

兵庫県内における胎土分析の整理（その1）

— 播磨平野と淡路島南部を対象に —

野田 優人

1. はじめに

出土した遺物が在地産か否か、その違いは歴史的解釈に大きな影響を与える。遺物の形態的特徴や、製作技術の分布等から産地を推定することは可能であるが、その推定が確実であるとは言い切れない。そのため、産地を正確に推定するには胎土情報が不可欠である。兵庫県では、胎土情報の重要性が早くから認識されており、縄文時代から中世に至るまでの42遺跡から出土した607点におよぶ報告例が存在する。そのなかには、瓦や埴輪、竪穴建物跡から出土した粘土塊などが含まれている。

広域にわたる範囲をもつ兵庫県は、地域ごとに特有の地質学的背景を有している。例えば、西摂地域には花崗岩で形成された六甲山地があり、加古川下流左岸地域や淡路島南部には神戸層群・大阪層群・和泉層群などの堆積層群が広がっている。また、播磨地域には白亜紀後期の火成岩類が分布しており、丹波・但馬地域には丹波帯、超丹波帯、舞鶴帯が広がっている。

これらの地質学的背景にもとづいて製作された土製遺物は、地域特有の胎土をもっていると考えられる。これまでに蓄積された607点の胎土分析データをもとに、地域ごとに整理する段階に達しているといえるだろう。本稿では土製遺物の種類や時期などは限定せず、報告されているすべての事例を検討対象としている。そのなかには、瓦や埴輪、粘土塊などが含まれている。胎土分析には、地質学などの他分野との協業が不可欠であり、それぞれの学問的成果を比較検討することが求められる。例えば、地質学の視点では、胎土内の粘質土や鉱物、岩石にもとづき分類をおこない、素地土や原料の産地など推定する。しかしこの段階では土製遺物の種類や時代などの考古学的成果を加味して、分析対象を絞り込むのは適切ではない。まずは鉱物・岩石に基づき分類をおこない、その後に考古学的成果と対比することが、学問的手続きとして望ましい。

したがって、本稿の目的は、考古学との対比をおこなう前段階として、各地域から出土した土製遺物の胎土類型化することである。対象地域は、兵庫県内で最も多くの分析点数が確保され、かつ地質学背景が異なる播磨地域と淡路島南部の2地域を対象とした。

2. 研究史と分析方法

（1）資料の特質

土器をはじめとする土製遺物は、粘質土と砂で構成されている⁽¹⁾。粘質土は鉱物と水の化学反応によって生成され、砂は岩石や鉱物が破碎、風化、水流などによる分級作用を受けて生成される。砂の種類は鉱物や岩石の組成に由来し、周辺の地質環境に大きく左右される。そのため、砂の組成の違

いは産地推定に活用できる。

粘質土だけでは、焼成時に収縮や膨張による破損する恐れがある。この問題を防ぐため、混和剤を加えて調整し、素地土をつくる。混和剤として代表的なものは砂であるが、他にも火山灰や雲母などが用いられる。混和剤の種類に加え、その量の違いを考慮すると、たとえ同じ原料を使用しても、多様な素地土が形成されることが予想される。

したがって、土製遺物の製作過程では、粘質土や砂の種類や量比によって、バリエーションが生じる。このことから、土製遺物から原料を推定するには、これらの幅広い変化を整理し、総合的に検討する必要がある。

(2) 研究史と問題点

砂に注目した手法として、ポイントカウンティング法（以下、ポイント法とする。）がある。この手法は、土器を薄片状にカットした後、鉱物や岩石を一定間隔で計数し、それらの組み合わせや割合を把握するものである。ポイント法で得られたデータは、地質図と照らし合わせて土器の産地を推定し、生産や流通の様相を解明するために活用されている（西田ほか 1995、大屋 2005、清水 2010 など）。兵庫県においても、矢作健二・石岡智武⁽²⁾と奥山尚（奥田 2009）、白石純（白石 2014）らによる研究がある。そのなかでも、矢作・石岡の研究は、資料の件数および範囲の広さにおいて他の研究を凌駕している。矢作・石岡は 42 遺跡、607 点を対象に、鉱物・岩石組成の違いにもとづいて 14 種類の分類を設定し、さらにそれらを 46 に細分化した。この研究は、兵庫県全体を把握するうえで基礎的な研究となっている。

しかし、矢作・石岡の研究を継承するためには、以下の 2 点の問題を解決する必要がある。

1 つ目は、分類基準が明確でないことである。例えば、C 類は「花崗岩類の岩石片を多く含むことを特徴とする」とされているが、具体的な数値基準が示されていない（パリノ 2018 :p108）。このため、ポイント法によって得られた鉱物・岩石の種類に関するデータは、粒径ごとに 3 次元の棒グラフでまとめられているものの、その解釈には曖昧さが残る。

2 つ目は、分類が細分されすぎている点である。前述したように、土器から原料を推定するには、多種多様な鉱物や岩石の組成を総合化させていく必要があるが、細分化が進むにつれて煩雑になるため、かえって理解が難しくなる。よって、客観的な基準を示しつつ、煩雑にならない分類に配慮する必要がある。以下、それらを踏まえて方法等について記す。

(3) 分析方法、方法

分析対象 播磨地域および淡路島南部の 42 遺跡、366 点を検討する（図 1、表 1）。注目した鉱物、岩石は矢作・石岡の研究成果をもとに、16 種類を選定した。ポイント法の手順や計測範囲および上限数は各資料ともに統一している⁽³⁾。なお、池ノ下遺跡（兵庫県教育委員会 2023）を除き、パリノ・サーヴェイ社が測定をおこなっており、測定機関が混在した状況ではない。

方法 ポイント法による粒子の測定値を用いて容量比（対象とする鉱物・岩石または粒径のポイント数/全体ポイント数）を算出し、その結果をもとに鉱物・岩石組成、および粒度組成の分類をおこなっ

