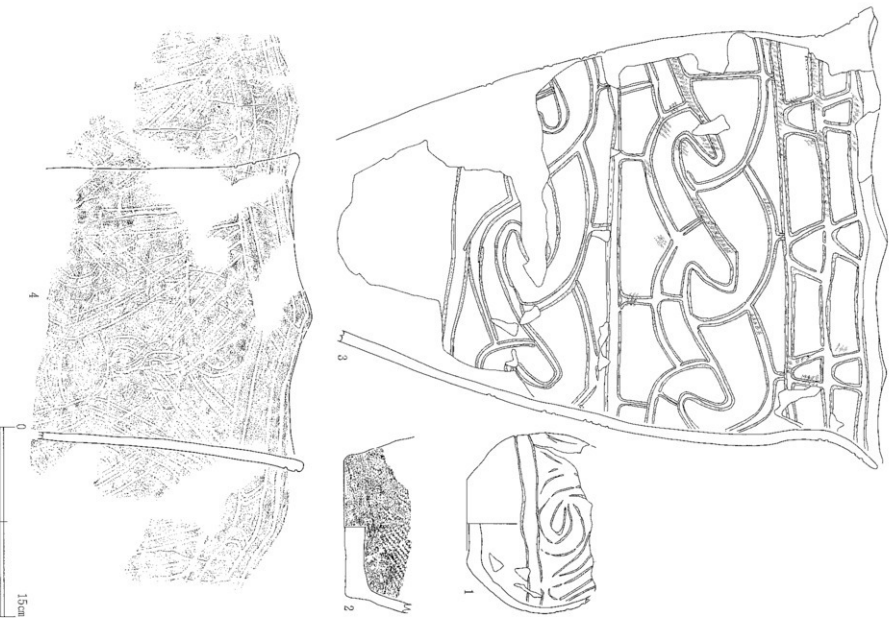
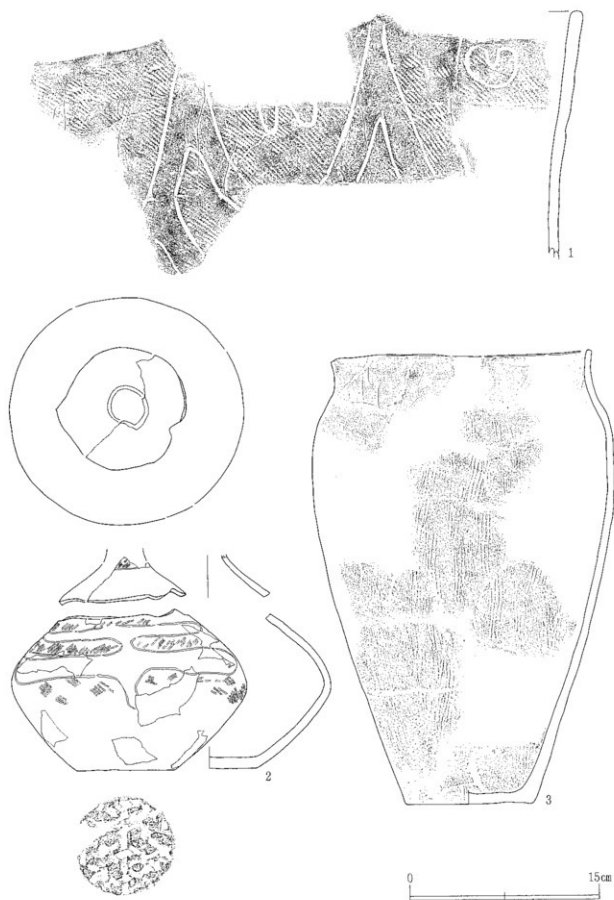


第156図 遺構内出土遺物 土器 (28)



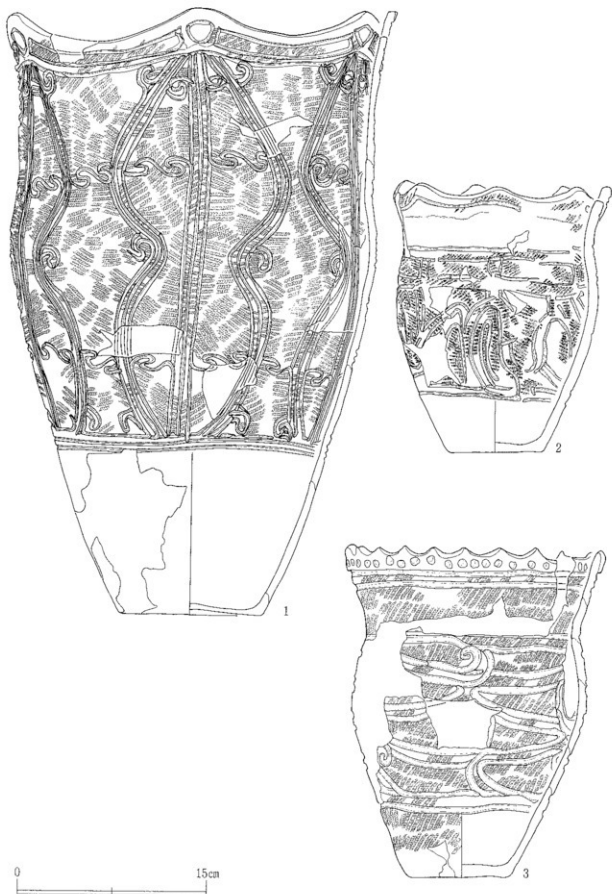
第157図 遺構内出土遺物 土器(29)



第158図 遺構外出土遺物 土器(1)

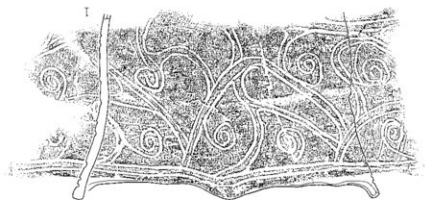


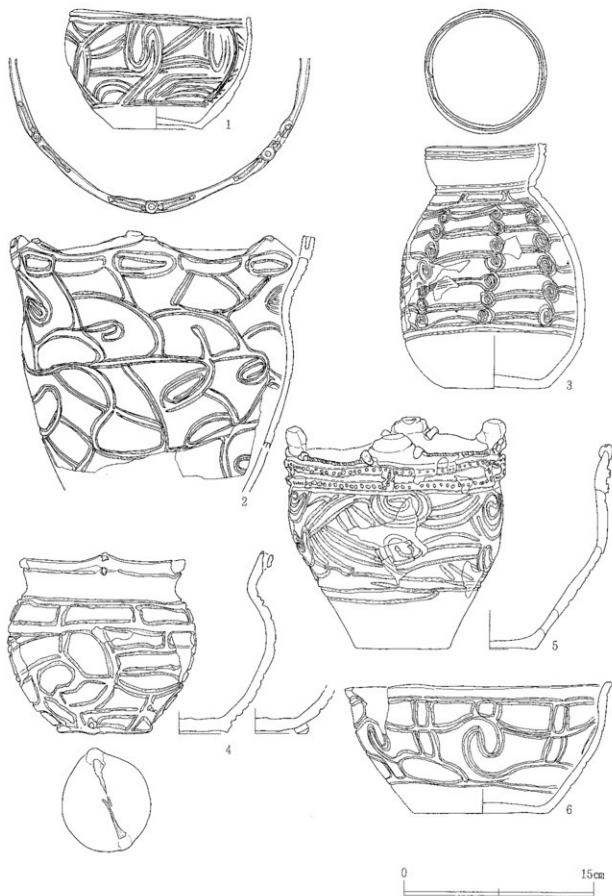
第159図 遺構外出土遺物 土器 (2)



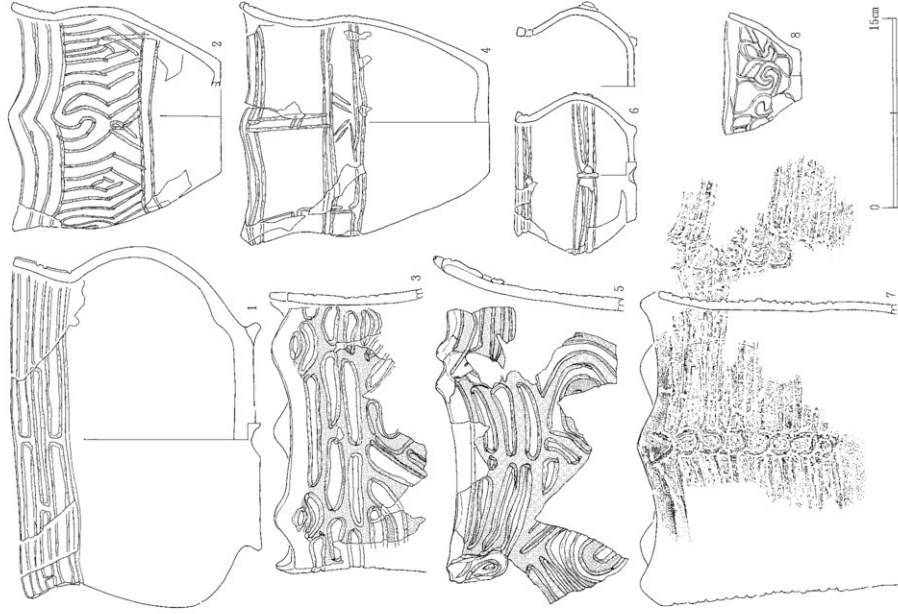
第160圖 遺構外出土遺物 土器 (3)

第161圖 遺構外出土遺物 土器 (4)

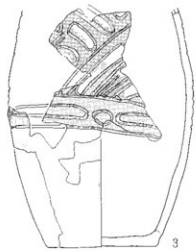
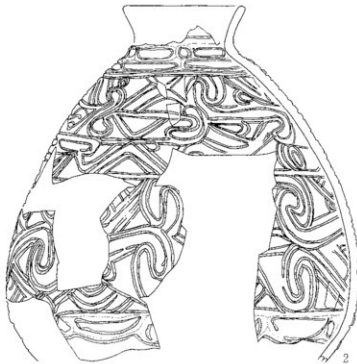
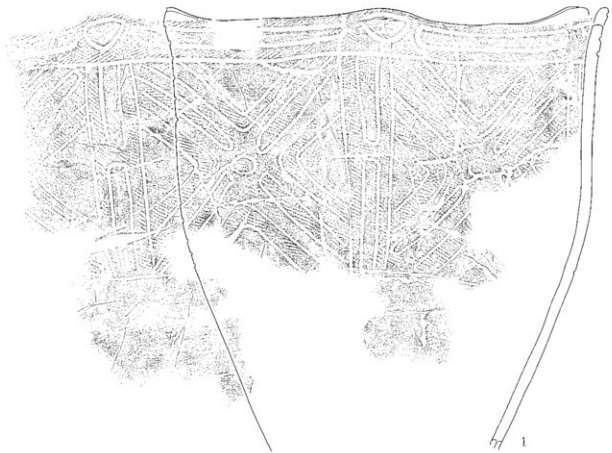




第162図 遺構外出土遺物 土器(5)

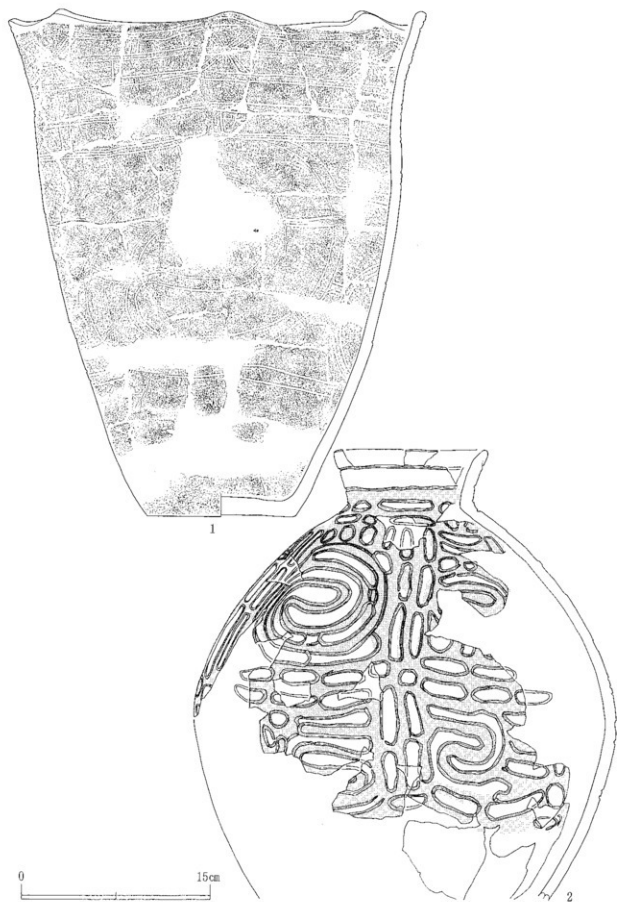


第163図 遷葬外出土遺物 土器 (6)



0 15cm

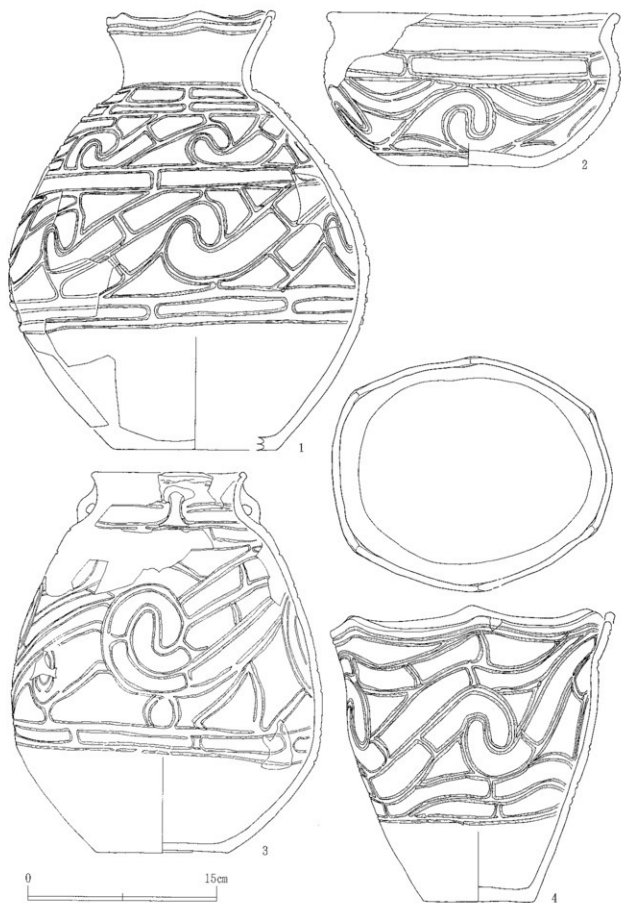
第164図 遺構外出土遺物 土器(7)



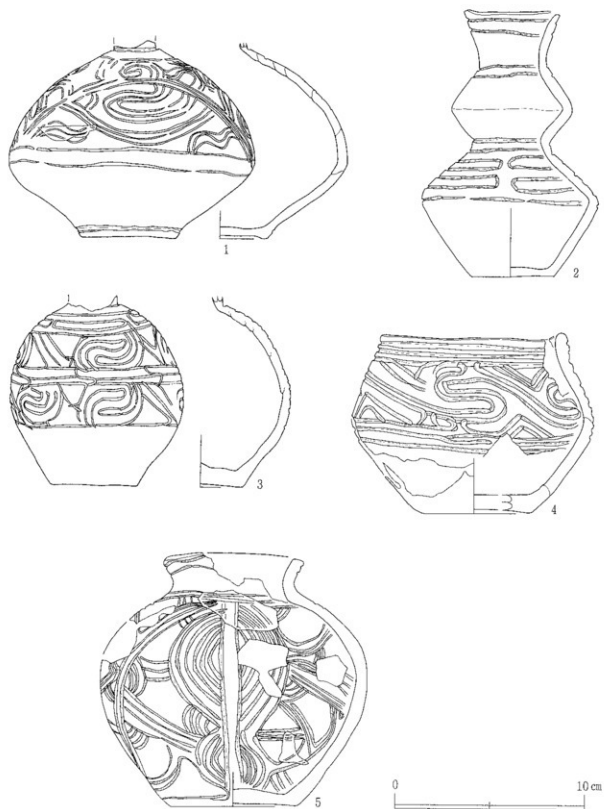
第165図 遺構外出土遺物 土器(8)



第166圖 遺構外出土遺物 土器(9)

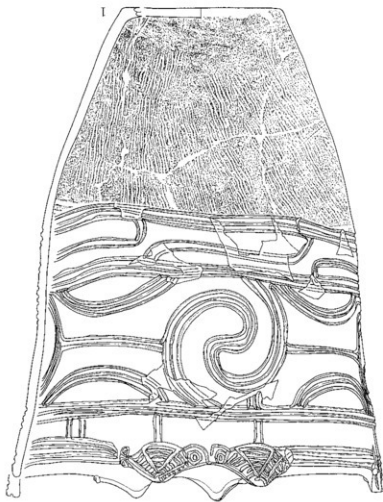


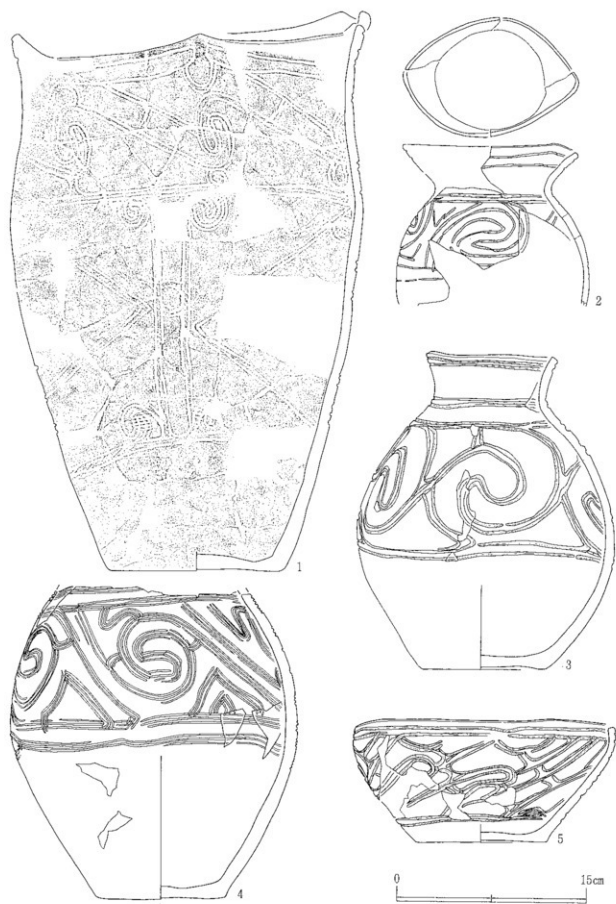
第167図 遺構外出土遺物 土器 (10)



第168図 遺構外出土遺物 土器 (11)

第169圖 遺構外出土遺物 土器 (12)

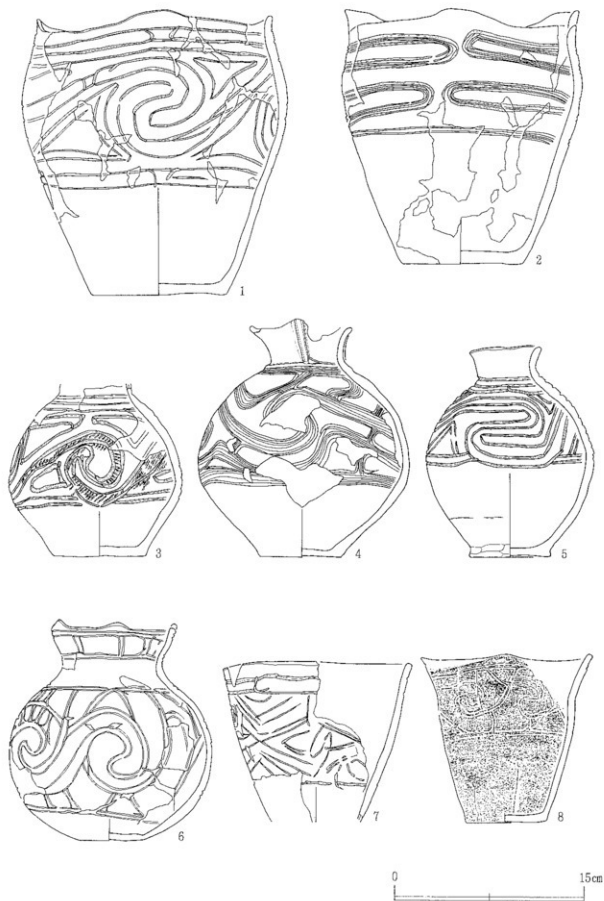




第170図 遺構外出土遺物 土器(13)



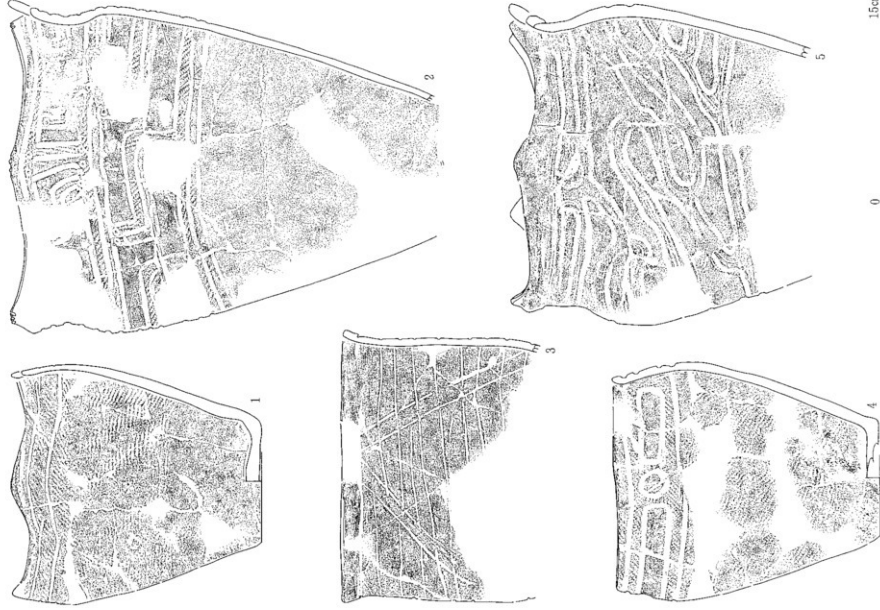
第171図 遺構外出土遺物 土器 (14)



第172図 遺構外出土遺物 土器 (15)



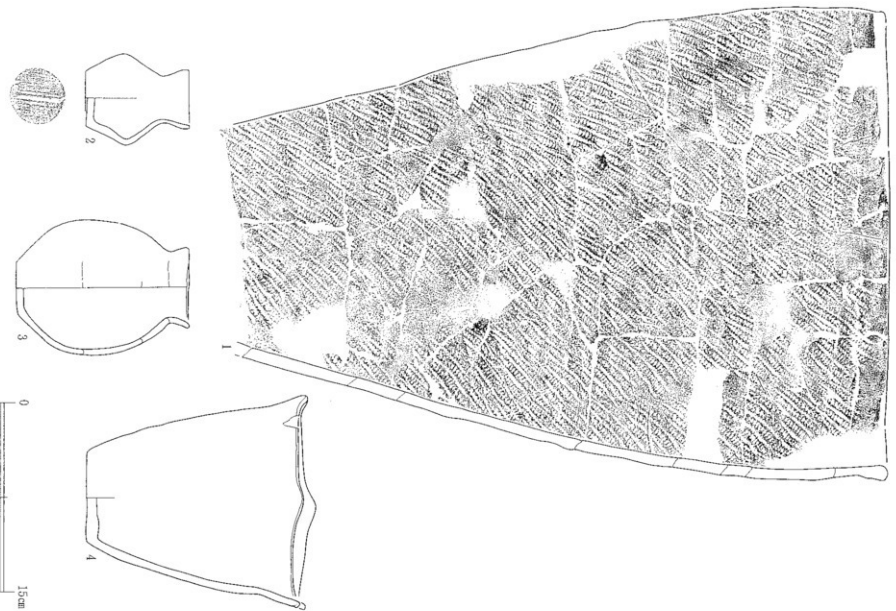
第173図 遺構外出土遺物 土器 (16)



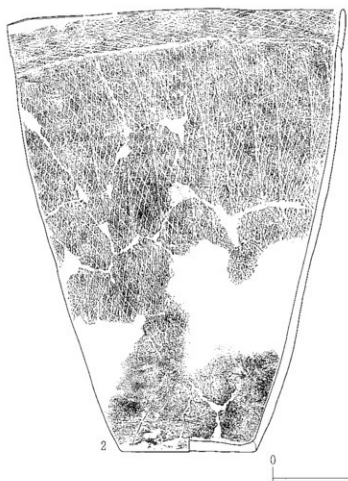
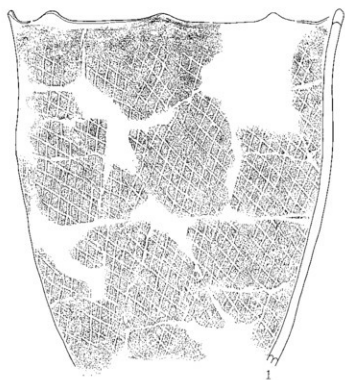
第174圖 漢簡外出土遺物 土器 (17)



第175図 遺構外出土遺物 土器 (18)

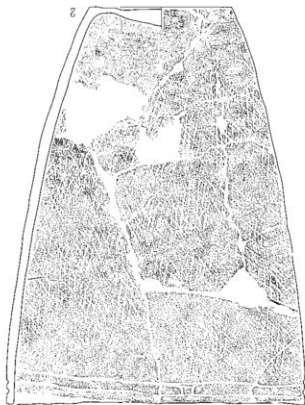
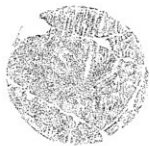


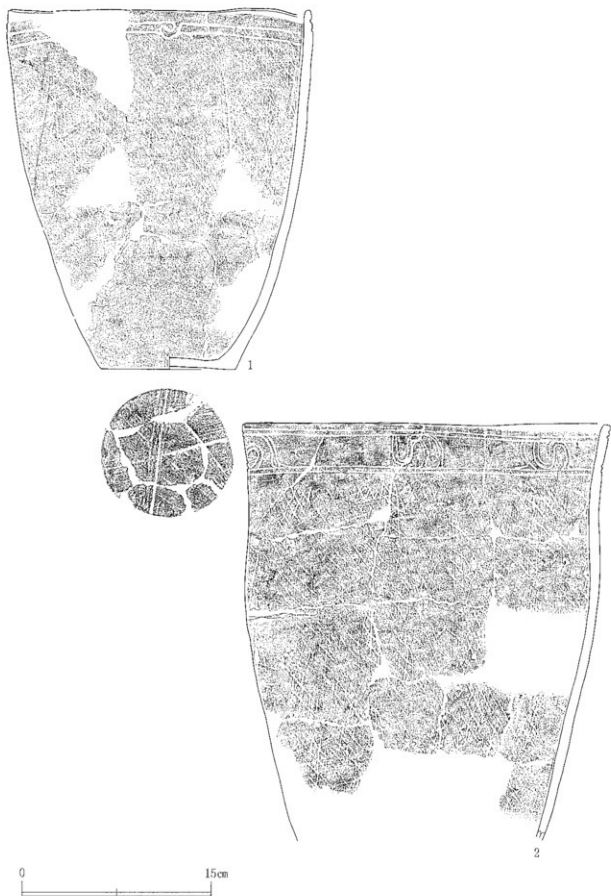
第176圖 遺構外出土遺物 土器 (19)



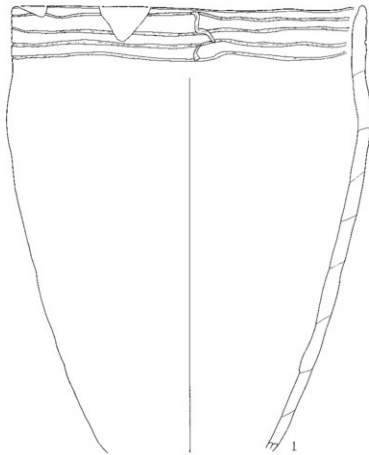
第177図 遺構外出土遺物 土器 (20)

第178图 遼構外出土遺物 土器 (21)



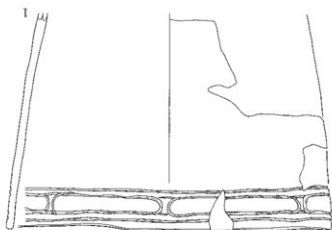


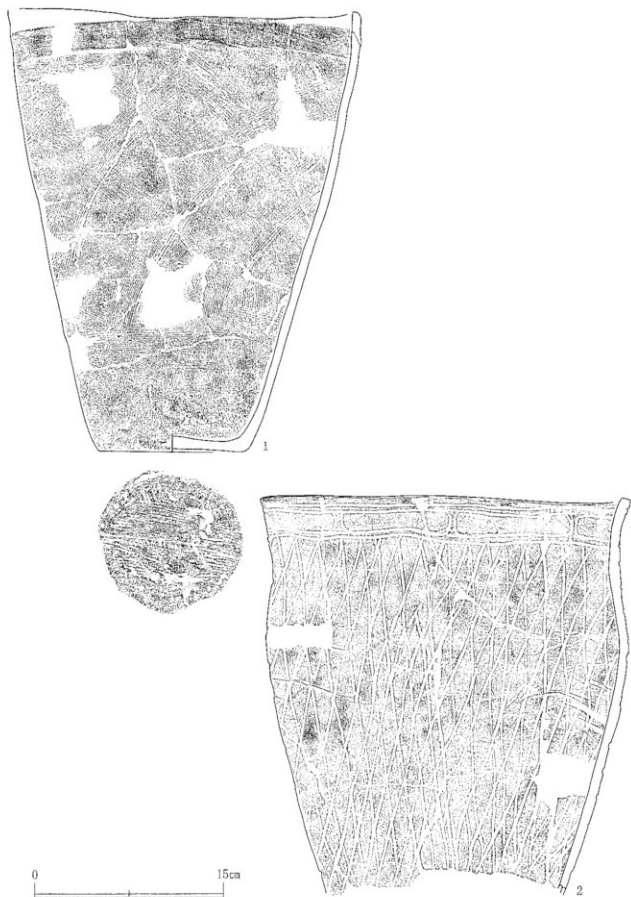
第179図 遺構外出土遺物 土器 (22)



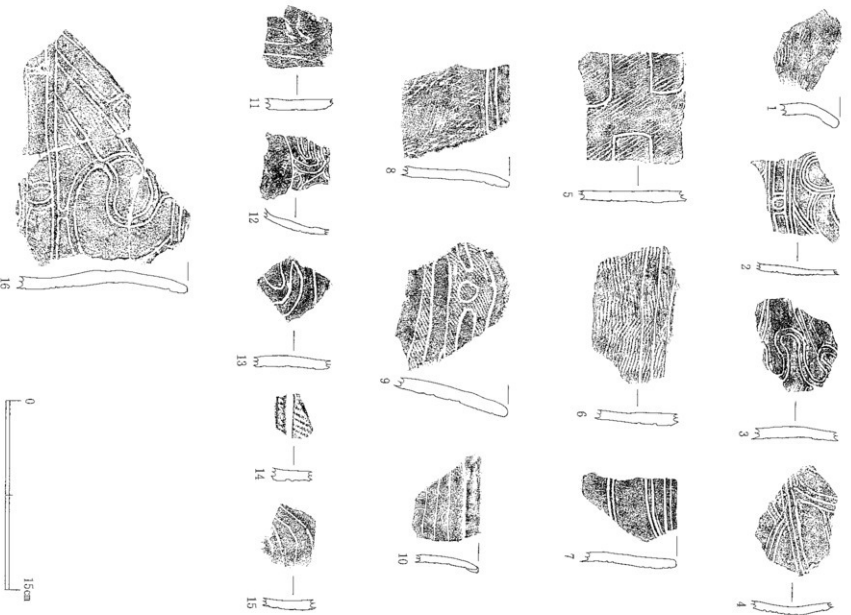
第180図 遺構外出土遺物 土器 (23)

第181図 通槽外出土遺物 土器 (24)

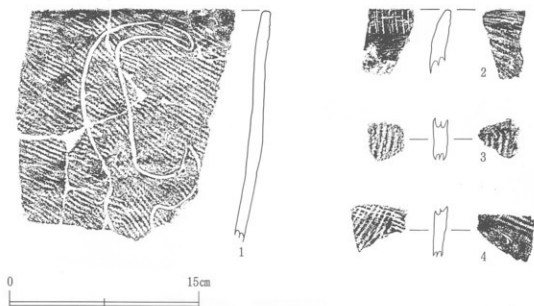




第182図 遺構外出土遺物 土器(25)



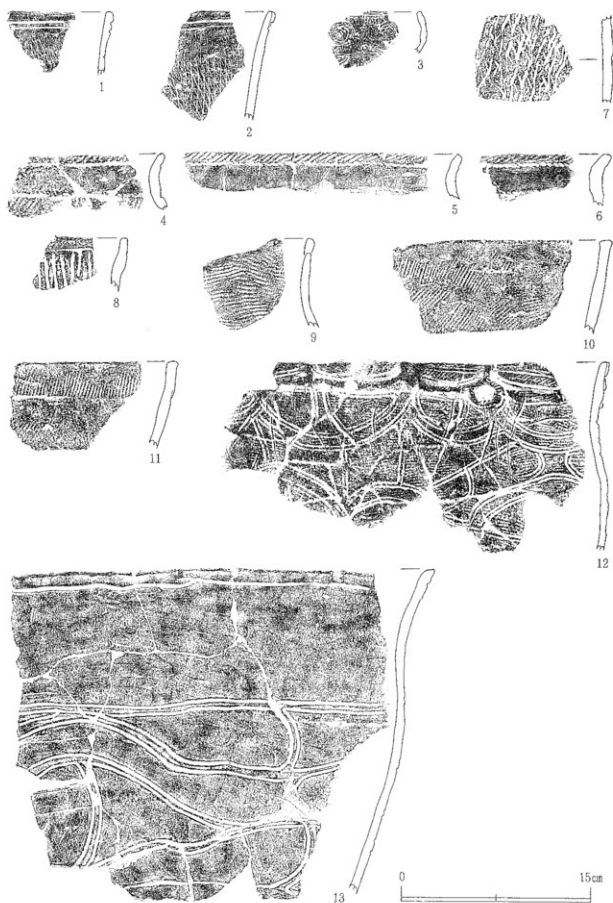
第183図 環状列石A・B出土遺物 土器破片



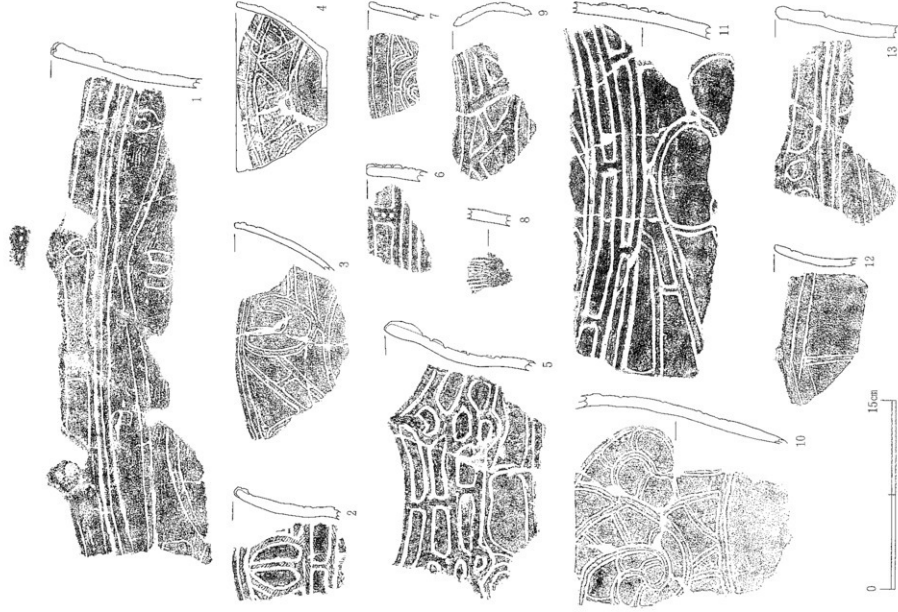
第184図 遺構外出土遺物 土器破片（縄文早期～前期）

沢Bに排土された環状列石A内削土の堆積状況（東から）

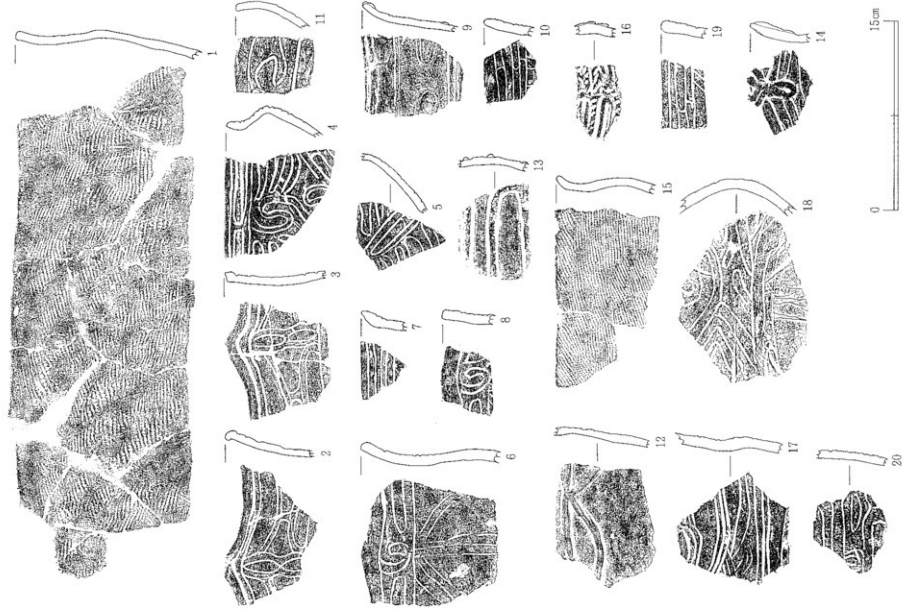




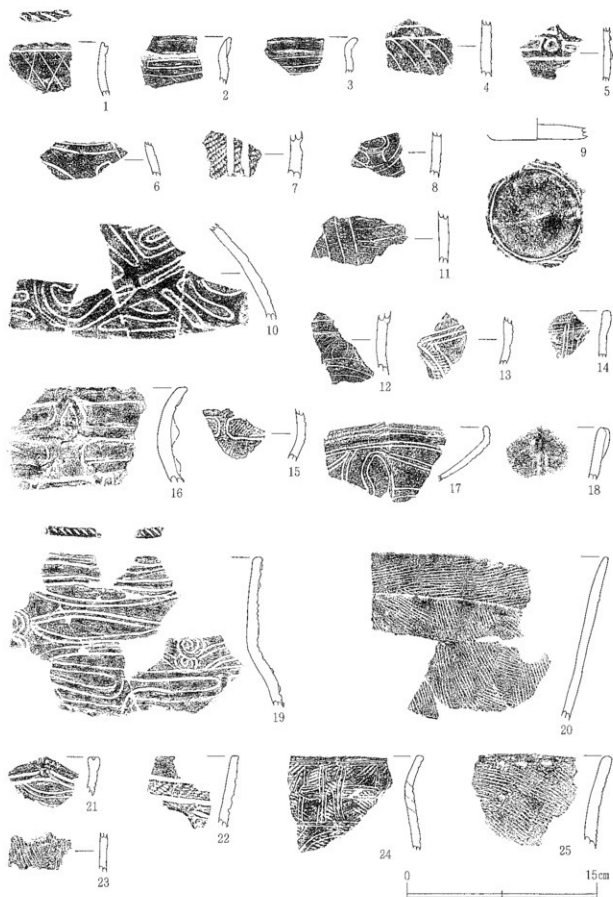
第185図 遺構内出土遺物 土器破片 (1)



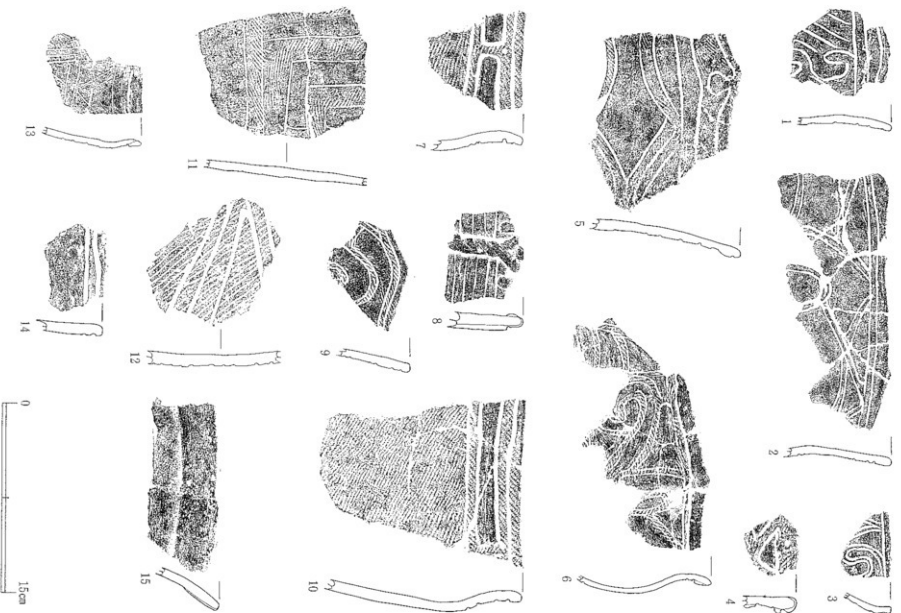
第 186 圖 遺構內出土遺物 土器破片 (2)



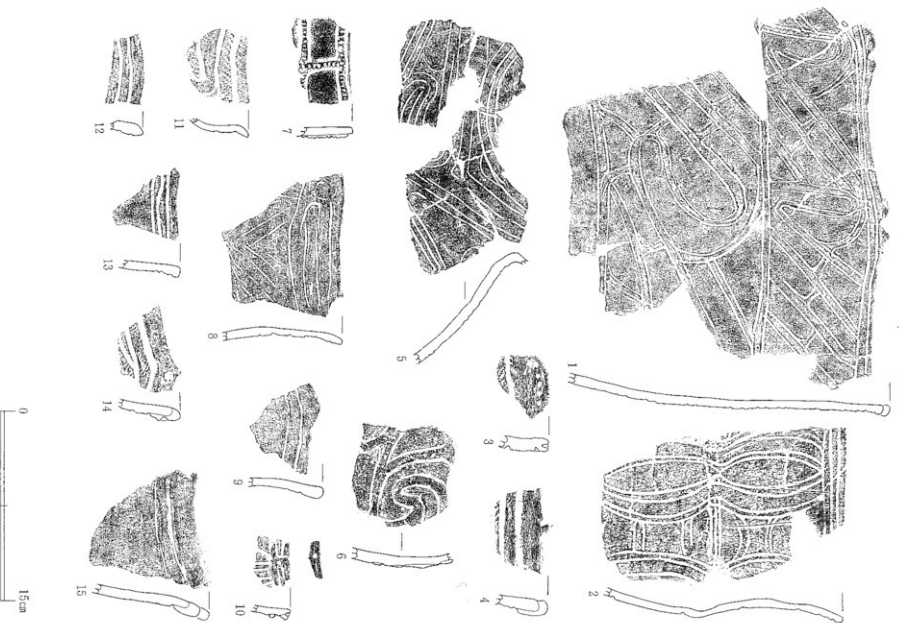
第187図 遺構内出土遺物 土器破片 (3)



