

須恵器産地分析に関する基礎研究 第二報

野中古墳、および、平城宮跡出土須恵器 について

三 辻 利 一	武 内 孝 之 *
平 賀 章 三	桂 川 秀 嗣 **
藤 井 繁 治	梅 本 秀 樹

1 序

5世紀から、12世紀までの約700年間にわたって、日本の各地で生産されつづけた須恵器は、縄文式土器や弥生式土器に比べて、造形的変化に乏しく、画一的であるが、それでも、器形や表面の模様、年代や地域による特徴が見られる。¹⁾ このような考古学的観察に基づいて、これまで、須恵器の産地が推定されて来た。しかし、器形や模様は差異が認められない場合には、この方法は有効でない。その場合でも、産地が異なれば、陶土の土味は異なるから、陶土の化学分析を行えば、産地推定が出来ると考えられる。しかしながら、これまで、化学分析の結果から、須恵器の産地分析に成功した例は皆無と云ってよい。その理由は、基礎データの不足と、方法論が確立していない点にある。陶土の化学組成は、地域によって異なっても、極端な差異があるとは期待出来ず、また、不均質系であるが故に、同一窯出土の須恵器を分析しても、ある程度のばらつきがある。このことから、窯跡出土須恵器の相当数を分析し、窯の化学組成を固定化しておく必要がある。次に全国各地に、多数の窯跡が発掘されている現在、これら窯跡の固定された化学組成のリストを作ることが必要となる。こうして、化学分析の結果から、古墳・遺跡を窯跡に結びつけていく。勿論、このためには、考古学的考察が、ある程度進められていることが前提となり、化学分析の結果は、あくまで、これを補助するにすぎない。以上の展望のもとに、我々は、主として、大阪陶邑窯跡の須恵器の分析を進めて来た。²⁾ 同時に、須恵器の供給先である古墳・遺跡出土の須恵器を分析し、窯との関連を検討することが必要となる。本研究では、大阪陶邑を中心とした近畿地区の古墳・遺跡出土の須恵器を種々の方法で、組織的に分析し、窯跡と結びつけていくことを目的としている。

今回は、はじめに、大阪府下の野中古墳をとり上げた。5世紀と推定されるこの古墳からも、多数の須恵器が発掘された。この時期に、須恵器の成形・焼成新技術が、朝鮮半島から移入されたと云われる。したがって、この須恵器の産地として、近くにある大阪陶邑の最初期の窯か、場合によ

* 京大原子炉 ** 東邦大

っては、土器そのものが、朝鮮から持ち込まれた疑いがある。そこで、同時期の陶器の窯，TK-94，および朝鮮の遺跡から出土する土器との関連性を検討した。

次に、本邦最大の遺跡の一つである平城宮跡からも、多数の須恵器が発掘される。そして、距離的にみても、その大半は大阪陶器で生産されたものであるといわれている。したがって、同時期の大阪陶器の窯のいくつか、および、近辺の生駒窯との関連も検討してみた。

2 実験 および試料

野中古墳出土の須恵器，および朝鮮半島産出の土器は，神戸商船大学，北野耕平教授から，平城宮跡出土のものは，奈良国立文化財研究所から，大阪陶器のものは，大阪府教育委員会，中村浩氏から提供されたものである。

試料処理法および中性子放射化分析法については，別報²⁾に記載したのと同じである。

3 結果と考察

まず，野中古墳出土須恵器の分析値を表1に示す。分析値の特徴は，どの元素についても，ばら

表1 野中古墳出土須恵器の分析値 (ppm)