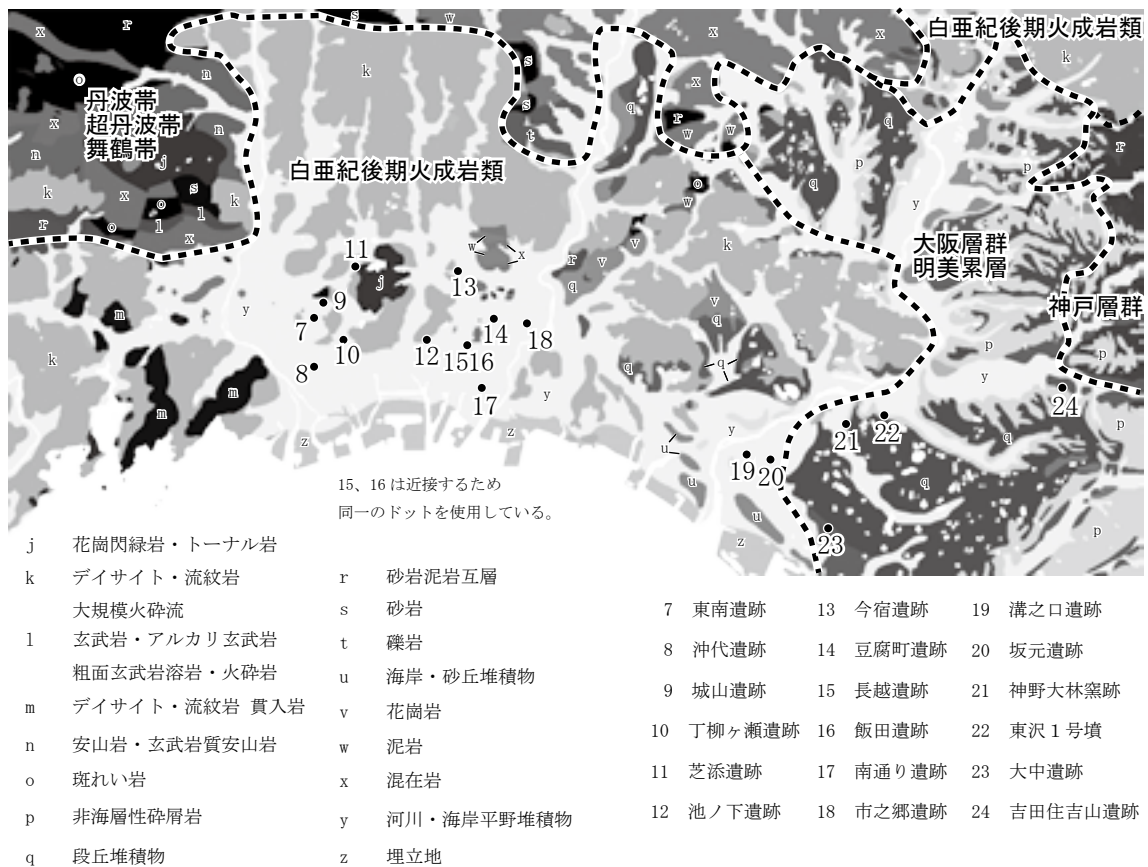
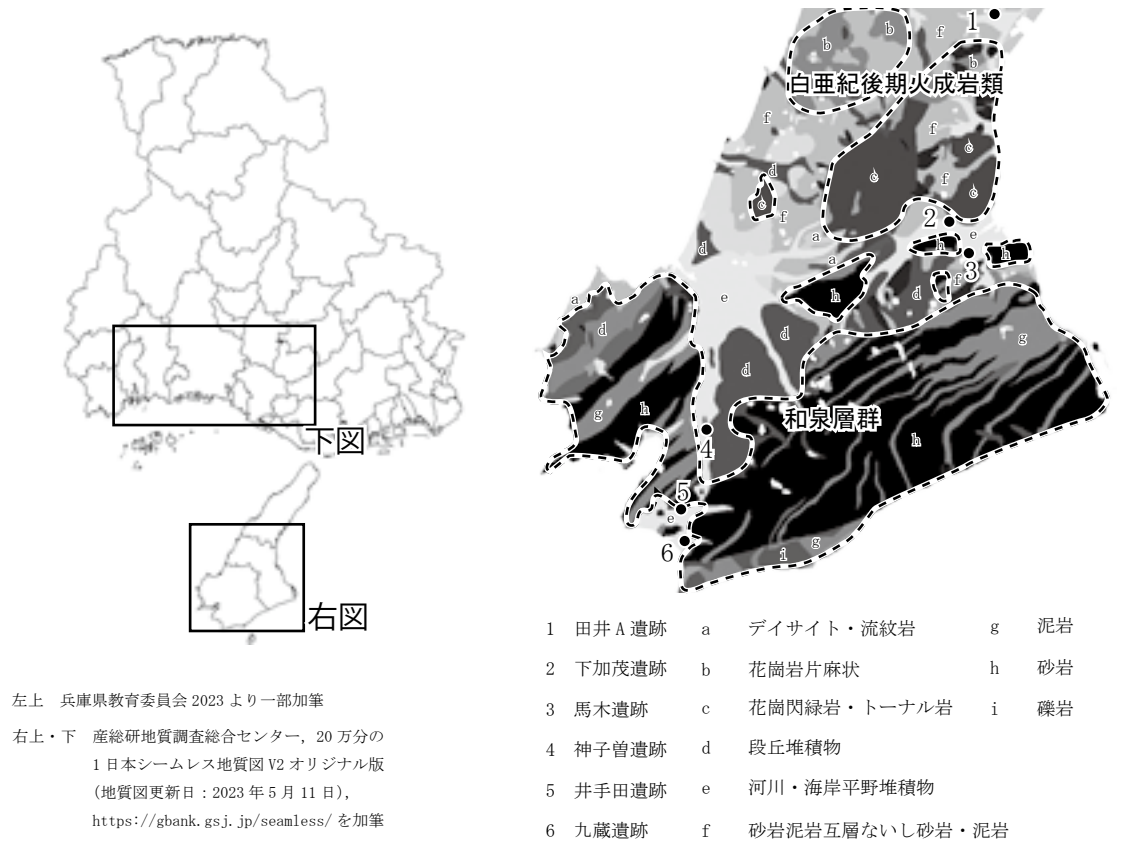


図 1 対象遺跡と地質図

表1 分類表(1)

