

Acceptance and Development of the Kyoto-style Haji Ware in Toyama Prefecture: An Archaeo-logical Study by the R Programming Language for the Statistical Analysis

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-05-19 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Matsui, Hironobu メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00066110

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



富山県における京都系土師器皿の受容と展開

統計解析言語 R を利用した考古学的研究

松井 広信

(富山県埋蔵文化財センター)

1. はじめに

本稿は令和2年11月8日(日)に越中史壇会研究発表会で発表した「R言語を利用した京都系土師器皿の研究」(松井2021)の内容をベースに大幅に加筆して論文としたものである。本稿では、幾何学的形態測定学の楕円フーリエ解析を用いて、土師器皿の断面の形を比較する。併せて、先行研究でも注目されてきた土師器皿の口径について、統計学的分析を行う。それにより、京都産土師器皿の影響がいつ、どのように富山へと伝播したのか、どのように変遷していったのかを明らかにする。富山において京都系土師器皿の成立・変化の方向性を研究することは、城館や城下町の遺跡の年代を決定するうえで重要であることに加え、史資料の空白が多い越中の戦国史に、考古学の観点から当時の社会情勢の一端を明らかにできることが期待される。

2. 研究方法

(1) 対象と背景

これまでの富山県における中世土師器皿の研究は、宮田(1984・1995・1997)や宇野(1986)の研究を先駆けに、越前(1996)、森(2003・2005)、高梨(2006)、越前・高梨(2007)、堀内(2019)、松井(2019・2021)によって行われている。約40年にわたる研究で、対象とする範囲(遺跡や時代等)や、研究方法による違いから、富山県の中世土師器皿の分類は研究者によって様々である。本稿ではその中でも、富山県内の一括性の高い資料を扱って中世全体の土師器皿の分類を示した越前・高梨(2007)の分類を基本としたい(Figure1)。内面調整がこの分類と対応しており(松井2019)、富山の中世後期の土師器皿の分類としては最も妥当である。

京都系土師器皿は15世紀後半に京都産土師器皿を模倣して作られた素焼の皿である。京都系土師器皿は、


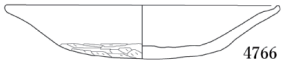






越前・高梨 2007 (高梨 2006)	特徴	実測図
RF (RA)	口径に対する底径の比率が大きく、体部はやや外反し、口縁部は上方へつまみ先細りする。	 4764
RH (RB)	口縁部をへらで削り丸底風に仕上げる。体部は直線的に延び口縁部が外反し端部を丸く納める。	 4766
RI (RC)	焼成は堅緻で、体部は直線的に延び端部を丸く納める。	 13
TD (TA・TE)	平底で、口縁部を一段ナデ。	 0025
TG (TB)	丸底気味の底部から体部が内湾し口縁部は短く外傾する。端部は鋭く納めるものと丸く納めるものが見られる。	 0280
TH (TC)	口縁部が短く垂直から外反する。端部は丸く納める。丸底と平底が見られる。	 4768
TI (TD)	平底で口縁部が外反し端部を内に肥大させながら外反する。丸底と平底が見られ、法量は大中小の3種類ある。	 76
TJ (TF)	丸底から体部が内湾気味に立ち上がり端部を外反気味につまみ出す。丸底と平底が見られ、法量は大小の2種類ある。	 85

Figure1: 富山県における15～16世紀の土師器皿の型式分類

模倣する要素や度合いが地域によって異なることから（中井 2006）、全国で統一した定義はない。富山県においても明確に示したものはなく、研究者によって異なっている。隣の石川県では、「手捏ねで、京都の土師器の形態・調整を模倣したもの」を京都系土師器皿とし、具体的には下記の 4 点が挙げられている（岩瀬 2019）。①体部は緩やかに開き、口縁端部をつまみ上げる、または端部内面にヨコナデによる面を形成する。外面は口縁部付近のみをヨコナデする。②内面調整の結果、内底面に凸圏線や凹線が観察される個体がある。内面調整は小型品に「の」字状ナデ、中型品以上に「2」字状ナデを施すものがある。③小・中・大・特大の法量がみられる。小皿にはヘソ皿を含む。④模倣が形骸化したものがみられる。

このうち内面調整の「の」字状ナデと「2」字状ナデは、15 世紀中頃以降の京都産土師器皿に見られる特徴である（中井 2006）。富山では、この特徴が越前・高梨分類の TI にあることから、本稿ではこれを京都系土師器皿として扱う。TI は富山県内で広く使われ、石名田木舟遺跡（小矢部市）や富山城跡（富山市）など城館遺跡でまとまって出土している⁽¹⁾。15 世紀後半から増加し、16 世紀後半まで残るとされる（高梨 2006）。その影響を受けたと思われる型式もあ

り (Figure1 TJ・RH)、これらも広い意味では京都系土師器皿といえるが、本稿では在地の土師器皿とみなし対象から除外する。

京都系土師器皿の富山への伝播については、宇野が弓庄城跡と京都の資料から、その影響を述べている（宇野 1986）。それによると、弓庄城跡の土師器皿は、「古く位置づけるならば（16 世紀第一四半期）、器形には京都の影響を受けたが法量の点ではあまり影響を受けなかったといえ」、「新しく位置づけるならば（16 世紀中頃）、器形が古い形態を保持している」とし、第 2 群土器（京都系土師器皿）について、16 世紀初頭前後に京都からの影響を受けて成立したと考察している⁽²⁾。このほかに京都系土師器皿の伝播を具体的に検討した事例はないが、どの研究でも概ね 15 世紀後半に京都系土師器皿が増加するとされている（宮田 1995）。

本稿で分析した土師器皿は富山と京都から出土したものである。ここでは京都系土師器皿が地方に広がる 15 世紀中ごろから 16 世紀前半にかけての資料に焦点を当て、年代観が比較的確立されている資料を対象とする (Figure2 ~ 4, Table1)。富山の資料では、石名田木舟遺跡と富山城跡の出土量が豊富な 4 遺構を対象とする (Figure2)。年代観は松井（2019）に準拠し、4

Table1: 分析対象とした遺跡・遺構

ID	遺跡	遺構	所在地	時期
1	石名田木舟遺跡	SD7030	小矢部市	富山1段階 (1488年頃)
2	石名田木舟遺跡	SD7003	小矢部市	富山2段階 (15C後半)
3	富山城跡	3SD54	富山市	富山3段階 (16C中頃?)
4	富山城跡	2SK705	富山市	富山4段階 (16C前半?)
5	平安京左京三条四坊七町跡	SK415	京都市	京都9C段階 (15C後)
6	平安京左京四条二坊十四町跡	SE0922	京都市	京都9C段階 (15C後)
7	平安京左京四条二坊十四町跡	SK2185	京都市	京都10A段階 (16C前)
8	平安京左京四条二坊十四町跡	SK0366	京都市	京都9B段階 (15C中)
9	平安京左京四条三坊九町跡	SK144B	京都市	京都10A段階 (16C前)
10	平安京左京四条三坊十二町跡	SK145	京都市	京都9B段階 (15C中)
11	平安京左京四条三坊十二町跡	SK769	京都市	京都9B段階 (15C中)
12	平安京左京四条三坊十三町跡	溝5下層	京都市	京都10B段階 (16C中)
13	平安京左京五条三坊六町跡	SK499	京都市	京都10A段階 (16C前)
14	平安京左京五条三坊九町跡	SK8-18	京都市	京都10B段階 (16C中)
15	平安京左京五条三坊十町跡	土坑170	京都市	京都9C段階 (1493年頃)
16	平安京左京六条二坊五町跡・猪熊殿跡・本圀寺跡	SD166上層	京都市	京都10B段階 (1536年頃)
17	史跡・名勝嵐山	土坑170	京都市	京都9B段階 (1447年頃)
18	山科本願寺跡	土坑2134	京都市	京都10A段階 (1532年頃)

