

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

清水芳裕

1 はじめに

遺跡出土の土器・陶器の製作地の推定には、胎土を自然科学的分析によって、構成する成分の特徴を数値として測定する方法がある。これによって生産地の窯跡出土陶器の胎土組成を比較し、問題となる製品の近似性を求めることができる。その基礎作業として窯跡出土陶器の差をまず求めることが必要であり、京都大学埋蔵文化財研究センター紀要Ⅲに「胎土分析による窯跡出土陶器の分類」としてその一部を紹介した。⁽¹⁾それは愛知県から岡山県にわたる地域に分布する、主に中世に展開した比較的大規模な窯跡群の出土資料を対象に、それらの製品の胎土組成として、いくつかの含有元素を比較して差を求めたものである。こうした元素組成から製品の製作地を推定するためには、問題となる遺物の元素組成と比較する試料として、製作された可能性のある地域の粘土について個々に元素の特徴を調べあげていく方法と、一方、窯跡に残された製品についてその元素組成のまとまりを調べて比較する方法とがある。前者は後者に比べて膨大な労力を要すると同時に、過去に存在した粘土が現在発見されるものと同一か否かの検討から始めなければならない。したがって、不明な要素を考慮に入れず、より確かな情報から類似性を求めるためには後者の方法を選ぶ方がより意味をもつことになる。これと同時に近年窯跡の遺跡調査が進み、考古学的な検討も深められてきたため、製品の胎土組成の特徴を把握するための条件も整ってきている。

ここで紹介するものは、近畿地方の中世遺跡では普遍的に出土する魚住窯跡群の須恵器の元素組成の特徴を把握することと同時に、この窯跡群内の製品の胎土組成にあらわれるまとまり、および他の窯跡群の製品の胎土組成との差が認められるか否かの検討を主要な目的としている。⁽²⁾さらにこうした作業をもとに、遺跡出土の須恵器とこれに関連する時期の窯跡の出土品との差を比較した静岡県袋井市坂尻遺跡の事例をあげて、自然科学的分析からの製作地同定に関する方法上の見通しと問題点をあげてみることにする。以下、本文中の窯跡群名は「魚住窯」のように省略して記述する。

魚住窯を中心とする兵庫県下の窯跡の須恵器は近畿地方各地の遺跡へ広く運ばれて使用されており、古代・中世の遺跡からは普遍的に出土し、いわゆる東播系須恵器とよばれている。播磨の須恵器生産地としては、兵庫県明石市魚住窯、神戸市神出窯、加古川市札馬窯

など古代から中世にかけて大規模に生産をおこなったものがいくつか存在する。このうち、魚住窯、神出窯では京都の法勝寺、尊勝寺などへ同型あるいは同文と同定される瓦が供給されていることが明らかにされており⁽³⁾、また須恵器のうちとくに魚住窯のすり鉢あるいは甕は瀬戸内海地域一帯から近畿地方、一部には鎌倉にまでその分布が知られている。京都大学構内の古代末から中世にわたる遺跡でもこの魚住窯の生産と考えられる多量のすり鉢と少数の甕が出土する⁽⁴⁾。したがって、これら消費地で出土する須恵器のうちで魚住窯産と考えられるもの、あるいは不明なものを自然科学的方法によって傍証し、さらには、遺構単位、あるいは一時期のうちに魚住窯産の須恵器が占める割合等を検証することを目的としているが、ここではその基礎的な比較資料を作成しようとするものである。平安京内と異なり11世紀後半から14世紀にかけての時期を中心に多くの遺構が形成されている鴨東のこの地域において、同様の須恵器生産地として11世紀から12世紀末を中心に操業がおこなわれていた兵庫県神出窯よりも、後に本格的な操業が開始されるこの魚住窯産と考えられる製品が多いという点は当然のことともいえる。ところがほぼ時期を一にした生産をおこなっている岡山県勝田郡勝央町を中心とする勝間田窯の製品もやはり供給された可能性が高い。山崎一雄氏は京都大学病院構内遺跡出土の中世陶器にこの勝間田窯の製品に近似するものがあることを明らかにしている⁽⁵⁾。また、これよりやや遡る時期においては備前窯においても須恵器系の技法による製品が生産されている。その時期は平安末から鎌倉初期と考えられており、それ以後の赤褐色を呈するものと異なり須恵器の様相を保っているものが多くみられている。このように古代末から中世にかけて須恵器の技法を濃く示す製品がいくつかの窯跡群から京都に流通した可能性は高く、これらを有効な手段で識別することが必要となっている。それと同時にこのような作業過程の結果として消費地出土の製品が作られた可能性のある窯跡群をどのようにして検証していくか、これについて試みた一例として静岡県坂尻遺跡出土須恵器の結果を紹介してみることとする。