鉱粒 径分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱粒 径分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱粒 径分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱粒 径分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献
1 1	東南-1	214	362	1 4	今宿-16	225	333	2 2	芝添-18	358	447	3 1	東南-11	27	362
1 1	東南-14	210	362	1 4	豆腐町2-10	241	403	2 2	城山 - 360	290	536	3 1	長越Ⅱ-図なし	41	375
1 1	飯田-4	203	488	1 4	豆腐町2-2	243	403	2 2	池ノ下2023-1	291	524	3 1	豆腐町1-4	96	322
1 1	東南-25	246	362	1 4	池ノ下2023-12	197	524	2 2	長越Ⅲ-7	281	432	3 1	豆腐町2-12	89	403
1 1	豆腐町1-3	201	322	1 4	吉田住吉山-1	220	409	2 2	東南-24	335	362	3 1	豆腐町2-20	50	403
1 1	東南-27	237	362	1 4	大中-5	221	319	2 2	池ノ下-22	347	435	3 1	馬木-3	73	426
1 1	坂元Ⅲ-2	183	404	1 4	溝之口-83	253	309	2 2	池ノ下-3	352	435	3 1	馬木-6	95	426
1 1	神子曾-1	215	468	1 4	吉田住吉山-10	257	409	2 2	市之郷-381	325	433	3 1	神子曾-2	29	468
1 1	井手田-20	195	499	1 4	馬木-8	202	426	2 2	市之郷-402	314	433	3 1	下加茂-12	98	371
1 1	下加茂-10	211	371					2 2	市之郷-401	318	433	3 1	馬木-4	102	426
1 1	九蔵-9	252	473					2 2	市之郷-403	349	433	3 1	井手田-19	26	499
1 1	田井A-11	212	473	1 5	丁柳ヶ瀬-3	239	350	2 2	今宿-19	266	333	3 1	井手田-22	28	499
1 1	田井A-12	213	473	1 5	芝添-38	200	447	2 2	今宿-20	274	333				
				1 5	豆腐町2-1	255	403	2 2	今宿-7	264	333				
				1 5	豆腐町2-5	240	403	2 2	今宿-9	362	333	3 2	東南-5	80	362
1 2	丁柳ヶ瀬-2	181	350	1 5	東南-28	247	362	2 2	今宿-13	351	333	3 2	丁柳ヶ瀬-1	70	350
1 2	丁柳ヶ瀬-5	182	350	1 5	吉田住吉山-4	224	409	2 2	今宿-15	270	333	3 2	丁柳ヶ瀬-18	86	350
1 2	丁柳ヶ瀬-6	191	350	1 5	吉田住吉山-3	236	409	2 2	豆腐町2-3	278	403	3 2	南通-2	44	376
1 2	丁柳ヶ瀬-13	192	350	1 5	東沢1号墳-8	217	389	2 2	溝之口-85	298	309	3 2	南通-1	100	376
1 2	丁柳ヶ瀬-8	186	350					2 2	溝之口-84	272	309	3 2	芝添-8	66	447
1 2	丁柳ヶ瀬-9	184	350					2 2	東沢1号墳-1	277	431	3 2	城山 - 329	24	536
1 2	丁柳ヶ瀬-12	194	350					2 2	吉田住吉山-14	336	409	3 2	池ノ下2023-7	36	524
1 2	東南-18	190	362					2 2	下加茂-2	339	371	3 2	城山 - 土壌2	51	536
1 2	丁柳ヶ瀬-14	185	350	2 1	池ノ下-10	366	435	2 2	神子曾-8	346	468	3 2	城山 - 粘土塊3	52	536
1 2	丁柳ヶ瀬-20	189	350	2 1	東南-4	312	362	2 2	神子曾-4	329	468	3 2	城山 - 土壌1	53	536
1 2	丁柳ヶ瀬-19	188	350	2 1	東南-6	359	362	2 2	井手田-3	315	499	3 2	城山 - 粘土塊2	54	536
1 2	池ノ下-13	256	435	2 1	東南-7	303	362	2 2	井手田-5	319	499	3 2	市之郷-348	61	433
1 2	東南-21	258	362	2 1	東南-10	360	362	2 2	九蔵-8	337	473	3 2	長越Ⅲ-6	38	432
1 2	長越Ⅲ-17	180	432	2 1	東南-13	331	362					3 2	池ノ下-2	84	435
1 2	長越Ⅲ-1	198	432	2 1	東南-3	306	362					3 2	市之郷-370	31	433
1 2	飯田-5	250	488	2 1	東南-8	296	362	2 3	東南-9	350	362	3 2	長越Ⅲ-5	34	432
1 2	長越Ⅲ-8	226	432	2 1	東南-12	334	362	2 3	東南-16	363	362	3 2	長越Ⅲ-20	87	432
1 2	池ノ下-4	232	435	2 1	丁柳ヶ瀬-10	285	350	2 3	長越Ⅲ-14	320	432	3 2	沖代-1	65	391
1 2	今宿-4	234	333	2 1	池ノ下-16	288	435	2 3	市之郷-400	365	433	3 2	今宿-1	14	333
1 2	豆腐町1-2	193	322	2 1	芝添-4	353	447	2 3	豆腐町1-6	309	322	3 2	今宿-11	60	333
1 2	豆腐町1-7	206	322	2 1	長越Ⅱ-129	286	375	2 3	東沢1号墳-4	338	431	3 2	豆腐町1-1	74	322
1 2	豆腐町2-18	209	403	2 1	城山 - 357	289	536	2 3	溝之口-86	284	309	3 2	丁柳ヶ瀬-22	5	350
1 2	吉田住吉山 - 5	222	409	2 1	東南-20	299	362	2 3	神子曾-5	330	468	3 2	大中-7	58	319
1 2	溝之口-E	204	309	2 1	東南-2	311	362	2 3	井手田-17	326	499	3 2	大中-4	6	319
1 2	溝之口-82	208	309	2 1	長越Ⅲ-12	287	432					3 2	大中-8	10	319
1 2	溝之口-88	219	309	2 1	東南-23	297	362					3 2	大中-11	11	319
1 2	吉田住吉山-9	231	409	2 1	池ノ下-5	300	435	2 4	市之郷-345	265	433	3 2	大中-3	39	319
1 2	吉田住吉山-13	216	409	2 1	池ノ下-8	344	435	2 4	池ノ下-19	356	435	3 2	大中-9	9	319
1 2	坂元Ⅲ-3	254	404	2 1	池ノ下-9	323	435	2 4	池ノ下-12	354	435	3 2	溝之口-96	128	309
1 2	井手田-18	251	499	2 1	長越Ⅲ-2	324	432	2 4	池ノ下-18	355	435	3 2	溝之口-119	134	309
1 2	神子曾-9	248	468	2 1	長越Ⅲ-3	313	432	2 4	長越Ⅲ-9	357	432	3 2	溝之口-184	3	309
				2 1	長越Ⅲ-4	343	432	2 4	今宿-3	267	333	3 2	大中-10	143	319
				2 1	飯田-2	322	488	2 4	今宿-6	268	333	3 2	坂元Ⅲ-5	47	404
1 3	東南-15	205	362	2 1	東南-26	316	362	2 4	今宿-8	269	333	3 2	大中-14	55	319
1 3	長越Ⅲ-16	199	432	2 1	豆腐町2-17	308	403	2 4	今宿-10	273	333	3 2	大中-13	4	319
1 3	東南-22	196	362	2 1	豆腐町2-16	310	403	2 4	今宿-14	261	333	3 2	大中-16	57	319
1 3	長越Ⅲ-19	207	432	2 1	豆腐町2-19	333	403	2 4	池ノ下2023-9	304	524	3 2	大中-12	144	319
1 3	池ノ下-25	249	435	2 1	神子曾-3	301	468	2 4	神野大林窯-2	280	379	3 2	溝之口-87	140	309
1 3	豆腐町1-9	229	322	2 1	井手田-8	327	499	2 4	吉田住吉山-7	262	409	3 2	東沢1号墳-7	118	431
1 3	東沢1号墳-2	228	431	2 1	井手田-9	328	499					3 2	東沢1号墳-9	111	431
1 3	井手田-1	233	499	2 1	下加茂-6	294	351					3 2	東沢1号墳-14	127	431
1 3	馬木-7	218	426	2 1	下加茂-11	295	351	2 5	丁柳ヶ瀬-4	271	350	3 2	東沢1号墳-16	123	431
				2 1	井手田-16	302	499	2 5	城山 - 362	293	536	3 2	東沢1号墳-24	1	431
				2 1	井手田-21	307	499	2 5	池ノ下-7	364	435	3 2	神野大林窯-3	46	379
1 4	沖代-4	238	391					2 5	市之郷-357	282	433	3 2	神野大林窯-4	126	379
1 4	丁柳ヶ瀬-21	187	350					2 5	市之郷-374	321	433	3 2	神野大林窯-6	145	379
1 4	池ノ下-15	259	435	2 2	丁柳ヶ瀬-15	332	350	2 5	豆腐町2-11	279	403	3 2	坂元Ⅳ-46	7	427
1 4	池ノ下-20	235	435	2 2	丁柳ヶ瀬-17	345	350	2 5	豆腐町2-15	292	403	3 2	吉田住吉山-15	147	409
1 4	市之郷-409	242	433	2 2	丁柳ヶ瀬-16	348	350	2 5	池ノ下2023-10	263	524	3 2	大中-1	146	319
1 4	長越Ⅲ-10	227	432	2 2	池ノ下2023-5	361	524	2 5	池ノ下2023-11	305	524	3 2	馬木-12	12	426
1 4	池ノ下-11	230	435	2 2	芝添-6	317	447	2 5	坂元Ⅲ-4	275	432	3 2	馬木-11	103	426
1 4	今宿-18	245	333	2 2	池ノ下2023-2	276	524	2 5	吉田住吉山-8	260	409	3 2	馬木-10	94	426
1 4	今宿-2	244	333	2 2	南通-3	340	376	2 5	神子曾-10	341	468	3 2	馬木-9	99	426
1 4	今宿-5	223	333	2 2	長越Ⅱ-219	283	375	2 5	九蔵-10	342	473	3 2	神子曾-6	48	468

