

広島大学学術情報リポジトリ

Hiroshima University Institutional Repository

Title	東広島キャンパス出土弥生土器と西条盆地土壌の砂粒分析と同位体比からみた土器粘土産出地の一考察
Author(s)	石丸, 恵利子; 申, 基澈; 米田, 穰
Citation	広島大学埋蔵文化財調査研究紀要 , 14 : 19 - 43
Issue Date	2023-03-31
DOI	
Self DOI	10.15027/53946
URL	https://doi.org/10.15027/53946
Right	
Relation	



東広島キャンパス出土弥生土器と西条盆地土壌の砂粒分析と 同位体比からみた土器粘土産出地の一考察

石丸恵利子・申 基澈⁽¹⁾・米田 穰⁽²⁾

1. はじめに

人の移動やその領域、あるいは資源利用とそれにかかわる文化や技術の伝播の実態を理解する情報のひとつとして、石器や土器などの道具が、「どこの素材を用いたのか」あるいは「どこから移動してきたのか」が追究され、それぞれの資料の「産地推定」が試みられている。本稿で分析の対象とする土器は、器形や文様、含有物質などの考古学的観察に加えて、自然科学的方法を用いた産地推定が進められている。

産地推定を目的とした土器胎土分析は、実体顕微鏡観察によって土器の色調や岩石・鉱物種などを識別し、地質分布の特徴から産地推定するもの、土器薄片を作成して偏光顕微鏡で観察しながら土器中の岩石・鉱物の粒子を計数し、堆積物中の岩石鉱物組成と量的に比較する岩石学的方法を用いたもの、また蛍光 X 線分析や質量分析装置などによって土器の胎土と粘土堆積物の元素組成の特徴から産地を推定するものなどがある（河西 2008）⁽³⁾。ただし、岩石学的な分析では地質の状況と土器胎土の鉱物組成が常に対応するとは限らない点、薄片の範囲のみで全体の特徴を理解することは難しい点、また化学分析においても埋設環境におけるイオン交換や化学組成の変化の可能性などから、分析方法それぞれに問題点が存在する。近年では、埋設過程における土器への元素の溶脱や付加の影響を考慮しながら、質量分析装置によって精度よく複数元素の測定を行う方法も進められるようになってきたが（石田ほか 2016）、考古学的な情報や岩石学的な情報と化学分析の結果を総合して考察することも多数実施されている（鐘ヶ江 2007）。

筆者らは、縄文・弥生土器の産地推定を目指して、土器胎土の同位体分析を中心に砂粒分析などの情報を加えた複合的な検討を進めている⁽⁴⁾。ストロンチウム（Sr）やネオジウム（Nd）などの元素は、岩石の種類やその形成年代によって同位体比が異なることが知られていること、またその同位体比は数千年オーダーの研究では一定と考えて議論することができること、温度や圧力変化などの環境変化によってその値は変わらないことなどから、土器の粘土産出地推定にも有効だと考えられる。これまで実施した分析の結果、生駒西麓産土器の Sr と Nd 同位体比は生駒斑レイ岩の値の範囲に収まり、非生駒西麓産土器とは

差が認められること、また京都盆地から出土する生駒西麓産土器は生駒西麓地域で製作されたものが運ばれたと、これまでの考古学的成果を支持する結果が得られた（石丸ほか 2019）。また、生駒西麓産土器の中でも生産遺跡と消費地遺跡では同位体比に差が認められ、消費地遺跡には複数種類の生駒西麓産土器が存在した可能性を指摘するなど、粘土産出地推定のための同位体分析データを構築しつつある（石丸ほか 2020）。

本稿では、西条盆地における弥生土器の製作・流通の様相を考察するため、弥生土器と土壌の砂粒分析と同位体分析を行ったのでその結果を報告する。

2. 対象資料

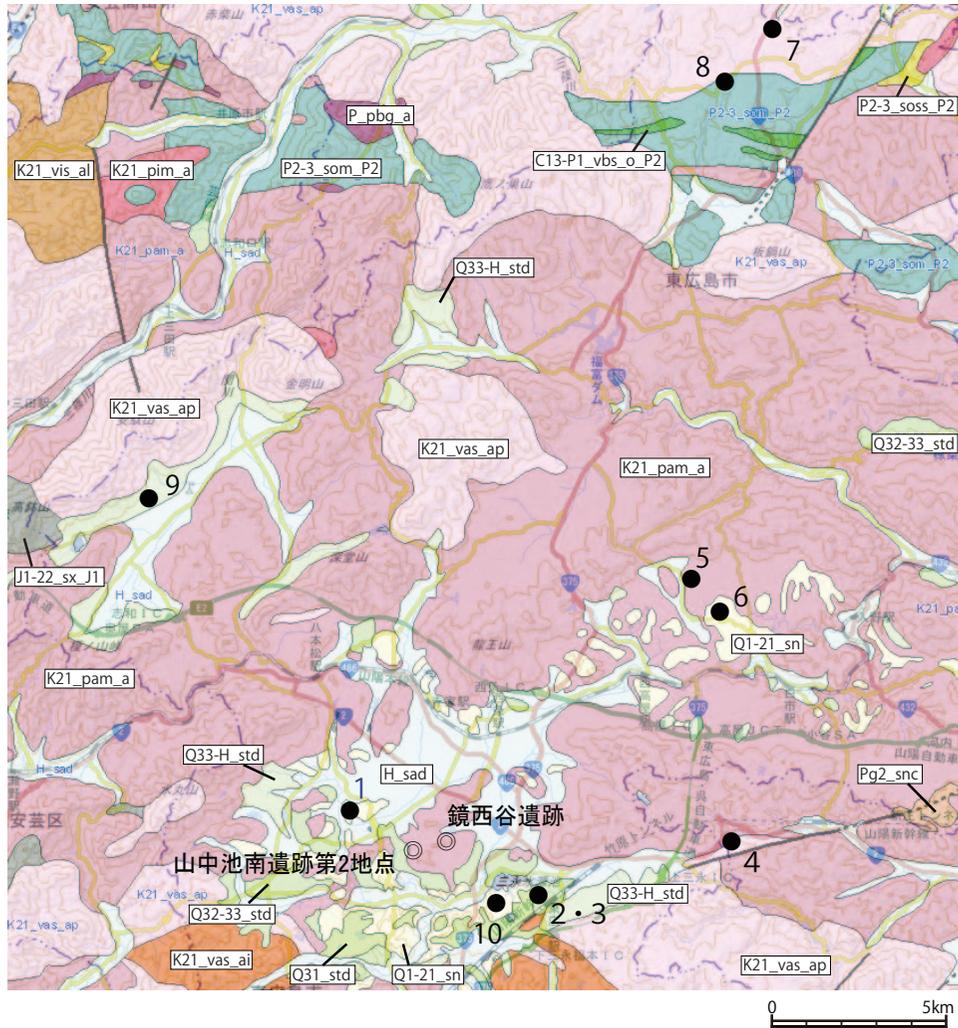
(1) 弥生土器

分析に供した土器資料は、広島大学の東広島キャンパスに所在する鏡西谷遺跡と山中池南遺跡第2地点出土の弥生土器である。鏡西谷遺跡は、東広島市鏡山2丁目に所在し、国指定史跡鏡山城跡の南西側斜面から裾野部に位置する（第7図）。弥生時代と中世を中心とする縄文時代から近世の複合遺跡である（藤野・増田 2003）。遺構や包含層から出土した弥生時代後期前半に相当する甕や壺、鉢の口縁や底部資料6点（通 No.11～16）を分析に用いた（第2表、写真 2-1～4）。また、山中池南遺跡第2地点は、東広島市鏡山2丁目に所在する旧石器時代から古墳時代、中世の複合遺跡である（藤野・楨林 2005）。弥生時代後期前半の甕や鉢などの口縁4点（通 No.21～24）を選択した（第2表、写真 2-5・6）。

西条盆地から出土する弥生時代後期土器の胎土の特徴の一つとして、「全体的に黄褐色の色調を呈し、胎土の粒子は粗く、1mm前後の石英の粒を多く含む」ことが挙げられる。通 No.13 から 16 と通 No.21 から 24 はその特徴を有する資料である。通 No.11 と 12 は、全体的に赤褐色を呈し、粗い胎土に 1mm 前後の石英粒を含む備後南部系に多く認められる特徴を有する資料である⁽⁵⁾。

