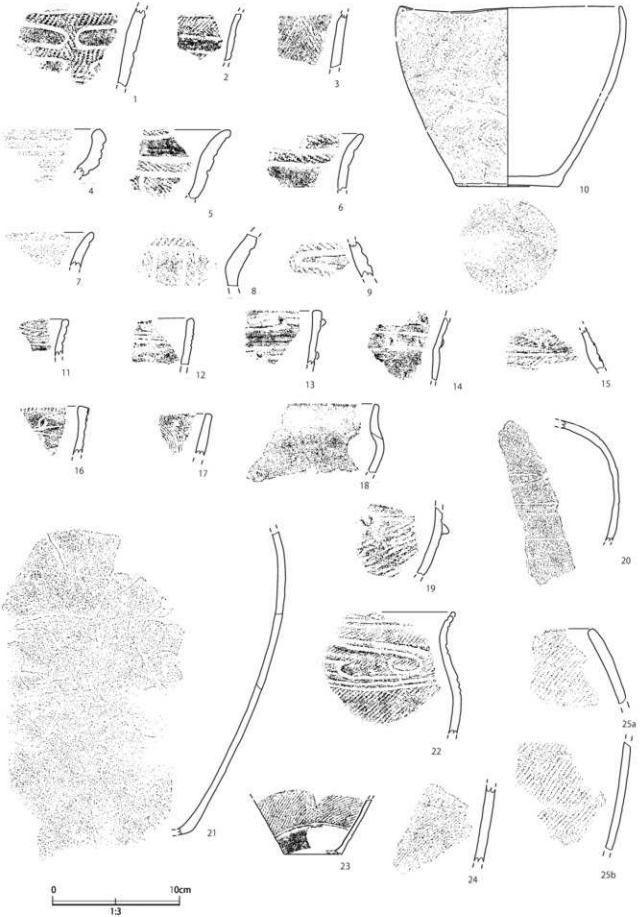
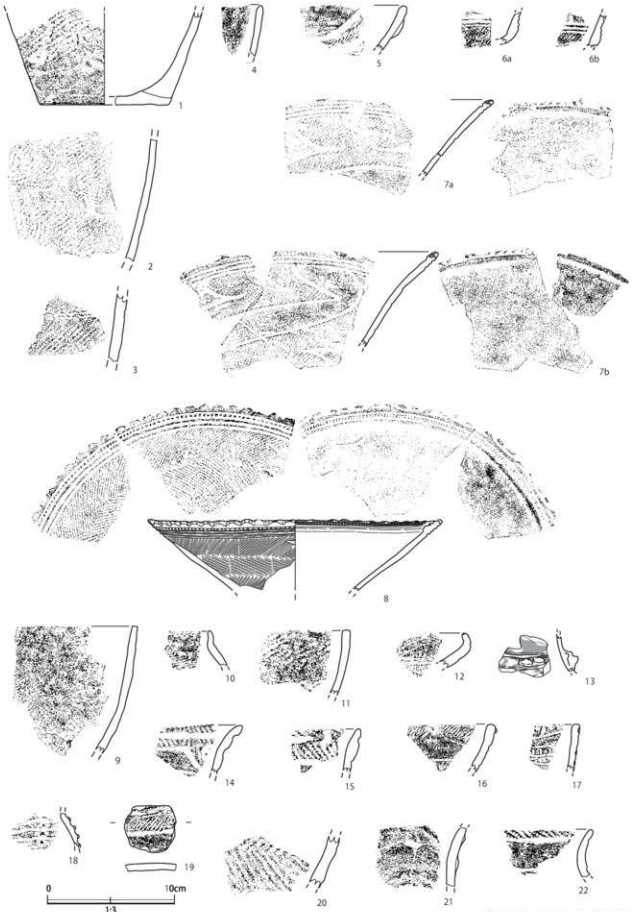
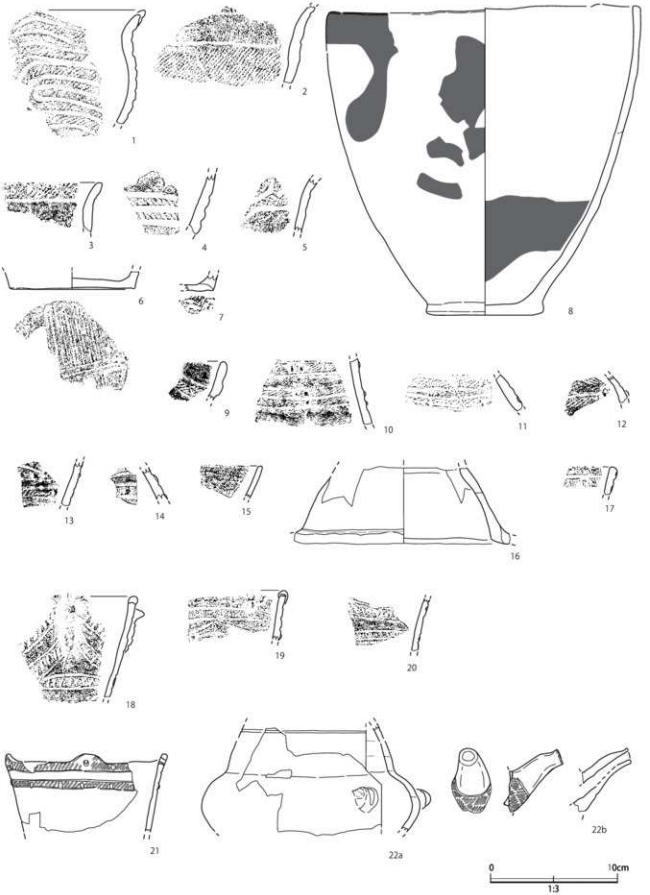


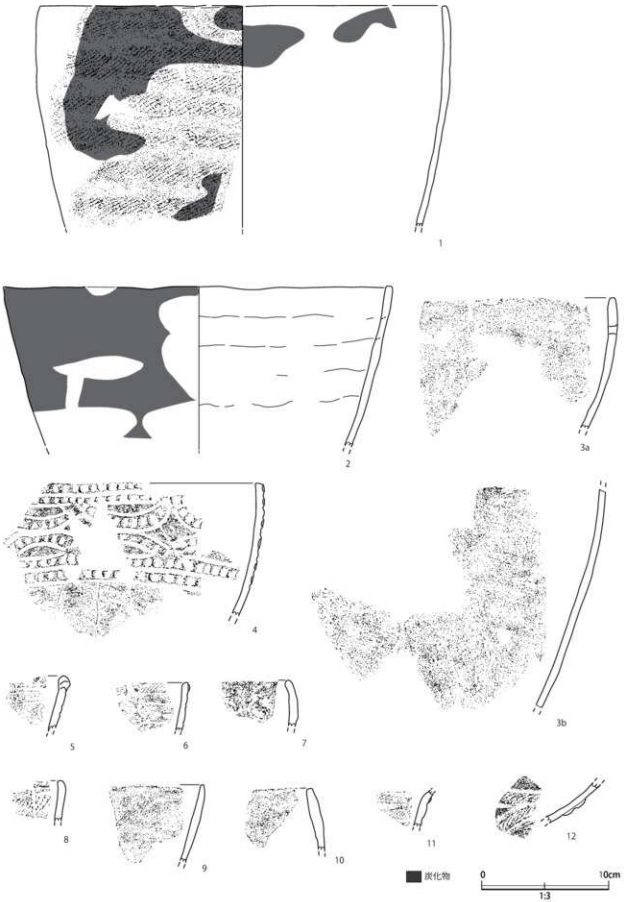
第 102 図 1 区 ST1 出土土器 1



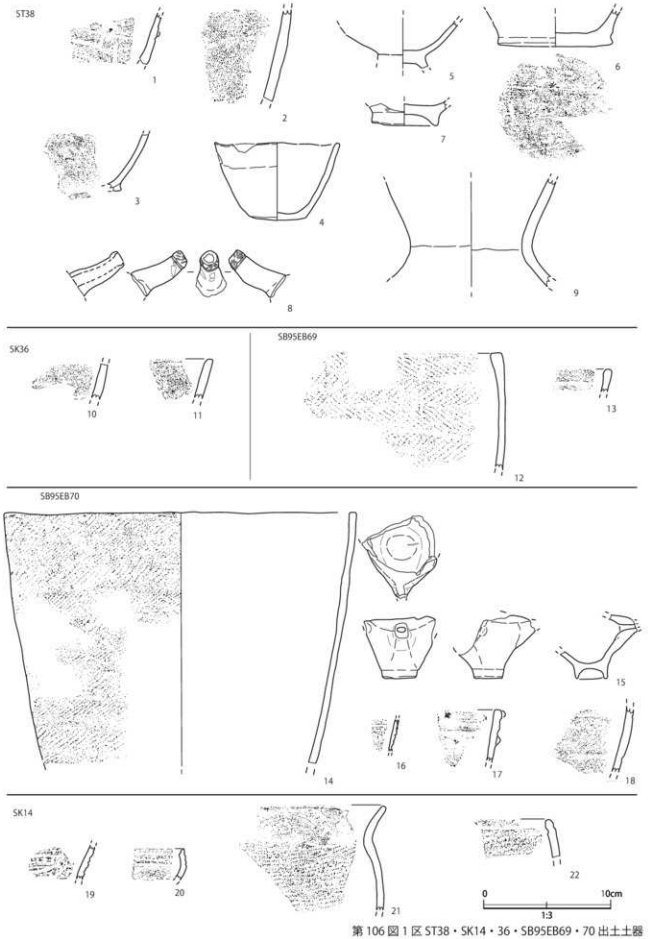
第103図 1区 ST1 出土土器 2



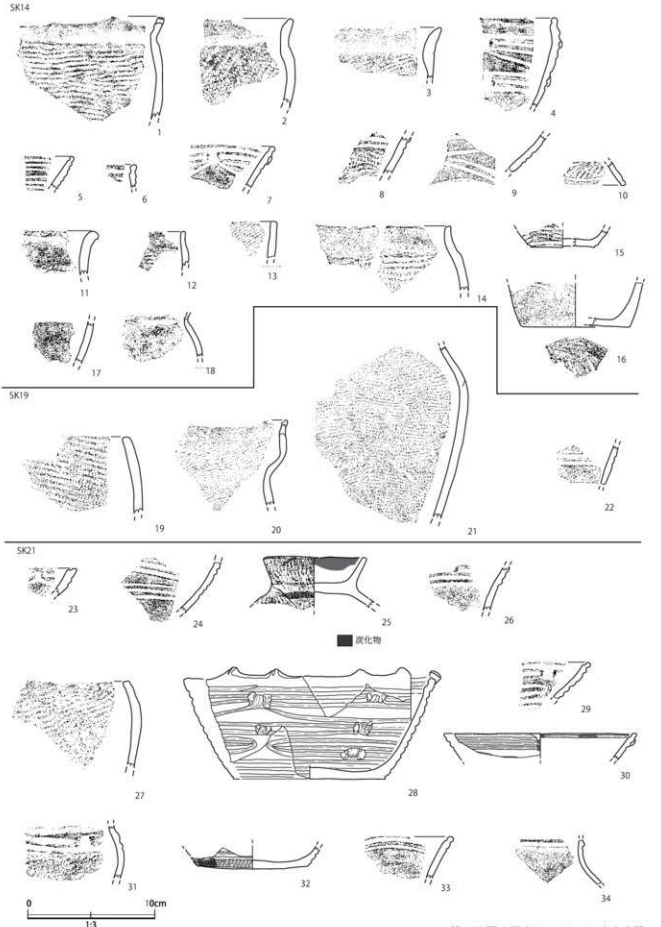
第 104 図 1 区 ST1 出土土器 3



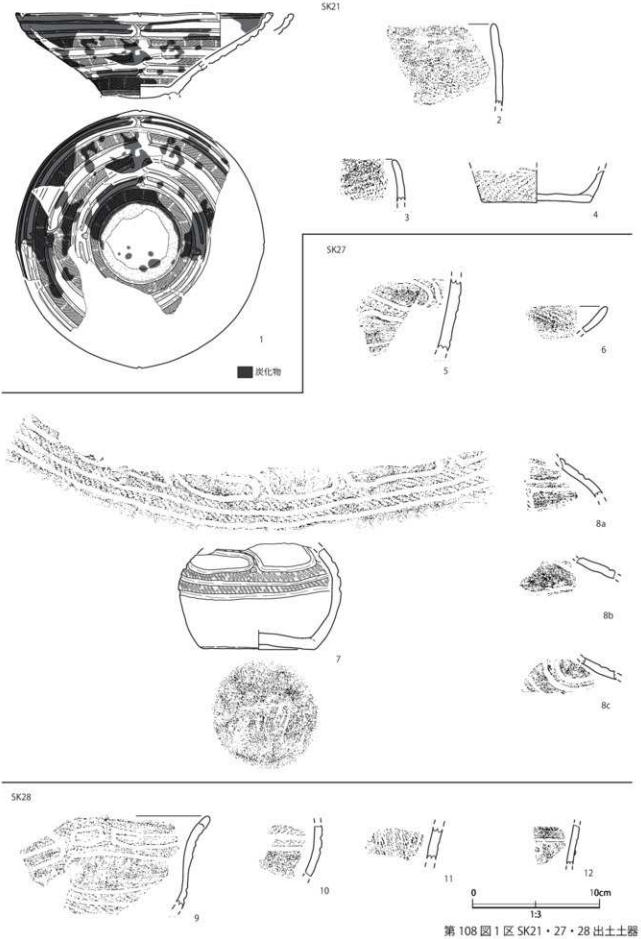
第 105 図 1 区 ST38 出土土器 1



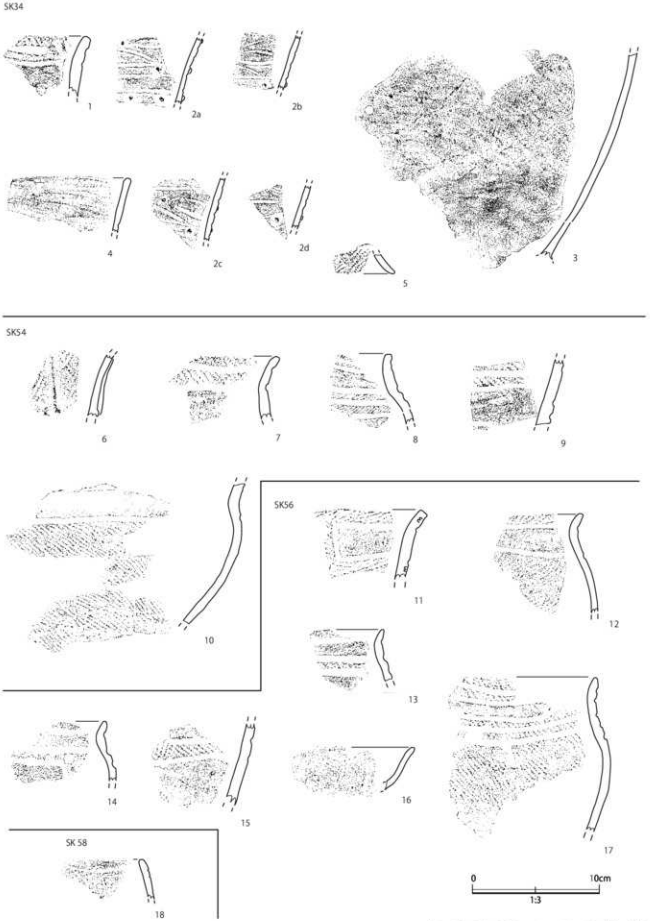
第 106 図 1 区 ST38・SK14・36・SB95EB69・70 出土土器



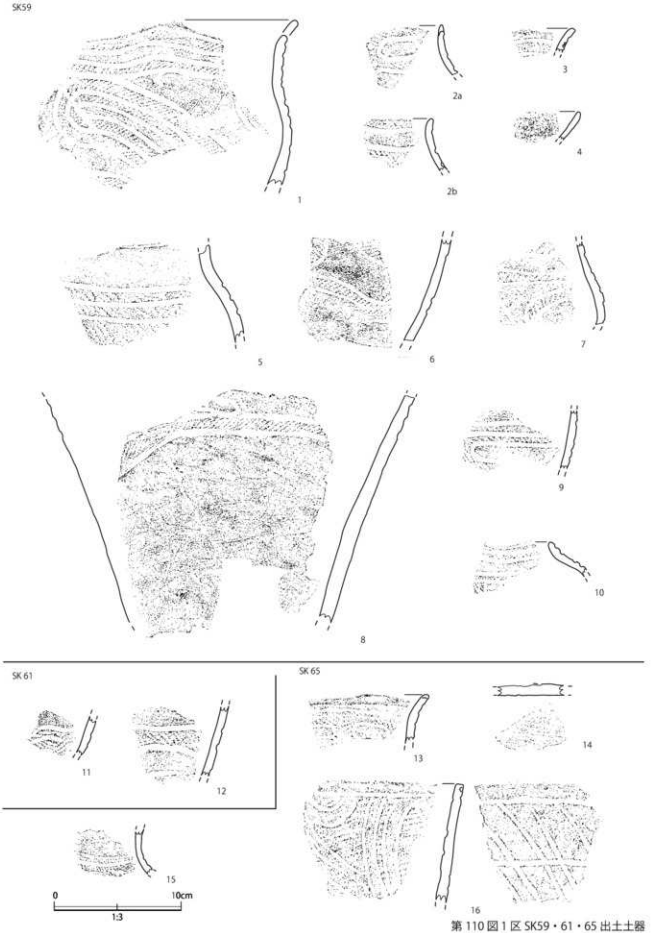
第107図 1区 SK14・19・21 出土土器



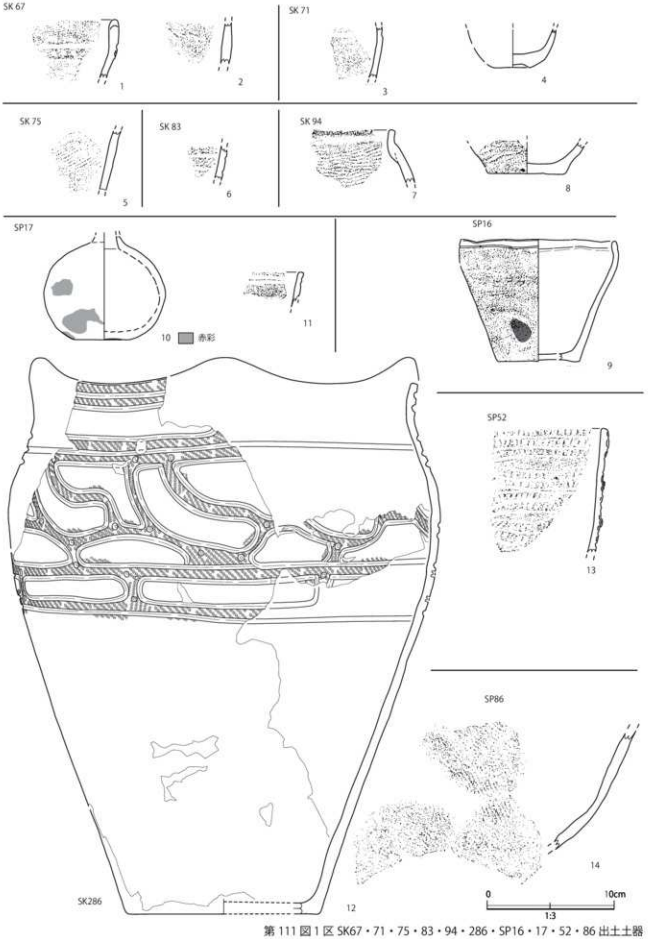
第 108 図 1 区 SK21・27・28 出土土器



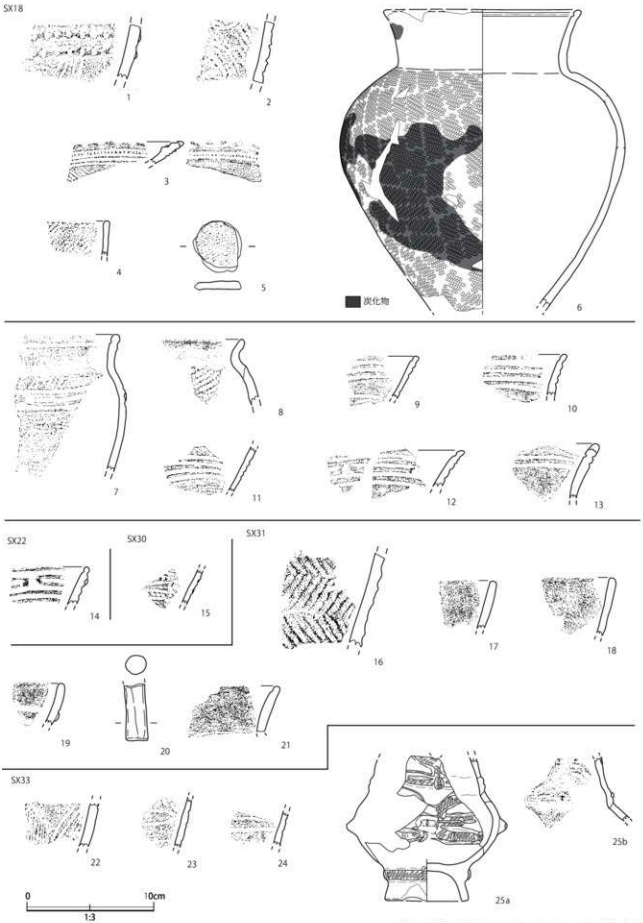
第 109 図 1 区 SK34・54・56・58 出土土器



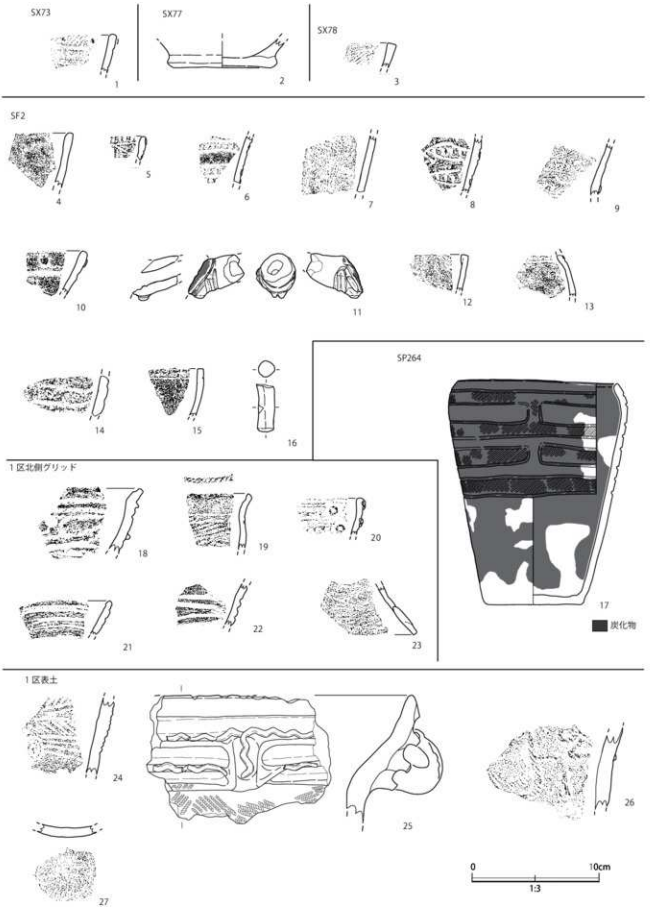
第 110 図 1 区 SK59・61・65 出土土器



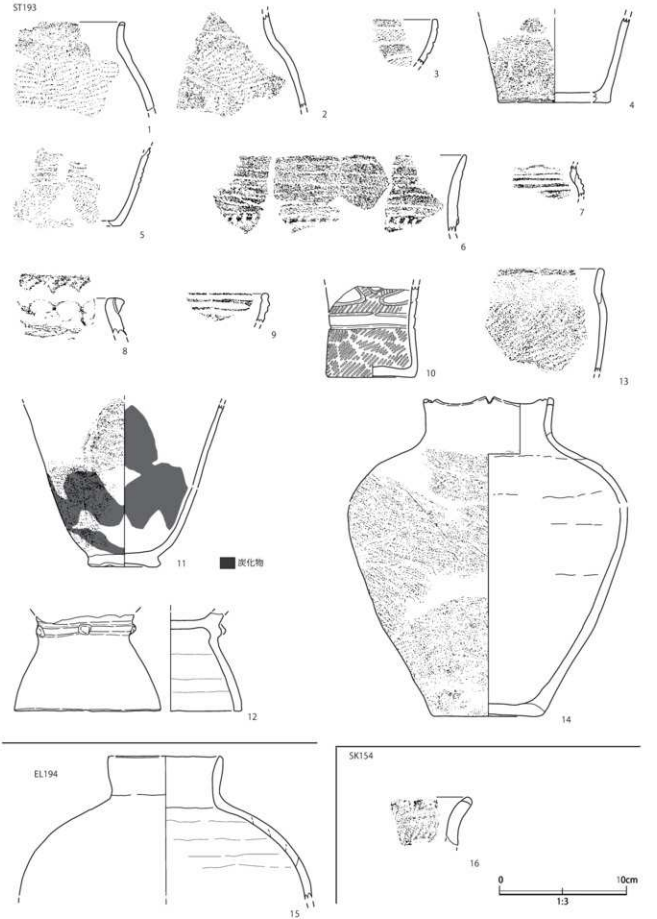
第 111 図 1 区 SK67・71・75・83・94・286・SP16・17・52・86 出土土器



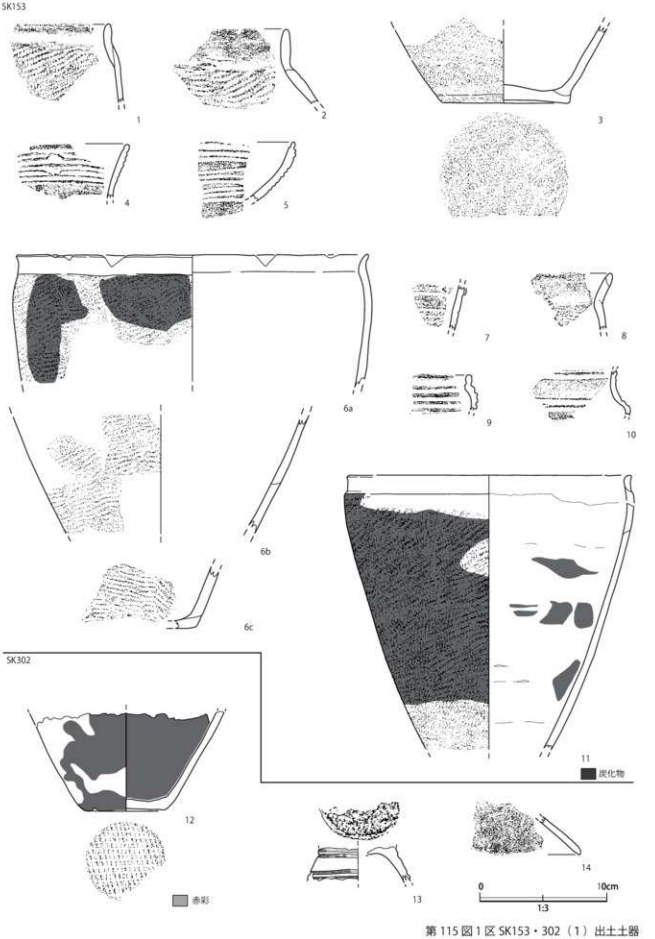
第 112 図 1 区 SX18・22・30・31・33 出土土器



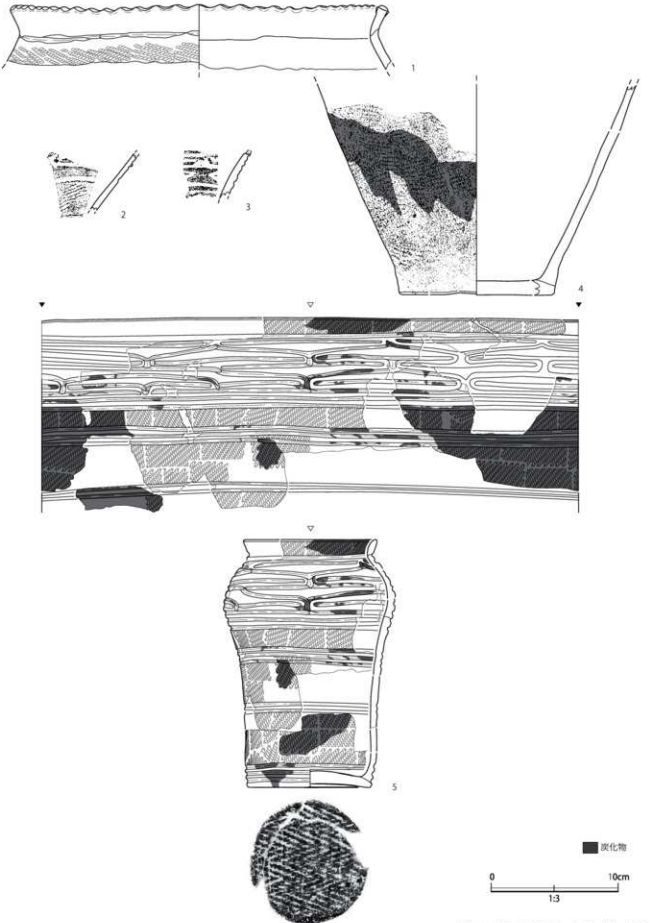
第113図 1区 SX73・77・78・SF2・SP264・北グリッド・表土 出土土器



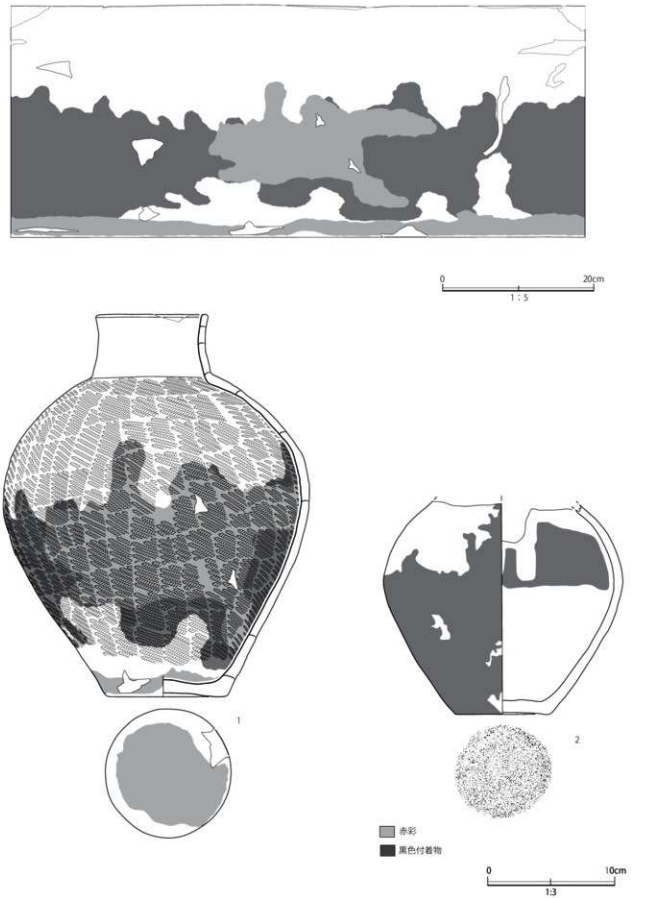
第 114 図 1 区 ST193・EL194・SK154 出土土器



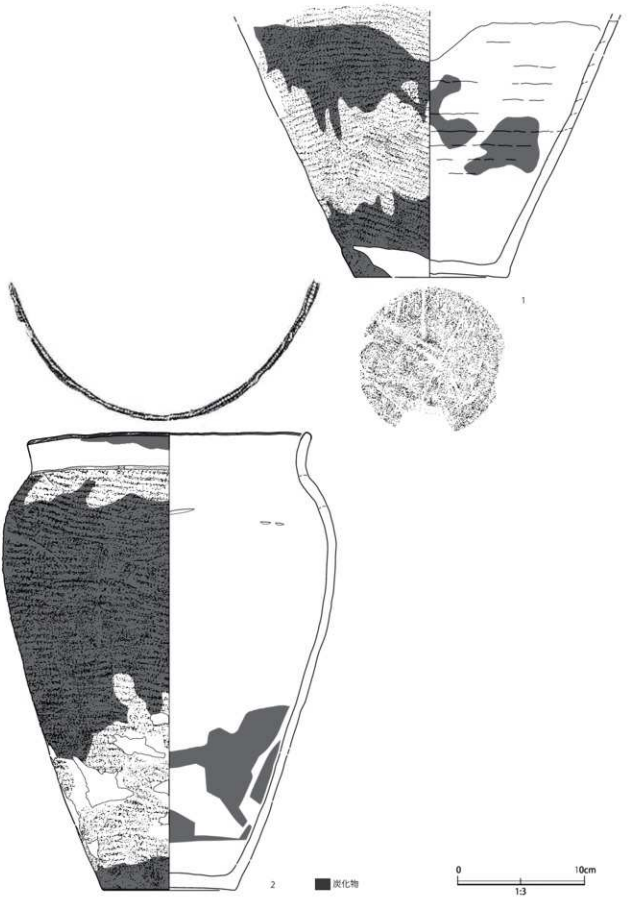
第 115 図 1 区 SK153・302（1）出土土器



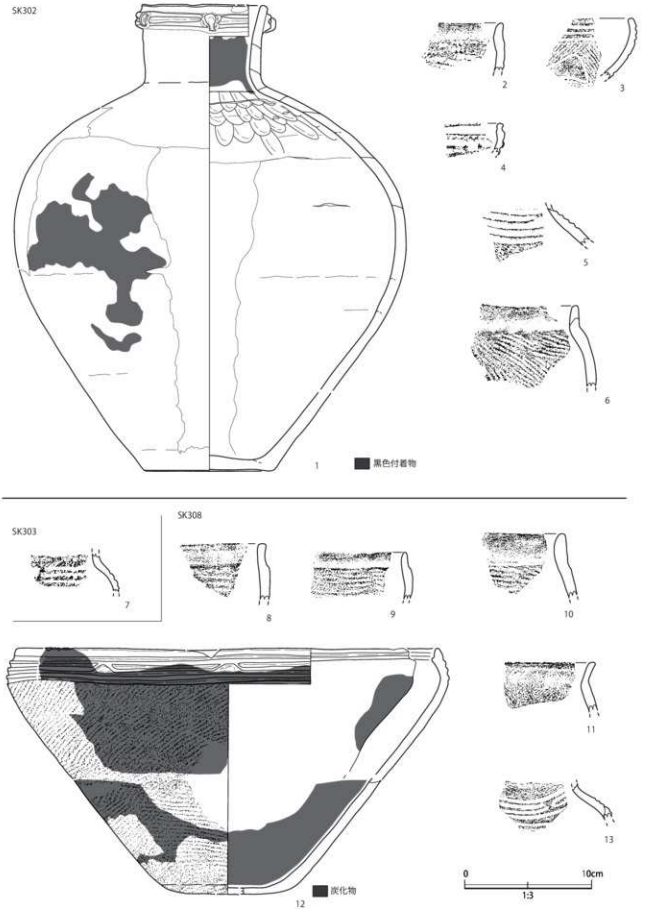
第 116 図 1 区 SK302（2）出土土器



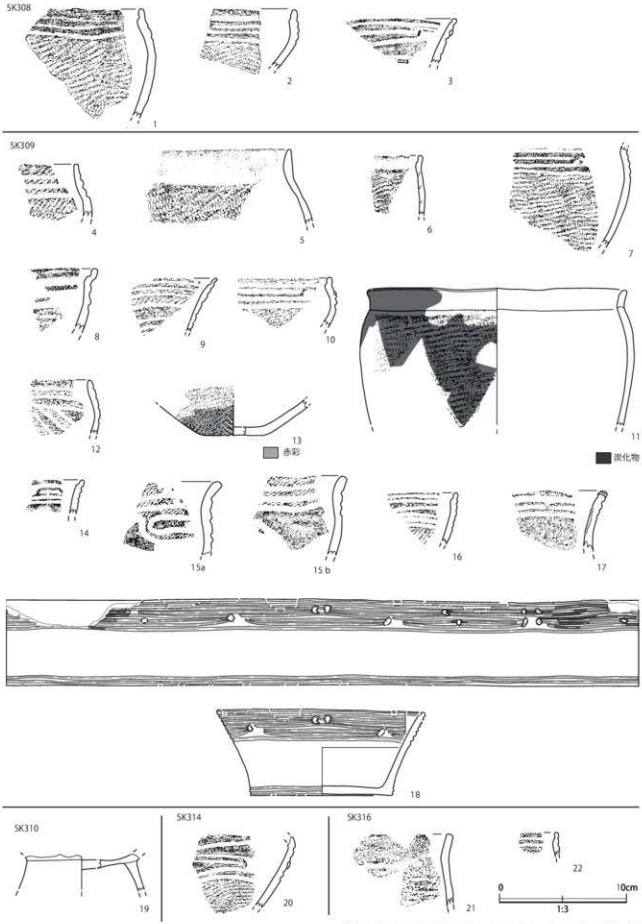
第 117 図 1 区 SK302（3）出土土器



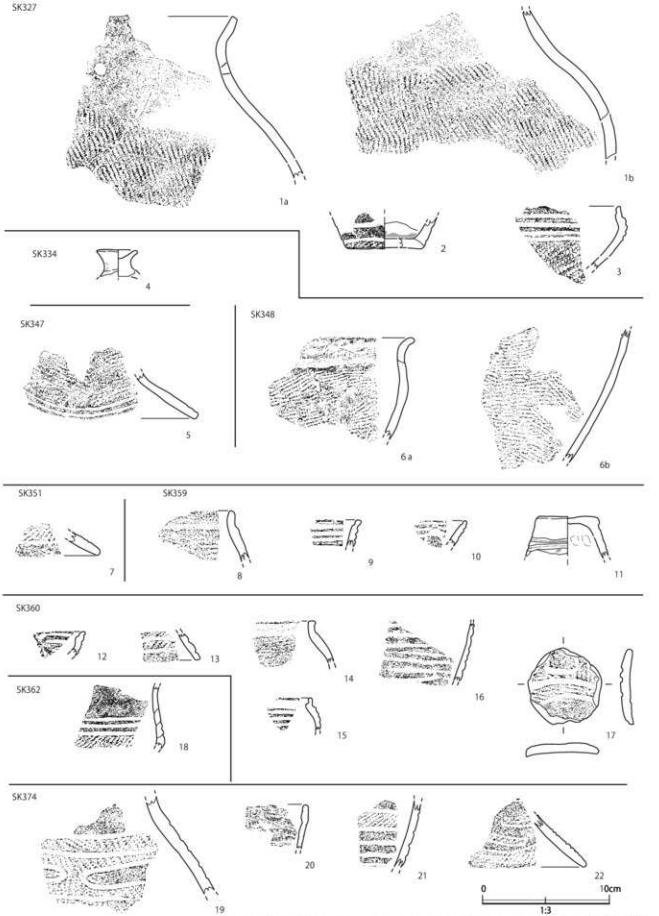
第 118 図 1 区 SK302（4）出土土器



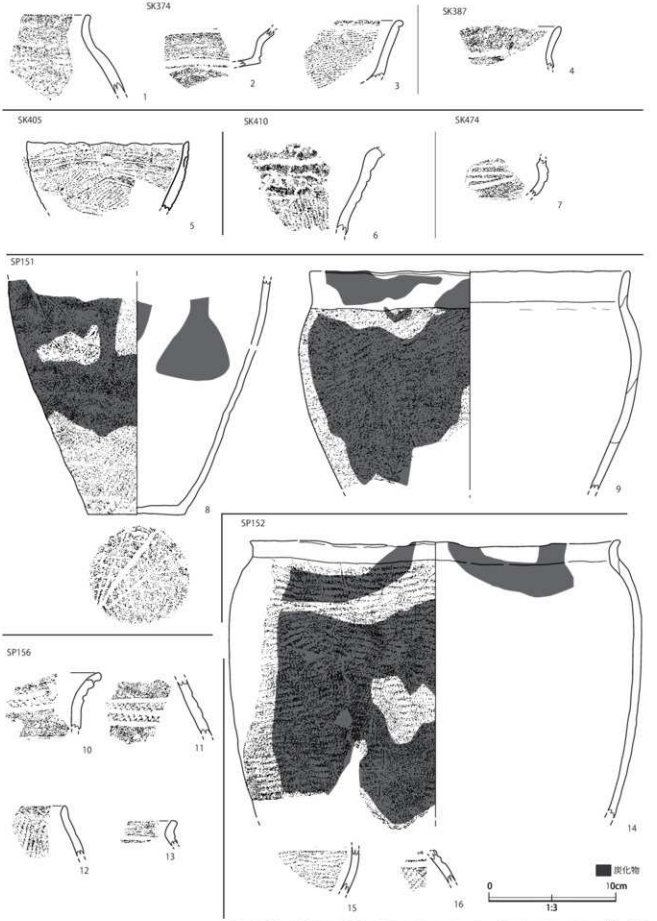
第119図1区SK302（5）・303・308（1）出土土器



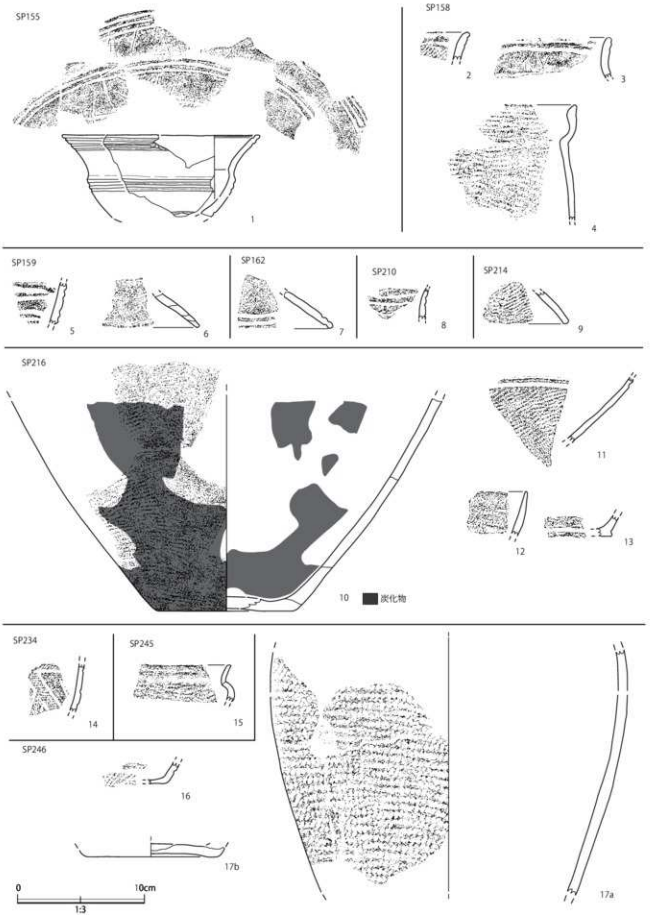
第120図1区SK308（2）・309・310・314・316出土土器



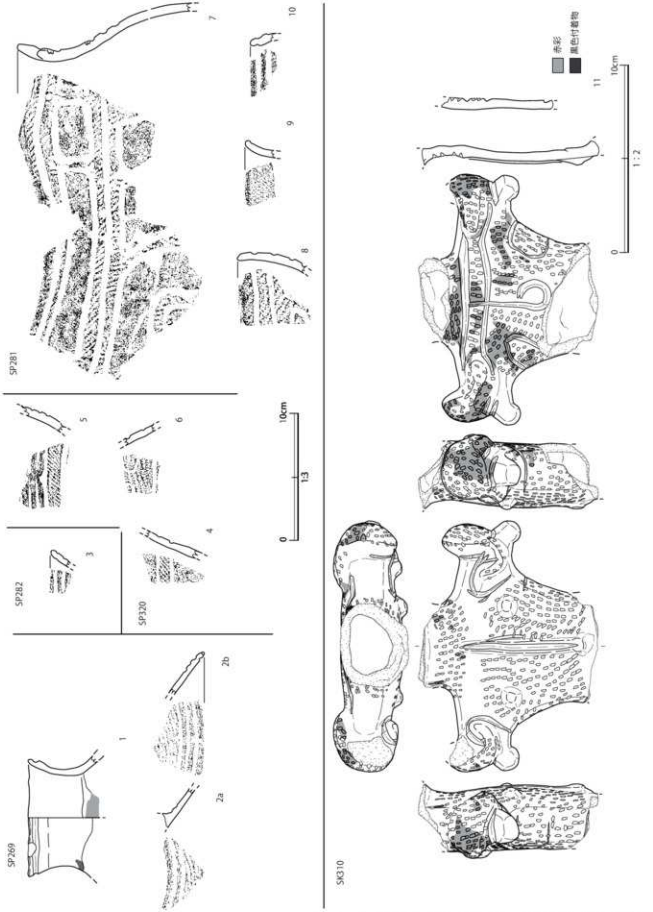
第121図1区SK327・334・347・348・351・359・360・362・374（1）出土土器



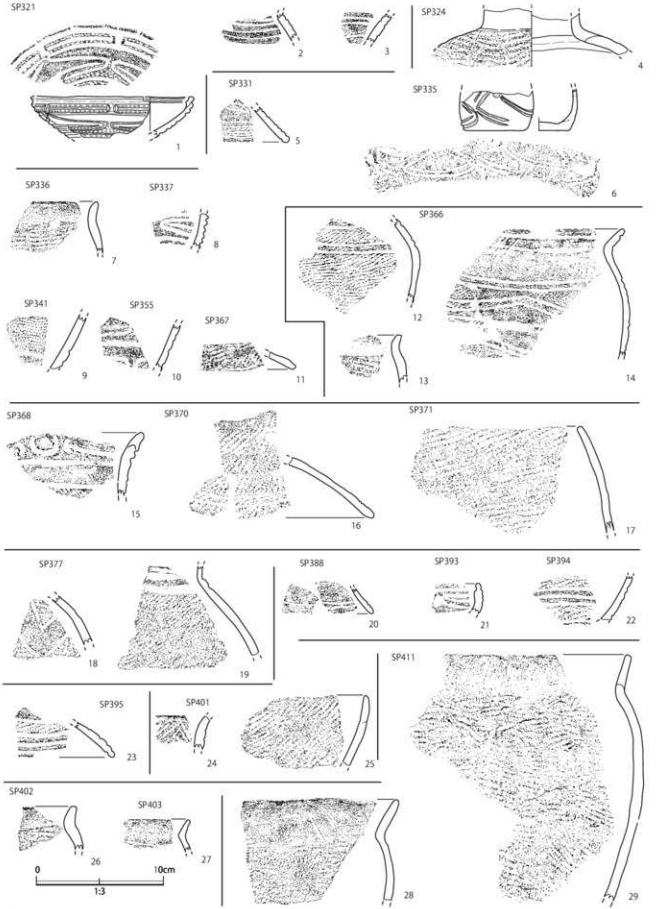
第 122 図 1 区 SK374（2）・387・405・410・474・SP151・156・152　出土土器



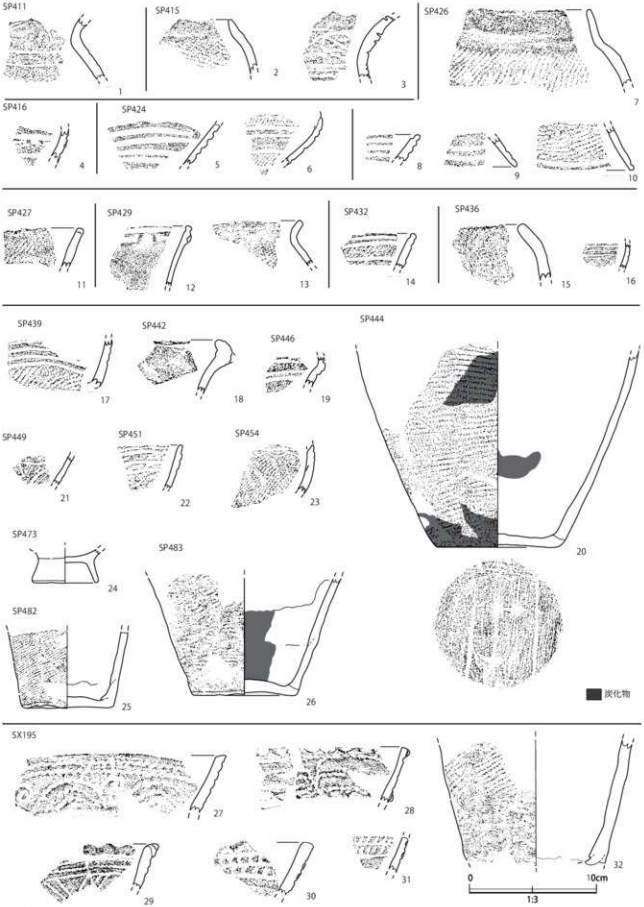
第 123 図 1 区 SP155・158・159・162・210・214・216・234・245・246 出土土器



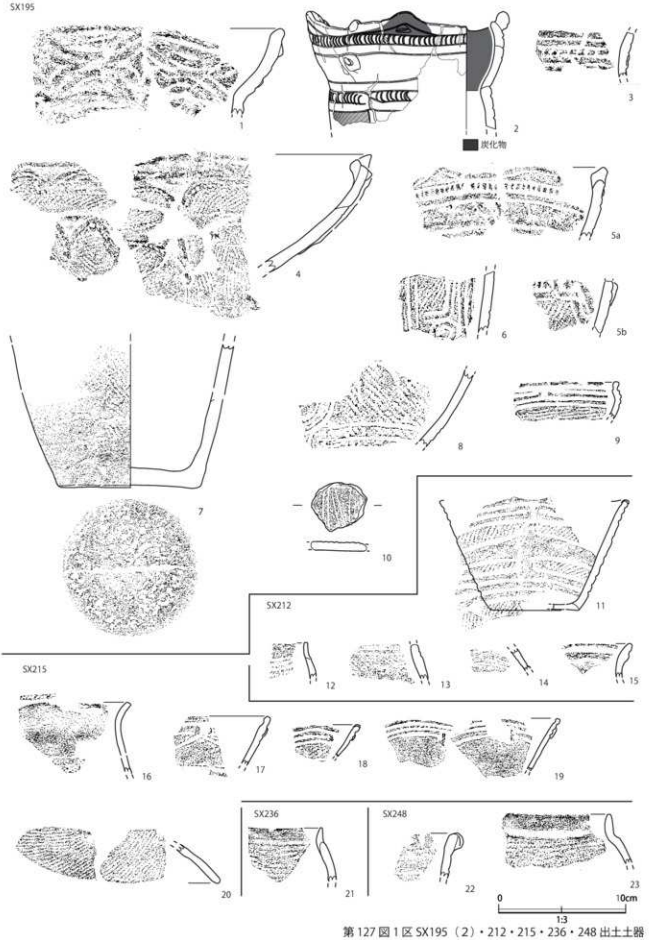
第 124 図 1 区 SP269・282・320・281・SK310 出土土器・土製品



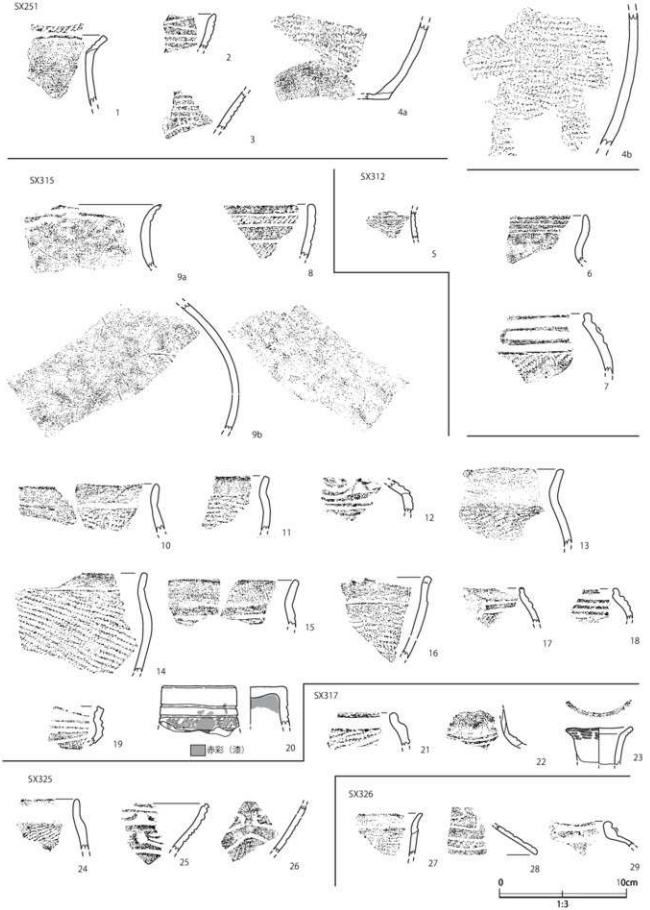
第125図1区SP321・324・331・335～337・341・355・366～368・370・371・377・388・393～395・401～403・411
出土土器



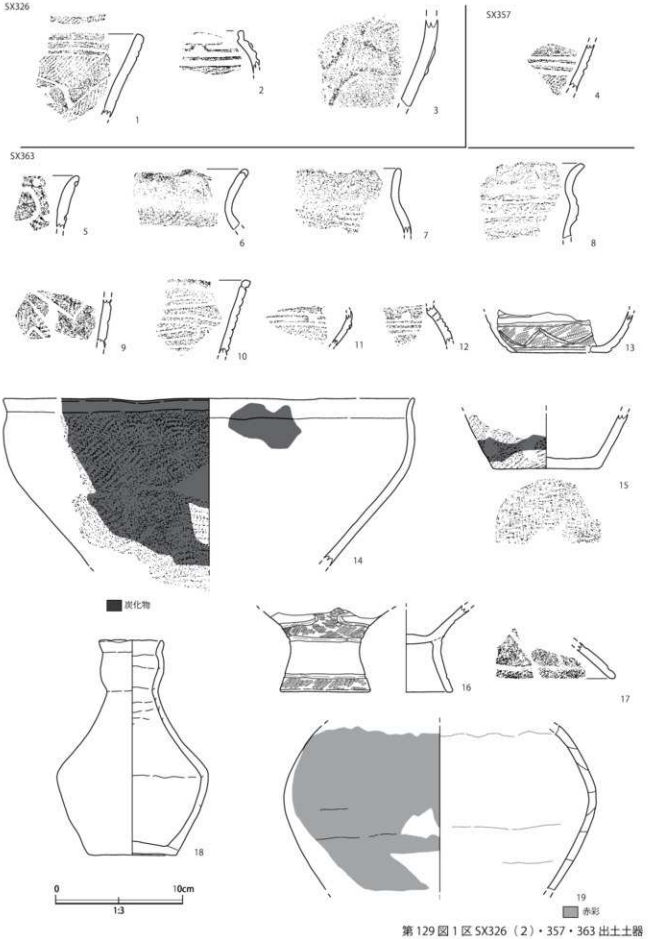
第 126 図 1 区 SP411・415・416・419・424・426・427・429・432・436・439・442・444・446・449・451・454・473・482・483・SX195（1）出土土器



