

第42図 打製石鏃Ⅰ～Ⅲ類

237はOB1A類を素材とし、周縁部に細かい剥離調整をおこなう。

磨製石鎌（第43図238）

238は扁平なAN1類を素材とした磨製石鎌である。二等辺三角形の形状で、基部の抉りが「U」字形を呈する。全体が丁寧に研磨されるが、周縁部に微細剥離がみられる。わずかに先端部を欠損する。

石錐（第44図239）

239はOB3類の横長剥片を素材とし、厚みのある断面三角形状を呈する石錐である。主要剥離面を多く残し、裏面から正面の中心にむかって剥離し、下端部に錐部を作り出している。先端部は欠損する。

削器（第44図240～249）

削器は10点図化した。240はAN類の不定形で厚手な剥片を素材とし、下端部に弧状の刃部を作り出す。241はOB3類の扁平な剥片を素材とし、下端部に弧状の刃部を作り出す。242はOB1A類で扁平な剥片を素材とし、下端部を剥離調整することで刃部を作り出す。243はOB3類の厚みのある剥片を素材とし、主要剥離面を多く残す。下縁辺にゆるやかな弧状の片刃の刃部を作り出す。244はOB3類の不定形な厚手の剥片を素材とし、左側縁部に細かい剥離を入れて刃部を作り出す。礫皮面を残す。245はOB3類の扁平な剥片を素材とし、右側縁部に剥離調整を施し片刃の刃部を作り出す。246はOB6類の縱長剥片で、

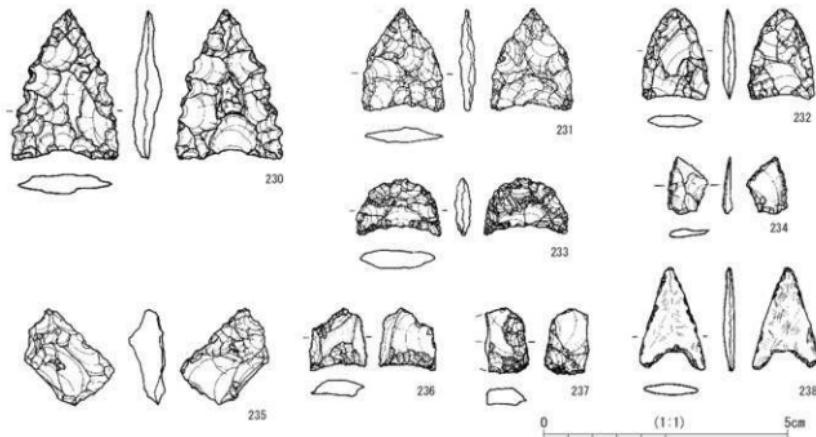
裏面に細かい剥離調整を施すことで左側縁部に鋸歯状の刃部を作り出す。正面に礫皮面を残す。247はCHを素材とし、円形状を呈する。左側縁部は正面に、右側縁部は裏面に剥離調整を施し、片刃の刃部を作り出す。248はOB1A類で扇状を呈していたと思われる。下端部は両面に、左側縁部は正面のみ剥離調整することで刃部を作り出している。249はOB1A類の扁平な剥片を素材とし、周縁部に剥離調整をおこなう。部分的に礫皮面が残る。

楔形石器（第45図250～254）

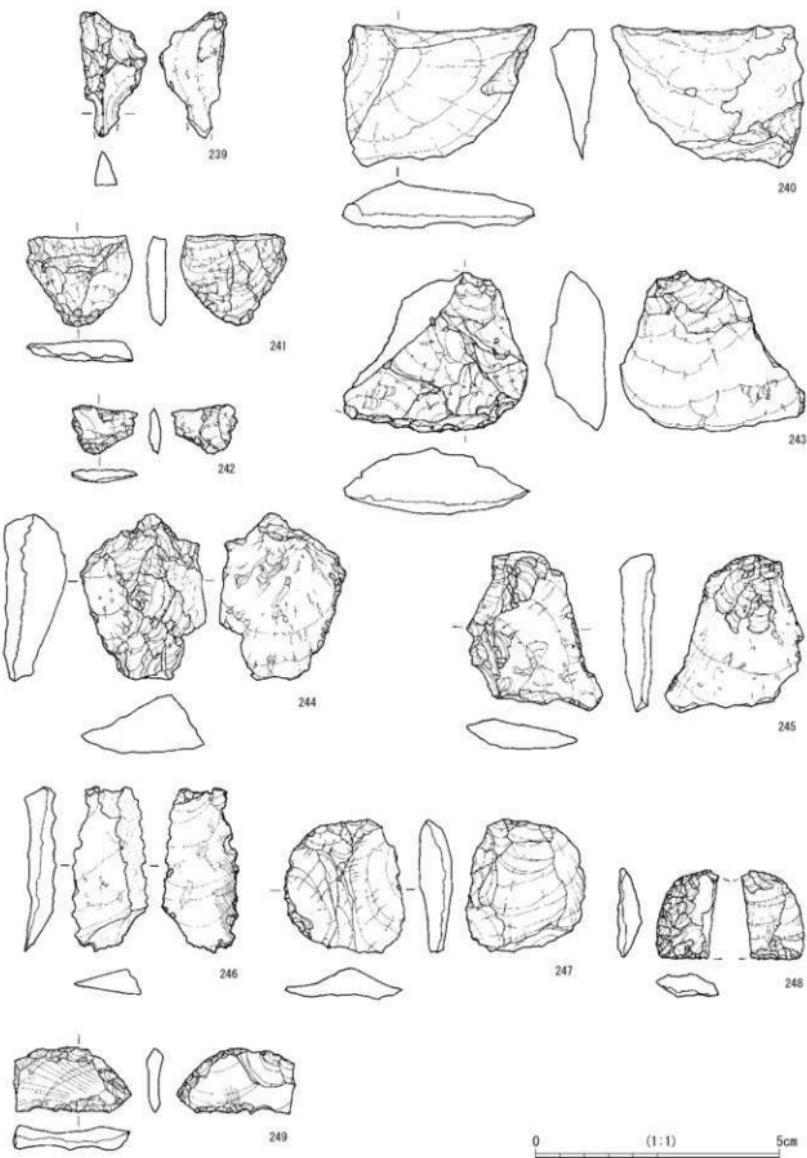
楔形石器は5点図化した。250はOB1A類を素材とし、上下に対向する剥離がみられる。251～253はOB1A類を素材とし、上下・左右に対向する剥離がみられることから、周縁すべてを使用していたと考えられる。254はOB1A類を素材とし、円形を呈する。上下・左右に対向する剥離がみられることから、周縁すべてを使用していたと考えられる。

その他（第45図255～260）

255はOB3類、256・257はOB1A類の縱長剥片である。256・257は两侧縁部に微細剥離がみられる。258はOB6類の剥片で、正面は礫皮面を残す。周縁に細かい剥離調整を施す。石錐未製品もしくは石錐の可能性がある。259はAN1類の大型横長剥片で、やや薄手となる。礫皮面を部分的に残す。260はOB1A類の原石で流水作用をうけた円錐である。その他にも2～3cm大のOB1A類の原石が9点出土している。



第43図 打製石鎌IV・V類、磨製石鎌



第44図 石錐、削器

尖頭器（第46図261）

261は最大長17.7cm、最大幅7.3cm、最大厚2.5cm、重さ401.57gと大型の尖頭器で、AN類を石材とする。木葉形の形状で先端部を中心に研磨している。腹部は主要剥離面を残して縁辺部を剥離し、刃部を作出している。基部は欠損ではなく、元々このような形で丁寧に剥離調整がおこなわれている。

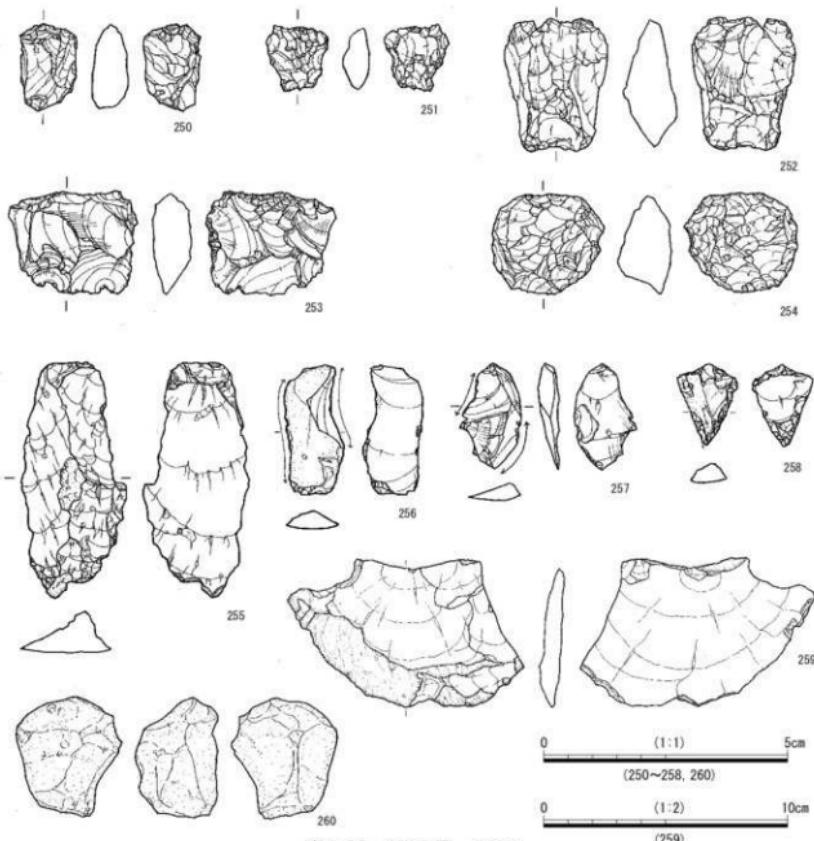
打製石斧・磨製石斧（第46図262～265）

打製石斧は3点、磨製石斧は1点出土した。262・263は短冊形、264は撥形を呈する。262はAN類を素材とし、摩耗しているが、周縁部に剥離調整をおこなう。263は

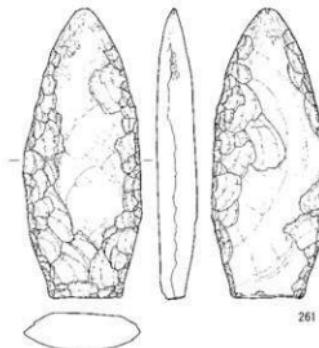
AN類を素材とし、基部及び刃部を欠損する。側縁部に細かい剥離調整をおこない、断面が階段状を呈する。264はTUを素材とし、刃部を欠損する。刃部にむかって厚みを増し、基部を細くる。両側縁部に細かい剥離調整をおこなう。265はSHを素材とし、刃部のみ研磨痕を残す。左側縁部は交互剥離調整がおこなわれる。

錐状石器（第46図266）

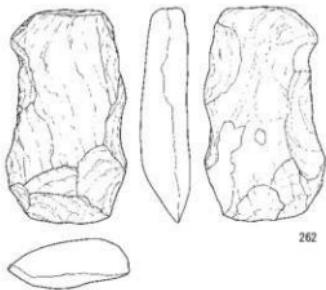
266はAN1類を素材とする棒状の錐状器である。全面を研磨し、胴部は断面鉢形、先端部は断面三角形状を呈する。先端部は摩耗している。



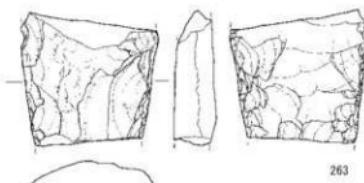
第45図 模形石器、その他



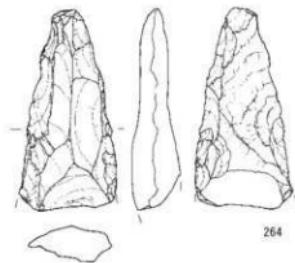
261



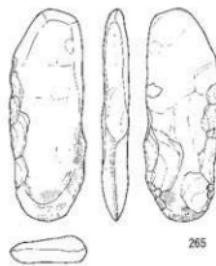
262



263



264



265



266

0 (1:3) 10cm

第46図 尖頭器、打製石斧・磨製石斧、錐状石器

磨敲石類（第47図267～272、第48図273～276）

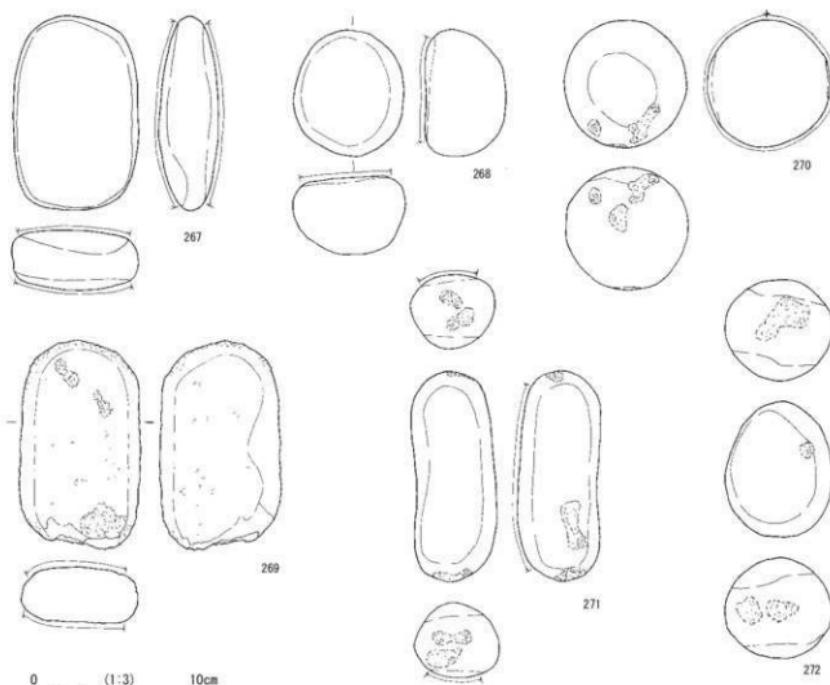
磨敲石類は10点図化した。267・268はAN1類を素材とする磨石である。267は扁平な方形形状を呈し、表裏両面に磨面を有する。268は表面のみ磨面として使用している。269はAN3類を素材とする磨敲石である。方形状を呈し、表裏両面に磨面を有する。上端部と下端部に敲打痕を残す。270はTUを素材とする磨敲石で、球体を呈する。全体が磨面であり、一部に敲打痕が残る。271はAN1類を素材とする磨敲石で、棒状を呈する。裏面に磨面を有し、裏面及び上下端部に敲打痕が残る。272はAN2類を素材とする敲石で、円形を呈する。表面及び上下端部に敲打痕が残る。273～276は面に凹みをもつ磨敲石類である。273・274はAN2類、275・276はAN3類を素材とし、表裏両面に磨面を有する。273は表裏両面及び側面に敲打による凹みが見られる。274は表面及び側面に敲打痕が残り、表面は敲打によりわずかに凹む。275は棒状を呈し、表面に敲打による凹みがわずかに見られる。276は扁平な板状を呈し、表面に凹み、上下端部に敲打痕が残る。

砥石（第48図277～281）

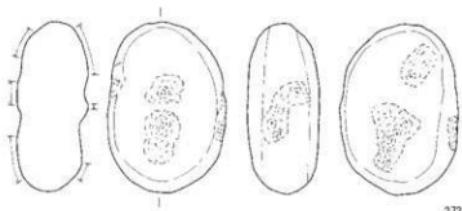
277～281は砥石である。277はAN1類の板石を素材とし、表裏面には平坦な研磨面、右側面には湾曲した研磨面を有する。278はAN1類の扁平な板石の平坦面を研磨面として使用している。279～281は角柱状を呈し、279はTU、280はSAを素材とし、全ての面に研磨痕が見られ、全面を砥石として使用していたと考えられる。281はMUを素材とし、表裏に研磨面を有し、側面に一部敲打痕が見られる。

石皿（第49図282～286）

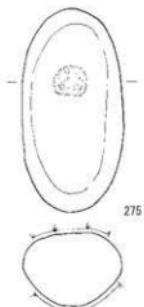
282・285はAN3類、283はAN2類、284はAN1類、286はTUを素材とする石皿である。282は楕円形状を呈し、重さ7.7kgを有する。左側面を突起状に作り出し、中央部分が大きく凹み使用面となる。283・284は偏平な板石、285は厚手の石皿で表面の磨面がやや凹んでいる。286は板石を素材とし、表裏面に使用面が認められる。