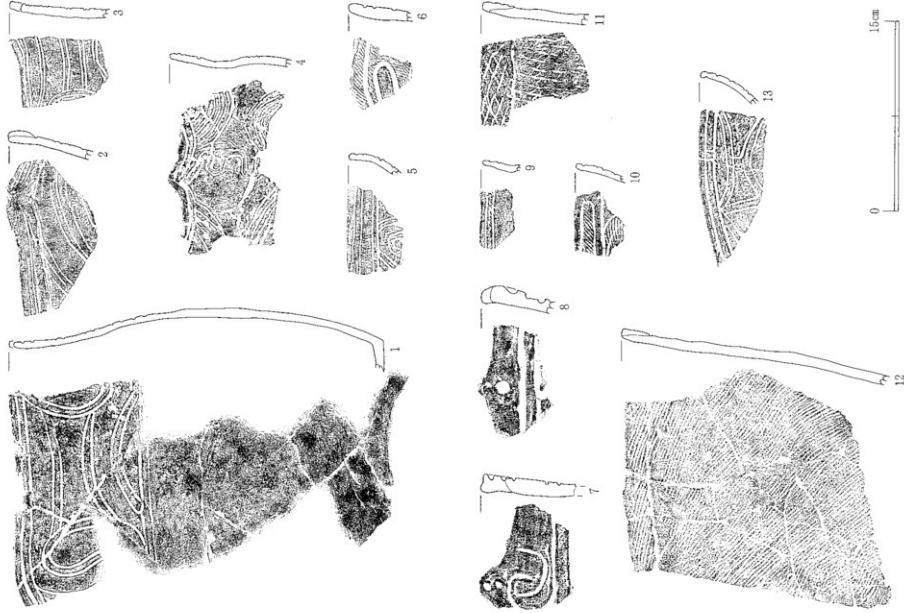
第188圖 遺構内出土遺物 土器破片(4)



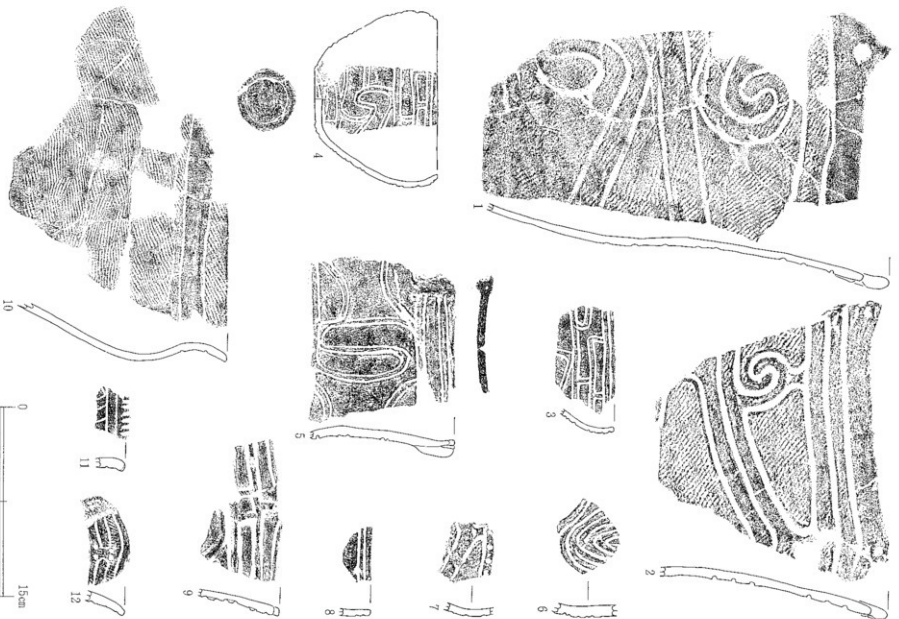
第189圖 遺構内出土遺物 土器破片(5)



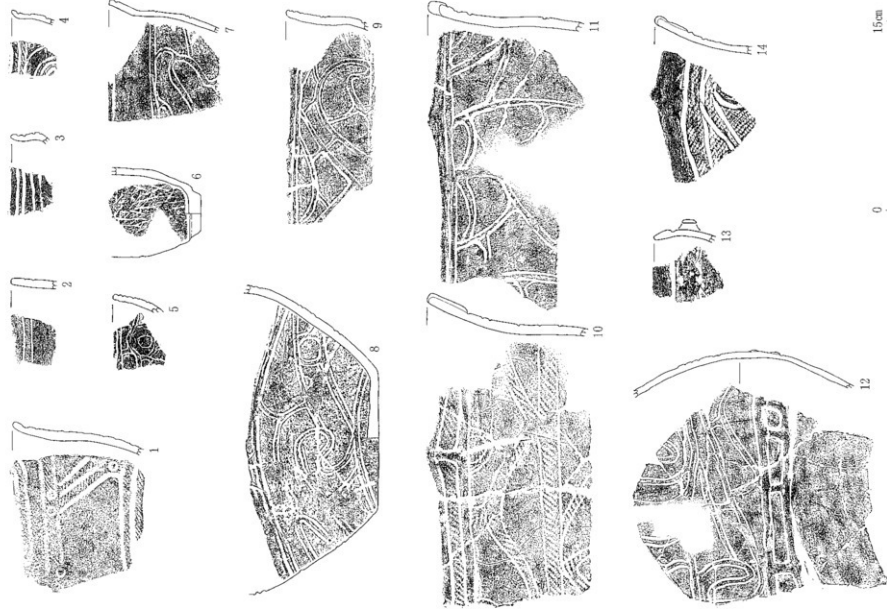
第190图 遗址内出土器物 土器破片(6)



第 191 図 遺構内出土遺物 土器破片 (7)

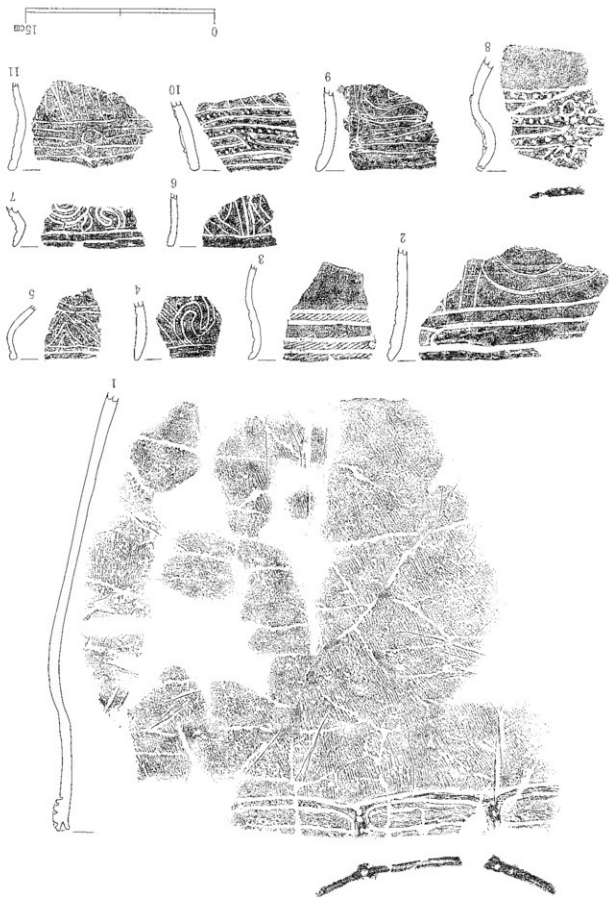


第 192 图 遗址内出土器物 土器破片 (8)



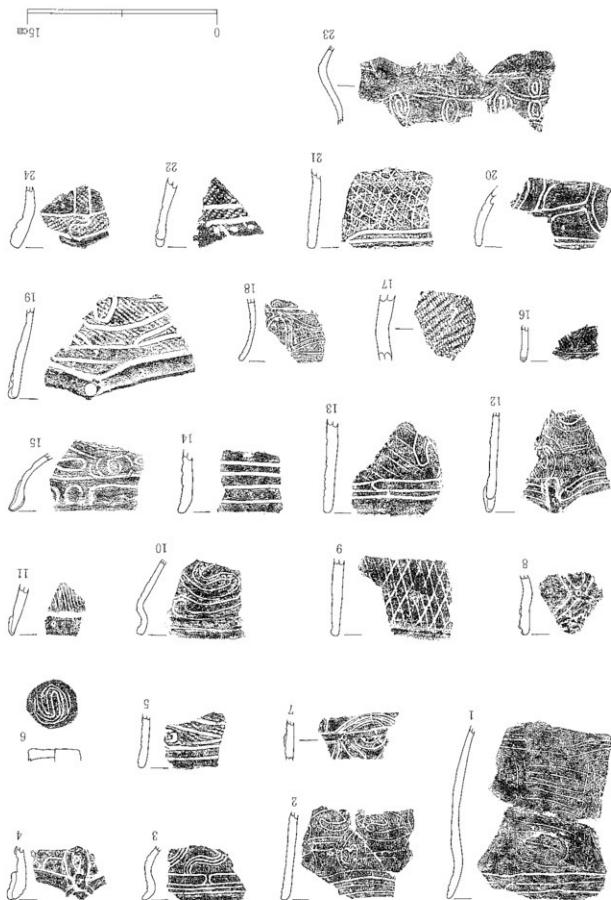
第193図 遺構内出土遺物 土器破片(9)

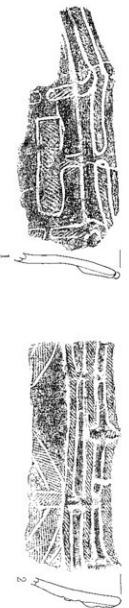
第194圖 遺構内出土遺物 土器破片 (10)



第2節 検出遺構之出土遺物

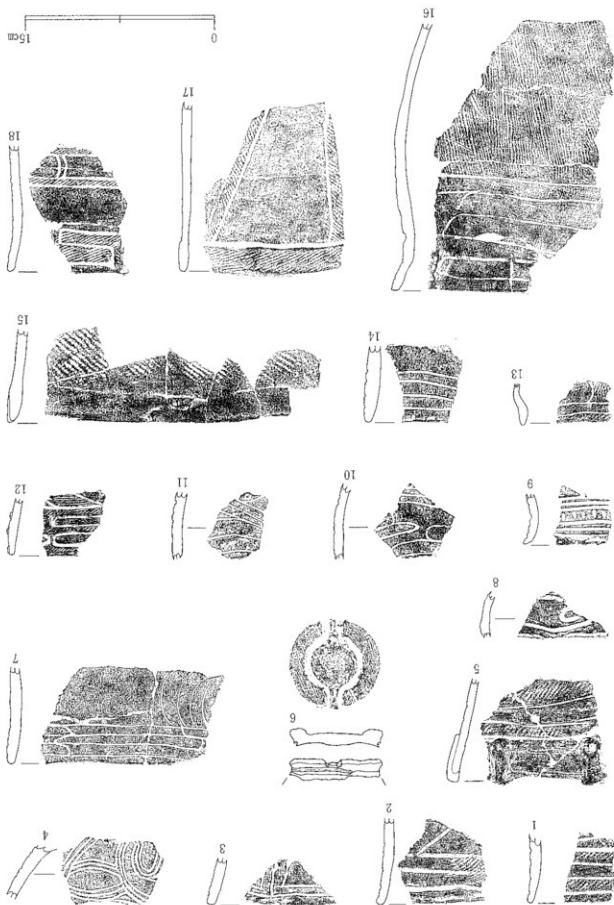
第195図 遺構内出土遺物 土器破片 (11)



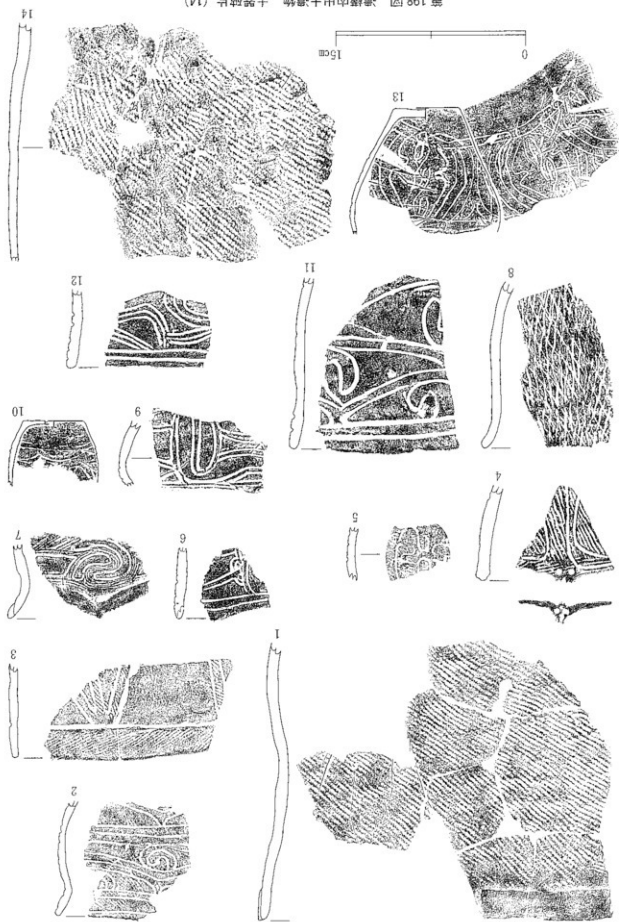


第196图 濠内出土遗物 土器破片(12)

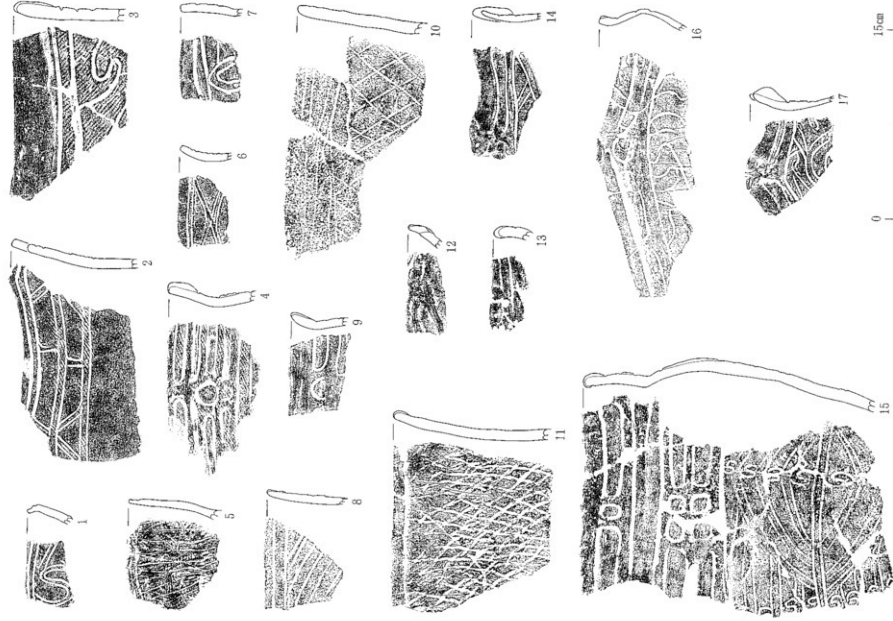
第197図 遺構内出土遺物 土器破片 (13)



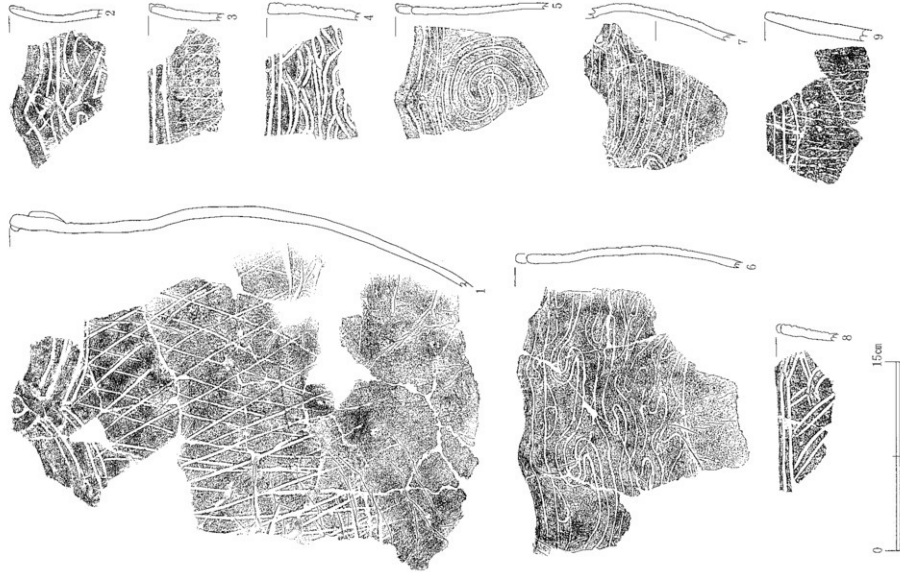
第 198 图 濠沟内出土器物 土器破片 (14)



第 2 部 濠沟内出土器物



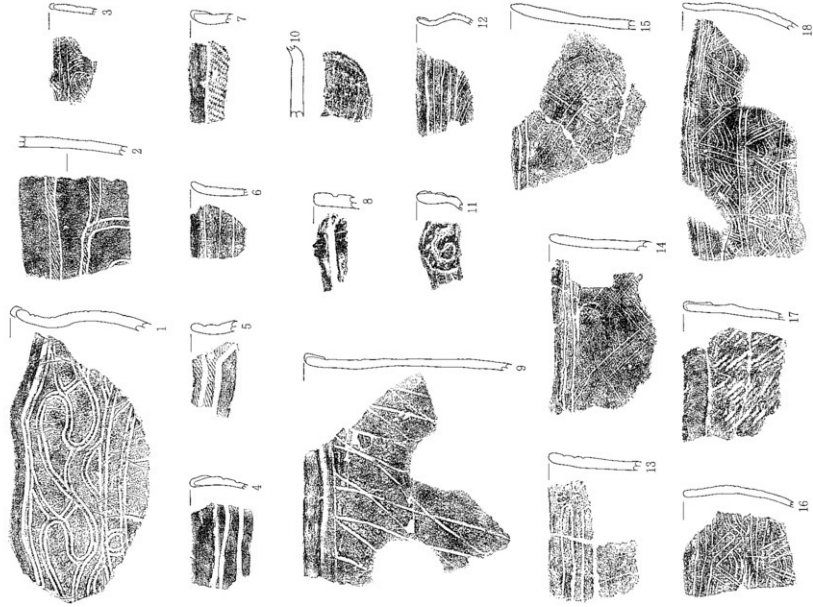
第199図 遺構内出土遺物 土器破片 (15)



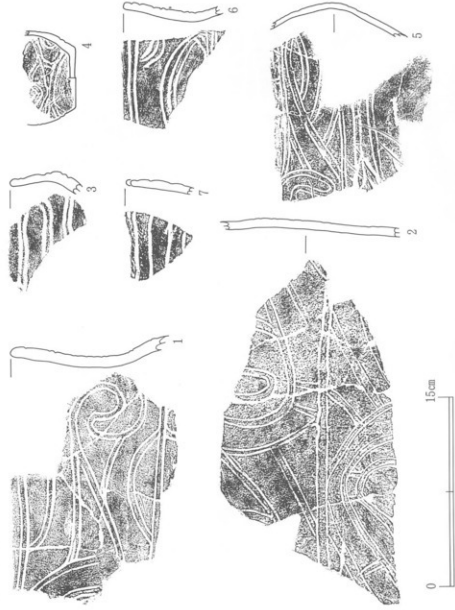
第 200 図 遠構内出土遺物 土器破片 (16)

第201図 遺構内出土遺物 土器破片 (17)



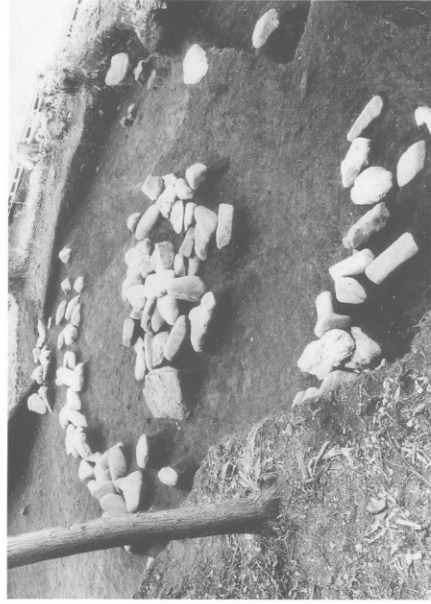


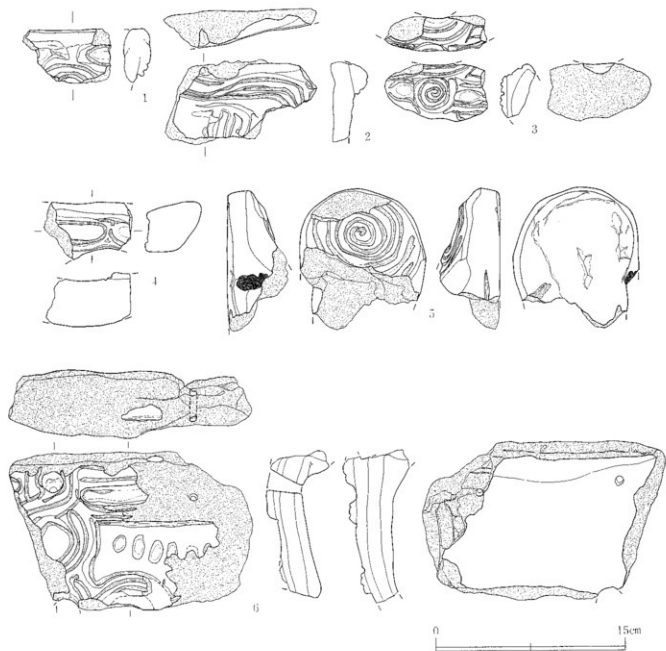
第202圖 遺構内出土遺物 土器破片 (18)



第203図 遺構内出土遺物 土器破片 (19)

S.O.563 配石遺構 (南東から)





第204図 遺構内外出土遺物 土器破片(厚手土器)

掲載遺物一覧表(土製品・石器・石製品)

図号	遺物名	遺物番号	層位	品名	分類	備考	図号	遺物名	遺物番号	層位	品名	分類	備考
205	1	H5		乳孔土製品	-		209	8	SK_176		ヒュンヤム土器	-	内装
205	2	MT 71		陶器土製品*	-		209	9	SK_176		ヒュンヤム土器	-	
205	3	SK_14		動物形土製品	-		209	10	SK_215		滑石土製品	他	
205	4	SK_288		動物形土製品	-		209	11	SK_135	RF1	滑石土製品	他	
205	5	MS 72	内装(ヘリト)	動物形土製品	-	※、ヒョウタン線	209	12	SK_619		滑石土製品	他	
205	6	SI 21		動物形土製品	-		209	13	SK_617		滑石土製品	他	
205	7	NO 25		乳孔土製品	-		209	14	SK_508		滑石土製品	他	
205	8	NA 70		動物形土製品	-		209	15	SK_286		滑石土製品	他	
206	1	内装(下) 1209		三角形土製品	-	NA70	210	1	SK_104	E77	滑石土製品	D	NM74 E 内装(下)と結合
206	2	SI 31	A/B	三角形土製品	-	NA70	210	2	SK_469		土器	-	
206	3	SK 39	層上	三角形土製品	-		210	3	SK_142		土器	-	ユスツワット
206	4	SK_452	層上	三角形土製品	-	MC70	210	4	SK_14	RF046	滑石土製品	Aa	
206	5	SK_459		三角形土製品	-		210	5	SI 31	NACDA_IC	滑石土製品	Ca	溝尻貝住持者
206	6	SK_31	内装(ヘリト)	三角形土製品	-		210	6	SK_28		土塊	-	他
206	7	SI 31	C層上	三角形土製品	-		210	7	SK_297		口下層	土質	他、アスツワット
206	8	SK_135	層上	三角形土製品	-		210	8	SK_404		内装土製品	Aa	
206	9	SKP 72	フタ上	三角形土製品	-		210	9	SK_248		土器	-	
206	10	内装(下) 496	G	三角形土製品	-		210	10	SK_262		E	土器	-
206	11	SK 14		三角形土製品	-		210	11	SK_252		42	土器	-
206	12	SK_138	層上(滑)	三角形土製品	-		210	12	SK_14		土器	-	
206	13	SK_14		内装土製品	-		210	13	SK_135		雑器	土質	
206	14	SI 31	C	内装土製品	-		210	14	SK_260		土塊	-	
206	15	SI 21	A/B	内装土製品	-		210	15	SI 31		土塊	-	内装土製品
206	16	SK_464	層上	内装土製品	-		210	16	SK_496		滑石土製品	Aa	
206	17	SK_469	F	内装土製品	-		210	17	SK_142		土器	-	
206	18	SI 31	A/B(層上)中	内装土製品	-		210	18	SI 31		土器	-	
206	19	SI 1	RF108	内装土製品	-		211	1	SK_29		土器	-	
206	20	SK_138	層上	内装土製品	-		211	2	SK_268	A	土器	-	
206	21	SK_245	フタ上	内装土製品	-		211	3	SK_260		土質	-	他
206	22	SK_272	層上	内装土製品	-	ND70	211	4	SK_287		口下層	土質	他、アスツワット
206	23	SK_286		内装土製品	-		211	5	SK_26		土塊	-	
206	24	SK_469	F	内装土製品	-		211	6	SK_510	RF20	土質	-	RF21と結合
206	25	SI 31	A/B上	内装土製品	-		212	1	SK_382	RF13	土質	-	NM73(層上)と結合
206	26	SK_135	層上	内装土製品	-		212	2	SK_135	RF10	土質	-	SK15RF10-21-22, SK2RF16, SK47C, NM74(ヘリト)と結合、RF10-層上と結合
207	1	SK_136	層上	内装土製品	-		213	1	NE 72		三角土製品	-	
207	2	SI 31	205(ヘリト)	内装土製品	-		213	2	NM 75		三角土製品	-	
207	3	SK 31	C/B	内装土製品	-		213	3	NA 71		三角土製品	-	
207	4	SK_469	D	内装土製品	-		213	4	RF 72		三角土製品	-	
207	5	SK_142	フタ上	内装土製品	-		213	5	NA 71		三角土製品	-	
207	6	SK_282		内装土製品	-		213	6	NA 71		三角土製品	-	
207	7	SK_282	内装(ヘリト)	内装土製品	-		213	7	NC 71		三角土製品	-	
207	8	SK_138	層上	内装土製品	-		213	8	NA 72		三角土製品	-	
207	9	SK_210		内装土製品	-		213	9	ME 71		三角土製品	-	
207	10	SK_496		内装土製品	-		213	10	SK 29	E	三角土製品	-	
207	11	SK_282		内装土製品	-		213	11	MT 72		内装土製品	-	
207	12	SK_404	層上(カ/B)	内装土製品	-		213	12	NO 74	B	内装土製品	-	
207	13	SK_272	層上	内装土製品	-	ND70	213	13	NA 71		内装土製品	-	
207	14	SK_469	F	内装土製品	-		213	14	MT 69		内装土製品	-	他
207	15	SK_280	ヘリト	内装土製品	-		213	15	RF 71	RF12	内装土製品	-	
207	16	SK_296	F	内装土製品	-		213	16	MT 69		内装土製品	-	
207	17	SK_282	F	内装土製品	-		213	17	KP 46		内装土製品	-	
207	18	SK_494	層上	内装土製品	-		213	18	KP 47		内装土製品	-	
207	19	SK_476		内装土製品	-		213	19	MM 66	1-B	内装土製品	-	
207	20	SK_142	RF07	内装土製品	-		213	20	F-P 47		内装土製品	-	
207	21	SK_142	RF07	内装土製品	-		213	21	KO 47		内装土製品	-	
207	22	SK 494		内装土製品	-		213	22	HS		内装土製品	-	他
207	23	SK_494	層上(カ/B)	内装土製品	-		213	23	NO 71	B	内装土製品	-	
207	24	SK_170		内装土製品	-		214	1	MT 72	RF04	滑石土製品	他	
207	25	SK_136	RF13	内装土製品	-		214	2	NO 79	RF 9	滑石土製品	他	
207	26	SK_272	RF07	内装土製品	-		214	3	SK 74		滑石土製品	他	
207	27	SK 69		内装土製品	-		214	4	NR 70	RF 9	滑石土製品	他	
208	1	SI 40		三角土製品	-		214	5	MT 72		滑石土製品	-	
208	2	SK_282		三角土製品	-		214	6	MT 72		滑石土製品	-	
208	3	SK_282		三角土製品	-		214	7	MT 73		滑石土製品	-	
208	4	SK_135		三角土製品	-		214	8	RF 26		滑石土製品	-	
208	5	SK_496	RF1	三角土製品	-	他	214	9	MT 66		滑石土製品	-	
208	6	SK_412		三角土製品	-	他	214	10	MT 72		滑石土製品	-	
208	7	SK_135		三角土製品	-	他	214	11	MS 71		滑石土製品	-	
208	8	SK_449	層上(カ/B)	三角土製品	-	他	214	12	MT 66		滑石土製品	-	
208	9	SK 69		三角土製品	-	他	214	13	RF 79		滑石土製品	-	
208	10	SK_550		三角土製品	-	他	214	14	RF 96		滑石土製品	-	
208	11	SI 31		三角土製品	-	他	214	15	209 90		ヒュンヤム土器	-	
208	12	SK_282	層上	三角土製品	-	他	214	16	NO 73		ヒュンヤム土器	-	
208	13	RF 108		三角土製品	-	他	214	17	SK 73		ヒュンヤム土器	-	
208	14	SI 31	D	ヒュンヤム土器	-		214	18	MT 73C	RF 9	ヒュンヤム土器	-	ヒュンヤム土器(内装)は式部化物付着
208	15	SK 170		ヒュンヤム土器	-	他	214	19	NI 25A	4-C/B	ヒュンヤム土器	-	
208	16	SK_275	内装D	ヒュンヤム土器	-		214	20	ME 71		ヒュンヤム土器	-	
208	17	SK_260		ヒュンヤム土器	-		214	21	NA 72C	RF 9	滑石土製品	Aa	
209	1	SK_784	RF07	ヒュンヤム土器	-	他	214	22	NM 79	RF 9	滑石土製品	Aa	
209	2	SK_258		ヒュンヤム土器	-		214	23	NI 26D	RF 9	滑石土製品	Aa	他
209	3	SK_494		ヒュンヤム土器	-	他	214	24	NI 27	RF 9	滑石土製品	Aa	他
209	4	RF 88		ヒュンヤム土器	-	他	214	25	NI 27	RF 9	滑石土製品	Aa	他
209	5	SK_412		ヒュンヤム土器	-		215	1	MS 71	カ/B-D/B	滑石土製品	Aa	他
209	6	SK_282	30	ヒュンヤム土器	-		215	2	SK 27		滑石土製品	D	
209	7	SK_412	RF07	ヒュンヤム土器	-								

検出番号	遺物番号	遺物名	層位	種類	分類	備考
215	5	NC 71D	ⅡC	浮彫土製品	D	
215	6	MS 70A	Ⅱb	浮彫土製品	Ab	
215	7	MC 69	Ⅱ	浮彫土製品	Ba	内面に環状凸部付
215	8	ⅡE		浮彫土製品	Ca	
215	9	KI 49		浮彫土製品	D	
215	10	MS 70C	Ⅱb	浮彫土製品	Ca	
215	11	NA 71		浮彫土製品	Ca	MR71C Ⅱa 50000L 組合
215	12	MR 72	(ⅡA)	浮彫土製品	Cb	
215	13	MF 69	(ⅡA)	浮彫土製品	Ab	
216	1	MF 70	DN1	浮彫土製品	Aa	
216	2	NR 72		浮彫土製品	Ba	
216	3	MR 69		浮彫土製品	Ba	
216	4	MS 71D	Ⅱb	浮彫土製品	Aa	
216	5	MS 72A	Ⅱb	浮彫土製品	Aa	内面に環状凸部付
216	6	MF 69		浮彫土製品	Ca	
216	7	KN 16		浮彫土製品	D	
216	8	MR 74B	Ⅱa	浮彫土製品	Ab	
216	9	NR 75	(トロ)	浮彫土製品	Aa	
216	10	NR 72	I	浮彫土製品	- 117	
216	11	MS 67	I(トロ)	浮彫土製品	- 116	
216	12	MS 71	Ⅱb	浮彫土製品	- 118	
216	13	NR 72		人面付石片	-	
216	14	MR 67		土器蓋	- Ⅱ	
217	1	NO 75		土器蓋	- *NH7b	
217	2	NR 72		土器蓋	- Ⅱ	
217	3	NR 75	Ⅱb	土器蓋	-	
217	4	NA 71		土器蓋	-	
217	5	NO 80	Ⅱa	土器蓋	-	MR69Bと組合
217	6	NR 79		土器蓋	-	
217	7	Ⅱ明		土器蓋	-	
217	8	NR 71		土器蓋	-	土器蓋部小
217	9	NK 71	Ⅱ	土器	-	土器蓋部小
218	1	MS 71	Ⅱb	土器底片	- 120	
218	2	MR 72		ヘリコ土器蓋	- 両面 (MS72)	
218	3	MR 72		土器	- Ⅱ	
218	4	NR 69		土器	-	
218	5	NA 71		土器	-	円筒状土製品
218	6	MT 71		土器	-	円筒状土製品
219	1	MT 72		土器	-	
219	2	NR 72		土器	-	
219	3	MT 71		土器	- Ⅱ	
219	4	MT 74		土器	-	
219	5	MR 68		土器	-	
219	6	NR 72		土器	-	
219	7	MR 72	Ⅱb	土器	-	
219	8	MR 72		土器	-	
219	9	MR 68		土器	-	両面削部有り
219	10	MR 71		土器	-	
220	1	MT 72	Ⅱa	環状石門土器	- 125	
220	2	MR 72		土器	-	
220	3	MR 70		土器	-	
220	4	MT 72		土器	-	
220	5	MS 69	A	土器	-	MS69Aと組合
220	6	MR 68		土器	-	Ⅱ、両面削部有り
220	7	MS 72	CVa	土器	-	Ⅱ、両面削部有り

検出番号	遺物番号	遺物名	層位	種類	分類	備考
222	6	SK 136		石鏡	A	
222	7	SK 66		石鏡	B	
222	8	SK 109	F	石鏡	C	
222	9	SK 292	E	石鏡	A	
222	10	SK 514		石鏡	A	
222	11	SK 28		石鏡	A	
222	12	SK 20		石鏡	A	
222	13	SK 31		石鏡	A	
222	14	SK 208	A Ⅱ3	石鏡	B	
222	15	SK 288	A G	石鏡	B	
222	2	SK 287	C 40	石鏡	B	
222	3	SK 102		石鏡	B	
222	4	SK 31		石鏡	D	
222	5	SK 19		石鏡	D	
222	6	SK 204		石鏡	C	
222	7	SK 258		石鏡	C	
222	8	SK 31		石鏡	C	
222	9	SK 46		石鏡	D	大鏡
222	10	SK 108		石鏡	C	
224	1	SK 31		石鏡	B	
224	2	SK 254		石鏡	B	
224	3	SK 136		石鏡	B	
224	4	SK 31		石鏡	F	
224	5	SK 31		石鏡	F	
224	6	SK 292	I	石鏡	D	
224	7	SK 252		石鏡	F	
224	8	SK 136		石鏡	F	
224	9	SK 136		石鏡	F	
224	10	SK 136		石鏡	F	
224	11	SK 136		石鏡	F	
224	12	SK 204		石鏡	F	
224	13	SK 31		石鏡	A	小
225	4	P 198		鏡蓋	A	
225	5	SK 204		鏡蓋	A	
225	6	SK 145		鏡蓋	A	小
225	7	SK 35		鏡蓋	A	
225	8	SK 112		鏡蓋	A	
225	9	SK 31		鏡蓋	A	
225	10	SK 20		鏡蓋	A	
225	11	SK 39		鏡蓋	B	
226	1	SK 204		鏡蓋	A	
226	2	SK 26		鏡蓋	B	
226	3	SKP 295		鏡蓋	B	
226	4	SK 20		鏡蓋	C	
226	5	SK 31		鏡蓋	A	
226	6	SK 175		鏡蓋	B	
226	7	SK 46		鏡蓋	C	
226	8	SK 110		鏡蓋	C	
226	9	SK 31		鏡蓋	C	
227	1	SK 286		鏡蓋	C	アスファルト
227	2	SK 31		鏡蓋	A	
227	3	SK 619		鏡蓋	A	
227	4	SK 208		鏡蓋	A	
227	5	SK 175		鏡蓋	A	大鏡
227	6	SK 31		鏡蓋	A	
227	7	SK 215		鏡蓋	A	
227	8	SK 272		鏡蓋	A	
227	9	SK 46		鏡蓋	A	
227	10	SK 411		鏡蓋	B	
227	11	SK 236		鏡蓋	B	
227	12	SK 619		鏡蓋	B	
227	13	SK 619		鏡蓋	B	
227	14	SK 31		鏡蓋	C	大鏡
228	1	SK 61		鏡蓋	B	大鏡
228	2	SK 479		鏡蓋	B	大鏡
228	3	SK 482		鏡蓋	B	大鏡
228	4	SK 486		鏡蓋	C	中鏡
228	5	SK 142		鏡蓋	D	大鏡
228	6	SK 28	Ⅱ上	鏡蓋	A	
228	7	SK 46		鏡蓋	A	両面削部
228	8	SK 604		鏡蓋	B	
228	9	SK 190		鏡蓋	A	両面削部
228	10	SK 480		鏡蓋	A	両面削部
228	11	SK 46		鏡蓋	A	両面削部
229	1	MR 70	I	1/4ワンツェン石鏡	-	
229	2	MR 71	Ⅱトロ	1/4ワンツェン石鏡	-	
229	3	SK 80	I	石鏡	A	
229	4	SK 31	I	石鏡	A	
229	5	MR 75	Ⅱb	石鏡	A	両面削部
229	6	KI 48		1/4ワンツェン石鏡	-	
229	7	KI 46		1/4ワンツェン石鏡	-	
229	8	KI 46		1/4ワンツェン石鏡	-	
229	9	NA 72		石鏡	B	
229	10	MR 67		石鏡	D	
229	11	MR 70		石鏡	D	両面削部
229	12	MR 72		石鏡	D	
229	13	NA 71		石鏡	D	
229	14	NA 71		石鏡	D	

検出番号	遺物番号	遺物名	層位	種類	分類	備考
221	1	SK 28	北館下瓦	トランツェン石鏡	-	
221	2	SK 291		トランツェン石鏡	-	
221	3	SK 601	BQ2	石鏡	B	アスファルト
221	4	SK 292		トランツェン石鏡	-	
221	5	SK 29		石鏡	D	アスファルト
221	6	SK 97		石鏡	D	アスファルト
221	7	SK 478		石鏡	D	アスファルト
221	8	SK 919	C Ⅱ上	石鏡	D	アスファルト
221	10	SK 31		石鏡	D	
221	11	SK 601	BQ1	石鏡	C	
221	12	SK 619	BQ Ⅱ上	石鏡	E	
221	13	SK 608		石鏡	D	
221	14	SK 477		石鏡	D	
221	15	SK 607		石鏡	C	
221	16	SK 598	Ⅱ上40	石鏡	C	
221	17	SK 51		石鏡	B	両面削部・心付付
221	18	SK 11		石鏡	A	
221	19	SK 31		石鏡	B	
221	20	SK 31		石鏡	A	
221	21	SK 142		石鏡	B	
221	22	SK 506		石鏡	B	
221	23	SK 31		石鏡	D	両面削部
221	24	SK 31		石鏡	D	
221	25	SK 31		石鏡	D	
221	26	SK 31		石鏡	D	
221	27	SK 31		石鏡	D	
221	28	SK 31		石鏡	D	
221	29	SK 31		石鏡	D	
221	30	SK 31		石鏡	D	
221	31	SK 31	A	石鏡	C	
221	32	SK 31		石鏡	D	

第4章 調査の記録

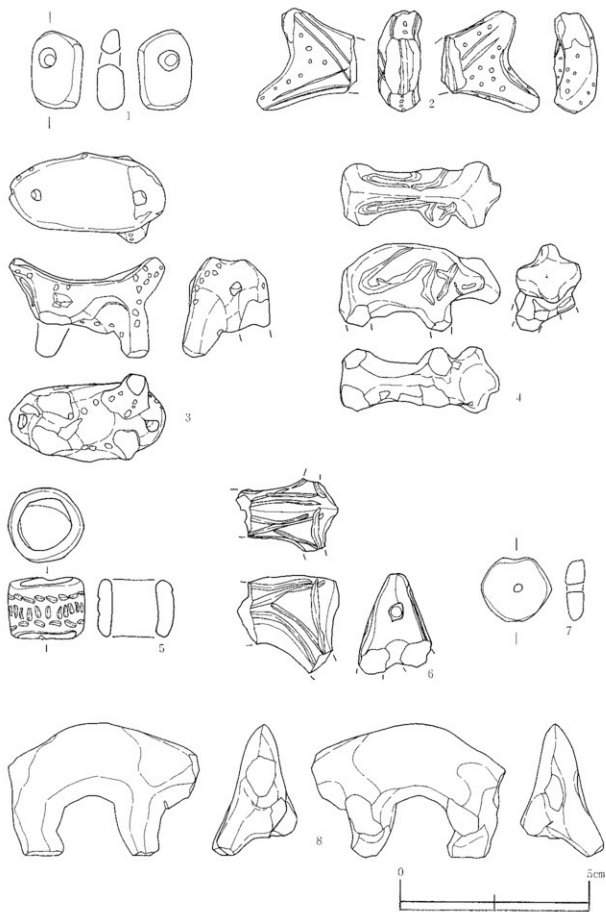
測線	測線番号	層号	層名	地質	地質	地質
228	15	IS	石炭	D		
228	15	MR 20	砂層	D		
229	15	MR 24	砂層	D	アスファルト	
229	17	MR 75	砂層	D		
229	18	MR 69	砂層	D	アスファルト	
229	19	MR 70	砂層	D	アスファルト	
229	20	MR 67	砂層	D	アスファルト	
229	21	MR 66	砂層	D		
229	22	MR 68	砂層	D		
229	23	MR 66	砂層	D		
229	24	MR 79	砂層	D	アスファルト	
229	25	MR 71	砂層	D		
229	26	MR 72	砂層	D		
229	27	MR 68	砂層	D		
229	29	MR	砂層	D		
229	29	MR 66	砂層	D		
229	30	MR 66	砂層	D		
229	31	MR 74	砂層	D		
230	1	MR 76	砂層	D		
230	2	MR 76	砂層	D		
230	3	MR 72	砂層	D		
230	4	MR 65	砂層	D	アスファルト	
230	5	MR 72	砂層	E	アスファルト, 充填	
230	6	MR 70	砂層	A		
230	7	MR 76	砂層	A	充填	
230	8	MR 69	砂層	A		
230	9	MR 66	砂層	A		
230	10	MR 67	砂層	A	充填	
230	11	MR 69	砂層	A		
230	12	MR 69	砂層	A		
230	13	MR 21A	砂層	B		
230	14	MR 67	砂層	B		
230	15	MR 20C	砂層	B		
230	16	MR 20K	砂層	B		
230	17	MR 20K	砂層	B		
230	18	MR 20	砂層	B		
230	19	MR 68	砂層	B		
230	20	MR 67	砂層	B		
230	21	MR 20C	砂層	B		
230	22	MR 20K	砂層	C		
230	23	MR 770	砂層	C		
230	24	MR 69	砂層	C	充填	
230	25	MR 71	砂層	C		
231	1	MR 24D	砂層	C		
231	2	MR 72	砂層	C		
231	3	MR 20C	砂層	C		
231	4	MR 21A	砂層	B		
231	5	MR 76	砂層	D		
231	6	MR 69	砂層	A	充填	
231	7	MR 65	砂層	A	充填	
231	8	MR 72	砂層	D		
231	9	MR 21A	砂層	D		
231	10	MR 76	砂層	D		
231	11	MR 76	砂層	D		
231	12	MR 74	砂層	D		
231	13	MR 70	砂層	D	充填	
231	14	MR 67	砂層	D		
231	15	MR 68	砂層	A	充填, アスファルト	
231	16	MR 20K	砂層	A		
231	17	MR 67	砂層	A	充填	
231	18	MR 71	砂層	A	充填	
232	1	MR 74	砂層	A	充填	
232	2	MR 69	砂層	A		
232	3	MR 69	砂層	A		
232	4	MR 75	砂層	A		
232	5	MR 71	砂層	A		
232	6	MR 71	砂層	B		
232	7	MR 68	砂層	B		
232	8	MR 20K	砂層	B		
232	9	MR 67	砂層	B		
232	10	MR 67	砂層	B		
232	11	MR 70	砂層	B		
232	12	MR 70	砂層	C		
232	13	MR 66	砂層	C		
232	14	MR 75	砂層	C		
232	15	MR 71	砂層	C		
232	16	MR 71	砂層	C		
232	17	MR 69	砂層	C	充填	
232	18	MR 69	砂層	C	充填	
232	19	MR 72	砂層	C		
232	20	MR 71	砂層	C		
232	21	MR 66	砂層	C		
232	22	MR 66	砂層	C		