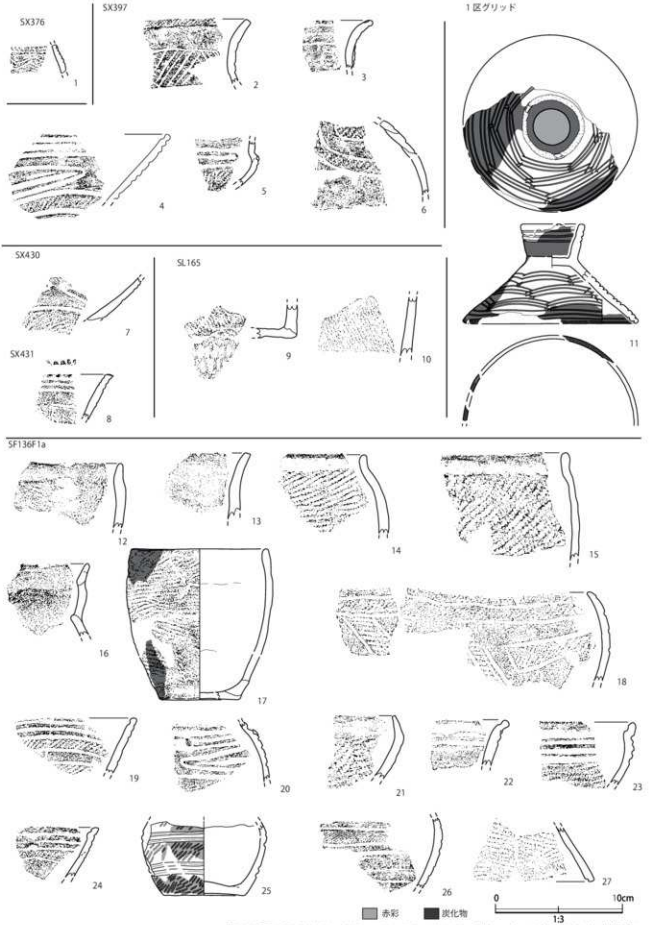
第 127 図 1 区 SX195（2）・212・215・236・248 出土土器



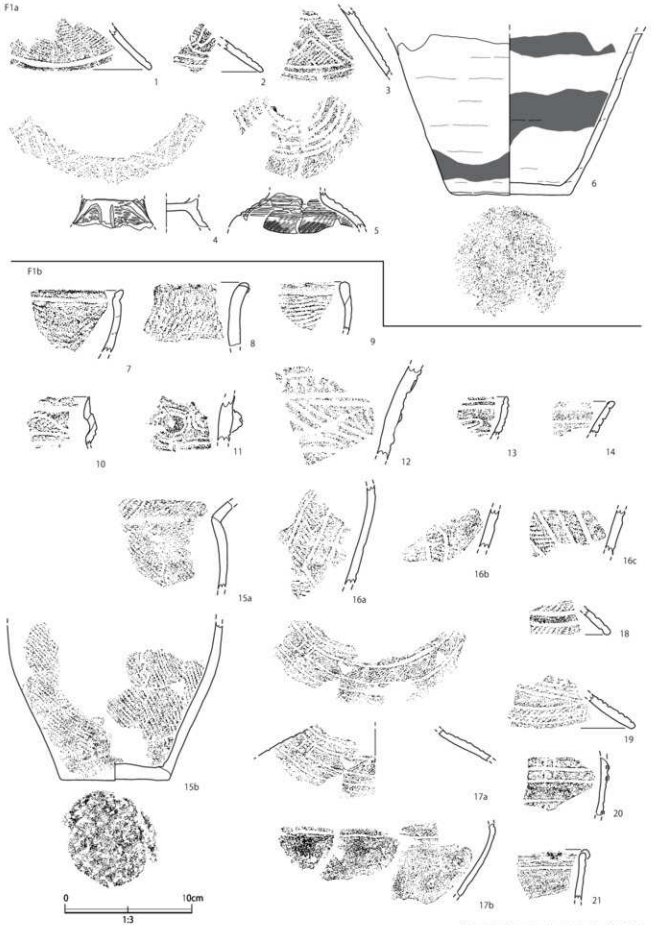
第128図 1区 SX251・312・315・317・325・326（1）出土土器



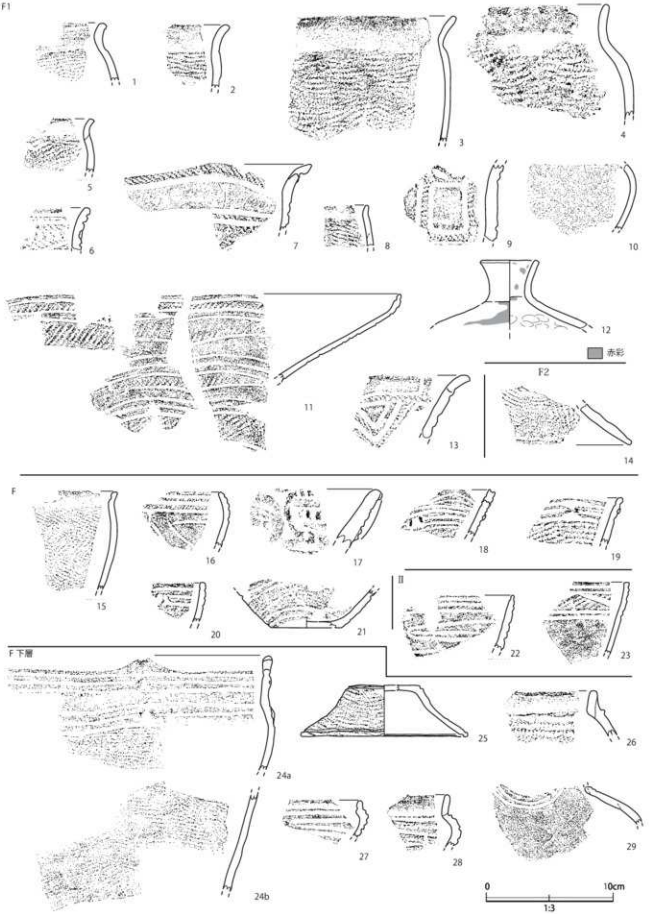
第 129 図 1 区 SX326（2）・357・363 出土土器



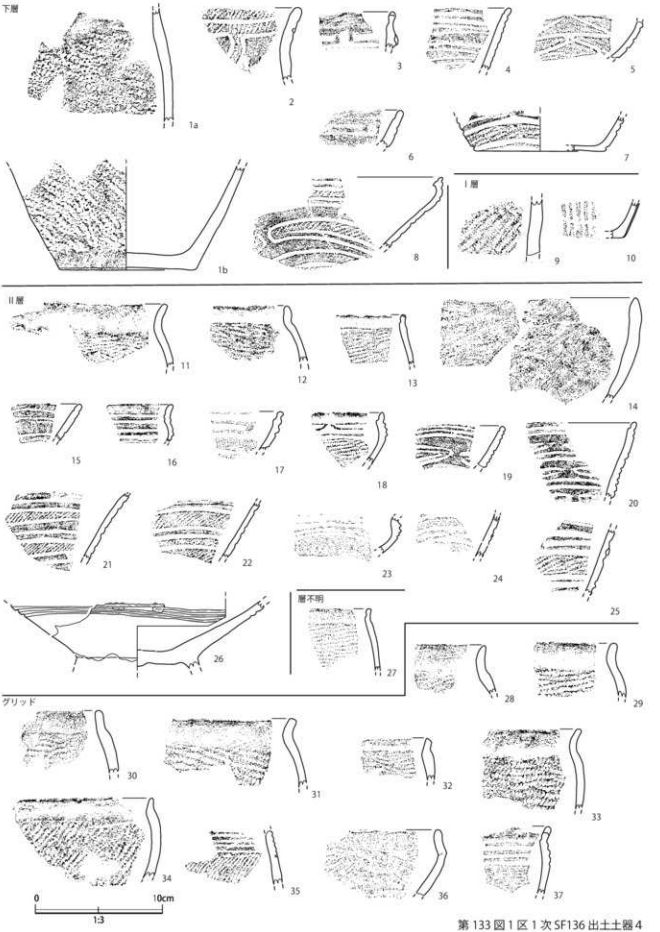
第 130 図 1 区 SX376・397・430・431・SL165・グリッド・1 次 SF136 出土土器 1



第 131 図 1 区 1 次 SF136 出土土器 2

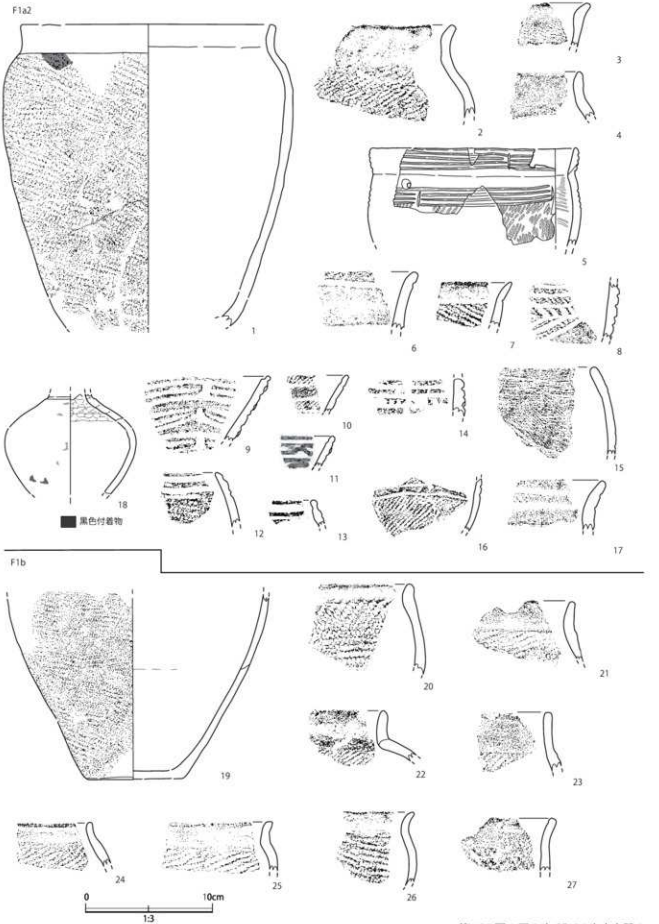


第 132 図 1 区 1 次 SF136 出土土器 3

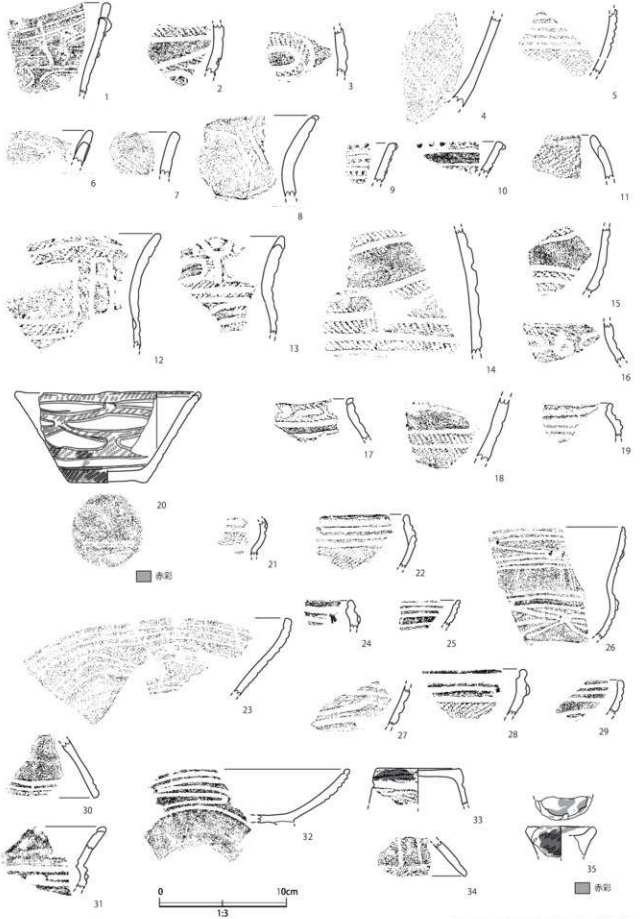


第 133 図 1 区 1 次 SF136 出土土器 4

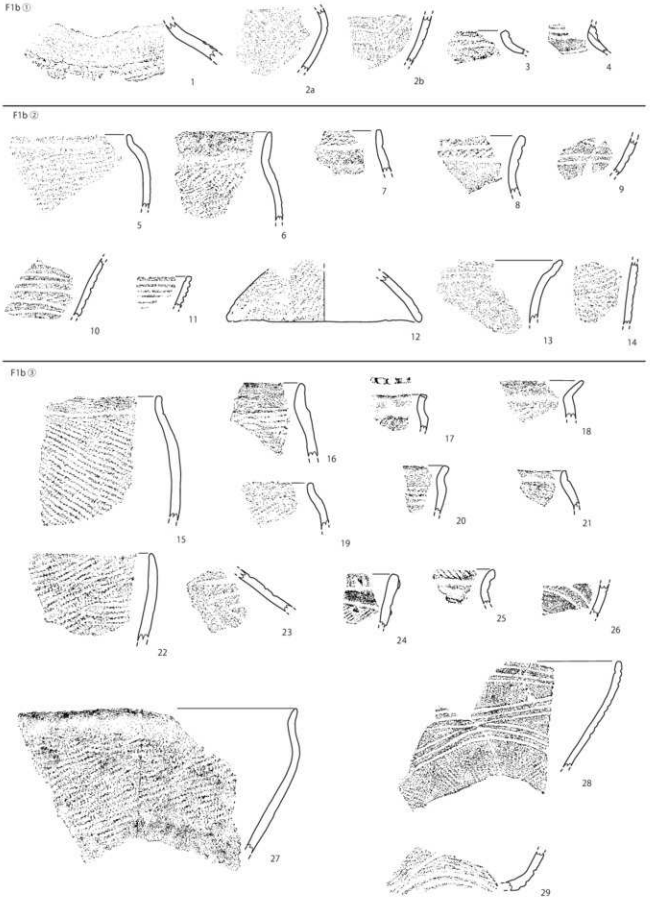
第 134 図 1 区 1 次 SF136 出土土器 5



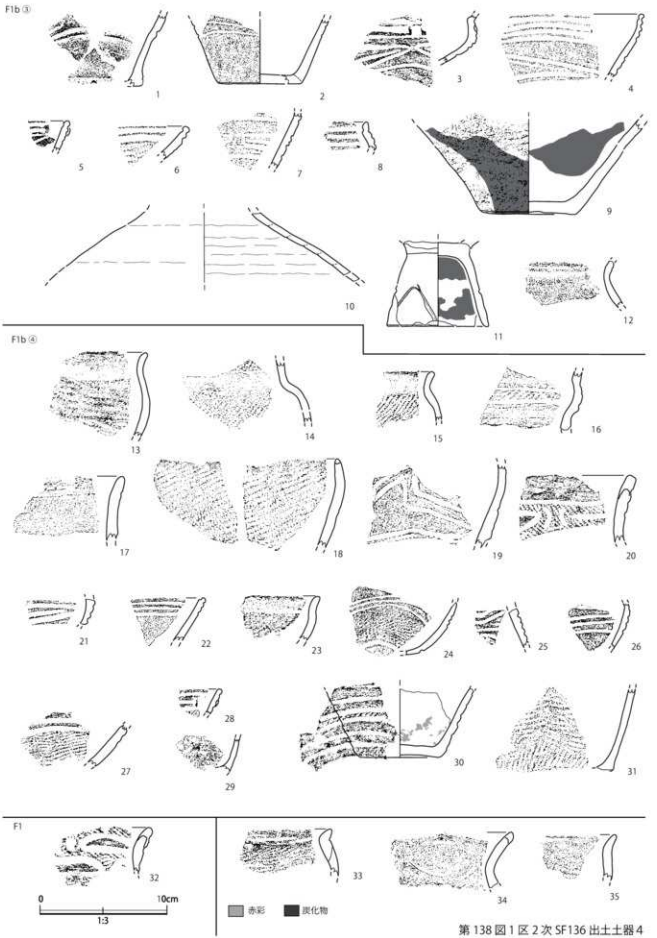
第 135 図 1 区 2 次 SF136 出土土器 1



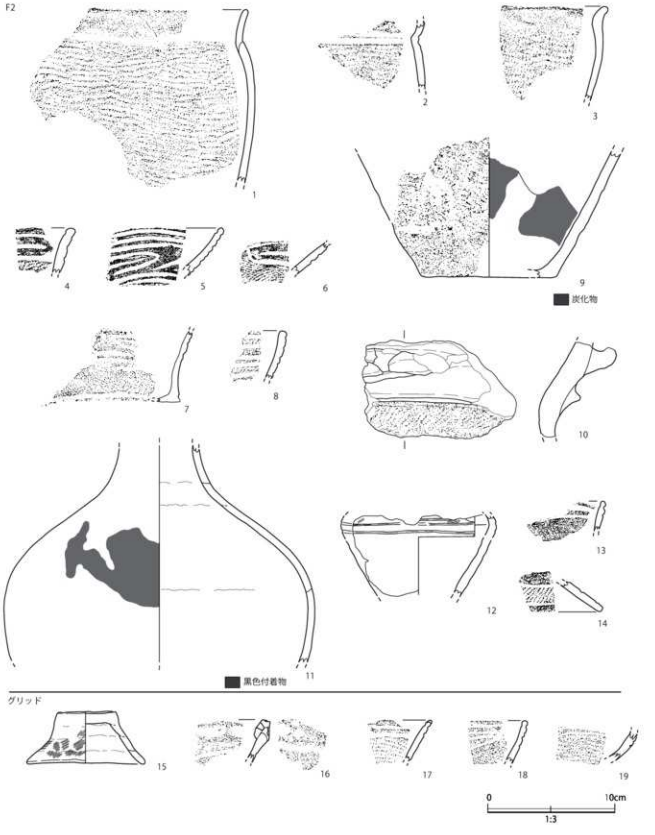
第 136 図 1 区 2 次 SF136 出土土器 2



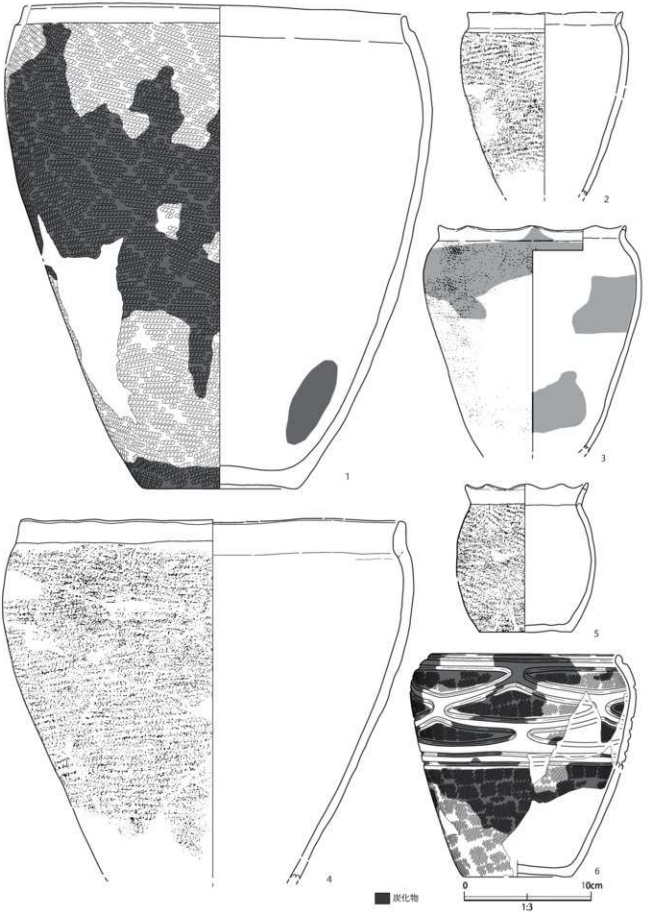
第 137 図 1 区 2 次 SF136 出土土器 3



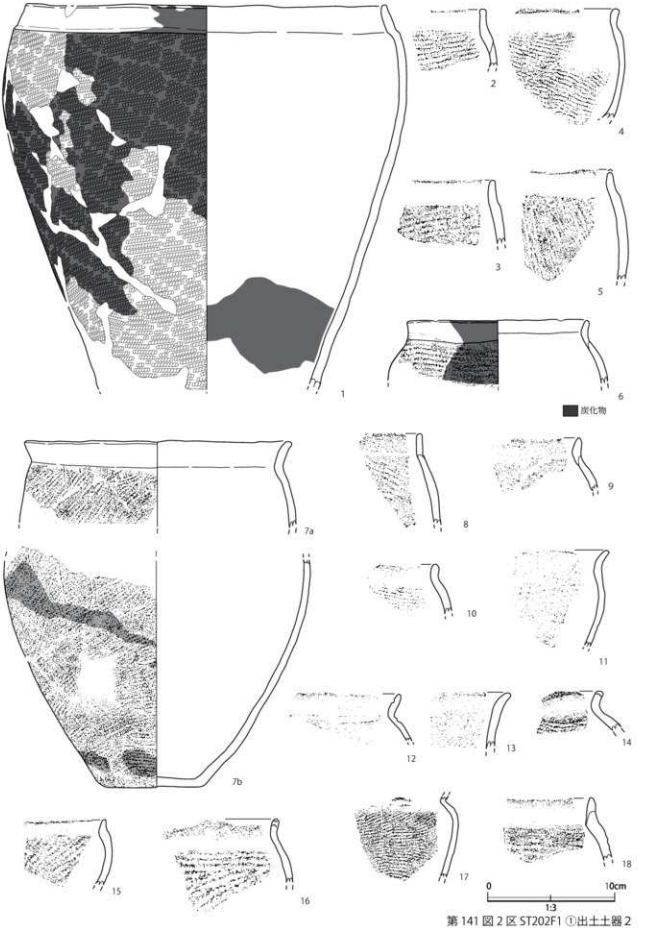
第138図1区2次SF136出土土器4



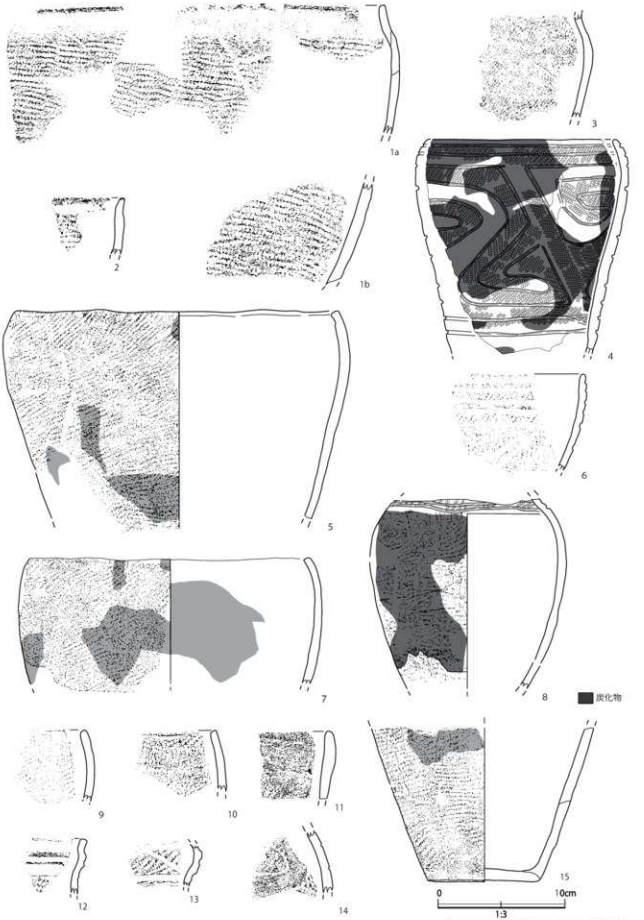
第 139 図 1 区 2 次 SF136 出土土器 5



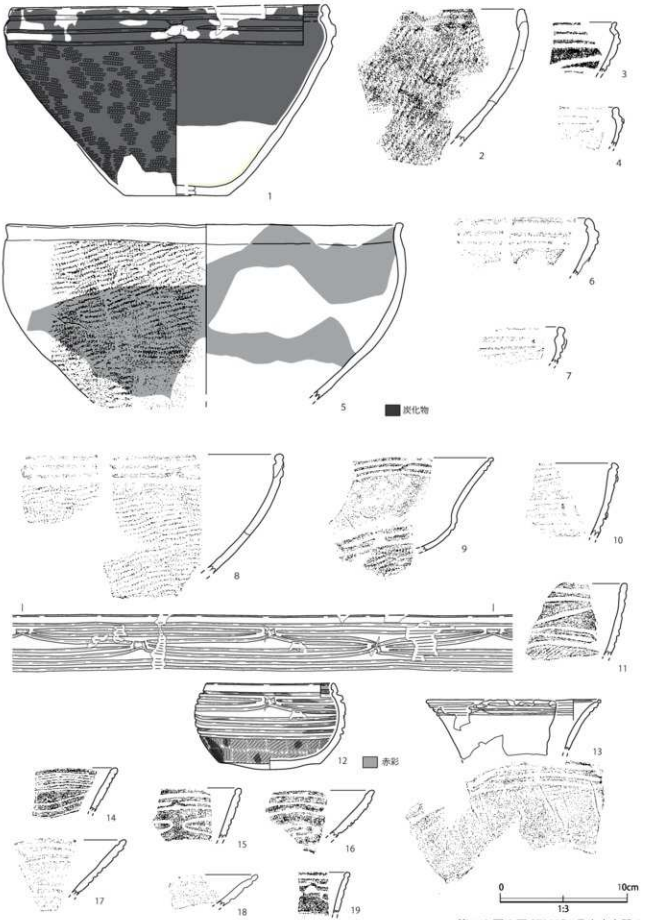
第 140 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 1



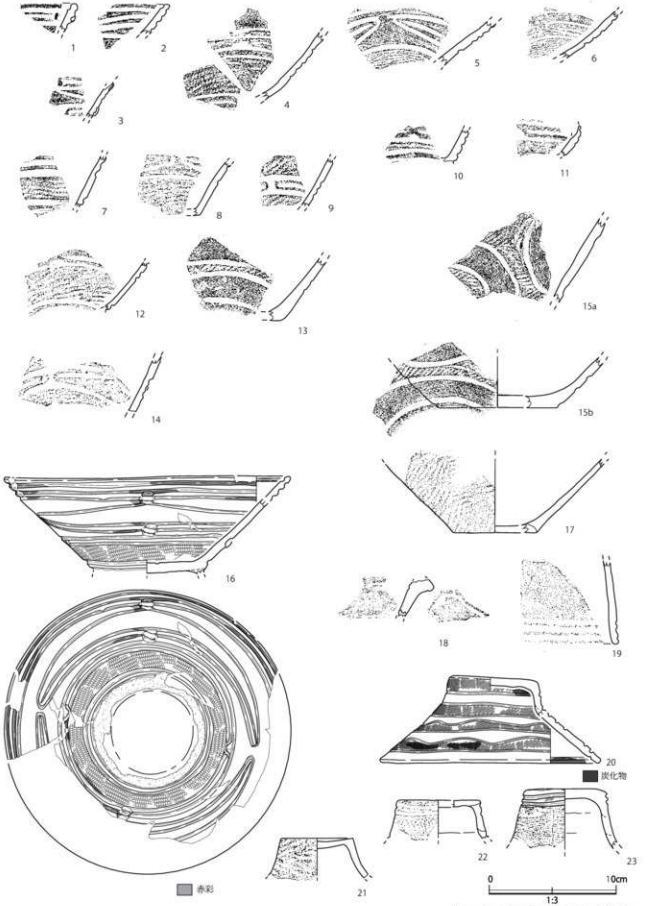
第 141 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 2



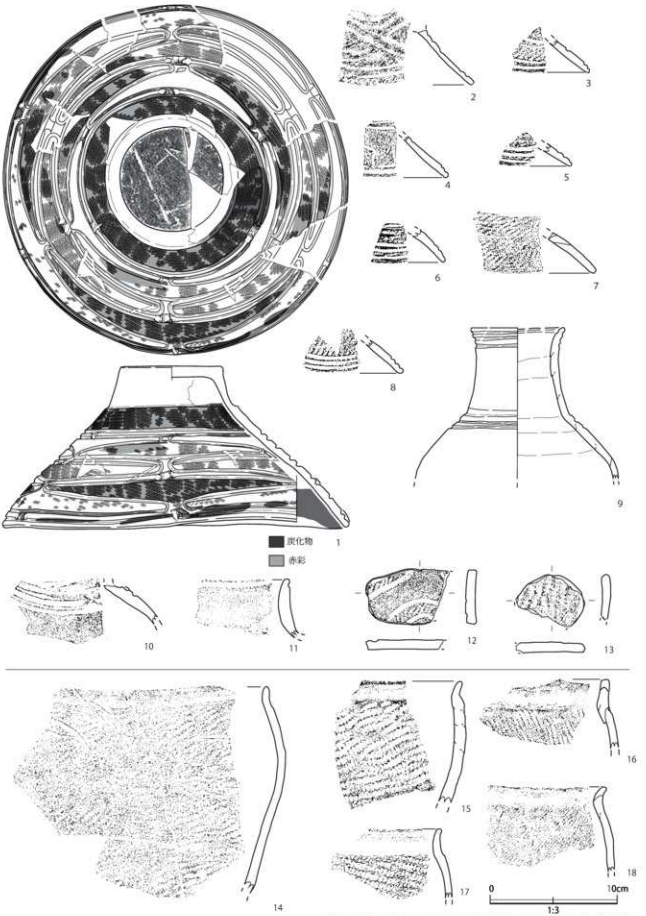
第 142 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 3



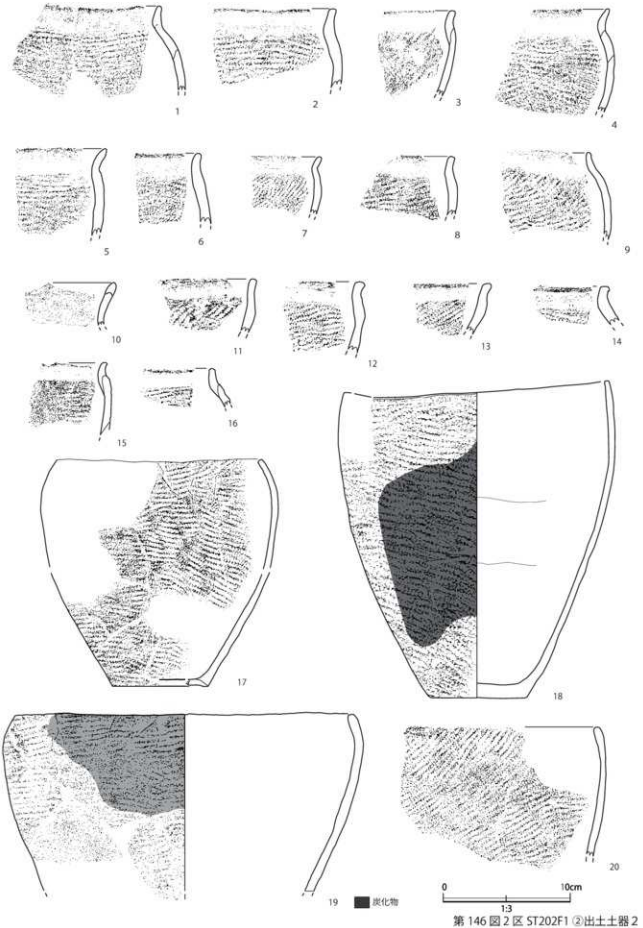
第 143 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 4



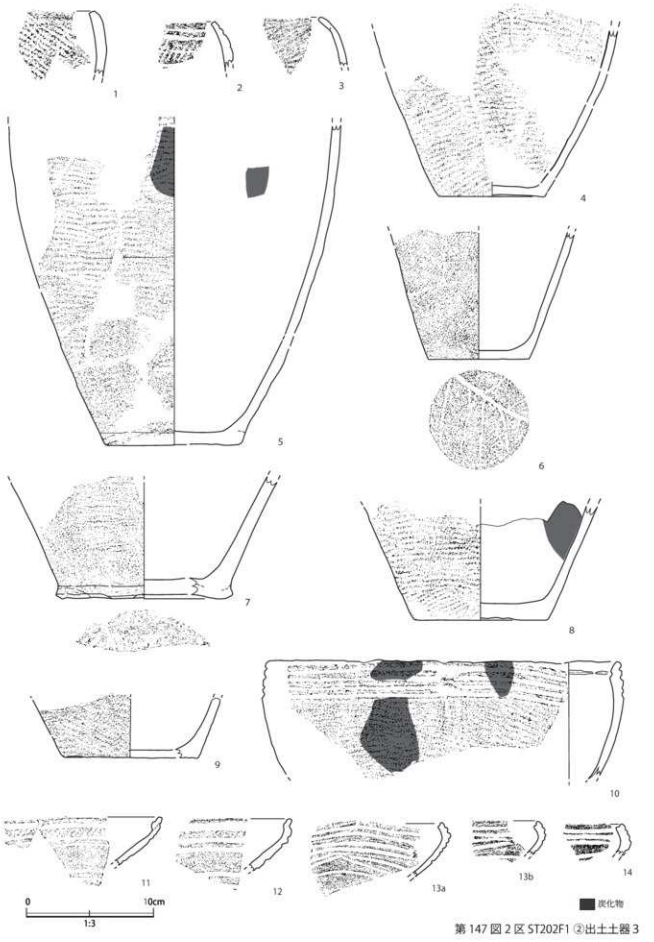
第 144 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 5



第 145 図 2 区 ST202F1 ①出土土器 6 ・ST202F1 ②出土土器 1

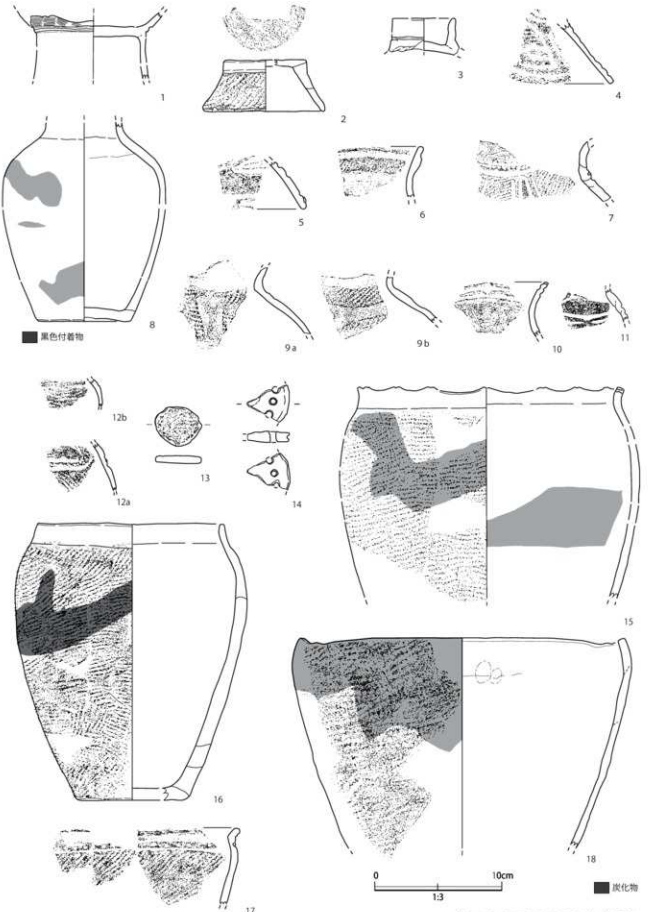


第 146 図 2 区 ST202F1 ②出土土器 2



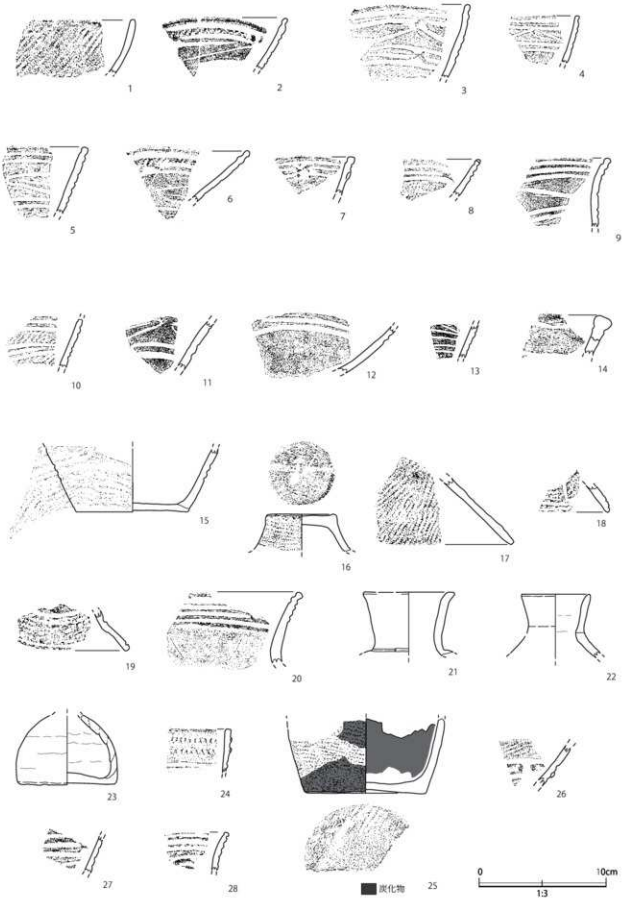
第 147 図 2 区 ST202F1 ②出土土器 3

第 148 図 2 区 ST202F1 ②出土土器 4

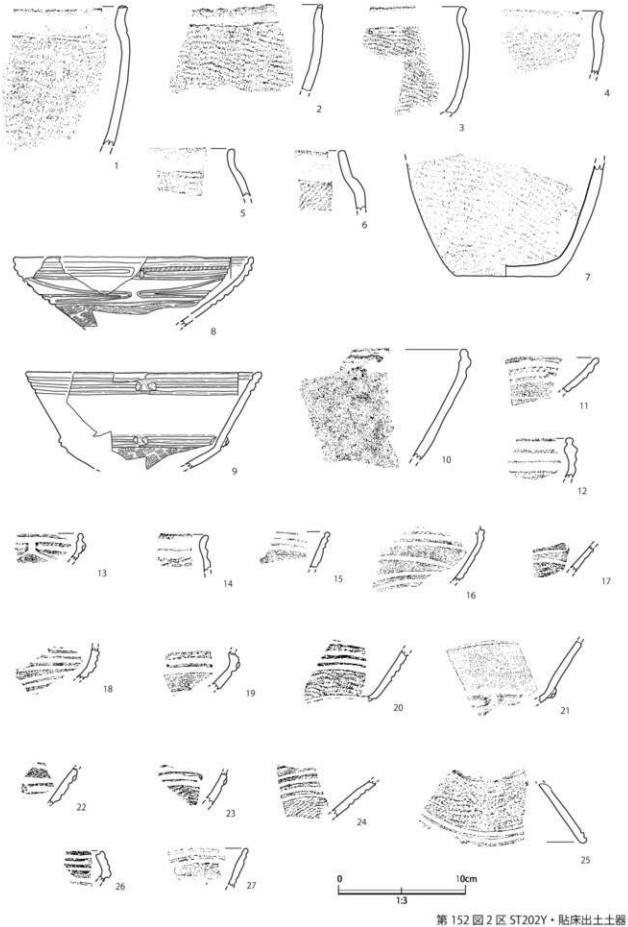


第 149 図 2 区 ST202F1 ③出土土器 1

第 150 図 2 区 ST202F1 ③出土土器 2

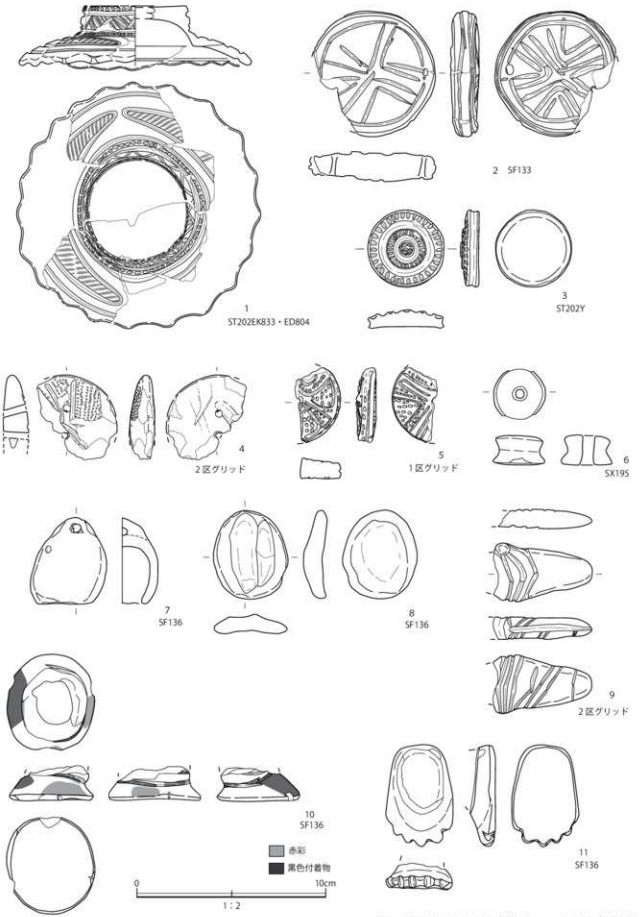


第 151 図 2 区 ST202F1 ③出土土器 3

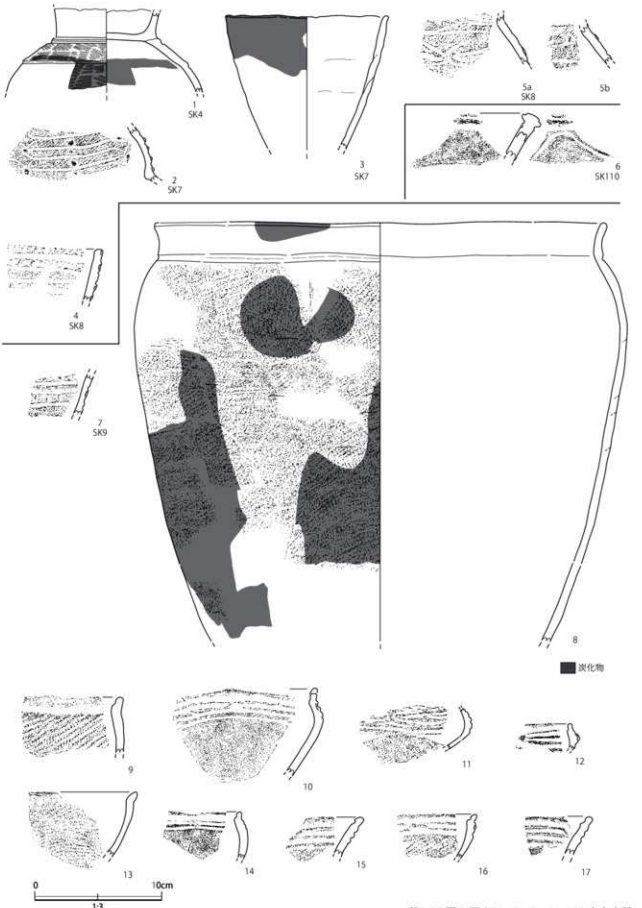


第 152 図 2 区 ST202Y・貼床出土土器

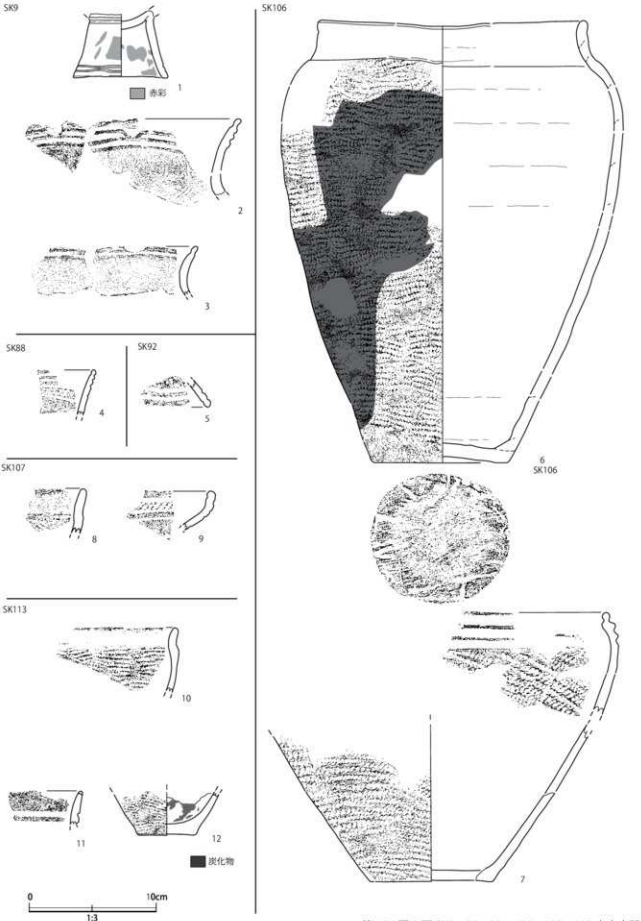
第 153 図 2 区 ST202Y・周溝・柱穴・炉跡出土土器



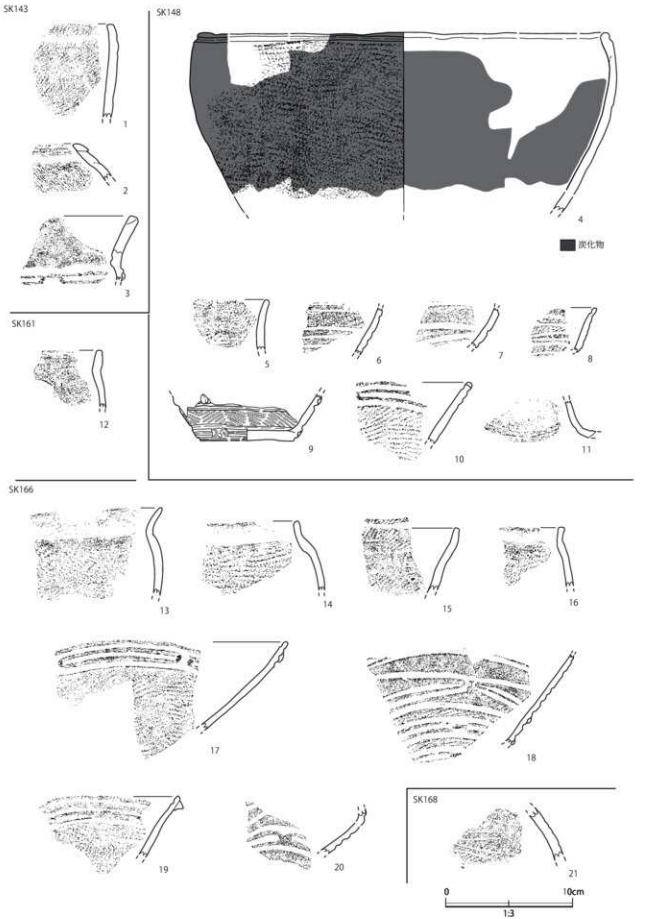
第 154 図 2 区 ST202 出土土器・1・2 区出土土製品



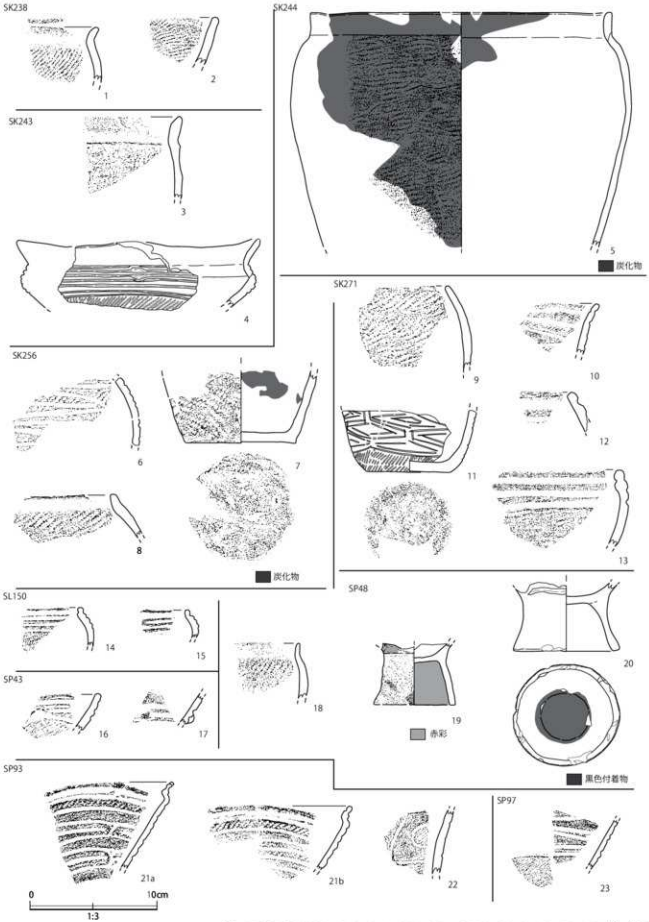
第155図2区 SK4・7・8・9・110出土土器



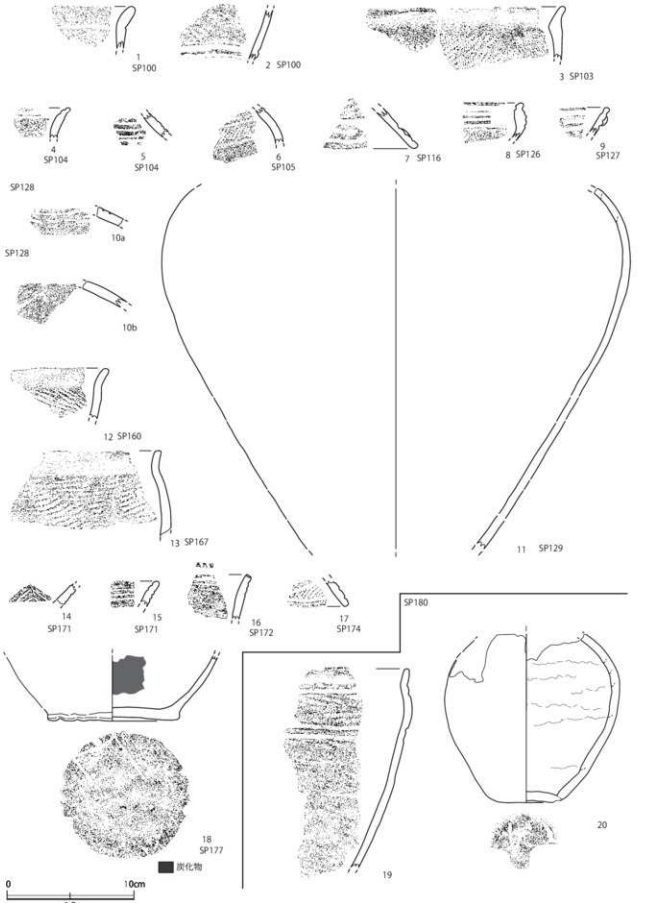
第 156 図 2 区 SK9・88・92・106・107・113 出土土器



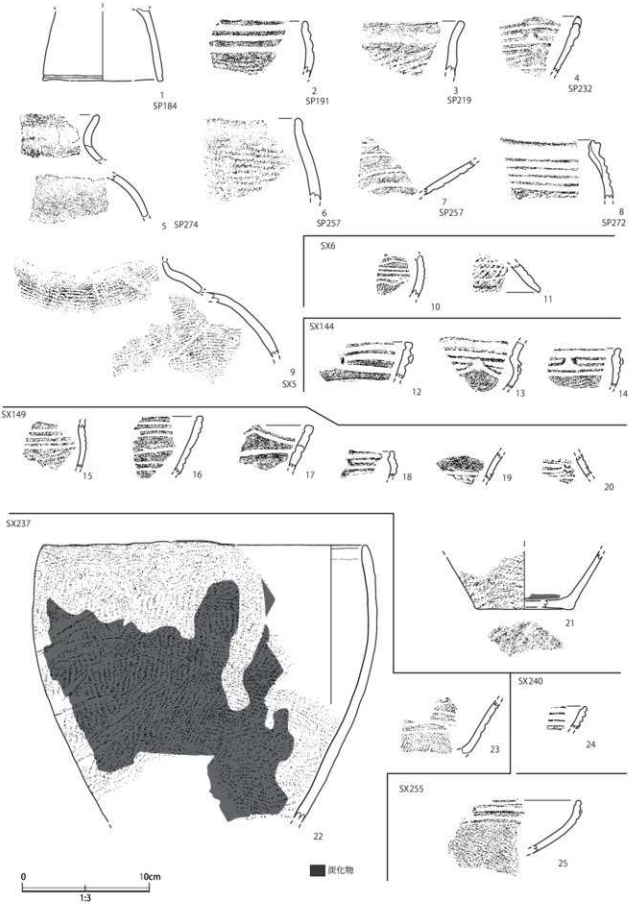
第 157 図 2 区 SK143・148・161・166・168 出土土器



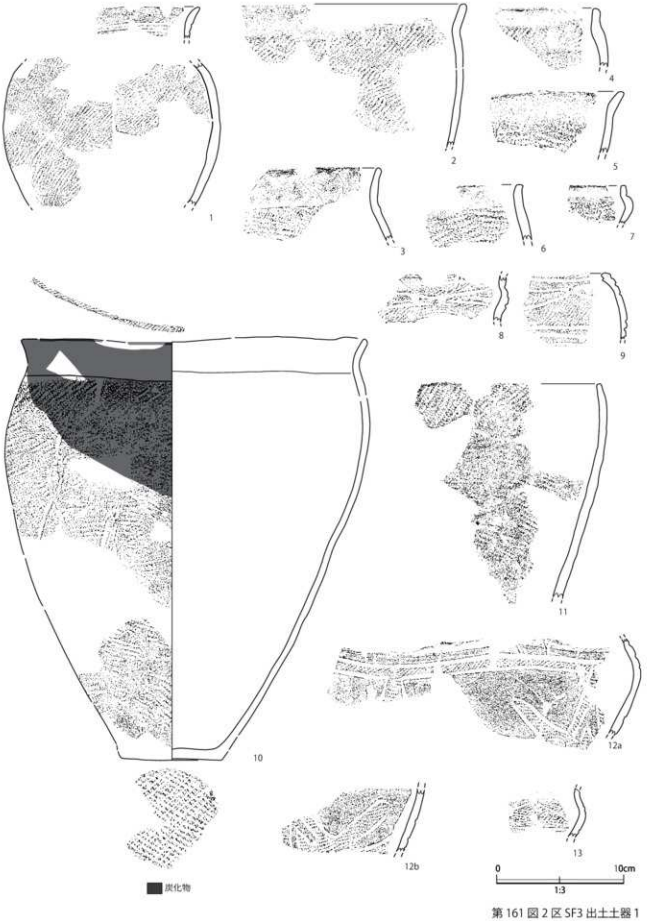
第 158 図 2 区 SK238・243・244・256・271・SL150・SP43・48・93・97 出土土器



第 159 図 2 区 SP100・103・104・105・116・126・127・128・129・160・167・171・172・174・177・180 出土土器