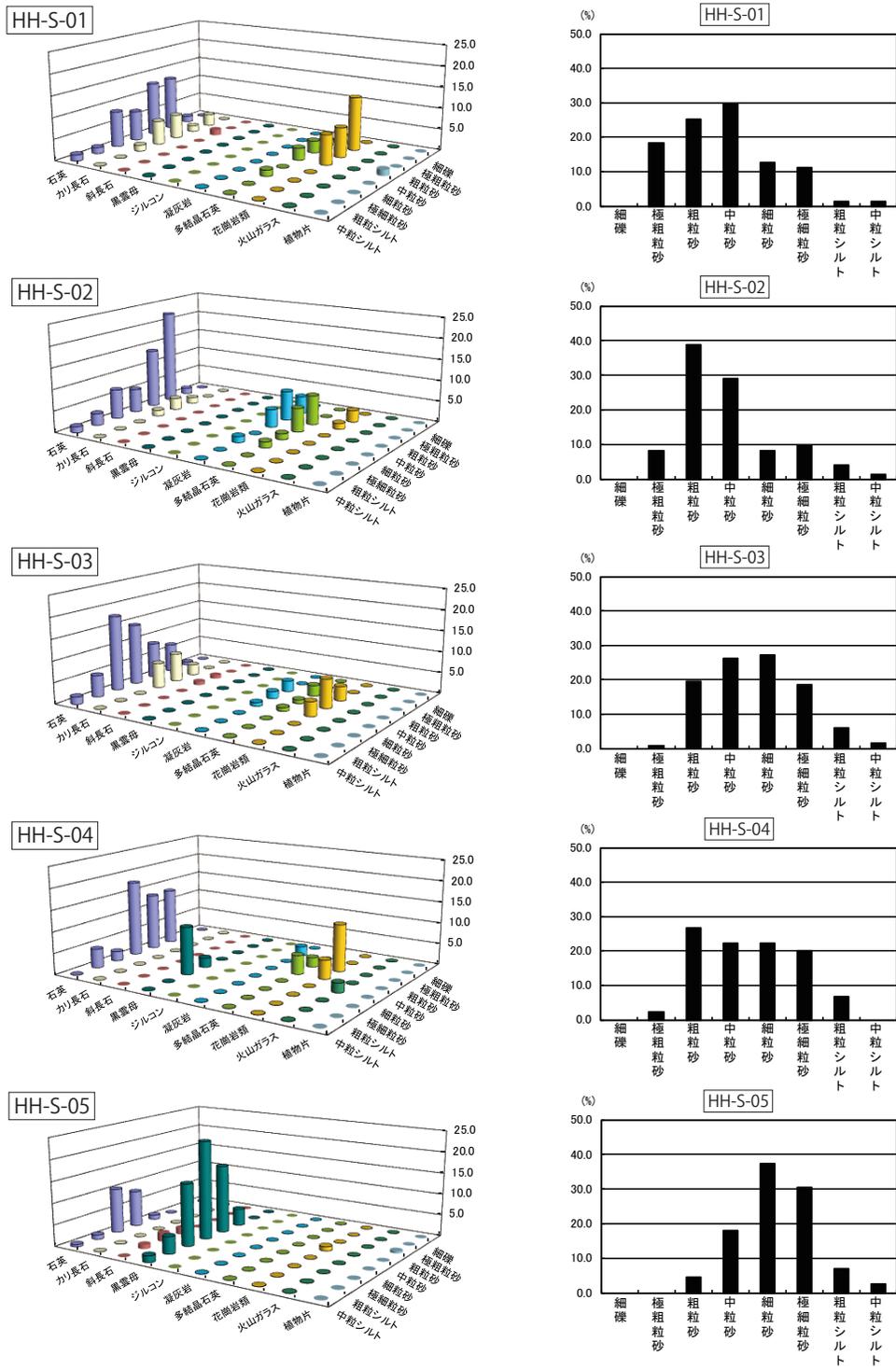
(2) 土壌試料

土壌は、西条盆地の各所 10 地点でサンプリングした試料と各遺跡採取の土壌を分析に用いた。通 No.1（原千野丸）は西条瓦用の粘土の採取地で、近代に盛んに作られた素焼きの原村焼の産地として知られる地域でもあり、それらの粘土が採取されたと考えられる地点である。地質図上では、新生代第四紀更新世の堆積岩（非海成層）に相当する（第7図：Q1-21_sn）⁽⁶⁾。通 No.2・3（下三永新開①・②）は、須恵器窯や瓦窯の粘土採

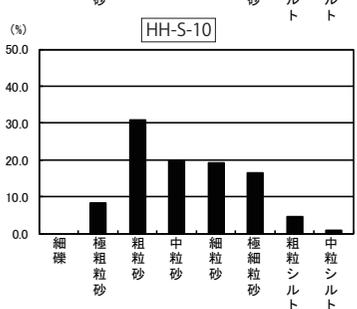
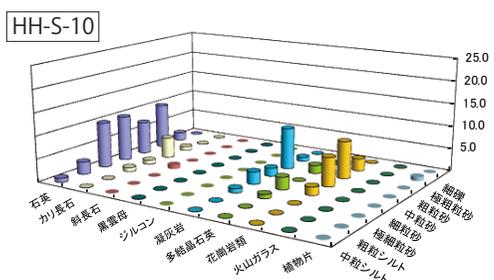
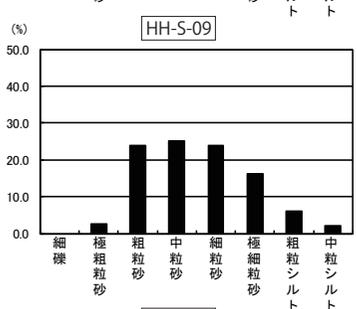
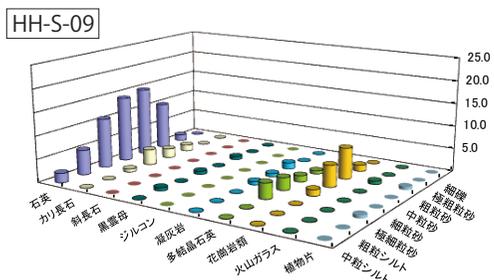
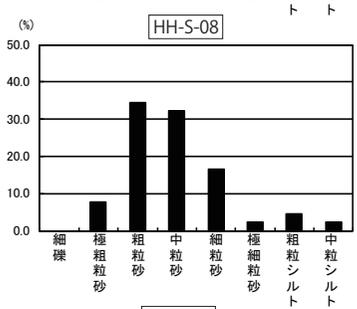
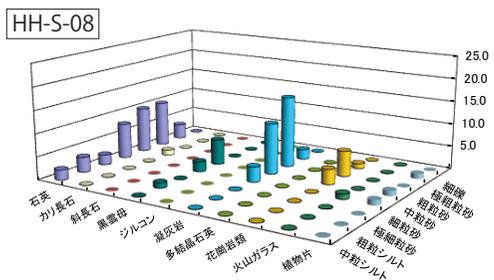
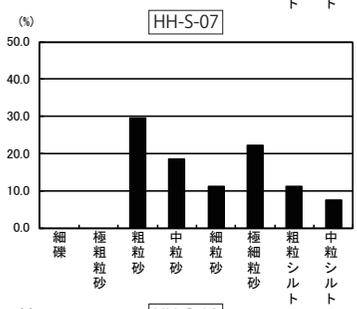
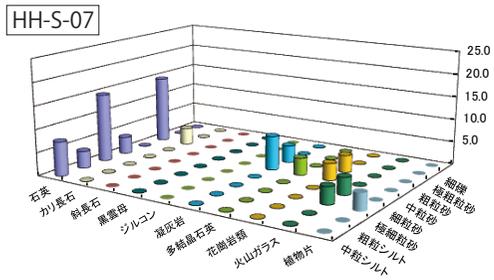
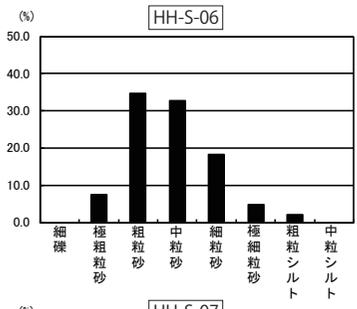
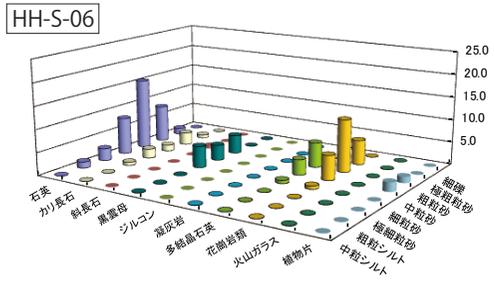


- K21_pam_a : 火成岩 (中生代後期白亜紀セノマニアン期～サントニアン期) 花崗岩 塊状 島弧・大陸
 K21_pim_a : 火成岩 (中生代後期白亜紀セノマニアン期～サントニアン期) 花崗閃緑岩・トナル岩塊状 島弧・大陸
 K21_vas_ap : 火成岩 (中生代後期白亜紀セノマニアン期～サントニアン期) デイサイト・流紋岩 大規模火砕流
 K21_vas_ai : 火成岩 (中生代後期白亜紀セノマニアン期～サントニアン期) デイサイト・流紋岩貫入岩
 K21_vis_ai : 火成岩 (中生代後期白亜紀セノマニアン期～サントニアン期) 安山岩・玄武岩質安山岩 溶岩・火砕岩
 P_pbg_a : 火成岩 (古生代ペルム紀) 斑レイ岩 島弧・大陸
 Q1-21_sn : 堆積岩 (新生代第四紀更新世ジュラシアン期～前期チバニアン期) 非海成層
 Q31_std : 堆積岩 (新生代第四紀後期更新世前期) 段丘堆積物
 Q32-33_std : 堆積岩 (新生代第四紀後期更新世中期～後期更新世後期) 段丘堆積物
 Q33-H_std : 堆積岩 (新生代第四紀後期更新世後期～完新世) 扇状地・崖錐堆積物
 H_sad : 堆積岩 (新生代、第四紀、完新世) 谷底平野・山間盆地・河川・河岸平野堆積物
 Pg2_snc : 堆積岩 (新生代古第三紀始新世ルテシアン期～プリアボニアン期) 非海成層礫岩
 J1-22_sx_J1 : 付加体 (中生代前期ジュラ紀～中期ジュラ期バツジョシアン期) 混在岩 (前期・中期ジュラ紀付加体)
 C13-P1_vbs_o_P2 : 付加体 (古生代石炭紀ベンシルバニア亜紀後期ミシシッピアン亜紀～ペルム亜紀シスウリアン世)
 玄武岩海洋 (中期～後期ペルム紀付加体)
 P2-3_som_P2 : 付加体 (古生代ペルム紀グアダルビアン世～ローピンジアン世) 海成層泥岩 (中期～後期ペルム紀付加体)
 P2-3_soss_P2 : 付加体 (古生代ペルム紀グアダンビアン世～ローピンジアン世) 海成層砂岩 (中期～後期ペルム紀付加体)