野中 Sample No.	Na	K	Mn	Fe	Sc	Co	La	Ce	Sm	Eu	Lu	Yb	Rb	Cs	Th
109	—	—	—	50400	14.2	11.4	13.9	83	—	2.2	0.7	2.2	124	9.3	13.7
110	8390	16200	169	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
112	9410	16000	184	60200	16.5	13.0	18.2	111	4.8	1.6	0.7	2.9	115	10.4	13.9
112	10200	13500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
113	7600	16900	197	57500	13.9	10.1	16.4	92	3.8	2.0	0.6	2.3	109	8.1	11.5
114	8090	15900	155	50100	15.3	—	16.8	96	—	2.4	0.8	2.3	139	9.7	15.9
115	8460	17300	155	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
116	9630	15600	156	52000	14.3	9.0	14.6	84	4.2	1.8	0.8	2.6	111	8.7	11.7
117	10500	15800	195	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
118	8230	14300	145	57400	13.4	11.3	14.3	91	4.5	1.2	0.6	1.6	123	8.7	14.5
119	8930	15100	153	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
120	8080	19100	—	52400	14.1	10.2	14.0	89	3.1	1.5	0.7	2.6	113	9.1	16.2
122	8690	18000	152	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
123	7530	14800	176	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
124	8410	16500	161	57100	13.4	11.2	14.2	91	4.4	1.2	0.6	1.6	122	8.7	14.4
X	8725	16070	166	54600	14.4	10.8	15.3	92	4.1	1.7	0.7	—	120	9.1	14.0
W%	10.4	9.1	10.6	7.0	6.7	12.2	10.5	9.4	14	26	—	—	8.1	7.8	12.2
TK-94															
50	2920	13600	97	31700	9.8	—	20.5	52	3.3	1.9	0.9	2.5	75	4.4	14.5
51	3250	14400	104	35500	11.4	9.8	25.6	64	4.1	2.1	0.8	2.6	97	7.5	14.1
52	3160	13200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53	3220	13600	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
X	3140	13700	104	33600	10.6	9.8	23.1	58	3.7	2.0	0.9	2.6	86	6.0	14.3

つきが大変小さいということである。変動係数（V%）の値は10%程度である。この値は、標準試料の場合に準ずる。標準試料を均質と考える限り、ここに分析された野中古墳の須恵器も均質であり、同一種の陶土を使用して焼成されたと考えられる。つまり、須恵器の供給元の窯は一個所で、かつ、唯一種の、しかも、非常に均質度のよい陶土を使用していたと推定される。このことは、野中古墳が作られた時期は、須恵器製作の新技術が伝えられた当初であり、未だ、多くの窯が作動していなかったと考えれば理解し易い。

次に、同時期の朝鮮の遺跡出土の土器の分析結果を表2に示してある。本来、朝鮮の窯跡出土の土器を分析すべきであるが、朝鮮の窯跡の発掘は、未だ十分に進んでおらず、今後の調査発掘に期