表1 分類表（2）

鉱 岩 分 類	粒 径 分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱 岩 分 類	粒 径 分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱 岩 分 類	粒 径 分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献	鉱 岩 分 類	粒 径 分 類	遺 跡 名	図 2 番 号	文 献
3	2	下加茂-1	93	371	3	4	池ノ下-26	15	435	3	5	市之郷-384	37	433	4	4	豆腐町2-9	156	403
3	2	下加茂-4	90	371	3	4	長越Ⅲ-11	113	432	3	5	池ノ下-14	76	435	4	4	豆腐町2-14	161	403
3	2	下加茂-9	105	371	3	4	今宿-12	56	333	3	5	長越Ⅲ-13	112	432	4	4	大中-6	158	319
3	2	下加茂-8	42	371	3	4	今宿-17	115	333	3	5	東沢1号墳-6	124	431					
3	2	馬木-2	92	426	3	4	豆腐町2-4	75	403	3	5	東沢1号墳-23	125	431					
3	2	井手田-7	22	499	3	4	豆腐町2-8	114	403	3	5	東沢1号墳-3	108	431	4	5	城山-359	164	536
3	2	井手田-15	23	499	3	4	豆腐町1-8	40	403	3	5	東沢1号墳-15	79	431	4	5	城山粘土塊1	162	536
3	2	井手田-13	30	499	3	4	豆腐町2-7	9	403	3	5	東沢1号墳-18	109	431	4	5	城山粘土5	163	536
3	2	井手田-14	21	499	3	4	溝之口-187	117	309	3	5	東沢1号墳-19	133	431	4	5	市之郷-347	155	433
3	2	井手田-12	82	499	3	4	吉田住吉山-2	67	409	3	5	東沢1号墳-22	116	431	4	5	豆腐町2-6	151	403
3	2	井手田-2	101	499	3	4	溝之口-147	77	309	3	5	東沢1号墳-5	45	431	4	5	池ノ下2023-8	150	524
3	2	下加茂-5	91	371	3	4	溝之口-C	85	309	3	5	東沢1号墳-11	132	431	4	5	坂元Ⅲ-1	160	404
3	2	井手田-6	64	499	3	4	溝之口-A	83	309	3	5	東沢1号墳-12	106	431	4	5	吉田住吉山-11	153	409
					3	4	溝之口-81	63	309	3	5	東沢1号墳-20	120	431					
					3	4	東沢1号墳-13	122	431	3	5	神野大林窯-1	62	379					
3	3	池ノ下2023-6	32	524	3	4	東沢1号墳-17	129	431	3	5	神野大林窯-5	121	379					
3	3	豆腐町1-10	97	322	3	4	東沢1号墳-10	130	431	3	5	神子曾-7	148	468					
3	3	大中-2	16	319	3	4	東沢1号墳-21	131	431	3	5	下加茂-3	71	371	5	2	芝添-56	171	447
3	3	大中-15	59	319	3	4	吉田住吉山-6	68	409	3	5	井手田-10	69	499	5	2	南通-4	177	376
3	3	大中-17	2	319	3	4	吉田住吉山-12	119	409	3	5	井手田-4	4	499	5	2	飯田-1	179	488
3	3	大中-18	17	319	3	4	馬木-5	88	426	3	5	九蔵-1	72	473	5	2	長越Ⅲ-15	178	432
3	3	大中-19	19	319	3	4	井手田-11	13	499	3	5	九蔵-6	25	473	5	2	池ノ下-6	175	435
3	3	大中-20	18	319	3	4	九蔵-2	142	473						5	2	豆腐町1-5	172	322
3	3	大中-21	20	319	3	4	九蔵-4	49	473						5	2	坂元Ⅳ-13	173	427
3	3	下加茂-7	78	371	3	4	九蔵-3	149	473						5	2	馬木-1	167	426
					3	4	九蔵-5	107	473										
					3	4	九蔵-7	136	473	4	2	池ノ下2023-4	157	524					
3	4	沖代-3	81	391						4	2	城山-361	165	536	5	5	池ノ下-17	168	435
3	4	丁柳ヶ瀬-7	139	350						4	2	城山-358	152	536	5	5	池ノ下-21	166	435
3	4	丁柳ヶ瀬-11	138	350	3	5	東南-19	137	362						5	5	池ノ下-23	169	435
3	4	東南-17	110	362	3	5	池ノ下2023-3	141	524						5	5	池ノ下-24	176	435
3	4	市之郷-362	135	433	3	5	市之郷-364	33	433	4	4	沖代-2	159	391	5	5	飯田-3	170	488
3	4	池ノ下-1	104	435	3	5	市之郷-367	35	433	4	4	豆腐町2-13	154	403	5	5	長越Ⅲ-18	174	432

・遺跡名にある番号は報告書に記載されている分析試料番号を示す。 ・文献は兵庫県遺跡報告書のシリーズ（刊行）番号を指す。
・鉱岩分類2のゴシック体は火山ガラスが20%以上を示すもの

た。ポイント法による測定値から容量比を算出する過程は、矢作・石岡と同様であるが、本稿はクラスター分析を用いた分類を採用し、その結果を箱ひげ図で可視化した点が異なる。この手法は前述した2つの問題点を克服する目的で導入した。つまり、分類基準の不明瞭性については、統計処理ソフトを用いて明瞭な基準を設け、また過度に細分化されている点については、変異幅を示す分類が適切であると判断し、それが可視化可能な箱ひげ図を用いた。

クラスター分析とは、多変量解析の一種で、データ群の中から類似したものを集め、分類する手法である。統計解析ソフト『R』を用いて、類似度はユークリッド距離を用い、クラスター間の距離はウォード法によって算出した⁽⁴⁾。

3. 分析

（1）鉱物・岩石の分類

鉱物・岩石の容量比をもとにクラスター分析をおこなった結果、鉱物・岩石組成を5つに大別できる（以下、鉱岩分類とする、図2、3、表1）。

鉱岩分類1 80例が確認された。鉱物では石英、斜長石が多く、次いでカリ長石が多い。その他

は少量である。岩石は花崗岩類が最も多く、その他は少量である。この鉱岩分類の特徴は、他の鉱岩分類と比較して、カリ長石、斜長石、花崗岩類が多い点にある。これらの四分位範囲（以下、四分位とする）は 15、8.2、17.6 である、カリ長石を除いて、変異幅が見られる⁽⁵⁾。

鉱岩分類 2 107 例が確認された。鉱物では石英、斜長石が多く、次いでカリ長石が多い。その他は少量である。岩石は頁岩、凝灰岩、流紋岩・デイサイト、多結晶石英、火山ガラスが多く、その他は少量である。この鉱岩分類の特徴は、他の鉱岩分類と比べて頁岩、凝灰岩が多く、火山ガラスは鉱岩分類 4 に次いで多い点にある。頁岩、凝灰岩、火山ガラスの四分位は 4.7、12.9、20.7 であり、頁岩を除いて変異幅が見られる。

鉱岩分類 3 149 例が確認された。鉱物では石英と斜長石が多く、カリ長石も多い。その他は少量である。岩石は、チャート、凝灰岩、多結晶石英が多く、その他は少量である。この鉱岩分類の特徴は他の鉱岩分類と比べて、石英、チャート、多結晶石英が多い点である。これらの四分位は 10.7、5.6、7.4 となっており、石英の変異幅が特に目立つ。

鉱岩分類 4 16 例が確認された。鉱物では石英が多く、次いでカリ長石、斜長石が多い。その他は少量である。岩石では凝灰岩、流紋岩・デイサイト、火山ガラスが多く、その他は少量である。この鉱岩分類は、他の鉱岩分類と比べて、火山ガラス、流紋岩・デイサイトが多く、凝灰岩は鉱岩分類 2 に次いで多い点である。特に火山ガラスが突出して多いことが特徴的である。これらの四分位 7.5、4.3、20.3 となっており、火山ガラスに顕著な変異幅が見られる。