第7図 遺跡・土壌サンプリング地点の位置および地質図

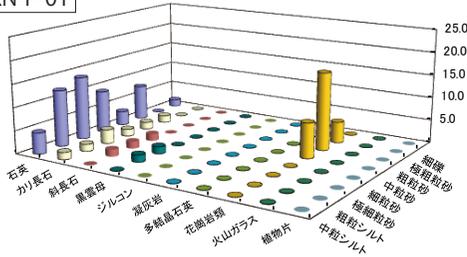


第 8 図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (1)

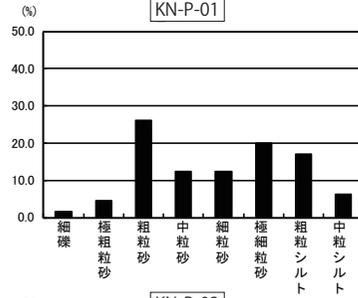


第9図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (2)

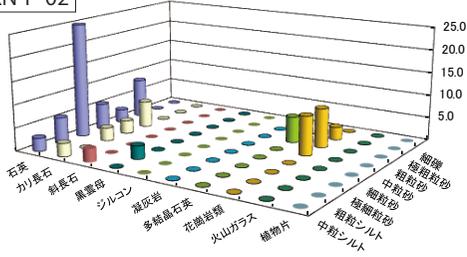
KN-P-01



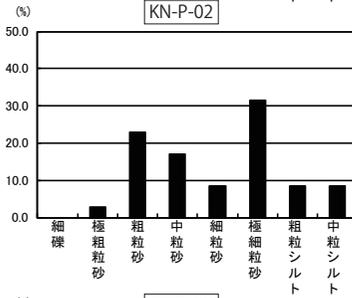
KN-P-01



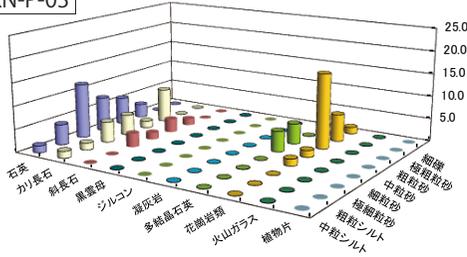
KN-P-02



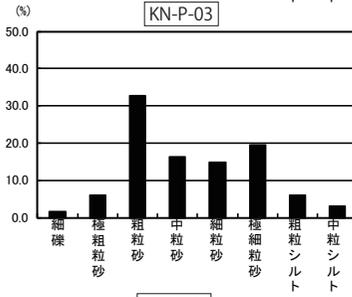
KN-P-02



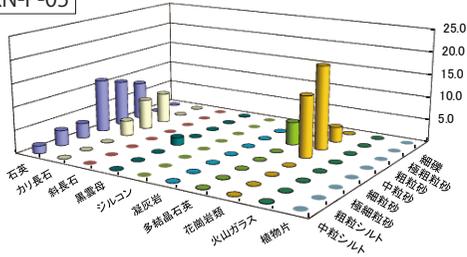
KN-P-03



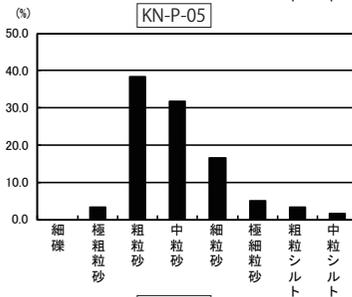
KN-P-03



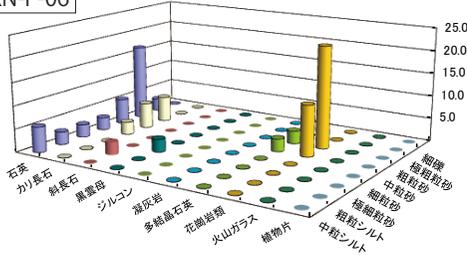
KN-P-05



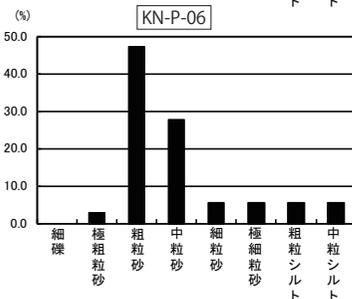
KN-P-05



KN-P-06

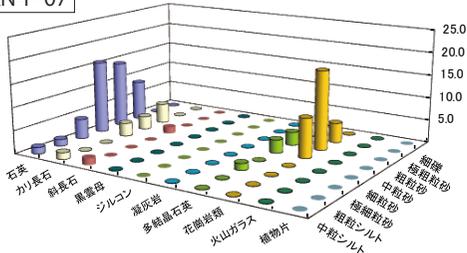


KN-P-06

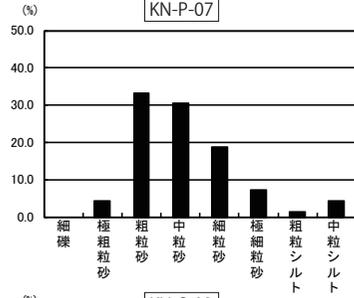


第 10 図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (3)

