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(8) (112610)の蛍光X線スペクトル

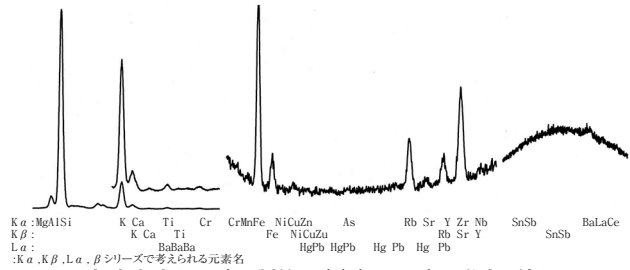


図4-3 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(3) (112605)の蛍光X線スペクトル

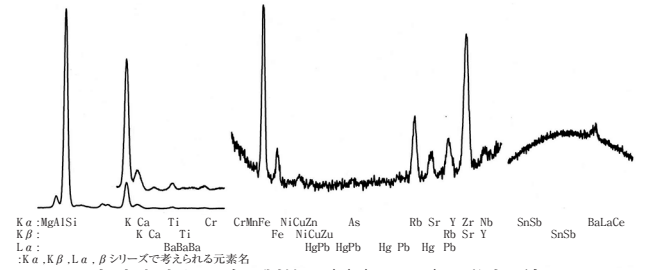


図4-9 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(9) (112611)の蛍光X線スペクトル

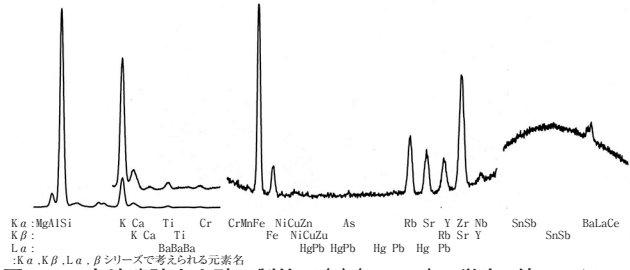


図4-4 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(4) (112606)の蛍光X線スペクトル

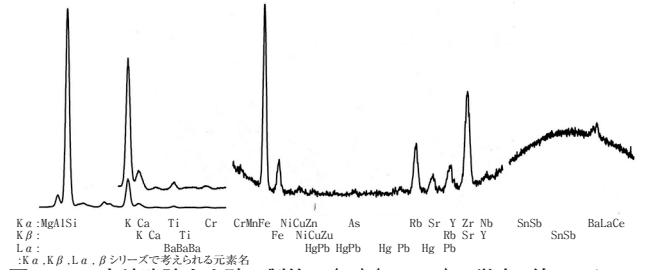


図4-10 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(10) (112612)の蛍光X線スペクトル

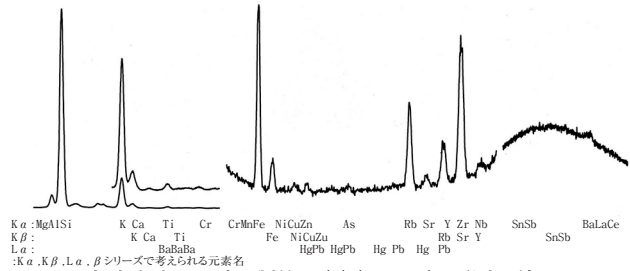


図4-5 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(5) (112607)の蛍光X線スペクトル

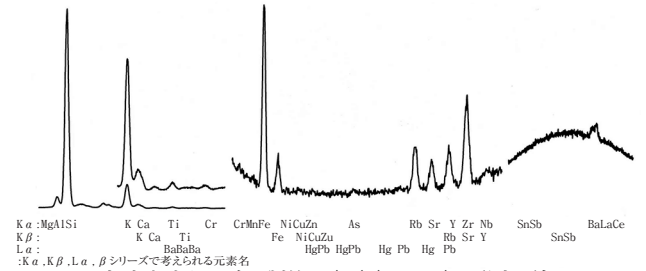


図4-11 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(11) (112613)の蛍光X線スペクトル

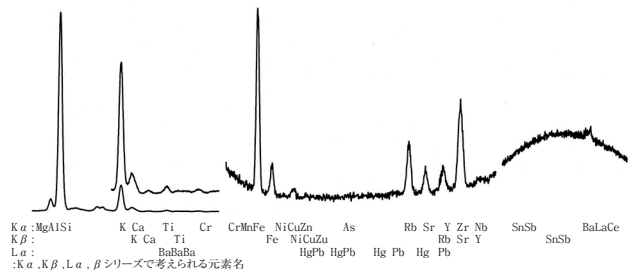


図4-6 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(6) (112608)の蛍光X線スペクトル

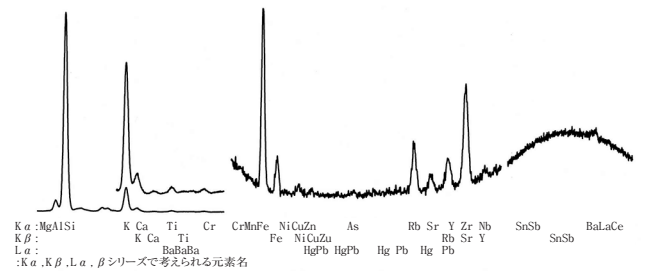


図4-12 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(12) (112614)の蛍光X線スペクトル

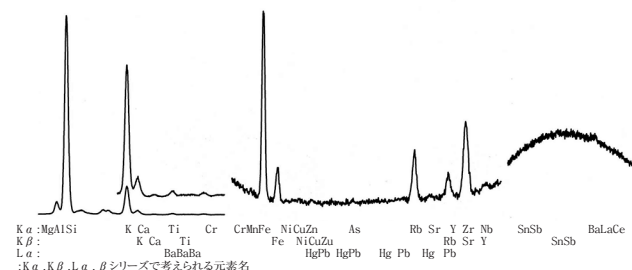


図4-13 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(13) (112615)の蛍光X線スペクトル

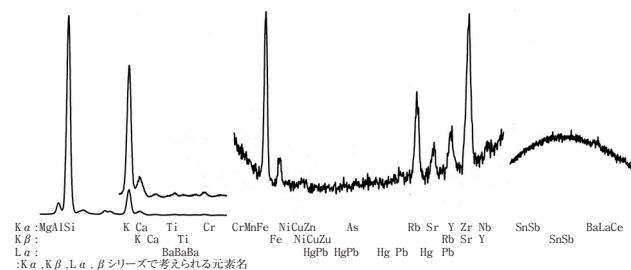


図4-19 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(19) (112621)の蛍光X線スペクトル

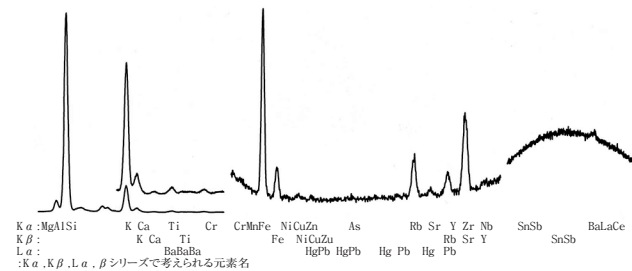


図4-14 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(14) (112616)の蛍光X線スペクトル

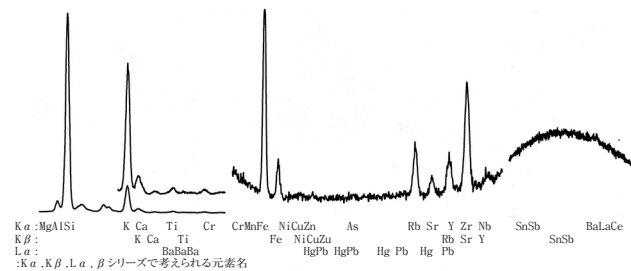


図4-20 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(20) (112622)の蛍光X線スペクトル

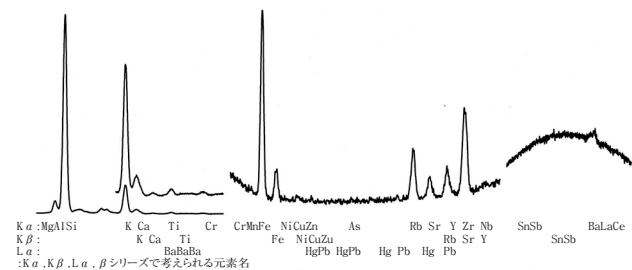


図4-15 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(15) (112617)の蛍光X線スペクトル

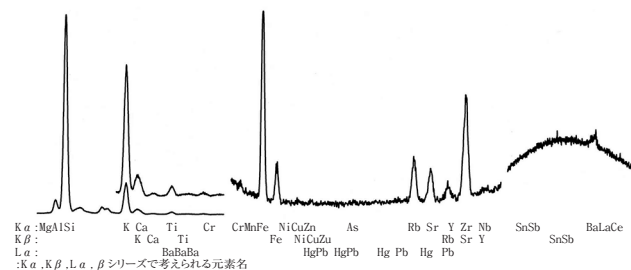


図4-21 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(23) (112625)の蛍光X線スペクトル

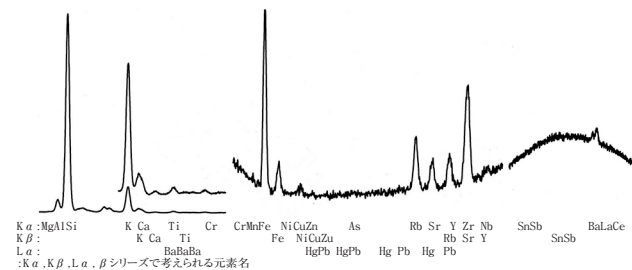


図4-16 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(16) (112618)の蛍光X線スペクトル

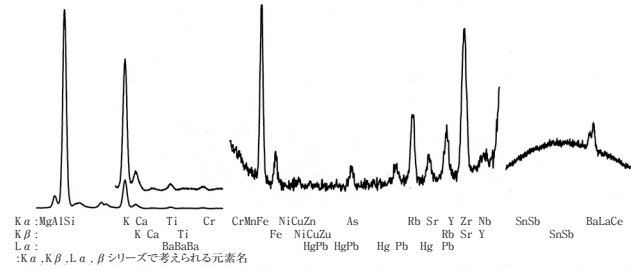


図4-22 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(24) (112626)の蛍光X線スペクトル

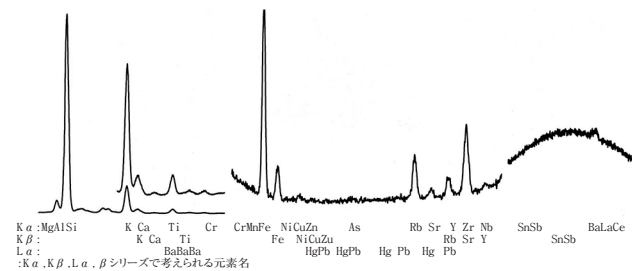


図4-17 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(17) (112619)の蛍光X線スペクトル

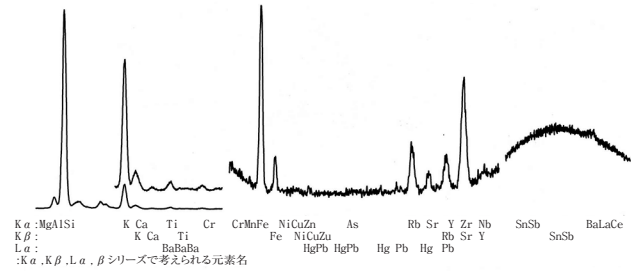


図4-23 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(25) (112627)の蛍光X線スペクトル

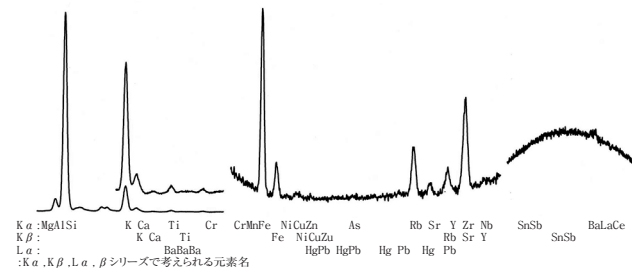


図4-18 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(18) (112620)の蛍光X線スペクトル