鉱岩分類 5 14 例が確認された。鉱物では角閃石が多く、次いで斜長石、石英、黒雲母が多い。その他は少量である。岩石は、花崗岩類が多く、その他は少量である。この鉱岩分類の特徴は、他の鉱岩分類と比べ、斜長石、角閃石、黒雲母、花崗岩類が多い点である。それぞれの四分位は 19.2、28.7、7.3、6.7 となっており、斜長石と角閃石には変異幅が見られる。

分類結果からは、次の 2 点が指摘できる。1 点目は、分類方法の留意点である。各分類における特徴的な鉱物・岩石には、変異幅が大きい場合と、変異幅が小さく容量比が低い場合がある。そのため、特定の鉱物・岩石に注目して分類するのではなく、複数の鉱物・岩石を総合的に分類する必要がある。

2 点目は、分類の位置づけである。鉱岩分類 1～5 には違いがある一方、類似点も存在する。鉱岩分類 1 と 5、鉱岩分類 2 と 4、鉱岩分類 3 の 3 つに大別できる。これらは以下の特徴をもつ。鉱岩分類 1 と 5 は花崗岩類を主とする。鉱岩分類 2 と 4 は凝灰岩が多い。鉱岩分類 3 は堆積岩が多い。これらの分類はそれぞれ異なる地質的由来を反映していると考えられる。また、鉱岩分類 1～5 は岩石の種類（例えば、角閃石や黒雲母の量比によって区別された花崗岩類などを指す）や、素地作成時における砂の配合によって生じた差異と推定できる。