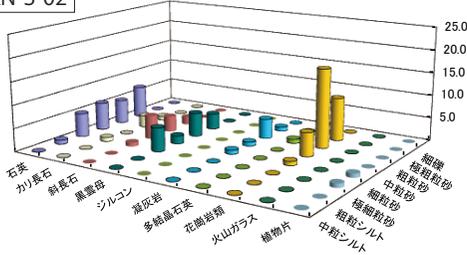
KN-P-07



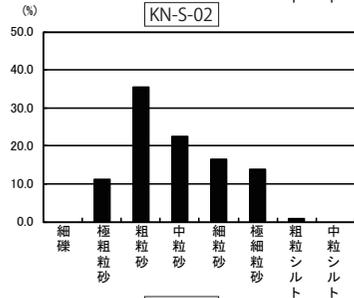
KN-P-07



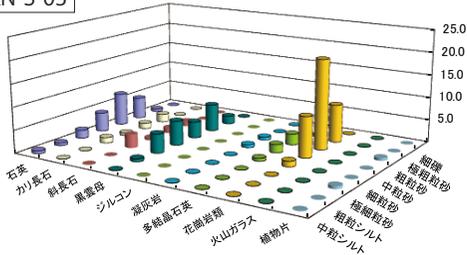
KN-S-02



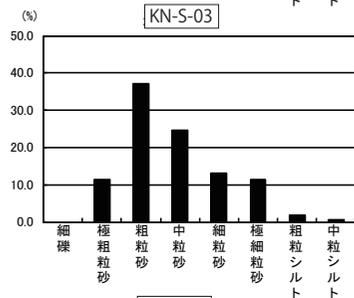
KN-S-02



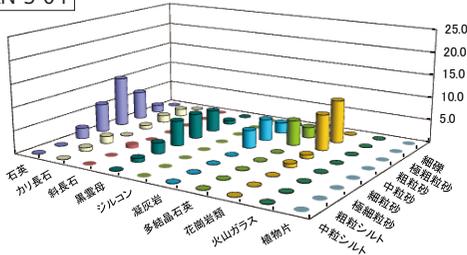
KN-S-03



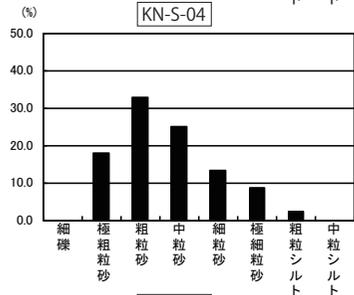
KN-S-03



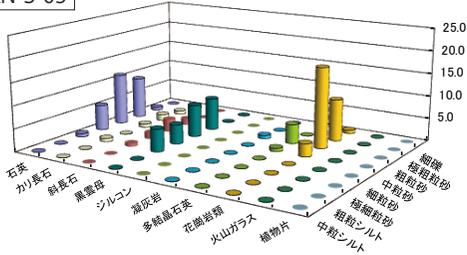
KN-S-04



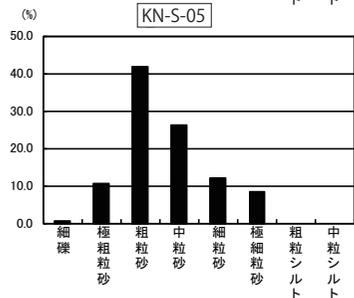
KN-S-04



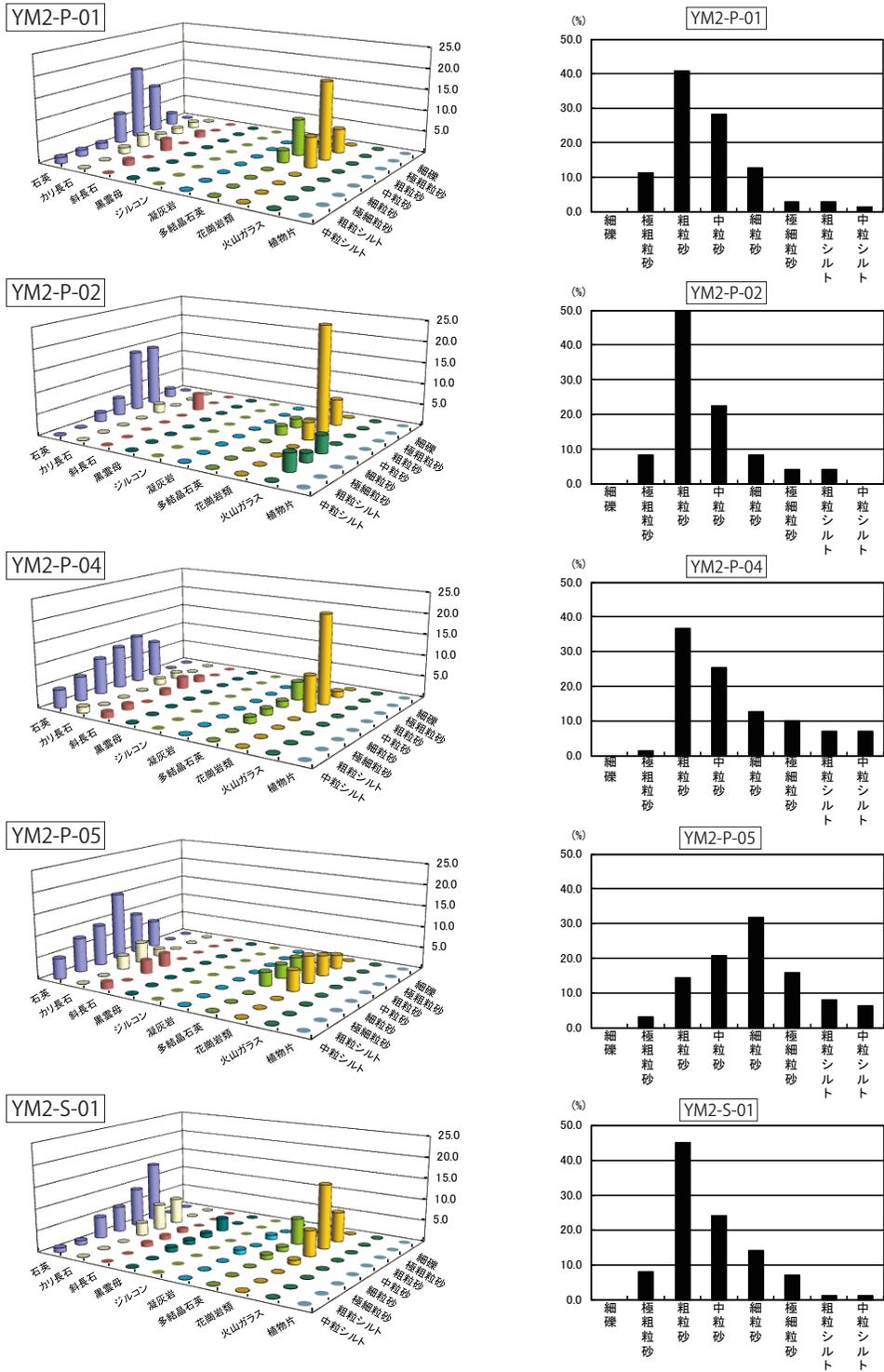
KN-S-05



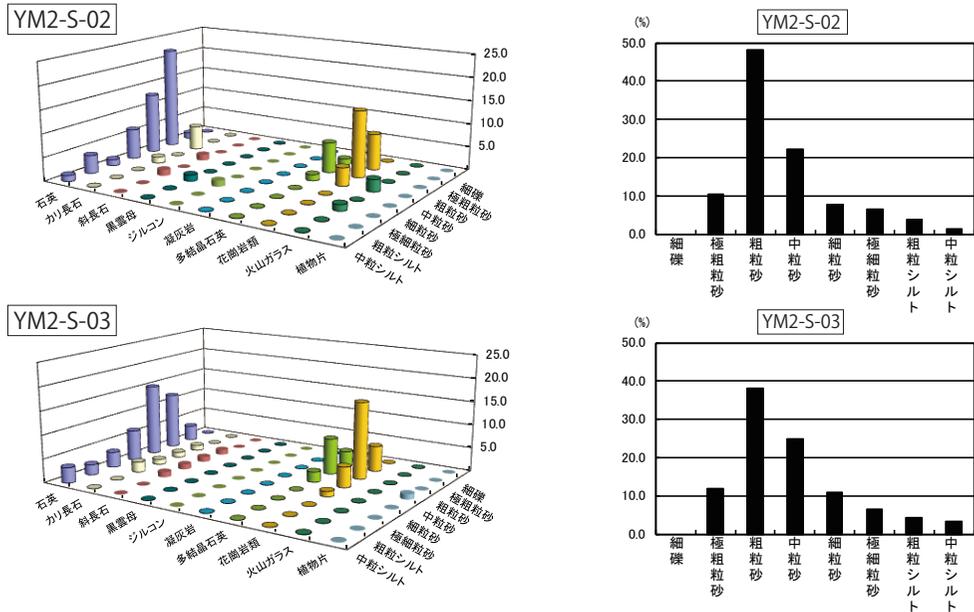
KN-S-05



第 11 図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (4)



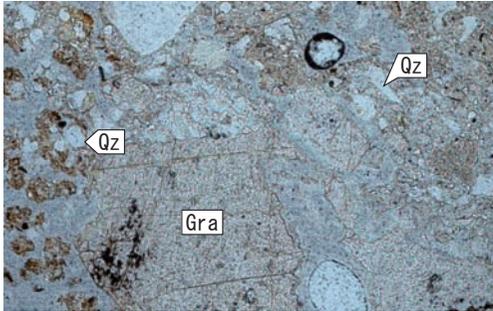
第 12 図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (5)



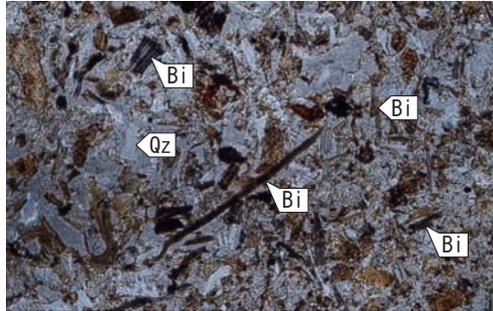
第 13 図 碎屑物の鉱物・岩石出現頻度と粒径組成 (6)



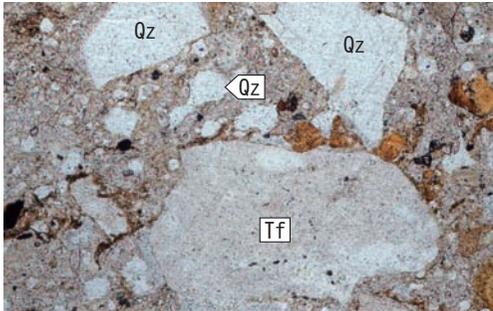
写真 2 分析土器



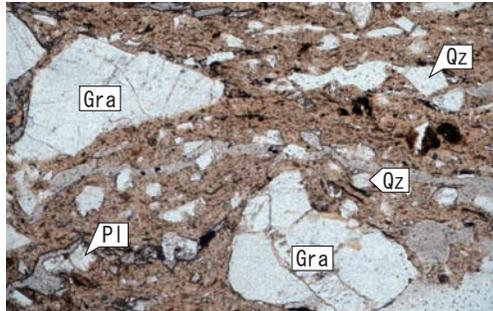
1. 通No. 3 (HH-S-03 土壤 下三永 新開②)



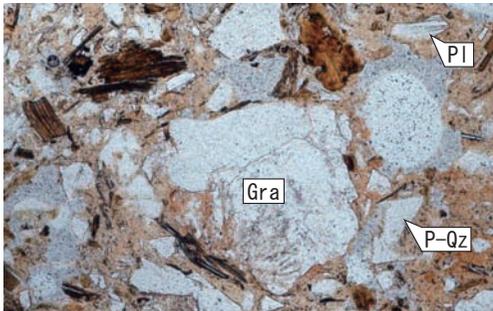
2. 通No. 5 (HH-S-05 土壤 高屋堀)



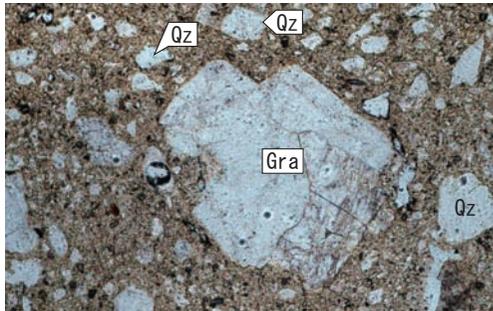
3. 通No. 10 (HH-S-10 土壤 田口)



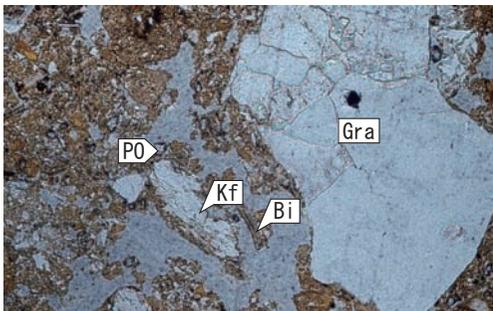
4. 通No. 16 (KN-P-07 土器 鏡西谷遺跡)



5. 通No. 18 (KN-S-03 土壤 鏡西谷遺跡)



6. 通No. 23 (YM2-P-04 土器 山中池南遺跡第2地点)



7. 通No. 25 (YM2-S-01 土壤 山中池南遺跡第2地点)

