四国横断自動車道建設に伴う 埋蔵文化財発掘調査報告

試掘調査総括 中谷山古墳群(I) 川端奥郷遺跡 川端馬越古墳群 桧はちまき山遺跡 桧高麗谷古墳群 桧北山古墳群 浄土寺遺跡 浄土寺山古墳群 西山田古墳群(I) カネガ谷遺跡 延谷東遺跡 勝明寺谷古墳群 助ヶ谷古墳群 東林院古墳群 西山谷古墳群 大谷山田遺跡 大代古墳 辺露遺跡

自然科学・図版編

2005

徳 島 県 教 育 委 員 会 財団法人 徳島県埋蔵文化財センター 日 本 道 路 公 団

四国横断自動車道建設に伴う 埋蔵文化財発掘調査報告

試掘調査総括 中谷山古墳群(I) 川端奥郷遺跡 川端馬越古墳群 桧はちまき山遺跡 桧高麗谷古墳群 桧北山古墳群 浄土寺遺跡 浄土寺山古墳群 西山田古墳群(I) カネガ谷遺跡 延谷東遺跡 勝明寺谷古墳群 助ヶ谷古墳群 東林院古墳群 西山谷古墳群 大谷山田遺跡 大代古墳 辺露遺跡

自然科学 · 図版編

2 0 0 5

徳 島 県 教 育 委 員 会 財団法人 徳島県埋蔵文化財センター 日 本 道 路 公 団

目 次

自	然科学	分析目次	4	金泉寺	F谷西古墳群······93
Ι	自然和	¥学分析 ······ 1		図版 1	調査区全景(西より)・作業風景(地形測量)・
	• 西	ā山谷古墳群・大代古墳・カネガ谷遺跡における			作業風景(壁面精査)95
	É	3 然科学分析調査		図版 2	No.5トレンチ土層堆積状況・No.12トレンチ
	・大	大代古墳ほか出土埴輪・須恵器の胎土分析27			掘り下げ状況・同上96
	• カ	ネガ谷遺跡・大代古墳出土の管玉の産地分析・・・・・34			
	・カ	^カ ネガ谷遺跡・桧はちまき山遺跡出土サヌカイト	5	金泉寺	F谷東古墳群·····97
	製	a遺物の原材産地分析 ・・・・・・・・・49		図版1	調査前現況・作業風景(トレンチ人力掘削)・
	· #	l土ガラス製品の調査 ・・・・・・・61			No.1トレンチ掘削状況・・・・・99
	・西	i山谷2号墳竪穴式石室内出土赤色顔料の分析 …69		図版 2	No.3~6トレンチ掘削状況·No.16トレンチ北壁
					土層堆積状況·No.19トレンチ焼土検出状況・・・100
試	掘図版 I	目次			
${\rm I\hspace{1em}I}$	試掘調	雪査総括 ······ 73	6	中谷山	」古墳群(Ⅱ)101
				図版1	調査前現況・作業風景(地形測量)・作業風景
板	野郡板	野町内の試掘調査			(トレンチ人力掘削) ・・・・・・・・・・103
1	大坂西	百谷遺跡75		図版 2	No.3トレンチ掘削状況・No.17トレンチ掘削状況・
	図版1	調査地点遠景(大坂峠より望む)・調査前現況			No. 22トレンチ東壁土層堆積状況・・・・・104
		(南より)・作業風景 (重機掘削)77			
	図版 2	調査区周辺五輪塔拓本作業・No.34トレンチ掘	7	中谷山	1古墳群(Ⅲ)105
		り下げ状況・No.5トレンチ掘り下げ状況 …78		図版 1	調査地点遠景(中谷山(Ⅰ)より調査地を望む)・調
	図版 3	出土遺物79			査前現況・No.1トレンチ西壁土層堆積状況・・・107
				図版 2	No.3トレンチ掘削状況・No.4トレンチ掘削状
2	唱谷進	遺跡・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・			況・No.6トレンチ西壁土層堆積状況108
	図版 1	調査前現況 (南西より)・作業風景 (重機掘削)・			
		トレンチ土層堆積状況 ・・・・・83	鳴	門市大阪	麻町内の試掘調査
	図版 2	SX1001検出状況・SP1028遺物出土状況・調査	8	桧西谷	遺跡109
		区完掘状況(南より)84		図版1	調査前現況・作業風景(重機掘削)・作業風景
	図版 3	出土遺物85			(土層断面実測)111
				図版 2	作業風景(人力掘削)·No.6トレンチ掘削状況・
3	関柱遺	跡87			調査地内「五輪・祠」 ・・・・・・112
	図版 1	調査前現況(南西より)・作業風景(人力掘削)・			
		作業風景(重機掘削)89	9	板東塚	鼻遺跡113
	図版2	14トレンチ遺物出土状況・14トレンチ土層堆		図版 1	調査前現況(北より)・調査風景・作業風景(ト
		積状況·作業風景(土層断面実測)·····90			レンチ人力掘削) ・・・・・・115
	図版 3	出土遺物91		図版 2	No.1トレンチ土層堆積状況・No.3トレンチ土

		層堆積状況・No.6トレンチ土層堆積状況・・・116	16	袖もぎ	古墳群143
	図版 3	出土遺物117		図版 1	調査地点全景(南より)・調査前現況・調査風景
					(土層断面実測)145
10	西山田	古墳群(Ⅱ)119		図版 2	No.3・8トレンチ掘削状況・No.1トレンチ土
	図版 1	調査地点遠景(南より)・調査前現況(北より)・			層堆積状況・No.3トレンチ土層堆積状況 146
		調査風景(地形測量)121			
	図版 2	作業風景 (トレンチ掘削)·No.7トレンチ土層	17	宇志比	古神社古墳群147
		堆積状況・No.9トレンチ土層堆積状況 …122		図版1	調査区全景(奥に西山谷2号墳を望む)・調査風
					景(土層断面実測)·No.1・2トレンチ土層堆積
11	カネガ	谷西古墳群123			状況149
	図版1	調査前現況(北より)調査風景(地形測量)・		図版 2	No.21トレンチ掘削状況 (西より)·No.16トレン
		作業風景(トレンチ掘削)125			チ土層堆積状況・トレンチ埋め戻し状況 ・・・150
	図版 2	No.2トレンチ土層堆積状況・No.10トレンチ土			
		層堆積状況・No.20トレンチ土層堆積状況・・・126	18	東山谷	:遺跡151
				図版 1	調査地点遠景 (西より)・調査前現況 (西より)・
12	王子八	幡神社古墳群127			調査前現況・・・・・・153
	図版 1	調査前現況(北より)・調査風景(地形測量)・		図版 2	調査風景(地形測量)・No.7トレンチ大谷焼甕
		作業風景(トレンチ掘削)129			散布状況・No.8トレンチ土層堆積状況 ・・・154
	図版 2	No. 15トレンチ掘削状況・No. 15トレンチ土層		図版 3	出土遺物155
		堆積状況・No.19トレンチ土層堆積状況・・・130			
			19	姫田宮	宮尾神社古墳群157
13	長谷古	- 墳群 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 		図版 1	調査地点遠景(南より)・調査前現況(北より)・
	図版 1	調査前現況(北より)・調査風景(地形測量)・			調査風景(地形測量)159
		作業風景(トレンチ掘削)133		図版 2	作業風景 (トレンチ人力掘削)·No.1トレンチ
	図版2	No.3トレンチ土層堆積状況・No.7トレンチ土			土層堆積状況・No.2トレンチ完掘状況 ・・・160
		層堆積状況・No.8トレンチ土層堆積状況・・・134			
			20	タキク	「谷古墳群161
14	滝ヶ名	> 古墳群135		図版 1	調査地点遠景 (南より)・調査前現況 (北より)・
	図版 1	調査地点遠景 (東より)・調査前現況 (北より)・			調査風景(地形測量)163
		作業風景(トレンチ掘削)137		図版2	作業風景 (トレンチ人力掘削)·No.4トレンチ土
	図版 2	調査風景 (地形測量)·No.27トレンチ土層堆積			層堆積状況・No.13トレンチ土層堆積状況・・・164
		状況・No.34トレンチ土層堆積状況138			
			21	小森宮	宮尾神社古墳群165
15	中内道	遺跡139		図版 1	調査地点遠景(南より)・調査前現況(南より)・
	図版1	調査地点全景 (東より)・作業風景 (トレンチ			調査風景(地形測量)163
		人力掘削):調査風景(地形測量)141		図版2	SX1001完掘状況・トレンチ土層堆積状況・
	図版 2	調査区内祠周辺礫散布状況・No.3トレンチ大			No.33トレンチ土層堆積状況168

谷焼出土状況・No.3トレンチ完掘状況 …142

22	宮ヶ谷	·古墳群 ······169			土層堆積状況·SM1001石室基底部検出状況	
	図版 1	調査地点全景 (南より)・調査前現況 (南より)・			(北より)193	
		調査風景(地形測量)171		図版4	SM1001主体部方形区画列石検出状況 (南よ	
	図版 2	No.1トレンチ掘削状況・No.13トレンチ北壁土			り)・同上・SM1001南側区画列石194	
		層堆積状況・No.25トレンチ土層堆積状況・172		図版 5	SM1001石室全景(北より)・SM1001主体部全景	
					(西より)·SM1001南側石列 ·····195	
鳴	門市大河	聿町内の試掘調査		図版 6	SM1001南側石組(南より)·SM1001石室及び	
23	大代谷	遺跡173			周辺の石列検出状況(南より)·SM1001墓壙検	
	図版1	調査前現況(東より)・作業風景(人力掘削)・			出状況196	
		No.6トレンチ土層堆積状況175		図版 7	SM1001石室羨道部玄門立石·SM1001石室墓擴	
	図版 2	暗渠(近代)断面·暗渠(近代)検出状況·No.9			検出状況・SM1001石室羨道部分(南より)・・・197	
		トレンチ土層堆積状況 ・・・・・176		図版 8	SM1001石室羨道部閉塞石除去状況(南より)・	
					SM1001石室墓壙検出状況·SM1001完掘状況	
24	東口古	墳群177			(北より)198	
	図版 1	調査地点遠景 (西より)・調査前現況 (北より)・				
		No.2・3トレンチ土層堆積状況179	IV	川端奥	郷遺跡199	
	図版 2	No.1トレンチ土層堆積状況・No.1トレンチ完		図版1	調査地点遠景・1区北壁土層・1区人力掘削	
		掘状況・No.5トレンチ完掘状況(南より) …180			作業風景201	
				図版2	1区遺物出土状況 (須恵器)・1区完掘状況・	
25	日開谷	東古墳群181			1 区東南壁土層202	
	図版 1	調査地点全景(南より)・調査前現況(南より)・		図版3	1区完掘状況全景・2区全景・No.5トレンチ	
		No.2トレンチ完掘状況 ・・・・・・・183			土層断面203	
	図版 2	No.7トレンチ完掘状況・No.7トレンチ土層堆		図版 4	出土遺物204	
		積状況・No.14トレンチ土層堆積状況184				
			V	川端馬	越古墳群205	
26	原山古	墳群185		図版 1	調査地点遠景 (西より)・調査風景 (地形測量)・	
	図版 1	調査地点遠景(東より)・調査前現況 (南より)・			調査風景(石室実測)・・・・・207	
		調査風景(土層断面実測)187		図版 2	No.7トレンチ土層堆積状況・SM1001検出状況・	
	図版 2	トレンチ掘削状況・No.5トレンチ土層堆積状			SM1001土層断面 ·····208	
		況・トレンチ完掘状況188		図版3	SM1001土層断面·同上·SM1001石室検出状	
					況(北より)209	
本排	國國版目]次		図版 4	SM1001石室検出状況(東より)・SM1001石室	
	中谷山	古墳群(I) ·····189			検出状況(西より)・SM1001完掘状況 ・・・・210	
	図版 1	中谷山1号墳(SM1001)遠景・調査地点遠景		図版 5	SM1001基底部断ち割り状況・SM1002検出状	
		(北より)・調査前現況191			況 (南より)・同上 ・・・・・・211	
	図版 2	地下レーダー探査・SM1001石列検出状況(北		図版6	SM1002覆土土層断面·SM1002石室土層断面·	
		より)・調査区北側土層堆積状況192			SM1002石室第 2 次床面検出状況 · · · · · · · · · 212	
	図版3	SM1001主体部検出状況·SM1001石室内覆土		図版 7	SM1002第2床面礫床·SM1002全景(北より)・	

		SM1002全景(南より) ·····213		(段状遺構2) 全景 (北より)・西斜面段状遺構
	図版 8	SM1002石室第1次床面礫床検出状況·SM1002		出土状況233
		石室第1次床面礫床(西より)・SM1002石室	図版14	SD1004 (段状遺構 4) 全景 (西より)・SD1005
		基底部検出状況 (北より)214		(段状遺構 5)土層断面·SD1005·1006(段状
	図版9	SM1002完掘状況(北より)·SM1002基底部断		遺構 5 · 6) 出土状況(東より) ······234
		ち割り状況・SX1001・1002検出状況 ······215	図版15	SD1005·1006 (段状遺構 5·6) 全景 (北より)・
	図版10	SX1002土層断面·SX1002完掘状況·SX1001		SD1006(段状遺構 6) 全景(北より)·SD1007
		完掘状況216	<i>(</i>)	(段状遺構7) 全景 (北より)235
	図版11	SM1001出土鉄器・SM1002出土鉄器 1217	図版16	SD1005~1007(段状遺構 5~7)全景(東よ
	図版12	SM1002出土鉄器 2 · 出土須恵器 · · · · · · · · · 218		り)·SD1008(段状遺構8)炭化物出土状況(南
				東より)·SD1008(段状遺構8)土層断面(東
VI	桧はち	まき山遺跡219		より) ······236
	図版1	調査地点遠景(西より)・調査地点全景(南東	図版17	SD1009(段状遺構9)土層断面(南より)・SD1010
		より)・調査区遠景(南東より)221		(段状遺構10) 土層断面 (北より)·SD1010(段
	図版 2	調査前現況(南より)・調査区西斜面遺構検出		状遺構10) 遺物出土状況(北より) ・・・・・237
		状況·SB1001検出状況(南東より) ·····222	図版18	SD1010・1011(段状遺構10・11)全景(北より)・
	図版 3	SB1001土層断面(南より)·SB1001周壁溝(北		SD1008~1010 (段状遺構 8~10) 全景 (南東よ
		より)·SB1002土層断面(北より)223		り)·SD1008 (段状遺構8) 全景 (北西より) ···238
	図版4	SB1002床面炭化物検出状況(南より)·SB1002	図版19	遺構出土状況(北西より)・調査区全景(東よ
		全景 (南より)·SB1003全景 (南より) …224		り)・調査区西斜面 SD (段状遺構) 出土状況 (北
	図版 5	SB1004全景 (西より)·SB1004遺物出土状況・		より) ·····239
		同上225	図版20	SB 群出土状況(北より)・調査区東斜面遺構出
	図版 6	SB1005土層断面(南より)·SB1005全景(南東		土状況 (北より)·SB1011より東方に所在する
		より)・太形蛤刃石斧出土状況226	•	カネガ谷遺跡を望む ・・・・・・240
	図版 7	SB1005土器溜まり·SB1006土層断面(南より)・	図版21	出土土器241
		SB1006全景 (西より) ······227	図版22	SB 出土石器 1 · SB 出土石器 2 · · · · · · · · 242
	図版 8	調査区西斜面遺構出土状況(北より)・調査区北部	図版23	SB 出土石器 3 · SB1011出土石器 1 ·······243
		土層堆積状況・SB1007土層断面(東より)・・・228	図版24	SB1011出土石器 2 · SB1011出土石器 3 ···244
	図版 9	SB1007遺物出土状況・SB1007全景(南より)・	図版25	SD 出土石器 1 · SD 出土石器 2 · · · · · · · · 245
		SB1008全景(北より) ······229	図版26	SD1010出土石器・SD1011・SP1008出土石器・・・246
	図版10	SB1008全景(南東より)・SB1009検出状況(南東	図版27	出土石器 1 (石鏃)・出土石器 2 (石鏃) …247
		より)・SB1009・1010出土状況(北より) ・・・230	図版28	出土石器 3 (石庖丁)·出土石器 4 (石庖丁) ··· 248
	図版11	遺構検出状況 (北より)·SB1011全景 (南西よ	図版29	出土石器5 (スクレイパー)・出土石器6 (楔
		り)·SB1011サヌカイト剥片等出土状況 …231		形石器)249
	図版12	SB1011(石器製作工房)石鏃等出土状況·SB1011	図版30	出土石器 7 (楔形石器)・出土石器 8 (剥片)・・・250
		弥生土器出土状況·SB1011(石器製作工房)	図版31	出土石器 9 (石剣)・出土石器10 (扁平片刃石斧)・・・・251
		全景(東より)232	図版32	出土石器11 (扁平片刃石斧)·出土石器12 (柱状
	図版13	SD1001 (段状遺構 1) 全景 (北より)・SD1002		片刃石斧)252

	図版33	出土石器13(太形蛤刃石斧)253			況 (西より)・同上274
	図版34	出土石器14(敲石)254		図版13	ST1003掘り下げ状況・同上・同上275
	図版35	出土石器15(敲石)255		図版14	ST1003断ち割り状況・ST1004検出状況(南よ
	図版36	出土石器16(敲石)·出土石器17(台石) …256			り)・同上276
	図版37	出土石器18(台石·砥石) ·····257		図版15	ST1005検出状況全景(北西より)・ST1005出土
	図版38	旧日本軍演習場出土1 機関銃弾(現・鳴門市			状況·ST1005集石検出状況 ·····277
		大麻町桧地区)258		図版16	ST1005検出状況(南より)・同上・ST1005出
	図版39	旧日本軍演習場出土2 機関銃弾(現・鳴門市			土状況(東より)278
		大麻町桧地区)259		図版17	ST1005全景(西より)·ST1005出土状況・同上 …279
				図版18	ST1005出土状況・同上・ST1005断ち割り状況 ・・・280
VII	桧高曆	置谷古墳群 261		図版19	ST1005断ち割り状況 (西より)·ST1005断ち割
	図版1	調査地点遠景(南より)・同上・調査地点全景			り状況(南より)·ST1005墓壙完掘状況(西よ
		(南より)263			ŋ) ·····281
	図版 2	調査前現況 (北より)・調査区全景 (北より)・		図版20	ST1001出土土器棺·ST1002出土土器棺蓋·ST
		No.1トレンチ土層断面 ・・・・・・264			1002出土土器棺蓋・ST1002出土土器棺身・・・282
	図版 3	No. 10~14トレンチ土層断面・No. 11トレンチ土			
		層断面・No.11トレンチ赤色顔料出土状況・・・265	VIII	桧北山	山古墳群283
	図版 4	ST1001検出状況・ST1001掘り下げ状況・ST1001		図版 1	調査地点より東を望む・調査前現況・No.1ト
		土層断面(南より)266			レンチ掘削状況 ・・・・・・285
	図版 5	ST1001遺物出土状況 (南より)・ST1001全景 (南		図版 2	SM1001墓壙土層断面・SM1001主体部掘り下げ状
		より)·ST1001完掘状況(土器棺取り上げ 南			況 (南より)·SM1001検出状況 (東より) …286
		より) ······267		図版 3	SM1001墓壙土層断面・SM1001主体部全景 (南
	図版 6	ST1001断ち割り状況・ST1002検出状況(西よ			より)・同上 (西より)287
		り)・同上 (北より)268		図版 4	ST1001箱式石棺検出状況(東より)・同上(南
	図版7	ST1002土層断面(南より)・同上・ST1002石			より)・同上 (東より) ************************288
		組土器棺墓全景 (西より)269		図版 5	ST1001箱式石棺全景(東より)・ST1001箱式石
	図版 8	ST1002土器棺出土状況(南より)·ST1002土器			棺全景 (蓋石除去後 東より)·ST1001箱式石
		棺出土状況全景(西より)・ST1002石組土器棺			棺全景(南より)289
		墓全景 (西より)270		図版 6	ST1001箱式石棺内遺物出土状況 (南より)・ST
	図版 9	ST1002土器棺掘り下げ状況全景 (西より)・ST			1001箱式石棺内遺物出土状況(直刀・刀子)・
		1002土器棺掘り下げ状況 (西より)·ST1002土			ST1001箱式石棺石組除去状況 · · · · · · · · 290
		器棺内土層断面(西より)271		図版 7	箱式石棺内出土鉄器(直刀·刀子) ·····291
	図版10	ST1002土器棺掘り下げ状況(西より)・ST1002			
		土器棺内部 (西より)·ST1002土器棺取り上げ	IX	浄土芸	手遺跡 ·······293
		状況 (西より)272		図版 1	調査地点遠景 (北西より)・調査区全景 (北東
	図版11	ST1002墓壙石組(列石)除去状況·ST1002墓壙			より)・調査区掘削状況295
		断ち割り状況・ST1003検出状況(南より) …273		図版 2	遺構掘削作業風景・遺構検出状況・同上・・・296
	図版12	ST1003検出状況全景(南より)・ST1003検出状		図版 3	調査区北側遺構出土状況全景(南より)·SA1001

	周辺遺構出土状況(西より)·SA1001全景(南		図版30	鉄滓・羽口・・・・・・324
1571 U.S. 4	より)	X	海土雪	F山古墳群······325
図版 4	SA1002全景 (北より)·SA1002周辺遺構出土状		図版1	『四口プ長研 323 調査地点遠景 (南より)・調査前現況・No.15ト
	況 (西より)·SA1002全景 (北より) ······298		凶版 1	レンチ土層堆積状況 327
図版 5	SA1003周辺遺構出土状況 (西より)·SD1002検		marker o	
	出状況 (北より)・SU1008検出状況 ・・・・・・299		図版 2	No.14トレンチ須恵器出土状況・同上・同上・・・328
図版 6	SK1007検出状況(東より)・同上・SK1007甕内		図版 3	No.8トレンチ須恵器出土状況・SD1001検出状
	土層堆積状況(西より) ・・・・・・・300			況 (南より)·SD1001須恵器出土状況 ······329
図版 7	SK1007甕内掘り下げ状況 (西より)·SK1007甕		図版 4	SD1001須恵器出土状況・SD1001須恵器出土状
	内部完掘状況(東より)·SK1007断ち割り状況			況・SD1001全景(東より) ······330
	(西より)301		図版 5	出土遺物331
図版8	SD1002·SX1008完掘状況·SK1008土層断面·			
	SK1008遺物出土状況302	XI	西山	田古墳群(I)333
図版 9	SK1014土層堆積状況·SK1014遺物出土状況·		図版1	調査地点遠景(南東より)・調査地点全景(西
	調査区遺構出土状況全景(北より)303			より)・調査前現況(北より)335
図版10	SO1001全景 (南西より)·SX1001集石遺構掘り		図版 2	調査区全景 (北より)・SM1001墓壙検出状況 (南
	下げ状況・SX1001集石出土状況・・・・・304			より)・同上 (東より)336
図版11	SX1003遺物出土状況・同上・SX1007石列出土		図版3	SM1001墓壙 A-2区土層断面(南東より)・
	状況(南東より)305			SM1001墓壙 B-3区土層断面(北東より)・
図版12	SX1007石列出土状況(東より)·SX1007階段状			SM1001墓壙内遺物出土状況(南より) …337
	石組出土状況 (南より)・同上306		図版4	SM1001墓壙内遺物出土状況 (西より)・SM1001
図版13	遺構內出土弥生土器 ······307			管玉出土状況(南より)·SM1001管玉・ガラス
図版14	遺構内(SK1007)出土土器 1 (常滑焼 甕) …308			小玉出土状況(東より)338
図版15	遺構內出土土器 2309		図版 5	第1次床面・SM1001墓壙掘り方土層断面(南
図版16	遺構內出土土器 3310			東より)・同上(南西より)339
図版17	遺構内出土土器 4311		図版 6	SM1001羨道部 No. 1トレンチ土層断面・SM1001
図版18	遺構内出土土器 5312			墓壙完掘状況(南より)・同上(西より)・・・340
図版19	遺構內出土土器 6313		図版 7	SM1001墓壙掘り方完掘状況(北より)SM1001
図版20	遺構内出土土器 7314			主体部全景 (西より)・同上 (北より) …341
図版21	遺構内出土土器 8315		図版 8	出土遺物342
図版22	遺構内出土土器 9316		図版 9	管玉・ガラス勾玉(46)・水晶製算盤玉(44・45)・
図版23	遺構内出土土器10317			ガラス小玉 1 ・・・・・・343
図版24	遺構内出土土器 (300)·包含層出土土器 1 ···318		図版10	
図版25	遺構内出土土器 (260)·包含層出土土器 2 ···319			
図版26	包含層出土土器 3320	ΧП	カネ	、ガ谷遺跡345
図版27	遺講内出土土器 (298)·包含層出土土器 4 ···321	23.11	図版 1	調査地点遠景(南より 手前は旧吉野川)・調
図版28	遺講内出土土器・包含層出土土器 5322			査前現況 (西より)・同上 (北より)347
			図版 2	
図版29	小刀・刀丁・珂 323		$\triangle NX \Delta$	M T W W W W M T M T M T M T M T M T M T

	検出状況(北より)・作業風景(遺構掘削)・・・348		出土状況364
図版 3	SB1001掘り下げ状況 (西より)·SB1001全景 (南	図版19	SD1001(段状遺構 1)遺物出土状況・SD1001
	より)·SB1002全景(南西より)349		(段状遺構1)東側·SD1001 (段状遺構1)南側
図版4	SB1003全景(南より)·SB1004全景(南より)·		(東より)365
	SB1006全景(南より)350	図版20	SD1001 (段状遺構 1) 南側 (西より)・SD1001 (段
図版 5	SB1007全景(西より)·SB1008検出状況(西よ		状遺構1)南側(奥に見えるのは桧はちまき山
	り)·SB1008遺物出土状況(西より)351		遺跡)·SD1001(段状遺構 1)南側(東より) …366
図版 6	SB1008遺物出土状況(西より)・同上・SB1008	図版21	SD1001(段状遺構 1)土層堆積状況 (東より)・
	全景(南より)352		SD1002(段状遺構2)土層断面(東より)·SD1002
図版 7	SB1009全景 (北より)·SB1010掘り下げ状況 (西		(段状遺構 2) 検出状況 (東より)367
	より)·SB1010サヌカイト剥片出土状況(南よ	図版22	SD1002(段状遺構2)南側(西より)·同上・
	η) ·····353		同上368
図版 8	SB1010全景 (西より)·SB1011全景 (西より)・	図版23	SD1002(段状遺構 2)遺物出土状況 (西より)・
	SB1012掘り下げ状況(南より)354		SD1003(段状遺構 3)全景·SD1001(段状遺
図版 9	SB1012全景 (北より)・SB1013遺物出土状況 (南		構 1) 銅鏃出土状況 ************369
	より)·SB1013遺物出土状況(鉄鑿) ······355	図版24	SD1001 (段状遺構 1) 焼土痕・SM1001全景(北
図版10	SB1013遺物出土状況(敲石)·SB1013全景(西		より)・SM1001石室検出状況(東より)…370
	より)·SB1014検出状況(南より)356	図版25	ST1001 (SM1001上面) 遺物出土状況・SM1001
図版11	SB1014全景 (北より)・西側斜面掘削風景・遺		土層堆積状況·SM1001石室検出状況······371
	構出土状況全景(北より)357	図版26	SM1001全景(北より)・SM1001横穴式石室全
図版12	西斜面 SB 群出土状況(北より)·SD1001(段		景(北より)・SM1001横穴式石室掘り下げ状況
	状遺構1)全景(北より)·SD1001北部弥生小		(東より)372
	型仿製鏡出土地点周辺358	図版27	SM1001横穴式石室遺物出土状況·SM1001横
図版13	弥生小型仿製鏡出土状況(南より)・弥生小型		穴式石室掘り下げ状況 (東より)·SM1001横穴
	仿製鏡出土状況(內行花文放射線状文鏡 南		式石室床面遺物出土状況373
	より)・鍛造袋状鉄斧出土状況359	図版28	SM1001横穴式石室床面遺物出土状況(東より)・
図版14	鍛造袋状鉄斧・同上・桧はちまき山遺跡より		同上・同上・・・・・・374
	カネガ谷遺跡を望む(西より)360	図版29	SM1001横穴式石室床面遺物出土状況(東より)・
図版15	カネガ谷遺跡より桧はちまき山遺跡を望む (東		同上 (西より)・同上 (南より)375
	より)·SD1001 (段状遺構1) 全景 (北より)・	図版30	SM1001主体部石室測量風景(図化作業)
	SD1001掘削作業風景 · · · · · 361		SM1001横穴式石室全景 (東より)·SM1001横
図版16	SD1001(段状遺構1)全景(北より)·SD1001		穴式石室床面礫床断ち割り状況376
	(段状遺構1)検出状況・SD1001 (段状遺構1)	図版31	SM1001横穴式石室床面礫床除去状況(東より)・
	土層堆積状況 (北より)362		SM1001横穴式石室壁体除去状況(東より)・
図版17	SD1001 (段状遺構 1) 土層堆積状況 (北より)・		SM1001墳丘断ち割り状況(北より) ·····377
	管玉出土状況・弥生土器出土状況363	図版32	SM1001墳丘断ち割り状況(北より)・SM1001墳
図版18	弥生土器出土状況·SD1001(段状遺構1)遺		丘断ち割り土層断面(東より)·SM1002 ED-1
	物出土状況·SD1001(段状遺構1)弥生土器		内須恵器甕出土状況(南より) ・・・・・・378

図版33	SM1002 ED-1内須恵器甕出土状況(南より)・	図版65	包含層出土土器10411	
	SM1002 ED-1内須恵器(甕・杯身・蓋)出土	図版66	包含層出土土器11412	
	状況・SM1002 ED-1須恵器取り上げ後…379	図版67	包含層出土土器12413	
図版34	SM1002 ED-1須恵器甕取り上げ完掘状況・	図版68	包含層出土土器13414	
	SM1002検出状況全景(北より)・SM1002全景	図版69	包含層出土土器14415	
	(西より)380	図版70	包含層出土搬入土器416	
図版35	SM1002中央部トレンチ断面 (東より)・四国八	図版71	SB 出土石器1(47-1~47-5:SB1001 54-1:SB1004	
	十八カ所1番札所霊山寺門前より東方に所在す		57-1:SB1006 64-1~64-5:SB1008) · SB 出土	
	るカネガ谷遺跡を望む・プレス発表風景 …381		石器2(71-1~71-4:SB1009 76-1:SB1010 82-	
図版36	プレス発表風景・現地説明会・同上382		1 · 2:SB1012 85-1~85-3:SB1013 90-1·2:	
図版37	内行花文放射線状文仿製鏡 · · · · · · 383		SB1014) · · · · · · 417	
図版38	鉄鑿·鍛造袋状鉄斧 ······384	図版72	SB1001出土石器・SB1001出土石器・SB1007出土	
図版39	刀子・鍛造袋状鉄斧・管玉・銅鏃385		石器・SB1007出土石器・SB1008出土石器 …418	
図版40	磨製石鏃·土製投弾 ·····386	図版73	SB1006出土石器・SB1008出土石器 1419	
図版41	水銀朱付着石杵387	図版74	SB1008出土石器 2 ・包含層出土石器 (133-7)・	
図版42	水銀朱付着石杵・水銀朱付着土器388		SB1008出土石器 3 ······420	
図版43	SB1008出土土器 ·····389	図版75	SB1009出土石器 1 · SB1009出土石器 2 ···421	
図版44	SB1010出土土器·SD1001出土土器 1 ······390	図版76	SB1009出土石器3·SB1001 (47-9)·SB1003	
図版45	SD1001出土土器 2 ·····391		(51-2)·SB1011 (79-2) 出土石器 ·······422	
図版46	SD1001出土土器 3 ·····392	図版77	SB1012出土石器·SB1013出土石器 1 ······423	
図版47	SD1001出土土器 4 ·····393	図版78	SB1013出土石器 2 · SB1014出土石器 1 ···424	
図版48	SD1001出土土器 5 ······394	図版79	SB1014出土石器 2 · SB1011出土石器 ······425	
図版49	SD1001出土土器 6 ·····395	図版80	SD1001出土石器 1 ·······426	
図版50	SD1001出土土器 7 ······396	図版81	SD1001出土石器 2 · 包含層出土石器(133-1・	
図版51	SD1001出土土器 8 ······397		135-6)427	
図版52	SD1001出土土器 9 ······398	図版82	SD1001出土石器 3 ······428	
図版53	SD1001出土土器10 ·····399	図版83	SD1001出土石器 4 ······429	
図版54	SD1001出土土器11400	図版84	SD1001出土石器 5·包含層出土石器(140-2) ···430	
図版55	SD1001出土搬入土器401	図版85	SD1001出土石器 6·包含層出土石器(140-3) ···431	
図版56	包含層出土土器 1402	図版86	SD1001出土石器 7 ······432	
図版57	包含層出土土器 2403	図版87	包含層出土石器 1 · · · · · · 433	
図版58	包含層出土土器 3404	図版88	SD1001出土石器(33-13)·包含層出土石器 2 ···434	
図版59	包含層出土土器 4405	図版89	包含層出土石器 3 · · · · · 435	
図版60	包含層出土土器 5406	図版90	包含層出土石器 4436	
図版61	包含層出土土器 6407	図版91	石製投弾 1437	
図版62	包含層出土土器 7408	図版92	石製投弾 2 · 包含層出土石器 5 ·······438	
図版63	包含層出土土器 8409	図版93	包含層出土石器 6 · · · · · · · 439	
図版64	包含層出土土器 9410	図版94	包含層出土石器 7 · · · · · · · 440	

図版95	包含層出土石器 8441	図版 2	No.8トレンチ土層堆積状況·SX1001検出状況・	
図版96	包含層出土石器 9442		SX1001遺物出土状況 ······474	
図版97	包含層出土石器10443	図版 3	SX1002埴輪出土状況·SX1002完掘状況·SX1003	
図版98	包含層出土石器11444		検出状況(南より)475	
図版99	包含層出土石器12445	図版 4	SX1003埴輪出土状況・SX1003完掘状況・調査	
図版10	0 包含層出土石器13446		区全景 (北より)476	
図版10	1 包含層出土石器14447	図版5	SX1004検出状況・SX1004断面・SX1004掘り	
図版10	2 包含層出土石器15 · · · · · · · 448		下げ状況477	
図版10	3 包含層出土石器16449	図版 6	SX1005検出状況·SX1003埴輪出土状況·SX1005	
図版10	4 包含層出土石器17 · · · · · · · 450		完掘状況478	
図版10	5 包含層出土石器18451	図版 7	出土遺物 1479	
図版10	6 包含層出土石器19(上:SM1001墳丘出土石器) ··· 452	図版 8	出土遺物 2 ······480	
図版10′	7 包含層出土石器20 · · · · · · · 453	図版 9	出土遺物 3481	
図版108	8 台石 1 · 敲石(141-1) · · · · · · · 454	図版10	出土遺物 4482	
図版109	9 台石 2 · 砥石(42-3)455			
図版110	0 包含層出土石器集合456	XV 助ヶ	谷古墳群483	
図版11	1 SM1001出土鉄器 ·······457	図版1	調査地点遠景(東より)・同上(南より)・調査	
図版112	2 SM1001出土玉類・SM1001出土土器 1 …458		前現況(北より)485	
図版113	3 SM1001出土土器 2 ······459	図版 2	作業風景(トレンチ掘削)・トレンチ土層断面・	
図版114	4 SM1001出土土器 3 ······460		SM1001周壕内埴輪出土状況 ·····486	
図版115	5 SM1001出土土器 4 · ST1001出土土器 · · · 461	図版 3	SM1001周壕内埴輪出土状況全景 (北より)・SM	
図版116	5 SM1002周壕出土土器 1 ······462		1001周壕内埴輪出土状況・同上(靫形) …487	
図版117	7 SM1002周壕出土土器 2 ······463	図版 4	SM1001周壕内埴輪出土状況 (円筒形)·SM1001	
図版118	3 SM1002周壕出土土器 3 ······464		周壕土層断面(東より)・同上488	
		図版 5	SM1001周壕土層断面(東より)・SM1001墳頂部	
XⅢ 延谷	東遺跡465		主体部検出状況·SM1001墳頂部土層断面 …489	
図版 1	調査地点遠景 (東より)・調査前現況・No.1ト	図版 6	SM1001墳頂部土層断面・SM1001全景(北よ	
	レンチ土層堆積状況467		り)・同上490	
図版 2	No.14トレンチ東壁土層堆積状況・SB1001土	図版 7	出土遺物	
	層堆積状況(東より)・SB1001検出状況 ・・・468			
図版3	SB1001土層堆積状況・同上・SB1001 EH-1	XVI 東林	烷古墳群 ······493	
	完媚状況469	図版1	調査前現況(北より)・古墳群出土状況全景(南	
図版 4	SB1001遺物出土状況・同上・SB1001全景(南		より)・同上 (西より)495	
	より) ······470	図版2	SM1001墳丘土層断面(南より)・SM1001検出	
			状況・SM1001石室内土層堆積状況・・・・・496	
XIV 勝明	寺谷古墳群471	図版3	SM1001墳丘土層堆積状況·SM1001全景·	
図版 1	調査地点遠景(東より)調査前現況(北より)・		SM1001石室内遺物出土状況(東より) …497	
	No.8トレンチ土層堆積状況473	図版4	SM1001石室内土層堆積状況・同上・SM1001	

	墳丘版築状況(西より)498	XVI 西山	谷古墳群521
図版 5	SM1001石室全景 (東より)·SM1001石室構築	図版 1	調査地点遠景(北西より)・調査区全景(南より) ・・・523
	状況・同上・・・・・・・499	図版 2	調査前現況(北より)·SM1002調査前現況(北
図版 6	SM1001石室構築状況·SM1001石室閉塞部·		より)524
	同上	図版3	SM1002主体部調査前現況 (北より)·SM1002
図版7	SM1001基底部全景(東より)·SM1001完掘状		主体部表土除去状況(北より)525
	況 (東より)·ST1001検出状況 (南より) …501	図版4	SM1002主体部検出状況(北より)・同上(南東
図版 8	ST1001石室検出状況(西より)・ST1001石室内土		より) ······526
	層断面・ST1001床面検出状況(南より) …502	図版5	SM1002主体部検出状況(北より)・SM1002竪穴式
図版 9	ST1001石室全景 (西より)・ST1001完掘状況 (西		石室掘り下げ状況(崩落した積石除去作業)…527
	より)·ST1002検出状況 ・・・・・503	図版 6	SM1002石室覆土掘り下げ状況(南より)・SM
図版10	ST1002石室内土層堆積状況・同上・ST1002副		1002石室覆土土層堆積状況(北側ベルト 南
	葬品出土状況(北より)504		より) ······528
図版11	ST1002副葬品出土状況(東より)·ST1002副葬	図版7	SM1002石室覆土土層堆積状況(南側ベルト 南よ
	品出土状況 (直刀)·ST1002副葬品出土状況 (直		り)·SM1002木棺痕跡検出状況(南より)·····529
	刀・提瓶)505	図版8	SM1002木棺痕跡検出状況・SM1002棺床掘り下げ
図版12	ST1002石室全景(北より)·ST1002基底部(東		状況(棺床北側 副葬品·水銀朱出土状況) ···530
	より)·ST1002完掘状況 ・・・・・・506	図版 9	SM1002粘土棺床中央部青銅鏡出土状況(南よ
図版13	ST1003検出状況·ST1003上面土層堆積状況·		り)・同上 (西より)531
	ST1003石室検出状況(東より)507	図版10	SM1002粘土棺床中央部青銅鏡出土状況(西よ
図版14	ST1003石室全景(南より)·ST1003完掘状況・		り)・同上532
	ST1004検出状況(北より)508	図版11	SM1002粘土棺床中央部青銅鏡出土状況(南よ
図版15	ST1004石室検出状況(東より)·ST1004石室検出		り)·SM1002副葬品出土状況(石室北側)···533
	状況(西より)·ST1004石室内遺物出土状況・・・509	図版12	SM1002副葬品出土状況(石室北側)·SM1002
図版16	ST1004石室基底部(東より)・ST1004完掘状況・		鉄槍出土状況(東より)534
	ST1005検出状況・・・・・・510	図版13	SM1002鉄剣出土状況(西より)·SM1002粘土棺
図版17	ST1005土層堆積状況・ST1005完掘状況・		床水銀朱535
	SU1001検出状況・・・・・・511	図版14	SM1002粘土棺床 鉇・水銀朱出土状況 (南よ
図版18	SU1002検出状況・同上・SU1002完掘状況 …512		り)・SM1002粘土棺床(木棺痕跡 南より)・・・536
図版19	SU1003検出状況・SU1004検出状況・	図版15	SM1002副葬品出土状況 (石室南側 甕・壺)・
	SK1001土層堆積状況(西より) ·····513		同上(北より)
図版20	出土遺物 1514	図版16	SM1002全景 (北より)・SM1002竪穴式石室全
図版21	出土遺物 2515		景(南より)538
図版22	出土遺物 3516	図版17	SM1002竪穴式石室全景(北より)・SM1002竪
図版23	ST1002出土鉄器 1 ······517		穴式石室北小口539
図版24	ST1002出土鉄器 2 ·····518	図版18	SM1002竪穴式石室北小口コーナー部・SM
図版25	SM1001出土玉類519		1002竪穴式石室南小口540
		図版19	SM1002竪穴式石室南小口コーナー部・SM

	1002竪穴式石室全景(北西より)541	図版38	ST1001検出状況(東より)·ST1001掘り下げ状
図版20	SM1002竪穴式石室(南より)・SM1002竪穴式		況(粘土床検出 西より)·ST1001粘土床掘り
	石室(北より)542		下げ状況 (西より)560
図版21	SM1002竪穴式石室西側壁・SM1002竪穴式石	図版39	ST1001掘り下げ状況 (西より)·ST1001土層断
	室東側壁543		面 (西より)·ST1001完掘状況 (西より) …561
図版22	SM1002竪穴式石室北小口上部·SM1002竪穴	図版40	ST1002検出状況(南より)·ST1002石室検出状
	式石室南小口上部 ······544		況(東より)·ST1002石室検出状況全景(東よ
図版23	西山谷古墳群現地説明会・同上545		b)562
図版24	SM1002全景(主体部上部積石除去後 南より)・	図版41	ST1002石室内遺物出土状況(鉄槍・砥石 南
	SM1002竪穴式石室全景(主体部上部積石除去		より)·ST1002石室内遺物出土状況(鉄槍 南
	後 南より)546		より)·ST1002石室内遺物出土状況(砥石 北
図版25	SM1002竪穴式石室断ち割り・SM1002竪穴式		ኔ ክ) ······563
	石室断ち割り断面(南より)547	図版42	ST1002石室内遺物出土状況 (鉄鏃 北より)・
図版26	SM1002竪穴式石室断ち割り断面(西側)・同上・・・548		ST1002石室内遺物出土状況 (鉄剣 東より)・
図版27	SM1002竪穴式石室断ち割り断面(東側)・SM		ST1002石室内遺物出土状況(東より) …564
	1002竪穴式石室北小口裏側断ち割り状況…549	図版43	ST1002石室壁体除去状況(東より)・ST1002基
図版28	SM1002竪穴式石室南小口裏側断ち割り状況・		底部断ち割り状況 (粘土床 東より)・ST1002
	SM1002粘土棺床断ち割り断面(南より)…550		粘土床断面(南より)565
図版29	SM1002粘土棺床断ち割り部分基底部上面水銀	図版44	ST1003主体部検出状況(西より)・ST1003掘り
	朱検出状況(南より)·SM1002北側粘土棺床断		下げ状況 (西より)・ST1003主体部土層堆積状
	面 (南より)		況(西より)566
図版30	SM1002北小口粘土棺床断面 (東より)・SM1002	図版45	ST1003東小口・ST1003石室掘り下げ状況・
	南小口粘土棺床断面(西より)552		ST1003石室全景 · · · · · 567
図版31	SM1002主体部北側積石掘り下げ状況(砂岩円	図版46	ST1003石室全景·ST1003石室石組除去状況·
	礫検出状況)・同上553		ST1003断ち割り状況 ・・・・・568
図版32	SM1002主体部南側積石掘り下げ状況・同上…554	図版47	ST1004調査前現況 (東より)·ST1004検出状況(北
図版33	SM1002主体部墓壙中央部断面(北より)・同上・・・555		より)·ST1004蓋石上面被覆粘土(東より)・・・569
図版34	SM1003調査前現況 (秋葉神社)·SM1003調査	図版48	ST1004掘り下げ状況(南より)·ST1004(石蓋
	前現況 (西より)・調査風景 (地形測量) …556		土壙墓)全景(南より)·ST1004蓋石検出状況
図版35	SM1003墳丘表土掘り下げ状況 (西より)・		(北より)570
	SM1003墳丘全景(南より)·SM1003主体部検	図版49	ST1004蓋石除去状況(南より)·ST1004覆土土
	出状況(西より)557		層断面(東より)·ST1004副葬品出土状況(鉄剣)
図版36	SM1003主体部検出状況 (西より)・SM1003主		571
	体部掘り下げ状況(西より)·SM1003主体部覆	図版50	ST1004副葬品出土状況(鉄鏃)·ST1004石蓋土
	土土層断面 (西より)558		壙墓全景・ST1004基底部断ち割り状況(南よ
図版37	SM1003主体部全景(西より)·SM1003主体部		<i>ŋ</i>)572
	石材出土状況 (西より)·SM1003主体部完掘状	図版51	SM1002(2号墳)出土: 斜縁上方作銘獣帯鏡 …573
	況 (西より) ***********************559	図版52	SM1002 (2号墳) 出土:斜縁上方作銘獣帯鏡