表2 朝鮮産土器の分析値（ppm）

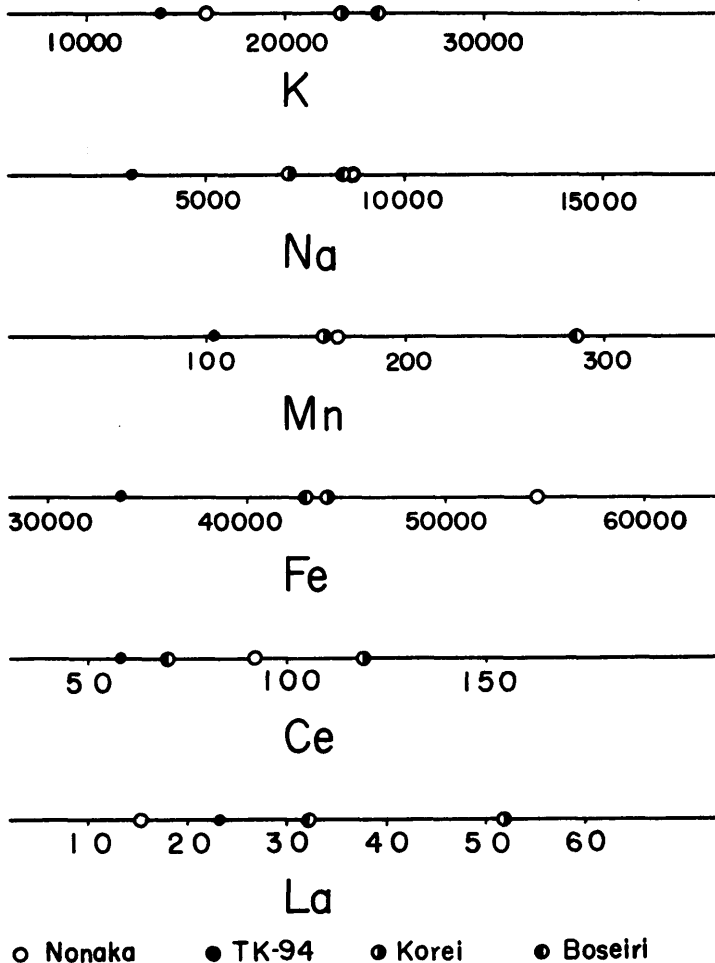
Sample No.	Na	K	Mn	Fe	Sc	Co	La	Ce	Sm	Eu	Lu	Yb	Rb	Cs	Th	
高 壺	129	11700	24800	141	42000	10.4	14.2	52.9	119	7.3	1.8	0.4	3.5	141	9.0	16.3
	130	4360	25600	—	47800	13.8	17.8	55.2	132	9.4	1.9	1.1	4.1	160	13.7	20.2
	132	3710	16100	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	133	13100	27600	196	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	134	3820	11200	101	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	137	4450	25800	148	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	138	6380	26500	192	41600	11.1	13.9	48.7	107	8.6	1.8	0.8	3.9	147	6.8	18.9
	140	11700	28300	250	47500	12.8	17.7	52.5	125	9.9	2.0	0.7	3.5	157	12.4	17.8
	139	4180	19300	119	41400	9.8	12.6	51.1	113	9.1	1.6	1.1	2.6	108	7.3	15.6
	135	2210	10600	77	42700	11.4	14.8	53.8	114	10.8	1.9	1.2	3.8	146	7.4	18.5
	136	3120	17700	119	40800	10.8	14.2	50.5	105	8.0	2.0	1.3	3.6	103	7.8	17.7
望 星 里	126	9000	—	391	49200	13.1	8.6	37.2	86	—	1.6	0.9	2.8	141	9.1	18.8
	33	9200	23800	320	34700	13.7	—	30.6	68	—	—	—	—	—	—	16.8
	4	9610	25500	228	58900	12.0	—	30.6	68	—	—	—	—	—	—	15.4
	5	6350	24400	206	29400	11.7	—	30.4	58	—	—	—	—	—	—	15.1
扶 余	128	9880	19000	141	37900	12.2	11.1	49.4	107	5.7	2.7	0.6	2.9	129	7.1	16.0
星 山 洞	127	—	—	—	40200	10.7	20.2	51.6	150	10.7	2.1	1.0	4.5	148	9.2	17.8

待される。そのため、ここでは、同時期の遺跡である高壺、望星里、扶余、星山洞等から出土した土器を分析した。結果の特徴は、野中古墳のものとは対照的に、Na, K, Mn, Feの主要元素の変動が大きいことである。これは、異種の陶土を使用した土器が混入しているとするれば、説明が出来る。もし、一つの窯では、同一種類の陶土しか使用しないと仮定すると、遺跡ではいくつかの窯から土器が供給されていたことになる。日本でも、後年見られるように、窯が各地で作動すると、この結果は当然のことで、大きい遺跡ほど多くの窯から土器を供給されるものと考えられる。日本に須恵器焼成技術を移出した朝鮮では、当時国内の各地で、窯が作動していたものと思われ、遺跡出土土器の多様性は当然の結果である。

一方、微量元素の変動は少なく、特に、La、Ceは高霊グループと望星里グループを区別する。また、高霊グループの中に、土器の器形、模様からみて、新羅土器と鑑定された、試料番号135、136は共に相似た化学組成をもっており、かつ、他の高霊グループとは、Na、K、Mnの含有量が明らかに異なる。したがって、これらは別の窯から供給されたものと考えられる。ここで、野中古墳と同時期の大阪陶邑のI期より古い窯であるTK-94号窯跡出土の須恵器分析値も、表1に併わせて記載してある。

さて、以上の分析結果に基づいて、野中古墳との関連を考察してみよう。はじめに、比較的良好な定量値を与え、かつ、地域・窯の特徴を示しそるな元素をとりあげ、その平均含量を窯ごとに計算し、一次元軸上にプロットした。図1にその結果が示されている。遺跡出土の土器の定量値には、

図1 主要元素の平均値分布 (PPm)



相当のばらつきがあったから、仮に20%程度の変動係数を見込んでも、野中と類似してくるのは、KではTK-94、Naでは、高霊および望星里、Mnでは高霊、Feおよび、Ceでは野中と類似するものはない。LaではTK-94が類似する。このうち、La、Feを両軸にとって、表1、2の結果をプロットしたのが、図2である。野中古墳、高霊、TK-94の分析値は、各々局在化し、明確に区別がつくが、望星里のものはFe量に相当のばらつきがあることがわかる。同様に、La