Qz:石英, Kf:カリ長石, Pl:斜長石, Bi:黒雲母.
 P-Qz:多結晶石英, Tf:凝灰岩, Gra:花崗岩.
 PO:植物珪酸体.
 写真は下方ボーラー

0.5mm

写真3 土壤・土器の胎土薄片

取地とされる地点であり、新生代第四紀後期更新世の段丘堆積物に相当する（Q32-33_std）。通 No.4（上三永）も、西条瓦（赤瓦・来待瓦）の原料を採取したとされる地点で、中生代後期白亜紀の火成岩（デイサイト・流紋岩）に相当する（K21_vas_ap）。通 No.5・6（高屋堀）は周辺に弥生の遺跡が多く確認されている地点であることから分析の対象とした。No.5 は中生代後期白亜紀の火成岩（花崗岩）、No.6 は新生代第四紀更新世の堆積岩（非海成層）にあたる（K21_pam_a、Q1-21_sn）。通 No.7（豊栄町）は東広島市域北部に広がる土壌試料として採取した、中生代後期白亜紀の火成岩（デイサイト・流紋岩）で、通 No.4 と同じ地質に区分される。通 No.8（清武西）も須恵器窯が多く検出されている地域にあたることから土壌を採取した。古生代ペルム紀の付加体（海成層・泥岩）である（P2-3_som_P2）。通 No.9（西志和）は志和地区のサンプルとして採取したもので、新生代第四紀後期更新世の堆積岩（扇状地・崖錐堆積物）である（Q33-H_std）。通 No.10（田口）は現在も陶器の粘土として土壌が採取されている地点であり、新生代第四紀更新世の堆積岩（非海成層）に相当する（Q1-21_sn）。地質図上では、No.1 と No.6、No.10 が、また No.4 と No.7 が同一地質に分類される。

第 2 表 分析試料一覧

通 NO.	試料 NO.	試料種類	器種	地名 / 遺跡名	地点情報ほか	時期	緯度	経度	砂粒分析	同位体分析
1	HH-S-01	土壌		原 千野丸			34.41122	132.69804	○	
2	HH-S-02	土壌		下三永 新開①			34.39004	132.75574	○	
3	HH-S-03	土壌		下三永 新開②			34.38966	132.75661	○	
4	HH-S-04	土壌		上三永			34.40237	132.81288	○	
5	HH-S-05	土壌		高屋堀 御園宇城跡東側斜面			34.47111	132.80124	○	○
6	HH-S-06	土壌		高屋堀 みその寮付近	造賀田万里線 3486		34.46032	132.80922	○	
7	HH-S-07	土壌		豊栄町 飯田 三好境			34.60830	132.82610	○	
8	HH-S-08	土壌		清武西地区			34.59385	132.81073	○	
9	HH-S-09	土壌		西志和 八条原			34.49129	132.64049	○	
10	HH-S-10	土壌		田口	西条陶業		34.38729	132.74440	○	
11	KN-P-01	土器	甕?、底部	鏡西谷遺跡	D区 D7 811021	弥生時代後期前半			○	
12	KN-P-02	土器	壺 / 甕、底部	鏡西谷遺跡	D区 SK02	弥生時代後期前半			○	
13	KN-P-03	土器	鉢、口縁	鏡西谷遺跡	G区 C5 810916	弥生時代後期前半			○	
14	KN-P-05	土器	壺、胴部	鏡西谷遺跡	G区 C4・5 境界付近を中心とする 810917	弥生時代後期前半			○	
15	KN-P-06	土器	鉢?、口縁	鏡西谷遺跡	G区 b6 811009	弥生時代後期前半	34.40215	132.72453	○	
16	KN-P-07	土器	甕、口縁	鏡西谷遺跡	G区 SK06-㉞	弥生時代後期前半			○	
17	KN-S-02	土壌		鏡西谷遺跡	820222 F-SD07 焼土				○	
18	KN-S-03	土壌		鏡西谷遺跡	820216 F-a5 柵状遺構焼土				○	
19	KN-S-04	土壌		鏡西谷遺跡	袋118				○	
20	KN-S-05	土壌		鏡西谷遺跡	820215 F-SD03 焼土				○	
21	YM2-P-01	土器	甕 / 鉢、口縁	山中池南遺跡第2地点	山-2542 F9-11-5 961016	弥生時代後期前半			○	
22	YM2-P-02	土器	甕 / 壺 / 鉢、口縁	山中池南遺跡第2地点	山-2854 H10-15-72 990803	弥生時代後期前半			○	
23	YM2-P-04	土器	鉢?、口縁	山中池南遺跡第2地点	山-3294 F9-3-10 + F9-3-19 + F9-4-51 961016.17.18	弥生時代後期前半	34.40281	132.71820	○	
24	YM2-P-05	土器	鉢?、口縁	山中池南遺跡第2地点	山-2276 F8-15-17 991119	弥生時代後期前半			○	
25	YM2-S-01	土壌		山中池南遺跡第2地点	F9区 北壁① 971027				○	○
26	YM2-S-02	土壌		山中池南遺跡第2地点	G8区 西壁サンプル 991130				○	
27	YM2-S-03	土壌		山中池南遺跡第2地点	G8区 西壁サンプル 991126				○	

*緯度・経度は十進法で表示

遺跡の土壌については、複数の調査地点を選択し、鏡西谷遺跡で4サンプル、山中池南遺跡第2地点で3サンプルを抽出した。土器資料と同一地点の土壌ではないが、土壌サンプルのラベル情報から土器の出土地点に近いものから選択した⁽⁷⁾。

3. 土器および土壌の砂粒分析

(1) 分析方法

砂粒分析は、土器および土壌塊から0.03 mmの厚さに研磨して作製した薄片を、偏光顕微鏡で観察し、胎土中に含まれる鉱物片と岩石片、微化石の種類構成を分析する方法である。胎土中の碎屑物について、中粒シルトから細礫までを対象として、粒度階ごとに砂粒を構成する鉱物片および岩石片の種類構成を調べるもので、碎屑物の計数は、メカニカルステージを用いて0.5 mm間隔で移動させ、細礫から中礫シルトまでの粒子をポイント法により200個あるいはプレパラート全面で行うものである(松田ほか1999)。また、径0.5 mm以上の粗粒砂以上の粒子については、ポイント法ではなく粒数を計数する。同時に孔隙と基質のポイントも計数する。これらの結果は、各粒度階における鉱物・岩石別出現頻度の3次元棒グラフ、碎屑物の粒径組成ヒストグラムで表示する。

(2) 分析結果

分析結果は、第3表から第9表、第8図から第13図に示した。以下、試料種ごとにその特徴を述べる。

①西条盆地各地の土壌

鉱物片では全体を通じて石英が多く含まれ、花崗岩由来であるカリ長石や斜長石の長石類を少量あるいは微量含むものが主体を占めた。通No.4には長石類はほとんど認められず、No.7と8もわずかであった。No.5は黒雲母が突出して多く含まれ、No.4、6、8、9にも少量認められた。岩石片では、ほとんどの試料で凝灰岩、多結晶石英、花崗岩類を含むが、No.1、5、6には凝灰岩はほとんど含まれていなかった。また多くの試料で凝灰岩と花崗岩類は同程度含まれるが、No.8は凝灰岩が目立って多く認められた。

②鏡西谷遺跡出土弥生土器

いずれの試料も石英の鉱物片と花崗岩類の岩石片が多く、少量の長石類の鉱物片とKN-P-01を除いて多結晶石英の岩石片を含むという特徴が認められた。また、雲母類をわずかに含み、凝灰岩の岩石片はほとんど認められなかった。考古学的観察から西条系土器No.14～16(KN-P-05～07)とされる胎土の粒径組成は粗粒砂と中粒砂が中心となる

第3表 薄片観察結果 (1)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成														合計			
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		火山ガラス	植物片	植物珪酸体
1 HH-S-01	細礫																		0
	極粗粒砂	1	2									1	9						13
	粗粒砂	9	1	1								2	5						18
	中粒砂	9	4									2	5				1		21
	細粒砂	5	4																9
	極細粒砂	6	1									1							8
	粗粒シルト	1																	1
	中粒シルト	1																	1
	基質																		120
	孔隙																		25
備考	基質は褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト等によって埋められる。ザクロ石あり。																		
2 HH-S-02	細礫																		0
	極粗粒砂	1								3			2						6
	粗粒砂	16	1							5		5	1						28
	中粒砂	10	2		2					3		4							21
	細粒砂	4	1									1							6
	極細粒砂	5								1		1							7
	粗粒シルト	2				1													3
	中粒シルト	1																	1
	基質																		257
	孔隙																		35
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト等によって埋められる。黒雲母、無色透光性を示すバブル型火山ガラスあり。クラックに沿って水酸化鉄が分布する。																		
3 HH-S-03	細礫																		0
	極粗粒砂	1																	1
	粗粒砂	8	3	1						3		3	4	1					23
	中粒砂	10	8	1		1				2		1	8						31
	細粒砂	17	7		1	1				1		1	4						32
	極細粒砂	21				1													22
	粗粒シルト	6				1													7
	中粒シルト	2																	2
	基質																		483
	孔隙																		63
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト等によって埋められる。無色透光性～淡褐色を示すバブル型火山ガラスあり。植物片あり。																		
4 HH-S-04	細礫																		0
	極粗粒砂									1									1
	粗粒砂	6										1	5						12
	中粒砂	6										2	2						10
	細粒砂	8					1										1		10
	極細粒砂	1			2		5		1										9
	粗粒シルト	2			1														3
	中粒シルト																		0
	基質																		461
	孔隙																		17
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、黒雲母、セリサイト等によって埋められる。ジルコンあり。火山ガラスは無色透光性～淡褐色を示す。																		