2 魚住窯跡出土須恵器

ここでは魚住窯の製品の胎土組成の特徴を明らかにしておくことと、この窯跡群内で組成上の差がどのように存在するか、さらには、丹波窯、備前窯の製品とどのような差を示すのか、この3点について試みたものである。試料は魚住22号、30号、32号、38号窯のほか従来出張窯とも呼称されていた魚住1号窯、江井ヶ島5号および6号窯、江井ヶ島8号窯出土の計61点である(表3、図35)。魚住窯出土須恵器の分析については、三辻利一氏によってすでにおこなわれている。そこでは魚住窯を中心に、近隣の加古川窯、相生窯、神

魚住窯跡出土須恵器

表3 分析試料

窯跡群		遺 跡 名	試料番号	器種・分析部位	窯跡群	遺 跡 名	試料番号	器種・分析部位
魚 中 住 尾 窯 川 跡 支 群 群	魚住22号窯	12157	すり鉢・口縁部		魚 中 住 尾 川 支 群	魚住32号窯	12189	すり鉢・口縁部
		12158					12190	
		12159					12191	
		12160					12192	
		12161					12193	
		12162	甕・胴部	12194				
		12163		12195				
		12164		12196				
		12165		12197				
		12166		丸瓦			12198	
		12167	12199					
	12168	すり鉢・口縁部	12201					
	12169		12202					
	12170		12203					
	12171		12204					
	12172		魚住30号窯	12205	すり鉢・口縁部			
	12173	魚住1号窯 (出張窯)		12206				
	12174			12207				
	12175			12208				
	12176			12209				
	12177			魚住江井ヶ島 5・6号窯	12210			
	12178	12211						
	12179	12212						
	12180	12213						
	12181	12214						
	12182	瓦		12215	すり鉢・口縁部			
12183	12216							
12184	12217							
12185	12218							
12186	すり鉢・口縁部			12219				
12187		魚住32号窯	12219					
12188								

出窯との差を求めることを意図したものである。蛍光X線分析法によって、Si, K, Ca, Fe, Rb, Sr の各元素量を求め、Si, Fe の差あるいは、グラフ上での K—Ca, Rb—Sr の分布の差を求めている。その結果、魚住窯の須恵器は Rb—Sr の分布の上から加古川窯、相生窯のものとの差が、また K—Ca の分布の上から神出窯の須恵器との識別が認められている。また、魚住窯群内での窯間の識別は困難であるとされている。⁽⁶⁾

今回の分析は京都大学埋蔵文化財研究センター紀要Ⅲと同様の方法でおこなっている。器面のよごれはエアブラシを用いて除去し、200メッシュの網を通る粒径に粉碎して、放射性同位元素の⁵⁵Feと¹⁰⁹Cdを用いてK, Ca, Ti, Mn, Fe, Sr, Rb, Y, Zr, Nbを測定した。これをK, Zrに対する元素量比として示したものが表4である。こうした含有元素量比の形で求めることは、測定時間や励起線源の強弱などの条件が異なった結果との比較もほぼ一律におこなえるという利点もそなえている。

魚住窯は大きく中尾川支群と赤根川支群とに分けられており、前者が12世紀後半～13世紀後半、後者が13世紀中頃～15世紀前半に操業されていたものと考えられている。⁽⁷⁾ここでは中尾川支群に含められる魚住22号、30号、32号、38号窯と赤根川支群の魚住1号窯、江