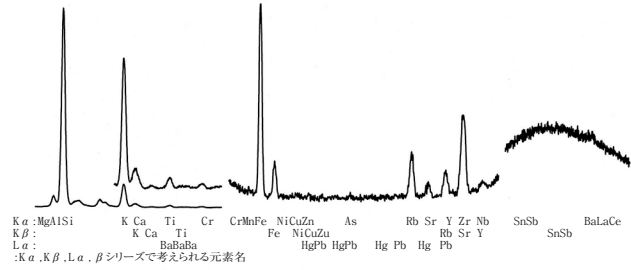


図4-24 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(26) (112628)の蛍光X線スペクトル

福島県金山町宮崎遺跡再葬墓出土弥生時代玉類の産地分析

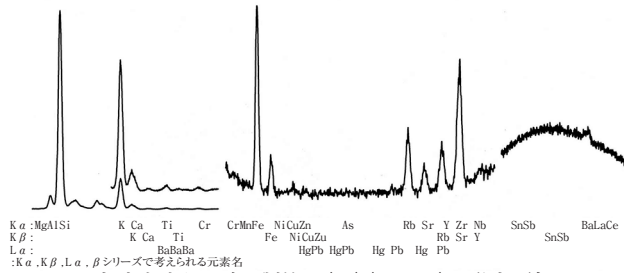


図4-25 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(27)(112629)の蛍光X線スペクトル

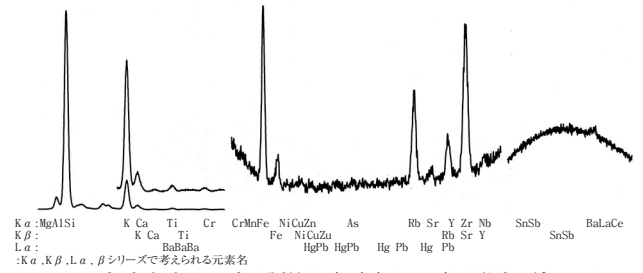


図4-31 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(33)(112635)の蛍光X線スペクトル

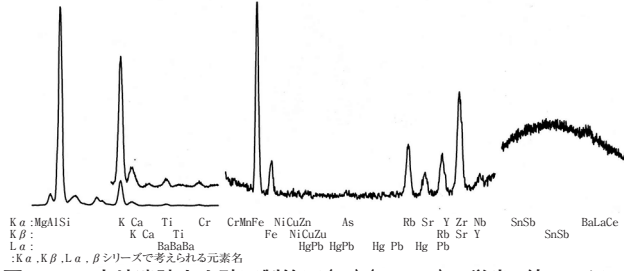


図4-26 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(28)(112630)の蛍光X線スペクトル

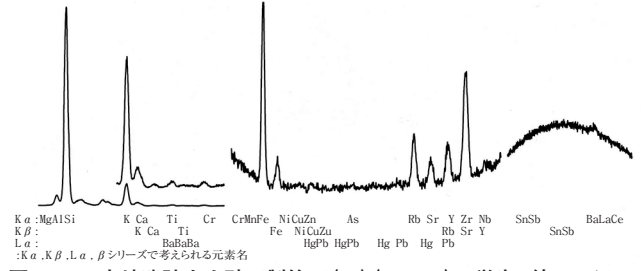


図4-32 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(34)(112636)の蛍光X線スペクトル

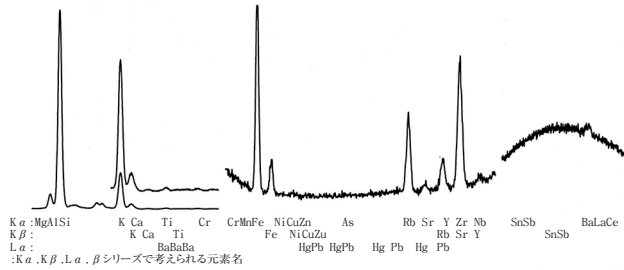


図4-27 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(29)(112631)の蛍光X線スペクトル

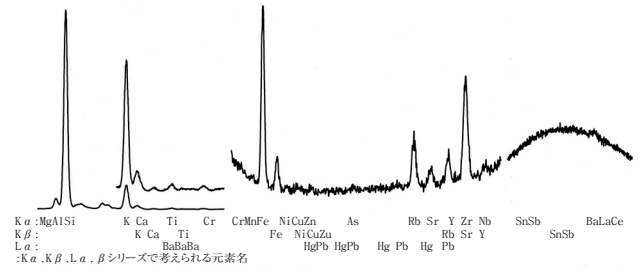


図4-33 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(35)(112637)の蛍光X線スペクトル

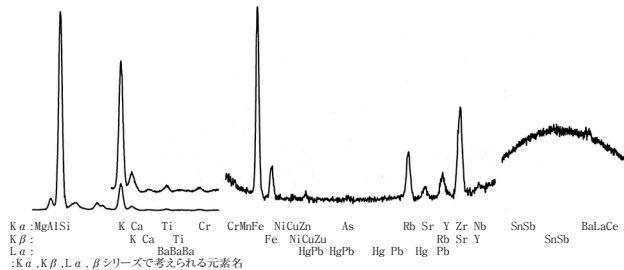


図4-28 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(30)(112632)の蛍光X線スペクトル

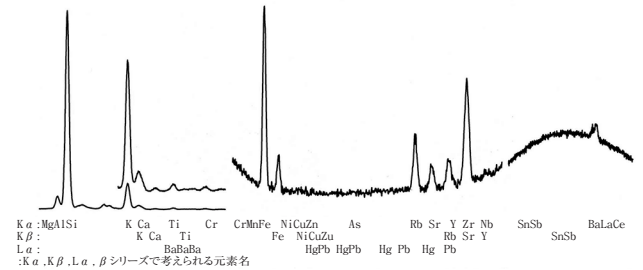


図4-34 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(36)(112638)の蛍光X線スペクトル

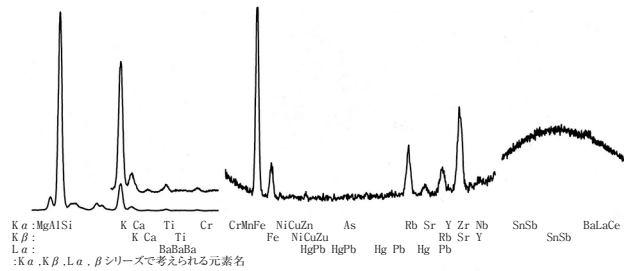


図4-29 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(31)(112633)の蛍光X線スペクトル

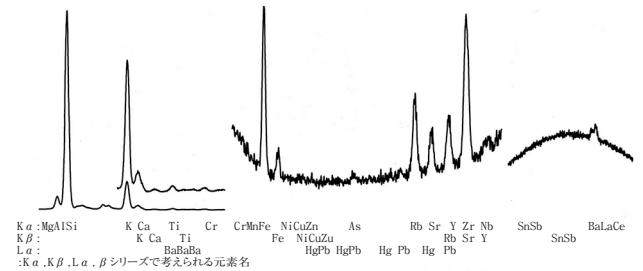


図4-35 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(37)(112639)の蛍光X線スペクトル

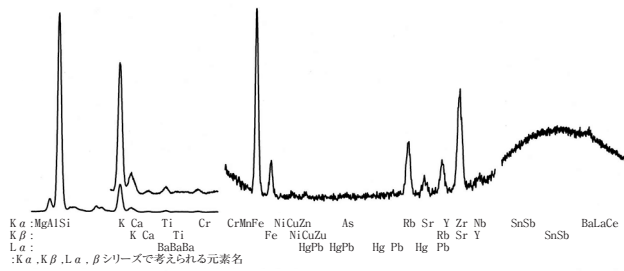


図4-30 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(32)(112634)の蛍光X線スペクトル

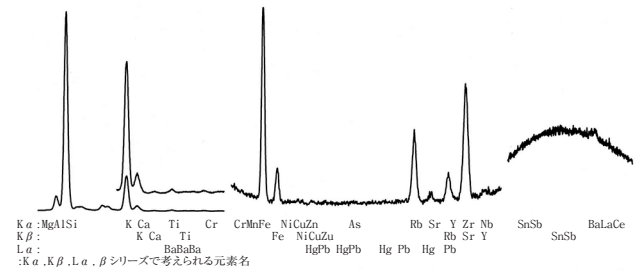


図4-36 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(38)(112640)の蛍光X線スペクトル

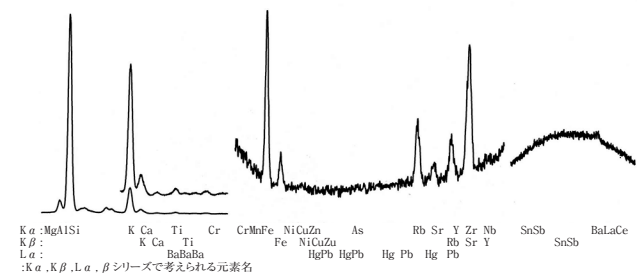


図4-37 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(39) (112641)の蛍光X線スペクトル

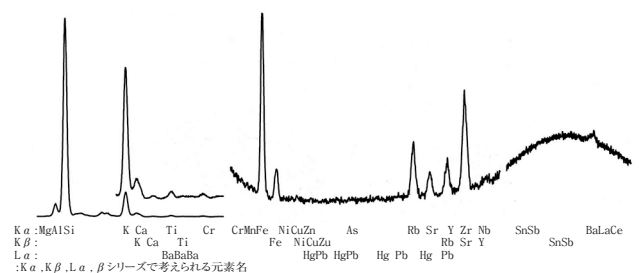


図4-43 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(45) (112647)の蛍光X線スペクトル

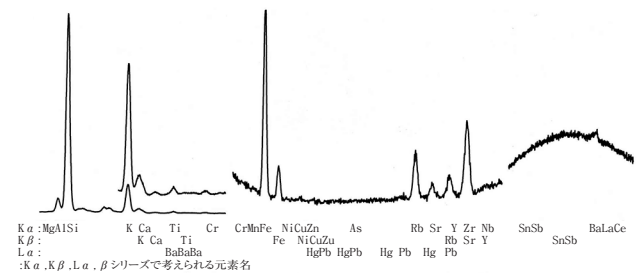


図4-38 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(40) (112642)の蛍光X線スペクトル

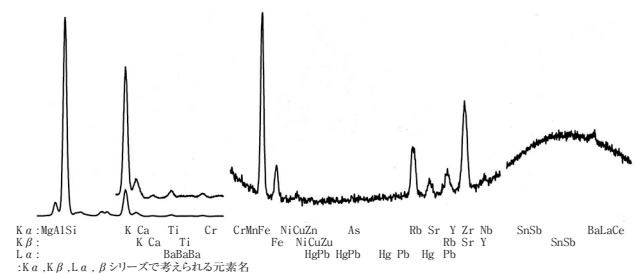


図4-44 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(46) (112648)の蛍光X線スペクトル

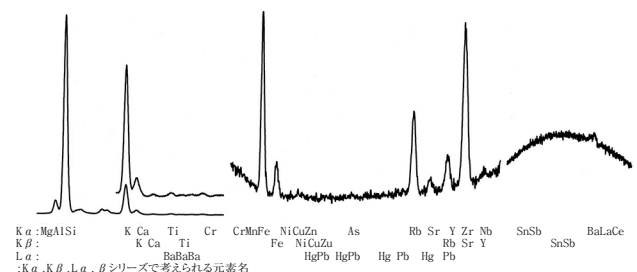


図4-39 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(41) (112643)の蛍光X線スペクトル

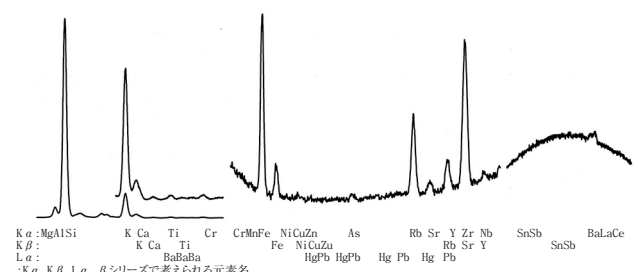


図4-45 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(47) (112649)の蛍光X線スペクトル