段階を設定した⁽³⁾。京都の資料では、京都系土師器皿のモデルになったと考えられる S 系列 (S・Sb) を対象とするが、形が明らかに異なるヘソ皿 (Sh) は除外する (Figure3・4)。対象とする資料やその年代観は基本的に平尾 (2019) に準拠するが、京都 9B 段階に 1447 年の被災資料とされる史跡・名勝嵐山土壙 170 を追加している (森島 2019)。

(2) 方法

分析は macOS Monterey ver12.0.1 および R ver4.1.1 (R Core Team2021)⁽⁴⁾ で行った。本稿で使用したコードは Wang・Marwick (2020) を参考にしており、全て筆者の GitHub に掲載している (https://github.com/MatsuiHironobu/gmm_toyama_2021)。なお、本稿では口縁の法量を基準として、小型品と中大型品に分けて分析している。それぞれ、富山では、調整が「の」字状ナデから「2」字状ナデに変わる 10.7cm を境とし、京都では、9C 段階を指標として法量がはっきりと分かれる 10.5cm を境としている。

①幾何学的形態測定学

土師器皿の「形」から、どの段階の京都産土師器皿が富山の京都系土師器皿に影響を与えたかを明らかにするため、幾何学的形態測定学的手法を用いる。幾何学的形態測定学 (Geometric Morphometrics) は、形態構造の直交座標を用いて、形の定量化と分析を行う研究手法である。幾何学的形態測定学は標識点ベース形態測定学と輪郭ベース形態測定学の 2 つに大別され、今回行う楕円フーリエ解析は後者に属する分析手法である⁽⁵⁾。理論的な背景については、生形 (2005) や野下・田村 (2017) らがまとめた解説がある。幾何学的形態測定学、特に楕円フーリエ解析の日本考古学への応用事例は、金田 (2012)、田村・有松ほか (2017)、松井 (2019) がある。

楕円フーリエ解析をするにあたって、事前準備から分析まで一連で実行可能な R パッケージの Momocs ver1.3.3 (Bonhomme・Picq ほか 2014) を使用した。Momocs では 2 値化した jpg 画像から輪郭線のデータを抽出することが可能であり、この画像は報告書等からスキャンした図面から作成した。具体的には、断面のアウトラインを Adobe Photoshop で範囲選択後パスに変換、新しいファイルにコピーし、このパスのスケールを等倍にし、黒色で塗りつぶした (解像度は

300dpi)。Momocs で抽出した輪郭データは位置・サイズ・向きの影響を除去するために、実測図の中心線と断面図の交点、口縁の端部にランドマークを設定し、GPA (Generalized Procrustes Analysis; 一般化プロクラステス分析) で「形」の情報のみに規格化したのち、楕円フーリエ解析した (Figure5)。解析で得られた結果は、主成分分析を行い可視化した。

②統計解析

楕円フーリエ解析で得られた主成分得点を多変量分散分析 (MANOVA; Multivariate Analysis of Variance) し、各段階の形の有意差を検証した。MANOVA は分散分析 (ANOVA) が発展したもので、複数の変量 (従属変数) から、独立変数 (グループ) 間の平均値の差を調べることができる。分析では富山と京都の各段階の主成分得点を従属変数としている。また、主成分得点の変動係数 (CV; Coefficient of Variance) を計算して、形の標準化を示す値とする。変動係数は標準偏差を平均値で割った、データの散らばり (分散) を示す係数で、広く用いられている統計的尺度である。これによって、異なるサンプルサイズ、単位、平均値で測定されたサンプルの分散を比較することができる。この値が高いほどデータの分散が大きく、低いほど分散が小さいことを示す。考古学では標準化の度合いを調べるのに有効とされている (Eerkens・Bettinger2001)。

これまでの土師器皿の研究においても重要視されているのがサイズ、特に口径である。そのため、小型品・中大型品それぞれで箱ひげ図及びヒストグラムを作成し分布を調べた。そして、口径の変動係数も計算し、主成分スコアの変動係数との関係を散布図で示した。各段階の口径の平均値に差があるかを確認するために、t 検定 (ウェルチ検定) を行った⁽⁶⁾。

3. 分析結果

主成分分析で外れ値として抽出されたものが、小型品で 11 個、中大型品で 10 個あり、その後の分析からも除外している (Table2)。

Figure6 左は、楕円フーリエ解析の結果から各段階の平均的な形を算出したもので、小型品の富山と京都のほぼ同じ時期の組み合わせを比較している。富山 1 段階が京都 9B 段階よりも京都 9C 段階に類似し、富山 4 段階が京都 10B 段階よりも相対的に厚く、形

Table1: 分析対象とした遺跡・遺構

Phase	小型品	小型品の外れ値	中大型品	中大型品の外れ値
富山1段階	112	4	21	0
富山2段階	52	3	41	0
富山3段階	25	0	30	2
富山4段階	48	1	24	4
京都9B段階	7	0	34	1
京都9C段階	27	0	43	0
京都10A段階	50	1	81	1
京都10B段階	56	2	45	2
合計	377	11	319	10

も異なることがわかる。Figure6 右は、小型品の楕円フーリエ解析の結果を主成分分析したもので、円は50%の信頼区間を表している。第1～3主成分で全体の79.8%を要約し、そのうち第1主成分(PC1)で50.68%、第2主成分(PC2)で17.16%、第3主成分(PC3)で11.96%を説明する。PC1は相対的な体部の厚さ、PC2は体部～口縁部の外反度合、PC3は腰部の屈曲度合を特徴として捉えている。富山1～3段階は比較的まとまり、京都9C～10B段階よりも相対的に厚手なものが多く、富山4段階はそれらよりも大きく離れている(Figure6 右上)。京都9B段階は第3主成分で京都9C～10A段階と離れる傾向にある(Figure6 右下)。

またFigure6 右からは、富山・京都ともに体部～口縁部にかけて外反度合が弱くなる方向へ変化し、京都では体部の屈曲が弱くなる方向へ変化することがわかる。この京都の変化は、10段階の皿Sの丸底化として把握されている先行研究の指摘と一致する(小森・上村1996、森島2019)。

Figure7 左の平均的な形の比較から、中大型品も小型品と同様に、富山1段階が京都9B段階よりも京都9C段階に類似し、富山4段階が京都10B段階よりも相対的に厚く、形が異なることがわかる。Figure7 右は、中大型品の楕円フーリエ解析の結果を主成分分析したもので、PC1～PC3で全体の79.82%を要約し、そのうちPC1で45.36%、PC2で23.48%、PC3で10.98%を説明する。

小型品と同じくPC1は相対的な体部の厚さ、PC2は相対的な体部(底部)の長さ、PC3は腰部の屈曲度合を特徴として捉えている。京都9C～10B段階と富山1・2段階が比較的まとまり、京都9B段階、富山3・

4段階がそれぞれ離れて分布している(Figure7 右)。

またFigure7 右上からは、京都で体部の長さが減じる方向が見てとれ、10段階における皿形化(器高の低下、体部～口縁部の矮小化)を指摘している先行研究と一致する(小森・上村1996 他)。

Figure8・9はPC1～3と各主成分の変動係数の関係を示したものである。富山と京都の各段階のどの主成分で差が大きくなるか、より視覚的にわかる。富山では小型品・中大型品ともにPC1で差が大きく、京都では小型品はPC2・3、中大型品はPC2で差が大きい。各主成分の変動係数に注目すると、PC1において、富山の小型品・中大型品の変動係数が4段階で増加する傾向にあり、特に小型品ではPC2・3でも同じ傾向にある。京都では、小型品・中大型品どちらも、各主成分の変動係数が同程度で推移する傾向にある。

Table3・4は、Figure6・7の主成分得点によって示される形の変数の分布を比較するために、多変量分散分析(MANOVA)を使って、富山と京都の各段階のペアの組み合わせを比較した結果である。これをみると、中大型品の富山1段階と2段階のペアを除いて、いずれの段階のペアも統計的に有意な差があることがわかり、Figure6・7の視覚的な違いと一致する。