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

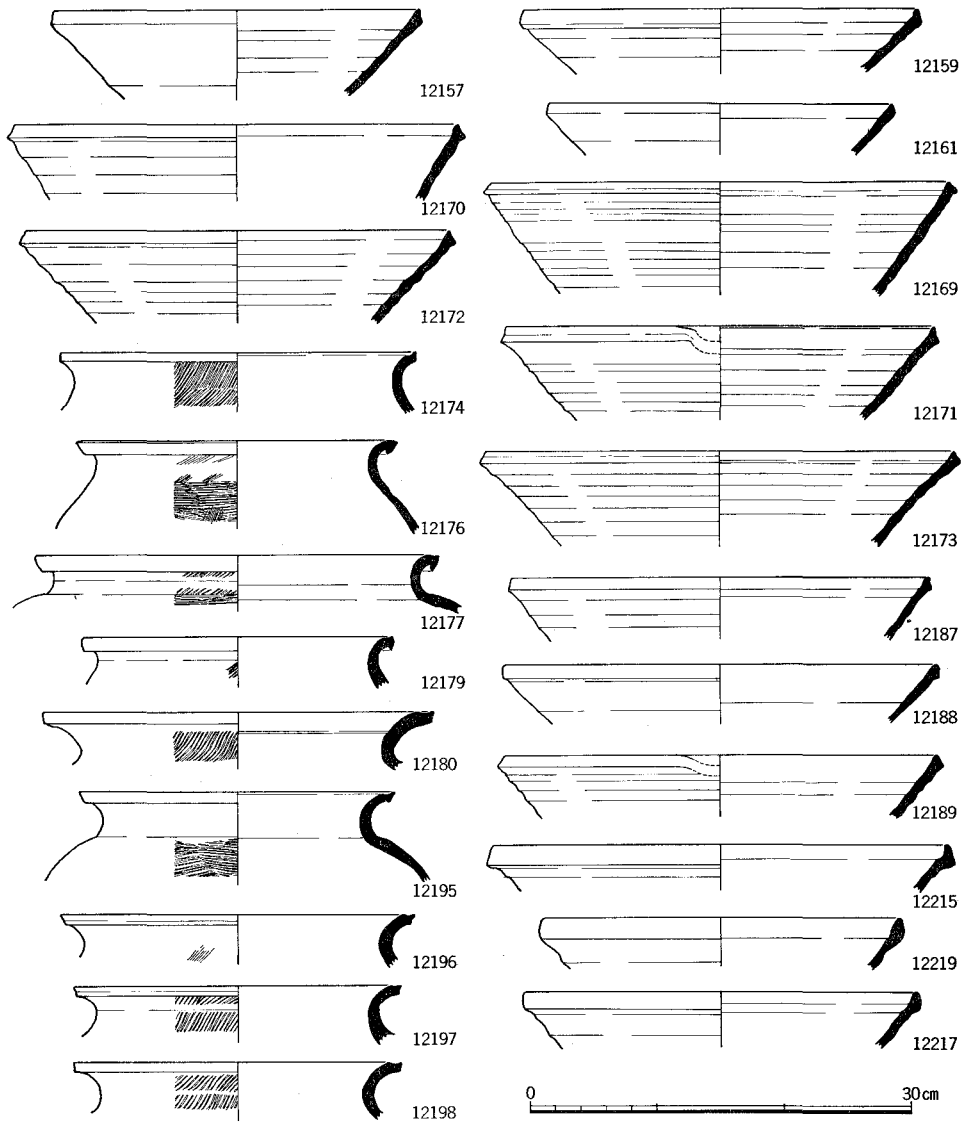


図35 魚住窯跡群分析試料 縮尺1/6

井ヶ島5・6号窯，8号窯出土の須恵器について分析をおこなっている。以下，まず第1に上記2支群の間での胎土組成の差を，第2に近接する丹波窯，備前窯の製品の胎土との差を試みに検討してみる。ただし，丹波窯，備前窯の試料は陶器で時期も降るものであり，ここでは地質構成物における大まかな地域差を識別することを目的としている。

さて，魚住窯の中尾川支群と赤根川支群の製品についてみていくことにする。表4に示す元素量比をみていくと， Ti/K ， Rb/Zr はいずれも前者の製品の方が高い値を示す傾向

丹波窯、備前窯の製品とその比較

を読みとることができる。ただしこの中でも 12217 のような赤根川支群の製品にも逆に高い値をもつものがある。この現象は図36に示す元素量比にもとづく分類樹の上でこの製品だけが中尾川支群のものと近似する結果となってあらわれる。Mn のような測定値の変動が大きな元素や Nb のように値が小さく、かつ差がほとんど認められないものは除いてより有効な元素を用い、電子計算機で計算をして、この結果をもとに各試料間の複数の元素を同時に比較し、分類樹としてあらわしたのが図36～38である。この図は分析番号に近い位置で結びつく枝の長さが短いものほど元素量比の数値の上で近似していることを示しており、それらが、いくつかの群としてより長い枝によって大きくわかれている。このような分析方法によって以下みていくことにする。まず魚住窯の中尾川支群と赤根川支群の製品を Ca/K, Ti/K, Fe/Zr, Rb/Zr, Y/Zr の 7 元素の値で比較すると図36のような分類ができる。その結果、破線の位置で分けると大きく 2 群ができ赤根川支群の 12217 を 1 点含む中尾川支群の 32 点と、他のすべての赤根川支群の製品と中尾川支群の 12 点との大きく 2 群が構成される。したがって中尾川支群の製品は含有元素量比の上からみて、大きな幅をもっているのに対し、赤根川支群の製品は、12217 を例外としてこれよりも比較的まとまった組成をなしていることが判る。こうした傾向が何に起因しているのか、分析個体数を増すことによって明らかになるであろうが、近接した距離にあることから、おそらく粘土の大きな地域差であるよりも、粘土採取の地点が時期によって異なっており、赤根川支群の製品は比較的固定した粘土を用いていたことによっていたと考えられる。したがってその差は小さく両者が明瞭に区分されるのではなく、両支群が混在する 1 群が生じていることもそうした現象のあらわれであろう。

3 丹波窯、備前窯の製品とその比較

次に魚住窯と近接した丹波窯と備前窯との間でどのような差があらわれるかをみていくことにする。魚住窯の資料は全体の傾向を示すものとして中尾川支群の 46 点を用いており、比較資料は前述の本紀要Ⅲで報告したもので遺物番号もそれと一致している。丹波窯の試料は鎌倉、室町時代、備前窯のものは 16 世紀と時期も製品の性質も異なっているが、ここでは焼成法その他さまざまな要因は除き、原材料の粘土にあらわれる地域差を識別しようとするものである。まず丹波窯の製品とは Ca, K, Ti, Rb, Sr, Zr の 6 元素にもとづく量比によって分類すると図37のような結果になる。大きく魚住窯と丹波窯の 2 群に分類される。丹波窯の枝に加わる魚住22号窯の 12165 と 12167 の製品は Ca/K と Sr/Zr の値が高く、Ti/K の値が低いことから図37のなかでも他の製品との差が比較的大きく、さらに丹波窯

