

只見川流域築堤工事遺跡発掘調査報告 2

中西部遺跡

第 2 分冊 [自然科学分析・写真図版編]

2025 年

福島県教育委員会
公益財団法人 福島県文化振興財団
福島県土木部

只見川流域築堤工事遺跡発掘調査報告 2

なかにし 宏
中西部遺跡

第2分冊 [自然科学分析・写真図版編]

総 目 次

第1分冊 [本文編]

序 章

第1節	事業の概要	1
第2節	調査に至る経緯	2
第3節	調査経過	4
第4節	地理的環境	5
第5節	歴史的環境	8
第6節	調査方法	11

第1章 遺構と遺物

第1節	遺跡の概観	12
第2節	基本土層	20
第3節	堅穴・平地住居跡	22
第4節	掘立柱建物跡	45
第5節	土 坑	154
第6節	溝 跡	340
第7節	集石遺構・配石遺構	343
第8節	土器埋設遺構	357
第9節	焼土遺構	360
第10節	ピ ッ ト	365
第11節	性格不明遺構	377
第12節	遺構外出土遺物	379

第2章 総 括

第1節	遺 物	441
第2節	遺 構	460
第3節	ま と め	477

第2分冊 [自然科学分析・写真図版編]

付章 自然科学分析

第1節	弥生土器内面付着物の赤外分光分析	1
第2節	出土遺物化学分析	6
第3節	出土石器の蛍光X線分析について	18
第4節	放射性炭素年代(AMS測定)	22
第5節	放射性炭素年代測定	33
第6節	炭素・窒素安定同位体比分析	48
第7節	レプリカ法による土器種実圧痕の同定	50
第8節	樹種・種実同定	56
第9節	出土した炭化種実	62
第10節	プラント・オバール分析	64

写真図版	67
------	----

第2分冊 [自然科学分析・写真図版編] 目次

付章 自然科学分析

第1節	弥生土器内面付着物の赤外分光分析	1
第2節	出土遺物化学分析	6
第3節	出土石器の蛍光X線分析について	18
第4節	放射性炭素年代(AMS測定)	22
第5節	放射性炭素年代測定	33
第6節	炭素・窒素安定同位体比分析	48
第7節	レプリカ法による土器種実圧痕の同定	50
第8節	樹種・種実同定	56
第9節	出土した炭化種実	62
第10節	プラント・オパール分析	64

写真図版	67
------	----

挿図・表・写真目次

[挿図]

図301	各付着物の赤外吸収スペクトル	4	図312	蛍光X線分析結果(1)	20
図302	材質分析を行った付着物と マイクロスコープ拡大写真	5	図313	蛍光X線分析結果(2)	21
図303	蛍光X線定性分析結果(1)	10	図314	石器赤色部分の拡大写真	21
図304	蛍光X線定性分析結果(2)	11	図315	1号集石遺構土壌サンプル採集箇所	23
図305	蛍光X線定性分析結果(3)	12	図316	暦年較正年代グラフ(参考)(1)	27
図306	蛍光X線分析スペクトル	12	図317	暦年較正年代グラフ(参考)(2)	28
図307	蛍光X線定性分析結果(4)	13	図318	暦年較正年代グラフ(参考)(3)	29
図308	不定方位法X線回折チャート(1)	14	図319	暦年較正年代グラフ(参考)(4)	30
図309	不定方位法X線回折チャート(2)	15	図320	マルチプロット図(参考)(1)	31
図310	試料外観写真	16	図321	マルチプロット図(参考)(2)	32
図311	電子顕微鏡写真	17	図322	暦年較正結果(1)	39
			図323	暦年較正結果(2)	40

図324	暦年較正結果(3)	41
図325	暦年較正結果(4)	42
図326	土器付着炭化物の試料写真(1)	43
図327	土器付着炭化物の試料写真(2)	44
図328	土器付着炭化物の試料写真(3)	45
図329	土器付着炭化物の試料写真(4)	46
図330	土器付着炭化物の試料写真(5)	47
図331	炭素・窒素安定同位体比	49
図332	炭素安定同位体比とC/N比の関係	49
図333	出土土器の圧痕レプリカの 走査型電子顕微鏡写真(1)	53

図334	出土土器の圧痕レプリカの 走査型電子顕微鏡写真(2)	54
図335	出土土器の圧痕レプリカの 走査型電子顕微鏡写真(3)	55
図336	出土炭化材の顕微鏡写真(1)	59
図337	出土炭化材の顕微鏡写真(2)	60
図338	出土炭化種実写真	61
図339	出土炭化種実写真	63
図340	植物珪酸体分布図	65
図341	産出した植物珪酸体	66

[表]

表11	分析した土器付着物とその詳細	1
表12	生漆の赤外吸収位置とその強度	1
表13	レーザ分析による点分析と 生漆の平均値	3
表14	試料および分析項目	6
表15	岩石内眼鑑定・着磁力調査結果	7
表16	半定量分析結果(mass%)	8
表17	X線回折分析による検出鉱物	8
表18	分析試料一覧	18
表19	半定量分析結果	19
表20	放射性炭素年代測定結果($\delta^{13}\text{C}$ 補正值)	24
表21	放射性炭素年代測定結果($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、 暦年較正用 ^{14}C 年代、較正年代)	25

表22	測定試料および処理	35
表23	放射性炭素年代測定および 暦年較正の結果	37
表24	結果一覧表	48
表25	出土土器の圧痕同定結果一覧	51
表26	出土土器の圧痕同定結果	52
表27	樹種同定結果	56
表28	種実同定結果	58
表29	出土した炭化種実	63
表30	分析試料一覧	64
表31	試料1 g当たりの プラント・オパール個数	65

[写真]

1	調査区全景	69
2	調査区全景	69
3	調査区北部近景	70
4	調査区中央部近景	70
5	調査区中央部近景	71

6	調査区中央部近景	71
7	調査区北部近景	72
8	調査区中央部近景	73
9	調査前状況	74
10	調査前状況・表土掘削	74

11	基本土層(1)·····	75	48	25号建物跡全景·····	97
12	基本土層(2)·····	76	49	26号建物跡全景·····	97
13	基本土層(3)·····	76	50	27号建物跡全景·····	98
14	1号住居跡(1)·····	77	51	28号建物跡全景·····	98
15	1号住居跡(2)·····	78	52	29号建物跡全景·····	99
16	2号住居跡全景·····	78	53	30号建物跡全景·····	99
17	3号住居跡・794号土坑(1)·····	79	54	31号建物跡全景·····	100
18	3号住居跡・794号土坑(2)·····	80	55	32号建物跡全景·····	100
19	4号住居跡·····	81	56	33号建物跡全景·····	101
20	5号住居跡·····	82	57	34号建物跡全景·····	101
21	6号住居跡·····	83	58	35号建物跡全景·····	102
22	7号住居跡全景·····	84	59	36号建物跡全景·····	102
23	8・9号住居跡全景·····	84	60	37号建物跡全景·····	103
24	1号建物跡全景·····	85	61	38号建物跡全景·····	103
25	2号建物跡全景·····	85	62	39号建物跡全景·····	104
26	3A・B号建物跡全景·····	86	63	40号建物跡全景·····	104
27	4号建物跡全景·····	86	64	41号建物跡全景·····	105
28	5号建物跡全景·····	87	65	42号建物跡全景·····	105
29	6号建物跡全景·····	87	66	43号建物跡全景·····	106
30	7号建物跡全景·····	88	67	44号建物跡全景·····	106
31	8号建物跡全景·····	88	68	45号建物跡全景·····	107
32	9号建物跡全景·····	89	69	46号建物跡全景·····	107
33	10号建物跡全景·····	89	70	47号建物跡全景·····	108
34	11号建物跡全景·····	90	71	48号建物跡全景·····	108
35	12号建物跡全景·····	90	72	49号建物跡全景·····	109
36	13号建物跡全景·····	91	73	調査区中央部·····	109
37	14号建物跡全景·····	91	74	1・4～10号土坑·····	110
38	15号建物跡全景·····	92	75	12～15・17・18号土坑·····	111
39	16号建物跡全景·····	92	76	20・21・23・25～28・30号土坑·····	112
40	17号建物跡全景·····	93	77	32～35・40～43号土坑·····	113
41	18号建物跡全景·····	93	78	44～47・49～51・910号土坑·····	114
42	19号建物跡全景·····	94	79	52・54～60・126号土坑·····	115
43	20号建物跡全景·····	94	80	61～64・66～72・312・916号土坑·····	116
44	21号建物跡全景·····	95	81	73・76・78・79・81・82・84・ 122・135号土坑·····	117
45	22号建物跡全景·····	95	82	85～92・588・911・912号土坑·····	118
46	23号建物跡全景·····	96	83	93～97・100・101・105・308号土坑·····	119
47	24号建物跡全景·····	96			

84 106 · 108 ~ 111 · 113 · 116 ~ 118 · 124号土坑·····	120	117 467 · 469 ~ 475号土坑·····	153
85 119 · 120 · 123 · 125 · 127 ~ 130 · 132 · 133 · 480号土坑·····	121	118 477 ~ 479 · 483 · 484 · 487 · 491 ~ 494号土坑·····	154
86 134 · 136 · 138 · 139 · 142 ~ 144号土坑··	122	119 496 · 497 · 499 · 500 · 502 ~ 505 · 915号土坑·····	155
87 145 ~ 149 · 151 ~ 153 · 178号土坑·····	123	120 506 · 508 ~ 511 · 513 · 514号土坑·····	156
88 155 · 158 · 159 · 161 · 170 ~ 172号土坑··	124	121 515 ~ 521 · 523号土坑·····	157
89 173 · 175 · 176 · 179 · 181 · 182 · 184 · 186号土坑·····	125	122 524 · 525 · 527 · 528 · 532 ~ 534 · 536号土坑·····	158
90 187 · 192 · 193 · 195 ~ 199号土坑·····	126	123 537 ~ 539 · 541 · 544 ~ 546号土坑·····	159
91 200 ~ 202 · 204 · 205 · 207 ~ 210号土坑··	127	124 547 ~ 553 · 914号土坑·····	160
92 211 ~ 217号土坑·····	128	125 554 ~ 560 · 562号土坑·····	161
93 218 ~ 225号土坑·····	129	126 563 ~ 571 · 573号土坑·····	162
94 226 · 228 ~ 233 · 235号土坑·····	130	127 574 · 575 · 578 ~ 582 · 585 · 586 · 592号土坑·····	163
95 236 · 238 ~ 244号土坑·····	131	128 594 · 595 · 597 ~ 600 · 603 · 604号土坑··	164
96 245 ~ 253号土坑·····	132	129 605 ~ 613号土坑·····	165
97 255 · 258 ~ 264号土坑·····	133	130 614 ~ 618 · 620 ~ 622号土坑·····	166
98 265 ~ 270 · 272 · 273 · 289号土坑·····	134	131 624 · 626 · 630 ~ 632 · 634 · 636 ~ 638号土坑·····	167
99 274 ~ 281号土坑·····	135	132 639 ~ 645号土坑·····	168
100 282 ~ 288 · 290号土坑·····	136	133 646 · 647 · 649 · 651 ~ 653 · 656号土坑··	169
101 291 ~ 298 · 300号土坑·····	137	134 658 ~ 665号土坑·····	170
102 299 · 301 ~ 306号土坑·····	138	135 666 ~ 673号土坑·····	171
103 315 · 320 · 322 ~ 324 · 326 ~ 328号土坑··	139	136 674 · 676 ~ 680 · 682 · 683号土坑·····	172
104 329 ~ 333 · 336 ~ 338号土坑·····	140	137 684 ~ 693号土坑·····	173
105 340 ~ 347号土坑·····	141	138 694 ~ 700号土坑·····	174
106 348 ~ 351 · 353 · 354 · 356号土坑·····	142	139 701 ~ 705 · 707 ~ 709号土坑·····	175
107 357 ~ 364 · 392号土坑·····	143	140 711 · 713 · 715 ~ 720号土坑·····	176
108 369 ~ 374 · 376号土坑·····	144	141 721 ~ 727 · 732 · 733 · 919号土坑·····	177
109 377 ~ 383 · 385号土坑·····	145	142 734 · 739 ~ 743 · 745 · 746号土坑·····	178
110 387 · 389 · 390 · 393 ~ 398号土坑·····	146	143 750 ~ 757号土坑·····	179
111 399 ~ 404 · 406号土坑·····	147	144 757 ~ 764号土坑·····	180
112 407 · 409 · 410 · 412 · 413 · 415 · 416 · 420 · 920号土坑·····	148	145 765 · 766 · 769 · 770 · 774 · 776 ~ 780号土坑·····	181
113 422 · 425 · 428 ~ 433号土坑·····	149	146 782 · 785 · 786 · 789 · 791 · 795 ~ 797 · 799 · 921号土坑··	182
114 432 · 434 ~ 437 · 439 · 442 ~ 444号土坑··	150		
115 445 · 446 · 450 ~ 455号土坑·····	151		
116 456 · 458 ~ 463 · 465号土坑·····	152		

147 800~807号土坑	183	182 掘立柱建物跡出土土器(5)	211
148 808・809・812・813・815~818号土坑	184	183 掘立柱建物跡出土土器(6)	212
149 821~827・829・840号土坑	185	184 掘立柱建物跡出土土器(7)	212
150 830・832~835・837・ 841~844・897号土坑	186	185 掘立柱建物跡出土土器(8)	213
151 845~849・851~853・856号土坑	187	186 掘立柱建物跡出土土器(9)	213
152 857~860・862・865・866号土坑	188	187 土坑出土土器(1)	214
153 867~874号土坑	189	188 土坑出土土器(2)	215
154 875・877~879・882~885号土坑	190	189 土坑出土土器(3)	216
155 886~893号土坑	191	190 土坑出土土器(4)	217
156 894~897・900・902・904・905号土坑	192	191 土坑出土土器(5)	218
157 907~909・918・922・924~926号土坑	193	192 土坑出土土器(6)	219
158 1号溝跡	194	193 土坑出土土器(7)	220
159 2号溝跡全景	195	194 土坑出土土器(8)	220
160 1・2号集石遺構全景	195	195 土坑出土土器(9)	221
161 1号集石遺構(1)	196	196 土坑出土土器(10)	221
162 1号集石遺構(2)	197	197 土坑出土土器(11)	222
163 2号集石遺構	198	198 土坑出土土器(12)	222
164 1号配石遺構(1)	199	199 土坑出土土器(13)	223
165 1号配石遺構(2)	200	200 土坑出土土器(14)	223
166 1号土器埋設遺構	201	201 土坑出土土器(15)	224
167 2号土器埋設遺構	201	202 土坑出土土器(16)	224
168 3号土器埋設遺構、調査区の状況	202	203 土坑出土土器(17)	225
169 作業風景	202	204 土坑出土土器(18)	225
170 1~4・6号焼土遺構	203	205 土坑出土土器(19)	226
171 7~10号焼土遺構	204	206 土坑出土土器(20)	226
172 11~13号焼土遺構、ビット、 1号性格不明遺構	205	207 土坑出土土器(21)	227
173 2号性格不明遺構	206	208 土坑出土土器(22)	227
174 遺構外遺物出土状況	206	209 土坑出土土器(23)	228
175 管玉出土状況	207	210 土坑出土土器(24)	228
176 住居跡出土土器(1)	208	211 土坑出土土器(25)	229
177 住居跡出土土器(2)	208	212 土坑出土土器(26)	229
178 掘立柱建物跡出土土器(1)	209	213 土坑出土土器(27)	230
179 掘立柱建物跡出土土器(2)	210	214 土坑出土土器(28)	230
180 掘立柱建物跡出土土器(3)	210	215 土坑出土土器(29)	231
181 掘立柱建物跡出土土器(4)	211	216 土坑出土土器(30)	231
		217 土坑出土土器(31)	232
		218 土坑出土土器(32)	232

219	土坑出土土器(33).....	233	253	遺構外出土土器(1).....	251
220	土坑出土土器(34).....	233	254	遺構外出土土器(2).....	252
221	土坑出土土器(35).....	234	255	遺構外出土土器(3).....	252
222	土坑出土土器(36).....	234	256	遺構外出土土器(4).....	253
223	土坑出土土器(37).....	235	257	遺構外出土土器(5).....	253
224	集石遺構・配石遺構・土器埋設遺構・ ピット出土土器.....	235	258	遺構外出土土器(6).....	254
225	集石遺構・配石遺構出土土器.....	236	259	遺構外出土土器(7).....	254
226	焼土遺構・性格不明遺構・ ピット出土土器.....	236	260	遺構外出土土器(8).....	255
227	遺構外出土土器(1).....	237	261	遺構外出土土器(9).....	255
228	遺構外出土土器(2).....	238	262	遺構外出土土器(10).....	256
229	遺構外出土土器(3).....	239	263	遺構外出土土器(11).....	256
230	遺構外出土土器(4).....	239	264	遺構外出土土器(12).....	257
231	遺構外出土土器(5).....	240	265	遺構外出土土器(13).....	257
232	遺構外出土土器(6).....	240	266	遺構外出土土器(14).....	258
233	遺構外出土土器(7).....	241	267	遺構外出土土器(15).....	258
234	遺構外出土土器(8).....	241	268	遺構外出土土器(16).....	259
235	遺構外出土土器(9).....	242	269	遺構外出土土器(17).....	259
236	遺構外出土土器(10).....	242	270	遺構外出土土器(18).....	260
237	遺構外出土土器(11).....	243	271	遺構外出土土器(19).....	260
238	遺構外出土土器(12).....	243	272	遺構外出土土器(20).....	261
239	遺構外出土土器(13).....	244	273	遺構外出土土器(21).....	261
240	遺構外出土土器(14).....	244	274	遺構外出土土器(22).....	262
241	遺構外出土土器(15).....	245	275	遺構外出土土器(23).....	262
242	住居跡・掘立柱建物跡・溝跡出土土器.....	245	276	遺構外出土土器(24).....	263
243	掘立柱建物跡出土土器.....	246	277	遺構外出土土器(25).....	263
244	土坑出土土器(1).....	246	278	遺構外出土土器(26).....	264
245	土坑出土土器(2).....	247	279	遺構外出土土器(27).....	264
246	土坑出土土器(3).....	247	280	遺構外出土土器(28).....	265
247	土坑出土土器(4).....	248	281	遺構外出土土器(29).....	265
248	土坑出土土器(5).....	248	282	遺構外出土土器(30).....	266
249	土坑出土土器(6).....	249	283	遺構外出土土器(31).....	266
250	掘立柱建物跡・土坑・ピット出土土管玉.....	249	284	土坑・遺構外出土土器 赤色顔料付着状況.....	266
251	掘立柱建物跡・土坑出土土器.....	250	285	住居跡・遺構外出土土器 遺構外出土土管玉.....	266
252	ピット出土土器.....	251	286	遺構外出土土管玉.....	267

付章 自然科学分析

第1節 弥生土器内面付着物の赤外分光分析

藤根 久(パレオ・ラボ)

1. はじめに

中西部遺跡から、内面に漆質物が付着した弥生土器が出土した。この漆質物について、材質を調べるために赤外分光分析と元素分析を行った。

2. 試料と方法

分析試料は、弥生時代中期の土器の内面に見られる付着物4点である(表11、図302-1a、2a、3a、4a)。

赤外分光分析では、手術用メスを用いて付着物小片の表面から粉末など(約0.2mm角)を採取し、ダイヤモンドセルに載せて薄く伸ばした。測定には、フーリエ変換型顕微赤外分光光度計(日本分光株式会社製FT/IR-4X、IRT-5200-16)を使用した。測定は、標準光源を用いて、範囲100×100μm、測定時間200秒で、透過法による赤外吸収スペクトルを測定した。材質の検討にあたっては、市販の生漆の赤外吸収スペクトルと比較した。

元素分析では、破片をスライドガラスに両面テープで固定して測定した。測定は、株式会社キーンエンス製EA-300 VHX シリーズのレーザ元素分析計を使用した。

この装置は、レーザ誘起ブレイクダウン分光法(LIBS)により、水素(H)より重い元素の測定が可能である。測定条件は、クラス1レーザ(最も弱いレベルのレーザ光、IEC/EN60825-1 JIS C 6802)、測定雰囲気が大気、レーザ波長355nm、スポットサイズ10μm、測定感度1%以上である。

測定は、緻密な5カ所を選定して行った。定量元素は、水素H、炭素C、酸素O、ナトリウムNa、マグネシウムMg、アルミニウムAl、ケイ素Si、リンP、イオウS、塩素Cl、カリウムK、カルシウムCa、チタンTi、マンガンMn、鉄Feである。なお、生漆についても9カ所について測定した。

3. 結果および考察

以下に、赤外分光分析の結果について述べる。なお、図301-1~4の赤外吸収スペクトル図の縦軸は透過率(%T)、横軸は波数(Wavenumber(cm⁻¹);カイザー)を示す。吸収スペクトルに示した数字は、生漆の主な赤外吸収位置を示す(表12)。

表11 分析した土器付着物とその詳細

分析No.	図No.	出土位置	出土層位	時期	器種	採取位置	備考	付着物の特徴
1	図195-8	SK550	#1	弥生中期中葉	甕	内面	赤褐色	褐色、やや空隙を伴う
2	-	SK550	#2	弥生中期中葉	甕	内面	黒色、接着剤として使用	肥厚、褐色のやや脂質
3	図229-11	I20P13	#1	弥生中期後葉	高杯	脚部内面	褐色、高杯脚部を容器として使用	褐色、塊状、やや空隙を伴う
4	図236-22	I17	I.1	弥生中期前・中葉	甕	内面	黒色、接着剤として使用	黒色~黒褐色、明瞭な繊維

表12 生漆の赤外吸収位置とその強度

吸収No.	生漆		
	位置	強度	ウルシ成分
1	2925.48	28.5337	(炭化水素)
2	2854.13	36.2174	(炭化水素)
3	1710.55	42.0346	
4	1627.63	48.8465	
5	1454.06	47.1946	
吸収No.	生漆		
	位置	強度	ウルシ成分
6	1353.78	50.7910	ウルシオール
7	1270.86	46.3336	ウルシオール
8	1216.86	47.5500	ウルシオール
9	1087.66	53.8428	
10	727.03	75.3890	

【分析No 1 (壺内面付着物)】

付着物は褐色で、やや空隙を伴う(図302-1 a、1 b)。赤外分光分析では、炭化水素の吸収(吸収No 1とNo 2)が確認され、生漆を特徴づけるウルシオール(吸収No 7とNo 8)が明瞭に確認された(図301-1)。なお、ウルシオール(吸収No 6)は、明瞭ではない。この付着物は、炭化水素(炭素と水素からなる化合物)からなり、ウルシオールが確認されたため、漆と同定される。

5カ所におけるレーザ元素分析では、炭素(C)が平均50.7%、酸素(O)が平均32.3%、イオウ(S)が平均9.5%、水素(H)が平均5.5%、ケイ素(Si)が平均2.1%であった(表13)。

なお、生漆は、炭素(C)が平均56.9%、酸素(O)が平均19.0%、塩素(Cl)が平均9.6%、イオウ(S)が平均8.9%、水素(H)が平均5.7%である。分析No 1の付着物は、生漆の成分と比較した場合、砂粒などに由来するケイ素(Si)が少量含まれるものの、夾雑物は少なく、ほぼ生漆と同様の成分であった。なお、塩素(Cl)は消失したと考えられる。

【分析No 2 (壺内面付着物)】

付着物は、肥厚した褐色のやや胎質である(図302-2 a、2 b)。

赤外分光分析では、炭化水素の吸収(吸収No 1とNo 2)が確認され、生漆を特徴づけるウルシオール(吸収No 6～No 8)が明瞭に確認された(図301-2)。この付着物は、炭化水素(炭素と水素からなる化合物)からなり、ウルシオールが確認されたため、漆と同定される。

5カ所におけるレーザ元素分析では、炭素(C)が平均51.5%、酸素(O)が平均21.7%、イオウ(S)が平均21.5%、水素(H)が平均4.2%、ケイ素(Si)が平均1.0%であった(表13)。

分析No 2の付着物は、生漆の成分と比較した場合、砂粒などに由来するケイ素(Si)がわずかに含まれるものの、夾雑物は少なく、ほぼ生漆と同様の成分であった。分析No 1と同様に、塩素(Cl)は消失したと考えられる。

【分析No 3 (高杯の脚部内面付着物)】

付着物は褐色で、塊状である。また、やや空隙を伴う(図302-3 a、3 b)。

赤外分光分析では、炭化水素の吸収(吸収No 1とNo 2)が確認され、生漆を特徴づけるウルシオール(吸

収No 7、No 8)が明瞭に確認された(図301-3)。なお、ウルシオール(吸収No 6)は、変換点であり明瞭ではない。この付着物は、炭化水素(炭素と水素からなる化合物)からなり、ウルシオールが確認されたため、漆と同定される。

5カ所におけるレーザ元素分析では、炭素(C)が平均41.3%、酸素(O)が平均30.4%、イオウ(S)が平均18.4%、水素(H)が平均5.2%、ケイ素(Si)が平均1.7%であった(表13)。また、局所的に鉄(Fe)が点No 4において15.5%が含まれていた。

分析No 3の付着物は、生漆の成分と比較した場合、砂粒などに由来するケイ素(Si)が少量含まれるものの、夾雑物は少なく、ほぼ生漆と同様の成分であった。分析No 1、2と同様に、塩素(Cl)は消失したと考えられる。

なお、鉄(Fe)は局所的に見られ、顔料成分ではないと考えられる。

【分析No 4 (蓋内面付着物)】

付着物は黒色～黒褐色で、明瞭な縮皺が見られた(図302-4 a、4 b)。

赤外分光分析では、炭化水素の吸収(吸収No 1とNo 2)が確認され、生漆を特徴づけるウルシオール(吸収No 7、No 8)が明瞭に確認された(図301-4)。なお、ウルシオール(吸収No 6)は明瞭ではない。この付着物は、炭化水素(炭素と水素からなる化合物)からなり、ウルシオールが確認されたため、漆と同定される。

5カ所におけるレーザ元素分析では、炭素(C)が平均64.7%、酸素(O)が平均20.1%、イオウ(S)が平均10.4%、水素(H)が平均3.9%、ケイ素(Si)が平均0.9%であった(表13)。

分析No 4の付着物は、生漆の成分と比較した場合、砂粒などに由来するケイ素(Si)がわずかに含まれるものの、夾雑物は少なく、ほぼ生漆と同様の成分であった。分析No 1～3と同様に、塩素(Cl)は消失したと考えられる。

表13 レーザ分析による点分析と生漆の平均値

生漆付着所の平均値、単位：重量%

分析No	点No	C	O	H	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	total
1	1	54.4	37.7	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2	36.7	25.8	3.4	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	3	70.8	24.3	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	4	59.9	35.1	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	5	31.6	38.4	6.3	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	平均値	50.7	32.3	5.5	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	1	75.9	19.9	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2	42.9	23.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	3	37.4	29.7	5.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	4	68.4	25.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	5	31.9	10.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	平均値	51.5	21.7	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	1	35.1	27.5	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2	57.6	36.2	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	3	50.9	18.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	4	18.7	52.7	4.8	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	100.0
	5	44.0	17.6	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	平均値	41.3	30.4	5.2	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	
4	1	66.9	13.9	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2	50.7	25.5	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	3	53.4	22.1	3.7	0.0	0.0	0.0	4.6	0.0	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	4	75.2	20.4	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	5	77.1	18.7	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	平均値	64.7	20.1	3.9	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
生漆	平均値	56.9	19.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

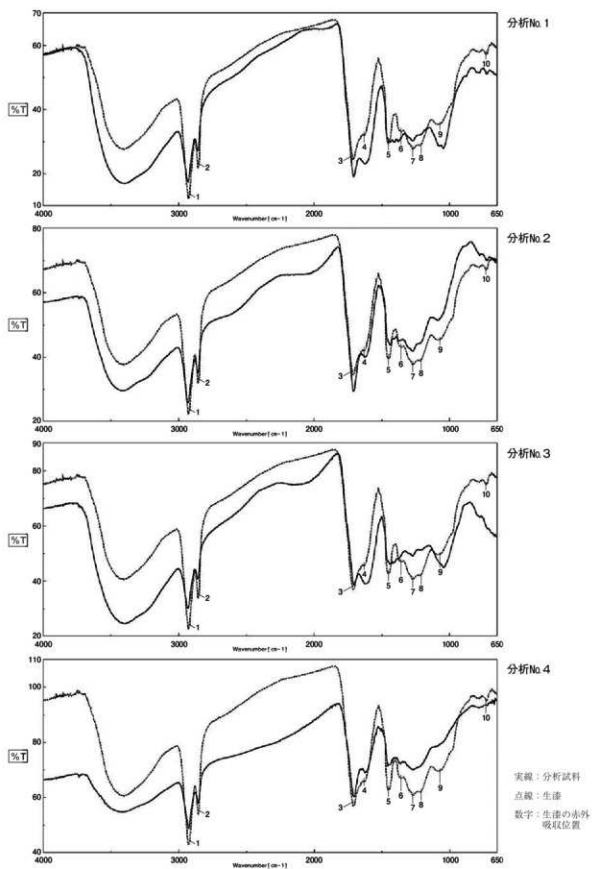
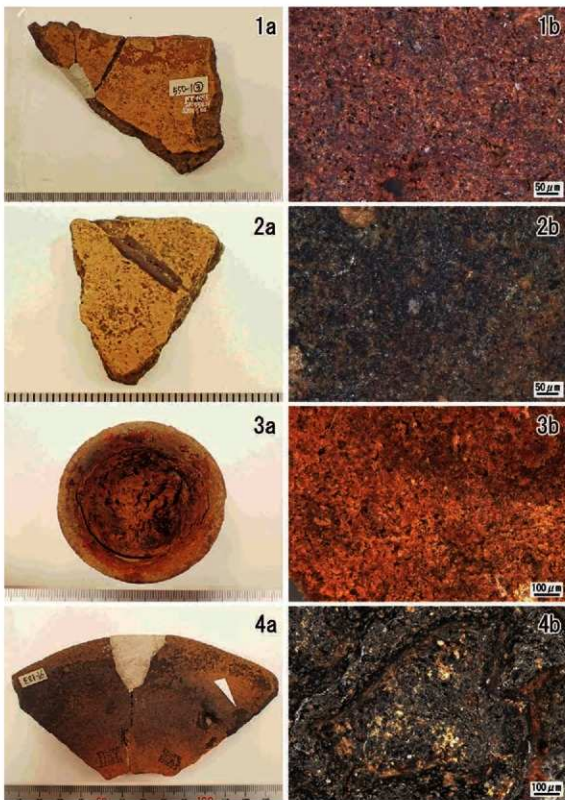


図301 各付着物の赤外吸収スペクトル図



1a-1b. 壺内面付着物（分析No.1） 2a-2b. 壺内面付着物（分析No.2）
3a-3b. 高杯脚部内面付着物（分析No.3） 4a-4b. 蓋内面付着物（分析No.4）

図302 材質分析を行った付着物とマイクロスコブ拡大写真

第2節 出土遺物化学分析

パリオ・サーヴェイ株式会社

1. はじめに

福島県大沼郡金山町大字大塩字中西部に所在する中西部遺跡は、只見川左岸の段丘上に立地する。今回行われた発掘調査では、赤色物質が塗布された土器や赤色を呈する岩塊、赤色物質が薄く分布する白色礫などが出土している。

今回の報告では、これらの赤色物質について、岩石肉眼鑑定、着磁率調査、蛍光X線分析、X線回折分析、電子顕微鏡観察の各分析項目を実施する。以下にその結果を報告する。

2. 試料

試料および分析項目の一覧を表14に示す。試料は、土器1点(Na1)、黒色の金属光沢を呈する鉱物1点(Na2)、赤色を呈する礫3点(Na3~6)、白色を呈する礫2点(Na7~8)の計7点である。分析前の試料外観写真撮影を行い、図310に示す。

表14 試料および分析項目

No.	試料名	写真撮影	岩石肉眼鑑定	着磁率調査	蛍光X線分析	X線回折分析	電子顕微鏡観察
1	FB-NNB-01	○	○	○	○	○	○
2	FB-NNB-02	○	○	○	○	○	○
3	FB-NNB-03	○	○	○	○	○	○
4	FB-NNB-04	○	○	○	○	○	○
5	FB-NNB-05a	○	○	○	○	○	○
6	FB-NNB-05b	○	○	○	○	○	○
7	FB-NNB-06	○	○	○	○	○	○
8	FB-NNB-07	○	○	○	○	○	○

3. 分析方法

(1) 岩石肉眼鑑定

試料を野外用ルーペにより観察し、表面の組織や構成物から、岩石名あるいは鉱物名を付す。後述する蛍光X線分析やX線回折分析を実施している場合はそれらの結

果を考慮して、岩石名あるいは鉱物名を付す。

(2) 着磁率調査

直径30mmのリング状フェライト磁石を使用し、6mmを1単位として35cmの高さから吊るした磁石が動き始める位置を着磁度として数値で示す。

(3) 蛍光X線分析

蛍光X線分析はサンプリングが困難な文化財の材質調査に広く用いられている手法であり、エネルギー分散型装置は、試料を破壊せずに元素情報を引き出せるため多用される調査法である。表面分析法であるがため、遺物表面の状況に大きく左右されるが、遺物保存の観点から考えれば、外観上の変化を伴わない本分析法は遺物の構成元素を知るためには極めて有効な手法となる。

調査に用いた装置は、日本電子(株)製エネルギー分散型蛍光X線分析装置(JSX-1000S)である。本装置は下面照射型の装置で、X線管球はRhを搭載する。測定条件は、管電圧:50kV、管電流:自動、測定時間:180秒(live time)、コリメーター:0.9mmφないし2mmφ、真空雰囲気とした。図310に示した赤枠が今回測定を行ったおよその測定箇所である。

取得した特性X線スペクトルは元素定性を実施した後、赤色塊3点についてのみ成分形態を酸化物とした条件でFP法(ファンダメンタルパラメーター法)を用いたスタンダードレス分析によって相対含有率(質量%)を求めた。

FB-NNB-05bに認められる緑色部を対象として、分析装置は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置である株式会社堀場製作所製分析顕微鏡XGT-9000を使用した。装置の仕様は、X線管が最大50kV・1000μAのロジウムターゲット、キャビラリ径が100μmまたは15μm、検出器はSDD検出器である。検出可能元素は炭素(C)・アルミニウム(Al)である。

本分析での測定条件は、管電圧50kV、管電流524μA(緑色部)と262μA(赤色部)、キャビラリ径100μm、測定時間300sに設定した。定量分析は、標準試料を用いないファンダメンタル・パラメーター法(FP法)による半定量分析を装置付属ソフトで行った。値は酸化物の形に換算し、検出元素の合計が100%になるようノーマライズされている。

(4) X線回折分析

試料表面の赤色顔料について、カッターを用いて採取し、恒温乾燥器において60℃程度で12時間以上乾燥させる。乾燥後、メノウ乳鉢で磨砕し、X線回折用のガラス板にアセトンを用いて塗布し、不定方位試料とする。作成した不定方位試料をX線回折測定装置によって以下の条件で測定する。

装置：理学電気製 MultiFlex Divergency Slit：1°
Target：Cu(Kα) Scattering Slit：1°
Monochromator：湾曲 Graphite Receiving Slit：0.3mm
Voltage：40kV Scanning Speed：2°/min
Current：40mA Scanning Mode：連続法
Detector：SC Sampling Range：0.02°
Calculation Mode：cps Scanning Range：2～61°

(5) 電子顕微鏡観察

試料をごく微量採取し、供試試料を水平試料載台にカーボン両面テープで固定して、日本電子製可搬形走査電子顕微鏡 JCM-5700 により、加速電圧20kV、高真空モードを基本として粒子や鉱物の形状等の特徴を二次電子像により観察した。

4. 結 果

(1) 岩石肉眼鑑定

岩石肉眼鑑定結果を表15に示す。赤玉が3点、赤鉄鉱(鏡鉄鉱)1点、流紋岩質凝灰岩1点、黒雲母流紋岩1点である。

1) FB-NNB-01

本試料は、土器外側の表面に、帯状～まだら状の赤色物質が分布している。

2) FB-NNB-02

本試料は、黒色を呈する鉱物と白色を呈する鉱物から構成される。黒色鉱物は、放射状～束状を示して分布する。黒色鉱物は、金属光沢を示し、表面に斑点が生じており、それらは血赤色を呈する。白色鉱物は、束状の自形結晶が生じている。黒色部との境界部は明瞭である。

3) FB-NNB-03

本試料は、肉眼では赤色を呈する亜角礫である。表面に細かい孔隙が極めて微量認められる。片面側に、やや平滑な面が残存している。平滑な面は、やや赤みが強い。まれに黄褐色の部分認められる。

4) FB-NNB-04

本試料は、肉眼では赤色を呈する亜角礫である。本試料

は平滑な個所と凹凸が発達する箇所とにわかれる。平滑な部分には、幅1mm以下の細脈が発達することがある。平滑な面に三日月状のパーカッションマークが認められる。

5) FB-NNB-05a

本試料は、肉眼では赤色を呈する亜角礫である。片面側に緑色を呈する部分が認められる。表面に斑状～散点状に黒色粒子(鉱物もしくは付着物)が分布し、黒味を帯びる。片面側に、銀色光沢を示す鉱物とみられる粒子が散点的に分布する。

6) FB-NNB-05b

本試料は、FB-NNB-05aの片面に分布し、柱状～束状を示す。緑色を呈し、やや透明感を示す。

7) FB-NNB-06

本試料は、白色を呈する流紋岩質凝灰岩であり、表面に赤褐色～褐色、黒色を呈する部分が皮膜状を示して分布する。流紋岩質凝灰岩は、そろばん玉状～破砕状の石英を散在して分布する。孔隙が少量程度認められる。

8) FB-NNB-07

本試料は、白色を呈する黒雲母流紋岩であり、表面に赤褐色～赤色を呈する部分が鉱染状に分布する。黒雲母は葉片状を示して散在する。斑晶は目立たず、緻密質である。

(2) 着磁力調査

着磁力調査の結果を表15に示す。6点の試料が着磁度0を示す。FB-NNB-02が着磁度2、FB-NNB-06が着磁度1を示す。

表15 岩石肉眼鑑定・着磁力調査結果

No.	試料名	岩石名・鉱物名	着磁度
1	FB-NNB-01	～	0
2	FB-NNB-02	赤鉄鉱(鏡鉄鉱)	2
3	FB-NNB-03	赤玉	0
4	FB-NNB-04	赤玉	0
5	FB-NNB-05a	赤玉	0
6	FB-NNB-05b	赤玉に付随する碧玉	0
7	FB-NNB-06	流紋岩質凝灰岩	1
8	FB-NNB-07	黒雲母流紋岩	0

(3) 蛍光X線分析

蛍光X線分析結果を図303～307に示した。

FB-NNB-05bの分析により得られた蛍光X線スペクトルと測定位置を、図306に示す。分析の結果、マグネシウム(Mg)、アルミニウム(Al)、ケイ素(Si)、リン(P)、硫黄(S)、カリウム(K)、カルシウム(Ca)、チタン(Ti)、

表16 半定量分析結果(mass%)

	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	ZnO	Rb ₂ O	ZrO ₂	PbO
緑色部	2.08	8.71	78.27	0.00	0.00	4.36	0.04	0.07	0.06	6.33	0.01	0.01	0.01	0.04
赤色部	2.08	11.59	56.85	0.66	0.09	4.91	0.05	0.18	0.10	23.42	0.02	0.02	0.04	-

マンガン(Mn)、鉄(Fe)、亜鉛(Zn)、ルビジウム(Rb)、ジルコニウム(Zr)、鉛(Pb)が検出された。酸化物の形に換算した半定量分析結果を表16に示す。

(4) X線回折分析

試験結果の同定解析は、測定回折線の主要ピークと回折角度から原子面間隔および相対強度を計算し、それに該当する化合物または鉱物を、JCPDS(Joint Committee on Powder Diffraction Standards)のPDF(Powder Data File)をデータベースとしたX線粉末回折線解析プログラム JADE により検索し、同定した。X線回折チャートを図308・309に示す。図中の右列が試料の回折チャートであり、左列が同定された結晶性鉱物もしくは化合物の回折パターンである。検出鉱物の量比は、最強回折線の回折強度(cps)から、多量(>5000cps)、中量(2500~5000cps)、少量(500~2500cps)、微量(250~500cps)およびきわめて微量(<250cps)という基準で判定した。

1) FB-NNB-01

不定方位法では、少量の石英・クリストバライト・カリ長石、微量の斜長石・角閃石・赤鉄鉱およびきわめて微量の雲母鉱物が検出される。赤鉄鉱は、2.70Å(2θ:33.2°)、2.52Å(2θ:35.6°)および1.69Å(2θ:54.3°)に三強線を示す。

2) FB-NNB-02

不定方位法では、中量の赤鉄鉱および微量の石英が検出される。赤鉄鉱は、2.69Å(2θ:33.3°)、2.51Å(2θ:35.8°)、1.69Å(2θ:54.3°)に尖度の高い三強線を示し、その他の回折線も明瞭に検出される。

3) FB-NNB-03

不定方位法では、多量の石英、少量の赤鉄鉱およびきわめて微量のカリ長石が検出される。赤鉄鉱は、2.70Å(2θ:33.2°)、2.52Å(2θ:35.6°)および2.28Å(2θ:39.5°)に明瞭な三強線を示す。

4) FB-NNB-04

不定方位法では、多量の石英、少量の赤鉄鉱およびきわめて微量の水酸塩灰石が検出される。赤鉄鉱は、2.70Å(2θ:33.2°)、2.52Å(2θ:35.6°)および2.28Å(2θ:39.5°)に明瞭な三強線を示す。

5) FB-NNB-05a

不定方位法では、多量の石英、少量の赤鉄鉱およびきわめて微量のハロイサイトが検出される。赤鉄鉱は、2.70Å(2θ:33.2°)に最強回折線、2.52Å(2θ:35.6°)に第二強線を示す。

6) FB-NNB-05b

不定方位法では、多量の石英、少量の赤鉄鉱および微

表17 X線回折分析による検出鉱物

No	試料名	検出鉱物								
		石英	クリストバライト	カリ長石	斜長石	角閃石	ハロイサイト	雲母鉱物	辰砂	赤鉄鉱
1	FB-NNB-01	△	△	△	+	+		±		+
2	FB-NNB-02	+								○
3	FB-NNB-03	○		±						△
4	FB-NNB-04	○								△
5	FB-NNB-05a	○					±			△
6	FB-NNB-05b	○					+			△
7	FB-NNB-06	○			○					±
8	FB-NNB-07	○		△				±		

量比

○:多量(>5000cps) △:中量(2500~5000cps) △:少量(500~2500cps),
+ :微量(250~500cps) ±:きわめて微量(<250cps)

X線回折チャート上で使用したpdfデータの鉱物名

石英: quartz クリストバライト: cristobalite カリ長石: microcline または sanidine 斜長石: albite 角閃石: magnesianhornblende
ハロイサイト: halloysite-10A 雲母鉱物: muscovite 水酸塩灰石: hydroxyapatite 辰砂: cinnabar 赤鉄鉱: hematite

量ハロサイトが検出される。赤鉄鉱は、 $252\text{\AA}$ ($2\theta: 35.6^\circ$)に最強回折線、 $270\text{\AA}$ ($2\theta: 33.2^\circ$)に第二強線を示す。

7) FB-NNB-06

不定方位法では、多量の石英、中量の斜長石およびきわめて微量の赤鉄鉱が検出される。全体に石英、斜長石の回折線が強いものの、 $270\text{\AA}$ ($2\theta: 33.2^\circ$)にきわめて微弱な赤鉄鉱の最強回折線が検出される。

8) FB-NNB-07

不定方位法では、多量の石英および少量のカリ長石が検出される。石英、カリ長石の回折線が強いものの、 $284\text{\AA}$ ($2\theta: 31.5^\circ$)には辰砂の可能性のある最強回折線が検出される。

(5) 電子顕微鏡観察

撮影画像を図311に示す。

FB-NNB-01は、約1~10 μm 程度の中空間筒状の物質が散在する状況が認められる。FB-NNB-02は、薄板状を示す破片が散在する状況が認められる。破片の一部は、まれに、六角板状を示すことがある。FB-NNB-03、FB-NNB-04、FB-NNB-05aは、粒状の鉱物が認められる。FB-NNB-05bは、不定形状の物質が散在する状況が認められる。FB-NNB-06およびFB-NNB-07は、不定形状~多角形状の物質が散在する状況が認められる。

5. 考 察

赤色を呈する代表的な顔料鉱物にはベンガラ(赤鉄鉱; hematite [$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$])のほか、水銀朱(辰砂; cinnabar [HgS])、鉛丹(鉛丹; minium [Pb_3O_4])が知られている。

FB-NNB-01は、蛍光X線分析、X線回折分析の結果および電子顕微鏡観察により、中空間筒状の物質を認め、鉄が特徴的に含まれることが確認された。中空間筒状物質は、鉄バクテリアが形成する鞘状殻と捉えられ、陶試料に付着する赤色物がパイプ状ベンガラであることが指摘される。ベンガラの材料には、天然の赤鉄鉱が利用されるほかに、含水酸化鉄を焼成して得られる赤鉄鉱も利用され、パイプ状と呼称されるベンガラは、鉄バクテリアの *Leptothrix* sp. が形成する岩水酸化鉄を出発物質とする(岡田 1997; 織幡・沢田 1997)。湿地などで比較的容易に入手可能な原料で、焼成することによって色調鮮やかな赤色が発現する。FB-NNB-01は、土器に塗布された赤色物が鮮やかに発色しており、原料をあら

かじめ焼成し、土器に塗彩していた可能性が挙げられる。

FB-NNB-02は、赤鉄鉱のうち、鏡鉄鉱(specularite)といい、銅灰色できわめて強い金属光沢を示す鉱物である。磨り潰す前のベンガラの材料とみることができる。

FB-NNB-03、FB-NNB-04、FB-NNB-05aは、肉眼では塊状不透明を示す特徴から、隠蔽品質の石英に酸化鉄が不純物として混在する鉱物と判断される。蛍光X線分析およびX線回折分析の結果もこれを支持する。

FB-NNB-05bからは、銅(Cu)は検出されておらず、孔雀石などの銅系の鉱物ではないと考えられる。赤色部は鉄(Fe_2O_3)の含有量が多いのに対し、緑色部は鉄の含有量ははる程多くない。ケイ素(SiO_2)の含有量が約80%と多く、色調および肉眼観察から、碧玉である可能性が考えられる。X線回折分析の結果では赤鉄鉱が検出されているが、赤色部の鉱物を検出したと推測される。