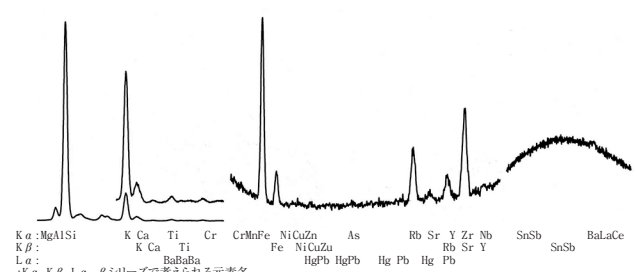


図4-40 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(42) (112644)の蛍光X線スペクトル

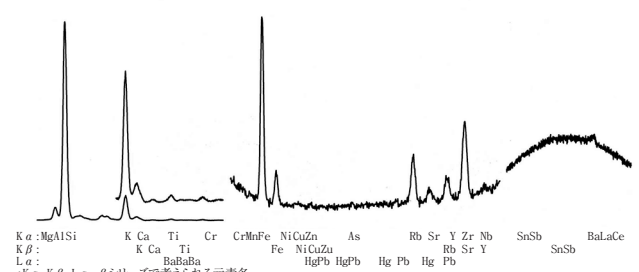


図4-46 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(48) (112650)の蛍光X線スペクトル

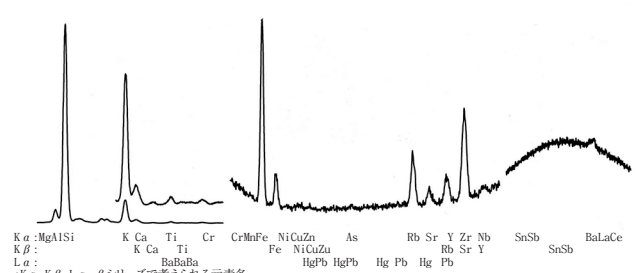


図4-41 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(43) (112645)の蛍光X線スペクトル

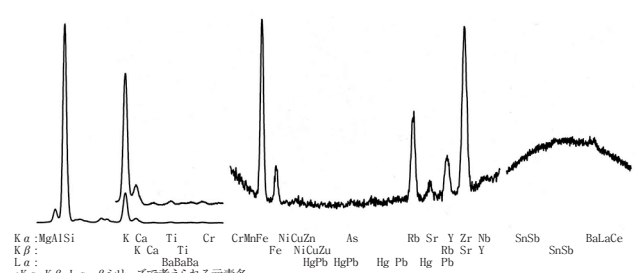


図4-47 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(49) (112651)の蛍光X線スペクトル

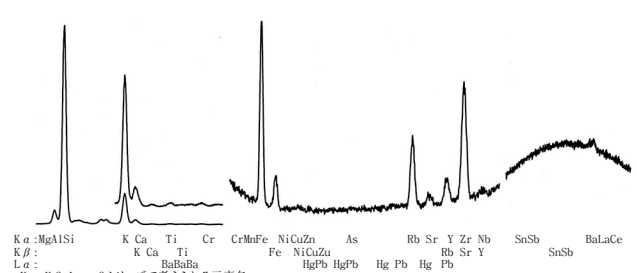


図4-42 宮崎遺跡出土碧玉製管玉(44) (112646)の蛍光X線スペクトル

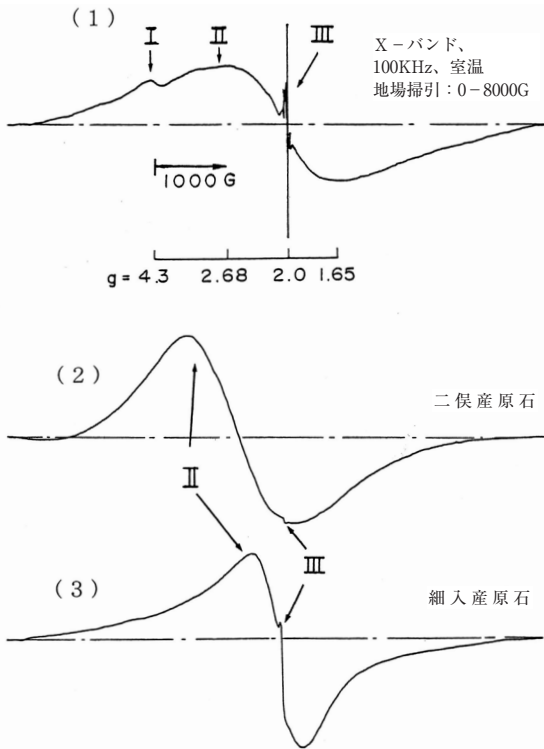


図5 碧玉原石のESRスペクトル(花仙山、玉谷、猿八、土岐)

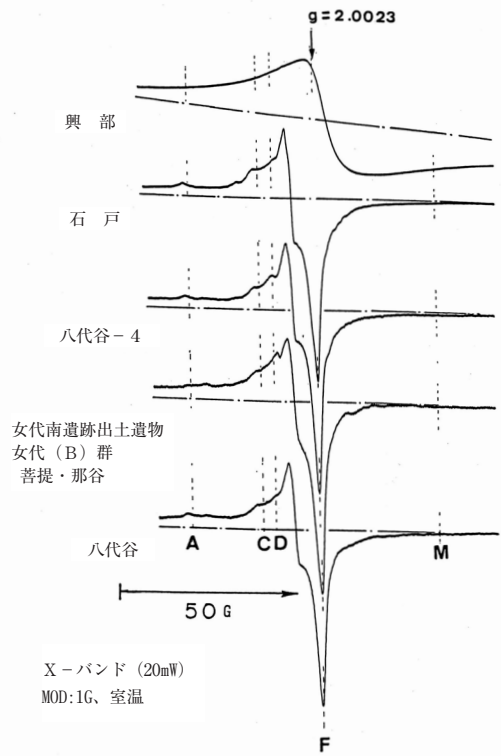


図6-2 碧玉原石の信号(Ⅲ)のESRスペクトル

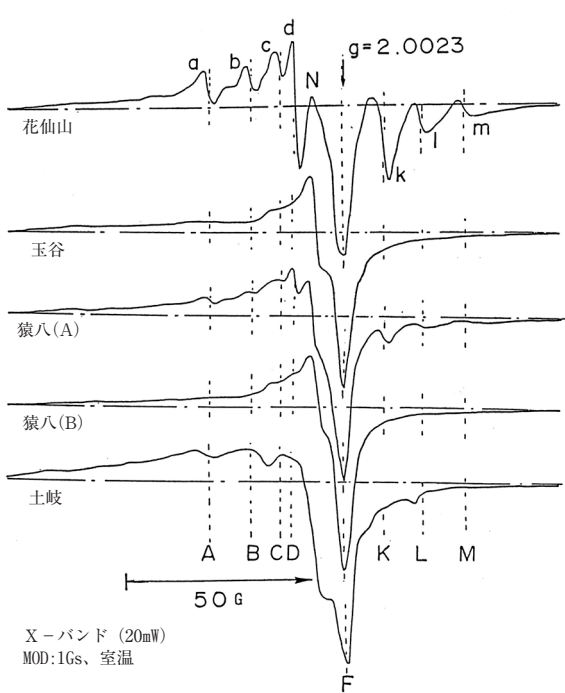


図6-1 碧玉原石の信号(Ⅲ)のESRスペクトル

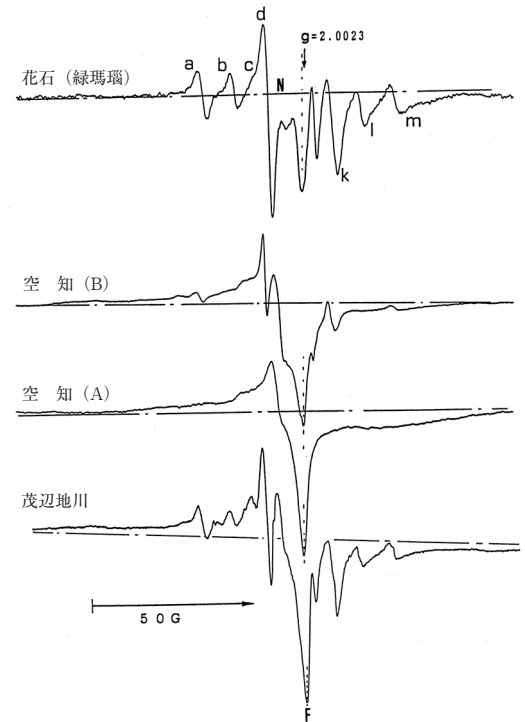


図6-3 碧玉原石の信号(Ⅲ)のESRスペクトル

ESR法による管玉の産地分析 ESR分析は、玉類石材に含有されているイオンとか、玉材が自然界からの放射線を受けてきた色中心などの常磁性種を分析し、その信号から玉材産地間を区別する指標を見つけて産地分析に利用する方法である。ESRの測定は完全で非破壊分析であり、直径が11mm以下の管玉状のものなら分析は可能で、小さい

ものは胡麻粒大のものでも分析できる場合がある。図5-1のESRのスペクトルは、幅広く磁場掃引したときに得られた信号スペクトルで、g値が4.3の小さな信号(I)は鉄イオンによる信号で、g値が2付近の幅の広い信号(II)と何本かの幅の狭いピーク群からなる信号(III)で構成されている。

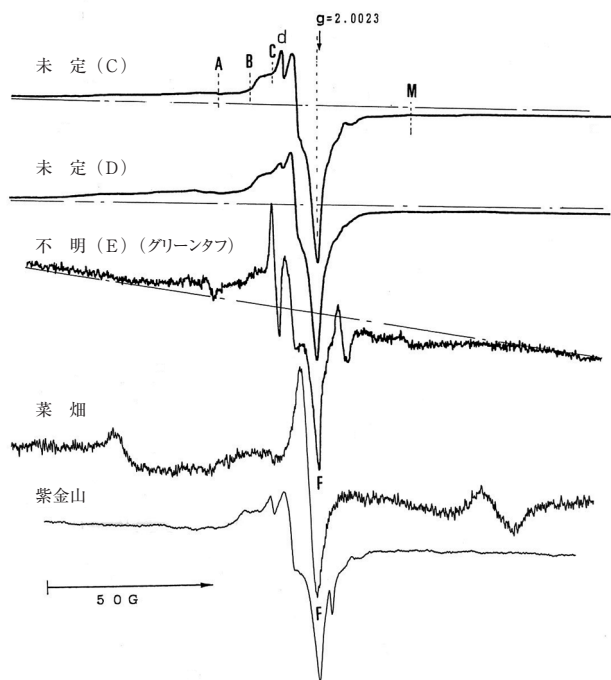


図6-4 碧玉原石の信号(Ⅲ)のESRスペクトル

図5-1では、信号(Ⅱ)より信号(Ⅲ)の信号の高さが高く、図5-2、5-3の二俣、細入原石ではこの高さが逆になっているため、原石産地の判定の指標に利用できる。各原産地の原石の信号(Ⅲ)の信号の形は産地ごとに違いがあり、産地分析の指標となる。

図6-1には花仙山、猿八、玉谷、土岐を示し、図6-2には興部、石戸、八代谷-4、女代B遺物群、八代谷を示し、そして図6-3には富良野市空知川の空知(A)、(B)、北海道今金町花石および茂辺地川の各原石の代表的な信号(Ⅲ)のスペクトルを示した。また、図6-4には宇木汲田遺跡の管玉でつくった未定C形と未定D形およびグリーンタフ製管玉によくみられる不明E形、菜畑形、紫金山形を示した。

ESR分析では碧玉のESR信号形と一致した場合その産地の可能性が大きいことを示唆している。今回分析した宮崎遺跡出土管玉のESR信号の形が、あらかじめESR分析している原石、および産地不明遺物群のESR信号形と一致した場合、その産地の可能性が大きいことを示唆している。