（2） 粒径の分類

粒径の容量比をもとにクラスター分析をおこなった結果、粒径組成を 5 つに大別できる。（図 4、表 1）

粒径分類 1 61 例が確認された。粗粒砂が多く、次いで極粗粒砂が多い。この粒径分類の特徴は

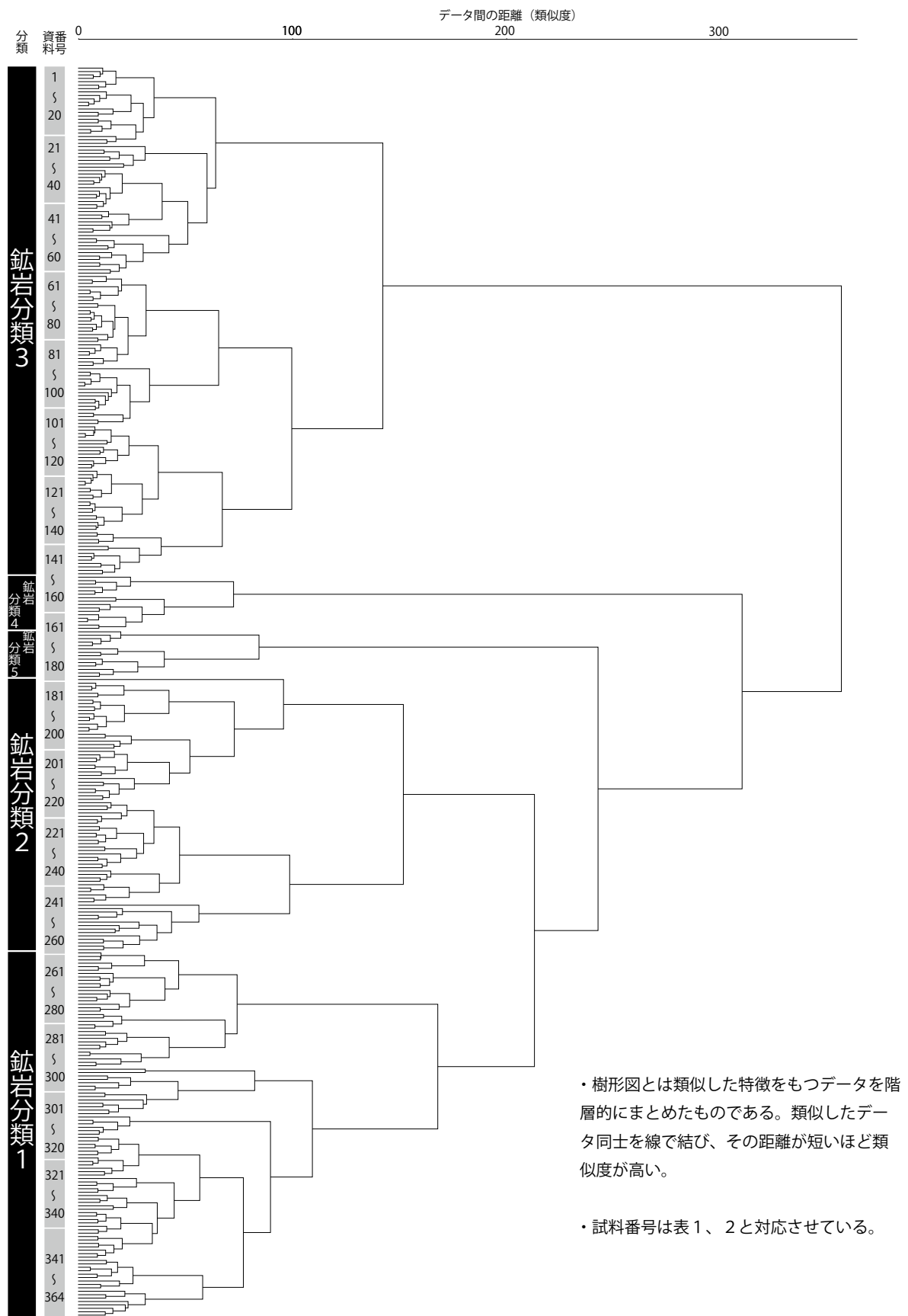


図 2 鉈物・岩石の樹形図

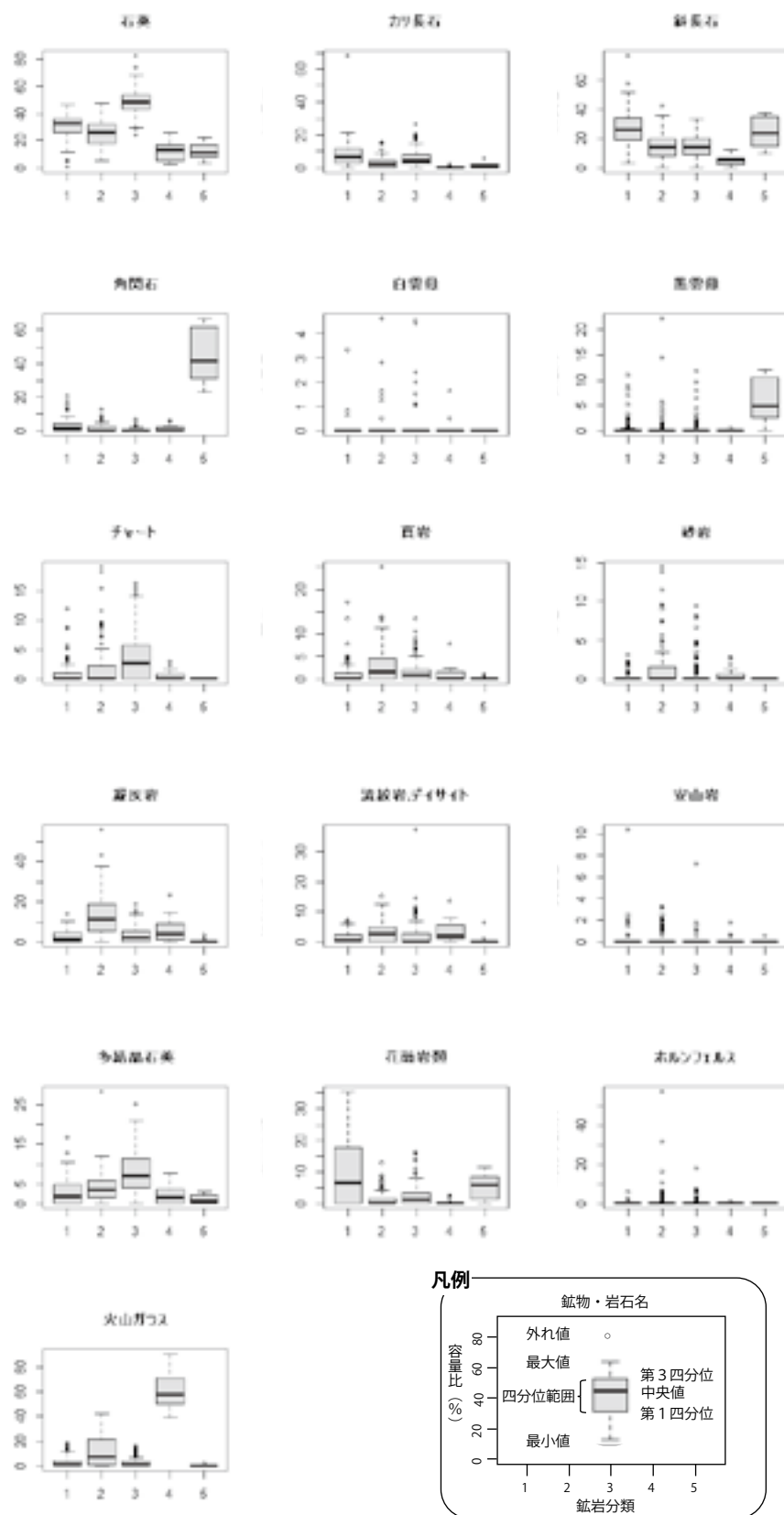


図3 鉱物・岩石容量比の分類別箱ひげ図一覧

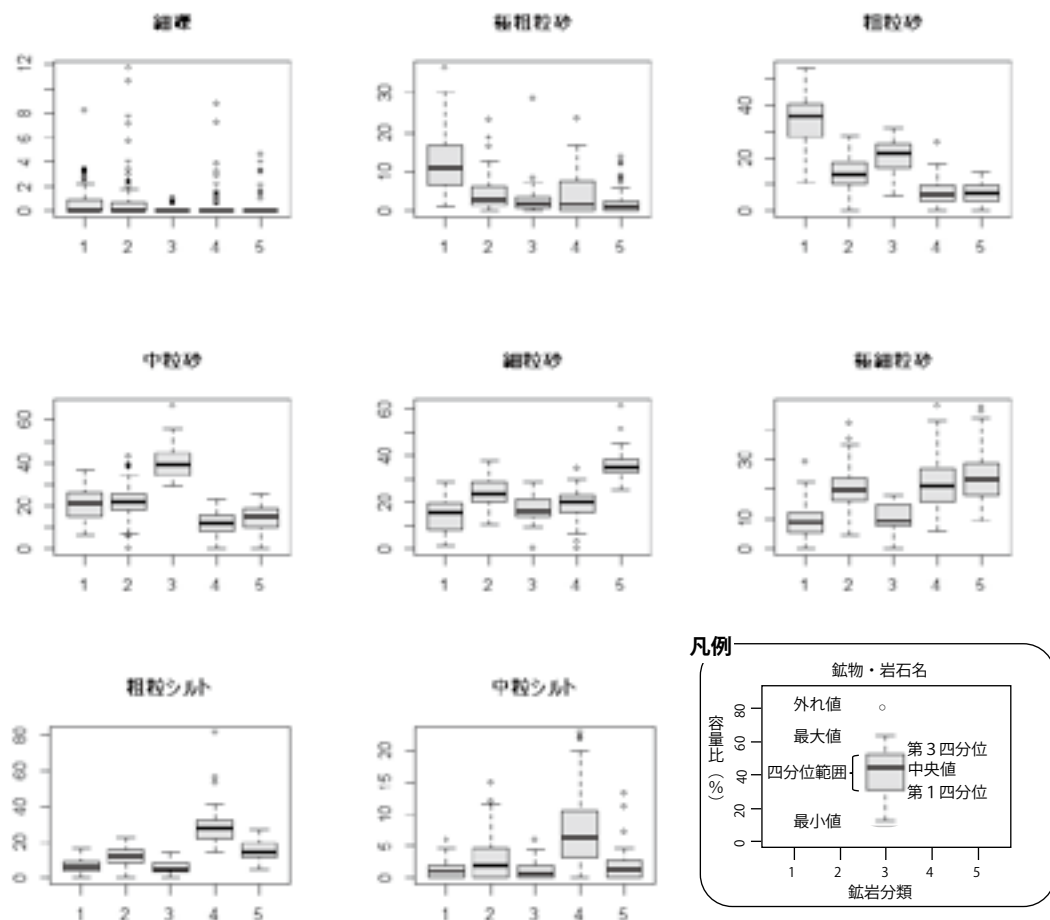


図4 粒径の分類別箱ひげ図一覧

他の粒径分類と比較して、粗粒砂と極粗粒砂が特に多い点にある。粗粒砂の四分位は 12.7、極粗粒砂は 10.2 と範囲が広く、変異幅が見られる。

粒径分類 2 147 例が確認された。突出した粒径がなく、極粗粒砂から中粒シルトまで満遍なく存在する。各粒径の四分位はすべて、10 未満となっており、変異幅が少ない。この粒径分類特徴は、突出した粒径がない点である。

粒径分類 3 27 例が確認された。中粒砂が多く、次いで粗粒砂、細粒砂が多い。この粒径分類の特徴は、他の粒径分類と比較して、中粒砂は多く、粗粒砂は粒径分類 2 の次に多い点である。中粒砂の四分位は 10.7 と範囲が大きく、変異幅が見られる。粗粒砂、細粒砂の四分位は 9 と 6.8 と範囲が狭く、変異幅が少ない。

粒径分類 4 70 例が確認された。粗粒シルトが多く、次いで細粒砂、極細粒砂が多い。この粒径分類の特徴は、他の粒径分類と比較して粗粒シルト、中粒シルトが多く、極細粒砂は粒径分類 5 とならび多い点にある。粗粒シルトの四分位は、9.5 と範囲が狭く、変異幅がない。細粒砂と極細粒砂の四分位は 7.4 と 12.0 となっており、前者は範囲が狭く変異幅がないが、後者は範囲が広く変異幅がある。

粒径分類 5 61 例が確認された。細粒砂が多く、次いで極細粒砂、粗粒シルトが多い。この粒径分類の特徴は他の粒径分類と比較して、細粒砂が多く、極細粒砂は粒径分類 4 とならび多い点にある。細粒砂の四分位は、5.3 と範囲が狭く、変異幅がない。極細粒砂の四分位は、10.3 と範囲が広く、変異幅がある。粗粒シルトの四分位は、8.4 と範囲が狭く、変異幅がない。

以上の分類結果から、粒径分類 2 を除き、特定の粒径が主体を占めていることがわかる。しかし、その粒径にも変異幅があり、近似した粒径もあるため、細分は避けて、粗粒（粒径分類 1、3）、均等（粒径分類 2）、細粒（粒径分類 4、5）に整理しておく。