Figure10・11、Table5は口径の分析結果である。Figure10Bの通り、富山の小型品では、口径の平均値が富山4段階で9.36cmとなり、富山1段階(8.78cm)、2段階(8.63cm)よりも口径が6mm程度大きくなり、統計的に有意な結果が出た($p=0$ 、 $p=0$)。富山3段階は口径の平均値で富山1・2段階と近似し(8.84cm)、統計的にも差があるとは認められない($p=0.6439$ 、 $p=0.172$)が、富山4段階とは有意な差が認められた($p=0$)。京都の小型品でも口径の平均値は増加す

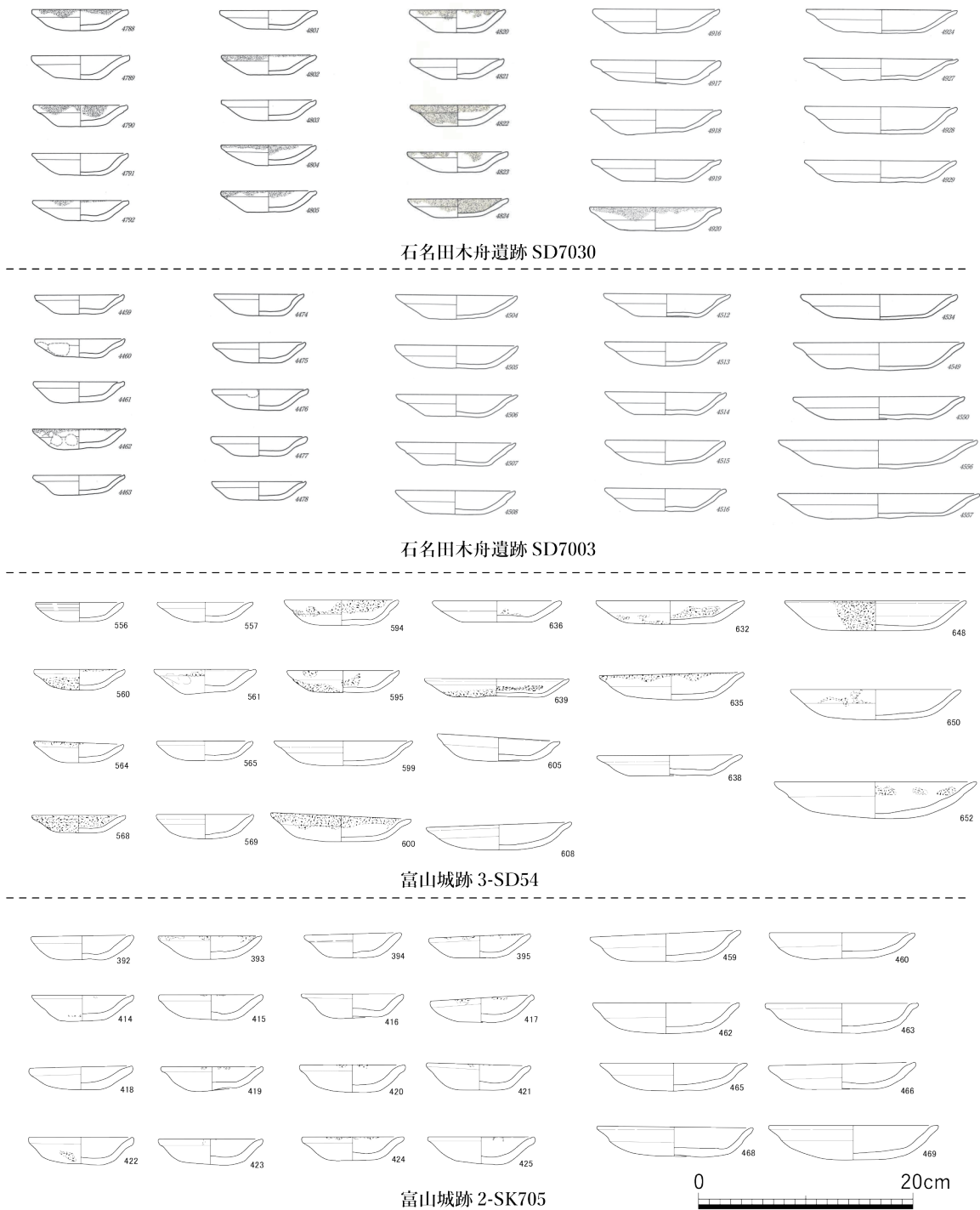


Figure2: 富山の京都系土師器皿

る傾向にある。小型品の変動係数について、富山では富山1・2・4段階で変動係数が4%未満と低く、富山3段階では8%と比較的高い。京都では京都9C～10B段階で7%台と富山に比べて高い結果が出た。Figure10Aからは、富山1・2・4段階は口径の変動係数が低く、PC1の変動係数が高い傾向にあり、京都

9C～10B段階は口径の変動係数が高く、PC1の変動係数は富山1・2・4段階と同程度か、より低いことがわかる。

口径の分布のヒストグラムをみると (Figure11)、富山1・2・4段階では小型品が1法量(8cm台と9cm台)であるのに対し、富山3段階では2法量確認できる。