第4表 薄片観察結果 (2)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成															合計		
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩	火山ガラス		植物片	植物珪酸体
5 HH-S-05	細礫																		0
	極粗粒砂																		0
	粗粒砂						8										1		9
	中粒砂	2					32						2						36
	細粒砂	17		3		9	46												75
	極細粒砂	21		4		7	29												61
	粗粒シルト	2		2		2	8												14
	中粒シルト	1				1	3												5
	基質																		87
	孔隙																		20
備考	基質は黒雲母、珪長質鉱物、長石類、粘土鉱物等によって埋められる。海綿骨針あり。植物片あり。																		
6 HH-S-06	細礫																		0
	極粗粒砂	2	1										8						11
	粗粒砂	12	4	1			6		1			8	17				2		51
	中粒砂	23	2			1	5		1			5	8				3		48
	細粒砂	12	3		1	2	7					1	1						27
	極細粒砂	4	1				2												7
	粗粒シルト	2					1												3
	中粒シルト																		0
	基質																		606
	孔隙																		82
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト等によって埋められる。無色透光性～淡褐色を示すバブル型火山ガラスあり。ジルコン、植物珪酸体あり。クラックや植物片に沿って局所的に水酸化鉄が分布する。																		
7 HH-S-07	細礫																		0
	極粗粒砂																		0
	粗粒砂	4	1							1			1	1					8
	中粒砂									2		1	1	1					5
	細粒砂	1				1									1				3
	極細粒砂	4													1	1			6
	粗粒シルト	1				1												1	3
	中粒シルト	2																	2
	基質																		459
	孔隙																		35
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト、非晶質物質、炭質物等によって埋められる。無色透光性を淡褐色を示すバブル型火山ガラスあり。																		
8 HH-S-08	細礫																		0
	極粗粒砂	3								2			1				1		7
	粗粒砂	9								14		3	5						31
	中粒砂	9	1				5			10			3				1		29
	細粒砂	7					2			3		1				1	1		15
	極細粒砂	2																	2
	粗粒シルト	3					1												4
	中粒シルト	2																	2
	基質																		429
	孔隙																		48
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト、非晶質物質、炭質物等によって埋められる。植物片あり。火山ガラスはバブル型で無色透光性～淡褐色を示す。																		

第5表 薄片観察結果 (3)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成														合計			
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		火山ガラス	植物片	植物珪酸体
9 HH-S-09	細礫																		0
	極粗粒砂	2											2						4
	粗粒砂	15	2				1			2		2	1	10		1	1	35	
	中粒砂	22	3						1		2	2	7					37	
	細粒砂	21	5		1		1		1			4	2					35	
	極細粒砂	16	1		1							5					1	24	
	粗粒シルト	8					1											9	
	中粒シルト	3																3	
	基質																		556
	孔隙																		94
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト等によって埋められる。斜長石あり。植物珪酸体あり。火山ガラスはバブル型で無色透光性～淡褐色を示す。																		
10 HH-S-10	細礫																		0
	極粗粒砂	2							1	1		1	3				1	9	
	粗粒砂	11	1						10	1		2	9					34	
	中粒砂	8	5						2			7						22	
	細粒砂	11	1	1					3			3	2					21	
	極細粒砂	11	1		1	3			1			1						18	
	粗粒シルト	3				2												5	
	中粒シルト	1																1	
	基質																		454
	孔隙																		9
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイト、非晶質物質などによって埋められる。溶結凝灰岩は基質が脱ガラス化している。																		
11 KN-P-01	細礫	1																	1
	極粗粒砂												3						3
	粗粒砂	5	1										11					17	
	中粒砂	2	1										5					8	
	細粒砂	6	1	1														8	
	極細粒砂	9	2	1			1											13	
	粗粒シルト	8	1	1			1											11	
	中粒シルト	3	1															4	
	基質																		390
	孔隙																		12
備考	基質は褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、雲母鉱物などによって埋められる。白雲母あり。無色透光性～淡褐色を示すバブル型火山ガラスあり。孔隙は不定形状～クラック状を示して分布している。																		
12 KN-P-02	細礫																		0
	極粗粒砂												1						1
	粗粒砂	3										2	3					8	
	中粒砂	1	2										3					6	
	細粒砂	2	1															3	
	極細粒砂	10	1															11	
	粗粒シルト	2					1											3	
	中粒シルト	1	1	1														3	
	基質																		325
	孔隙																		9
備考	基質は褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、雲母鉱物などによって埋められる。孔隙は不定形状～クラック状を示し、局所的に弱い定向配列を示す。																		

第6表 薄片観察結果 (4)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成															合計	
		鉱物片							岩石片					その他				
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩	火山ガラス		植物片
13 KN-P-03	細礫												1					1
	極粗粒砂											4						4
	粗粒砂	2	5	1								3	11					22
	中粒砂	4	1	2								3	1					11
	細粒砂	5	3	1									1					10
	極細粒砂	8	3	2														13
	粗粒シルト	3	1															4
	中粒シルト	1	1															2
	基質																	332
	孔隙																	6
備考	基質は褐色粘土鉱物、珩長質鉱物、雲母鉱物などによって埋められる。黒雲母あり。孔隙は不定形状～楕円形状、一部はクラック状を示し、弱い定向配列を示す。																	
14 KN-P-05	細礫																	0
	極粗粒砂												2					2
	粗粒砂	5	4									3	11					23
	中粒砂	6	4		1								8					19
	細粒砂	7	2			1												10
	極細粒砂	2				1												3
	粗粒シルト	2																2
	中粒シルト	1																1
	基質																	333
	孔隙																	13
備考	基質は褐色粘土鉱物、珩長質鉱物、雲母鉱物、非晶質物質などによって埋められる。孔隙は不定形状～クラック状を示し、弱い方向性を示して分布する。																	
15 KN-P-06	細礫																	0
	極粗粒砂	1																1
	粗粒砂	6	2									1	8					17
	中粒砂	2	2						1			1	4					10
	細粒砂	1	1															2
	極細粒砂	1				1												2
	粗粒シルト	1		1														2
	中粒シルト	2																2
	基質																	166
	孔隙																	2
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珩長質鉱物、雲母鉱物、非晶質物質などによって埋められる。白雲母あり。孔隙は不定形状～楕円形状、一部はクラック状を示し、局所的に弱い定向配列を示す。																	
16 KN-P-07	細礫																	0
	極粗粒砂												3					3
	粗粒砂	6	3									2	12					23
	中粒砂	10	2	1								2	6					21
	細粒砂	11	2															13
	極細粒砂	3				1						1						5
	粗粒シルト	1																1
	中粒シルト	1	1	1														3
	基質																	185
	孔隙																	9
備考	基質は褐色粘土鉱物、珩長質鉱物、雲母鉱物などによって埋められる。酸化角閃石あり。孔隙は葉片状～クラック状を示し、定向配列を示す。																	

第7表 薄片観察結果 (5)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成														合計			
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		火山ガラス	植物片	植物珪酸体
17 KN-S-02	細礫																		0
	極粗粒砂								1			1	11						13
	粗粒砂	8	1	2			4		5			1	20					41	
	中粒砂	6	3	4			6		1				6					26	
	細粒砂	7		6		1	2		1				1				1	19	
	極細粒砂	6	1	1		1	6										1	16	
	粗粒シルト	1																1	
	中粒シルト																	0	
	基質																		196
	孔隙																		23
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、非晶質物質、植物珪酸体、炭質物等によって埋められる。無色透光性を示す軽石型火山ガラスあり。																		
18 KN-S-03	細礫																		0
	極粗粒砂	1					3					1	14						19
	粗粒砂	8	3	2			10		1			4	33				1		62
	中粒砂	12	2	2			6		1			3	15						41
	細粒砂	7	1	1			9			1		1	2						22
	極細粒砂	3	2	5		1	7										1		19
	粗粒シルト	1				1	1												3
	中粒シルト	1																	1
	基質																		193
	孔隙																		18
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、非晶質物質、炭質物等によって埋められる。ジルコンあり。																		
19 KN-S-04	細礫																		0
	極粗粒砂	2	2				1		3			3	12						23
	粗粒砂	8	2			3	6		6			7	10						42
	中粒砂	14	1			3	7		5	1			1						32
	細粒砂	8				1	7						1						17
	極細粒砂	3	2	1		2	3												11
	粗粒シルト		1			1	1												3
	中粒シルト																		0
	基質																		351
	孔隙																		31
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、非晶質物質、炭質物等によって埋められる。																		
20 KN-S-05	細礫																		1
	極粗粒砂	1	1										13						15
	粗粒砂	13	2	2			10		1			6	25						59
	中粒砂	16	1	4		1	10					1	4						37
	細粒砂	8		2		1	6												17
	極細粒砂	1	1	1		2	7												12
	粗粒シルト																		0
	中粒シルト																		0
	基質																		151
	孔隙																		38
備考	基質は粘土鉱物、珪長質鉱物、非晶質物質、炭質物等によって埋められる。																		