測線	測線番号	層号	層名	地質	地質	地質
234	1	MR 72B	砂層	B		
234	2	MR 74	砂層	C		
234	3	MR 72	砂層	C		
234	4	MR 72	砂層	C		
234	5	MR 72B	砂層	C		
234	6	MR 70	砂層	C		
234	7	MR 70	砂層	C		
234	8	MR 72	砂層	C		
234	9	MR 67	砂層	C		
234	10	MR	砂層	C		
234	11	MR 80	砂層	C		
234	12	MR 71D	砂層	C		
234	13	MR 75	砂層	C		
234	14	MR 75	砂層	C		
234	15	MR 72B	砂層	C		
234	16	MR 75	砂層	C		
234	17	MR 75	砂層	C		
234	18	MR 75	砂層	C		
234	19	MR 75	砂層	C		
234	20	MR 75	砂層	C		
234	21	MR 75	砂層	C		
234	22	MR 75	砂層	C		
234	23	MR 75	砂層	C		
234	24	MR 75	砂層	C		
234	25	MR 75	砂層	C		
234	26	MR 75	砂層	C		
234	27	MR 75	砂層	C		
234	28	MR 75	砂層	C		
234	29	MR 75	砂層	C		
234	30	MR 75	砂層	C		
234	31	MR 75	砂層	C		
234	32	MR 75	砂層	C		
234	33	MR 75	砂層	C		
234	34	MR 75	砂層	C		
234	35	MR 75	砂層	C		
234	36	MR 75	砂層	C		
234	37	MR 75	砂層	C		
234	38	MR 75	砂層	C		
234	39	MR 75	砂層	C		
234	40	MR 75	砂層	C		
234	41	MR 75	砂層	C		
234	42	MR 75	砂層	C		
234	43	MR 75	砂層	C		
234	44	MR 75	砂層	C		
234	45	MR 75	砂層	C		
234	46	MR 75	砂層	C		
234	47	MR 75	砂層	C		
234	48	MR 75	砂層	C		
234	49	MR 75	砂層	C		
234	50	MR 75	砂層	C		
234	51	MR 75	砂層	C		
234	52	MR 75	砂層	C		
234	53	MR 75	砂層	C		
234	54	MR 75	砂層	C		
234	55	MR 75	砂層	C		
234	56	MR 75	砂層	C		
234	57	MR 75	砂層	C		
234	58	MR 75	砂層	C		
234	59	MR 75	砂層	C		
234	60	MR 75	砂層	C		
234	61	MR 75	砂層	C		
234	62	MR 75	砂層	C		
234	63	MR 75	砂層	C		
234	64	MR 75	砂層	C		
234	65	MR 75	砂層	C		
234	66	MR 75	砂層	C		
234	67	MR 75	砂層	C		
234	68	MR 75	砂層	C		
234	69	MR 75	砂層	C		
234	70	MR 75	砂層	C		
234	71	MR 75	砂層	C		
234	72	MR 75	砂層	C		
234	73	MR 75	砂層	C		
234	74	MR 75	砂層	C		
234	75	MR 75	砂層	C		
234	76	MR 75	砂層	C		
234	77	MR 75	砂層	C		
234	78	MR 75	砂層	C		
234	79	MR 75	砂層	C		
234	80	MR 75	砂層	C		
234	81	MR 75	砂層	C		
234	82	MR 75	砂層	C		
234	83	MR 75	砂層	C		
234	84	MR 75	砂層	C		
234	85	MR 75	砂層	C		
234	86	MR 75	砂層	C		
234	87	MR 75	砂層	C		
234	88	MR 75	砂層	C		
234	89	MR 75	砂層	C		
234	90	MR 75	砂層	C		
234	91	MR 75	砂層	C		
234	92	MR 75	砂層	C		
234	93	MR 75	砂層	C		
234	94	MR 75	砂層	C		
234	95	MR 75	砂層	C		
234	96	MR 75	砂層	C		
234	97	MR 75	砂層	C		
234	98	MR 75	砂層	C		
234	99	MR 75	砂層	C		
234	100	MR 75	砂層	C		

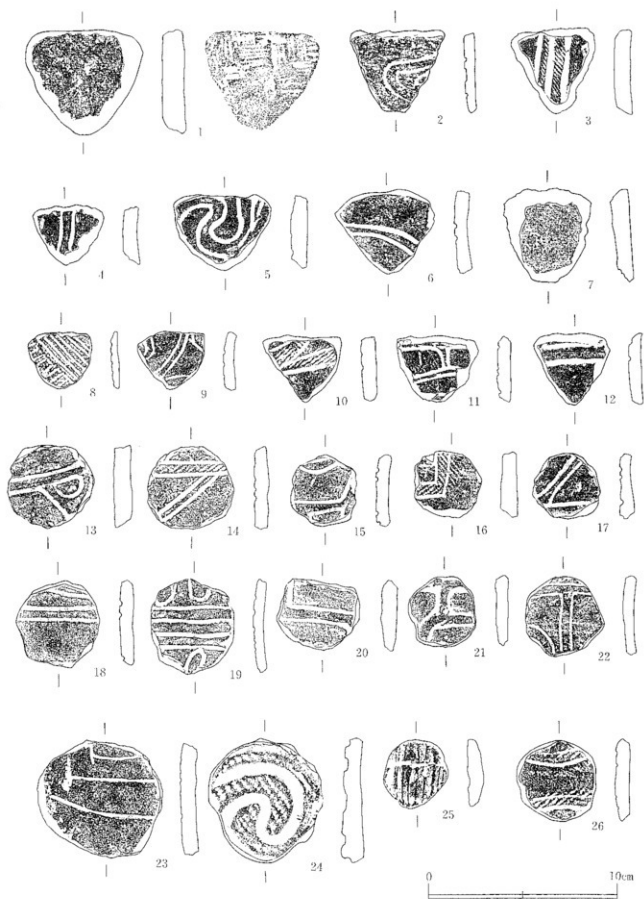
第4章 調査の記録

路線	駅名	運用番号	車種	番	種	分類	備	考
251	1	NR 72	I	二階車体	C			
254	3	MR 67	B ⁺	二階車体	A	アスファルト		
254	6	MS 70D	Bb	二階車体	A			
254	7	NP 76A		二階車体	A			
254	8	NR 75	I	二階車体	A			
254	9	NE 76		二階車体	A	塗り		
254	10	NA 67	Bb	二階車体	B			
254	11	NR 66	B ⁺	二階車体	B			
254	12	NE 70	Bb	二階車体	C			
255	1	NA 68C	Ba	二階車体	C			
255	2	NR 78	B	二階車体	C			
255	3	MR 72	I (3ト)	二階車体	C			
255	4	NG 73	Bb	二階車体	C			
255	5	NR 69A	Bb上	二階車体	A	塗り		
255	6	NR 72	I (3ト)	二階車体	A	塗り		
255	7	NR 76	B	二階車体	A	塗り		
255	8	MR 69C	Bb	二階車体	A	塗り		
255	9	NR 74	S200	二階車体	A	塗り		
255	10	NR 72A	Bc	二階車体	A	塗り		
255	11	IA	I - B	二階車体	A	塗り, アスファルト		
256	1	NA 69C	Ba	二階車体	A			
256	2	NR 76D	B ⁺	二階車体	A	塗り		
256	3	NR 76B	B	二階車体	A			
256	4	NR 73	I (3ト)	二階車体	A			
256	5	MS 70A	Bb	二階車体	A			
256	6	NR 74		二階車体	A	アスファルト		
256	7	NE 73A	Ba	二階車体	A			
256	8	MR 67	I	二階車体	A			
256	9	MR 69D	Bb	二階車体	A			
257	1	MS 72	B ⁺ L2b	二階車体	B			
257	2	MT 74C	Bb	二階車体	B			
257	3	NR 72	B	二階車体	A			
257	4	NR 76		二階車体	B	塗り, アスファルト		
257	5	NR 70D	Ba	二階車体	B			
257	6	NR 70B	Ba	二階車体	B			
257	7	NA 71	V	二階車体	B	塗り		
257	8	NR 72	I	二階車体	B	塗り(2色)		
257	9	NR 71D	Ba	二階車体	B			
257	10	NR 7		二階車体	B			
258	1	NR 29	Bb	二階車体	B			
258	2	NR 25	B	二階車体	B			
258	3	MS 72A	Bb	二階車体	B			
258	4	NR 25	I (5ト)	二階車体	B			
258	5	NR 26	B ⁺	二階車体	B			
258	6	NR 26C	B	二階車体	B			
258	7	MR 74	B ⁺	二階車体	B			
258	8	MR 71	B	二階車体	B			
258	9	NR 26C	B	二階車体	B			
259	1	NR 69	I	二階車体	C	塗り		
259	2	NR 72	I (3ト)	二階車体	C	塗り(全面)		
259	3	MS 72	Bb	二階車体	C	アスファルト		
259	4	MR 71D	Bb	二階車体	C	アスファルト		
259	5	NR 73	I	二階車体	C			
259	6	NR 74	I	二階車体	C			
259	7	NE 74A	B ⁺	二階車体	C			
259	8	NR 71	B	二階車体	C			
259	9	NA 70D	Bb	二階車体	C	アスファルト		
259	10	NR 70	Ba	二階車体	C			
259	11	NR 72	B	二階車体	C			
259	12	NR 81	Bb	二階車体	C			
260	1	NR 79	Bb	二階車体	C	耐火上塗り		
260	2	MR 68	B	二階車体	C			
260	3	NR 76	I	二階車体	C			
260	4	NR 28	B ⁺	二階車体	C			
260	5	MR 67	B	二階車体	C			
260	6	NA 69D	Ba	二階車体	C			
260	7	NR 74	5ト以上	二階車体	D	天板, 塗り		
260	8	NA 73D	B上	二階車体	D	天板, 耐火(4面部分)		
260	9	MR 72	B	二階車体	D	塗り		
260	10	NR 76A	B ⁺	二階車体	D	天板, 塗り		
260	11	MR 68	I	二階車体	D	天板, 塗り(ハシ)		
260	12	MR 74C	Ba	二階車体	D	天板, 塗り(ハシ)		
261	1	NR 73D	Bb	二階車体	D	天板		
261	2	NR 75	I	二階車体	D	天板		
261	3	MT 73	B	二階車体	D	天板(アスファルト)		
261	4	NR 69B	Bb	二階車体	D	天板		
261	5	MR 68	B	二階車体	D	天板		
261	6	NR 71	I (5ト)	二階車体	D	天板, 塗り		
261	7	MT 68	Bb	二階車体	D	天板		
261	8	NA 72	6ト	二階車体	D	天板		
261	9	NA 67D	Ba	二階車体	D	天板		
261	10	NA 69C	Ba	二階車体	D	天板		
261	11	NR 80A	B	二階車体	D	天板		
262	1	NA 70D	Bc	二階車体	D	天板		
262	2	NA 73C	Bb	二階車体	D	天板		
262	3	MT 79C	Bb	二階車体	D	天板		
262	4	MR 76	B	二階車体	D	天板		

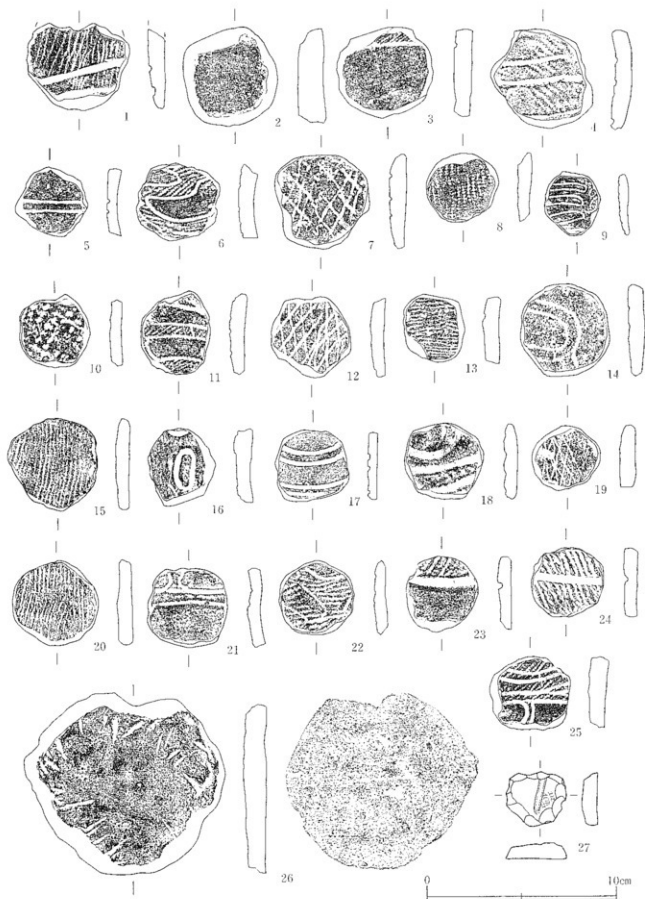
路線	駅名	運用番号	車種	番	種	分類	備	考
262	2	NR 71	I	二階車体	D			
262	3	NR 77	B ⁺	二階車体	D			
262	4	MR 72	B ⁺	二階車体	D			
262	5	NR 50		二階車体	D			
262	6	NA 72		二階車体	D			
264	1	SK 296	S10	二階車体	B	天板		
264	2	SK 31	S11	二階車体	A			
264	3	SK 29		二階車体	B			
264	4	SK 40H	S51	二階車体	B			
264	5	SK 31	S0	二階車体	B			
264	6	SK 31		二階車体	B			
264	7	SK 134	1階車体	四角	AB			
264	8	SK 495	S7	四角	AB			
264	9	SK 289	A	二階車体	B			
264	10	SK 301	S11	二階車体	AB			
265	1	SK 286	S77	四角	Ca			
265	2	SQ 154	S4	四角	Ca			
265	3	SK 282	S195	四角	Bb	ヘルメット架		
265	4	SK 282	S194	四角	Bb	ヘルメット架		
265	5	SK 644	B	四角	Bb			
265	6	SK 404	1階車体	四角	Bb			
265	7	SK 505	S20	四角	Bb			
265	8	SK 112	S-7	四角	Bb			
265	9	SK 643	理士	四角	Ca			
266	1	SJ 31	MR	二階車体	D			
266	2	SK 125		二階車体	B			
266	3	SJ 31	CG	二階車体	C			
266	4	SK 102		二階車体	B			
266	5	SJ 31	B6	二階車体	C			
266	6	SK 301	S28	二階車体	B			
266	7	SK 134		二階車体	B			
266	8	SK 135		二階車体	D	天板, アスファルト		
266	9	SK 409	S59	二階車体	-	天板		
267	1	SK 494	理士	四角	Bb+	天板		
267	2	SK 479		四角	Bb+			
267	3	SK 437	S1	四角	Ca	天板		
267	4	SK 403	S6	四角	Ca	天板		
267	5	SK 110	S80	四角	Ca	天板		
267	6	SK 475		四角	Ca	天板		
267	7	SK 282	B	四角	Ca	天板		
267	8	SK 442	S1	四角	Ca	天板		
267	9	SK 644	S 7	四角	Bb+			
267	10	NR 75	B7D	二階車体	-	天板		
268	1	MR 69	S52	二階車体	-	天板		
268	2	MR 68	CB 542	二階車体	-	天板		
268	3	MR 69	S57	二階車体	-	天板		
268	4	NR 76	S19	二階車体	-	天板		
268	5	NR 69	S18	二階車体	-	天板		
275	4	NR 1		二階車体	-	SK20		
276	4	NR 75	I	二階車体	-			



第205図 遺構内外出土遺物 土製品



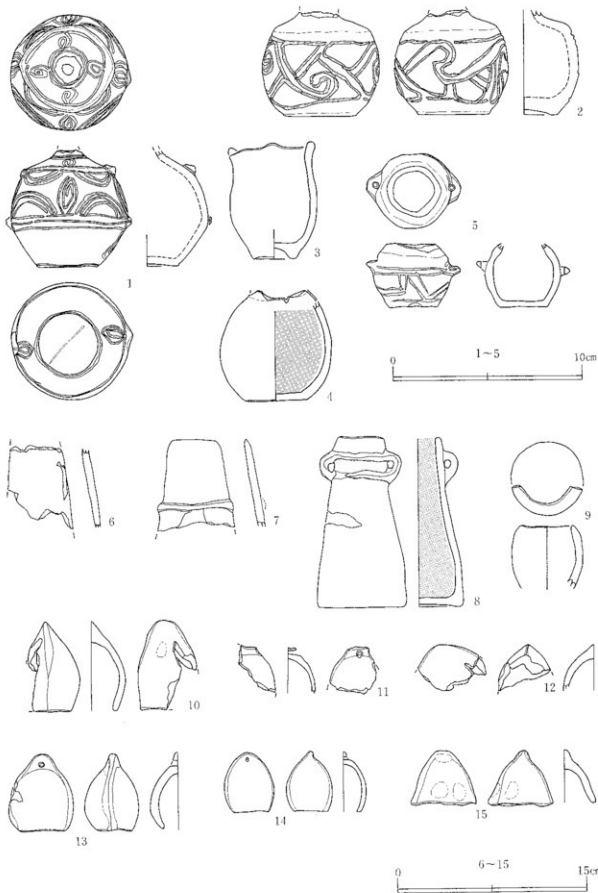
第206図 遺構内出土遺物 土製品(1)



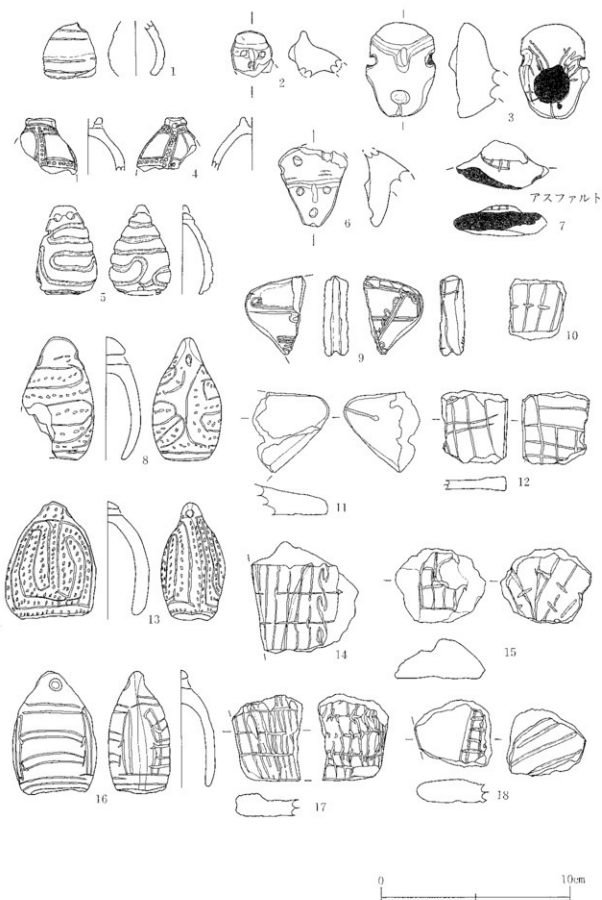
第207図 遺構内出土遺物 土製品 (2)



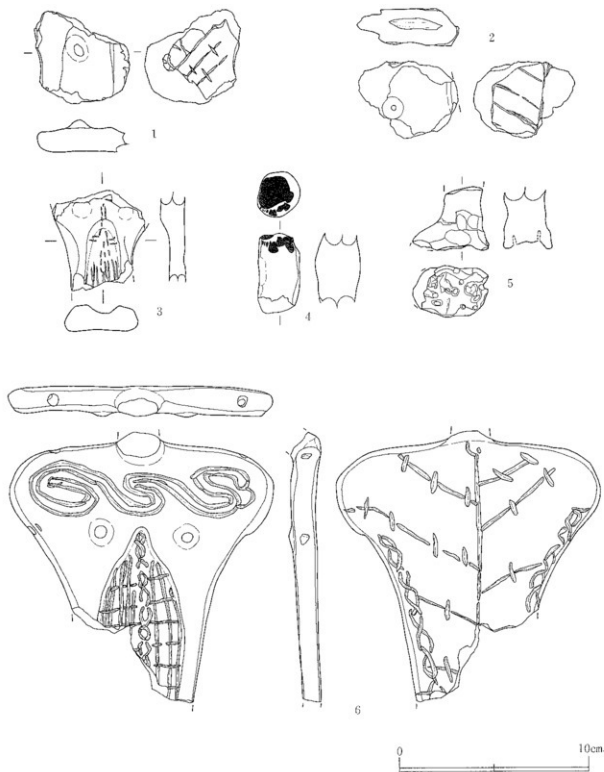
第208図 遺構内出土遺物 土製品(3)



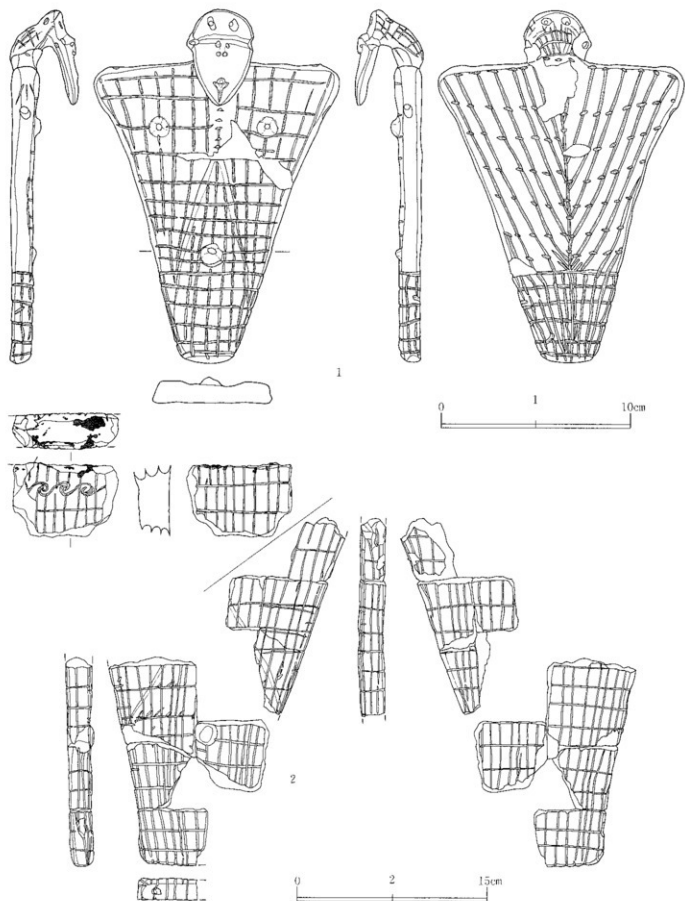
第209圖 遺構内出土遺物 土製品(4)



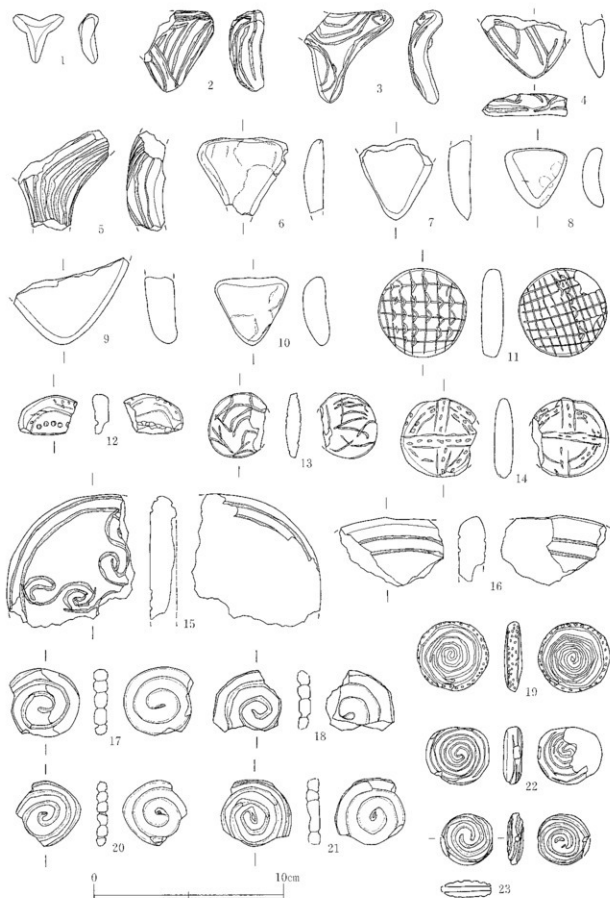
第210図 遺構内出土遺物 土製品 (5)



第211圖 遺構内出土遺物 土製品 (6)



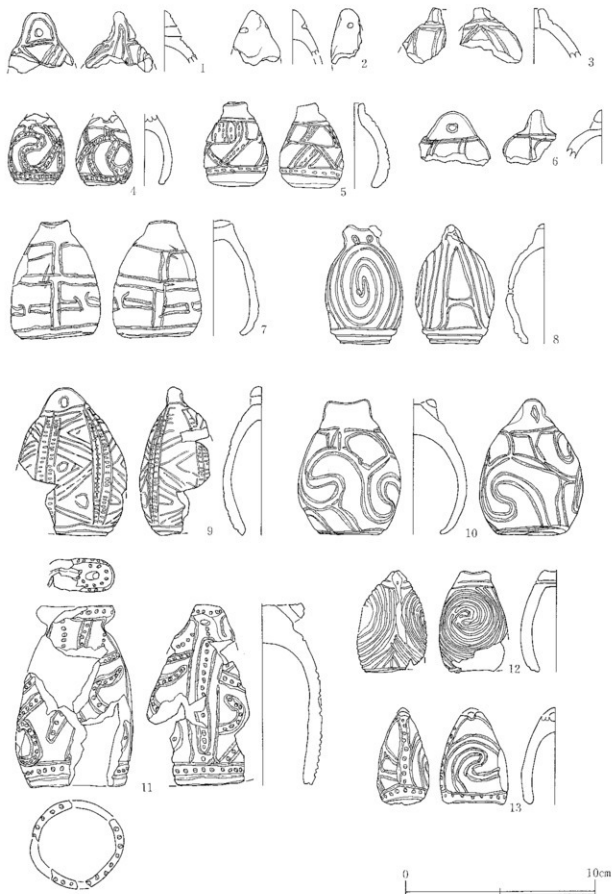
第212図 遺構内出土遺物 土製品(7)



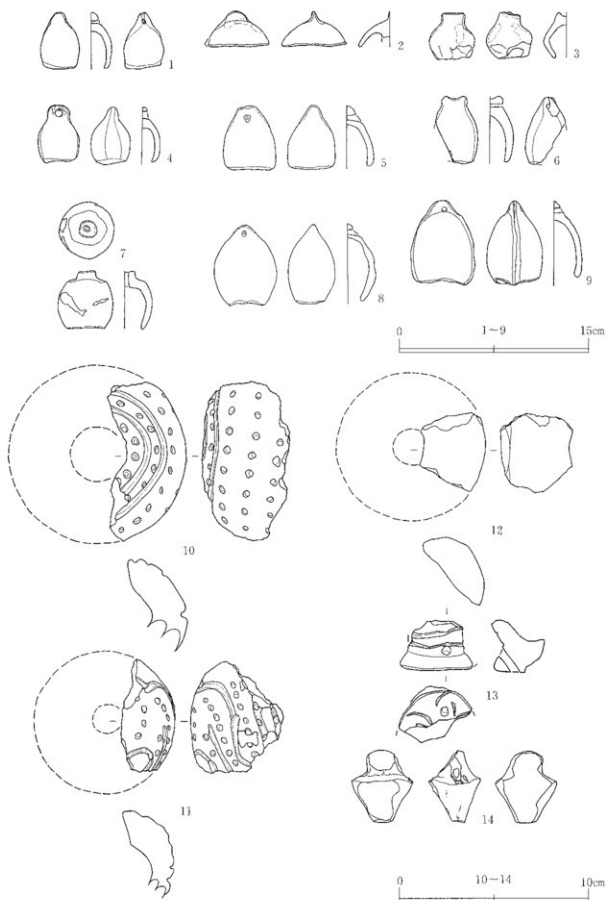
第213図 遺構内出土遺物 土製品 (8)



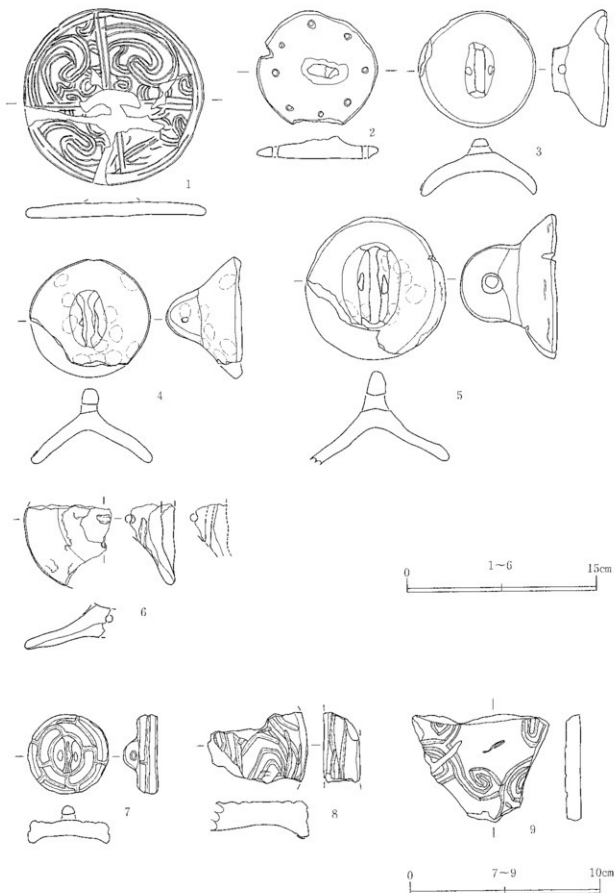
第214図 遺構外出土遺物 土製品 (1)



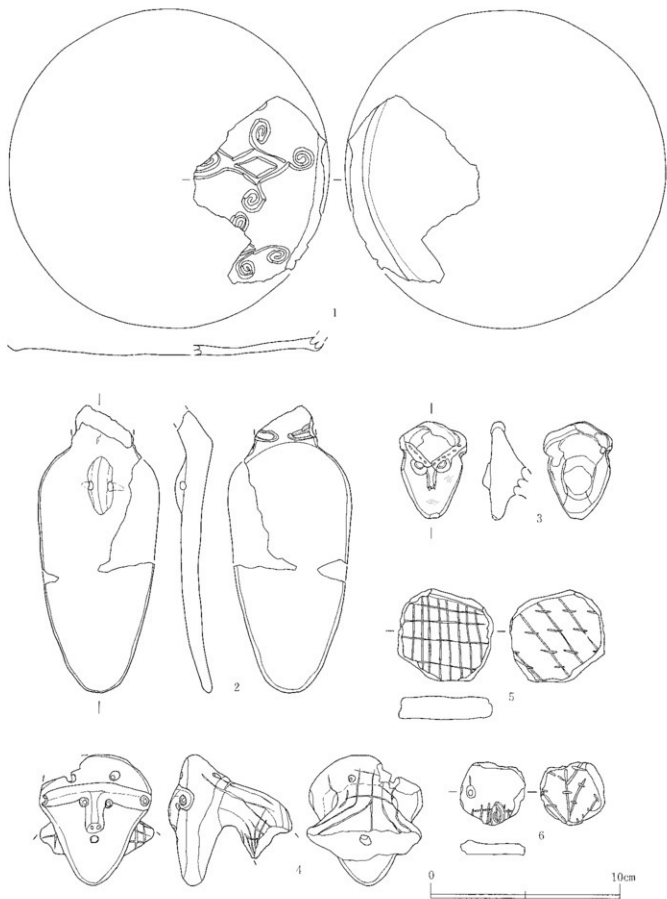
第215図 遺構外出土遺物 土製品(2)



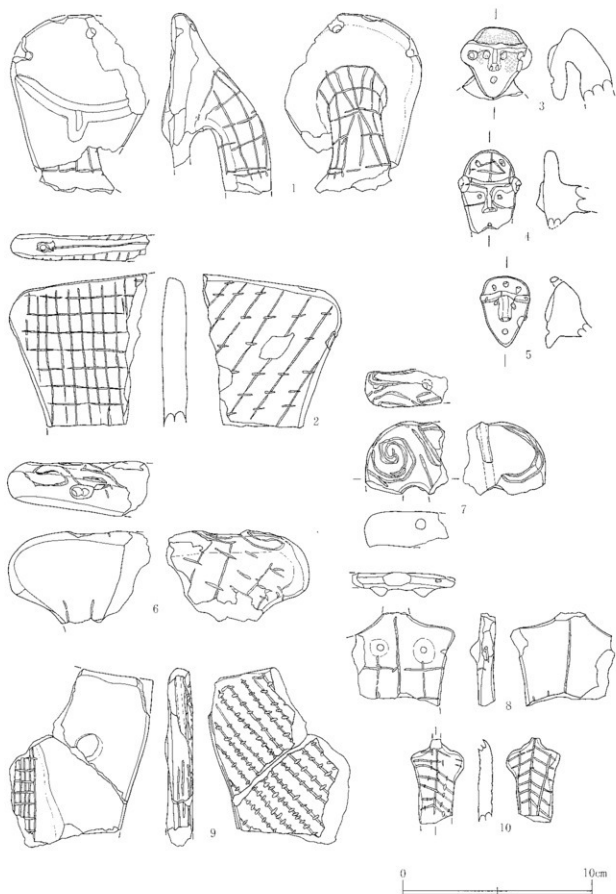
第216図 遺構外出土遺物 土製品(3)



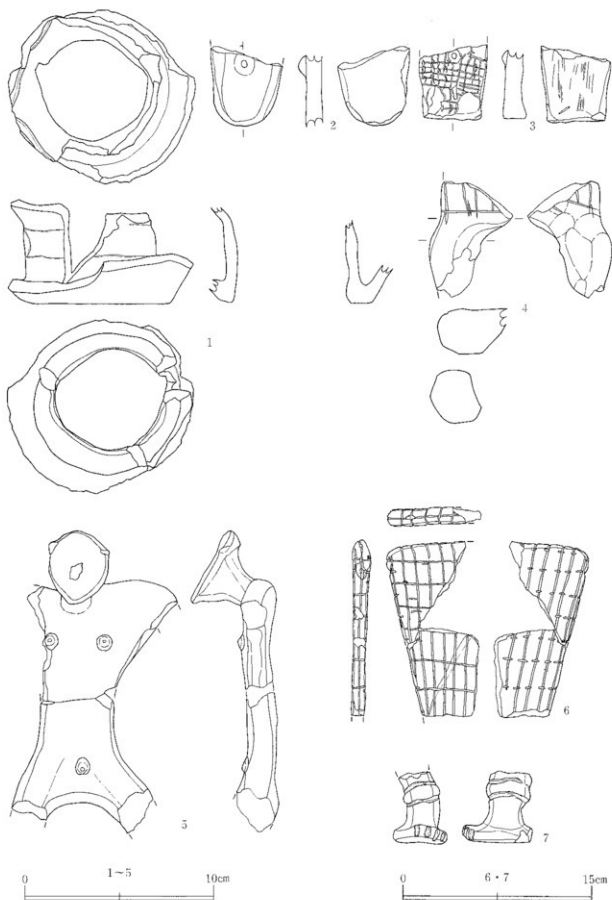
第217図 遺構外出土遺物 土製品 (4)



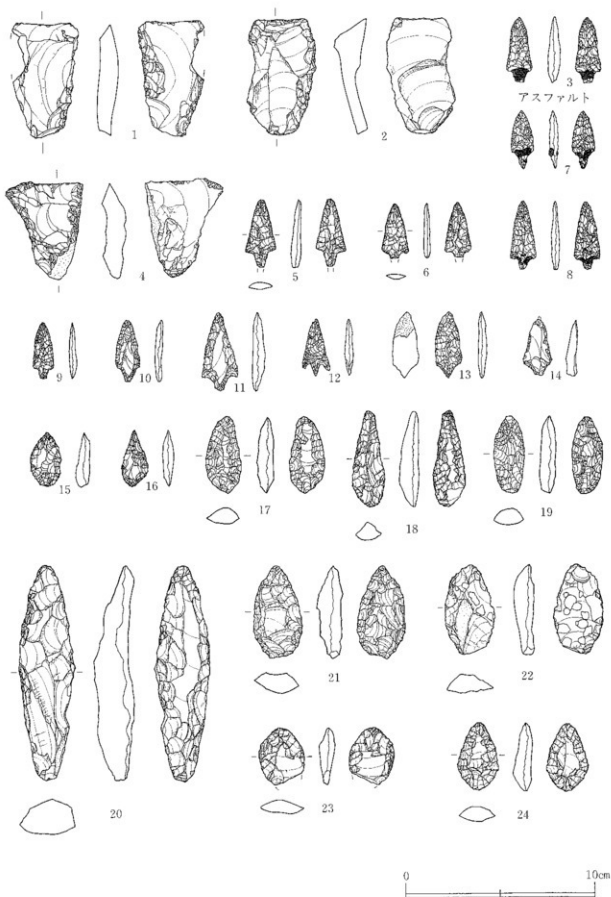
第218図 遺構外出土遺物 土製品 (5)



第219図 遺構外出土遺物 土製品 (6)



第220図 遺構外出土遺物 土製品 (7)

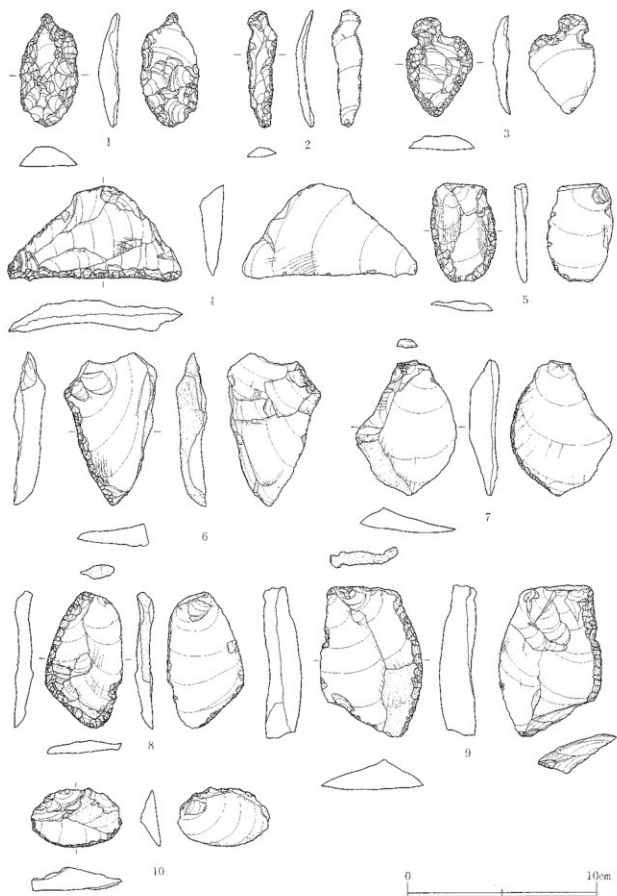


アスファルト

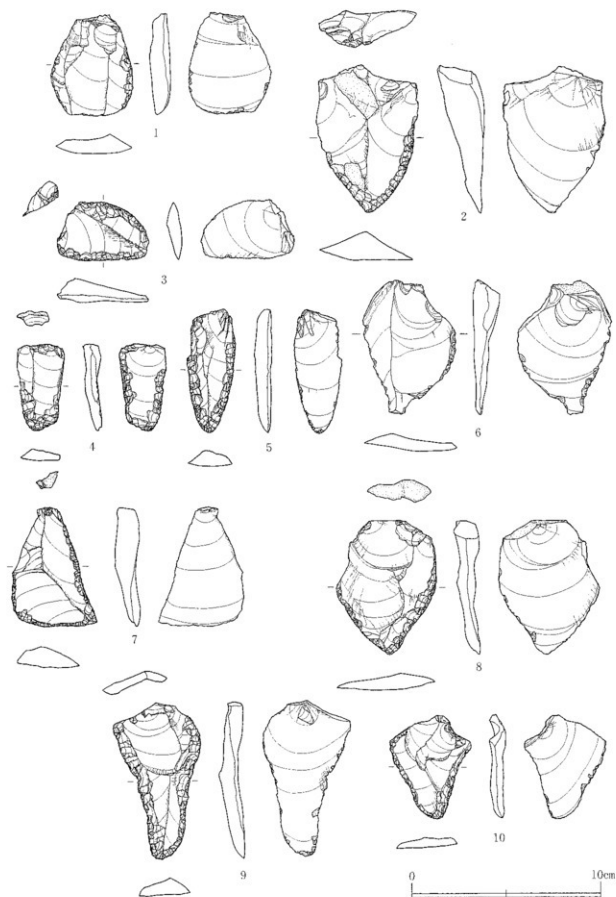
第221図 遺構内出土遺物 石器(1)