FB-NNB-06およびFB-NNB-07は、白色の色調を示す流紋岩質凝灰岩および黒雲母流紋岩に赤色部が薄く分布する状況が肉眼で確認される。これらの岩石は、20万分の1地質図幅「新潟(第二版)」(高橋ほか 2010)によれば、過剰周辺の地質に広く分布すると考えられる。主成分として検出される石英および長石類は、原岩を構成する鉱物に由来すると判断される。FB-NNB-07は、蛍光X線分析では水銀の検出が認められず、 $284\text{\AA}$ ($2\theta: 31.5^\circ$)に辰砂の可能性のある回折線が検出されたものの、最強回折線以外の回折線が不明であるため、赤色部を構成する鉱物については赤鉄鉱である可能性も残される。

引用文献

- 岡田文男. 1997. パイプ状ベンガラ粒子の復元. 日本文化財科学会第14回大会研究発表要旨集, 38-39.
織幡順子・沢田正昭. 1997. 酸化鉄系赤色顔料の基礎的研究. 日本文化財科学会第14回大会研究発表要旨集, 76-77.
高橋 浩・柳沢幸夫・山元孝広・ト部厚志・内野隆之・工藤 崇・高木哲一・駒澤正夫. 2010. 20万分の1地質図幅「新潟」, 産総研 地質調査総合センター

試料名: FB-NNB-01

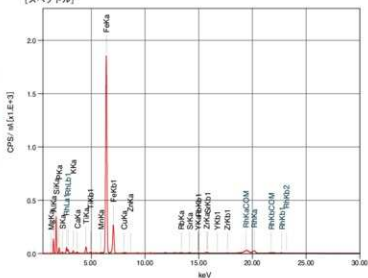
[測定画像]



[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
測定電圧 50 [kV]
管電流 1,000 [nA]
コリメーター 0.9 [mm]
分析時間 180 [sec]
一次フィルタ Open

[スペクトル]



[定性結果]

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
12	Mg	1258	K	Open
13	Al	196620	K	Open
14	Si	509974	K	Open
15	P	89613	K	Open
16	S	23829	K	Open
19	K	52591	K	Open
20	Ca	27706	K	Open
22	Ti	171626	K	Open

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
25	Mn	15176	K	Open
26	Fe	6201544	K	Open
29	Cu	7931	K	Open
30	Zn	4804	K	Open
37	Rb	11176	K	Open
38	Sr	18408	K	Open
39	Y	4162	K	Open
40	Zr	45923	K	Open

試料名: FB-NNB-02

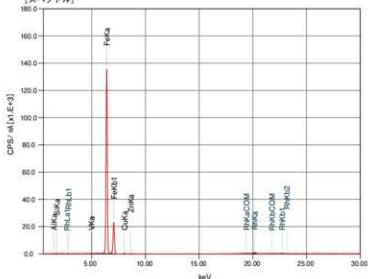
[測定画像]



[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
測定電圧 50 [kV]
管電流 1,000 [nA]
コリメーター 0.9 [mm]
分析時間 180 [sec]
一次フィルタ Open

[スペクトル]



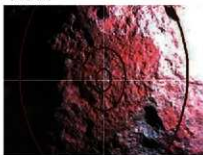
[定性結果]

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
13	Al	367	K	Open
14	Si	478	K	Open
23	V	327	K	Open
26	Fe	458873	K	Open
29	Cu	1336	K	Open
30	Zn	259	K	Open

図303 蛍光X線定性分析結果 (1)

試料名: FB-NNB-03

[測定画像]



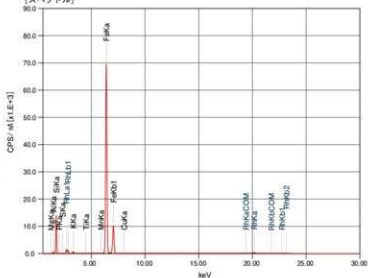
[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
 管電圧 50 [kV]
 管電流 0.040 [nA]
 コリメーター 2.0 [mm]
 分析時間 180 [sec]
 一次フィルタ Open

[FP定量結果]

原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
12	Mg	MgO	0.275	736	K
13	Al	Al ₂ O ₃	4.847	34984	K
14	Si	SiO ₂	51.492	853885	K
15	P	P ₂ O ₅	0.075	1557	K
16	S	SO ₂	0.094	3527	K

[スペクトル]



原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
19	K	K ₂ O	1.335	60085	K
22	Ti	TiO ₂	0.122	12359	K
25	Mn	MnO	0.028	6036	K
26	Fe	Fe ₂ O ₃	41.711	9331582	K
29	Cu	CuO	0.022	4168	K

試料名: FB-NNB-04

[測定画像]



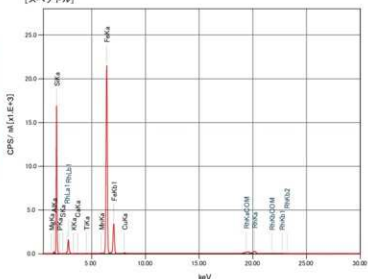
[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
 管電圧 50 [kV]
 管電流 0.096 [nA]
 コリメーター 2.0 [mm]
 分析時間 180 [sec]
 一次フィルタ Open

[FP定量結果]

原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
12	Mg	MgO	0.134	686	K
13	Al	Al ₂ O ₃	2.033	27494	K
14	Si	SiO ₂	80.610	2457904	K
15	P	P ₂ O ₅	0.140	4150	K
16	S	SO ₂	0.090	4831	K
19	K	K ₂ O	0.097	6113	K

[スペクトル]



原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
20	Ca	CaO	0.076	6421	K
22	Ti	TiO ₂	0.023	3344	K
25	Mn	MnO	0.032	11775	K
26	Fe	Fe ₂ O ₃	16.738	6898995	K
29	Cu	CuO	0.026	12829	K

図304 蛍光X線定性分析結果(2)

試料名：FB-NNB-05a

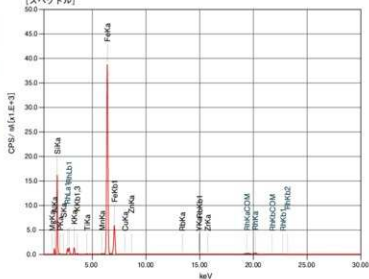
〔測定画像〕



〔分析条件〕

測定機器 JSX-1000S
管電圧 50 [kV]
管電流 0.065 [nA]
コリメーター 2.0 mm
分析時間 180 [sec]
一次フィルタ Open

〔スペクトル〕



〔FP定量結果〕

	原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
FP定量結果	12	Mg	MgO	1.841	8313	K
	13	Al	Al ₂ O ₃	9.219	109072	K
	14	Si	SiO ₂	60.844	1553482	K
	15	P	P ₂ O ₅	0.443	13055	K
	16	S	SO ₂	0.094	5032	K
	19	K	K ₂ O	3.156	195536	K
	22	Ti	TiO ₂	0.185	24664	K

	原子番号	元素名	化学式	質量%	積分強度	ライン
FP定量結果	25	Mn	MnO	0.085	27275	K
	26	Fe	Fe ₂ O ₃	24.054	8458174	K
	29	Cu	CuO	0.025	9665	K
	30	Zn	ZnO	0.019	8835	K
	37	Rb	Rb ₂ O	0.017	17821	K
	39	Y	Y ₂ O ₃	0.004	3822	K
	40	Zr	ZrO ₂	0.014	13041	K

図305 蛍光X線定性分析結果（3）

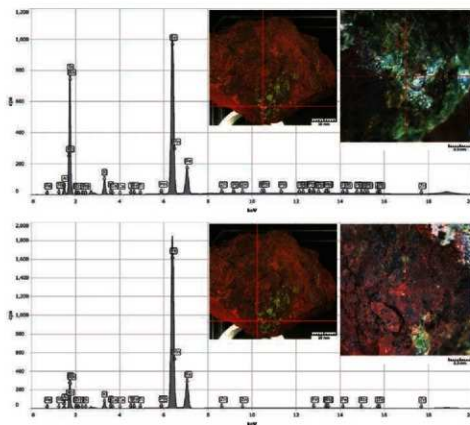


図306 蛍光X線分析スペクトル

試料名: FB-NNB-06

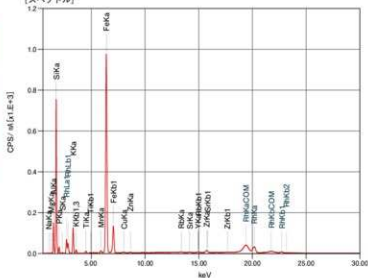
[測定画像]



[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
 測定電圧 50 [kV]
 管電流 1.000 [nA]
 コリメーター 0.9 [mm]
 分析時間 180 [sec]
 一次フィルタ Open

[スペクトル]



[定性結果]

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
11	Na	1784	K	Open
12	Mg	1577	K	Open
13	Al	209469	K	Open
14	Si	1112822	K	Open
15	P	50578	K	Open
16	S	5028	K	Open
19	K	269225	K	Open
22	Ti	29872	K	Open

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
25	Mn	32190	K	Open
26	Fe	3237804	K	Open
29	Cu	11977	K	Open
30	Zn	13390	K	Open
37	Rb	16841	K	Open
38	Sr	14643	K	Open
39	Y	16794	K	Open
40	Zr	61183	K	Open

試料名: FB-NNB-07

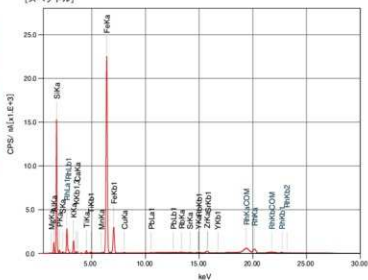
[測定画像]



[分析条件]

測定機器 JSX-1000S
 測定電圧 50 [kV]
 管電流 0.065 [nA]
 コリメーター 2.0 [mm]
 分析時間 180 [sec]
 一次フィルタ Open

[スペクトル]

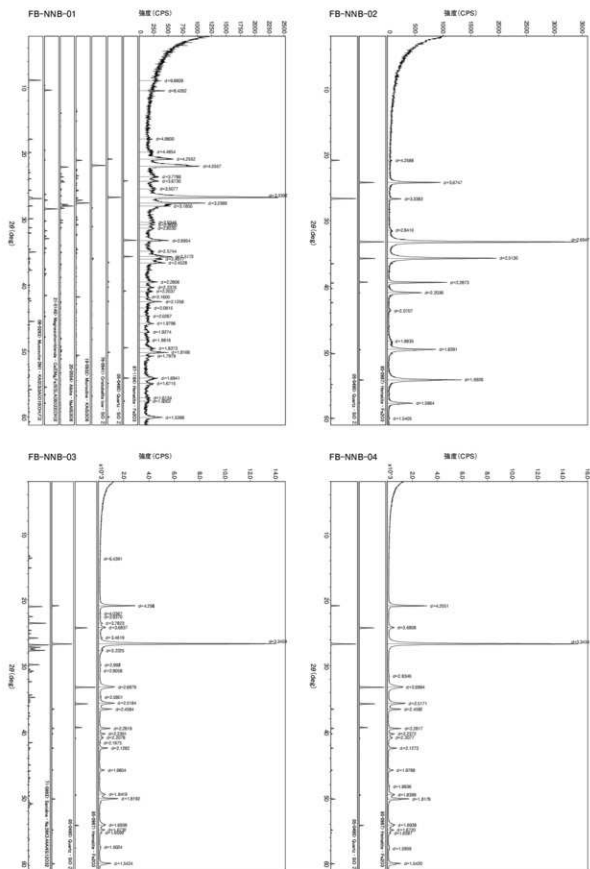


[定性結果]

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
12	Mg	2070	K	Open
13	Al	109500	K	Open
14	Si	1471889	K	Open
15	P	40118	K	Open
16	S	20909	K	Open
19	K	202899	K	Open
20	Ca	14236	K	Open
22	Ti	53127	K	Open

原子番号	元素名	積分強度	ライン	フィルタ
25	Mn	2205	K	Open
26	Fe	4837585	K	Open
29	Cu	10451	K	Open
37	Rb	22504	K	Open
38	Sr	15373	K	Open
39	Y	9642	K	Open
40	Zr	69415	K	Open
82	Pb	10633	K	Open

図307 蛍光X線定性分析結果 (4)



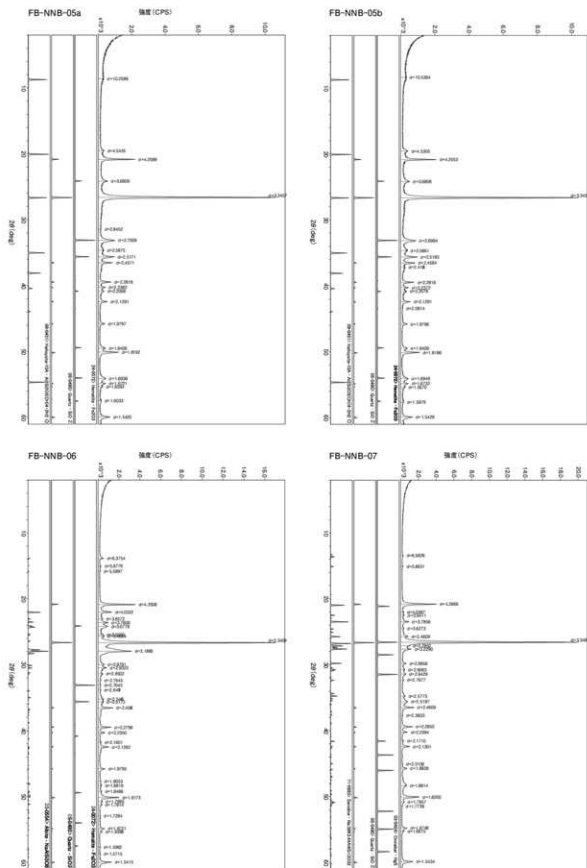
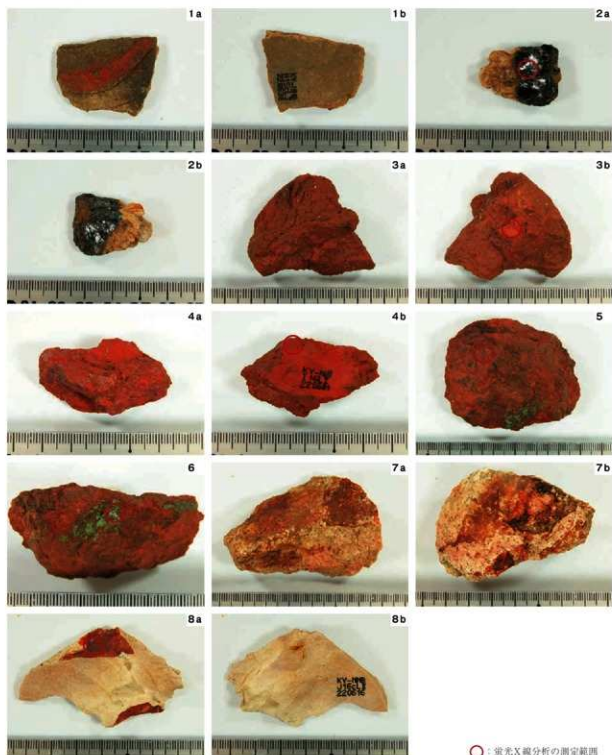


図309 不定方位法X線回折チャート(2)



- | | | |
|--------------|---------------|---------------|
| 1. FB-NNB-01 | 2. FB-NNB-02 | 3. FB-NNB-03 |
| 4. FB-NNB-04 | 5. FB-NNB-05a | 6. FB-NNB-05b |
| 7. FB-NNB-06 | 8. FB-NNB-07 | |

図310 試料外観写真

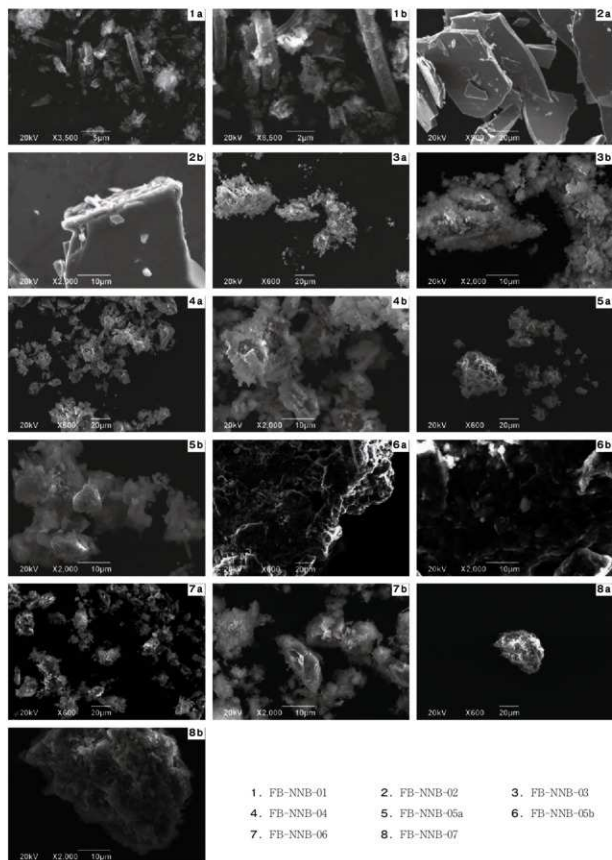


図311 電子顕微鏡写真

第3節 出土石器の蛍光X線分析について

勝川若菜(福島県文化財センター白河館)

1. はじめに

中西部遺跡の出土遺物のうち、縄文時代晩期から弥生時代中期にあたる時期の石器2点、礫1点の表面には赤色に変色した部分がある。

今回、この石器の赤色部分について蛍光X線分析を行ったため報告する。

2. 試料

分析試料は以下の通りである。

今回は分析試料の採取は行わず、石器のものを分析した。

表18 分析試料一覧

試料番号	IDNo	出土位置	出土層位	遺物名	備考
1	a b	B279-1	G16	LⅢ 凹石	石材 赤色部分
2	a b	B279-7	G16	LⅡ 石皿	石材 赤色部分
3	a b	B239-5	SK651	Ⅱ1・2 自然礫	石材 赤色部分

3. 分析方法

各分析試料について蛍光X線分析を行った。蛍光X線分析とは、試料にX線を照射した際、含有する各元素から発生する固有X線(蛍光X線)を検出器で捉え、そのエネルギーと強度を表すことにより元素の定性・定量を行う手法である。

今回は福島県文化財センター白河館のエネルギー分散型蛍光X線分析装置(Bruker社製M4 TORNADO PLUS)を用いた。本装置のX線管球はロジウム(Rh)を搭載する。測定条件は管電圧:50kV、管電流:300μA、測定時間:60秒、分析径:150μm、測定雰囲気:真空である。定性分析とあわせて、ファンダメンタル・パラメーター法(FP法)による半定量を行った。化合物の値は酸化物として換算している。

また、赤色部分については実体顕微鏡による観察を行った。

4. 結果

① 観察

G16グリッドのLⅢより出土した敲磨器(試料1)は黄褐色を呈している。赤色部分は資料上面のややくぼんでいる部分と資料側面の一部分である。赤色部分を実体顕微鏡により観察すると、石材の粒子の隙間に極微量の赤色の物質が付着している様子が確認できた。

G16グリッドのLⅡより出土した石皿(試料2)は赤褐色と黄褐色が混ざり合った色調を呈している。実体顕微鏡により観察すると、赤褐色と黄褐色の色調の境目ははっきり分かれており、表面に欠けが生じている部分では黄褐色部分の上層に赤褐色部分が存在している状況が確認できた。

SK651のⅡ1・2より出土した礫(試料3)は黒色と白色が混ざり合った色調を呈している。赤色部分は資料側面の一部分である。実体顕微鏡により赤色部分を観察すると、石材のくぼみに赤色の物質が付着している様子が確認できた。

② 蛍光X線分析

蛍光X線スペクトルを図312・313、半定量分析結果を表19に示す。なお、表19で示した化合物の値は酸化物として換算している。

検出された元素のうち、鉄(Fe)は石材部分を測定した試料1a・2a・3aより赤色部分を測定した試料1b・2b・3bの検出強度が優位である。半定量値を見ても、試料1a・2a・3aより試料1b・2b・3bの酸化第二鉄(Fe_2O_3)の値が高い。特に、実体顕微鏡観察により赤色物質の付着が確認された試料3bと同一石器の石材部分である試料3aでは鉄(Fe)の検出強度および酸化第二鉄(Fe_2O_3)の半定量値の差が顕著である。

5. まとめ

蛍光X線分析を行った石器3点について、いずれも石材部分より赤色部分の鉄(Fe)検出強度が優位であるという結果を得られた。また、G16グリッドLⅡ出土石器とSK651Ⅱ1出土礫の赤色部分では赤色の付着物が

確認された。そのため、鉄(Fe)の偏在が石材本来のものではなく、外的要因によるものである可能性がある。

中西部遺跡からは石器2点と礫1点と同時期の遺物として赤色顔料が塗布された土器が出土している。石器と礫が顔料製作に用いられていた場合、赤色部分は顔料由来の変色である可能性もある。縄文時代晩期から弥生時代中期に用いられた赤色顔料としてベンガラ(Fe_2O_3)や水銀朱(HgS)が挙げられるが、今回の分析では水銀(Hg)は検出されず、赤色部分は水銀朱に由来するものではないと分かった。赤色部分の鉄(Fe)の検出強度や酸化第二鉄(Fe_2O_3)の半定量値が優位なことからベンガラ由来の可能性はあるが、今回の分析では断定には至らなかった。

今後、赤色部分の付着物について電子顕微鏡による粒子の形状観察やX線回折分析による結晶構造の解析など、さらなる化学分析が望まれる。

参考文献

- 松田泰典ほか 1998「赤色顔料成分分析」『板井古墳群上伏佐支群7号墳』原町市埋蔵文化財調査報告書第27集
 奥山誠義 2003「上平A遺跡出土石器の蛍光X線分析」『上平A遺跡』常磐自動車道遺跡調査報告37
 小林 啓 2008「赤色顔料の蛍光X線分析」『原B遺跡』常磐自動車道遺跡調査報告46

表19 半定量分析結果

[wt.%]

試料番号	試料名	Element															
		O	Na	Mg	Al	Si	P	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Zn	Rb	Sr	Zr
1a	G16石材	46.86	4.93	0	10.10	30.08	0	0.01	6.74	0.92	0.07	0	0.24	0	0.01	0	0
1b	G16赤色	47.98	1.65	0.01	7.59	33.19	0.11	0.07	5.17	0.09	0.08	0.02	3.88	0.05	0.01	0.01	0
2a	G16石材	46.12	3.26	0.06	14.58	23.92	0	0.03	0.33	9.42	0.07	0.03	1.97	0.02	0	0.04	0.01
2b	G16赤色	47.64	0.20	0.97	5.05	32.51	0.15	0.05	1.62	1.61	0.37	0.07	9.66	0	0.02	0.06	0.02
3a	SK651石材	46.19	0.36	0	9.45	30.63	0	0.01	13.12	0.02	0.01	0.05	0.10	0	0.02	0.04	0
3b	SK651赤色	47.07	0	0	1.73	33.37	0.04	0.06	0.68	0.02	0.60	0.02	16.18	0	0.01	0	0

[wt.%]

試料番号	試料名	Compound							
		Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	Fe ₂ O ₃
1a	G16石材	6.65	0	19.08	64.35	8.12	1.29	0.12	0
1b	G16赤色	2.22	0.02	14.35	71.01	6.23	0.13	0.13	0.02
2a	G16石材	4.40	0.10	27.55	51.17	0.40	13.17	0.11	0.04
2b	G16赤色	0.27	1.61	9.54	69.55	1.95	2.25	0.62	0.10
3a	SK651石材	0.48	0	17.85	65.53	15.80	0.03	0.02	0.07
3b	SK651赤色	0	0	3.28	71.39	0.82	0.03	1.00	0.03

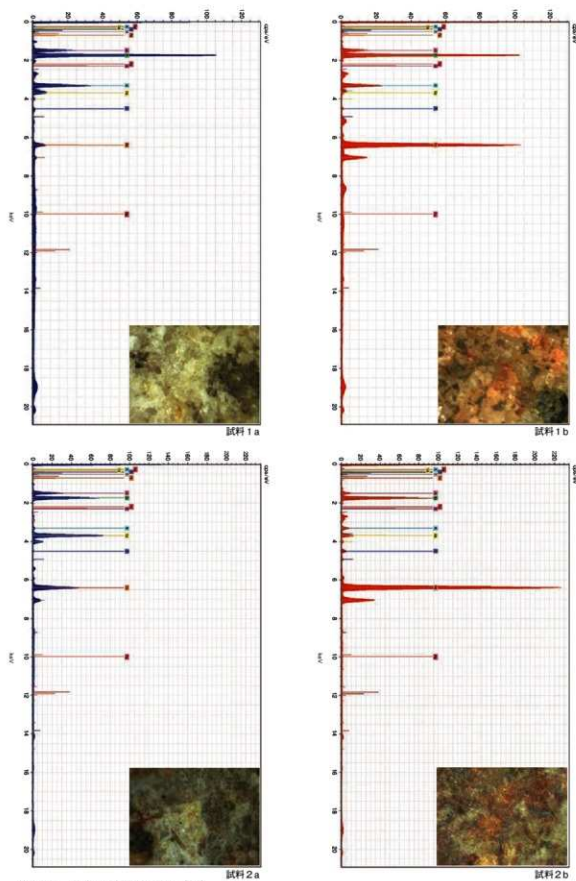


図312 蛍光X線分析結果 (1)

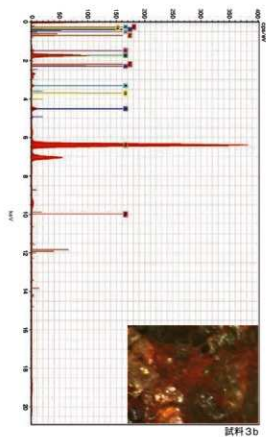
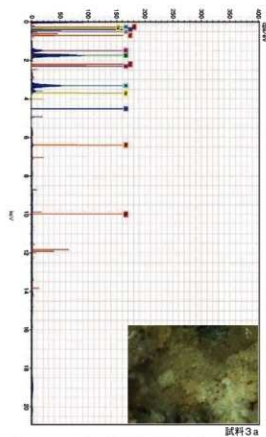


図313 蛍光X線分析結果（2）



図314 石器赤色部分の拡大写真

第4節 放射性炭素年代(AMS測定)

(株)加速器分析研究所

1. 測定対象試料

中西部遺跡は、福島県大沼郡金山町大塩字中西部に所在し、只見川左岸の河岸段丘上に立地する。測定対象試料は、遺構から出土した炭化物、炭化種実、炭化材の合計31点である(表20)。なお、試料10-1、11、13-1、15、16、23-2、24、26、28、29、30については同一試料の樹種同定、試料7-9、19-1、20-1、21、22、23-1、25、27については同一試料の種実同定が実施されている(付章第8節参照)。

年代測定試料1-5は微細な炭化物片を集めて試料としたが、量が非常に少なく、通常埋没中の汚染を除去するために行うAAA処理を行った場合、試料の減少により測定できなくなると考えられた。このため、これらの試料についてはアルカリ処理を省略し、酸処理のみとした。

2. 測定の意義

試料が出土した遺構の年代を推定する。

3. 化学処理工程

(1) 試料1-5以外の試料の化学処理

- 1) メス・ビンセットを使い、付着物を取り除く。
- 2) 酸-アルカリ-酸(AAA: Acid Alkali Acid)処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。AAA処理における酸処理では、通常1 ml/ℓ (1 M)の塩酸(HCl)を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を用い、0.001Mから1Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1Mに達した時には「AAA」、1M未満の場合は「AaA」と表20に記載する。
- 3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素(CO₂)を発生させる。
- 4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- 5) 精製した二酸化炭素を、鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト(C)を生成させる。
- 6) グラファイトを内径1mmのカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

(2) 試料1-5の化学処理

- 1) メス・ビンセットを使い、付着物を取り除く。
 - 2) 酸処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。処理には1 ml/ℓ (1 M)の塩酸(HCl)を用い、表20に「HC1」と記載する。
- 以下、(1)(3)以降と同じ。

4. 測定方法

加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置(NEC社製)を使用し、¹⁴Cの計数、¹³C濃度(¹³C/¹²C)、¹⁴C濃度(¹⁴C/¹²C)の測定を行う。測定では、米国国立標準局(NIST)から提供されたシュウ酸(HOxII)を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

5. 算出方法

- (1) $\delta^{13}C$ は、試料炭素の¹³C濃度(¹³C/¹²C)を測定し、基準試料からのずれを千分偏差(‰)で表した値である(表20)。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。
- (2) ¹⁴C年代(Libby Age: yrBP)は、過去の大気中¹⁴C濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年(0yrBP)として表す年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期(5568年)を使用する(Stuiver and Polach 1977)。¹⁴C年代は $\delta^{13}C$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表20に、補正していない値を参考値として表21に示した。¹⁴C年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、¹⁴C年代の誤差($\pm 1\sigma$)は、試料の¹⁴C年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。
- (3) pMC (percent Modern Carbon)は、標準現代炭素に対する試料炭素の¹⁴C濃度の割合である。pMCが小さい(¹⁴Cが少ない)ほど古い年代を示し、pMCが100以上(¹⁴Cの量が標準現代炭素と同等以上)の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}C$ によって補正する必要があるため、補正した値を表20に、補正していない値を参考値として

表21に示した。

(4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}C 濃度をもとに描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の ^{14}C 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差($1\sigma=68.3\%$)あるいは2標準偏差($2\sigma=95.4\%$)で表示される。グラフの縦軸が ^{14}C 年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下1桁を丸めない ^{14}C 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal20較正曲線(Reimer et al. 2020)を用い、OxCalv4.4較正プログラム(Bronk Ramsey 2009)を使用した。暦年較正年代については、特定の較正曲線、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表21に示した。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に基づいて較正(calibrate)された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」または「cal BP」という単位で表される。

6. 測定結果

測定結果を表20・21に示す。暦年較正の結果については、試料個別のグラフを図316～319に、複数の試料の較正結果をまとめて示すマルチプロット図を図320～321に示した。全31点を一括した図320①と、年代別に分割した図321②～④を作成した。

試料31点のうち、試料7～14を除く23点の ^{14}C 年代は、 $2800 \pm 30\text{yrBP}$ (試料3)から $2130 \pm 30\text{yrBP}$ (試料4、16、20・1)の間にある。暦年較正年代(1σ)は、最も古い試料3が $989 \sim 916\text{calBC}$ の範囲、最も新しい試料16が $194 \sim 60\text{calBC}$ の間に3つの範囲で示され、全体として縄文時代晩期中葉から弥生時代中期項に相当する(小林編 2008、小林 2009、2017)。

S 03出土試料7～9の ^{14}C 年代は、 $3930 \pm 30\text{yrBP}$ (試料9)から $3800 \pm 30\text{yrBP}$ (試料8)の間にまとまる。暦年較正年代(1σ)は、最も古い試料9が $2470 \sim 2349\text{calBC}$ の間に3つの範囲、最も新しい試料8が $2286 \sim 2151\text{calBC}$ の間に3つの範囲で示され、縄文時代後期初頭から前葉頃に相当する(小林編 2008、小林 2017)。

S 1 01、S 1 02出土試料10～14の ^{14}C 年代は、 $1230 \pm 20\text{yrBP}$ (試料11、13・1)から $1080 \pm 20\text{yrBP}$ (試料14)の間にまとまる。暦年較正年代(1σ)は、最も古い試料11、13・1が $708 \sim 873\text{calAD}$ の間に3つの範囲、最も新しい試料14が $900 \sim 1018\text{calAD}$ の間に3つの範囲で示される。

今回測定された試料は炭化物10点、炭化材11点、炭化種実10点で、炭化物も多くは炭化材である可能性がある(細片や保存状態が良くないために不明のものもある)。炭化物と炭化材はいずれも樹皮を確認できないため、次に記す古木効果を考慮する必要がある。

樹木は外側に年輪を形成しながら成長するため、その木が伐採等で死んだ年代を示す試料は最外年輪から得られ、内側の試料は年輪数の分だけ古い年代値を示す(古木効果)。今回測定された試料のうち、炭化材および炭化物(炭化材であれば)は樹皮が残存せず、本来の最外年輪を確認できないことから、測定された年代値は、その木が死んだ年代よりも古い可能性がある。

試料の炭素含有率は、試料4が45%のおおむね適正な値、他はすべて60%を超える十分な値で、化学処理、測定上の問題は認められない。

文 献

- Bronk Ramsey, C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51(1), 337-360
- 小林謙一 2009 近畿地方以東の地域への拡散、西本登弘編、新弥生時代のはじまり 第4巻 弥生農耕のはじまりとその年代、雄山閣、55-82
- 小林謙一 2017 縄文時代の実年代 -土器型式編年と炭素14年代-、同成社
- 小林達雄編 2008 総覧縄文土器、総覧縄文土器刊行委員会、アム・プロモーション
- Reimer, P.J. et al. 2020 The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP). *Radiocarbon* 62(4), 725-757
- Stuiver, M. and Polach, H.A. 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data. *Radiocarbon* 19(3), 355-363

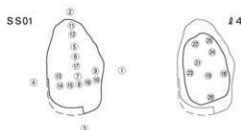


図315 1号集石遺構土壌サンプル採取箇所

表20 放射性炭素年代測定結果($\delta^{13}\text{C}$ 補正值)

測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-221835	1	SS01 ㊦ 4㊦	炭化物	HCl	-26.96 ± 0.34	2140 ± 30	76.63 ± 0.25
IAAA-221836	2	SS01 ㊦ 4㊦	炭化物	HCl	-26.00 ± 0.44	2400 ± 30	74.17 ± 0.24
IAAA-221837	3	SS01 ㊦ 4㊦	炭化物	HCl	-26.11 ± 0.33	2800 ± 30	70.56 ± 0.22
IAAA-221838	4	SS02 ㊦ 2㊦	炭化物	HCl	-25.90 ± 0.41	2130 ± 30	76.7 ± 0.25
IAAA-221839	5	SS02 ㊦ 2㊦	炭化物	HCl	-26.17 ± 0.41	2570 ± 30	72.61 ± 0.24
IAAA-221840	6	SS02 ㊦ 2㊦	炭化物	AaA	-26.01 ± 0.41	2180 ± 30	76.21 ± 0.25
IAAA-221841	7	SS03 ㊦ 1	炭化樺実	AAA	-27.14 ± 0.45	3870 ± 30	61.75 ± 0.21
IAAA-221842	8	SS03 ㊦ 1	炭化樺実	AaA	-27.21 ± 0.28	3800 ± 30	62.32 ± 0.20
IAAA-221843	9	SS03 ㊦ 1	炭化樺実	AAA	-25.71 ± 0.28	3930 ± 30	61.31 ± 0.20
IAAA-221844	10-1	S101b区 ㊦ 3	炭化材	AAA	-27.61 ± 0.27	1110 ± 20	87.13 ± 0.25
IAAA-221845	11	S101 貼床	炭化材	AAA	-25.21 ± 0.27	1230 ± 20	85.81 ± 0.25
IAAA-221846	12	S101 カマド前床面	炭化物	AAA	-28.12 ± 0.25	1180 ± 20	86.29 ± 0.26
IAAA-221847	13-1	S102b区 ㊦ 2	炭化材	AAA	-25.03 ± 0.35	1230 ± 20	85.81 ± 0.25
IAAA-221848	14	S102 東南カマド焼土上面	炭化物	AAA	-25.58 ± 0.23	1080 ± 20	87.46 ± 0.26
IAAA-221849	15	S103東側外周溝 ㊦ 2	炭化材	AAA	-26.65 ± 0.37	2200 ± 30	76.06 ± 0.25
IAAA-221850	16	S103東側外周溝 ㊦ 1	炭化材	AAA	-26.37 ± 0.32	2130 ± 30	76.73 ± 0.24
IAAA-221851	17	S103南側外周溝 ㊦ 2	炭化物	AaA	-25.77 ± 0.46	2250 ± 30	75.56 ± 0.24
IAAA-221852	18	S104外周溝 ㊦ 2	炭化物	AAA	-27.76 ± 0.44	2160 ± 30	76.45 ± 0.25
IAAA-221853	19-1	SB21P2 ㊦ 1~3	炭化樺実	AAA	-25.59 ± 0.28	2330 ± 30	74.85 ± 0.24
IAAA-221854	29	SB20P5 ㊦ 1	炭化材	AAA	-28.05 ± 0.22	2300 ± 30	75.07 ± 0.24
IAAA-221855	20-1	SK61 ㊦ 1	炭化樺実	AAA	-25.14 ± 0.35	2130 ± 30	76.72 ± 0.24
IAAA-221856	30	SK304 ㊦ 1	炭化材	AAA	-25.08 ± 0.37	2530 ± 30	72.99 ± 0.24
IAAA-221857	21	SK72	炭化樺実	AAA	-25.96 ± 0.32	2170 ± 30	76.37 ± 0.24
IAAA-221858	22	SB32P2 ㊦ 3	炭化樺実	AAA	-21.58 ± 0.22	2280 ± 30	75.28 ± 0.25
IAAA-221859	23-1	SK76 ㊦ 1	炭化樺実	AAA	-28.12 ± 0.29	2340 ± 30	74.76 ± 0.24
IAAA-221860	23-2	SK76 ㊦ 1	炭化材	AAA	-25.80 ± 0.32	2230 ± 30	75.75 ± 0.25
IAAA-221861	24	SB23P4 ㊦ 1	炭化材	AAA	-27.15 ± 0.29	2340 ± 30	74.74 ± 0.24
IAAA-221862	25	SK93 ㊦ 1~3	炭化樺実	AAA	-25.00 ± 0.29	2270 ± 30	75.40 ± 0.24
IAAA-221863	26	SB08P7 ㊦ 1	炭化材	AAA	-26.03 ± 0.38	2480 ± 30	73.43 ± 0.23
IAAA-221864	27	SB23P5 ㊦ 1	炭化樺実	AAA	-23.91 ± 0.36	2320 ± 30	74.88 ± 0.24
IAAA-221865	28	SB09P2 ㊦ 1	炭化材	AAA	-27.43 ± 0.35	2460 ± 30	73.59 ± 0.23

[IAA登録番号: #B768]

表21-1 放射性炭素年代測定結果($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、暦年較正用 ^{14}C 年代、較正年代)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-221835	2,170 $\pm$ 30	76.32 $\pm$ 0.24	2,138 $\pm$ 26	339calBC - 325calBC (8.6%) 199calBC - 147calBC (40.2%) 140calBC - 108calBC (19.5%)	349calBC - 311calBC (15.4%) 206calBC - 52calBC (80.0%)
IAAA-221836	2,420 $\pm$ 20	74.01 $\pm$ 0.22	2,400 $\pm$ 25	513calBC - 502calBC (6.6%) 485calBC - 406calBC (61.7%)	719calBC - 708calBC (2.2%) 662calBC - 653calBC (1.7%) 544calBC - 399calBC (91.6%)
IAAA-221837	2,820 $\pm$ 20	70.4 $\pm$ 0.22	2,801 $\pm$ 25	989calBC - 916calBC (68.3%)	1043calBC - 1036calBC (0.7%) 1016calBC - 897calBC (92.8%) 869calBC - 852calBC (1.9%)
IAAA-221838	2,150 $\pm$ 30	76.56 $\pm$ 0.24	2,131 $\pm$ 26	197calBC - 103calBC (68.3%)	345calBC - 318calBC (10.1%) 204calBC - 52calBC (85.3%)
IAAA-221839	2,590 $\pm$ 30	72.44 $\pm$ 0.23	2,570 $\pm$ 26	798calBC - 768calBC (68.3%)	806calBC - 751calBC (81.4%) 685calBC - 667calBC (5.1%) 635calBC - 589calBC (8.5%) 578calBC - 574calBC (0.4%)
IAAA-221840	2,200 $\pm$ 30	76.05 $\pm$ 0.24	2,182 $\pm$ 26	351calBC - 290calBC (45.3%) 209calBC - 176calBC (23.0%)	361calBC - 159calBC (95.4%)
IAAA-221841	3,910 $\pm$ 30	61.47 $\pm$ 0.20	3,873 $\pm$ 26	2451calBC - 2421calBC (16.6%) 2406calBC - 2377calBC (17.6%) 2352calBC - 2296calBC (34.0%)	2462calBC - 2284calBC (91.6%) 2249calBC - 2235calBC (3.0%) 2217calBC - 2212calBC (0.9%)
IAAA-221842	3,830 $\pm$ 30	62.04 $\pm$ 0.20	3,798 $\pm$ 26	2286calBC - 2247calBC (32.3%) 2237calBC - 2199calBC (28.4%) 2163calBC - 2151calBC (7.6%)	2338calBC - 2324calBC (1.9%) 2301calBC - 2140calBC (93.6%)
IAAA-221843	3,940 $\pm$ 30	61.22 $\pm$ 0.20	3,929 $\pm$ 26	2470calBC - 2434calBC (28.5%) 2426calBC - 2403calBC (16.9%) 2380calBC - 2349calBC (22.8%)	2557calBC - 2542calBC (1.9%) 2489calBC - 2338calBC (89.4%) 2355calBC - 2301calBC (4.1%)
IAAA-221844	1,150 $\pm$ 20	86.66 $\pm$ 0.24	1,107 $\pm$ 23	896calAD - 924calAD (28.5%) 951calAD - 990calAD (39.8%)	891calAD - 993calAD (95.4%)
IAAA-221845	1,230 $\pm$ 20	85.77 $\pm$ 0.24	1,229 $\pm$ 23	708calAD - 725calAD (11.9%) 786calAD - 830calAD (44.5%) 854calAD - 873calAD (12.0%)	692calAD - 695calAD (0.6%) 702calAD - 741calAD (20.8%) 772calAD - 882calAD (74.1%)
IAAA-221846	1,240 $\pm$ 20	85.74 $\pm$ 0.25	1,184 $\pm$ 23	778calAD - 788calAD (10.3%) 827calAD - 886calAD (58.0%)	772calAD - 894calAD (92.3%) 900calAD - 943calAD (3.1%)
IAAA-221847	1,230 $\pm$ 20	85.81 $\pm$ 0.24	1,229 $\pm$ 23	708calAD - 725calAD (11.9%) 786calAD - 830calAD (44.5%) 854calAD - 873calAD (12.0%)	692calAD - 695calAD (0.6%) 702calAD - 741calAD (20.8%) 772calAD - 882calAD (74.1%)
IAAA-221848	1,090 $\pm$ 20	87.25 $\pm$ 0.26	1,076 $\pm$ 24	900calAD - 917calAD (19.1%) 974calAD - 997calAD (34.3%) 1004calAD - 1018calAD (14.9%)	894calAD - 927calAD (26.0%) 947calAD - 1023calAD (69.4%)
IAAA-221849	2,230 $\pm$ 30	75.80 $\pm$ 0.24	2,198 $\pm$ 26	356calBC - 338calBC (11.9%) 327calBC - 280calBC (32.4%) 253calBC - 250calBC (1.4%) 232calBC - 198calBC (22.5%)	361calBC - 75calBC (95.4%)
IAAA-221850	2,150 $\pm$ 30	76.52 $\pm$ 0.24	2,127 $\pm$ 25	194calBC - 187calBC (3.9%) 177calBC - 101calBC (60.5%) 67calBC - 60calBC (3.9%)	343calBC - 322calBC (7.1%) 202calBC - 52calBC (88.4%)

表21-2 放射性炭素年代測定結果($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、暦年較正用 ^{14}C 年代、較正年代)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 σ 暦年代範囲	2 σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-221851	2,260 $\pm$ 20	75.44 $\pm$ 0.23	2,251 $\pm$ 25	384 cal BC - 355 cal BC (26.5%) 281 cal BC - 231 cal BC (41.7%)	391 cal BC - 349 cal BC (32.0%) 312 cal BC - 206 cal BC (63.5%)
IAAA-221852	2,200 $\pm$ 20	76.01 $\pm$ 0.24	2,157 $\pm$ 25	348 cal BC - 313 cal BC (27.2%) 205 cal BC - 155 cal BC (41.0%)	353 cal BC - 285 cal BC (35.1%) 229 cal BC - 101 cal BC (59.2%) 68 cal BC - 60 cal BC (1.1%)
IAAA-221853	2,340 $\pm$ 30	74.76 $\pm$ 0.24	2,326 $\pm$ 25	405 cal BC - 387 cal BC (68.3%)	452 cal BC - 445 cal BC (0.5%) 416 cal BC - 361 cal BC (90.3%) 274 cal BC - 264 cal BC (1.1%) 242 cal BC - 236 cal BC (0.5%)
IAAA-221854	2,350 $\pm$ 30	74.60 $\pm$ 0.23	2,303 $\pm$ 25	401 cal BC - 370 cal BC (68.3%)	406 cal BC - 357 cal BC (80.2%) 280 cal BC - 232 cal BC (15.2%)
IAAA-221855	2,130 $\pm$ 20	76.69 $\pm$ 0.24	2,129 $\pm$ 25	196 cal BC - 184 cal BC (7.2%) 179 cal BC - 102 cal BC (58.3%) 66 cal BC - 61 cal BC (2.8%)	343 cal BC - 321 cal BC (8.3%) 202 cal BC - 89 cal BC (76.1%) 81 cal BC - 53 cal BC (11.1%)
IAAA-221856	2,530 $\pm$ 30	72.98 $\pm$ 0.23	2,528 $\pm$ 26	779 cal BC - 750 cal BC (22.3%) 685 cal BC - 667 cal BC (13.0%) 636 cal BC - 588 cal BC (29.3%) 579 cal BC - 571 cal BC (3.7%)	791 cal BC - 737 cal BC (29.4%) 695 cal BC - 662 cal BC (17.2%) 649 cal BC - 546 cal BC (48.8%)
IAAA-221857	2,180 $\pm$ 30	76.22 $\pm$ 0.24	2,165 $\pm$ 25	350 cal BC - 309 cal BC (33.2%) 207 cal BC - 165 cal BC (35.0%)	356 cal BC - 281 cal BC (42.8%) 253 cal BC - 250 cal BC (0.3%) 232 cal BC - 106 cal BC (52.4%)
IAAA-221858	2,230 $\pm$ 30	75.81 $\pm$ 0.25	2,281 $\pm$ 26	395 cal BC - 360 cal BC (52.4%) 274 cal BC - 263 cal BC (9.4%) 243 cal BC - 235 cal BC (6.5%)	401 cal BC - 352 cal BC (57.0%) 290 cal BC - 209 cal BC (38.5%)
IAAA-221859	2,390 $\pm$ 30	74.29 $\pm$ 0.23	2,336 $\pm$ 25	406 cal BC - 390 cal BC (68.3%)	473 cal BC - 434 cal BC (5.2%) 424 cal BC - 367 cal BC (90.2%)
IAAA-221860	2,240 $\pm$ 30	75.62 $\pm$ 0.25	2,231 $\pm$ 26	367 cal BC - 351 cal BC (11.2%) 291 cal BC - 209 cal BC (57.1%)	386 cal BC - 342 cal BC (22.1%) 321 cal BC - 201 cal BC (73.4%)
IAAA-221861	2,370 $\pm$ 30	74.41 $\pm$ 0.23	2,338 $\pm$ 25	406 cal BC - 391 cal BC (68.3%)	477 cal BC - 432 cal BC (6.6%) 425 cal BC - 371 cal BC (88.8%)
IAAA-221862	2,270 $\pm$ 20	75.40 $\pm$ 0.23	2,268 $\pm$ 25	391 cal BC - 358 cal BC (40.4%) 278 cal BC - 258 cal BC (16.8%) 246 cal BC - 233 cal BC (11.0%)	396 cal BC - 351 cal BC (46.1%) 296 cal BC - 208 cal BC (49.4%)
IAAA-221863	2,500 $\pm$ 20	73.28 $\pm$ 0.23	2,480 $\pm$ 25	753 cal BC - 721 cal BC (14.6%) 707 cal BC - 682 cal BC (11.3%) 669 cal BC - 663 cal BC (2.4%) 632 cal BC - 610 cal BC (17.3%) 593 cal BC - 545 cal BC (22.7%)	770 cal BC - 513 cal BC (93.8%) 502 cal BC - 485 cal BC (1.7%)
IAAA-221864	2,310 $\pm$ 20	75.04 $\pm$ 0.23	2,324 $\pm$ 25	404 cal BC - 387 cal BC (68.3%)	416 cal BC - 360 cal BC (93.0%) 276 cal BC - 262 cal BC (1.6%) 244 cal BC - 234 cal BC (0.9%)
IAAA-221865	2,500 $\pm$ 20	73.23 $\pm$ 0.23	2,463 $\pm$ 25	751 cal BC - 685 cal BC (29.8%) 668 cal BC - 635 cal BC (12.9%) 618 cal BC - 615 cal BC (0.8%) 589 cal BC - 516 cal BC (24.8%)	757 cal BC - 679 cal BC (32.7%) 671 cal BC - 460 cal BC (59.7%) 439 cal BC - 420 cal BC (3.1%)