とCeの相関関係をとったのが、図3である。ここでは、野中、高霊、TK-94、さらには望星里も明らかに局在化する。また、星山洞、扶余は高霊と全く区別がつかないことがわかる。La、Ce含量の多いのが、高霊グループの特徴であり、逆にLa、Ce含量の少ないのが、野中の特徴である。図2、3より野中は、高霊、望星里、TK-94のいずれとも結びつけ難いことがわかるが、さ

図2 LaとFeの相関図

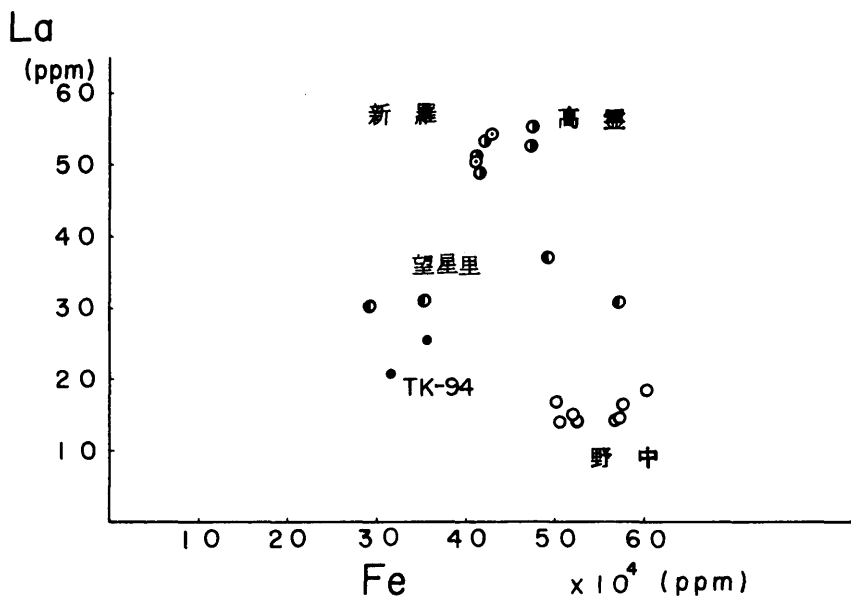
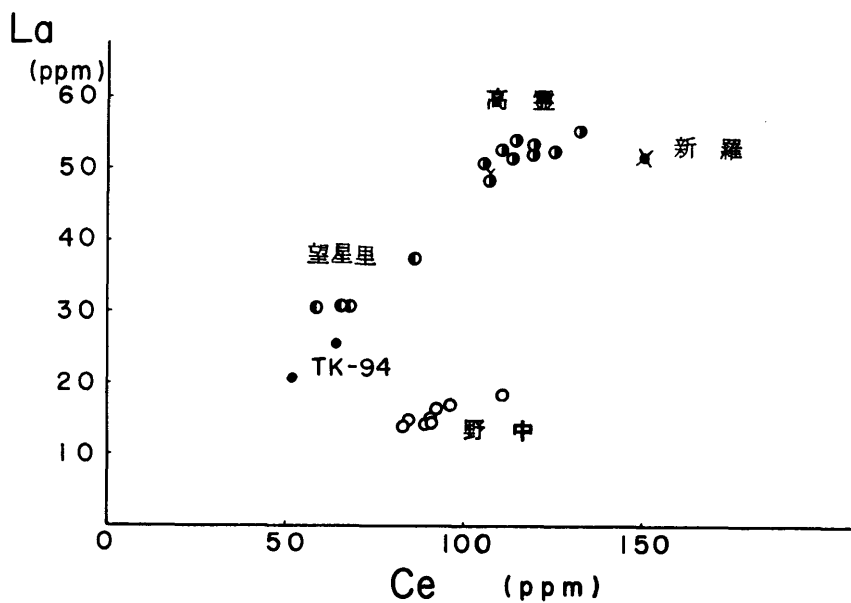
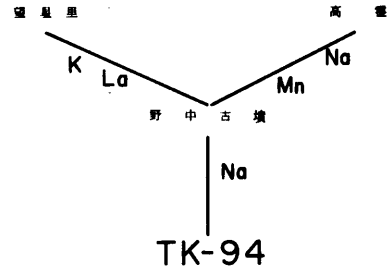