第8表 薄片観察結果 (6)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成														合計			
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		火山ガラス	植物片	植物珪酸体
21 YM2-P-01	細礫																		0
	極粗粒砂	2	1									1	4						8
	粗粒砂	8	1	1								6	13						29
	中粒砂	12	1									2	5						20
	細粒砂	5	2	2															9
	極細粒砂	1	1																2
	粗粒シルト	1		1															2
	中粒シルト	1																	1
	基質																	270	
	孔隙																	8	
備考	基質は褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイトなどによって埋められる。ジルコンあり。孔隙は葉片状〜クラック状を呈し、局所的に定向配列を示す。																		
22 YM2-P-02	細礫																		0
	極粗粒砂	1											3						4
	粗粒砂	7		2								1	16						26
	中粒砂	7	1									1	2						11
	細粒砂	2													2				4
	極細粒砂	1													1				2
	粗粒シルト														2				2
	中粒シルト																		0
	基質																	196	
	孔隙																	14	
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイトなどによって埋められる。火山ガラスはバブル型で無色透光性〜淡褐色を示す。孔隙は葉片状〜クラック状を示し、定向配列を示す。																		
23 YM2-P-04	細礫																		0
	極粗粒砂												1						1
	粗粒砂	6	1	1								3	15						26
	中粒砂	8	1	2								1	6						18
	細粒砂	7		1								1							9
	極細粒砂	6										1							7
	粗粒シルト	4		1															5
	中粒シルト	3	1	1															5
	基質																	236	
	孔隙																	7	
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイトなどによって埋められる。ジルコン、植物珪酸体あり。孔隙は不定形状〜クラック状を示して分布する。																		
24 YM2-P-05	細礫																		0
	極粗粒砂											2							2
	粗粒砂	4										2	3						9
	中粒砂	6	1									2	4						13
	細粒砂	10	3	2								2	3						20
	極細粒砂	6	2	2															10
	粗粒シルト	5																	5
	中粒シルト	3		1															4
	基質																	199	
	孔隙																	11	
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、セリサイトなどによって埋められる。植物珪酸体あり。孔隙は不定形状〜クラック状を示して分布する。																		

第9表 薄片観察結果 (7)

通No.	砂粒区分	砂粒の種類構成															合計		
		鉱物片							岩石片					その他					
		石英	カリ長石	斜長石	角閃石	白雲母	黒雲母	ジルコン	不透明鉱物	凝灰岩	溶結凝灰岩	流紋岩・デイサイト	多結晶石英	花崗岩類	変質岩	火山ガラス		植物片	植物珪酸体
25 YM2-S-01	細礫																		0
	極粗粒砂											1	7						8
	粗粒砂	14	6				3		1			6	15					45	
	中粒砂	9	6	1			1					1	6					24	
	細粒砂	6	3	1			1		1			1	1					14	
	極細粒砂	5		1			1											7	
	粗粒シルト	1																1	
	中粒シルト	1																1	
	基質																		415
	孔隙																		46
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、雲母鉱物、非晶質物質などによって埋められる。植物珪酸体、植物片あり。無色透光性を示すバブル型火山ガラスあり。																		
26 Ym2-S-02	細礫																		0
	極粗粒砂	1										1	6						8
	粗粒砂	17	4									5	11						37
	中粒砂	10		1								1	3		2				17
	細粒砂	5	1																6
	極細粒砂	1		1			1	1							1				5
	粗粒シルト	3																	3
	中粒シルト	1																	1
	基質																		424
	孔隙																		24
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、雲母鉱物、非晶質物質などによって埋められる。火山ガラスはバブル型で無色透光性を示す。																		
27 YM2-S-03	細礫																		0
	極粗粒砂	3										3	5						11
	粗粒砂	11	1	1								7	15						35
	中粒砂	14	1	1								2	4			1			23
	細粒砂	6	1	1	1									1					10
	極細粒砂	3	2	1															6
	粗粒シルト	2																2	4
	中粒シルト	3																	3
	基質																		379
	孔隙																		10
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、珪長質鉱物、雲母鉱物、非晶質物質などによって埋められる。無色透光性を示すバブル型火山ガラスあり。																		

のに対して、備後南部系土器 No.11・12 (KN-P-01・02) は極細粒砂の比率が高い点で異なる結果が得られた。KN-P-03 も粒径組成は備後南部系と同様な特徴が認められた。

③鏡西谷遺跡採取土壌

試料全体を通じて花崗岩の岩石片を多く含むことが特徴である。これに少量の石英の鉍物片や黒雲母の鉍物片を伴い、少量の長石類の鉍物片および凝灰岩と多結晶石英の岩石片を含む点が共通する。同遺跡から出土した土器よりも雲母類が多い傾向が認められる。

④山中池南遺跡第2地点出土弥生土器

いずれの試料も石英の鉍物片と花崗岩類の岩石片が多く、微量の長石類の鉍物片と少量の多結晶石英の岩石片を含むのが特徴である。黒雲母の鉍物片や凝灰岩の岩石片はほとんど含まれなかった点で、鏡西谷遺跡の土器とはやや異なる特徴が得られた。通 No.22 (YM2-P-04) にはバブル型火山ガラスが微量に含まれていた。

⑤山中池南遺跡第2地点採取土壌

いずれの試料も石英の鉍物片と花崗岩類の岩石片が多く、微量の長石類の鉍物片と少量の多結晶石英の岩石片を含むのが特徴である。土器には含まれていなかった黒雲母の鉍物片がわずかに含まれていた。凝灰岩の岩石片も No.25 (YM2-S-01) には微量に含まれていた。No.26 (YM2-S-02) にはバブル型火山ガラスが微量に含まれていた。鏡西谷遺跡の土壌とも特徴が異なる。

4. 土壌の同位体分析

(1) 分析方法

本報告では、分析対象とした土器と土壌試料の中から土壌試料2点の結果のみここで報告し、同位体分析による粘土産出地推定の予察としたい。

試料のストロンチウム (Sr) -ネオジミウム (Nd) -鉛 (Pb) 同位体比を測定するため、土壌試料約 0.05g を量り取り、高濃度硝酸 (70%) とフッ化水素 (38%) と過塩素酸 (70%) を加えて 200°C で分解した。Sr 選択制樹脂を用いて Sr と Pb を分離し、Nd はさらに陽イオン交換樹脂と Ln 樹脂に通して分離した。測定は高分解能マルチコレクター誘電結合プラズマ質量分析装置 (MC-ICP-MS : NEPTUNE plus) により行った。分析値は同位体標準物質の NIST SRM987 (Sr)、JNdi-1 (Nd)、NIST SRM981 (Pb)、NMIJ CRM3681-a (Pb) を用いて補正した。前処理および同位体比の測定は総合地球環境学研究所で行った。

(2) 分析結果

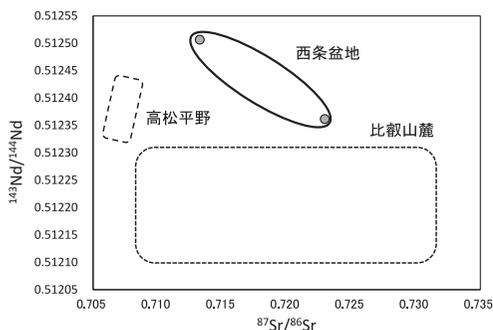
西条盆地の土壌通 No.5 (HH-S-05) と山中池南遺跡第2地点の土壌通 No.25

(YM2-S-01) の同位体比を分析した結果、HH-S-05 は Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) 0.713266、Nd 同位体比 ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) 0.512506 の値を示し、YM2-S-01 は Sr 同位体比 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) 0.722960、Nd 同位体比 ($^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) 0.512362 であった (第 14 図)。Pb 同位体比の値とともに第 10 表に示した。

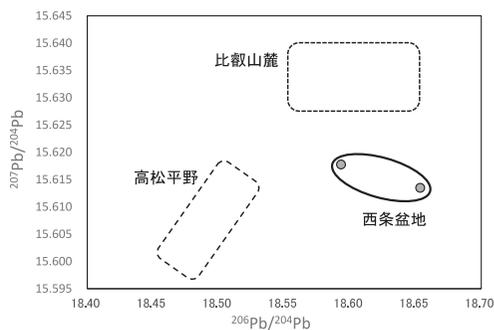
比較するデータが充分ではないが、これまでに測定した高松平野と比叡山麓の花崗岩などの岩石の値と比較すると、各地域で同位体比が異なることが示された⁽⁸⁾。西条盆地の土壤は高松平野の Sr 同位体比よりも高く、比叡山麓とは Sr 同位体比では区別できないが、Nd 同位体比は西条盆地の方が高い値を示すことが明らかとなった (第 14 図)。また、Pb 同位体比 ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ と $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$) の情報も加えると、同じ花崗岩地帯であっても各地域で同位体比が異なることが示された (第 15 図)。比叡山麓においては、一定の範囲内でも地質の違いによって Sr 同位体比にばらつきが認められ、西条盆地の 2 点においても地質図上は同じ花崗岩地帯であるが、Sr 同位体比、Nd 同位体比ともにやや異なる値を持つことから、周辺土壤の同位体比データを構築することで、粘土産出地を特定の範囲に絞ることができる可能性がある。

第 10 表 西条盆地の土壤の同位体比一覧

sample ID	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	se	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	se	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	se	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	se	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	se
HH-S-05	0.713266	0.000010	0.512506	0.000009	18.653619	0.000588	15.613497	0.000503	38.849109	0.001394
YM2S-01	0.722960	0.000010	0.512362	0.000034	18.593383	0.000482	15.617763	0.000432	38.731966	0.001181