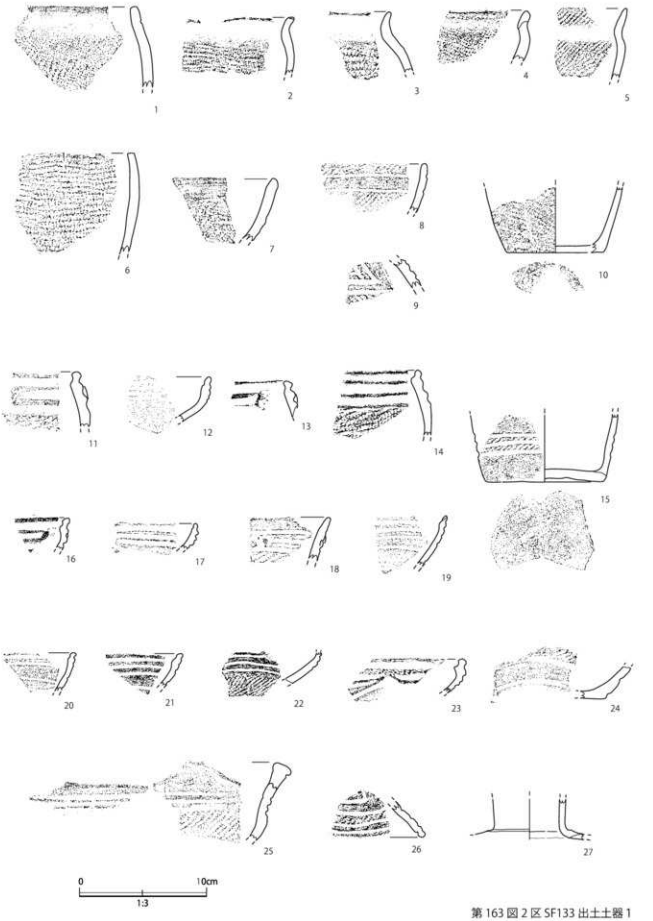


第 160 図 2 区 SP184・191・219・232・257・272・274・SX5・6・144・149・237・240・255 出土土器

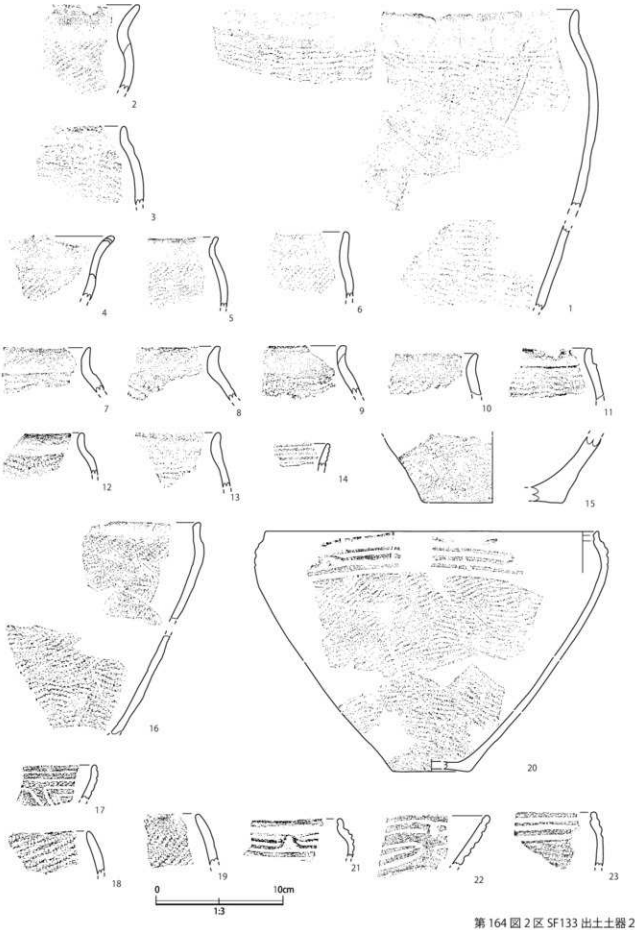


第 161 図 2 区 SF3 出土土器 1

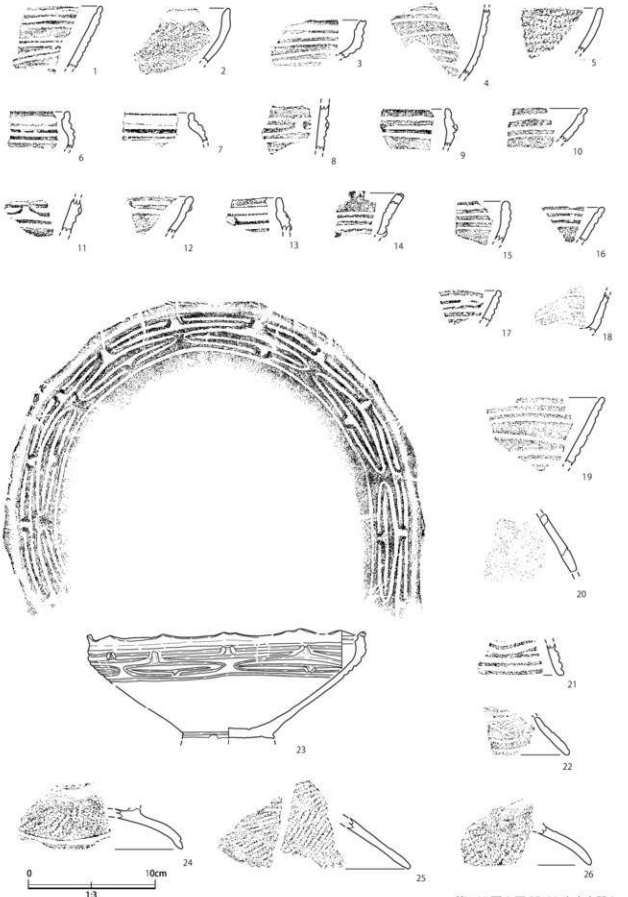
第 162 図 2 区 SF3 出土土器 2



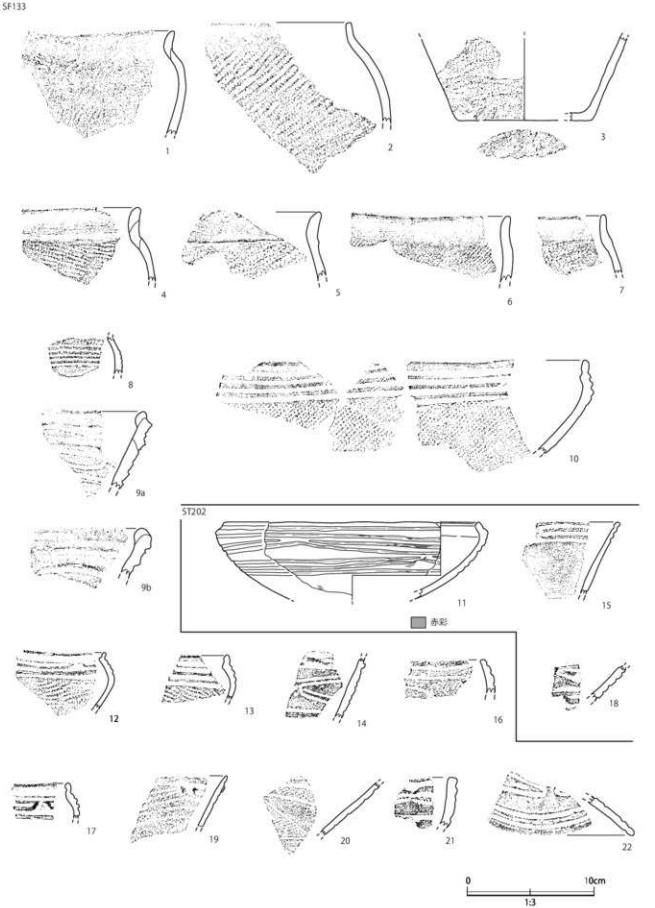
第163図2区SF133出土土器1



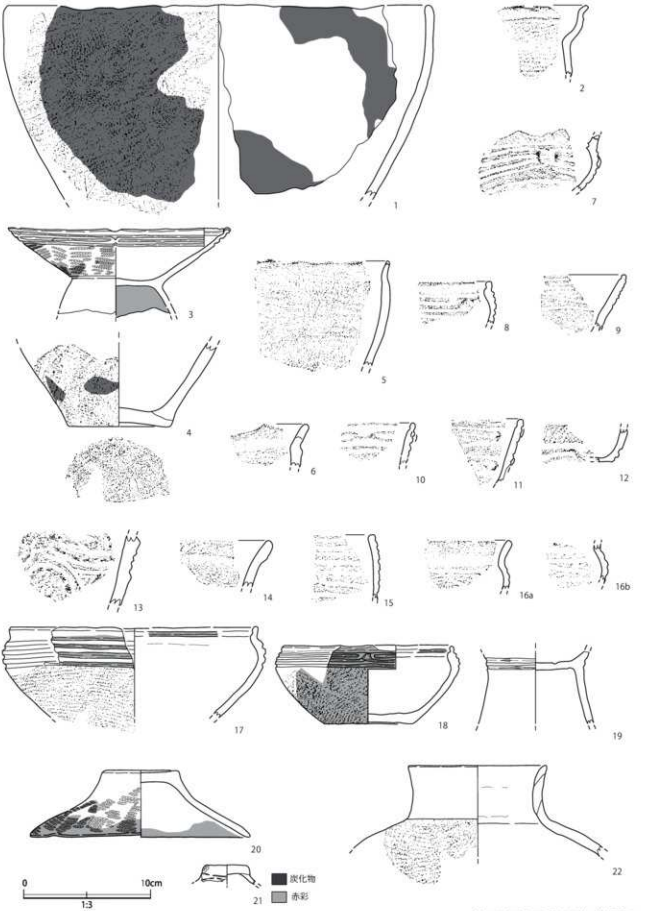
第164図 2区 SF133 出土土器2



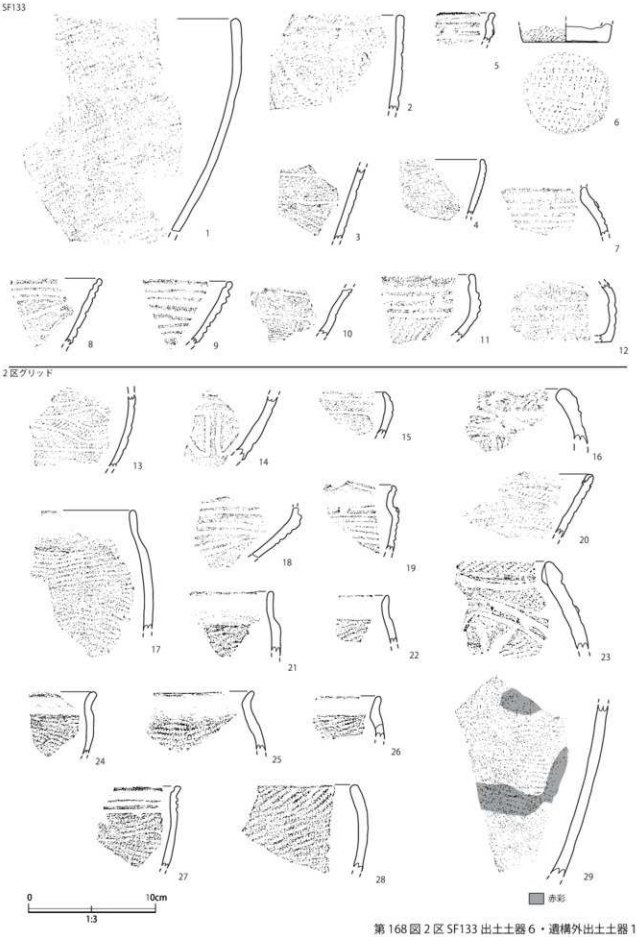
第165図2区SF133出土土器3



第166図 2区 ST202・SF133 出土土器4

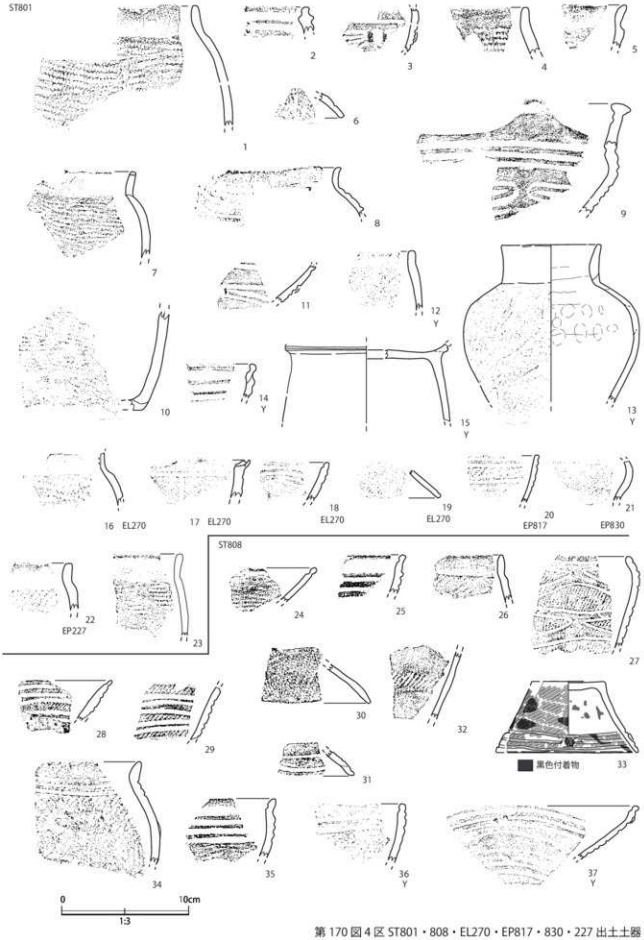


第 167 図 2 区 SF133 出土土器 5

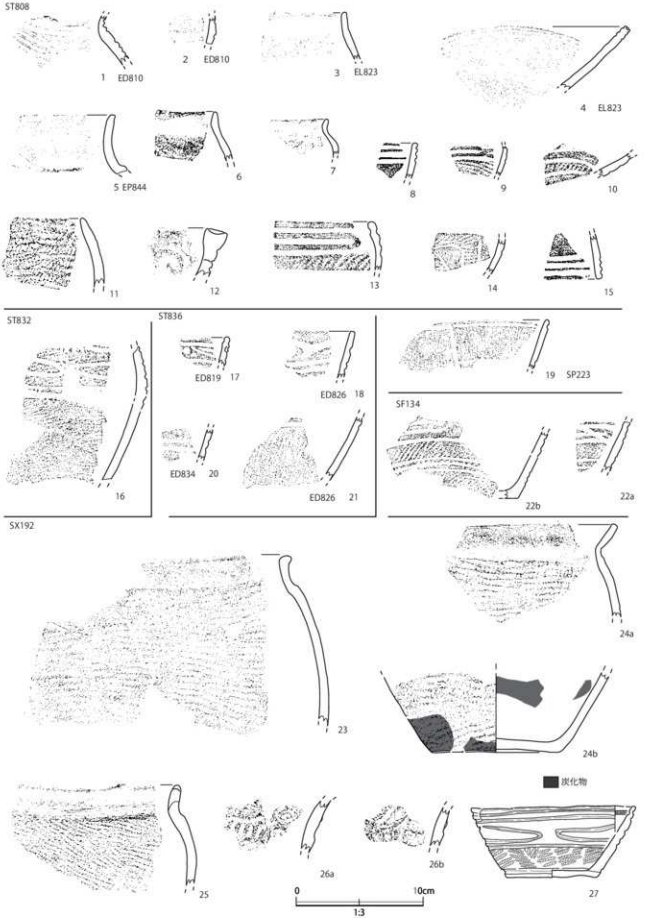


第168図 2区 SF133 出土土器6・遺構外出土土器1

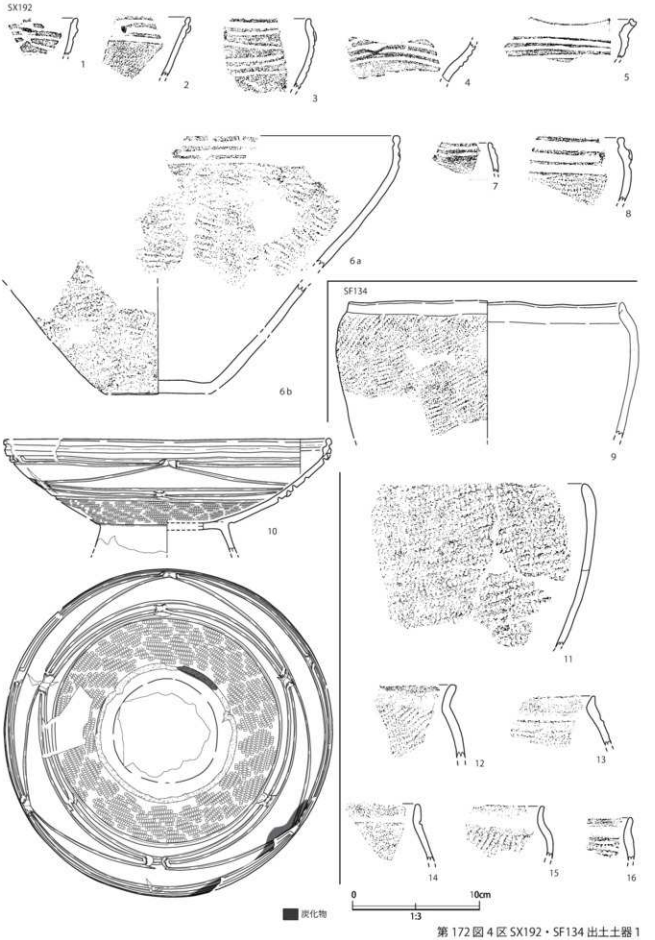
第 169 図 2 区遺構外出土土器 2



第 170 図 4 区 ST801・808・EL270・EP817・830・227 出土土器

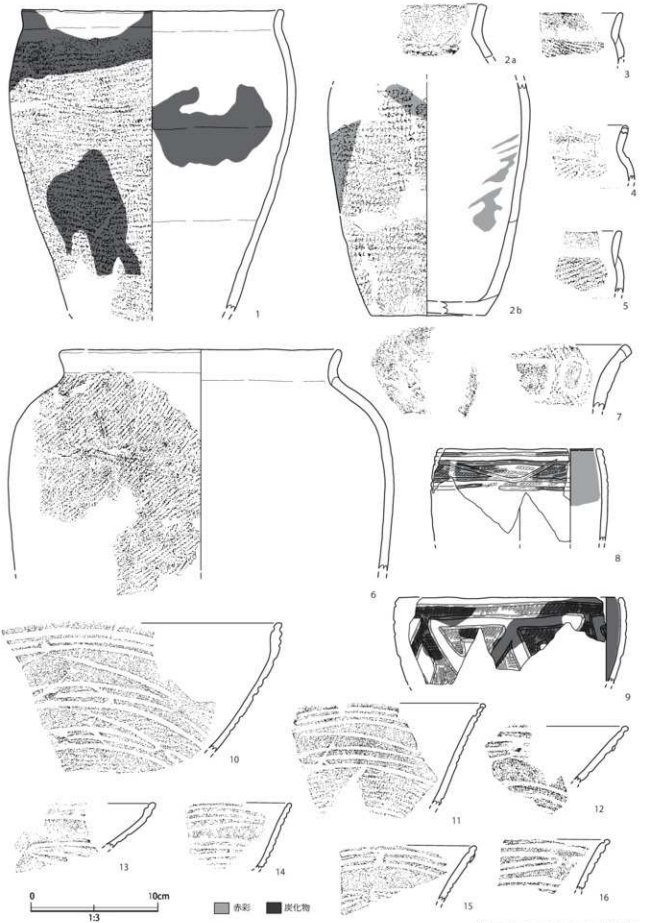


第 171 図 4 区 ST808・836・832・ED810・819・826・834・EL823・EP844・SP223・SF134・SX192 出土土器

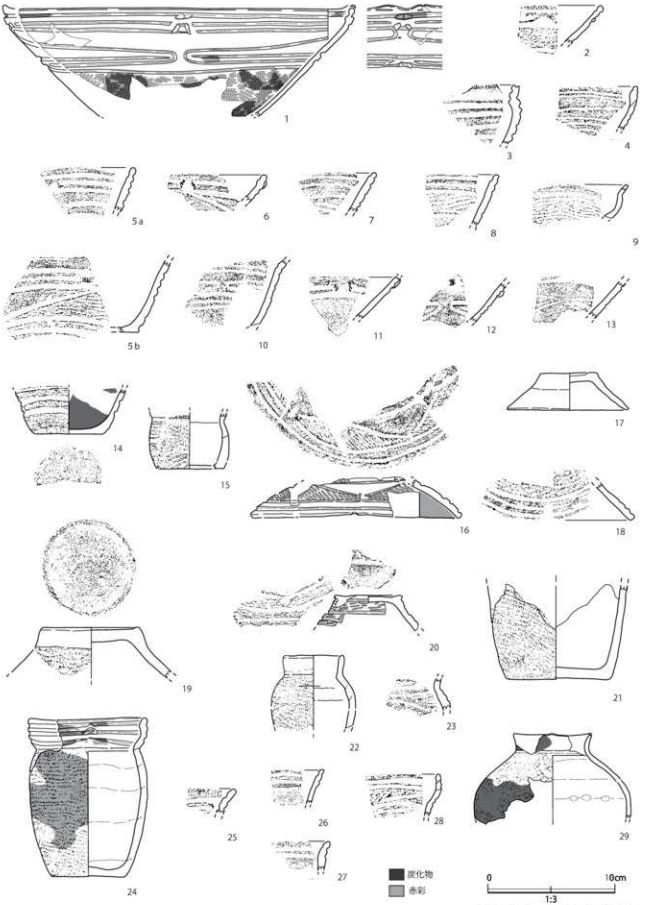


第 172 図 4 区 SX192・SF134 出土土器 1

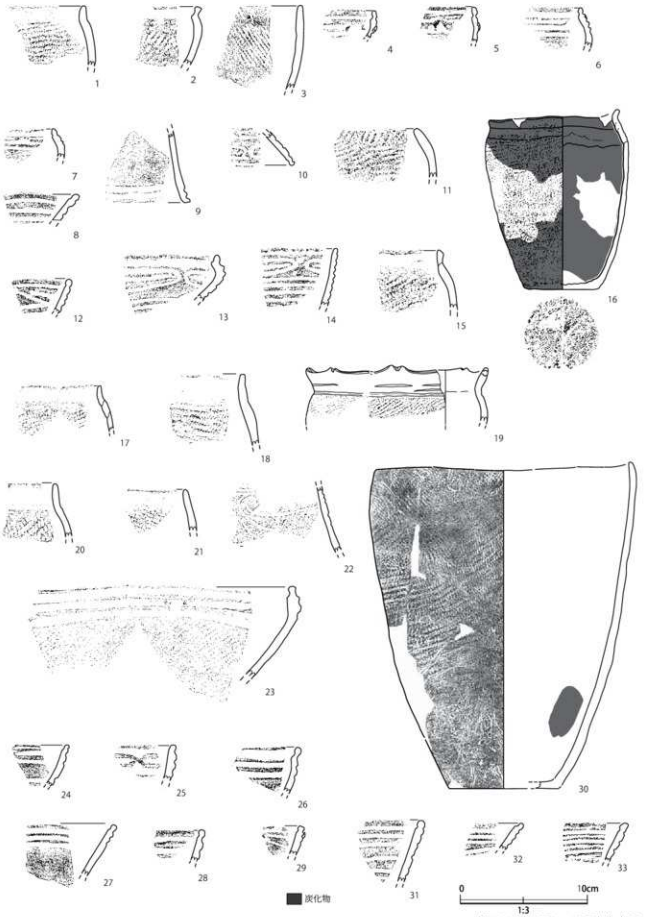
第173図 4区 SF134 出土土器 2



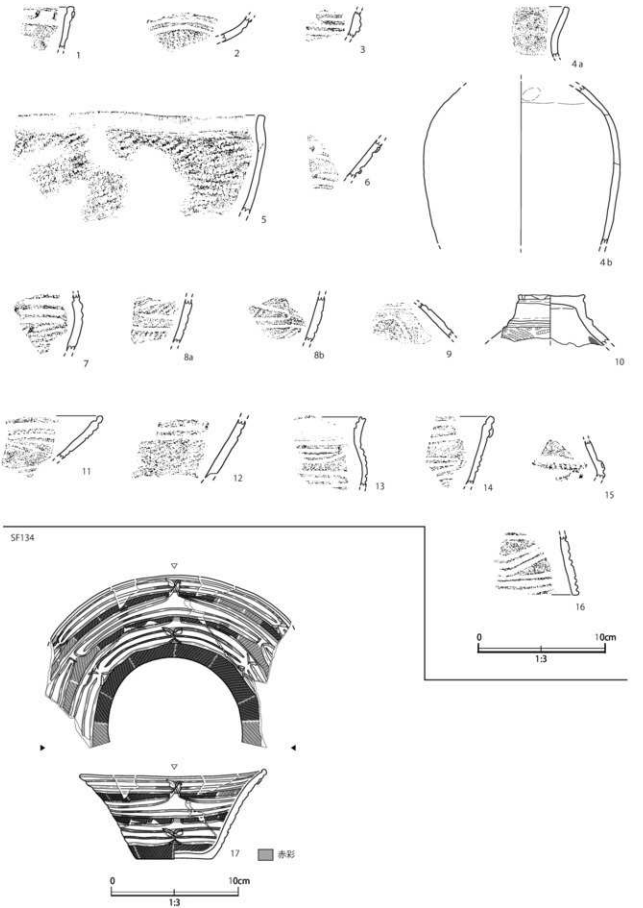
第 174 図 4 区 SF134 出土土器 3



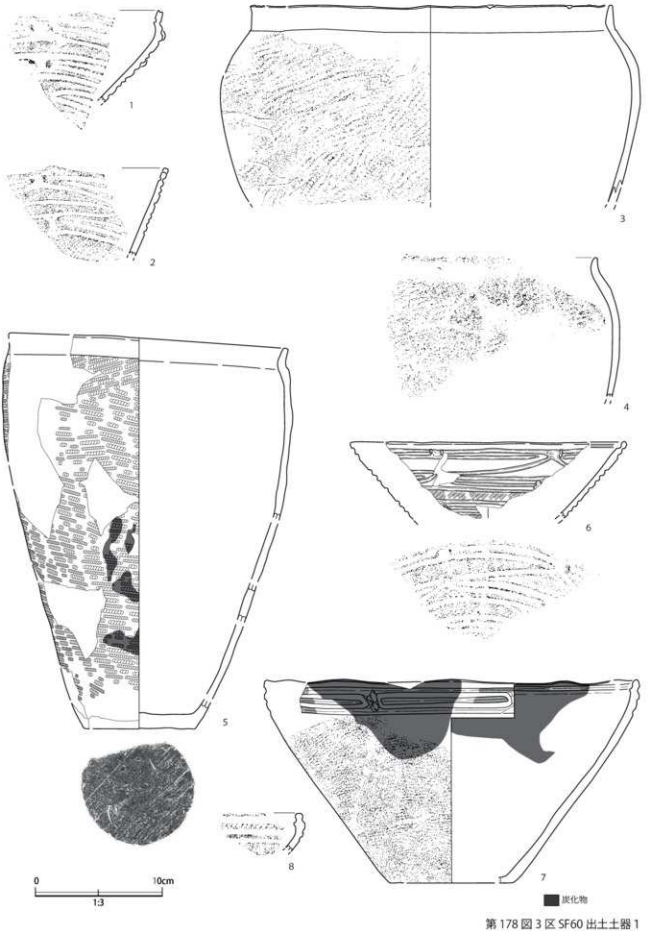
第175図4区 SF134 出土土器4



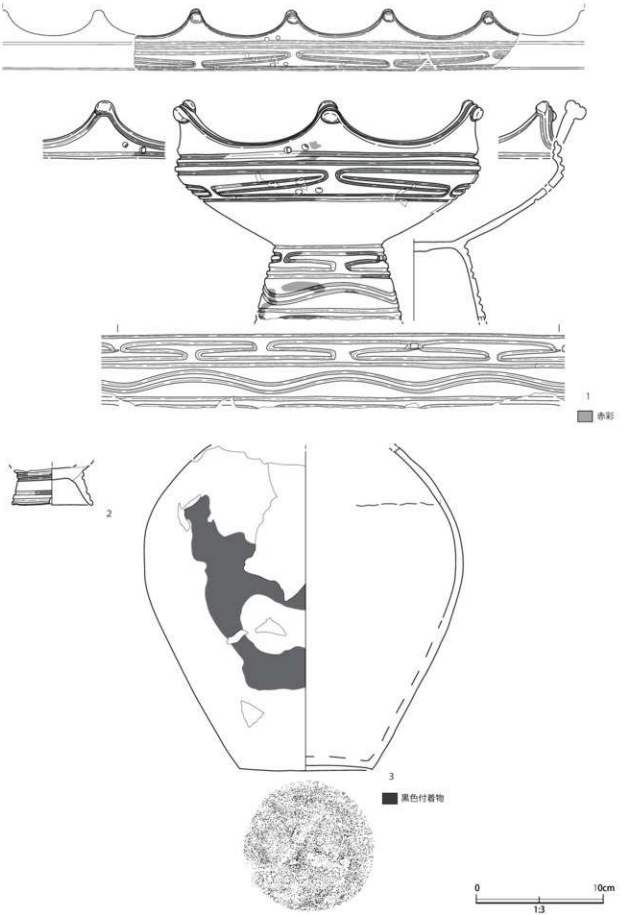
第176図4区Ⅰ・Ⅱ層出土土器



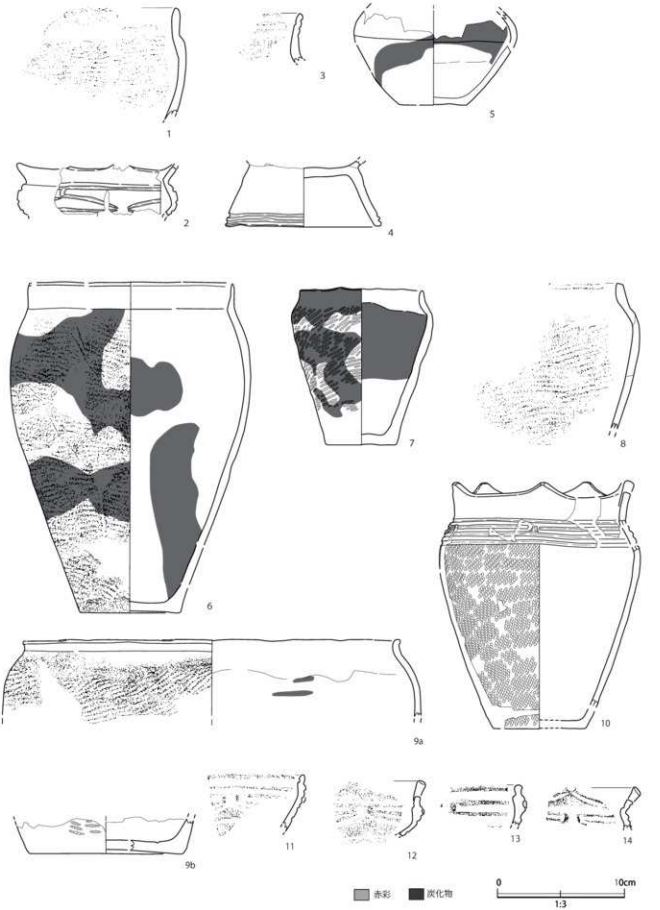
第177図 4区Ⅱ層・表土・SF134出土土器



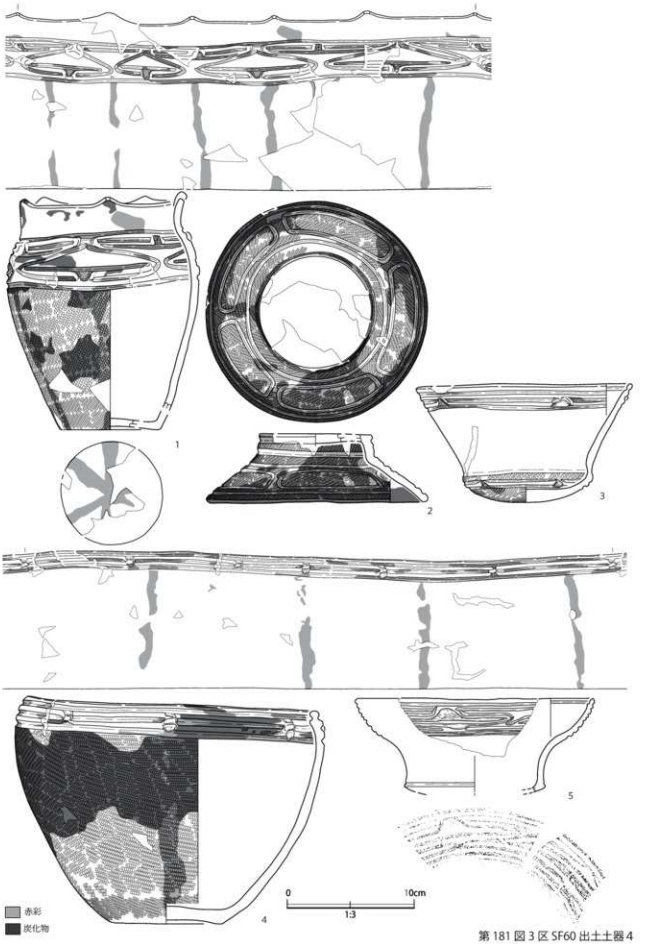
第 178 図 3 区 SF60 出土土器 1



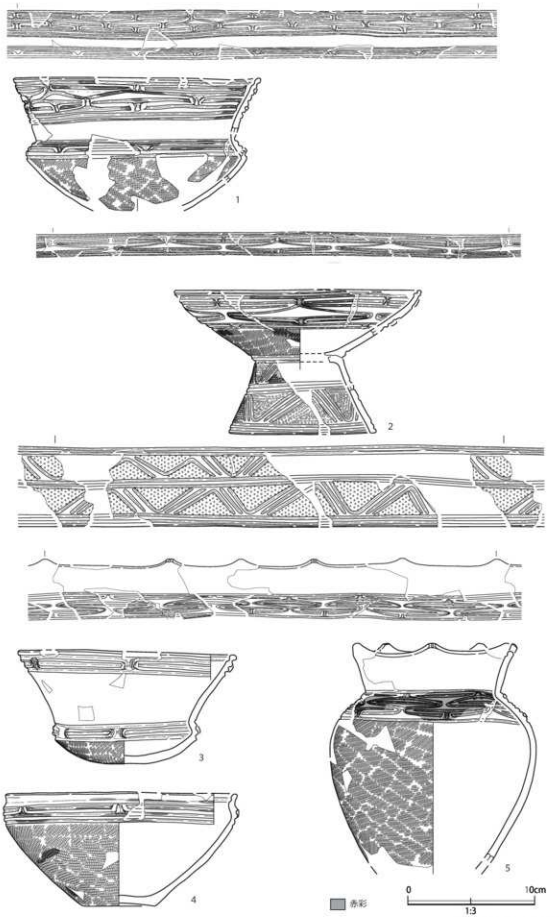
第 179 図 3 区 SF60 出土土器 2



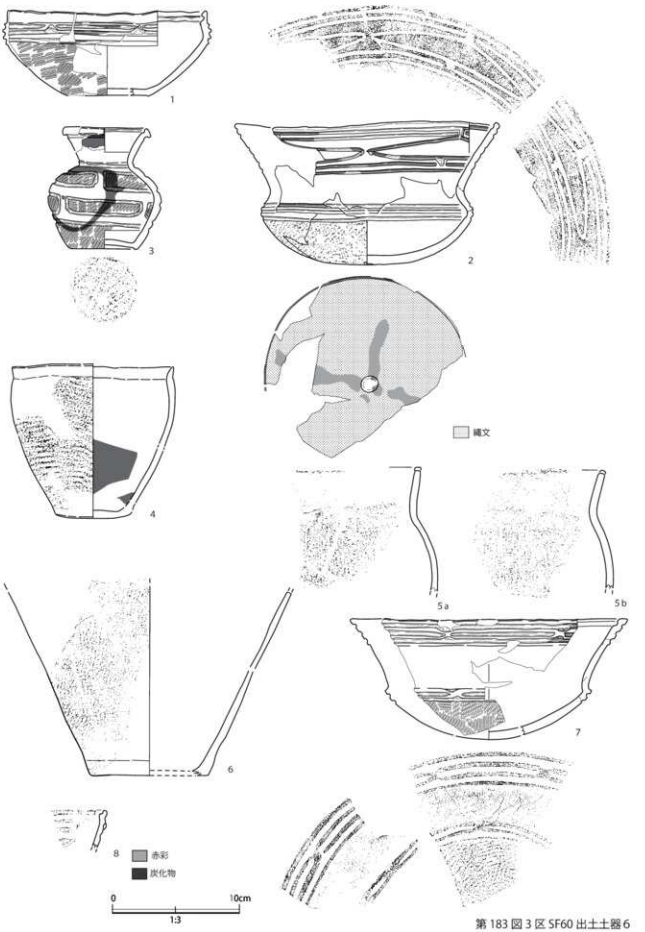
第 180 図 3 区 SF60 出土土器 3



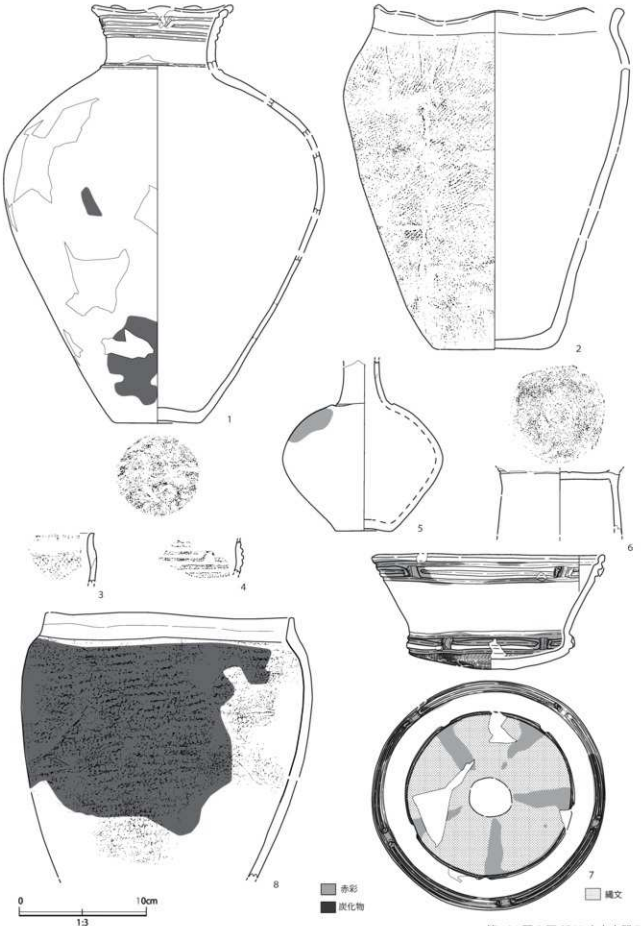
第 181 図 3 区 SF60 出土土器 4



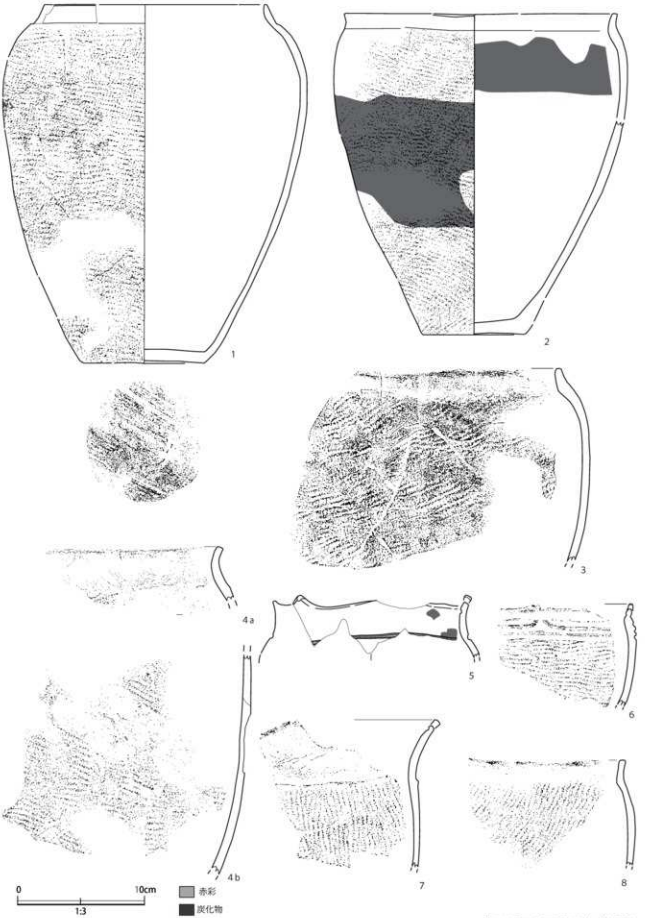
第 182 図 3 区 SF60 出土土器 5



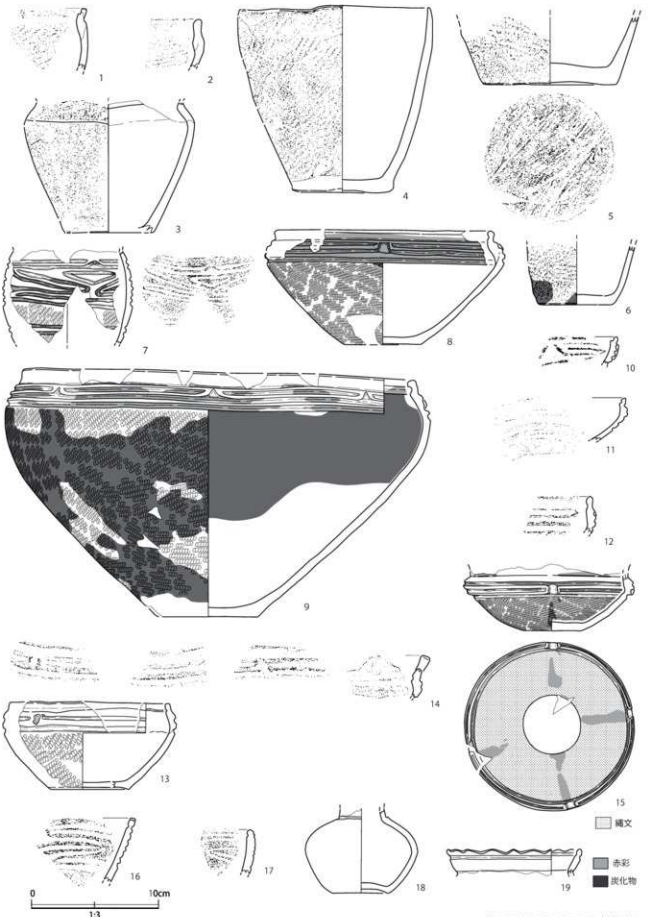
第 183 図 3 区 SF60 出土土器 6



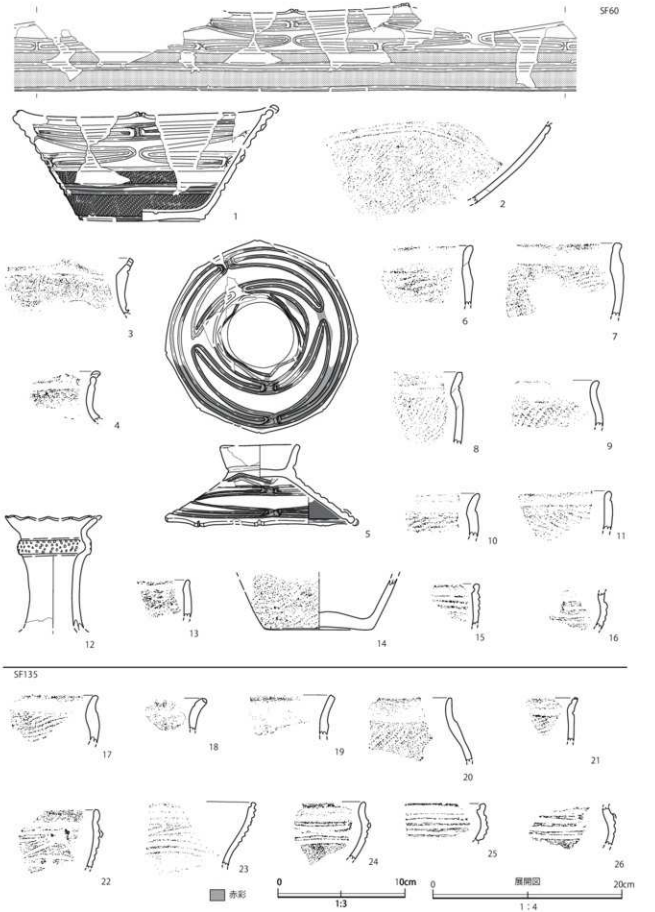
第 184 図 3 区 SF60 出土土器 7



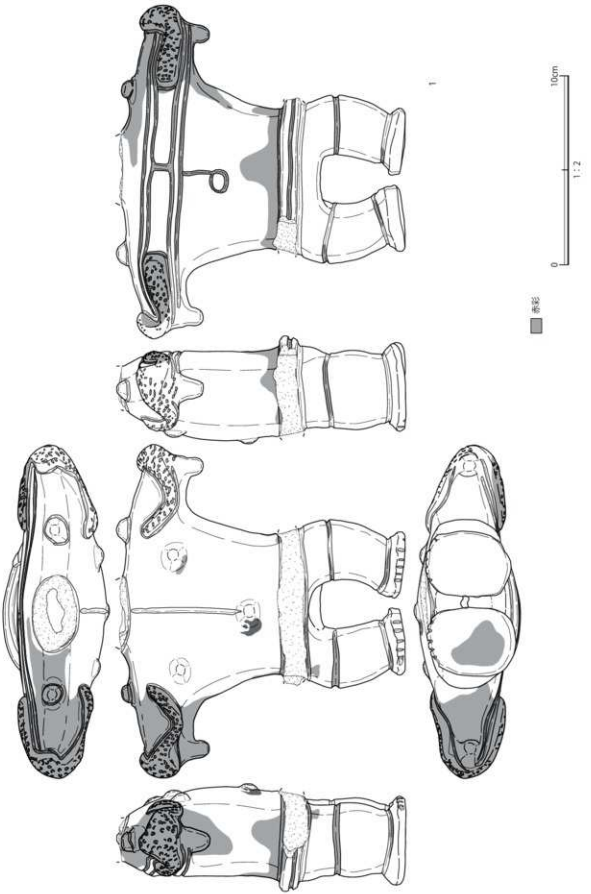
第 185 図 3 区 SF60 出土土器 8



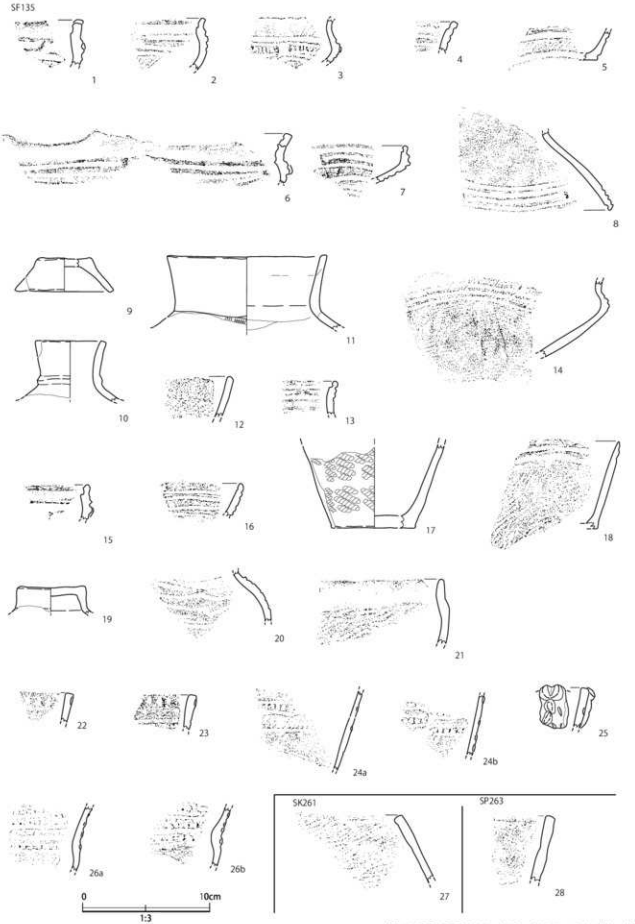
第 186 図 3 区 SF60 出土土器 9



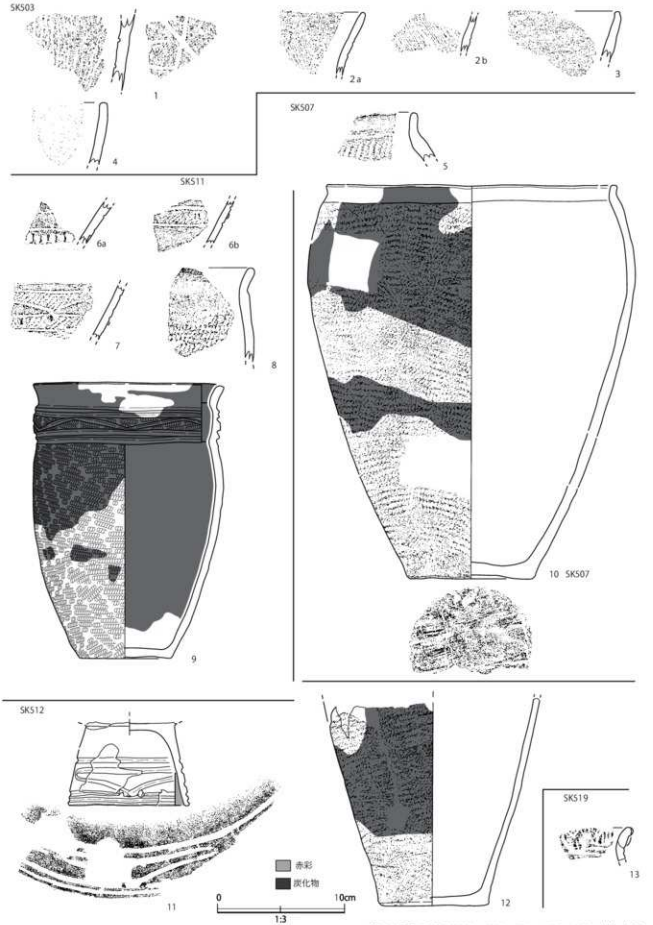
第 187 図 3 区 SF60 出土土器 10・SF135（1）出土土器



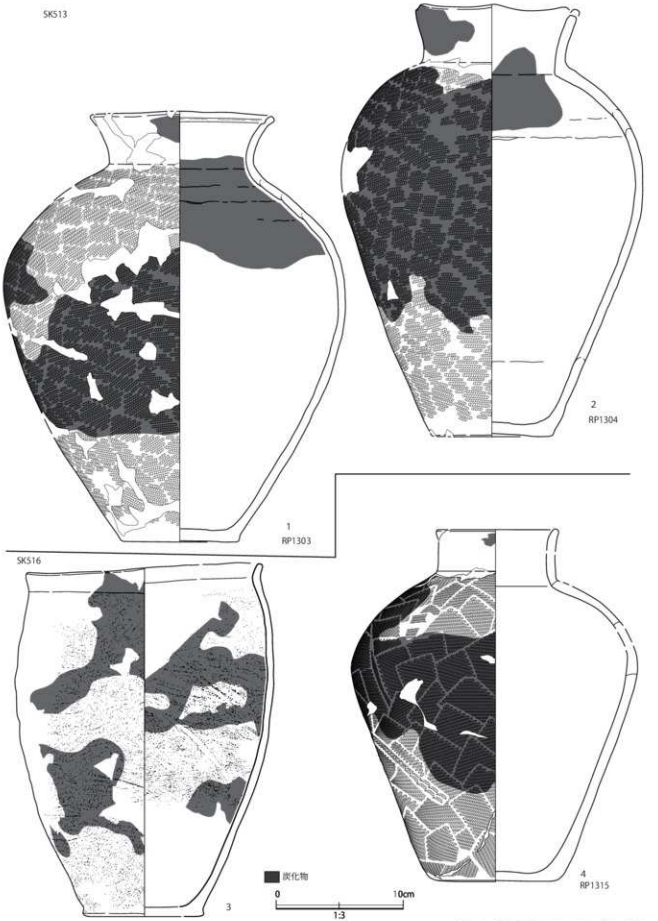
第 188 図 3 区 SF60 出土土製品



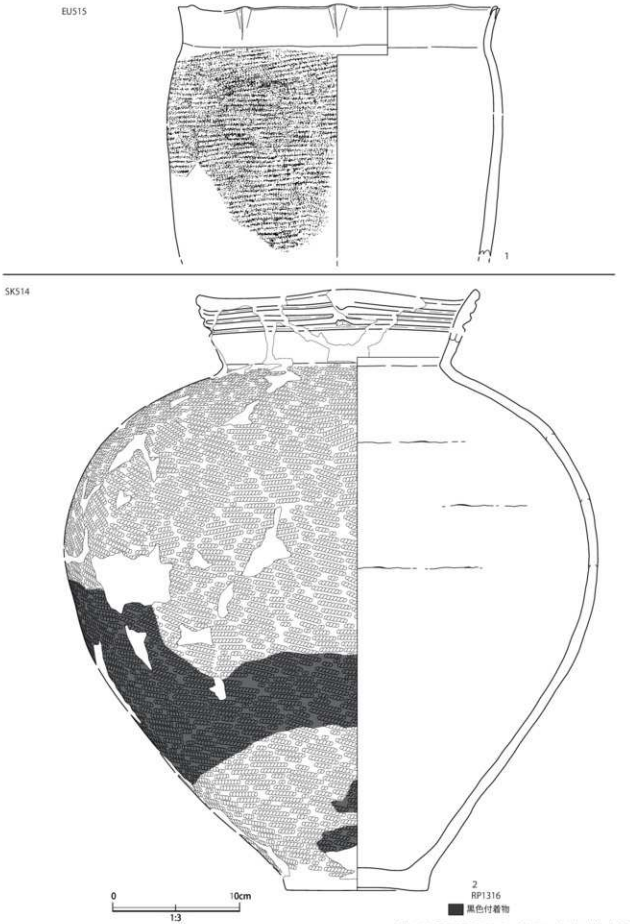