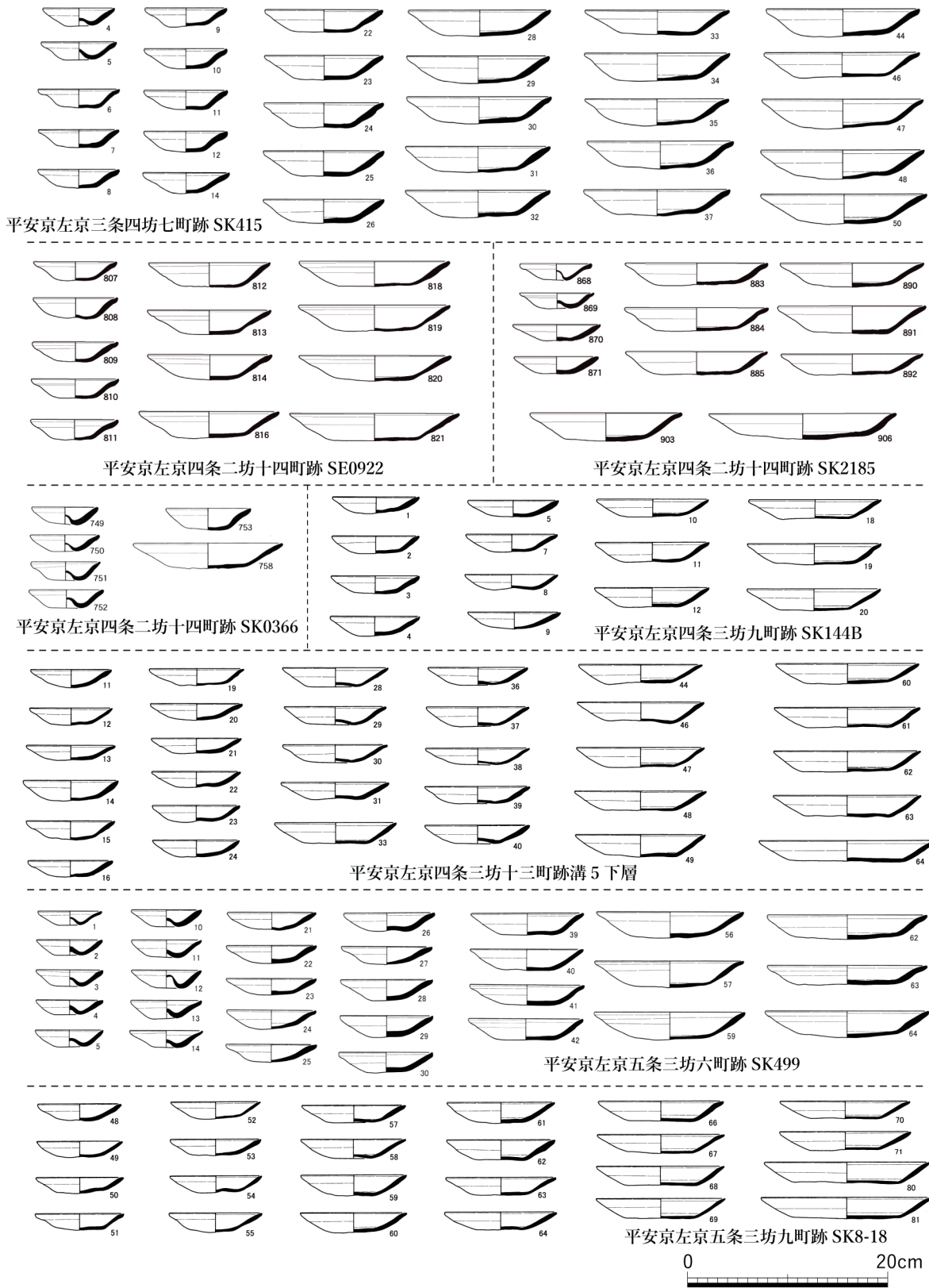


Figure3: 京都産土師器皿 1

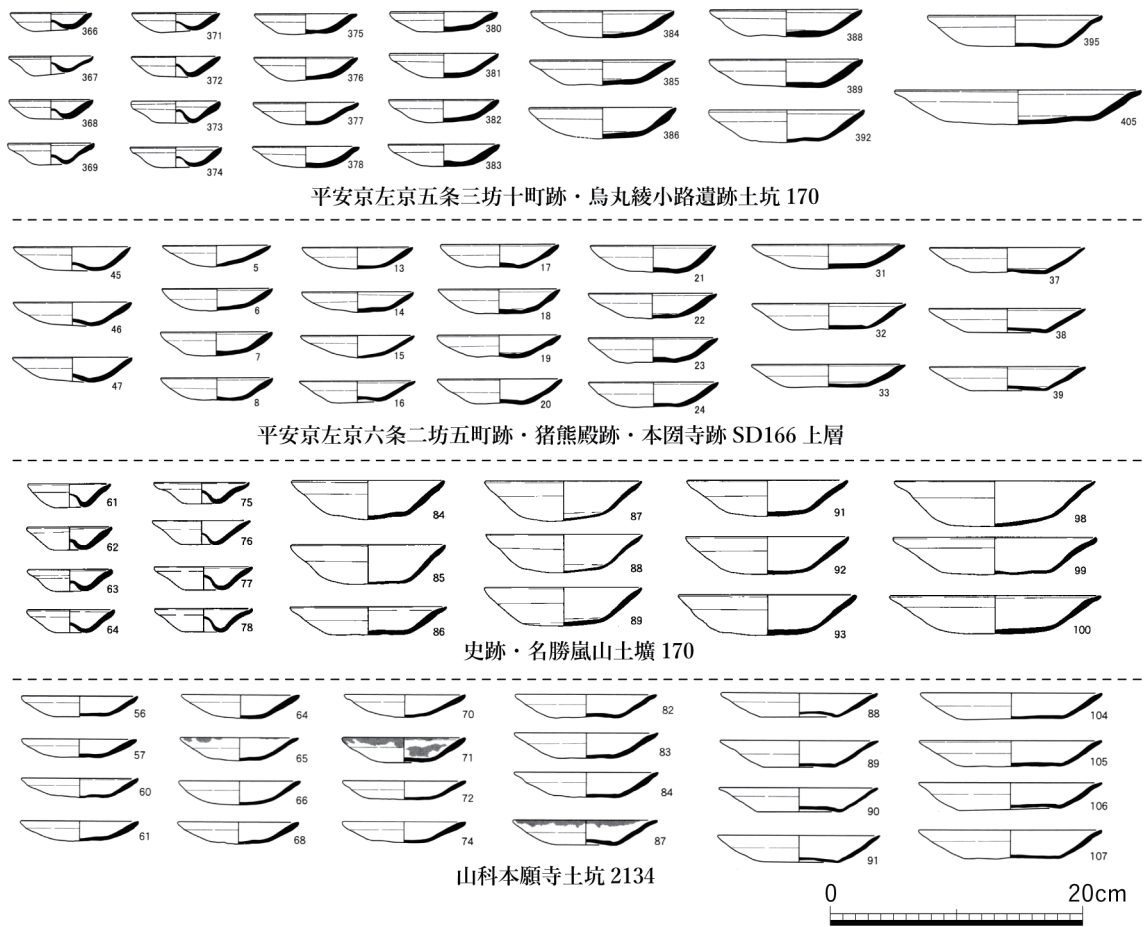


Figure4: 京都産土師器皿 2

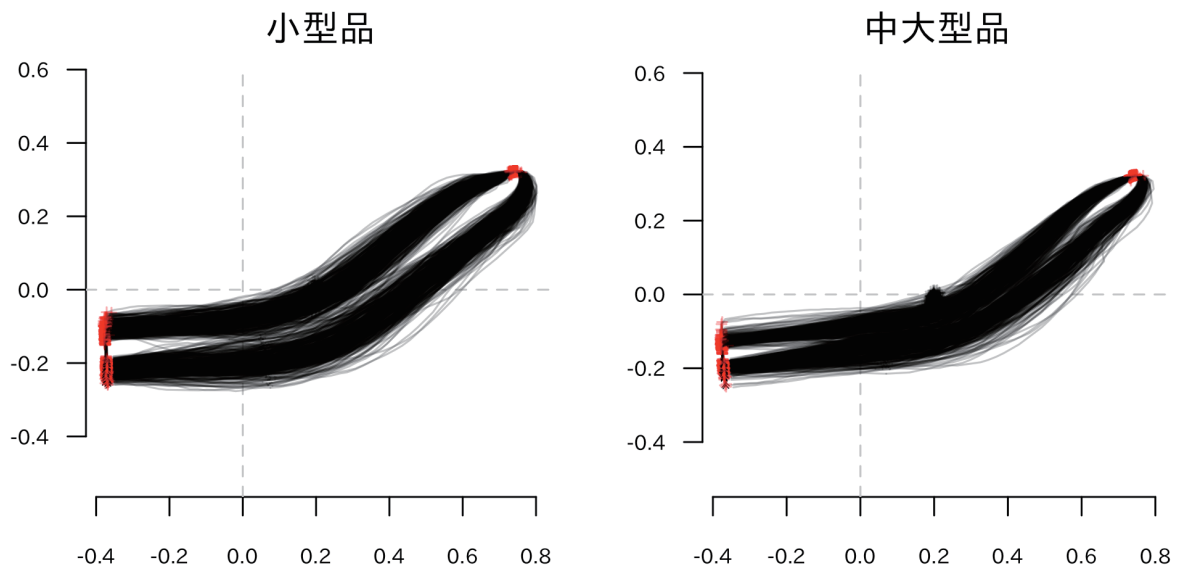


Figure5:GPA で規格化した断面の重ね合わせ。左上から反時計回りに 1～3 の標識点を設置した。

京都では、資料数の少ない京都 9B 段階を除くと、9C ～ 10B 段階で、小型品に 2 法量（8 ～ 9 cm 前後、10 cm 前後）あることがわかり、口径の変動係数に影響を与えている。中大型品ではいずれも 12 cm 前後と 15 cm 前後の少なくとも 2 ～ 3 法量が存在し、それより大きいものもわずかにある。