今回分析した宮崎遺跡出土管玉のESR信号を図7-1~図7-2に示す。蛍光X線分析法で菩提、女代南B遺跡遺物群、佐渡猿八諸群に同定された遺物でESR分析ができた大半のESR信号(Ⅲ)は女代南B形(菩提形と一致)、猿八A形に一致した結果を表4のESR信号形の欄に記した。

蛍光X線分析法で112635番は新穂村B遺物群に同

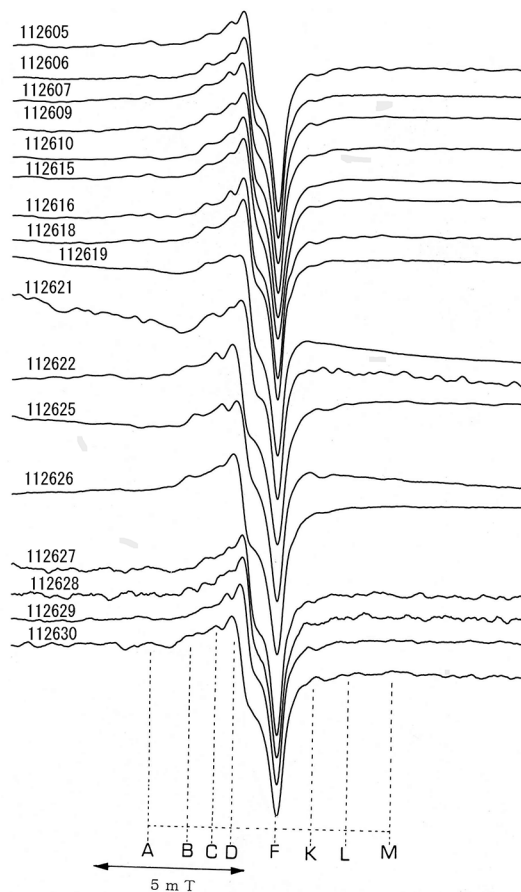


図7-1 城野遺跡出土管玉・玉材のESR信号(Ⅲ)のスペクトル

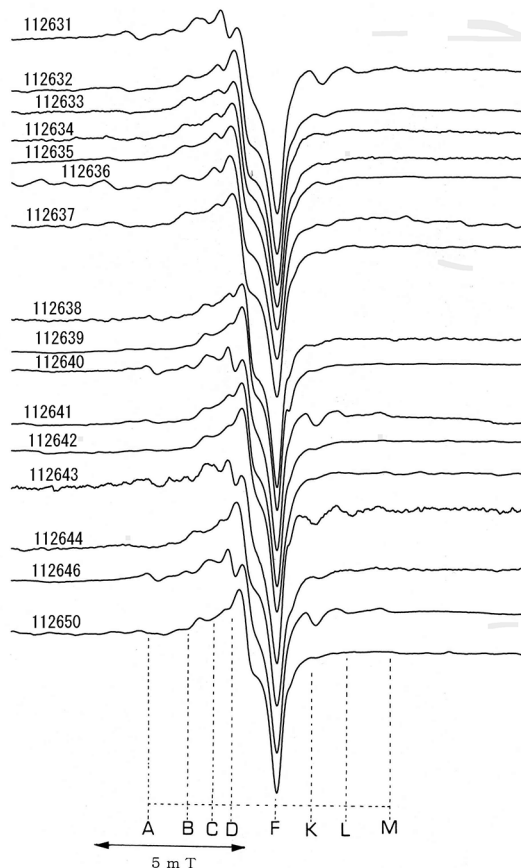


図7-2 宮崎遺跡出土管玉のESR信号(Ⅲ)のスペクトル

定された遺物は女代南形のESR信号(Ⅲ)で、女代南B形は猿八B形にも酷似している。より正確な原石産地を推測するために蛍光X線分析の結果と組み合わせ総合判定として、両方法でともに同じ原産地に特定された場合は、蛍光X線の元素分析のみで判定した原石・遺物群産地よりも正確に、その原石・遺物群と同じものが使用されているとして総合判定原石産地の欄に結果(表4)を記した。

(4) ヒスイ製玉類の分析

ヒスイの原産地 分析したヒスイ原石は、日本国内産では①新潟県糸魚川とそれに隣接する同県糸魚川市青海町から産出する糸魚川産、②軟玉ヒスイと言われる北海道沙流郡日高町千栄の日高産⁹⁾、③鳥取県八頭郡若桜町角谷の若桜産、④岡山県新見市大佐町の大佐産、⑤長崎県長崎市三重町の長崎産であり、さらに⑥西黒田ヒスイと呼ばれている静岡県浜松市引佐町の引佐産の原石、⑦兵庫県養父市大屋町からの原石、⑧北海道旭川市神居町の神居コタン産、⑨岐阜県高山市丹生川町の飛驒産原石、また、肉眼的にヒスイに類似した原石で、玉類などの原材になったのではないかと考えられる⑩長崎県西海市大瀬戸町雪浦からの原石である。

国内産のヒスイ原産地は、これではほぼ調査しつくされていると思われる。これら原石の原産地を図8に示す。これに加えて、外国産としてミャンマー産の硬玉と台湾産軟玉、および韓国、春川産軟玉などのヒスイの分析もおこなわれている。

ヒスイ試料の蛍光X線分析 ヒスイの主成分元素はナトリウム(Na)、アルミニウム(AL)、珪素(Bi)などの軽元素¹⁰⁾で、次いで比較的含有量の多いカルシウム(Ca)、鉄(Fe)、ストロンチウム(Sr)である。また、ヒスイに微量含有されている、カリウム(K)、チタン(Ti)、クロム(Cr)、マンガン(Mn)、ルビジウム(Rb)、イットリウム(Y)、ジルコニウム(Zr)、ニオブ(Nb)、バリウム(Ba)、ランタン(La)、セリウム(Ce)の各元素を分析した。

主成分の珪素など軽元素の分析をおこなわないときには、励起線源のX線が試料によって散乱されたピークを観測し、そのピークの大きさが主に試料の分布面積に比例することに注目し、そのピークを含有元素と同じく産地分析の指標として利用できる。Na元素はヒスイ岩を構成するヒスイ輝石に含有される重要な元素で、出土した遺物が硬玉か否か判定するには直接ヒスイ輝石を観測すればよい。しかし、ヒスイ輝石を非破壊で検出できる方法が確立するまでは、蛍光X線分析でNa元素を分析し、間接的にヒスイ輝石の存在を推測する方法に頼るほかないのではなかろうか。

各原産地の原石のなかで、確実にNa元素の含有が確認されるヒスイ産地は、糸魚川、大屋、若桜、大佐、神居コタン、長崎の各原産地の原石、これらは硬玉に属すると思われる。Na元素の含有量が分析誤差範囲の産地は、日高、引佐、飛驒の各産地の原石である。糸魚川産原石のうち緑色系の硬玉に肉眼的にもっとも似た原石を産出する産地は、他の硬



図8 ヒスイ製玉類使用遺跡分布圏および結晶片岩様緑色(クロム雲母)岩玉類使用遺跡分布圏

表6 ヒスイ製遺物の原石産地の判定基準(1)

原産地名	分析 個数	蛍光X線法による元素比の範囲					
		比重	K/Ca	Ti/Ca	Sr/Fe	Zr/Sr	Ca/Si
糸魚川産	41	3.00 ~ 3.35	0.01 ~ 0.17	0.01 ~ 0.56	0.15 ~ 30	0.00 ~ 2.94	0.72 ~ 27.6
若桜産	12	3.12 ~ 3.29	0.01 ~ 0.91	0.03 ~ 0.59	3.45 ~ 47	0.00 ~ 0.25	4.33 ~ 48.4
大佐産	20	2.85 ~ 3.17	0.01 ~ 0.07	0.00 ~ 1.01	3.18 ~ 61	0.00 ~ 12.4	3.47 ~ 28.6
長崎産	3	3.16 ~ 3.23	0.01 ~ 0.14	0.17 ~ 0.33	0.02 ~ 0.06	4.30 ~ 16.0	
日高産	22	2.98 ~ 3.29	0.00 ~ 0.01	0.00 ~ 0.02	0.00 ~ 0.37	0.00 ~ 0.063	5.92 ~ 51.6
引佐産	8	3.15 ~ 3.36	0.04 ~ 0.04	0.00 ~ 0.03	0.03 ~ 0.33	0.00 ~ 0.018	36.3 ~ 65.9
大屋産	18	2.96 ~ 3.19	0.03 ~ 0.08	0.04 ~ 0.16	1.08 ~ 79	0.02 ~ 0.48	0.95 ~ 4.81
神居コタン産	9	2.95 ~ 3.19	0.02 ~ 0.49	0.09 ~ 0.17	0.04 ~ 0.22	0.12 ~ 0.85	2.22 ~ 17.3
飛騨産	40	2.85 ~ 3.15	0.01 ~ 0.04	0.00 ~ 0.00	0.02 ~ 0.10	0.00 ~ 1.24	12.7 ~ 28.5
ミャンマ産	26	3.15 ~ 3.36	0.02 ~ 0.14	0.01 ~ 0.26	0.09 ~ 2.5	0.01 ~ 23	
台湾産	1	3.00	0.003	ND	ND	ND	

ND：検出限界以下の濃度

表7 ヒスイ製遺物の原石産地の判定基準(2)

原産地名	蛍光X線法による分析元素（各元素が確認できた個体数の百分率）							
	Cr	Mn	Rb	Y	Nb	Ba	La	Ce
糸魚川産	26%	6%	20%	ND	13%	33%	ND	ND
若桜産	ND	ND	16%	ND	100%	100%	67%	67%
大佐産	ND	ND	44%	ND	33%	100%	67%	67%
長崎産	ND	ND	ND	100%	100%	100%	100%	100%
日高産	tr	tr	ND	ND	ND	tr	ND	ND
引佐産	88%	75%	ND	ND	ND	ND	ND	ND
大屋産	tr	ND	31%	ND	6%	90%	100%	100%
神居コタン産	ND	100%	22%	100%	ND	55%	ND	ND
飛騨産	100%	100%	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ミャンマ産	13%	4%	ND	ND	ND	35%	ND	ND
台湾産	tr	tr	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND：検出限界以下 tr：検出確認

玉産地よりも後述した日高、飛騨、引佐の原石にみられる。

各原産地の原石のほかの特徴を大きく以下に記述する。

若桜産のヒスイ原石はSrのピークがFeのピークに比べて相当大きく、糸魚川産ではみられないLa、Ceのピークが観測されている。このCeのピークは大佐産と長崎産ヒスイ原石のスペクトルにもみられ、これらCeを含有する原石の産地は、糸魚川の産地と区別するとき有効な判定基準になる。

長崎産ヒスイは、Tiの含有量が多く、Yのピークがみられるのが特徴的である。

日高産、引佐産、飛騨産ヒスイ原石は、Caピークに比べてTiとかK、またFeピークに比べてSrなどのピークが小さいのが特徴で、糸魚川産のものとは区別するときの判定基準になる。

春川軟玉原石は、優白色の工芸加工性に優れた原石で、軟玉であるが、古代では勾玉などの原材料となった可能性も考えられることから分析をおこなった。この原石には、Sr、Zrのピークがまったくみられないため、糸魚川産などのSr、Zrを含有する原石と容易に区別できる。

また、長崎県雪浦のヒスイ類似岩をヒスイの代替品として勾玉、大珠などの原材料に使用している可能性が考えられ、分析をおこなった。この岩石は比重が2.91と小さく、比重でもって他の産地のものと区別できる。また、砒素(As)のピークがみられる個体が多いのも特徴である。

これら各原産地の原石は同じ産地の原石器であっても、原石ごとに元素分析し、各元素の含有量の変動の範囲を求めて、その産地の原石の特徴としなければならない。糸魚川産のヒスイは白色系が多いが、緑色系の半透明の良質のもの、青色系、コバルト系、およびこれらの色が白地に縞となって入っているものなどさまざまである。