第189図 3区 SF135（2）・SK261・263 出土土器



第 190 図 5 区 SK503・507・511・512・519 出土土器

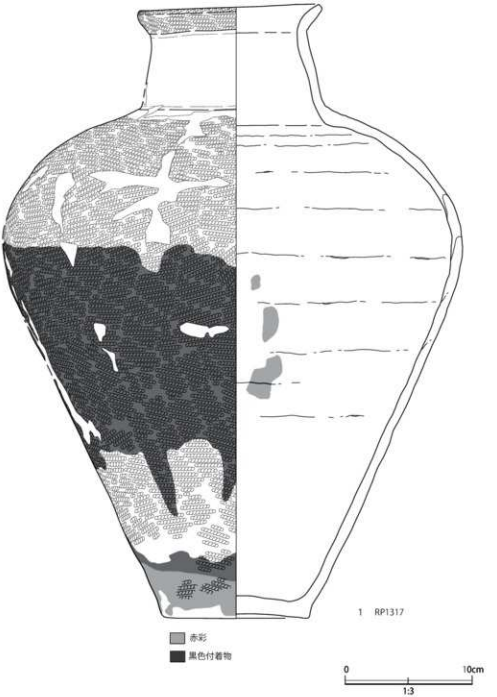


第 191 図 5 区 SK513・516 出土土器



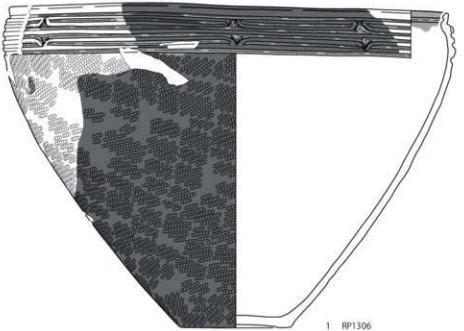
第 192 図 5 区 EU515・SK514（1）出土土器

SK514

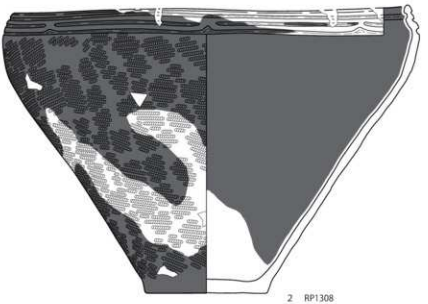


第 193 図 5 区 SK514（2）出土土器

SK514



1　RP1306



2　RP1308

赤彩

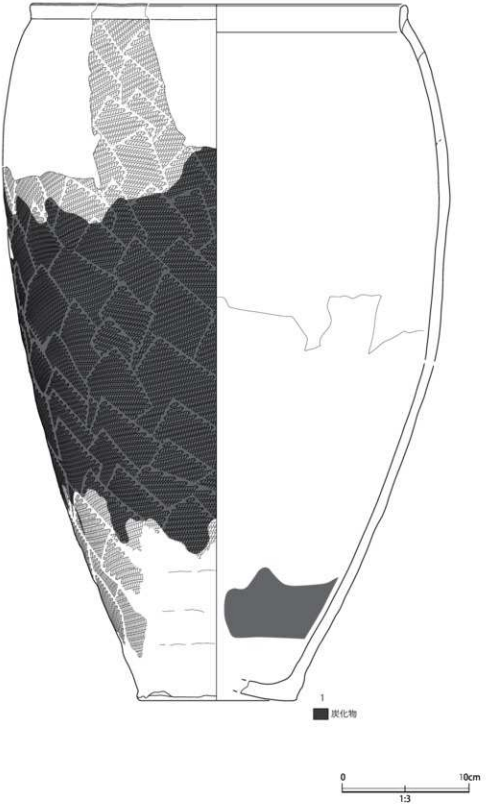
炭化物

0　10cm

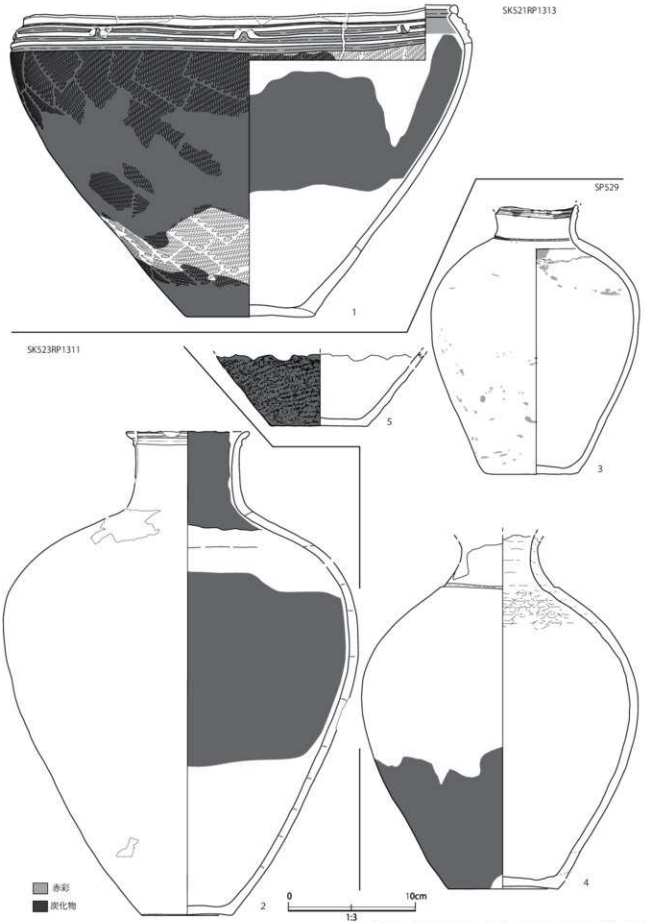
1:3

第 194 図 SK514（3）出土土器

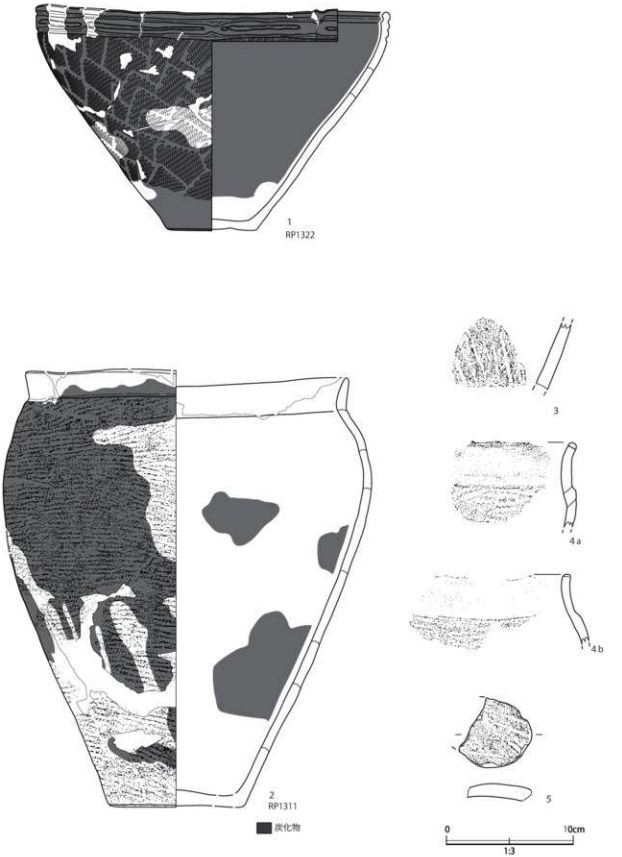
SK521



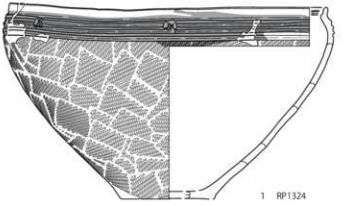
第 195 図 5 区 SK521（1）出土土器

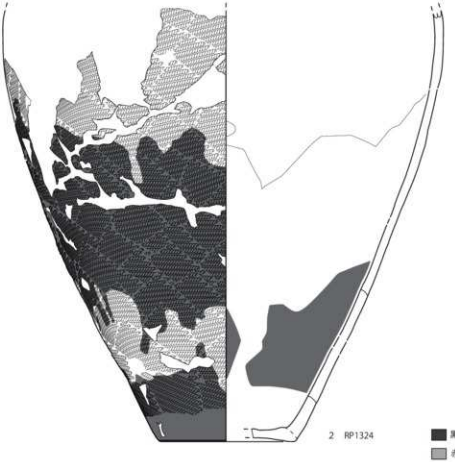


第 196 図 5 区 SK521（2）・SK523・SP529 出土土器

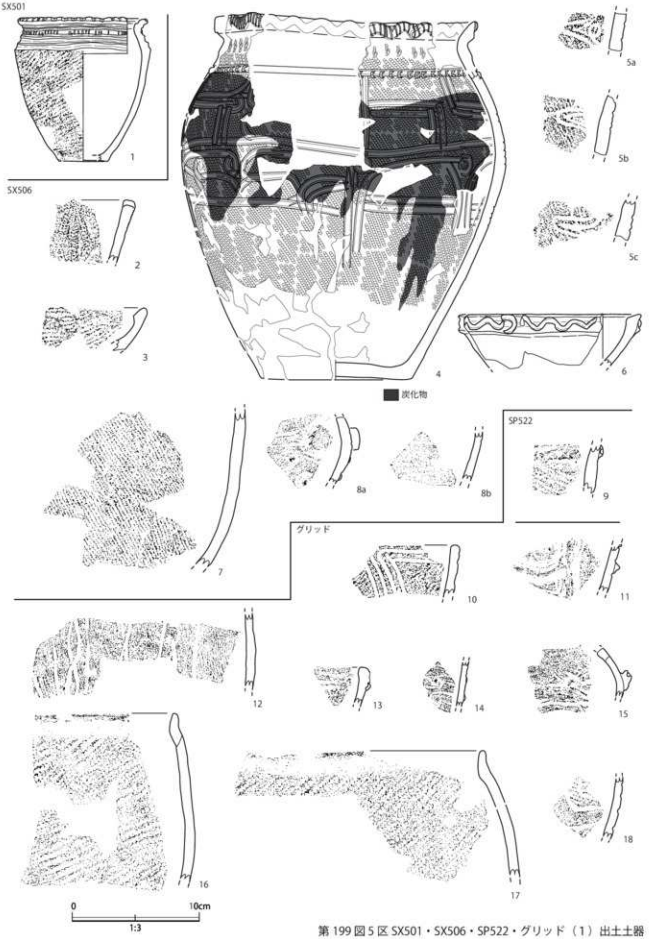


第 197 図 5 区 SK525 出土土器

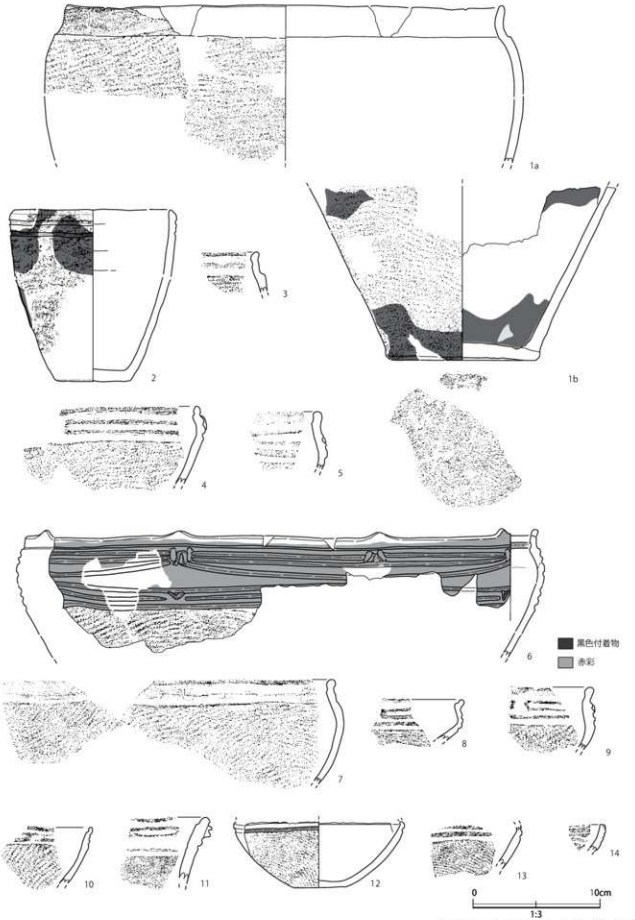




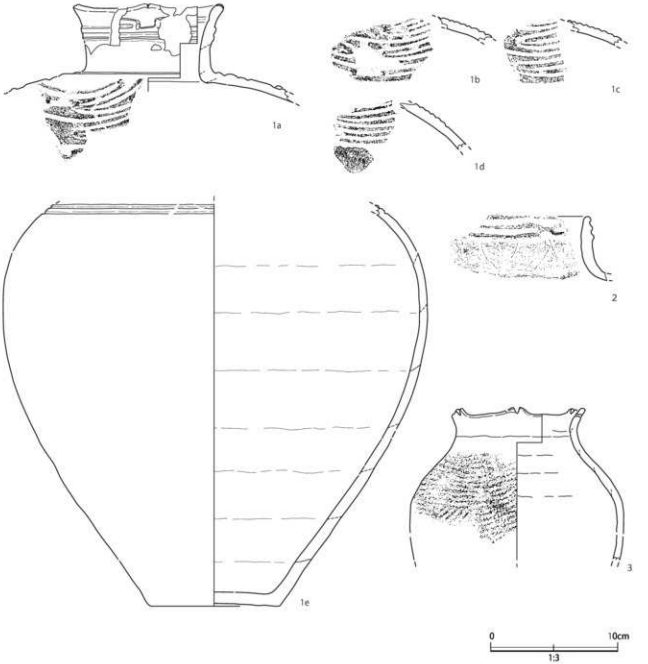
第 198 図 5 区 SK528 出土土器



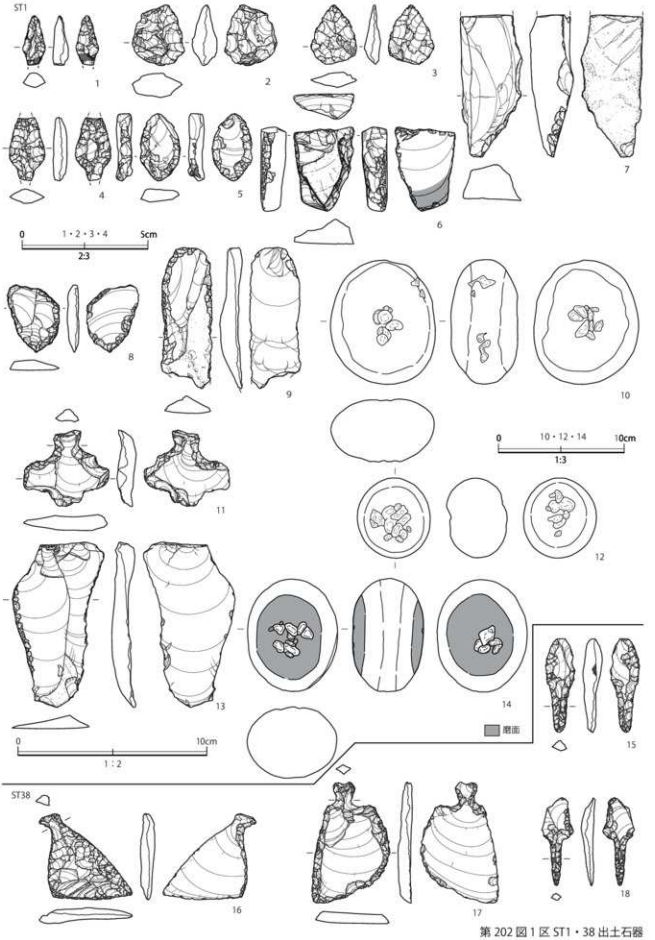
第 199 図 5 区 SX501・SX506・SP522・グリッド（1）出土土器



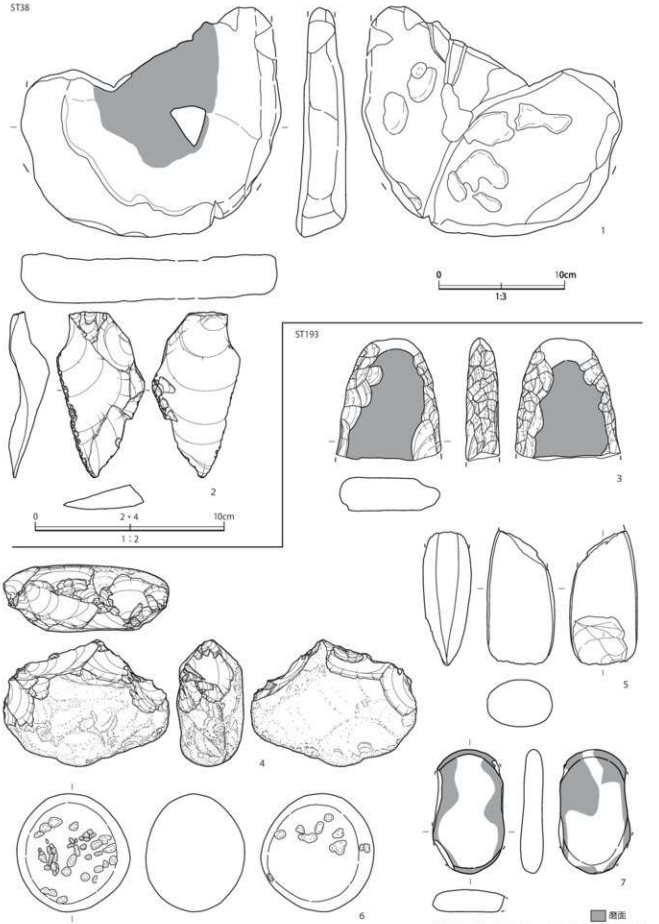
第 200 図 5 区グリッド（2）出土土器



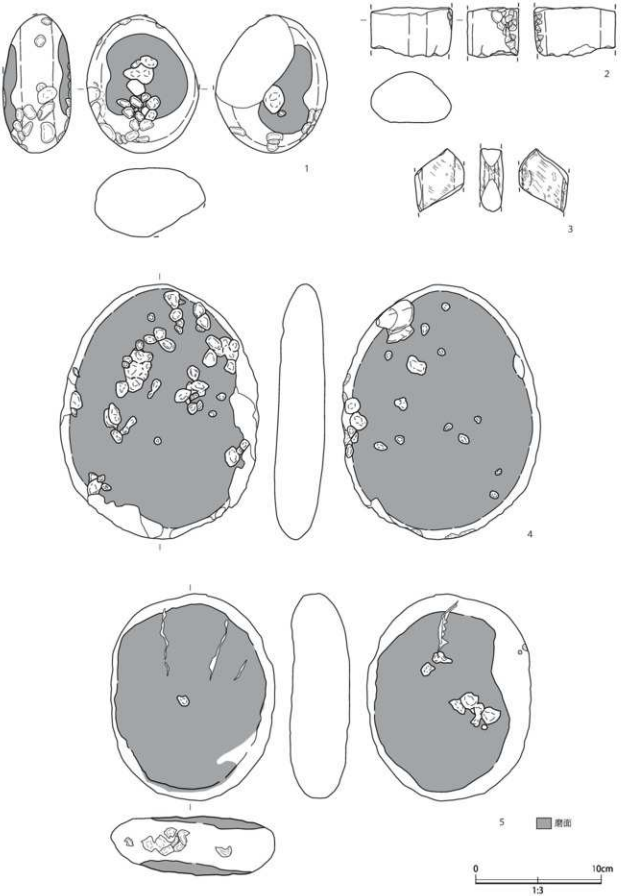
第201図5区グリッド（3）出土土器



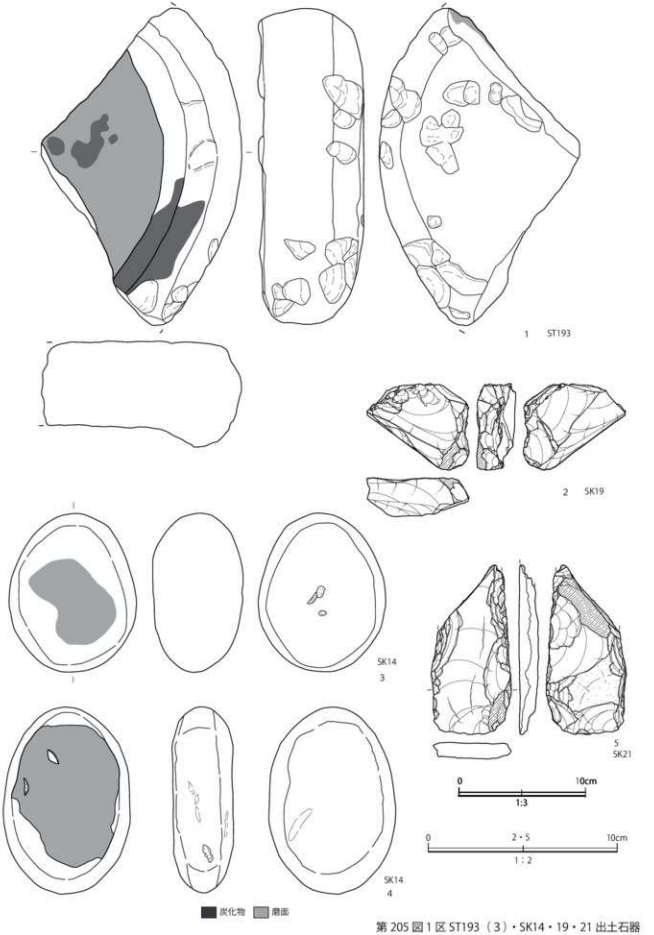
第 202 図 1 区 ST1・38 出土石器



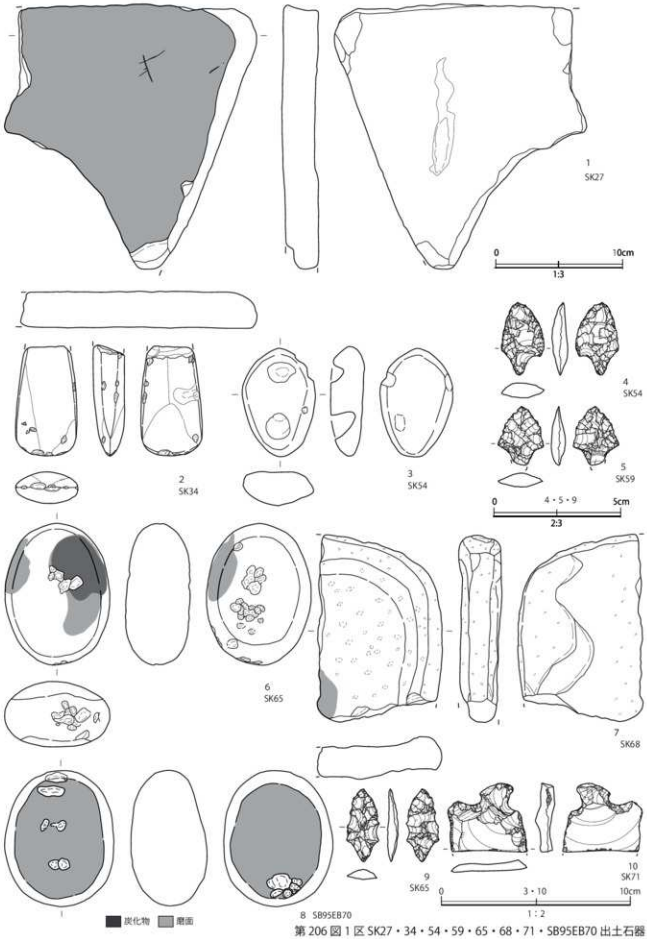
第 203 図 1 区 ST38・193（1）出土石器



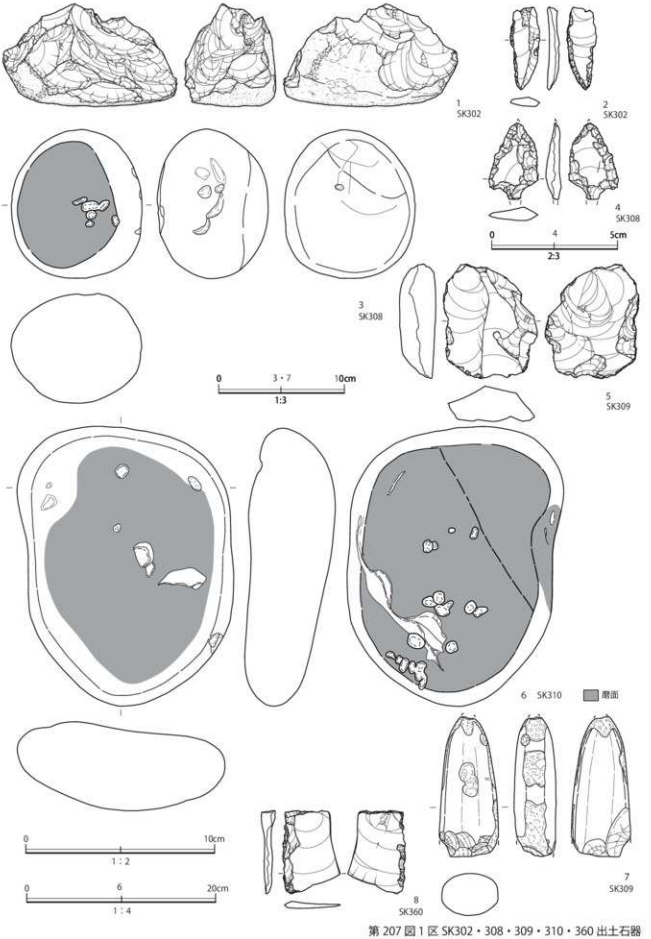
第 204 図 1 区 ST193（2）出土石器



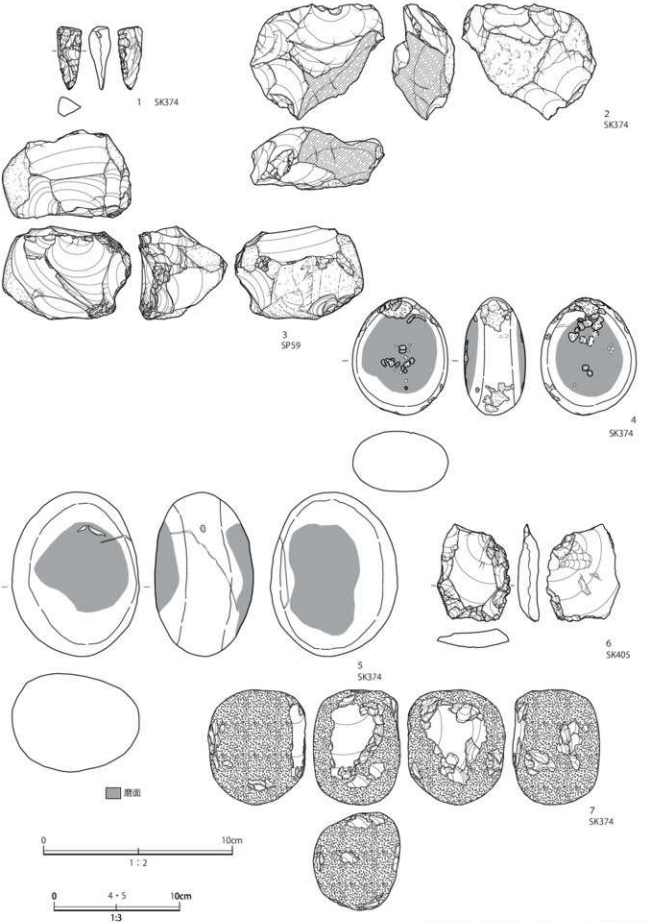
第 205 図 1 区 ST193（3）・SK14・19・21 出土石器



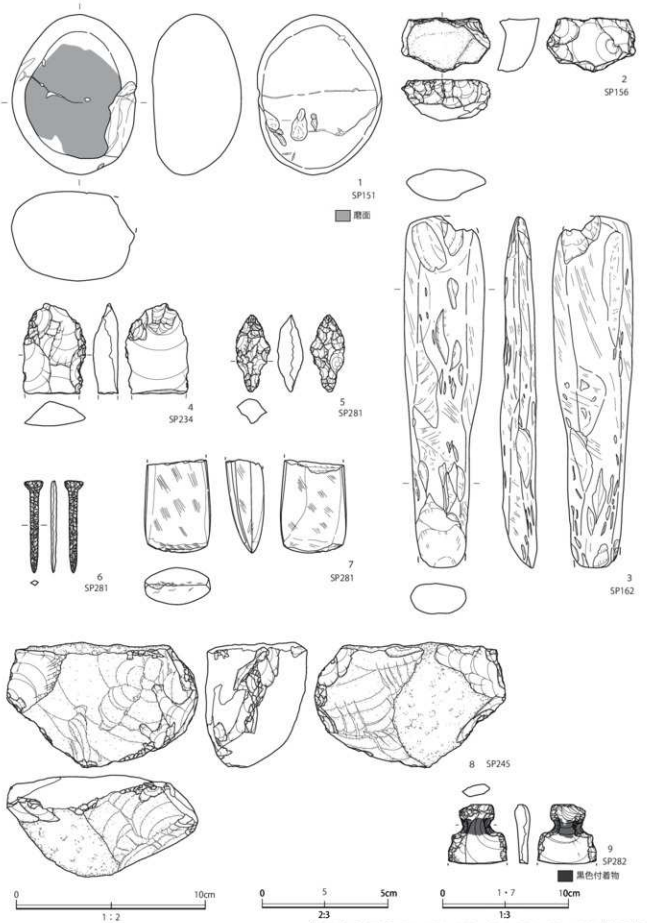
第 206 図 1 区 SK27・34・54・59・65・68・71・SB95EB70 出土石器



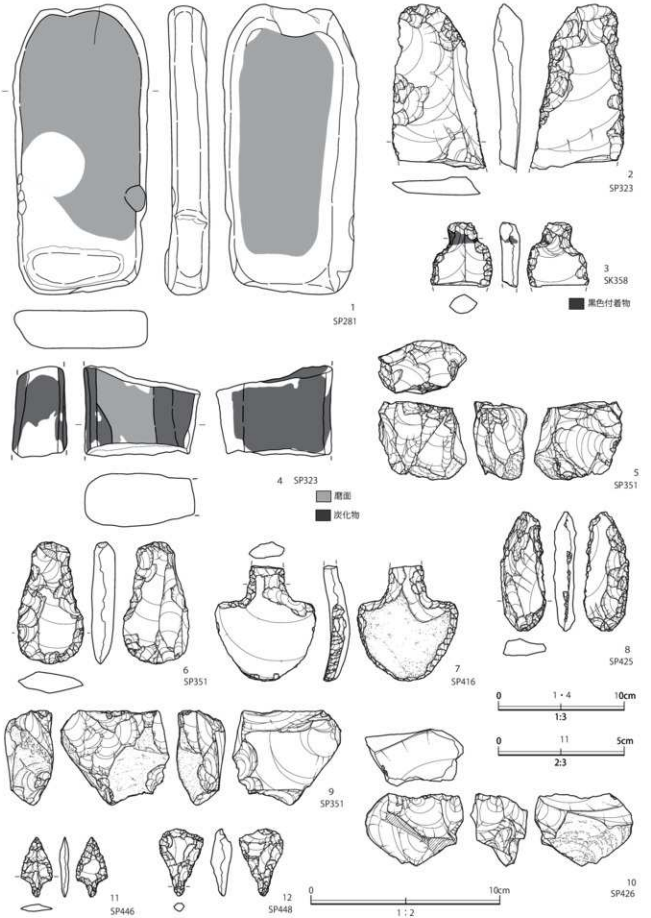
第 207 図 1 区 SK302・308・309・310・360 出土石器



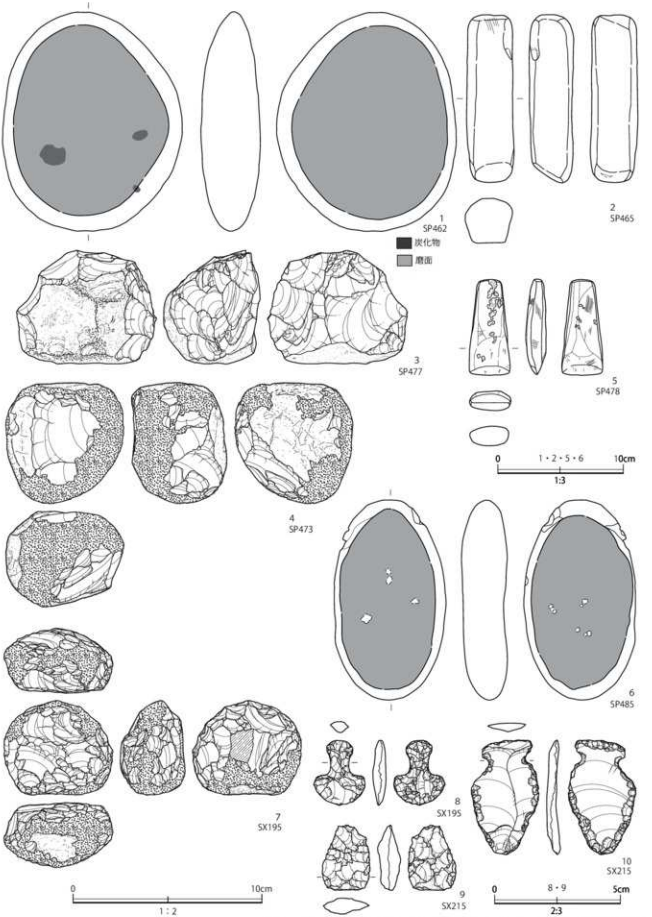
第 208 図 1 区 SP59・SK374・405 出土石器



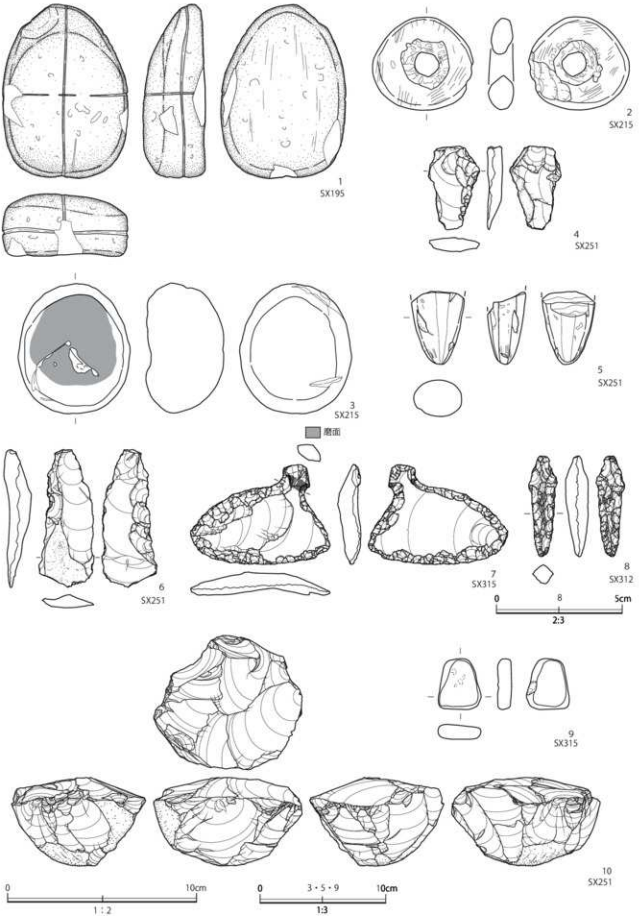
第 209 図 1 区 SP151・156・162・234・245・281・282 出土石器



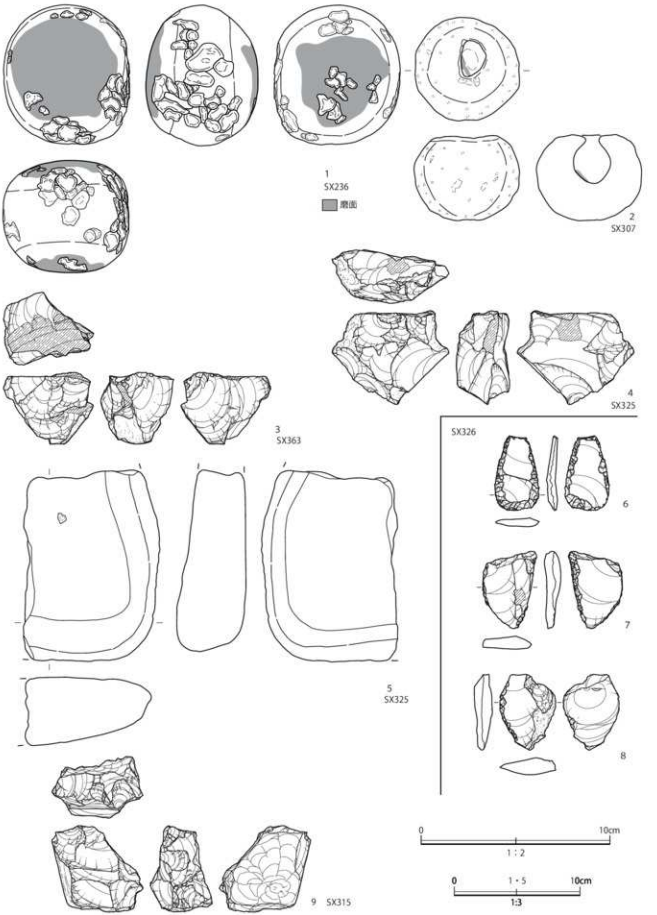
第 210 図 1 区 SP281・323・351・358・416・425・426・446・448 出土石器



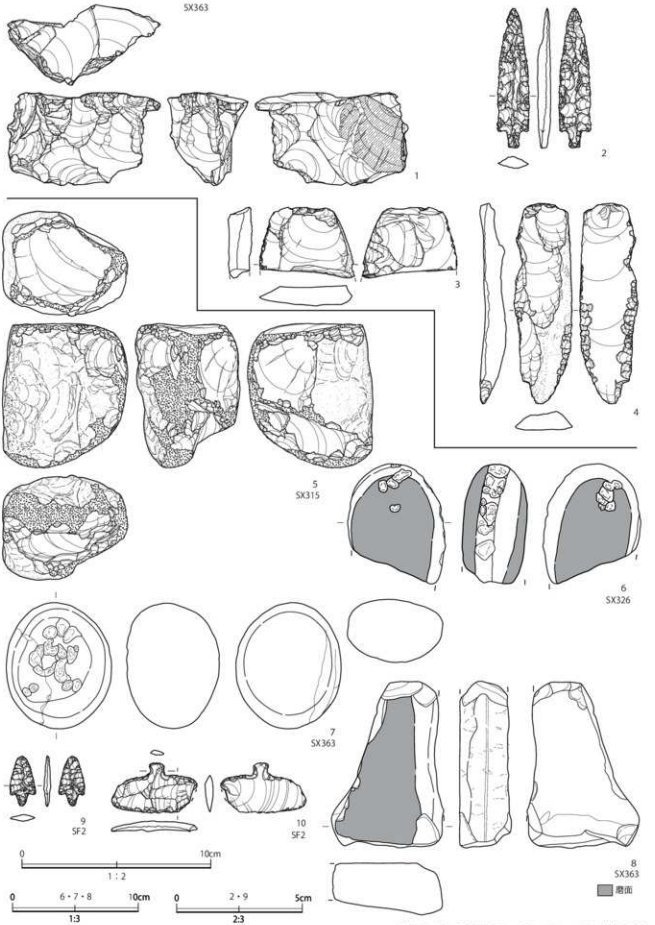
第 211 図 1 区 SX195・215・SP462・465・473・477・478・485 出土石器



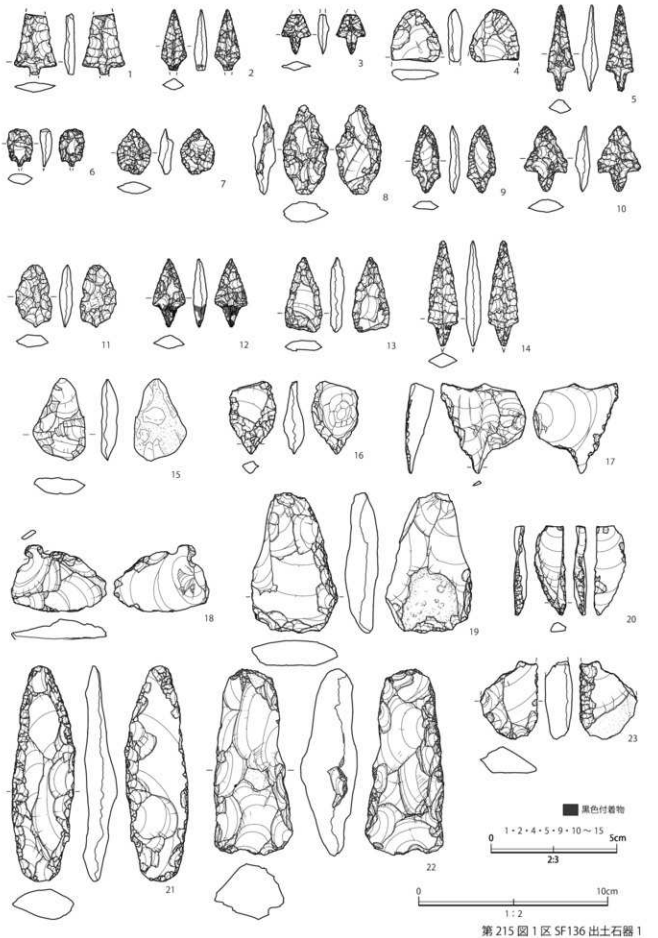
第 212 図 1 区 SX195・215・251・312・315 出土石器



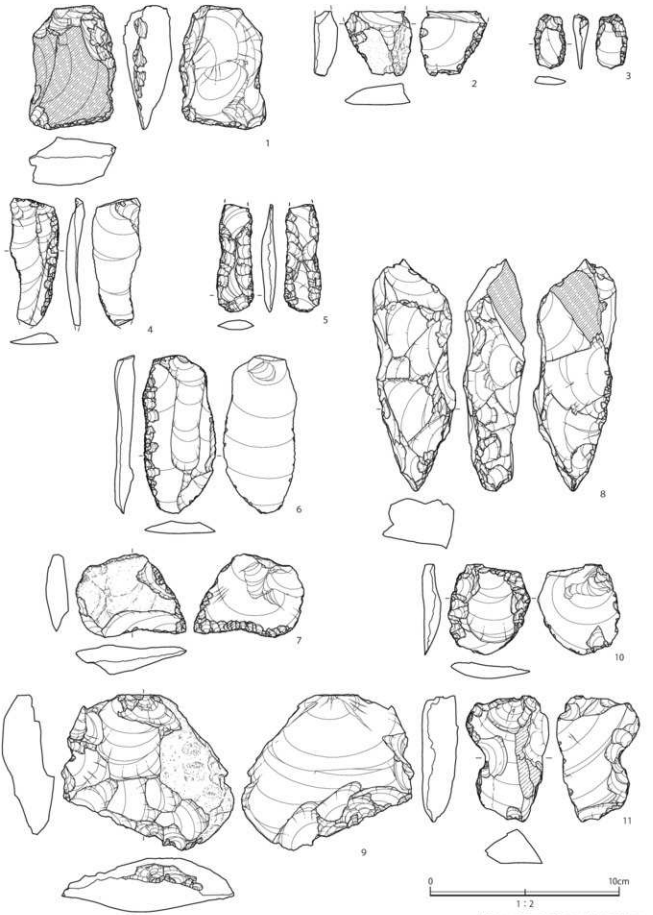
第 213 図 1 区 SX236・307・315・325・326・363 出土石器