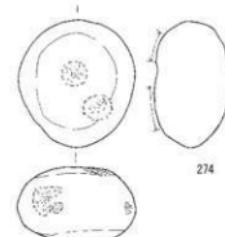
第47図 磨敲石類（1）



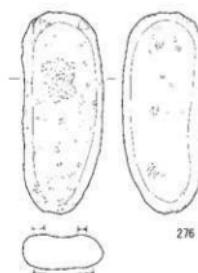
273



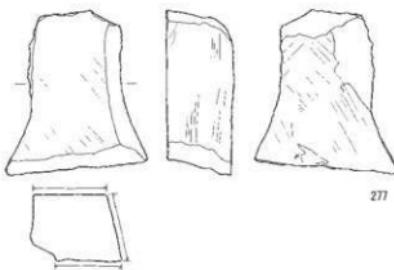
275



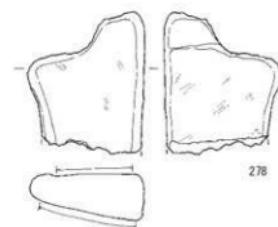
274



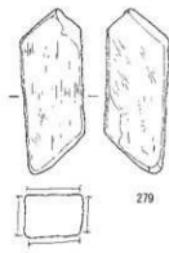
276



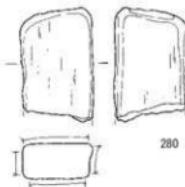
277



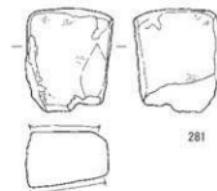
278



279



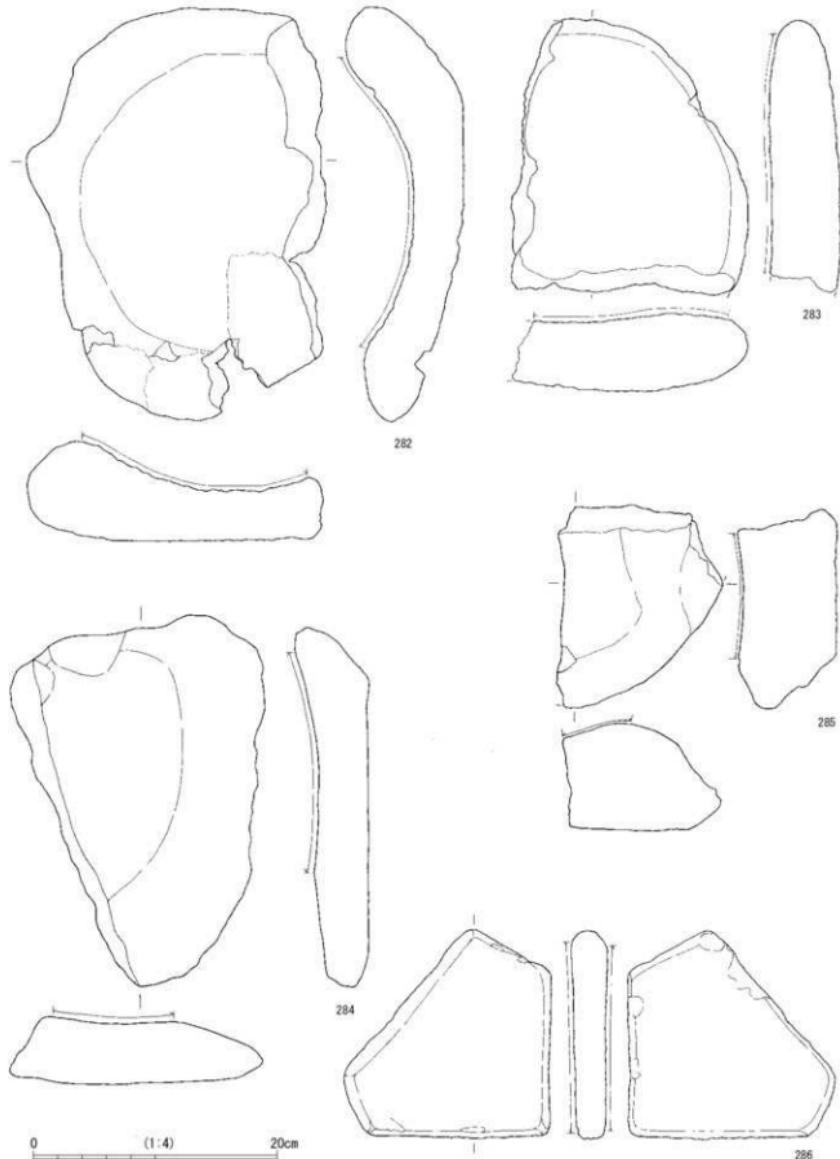
280



281

0 (1:3) 10cm

第48図 磨敲石類(2), 砥石



第49図 石皿

第8表 石器観察表(1)

標	測量	器種	石材	出土区	部位	法				頂上 高さ mm	備考
						最大長(cm)	最大幅(cm)	最大厚(cm)	重さ(g)		
39	197	磨石刃器	OB4B	I - 16	IIa	2.15	1.20	0.90	2.35	1515	
	198	刮片	OB1A	I - 16	IIa	1.35	0.60	0.15	0.12	1509	
	199	刮削石器	OB1A	J - 14	IIa	1.20	1.20	0.50	0.40	316	先端部欠損
	200	打製石器	OB1A	H - 18	IIa	1.15	1.25	0.25	0.24	-	一端
	201	打製石器	OB1A	J - 16	IIa	1.30	1.30	0.25	0.30	42	
	202	刮削石器	OB6	J - 15	IIa	0.95	1.10	0.20	0.20	1367	
	203	刮削石器	OB1A	I - 16	IIa	1.20	1.40	0.45	0.50	1651	先端部欠損
	204	打製石器	OB6	G - 16	IIa	1.35	1.35	0.35	0.50	1212	先端部及刃脚部欠損
	205	刮削石器	OB1A	J - 15	IIa	1.35	1.25	0.35	0.30	1116	先端部及刃脚部欠損
	206	刮削石器	OB1A	J - 14	IIa	1.25	1.60	0.35	0.45	249	
42	207	打製石器	OB6	K - 14	IIa	1.39	1.40	0.29	0.51	1257	
	208	打製石器	OB1A	K - 14	IIa	1.60	1.70	0.20	0.30	1088	
	209	刮削石器	OB1A	K - 14	IIa	1.00	1.40	0.20	0.10	1256	先端部欠損
	210	打製石器	OB4A	L - 13	IIa	1.10	1.30	0.30	0.30	879	脚部欠損
	211	打製石器	OB1A	J - 16	IIa	1.20	1.25	0.30	0.20	1686	先端部及刃脚部欠損
	212	刮削石器	OB6	J - 15	IIa	1.35	1.20	0.25	0.30	471	脚部欠損
	213	刮削石器	OB6	K - 14	IIa	1.35	1.80	0.25	0.30	1270	先端部及刃脚部欠損
	214	打製石器	OB1A	I - 14	IIa	1.05	1.05	0.30	0.20	357	
	215	刮削石器	OB1A	I - 15	IIa	1.70	(1.30)	0.20	0.38	1850	
	216	刮削石器	OB1A	J - 15	IIa	1.50	1.20	0.50	0.40	168	先端部欠損
43	217	打製石器	OB1A	J - 16	IIa	1.30	1.20	0.30	0.30	1303	
	218	刮削石器	OB1A	K - 16	IIa	1.35	1.30	0.35	0.30	1417	先端部欠損
	219	刮削石器	OB1A	J - 16	IIa	1.40	1.40	0.30	0.20	80	
	220	打製石器	OB6	K - 15	IIa	0.90	0.90	0.20	0.20	1032	先端部欠損
	221	打製石器	OB1A	G - 19	IIa	1.20	0.90	0.20	0.10	558	
	222	刮削石器	OB1A	J - 16	IIa	1.65	1.30	0.25	0.40	1194	
	223	刮削石器	OB4A	J - 14	IIa	1.35	0.90	0.35	0.19	824	
	224	打製石器	OB4A	L - 13	IIa	1.10	1.10	0.15	0.10	628	脚部欠損
	225	打製石器	OB4A	J - 15	IIa	2.05	1.25	0.30	0.60	147	
	226	刮削石器	OB	E - 18	IIa	2.10	1.35	0.40	0.80	567	
44	227	打製石器	OB5	K - 14	IIa	2.40	1.40	0.40	1.14	212	先端部欠損
	228	打製石器	OB1A	J - 17	IIa	3.00	1.90	0.50	1.50	1177	
	229	刮削石器	AN1	I - 15	カフラン	(2.95)	1.80	0.40	1.27	1863	先端部欠損
	230	刮削石器	AN1	G - 16	IIa	3.10	2.20	0.45	2.30	1436	
	231	打製石器	AN1	J - 15	IIa	2.10	1.70	0.30	0.80	508	
	232	刮削石器	AN1	J - 14	IIa	1.85	1.40	0.25	0.70	240	
	233	刮削石器	OB4A	L - 13	IIa	1.20	1.80	0.30	0.50	613	
	234	打製石器	OB1A	J - 14	IIa	1.15	0.85	0.20	0.15	238	
	235	打製石器	OB3	J - 16	IIa	1.95	1.80	0.75	1.54	1719	
	236	刮削石器	OB6	I - 16	IIa	1.30	1.20	0.30	0.42	1521	
45	237	打製石器	OB1A	I - 15	IIa	1.40	0.90	0.33	0.48	1849	
	238	刮削石器	AN1	J - 16	IIa	2.10	1.90	0.20	0.40	427	先端部欠損
	239	石器	OB3	E - 17	IIa	2.65	1.40	1.30	3.63	568	先端部欠損
	240	用器	AN	K - 13	IIa	3.00	4.05	0.95	9.64	665	
	241	用器	OB3	K - 16	IIa	1.90	2.20	0.45	1.87	1405	
46	242	用器	OB1A	J - 16	IIa	1.00	1.40	0.25	0.36	1299	
	243	用器	OB3	G - 20	IIa	3.30	3.90	1.40	14.24	738	
44	244	用器	OB3	J - 15	IIa	3.50	2.65	1.25	9.53	1577	

第9表 石器観察表(2)

測定番号	測定場所	種類	石材	出土区	部位	法 量				取上 番号	備考
						縦大形(cm)	横大形(cm)	高大形(cm)	重さ(g)		
44	相馬	OB3	J - 15	IIa		3.30	2.90	0.75	5.61	1559	
	相馬	OB6	K - 13	IIa		3.45	1.60	0.65	2.75	1615	
	相馬	CH	J - 15	IIa		2.80	2.50	0.70	4.47	544	
	相馬	OB1A	K - 14	IIa		1.85	1.30	0.50	1.02	1266	
	相馬	OB1A	J - 14	IIa		1.35	2.45	0.50	1.71	313	
45	楔形石器	OB1A	J - 14	IIa		1.85	1.20	0.75	1.93	276	
	楔形石器	OB1A	J - 15	IIa		1.40	1.30	0.55	0.85	1368	
	楔形石器	OB1A	I - 17	IIa		2.75	2.15	1.10	6.06	1737	
	楔形石器	OB1A	G - 16	IIa		2.15	2.70	0.80	4.56	1460	
	楔形石器	OB1A	I - 16	IIa		2.10	2.35	1.10	5.55	1654	
	剥片	OB3	I - 17	IIa		4.90	2.20	0.90	7.60	1731	
	剥片	OB1A	J - 14	IIa		2.75	1.10	0.35	1.15	336	
	剥片	OB1A	J - 14	IIa		2.20	1.25	0.45	0.76	825	
	剥片	OB6	J - 16	IIa		1.70	1.30	0.40	0.71	16	
	剥片	AN1	L - 13	IIa		6.10	9.80	0.90	58.06	887	
	磨石	OB1A	H - 16	IIa		2.50	2.20	1.70	8.65	1820	
46	尖頭器	AN	J - 14	IIa		17.70	7.30	2.50	401.57	205	
	打製石斧	AN	K - 14	IIa		13.10	7.40	3.00	381.76	545	
	打製石斧	AN	G - 18	I-IIa	(8.15)	(8.35)	(2.60)	240.32	一括	刃部・基部欠損	
	打製石斧	TU	K - 14	IIa	(12.30)	6.00	3.00	196.08	671	刃部欠損	
	磨製石斧	SH	H - 19	IIa		12.95	4.70	1.65	140.15	375	
	錐状石器	AN1	K - 16	IIa		10.80	2.00	1.25	34.93	1543	
47	磨石	AN1	K - 13	IIa		11.80	7.70	3.70	455.00	一括	
	磨石	AN1	K - 14	IIa		7.80	6.80	5.00	317.00	209	
	磨削石	AN3	J - 17	IIa		12.85	7.40	3.40	415.00	716	
	磨削石	TU	L - 13	IIa		7.80	7.50	7.40	592.00	1673	
	磨削石	AN1	K - 16	IIa		12.80	4.90	4.60	421.00	954	
	磨石	AN2	K - 16	IIa		8.30	6.60	6.20	348.00	1338	
	磨削石	AN2	J - 16	IIa		10.40	7.20	4.40	349.00	64	
48	磨削石	AN2	J - 16	IIa		7.80	7.20	4.50	273.00	446	
	磨削石	AN3	J - 14	IIa		12.50	6.10	4.50	501.00	246	
	磨削石	AN3	K - 17	IIa		12.40	4.90	2.20	227.00	1341	
	砥石	AN1	L - 14	IIa		9.60	8.50	4.10	501.00	1129	
	砥石	AN1	E - 19	IIa		8.60	7.20	2.80	255.00	563	
	砥石	TU	L - 14	IIa		9.30	3.80	2.65	193.00	644	
	砥石	SA	J - 16	IIa		7.00	4.50	2.20	151.00	430	
	砥石	MU	G - 17	IIa		6.30	5.10	3.40	197.00	1487	
	石皿	AN3	G - 19	IIa		34.20	24.30	7.20	7700.00	376	
	石皿	AN2	24トレンチ	II		22.40	19.50	6.20	3200.00	-	
49	石皿	AN1	H - 19	IIa		29.30	20.80	6.10	4300.00	608	
	石皿	AN3	K - 13	IIa		16.40	13.00	9.40	2700.00	1106	
	石皿	TU	J - 15	IIa		16.10	16.80	3.00	1397.00	504	

第V章 自然科学分析

第1節 自然科学分析の概要

令和元年11月～令和2年1月までの発掘調査作業、令和2年5月～令和3年2月にわたって行われた整理・報告書作成作業において、「テフラ分析」と「石材产地推定」の2種の自然科学分析を実施した。実績は次のとおりである。

第2節 テフラ分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

1 はじめに

出水市下鶴町に所在する山ノ段遺跡は、出水平野北東端部の江良川右岸に分布する河岸段丘上に位置する。この段丘は、肥薩火山群からなる山地の西麓に形成された扇状地堆積物により構成されており（鹿児島県, 1990），最終水期の海面低下期に形成された出水段丘（町田ほか編, 2001）に対比されると考えられる。

発掘調査では、縄文時代早期を中心とする土器や石器が豊富に出土したが、これらを包含する火山灰土層には多量の扇状地堆積物が混在し、その層序の確認が必要とされた。本報告では、発掘調査により作成された火山灰土層におけるテフラの産状を確認し、火山灰土層の層序対比を検討する。

（1）試料

試料は、B区で作成された基本層序の断面より採取された火山灰土8点である。調査区内の基本層序は、発掘調査所見により、上位よりI層からVI層まで設定され、III層とIV層は、IIIa, IIIb, IVa, IVbの各層に細分されている。

いずれの層も褐色系の色調を呈する砂質の火山灰土であり、色調や質感の違いにより分層されている。基本層序のうち、I層は造成土、II層は耕作土とされ、IIIa層およびIIIb層が縄文時代を主体とする遺物包含層であり、VI層は砂礫からなる基盤層とされている。