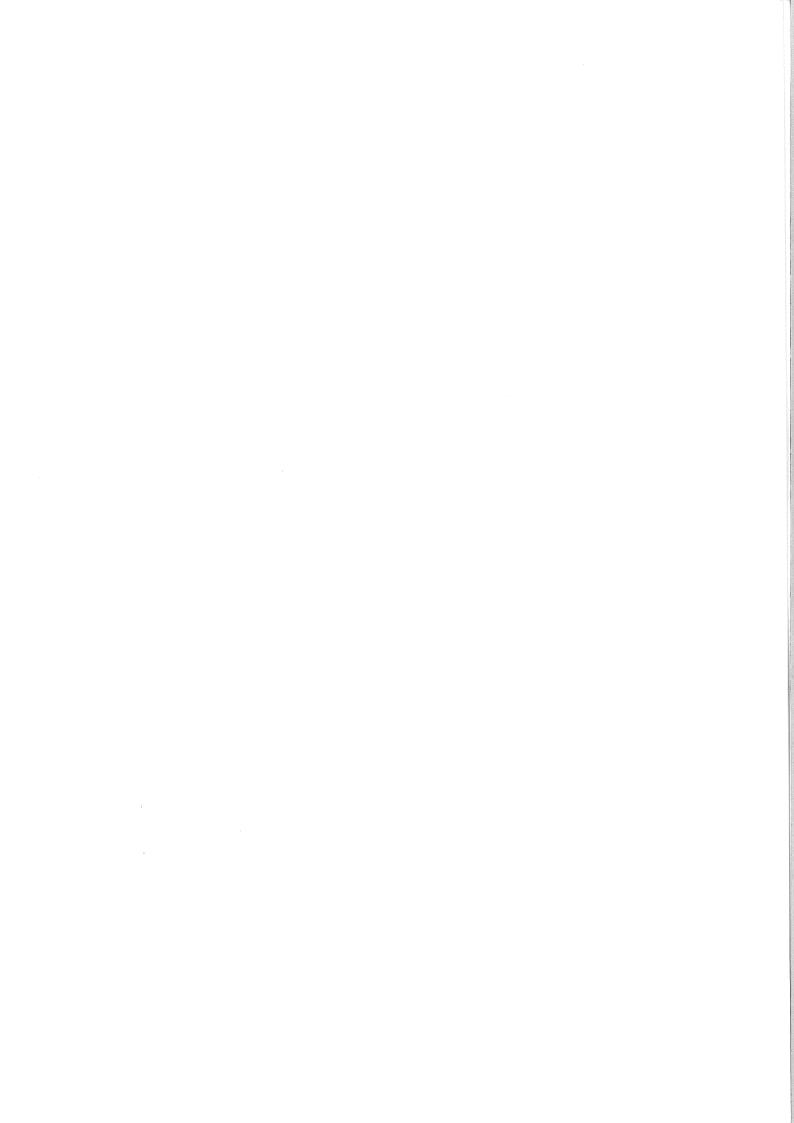
	X 線写真·SM1002 (2号墳) 出土:斜縁上方	図版 7	SM1001・ST1001出土状況(東より)・SM1001
	作銘獣帯鏡・・・・・・574		石室第2次床面検出状況(南より)·SM1001石
図版53	内区 図像1(仙人)・内区 図像2(禽獣) …575		室全景(南より) ・・・・・599
図版54	内区 図像3 (白虎)・内区 図像4 (鹿) …576	図版 8	SM1001石室第1次床面検出状況(南より)・
図版55	内区 図像5 (青龍)・内区 図像6 (神獣) …577		SM1001石室第1次床面除去状況·SM1001石
図版56	銘帯 1.上方乍竟 2.真大工 3.青龍		室断ち割り状況600
	白虎子	図版9	SM1001石室断ち割り状況・SM1001石室構築
図版57	鈕孔 右(銘文:「上」から)・鈕孔 左(銘		状況 (西壁)·SM1001石室構築状況 ······601
	文:「青」から)579	図版10	SM1001石室構築状況・SM1001石室壁体除去
図版58	SM1002(2号墳)出土鉄器1(〈棺外〉: 鉄槍) …580		状況·ST1001検出状況 ·····602
図版59	SM1002(2号墳)出土鉄器2(〈棺内〉:鉄剣・	図版11	ST1001石室内土層堆積状況(東より)·ST1001
	鉇)581		石室内遺物出土状況·ST1001石室全景(東より)
図版60	SM1002(2号墳)出土鉄器3(〈棺内〉:鉄剣·		603
d.	〈棺外〉: 鉄槍)	図版12	ST1001全景(南より)·ST1001石室内遺物出土
図版61	SM1002 (2号墳) 出土鉄器4 (鉄鏃) …583		状況(須惠器有蓋杯)·ST1001石室内遺物出土
図版62	SM1002(2号墳)出土鉄器 5 (鉄鏃) …584		状況(鉄鏃)
図版63	SM1002(2号墳)出土鉄器6(鉄鏃) …585	図版13	ST1001石室遺物出土状況(東より)·ST1001石
図版64	SM1002(2号墳)出土鉄器7(鉄鏃) …586		室内遺物出土状況 (鉄鏃)·ST1001石室内遺物
図版65	SM1002(2号墳)出土土器 1587		出土状況(東より)605
図版66	SM1002(2号墳)出土土器 2588	図版14	ST1001床面検出状況全景(東より)·ST1001完
図版67	ST1002 (竪穴式石室墓) 出土遺物 (鉄剣・鉄		掘状況(南より)·ST1003検出状況 ······606
	槍・鉄鏃・砥石)589	図版15	出土遺物607
図版68	ST1004(石蓋土壙墓) 出土鉄器(鉄剣・鉄鏃)・・・590	図版16	1号石室墓出土鉄器 ·····608
		図版17	1号墳出土耳環・1号墳出土ガラス小玉1 609
XVII 大谷	:山田遺跡591	図版18	1 号墳出土ガラス小玉 2 ・・・・・・・・・610
図版1	調査前現況・遺構出土状況全景(東より)・遺		
	物出土状況 · · · · · 593	XIX 大代	:古墳611
図版 2	遺物出土状況・同上・調査地点土層堆積状況・・・594	図版1	調査地点遠景(南東より)・大代古墳調査前現
図版3	SM1001石室検出状況全景(東より)・同上(北		況(東より)613
	より)·SM1001石室掘り下げ状況・・・・・595	図版 2	大代古墳 後円部墳頂主体部検出状況・大代
図版4	SM1001石室掘り下げ状況 (羨道部)·SM1001		古墳 後円部墳頂盗掘坑内青銅鏡片出土状況
	石室掘り下げ状況・SM1001石室内土層堆積状		(南より)614
	況596	図版 3	大代古墳 後円部墳頂主体部掘り下げ状況(東よ
図版5	SM1001石室掘り下げ状況 (南より)·SM1001		り)・大代古墳 石棺出土状況(北西より) ・・・615
	石室内遺物出土状況(耳環・鉄鏃)·SM1001耳	図版4	大代古墳 石棺付着水銀朱・大代古墳 石棺
	環出土状況・・・・・・597		内土層堆積状況(北東より) ・・・・・・616
図版6	SM1001鉄鏃出土状況・同上・SM1001羨道部	図版 5	大代古墳 主体部全景(北より)・大代古墳
	閉塞石(北より)598		石棺内最下層検出状況(南より)617
	*		

図版 6	大代古墳 石棺北側水銀朱検出状況・同上…618	図版26	Wトレンチ全景(前方部前面 南東より)・同
図版7	大代古墳 墓壙南側土層断面 (西より)・大代		上 (南より)638
	古墳 墓壙東側土層断面(南より)619	図版27	プレス発表風景・大代古墳現地説明会 …639
図版 8	大代古墳 墓壙北側土層断面(東より)・同上	図版28	3号墳全景(北より)・3号墳主体部検出状況(東
	(北東より) ************************620		より)・3号墳主体部掘り下げ状況・・・・・・640
図版 9	大代古墳 刳抜式舟形石棺全景 (南東より)・	図版29	3号墳側石除去状況・3号墳周辺トレンチ掘
	石棺北側水銀朱検出状況621		削状況(北より)·3号墳 c トレンチ掘り下げ状
図版10	大代古墳 主体部全景 (南より)・同上 …622		況(南より)641
図版11	大代古墳 石室礫床断面(北より)・同上(北	図版30	3 号墳 f トレンチ全景(東より)·3号墳 f トレンチ
	東より)623		石列検出状況(東より)・同上(南東より) …642
図版12	大代古墳 石室礫床断面(南より)・同上(北	図版31	1号箱式石棺検出状況(西より)・同上(南よ
	より) ·····624		り)・1 号箱式石棺全景(南より)643
図版13	大代古墳 石室断ち割り状況(北東より)・大	図版32	1号箱式石棺直刀出土状況(東より)・同上(南
	代古墳竪穴式石室南小口壁体625		より)・同上(東より)644
図版14	大代古墳 竪穴式石室北小口壁体・大代古墳	図版33	1号箱式石棺全景(北より)・1号箱式石棺直
	竪穴式石室西側壁体626		刀取り上げ後状況(北より)・1号箱式石棺除
図版15	大代古墳 刳抜式舟形石棺・大代古墳 石棺		去状况645
	北小口加工痕(鑿痕)627	図版34	青銅鏡片(獣帯鏡)
図版16	大代古墳 石棺付着水銀朱遺存状況・大代古	図版35	銅鏃・勾玉・管玉・臼玉・・・・・・・・647
	墳 北側掘割溝全景(東より) ・・・・・・・628	図版36	大代古墳出土鉄器 1 (剣)648
図版17	大代古墳全景 (北より)・同上629	図版37	大代古墳出土鉄器 2 (剣) ***********************************
図版18	大代古墳 後円部墳頂SX1001土層断面 (南東よ	図版38	大代古墳出土鉄器 3 (剣)650
	り)・大代古墳 SX1001遺物出土状況 (玉類)・・・630	図版39	大代古墳出土鉄器 4 (剣) ***********************************
図版19	大代古墳 SX1001勾玉出土状況・大代古墳	図版40	大代古墳出土鉄器 5 (刀) ***********************************
	SX1001管玉出土状況631	図版41	大代古墳出土鉄器 6 (鉄鏃) ************************************
図版20	Gトレンチ第1段テラス円筒埴輪列(南東より)・	図版42	大代古墳出土鉄器7 (鉄鏃)・大代古墳出土鉄器
	G トレンチ出土円筒埴輪基底部土層断面 …632		8 (刀子)654
図版21	K トレンチ石列出土状況 (後円部 北より)·L ト	図版43	大代古墳出土鉄器 9 (鉾) ***********************************
	レンチ第1段テラス石列(括れ部 北より)・・・633	図版44	大代古墳出土鉄器10(斧) ************************************
図版22	Lトレンチ第1段テラス石列(括れ部 北より)・	図版45	大代古墳出土鉄器11 (鉋·鋤) ······657
	Lトレンチ括れ部葺石検出状況(北より) ···634	図版46	大代古墳出土鉄器12 (鎌・鋤・鑿)・大代古墳
図版23	Lトレンチ第1段テラス円筒埴輪列(南東よ		出土鉄器13(長方板革綴短甲)658
	り)·L トレンチ円筒埴輪基底部検出状況(東	図版47	大代古墳出土鉄器14(長方板革綴短甲) …659
	より) ······635	図版48	大代古墳出土鉄器15(長方板革綴短甲) …660
図版24	M トレンチ全景 (掘割溝 北より)·M トレン	図版49	大代古墳出土鉄器16(長方板革綴短甲) …661
	チ土層断面(南西より)636	図版50	箱式石棺(ST1001)内出土直刀 · · · · · · · · 662
図版25	Q トレンチ石列検出状況(後円部 北より)·W	図版51	大代古墳出土埴輪 1 (家形) · · · · · · 663
	トレンチ全景(前方部前面 南西より) …637	図版52	大代古墳出土埴輪2 (家形)664

	図版53	大代古墳出土埴輪 3 (家形・靫形・盾形) …665
	図版54	大代古墳出土埴輪 4 (朝顔形)666
	図版55	大代古墳出土埴輪 5 (円筒形)667
	図版56	大代古墳出土埴輪 6 (円筒形)668
	図版57	大代古墳出土埴輪 7 (円筒形)669
	図版58	大代古墳出土埴輪 8 (円筒形)670
	図版59	大代古墳出土埴輪 9 (円筒形)671
	図版60	大代古墳出土埴輪10(円筒形)672
ХX	辺露边	遺跡673
	図版1	調査地点全景 (北より)・1 区北壁土層堆積状
		況·1区南壁土層堆積状況·····675
	図版 2	1区東壁土層堆積状況・1区西壁土層堆積状
		況·SR1001內遺物出土状況(製塩土器)…676
	図版 3	SR1001內遺物出土状況(製塩土器)·SX1001土
		層断面・SR2001全景(東より)677
	図版 4	SR2001~2003出土状況 (北より)·SR3001土層断面・
		SR2001および SR3001西壁土層堆積状況 ・・・・・678
	図版 5	SR3002全景 (西より)・第3遺構面完掘状況 (北
		より)·SD4001遺物出土状況 ······679
	図版6	SK4001検出状況・SK4002検出状況・SK4001
		周辺遺物出土状況(南より) ・・・・・・・・680
	図版7	縄文土器出土状況・同上・1区北西部 縄文
		土器出土状況(東より)681
	図版 8	1 区北西部 縄文土器出土状況・2 区 SK・SP
		出土状況 (東より)・2 区拡張部西側 弥生土
		器出土状況 · · · · · · 682
	図版 9	2区拡張部西側 縄文土器(波状口縁)出土
		状況·2区拡張部完掘状況·2区拡張部東壁
		土層堆積状況 · · · · · 683
	図版10	縄文土器 1684
	図版11	縄文土器 2685
		遺構内出土土器 1
	図版13	遺構内出土土器 2687
		遺構内出土土器 3688
		包含層出土土器 1689
	図版16	包含層出土土器 2690
	図版17	包含層出土土器 3691

692	包含層出土土器4	図版18
693	包含層出土土器 5	図版19
694	包含層出土土器 6	図版20

I 自然科学分析



西山谷古墳群・大代古墳・カネガ谷遺跡における自然科学分析調査

パリノ・サーヴェイ株式会社

はじめに

今回の分析調査は、西山谷古墳群の西山谷 2 号墳・大代古墳・カネガ谷遺跡において出土した遺物について、放射性炭素年代測定および樹種同定を実施し、遺物の年代や材質に関する情報を得る。また、金属製品については、材料や製造方法に関する情報を得ることを目的として、金属学的調査を実施する。以下に遺跡ごとに結果について報告する。

I. 西山谷古墳群

西山谷古墳群は鳴門市大麻町に所在し、吉野川下流域左岸の南北に伸びる標高約74mの尾根に位置する。このうち2号墳は古墳時代前期の竪穴式石室を持つ円墳であり、石室内より鉄鏃・鉇・鉄剣・鉄斧・鉄片・鉄槍・土器(直口壷・甕)等の多くの副葬品が出土している。

今回の分析調査では、2号墳より出土した鉄製品に付着した木質の放射性炭素年代測定と樹種同定を 実施し、年代や用材選択に関する情報を得る。また、竪穴式石室から検出された鉄鏃について金属学的 調査を行い、材料や製造方法に関する情報を得る。

I-1. 放射性炭素年代測定および樹種同定

1. 試料

試料は、西山谷 2 号墳および大代古墳の石室内から出土した鉄製品に付着していた木質 7 点(試料番号 $1\sim7$)と西山谷 2 号墳粘土棺床より出土した炭化物 1 点(試料番号 8)の合計 8 点である。遺物については木質部より試料を採取し分析に使用した。この内、矢柄 3 点(試料番号 $1\sim3$)を対象に加速器による放射性炭素年代測定(AMS 法)、全 5 点を対象に樹種同定を実施する。各試料の詳細は、結果と共に表 1 に記した。

2. 分析方法

(1) 放射性炭素年代測定

試料は、前処理として、土壌や根など目的物と異なる年代を持つものが付着している場合、付着物を ピンセット、超音波洗浄などにより物理的に除去を行う。前処理後、以下の化学処理を行う。

AAA 処理(酸・アルカリ・酸処理)

HCl により炭酸塩等酸可溶成分を除去

NaOH により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去

HCl によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去

酸化 (C→CO₂)

試料をバイコール管に入れる。 1g の酸化銅 (Π) と銀箔 (硫化物を除去するため) を同じバイコール管に入れる。管内を真空にして封じきり、500 \mathbb{C} (30 \mathcal{G}) 850 \mathbb{C} (2 時間) で加熱する。

精製 (CO₂→CO₂)

液体窒素と液体窒素+エタノールの温度差を利用し、真空ラインにて CO_2 を精製する。 還元 $(CO_2 \rightarrow C: \not O$ ラファイト)

真空ラインにてバイコール管に精製した CO_2 と鉄・水素を投入し封じ切る。鉄のあるバイコール管底部のみを650 \mathbb{C} で10 時間以上加熱する。

放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期5,568年を使用する。測定年代は1950年を基点とした年代 (BP) であり、誤差は標準偏差 (One Sigma) に相当する年代である。なお、BPとは before present の略とされるが、before physics の簡略形とも言われている(中村 1999・木庭 2000)。誤差として表現される±以下の数値は、年代値の標準偏差である(木庭 2000)。年代値の誤差とは確率的な意味をもち、誤差 ($\pm 1\,\sigma$) である場合、まったく同様な測定を繰り返したとき、誤差範囲内に入る確率が68.3% であることを意味する(中村 2001)。

暦年較正 (標準偏差:One Sigma に相当) については、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV4.4 (Copyright1986-2002 M Stuiver and PJ Reimer) を用い、いずれの試料も北半球の大気圏における暦年校正曲線を用いる条件を与えて計算させている。暦年較正年代値とは、「C 放射年代と樹木年輪年代との対応データを用いて計算された年代値である(中村 2001)。「C 年代測定では、大気中の放射性炭素年代濃度が過去数万年にわたって変化しないことが前提の一つとなっているが、放射性炭素年代濃度は過去2万年余りの間でも変動していることが判明している(木庭 2000)。よって、「C 年代値については、基準年(OBP=AD1950)を単純にずらすだけでは暦年代へ変換することが不可能である(中村 1999・2001)。このため、暦年代に近い年代を求めようとする場合には、過去の放射性炭素年代濃度の変化が記憶されている樹木年輪の「C 放射年代と年輪年代の対応データを参照する必要がある(木庭 2000)。本報告で使用している Stuiver et al (2005)の暦年校正曲線は、樹木年輪と年輪でカバー出来ない年代範囲については高精度質量分析計によるサンゴのトリウム230Th/234U 年代の成果や海底堆積物の縞模様の計数を用いて作成されている(木庭 2000・中村 2001)。

(2) 樹種同定

鉄鏃の矢柄3点については、実体顕微鏡で組織を観察し、種類が同一であることを確認した上で、1点から顕微鏡観察用の小片を採取した。その他の2点については、採取済みの木片を試料とした。これらの木質は、炭化はしていないが、鉄錆が浸透してかろうじて形状を保っている状態であり、剃刀を当てると崩れるため切片作成によるプレパラート作成は不可能であった。そのため、炭化材で実施している電子顕微鏡を用いた観察により種類の同定を試みる。木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の割断面を作製し、試料台に導電性テープで固定する。走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴から種類を同定する。

表1 西山谷古墳群・大代古墳の放射性炭素年代測定および樹種同定結果

試料 番号	グリッド	遺構	出土位置	遺物 番号	備考	樹種	補正年代 BP	δ ¹³ C (‰)	測定年代 BP	Code No
1	H-6	2 号墳 SM1002石室	粘土棺直上	16	矢柄	イネ科タケ亜科	_	_	_	IAAA-31963
2	H-6	2 号墳 SM1002石室	石室内覆土(床面直上)	クギ	矢柄	イネ科タケ亜科	_	-	_	IAAA-31964
3	H-6	2 号墳 SM1002石室	粘土棺床 A-B ベルト	鉄	矢柄	イネ科タケ亜科	_	_	_	IAAA-31965
4	H-6	2 号墳 SM1002石室	粘土棺床直上	40	鉄槍付着	針葉樹	_		_	_
5	H-6	2 号墳 SM1002石室	粘土棺床直上	42	鉄剣	コウヤマキ				_
6	-	1号墳(大代古墳)	後円主体部試掘2区	No.76	鉄製品	_	1130±40	-24.23 ± 0.74	1120±40	IAAA-32205
7	H-6	2 号墳 SM1002石室	木棺痕跡 (粘土棺床)	鉄	鉄製品	=	1260±40	-25.81 ± 0.63	1280±40	IAAA-32206
8	H-6	2 号墳 SM1002石室	粘土棺床 C-D ベルト		炭化物	-	1200±40	-25.69 ± 0.95	1210±40	IAAA-32207

- 1) 年代値の算出には、Libby の半減期5,568年を使用。
- 2) BP 年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。
- 3) 付記した誤差は、測定誤差σ(測定値の68%が入る範囲)を年代値に換算した値。

表 2 西山谷 2 号墳・大代古墳の暦年較正結果

試料 番号	試料の質	補正年代 (BP)		曆年較正年代(cal)											相対比	Code No.
6	鉄付着木 (大代古墳)	1130±44	cal cal	AD AD	882 785	_		AD AD	983 786			1,068 1,165	_	967 1,164	0.995 0.059	IAAA-32205
7	鉄付着木	1260±40	cal cal	AD AD	687 793	_		AD AD	780 801			1,263 1,157			0.955 0.045	IAAA-32206
8	炭化物	1203 ± 40	cal	AD	779	_	cal	AD	883	cal	BP	1,171	_	1,067	1.000	IAAA-32207

- 1) 計算には、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV4.4 (Copyright 1986—2002 M Stuiver and PJ Reimer) を使用。
- 2) 計算には表に示した丸める前の値を使用している。
- 3) 付記した誤差は、測定誤差σ(測定値の68%が入る範囲)を年代値に換算した値。

3. 結果

(1) 放射性炭素年代測定

結果を、表1に記す。試料番号 $1 \sim 3$ はいずれも測定不能であった。測定試料は、鉄製品の表面から付着木質を採取したものを処理した。試料調整処理として、上記したように通常は酸処理(1N 塩酸 (80°) 数時間)- アルカリ処理(水酸化ナトリウム水溶液(80°):濃度を段階的に変えながら数時間) - 酸処理を行う。しかし、最初の酸処理において、酸溶液中で試料が激しく減少している様子が確認できたため、処理を中断して乾燥させ、重量を測定した。以下に試料の採取量と乾燥後の重量を示す。

・試料番号1:採取重量26.70mg 酸処理後の重量1.92mg

・試料番号 2 :採取重量28.99mg 酸処理後の重量2.52mg

・試料番号 3 :採取重量37.99mg 酸処理後の重量2.25mg

なお、試料番号 2 について酸化し、二酸化炭素の量を測定したところ、炭素量に換算して0.02mgであった。通常 AMS 測定に必要十分な炭素量は 1 mgとなっており、極めて少ないことが確認される。

試料 $6\sim8$ は測定結果が得られた。測定値を表 1 および暦年較正結果を表 2 に示す。表 1 に記載される補正年代とは、測定試料の炭素同位体分別の補正を行った年代値のことである。炭素同位体分別の補正とは、試料によって異なる δ^{13} C_{PDB} 値を 13 C_{PDB} 値=-25‰に規格化することを指す(中村 2001)。同位体分別とは、生物中の放射性炭素 14 C 濃度については大気のそれの濃度に比べ少なくなる可能性が高く、

その程度が同属であっても種によって異なったり、同じ個体でも部位によって異なったりする現象について呼ばれる。また δ^{13} C は、 13 C/ 12 C を化石 PDB(炭酸カルシウムからなる白亜紀の米国南カロライナ州 Peedee 層産箭石<やいし:Belemnite>の鞘)の比で標準化した値である(木庭 2000)。

表 2 に示した相対比は、 1σ の範囲内に存在する暦年代校正値の確からしさを示す確率である。その数値は百分率によって表現され、その数値が大きいほど確率が高いと判断することができる。なお、暦年較正年代値に用いられている Cal は、calibrated を意味している(木庭 2000)。暦年較正年代値についは、測定試料の歴史上の意義を示す AD、BC で表される歴史年代(historical dates)と別物であることに留意する必要が指摘されている(中村 1999)。

(2) 樹種同定

樹種同定結果を表1に示す。各種類の解剖学的特徴等を記す。

○コウヤマキ (Sciadopitys verticillata (Thunb.) Sieb. et Zucc.) コウヤマキ科コウヤマキ属

軸方向組織は仮道管のみで構成され、早材部から晩材部への移行は緩やかで、晩材部との境界は不明瞭。放射組織は柔細胞のみで構成され、柔細胞の壁は滑らか。分野壁孔は窓状となる。放射組織は単列、 1-5細胞高。

○針葉樹

全体的に保存状態が悪い。軸方向組織は仮道管を主要素とし、早材部から晩材部への移行はやや急で 晩材部の幅は狭い。木口面で晩材部に樹脂細胞のような特徴がみられるが、柾目面では確認できなかっ た。放射組織は柔細胞のみで構成されるが、分野壁孔の形態等は観察できない。柔細胞の末端壁は、観 察した範囲の特徴からは、じゅず状の肥厚とならない。放射組織は単列、1-10細胞高。なお、仮道管 内壁のらせん肥厚の有無は確認できなかった。

これらの特徴から、樹脂道を有するマツ属、カラマツ属、トウヒ属、トガサワラ属、晩材部の幅が広いスギは少なくとも除外される。また、じゅず状末端壁を持つモミ属やツガ属も除外される可能性が高い。残る種類(コウヤマキ、ヒノキ科、イヌガヤ、マキ属、イチイ、カヤ)の中では、ヒノキ科の組織に最も似ているが、種類の同定には至らない。

○イネ科タケ亜科 (Gramineae subfam. Bambusoideae)

維管束が基本組織の中に散在する不斉中心柱が認められ、放射組織は認められない。タケ亜科は、タケ・ササ類であるが解剖学的特徴では区別できない。

4. 考察

(1) 年代測定値について

今回年代測定を行った2号墳の石室内から出土した鉄製品付着の木質部分の放射性炭素年代測定値は、補正年代で1260±40yBPを示し、粘土棺床より出土した炭化物は1200±40yBPを示した。また、較正暦年はcalAD687-901の範囲に収まる年代を示した。大代古墳の試料は1130±44yBPを示し、較正暦年はcalAD785-983を示した。両遺構間での年代測定結果には100年程度の差がある。

今回の古墳は出土遺物から古墳時代前期~中期のものと推定される。本地域では、古墳時代前期~中期の遺物付着物や良好な一括資料を伴う遺構に関する放射性炭素年代測定例がほとんどない。近畿地方においても古墳時代前期以降の遺物付着物などの年代測定結果は非常に少ない。事例としては同位体分別未補正の年代値では、大阪府堺市大庭寺遺跡のTG232号窯跡灰原出土炭化材で1630±80yrsBP、1660

 ± 80 yrsBP、 1620 ± 80 yrsBP、TG231号窯跡灰原出土炭化材で 1620 ± 80 yrsBP、 1540 ± 80 yrsBPの年代値が得られている(川崎地質 1995)。また、大阪府堺市野々井遺跡 ON231窯跡灰原出土炭化材では、 1540 ± 80 yrsBP、 1560 ± 80 yrsBPの年代値が報告されている(川崎地質 1994)。奈良県奈良市佐紀遺跡 SD6030上層資料出土木製品の年輪年代が AD412年を示し、須恵器 TK73形式を伴う土器群とほぼ併行するとされる宇田 I 式(赤塚 2003)の土器付着炭化物の C14年代測定では、処理効率が低い測定結果ではあるが、 1631 ± 21 yrsBP(暦年較正年代値:cal AD387~AD526年:八王子遺跡)の年代値が示されている(木野瀬ほか 2004)。大阪府堺市陶邑古窯址群高蔵寺地区窯跡 TK59号窯(大阪府教育委員会、 $1982: \mathbb{N} \cdot 2 \sim \mathbb{N} \cdot 3$ 段階)の灰原出土炭化材では、 1190 ± 20 yrsBP、 1200 ± 15 yrsBP、 1220 ± 30 yrsBPの年代値が測定されている(山田 1987)。

今回の結果について、遺物から推定される古墳時代前期~中期より新しい値となっていることになるが、この点については本地域における古墳時代前期以降の放射性炭素年代測定事例の蓄積をもって評価する必要がある。

(2) 鉄鏃の矢柄の樹種について

矢柄は、内部には鏃の一部が残存しており、矢柄表面にはタケの軸方向と直交する方向に繊維が巻かれている様子が観察できる。矢柄は、同定した全点がタケ亜科であった。県内では、同時期の矢柄の樹種が明らかな例は知られていない。他地域では、大阪府の黄金塚古墳(古墳時代前期)から出土した矢にサクラ属やヤダケ?が確認された例がある(島地・伊東 1988)。

一方、残りの木質は、いずれも鉄製品に付着していたものであり、No42は柄とされている。しかし、木質が付着していた鉄製品の用途等の詳細は不明である。これらの木質は、いずれも針葉樹材であり、試料番号 5 (遺物番号42) はコウヤマキであった。試料番号 4 (遺物番号40) はヒノキ科に似ているが、種類は不明である。コウヤマキについては、現在の日本では分布地が限られているが、吉野川沿いには自生地があることから、木材の入手も可能であったと考えられる。

I-2. 金属学的調査

1. 試料

竪穴式石室から検出された鉄鏃のうち、鉄鏃1 (遺物番号26) および鉄鏃2の2種について金属学的調査を行った。

2. 調査項目および試料調製

(1) 外観観察

デジタルカメラ Finepix F 401型 (富士写真フィルム工業製)

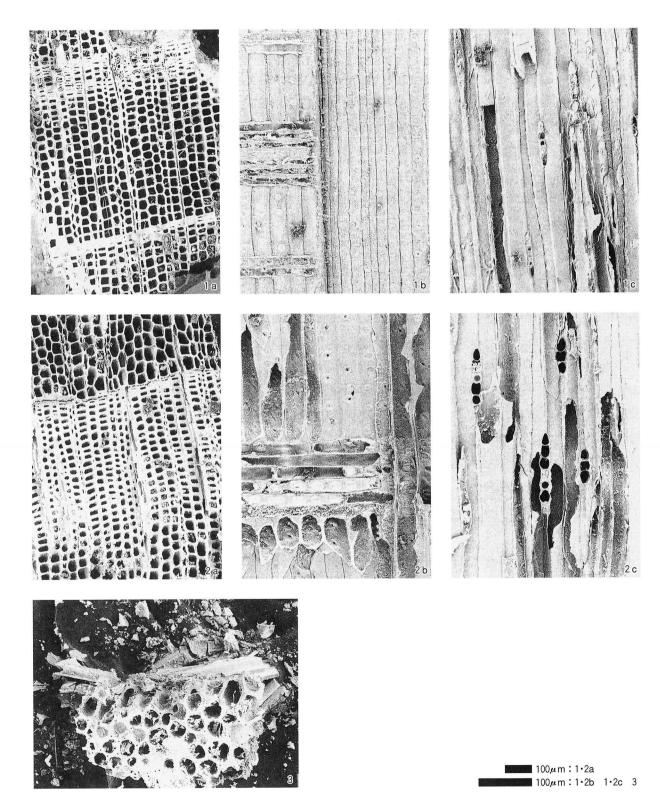
(2) 断面マクロ・ミクロ組織観察

調査試料は、図版2・3-aの矢印から5m程度採取し、厚さ方向が観察面になるように真空下で樹脂埋め込みを行った。粗研磨はSiC紙による湿式研磨、仕上げ研磨はダイヤモンドペーストにて行い組織を現出し、光学顕微鏡にて断面組織を観察した。

光学顕微鏡:BX51M型(オリンパス光学工業製)

- (3) 黒錆層の成分分析
- (2)で使用した埋め込み研磨試料を用いて、黒錆層中に存在する金属鉄の分析を X 線マイクロアナ

ライザー (EPMA) により行った。 EPMA: JXA-8100型 (日本電子製)



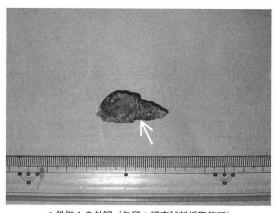
1. 針葉樹(SM1001石室No.40) a:木口 b:柾目 c:板目 2. コウヤマキ(SM1000石室No.42)a:木口 b:柾目 c:板目 3. イネ科タケ亜科(SM1001石室No.16)横断面

図版1 西山谷2号墳の木材

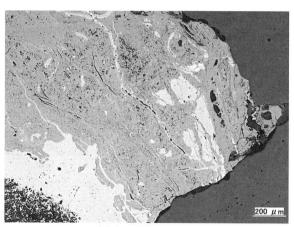
3. 調査結果

(1) 外観観察結果

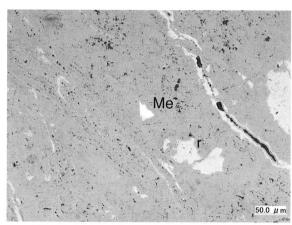
図版 2-a に鉄鏃 1 (遺物番号26)の外観的特徴を示した。刃部の幅約15mm・茎長約20mm・重さ9.6 g の圭頭形鉄鏃である。全体が茶褐色の鉄錆で覆われており、腐食はかなり進んでいるようである。しかし、元の形状がよく残っており、鉄鏃であることが判る。矢印の部位(茎部)から一部を採取し以後の調査試料とした。一方、図版 3-a に鉄鏃 2 の外観的特徴を示した。刃部の幅約18mm・茎長約15mm・重



a:鉄鏃1の外観(矢印:調査試料採取箇所)



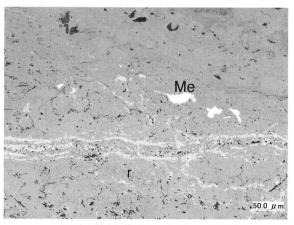
b:中央部の組織(黒錆と赤錆)



c:同左、拡大組織(Me;金属鉄、r;黒錆)



d: 刃部近傍の組織(黒錆と赤錆)



e:同左、拡大組織(Me;金属鉄、r;黒錆)

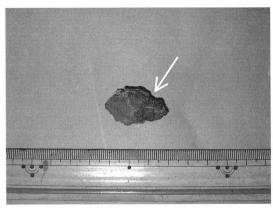
図版2 鉄鏃1 (遺物番号26) の外観と断面組織

さ11.3 g の圭頭形鉄鏃である。鉄鏃 1 に比べ錆化は進んでいるようである。矢印の茎部から一部を採取し以後の調査試料とした。

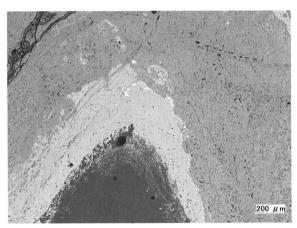
(2) 断面マクロ・ミクロ組織観察結果

・鉄鏃1 (遺物番号26)

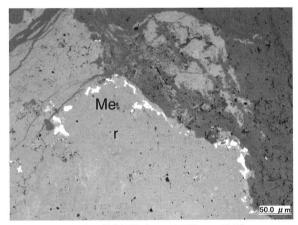
図版 $2-b\sim e$ に観察結果を示した。錆化が著しく殆ど金属鉄は残存していない。しかし、黒錆層中には、僅かに金属鉄が存在する(符号 Me)。また、錆層中には元の金属組織の形骸を残した模様(結



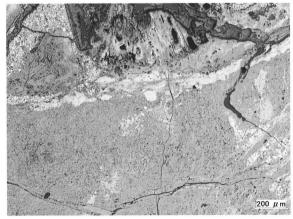
a:鉄鏃2の外観(矢印:調査試料採取箇所)



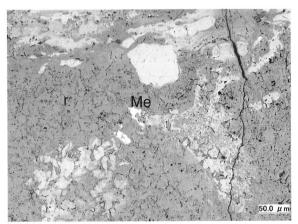
b:中央部の組織(黒錆と赤錆)



c:同左、拡大組織(Me;金属鉄、r;黒錆)



d:周辺部の組織(黒錆と赤錆)



e:同左、拡大組織(Me;金属鉄、r;黒錆)

図版3 鉄鏃2の外観と断面組織

晶粒子の大きさ:約50~80µm)が存在し、その大きさから炭素量は0.3%前後と推測される。一方、非金属介在物はみあたらず、比較的清浄な地金と考えられる。

鉄鏃 2

図版 $3-b\sim e$ に観察結果を示した。鉄鏃 1 と同様にかなりの錆化が進んでいるが、黒錆中には僅かに金属鉄が残存している。また、錆中には前記と同様に元の金属組織の形骸が残っており、そこから推測される結晶粒子径は $40\sim 60\mu$ で、炭素量は0.5%前後と推測される。一方、非金属介在物はみあたらず、鉄鏃 1 と同様に比較的清浄な地金と考えられる。

(3) 黒錆層の成分分析結果

残存している金属鉄中に含まれる微量成分を EPMA により測定した結果を表3に示した。

				- 1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1	==/ 0/
試料	炭素 C	珪素 Si	マンガン Mn	燐 P	硫黄 S
鉄鏃1	0.36	< 0.01	< 0.10	0.04	0.03
鉄鏃2	0.47	< 0.01	<0.10	0.02	0.04

表 3 金属鉄中の微量成分分析結果 (半定量値、単位:重量%)

いずれの鉄鏃とも、燐と硫黄を若干含有する鋼から、磁鉄鉱系原料の可能性が考えられるが断定は出来ない。2点の試料はほぼ同一の材質とみられる。また、炭素濃度からみて充分に利器に使用できる硬さを有する鉄鏃とみることができる。

4. まとめ

古墳石室内より出土した鉄鏃2点の金属学的調査を行った結果の要旨は以下の通りである。

鉄鏃 2 点は燐や硫黄を若干含む炭素量 $0.3\sim0.5\%$ の鋼で、充分に利器に使用できるものであった。また、非金属介在物は確認できず比較的清浄な地金と考えられたが、始発原料を特定するまでには及ばなかった。

Ⅱ. 大代古墳

大代古墳は古墳時代前期の舟形石棺をもつ前方後円墳であり、阿讃山脈南麓の標高40m 前後の尾根上に立地する。石室内には礫床上に石棺が安置され、滑石製臼玉・緑色凝灰岩製管玉・銅鏡片・銅鏃・鉄鏃・鉄剣片・鉄刀片・鉄鉾片・短甲・鋤先・鉄斧・刀子・鉇・鉄鎌・手鎌・鉄鑿等の多くの副葬品が出土している。今回の分析調査では、出土した鉄製品に付着した木質の放射性炭素年代測定・樹種同定を実施し、年代や用材選択に関する情報を得る。また、竪穴式石室から検出された鉄鏃について金属学的調査を行い、材料や製造方法に関する情報を得る。

Ⅱ-1. 放射性炭素年代測定および樹種同定

1. 試料

試料は、1号墳後円主体部礫床上面から出土した矢柄の木質2点(試料番号6・7)である。これら全2点を対象に加速器による放射性炭素年代測定(AMS法)と樹種同定を実施する。各試料の詳細は、結果と共に表4に記した。

2. 分析方法

(1) 放射性炭素年代測定

試料は、前処理として、土壌や根など目的物と異なる年代を持つものが付着している場合、付着物を ピンセット、超音波洗浄などにより物理的に除去を行う。前処理後、以下の化学処理を行う。

AAA 処理(酸・アルカリ・酸処理)

HCl により炭酸塩等酸可溶成分を除去

NaOH により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去

HCl によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去

酸化 (C→CO₂)

試料をバイコール管に入れる。 1 g の酸化銅 (Π) と銀箔 (硫化物を除去するため) を同じバイコール管に入れる。管内を真空にして封じきり、500 \mathbb{C} (30 \mathcal{D}) 850 \mathbb{C} (2 時間) で加熱する。

精製 (CO₂→CO₂)

液体窒素と液体窒素+エタノールの温度差を利用し、真空ラインにて CO₂を精製する。

還元 (CO₂→C:グラファイト)

真空ラインにてバイコール管に精製した CO_2 と鉄・水素を投入し封じ切る。鉄のあるバイコール管底部のみを650 C c 10 時間以上加熱する。

化学処理後のグラファイト・鉄粉混合試料を内径 1 mmの孔にプレスして、タンデム加速器のイオン源に装着し、測定する。測定機器は、3MV 小型タンデム加速器をベースとした14C-AMS 専用装置 (NEC Pelletron 9SDH-2) を使用した。AMS 測定時に、標準試料である米国国立標準局(NIST)から提供されるシュウ酸(HOX-II)とバックグラウンド試料の測定も行う。また、測定中同時に $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ の測定も行うため、この値を用いて $\delta^{13}\text{C}$ を算出する。なお測定については、株式会社加速器分析研究所の協力を得た。

放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期5,568年を使用する。測定年代は1950年を基点とした年代 (BP) であり、誤差は標準偏差 (One Sigma) に相当する年代である。なお、BPとは before present の略とされるが、before physics の簡略形とも言われている (中村 1999・木庭 2000)。誤差として表現される±以下の数値は、年代値の標準偏差である (木庭 2000)。年代値の誤差とは確率的な意味をもち、誤差 ($\pm 1\,\sigma$) である場合、まったく同様な測定を繰り返したとき、誤差範囲内に入る確率が68.3%であることを意味する (中村 2001)。

暦年較正 (標準偏差: One Sigma に相当) については、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV4.4 (Copyright 1986 – 2002 M Stuiver and PJ Reimer) を用い、いずれの試料も北半球の大気圏における暦年校正曲線を用いる条件を与えて計算させている。暦年較正年代値とは、「C 放射年代と樹木年輪年代との対応データを用いて計算された年代値である(中村 2001)。「C 年代測定では、大気中の放射性炭素年代濃度が過去数万年にわたって変化しないことが前提の一つとなっているが、放射性炭素年代濃度は過去2万年余りの間でも変動していることが判明している(木庭 2000)。よって、「C 年代値については、基準年(OBP=AD1950)を単純にずらすだけでは暦年代へ変換することが不可能である(中村 1999・2001)。このため、暦年代に近い年代を求めようとする場合には、過去の放射性炭素年代濃度の変化が記憶されている樹木年輪の「C 放射年代と年輪年代の対応データを参照する必要がある(木庭 2000)。本報告で使用している Stuiver et al (2005)の暦年校正曲線は、樹木年輪と年

輪でカバー出来ない年代範囲については高精度質量分析計によるサンゴのトリウム230Th/234U年代の成果や海底堆積物の縞模様の計数を用いて作成されている(木庭 2000・中村 2001)。

(2) 樹種同定

木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の割断面を作製し、試料台に導電性テープで固定する。走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴から種類を同定する。

3. 結果

(1) 放射性炭素年代測定

結果を、表 4 に記す。試料はいずれも、測定不能であった。測定試料は、鉄製品の表面から付着木質を採取したものを処理した。試料調整処理として、通常は酸処理(1N 塩酸(80°C)数時間)-アルカリ処理(水酸化ナトリウム水溶液(80°C)、濃度を段階的に変えながら数時間)-酸処理を行う。しかし、最初の酸処理において、酸溶液中で試料が激しく減少している様子が確認できたため、処理を中断して乾燥させ、重量を測定した。以下に試料の採取量と乾燥後の重量を示す。

・試料番号 6 : 採取重量22.76mg 酸処理後の重量1.44mg

・試料番号7:採取重量21.75mg 酸処理後の重量1.44mg

表 4 大代古墳の放射性炭素年代測定および樹種同定結果

試料 番号	遺構名	出土位置	遺物 番号	器種	樹種	補正年代 BP	δ ¹³ C (‰)	測定年代 BP	Code No.
6	1号墳 後円主体部	礫床上面	19	矢柄	イネ科タケ亜科	_	_		IAAA-31966
7	1号墳 後円主体部	礫床上面	20	矢柄	イネ科タケ亜科	_	_		IAAA-31967