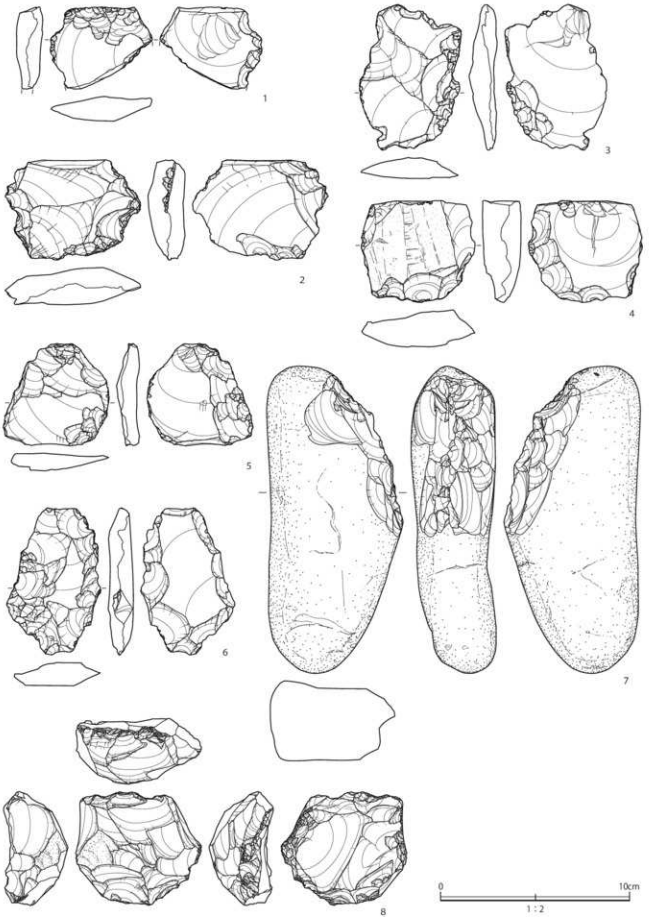
第 214 図 1 区 SX315・326・363・SF2 出土石器



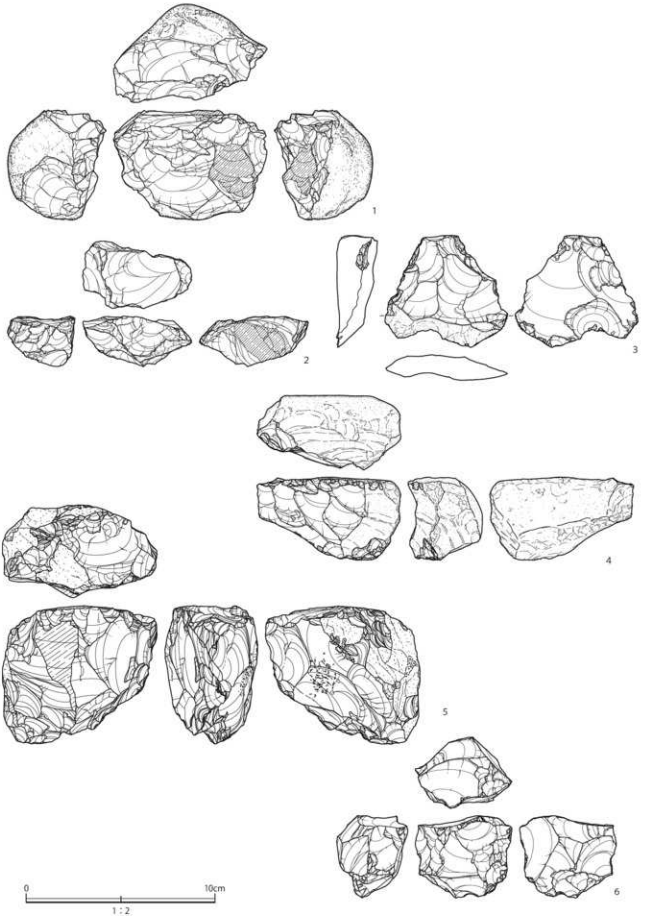
第 215 図 1 区 SF136 出土石器 1



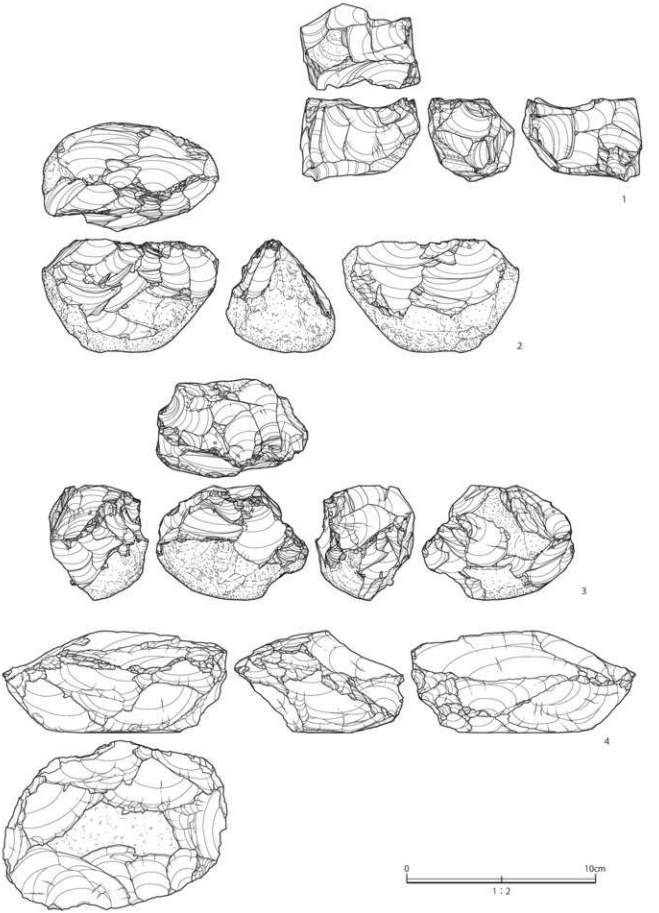
第 216 図 1 区 SF136 出土石器 2



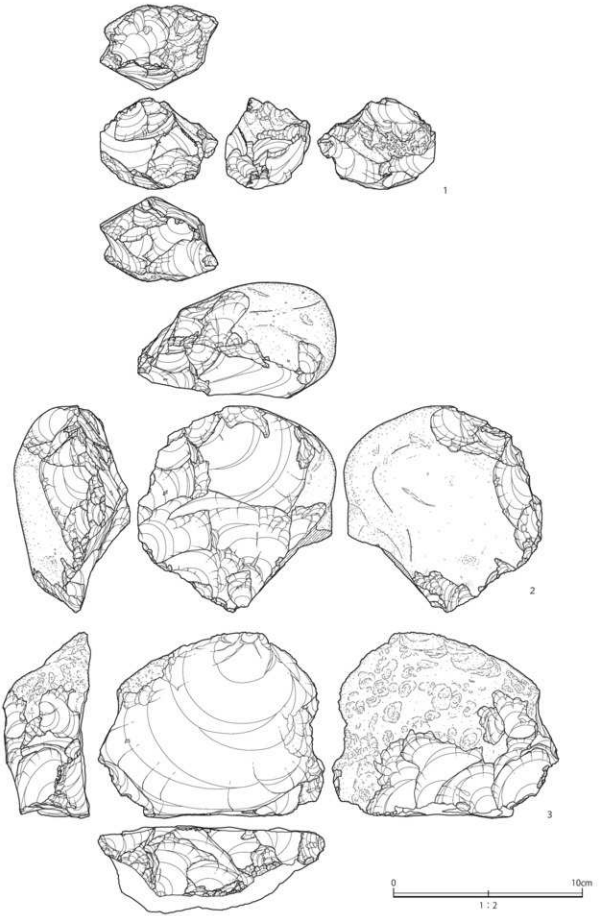
第 217 図 1 区 SF136 出土石器 3



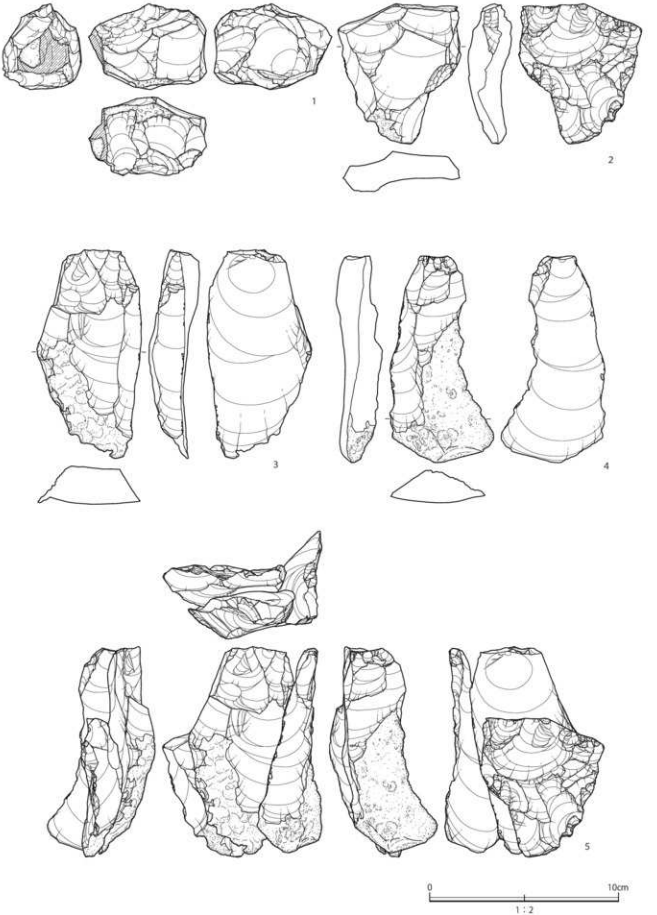
第 218 図 1 区 SF136 出土石器 4



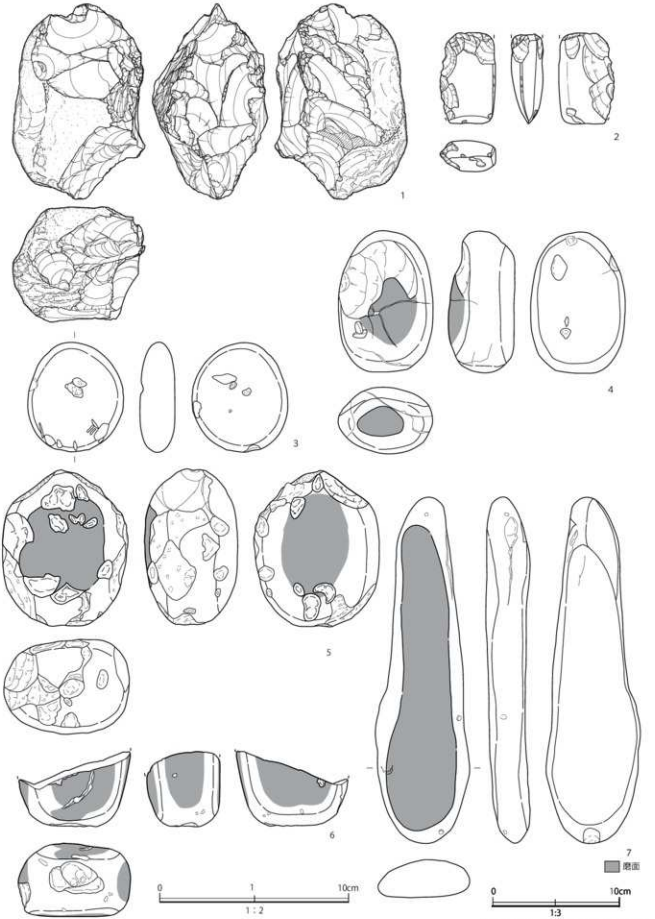
第 219 図 1 区 SF136 出土石器 5



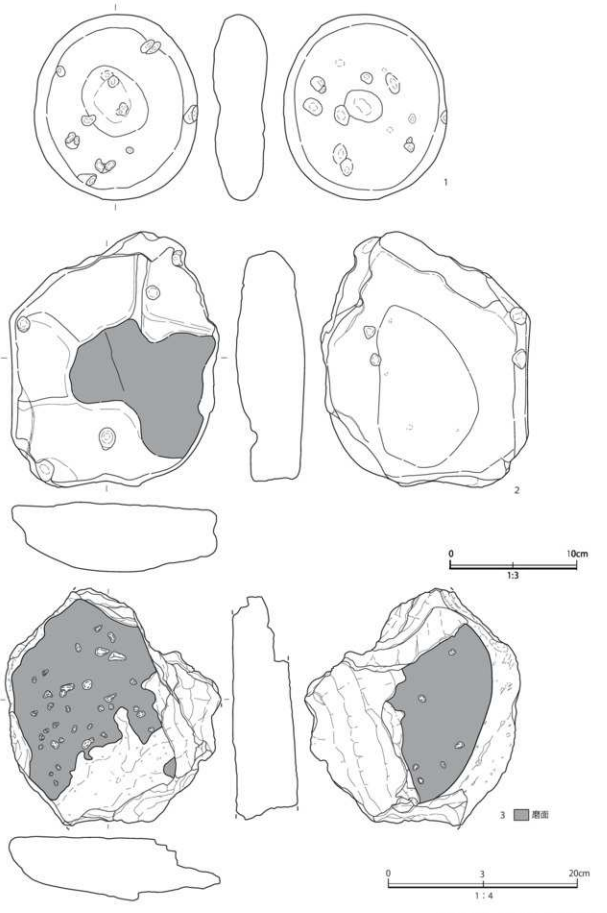
石器第 220 図 1 区 SF136 出土石器 6



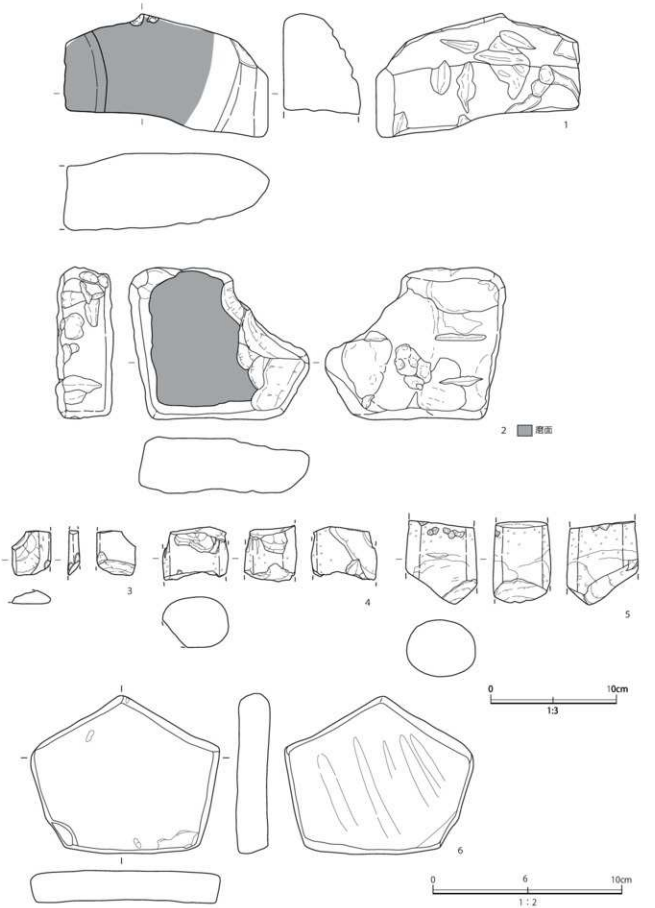
第 221 図 1 区 SF136 出土石器 7



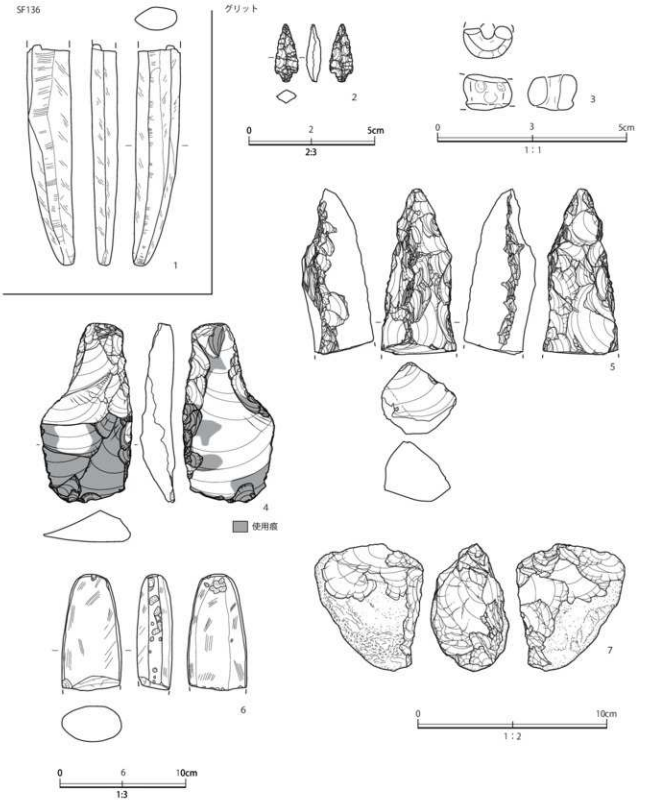
第 222 図 1 区 SF136 出土石器 8



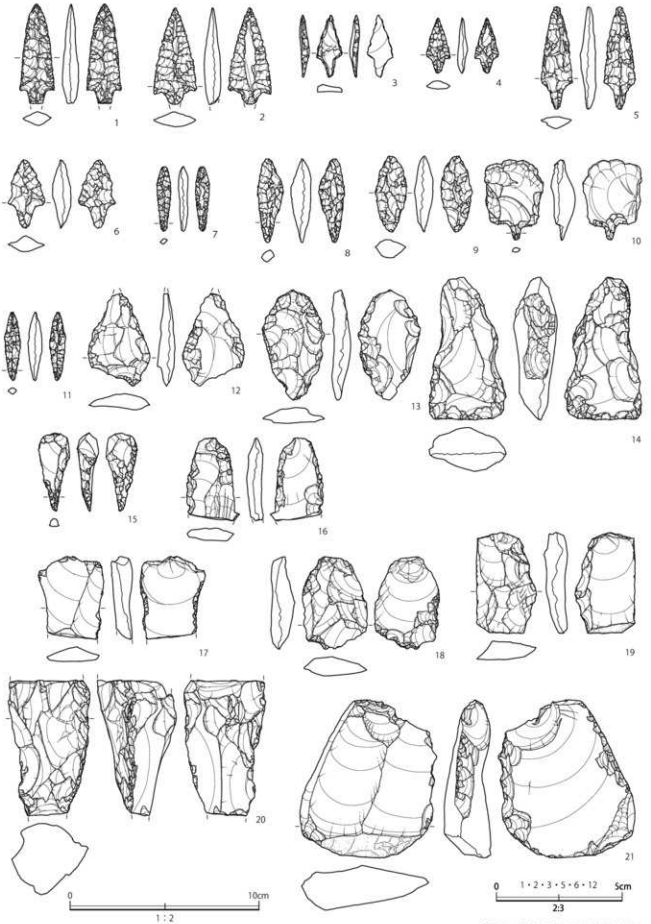
第 223 図 1 区 SF136 出土石器 9



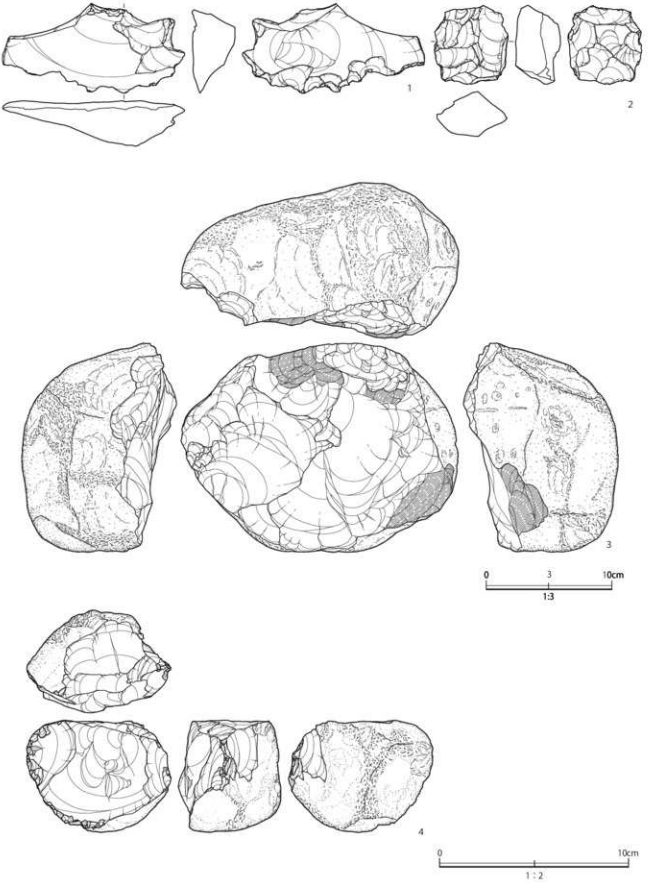
第 224 図 1 区 SF136 出土石器 10



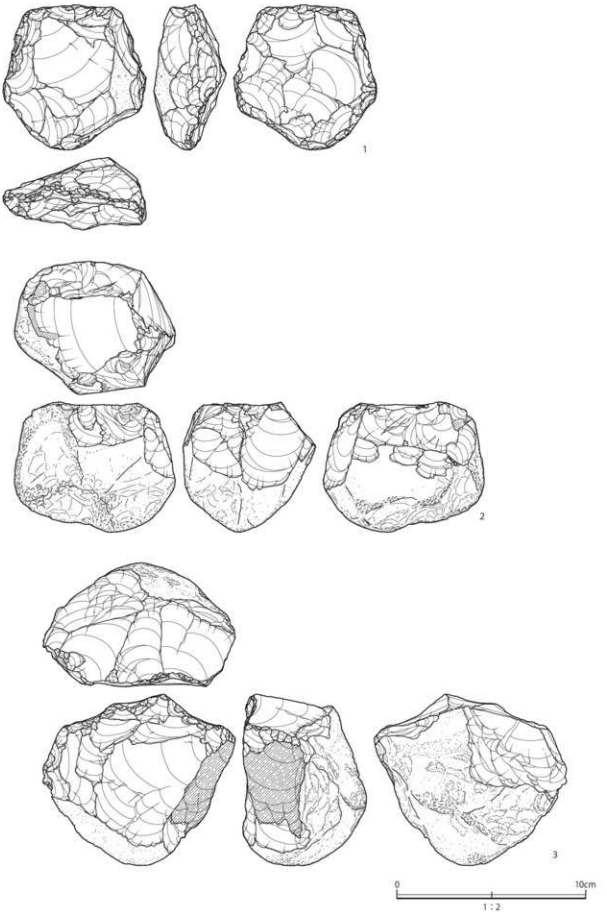
第 225 図 1 区 SF136 出土石器 11・グリッド出土石器



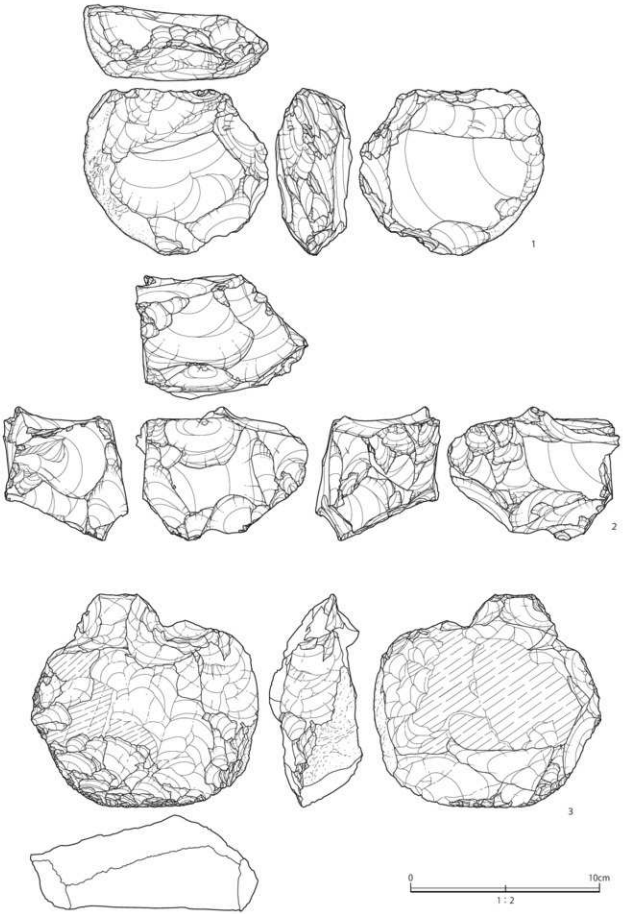
第 226 図 2 区 ST202 出土石器 1



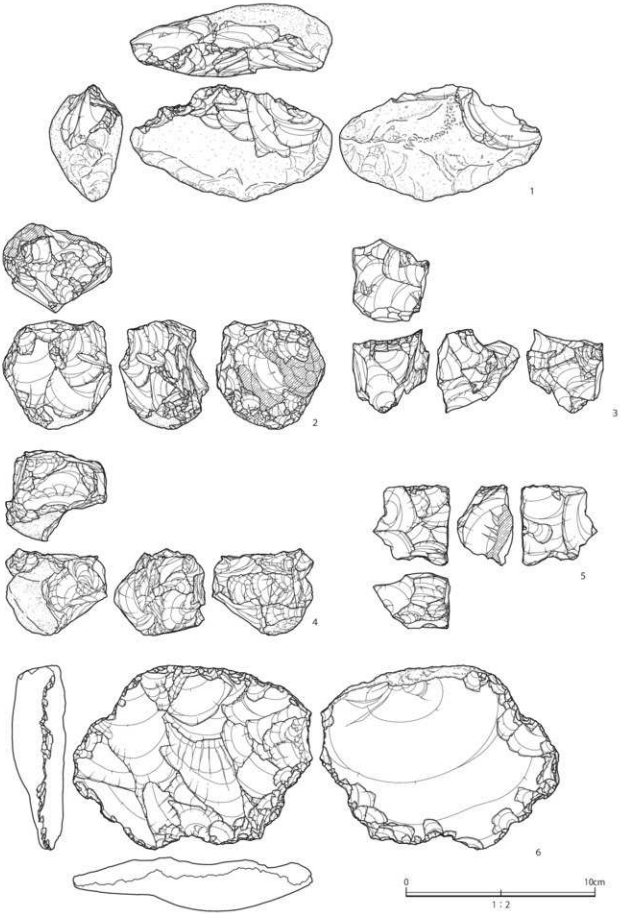
第 227 図 2 区 ST202 出土石器 2



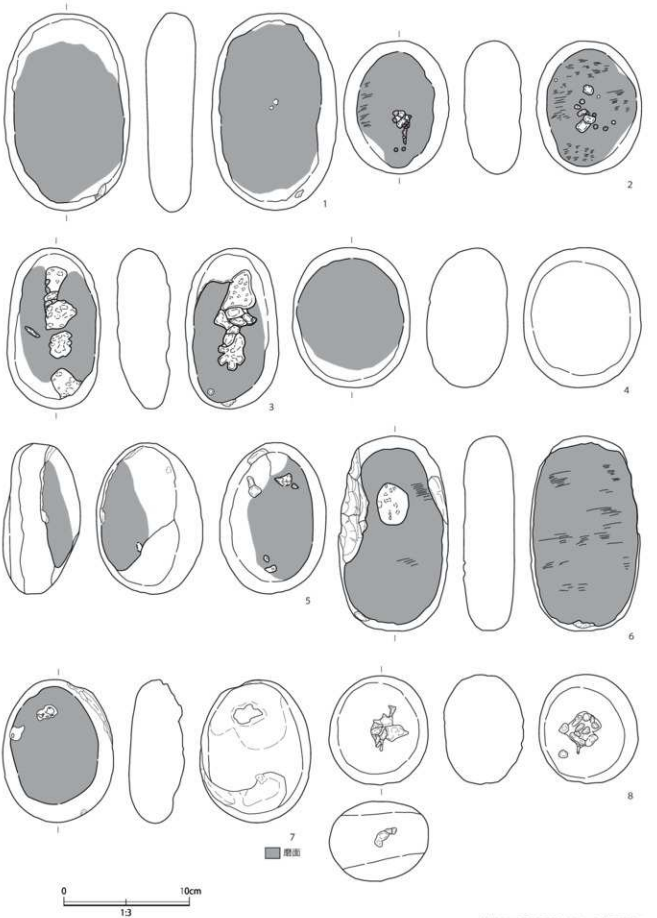
第 228 図 2 区 ST202 出土石器 3



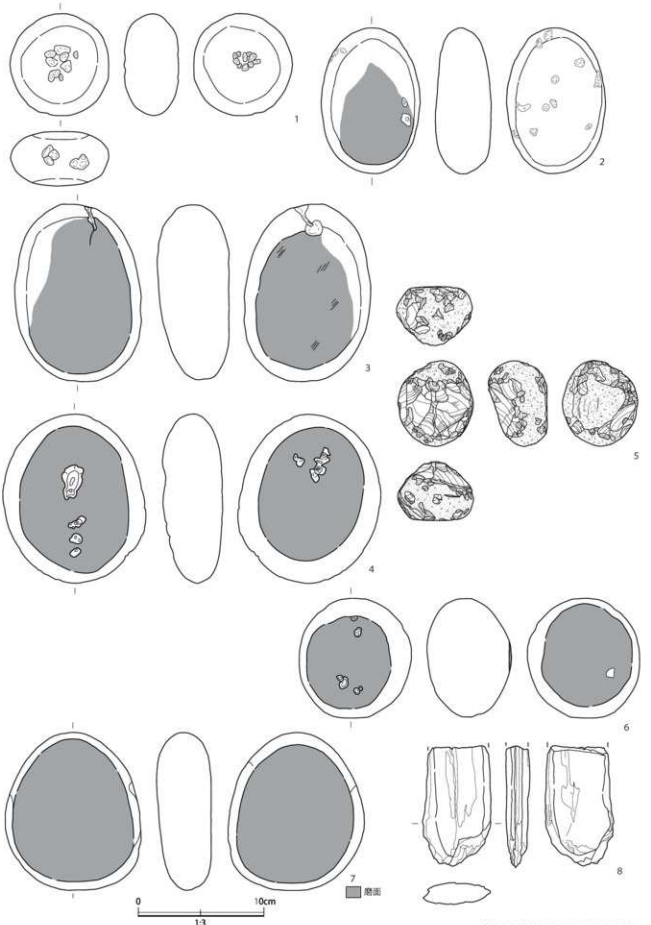
第 229 図 2 区 ST202 出土石器 4



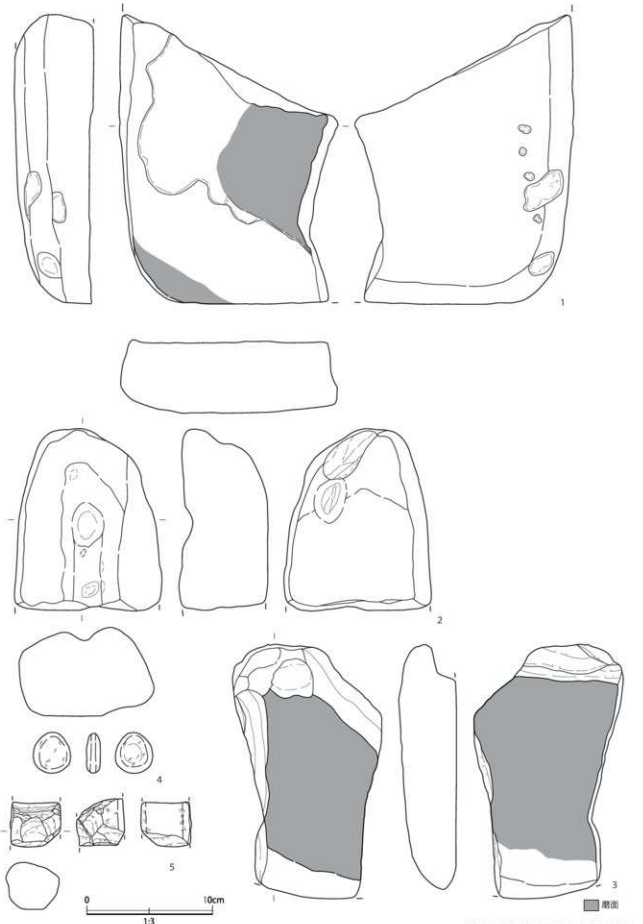
第 230 図 2 区 ST202 出土石器 5



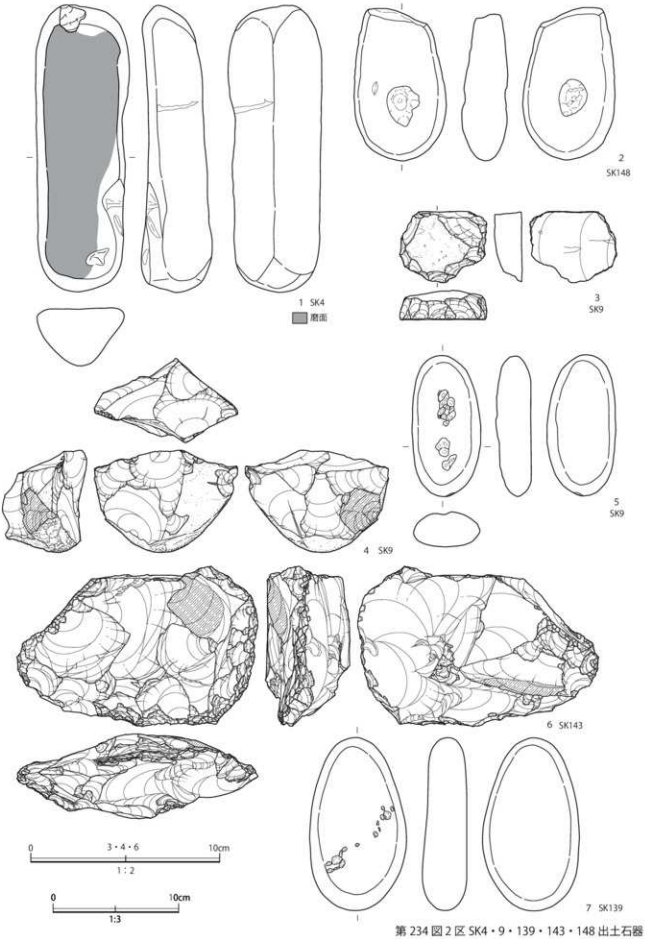
第 231 図 2 区 ST202 出土石器 6



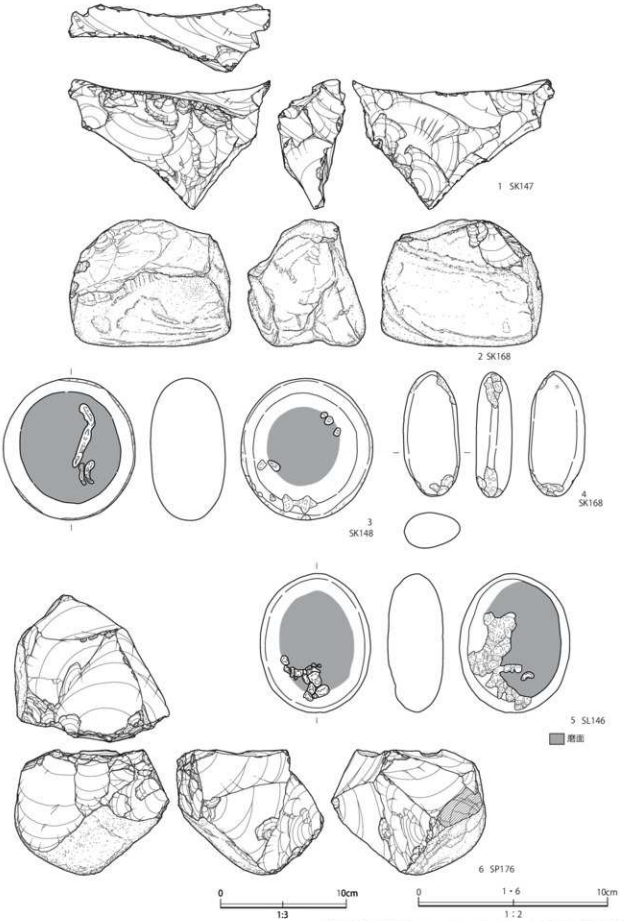
第 232 図 2 区 ST202 出土石器 7



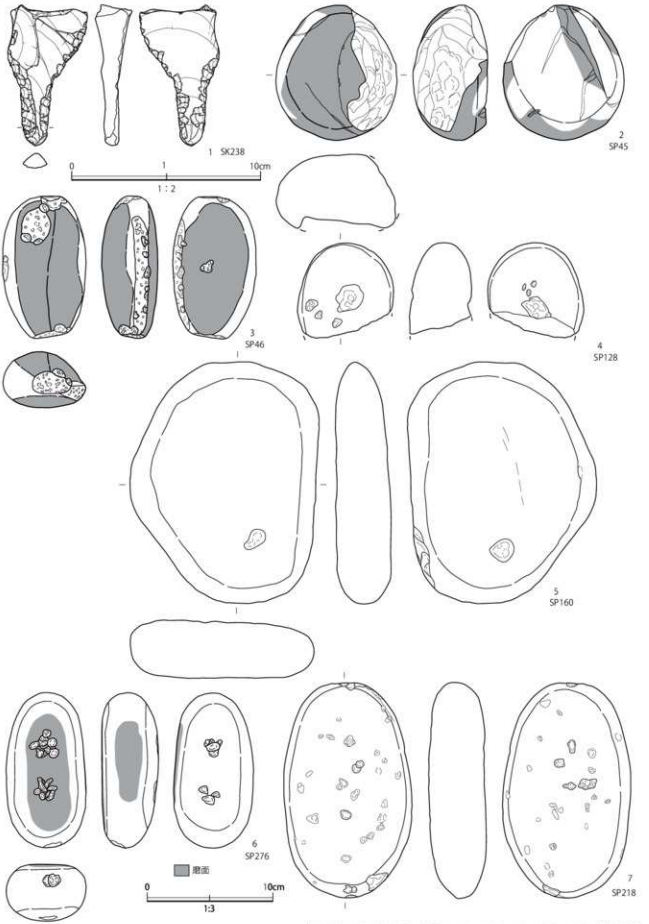
第 233 図 2 区 ST202 出土石器 8



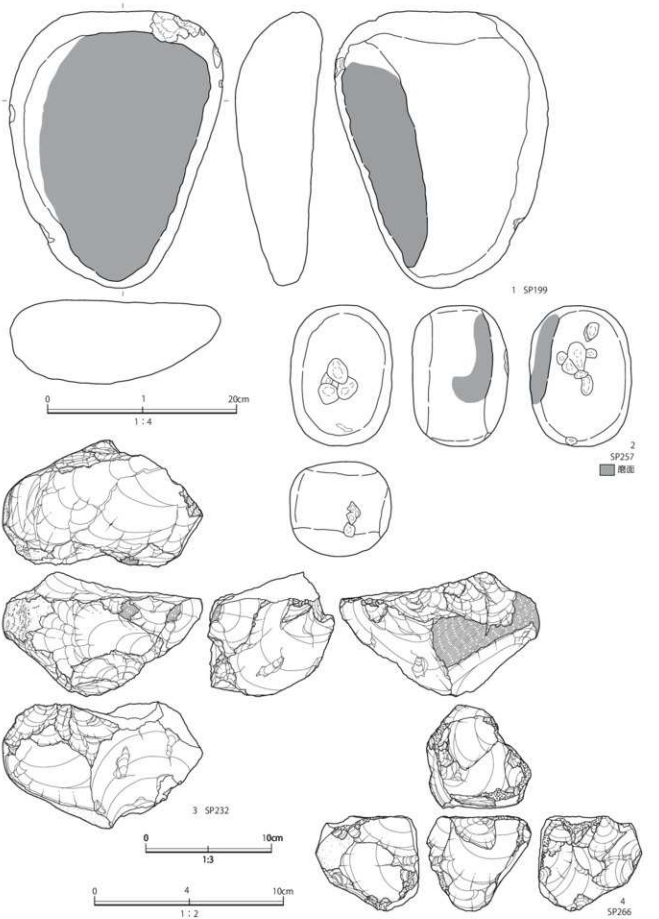
第 234 図 2 区 SK4・9・139・143・148 出土石器



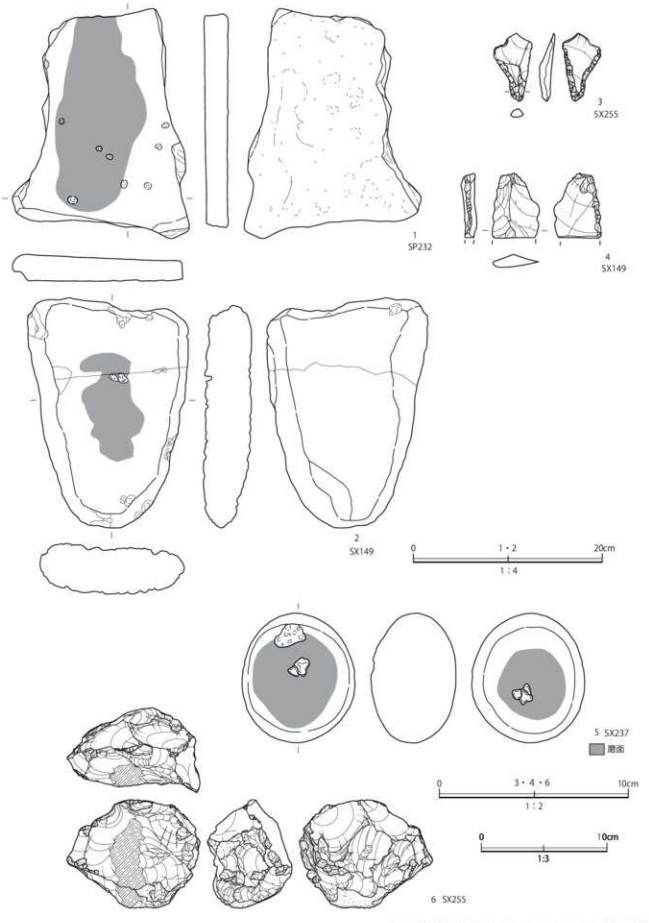
第 235 図 2 区 SK147・148・168・SL146・SP176 出土石器



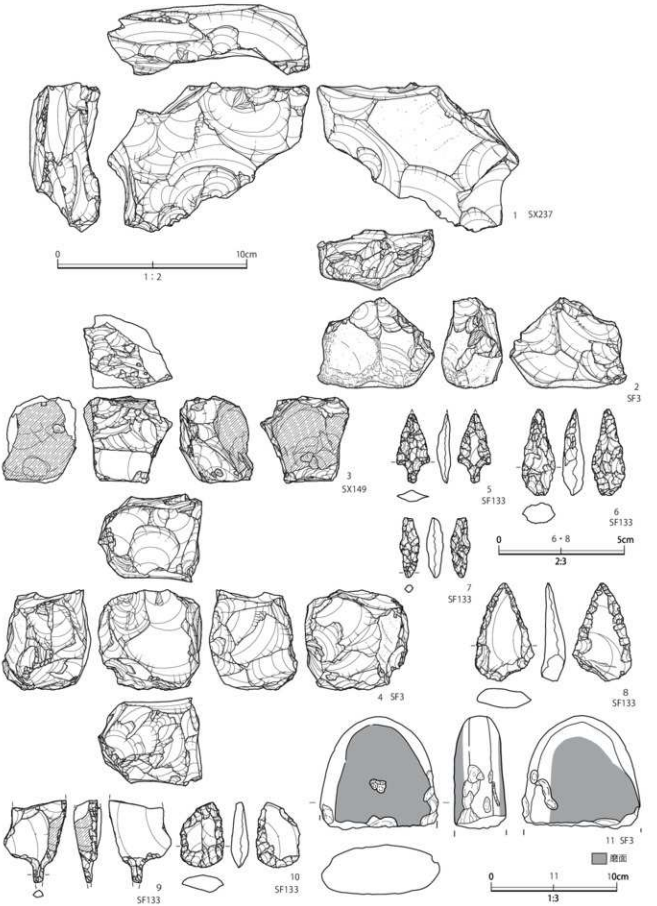
第 236 図 2 区 SK238・SP45・46・128・160・218・276 出土石器



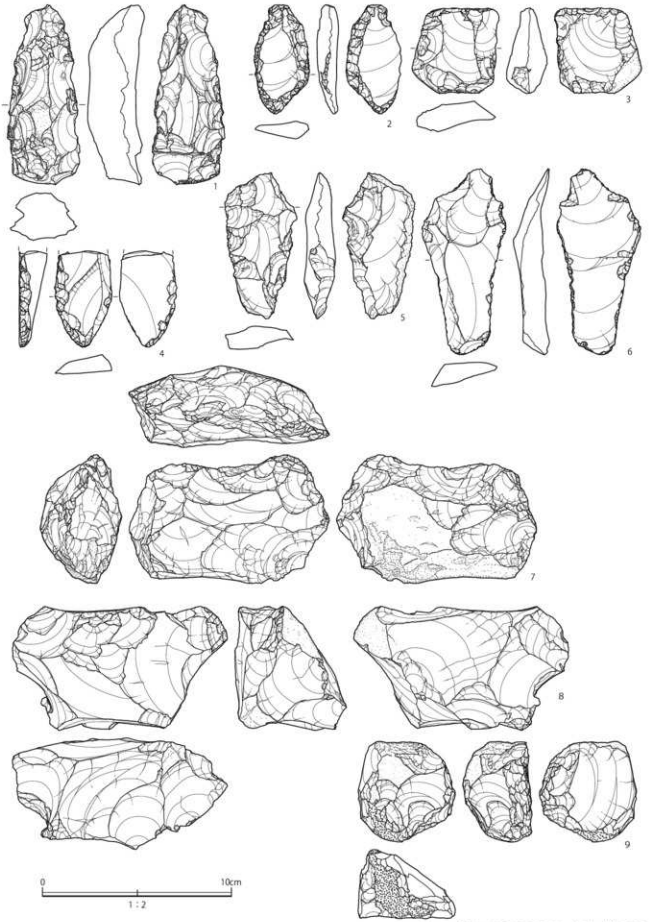
第 237 図 2 区 SP199・232・257・266 出土石器



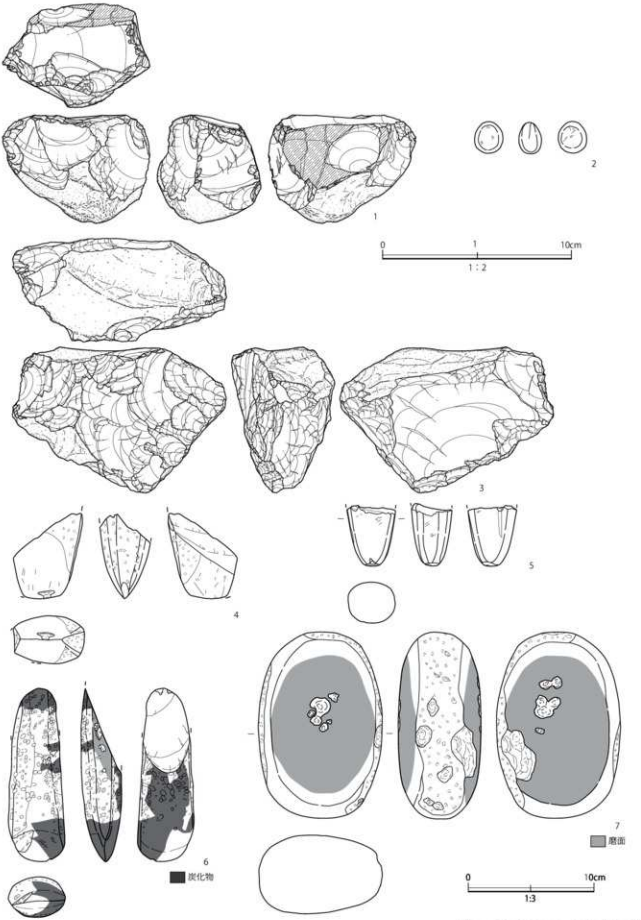
第 238 図 2 区 SP232・SX149・255・237 出土石器



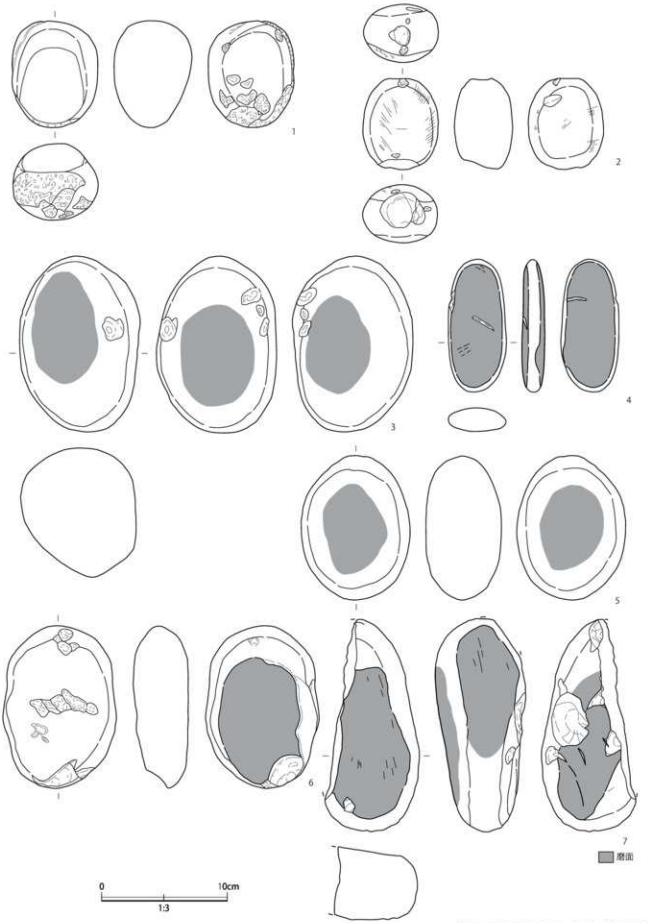
第 239 図 2 区 SX149・237・SF3・133（1）出土石器



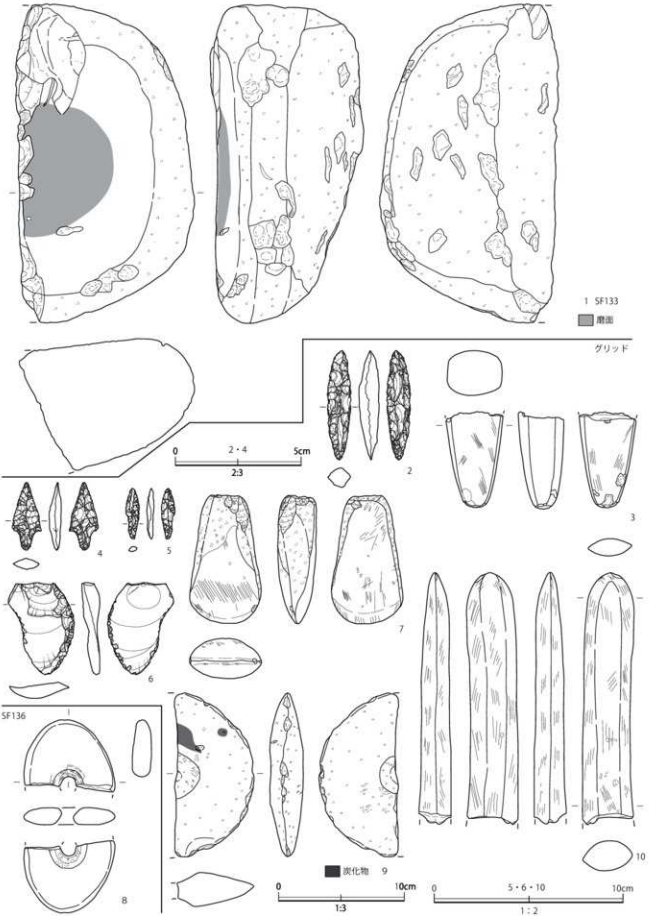
第 240 図 2 区 SF133（2）出土石器



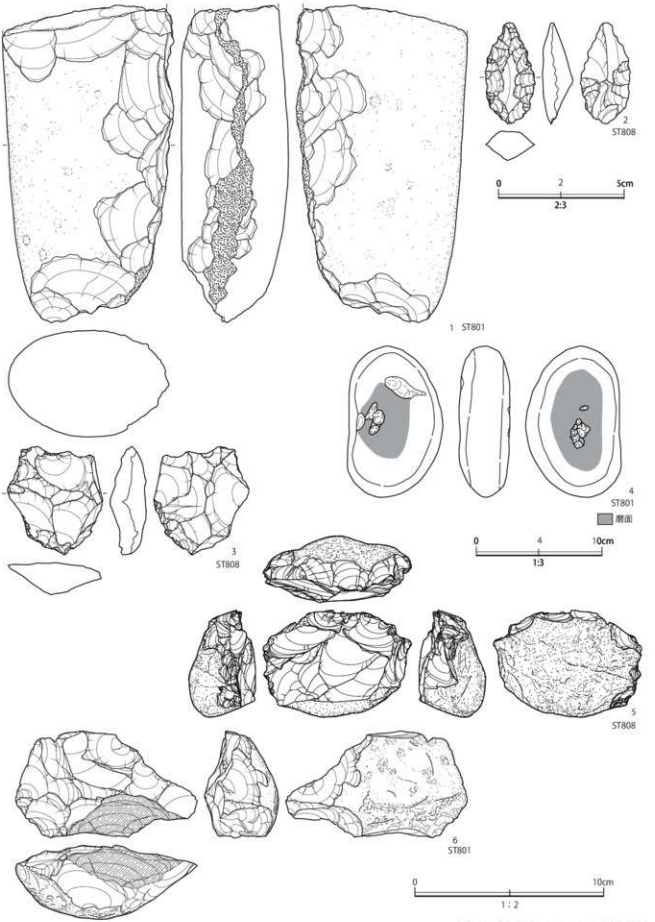
第 241 図 2 区 SF133（3）出土石器



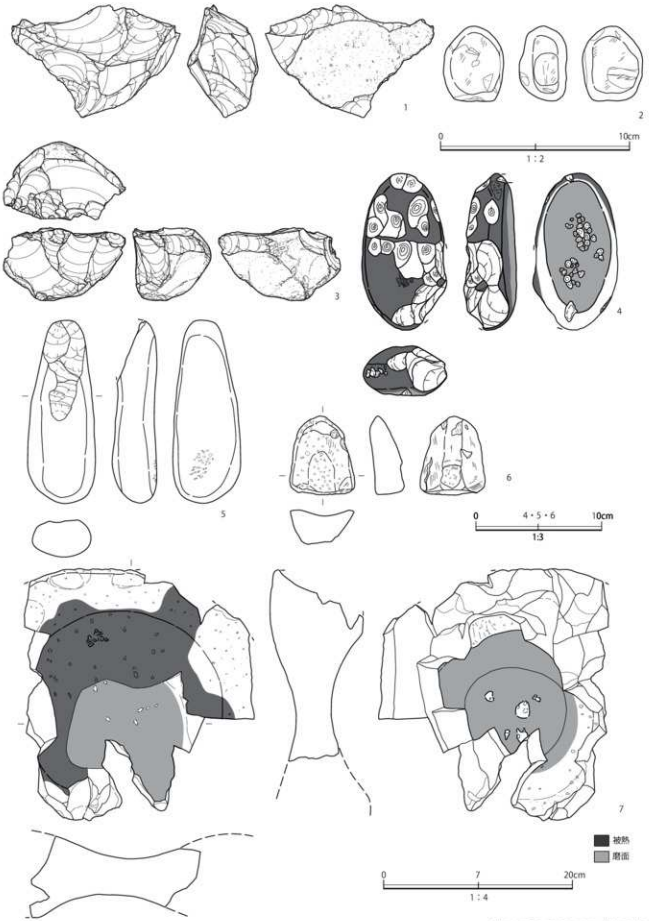
第 242 図 2 区 SF133（4）出土石器



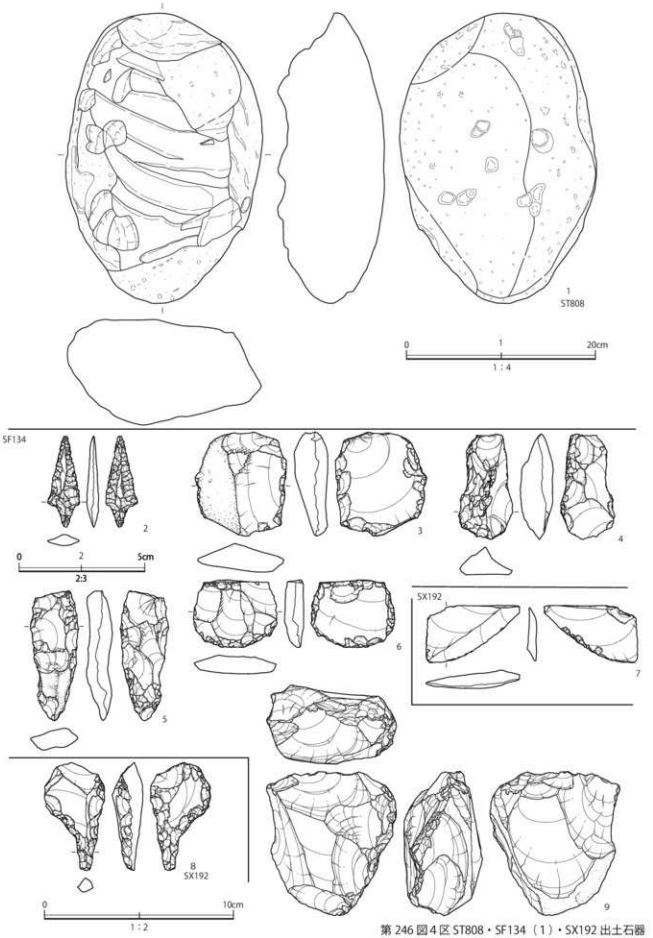
第 243 図 2 区 SF133（5）・136・グリッド出土石器



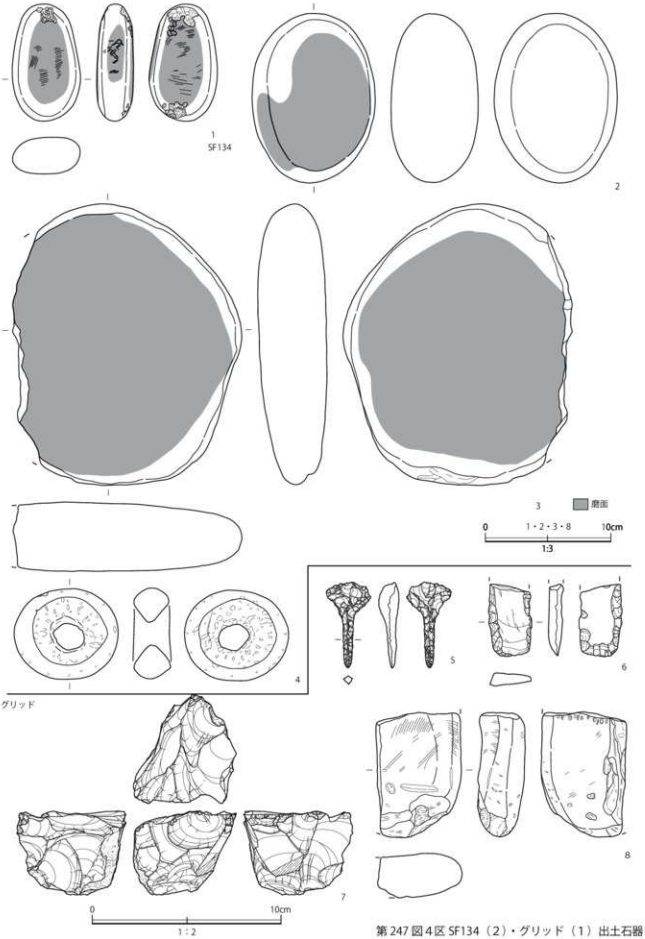
第 244 図 4 区 ST801・808 出土石器



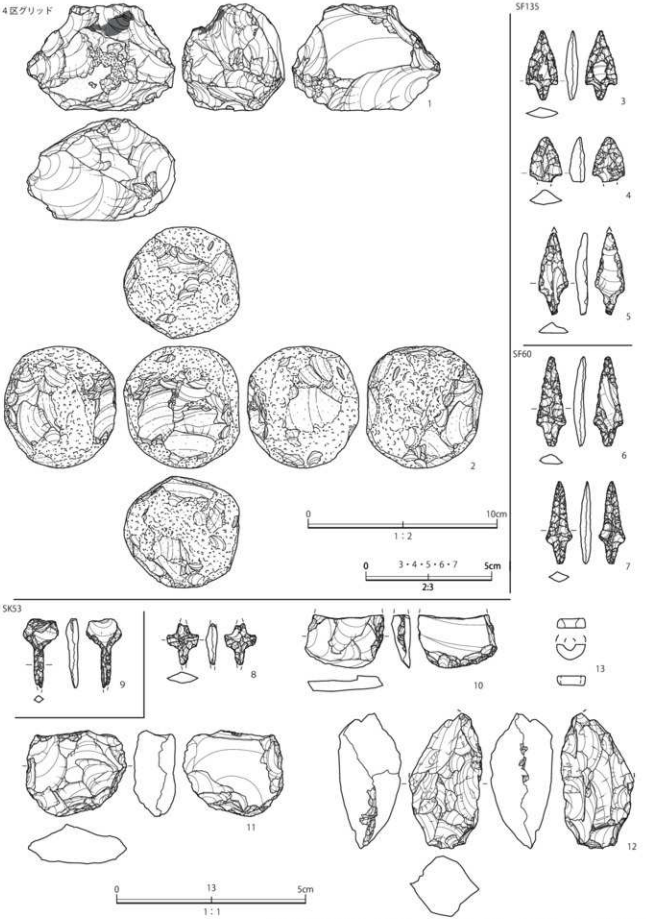
第 245 図 4 区 ST808 出土石器



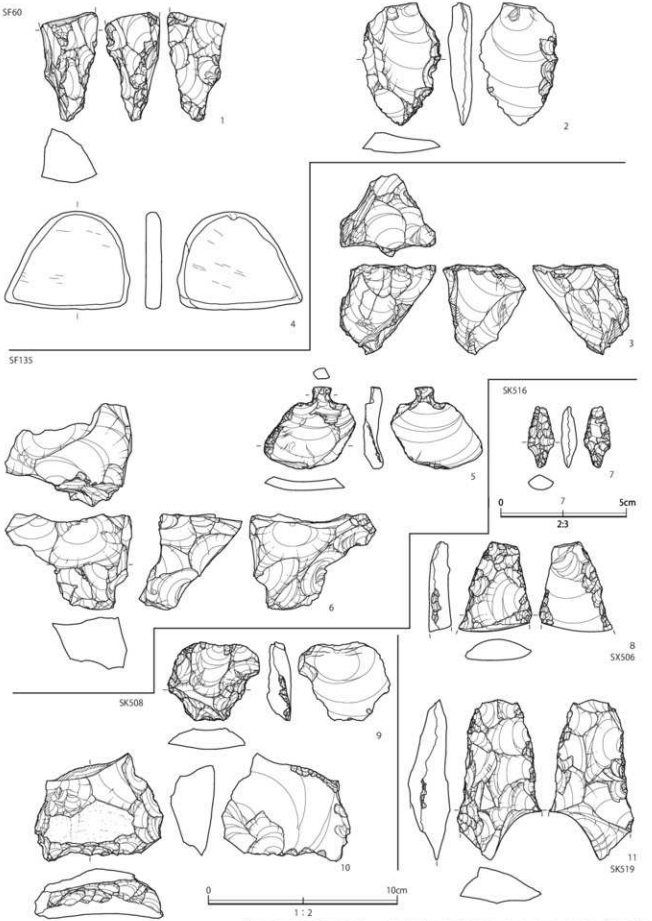
第 246 図 4 区 ST808・SF134（1）・SX192 出土石器



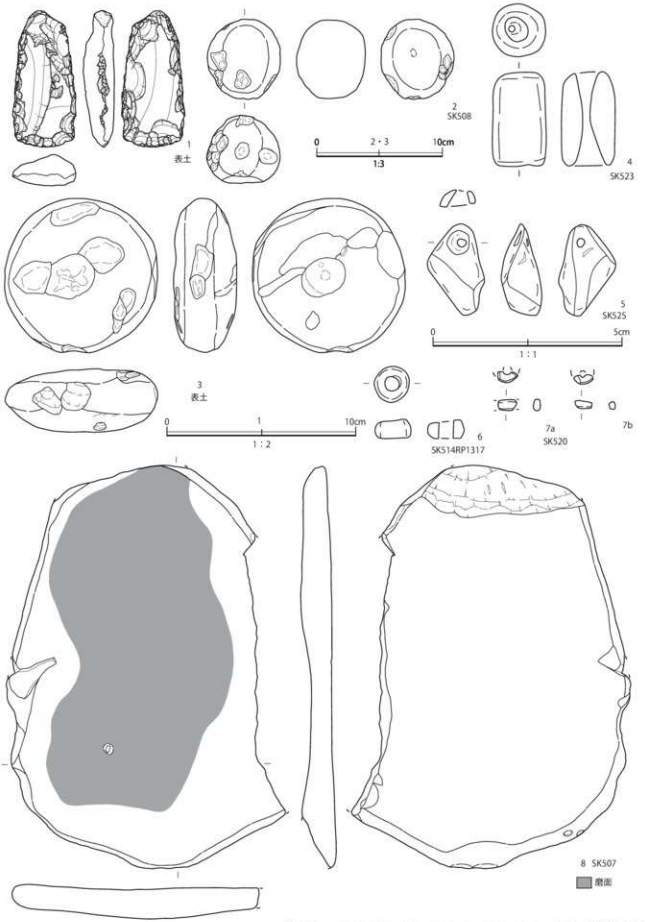
第247図4区 SF134（2）・グリッド（1）出土石器



第248図4区グリッド（2）・3区SF60（1）・135（1）・SK53出土石器



第 249 図 3 区 SF60（2）・135（2）・5 区 SK508・516・519・SX506 出土石器



第 250 図 5 区 SK507・508・514・520・523・525・グリッド出土石器

Ⅳ　理化学分析

1　上竹野遺跡における放射性炭素年代（AMS 測定）および炭素・窒素安定同位体分析

（株）加速器分析研究所

1　測定対象試料

上竹野遺跡は、山形県大蔵村大字清水字上竹野（北緯38.4127°、東経 140.1343°）に所在し、最上川に合流する鍋山川左岸の段丘上に立地する。測定対象試料は、竪穴住居跡、遺物包含層から出土した土器付着炭化物と炭化物（クルミ）の合計 10 点である（表 4）。これら 10 点（No.1 ～ 10）について年代測定を行うとともに、土器付着炭化物 8 点（No.1 ～ 3、6 ～ 10）については、炭素･窒素安定同位体比、含有量の測定を合わせて行う。

土器付着炭化物 No.1 ～ 3、5 ～ 10 が採取された土器の器種と、炭化物を採取した部位を表 4 に記載した。これらの土器の時期は、No.1、6、8 が弥生時代前期頃、No.2、3 が弥生時代中期前半頃、No.5 が縄文時代後期後葉頃、No.7、9、10 が弥生時代前期～中期前半頃とされる。また、炭化物（クルミ）No.4 は、竪穴住居跡の地床炉から出土し、縄文時代後期後葉頃と推定されている。なお、No.6 が採取された土器の下面からは土偶が出土した。

2　測定の意義

試料が出土した竪穴住居跡や捨て場（遺物包含層）の年代を明らかにする。特に試料 No.6 については、下面から出土した土偶の年代を検討するための参考とする。

3　年代測定試料の化学処理工程

（1）メス･ピンセットを使い、土等の付着物を取り除く。
（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 1mol/ ℓ（1M）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 4 に記載する。AAA 処理された試料を 2 つに分け、一方を年代測定用、他方を安定同位体等分析用の試料とする。
（3）試料を燃焼させ、二酸化炭素（CO_2）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。