分析した糸魚川産原石の比重を調べると、硬玉の3.2~3.4の範囲のものと、3.2に達しない軟玉に分類される原石もある。

若桜産、大佐山の分析した原石には、半透明の緑色のものはないが、全体が淡青緑かかった乳白色のような原石、また大屋産は乳白色が多い。このうち大佐産、大屋産の原石では比重が3.20に達したものはなく、これらの原石は比重からは軟玉に分類される。しかし、ヒスイ輝石の含有量が少ない硬玉とも

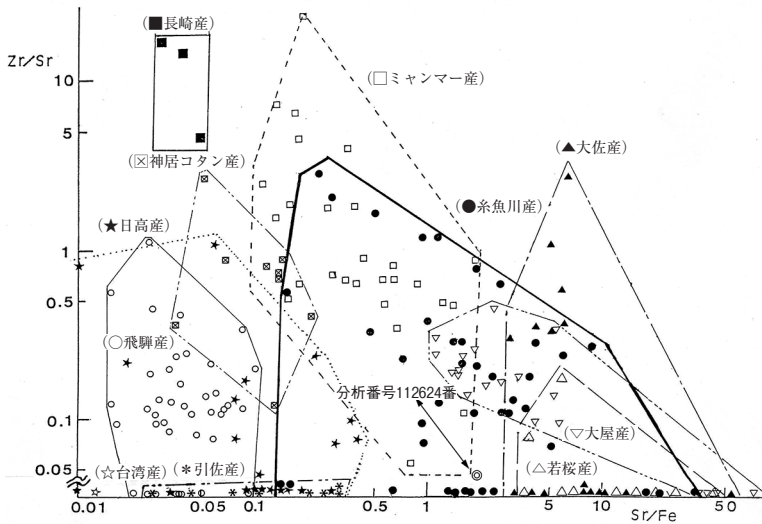


図9 宮崎遺跡出土土勾玉の元素比值 Zr/Sr 対 Sr/Fe の分析値

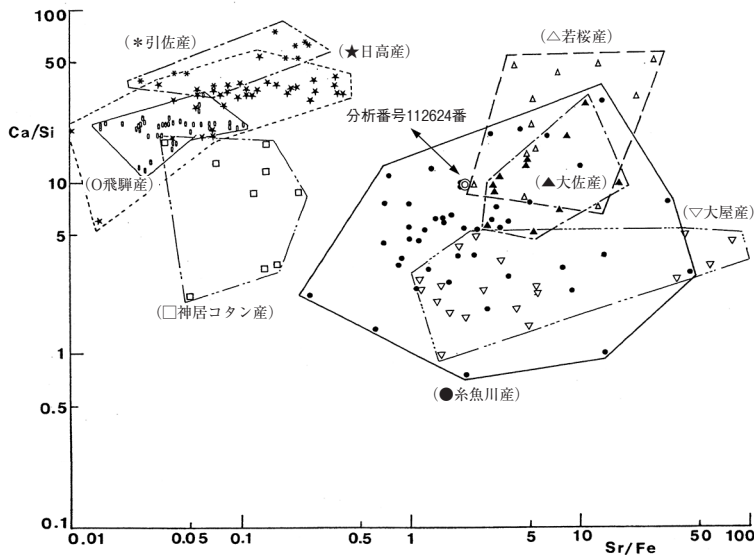


図10 宮崎遺跡出土土勾玉の元素比值 Ca/Si 対 Sr/Fe の分析値

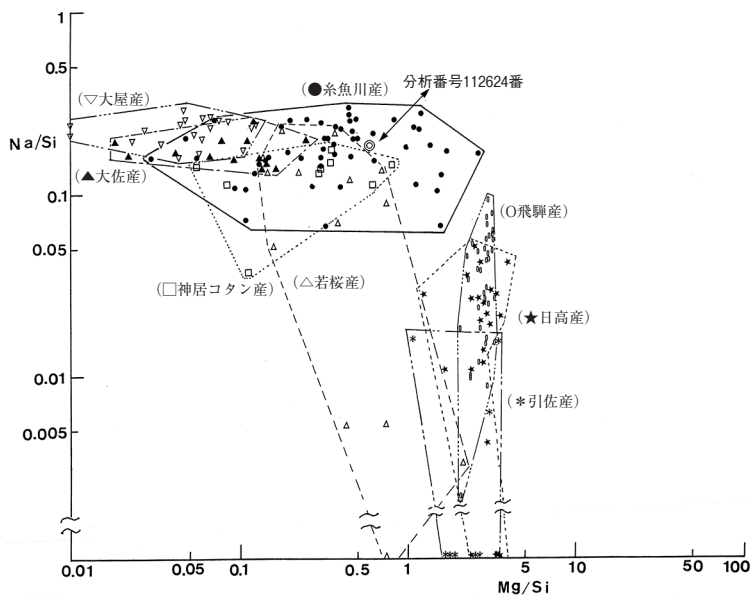


図11 宮崎遺跡出土土勾玉の元素比值 Na/Si 対 Mg/Si の分析値

考えられる。

ミャンマー産のヒスイ原石は、質、種類とも糸魚川産のヒスイ原石と同じものがみられ、肉眼で両産地の原石を区別することは不可能と考えられる。

分析した台湾産のヒスイは軟玉に属するもので、暗緑色のガラス質な原石である。

これら各原産地の原石の分析結果から、各産地を区別する判定基準を引き出し、産地分析の指標とする。

ヒスイ原産地の判別基準 原産地の判定をおこなうときの判断基準を原石の分析データから引き出すが、分析個数が少ないため、必ずしもその原産地の特徴を十分に反映したといえない産地もある。

表6に原産地ごとの原石の比重と元素比重をまとめた。元素比重の数値は、その原産地の分析した原石のなかでの最小値と最大値の範囲を示し、判定基準①とした。ヒスイで比重が3.19未満の軽い原石は、硬玉ヒスイではない可能性はあるが、糸魚川産の原石で比重が3.19未満のものも分析をおこなった。

大佐産のヒスイは比重が3.17未満であった。したがって、遺物の比重が3.3以上を示す場合は判定基準①により大佐産のヒスイではないといえる。

日高産、引佐産の両ヒスイでは Sr/Fe の比の値が小さくて、糸魚川産と区別する判定基準①になる。

表7は判定基準②に Cr 、 Mn 、 Rb 、 Y 、 Nb 、 Ba 、 La 、 Ce の各元素の蛍光X線ピークが観測できた個体数を%で示した表である。たとえば遺物を分析して Ba のピークが観測できなかったとき、その遺物は、若桜、大佐、長崎産のヒスイではないといえる。

図9はヒスイ原石の Sr/Fe の比の値と Sr/Zr の比の値の分布を原産地ごとにまとめて分布範囲を示したものである。●は糸魚川産のヒスイで、分布の範囲を実線で囲み、この枠内に遺物の測定点が入れば糸魚川産の原石である可能性が高いと判断する。

□はミャンマー産のヒスイの分布で、その範囲を短い破線で囲む。糸魚川産の実線の範囲とミャンマーの破線の範囲の

表8 宮崎遺跡出土ヒスイ製勾玉の非破壊分析化合物元素濃度

遺物品名	分析番号	化合物元素組成 (% /wt)						
		Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂
ヒスイ勾玉	112624	11.288	5.478	23.480	54.917	0.254	3.783	0.012

分析番号	化合物元素組成 (% /wt)						
	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Ni	Rb	Sr	Y
112624	0.043	0.021	0.684	0.011	0.000	0.022	0.000

分析番号	化合物元素組成 (% /wt)					重量 g r	比重
	Zr	Nb	Ba	La	Ce		
112624	0.001	0.000	0.002	0.001	0.004	8.802	3.315

表9 宮崎遺跡出土ヒスイ製勾玉の元素比の値の結果

遺物品名	分析番号	元素分析値の比の値						
		Na/Si	Mg/Si	Al/Si	K/Ca	Ca/Si	Ti/Ca	Cr/Fe
勾玉	112624	0.179	0.524	0.15	0.02	8.257	0.02	0.008
JG-1		0.030	0.169	0.090	1.320	2.307	0.180	0.002

元素分析値の比の値							
Mn/Fe	Ni/Fe	Sr/Fe	Zr/Sr	Nb/Sr	Ba/Sr	La/Sr	
0.029	0.041	1.911	0.057	0.000	0.000	0.000	
0.011	0.000	0.401	0.798	0.050	6.020	0.000	

元素分析値の比の値			試料比重	試料重量 (g)
Ce/Sr	Rb/Sr	Y/Sr		
0.000	0.000	0.000	8.802	3.315
0.000	0.770	0.150		

JG-1:標準試料、Ando,A., Kurasawa,H.,Ohmori,T. & Takeda,E.(1974). 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG-1 granodiorite and JB-1 basalt .Geochemical Journal, Vol.8 175-192.

大部分は重なり両者は区別できないが、ミャンマーと糸魚川が区別される部分がSr/Feの値(横軸)2.5以上の範囲でみられる。この範囲のなかに遺物の測定点が入れば、ミャンマー産と考えるより、糸魚川産である可能性の方が高いと考えられる。

▲は大佐産の、△は若桜産の、▽は大屋産のヒスイの分布を示している。糸魚川産と大佐、若桜、大屋のヒスイが重なる部分に遺物の測定点が入った場合、これら複数の原産地を考えなければならない。

しかし、この遺物にBaの蛍光X線スペクトルのピークがみられなかった場合、表7の判定基準にしたがえば、糸魚川産または大屋産のヒスイであると判定でき、その遺物の比重が3.2以上あれば大屋産でなくて、糸魚川産と推定される。

■は長崎産ヒスイの分布で、独立した分布の範囲をもって、他の産地のヒスイと容易に区別できる。台湾産の軟玉はグラフの左下に外れる。

★印の日高産および*印の引佐産ヒスイの分布の一部が、糸魚川産と重なり区別されない範囲がみられる。しかし、Ca/Si比とSr/Fe比を指標とすることにより(図10)、糸魚川産ヒスイは日高産および引佐産の両ヒスイと区別することができる。

Na/Si比とMg/Si比を各原産地の原石について分

布を示すことにより(図11)、遺物がどこの原産地の分布内に帰属するかにより、硬玉か軟玉かの判別の手段の一つになると考えられる。

宮崎遺跡のヒスイ製勾玉の産地分析結果 ヒスイ製玉類の化合物元素濃度および分析した玉の比重をアルキメデス法で測定し、表8に示した。計算された濃度は破壊しておこなう厳密な定量分析値ではなく、半定量分析で、得られた濃度には誤差が相当含まれる可能性がある。分析した玉からNa、AL、SiO₂および微量元素のCa、Mg、Feが観測され、比重が勾玉は3.315で、硬玉製勾玉と推測できる。

分析した勾玉の原産地を明らかにするために、分析された元素の含有量から求めた元素比(任意単位)の値を表9に示した。元素比値を各原産地の原石の元素比重の分布範囲と比較し、産地判定の図とした。元素比Zr/Sr対Sr/Feの分布範囲の判定図(図9)では、勾玉の分布値(◎)は糸魚川産の範囲に入り、ミャンマー産の範囲から少し外れ、ミャンマー産の可能性を否定している。

次に元素比Sr/Fe対Ca/Siの分布範囲の判定図(図10)では、勾玉の分布値(◎)は糸魚川産の範囲に入り糸魚川産の可能性を示すが、ミャンマー産については分析結果がないため判定できない。また、