- 1) 年代値の算出には、Libby の半減期5,568年を使用。
- 2) BP 年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。
- 3) 付記した誤差は、測定誤差 σ (測定値の68%が入る範囲)を年代値に換算した値。

(2) 樹種同定

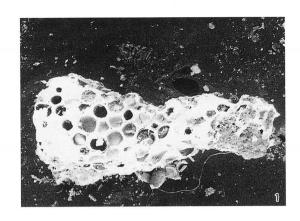
樹種同定結果を表4に示す。木質は2点ともイネ科タケ亜科に同定された。解剖学的特徴等を記す。

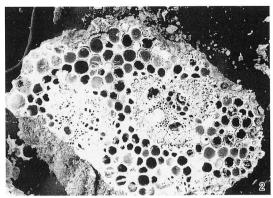
・イネ科タケ亜科 (Gramineae subfam. Bambusoideae)

維管束が基本組織の中に散在する不斉中心柱が認められ、放射組織は認められない。タケ亜科は、タケ・ササ類であるが解剖学的特徴では区別できない。

4. 考察

矢柄は、内部には鏃の一部が残存している。矢柄表面にはタケの軸方向と直交する方向に繊維が巻かれている様子が観察でき、形態的には西山谷 2 号墳から出土した矢柄とよく似ている。種類も西山谷 2 号墳と同じタケ亜科であった。これらの結果から、少なくとも本地域の 2 基の古墳で、副葬品として納められた矢柄にタケ亜科が利用されていたことが窺える。タケ亜科の中には、ヤダケ(矢竹)と呼ばれる種類があり、古くから矢柄として利用されていたとされる。しかし、ヤダケの利用がいつ頃から始まったのか、また広く利用されていたのか等の詳細は不明である。今後さらに類例を蓄積して検討する必要がある。





1. イネ科タケ亜科 (No.20) 横断面 2. イネ科タケ亜科 (No.19) 横断面

100 m

図版 4 大代古墳の木材

II-2. 金属学的調査

1. 調査資料

攪乱土層より出土した短甲(長方板革綴短甲)1点について金属学的調査を行う。

2. 調査項目および試料調製

(1) 外観観察

デジタルカメラ Finepix F401型(富士写真フィルム工業製)

(2) 断面マクロ・ミクロ組織観察

調査試料は、図版 5-a の矢印から 5 mm程度採取し、厚さ方向が観察面になるように真空下で樹脂埋め込みを行った。粗研磨は SiC 紙による湿式研磨、仕上げ研磨はダイヤモンドペーストにて行い組織を現出し、光学顕微鏡にて断面組織を観察した。

光学顕微鏡:BX51M型(オリンパス光学工業製)

- (3) 黒錆層の成分分析
- (2) で使用した埋め込み研磨試料を用いて、黒錆層中に存在する金属鉄の分析を X 線マイクロアナライザー (EPMA) により行った。

EPMA: JXA-8100型(日本電子製)

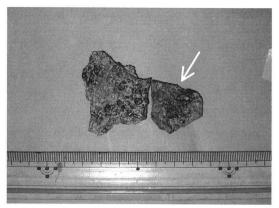
3. 調査結果

(1) 外観観察結果

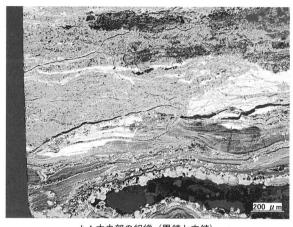
図版 5-a に外観的特徴を示した。厚さ約 3 mで 2 片に分かれている。重さは約21 grであった。全体が茶褐色の鉄錆で覆われており、腐食はかなり進んでいるようである。矢印の箇所から調査試料を採取した。

(2) 断面マクロ・ミクロ組織観察結果

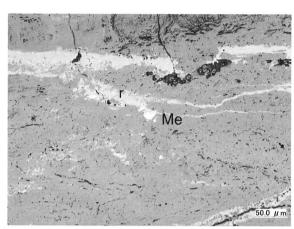
図版 5 - b~e に観察結果を示した。周辺は水酸化鉄が形成しており錆化が著しい。殆ど金属鉄は残存していなく、黒錆層中に僅かに存在するだけである(符号 Me)。しかし、錆化はしているものの加熱・鍛打により板状に成形加工した様子が組織から伺える(厚さに対し水平方向に模様が形成してい



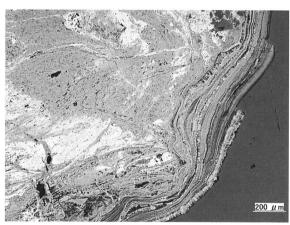
a:短甲の外観(矢印;調査試料採取箇所)



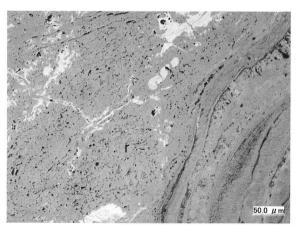
b:中央部の組織(黒錆と赤錆)



c:同左、拡大組織(Me;金属鉄、r;黒錆)



d:表層近傍の組織(表層は水酸化鉄)



e:同左、拡大組織(r;黒錆)

図版5 短甲の外観と断面組織

- る)。また、非金属介在物は確認できず、比較的清浄な地金であったものと思われる。
 - (3) 黒錆層の成分分析結果

残存している金属鉄の微量成分を EPMA により測定した結果を表5に示した。

表5 金属鉄中の微量成分分析結果(半定量値、単位:重量%)

試料	炭素	珪素	マンガン	燐	硫黄
	C	Si	Mn	P	S
長方板革綴 短甲	<0.10	<0.01	<0.10	0.02	0.03

僅かに残っている金属鉄の分析結果であるが、地金は若干の燐(P)と硫黄(S)を含有する軟らかい極軟鋼であったことが判明した。また、燐を含有することから始発原料は磁鉄鉱系原料の可能性も考えられるが断定は出来ない。

4. まとめ

大代遺跡出土の短甲について金属学的調査を行った結果の要旨は以下の通りである。

短甲は錆化が著しく元の金属組織を把握することは困難であったが、僅かに残る金属鉄から地金は燐や硫黄を若干含有し、非常に軟らかい炭素鋼であった。また、加熱・鍛打を繰り返して成形された様子が伺えた。非金属介在物は見当たらず清浄な鋼が使用されたものと考えられたが、始発原料を特定することは出来なかった。

Ⅲ.カネガ谷遺跡

カネガ谷遺跡は鳴門市大麻町に所在し、吉野川下流域左岸の標高約100mの尾根に立地する。本遺跡では弥生時代後期初頭の高地性集落と古墳時代中期と後期の円墳が確認されている。今回の分析調査では、出土した炭化米・炭化材の放射性炭素年代測定と樹種同定、出土した炭化種子の種実遺体同定を実施し、年代・用材選択・有用植物に関する情報を得る。また、出土した鉄鏃について金属学的調査を行い、材料や製造方法に関する情報を得る。

Ⅲ-1. 放射性炭素年代測定および樹種同定・種実同定

1. 試料

試料は、竪穴住居跡および段状遺構から出土した炭化米 1 点(試料番号 8)・炭化材 6 点(試料番号 9~14)・炭化種子 1 点(試料番号15)である。この内、炭化米 1 点(試料番号 8)・炭化材 1 点(試料番号 9)を対象に加速器による放射性炭素年代測定(AMS 法)、炭化材 6 点(試料番号 9~14)を対象に樹種同定、炭化米 1 点(試料番号 8)・炭化種子 1 点(試料番号15)を対象に種実遺体同定を実施する。各試料の詳細は、結果と共に表 6・7に記した。

2. 分析方法

(1) 放射性炭素年代測定

試料は、前処理として、土壌や根など目的物と異なる年代を持つものが付着している場合、付着物を ピンセット、超音波洗浄などにより物理的に除去を行う。前処理後、以下の化学処理を行う。

AAA 処理(酸・アルカリ・酸処理)

HCl により炭酸塩等酸可溶成分を除去

NaOH により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去

HClによりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去酸化 (C→CO₂)

試料をバイコール管に入れる。 1 g の酸化銅 (Π) と銀箔 (硫化物を除去するため) を同じバイコール管に入れる。管内を真空にして封じきり、500 \mathbb{C} (30分) 850 \mathbb{C} (2 時間) で加熱する。精製 ($\mathbb{CO}_2 \rightarrow \mathbb{CO}_2$)

液体窒素と液体窒素+エタノールの温度差を利用し、真空ラインにて CO_2 を精製する。 還元 $(CO_2 \rightarrow C: \mathcal{O} \ni \mathsf{Dr} \mathsf{Th})$

真空ラインにてバイコール管に精製した CO_2 と鉄・水素を投入し封じ切る。鉄のあるバイコール管底部のみを650 で10時間以上加熱する。

放射性炭素の半減期はLIBBYの半減期5,568年を使用する。測定年代は1950年を基点とした年代 (BP) であり、誤差は標準偏差 (One Sigma) に相当する年代である。なお、BPとは before present の略とされるが、before physicsの簡略形とも言われている(中村 1999・木庭 2000)。誤差として表現される±以下の数値は、年代値の標準偏差である(木庭 2000)。年代値の誤差とは確率的な意味をもち、誤差 ($\pm 1\,\sigma$) である場合、まったく同様な測定を繰り返したとき、誤差範囲内に入る確率が68.3% であることを意味する(中村 2001)。

暦年較正 (標準偏差:One Sigma に相当) については、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV4.4 (Copyright 1986-2002 M Stuiver and PJ Reimer) を用い、いずれの試料も北半球の大気圏における暦年校正曲線を用いる条件を与えて計算させている。暦年較正年代値とは、『C 放射年代と樹木年輪年代との対応データを用いて計算された年代値である(中村 2001)。『C 年代測定では、大気中の放射性炭素年代濃度が過去数万年にわたって変化しないことが前提の一つとなっているが、放射性炭素年代濃度は過去 2 万年余りの間でも変動していることが判明している(木庭 2000)。よって、『C 年代値については、基準年(OBP=AD1950)を単純にずらすだけでは暦年代へ変換することが不可能である(中村 1999・2001)。このため、暦年代に近い年代を求めようとする場合には、過去の放射性炭素年代濃度の変化が記憶されている樹木年輪の『C 放射年代と年輪年代の対応データを参照する必要がある(木庭 2000)。本報告で使用している Stuiver et al (2005)の暦年校正曲線は、樹木年輪と年輪でカバー出来ない年代範囲については高精度質量分析計によるサンゴのトリウム230Th/234U年代の成果や海底堆積物の縞模様の計数を用いて作成されている(木庭 2000・中村 2001)。

(2) 樹種同定

試料より、木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の3断面の割断面を作製し、試料台に 導電性テープで固定する。走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴から種類を同定する。

(3) 種実遺体同定

試料を双眼実体顕微鏡下で観察し、種実の形態的特徴を所有の現生標本および原色日本植物種子写真

図鑑(石川、1994)、日本植物種子図鑑(中山ほか、2000)、岡本(1979)等と比較して種類を同定し、個数を求めた。分析後の種実遺体は、種類毎にビンに詰め、乾燥剤を入れ保存する。

3. 結果

(1) 放射性炭素年代測定

結果を表6・7に示す。

表 6 カネガ谷遺跡の放射性炭素年代測定および樹種同定結果

試料 番号	試料 の質	グリッド	遺構名	出土位置	遺物 番号	種類	補正年代 BP	δ ¹³ C (‰)	測定年代 BP	Code No.
8	炭化米	C,-9	SB1007	埋土 (床面直上)	38	イネ	2020±40	-22.49 ± 0.68	1980±40	IAAA-31968
9	炭化材	V -9	SB1014	床面		針葉樹	2480±40	-22.50 ± 0.89	2440±40	IAAA-31969
10	炭化材	Q -8	SB1012	SB 内埋土		クマシデ属イヌシデ節	_		waters.	
11	炭化材	B'-9	SB1007			コナラ属アカガシ亜属	_		guesse.	
12	炭化材	W - 6	段状遺構	岩直		スダジイ	_		-	_
13	炭化材	К -6	段状遺構①	岩直		クスノキ科	_	_	_	_
14	炭化材	X -6	段状遺構①	岩直		針葉樹	_	_		_

- 1) 年代値の算出には、Libby の半減期5,568年を使用。
- 2) BP 年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。
- 3) 付記した誤差は、測定誤差 σ (測定値の68%が入る範囲) を年代値に換算した値。

表 7 カネガ谷遺跡の暦年較正結果

14 /	75 1 75 H	医咖啡剂自己	1/	- 11-11-11-1												
試料 番号	試料の質	補正年代 (BP)		曆年較正年代(cal)											相対比	Code No.
8	炭化米	2022±41	cal cal cal	BC BC AD	88 55 41	_	cal cal cal	BC AD AD	79 28 50	cal cal cal	BP BP BP	2,038 2,005 1,909	_ _ _	2,029 1,922 1,900	0.060 0.880 0.059	IAAA-31968
9	炭化材	2478±39	cal cal cal cal	BC BC BC BC	761 669 596 532	_	cal cal cal	BC BC BC BC	680 609 536 520	cal cal cal cal	BP BP BP BP	2,711 2,619 2,546 2,482	- - -	2,630 2,559 2,486 2,470	0.362 0.296 0.287 0.055	IAAA-31969

- 1) 計算には、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV4.4(Copyright1986-2002M Stuiver and PJ Reimer) を使用。
- 2) 計算には表に示した丸める前の値を使用している。
- 3) 付記した誤差は、測定誤差σ(測定値の68%が入る範囲) を年代値に換算した値。

表6に記載される補正年代とは、測定試料の炭素同位体分別の補正を行った年代値のことである。炭素同位体分別の補正とは、試料によって異なる δ^{13} C_{PDB}値を 13 C_{PDB}値=-25%に規格化することを指す(中村 2001)。同位体分別とは、生物中の放射性炭素 14 C 濃度については大気のそれの濃度に比べ少なくなる可能性が高く、その程度が同属であっても種によって異なったり、同じ個体でも部位によって異なったりする現象について呼ばれる。また δ^{13} C は、 13 C/ 12 C を化石 PDB(炭酸カルシウムからなる白亜紀の米国南カロライナ州 Peedee 層産箭石<やいし:Belemnite>の鞘)の比で標準化した値である(木庭 2000)。

表 7 に示した相対比は、 1σ の範囲内に存在する暦年代校正値の確からしさを示す確率である。その数値は百分率によって表現され、その数値が大きいほど確率が高いと判断することができる。なお、暦

年較正年代値に用いられている Cal は、calibrated を意味している(木庭 2000)。暦年較正年代値についは、測定試料の歴史上の意義を示す AD、BC で表される歴史年代(historical dates)と別物であることに留意する必要が指摘されている(中村 1999)。

(2) 樹種同定

樹種同定結果を表6に示す。炭化材は、種類不明の針葉樹と、広葉樹4種類(クマシデ属イヌシデ節・コナラ属アカガシ亜属・スダジイ・クスノキ科)に同定された。各種類の解剖学的特徴等を記す。 ○針葉樹

SB1014と段状遺構①(X-6)の 2 点がある。組織配列は 2 点ともよく似ている。軸方向組織は仮道管を主とし、樹脂道及び樹脂細胞は観察した範囲では認められない。仮道管内壁のらせん肥厚の有無は、保存が悪く確認できない。放射組織は柔細胞のみで構成され、単列、 1-10細胞高。

○ クマシデ属イヌシデ節 (Carpinus subgen. Euarpinus) カバノキ科

散孔材で、管孔は単独または放射方向に 2-4 個が複合して散在する。道管は単穿孔を有し、壁孔は対列状~交互状に配列する。放射組織は異性、 1-3 細胞幅、 1-40細胞高のものと集合放射組織とがある。

○コナラ属アカガシ亜属 (Quercus subgen. Cyclobalanopsis) ブナ科

放射孔材で、管壁厚は中庸~厚く、横断面では楕円形、単独で放射方向に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高のものと複合放射組織とがある。 0スダジイ(Castanopsis cuspidata var. sieboldii(Makino)Nakai)ブナ科シイノキ属

環孔性放射孔材で、孔圏部は3-4列、孔圏外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-20細胞高。 ○クスノキ科(Lauraceae)

散孔材で、管壁は薄く、横断面では角張った楕円形、単独または2-3個が放射方向に複合して散在する。道管は単穿孔および階段穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1-2細胞幅、1-20細胞高。柔組織は周囲状および散在状。柔細胞には油細胞が認められる。

(3) 種実遺体同定

種実遺体同定結果を表 8 に示す。試料は全て炭化しており、遺存状態は悪い。C'-9 地区の遺構面直上 SB1008周辺から検出された炭化種実 2 点(試料番号15)は、イチイガシ(Quercus~gilva~Blume;ブナ科コナラ属アカガシ亜属)の子葉に同定された。炭化しており黒色を呈す。楕円体で頂端は尖らない。長さ<math>11m、径 8-9 m程度。 2 枚からなる子葉は極端に不揃いで、合わせ目は球体表面を蛇行して一周する。幼根は頂端からずれた位置にある。表面には、1 本の深い溝が基部から頂部に向かい2/3程度まで発達している。岡本(1979)は、日本産ブナ科植物の子葉について、イチイガシには、子葉の離れにくさ、著しい異形性、頂端が尖らず幼根の位置がずれていること、そして中軸の圧痕が確認できることなどの特異性があることから、イチイガシのみが種まで同定できる場合があることを述べている。試料は、上述の特徴を典型的に示しており、イチイガシと同定される。

一方、Q-9地区の埋土(床面直上)SB1007から検出された炭化米29点(試料番号 8)は、全て栽培植物のイネ($Oryza\ sativa\ L$;イネ科イネ属)の胚乳に同定された。胚乳は炭化しており黒色を呈す。長楕円形でやや扁平。長さ 4-5 mm、幅2.5mm、厚さ1.5mm程度。基部には胚が脱落した凹部がある。表面はやや平滑で、2-3本の縦溝がある。

表8 カネガ谷遺跡の種実遺体同定結果

吉	武料 香号	グリッド	遺構	出土位置	遺物 番号	科名	属名	種類名	学名	部位	状態	個数
	8	Q — 9	SB1007	埋土 (床面直上)	38	イネ科	イネ属	イネ	Oryza sativa L	胚乳	炭化	29
	15	C' - 9	SB1008 周辺	遺構面直上		ブナ科	コナラ属	イチイガシ	Quercus gilva Blume	子葉	炭化	2

4. 考察

(1) 放射性炭素年代について

弥生時代後期の竪穴住居跡の放射性炭素年代測定値は、SB1007の出土炭化米が2020±40yBP、SB1014の出土炭化材が2480±40yBPを示した。本地域では弥生時代後期の遺物付着物や良好な一括資料を伴う遺構に関する放射性炭素年代測定例がほとんどないことから、以下に近畿地方における調査事例を示す。

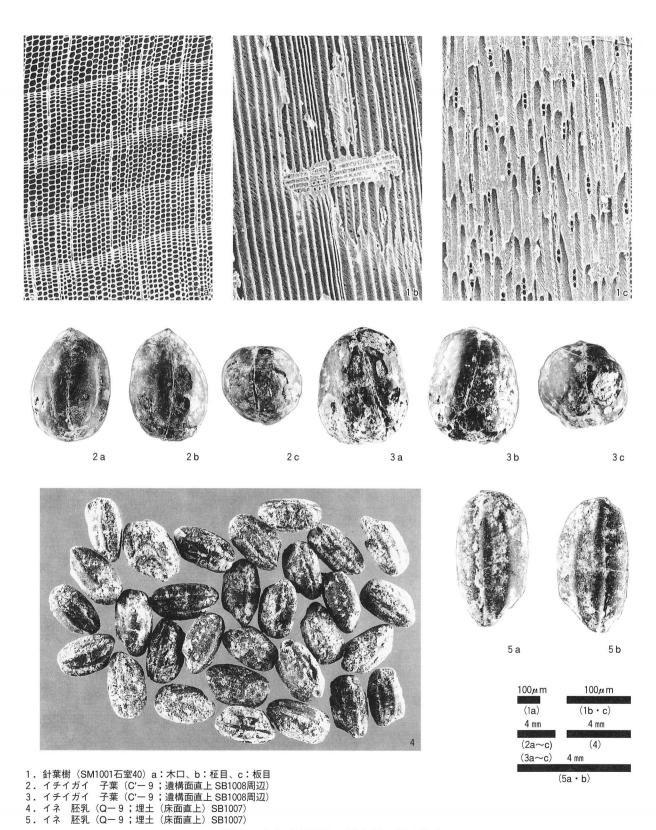
弥生時代後期の測定結果は、池島・福万寺遺跡の弥生時代後期の遺構検出面である第11-1 面で確認された堰の杭が1890±50yrsBP (堰254深部杭)、2070±50yrsBP (堰254浅部杭)、1870±50yrsBP (堰452杭76)、1950±50yrsBP (堰452杭169)、導水管が1810±40yrsBP を示す (地球科学研究所・岸本 2002)。これらの C14年代値の暦年較正年代値は、cal BC80~240年前後である。国立歴史民俗学博物館による研究で実施された土器付着炭化物の C14年代測定では、奈良県田原本町唐古鍵遺跡において、弥生時代後期 (V様式)で1910±40yrsBP、弥生時代後期 (VI様式)で1950±40yrsBP、1960±40yrsBP の年代値が報告されている (国立歴史民俗学博物館 2004、国立歴史民俗学博物館編 2004、春成・今村編 2004)。大阪府東大阪市瓜生堂遺跡では、弥生時代後期 (V様式)で2000±40yrsBP、1960±40yrsBP(暦年較正年代値:cal BC40~AD130年前後)、弥生時代後期 (V~VI様式)で1950±40yrsBP、1990±40yrsBP、1975±40yrsBP(暦年較正年代値:cal BC40~AD130年前後)の年代値が測定されている(小林ほか 2004)。また、愛知県の濃尾平野に位置する八王子遺跡出土の土器付着炭化物の C14年代測定では、八王子古宮 II 式で1950±25yrsBP(暦年較正年代値〈1 σ 〉:cal AD50~AD80年)の年代値が得られている(山本・赤塚 2004)。

今回の炭化米の年代値は、これら畿内の年代値に類似する。一方、炭化材の年代値は古い年代値となっている。この年代値は国立歴史民俗学博物館による研究で実施された土器付着炭化物の C14年代測定研究における弥生時代前期の年代値に類似している(国立歴史民俗学博物館 2004、国立歴史民俗学博物館 2004、国立歴史民俗学博物館 2004、国立歴史民俗学博物館 2004、本成・今村編 2004)。この原因については保存状態などとの関連性も考えられるが原因は不明である。本地域における古墳時代前期以降の放射性炭素年代測定事例の蓄積をもって評価する必要がある。

(2) 炭化材について

炭化材は、竪穴住居跡から出土したものと、段状遺構から出土したものとがある。竪穴住居跡の炭化材については、住居構築材等に由来する可能性があるが、出土状況等の詳細は不明である。炭化材の樹種は住居によって異なり、SB1014で針葉樹、SB1007でアカガシ亜属、SB1012でイヌシデ節が認められた。この結果から、少なくとも3種類が構築材等に利用されていたことが推定される。しかし、各住居による種類構成の違い等については、試料数が少ないため今回の結果のみでは検討できない。また、本

地域では、当該期の木材利用に関する資料が少ないため、どのような種類が利用されていたのかは、不明な点が多い。一方、段状遺構では、スダジイ、クスノキ科、針葉樹が認められ、少なくとも3種類が利用されていたことが推定される。



図版6 カネガ谷遺跡の炭化材・種実遺体

各遺構から認められた炭化材は、アカガシ亜属とスダジイが暖温帯常緑広葉樹林の主構成種である。 また、クスノキ科にも常緑広葉樹林内に生育する種類が含まれており、イヌシデ節には二次林構成種が 含まれる。現在の植生等を考慮すれば、これらの種類が遺跡周辺に生育していた可能性があるが、古植 生に関する資料が少ないため、現時点では古植生の詳細は不明である。

(3) 炭化種子について

カネガ谷遺跡から出土した種実遺体は、イチイガシと栽培植物のイネであった。イネは当時の本遺跡 周辺で栽培もしくは持ち込まれ利用されていたことが推定される。また、全て炭化していることから、 採取・保管・利用の過程で、何らかの理由で火熱を受け、子葉のみが残存したことが考えられる。

イチイガシ林は、湿潤、肥沃で深い土壌をもつ内陸平坦地と後傾斜に極相林として発達する種で、現在は、紀伊半島、四国、九州の山麓地に広く分布する。堅果はコナラ属の中でも渋みが少なく、アク抜きせずに食用可能で収量も多いことから、古くから里山で保護、採取されてきた。今回、炭化子葉が遺構から出土したことを考慮すると、当時の遺跡周辺の森林からイチイガシなどの成熟果実を選択的に採取して植物質食糧として利用していたことが推定される。また、全て炭化していることから、採取・保管・利用の過程で、何らかの理由で火熱を受け、子葉のみが残存したことが考えられる。

イチイガシは、西南日本の貯蔵穴からの出土等、遺跡からの出土例も多くみられる。イチイガシの貯蔵例は、弥生時代には稲作と共にみられ(那須 1975)、イネと共にイチイガシも重要な植物食であったことが推定されており、今回の結果もこれを支持する。また、イチイガシ林の生育地は、水田耕作にも適する好立地条件であるため、弥生時代以降の水田開発などにより伐採され、かつての分布域が縮小した(百原 1997など)等、人間活動の影響を強く受けたことも指摘されている。今後、本遺跡周辺でさらに各時期の植物利用や古植生に関する資料を蓄積することで、イチイガシの利用実態やその背景となる植生環境の変化等についても検討したい。

Ⅲ-2. 金属学的調査

1. 試料

段状遺構の覆土中から出土した袋状鉄斧の金属学的調査を行う。袋状鉄斧の表面は、厚さ2~3mmの 黄褐色を呈する錆層が形成されているが、中央部(心金部)は黒色の鉄錆で覆われており、かなりの金 属質が残存していることが窺える。この心金部分の一部を採取し以後の分析試料とした。

2. 調査項目

(1) 外観観察

遺物の特徴をデジタルカメラにより記録した。

(2) 地金の成分

地金中に含まれる微量成分の分析を、蛍光 X 線分析法により行った。装置は以下の通りである。 蛍光 X 線分析装置 3370型(理学電機製)

(3) 断面マクロ・ミクロ組織観察

切り取った試料は、真空下でエポキシ系樹脂に埋め込み組織を固定後、粗研磨はエメリー紙による湿式研磨、仕上げ研磨はダイヤモンドペーストを用いて行った。また、金属組織観察にはナイタール腐食液(硝酸1%エタノール液)を用いて金属組織を現出した。金属組織および地金中に存在する非金属介

在物の観察・記録は金属顕微鏡にて行った。使用装置は以下の通りである。

金属顕微鏡:BH-Ⅱ型(オリンパス光学工業製)

- (4) 非金属介在物の組成分析
- (3) で用いた埋め込み試料を用いて、地金中に含有する微量元素および地金中に存在する非金属介在物の鉱物組成を X 線マイクロアナライザー (EPMA) にて行った。使用装置は以下の通りである。

X 線マイクロアナライザー (EPMA): JXA-8100型 (日本電子製)

3. 調査結果

(1) 地金の成分分析結果

表9に地金の成分分析結果を示した。平均炭素量は0.45%と亜共析鋼に近い組成である。燐(P)と クロム(Cr)が若干高い値を示すが他の微量成分は少なく、比較的純度の高い地金といえる。

試料	炭 素 C	珪 素 Si	マンガン Mn	燐 P	硫 黄 S	クロム Cr	銅 Cu
袋状鉄斧	0.45	< 0.10	< 0.01	0.013	< 0.01	0.033	< 0.01

表 9 地金の成分分析結果 (単位:重量%)

(2) 断面マクロ・ミクロ組織観察結果

図版 7-a に外観、図版 $7-b\sim c$ にエッチング後の金属組織および図版 $7-d\sim e$ に非金属介在物を示した。地金の金属組織は、袋状鉄斧のほぼ中央部に相当する箇所が、共析鋼の組織であるパーライト(符号 P; $\alpha Fe+Fe3C$ の固溶体)と炭素を殆ど含まないフェライト(符号 f; αFe)が共存する組織であった。この組織からみて、炭素量は $0.5\sim 0.6\%$ と推定された。これは、通常の刃物の刃部に相当する(図版 7-b)。また、その周囲は細長い結晶を呈するフェライト主体で、組織の特徴から熱処理(鍛造)が施されていることが判る。心金部に比べ周辺は軟らかい鋼が使われていることがわかった(図版 7-c)。したがって、刃部には硬い鋼が、周辺には靭性を持たせた軟らかい鋼が使われており、明らかに実用的なものであることが窺える。

(3) 非金属介在物の組成分析結果

地金中に存在する非金属介在物の分析結果を表10および図版7に示した。ウスタイト(符号W;理論化学組成FeO)、角状の結晶を示すチタン化合物(符号T;2FeO· TiO_2 に近い組成)およびマトリックスはファヤライト組成(符号F;理論化学組成2FeO· SiO_2)からなる。しかも、ウスタイト中には僅かであるがチタン分が含まれている。したがって、この袋状鉄斧を製造する過程において砂鉄が使用されたことが判明した。

表10 非金属介在物の半定量分析結果(単位:重量%)

分析 箇所	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	${ m TiO_2}$	V_2O_5	Cr ₂ O ₃	鉱物相
1	94.1	•••	0.86	•••	0.44	0.37	•••	2.88	0.66	•••	W
2	67.6	•••	7.35	•••	0.81	0.35	•••	19.8	3.23	0.44	Т
3	47.1	35.2	6.83	3.25	1	0.49	2.27	1.08	•••	•••	F+G

注) W:ウスタイト T:ウルボスピネル F+G:ファヤライト+ガラス

4. まとめ

本遺物は、心金部分に炭素量の高い(0.5~0.6%)の硬鋼、皮金部分に炭素量の低い(0.1%以下) 軟らかい鋼が使用されているとともに、非金属介在物中にはチタン化合物であるウルボスピネルが存在 し、鉄斧製造過程で砂鉄が使われたことが判明した。ただ、砂鉄がどの過程で使用されたか(製鉄・精 練・小鍛冶)は判断できなかった。また、非金属介在物の存在量は若干多いが、この鉄斧は加熱・鍛打 (鍛造)によって製造されていることが組織観察から認められた。

これまでに、弥生時代の鉄器からチタン分を含むものが10数例挙げられている¹⁾。この数はけっして 少ない数とはいえず、本鉄斧の産地を、我が国はもとより中国ならびに朝鮮半島(特に北側にはチタン 磁鉄鉱が賦存²⁾)をも視野に入れて検討する必要があると思われる。

引用文献

- 赤塚次郎 2003 中部・近畿地方の弥生・古墳時代編年の現状と課題. 第5回考古科学シンポジウム発表要旨 79-84
- 地球科学研究所・岸本広樹 2002 放射性炭素年代測定「池島・福万寺遺跡 発掘調査概要 X W 98-1 調査区 (1998年度) の調査概要 | (財大阪府文化財調査研究センター108-111
- 春成秀爾・今村峯雄編 2004 弥生時代の実年代 炭素14年代をめぐって 学生社253p
- 石川茂雄 1994 原色日本植物種子写真図鑑 石川茂雄図鑑刊行委員会328p
- 小林謙一・春成秀爾・今村峯雄・坂本 稔・陳 建立・松崎浩之・秋山浩三・川瀬貴子 2004 大阪府瓜生堂 遺跡出土弥生~古墳時代出土土器の"C 年代測定「瓜生堂遺跡 1 近畿日本鉄道奈良線連続立体交差事 業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書ー考察・分析・写真図版編ー」 (財大阪府文化財センター715-726
- 国立歴史民俗学博物館 2004 学術創成研究費「弥生農耕の起源と東アジアー炭素年代測定による高精度編年体系の構築-」 研究結果 炭素14年代測定データー覧表(1)~平成15年度まで (但しPDFファイルによる:http://www.rekihaku.ac.jp/kenkyuu/katudoh/sousei/yayoinoukou/data_01.pdf による)
- 国立歴史民俗学博物館編 2004 縄文晩期~弥生前期AMS炭素年代14年代測定値と較正年代 季刊考古学88 45-48
- 埋蔵文化財研究会 2001 埋蔵文化財データーベース. 第50回埋蔵文化財研究集会 環境と人間社会 適応, 開発から共生へ- 発表要旨集
- 川崎地質 1994 野々井西遺跡出土初期須恵器の¹⁴C 年代測定 「野々井西遺跡・ON231号窯跡 近畿自動車道 松原すさみ線建設工事に伴う発掘調査報告書(本文編)」 大阪府教育委員会・㈱大阪府埋蔵文化財協 会114
- 川崎地質 1995 ¹⁴C 年代測定 「陶邑・大庭寺遺跡Ⅳ「近畿自動車道松原すさみ線建設に伴う発掘調査報告書本文編」大阪府教育委員会・(財大阪府埋蔵文化財協会359-361
- 木野瀬正典・赤塚次郎・小田寛貴・山本直人・中村俊夫 2004 尾張地域の弥生時代・古墳時代の土器に付着 した炭化物の放射性炭素年代 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(W) 名古屋大学年代測定総 合研究センター18-25
- 木庭元晴 2000 「畿内およびその周辺の考古遺物・遺跡の空間的・時系列的データベース作成-考古編年による放射性炭素年代軸の確立-」 関西大学文学部83p
- 百原 新 1997 弥生時代から古墳時代初頭の房総半島中部に分布したイチイガシ林. 千葉大学園芸学部学術 報告 第51号 127-136
- 中村俊夫 1999 放射性年代測定 長友恒人編 「考古学のための年代測定学入門」 古今書院 2-36
- 中村俊夫 2001 放射性炭素年代とその高精度化 第四紀研究40 445-459
- 中山至大·井之口希秀·南谷忠志 2000 日本植物種子図鑑. 東北大学出版会 642p
- 那須孝悌 1975 山口市萩峠遺跡貯蔵穴中の植物遺体および花粉(予報) 山口市教育委員会

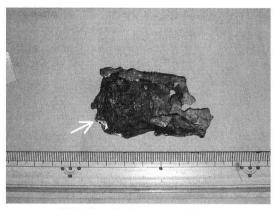
岡本素治 1979 遺跡から出土するイチイガシ. 大阪市立自然史博物館業績 第230号 31-39

大澤正巳 2000 「製鉄史論文集」たたら研究会編 513

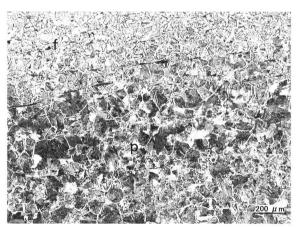
大澤正巳 1999 「1999年秋季シンポジウム論文集」社会鉄鋼工学部会編 87

島地 謙・伊東隆夫(編) 1988 日本の遺跡出土木製品総覧 雄山閣 296p

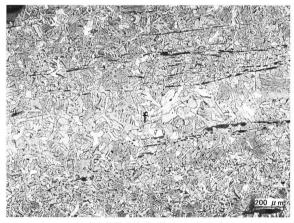
山田 治 1978 泉北丘陵須恵器窯跡の¹⁴C 年代測定 「陶邑Ⅲ-本文編-」 大阪府教育委員会 145-146 山本直人・赤塚次郎 2004 濃尾平野における弥生後期~古墳前期の炭素14年代値測定と炭素安定同位体比.



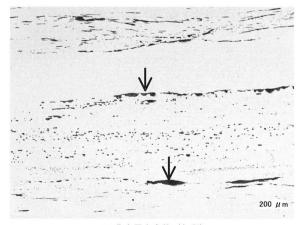
a:袋状鉄斧の外観(矢印;調査試料採取箇所)



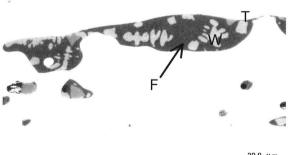
b:心金部分の組織(p;パーライト、f;フェライト)



c:皮金部分の組織(f;フェライト)



d:非金属介在物(矢印)



20.0 μm

e:同左、拡大組織(W;ウスタイト、T;チタン化合物、F;ファヤライト+ガラス)

図版7 袋状鉄斧の外観と断面組織

炭化物の放射性炭素年代. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告書(W) 名古屋大学年代測定総合研究センター 136-143

大代古墳ほか出土埴輪・須恵器の胎土分析

白石 純(岡山理科大学自然科学研究所)

1. 分析の目的

大代古墳・大谷山田遺跡・東林院古墳群・助ヶ谷古墳群・勝明寺谷古墳群・カネガ谷遺跡・西山田古墳群(I)・浄土寺山古墳群から出土した埴輪および須恵器の胎土分析を実施し、これら遺物より阿讃山脈東南縁の各古墳群の文化交流・流通について検討した。

胎土分析は、出土した土器を理化学的な手法(蛍光 X 線分析法、実体顕微鏡観察による胎土分析) を用いて調べた。

2. 分析方法

分析は、前述した蛍光 X 線分析法と実体顕微鏡による胎土観察の2つの分析法で検討した。

蛍光 X 線分析法では、エネルギー分散型蛍光 X 線分析計(セイコーインスツルメンツ社製 SEA2010L)を使用し、胎土中の成分(元素)量を調べた。測定した成分は、13元素でそのうち K (カリウム)、Ca (カルシウム)、Rb (ルビジウム)、Sr (ストロンチウム) などの成分に顕著な違いがあることから、これらの成分を用いて、XY 散布図を作成し検討した。

実体顕微鏡による土器表面の観察では、胎土に含まれる砂粒(岩石・鉱物)の種類、大きさ、含有量について調べた。

分析した土器は、表1に示した大代古墳(埴輪)が9点、大谷山田遺跡(須恵器)が4点、東林院古墳群(埴輪・須恵器)が5点、助ヶ谷古墳群(埴輪)が7点、勝明寺谷古墳群(埴輪)が8点、カネガ谷遺跡(須恵器)が4点、西山田古墳群(I)(須恵器)が4点、浄土寺山古墳群(須恵器)が4点の合計45点である。

3. 蛍光 X 線分析法による分析結果

【埴輪の分析】

大代古墳・東林院古墳群・助ヶ谷古墳群・勝明寺谷古墳群出土の埴輪が各古墳ごとで胎土に差があるかどうかでは、第1図 K-Ca、第2図 Sr-Rb の散布図で検討した。その結果、両散布図とも以下の3つのグループに分類が可能であった。

I類 …… 大代古墳

Ⅱ類 …… 東林院古墳群、助ヶ谷古墳群(1~6)、勝明寺谷古墳群(5・8)

Ⅲ類 …… 助ヶ谷古墳群 (7)、勝明寺谷古墳群 (1~4·6·7)

次に、第3図K-Ca、第4図Sr-Rbの散布図では、以前分析した川端遺跡ほか⁽¹⁾の阿讃山脈東南縁の各古墳群出土埴輪との比較を行った。すると、大代古墳は前山遺跡・曽我氏神社1号墳・土成丸山古墳のグループと、また東林院古墳群・助ヶ谷古墳群・勝明寺谷古墳群は川端遺跡・蓮華池(I)遺跡・菖蒲谷西山A遺跡と重なり、大きく2つのグループに分類できた。

【須恵器の分析】

第5図K-Caの散布図では、大谷山田遺跡・東林院古墳群・カネガ谷遺跡・西山田古墳群(I)・ 浄土寺山古墳群から出土している須恵器が各古墳ごとで胎土に違いがあるかどうか調べた。その結果、 大谷山田遺跡(1・4)、カネガ谷遺跡(2)と大谷山田遺跡(2・3)、東林院古墳群(2・3・4)、 カネガ谷遺跡(1・3・4)、西山田古墳群(I)、浄土寺山古墳群と東林院古墳群(1)の3グループ に分類が可能である。

また、第6図 K-Caの散布図では、須恵器の生産地である大阪府の陶邑窯跡群と比較した。すると、ほとんどの須恵器が陶邑の分布範囲に入る結果となった。しかし、東林院古墳群($1\cdot 3$)、西山田古墳群($1\cdot 3$)、浄土寺山古墳群($2\cdot 3\cdot 4$)の6点がこの分布範囲からはずれた。

4. 実体顕微鏡観察(肉眼観察)による結果

実体顕微鏡による肉眼観察で胎土に含まれる砂粒の岩石、鉱物の種類を同定した。観察倍率は10倍~30倍で随時観察した。また、岩石、鉱物の含有量は相対的な観察で多量・普通・少量・希に、の4段階で分類したため定量性には欠けるが一応の目安とした。

【埴輪の分析】

大代古墳・東林院古墳群・助ヶ谷古墳群・勝明寺谷古墳群出土の埴輪を観察したところ、3種類の胎 土に分類できた。

大代古墳

ロ類 ……… 1 m以下の石英(多)、長石(少)と、0.5 m以下結晶片岩(少)が含まれている。また、少量の堆積岩(砂岩?)も含まれている。(写真2)

東林院古墳群、助ヶ谷古墳群(1~6)、勝明寺谷古墳群(5・8)

ハ類 …… 1 mm以下の石英(普通)、長石(少)、堆積岩(少)を含む。(写真3)助ヶ谷古墳群(7)、勝明寺谷古墳群(1~4・6・7)

以上のように分類できたが、このうちロ・ハ類に含まれる砂粒は亜円礫で構成されている。また、蛍光 X 線分析結果との対応関係は、イ類が I 類と、ロ類が I 類と、ハ類がⅢ類とそれぞれ対応する。

5. まとめ

大代古墳ほか出土の埴輪、須恵器の胎土分析(蛍光 X 線分析、実体顕微鏡観察)を実施した結果、 以下のことが指摘できよう。

- (1) 埴輪の分析では、大代古墳(イ類)のものが、他の埴輪と胎土が明確に異なっていた。また、色調も赤褐色を呈し、胎土中の成分でも鉄分が約16%以上と非常に多い粘土を使用しており、赤色に焼成することを意識していたと推定される。また、砂粒構成から、結晶片岩や堆積岩がふくまれていることから、遺跡周辺の基盤層に含まれている砂粒と考えられる。
- (2) 阿讚山脈東南縁の各古墳群出土埴輪との比較でもほとんどの埴輪胎土が今回分類した蛍光 X 線分類 (Ⅱ・Ⅲ類)、顕微鏡分類 (ロ・ハ類) の胎土と類似していた。
- (3) 須恵器の胎土分析では、やや詳細に検討すると、3種類に分類が可能であった。また、生産地の

推定では、窯跡産地試料として大阪陶邑窯跡群のほぼ同時期のものとしか比較できなかったが、ほとんどの須恵器が陶邑に推定された。しかし、東林院古墳群 $(1\cdot3)$ 、西山田古墳群(I)(4)、浄土寺山古墳群 $(2\cdot3\cdot4)$ の6点の胎土が異なっていた。また徳島県内の須恵器生産地試料(窯跡)と比較していないこともあり、今回の分析結果・データのみで、生産地を推定するには問題がある。

以上のように、埴輪の分析では阿讃山脈東南縁の地域間で胎土的にまとまる傾向がみられ、この地域で埴輪生産を行っていたことが推定される。須恵器に関しては、比較する生産地試料に乏しく今回の分析では十分な検討ができなかった。今後、消費地、生産地試料を蓄積し再検討する必要がある。

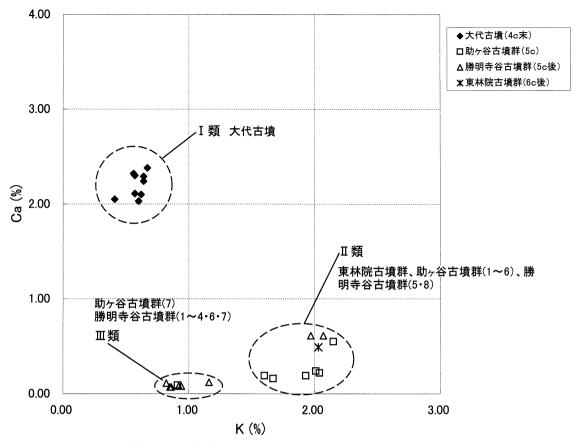
参考文献

- (1) 白石 純「川端遺跡出土埴輪の胎土分析」『金泉寺遺跡・川端遺跡』徳島県埋蔵文化財センター調査報告書 第32集 1999
- (2)「阿讃山脈東南縁の古墳群」徳島県埋蔵文化財センター調査概報第3集 2001

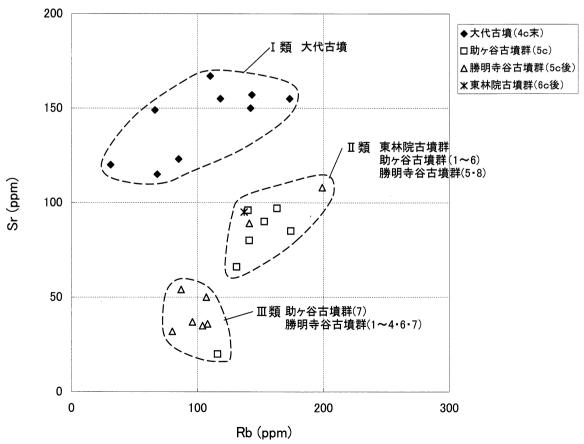
表 1 大代古墳他出土土器の分析一覧表

(% ただし、Rb・Sr・Zr は ppm.)