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

表4 胎土の元素組成

出土地	遺物番号	元 素 量 比							
		Ca/K	Ti/K	Rb/Zr	Sr/Zr	Fe/Zr	Y/Zr	Mn/Zr	Nb/Zr
魚住 22 号 窯	12157	0.116	1.715	0.262	0.141	3.447	0.077	0.000	0.052
	12158	0.134	1.763	0.185	0.154	2.154	0.054	0.003	0.039
	12159	0.099	2.105	0.201	0.156	3.823	0.080	0.010	0.051
	12160	0.087	2.036	0.278	0.163	4.134	0.076	0.012	0.053
	12161	0.115	1.809	0.293	0.166	4.166	0.076	0.021	0.053
	12162	0.104	2.034	0.244	0.169	4.897	0.086	0.014	0.054
	12163	0.360	2.032	0.222	0.211	4.411	0.091	0.023	0.061
	12164	0.150	2.055	0.238	0.173	4.297	0.093	0.017	0.046
	12165	0.213	1.118	0.292	0.301	5.531	0.103	0.035	0.051
	12166	0.105	1.819	0.333	0.192	3.715	0.072	0.032	0.073
	12167	0.241	1.184	0.293	0.287	5.413	0.094	0.031	0.048
	12168	0.078	1.999	0.319	0.175	3.651	0.071	0.010	0.063
	12169	0.107	1.982	0.299	0.194	4.599	0.087	0.020	0.059
	12170	0.096	1.923	0.265	0.186	3.941	0.085	0.019	0.067
	12171	0.106	1.876	0.300	0.196	4.920	0.089	0.024	0.052
	12172	0.074	1.830	0.295	0.175	4.713	0.083	0.017	0.058
魚住 30 号 窯	12173	0.057	1.898	0.320	0.155	4.179	0.072	0.003	0.069
	12174	0.249	1.647	0.261	0.264	3.780	0.068	0.010	0.049
	12175	0.207	1.784	0.231	0.212	3.325	0.083	0.002	0.053
	12176	0.245	2.050	0.281	0.224	5.386	0.089	0.023	0.059
	12177	0.252	2.019	0.293	0.231	5.473	0.084	0.023	0.069
	12179	0.228	1.861	0.261	0.261	4.744	0.099	0.012	0.080
	12180	0.174	1.725	0.246	0.231	3.804	0.091	0.000	0.052
	12181	0.119	1.861	0.236	0.172	2.700	0.063	0.006	0.054
	12182	0.050	1.936	0.319	0.166	3.599	0.080	0.011	0.066
	12183	0.068	1.974	0.300	0.157	3.631	0.061	0.000	0.057
	12184	0.076	1.930	0.294	0.164	4.106	0.073	0.003	0.060
	12185	0.363	2.790	0.181	0.146	2.185	0.058	0.017	0.066
	12186	0.009	1.821	0.277	0.145	3.972	0.088	0.010	0.060
	12187	0.070	2.003	0.258	0.158	3.946	0.072	0.009	0.060
	12188	0.129	2.214	0.188	0.179	3.869	0.090	0.000	0.041
	12189	0.029	1.902	0.286	0.157	3.758	0.070	0.000	0.064
魚住 32 号 窯	12190	0.089	1.706	0.279	0.219	4.238	0.092	0.003	0.063
	12191	0.083	2.038	0.256	0.141	3.928	0.075	0.015	0.058
	12192	0.218	1.621	0.270	0.270	4.451	0.079	0.011	0.052
	12193	0.160	1.958	0.239	0.201	4.273	0.080	0.010	0.051
	12194	0.126	2.309	0.265	0.158	3.932	0.077	0.012	0.068
	12195	0.206	1.913	0.187	0.243	5.509	0.066	0.015	0.062
	12196	0.205	1.994	0.243	0.221	4.242	0.081	0.000	0.059
	12197	0.050	1.810	0.284	0.175	3.849	0.080	0.007	0.064
	12198	0.094	2.145	0.278	0.181	4.582	0.095	0.007	0.068
	12199	0.101	1.953	0.233	0.178	4.354	0.092	0.007	0.051
魚住 38 号 窯	12201	0.094	1.710	0.266	0.189	4.657	0.091	0.011	0.055
	12202	0.077	1.840	0.249	0.198	5.206	0.111	0.011	0.115
	12203	0.105	2.097	0.248	0.171	4.607	0.105	0.007	0.085
	12204	0.055	2.255	0.272	0.148	4.283	0.073	0.020	0.075
魚住 1 号 窯	12205	0.240	1.160	0.211	0.211	2.802	0.053	0.011	0.045
	12206	0.257	1.203	0.214	0.212	3.095	0.073	0.009	0.036
	12207	0.228	1.338	0.224	0.169	3.508	0.057	0.000	0.046
	12208	0.331	1.416	0.236	0.197	3.737	0.064	0.002	0.036
江井ヶ 島 5・6 号 窯	12209	0.588	1.427	0.205	0.242	4.280	0.077	0.000	0.053
	12210	0.278	1.759	0.231	0.227	3.868	0.095	0.001	0.063
	12211	0.225	1.780	0.232	0.188	3.450	0.078	0.006	0.045
	12212	0.238	1.821	0.164	0.194	4.098	0.066	0.014	0.055
江井ヶ 島 8 号 窯	12213	0.236	1.749	0.242	0.238	4.059	0.093	0.007	0.054
	12214	0.237	1.594	0.231	0.209	3.103	0.068	0.011	0.053
	12215	0.211	1.315	0.228	0.226	3.640	0.057	0.014	0.062
	12216	0.183	1.549	0.242	0.222	3.811	0.075	0.011	0.065
	12217	0.119	1.437	0.298	0.178	3.738	0.063	0.014	0.066
	12218	0.204	1.412	0.264	0.216	3.625	0.063	0.016	0.055
	12219	0.161	1.310	0.259	0.220	3.487	0.063	0.015	0.068