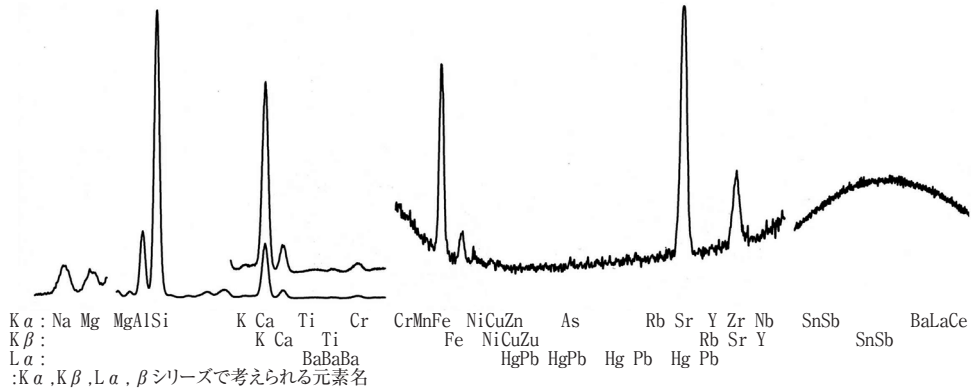


図12 宮崎遺跡出土ヒスイ製勾玉 (22) (112624) の蛍光X線スペクトル

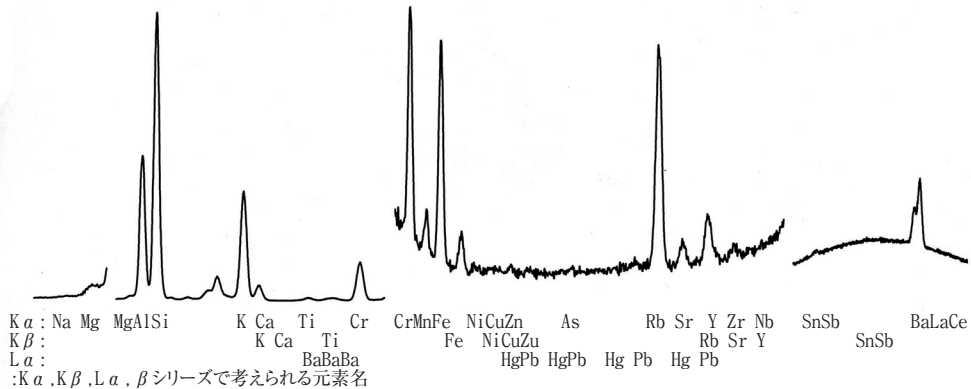


図13 宮崎遺跡出土結晶片岩様緑色岩製平角玉 (21) (112623) の蛍光X線スペクトル

Na/Si対Mg/Siの図11では、勾玉の分析値 (◎) は糸魚川産の範囲に入り、これら玉の入った範囲の産地の原石と推測される。これら判定図と判定基準表1、表2の比重の範囲および蛍光X線スペクトル図12に示すBa元素の有無などの条件を考慮して、すべての条件を満たした産地の結果を総合判定として表10に示した。

(5) 結晶片岩様緑色岩 (クロム雲母) 製玉類の原材産地分析

蛍光X線分析 原石器産地不明の結晶片岩様緑色製の玉材および玉類は九州南部の遺跡から出土するが、原石産地は不明で、肉眼的に均一な石質ばかりではなく、なかには不均一で緑色の部分に石英脈状岩石が貫入しているもの、緑色部分に黄色の微小斑点がみられるもの、結晶並びが明確なもの、またヒスイ様にみえる部分があるなどさまざまである。し

たがって、これら玉類はヒスイ製、軟玉製、滑石製、蛇紋岩製などさまざまに推測されてきた。

この玉類の岩石名を決定するには、岩石を構成する鉱物の種類を求める必要があり、X線回折など結晶定数から同定する必要がある。蛍光X線分析でこれら玉類から硬玉の主成分組成であるNa元素が検出限界以下であること、硬玉の比重の3.1以上に達しないとの理由から硬玉の可能性はないと考えられる。また、玉類の比重が2.7以上であることから石材が碧玉の可能性も否定できる。これら玉材の割れ面は平面のものが多く、肉眼観察で結晶に平行な劈開面がみられることから、結晶片岩様緑色岩と仮称する。

結晶が一定方向に並んだ岩石は、広域変成帯で生成されることから、玉材の起源は変成帯の可能性が推測される。広域変成帯ではMgが主成分の蛇紋岩、Mg、Caが主成分の透角閃石とかMg、Ca、Feが主

表10 宮崎遺跡出土ヒスイ製勾玉の原材産地分析結果

遺物品名	分析番号	各分類基準による判定				総合判定
		図2判定	図3判定	図4判定	比重&基準(2)	
勾玉	112624	IT	IT	IT	IT,IN	糸魚川産 (ミャンマー産否定)

IT:糸魚川 WK:若桜 OS:大佐 NG:長崎 HK:日高 IN:引佐 OY:大屋 KM:神居コタン HD:飛騨 MY:ミャンマー
 注: Ni/Fe比は日高産地および飛騨産地に同時に帰属された遺物の分類指標
 (飛騨産原石、42個の平均値±標準偏差) Ni/Fe=0.091±0.030
 (日高産原石、14個の平均値±標準偏差) Ni/Fe=0.065±0.028

表11-1 上加世田、的場遺跡出土結晶片岩様緑色岩製遺物による遺物群の元素比の平均値と標準偏差値
(上加世田遺物128個の比重平均値±標準偏差: 2.874±0.0612)

遺物群名	個数	元素比				
		Mg/Si	Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K
上加世田第1群	25	0.359±0.704	0.373±0.062	18.521±1.779	0.287±0.208	0.625±0.202
上加世田第2群	19	0.395±0.346	0.357±0.064	18.508±2.093	0.354±0.312	0.442±0.128
上加世田第3群	59	0.716±0.375	0.260±0.045	17.898±1.578	0.221±0.136	0.422±0.158
上加世田第4群	34	0.662±0.882	0.308±0.294	18.054±1.992	0.228±0.169	0.411±0.252
的場遺物群	45	0.095±0.023	0.339±0.015	20.676±0.540	0.059±0.021	0.237±0.090
三内丸山7069遺物群	43	0.207±0.019	0.096±0.007	2.584±0.278	0.439±0.043	0.413±0.032
蒲生勾玉T-27遺物群	46	0.351±0.017	0.385±0.003	17.792±0.233	0.008±0.002	0.0451±0.003
遺物群名	個数	元素比				
		K/Fe	Ti/Fe	Cr/Fe	Mn/Fe	Fe/Zr
上加世田第1群	25	1.649±0.886	0.913±0.510	0.910±0.555	0.033±0.020	0.787±0.536
上加世田第2群	19	1.097±0.599	0.452±0.294	0.374±0.369	0.020±0.012	2.842±3.064
上加世田第3群	59	0.820±0.535	0.302±0.213	0.318±0.244	0.015±0.009	3.144±2.437
上加世田第4群	34	0.899±0.590	0.314±0.265	0.324±0.245	0.014±0.009	6.272±13.60
的場遺物群	45	1.966±0.093	0.454±0.154	0.324±0.047	0.010±0.007	4.318±1.337
三内丸山7069遺物群	43	0.049±0.008	0.019±0.003	0.014±0.002	0.010±0.001	2.213±0.358
蒲生勾玉T-27遺物群	46	0.698±0.028	0.029±0.01	0.036±0.004	0.024±0.001	4.357±0.426
遺物群名	個数	元素比				
		Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Ba/Zr	
上加世田第1群	25	0.273±0.104	0.634±0.157	0.033±0.028	63.338±25.035	
上加世田第2群	19	0.717±0.653	3.157±3.513	0.049±0.061	161.605±211.1	
上加世田第3群	59	0.984±0.439	0.181±0.162	0.097±0.082	57.082±22.78	
上加世田第4群	34	1.886±5.936	1.174±2.862	0.255±0.591	121.500±156.3	
的場遺物群	45	2.977±0.995	8.079±2.772	0.118±0.117	304.053±224.9	
三内丸山7069遺物群	43	2.178±0.013	0.794±0.078	0.096±0.004	4.370±0.290	
蒲生勾玉T-27遺物群	46	6.040±0.461	23.084±1.775	0.250±0.038	49.799±3.758	

平均値±標準偏差値

但し: 的場遺跡小玉は上加世田第2群に45回分析中1回のみ0.2%で一致

表11-2 川平I遺跡出土結晶片岩様緑色岩製遺物による遺物群の元素比の平均値と標準偏差値

遺物群名	個数	元素比				
		Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K	K/Fe
川平I遺物群	36	0.232±0.035	10.129±1.777	0.158±0.031	0.094±0.037	0.314±0.199
大坪14遺物群	47	0.332±0.015	19.767±0.718	0.055±0.030	0.101±0.013	0.485±0.132
宮崎21遺物群	43	0.307±0.002	16.418±0.481	0.026±0.002	0.083±0.013	0.881±0.066
遺物群名	個数	元素比				
		Ti/Fe	Cr/Fe	Mn/Fe	Rb/Fe	Sr/Rb
川平I遺物群	36	0.022±0.007	0.091±0.032	0.014±0.002	1.010±0.642	0.275±0.016
大坪14遺物群	47	0.041±0.009	0.016±0.009	0.005±0.001	0.212±0.071	3.251±0.797
宮崎21遺物群	43	0.068±0.013	1.00±0.082	0.054±0.005	1.257±0.087	0.111±0.010
遺物群名	個数	元素比				
		Y/Rb	Ba/Sr			
川平I遺物群	36	0.032±0.014	28.803±4.726			
大坪14遺物群	47	0.049±0.038	64.876±11.80			
宮崎21遺物群	43	0.062±0.008	246.43±21.77			

平均値±標準偏差値

成分の陽起石の軟玉が産出する。玉類に含有されるMg/Siが1.0前後ではMgが主成分の蛇紋岩とはいえない。

また、Ca/Kの値が1.0以下ではCaが主成分の軟玉とはいえない。滑石鉱床はしばしば蛇紋岩中の小レンズ鉱床となっている場合が多く、滑石は玉類の原材料に使用される。出土玉類のなかには硬度が約2.5のものもみられ、比重なども滑石、蛇紋岩に近いが一致しない。緑色であることを考慮すると、緑泥岩の比重、高度に一致する。しかし、緑泥岩の主成分組成のMg、Feの量が少ない。また、緑泥石の可能性が低い理由としてKの含有量が非常に高いことがあげられる。これら玉類の硬度、比重、Al元素、K元素の含有量が多いことなどを考え合わせると、雲母系と一致していると考えられるが、結晶構造による判断が必要である。

遺物のCrの含有量が比較的多くなっている。このクロムがCr³⁺として存在していると、緑色にな

ることが知られているため、Crが緑色の原因元素になっている可能性は考えられ、岩石名の決定にはさまざまな鉱物学的分析にもとづいた結果から求める必要がある。

他の結晶片岩様緑色岩製玉のX線回折の結果によれば、細粒の白雲母の微結晶集合体であると同定している。鹿児島県上加世田市川畑2627-1に位置する上加世田遺跡は、結晶片岩様の緑色岩を使用した玉造遺跡であり、縄文時代後期の玉が出土しているが、平成8年度出土の管玉46個、勾玉6個、小玉6個、未成品12個、玉材39個、平成7年以前の調査で出土した玉類40個の合計150個を蛍光X線分析によって元素を分析し、その結果を分類して上加世田第1群、上加世田第2群、上加世田第3群、上加世田第4群の4個の遺物群をつくった(表11)。また、上加世田遺跡群に一致しない遺物が、的場遺跡、川平遺跡、大坪遺跡で見つかり、それぞれ遺物群をつくり、他の遺跡で使用されているか否かを判定でき

表12 宮崎遺跡出土クロム雲母勾玉の非破壊分析化合物元素濃度

遺物品名	分析番号	化合物元素組成 (%/wt)						
		Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂
クロム雲母勾玉	112623	2.420	4.487	37.049	46.505	7.048	0.019	0.111

分析番号	化合物元素組成 (%/wt)						
	Cr	MnO	Fe ₂ O ₃	Ni	Rb	Sr	Y
112623	1.281	0.015	0.896	0.008	0.021	0.002	0.000

分析番号	化合物元素組成 (%/wt)					重量 g r	比重
	Zr	Nb	Ba	La	Ce		
112623	0.000	0.000	0.133	0.002	0.003	1.888	2.789

表13 宮崎遺跡出土結晶片岩様緑色岩製玉類の元素分析値と比重の結果

分析番号	元素分析値の比量									
	Al/Si	K/Si	Ca/ K	Ti/ K	K/Fe	Rb/Fe	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr
112623	0.304	16.221	0.002	0.072	0.902	1.279	35.331	45.033	4.766	2.333
JG-1 ^{a)}	0.030	0.169	0.169	0.090	1.320	2.307	0.180	0.002	0.011	0.000

元素分析値の比量									試料比重	試料重量(g)
Mn/Fe	Ti/Fe	Sr/Rb	Y/Rb	Mg/Si	Cr/Fe	Ba/Zr	Ba/Sr			
0.060	0.060	0.106	0.052	0.384	1.091	865.758	229.140	2.789	1.888	
0.401	0.798	0.050	6.020	0.000	0.000	0.770	0.150			

a):標準試料、Ando,A., Kurasawa,H.,Ohmori,T. & Takeda,E.(1974). 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG-1 granodiorite and JB-1 basalt.