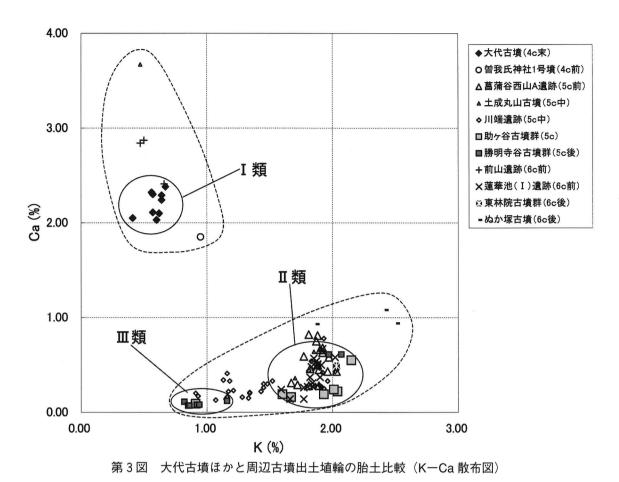
P Rb	Rb Sr	Zr
0.02 31	31 120	319
0.04 142	142 150	330
0.01 68	68 115	322
0.01 173	173 155	303
0.07 143	143 157	336
0.07 66	66 149	296
0.06 85	85 123	339
0.01 118	118 155	364
0.01 110	110 167	382
0.10 235	235 101	395
0.15 220	220 53	385
0.12 228	228 78	364
0.19 274	274 93	275
0.12 76	76 35	318
0.13 176	176 87	375
0.13 112	112 58	515
0.14 133	133 77	310
0.10 137	137 95	276
0.11 131	131 66	417
0.14 141	141 80	229
0.09 174		388
0.07 140	140 96	437
0.05 153		376
0.12 163		587
0.15 116		511
0.07 107		501
0.03 87		571
0.14 104		597
0.06 80		595
0.12 141		240
0.11 96		540
0.10 108		513
0.19 199		236
0.14 183		308
0.12 189		459
0.15 151		365
0.15 196		379
0.13 140		406
0.18 169		377
0.17 162		356
		423 342
		342
		323
		387
(). 11). 18). 19). 14	0.11 91 35 0.18 146 42 0.19 138 41 0.14 115 52



第1図 大代古墳ほか埴輪の胎土比較(K-Ca散布図)

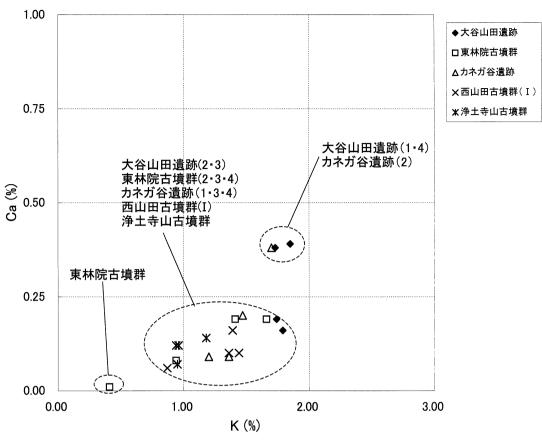


第2図 大代古墳ほか埴輪の胎土比較(Rb-Sr散布図)

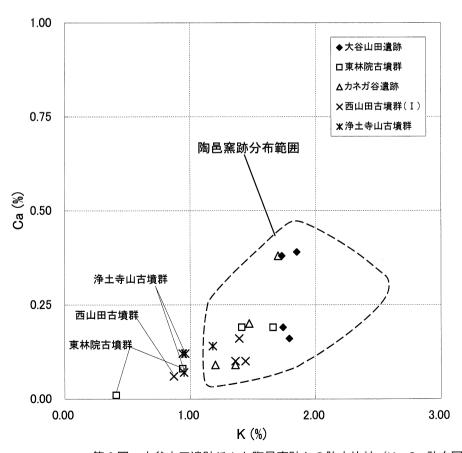


200 ◆大代古墳(4c末) /I 類 O曽我氏神社1号墳(4c前) △菖蒲谷西山A遺跡(5c前) ▲ 土成丸山古墳(5c中) ◆川端遺跡(5c中) 150 □助ヶ谷古墳群(5c) ■勝明寺谷古墳群(5c後) +前山遺跡(6c前) Ⅱ類 ×蓮華池(I)遺跡(6c前) 以東林院古墳群(6c後) - ぬか塚古墳(6c後) 100 Δ 50 **亚**類 0 0 100 200 300 Rb (ppm)

第4図 大代古墳ほか周辺古墳出土埴輪の胎土比較(Rb-Sr散布図)



第5図 大谷山田遺跡ほか須恵器の胎土比較(K-Ca散布図)



第6図 大谷山田遺跡ほかと陶邑窯跡との胎土比較(K-Ca散布図)

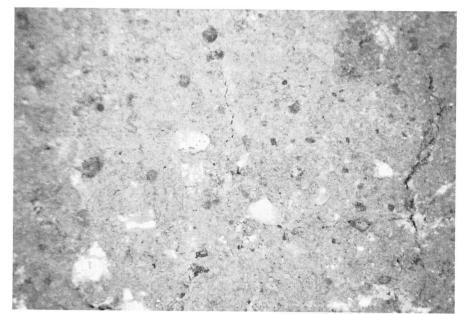


写真 1 大代古墳出土埴輪No. 9

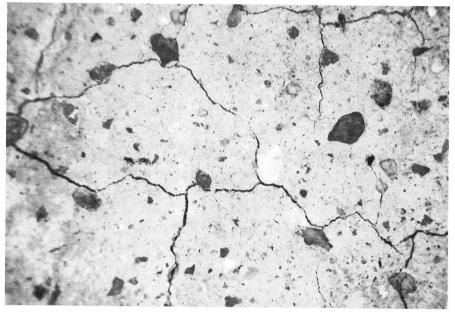


写真 2 助ヶ谷古墳群出土埴輪No.1

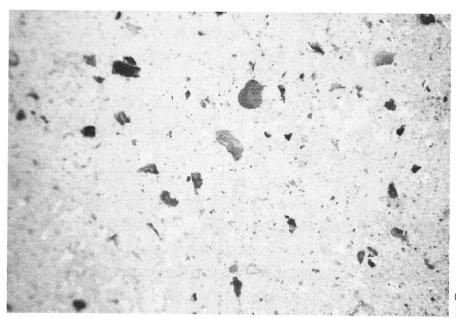


写真 3 勝明寺谷古墳群出土埴輪No. 4

2mm

大代古墳ほか出土埴輪の実体顕微鏡観察写真

カネガ谷遺跡・大代古墳出土の管玉の産地分析

藁科 哲男(京都大学原子炉実験所)

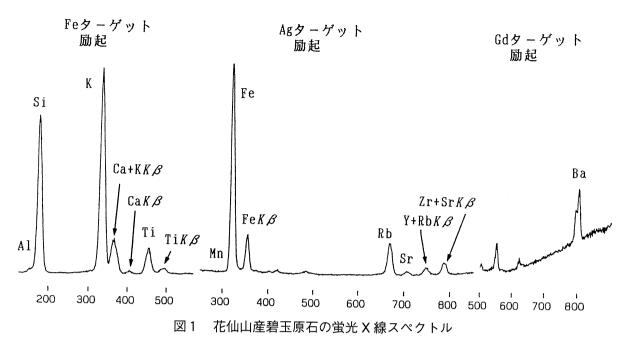
はじめに

今回分析を行った玉類は勾玉、管玉などで、玉類の原材料としては滑石、軟玉(角閃石)、蛇紋岩、 結晶片岩、碧玉、メノウなどが推測される。一般的には肉眼観察で岩石の種類を決定し、それが真実の よう思われているのが実態である。これら玉材については岩石の命名定義に従って岩石名を決定する が、非破壊で命名定義を求めるには限度があり、若干の傷を覚悟して硬度、光沢感、比重、結晶性、主 成分組成を求めるなどくらいであり、非破壊で命名の主定義の結晶構造、屈折率などを正確には求めら れない。また原石名が決定されたのみでは考古学の資料としては不完全で、どこの産地原石が使用され ているかの産地分析が行われて初めて、考古学に寄与できる資料となるのである。遺跡から出土する大 珠、勾玉、管玉の産地分析というのは、玉類の製品が何処の玉造遺跡で加工されたということを調査す るのではなくて、何ケ所かあるヒスイ(硬玉、軟玉)や碧玉の原産地のうち、どこの原産地の原石を使 用しているかを明らかにするのが、玉類の原産地推定である。玉類の原石産地を明らかにすることは考 古学上重要な意味をもっている。糸魚川市でヒスイが発見されるまでは、中国、雲南、ビルマ説であっ たが、発見後は、専ら国内説で、岩石学的方法『および貴重な考古遺物を非破壊で産地分析を行った蛍 光 X 線分析で行う元素比法^{2,3}が報告されている。また、碧玉製管玉の産地分析で系統的に行った研究 としては蛍光 X 線分析法と電子スピン共鳴法を併用することで産地分析をより正確に行った例4が報告 されている。石鏃などの石器と玉類の製品はそれぞれ使用目的が異なるため、それぞれの産地分析で得 られた結果の意味も異なる。(1) 石器の原材産地推定で明らかになる遺跡から石材原産地までの移動 距離、活動範囲は、石器が生活必需品であるので、生活上必要な生活圏と考えられる。(2) 玉類は古 代人が生きるために必ずしもいるものではなく、勾玉、管玉は権力の象徴、お祭、御守り、占いの道具、 アクセサリーとして精神的な面に重要な作用を与えると考えられる。従って、玉類の産地分析で、明ら かになるヒスイ製玉類の原石の分布範囲は、権力の象徴としての玉類であれば、権力圏を現わしている かもしれないし、お祭、御守り、占いの道具であれば、同じような習慣を持つ文化圏ではないかと考え られる。このように玉類の産地分析では、石器の原材産地分析で得られない貴重な資料を考古学の分野 に提供することができる。

今回分析を行った遺物は、徳島県鳴門市大麻町萩原に位置するカネガ谷遺跡出土の弥生時代の管玉1個および鳴門市大津町大代字日開谷1484-2他に位置する大代古墳出土の古墳時代前期の管玉4個の合計5個の管玉の産地分析結果が得られたので報告する。

非破壊での産地分析の方法と手段

原産地推定の第一歩は、原産地間を区別する人間で言えば指紋のような、その原産地だけにしかないという指標を見つけなければならない。その区別するための指紋は鉱物組成の組合わせ、比重の違い、原石に含有されている元素組成の違いなどにより、原産地同士を区別できなければ産地分析はできない。成功するかどうかは、とにかく行ってみなければわからない。原産地同士が指紋でもって区別でき



たならば、次に遺跡から出土する遺物の指紋と原産地の指紋を比較して、一致しない原産地を消去して 一致する原産地の原石が使用されていると判定する。

ヒスイ、碧玉製勾玉、大珠、玉などは、国宝、重要文化財級のものが多くて、非破壊で産地分析が行なえる方法でなければ発展しない。よって石器の原材産地分析で成功している⁴非破壊で分析を行なう 蛍光 X 線法を用いて玉類に含有されている元素を分析する。

遺跡から出土した大珠、勾玉、管玉などを水洗いして、試料ホルダーに置くだけの、完全な非破壊で産地分析を行った。玉類は蛍光 X 線分析法で元素の種類と含有量を求め、試料の形や大きさの違いの影響を打ち消すために分析された元素同士で含有量の比をとり、この元素比の値を原産地を区別する指紋とした。碧玉製玉類は ESR 法を併用するが試料を全く破壊することなく、碧玉に含有されている常磁性種を分析し、その信号から碧玉産地間を区別する指標を見つけて、産地分析に利用した⁵⁾。

碧玉原石の蛍光 X 線分析

碧玉の蛍光 X 線スペクトルの例として島根県、花仙山産原石を図1に示す。猿八産、玉谷産の原石から検出される蛍光 X 線ピークも異同はあるものの図1で示されるピークは観測される。土岐、興部の産地の碧玉は鉄の含有量が他の産地のものに比べて大きいのが特徴である。産地分析に用いる元素比組成は、Al/Si、K/Si、Ca/K、Ti/K、K/Fe、Rb/Fe、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr である。Mn/Fe、Ti/Fe、Nb/Zr の元素比は非常に小さく、小さい試料の場合測定誤差が大きくなるので定量的な判定の指標とはせず、判定のときに、Ba、La、Ce のピーク高さとともに、定性的に原材産地を判定する指標として用いている。

碧玉の原産地と原石の分析結果

分析した碧玉の原石の原産地を図2、図3に示す。佐渡猿八原産地は、①新潟県佐渡郡畑野町猿八地区で、産出する原石は地元で青玉と呼ばれている緑色系の石で、良質なものは割れ面がガラス光沢を示し、質の良くないものは光沢の少ないグリーンタフ的なものである。産出量は豊富であったらしく採石

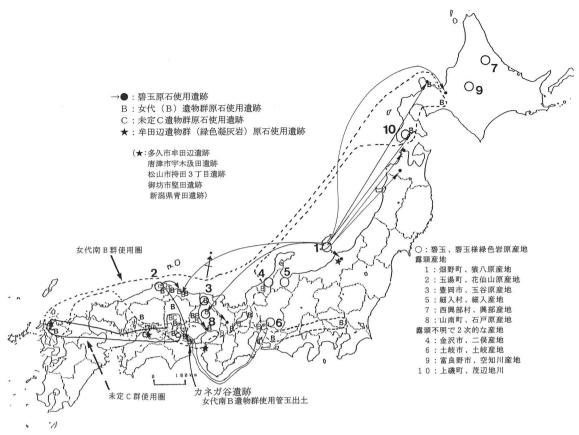


図2 弥生(続縄文)時代の碧玉製、緑色凝灰岩製玉類 の原材使用分布圏および碧玉・碧玉様岩の原産地

跡が何ケ所か見られるが、今回分析した原石は猿八の各地点から表採したもの、および地元で提供され た原石などであり、また提供されたものの中には露頭から得られたものがあり、それはグリーンタフ層 の間に約7cm幅の良質の碧玉層が挟まれた原石であった。分析した原石の比重と個数は、比重が2.6~ 2.5の間のものは31個、2.5~2.4の間は5個の合計36個で、この中には、茶色の碧玉も2個含まれてい る。原石の比重が2.6~2.3の範囲で違っても、碧玉の色が茶色、緑色、また、茶系色と緑系色の縞があ るなど、多少色の違いがあっても分析した組成上には大きな差はみられなかった。出雲の花仙山は近世 まで採掘が行われた原産地で、所在地は②島根県八東郡玉湯町玉造温泉地域である。産出する原石は、 濃緑色から緑色の緻密で剥離面が光沢をもつ良質の碧玉から淡緑色から淡白色などいろいろで、他に硬 度が低そうなグリーンタフの様な原石も見られる。良質な原石の比重は2.5以上あり、質が悪くなるに したがって比重は連続的に2.2まで低くなる。分析した原石は、比重が2.619~2.600の間のものは10個、 $2.599\sim2.500$ は18個、 $2.499\sim2.400$ は7 個、 $2.399\sim2.300$ は11個、 $2.299\sim2.200$ は11個、 $2.199\sim2.104$ は3個の合計60個である。比重から考えると碧玉からグリーンタフまでの領域のものが分析されている のがわかる。花仙山産原石は色の違い、比重の違いによる分析組成の差はみられなかった。玉谷原産地 は、③兵庫県豊岡市辻、八代谷、日高町玉谷地域で産出する碧玉の色、石質などは肉眼では花仙山産の 原石と全く区別がつかない。また、原石の中には緑系色に茶系色が混じるものもみられ、これは佐渡猿 八産原石の同質のものに非常によく似ている。比重も2.6以上あり、質は花仙山産、佐渡猿八産原石よ り緻密で優れた感じのものもみられる。この様な良質の碧玉の採取は、産出量も少ないことから長時間 をかけて注意深く行う必要がある。分析した玉谷産原石は、比重が2.644~2.600は23個、2.599~2.589

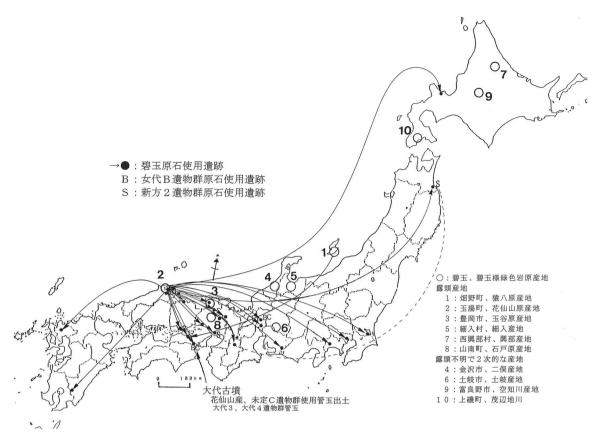


図3 古墳 (続縄文) 時代の碧玉製管玉の原材使用分布圏 および碧玉・碧玉様岩の原産地

は4個の合計27個で、玉谷産原石は色の違いによる分析組成の差はみられなかった。また、玉谷原石と 一致する組成の原石は日高町八代谷、石井、アンラクなどで採取できる。二俣原産地は、④石川県金沢 市二俣町地域で、原石は二俣川の河原で採取できる。二俣川の源流は医王山であることから、露頭は医 王山に存在する可能性がある。ここの河原で見られる碧玉原石は、大部分がグリーンタフ中に層状、レ ンズ状に非常に緻密な部分として見られる。分析した4個の原石の中で、3個は同一塊から3分割した もので、1個は別の塊からのもので、前者の3個の比重は2.42で後者は2.34である。また元素組成は他 の産地の組成と異なっており区別できる。しかし、この4個が二俣原産地から産出する碧玉原石の特徴 を代表しているかどうか検証するために、さらに分析数を増やす必要がある。細入村の産地は、⑤富山 県婦負郡細入村割山定座岩地区にあり、そのグリーンタフの岩脈に団塊として緻密な濃緑の碧玉質の部 分が見られる。それは肉眼では、他の産地の碧玉と区別できず、また、出土する碧玉製の玉類とも非常 に似た石質である。しかし、比重が分析した8個は2.25~2.12と非常に軽く、この比重の値で他の原産 地と区別できる場合が多い。土岐原産地は、⑥愛知県土岐市地域であり、そこでは赤色、黄色、緑色な どが混じり合った原石が産出している。このうち緻密な光沢のよい濃緑で比重が2.62~2.60の原石を碧 玉として11個分析を行った。ここの原石は鉄の含有量が非常に大きく、カリウム含有量が小さいという 特徴を持ち、この元素比の値で他の原産地と区別できる。興部産地は、⑦北海道紋別郡西興部村にあり、 その碧玉原石は鉄の含有量が非常に高く、他の原産地と区別する指標になっている。また、比重が2.6 以下のものはなく遺物の産地を特定する指標として重要である。石戸の産地は、⑧兵庫県氷上郡山南町 地区にあり、その安山岩に脈岩として採取されるが産出量は非常に少ない。また元素組成から他の産地

の碧玉と区別できる。⑨北海道富良野市の空知川流域から採取される碧玉は濃い緑色で比重が2.6以上 が 4 個、2.6~2.5が 5 個、2.5~2.4が 5 個である。その碧玉の露頭は不明で河原の礫から採取するた め、短時間で良質の碧玉を多数収集することは困難である。また元素組成から他の産地の碧玉と区別で きる。⑩北海道上磯郡上磯町の茂辺地川の河原で採取される碧玉は不均一な色の物が多く、管玉に使用 できる色の均一な部分を大きく取り出せる原石は少ない。これら原石を原産地ごとに統計処理を行い、 元素比の平均値と標準偏差値をもとめて母集団を作り表2-1に示す。各母集団に原産地名を付けて、 その産地の原石群、例えば花仙山群と呼ぶ。花仙山群は比重によって2個の群に分けて表に示したが比 重は異なっても組成に大きな違いはみられない。したがって、統計処理は一緒にして行い、花仙山群と して取り扱った。原石群とは異なるが、例えば、豊岡市女代南遺跡で主体的に使用されている原石産地 不明の碧玉製の玉の原材料で、玉作り行程途中の遺物が多数出土している。当初、原石産地を探索する と言う目的で、これら玉、玉材遺物で作った女代南B(女代(B))群であるが、同質の材料で作られ た可能性がある玉類は最近の分析結果で日本全土に分布していることが明らかになってきた。宇木汲田 遺跡の管玉に産地未発見の原石を使用した同質の材料で作られた管玉で作った未定C(未定(C))群 をそれぞれ原石群と同じように使用する。また、大阪府交野市の車塚古墳出土管玉で作った車塚1、2 の遺物群、岐阜県可児市の長塚古墳管玉の長塚(1)、(2)の遺物群、多摩ニュータウン遺跡、梅田古 墳群、上ノ段遺跡、梅田東古墳群、新方遺跡などから出土した玉類および玉材剥片でそれぞれ遺物群を 作り他の遺跡、墳墓から出土する玉類に組成が一致するか定量的に判定できるようにし、遺物群を表2 -2に示した。この他、鳥取県の福部村多鯰池、鳥取市防己尾岬などの自然露頭からの原石を4個分析 した。比重は2.6以上あり元素比組成は、興部、玉谷、土岐石に似るが、他の原産地の原石とは組成で 区別される。また、緑系の原石ではない。最近、兵庫県香住町の海岸から採取された親指大1個の碧玉 様の玉材は貝殻状剥離がみられる緻密な石質で少し青っぽい緑の石材で玉の原材料になると思われる。 この玉材の蛍光 X 線分析の結果では、興部産碧玉に似ているが、ESR 信号および比重 (2.35) が異なっ ているため、興部産碧玉と区別ができる。

カネガ谷遺跡・大代古墳出土の玉類と国内産碧玉原材との比較

遺跡から出土した玉類、玉材は表面の泥を超音波洗浄器で水洗するだけの完全な非破壊分析で行っている。遺物の原材産地の同定をするために、(1) 蛍光 X 線法で求めた原石群と碧玉製遺物の分析結果を数理統計の手法を用いて比較をする定量的な判定法で行なう。(2) また、ESR 分析法により各産地の原石の信号と遺物のそれを比較して、似た信号の原石の産地の原材であると推測する方法も応用した。

蛍光X線法・比重による産地分析

これら玉類の蛍光 X線分析のスペクトルを図 $4-1\sim 4-5$ に示し、比重および管玉の蛍光 X線分析から原材料の元素組成比を求めて結果を表 2 に示す。碧玉と分類した遺物は、緻密で、蛍光 X線分析で Rb、Sr、Y、Zr の各元素が容易に観測できるなどを条件に分類した。また、グリーンタフ製は比重が2.4に達しない玉材が多い。これら遺物の元素組成比の結果を碧玉原石群(表 1)の結果と比較してみる。分析個数が少なくて統計処理ができる群が作れなかった産地については、原石の元素組成比を今回分析した遺物と比較したが一致するものは見られなかった。原石の数が多く分析された原産地につ

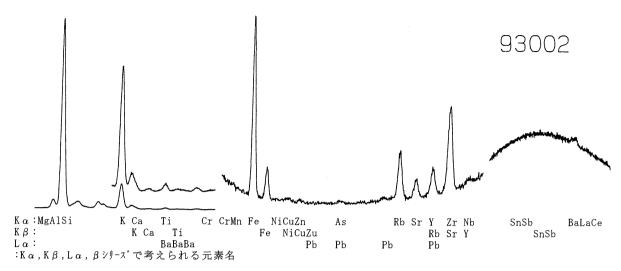


図4-1 カネガ谷遺跡出土管玉(93002)の蛍光 X 線スペクトル

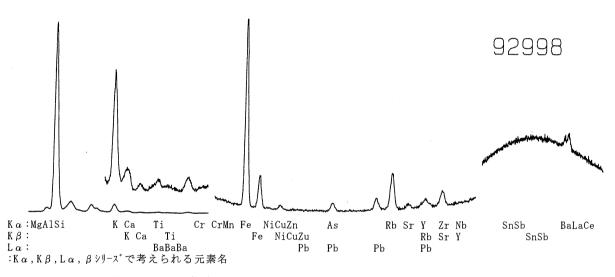


図 4-2 大代古墳出土管玉No.7 (92998) の蛍光 X 線スペクトル

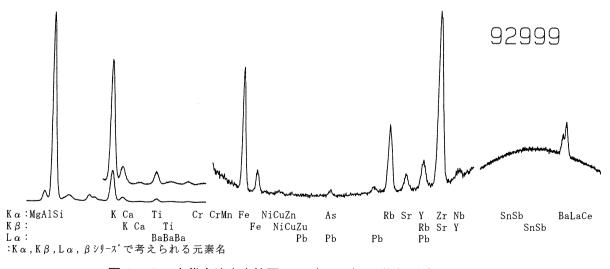


図 4 - 3 大代古墳出土管玉No.15 (92999) の蛍光 X 線スペクトル

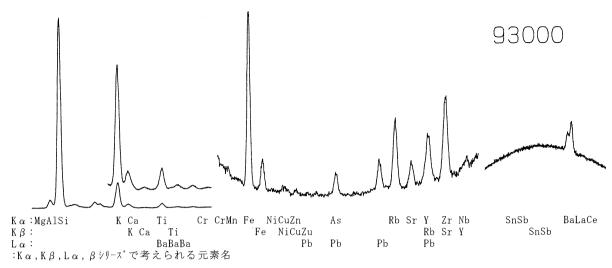


図 4 - 4 大代古墳出土管玉Na.8 (93000) の蛍光 X 線スペクトル

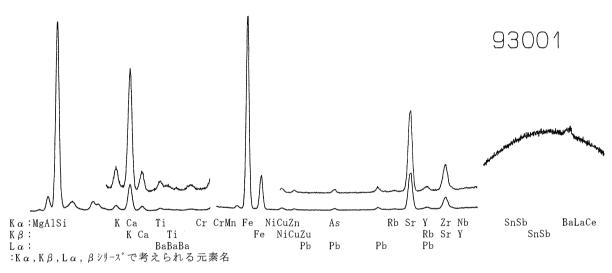


図4-5 大代古墳出土管玉No.5 (93001) の蛍光 X 線スペクトル

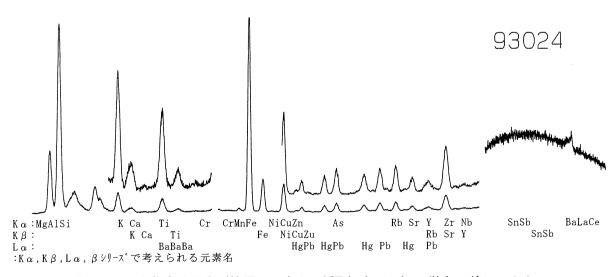


図4-6 大代古墳埋土 (管玉No.5 穴より採取) (93024) の蛍光 X 線スペクトル

表1-1 各碧玉の原産地における原石群の元素比の平均値と標準偏差値

百七垩	_A	分析	Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K	K/Fe	Rb/Fe	Fe/Zr	Rb/Zr
原石群	石	個数	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ
興	部	31	0.011 ± 0.003	0.580 ± 0.320	0.123 ± 0.137	0.061 ± 0.049	0.022 ± 0.006	0.070 ± 0.021	174.08±124.9	16.990 ± 13.44
空知A	1	42	0.039 ± 0.006	1.026 ± 0.281	2.728±0.907	0.547 ± 0.119	0.042 ± 0.011	0.124 ± 0.058	3.309 ± 1.295	0.353 ± 0.101
空知A	2	46	0.021 ± 0.008	0.866 ± 0.447	0.797 ± 0.393	0.225 ± 0.050	0.032 ± 0.006	0.039 ± 0.007	25.866±11.50	1.023 ± 0.499
空 知	В	47	0.064 ± 0.004	3.600 ± 0.328	0.088 ± 0.008	0.101 ± 0.009	0.242 ± 0.037	0.460 ± 0.055	2.137 ± 0.274	0.974 ± 0.110
猿	八	36	0.046 ± 0.007	3.691 ± 0.548	0.049 ± 0.038	0.058 ± 0.011	0.370 ± 0.205	0.384 ± 0.153	1.860 ± 1.070	0.590 ± 0.185
土	岐	51	0.006 ± 0.004	0.361 ± 0.131	0.072 ± 0.063	0.098 ± 0.063	0.023 ± 0.005	0.096 ± 0.025	43.067±23.28	4.056 ± 2.545
玉	谷	27	0.025±0.009	0.625 ± 0.297	0.110 ± 0.052	0.476 ± 0.104	0.045±0.014	0.151 ± 0.020	6.190 ± 1.059	0.940 ± 0.205
花仙山	1	27	0.019 ± 0.004	0.909 ± 0.437	0.171 ± 0.108	0.222 ± 0.098	0.059 ± 0.019	0.225±0.028	10.633±3.616	2.345 ± 0.693
花仙山	2	33	0.023 ± 0.003	1.178 ± 0.324	0.157 ± 0.180	0.229 ± 0.139	0.055±0.015	0.219±0.028	12.677±2.988	2.723 ± 0.519
細	入	8	0.019 ± 0.003	0.534 ± 0.284	0.991 ± 0.386	0.372 ± 0.125	0.031 ± 0.008	0.073±0.020	12.884±3.752	0.882 ± 0.201
	俣	4	0.043 ± 0.001	2.644 ± 0.183	0.337±0.079	0.158 ± 0.009	0.312±0.069	0.338±0.039	1.495±0.734	0.481 ± 0.176
石	戸	4	0.019 ± 0.004	0.601±0.196	0.075±0.022	0.086 ± 0.038	0.154 ± 0.072	0.170±0.079	7.242 ± 1.597	1.142±0.315
茂辺地	ЛП	4	0.031 ± 0.002	1.847±0.246	0.077±0.024	0.222±0.052	0.092±0.021	0.190±0.052	5.566 ± 1.549	0.980 ± 0.044
ケショマッ	71	44	0.040 ± 0.007	2.745±0.957	0.234 ± 0.139	0.135±0.030	0.067 ± 0.008	0.096 ± 0.007	5.720 ± 0.608	0.543 ± 0.034
原石群	Z	分析	Sr/Zr	Y/Zr	Mn/Fe	Ti/Fe	Nb/Zr	比 重		
							L		_	
	石	個数	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ		
興	部	個数 31	$Xav \pm \sigma$ 0.668 \pm 0.435	$Xav \pm \sigma$ 1.801±1.434	$\begin{array}{c} Xav \pm \sigma \\ 0.004 \pm 0.003 \end{array}$	$Xav \pm \sigma$ 0.001 \pm 0.001	Xav±σ 0.455±0.855	Xav±σ 2.626±0.032		
興 空知A	部									
	部 1	31	0.668±0.435	1.801±1.434	0.004±0.003	0.001±0.001	0.455±0.855	2.626±0.032		
空知A	部 1 2	31 42	0.668±0.435 12.485±3.306	1.801±1.434 0.032±0.045	0.004±0.003 0.028±0.009	0.001±0.001 0.020±0.005	0.455±0.855 0.007±0.010	2.626±0.032 2.495±0.039		
空知A 空知A 空知	部 1 2	31 42 46	0.668±0.435 12.485±3.306 7.433±4.531	1.801±1.434 0.032±0.045 0.378±0.198	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167	2.626±0.032 2.495±0.039 2.632±0.012		
空知 A 空知 A 空 知 猿	部 1 2 B	31 42 46 47	0.668±0.435 12.485±3.306 7.433±4.531 0.190±0.082	1.801±1.434 0.032±0.045 0.378±0.198 0.137±0.022	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024	2.626±0.032 2.495±0.039 2.632±0.012 2.607±0.001		
空知 A 空知 A 空 知 猿	部 1 2 B	31 42 46 47 36	0.668±0.435 12.485±3.306 7.433±4.531 0.190±0.082 0.139±0.127	1.801 ± 1.434 0.032 ± 0.045 0.378 ± 0.198 0.137 ± 0.022 0.165 ± 0.138	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010	0.455 ± 0.855 0.007 ± 0.010 0.118 ± 0.167 0.134 ± 0.024 0.032 ± 0.014	2.626 ± 0.032 2.495 ± 0.039 2.632 ± 0.012 2.607 ± 0.001 2.543 ± 0.049		
空知 A 空知 A 空 知 猿 土	部 1 2 B 八 岐 谷	31 42 46 47 36 51	0.668±0.435 12.485±3.306 7.433±4.531 0.190±0.082 0.139±0.127 0.271±0.308	1.801±1.434 0.032±0.045 0.378±0.198 0.137±0.022 0.165±0.138 0.159±0.180	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160	2.626±0.032 2.495±0.039 2.632±0.012 2.607±0.001 2.543±0.049 2.607±0.009		
空知 A 空知 A 空 知 猿 土 玉	部 1 2 B 八 岐 谷	31 42 46 47 36 51 27	0.668±0.435 12.485±3.306 7.433±4.531 0.190±0.082 0.139±0.127 0.271±0.308 0.192±0.170	$\begin{array}{c} 1.801 \pm 1.434 \\ 0.032 \pm 0.045 \\ 0.378 \pm 0.198 \\ 0.137 \pm 0.022 \\ 0.165 \pm 0.138 \\ 0.159 \pm 0.180 \\ 0.158 \pm 0.075 \end{array}$	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001 0.006±0.003	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001 0.016±0.003	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160 0.054±0.021	2.626±0.032 2.495±0.039 2.632±0.012 2.607±0.001 2.543±0.049 2.607±0.009 2.619±0.014		
空知 A 空知 A 空 知 猿 土 玉 花仙山	部 1 2 B 八 岐 谷	31 42 46 47 36 51 27 27	0.668 ± 0.435 12.485 ± 3.306 7.433 ± 4.531 0.190 ± 0.082 0.139 ± 0.127 0.271 ± 0.308 0.192 ± 0.170 0.476 ± 0.192	$\begin{array}{c} 1.801 \pm 1.434 \\ 0.032 \pm 0.045 \\ 0.378 \pm 0.198 \\ 0.137 \pm 0.022 \\ 0.165 \pm 0.138 \\ 0.159 \pm 0.180 \\ 0.158 \pm 0.075 \\ 0.098 \pm 0.052 \end{array}$	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001 0.006±0.003 0.001±0.001	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001 0.016±0.003 0.009±0.002	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160 0.054±0.021 0.042±0.034	2.626 ± 0.032 2.495 ± 0.039 2.632 ± 0.012 2.607 ± 0.001 2.543 ± 0.049 2.607 ± 0.009 2.619 ± 0.014 2.570 ± 0.044		
空知A 空知A 空 知 猿 土 玉 花仙山 花仙山	部 1 2 B 八 岐 谷 1	31 42 46 47 36 51 27 27 33	0.668 ± 0.435 12.485 ± 3.306 7.433 ± 4.531 0.190 ± 0.082 0.139 ± 0.127 0.271 ± 0.308 0.192 ± 0.170 0.476 ± 0.192 0.472 ± 0.164	$\begin{array}{c} 1.801 \pm 1.434 \\ 0.032 \pm 0.045 \\ 0.378 \pm 0.198 \\ 0.137 \pm 0.022 \\ 0.165 \pm 0.138 \\ 0.159 \pm 0.180 \\ 0.158 \pm 0.075 \\ 0.098 \pm 0.052 \\ 0.132 \pm 0.071 \end{array}$	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001 0.006±0.003 0.001±0.001 0.001±0.001	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001 0.016±0.003 0.009±0.002 0.009±0.004	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160 0.054±0.021 0.042±0.034 0.035±0.025	2.626±0.032 2.495±0.039 2.632±0.012 2.607±0.001 2.543±0.049 2.607±0.009 2.619±0.014 2.570±0.044 2.308±0.079		
空知A 空知A 空知 猿 土 玉 花仙山 花仙山 細	部 1 2 B 八 岐 谷 1 2	31 42 46 47 36 51 27 27 33 8	0.668 ± 0.435 12.485 ± 3.306 7.433 ± 4.531 0.190 ± 0.082 0.139 ± 0.127 0.271 ± 0.308 0.192 ± 0.170 0.476 ± 0.192 0.472 ± 0.164 1.879 ± 0.650	$\begin{array}{c} 1.801 \pm 1.434 \\ 0.032 \pm 0.045 \\ 0.378 \pm 0.198 \\ 0.137 \pm 0.022 \\ 0.165 \pm 0.138 \\ 0.159 \pm 0.180 \\ 0.158 \pm 0.075 \\ 0.098 \pm 0.052 \\ 0.132 \pm 0.071 \\ 0.026 \pm 0.032 \end{array}$	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001 0.006±0.003 0.001±0.001 0.001±0.001 0.003±0.002	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001 0.016±0.003 0.009±0.002 0.009±0.004 0.008±0.002	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160 0.054±0.021 0.042±0.034 0.035±0.025 0.021±0.344	2.626 ± 0.032 2.495 ± 0.039 2.632 ± 0.012 2.607 ± 0.001 2.543 ± 0.049 2.607 ± 0.009 2.619 ± 0.014 2.570 ± 0.044 2.308 ± 0.079 2.169 ± 0.039		
空知 A 空知 A 空知 A 空知 A 花仙山 福 二	部 1 2 B 八 岐 谷 1 2 入 侯 戸	31 42 46 47 36 51 27 27 33 8	0.668 ± 0.435 12.485 ± 3.306 7.433 ± 4.531 0.190 ± 0.082 0.139 ± 0.127 0.271 ± 0.308 0.192 ± 0.170 0.476 ± 0.192 0.472 ± 0.164 1.879 ± 0.650 0.697 ± 0.051	$\begin{array}{c} 1.801 \pm 1.434 \\ 0.032 \pm 0.045 \\ 0.378 \pm 0.198 \\ 0.137 \pm 0.022 \\ 0.165 \pm 0.138 \\ 0.159 \pm 0.180 \\ 0.158 \pm 0.075 \\ 0.098 \pm 0.052 \\ 0.132 \pm 0.071 \\ 0.026 \pm 0.032 \\ 0.088 \pm 0.015 \\ \end{array}$	0.004±0.003 0.028±0.009 0.009±0.003 0.015±0.002 0.003±0.001 0.001±0.001 0.006±0.003 0.001±0.001 0.001±0.001 0.003±0.002	0.001±0.001 0.020±0.005 0.006±0.002 0.022±0.004 0.018±0.010 0.001±0.001 0.016±0.003 0.009±0.002 0.009±0.004 0.008±0.002 0.043±0.010	0.455±0.855 0.007±0.010 0.118±0.167 0.134±0.024 0.032±0.014 0.072±0.160 0.054±0.021 0.042±0.034 0.035±0.025 0.021±0.344 0.043±0.023	2.626 ± 0.032 2.495 ± 0.039 2.632 ± 0.012 2.607 ± 0.001 2.543 ± 0.049 2.607 ± 0.009 2.619 ± 0.014 2.570 ± 0.044 2.308 ± 0.079 2.169 ± 0.039 2.440 ± 0.091		

Xav:平均值、σ:標準偏差值

いては、数理統計のマハラノビスの距離を求めて行うホテリング T 2 乗検定⁶⁾により同定を行ったところ、カネガ谷遺跡出土の分析番号93002番は女代南 B 遺物群に一致した。また大代古墳出土の管玉には鉛 (Pb) ピークが観測されているが、これは鉛を含有する副葬品から溶出した成分で汚染された結果と思われる。これは、図4 - 6 に分析番号93001番の管玉の穴から採取した埋土を分析した結果に示すように、青銅成分の銅 (Cu)、鉛 (Pb)、および撒かれていた朱の成分である水銀 (Hg) が観測されていることから分かる。鉛のピークの一部が管玉に含有されているイットリウム (Y) に重なるが、鉛汚染の程度が小さいために、汚染によって産地分析で原石・遺物群の判定を誤ることはない。大代古墳の管玉で分析番号92998番は花仙山群に、92999番は未定 C、車塚 2 の遺物群にいた。これら一致した管玉については、かさ比重についても、原石・遺物群と一致している。93000番は長塚第 1 群に近似するが、一致せず、93001番の大型の管玉も何処の原石・遺物群にも一致しなかった。この分析番号93000、93001番の管玉を作った同一岩玉材で作られた兄弟管玉が他の遺跡で使用されているとき、判定できるように、これら管玉の分析場所を変えてそれぞれ合計46回測定し、93000番で大代 8 遺物群、93001番で大代 5 遺物群を作り、原石・遺物群に登録した。分析した管玉は、全ての原石・遺物群 (表 1) について、