分析試料8点には試料番号1～8が付されており、その採取位置と層位および質感は以下の通りである。

- 1 : B区北壁IVa層（褐色粘土質）
- 2 : B区北壁IVb層（にふい黄褐色粘土質）
- 3 : B区北壁VI層（黄褐色～明褐色土）
- 4 : B区東壁IIIa層（明褐色土）
- 5 : B区東壁IIIb層（黒褐色土）
- 6 : B区東壁V層（褐色～黒褐色土）
- 7 : B区西壁アカホヤ？層①（赤褐色砂質土）

8 : B区西壁アカホヤ？層②（赤褐色砂質土）

本文中では層名を試料名とする。

2 分析方法

（1）テフラ組成分析

試料は、水を加え、超音波洗浄装置を用いて粒子を分散し、250メッシュの分析篩上にて水洗して粒径が1/16mmより小さい粒子を除去する。水洗後に乾燥させた後、篩別して、得られた粒径1/4mm-1/8mmの砂分を、ボリタンクスチレン酸ナトリウム（比重約2.96に調整）により重液分離し、得られた重鉱物を偏光顕微鏡下にて250粒に達するまで同定する。同定の際、不透明な粒については、斜め上方からの落射光下で黒色金属光沢を呈するもののみを「不透明鉱物」とする。「不透明鉱物」以外の不透明粒および変質等で同定の不可能な粒は「その他」とする。

重液分離により得られた軽鉱物分については、火山ガラスとそれ以外の粒子を、偏光顕微鏡下にて250粒に達するまで計数し、火山ガラスの量比を求める。火山ガラスは、その形態によりバブル型、中間型、軽石型の3つの型に分類する。各型の形態は、バブル型は薄手平板状あるいは泡のつぎ目をなす部分であるY字状の高まりを持つもの、中間型は表面に気泡の少ない厚手平板状あるいは塊状のもの、軽石型は表面に小気泡を非常に多く持つ塊状および気泡の長く延びた纖維束状のものとする。

（2）屈折率測定

屈折率の測定は、テフラ組成分析により得られた軽鉱物分から摘出した火山ガラスと重鉱物分から摘出した斜方輝石とを対象とする。測定は、古澤（1995）のMAIOTを使用した温度変化法を用いる。

3 結果

（1）テフラ組成分析

結果を第10表、第50図に示す。重鉱物組成は、いずれの試料も斜方輝石が最も多く、次いで不透明鉱物、単斜輝石の順に多い。なお、IVa層とIVb層は、他の試料に比べると単斜輝石の量比が少なく、またIIIa層には微量の角閃石が含まれる。火山ガラス比は、基本層序の中ではIIIa層に少量、IIIb層に微量、それぞれバブル型火山ガラスが含まれるが、他の層には火山ガラスはほとんど含まれない。アカホヤ？層①には多量のバブル型火山ガラスが含まれ、アカホヤ？層②には少量のバブル型火山ガラスが含まれる。

(2)屈折率測定

火山ガラスの屈折率を第51図に示す。IVa, IVb, VI, Vの各層では、レンジの下限がn1.495~1.497、レンジの上限がn1.499または1.500という値を示す火山ガラスが主体をなし、IVa層とV層には極めて微量のn1.511という高屈折率の火山ガラスが混在する。一方、IIIa層ではn1.507~1.514という高屈折率の火山ガラスが主体をなし、n1.500という低屈折率の火山ガラスは微量である。IIIb層では、n1.496~1.500という低屈折率のレンジの火山ガラスとn1.505~1.512という高屈折率のレンジの火山ガラスとが混在する。アカホヤ?層とされた試料の火山ガラスは、①も②もn1.508~1.515というレンジを示し、モードはn1.511付近にある。

斜方輝石の屈折率を第53図に示す。IVa, IVb, VIの各層では、レンジの下限が γ 1.699~1.701、レンジの上限が γ 1.699~1.711という値を示す。IIIa層とアカホヤ?層①と②では、レンジの下限が γ 1.699~1.702、上限が γ 1.704~1.706という低屈折率の斜方輝石とレンジの下限が γ 1.706~1.709、レンジの上限が γ 1.712~1.713という高屈折率の斜方輝石とが混在する。さらに、IIIb層では、上記2つのレンジの斜方輝石の混在に加えて、 γ 1.730~1.734という非常に高い値のレンジを示す斜方輝石も混在し、V層では γ 1.699~1.707という低屈折率の斜方輝石と γ 1.731~1.733という非常に高い屈折率の斜方輝石とが混在する。

4 考 察

発掘調査所見によりアカホヤ?層①とされた試料に多量に含まれる火山ガラスは、その形態および屈折率の値により、約7300年前に鬼界カルデラより噴出した鬼界アカホヤテフラ（K-ab;町田・新井, 1978;2003）に由来すると判断される。アカホヤ?層①は火山ガラスを多量に含むことと発掘調査所見による土層断面の状況から、その採取された層位はK-abの降灰層準に近いと考えられる。アカホヤ?層①の斜方輝石については、高い方のレンジを示す斜方輝石がK-abに由来する、低い値のレンジを示す斜方輝石は、町田・新井（2003）の記載などを参照すれば、おそらく霧島火山の噴出物などに由来する碎屑物であろう。出水市周辺域では霧島火山を給源とするテフラの分布はほとんど認められていないが、風成塵等により火山灰中に混在していると考えられる。

アカホヤ?層②についても、少量含まれる火山ガラスは、その形態と屈折率および斜方輝石の屈折率の状況からK-abに由来すると考えられる。火山ガラスの量比は同①に比べると低いが、下記の基本層序IIIa層における火山ガラスの量比と同程度である。IIIa層の採取されたB区東壁では、IIIa層直下のIIIb層にはバブル型火山ガラスが微量しか含まれていない。この火山ガラスの産状を

考慮すると、基本層序のIIIa層には、K-abの降灰層準が含まれる可能性が高い。したがって、アカホヤ?層②の採取された層位もK-abの降灰層準に近いと考えられる。また、IIIa層中にK-abの降灰層準が含まれることは、IIIa層が繩文時代主体の遺物包含層であることと整合する。

なお、アカホヤ?層の2点を除く6試料の火山ガラスに認められた低屈折率を示す火山ガラスは、バブル型が多いこととその値から、姶良カルデラの火山噴出物に由来すると考えられる。山ノ段遺跡の位置する段丘はいわゆるシラス台地ではないが、南方に広く分布するシラス台地を構成する碎屑物が風成塵等により出水市周辺の火山灰中にても混在していると考えられる。このことは、IIIb層とV層の試料に認められた非常に高い屈折率を示す斜方輝石の混在からも支持される。この斜方輝石は、その屈折率の値から、シラスに由来する可能性が非常に高い碎屑物であるからである。

今回の分析では、基本層序の各層から火山ガラスや斜方輝石が検出されたが、土層の時間指標となるテフラはK-abのみであった。今後も土層断面でのK-abの認識が難しい箇所には、分析による確認が必要であると考えられる。

引用文献

古澤 明, 1995, 火山ガラスの屈折率測定および形態分類とその統計的な解析に基づくテフラの識別. 地質学雑誌, 101, 123~133.

鹿児島県地質図編集委員会, 1990, 鹿児島県地質図 縮尺10万分の1. 鹿児島県.

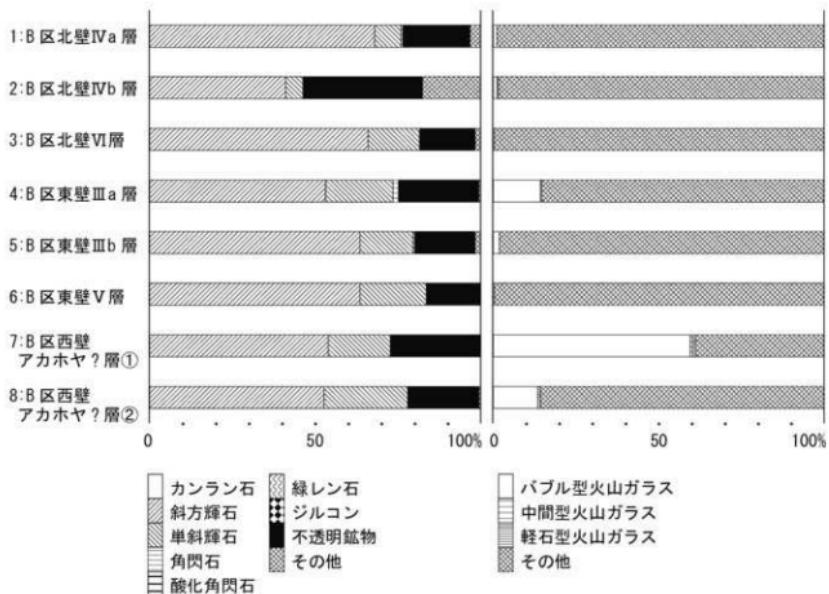
町田 洋・新井房夫, 1978, 南九州鬼界カルデラから噴出した広城テフラーアカホヤ火山灰. 第四紀研究, 17, 143~163.

町田 洋・新井房夫, 2003, 新編 火山灰アトラス. 東京大学出版会, 336p.

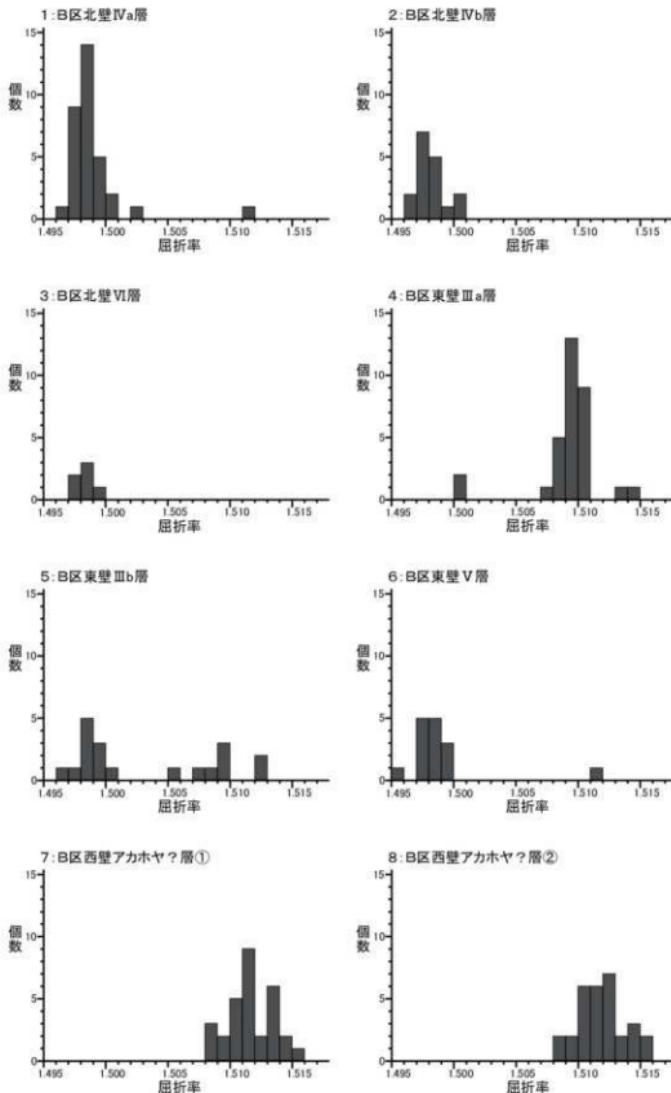
町田 洋・太田陽子・河名俊男・森脇 広・長岡信治 (編), 2001, 日本の地形7 九州・南西諸島, 東京大学出版会, 355p.

第10表 テフラ組成分析結果

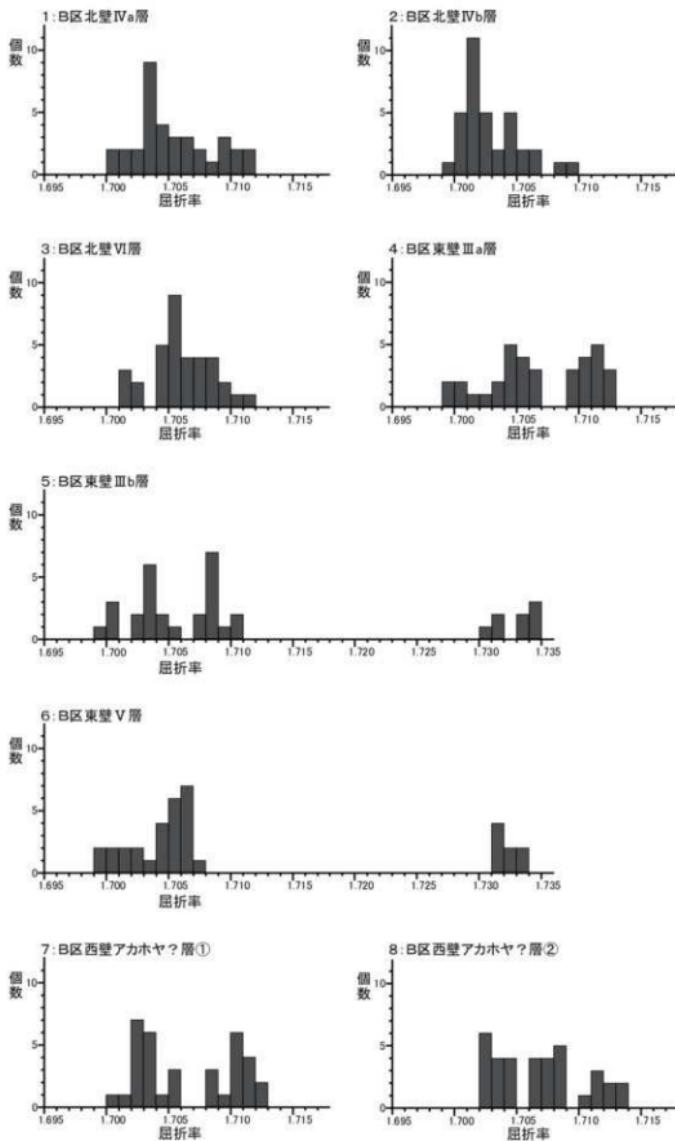
試料名	カンラン石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	緑レンン石	ジルコン	不透明鉱物	その他	合計	バブル型火山ガラス	中間型火山ガラス	軽石型火山ガラス	その他	合計
1:B区北壁IVa層	0	170	20	1	0	0	0	51	8	250	3	0	0	247	250
2:B区北壁IVb層	0	103	13	0	0	0	0	90	44	250	3	0	1	246	250
3:B区北壁VI層	0	165	39	0	0	0	0	42	4	250	1	0	0	249	250
4:B区東壁IIIa層	0	133	51	4	0	0	0	61	1	250	36	0	1	213	250
5:B区東壁IIIb層	0	159	40	1	0	0	0	46	4	250	5	0	0	245	250
6:B区東壁V層	0	159	50	0	0	0	0	41	0	250	1	0	0	249	250
7:B区西壁アカホヤ?層①	0	135	47	0	0	0	0	68	0	250	149	2	2	97	250
8:B区西壁アカホヤ?層②	0	132	63	0	0	0	0	54	1	250	34	0	2	214	250



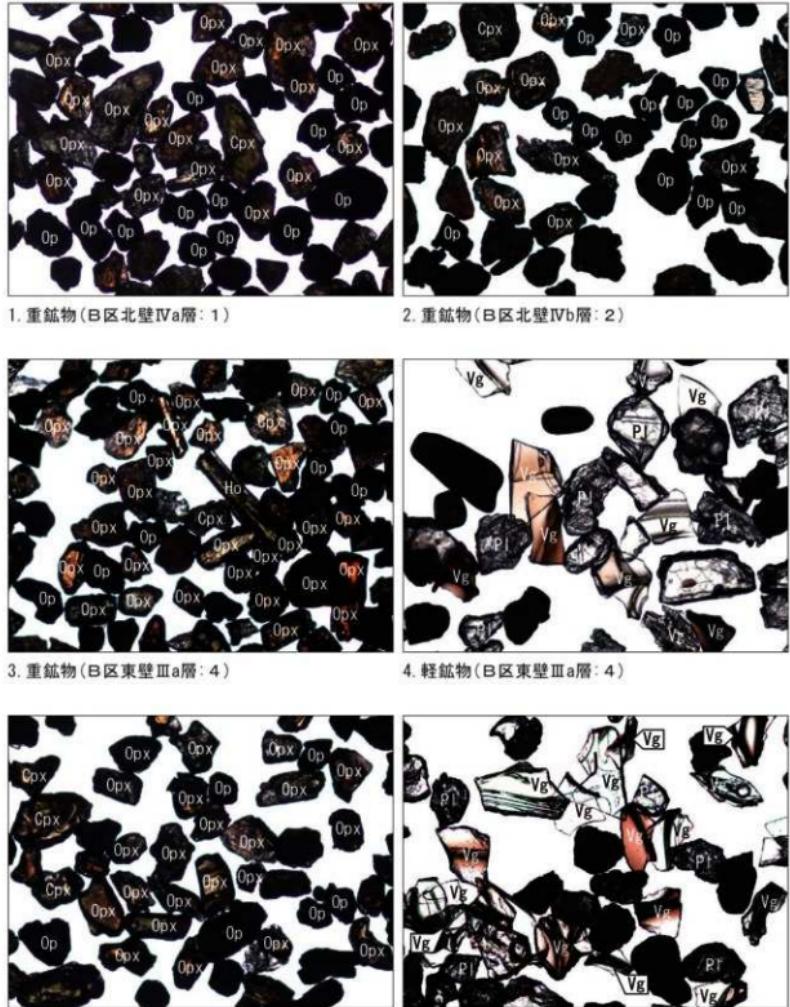
第50図 重鉱物組成及び火山ガラス比



第51図 火山ガラスの屈折率



第52図 斜方輝石の屈折率



5. 重鉱物(B区西壁アカホヤ?層①: 7)

6. 軽鉱物(B区西壁アカホヤ?層①: 7)

Opx: 斜方輝石. Cpx: 単斜輝石. Ho: 角閃石. Op: 不透明鉱物. Vg: 火山ガラス.