丹波窯，備前窯の製品とその比較

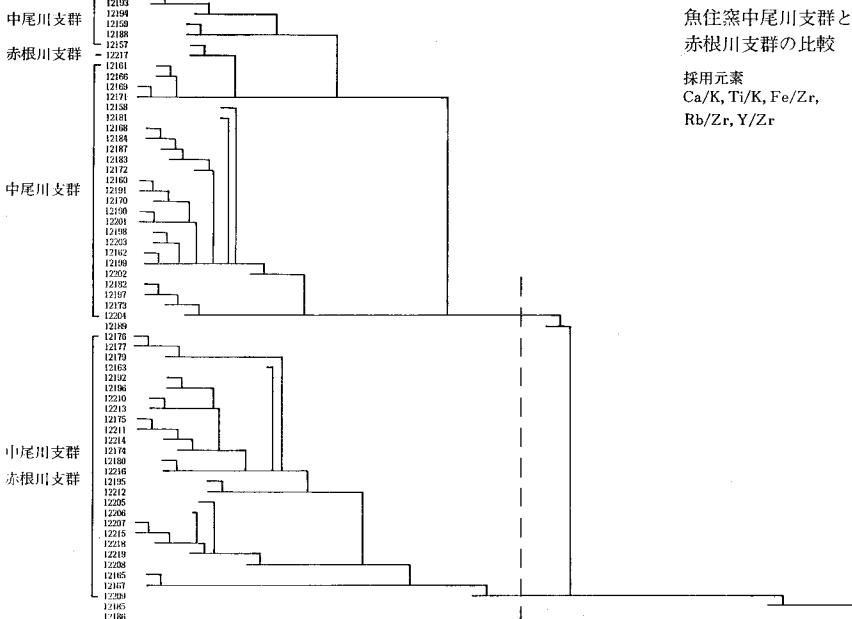


図36 元素組成にもとづく分類樹(1)

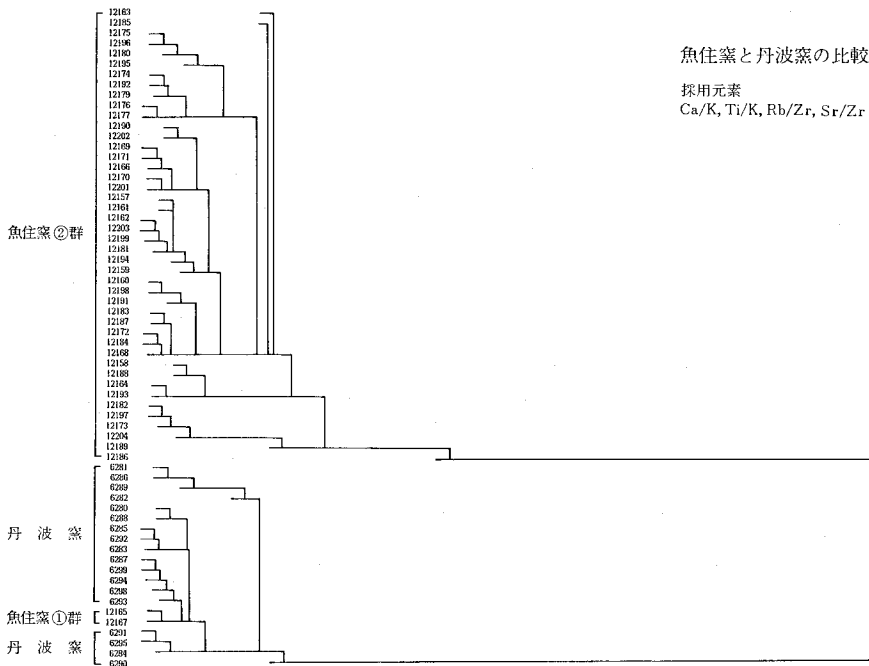


図37 元素組成にもとづく分類樹(2)