Ż 各原石産地不明碧玉玉類、玉材の遺物群の元素比の平均値と標準偏差値

					·					1			- 1-	
2.589	0.000000				353		36.228 ± 2.282	0.002±0.001	0.004 ± 0.001		7.307 ± 0.891		\rightarrow	
2.546	0.011 ± 0.009	_			013		2.010 ± 0.041	0.418 ± 0.009	0.261 ± 0.005	_	0.010 ± 0.005	-	\rightarrow	
2.173	0.024 ± 0.003				011	0.304 ± 0.006	3.071 ± 0.337	0.101 ± 0.010	0.062 ± 0.005	_	0.140 ± 0.006	4.703 ± 0.190	-	採
2.63	0.010 ± 0.018	0.029 ± 0.002	0.065 ± 0.009	0.204 ± 0.035	1.160 ± 0.117	0.567 ± 0.062	4.288 ± 0.414	0.134 ± 0.014	0.098 ± 0.011	0.335 ± 0.038	0.001 ± 0.003	0.461 ± 0.059	$30 \mid 0.014 \pm 0.001$	石田 3
2.425	0.025 ± 0.010	0.102±0.003	0.022±0.006	0.049 ± 0.006	0.010 ± 0.006	0.281 ± 0.011	1.810 ± 0.058	0.157±0.005	0.109 ± 0.003	1.041 ± 0.047	0.010 ± 0.007	1.325 ± 0.043	$30 0.019 \pm 0.001$	石田 2
2.521 ± 0.027	0.035 ± 0.016	_	0.005 ± 0.002	0.103 ± 0.038	0.198±0.096	0.337 ± 0.017	0.548 ± 0.131	0.674 ± 0.256	0.529 ± 0.189	0.268 ± 0.050	0.081 ± 0.034	3.666 ± 0.328	$36 0.029 \pm 0.019$	林
2.403	0.024 ± 0.009	_	0.011 ± 0.001	1	113	0.190±0.021	1.643 ± 0.158	0.116±0.009	0.072 ± 0.003	0.766 ± 0.016	0.432 ± 0.011	2.304 ± 0.206	48 0.053±0.007	青田 78
2.583	0.033 ± 0.019	0.077±0.003	0.004 ± 0.001	0.143 ± 0.024	0.627±0.035	0.540 ± 0.026	1.349 ± 0.077	0.401 ± 0.018	0.273 ± 0.010	0.302 ± 0.008	0.109 ± 0.009	2.294 ± 0.066	48 0.038 ± 0.005	青田 77
2.456	0.024 ± 0.016	0.064 ± 0.002	0.008 ± 0.001	0.262 ± 0.023	0.173±0.011	0.415 ± 0.016	0.911 ± 0.041	0.456 ± 0.019	0.482 ± 0.018	0.144 ± 0.003	0.042 ± 0.006	2.666 ± 0.087	46 0.039 ± 0.004	矢野 4
2.297	0.024 ± 0.007	0.032 ± 0.001	0.008 ± 0.001	0.028 ± 0.010	1.523 ± 0.108	0.206 ± 0.013	2.090 ± 0.151	0.099 ± 0.007	0.074 ± 0.002	139±0.008	0.123 ± 0.005	4.591 ± 0.091	$45 \mid 0.088 \pm 0.008$	笠 見 13
2.61	0.049 ± 0.027	0.010 ± 0.001	0.059 ± 0.002	0.105 ± 0.032	0.220 ± 0.037	0.332 ± 0.035	7.429 ± 0.531	0.045 ± 0.005	0.013 ± 0.001	0.781 ± 0.030	0.313 ± 0.043	0.135 ± 0.005	45 0.105±0.002	笠見 4
2.278	0.018 ± 0.005	0.046 ± 0.001	0.009 ± 0.001	0.020 ± 0.014	2.187±0.074	0.159 ± 0.016	1.650 ± 0.059	0.097 ± 0.009	0.078 ± 0.001	0.600 ± 0.007	0.064 ± 0.004	4.776 ± 0.117	48 0.100 ± 0.008	笠 見 10
2.257	0.023 ± 0.006	0.024 ± 0.001	0.008 ± 0.001	0.028 ± 0.009	1.861 ± 0.149	0.131 ± 0.014	2.782 ± 0.184	0.047 ± 0.004	0.044 ± 0.001	0.561 ± 0.019	0.148 ± 0.014	3.542 ± 0.123	$40 0.079 \pm 0.008$	笠見 8
2.249-2.098	0.025 ± 0.005	0.044±0.006 0.025±0.005	0.008 ± 0.001	0.022 ± 0.015	0.574 ± 0.047	0.231 ± 0.007	1.470 ± 0.050	0.157 ± 0.006	0.090 ± 0.003	0.513 ± 0.069	0.039 ± 0.005	4.761 ± 0.127	46 0.103 ± 0.010	笠見3-5
2.554	0.030 ± 0.033	0.070 ± 0.004	0.015 ± 0.001	0.984 ± 0.219	0.181 ± 0.011	0.522 ± 0.020	0.849 ± 0.074	0.618 ± 0.047	0.839 ± 0.059	0.090 ± 0.003	0.038 ± 0.004	3.512 ± 0.108	45 0.045 \pm 0.004	斉当坊6
2.579	0.035 ± 0.015	0.083 ± 0.002	0.005 ± 0.001	0.145 ± 0.048	0.227±0.035	0.991 ± 0.049	3.774 ± 0.170	0.263 ± 0.009	0.132 ± 0.008	0.702 ± 0.032	0.040 ± 0.018	2.078 ± 0.122	48 0.030 ± 0.005	昼飯 4
2.501	0.035 ± 0.010	0.070±0.002	0.002 ± 0.001	0.062 ± 0.010	0.052 ± 0.007	0.280 ± 0.010	0.967 ± 0.040	0.290 ± 0.014	0.169 ± 0.009	0.442 ± 0.015	0.020 ± 0.010	2.002 ± 0.046	48 0.028 ± 0.005	昼飯 3
2.461	0.027 ± 0.016	0.045±0.002	0.010 ± 0.001	0.142 ± 0.015	0.083 ± 0.010	0.291 ± 0.015	1.052 ± 0.082	0.278 ± 0.025	0.136 ± 0.011	0.355 ± 0.018	0.080 ± 0.015	0.608 ± 0.049	42 0.013 ± 0.002	山/奥1
2.190 吸水	0.115 ± 0.058	0.002±0.000 0.115±0.058	0.001±0.000	0.056 ± 0.074	0.756 ± 0.136	4.250 ± 0.538	48.841 ± 6.946	0.087 ± 0.004	0.020 ± 0.001	0.108 ± 0.004	0.376 ± 0.009	0.466 ± 0.010	40 0.118 ± 0.001	東船 1
2.530 ± 0.054	0.094 ± 0.020	0.022 ± 0.002	+		0.117±0.011	0.706 ± 0.062	9.768 ± 0.951	0.073 ± 0.011	0.034 ± 0.004	0.668 ± 0.030	0.122 ± 0.022	3.879 ± 0.431	41 0.112±0.010	亀川 3
2.482	0.021 ± 0.011	-	0.084 ± 0.001	_	1.994 ± 0.080	0.476 ± 0.020	1.874 ± 0.168	0.255 ± 0.021	0.146 ± 0.018	0.234 ± 0.004	0.316 ± 0.009	3.875±0.879	51 0.046±0.004	新井 1
2.257 ± 0.024	0.007±0.007	0.057 ± 0.013	0.068 ± 0.027	0.182 ± 0.056	7.449 ± 1.605	0.144 ± 0.050	1.685 ± 0.413	0.086 ± 0.018	0.080 ± 0.011	0.786 ± 0.267	2.416 ± 0.174	0.912 ± 0.178	39 0.044±0.008	新方3
2.546 ± 0.011	0.032 ± 0.017	0.061 ± 0.004		_	095	1.137 ± 0.057	3.847 ± 0.314	0.297 ± 0.018	0.212 ± 0.019	0.313 ± 0.010	0.226 ± 0.181	4.152 ± 0.162	$30 0.056 \pm 0.005$	新方 2
2.290 ± 0.018	0.027 ± 0.009	0.046±0.006 0.027±0.009	1	-	8.298±0.619	0.175±0.018	1.610 ± 0.264	0.111 ± 0.205	0.078 ± 0.012	0.733 ± 0.069	1.640 ± 0.137	1.868 ± 0.115	67 0.062±0.005	新方1
2.541 ± 0.016	0.027 ± 0.018	0.095 ± 0.014	0.008 ± 0.001	0.101 ± 0.042	0.072 ± 0.024	0.512 ± 0.069	2.366 ± 0.474	0.219 ± 0.019	0.192 ± 0.011	0.529 ± 0.061	0.026 ± 0.011	1.974 ± 0.317	51 0.030±0.007	梅田東1
2.636 ± 0.001	0.014 ± 0.018	0.019 ± 0.001	0.006 ± 0.001	0.296 ± 0.053	0.077 ± 0.037	0.833 ± 0.068	3.772 ± 0.448	0.223 ± 0.020	0.053 ± 0.005	0.395 ± 0.040	0.054 ± 0.026	0.413 ± 0.046	$42 \mid 0.014 \pm 0.002$	上/段1
2.446	0.039 ± 0.010	0.039 ± 0.002	0.006 ± 0.001	0.100 ± 0.013	0.222 ± 0.032	0.473 ± 0.018	1.003 ± 0.046	0.473 ± 0.026	0.558 ± 0.020	0.082 ± 0.002	0.023 ± 0.003	7.149 ± 0.288	38 0.081 ± 0.008	梅田 4
2.511	0.033 ± 0.027	0.121 ± 0.005	0.005 ± 0.001	0.386 ± 0.048	0.338 ± 0.028	1.401 ± 0.057	3.262 ± 0.209	0.430 ± 0.017	0.261 ± 0.012	0.518 ± 0.010	0.020 ± 0.007	1.911 ± 0.062	40 0.027 ± 0.003	梅田 3
2.531 ± 0.007	0.035 ± 0.015	0.080 ± 0.011	0.005 ± 0.001	0.283 ± 0.066	0.316 ± 0.048	2.024 ± 0.053	3.517 ± 0.603	0.299 ± 0.051	0.172 ± 0.035	0.522 ± 0.050	0.025 ± 0.006	2.539 ± 0.246	44 0.032 ± 0.004	梅田 2
2.579 ± 0.013	0.014 ± 0.019	0.009 ± 0.001	0.001 ± 0.000	0.741 ± 0.134	0.273 ± 0.374	2.710 ± 0.421	12.333 ± 0.882	0.220 ± 0.029	0.065 ± 0.005	0.143 ± 0.008	0.066 ± 0.017	1.204 ± 0.094	$40 \mid 0.021 \pm 0.003$	梅田 1
2.542	0.038 ± 0.026	0.082 ± 0.003	0.011 ± 0.002	0.296 ± 0.026	0.207 ± 0.020	0.447 ± 0.025	0.646 ± 0.037	0.692 ± 0.040	0.821 ± 0.019	0.103 ± 0.003	0.031 ± 0.006	4.185 ± 0.162	-	No. 200-6
2.256	0.006 ± 0.008	_	0.005 ± 0.001	0.117 ± 0.025	9.626 ± 1.090	0.130 ± 0.030	1.110 ± 0.129	0.118 ± 0.023	0.057 ± 0.003	1.228 ± 0.035	3.771 ± 0.079	0.855 ± 0.025	32 0.047±0.007	No. 200-4
2.27	0.002 ± 0.005	0.058 ± 0.003	0.014 ± 0.003	0.343 ± 0.031	4.455 ± 0.197	0.088 ± 0.015	1.668 ± 0.093	0.053 ± 0.009	0.053 ± 0.002	1.085 ± 0.059	2.527 ± 0.114	0.926 ± 0.020	28 0.039±0.003	No. 200-3
2.277	0.006 ± 0.010	0.038 ± 0.002	0.008 ± 0.001		6.680 ± 0.322		1.422 ± 0.075	0.072 ± 0.011	0.064 ± 0.003		2.384 ± 0.067	0.990 ± 0.021	28 0.037±0.004	No. 200-2
2.308	0.006 ± 0.009	0.033 ± 0.001	0.006 ± 0.001		4.665 ± 0.374	0.073 ± 0.016	1.751 ± 0.149	0.042 ± 0.006	0.051 ± 0.002	\rightarrow	3.588 ± 0.074	0.808 ± 0.025	32 0.042±0.004	No. 200-1
2.569 ± 0.003	0.024 ± 0.013	0.047 ± 0.004 0.024 ± 0.013	0.004 ± 0.001	0.386 ± 0.242	0.036 ± 0.010	0.341 ± 0.023	0.412 ± 0.038	0.832 ± 0.054	0.719 ± 0.065	0.064 ± 0.003	0.010 ± 0.004	2.659 ± 0.122	45 0.028±0.007	長嫁(2)
2.533 ± 0.016	0.022 ± 0.016	0.094 ± 0.013	0.005 ± 0.001	0.379 ± 0.143	0.472 ± 0.083	0.980 ± 0.110	2.756 ± 0.473	0.361 ± 0.040	0.204 ± 0.037	0.439 ± 0.050	0.033 ± 0.005	3.525 ± 0.347	47 0.036 ± 0.004	長塚(1)
2.1~	0.018 ± 0.010	0.067±0.008	0.008 ± 0.003	0.064 ± 0.024	2.140 ± 0.412	0.214 ± 0.026	1.342 ± 0.160	0.161 ± 0.018	0.091 ± 0.019	0.913 ± 0.178	0.853 ± 0.213	3.327 ± 0.450	58 0.082 ± 0.042	牟田 辺
2.616 ± 0.019	0.028 ± 0.013	0.109 ± 0.023	0.002 ± 0.001	0.057 ± 0.019	0.070 ± 0.280	0.350 ± 0.036	0.540 ± 0.122	0.672 ± 0.112	0.544 ± 0.118	0.232 ± 0.025	0.012 ± 0.004	4.066 ± 0.618	45 0.035 ± 0.015	車 塚 2
2.619 ± 0.019	0.033 ± 0.013	0.081 ± 0.013	0.002 ± 0.001	0.090 ± 0.060	0.071 ± 0.012	0.365 ± 0.016	0.782 ± 0.071	0.469 ± 0.030	0.334 ± 0.031	0.278 ± 0.043	0.015 ± 0.005	3.774 ± 0.404	$33 0.030 \pm 0.015$	車 塚 1
2.646 ± 0.023	0.019 ± 0.016	0.101 ± 0.019	0.002 ± 0.001	0.070 ± 0.026	0.090 ± 0.030	0.369 ± 0.035	0.583 ± 0.110	0.650 ± 0.113	0.589 ± 0.130	0.207 ± 0.034	0.013 ± 0.013	4.416 ± 0.618	$58 \mid 0.030 \pm 0.028$	未定C
2.554 ± 0.019	0.034 ± 0.016	0.026 ± 0.009	0.011 ± 0.004	0.171 ± 0.047	0.214 ± 0.097	0.595 ± 0.065	2.374 ± 0.676	0.267 ± 0.063	0.283 ± 0.099	0.107 ± 0.036	0.042 ± 0.024	3.115 ± 0.445	68 0.045±0.016	女代南B
Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	Xav±σ	回数 Xav±σ	退物群名
万	Nb/Zr	Ti/Fe	Mn/Fe	Y/Zr	Sr/Zr	Rb/Zr	Fe/Zr	Rb/Fe	K/Fe	Ti/K	Ca/K	K/Si)析 Al/Si	_
						'السدا	と標準偏差値		カ元素比の	玉材の遺物群の元素比の平均値	/	各原石産地不明碧玉玉類		表1-2

Xav:平均値、σ:標準偏差値 比重2.29以下は緑色凝灰岩女代南 B:女代南遺跡(農岡市)、未定 C:字木汲田遺跡(唐津市)、車塚 1, 2:車塚古墳(交野市)、年田辺:牟田辺遺跡(多久市)、長塚 (1), (2):長塚古墳(可児市)、No.200-1~6:多摩ニュータウン遺跡(東京都)、梅田 1 ~ 4:梅田古墳(兵庫県和田山町)、梅田東1:梅田東古墳(兵庫県和田山町)、上ノ段1:上ノ段遺跡(兵庫県島町)、新方 1 ~ 3:新方遺跡(神戸市)、新井 1:新井三丁目遺跡(東京都中野区)、亀川 3:亀川遺跡(阪南市自然田)、東鉛1:東船遺跡(鳥根県今津町)、山ノ奥1:山ノ奥遺跡(岡山県)、昼飯 3, 4:昼飯大塚古墳(大垣市)、斉当坊 6:市田斉当坊(京都府久御山町)、笠見 3 ~ 13:笠見第 3 遺跡(鳥取県東伯町)、矢野 4:矢野遺跡(徳島市)、青田77, 78:青田遺跡(新潟県加治川村)、茶畑(唐津市)、石田 2, 3:石田古墳(松江市)、美保 1:中野美保遺跡(仏雲市)、大代8・5:大代古墳(鳴門市)で使用されている原石産地不明の玉類で作った群。

信頼限界の0.1%に達しないなど、一致しなかった群について証明しているが、紙面の都合上、表3には原石・遺物群(表1)の中から、高確率に帰属された群のみを抜粋しているが、玉類の産地分析は実際に必要条件、十分条件を求めて客観的に証明している。より正確に産地を特定するために ESR 分析を併用して産地分析を行った。

表2-1 カネガ谷遺跡出土玉類の分析結果

遺物	分析				元 氵	ト 比				
番号	番号	Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K	K/Fe	Rb/Fe	Fe	/Zr	Rb/Zr
	93002	0.034	3.170	0.008	0.119	0.229	0.282	1.	901	0.531
遺物	分析		元	素	比	30.000	重	量		重
番号	番号	Sr/Zr	Y/Zr	Mn/Fe	Ti/Fe	Nb/Zr		gr		
	93002	0.196	0.147	0.009	0.025	0.000	0.678	08		2.551

表 2 - 2 大代古墳出土玉類の分析結果

遺物	分析				元 茅	大 比			
番号	番号	Al/Si	K/Si	Ca/K	Ti/K	K/Fe	Rb/Fe	Fe/Zr	Rb/Zr
7 15 8 5	92998 92999 93000 93001	0.019 0.039 0.031 0.051	1.087 4.020 3.226 0.686	0.018 0.000 0.017 6.310	0.225 0.230 0.391 0.929	0.036 0.443 0.266 0.004	0. 203 0. 599 0. 403 0. 002	12.560 0.589 2.064 32.852	2.530 0.350 0.827 0.061
JC	3-1 ^{a)}	0.061	3.370	0.774	0.229	0.115	0.259	3.971	1.029

遺物	分析		元	素	比		重 量	比 重
番号	番号	Sr/Zr	Y/Zr	Mn/Fe	Ti/Fe	Nb/Zr	gr	
7 15 8 5	92998 92999 93000 93001	0. 267 0. 079 0. 255 6. 772	0.150 0.056 0.349 0.224	0.004 0.020 0.016 0.012	0.007 0.091 0.093 0.003	0.000 0.026 0.012 0.000	1.08264 0.63589 2.18446 37.65913	2.610 2.587 2.546 2.589
JO	G-1 ^{a)}	1.413	0.246	0.024	0.024	0.026		

a):標準試料、Ando, A., Kurasawa, H., Ohmori, T. & Takeda, E. (1974). 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG—1 granodiorite and JB—1 basalt. Geochemical Journal, Vol. 8—175—192.

表3-1 カネガ谷遺跡出土管玉の原材産地分析結果

分析番号	出土地区	層位	器種	原石産地 (確率)	ESR 信号形	総合判定
93002	Q - 9	表土直下	管玉	女代南B遺物群(21%)	女代南B形	女代南B遺物群

表3-2 大代古墳出土管玉の原材産地分析結果

	,							
分析番号	遺物番号	出土地区	層位	遺構	器種	原石産地 (確率)	ESR信号形	総合判定
92998	No. 7	1号墳後円墳頂第2主体	床直上よりやや浮	NROS·SX1001-7	管玉	花仙山 (34%)	花仙山形	花仙山
92999	No. 15	1号墳後円墳頂第2主体	床直上	NROS·SX1001-15		未定C遺物群(82%)、車塚 2遺物群(18%)、薬畑(0.01%)		
93000	No. 8	1号墳後円墳頂第2主体	床直上よりやや浮	NROS·SX1001-8	管玉	大代8遺物群(60%)、長塚 第1群(0.01%)	猿八A形	
93001	No. 5	1号墳後円墳頂第2主体	床直上	NROS·SX1001-5	管玉	大代 5 遺物群 (72%)	遺物過大	

ESR 法による産地分析

ESR 分析は碧玉原石に含有されているイオンとか、碧玉が自然界からの放射線を受けてできた色中心などの常磁性種を分析し、その信号から碧玉産地間を区別する指標を見つけて、産地分析に利用した。ESR の測定は、完全な非破壊分析で、直径が11mm以下の玉類なら分析は可能で、小さい物は胡麻粒大で分析ができる場合がある。図5-(1)の ESR のスペクトルは、幅広く磁場掃引したときに得られた信号スペクトルで、g値が4.3の小さな信号(II)は鉄イオンによる信号で、II)を何本かの幅の狭いピーク群からなる信号(II)で構成されている。図II0では、信号(II1)より信号(II1)の信号の高さが高く、図II1の二俣、細入原石ではこの高さが逆になっているため、原石産地の判定の指標に利用できる。今回分析した玉類の中で信号(II1)が信号(II1)より小さ

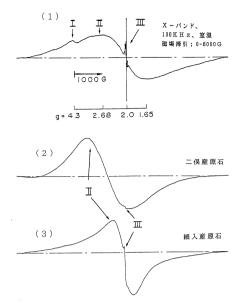


図 5 碧玉原石の ESR スペクトル (花仙山、玉谷、猿八、土岐)

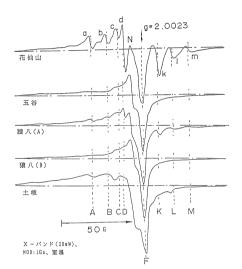


図6-(1) 碧玉原石の信号(Ⅲ)の ESR スペクトル

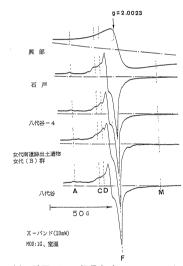


図6-(2) 碧玉原石の信号(II)の ESR スペクトル

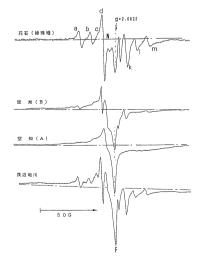


図6-(3) 碧玉原石の信号(Ⅲ)の ESR スペクトル

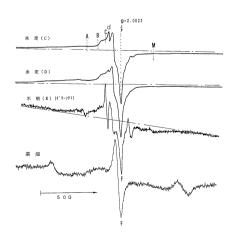


図6-(4) 碧玉原石の信号(Ⅲ)の ESR スペクトル

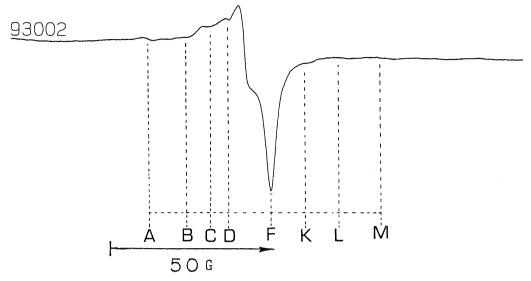


図 7-1 カネガ谷遺跡出土管玉の信号(III)の ESR スペクトル

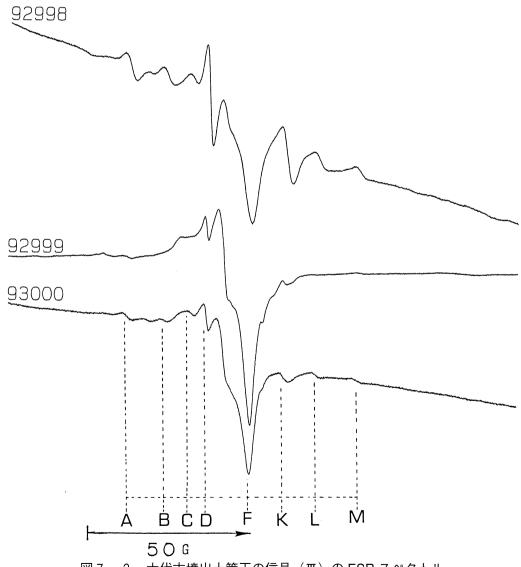


図7-2 大代古墳出土管玉の信号(Ⅲ)の ESR スペクトル

い場合は、二俣、細入産でないといえる。各原産地の原石の信号(\blacksquare)の信号の形は産地ごとに異同があり産地分析の指標となる。図 6-(1)に花仙山、猿八、玉谷、土岐を図 6-(2)に興部、石戸、八代谷 -4、女代 (B) 遺物群、八代谷および図 5-(3)に富良野市空知川の空知(A)、(B)、北海道今金町花石および茂辺地川の各原石の代表的な信号 (\blacksquare)のスペクトルを示す。図 6-(4) には宇木汲田遺跡の管玉で作った未定 C 形と未定 D 形およびグリーンタフ製管玉によく見られる不明 E 形を示した。ESR 分析では玉材剥片と管玉の ESR 信号の形が、それぞれ似た信号を示す原石だったり、産地不明遺物群の ESR 信号形と一致した場合、そこの産地の可能性が大きいことを示唆している。今回分析したカネガ谷遺跡出土管玉の ESR 信号(\blacksquare)の結果を図 7-1 示すように、女代南 B 群に一致した。大代古墳出土の管玉の結果を図 7-2 に示す。分析番号92998番は花仙山産に、92999番は未定 C 群に、93000番は長塚第 1 群と同じ猿八 A 形にそれぞれ一致した。また分析番号93001は遺物が大きすぎて ESR 分析ができなかった。ESR スペクトルが一致した原石産地に管玉の原産地を特定するが、より正確な原石産地を推測するために蛍光 X 線分析の結果と組み合わせ総合判定として、両方法でともに同じ原産地に特定された場合のみ、そこの群の原石と同じものが使用されているとして総合判定原石産地の欄に結果 (表 3)を記した。

結 論

分析したカネガ谷遺跡の管玉は蛍光 X 線分析結果と ESR 分析の両結果がともに女代南 B 群に一致 し、女代南B遺物群は石川県小松市地域の碧玉産地の原石と一部一致することから、カネガ谷遺跡出 土管玉の原石産地を小松地域の中にあると推測している。大代古墳出土の管玉の蛍光 X 線スペクトル に鉛(Pb)のピークが観測されているのは鉛を含有する副葬品から溶出した鉛で管玉が汚染されている と推測した。分析番号92998番は花仙山産原石に、92999番は未定 C 遺物群に、蛍光 X 線分析と ESR 分 析の結果が一致し、これら一致した原石・遺物群の原石と特定した。また、分析番号93000番の管玉の 蛍光 X 線分析結果で信頼限界の0.1%を越えて同定された原石・遺物群はないが、長塚 1 遺物群に近似 する結果が得られ、ESR 分析結果も長塚1遺物群と同じ猿八 A 形で一致することから、93000番の管玉 の玉材と長塚古墳出土の長塚1遺物群の玉材は、距離的に近い産地の原石が使用されている可能性が推 測される。玉材産地が不明の分析番号93001番の大型管玉の組成はカリウム(K)よりカルシウム(Ca) の濃度が高く、分析した他の管玉と大きく異なる玉材が使用されている。この産地が特定できなかった 93000、93001番の管玉を作ったそれぞれの玉材で作られた兄弟管玉の使用圏が求められるように、これ ら管玉の分析場所を変えてそれぞれ合計46回測定し、93000番で大代8遺物群、93001番で大代5遺物群 を作り、原石・遺物群に登録した。カネガ谷遺跡で使用されている女代南B群は弥生時代を中心に使 用された原石で、豊岡市の女代南遺跡の中期の玉作り過程の石片、滋賀県の筑摩佃、立花遺跡出土の管 玉、神戸市の玉津田中遺跡の中期の石片、管玉には玉谷産と共に使用されていた。玉谷産碧玉は、京都 府の余部遺跡で剥片が出土している。関東地方では埼玉県蓮田市宿下遺跡、東海地方では、清洲町朝日 遺跡、新城市大宮の大ノ木遺跡の弥生時代の管玉に、畿内地域では東大阪市の、鬼虎川、巨摩、亀井、 久宝寺北、久宝寺南遺跡で、また中国地方では、作用町の長尾・沖田遺跡の中期末の管玉、総社市の南 溝手遺跡出土の弥生前期末~中期初頭の玉材、岡山市の百間川原尾島遺跡出土の管玉、岡山県川上村下 郷原和田遺跡の管玉、鳥取県羽合町の長瀬高浜遺跡の中期中葉の管玉、米子市の御建山遺跡尾高19号墳 第2主体部出土の管玉、東広島市の西本6号遺跡の管玉に使用されている。四国地方では徳島県板野町 の蓮華谷古墳群Ⅱ、2号墳、3世紀末の管玉、香川県善通寺市の彼ノ宗遺跡の末期の管玉に使用され、 九州地方では、多久市牟田辺遺跡の中期の管玉、また宇木汲田遺跡の管玉に使用されていた。また、続 縄文時代には北海道の上磯町茂別遺跡、余市大川遺跡、千歳市キウス遺跡にまで伝播し、女代南B群 の原石は糸魚川産ヒスイに匹敵する広い分布圏を示している。一方、今だ畿内では使用が確認されてい ない管玉として、南溝手遺跡の中期前葉の管玉片には、唐津市の宇木汲田遺跡の管玉で作った原石群の 未定 C 群の原石が使用され、この未定 C 群は坂出市の龍川・五条遺跡の管玉、今治市の持田町 3 丁目 遺跡の前期の管玉、大和町の尼寺一本松遺跡の管玉、多久市牟田辺遺跡の中期の管玉、吉野ヶ里遺跡の 南西サブトレ出土の管玉に使用されている。また、猿八産原石が弥生時代に使用されている遺跡は、北 海道余市町の大川遺跡および茂別遺跡の続縄文時代では女代南B群原石の管玉と共に使用され、江別 市の大麻22遺跡出土の続縄文(後北C1式)の管玉に、七飯町の大中山13遺跡(続縄文)出土の管玉に 使用され、佐渡島以北で主に使用されていることが明らかになっている。西日本では、鳥取県の高瀬長 浜遺跡では女代南B群と同時に猿八産碧玉が使用されているにすぎない。これら佐渡産碧玉、女代南 B群の剥片出土遺跡は、豊岡市、米原町、福井県など日本海側で、これら玉類が日本海の玉材原産地地 方で作られ、これら玉類の使用圏からみて、日本海を交易ルートとし遠距離に伝播したと推測され、伝 播には遺跡をリレー式に伝わる場合、また、産地から遠距離の遺跡に直接到達する場合などが考えられ る。未定C群は、最近の予備的な実験で朝日遺跡で使用されている可能性が推測されたことから、推 測は空論になるが、未定C群の管玉が韓国で作られ、西北九州地方および瀬戸内海ルートを通って伊 予、備前、讃岐へ流入し現在の東進の限界になっている。朝日遺跡での使用が確実になれば、播磨、摂 津、大和、近江を飛び越え、尾張の朝日遺跡に伝播したことが明らかになり東進の限界が一気に300km 延びる可能性がでている(図2)。また、花仙山産原石は、笠見第3遺跡の弥生時代後期の管玉未製品 に使用され、また矢野遺跡の弥生~古墳時代の複合遺跡の弥生時代中期末と思われる時期の管玉に花仙 山産が使用されている例が最古である。古墳時代になると、花仙山産原石が多用され(図3)、佐渡島 猿八産原石製玉類と同時に花仙山産管玉が出土した古墳は香川県の野牛古墳で、女代南(B)群は花仙 山産原石と同時に出土した遺跡は、徳島県板野町、蓮華谷古墳群Ⅱの3世紀末の2号墳、島根県安来市 門生黒谷Ⅲ遺跡の4世紀末~5世紀初頭の管玉である。3世紀末から4世紀末にかけては女代南B群 の管玉から花仙山産管玉に移行する過渡期的な時期と思われ、移行させた社会情勢の変革を推測しても 産地分析の結果と矛盾しない。島根県東出雲町勝負遺跡の5世紀前半、安来市柳遺跡、奈良県橿原市曽 我遺跡の5世紀、岡山県川上村下郷原和田遺跡の玉材の剥片には花仙山産原石が使用されていた。時期 が進むに従って碧玉製管玉、勾玉は花仙山産原石製玉類の使用が広がり、余市町大川遺跡の7世紀、東 京都板橋区赤羽台遺跡の6世紀、神奈川県海老名市本郷遺跡の8世紀、愛知県豊川市上野第3号墳の7 世紀、大阪府高槻市塚原 B42号墳 6 世紀末の管玉に使用されている。京都府園部町垣内古墳の 4 世紀の 鑿頭式石製鏃の石材として、また兵庫県神戸市では4世紀初頭の天王山4号墳出土管玉、4世紀末の大 歳山3号墳の勾玉、管玉4世紀の堅田1号墳の勾玉、6世紀初頭の鬼神山古墳、西神33-A、6世紀前 半の北神ニュータウン、6世紀中葉の西石ヶ谷遺跡、6世紀末の柿谷2号墳出土の管玉にそれぞれ花仙 山産原石が使用されていた。兵庫県西紀町の箱塚4、5号墳、高川2号墳の6世紀後半の管玉に使用さ れ、岡山市甫崎天神遺跡の6世紀後半、斎富5、2号墳、徳島県板野町蓮華谷4、5号墳の6世紀末、 佐賀県東背振町吉野ヶ里遺跡の管玉に、徳島県三好町大柿遺跡にそれぞれ使用されていた。花仙山産原 石の使用の南限は、宮崎県新富町祇園原115号墳出土の6世紀の管玉になっている。これら玉類に使用

されている産地の原石が多い方が、その産地地方との文化交流が強いと推測できることから、日本各地の遺跡から出土する貴重な管玉を数多く分析することが重要で、今回行った産地分析は完全な非破壊である。碧玉産地に関する小さな情報であっても御提供頂ければ研究はさらに前進すると思われる。

参考文献

- 1) 茅原一也(1964) 長者が原遺跡産のヒスイ(翡翠)について(概報)。長者ケ原、新潟県糸魚川市教育委員会:63-73
- 2) 藁科哲男・東村武信(1987) ヒスイの産地分析。富山市考古資料館紀要6:1-18
- 3) 藁科哲男・東村武信(1990) 奈良県内遺跡出土のヒスイ製玉類の産地分析。 橿原考古学研究所紀要『考古学論攷』14:95-109
- 4) 藁科哲男・東村武信(1983) 石器原材の産地分析。考古学と自然科学16:59-89
- 5) Tetsuo Warashina (1992), Alloction of Jasper Archeological Implements By Means of ESR and XRF. Journal of Archaeological Science 19:357-373
- 6) 東村武信(1976) 産地推定における統計的手法。考古学と自然科学 9:77-90

カネガ谷遺跡・桧はちまき山遺跡出土サヌカイト製遺物の原材産地分析

藁科 哲男(京都大学原子炉実験所)

はじめに

石器石材の産地を自然科学的な手法を用いて、客観的に、かつ定量的に推定し、古代の交流、交易お よび文化圏、交易圏を探ると言う目的で、蛍光X線分析法によりサヌカイトおよび黒曜石遺物の石材 産地推定を行なっている^{1,2,3)}。石材移動を証明するには必要条件と十分条件を満たす必要がある。地質 時代に自然の力で移動した岩石の出発露頭を元素分析で求めるとき、移動原石と露頭原石の組成が一致 すれば必要条件を満たし、その露頭からの流れたルートを地形学などで証明できれば、十分条件を満た し、ただ一カ所の一致する露頭産地の調査のみで移動原石の産地が特定できる。遺物の産地分析では『石 器とある産地の原石が一致したからと言っても、他の産地に一致しないと言えないために、一致した産 地のものと言い切れないが、しかし一致しなかった場合そこの産地のものでないと言い切れる』が大原 則である。考古学では、人工品の様式が一致すると言う結果が非常に重要な意味があり、見える様式と しての形態、文様、見えない様式として土器、青銅器、ガラスなどの人手が加わった調合素材があり一 致すると言うことは古代人が意識して一致させた可能性があり、一致すると言うことは、古代人の思考 が一致すると考えてもよく、相互関係を調査する重要な結果である。石器の様式による分類ではなく、 自然の法則で決定した石材の元素組成を指標にした分類では、例えば石材産地が遺跡から近い、移動キャ ンプ地のルート上に位置する、産地地方との交流を示す土器が出土しているなどを十分条件の代用にす ると産地分析は中途半端な結果となり、遠距離伝播した石材を近くの産地と誤判定する可能性がある。 人が移動させた石器の元素組成と A 産地原石の組成が一致し、必要条件を満足しても、原材産地と出 土遺跡の間に地質的関連性がないため、十分条件の移動ルートを自然の法則に従って地形学で証明でき ず、その石器原材が A 産地の原石と決定することができない。従って、石器原材と産地原石が一致し たことが、直ちに考古学の資料とならない、確かに A 産地との交流で伝播した可能性は否定できなく なったが、B、C、Dの産地でないとの証拠がないために、A産地だと言い切れない。B産地と一致し なかった場合、結果は考古学の資料として非常に有用である。それは石器に関してはB産地と交流が なかったと言い切れる。ここで、十分条件として、可能なかぎり地球上の全ての原産地 (A、B、C、D……) の原石群と比較して、A 産地以外の産地とは一致しないことを十分条件として証明すれば、石器が A 産地の原石と決定することができる。この十分条件を肉眼観察で求めることは分類基準が混乱し不可能 であると思われる。また、自然科学的分析を用いても、全ての産地が区別できるかは、それぞれが使用 している産地分析法によって、それぞれ異なり実際に行ってみなければ分からない。産地分析の結果の 信頼性は何ヶ所の原材産地の原石と客観的に比較して得られたかにより、比較した産地が少なければ、 信頼性の低い結果と言える。黒曜石、サヌカイトなどの主成分組成は、原産地ごとに大きな差はみられ ないが、不純物として含有される微量成分組成には異同があると考えられるため、微量成分を中心に元 素分析を行ない、これを産地を特定する指標とした。分類の指標とする元素組成を遺物について求め、 あらかじめ、各原産地ごとに数十個の原石を分析して求めておいた各原石群の元素組成の平均値、分散 などと遺物のそれを対比して、各平均値からの離れ具合(マハラノビスの距離)を求める。次に、古代



図1 安山岩(サヌカイト・サヌキトイド)原石の原産地

人が採取した原石産出地点と現代人が分析のために採取した原石産出地と異なる地点の可能性は十分に考えられる。従って、分析した有限個の原石から産地全体の無限に近い個数の平均値と分散を推測して判定を行うホテリングのT2乗検定を行う。この検定を全ての産地について行い、ある石器原材と同じ成分組成の原石はA産地では10個中に一個みられ、B産地では一万個中に一個、C産地では百万個中に一個、D産地では・・・・・一個と各産地毎に結果が得られるような、客観的な検定結果からA産地の原石を使用した可能性が高いと同定する。即ち多変量解析の手法を用いて、各産地に帰属される確率を求めて産地を同定する。

今回分析した安山岩(サヌカイト)製遺物は、徳島県鳴門市大麻町萩原字カネガ谷4他に位置するカネガ谷遺跡出土の弥生時代の8個および鳴門市大麻町桧字西谷山17-1他に位置する桧はちまき山遺跡出土の弥生時代の5個の合計13個について産地分析の結果が得られたので報告する。

サヌカイト、ガラス質安山岩原石の分析

サヌカイト、ガラス質安山岩原石の自然面を打ち欠き、新鮮面を出し、塊状の試料を作り、エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置によって元素分析を行なう。分析元素は Al、Si、K、Ca、Ti、Mn、Fe、Rb、Sr、Y、Zr、Nbの12元素をそれぞれ分析した。塊試料の形状差による分析値への影響を打ち消すために元素量の比を取り、それでもって産地を特定する指標とした。サヌカイト、ガラス質安山岩では、K/Ca、Ti/Ca、Mn/Sr、Fe/Sr、Rb/Sr、Y/Sr、Zr/Sr、Nb/Srの比量を指標として用いる。サヌカイトの原産地は、西日本に集中してみられ、石材として良質な原石の産地、および質は良くないが考古学者の間で使用されたのではないかと話題に上る産地、および玄武岩、ガラス質安山岩など、合わせて32ヶ所以上の調査を終えている。図1にサヌカイトの原産地の地点を示す。このうち、金山・五色台地域で



図2 金山・五色台地域サヌカイト、黒曜石様ガラス質安山岩の原産地

は、その中の多くの地点から良質のサヌカイトおよびガラス質安山岩が多量に産出し、かつそれらは数 ヶの群に分かれる (図2)。近年、丸亀市の双子山の南嶺から産出するサヌカイト原石で双子山群を確 立し、またガラス質安山岩は、細石器時代に使用された原材で、善通寺市の大麻山南からも産出してい る。これら産地の原石および原石産地不明の遺物を元素組成で分類すると156個の原石群に分類でき、 その結果を表1に示した。香川県内の石器原材の産地では金山・五色台地域のサヌカイト原石を分類す ると、金山西群、金山東群、国分寺群、蓮光寺群、白峰群、法印谷群の6個の群、城山群および双子山 群に、またガラス質安山岩の原石群については、香川県埋蔵文化財センターの森下英治氏より提供され た金山奥池、雄山の原石を補充して、金山・奥池第1群、奥池第2群、雄山群の原石群を確立し、神谷 町南山地区の原石で南山群を作った。このうち、奥池第1群、雄山群、南山群の組成は非常に似ていて、 遺物の産地分析では多くの場合これら3個の群に同時に帰属される。また、大麻山南産は大麻山南第一、 二群の2群にそれぞれ分類され、奥池、雄山、南山の各群と区別することが可能である。これらのガラ ス質安山岩は成分的に黒曜石に近いものであり肉眼観察では下呂石に酷似するもの、西北九州産の中 町、淀姫産黒曜石、大串、亀岳原石と酷似するものもみられるため、風化した遺物ではこれら似た原材 の肉眼での区別は困難と思われるので、正確な原材産地の判定をするためには本分析が必要である。淡 路島には岩屋、庄田、大崩海岸、西路山海岸の各地域からサヌカイト原石が産出していて、淡路島南部 の庄田、大崩、西路山地区には淡路島独自の岩屋第1群と淡路第3群(各産出確率は岩屋=0.7%、庄 田=20%、西路山=4%、大崩=7%)、が産出している。また、岩屋、中持地域原産地の堆積層から 円礫状で採取される原石の中に、金山・五色台地域産サヌカイト原石の諸群にほとんど一致する元素組