4. 考察

楕円フーリエ解析の結果、富山 1 段階は同じ時期の京都 9C 段階に類似する一方、その前段階である京都 9B 段階とは離れる傾向にあることから（Figure6 右・7 右）、富山の京都系土師器皿は京都 9C 段階の京都産土師器皿の影響を強く受けて成立したと考えられる。これは、富山 1 段階と京都 9B・9C 段階の平均的な形の比較からも直感的に理解できる（Figure6 左・7 左）。京都系土師器皿が 15 世紀後半に増加するという先行研究とも矛盾はなく、15 世紀中頃のまとまった資料が今のところ見つかっていないことも傍証となる。

富山 1 段階と京都 9C 段階の中大型品の信頼区間が小型品のそれよりも重なっていること（Figure6 右・7 右）、京都産土師器皿では 2 法量ある小型品が富山では 1 法量しかないこと（Figure11）、富山 1 段階の小型品の調整が正確に京都産土師器皿を模倣していないこと（松井 2019）(7)、富山では小型品のへそ皿が少ないことなどから、富山の京都系土師器皿は小型品よりも中大型品の京都産土師器皿の影響を受けたことがわかる。つまり、富山の京都系土師器皿は中大型品の模倣に重点が置かれた限定的なもので、職人の移住のような直接的な伝播はなかったと考えられる。

次に富山の京都系土師器皿の展開について見ていく。富山 2 段階で小型品の内面調整が京都産土師器皿と同じ「の」字状ナデになっており（松井 2019）、少なくともこの段階までは京都の情報を入手している。一方、富山の京都系土師器皿は、富山 3 段階以降相対的な厚みが増す方向に変化していく傾向にあり（Figure6・7）、京都産土師器皿が相対的に薄手化する傾向にあることとは対照的で、富山 3 段階以降は京都の情報を継続的に受容していないことが伺える。

また、京都 9C ～ 10B 段階の小型品の口径の変動係数が富山よりも高いのは、Figure11 をみてもわかるように、小型品としたものに 2 法量程度存在する結果が反映されたものと考えられる。PC1 の変動係数は、サ

ンプル数の少ない京都 9B を除き、小型品、中大型品ともに京都産土師器皿のほうが富山の京都系土師器皿よりも低い傾向にあり、形がより規格化されていると判断してもよい。小型品では京都の各主成分の変動係数が同水準で推移する一方、富山では富山 4 段階の PC1 ～ 3 の変動係数が富山 1 ～ 3 段階よりも高くなることから、形の規格性が維持できなくなっていると考えられる。

京都 9C 段階以降の小型品 (Sb) は「口縁部のナデ⁽⁸⁾が内面底部中央近くまで至り、圏状の痕跡を残さないが、中央部に溜まった泥漿⁽⁹⁾を指先で拭った痕跡を持つ」（平尾 2019）とされ、同様の調整は富山 1・2 段階にあり、富山 3・4 段階では少なくなる（松井 2019）からも京都系土師器皿が在地化することが伺える。京都系土師器皿の在地化が規格性の減少につながっていると考えられる。

5. 結論

本稿では、戦国時代の富山と京都の土師器皿を対象に、幾何学的形態測定学的手法と統計学的手法を用いて、富山の京都系土師器皿がどの段階の京都産土師器皿の影響を受けたかということと、どのように変化したか、という 2 点について検証した。

分析の結果、富山県における京都系土師器皿は、15 世紀後半の京都 9C 段階の京都産土師器皿の中大型品の模倣を目的として成立したこと、小型品は形・サイズ・調整等の模倣が正確でなく京都産土師器皿の直接的な伝播は想定できないこと、京都の情報を継続的に受け入れず在地化していくことがわかった。

今後、この研究手法を他地域で援用することで、各地域の京都系土師器皿の受容について比較できるだけでなく、定量的な手法を導入することで、より科学的な分析が可能となると期待される。

註

- (1) 堀内 (2019) は富山城跡出土土師器皿のうち、小型品 (A 類) を在地系、中大型品 (C 類) を京都系に分類している。A 類に「の」字状ナデ、C 類に「2」字状ナデが見られることから、本稿ではどちらも TI とする。
- (2) () 内は宇野の主張に沿って筆者が補足した部分
- (3) 富山城跡の 2 遺構については、報告 (北陸航測株式会社 2018) や堀内の編年案 (堀内 2019) では年代観が逆。
- (4) R とは統計解析向けのプログラミング言語および開発環境の

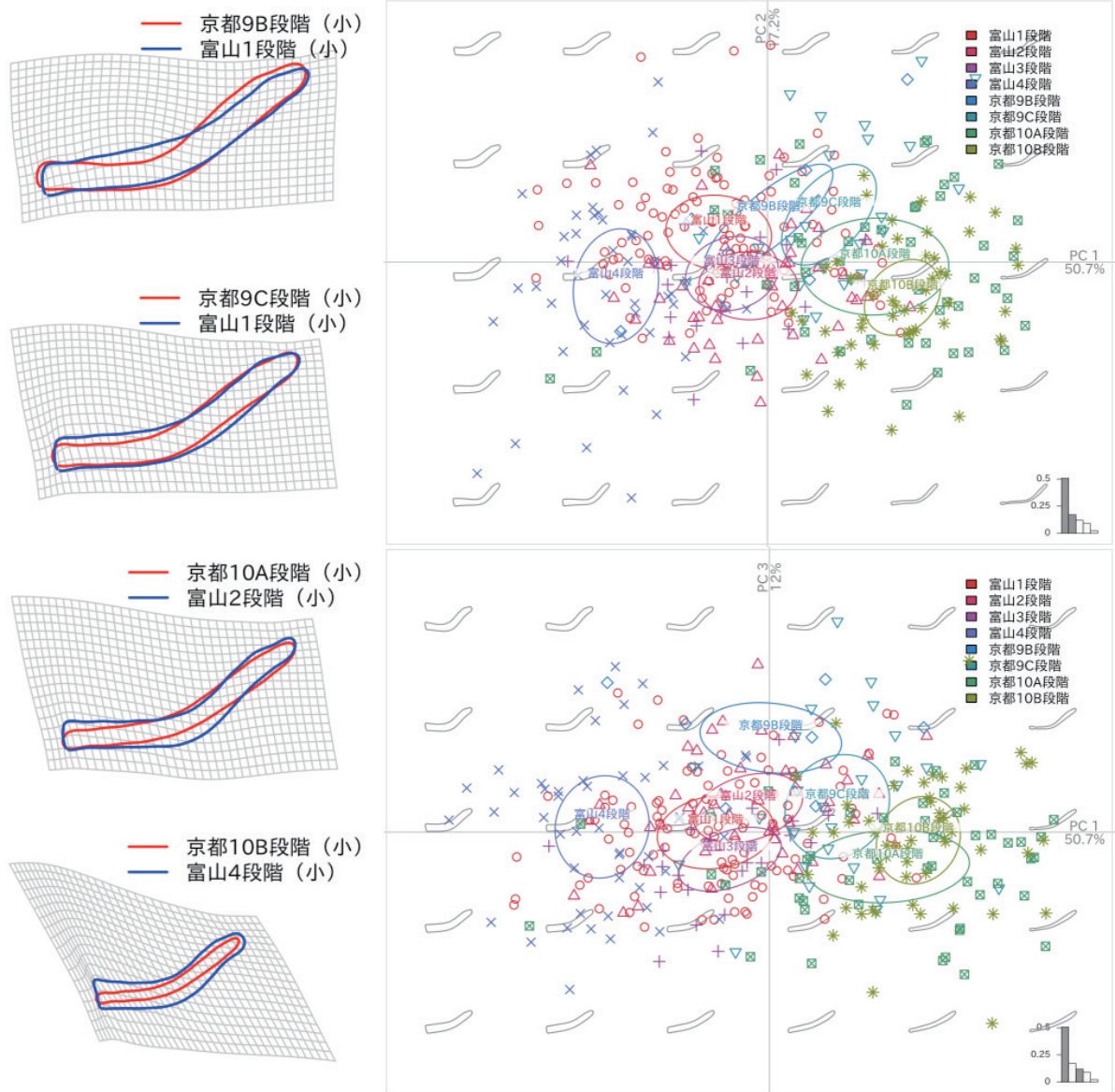


Figure6: 小型品の分析。左：薄板スプライン法（Thin Plate Splines）を使用した富山・京都の土師器皿の平均的な形の比較。右：主成分分析結果をプロットした各段階の分布を比較