[参考値]

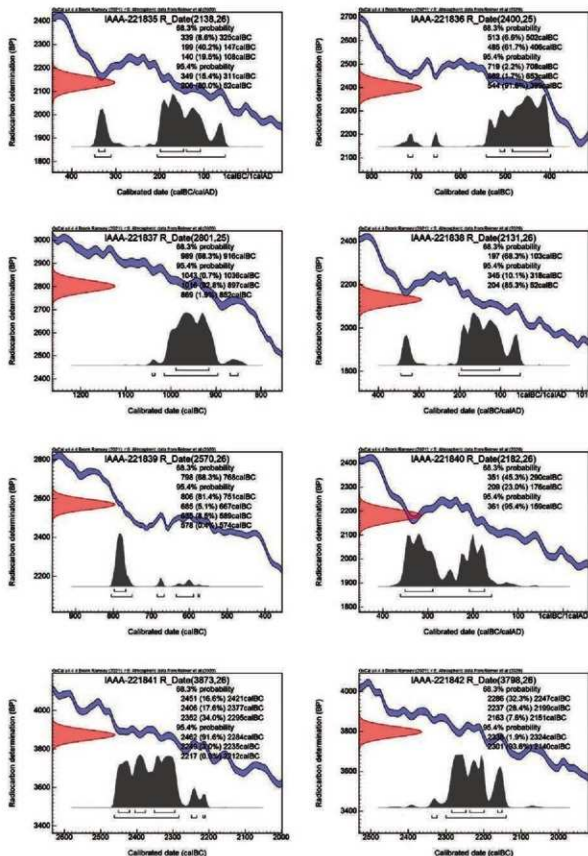


図316 暦年較正年代グラフ(参考) (1)

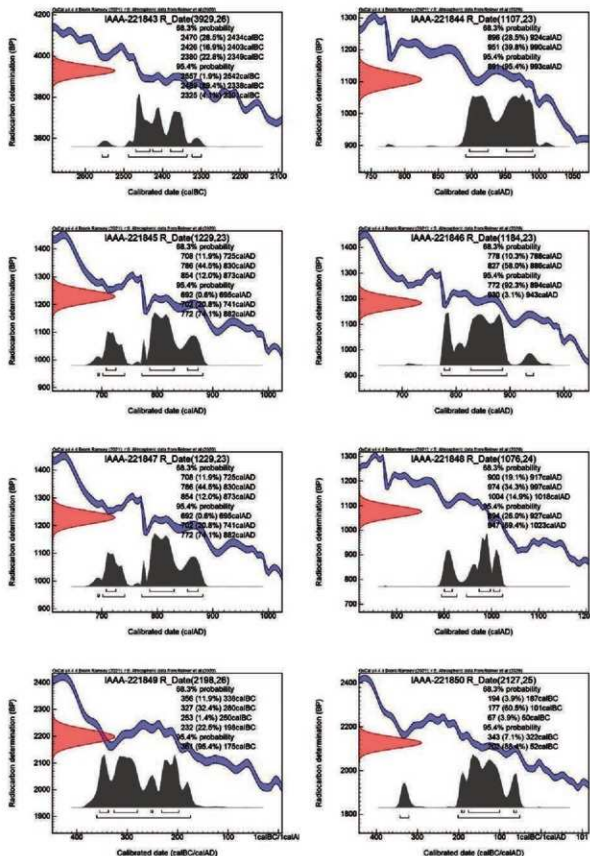


図317 暦年較正年代グラフ(参考) (2)

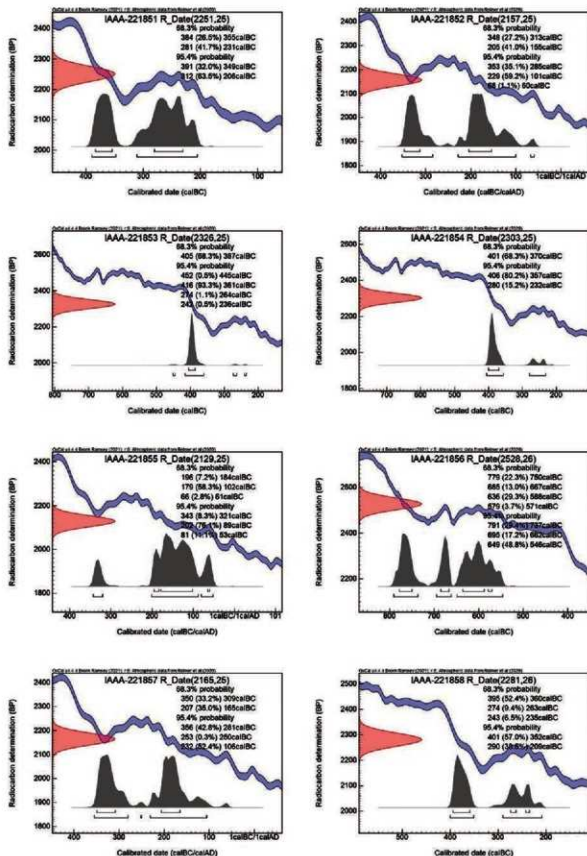


図318 暦年較正年代グラフ(参考) (3)

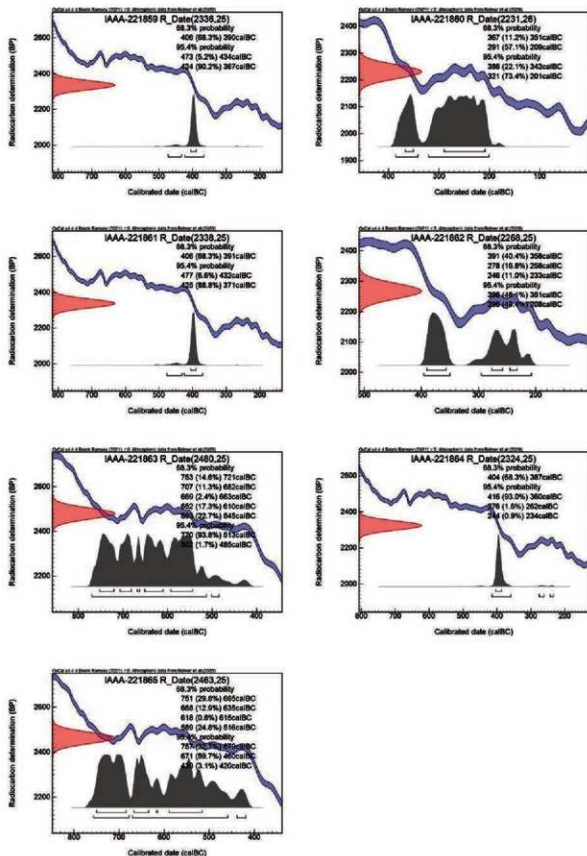


図319 暦年較正年代グラフ(参考) (4)

①全体(試料31点)

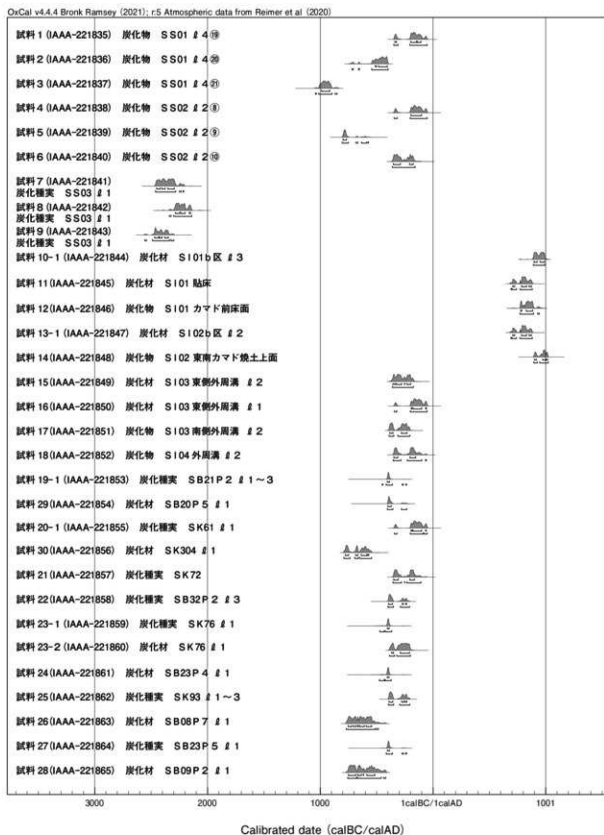
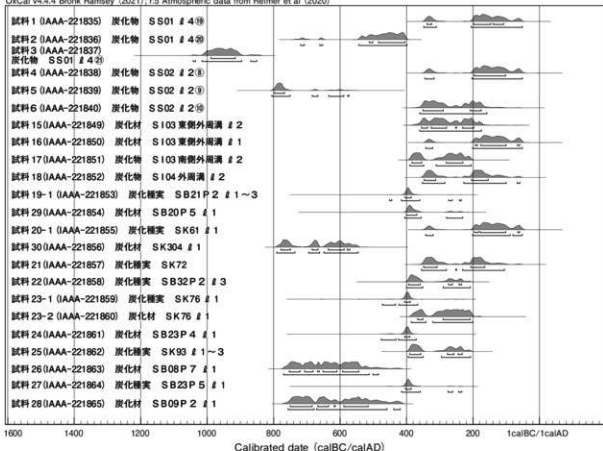


図320 マルチプロット図(参考)。(1)

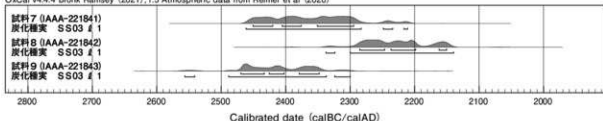
②縄文時代から弥生時代（試料1～6、15～18、19-1、20-1、21、22、23-1、23-2、24～30）

OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)



③縄文時代後期（試料7～9）

OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)



④古代（試料10-1、11、12、13-1、14）

OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021); r5 Atmospheric data from Reimer et al (2020)

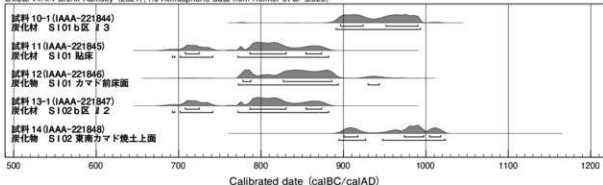


図321 マルチプロット図(参考) (2)

第5節 放射性炭素年代測定

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ

伊藤茂・廣田正史・佐藤正教・山形秀樹・Zaur Lomtadze・
山本華・三谷智広・高木康裕

1. はじめに

福島県大沼郡金山町に所在する中西部遺跡の出土土器から採取した試料について、加速器質量分析法(AMS法)による放射性炭素年代測定を行った。なお、一部の試料を用いて炭素・窒素安定同位体比分析も行われている(付章第6節参照)。

2. 試料と方法

試料は、中西部遺跡から出土した土器の付着炭化物31点(試料No 1～31: PLD-50087～50117)である。測定試料の情報、調製データは表22のとおりである。試料は調製後、加速器質量分析計(パレオ・ラボ、コンパクト AMS: NEC 製 1.5SDH)を用いて測定した。得られた ^{14}C 濃度について同位体分別効果の補正を行った後、 ^{14}C 年代、暦年代を算出した。

3. 結果

表23に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値と較正によって得られた年代範囲、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した ^{14}C 年代を、図322～325に暦年較正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は下1桁を丸めていない値であり、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

^{14}C 年代は AD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。 ^{14}C 年代(yrBP)の算出には、 ^{14}C の半減期として Libby の半減期5568年を使用した。また、付記した ^{14}C 年代誤差($\pm 1\sigma$)は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の ^{14}C 年代がその ^{14}C 年代誤差内に入る確率が68.27%であることを示す。

なお、暦年較正の詳細は以下のとおりである。

暦年較正とは、大気中の ^{14}C 濃度が一定で半減期が5568年として算出された ^{14}C 年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の ^{14}C 濃度の変動、

および半減期の違い(^{14}C の半減期5730 $\pm$ 40年)を較正して、より実際の年代値に近いものを算出することである。

^{14}C 年代の暦年較正には OxCal4.4(較正曲線データ: IntCal20)を使用した。なお、 1σ 暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された ^{14}C 年代誤差に相当する68.27%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2σ 暦年代範囲は95.45%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は ^{14}C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。

4. 考 察

試料について、同位体分別効果の補正および暦年較正を行った。以下、各試料の暦年較正結果のうち 2σ 暦年代範囲(確率95.45%)に着目して結果を整理する。

S 1 03 出土の甕の口縁部外面から採取された試料 No 1 (PLD-50087) は、195-187 calBC (1.69%) および 176-49 calBC (93.76%) の暦年代を示した。

S 1 04 出土の甕の胴部外面から採取された試料 No 2 (PLD-50088) は、347-315 calBC (16.29%)、205-94 calBC (74.07%)、74-55 calBC (5.09%) の暦年代を示した。

S 01 出土の甕の胴部～底部外面から採取された試料 No 3 (PLD-50089) は、715-712 calBC (0.76%)、660-656 calBC (1.01%)、541-401 calBC (93.68%) の暦年代を示した。

SK 15 出土の鉢の口縁部外面から採取された試料 No 4 (PLD-50090) は、399-354 calBC (65.00%) および 284-230 calBC (30.45%) の暦年代を示した。

S B 27 P 7 出土の高杯の底部内面から採取された試料 No 5 (PLD-50091) は、388-350 calBC (29.79%) および 310-207 calBC (65.66%) の暦年代を示した。この炭化物は、炭素・窒素安定同位体比分析の結果、主に C_3 植物に由来すると推定されている。

S B 27 P 7 出土の深鉢の口縁部～胴部外面から採取された試料 No 6 (PLD-50092) は、397-353 calBC (56.26%)、287-228 calBC (37.61%)、218-210 calBC (1.58%) の暦年代を示した。

S K 212 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 7 (PLD-50093) は、539-529 cal BC (3.10%) および 519-397 cal BC (92.35%) の暦年代を示した。

S K 220 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 8 (PLD-50094) は、757-679 cal BC (34.19%)、671-603 cal BC (21.07%)、598-461 cal BC (37.76%)、437-420 cal BC (2.43%) の暦年代を示した。

S K 243 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 9 (PLD-50095) は、381-345 cal BC (19.48%) および 318-203 cal BC (75.97%) の暦年代を示した。

S K 253 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 10 (PLD-50096) は、744-691 cal BC (13.67%)、664-646 cal BC (6.03%)、549-406 cal BC (75.75%) の暦年代を示した。

S K 12 出土の甕の胴部下半内面から採取された試料 No 11 (PLD-50097) は、536-534 cal BC (0.40%) および 516-392 cal BC (95.05%) の暦年代を示した。この炭化物は、炭素・窒素安定同位体比分析の結果、おおむね C_3 植物・草食動物に由来すると推定されている。

S K 315 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 12 (PLD-50098) は、385-347 cal BC (23.83%) および 315-205 cal BC (71.62%) の暦年代を示した。

S K 280 出土の深鉢の口縁部～胴部外面から採取された試料 No 13 (PLD-50099) は、389-350 cal BC (33.09%) および 307-207 cal BC (62.36%) の暦年代を示した。

S K 327 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 14 (PLD-50100) は、413-374 cal BC (95.45%) の暦年代を示した。

S K 473 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 15 (PLD-50101) は、389-350 cal BC (31.49%) および 309-207 cal BC (63.96%) の暦年代を示した。

S K 493 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 16 (PLD-50102) は、390-350 cal BC (33.90%) および 307-207 cal BC (61.55%) の暦年代を示した。

S K 639 出土の深鉢の胴部下半～底部内面から採取された試料 No 17 (PLD-50103) は、1048-1025 cal BC (6.60%) および 1023-911 cal BC (88.85%) の暦年代を示した。この炭化物は、炭素・窒素安定同位体比分析の結果、おおむね C_3 植物に由来すると推定されている。

S K 511 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 18 (PLD-50104) は、360-272 cal BC (55.57%)、266-242 cal BC (7.83%)、235-174 cal BC (32.05%) の暦年代を示した。

S B 14 P 1 出土の深鉢の口縁部～胴部外面から採取され

た試料 No 19 (PLD-50105) は、753-682 cal BC (31.10%)、668-631 cal BC (13.29%)、625-610 cal BC (2.51%)、593-453 cal BC (42.34%)、447-416 cal BC (6.20%) の暦年代を示した。

S K 594 出土の甕の口縁部外面から採取された試料 No 20 (PLD-50106) は、172-43 cal BC (95.35%) および 5-5 cal BC (0.10%) の暦年代を示した。

S K 656 出土の深鉢の胴部外面から採取された試料 No 21 (PLD-50107) は、750-685 cal BC (26.91%)、667-635 cal BC (11.09%)、619-614 cal BC (0.63%)、590-575 cal BC (1.94%)、573-413 cal BC (54.89%) の暦年代を示した。

S K 705 出土の川原町式の甕の胴部外面から採取された試料 No 22 (PLD-50108) は、340-325 cal BC (4.68%)、200-90 cal BC (78.08%)、81-53 cal BC (12.69%) の暦年代を示した。

S K 76 出土の甕の口縁部外面から採取された試料 No 23 (PLD-50109) は、350-291 cal BC (35.09%)、225-223 cal BC (0.24%)、208-105 cal BC (60.12%) の暦年代を示した。

F 16 P 2 出土の大洞 A' 式の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 24 (PLD-50110) は、770-717 cal BC (19.39%)、710-661 cal BC (19.58%)、654-542 cal BC (56.48%) の暦年代を示した。

I 18 c 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 25 (PLD-50111) は、738-693 cal BC (11.94%)、664-648 cal BC (5.61%)、547-407 cal BC (77.90%) の暦年代を示した。

I 16 c 出土の大洞 A' 式の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 26 (PLD-50112) は、393-352 cal BC (45.73%)、290-226 cal BC (46.48%)、222-209 cal BC (3.25%) の暦年代を示した。

I 16 d 出土の深鉢の口縁部外面から採取された試料 No 27 (PLD-50113) は、404-360 cal BC (89.34%)、275-263 cal BC (3.70%)、242-235 cal BC (2.42%) の暦年代を示した。

D 10 出土の鉢の口縁部外面から採取された試料 No 28 (PLD-50114) は、335-331 cal BC (0.85%)、197-183 cal BC (4.21%)、180-87 cal BC (74.51%)、84-52 cal BC (15.88%) の暦年代を示した。

J 17 出土の片口鉢の口縁部内面から採取された試料 No 29 (PLD-50115) は、348-312 cal BC (23.26%)、205-99 cal BC (70.44%)、68-58 cal BC (1.75%) の暦年代を示した。この炭化物は、炭素・窒素安定同位体比分析の結果、 C_3

植物の堅果類由来の炭化物が含まれている可能性が考えられている。

J 20出土の甕の口縁部外面から採取された試料№30(PLD-50116)は、363-196cal BC(94.10%)および184-178cal BC(1.35%)の暦年代を示した。

I 18出土の甕の口縁部外面から採取された試料№31(PLD-50117)は、347-313cal BC(22.10%)、205-99cal BC(71.33%)、69-58cal BC(2.02%)の暦年代を示した。

参考文献

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51 (1), 337-360.

中村俊夫(2000)放射性炭素年代測定法の基礎。日本先史時代の¹⁴C年代編集委員会編「日本先史時代の¹⁴C年代」:3-20,

日本第四紀学会。

Reimer, P.J., Austin, W.E.N., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Hajdas, I., Heaton, T.J., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kromer, B., Manning, S.W., Muscheler, R., Palmer, J.G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Turney, C.S.M., Wacker, L., Adolphi, F., Böniggen, U., Capano, M., Fahrni, S.M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A. and Talamo, S. (2020) The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP). Radiocarbon, 62 (4), 725-757, doi: 10.1017/RDC.2020.41. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41> (cited 12 August 2020)

表22-1 測定試料および処理

測定番号	造跡データ	試料データ	前処理
PLD-50087	造跡: S103 試料№1 H21-1 部位: P27 #1・2 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50088	造跡: S104 試料№2 H22-2 部位: P1 #1 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50089	造跡: S501 試料№3 H214-1 部位: #1 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 胴部-底部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50090	造跡: SK15 試料№4 H2176-17 部位: #1-3 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50091	造跡: S B27 P7 試料№5 H2236-20 部位: #1-6 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 高杯 部位: 底部内面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50092	造跡: S B27 P7 試料№6 H966-4 部位: #1-6 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部-胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50093	造跡: SK212 試料№7 H2182-8 部位: #1-6 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50094	造跡: SK220 試料№8 H2183-8 部位: #1-3 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50095	造跡: SK243 試料№9 H2189-12 部位: #1-4 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50096	造跡: SK253 試料№10 H2184-20 部位: #1 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50097	造跡: SK12 試料№11 H2187-6 部位: #1 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 胴部下半内面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50098	造跡: SK315 試料№12 H2189-4 部位: #1-6 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50099	造跡: SK280 試料№13 H2187-6 部位: #1・2 状態: dry	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部-胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)

表22-2 測定試料および処理

測定番号	追跡データ	試料データ	前処理
PLD-50100	遺構: SK327 試料No.14 [R]189-14 部位: 口縁部 層位: #1・2	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50101	遺構: SK473 試料No.15 [R]192-5 部位: 口縁部外面 層位: #1・3	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50102	遺構: SK493 試料No.16 [R]192-17 部位: 口縁部外面 層位: #1・2	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50103	遺構: SK639 試料No.17 [R]196-24 部位: #2	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部下手~底部内面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50104	遺構: SK511 試料No.18 [R]193-2 部位: 胴部外面 層位: #1~4	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50105	遺構: SB14P1 試料No.19 [R]46-1 部位: #1~5	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部~胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50106	遺構: SK594 試料No.20 [R]196-7 部位: 口縁部外面 層位: #1~4	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50107	遺構: SK606 試料No.21 [R]197-5 部位: #1~6	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50108	遺構: SK705 試料No.22 [R]199-4 部位: 胴部外面 層位: #1~3	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 胴部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50109	遺構: SK76 試料No.23 [R]178-16 部位: 口縁部外面 層位: #1	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50110	出土位置: F16P2 試料No.24 [R]46-1 部位: #1	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50111	出土位置: I18c 試料No.25 [R]234-8 部位: 複丸	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50112	出土位置: I16c 試料No.26 [R]234-5 部位: 複丸	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50113	出土位置: I16d 試料No.27 [R]237-15 部位: LⅡ	種類: 土器付着炭化物 器種: 深鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50114	出土位置: D10 試料No.28 [R]238-6 部位: 口縁部外面 状態: LⅠ	種類: 土器付着炭化物 器種: 鉢 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50115	出土位置: J17 試料No.29 [R]238-9 部位: LⅠ	種類: 土器付着炭化物 器種: 片口鉢 部位: 口縁部内面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50116	出土位置: J30 試料No.30 [R]240-35 部位: LⅢ	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)
PLD-50117	出土位置: I18 試料No.31 [R]240-27 部位: LⅠ	種類: 土器付着炭化物 器種: 甕 部位: 口縁部外面 状態: dry	超音波洗浄 有機溶剤処理: アセトン 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸: 12mol/L, 水酸化ナトリウム: 10mol/L, 塩酸: 12mol/L)

表23-1 放射性炭素年代測定および暦年校正の結果

測定番号 国 番 号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年校正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年年代に校正した年代範囲 1 σ 暦年代範囲	^{14}C 年代を暦年年代に校正した年代範囲 2 σ 暦年代範囲
PLD-50087 試料No.1 図21-1	-24.93 $\pm$ 0.22	2108 $\pm$ 22	2110 $\pm$ 20	163-97 cal BC (57.26%) 70-57 cal BC (11.01%)	196-187 cal BC (1.69%) 176-49 cal BC (93.76%)
PLD-50088 試料No.2 図22-2	-25.83 $\pm$ 0.22	2140 $\pm$ 22	2140 $\pm$ 20	340-324 cal BC (10.73%) 200-149 cal BC (43.89%) 135-113 cal BC (13.65%)	347-315 cal BC (16.29%) 205-94 cal BC (74.07%) 74-55 cal BC (5.09%)
PLD-50089 試料No.3 図214-1	-27.95 $\pm$ 0.21	2399 $\pm$ 22	2400 $\pm$ 20	512-504 cal BC (4.96%) 482-405 cal BC (63.31%)	715-712 cal BC (0.76%) 660-656 cal BC (1.01%) 541-401 cal BC (93.68%)
PLD-50090 試料No.4 図176-17	-25.94 $\pm$ 0.21	2283 $\pm$ 22	2285 $\pm$ 20	395-362 cal BC (58.82%) 272-266 cal BC (4.56%) 241-236 cal BC (4.89%)	399-354 cal BC (65.00%) 284-230 cal BC (30.45%)
PLD-50091 試料No.5 図236-20	-28.12 $\pm$ 0.20	2247 $\pm$ 23	2245 $\pm$ 25	382-354 cal BC (24.85%) 282-231 cal BC (43.42%)	388-350 cal BC (29.79%) 310-207 cal BC (65.66%)
PLD-50092 試料No.6 図66-4	-26.08 $\pm$ 0.20	2275 $\pm$ 22	2275 $\pm$ 20	393-360 cal BC (50.52%) 274-263 cal BC (10.07%) 242-235 cal BC (7.68%)	397-353 cal BC (56.26%) 287-228 cal BC (37.61%) 218-210 cal BC (1.58%)
PLD-50093 試料No.7 図182-8	-27.50 $\pm$ 0.22	2384 $\pm$ 22	2385 $\pm$ 20	476-432 cal BC (38.38%) 425-400 cal BC (29.89%)	539-529 cal BC (3.10%) 519-397 cal BC (92.35%)
PLD-50094 試料No.8 図183-8	-27.68 $\pm$ 0.21	2464 $\pm$ 23	2465 $\pm$ 25	750-684 cal BC (31.82%) 667-635 cal BC (13.31%) 619-615 cal BC (1.18%) 590-578 cal BC (3.69%) 572-538 cal BC (13.87%) 530-518 cal BC (4.40%)	757-679 cal BC (34.19%) 671-603 cal BC (21.07%) 598-461 cal BC (37.76%) 437-420 cal BC (2.43%)
PLD-50095 試料No.9 図184-12	-27.33 $\pm$ 0.20	2228 $\pm$ 22	2230 $\pm$ 20	363-350 cal BC (9.23%) 302-299 cal BC (1.68%) 292-239 cal BC (36.88%) 238-208 cal BC (20.47%)	381-345 cal BC (19.48%) 318-203 cal BC (75.97%)
PLD-50096 試料No.10 図184-20	-28.81 $\pm$ 0.25	2427 $\pm$ 23	2425 $\pm$ 25	715-712 cal BC (1.47%) 660-656 cal BC (2.03%) 540-455 cal BC (49.11%) 444-416 cal BC (15.66%)	744-691 cal BC (13.67%) 664-646 cal BC (6.03%) 549-406 cal BC (75.75%)
PLD-50097 試料No.11 図176-14	-25.68 $\pm$ 0.21	2368 $\pm$ 23	2370 $\pm$ 25	462-438 cal BC (20.29%) 420-395 cal BC (47.98%)	536-534 cal BC (0.40%) 516-392 cal BC (95.05%)
PLD-50098 試料No.12 図189-4	-28.69 $\pm$ 0.22	2237 $\pm$ 23	2235 $\pm$ 25	375-352 cal BC (17.33%) 286-229 cal BC (45.32%) 218-210 cal BC (5.61%)	385-347 cal BC (23.83%) 315-205 cal BC (71.62%)
PLD-50099 試料No.13 図187-6	-27.83 $\pm$ 0.20	2251 $\pm$ 22	2250 $\pm$ 20	384-355 cal BC (28.09%) 280-253 cal BC (24.12%) 249-232 cal BC (16.06%)	389-350 cal BC (33.09%) 307-207 cal BC (62.36%)
PLD-50100 試料No.14 図189-14	-27.63 $\pm$ 0.20	2330 $\pm$ 22	2330 $\pm$ 20	403-391 cal BC (68.27%)	413-374 cal BC (95.45%)
PLD-50101 試料No.15 図192-5	-26.10 $\pm$ 0.22	2249 $\pm$ 22	2250 $\pm$ 20	383-355 cal BC (25.93%) 281-231 cal BC (42.34%)	389-350 cal BC (31.49%) 309-207 cal BC (63.96%)
PLD-50102 試料No.16 図192-17	-27.30 $\pm$ 0.24	2252 $\pm$ 22	2250 $\pm$ 20	384-355 cal BC (29.10%) 280-254 cal BC (23.31%) 249-232 cal BC (15.86%)	390-350 cal BC (33.90%) 307-207 cal BC (61.55%)

表23-2 放射性炭素年代測定および暦年校正の結果

測定番号 国 番 号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年校正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年年代に校正した年代範囲 1 σ 暦年代範囲	^{14}C 年代を暦年年代に校正した年代範囲 2 σ 暦年代範囲
PLD-50103 試料No.17 図196-24	-24.93 $\pm$ 0.21	2825 $\pm$ 23	2825 $\pm$ 25	1009-967 calBC (41.55%) 958-931 calBC (26.72%)	1048-1025 calBC (6.60%) 1023- 911 calBC (88.85%)
PLD-50104 試料No.18 図193-2	-25.04 $\pm$ 0.21	2195 $\pm$ 22	2195 $\pm$ 20	354-338 calBC (12.04%) 327-282 calBC (33.72%) 231-199 calBC (22.51%)	390-272 calBC (55.57%) 266-242 calBC (7.83%) 235-174 calBC (32.05%)
PLD-50105 試料No.19 図46-1	-27.74 $\pm$ 0.20	2455 $\pm$ 23	2455 $\pm$ 25	748-688 calBC (28.75%) 665-643 calBC (10.29%) 566-510 calBC (21.47%) 505-481 calBC (7.75%)	753-682 calBC (31.10%) 668-631 calBC (13.29%) 625-610 calBC (2.51%) 593-453 calBC (42.34%) 447-416 calBC (6.20%)
PLD-50106 試料No.20 図196-7	-27.40 $\pm$ 0.24	2090 $\pm$ 23	2090 $\pm$ 25	149-134 calBC (11.97%) 115- 51 calBC (56.30%)	172-43 calBC (95.35%) 5- 5 calBC (0.10%)
PLD-50107 試料No.21 図197-5	-27.75 $\pm$ 0.26	2447 $\pm$ 22	2445 $\pm$ 20	740-693 calBC (22.67%) 664-647 calBC (8.35%) 547-472 calBC (33.42%) 434-423 calBC (3.83%)	750-685 calBC (26.91%) 667-633 calBC (11.09%) 619-614 calBC (0.63%) 590-575 calBC (1.94%) 573-413 calBC (54.89%)
PLD-50108 試料No.22 図199-4	-26.40 $\pm$ 0.20	2124 $\pm$ 22	2125 $\pm$ 20	174-101 calBC (62.95%) 67- 59 calBC (5.32%)	340-325 calBC (4.68%) 300- 90 calBC (78.08%) 81- 53 calBC (12.69%)
PLD-50109 試料No.23 図178-16	-27.15 $\pm$ 0.15	2156 $\pm$ 19	2155 $\pm$ 20	344-319 calBC (26.49%) 202-167 calBC (41.78%)	350-291 calBC (35.09%) 225-223 calBC (0.24%) 208-105 calBC (60.12%)
PLD-50110 試料No.24 図46-1	-27.23 $\pm$ 0.19	2490 $\pm$ 20	2490 $\pm$ 20	756-739 calBC (8.83%) 693-680 calBC (1.14%) 671-664 calBC (3.62%) 648-606 calBC (22.37%) 596-547 calBC (26.30%)	770-717 calBC (19.39%) 710-661 calBC (19.58%) 654-542 calBC (56.48%)
PLD-50111 試料No.25 図234-8	-26.03 $\pm$ 0.15	2427 $\pm$ 21	2425 $\pm$ 20	714-713 calBC (0.90%) 660-656 calBC (0.75%) 540-526 calBC (8.65%) 522-455 calBC (40.99%) 443-417 calBC (15.99%)	738-693 calBC (11.94%) 664-648 calBC (5.61%) 547-407 calBC (77.90%)
PLD-50112 試料No.26 図234-5	-25.25 $\pm$ 0.17	2262 $\pm$ 19	2260 $\pm$ 20	388-358 calBC (40.32%) 277-260 calBC (16.63%) 244-234 calBC (11.32%)	393-352 calBC (45.73%) 290-236 calBC (46.48%) 222-206 calBC (3.25%)
PLD-50113 試料No.27 図237-15	-25.73 $\pm$ 0.19	2304 $\pm$ 20	2305 $\pm$ 20	399-381 calBC (68.27%)	404-360 calBC (89.34%) 275-263 calBC (3.70%) 242-235 calBC (2.42%)
PLD-50114 試料No.28 図238-6	-25.86 $\pm$ 0.19	2118 $\pm$ 19	2120 $\pm$ 20	170-103 calBC (63.79%) 66- 60 calBC (4.47%)	335-331 calBC (0.85%) 197-183 calBC (4.21%) 180- 87 calBC (74.51%) 84- 52 calBC (15.88%)
PLD-50115 試料No.29 図238-9	-27.75 $\pm$ 0.17	2147 $\pm$ 19	2145 $\pm$ 20	342-322 calBC (18.54%) 201-153 calBC (49.73%)	348-312 calBC (23.26%) 235- 99 calBC (70.44%) 68- 58 calBC (1.75%)
PLD-50116 試料No.30 図240-25	-27.16 $\pm$ 0.19	2204 $\pm$ 21	2205 $\pm$ 20	356-343 calBC (9.75%) 321-280 calBC (31.93%) 255-248 calBC (3.50%) 232-201 calBC (23.08%)	363-196 calBC (94.10%) 184-178 calBC (1.35%)
PLD-50117 試料No.31 図240-27	-27.21 $\pm$ 0.13	2146 $\pm$ 19	2145 $\pm$ 20	342-322 calBC (17.46%) 201-152 calBC (49.69%) 127-125 calBC (1.12%)	347-313 calBC (22.10%) 205- 99 calBC (71.33%) 69- 58 calBC (2.02%)

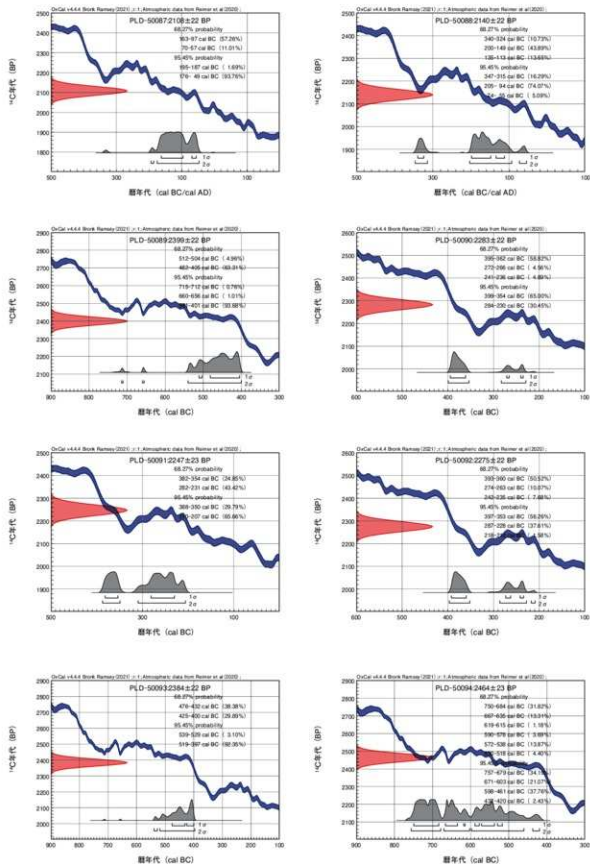


図322 暦年較正結果 (1)

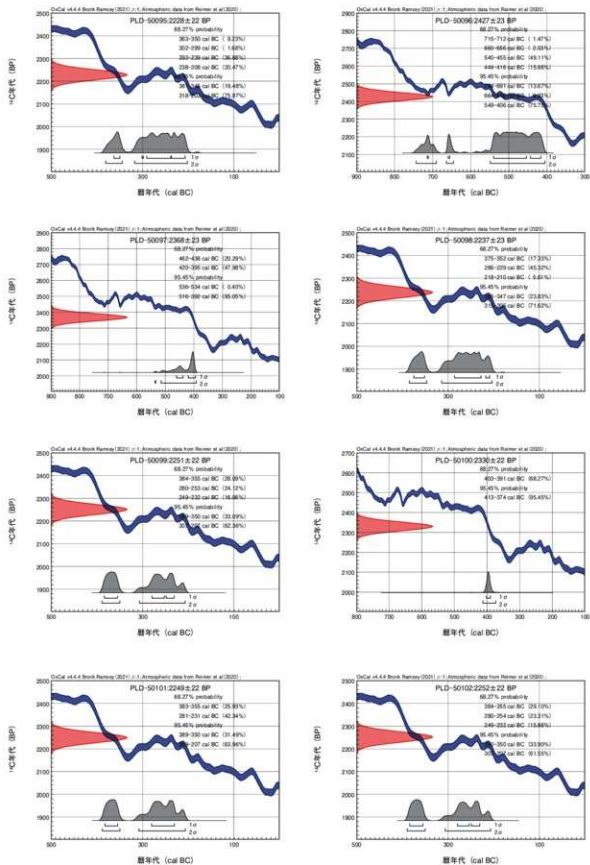


图323 曆年校正結果 (2)

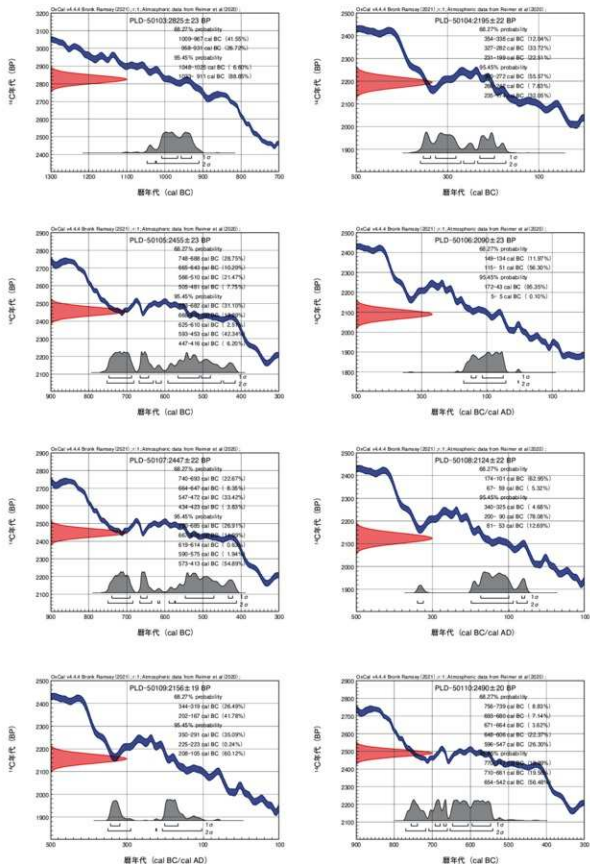


図324 暦年較正結果 (3)

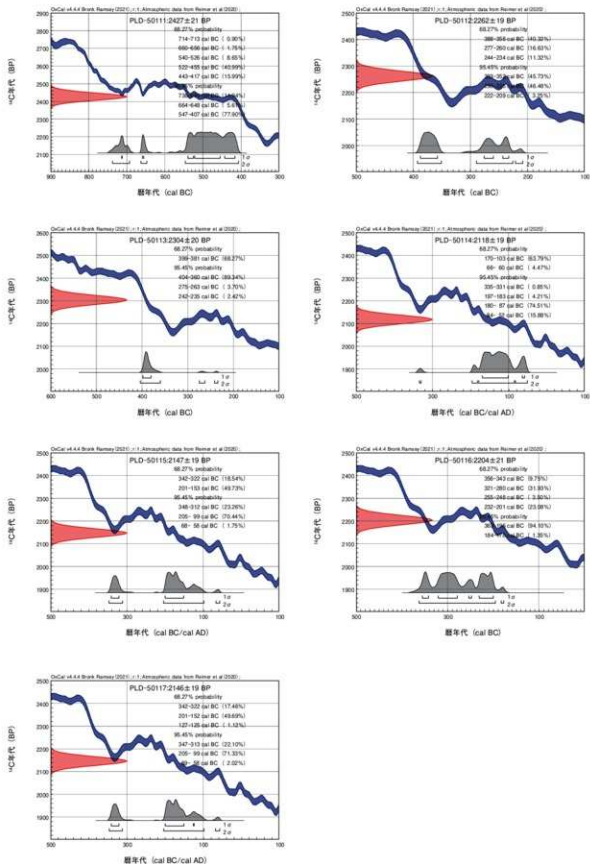
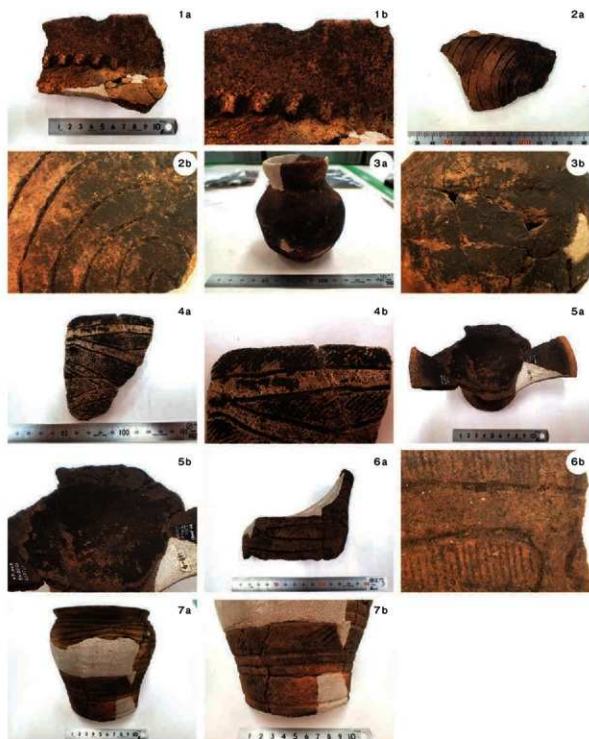


图325 曆年較正結果 (4)



1. 試料№1 (PLD-50087、図21-1)

3. 試料№3 (PLD-50089、図214-1)

5. 試料№5 (PLD-50091、図236-20)

7. 試料№7 (PLD-50093、図182-8)

2. 試料№2 (PLD-50088、図22-2)

4. 試料№4 (PLD-50090、図176-17)

6. 試料№6 (PLD-50092、図66-4)

a: 土器の全体写真

b: 付着炭化物の拡大写真

図326 土器付着炭化物の試料写真(1)

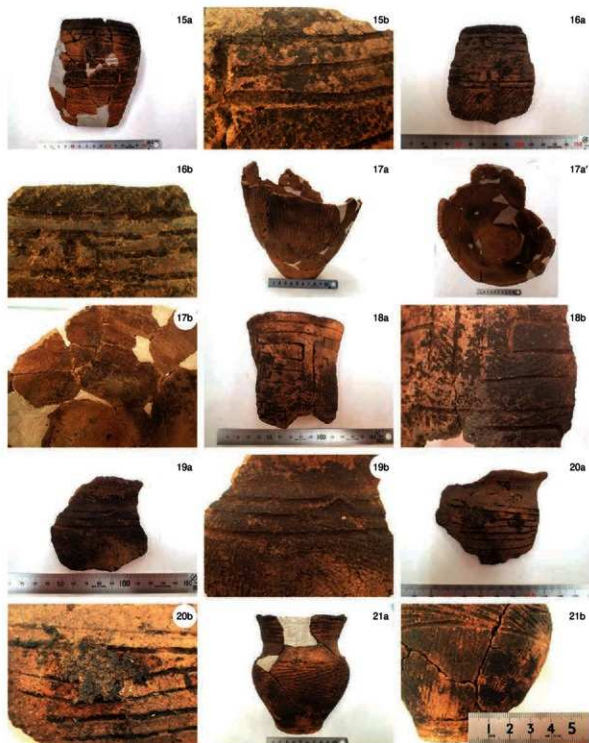


8. 試料№8 (PLD-50094, 図183-8)
 10. 試料№10 (PLD-50096, 図184-20)
 12. 試料№12 (PLD-50098, 図189-4)
 14. 試料№14 (PLD-50100, 図189-14)