Pl: 斜長石.

0.5mm

第53図 重鉱物・軽鉱物

第3節 石材産地推定

(有) 遺物材料研究所

1 はじめに

石器、玉類など石製品の考古学的石材産地推定を行なっている^{1) 2) 3)}。一般的には肉眼観察で岩石の種類を決定し、それが真実のように思われているのが実態である。これら石製品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、主成分組成などを求めるぐらいであり、非破壊では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、何処の原産地遺跡の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。遺跡から出土する石器、玉類など石製品の産地分析というのは、地質学的産地（石製品と同じ成分の原石を産出しているが、先史人がそこから原石が採取された痕跡がない産地）の中のから、最初に先史人が原石を手にした産地を求めて、原石採取から製品製作、製品分配、製品消費の流れを明らかにすることを目的に産地分析を行なっている。石製品などを区別するための指標は鉱物組成の組合せ、比重の違い、元素組成の違いなどにより、遺物がもつ情報（土器なら様式）を求める。製品遺物の分類の指標が求まれば、次に遺跡から出土する加工工程の遺物の指標と比較し製作遺跡を求め、次に製品遺物を使用した原石の考古学的原産地（白龍原産地のような、先史人が最初に原石を採取した地点の産地）の指標と比較し一致すればその地点が本研究の求める考古学的産地であることが考古学分野の決定で産地分析は完了する。このとき重要なことは、一致した産地の結果の信頼性が問題で、信頼性は、一致しない各遺跡の石製品の指標（遺物群）および、一致しない地質学的、考古学的原産地（原石群）を明確にした上で、一致する考古学的原産地の原石が使用されていると判定する。また、地質学的原産地を求めるところにより、最初に先史人が原石を手にした考古学的原産地遺跡の発見のための資料を提供する。成功するかどうかは、とにかくおこなつてみなければわからない。黒曜石遺物の伝播に関する研究では、伝播距離は千数百キロメートルは（第54図）一般的で、文系考古学（様式学）では更に広い範囲の様式伝播が推測してきた。様式伝播に石材が伴ったかは、理系考古学（自然科学）の結果を取り入れ、真的考古学研究で先史を明らかにする必要がある。6キロメートルを推測する学者もできている。このような研究結果が出てきている現在、正確に産地を判定すると言うことは、原理原則に従って同定を行うことである。原理原則は、同じ元素組成の黒曜石が異なる産地では生成され

ないという理論がないために、少なくとも遺跡から半径数キロメートルの内にある石器の原材産地の原石と遺物を比較し、必要条件と十分条件を満たす必要がある。ノーベル賞を受賞された益川敏英博士の言を借りれば、科学とは、仮説をたて正しかかあらゆる可能性を否定することにある。即ち十分条件の証明が非常に重要であると言い換えられると思われる。『遺物原材とある産地の原石が一致したという「必要条件」を満たしても、他の産地の原石にも一致する可能性が残っているから、他の産地には一致しないという「十分条件」を満たして、一致した産地の原石が使用されているとはじめて言い切れる。また、十分条件を求めるこにより、一致しなかつた産地との交流がなかったと結論でき、考古学に重要な資料が提供される。』

2 産地分析の方法

先ず原石採取であるが、本来、先史・古代人が各産地の何處の地点で原石を採取したか？不明であるために、一ヵ所の産地から産出する全ての原石を採取し分析する必要があるが不可能である。そこで、産地から抽出した数十個の原石でも、産地全ての原石を分析して比較した結果と同じ結果が推測される方法として、理論的に証明されている方法で、マハラノビスの距離を求めて行う。ホテリングのT₂乗検定がある。ホテリングのT₂乗検定法の同定とクラスター判定法（同定ではなく分類）、元素散布図法（散布図範囲に入るか否かで判定）を比較すると、クラスター判定法は判定基準が曖昧である。クラスターを作る産地の組み合わせを変えることにより、クラスターが変動する。例えば、A原石製の遺物とA、B、C産地の原石でクラスターを作ったとき遺物はA原石とクラスターを作ると、A原石を抜いて、D、E産地の原石を加えてクラスターを作ると、遺物がE産地とクラスターを作ると、A産地が調査されていないと、遺物はE原石製遺物と判定される可能性があり結果の信頼性に疑問が生じる。A原石製遺物と分かっていれば、E原石とクラスターを作らないように作為的にクラスターを操作できる。元素散布図法は内眼で原石群元素散布の中に遺物の結果が入るか図示した方法で、原石の含有元素の違いを絶対定量値を求めて地球科学的に議論するには、地質学では最も適した方法であるが、産地分析からみると、クラスター法より、さらに後退した方法で、何個の原石を分析すればその産地を正確に表現されているのか不明で、分析する原石の数で、原石数の少ないときには、A産地とB産地が区別できていたのに、原石数を増やすと、A産地、B産地の区別ができない可能性があり（クラスター法でも同じ危険性がある）判定結果に疑問が残る。産地分析としては、地質学の常識的な知識（高校生）さえあればよく、火山学、堆積学など専門知識は必要な

く、分析では非破壊で遺物の形態の違いによる相対定量値の影響を評価しながら、同定を行うことが必要で、地質科学的なことは関係なく、如何に原理原則に従って正確な判定を行ふかである。クラスター法、元素散布図法の欠点を解決するために考え出された方法が、理論的に証明された判定法でホテリングのT₂乗検定法である。仮に調査した344個の原石・遺物群について散布図を書くと、各群40個の元素分析結果を元素散布図にプロットすると、344群×40個=13760点の元素散布図になり、1群当たり8元素比では28個の2元素比の散布図となり、344群で9632個の散布図になり、この図の中に遺物の分析点をプロットして産地を推測することは、想像できても実用的でなく、もし、散布図で判定するなら、あらかじめ遺物の原石産地を決めて、予想した産地のみで散布図を書き産地を決定する。これでは、一致する産地のみを探すのみで、科学的分析のあらゆる可能性を否定することが科学分析であると言うことに反し科学的産地分析と言えない。ある産地の原石組成と遺物組成が一致すれば、そこの産地の原石と決定できるという理論がないために、多数の産地の原石と遺物を比較し、必要条件と十分条件を満たす必要がある。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言えてもよく、相互関係を調査する重要な意味をもつ結果である。石製品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、石製品製作時に分割された割れ面の形が一致すると同時に割れ面の元素成分も一致すると考えて産地分析を行っていて、その結果の信頼性は何ヶ所の地質学的、考古学的原産地の原石および原産地未発見の遺物で作った遺物群と客観的に比較して得られたかにより、比較した原石群、遺物群が少なければ、信頼性の低い結果と言える。黒曜石、安山岩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元素組成には異同があると考えられるため、微量元素を中心元素分析を行ない、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点と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の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、ある遺物原材料がA産地に10%の確率で必要条件がみたされたとき、この意味はA産地で10個原石を採取すると1個が遺物と同じ成分だと言うことで、現実にあり得ることであり、遺物はA産地原石と判定する。しかし、他の産地について、B産地では0.01%で1万個中に1個の組成の原石に相当し、遺跡人が1万個遺跡を持ち込んだとは考えにくい。従って、B産地ではないと言う十分条件を満たす。またC産地では百万個中に1個、D産地では・・・・1個と各産地ごとに十分条件を満足させ、客観的な検定結果から必要条件と十分条件を満たした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。今回分析した遺物は鹿児島県出水市下鶴町平松上に位置する山ノ段遺跡出土の黒曜石製遺物の石器石材の産地分析の結果が得られたので報告する。

3 黒曜石原石の分析

黒曜石、サムカイト両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。黒曜石は、Ca/K、Ti/K、Mn/Zr、Fe/Zr、Rb/Zr、Sr/Zr、Y/Zr、Nb/Zrの比量を産地を区別する指標としてそれぞれ用いる。黒曜石の原産地は北海道、東北、北陸、東関東、中信高原、伊豆箱根、伊豆七島の神津島、山陰、九州の各地に黒曜石の原産地は分布する。調査を終えた原産地を第55図に示す。黒曜石原産地のほとんどすべてがつくされ、元素組成によってこれら原石を分類して第11~15表に示す。この原石群に原石産地が不明の遺物で作った遺物群を加えると344個の原石群になる。佐賀県の腰岳地域および大分県の姫島地域の觀音崎、両瀬の両地区は黒曜石の有名な原産地で、姫島地域ではガラス質安山岩もみられ、これについても一部を行なった。隱岐島、壱岐島、青森県、和田岬の一部の黒曜石には、Srの含有量が非常に少なく、この特徴が産地分析を行う際に他の原産地と区別する有用な指標となっている。九州西北地域の原産地で採取された原石は、相互に組成が似た原石がみられる（第16表）。西北九州地域で似た組成を示す黒曜石の原石群は、腰岳、古里第1、松浦第1の各群（腰岳系と仮称する）および淀姫、中町第2、古里第3、松浦第4の各群（淀姫系と仮称する）などである。淀姫原石の中でも中町第1群に一致する原石は12%で、一部は淀姫群に重なるが中町第1群に一致する遺物は中町系と分類した。また、古里第2群原石と肉眼的お

上び成分的に似た原石は嬉野町椎葉川露頭で多量に採取でき、この原石は姫島産乳灰色黒曜石と同色調をしているが、組成によって姫島産の黒曜石と容易に区別できる。もし似た組成の原石で遺物が作られたとき、この遺物は複数の原産地に帰属され原石産地を特定できない場合がある。たとえ遺物の原石産地がこれら腰岳系、淀姫系の原石群の中の1群および古里第2群のみに帰属されても、この遺物の原石産地は腰岳系、淀姫系および古里第2群の原石を産出する複数の地点を考えなければならぬ。角礫の黒曜石の原産地は腰岳および淀姫で、円礫は松浦（牟田、大石）、中町、古里（第2群は角礫）の各産地で産出していることから、似た組成の原石産地の区別は遺物の自然面から円礫か角礫かを判断すれば原石産地の判定に有用な情報となる。旧石器の遺物の組成に一致する原石を産出する川棚町大崎産地から北方4kmに位置する松岳産地があるが、現在、露頭からは8mm程度の小礫しか採取できない。また、佐賀県多久のサヌカイト原産地からは黒曜石の原石も採取され梅野群を作った。九州中部地域の塚瀬と小国の原産地は隣接し、黒曜石の生成マグマは同質と推測され両産地は区別できない。また、熊本県の南闇、轟、冠ヶ岳の各産地の原石はローム化した阿蘇の火碎石の層の中に含まれる最大で親指大の黒曜石で、非常に広範囲な地域から採取される原石で、福岡県八女市の昭和溜池からも同質の黒曜石が採取され昭和池群を作った。従って南闇等の産地に同定された遺物の原産地を局所的に特定できない。桑ノ木津留原産地の原石は元素組成によって2個の群に区別することができる。桑の木津留第1群は道路切り通し面の露頭から採取できるが、桑ノ木津留第2群は転礫として採取でき、これら两者を肉眼的に区別はできない。また、間根ヶ平原産地では肉眼観察で淀姫黒曜石のような黒灰色不透明な黒曜石から桑ノ木津留に似た原石が採取され、これらについても原石群を確立し間根ヶ平産黒曜石を使用した遺物の産地分析を可能にした。遺物の産地分析によって桑ノ木津留第1群と第2群の使用頻度を露跡毎に調査して比較することにより、遺跡相互で同じ比率であれば露跡間の交通、交流が推測できるであろう。石炭様の黒曜石は大分県荻町、熊本県溜池坂、箱石崎、長谷崎、五ヶ瀬川の各産地および大柿産、鹿児島県の植脇町上牛鼻産および平木場産の黒曜石は似ていて、肉眼観察ではそれぞれ区別が困難であるが、大半は元素組成で区別ができるが、上牛鼻、平木場産の両原石については各元素比が似ているため区別はできない。これは両黒曜石を作ったマグマは同じで地下深くにあり、このマグマが地殻の割れ目を通して上牛鼻および平木場地区に吹きだしたときには、両者の原石の組成は似ると推定できる。従って、産地分析で上牛鼻群または平木場群のどちらかに同定されても、遺物の原石産地は上牛鼻系として上牛鼻または

平木場地区を考える必要がある。出水産原石組成と同じ原石は日東、五木木の各原産地から産出していてこれらは相互に区別できず日東系とした。竜ヶ水産原石は桜島の対岸の竜ヶ水地区の海岸および海岸の段丘面から採取される原石で元素組成で他の産地の黒曜石と容易に弁別できる。

4 結果と考察

黒曜石製造物の風化層厚さは含有成分によって異なるが1,000年で約1ミクロ程度とみられ、旧石器末で約6ミクロンの厚さと推測される。X線励起(50keV)でマトリックスをシリカとしてモデル計算を行うと、表面から、カリウム元素など軽元素で数ミクロンから10ミクロン、鉄元素で約300ミクロン、ジルコニウムで約800ミクロンの深さまで分析され、鉄元素より重い元素では風化層の影響は相当無視できると思われる。風化層以外に表面に固着した汚染物が超音波洗浄でも除去できないときはその影響を受ける。また被熱黒曜石の風化層は厚く、表面ひび割れ層に汚染物が入り込んでいるときも分析値に大きく影響する。風化層が厚い場合、軽い元素の分析ほど表面分析になるため、水和層の影響を受けやすいため考えられ、Ca/K、Ti/Kの両軽元素比を除いて産地分析を行なう。軽元素比を除いた場合、また隙かずに産地分析を行なった場合、いずれの場合にも同定される産地は同じである。他の元素比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。一方、安山岩製石器、石片は、黒曜石製造物に比べて風化の進行が早く、非破壊で原石産地が特定される確率は黒曜石製造物に比べて相当低くなる。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ニウム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。

今回分析した山ノ段遺跡出土の黒曜石製造物の分析はセイコーインスツルメンツ社のSE A2110Lシリーズ卓上型蛍光X線分析計で行い分析された化学成分の定性分析結果(cps)を第17表に、定性分析化学成分の相対含有百分率(wt%)を第18表に示した。遺物の分析結果から石材産地を同定するためには数理統計的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にRb/Zrの一変量だけを考えると、第19表の試料番号130987番の遺物ではRb/Zrの値は1.072で、桑ノ木津留第1群のRb/Zrの「平均値」±「標準偏差値」は、1.080±0.048である。遺物と原石群の差を桑ノ木津留第1群の標準偏差値(σ)を基準にして考えると遺物は原石群から0.1σ離れている。ところで桑ノ木津留第1群の原産地から100個の原石を