こと。オープンソース、フリーソフトで汎用性・再現性に優れる。「パッケージ」という関数やデータセットをまとめた拡張機能の開発が盛んで、それによって様々な分析が容易に実行できる。

- (5) 閉曲線である対象の輪郭を周期関数に変換し、そのフーリエ級数展開により導かれたフーリエ係数により形状を解析する（生形 2005）。解析した情報は主成分分析などで可視化することができる。
- (6) ウェルチ検定は正規性を仮定し、等分散性は仮定しない分析方法であるが、正規性が前提とされない場合でも検定精度がある程度担保される（正規性・等分散性を仮定しない中央値を比較する場合 Brunner-Munzel 検定があるが、今回は平均値を比較するため採用しなかった）。
- (7) 富山 1 段階（石名田木舟遺跡 SD7030）の小型品において、

体部内面の調整が「の」字状ナデではなく、「2」字状ナデである。

- (8) 富山県でいうと体部の調整。
- (9) でいしょう。粘土と水を混ぜ合わせて、泥のように液体状にしたもの。

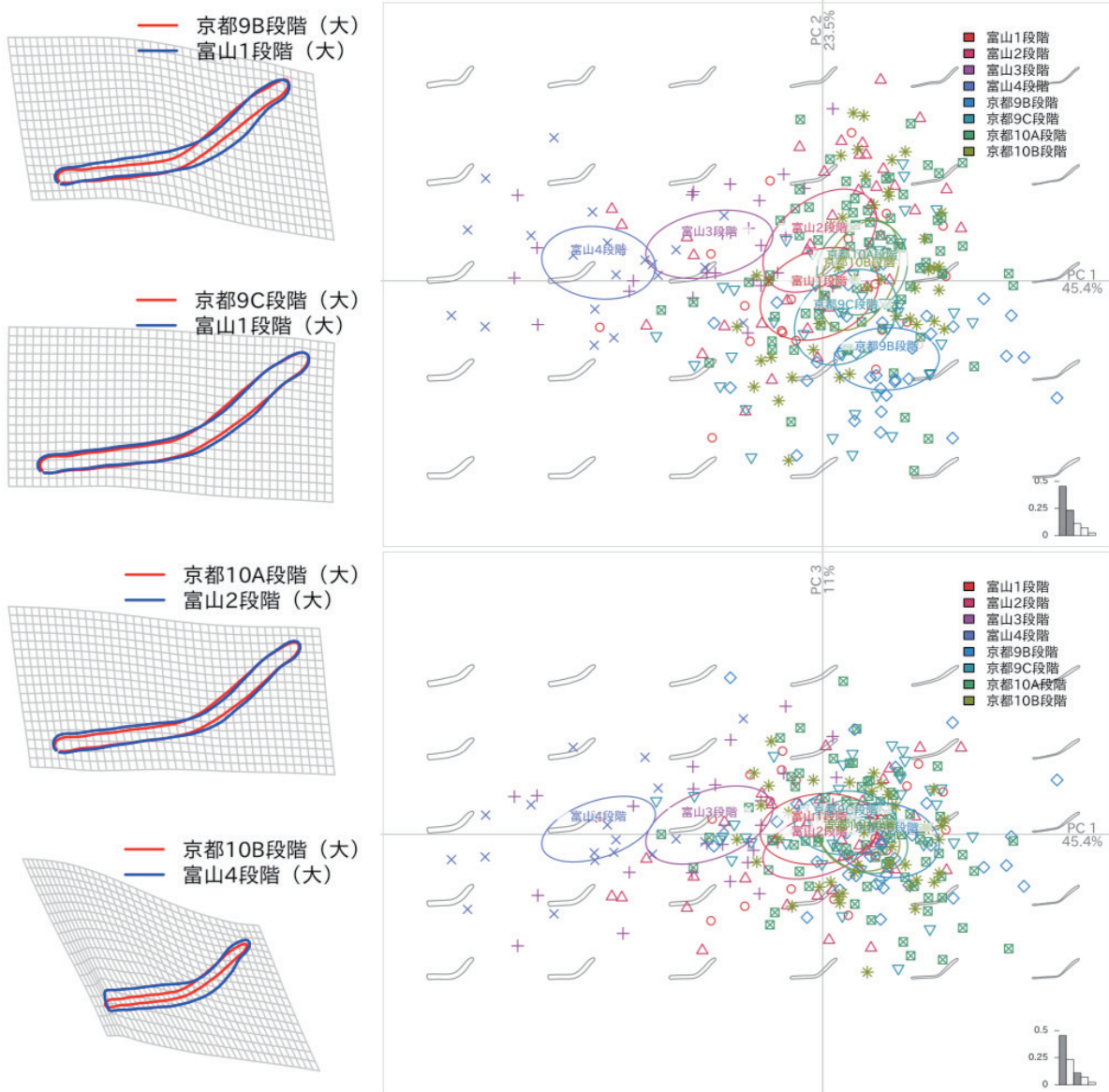


Figure7: 中大型品の分析。左：薄板スプライン法（Thin Plate Splines）を使用した富山・京都の平均的な形の比較。右：主成分分析結果をプロットした各段階の分布を比較

参考文献

Jelmer W. Eerkens, Robert L. Bettinger. 2001. “Techniques for Assessing Standardization in Artifact Assemblages: Can We Scale Material Variability?” . *American Antiquity*. vol.66, no.3, p.493–504.

Li-Ying Wang, Ben Marwick. 2020. Compendium of R Code and Data for Standardization of Ceramic Shape: A Case Study from the Iron Age Pottery from Northeastern Taiwan.

R Core Team. 2021. R: A Language and Environment for Statistical Computing.

Vincent Bonhomme, Sandrine Picq, Julien Claude, Cedric Gaucherel. 2014. “Momocs : Outline Analysis Using R” . *Journal of Statistical Software*. vol.56, no.13, p.1–24.

岩瀬由美 2019 「加賀・能登における 15 世紀後半～ 17 世紀の土器・陶磁器様相」『北陸にみる近世成立期の土器・陶磁器様相一

城下町とその周辺遺跡の土師器皿（かわらけ）を中心に一』 p.71–102

宇野隆夫 1986 「越中弓庄城跡の土師器：中世の北陸と畿内」『大境』 no.10 p.107–120

生形貴男 2005 「現代形態測定学：化石，人骨，石器等のかたちの定量・比較ツール」『第四紀研究』 vol.44 no.5 p.297–313

越前慎子 1996 「梅原胡摩堂遺跡出土中世土師器皿の編年」『梅原胡摩堂遺跡発掘調査報告（遺物編）』財団法人富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所 p.353–369

越前慎子・高梨清志 2007 「富山県の様相」『中世前期北陸のカワラケと輸入陶磁器・施釉陶器・瀬戸美濃製品』 p.137–150

金田明大 2012 「うつわの形をわける：EFD を利用した土器形態の分類の試行」『文化財論叢 IV：奈良文化財研究所創立 60 周年記念論文集』 p.1355–1366