9. 試料№9 (PLD-50095, 図184-12)
 11. 試料№11 (PLD-50097, 図176-14)
 13. 試料№13 (PLD-50099, 図187-6)

a: 土器の全体写真
 b: 付着炭化物の拡大写真

図327 土器付着炭化物の試料写真(2)



15. 試料№15 (PLD-50101、図192-5)

17. 試料№17 (PLD-50103、図196-24)

19. 試料№19 (PLD-50105、図46-1)

21. 試料№21 (PLD-50107、図197-5)

16. 試料№16 (PLD-50102、図192-17)

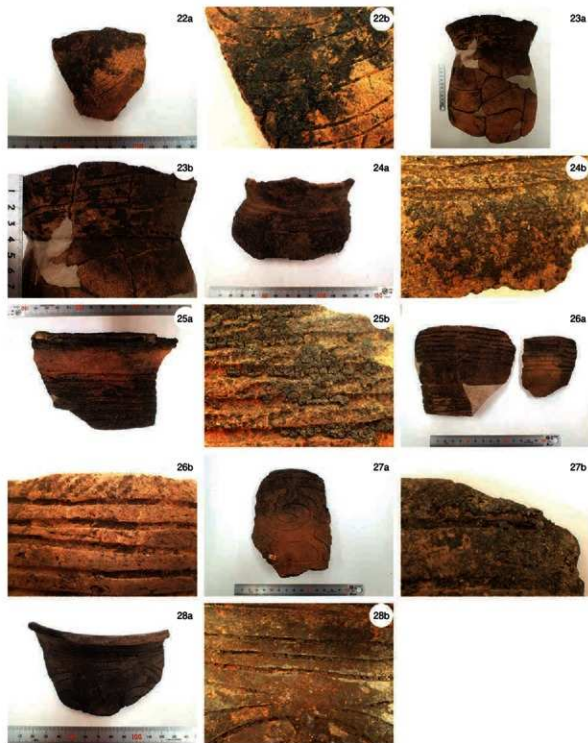
18. 試料№18 (PLD-50104、図193-2)

20. 試料№20 (PLD-50106、図196-7)

a: 土器の全体写真

b: 付着炭化物の拡大写真

図328 土器付着炭化物の試料写真(3)



22. 試料№22 (PLD-50108、図199-4)

24. 試料№24 (PLD-50110、図46-1)

26. 試料№26 (PLD-50112、図234-5)

28. 試料№28 (PLD-50114、図238-6)

23. 試料№23 (PLD-50109、図178-16)

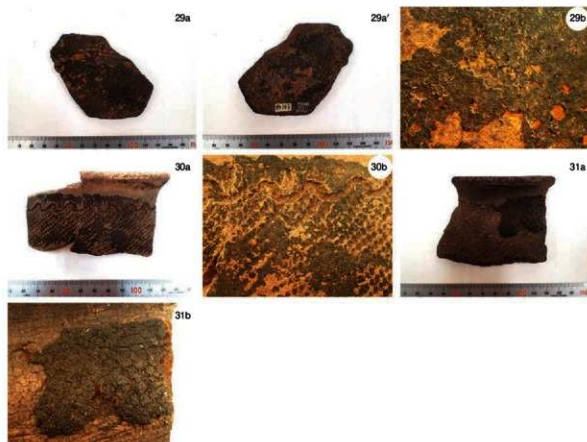
25. 試料№25 (PLD-50111、図234-8)

27. 試料№27 (PLD-50113、図237-15)

a: 土器の全体写真

b: 附着炭化物の拡大写真

図329 土器附着炭化物の試料写真(4)



29. 試料№29 (PLD-50115、図238～9)

30. 試料№30 (PLD-50116、図240～25)

31. 試料№31 (PLD-50117、図240～27)

a：土器の全体写真

b：付着炭化物の拡大写真

図330 土器付着炭化物の試料写真（5）

第6節 炭素・窒素安定同位体比分析

山形秀樹(パレオ・ラボ)

1. はじめに

福島県大沼郡金山町大字大塩字中西部に位置する中西部遺跡から出土した土器の付着炭化物の起源物質を推定するために、炭素と窒素の安定同位体比を測定した。また、炭素含有量と窒素含有量を測定して試料のC/N比を求めた。なお、同じ試料を用いて放射性炭素年代測定も行われている(付章第5節参照)。

2. 試料および方法

試料は、土器付着炭化物4点(№5、11、17、29)である。試料の情報は、表24のとおりである。測定を実施するにあたり、試料に対して、超音波洗浄、アセトン洗浄および酸・アルカリ・酸洗浄を施して、試料以外の不純物を除去した。炭素含有量および窒素含有量の測定には、EA(ガス化前処理装置)であるFlash EA1112(Thermo Fisher Scientific 社製)を用いた。スタンダードは、アセトニトリル(キシダ化学製)を使用した。炭素安定同位体比($\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$)および窒素安定同位体比($\delta^{15}\text{N}_{\text{air}}$)の測定には、質量分析計 DELTA V(Thermo Fisher Scientific 社製)を用いた。スタンダードは、炭素安定同位体比には IAEA Sucrose(ANU)、窒素安定同位体比には IAEA N1を使用した。

測定は、次の手順で行った。スズコンテナに封入した

試料を、超高純度酸素と共に、EA 内の燃焼炉に落とし、スズの酸化熱を利用して高温で試料を燃焼、ガス化させ、酸化触媒で完全酸化させる。次に、還元カラムで窒素酸化物を還元し、水を過塩素酸マグネシウムでトラップ後、分離カラムで CO_2 と N_2 を分離し、TCD でそれぞれ検出・定量を行う。この時の炉および分離カラムの温度は、燃焼炉温度 1000°C 、還元炉温度 680°C 、分離カラム温度 35°C である。分離した CO_2 および N_2 は、そのまま He キャリアガスと共にインターフェースを通して質量分析計に導入し、安定同位体比を測定した。

得られた炭素含有量と窒素含有量に基づいて C/N 比を算出した。

3. 結 果

表24に、炭素安定同位体比、窒素安定同位体比、炭素含有量、窒素含有量、C/N比を示す。また、図331には炭素安定同位体比と窒素安定同位体比の関係、図332には炭素安定同位体比とC/N比の関係を示した。

図331において、試料№5、№17、№29の土器付着炭化物3点は C_3 植物の位置に、試料№11の土器付着炭化物は C_3 植物・草食動物の位置にプロットされた。

図332において、試料№5の土器付着炭化物は C_3 植物・草食動物と土壌(黒色土)が重複する位置に、試料№11、№17の土器付着炭化物2点は土壌(黒色土)の位

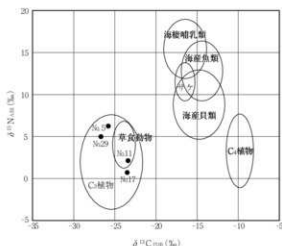
表24 結果一覧表

試料番号	試料情報	$\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}_{\text{air}}$ (‰)	炭素含有量 (%)	窒素含有量 (%)	C/N比 (モル比)
№5	遺構: S127P7 層位: #1~6 器種: 高杯 採取位置: 底部内面 年代測定番号: PLD-50091	-25.8	6.25	59.4	3.90	17.8
№11	遺構: SK12 層位: #1 器種: 甕 採取位置: 胴部下半内面 年代測定番号: PLD-50097	-23.4	2.13	55.6	3.030	21.4
№17	遺構: SK639 層位: #2 器種: 深鉢 採取位置: 胴部下手~底部内面 年代測定番号: PLD-50103	-23.5	0.721	60.5	2.51	28.1
№29	遺構: J17 層位: L1 器種: 片口鉢 採取位置: 口縁部内面 年代測定番号: PLD-50115	-26.7	4.99	61.9	1.37	52.7

置にプロットされた。なお、試料No.29の土器付着炭化物はC/N比の値が図の範囲を超えているため、プロットされていない。

4. 考察

試料No.5の土器付着炭化物は、図331でC₃植物の位置、図332でC₃植物・草食動物と土壌(黒色土)が重複する位置にプロットされ、主にC₃植物に由来する炭化物と推定される。試料No.11の土器付着炭化物は、図331でC₃植物・草食動物の位置、図332で土壌(黒色土)の位置にプロットされ、土壌の影響を受けている可能性があるが、おおむねC₃植物・草食動物に由来する炭化物と推定される。試料No.17の土器付着炭化物は、図331でC₃植物の位置、図332で土壌(黒色土)の位置にプロットされ、土壌の影響を受けている可能性はあるが、おおむねC₃植物に由来する炭化物と推定される。試料No.29の土器付着炭化物は、図331でC₃植物の位置、図332ではC/N比の値が図の範囲を超えているためにプロットされていないが、C₃植物の堅果類付近の値であるため、C₃植物の堅果類由来の炭化物が含まれている可能性がある。

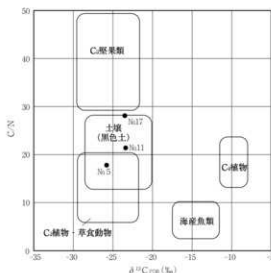


吉田・西田(2009)に基づいて作製

図331 炭素・窒素安定同位体比

参考文献

- 赤澤 威・南川雅男(1989)炭素・窒素同位体比に基づく古代人の食生活の復元、田中 琢・佐原 眞編「新しい研究法は考古学になにをもたらしたか」: 132-143, クバプロ。
- 坂本 稔(2007)安定同位体比に基づく土器付着物の分析、国立歴史民俗博物館研究報告, 137, 305-315。
- 米田 穰(2008)丸根遺跡出土土器付着炭化物の同位体分析、豊田市郷土資料館編「丸根遺跡・丸根城跡」: 261-263, 豊田市教育委員会。
- Yoneda, M., Hirota, M., Uchida, M., Tanaka, A., Shibata, Y., Morita, M. and Akazawa, T. (2002) Radiocarbon and stable isotope analyses on the Earliest Jomon skeletons from the Tochibara rockshelter, Nagano, Japan. Radiocarbon, 44 (2), 549-557.
- 吉田邦夫・宮崎ゆみ子(2007)煮炊きして出来た炭化物の同位体分析による土器付着炭化物の由来についての研究、平成16-18年度科学研究補助金基礎研究B(課題番号16300290)研究報告書研究代表者西田泰民「日本における稲作以前の主食植物の研究」: 85-95。
- 吉田邦夫・西田泰民(2009)考古科学が探る火炎土器、新潟県立歴史博物館編「火炎土器の国 新潟」: 87-99, 新潟日報事業社。



吉田・西田(2009)に基づいて作製

図332 炭素安定同位体比とC/N比の関係

第7節 レプリカ法による土器種実圧痕の同定

山本 華(パレオ・ラボ)

1. はじめに

福島県大沼郡金山町に所在する中西部遺跡の縄文時代晩期～弥生時代後期の土器に確認された、種実の可能性のある圧痕のレプリカを同定した。

2. 試料と方法

試料は、あらかじめ公益財団法人福島県文化振興財団によって調査され、作製された土器圧痕のレプリカ43点である。土器の時期は、縄文時代晩期～弥生時代後期である。

レプリカは実体顕微鏡で観察し、同定の根拠となる部位が残っている圧痕レプリカを同定した。その後、走査型電子顕微鏡(KEYENCE社製 超深度マルチアングルレンズ VHX-D500/D510)で撮影を行い、計測可能な個体については計測した。土器と圧痕レプリカは、公益財団法人福島県文化振興財団に保管されている。

3. 結 果

43点の圧痕レプリカのうち、22点が何らかの種実圧痕と同定された。確認されたのは、草本植物のミクリ属核とホタルイ属果実、ヒエ属有ふ果、キビ有ふ果・種子(穎果)(?を含む)の計4分類群である。種実の可能性はあるものの、科以上の詳細な同定ができなかった圧痕は、形態から不明A～Eにタイプ分けした。種実以外では、不明の木材(?を含む)と、特徴的な構造が観察されず、種実や木材、有機物などと断定できない不明の圧痕が得られた(表25・26)。

以下、土器の時期別に同定結果を整理する(不明種実と木材、不明は除く)。

弥生時代前期～中期前葉：キビ有ふ果が1点確認された。

弥生時代前期：ホタルイ属果実が1点確認された。

弥生時代前期～中期：ミクリ属核が1点確認された。

弥生時代中期前葉：キビ有ふ果が11点と、ホタルイ属果実が2点、キビ?有ふ果、キビ?種子(穎果)が1点ずつ確認された。

弥生時代中期中葉：ホタルイ属果実、キビ?有ふ果が1点ずつ確認された。

弥生時代中期後葉：キビ有ふ果と、ヒエ属有ふ果が1点ずつ確認された。

弥生時代後期：種実圧痕と同定された圧痕はなかった。次に、同定された分類群について記載を行い、図版に走査型電子顕微鏡写真を示して同定の根拠とする。なお、分類群の学名は米倉・梶田(2003-)に準拠し、APGⅢリストの順とした。

(1) ミクリ属 *Sparganium* sp. 核 ミクリ科

上面観は円形、側面観は紡錘形。縦方向に明瞭な溝が数本見られる。頂部はやや尖る。

(2) ホタルイ属 *Schoenoplectiella* spp. 果実 カヤツリグサ科

上面観は片凸レンズ形、側面観は広倒卵形。頂部が尖り、基部は狭まって着点がある。

(3) ヒエ属 *Echinochloa* sp. 有ふ果 イネ科

上面観は片凸レンズ形、背面観は紡錘形で、基部と先端はやや尖る。表面は平滑。内側溝は影らまない。やや細長く、扁平である。

(4) キビ・キビ? *Panicum miliaceum* L./ *Panicum miliaceum* L? 有ふ果・種子(穎果) イネ科

有ふ果の背面観は広倒卵形で、両端が窄まる。やや扁平で、表面は平滑。外縁が内縁を包み込む部分に段差が見られる。種子(穎果)の上面観は楕円形、側面観は円形に近い。大きさと形態からキビの可能性が考えられたが、胚などの特徴が確認されなかった試料はキビ?とした。

(5) 不明A Unknown A 種実

上面観は影らみの強い片凸レンズ形か。側面観は楕円形。表面に特徴的な構造はない。

(6) 不明B Unknown B 種実

やや扁平な楕円体。一部が窪む。

(7) 不明C Unknown C 種実

上面観は両凸レンズ形、側面観は卵形。

(8) 不明D Unknown D 種実

薄い破片状で、全体形は不明。堅果類など何らかの種実の果皮や種皮の可能性も考えられる。

表25 出土土器の圧痕同定結果一覧

〔 〕: 遺存前

試料 No.	No.	出土位置	種 別	時 代	器種	圧痕のある 部位	圧痕のある 位置	分類群	部位	備考	大 き さ(mm)		
											長さ	幅	厚さ
1	16217-6	S S03	縄文土器	縄文晩期	深鉢	口縁部	内面	不明	木材		(3.84)	(2.38)	0.89
2	16176-20	S K17	縄文土器 or 弥生土器	縄文晩期～弥生前期	深鉢	体部	内面	×			-	-	-
3	16177-4	S K43	弥生土器	弥生中前期後葉	甕	体部	外面	×			-	-	-
4	16178-8	S K61	弥生土器	弥生中前期前葉	甕	体部	内面	キビ	有ふ果	外壁が 取れている	262	175	(1.31)
5	16178-16	S K76	弥生土器	弥生中前期末葉 ～後期初期	甕	体部	外面	×			-	-	-
6	16178-16	S K76	弥生土器	弥生中前期末葉 ～後期初期	甕	体部	外面	×			(2.27)	1.10	(0.79)
7	16182-4	S K202	弥生土器	弥生前期	鉢	体部	内面	不明	木材	押	(3.91)	(2.42)	(0.79)
8	16184-1	S K224	縄文 or 弥生土器	縄文晩期～弥生前期	深鉢	体部	内面	ホタルイ属	果実		215	194	1.17
9								キビ	有ふ果	B	(2.22)	2.25	(1.11)
10								キビ	有ふ果	C	(2.70)	2.39	(1.42)
11								キビ	有ふ果	D	(2.67)	(2.08)	(1.07)
12								キビ	有ふ果	F	(2.40)	2.18	(1.80)
13								キビ	有ふ果	G	(2.67)	(2.16)	(1.75)
14	16186-9	S K277	弥生土器	弥生中前期前葉	深鉢	底部	外面	キビ	有ふ果	H	(2.89)	(2.71)	(1.44)
15								キビ?	有ふ果	J	(1.75)	(1.91)	-
16								キビ	有ふ果	K	(2.29)	2.04	-
17								キビ	有ふ果	L	(2.50)	(2.09)	-
18								キビ	有ふ果	M	(2.74)	2.04	(1.43)
19											214	1.61	(1.21)
20	16187-6	S K280	弥生土器	弥生中前期前葉	深鉢	口縁部	外面	ホタルイ属	果実		214	1.61	(1.21)
21	16187-17	S K291	弥生土器	弥生前期～中期	甕	口縁部	内面	×		表面構造なし	-	-	-
22	16187-15	S K291	弥生土器	弥生中前期前葉	甕	口縁部	内面	ミクリ属	核		3.11	1.82	(1.47)
23	16190-16	S K364	弥生土器	弥生中前期前葉	甕	体部	外面	キビ	有ふ果		(2.58)	1.96	1.48
24	16190-16	S K364	弥生土器	弥生中前期前葉	甕	体部	内面	ホタルイ属	果実		2.24	1.86	(0.61)
25	16192-1	S K450	弥生土器	弥生前期～中期	甕	口縁部	内面	不明	木材?		(5.00)	(2.21)	1.12
26	16194-11	S K544	弥生土器	弥生中前期中葉	甕	体部	外面	キビ?	有ふ果	表面構造なし	2.48	2.16	(1.91)
27	16199-8	S K715	弥生土器	弥生中前期後葉	甕	体部	内面	キビ	有ふ果		2.40	2.09	(1.81)
28	16234-10	J 15 d	縄文土器	縄文晩期	鉢	体部	外面	不明		堅果類?	(5.50)	2.76	2.32
29	16234-12	J 18 c・d	縄文土器 or 弥生土器	縄文晩期～弥生前期	深鉢	口縁部	外面	不明A	種実		(1.57)	1.40	1.12
30	16235-14	G 19	弥生土器	弥生中期	高杯	口縁部	内面	不明B	種実		(3.15)	1.74	(1.39)
31	16235-13	J 17 d	弥生土器	弥生中前期前葉	甕	体部	内面	×			-	-	-
32	16236-12	I 16	弥生土器	弥生中前期前葉	深鉢	体部上 体部下	内面	キビ	有ふ果		(2.43)	(1.96)	1.58
33	16236-2	I 17 c	弥生土器	弥生中前期前葉	深鉢	体部上	内面	×			-	-	-
34	16237-14	J 16	弥生土器	弥生中前期中葉	深鉢	体部	外面	キビ?	種子(果実)		2.06	2.12	(1.50)
35	16237-19	G 16 b	弥生土器	弥生中前期中葉	甕	体部	外面	×			-	-	-
36	16238-2	I 18 c	弥生土器	弥生中前期中葉	甕	体部	外面	×			-	-	-
37	16238-4	D 15	弥生土器	弥生中前期後葉	甕	体部	外面	ヒメ属	有ふ果		2.34	1.80	(0.88)
38	16238-10	J 17	弥生土器	弥生中前期後葉	片口鉢	体部	内面	×			-	-	-
39	16236-3	I 17 b	弥生土器	弥生中前期中葉	深鉢	体部	内面	ホタルイ属	果実		1.82	1.55	0.89
40	16239-14	H 18	弥生土器	弥生中前期中葉	甕	体部	内面	不明D	種実	堅果類?	4.75	3.24	(0.78)
41	16239-22	J 21	弥生土器	弥生中前期後葉	甕	体部	外面	不明E	種実	キビ種子?	1.99	(2.06)	(1.30)
42	16241-1	J 20・21	弥生土器	弥生中期	甕	体部	外面	×			(5.82)	(2.09)	(0.77)
43	16240-5	J 16 a	縄文土器 or 弥生土器	縄文晩期～弥生前期	深鉢	口縁部右	外面	×			-	-	-

表26 出土土器の圧痕同定結果

分類群	縄文晩期	縄文晩期～弥生前期	弥生前期	弥生前期～中期		弥生中期			弥生後期	合計
				前期	～	前期	中期	後期		
ミクリ属	核			1						1
ホタルイ属	果実		1			2	1			4
ヒエ属	有ふ果							1		1
キビ	有ふ果			1		11		1		13
キビ?	有ふ果					1	1			2
キビ?	種子(顕果)					1				1
不明	核実	1			1		2	1		5
不明	木材	1		1					1	4
不明	木材?				1					1
不明	-	1								1
×		2	1			3	1	2	1	10
合計	2	3	3	1	3	18	5	5	1	43

(9) 不明 E Unknown E 種実

上面観は楕円形、側面観は卵形か。表面は平滑で、特徴的な構造はない。キビ種子などの可能性もあるが、不明。

4. 考 察

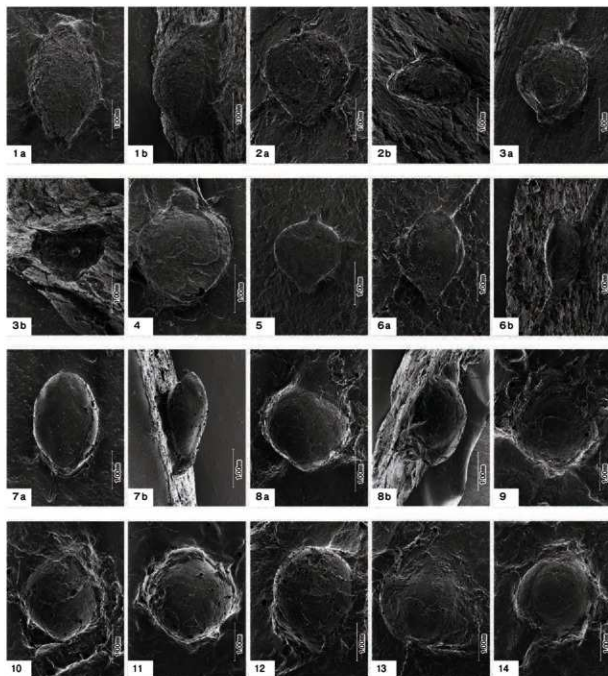
中西部遺跡から出土した土器に確認された種実圧痕のレプリカを同定した結果、弥生時代前期～中期前葉の土器でミクリ属核、弥生時代前期、弥生時代中期前葉、弥生時代中期中葉の土器でホタルイ属果実、弥生時代中期後葉の土器でヒエ属有ふ果、弥生時代前期～中期前葉、弥生時代中期前葉、弥生時代中期後葉の土器でキビ有ふ果、弥生時代中期前葉、弥生時代中期中葉の土器でキビ?有ふ果、弥生時代中期前葉の土器でキビ?種子(顕果)の圧痕が確認された。ミクリ属とホタルイ属は抽水植物であり、周辺に湿地が存在した可能性や、粘土採取時にこれらの種実が混入していた可能性がある。ヒエ属については、炭化種子(顕果)の大きさの検討は進められているが(那須 2019)、土器焼成で縮小する圧痕の大きさのデータはまだ蓄積途上であり、評価は難しい(太田ほか 2023)。キビは有ふ果の状態であったため、穀物の保管や脱粒作業の場と土器製作の場が近かった可能性が考えられる。なお、No9～18のキビ有ふ果(?)を含むは、すべて同じ個体の底部外面で確認されており、土器の成形以降の段階で付着した可能性がある。

福島県内の弥生時代の穀物圧痕の事例は増えつつあり、これまでに大沼郡三島町小和瀬遺跡で縄文時代晩期後葉～末葉と弥生時代中期前葉のアワ、福島市大平・後閑遺跡で前期のアワ、南相馬市仲沖遺跡で中期中葉のイネとアワ、中期後葉や後期後半のイネ、南会津郡下郷町瀬ノ入遺跡で中期後半のイネとキビ、双葉郡双葉町後迫B遺跡で中期のイネとアワ、須賀川市高木遺跡で終末期

のイネが確認されている(株式会社バレオ・ラボ 2022; 佐藤ほか 2019; 佐々木ほか 2017, 2019; 山本 2022)。

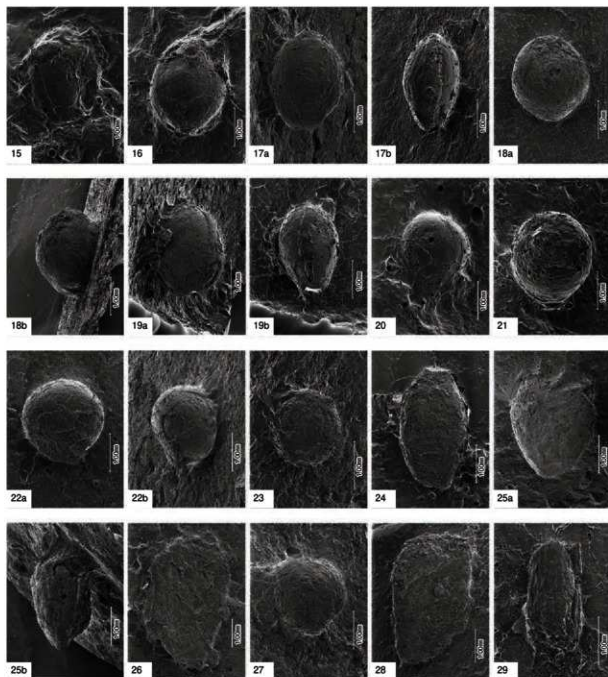
引用文献

- 株式会社バレオ・ラボ(2022)レプリカ法による土器種実圧痕の同定。吉野遼夫編「福島県文化財調査報告書546:只見川流域築堤工事遺跡発掘調査報告1」:165-173。福島県教育委員会。
- 那須浩郎(2019)ヒエはなぜ農耕社会を生み出さなかったのか?。設楽博己編「農耕文化複合形成の考古学 下-農耕がもたらしたもの-」:161-176。雄山閣。
- 太田 圭・國本田 大・佐々木由香・設楽博己・山下優介・米田 穰(2023)東日本における穀物栽培開始期の諸問題。設楽博己編「東日本穀物栽培開始期の諸問題」:465-479。雄山閣。
- 佐々木由香・米田恭子・バンダリ スタルシヤン(2017)レプリカ法による土器種実圧痕の同定。吉野勤也・鶴見諒平編「福島県文化財調査報告書522:会津飯貫南道路遺跡発掘調査報告2」:68-72。福島県教育委員会。
- 佐々木由香・米田恭子・バンダリ スタルシヤン(2019)レプリカ法による土器圧痕の同定。青山博樹・吉野遼夫・小暮伸之・谷中 隆・植松暁彦・中野幸大・神林幸太郎・菅野美句・荒木麻衣・松本 茂編「福島県文化財調査報告書531:阿武隈川上流河川改修事業高木地区遺跡調査報告 高木遺跡第3分冊」:68-72。福島県教育委員会。
- 佐藤祐祐・佐々木由香・那須浩郎・百原 新(2019)2017・2018年のレプリカ圧痕調査の成果報告-東北地方中・南部の縄文晩期・弥生期を中心に-。SEEDS CONTACT, 6, 12-15。
- 山本 華(2022)レプリカ法による土器種実圧痕の同定。青山博樹・佐藤 俊・吉野勤也編「福島県文化財調査報告書549:中間貯蔵施設事業遺跡発掘調査報告2」:303-308。福島県教育委員会。
- 米倉浩司・梶田 忠(2003-) BG Plants 和名-学名インデックス(YList)。http://ylist.info



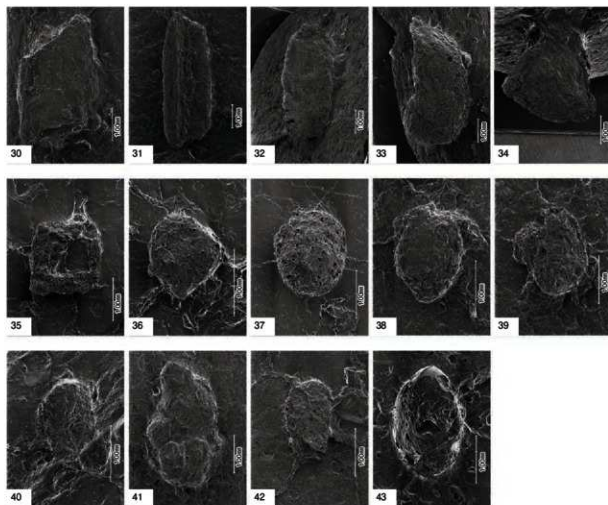
- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. ミクリ属核 (No.21) | 2. ホタルイ属果実 (No.8) | 3. ホタルイ属果実 (No.19) |
| 4. ホタルイ属果実 (No.23) | 5. ホタルイ属果実 (No.39) | 6. ヒエ属有ふ果 (No.37) |
| 7. キビ有ふ果 (No.4) | 8. キビ有ふ果 (No.9) | 9. キビ有ふ果 (No.10) |
| 10. キビ有ふ果 (No.11) | 12. キビ有ふ果 (No.13) | 13. キビ有ふ果 (No.14) |
| 14. キビ有ふ果 (No.16) | | |

図333 出土土器の圧痕レプリカの走査型電子顕微鏡写真 (1)



- | | | |
|-------------------|----------------------|-------------------|
| 15. キビ有ふ果 (No17) | 16. キビ有ふ果 (No18) | 17. キビ有ふ果 (No22) |
| 18. キビ有ふ果 (No26) | 19. キビ有ふ果 (No31) | 20. キビ?有ふ果 (No15) |
| 21. キビ?有ふ果 (No25) | 22. キビ?種子(韻果) (No33) | 23. 不明A種実 (No28) |
| 24. 不明B種実 (No29) | 25. 不明C種実 (No35) | 26. 不明D種実 (No40) |
| 27. 不明E種実 (No41) | 28. 不明木材 (No1) | 29. 不明木材 (No6) |

図334 出土土器の圧痕レプリカの走査型電子顕微鏡写真(2)



- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 30. 不明木材 (No.7) | 31. 不明木材 (No.42) | 32. 不明木材? (No.24) |
| 33. 不明 (No.6) | 34. 種実ではない (No.2) | 35. 種実ではない (No.3) |
| 36. 種実ではない (No.5) | 37. 種実ではない (No.20) | 38. 種実ではない (No.30) |
| 39. 種実ではない (No.32) | 40. 種実ではない (No.34) | 41. 種実ではない (No.36) |
| 42. 種実ではない (No.38) | 43. 種実ではない (No.43) | |

図335 出土土器の圧痕レプリカの走査型電子顕微鏡写真(3)

第8節 樹種・種実同定

(株)加速器分析研究所

中西部道路は、福島県大沼郡金山町大塩字中西部に所在し、只見川左岸の河岸段丘上に立地する。遺構から出土した炭化材、炭化種実の同定を行った。以下、樹種同定、種実同定の順に報告し、最後にまとめる。

I 樹種同定

1. 試料

遺構から出土した炭化材12点を対象に樹種同定を行った(表27)。なお、これらのうち炭化材13-2を除く11点については同一試料の放射性炭素年代測定が実施されている(付章第4節参照)。

2. 分析方法

試料を割り折りして新鮮な横断面(本口と同義)、放射断面(柁目と同義)、接線断面(板目と同義)の基本三断面を作製し、落射顕微鏡(OPTIPHOTO-2: Nikon)によって50~1000倍で観察した。同定は、木材構造の特徴および現生種本との対比によって行った。

3. 結果

表27に結果を示し、図336・337に主要な分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定根拠となった特徴を記す。
・マツ属複雑管束系属 *Pinus* subgen. *Diploxylon* マツ科
仮道管、放射柔細胞、放射仮道管及び垂直、水平樹脂道などから構成される針葉樹材である。早材から晩材への移行は急な箇所と緩やかな箇所があり、垂直樹脂道が見

られる。放射柔細胞の分野隙孔は窓状で、放射仮道管の内壁には鋸歯状肥厚が存在する。接線断面では、放射組織が単列の同性放射組織型であるが、水平樹脂道を含むものは紡錘形を呈する。

・クリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. ブナ科

年輪のはじめに大型の道管が、数列配列する環孔材である。晩材部では小道管が火炎状に配列する。早材から晩材にかけて、道管の径は急激に減少する。道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は平伏細胞からなる単列の同性放射組織型である。

・シイ属 *Castanopsis* ブナ科

年輪のはじめに中型から大型の道管がやや疎に数列配列する環孔材である。晩材部で小道管が火炎状に配列する。道管の穿孔は単穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる単列の同性放射組織型のものが存在する。

なおシイ属には、スタジイとツブラジイがあり、集合放射組織の有無などで同定できるが、本試料は小片で広範囲の観察が困難であったため、シイ属の同定にとどめる。

・コナラ属コナラ節 *Quercus* sect. *Prinus* ブナ科

年輪のはじめに大型の道管が、1~数列配列する環孔材である。晩材部では薄壁で角張った小道管が、火炎状に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。道管の穿孔は単穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる同性放射組織型で、単列のものと大型の広放射組

表27 樹種同定結果

試料名	採取場所	分類群(学名/和名)
10-1	S101 b区 #3	<i>Osmanthus heterophyllus</i> P. S. Green ヒイラギ
11	S101 船床	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
13-1	S102 #2	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
13-2	S102 #2	<i>Acer</i> カエデ属
15	S103 東側外周溝 #2	<i>Quercus</i> sect. <i>Prinus</i> コナラ属コナラ節
16	S103 東側外周溝 #1	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
23-2	SK76 #1	<i>Morus australis</i> Poiret ヤマタリ
24	SB23P4 #1	<i>Castanopsis</i> シイ属
26	SB08P7 #1	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
28	SB09P2 #1	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
29	SB20P5 #1	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc. クリ
30	SK304 #1	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i> マツ属複雑管束系属

織からなる複合放射組織である。

・ヤマガワ *Morus australis* Poiret クワ科

年輪のはじめに中型から大型の丸い道管が、単独あるいは2～3個複合して配列する環孔材である。孔圏部外の小道管は複合して円形の小塊をなす。道管の径は徐々に減少する。道管の穿孔は単穿孔で、小道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織はほとんどが平伏細胞であるが、上下の縁辺部の1～3細胞ぐらゐは直立細胞の異性放射組織型で、1～6細胞幅である。

・カエデ属 *Acer* カエデ科

小型で丸い道管が散在する。道管の穿孔は単穿孔で、内壁には微細ならせん肥厚が存在するがやや不鮮明になっている。放射組織は平伏細胞からなる同性放射組織型で1～6細胞幅である。

カエデ属には、イタヤカエデ、ウリハダカエデ、ハウチワカエデ、テツカエデ、ウリカエデ、チドリノキなどがあるが、本試料は放射組織の特徴からウリカエデ、チドリノキ以外のいずれかである。

・ヒイラギ *Osmanthus heterophyllus* P. S. Green モクセイ科

小型でやや角張った道管が多数集合して火炎状に配列する紋様孔材である。道管の穿孔は単穿孔で、道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織は異性放射組織型で、1～2細胞幅である。

4. 考 察

同定の結果、中西部遺跡の炭化材は、マツ属複維管束重属1点、クリ6点、シイ属1点、コナラ属コナラ節1点、ヤマガワ1点、カエデ属1点、ヒイラギ1点であった。

最も多いのはクリで、堅穴住居跡、平地式住居跡、土坑(柱穴)より出土している。クリは北海道の西南部、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木で、通常高さ20m、径40cmぐらゐであるが、大きいものは高さ30m、径2mに達する。クリは重硬で保存性が良い材で、耐朽性が高く、水湿に強く耐え、保存性の極めて高い材である。タンニンが多く、カビを防ぐ効果があるため、柱材などの建築部材として比較的良好に利用される。

マツ属複維管束重属にはクロマツとアカマツがあり、どちらも北海道南部、本州、四国、九州に分布する常緑高木である。コナラ属コナラ節にはカシワ、コナラ、ナラガシワ、ミズナラがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉高木で、高さ15m、径60cmぐらゐに

達する。マツ属複維管束重属、コナラ属コナラ節は重硬で耐朽・保存性が高く、クリと同様に建築部材によく用いられる材である。

シイ属は本州(福島県、新潟県在渡以南)、四国、九州に分布する。常緑高木で、高さ20m、径1.5mに達する。シイ属は重硬だが耐朽・保存性が低く、一般には建築部材にはあまり用いられないが、タンニンが多く、カビを防ぐ効果があるため、多湿な地域では建築部材によく用いられる材である。

これらの樹木は柱や礎板などの建築部材に用いられた可能性がある。

一方でヤマガワ、カエデ属、ヒイラギは大きな材は少なく、建築部材への利用は少ない。

ヤマガワは北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉高木で、通常高さ10～15m、径30～40cmである。ヤマガワはやや硬で靱性に富み、例物の容器や枕、農具柄などに用いられることが多い。

カエデ属は北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木または小高木で、大きいものは高さ20m、径1mに達する。カエデ属は重硬で硬木だが切削・加工が困難で、加工前の乾燥が難しく狂い割れが生じることが多いため、器具などの比較的小さな用途に用いられる。

ヒイラギは福島県以西の本州、四国、九州に分布する。常緑の小高木で、高さ6m、径30cmに達する。ヒイラギは硬で強靱、緻密で重く器具、彫刻、櫛などに用いられる。

これら3種類の材は建物内の建具や道具の柄、容器などの建築部材以外の用途であった可能性がある。

同定された樹種はいずれも温帯に分布する樹木ばかりであった。シイ属は適潤で肥沃な深層土を好む。クリは暖温帯と冷温帯の間域では純林を形成することもあり、乾燥した台地や丘陵地も好み、二次林要素でもある。これらはコナラ属コナラ節とともに比較的人里近い陽当たりの良い山野に分布する。マツ属複維管束重属は生態的に土壌条件の悪い岩山に生育し二次林を形成するアカマツと考えられ、ヒイラギは山地に生育する。カエデ属は湿気のある肥沃な谷間や斜面に生育し、ヤマガワは流路沿いや林縁に生育する。これらは当時遺跡周辺にも生育しており、人里近い陽当たりの良い場所や林縁よりもたらされたと考えられる。なお、クリ、シイ属、コナラ属コナラ節の種実も食用にもなり、木材だけでなく種実も食用としてもたらされたと考えられる。

II 種実同定

1. 試料

遺構から出土した炭化種実10点を対象に同定を行った(表28)。なお、これらについては同一試料の放射性炭素年代測定が実施されている(序章第4節参照)。

2. 分析方法

試料を肉眼及び双眼実体顕微鏡で観察し、形態的特徴および現生標本との対比によって同定を行う。結果は同定レベルによって科、属、種の階級で示す。

3. 結果

(1) 分類群

樹木3分類群が同定された。学名、和名および粒数を表28に示し、主要な分類群を図338の写真に示す。以下に同定根拠となる形態的特徴を記載する。

〔樹木〕

・オニグルミ *Juglans ailanthifolia* Carr. 炭化核(破片) クルミ科

黒褐色で円形～楕円形を呈し、一端がとがる。側面には縦に走る一本の縫合線がめぐる。表面全体に不規則な隆起がある。

・クリ *Castanea crenata* S. et Z. 炭化子葉(破片) ブナ科
黒褐色で広楕円形を呈し、下端に広い付き部がある。断面は楕円～半円形である。

・トチノキ *Aesculus turbinata* Blume 炭化種子(破片) トチノキ科

黒褐色で表面に不規則な浅い皺状の溝があり、表面から中心に向かって裂け目が入る。

(2) 種実群集の特徴

1) S S 03

樹木種実のクリ炭化子葉破片2個、トチノキ炭化種子

破片1個が同定された。

2) S B・S K

S B 21 P 1 (ℓ 1～3) からオニグルミ炭化核破片1個、S K 61 (ℓ 1) からトチノキ炭化種子破片1個、S K 72 からオニグルミ炭化核破片2個、S B 32 P 2 (ℓ 3) からトチノキ炭化種子破片1個、S K 76 (ℓ 1) からオニグルミ炭化核破片1個、S K 93 (ℓ 1～3) からクリ炭化子葉破片1個、S B 23 P 5 (ℓ 1) からオニグルミ炭化核破片2個が同定された。すべて樹木種実であった。

4. 考 察

種実同定の結果、すべて樹木種実でオニグルミ、クリ、トチノキであった。いずれも温帯に広く分布し、オニグルミ、トチノキは谷沿いなどやや湿潤なところに生育する。クリは暖温帯と冷温帯の中間域では、純林を形成することもあり、乾燥した台地や丘陵地を好み、二次林要素でもある。またオニグルミ、クリ、トチノキは食用となる有用植物で種子は食用となるが、トチノキは洗拭きが必要である。これらの種実は周辺より食用としてもたらされたと考えられる。

III ま と め

遺跡の周辺の里に近い場所にはシイ属、クリ、コナラ属コナラ節などの広葉樹が分布し、その森林内には少量だがアカマツやヒイラギが生育していた。また遺跡の南部を流れる只見川やその支流の谷沿いにはオニグルミ、トチノキ、カエデ属、ヤマグワが分布していた。クリ、シイ属、コナラ属コナラ節、オニグルミ、トチノキなどの種実が食用として採集され、建築部材としてアカマツ、クリ、シイ属、コナラ属コナラ節、器具や容器にヤマグワ、カエデ属、ヒイラギの木材が用いられていた可能性がある。

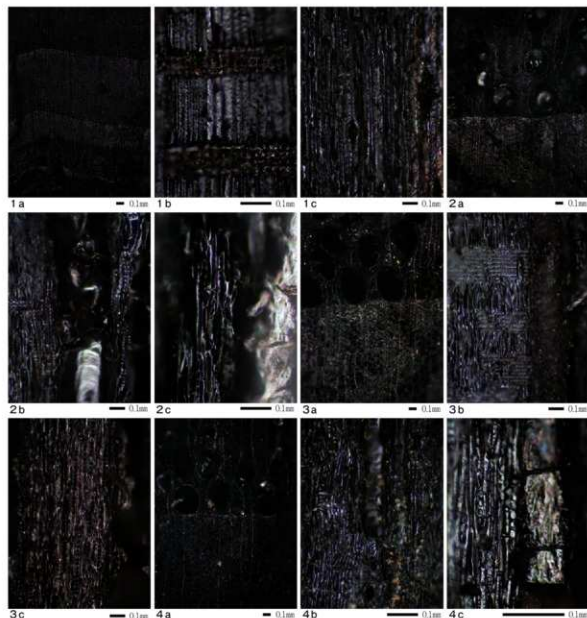
表28 種実同定結果

試料名	採取場所	分類群 (学名/和名)	部位	個数
7	S S 03 ℓ 1	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	種子	破片 1
8	S S 03 ℓ 1	<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	子葉	破片 1
9	S S 03 ℓ 1	<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	子葉	破片 1
19-1	S B 21 P 1 ℓ 1～3	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr	核	破片 1
20-1	S K 61 ℓ 1	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	種子	破片 1
21	S K 72	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr	核	破片 2
22	S B 32 P 2 ℓ 3	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	種子	破片 1
23-1	S K 76 ℓ 1	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr	核	破片 1
25	S K 93 ℓ 1～3	<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	子葉	破片 1
27	S B 23 P 5 ℓ 1	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr	核	破片 2

文献

伊東隆夫・山田昌久(2012)木の考古学, 雄山閣, 449p.
 佐伯浩・原田浩(1985)針葉樹材の細胞, 木材の構造, 文永堂出版, p.20-48.
 佐伯浩・原田浩(1985)広葉樹材の細胞, 木材の構造, 文永堂出版, p.49-100.
 島地謙・伊東隆夫(1982)図説木材組織, 地球社, 176p.

島地謙・伊東隆夫(1988)日本の遺跡出土木製品総覧, 雄山閣, 296p.
 笠原安夫(1985)日本雑草図説, 養賢堂, 494p.
 南本睦彦(1991)栽培植物, 古墳時代の研究第4巻生産と流通Ⅰ, 雄山閣出版株式会社, p.165-174.
 南本睦彦(1993)葉・果実・種子, 日本第四紀学会編, 第四紀試料分析法, 東京大学出版会, p.276-283.