（3）鉱岩分類と粒径分類の組み合わせの検討

表 2 から、鉱岩分類 2 および 4 と粒径との間に対応関係があることが示唆される。前項で述べたように、鉱岩分類 2 と 4 はいずれも凝灰岩や火山ガラスを多く含むが、火山ガラスの容量比には違いが見られる。この点を踏まえ、鉱岩分類 2 のうち火山ガラスの容量比が第 3 四分位数から最大値に該当する資料について、粒径分類との関係を再検討した（表 3）。その結果、粒径分類 1 に 4 例、粒径分類 2 に 11 例、粒径分類 3 に 1 例、粒径分類 4 に 6 例、粒径分類 5 に 8 例が確認された。また、鉱岩分類 4 の結果と合わせると、火山ガラスは粒径が均等または、細粒以外の場合に多く含まれる傾向があり、火山ガラスの容量比と粒径には相関関係があることが明らかになった。

（4）鉱岩分類の地域別様相と地質学的検討

鉱岩分類の地域別様相について整理し、地質学的検討をおこなう。地質学検討には既存の研究成果を参照している（高橋ほか 1992、山元ほか 2000、尾崎ほか 2003、パリノ 2024 など）。なお、播磨平野は姫路市、太子町を中心とする西部と加古川市、播磨町を中心とする東部に分け、淡路島南部は洲本平野と三原平野に分けて述べる。

播磨平野西部 鉱岩分類 1 は 53 例（25.4%）^{（6）}、鉱岩分類 2 は 80 例（38.3%）、鉱岩分類 3 は 51 例（24.4%）、鉱岩分類 4 は 13 例（6.2%）、鉱岩分類 5 は 12 例（5.7%）である。播磨平野西部は、

表 2 鉱物分類と粒径分類の対応表

粒径 鉱物	粗粒		均等	細粒	
	1	3	2	4	5
1	13	9	31	19	8
2	36	9	36	13	13
3	12	10	68	33	26
4			3	5	8
5			8		6

数字は各分類の組み合わせ数を示す（表 3 も同様）

表 3 火山ガラスと粒径分類の対応表

粒径 鉱物	粗粒		均等	細粒	
	1	3	2	4	5
2	4	1	11	6	8
4			3	5	8

凝灰岩と流紋岩・デイサイトからなる後期白亜紀の火砕岩や火山岩が広く分布し、これらの地質に貫入する花崗岩類などの貫入岩類も分布する。また、中国山地には古生代末～中生代にかけての堆積岩類からなる超丹波帯、丹波帯が分布する。桜山貯水池周囲の丘陵緩斜面堆積物内に火山灰の分布が確認されている。以上のような地質学的背景のもと、分析結果を加味すると、鉱岩分類 5 を除き、当該地の地質学的背景と整合的であるといえる。鉱岩分類 2 が多い理由としては、後期白亜紀の火砕岩や火山岩が広く分布しているためと考えられる。鉱岩分類 1 は花崗岩類、鉱物分類 3 は超丹波帯、丹波帯からなる堆積岩、鉱物分類 4 は桜山を含む周辺の山麓に由来すると考えられる。一方、鉱岩

分類5は、角閃石と黒雲母、花崗岩類を多く含み、その他の岩石が少量であることから花崗閃緑岩～石英閃緑岩を主体とする地域を由来するものと予想される。しかし、当該地には該当する地質がないことから、鉍岩分類5は他地域から持ち運ばれたものと推定できる。

播磨平野東部 鉍岩分類1は16例(18%)、鉍岩分類2は10例(11%)、鉍岩分類3は59例(66%)、鉍岩分類4は3例(3%)、鉍岩分類5は1例(1%)である。播磨平野東部の加古川上流域では、中生代ジュラ紀のチャート・砂岩・頁岩などからなる丹波帯が分布している。中・下流域の右岸は中生代白亜紀の流紋岩やデイサイト質の溶岩および凝灰岩が分布し、左岸は砂礫層とシルト・粘質土層の互層からなる大阪層群や段丘堆積物が広く分布している。大阪層群の砂礫層は、チャート・頁岩・砂岩、凝灰岩で構成されており、火山灰も確認されている。加古川支流である志染川流域などの山地では、砂岩・泥岩・礫岩・凝灰岩などからなる神戸層群が分布している。以上のような地質学的背景のもと、分析結果を加味すると、鉍岩分類1、5を除いた分類は、当該地の地質学的背景と整合的であるといえる。鉍岩分類3は石英、チャート、多結晶石英が主体となっており、チャートは丹波帯や大阪層群、段丘堆積物に由来すると考えられる。石英は普遍的に存在するため、地域を特定できないが、鉍岩分類3は他分類とは違い石英の容量比が多い。矢作・石岡（パリノ 2011：p85）によれば、「石英は、物理的および化学的に風化に対する抵抗力が高いから河川下流域の堆積物では（中略）含有量も想定的に高い割合となる」とされていることから、大阪層群や段丘堆積物に由来すると推定される。後述する和泉層群においても同様な様相が確認できる。鉍岩分類2・4は、中・下流域の右岸の中生代白亜紀の流紋岩やデイサイト質の溶岩および凝灰岩や左岸の大阪層群に由来するといえる。一方、鉍岩分類1・5を特徴づける鉍物・岩石に由来する地質が、この地域では局地的にしか存在しない、あるいは確認できないことから、鉍岩分類1・5は他地域から持ち運ばれたものと推定できる。

三原・洲本平野 鉍岩分類1は11例(16%)、鉍岩分類2は17例(25%)、鉍岩分類3は39例(57%)、鉍岩分類4は0例(0%)、鉍岩分類5は1例(1%)である。三原平野周辺の山地は、白亜紀後期の主に砂岩泥岩互層からなる和泉層群が広く分布している。和泉層群下部の西淡累層は、「泉南流紋岩類を主体とし、少量の岩脈類、まれにチャート、珪質頁岩、砂岩、花崗岩類などを含む」（高橋ほか 1992：37）とされている。洲本平野の南側の山地は三原平野と同様、和泉層群が分布している一方、平野北側は花崗岩類や変成岩、泉南流紋岩などが分布している。以上のような地質学的背景のもと、分析結果を加味すると、三原平野には、地質学的背景と整合的な鉍岩分類2、3と整合しない鉍岩分類1が認められる。鉍岩分類2は、和泉層群の砂礫層（泉南流紋岩類）に由来すると考えられる。鉍岩分類3は、播磨平野東部と同様、その由来を和泉層群に求める。一方、鉍岩分類1は、それを特徴づける鉍物・岩石に由来する地質が見られないことから、他地域から持ち運ばれたものと推定できる。また、洲本平野には、地質学的背景と整合的な鉍岩分類1～3と整合しない鉍岩分類5が認められる。鉍岩分類1～3は、花崗岩類、泉南流紋岩類、和泉層群にそれぞれ由来すると考えられる。一方、鉍岩分類5を特徴づける鉍物・岩石に由来する地質が見られないことから、他地域から持ち運ばれたものと推定できる。

以上、鈹岩分類と地質学的背景との整合性について、地域ごとに整理をおこなった。地質学的背景と整合的な鈹岩分類は、いずれの地域でもいくつか確認された。特に、当該地域において広範囲に分布する地層や岩石に由来する分類が最も多かった。一方、広範囲に分布していない地層や岩石に由来する分類は、地域ごとに異なる傾向が見られた。例えば、鈹岩分類 1 や 3 が一定数確認される播磨平野西部とそれほど確認できないその他地域とでは、特徴が明確に分かれることが確認された。地質学背景と整合しない鈹岩分類としては、三原平野を除く各地域に見られる鈹岩分類 5、および播磨平野東部や三原平野に見られる鈹岩分類 1 が挙げられる。