図3 LaとCeの相関図



らに、図1の結果に基づいて、他元素についても、野中との関連性をまとめてみたのが図4である。本来、古墳・遺跡出土の土器が、窯跡の土器と結びつくとすれば、全ての元素の含量が類似する筈である。図4に示されたように、部分的にしか一致しないということは、これらが結びつく可能性が薄いことを示唆している。野中と同時期の大阪陶邑の窯もTK-94のみではない。また、朝鮮に結びつきを求めるとしても、他に、可能性のある遺跡・窯跡があるであろう。いずれにしても、TK-94、高霊、望星里以外に、野中との結びつきを求めなければならないだろう。

図4 野中古墳出土須恵器の産地分析



次に、8世紀の日本最大の遺跡の一つである平城宮跡との結びつきを検討してみた。分析結果を表3に示してある。どの元素についても、分析値は、実に多様であることが、よく判る。これは、

表3 平城宮跡出土須恵器の分析値 (ppm)

Sample No.	Na	K	Mn	Fe	Sc	Co	La	Ce	Sm	Eu	Yb	Lu	Rb	Cs	Th	
I 群	395	2090	18500	249	39100	17.2	12.7	71.6	132	15.7	1.2	5.8	1.3	122	5.8	31.9
	396	5680	21900	277	30400	15.0	13.5	64.5	123	12.6	1.4	5.2	1.4	92	6.5	28.6
	397	2410	17600	237	27200	14.1	9.6	38.3	98	4.0	0.4	2.9	0.9	109	4.0	21.0
	398	7800	17500	248	25600	9.1	11.0	35.2	105	5.2	0.7	4.1	1.2	118	3.4	18.9
	399	7900	19000	261	26400	11.3	11.7	52.9	132	9.7	0.6	3.5	1.0	141	6.3	21.6
400	7530	17500	236	27600	15.3	13.4	56.1	131	11.7	1.3	4.8	1.4	—	7.5	21.2	
II 群	401	11100	25400	180	22900	8.1	8.4	40.6	108	11.7	0.5	7.6	1.9	154	6.5	35.5
	402	7530	16500	97	24600	8.6	7.7	26.3	55	2.1	0.7	2.3	0.5	69	4.5	14.3
	403	8150	20400	130	25200	10.9	10.0	27.4	66	2.2	0.9	1.6	0.8	74	5.8	15.4
	404	5520	19200	295	33700	12.1	11.3	50.8	118	2.9	0.6	3.0	0.8	149	8.1	29.5
	405	14500	27000	163	17400	7.6	9.7	50.5	143	11.2	—	7.3	2.0	161	8.4	32.3
III 群	406	13900	27600	189	14600	7.4	11.6	30.6	86	4.1	—	9.0	2.1	251	7.0	35.0
	407	13000	23500	154	16000	6.9	9.1	54.3	118	6.3	0.8	7.6	2.2	105	6.3	31.5
	408	13800	27500	144	14600	6.7	12.4	—	95	10.9	—	6.4	1.8	176	7.6	30.1

多くの窯から、須恵器を供給されていたことの反映であると考えられる。この点では、野中古墳と全く対照的である。この多様な須恵器の産地分析を行うには、まづ多様な須恵器を、考古学的方法で一次的にグループ分けしておくことが必要である。ここでは、奈良国立文化財研究所で、顕微鏡などの外見観察で、一次的な分類が行われた結果を利用した。それが表3のI、II、IIIの3つのグループである。この分類が、化学分析の結果からも妥当であるか、どうかみてみよう。まづ、表3で、試料番号398、399、400の3試料および407、408の2試料は、各々同一個体であり、類

似た化学組成をもつのは当然である。次に、主成分元素同士のKとNa, KとMn, KとFeの相関関係をとって、全試料をプロットしたのが図5, 6, 7である。グループⅢの3点は、3図とも比