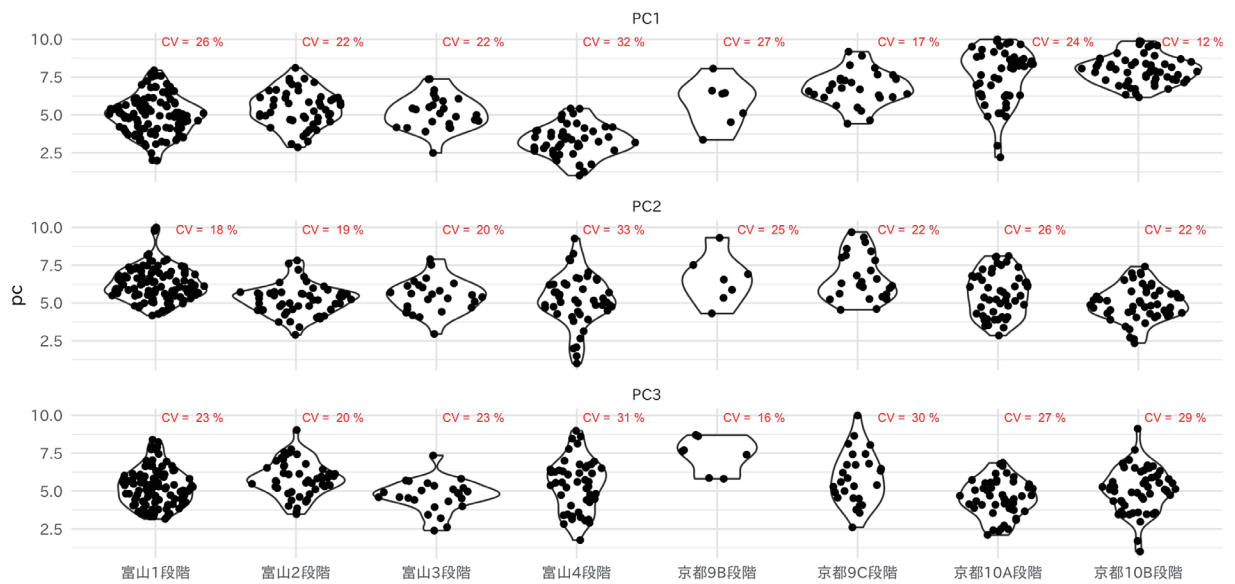


Figure8: 小型品の各段階の主成分スコアと変動係数 CV(%)

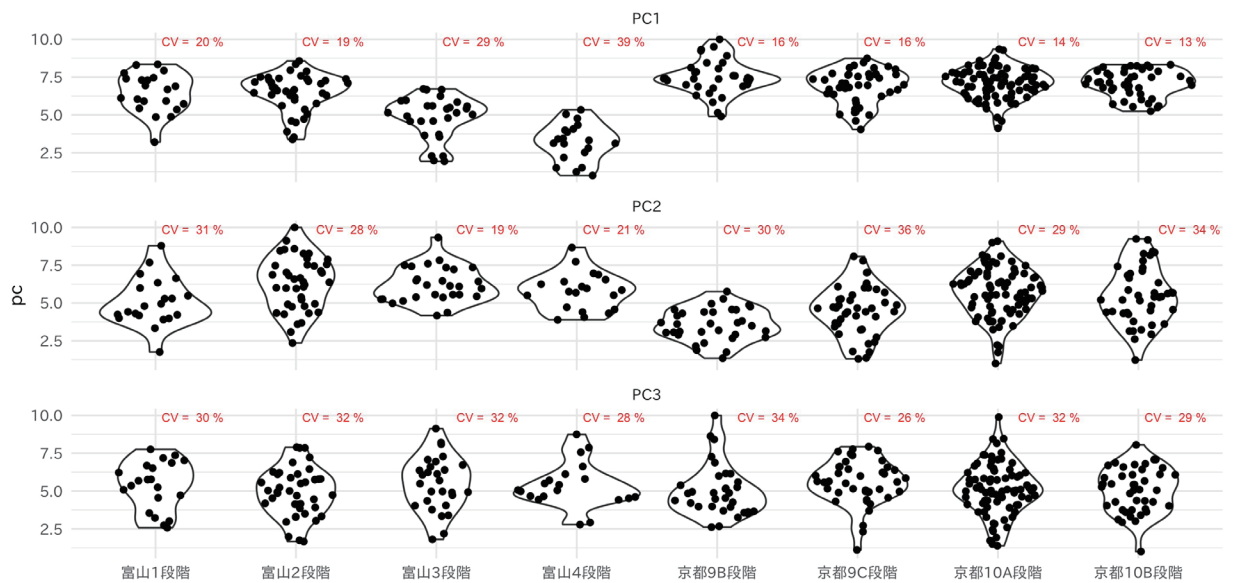


Figure9: 中大型品の各段階の主成分スコアと変動係数 CV(%)

小森俊寛・上村憲章 1996 「京都の都市遺跡から出土する土器の編年的研究」『研究紀要』no.3, 財団法人京都市埋蔵文化財研究所

高梨清志 2006 「富山県の様相」『中世北陸のカワラケと輸入陶磁器・瀬戸美濃製品』p.130-141

田村光平・有松唯・山口雄治・松本直子 2017 「第2章：遠賀川式土器の楕円フーリエ解析」『文化進化の考古学』勁草書房, p.35-62

中井淳史 2006 「京都産土師器の編年と地方への展開」『中世北陸のカワラケと輸入陶磁器・瀬戸美濃製品』北陸中世考古学研究会資料集 p.1-25

野下浩司・田村光平 2017 「補遺：幾何学的形態測定学と R を使った解析例」『文化進化の考古学』勁草書房 p.177-216

平尾正幸 2019 「土師器再考」『洛史：研究紀要』no.12, p.9-150

北陸航測株式会社 2018 『富山城跡発掘調査報告書』富山市教育委員会埋蔵文化財センター

Table3: 小型品の主成分スコアにおける多変量分散分析 (MANOVA) の概要 (有意水準 5%)。

Comparison	Pillai' s trace	Approximate F value	degrees of freedom	Pr(>F)
富山1段階 - 富山2段階	0.2842	8.4513	149	0.0000
富山1段階 - 富山3段階	0.1897	4.1807	125	0.0004
富山1段階 - 富山4段階	0.4008	14.0463	147	0.0000
富山2段階 - 富山3段階	0.4598	8.0260	66	0.0000
富山2段階 - 富山4段階	0.5609	16.0566	88	0.0000
富山3段階 - 富山4段階	0.4705	8.1240	64	0.0000
富山1段階 - 京都9B段階	0.2871	6.1553	107	0.0000
富山1段階 - 京都9C段階	0.4143	12.8314	127	0.0000
富山2段階 - 京都10A段階	0.6271	21.6195	90	0.0000
富山2段階 - 京都10B段階	0.7851	49.5680	95	0.0000
富山3段階 - 京都10A段階	0.4925	9.1489	66	0.0000
富山3段階 - 京都10B段階	0.7850	37.0283	71	0.0000
富山4段階 - 京都10A段階	0.7223	32.6988	88	0.0000
富山4段階 - 京都10B段階	0.8892	106.6751	93	0.0000

Table4: 中大型品の主成分スコアにおける多変量分散分析 (MANOVA) の概要 (有意水準 5%)。

Comparison	Pillai' s trace	Approximate F value	degrees of freedom	Pr(>F)
富山1段階 - 富山2段階	0.4284	1.7904	43	0.0595
富山1段階 - 富山3段階	0.7716	5.6302	30	0.0000
富山1段階 - 富山4段階	0.8938	10.2893	22	0.0000
富山2段階 - 富山3段階	0.7452	8.1228	50	0.0000
富山2段階 - 富山4段階	0.8786	16.8915	42	0.0000
富山3段階 - 富山4段階	0.7820	5.7804	29	0.0000
富山1段階 - 京都9B段階	0.7706	6.5324	35	0.0000
富山1段階 - 京都9C段階	0.6459	4.5610	45	0.0000
富山2段階 - 京都10A段階	0.4459	4.5596	102	0.0000
富山2段階 - 京都10B段階	0.7725	12.2598	65	0.0000
富山3段階 - 京都10A段階	0.7264	13.1243	89	0.0000
富山3段階 - 京都10B段階	0.8555	17.1057	52	0.0000
富山4段階 - 京都10A段階	0.8611	27.9089	81	0.0000
富山4段階 - 京都10B段階	0.9036	22.9046	44	0.0000