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

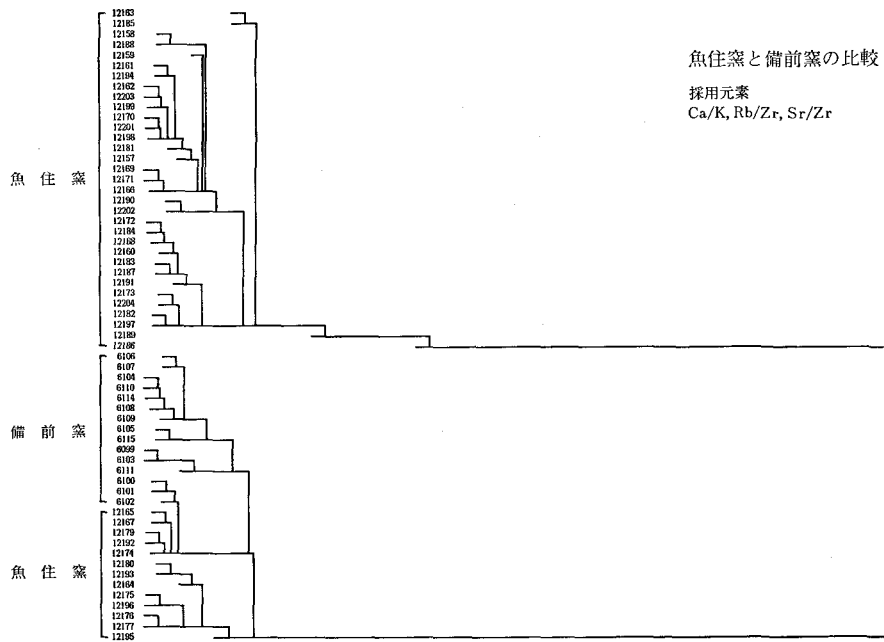


図38 元素組成にもとづく分類樹(3)

の製品に類似した値をとっていることによる。したがって、このような場合この2点を除く44点が、丹波窯との比較においては魚住窯の傾向を代表する1群の値として捉えることができる。次に備前窯との比較では、図38に示すような分類となる。両窯跡群間では丹波窯との差ほど明瞭には分かれていない。つまり魚住窯の大半と備前窯の製品とは非常に大きく2群に分離するものの、魚住窯の製品の一部分が備前窯の群と結びついて分離する。このようにここで採用した5元素からみた両窯跡群の製品の元素組成はそれぞれ相類似したものとして群を構成するという傾向が認められる。したがって、こうした分類結果が仮に採用元素数を変えて、あるいは両群の試料数を増した場合に、同様の傾向をもつか否かを検討する必要がある。そのさいに魚住窯①群が②群に対して増加していく傾向にあれば、備前窯と魚住窯の製品のもつ元素組成上の特性に差が認められることとなり、消費地出土の製品の製作地同定に有効な基礎資料となる。

4 消費地出土須恵器の製作地同定

窯跡出土製品について元素組成上の分類が可能であれば、問題となる消費地としての遺跡の土器を同様の方法で分析し、分類樹の中でいずれかの窯跡出土品と結びつくかによって製作地を推定することができる。

静岡県袋井市坂尻遺跡では、奈良・平安時代の須恵器の中に郡家跡あるいは駅家跡としての性格をもつ遺跡であることを示す墨書土器が多数出土している。⁽⁸⁾このような遺跡の性格と関連して、それらの土器の生産地が問題とされ、その中の多くが同時代に生産されていた静岡県湖西市湖西窯と同小笠郡大須賀町清ヶ谷窯の製品であることが、考古学上の分類から推定された。これをさらに個々の土器がこのいずれかの窯跡群の製品であるかを識別する目的で蛍光X線分析で求めた元素組成の特性から以下のような比較をおこなった。

まず湖西窯出土の20点と清ヶ谷窯出土の25点から前述の分類樹を構成すると、前者が3群、後者が2群にわかれることから、坂尻遺跡出土土器の生産地を識別しうることが明らかになった。そこでこの計45点と坂尻遺跡出土土器の元素組成の比較をおこなったのが図39～41である。資料が多数であるために坂尻遺跡の比較資料を3分してそれぞれ比較をしている。その結果それぞれの分類樹の上で、(A), (D), (F)が湖西窯の元素組成として、一方(B), (C), (E)が清ヶ谷窯のものとしてよく近似するまとまりを示している。他の試料は少数のまとまりをもち、あるいは分類樹上で高い位置で結びつくものであり、信頼度が低く、より確かな結果を得るにはそれらが(A)～(F)のようなまとまりの枝の中で結びつくか否かを判断すべきである。このような作業の結果、坂尻遺跡出土土器のうち湖西窯と清ヶ谷窯で製作された可能性の高いものがそれぞれ26点と4点存在することが明らかになっている。⁽⁹⁾