探ってきて分析すると、平均値から土 0.1σ のずれより大きいものが92個ある。すなわち、この遺物が、桑ノ木津留第1群の原石から作られていたと仮定しても、 0.1σ 以上離れる確率は92%であると言える。だから、桑ノ木津留第1群の平均値から 0.1σ しか離れていないときには、この遺物が桑ノ木津留第1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腰岳群に比較すると、腰岳群のRb/Zrの「平均値」土「標準偏差値」は、 1.600 ± 0.086 であるので腰岳群の標準偏差値(σ)を基準にして考えると遺物は原石群から約 6σ 離れている。これを確率の言葉で表現すると、腰岳の産地の原石を探ってきて分析したとき、平均値から 6σ 以上離れている確率は、1億分の1であると言える。このように、1億個に1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、腰岳産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、「この遺物は桑ノ木津留第1群に92%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桑ノ木津留第1群原石が使用されていると同定され、さらに腰岳群に百万分の1%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腰岳産原石でないと同定される」。遺物が一ヶ所の産地（桑ノ木津留第1群産地）と一致したからと言って、例え桑ノ木津留第1群と腰岳群の原石は成分が異なっていても、分析している試料は原石でなく遺物であり、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言えない。また、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残る。すなわちある産地（桑ノ木津留第1群）に一致し必要条件を満たしたと言つ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第11～15表の344個すべての原石群・遺物群について行ない、十分条件である低い確率で帰属された原石群・遺物群を消していくことにより、はじめて桑ノ木津留第1群産地の石材のみが使用されていると判定される。実際はRb/Zrといった唯1つの変量だけではなく、前述した8個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A原産地のA群で、Ca元素とSr元素との間に相があり、Caの量を計ればSrの量は分析しなくと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Sr量も一致するはずである。もしSr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的手法であるマハラニビスの距離を求めて行なうホーリングのT₂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、黒曜石では335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が、本研究では多くの原石を調査しているが、遺物と比較するとき、調査された産地の中で、遺物出土地域近隣の原石を選択して比較した結果ではなく、調査された全ての原石・遺物群（第11～15表）と比較し、同定された産地以外の原石産地・遺物群の可能性が非常に低いことを確認したという非常に重要な意味を含んでいる。すなわち、桑ノ木津留第1群原石と判定された遺物について、台湾の台東山脈原石、北朝鮮の会寧跡で使用された原石と同じ組成の原石とか、信州和田崎、露ヶ峰産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第20表に記入した。ここで大切なことは、遺物材料研究所で行った結果で、桑ノ木津留第1群と判定された遺物を使って、先史時代の交流を考察するときには、第20表に記入された桑ノ木津留第1群以外の第11～15表の343個の原石産地と交流がなかったと言うことを証明している点である。

原石群を作った原石試料は直径3cm以上であるが、小さな遺物試料の分析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、定量的判定の信頼限界としている5%および定性的信頼限界の0.1%に達しない確率を示す場合が比較的多くみられる。この場合には、原石産地（確率）の欄の確率値に、信頼限界以下の低い確率を記した。この遺物については、記入された確率の値が原石群の中でも最大の確率で、この確率が高い程、遺物の元素組成はその原石群の元素組成と似ていると言えるため、推定確率は低いが、その原石産地と考えてほぼ間違いないと経験的に判断されたものである。また、蛍光X線分析では、分析試料の風化による表面状態の変化（粉末の場合や粒度の違い）、不定形では試料の置き方で誤差範囲を越えて分析値に影響が残り、分析値は変動し判定結果は一定しない。特に元素比組成の似た原産地同士では区別が困難で、遺物の原石産地が原石・遺物群の複数の原石産地に同定されるとき、および、信頼限界の0.1%の判定境界付近に位置する場合は、分析場所を変えて3～12回分析し最も多くの回数同定された産地を判定の欄に記している。また、判定結果には推定確率が求められているために、先史時代の交流を推測するときに、低確率（1%以下）の遺物はあまり重要に考えないなど、考古学者が推定確率をみて選択できるために、誤った先史時代交流を推測する可能性がない。

今回、山ノ段遺跡出土の黒曜石製遺物で複数の地質学的産地に同定された遺物が何処の産地から原石が採取さ

れたかは、何処の産地に原産地遺跡が確認されるかによって眞の原石産地が決定される。黒曜石製造物を非破壊でCa/K, Ti/K, Mn/Zr, Fe/Zr, Rb/Zr, Sr/Zr, Y/Zr, Nb/Zrの指標を用いて産地が特定できなかった理由は、(1) 遺物が異常に風化し元素組成の変化が非常に激しい場合、(2) 遺物の厚さが非常に薄いとき、特に遺物の平均厚さが1.5mm以下の薄い試料では、Mn/Zr, Fe/Zrの比値が大きく分析され、1mm厚でFe/Zr比は約15%程度大きくなる。しかし、1mm厚であればRb/Zr, Sr/Zr, Y/Zrについては分析誤差範囲で産地分析結果への影響は小さく、Mn/Zr, Fe/Zrの影響で推定確率は低くなるが原産地の同定は可能と思われる。(3) 未発見の原石を使用している場合などが考えられる。分析した遺物は1mm以上の厚さがあり、厚さの影響はない。また、風化の影響を受けたと思われる黒曜石製造物の結果はカリウム元素の分析値が相対的に大きくなる。軽元素比のCa/K, Ti/Kの値が小さく(Kが大きくなる)なっている。見かけ上、遺物表面は光沢があり風化していないようにみえても、エアーブラシ処理で風化層を除くと、Ca/K, Ti/Kの値が新鮮面分析になることを確認している。五女木、日東、白浜の産地に同定された分析番号130981番、130996は、五女木、日東以外に白浜産に11%, 4%の高確率で同定されている。これは、従来使用しているCa/K, Ti/K, Mn/Zr, Fe/Zr, Rb/Zr, Sr/Zr, Y/Zr, Nb/Zrの比の値の組み合わせでホテリングのT2乗検定法による結果であり、さらに五女木産、日東産、白浜産に同定された遺物を弁別する目的で元素比の組み合わせを探し、新たにCa/K, Ti/K, Fe/Zr, Rb/Zr, Sr/Zr, Y/Zr, Sr/Rb, Ti/Feの組み合わせによるホテリングのT2乗検定法での判定を行ったところ、白浜産に同定される確率が非常に低くなり定性的判定の信頼限界0.1%以下になった(第20表)。このことから、白浜でないと十分条件を満たしたと推測した。従って、今回分析された遺物に白浜産原石は使用されていないと判定した。しかし、新元素比の組み合わせで(第11~15表)全ての原石群についてホテリングのT2乗検定を行った結果でないため、遺物原材が五女木産、日東産と一致し必要条件は満たしている結果にはなるが、これらの原石群以外の原石群・遺物群に一致する可能性は否定(十分条件を満たしていない)できない。従って、遺物の判定結果は第11~15表の全ての原石群と比較した従来の元素比の結果と新元素比の組み合わせで除外された白浜と両ホテリングのT2乗検定の結果を組み合わせて総合的に同定された五女木、日東群に判定した。分析した分析番号130982番の遺物のホテリングのT2乗検定結果は腰岳、古里第1、松浦第1の各群に5%を越える高確率で同定され、これら各群の原石は角礫原石の腰岳産地以外に二次堆積礫として古里地域、松浦地域の牟田、大石地区から円礫として採取でき

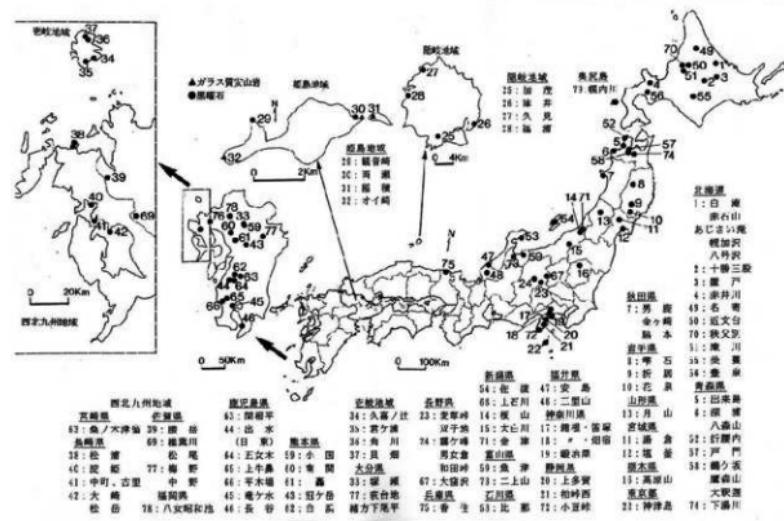
(第16表)、130982番は角礫状の表面が残っているために地質学的産地として腰岳の原石と判定した。また、淀姫系でも角礫原石として淀姫産地、二次堆積礫として古里、中町地区、松浦地域の牟田、大石地区において円礫状で採取できる(第16表)。分析した遺物には産地が推測できる円礫、角礫の痕跡を残している遺物については、腰岳産地、淀姫産地など先史人が採取した地点を推測できる情報を含んでいる。今回の分析結果から、山ノ段遺跡で使用されている地元産原石の五女木・日東、上牛鼻、桑ノ木津留(青木産地)以外に西北九州地区的腰岳、古里・中町の地質学的産地の黒曜石が使用され、頻度が高い原石産地間とは、交易、交流が活発であったと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。また、内屋敷LT遺物群、春日堀A遺物群の原産地遺跡を見つけることが課題として残っている。日本についてはほぼ全土、外国については、第11~15表で調査された原石産地と外国遺跡で使用されている黒曜石原材の範囲内に限定されるが、石器様式が日本に伝搬したと推測されている東アジア、極東ロシアから山ノ段遺跡に様式が伝搬したとしても、石器原材はともなっていなかったことが証明されたと推測しても産地分析の結果と矛盾しない。また、今回分析した結果は、沿海州地域の遺物群、原石と直接比較していることから、沿海州地域の考古学の参考資料として使用できる報告書になっている。

参考文献

- 1) 萩科哲男・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) 萩科哲男・東村武信・鎌木義昌(1977),(1978), 萍光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) 萩科哲男・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



第54図 日本・朝鮮半島・極東ロシア・アラスカ州における第11～15表使用の石器伝播図



第55図 黒曜石原産地

第16表 九州西北地域原産地採取原石が各原石群に同定される割合の百分率(%)

原石群名	九州西北地域原産地地区名(原石個数)							
	腰岳	淀姫	古里陸地	古里海岸	中町	牟田	大石	椎葉川
(26)	(44)	(66)	(21)	(44)	(46)	(39)	(59)	
腰 岳 群	100		37		24	33		
淀 姫 群		100						
古 里 第 1 群	100		63	5		43	51	
古 里 第 2 群			11	57	2			100
古 里 第 3 群		95	25	33	88	50	26	
中 町 第 1 群		12	14	24	68	26	18	
中 町 第 2 群		98	14	24	57	39	28	
松 浦 第 1 群	88		32			24	33	
松 浦 第 2 群	96		51	5	2	39	51	
松 浦 第 3 群		57	24	33	91	54	49	
松 浦 第 4 群		93	17	24	80	52	33	
椎 葉 川 群		9	48		2			100

注: 同定確率を1%以上に設定した。古里陸地で採取された原石1個(No.6)判定例

=古里第1群(62%)、松浦第1群(37%)、松浦第2群(23%)、椎葉(21%)が1%以上で同定され

残りの原石群に対しては1%以下の同定確率であった。古里陸地(66個)

の腰岳群37%は66個の中の37%個は腰岳群に1%以上の同定確率で帰属される。

第17表 山ノ段遺跡出土黒曜石製造物の化学成分の定性分析結果

分析 番号	定性分析の化学成分の単位(重量%)												
	Al ₂ O ₃	Si ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Ti ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	W ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Zr ₂ O ₃	Mo ₂ O ₃	Be ₂ O ₃
120981	27.79	524.824	94.263	32.261	9.14	5.097	171.238	23.239	13.177	8.325	30.051	1.281	5.931
120982	56.376	507.286	80.697	23.938	1.35	7.746	155.461	20.699	4.675	8.118	11.176	2.879	0.961
120983	65.728	466.348	65.15	97.982	38.428	15.692	692.265	10.694	51.993	6.961	51.814	1.222	5.039
120984	54.421	514.857	74.706	29.701	5.368	6.559	129.052	18.176	13.24	7.475	16.002	0.638	4.222
120985	68.174	639.385	101.208	36.36	6.713	8.676	163.716	23.414	16.371	9.267	20.928	0.957	6.406
120986	53.396	497.812	76.478	26.696	4.676	7.337	124.464	19.575	11.691	7.028	16.59	0.407	5.526
120987	42.007	413.536	61.956	10.651	2.776	6.968	98.875	13.988	5.41	6.458	11.842	0.684	1.945
120988	52.889	468.818	70.583	29.179	5.709	7.263	127.268	19.08	12.94	6.758	17.294	0.834	4.701
120989	60.233	423.723	52.531	76.487	30.15	11.762	524.598	6.489	38.421	5.412	39.653	0.922	2.912
120990	41.971	366.414	57.157	22.211	2.741	5.421	154.89	10.554	9.413	4.137	18.158	1.685	2.72
120991	65.368	624.872	97.794	29.302	6.142	10.916	153.284	24.042	9.646	11.301	21.006	1.462	6.334
120992	62.243	563.197	90.079	30.858	5.451	8.405	141.105	22.279	13.55	7.967	16.232	0.423	5.87
120993	54.734	489.119	81.31	29.486	5.899	8.019	140.228	20.89	14.516	8.518	18.875	0.573	6.491
120994	50.732	541.555	96.075	25.246	1.487	7.537	161.553	21.554	5.912	8.485	12.21	2.645	0.813
120995	44.212	304.161	41.180	71.216	26.656	10.656	500.281	6.596	39.594	4.508	34.548	1.152	2.482
120996	56.935	529.328	103.243	33.933	10.247	5.58	191.124	27.19	14.292	10.637	24.724	1.389	6.656
120997	54.263	400.186	45.054	80.831	30.134	12.05	548.389	7.317	40.803	5.098	31.126	0.415	2.365
120998	44.948	426.02	71.329	21.341	4.308	8.296	151.013	17.075	6.817	8.19	13.916	0.938	2.882
120999	51.756	496.125	74.316	26.92	5.076	6.063	136.419	17.344	12.282	6.366	16.65	0.72	4.539
121000	51.89	500.037	75.38	22.46	4.533	8.246	158.66	17.761	7.229	8.7	14.886	1.008	4.239

第18表 山ノ段遺跡出土黒曜石製造物の化学成分の相対含有百分率

分析 番号	化学成分の相対含有百分率(wt%)												
	Al ₂ O ₃	Si ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Ti ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	W ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Zr ₂ O ₃	Mo ₂ O ₃	Ba	
120981	13.152	80.0462	4.5547	0.81	0.1855	0.0296	1.0561	0.0194	0.0391	0.0048	0.0202	0.0016	0.0002
120982	13.779	80.5062	4.0308	0.5524	0.023	0.0456	0.9742	0.0175	0.0012	0.0005	0.0074	0.0049	0.0132
120983	16.4211	72.4558	7.961	3.4652	0.9211	0.063	4.4176	0.0109	0.0432	0.0016	0.0559	0.0011	0.0756
120984	12.9582	81.4449	3.7558	0.7925	0.108	0.0367	0.8043	0.0149	0.009	0.0024	0.0069	0	0.058
120985	12.8197	81.2703	4.0589	0.713	0.0554	0.0411	0.8239	0.0156	0.0091	0.0003	0.0101	0.0063	0.0703
120986	13.0557	81.1045	4.0568	0.706	0.0967	0.0448	0.8571	0.0167	0.0092	0.002	0.0164	0	0.0787
120987	12.6326	81.8701	3.9683	0.5862	0.1011	0.0293	0.7997	0.0147	0.0047	0.0008	0.0003	0.0001	0.0034
120988	13.1161	80.7311	4.1452	0.8355	0.121	0.0455	0.9146	0.0117	0.0036	0.0002	0.0110	0.0008	0.0664
120989	15.7664	73.0628	2.7111	3.0382	0.7246	0.0772	3.4954	0.0091	0.0042	0.0032	0.0296	0.0007	0.0436
120990	12.7769	79.8288	3.9584	0.854	0.0602	0.0445	1.3587	0.0204	0.0018	0.0167	0.0043	0.0027	
120991	12.6703	81.6440	4.0517	0.6627	0.0976	0.0631	0.8116	0.0165	0.0055	0.0015	0.0112	0.0006	0.0716
120992	12.6094	81.3839	3.966	0.6469	0.0915	0.0435	0.774	0.0116	0.0061	0.0019	0.0063	0	0.0705
120993	12.4497	80.2638	4.2133	0.8184	0.1172	0.0494	0.9516	0.0181	0.0014	0.0029	0.0118	0	0.0604
120994	12.1209	81.1359	4.109	0.5529	0.0252	0.0422	0.9612	0.0171	0.0039	0.0025	0.0075	0.0041	0.0106
120995	15.7602	71.6255	2.8122	3.0237	0.8644	0.0958	4.8578	0.0102	0.051	0.004	0.0357	0.0024	0.0571
120996	12.8532	79.6124	4.9347	0.8281	0.2072	0.0324	0.0228	0.0099	0.0003	0.023	0.0011	0.0001	0.0001
120997	15.1719	73.892	2.4454	3.4304	0.7657	0.0937	0.4096	0.0084	0.0389	0.0003	0.0265	0	0.0413
120998	12.8095	80.9104	4.3778	0.6322	0.1064	0.0604	0.8875	0.0136	0.0056	0.0008	0.0112	0.0002	0.0466
120999	12.7915	81.4536	3.9187	0.7553	0.1055	0.0377	0.8331	0.0152	0.0098	0.0019	0.0107	0.0005	0.0655
121000	12.7749	81.7047	3.9629	0.5448	0.0927	0.0508	0.7744	0.0154	0.0002	0.0003	0.01	0.0002	0.0606