るように表11に登録した。

このように各遺物群に分類されるのは、結晶片岩様緑色岩の原石産地が分類群ごとに数か所存在するのではなく、肉眼観察とESR分析結果から推測して、含有される鉱物の種類が多く、分布が不均一なために玉ごとの元素組成の変動が大きくなったと推測される。各遺跡で出土する結晶片岩様緑色岩製玉類の蛍光X線分析値と上加世田遺跡などの遺物群と比較し、多変量統計のマハラノビスの距離からT²検定することにより、上加世田遺跡の玉に一致するか否か同定できる。

蛍光X線分析の結果と判定 宮崎遺跡から出土した玉類の肉眼観察では、上加世田遺跡の玉類の様式ではみられない平板形である。蛍光X線分析法により求めたマハラノビスの距離を用いて『宮崎遺跡の角平玉は上加世田遺跡の玉類と一致しないと仮定し』ホテリングのT²乗検定をおこなったところ、宮崎遺跡の角平玉は、この仮定が間違っている危険度(確率)が非常に低いという結果が得られ、この仮定が間違っていない。したがって、宮崎遺跡出土の結晶片岩様緑色岩製角平玉には上加世田遺跡で使用されている玉材と異なる玉材が使用されていると判定できる。

宮崎遺跡の玉には表面の泥を超音波洗浄機で水洗いするだけの完全な非破壊で蛍光X線分析をおこなった。分析番号112623番の遺物は結晶片岩様緑色岩製と推測され、観測された元素はマグネシウム

(Mg)、主成分と推測されるアルミニウム (Al)、珪素 (Si) であり、その他に比較的含有量の多い元素はカリウム (K)、チタン (Ti)、クロム (Cr)、鉄 (Fe)、バリウム (Ba) で、他にカルシウム (Ca)、ルビジウム (Rb)、ストロンチウム (Sr)、イットリウム (Y)、ジルコニウム (Zr)、ニオブ (Nb)、マンガン (Mn) の15元素で、これらの元素をセイコーインスツルメンツ社製卓上蛍光X線分析装置 (SEA2110L) により分析をおこなった。蛍光X線スペクトルを図13に示した。結晶片岩様緑色岩製玉類の化合物元素濃度および分析した玉の比重をアルキメデス法で測定し表12に示した。

計算された濃度は破壊しておこなう厳密な定量分析値ではなく、半定量分析で、得られた濃度には誤差が相当含まれている可能性がある。この遺物の原石産地を明らかにするためにAl/Si、K/Si、Ca/K、Ti/K、K/Fe、Rb/Fe、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、Mn/Fe、Ti/Fe、Sr/Rb、Y/Rb、Mg/Si、Cr/Fe、Ba/Zr、Ba/Srなどの各元素比(任意単位)の値を求め表13に示した。

また、玉の比重は岩石の種類を同定するとき重要な指標になる。比重はメトラー・トレド社AG245型電子天秤で、遺物の汚染をさけるために蒸留水を用いたアルキメデス法で測定した。

得られた玉類のかさ比重は2.789であり、これらの結果は上加世田遺跡諸群、的場遺物群、三内丸山7069遺物群、蒲生勾玉T-27遺物群、川平I遺物群、

表14 宮崎遺跡出土結晶片岩様緑色岩（クロム雲母）製玉類の原材産地分析結果

分析番号	遺物品名	ホテリングのT ² 乗検定（確率）	E S R信号形	総合判定
112623	平勾玉	宮崎21遺物群（69%）	遺物過大	宮崎21遺物群

大坪14遺物群のマハラノビスの距離を求めて、ホテリングにT²乗検定をおこなったところ、一致した遺物群はみられなかった。したがって、宮崎遺跡の角平玉の分析場所を変えながら統計処理が可能な40回以上分析して、宮崎遺跡21遺物群をつくり、表14に登録し、将来他の遺跡で同じ組成の遺物が使用されていたか、また新たに見つかった原石産地の原石に一致するか判定できるようにした。より産地を正確に特定するために、蛍光X線分析法で同定された遺物の結果がE S R分析の結果と一致するかE S R分析をおこなうが、遺物が大きすぎてE S R分析ができなかった。

E S R法による産地分析 上加世田遺跡では、各玉製品とか玉材ごとに4種類以上の常磁性種の混合比が不均一に含有されている。したがって、E S R信号はこれら常磁性種の合成した形で観測されるためにE S R信号のスペクトルの形は玉ごとに異なる。ここで大切なことは、上加世田遺跡の玉の信号と分析した管玉の信号を重ね合わせて一致すればということないが、一致しなくても同じ常磁性種が管玉に含有されているか否かである。E S R信号を出す常磁性種の個数の同定を加世田遺跡出土の緑色片岩様玉類の分析結果を用いて試み図14に示した。

図14-（1）のバックグラウンド信号と名付けた信号Ⅱは、玉によっては信号が異なることから複数の鉄イオンの信号で構成されている可能性が推測される幅広い信号である。図14-（2）は幅広いバックグラウンド信号と上加世田遺跡出土玉類に特徴的なY、X、W、Z、Ⅲの一群になったピーク信号を出す常磁性種とで構成される。信号ⅢにはSiO₂に関係した信号が含まれている可能性が推測される。

W→Ⅲ、Ⅲ→W、W→Xのピーク間にみられる小さな常磁性種は玉によっては非常に大きな信号になり、W、Y、Ⅲのピークと重なった部分は相互に変形する。また、一群になったピーク信号は、たとえばYが測定されれば、残りのピークも他の信号と合成されて変形して確認が困難な場合もあるが必ず存在する。

図14-（3）は幅広いバックグラウンド信号に、マンガンイオンによると思われるP、Q、R、S、T、Uの同じ信号強度の6本が一組の信号に合成されてきたE S Rスペクトルである。Mnイオン濃度が低い状態で、（2）の信号と合成されるとPとかP、Q

（Wと重なり変形）のピークのみ確認されR、S、T、Uが変形したために確認できないと推測される場合が多い。

図14-（4）は幅の広いバックグラウンド信号に、少量の（2）が重なっている状態が確認でき、また、信号を出す常磁性種は同定できていないが、O、Vのピーク信号は2：1の比で1000ガウス（G）間隔で対になって構成されている。

以上、最低4種類の常磁性種の存在が確認できた。また、W→Ⅲ、Ⅲ→W、W→Xのピーク間にみられる信号が何種類の常磁性種で構成されているか不明で、まだ上加世田遺跡出土の玉類のE S R信号を完全に説明できない部分が残っている。分光学的に説明ができなくても、Y、X、W、Z、Ⅲのピークを出す常磁性種が上加世田遺跡出土玉類に共通して存在することを利用すれば、玉類石材の産地分析に応用できる。

今回測定したE S R信号は、日本電子社製FA100型電子スピン共鳴装置を用いて分析した。

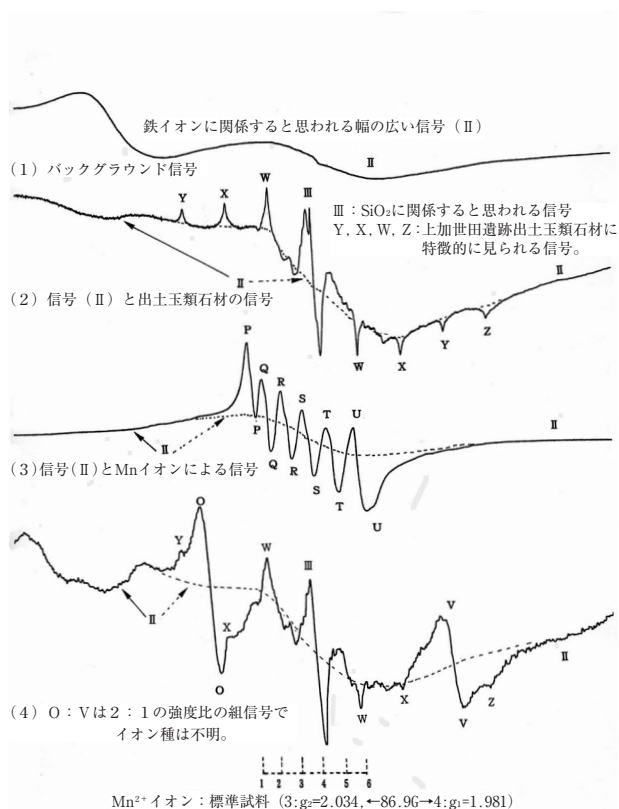


図14 上加世田遺跡出土玉類・玉材のE S R信号（結晶片岩様緑色岩（クロム雲母岩）、比重3.0~2.7）

4. 宮崎遺跡出土玉類の原産地考察

(1) 碧玉製管玉の原産地

蛍光X線分析とESR分析の結果 宮崎遺跡出土の管玉は、蛍光X線分析法とESR分析法の両方の結果で女代南B遺物群・菩提、佐渡・猿八に一致した遺物は、より精度高く判定されていると総合判定として記した。また、直径が11mm以上の管玉はESR分析ができなかったが、蛍光X線分析法のみで管玉の産地を同定した結果は、前述した蛍光X線分析法、ESR分析の両方法で同定した結果と矛盾なく同定されていることから、判定の精度に問題はないと思われる。

宮崎遺跡の管玉47個に使用されている管玉の原材の各産地の使用頻度は、菩提・女代南B遺物群製管玉が38個(80.9%)で、佐渡・猿八製管玉が6個(12.8%)になる。蛍光X線分析法で112635番は新穂村B遺物群に同定され佐渡産の可能性を示し、ESR信号(Ⅲ)で、女代南B形は猿八B形にも酷似し、これを猿八B形と同定すると、112635番の原材は新穂村玉作遺跡群で使用されている新穂村B遺物群製管玉と判定される。新穂村玉作遺跡群でのESR信号(Ⅲ)の使用頻度は、猿八A形対猿八B形は約10対1の使用頻度で、宮崎遺跡での使用頻度は6:1と少し異なるが、猿八B形と同定し、112635番は新穂村B遺物群製管玉と判定すると、佐渡産原材の使用頻度は7個(14.9%)となり、新しくつくった産地不明の宮崎17.18遺物群は2個(4.3%)になる。

使用頻度の高い原石産地との交流が活発であったとすると、宮崎遺跡の管玉の使用者は、北陸、小松地域との交流が佐渡との交流より活発であった可能性が推測される。時代・時期の差を無視しての推測であるが、宮崎遺跡から近い新潟県内の上越市吹上遺跡、長岡市五千石遺跡、刈羽村西谷遺跡、胎内市天野遺跡の各玉作遺跡における佐渡産碧玉の使用はほとんどなく、また菩提・女代南B遺物群の使用も吹上遺跡で少し確認されるのみで、宮崎遺跡と新潟県内玉作遺跡との関連は薄く、管玉製品は小松市、佐渡市の遺跡で製作されたものが直接搬入され、何らかの儀式で再葬墓に伴ったと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。

玉材の広がり 参考に、調査された遺跡で使用されている玉材などの分析結果を紹介する。

蛍光X線分析法で韓国から管玉製品が輸入された未定C遺物群に一致する管玉は、弥生時代早期の佐賀県菜畑遺跡、弥生時代前期の兵庫県本山遺跡にみられる菜畑形ESR信号、そして佐賀県宇木汲田遺跡、持田三丁目遺跡にみられる未定(C)形ESR