4　年代測定試料の測定方法

加速器をベースとした 14C-AMS 専用装置（NEC 社製）を使用し、^{14}C の計数、^{13}C 濃度（$^{13}C/^{12}C$）、^{14}C 濃度（$^{14}C/^{12}C$）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（HOx Ⅱ）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　炭素・窒素安定同位体比及び含有量測定試料の化学処理工程と測定方法

（1）試料を EA（元素分析装置）で燃焼し、N_2 と CO_2 を分離・定量する（表6）。
（2）分離した N_2 と CO_2 は、インターフェースを通して質量分析計に導入し、炭素の安定同位体比（$\delta^{13}C$）と窒素の安定同位体比（$\delta^{15}N$）を測定する。

これらの処理、測定には、元素分析計 - 安定同位

体比質量分析計システム（EA-IRMS：Thermo Fisher Scientific 社製 Flash EA1112- DELTA V　ADVANTAGE ConFlo Ⅳ System）を使用する。δ^{13}C の測定では IAEA の C6 を、δ^{15}N の測定では N1 を標準試料とする。

6　算出方法

（1）δ^{13}C は、試料炭素の ^{13}C 濃度（^{13}C/^{12}C）を測定し、基準試料（PDB）からのずれを示した値である。δ^{15}N は、試料窒素の 15N 濃度（^{15}N/^{14}N）を測定し、基準試料（大気中の窒素ガス）からのずれを示した値である。いずれも基準値からのずれを千分偏差（‰）で表される。δ^{13}C は AMS 装置と質量分析計で測定され、AMS 装置による値は表中に（AMS）と注記し（表 4）、質量分析計による値は表中に（MASS）と注記する（表 6）。δ^{15}N は質量分析計による値で、表中に（MASS）と注記する（表 6）。

（2）^{14}C 年代（Libby Age：yrBP）は、過去の大気中 ^{14}C 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）として遡る年代である。年代値の算出には、Libby の半減期（5568 年）を使用する（Stuiver and Polach 1977）。^{14}C 年代は δ^{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 4 に、補正していない値を参考値として表 5 に示した。^{14}C 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、^{14}C 年代の誤差（± 1 σ）は、試料の ^{14}C 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 ^{14}C 濃度の割合である。pMC が小さい（^{14}C が少ない）ほど古い年代を示し、pMC が 100 以上（^{14}C 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 δ^{13}C によって補正する必要があるため、補正した値を表 4 に、補正していない値を参考値として表 5 に示した。

（4）暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}C 濃度を元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 σ ＝ 68.2％）あるいは 2 標準偏差（2 σ ＝ 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、δ^{13}C 補正を行い、下一桁を丸めない 14C 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、IntCal13 データベース（Reimer et al. 2013）を用い、OxCalv4.2 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、特定のデータベース、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 5 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。

7　測定結果

試料の測定結果を表 4 ～ 6 に示す。

縄文時代後期後葉頃とされる試料 2 点（No.4、5）と、弥生時代前期から中期前半頃とされる試料 8 点（No.1 ～ 3、6 ～ 10）に分けて年代を検討する。

縄文時代後期後葉頃とされる試料（No.4、5）の ^{14}C 年代は、炭化物（クルミ）No.4 が 3100 ± 30yrBP、土器付着炭化物 No.5 が 3170 ± 30yrBP である。暦年較正年代（1 σ）は、No.4 が 1414 ～ 1306cal BC、No.5 が 1494 ～ 1420cal BC の間に各々 2 つの範囲で示され、No.4 が縄文時代後期後葉から末葉頃、No.5 が後期後半ないし後葉頃に相当する（小林 2009、小林編 2008）。推定される時期におおむね近い結果と見られる。

弥生時代前期から中期前半頃とされる土器付着炭化物（No.1 ～ 3、6 ～ 10）の ^{14}C 年代は、2690 ± 30yrBP（試料 No.1）から 2240 ± 20yrBP（試料 No.2）の間にある。暦年較正年代（1 σ）は、最も古い No.1 が 892 ～ 809cal BC の間に 2 つの範囲、最も新しい No.2 が 378

表 4　放射性炭素年代測定結果（δ 13C 補正値）

測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	δ 13C (‰) (AMS)	δ 13C 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-152752	No.1	SF60 捨て場　覆土 3 回目掘下げ（RP103）　甕　頸部～体部上位内面	土器付着炭化物	AaA	-23.67 ± 0.39	2,690 ± 30	71.53 ± 0.24
IAAA-152753	No.2	SF60 捨て場　覆土 5 回目掘下げ（RP128）　壺　体部上位外面	土器付着炭化物	AaA	-24.00 ± 0.34	2,240 ± 20	75.62 ± 0.23
IAAA-152754	No.3	SF134 捨て場　覆土 1 層 2 回目掘下げ（RP484）　鉢 or 高杯　体部内面	土器付着炭化物	AaA	-22.28 ± 0.59	2,470 ± 30	73.55 ± 0.24
IAAA-152755	No.4	ST1 竪穴住居跡　EL247 覆土	炭化物（クルミ）	AaA	-22.05 ± 0.53	3,100 ± 30	67.98 ± 0.23
IAAA-152756	No.5	ST38 竪穴住居跡　覆土 2 層　深鉢　体部内面	土器付着炭化物	AaA	-20.93 ± 0.45	3,170 ± 30	67.38 ± 0.22
IAAA-152757	No.6	SF60 捨て場　覆土 3 層（RP155）　鉢 or 高杯　体部上位内面	土器付着炭化物	AaA	-24.89 ± 0.63	2,460 ± 30	73.61 ± 0.24
IAAA-152758	No.7	ST202 竪穴住居跡　覆土 1 層 2 回目掘下げ（RP371）　甕 or 鉢　体部中位内面	土器付着炭化物	AaA	-21.15 ± 0.48	2,280 ± 20	75.27 ± 0.22
IAAA-152759	No.8	ST202 竪穴住居跡　覆土 1 層 3 回目掘下げ（RP529）　鉢　口縁部～体部上位外面	土器付着炭化物	AaA	-24.70 ± 0.39	2,300 ± 30	75.14 ± 0.26
IAAA-152760	No.9	ST202 竪穴住居跡　床面出土（RP606）　甕　体部上位内面	土器付着炭化物	AaA	-22.57 ± 0.66	2,620 ± 30	72.17 ± 0.25
IAAA-152761	No.10	ST202 竪穴住居跡　覆土 1 層 3 回目掘下げ（RP526）　甕　体部中位内面	土器付着炭化物	AaA	-23.96 ± 0.43	2,390 ± 30	74.30 ± 0.26

～ 233cal BC の間に 2 つの範囲で示される。全体として縄文時代晩期中葉から弥生時代中期頃に相当する値で（小林 2009、小林編 2008）、推定される年代に一致する範囲を含みながら、より古い年代値も認められる。

今回測定された試料 10 点のうち、9 点（No.1 ～ 3、5 ～ 10）が土器付着炭化物であった。これらは、縄文土器の深鉢、弥生土器の甕、鉢等の口縁部から体部の内面、外面より採取された。深鉢、鉢や甕の内面に付着した炭化物は、土器を使用した調理に伴って残存した食物に由来する可能性が高く（試料 No.1、3、5 ～ 7、9.10）、外面（特に口縁部や体部上位など）の炭化物についても、吹きこぼれ等により食物に由来する炭素を含んでいる可能性がある（試料 No.2、8）。今回測定対象となった 9 点の土器には、器種、法量、装飾等の特徴において多様な土器が含まれるが、ここではすべて食物残滓を含む可能性があるものと見なして検討する。

食物はその種類によって含まれる炭素の由来が異なり、それが年代値に影響する場合があるため、次に試料となった炭化物の特徴を炭素と窒素の安定同位体比、含有量に基づいて検討する。以下、質量分析計を用いて炭素・窒素安定同位体比（δ^{13}C・δ^{15}N）、含有量を測定した試料 8 点（No.1 ～ 3、6 ～ 10）を中心に検討し、No.5 については AMS による δ^{13}C を参考として扱う。なお、AMS による δ^{13}C は、質量分析計の測定値に比べて正確でない点に注意を要する。

質量分析計で測定された試料 No.1 ～ 3、6 ～ 10 の炭素・窒素安定同位体比を日本列島の食料資源に関するデータと比較したグラフを Yoneda et al. 2004 に基づいて作成し、第 253 図に示した。

炭素安定同位体比 δ^{13}C は、-27.5‰（試料 No.2）から -24.5‰（試料 No.9）で、おおむね C3 植物やそれを食べる草食動物の範囲に含まれる。No.5 の AMS による

表５　放射性炭素年代測定結果（δ 13C 未補正値、暦年 較正用 14C 年代、較正年代）

測定番号	δ 13C 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1σ暦年代範囲	2σ暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-152752	2,670 ± 30	71.72 ± 0.23	2,692 ± 26	892calBC - 877calBC (14.1%) 846calBC - 809calBC (54.1%)	898calBC - 806calBC (95.4%)
IAAA-152753	2,230 ± 20	75.77 ± 0.23	2,244 ± 24	378calBC - 355calBC (20.0%) 288calBC - 233calBC (48.2%)	389calBC - 349calBC (27.1%) 315calBC - 208calBC (68.3%)
IAAA-152754	2,420 ± 20	73.96 ± 0.22	2,467 ± 26	751calBC - 683calBC (28.9%) 669calBC - 636calBC (13.5%) 626calBC - 614calBC (3.7%) 592calBC - 536calBC (20.6%) 527calBC - 522calBC (1.5%)	766calBC - 477calBC (92.8%) 464calBC - 454calBC (1.0%) 445calBC - 431calBC (1.6%)
IAAA-152755	3,050 ± 30	68.39 ± 0.22	3,100 ± 26	1414calBC - 1381calBC (32.4%) 1343calBC - 1306calBC (35.8%)	1428calBC - 1292calBC (95.4%)
IAAA-152756	3,100 ± 30	67.94 ± 0.21	3,171 ± 26	1494calBC - 1479calBC (18.2%) 1456calBC - 1420calBC (50.0%)	1501calBC - 1409calBC (95.4%)
IAAA-152757	2,460 ± 20	73.63 ± 0.22	2,460 ± 26	750calBC - 683calBC (28.9%) 668calBC - 638calBC (12.2%) 590calBC - 510calBC (27.0%)	756calBC - 679calBC (31.3%) 671calBC - 430calBC (64.1%)
IAAA-152758	2,220 ± 20	75.86 ± 0.21	2,282 ± 23	397calBC - 362calBC (68.2%)	401calBC - 356calBC (74.3%) 287calBC - 234calBC (21.1%)
IAAA-152759	2,290 ± 30	75.18 ± 0.25	2,296 ± 27	400calBC - 367calBC (68.2%)	406calBC - 357calBC (80.8%) 286calBC - 235calBC (14.6%)
IAAA-152760	2,580 ± 20	72.53 ± 0.23	2,620 ± 27	812calBC - 792calBC (68.2%)	828calBC - 780calBC (95.4%)
IAAA-152761	2,370 ± 30	74.46 ± 0.25	2,385 ± 27	486calBC - 402calBC (68.2%)	703calBC - 696calBC (0.7%) 541calBC - 396calBC (94.7%)

［参考値］

表６　炭素・窒素安定同位体比及び含有量

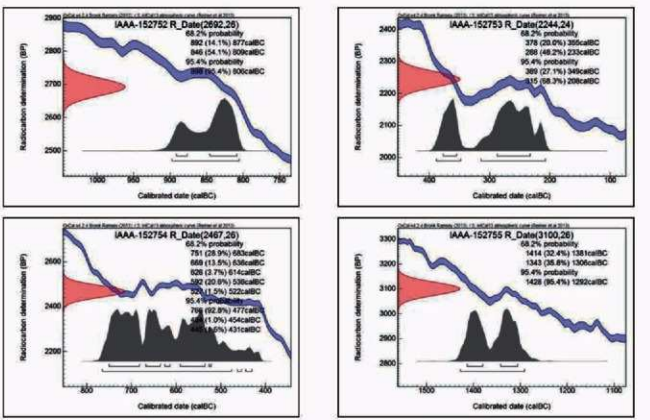
試料名	δ 13C (‰) (MASS)	δ 15 N (‰) (MASS)	C 含有量（%）	N 含有量（%）	C/N 重量比	C/N モル比
No.1	-25.0	8.95	55.1	6.24	8.8	10.3
No.2	-27.5	0.227	62.8	1.94	32.3	37.7
No.3	-25.4	9.82	59.9	6.23	9.6	11.2
No.6	-27.1	4.90	63.4	1.52	41.7	48.6
No.7	-24.6	4.98	61.6	9.90	6.2	7.3
No.8	-27.1	5.70	62.8	1.33	47.2	55.1
No.9	-24.5	8.03	50.8	6.35	8.0	9.3
No.10	-25.3	8.16	57.6	6.59	8.7	10.2

注）表３に結果を示した炭素と窒素の安定同位体比および含有量の測定は、SI サイエンス株式会社の協力を得て行った。

δ ^{13}C は -20.93 ± 0.45‰で、他の 8 点よりかなり高く、鮭類や海生生物に近い値である。ただし、今回測定された試料の AMS による δ ^{13}C は、質量分析計による値に比べて全体的に 2 ～ 3‰程度高い傾向がある点に注意を要する。窒素安定同位体比 δ ^{15}N は、0.227‰（試料 No.2）から 9.82‰（試料 No.3）とかなり幅があり、最も低い No.2 は C3 植物等の範囲に含まれるが、他の 7 点はより高く、淡水魚や海生生物等の範囲に分布する。δ ^{13}C、δ ^{15}N の両方を見ると、おおむね C3 植物の範囲となる No.2 と、肉食淡水魚や鮭類に近い位置にある No.1、3、9、10 が明瞭に分かれ、さらに両者の間に No.6 ～ 8 が位置している。

土器付着炭化物の由来は単一とは限らず、複数の種類の食物等の残滓が含まれる可能性がある。このため、グラフ上に 1 点として示される各試料の内容も、複数の食物の混合物である可能性を考慮して検討する必要がある。今回測定された試料には、δ ^{13}C が C3 植物やそれを食べる草食動物の範囲に含まれるのに対し、δ ^{15}N がそれらよりも高い範囲にあるものが多いという傾向が見られる。これについては、C3 植物や草食動物に加えて、淡水魚、鮭類、海生生物等に由来するものが試料に含まれること、あるいは δ 15N が食物連鎖の上位に向かって濃縮されることを踏まえ、陸生の雑食もしくは肉食動物由来のものが試料に含まれることなどの可能性を考慮することで説明が可能である（赤澤ほか 1993、吉田 2006）。遺跡の立地を踏まえると、海生生物の利用が活発だったとは考えにくいものの、鮭類を利用していたとすれば、海洋由来の炭素が試料に含まれることになる。その場合、海洋リザーバー効果によって試料の年代値が実際より古く見積もられている可能性がある。

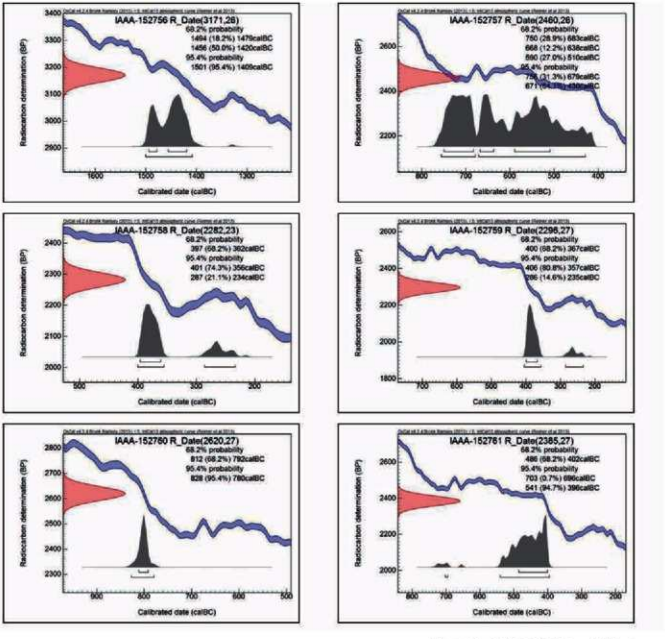
炭素・窒素含有量に基づいて C/N 比を算出すると、モル比で 7.3（試料 No.7）から 55.1（試料 No.8）の範囲である。C/N モル比については、ドングリ等デンプンを主成分とする植物は 30 ～ 50、それらを除く C3 植物は 7 ～ 20、草食動物もこの範囲に含まれ、海生生物はこれらと一部重なりながら若干低い値となることが報告されている（吉田 2006）。今回の試料 8 点のうち、δ ^{15}N が高い値を示した No.1、3、9、10 は、C/N モル比が低いことなど、安定同位体比の検討から指摘された内容とおおむね整合的な結果となっている。



第 251 図暦年較正年代グラフ（参考）1

以上の検討を踏まえて年代測定結果を確認すると、炭素・窒素安定同位体比が鮭類等に近いNo.1、3、9、10のうち、縄文時代晩期中葉頃に相当する値を示したNo.1、9は推定より明らかに古く、縄文時代晩期中葉から後葉頃に相当する値となったNo.3も推定よりやや古いことが注意され、これらについては海洋リザーバー効果によって実際より古い年代値が示されている可能性がある。一方、C3植物の範囲におおむね含まれるNo.2は、弥生時代中期頃に相当する年代値となっており、推定される時期とおおむね一致すると見られる。ここで特に指摘した4点以外の試料は、おおむね推定に一致するか、やや古い値である。このように、今回測定された試料の中には、海洋リザーバー効果の影響が考えられるものと、その影響が認められないものが含まれる。

試料の炭素含有率は、質量分析計による測定値（No.1～3、6～10のみ）および化学処理過程で確認される値（全試料、酸化回収率＝精製によって得られた二酸化炭素中の炭素相当量／燃焼された試料量）ともすべて50％を超える適正な値であった。今回の分析において、化学処理、測定上の問題は特に認められなかった。



第252図暦年較正年代グラフ（参考）2

引用文献

赤澤威，米田穣，吉田邦夫　1993　北村縄文人骨の同位体食性分析，中央自動車道長野線埋蔵文化財発掘調査報告書 11　―明科町内―北村遺跡　本文編（（財）長野県埋蔵文化財センター発掘調査報告書 14），長野県教育委員会，（財）長野県埋蔵文化財センター，445-468

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，西本豊弘編，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

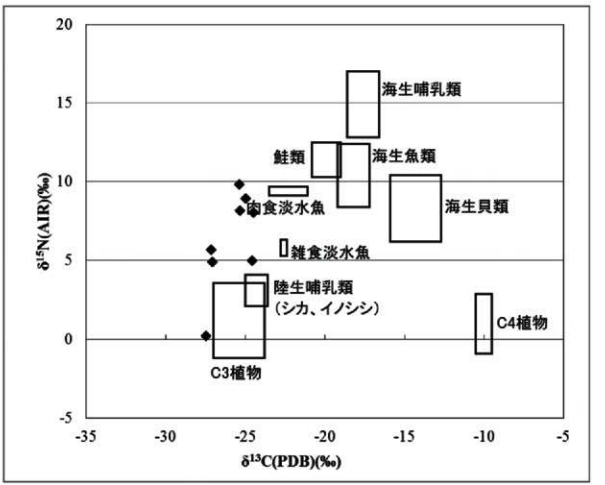
小林達雄編　2008　総覧縄文土器，総覧縄文土器刊行委員会，アム・プロモーション

Reimer, P.J. et al. 2013 IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon 55(4). 1869-1887

Stuiver M. and Polach H.A. 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data, Radiocarbon 19(3). 355-363

Yoneda, M. et al. 2004 Isotopic evidence of inland-water fishing by a Jomon population excavated from the Boji site, Nagano, Japan. Journal of Archaeological Science. 31. 97-107

吉田邦夫　2006　煮炊きして出来た炭化物の同位体分析，新潟県立歴史博物館研究紀要，7，51-58



第 253 図炭素・窒素安定同位体比グラフ（参考）

◆は測定試料。散布図上に表示した枠は、食料資源の同位体比の分布範囲を示す。Yoneda et al. 2004 に基づき作成した。

2　上竹野遺跡における放射性炭素年代（AMS 測定）および炭素・窒素安定同位体分析

（株）加速器分析研究所

1　測定対象試料

上竹野遺跡は、山形県最上郡大蔵村大字清水字上竹野（北緯 38°41′27″、東経 140°13′43″）に所在し、最上川水系に属する鍋山川左岸の段丘上に立地する。測定対象試料は、竪穴住居跡、土坑等から出土した土器付着炭化物 14 点である（表７）。これら 14 点（試料１～ 14）について年代測定を行い、さらに試料６を除く 13 点については、炭素・窒素安定同位体比、含有量の測定を合わせて行う。

土器付着炭化物が採取された土器の器種と、炭化物を採取した部位を表１に記載した。これらの土器の時期は、古い方から順に３が縄文時代中期前半頃、６～８、12 が縄文時代晩期～弥生時代初め、11 が弥生時代初め頃、1、2、13、14 が弥生時代前期～中期、9、10 が弥生時代中期頃、4、5 が弥生時代と推定されている。

なお、本報告においては、今回（平成 29 年度）測定された 14 点について主に記述するが、前回（平成 27 年度）に測定された同遺跡の試料 10 点（No.1 ～ 10 のすべてに年代測定実施、うち No.1 ～ 3、6 ～ 10 の 8 点には炭素・窒素安定同位体比及び含有量測定も実施）の結果についても、考察の過程で言及する。

2　測定の意義

試料が出土した遺構の年代、炭化物が採取された土器の年代を明らかにする。

3　年代測定試料の化学処理工程

（1）メス・ピンセットを使い、土等の付着物、混入物を取り除く。

（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 1mol/ ℓ（1M）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７に記載する。AAA 処理された試料を２つに分け、一方を年代測定用、他方を安定同位体等分析用の試料とする。

（3）試料を燃焼させ、二酸化炭素（CO_2）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。

4　年代測定試料の測定方法

加速器をベースとした 14C-AMS 専用装置（NEC 社製）を使用し、^{14}C の計数、^{13}C 濃度（$^{13}C/^{12}C$）、^{14}C 濃度（$^{14}C/^{12}C$）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（HOx Ⅱ）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　炭素・窒素安定同位体比及び含有量測定試料の化学処理工程と測定方法

３（1）、（2）の工程で処理を行う。

（3）試料を EA（元素分析装置）で燃焼し、N_2 と CO_2 を分離・定量する（表９）。

（4）分離した N_2 と CO_2 は、インターフェースを通して質量分析計に導入し、炭素の安定同位体比（$\delta^{13}C$）と窒素の安定同位体比（$\delta^{15}N$）を測定する。

これらの処理、測定には、元素分析計 - 安定同位体比質量分析計システム（EA-IRMS：Thermo Fisher Scientific 社製 Flash EA1112- DELTA V　ADVANTAGE ConFlo Ⅳ System）を使用する。$\delta^{13}C$ の測定では IAEA の C6 を、$\delta^{15}N$ の測定では N1 を標準試料とする。

6　算出方法

（1）δ^{13}C は、試料炭素の ^{13}C 濃度（^{13}C/^{12}C）を測定し、基準試料（PDB）からのずれを示した値である。δ^{15}N は、試料窒素の 15N 濃度（^{15}N/^{14}N）を測定し、基準試料（大気中の窒素ガス）からのずれを示した値である。いずれも基準値からのずれを千分偏差（‰）で表される。δ^{13}C は AMS 装置と質量分析計で測定され、AMS 装置による値は表中に（AMS）と注記し（表７）、質量分析計による値は表中に（MASS）と注記する（表９）。δ^{15}N は質量分析計による値で、表中に（MASS）と注記する（表９）。

（２）^{14}C 年代（Libby Age：yrBP）は、過去の大気中 ^{14}C 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）として遡る年代である。年代値の算出には、Libby の半減期（5568 年）を使用する（Stuiver and Polach 1977）。^{14}C 年代は δ^{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７に、補正していない値を参考値として表８に示した。^{14}C 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、^{14}C 年代の誤差（±１σ）は、試料の ^{14}C 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 ^{14}C 濃度の割合である。pMC が小さい（^{14}C が少ない）ほど古い年代を示し、pMC が 100 以上（^{14}C 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 δ^{13}C によって補正する必要があるため、補正した値を表７に、補正していない値を参考値として表２に示した。

（４）暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}C 濃度を元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（１σ＝68.2％）あるいは２標準偏差（２σ＝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、δ^{13}C 補正を行い、下一桁を丸めない 14C 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、IntCal13 データベース（Reimer et al. 2013）を用い、OxCalv4.3 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、特定のデータベース、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８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。

7　測定結果

試料の測定結果を表７～９に示す。

縄文時代中期前半頃とされる試料３と、縄文時代晩期から弥生時代頃とされる試料 13 点（試料１、２、４～14）に分けて年代を検討する。

縄文時代中期前半頃とされる試料３の ^{14}C 年代は 4890 ± 30yrBP、暦年較正年代（１σ）は 3695 ～ 3649cal BC の範囲で示され、縄文時代前期後葉頃に相当する（小林編 2008）。推定される時期より古い結果となっている。

縄文時代晩期から弥生時代頃とされる土器付着炭化物 13 点（試料１、２、４～14）のうち、試料２は他の 12 点からやや離れた値で、^{14}C 年代は 2660 ± 20yrBP、暦年較正年代（１σ）は 827 ～ 803cal BC の範囲で示され、縄文時代晩期中葉頃に相当する（小林 2009、小林編 2008）。推定される時期（弥生時代前期～中期）より古い結果となっている。試料１、４～14 の ^{14}C 年代は、2400 ± 20yrBP（試料 12）から 2210 ± 20yrBP（試料４）の間にある。暦年較正年代（１σ）は、これらの中で最も古い 12 が 486 ～ 406cal BC の範囲、最も新しい４が 357 ～ 206cal BC の間に４つの範囲で示される。全体として縄文時代晩期末葉から弥生時代中

表７　放射性炭素年代測定結果（δ 13C 補正値）

測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	δ 13C (‰) (AMS)	δ 13C 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-170012	1	ST202 住居跡　覆土１層　蓋　口縁部（縁辺）内面	上器付着炭化物	AaA	-27.01 ± 0.23	2,380 ± 20	74.34 ± 0.22
IAAA-170013	2	SK511 土坑　覆土３・４層　深鉢　口縁部内面	上器付着炭化物	AaA	-24.35 ± 0.25	2,660 ± 20	71.83 ± 0.22
IAAA-170014	3	SX506　深鉢　体部上半内面	上器付着炭化物	AaA	-24.64 ± 0.23	4,890 ± 30	54.39 ± 0.19
IAAA-170015	4	ST202 住居跡　床面　鉢　口縁部内面	上器付着炭化物	AaA	-29.08 ± 0.21	2,210 ± 20	75.99 ± 0.21
IAAA-170016	5	SF136 捨て場　覆土 1b 層　甕　体部上半内面	上器付着炭化物	AAA	-24.70 ± 0.27	2,240 ± 20	75.63 ± 0.21
IAAA-170017	6	SK523 土坑　覆土２層　壺　体部内面	上器付着炭化物	AaA	-27.55 ± 0.22	2,230 ± 20	75.77 ± 0.22
IAAA-170018	7	SK525 土器埋設遺構　甕？（合口上器棺）体部内面	上器付着炭化物	AaA	-28.63 ± 0.21	2,240 ± 20	75.66 ± 0.23
IAAA-170019	8	SK528 土器埋設遺構　鉢？（合口上器棺蓋）口縁部内面	上器付着炭化物	AaA	-25.53 ± 0.22	2,380 ± 20	74.35 ± 0.22
IAAA-170020	9	SP264 ピット　深鉢　口縁部内面	上器付着炭化物	AaA	-26.14 ± 0.24	2,380 ± 20	74.33 ± 0.22
IAAA-170021	10	１区南壁　Ⅱ層　蓋　口縁上部内面	上器付着炭化物	AaA	-26.82 ± 0.25	2,280 ± 20	75.31 ± 0.22
IAAA-170022	11	SK302 土坑　覆土 12 層　甕　体部内面	上器付着炭化物	AaA	-25.90 ± 0.23	2,220 ± 20	75.85 ± 0.22
IAAA-170023	12	ST202 住居跡 EP835 柱穴　甕　口縁部内面	上器付着炭化物	AaA	-26.80 ± 0.22	2,400 ± 20	74.20 ± 0.22
IAAA-170024	13	ST202 住居跡 ED804 周溝　甕　体部上半内面	上器付着炭化物	AaA	-27.63 ± 0.24	2,390 ± 20	74.30 ± 0.21
IAAA-170025	14	ST808 住居跡　覆土下層　甕　体部上半内面	上器付着炭化物	AaA	-24.91 ± 0.26	2,340 ± 30	74.75 ± 0.23

期頃に相当する値で（小林 2009、小林編 2008）、推定される時期におおむね近いものが多い。

なお、平成 27 年度測定試料は、No.4、5 が縄文時代後期後葉頃、No.1 ～ 3、6 ～ 10 が弥生時代前期から中期前半頃とされ、測定結果もおおむねそれに近いものが多いが、No.1、9 など推定より明らかに古い値を示したものもある。

次に炭素・窒素安定同位体比、含有量について検討する。今回測定された試料 14 点はすべて土器付着炭化物で、縄文土器、弥生土器の深鉢、鉢、甕、壺、蓋の口縁部から体部内面より採取された。これらは、器種の違いはあるが、主に土器を使用した調理に伴って残存した食物に由来する可能性が高い。14 点のうち、壺から採取された試料 6 を除く 13 点について、炭素・窒素安定同位体比、含有量が測定されている（表 3）。なお、試料 6 については AMS による炭素安定同位体比 δ ^{13}C（表７）を参考として扱うが、この値は質量分析計の測定値に比べて正確でない点に注意を要する。

質量分析計で測定された試料 1 ～ 5、7 ～ 14 の値を日本列島の生物に関するデータと比較し、横軸に δ

表８　放射性炭素年代測定結果（δ 13C 未補正値、暦年較正用 14C 年代、較正年代）

測定番号	δ 13C 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1σ暦年代範囲	2σ暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-170012	2,420± 20	74.03± 0.21	2,382± 23	480calBC - 441calBC (31.2%) 433calBC - 401calBC (37.0%)	535calBC - 528calBC (1.4%) 521calBC - 397calBC (94.0%)
IAAA-170013	2,650± 20	71.92± 0.22	2,658± 24	827calBC - 803calBC (68.2%)	892calBC - 877calBC (3.3%) 845calBC - 795calBC (92.1%)
IAAA-170014	4,890± 30	54.43± 0.19	4,892± 27	3695calBC - 3649calBC (68.2%)	3706calBC - 3641calBC (95.4%)
IAAA-170015	2,270± 20	75.35± 0.21	2,206± 22	357calBC - 346calBC (8.4%) 321calBC - 283calBC (29.2%) 256calBC - 245calBC (6.9%) 236calBC - 206calBC (23.7%)	361calBC - 202calBC (95.4%)
IAAA-170016	2,240± 20	75.68± 0.20	2,243± 22	376calBC - 356calBC (18.5%) 288calBC - 234calBC (49.7%)	386calBC - 350calBC (26.1%) 311calBC - 209calBC (69.3%)
IAAA-170017	2,270± 20	75.38± 0.21	2,228± 22	364calBC - 352calBC (8.3%) 297calBC - 228calBC (53.3%) 221calBC - 211calBC (6.6%)	378calBC - 346calBC (16.5%) 322calBC - 206calBC (78.9%)
IAAA-170018	2,300± 20	75.10± 0.22	2,240± 24	375calBC - 354calBC (17.0%) 291calBC - 232calBC (51.2%)	387calBC - 347calBC (24.1%) 319calBC - 207calBC (71.3%)
IAAA-170019	2,390± 20	74.27± 0.21	2,381± 23	479calBC - 442calBC (30.3%) 433calBC - 401calBC (37.9%)	535calBC - 528calBC (1.2%) 520calBC - 397calBC (94.2%)
IAAA-170020	2,400± 20	74.15± 0.22	2,383± 24	482calBC - 440calBC (33.0%) 434calBC - 401calBC (35.2%)	536calBC - 397calBC (95.4%)
IAAA-170021	2,310± 20	75.03± 0.21	2,277± 23	396calBC - 360calBC (61.8%) 271calBC - 263calBC (6.4%)	400calBC - 355calBC (68.2%) 290calBC - 232calBC (27.2%)
IAAA-170022	2,240± 20	75.71± 0.22	2,220± 23	360calBC - 351calBC (6.4%) 302calBC - 270calBC (23.4%) 264calBC - 210calBC (38.4%)	371calBC - 337calBC (15.2%) 329calBC - 204calBC (80.2%)
IAAA-170023	2,430± 20	73.93± 0.22	2,397± 23	486calBC - 406calBC (68.2%)	702calBC - 696calBC (0.7%) 541calBC - 400calBC (94.7%)
IAAA-170024	2,430± 20	73.90± 0.21	2,386± 23	482calBC - 440calBC (34.2%) 434calBC - 402calBC (34.0%)	536calBC - 398calBC (95.4%)
IAAA-170025	2,340± 20	74.77± 0.23	2,337± 25	407calBC - 391calBC (68.2%)	474calBC - 443calBC (3.3%) 431calBC - 368calBC (92.1%)

^{13}C、縦軸に δ ^{15}N を取ったグラフ（Yoneda et al. 2004 に基づいて作成、第 256 図）と、横軸に δ ^{13}C、縦軸に C/N モル比を取ったグラフ（吉田 2006 に基づいて作成、図第 257 図）に示した。なお、これらの試料には、上述の通り時期の異なるものが含まれるが、時期によるこれらの値の違いは特に認められないため、一括して検討する。また、図版 2、3 のグラフには、今回測定された試料（グラフ中の◆）に加えて、参考として平成 27 年度に測定された試料 8 点（No.1 ～ 3、6 ～ 10、グラフ中の■）も表示している。

［参考値］

炭素安定同位体比 δ ^{13}C は、-27.7‰（試料 4）から -23.2‰（試料 2）で、おおむね C3 植物やそれを食べる

表９　炭素・窒素安定同位体比及び含有量

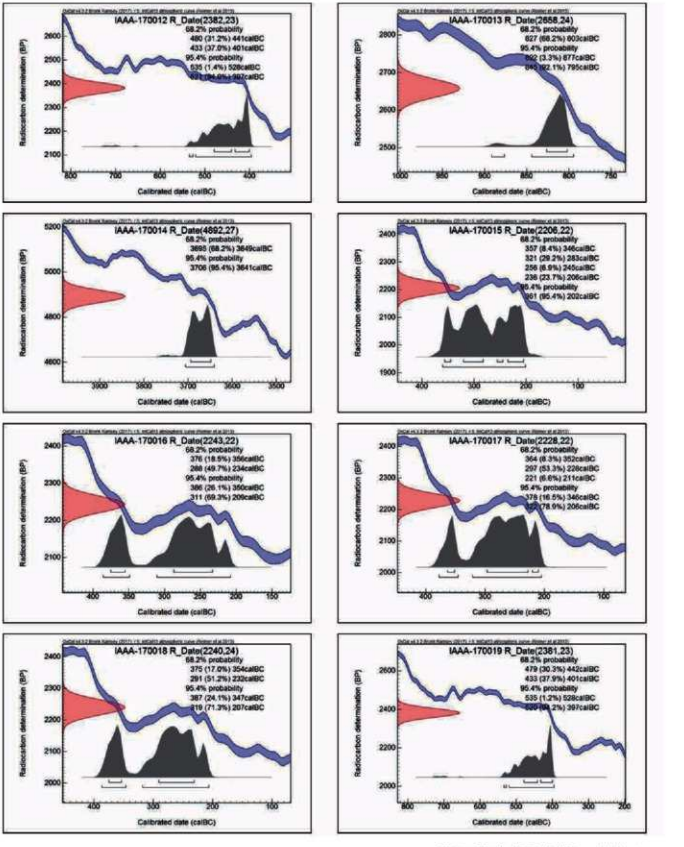
試料名	δ 13C (‰) (MASS)	δ 15 N (‰) (MASS)	C 含有量（%）	N 含有量（%）	C/N 重量比	C/N モル比
1	-25.8	9.72	58.1	2.84	20.5	23.9
2	-23.2	12.8	57.1	5.83	9.8	11.4
3	-25.2	9.54	59.1	6.03	9.8	11.4
4	-27.7	4.83	65.1	1.12	58.2	67.9
5	-26.6	8.52	68.2	3.10	22.0	25.7
7	-25.6	4.04	57.9	2.77	20.9	24.4
8	-23.3	0.244	61.6	4.45	13.8	16.1
9	-24.6	11.2	55.2	6.01	9.2	10.7
10	-26.1	9.75	46.8	3.70	12.7	14.8
11	-23.8	1.44	58.4	4.96	11.8	13.7
12	-25.3	9.61	56.9	6.01	9.5	11.0
13	-25.3	10.1	55.5	5.48	10.1	11.8
14	-24.2	6.72	59.7	5.25	11.4	13.3

注）表９に結果を示した炭素と窒素の安定同位体比および含有量の測定は、昭光サイエンス株式会社の協力を得て行った。

草食動物の範囲もしくはそれに近く分布し、淡水魚に近いものもある。試料６の AMS による δ^{13}C（-27.55 ± 0.22‰）は C3 植物の範囲に含まれる。窒素安定同位体比 δ^{15}N は、0.244‰（試料８）から 12.8‰（試料２）とかなり幅があり、最も低い試料８は C3 植物の範囲に含まれるが、最も高い試料２は鮭類や海生魚類、海生哺乳類の範囲に近い。δ^{13}C、δ^{15}N の両方を見ると、試料８、11 はおおむね C3 植物の範囲となるが、他は C3 植物やそれを食べる哺乳類としては δ^{15}N が高い傾向があり、最も δ^{15}N が高く、δ^{13}C も比較的高い試料２等については、鮭類や肉食淡水魚等が含まれる可能性がある。試料２ほどには δ^{15}N が高くない試料については、肉食哺乳類や雑食淡水魚等を含む可能性がある。試料１～５、７～14 の炭素の含有量は 46.8%（試料 10）から 68.2%（試料５）となっており、炭化物としておおむね適正な値と考えられる。試料６については、この測定が行われていないが、化学処理工程で算出される試料の炭素含有率（酸化回収率＝回収された二酸化炭素に含まれる炭素相当量／燃焼された試料量× 100）を同じ意味の値として扱える。試料６の炭素含有率は 7.4 %という炭化物としてはかなり低い値であった。微細な炭化物片と土器の胎土と見られる砂粒が混ざった状態で、測定された炭素の由来に注意を要する。試料１～５、７～14 の窒素の含有量は 1.12%（試料４）から 6.03%（試料３）である。

炭素・窒素含有量に基づいて C/N 比を算出すると、モル比で 10.7（試料９）から 67.9（試料４）の範囲である。C/N モル比については、ドングリ等デンプンを主成分とする植物は 30 ～ 50、それらを除く C3 植物は７～ 20、草食動物もこの範囲に含まれ、海生生物はこれらと一部重なりながら若干低い値となることが報告されている（図版３、吉田 2006）。今回測定された試料 13 点には、おおむね C3 植物及び哺乳類に近い範囲に分布する試料９点（試料２、３、８～ 14）と、それらより C/N 比が高く、C3 植物の堅果類等との間に位置する試料３点（試料１、５、７）、そして C/N 比が極端に高い試料４がある。C3 植物及び哺乳類の参照試料（グラフ中の○、＋）に比べて、今回測定され、それらに近い位置にある９点（試料２、３、８～ 14）は、全体的に δ^{13}C が高い傾向があることから、第 256 図の炭素安定同位体比グラフからも指摘されたように、植物だけでなく哺乳類、あるいは魚類等を含む試料があることが示唆され

る。これらより C/N 比が高い 3 点（試料 1、5、7）は、今回測定された試料の中では δ^{13}C が低い試料であり、堅果類を含む C3 植物を主とする可能性がある。ただし、δ^{15}N を見ると、試料 7 は植物の範囲に近いが、試料 1、5 は明らかに高いため、哺乳類等も含むと見られる。C/N 比が極端に高い試料 4 については、グラフに表され

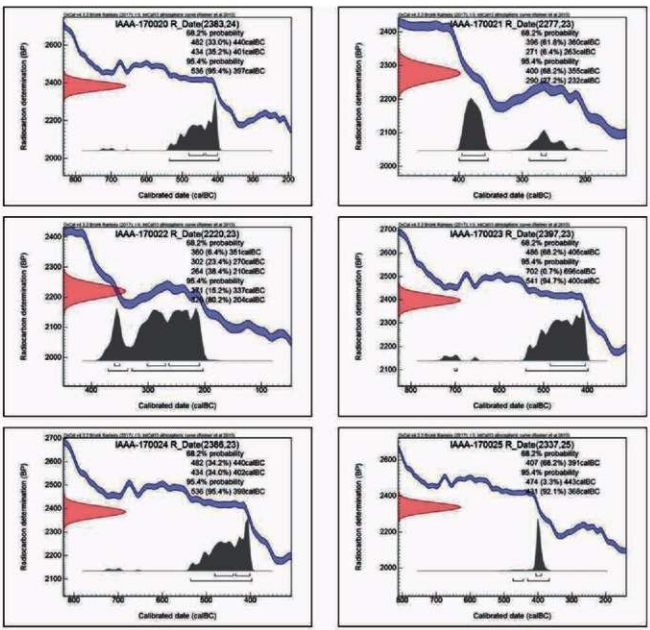


第 254 図暦年較正年代グラフ（参考）1

た参照試料からかなり離れているが、δ^{13}C、δ^{15}N とも C3 植物に近い値であることから、堅果類等の割合が高いものであると見られる。

以上の検討により、試料 4 は C3 植物（特に堅果類）の割合が高いと推定されるが、他の試料は C3 植物の他に哺乳類や魚類等をある程度含む可能性がある。試料 2 のように δ^{13}C、δ^{15}N がともに高いものについては、鮭類等を含む可能性もあり、この場合海洋リザーバー効果によって年代値が実際より古く見積もられていることも考えられる。試料 2 は、上述の通り土器型式から推定される年代より古い値となっているため、リザーバー効果の影響が考えられる。δ^{13}C は高くないが、δ^{15}N がかなり高い試料 3 も、土器型式より古い値が示され、同様の可能性がある。

なお、平成 27 年度測定試料について比較検討すると、炭素・窒素安定同位体比（第 256 図）は、今回の測定試料とおおむね同じ範囲に分布している。炭素安定同位体比・C/N 比（第 257 図）については、平成 27 年度測定試料の、No.1、3、7、9、10 が C3 植物及び哺乳類の範囲付近、No.2、6、8 が C3 植物の堅果類等の範囲の近くに位置する。今回の測定試料 1、5、7 に見られた C3 植物及び哺乳類と C3 植物の堅果類等の間に位



第 255 図暦年較正年代グラフ（参考）2

置するものは、平成 27 年度試料には見られないが、全体的には類似した特徴が表れている。これらの結果を踏まえ、さらに土器から推定される時期と測定された年代値との整合性に基づき、炭素・窒素安定同位体比が鮭類に近い平成 27 年度の No.1、9 等については、海洋リザーバー効果の影響で実際の年代より古い値が示されている可能性が指摘される。

引用文献

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, 西本豊弘編, 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

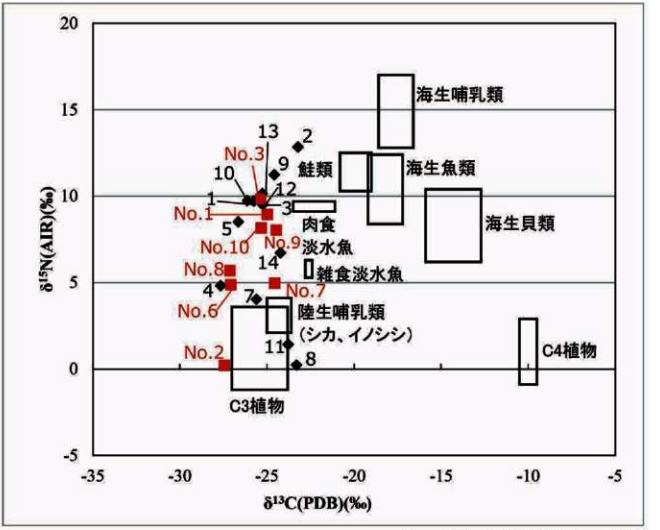
小林達雄編　2008　総覧縄文土器, 総覧縄文土器刊行委員会, アム・プロモーション

Reimer, P.J. et al. 2013 IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, Radiocarbon 55(4), 1869-1887

Stuiver M. and Polach H.A. 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data, Radiocarbon 19(3), 355-363

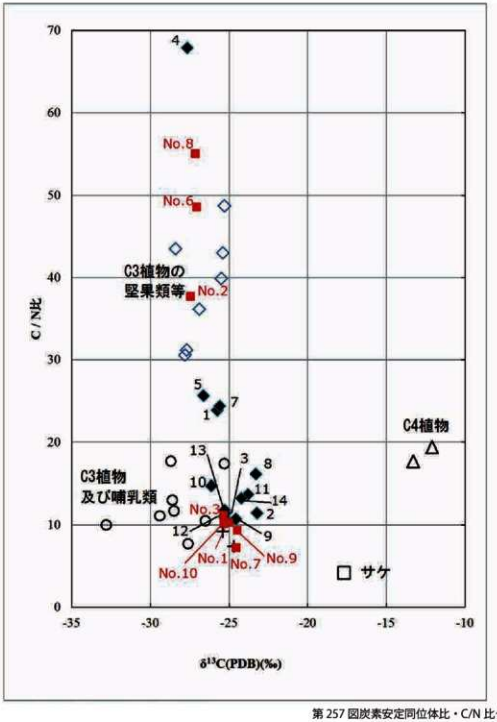
Yoneda, M. et al. 2004 Isotopic evidence of inland-water fishing by a Jomon population excavated from the Boji site, Nagano, Japan, Journal of Archaeological Science, 31, 97-107

吉田邦夫　2006　煮炊きして出来た炭化物の同位体分析, 新潟県立歴史博物館研究紀要, 7, 51-58



第 256 図炭素・窒素安定同位体グラフ（参考）

◆は今回（平成 29 年度）測定試料、■は平成 27 年度測定試料。散布図上に表示した枠は、食料資源の同位体比の分布範囲を示す。Yoneda et al. 2004 に基づき作成した。



第 257 図炭素安定同位体比・C/N 比グラフ（参考）

グラフの C/N 比はモル比。◆は今回（平成 29 年度）測定試料、■は平成 27 年度測定試料、その他は現生動植物の炭化試料。現生動植物試料のデータは吉田 2006 による。また吉田 2006、國木田ほか 2010 を参考に食料資源の大別を示した。◇は C3 植物の堅果類等、○は堅果類以外の C3 植物、＋は C3 植物を食べる哺乳類、□はサケ、△は C4 植物。

なお、吉田 2006 によると、C3 植物の堅果類等（測定データはトチ、同（木灰）、ミズナラ、ドングリ、同（粉）、カチグリ、ヤマユリ、ジャガイモ、以下他の食料資源も同様に示す）の C/N 比は 30～50、他の C3 植物（エゴマ、アズキ、サトイモ、ヤマイモ、ナガイモ、ノビル、マムシグサ、クワイ）及び哺乳類（タヌキ、クマ）は 7～20、C4 植物（アワ）も堅果類以外の C3 植物と同程度とされる。また、サケは海産魚類の範囲に属するものとして示されている。

3　上竹野遺跡理化学分析業務委託

パリノ・サーヴェイ株式会社
齋藤　紀行・坂元　秀平・芝口　怜・松元　美由紀

はじめに

上竹野遺跡からは縄文～弥生時代初期の遺構が検出されており、今回の報告では遺構から出土した石製垂飾品および採取された土壌を対象として蛍光Ｘ線分析、岩石肉眼鑑定、リン・カルシウム分析および種実の検出を実施した。以下にその結果を報告する。

1. 試料

（1）蛍光Ｘ線分析

上竹野遺跡の５区より出土した石製垂飾品３点について蛍光Ｘ線分析装置（セイコーインスツルメンツ製：SEA2120L）による元素分析を実施し、材質に関する情報を得る。試料は、試料番号１～３の３点で、試料の詳細は分析結果とともに表10に示した。

（2）岩石肉眼鑑定

鑑定の対象とした試料は、１区より出土した石製垂飾品１点（試料番号４）である。試料の外観は蛍光Ｘ線分析に供した試料とともに図版１に示した。試料の出土位置などの詳細は、鑑定結果とともに表１に示した。

（3）リン・カルシウム分析

試料は、上竹野遺跡の５区、SK514遺構（上Ⅲ層、下Ⅳ層、掘方覆土、RP1316埋設土器、RP1317埋設土器）から５点、SK523遺構（上Ⅲ層、下Ⅳ層、RP1311埋設土器、掘方覆土）から４点、SK525遺構（上Ⅲ層、掘方覆土、RP1320埋設土器）から３点、SK528遺構（掘方覆土、RP1323埋設土器）から２点の計14点を分析に供した。本分析では、各遺構の性格を検討するためにリン酸、カルシウム分析を行うこととする。なお、検討に際しては天然賦存量及び遺構内での比較を行うこととする。

（4）種実

試料は、3区SF60（3回目掘り下げ）（試料19；2.25kg）、3区SF60（4回目掘り下げ）（試料20；2.25kg）、3区SF60（6回目掘り下げ）（試料21；2.5kg）、1区ST1-F3（試料22；2.3kg）、1区ST1-EL（試料23；2.7kg）の、土壌５点12kgとされる。

2. 分析方法

（1）蛍光Ｘ線分析（XRF）：非破壊分析（オーダー分析）

セイコーインスツルメンツ（株）製エネルギー分散型蛍光Ｘ線分析装置（SEA2120L）を利用した非破壊分析により、化学組成を求める。本装置は、下面照射型の装置であり、Ｘ線管球はRh，コリメーターサイズは10mm φである。このため、形状の小さな試料においてはマイラー膜（2.5 μ m）（ケンブレックス製CatNo107）を介した上で、測定を実施する。本調査における測定条件の詳細を表11に示す。

得られた特性Ｘ線スペクトルは元素定性を実施した後、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り定量演算を行い、相対含有率（質量％）を求める。但し、算出された結果はあくまでも半定量的なものであることに留意する必要がある。

（2）岩石肉眼鑑定

岩石肉眼鑑定は、野外用ルーペを用いて行い、岩石

表10　蛍光Ｘ線分析および岩石肉眼鑑定試料一覧

試料番号	出土地点	器種	石質	蛍光Ｘ線分析	岩石肉眼鑑定
1	5区SK523上坑底面	石製垂飾品	翡翠	○	
2	5区SK525RP1320埋設土器	石製垂飾品	翡翠	○	
3	5区RP1317埋設土器	石製垂飾品	変質凝灰岩	○	
4	1区BG14グリッド	石製垂飾品	変質凝灰岩		○

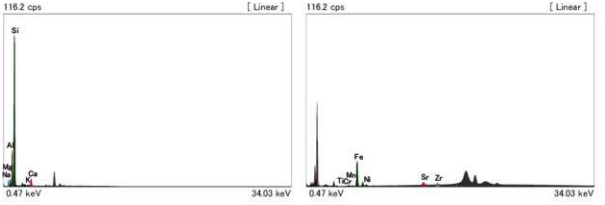
表11　測定条件

測定装置	SEA2120L	
管球ターゲット元素	Rh	
コリメータ	φ 10.0mm	
フィルター	なし	
雰囲気	真空	
励起電圧（kV）	15	50
管電流（μ A）	自動設定	自動設定
測定時間（秒）	300	300
定性元素	Na～Ca	Sc～U

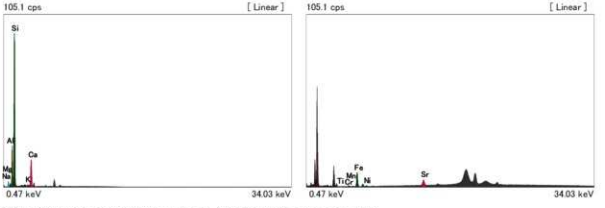
表面の鉱物や組織を観察し、五十嵐（2006）の分類基準に基づき、肉眼で鑑定できる範囲の岩石名を付した。なお、正確な岩石名の決定には、岩石薄片作成観察や、蛍光Ｘ線分析、Ｘ線回折分析などを併用するが、今回は実施していないため、鑑定された岩石名は概査的な岩石名である点に留意されたい。

（3）リン・カルシウム分析

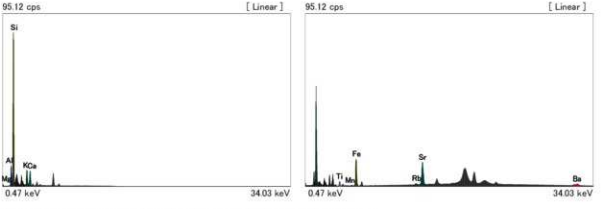
リン酸含量は硝酸・過塩素酸分解－バナドモリブデ



第 258 図　試料番号1の蛍光X線スペクトル（左:励起電圧15kV、右:50kV）



第 259 図　試料番号2の蛍光X線スペクトル（左:励起電圧15kV、右:50kV）



第 260 図　試料番号3の蛍光X線スペクトル（左:励起電圧15kV、右:50kV）

表 12　蛍光Ｘ線分析結果（化学組成）

試料番号	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	K2O	CaO	TiO2	Cr2O3	MnO	Fe2O3	NiO	Rb2O	SrO	ZrO2	BaO
1	10.92	6.99	21.23	57.31	0.29	1.21	0.04	0.12	0.04	1.74	0.07	-	0.03	0.01	-
2	9.49	3.60	23.26	57.25	0.41	4.84	0.02	0.08	0.05	0.92	0.03	-	0.06	-	-
3	-	1.18	17.56	71.57	3.37	2.78	0.95	-	0.03	1.98	-	0.01	0.28	-	0.29
ヒスイ輝石（比較データ）	14.95	0.17	24.62	59.06	0.01	0.35	0.08	-	0.03	0.41	-	-	-	-	-
オンファス輝石（比較データ）	7.05	12.45	12.74	56.02	0.4	7.05	0.38	-	0.00	0.88	-	-	-	-	-

ヒスイ輝石、オンファス輝石の化学組成は、W.A. Deer et.al(1996) による　　（単位：wt%）

ン酸比色法、カルシウム含量は硝酸・過塩素酸分解－原子吸光法（土壌標準分析・測定法委員会，1986）に従った。以下に各項目の操作工程を示す。

1）分析試料の調製

試料を風乾後、土塊を軽く崩して 2mm の篩で篩い分けする。この篩通過試料を風乾細土試料とし、分析に供する。また、風乾細土試料の一部を乳鉢で粉砕し、0.5mm 篩を全通させ、粉砕土試料を作成する。風乾細土試料については、105℃で 4 時間乾燥し、分析試料水分を求める。

2）リン酸、カルシウム含量

粉砕土試料 1.00g をケルダール分解フラスコに秤量し、はじめに硝酸（HNO 3）約 10ml を加えて加熱分解する。放冷後、過塩素酸（HClO 4）約 10ml を加えて再び加熱分解を行う。分解終了後、水で 100ml に定容し、ろ過する。ろ液の一定量を試験管に採取し、リン酸発色液を加えて分光光度計によりリン酸（P 2O 5）濃度を測定する。別にろ液の一定量を試験管に採取し、干渉抑制剤を加えた後に原子吸光光度計によりカルシウム（CaO）濃度を測定する。これら測定値と加熱減量法で求めた水分量から乾土あたりのリン酸含量（P 2O 5 mg/g）とカルシウム含量（CaOmg/g）を求める。