1. マツ属繊維管束車属 SK304 #1 (試料30)

2. クリ S101 貼床 (試料11)

a: 横断面

3. クリ S102b区 #2 (試料13-1)

4. クリ SB20P5 #1 (試料29)

b: 放射断面

c: 接線断面

図336 出土炭化材の顕微鏡写真(1)

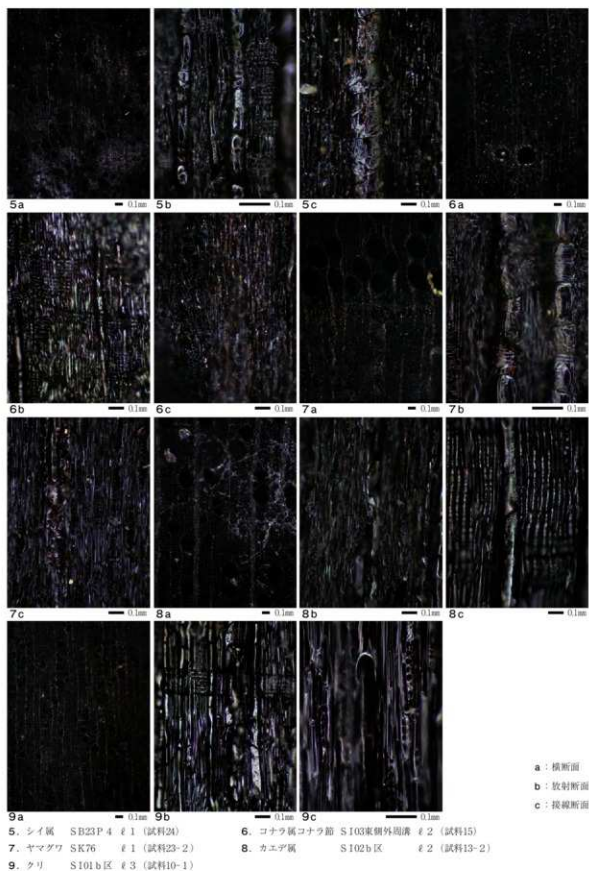


図337 出土炭化材の顕微鏡写真(2)

・オニグルミ核破片



・クリ子葉破片



・トチノキ種子破片



— 0.5mm

※検出箇所

・オニグルミ

SB21 P 1 ℓ 1～3 (試料19-1)
SK 72 (試料21)
SK 76 ℓ 1 (試料23-1)

・クリ

SS 03 ℓ 1 (試料8)
SS 03 ℓ 1 (試料9)
SK 93 ℓ 1～3 (試料25)

・トチノキ

SS 03 ℓ 1 (試料7)
SB 32 P 2 ℓ 3 (試料22)

図338 出土炭化種実写真

第9節 出土した炭化種実

1. はじめに

福島県金山町大字大塩字中西部に位置する中西部遺跡で検出された縄文時代後期から平安時代の遺構から得られた炭化種実の同定を行い、当時利用された種実について検討した。

2. 試料と方法

分析試料は水洗済みの17試料で、縄文時代後期の集石遺構 S 03から採取された6試料、弥生時代中期の遺構と考えられる S K 61と S K 144から採取された各3試料、弥生時代後期の遺構と考えられる S 1 03の外周溝から採取された1試料、平安時代の遺構と考えられる S 1 02のカマド燃焼面上面から採取された1試料、弥生時代中期前葉の S X 01から採取された3試料である。

土壌の採取から水洗、種実の抽出までの作業は、公益財団法人福島県文化振興財団によって行われた。S 1 03外周溝の試料については土壌17.1kg、S 1 02カマド燃焼面上面の試料は土壌10.7kgについて、最小1.0mm目の篩を用いて水洗した。それ以外の試料の水洗方法と水洗量は不明である。

種実の同定・計数は、パレオ・ラボにて、肉眼および実体顕微鏡で行い、写真撮影は実体顕微鏡で行った。計数の方法は、完形または一部が破損していても1個体とみなせるものは完形として数え、1個体に満たないものは破片とした。試料は、公益財団法人福島県文化振興財団に保管されている。

3. 結果

同定した結果、木本植物では広葉樹のクリ炭化子葉とコナラ属アカガシ亜属炭化子葉、オニグルミ炭化核、トチノキ炭化子葉の4分類群、草本植物ではイネ炭化種子(穎果)1分類群のみの、計5分類群が得られた。また、未炭化のスギナ近似種無性芽と不明種実が得られたが、遺跡の立地から、当時の未炭化の種実が遺存する可能性は極めて低いと考えられるため、今回は検討の対象外とした(表29)。

パンダリ スダルシヤン(パレオ・ラボ)

以下に、出土した炭化種実を時期ごとに、遺構別に記載する(未炭化は除く)。

[縄文時代後期]

S S 03: クリとトチノキがわずかに得られた。

[弥生時代中期]

S K 61: オニグルミがわずかに得られた。

S K 144: 同定可能な炭化種実は得られなかった。

[弥生時代後期]

S 1 03外周溝: イネがわずかに得られた。

[平安時代]

S 1 02カマド燃焼面上面: 同定可能な炭化種実は得られなかった。

[弥生時代中期前葉]

S X 01: コナラ属アカガシ亜属とトチノキがわずかに得られた。

次に、産出した炭化種実の記載を行い、図版に写真を示して同定の根拠とする。なお、分類群の学名や順番については米倉・梶田(2003-)に準拠し、APG Ⅲリストの順とした。

(1) クリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. 炭化子葉 プナ科
上面観は楕円形、側面観は広卵形で、表面の一部に縦方向のしわ状の溝がある。しわのない部分は平坦で、硬質。高さ17.0mm、幅11.0mm、厚さ7.0mm。

(2) コナラ属アカガシ亜属 *Quercus* subgen. *Cyclobalanopsis* 炭化子葉 プナ科

完形ならば楕円形で、下端はやや平坦。表面は平滑で、やや縦皺がある。高さ16.2mm、残存幅10.0mm。

(3) オニグルミ *Juglans mandshurica* Maxim. var. *sachalinensis* (Komatsu) Kitam. 炭化核 クルミ科

完形ならば上面観は両凸レンズ形、側面観は広卵形。表面には浅い溝と凹凸が不規則に入る。内部は二室に分かれる。高さ21.2mm、幅20.4mm、残存厚9.8mm。

(4) トチノキ *Aesculus turbinata* Blume 炭化子葉 ムクロジ科

完形ならば球形に近いとされる。表面に皺や筋などは見られず、平滑。破片は不定形に割れる。残存高14.0mm、残存幅12.0mm。

(5) イネ *Oryza sativa* L. 炭化種子(穎果) イネ科

上面観は両凸レンズ形、側面観は長楕円形。一端に胚がわずかに残る。両面に縦方向の2本の浅い溝がある。長さ3.4mm、幅1.7mm。

4. 考 察

以下、産出した炭化種実について時期ごとに考察する。
縄文時代後期のSS03からは、野生植物で食用として利用可能な堅果類のクリとトチノキが得られた。検出されたクリは、食用となる子葉であるため、調理中や保管時などに何らかの理由で炭化し、堆積した可能性がある。なお、トチノキは食べるにあたってアク抜きが必要である。

弥生時代中期のSK61からは、野生植物で食用として利用可能な堅果類のオニグルミ炭化核が得られた。食用のために人為的に割られ、中の子葉が取り出されたのちに、残滓である不要な核が燃やされ、土坑に堆積した

可能性がある。

弥生時代後期のS103外周溝からは、栽培植物で畑作物のイネが得られており、調理中の火や火災などによって炭化し、外周溝に堆積した可能性がある。

弥生時代中期前葉のSX01からは、野生植物で食用として利用可能な堅果類のコナラ属アカガシ亜属とトチノキが得られた。コナラ属アカガシ亜属は子葉が得られたため、果皮を剥いて子葉の状態で保管されていた可能性や、炭化の過程で果皮が燃えたために現状では果皮が残っていないが、当時は果実の状態では保管されていた可能性などが考えられる。トチノキは、利用できる部位である子葉が出土しており、遺構内や周辺でトチノキの加工が行われていた可能性がある。

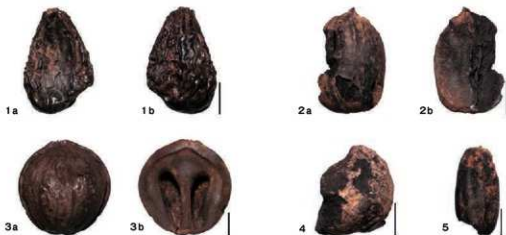
引用文献

米倉浩司・梶田 忠(2003-) BG Plants 和名-学名インデックス(YList), <http://ylist.info>

表29 出土した炭化種実

	Na	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
遺 構	SS02	S103 外周溝	SK61	SK144	SS03	SX01												
採取位置	カマド 燃焼面上部	1	1~5	1~3	1~3	1~5												
時 期	平安時代	弥生前期	弥生中期	弥生中期	縄文後期	弥生時代中期前葉												
分類群	水 洗 炭	171kg	10.7kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ク リ	炭化子葉									(1)	1	(1)	(1)	(1)				
コナラ属アカガシ亜属	炭化子葉															(1)	(1)	
オニグルミ	炭 化 核			(1)	(1)	(1)												
トチノキ	炭化子葉											(1)					(1)	
イ ネ	炭化種子		1															
未炭化																		
スギナ近似種	無 性 芽						1	1	1									
不 明	種 実	(1)																

()内は確片数



1. クリ炭化子葉 (SS03 Na10) 2. コナラ属アカガシ亜属炭化子葉 (SX01 Na17)
3. オニグルミ炭化核 (SK61 Na3) 4. トチノキ炭化子葉 (SX01 Na16) 5. イネ炭化種子 (S103外周溝 Na2)

図339 出土炭化種実写真

スケール 1~4: 5mm
5: 1mm

第10節 プラント・オパール分析

森 将志(パレオ・ラボ)

1. はじめに

福島県大沼郡金山町大字大塩字中西部に所在する中西部遺跡において、古環境を検討するために堆積物が採取された。以下では、採取された堆積物試料を用いてプラント・オパール分析を行い、試料採取地点周辺のイネ科植物相について検討した。

2. 試料と方法

分析試料は、東浅谷から採取された6試料と、西浅谷から採取された5試料の、計11試料である(表30)。これらの試料について、以下の処理を施し、分析を行った。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0.04mm)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、超音波洗浄機による試料の分散後、沈降法により0.01mm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製し、検鏡した。同定および計数は、機動細胞珪酸体由来するプラント・オパールについて、ガラスビーズが300個に達するまで行った。また、植物珪酸体の写真を撮り、図341に載せた。

表30 分析試料一覧

試料No	採取地点	層位	特徴
1	東浅谷	L I b	黒褐色(10YR2/3)シルト
2		L I d	赤黒色(2.5YR2/1)シルト
3		L I e	黒色(10YR2/1)シルト
4		L I f	黒色(7.5R1.7/1)シルト
5		L I g	黒褐色(7.5YR2/2)シルト
6		L IV	オリーブ褐色(2.5Y4/6)細粒砂質シルト
7	西浅谷	L I b	黒褐色(10YR2/3)シルト
8		L I c	黒色(10YR1.7/1)シルト
9		L I d	黒色(5YR1.7/1)粘土質シルト
10		L I e	黒色(10YR2/1)シルト
11		L IV	黒褐色(7.5YR2/2)シルト

3. 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31)、分布図を示した(図340)。

11試料から検出された機動細胞珪酸体は、イネ機動細胞珪酸体とネザサ節型機動細胞珪酸体、メダケ節型機動細胞珪酸体、ササ属型機動細胞珪酸体、ヨシ属機動細胞珪酸体、シバ属機動細胞珪酸体、キビ族機動細胞珪酸体、ウシクサ族機動細胞珪酸体の8種類である。また、イネの稃殻に形成される珪酸体(イネ穎破片)もNa7で検出されている。このうち、イネ機動細胞珪酸体に注目すると、L I b (Na1, Na7)で産出が確認できた。また、両地点ともにL I fより上位層で、ササ属型とキビ族の機動細胞珪酸体の産出量が増加する。

4. 考 察

以下では、層位ごとにイネ科植物相を検討した。

L IV (Na6, Na11)では、両地点ともにササ属型とキビ族が産出しており、西浅谷ではウシクサ族の産出も確認できた。L IV堆積時は、ササ属型のタケ亜科やキビ族、ウシクサ族が試料採取地点周辺に生育していたと考えられる。

L I g (Na5)では、依然としてササ属型とキビ族の産出が見られ、キビ族については産出量が増加している。この時期の東浅谷付近では、キビ族が分布を広げていた可能性がある。また、ウシクサ族や抽水植物のヨシ属の機動細胞珪酸体の産出も見られ、ウシクサ族や、湿潤な場所にはヨシ属が生育していたと考えられる。

L I fとL I e, L I d, L I c (Na2, Na3, Na4, Na8, Na9, Na10)では、ササ属型とキビ族の機動細胞珪酸体が上位層準に向かって増加している。両地点ともにL I fの堆積時期からササ属型のタケ亜科とキビ族が分布を拡大していたと考えられる。なお、これらの層準ではウシクサ族も増加するが、東浅谷ではL I eから、西浅谷ではL I dから増加しており、地点によって分布

が異なっていた可能性がある。さらに、東浅谷のL I dではヨシ属機動細胞珪酸体が産出するため、湿潤な場所にヨシ属が生育していたと考えられる。ヨシ属は主に東浅谷のL I gとL I dで検出されるため、東浅谷の方が比較的湿潤であった可能性がある。

L I b (No 1, No 7)では、両地点ともにイネ機動細胞珪酸体が検出されており、No 7ではイネ穎破片も伴っている。イネ機動細胞珪酸体の産出量については、試料1 g当り5,000個以上検出された地点の分布範囲と、実際の発掘調査で検出された水田址の分布がよく対応する結果が得られており(藤原 1984)、試料1 g当り5,000個が水田土壌が否かを判断する目安とされている。この目安に照らし合わせると、No 7では8,700個/gと目安を上回っており、水田跡の可能性が高いと判断できる。一方、No 1では2,500個/gと目安を下回っているため、積極的に水田跡とするのが難しい。ただし、水田遺構であってもイネ機動細胞珪酸体が検出されていない事例もあり

(杉山・松田 2010; 古環境研究所 1991)、試料1 g当り5,000個以下でも水田遺構が存在した可能性は否定できない。

その他では、ササ属型やキビ族、ウシクサ族の機動細胞珪酸体が検出されているのは下位層と変わらないが、L I bでは両地点ともにシバ属機動細胞珪酸体が検出された。例えば、水田の畔などにシバ属が分布していた可能性が考えられる。

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－史時代の水田址探索－。考古学ジャーナル, 227, 2-7.
古環境研究所(1991)仙台市富沢遺跡第30次調査におけるプラント・オパール分析。仙台市教育委員会編「富沢遺跡」: 389-404。仙台市教育委員会。
杉山真二・松田隆二(2010)香形遺跡のプラントオパール分析(平成19年度)。仙台市教育委員会編「香形遺跡」: 181-186。仙台市教育委員会。

表31 試料1 g当たりのプラント・オパール個数

試料No.	イネ (個/g)	イネ穎破片 (個/g)	ネザサ節型 (個/g)	メダケ節型 (個/g)	ササ属型 (個/g)	ヨシ属 (個/g)	シバ属 (個/g)	キビ族 (個/g)	ウシクサ族 (個/g)	不明 (個/g)
1	2,500	0	0	0	10,100	0	2,500	24,000	3,800	1,300
2	0	0	1,400	0	29,800	1,400	0	52,500	5,700	4,300
3	0	0	0	0	15,300	0	0	56,100	7,600	4,500
4	0	0	0	0	18,600	0	0	28,700	1,400	5,700
5	0	0	0	0	1,300	1,300	0	11,300	2,500	0
6	0	0	0	0	1,200	0	0	2,300	0	0
7	8,700	1,400	0	2,900	15,900	0	2,900	46,100	2,900	4,300
8	0	0	1,700	1,700	30,000	0	0	83,200	11,600	38,300
9	0	0	0	0	72,300	0	0	28,200	3,500	15,900
10	0	0	0	0	14,400	0	0	25,600	0	4,800
11	0	0	0	0	2,900	0	0	4,400	2,900	0

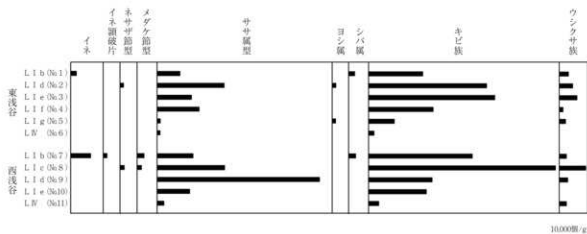
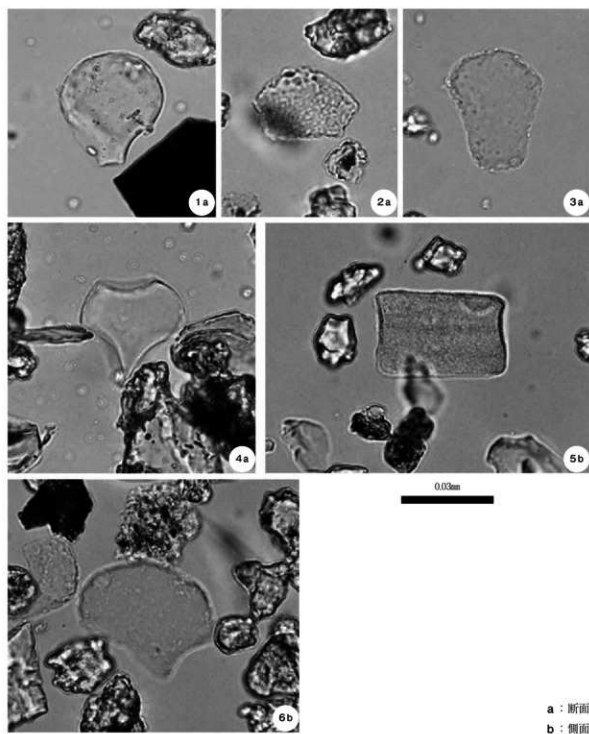


図340 植物珪酸体分布図



- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1. イネ機動細胞珪酸体 (No.1) | 2. ササ属型機動細胞珪酸体 (No.1) |
| 3. ウシクサ族機動細胞珪酸体 (No.1) | 4. シバ属機動細胞珪酸体 (No.1) |
| 5. キビ族機動細胞珪酸体 (No.1) | 6. ヨシ属機動細胞珪酸体 (No.2) |

図341 産出した植物珪酸体

写 真 图 版



1 調査区全景（南西から）



2 調査区全景（東から）



3 調査区北部近景（南西から）



4 調査区中央部近景（南から）



5 調査区中央部近景（北から）



6 調査区中央部近景（東から）



7 調査区北部近景（真上から）



8 調査区中央部近景（真上から）



9 調査前状況（北から）



10 調査前状況・表土掘削

a 調査前状況（南西から）
b 調査前状況（北西から）
c 南半部調査前状況（北西から）
d 表土掘削（西から）



11 基本土層 (1)

a ① (東から)	b ② (東から)
c ③ (東から)	d ④ (東から)
e ⑤ (東から)	f ⑥ (東から)
g ⑧ (北から)	h ⑨ (西から)



12 基本土層 (2)

a ⑧ (北から) b ⑨ (北から)



13 基本土層 (3)

a 調査区南辺東半 (北西から)
b 調査区南辺西半 (北東から)
c 調査区北部 (C10グリッド) 西壁 (東から)
d 調査区南西部 (E18-E20グリッド) 西壁 (南東から)



14 1号住居跡(1)

- a 全景(北から)
 b AA'断面(東から)
 d カマダ全景(北から)
 c BB'断面(南から)
 e カマダAA'断面(東から)



15 1号住居跡(2)

a カマド検出状況(北から) b 南東部埋出土状況(西から)
c 道物出土状況(南から) d 掘削全景(北から)



16 2号住居跡全景(南西から)



17 3号住居跡・794号土坑(1)

a 3号住居跡・794号土坑全景(東から)

b 西側外周溝(S K730)断面(東から)

d 南側外周溝(S K792)全景(東から)

c 東側外周溝(S K793)断面(南西から)

e 南側外周溝(S K792)断面(東から)



18 3号住居跡・794号土坑(2)

- | | |
|------------------------|-----------------|
| a 北側外周溝(S K738)断面(東から) | b S K794断面(東から) |
| c 全景(南から) | d 検出状況(南から) |
| e P 1断面(北東から) | f P 2断面(南から) |
| g P 3断面(南から) | h P 4断面(南から) |



19 4号住居跡

- a 全景（南から）
 b 外周溝A-A'断面（南東から）
 c 外周溝B-B'断面（北東から）
 d P1断面（東から）
 e P2断面（東から）



a



b



c



d



e

20 5号住居跡

a 全景 (東から)

b 東側外周溝 (S K710) 全景 (南西から)

d 西側外周溝全景 (南から)

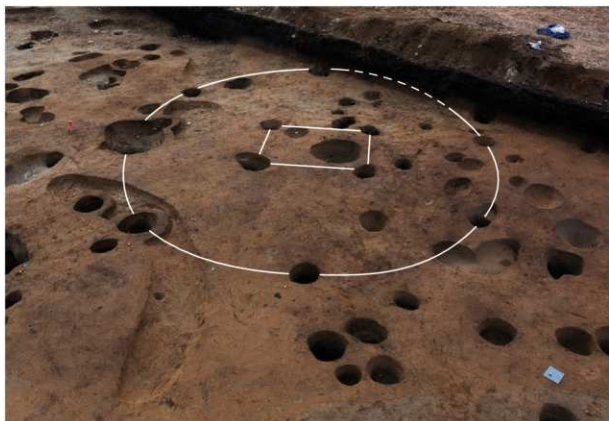
c 東側外周溝 (S K710) 断面 (南西から)

e P1 (S K706) 全景 (東から)



21 6号住居跡

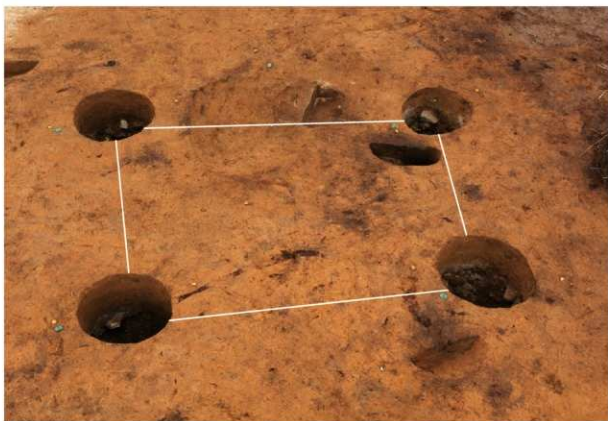
- a 全景（北から）
 b 南側外周溝（S K 736）全景（南から）
 c 南側外周溝（S K 736）断面（南から）
 d 西側外周溝（S K 596）全景（北から）
 e 西側外周溝（S K 596）断面（北から）