表1一1 各サヌカイト(安山岩)の原産地における原石群の元素比の平均値と標準偏差値

山口県		Ē	六直回				鳥取県		愛媛県							一一一一一年	\ : :									l l		大阪府	奈良県	愛知県	i i	岐阜県	東野県		福井県		新潟県	神奈川県	群馬県			北海道					
平生	飯山		点 余據 A		冠高原	麻畑	下砂見	馬ノ山	中井谷	*大麻山南第二群	*大麻山南第一群	*神谷·南山	*雄山	*奥池第二群	* 奥池第一群	双子山	城山	山金山西		法印谷	のなる		_	田	淡路第三群	岩屋第二群	岩屋第一群	和泉	LEL	茶臼山	画	커	八風山	横川	法恩寺山	滝波川			荒船山	台端 D	台場 C	台揚 B	台端 A	旭山	イトムカ	原産地名原石群名	
45	25	29	51	45	60	51	46	23	40	34	39	51	50	50	51	54	63	43	48	25	51	18	28	22	48	24	28	26	51	24	51	93	46	70	38	52	48	40	43	49	50	82	48	80	46	個数	分析
0.184 ± 0.009	1.116±0.061	0.323±0.019	0.340±0.008	0.277 ± 0.010	0.651 ± 0.021	0.442 ± 0.012	0.168 ± 0.003	0.188 ± 0.007	0.458 ± 0.041	0.992 ± 0.041	0.693 ± 0.072	0.852 ± 0.040	0.827 ± 0.052	0.641 ± 0.052	0.842 ± 0.046	0.350 ± 0.007	0.402 ± 0.011	0.414 ± 0.011	0.478 ± 0.014	0.397 ± 0.009	0.534 ± 0.015	0.459 ± 0.012	0.457 ± 0.011	0.300 ± 0.017	0.732 ± 0.032	0.535 ± 0.020	0.616 ± 0.021	0.494 ± 0.023	0.288 ± 0.010	0.293 ± 0.005	0.299 ± 0.007	1.576 ± 0.055	0.274 ± 0.028	0.183 ± 0.007	0.478 ± 0.029	0.327 ± 0.010	0.231±0.008	0.092 ± 0.005	0.194 ± 0.070	0.319 ± 0.008	0.238 ± 0.016	0.341 ± 0.014	0.278±0.010	0.351 ± 0.011	0.359 ± 0.020	K/Ca	
0.190 ± 0.006	0.472±0.022	0.363 ± 0.031	0.319 ± 0.008	0.345 ± 0.008	0.485 ± 0.014	0.444 ± 0.044	0.162 ± 0.004	0.178 ± 0.006	0.374 ± 0.007	0.124 ± 0.009	0.149±0.007	0.131 ± 0.007	0.128±0.006	0.133 ± 0.007	0.127 ± 0.006	0.233 ± 0.005	0.216 ± 0.006	0.217 ± 0.006	0.227 ± 0.006	0.239 ± 0.004	0.262 ± 0.005	0.249 ± 0.008	0.251 ± 0.007	0.154 ± 0.005	0.257 ± 0.011	0.263 ± 0.005	0.254 ± 0.012	0.325 ± 0.025	0.215 ± 0.006	0.324 ± 0.007	0.568 ± 0.020	0.227 ± 0.011	0.324 ± 0.010	0.340 ± 0.017	0.349 ± 0.020	0.333 ± 0.008	0.349 ± 0.028	0.285 ± 0.009	0.360 ± 0.028	0.466 ± 0.011	0.303 ± 0.008	0.295 ± 0.017	0.323 ± 0.009	0.288 ± 0.010	0.430 ± 0.014	Ti/Ca	
0.112 ± 0.031	0.037±0.005	0.019 ± 0.001	0.020±0.003	0.019 ± 0.002	0.046 ± 0.004	0.061 ± 0.006	0.021 ± 0.003	0.011 ± 0.001	0.073±0.009	0.034 ± 0.011	0.041 ± 0.010	0.027±0.008	0.026 ± 0.008	0.033±0.007	0.024 ± 0.006	0.074 ± 0.006	0.079 ± 0.006	0.078±0.007	0.076 ± 0.009	0.069 ± 0.005	0.053 ± 0.005	0.053 ± 0.005	0.053 ± 0.005	0.056 ± 0.007	0.065 ± 0.003	0.053 ± 0.005	0.057 ± 0.005	0.056 ± 0.004	0.071±0.006	0.093 ± 0.009	0.052 ± 0.009	0.038 ± 0.004	0.090 ± 0.008	0.153 ± 0.017	0.033 ± 0.003	0.056 ± 0.005	0.141 ± 0.015	0.166 ± 0.009	0.129 ± 0.014	0.119 ± 0.012	0.116 ± 0.012	0.085 ± 0.011	0.086 ± 0.009	0.089 ± 0.005	0.081 ± 0.006	Mn/Sr	
7.290 ± 0.346	2.228±0.080	1.607 ± 0.060	1.347 ± 0.025	1.604 ± 0.057	3.322 ± 0.104	3.570±0.097	1.447±0.038	0.916±0.033	5. 160±0. 157	2.370±0.138	2.792±0.180	2.083±0.088	2.119±0.091	2.471±0.135	2.087±0.088	4.898 ± 0.169	4.741 ± 0.138	4.574±0.132	4.511 ± 0.119	4.619±0.127	3.376 ± 0.108	3.518±0.129	3.574±0.122	3.350 ± 0.261	4.086±0.103	3.438 ± 0.103	3.610±0.189	4.060 ± 0.148	4.629±0.270	6.643 ± 0.256	4.672±0.338	0.766 ± 0.025	4.905 ± 0.505	11.018±0.398	2.137 ± 0.099	3.145 ± 0.088	10.218 ± 0.328	12.406 ± 0.332	9.205 ± 1.153	6.686 ± 0.217	7.800 ± 0.313	4.787 ± 0.310	4.941 ± 0.223	5.064 ± 0.140	5.884 ± 0.223	Fe/Sr	
0.170±0.015	0.245 ± 0.011	0.059 ± 0.009	0.047 ± 0.011	0.039 ± 0.015	0.174±0.009	0.109±0.008	0.028 ± 0.004	0.032±0.002	0.393±0.022	0.691±0.024	0.473±0.043	0.495±0.026	0.485±0.032	0.391 ± 0.028	0.492 ± 0.030	0.261±0.012	0.289 ± 0.014	0.283 ± 0.014	0.293±0.022	0.277±0.012	0.340±0.014	0.308 ± 0.019	0.311 ± 0.019	0.130±0.012	0.396 ± 0.015	0.340 ± 0.015	0.365 ± 0.019	0.296 ± 0.021	0.202±0.012	0.141 ± 0.009	0.115±0.008	0.277±0.020	0.104 ± 0.009	0.118±0.011	0.148 ± 0.007	0.084 ± 0.005	0.141 ± 0.012	0.023 ± 0.006	0.080 ± 0.034	0.131 ± 0.012	0.160 ± 0.016	0.177 ± 0.014	0.143 ± 0.008	0.174 ± 0.011	0.166 ± 0.011	Rb/Sr	元
0.077±0.011	0.023±0.009	0.003 ± 0.005	0.011 ± 0.005	0.008±0.006	0.029 ± 0.009	0.080±0.009	0.011±0.003	0.001±0.002	0.108±0.017	0.021±0.022	0.034±0.021	0.020±0.016	0.016±0.018	0.021±0.017	0.018±0.018	0.061 ± 0.014	0.068 ± 0.016	0.073±0.015	0.083±0.014	0.059±0.011	0.040±0.016	0.043±0.015	0.043±0.016	0.061 ± 0.033	0.088 ± 0.017	0.042±0.012	0.056 ± 0.012	0.065 ± 0.010	0.066 ± 0.009	0.107±0.011	0.083 ± 0.019	0.031 ± 0.013	0.100±0.009	0.157±0.013	0.038 ± 0.008	0.510 ± 0.006	0.159 ± 0.011	0.111 ± 0.008	0.085 ± 0.014	0.140±0.012	0.135 ± 0.015	0.102 ± 0.015	0.095 ± 0.010	0.096 ± 0.009	0.120 ± 0.013	Y/Sr	林
0.691±0.040	0.524±0.014	0.399 ± 0.043	0.381 ± 0.021	0.368 ± 0.012	0.462 ± 0.017	0.988 ± 0.032	0.262±0.026	0.177±0.009	1.4/3±0.051	0.774±0.032	0.965±0.061	0.705±0.043	0.731±0.050	0.934±0.067	0.722±0.047	1.093 ± 0.035	1.065±0.026	1.100±0.040	1. 183±0.046	1.145±0.029	1.071±0.051	0.972±0.037	0.970±0.033	0.574 ± 0.021	1.175±0.055	1.069 ± 0.030	0.846±0.026	0.706 ± 0.025	0.620±0.022	1.086±0.037	0.848±0.028	0.504±0.024	0.581±0.033	0.721±0.030	0.667 ± 0.028	0.606 ± 0.027	0.819 ± 0.042	0.483 ± 0.023	0.458 ± 0.082	0.894 ± 0.042	0.856 ± 0.056	0.929 ± 0.041	0.768 ± 0.032	0.903±0.029	0.883±0.030	Zr/Sr	
0.026±0.010	0.246±0.013	0.025±0.009	0.044±0.056	0.026±0.006	0.185±0.010	0.078±0.009	0.00/±0.003	0.004±0.002	0.037 ±0.021	0.034±0.013	0.044±0.012	0.000±0.014	0.043±0.014	0.038±0.011	0.045±0.013	0.023±0.016	0.021±0.014	0.032±0.013	0.020±0.010	0.031 ±0.013	0.032±0.011	0.034±0.009	0.038±0.015	0.012±0.007	0.030±0.018	0.026±0.014	0.027±0.017	0.038±0.010	0.024±0.010	0.038±0.009	0.031±0.009	0.035±0.009	0.012±0.009	0.019±0.009	0.022±0.006	0.015 ± 0.006	0.019 ± 0.012	0.005±0.007	0.009±0.010	0.012±0.007	0.018 ± 0.012	0.021 ± 0.010	0.012±0.006	0.015±0.012	0.015±0.013	Nb/Sr	
0.011±0.001	0.038±0.003	0.021 ± 0.001	0.019±0.002	0.019±0.001	0.025±0.002	0.027±0.003	0.010±0.001	0.015±0.001	0.020±0.000	0.039±0.004	0.029 ± 0.003	0.035±0.004	0.035±0.003	0.029±0.003	0.035±0.003	0.011±0.002	0.013±0.001	0.023±0.002	0.025±0.003	0.013±0.001	0.017±0.001	0.016±0.001	0.015±0.001	0.018±0.001	0.039±0.001	0.017±0.001	0.018±0.001	0.023±0.001	0.019±0.001	0.021±0.002	0.020±0.002	0.052±0.003	0.018±0.002	0.012±0.001	0.024±0.002	0.020±0.002	0.012±0.001	0.012±0.001	0.013±0.021	0.019±0.002	0.018±0.002	0.021±0.002	0.018±0.002	0.015±0.001	0.013±0.001	Al/Ca	
0.097±0.004	0.391±0.021	0.171±0.006	0.190±0.009	0.171±0.006	0.241±0.006	0.206±0.006	0.119±0.000	0.111±0.005	0.219±0.005	0.400±0.010	0.344±0.000	0.344+0.038	0.421±0.027	0.331±0.027	0.434±0.024	0.105±0.004	0.116±0.003	0.100 ± 0.000	0.168±0.000	0.100+0.00#	0.1/3±0.00/	0.150±0.004	0.149±0.005	0.159±0.008	0.284±0.011	0.1/3±0.008	0.186±0.007	0.194±0.009	0.144±0.000	0.15/±0.006	0.151 ± 0.005	0.660 ± 0.025	0.168±0.014	0.113±0.005	0.192±0.012	0.150±0.0052	0.124±0.005	0.012±0.001	0.123±0.032	0.160±0.007	0.150±0.009	0.169±0.008	0.149±0.005	0.141±0.005	0. 137±0.007	Si/Ca	

標準試料	鹿児島県		熊本県							東高県											芦河	#- 25 III							金三元	i I			
Ľ	Num																											∃	* *	+ >	7.	Ä	Ħ.
JG-1 *)	上牛鼻	菊池	阿蘇第二群	阿蘇第一群	駒崎鼻	崎針尾第二群	崎針尾第一群	福井第二群	福井第一群	川棚第二群	川棚第一群	牟田第二群	牟田第一群	亀岳	大串	椎葉崖第四群	椎葉崖第三群	椎葉崖第二群	椎葉崖第一群	松尾第二群	松尾転礫	西有田	幸岡・山寺	老松山	梅野 (多久第3群)	多久第二群	等人第一群	昭和池第四群	昭和池第三群	昭和池第二群	昭和池第一群	采州场台系台单台	分割 一日 夕 中 村
56	50	42	44	39	42	56	67	47	46	42	59	40	51	19	28	37	12	41	42	40	47	17	50	62	42	42	40	50	50	50	50	個数	分析
1.327 ± 0.021	0.612 ± 0.015	0.678 ± 0.057	1.045 ± 0.171	1.999 ± 0.212	0.635 ± 0.072	0.590 ± 0.072	0.382 ± 0.026	0.509 ± 0.016	0.634 ± 0.019	0.357 ± 0.031	0.498 ± 0.030	0.588 ± 0.042	0.788 ± 0.084	1.072 ± 0.042	1.111 ± 0.118	0.744 ± 0.014	0.538 ± 0.011	0.675 ± 0.016	0.822 ± 0.027	0.970 ± 0.032	0.717 ± 0.036	0.453 ± 0.019	0.629 ± 0.043	0.704 ± 0.029	1.287 ± 0.051	0.844 ± 0.061	0.820 ± 0.053	1.922 ± 0.108	3.144 ± 0.069	1.592 ± 0.066	1.825 ± 0.041	K/Ca	
0.266 ± 0.006	0.496 ± 0.009	0.458 ± 0.020	0.547 ± 0.064	0.664 ± 0.061	0.309 ± 0.009	0.393 ± 0.020	0.252 ± 0.023	0.315 ± 0.007	0.330 ± 0.007	0.238 ± 0.008	0.302 ± 0.011	0.330 ± 0.018	0.341 ± 0.023	0.144 ± 0.008	0.140 ± 0.009	0.409 ± 0.010	0.401 ± 0.007	0.390 ± 0.010	0.369 ± 0.010	0.330 ± 0.009	0.410 ± 0.012	0.331 ± 0.005	0.310 ± 0.088	0.314 ± 0.009	0.340 ± 0.013	0.395 ± 0.019	0.405 ± 0.013	0.681 ± 0.050	0.724 ± 0.036	0.609 ± 0.020	0.644 ± 0.024	Ti/Ca	
0.058 ± 0.006	0.042 ± 0.005	0.062 ± 0.005	0.056 ± 0.008	0.067 ± 0.011	0.071 ± 0.012	0.077±0.009	0.052 ± 0.006	0.078 ± 0.010	0.087 ± 0.016	0.073 ± 0.002	0.067 ± 0.005	0.088 ± 0.014	0.067 ± 0.009	0.041 ± 0.006	0.055 ± 0.020	0.080 ± 0.010	0.076 ± 0.010	0.073 ± 0.007	0.065 ± 0.007	0.066 ± 0.007	0.081 ± 0.006	0.098 ± 0.010	0.070 ± 0.012	0.073 ± 0.015	0.058 ± 0.010	0.061 ± 0.010	0.056 ± 0.009	0.064 ± 0.005	0.073 ± 0.009	0.061 ± 0.005	0.053 ± 0.007	Mn/Sr	
2.817 ± 0.074	2.625 ± 0.103	3.457 ± 0.206	2.822 ± 0.410	1.862 ± 0.368	5.519 ± 0.425	5.396 ± 0.448	4.106 ± 0.227	7.118 ± 0.234	7.527 ± 0.226	5.078 ± 0.182	4.225 ± 0.181	7.611 ± 0.599	4.581 ± 0.198	1.776 ± 0.152	1.650 ± 0.236	5.176 ± 0.202	5.271 ± 0.189	4.666 ± 0.218	3.888 ± 0.236	3.683 ± 0.122	5.312 ± 0.241	7.489 ± 0.249	5.553 ± 0.236	5.266 ± 0.176	3.643 ± 0.225	5.106 ± 0.397	4.680 ± 0.233	3.023 ± 0.103	2.919 ± 0.099	3.075 ± 0.123	2.125 ± 0.063	Fe/Sr	
0.756 ± 0.015	0.164 ± 0.007	0.194 ± 0.018	0.312 ± 0.048	0.476 ± 0.060	0.500 ± 0.050	0.330±0.028	0.160 ± 0.018	0.909 ± 0.042	1.174 ± 0.030	0.198 ± 0.025	0.220 ± 0.018	1.058 ± 0.119	0.884 ± 0.119	0.233 ± 0.014	0.236 ± 0.043	0.399 ± 0.020	0.296 ± 0.019	0.346 ± 0.021	0.392 ± 0.021	0.431 ± 0.021	0.383 ± 0.024	0.307 ± 0.024	0.492 ± 0.034	0.533 ± 0.035	0.784 ± 0.030	0.539 ± 0.053	0.494 ± 0.033	0.607 ± 0.033	0.925 ± 0.048	0.534 ± 0.039	0.453 ± 0.019	Rb/Sr	元素
0.183±0.024	0.073±0.013	0.072±0.009	0.088 ± 0.015	0.126 ± 0.023	0.076 ± 0.025	0.078±0.015	0.057 ± 0.009	0.299 ± 0.046	0.381 ± 0.042	0.043 ± 0.005	0.076 ± 0.010	0.348 ± 0.069	0.224 ± 0.055	0.015±0.013	0.041 ± 0.027	0.092 ± 0.015	0.075±0.015	0.078±0.012	0.076 ± 0.018	0.077±0.016	0.094 ± 0.013	0.081 ± 0.015	0.083 ± 0.021	0.077±0.027	0.081 ± 0.022	0.069 ± 0.030	0.049 ± 0.029	0.122±0.017	0.181 ± 0.026	0.111±0.020	0.107±0.017	Y/Sr	77
0.762 ± 0.033	0.977 ± 0.021	0.728 ± 0.054	1.108±0.160	1.647 ± 0.181	0.690 ± 0.055	0.675 ± 0.059	0.434 ± 0.039	0.947 ± 0.054	1.096 ± 0.047	0.751 ± 0.059	0.814 ± 0.048	1.033 ± 0.102	0.753 ± 0.082	0.497±0.018	0.486 ± 0.038	0.807 ± 0.027	0.587 ± 0.024	0.582 ± 0.065	0.540 ± 0.049	0.554 ± 0.023	0.810±0.039	0.568 ± 0.023	0.700 ± 0.032	0.720 ± 0.053	0.824 ± 0.033	0.911 ± 0.050	0.912 ± 0.045	1.887 ± 0.098	2.820 ± 0.114	1.671 ± 0.134	1.477±0.049	Zr/Sr	
0.078±0.014	0.018±0.008	0.025 ± 0.010	0.046 ± 0.013	0.067 ± 0.014	0.183±0.030	0.096±0.017	0.056 ± 0.011	0.361 ± 0.055	0.480±0.070	0.018±0.013	0.035±0.012	0.402±0.064	0.259 ± 0.053	0.065±0.015	0.082 ± 0.022	0.096 ± 0.023	0.075±0.009	0.087±0.013	0.089 ± 0.020	0.110±0.021	0.095 ± 0.023	0.106±0.010	0.180 ± 0.027	0.191 ± 0.035	0.265 ± 0.032	0.197±0.028	0.199 ± 0.030	0.050±0.015	0.072±0.020	0.049 ± 0.012	0.044 ± 0.022	Nb/Sr	
0.036±0.003	0.029 ± 0.003	0.019 ± 0.002	0.036 ± 0.006	0.067 ± 0.010	0.025±0.003	0.024 ± 0.006	0.010 ± 0.001	0.020 ± 0.002	0.023 ± 0.002	0.023 ± 0.001	0.012±0.002	0.023 ± 0.003	0.029 ± 0.004	0.049 ± 0.003	0.050 ± 0.006	0.029 ± 0.003	0.022 ± 0.002	0.024 ± 0.007	0.027±0.009	0.034 ± 0.003	0.028 ± 0.027	0.023±0.002	0.024 ± 0.002	0.026 ± 0.028	0.038 ± 0.009	0.032 ± 0.004	0.031±0.003	0.050 ± 0.004	0.074 ± 0.026	0.042 ± 0.003	0.050 ± 0.003	Al/Ca	
0.448 ± 0.011	0.271±0.007	0.185±0.015	0.302 ± 0.038	0.602 ± 0.086	0.231 ± 0.025	0.219 ± 0.041	0.107 ± 0.007	0.177 ± 0.007	0.217 ± 0.007	0.153 ± 0.011	0.133±0.008	0.203 ± 0.014	0.273±0.028	0.587 ± 0.018	0.607 ± 0.059	0.302 ± 0.010	0.227±0.009	0.280 ± 0.011	0.330 ± 0.013	0.377 ± 0.012	0.291 ± 0.014	0.237 ± 0.016	0.227 ± 0.014	0.249 ± 0.010	0.458 ± 0.050	0.293 ± 0.026	0.284 ± 0.017	0.499 ± 0.018	0.817±0.040	0.419 ± 0.014	0.500 ± 0.012	Si/Ca	

麻畑原石産地は岡山理科大学白石純氏発見の原産地(近日正式発表予定) 平均値土標準偏差値、 *:黒曜石様ガラス質安山岩 a): Ando,A,Kurasawa,H.,Ohmori,T.&Takeda,E. (1974).1974 compilation of data on the GSJ geochemical reference samples JG-1 granodiorite and JB-1 basalt. Geochemical Journal Vol.8175-192.

表1-2 原石産地不明の組成の似たサヌカイト(安山岩)製遺物で作られた遺物群の元素比の平均値と標準偏差値

局极乐	目伽自		和歌山県				兵庫県					-			大阪府						京都府	※	画	静岡県			- 長中光	# # # # #				石川県			Park to the second	-	井井田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田			1 1	1 計 本 十		
笹畝 2 No. 3群	笹畝 2 No. 2群	堅田 No. 28遺物群	堅田 No. 24遺物群	堅田 No. 8遺物群	熊内 No. 33群	熊内 No. 17群	熊内 No. 13群	熊内 No. 7群	寺田 No. 117群	栗生間谷 No.T5群	栗生間谷 No. 98群	鬼虎 No. 17群	鬼虎 No. 16群	中社 No. 104群	中社 No. 89群	中社 No. 86群	中社 No. 82群	中社 No. 62群	向出 No. 49群	回出 No. 6弊	赤ヶ平 No. 13群	朝日 No. 15群	朝日 No. 7群	川津 No. 1群	野笹 No. 295群	野笹 No. 262群	野笹 No. 289他群	野笹 No. 282他群	野笹 No. 271他群	野笹 No. 261他群	地方19398群	地方15865群	酒見遺物群	有吉 No. 14群	有吉 No. 13群	千葉4群	千葉3群	千葉2群	千葉1群	納内 No. 17遺物群	頭無川遺物群	I I I	遺跡名遺物群名
48	48	48	48	48	48	48	55	55	48	48	48	33	33	30	30	30	30	30	30	30	48	35	35	48	32	40	32	33	35	56	48	48	42	48	48	48	48	36	32	48	35	個数	分析
0.324 ± 0.007	0.491 ± 0.008	1.934 ± 0.083	23.782 ± 1.975	11.976 ± 0.595	0.699 ± 0.008	0.271 ± 0.013	0.307 ± 0.003	0.290 ± 0.004	0.378 ± 0.005	0.240 ± 0.002	0.421 ± 0.009	0.372 ± 0.004	0.361 ± 0.004	0.133 ± 0.002	0.600 ± 0.005	2.638 ± 0.057	0.340 ± 0.003	0.333 ± 0.003	0.310 ± 0.003	0.236 ± 0.003	0.458 ± 0.012	1.016 ± 0.022	0.334 ± 0.004	0.101 ± 0.002	3.584 ± 0.178	0.384 ± 0.004	3.515 ± 0.134	0.799 ± 0.009	0.407 ± 0.010	0.632 ± 0.032	0.333 ± 0.005	0.366 ± 0.011	0.447 ± 0.064	0.204 ± 0.002	0.143 ± 0.002	0.134 ± 0.002	0.098 ± 0.002	0.292 ± 0.012	0.089 ± 0.002	0.284 ± 0.006	0.352 ± 0.029	K/Ca	
0.508 ± 0.007	0.524 ± 0.009	1.349 ± 0.064	3.082 ± 0.279	1.248 ± 0.069	0.150 ± 0.004	0.196 ± 0.003	0.185 ± 0.002	0.180 ± 0.003	0.226 ± 0.004	0.268 ± 0.005	0.227 ± 0.005	0.250 ± 0.004	0.253 ± 0.004	0.117±0.002	0.287 ± 0.004	0.949 ± 0.026	0.226 ± 0.003	0.229 ± 0.003	0.203 ± 0.003	0.189 ± 0.003	0.199 ± 0.003	0.582 ± 0.012	0.362 ± 0.005	0.297 ± 0.003	1.077 ± 0.058	0.318 ± 0.006	1.068 ± 0.047	0.512 ± 0.010	0.304 ± 0.005	0.393 ± 0.013	0.363 ± 0.007	0.341 ± 0.013	0.608 ± 0.017	0.310 ± 0.004	0.243 ± 0.004	0.259 ± 0.004	0.306 ± 0.004	0.352 ± 0.007	0.307 ± 0.005	0.316 ± 0.008	0.291 ± 0.021	Ti/Ca	
0.048 ± 0.005	0.040 ± 0.005	0.026 ± 0.010	0.045 ± 0.014	0.035 ± 0.011	0.080 ± 0.008	0.074 ± 0.009	0.081 ± 0.009	0.078 ± 0.007	0.071±0.007	0.058 ± 0.007	0.066 ± 0.009	0.049 ± 0.007	0.053 ± 0.007	0.095 ± 0.006	0.046 ± 0.004	0.025±0.008	0.065 ± 0.005	0.066 ± 0.004	0.052 ± 0.004	0.075 ± 0.005	0.053 ± 0.007	0.043 ± 0.005	0.067 ± 0.009	0.145 ± 0.012	0.075 ± 0.016	0.057 ± 0.005	0.149 ± 0.023	0.050 ± 0.005	0.040 ± 0.005	0.045 ± 0.005	0.060 ± 0.004	0.077 ± 0.008	0.089 ± 0.012	0.116 ± 0.009	0.114 ± 0.010	0.128 ± 0.012	0.141 ± 0.012	0.109 ± 0.010	0.177 ± 0.013	0.113 ± 0.016	0.094 ± 0.012	Mn/Sr	
2.859 ± 0.079	2.278 ± 0.047	8.161 ± 0.354	6.290 ± 0.406	3.745 ± 0.214	2.790 ± 0.054	4.661 ± 0.148	4.895 ± 0.103	4.603 ± 0.180	4.592 ± 0.093	4.106 ± 0.087	4.359 ± 0.132	2.987 ± 0.060	3.105 ± 0.070	6.365±0.098	3.077±0.060	4.536 ± 0.105	4.305 ± 0.085	4.363 ± 0.080	3.734 ± 0.074	4.966 ± 0.089	3.752 ± 0.073	4.187 ± 0.141	3.895 ± 0.150	13.011 ± 0.347	3.775 ± 0.153	2.356 ± 0.068	6.620 ± 0.453	2.540 ± 0.096	1.882 ± 0.041	2.234 ± 0.070	3.314 ± 0.089	4.116 ± 0.119	5.098 ± 0.781	8.780 ± 0.158	7.889 ± 0.163	9.617 ± 0.196	8.952 ± 0.285	7.204 ± 0.254	13.143 ± 0.459	9.214 ± 0.461	5.376 ± 0.721	Fe/Sr	
0.068 ± 0.056	0.098 ± 0.006	0.625 ± 0.025	2.437 ± 0.192	1.647 ± 0.054	0.564 ± 0.018	0.183 ± 0.008	0.323 ± 0.016	0.243 ± 0.015	0.216 ± 0.009	0.160 ± 0.010	0.217 ± 0.015	0.241 ± 0.010	0.238 ± 0.106	0.112 ± 0.007	0.363 ± 0.014	0.624 ± 0.019	0.208 ± 0.010	0.212 ± 0.014	0.228 ± 0.016	0.194 ± 0.010	0.217±0.017	0.477 ± 0.019	0.082 ± 0.005	0.056 ± 0.009	0.441 ± 0.024	0.102 ± 0.007	0.617 ± 0.041	0.221 ± 0.014	0.089 ± 0.005	0.170 ± 0.009	0.087 ± 0.006	0.115 ± 0.012	0.153 ± 0.019	0.146 ± 0.009	0.091 ± 0.009	0.092 ± 0.009	0.032 ± 0.008	0.184 ± 0.011	0.066 ± 0.006	0.158 ± 0.013	0.170 ± 0.015	Rb/Sr	元
0.051 ± 0.006	0.045 ± 0.007	0.128 ± 0.027	0.444 ± 0.070	0.215 ± 0.053	0.045 ± 0.030	0.056 ± 0.013	0.055 ± 0.019	0.055 ± 0.012	0.063 ± 0.009	0.059 ± 0.009	0.067 ± 0.009	0.056 ± 0.009	0.063 ± 0.014	0.044 ± 0.010	0.048 ± 0.012	0.139 ± 0.027	0.069 ± 0.009	0.066 ± 0.011	0.059 ± 0.010	0.063 ± 0.011	0.060 ± 0.011	0.089 ± 0.020	0.044 ± 0.007	0.112±0.009	0.197 ± 0.019	0.051 ± 0.007	0.210 ± 0.032	0.077 ± 0.011	0.033 ± 0.005	0.046 ± 0.012	0.048 ± 0.009	0.087 ± 0.010	0.116 ± 0.014	0.106 ± 0.010	0.097 ± 0.009	0.098±0.009	0.096 ± 0.008	0.135±0.013	0.116 ± 0.012	0.160 ± 0.013	0.103±0.016	Y/Sr	素比
0.622 ± 0.025	0.629 ± 0.017	1.414 ± 0.061	2.258 ± 0.134	1.272 ± 0.054	0.417 ± 0.050	0.808 ± 0.027	0.417 ± 0.059	0.351 ± 0.057	0.611 ± 0.024	0.582 ± 0.027	0.651 ± 0.025	0.675 ± 0.024	0.684 ± 0.025	0.328 ± 0.020	1.088 ± 0.022	1.425 ± 0.050	0.628 ± 0.015	0.618 ± 0.019	0.610 ± 0.021	0.588 ± 0.019	0.635 ± 0.047	1.722 ± 0.058	0.758 ± 0.044	0.589 ± 0.028	1.118 ± 0.053	0.651 ± 0.022	1.330 ± 0.067	1.213 ± 0.039	0.671 ± 0.030	1.030 ± 0.041	0.619 ± 0.017	0.586 ± 0.059	1.258 ± 0.118	0.654 ± 0.026	0.566 ± 0.029	0.612 ± 0.023	0.419 ± 0.019	0.906 ± 0.035	0.557 ± 0.030	1.067 ± 0.046	0.874 ± 0.101	Zr/Sr	
0.048 ± 0.008	0.066 ± 0.006	0.072 ± 0.027	0.178 ± 0.026	0.120 ± 0.023	0.022 ± 0.010	0.017 ± 0.007	0.014 ± 0.007	0.015±0.007	0.022 ± 0.008	0.022 ± 0.008	0.026 ± 0.009	0.023 ± 0.008	0.027 ± 0.008	0.009 ± 0.009	0.022 ± 0.016	0.059 ± 0.019	0.010 ± 0.010	0.010 ± 0.011	0.011 ± 0.012	0.010 ± 0.011	0.013±0.006	0.058 ± 0.026	0.027 ± 0.009	0.011 ± 0.009	0.150 ± 0.028	0.022 ± 0.005	0.158 ± 0.027	0.034 ± 0.007	0.023 ± 0.005	0.029 ± 0.006	0.018 ± 0.009	0.012 ± 0.008	0.016 ± 0.012	0.015 ± 0.002	0.016 ± 0.009	0.017±0.009	0.011 ± 0.006	0.024 ± 0.013	0.016 ± 0.008	0.022 ± 0.012	0.018 ± 0.011	Nb/Sr	
0.021 ± 0.002	0.028 ± 0.002	0.092 ± 0.010	0.500 ± 0.066	0.276 ± 0.032	0.029 ± 0.003	0.019 ± 0.002	0.016 ± 0.001	0.017±0.002	0.019 ± 0.002	0.018±0.002	0.015 ± 0.002	0.018 ± 0.001	0.018 ± 0.001	0.011 ± 0.001	0.028 ± 0.002	0.097±0.033	0.016±0.001	0.017±0.001	0.017±0.001	0.015±0.001	0.019 ± 0.002	0.032 ± 0.009	0.017±0.002	0.011 ± 0.001	0.183 ± 0.019	0.017 ± 0.002	0.167 ± 0.015	0.026 ± 0.002	0.018 ± 0.002	0.022 ± 0.002	0.020 ± 0.002	0.022 ± 0.002	0.024 ± 0.004	0.015 ± 0.002	0.015 ± 0.002	0.012 ± 0.001	0.014 ± 0.001	0.019±0.002	0.012 ± 0.002	0.020 ± 0.002	0.017±0.021	Al/Ca	
0.152 ± 0.006	0.222 ± 0.006	1.051 ± 0.059	5.731 ± 0.519	4.203 ± 0.241	0.283 ± 0.007	0.145 ± 0.005	0.127 ± 0.003	0.141 ± 0.004	0.134 ± 0.004	0.123 ± 0.004	0.129 ± 0.006	0.176 ± 0.005	0.170 ± 0.004	0.102±0.002	0.256 ± 0.004	1.903 ± 0.055	0.136±0.002	0.142 ± 0.002	0.147±0.002	0.127±0.002	0.145 ± 0.004	0.557 ± 0.021	0.147 ± 0.010	0.088 ± 0.002	2.989 ± 0.159	0.161 ± 0.004	2.525 ± 0.081	0.240 ± 0.009	0.177 ± 0.006	0.213 ± 0.010	0.152±0.004	0.204 ± 0.007	0.208 ± 0.027	0.130 ± 0.003	0.117±0.003	0.093 ± 0.002	0.120 ± 0.003	0.161 ± 0.008	0.102 ± 0.004	0.164 ± 0.0040	0.156 ± 0.090	Si/Ca	

		鹿児島県												宮崎県										高知県	当三年	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	徳島県	山口県						島根県							
道下段/b週物群	大原野34遺物群	大原野28遺物群	大原野27遺物群	大原野24遺物群	小田元23遺物群	小田元22遺物群	小田元21遺物群	小田元20遺物群	小田元18遺物群	小田元17遺物群	小田元16遺物群	小田元2遺物群	小田元1遺物群	久木野45遺物群	久木野44遺物群	久木野26遺物群	久木野17遺物群	久木野12遺物群	久木野10遺物群	永迫329-316遺物群	永迫 No. 328遺物群	永追 No. 19遺物群	永迫 No. 18遺物群	松ノ木遺物群	庵の谷遺物群	六ツ目遺物群	城ノ内遺物群	上太田6遺物群	平田磨製石斧群	家の後 No. 14群	槙ヶ峠石棒群	槙ヶ峠石斧群	川平 No. 2遺物群	東船1遺物群	下山 No. 11遺物群	下山 No.5遺物群	下山遺物群	喜時雨遺物群	平田遺物群	通题"自愿"的	造
50	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	45	48	45	48	34	50	45	48	48	37	60	30	50	45	48	48	48	48	48	48	48	48	60	44	70	個数	分析
0.354±0.006	0.694±0.010	7.403±0.961	7.505 ± 0.286	0.783 ± 0.013	1.071 ± 0.027	2.988 ± 0.185	0.152 ± 0.015	4.151 ± 0.104	1.235 ± 0.051	7.394 ± 0.483	10.792 ± 0.566	6.803 ± 0.509	3.016 ± 0.070	1.207 ± 0.070	0.766 ± 0.067	20.336 ± 1.582	37.546 ± 7.947	0.687 ± 0.010	0.397 ± 0.006	1.017 ± 0.015	0.239 ± 0.006	0.440 ± 0.085	0.293 ± 0.007	0.610 ± 0.017	0.684 ± 0.012	0.307 ± 0.004	3.129 ± 0.089	0.261 ± 0.005	0.365 ± 0.025	1.518 ± 0.195	0.020 ± 0.003	8.728 ± 1.974	0.745 ± 0.012	4.547 ± 0.269	0.161 ± 0.004	0.178 ± 0.002	0.190 ± 0.003	3.461 ± 0.177	0.211 ± 0.006	K/Ca	
0.302±0.004	0.337±0.005	2.017±0.279	3. 161±0. 125	0.525±0.008	0.751 ± 0.028	1.712±0.113	0.188 ± 0.022	0.877 ± 0.032	1.195 ± 0.063	5.276 ± 0.388	6.922 ± 0.400	6.350 ± 0.483	0.776 ± 0.023	1.243 ± 0.056	0.513 ± 0.029	7.598 ± 0.614	6.872 ± 1.512	0.369 ± 0.008	0.297 ± 0.007	0.270 ± 0.006	0.195 ± 0.003	2.190 ± 0.242	0.237 ± 0.003	0.223 ± 0.004	0.248 ± 0.006	0.258 ± 0.005	1.851 ± 0.049	0.202 ± 0.004	0.281 ± 0.018	0.929 ± 0.084	0.170 ± 0.011	2.927 ± 0.557	0.216 ± 0.006	0.836 ± 0.030	0.272 ± 0.004	0.284 ± 0.003	0.286 ± 0.005	2.341 ± 0.134	0.296 ± 0.007	Ti/Ca	
0.072±0.001	0.079±0.011	0.096 ± 0.039	0.065 ± 0.019	0.041 ± 0.006	0.075 ± 0.012	0.083 ± 0.018	0.023 ± 0.010	0.069 ± 0.018	0.066 ± 0.029	0.087 ± 0.020	0.039 ± 0.011	0.053 ± 0.019	0.072 ± 0.015	0.022 ± 0.009	0.049 ± 0.019	0.046 ± 0.015	0.055 ± 0.024	0.046 ± 0.005	0.071 ± 0.009	0.057 ± 0.002	0.065 ± 0.002	0.026 ± 0.005	0.050 ± 0.006	0.797 ± 0.005	0.066 ± 0.012	0.067 ± 0.005	0.185 ± 0.028	0.077 ± 0.002	0.252 ± 0.010	0.108 ± 0.014	0.319 ± 0.027	0.242 ± 0.037	0.017 ± 0.002	0.168 ± 0.048	0.090 ± 0.008	0.086 ± 0.007	0.090 ± 0.010	0.158 ± 0.041	0.092 ± 0.014	Mn/Sr	
4.520±0.051	6.278±0.206	0.621 ± 0.075	16.100 ± 1.244	2.415 ± 0.071	10.726 ± 0.392	12.064 ± 0.318	2.606 ± 0.215	5.517±0.182	1.396 ± 0.168	16.004 ± 0.737	7.900 ± 0.181	28.371 ± 1.498	5.825 ± 0.210	1.545 ± 0.063	2.430 ± 0.163	7.914 ± 0.477	12.163 ± 1.242	2.596 ± 0.074	3.723 ± 0.129	3.168 ± 0.082	5.106 ± 0.092	0.671 ± 0.068	3.976 ± 0.127	4.528 ± 0.120	4.139 ± 0.128	4.736 ± 0.096	17.480 ± 0.603	5.481 ± 0.073	3.352 ± 0.083	7.721 ± 0.024	33.311±1.670	25.324 ± 3.676	0.685 ± 0.015	10.523 ± 1.762	7.586 ± 0.287	7.148 ± 0.141	6.872 ± 0.311	17.661 ± 1.079	7.108 ± 0.245	Fe/Sr	
0.174±0.009	0.592 ± 0.023	1.250 ± 0.098	1.072 ± 0.042	0.202 ± 0.010	0.708 ± 0.030	0.995 ± 0.031	0.123 ± 0.023	1.853 ± 0.058	0.779 ± 0.069	1.026 ± 0.046	0.941 ± 0.035	0.952 ± 0.046	1.422 ± 0.045	0.152 ± 0.015	0.334 ± 0.034	1.359 ± 0.073	1.718 ± 0.118	0.132 ± 0.008	0.181 ± 0.011	0.538 ± 0.016	0.174 ± 0.010	0.012 ± 0.002	0.164 ± 0.010	0.325 ± 0.016	0.429 ± 0.019	0.235 ± 0.010	1.168 ± 0.046	0.276 ± 0.011	0.241 ± 0.013	0.462 ± 0.036	0.053 ± 0.016	2.332 ± 0.005	0.104 ± 0.005	2.447 ± 0.594	0.076 ± 0.009	0.082 ± 0.007	0.088 ± 0.008	1.099 ± 0.048	0.098 ± 0.011	Rb/Sr	元
0.073 ± 0.011		0.800 ± 0.091	0.154 ± 0.049	0.091 ± 0.016	0.147 ± 0.040	0.214 ± 0.069	0.227 ± 0.026	0.515 ± 0.061	0.908 ± 0.074	0.209 ± 0.053	0.152 ± 0.048	0.273 ± 0.046	0.327 ± 0.070	9.080 ± 0.01	0.418 ± 0.052	0.396 ± 0.064	0.319 ± 0.060	0.033 ± 0.010	0.048 ± 0.012	0.114 ± 0.007	0.063 ± 0.007	0.057 ± 0.005	0.061 ± 0.010	0.063 ± 0.017	0.077 ± 0.022	0.058 ± 0.014	0.235 ± 0.052	0.076 ± 0.013	0.016 ± 0.008	0.101 ± 0.022	0.151 ± 0.017	0.115 ± 0.045	0.005 ± 0.005	0.375 ± 0.120	0.060 ± 0.008	0.060 ± 0.009	0.064 ± 0.008	0.268 ± 0.036	0.071 ± 0.012	Y/Sr	素
0.677±0.019	0.872±0.034	1.995±0.192	1.722 ± 0.067	1.131±0.034	1.690 ± 0.066	2.217 ± 0.088	0.621 ± 0.086	3.206 ± 0.112	2.009 ± 0.190	1.914 ± 0.088	2.189 ± 0.088	2.286 ± 0.179	2.927 ± 0.123	0.493 ± 0.039	0.739 ± 0.083	3.562 ± 0.227	1.898 ± 0.167	0.995 ± 0.027	0.397 ± 0.029	1.194 ± 0.030	0.628 ± 0.014	0.913 ± 0.047	0.658 ± 0.026	1.151 ± 0.028	1.178 ± 0.040	0.840 ± 0.023	2.177 ± 0.082	0.861 ± 0.020	0.189 ± 0.024	1.134 ± 0.046	0.517 ± 0.051	1.833 ± 0.105	0.276 ± 0.025	14.278 ± 3.081	0.468 ± 0.019	0.501 ± 0.023	0.528 ± 0.021	2.124 ± 0.106	0.552 ± 0.038	Zr/Sr	
0.020±0.013	0.190 ± 0.002	0.118±0.062	0.102±0.032	0.025 ± 0.011	0.093 ± 0.025	0.114 ± 0.033	0.033 ± 0.019	0.197 ± 0.011	0.139 ± 0.063	0.094 ± 0.042	0.103 ± 0.027	0.114 ± 0.041	0.128±0.032	0.030 ± 0.012	0.069 ± 0.036	0.050 ± 0.029	0.211 ± 0.052	0.066 ± 0.011	0.071 ± 0.010	0.021 ± 0.013	0.013 ± 0.010	0.050 ± 0.008	0.024 ± 0.008	0.019 ± 0.014	0.058 ± 0.013	0.030 ± 0.013	0.115 ± 0.038	0.016 ± 0.013	0.005 ± 0.002	0.026 ± 0.011	0.022 ± 0.012	0.040 ± 0.012	0.019 ± 0.004	1.094 ± 0.249	0.014 ± 0.006	0.013 ± 0.005	0.017 ± 0.008	0.157 ± 0.035	0.021 ± 0.008	Nb/Sr	
0.023 ± 0.001	0.043 ± 0.004	0.326 ± 0.065	0.190 ± 0.021	0.033±0.003	0.043 ± 0.004	0.099 ± 0.009	0.026 ± 0.005	0.129 ± 0.011	0.100 ± 0.013	0.359 ± 0.039	0.449 ± 0.040	0.505 ± 0.068	0.095±0.010	0.160 ± 0.020	0.080 ± 0.016	0.803 ± 0.098	1.490 ± 0.316	0.033 ± 0.003	0.021 ± 0.002	0.037±0.001	0.010 ± 0.001	0.339 ± 0.037	0.017 ± 0.002	0.024 ± 0.002	0.025 ± 0.002	0.016 ± 0.005	0.144 ± 0.012	0.020 ± 0.001	0.023 ± 0.003	0.049 ± 0.007	0.007 ± 0.001	0.142 ± 0.030	0.032 ± 0.004	0.114 ± 0.008	0.012 ± 0.001	0.012 ± 0.001	0.014 ± 0.001	0.116 ± 0.012	0.013 ± 0.001	Al/Ca	
0.155 ± 0.001	0.258 ± 0.008	16.352 ± 2.120	1.418 ± 0.080	0.324 ± 0.006	0.377 ± 0.010	0.901 ± 0.048	1.251 ± 0.131	1.394 ± 0.045	5.405 ± 0.216	3.562 ± 0.299	3.550 ± 0.188	10.179 ± 0.870	1.075 ± 0.035	7.566 ± 0.327	4.625 ± 0.293	8.469 ± 0.649	16.795 ± 3.403	0.284 ± 0.014	0.189 ± 0.012	0.386 ± 0.015	0.097 ± 0.001	4.867 ± 0.543	0.127±0.007	0.193 ± 0.006	0.262 ± 0.007	0.133 ± 0.004	1.445 ± 0.053	0.127 ± 0.001	0.165 ± 0.006	0.384 ± 0.041	0.051 ± 0.002	0.952 ± 0.188	0.311 ± 0.011	1.029 ± 0.047	0.087 ± 0.003	0.092 ± 0.003	0.102 ± 0.005	1.201 ± 0.085	0.118 ± 0.005	Si/Ca	

注:向出遺跡、下山 No.5、No.11群、中ノ社遺跡、六ツ目遺跡、松ノ木遺跡、現田遺跡、鬼虎川遺跡、野笹 No.262、295群、栗生間谷遺跡、永迢遺跡、年愈迢遊跡、川平 I 遺跡、家の後遺跡、棋ヶ時遺跡、川津町、有吉遺跡、竪田遺跡 No8、24、28遺物群、地方遺跡、小田元第2遺跡、大原野遺跡、道下段遺跡の分析園数は1個の遺物の分析場所を変えて分析した回数をあらわす。下山遺跡(No.4、No.14、No.15)、平田遺跡(No.12、No.13)、庵の谷遺跡、野笹遺跡、喜時雨遺跡、東船遺跡、千葉2、3、4遺物群、城ノ内遺物群(No.13、No.22)の分析園数はそれぞれ2個以上の遺物の分析場所を変えて分析した回数をあらわす。

表 2 岩屋原産地からのサヌカイト原石66個の分類結果

原石群名	個数	百分率	他原産地および他原石群との関係
岩屋第一群	20個	30%	淡路島、岸和田、和歌山に出現
第二群	22	33	白峰群に一致
	6	9	法印谷群に一致
	5	8	国分寺群に一致
	4	6	蓮光寺群に一致
	3	5	金山東群に一致
	2	3	和泉群に一致
	4	6	不明 (どこの原石群にも属さない)

表 3 和泉・岸和田原産地からのサヌカイト原石72個の分類結果

原石群名	個数	百分率	他原産地および他原石群との関係
岩屋第一群	12個	17%	淡路島、岸和田、和歌山に出現
和泉群	9	13	" , " , "
岩屋第二群	6	8	白峰群に一致
	4	6	二上山群に一致
	1	1	法印谷群に一致
	1	1	金山東群に一致
	39	54	不明(どこの原石群にも属さない)

表 4 和歌山市梅原原産地からのサヌカイト原石21個の分類結果

原石群名	個数	百分率	他原産地および他原石群との関係
和泉群	10個	48%	淡路島、岸和田、和歌山に出現
岩屋第一群	1	5	" , " , "
	10	48	不明 (どこの原石群にも属さない)

成を示す原石がある。これら岩屋のものを分類すると、全体の約2/3が表2に示す割合で金山・五色台地域の諸群に一致し、これらが金山・五色台地域から流れ着いたことがわかる。淡路島中部地域の原産地である西路山地区および大崩地区において岩屋第一群に一致する原石が、それぞれ92%および88%の割合の個数で存在し、その他に群を作らない数個の原石がみられ、それらのうちで金山・五色台地域の諸群に一致するものはみられなかった。和泉・岸和田原産地からも全体の約1%であるが金山東群に一致する原石が採取される(表3)。また和歌山市梅原原産地からは、金山原産地の原石に一致する原石はみられない(表4)。仮に、遺物が岩屋、和泉・岸和田原産地などの原石で作られている場合には、産地分析の手続きは複雑になる。その遺跡から10個以上の遺物を分析し、表3、4のそれぞれの群に帰属される頻度分布を求め、確率論による期待値と比較して確認しなければならない。二上山群を作った原石は奈良県北葛城郡当麻町に位置する二上山を中心にした広い地域から採取された。この二上山群と組成の類似する原石は和泉・岸和田の原産地から6%の割合で採取されることから、一遺跡10個以上の遺物を分析し、表3のそれぞれの群に帰属される頻度分布をもとめて、和泉・岸和田原産地の原石が使用されたかどうか判断しなければならない。

表5-1 カネガ谷遺跡出土サヌカイト製遺物の元素比分析結果

分析		元 素 比											
番号	K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca			
93003	0.712	0.260	0.063	3.935	0.377	0.095	1.116	0.025	0.040	0.285			
93004	0.441	0.224	0.078	4.392	0.303	0.087	1.160	0.034	0.020	0.160			
93005	0.716	0.250	0.064	3.999	0.415	0.093	1.123	0.028	0.039	0.285			
93006	0.429	0.223	0.080	4.567	0.293	0.080	1.158	0.022	0.019	0.154			
93007	0.443	0.222	0.079	4.597	0.312	0.062	1.111	0.039	0.011	0.111			
93008	0.684	0.256	0.066	4.083	0.394	0.092	1.109	0.035	0.037	0.265			
93009	0.290	0.231	0.071	4.424	0.213	0.068	0.633	0.023	0.014	0.115			
93010	0.273	0.230	0.070	4.417	0.204	0.065	0.620	0.016	0.013	0.112			

表5-2 桧はちまき山遺跡出土サヌカイト製遺物の元素比分析結果

	·									
分析					元 素	ト 上				
番号	K/Ca	Ti/Ca	Mn/Sr	Fe/Sr	Rb/Sr	Y/Sr	Zr/Sr	Nb/Sr	Al/Ca	Si/Ca
93011	0.445	0.225	0.084	4.600	0.304	0.085	1.178	0.011	0.021	0.165
93012	0.453	0.228	0.079	4.418	0.306	0.089	1.176	0.014	0.021	0.171
93013	0.442	0.227	0.091	4.683	0.310	0.076	1.172	0.020	0.019	0.161
93014	0.435	0.224	0.085	4.654	0.306	0.075	1.180	0.022	0.019	0.155
93015	0.442	0.231	0.085	4.596	0.303	0.081	1.179	0.011	0.020	0.162
93016	0.450	0.236	0.081	4.456	0.304	0.081	1.173	0.037	0.021	0.168
93017	0.445	0.222	0.079	4.461	0.287	0.081	1.147	0.021	0.021	0.165
93018	0.445	0.221	0.089	4.930	0.301	0.069	1.100	0.023	0.011	0.111
93019	0.430	0.229	0.085	4.542	0.305	0.080	1.177	0.001	0.020	0.162
93020	0.477	0.234	0.076	4.456	0.291	0.081	1.215	0.026	0.022	0.174
93021	0.442	0.227	0.077	4.429	0.286	0.088	1.148	0.025	0.020	0.163
93022	0.416	0.224	0.094	5.115	0.296	0.067	1.094	0.024	0.011	0.114
JG-1	1.273	0.277	0.057	2.674	0.761	0.195	0.783	0.078	0.031	0.405

JG-1:標準試料-Ando, A., Kurasawa, H., Ohmori, T.& Takeda, E. 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG-1 granodiorite and JB-1 basalt. Geochemical Journal Vol. 8 175-192.