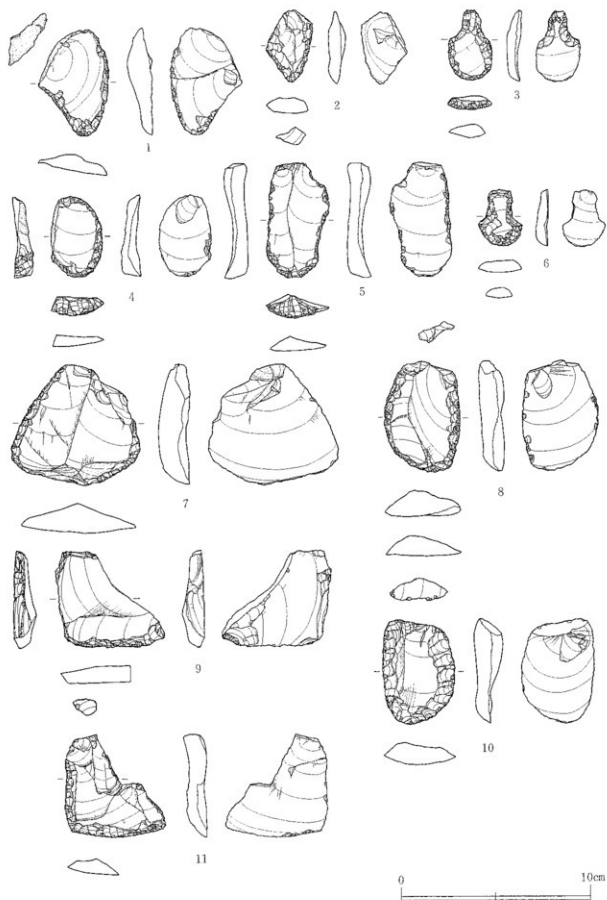
第222図 遺構内出土遺物 石器(2)



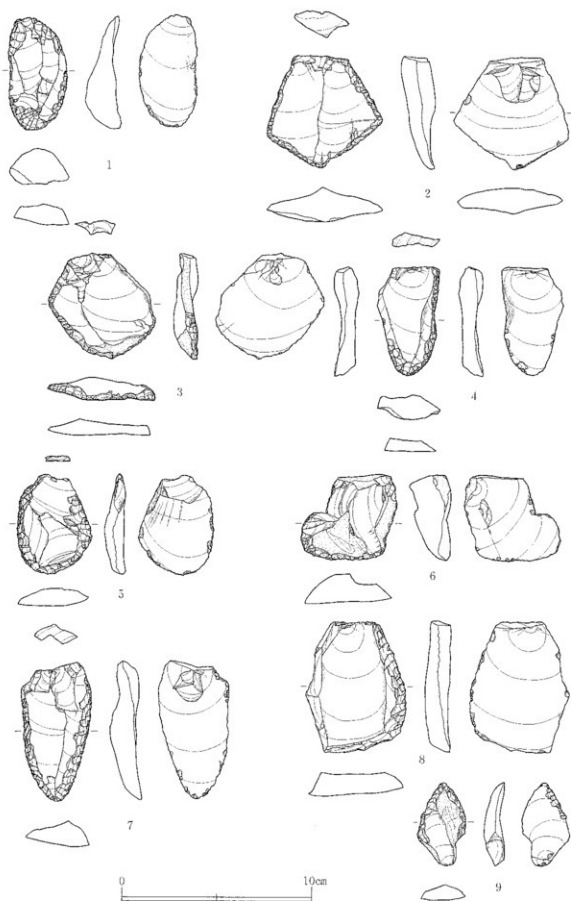
第223図 遺構内出土遺物 石器(3)



第224図 遺構内出土遺物 石器(4)



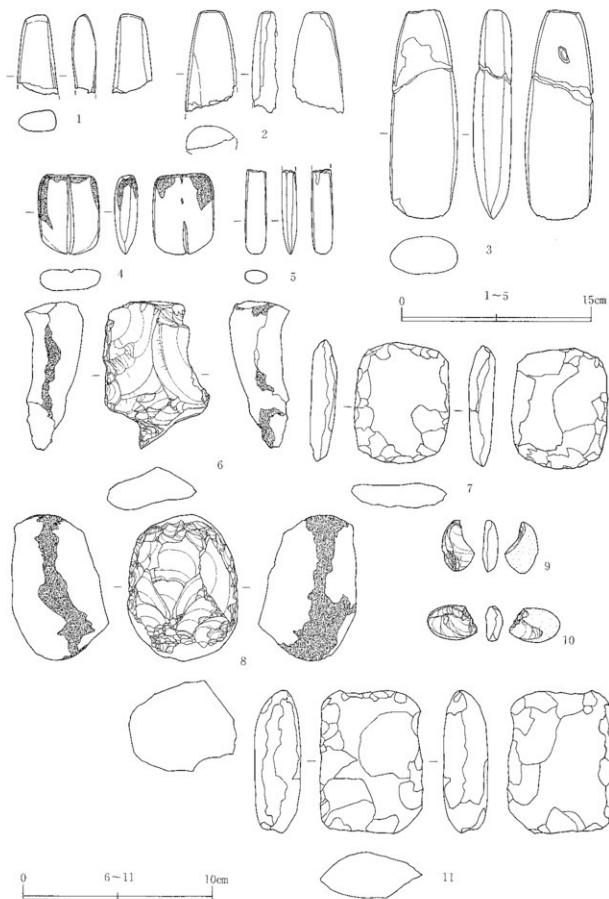
第225図 遺構内出土遺物 石器(5)



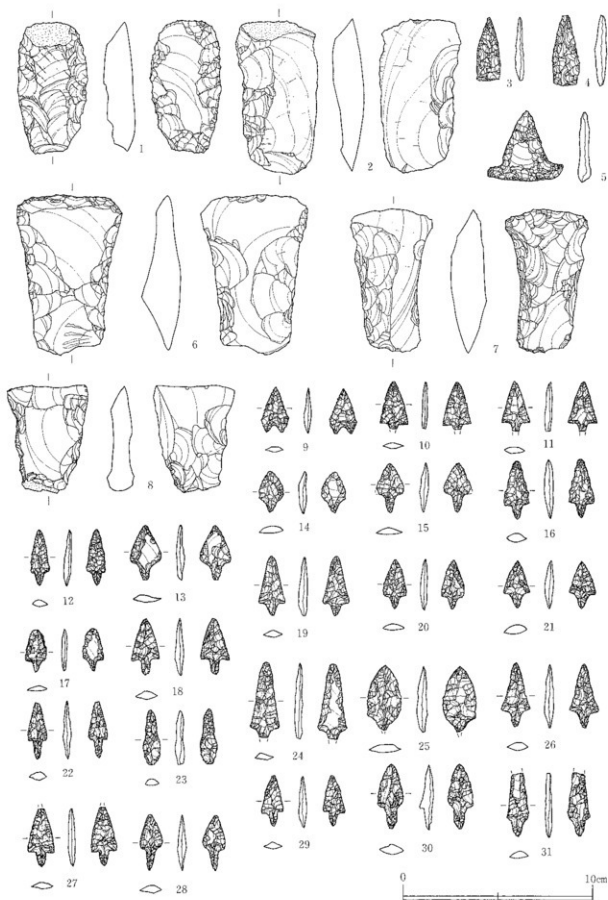
第226図 遺構内出土遺物 石器 (6)



第227図 遺構内出土遺物 石器 (7)



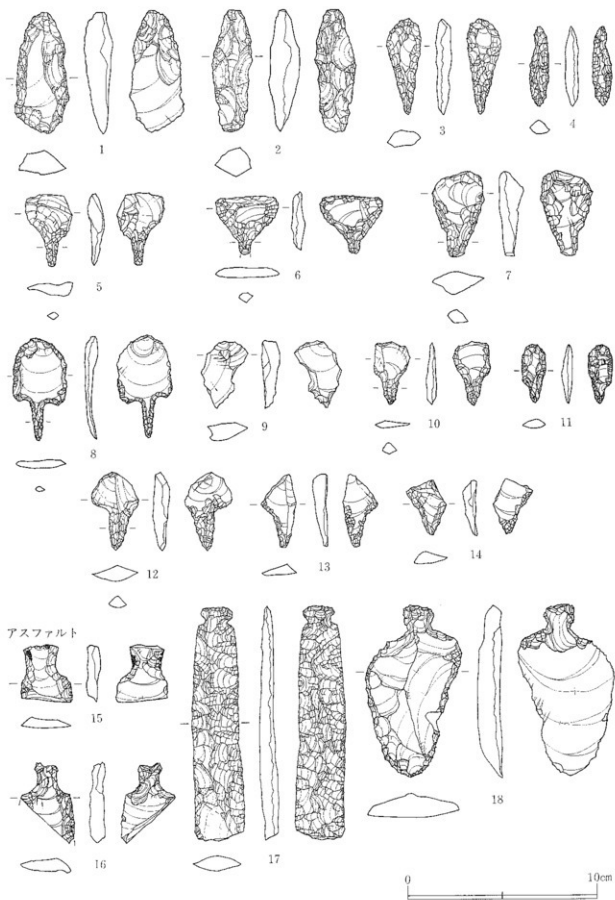
第228図 遺構内出土遺物 石器 (8)



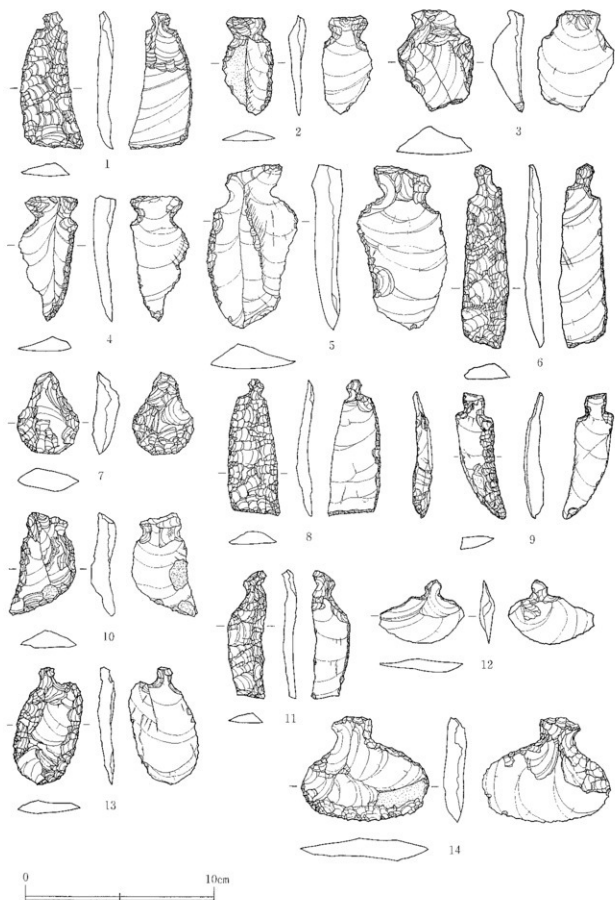
第229図 遠構外出土遺物 石器(1)



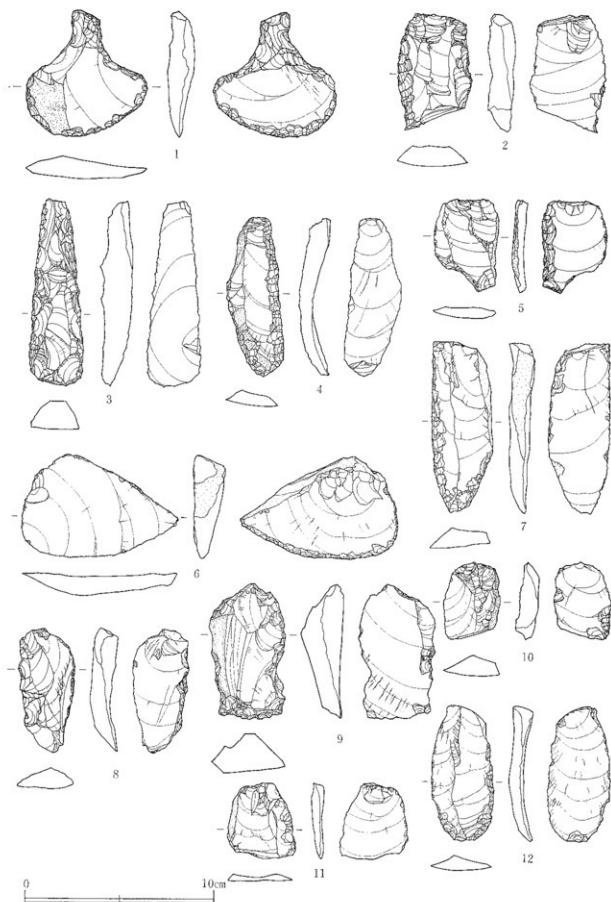
第230図 遺構外出土遺物 石器(2)



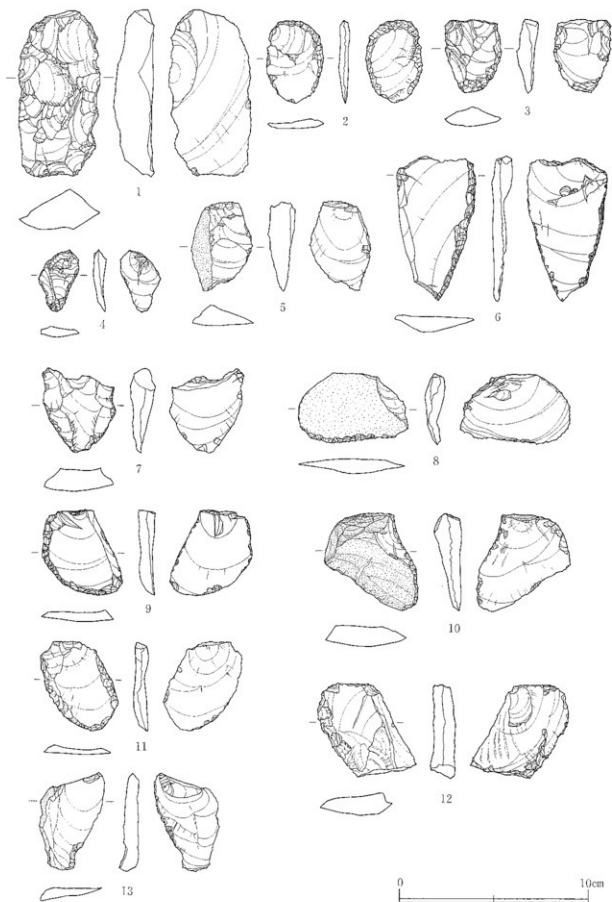
第231図 遺構外出土遺物 石器 (3)



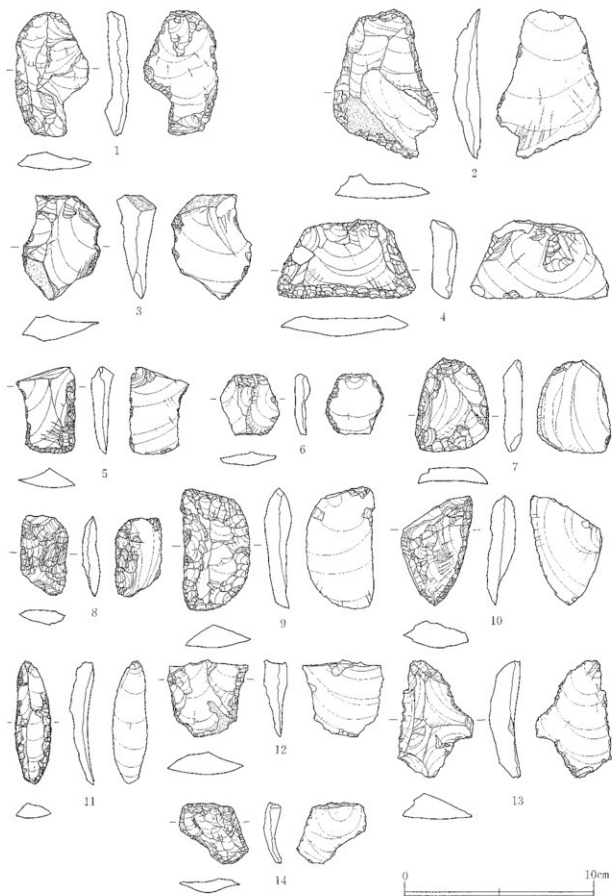
第232図 遺構外出土遺物 石器(4)



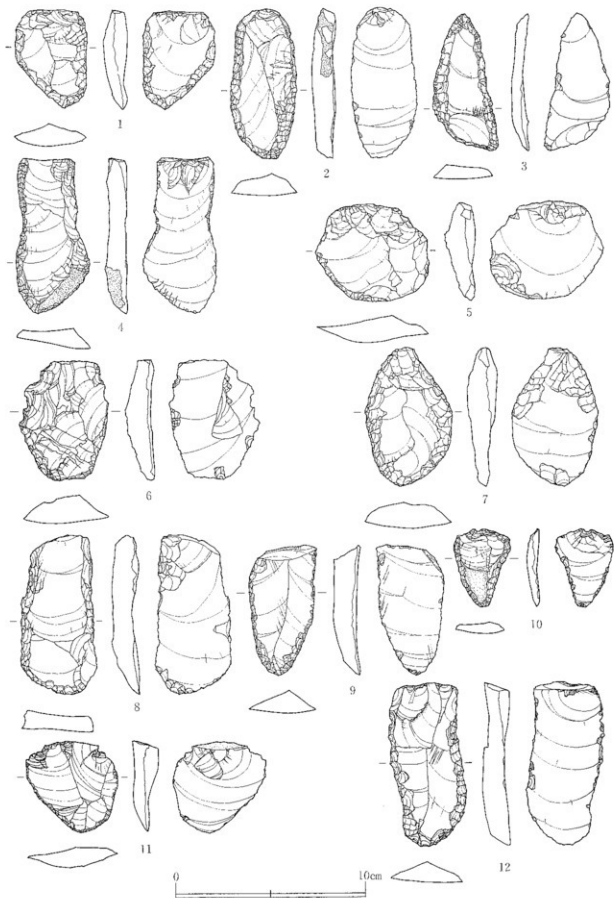
第233図 遺構外出土遺物 石器 (5)



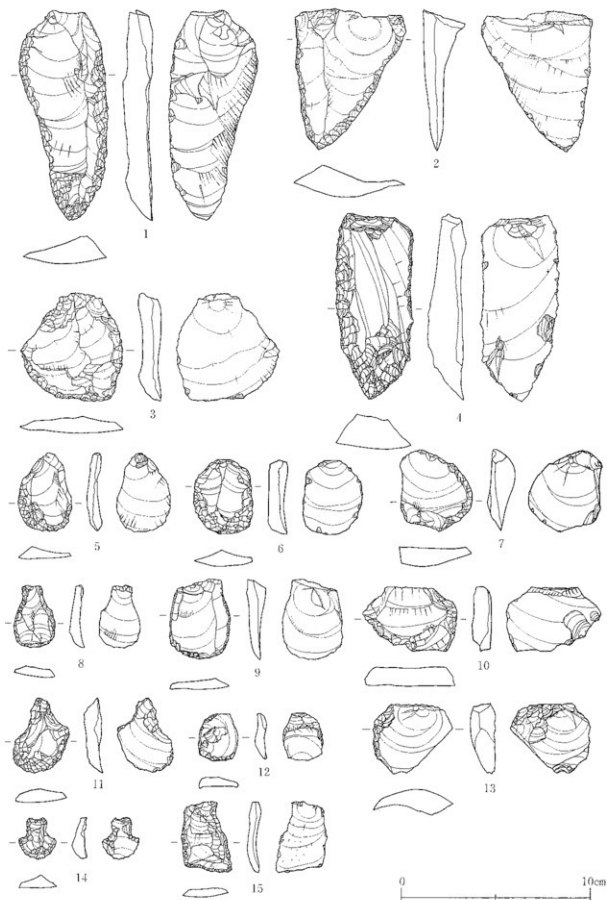
第234図 遺構外出土遺物 石器 (6)



第 235 図 遺構外出土遺物 石器 (7)



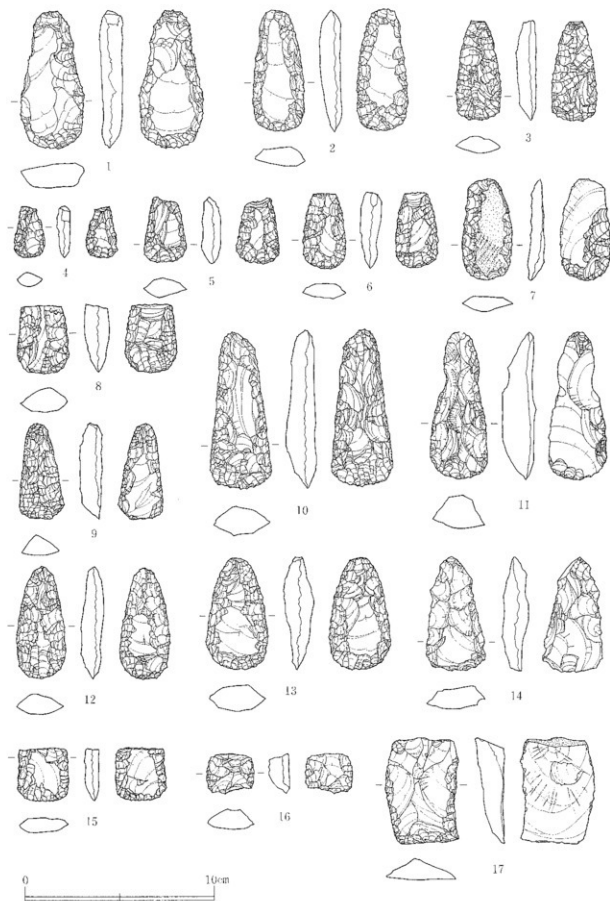
第236図 遺構外出土遺物 石器(8)



第237図 遺構外出土遺物 石器 (9)



第238図 遺構外出土遺物 石器 (10)



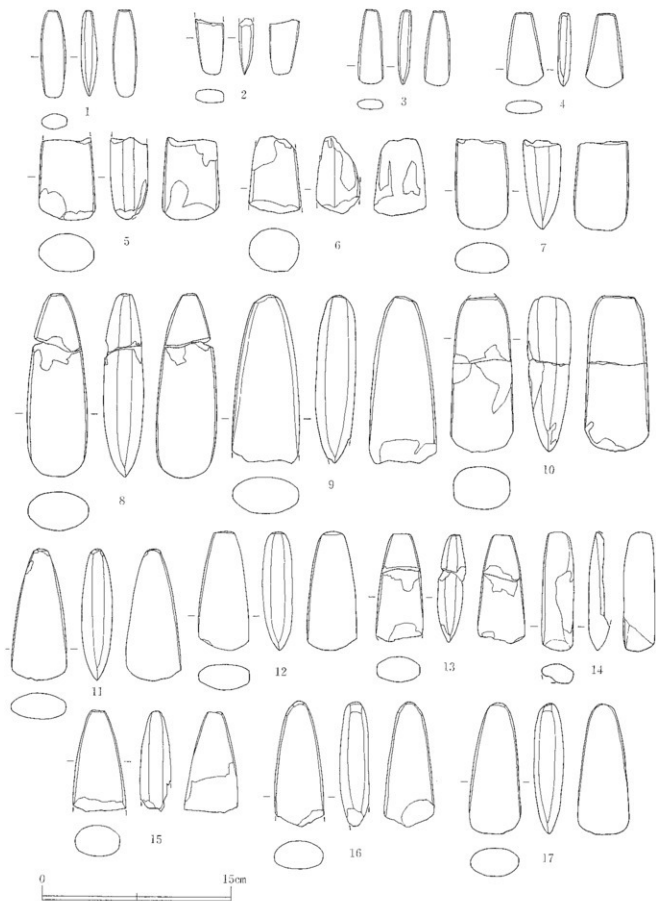
第239図 遺構外出土遺物 石器 (11)



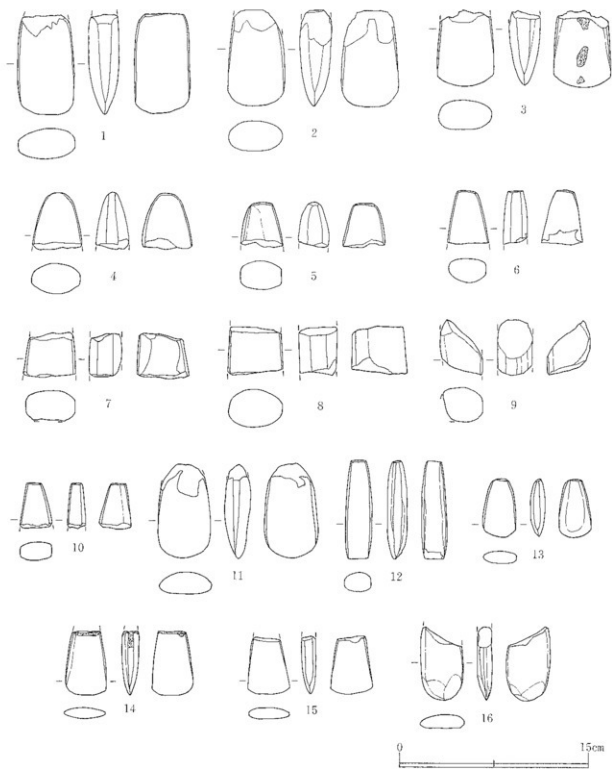
第240図 遺構外出土遺物 石器 (12)



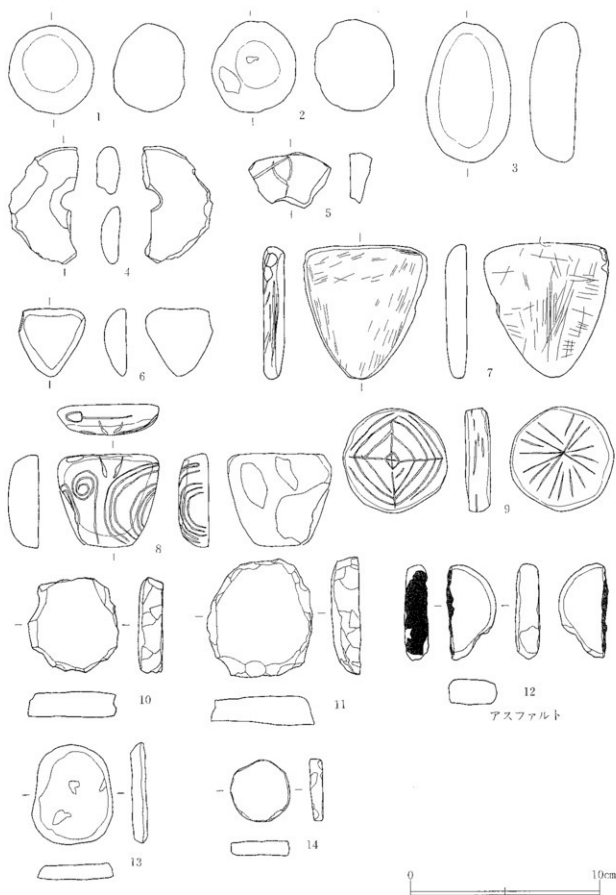
第241図 遺構外出土遺物 石器 (13)



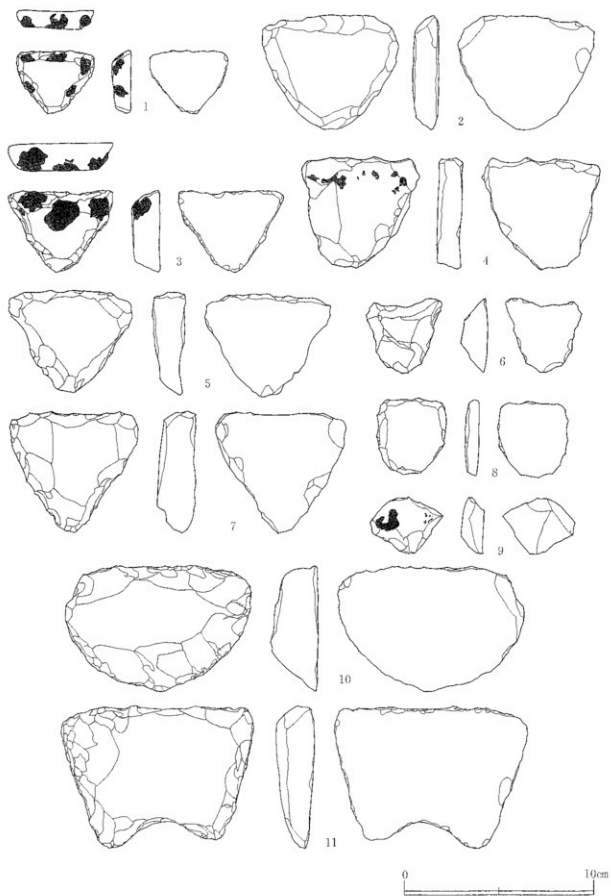
第242図 遺構外出土遺物 石器 (14)



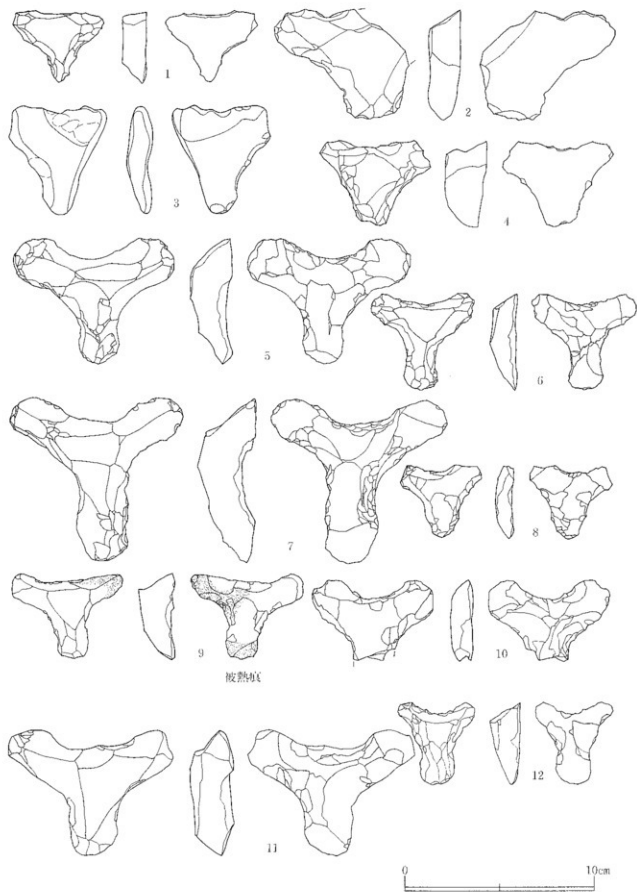
第243図 遺構外出土遺物 石器 (15)



第244図 遺構内出土遺物 石製品 (1)

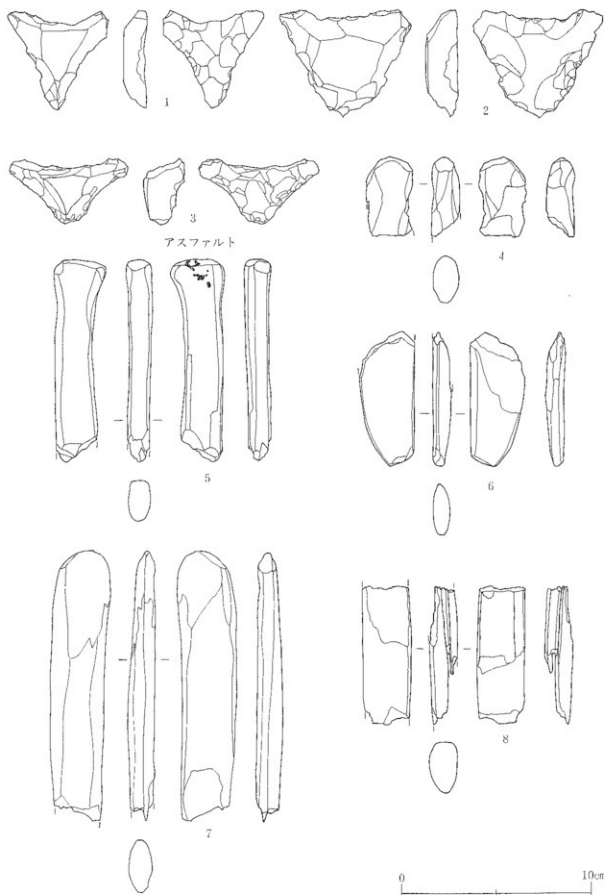


第245図 遺構内出土遺物 石製品(2)

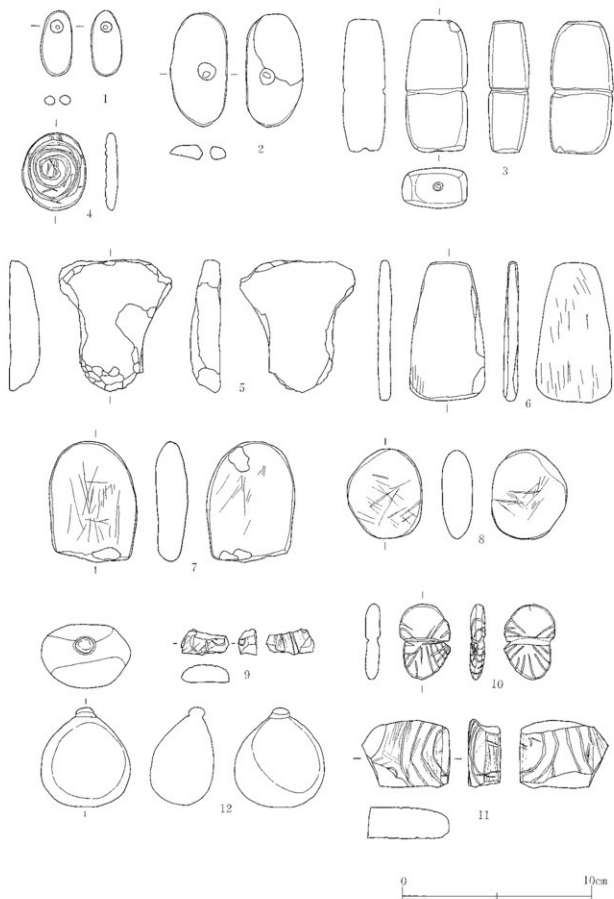


板敷山

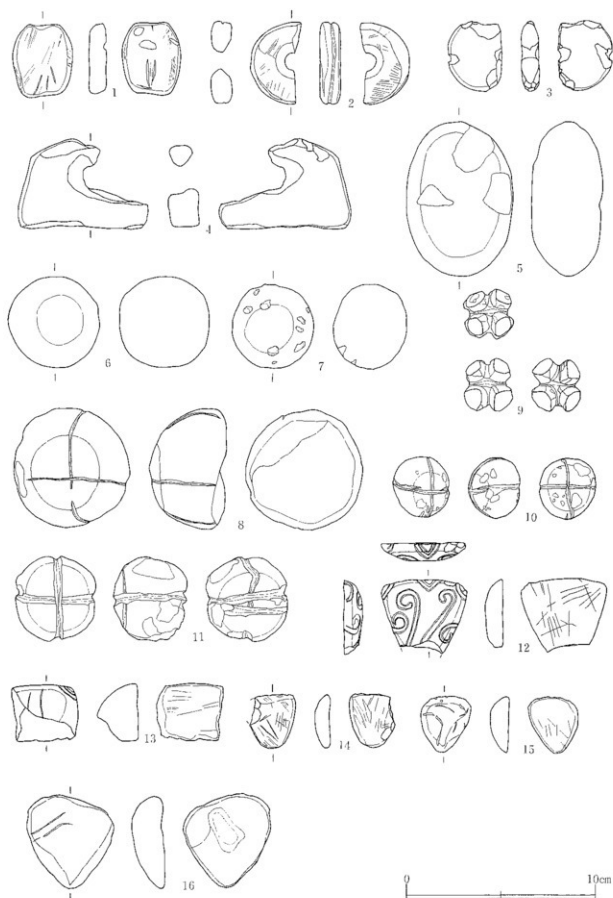
第246図 遺構内出土遺物 石製品(3)



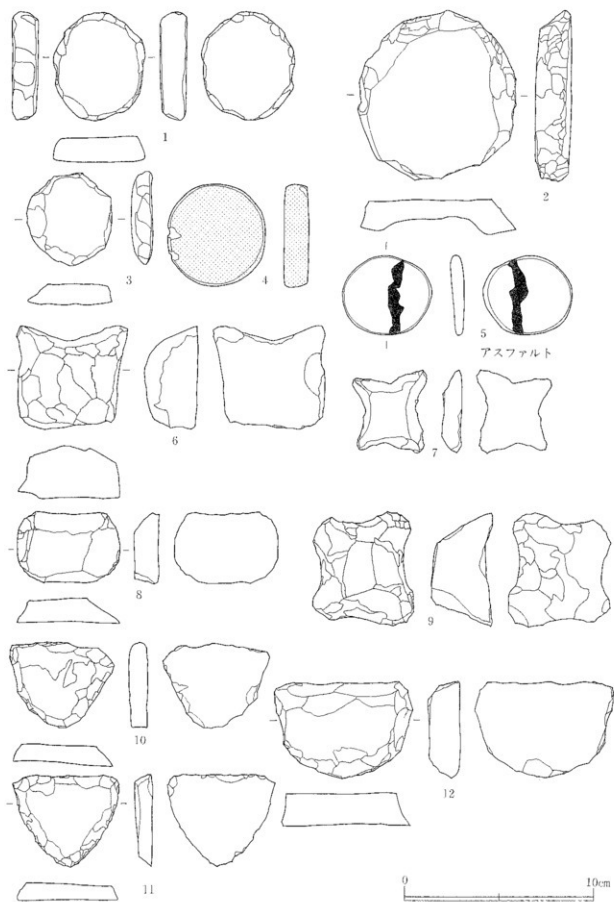
第247図 遺構内出土遺物 石製品 (4)



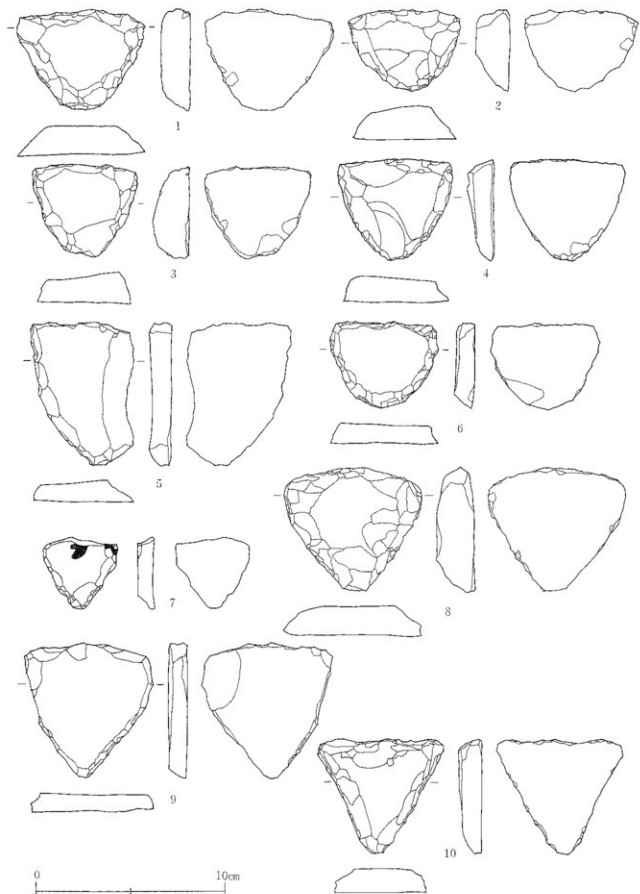
第248図 遺構内外出土遺物 石製品



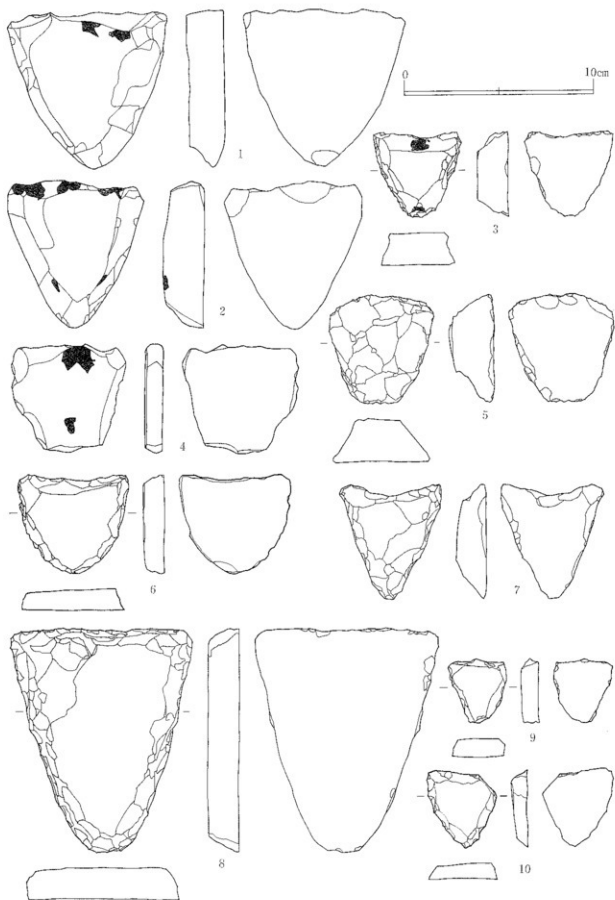
第249図 遺構外出土遺物 石製品 (1)



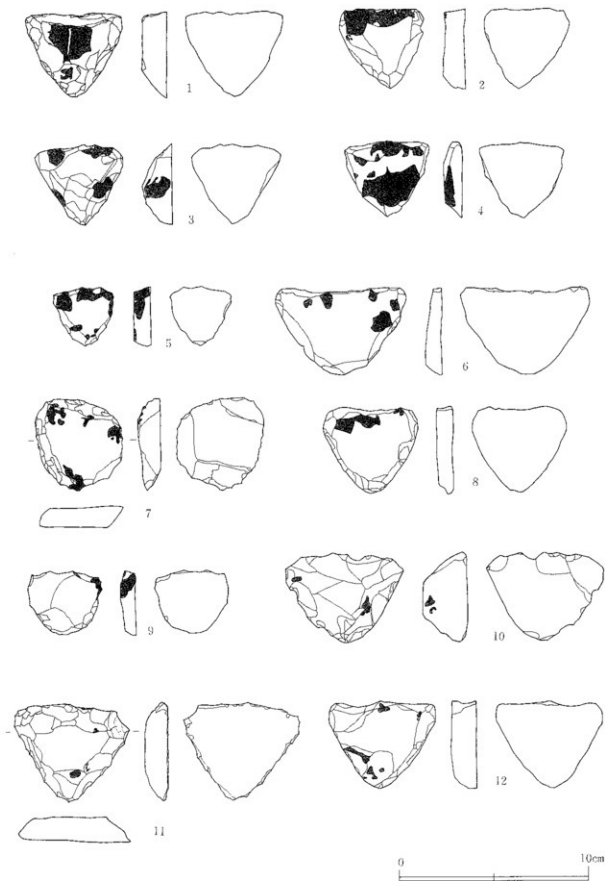
第250図 遺構外出土遺物 石製品(2)