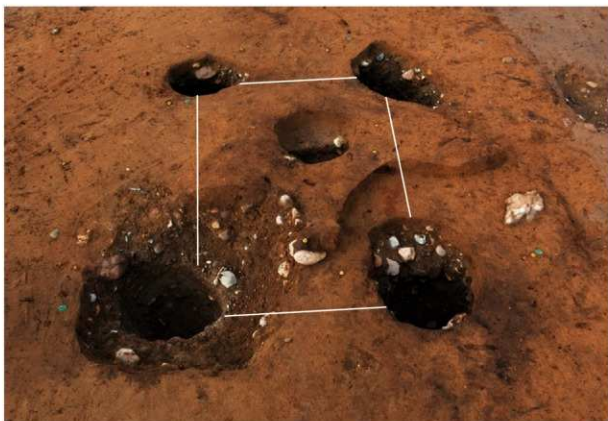
22 7号住居跡全景（北東から）



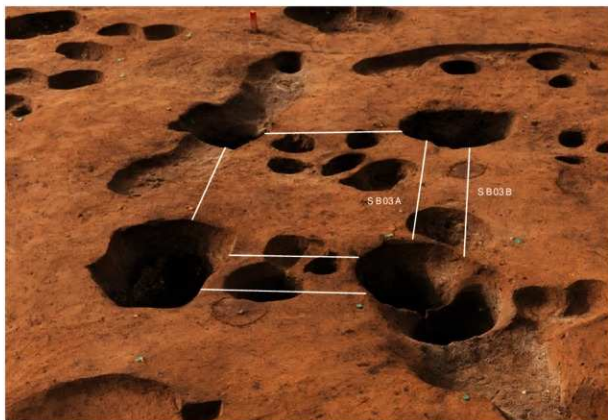
23 8・9号住居跡全景（南から）



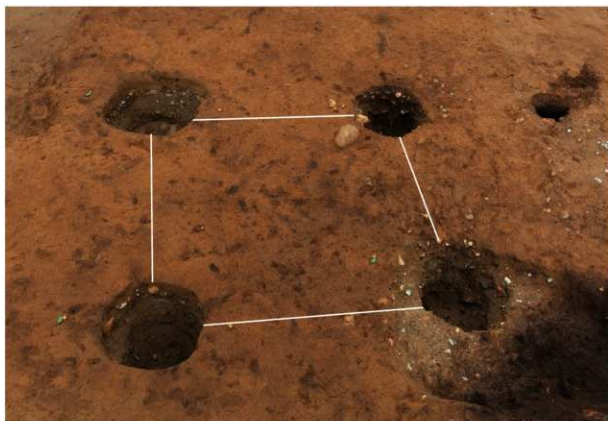
24 1号建物跡全景（南から）



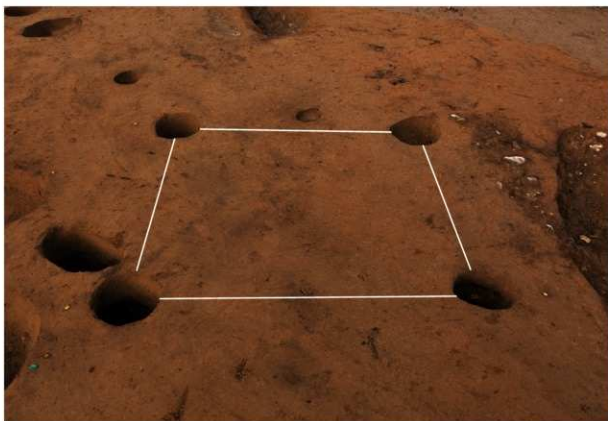
25 2号建物跡全景（南から）



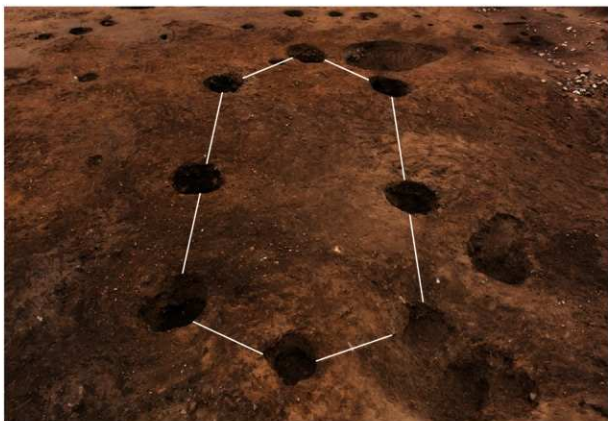
26 3A・B号建物跡全景（東から）



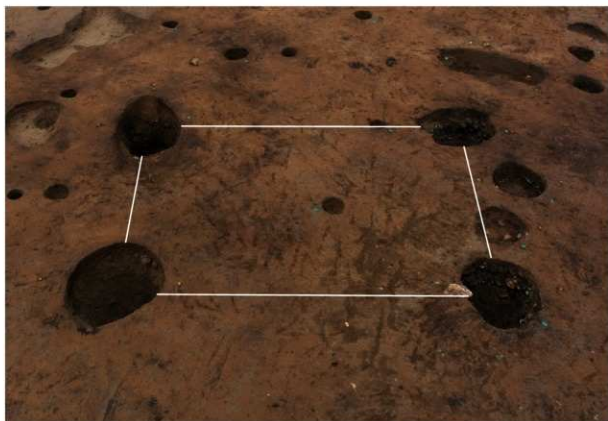
27 4号建物跡全景（南から）



28 5号建物跡全景（南から）



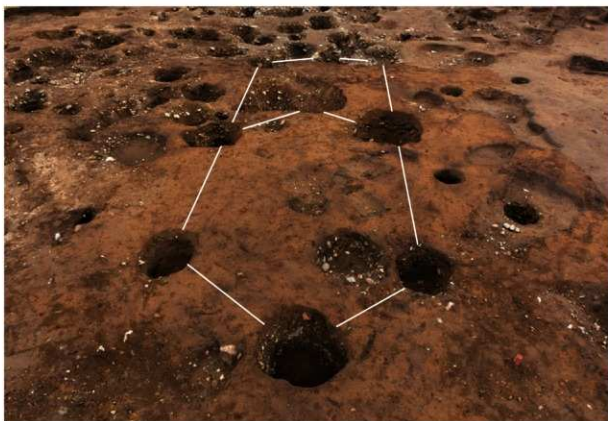
29 6号建物跡全景（東から）



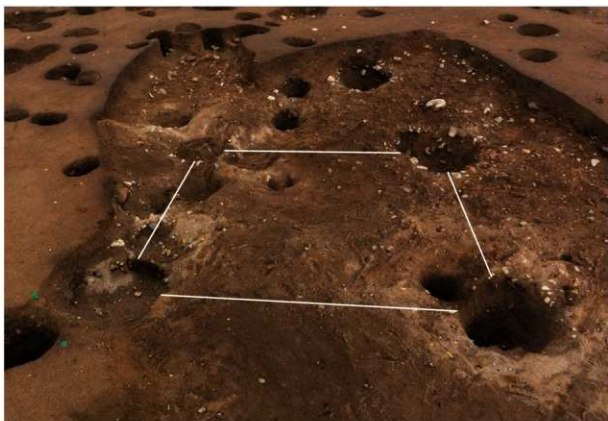
30 7号建物跡全景（南東から）



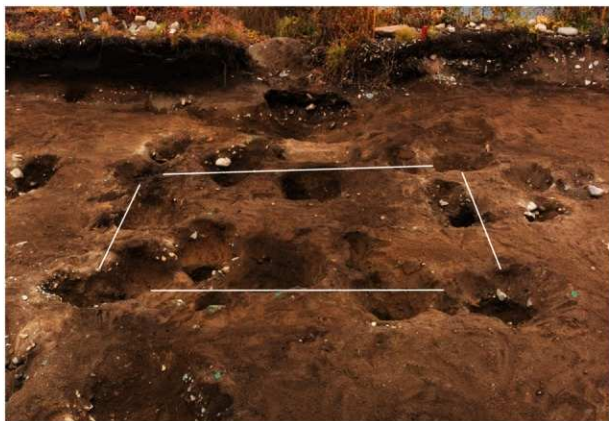
31 8号建物跡全景（西から）



32 9号建物跡全景（西から）



33 10号建物跡全景（南西から）



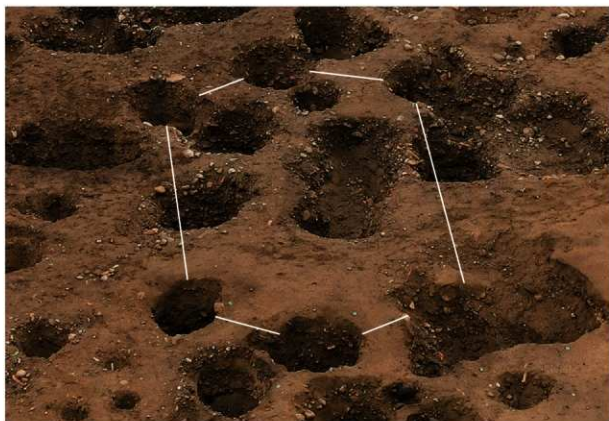
34 11号建物跡全景（南から）



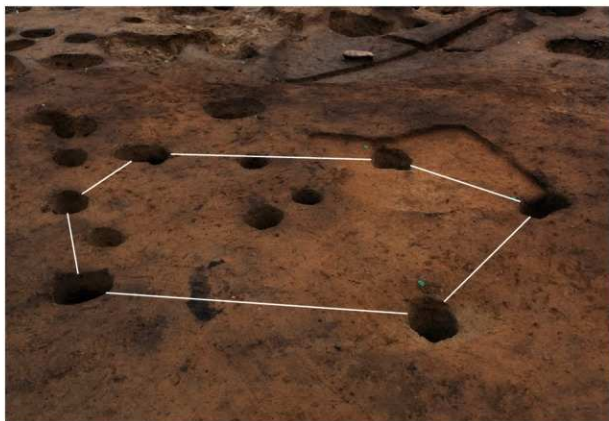
35 12号建物跡全景（西から）



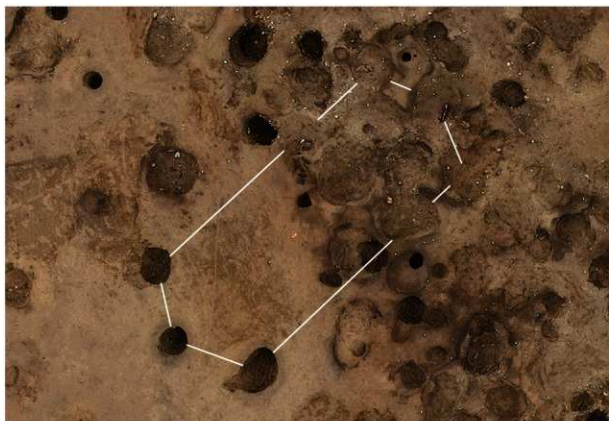
36 13号建物跡全景（西から）



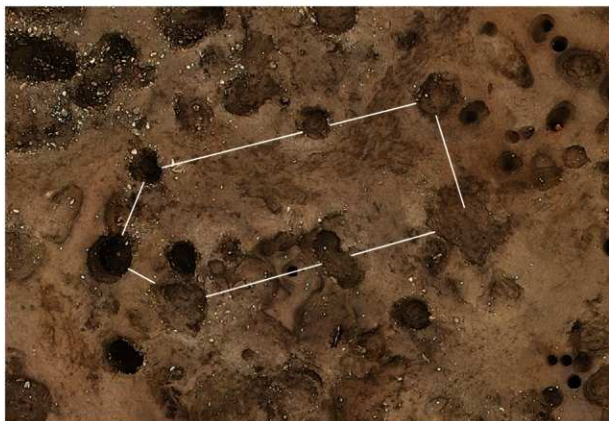
37 14号建物跡全景（西から）



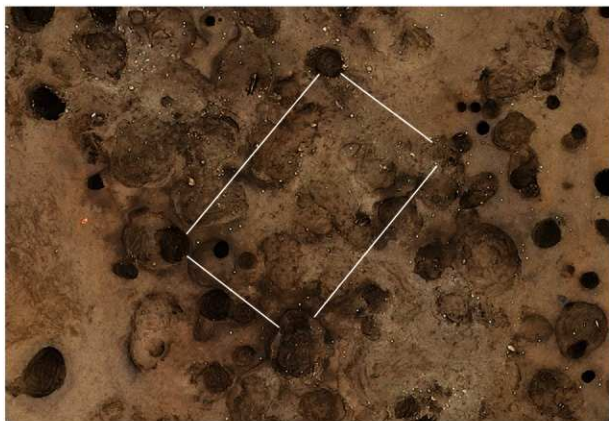
38 15号建物跡全景（北西から）



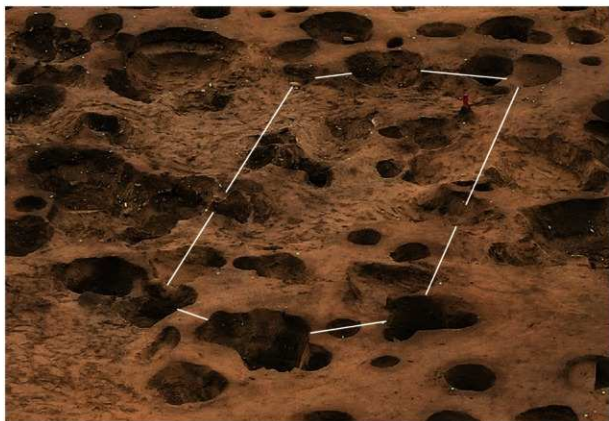
39 16号建物跡全景（真上から）



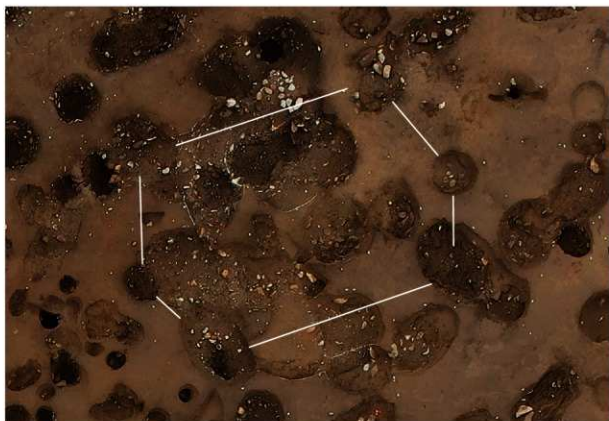
40 17号建物跡全景（真上から）



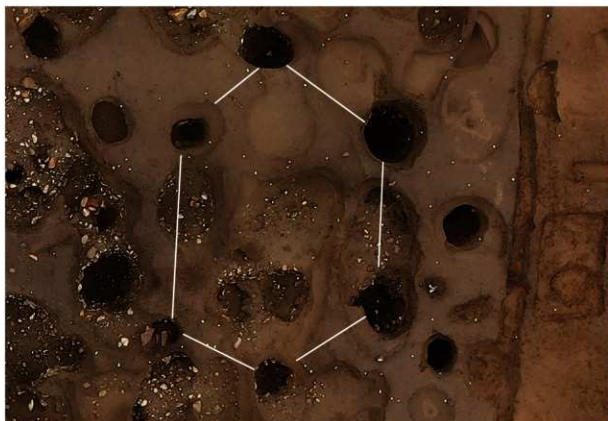
41 18号建物跡全景（真上から）



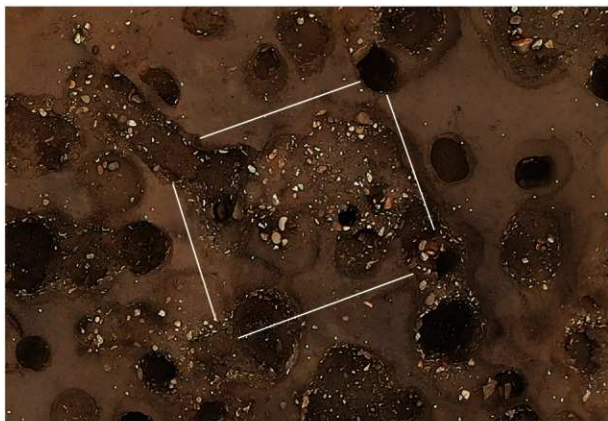
42 19号建物跡全景（南西から）



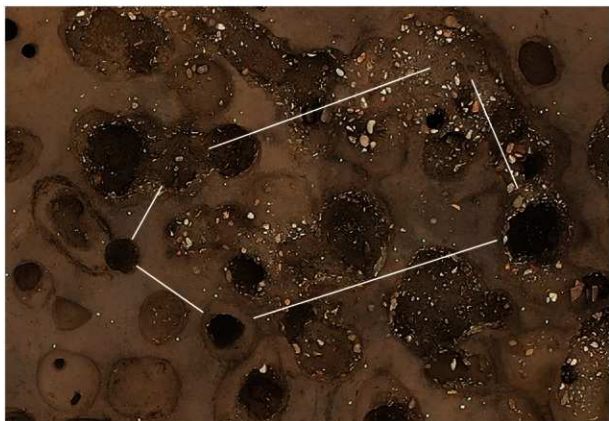
43 20号建物跡全景（真上から）



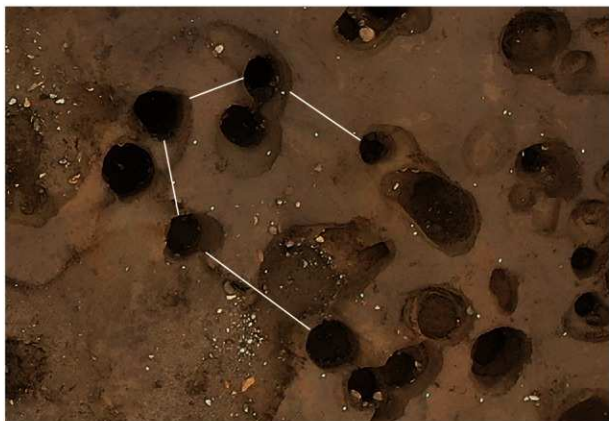
44 21号建物跡全景（真上から）



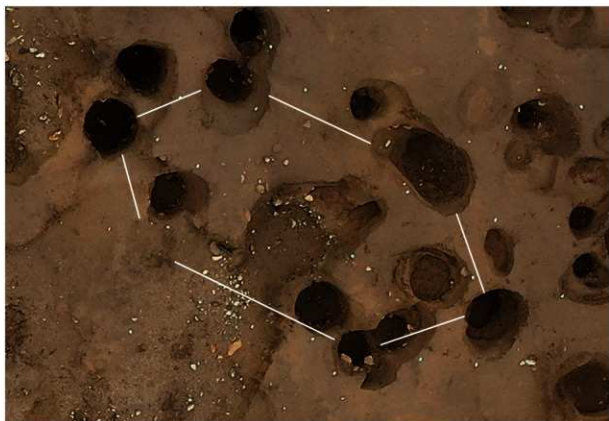
45 22号建物跡全景（真上から）



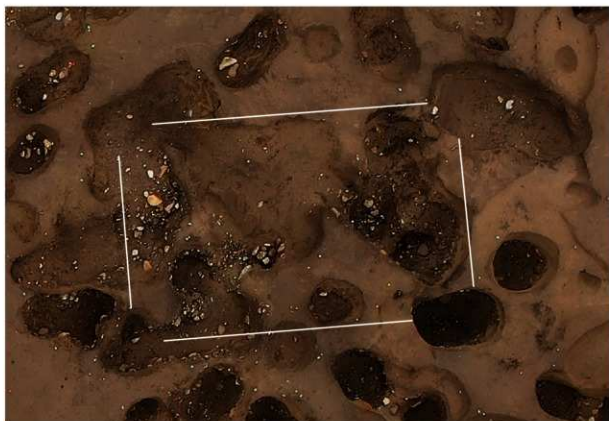
46 23号建物跡全景（真上から）



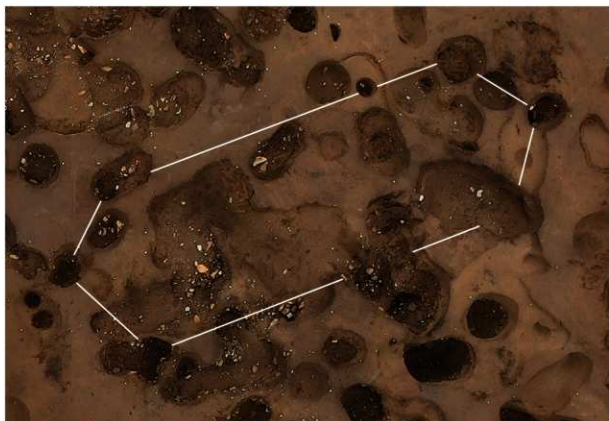
47 24号建物跡全景（真上から）



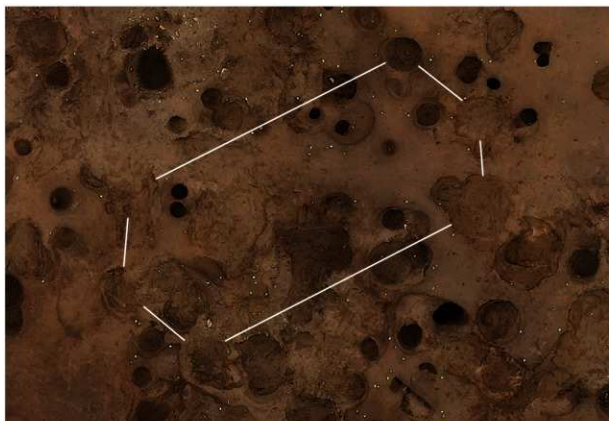
48 25号建物跡全景（真上から）



49 26号建物跡全景（真上から）



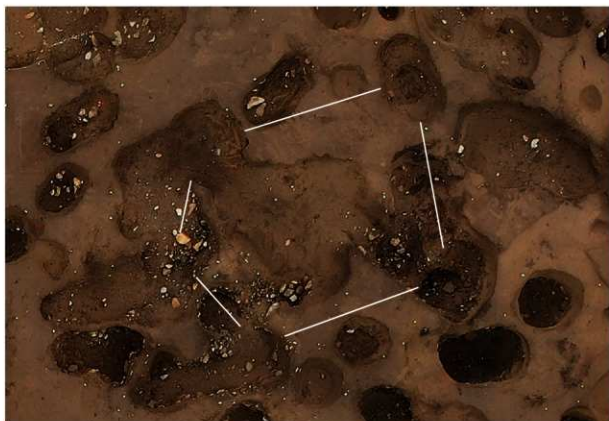
50 27号建物跡全景（真上から）



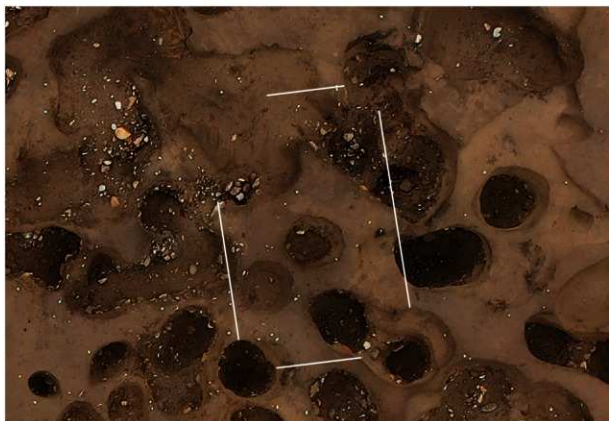
51 28号建物跡全景（真上から）



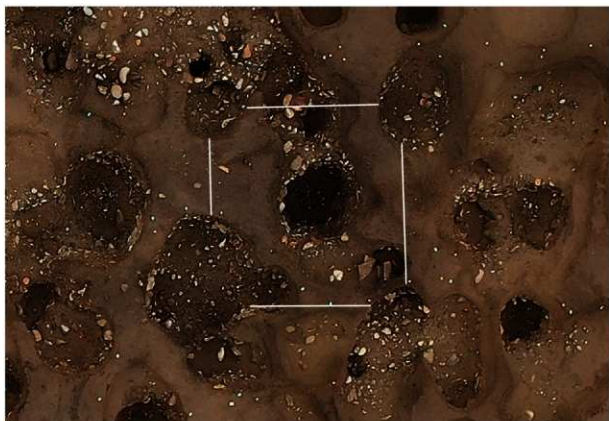
52 29号建物跡全景（真上から）



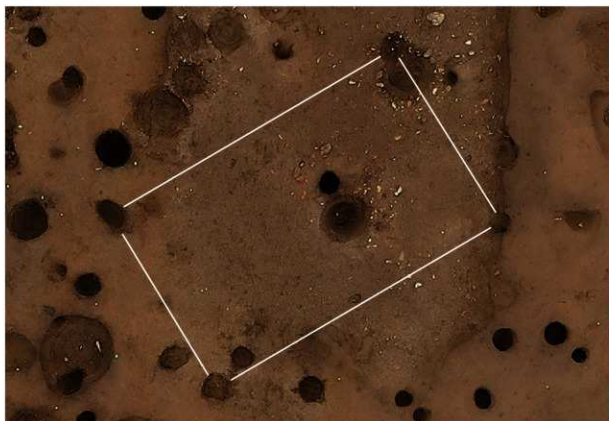
53 30号建物跡全景（真上から）



54 31号建物跡全景（真上から）



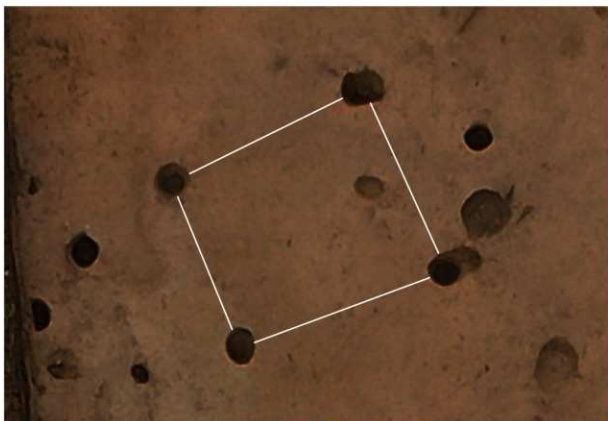
55 32号建物跡全景（真上から）



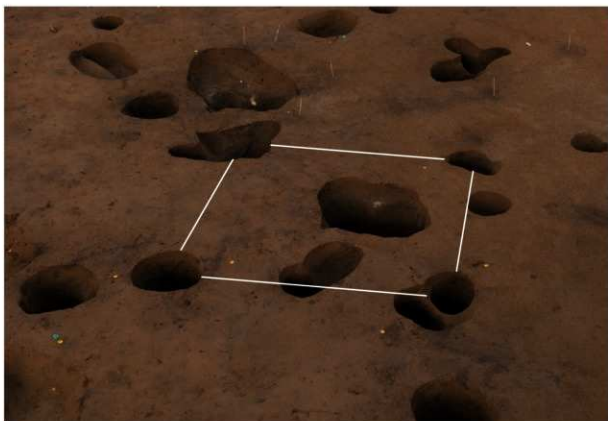
56 33号建物跡全景（真上から）



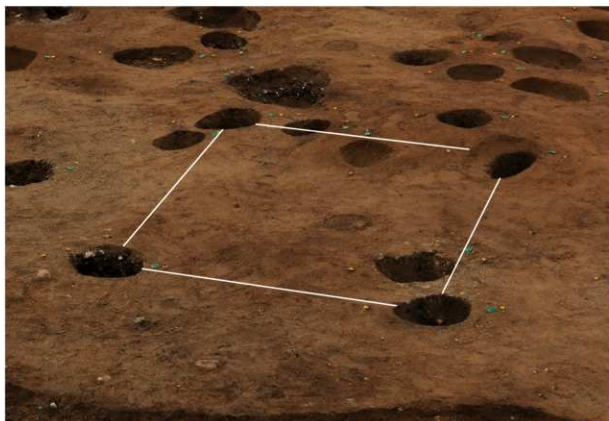
57 34号建物跡全景（真上から）



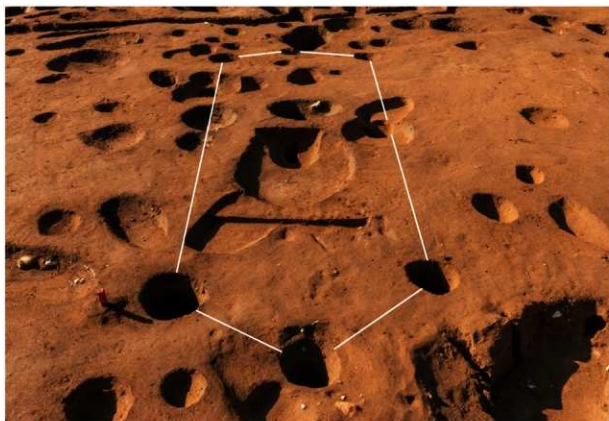
58 35号建物跡全景（真上から）



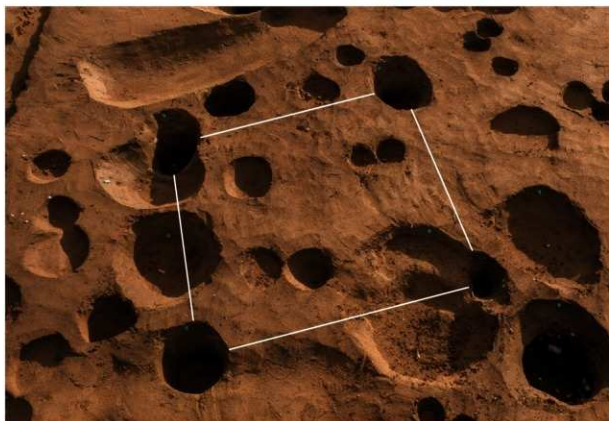
59 36号建物跡全景（南から）



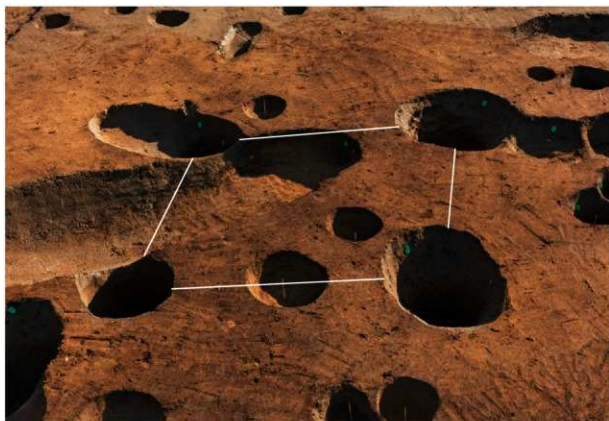
60 37号建物跡全景（南から）



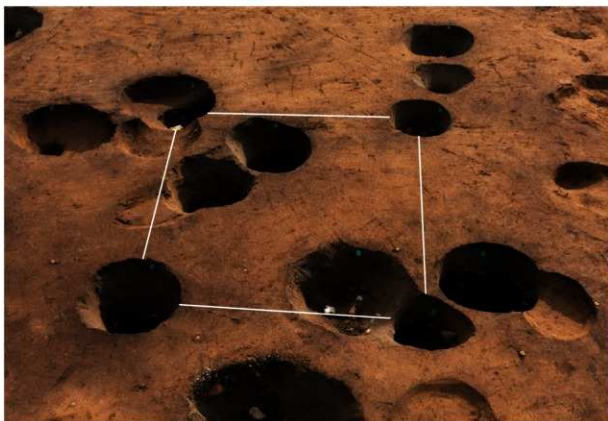
61 38号建物跡全景（東から）



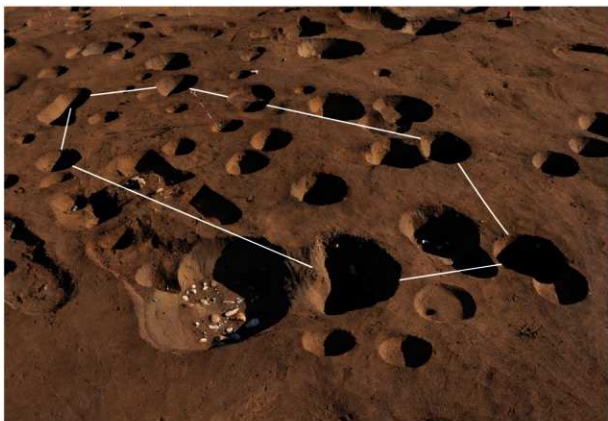
62 39号建物跡全景（北から）



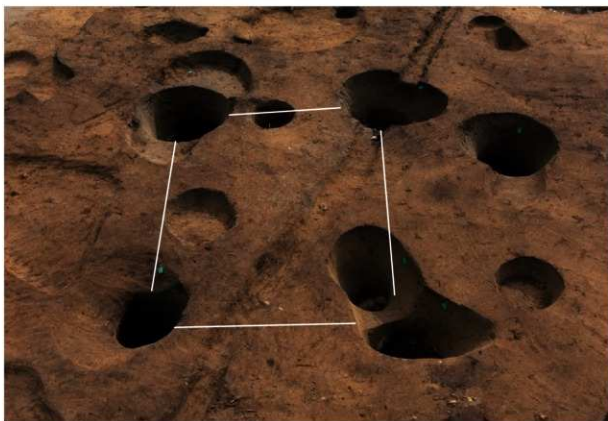
63 40号建物跡全景（北から）



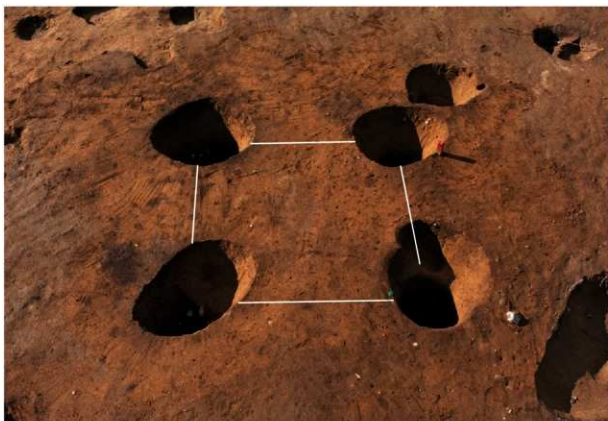
64 41号建物跡全景（北から）



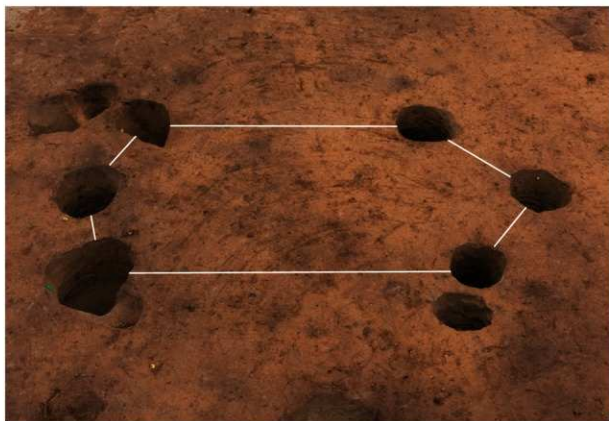
65 42号建物跡全景（北西から）



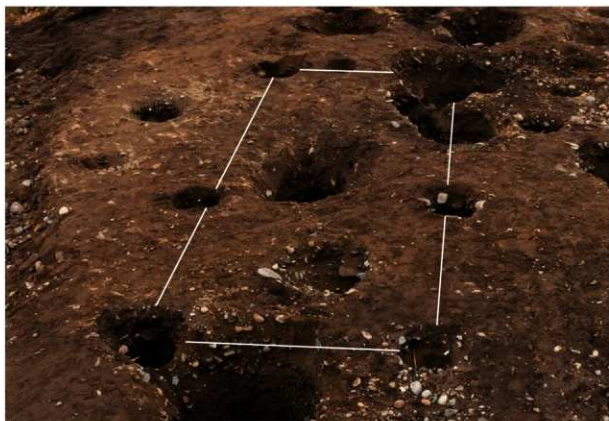
66 43号建物跡全景（北西から）



67 44号建物跡全景（南東から）



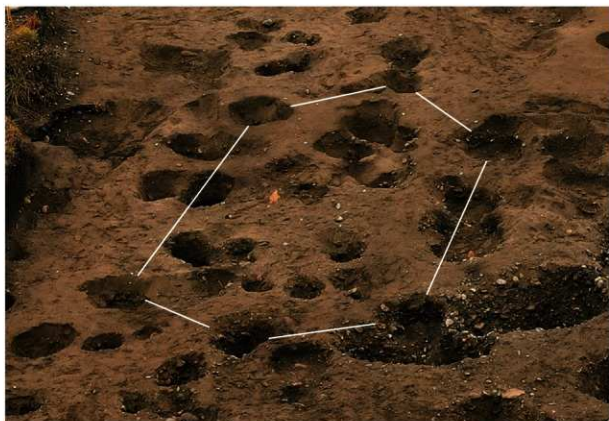
68 45号建物跡全景（南東から）



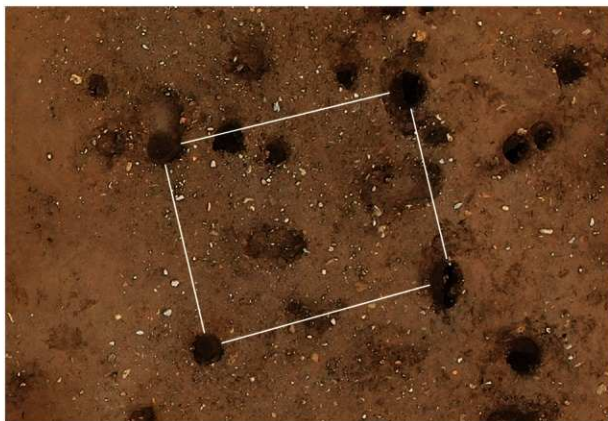
69 46号建物跡全景（西から）



70 47号建物跡全景（南から）



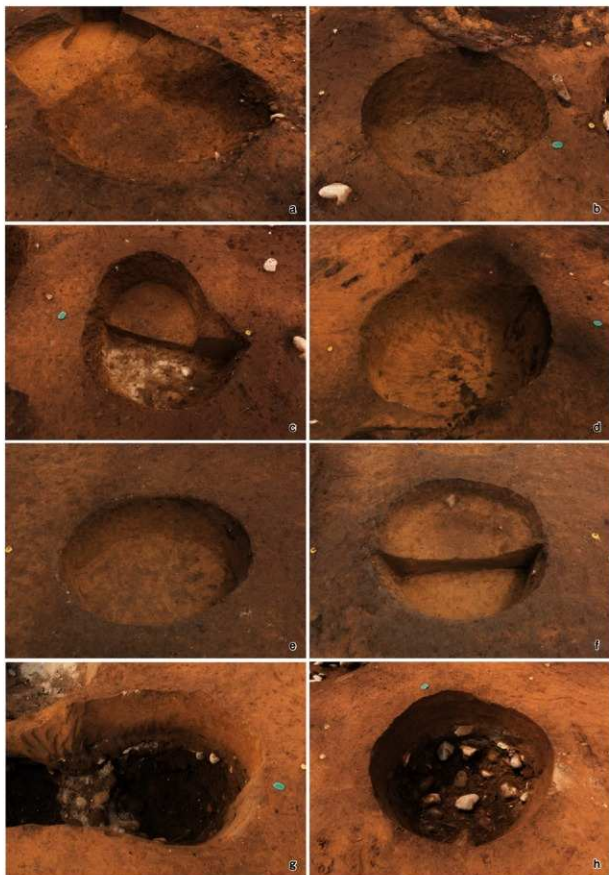
71 48号建物跡全景（西から）



72 49号建物跡全景（真上から）



73 調査区中央部（東から）



74 1・4～10号土坑

- | | |
|----------------|-----------------|
| a 1号土坑全景 (西から) | b 4号土坑全景 (南西から) |
| c 5号土坑全景 (南から) | d 6号土坑全景 (南西から) |
| e 7号土坑全景 (南から) | f 8号土坑全景 (南から) |
| g 9号土坑全景 (南から) | h 10号土坑全景 (北から) |



75 12~15・17・18号土坑

- | | |
|---------------------|------------------|
| a 12号土坑全景 (南から) | b 12号土坑断面 (南から) |
| c 12号土坑遺物出土状況 (南から) | d 13号土坑全景 (南西から) |
| e 14号土坑全景 (南から) | f 15号土坑全景 (東北から) |
| g 17号土坑全景 (北西から) | h 18号土坑全景 (南から) |



76 20・21・23・25～28・30号土坑

- | | |
|-----------------|------------------|
| a 20号土坑全景 (北から) | b 21号土坑全景 (南東から) |
| c 23号土坑全景 (北から) | d 25号土坑全景 (南東から) |
| e 26号土坑全景 (東から) | f 27号土坑全景 (東から) |
| g 28号土坑全景 (東から) | h 30号土坑全景 (東から) |



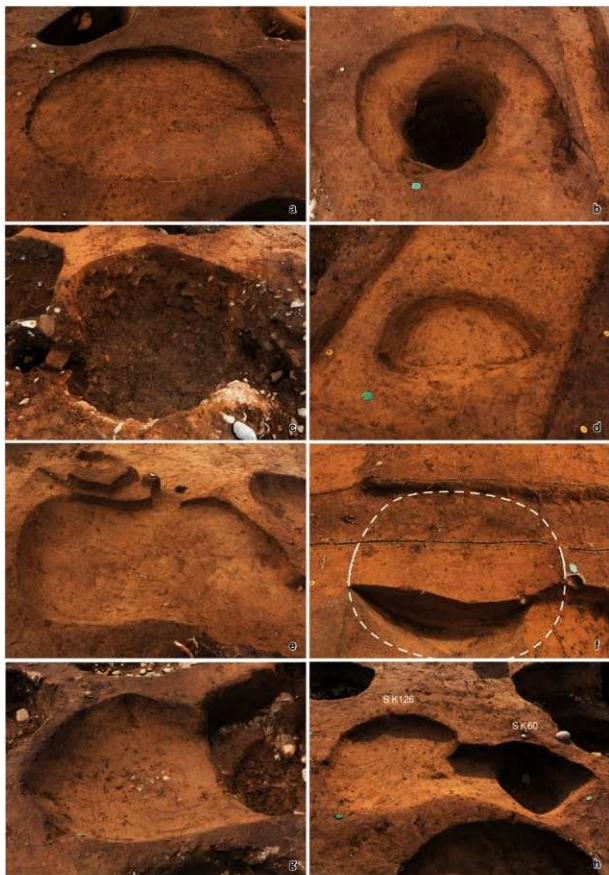
77 32~35・40~43号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 32号土坑全景 (南東から) | b 33号土坑全景 (北から) |
| c 34号土坑全景 (南西から) | d 35号土坑全景 (南から) |
| e 40号土坑全景 (南から) | f 41号土坑全景 (南東から) |
| g 42号土坑全景 (北西から) | h 43号土坑全景 (南西から) |



78 44~47・49~51・910号土坑

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a 44号土坑全景 (西から) | b 45号土坑全景 (南から) |
| c 46号土坑全景 (南西から) | d 47号土坑全景 (北東から) |
| e 47号土坑遺物出土状況 (南西から) | f 49号土坑全景 (南から) |
| g 50号土坑全景 (南から) | h 51・910号土坑全景 (北東から) |



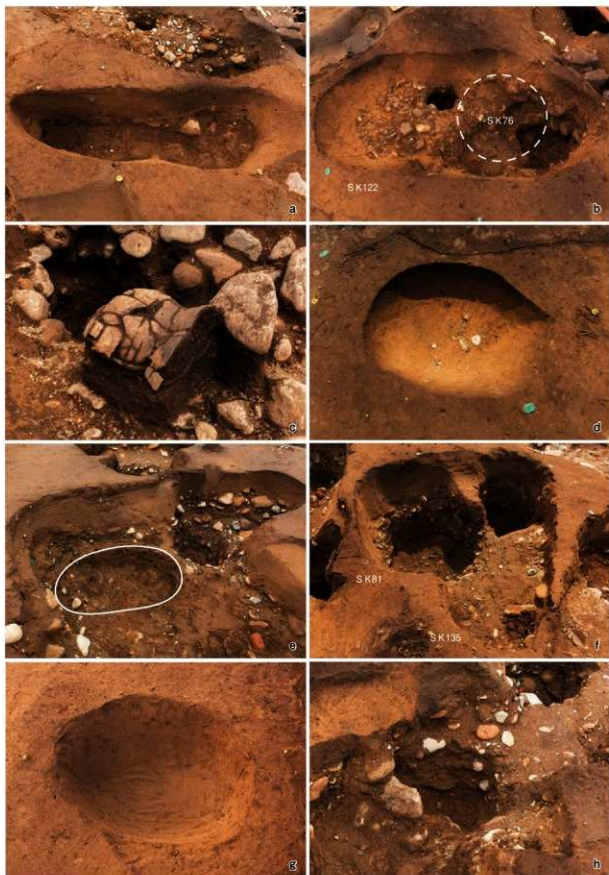
79 52・54～60・126号土坑

- | | |
|------------------|---------------------|
| a 52号土坑全景 (東から) | b 54号土坑全景 (南から) |
| c 55号土坑全景 (北から) | d 56号土坑全景 (南から) |
| e 57号土坑全景 (北東から) | f 58号土坑断面 (西から) |
| g 59号土坑全景 (東から) | h 60・126号土坑全景 (東から) |



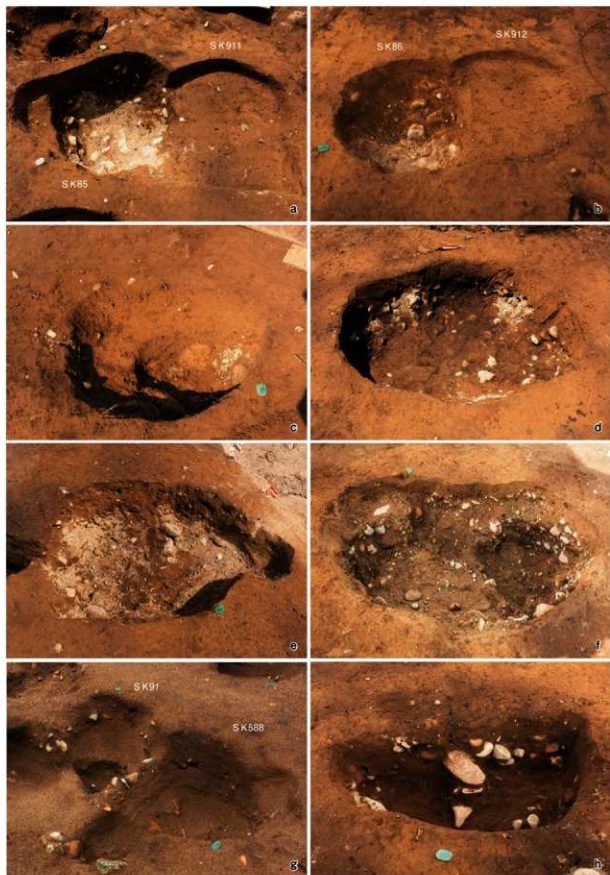
80 61・64・66・72・312・916号土坑

- a 61・62号土坑全景（東から）
 b 63・64号土坑全景（南から）
 c 66号土坑全景（南から）
 d 67号土坑全景（南から）
 e 68号土坑全景（東から）
 f 69・70号土坑全景（南東から）
 g 71・312号土坑全景（南東から）
 h 72・916号土坑全景（東から）



81 73・76・78・79・81・82・84・
122・135号土坑

a 73号土坑断面（東から）
b 76・122号土坑全景（南東から）
c 76号土坑遺物出土状況（南西から）
d 78号土坑全景（東から）
e 79号土坑全景（東から）
f 81・135号土坑全景（北から）
g 82号土坑全景（南東から）
h 84号土坑全景（東から）



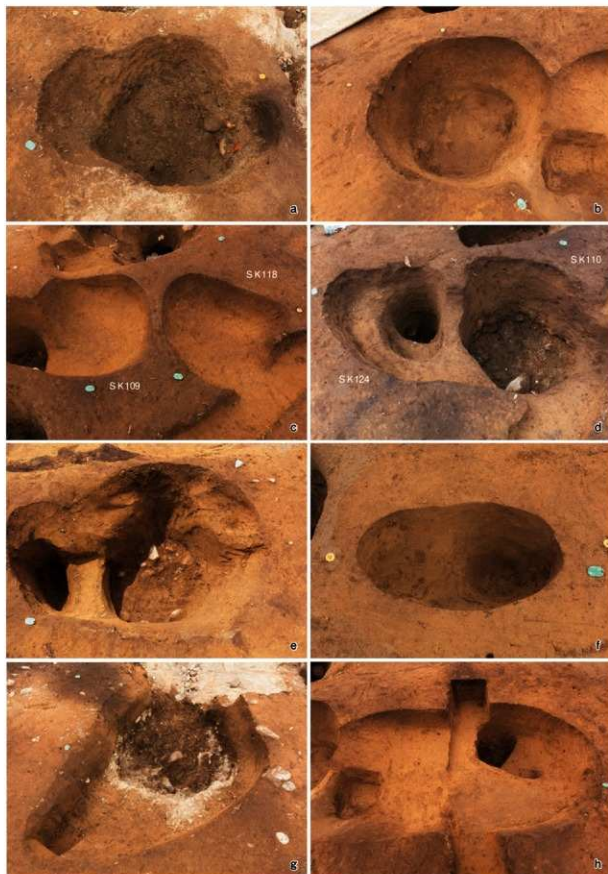
82 85~92・588・911・912号土坑

- a 85・911号土坑全景 (東から) b 86・912号土坑全景 (南から)
 c 87号土坑全景 (東から) d 88号土坑全景 (東から)
 e 89号土坑全景 (南西から) f 90号土坑全景 (南から)
 g 91・588号土坑全景 (南から) h 92号土坑断面 (南西から)



83 93~97・100・101・105・308号土坑

- | | |
|------------------|----------------------|
| a 93号土坑全景 (南西から) | b 94・308号土坑全景 (北東から) |
| c 95号土坑全景 (東から) | d 96号土坑全景 (北から) |
| e 97号土坑全景 (南から) | f 100号土坑全景 (東から) |
| g 101号土坑全景 (東から) | h 106号土坑全景 (南東から) |



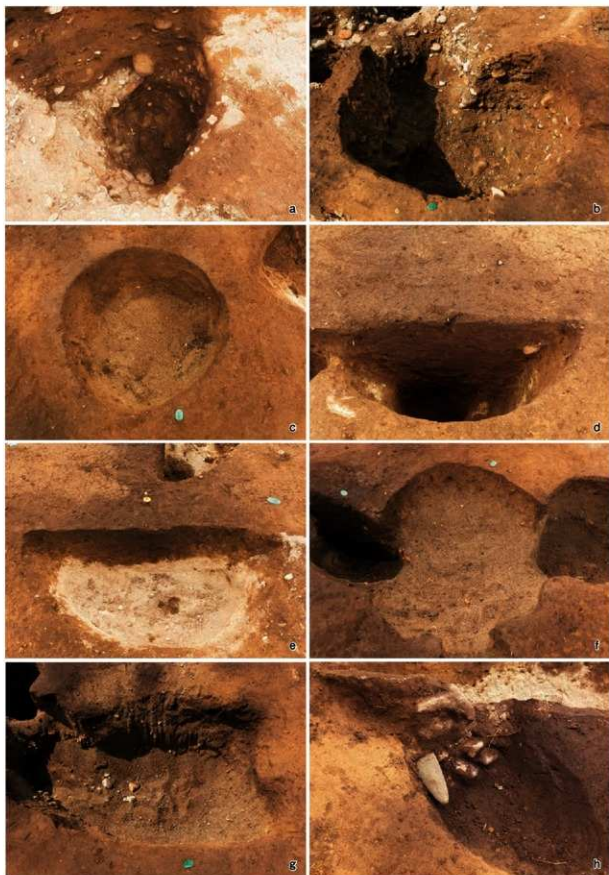
84 106・108～111・113・116～
118・124号土坑

- a 106号土坑全景（東から）
b 108号土坑全景（南から）
c 109・118号土坑全景（南東から）
d 110・124号土坑全景（南東から）
e 111号土坑全景（東から）
f 113号土坑全景（東から）
g 116号土坑全景（北から）
h 117号土坑全景（南から）



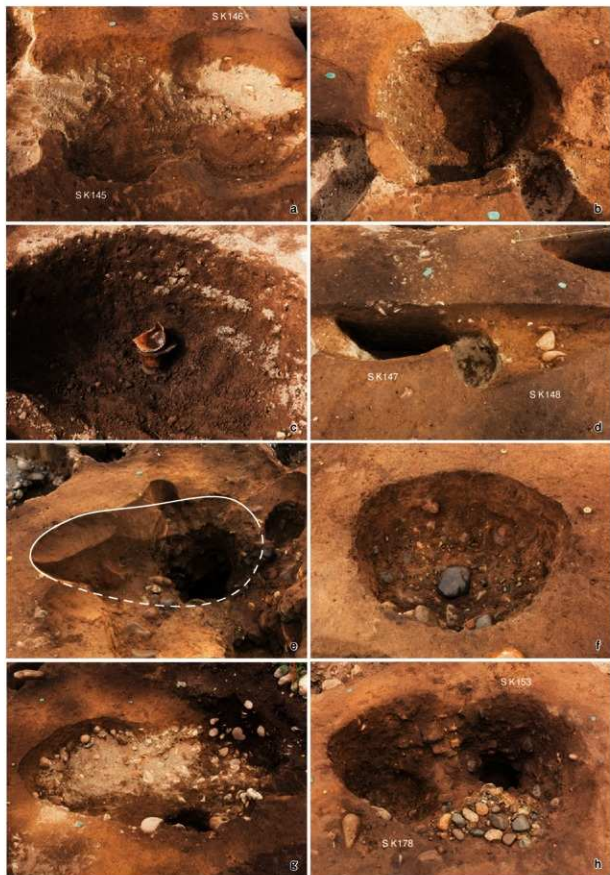
85 119・120・123・125・127~130・
132・133・480号土坑

a 119・120号土坑全景（南から）
c 125号土坑全景（東から）
e 128号土坑全景（東から）
g 130・480号土坑全景（南東から）
b 123号土坑断面（西から）
d 127号土坑全景（東から）
f 129号土坑全景（北から）
h 132・133号土坑全景（南東から）



86 134・136・138・139・142～144号土坑

- a 134号土坑全景 (東から) b 136号土坑全景 (東から)
 c 138号土坑全景 (南東から) d 139号土坑断面 (南西から)
 e 142号土坑断面 (南西から) f 143号土坑全景 (東から)
 g 144号土坑全景 (南東から) h 144号土坑遺物出土状況 (西から)



87 145～149・151～153・178号土坑

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
| a | 145・146号土坑全景（南西から） | b | 147号土坑全景（南から） |
| c | 147号土坑遺物出土状況（南から） | d | 147・148号土坑断面（南から） |
| e | 149号土坑全景（南から） | f | 151号土坑全景（南東から） |
| g | 152号土坑全景（南東から） | h | 153・178号土坑全景（南東から） |



88 155・158・159・161・170～172号土坑

- a 155号土坑全景（西から）
 b 158号土坑全景（南東から）
 c 159号土坑全景（南西から）
 d 161号土坑全景（南東から）
 e 170号土坑全景（北西から）
 f 171号土坑全景（南西から）
 g 172号土坑全景（南東から）
 h 172号土坑遺物出土状況（南東から）



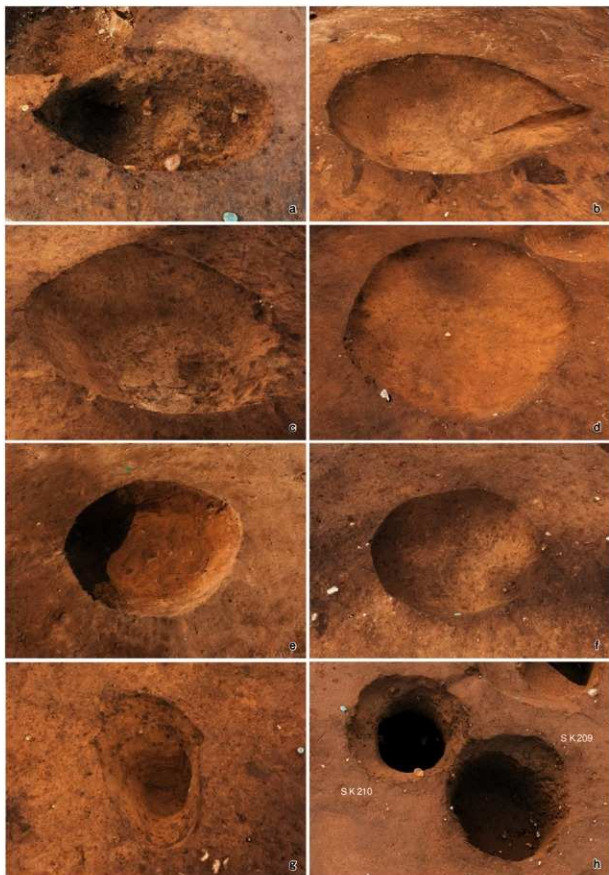
89 173・175・176・179・181・182・
184・186号土坑

a 173号土坑全景（東から）
c 176号土坑全景（南西から）
e 181号土坑全景（北西から）
g 184号土坑全景（南から）
b 175号土坑全景（南西から）
d 179号土坑埋葬土状況（南から）
f 182号土坑全景（北東から）
h 186号土坑全景（北西から）



90 187・192・193・195～199号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 187号土坑全景 (東から) | b 192号土坑全景 (南西から) |
| c 193号土坑全景 (南西から) | d 195号土坑全景 (南から) |
| e 196号土坑全景 (南から) | f 197号土坑全景 (東から) |
| g 198号土坑全景 (南から) | h 199号土坑全景 (南から) |



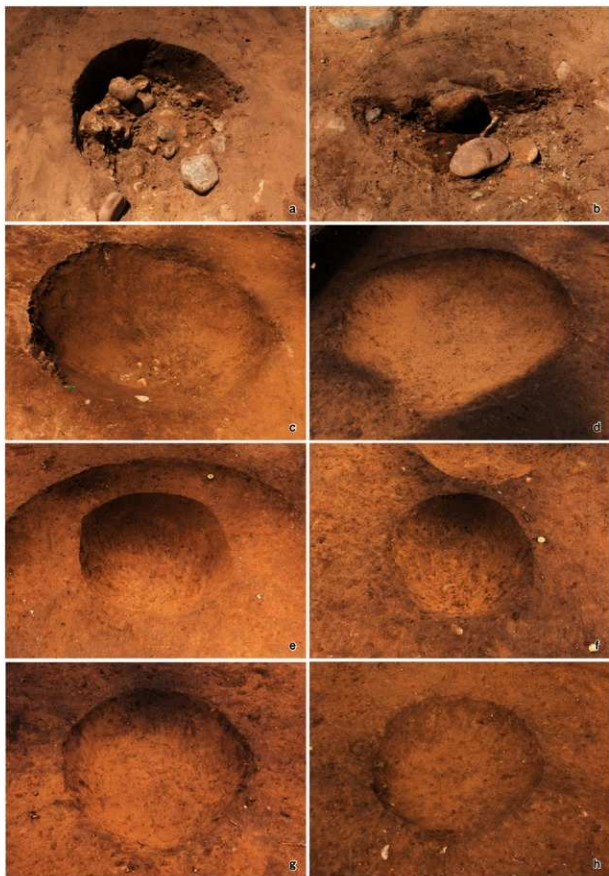
91 200～202・204・205・207～210号土坑

- a 200号土坑全景 (南東から) b 201号土坑全景 (南から)
 c 202号土坑全景 (南から) d 204号土坑全景 (東から)
 e 205号土坑全景 (南から) f 207号土坑全景 (南から)
 g 208号土坑全景 (東から) h 209・210号土坑全景 (東から)



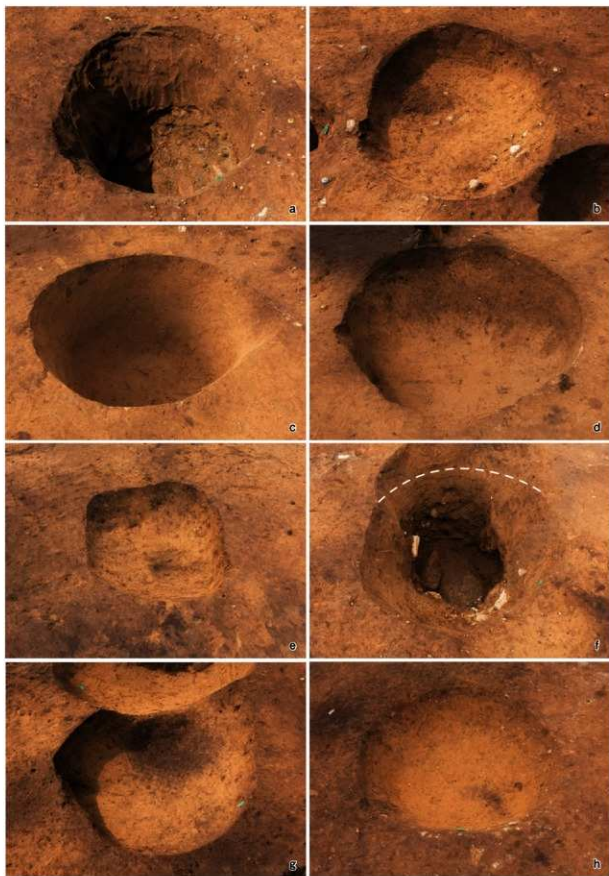
92 211～217号土坑

- a 211号土坑全景（南から）
 c 213号土坑全景（南東から）
 e 214号土坑全景（南西から）
 g 216号土坑全景（東から）
 b 212号土坑全景（南から）
 d 213号土坑遺物出土状況（南東から）
 f 215号土坑全景（南から）
 h 217号土坑全景（東から）



93 218～225号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 218号土坑全景 (東から) | b 219号土坑断面 (東から) |
| c 220号土坑全景 (南から) | d 221号土坑全景 (南から) |
| e 222号土坑全景 (東から) | f 223号土坑全景 (東から) |
| g 224号土坑全景 (南から) | h 225号土坑全景 (南から) |



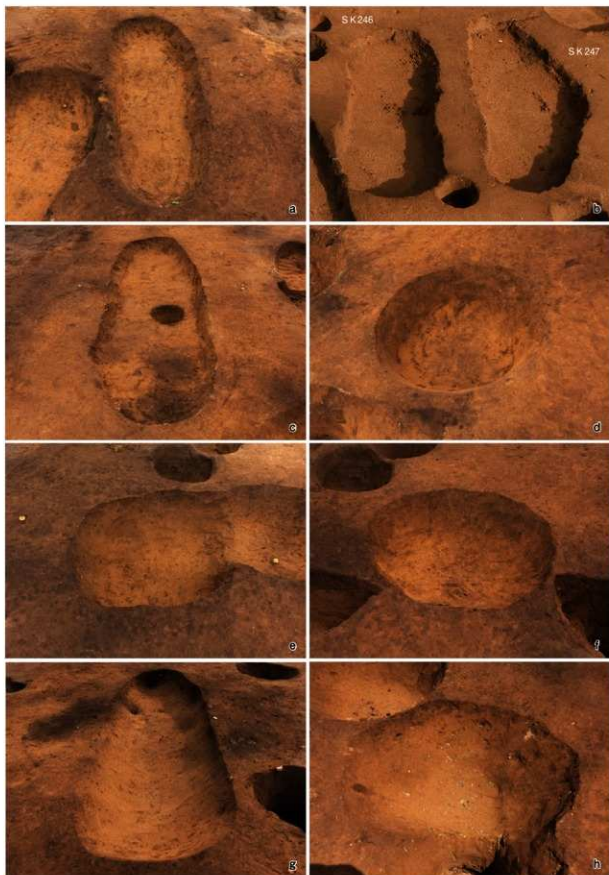
94 226・228～233・235号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 226号土坑全景 (南から) | b | 228号土坑全景 (南東から) |
| c | 229号土坑全景 (南から) | d | 230号土坑全景 (東から) |
| e | 231号土坑全景 (南東から) | f | 232号土坑全景 (東から) |
| g | 233号土坑全景 (南南から) | h | 235号土坑全景 (南から) |



95 236・238～244号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 236号土坑全景 (南から) | b 238号土坑全景 (南から) |
| c 239号土坑全景 (南から) | d 240号土坑全景 (南から) |
| e 241号土坑全景 (南から) | f 242号土坑全景 (南から) |
| g 243号土坑全景 (南から) | h 244号土坑全景 (南から) |



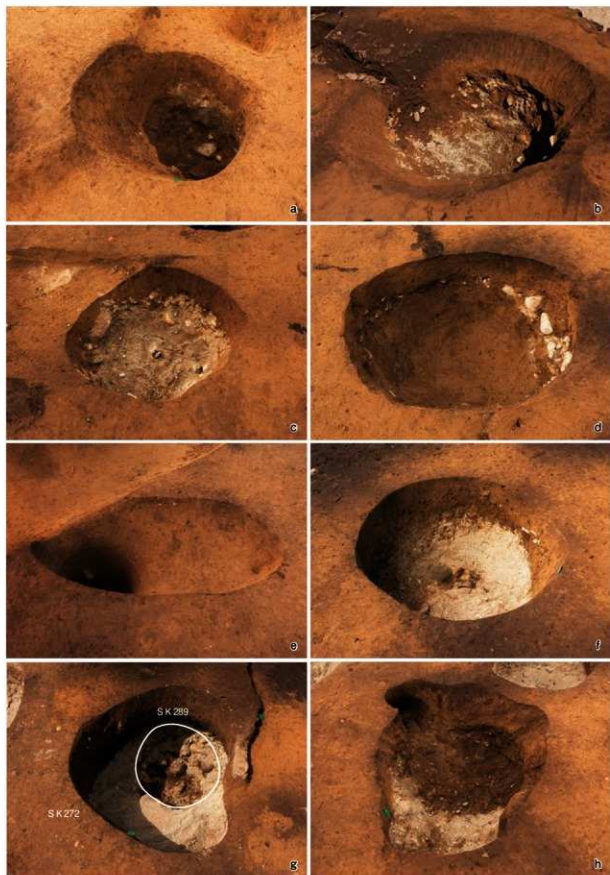
96 245～253号土坑

- | | |
|-------------------|----------------------|
| a 245号土坑全景 (北東から) | b 246・247号土坑全景 (西から) |
| c 248号土坑全景 (東から) | d 249号土坑全景 (南から) |
| e 250号土坑全景 (南から) | f 251号土坑全景 (南から) |
| g 252号土坑全景 (北東から) | h 253号土坑全景 (南から) |



97 255・258～264号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 255号土坑全景 (南東から) | b 258号土坑全景 (南東から) |
| c 259号土坑全景 (南から) | d 260号土坑全景 (南から) |
| e 261号土坑全景 (南東から) | f 262号土坑全景 (南から) |
| g 263号土坑全景 (南から) | h 264号土坑全景 (南から) |



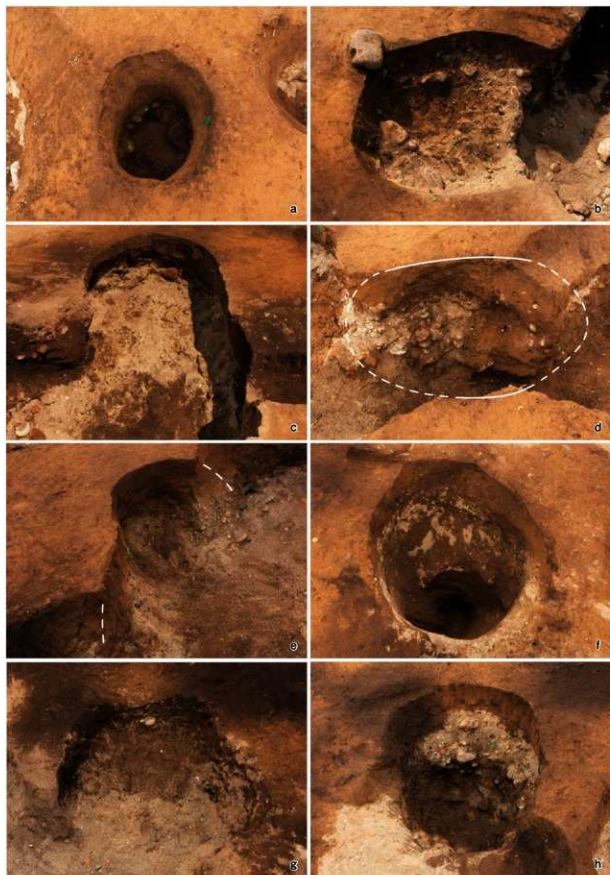
98 265～270・272・273・289号土坑

- a 265号土坑全景 (南から) b 266号土坑全景 (南から)
c 267号土坑全景 (南から) d 268号土坑全景 (南から)
e 269号土坑全景 (南から) f 270号土坑全景 (南から)
g 272・289号土坑全景 (南から) h 273号土坑全景 (南から)



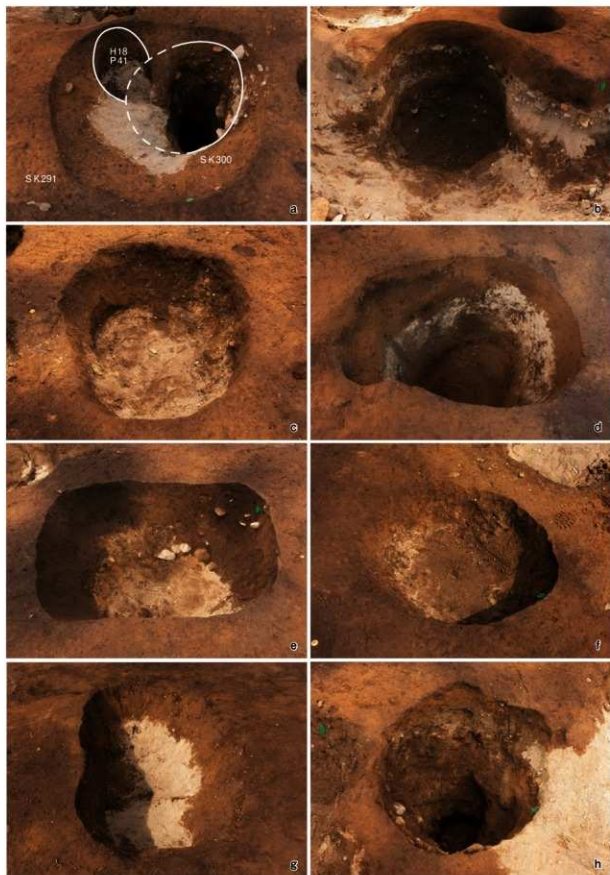
99 274～281号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 274号土坑全景 (東から) | b 275号土坑全景 (南東から) |
| c 276号土坑全景 (南から) | d 277号土坑全景 (南から) |
| e 278号土坑全景 (南東から) | f 279号土坑全景 (南から) |
| g 280号土坑全景 (南から) | h 281号土坑全景 (東から) |



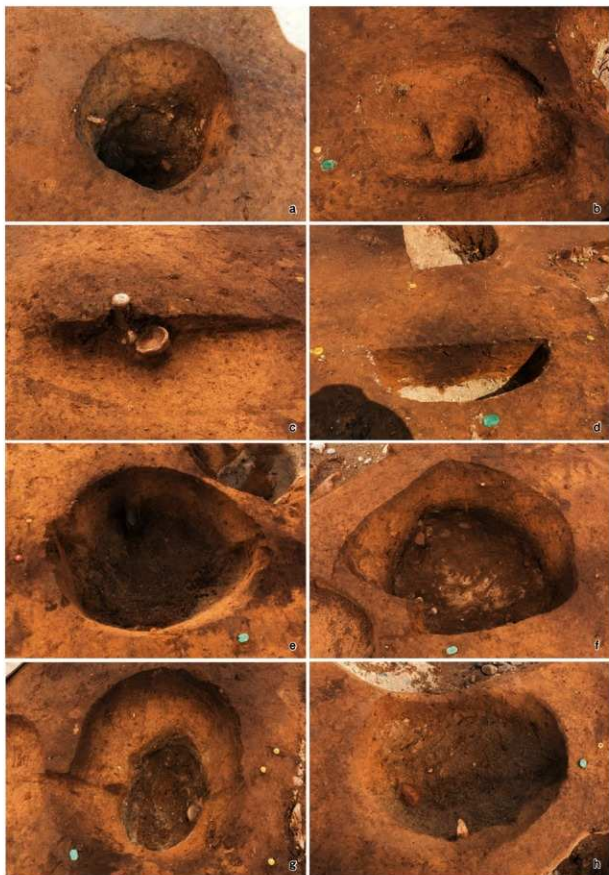
100 282~288・290号土坑

- a 282号土坑全景 (南から) b 283号土坑全景 (東から)
 c 284号土坑全景 (南から) d 285号土坑全景 (南から)
 e 286号土坑全景 (南から) f 287号土坑全景 (南から)
 g 288号土坑全景 (南から) h 290号土坑全景 (南西から)