第19表 山ノ段遺跡出土黒曜石遺物の元素分析結果

分析番号	元素比									
	Ca/K	Ti/K	Mn/Zr	Fe/Zr	Rb/Zr	Sr/Zr	Y/Zr	Nb/Zr	Al/K	Si/K
130981	0.258	0.138	0.018	1.124	0.699	0.387	0.101	0.036	0.019	0.269
130982	0.211	0.032	0.081	2.655	1.665	0.358	0.322	0.291	0.025	0.33
130983	1.575	0.772	0.047	3.155	0.2	1.06	0.096	0.032	0.038	0.383
130984	0.308	0.109	0.053	1.697	1.046	0.805	0.186	0.034	0.025	0.401
130985	0.291	0.1	0.053	1.646	1.031	0.761	0.176	0.039	0.023	0.368
130986	0.259	0.098	0.058	1.567	1.127	0.675	0.174	0.027	0.021	0.303
130987	0.203	0.094	0.075	1.635	1.072	0.411	0.264	0.05	0.02	0.322
130988	0.298	0.11	0.054	1.661	1.01	0.724	0.154	0.041	0.023	0.362
130989	1.518	0.752	0.046	3.12	0.204	1.024	0.096	0.031	0.043	0.432
130990	0.32	0.076	0.041	1.676	0.519	0.47	0.094	0.112	0.025	0.332
130991	0.208	0.097	0.066	1.467	1.045	0.413	0.26	0.06	0.02	0.308
130992	0.263	0.093	0.068	1.815	1.311	0.8	0.203	0.029	0.022	0.309
130993	0.291	0.11	0.055	1.619	1.019	0.749	0.179	0.026	0.023	0.35
130994	0.211	0.033	0.072	2.525	1.572	0.415	0.308	0.245	0.024	0.331
130995	1.8	0.847	0.048	3.414	0.182	1.211	0.094	0.045	0.041	0.395
130996	0.248	0.142	0.018	1.112	0.725	0.372	0.112	0.035	0.017	0.247
130997	1.688	0.876	0.054	3.768	0.201	1.251	0.101	0.002	0.045	0.474
130998	0.208	0.093	0.076	1.618	1.121	0.427	0.285	0.058	0.019	0.288
130999	0.29	0.103	0.047	1.598	0.959	0.718	0.152	0.037	0.024	0.389
131000	0.204	0.093	0.07	1.561	1.09	0.436	0.283	0.058	0.021	0.32
JG-1	0.780	0.208	0.072	4.113	0.969	1.260	0.310	0.047	0.031	0.317

JG-1. 標準試料- Ando A., Kurashige H., Ghosh T., & Takeda E. 1974 compilation of data on the GJS geochemical reference samples JG-1 granodiorite and JG-1 basalt. *Geochemical Journal*, Vol. 8 175-192 (1974)

第20表 山ノ段遺跡出土黒曜石遺物の検定結果

試料番号	試料名	分析番号	ホテリングのT2乗検定結果	判定	備考
1	JG-1a帯	99	五女木(99%)/白浜(79%)/白浜(1%)	五女木/白浜	角錐
1	新元素比	130981	五女木(99%)/白浜(1%)		
2	JG-1a帯	125	130982 標本(5%)/吉重第1群(45%)/松浦第1群(36%)/松浦第2群(1%)	標本/吉重第1群/松浦第1群	角錐
3	JG-1a帯	139	130983 上牛島(79%)	上牛島	
4	JG-1a帯	208	130984 内屋敷(10%)/春日A(10%)/春日B(14%)	内屋敷/春日B/春日A	
5	JG-1a帯	274	130985 内屋敷(10%)/春日群(95%)/春日A(10%)/春日B(4%)	内屋敷/春日群/春日B/春日A	
6	JG-1a帯	512	130986 森ノ木津留第2群(2%)	森ノ木津留第2群	
7	JG-1a帯	524	130987 森ノ木津留第1群(33%)/吉重第1群(1%)	森ノ木津留第1群	
8	JG-1a帯	748	130988 内屋敷(10%)/春日群(39%)/春日A(10%)/春日B(14%)	内屋敷/春日群/春日B/春日A	
9	JG-1a帯	1008	130989 上牛島(73%)	上牛島	
10	JG-1a帯	1262	130990 足利第2群(2%)/吉重第1群(1%)	足利第2群/吉重第1群/吉重第2群	円錐?
11	JG-1a帯	1264	130991 森ノ木津留第1群(99.8%)/五女木-1(0.2%)/春日B(0%)	森ノ木津留第1群	
12	JG-1a帯	1279	130992 森ノ木津留第2群(95%)/春日A(10%)/春日B(5%)/内屋敷(5%)/春日C(0%)	森ノ木津留第2群	
13	JG-1a帯	1277	130993 内屋敷(10%)/春日群(90%)/春日A(10%)/春日B(1%)	内屋敷/春日群	
14	JG-1a帯	1602	130994 標本(99.7%)/吉重第1群(0.1%)/松浦第1群(0.1%)	標本/吉重第1群/松浦第1群	
15	JG-1a帯	1630	130995 上牛島(93%)/平生塚(0.5%)	上牛島	
16	JG-1a帯	1657	130996 五女木(17%)/白浜(32%)/白浜(4%)	五女木/白浜	
16	新元素比	130996	五女木(29%)/白浜(71%)		
17	JG-1a帯	1770	130997 平木場(24%)上牛島(2%)	平木場/上牛島	
18	JG-1a帯	1806	130998 森ノ木津留第1群(39%)	森ノ木津留第1群	
19	JG-1a帯	1808	130999 春日A(10%)/春日群(79%)/内屋敷(10%)/	春日A/春日群/内屋敷/春日B	
20	JG-1a帯	1814	131000 森ノ木津留第1群(95%)	森ノ木津留第1群	

注解- 五女木群- 田代郡原村の鉱物 Ca/K, Ti/K, Fe/Zr, Rb/Zr, Sr/Zr, Y/Zr, Nb/Zr の元素比はより白浜群- 五女木群のホテリングのT2乗検定を用いて、ホテリングのT2乗検定結果を用いて、五女木群と白浜群の間に明確な差異が認められなかった。第1-15番では岩層に記載している他の原石群について、この検定を行っていなかったため、他の原石群- 遺物群については、従来のCa, Ti, K, Mn/Zr, Fe/Zr, Rb/Zr, Sr/Zr, Y/Zr, Nb/Zr の元素比を用いて、高率半径で一致した。他の原石群- 五女木群- 吉重群の間に十分な条件を満たさなかったため、十分な条件を満たさない五女木- 白浜群と比較した。

注解- 五女木群を用いた検定を行った所多くなりましたが、判定結果が複数ある場合があるため、本稿では日本古文書による各測定の地質分析の判定基準を一定にして、地質分析を行っていますが、判定基準の異なる方法(主張式の標準偏差と標準誤差による方法など)によって結果が異なってしまうことがあります。本研究結果は主張式による方法で算出された結果を示しています。従来の地質分析を用いて算出された結果と本研究結果との間に大きな差異がある場合は、本研究結果を参考する必要があります。本稿での分析結果を考古学資料に対する場合に際して基準で評定されている結果で古代文獻などを考察する必要があります。

第VI章 総括

調査の結果、山ノ段遺跡は縄文時代早期の遺物を主体とする遺跡であることが分かった。しかし、先に述べたように、本遺跡は米ノ津扇状地の末端に位置するため、土石流や擾乱の影響を受けやすい。また、現代の土地境の石垣や植栽、宅地跡による擾乱の影響もあり、場所により堆積状況は不安定である。しかし、そのような中でも遺構の検出があり、多くの遺物が出土した。これらについて、発掘調査・整理作業を通じて分かったことを述べる。

第1節 遺構

遺構は、時期を特定できる遺物が伴わず形状も不整形なため、時期判定には至らなかった。よってここでは、第IV章で述べることのできなかった特徴等をまとめる。

炭化物集中は、床面に比較的大型の炭化材が残存しており、木目方向から四方に組んでいた可能性がある。出土した遺物は、構築時に混入したと考えられる。炭化物や焼土の残存状況やレベルから想定して、比較的新しい時代のものと思われる。

焼土集中は、遺構の上部が擾乱されているが部分的に焼土が残存し、周辺にも炭化物が散乱する。流れ込んだ大量の巨礫とともに出土した遺物は、遺構に伴うものか不明である。しかし、III a層堆積後に作られた遺構であること、III a層出土遺物の時期を考慮すると、弥生・古墳時代以降のものと思われる。

第2節 遺物

III a層を主体に旧石器時代から近世までの遺物が出土し、本書では時期的特徴が分かるものを中心に掲載した。土器は、それぞれの器形や施文等の特徴からI～IV類に分類した。そのほとんどが縄文時代早期土器で、口縁部文様帶に貝殻腹縫刺突文を施したIV類土器が最も多く、次いで円筒形もしくは角筒形を呈し、貝殻条痕と貝殻刺突文を重ねて施すI類土器という順であった。石器は、剥片石器が多く出土した。石器組成については第21表のとおりである。剥片石器の石材は、黒曜石が9割を占め、残りの1割が安山岩、チャートとなる。礫石器は安山岩が8割程度占め、その他に凝灰岩等が使用される。ここでは、土器・石器及び尖頭器について考察を行う。

1 土器

I～IX類は縄文時代早期、X～XII類は縄文時代前期、XIII～XV類は縄文時代後期、XVI類は縄文時代晩期、XVII類は弥生時代以降の土器群である。

I類は、前平式土器及び加栗山式土器に比定される土器群である。器形が円筒形もしくは角筒形で、いずれも器壁が薄く、斜位もしくは横位の貝殻条痕の上に貝殻刺突文や楔形貼付文を施す等、いわゆる2重施文をおこなっている。角筒形においては、角部が内外面ともに角張るものや外側が角張り内面に丸みを持たせるもの、角部にむかって厚手にするもの、逆に薄手に仕上げるもの等のバリエーションがみられた。

II類は、吉田式土器に比定される土器群である。口縁部が外反し、口唇部はキザミを入れるもの及びロッキング状にキザミを施し口縁部外面の一部にも同様に施すものもみられた。また貝殻刺突文を密接に施すことで横状を呈するものもみられた。

III類は、石板式土器に比定される土器群である。口縁部が直線的もしくは外傾し、外面に横位及び斜位の貝殻刺突文を施す。胴部は練杉条痕を施す。

IV類は、政所式土器及び中原式土器に比定される土器群である。口縁部文様帶に縦位及び斜位の貝殻腹縫刺突文を施し、その下位に貝殻条痕を有する。IV-2類は口縁部文様帶に縦位の貝殻腹縫刺突文を施し、口唇部にキザミを施す。IV-3類は口縁部文様帶に縦位の貝殻腹縫刺突文を施す。IV-4類は口縁部文様帶に縦位の貝殻腹縫刺突文を押引状に施す。IV-5類は口縁部文様帶に縦位の貝殻腹縫刺突文を密に施し帯状を呈する。IV-6類は口縁部文様帶に横位の貝殻腹縫刺突文を数条施す。IV-7類は口縁部から胴部にかけて横位及び縦位の貝殻条痕を重ねて施す。IV-8類は口縁部外面に斜位の貝殻刺突文や工具による刺突文を施す。これらの特徴から、IV-1～5類はいわゆる政所式土器あるいは中原式土器Ⅱ式に、IV-7類は中原式土器Ⅲ～V式に比定できる。IV-6類は湯屋原遺跡（鹿児島市）や上新田遺跡（薩摩川内市）から類似例がみられるが、出土例は少ない。

V類は、下剥峯式土器に比定される土器である。やや開き気味に立ち上がり、器面全体に貝殻刺突文を施す。

VI類は、桑ノ丸式土器に比定される土器群である。直線的に立ち上がるものがほとんどで、口縁部外面に工具や爪形状の刺突文を施すもの、縦位及び斜位に条痕文を施すもの、短い貝殻条痕を施すものがみられた。

VII類は、塞ノ神式土器に比定される土器群である。網目燃系文や貝殻腹縫による沈線文が認められる。

VIII類は器壁が厚い無文土器で、ナデ、貝殻条痕などの器面調整をおこなう一群である。器壁厚は底部中央部で2.0cm、胴部で1.4～2.0cm、口縁部で1.0～1.2cmと、他

類土器と比較しても圧倒的に厚い。ただし、IV類土器にみられる胎土や色調、表面の摩耗や剥落などの特徴から、IV類土器の胴部も含まれていると思われる。

IX類は、縄文時代早期に該当する底部片群である。底部が胴部に対して約2分の1の薄さのもの、底部が胴部と同等もしくは2倍の厚さのもの、厚手で底部から胴部にかけて開きながら立ち上がるものがみられた。

X類は、轟式土器に比定される土器群である。口縁部に隆起線文、胴部片に斜位及び横位の沈線文を施す。

XI類は、曾畠式土器に比定される土器群である。

XII類は、深浦式土器に比定される土器群である。いずれも器壁が薄く丁寧なナデ調整後、貝殻刺突文や押引文を施す。口縁部片の内面に長桓の沈線が認められる。

XIII類は、松山式土器に比定される土器群である。文様帶を付けるため口唇部を肥厚させ、キザミ状の貝殻刺突文を施した後、棒状工具で深い沈線を施している。

XIV類は縄文時代後期に該当する底部片で、底端部が強く外に張り出し、底面に編物圧痕を残す。

XV類は、縄文時代晩期の土器群である。器形からIV-1類は深鉢、IV-2類は浅鉢に分類した。

XVI類は弥生時代以降の土器群で、甕、小型壺、壇などが出土したが、ほとんどが破片のため、器形の特徴などが分かるものを中心に図化した。

2 石器

出土石器のうち、打製石器は74点と圧倒的に多く、次いで削器、楔形石器となる。打製石器の石材は柔ノ木津留産の黒曜石が6割を超える、次いで産地不明ではあるが

春日堀遺跡（志布志市）や内星敷遺跡（宮崎県小林市）に出土例がみられる黒灰色～オリーブ黒色を呈する黒曜石VI類が2割弱を占める。また西北九州系の黒曜石も数点はあるが確認できた。石鏃は、形態的な特徴や大きさからI～V類に分類し、さらに基部の形態からa～dまで細分を行った。分布状況は土器と同様に、全体的に点在する傾向がみられる。堂込秀人氏の分類（堂込2020）によると、0.9～1.4cm大の小型正三角形石鏃（I類）が縄文時代早期前葉に、二等辺三角形を呈し基部の抉りが浅いII類及び五角形状を呈するIV類が縄文時代早期中葉に、長身鏃で鋸歯状を呈するIII類が縄文時代早期後葉に相当する可能性がある。

磨製石類や石皿も多く出土し、圓石も數点みとめられた。282は左側面を突起状に作り出す、円形状を呈するとみられる石皿で、突起を有する例には安茶ヶ原遺跡や山ノ中遺跡、万之瀬川下流域の遺跡群の縄文時代後期前半頃の石皿があるが、いずれも橢円形状を呈し端部を突起状に作り出すことから傾向的な違いがみられる。