図5 NaとKの相関図

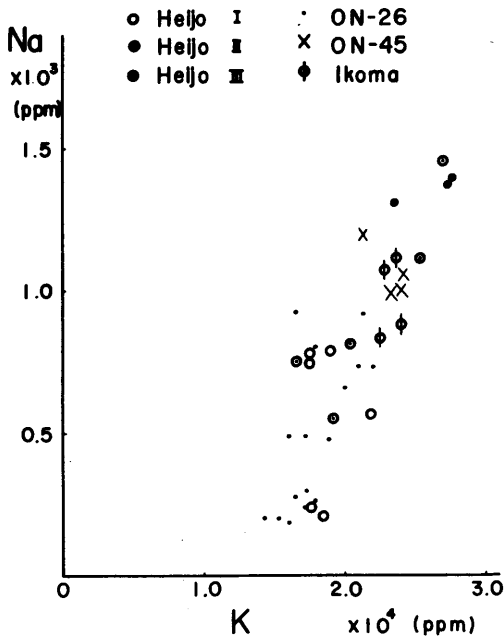


図6 MnとKの相関図

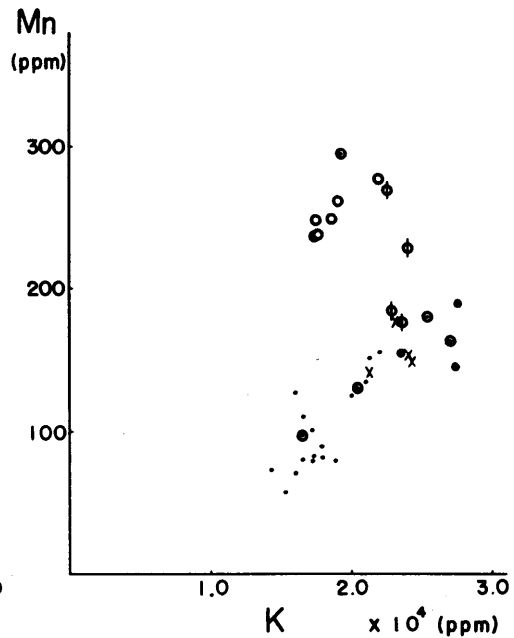
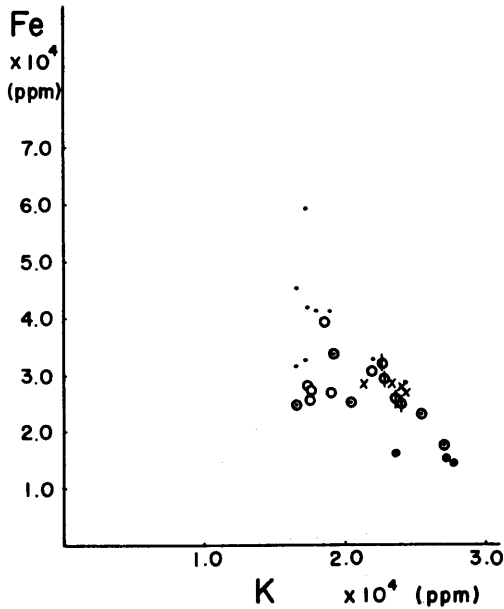


図7 FeとKの相関図



較的まとまりをみせている。グループⅠも、K, Mn, Feでよいまとまりをみせるが、Naで若干ばらつきが出る。グループⅡは、どの元素についても、まとまりは悪く、さらにいくつかのグループに分類する必要がある。全体として、一応妥当な一次の分類である。一方、平城宮に対して大阪陶邑の窯では、時期的には、Ⅳ期のものが相当するが、その窯の数はⅠ・Ⅱ期のものに比べて少ないと云われる。Ⅳ期の窯のうち今回は、ON-26, ON-45の2の窯について分析した。また、平城宮に近い生駒山麓の窯跡出土須臾器についても、数個分析した結果を表4に示してある。ここに示され

表4 ON-26, ON-45, 生駒窯跡出土須恵器の分析値 (ppm)