（4）種実

試料の重量を量り、肉眼観察で確認された炭化物や土器片等の遺物を抽出後、常温乾燥させる。

水を満たした容器内に乾燥後の試料を投入し、容器を傾けて浮いた炭化物を粒径 0.5mm の篩に回収する。容器内の残土に水を入れて軽く攪拌し、容器を傾けて炭化物を回収する作業を炭化物が浮かなくなるまで繰り返す（約 20 回）。残土を粒径 0.5mm の篩を通して水洗する。水洗後、水に浮いた試料（炭化物主体）と水に沈んだ試料（砂礫主体）を、それぞれ粒径 4mm、2mm、1mm、0.5mm の篩に通し、粒径別に常温乾燥させる。

水洗・乾燥後の炭化物主体試料・砂礫主体試料を、大きな粒径から順に双眼実体顕微鏡下で観察し、ピンセットを用いて、同定が可能な炭化種実を抽出する。

炭化種実の同定は、現生標本や石川（1994）、中山ほか（2010）、鈴木ほか（2012）等を参考に実施する。結果は、部位・状態別の個数と一部の重量、最大径を一覧表で示し、各分類群の写真を添付して同定根拠とする。また、保存状態が良好な一部の炭化種実を対象として、デジタルノギスで大きさを計測し、結果を一覧表に併記する。

炭化種実以外の遺物類は、炭化材（主に 2mm 以上）は重量と最大径、土器片は、個数と重量、最大径を計測し、結果を一覧表に併記する。分析残渣は、炭化材主体と砂礫主体、植物片主体に大まかに分け、粒径別の重量を計測し、結果を一覧表に併記する。分析後は、抽出物と分析残渣を容器に入れて返却する。

3. 結果

（1）蛍光 X 線分析（XRF）：非破壊分析（オーダー分析）

蛍光 X 線スペクトルを第 258 ～ 260 に掲げ、FP 法により求めた化学組成を表 3 に示す。

（2）岩石肉眼鑑定

試料番号 4 は変質凝灰岩に鑑定された。

（3）リン・カルシウム分析

リン酸・カルシウム分析結果を表 4 に示す。

・SK514

野外土性（ペドロジー学会編、1997）は、上Ⅲ層で CL（埴壌土）、RP1316 埋設土器・RP1317 埋設土器で SL（砂壌土）、下Ⅳ層・掘方覆土で S（砂土）である。土色は下Ⅳ層で 2.5Y3/3 暗オリーブ褐であるが、他の試料は 10YR1.7/1 黒 -10YR2/1 黒と黒色味に富む土壌である。リン酸含量は RP1316 埋設土器で 4.05mg/g、RP1317 埋設土器で 2.82mg/g であるが、他の試料は 1.23-1.84mg/g と少ない。カルシウム含量は 0.12-1.48mg/g と少ない。RP1316 埋設土器のリン酸含量が特徴的に多い。

・SK523

野外土性は RP1311 埋設土器で CL、上Ⅲ層・下Ⅳ層で SL、掘方覆土である。土色は下Ⅳ層で 10YR3/4 暗褐であるが、他の試料では 10YR1.7/1 黒 -10YR2/1 黒と黒色味に富む土壌である。リン酸含量は RP1311 埋設土器で 2.19mg/g であるが、他の試料は 1.36-1.72mg/g と少ない。カルシウム含量は 0.01-0.60mg/g と少ない。

・SK525

野外土性は全試料で SL である。土色は 10YR1.7/1 黒 -10YR2/2 黒褐と黒色に富む土壌である。リン酸含量は掘方覆土で 2.84mg/g であるが、他の試料は 1.56-1.61mg/g と少ない。カルシウム含量は 0.63-1.38mg/g

表 13　リン酸・カルシウム分析結果

試料名			土色		土性	全ﾘﾝ酸 P2O5 (mg/g)	全ｶﾙｼｳﾑ CaO (mg/g)	備考
5 区	SK514	上Ⅲ層	10YR1.7/1	黒褐	CL	1.84	0.20	
		下Ⅳ層	2.5Y3/3	暗オリーブ褐	S	1.23	1.48	
		掘方覆土	10YR2/1	黒	S	1.64	0.58	
		RP1316 埋設土器	10YR1.7/1	黒	SL	4.05	0.45	
		RP1317 埋設土器	10YR1.7/1	黒	SL	2.82	0.12	
	SK523	上Ⅲ層	10YR1.7/1	黒	SL	1.72	0.60	
		下Ⅳ層	10YR3/4	暗褐	SL	1.36	0.23	
		掘方覆土	10YR2/1	黒	S	1.71	0.47	
		RP1311 埋設土器	10YR1.7/1	黒	CL	2.19	0.01	
	SK525	上Ⅲ層	10YR1.7/1	黒	SL	1.61	0.63	
		掘方覆土	10YR1.7/1	黒	SL	2.84	1.00	
		RP1320 埋設土器	10YR2/2	黒褐	SL	1.56	1.38	
	SK528	掘方覆土	10YR1.7/1	黒	SL	1.75	0.08	
		RP1323 埋設土器	10YR1.7/1	黒	SL	1.90	0.09	

備考
(1) 土性：土壌調査ハンドブック改訂版（ペドロジー学会編，1997）の野外土性による。
S･･･ 砂土（粘土 0 ～ 5%、シルト 0 ～ 15%、砂 85 ～ 100%）
SL･･･ 砂壌土（粘土 0 ～ 15%、シルト 0 ～ 35%、砂 65 ～ 85%）
CL･･･ 埴壌土（粘土 15 ～ 25%、シルト 20 ～ 45%、砂 3 ～ 65%）
(2) 土色：マンセル表色系に準じた新版標準土色帖（農林省農林水産技術会議監修，1967）による。

と少ない。

・SK528

野外土性は両試料で SL である。土色は両試料で 10YR1.7/1 黒と黒色に富む土壌である。リン酸含量は 1.75-1.90mg/g であり、カルシウム含量は 0.08-0.09mg/g と少ない。

両試料では大きな差異はない。

(4) 種実

結果を表 14 に示す。また、炭化種実各分類群の写真を第 262 図、一部計測値を表 14 に示して同定根拠とする。

分析に供された全 5 試料 14.0kg を通じて、被子植物 6 分類群（オニグルミ、クリ、キハダ、ウルシ属、イネ、タデ属）1,219 個 2.3g の炭化種実が同定された。2 個（3 区 SF60（3 回目掘り下げ）、1 区 ST1-F3）は同定ができなかった。炭化種実以外は、3 区 SF60 より土器片が 22 個 17.1g（最大 2.6cm；4 回目掘り下げ）と、各試料より不明炭化物が 0.2g、炭化材が 13.2g（最大 1.4cm：3 区 SF60（4 回目掘り下げ）、炭化材主体が 48.6g、砂礫主体が 3.8kg、植物片主体が 3.3g 検出された。炭化種実・炭化材ともに 3 区 SF60 で多く、1 区 ST1 で少ない。その他、1 区 ST1 からは、菌核が多量確認された。一方、植物片には、針葉樹のヒノキ科（サワラとは区別され、移入種の可能性）の枝条が 22 個と、草本のツユクサの種子が 1 個、イヌタデ近似種の果実が 1 個、アカザ属の種子が 1 個、エノキグサの種子が 6 個の、計 31 個が同定された。ただし、植物片は保存状態が極めて良好で炭化していないことから、後代の混入と判断されるため、考察より除外している。

土壌水洗量および炭化種実の出土個数・重量は、3 区 SF60（3 回目掘り下げ）が試料 2,240g より 163 個 0.4g、3 区 SF60（4 回目掘り下げ）が試料 2,239g より 323 個 1.0g、3 区 SF60（6 回目掘り下げ）が試料 2,464g より 335 個 0.6g、1 区 ST1-F3 が試料 4,369g より 292 個 0.3g、1 区 ST1-EL が試料 2,703g より 106 個 0.1g である。炭化種実の含有率（重量）は、3 区 SF60（4 回目掘り下げ）が最も多く（0.043%）、3 区 SF60（6 回目掘り下げ）（0.025%）、3 区 SF60（3 回目掘り下げ）（0.016%）と次いで多く、1 区 ST1-F3（0.007%）、1 区 ST1-EL（0.003%）と少ない。

炭化種実群は、木本 4 分類群（落葉広葉樹のオニグルミ、クリ、キハダ、ウルシ属）1,217 個 2.3g、草

表 14　種実同定結果

分類群	部位・状態		試料 19 3 区 SF60 (3 回目掘り下げ) 2.25kg			試料 20 3 区 SF60 (4 回目掘り下げ) 2.25kg			試料 21 3 区 SF60 (6 回目掘り下げ) 2.5kg			試料 22 1 区 ST1-F3 2.3kg			試料 23 1 区 ST1-EL 2.7kg			備考
炭化種実																		
オニグルミ	核	破片	41	0.26	6.7	143	0.70	8.1	106	0.39	7.3	23	0.05	5.0	19	0.03	2.4	
オニグルミ？	核？	破片	46	0.03	-	63	0.04	-	87	0.06	-	13	0.01	-	20	0.01	-	微細片
クリ	果実(基部)	破片	2	0.00	2.3	6	0.02	6.1	11	0.04	4.0	8	0.01	2.3	9	0.01	4.3	
	果実	破片	42	0.04	4.2	58	0.09	7.1	51	0.07	3.9	86	0.12	4.8	28	0.02	3.8	
	果実・子葉	破片	-	-	-	-	-	-	1	0.03	10.2	-	-	-	-	-	-	頂部
	子葉	破片	-	-	-	3	0.09	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
クリ？	果実？	破片	31	0.03	-	50	0.02	-	78	0.05	-	157	0.08	-	30	0.01	-	微細片
キハダ	種子	破片	1	0.00	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ウルシ属	核	破片	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0.00	2.7	-	-	-	注 1
イネ	穎	破片	-	-	-	-	-	-	1	0.00	2.0	-	-	-	-	-	-	
タデ属	果実	完形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.00	2.5	-	-	-	
不明		完形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.00	1.5	1.4*1.5*1.1mm
		破片	1	0.00	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
炭化種実合計 (不明を除く)			163	0.4	-	323	1.0	-	335	0.6	-	292	0.3	-	106	0.1	-	
不明炭化物			-	0.0	-	-	0.1	-	-	0.1	-	-	0.0	-	-	-	-	
炭化材	>2mm		-	3.1	13.3	-	5.1	14.1	-	3.1	10.7	-	1.8	9.1	-	0.1	6.8	
炭化材主体	2-1mm		-	5.4	-	-	7.5	-	-	5.7	-	-	3.3	-	-	0.4	-	植物片等含む
	1-0.5mm		-	7.9	-	-	6.5	-	-	8.1	-	-	3.5	-	-	0.5	-	1 区 ST1: 菌 核多い
土器片			-	-	-	13	10.0	25.7	9	7.1	22.5	-	-	-	-	-	-	
砂礫主体	>4mm		-	167.1	35.9	-	193.7	42.4	-	242.8	50.5	-	318.2	21.4	-	219.5	56.9	
	4-2mm		-	65.0	-	-	69.7	-	-	112.6	-	-	364.5	-	-	198.7	-	
	2-1mm		-	107.6	-	-	82.6	-	-	132.5	-	-	427.3	-	-	219.1	-	
	1-0.5mm		-	167.7	-	-	148.3	-	-	158.2	-	-	184.8	-	-	219.1	-	
植物片主体			-	0.8	-	-	0.5	-	-	1.3	-	-	0.6	-	-	-	-	混入の可能性
ヒノキ科	枝条	完形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	葉先サワラより実る
ツユクサ	種子	完形	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
イヌタデ近似種	果実	完形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
アカザ属	種子	完形	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
エノキグサ	種子	完形	1	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	
		破片	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
土壌水洗量			-	2240	-	-	2239	-	-	2464	-	-	4369	-	-	2703	-	合計 14015g
表示単位			(個)	(g)	(mm)	(個)	(g)	(mm)	(個)	(g)	(mm)	(個)	(g)	(mm)	(個)	(g)	(mm)	

注 1) ウルシ属 : 残存長 1.7* 残存幅 2.7* 厚さ 2.4(焼き脹れ), 膨長径 0.7, 果皮厚 0.2mm/ 残存長 1.6* 残存幅 2.6* 厚さ 1.2, 果皮厚 0.1mm/ 残存長 2.0* 幅 2.7* 残存厚 0.9, 果皮厚 0.2mm

本 2 分類群（イネ、タデ属）2 個 0.0g から成り、圧倒的な本木主体の組成を示す。栽培種は、3 区 SF60（6 回目掘り下げ）より、イネの穎の破片が 1 個確認された。イネ以外では、各試料よりオニグルミの核の破片が 332 個 1.4g、オニグルミ？の核？の微細片が 229 個 0.1g、クリの果実の破片が 301 個 0.4g、果実・子葉の破片が 1 個 0.0g、子葉の破片が 3 個 0.1g、クリ？の果実？の微細片が 346 個 0.2g と、3 区 SF60（3 回目掘り下げ）よりキハダの種子の破片が 1 個、1 区 ST1-F3 よりウルシ属の核の破片が 4 個、草本のタデ属の果実が 1 個確認された。

堅果類のオニグルミ（疑問符含む）が全個数の 46%（61 個）、全重量の 68%（1.6g）、クリ（疑問符含む）が全個数の 53%（651 個）、全重量の 32%（0.7g）を占める。また、3 区 SF60 はオニグルミが多く、1 区 ST1 はクリが多い。

4.　考察

（1）蛍光 X 線分析および岩石肉眼鑑定

蛍光X線分析の結果、試料番号１～２は表12に示したように、SiO_2、Al_2O_3、Na_2Oを主成分とするヒスイ輝石の成分とほぼ一致する。ヒスイ輝石からなる純粋な翡翠は白色を呈するが、試料番号１～２は緑色を帯びている。これは、オンファス輝石を含有するためと考えられる。試料番号１～２にはヒスイ輝石にほとんど含まれないMgOが検出されているが、これは、MgOを主要成分として含むオンファス輝石に由来すると考えられる。肉眼で観察した結果、試料番号１は淡緑色の岩相、試料番号２は白地に淡緑色の色調が混じる岩相をそれぞれ示し、新潟県、富山県境の青海 - 白馬岳地域に由来する翡翠と推測される。鑑定された翡翠は、肉眼で構成鉱物が確認できないほど、細粒な基質を有している。

試料番号３は淡緑色の岩相、試料番号４は緑色の岩相をそれぞれ示し、やや粗悪質な変質凝灰岩である。試料３は、SiO_2が71％と高く、流紋岩質な凝灰岩が原岩とみられる。試料４も流紋岩質な凝灰岩が源岩と考えられる。変質凝灰岩は、東北日本の日本海側に分布する新第三紀の火山噴出物である、いわゆるグリーンタフに由来する岩石である。本遺跡周辺では、新第三系鮮新統の鮭川層に変質凝灰岩の挟在が知られており、遺跡近傍の地質より入手可能の岩石と考えられる。ただし、試料番号１～２は新潟県糸魚川市周辺から移入されたものであることから、試料番号３～４に関しても、遠方の産地からの移入品である可能性も残される。遺跡周辺の地質との比較検討が今後望まれる。

(2) リン・カルシウム分析

リンは生物にとって主要な構成元素であり、動植物中に普遍的に含まれる元素であるが、特に人や動物の骨や歯には多量に含まれている。生物体内に蓄積されたリンはやがて土壌中に還元され、土壌有機物や土壌中の鉄やアルミニウムと難溶性の化合物を形成することがある。特に活性アルミニウムの多い火山灰土では、非火山性の土壌や沖積低地堆積物などに比べればリン酸の固定力が高いため、火山灰土に立地した遺跡での生物起源残留物の痕跡確認にリン酸含量は有効なことがある。

土壌中に普通に含まれるリン酸含量、いわゆる天然賦存量については、いくつかの報告事例があるが（Bowen,1983;Bolt・Bruggenwert,1980; 川崎ほか ,1991; 天野ほか ,1991）、これらの事例から推定される天然賦存量の上限は約3.0mg/g程度である。また、人為的な影響（化学肥料の施用など）を受けた黒ボク土の既耕地では5.5mg/g（川崎ほか ,1991）という報告例があり、当社におけるこれまでの分析調査事例では骨片などの痕跡が認められる土壌では6.0mg/gを越える場合が多い。一方、カルシウムの天然賦存量は普通１～50mg/g（藤貫 ,1979）といわれ、含量幅がリン酸よりも大きい傾向にある。これは、リン酸に比べると土壌中に固定され難い性質による。これら天然賦存量は、遺体の痕跡を明確に判断できる目安として重要ではあるが、天然賦存量以下だからといって遺体埋納を全て否定するものではない。遺体が土壌中で分解した後、その成分が時間経過とともに徐々に系外へと流亡し、その結果含量が天然賦存量の範囲となってしまうことも考えられるからである。

今回の分析調査では、リン酸およびカルシウムの天然賦存量を考慮すると、SK514遺構のRP1316埋設土器においてリン酸含量の天然賦存量である3.0mg/gを超える値を保持した。カルシウムの賦存量である50mg/gを超える試料は認められず、賦存量の範囲内やそれ以下の含量である。以下に各遺構につい述べる。

SK514遺構では、RP1316埋設土器・RP1317埋設土器試料において、リン酸含量が他の試料より多く保持される。しかし、カルシウム含量は付随していない。

SK523遺構では、RP1311埋設土器において、リン酸含量が他の試料より多く保持される。しかし、カルシウム含量は付随していない。

SK525遺構では、RP1320埋設土器において、リン酸含量の保持は認められない。ただし、掘方覆土でリン酸含量が多く保持される。

SK528遺構では、特徴的な値は示されない。

この結果から、SK514遺構の埋設土器では何らかの影響により、リン酸が供給されたことが考えられる。また、SK523遺構の埋設土器においても、リン酸が若干富化されたとも考えられるが、今回の分析結果のみでは具体的な言及は難しい。SK525遺構の掘方覆土でリン酸が多く保持されたことから、周辺での耕作履歴等の検討もしなければならない。また、各遺構の下Ⅳ層を除き、試料確認時に、リン酸の供給源である多量の植物根を確認していることから、炭素含量の調査を行うことが今後の課題である。カルシウム含量に関しては、今回の分析

試料が主に砂質であったため、流亡しやすく、特徴的な値が検出されなかったと捉えられる。

よって、今回の分析調査では SK514 遺構・SK523 遺構で貯蔵穴や遺体埋納痕跡などの人為的な影響が考えられる。ただし、具体的な言及は難しく、炭素含量分析や土地利用履歴等の検討、周辺での類例における分析事例を蓄積することにより再検証することが望まれる。

(3) 種実

3 区 SF60（3 回目掘り下げ、4 回目掘り下げ、6 回目掘り下げ）と 1 区 ST1（-F3、-EL）より採取された土壌試料を洗い出した結果、木本 4 分類群（落葉広葉樹のオニグルミ、クリ、キハダ、ウルシ属）1,217 個、草本 2 分類群（イネ、タデ属）2 個の、計 1,219 個炭化種実が抽出同定された他、炭化材や土器片が検出された。

栽培種は、3 区 SF60（6 回目掘り下げ）より、イネの穎が 1 個確認された。穀類のイネは、本遺跡周辺で栽培されていたか、持ち込まれたかは不明であるが、利用された植物質食糧と示唆され、火を受けたとみなされる。

イネを除いた炭化種実群は、落葉広葉樹で高木になる河畔林要素のオニグルミ、キハダ、二次林要素のクリ、河畔や林縁等の明るく開けた場所を好んで生育する高木～藤本のウルシ属と、草本のタデ属が確認された。これらの分類群は、現在の本地域にも分布しており、当時の最上川流域の落葉樹林や調査区周辺の草地環境を反映していると考えられる。

また、炭化種実群は、ほぼオニグルミとクリから成り、3 区 SF60 はオニグルミが多く、1 区 ST1 はクリが組成を示した。堅果類のオニグルミ、クリは、果実内の子葉が食用可能で古くより植物質食料として利用され、縄文時代以降の遺跡出土例も多い（渡辺 ,1975 など）。オニグルミ、クリは、当時の本遺跡周辺域の落葉樹林から持ち込まれ利用された植物質食料と示唆される。また、食用にならない果皮片が多いことから、子葉を取り出した後の食料残滓と考えられ、火を受け炭化したとみなされる。

その他、3 区 SF60 より確認されたキハダは、果実や樹皮が薬用に利用可能である。1 区 ST1-F3 より 4 個確認されたウルシ属は、現在の本地域には、籐本のツタウルシ、小高木のヌルデ、ヤマウルシの他に、古くより利用の可能性が指摘される高木のウルシが分布する。近年の研究では、縄文時代以降の遺跡から漆製品やウルシの木材や核（内果皮）、花粉化石の出土が確認されている。今回の出土核は破片のため、写真等記録保存を優先したが、今後は走査型電子顕微鏡による表面および壁構造の観察と種の特定が望まれる。

引用文献

天野洋司・太田　健・草場　敬・中井　信　1991　中部日本以北の土壌型別蓄積リンの形態別計量. 農林水産省農林水産技術会議事務局編　土壌蓄積リンの再生循環利用技術の開発, 28-36.

Bolt,G.H.・Bruggenwert,M.G.M.1980, 土壌の化学, 岩田進午・三輪睿太郎・井上降弘・陽　捷行訳, 学会出版センター, 309p.

Bowen,H.J.M.,1983, 環境無機化学 - 元素の循環と生化学 - 浅見輝男・茅野充男訳, 博友社, 297p.

土壌標準分析・測定法委員会編, 1986, 土壌標準分析・測定法, 博友社, 354p.

藤貫　正　1979　カルシウム、地質調査所化学分析法, 52, 57-61.

五十嵐俊雄　2006　考古資料の岩石学, パリノ・サーヴェイ株式会社, 194p.

石川茂雄　1994　原色日本植物種子写真図鑑, 石川茂雄図鑑刊行委員会, 328p.

川崎　弘・古田　澪・井上恒久　1991　九州地域の土壌型別蓄積リンの形態別計量. 農林水産省　農林水産技術会議事務局編　土壌蓄積リンの再生循環利用技術の開発, 23-27.

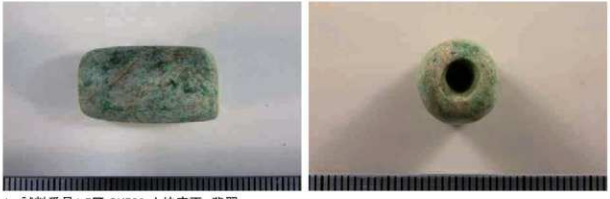
中山至大・井之口希秀・南谷忠志　2010　日本植物種子図鑑（2010 年改訂版）, 東北大学出版会, 678p.

農林省農林水産技術会議事務局監修　1967　新版標準土色帖.

ペドロジー学会編, 1997, 土壌調査ハンドブック改訂版, 博友社, 169p.

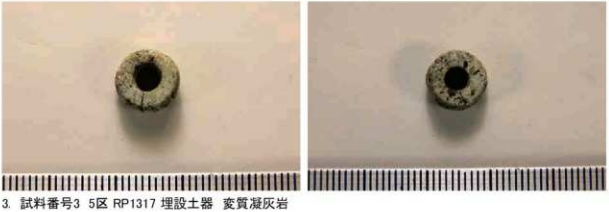
鈴木庸夫・高橋　冬・安延尚文　2012　ネイチャーウォッチングガイドブック　草本の種子と果実－形態や大きさが一目でわかる植物の種子と果実 632 種－, 誠文堂新光社, 272p.

W.A. Deer, R.A. Howie, J. Zussman,1996,An Introduction to the Rock-Forming Minerals. Prentice Hall,712p.

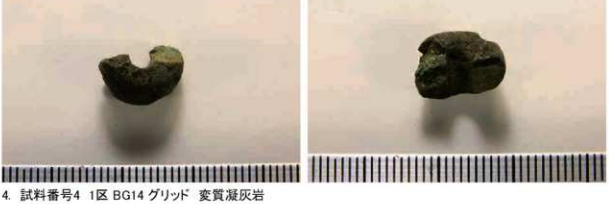


1. 試料番号1 5区 SK523 土坑底面　翡翠

2. 試料番号2　5区 SK525RP1320 埋設土器　翡翠



3. 試料番号3　5区 RP1317 埋設土器　変質凝灰岩



4. 試料番号4　1区 BG14 グリッド　変質凝灰岩

第 261 図石製垂飾品

1．オニグルミ　核(20;3区SF60(4回目掘り下げ))
2．クリ 果実(22;1区ST1−F3)
3．オニグルミ　核(21;3区SF60(6回目掘り下げ))
4．オニグルミ　核(20;3区SF60(4回目掘り下げ))
5．クリ 果実(基部)(23;1区ST1−EL)
6．クリ 果実(23;1区ST1−EL)
7．クリ 子葉(20;3区SF60(4回目掘り下げ))
8．クリ 果実・子葉(21;3区SF60(6回目掘り下げ))
9．キハダ 種子(19;3区SF60(3回目掘り下げ))
10．ウルシ属 核(22;1区ST1−F3)
11．ウルシ属 核(22;1区ST1−F3)
12．ウルシ属 核(22;1区ST1−F3)
13．ウルシ属 核(22;1区ST1−F3)
14．イネ 穎(21;3区SF60(6回目掘り下げ))
15．タデ属 果実(22;1区ST1−F3)

第 262 図炭化種実

4　上竹野遺跡理化学分析業務委託

パリノ・サーヴェイ株式会社
田中　義文・斉藤　紀行・松元　美由紀

はじめに

上竹野遺跡（大蔵村清水字上竹野に所在）は、最上川の支流鍋山川の左岸の段丘上に立地する。縄文時代後期・晩期と弥生時代に属する遺構や遺物が多数検出されている。今回は、覆土より検出された炭化米の年代測定を行い、遺構との関係を調査する。また、検出された土器の付着物に関して、FT-IR 分析や X 線回折分析、電子顕微鏡撮影を行い、付着物や顔料に関する検討を行う。その他、遺構覆土ならびに遺構覆土内から抽出済みの種実を同定し、当時の植物利用に関する情報を得る。

1. 放射性炭素年代測定

1-1. 試料

試料は、種実同定用試料（試料番号 1 ～ 4）のうち、炭化米のみが検出される試料番号 3、4 の炭化米を用いる。それぞれ 2 粒ずつ分析に用いる。

1-2. 分析方法

試料は、塩酸（HCl）により炭酸塩等酸可溶成分を除去、水酸化ナトリウム（NaOH）により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去、塩酸によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去する（酸・アルカリ・酸処理 AAA:Acid Alkali Acid）。濃度は塩酸、水酸化ナトリウム共に 1mol/L であるが、今回の試料は脆弱で、かつ分析量が少ないため、十分な炭素を回収するため、アルカリの濃度を薄く（0.0001mol/L）して試料の損耗を防ぐ（AaA と記載）。

試料の燃焼、二酸化炭素の精製、グラファイト化（鉄を触媒とし水素で還元する）は Elementar 社の vario ISOTOPE cube と Ionplus 社の Age3 を連結した自動化装置を用いる。処理後のグラファイト・鉄粉混合試料を NEC 社製のハンドプレス機を用いて内径 1mm の孔にプレスし、測定試料とする。

測定はタンデム加速器をベースとした ^{14}C-AMS 専用装置（NEC 社製）を用いて、^{14}C の計数、^{13}C 濃度（^{13}C/^{12}C）、^{14}C 濃度（^{14}C/^{12}C）を測定する。AMS 測定時に、米国国立標準局（NIST）から提供される標準試料（HOX- Ⅱ）、国際原子力機関から提供される標準試料（IAEA-C6 等）、バックグラウンド試料（IAEA-C1）の測定も行う。

δ ^{13}C は試料炭素の ^{13}C 濃度（13C/12C）を測定し、基準試料からのずれを千分偏差（‰）で表したものである。放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期 5568 年を使用する。また、測定年代は 1950 年を基点とした年代（BP）であり、誤差は標準偏差（One Sigma;68%）に相当する年代である。測定年代の表示方法は、国際学会での勧告に従う（Stuiver & Polach 1977）。今回は、^{14}C 濃度が 1950 年よりも高いため、F^{14}C の値を記し、この値を用いて暦年較正を行う。暦年較正に用いるソフトウエアは、Oxcal4.3（Bronk,2009）を用いる。較正曲線は北半球中緯度地域の 1950 年以降の ^{14}C 濃度を示すデーターセット NHZ2（Hua et al.,2013）を用いる。

1-3. 結果

結果を表 15、第 263 図に示す。前処理は、試料の量が少なく、かつ脆弱であったため、アルカリ処理を定法の一万分の一（0.0001mol/L）で行っている。グラファイトは、年代測定を行うのに十分な量が回収されている。今回の測定結果は、核実験後の ^{14}C 濃度が高くなった時期を示すため、modern とし、暦年較正用に F14C の値を示す。Oxcal4.3 で、NHZ2 に設定して暦年較正を試みた結果、試料番号 4 は calAD1985 ～ 1995、試料番号 5 は calAD1,956 ～ 1,964 もしくは calAD1,981 ～ 1,989 である。擾乱によって、覆土中に最近の炭化米が混入したとみられる。発掘調査所見を含めて、総合的に検討する必要がある。

2. 土器付着物の検証

2-1. 試料

土器に付着した膜状付着物および付着顔料の材質に関する情報を得ることを目的とし、科学的調査を実施した。試料は、試料番号 5（2 区拡張区 SF134F1 ①）、試料番号 6（5 区 SK523）、試料番号 11（1 区 SX315 集石遺構）の膜状付着物と試料番号 12（5 区 SK528RP1324 埋設土器）の付着顔料である。

なお、試料番号 5 は赤色顔料を含む膜状付着物で、顔料鉱物を明らかにするために X 線回折分析を行い、さらに電子顕微鏡観察による形状観察を行うとともに、

膠着剤の材質に関する情報を得ることを目的として有機化合物としての特性を調査する手法である赤外分光分析を実施した。また、試料番号６の黒色の膜状付着物と試料番号 11 の赤褐色の膜状付着物については赤外分光分析による有機化合物としての特性調査を、試料番号 12 の赤色の付着顔料についてはＸ線回折分析によって顔料鉱物を同定した。

2-2. 分析方法

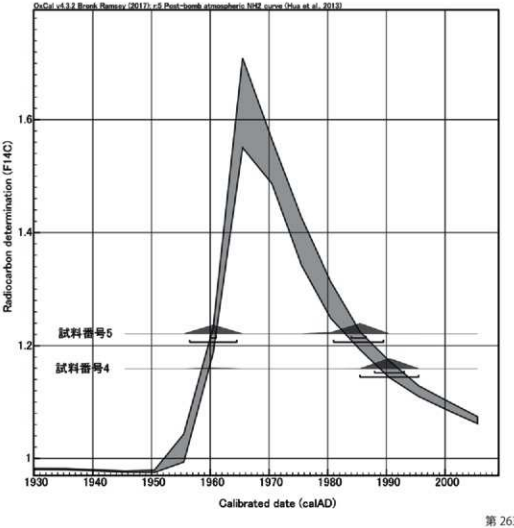
（1）Ｘ線回折分析

メノウ乳鉢で磨砕した試料を無反射試料板に充填し、リガク製Ｘ線回折装置（Ultima Ⅳ Protectus）によって表１の条件で測定を実施する。なお、物質の同定解析は、

表 15　放射性炭素年代測定結果

試料番号	種別／性状	方法	年代値 (F14C)	δ 13C (‰)	暦年較正年代 年代値								確率	Code No.
4	炭化米	0.0001M (AaA)	Modern (1.159 ± 0.00264)	-29.31 ± 0.25	σ	cal AD 1988 - cal AD 1993	0.682	pal-11015 YU-7175
					2σ	cal AD 1985 - cal AD 1995	0.954	
5	炭化米	0.0001M (AaA)	Modern (1.221 ± 0.00276)	-28.15 ± 0.30	σ	cal AD 1960 - cal AD 1961	0.182	pal-11016 YU-7176
						cal AD 1984 - cal AD 1986	0.500	
					2σ	cal AD 1956 - cal AD 1964	0.421	
						cal AD 1981 - cal AD 1989	0.533	

1) 年代値の算出には、Libby の半減期 5568 年を使用。
2)1950 年以降になるため、F14C の値を記載する。
3) 付記した誤差は、測定誤差σ（測定値の 68.2% が入る範囲）を年代値に換算した値。
4)AAA は酸・アルカリ・酸処理、AaA は、アルカリの濃度を薄くした処理を示す。
5) 暦年の計算には、Oxcal v4.3.2 を使用
6) 統計的に真の値が入る確率は、σが 68.2%、2σが 95.4% である



第 263 図暦年較正結果

Materials Data,Inc. のＸ線回折パターン処理プログラム JADE9.6 を用い、リファレンスデータベースは ICDD の PDF2（Release 2013）を利用して該当する化合物または鉱物を検索する。

（2）電子顕微鏡観察

試料を水平試料載台にカーボン両面テープで固定し、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，低真空モードで形状等の特徴を二次電子像で観察した。

（3）赤外分光分析

・原理

有機物を構成している分子は、炭素や酸素、水素などの原子が様々な形で結合している。この結合した原子間は絶えず振動しているが、電磁波のようなエネルギーを受けることにより、その振動の振幅は増大する。この振幅の増大は、その結合の種類によって、ある特定の波長の電磁波を受けたときに突然大きくなる性質がある。この時に、電磁波のエネルギーは結合の振動に使われて（すなわち吸収されて）、その物質を透過した後の電磁波の強度は弱くなる。有機物を構成している分子における結合の場合は、電磁波の中でも赤外線の領域に入る波長を吸収する性質を有するものが多い。そこで、赤外線の波長領域において波長を連続的に変えながら物質を透過させた場合、さまざまな結合を有する分子では、様々な波長において、赤外線の吸収が発生し、いわゆる赤外線吸収スペクトルを得ることができる。通常、このスペクトルは、横軸に波数（波長の逆数 cm-1 で示す）、縦軸に吸光度（ABS）を取った曲線で表されることが多い。したがって、既知の物質において、どの波長でどの程度の吸収が起こるかを調べ、その赤外線吸収スペクトルのパターンを定性的に標本化し、これと未知物質の赤外線吸収スペクトルのパターンとを定性的に比較することにより、未知物質の同定をすることもできる（山田 ,1986）。

・赤外線吸収スペクトルの測定

微量採取した試料をダイヤモンドエクスプレスにより加圧成型した後、顕微 FT-IR 装置（サーモエレクトロン（株）製 Nicolet Avatar 370,Nicolet Centaulus）を利用し、測定を実施した。なお、赤外線吸収スペクトルの測定は、作成した試料を鏡下で観察しながら測定位置を絞り込み、アパーチャでマスキングした後、透過法で測定した。得られたスペクトルはベースライン補正などのデータ処理を施した後、吸光度（ABS）で表示している。測定条件及び各種補正処理の詳細については、FT-IR スペクトルと共に図中に併記しているので、そちらを参照されたい。

2-3. 結果

（1）Ｘ線回折分析

Ｘ線回折図を第 264・265 図に示す。図中上段には試料のＸ線回折図、下段には検出された鉱物の回折パターンを掲げている。なお、文中で（）内に示したものは、Ｘ線回折図で同定された鉱物名である。固溶体やポリタイプを有する鉱物については、Ｘ線回折試験では正確な同定は困難であるため、最終的な検出鉱物名としては、それらを包括する大分類の鉱物名を使用している。

試料番号 5（2 区拡張区 SF134F1 ①）の膜状付着物は、2.70 Å ,2.52 Å ,3.68 Å などにおいて赤鉄鉱（hematite）に基づく尖度の高い明瞭な反射が確認されたほか、石英（quartz），斜長石（曹長石：albite）が認められる。

試料番号 12（5 区 SK528RP1324 埋設土器）の土器付着顔料は、2.70 Å ,2.52 Å ,3.68 Å などにおいて赤鉄鉱（hematite）に基づく尖度の高い明瞭な反射が確認されたほか、石英（quartz），斜長石（曹長石：albite）が認められる。

（2）電子顕微鏡観察

電子顕微鏡写真を第 268 図に示す。試料番号 5 の顔料粒子は、径 1μm 以下の球状で、鉄バクテリアによって形成されるパイプ状構造（直径約 1μm 程度の円筒状）の物質は認められない。

（3）赤外分光分析

表 16　Ｘ線回折測定条件

装置	Ultima Ⅳ Protectus
Target	Cu（K α）
Monochrometer	Graphite 湾曲
Voltage	40kV
Current	40mA
Detector	SC
Calculation Mode	cps
Divergency Slit	1°
Scattering Slit	1°
Recieving Slit	0.3mm
Scanning Speed	2°/min
Scanning Mode	連続法
Sampling Range	0.02°
Scanning Range	3 ～ 61°

FT-IR スペクトルを第 266・267 図に示す。なお、図中には比較資料として漆、炭化材の実測スペクトルを併記している。試料番号 5（2 区拡張区 SF134F1①）の土器膜状付着物は、3418cm-1 付近の幅広い吸収帯のほか、2932cm-1、2859cm-1、1710cm-1、1621cm-1、1447cm-1、1273cm-1 付近の強い吸収帯や 1373cm-1、1079cm-1 付近の吸収帯によって特徴付けられる。なお、3418cm-1 付近の吸収帯は O-H 基の伸縮振動、2932cm-1、2859cm-1 付近の吸収帯はメチル基およびメチレン基の C-H 伸縮振動、1710cm-1 付近の吸収帯は C=O 伸縮振動、1621cm-1 付近の吸収帯は C=C 伸縮振動、1447cm-1 付近の吸収帯は C-H 対称変角振動、1273cm-1 付近の吸収帯はメチル基の対称変角振動や C-O 伸縮振動あるいは O-H 変角振動と予想される。

試料番号 6（5 区 SK523）の土器膜状付着物は、3414cm-1 付近の幅広い吸収帯のほか、1585cm-1、1383cm-1、1040cm-1 付近の強い吸収帯や 1700cm-1、798cm-1、780cm-1 付近の吸収帯によって特徴付けられる。なお、798cm-1,780cm-1 のダブレット吸収は石英に特有の振動で、1040cm-1 付近の極大吸収は Si-O 伸縮振動と判断されるほか、3414cm- 1 付近の吸収帯は O-H 基の伸縮振動、1585cm- 1 の吸収帯は C=C 伸縮振動、1383cm- 1 付近の吸収帯は C-O 伸縮振動あるいは O-H 変角振動と予想される。

試料番号 11（1 区 SX315 集石遺構）の土器膜状付着物は、3408cm-1 付近の幅広い吸収帯のほか、2931cm-1、2859cm-1、1710cm-1、1619cm-1、1447cm-1、1273cm-1 付近の強い吸収帯や 1371cm-1、1085cm-1 付近の吸収帯によって特徴付けられる。なお、3408cm-1 付近の吸収帯は O-H 基の伸縮振動、2931cm-1、2859cm-1 付近の吸収帯はメチル基およびメチレン基の C-H 伸縮振動、1710cm-1 付近の吸収帯は C=O 伸縮振動、1619cm-1 付近の吸収帯は C=C 伸縮振動、1447cm-1 付近の吸収帯は C-H 対称変角振動、1273cm-1 付近の吸収帯はメチル基の対称変角振動や C-O 伸縮振動あるいは O-H 変角振動と予想される。

2-4. 考察

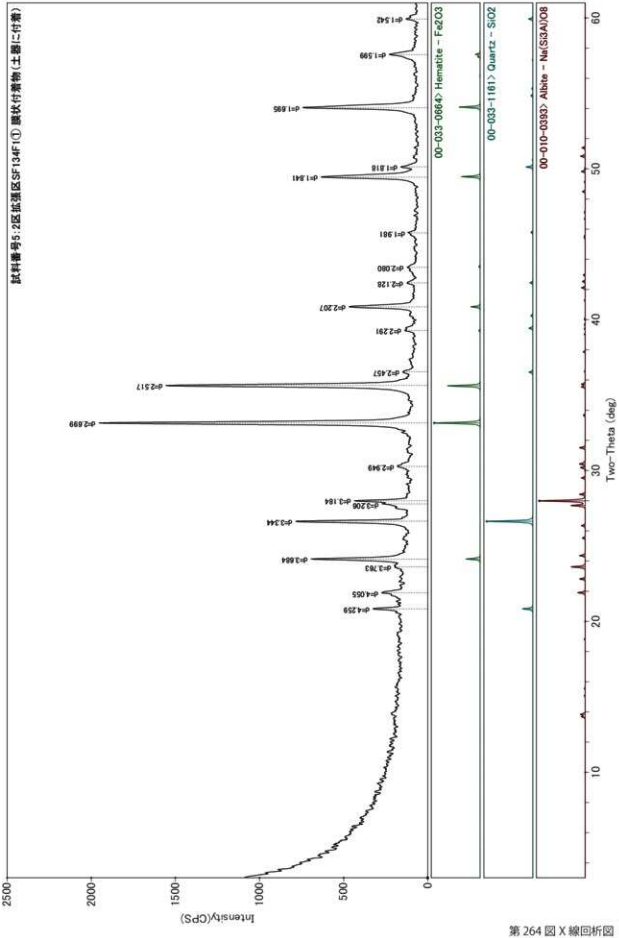
赤色を呈する代表的な顔料鉱物にはベンガラ（赤鉄鉱；hematite[α -Fe_2O_3]）のほか、水銀朱（辰砂；cinnabar[HgS]）、鉛丹（鉛丹；minium[Pb_3O_4]）などがあるが、試料番号 5 の膜状付着物および試料番号 12 の土器付着顔料では赤鉄鉱（hematite）が確認されたことより、狭義のベンガラと認識される。

なお、ベンガラには天然の赤鉄鉱を利用する場合のほか、含水水酸化鉄を焼成して得られる赤鉄鉱を利用する場合があり、赤鉄鉱にはパイプ状構造をなすものと非パイプ状（塊状、球状、不定形など）構造のものとがある。パイプ状構造を有するベンガラは、沼沢地などにおいて鉄バクテリアが生成する含水水酸化鉄を原材料としていることが明らかとされているが（岡田 ,1997; 織幡・沢田 ,1997）、電子顕微鏡を利用して走査観察を実施した試料番号 5 にはパイプ状構造の粒子が認められない状況からパイプ状ベンガラが含まれる可能性は低い。

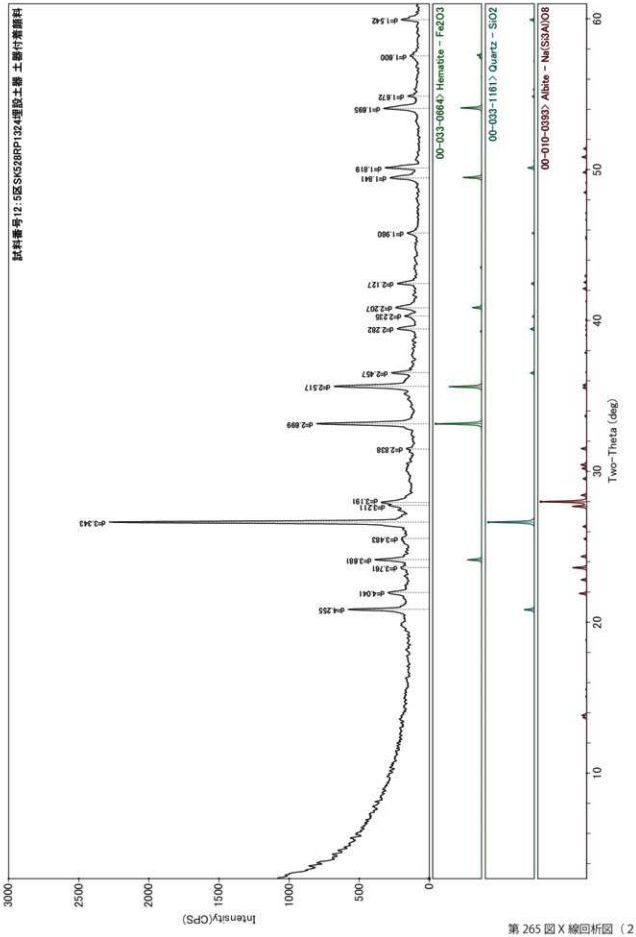
膜状付着物の特定について、パリノ・サーヴェイ（株）では試料の出所が既知の物質について、同一測定条件で赤外線吸収スペクトルを測定した例がいくつかある（未公表）。遺跡で検出される有機質遺物の代表としては漆、天然アスファルト、松脂、動植物油、炭化物などがある。これらは、いずれも固有の吸収帯があり、漆では 3400、2930、2860、1720、1620、1450、1270cm- 1 に、天然アスファルトでは 2960、2920、2860、1700、1610、1460、1380cm- 1 に脂肪族飽和炭化水素に帰属する吸収帯に特徴がある。また、松脂は 1700cm- 1、動植物油は 1740cm- 1 付近に特徴的な吸収帯があり、炭化物は 3400cm-1、1600cm-1、1390cm-1 付近に見られる極大吸収によって特徴付けられる。

ベンガラを伴う膜状付着物の試料番号 5 および赤褐色の膜状付着物の試料番号 11 の赤外線吸収特性には、比較資料の漆に見られる 3400cm-1 および 2930cm-1、2860cm-1 の吸収と 2000cm-1 以下における 1720cm-1（カルボニル基）, 1620cm-1（糖タンパク）, 1450cm-1（活性メチレン基）, 1270cm-1（フェノール）, 1090cm-1（ゴム質）の吸収が確認され、漆と類似したスペクトルパターンを示していることより、これら膜状付着物に漆が介在することが指摘される。

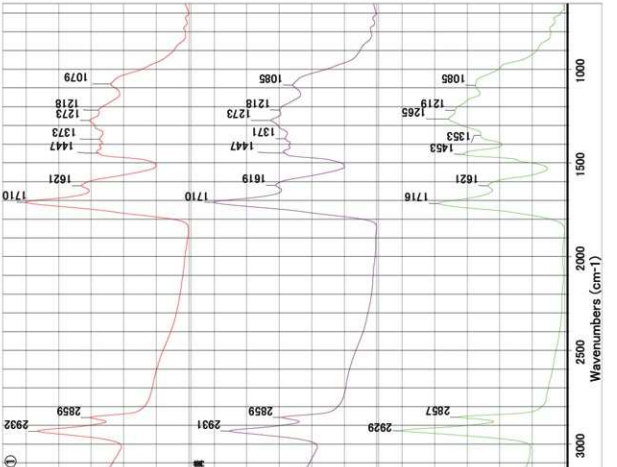
一方、試料番号 6 の黒色の膜状付着物の赤外線吸収特性には、3414cm-1,1585cm-1,1383cm-1 付近に見ら



第 264 図 X 線回析図（1）



第 265 図 X 線回析図（2）



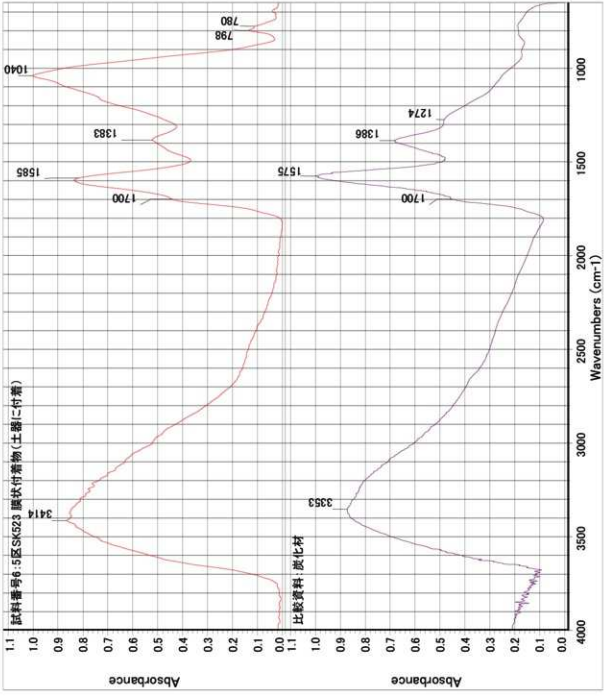
測定情報
サンプルスキャン回数: 64
バックグラウンドスキャン回数: 64
分解能: 4.000
サンプルゲイン: 8.0
ミラー速度: 1.8988

光学系の構成
検出器: MCT/A
ビームスプリッタ: KBr
光源: IR

備考
ダイヤモンドエクスプレス成型
顕微透過法
可変アパーチャ使用

ベースライン補正
スムージング処理
Y軸正規化

第 266 図 FT－IR スペクトル（1）



測定情報
サンプルスキャン回数: 64
バックグラウンドスキャン回数: 64
分解能: 4.000
サンプル ゲイン: 8.0
ミラー速度: 1.8988

光学系の構成
検出器: MCT/A
ビームスプリッタ: KBr
光源: IR

備考
ダイヤモンドエクスプレス成型
顕微透過法
可変アパーチャ使用

ベースライン補正
スムージング処理
Y軸正規化

第 267 図 FT－IR スペクトル（2）

れる極大吸収のほかには無機ケイ酸塩に伴う 1040cm-1 および 798cm-1,780cm-1 のダブレット吸収が確認されるのみである。赤外線吸収特性から材質を判断することは難しいが、これまでに実測した各種有機化合物の中では、比較試料として掲げた炭化材のスペクトルパターンに類似する。試料番号 6 の膜状付着物については何らかの有機物が炭化したものである可能性が評価されるものの、赤外分光分析では元の物質まで言及することは出来ない。今後、炭素・窒素安定同位体比分析といった起源物質に関する情報を取得するなど、さらなる調査が望まれる。

3. 種実同定

3-1. 試料

炭化種実同定試料は、試料番号 1（2 区 ST202 住居跡の覆土 F1 ①・AV15）、試料番号 2（F1 ②・AV15）、試料番号 3（F1 ③・AV14）、試料番号 4（床面 AV14）の、計 4 点である。試料は全て乾燥しており、チャック付きポリ袋に入っている。なお、試料は山形県埋蔵文化財センターが覆土を 1mm メッシュで水洗・抽出したものである。

土壌試料は、試料番号 7、8（2 区 ST202 住居跡の EL802 炉跡覆土）、試料番号 9、10（2 区 ST193 住居跡の EL194 炉跡覆土）の、計 4 点である。このうち、試料番号 7 と試料番号 9 は、1mm メッシュで篩がけしたものとされる。

発掘調査所見によれば、ST202 が弥生時代前期から中期初めにかけての住居跡とされる。ST193 は弥生時代の住居跡とされるが、弥生時代中期初め頃の土器の他に縄文時代後期後葉の土器も出土している。

3-2. 分析方法

土壌試料は、重量を量り、肉眼観察で確認された炭化種実を抽出後、常温乾燥させる。

水を満たした容器内に乾燥後の試料を投入し、容器を傾けて浮いた炭化物を粒径 0.5mm の篩に回収する。容器内の残土に水を入れて軽く攪拌し、容器を傾けて炭化物を回収する作業を炭化物が浮かなくなるまで繰り返す（約 20 回）。残土を粒径 0.5mm の篩を通して水洗する。水洗後、水に浮いた試料（炭化物主体）と水に沈んだ試料（砂礫主体）を、それぞれ粒径 4mm、2mm、1mm、0.5mm の篩に通し、粒径別に常温乾燥させる。

水洗・乾燥後の炭化物主体試料・砂礫主体試料を、大きな粒径から順に双眼実体顕微鏡下で観察し、ピンセットを用いて、同定が可能な炭化種実を抽出する。

炭化種実の同定は、現生標本や石川（1994）、中山ほか（2010）、鈴木ほか（2012）等を参考に実施する。結果は、部位・状態別の個数と一部の重量を一覧表で示し、各分類群の写真を添付して同定根拠とする。また、保存状態が良好な一部の炭化種実を対象として、デジタルノギスで大きさを計測し、結果を一覧表に併記する。

分析残渣は、植物片、炭化材、炭化材主体と砂礫主体等に大まかに分け、重量を計測し、結果を一覧表に併記する。分析後は、抽出物と分析残渣を容器に入れて返却する。

3-3. 結果

結果を表 17 に示す。分析に供された全 8 試料を通じて、被子植物 5 分類群（落葉広葉樹のオニグルミ、クリ、トチノキ？、ブドウ科、栽培種のイネ）105 個の炭化種実が同定された。その他、187 個 0.19g は同定に至らない堅果類の微細片である。炭化種実以外は、スギやメヒシバ類、アカザ属、エノキグサなどの炭化していない種実やスギナ類の地下茎、植物片と、炭化材、菌核？、砂礫類が確認された。以下、炭化種実の出土状況を述べる。

＜炭化種実同定試料＞

栽培種のイネの胚乳が 2 区 ST202 住居跡の覆土 F1 ①・AV15（試料番号 1）より 3 個（2 個穎付着）、F1 ②・AV15（試料番号 2）より 3 個、F1 ③・AV14（試料番号 3）より 2 個、床面 AV14（試料番号 4）より 5 個の、計 11 個が確認された。

＜土壌試料＞

・2 区 ST202 住居跡の EL802 炉跡覆土（試料番号 7,8）

試料合計 750g より、オニグルミの核が 14 個 0.10g、クリの果実（基部）が 1 個 0.01g 未満、果実が 18 個 0.04g、子葉が 7 個 0.40g の、計 40 個 0.54g が同定され、クリを主体とする。その他、堅果類主体が 141 個 0.15g 確認され、クリの微細片主体と考えられる。

・2 区 ST193 住居跡の EL194 炉跡覆土（試料番号 9,10）

試料合計 700g より、オニグルミの核が 39 個 0.07g、クリの果実（基部）が 2 個 0.01g 未満、果実が 7 個 0.04g、

表 17　種実同定結果

		試料の質	炭化種実				土壌								
		出土地点	2 区 ST202 住居跡								2 区 ST193 住居跡				
			覆土			床面	EL802 炉跡覆土				EL194 炉跡覆土				
			F1 ① -AV15	F1 ② -AV15	F1 ③ -AV14	AV14									
分類群	部位・状態	試料番号	1	2	3	4	7		8		9		10		備考
炭化種実															
オニグルミ	核	破片	-	1	-	-	9	0.04	5	0.06	30	0.05	9	0.02	試料番号 2:0.04g
クリ	果実（基部）	破片	-	-	-	-	1	0.00	-	-	2	0.00	-	-	
	果実	破片	-	-	-	-	14	0.04	4	0.00	4	0.03	3	0.01	
	子葉	破片	-	-	-	-	7	0.40	-	-	-	-	-	-	
トチノキ？	種子？	破片	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.00	-	-	
堅果類主体		破片	-	-	-	-	123	0.10	18	0.05	34	0.03	12	0.01	微細片
ブドウ科	種子	破片	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.00	-	-	
イネ	穎・胚乳	完形	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	胚乳	完形	1	3	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	試料番号 3：2 個 年代測定 長さ 3.41, 幅 2.03, 厚さ 1.63mm 長さ 3.75, 幅 2.10, 厚さ 1.54mm
合計（堅果類主体を除く）			3	4	2	5	31	0.48	9	0.06	39	0.08	12	0.03	
非炭化種実															
スギ	種子	完形	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
メヒシバ類	果実	完形	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
アカザ属	種子	完形	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
エノキグサ	種子	完形	1	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
		破片	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
分析残渣															
スギナ類の地下茎			-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
植物片			-	-	-	-	-	0.03	-	0.01	-	0.00	-	0.00	
炭化材	主に 2mm 以上		-	-	-	1	-	0.50	-	0.37	-	0.03	-	0.26	
炭化材主体	2-0.5mm		-	-	-	-	-	2.40	-	1.28	-	1.66	-	1.35	
菌核？			1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
砂礫主体			-	-	-	-	-	266	-	69	-	205	-	112	
分析量			-	-	-	-	-	300	-	450	-	250	-	450	乾重 (g)

トチノキ？の種子？が 2 個 0.01g 未満、ブドウ科の種子が 1 個 0.01g 未満の、計 51 個 0.11g が同定された。その他、堅果類主体が 46 個 0.04g 確認され、オニグルミやクリ、トチノキ？に由来すると考えられる。

3-4. 考察

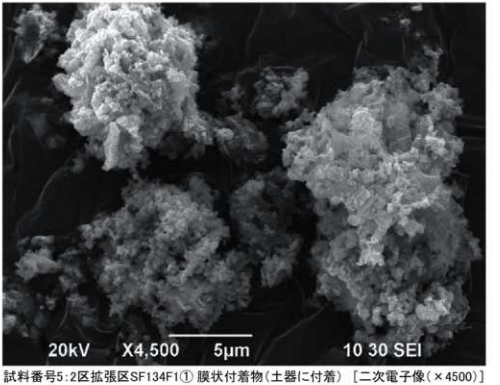
弥生時代前期から中期初めにかけての住居跡とされる 2 区 ST202 の EL802 炉跡と、弥生時代の住居跡とされる 2 区 ST193 の EL194 炉跡より、落葉広葉樹のオニグルミ、クリ、トチノキ?、ブドウ科の炭化種実が確認された。オニグルミやトチノキは河畔林要素、クリは二次林要素の高木で、ブドウ科は河畔や林縁等の明るく開けた場所を好んで生育する藤本（つる性木本）である。これらの分類群は、現在の本地域にも分布しており、当時の最上川流域の落葉樹林を反映していると考えられる。前回の炭化種実同定分析調査（No.21843）においても、3 区 SF60 と 1 区 ST1（-F3、-EL）より、オニグルミとクリが、キハダやウルシ属とともに確認されている。

また、オニグルミとクリは子葉が食用可能で、トチノキは灰汁抜きを施すことで子葉が食用可能となる。これらの堅果類は、古くより植物質食料として利用され、縄文時代以降の遺跡出土例も多い（渡辺 ,1975 など）。当時の遺跡周辺より持ち込まれ利用された植物質食料と示唆される。

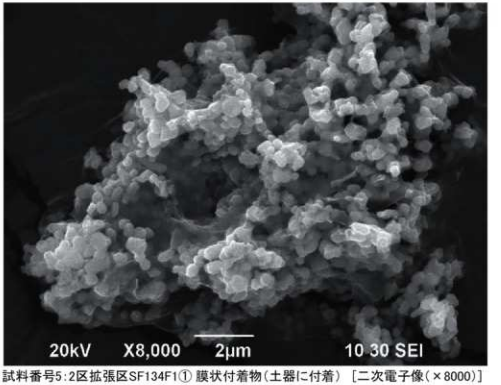
さらに、オニグルミは食用にならない核の破片が出土したことから、子葉を取り出した後の食料残滓と考えられ、火を受け炭化したと推定される。一方、ST202 の EL802 炉跡より出土したクリは、果実の破片の他に、

可食部である子葉が確認されたことから、食用に利用されることなく火を受け炭化残存したとみなされる。

その他、ST193 の EL194 炉跡より出土したブドウ科には果実が食用可能な種を含む。出土炭化種子に直接的な利用痕跡は認められないが、共伴する堅果類とともに当時利用された可能性は充分に考えられる。

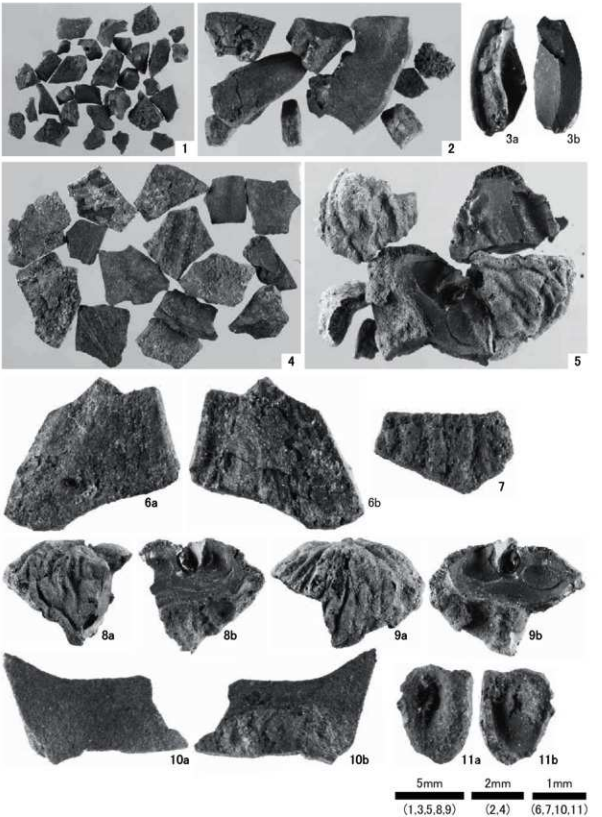


試料番号5:2区拡張区SF134F1① 膜状付着物(土器に付着) ［二次電子像(×4500)］



試料番号5:2区拡張区SF134F1① 膜状付着物(土器に付着) ［二次電子像(×8000)］

第 268 図電子顕微鏡写真



1．オニグルミ 核(2区ST193住居跡;9)
2．オニグルミ 核(2区ST193住居跡;10)
3．オニグルミ 核(2区ST202住居跡;2)
4．クリ 果実(2区ST202住居跡;7)
5．クリ 子葉(2区ST202住居跡;7)
6．クリ 果実(2区ST202住居跡;7)
7．クリ 果実(基部)(2区ST193住居跡;9)
8．クリ 子葉(2区ST202住居跡;7)
9．クリ 子葉(2区ST202住居跡;7)
10．トチノキ? 種子?(2区ST193住居跡;9)
11．ブドウ科 種子(2区ST193住居跡;9)

第 269 図炭化種実

引用文献

Bronk RC.,2009,Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon ,51, 337-360.
Hua Quan, Barbetti Mike, Rakowski Z Andrzej,2013. Atmospheric Radiocarbon for the Period 1950-2010. Radiocarbon,55,2059–2072.
石川茂雄　1994　原色日本植物種子写真図鑑．石川茂雄図鑑刊行委員会，328p.
中山至大・井之口希秀・南谷忠志　2010．日本植物種子図鑑（2010 年改訂版）．東北大学出版会，678p.
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.
鈴木庸夫・高橋　冬・安延尚文　2012　ネイチャーウォッチングガイドブック 草木の種子と果実－形態や大きさが一目でわかる植物の種子と果実 632 種－．誠文堂新光社，272p.
Stuiver M., & Polach AH.,1977,Radiocarbon 1977 Discussion Reporting of 14C Data. Radiocarbon, 19, 355-363.
渡辺　誠　1975　縄文時代の植物食．雄山閣出版，187p.
山田富貴子　1986　赤外線吸収スペクトル法，機器分析のてびき第 1 集．化学同人，1-18.