3 尖頭器

山ノ段遺跡で出土した大型の尖頭器は、木葉形の形状から、石槍と位置づけて考察を行った。鹿児島県の石槍については、旧石器時代ナイフ形石器文化期～縄文時代早期に資料の報告がある（第56図）。これまでの出土事例から、石槍は縄文時代早期前葉に多く発見され、徐々に小型化が進み、縄文時代早期中葉に入る前には存在が不明確になる傾向がある。ここでは県内で出土した石槍を、剥離の様相から下記のI類、II類に分類して考察する。

第21表 石器組成表

石材	OB1		OB2		OB3		OB4		OB5		OB6		AN1		AN2		AN3		CH		SA		TU		SH		合計	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
砂岩刃核																												1
打製石鏃	44	2	1	2	6				1		12	4									2						74	
磨製石鏃																												1
石錐																												1
削器	3				4																1						10	
楔形石器	5																											5
剥片	405	12	11	77	20	8	4	50	11											13			2	613				
原石	10																											10
石核（残核）									9	1											3							13
尖頭器																				1								1
打製石斧																				2								3
磨製石斧																												1
核石器																				1								1
磨石																				1	3							4
磨・敲石																			1	1								3
敲石																			1									1
凹石																			2	2								4
砾石																			2									4
石皿																			4									11
合計	467	14	12	93	27	9	5	63	28	4	6	19	1	10	3												761	

- I類**: 両面から平坦な剥離を交互に細かく繰り返し、
シンメトリーに作り出したもの
- II類**: 腹部に広い主要剥離面を残し、縁辺部に細かい
剥離調整を施したもの
- また、上記の2つの製作技法に加えて、一部分もしくは
全体的に研磨を施すものもある。

縄文時代草創期に該当する石槍は、帖地遺跡や竹牟礼遺跡、鬼ヶ野遺跡から出土しており、I類に該当する（第57図①～③）。帖地遺跡と竹牟礼遺跡の石槍は木葉形を呈し、ソフトハンマー等で平坦な剥離調整を交互におこなう両面加工を施す。この形状や製作技術は、長野県の神子柴遺跡の石槍に見られるものに酷似する。

縄文時代早期に該当する石槍は、園田遺跡や吹上小中原遺跡、定塚遺跡、前原遺跡、木場A遺跡、志風頭遺跡、崖見ノ上遺跡から出土している（第57図④～⑨、⑩）。園田遺跡、吹上小中原遺跡、定塚遺跡、前原遺跡、木場A遺跡の石槍は、製作技法からI類に分類できる。いずれもソフトハンマー等で平坦に細かい剥離調整を交互におこなう両面加工を施しており、厚さもかなり薄く調整してシンメトリーに作られている。吹上小中原遺跡の石槍は、3本の柳葉形の石槍が重なるような状態で出土している。また、園田遺跡では2か所からそれぞれ柳葉形の石槍が4本、5本と発見され、埋納したような状況で出土している。そのうち8本が意図的に3、4分割されており、祭器的な目的で使用した可能性も考えられる。園田遺跡の石槍は、丁寧な剥離調整後さらに研磨して仕上げをおこなう。また、周辺に石槍を作製した痕跡が確認されず、石材の良質な安山岩は周辺で採取できるものではないことから、製品として持ち込まれたことが窺える。これらの精巧で長身・細身の石槍は、縄文時代早期でも前葉の時期に多く出土し、石材は安山岩等の火成岩が多い。その他I類石槍は、馬立遺跡、久保遺跡、岩本遺跡でも出土している。

志風頭遺跡、崖見ノ上遺跡の石槍は、形状からII類に該当する。石材は頁岩などの堆積岩を用いることが多い。志風頭遺跡の石槍は、横剥ぎの主要剥離を腹面に残し、縁辺部に剥離調整を加えている。崖見ノ上遺跡の石槍は、背面では基部の剥離調整が中央付近まで及ぶが、腹面は主要剥離が残り、縁辺部のみ加工されている。その他II類石槍は、県内各地で報告されている。

本遺跡の尖頭器（第57図⑪）は、前平式土器、加栗山式土器、中原式土器などと分布域が重なっており、縄文時代前葉の遺物である可能性が高い。最大長17.7cm、最大幅7.3cm、最大厚2.5cmを測り、重さは401.57gである。他の石槍と比較すると肉厚で重量があり、大型である。祭器の可能性も考えられるが、製作技術に精緻さが窺えず、用途を特定することはできない。石材は安山岩で、

本遺跡周辺で採取できる石材である。形状は木葉形であるが、平坦な剥離を交互に細かく繰り返すI類の製作技法とは異なる。基部の剥離は中央まで及ぶが、腹面においては主要剥離が残り、縁辺部にハンマーによる直接打法で調整が加えられているため、II類に該当する。さらに、剥離面を切る掠痕が先端部分を中心に見られることから、剥離調整後に研磨を施していることが分かる。これは石槍にはあまり見られないものであり、石斧の製作技法にも類似する。

本遺跡の尖頭器は、II類に属する石槍の可能性もあるが、研磨による先端部分の加工や厚さ、重量など総合的に見て、石槍であると断言するに至らない。よって、尖頭器として報告することとし、今後の追加資料を待たい。

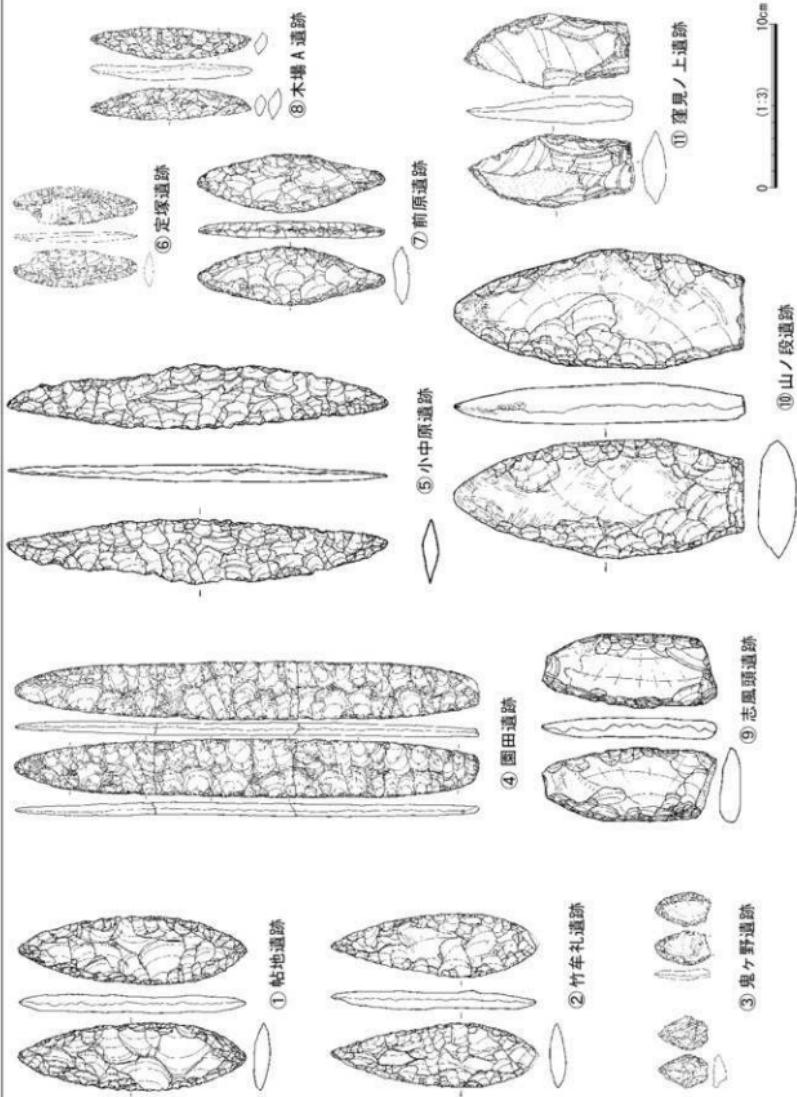
【引用・参考文献】

- 鹿児島県立埋蔵文化財センター 2004『大原野遺跡』鹿児島県立埋蔵文化財センター発掘調査報告書(69)
- 鹿児島県教育委員会・公益財團法人鹿児島県文化振興財團埋蔵文化財調査センター 2018『天神段遺跡3』公益財團法人鹿児島県文化振興財團埋蔵文化財調査センター発掘調査報告書(18)
- 都山町教育委員会 2003『湯屋原遺跡』都山町埋蔵文化財発掘調査報告書(2)
- 木崎康弘 1994『第V章 総括』『蒲生・上ノ原遺跡』熊本県文化財調査報告書第158集 pp207～242
- 上杉彰紀 2005『政所式土器研究の現状と課題』『九州縄文時代早期研究ノート』第3号 pp11～23 南九州縄文研究会
- 黒川忠広 2008『南九州における2つの貝殻文土器の様相一石版式土器と中原式土器一』『考古学』VI
- 堂込秀人 2020『南九州縄文時代早期の石槍の編目について』『遺跡学研究の地平—吉留秀敏氏追悼論文集—』吉留秀敏氏追悼論文集行刊会
- 長野真一 2003『九州旧石器』『鹿児島県における槍先頭器の出現と消滅』九州旧石器文化研究会



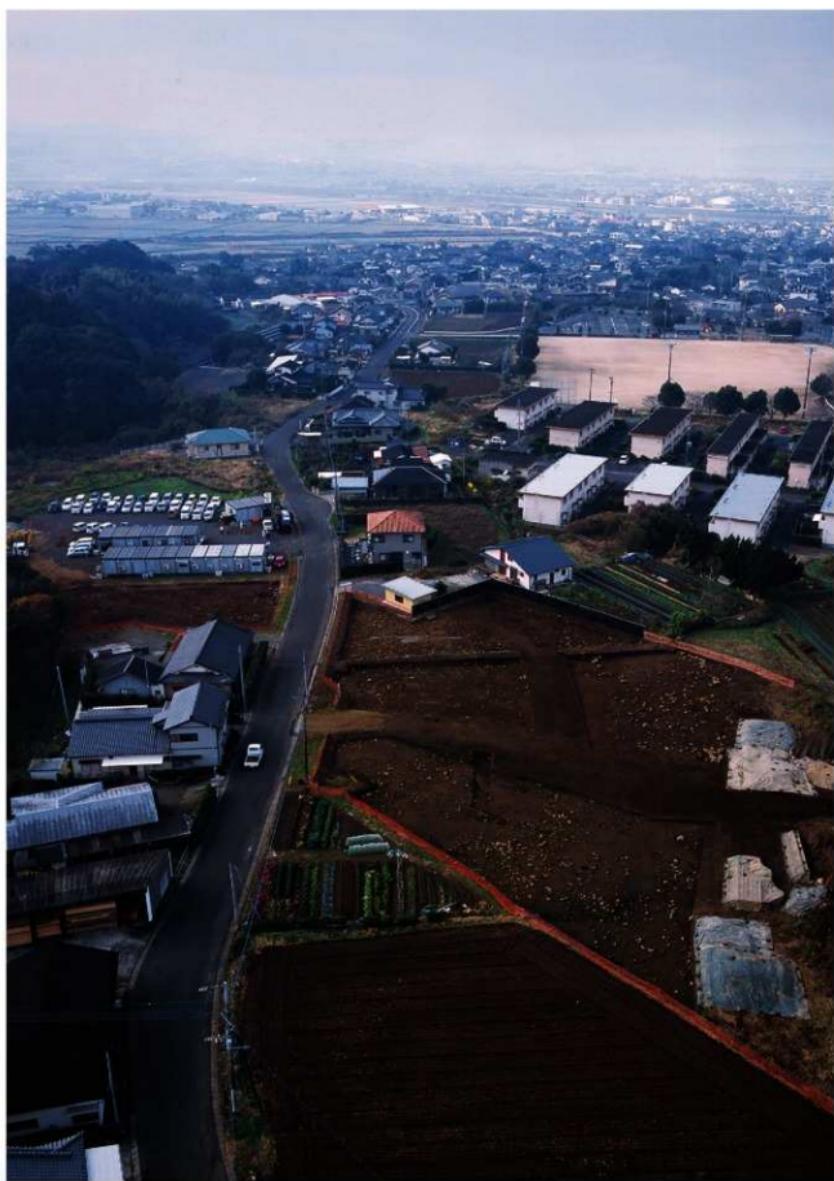
第56図 鹿児島県石槍出土状況

→ 細文時代草創期



第57図 鹿児島県出土の石槍・尖頭器

図 版



山ノ段遺跡遠景（東から）



①調査区全体 ②調査前状況 ③調査状況1（振り下げ） ④調査状況2（遺構実測）

調査区・調査状況



① SX 1 检出状况 ② SX 1 炭层检出状况 ③ SX 1 埋土堆积状况 ④ SX 1 炭化物检出状况
⑤ SX 1 完掘状况 ⑥ SX 2 检出状况 ⑦ SX 2 半截状况 ⑧ SX 2 完掘状况

炭化物集中 (SX 1) · 埋土集中 (SX 2)