Table5: 富山 1 ~ 4 段階の口径に対するウェルチの t 検定の概要

Phase	t	df	p.value
富山1段階vs富山2段階	2.7493	68.5794	0.0076
富山1段階vs富山3段階	-0.4679	25.1012	0.6439
富山1段階vs富山4段階	-10.4652	62.5180	0.0000
富山2段階vs富山3段階	-1.4000	29.3941	0.1720
富山2段階vs富山4段階	-10.4000	92.8925	0.0000
富山3段階vs富山4段階	-3.4161	30.4391	0.0018
富山1段階vs京都9C段階	0.1080	27.4973	0.9148
富山2段階vs京都9C段階	-0.9485	33.3192	0.3497
富山4段階vs京都10B段階	0.3972	78.2805	0.6923
京都9C段階vs京都10B段階	-3.4138	57.6499	0.0012
京都10A段階vs京都10B段階	-1.1210	100.9966	0.2650

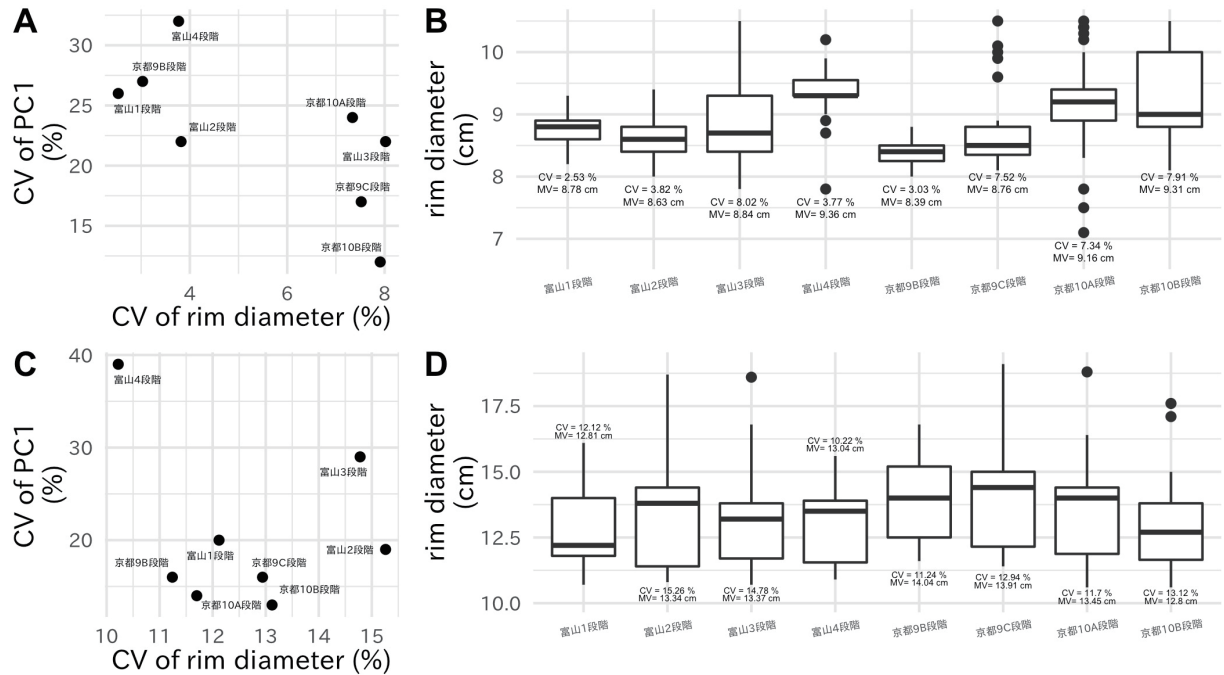


Figure10: A: 土師器皿（小型品）の第一主成分と口径の変動係数。B: 土師器皿（小型品）の段階毎の口径分布。C: 土師器皿（中大型品）の第一主成分と口径の変動係数。D: 土師器皿（中大型品）の段階毎の口径分布。CVとMVはそれぞれ変動係数と平均、箱ひげ図の上下の点は「外れ値」を示す。分析した対象は楕円フーリエ解析を行ったものと同じ。

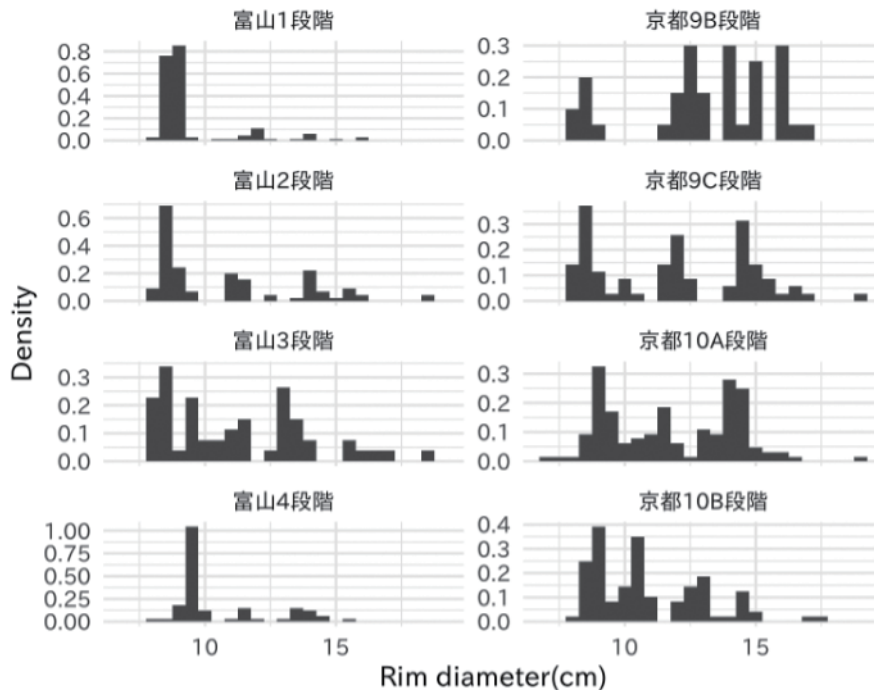


Figure11: 楕円フーリエ解析した資料を対象とした富山と京都の各段階の口径分布ヒストグラム。x軸は口径、y軸は密度（度数）、ビン幅は0.5。

- 堀内大介 2019 「越中における近世成立期の土師器皿の諸様相：富山城跡出土資料から」『北陸にみる近世成立期の土器・陶磁器様相—城下町とその周辺遺跡の土師器皿（かわらけ）を中心に—』p.43-69
- 松井広信 2019 「中世土師器皿の楕円フーリエ解析」『陶磁器の考古学』vol.11 p.37-54
- 松井広信 2021 「R 言語を利用した京都系土師器皿の研究」『富山史壇』p.76
- 宮田進一 1984 「2. 土師質土器について」『富山県上市町弓庄城跡第4次緊急発掘調査概要』上市町教育委員会 p.24-25
- 宮田進一 1995 「北陸」『概説 中世の土器・陶磁器』p.53-66
- 宮田進一 1997 「越中国における土師器の編年」『中・近世の北陸 考古学が語る社会史』桂書房 p.358-363
- 森隆 2003 「富山県の中世土器（資料編）：県東部・富山平野を中心とした地域における」『富山考古学研究』vol.6 p.71-110
- 森隆 2005 「富山県の中世土器（資料編2）：道場I遺跡出土資料の検討と中名遺跡群出土資料の総括」『富山考古学研究』vol.8 p.45-58
- 森島康雄 2019 「京都」『北陸にみる近世成立期の土器・陶磁器様相—城下町とその周辺遺跡の土師器皿（かわらけ）を中心に—』p.1-14