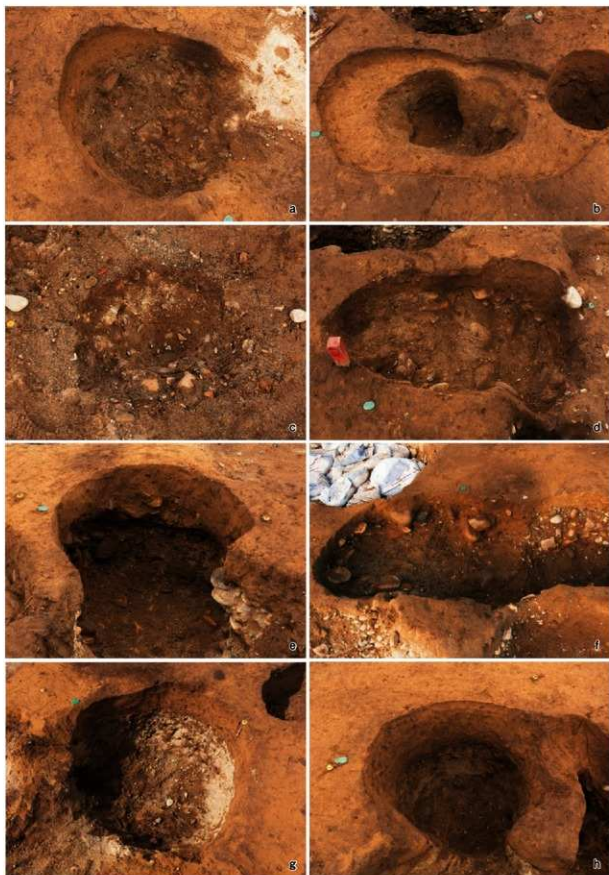
101 291～298・300号土坑

- a 291・300号土坑全景 (南東から) b 292号土坑全景 (東から)
 c 293号土坑全景 (北東から) d 294号土坑全景 (南から)
 e 295号土坑全景 (南から) f 296号土坑全景 (南から)
 g 297号土坑全景 (南から) h 298号土坑全景 (南から)



102 299・301～306号土坑

- a 299号土坑全景 (南から) b 301号土坑全景 (南東から)
c 301号土坑遺物出土状況 (南東から) d 302号土坑断面 (南西から)
e 303号土坑全景 (東から) f 304号土坑全景 (南から)
g 305号土坑全景 (南東から) h 306号土坑全景 (北西から)



103 315・320・322～324・326～328号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 315号土坑全景 (南から) | b 320号土坑全景 (南西から) |
| c 322号土坑全景 (南西から) | d 323号土坑全景 (南から) |
| e 324号土坑全景 (西から) | f 326号土坑全景 (南西から) |
| g 327号土坑全景 (北東から) | h 328号土坑全景 (北東から) |



104 329～333・336～338号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 329号土坑全景 (東から) | b | 330号土坑全景 (東から) |
| c | 331号土坑全景 (東から) | d | 332号土坑全景 (南から) |
| e | 333号土坑全景 (北から) | f | 336号土坑全景 (北から) |
| g | 337号土坑全景 (北東から) | h | 338号土坑全景 (南東から) |



105 340～347号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 340号土坑全景 (南から) | b 341号土坑全景 (南から) |
| c 342号土坑全景 (南から) | d 343号土坑全景 (南から) |
| e 344号土坑全景 (南から) | f 345号土坑全景 (南から) |
| g 346号土坑全景 (南から) | h 347号土坑全景 (南から) |



106 348・351・353・354・356号土坑

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| a 348号土坑全景 (南から) | b 349号土坑全景 (南から) |
| c 350号土坑全景 (南から) | d 351号土坑全景 (南東から) |
| e 353号土坑全景 (南東から) | f 353号土坑遺物出土状況 (南東から) |
| g 354号土坑全景 (南から) | h 356号土坑全景 (北から) |



107 357～364・392号土坑

- | | |
|----------------------|-------------------|
| a 357号土坑全景 (北から) | b 358号土坑全景 (北東から) |
| c 359号土坑全景 (南西から) | d 360号土坑全景 (北東から) |
| e 361・362号土坑全景 (東から) | f 362号土坑全景 (東から) |
| g 363号土坑全景 (南東から) | h 364号土坑全景 (東から) |



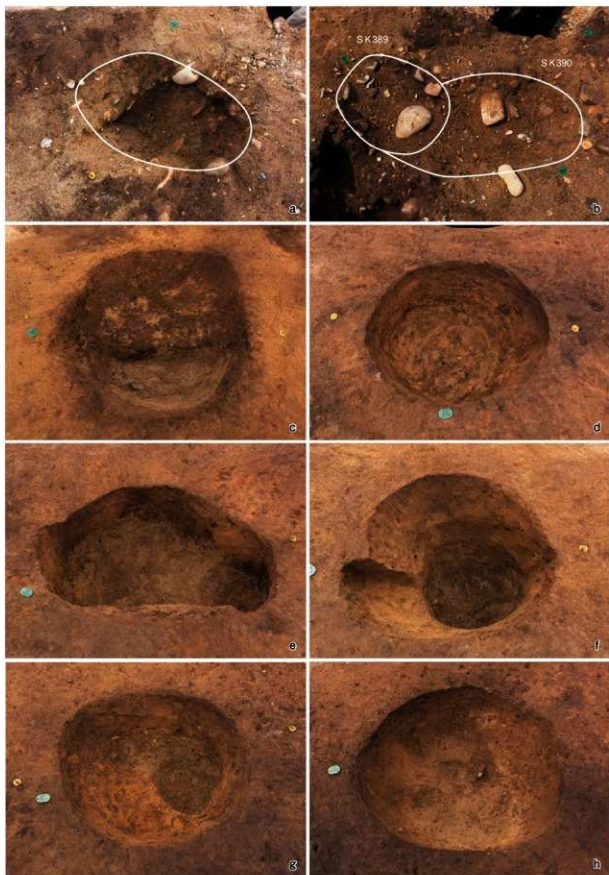
108 369～374・376号土坑

- | | |
|----------------------|-------------------|
| a 369号土坑全景 (南西から) | b 370号土坑全景 (南から) |
| c 370号土坑遺物出土状況 (南から) | d 371号土坑全景 (東から) |
| e 372号土坑全景 (南から) | f 373号土坑全景 (南西から) |
| g 374号土坑全景 (北から) | h 376号土坑全景 (東から) |



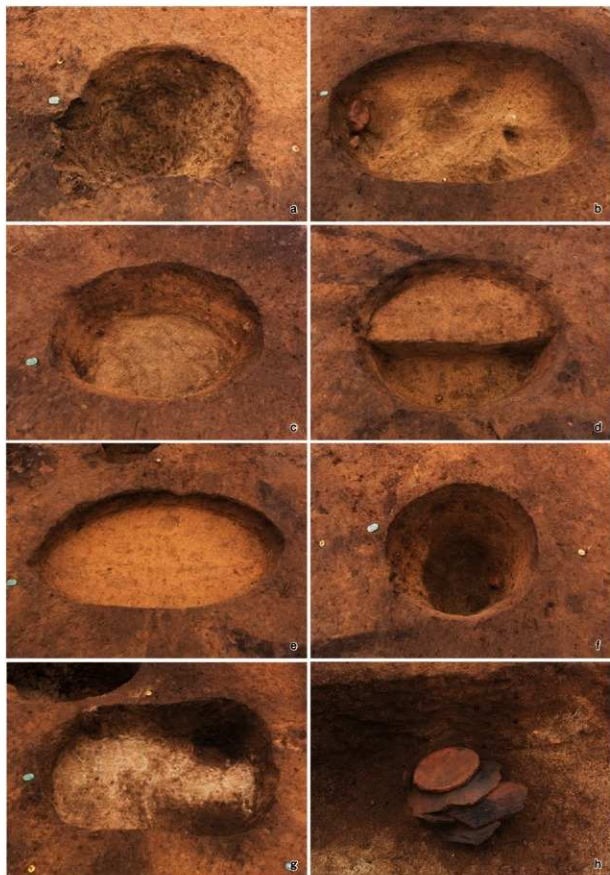
109 377~383・385号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 377号土坑全景 (北西から) | b 378号土坑全景 (東から) |
| c 379号土坑横切 (西から) | d 380号土坑断面 (南から) |
| e 381号土坑全景 (北西から) | f 382号土坑全景 (南西から) |
| g 383号土坑全景 (南から) | h 385号土坑全景 (西から) |



110 387・389・390・393～398号土坑

- | | |
|-------------------|----------------------|
| a 387号土坑全景 (北から) | b 389・390号土坑全景 (東から) |
| c 393号土坑全景 (南から) | d 394号土坑全景 (南西から) |
| e 396号土坑全景 (南西から) | f 396号土坑全景 (南から) |
| g 397号土坑全景 (南から) | h 398号土坑全景 (南から) |



111 399～404・406号土坑

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| a 399号土坑全景 (南東から) | b 400号土坑全景 (南東から) |
| c 401号土坑全景 (南東から) | d 402号土坑全景 (南東から) |
| e 403号土坑全景 (南東から) | f 404号土坑全景 (南から) |
| g 406号土坑全景 (北東から) | h 406号土坑遺物出土状況 (南西から) |



112 407・409・410・412・413・415・
416・420・920号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|--------------------|
| a | 407号土坑全景 (北東から) | b | 409号土坑全景 (東から) |
| c | 410号土坑全景 (北から) | d | 412・920号土坑全景 (東から) |
| e | 413号土坑全景 (南東から) | f | 415号土坑全景 (北から) |
| g | 416号土坑全景 (東から) | h | 420号土坑全景 (南西から) |



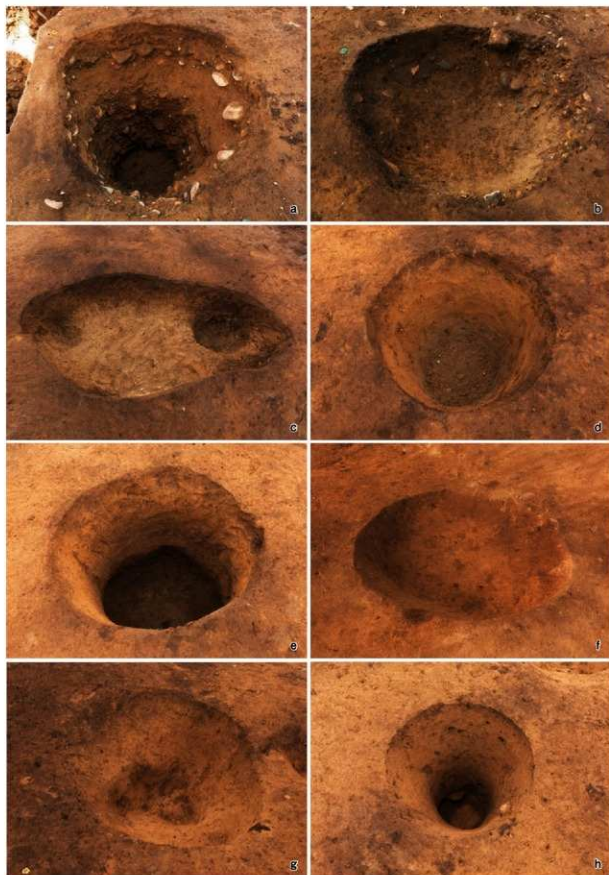
113 422・425・428～433号土坑

- a 422号土坑全景 (西から)
 b 425号土坑全景 (南西から)
 c 428号土坑全景 (南から)
 d 429号土坑全景 (南東から)
 e 430号土坑全景 (北西から)
 f 431号土坑全景 (南から)
 g 431号土坑道物出土状況 (南から)
 h 432・433号土坑全景 (北東から)



114 432・434・437・439・442～444号土坑

- | | |
|----------------------|------------------|
| a 432号土坑遺物出土状況（北西から） | b 434号土坑全景（北から） |
| c 435・436号土坑全景（北から） | d 437号土坑全景（東から） |
| e 439号土坑全景（南から） | f 442号土坑全景（南西から） |
| g 443号土坑全景（南西から） | h 444号土坑全景（南から） |



115 445・446・450～455号土坑

- | | |
|-------------------|------------------|
| a 445号土坑全景 (南東から) | b 446号土坑全景 (東から) |
| c 450号土坑全景 (東から) | d 451号土坑全景 (南から) |
| e 452号土坑全景 (南から) | f 453号土坑全景 (南から) |
| g 454号土坑全景 (南西から) | h 455号土坑全景 (南から) |



116 456・458～463・465号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 456号土坑全景 (東から) | b | 458号土坑全景 (北東から) |
| c | 459号土坑全景 (東から) | d | 460号土坑断面 (南から) |
| e | 461号土坑全景 (南東から) | f | 462号土坑全景 (南から) |
| g | 463号土坑全景 (南東から) | h | 465号土坑全景 (南から) |



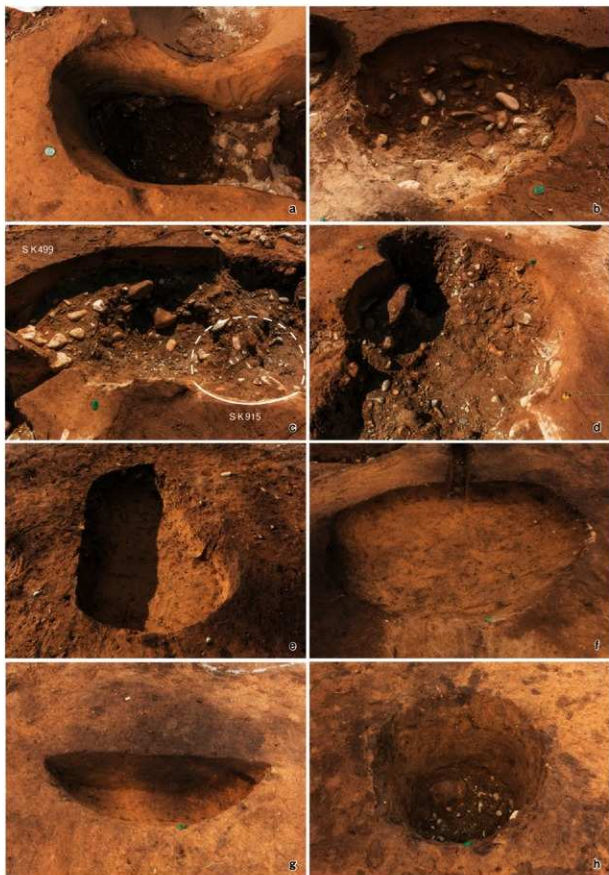
117 467・469～475号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 467号土坑全景 (南西から) | b | 469号土坑断面 (南から) |
| c | 470号土坑全景 (南から) | d | 471号土坑断面 (北東から) |
| e | 472号土坑全景 (南西から) | f | 473号土坑全景 (南から) |
| g | 474号土坑全景 (南西から) | h | 475号土坑全景 (南から) |



118 477～479・483・484・487・491～494号土坑

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| a 477号土坑全景 (東から) | b 478号土坑全景 (南東から) |
| c 479号土坑全景 (南東から) | d 483・484号土坑全景 (東から) |
| e 487号土坑全景 (南東から) | f 491・492号土坑全景 (南東から) |
| g 493号土坑全景 (東から) | h 494号土坑全景 (北東から) |



119 496・497・499・500・502～505・915号土坑

a 496号土坑全景（南から）
 c 499・915号土坑全景（北から）
 e 502号土坑全景（南東から）
 g 504号土坑断面（南から）
 b 497号土坑全景（北から）
 d 500号土坑全景（東から）
 f 503号土坑全景（南から）
 h 505号土坑全景（南から）



120 506・508～511・513・514号土坑

- | | |
|-------------------|----------------------|
| a 506号土坑全景 (西から) | b 508号土坑全景 (南西から) |
| c 509号土坑全景 (西から) | d 510号土坑全景 (南西から) |
| e 511号土坑全景 (北西から) | f 511号土坑遺物出土状況 (南から) |
| g 513号土坑全景 (北西から) | h 514号土坑全景 (南から) |



121 515～521・523号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 515号土坑全景 (東から) | b 516号土坑全景 (南から) |
| c 517号土坑全景 (東から) | d 518号土坑全景 (東から) |
| e 519号土坑全景 (北から) | f 520号土坑全景 (南から) |
| g 521号土坑全景 (南から) | h 523号土坑全景 (北から) |



122 524・525・527・528・532～
534・536号土坑

a 524号土坑全景 (南から) b 525号土坑全景 (南から)
c 527号土坑全景 (南から) d 528号土坑全景 (南から)
e 532号土坑全景 (南から) f 533号土坑全景 (南西から)
g 534号土坑全景 (南東から) h 536号土坑全景 (南東から)



123 537~539・541・544~546号土坑

- a 537号土坑全景 (南西から) b 538号土坑全景 (南西から)
 c 539号土坑全景 (北東から) d 541号土坑全景 (北から)
 e 544号土坑全景 (南から) f 544号土坑遺物出土状況 (南から)
 g 545号土坑全景 (南から) h 546号土坑全景 (北から)



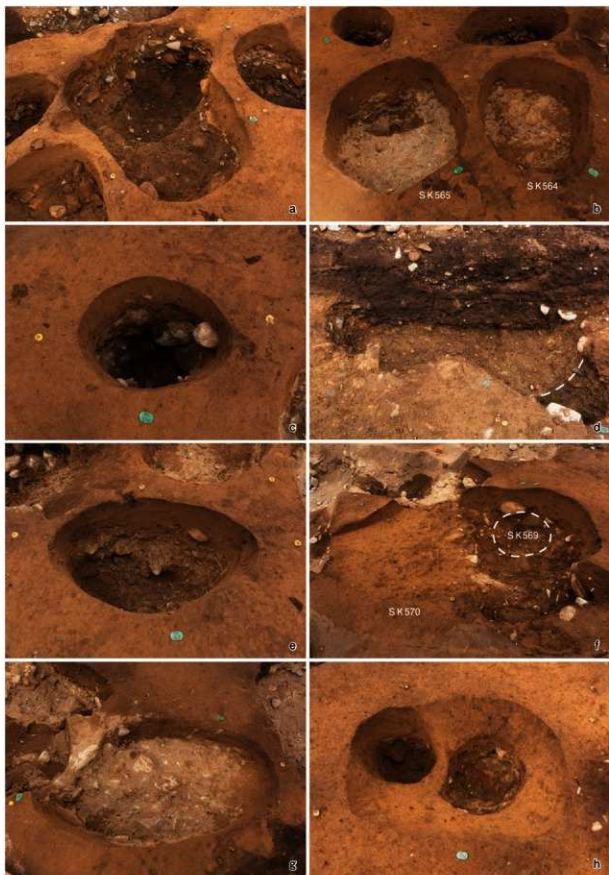
124 547~553・914号土坑

- a 547号土坑全景 (南東から) b 548号土坑全景 (南東から)
 c 549号土坑全景 (西から) d 550号土坑全景 (南西から)
 e 550号土坑遺物出土状況 (北東から) f 551号土坑全景 (南から)
 g 552・914号土坑全景 (北東から) h 553号土坑全景 (南西から)



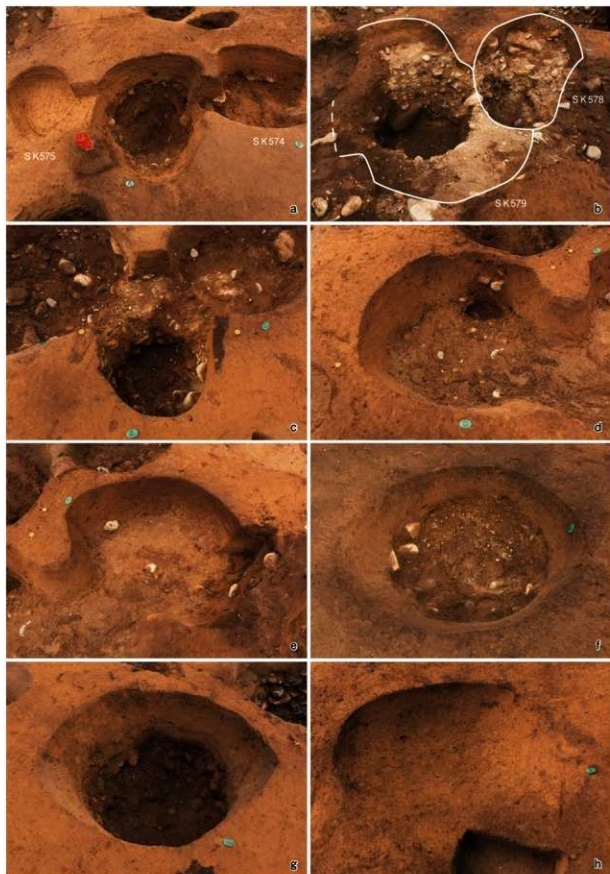
125 554~560・562号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 554号土坑全景 (北東から) | b 555号土坑全景 (東から) |
| c 556号土坑全景 (北東から) | d 557号土坑全景 (北から) |
| e 558号土坑全景 (南から) | f 559号土坑断面 (南から) |
| g 560号土坑全景 (東から) | h 562号土坑断面 (北東から) |



126 563～571・573号土坑

- a 563号土坑全景 (南西から) b 564・565号土坑全景 (南東から)
 c 566号土坑全景 (南西から) d 567号土坑断面・全景 (南から)
 e 568号土坑全景 (北西から) f 569・570号土坑全景 (南から)
 g 571号土坑全景 (南東から) h 573号土坑全景 (南西から)



127 574・575・578～582・585・
586・592号土坑

a 574・575号土坑全景（北東から）
c 580号土坑全景（南東から）
e 582号土坑全景（西から）
g 586号土坑全景（北から）
b 578・579号土坑全景（北から）
d 581号土坑全景（南西から）
f 585号土坑全景（南から）
h 592号土坑全景（東から）



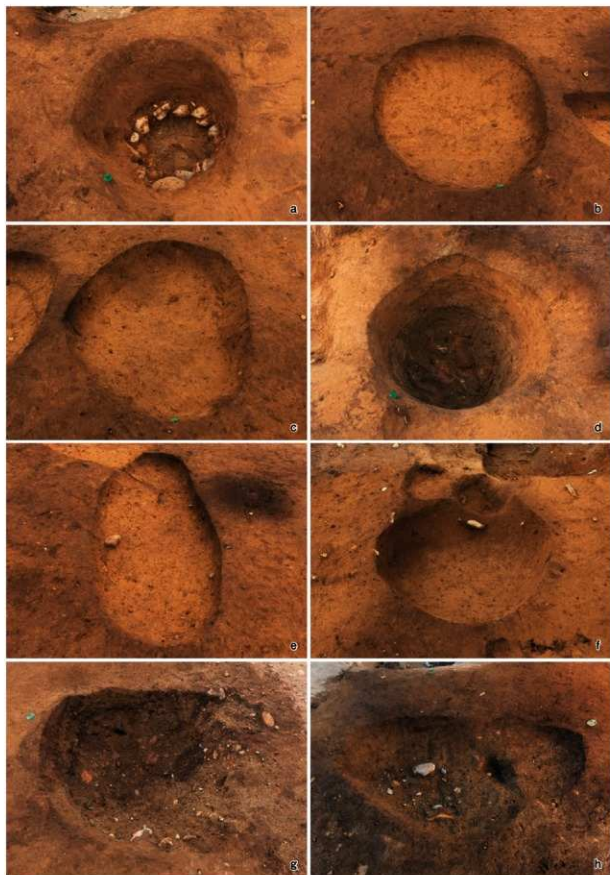
128 594・595・597～600・603・604号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 594号土坑全景 (南東から) | b 595号土坑全景 (南東から) |
| c 597号土坑全景 (東から) | d 598号土坑全景 (南から) |
| e 599号土坑全景 (南東から) | f 600号土坑全景 (東から) |
| g 603号土坑全景 (北から) | h 604号土坑全景 (南から) |



129 605～613号土坑

- | | |
|----------------------|-------------------|
| a 605号土坑全景 (南から) | b 606号土坑全景 (南から) |
| c 607号土坑全景 (北から) | d 608号土坑全景 (南から) |
| e 609・610号土坑全景 (南から) | f 611号土坑全景 (南から) |
| g 612号土坑全景 (南東から) | h 613号土坑全景 (南東から) |



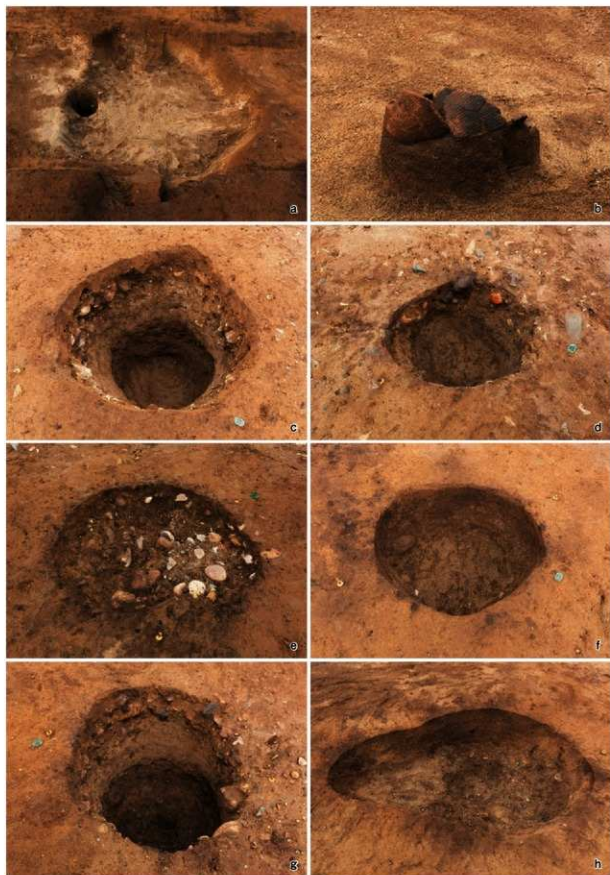
130 614~618・620~622号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 614号土坑全景 (南から) | b 615号土坑全景 (南から) |
| c 616号土坑全景 (南から) | d 617号土坑全景 (南から) |
| e 618号土坑全景 (北東から) | f 620号土坑全景 (東から) |
| g 621号土坑全景 (南東から) | h 622号土坑全景 (北西から) |



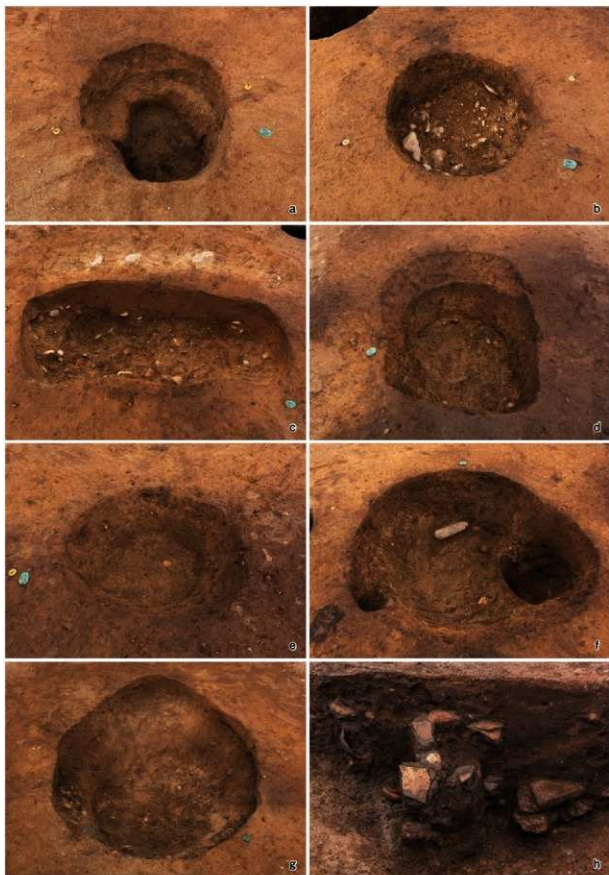
131 624・626・630～632・634・
636～638号土坑

a 624号土坑全景 (南東から) b 626号土坑全景 (南西から)
c 630号土坑全景 (東から) d 631号土坑全景 (南から)
e 632号土坑全景 (南から) f 634号土坑全景 (南西から)
g 636号土坑全景 (南から) h 637・638号土坑全景 (南東から)



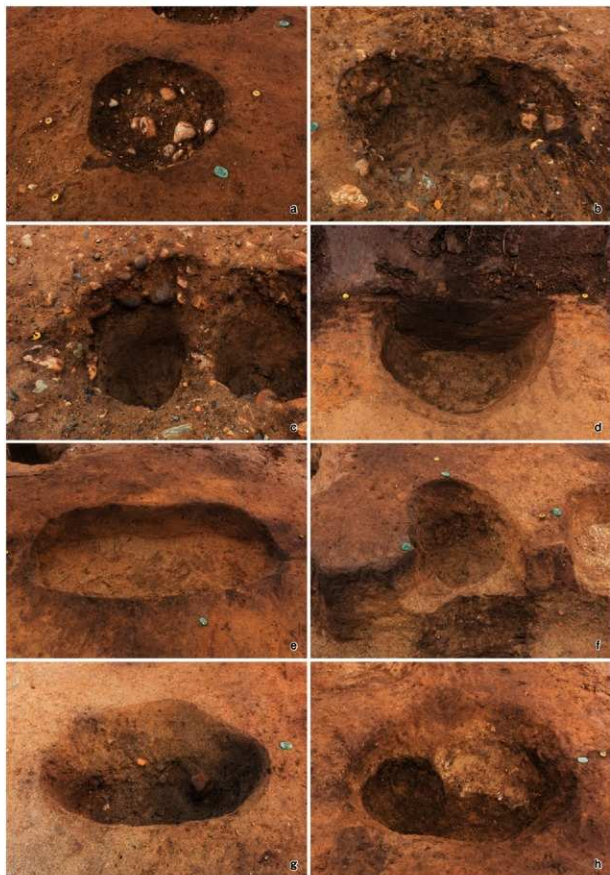
132 639～645号土坑

- | | |
|-------------------|----------------------|
| a 639号土坑全景 (南東から) | b 639号土坑遺物出土状況 (南から) |
| c 640号土坑全景 (南から) | d 641号土坑全景 (南西から) |
| e 642号土坑全景 (西から) | f 643号土坑全景 (南西から) |
| g 644号土坑全景 (南西から) | h 645号土坑全景 (南から) |



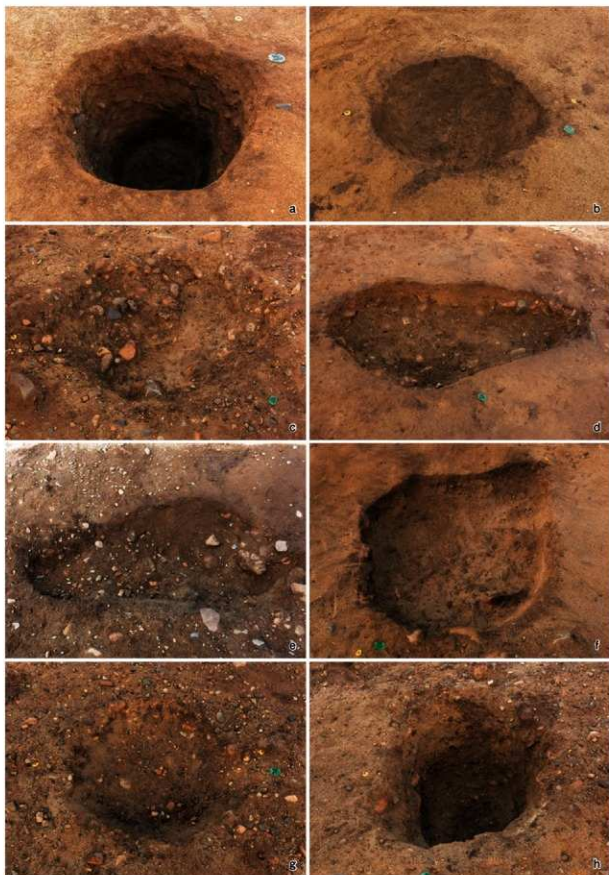
133 646・647・649・651～653・656号土坑

- a 646号土坑全景 (南から) b 647号土坑全景 (南から)
 c 649号土坑全景 (南から) d 651号土坑全景 (西から)
 e 652号土坑全景 (南西から) f 653号土坑全景 (西から)
 g 656号土坑全景 (南東から) h 656号土坑遺物出土状況 (南から)



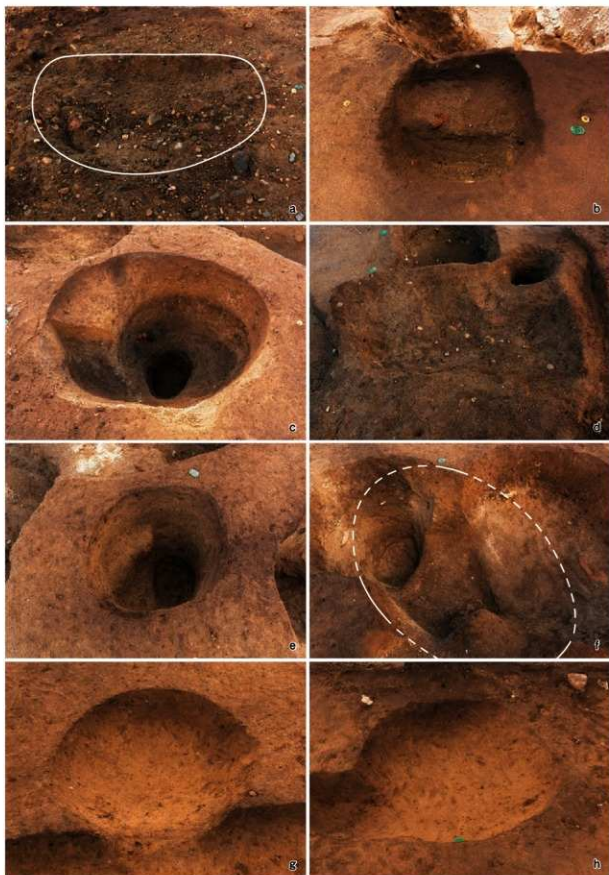
134 658～665号土坑

- | | |
|-------------------|---------------------|
| a 658号土坑全景 (南から) | b 659号土坑全景 (南東から) |
| c 660号土坑全景 (南西から) | d 661号土坑断面・全景 (東から) |
| e 662号土坑全景 (北西から) | f 663号土坑全景 (北東から) |
| g 664号土坑全景 (北西から) | h 665号土坑全景 (南西から) |



135 666~673号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 666号土坑全景 (南西から) | b 667号土坑全景 (南から) |
| c 668号土坑全景 (南から) | d 669号土坑全景 (南西から) |
| e 670号土坑全景 (南東から) | f 671号土坑全景 (南から) |
| g 672号土坑全景 (南西から) | h 673号土坑全景 (南西から) |



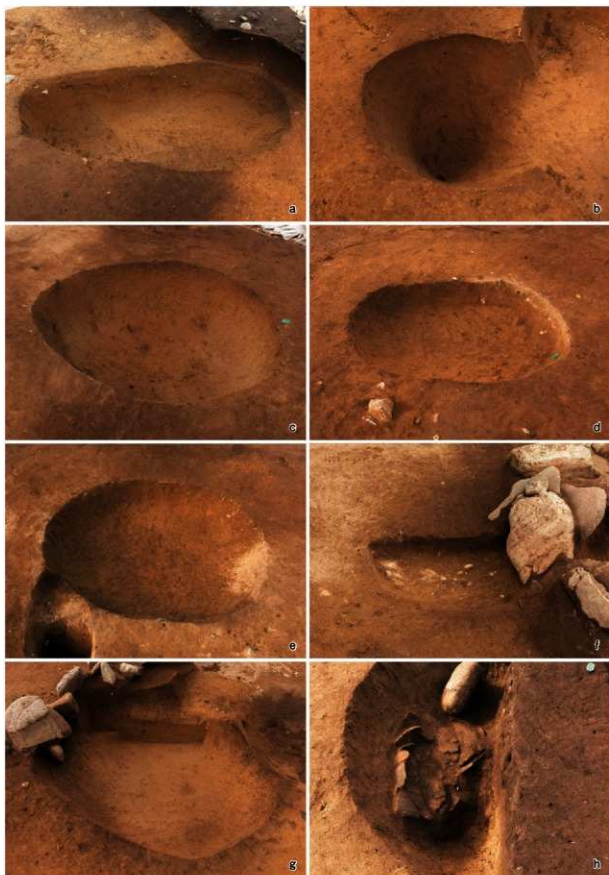
136 674・676～680・682・683号土坑

- | | |
|-------------------|------------------|
| a 674号土坑全景 (南から) | b 676号土坑全景 (北から) |
| c 677号土坑全景 (北東から) | d 678号土坑全景 (西から) |
| e 679号土坑全景 (北西から) | f 680号土坑全景 (西から) |
| g 682号土坑全景 (南東から) | h 683号土坑全景 (南から) |



137 684～693号土坑

- | | |
|-----------------------|------------------|
| a 684・685号土坑全景 (南から) | b 686号土坑全景 (北から) |
| c 687号土坑全景 (南東から) | d 688号土坑全景 (南から) |
| e 689号土坑全景 (南から) | f 690号土坑全景 (南から) |
| g 691・692号土坑全景 (北西から) | h 693号土坑全景 (南から) |



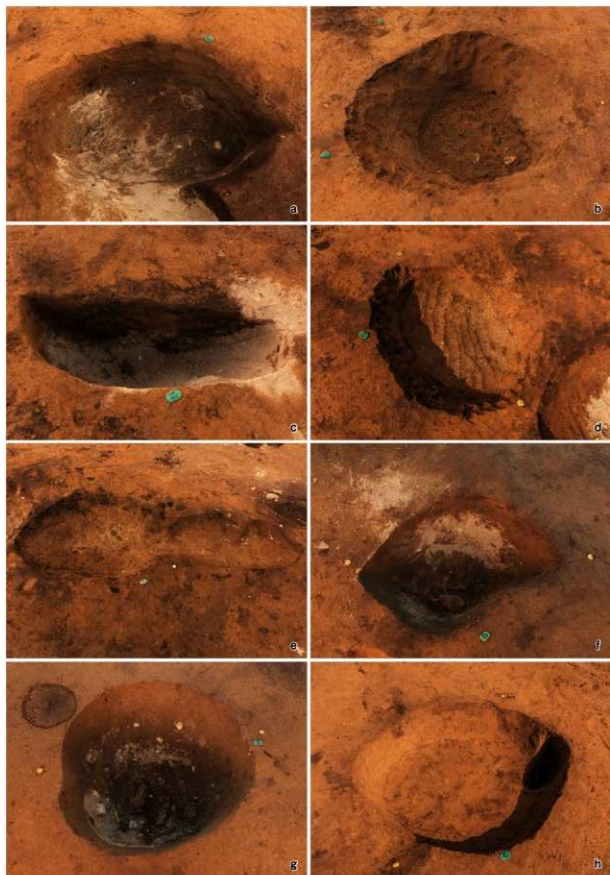
138 694~700号土坑

- | | |
|-------------------|----------------------|
| a 694号土坑全景 (南から) | b 695号土坑全景 (東から) |
| c 696号土坑全景 (南から) | d 697号土坑全景 (南東から) |
| e 698号土坑全景 (南から) | f 699号土坑断面 (西から) |
| g 700号土坑全景 (南東から) | h 700号土坑遺物出土状況 (東から) |



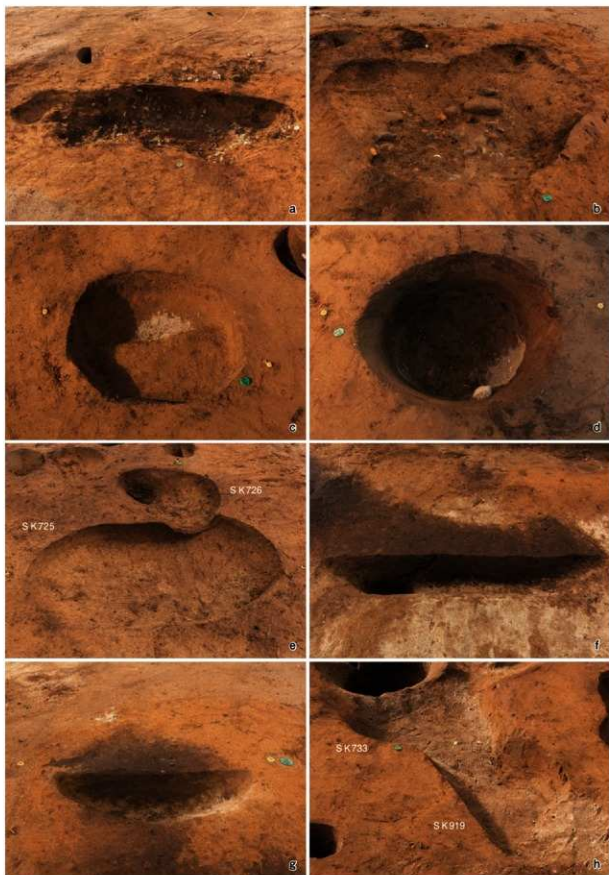
139 701~705・707~709号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 701号土坑断面 (北東から) | b | 702号土坑全景 (東から) |
| c | 703号土坑全景 (東から) | d | 704号土坑全景 (北東から) |
| e | 705号土坑全景 (南東から) | f | 707号土坑全景 (南から) |
| g | 708号土坑全景 (東から) | h | 709号土坑全景 (南東から) |



140 711・713・715～720号土坑

- | | | | |
|---|-----------------|---|-----------------|
| a | 711号土坑全景 (西から) | b | 713号土坑全景 (南東から) |
| c | 715号土坑断面 (南東から) | d | 716号土坑全景 (南東から) |
| e | 717号土坑全景 (南東から) | f | 718号土坑全景 (南から) |
| g | 719号土坑全景 (南西から) | h | 720号土坑全景 (南西から) |



141 721~727・732・733・919号土坑

- | | |
|----------------------|----------------------|
| a 721号土坑全景 (南東から) | b 722号土坑全景 (南から) |
| c 723号土坑全景 (東から) | d 724号土坑全景 (東から) |
| e 725・726号土坑全景 (東から) | f 727号土坑断面 (北東から) |
| g 732号土坑断面 (東から) | h 733・919号土坑全景 (東から) |



142 734・739~743・745・746号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 734号土坑全景 (北から) | b 739号土坑全景 (南東から) |
| c 740号土坑全景 (東から) | d 741号土坑全景 (南から) |
| e 742号土坑全景 (南東から) | f 743号土坑全景 (南から) |
| g 745号土坑全景 (東から) | h 746号土坑全景 (東から) |



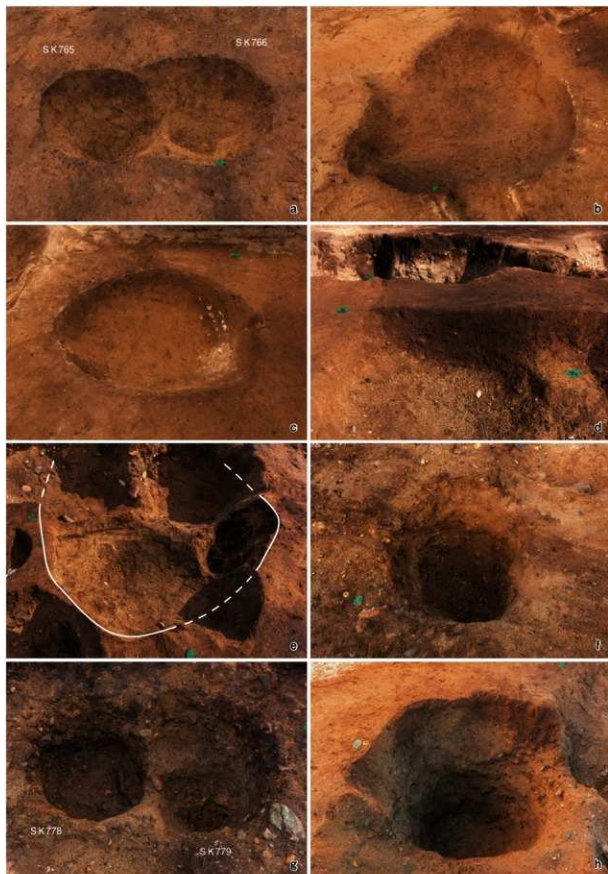
143 750~757号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 750号土坑全景 (東から) | b 751号土坑全景 (南から) |
| c 752号土坑全景 (南から) | d 753号土坑全景 (南から) |
| e 754号土坑全景 (東から) | f 755号土坑全景 (南から) |
| g 756号土坑全景 (南から) | h 757号土坑全景 (西から) |



144 757~764号土坑

- | | |
|------------------|------------------|
| a 757号土坑断面 (西から) | b 758号土坑全景 (南から) |
| c 759号土坑全景 (南から) | d 760号土坑全景 (南から) |
| e 761号土坑全景 (南から) | f 762号土坑全景 (南から) |
| g 763号土坑全景 (南から) | h 764号土坑全景 (南から) |



145 765・766・769・770・774・

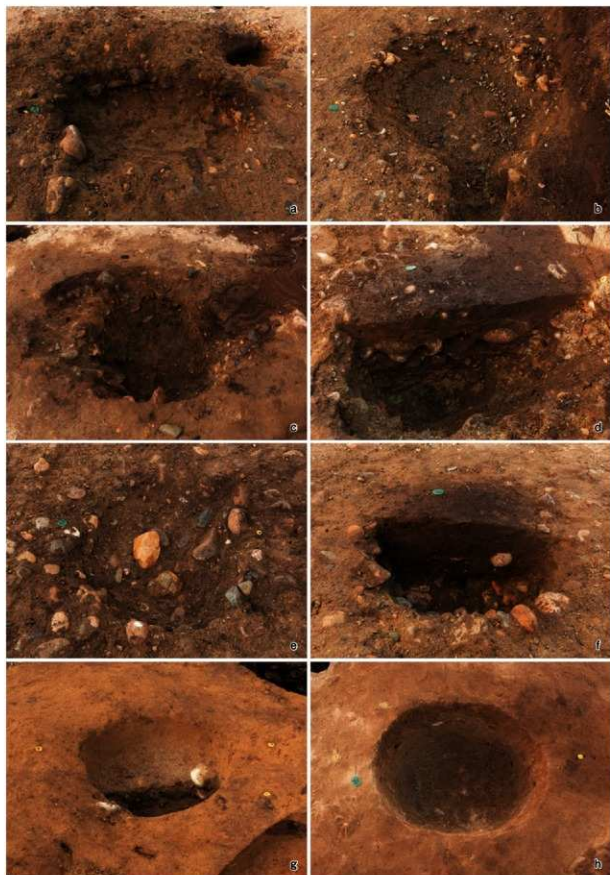
776~780号土坑

- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------|
| a | 765・766号土坑全景 (東から) | b | 769号土坑全景 (南西から) |
| c | 770号土坑全景 (南から) | d | 774号土坑断面 (西から) |
| e | 776号土坑全景 (西から) | f | 777号土坑全景 (南西から) |
| g | 778・779号土坑全景 (西から) | h | 780号土坑全景 (北東から) |