4. 考察

(1) 素地土の様相

素地土の様相については、播磨平野西部およびその他地域の地質学的背景と、それに整合する鈹岩分類をもとに検討する。播磨平野西部は、後期白亜紀の火砕岩や火山岩が広く分布することもあり、それらに由来する素地土が多い。さらに、その素地土は粗粒（中粒砂以上）が多く含むものと、火山ガラスが多く含む素地土の 2 種類が区別され、いずれも広く用いられていた。また、花崗岩類や堆積岩に由来する素地土も一定数確認されており、播磨平野西部では多数な素地土が使用されていた。

一方、その他の地域では、砂の主体が異なる素地土を複数使用するよりも、その地域に広く分布する地層や岩石由来の砂を主に使用する傾向が見られる。また、広域に存在しているはずの火山ガラスがほとんど使用されていない。このように、各地域で素地土の主要な鈹物や岩石が存在しながらも様相が異なる理由については、素地土作成における製作者の選択や技術的な要因が影響していると考えられる。

(2) 搬入状況

搬入状況については、地質学的背景と不整合な鈹岩分類の特徴をもとに検討する。以下、鈹岩分類 1 と 5 に分けて言及する。播磨平野東部および三原平野で確認される鈹岩分類 1 については、考えられる産地として、淡路島北部・中部、六甲山地などが挙げられる（パリノ 2018：p118）。しかし、現時点では産地のさらなる絞り込むが困難であり、データの蓄積が必要である。一方、鈹岩分類 5 は三原平野を除く地域に広く分布している。この分類の産地は、鈹物や岩石の様相から生駒山西麓と産地推定されており（パリノ 2012：p224）、兵庫県下では伊丹市の岩屋遺跡、森本遺跡など、西摂地域でも確認されている。鈹岩分類 5 が西摂地域、播磨平野、洲本平野にかけて広く分布していることから、生駒西麓から搬入された可能性が考えられる。

5. おわりに

鈹物や岩石の種類や量比によって、バリエーションが生じる素地土は、変異幅を考慮した分類を作成しなければ、その特徴を正確に把握することが難しい。本稿では、鈹物・岩石および粒径の組成を統計的に処理し、明確な基準を設定したうえで、変異幅を箱ひげ図で可視化し、地域ごとの整理をお

こなった。また、分析対象は土器に限定せず、埴輪や瓦といった土製品なども含め、さらに時期を問わず取り扱った。このアプローチにより、本稿の分類は土器だけでなく、埴輪や瓦にも適用可能となり、それらを通史的に考察するための基盤を提供できる。つまり、各地域において素地土を系統的に整理し、通時的にどの素地土を使用して、土器や埴輪、瓦を製作し、地域内でどのように展開しているのかという検討が可能となる。この視点は地域内の手工業生産の展開を考えるうえで有効といえる。本稿は考古学的検討する前段階として整理したものであり、今後は摂津や但馬、丹波といった地域についても同様に素地土を整理したうえで、考古学的検討をおこなっていききたい。

ただし、岩石の性質（凝灰岩の結晶質やガラス質など）などといった属性についての検討が不十分であり、また、蛍光X線による胎土分析などを考慮していない点もある。今後の課題としておく。

謝辞

ご退官、心からお祝い申し上げます。そして、長い間お疲れ様でした。先生のもとで研究できたことは、何物にも代えがたい日々でした。未熟な私に懇切丁寧にご指導してくださったことを深く感謝いたします。今後は、館長として、引き続きお世話になりますが、ご健康とご多幸を心よりお祈りいたします。

註

- (1) 以下の内容については、大道が適切に整理しているので、それらを参考する（大道 2005）。
- (2) (株) パリノ・サーヴェイ 2024「第3節 胎土分析」『鶴北遺跡・城山遺跡』兵庫県文化財調査報告書 第536冊 兵庫県教育委員会が最新の成果となっている。その他の研究成果は表1にある遺跡報告書に掲載されており、紙面の都合から割愛している。
- (3) 手法とは、土器は0.03mmの厚さに研磨し、0.5mm間隔で移動させながら、砂礫から中粒シルトまでの粒子をポイント法で測定することを指す。測定値の上限数は、各試料について200個、またはプレパラート全面を対象としている。なお、分析対象366点の内訳は、土器310点、瓦20点、埴輪18点、粘土や土18点となっている。
- (4) 吉原、徳高によれば、「クラスター分析とは、データ群の中から類似したものから順に群（クラスター）に分類する方法である」とし、すべてのデータ群が1つのクラスターに結合されるまで繰り返す（吉原一紘・徳高平蔵 2014 pp.11）。データ同士の類似度は対象間の距離で求められ、近いもの同士をクラスターでまとめる。よく用いられる距離がユークリッド距離であり、2点間の直線距離を指す。クラスター群の類似を求める際に、用いられる距離計算が、ウォード法である。ウォード法は、「クラスター内のデータのバラツキの大小をクラスター間の距離と考える」計算方法である（吉原一紘・徳高平蔵 2014 pp.12）。
- (5) 変異幅は、全体の様相を勘案し、10を境に未満を少ない、以上を多いとしている。
- (6) ここで示しているパーセント数は、分類件数 / 地域内の全体数を示している。

参考文献（報告書は割愛）

大屋道則 2005「土器類の産地推定についての基礎的検討」『埼玉県埋蔵文化財調査事業団 研究紀要』20 埼玉

県埋蔵文化財調査団

- 奥田 尚 2009「V 土器の表面にみられる砂礫」『鵜石田遺跡』兵庫県文化財調査報告書 第 363 冊 兵庫県教育委員会
- 尾崎正紀・原山 智 2003「高砂地域の地質」『地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅』岡山 (12) 第 71 号 (独) 産業技術総合研究所 地質調査 総合センター
- 清水芳裕 2010『古代窯業技術の研究』柳原出版
- 西田泰民・宮本正規・小林正史 1995「ポイント・カウンティング法による土器胎土の砂粒含有量分析—土器の使い方との関連から」『日本文化財科学会』第 12 回大会研究発表要旨集 日本文化財科学会
- 白石 純 2014「第 5 章 有年牟礼・山田遺跡出土土器の胎土分析」『有年牟礼・山田遺跡発掘調査報告書』兵庫県赤穂市教育委員会
- 高橋 浩・寒川 旭・水野清秀・服部 仁 1992「洲本地域の地質」『地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅』高知 (13) 第 11 号 地質調査所
- (株) パリノ・サーヴェイ株 2011「II. 土器の胎土分析」『豆腐町遺跡 II』兵庫県文化財調査報告書 第 403 冊 兵庫県教育委員会
- (株) パリノ・サーヴェイ 2012「第 2 節 池ノ下遺跡出土土器の胎土分析」『池ノ下遺跡』兵庫県文化財調査報告書 第 435 冊 兵庫県教育委員会
- (株) パリノ・サーヴェイ 2018「第 2 節 井手田遺跡出土土器の胎土分析」『井手田遺跡』兵庫県文化財調査報告書 第 499 冊 兵庫県教育委員会
- 公益財団法人兵庫県まちづくり技術センター 2023『池ノ下遺跡』兵庫県文化財調査報告書 524 冊 兵庫県教育委員会
- 山元孝広・栗本史雄・吉岡敏和 2000「龍野地域の地質」『地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅』岡山 (12) 第 58 号 地質調査所
- 吉原一紘・徳高平蔵 2014「クラスター分析の概要」Journal of Surface Analysis Vol.21 No.1 (2014) pp. 10-17