以上、窯跡出土土器の胎土組成からみた地域差が明らかになれば、それにしたがって同様の方法で消費地遺跡出土の土器を比較検討することができる。このような自然科学的な手段によって製作地が問題となる土器を分類する方法はこのほかにも存在し、またその分類の仕方もさまざまで、数値化した結果をグラフ上で比較するもの、クラスター分析法のひとつとして分類樹を構成して群をわけけるものなどがある。ここでは多数の元素量比の数値を同時に比較してさらに近似性の高いものと低いものをひとつの図上で表現するものとして、後者のような分類樹の群分けの方法を用いている。消費地遺跡から出土した製品について製作技法上の分類から製作地が確定できないものを検討するさいには、同様の分析をおこなって元素組成を数値化し、その可能性の高い窯跡群の製品の結果とを坂尻遺跡の例と同様の方法で検証していくことが可能である。

今後、窯跡群出土土器の元素組成のまとまりを検討するさいに分析点数を増して確たる群を構成していく必要があるが、その中で確率の問題としてその構成する群のまとまりの幅は大きくなっていくことは十分予測できる。したがって、個々の群をどの程度のまとま

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

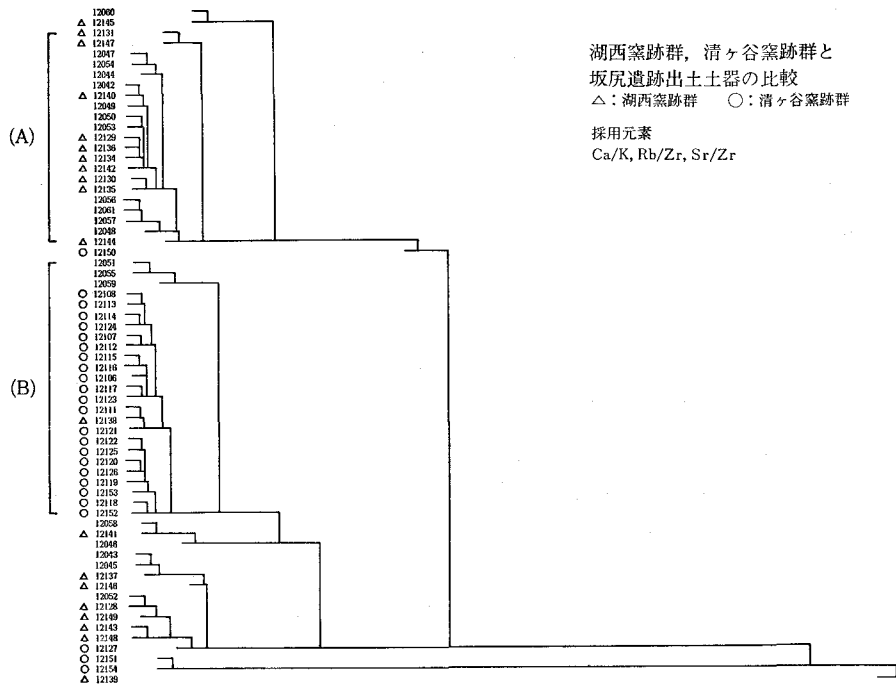


図39 元素組成にもとづく分類樹(4)

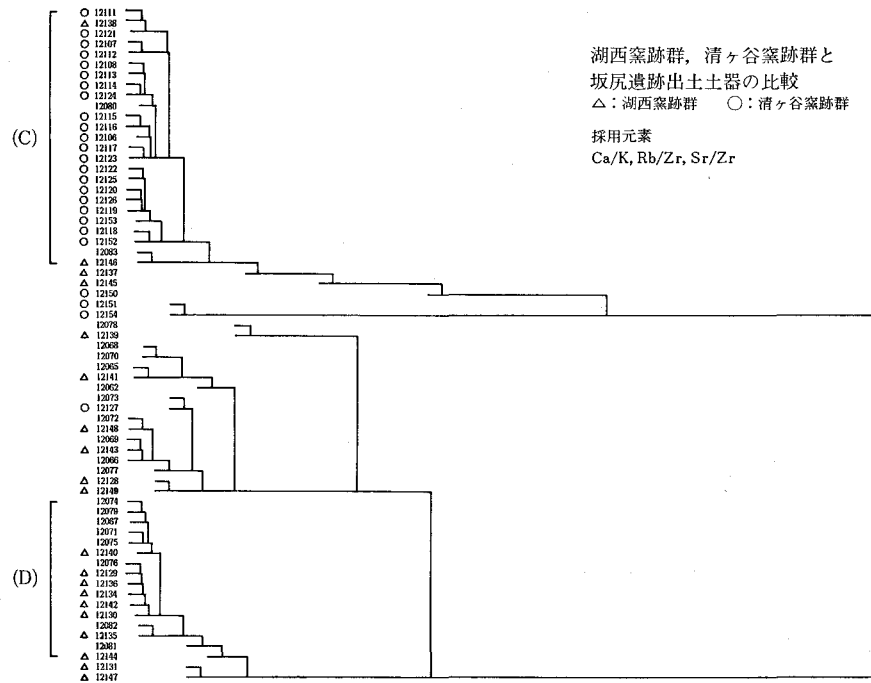


図40 元素組成にもとづく分類樹(5)