結果と考察

遺跡から出土した石器、石片は、風化のためサヌカイト製は表面が白っぽく変色し、新鮮な部分と異なった元素組成になっている可能性が考えられる。このため遺物の測定面の風化した部分に、圧縮空気によってアルミナ粉末を吹きつけ風化層を取り除き新鮮面を出して測定を行なった。一方黒曜石製のものは風化に対して安定で、表面に薄い水和層が形成されているにすぎないため、表面の泥を水洗するだけで完全な非破壊分析が可能であると考えられる。産地分析で水和層の影響は、軽い元素の分析ほど大きいと考えられるが、影響はほとんど見られない。Ca/K、Ti/Kの両軽元素比量を除いて産地分析を行なった場合、また除かずに産地分析を行った場合同定される原産地に差はない。他の元素比量についても風化の影響を完全に否定することができないので、得られた確率の数値にはや、不確実さを伴うが、遺物の石材産地の判定を誤るようなことはない。

今回分析したカネガ谷・桧はちまき山遺跡から出土したサヌカイト製遺物の分析結果を表 5-1、5-2に示した。石器の分析結果から石材産地を同定するためには数理統計の手法を用いて原石群との

比較をする。説明を簡単にするため Rb/Sr の一変量だけを考えると、分析番号93004番の遺物は Rb/Sr の値が0.303で、金山東群の「平均値」±「標準偏差値」は、0.293±0.022であるから、遺物と原石群 の差を標準偏差値 (σ) を基準にして考えると遺物は原石群から 0.5σ 離れている。ところで金山東群の 産地から100ヶの原石を採ってきて分析すると、平均値から±0.5σのずれより大きいものが61ヶある。 すなわち、この遺物が、金山東群の原石から作られていたと仮定しても、0.5σ以上離れる確率は61% であると言える。だから、金山東群の平均値から0.5σしか離れていないときには、この遺物が金山東 群の原石から作られたものでないとは、到底言い切れない。ところがこの遺物を二上山群に比較すると、 二上山群の平均値からの隔たりは、約9σである。これを確率の言葉で表現すると、二上山群の原石を 採ってきて分析したとき、平均値から 9σ 以上離れている確率は、十億分の一であると言える。このよ うに、十億個に一個しかないような原石をたまたま採取して、この遺物が作られたとは考えられないか ら、この遺物は、二上山群の原石から作られたものではないと断定できる。これらのことを簡単にまと めて言うと、「この遺物は金山東群に61%の確率で帰属され、信頼限界の0.1%を満たしていることから 金川東群の原石が使用されいると同定され、さらに二上山群に対しては千万分の一%の低い確率で帰属 され、信頼限界の0.1%に満たないことから二上山産原石でないと同定される。」遺物が金山東群と一致 したからと言っても、遺物が金山産地から採取された証拠はなく、分析している試料は原石でなく遺物 でさらに分析誤差が大きくなる不定形(非破壊分析)であることから、他の産地に一致しないとは言え ない、同種岩石の中での分類である以上、他の産地にも一致する可能性は推測される。即ちある産地(金 山東産地)に一致し必要条件を満足したと言っても一致した産地の原石とは限らないために、帰属確率 による判断を表1の156個すべての原石群について行ない十分条件を求め、低い確率で帰属された原石 群の原石は使用していないとして消していくことにより、はじめて金山東産地の石材のみが使用されて いると判定される。実際は K/Ca といった唯1ヶの変量だけでなく、前述した8ヶの変量で取り扱うの で変量間の相関を考慮しなければならない。例えば A 原産地の A 群で、Ca 元素と Rb 元素との間に相 関があり、Caの量を計ればRbの量は分析しなくても分かるようなときは、A群の石材で作られた遺 物であれば、A 群と比較したとき、Ca 量が一致すれば当然 Rb 量も一致するはずである。したがって、 もしRb量だけが少しずれている場合には、この試料はA群に属していないと言わなければならない。 このことを数量的に導き出せるようにしたのが相関を考慮した多変量統計の手法であるマハラノビスの 距離を求めて行なうホテリングの T 2 乗検定である。これによって、それぞれの群に帰属する確率を求 めて、産地を同定する4.5)。産地の同定結果は1個の遺物に対して、サヌカイト製では156個の推定確率 結果が得られている。今回産地分析を行った遺物の産地推定結果については低い確率で帰属された原産 地の推定確率は紙面の都合上『記入』を省略しているのみで、実際に計算しているため、省略産地の可 能性が非常に低いことを確認したという重要な意味を含んでいる、即ち、金山東群の原石と判定された 遺物について、香川県白峰産原石とか佐賀県多久産、北海道旭山の原石の可能性を考える必要がない結 果で、高い確率で同定された産地のみの結果を表6に記入した。原石群を作った原石試料は直径3cm以 上であるが、多数の試料を処理するために、小さな遺物試料の分析に多くの時間をかけられない事情が あり、短時間で測定を打ち切る。このため、得られた遺物の測定値には、大きな誤差範囲が含まれ、と きには、原石群の元素組成のバラツキの範囲を越えて大きくなる。したがって、小さな遺物の産地推定 を行なったときに、判定の信頼限界としている0.1%に達しない確率を示す場合が比較的多くみられる。 原石産地(確率)の欄にマハラノビスの距離 D2乗の値で記した遺物については、判定の信頼限界とし

表6-1 カネガ谷遺跡出土サヌカイト製遺物の原材産地分析結果

分析番号	通番	遺物番号	地区	層位	遺構	原石産地 (確率)	判定
93003	K-1	197		床面直上	SB1001	淡路第3群(57%)、庵の谷遺物群(0.6%)	淡路第3群
93004	K-2	2	V-11	床面直上	SB1003	金山東(28%)、城山(5%)、金山西(0.2%)	金山東
93005	K-3			埋土	SB1008	淡路第3群(75%)、庵の谷遺物群(10%)	淡路第3群
93006	K-4	17		3層	SB1008	金山西(30%)、城山(21%)、金山東(4%)	金山西・城山
93007	K-5	61	T-8	SB 内埋土	SB1013	城山(23%)、金山西(22%)、金山東(2%)	金山西・城山
93008	K-6		V - 9	SB 中層	SB1014	淡路第3群(31%)、庵の谷(14%)	淡路第3群
93009	K-7		O-6	表土直下		二上山 (69%)	二上山
93010	K-8		L-2	表土直下		二上山 (91%)	二上山

表6-2 桧はちまき山遺跡出土サヌカイト製遺物の原材産地分析結果

分析番号	通番	地区	層位	遺構	原石産地(確率)	判定
93011	H-1		覆土(下部)	SB1005	金山東(95%)、城山(1%)、金山西(0.3%)	金山東
93012	H-1-2		覆土(下部)		金山東(41%)、城山(1%)	金山東
93013	H-1-3		覆土(下部)		金山東(2%)	金山東
93014	H-1-4		覆土(下部)		金山東(8%)、城山(0.8%)、金山西(1%)	金山東
93015	H-1-5		覆土(下部)		金山東(29%)、城山(0.6%)、金山西(0.4%)	金山東
93016	H-2	T-15	覆土(下部)	SB1008	金山東(6%)、城山(0.2%)、金山西(0.2%)	金山東
93017	H-3		覆土	SB1009	金山東(60%)、城山(28%)、金山西(3%)	金山東
93018	H - 3 - 2		覆土		城 山(0.2%)	城 山
93019	H - 3 - 3		覆土		金山東(1%)、城山(0.4%)	金山東
93020	H-4	Q-19	覆土	SB1011-C2	金山東(19%)	金山東
93021	H-5		覆土	SD1010	金山東(20%)、城山(14%)、金山西(2%)	金山東
93022	H-5-2		覆土		城 山(0.3%)	城 山

注意:近年産地分析を行う所が多くなりましたが、判定根拠が曖昧にも関わらず結果のみを報告される場合があります。本報告では日本における各遺跡の産地分析の判定基準を一定にして、産地分析を行っていますが、判定基準の異なる研究方法(土器様式の基準も研究方法で異なるように)にも関わらず、似た産地名のために同じ結果のように思われるが、全く関係(相互チェックなし)ありません。本研究結果に連続させるには本研究法で再分析が必要です。本報告の分析結果を考古学資料とする場合には常に同じ基準で判定されている結果で古代交流圏などを考察をする必要があります。

ている0.1%の確率に達しなかった遺物でこの D2 乗の値が原石群の中で最も小さな D2 乗値である。この値が小さい程、遺物の元素組成はその原石群の組成と似ているといえるため、推定確率は低いが、そこの原石産地と考えてほぼ間違いないと判断されたものである。弥生時代の高地性集落のカネガ谷遺跡で分析した8個のサヌカイト製遺物には、淡路第3群が38%(3個)、金山東産が12%(1個)、金山西・城山産が25%(2個)、二上山産が25%(2個)の各産地の原石が使用されていた。これら各産地の原石の伝播ルートを推測すると、淡路島南部の西路山、大崩の産地では、岩屋第1群の原石が主体的に産出していて、緑町庄田産地で20%と確率高く淡路第3群が産出していることから、この庄田産原石が伝播してきた可能性が推測される。また、淡路島の弥生時代の遺跡では二上山産原石が使用されていることから、淡路島を通って二上山産原石が伝播した可能性も考えられ、畿内を出発した二上山産原石が明石海峡を通って、淡路島西海岸を通ると、西路山、大崩産地を通ることになり、岩屋第1群が伝播してくる確率が高くなる。しかし岩屋第1群が使用されていないことから、このルートの可能性は低い。二上山産原石が大阪湾を南下し紀淡海峡を通り淡路島に入り、緑町庄田産地の淡路第3群を採取しカネガ谷遺跡に伝播したと推測されるルートがあった可能性が推測される。また、金山、城山産原石は香川

県坂出市から伝播したと推測される。桧はちまき山遺跡も弥生時代の高地性集落で、使用されているサヌカイト製遺物12個は、金山東産が83%(10個)と城山産が17%(2個)で、全て金山・城山地域産サヌカイトが使用されていた。分析した遺物と各産地の原石が一致したという必要条件しか求めていないと、一致した産地との交流があったことは推測できるが、他の安山岩(サヌカイト)にも一致する可能性が残り、他の産地と交流がなかったと言い切れない。今回の分析で十分条件として、安山岩では九州、中国地方など百五十数個の原石・遺物群でないことを明確にしたことにより、一致した産地の原石が使用されていると言い切れる。遺跡に伝播する各産地の原石の使用頻度が高いほど、使用原石産地との交流が活発であったと推測すると、カネガ谷遺跡では、淡路鳥を通る畿内との関係が、讃岐の金山・城山地域との交流より活発であったと、また桧はちまき山遺跡では、讃岐地域との交流交易が活発であったと推測され、これら産地地方の生活、文化情報を入手し、また、逆方向に、徳島県遺跡の生活、文化情報が讃岐、畿内の産地地方に伝達されていたと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。また、カネガ谷遺跡と桧はちまき山遺跡における伝播原石の産地の差は当時の社会的背景が影響していると推測され、他の土器・管玉など出土遺物および他の遺跡との関連性を考慮した総合的な考古学的解釈に産地分析結果は重要な資料になると思われる。

参考文献

- 1) 藁科哲男・東村武信 (1975) 蛍光 X 線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定 (II)。考古学と自然科学 8:61-69
- 2) 藁科哲男・東村武信・鎌木義昌 (1977), (1978) 蛍光 X 線分析法によるサヌカイト石器の原産地推定 (III)。(IV)。考古学と自然科学 10, 11:53-81:33-47
- 3) 藁科哲男・東村武信(1983)、石器原材の産地分析。考古学と自然科学16:59-89
- 4) 東村武信(1976) 産地推定における統計的手法。考古学と自然科学9:77-90
- 5) 東村武信(1980) 考古学と物理化学。学生社。

出土ガラス製品の調査

植地 岳彦 (徳島県埋蔵文化財センター)

1. はじめに

カネガ谷遺跡、西山田古墳群(I)、大谷山田遺跡、東林院古墳群で古墳時代のガラス製小玉や勾玉などが出土した。これらガラス製品について材質調査を実施したので報告する。

2. 調査方法

蛍光X線分析法による定性分析

蛍光 X 線分析で得られたスペクトルによる定性分析を実施する。また検出された元素のピークの強弱の相対的な比較から、含有の程度を推定する。

分析条件

分析装置 エネルギー分散型蛍光 X 線分析計 SEA2010L (セイコーインスツルメンツ株式会社製、

徳島県立埋蔵文化財総合センター設置)

管電圧 15kV(10keV以下のスペクトル…減圧状態で、主に Na~Ca の軽元素分析用)

50kV (38.45keV までスペクトル)

照射径 10mm

電流 255mA (15kV 時), 63mA (50kV 時)

測定時間 800秒 (50kV, 15kV で各400秒)

測定室 真空 (減圧状態)、一部は大気中

その他 試料は孔にフロロカーボン製の釣り糸を通し測定位置に固定した。釣り糸のみの測定で

は、非常に微弱なピークを検出するが、ガラス製品の測定値へはほとんど影響しないと

思われる。

拡大観察

実体顕微鏡等で資料表面および内部状況を観察

調查資料

調査した資料は以下の通りである。

遺跡名	小玉	勾玉	
カネガ谷遺跡	15		
西山田古墳群(I)	65	1	内4点は破損し、大気中での蛍光 X線分析
大谷山田遺跡	89		内1点は破損し、蛍光 X 線分析未実施
東林院古墳群	63		内22点は破損し、蛍光 X 線分析未実施

3. 調査結果

調査結果は表1に示す。

表 1 調査結果

遺跡名 	ガラス中分類	ソーダ石灰 ガラスの特徴	色系統	着色剤	器種	その他	点
	カリガラス		青色	Fe,Mn,Co		Ва	
カネガ谷遺跡		AI 強	黄色	Fe	- 小玉	Pb,Sn	_
	ソーダ石灰ガラス	0 34	青緑色	Fe,Cu	_		
カネガ谷遺跡 合計		Ca 強	青色	Fe,Cu,Mn,Co		(Pb)	_
カネガ谷遺跡 合計							
	カリガラス	T-	青色	Fe,Mn,Co		Ва	
			7.0		-	(Ba)	
						(Pb)	
		AI 強	濃緑青色	Cu,Fe,Mn		(Pb,Ba)	
						(Pb,Sn,Ba)	
						_	
		AI 強(?)	濃緑青色	Cu,Fe,Mn	一 小玉	大気中での測定	
西山田古墳群(Ⅰ)	ソーダ石灰ガラス		青紺色	Fe,Cu,Mn,Co	7	(Pb,Sn)	
						(Pb)	
				Fe,Cu,Mn,Co		(Pb,Sn)	
		Ca 強	青色			-	
				Fe,Mn,Co		Ва	
				Mn,Fe,Cu,Co		(Pb)	
			濃緑青色	Cu,Fe,Mn		_	
	鉛珪酸塩ガラス?		青緑色	Fe,Cu,Mn	勾玉	- Indiana	
西山田古墳群(I)合計							
MMARIE MARIE			1				
			黒色	Fe,Cu,Mn		(Pb)	
				Fe,(Cu,Mn)	_	(Pb)	
			青緑色	Cu,Fe,(Mn)	_	Pb,Sn	_
		A1.74				(Pb)	_
		Al 強	月秋巳	Fe,Cu,(Mn)		Pb	_
						Pb,Sn	
						_	_
			濃緑青色	Cu,Fe,Mn		_	
				Fe,Cu,Mn	_	Pb,Sn	_
			青紺色	Fe,Cu,Mn,Co		Pb	
						Pb,Sn	_
		Ca 強	青色	Fe,(Cu,Mn,Co)		Pb	
	,			Fe,Cu,(Mn,Co)		Pb —	_
大谷山田遺跡	ソーダ石灰ガラス		青緑色	Cu,Fe,Mn	小玉	_	_
			田力	Fe,Cu,(Mn)			
			黒色	Fe,Cu,Mn		Ba,(Pb)	_
				Cu,Fe,(Mn)		_	_
			青緑色	Fe,Cu,(Mn)		(Pb)	_
				Fe,Cu,(Mn)		Ba	_
				i e,ou,(wiii)		_	+
		中間的		Cu,Fe,Mn		(Ba)	_
				Fe,Cu,(Mn)	\dashv	Pb,Sn	+
			濃緑青色		-	Pb	+
				Fe,Cu,Mn		_	+
			43.6	Fe,Cu,(Mn)	_	_	+
			緑色	Fe,(Cu,Mn)	\dashv	Pb	_
	未測定	未測定	青緑色	未測定		未測定	_
大谷山田遺跡 合計		1			1		
***************************************			***************************************				
	カリガラス	-	青色	Fe,Mn,(Cu,Co)		Ва	
			濃紺色	Cu,Fe,Mn		K,Ba	
		AI 強		Fe,Cu,Mn		К,Ва	
古4400十年形	ソーダ石灰ガラス		濃緑青色	Cu,Fe,Mn		К,Ва	
東林院古墳群	ノーテロ灰ガラム	Ca 強	青色	Fe,Cu,Mn,Co	小玉	K,Pb	
			I D	Fe,Mn,Cu,Co		K,Pb	
			1	O., E. M.	1	K DL O D	
		中間的	青色	Cu,Fe,Mn		K,Pb,Sn,Ba	
東林院古墳群 合計	未測定	中間的 未測定	青色 濃緑青色	未測定		未測定	

遺跡ごとの特徴

カネガ谷遺跡出土のガラス製品

カネガ谷遺跡1号墳では、カリガラスの小玉1点、ソーダ石灰ガラスの小玉14点を確認した。 カリガラスは青色で、着色因子としてはFe、Mn、Coが検出される。Mnが強いことが特徴である。 その他Baが弱く検出されている。

ソーダ石灰ガラスは、黄色、青色、青緑色である。黄色では Al が強く検出される。着色因子としては Fe が検出される。Pb、Sn が強く検出されるのが特徴的である。青色の資料は Ca が強く検出される。着色因子としては Fe、Cu、Mn、Co が検出される。その他に Pb が弱く検出される。青緑色では Al が強く検出される。着色因子として Fe、Cu が検出される。

カリガラスが1点含まれていることも含め、古墳時代のガラス製品の材質的特徴をよく示す構成と言える。

西山田古墳群(Ⅰ)出土のガラス製品

西山田古墳群(I)SM1001では、鉛珪酸塩ガラスの勾玉 1 点とカリガラスの小玉 1 点、ソーダ石灰ガラスの小玉 64点を確認した。

鉛珪酸塩ガラスの勾玉では、Pb を強く検出したほか Ba も検出され主な融剤であることが確認された。着色因子としては Fe、Cu、Mn が弱く検出された。

カリガラスはカネガ谷遺跡の資料と同様の特徴を示す。

ソーダ石灰ガラスは濃緑青色、青紺色、青色、濃緑青色である。青紺色では Ca が強く検出される。 着色因子としては Fe、Cu、Mn、Co が検出される。その他 Pb、Sn が弱く検出される。青色資料と特 徴が似ている。青色では、基本的にはカネガ谷遺跡の資料とほぼ同様の特徴を示すが、例外的にソーダ 石灰ガラスで Mn が強く検出される資料が 3 点含まれる。これは青色のカリガラスに通じる特徴であ る。このことから青い小玉はカリガラス、ソーダ石灰ガラスの Mn 強、同じく Mn 弱の 3 つのタイプ が含まれていることが分かった。濃緑青色では Al を強く検出するものが42点、Ca を強く検出するもの が 9 点であった。着色因子としては Cu が強く検出され、Fe、Mn も強めに検出される。

勾玉や青色資料などで特徴的な資料が見られ、検討要素として興味深い。

大谷山田遺跡出土のガラス製品

大谷山田遺跡1号墳では、ソーダ石灰ガラスの小玉88点を確認した。破損が進み測定不可能な資料が 1点あるが、色調やこれまでの調査結果などからソーダ石灰ガラスと考えても大きな間違いはないであ ろう。色調は黒色、青紺色、青色、青緑色、濃緑青色、緑色である。

黒色の資料は AI が強く検出される資料が 2 点、AI、Ca 両者が強めに検出されるものが 1 点である。着色因子としては、Fe が強めに検出され、他に Cu、Mn も検出される。他に Pb が弱く検出され、AI、Ca 両者が強めに検出された資料では Ba が検出される。青紺色の資料では西山田古墳群(I)のものとほぼ同じ特徴を示す。青色の資料ではカネガ谷遺跡のソーダ石灰ガラスのものと同様の特徴を示す。 濃緑青色の資料は AI が強く検出される資料が 2 点、AI、Ca 両者が強めに検出されるものが 4 点である。着色因子としては Cu、Fe、Mn が検出されるが、それぞれ個性的で統一感はない。緑色の資料は 2 点で、AI、Ca 両者が強めに検出される。 一方は透明で、一方は不透明である。 不透明なものは Pb

が弱く検出される。着色因子としては Fe が特徴的で、他に Cu、Mn が検出される。 似た色調の資料が多いが、材質上でははっきりとした差が確認できる構成である。

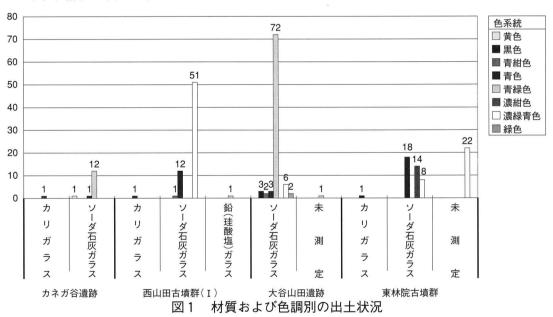
東林院古墳群出土のガラス製品

東林院古墳群1号墳では、カリガラスの小玉1点、ソーダ石灰ガラスの小玉40点を確認した。破損が進み測定不可能な資料が22点あるが、色調やこれまでの調査結果などからソーダ石灰ガラスと考えても大きな間違いはないであろう。

カリガラスはカネガ谷遺跡等のものとほぼ同じ特徴を示す。Ba を弱く検出する。

ソーダ石灰ガラスでは青色、濃紺色、濃緑青色がある。青色の資料ではカネガ谷遺跡等のものとほぼ同じ特徴を示す。 1点のみ Al、Ca 両者を強めに検出し、Cu が強めである。本来は濃紺色グループに分類されるものかもしれない。濃紺色の資料では Al が強く検出される。着色因子としては Cu が強めに検出され、Fe、Mn も検出される。他に K、Ba が弱く検出される。濃緑青色の資料は30点で、そのうち22点で破損が進行しているため蛍光 X線分析を実施していない。分析した 8点は、大谷山田遺跡のものとほぼ同じ特徴を示す。未測定の資料も同様の特徴を持つと推定される。

未測定の資料が多いが、カリガラスが1点含まれていることも含め、古墳時代のガラス製品の材質的 特徴をよく示す構成と言える。



4. まとめ

ガラスの材質

ガラスは、その主な融剤によってアルカリ珪酸塩ガラス、鉛珪酸塩ガラス、アルカリ鉛珪酸塩ガラスに大きく分類される。今回の調査資料では、西山田古墳群(I)の勾玉が鉛珪酸塩ガラスであることが分かった。鉛珪酸塩ガラスは、鉛ガラスと鉛バリウムガラスに細分化される。鉛バリウムガラスは弥生時代から古墳時代初頭、鉛ガラスは古墳時代後期以降に多い。この勾玉からは Pb(鉛)、Sn(スズ)のほか Ba(バリウム)も検出された。徳島県埋蔵文化財センターでのガラス製品材質調査では初めて確認された鉛珪酸塩ガラスで、他に比較する資料がないことから、鉛バリウムガラスか鉛ガラスかの判定は現段階では控えたい。ただ、Ba が特徴的に検出されていることから鉛バリウムガラスである可能

性が指摘される。これが確定した場合時間的なズレが生じ、遺跡と出土資料の関連性は慎重に検討する 必要がある。

その他は全てアルカリ珪酸塩ガラスであった。アルカリ珪酸塩ガラスは、融剤として用いられるアルカリ類がNa(ナトリウム)でCa(カルシウム)やAl(アルミニウム)も多く含まれるソーダ石灰ガラスと、アルカリ類にK(カリウム)を用いるカリガラスがある。

カリガラスはカネガ谷遺跡、西山田古墳群 (I)、東林院古墳群からそれぞれ1点出土している。カリガラスは弥生時代から古墳時代初頭に全盛で、それ以後は出土量が減少し、6世紀終わり頃にはほとんど見られなくなる。今回の調査対象資料でもわずかにカリガラスが含まれることが確認された。

残りはソーダ石灰ガラスで、Alが強く検出されるもの、Caが強く検出されるもの、Al、Ca両者が強めに検出されるものが確認される。

色調別の特徴

今回調査したガラス製品は、色調によれば8種類に分類される。数が多いのは濃緑青色、青緑色、青色である。

青色は、カリガラスとソーダ石灰ガラスで確認され、ソーダ石灰ガラスでは更に Mn 量に差が認められ、合計 3 種類が存在していることが分かった。

□ 未測定 - 未測定

■ カリガラスー-

■ 鉛バリウムガラスーー■ ソーダ石灰ガラスー中間的

■ ソーダ石灰ガラスーCa強□ ソーダ石灰ガラスーAI強(?)■ ソーダ石灰ガラスーAI強

ソーダ石灰ガラスは、黄 100 色、黒色、青色系、青緑色 90 系などバリエーションが多 70 い。Al、Caの強弱と色調 60 の関連性については、黄 50 色、黒色、濃紺色。濃緑青 40 色などでは Al が強く、青 30 色、青紺色ではCaが強い。 10 色、青緑色では両者の中間的な 60 ものが最も多いのが特徴である。

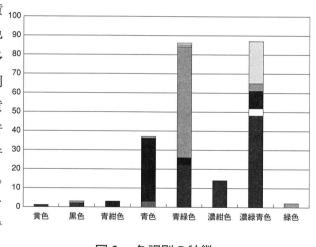


図2 色調別の特徴

5. おわりに

調査事例が増加し、古墳時代後期についてはガラス製品の材質的特徴を概観できるデータがそろいつ つある。今後も未だ手が付けられていない県内出土のガラス製品の調査に期待したい。

参考文献

肥塚隆保「古代珪酸塩ガラスの研究─弥生~奈良時代のガラス材質の変遷─」『文化財論叢Ⅱ』奈良国 立文化財研究所創立40周年記念論文集 1995

表 2 調査結果 (詳細)

遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	融剤	着色剤	その他	ガラス分類	ソーダ石灰 ガラスの特徴	色系統
カネガ谷遺跡	165-4	1	K,(Ca, Al)	Fe,Mn, Co	Ва	カリガラス	_	青色
カネガ谷遺跡	165-5	2	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
カネガ谷遺跡	165-6	3	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-7	4	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-8	5	Na,Al,	Fe,Cu	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-9	6	Ca,K Na,Al,	Fe,Cu		ソーダ石灰	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-10	7	Ca,K Na,Al,	Fe,Cu	_	ガラス	AI 強	青緑色
		8	Ca,K Na,Al,	Fe,Cu		ガラス ソーダ石灰	Al 強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-11		Ca,K Na,Al,			ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-12	9	Ca,K Na,Al,	Fe,Cu		ガラス ソーダ石灰		
カネガ谷遺跡 	165-13	10	Ca,K Na,Al,	Fe,Cu		ガラス ソーダ石灰	Al 強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-14	11	Ca,K	Fe,Cu		ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-15	12	Ca,K	Fe,Cu	_	ガラス	Al 強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-16	13	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu		ガラス	Al 強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-17	14	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
カネガ谷遺跡	165-18	15	Na,Al, Ca,K	Fe	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	AI強	黄色
西山田古墳群(I)	47	42	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Mn, Co	Ва	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	48	71	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Mn, Co	Ba	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	49	77	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	50	79	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	51	84	Na,Ca, (Al,K)	Mn,Fe, Cu,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	52	93	Na,Ca, (K,Al)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	53	94	Na,Ca, (K,Al)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	54	100	K,(Ca,	Fe,Mn,	Ba	カリガラス		青色
西山田古墳群(I)	55	45	Al) Na,Ca,	Cu,Fe,	_	ソーダ石灰	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	59	49	(AI,K) Na,Ca,	Mn Cu,Fe,	_	ガラス	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	60	50	(Al,K) Na,Ca,	Mn Cu,Fe,		ガラス ソーダ石灰	Ca 強	濃緑青色
	-	51	(Al,K) Na,Ca,	Mn Cu,Fe,		ガラス	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	61		(AI,K) Na,Ca,	Mn Cu,Fe,		ガラス		濃緑青色
西山田古墳群(I)	62	52	(Al,K) Na,Ca,	Mn Cu.Fe.		ガラス	Ca 強	
西山田古墳群(I)	67	57	Al,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	_	ガラス ソーダ石灰	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	69	58	Ca,K	Mn	-	ガラス	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	68	60	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ガラス	Al 59	濃緑青色
西山田古墳群(I)	70	61	Na,AI, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	Al 794	濃緑青色
西山田古墳群(I)	79	70	Na,Ca, (K,Al)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(1)	88	83	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	(Ba)	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	89	88	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	(Ba)	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	90	89	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)		90	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	91	91	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	(Pb,Ba)	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)		92	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe,	(Pb)	ソーダ石灰	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	-	95	Na,Al,	Cu,Fe,	(Ba)	ソーダ石灰 ガラス	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)		97	Na,Ca,	Mn Cu,Fe,	-	ソーダ石灰	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	-	96	Al,K Na,Ca,		(Pb,Sn)	ガラス		青色
-	-	-	AI,K Na,AI,	Mn,Co Cu,Fe,	(, 5,011)	ソーダ石灰		濃緑青色
西山田古墳群(1)	-	98	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	(Pb,Sn,	ガラス	AI 59	
西山田古墳群(Ⅰ)		110	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	Ba)	ガラス	AI 59	濃緑青色
西山田古墳群(I))	111	Ca,K	Mn	(Ba)	ガラス	A1 594	濃緑青色
西山田古墳群(I)	Ш	112	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn		ガラス	AI強	濃緑青色

遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	融剤	着色剤	その他	ガラス分類	ソーダ石灰	色系統
		題初口留写	Na,Al,	Cu,Fe,		ソーダ石灰	ガラスの特徴 AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	78 104	85	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	(Pb,Ba)	ガラス ソーダ石灰	Al 強	濃緑青色
			Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	(Ba)	ガラス ソーダ石灰	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	105	86	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	(Ba)	ガラス ソーダ石灰		
西山田古墳群(I)	106	87	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,		ガラス ソーダ石灰	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	107	99	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,		ガラス ソーダ石灰	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	95	101	Ca,K Na,Al,	Mn Cu.Fe.		ガラス ソーダ石灰	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	96	102	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,		ガラス ソーダ石灰	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	97	103	Ca,K Na.Al.	Mn Cu,Fe,	_	ガラス ソーダ石灰	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	98	104	Ca,K Na,Al,	Mn Cu.Fe.	_	ガラス	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	99	105	Ca,K Na,Ca,	Mn Fe,Cu,	_	ガラス	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	100	106	(Al,K)	Mn,Co Cu,Fe,	(Pb)	ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	101	107	Ca,K	Mn	_	ガラス	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	102	108	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	71	62	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ガラス	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	72	63	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	73	64	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	80	72	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	81	73	Na,AI, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	83	75	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	84	76	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	-	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	85	78	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
西山田古墳群(I)	86	80	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	(Ba)	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	75	66	Na,Ca, Al,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	76	67	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	(Pb,Sn)	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青紺色
西山田古墳群(I)	77	68	Na,AI, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	46	109	Pb,Ba	Fe,Cu, Mn	-	鉛珪酸塩ガ ラス?	_	青緑色
西山田古墳群(I)	56	46	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	57	47	Na?,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	大気中で の測定	ソーダ石灰 ガラス	AI 強(?)	濃緑青色
西山田古墳群(I)	58	48	Na?,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	大気中で の測定	ソーダ石灰 ガラス	Al 強(?)	濃緑青色
西山田古墳群(I)	64	54	Na?,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	大気中で の測定	ソーダ石灰 ガラス	Al 強(?)	濃緑青色
西山田古墳群(I)	65	55	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn		ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	66	56	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	103	59	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
西山田古墳群(I)	74	65	Na?,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	大気中での測定	ソーダ石灰 ガラス	AI 強(?)	濃緑青色
西山田古墳群(I)	82	74	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
大谷山田遺跡	8	22	Na, Al, Ca(K)	Fe,Cu, (Mn)	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	9	23	Na, Al, Ca(K)	_	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	10	24	Na, Al, Ca(K)		_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	11	25	Na, Al, Ca(K)	Fe,Cu,	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	12	26	Na, Al, Ca(K)		-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	13	27	Na, Al Ca(K)		-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	14	28	Na, Al Ca(K)	_	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	15	29	Na, Al K,Ca		(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	16	30	Na, Al Ca(K)		-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	17	31	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu,	Ba	ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	18	32	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu,	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
					-			

	I			T	1		ソーダ石灰	
遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	融剤 Na,AI,	着色剤 Fe,Cu,	その他	ガラス分類	ガラスの特徴	色系統
大谷山田遺跡	19	33	Ca(K)	(Mn)	Pb,Sn	ガラス	中間的	濃緑青色
大谷山田遺跡	20	34	Na, Al, Ca(K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	21	35	Na, Al, Ca(K)	Fe,Cu, (Mn)		ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	22	36	Na, Al, Ca(K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	23	37	Na, AI, Ca(K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	24	38	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, Mn	(Pb)	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	黒
大谷山田遺跡	25	39	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, Mn	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃緑青色
大谷山田遺跡	26	40	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	27	41	Na,Al, (Ca,K)	Cu,Fe, Mn	-	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
大谷山田遺跡	28	42	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	29	43	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	Pb	ソーダ石灰	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	30	44	Na,Al, (Ca,K)	Cu,F, (Mn)	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	31	45	Na,Al,Ca	Fe,Cu,	_	ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	32	46	(K) Na,Al,Ca	Fe,Cu,	_	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	33	47	(K) Na,Al,	(Mn) Fe,	(Pb)	ガラス	AI強	黒
大谷山田遺跡	34	48	Ca,K Na, Al,	(Cu,Mn) Fe,Cu,	-	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	35	49	Ca(K) Na,Al,	(Mn) Fe,Cu,		ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡			Ca,K Na,Al,Ca	(Mn) Fe,Cu,		ガラス ソーダ石灰		
大谷山田遺跡	36	50	(K) Na,Ca,	Mn Fe,Cu,	Ba,(Pb)	ガラス ソーダ石灰	中間的	黒
	37	51	(AI) Na,Ca,	Mn,Co Fe,Cu,	Pb	ガラス ソーダ石灰	Ca 強	青紺色
大谷山田遺跡	38	52	(AI) Na,AI,Ca	Mn,Co Fe,Cu,	Pb,Sn	ガラス	Ca 強	青紺色
大谷山田遺跡	39	53	(K)	(Mn)	_	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	40	54	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	41	55	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	42	56	Na,AI, K,Ca	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	43	57	Na,AI, Ca,K	Cu,F, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	44	58	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)		ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	45	59	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青緑色
大谷山田遺跡	46	60	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
大谷山田遺跡	47	61	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
大谷山田遺跡	48	63	Na, AI, Ca(K)	Fe,Cu, Mn	Pb	ソーダ石灰 ガラス	中間的	濃緑青色
大谷山田遺跡	49	64	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
大谷山田遺跡	50	65	Na,AI, Ca,K	Cu,F, (Mn)	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	51	66	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	52	67	Na,AI, Ca,K	Fe,Cu,	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	53	68	Na,Al,Ca	Fe,Cu,	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	54	69	(K) Na,Al,Ca	(Mn) Fe,Cu,	_	ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	55	70	(K) Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,	_	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	56	71	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,(Cu,	Pb	ガラス	Ca 強	青色
大谷山田遺跡	57	72	(AI,K) Na,AI,Ca	Mn,Co) Fe,Cu,		ガラス ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡		72	(K) 未測定	(Mn)	- 100 中	ガラス		
	50		木測定 Na,Ca,	未測定 Fe,Cu,	未測定	未測定 ソーダ石灰	未測定	青緑色
大谷山田遺跡	58	73	AI,K Na,AI,Ca	(Mn) Fe,Cu,	_	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	59	74	(K) Na,Al,Ca	(Mn) Fe,Cu,	-	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	60	75	(K)	(Mn)	-	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	61	76	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	62	77	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	63	78	Na,Ca, Al,K	Fe, (Cu,Mn)	Pb	ソーダ石灰 ガラス	中間的	緑色

	T		T	1	1	T	ソーガモ原	
遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	商教育	着色剤	その他	ガラス分類	ソーダ石灰 ガラスの特徴	色系統
大谷山田遺跡	64	79	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	AI強	青緑色
大谷山田遺跡	65	80	Na,Al,Ca (K)	(Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	66	81	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)		ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	67	82	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)		ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	68	83	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	濃緑青色
大谷山田遺跡	69	84	Na,Al, (Ca,K)	Fe,Cu, (Mn)	Pb,Sn	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	青緑色
大谷山田遺跡	70	85	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	71	86	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu, (Mn)	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	72	87	Na,Al,Ca (K)	Fe,Cu,	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	73	88	Na,Ca, (Al,K)	Fe,(Cu, Mn,Co)	Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
大谷山田遺跡	74	89	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	-	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡		90	Na,Al,Ca (K)	Cu,Fe,	(Ba)	ソーダ石灰 ガラス	中間的	濃緑青色
大谷山田遺跡	75	91	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	76	92	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	77	93	Na,Ca,	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	78	94	Al,K Na,Ca,	Fe,Cu,	_	ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	79	95	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,	-	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	80	96	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,	(Pb)	ガラス ソーダ石灰	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	81	97	AI,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,	(, 5)	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	82	98	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,		ガラス ソーダ石灰	中間的	
大谷山田遺跡	83	99	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,		ガラス ソーダ石灰		青緑色
大谷山田遺跡			Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,		ガラス ソーダ石灰	中間的	青緑色
	84	100	Al,K Na,Ca,	(Mn) Fe,Cu,	_	ガラス ソーダ石灰	中間的	緑色
大谷山田遺跡	85	101	(Al,K) Na,Ca,	(Mn,Co)	Pb	ガラス ソーダ石灰	Ca 強	青色
大谷山田遺跡	86	102	Al,K Na,Al,Ca	(Mn) Fe,Cu,		ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	87	103	(K)	(Mn)	(Pb)	ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	88	104	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	89	105	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	90	106	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	-	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青緑色
大谷山田遺跡	91	107	Na,Ca, Al,K	Cu,Fe, Mn	_	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青緑色
大谷山田遺跡	92	108	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青緑色
大谷山田遺跡	93	109	Na,Al, Ca,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
大谷山田遺跡	94	110	Na,Ca, Al,K	Fe,Cu, (Mn)	_	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青緑色
東林院古墳群	6	58	Na,Ca, (K,Al)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	7	59	K, (Al,Ca)	Fe,Mn (Cu,Co)	Ва	カリガラス	-	青色
東林院古墳群	8	60	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	9	61	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	10	62	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	11	63	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	12	64	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	13	65	Na,Al,Ca (K)	Cu,Fe, Mn	K,Pb, Sn,Ba	ソーダ石灰 ガラス	中間的	青色
東林院古墳群	14	66	Na,Ca, (K,Al)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	15	67	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Mn, Cu,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	16	68	Na,Ca,	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	17	69	(AI,K) Na,Ca,	Fe,Cu,	K,Pb	ソーダ石灰	Ca 強	青色
東林院古墳群	18	70	(AI,K) Na,Ca,	Mn,Co Fe,Cu,	K,Pb	ガラス ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	19	71	(Al,K) Na,Ca,	Mn,Co Fe,Cu,	K,Pb	ガラス	Ca 強	青色
			(AI,K)	Mn,Co	.,,, .	ガラス	Od 758	H C

遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	融剤	着色剤	その他	ガラス分類	ソーダ石灰 ガラスの特徴	色系統
東林院古墳群	20	72	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	21	73	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	22	74	Na,Ca, (Al,K)	Fe,Cu, Mn,Co	K,Pb	ソーダ石灰 ガラス	Ca 強	青色
東林院古墳群	23	75	Na,Ca,	Fe,Cu,	K,Pb	ソーダ石灰	Ca 強	青色
東林院古墳群	24	76	(AI,K) Na,Ca,	Mn,Co Fe,Cu,	K,Pb	ガラス	Ca 強	青色
		77	(K,Al) Na,Al,	Mn,Co Cu,Fe,	K.Ba	ガラス	AI強	濃紺色
東林院古墳群	25		Ca,K Na,Al,	Mn Fe,Cu,		ガラス		
東林院古墳群	26	78	Ca,K Na,Al,	Mn Fe,Cu,	K,Ba	ガラス ソーダ石灰	AI 強	濃紺色
東林院古墳群	27	79	Ca,K	Mn	K,Ba	ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群	28	80	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群	29	81	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃紺色
東林院古墳群	30	82	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃紺色
東林院古墳群	31	83	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群		84	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群		85	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群	32	86	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群		87	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI 強	濃紺色
東林院古墳群	33	88	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe,	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群	34	89	Na,Al,	Cu,Fe,	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃紺色
東林院古墳群	35	90	Na,Al,	Cu,Fe,	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃紺色
東林院古墳群	36	91	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	K,Ba	ソーダ石灰	AI強	濃緑青色
			Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,		ガラス	AI強	濃緑青色
東林院古墳群	37	92	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	K,Ba	ガラス		
東林院古墳群	38	93	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	K,Ba	ガラス ソーダ石灰	AI 強	濃緑青色
東林院古墳群	39	94	Ca,K Na,Al,	Mn Cu,Fe,	K,Ba	ガラス	Al 強	濃緑青色
東林院古墳群	40	95	Ca,K	Mn	K,Ba	ガラス	Al 強	濃緑青色
東林院古墳群		22	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI強	濃緑青色
東林院古墳群		20	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	AI 強	濃緑青色
東林院古墳群		15	Na,Al, Ca,K	Cu,Fe, Mn	K,Ba	ソーダ石灰 ガラス	Al 強	濃緑青色
東林院古墳群		2	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		8	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		9	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		12	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		13	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群	1	21	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		24	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
		28	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群			-					
東林院古墳群	-	30	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群	-	33	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		41	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群	-	43	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		44	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		50	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		52	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		53	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		55	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		57	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色

遺跡名	報告書番号	遺物旧番号	融劑	着色剤	その他	ガラス分類	ソーダ石灰 ガラスの特徴	色系統
東林院古墳群		60	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		65	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
東林院古墳群		不明	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	濃緑青色
F 4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1								
/ 11/ 11/ 11/ 11/ 11/ 11/ 11/ 11/ 11/ 1								
	1							
	1							
		1						
//								
	-							
							1	

西山谷 2 号墳竪穴式石室内出土赤色顔料の分析

南 武志(近畿大学)