Sample No.	Na	K	Mn	Fe	Sc	Co	La	Ce	Sm	Fu	Lu	Yb	Rb	Cs	Th		
(ON-26)	184	7300	21000	134	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	185	1810	16000	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	186	4870	16000	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	187	7990	17900	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	188	6570	20000	125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	189	1980	15300	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	190	9130	21300	151	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	191	2000	14300	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	192	2760	16500	81	45600	10.7	6.6	37.5	86	4.5	0.6	1.0	3.8	134	8.2	19.0	
	193	2380	17200	79	59300	11.5	7.0	35.0	107	5.0	—	0.8	4.0	52	6.8	17.7	
	194	4880	17200	101	32500	10.0	8.5	28.7	73	4.4	0.5	0.5	3.4	125	6.3	13.7	
	195	9210	16500	110	31500	11.0	6.7	30.0	88	4.5	—	0.8	3.5	79	4.9	12.7	
	196	2970	17300	82	41900	11.2	6.1	32.5	78	4.1	0.5	0.5	2.3	126	7.7	16.7	
	197	2570	17900	81	41200	11.2	5.8	34.2	89	4.9	0.4	0.6	3.7	73	9.8	14.3	
	198	7330	22000	155	33200	11.3	8.1	45.8	113	—	0.9	0.8	—	125	6.3	17.5	
	199	4780	18900	79	41300	10.9	6.4	32.1	87	5.6	1.2	0.9	3.1	69	7.6	18.2	
	(ON-45)	220	10500	24300	148	26900	10.3	8.1	27.2	66	2.1	1.3	0.6	2.0	103	7.0	13.3
		221	11800	21300	142	28300	10.8	10.1	34.7	102	6.1	0.3	0.9	2.1	100	5.4	14.4
		222	9930	24000	152	27600	9.4	7.1	24.8	61	2.7	—	0.9	1.5	99	4.8	12.1
223		9830	23300	178	28500	10.7	9.5	28.7	79	5.3	0.7	0.9	2.4	86	7.5	15.4	
生駒	409	11200	23600	176	25600	10.1	10.0	49.3	116	9.8	1.5	3.5	1.1	122	5.7	19.4	
	410	8290	22500	270	31900	14.1	15.7	50.6	146	9.0	—	4.3	1.2	132	—	—	
	411	10700	22800	184	29100	10.5	16.8	—	176	—	1.6	4.0	1.3	135	7.4	21.8	
	412	8770	24000	228	24900	10.2	10.5	46.9	113	8.3	1.2	3.4	1.1	156	7.3	18.3	

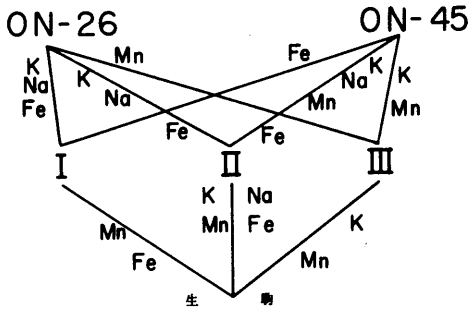
ているのは窯跡出土須恵器であるだけに、遺跡出土のものに比べて分析値の変動は少ない。ON-26は、これまで分析された窯の中では異色で、分析値にかなりのばらつきがあり、2種類の陶土を使用していたのではないかと疑われている窯である。以上の結果から、Na, K, Mn, Feの主成分元素の含量から平城と陶邑・生駒との結びつきを考えてみよう。図5, 6, 7より各元素について関連性をまとめたのが表5である。たとえば、Kでは、平城I群は、ON-26とは区別がつかないが、ON-45および生駒とは識別出来る。以下同様に、類似しているものには○印を、結びつかないものには×印をつけた。この結果を総合的に図にまとめたのが図8図である。平城II群はK, Na, Fe, MnでON-45, 生駒に結びつくことが判る。同様に、La, Ceでも結びつくことは表3・4からわかる。

表5 平城官跡出土須恵器の産地分析

	Heijo	ON-26	ON-45	生駒窯
K	I	○	×	×
	II	○	○	○
	III	×	○	○
Na	I	○	×	×
	II	○	○	○
	III	×	×	×
Mn	I	×	×	○
	II	○	○	○
	III	○	○	○
Fe	I	○	○	○
	II	○	○	○
	III	×	×	×

以上の考察から、平城II群の中に

図8 平城宮跡出土須恵器の産地分析



は、ON-45，または、生駒窯から来た可能性のあるものが含まれていると結論される。

終りに、本研究を進めるに当たり、原子炉照射については、京都大学原子炉、ホットラボの皆さんに大変お世話になりました。厚くお礼申し上げます。

4 文 献

- (1) 田 辺 昭 三 『須恵』 陶磁大系 4, 平凡社(1975)
- (2) 三 辻 利 一 他 須恵器産地分析のための基礎研究 第一報
奈良教育大学 古文化財教育研究報告 第5号(1976)