消費地出土須恵器の製作地同定

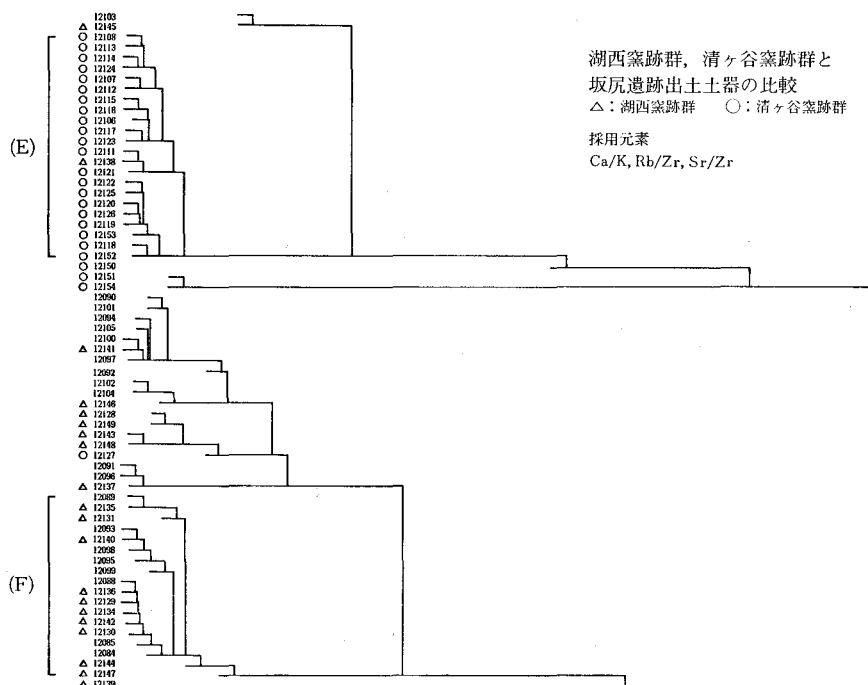


図41 元素組成にもとづく分類樹(6)

りとして把握するか、つまり分類樹の上でみれば枝のどの高さで群を識別していくかの検討をおこなわなければならないであろう。それは問題となる消費地遺跡の出土土器を窯跡出土土器の値と比較するときの信頼度と深くかかわっていく点である。

魚住窯出土試料は大村敬通氏から提供を受け、蛍光X線分析にあたっては京都大学原子炉実験所の装置を使用させていただき、薬科哲男氏から多くの御指導と御援助を賜った。また実測と製図には、玉田芳英氏、岸本直文氏、三宅由美氏から御協力いただいた。末筆ながら感謝する次第である。なお小論は、昭和59年度文部省科学研究費課題番号59710207「胎土分析による土器の製作地同定にもとづいた土器の移動と集団関係の研究」に一部を負っている。

〔注〕

- 1 清水芳裕「胎土分析による窯跡出土陶器の分類」『京都大学構内遺跡調査研究年報 昭和57年度』pp.73-91, 1984年
- 2 試料には、須恵器のほかに瓦を9点含めている。いずれも須恵質に焼成されたもので、胎土の組成上、他の試料と大きな差は認められず、ほぼ同一の粘土を用いたと考えられる。
- 3 上原真人「古代末期における瓦生産体制の変革」『古代研究』13・14, pp.1-110, 1978年
- 4 大村敬通「遺跡の位置と環境」『魚住古窯跡群(本文編)』(『兵庫県文化財調査報告 第19冊』)

胎土分析による窯跡出土須恵器の分類

pp.15-28, 1983年

- 5 植崎彰一, 山崎一雄, 飯田忠三, 内田哲男「陶磁器の釉薬及び胎土の成分から見た産地同定の研究」古文化財編集委員会編『考古学・美術史の自然科学的研究』pp.395-402, 1980年
- 6 三辻利一「魚住窯跡群出土須恵器の胎土分析」『魚住古窯跡群(本文編)』(『兵庫県文化財調査報告 第19冊』) pp.66-77, 1983年
- 7 注4に同じ。
- 8 原秀三郎「坂尻遺跡第3次調査出土の土器墨書について」袋井市教育委員会『埋蔵文化財発掘調査報告書——坂尻遺跡第3次調査——』pp. 40-46, 1983年
- 9 清水芳裕「坂尻遺跡出土土器の産地同定」袋井市教育委員会『坂尻遺跡(自然科学編)』pp.95-106, 1985年