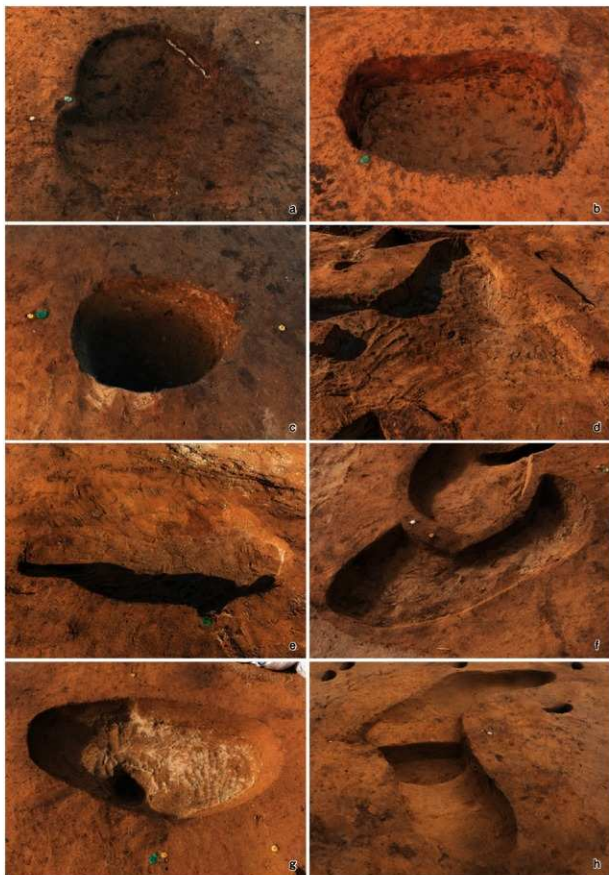
146 782・785・786・789・791・
795～797・799・921号土坑

a 782号土坑全景 (南東から) b 785・921号土坑全景 (東から)
c 786号土坑全景 (南から) d 789号土坑全景 (南東から)
e 791号土坑全景 (南から) f 795・797号土坑全景 (南から)
g 796号土坑全景 (南から) h 799号土坑全景 (東から)



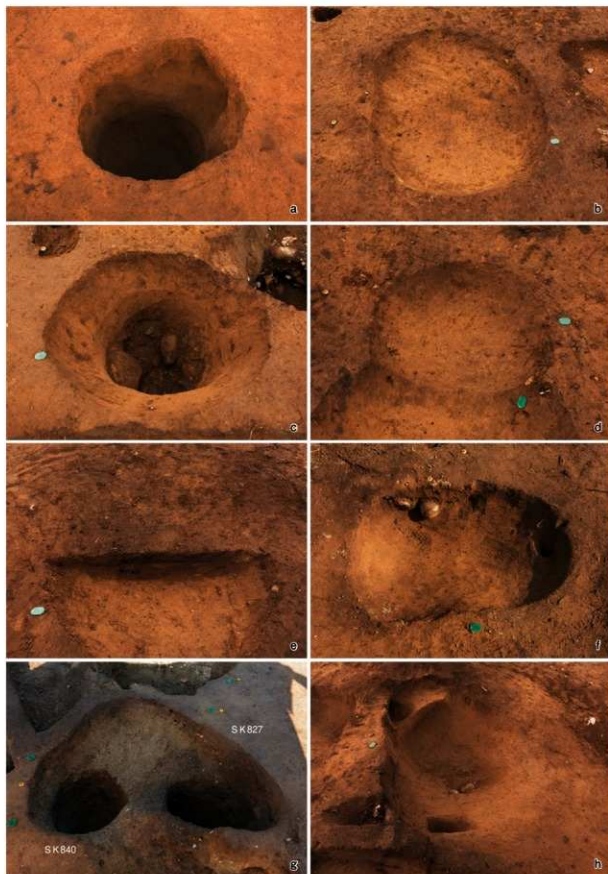
147 800～807号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 800号土坑全景 (南東から) | b 801号土坑全景 (南東から) |
| c 802号土坑全景 (南から) | d 803号土坑断面 (南から) |
| e 804号土坑全景 (南から) | f 805号土坑断面 (南から) |
| g 806号土坑全景 (南から) | h 807号土坑全景 (南東から) |



148 808・809・812・813・815～818号土坑

- | | |
|------------------|-------------------|
| a 808号土坑全景 (東から) | b 809号土坑全景 (南から) |
| c 812号土坑全景 (南から) | d 813号土坑全景 (東から) |
| e 815号土坑全景 (南から) | f 816号土坑全景 (東から) |
| g 817号土坑全景 (東から) | h 818号土坑全景 (南西から) |



149 821~827・829・840号土坑

- | | | | |
|---|--------------------|---|---------------|
| a | 821号土坑全景（西から） | b | 822号土坑全景（南から） |
| c | 823号土坑全景（西から） | d | 824号土坑全景（南から） |
| e | 825号土坑断面（南東から） | f | 826号土坑全景（西から） |
| g | 827・840号土坑全景（南東から） | h | 829号土坑全景（南から） |



150 830・832～835・837・

841～844・897号土坑

a 830号土坑全景（南から）

c 833号土坑全景（西から）

e 835号土坑全景（西から）

g 841～843号土坑全景（南東から）

b 832号土坑全景（北から）

d 834号土坑全景（西から）

f 837号土坑全景（南西から）

h 844・897号土坑全景（南東から）



151 845～849・851～853・856号土坑

a 845・846号土坑全景 (南西から) b 847号土坑全景 (南東から)
 c 848号土坑全景 (北東から) d 849号土坑全景 (南から)
 e 851号土坑全景 (南から) f 852号土坑全景 (南から)
 g 853号土坑全景 (南から) h 856号土坑全景 (南から)



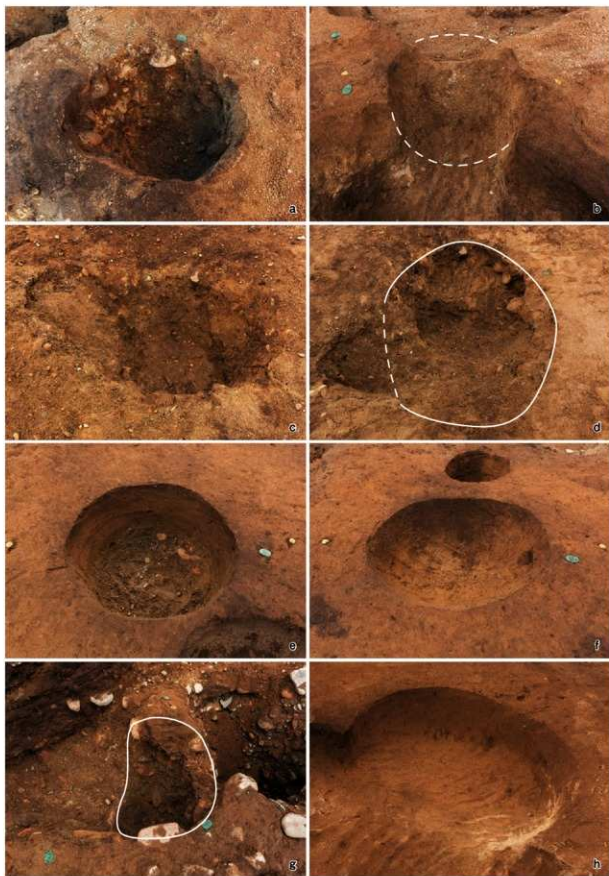
152 857・860・862・865・866号土坑

- a 857号土坑全景 (南から) b 858号土坑全景 (北西から)
 c 859号土坑全景 (南西から) d 860号土坑全景 (南東から)
 e 862号土坑全景 (南から) f 865号土坑全景 (南西から)
 g 866号土坑遺物出土状況 (西から) h 866号土坑全景 (南から)



153 867～874号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 867号土坑全景 (南西から) | b 868号土坑全景 (南東から) |
| c 869号土坑全景 (南東から) | d 870号土坑全景 (南から) |
| e 871号土坑全景 (南から) | f 872号土坑全景 (南から) |
| g 873号土坑全景 (南西から) | h 874号土坑全景 (南西から) |



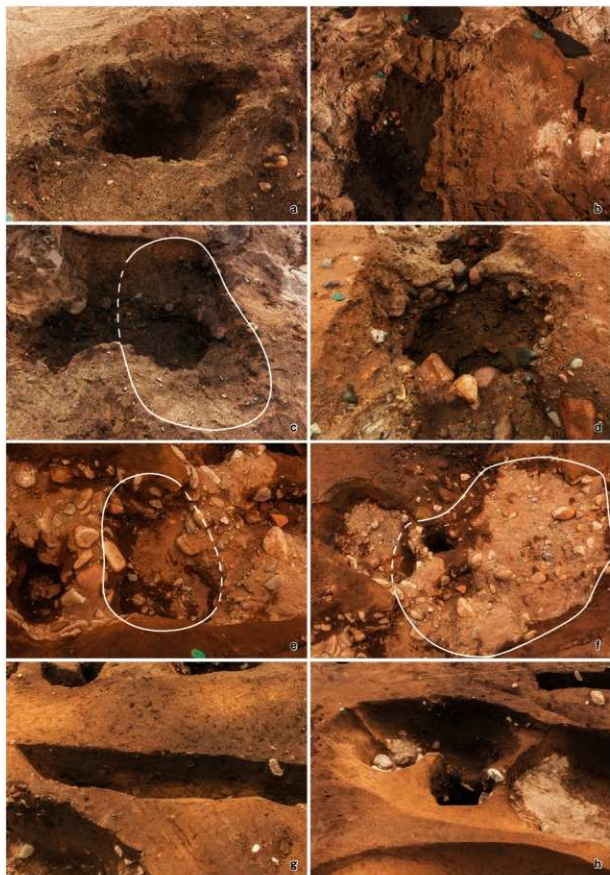
154 875・877～879・882～885号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 875号土坑全景 (南西から) | b 877号土坑全景 (南西から) |
| c 878号土坑全景 (南から) | d 879号土坑全景 (南から) |
| e 882号土坑全景 (南から) | f 883号土坑全景 (南から) |
| g 884号土坑全景 (南西から) | h 885号土坑全景 (南東から) |



155 886~893号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 886号土坑全景 (南東から) | b 887号土坑全景 (南西から) |
| c 888号土坑全景 (西から) | d 889号土坑全景 (西から) |
| e 890号土坑断面 (南から) | f 891号土坑全景 (南東から) |
| g 892号土坑全景 (南から) | h 893号土坑全景 (東から) |



156 894～897・900・902・904・905号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 894号土坑全景 (北東から) | b 895号土坑全景 (南東から) |
| c 896号土坑全景 (北東から) | d 897号土坑全景 (東から) |
| e 900号土坑全景 (北東から) | f 902号土坑全景 (北東から) |
| g 904号土坑断面 (東から) | h 905号土坑全景 (東から) |



157 907～909・918・922・924～926号土坑

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a 907号土坑全景 (東から) | b 908号土坑全景 (西から) |
| c 909号土坑全景 (北東から) | d 918号土坑全景 (北西から) |
| e 922号土坑全景 (東から) | f 924号土坑断面 (東から) |
| g 925号土坑全景 (南東から) | h 926号土坑全景 (西から) |



158 1号溝跡

- a 全景（真上から）
b 断面（南から）
c 全景（北から）
d 検出（南東から）
e 作業風景（南東から）



159 2号溝跡全景（南から）



160 1・2号集石遺構全景（西から）



161 1号集石遺構 (1)

- a 全景 (西から)
 b 全景 (南から)
 c 礎層上部断面 (東から)
 d 礎層上部西半断面 (南から)
 e 礎層東半断面 (南から)



162 1号集石遺構 (2)

- a 陥没坑全景 (東から) b 陥没坑アップ (南東から)
 c 陥没坑土器出土状況 (北東から) d 陥没坑断面 (東から)
 e 埋堀下部全景 (東から) f 埋堀下部断面 (東から)
 g 埋堀下部断面 (南東から) h 埋堀全景 (東から)



163 2号集石遺構

a 全景（西から）
 b 断面（東から）
 c 東半断面（南東から）
 d 西半断面（南から）
 e 断面全景（東から）



164 1号配石遺構(1)

- a 全景(南東から)
 b 検出(南西から)
 d 断面(南東から)
- c 断面(北東から)
 e 掘検出状況(南東から)



165 1号配石遺構(2)

- a 北辺全景(南東から) b 西辺全景(北から)
 c 東辺全景(西から) d 南辺全景(北東から)
 e 掘形全景(南東から) f 地床断面図(南東から)
 g 掘形北西部(南西から) h 掘形遺物出土状況(南東から)



166 1号土器埋設遺構

a 検出 (西から) b 埋設状況 (南から)
c 断面 (南から) d 撮影全景 (南から)



167 2号土器埋設遺構

a 検出 (南から) b 埋設状況 (南から)
c 断面 (南から) d 撮影全景 (南から)



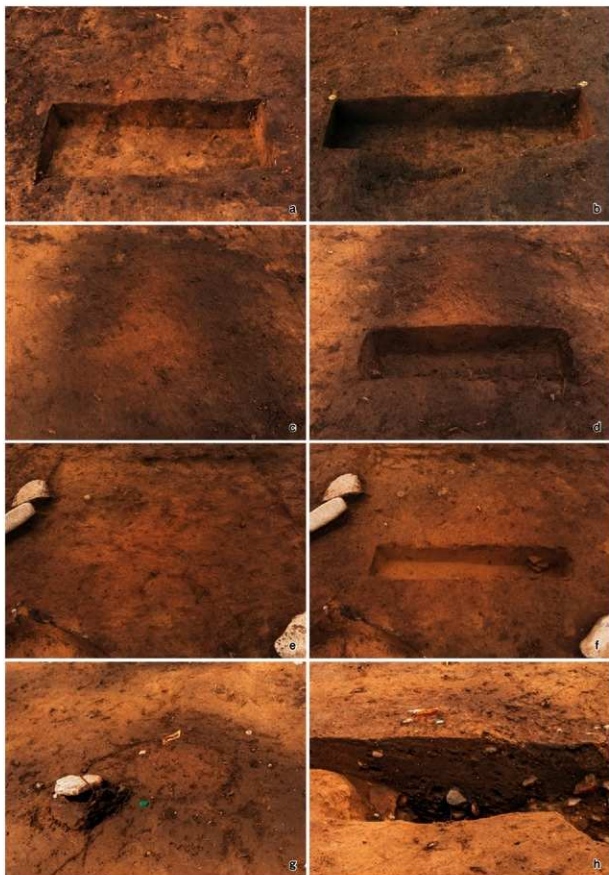
168 3号土器埋設遺構、調査区の状況

a 検出（北から）
b 断面（東から）
c J17グリッド上の石の堆（東から）
d 上空からの調査区（東から）



169 作業風景

a 作業風景（南から）
b 作業風景（西から）
c 作業風景（西から）
d 作業風景（西から）



170 1～4・6号焼土遺構

- | | |
|-------------------|------------------|
| a 1号焼土遺構断面 (南から) | b 2号焼土遺構断面 (南から) |
| c 3号焼土遺構全景 (南西から) | d 3号焼土遺構断面 (南から) |
| e 4号焼土遺構全景 (南から) | f 4号焼土遺構断面 (南から) |
| g 6号焼土遺構全景 (東から) | h 6号焼土遺構断面 (東から) |



171 7～10号焼土遺構

- a 7号焼土遺構全景（北東から）
 b 7号焼土遺構断面（西から）
 c 8号焼土遺構全景（北東から）
 d 8号焼土遺構断面（東から）
 e 9号焼土遺構全景（東から）
 f 9号焼土遺構断面（東から）
 g 9号焼土遺構断面全景（東から）
 h 10号焼土遺構断面（南東から）



172 11～13号焼土遺構、ビット、
1号性格不明遺構

- a 11号焼土遺構断面 (東から)
b 12号焼土遺構全景 (南東から)
c 12号焼土遺構断面 (北西から)
d 13号焼土遺構断面 (北から)
e D13P1 全景 (南から)
f D13P22 全景 (南から)
g 1号性格不明遺構全景 (南西から)
h 1号性格不明遺構断面 (南東から)



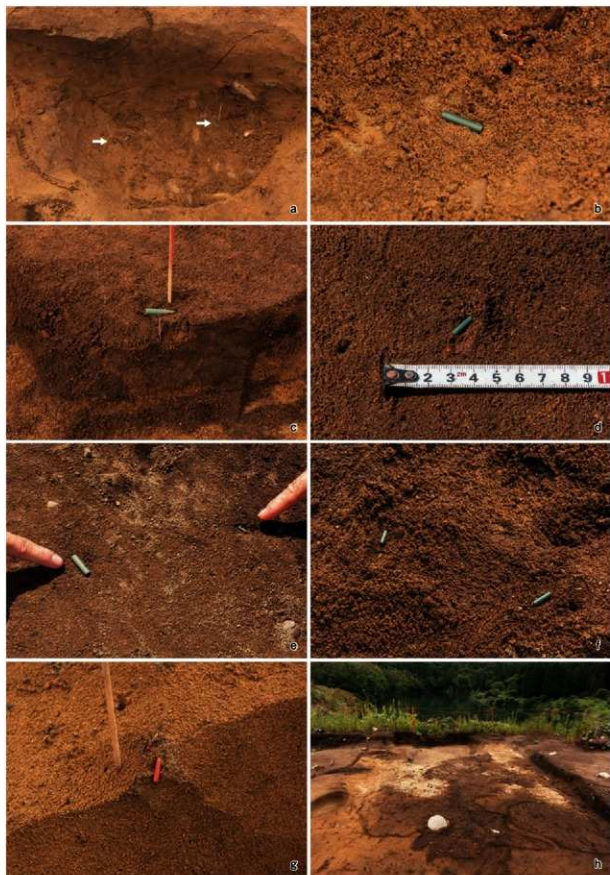
173 2号性格不明遺構

a 検出 (西から) b 断面 (南西から)
c 断面 (南東から) d 概形全景 (南西から)



174 遺構外遺物出土状況

a 田・I17グリッド遺物出土状況 (南東から) b J17グリッド遺物出土状況 (家から)
c I16グリッド遺物出土状況 (南から) d K17dグリッド遺物出土状況 (西から)



175 管玉出土状況

- a 557号土坑(16208-6・9) (北から)
 c J 15d グリッド P 1 (16229-15) (南西から)
 e J 15d グリッド (東から)
 g J 16a グリッド(16281-143) (北から)
 b 557号土坑アップ(16208-6) (北から)
 d J 15d グリッド (北から)
 f J 15d グリッド (東から)
 h J 16a グリッド管玉出土地点 (南から)



176 住居跡出土土器 (1)



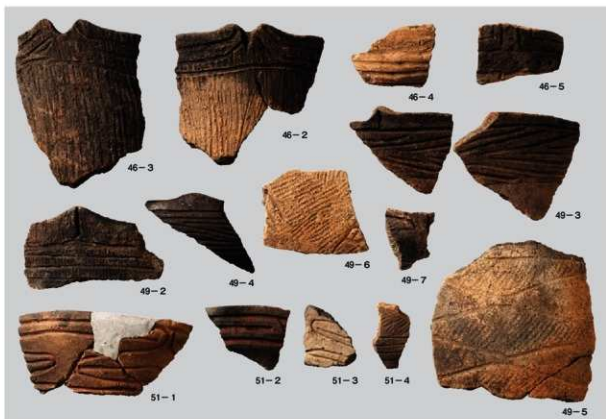
177 住居跡出土土器 (2)



178 掘立柱建物跡出土土器（1）



179 掘立柱建物跡出土土器（2）



180 掘立柱建物跡出土土器（3）



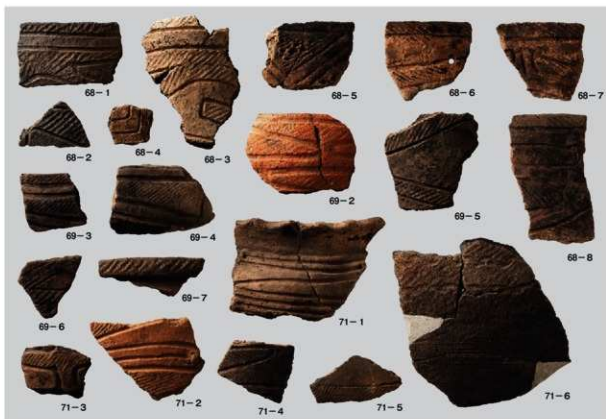
181 掘立柱建物跡出土土器 (4)



182 掘立柱建物跡出土土器 (5)



183 掘立柱建物跡出土土器 (6)



184 掘立柱建物跡出土土器 (7)



185 掘立柱建物跡出土土器 (8)



186 掘立柱建物跡出土土器 (9)



187 土坑出土土器 (1)



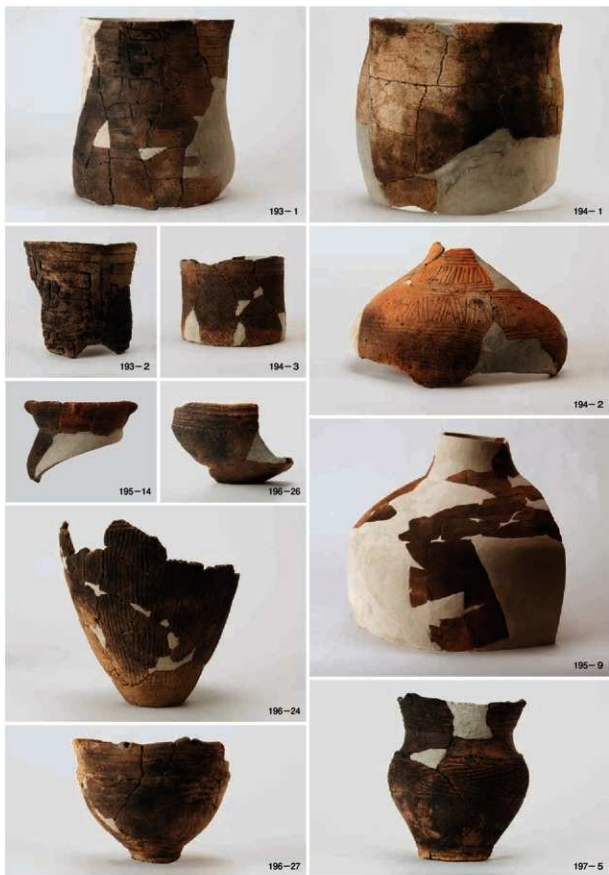
188 土坑出土土器 (2)



189 土坑出土土器 (3)



190 土坑出土土器（4）



191 土坑出土土器 (5)



192 土坑出土土器 (6)



193 土坑出土土器 (7)



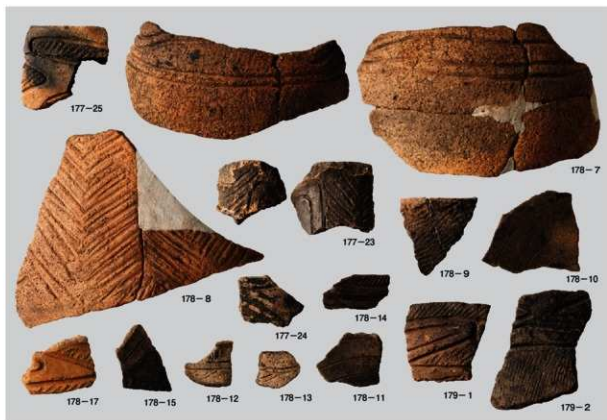
194 土坑出土土器 (8)



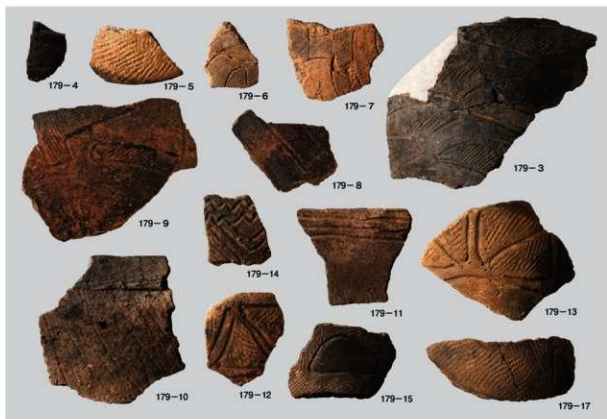
195 土坑出土土器 (9)



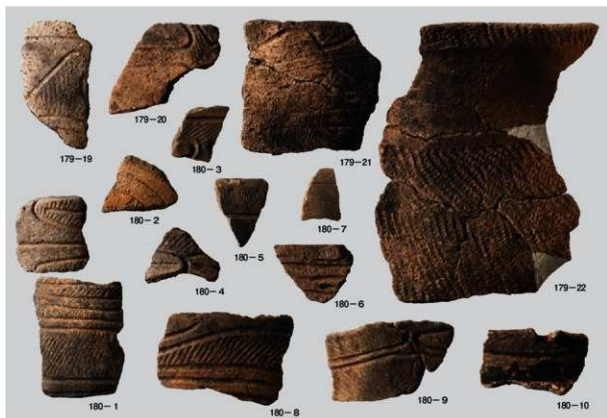
196 土坑出土土器 (10)



197 土坑出土土器 (11)



198 土坑出土土器 (12)



199 土坑出土土器 (13)



200 土坑出土土器 (14)



201 土坑出土土器 (15)



202 土坑出土土器 (16)



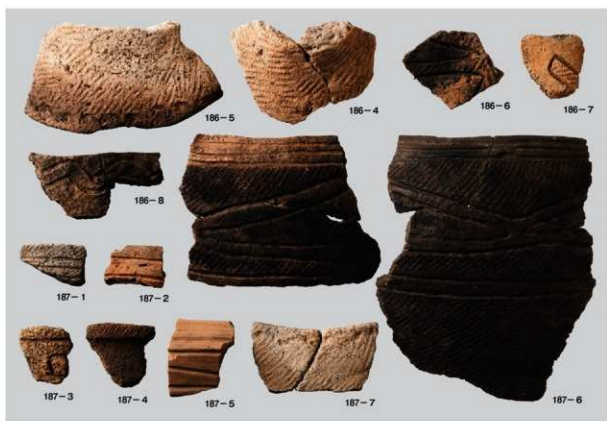
203 土坑出土土器 (17)



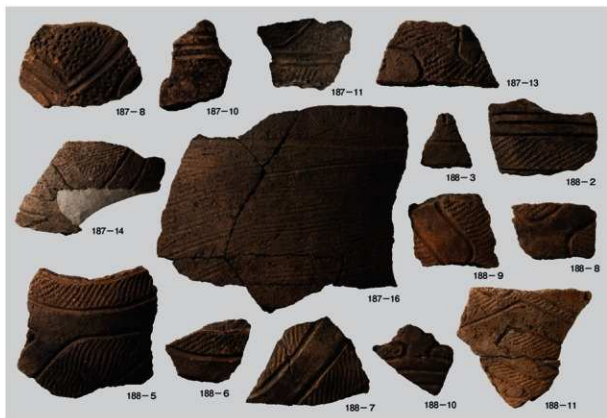
204 土坑出土土器 (18)



205 土坑出土土器 (19)



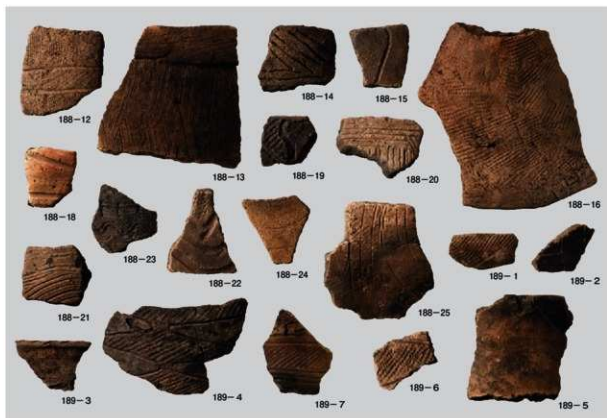
206 土坑出土土器 (20)



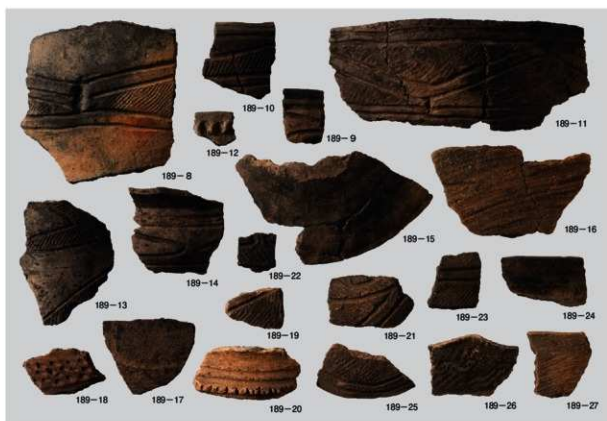
207 土坑出土土器 (21)



208 土坑出土土器 (22)



209 土坑出土土器 (23)



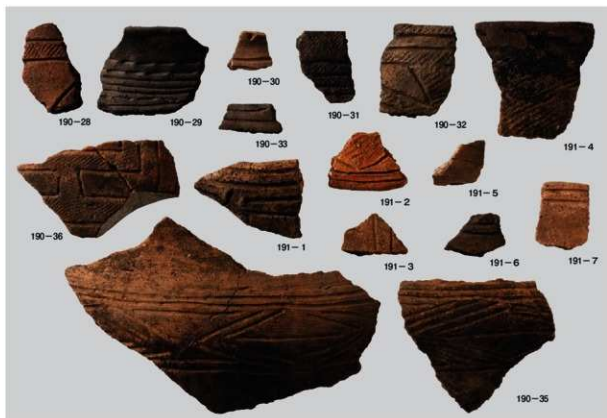
210 土坑出土土器 (24)



211 土坑出土土器 (25)



212 土坑出土土器 (26)



213 土坑出土土器 (27)



214 土坑出土土器 (28)



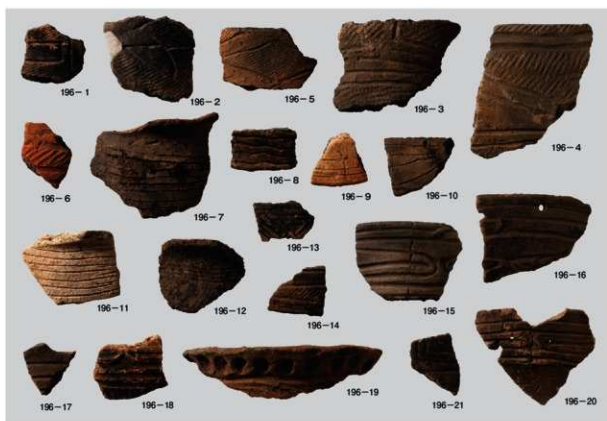
215 土坑出土土器 (29)



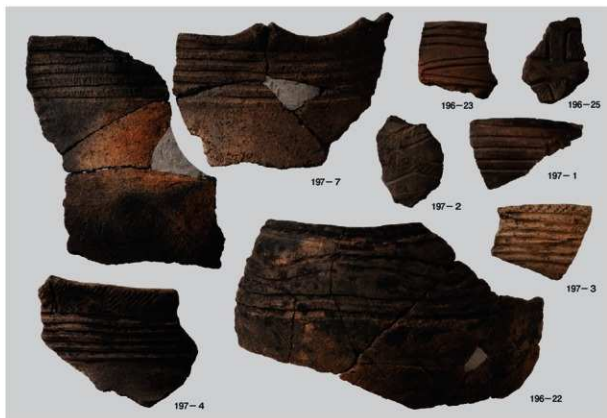
216 土坑出土土器 (30)



217 土坑出土土器 (31)



218 土坑出土土器 (32)



219 土坑出土土器 (33)



220 土坑出土土器 (34)



221 土坑出土土器 (35)



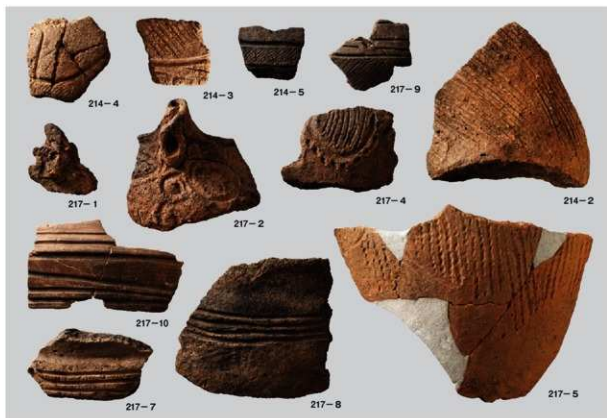
222 土坑出土土器 (36)



223 土坑出土土器 (37)



224 集石遺構・配石遺構・土器埋設遺構・ビット出土土器



225 集石遺構・配石遺構出土土器



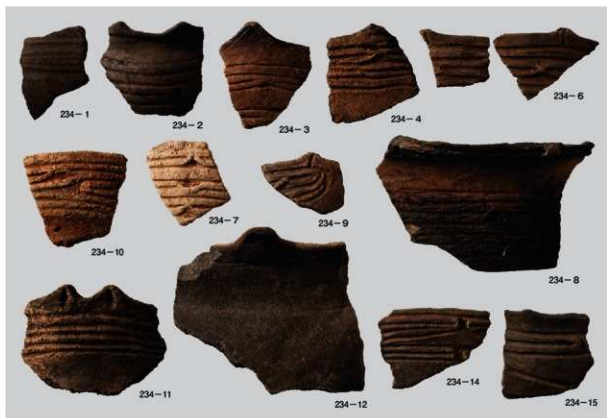
226 焼土遺構・性格不明遺構・ビット出土土器



227 遺構外出土土器 (1)



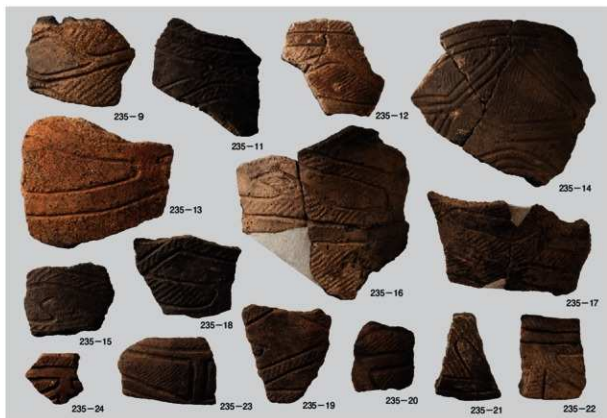
228 遺構外出土土器（2）



229 遺構外出土土器 (3)



230 遺構外出土土器 (4)



231 遺構外出土土器 (5)



232 遺構外出土土器 (6)



233 遺構外出土土器 (7)



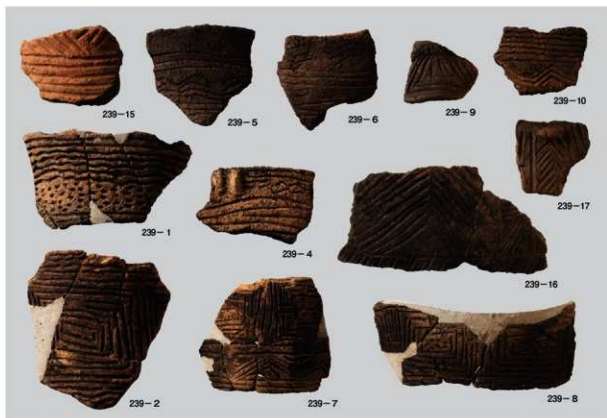
234 遺構外出土土器 (8)



235 遺構外出土土器 (9)



236 遺構外出土土器 (10)



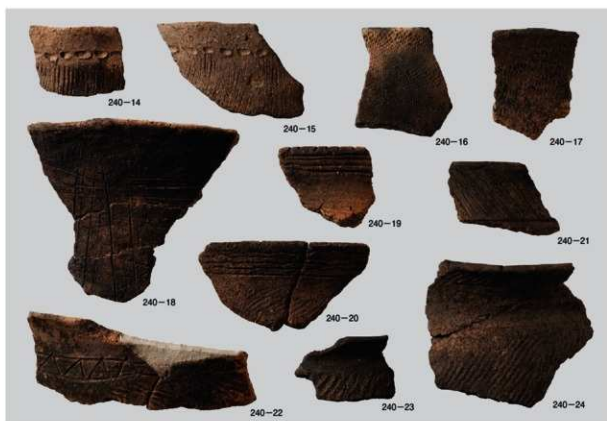
237 遺構外出土土器 (11)



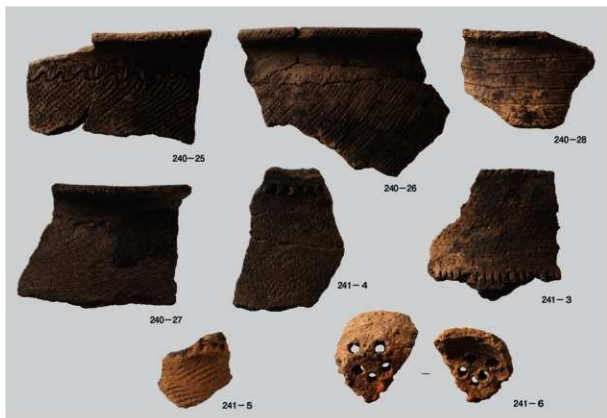
238 遺構外出土土器 (12)



239 遺構外出土土器 (13)



240 遺構外出土土器 (14)



241 遺構外出土土器 (15)



242 住居跡・掘立柱建物跡・溝跡出土石器



243 掘立柱建物跡出土石器



244 土坑出土石器（1）



245 土坑出土石器（2）



246 土坑出土石器（3）



247 土坑出土石器（4）



248 土坑出土石器（5）



249 土坑出土石器（6）



250 掘立柱建物跡・土坑・ピット出土管玉



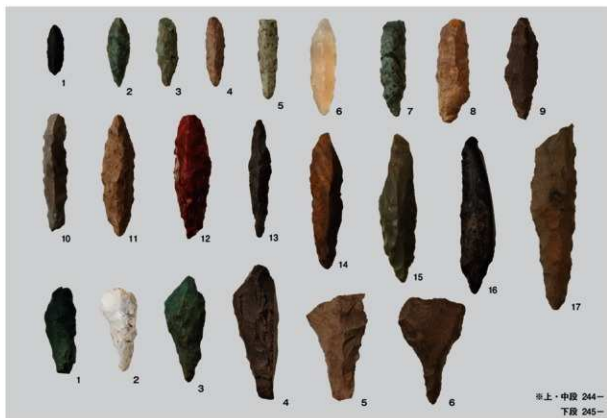
251 掘立柱建物跡・土坑出土石器



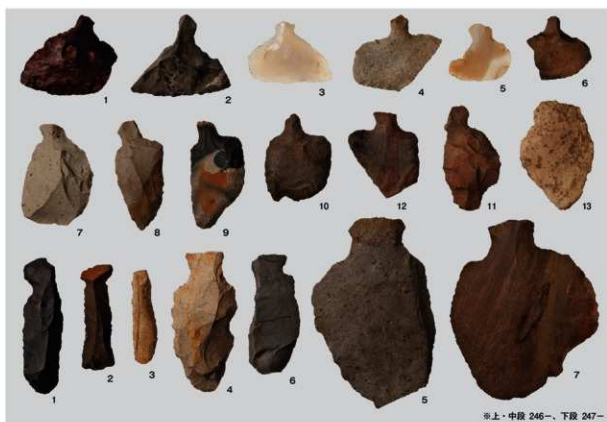
252 ピット出土石器



253 遺構外出土石器 (1)



254 遺構外出土石器 (2)



255 遺構外出土石器 (3)



256 遺構外出土石器（4）



257 遺構外出土石器（5）



258 遺構外出土石器（6）



259 遺構外出土石器（7）



260 遺構外出土石器（8）



261 遺構外出土石器（9）



262 遺構外出土石器 (10)



263 遺構外出土石器 (11)



264 遺構外出土石器 (12)



265 遺構外出土石器 (13)



266 遺構外出土石器 (14)



267 遺構外出土石器 (15)



268 遺構外出土石器 (16)



269 遺構外出土石器 (17)



270 遺構外出土石器 (18)



271 遺構外出土石器 (19)



272 遺構外出土石器 (20)



273 遺構外出土石器 (21)



274 遺構外出土石器 (22)



275 遺構外出土石器 (23)



276 遺構外出土石器 (24)



277 遺構外出土石器 (25)



278 遺構外出土石器 (26)



279 遺構外出土石器 (27)



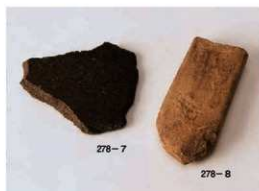
280 遺構外出土石器 (28)



281 遺構外出土石器 (29)



282 遺構外出土石器 (30)



283 遺構外出土石器 (31)

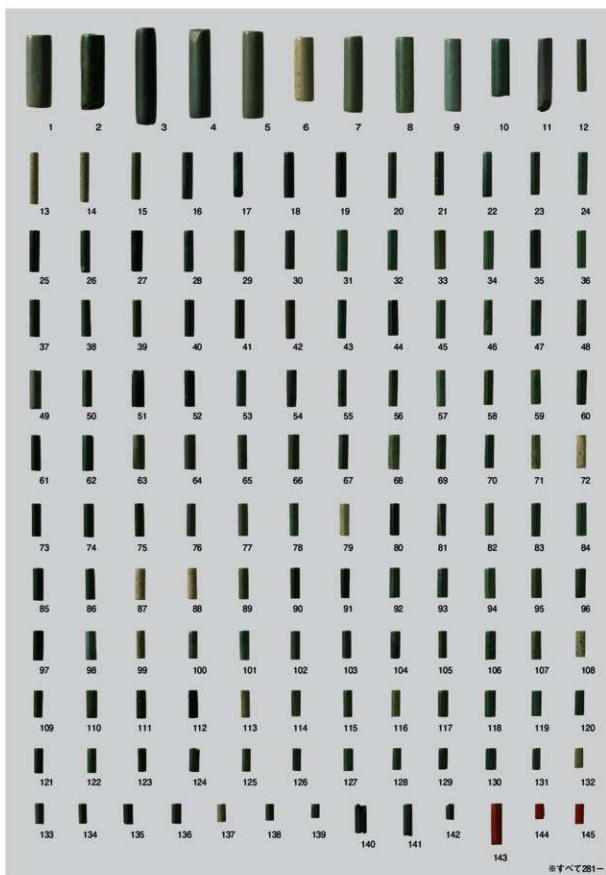


284 土坑・遺構外出土礫石器赤色顔料付着状況



285 住居跡・遺構外出土金属製品、遺構外出土土





報告書抄録

ふりがな	ただみがわりゅういきちていこうじいせきはくつちょうさほうこく2							
書名	只見川流域築堤工事遺跡発掘調査報告2							
シリーズ名	福島県文化財調査報告書							
シリーズ番号	第570集							
編著者名	青山博樹 能登谷宜康							
編集機関	公益財団法人福島県文化振興財団 遺跡調査部 〒960-8113 福島県福島市旭町7-7 TEL 024-534-2733							
発行機関	福島県教育委員会 〒960-8688 福島県福島市杉妻町2-16 TEL 024-521-1111							
発行年月日	2025年3月4日							
所収道路名	所在地	コード		北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
		市町村	道路番号					
なかにし ぶ 中西部	ふくしまけんれんれいぶくろのやままち 福島県大沼郡金山町 れんれいぶくろのやままち 大字大塩字中西部	4454	00044	37° 24' 23"	139° 28' 11"	20220509 ～ 20221125	12,000㎡	河川改修(川幅 拡幅)に伴う記 録保存調査
所収道路名	種類	主な時代		主な遺構		主な遺物		特記事項
なかにし ぶ 中西部	集落跡	縄文時代後期 縄文時代晩期 弥生時代前・中期 弥生時代後・終末期 平安時代 近世		住居跡 掘立柱建物跡 土坑 溝 集石遺構 配石遺構 土器埋設遺構 焼土遺構 ビット 性格不明遺構		縄文土器 弥生土器 土師器 陶器 鉄製刀子 石器 石製品 管玉 キセル		只見川沿いの河岸段丘に立地 する、縄文時代後期初頭、同 晩期中葉～弥生時代中期後葉、 弥生時代後・終末期、平安時 代、近世の複合遺跡で、特に 縄文時代晩期～弥生時代中期 の環状集落が確認された点が 特記される。
要 約	縄文時代後期初頭 配石遺構と土器埋設遺構が各1基確認された。 縄文時代晩期中葉 大割C2式期の2軒の住居跡が確認された。 縄文時代晩期中葉～弥生時代中期後葉 4軒の住居跡、50軒の掘立柱建物跡、2基の集石遺構、多数の土坑(柱穴、土坑墓を含む)、土器埋設遺構、焼土遺構などが確認された。調査区中央部に環状集落が形成され、弥生時代中期後葉には調査区北部に周溝を巡らせる住居跡や掘立柱建物跡からなる集落が形成される。この時期の出土遺物がもっとも多く、土器、石器、管玉などの石製品がある。 弥生時代中期末葉～後期初頭 土坑1基などが確認され、少量の遺物が出土した。 弥生時代後・終末期 周溝を巡らせる住居跡1軒が確認された。 平安時代 住居跡1軒が検出された。遺物が少ないもう1軒の住居跡と本炭焼成土もこの時期の可能性が高い。 近世 溝跡が1条が検出された。遺物が出土しなかったもう1条の溝跡もこの時期のものである可能性が高い。							

※経緯度数値は世界測地系(測地成果2011)による。

福島県文化財調査報告書第570集

只見川流域築堤工事遺跡発掘調査報告2

なかにし ぶ
中西部遺跡

第2分冊 [自然科学分析・写真図版編]

令和7年3月4日発行

編 集	公益財団法人福島県文化振興財団	遺跡調査部	(〒960-8113) 福島市旭町7-7
発 行	福島県教育委員会		(〒960-8688) 福島市杉妻町2-16
	公益財団法人福島県文化振興財団		(〒960-8116) 福島市春日町5-54
	福島県土木部		(〒960-8670) 福島市杉妻町2-16
印 刷	株式会社山川印刷所		(〒960-2153) 福島市庄野字清水尻1-10