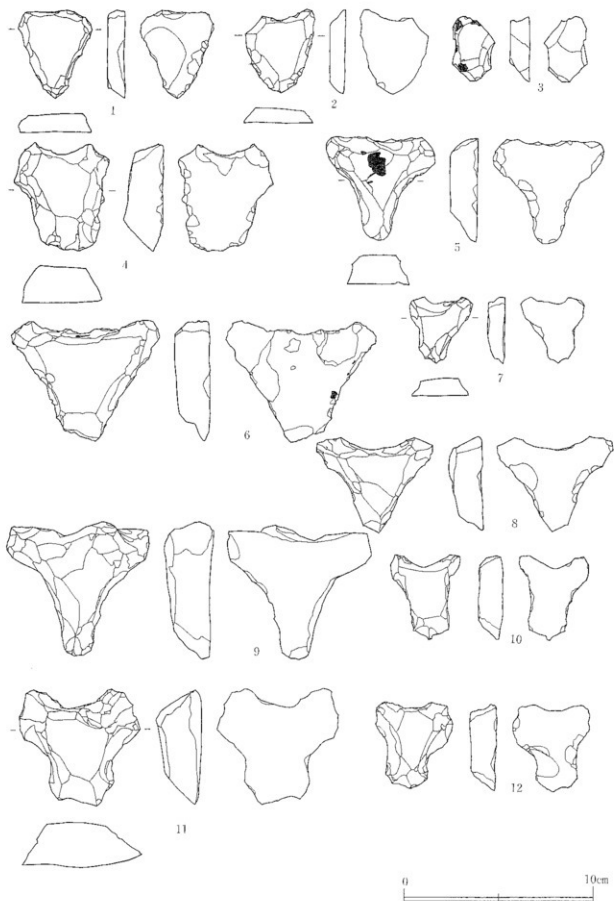
第251図 遺構外出土遺物 石製品(3)



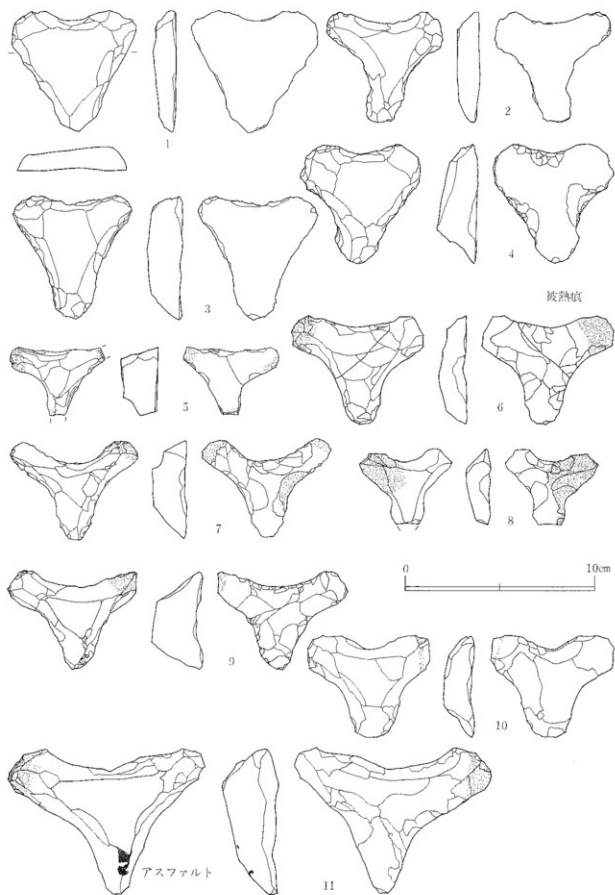
第252図 遺構外出土遺物 石製品(4)



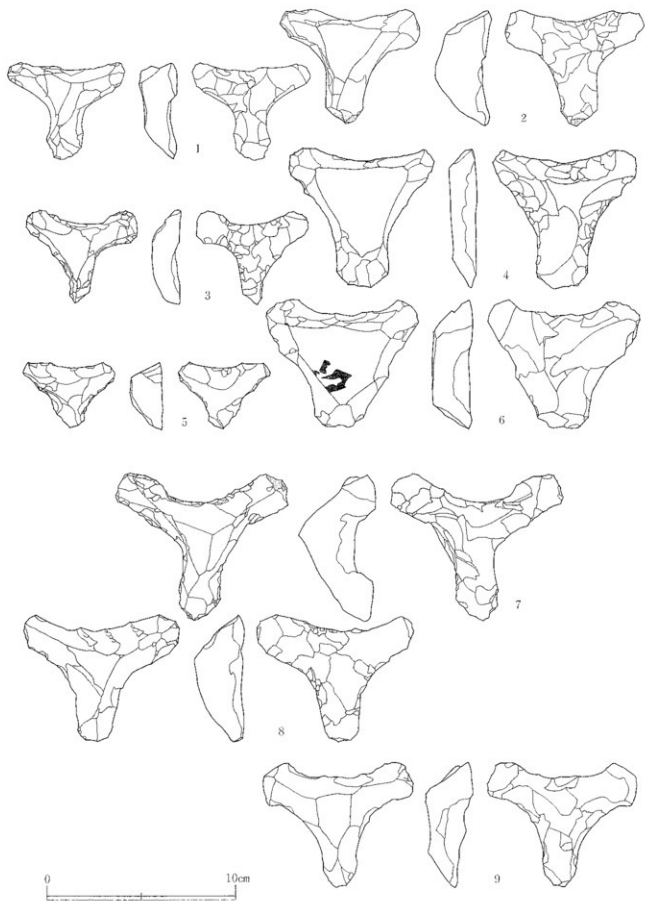
第253図 遺構外出土遺物 石製品 (5)



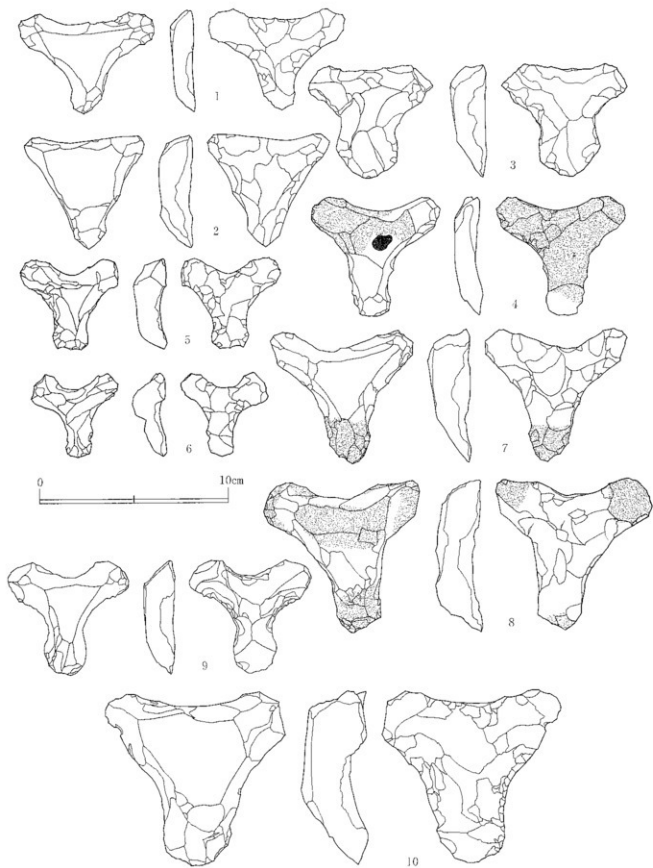
第254図 遺構外出土遺物 石製品 (6)



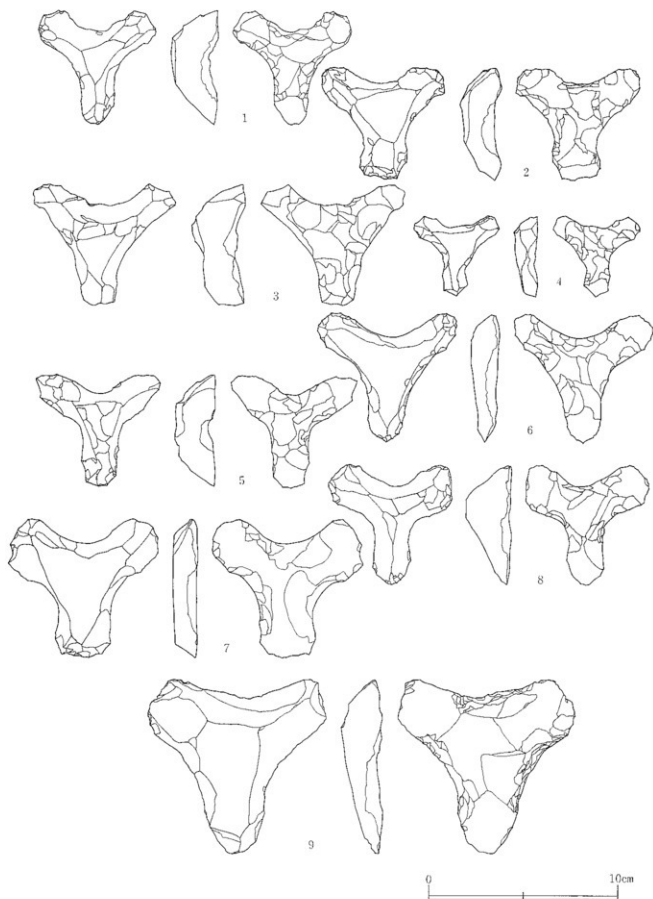
第255図 遺構外出土遺物 石製品 (7)



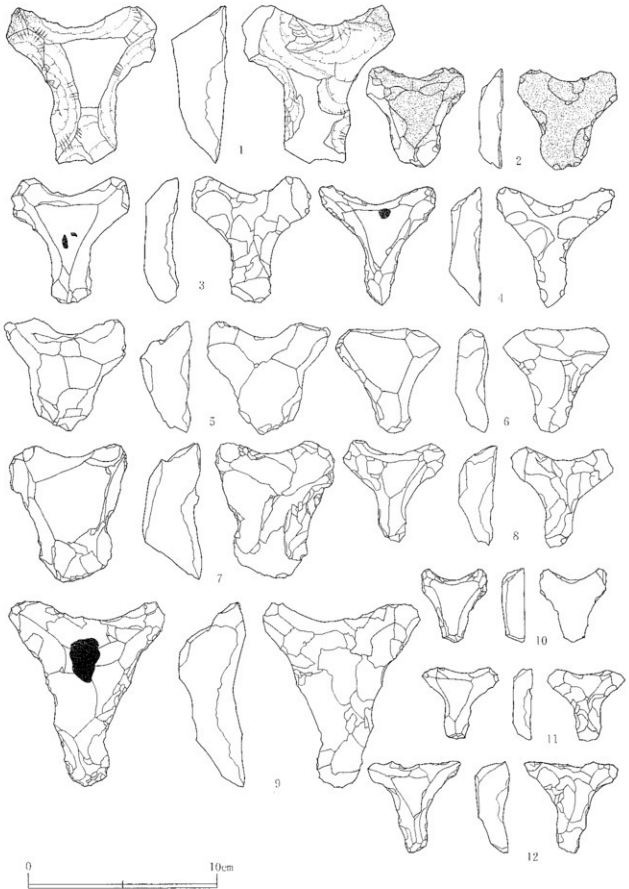
第 256 図 遠構外出土遺物 石製品 (8)



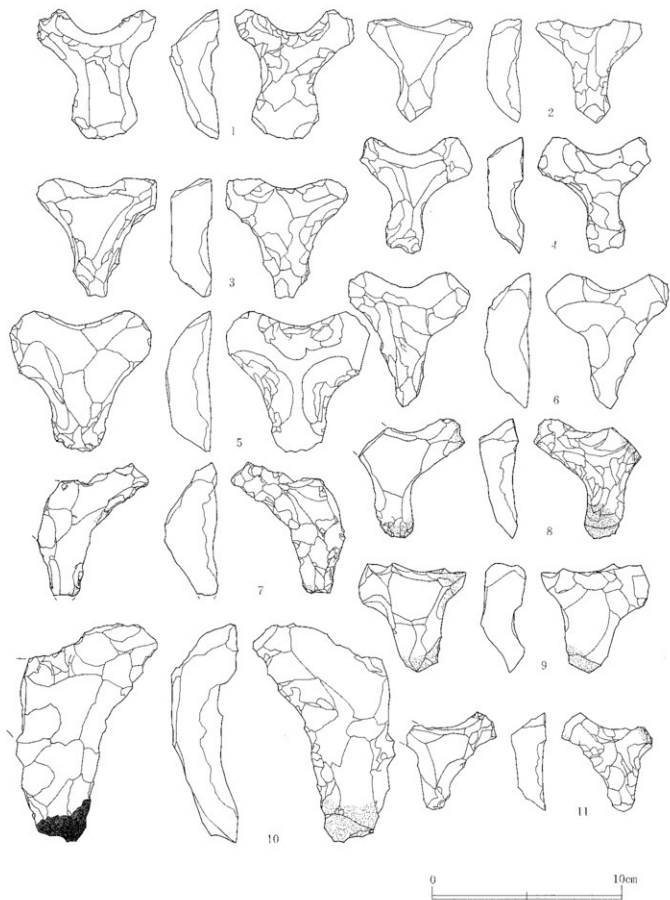
第257図 遺構外出土遺物 石製品 (9)



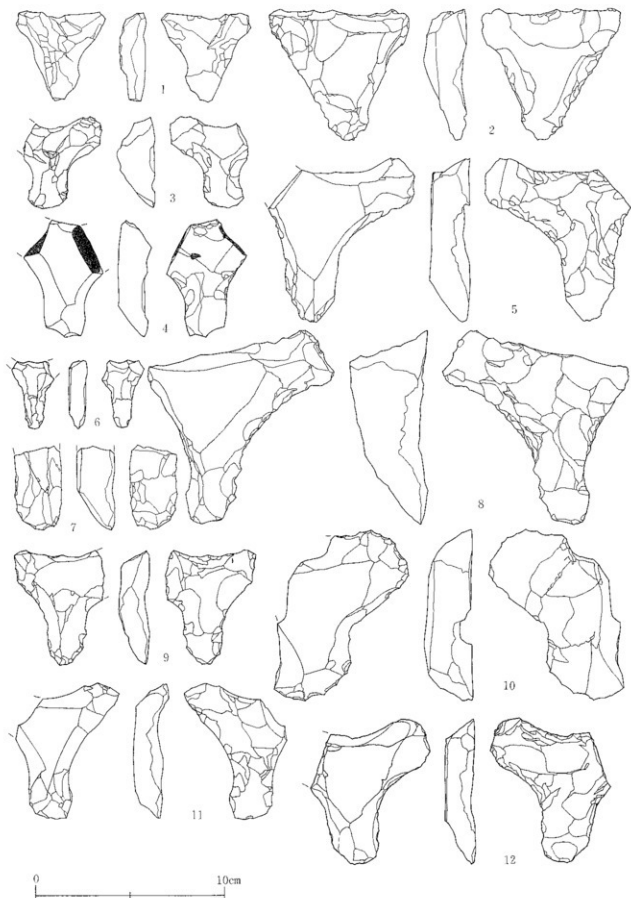
第258図 遺構外出土遺物 石製品 (10)



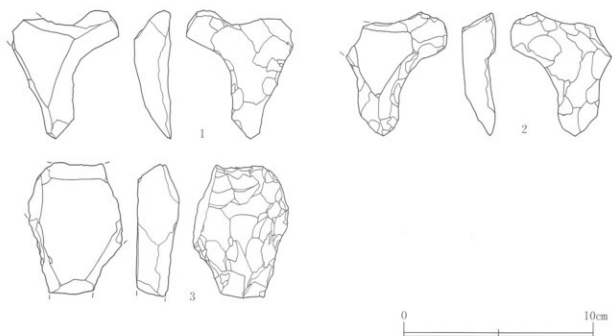
第259図 遺構外出土遺物 石製品 (11)



第260図 遺構外出土遺物 石製品 (12)



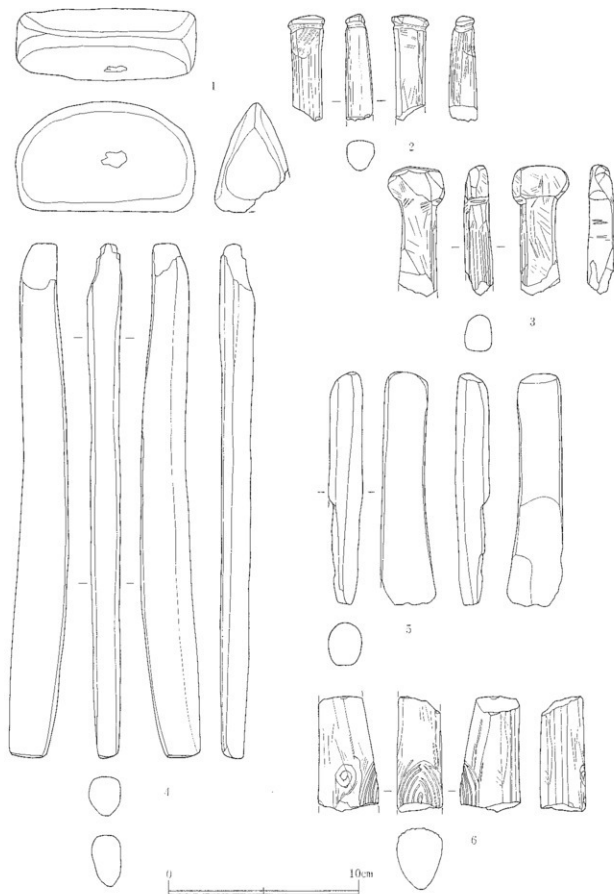
第261図 遺構外出土遺物 石製品 (13)



第262図 遺構外出土遺物 石製品(14)

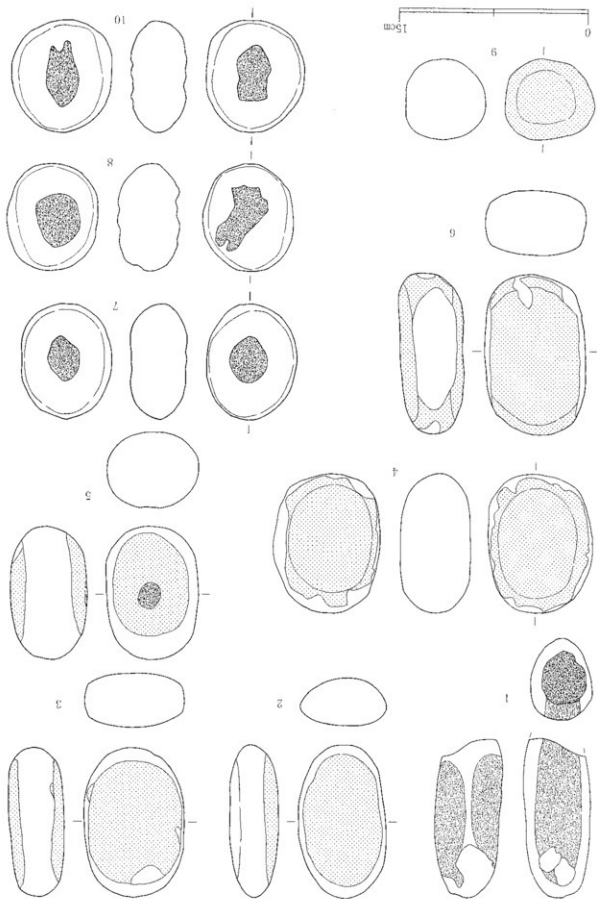
調査風景 (NN 73 付近; 北西から)

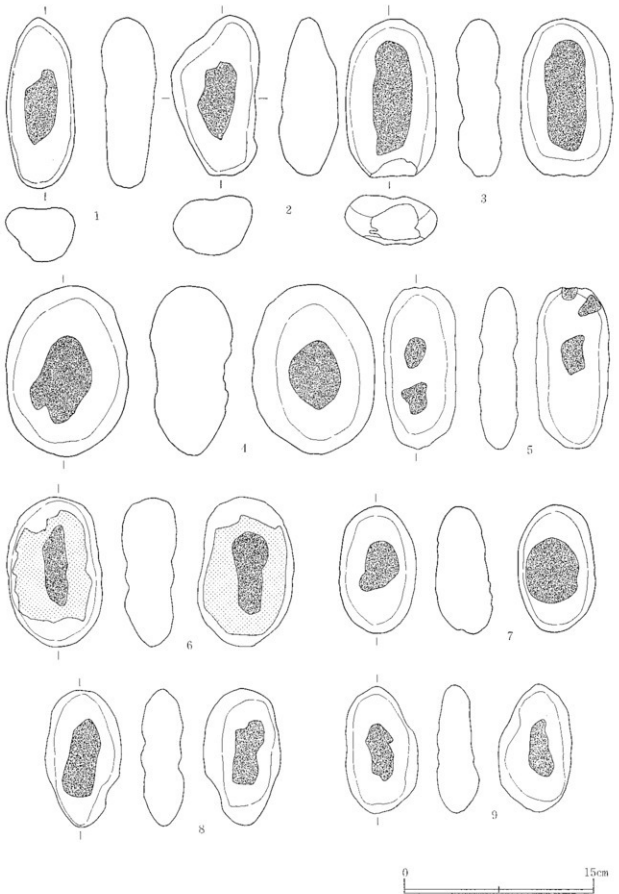




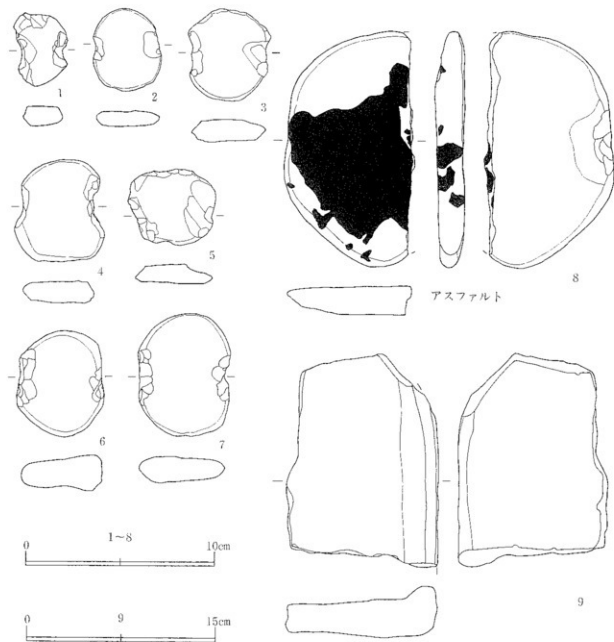
第263図 遺構外出土遺物 石製品 (15)

第264図 遺構内出土遺物 礫石器 (1)



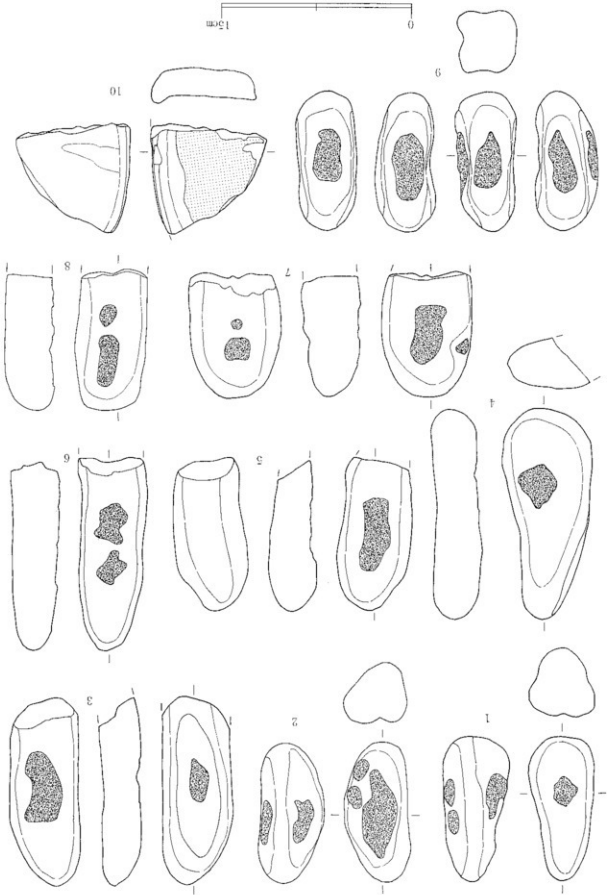


第265図 遺構内出土遺物 礫石器(2)



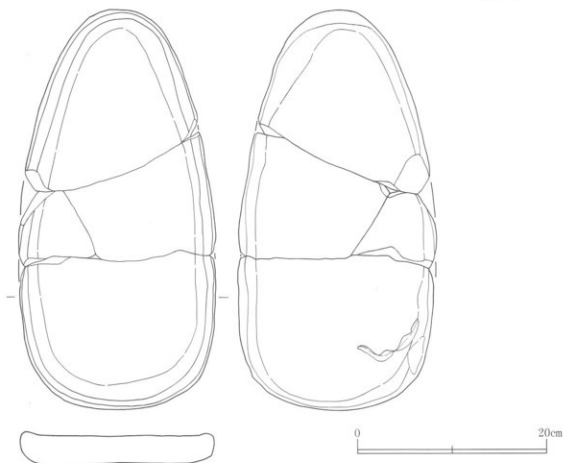
第 266 図 遺構内出土遺物 礫石器 (3)

第267圖 遺構内外出土遺物 礎石器





第268図 遺構外出土遺物 礫石器(1)



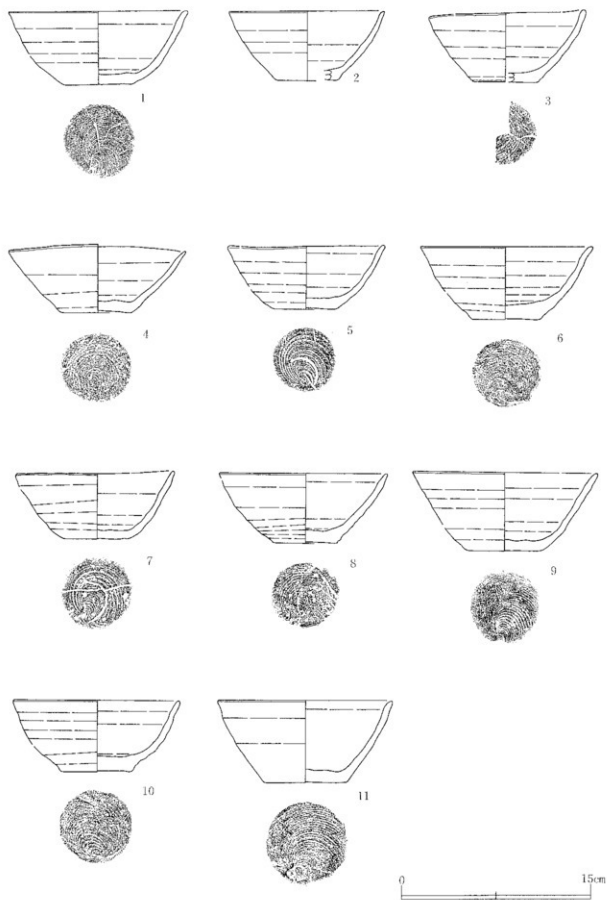
第269図 遺構外出土遺物 礫石器(2)

沢B 調査風景 (MQ 73 付近; 西から)

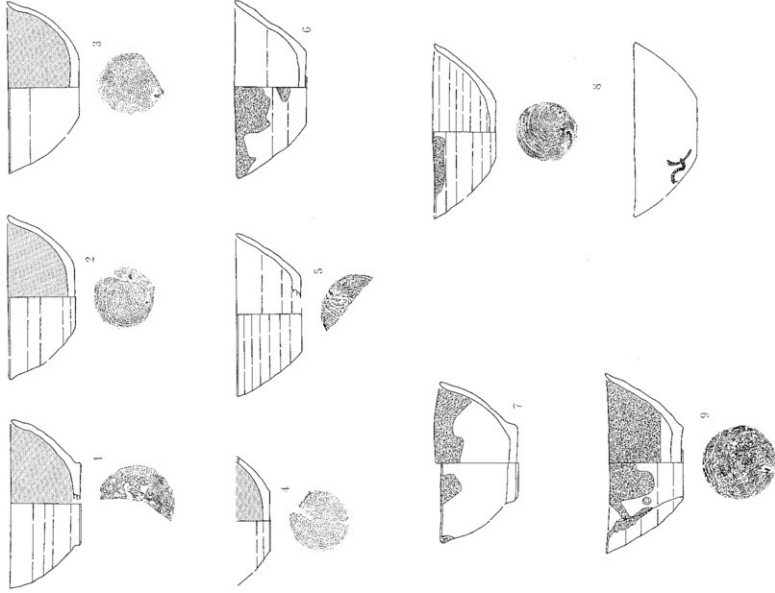


掲載遺物一覧表 (古代)

発掘No	遺物No	遺物番号	層	序	器種	産部	口	調整	接合破片	備考
270	1	SI 1	カマド	RP18	土師器杯	回転糸切り	○			
270	2	SI 1		RP135	土師器杯	-	○		RP73-93	
270	3	SI 1		RP130	土師器杯	回転糸切り	○		RP93-123, 2ISDT-793	
270	4	SI 1		14	土師器杯	回転糸切り	○			
270	5	SI 1		RP109	土師器杯	回転糸切り	○		2ISDT-797-798	
270	6	SI 1		2	土師器杯	回転糸切り	○			
270	7	SI 1		17	土師器杯	回転糸切り	○		SI01-19-20	
270	8	SI 1		463	土師器杯	回転糸切り	○			
270	9	SI 1		27	土師器杯	回転糸切り	○			
270	10	SI 1		1	土師器杯	回転糸切り	○		カマド付遺物	
270	11	SD 67		RP14	土師器杯	回転糸切り	○			
271	1	SI 1		587	土師器杯	回転糸切り	○	内ミガキ		内面黒色処理
271	2	SI 1		5	土師器杯	回転糸切り	○	内ミガキ	SI01-4-12-13	内面黒色処理
271	3	SI 1		6	土師器杯	回転糸切り	○	内ミガキ	SI01-3-7	内面黒色処理
271	4	SI 1		7	土師器杯	回転糸切り	○	内ミガキ		内面黒色処理
271	5	SI 1		466	土師器杯	回転糸切り	○		2ISDT-467-468	灯明皿
271	6	SK 18		RP5	土師器杯	回転糸切り	○		2ISDT-468	灯明皿
271	7	SI 1		24	土師器杯	-	-		SI01-2-7-21-24	内面黒色処理, 灯明皿
271	8	SI 1		P17	須恵器杯	回転糸切り	○			外面黒色, 灯明皿
271	9	SI 1		18	土師器杯	回転糸切り	○		SK33-RP5	灯明皿
272	1	SI 1		27	土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青	ベルト内	
272	2	SI 1		カマド	土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青		
272	3	SI 1		476	土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青		
272	4	SI 1		19	土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青		
272	5	SI 1		27	土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青	RP18, ベルト内	
272	6	SK 33		土師器杯	回転糸切り	○	内底部へラ青	RP17-18-21-22-28		
273	1	NI 72		土師器杯	回転糸切り	○				底部穿孔, SI01-147
273	2	SI 1		90(2)	土師器鉢	砂底	-			2ISDT-90(2)
273	3	SK 18		RP6	土師器鉢	砂底	-		2ISDT-790	
273	4	SI 1		9	土師器鉢	木底	-			内面黒色処理
273	5	SI 1		15	土師器鉢	砂底	-			
273	6	SI 1		4	土師器鉢	砂底	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	SI01-11-12	
273	7	SI 1		17	土師器鉢	回転糸切り	○			
273	8	SI 1		9	土師器鉢	砂消し	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	SI01-10	
274	1	SK 35		RP18	土師器鉢	砂底	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	RP5-6-9-12-15-19	
274	2	SI 1		16	土師器鉢	-	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	SI01-21, 2ISDT-555	
274	3	SI 1		カマド	土師器鉢	-	-	外へラケズリ, 内へラミガキ, 外底部へラ青	カマドRP23-35-36-40, 2ISDT-619, SK18-RP6-11-19, SK19-RP30	
274	4	SI 1		9	土師器鉢	砂底	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	カマドRP25, SI01-10, 11	
274	5	SI 1		カマド	土師器鉢	-	○	外へラケズリ	SI01-12-17-21, SK19-RP16	
275	1	SK 19		RP36	土師器鉢	-	○	外へラケズリ, 内へラミガキ	RP2-5-16-33, SI01カマドRP23, SI01-13	
275	2	SI 1		カマド	土師器鉢	木底×2	-	外へラケズリ, 内へラミガキ	カマドRP12-14-11-12, SK19-RP9-11-13-17	
275	3	SI 1		13	土師器鉢	回転糸切り	○			
276	1	SI 1		カマド	土師器鉢	-	-	外へラケズリ, タタキ, 内へラケズリ	RP62, SK18-RP1-20	タタキ目
276	2	NP 76		IV	土師器杯	回転糸切り	○			
276	3	MQ 73		IIh	土師器耳皿	高台	○	内ミガキ		内面黒色処理
276	5	SI 1		22	須恵器鉢	-	○			大底破片転用

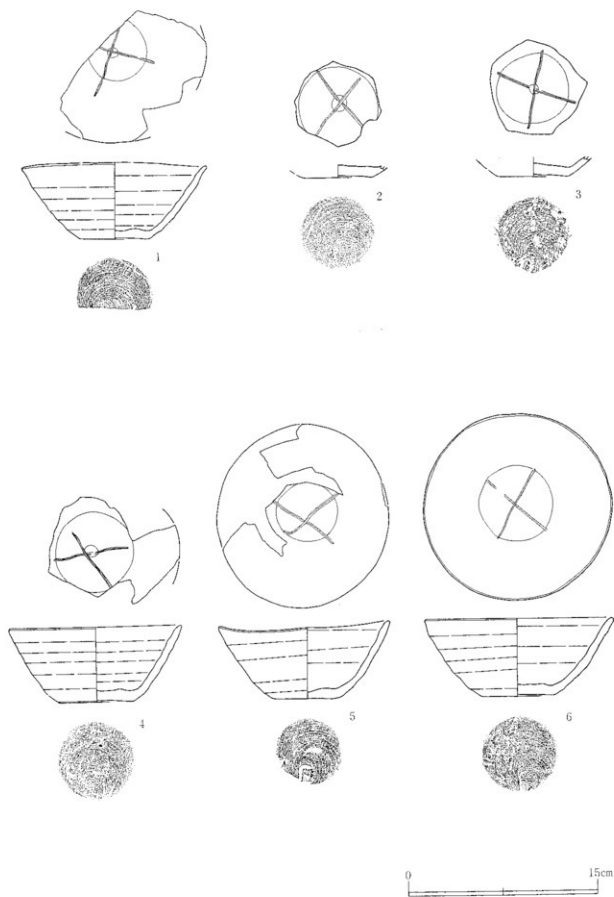


第270図 遺構内出土遺物 古代(1)

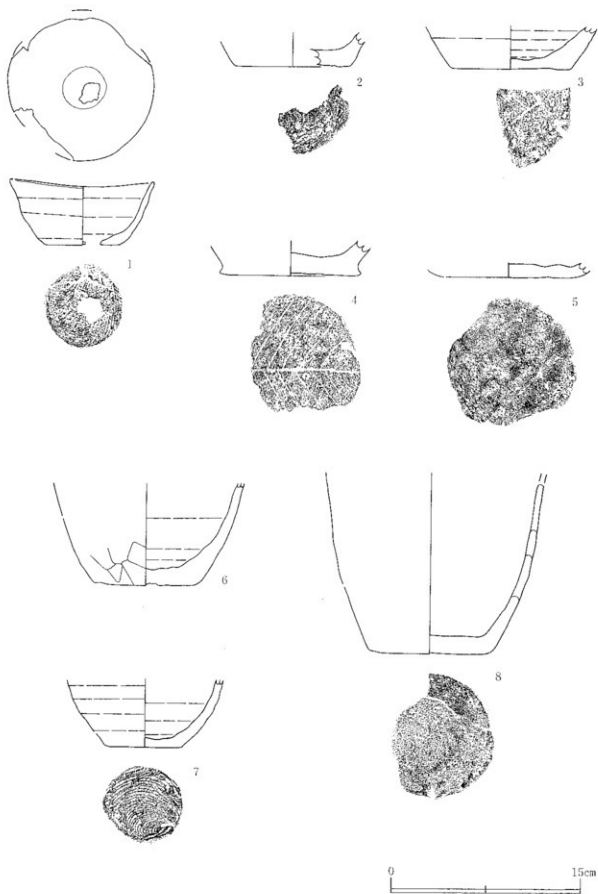


丸

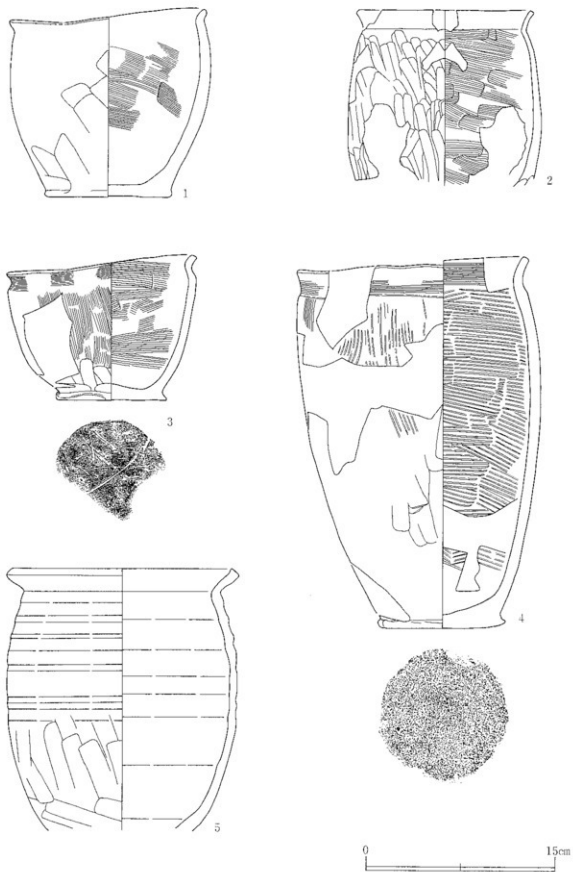
第 271 図 遺構内出土遺物 古代 (2)



第 272 図 遺構内出土遺物 古代 (3)

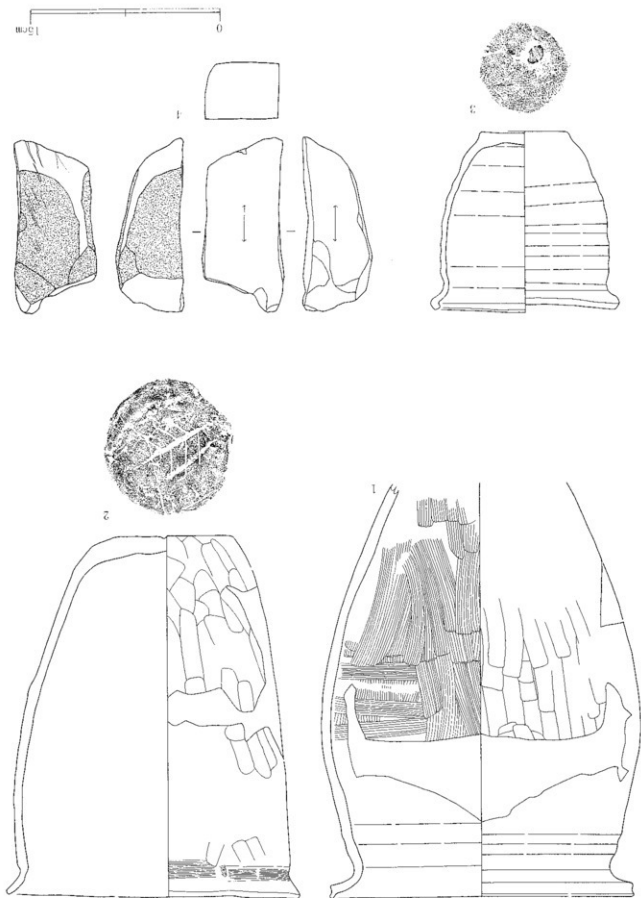


第273図 遺構内出土遺物 古代(4)

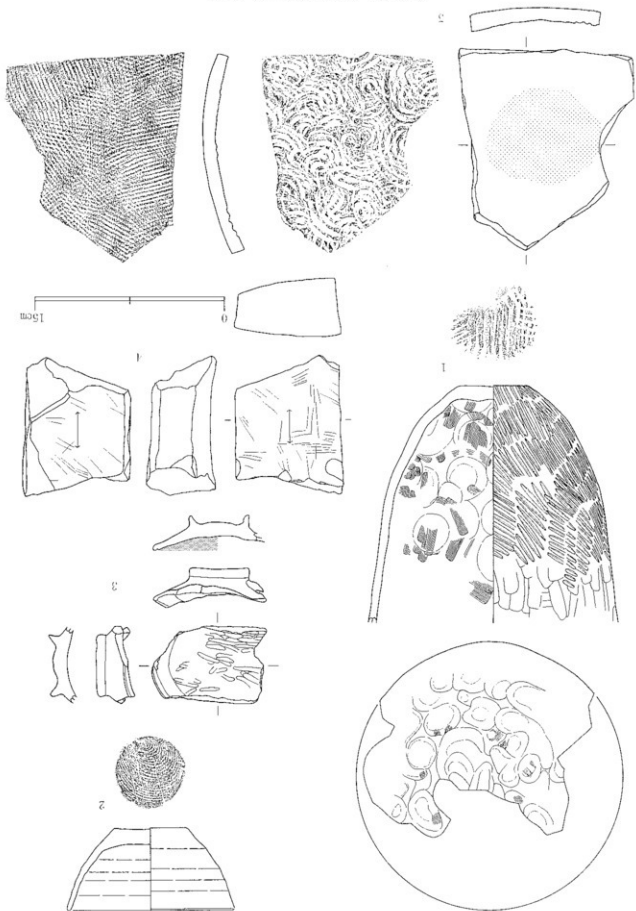


第274図 遺構内出土遺物 古代(5)

第275図 遺構内出土遺物 古代 (6)



第276図 遺構内外出土遺物 古代



第2部 検出遺構と出土遺物

第5章 自然科学的分析

第1節 秋田県、伊勢堂岱遺跡の自然科学分析

株式会社 古環境研究所

I. 伊勢堂岱遺跡のテフラ分析

1. はじめに

秋田県域には、十和田火山をはじめとして中部地方、北海道、九州などの国内の火山のみならず、朝鮮半島の白頭火山などに由来するテフラ（火山砕屑物、いわゆる火山灰）が多く分布している。これらのテフラの多くについては、すでに噴出年代が明らかにされており、これら示標テフラとの層位関係を明らかにすることによって、遺物包含層の堆積年代や遺構の構築年代を知ることができるようになっている。

伊勢堂岱遺跡の発掘調査でも、発掘調査担当者によりテフラ層が検出された。そこでこのテフラ試料についてテフラ組成分析と屈折率測定を行い、示標テフラとの同定を試みることになった。

2. テフラ組成分析

(1) 分析試料と分析方法

火山ガラス比分析と重鉱物組成分析を合わせたテフラ組成分析の試料は、調査担当者によりSK 20において採取された試料番号1である。分析の手順は、次の通りである。

- 1) 試料 10 g を秤量。
- 2) 超音波洗浄装置により泥分を除去。
- 3) 80°C で恒温乾燥。
- 4) 分析篩により1/4-1/8mmの粒子を篩別。
- 5) 偏光顕微鏡下で250粒子を観察し、火山ガラスの形態別組成を求める（火山ガラス比分析）
- 6) 偏光顕微鏡下で重鉱物250粒子を観察し、重鉱物組成を求める（重鉱物組成分析）

(2) 分析結果

テフラ組成分析結果をダイヤグラムにして図1に、火山ガラス比分析および重鉱物組成分析の内訳を表1および表2に示す。この試料には、量の多い順に軽石型(2.8%)、分厚い中間型ガラス(2.5%)、平板状のいわゆるバブル型(0.4%)などの火山ガラスが認められた。なお、実際には分析対象とした粒径の範囲より大きいサイズの軽石が多く含まれている。重鉱物としては、量の多い順に、斜方輝石(43.6%)、磁鉄鉱(41.2%)、単斜輝石(14.8%)が含まれている。

3. 屈折率測定

(1) 測定試料

屈折率測定の対象となった試料も、調査担当者によりSK 20において採取された試料番号1である。屈折率の測定は位相差法（新井，1972）による。

(2) 測定結果

測定の対象となった試料には、最大径4mmの白色の軽石型ガラスが多く含まれている。火山ガラス

の屈折率 (n) は 1.502 - 1.506、斜方輝石の屈折率 (γ) は 1.706 - 1.708 (mode:1.707) である。

4. 考察

SK 20 の試料番号 1 のテフラについては、重鉱物の組み合わせ、軽石や火山ガラスの特徴や屈折率さらに斜方輝石の屈折率などから、915 年に十和田火山から噴出したとされている十和田 a 火山灰 (To-a, 町田ほか, 1981) の特徴とほぼ一致する。

ただし町田・新井 (1992) では、To-a に含まれる火山ガラスの屈折率 (n) は 1.496 - 1.504 (斜方輝石: 1.706 - 1.708) と記載されており、今回の試料と比較すると若干低く記載されている。最近町田ほか (1981) により、To-a に同定されたいわゆる「灰白火山灰」については、仙台平野から岩手県中部の多くの地点において、その火山ガラスの屈折率に同じような違いが認められている (古環境研究所, 未公表資料)。この原因については、火山ガラスの厚さの違いに由来する水和の程度の差があり、遠方に堆積した薄い火山ガラスほど屈折率が高くなっていると説明されている (新井房夫群馬大学名誉教授談)。ただし、To-a をもたらした十和田火山の噴火の詳細については、まだ不明な点が多く残されている。問題の解決のためには、野外での詳細なテフラの観察が必要である。

今回はすでに採取された試料について分析が行われたが、一次堆積のテフラとしての認定の必要もあることから、今後は遺跡断面でのテフラの観察から始められると近い将来より精度の良い分析が可能となる。

5. まとめ

伊勢堂岱遺跡で採取されたテフラ試料について、テフラ組成分析と屈折率測定を行った。その結果、十和田 a 火山灰 (To-a, 915 年) とほぼ共通した特徴が認められた。

文献

新井房夫 (1972) 斜方輝石・角閃石の屈折率によるテフラの同定—テフロクロロジーの基礎的研究。第四紀研究, 11, p.254 - 269.