第 14 図 地域別土壤・岩石の Sr-Nd 同位体比



第 15 図 地域別土壤・岩石の Pb 同位体比

5. 西条盆地における弥生土器生粘土産出地についての一考察

以上のように、西条盆地の土壌および遺跡出土弥生土器の砂粒分析と土壌の同位体分析の結果を報告した。西条盆地における基本的な地質の特徴として、中生代白亜紀の花崗岩類（第7図：K21_pam_a）とその縁辺部に同じ白亜紀の流紋岩類（K21_vas_ap）が広がるが、砂粒分析の結果、鏡西谷遺跡と山中池南遺跡第2地点の弥生土器にはいずれの試料においても凝灰岩の岩石片はほとんど含まれていなかった。その一方で出土地の遺跡土壌には凝灰岩が少量認められたことから、遺跡周辺の堆積物が素材として使用されていない可能性が指摘できる。特に、鏡西谷遺跡の土器と土壌ではその差が顕著であった。また、今回分析した土壌に限った砂粒分析の特徴からではあるが、鉱物・岩石組成からはHH-S-01が山中池南遺跡第2地点の土器に似る特徴がうかがえる。また、凝灰岩をほとんど含まず、雲母類が含まれる鏡西谷遺跡の土器の素材として可能性がある土壌としては、HH-S-04や05、06が想定されるが、04は花崗岩由来の長石類が認められないことや05や06は雲母類が非常に多いことから、土器の素材となった可能性は低い。鏡西谷遺跡の土器には黒雲母を含むものが認められるが、山中池南遺跡第2地点の土器にはほとんど含まれていないことは、両者の粘土が異なる産地であった可能性を示唆するものである。さらに、鏡西谷遺跡において備後南部系（KN-P-01・02）と西条系（KN-P03・05～07）では粒径組成が異なり、両タイプでは胎土あるいは製作方法などが異なっていた可能性が指摘できる。

同位体分析については、土器と土壌の同位体比が比較できていないため、今後の分析結果を待って検討する必要はあるが、同位体比が明らかとなった山中池南遺跡第2地点とHH-S-05の場所は、地質図上では同じ花崗岩地帯に位置するが、それぞれの元素の同位体比の値にはわずかな差が認められた。しかし、現状では場所としての特徴なのか同一地質の値の範囲なのかは判断できないため、今後西条盆地内の他の土壌サンプルや土器の同位体比情報を構築することによって、粘土産出地については改めて議論する必要がある。今後、HH-S-01の同位体比が山中池南遺跡第2地点の土器の値と同様な値を示せば、これらの土器の粘土産出地として有力な証拠となる。また備後南部系土器と西条系土器の同位体比が異なれば、同一遺跡に産地を異にする土器が存在したことを意味することになる。

ここで示した同位体比の結果として、西条盆地の粘土を使って焼いた土器と高松平野と比叡山麓産の土器は、Sr-Nd-Pb同位体比によって区別できる証拠を示すことができたといえる。西条盆地における弥生土器の粘土産出地を推定するうえでも、考古学的考察と砂粒分

析の結果に加え、複数元素の同位体比の値が非常に有益な情報となる可能性があることを指摘しておきたい。

6. おわりに

本報告では、遺跡出土弥生土器と西条盆地の土壌の砂粒分析と一部の同位体比を用いて土器の粘土産出地について一考察を行った。対象とした試料のすべての同位体比を示せていないこと、また土壌のサンプリング地点として遺跡よりさらに南方の地域、あるいは遺跡の周辺で粘土採取の可能性のある地点を改めて検討する必要があるなど課題も多くある。そのため本報告は、西条盆地における土器粘土産出地の検討の上では予報的な考察にとどまったが、西条盆地の土壌や出土弥生土器の岩石・鉱物組成や粒度組成などの特徴を示すことができたことは、当地域の弥生土器研究への一助になったと期待する。今後、各課題を解決しながら、人の移動や文化の広がりの実態解明のため、同位体分析や砂粒分析などを用いた土器粘土の産出地推定研究をより深めていくことができれば幸いである。

謝辞

出土資料の観察と分析用資料の選定および土壌サンプリングにおいては、伊藤実氏（元広島県教育事業団埋蔵文化財調査室）、吉野健志氏（東広島市教育委員会）にご協力ならびに有益な情報をご教示いただいた。また、土器と土壌の砂粒分析はパリオ・サーヴェイ株式会社に依頼し、矢作健二氏と坂元秀平氏が実施した。記して感謝申し上げます。なお、本研究は、JSPS 科研費 JP22H00739、JP20H05821、JP18K18527、および総合地球環境学研究所の同位体環境学共同研究事業の支援により行ったものである。

註

- (1) 総合地球環境学研究所
- (2) 東京大学総合研究博物館
- (3) 土器の胎土分析の研究史や方法論については、以下の論考にもまとめられているので紹介する。千葉県文化財センター 1984『千葉県文化財センター研究紀要』8、三辻利一 2013『新しい土器の考古学』同成社、水沢教子 2014『縄文社会における土器の移動と交流』雄山閣
- (4) 誘導結合プラズマ質量分析装置 ICP-MS) による元素濃度分析も実施し、産地推定の情報としている。今後これらの結果も含めて考察を行い、機会を改め報告したい。
- (5) 元広島県教育事業団埋蔵文化財調査室の伊藤実氏のご教示による。
- (6) 地質図出典は、産総研地質調査総合センター、20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2（地質図更新日：2022 年 3 月 11 日）、<https://gbank.gsj.jp/seamless>
- (7) 鏡西谷遺跡は天箱 18 箱、山中池南遺跡第 2 地点は 15 箱相当の土壌サンプルが保管されている。当時の調査担当者に確認したが、サンプリング地点の詳細な記録が残されておらず、土壌サンプルの時期や地点を正確に把握することができなかった資料が多数ある。遺跡形成時に遺跡の土壌は大きく改変されていないと考えられるため、調査年度や調査区が近いものから優先的に選択して分析に用いた。
- (8) 高松平野の花崗岩類 6 点と比叡山麓の花崗岩類 6 点での測定を行っているが、未発表データのため値の範囲のみ記した。今後正式に報告を行う予定である。

参考文献

- 石田智子・足立達朗・田尻義了・小山内康人・小澤佳憲 2016 「朝鮮半島系の特徴を持つ土師質土器について」
『塔田琵琶田遺跡第6次-福岡県豊前市大字久路土所在の遺跡-』東九州自動車道関係埋蔵文化財調査報告 27、九州歴史資料館 pp.70-83
- 石丸恵利子・申基澈・信里芳紀・富井眞 2019 「Sr-Nd-Pb 安定同位体比分析による先史土器の粘土産出地推定の試み」『日本文化財科学会第36回大会研究発表要旨集』 pp.124-125
- 石丸恵利子・申基澈・信里芳紀・富井眞 2020 「先史土器の粘土産出地推定のための鉱物・粘土素地の Sr-Nd-Pb 安定同位体比分析」『日本文化財科学会第37回大会研究発表要旨集』 pp.188-189
- 鐘ヶ江賢二 2007 『胎土分析からみた九州弥生土器文化の研究』九州大学出版会
- 河西学 2008 「胎土分析と産地推定」『縄文時代の考古学7 土器を読み取る-縄文土器の情報-』同成社 pp.17-30
- 藤野次史・楨林啓介 2005 『広島大学東広島キャンパス埋蔵文化財発掘調査報告書』Ⅲ-山中地区の調査-、広島大学埋蔵文化財調査室
- 藤野次史・増田直人 2003 『広島大学東広島キャンパス埋蔵文化財発掘調査報告書』Ⅰ-農場地区の調査-、広島大学環境保全委員会埋蔵文化財調査室
- 松田順一郎・三輪若葉・別所秀高 1999 「瓜生堂遺跡より出土した弥生医大中期の土器薄片の観察-岩石学的・体積学的による-」『日本文化財科学会第16回大会研究発表要旨集』 pp.120-121

Clay producing areas: Analysis of sand grains and isotope ratios
in Yayoi pottery excavated from Higashi-Hiroshima campus and
Saijo Basin soil

Eriko Ishimaru, Ki-Cheol Shin, Minoru Yoneda

To assess the production and distribution of Yayoi pottery in the Saijo Basin, we conducted sand grain and isotope analyses of pottery and soil. The former was performed using the following materials: six pieces of Late Yayoi period pottery excavated from the Kagaminishitani (KN) site, four from the Yamanakaikeminami 2 (YM2) site, 10 soil samples from the Saijo Basin, four from the KN site, and three from the YM2 site.

The analyses revealed that the main composition of the Saijo Basin soil is quartz mineral and granite rock fragments, most contain mica, and NO.5 (HH-S-05) is prominent. Pottery from the KN site contains a lot of quartz and granite, and almost no tuff. The grain size composition of the clay of the Saijo group pottery (KN-P-05-07) is mainly composed of coarse- and medium-grained sand. Southern Bingo group pottery (KN-P-01-02) has a high ratio of ultra-fine sand. The soil from the KN site contains a lot of mica, but it contains almost no earthenware. The pottery from the YM2 site contains almost no mica or tuff, while the soil contains small amounts, which is different from earthenware. The characteristics are also different from the soil from KN.

Strontium (Sr)-Neodymium (Nd)-Lead (Pb) isotope analysis of two soil samples indicated that the isotope ratio of the Saijo Basin was different from that of the Takamatsu Plain and Mt. Hiei. If the isotope ratio of the soil, which has characteristics similar to those of YM2 pottery, matches, this will provide strong evidence of the production area. The pottery from KN also has different compositions between the Saijo and southern Bingo groups, so it is possible that the results of isotope analysis will prove that the production areas are different.

Increasing the number of samples and considering the results of isotope analysis are future tasks. The fact that we were able to determine the characteristics of the soil of the Saijo Basin and the rock and mineral composition and grain size of the excavated Yayoi pottery is a great achievement.