概要

3世紀半ば頃につくられた全国でも最も古い石室のひとつである西山谷 2 号墳では、棺内に赤色顔料が多数検出された。そこで棺床部分より採取した赤色顔料の主成分元素を波長分散型蛍光 X 線分析装置で調べ、そこに含まれている微量元素含量を誘導結合プラズマ原子発光分析装置(ICP-AES)で測定し、さらにイオウ同位体比を質量分析計で調べた。その結果、赤色顔料は水銀とイオウを主構成成分とした、いわゆる朱(硫化水銀)であると推測された。また、朱にカルシウム、バリウム、マグネシウム、鉄、チタンが混在していた。一方、イオウ同位体比からは $-2.566\pm1.218\%$ (平均 $\pm SD$)との値が得られた。これらの結果は、古くから朱を採掘していたことで知られる徳島県水井鉱山および若杉山遺跡より採取された朱の値と比べ、混在微量元素およびイオウ同位体比ともよく似た値であった。以上より、西山谷 2 号墳で用いられた赤色顔料は朱であり、水井鉱山付近で採掘された辰砂鉱石を使用していた可能性が高いと思われる。

1. はじめに

赤色顔料の中でも朱は血紅色をしており、古代では特に貴重な物質の1つであったと考えられている。紀元前の古代中国では、すでに墳墓に朱を用いる風習があった。古代日本にもその風習が伝わっていたと思われ、弥生時代から古墳時代前期の有力な王墓から朱が大量に発見されている。朱は、古代中国で採掘されていたが、古代日本でも採掘が確認されており、しかも大量の埋蔵量を誇る数少ない物質の一つである。それ故、朱の産地を知ることは、その時代の権力者および時代背景を知る上で重要な手がかりになると考える。

2. 分析試料と分析方法

(1) 分析試料

分析には、西山谷古墳群 H-6 地区 (SM1002) の棺床の中央部分、南部分、北部分より採取した赤色顔料を用いた。赤色顔料は実体顕微鏡下で、土壌部と赤色顔料部分に分け、分析に供した。

(2)方法

波長分散型蛍光X線分析装置による存在元素分析

赤色顔料を濾紙に広げ、プレス機で成形したのち、波長分散型蛍光 X 線分析装置(RIX2000:理学電気工業株式会社)で軽元素分析と重元素分析を行った。測定条件は以下の通りである。管電圧:50kV、管電流:50mA、試料ホルダーマスク径:30mmø、測定雰囲気:真空、重元素系分光結晶:LiF、重元素系検出器:SC、軽元素系分光結晶:Ge、軽元素系検出器:PC。

誘導結合プラズマ原子発光分析装置(ICP-AES)による微量元素含量の測定

数10mgの赤色顔料を精秤し、逆王水 (濃硝酸:濃塩酸=3:1) 3 ml を加え、数日放置して溶解させた。これに超純水を加え全量を10ml とした。測定は ICPS-7500(島津製作所)を用い、Ag、Al、As、

Au、Ba、Bi、Ca、Cd、Co、Cr、Cu、Fe、Hg、Mg、Mn、Mo、Ni、Pb、S、Sb、Si、Sn、Ti、Tl、Zn、Wの26元素を測定した。

イオウ同位体比分析

赤色顔料を逆王水に溶解し、塩化バリウムを加え硫酸バリウムの沈殿を得た。得られた硫酸バリウムに五酸化バナジウムとケイ酸を加えて混和し、管に入れて金属銅を上にのせ、真空下で加熱、二酸化イオウガスを採取した。採取したガスを質量分析計(DELTAplus、Thermo Finnigan 社)でイオウ同位体比を分析した。別にキャニオンディアブロ隕石のイオウ同位体比を分析し、それに対する割合を 34 S/ 32 S (δ^{34} S%) で表した。

3. 結果

赤色顔料部分を蛍光 X 線分析装置で測定したところ、棺床中央部分と南部分から採取した赤色顔料からは Sr、Hg、Fe、Ti、S の 5 元素が検出された。北部分からは Hg、Cu、Fe、S の 4 元素が検出された(図 1)。

赤色顔料を溶解し、ICP-AESで多元素同時分析を行ったところ、測定した26元素の中で中央部分の赤色顔料から Mg、Al、Si、S、Ca、Ti、Mn、Fe、Hg、Baの10元素を検出し、南部分の赤色顔料から Al、Si、S、Ca、Fe、Hg、Baの7元素を検出、北部分の赤色顔料から Mg、Al、Si、S、Ca、Ti、Mn、Fe、Cu、Hg、Baの11元素を検出した(表 1)。

次に、イオウ同位体比を調べたところ、中央部分の赤色顔料からは-2.392%、南部分からは-1.444%、北部分からは-3.862%との値を得た。

4. 考察

古代日本で朱を埋葬儀式に使う風習は、弥生時代中期の吉野ヶ里遺跡をはじめ北九州から山陰地方の遺跡で多く見られているが、2世紀から3世紀にかけて西日本各地の王墓に一気に広がっており、徳島県の遺跡でも朱が埋葬施設に用いられている。

古代に用いられた赤色顔料として、朱(硫化水銀)以外にベンガラ(酸化第二鉄)、鉛丹(四三酸化鉛)、鶏冠石(二硫化二ヒ素)が知られているが、この内、朱とベンガラが埋葬施設に用いられている。

朱は、縄文土器の装飾に朱が用いられているように、縄文時代から日本国内で採掘されていた数少ない鉱物の一つである。その産地として、三重県と奈良県以外に徳島県水井鉱山がある。水井鉱山の麓にある若杉山遺跡は、弥生時代以降の辰砂(朱鉱石)が採掘されていたと考えられており、弥生時代終末期~古墳時代初頭の一大産地であったと推定されている。

今回、西山谷 2 号墳棺床面から採取された赤色顔料は、蛍光 X 線分析と ICP-AES 分析からその主成分は朱であると推定された。そこで赤色顔料に混在している微量元素を調べたところ、水井鉱山辰砂鉱石を分析した結果と同様にカルシウム、バリウムが含まれていた。しかしながら微量元素はあくまで混在元素であるため、次にイオウ同位体比を調べた。我々は、古代朱鉱山である三重県丹生鉱山産朱鉱石、奈良県大和水銀産朱鉱石、徳島県水井鉱山産朱鉱石および古代中国の主な朱産地であると考えられている中国貴州省銅仁市万山特区の朱鉱石のイオウ同位体比をすでに測定している。「・2)その結果から、中国万山地区朱鉱石は大きくプラスの値(+22.58±3.62‰)を示したが、日本産朱鉱石はどれもマイナスの値を示し、その中でも丹生鉱山産は大きくマイナスとなり(-7.26±1.85‰)、水井鉱山産と明らか

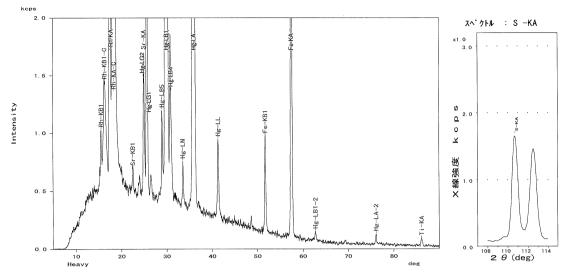


図1-1 西山谷2号墳棺床中央部分より採取した赤色顔料の蛍光 X 線分析

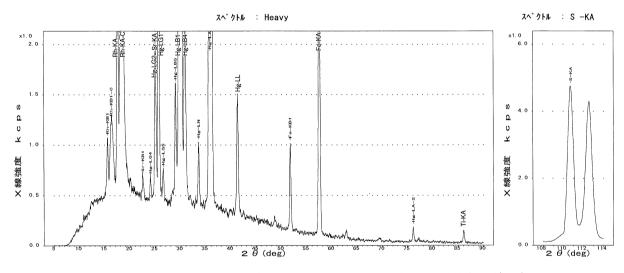


図1-2 西山谷2号墳棺床南部分より採取した赤色顔料の蛍光 X 線分析

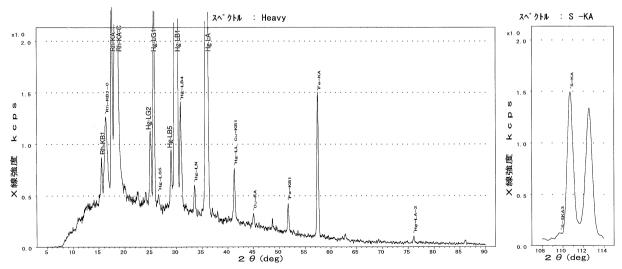


図1-3 西山谷2号墳棺床北部分より採取した赤色顔料の蛍光 X線分析

表 1 西山谷 2 号墳棺床より採取した赤色顔料に混在する微量元素の ICP-AES 分析

	Mg	Al	Si	S	Ca	Ti
	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)
西山谷2号墳中央部分	80.19	2774.90	569.46	3073.36	89.92	42.39
西山谷2号墳北部分	416.42	1639.84	366.83	4034.03	213.55	99.60
西山谷2号墳南部分	ND	798.72	1454.17	6669.03	377.61	ND
	As	Mo	Ag	Cd	Sn	Sb
	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)
西山谷2号墳中央部分	ND	ND	ND	ND	ND	ND
西山谷2号墳北部分	ND	ND	ND	ND	ND	ND
西山谷2号墳南部分	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Mn	Fe	Со	Ni	Cu	Zn
	(ug/g)	(mg/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)
西山谷2号墳中央部分	5.73	13.24	ND	ND	ND	ND
西山谷 2 号墳北部分	50.48	6.68	ND	ND	333.181	ND
西山谷2号墳南部分	ND	10.57	ND	ND	ND	ND
	W	Au	Hg	Tl	Pb	Bi
	(ug/g)	(ug/g)	(mg/g)	(ug/g)	(ug/g)	(ug/g)
西山谷2号墳中央部分	ND	ND	87.5	ND	ND	ND
西山谷2号墳北部分	ND	ND	183.5	ND	ND	ND
西山谷2号墳南部分	ND	ND	201.3	ND	ND	ND
	Cr	Ва				
	(ug/g)	(ug/g)				
西山谷2号墳中央部分	ND	26.73				
西山谷 2 号墳北部分	ND	39.38		3 10 10 100		
西山谷2号墳南部分	ND	39.42				

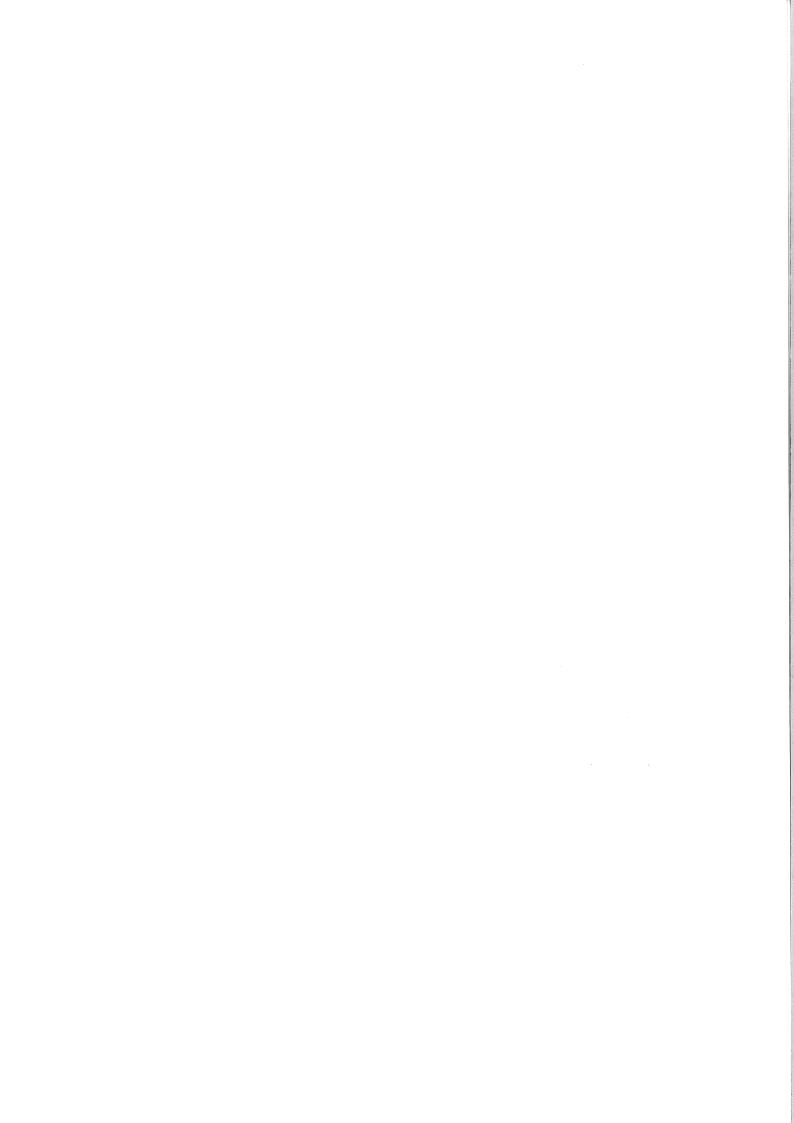
単位は顔料重量当たりで示す

に異なっていた。今回の赤色顔料の値は、徳島県水井鉱山産朱鉱石の値(-2.38 ± 1.44 %)と極めて類似していた。また、若杉山遺跡から採取された朱のイオウ同位体比は-2.00%であり、今回の値と類似していた。イオウ同位体比は、徳島県水井鉱山産と奈良県大和水銀鉱山産(-2.05 ± 1.62 %)の間には有意な差は見られなかったが、カルシウム、バリウムという微量元素が混在していたことと考え合わせると、西山谷 2 号墳から採取された朱は徳島県水井鉱山産を使用していたと推察される。

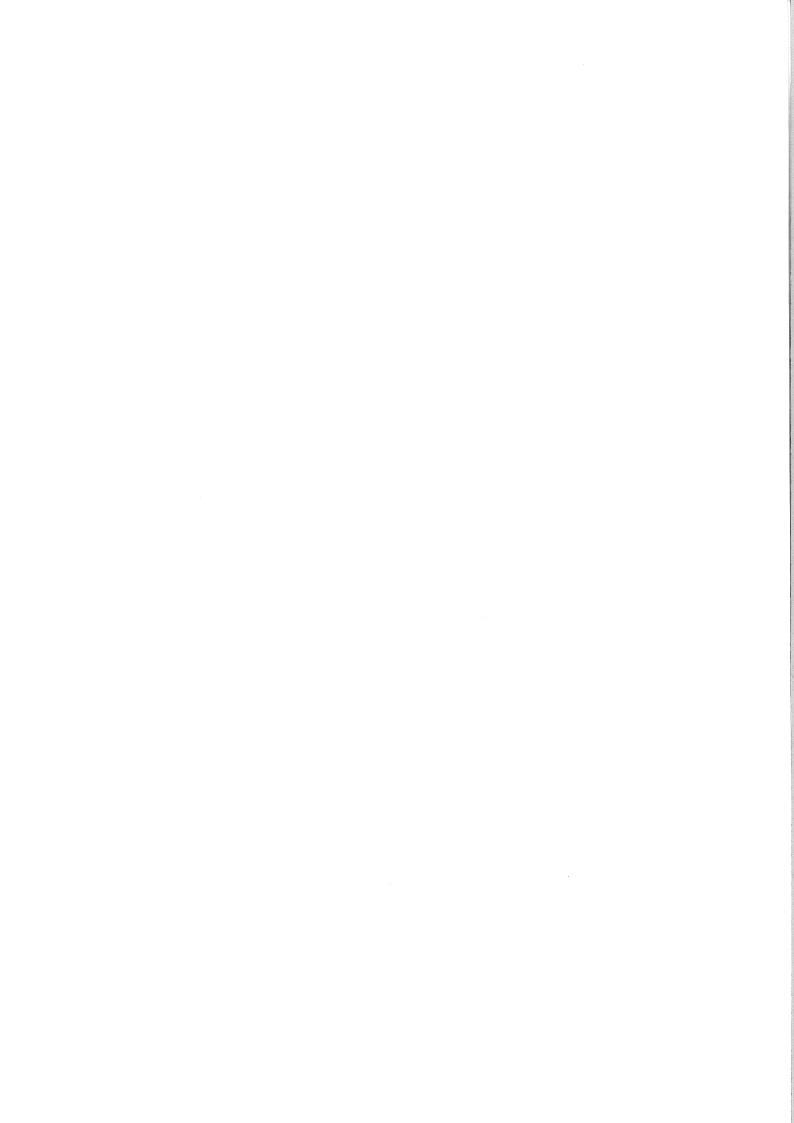
5. 文献

- 1)南 武志、今井 亮、豊 遙秋、冨田克敏、比佐陽一郎、岡山真知子、楊 主明、今津節生、中国貴州省と湖南省辰砂鉱石のイオウ同位体比測定. 考古学と自然科学46,67-74,2004.
- 2) T.Minami, A.Imai, M.Bunno, K.Kawakami, S.Imazu, Using sulfur isotopes to determine the sources of vermillion in ancient burial mounds in Japan. Geoarchaeology: An International Journal, 20, 79-84, 2005.

Ⅱ 試掘調査総括



1 大坂西谷遺跡





調査地点遠景(大坂峠より望む)



調査前現況(南より)



作業風景(重機掘削)



調査区周辺五輪塔拓本作業



No.34トレンチ掘り下げ状況



No.5トレンチ掘り下げ状況

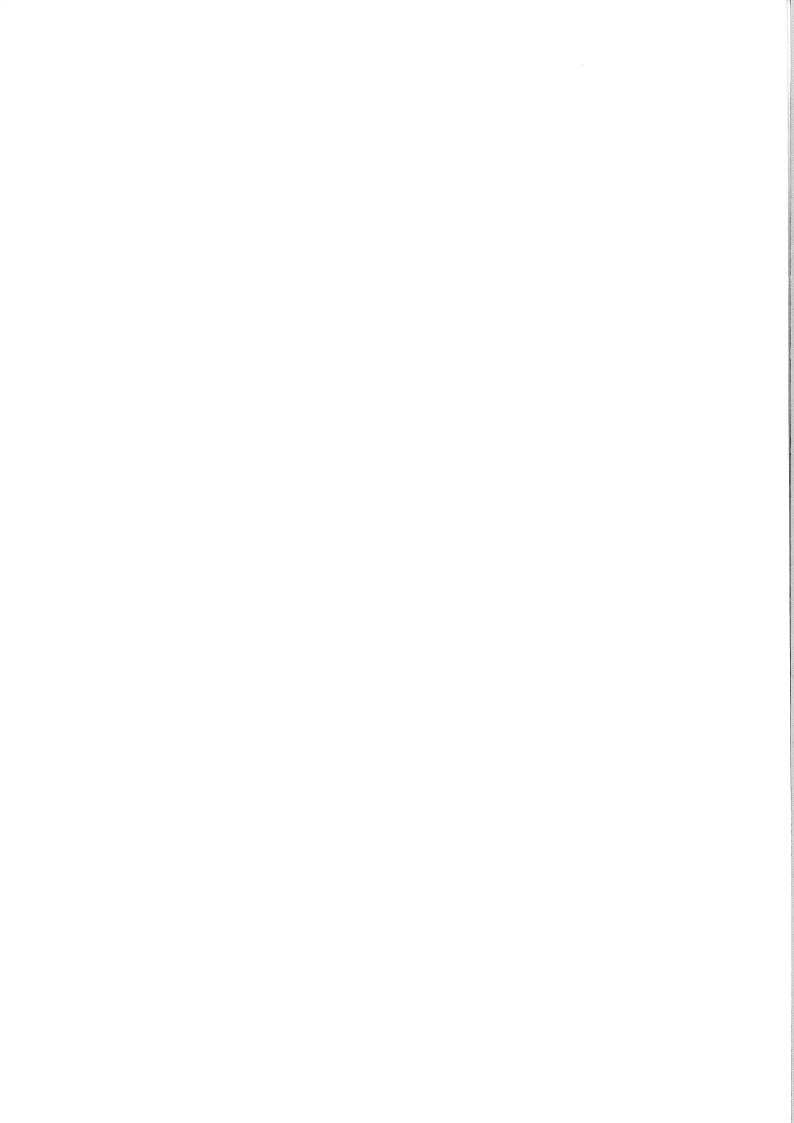
出土遺物

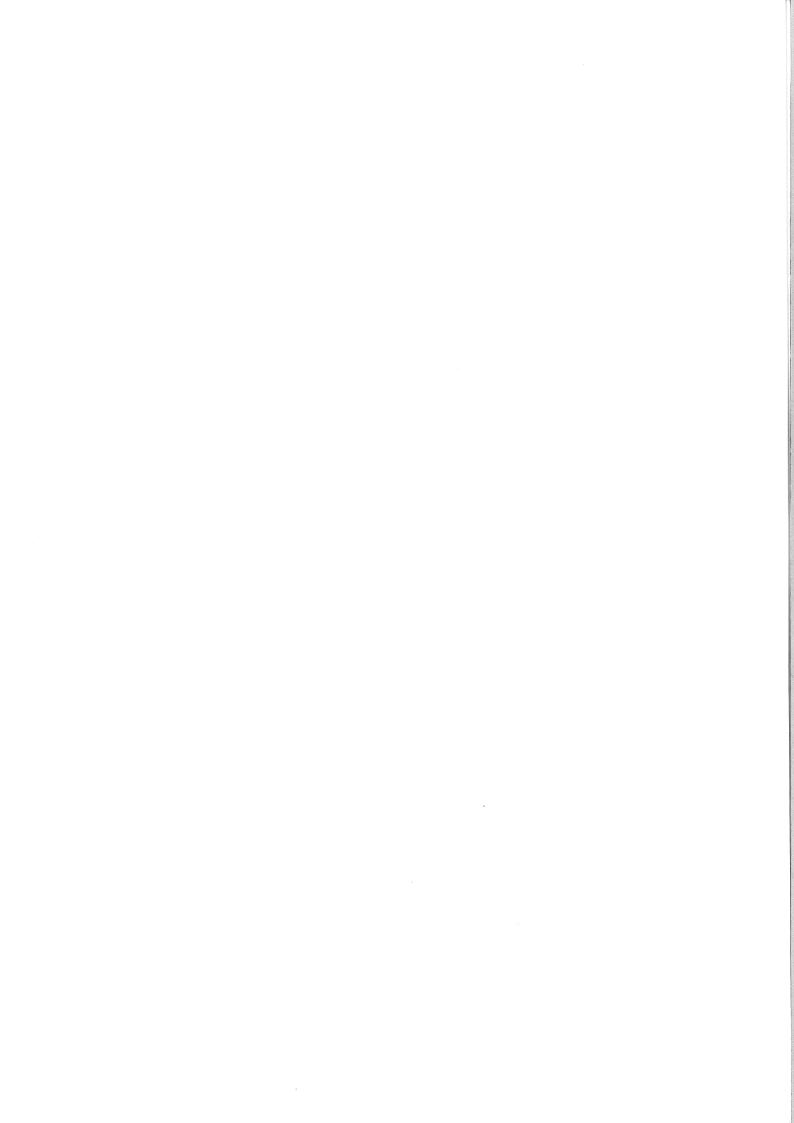


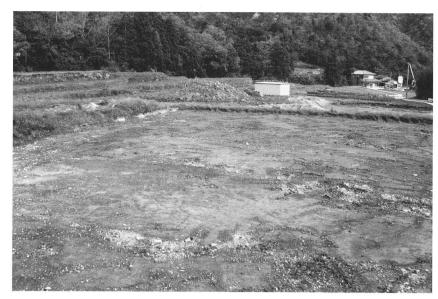




8 祝図



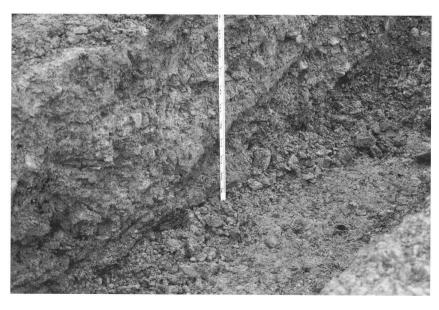




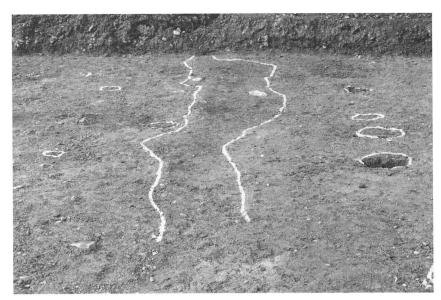
調査前現況(南西より)



作業風景(重機掘削)



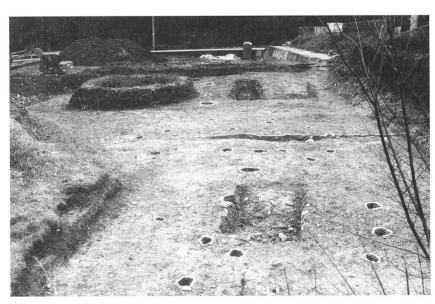
トレンチ土層堆積状況



SX1001検出状況

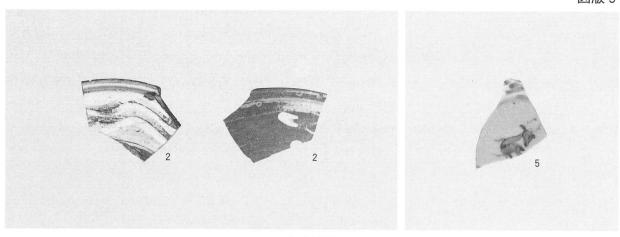


SP1028遺物出土状況

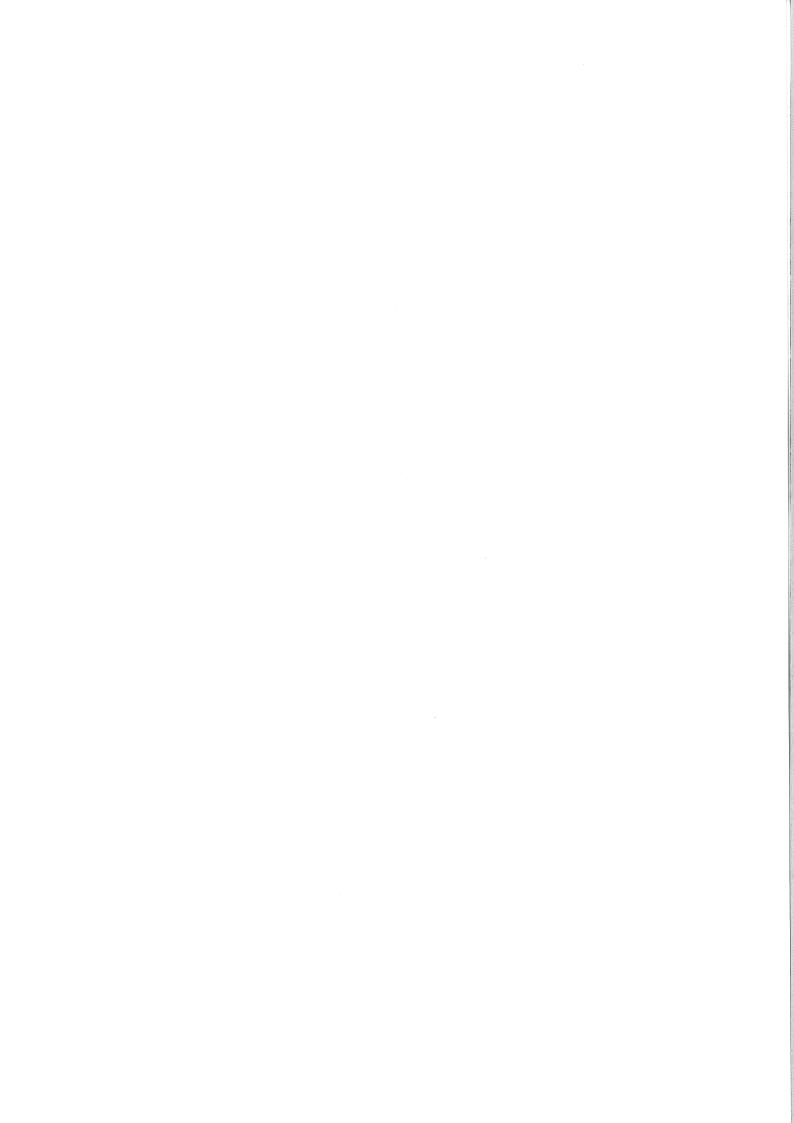


調査区完掘状況(南より)

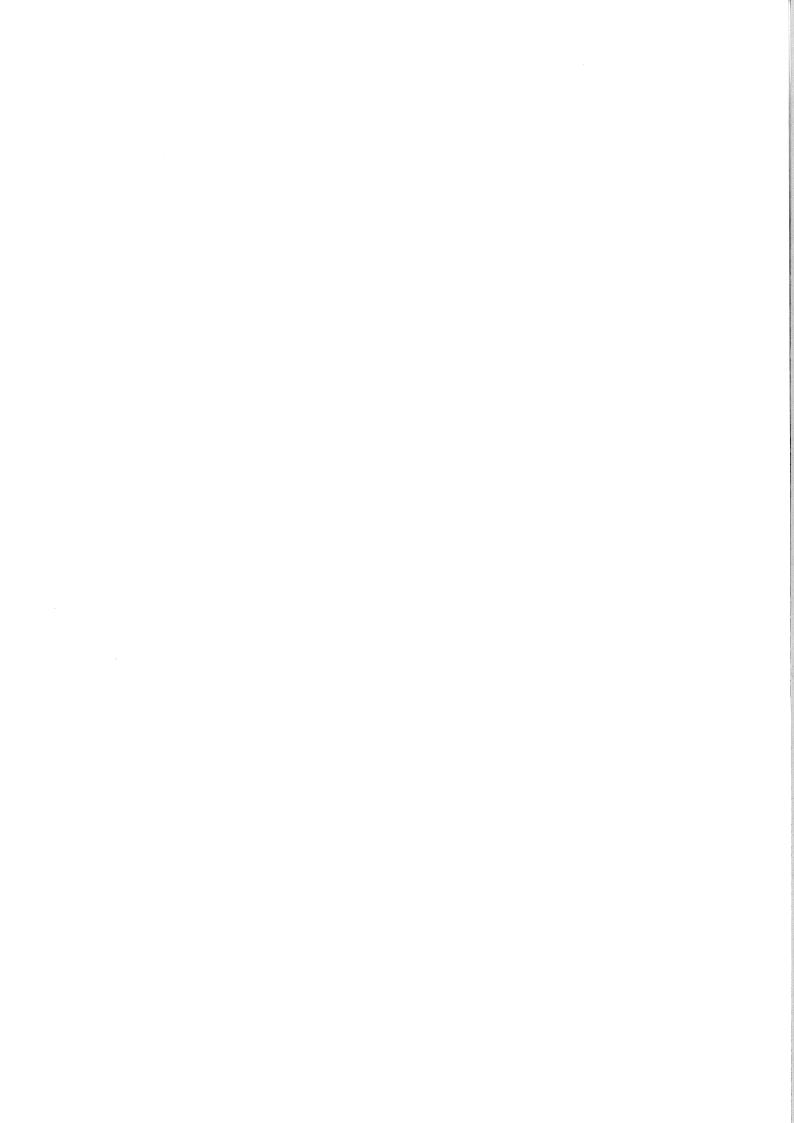
図版 3



出土遺物



3 関柱遺跡





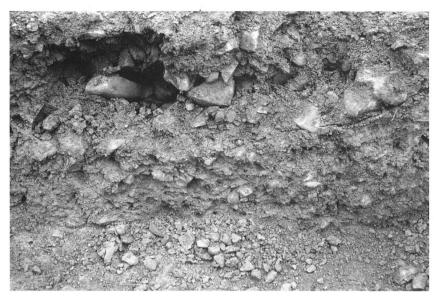
調査前現況(南西より)



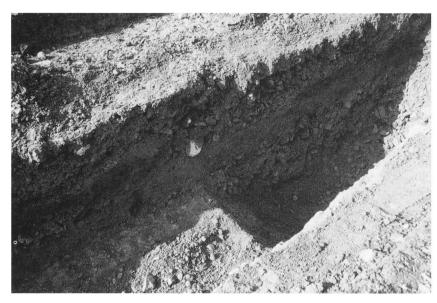
作業風景(人力掘削)



作業風景(重機掘削)



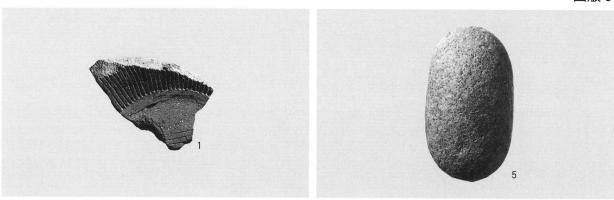
14トレンチ遺物出土状況



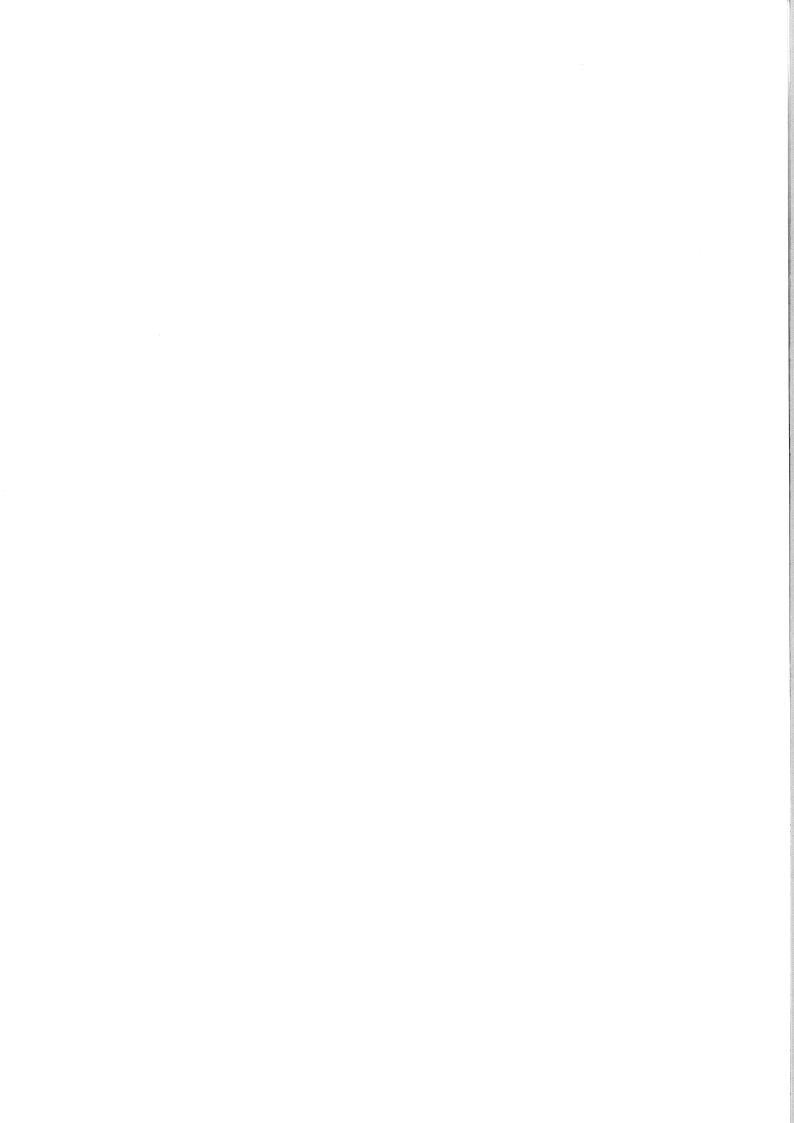
14トレンチ土層堆積状況



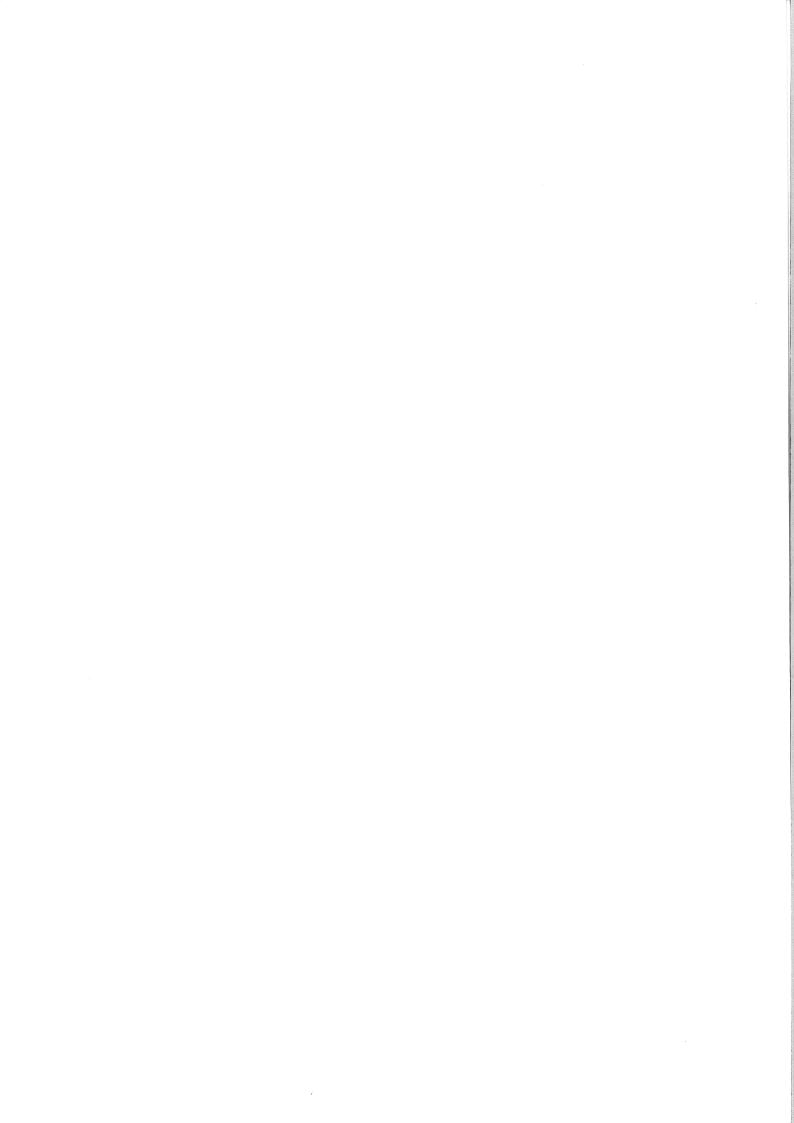
作業風景(土層断面実測)



出土遺物



4 金泉寺谷西古墳群





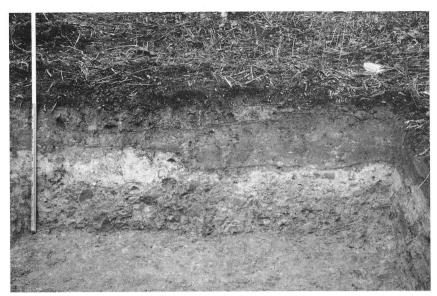
調査区全景(西より)



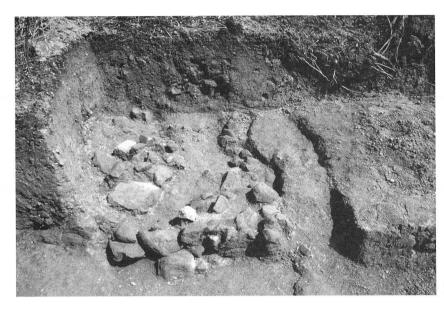
作業風景 (池形測量)



作業風景(壁面精査)



No.5 トレンチ土層堆積状況

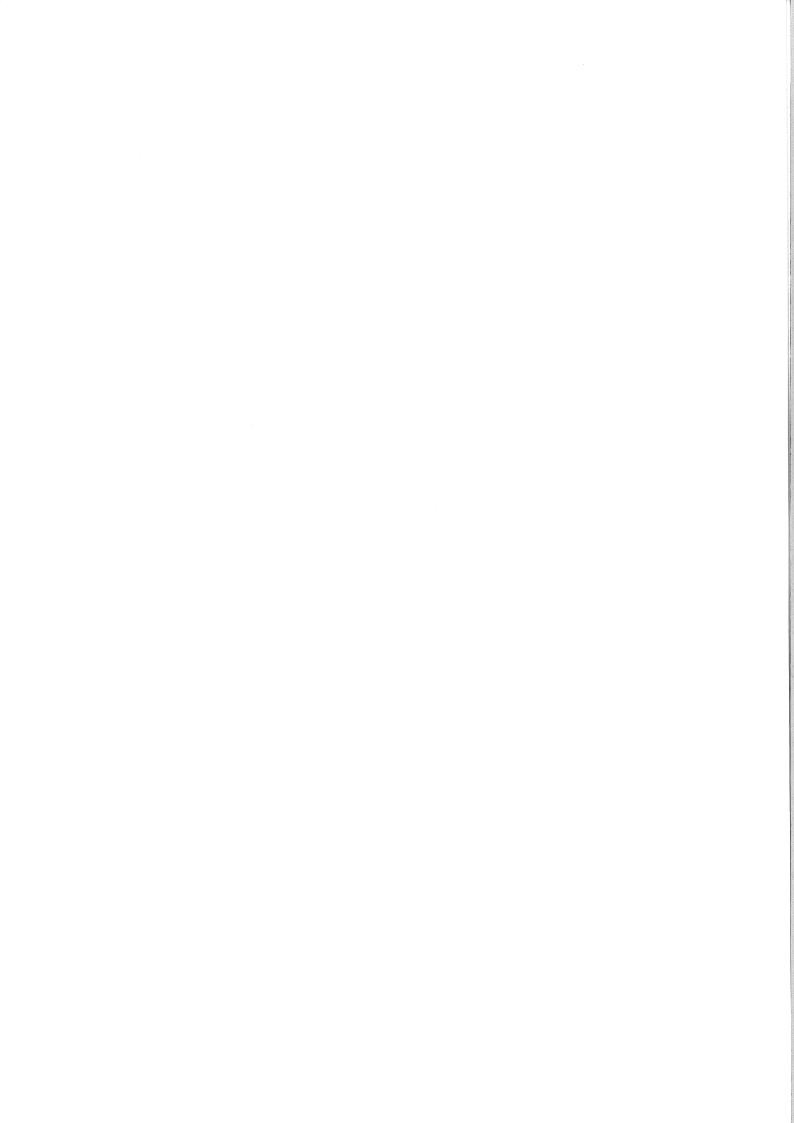


No.12トレンチ掘り下げ状況



同上

5 金泉寺谷東古墳群

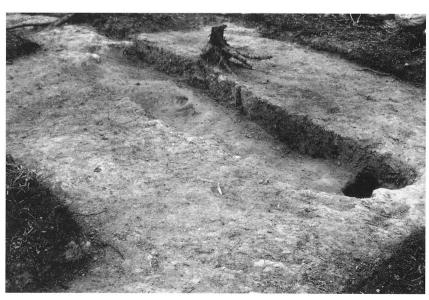




調査前現況



作業風景(トレンチ人力掘削)



No.1 トレンチ掘削状況



No.3~6トレンチ掘削状況



No.16トレンチ北壁土層堆積状況



No.19トレンチ焼土検出状況

6 中谷山古墳群(Ⅱ)





調査前現況



作業風景 (地形測量)



作業風景(トレンチ人力掘削)



No.3トレンチ掘削状況



No.17トレンチ掘削状況



No.22トレンチ東壁土層堆積状況

7 中谷山古墳群(Ⅲ)

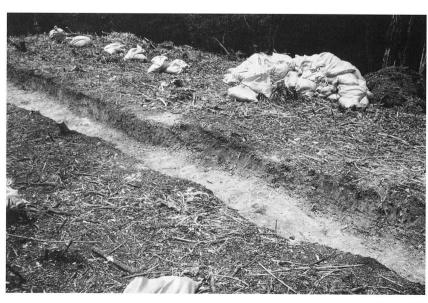




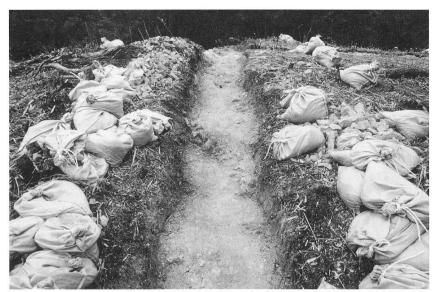
調査地点遠景(中谷山(I)より 調査地を望む)



調査前現況



No.1トレンチ西壁土層堆積状況



No.3 トレンチ掘削状況



No.4 トレンチ掘削状況



No.6 トレンチ西壁土層堆積状況

8 桧西谷遺跡





調査前現況



作業風景 (重機掘削)



作業風景(土層断面実測)