町田 洋・新井房夫・森脇 広 (1981) 日本海を渡ってきたテフラ。科学, 51, p.562 - 569.

町田 洋・新井房夫 (1991) 火山灰アトラス。東京大学出版会, 276 p.

表 1 伊勢堂岱遺跡の火山ガラス比分析結果

地点	試料	bw	md	pm	その他	合計
SK 20	1	1	5	7	237	250

数字は粒子数。bw:バブル型, md:中間型, pm:軽石型。

表 2 伊勢堂岱遺跡の重鉱物組成分析結果

地点	試料	ol	opx	cpx	ho	bi	mt	その他	合計
SK 20	1	0	109	37	0	0	103	1	250

数字は粒子数。ol:カンラン石, opx:斜方輝石, cpx:単斜輝石, ho:角閃石, bi:黒雲母, mt:磁鉄鉱。

表3 伊勢堂岱遺跡の屈折率測定結果

地点	試料	重鉱物	火山ガラス (n)	斜方輝石 (γ)
SK 20	1	opx, mt > cpx	1.502 - 1.506	1.706 - 1.708 (1.707)

opx: 斜方輝石, cpx: 単斜輝石, mt: 磁鉄鉱. 屈折率の測定は, 位相差法 (新井, 1972) による. () の数値は, modeを示す.

II. 伊勢堂岱遺跡出土試料の放射性炭素年代測定

1. 試料と方法

試料名	地点・層準	種類	前処理・調整	測定法
No 1	SI 01	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)
No 2	SK 136	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)
No 3	SK 142	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)
No 4	NA 71, RN 17	炭化材	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)
No 5	NA 71, RP 173	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)
No 6	NA 70, RP 80	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄 石墨調整	加速器質量分析法 (AMS法)

2. 測定結果

試料名	^{14}C 年代 (年BP)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	補正 ^{14}C 年代 (年BP)	暦年代 交点 (1σ)	測定No (Beta-)
No 1	1,360 \pm 60	-28.8	1,300 \pm 60	AD 695 (AD 665 TO 785)	90162
No 2	3,810 \pm 60	-27.2	3,770 \pm 60	BC 2175 (BC 2280 TO 2120) (BC 2080 TO 2050)	90163
No 3	3,850 \pm 60	-27.5	3,810 \pm 60	BC 2210 (BC 2325 TO 2140)	90164
No 4	3,730 \pm 60	-27.7	3,690 \pm 60	BC 2035 (BC 2140 TO 1965)	90165
No 5	3,740 \pm 60	-27.7	3,700 \pm 60	BC 2110, 2090, 2040 (BC 2145 TO 1975)	90177
No 6	3,770 \pm 60	-27.0	3,730 \pm 60	BC 2130 (BC 2195 TO 2025)	90178

1) ^{14}C 年代測定値

試料の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比から、単純に現在 (1950年AD) から何年前 (BP) かを計算した値。 ^{14}C の半減期は5,568年を用いた。

2) $\delta^{13}\text{C}$ 測定値

試料の測定 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を補正するための炭素安定同位体比 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)。この値は標準物質 (PDB) の同位体比からの千分偏差 (‰) で表す。

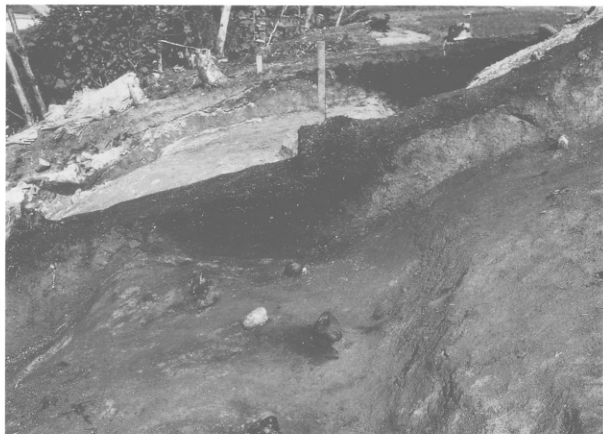
3) 補正 ^{14}C 年代値

δ¹³C測定値から試料の炭素の同位体分別を知り、¹⁴C/¹²Cの測定値に補正値を加えた上で算出した年代。

4) 暦年代

過去の宇宙線強度の変動による大気中¹⁴C濃度の変動を補正することにより、暦年代（西暦）を算出した。補正には年代既知の樹木年輪の¹⁴Cの詳細な測定値を使用した。この補正は10,000年BPより古い試料には適用できない。暦年代の交点とは、補正¹⁴C年代値と暦年代補正曲線との交点の暦年代値を意味する。1σは補正¹⁴C年代値の偏差の幅を補正曲線に投影した暦年代の幅を示す。したがって、複数の交点が表記される場合や、複数の1σ値が表記される場合もある。

東側調査区 環壕（西から）



第2節 伊勢堂岱遺跡出土炭化材の樹種同定

藤根 久 (パレオ・ラボ)

1. はじめに

伊勢堂岱遺跡は、北秋田郡鷹巣町脇神宇伊勢堂岱5-1外地内に所在する。この遺跡からは、住居や土壌などから炭化材が検出されている。

ここでは、これら炭化材の樹種を同定し、活用材に関する基礎資料とする。

2. 方法と記載および結果

樹種の検討を行った試料は、各遺構から検出した5点である(表1)。

これら炭化材は、実体顕微鏡下で横断面について観察し、片刃カミソリなどを用いて試料の横断面(木口と同義)、接線断面(板目と同義)、放射断面(柀目と同義)の3断面について作り、直径1cmの真鍮製試料台に固定、金蒸着を施した後、走査電子顕微鏡(日本電子㈱製 J S M T-100型)で観察する。以下では、標本の記載と同定の根拠を示す。

表1. 出土する炭化材の樹種

試料No	出土地点	樹種	備考
1	SI 01 壘 10 層	ケヤキ	
2	SD 67	キハダ	
3	SK 104	ケヤキ	
4	SK 136	ケヤキ	
5	NA 71 RN 177	モクレン属	

ケヤキ *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino ニレ科 図版1 a~1 c.

年輪のはじめに大型の管孔が単独ないし2列に並び、早材部では小管孔が2~8程度集合して接線方向ないしはやや斜めに配列する環孔材である(横断面)。道管のせん孔は単一で、小管孔の内壁にはらせん肥厚が明瞭に認められる(放射断面)。放射組織は、異性1~5細胞幅、3~42細胞高からなる(接線断面)。

以上の形質から、ニレ科ケヤキ属のケヤキの材と同定される。ケヤキは暖帯から温帯にかけて分布する樹高35m、幹径2mに達する落葉広葉樹である。

モクレン属 *Magnolia* モクレン科 図版2 a~2 c.

小型の管孔が単独または放射方向に2~4個複合して散在する散孔材である(横断面)。道管のせん孔は単一である(放射断面)。放射組織は、異性で1~2細胞幅、2~21細胞高である(接線断面)。

以上の形質から、モクレン科のモクレン属の材と同定される。モクレン属の樹木には、ホウノキ(*M. obovata*)やコブシ(*M. kobus*)などがあり、温帯から暖帯にかけて広く分布する。

キハダ *Phellodendron amurense* Rupr. ミカン科 図版3 a~3 c.

年輪のはじめに大型の管孔が並び、そこから径を減じた管孔が数個複合して斜め接線方向に連続して散在する環孔材である(横断面)。道管のせん孔は単一で、内壁にはらせん肥厚が認められる(放

射断面)。放射組織は、同性1~4細胞幅、4~17細胞高である(接線断面)。

以上の形質から、ミカン科キハダ属のキハダの材と同定される。キハダは、温帯に分布する樹高20m、幹径1mに達する落葉広葉樹である。

第3節 伊勢堂岱遺跡出土竈部のプラント・オパール

鈴木 茂 (パレオ・ラボ)

プラント・オパールとは、根より吸収された珪酸分が葉や茎の細胞内に沈積・形成されたもの(機動細胞珪酸体や単細胞珪酸体などの植物珪酸体)が、植物が枯れるなどして土壤中に混入して土粒子となったものを言い、機動細胞珪酸体については藤原(1976)や藤原・佐々木(1978)など、イネを中心としたイネ科植物の形態分類の研究が進められている。

こうしたことから、古代の堅穴住居跡より竈跡が検出された伊勢堂岱遺跡において、この竈への着火に関する資料を得る目的で竈部埋積土のプラント・オパール分析を行い、機動細胞珪酸体由来するプラント・オパールから利用された植物の検討を行った。

1. 試料と分析方法

分析用試料はS I 01 竈部埋積土の1~25層(試料番号1~25)より採取された。各試料について簡単に記すと、試料1(1層)および19、20はローム粒子が散在する黒色土壌、その他は褐色系のローム質土である。

プラント・オパール分析は上記25試料について以下のような手順にしたがって行った。

秤量した試料を乾燥後再び秤量する(絶対乾燥重量測定)。別に試料約1g(秤量)をトルビーカーにとり、約0.02gのガラスビーズ(直径約40 μ m)を加える。これに30%の過酸化水素水を約20~30cc加え、脱有機物処理を行う。処理後、水を加え、超音波ホモジナイザーによる試料の分散後、沈降法により10 μ m以下の粒子を除去する。この残渣よりグリセリンを用いて適宜プレパラートを作成し、検鏡した。同定および計数はガラスビーズが300個に達するまで行った。

2. 分析結果

同定・計数された各植物のプラント・オパール個数とガラスビーズ個数の比率から試料1g当りの各プラント・オパール個数を求め(表1)、それらの分布を図1に示した。以下に示す各分類群のプラント・オパール個数は試料1g当りの検出個数である。

検鏡の結果、多くの試料よりイネのプラント・オパールが検出された。個数としては、試料6が最も多く約21,000個で、その他、7および19において10,000個を越えている。また、この試料6ではイネの類とみられる珪酸体の一部(破片)も多く観察され、試料4、7においても若干認められる(図版1の写真番号8)。さらに、イネ属の単細胞珪酸体が試料2より得られている。

イネ以外では、クマザサ属型が非常に多く検出されており、試料8、9を除いて10,000個以上で、その半数近くが100,000個を越えている。その他、検出個数としてはそれほど多くはないが、ネザサ節型、ヨシ属、ウシクサ族などが多くの試料より得られている。

3. 考察

上記したように、多くの試料よりイネのプラント・オパールが検出され、穎の破片とみられる珪酸

体も観察されている。イネのプラント・オパールが検出されるところとしては、水田跡など人間が関与した場所に限られる。よって、ロームが主体をなす竈部埋積土に自然に混入していたとは考えられず、竈が使用されていた時に着火材あるいは燃料材として稲藁が焼かれ、灰として埋積土に混じっていたものと推測される。このような灰試料としての検出例は未公表ではあるがいくつかあり（鈴木印刷中など）、炭化物として得られた例もある（鈴木ほか 1992）。

また、試料によって検出されるプラント・オパール個数が大きく異なり、特にクマザサ属型は顕著である。すなわち、試料1、2などでは300,000個前後得られているのに対し、試料8、9では5,000個ほどである。こうしたことが起こる原因の一つとして、クマザサ属型のササ類が燃料材や着火材として使用され、その灰の混じり具合の違いによることが考えられよう。しかしながら、このクマザサ属型のササ類（クマザサ、チシマザサなど）は、当時、遺跡周辺に広く生育していたものと予想される。よって、こうしたところの土壌中には多数のクマザサ属型プラント・オパールが含まれていると推測され、このような土壌が埋積土として竈部に供給された可能性もある。さらに、ネザサ節型（アズマネザサなど）やウシクサ族（ススキ、チガヤなど）についても同様のことが考えられる。また、ヨシ属やウシクサ族については屋根葺材としての利用も考えられ、住居の崩壊など、何等かの要因で竈部に混入した可能性もあろう。

このように、クマザサ属型のササ類をはじめとして、ネザサ節型のササ類、ウシクサ族、ヨシ属についても着火材として使われた可能性もあるが、他の要因で竈部に混入したことも考えられ、今後の課題である。

4. まとめ

以上のように、着火材あるいは燃料材として、イネが使用されていた可能性が高いと判断される。また、クマザサ属型のササ類（クマザサ、チシマザサなど）についてもその可能性が考えられるが、これについては周辺土壌とともに竈部に混入した可能性もあり、ネザサ節型、ウシクサ族、ヨシ属についても同様のことが考えられ、今後の課題である。今後、灰自体の検出とそのプラント・オパール分析が望まれる。

引用文献

- 藤原宏志 (1976) プラント・オパール分析法の基礎的研究 (1) - 数種イネ科植物の珪酸体標本と定量分析法 -, 考古学と自然科学, 9, p. 15-29.
- 藤原宏志・佐々木彰 (1978) プラント・オパール分析法の基礎的研究 (2) - イネ (*Oryza*) 属植物における機動細胞珪酸体の形状 -, 考古学と自然科学, 11, p. 9-20.
- 鈴木 茂 (印刷中) 遺構内出土の白色物質。常代遺跡, 君津郡市文化財センター。
- 鈴木 茂・菱田 量・藤根 久 (1992) 五日牛南組遺跡の炭化物およびテフラ。群馬県佐波郡赤堀町五日牛南組遺跡発掘調査報告書 歴史時代編, (財)群馬県埋蔵文化財調査事業団, p. 150-153.

1. 概要

秋田県北部の鷹巣盆地に位置する伊勢堂岱遺跡の沢下部より採取された3試料について花粉化石の検討を行った。ここでは、縄文時代後期における周辺植生に関する資料を得ることを目的とする。下記に分析試料の特徴を示す。

- 1 沢B-IVb 黒色有機質粘土
- 2 沢B-IVb' 黒褐色砂質シルト、粗～極粗粒砂が比較的多く混じる
- 3 沢B-IVc 黒色有機質シルト質粘土、中～粗粒砂が少量混じる。

処理は、試料約1.5g～4.0gを10%KOH(湯煎約15分)→傾斜法により砂を除去→48%HF(約30分)→重液分離(比重2.1)→アセトリシス処理の順に行った。プレパラート作成は、残渣を蒸留水で適量に希釈し、タッチミキサーで十分攪拌後マイクロピペットで取りグリセリンで封入した。

2. 花粉化石群集の記載と若干の考察

同定はプレパラートの全面を計数した。この間に出現した花粉化石のリストを表1に示す。

表に示したように出現した花粉は少なく、樹木では落葉広葉樹のハンノキ属やコナラ亜属、クリ属、トチノキ属、草本ではイネ科、カラマツソウ属、キク科など、及びシダ植物胞子が僅かに出現した程度である。いずれの試料も花粉化石の保存は悪く、草本起源と推定されるおびただしい炭片を含む。分析試料採取地点の地形や堆積状況は不明であるが、No1や3試料が黒泥状を示すことから、湿地的環境等で堆積した後に乾燥化し、未炭化の植物遺体や花粉が分解された可能性を示唆させる。花粉の外膜はスポロポレニンと呼ばれる高分子化合物から構成され、一般に物理・化学的風化に対し強靱であるが、風化土壌やローム層などの酸化条件下では分解される。また、分類群によりスポロポレニンの含有量が異なるため分解に対する抵抗性も異なり、相対的に残り易い花粉がある。こうした植物にはキク科や、シダ植物胞子があげられる。

このように周辺植生に関する情報は少ないが、少なくともコナラ亜属やクリ属及びトチノキ属などの出現した分類群は周辺の森林植生を構成する要素であったと推定される。

第5節 伊勢堂岱遺跡出土土器胎土および粘土塊について

1. はじめに

一般的に土器の胎土分析は、その胎土の特徴記載あるいはその胎土の製作地の推定を目的として、数々の方法で行われている。これらの方法は、鉱物組成についての検討と化学組成についての検討とに分けられる。鉱物組成の検討では、X線回析計を用いた方法と薄片を作成して偏光顕微鏡による方法とがある。また、化学組成の検討には、蛍光X線分析計やICP発光分析装置などを用いた方法がある。いずれの方法においても、組成上の特徴を調べ、比較検討によりその製作地等の推定を行うものである。しかしながら、いずれの方法も比較となる粘土や砂粒の資料が十分でないため、胎土分析の

方法論も含め基礎的な段階にあると考える。

ここでは、伊勢堂岱遺跡から出土する縄文時代後期土器および粘土塊を対象として、土器胎土あるいは粘土塊の粒子組成について記載し、土器胎土の材料と粘土塊の関係について検討した。現段階においては、土器胎土の特徴が示す地域性は明確ではないが、これら特徴について記載を行い、今後の基礎資料としたい。ここでは、土器胎土あるいは粘土塊の特徴を最大限に引き出すために、薄片を作製し偏光顕微鏡による観察を実施した。

2. 処理と方法

試料は、伊勢堂岱遺跡から出土した土器および粘土塊である。

表1. 粒子組成の検討を行った試料

試料No	出土地点	遺構	備考
1	粘土塊	SX 75	750°、12時間焼成
2	縄文時代後期土器		
3	〃		
4	〃		
5	焼粘土塊		

以下の手順に従って、偏光顕微鏡用の土器薄片（プレパラート）を作製した。なお、試料No 1の粘土塊は、薄片作成を容易にするため電気炉で焼成した。（条件は750°、12時間）。

- (1) 土器試料は、岩石カッターなどで整形し、恒温乾燥機により乾燥させ、平面を作成した後、エポキシ系樹脂を含浸させ固化処理を行なう。
- (2) これらの試料は、研磨機およびガラス板を用いて研磨し、平面を作成した後スライドガラスに接着する。
- (3) その後、精密岩石薄片作製機を用いて切断し、ガラス板などを用いて研磨し、厚さ0.02mm前後の薄片を作製する。仕上げとして、研磨剤を含ませた布板上で琢磨し、コーティング剤を塗布した。
- (4) 各薄片試料は、偏光顕微鏡下で各分類群ごとに同定・計数する。

なお、同定・計数は、100 μ m格子目盛を用いて任意の位置における約50 μ m (0.05 mm) 以上の鉱物や複合鉱物類（岩石片）あるいは微化石類（珪藻化石、骨針化石、植物珪酸体化石：50 μ m以下も含む）を対象とし、石英・長石類以外の粒子が約100個以上になるように同定・計数した。また、この計数とは別に、土器薄片全面について、微化石類や大型粒子などの計数外粒子の特徴についても観察・記載した。

3. 分類群の記載

細礫～砂サイズ以下の粒子を偏光顕微鏡により同定する場合、粒子が細粒であるため同定が困難である場合が多い。特に、岩石片については、岩石片中に含まれる鉱物数がきわめて少ないため、岩石名を決定することが事実上不可能である場合が多い。ここでは岩石名を付けず、岩石片を構成する鉱物や構造的な特徴に基づいて分類する。なお、土器胎土の特徴を抽出するために、鉱物や岩石片以外の生物起源の粒子（珪藻化石や植物珪酸体など）も同時に計数した（菱田ほか、1993）。ここで採用

した各分類群の記載とその特徴などは以下の通りである。なお、各鉱物の光学的性質についてはその記述を省略する。

[骨針化石]

海綿動物の骨格を形成する小さな珪質、石灰質の骨片で、細い管状や針状などを呈する。海綿動物は、多くは海産であるが、淡水産としても日本において23種ほどが知られ、湖や池あるいは川の水底に横たわる木や貝殻などに付着して生育する。

[珪藻化石]

珪酸質の殻をもつ微小な藻類で、その大きさは10～数百 μm 程度である。珪藻は海水域から淡水域に広く分布し、個々の種類によって特定の生息環境をもつ。最近では、小杉(1988)や安藤(1990)によって環境指標種群が設定され、具体的な環境復原が行われている。ここでは、同定できるものについて珪藻化石(海水種)・珪藻化石(汽水種)・珪藻化石(淡水種)と分類し、同定できないものは珪藻化石(?)とした。なお、各粘土中の珪藻化石の詳細については、計数外の特徴とともに記載した。

[植物珪酸体]

植物の細胞組織を充填する非晶質含水珪酸体であり、大きさは種類によっても異なるが、主に約10～50 μm 前後である。一般的にプラント・オパールとも呼ばれ、イネ科草本、スゲ、シダ、トクサ、コケ類などに存在することが知られている。ファン型や垂鈴型あるいは棒状などがあるが、ここでは大型のファン型と棒状を対象とした。

[石英・長石類]

石英あるいは長石類は、いずれも無色透明の鉱物である。長石類のうち後述する双晶などのように光学的に特徴をもたないものは石英と区別するのが困難である場合が多く一括して扱う。なお、石英・長石類(雲母)は、黄色などの細粒雲母類が包含される石英または長石類である。

[長石類]

長石は大きく斜長石とカリ長石に分類される。

斜長石は、双晶(主として平行な縞)を示すものと累帯構造(同心円状の縞)を示すものに細分される(これらの縞は組成の違いを反映している)。

カリ長石は、細かい葉片状の結晶を含むもの(パーサイト構造)と格子状構造(微斜長石構造)を示すものに分類される。また、ミルメカイトは斜長石と虫食い状石英との連晶(微文象構造という)である。累帯構造を示す斜長石は、火山岩中の結晶(斑晶)の斜長石にみられることが多い。パーサイト構造を示すカリ長石はカコウ岩などの SiO_2 %の多い深成岩や低温でできた泥質・砂質の変成岩などに産する。ミルメカイトあるいは文象岩は火成岩が固結する過程の晩期に生じると考えられている。これら以外の斜長石は、火成岩、堆積岩、変成岩に普通に産する。

[雲母類]

一般的には黒雲母が多く、黒色から暗褐色で風化すると金色から白色になる。形は板状で、へき開(規則正しい割れ目)にそって板状には割れ易い。薄片上では長柱状や層状に見える場合が多い。カコウ岩などの SiO_2 %の多い火成岩に普遍的に産し、泥質、砂質の変成岩および堆積岩にも含まれる。なお、雲母類のみが複合した粒子を複合雲母類とした。

〔輝石類〕

主として斜方輝石と単斜輝石とがある。斜方輝石（主に紫蘇輝石）は、肉眼的にビールびんのような淡褐色および淡緑色などの色を呈し、形は長柱状である。SiO₂%が少ない深成岩、SiO₂%が中間あるいは少ない火山岩、ホルンフェルスなどのような高温で生じた変成岩に産する。単斜輝石（主に普通輝石）は、肉眼的に緑色から淡緑色を呈し、柱状である。主としてSiO₂%が中間から少ない火山岩によく見られ、SiO₂%の最も少ない火成岩や変成岩にも含まれる。

〔角閃石〕

主として普通角閃石であり、色は黒色から黒緑色で、薄片上では黄色から緑褐色などである。形は細長く平たい長柱状である。閃緑岩のようなSiO₂%が中間的な深成岩をはじめ火成岩や変成岩などに産する。

〔ガラス〕

透明の非結晶の物質で、電球のガラスの破片のような薄くて湾曲したもの（バブル・ウォール型）や小さな泡をたくさんつもの（軽石型ガラス）などがある。主に火山の噴火により噴出された噴出物と考える。なお、濁ガラスは、非晶質でやや濁りのあるガラスで、火山岩類などにも見られる。

〔複合鉱物類〕

構成する鉱物が石英あるいは長石以外に重鉱物を伴う粒子で、雲母類を伴う粒子は複合鉱物類（含雲母類）、輝石類を伴う粒子を複合鉱物類（含輝石類）、角閃石類を伴う粒子を複合鉱物類（角閃石類）とした。

〔斑晶質、完晶質〕

斑晶質は斑晶（鉱物の結晶）状の部分と石基状のガラス質の部分が明瞭に確認できるもの、完晶質は、ほとんどが結晶からなり石基の部分が見られないか、ごくわずかのものをいう。これらの斑晶質、完晶質の粒子は主として玄武岩、安山岩、デイサイト、流紋岩などの火山岩類を起源とする可能性が高い。

〔複合石英類（濁複合石英類）〕

複合石英類は石英の集合している粒子で、基質（マトリックス）の部分をもたないものである。個々の石英粒子の粒径は粗粒なものから細粒なものまで様々である。ここでは、便宜的に個々の石英粒子の粒径が約0.01mm未満のものを微細とし、0.01～0.05mmのものを小型、0.05～0.1mmのものを中型、0.1mm以上のものを大型と分類した。また、複合石英類のうち、下方ポーラーのみで観察した場合、粒子が濁ってみえるものを濁複合石英類とする。また、等粒で小型の長石あるいは石英が複合した粒子は、複合石英類（等粒）として分類した。この複合石英類（等粒）は、ホルンフェルスなどで見られる粒子と考える。

〔砂岩質・泥岩質〕

石英、長石類、岩片類などの粒子が集合し、それらの間に基質の部分をもつもので、含まれる粒子の大きさが約0.06mm以上のものを砂岩質とし、約0.06mm未満のものを泥岩質とする。

〔不透明、不明〕

下方ポーラーのみ、直交ポーラーのいずれにおいても不透明なものや、変質して鉱物あるいは岩石片として同定不能な粒子を不明とする。

4. 各胎土の特徴および計数の結果

土器胎土中の粒子組成は、任意の位置での粒子を分類群別に計数した(表2)。また、計数されない微化石や鉱物・岩石片を記載するために、プレパラート全面を精査・観察した。以下では、粒度分布や0.1mm前後以上の鉱物・岩石片の組成あるいは計数も含めた微化石類などの記載を示す。なお、微化石類による粘土の分類は、図2の試料番号の左に記号で示す。なお、記載中珪藻化石の分類群名の跡の()内の数字は個体数を示す。微化石類による粘土の分類は、図2の試料番号の左側に記号で示す。

No 1 (SX 75 粘土塊)：砂粒は非常に少ない、石英・長石類)単斜輝石、濁複合石英類(微細)、珪藻化石は少ない(淡水種：Cymbella属(6)、Pinnularia属(5)、海水種：Thalassiosira属またはCoscinodiscus属(4))

No 2 (縄文時代後期土器片)：砂粒は0.2mm以下が少なく淘汰が良い(0.2～1.0mm)、石英・長石類)複合石英類、斜長石(双晶)、完晶質、珪藻化石は少ない(淡水種：Pinnularia属(4)、海水種：Thalassiosira属またはCoscinodiscus属(1)、不明種(5)、珪藻化石は淡水種の保存が悪い)、計数外に骨針化石

No 3 (縄文時代後期土器片)：砂粒は0.2mm以下が少なく淘汰が良い(0.2～1.2mm)、石英・長石類)複合石英類、斜長石(双晶)、完晶質、斑晶質、斜方輝石、泥岩質、砂岩質、珪藻化石は多い(淡水種：Pinnularia属(18)、Diploneis属(1)、Eunotia属(1)、海水種：Thalassiosira属?またはCoscinodiscus属?(1)、不明種(17))、計数外に骨針化石

No 4 (縄文時代後期土器片)：砂粒は0.2mm以下が少なく淘汰が良い(0.2～1.4mm)、石英・長石類)複合石英類、斜長石(双晶)、斜長石(累帯)、珪藻化石は少ない(淡水種：Pinnularia属(2)、海水種：Thalassiosira属またはCoscinodiscus属(2)、不明種(1)、珪藻化石は淡水種の保存が悪い)

No 5 (焼土塊)：砂粒は0.4mm以下が少なく淘汰が良い(0.4～0.7mm)、石英・長石類)複合石英類)雲母類、斜長石(双晶)、蛭石型ガラス、砂岩質、完晶質、珪藻化石は多い(淡水種：Pinnularia borealis(1)、Pinnularia属(7)、Melosira属(1)、海水種：Thalassiosira属またはCoscinodiscus属(1)、不明種(18))、計数外に骨針化石

5. 粘土材料による胎土の特徴と分類

いずれの試料からも、その薄片全面の観察から、珪藻化石や骨針化石が検出されている。これら微化石類の大きさは、珪藻化石が10～数百 μ m(実際観察される珪藻化石は大きいもので150 μ m程度)、ここでは検出されないが放射虫化石が数百 μ m、骨針化石が10～100 μ m前後である(植物珪酸体化石が10～50 μ m前後)。一方、碎屑性堆積物の粒度は、粘土が約3.9 μ m以下、シルトが約3.9～62.5 μ m、砂が62.5 μ m～2mmである(池学辞典、1970)。このことから、植物珪酸体化石を除いた微化石類は、土器胎土の材料となる粘土中に含まれるものと考えられ、その粘土の起源を知るのに有効な指標となる。なお、植物珪酸体化石は、堆積物中に含まれること、土器製作場所では灰質が多く混入する可能性が高いことから、他の微化石類のように粘土の起源を指標する可能性は低いと思われる。

対象とした土器胎土は、微化石類の出現やその組成の特徴から、大きく2区分に分類される。これ

は、1) 海水種珪藻化石などが検出される粘土（海成粘土起源）、2) 淡水種珪藻化石などが検出される粘土（淡水成粘土起源）である。以下では、これらの2区分に基づいた土器胎土および粘土塊の分類について述べる。

1). 海成粘土を用いたと思われる土器胎土 (No 2, No 4)

珪藻化石では、海水種珪藻化石の *Thalassiosira* 属または *Coscinodiscus* 属が検出される。淡水種珪藻化石が検出されるものの保存が悪いまたは少ないため、海成粘土を指標するものとする。検出される海水種珪藻化石は、種の同定ができないため明確ではないが、外洋性を示す放射虫化石が検出されないことから、内湾成粘土を指標するものと思われる。ただし、次に述べる淡水成粘土とされる土器胎土あるいは粘土塊は、淡水種珪藻化石が多く検出されるものの海水種珪藻化石が同時に検出されることから、同様の状況下で二次的に堆積した粘土である可能性が高い。すなわち、直接海成（粘土）層を採取したのではなく、周辺に分布する海成粘土層が二次的に堆積した粘土を利用している可能性が高い。

2). 淡水成粘土を用いたと思われる土器胎土および粘土塊 (No 1, No 3, No 5)

淡水種珪藻化石が多く検出される土器胎土および粘土塊である。これら珪藻化石は同定される珪藻種が少ないため明確ではないが、*Pinnularia* 属などが検出されることから沼沢湿地成粘土を指標すると思われる。なお、海水種珪藻化石の *Thalassiosira* 属または *Coscinodiscus* 属もわずかに検出される。これらは、基本的には沼沢湿地環境で堆積した粘土であるが、周辺に分布すると思われる海成（粘土）層からの再堆積の影響があるものと思われる。

6. 砂粒組成について

砂粒組成では、No 1 は砂粒をほとんど含まない粘土塊である。これ以外の試料では、テフラ起源と考えるガラスや火山岩起源の粒子と考える斑晶質や完晶質あるいは複合石英類など共通した分類群が多く、またその出現傾向もほぼ同程度と考える。このことから、これらの砂粒組成は、ほぼ同一地域を示しているものとする。なお、斑晶質や完晶質は、この地域の南側に位置する第四紀火山として知られる森吉火山（日本の地質『東北地方』編集委員会、1989）の組成を反映している可能性が考えられる。

7. 考察

ここで行った土器胎土および粘土塊の検討は、薄片を作成した後偏光顕微鏡を用いて微化石類・鉱物類・複合鉱物類の各分類群に従って同定・計数した。また、粘土の起源を推定するために、微化石類について薄片全面を観察・記載した。この結果、粘土の起源について、海成および淡水成粘土の2区分が識別された。ただし、海成粘土を用いたと思われる土器胎土は淡水種珪藻化石を含み、また淡水成粘土を用いたと思われる土器胎土あるいは粘土塊は海水種珪藻化石を含むことから、両者は同様の環境下に堆積した粘土である可能性が高い。

砂粒組成では、No 1 以外では共通した分類群から構成され、その出現傾向も似ていることから、同一地域の組成を示していることが考えられる。

こうした材料としての粘土の起源や砂粒組成が同様であることから、これら土器粘土材料は粘土塊とほぼ同じと考えられる。

なお、在地性をより明確にするためには、この地域に分布する海成（粘土）層や利用したと思われる

る粘土層などを直接的に分析するなど、今後さらに検討する必要がある。

引用文献

安藤一男 (1990) : 淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 東北地理, 42, 73-88.

地学辞典 (1970) : 平凡社, 1612 p.

菱田 量・車崎正彦・松本 完・藤根 久 (1993) : 岩石学的方法に基づく胎土分析について—弥生 時代後期の土器を例にして—. 日本文化財科学会第 10 回大会研究発表要旨集, 34-35

小杉正人 (1988) : 珪藻の環境指標種群の設定と古環境復元への応用. 第四紀研究, 27, 1-20.

日本の地質【東北地方】編集委員会 (1989) : 「日本の地質 2. 東北地方」, 共立出版株式会社, 336 p.

第 6 節 伊勢堂岱遺跡出土の赤色顔料について

菱田 量 (バレオ・ラボ)

1. はじめに

伊勢堂岱遺跡は、秋田県北秋田郡鷹巣町伊勢堂岱 5-1 外に所在する。本遺跡内から、赤色顔料が塗布された土器や顔料が付着した磨石などが出土した。ここでは、まず、これらの顔料の化学組成を蛍光 X 線分析によって明らかにした。赤色顔料の種類としては、従来、水銀朱 (HgS)、ベンガラ (Fe_2O_3)、鉛丹 (Pb_3O_4) などが知られている (たとえば市毛, 1984)。分析結果から、赤色顔料がどの種類のものであるかについて検討した。また、このほかに出土した明赤褐色を呈する礫、および焼土塊についても同様に分析をおこない、顔料との関係について考察を加えた。なお、試料は遺物であるため、すべて非破壊で分析をおこなった。

2. 試料

分析試料は以下のとおりである。

試料No	試料採取地点	備考
1	B-S 167	赤色礫
2		彩文土器片・縄文時代後期
3		有彩土器片・縄文時代後期
4	NH 77	顔料付着磨石
5	SN 138	焼土塊
6	SI 01 竈部	焼土塊

・分析試料の肉眼的特徴

土器、礫、焼土塊の色調は、標準土色帖 (小山・竹原編, 1967) を参考にした。

1 : 石基 (火山岩の中の基質の部分) が明赤褐色 (2.5YR5/6) で、その中に輝石類や斜長石の斑晶 (火山岩の中の粗粒な鉱物の結晶) が含まれる安山岩質の礫 (岩石) である。礫片の片面の表面全体に、橙色 (5YR6/8) を呈する粉末状の細粒な粒子が付着している。明赤褐色の部分は、礫の本来の色

調である。

2:土器の表面に橙色(5YR7/6)を呈する顔料状のものがみられる。主として文様の凸部に認められる。

3:土器の表面に赤色(10R4/8)から赤褐色(2.5YR4/8)を呈する顔料が塗布されている。表面の顔料が塗布されていない部分は灰白色(2.5Y8/2)を呈する

4:石基の部分が褐灰色(10YR5/1)を呈し、斑晶鉱物に輝石類、斜長石、磁鉄鉱などが含まれる安山岩質の礫(岩石)である。礫の平坦な部分にだけ、にぶい赤褐色(2.5YR5/4)を呈する顔料が付着している。実体顕微鏡で観察すると、顔料は平坦な部分の表面全体に付着しているわけではなく、斑晶の抜けた跡のくぼみや、石基の部分の一部に斑点状に認められる。

5:土壌が付着していない部分は橙色(5YR7/6)を呈する焼土塊である。比較的硬質で塊状である。粒径0.5~1.0mmの灰白色粒子がわずかに含まれる。

6:橙色(7.5YR6/8)から明褐色(7.5YR5/8)を呈する焼土塊である。植物根を含みやや軟質で脆い。粒径約1.0mmの岩片粒子が少量みられる。

3. 分析方法

上記試料について、非破壊による分析をおこなった。赤色顔料が塗布・付着している部分と、比較のためにそうでない部分の主成分化学組成を、エネルギー分散型蛍光X線分析計を用いて分析した。また、焼土塊についてはそのまま表面を分析した。

分析装置は、セイコー電子工業㈱製卓上型蛍光X線分析計SEA-2001Lである。X線発生部の管球はロジウム(Rh)ターゲット、ベリリウム(Be)窓、X線検出器はSi(Li)半導体検出器である。測定条件は、測定時間300秒、照射径10mm、電圧15KV、試料室内は真空である。元素は、Si(ケイ素)、Ti(チタン)、Al(アルミニウム)、Fe(鉄)、Mn(マンガン)、Ca(カルシウム)、K(カリウム)、P(リン)について測定した。化学組成については、酸化物の形式で表すとともに、通産省工業技術院地質調査所の岩石標準試料を用いて、ファンダメンタルパラメーター法により定量し、%で表した。Na(ナトリウム)、Mg(マグネシウム)については、定量が困難な場合があるので除いてある。なお、ここでの化学組成の定量値は、試料を非破壊で測定したもので、他の分析方法でおこなわれた定量値とは若干異なる。また、試料は非破壊で扱わねばならないので、測定時には試料室内にそのまま設置する。試料の測定部分を、X線の照射面に対して平面になるようにして、なるべく条件が良い状態にするが、やむをえず平面が得られないものもある(No3の土器片、No5、6の焼土塊)。その場合は、測定誤差が大きくなる可能性が高い。

測定部分

- 1 a : No1の橙色粉末状粒子付着部分
- 1 b : No1の橙色粉末状粒子が付着していない部分
- 2 a : No2の顔料塗布部分
- 2 b : No2の顔料が塗布されていない部分
- 3 a : No3の顔料塗布部分
- 3 b : No3の顔料が塗布されていない部分

- 4 a : No 4 の顔料付着部分
 4 b : No 4 の顔料がが付着していない部分
 5 : No 5 の焼土塊表面
 6 : No 6 の焼土塊表面

4. 結果

図1～10に試料の蛍光X線スペクトルを示す。すべての試料について、主としてAl（アルミニウム）、Si（ケイ素）、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）のピークが検出される。Hg（水銀）やPb（鉛）のピークは見いだされない。

化学組成をみると、 Fe_2O_3 の定量値において、顔料および顔料状物質の影響がある部分とそうでない部分について、相対的に変化が認められる。

No 2, 3の土器については、赤色顔料が塗布されている部分の Fe_2O_3 がそれぞれ7.64% (2 a), 18.10% (3 a) であり、塗布されていない部分は、4.23% (2 b), 3.47% (3 b) と低い値になっている。なお、試料No 2は、赤色顔料の色調が淡いために、顔料塗布部分の Fe_2O_3 の定量値が、色調が濃いNo 3と比較して低くなっていると考えられる。

No 1の礫については、橙色粉末状粒子付着部分の Fe_2O_3 が19.13% (1 a) であり、そうでない部分は10.28% (1 b) である。

No 4の磨石については、顔料付着部分の Fe_2O_3 が8.25% (4 a)、そうでない部分は6.32% (4 b) である。この試料は、顔料が全面に付着しているわけではなく、測定部分内においても不均質である。そのため、礫自体に含まれる Fe_2O_3 も同時に測定されることから、4 a と 4 b で Fe_2O_3 の定量値に大きな差がみられないと考える。

No 5, 6の焼土塊については、それぞれ、 Fe_2O_3 が17.09%, 14.74%で、比較的高い値になっている。

5. 考察

先にも述べたように、赤色顔料の種類として、水銀朱 (HgS)、ベンガラ (Fe_2O_3)、鉛丹 (Pb_3O_4) が知られている。分析の結果からは、どの試料からも、HgやPbは検出されないことから、水銀朱や鉛丹は用いられていないと考える。ベンガラは鉄の化合物である酸化鉄(Ⅲ)、すなわち Fe_2O_3 を主成分とする。ベンガラは、古代においては、鉄分に富んだ土壌（たとえば褐鉄鉱を含むものなど）を焼いてつくられたと考えられている（山崎, 1987 など）。もちろん、天然の赤鉄鉱などの鉄鉱石を採取して製造した場合もあると思われるが、水銀朱（辰砂）や鉛丹とは異なり、材料が比較的入手しやすい顔料であったと推定される。

今回分析をおこなった試料のうち、No 2, 3の土器に塗布された赤色顔料や、No 4の磨石に付着した赤色顔料の部分は、顔料が塗布されていない、あるいは付着していない部分より、 Fe_2O_3 の値が高い。すなわち、これらの土器に使用された赤色顔料や磨石に付着している赤色顔料は、ベンガラと考えられる。

また、No 1の礫は明赤褐色を呈し、表面に橙色の粉末状粒子が付着している。この粉末状粒子においても、付着部分の Fe_2O_3 の値が高くなっている。これ自体が顔料かどうかは判断できないものの、

Fe₂O₃が顕著に含まれており、ベンガラ¹の製造過程に関係する可能性がある。

No 5, 6の焼土塊についても、同様に非破壊で測定した結果、Fe₂O₃が比較的高くなっている。この結果だけでは、推定の域を越えないが、ベンガラは、鉄分が多い土壌を焼いてつくられることがあることから、その原料となる可能性はあるといえよう。

No 1, 5, 6の試料については、さらに、考古学的な状況からの判断を加えて、考察するべきであろう。

引用・参考文献

市毛 勲 1984 『増補 朱の考古学』, 第2版, 考古学選書12, 雄山閣出版, 324 p.