信号、古墳時代前期の紫金山形ESR信号に大別できそうである。

女代南B群は、弥生時代を中心に使用された原石で、兵庫県豊岡市の女代南遺跡の弥生時代中期の玉作り過程の石片、滋賀県の筑摩佃、立花遺跡出土の管玉、神戸市の玉津田中遺跡の中期の石片、管玉には玉谷産とともに使用されていた。京都府の日吉ヶ丘遺跡で使用され、余部遺跡で剥片には玉谷産原石が使用されている。関東地方では、埼玉県蓮田市宿下遺跡、東海地方では愛知県清洲市朝日遺跡、新城市大宮の大ノ木遺跡の弥生時代の管玉に、畿内地域では東大阪市の鬼虎川遺跡、巨摩遺跡、亀井遺跡、久宝寺北、久宝寺南遺跡で、また中国地方では作用町の長尾・沖田遺跡の中期末の管玉、総社市南溝手遺跡出土の弥生前期末～中期初頭の玉材、岡山市百間川原尾島遺跡出土の管玉、岡山県真庭市下郷和田遺跡の管玉、鳥取県東伯郡湯梨浜町長瀬高浜遺跡の中期中葉の管玉、米子市御建山遺跡尾高19号墳第2主体部出土の管玉、東広島市西本6号遺跡の管玉に使用されている。四国地方では、徳島県板野町の蓮華谷古墳群Ⅱ2号墳、3世紀末の管玉、香川県善通寺市彼ノ宗遺跡の末期の管玉に使用され、九州地方では多久市牟田辺遺跡の中期の管玉、また宇木汲田遺跡の管玉に使用されていた。

また、続縄文時代には北海道上磯町茂別遺跡、余市町大川遺跡、千歳市キウス遺跡にまで伝播し、女代南B群の原石は糸魚川産ヒスイに匹敵するひろい分布圏を示している。

南溝手遺跡の中期前葉の管玉片には、唐津市の宇木汲田遺跡の管玉でつくった未定C群の原石が使用され、この未定C群は香川県坂出市龍川・五条遺跡の管玉、愛媛県今治市の持田町3丁目遺跡の弥生時代前期の管玉、大和町の尼寺一本松遺跡の管玉、多久市牟田辺遺跡の中期の管玉、佐賀県吉野ヶ里遺跡の南西サブトレンチ出土の管玉に使用されている。

また、吹上遺跡でも使用されている猿八産原石は弥生時代におもに使用され、余市町大川遺跡および茂別遺跡除く縄文時代では女代南B群原石の管玉とともに使用され、江別市大麻22遺跡出土の続縄文(後北C1式)の管玉に、七飯町大中山13遺跡(続縄文)出土の管玉に使用され、佐渡島以北でおもに使用されていることが明らかになっている。

西日本では、鳥取県長瀬高浜遺跡では女代南B群と同時に猿八産碧玉が使用されているにすぎない。

これら佐渡産碧玉、那谷-菩提産碧玉、女代南B群の原石は、これら玉類の使用圏からみて、日本海を交易ルートとし、遠距離に伝播したと推測され、伝播には遺跡をリレー式に伝わる場合、また産地か

ら遠距離の遺跡に直接到達する場合などが考えられる。

未定C群の管玉が韓国でつくられ、西北九州地方及び瀬戸内海ルートを通して伊予、備前、讃岐へ流入し、播磨、摂津、大和、近江を飛び越えて尾張の朝日遺跡に伝播したことが明らかになり、東進の限界が一気に300kmのびる可能性が出ている（図3）。

花仙山産原石は弥生後期に笠見第3遺跡で使用されているが、大半は北陸産と推測している女代南B遺物群が搬入されている。これは遺跡から近い産地が多 использоватьсяとは限らないことを示し、先史時代の交易を推測する貴重な例と思われる。

玉類の産地分析の困難さは原石の入手で、産地同定を定量的におこなう場合、統計処理の母集団（原石群）をつくり、原石群の組成の変動を評価するため多数の原石が必要で、女代南B遺物群をつくる遺物の一部は菩提・那谷産地に一致するが、すべての組成の遺物が菩提・那谷地区に存在するか調査を深めていく必要がある。また、未定C群、不明の管玉などの原石産地を明らかにし、これら不明遺物群の原石群をつくること、また玉類に使用されている産地の原石が多い方が、その産地地方との文化交流が強いと推測できることから、日本各地の遺跡から出土する管玉を数多く分析することが重要である。

(2) ヒスイ製玉類の原産地

分析したヒスイ製勾玉、丸玉は糸魚川産硬玉が使用されていると同定したが、硬玉はミャンマー、中国を経由して日本に伝播したとする説があり、また、韓国を経由して日本に伝播する可能性も推測される。日本列島産ヒスイが使用されているというには科学的に証明する必要がある。分析の結果、糸魚川産原石と玉類の成分が一致したとする必要条件（仮説）以外に、ミャンマー産の可能性を否定（十分条件）することが必要である。

今回分析した結果では、ミャンマー産の可能性を否定する成分組成であった。糸魚川・青海産硬玉は縄文、弥生時代に多くみられ、使用遺跡を抜粋して示すと（図8）、たとえば北海道千歳市美々遺跡から青森県大石平遺跡、岩手県大日Ⅱ遺跡、山形県石堂遺跡、岐阜県西田遺跡、愛知県白石遺跡、三重県森添遺跡、大分県二反田遺跡、熊本県ワクト石遺跡、宮崎県学頭遺跡、沖縄県糸満市、北谷町まで日本全国に、また韓半島林堂遺跡、上雲里1、2墳にも糸魚川産ヒスイが尊重される共通の基盤をもっていたと思われる。

(3) 結晶片岩様緑色岩（クロム雲母）製玉類の考察

今回分析した結晶片岩様緑色岩製角平玉は、調査した上加世田諸群、的場遺跡、川平遺跡、大坪遺跡の遺物群の結晶片岩様緑色岩と比重は一致するが、成分組成が一致しなかった。また、長野県茅野市のクロム雲母岩原石とも組成が異なることを確認した。上加世田遺物諸群と一致しなかったことは、九州地方との交易が推測できず、結晶片岩様緑色岩の原石産地が九州地方、長野県茅野市以外の存在も考慮し、今後原産地を探す必要がある。

弥生時代の遺跡から出土した結晶片岩様緑色岩製の玉類では、宮崎遺跡の角平玉がもっとも新しい時代の遺物である。結晶片岩様緑色岩製玉類、剥片、加工途中の未成品が出土する遺跡は九州南部に集中し、そのなかで上加世田遺跡、大坪遺跡、ワクト石遺跡では剥片が確認されている。また、製品のみの使用では、縄文後期・晩期、また後期～晩期の遺跡である宮崎県学頭遺跡の丸玉、上加世田遺跡から直線距離で800kmも離れた岐阜県西田遺跡の丸玉、鳥根県匹見町ヨレ遺跡の管玉と勾玉、岡山県吉野遺跡の管玉、向出遺跡出土の小玉、和歌山県溝ノ口遺跡出土の白玉、三重県森添遺跡の玉類に使用されている。

このことから、結晶片岩様緑色岩も、糸魚川地域産硬玉製玉類に匹敵する伝播距離を示す可能性があり、先史人にとって非常に重要な玉類原材であったことが推測される（図8）。本遺跡出土、平丸玉、管玉は九州南部産の玉が伝播した可能性が推測され、本遺跡が九州南部の情報・文化を入手していたと推測できる。

（藁科）

5. おわりに

直径が2cmをこえるような弥生時代の管玉は、福島県域を除けばほとんど認められない。一方、慶尚南道大坪里遺跡玉房2号墓や忠清南道松菊里遺跡など、韓半島の青銅器時代の支石墓から出土した碧玉製管玉に類似例がある。宮崎遺跡からは半球状の勾玉が出土していることから、韓半島との関係も一応視野に入れておかななくてはならないだろう。

しかし、韓半島の例が紀元前8世紀にさかのぼるのに対し、宮崎遺跡の例は前3世紀頃と年代の開きが大きい。韓半島では鉄器時代～原三国時代になると太い管玉は認められなくなり、粘土帯土器の後半期から管玉自体が激減する⁽¹⁾のも、宮崎遺跡の管玉が韓半島からもたらされたものであることに否定的である。勾玉の形態が半球状といっても、韓半島の

背部が丸くなる形態的な特徴を認めることはできず、影響を受けてはいるが、変化が著しい。

今回の管玉原材の産地分析結果は、島根県域の花仙山産の原材はまったくなく、韓半島産の未定C群もまったくみられない。それに対して、女代南B遺物群製管玉がおよそ8割、佐渡・猿八製管玉が1割強と北陸地方産である可能性が高く、なかでも小松地域と関係が深いというものであった。島根県域を含めた西日本の管玉と比べると、東日本の管玉は本体の径が大きいこと⁽¹²⁾や、孔の径の小さいことが指摘されている⁽¹³⁾が、「東日本系」管玉と「北陸西部系」管玉では、後者に大型品をほとんど含まない点が異なるとされる⁽¹⁴⁾。

そこで注目できるのが、石川県小松市八日市地方遺跡から出土した管玉と勾玉である⁽¹⁵⁾。この遺跡からは管玉が122点出土しているが、そのうちの1点が径2.0cmの本稿で3類とした極太形であった。17点の勾玉の9点がヒスイ製の半球状であり、形態も宮崎遺跡の例と近似している。それに加えて宮崎遺跡の第1次調査で北陸地方の小松式土器の可能性が高い櫛描文を描いた壺形土器⁽¹⁶⁾が出土していることも、宮崎遺跡に管玉を含んだ小松市周辺の文化的な影響が及んでいたことを推測させる。

(設楽)

and XRF. Journal of Archaeological Science. 19:357-373

- (7) 註5と同じ。
- (8) 東村武信1976「産地推定における統計的手法」『考古学と自然科学』9、77-90頁
- (9) 番場猛夫1967「北海道日高産軟玉ヒスイ」『調査研究報告会講演要旨録』18、11-15頁
- (10) 河野義礼1939「本邦における翡翠の新産出及び其化学的性質」『岩石磁物鉱床学雑誌』22、195-201頁
- (11) 中村大介2012「弥生文化の形成と変革」『弥生文化形成と東アジア社会』337-488頁(399頁)、塙書房
- (12) 大賀克彦2002「弥生・古墳時代の玉」『考古資料大観』9、313-320頁、小学館
- (13) 大賀克彦2006「「碧玉」製玉類の生産と流通」『季刊考古学』94、17-20頁、雄山閣
- (14) 註13文献。
- (15) 宮田明2003「玉類成品」『八日市地方遺跡I-小松駅東土地区画整理事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書-(第2分冊遺物報告編)』石川県小松市教育委員会277-280頁+
- (16) この壺形土器については、小松市教育委員会の下濱貴子氏のご教示を得た。

挿図・写真・表の出典

- 図1：設楽博己2008『弥生再葬墓と社会』塙書房
 写真1：註1周東編著1977
 写真2：註1周東・佐藤1978
 表2：註1文献にもとづき設楽作成
 それ以外の図・表は藁科による。

註

- (1) 周東一也編著1977『岩代の国-宮崎遺跡』金山町教育委員会、周東一也・佐藤甲二1978『第三次宮崎遺跡調査概報』金山町教育委員会
- (2) 茅原一也1964「長者が原遺跡産のヒスイ(翡翠)について(概報)」『長者ヶ原』新潟県糸魚川市教育委員会、63-73頁
- (3) 藁科哲男・東村武信1987「ヒスイの産地分析」『富山市考古資料館紀要』、1-18頁
- (4) 藁科哲男・東村武信1990「奈良県内遺跡出土のヒスイ製玉類の産地分析」『橿原考古学研究所紀要 考古学論攷』14、95-109頁
- (5) 藁科哲男・東村武信1983「石器原材の産地分析」『考古学と自然科学』16、59-89頁
- (6) Tetsuo Warashina1992, Allocation of Jasper Archaeological Implements by means of ESR