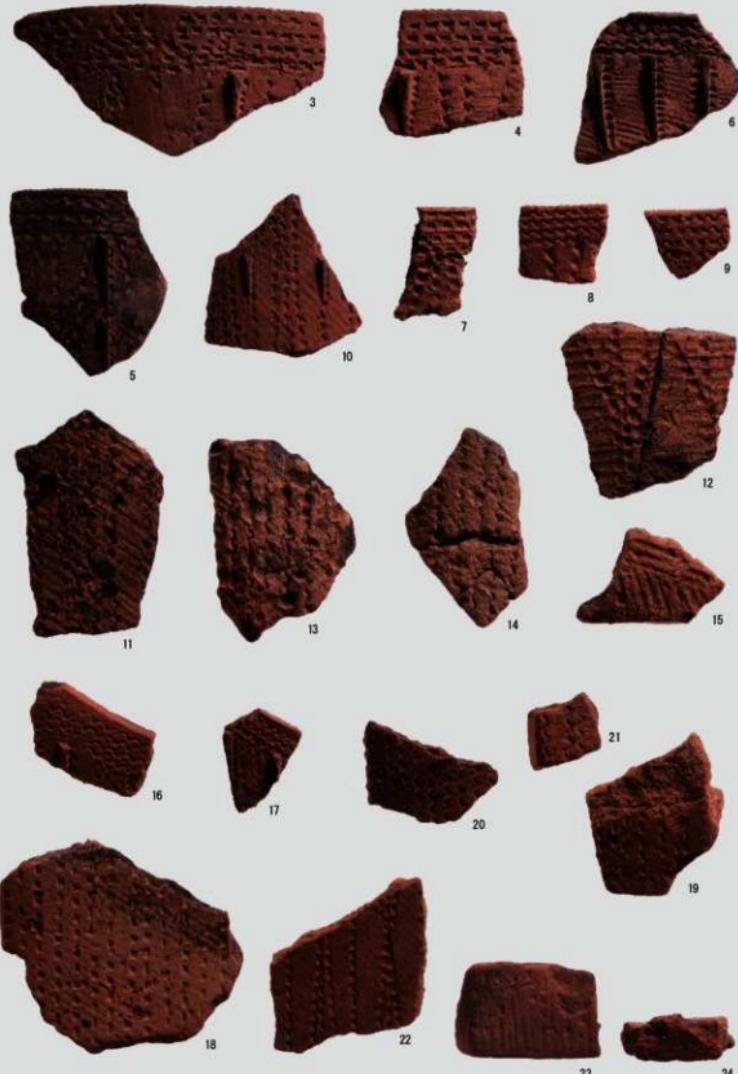
①～③ III a 層遺物出土状況 ④～⑥ IV 類土器

遺物出土状況（1）



①・②尖頭器 ③磨製石斧 ④打製石鎚 ⑤石皿

遺物出土状況（2）



I 類土器



25



26



27



28



29



30



31

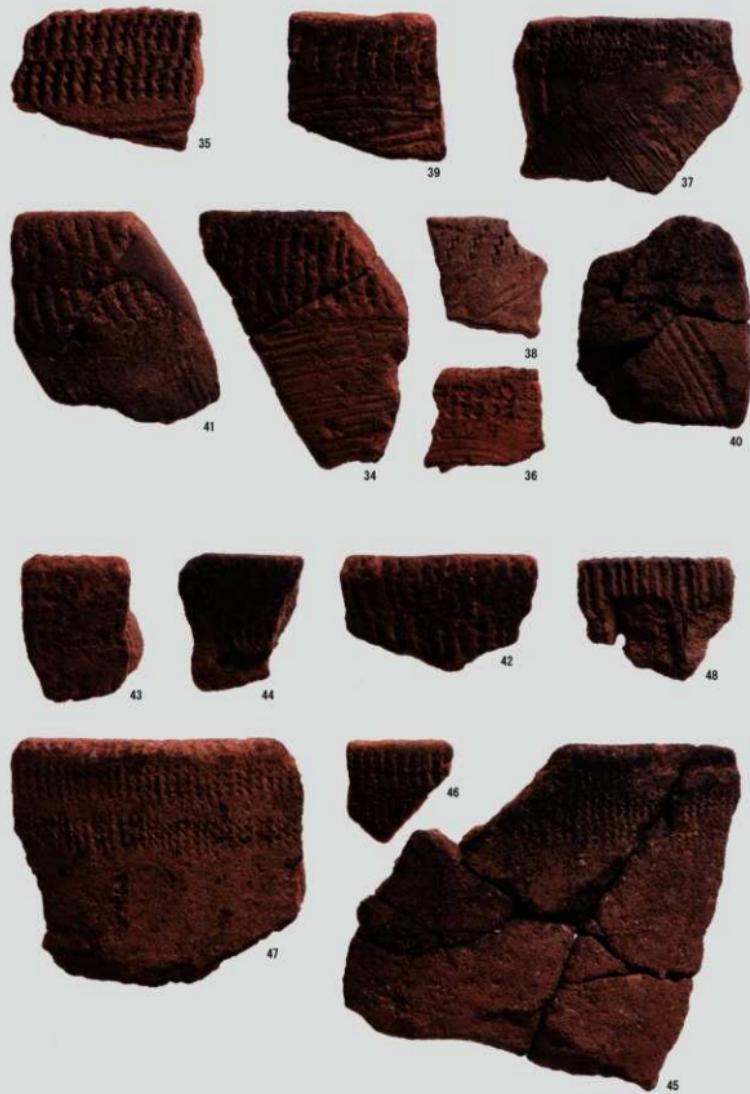


33



32

II • III 類土器



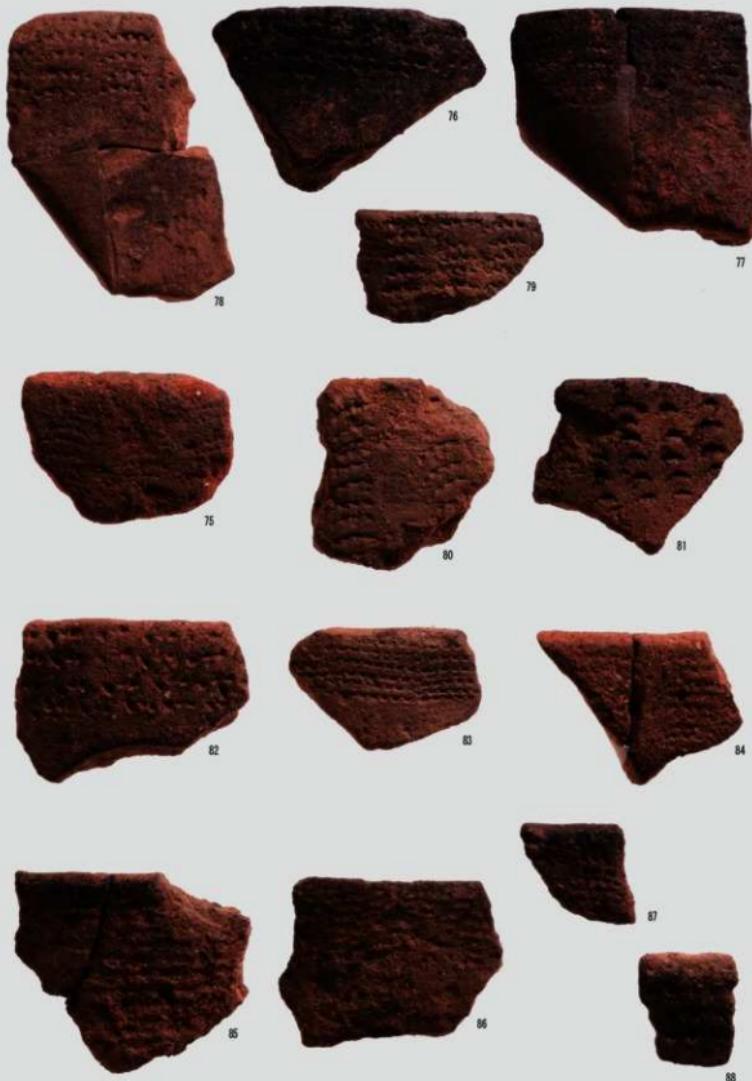
IV-1・2類土器



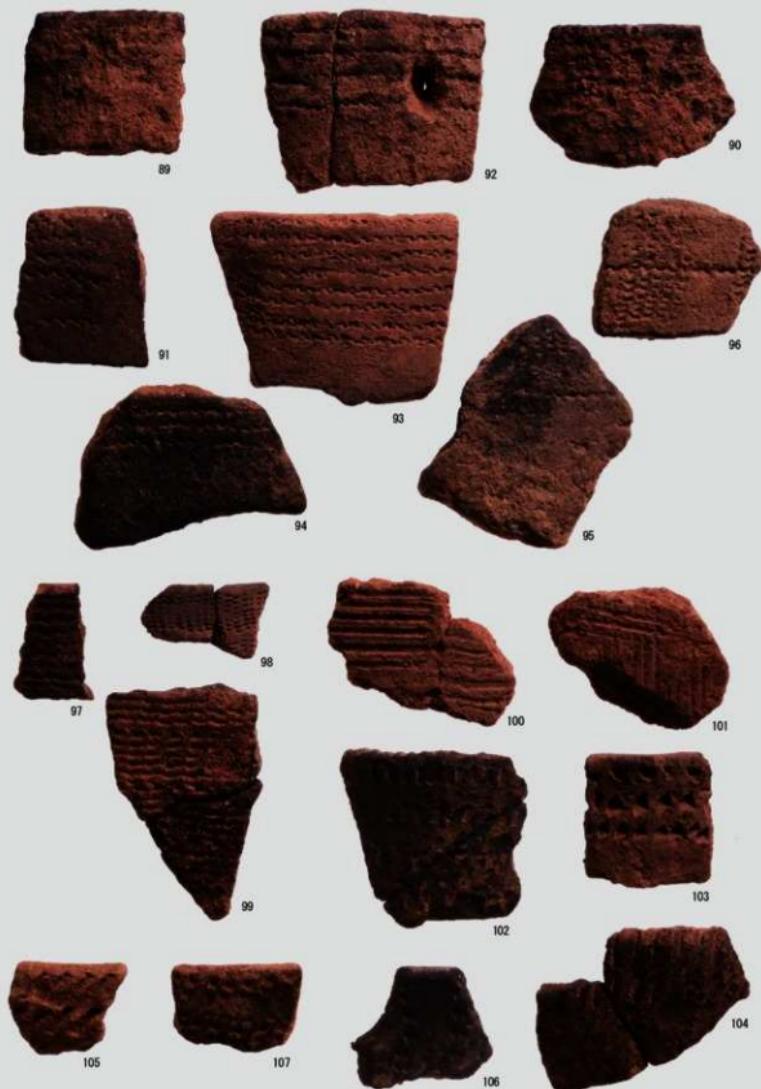
IV-3 類土器



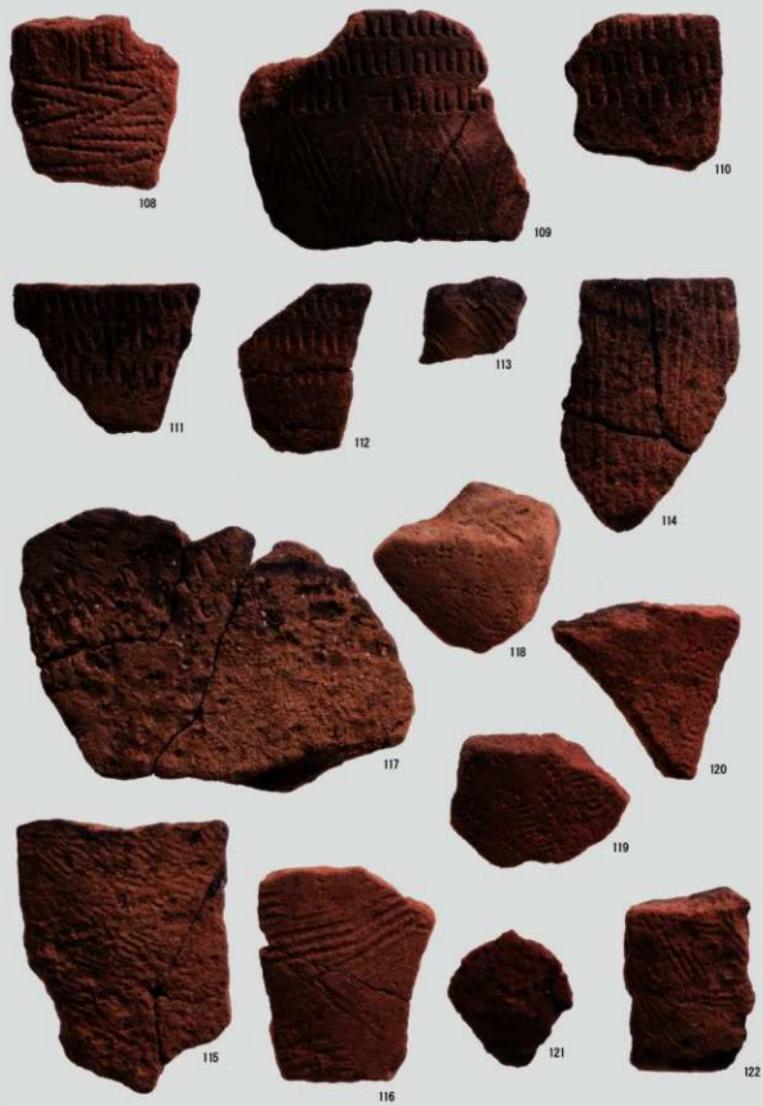
IV-4・5類土器



IV-6 類土器 (1)



IV-6 類土器 (2), IV-7 + 8 類土器



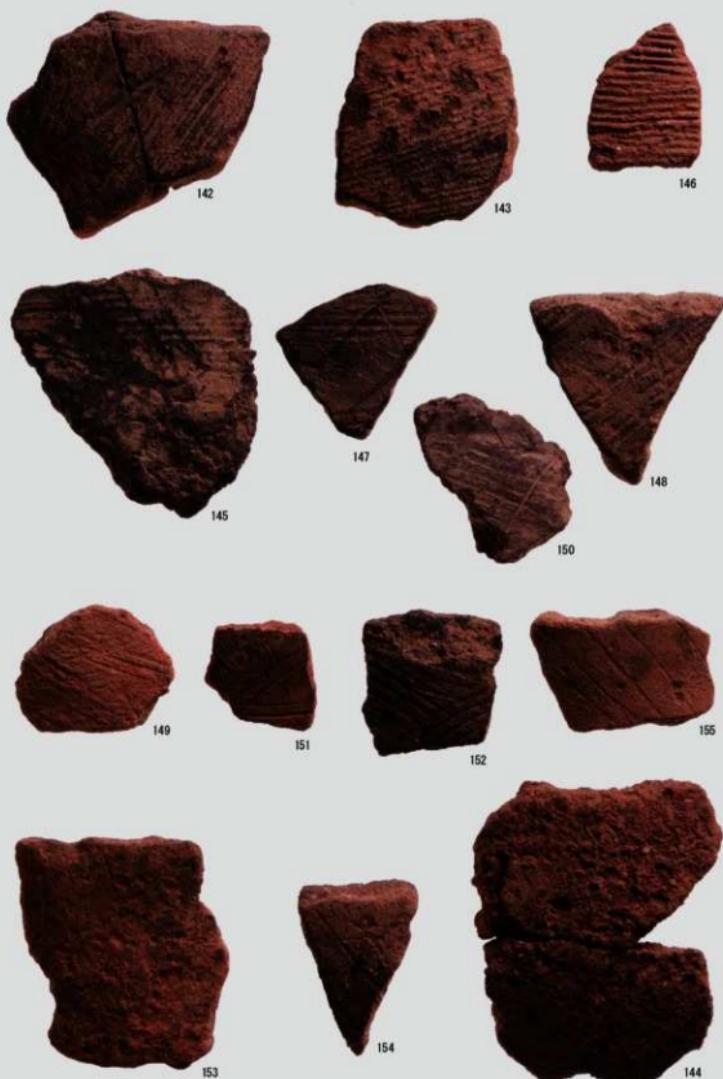
V・VI類土器



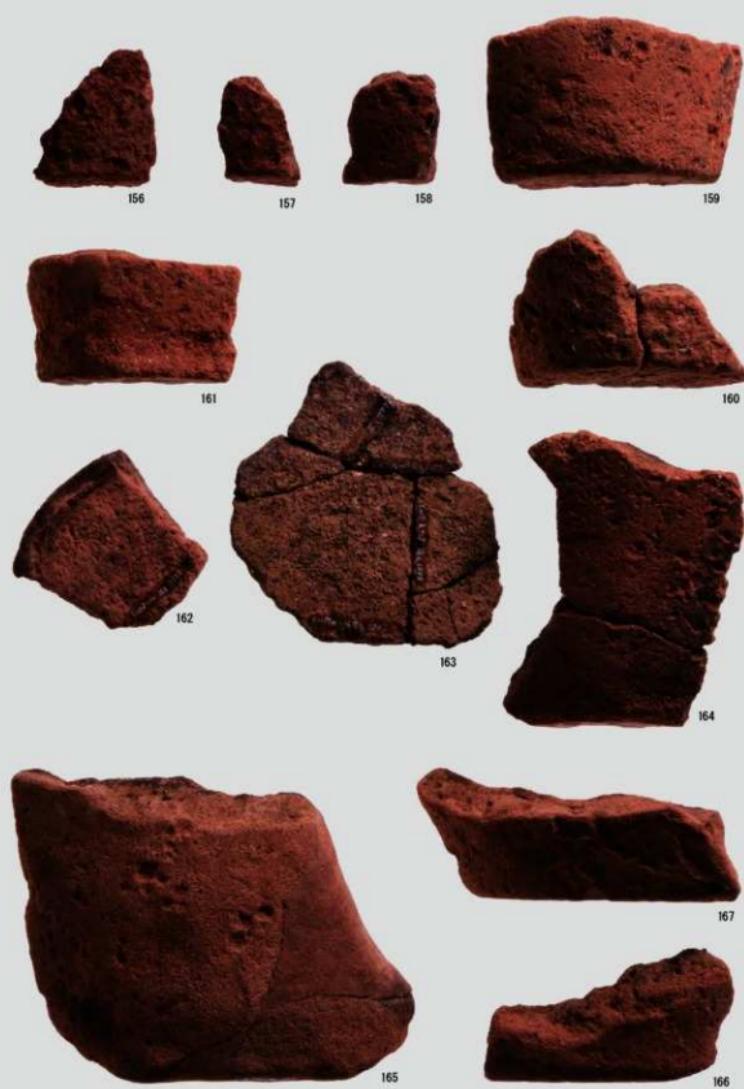
VII類土器，VII類土器（1）



VII類土器（2）



四類土器 (3)



IX類土器



X~XIV類土器



IV・III類土器



遺構内出土石器，旧石器時代出土石器，石錐



石錐、削器、楔形石器、その他石器



261

尖頭器



石斧，錐狀石器



磨敲石類，砥石，石皿

公益財団法人 鹿児島県文化振興財団 埋蔵文化財調査センター発掘調査報告書(36)
南九州西回り自動車道(芦北出水道路)建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書

山ノ段遺跡

発行年月 2021年2月

編集・発行 鹿児島県教育委員会

公益財団法人 鹿児島県文化振興財団 埋蔵文化財調査センター

〒899-1318 鹿児島県霧島市国分上野原純文の森2番1号

TEL 0995-70-0571 FAX 0995-70-0576

印 刷 所 潤上印刷株式会社

〒891-0122 鹿児島市南栄3丁目1-6

TEL 099-268-1002 FAX 099-266-3423