小山正忠・竹原秀雄編 1967 『新版 標準土色帖』, 農林水産省農林水産技術会議事務局監修・財団法人 日本色彩研究所 色票監修, 日本色研事業株式会社 発行.

山崎一雄 1987 『古文化財の科学』, 思文閣出版, 352 p.

環状列石B (北から)



第7節 伊勢堂岱遺跡出土炭化材・植物遺体の放射性炭素年代測定

1. 測定結果

放射性炭素年代測定は、秋田県鷹巣町脇神宇伊勢堂岱にある伊勢堂岱遺跡から出土した炭化材 10 点、植物遺体 1 点について行った。測定等は地球科学研究所にお願ひし、測定は液体シンチレーション法（ β -線計数法）により行った。測定結果を表 1 に示す。なお、表中の測定値は以下のとおりである。

● ^{14}C 年代測定値：試料の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比から、単純に西暦 1950 年から何年前 (yrs BP) かを計算した値である。半減期は Libby の 5568 年を用いた。

●補正 ^{14}C 年代値：試料の炭素安定同位体比 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) を測定して試料の同位体分別を知り、 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ の測定値に補正値を加えた上で、算出した年代である。

● $\delta^{13}\text{C}$ 測定値：試料の測定 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を補正するための $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比である。この安定同位体比は、下式のように標準物質の同位体比からの千分偏差 (permil) で表現する。

$$\delta^{13}\text{C} \text{ (permil)} = \frac{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C}) [\text{試料}] - (^{13}\text{C}/^{12}\text{C}) [\text{標準}]}{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C}) [\text{標準}]} \times 1000$$
$$(^{13}\text{C}/^{12}\text{C}) [\text{標準}] = 0.0112372$$

●暦年代：過去の宇宙線強度の変動による大気中 ^{14}C 濃度の変動に対する補正とにより、暦年代を算出する。それには年代既知の樹木年輪の ^{14}C の公表されている詳細な測定値を使用した。この補正は 10000 年より古い試料には適用できない。

2 SIGMA : 95% Probability

1 SIGMA : 68% Probability

No.	試料	放射性炭素年代 yrs BP	$\delta^{13}\text{C}$ (permil)	補正放射性炭素年代 yrs BP	暦年代	測定番号
KN47 SK507	炭化材	3690±80	-26.3	3670±80	交点 BC 2025	geo-5198 beta-103987
					2SIGMA BC 2280 TO 1870	
					1SIGMA BC 2140 TO 1920	
MT72 ヘルト IVb②-2 RP593	植物遺物	Modern	-27	Modern	交点	geo-5199 beta-103988
					2SIGMA	
					1SIGMA	
SI31	炭化材	3890±80	-28.8	3830±80	交点 BC 2280	geo-5200 beta-103989
					2SIGMA BC 2480 TO 2025	
					1SIGMA BC 2440 TO 2140	
SK273	炭化材	4200±90	-30.3	4110±90	交点 BC 2610	geo-5201 Beta-103990
					2SIGMA BC 2610 TO 2455	
					1SIGMA BC 2875 TO 2790	
					1SIGMA BC 2875 TO 2790	
SK478 6層	炭化材	3330±70	-28.4	3280±70	交点 BC 1525	geo-5202 beta-103991
					2SIGMA BC 1705 TO 1410	
					1SIGMA BC 1630 TO 1450	
SK275 埋土	炭化材	3610±80	-26.6	3590±80	交点 BC 1920	geo-5203 beta-103992
					2SIGMA BC 2140 TO 1730	
					1SIGMA BC 2025 TO 1870	
					1SIGMA BC 1830 TO 1780	
SK514 KL46 中～下層	炭化材	3570±100	-28.9	3510±90	交点 BC 1870, 1830, 1780*	geo-5204 beta-103993
					2SIGMA BC 2035 TO 1615	
					1SIGMA BC 1935 TO 1705	
SK400 NC400	炭化材	3730±90	-29.2	3670±90	交点 BC 2025	geo-5205 beta-103994
					2SIGMA BC 2300 TO 1765	
					1SIGMA BC 2145 TO 1910	
SK469	炭化材	3650±60	-27.7	3610±60	交点 BC 1945	geo-5206 beta-103995
					2SIGMA BC 2130 TO 1765	
					1SIGMA BC 2025 TO 1890	
SK508	炭化材	3500±60	-26.3	3480±60	交点 BC 1760	geo-5207 beta-103996
					2SIGMA BC 1935 TO 1645	
					1SIGMA BC 1885 TO 1705	
SK282, 283	炭化材	3690±100	-28	3650±100	交点 BC 1985	geo-5208 beta-103997
					2SIGMA BC 2300 TO 1745	
					1SIGMA BC 2140 TO 1890	

第8節 伊勢堂岱遺跡出土炭化材の樹種同定

植田弥生 (パレオ・ラボ)

1. はじめに

秋田県北秋田郡鷹巣町臨神宇伊勢堂岱に所在する当遺跡の縄文時代後期の遺構から出土した炭化材の樹種同定結果を報告する。当遺跡は標高約45mの大野台地の北側先端部に立地し、環状列石、墓、建物跡などが出土し縄文時代後期の共同墓地であるとともにまつりの場所でもあったと推測されている遺跡である。

2. 方法

樹種同定は炭化材の3方向の破断面の組織を走査電子顕微鏡で観察し行った。横断面(木口)は炭化材を手で割り新鮮面を出し、接線断面(板目)と放射断面(柀目)は片刃の剃刀を各方向に沿って軽くあて弾くように割り面を出す。この3断面の試料を直径1cmの真鍮製試料台に両面テープで固定し、その周囲に導電性ペーストを塗る。試料を充分乾燥させた後、金蒸着を施し、走査電子顕微鏡(日本電子製 JSM T-100型)で観察・写真撮影をした。

3. 結果

同定結果を表に示し、以下に同定の根拠となった組織観察結果を記載する。

表1 伊勢堂岱遺跡の縄文時代後期の遺構から出土した炭化材の樹種

2 ISDT		SK	275	コナラ属コナラ節	
2 ISDT	NC 70	SK	400	クリ	(直径 1.7cm)
2 ISDT		SK	469	ミズキ	
2 ISDT		SK	478	クリ	(直径 1.5cm)
2 ISDT	KN 45	SK	506	クリ	
2 ISDT	KN 45	SK	507	コナラ属コナラ節	
2 ISDT		SK	508	コナラ属コナラ節	
2 ISDT		SK	509	クリ	
2 ISDT		SK	514	クリ	
2 ISDT	KN 49	SK	527	クリ	
2 ISDT		SK	558 A	RB 5	ヒノキ科
2 ISDT		SI	31		コナラ属コナラ節

同定された樹種材組織記載

ヒノキ科 Cupressaceae 図版 1 1a. - 1c. (SK 558 A RB 5)

仮道管・放射組織・樹脂細胞からなる針葉樹材である。晩材の量は少なく、樹脂細胞は晩材部に分布する。放射組織は5細胞高以下の低いものが多い。放射柔細胞の内壁は平滑で、分野壁孔は小型で1分野に主に2個、壁孔の輪郭は丸いことからヒノキ科の材であることがわかる。しかし分野壁孔の状況は充分に観察できずこれ以上は分類群を絞ることができなかった。

コナラ属コナラ亜属コナラ節 Quercus. subgen. Quercus sect. Prinus ブナ科 図版 1 2a. - 2c. (KN45 SK507 埋土下位)

年輪の始めに中型の管孔が配列し除々に径を減じ、晩材部では薄壁・角形の小型管孔が火炎状・放射状に配列する環孔材である。道管の壁孔は交互状、穿孔は単一、内腔にチロースがある。放射組織

は単列のものと複合状のものがあ、道管との壁孔は櫛状で大きい。

コナラ節は暖帯から温帯に普通に生育する落葉高木で、カシワ・ミズナラ・コナラ・ナラガシワがある。材は加工はややしにくく乾燥すると割れや狂いが出やすい欠点があるものの、普通に生育しており入手しやすい樹種であり利用頻度は高く、遺跡からよく出土する樹種である。堅果は食用となる。

クリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. ブナ科 図版1 3a. - 3c. (KN49 SK527)

年輪の始めに中型～大型の管孔が密に配列し除々に径を減じてゆき、晩材部では非常に小型の管孔が火災状に配列する環孔材である。接線状の柔組織が顕著である。道管の壁孔は小型で交互状、穿孔は単一、内腔にはチロースがある。放射組織は単列同性、道管との壁孔は孔口が大きく交互状や櫛状である。

北海道西南部以南の暖帯から温帯下部の山野に普通の落葉高木で、果実は食用となる。材は加工はやや困難であるが狂いは少なく粘りがあり耐朽性・耐水性にすぐれている。全国的に縄文時代の遺跡から必ずと言っていいほどクリ材が出土する。

ミズキ *Cornus controversa* Hemsl. ミズキ科 図版2 4a. - 4c. (SK469 炭化物)

小型の管孔が単独または2～数個が放射方向・斜状・塊状に複合し均一に分布する散孔材である。年輪の初めと終わりの管孔はやや小さい。道管の壁孔は交互状から対列状、穿孔は横棒の数が多段階穿孔である。放射組織は異性、1～3細胞幅、多列部は平伏細胞からなりその上下端に方形・直立細胞が単列で伸びる。

ミズキは暖帯から温帯の山地の谷筋に普通の落葉広葉樹である。材は緻密で加工しやすい。

4. まとめ

同定された樹種は、針葉樹のヒノキ科1点、落葉広葉樹のコナラ属コナラ節4点・クリ6点・ミズキ1点であった。縄文時代以降、コナラ節とクリは全国各地の遺跡から高い頻度で出土し生活に密着した重要な樹種である。当遺跡も例外ではなくこの2種がよく利用されていたことがわかる。ミズキは谷筋を好んで生育する樹種であり、当遺跡が立地する丘陵地の谷筋に生育していたと推測される。

第9節 伊勢堂岱遺跡の全リン酸分析

松葉礼子 (バレオ・ラボ)

1. 概要

秋田県鷹巣町脇神字伊勢堂岱にある伊勢堂岱遺跡で採取した土壌の全リン酸の濃度を調査した。リンは、動植物必須の元素であるので、これらの体内には、自然的土壌含有量（バックグラウンド）よりも多く濃縮されている。そのため、人間を含め、動植物が生存した生活面には、遺体、排泄物、代謝物、食物残渣、燃料灰、建材などに由来するリンが蓄積し、バックグラウンドよりも多く存在することになる（竹迫 1993）。その上、リンは土壌中の所謂、活性Alや活性Feに吸着され難溶性のリン酸塩となるため、土壌に保持されやすい。以上のことから、全リン酸の濃度分布を調査・比較することにより、生活面の検出等に利用できる。基本的には、濃度が高い方が人為的な影響が強いと類推される。この方法は、基本原理から還元性土壌・水性堆積物には適さず、火山灰の風化土壌（例：黒ボク土）のようなリン固定能の高い土壌が適している。基本的には、濃度差の比較による分析であり、推

定の範囲に含まれる事も多い。

ここでは、全リン酸濃度 (mg / 100 g) を測定し、その濃度分布を図化し濃度分布の傾向を捉える事とする。

2. 分析方法

①試薬：過塩素酸，60%，9 N・濃硝酸，比重 1.42，16 N

②前処理：腐植質火山灰土壌や有機物質を多く含む土壌に於いては、過塩素酸で分解する前に次の処理を行う。風乾細土 2.00 g を 300 ml のトールビーカーまたは、ケルダールフラスコにとり濃硝酸 10 ~ 20 ml を加え、湯浴中または 110℃ 前後の砂浴皿上で、10 ~ 20 分加温して後、電気式砂浴皿上で 5 ~ 10 分加温分解する。この間は、分解物から目を離さず注意する。分解がすんだら冷却後過塩素酸分解の処理に移る。有機質の多くない土壌では、②の処理は必要ない。

③過塩素酸分解：②の前処理後または、トールビーカーもしくは、ケルダールフラスコに秤取した風乾細土 2.00 g に、過塩素酸 20 ml を加え、電気式砂浴皿上で始めは弱く、後ほど強くして分解を行う。ビーカーやフラスコの壁に付着した土壌の炭化物質を分解中の過塩素酸ガスの逆流を利用して完全に分解するため、時計皿もしくは小漏斗を用いる。完全に分解すると白砂状のものが沈降し、上澄みは青みを帯びた黄色となる。この間分解開始後 30 ~ 40 分を要する。冷却後水 30 ml を加えて、ビーカー、フラスコの中の沈降物を攪拌し、200 ml の定容フラスコに、ろ紙 No 6 を用い濾過し、熱水で白砂状の沈降物 (けい酸) を洗浄する。

④定量：200 ml にした分解液から一定量 10 ~ 20 ml をとり、バナドモリブデン酸法でリン酸を比色定量する。

●バナドモリブデン酸法

i) 試薬：

I) 0.25% メタバナジン酸アンモニウム液：特級メタバナジン酸アンモニウム (NH_4VO_3) 2.5 g を 500 ml の沸騰水に溶かし、冷却液 20 ml の濃硝酸を加え、放冷後 1 l とする。着色びんに保存する。

II) 5% モリブデン酸アンモニウム液：特級モリブデン酸アンモニウム 25 g を 60℃ の温水に溶かし、冷却後ろ過して 500 ml とする。・III) 5 N 硝酸液・IV) リン酸標準液

ii) 操作：供試液 (35 ml 以内) を 50 ml の定容フラスコにとり、水を加えて正確に 35 ml とする。供試液が中性のときは、5 N の硝酸液 5 ml を加え、次にメタバナジン酸アンモニウム液 5 ml を加え良く攪拌する。最後にモリブデン酸アンモニウム液 5 ml を加え、フラスコの線をして良く混ぜる。黄色は、5 分後に安定となるので、その後波長 440 m μ の吸光度を測定する。測定に当たっては、平間理化比色計を用いた。(土壌養分測定法委員会 1986)

表2 伊勢堂岱遺跡 計測全リン酸含有量の高い試料

遺構名	全リン酸濃度の高い試料名	備考
SI 31 SecC~C'	Sample 9	土色は近似しているが局所的に高濃度になる
SecD~D'	Sample 13, 3, 4	
SecE~E'	Sample 5	
SecA~A'	Sample 17, 22	
SecB~B'	Sample 1	
SK 104	サンプル5	
SK 106	中2, 4, 5層	この試料の上下も高い
SK 272 図(4)	5層下, 層位7, 層位13	いずれも他試料と比較すると高い
SK 272 図(5)	層位6位置a~dの上	位置cの地点は, 上下の差が少ない
SK 282-283	1-a層, 1-b層, 8層, 11層, 19層	図上, 最左の一例が比較的高い 10層と9層の違いは, 土色の可能性もあり
SK 286	サンプルA	
SK 295	サンプルV	
SK 298	サンプルA	
SK 400	サンプル6層位置 図面3	SK 400には, 高濃度と低濃度が混在している
	サンプル5層下 位置2	他試料も有為な濃度差も含まれていると思われる。
	層位12上 位置1	
	3層 位置2	
	CDベルトサンプル4層中	
SK 402	C-Dベルトサンプル13層下	
SK 404	11層サンプル⑦	
SK 439	床上	
SK 476	サンプルD, B, F	同一層準 位置が異なる
SK 478	1層, 2層	
SK 619	11層	
SR 2	(土器内の土壌)	状況から土器内の内包物由来と考えられる
SR 100	(土器内の土壌)	状況から土器内の内包物由来と考えられる

3. 試料と結果

全リン酸測定試料と結果は、表1 伊勢堂岱遺跡のリン分析結果(1)~(8)に示す。各試料の位置関係等については、伊勢堂岱遺跡 試料採集地点とリン含量(1)~(19)に図示した。土色は、サンプリング後全リン酸分析測定前に記載した物であり、色調は、農林水産技術会議事務局 1967による。

4. 考察

全リン酸の濃度を評価する場合には、土色に注意する必要がある。有機質が豊富な黒色もしくはそれに近い色調の土壌と、黄色の様な有機質の少ない土色の土壌では、人為的な影響が無くても土壌中の有機質に含まれるリン含有量の差違が生じる。近似した土色で極端に数値の変化がある場合には、遺構面等のリンが高く供給される環境であった、もしくは、動物・植物の遺体等があった可能性を示していると考えられる。

リン分析の結果は、バックグラウンド、各調査試料の濃度差から相対的に判断される。そのため、顕著な差違が見られない場合には、有為な差の解釈に客観性に欠く場合がある。ここでは、表2で図(1)~(19)に示した分析結果の位置関係を基に、特に濃度差の顕著な遺構を列記する。

有為であると考えられる高濃度の地点を列記したが、これらの以外の試料でも有為な差と捉えられる地点があると思われる。カルシウムを測定していないので断定は出来ないが、SR02, 100の様に、

土器内に含まれていた内容物が動植物等である可能性を示す例や、SK272の様に明瞭に遺構面が確認できる事例も含まれているが、数値は絶対的な評価ではないので発掘状況等を勘案して、判断すべきである。

引用文献

土壤養分測定法委員会、1986。肥沃度測定のための土壤養分分析法。養賢堂、230 - 232 pp。

農林水産技術会議事務局。財団法人日本色彩研究所 監修。1967。新版 標準土色帖。

竹迫 紘。1993。リン分析法。第四紀試料分析法 2 研究対象別分析法。東京大学出版会、38 - 45 pp。

参考：伊勢堂岱遺跡 土色別 全リン酸含有量の幅

土 色	全リン酸含有量の幅	土 色	全リン酸含有量の幅
灰白色	107	黄褐色	67 ~ 275
にぶい黄色	53	褐色	82 ~ 687
にぶい黄橙色	68	暗褐色	148 ~ 809
黄橙色	38	黒褐色	117 ~ 599
明赤褐色	213	黒色	189 ~ 683
赤褐色	147 ~ 180	単位は、mg/100g	

第 10 節 伊勢堂岱遺跡のプラント・オパール

鈴木 茂 (パレオ・ラボ)

鷹巣町臨神宇伊勢堂岱に所在する伊勢堂岱遺跡において、平成 8 年には古代の竪穴住居跡における竈への着火に関する資料を得る目的でプラント・オパール分析を行った。それに加え本年は、出土遺物や年代測定結果から縄文時代後期と考えられる遺構部（墓？）における燃料材の資料を得る目的でプラント・オパール分析を行った。また、層位的变化から遺跡におけるイネ科植物の変遷についても検討した。

1. 試料

試料は分析結果表 1 に示した 17 試料である。各試料について、NA 72 ベルト IVb③-2 (RP555 内) は灰黄色シルトで、土器片が含まれている。NA72 ベルト IVb③-3 (RP547 内) はやや砂質の黒灰色シルトで、レキも認められる。MT72 ベルト IVb⑥-2 (RP619 内) は灰黄色シルト、MT72 ベルト IVb⑦-2 (RP594 内) は黄褐色の砂である。MR73 沢 B ベルト IVb' (RP515 内) はレキ混じりの灰黄色シルト、SK281 白色粘土は褐色を帯びた灰白色粘土である。SN630 焼土および SN631 焼土は赤褐色土である。SI31 (RP46 内) は黒色の粘土質シルトで、小レキが認められる。沢 B 下部 TK 粘土は褐色を帯びた灰白色粘土である。NE 南端の I 層、II 層、IVa 層は黒色土壌（シルト）、IVb 層は褐色を帯びた黒色土壌（シルト）である。V 層は褐色ロームの小粒子を含む黒色土壌（シルト）、VI 層 Tr は黄褐色

ローム、基本層位深掘TKは褐色を帯びた灰白色粘土である。

2. 分析方法

プラント・オパール分析は上記した17試料について以下のような手順にしたがって行った。

秤量した試料を乾燥後再び秤量する（絶対乾燥重量測定）。別に試料約1g（秤量）をトールビーカーにとり、約0.02gのガラスビーズ（直径約40 μ m）を加える。これに30%の過酸化水素水を約20～30cc加え、脱有機物処理を行う。処理後、水を加え、超音波ホモジナイザーによる試料の分散後、沈降法により細かな粒子（10 μ m以下）を除去する。この残渣よりグリセリンを用いて適宜プレパラートを作成し、検鏡した。同定および計数は機動細胞珪酸体についてガラスビーズが300個に達するまで行った。

3. 分析結果

同定・計数された各分類群のプラント・オパール個数とガラスビーズ個数の比率から試料1g当りの各プラント・オパール個数を求め（表1）、それらの分布を図1（NA72ベルトIVb③-2他9試料）、図2（NE南端断面の7試料）に示した。以下に分析結果を示すが、各分類群のプラント・オパール個数は試料1g当りの検出個数である。

1) NA72ベルトIVb③-2他9試料

検鏡の結果、クマザサ属型が最も多く検出され、NA72ベルトIVb③-2、MT72ベルトIVb⑥-2、SN631焼土、SI31では210,000個以上を、NA72ベルトIVb③-3およびMR73沢BベルトIVb'では1,500,000個を越えている。その他、ネザサ節型とヨシ属はNA72ベルトIVb③-3で最も多く、約28,000個と約22,000個で、ウシクサ族はMR73沢BベルトIVb'で約27,000個と最も多く検出されている。このようにNA72ベルトIVb③-3およびMR73沢BベルトIVb'で多くなっており、クマザサ属を含めたこれら4分類群はほぼ同様の産出傾向を示している。なお、イネ、シバ属、キビ族は検出されていない。また、MT72ベルトIVb⑦-2ではクマザサ属型が若干得られたのみである。

2) NE南端断面試料

最上部のI層より3,500個のイネが検出された。最も多く得られたのはやはりクマザサ属型で、II～V層では1,000,000個を越え、I層でも約800,000個と非常に高い検出個数を示している。また、シバ属も上位2試料で10,000個以上と、シバ属としては非常に多く得られている。ウシクサ族は上位に向かって急増してII層でピークを示し、ヨシ属も同様の傾向を示している。ネザサ節型もII層で最も多く（約30,000個）、他は10,000個前後である。また、キビ族が上位2試料より得られている。

4. 燃料材について

クマザサ属型がNA72ベルトIVb③-3およびMR73沢BベルトIVb'などで非常に多く検出されている。しかしながら、灰が混入している試料においては今回観察を行った機動細胞珪酸体の他、連なった状態の単細胞珪酸体や気孔、毛など葉や茎の珪化した細胞の一部も多く観察されることが予想されるが、それらはほとんどみられなかった。また、現在のチマキザサ群落内（長野県信濃町黒姫山山麓）で採取した表層土壌について予察的に観察した結果、さらに多くのクマザサ属型のプラント・オパールが検出されている。よってこれらのことから、クマザサ属型が非常に多く検出された遺構において、それがクマザサ属型のササ類（チマキザサ、チマザサなど）が焼かれた結果を示しているかどうか、これだけでは判断できないと考える。ネザサ節型やヨシ属など他の分類群もクマザサ属型と同様の産

出傾向を示しており、遺構周辺部よりこれらが供給される、そのされ方の違いが示されているように思われる。

5. 遺跡周辺のイネ科植物

NE南端断面において、図2に示したようにVI層とV層を境にその上下で様相が大きく変わっている。すなわち、クマザサ属型はV層より上位で非常に多く検出されている。このクマザサ属型のササ類は主に森林の下草的存在での生育が考えられ、また、土相はロームからV層より土壌的となっており、この頃より遺跡周辺では安定した森林が成立し、この林下にチマギザサやチシマギザサなどが群落を形成するようになったと推測される。また、ネザサ節型やウシクサ族も増加している。これらは日のあたる開けたところでの生育が予想される。多くの遺構が検出されているように、遺跡周辺ではこの頃より開けた環境も広がり、そうしたところにネザサ節型のササ類（アズマネザサ、ゴキグケなど）やウシクサ族（ススキ、チガヤなど）が侵入するようになったとみられる。

さらにI層よりイネのプラント・オパールが検出された。検出個数の目安として水田址の検証例を示すと、福岡市の板付北遺跡では、イネのプラント・オパールが試料1g当り5,000個以上という高密度で検出された地点から推定された水田址の分布範囲と実際の発掘調査とよく対応する結果が得られている（藤原 1984）。この調査例から稲作の検証としてこの5,000個を目安に、プラント・オパールの産出状態や遺構の状況をふまえて判断されている。NE南端のI層からは3,500個が検出され、よって稲作が行われていた可能性は低いと検出個数のみからは判断される。しかしながら、少ないながらイネが検出されており、稲作については水田遺構的なものがあるか無いかなど、発掘の状況をみて判断されることが望まれる。

なお、キビ族が上位試料より得られているが、キビ族における形態からの分類は難しく、得られたキビ族がキビ・アワ・ヒエといった栽培種によるものか、エノコログサやタイヌビエなどの雑草類によるものか現時点では判断できず不明である。また、シバ属については比較的乾いたところでの生育が予想され、道端や住居周辺に多く生育していたものとみられる。

引用文献

藤原宏志（1984）プラント・オパール分析法とその応用—先史時代の水田址探査—、考古学ジャーナル、227, p.2-7.

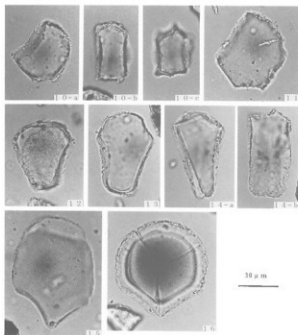


図1 伊勢笠田遺跡から抽出した花粉化石の顕微鏡写真
 10, 11: ママズサ属型 (10-a, 11: 側面, 10-b: 背面, 10-c: 前面) 試料10
 12: オウゴン属型 (側面) 試料11
 13, 14: ウンクサ属 (13, 14-a: 側面, 14-b: 側面) 試料13, 14: 試料14
 15, 16: ムシシ属 (側面) 15: 試料15, 16: 試料15

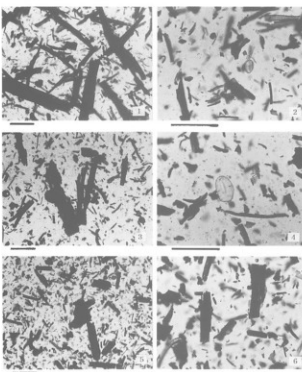


図2 伊勢笠田遺跡の花粉プレパレートの状況 (スケールは100 μm)
 1・2: №1 試片IV-b, 3・4: №2 試片IV-b', 5・6: №3 試片IV-c

表1 伊勢笠田遺跡から抽出した花粉化石の組成表

科名	学名	1	2	3
穀木				
コシノキ属	<i>Alnus</i>	2	-	-
コナラ属/コナラ属	<i>Quercus subgen. Lepidobalanus</i>	5	1	1
クヌギ属	<i>Castanea</i>	6	-	2
トナリノ木属	<i>Junculus</i>	1	-	-
草花				
イヌビロ	<i>Grassiness</i>	6	1	1
カタバギ科	<i>Thalictrum</i>	4	-	2
他のキンポウゲ科	other Ranunculaceae	1	1	-
シロネ科	<i>Arifragale</i>	1	-	1
他のユキノシタ科	other Schelliflorae	7	-	-
シロネ科植物	<i>Liguliflorae</i>	1	-	-
シダ植物				
単葉型孢子	<i>Monolete spore</i>	1	20	3
三葉型孢子	<i>Trilete spore</i>	-	2	-
樹木花粉				
木質花粉	<i>Arboreal pollen</i>	8	1	3
草本花粉	<i>Herbaceous pollen</i>	28	4	2
シダ植物孢子	<i>Spores</i>	1	22	3
花粉・孢子総数	<i>Total Pollen & Spores</i>	37	27	8
不明花粉	<i>Unknown pollen</i>	1	2	0

表2 土器粘土および粘土層中の粒子組成一覧表

分類群	1	2	3	4	5
酸化石類					
骨化化石	1	-	-	1	-
珪藻化石 (淡水種)	1	1	1	1	4
珪藻化石 (?)	1	-	1	-	9
植物珪藻化石	83	38	108	43	71
鉱物類					
石英・長石類 (含雲母類)	26	91	162	135	28
石英	1	10	4	11	7
斜長石 (双晶)	-	9	23	16	11
斜長石 (葉帯)	-	-	1	1	-
カリ長石 (バーサイト)	-	3	4	2	2
カリ長石 (微斜長石)	-	-	1	-	-
雲母類	29	21	21	37	42
ミルムス	-	1	-	-	-
絹雲母	1	3	1	1	1
絹雲母	1	3	2	1	1
絹雲母	1	3	2	1	2
角閃石	3	8	16	13	8
ガラス	3	2	1	3	-
炭	3	2	1	3	-
複合鉱物類					
軽石質	1	-	-	-	1
炭質	-	3	1	-	3
炭質	-	10	2	12	4
炭質	-	1	-	-	-
複合鉱物類 (含雲母類)	-	4	1	2	2
複合石英類 (大型)	-	4	4	6	4
複合石英類 (中型)	-	8	13	4	12
複合石英類 (小型)	8	21	19	32	16
複合石英類 (微細)	-	2	3	6	4
砂質	-	1	1	-	-
泥質	-	1	2	2	2
その他					
不明	3	5	7	6	6
総ポイント数	162	265	403	347	244

第278図 第3節～第5節 分析図表

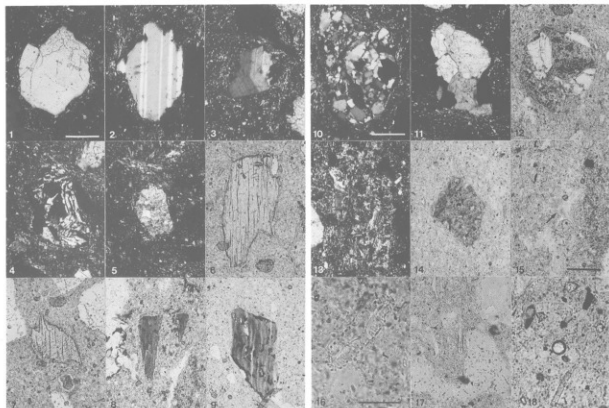


図1 土壌粉末中の粒子 (1)
 1: 石英(%) 2: 斜長石(長石)(%) 3: 斜長石(單斜構造)(%) 4: 角閃石(%)
 5: 多角形(1-4)(%) 6: 鈣方解石(%) 7: 鈣斜輝石(%) 8: 雲母類(%)
 [1-3は2.0-0.2μm]

図2 土壌粉末中の粒子 (2)
 10: 褐色石英類 (中) (%) 11: 褐色石英類 (中) (%) 12: 褐色石英類 (%)
 13: 褐色石英類 (%) 14: 褐色石英類 (中) (%) 15: 褐色石英類 (中) (%)
 16: 褐色石英類 (中) (%) 17: 褐色石英類 (中) (%)
 18: 褐色石英類 (中) (%) [10-14は2.0-0.2μm, 15, 17は0.2-0.1μm]

表1 試料の化学組成

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	5	6
SiO ₂	51.41	52.42	64.01	66.86	68.29	65.89	64.56	65.48	56.27	57.24
TiO ₂	4.35	4.29	1.98	1.82	1.83	1.77	6.89	1.11	1.78	1.96
Al ₂ O ₃	19.91	20.67	18.23	20.73	27.50	23.80	14.23	13.69	23.26	20.89
Fe ₂ O ₃	19.13	19.28	7.64	4.23	18.19	1.47	6.25	6.32	17.09	14.74
MnO	9.22	9.17	0.61	0.86	0.47	0.32	0.86	0.86	0.56	0.56
CaO	3.88	7.83	0.48	0.32	0.31	0.86	3.79	3.27	9.51	1.88
K ₂ O	0.48	0.78	2.29	1.19	1.83	2.80	1.87	2.18	2.80	1.83
PyO ₂	0.31	0.21	0.79	0.57	1.56	1.31	0.57	0.66	0.51	1.23

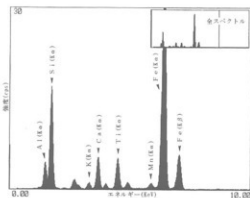


図1 蛍光X線スペクトラム図 (1a) : 褐色粉末状粒子の任意部分
 Al:79.07%, Si:17.41%, Fe:1.83%, Ca:19.07%, Ti:1.99%, Mn:0.87%, Py:0.31%

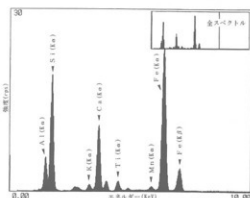
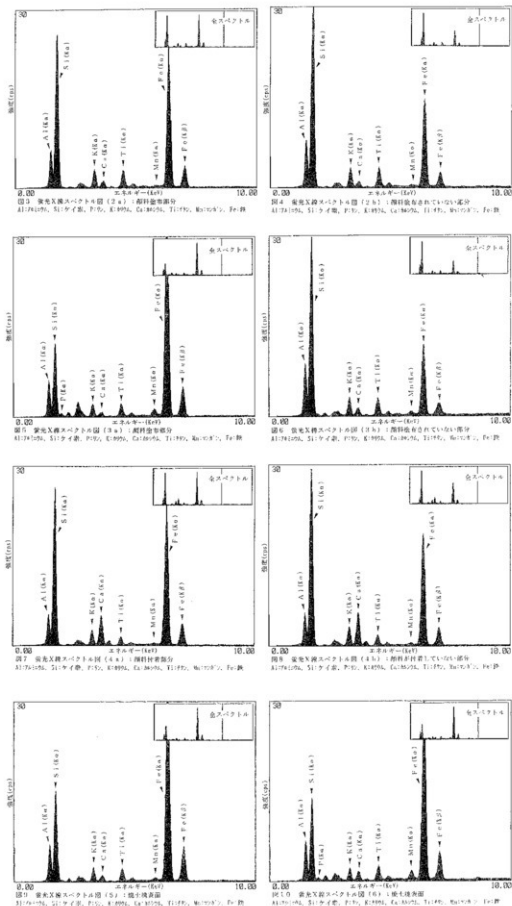


図2 蛍光X線スペクトラム図 (1b) : 褐色粉末状粒子が付着したガラス面部分
 Al:79.07%, Si:17.41%, Fe:1.83%, Ca:19.07%, Ti:1.99%, Mn:0.87%, Py:0.31%



第 280 図 第 6 節 分析図表

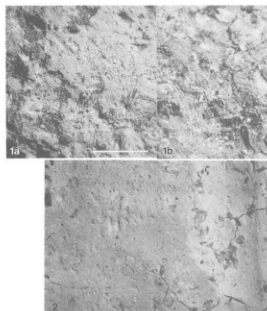


図1 顔料分析試料の表面 (1)
 1a 試料No.1、赤色顔料(褐色系)を付着した部分
 1b 試料No.1、赤色顔料(褐色系)を付着した部分(拡大して10×100倍)
 1c 試料No.2、黄土土層片(縄文時代後期)
 (1a, 1b, 2:10×412.0nm)

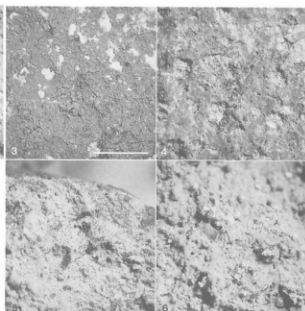


図2 顔料分析試料の表面 (2)
 1 試料No.3、黄土土層片(縄文時代後期) 4 試料No.4、黒色付着層石
 2 試料No.5、黄土塊 5 試料No.6、黄土塊
 (3~6:10×412.0nm)

図3 伊勢笠型遺跡出土土器片の表面電子顕微鏡写真

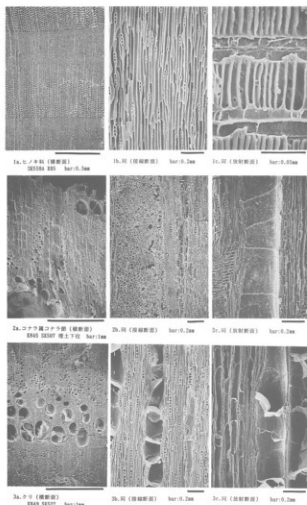
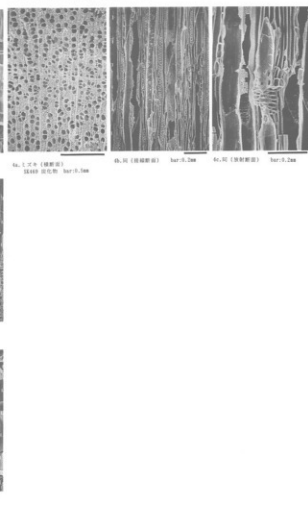


図4 伊勢笠型遺跡出土土器片の表面電子顕微鏡写真



伊勢堂凸造跡のリン分析結果 (1)

遺構番号	材料番号	土質の色調	石灰値 (w/70%)
SK 31	010	暗褐色	654
SK 31	サンパL1	暗褐色	613
SK 31	サンパL10	黒	307
SK 31	サンパL11	黒	242
SK 31	サンパL12	黒	748
SK 31	サンパL13	黒	683
SK 31	サンパL14	黒褐色・黒	157
SK 31	サンパL15	黒褐色	255
SK 31	サンパL16	黒	351
SK 31	サンパL17	暗褐色	731
SK 31	サンパL18	黒	386
SK 31	サンパL19	暗褐色	278
SK 31	サンパL2	黒	278
SK 31	サンパL20	黒	487
SK 31	サンパL21	黒	287
SK 31	サンパL22	黒	634
SK 31	サンパL23	黒	330
SK 31	サンパL24	黒	345
SK 31	サンパL25	黒	345
SK 31	サンパL6	黒	435
SK 31	サンパL7	暗褐色・黒褐色	361
SK 31	サンパL8	黒	367
SK 31	サンパL9	暗褐色	575
SK 30	11層 サンパL3	暗褐色	293
SK 30	11層 サンパL4	暗褐色	33
SK 30	11層 サンパL5	暗褐色	275
SK 30	11層 サンパL6	暗褐色	248
SK 30	サンパL5	暗褐色	254
SK 27	010	暗褐色	185
SK 27	010	暗褐色	38
SK 14	010	暗褐色	308
SK 14	010	暗褐色	712
SK 14	010	暗褐色	514
SK 28	010	暗褐色	505
SK 28	010	暗褐色	384
SK 28	010	暗褐色	435
SK 28	010	暗褐色	405
SK 77	7層	暗褐色	415
SK 101	サンパL1	暗褐色	448
SK 101	サンパL2	暗褐色	422
SK 101	サンパL3	暗褐色	420
SK 101	サンパL4	暗褐色	430
SK 104	010	暗褐色	488
SK 104	010	暗褐色	442
SK 104	010	暗褐色	363
SK 104	010	暗褐色	452
SK 104	010	暗褐色	407
SK 104	010	暗褐色	367
SK 104	010	暗褐色	355
SK 104	010	暗褐色	405
SK 104	010	暗褐色	385

伊勢堂凸造跡のリン分析結果 (2)

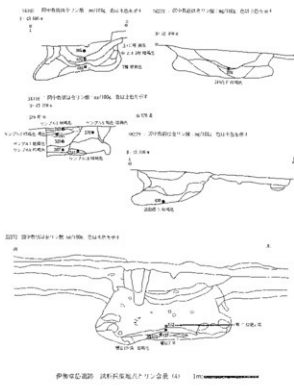
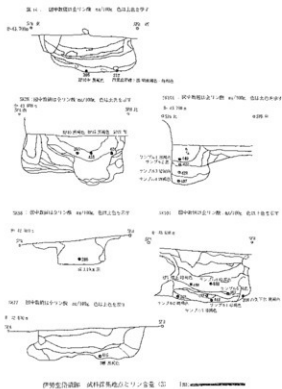
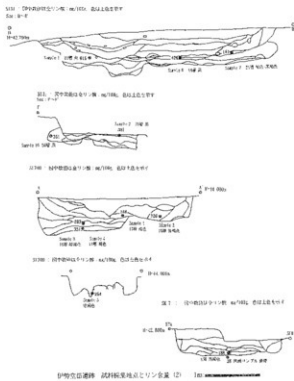
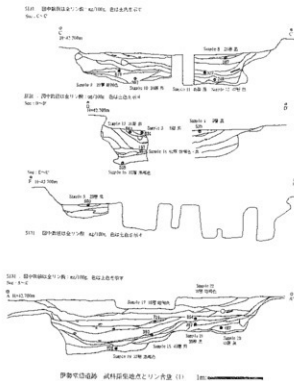
遺構番号	材料番号	土質の色調	石灰値 (w/70%)
SK 139	010	暗褐色	532
SK 139	サンパL1	暗褐色	243
SK 139	サンパL10	暗褐色	201
SK 139	サンパL3	暗褐色・暗褐色	341
SK 139	サンパL4	暗褐色	275
SK 139	サンパL5	暗褐色	277
SK 139	サンパL6	暗褐色・暗褐色	185
SK 139	サンパL7	暗褐色	347
SK 139	サンパL8	暗褐色	390
SK 139	サンパL9	暗褐色	522
SK 139	010	暗褐色	242
SK 139	010	暗褐色	312
SK 139	010	暗褐色	277
SK 139	010	暗褐色	242
SK 139	010	暗褐色	114
SK 139	010	暗褐色	435
SK 139	010	暗褐色	523
SK 139	010	暗褐色	553
SK 139	010	暗褐色	337
SK 139	010	暗褐色	687
SK 139	010	暗褐色	437
SK 139	010	暗褐色	435
SK 292,293	1-2層	黒	506
SK 292,293	1-3層	黒	697
SK 292,293	10-11層	黒	434
SK 292,293	10-2層	黒	471
SK 292,293	10-3層	黒	345
SK 292,293	10-4層	黒	253
SK 292,293	10-5層	暗褐色・暗褐色	253
SK 292,293	11層	黒	382
SK 292,293	12層	暗褐色	611
SK 292,293	20層	暗褐色	293
SK 292,293	3-4層	暗褐色	310
SK 292,293	4層	暗褐色	47
SK 292,293	4層	暗褐色	82
SK 292,293	5層	暗褐色	135
SK 292,293	6層	暗褐色	373
SK 292,293	7層	暗褐色	340
SK 292,293	8層	暗褐色・暗褐色	259
SK 292,293	9層	暗褐色	666
SK 292,293	9-10層	暗褐色	189
SK 292,293	9-11層	暗褐色	76
SK 292,293	011層	暗褐色	409
SK 292,293	011層 (011F)中	暗褐色	379
SK 292,293	011層 (011F)下	暗褐色	275
SK 296	11層・12層・13層	暗褐色・暗褐色	371
SK 296	11層	暗褐色	363
SK 296	サンパL5	暗褐色	430
SK 296	サンパL6	暗褐色	367
SK 296	サンパL8	暗褐色	290

伊勢堂凸造跡のリン分析結果 (3)

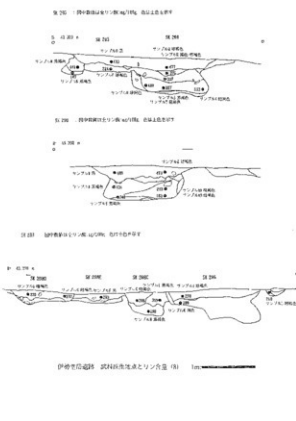
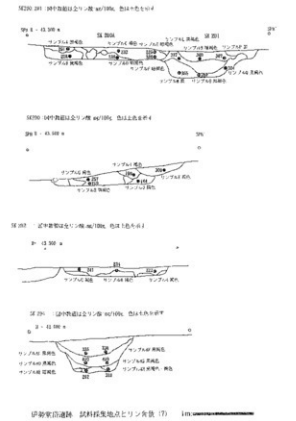
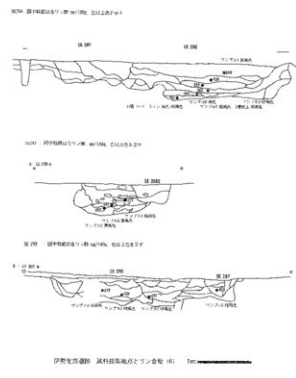
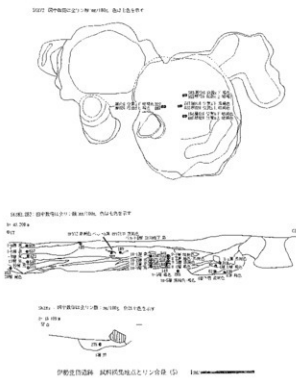
遺構番号	材料番号	土質の色調	石灰値 (w/70%)
SK 287	サンパL4	暗褐色	274
SK 287	サンパL8	暗褐色	367
SK 287	サンパL9	暗褐色	285
SK 287	サンパL10	暗褐色	433
SK 287	サンパL11	暗褐色	657
SK 287	サンパL12	暗褐色	435
SK 287	サンパL13	暗褐色	407
SK 287	サンパL14	暗褐色	407
SK 287	サンパL15	暗褐色	407
SK 287	サンパL16	暗褐色	407
SK 287	サンパL17	暗褐色	368
SK 287	サンパL18	暗褐色	361
SK 287	サンパL19	暗褐色	228
SK 287	サンパL20	暗褐色	232
SK 287	サンパL21	暗褐色	232
SK 287	サンパL22	暗褐色	232
SK 287	サンパL23	暗褐色	232
SK 287	サンパL24	暗褐色	232
SK 287	サンパL25	暗褐色	232
SK 287	サンパL26	暗褐色	232
SK 287	サンパL27	暗褐色	232
SK 287	サンパL28	暗褐色	232
SK 287	サンパL29	暗褐色	232
SK 287	サンパL30	暗褐色	232
SK 287	サンパL31	暗褐色	232
SK 287	サンパL32	暗褐色	232
SK 287	サンパL33	暗褐色	232
SK 287	サンパL34	暗褐色	232
SK 287	サンパL35	暗褐色	232
SK 287	サンパL36	暗褐色	232
SK 287	サンパL37	暗褐色	232
SK 287	サンパL38	暗褐色	232
SK 287	サンパL39	暗褐色	232
SK 287	サンパL40	暗褐色	232
SK 287	サンパL41	暗褐色	232
SK 287	サンパL42	暗褐色	232
SK 287	サンパL43	暗褐色	232
SK 287	サンパL44	暗褐色	232
SK 287	サンパL45	暗褐色	232
SK 287	サンパL46	暗褐色	232
SK 287	サンパL47	暗褐色	232
SK 287	サンパL48	暗褐色	232
SK 287	サンパL49	暗褐色	232
SK 287	サンパL50	暗褐色	232
SK 287	サンパL51	暗褐色	232
SK 287	サンパL52	暗褐色	232
SK 287	サンパL53	暗褐色	232
SK 287	サンパL54	暗褐色	232
SK 287	サンパL55	暗褐色	232
SK 287	サンパL56	暗褐色	232
SK 287	サンパL57	暗褐色	232
SK 287	サンパL58	暗褐色	232
SK 287	サンパL59	暗褐色	232
SK 287	サンパL60	暗褐色	232
SK 287	サンパL61	暗褐色	232
SK 287	サンパL62	暗褐色	232
SK 287	サンパL63	暗褐色	232
SK 287	サンパL64	暗褐色	232
SK 287	サンパL65	暗褐色	232
SK 287	サンパL66	暗褐色	232
SK 287	サンパL67	暗褐色	232
SK 287	サンパL68	暗褐色	232
SK 287	サンパL69	暗褐色	232
SK 287	サンパL70	暗褐色	232
SK 287	サンパL71	暗褐色	232
SK 287	サンパL72	暗褐色	232
SK 287	サンパL73	暗褐色	232
SK 287	サンパL74	暗褐色	232
SK 287	サンパL75	暗褐色	232
SK 287	サンパL76	暗褐色	232
SK 287	サンパL77	暗褐色	232
SK 287	サンパL78	暗褐色	232
SK 287	サンパL79	暗褐色	232
SK 287	サンパL80	暗褐色	232
SK 287	サンパL81	暗褐色	232
SK 287	サンパL82	暗褐色	232
SK 287	サンパL83	暗褐色	232
SK 287	サンパL84	暗褐色	232
SK 287	サンパL85	暗褐色	232
SK 287	サンパL86	暗褐色	232
SK 287	サンパL87	暗褐色	232
SK 287	サンパL88	暗褐色	232
SK 287	サンパL89	暗褐色	232
SK 287	サンパL90	暗褐色	232
SK 287	サンパL91	暗褐色	232
SK 287	サンパL92	暗褐色	232
SK 287	サンパL93	暗褐色	232
SK 287	サンパL94	暗褐色	232
SK 287	サンパL95	暗褐色	232
SK 287	サンパL96	暗褐色	232
SK 287	サンパL97	暗褐色	232
SK 287	サンパL98	暗褐色	232
SK 287	サンパL99	暗褐色	232
SK 287	サンパL100	暗褐色	232

伊勢堂凸造跡のリン分析結果 (4)

遺構番号	材料番号	土質の色調	石灰値 (w/70%)
SK 296	サンパL3	暗褐色	434
SK 296	サンパL4	暗褐色	340
SK 296	サンパL5	暗褐色	471
SK 296	サンパL6	暗褐色	464
SK 296	サンパL8	暗褐色	246
SK 296	サンパL9	暗褐色	238
SK 296	サンパL10	暗褐色	280
SK 296	サンパL11	暗褐色	309
SK 296	サンパL12	暗褐色	239
SK 296	サンパL13	暗褐色	252
SK 296	サンパL14	暗褐色	233
SK 296	サンパL15	暗褐色	238
SK 403	010	暗褐色	275
SK 403	010	暗褐色	388
SK 403	1層上位置1	暗褐色	452
SK 403	1層上位置2	暗褐色	359
SK 403	1層上位置3	暗褐色	252
SK 403	2層位置	暗褐色	135
SK 403	2層位置	暗褐色	130
SK 403	3層位置	暗褐色	485
SK 403	3層位置	暗褐色	514
SK 403	3層位置	暗褐色	495
SK 403	4層位置	暗褐色	178
SK 403	4層位置	暗褐色	282
SK 403	CD-A1 サンパL1層	暗褐色	402
SK 403	CD-A2 サンパL2層	暗褐色	385
SK 403	CD-A3 サンパL3層	暗褐色	297
SK 403	CD-A4 サンパL4層	暗褐色	433
SK 403	CD-A5 サンパL5層	暗褐色	563
SK 403	CD-A6 サンパL6層	暗褐色	349
SK 403	CD-A7 サンパL7層	暗褐色	466
SK 403	CD-A8 異位位置	暗褐色	385
SK 403	CD-A9 異位位置	暗褐色	711
SK 403	CD-A10 異位位置	暗褐色	499
SK 403	サンパL11層 位置1	暗褐色	238
SK 403	サンパL11層 位置2	暗褐色	400
SK 403	サンパL11層 位置3	暗褐色	335
SK 403	サンパL11層 位置4	暗褐色	481
SK 403	サンパL11層 位置5	暗褐色	434
SK 403	サンパL11層 位置6	暗褐色	509
SK 403	サンパL11層 位置7	暗褐色	547
SK 403	サンパL11層 位置8	暗褐色	443
SK 403	サンパL11層 位置9	暗褐色	468
SK 403	サンパL11層 位置10	暗褐色	487
SK 403	異位以上位置1	暗褐色	434
SK 403	異位以上位置2	暗褐色	517
SK 403	異位以上位置3	暗褐色	481
SK 403	異位以上位置4	暗褐色	481
SK 403	異位以上位置5	暗褐色	488



第 284 図 第 9 節 分析図表

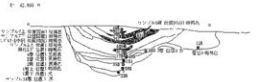


第285図 第9節 分析図表

図286 伊勢湾地区の地形断面(1) 断面番号: 伊勢湾地区(1)



図287 伊勢湾地区の地形断面(2) 断面番号: 伊勢湾地区(2)



伊勢湾地区の地形断面(1) 断面番号: 伊勢湾地区(1)

図288 伊勢湾地区の地形断面(5) 断面番号: 伊勢湾地区(5)

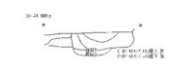
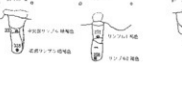
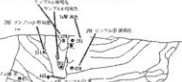


図289 伊勢湾地区の地形断面(6) 断面番号: 伊勢湾地区(6)



伊勢湾地区の地形断面(5) 断面番号: 伊勢湾地区(5)

図290 伊勢湾地区の地形断面(9) 断面番号: 伊勢湾地区(9)



図291 伊勢湾地区の地形断面(10) 断面番号: 伊勢湾地区(10)

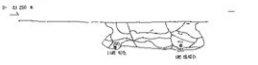


図292 伊勢湾地区の地形断面(11) 断面番号: 伊勢湾地区(11)



伊勢湾地区の地形断面(9) 断面番号: 伊勢湾地区(9)

図293 伊勢湾地区の地形断面(13) 断面番号: 伊勢湾地区(13)



図294 伊勢湾地区の地形断面(14) 断面番号: 伊勢湾地区(14)

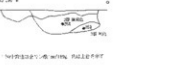


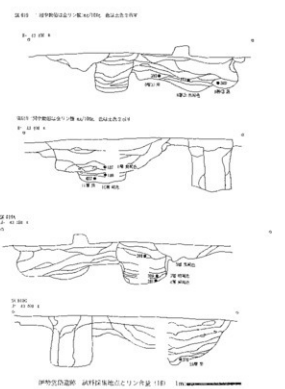
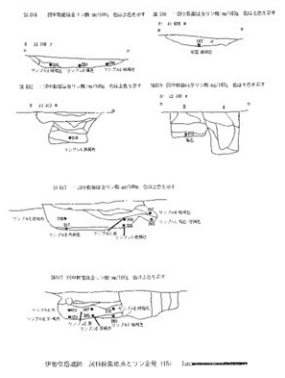
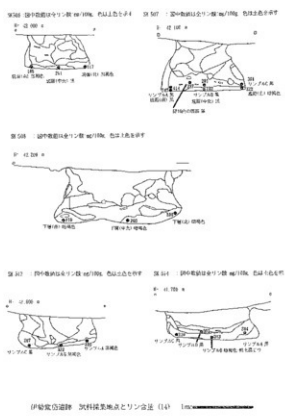
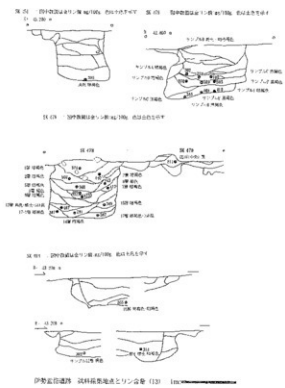
図295 伊勢湾地区の地形断面(15) 断面番号: 伊勢湾地区(15)



図296 伊勢湾地区の地形断面(16) 断面番号: 伊勢湾地区(16)

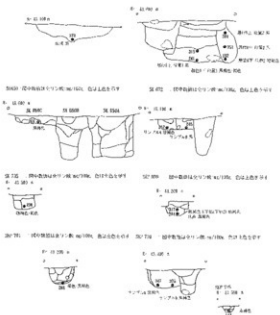


伊勢湾地区の地形断面(13) 断面番号: 伊勢湾地区(13)



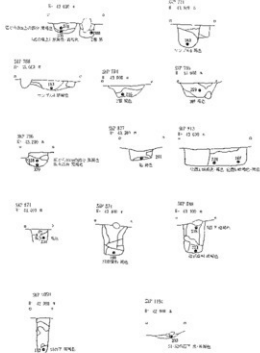
第287図 第9節 分析図表

第274 一帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図 一帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図



伊勢谷試験場 試料採取地点とトンネル番号 (17)

第275 二帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図

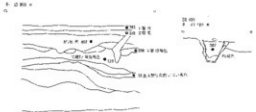


伊勢谷試験場 試料採取地点とトンネル番号 (18)

第276 一帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図



第277 二帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図



第278 三帯形断面のトンネル断面 (a) 及び (b) 図



伊勢谷試験場 試料採取地点とトンネル番号 (19)

試料番号	試料採取地点	トンネル番号	トンネル断面形状	トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状		トンネル断面形状	
				トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状	トンネル断面形状
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120

第288 図 第9節・第10節 分析図表

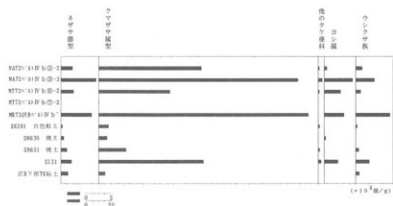


図1 MAT2の試料のプラント・オパール分布図

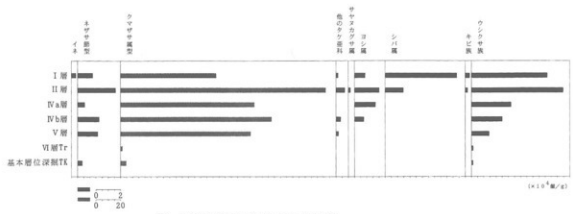


図2 NE南端試料のプラント・オパール分布図

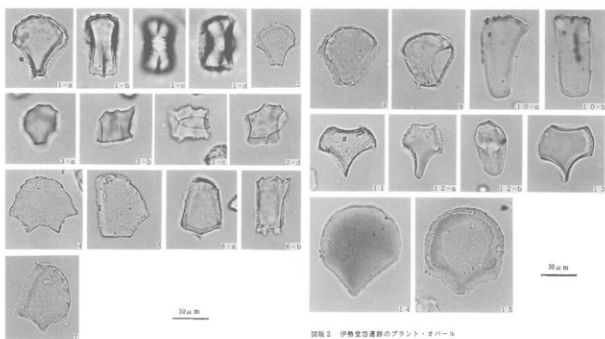


図3 伊勢湾沖積層のプラント・オパール
 1: イネ (1-a, 2: 断面, 1-b: 側面, 1-c: 裏面, 1-d: 裏面) 短尾層I層
 2: キビ属 (a: 断面, b: 側面, c: 裏面, d: 裏面) 短尾層I層
 3: ヤマザサ属 (4, 5, 6-a, 7: 断面, 6-b: 側面)
 4, 5, 7: MAT2'si'Fb②-3, 6: MAT2'si'Fb①
 8: キヤサ属 (断面) 短尾層I層
 9: その他のタケ草目 (断面) 短尾層I層
 10: コシロザ属 (a: 断面, b: 側面) 短尾層I層
 11-13: シバ属 (11, 12-a, 13断面, 12-b側面) 短尾層I層
 14, 15: コシロザ (断面) 14: MAT2'si'Fb②-3, 15: 短尾層I層

図4 伊勢湾沖積層のプラント・オパール
 1~2: イネ (1-a, 2: 断面, 1-b: 側面, 1-c: 裏面, 1-d: 裏面) 短尾層I層
 3: キビ属 (a: 断面, b: 側面, c: 裏面, d: 裏面) 短尾層I層
 4~7: クマザサ属 (4, 5, 6-a, 7: 断面, 6-b: 側面)
 4, 5, 7: MAT2'si'Fb②-3, 6: MAT2'si'Fb①

第 11 節 伊勢堂岱遺跡から出土した遺構・遺物に残存する脂肪の分析

帯広畜産大学生物資源科学科 中野益男

(株)ズコーシャ総合科学研究所 中野寛子, 星山賢一

動植物を構成している主要な生体成分にタンパク質、核酸、糖質（炭水化物）および脂質（脂肪・油脂）がある。これらの生体成分は環境の変化に対して不安定で、圧力、水分などの物理的作用を受けて崩壊してゆくだけでなく、土の中に棲んでいる微生物による生物的作用によっても分解してゆく。これまで生体成分を構成している有機質が完全な状態で遺存するのは、地下水位の高い低地遺跡、泥炭遺跡、貝塚などごく限られた場所にすぎないと考えられてきた。

最近、ドイツ新石器時代後期にバター脂肪が存在していたこと¹⁾、古代遺跡から出土した約 2 千年前のトウモロコシ種子²⁾、約 5 千年前のハーゼルナッツ種子³⁾に残存する脂肪の脂肪酸は安定した状態に保持されていることがわかった。このように脂肪は微量ながら比較的安定した状態で千年・万年という長い年月を経過しても変化しないで遺存することが判明した⁴⁾。

脂質は有機溶媒に溶けて、水に溶けない成分を指している。脂質はさらに構造的な違いによって誘導脂質、単純脂質および複合脂質に大別される。これらの脂質を構成している主要なクラス（種）が脂肪酸であり、その種類、含量ともに脂質中では最も多い。その脂肪酸には炭素の鎖がまっすぐに延びた飽和型と鎖の途中に二重結合をもつ不飽和型がある。動物は炭素数の多い飽和型の脂肪酸、植物は不飽和型の脂肪酸を多く持つというように、動植物は種ごとに固有の脂肪酸を持っている。ステロールについても、動物性のはコレステロール、植物性のはシトステロール、微生物はエルゴステロールというように動植物に固有の特徴がある。従って、出土遺物の脂質の種類およびそれらを構成している脂肪酸組成と現生動植物のそれとを比較することによって、目に見える形では遺存しない原始古代の動植物を判定することが可能となる。

このような出土遺構・遺物に残存する脂肪を分析する方法を「残存脂肪分析法」という。この「残存脂肪分析法」を用いて伊勢堂岱遺跡から出土した土坑・土器の性格を解明しようとした。

1. 土壌試料

秋田県北秋田郡鷹巣町に所在する伊勢堂岱遺跡は、縄文時代後期前葉のものと推定されている。この遺跡から出土した土坑や土器内外の土壌試料を分析した。遺跡内での遺構や遺物の配置状況および各遺構や遺物内での試料採取地点を図 1-1-1-1 に、各試料の詳細を表 1-1-1-1-3 に示す。このうち試料 No 1 ~ No 68, No 69 ~ No 97 のグループで試料の採取年度が異なり、分析も別々に行った。対照試料として No 91 ~ No 97 を採取した。

2. 残存脂肪の抽出

土壌試料 53 ~ 400 g に 3 倍量のクロロホルム-メタノール (2:1) 混液を加え、超音波浴槽中で 30 分間処理し残存脂肪を抽出した。処理液を濾過後、残渣に再度クロロホルム-メタノール混液を加え、再び 30 分間超音波処理をする。この操作をさらに 2 回繰り返して残存脂肪を抽出した。得られた全抽出溶媒に 1% 塩化バリウムを全抽出溶媒の 4 分の 1 容量加え、クロロホルム層と水層に分配し、下層のクロロホルム層を濃縮して残存脂肪を分離した。

残存脂肪の抽出量を表 1-1-1-1-3 に示す。抽出率は 0.0024% ~ 0.2427%、平均 0.0243% であっ

た。この値は全国各地の遺跡から出土した土壌、石器、土器等の試料の平均抽出率 0.0010 ~ 0.0100% よりも高いものであった。試料の中では、SI 31 試料 No 69 ~ No 90 が高い抽出率を示した。

残存脂肪をケイ酸薄層クロマトグラフィーで分析した結果、脂肪は単純脂質で構成されていた。このうち遊離脂肪酸が最も多く、次いでグリセロールと脂肪酸の結合したトリアシルグリセロール（トリグリセリド）、ステロールエステル、ステロールの順に多く、微量の長鎖炭化水素も存在していた。

3. 残存脂肪の脂肪酸組成

分離した残存脂肪の遊離脂肪酸とトリアシルグリセロールに 5% メタノール性塩酸を加え、125 °C 封管中で 2 時間分解し、メタノール分解によって生成した脂肪酸メチルエステルを含む画分をクロロホルムで分離し、さらにジアゾメタンで遊離脂肪酸を完全にメチルエステル化してから、ヘキサン-エチルエーテル-酢酸 (80 : 30 : 1) またはヘキサン-エーテル (85 : 15) を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで精製後、ガスクロマトグラフィーで分析した¹⁸⁾。

残存脂肪の脂肪酸組成を図 2-1~2-10 に示す。残存脂肪から 12 種類の脂肪酸を検出した。このうちパルミチン酸 (C16:0)、ステアリン酸 (C18:0)、オレイン酸 (C18:1)、リノール酸 (C18:2)、アラキジン酸 (C20:0)、エイコサモノエン酸 (C20:1)、ベヘン酸 (C22:0)、エルシン酸 (C22:1)、リグノセリン酸 (C24:0)、ネルボン酸 (C24:1) の 10 種類の脂肪酸をガスクロマトグラフィー-質量分析により同定した。

各試料中での炭素数 18 までの中級脂肪酸の組成パターンを見ると、主要な脂肪酸がオレイン酸のもの、パルミチン酸のもの、パルミチン酸とオレイン酸が同程度分布しているものの 3 つに分かれた。試料 No 1 ~ No 68 の同一の遺構や遺物については、主要な脂肪酸がオレイン酸であったり、パルミチン酸であったりということはなく、すべて同じ脂肪酸が主要な脂肪酸であるか、またはパルミチン酸とオレイン酸が同程度分布しているという同一傾向のパターンであった。試料 No 69 ~ No 97 については一定の傾向がなかった。一般に考古遺物にはパルミチン酸が多く含まれている。これは長い年月の間にオレイン酸、リノール酸といった不飽和脂肪酸の一部が分解し、パルミチン酸を生成するため、主として植物遺体の土壌化に伴う腐植物から来ていると推定される。オレイン酸の分布割合の高いものとしては、動物性脂肪と植物性脂肪の両方が考えられ、植物性脂肪は特に根、茎、種子に多く分布するが、動物性脂肪の方が分布割合は高い。オレイン酸はまた、ヒトの骨のみを埋葬した再葬墓試料などにも多く含まれている。ステアリン酸は動物体脂肪や植物の根に比較的多く分布している。リノール酸は主として植物種子・葉に多く分布する。

一方、高等動物、特に高等動物の臓器、脳、神経組織、血液、胎盤に特徴的にみられる炭素数 20 以上のアラキジン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸などの高級脂肪酸はそれぞれ 3 つの合計含有率が試料 No 81, No 91, No 92 で約 32 ~ 34%、No 32 と No 75 で約 43%、No 36 で約 61%、No 34, No 37, No 38, No 49, No 58, No 69 ~ No 72, No 78, No 80, No 84, No 88, No 94, No 95 で約 21 ~ 28%、No 4, No 6, No 9 ~ No 11, No 13, No 15 ~ No 17, No 23, No 26, No 27, No 29 ~ No 31, No 33, No 40 ~ No 42, No 46, No 48, No 53, No 55 ~ No 57, No 60, No 73, No 74, No 79, No 82, No 83, No 87, No 89, No 90, No 93, No 96, No 97 で約 11 ~ 20%、他のすべての試料中で約 3 ~ 10% であった。通常の遺跡出土土壌中でのアラキジン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸の高級脂肪酸 3 つの合計含有率は約 4 ~ 10% であるから、合計含有率が 20% 以下くらいであった試料中での高級脂肪酸 3 つの含有量は通常の遺跡出土土壌中の植物高植土並みかやや多めで、含有率が 30% くらいであった試料中では多め、No 32, No 75、特に No 36 には非常に多く含まれていた。高

級脂肪酸含有量が多い場合としては、試料中に高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等の特殊な部分が含まれている場合と、植物の種子・葉などの植物体の表面を覆うワックスの構成成分が含まれている場合とがある。高級脂肪酸が動物、植物のどちらに由来するかは、コレステロールの分布割合によって決めることができる。概して、動物に由来する場合はコレステロール含有量が多く、植物に由来する場合はコレステロール含有量が少ない。高級脂肪酸 3 つの合計含有量が非常に多かった試料 No 36 には高級脂肪酸の中でもベヘン酸が約 43% と、非常に多かった。ベヘン酸は哺乳動物の脳の外に、肝臓、腎臓、脾臓等の臓器に多く見られるもので、動物遺体の存在を知る重要な指標脂肪酸である。

以上、伊勢堂岱遺跡で 1 回目に採取、分析した試料 No 1 ~ No 68 の同一遺構や遺物中では中級脂肪酸の組成パターンがほぼ同一傾向を示し、2 回目に採取、分析した試料 No 69 ~ No 91 および対照試料 No 91 ~ No 97 では一定の傾向がないことがわかった。高級脂肪酸は S K 142 試料 No 32, No 36, S I 31 試料 No 75 に非常に多く、特に No 36 にはベヘン酸が非常に多いこともわかった。

4. 残存脂肪のステロール組成

残存脂肪のステロールをヘキササン-エチルエーテル-酢酸 (80:30:1) を展開溶媒とするケイ酸薄層クロマトグラフィーで分離・精製後、ピリジン-無水酢酸 (1:1) を窒素気流下で反応させてアセテート誘導体にする。得られた誘導体をもう一度同じ展開溶媒で精製してから、ガスクロマトグラフィーにより分析した。残存脂肪の主なステロール組成を図 3-1 ~ 3-7 に示す。残存脂肪から 12 ~ 24 種類のステロールを検出した。このうちコプロスタノール、コレステロール、エルゴステロール、カンバステロール、スチグマステロール、シトステロールなど 8 種類のステロールをガスクロマトグラフィー-質量分析により同定した。

試料中のステロール組成をみると、動物由来のコレステロールは試料 No 77 に約 11%、他のすべての試料中に約 3 ~ 7% 分布していた。通常一般的な植物腐植土中にはコレステロールは 2 ~ 6% 分布している。従って、コレステロール含有量は試料 No 77 にやや多い程度で、他のすべての試料中で通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土並みであった。

植物由来のシトステロールは試料 No 97 に約 54%、試料 No 5, No 12, No 15 ~ No 18, No 91 に約 31 ~ 39%、他のすべての試料中に約 5 ~ 30% 分布していた。通常の遺跡出土土壌中にはシトステロールは 30 ~ 40%、もしくはそれ以上に分布している。従って、試料中でのシトステロール含有量は試料 No 97 でやや多く、No 5, No 12, No 15 ~ No 18, No 91 で通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土並み、他のすべての試料中で通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土中よりも少なめであった。

クリ、クルミ等の堅果植物由来のカンバステロール、スチグマステロールは、すべての試料中にカンバステロールが約 1 ~ 11%、スチグマステロールが約 2 ~ 10% 分布していた。通常の遺跡出土土壌中にはカンバステロール、スチグマステロールは 1 ~ 10% 分布している。従って、すべての試料中でのカンバステロール、スチグマステロール含有量はすべて通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土並みであった。

微生物由来のエルゴステロールは検出されない試料や検出されても痕跡程度にしか含まれていない試料もあったが、検出されるものには試料 No 86 に約 5%、他のすべての試料に約 0.3 ~ 2.8% 分布していた。これは単に土壌微生物の存在による結果と思われる。

哺乳動物の腸および糞便中に特異的に分布するコプロスタノールは、試料 No 83 に約 12%、No 7,

Na 8, No 20, Na 32 ~ Na 34, Na 37, Na 39, No 41, No 42, No 47, Na 53, No 61, No 63, No 74, No 76 ~ No 78 に約 5 ~ 9%, No 1 ~ No 6, No 9 ~ No 16, No 19, No 21 ~ No 31, No 35, No 36, No 38, No 40, No 43 ~ No 45, No 48, No 49, No 51, No 52, No 54, No 55, No 57 ~ No 60, No 62, No 64 ~ No 73, No 75, No 79 ~ No 82, No 84, No 85, No 87 ~ No 94, No 96 に約 2 ~ 5%, No 17, No 18, No 46, No 50, No 56, No 86, No 95, No 97 に約 1% 以下分布していた。コプロスタノールは通常の遺跡出土土壌中には分布していないが、1% 程度の量は検出されることがある。また、コプロスタノールの分布により試料中での哺乳動物の存在を確認することができる他に、コプロスタノールが 10% 以上含まれていると、試料中に残存している脂肪の動物種や性別、また遺体の配置状況などが特定できる場合がある⁹⁾。今回は試料 No 83 にコプロスタノールが 10% 以上分布していたが、他の大半の試料中には 5% 以下しか分布しておらず、それらの判定はできなかった、しかし、コプロスタノールが 2% 以上分布していた土坑には哺乳動物由来の脂肪が残存していると推測される。

一般に動物遺体の存在を示唆するコレステロールとシトステロールの分布比の指標値は土壌で 0.6 以上¹⁰⁾、土器・石器・石製品で 0.8 ~ 23.5 をとる^{10*)}。また、コプロスタノールとコレステロールの分布比からは動物種が判定でき⁹⁾、ヒトの場合コプロスタノールとコレステロールの分布比は成人男性が 4.25、成人女性が 2.75 である。試料中のコレステロールとシトステロールの分布比を表 2 に示す。表からわかるように、分布比が 0.6 以上であった試料は Na 32, No 41, No 42, No 50, No 77, No 88 であった。試料 No 64 と No 87 も分布比が約 0.6 であった。従って、これらの試料中には動物遺体または動物由来の脂肪が残存しており、他の試料中にはそれらの脂肪があまり残存していないことを示唆している。しかし、対照試料である試料 No 91 ~ No 97 のコレステロールとシトステロールの分布比は 0.06 ~ 0.25 とさらに低く、分布比が 0.6 以下ではあっても、分布比が 0.3 前後の地点にも動物遺体または動物由来の脂肪が残存している可能性がある⁹⁾と推測される。従って、試料 No 2, No 7, No 14, No 19, No 22, No 30, No 35, No 36, No 38 ~ No 40, No 43, No 44, No 48, No 49, No 51, No 53, No 60, No 63, No 64, No 71, No 73, No 74 ~ No 76, No 79 ~ No 83, No 85, No 89, No 90 には動物遺体または動物由来の脂肪が残存している可能性が高い。また、コプロスタノールが 10% 以上分布していた試料 No 83 のコプロスタノールとコレステロールの分布比は 2.95 で、成人女性の値に近かった。従って、SI 31 の試料 No 83 採取地点付近に成人女性が埋葬された可能性も考えられる。

以上、伊勢堂岱遺跡の試料中に含まれている各種ステロール類は、哺乳動物の腸や糞便由来のコプロスタノールが大半の試料中で通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土中でよりもやや多く、植物由来のシトステロールがそれよりも少なめである他は、すべて通常の遺跡出土土壌中の植物腐植土並みであることがわかった。コレステロールとシトステロールの分布比は SK 142 試料 No 32, No 41, No 42, SK 254 試料 No 50, RP 173 試料 No 64, SI 31 試料 No 77, No 87, No 88 が 0.6 以上を示し、これらの土坑や土器には動物遺体または動物由来の脂肪が残存している可能性が高いことがわかった。また、対照試料とも比較すれば、コレステロールとシトステロールの分布比が 0.6 以下ではあっても SK 07 試料 No 2, SK 28 試料 No 7, SK 77 試料 No 14, SK 106 試料 No 19 と No 22, SK 142 試料 No 30, No 35, No 36, No 38 ~ No 40 と No 43, SK 252 試料 No 44, SK 254 試料 No 48 と No 49, SR 02 試料 No 51, SR 100 試料 No 53, RP 130 試料 No 60, RP 173 試料 No 63 と No 64, SI 31 試料 No 71, No 73, No 74 ~ No 76, No 79 ~ No 83, No 85, No 89 と No 90 には動物遺体または動物由来の脂肪が残存している可能性が高い。SI 31 試料 No 83 にはコプロス

タノールが10%以上分布しており、この試料のコプロスタノールとコレステロールの分布比は成人女性の値に近いことから、SI 31 の試料No83採取地点付近に成人女性が埋葬された可能性も考えられる。ステロール分析の結果コレステロール含有量が少ないことを考えると、脂肪酸分析で多く分布していた高級脂肪酸の大部分は植物体の表面を覆うワックスの構成成分由来のものと推定される。

5. 脂肪酸組成の数理解析

残存脂肪の脂肪酸組成をパターン化し、重回帰分析により各試料間の相関係数を求め、この相関係数を基礎にしてクラスター分析を行って各試料の類似度を調べた。同時に伊勢堂岱遺跡の試料No 1～No 68 については同じ秋田県内の遺跡で、土器埋設遺構や土坑にヒト遺体が直接埋葬されていたと判定した桂の沢遺跡⁽¹⁰⁾、虫内Ⅲ遺跡⁽¹¹⁾、ヒト遺体が骨の部分のみも含めて直接埋葬されていたと推定した虫内Ⅰ遺跡⁽¹²⁾、出土土器にヒトの骨のみを埋納したと判定した片野Ⅰ遺跡⁽¹³⁾、出土土坑に残存する脂肪はヒトの骨のみを埋葬したことに関わる遺跡の試料に残存する脂肪やヒトの骨油試料の脂肪と類似しているか、またはヒト遺体も直接埋葬した可能性があるかと推定した湯ノ沢岱遺跡⁽¹⁴⁾、出土土坑を土壌墓と判定した兵庫県寺田遺跡⁽¹⁵⁾、出土土器を幼児埋葬用甕棺と判定した静岡県原川遺跡⁽¹⁶⁾、ヒトの体脂肪、出土土坑を再葬墓と判定した宮城県摺菰遺跡⁽¹⁷⁾、ヒトの骨油試料の脂肪酸と、SI 31 試料No 69～No 97 についてはイノシシ、ニホンジカ、タヌキのような動物、モズ、ツグミのような野鳥、カヤ、アラカシ、ブナ、クリ、クミのような木の実試料の脂肪酸など、各種遺跡試料や現生動植物試料の脂肪酸との類似度も比較した。予めデータベースの脂肪酸組成と試料中のそれとでクラスター分析を行い、その中から類似度の高い試料を選び出し、再びクラスター分析によりパターン間距離にして表したのが、試料No 1～No 68 については図4-1、試料No 69～No 97 については図4-2 である。

図4-1を見ると、伊勢堂岱遺跡の試料No 29, No 30, No 33, No 34, No 37, No 40, No 41, No 49, No 60とNo 32, No 36を除くすべての試料は湯ノ沢岱遺跡、摺菰遺跡、片野Ⅰ遺跡、ヒトの骨油試料と共に相関行列距離0.1以内で同一群を形成し、よく類似していた。伊勢堂岱遺跡の試料No 29, No 30, No 33, No 34, No 37, No 40, No 41, No 49, No 60は虫内Ⅰ遺跡の試料と共に相関行列距離約0.1以内で同一群を形成し、よく類似していた。伊勢堂岱遺跡の試料No 32は桂の沢遺跡、虫内Ⅲ遺跡の試料と共に相関行列距離0.1以内で同一群を形成し、よく類似していた。伊勢堂岱遺跡の試料No 36は、他のすべての試料とは相関行列距離的に非常に離れていて、近くに類似する試料がなかった。これらの群のうち伊勢堂岱遺跡の試料No 32とNo 36を除くすべての試料は相関行列距離で0.15以内の所にあり、互いに類似していた。

図4-2を見ると、伊勢堂岱遺跡のSI 31 試料No 69～No 97のうちNo 75を除くすべての試料は相関行列距離0.1以内の所にあり、互によく類似していた。試料No 75は相関行列距離で0.2以内の所にあり他の試料とは少し離れていた。また、伊勢堂岱遺跡の試料No 69～No 97のすべての試料はタヌキ、イノシシ、ニホンジカのような動物やモズ、ツグミのような野鳥試料とも相関行列距離で0.25以内の所にあり、樹状図全体からすれば同一群に属し、若干類似しているといえる。

以上、伊勢堂岱遺跡のSI 31 の試料以外の土坑や土器に残存する脂肪は、SK 142 の試料No 32 とNo 36を除きヒトの骨のみを埋葬したことに関わる遺跡の試料やヒトの骨油試料、また部分的にはヒト遺体を直接埋葬したことに関わる遺跡の試料に残存する脂肪と類似していることがわかった。SI 31 の試

料に残存する脂肪は類似する試料が相関行列距離的に非常に近い所にはなかったが、タスキ、イノシシ、ニホンジカ、モズ、ツグミのような動物や野鳥試料の脂肪と若干類似していることがわかった。

6. 脂肪酸組成による種特異性相関

残存脂肪の脂肪酸組成から種を特定するために、中級脂肪酸（炭素数16のパルミチン酸から炭素数18のステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸まで）と高級脂肪酸（炭素数20のアラキジン酸以上）との比をX軸に、飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸との比をY軸にとり種特異性相関を求めた。この比例配分により第1象限の原点から離れた位置に高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等に由来する脂肪、第1象限から第2象限の原点から離れた位置にヒト胎盤、第2象限の原点から離れた位置に高等動物の体脂肪、骨油に由来する脂肪がそれぞれ分布する。第2象限から第3象限にかけての原点付近に植物と微生物、原点から離れた位置に植物腐植、第3象限から第4象限にかけての原点から離れた位置に海産動物に由来する脂肪が分布する。

土壌試料の残存脂肪から求めた相関図を試料No1～No68は図5-1、No69～No97は図5-2に示す。図5-1は試料点数が多く、第3象限内に分布した試料が特に見づらいので、試料No1～No68のすべてを図5-1aに、第3象限内を拡大したものを図5-1bに示す。図5-1からわかるように、伊勢堂岱遺跡の試料No1～No68のうち試料No32とNo36は第1象限内の原点から非常に離れた位置に、No37とNo58はY軸上に、No2、No4～No11、No14、No29、No30、No33、No34、No38、No40、No41、No46～No50、No60、No63～No65、No68は第2象限内でかなり広範囲に、他のすべての試料は第3象限内ではほぼ集中的に分布した。このうちSRで示された遺構の試料No51～No59はすべて第3象限内に分布していた。試料No32とNo36の分布位置は試料中に残存する脂肪が高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等の特殊な部分に由来し、No2、No4～No11、No14、No29、No30、No33、No34、No38、No40、No41、No46～No50、No60、No63～No65、No68の分布位置は試料中に残存する脂肪が高等動物の体脂肪や骨油に由来し、他のすべての試料中のそれは大半が植物腐植土に由来することを示唆している。図5-2からわかるように、伊勢堂岱遺跡の試料No69～No97のうち試料No75は第1象限内の原点から非常に離れた位置に、No71とNo81は第1象限内のY軸に近い位置に、No89は第2象限内の原点から離れたY軸に近い位置に、他のすべての試料は第1象限から第2象限にかけてのX軸に近くで、主に第2象限内に分布した。試料No75の分布位置は試料中に残存する脂肪が高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等の特殊な部分に由来し、No71とNo81の分布位置もほぼNo75と同じような傾向を示し、他のすべての試料中のそれはほぼ高等動物の体脂肪や骨油に由来することを示唆している。

以上、伊勢堂岱遺跡の土坑SK07、SK14、SK28、SK47、SK58、SK77、SK105、SK106、SK116、SK142、SK252、SK254、土器埋設遺構SR02、SR100、SR174、SR182に残存する脂肪は、大半が植物腐植土に由来し、一部が高等動物の骨油や体脂肪に由来することがわかった。住居址SI31に残存する脂肪は高等動物の体脂肪や骨油に由来することがわかった。また、SK142の試料No32、No36、SI31の試料No75に残存する脂肪は高等動物の血液、脳、神経組織、臓器等の特殊な部分に由来することがわかった。

7. 総括

伊勢堂岱遺跡から出土した土坑や土器の性格を判定するために、土坑や土器内外の土壌試料の残存脂肪分析を行った。残存する脂肪の脂肪酸分析、ステロール分析、脂肪酸組成の分布に基づく数理解析の結果、土坑SK07、SK14、SK28、SK47、SK58、SK77、SK105、SK106、SK116、SK142、

SK 252, SK 254 と土器埋設遺構 SR 02, SR 100, SR 174, SR 182 に残存する脂肪は、大半が植物腐植土に類似し、一部が高等動物の体脂肪や骨油に類似していることがわかった。住居址 SI 31 に残存する脂肪は類似する動植物種を明確には特定できなかったが、タヌキ、イノシシ、ニホンジカ、モズ、ツグミのような高等動物の体脂肪や骨油にやや類似していることがわかった。SI 31 から採取した試料 No 83 のコプロスタノールとコレステロールの分布比は成人女性の値に近く、この試料採取地点付近に成人女性が埋葬された可能性も考えられる。また、土坑 SK 142 については試料採取地点がはっきりしないものもあるが、試料 No 32 付近に高等動物の頭部、No 36 付近に内臓部分が位置していた可能性が考えられる。今回の試料中では動物遺体または動物由来の脂肪の残存を示すコレステロールとシトステロールの分布比が 0.6 以下であるものが多かったが、対照試料中のコレステロールとシトステロールの分布比 0.06 ~ 0.25 と比較すると、それよりも高い値を示す試料が多く、哺乳動物由来のコプロスタノールも多かった。従って、骨油由来の試料中の骨油は洗骨のような骨のみを扱った性質のものではなく、動物遺体の骨部分ににあたる箇所から試料を採取したとも考えられる。

参考文献

- (1) R. C. A. Rottlander and H. Schlichtherle: 「Food identification of samples from archaeological sites」, 『Archaeo Physika』, 10 巻, 1979, pp 260.
- (2) D. A. Priestley, W. C. Galinat and A. C. Leopold: 「Preservation of polyunsaturated fatty acid in an ancient Anasazi maize seed」, 『Nature』, 292 巻, 1981, pp 146.
- (3) R. C. A. Rottlander and H. Schlichtherle: 「Analyse fruhgeschichtlicher Gefas-inhalte」, 『Naturwissenschaften』, 70 巻, 1983, pp 33.
- (4) 中野益男: 「残存脂肪分析の現状」, 『歴史公論』, 第 10 巻 (6), 1984, pp 124.
- (5) M. Nakano and W. Fischer: 「The Glycolipids of *Lactobacillus casei* DSM 20021」, 『Hoppe-Seyle r Z. Physiol. Chem.』, 358 巻, 1977, pp 1439.
- (6) 中野益男: 「残留脂肪酸による古代復元」, 『新しい研究法は考古学になにをもたらしたか』, 田中 琢, 佐原 真編, クバプロ, 1995, pp 148.
- (7) 中野益男, 伊賀 啓, 根岸 孝, 安本教博, 畑 宏明, 矢吹俊男, 佐原 真, 田中 琢: 「古代遺跡に残存する脂質の分析」, 『脂質生化学研究』, 第 26 巻, 1984, pp 40.
- (8) 中野益男: 「真脇遺跡出土土器に残存する動物油脂」, 『真脇遺跡—農村基盤総合整備事業能都東地区真脇工区に係わる発掘調査報告書』, 能都町教育委員会・真脇遺跡発掘調査団, 1986, pp 401.
- (9) 中野益男, 根岸 孝, 長田正宏, 福島道広, 中野寛子: 「ヘロカルウス遺跡の石器製品に残存する脂肪の分析」, 『ヘロカルウス遺跡』, 北海道文化財研究所調査報告書, 第 3 集, 1987, pp 191.
- (10) 中野寛子, 明瀬雅子, 長田正宏, 中野益男: 「桂の沢遺跡の配石遺構に残存する脂肪の分析」, 『桂の沢遺跡発掘調査報告書』, 秋田県文化財調査報告書第 274 集, 1994, pp 118.
- (11) 中野寛子, 明瀬雅子, 長田正宏, 中野益男: 「市内Ⅱ遺跡から出土した遺構に残存する脂肪の分析」, 『東北横断自動車道秋田線発掘調査報告書 X』, 秋田県文化財調査報告書第 242 集, 1994, pp 189.
- (12) 中野益男, 中野寛子, 長田正宏: 「市内Ⅰ遺跡から出土した遺構に残存する脂肪の分析」, 『未発表』, 秋田県埋蔵文化財センター。