5　上竹野遺跡の自然科学分析

パリノ・サーヴェイ株式会社
田中　義文・斉藤　紀行・金井　慎司

はじめに

上竹野遺跡（大蔵村清水字上竹野所在）は、最上川の支流鍋山川の左岸の段丘上に立地する。主な時代は、縄文時代後・晩期と弥生時代で、遺構や遺物が多数検出されている。

本分析調査では、年代に関する情報を得るために放射性炭素年代測定を、石材の搬入などの情報を得るために黒曜石産地推定を、動物質食料に関する情報を得るために骨同定を、それぞれ実施する。

1. 放射性炭素年代測定

（1）試料

試料は、2 区 ST202 住居跡 EL802 炉跡覆土出土の炭化種実（No.1）、1 区 ST193 住居跡炉覆土出土の炭化種実（No.2）、5 区 SK514RP1308 の土器付着炭化物（No.3）、5 区 523RP1131 の土器付着炭化物（No.4）、1 区 ST801 住居跡 EL270 炉跡下層黒色土出土の炭化材（No.13）、4 区 ST808 住居跡床面出土の炭化材（No.14）、4 区 ED819 周溝出土の炭化材（No.15）、4 区 ED834 周溝出土の炭化材（No.16）の 8 点である。

No.1 は炭化したクリの子葉の破片（全体の 1/2 程度）である。No.2 は、大きさ 2 ～ 3mm のオニグルミ破片 20 個程度である。No.3 は 1mm 程度の土器付着炭化物片、No.4 は粉末状の土器付着炭化物である。No.13 は 20 片程度あるクリのうち、最大の炭化材（カエデ属？）を用いる。No.14 は炭化材 2 片のうち、大きい方（コナラ節）を分析に用いる。No.15 は 4 片の炭化材のうち、最大の炭化材（カツラ）を分析に用いる。No.16 は炭化材 1 片で、樹種はクリである。

（2）分析方法

試料は、塩酸（HCl）により炭酸塩等酸可溶成分を除去、水酸化ナトリウム（NaOH）により腐植酸等アルカリ可溶成分を除去、塩酸によりアルカリ処理時に生成した炭酸塩等酸可溶成分を除去する（酸・アルカリ・酸処理 AAA:Acid Alkali Acid）。濃度は塩酸、水酸化ナトリウム共に 1mol/L である。ただし、脆弱な試料に関しては、試料の損耗を防ぐため、アルカリの濃度を薄くする（AaA と表記）。

試料の燃焼、二酸化炭素の精製、グラファイト化（鉄を触媒とし水素で還元する）は Elementar 社の vario ISOTOPE cube と Ionplus 社の Age3 を連結した自動化装置を用いる。処理後のグラファイト・鉄粉混合試料を NEC 社製のハンドプレス機を用いて内径 1mm の孔にプレスし、測定試料とする。

測定はタンデム加速器をベースとした ^{14}C-AMS 専用装置（NEC 社製）を用いて、^{14}C の計数、^{13}C 濃度（^{13}C/^{12}C）、^{14}C 濃度（^{14}C/^{12}C）を測定する。AMS 測定時に、米国国立標準局（NIST）から提供される標準試料（HOX- Ⅱ）、国際原子力機関から提供される標準試料（IAEA-C6 等）、バックグラウンド試料（IAEA-C1）の測定も行う。

δ ^{13}C は試料炭素の ^{13}C 濃度（^{13}C/^{12}C）を測定し、基準試料からのずれを千分偏差（‰）で表したものである。放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期 5,568 年を使用する。また、測定年代は 1950 年を基点とした年代（BP）であり、誤差は標準偏差（One Sigma;68%）に相当する年代である。測定年代の表示方法は、国際学会での勧告に従う（Stuiver & Polach 1977）。また、暦年較正用に一桁目まで表した値も記す。暦年較正に用いるソフトウエアは、Oxcal4.3（Bronk,2009）を用いる。較正曲線は Intcal13（Reimer et al.,2013）を用いる。

（3）結果および考察

結果を表 18 に示す。土器付着物である No.4 は試料が少なく、かつ化学的に脆弱なため、アルカリの濃度を薄くしたが、その他の分析試料は、定法での処理が可能である。なお、いずれも加速器質量分析装置に必要な炭素量が回収できている。測定の結果、No.1 は 2,170 ± 20BP、No.2 は 2,925 ± 20BP、No.3 は 2,230 ± 20BP、No.4 は 2,460 ± 20BP、No.13 は 2,185 ± 20BP、No.14 は 2,175 ± 20BP、No.15 は 2,380 ± 20BP、No.16 は 2,425 ± 20BP である。

暦年較正は、大気中の ^{14}C 濃度が一定で半減期が 5,568 年として算出された年代値に対し、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、その後訂正された半減期（^{14}C の半減期 5,730 ± 40 年）を較正することによって、暦年代に近づける手法である。較

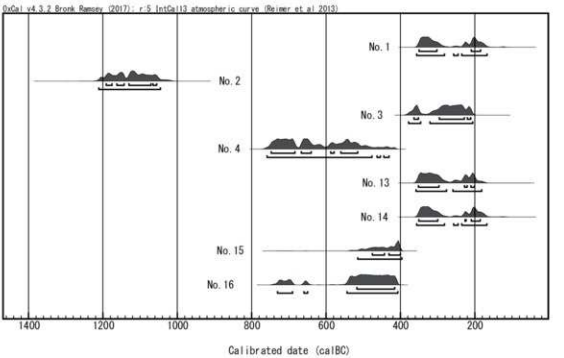
表 18　放射性炭素年代測定結果

試料	性状 / 樹種	方法	補正年代（暦年較正用）BP	δ 13C (‰)		暦年較正年代 年代値	確率 %	Code No.
No.1　2 区 ST202 住居跡 EL802 炉跡覆土	炭化種子 クリ	AAA (1M)	2170 ± 20 (2172 ± 21)	-27.63 ± 0.32	σ	cal BC 351 - cal BC 303	2300 - 2252 calBP	46.9	YU-8279 pal-11429
						cal BC 210 - cal BC 185	2159 - 2134 calBP	21.3	
						cal BC 357 - cal BC 282	2306 - 2231 calBP	55.8	
					2σ	cal BC 258 - cal BC 246	2207 - 2195 calBP	1.6	
						cal BC 236 - cal BC 168	2185 - 2117 calBP	38.1	
No.2 1 区 ST193 住居跡炉覆土	炭化種子 オニグルミ	AAA (1M)	2925 ± 20 (2925 ± 22)	-27.66 ± 0.29	σ	cal BC 1192 - cal BC 1176	3141 - 3125 calBP	9.9	YU-8280 pal-11430
						cal BC 1163 - cal BC 1144	3112 - 3093 calBP	13.4	
						cal BC 1131 - cal BC 1071	3080 - 3020 calBP	39.3	
						cal BC 1066 - cal BC 1056	3015 - 3005 calBP	5.6	
					2σ	cal BC 1212 - cal BC 1046	3161 - 2995 calBP	95.4	
No.3　5 区 SK514RP1308 の土器	土器付着 炭化物	AAA (1M)	2230 ± 20 (2229 ± 20)	-28.52 ± 0.27	σ	cal BC 364 - cal BC 352	2313 - 2301 calBP	8.7	YU-8281 pal-11431
						cal BC 296 - cal BC 229	2245 - 2178 calBP	53.7	
						cal BC 221 - cal BC 212	2170 - 2161 calBP	5.9	
					2σ	cal BC 379 - cal BC 346	2328 - 2295 calBP	16.5	
						cal BC 321 - cal BC 206	2270 - 2155 calBP	78.9	
No.4　5 区 523RP1131 の土器	土器付着 炭化物	AaA (0.000 1M)	2460 ± 20 (2462 ± 21)	-25.96 ± 0.29	σ	cal BC 748 - cal BC 684	2697 - 2633 calBP	33.4	YU-8282 pal-11432
						cal BC 667 - cal BC 641	2616 - 2590 calBP	13.3	
						cal BC 588 - cal BC 579	2537 - 2528 calBP	3.1	
						cal BC 561 - cal BC 516	2510 - 2465 calBP	18.4	
					2σ	cal BC 759 - cal BC 477	2708 - 2426 calBP	92.9	
						cal BC 464 - cal BC 455	2413 - 2404 calBP	0.9	
						cal BC 445 - cal BC 431	2394 - 2380 calBP	1.6	
No.13　1 区 ST801 住居跡 EL270 炉跡下層 黒色土	炭化材 カエデ属？	AAA (1M)	2185 ± 20 (2186 ± 20)	-27.59 ± 0.28	σ	cal BC 352 - cal BC 297	2301 - 2246 calBP	53.2	YU-8283 pal-11433
						cal BC 228 - cal BC 221	2177 - 2170 calBP	5.8	
						cal BC 211 - cal BC 201	2160 - 2150 calBP	9.2	
					2σ	cal BC 359 - cal BC 277	2308 - 2226 calBP	60.4	
						cal BC 260 - cal BC 182	2209 - 2131 calBP	35.0	
No.14　4 区 ST808 住居跡床面	炭化材 コナラ節	AAA (1M)	2175 ± 20 (2173 ± 21)	-26.79 ± 0.27	σ	cal BC 351 - cal BC 300	2300 - 2249 calBP	48.7	YU-8284 pal-11434
						cal BC 227 - cal BC 224	2176 - 2173 calBP	1.8	
						cal BC 210 - cal BC 186	2159 - 2135 calBP	17.7	
						cal BC 357 - cal BC 282	2306 - 2231 calBP	56.4	
					2σ	cal BC 258 - cal BC 246	2207 - 2195 calBP	1.7	
						cal BC 236 - cal BC 168	2185 - 2117 calBP	37.3	
No.15 4 区 ED819 周溝	炭化材 カツラ	AAA (1M)	2380 ± 20 (2381 ± 21)	-27.67 ± 0.22	σ	cal BC 476 - cal BC 444	2425 - 2393 calBP	27.3	YU-8285 pal-11435
						cal BC 432 - cal BC 401	2381 - 2350 calBP	40.9	
					2σ	cal BC 516 - cal BC 397	2465 - 2346 calBP	95.4	
No.16　4 区 ED834 周溝	炭化材 クリ	AAA (1M)	2425 ± 20 (2425 ± 20)	-27.06 ± 0.19	σ	cal BC 518 - cal BC 416	2467 - 2365 calBP	68.2	YU-8286 pal-11436
						cal BC 731 - cal BC 691	2680 - 2640 calBP	11.5	
					2σ	cal BC 660 - cal BC 650	2609 - 2599 calBP	2.2	
						cal BC 544 - cal BC 408	2493 - 2357 calBP	81.6	

1) 年代値の算出には、Libby の半減期 5568 年を使用。
2)BP 年代値は、1950 年を基点として何年前であるかを示す。
3) 付記した誤差は、測定誤差 σ（測定値の 68.2% が入る範囲）を年代値に換算した値。
4)AAA は、酸・アルカリ・酸処理を示す。AaA は試料が脆弱なため、アルカリの濃度を薄くして処理したことを示す。
5) 暦年の計算には、Oxcal v4.3.2 を使用
6) 暦年の計算には N1 桁目まで示した年代値を使用
7) 較正データーセットは Intcal13 を使用。
8) 較正曲線や較正プログラムが改正された場合の再計算や比較が行いやすいように、1 桁目を丸めていない。

正用データーセットは、Intcal13（Reimer et al.,2013）を用いる。2 σ の範囲は、No.1 は calBC357 ～ 168、No.2 は calBC1212 ～ 1046、No.3 は calBC379 ～ 206、No.4 は calBC759 ～ 431、No.13 は calBC211 ～ 182、No.14 は calBC357 ～ 168、No.15 は calBC516 ～ 397、No.16 は calBC731 ～ 408 である。

傾向をみると、No.1、No.3、No.13、No.14 は年代値が類似し、紀元前 4 ～ 3 世紀を示す。No.4、No.15、



第 270 図暦年較正結果

No.16 の 3 点は、紀元前 8 ～ 5 世紀と年代幅が広いが、これは当該期の較正曲線の形状が原因である（傾斜が緩い）。No.2 は古く、約 3100 年前を示し、縄文時代晩期頃に相当する。

2. 黒曜石産地推定

（1）試料

試料は、塊状 1 区 SK67 土坑覆土（No.8）、石鏃 1 区 BG15 グリッド（No.9）、剥片 1 区 SF136 捨場 BC13 グリッド（No.10）、石核（大片）2 区 SF133 捨場（No.11-1、No.11-2）、剥片 1 区 SP436 ピット（No.12）の 5 点 6 個（No.11 は 2 個あり）である。

（2）分析方法

エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（EDX）による黒曜石産地推定は、試料の非破壊による測定が可能であり、かつ多元素を同時に分析できることが利点として挙げられる。一方、非破壊分析である以上、測定は試料表面のみが対象となることから、表面が汚れた試料や風化してしまっている試料については試料の洗浄あるいは測定面の選択が必要となる。本分析では試料が貴重な遺物であることから、汚れが少なく、風化が進んでいない面を選択して測定を行っている。ただし、表面の風化、汚れが目立つ場合は、メラミンスポンジを用いて洗浄したあと分析を実施している。

本分析で使用した装置は、セイコーインスツルメンツ製エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置（SEA2120L）であり、X 線管球はロジウム（Rh）、検出器は Si（Li）半導体検出器である。測定条件は、励起電圧 50kV、管電流自動設定（μ A）、測定時間 600 秒、コリメータ（照射径）φ 10.0mm、フィルターなし、測定室雰囲気は真空である。測定元素は、Al（アルミニウム）、Si（ケイ素）、K（カリウム）、Ca（カルシウム）、Ti（チタン）、Mn（マンガン）、Fe（鉄）、Rb（ルビジウム）、Sr（ストロンチウム）、Y（イットリウム）、Zr（ジルコニウム）の 11 元素であり、測定試料全てにおいてマイラー膜（PE,2.5 μ m；ケンブレックス製 CatNo107）を介して元素 X 線強度（cps）を測定した。

産地推定は、望月（2004 など）による方法に従い、測定結果（元素 X 線強度（cps））から、5 つの判別指標値を求める。5 つの判別指標値は、Rb 分率 {Rb × 100/(Rb ＋ Sr ＋ Y ＋ Zr) }、Sr 分率 {Sr × 100/（ Rb ＋ Sr ＋ Y ＋ Zr）}、Zr 分率 {Zr × 100/（ Rb ＋ Sr ＋ Y ＋ Zr）}、Mn × 100/Fe、Log（Fe/K）である。

一方、産地推定に必要な原産地の資料に関しては、望月（2004）で用いられている原産地試料の分析データーを使い、原産地判定用資料を作成する。今回産地推

表 19　スペクトル強度と判別指標値

No.	強度 (cps)											判別指標					注記等
	Al	Si	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Rb	Sr	Y	Zr	Rb 分率	Sr 分率	Zr 分率	Mn*100 /Fe	log (Fe/K)	
8	58.03	466.24	48.17	19.07	3.63	10.82	81.94	9.36	9.97	4.64	9.91	27.62	29.43	29.25	13.20	0.231	塊状 1 区 SK67 土坑覆土
9	56.92	449.18	45.52	19.16	3.45	10.05	78.24	9.61	10.14	4.72	10.05	27.84	29.36	29.12	12.85	0.235	石鏃 1 区 BG15 グリッド
10	60.06	473.94	47.30	19.08	3.80	10.13	81.31	10.13	10.31	4.74	10.36	28.50	29.00	29.15	12.46	0.235	剥片 1 区 SF136 捨場 BC13 グリッド
11-1	64.11	509.81	52.20	19.32	4.17	10.95	86.14	10.35	10.44	4.58	10.18	29.12	29.37	28.63	12.71	0.218	石核（大片）2 区 SF133 捨場
11-2	58.05	457.36	45.69	19.36	3.69	10.15	77.99	9.68	9.73	4.40	11.46	27.46	27.58	32.49	13.01	0.232	石核（小片）2 区 SF133 捨場
12	59.16	472.57	47.18	17.90	3.84	9.74	76.98	9.04	9.63	4.27	9.73	27.68	29.46	29.78	12.66	0.213	剥片 1 区 SP436 ピット

定に用いた黒曜石原産地を第 271 図に示す。

原産地試料のデーターを、Rb 分率と Mn × 100/Fe、Sr 分率と Log（Fe/K）についてグラフ化する。また、グラフを元に作成した二次元正規密度分布、ならびに判別指標値から作成した多次元密度分布の結果から、原産地を元にした判別群を設定する。その名称ならびに判別群と原産地との関係を表 20 に示す。

Rb 分率と Mn × 100/Fe、Sr 分率と Log（Fe/K）のグラフ中に、各判別群の重心より 2 σ（約 95%）の範囲を示す楕円を書く（原産地試料の各分析データーは図が煩雑になるため割愛する）。これに、遺跡出土試料の分析結果を重ね合わせることにより、産地推定の指標の一つとなる。

一方、各判別群の 5 つの判別指標値について、それぞれの基本統計量（平均値や分散、共分散など）を求める。この値をもとに、遺跡出土試料と各判別群とのマハラノビス平方距離を計算する。マハラノビス平方距離による判別は、先に述べた 5 つの判別指標値を使う方法（望月 ,2004 など）と、基本的に Zr 分率を除くグラフに使った 4 つの判別指標値を使うが、群間の判別が難しい場合に Zr 分率を加える方法（明治大学古文化財研究所 ,2009,2011、明治大学文学部、2014a,b）がある。今回は、4 成分、5 成分双方の結果を掲載する。測定試料と各判別群全てについて、4 成分、5 成分のマハラノビス平方距離を求め、測定試料に近いものから 3 判別群を表に示す。これらについてカイ二乗検定を行い、99.5% の範囲に入った場合を「True」、入らなかった場合を「False」とする。

（3）結果および考察

元素 X 線強度（cps）および判別指標値を表 19 に示す。また、Rb 分率と Mn × 100/Fe、Sr 分率と Log（Fe/K）について、原産地試料の重心から 2 σ（95%）の範囲を記したグラフに、各試料の結果を重ね合わせた結果を、第 273・274 図に記す。表 21 には、測定試料に近いものから 3 原産地分のマハラノビス平方距離を示し、これらについてカイ二乗検定を行なった結果を示す。

分析の結果、いずれも月山の原産地試料近い。検定の結果は、No.8、No.11-1、No.12 は True だが、No.9、No.10、No.11 は False である。しかし、図 3、図 4 をみると、いずれの試料も月山の領域に入っているように見えることや、分析試料の風化等による値のばらつきなどを考慮すると、今回分析を行った試料の原産地はいずれも月山の可能性が高い。

3. 骨同定

（1）試料

骨同定は、試料 5（2 区 ST202 住居跡 F1 ③ AV14）、試料 6（2 区 ST202 住居跡 F1 ③ AV14・15）、試料 7（2 区 ST202 住居跡 EL802 炉跡）の 3 試料である。

（2）分析方法

試料を肉眼および実態顕微鏡で観察し、その形態的特徴から、種と部位の同定を行う。

表 20　黒曜石原産地試料一覧

大分類	中分類	判別群	記号	該当する原産地
北海道	白滝	白滝１群	白滝１	明石山頂、八号沢、白滝山頂、明石山頂
北海道	白滝	白滝２群	白滝２	八号沢、ホロカ、黒曜の沢、でんぷん沢、あじさいの滝
北海道	赤井川	赤井川	赤井川	赤井川、土木川、曲川
北海道	豊浦	豊浦	豊浦	豊泉
北海道	置戸	置戸１群、２群	置戸 1, 置戸２	置戸山系
北海道	十勝	三股	三股	十勝三股、十三の沢、タウシュベツ川、中阿寒
北海道	名寄	名寄	名寄	名寄布川
北海道	旭川	旭川	旭川	高砂台・南粉台・春光台
北海道	ケショマップ	ケショマップ	ケショ	ケショマップ川
東北	深浦	深浦	深浦	岡崎浜、深浦公園、日和見、六角沢、八森山
東北	岩木山	出来島	出来島	出来島
東北	男鹿	男鹿１群	男鹿１	金ヶ崎、脇本
東北	男鹿	男鹿２群	男鹿２	脇本
東北	月山	月山１群	月山１	西川町志津、朝日町田代沢など
東北	月山	月山２群	月山２	鶴岡市今野川、鶴岡市大網川
東北	北上	北上１群	北上１	水沢折居、花泉日形田ノ沢、雫石小赤沢
東北	北上	北上２群	北上２	水沢折居、花泉日形田ノ沢、雫石小赤沢
東北	北上	北上３群	北上３	水沢折居
東北	湯ノ倉	湯ノ倉	湯ノ倉	湯ノ倉
東北	秋保	秋保１群	秋保１	秋保土蔵
東北	秋保	秋保２群	秋保２	秋保土蔵
東北	色麻	色麻	色麻	色麻町根岸
東北	塩竈	塩竈港群	塩竈	塩竈市塩竈漁港
東北	小泊	小泊	小泊	青森小泊村折腰内
関東	天城	柏峠１群、２群	柏峠 1, 柏峠２	天城柏峠
関東	箱根	畑宿	畑宿	箱根畑宿
関東	箱根	鍛冶屋	鍛冶屋	箱根鍛冶屋
関東	箱根	黒岩橋	黒岩橋	箱根黒岩橋
関東	箱根	上多賀	上多賀	箱根上多賀
関東	箱根	芦ノ湯	芦ノ湯	箱根芦ノ湯
関東	神津島	恩馳島	恩馳島	恩馳島、長浜
関東	神津島	砂糖崎	砂糖崎	砂糖崎、長浜
関東	高原山	高原１群	高原１	甘湯沢、桜沢
関東	高原山	高原２群	高原２	七尋沢
信州	霧ヶ峰	男女倉１群	男女１	ぶどう沢、牧ヶ沢、高松沢、本沢下
信州	霧ヶ峰	男女倉２群	男女２	ぶどう沢、牧ヶ沢
信州	霧ヶ峰	男女倉３群	男女３	ぶどう沢、牧ヶ沢、高松沢、本沢下
信州	霧ヶ峰	鷹山系	鷹山	星糞峠、鷹山
信州	霧ヶ峰	西霧ヶ峰系	星ヶ塔	星ヶ塔、星ヶ台
信州	霧ヶ峰	和田峠１群	和田１	古峠、土屋橋北
信州	霧ヶ峰	和田峠２群	和田２	丁子御領、芙蓉パーライト、鷲ヶ峰
信州	霧ヶ峰	和田峠３群	和田３	小深沢、芙蓉パーライト、新和田トンネル、土屋橋北、土屋橋東、18 地点、24 地点、26 地点、丁子御領、鷲ヶ峰
信州	霧ヶ峰	和田峠４群	和田４	小深沢、芙蓉パーライト、新和田トンネル、土屋橋北、土屋橋西、土屋橋東、18 地点、24 地点、26 地点、丁子御領、鷲ヶ峰
信州	霧ヶ峰	和田峠５群	和田５	24 地点、25 地点、26 地点、小深沢
信州	霧ヶ峰	和田峠６群	和田６	小深沢、芙蓉パーライト、24 地点、25 地点、26 地点、土屋橋西、土屋橋東
信州	霧ヶ峰	和田峠７群	和田７	東餅屋、芙蓉パーライト、古峠、丁子御領、鷲ヶ峰、土屋橋北
信州	霧ヶ峰	和田峠８群	和田８	25 地点、26 地点、土屋橋東
信州	北八ヶ岳	横岳系双子池	双子池	双子池
信州	北八ヶ岳	横岳系亀甲池	亀甲池	亀甲池　擂鉢池
信州	北八ヶ岳	冷山・麦草系	麦草系	冷山、麦草峠、双子池、渋ノ湯、八ヶ岳 7、八ヶ岳 9、長門美しの森
信州	北八ヶ岳	中ツ原	中ツ原	中ツ原（遺跡試料）
東海・北陸	新潟	新発田	新発田	新発田板山
東海・北陸	新潟	新津	新津	新津金津

第 271 図黒曜石産地一覧

(3) 結果および考察

試料７において礫が１点認められたが、それ以外は骨であった。骨の大きさや厚さなどから哺乳類の破片とみられるが、関節部など特徴的な形質を残さないことから種および部位は不明である。３試料とも白色を呈し、中には表面に細かなひび割れをもつものがあり、焼骨と考えられる。住居内から出土している点から、食料資源等として利用された後、破棄されたものと考えられる。

引用文献

Bronk RC., 2009, Bayesian analysis of radiocarbon dates. Radiocarbon,51,337-360.

明治大学古文化財研究所　2009　蛍光Ｘ線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定　- 基礎データー集 1-、明治大学古文化財研究所，294p.

明治大学古文化財研究所　2011　蛍光Ｘ線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定　- 基礎データー集 2-、明治大学古文化財研究所，294p.

明治大学文学部　2014a，蛍光Ｘ線分析装置による黒曜石製遺物の原産地推定　- 基礎データー集 3-，杉原重夫編，森 義勝監修，明治大学文学部，170p.

明治大学文学部　2014b，日本における黒曜石の産状と理化学分析 - 資料集 -，75，杉原重夫編，森 義勝監修，明治大学文学部，170p.

望月明彦　2004　第５節　和野Ⅰ遺跡出土黒曜石製石鏃の石材原産地分析，岩手県文化振興事業団埋蔵文化財調査報告書 452 集　和野Ⅰ遺跡発掘調査報告書，476-480.

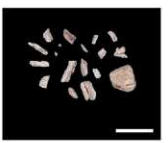
Reimer PJ., Bard E., Bayliss A., Beck JW., Blackwell PG., Bronk RC., Buck CE., Cheng H., Edwards RL., Friedrich M., Grootes PM., Guilderson TP., Haflidason H., Hajdas I., Hatté C., Heaton TJ., Hoffmann DL., Hogg AG., Hughen KA., Kaiser KF., Kromer B., Manning SW., Niu M., Reimer RW., Richards DA., Scott EM., Southon JR., Staff RA., Turney CSM., van der Plicht J., 2013, IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP. Radiocarbon, 55, 1869–1887.

Stuiver M., & Polach AH., 1977, Radiocarbon 1977 Discussion Reporting of 14C Data. Radiocarbon,19, 355-363.

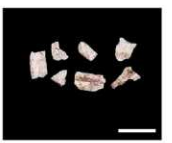
表 21　黒曜石判定結果

No.	4 成分									5 成分								
	第 1 候補			第 2 候補			第 3 候補			第 1 候補			第 2 候補			第 3 候補		
	原産地	距離	判定	原産地	距離	判定	原産地	距離	判定	原産地	距離	判定	原産地	距離	判定	原産地	距離	判定
8月山２	14.9	TRUE	月山１	37.0	FALSE	出来島	48.6	FALSE	月山２	16.4	FALSE	月山１	37.3	FALSE	出来島	48.7	FALSE	
9月山２	33.5	FALSE	月山１	42.6	FALSE	出来島	60.0	FALSE	月山２	33.6	FALSE	月山１	42.8	FALSE	出来島	60.1	FALSE	
10月山１	46.0	FALSE	月山２	66.2	FALSE	出来島	86.1	FALSE	月山１	46.6	FALSE	月山２	66.3	FALSE	出来島	86.4	FALSE	
11-1月山２	9.2	TRUE	月山１	26.5	FALSE	出来島	93.7	FALSE	月山２	9.8	TRUE	月山１	27.1	FALSE	出来島	93.8	FALSE	
11-2月山１	40.0	FALSE	月山２	55.2	FALSE	出来島	72.1	FALSE	月山１	48.6	FALSE	月山２	71.4	FALSE	出来島	80.7	FALSE	
12月山２	5.2	TRUE	月山１	27.3	FALSE	出来島	95.6	FALSE	月山２	5.2	TRUE	月山１	28.5	FALSE	出来島	95.7	FALSE	

距離：マハラノビス平方距離　判定は χ 二乗検定 (3 σ) の結果



1. 試料5 (2区ST202住居跡F1③AV14)

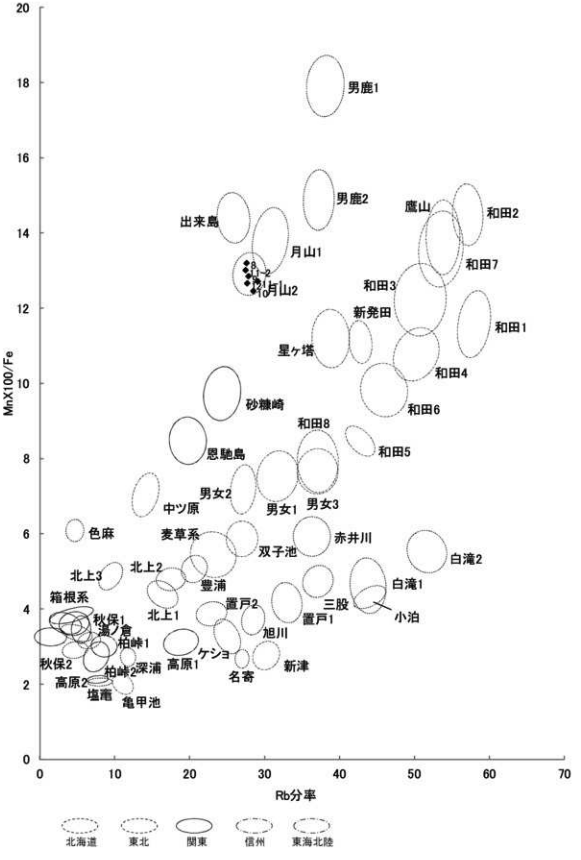


2. 試料6 (2区ST202住居跡F1③AV14・15)

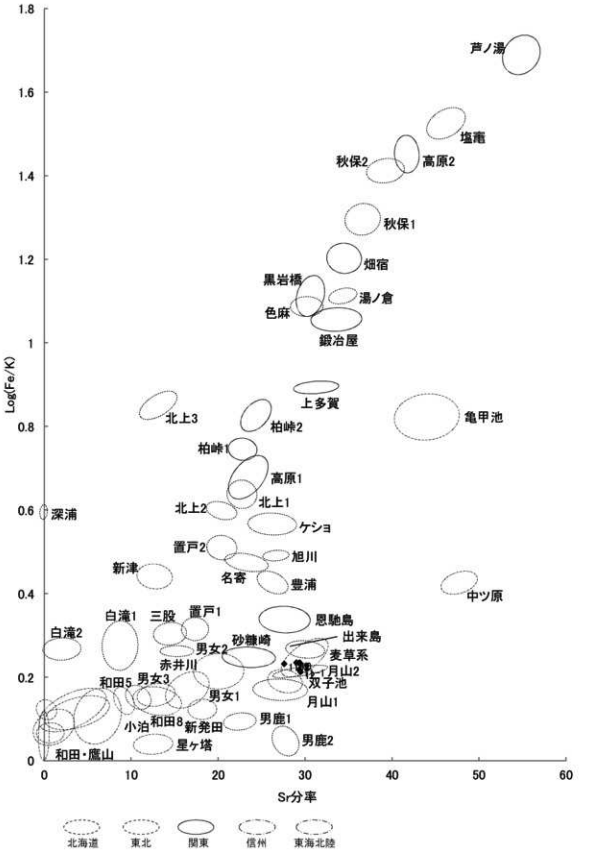
3. 試料7 (2区ST202住居跡EL802炉跡)

スケールは1cm

第 272 図出土骨



第 273 図黒曜石産地推定結果（1）



第 274 図黒曜石産地推定結果（2）

6　上竹野遺跡 ST202 竪穴住居跡出土土器のレプリカ法調査

明治大学　黒曜石研究センター
遠藤英子

はじめに

本編で報告した ST202 竪穴住居跡から出土した土器を観察対象として、レプリカ法調査を実施したのでその結果を報告したい。上竹野遺跡周辺ではどのような植物利用が行われていたのか、とくに穀物栽培がすでに導入されていたのかどうかを検討するための植物データ収集が調査の目的である。

山形県内では酒田市生石２遺跡で弥生時代前期の砂沢式土器や遠賀川系土器が出土し、底部に籾痕のある土器や炭化米も検出されており、すでに弥生時代前期から水田稲作が伝播していた可能性が高い。この水田稲作が最上川を遡上して内陸部へ拡大していったと論じた川崎利夫は、上竹野遺跡についても「最上川と馬山川の合流点にあたる河岸段丘上の大蔵村上竹野遺跡も弥生前期の土器が出土する遺跡として知られている。標高七十メートルの地点で、数少ない最上地域の弥生遺跡である」と紹介している（川崎 2003）。

レプリカ法とは

東北地方の弥生時代研究では古くから、土器に残された籾圧痕が注目されてきた（山内 1925、伊東 1960 ほか）。ただ圧痕の肉眼による種子同定には課題もあったが、この種子同定精度を飛躍的に向上させたのがレプリカ法である。

レプリカ法は、土器圧痕などの痕跡にシリコン樹脂を充填してレプリカを採取し、それを走査型電子顕微鏡（SEM）などで観察、同定を行う（丑野・田川 1991）。圧痕を残した様々な原因物質の推定に有効な方法であるが、なかでも圧痕からそれを残した植物を同定できる確実性の高い研究法として、生業研究の分野で近年急速に普及し、日本列島各地の縄文時代から弥生時代の確実性の高い植物資料が蓄積されつつある。じつは土器の胎土は 500 倍の観察が可能なほどの転写力を持っており、種子の表面の細かい形態まで観察が可能で、また日本の考古学が長年構築してきた土器編年という時間のモノサシを使って種子の時期を推定することもできる。

具体的手順としては、まず肉眼および 10 倍のルーペにより土器の内外面や断面を観察し、種子由来と推定される圧痕）を検出し、圧痕内を柔らかいブタ毛歯ブラシなどでクリーニングしたうえで、①離型剤（パラロイド B-27 を 5% 溶かしたアセトン）の塗布、②シリコン樹脂（トクヤマデンタル社製トクヤマフィットテスター）の充填、③レプリカの取り出し、④アセトンによる離型剤の除去、⑤レプリカの走査型電子顕微鏡による観察、撮影、同定、記録という、おおよそ福岡市埋蔵文化財センター方式（比佐・片多 2005）に基づく手順で実施した。

調査結果

ST202 竪穴住居跡からは総重量 38,953.7g に及ぶ大量の土器が出土しており、これを観察したが、種子の可能性がある圧痕はわずか 9 点であった。この 9 点の圧痕のレプリカを採取して、走査型電子顕微鏡で観察した。その同定結果は表 22 の通りである。栽培穀物は同定されず、栽培植物としてアサ近似種 1 点を同定した。それ以外には不明種子を 2 点検出した。資料番号 UTN-0001 は凹凸のある特徴的な表面状態がフウロソウ科に類似するが同定には至らず不明種子とした（第 275 図 1 ～ 3）。資料番号 UTN-0006 はサイズや広卵形の背面観、突起などが観察されない平滑な表面状態からキビの可能性も考えられるが、キビ有ふ果の特徴である内外頴境目の明確な段差が観察されなかったため、不明種子とした（第 275 図 4 ～ 6・第 276 図 1）。資料番号 UTN-0009 は、長軸 3.1mm、幅 1.9mm で、土器断面に観察された圧痕のため着点や断面観が観察できなかったが、倒卵形の側面観と側面に観察される稜からアサ近似種 cf.Cannabis sativa L. と同定した（第 276 図 8 ～ 11）。

おわりに

今回の調査ではイネ、アワ、キビなどの栽培穀物は検出されなかった。ただ土器圧痕は非常に限られたチャンスに形成されると予測されるため、この結果からただちに上竹野遺跡では穀物栽培はまだ導入されていなかったと断定することはできない。現在、レプリカ法の普及により東北地方の栽培穀物データが急速に蓄積されつつ

表 22　レプリカ法資料一覧

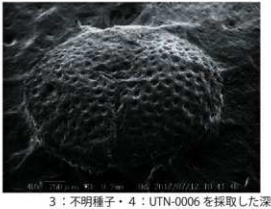
資料番号	器種	出土地点	圧痕検出部位	圧痕検出面	種子同定	図番号
UTM　0001	深鉢	2 区 ST202 ①北東隅トレンチ	胴部	内面	不明種子	第 274 図 1-3
UTM　0002	深鉢	2 区 ST202F1 ② AU14	胴部	内面	不明	
UTM　0003	深鉢	2 区 ST202F1 ② AU14	胴部	断面	不明種子	
UTM　0004	深鉢	2 区 ST202F1 ① RP218AU15	底部外面	底部外面	不明	
UTM　0005	深鉢	2 区 ST202F1 ③ AU15	胴部	断面	不明	
UTM　0006	深鉢	2 区 ST202F1 ① RP173AV15	胴部	内面	不明種子	第 274 図 4-6、第 275 図 7
UTM　0007	深鉢？	2 区 ST202	？	外面	不明植物	
UTM　0008	深鉢	2 区 ST202	底部外面	底部外面	不明	
UTM　0009	浅鉢	2 区 ST202F1 ① AU5	口縁	断面	アサ近似種	第 275 図 8-11

あり（高瀬 2010ab、2018、佐藤ほか 2018、西村ほか 2018 など）、今後それらデータからのより広汎な議論を期待したい。

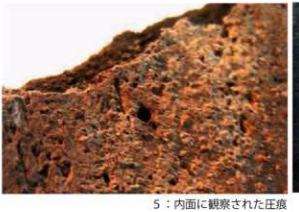
謝辞

走査型電子顕微鏡での検鏡には、明治大学日本古代学研究所所蔵の KEYENCE VE-8800 を使用させていただいた。この場をお借りして深くお礼申し上げます。

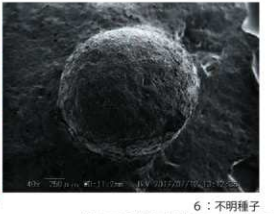
1：UTN-0001 を採取した深鉢胴部破片（上竹野 1 次，2 区 ST202 ①北東隅トレ出土）・2：内面に観察された圧痕



3：不明種子・4：UTN-0006 を採取した深鉢胴部破片（上竹野 1 次，2 区 ST202F1 ① RP173 AV15 出土）

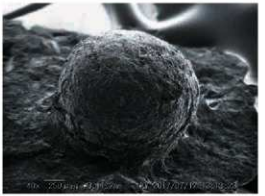


5：内面に観察された圧痕



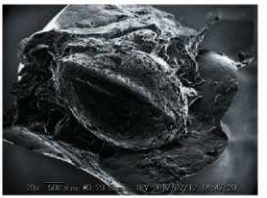
6：不明種子

第 275 図上竹野遺跡レプリカ資料と顕微鏡写真（1）



7：不明種子・8：UTN-0009 を採取した浅鉢口縁部破片（上竹野 1 次，2 区 ST202-F1 ① AU15 出土）

9：断面に観察された圧痕



10：アサ近似種

11：アサ近似種

第 276 図上竹野遺跡レプリカ資料と顕微鏡写真（2）

引用文献

伊東信雄　1960 『東北北部の弥生式土器』『文化』24-1　東北大学文学部

荒野　毅・田川裕美　1991 「レプリカ法による土器圧痕の観察」『考古学と自然科学』24 日本文化財科学学会 13-36 頁

川崎利夫　2003 「最上川と水田稲作の受容・展開」『最上川文化研究』1　東北芸術工科大学東北文化研究センター 137-151 頁

佐藤祐輔・佐々木由香・那須浩郎・百原新　2018 「東北地方中南部における土器圧痕調査」『東日本における農耕文化の展開』（「東日本における食糧生産の開始と展開の研究―レプリカ法を中心として―」「冷温帯地域における稲作の歴史的展開」ジョイント科研総括シンポジウム要旨集）38-43 頁

高瀬克範　2018 「青森・宮城県におけるレプリカ法調査成果」『東日本における農耕文化の展開』（「同シンポジウム要旨集）18-19 頁

高瀬克範　2010a 「レプリカ・セム法による先史時代の植物利用に関する基礎的研究―秋田県域出土土器を対象として―」『貝塚』66 物質文化研究会 1-18 頁

高瀬克範　2010b 「レプリカ・セム法による先史時代の植物利用に関する基礎的研究―青森県域出土土器を対象として―」『古代学研究所紀要』13 明治大学古代学研究所 3-22 頁

西村広経・山下優介・太田圭・笠見智慧・木ノ内忍・田辺えり・佐藤由紀男・佐々木由香・那須浩郎・百原新・設楽博己　2018 「レプリカ法からみた東北地方北部における弥生時代前期から中期初頭の穀物利用」『東日本における農耕文化の展開』（同シンポジウム要旨集）34-37 頁

比佐陽一郎・片多雅樹　2005 『土器圧痕レプリカ法による転写作業の手引き』福岡市埋蔵文化財センター

山内清男　1925 「石器時代にも稲あり」『人類学雑誌』40-5 東京人類学会 181-184 頁

7　上竹野遺跡出土土偶のＸ線 CT スキャン撮影

はじめに

上竹野遺跡では、４個体の弥生時代と推定される土偶が出土している。このうち、土偶１（第 188 図１・第 277 図上）は、頭部を欠くが、体部以下はほ完全な形で出土している。内面は空洞であるが、詳細な状況は目視で確認できなかった。土偶２（第 124 図 11・第 288 図上）については、頭部と脚部を欠き、内部はある程度目視による観察は可能であるが、腕部の成形や貼り付けた状態を確認したいと考えた。このため、Ｘ線画像による撮影を検討していたが、Ｘ線ＣＴスキャン撮影でより詳細な内部構造の画像情報が得られるため、当遺跡出土の弥生時代土偶２個体について、東北大学総合学術博物館へ依頼し、高分解能 CT スキャン装置にかけて撮影を行い、内部構造の把握を行う事となった。撮影機器は、高分解能 CT スキャンシステム：高精細小型標本用装置 ScanXmate-D160TSS105 ／ 11000（コムスキャンテクノ）ほかである。撮影の実施にあたっては、東北大学総合学術博物館の藤澤敦教授、佐々木理准教授より御指導をいただきながら最適な撮影方法について検討を行った。また、土偶の撮影と画像データ処理については、佐々木准教授に作成いただいた（第 277 ～ 279 図）。撮影によって得られた３Ｄ画像データによって、内部構造や製作方法について確認を行いながら作業を進めた。

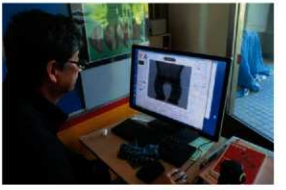
撮影画像による所見

土偶１・２の撮影画像を、第 278・279 図に示した。解析の結果、土偶１は内面に粘土紐積み上げ痕が明瞭に観察された（第 278 図下）。土偶の尻部には、楕円状の粘土板を用い、その上に粘土紐を輪積みして胴体を成形している。粘土紐は、幅約 1cm で、一段ずつ輪積みを行い、各粘土紐の接着部には指押さえが確認される。胴体の上は壺のように直径を小さくして輪積みを行ってゆき、別作りの頭部をその上にのせて接合したものと思われる。脚部と腕部は別に成形して、胴体に接合している。脚部は断面を見ると中空になっており、ここでも粘土紐を輪積みして成形している。脚が接合する部分に粘土塊を貼り付けて、そこに脚を差し込むように接合していると思われる。

土偶２（第 279 図）も、内面の一部に輪積み痕が認められる。ただし、内面は丁寧に調整されているため、もともと輪積みだったものを調整でならした、あるいは板状の粘土板を合わせた可能性も考えられる。土偶１の成形に対して、対照的な在り方を示している。

土偶１の胴体の成形の方法は、上竹野遺跡の壺に見られる方法を使っているものと考えられる。第 280 図に上竹野遺跡出土の壺（第 162 図 13）の写真を掲載した。写真に見られるように、粘土紐を輪積みにして積み上げ、粘土紐の形状をとどめながら、指押さえで接合している。外面は綺麗に調整され、粘土紐の痕は認められない。

以上のように、上竹野遺跡の土偶内面の観察では、土偶１では壺の成形技法を応用して胴体を形成し、別作りの腕、脚と接合している事が確認された。普段の土器製作の手法をそのまま土偶製作に適用している。土偶２については、内面がきれいに調整されており、別の成形を行っている可能性がある。



第 277 図 X 線 CT 撮影の実施状況

第 278 図　土偶 1 の X 線 C T 撮影による画像（上：正面・下：断面）

第 279 図土偶２のＸ線ＣＴ撮影による画像（上：正面・下：断面）

第 280 図上竹野遺跡出土弥生時代壺の器面調整状況（左：外面・右：内面）

Ⅴ 総　括

1 縄文時代

上竹野遺跡では、遺物では縄文時代前期から出土が確認され、遺構では後期の集落跡が確認された。主な縄文時代の遺構分布を、第295図に示した。以下、時期別に縄文時代の遺構の変遷と周辺遺跡の関係について触れたい。

当遺跡で出土した最も古い時期の遺物は、縄文前期初頭の上川名Ⅱ式土器である。この時期の明確な遺構は調査区内では確認されておらず、周辺遺跡でも集落跡の存在は不明瞭である。

次の縄文時代中期では、中期前葉の大木7ｂ式期に遺構と遺物が認められる。SX195 性格不明遺構では、大木7b式土器と新崎式土器が共伴して出土しており、この地にも中期前葉には北陸系土器の影響が及んでいることが認識された。また、当遺構以外に住居跡などの遺構は確認されていない。

その後、大木8a式土器も少量出土するが、遺構に関係する状況ではない。後期末葉の大木10式土器や後期初頭の土器もわずかに出土するが、遺構に帰属するものではない。

縄文中期では、上竹野遺跡から北東に約1kmの段丘上に白須賀遺跡が位置している。当遺跡は、中期前葉から中葉・後葉、後期初頭と存続する集落跡であり、山形大学の調査で中期の遺物が大量に出土している（赤塚1961）。また、上竹野遺跡のすぐ南東に位置する上竹野２遺跡では、中期後葉・末葉の大木９・10式期の時期である[11]。これらの事から、上竹野遺跡では縄文中期では住居は構えられていなかったが、周辺の白須賀遺跡や上竹野２遺跡などに位置する集落の生活領域の一部として利用されていたものと考えられる。

縄文後期前葉では、土坑群が検出されている。土坑の分布は、1区北側が中心で、1区南側には SF136 捨て場の下層を中心に遺物が出土する。

1区の当時期の主な土坑として、SK27・28・54・56・58・59・61・65・286 などがある。1区北側を中心に点在している。土坑には土器などがまとまって廃棄されているものが多い。その他、5区 SK503 土坑もこの時期に含まれる。調査区内に住居跡は検出されていないが、近接する場所に集落が存在するものと推測される。この時期に見られる土器は、太平洋側の宮城県域に見られる南境式土器と類似するものがあるものの、北東北の十腰内Ⅰ式土器に相当すると思われる土器が主体を占めている。

後期前葉の集落跡の事例として、戸沢村津谷遺跡の調査報告がある（小関・渡辺1997）。津谷遺跡では、後期初頭から前葉を中心とした遺構・遺物が検出されている。住居跡1棟、土器埋設遺構1基、多数の土坑やピットが検出され、出土土器は、上竹野遺跡のような南境1式土器や十腰内Ⅰ式土器に類似した土器が認められる。

後期後葉の瘤付土器第Ⅱ・Ⅲ段階の時期になると、竪穴住居跡と掘立柱建物跡から構成される集落跡が営まれる。竪穴住居跡は ST 1と ST38 の2棟が検出され、時期は瘤付土器第Ⅲ段階になるものと思われる。ST1 は直径約6mの規模で、主柱穴や出入口施設、周溝や壁柱穴など住居構造がよく把握できる好例となった。

掘立柱建物跡は、建物として登録されたものは SB95 の1棟であるが、その他に建物となる可能性がある柱穴も認められる。SP55・86 は ST38 より新しく、建物跡を構成する可能性がある。また、SP64 も規模の大きな柱穴であり建物跡の一部となる可能性がある。

後期後葉のその他の遺構としては、1区の SK34・SX33・SF2 などがある。SF2 は住居や建物跡に関係するものと思われる。県内の当期の集落跡の調査事例は必ずしも多くはない。県内で集落跡の調査が行われた遺跡として、天童市砂子田遺跡、寒河江市うぐいす沢遺跡などがある。

晩期では、晩期前葉大洞Ｂ式土器、中葉大洞Ｃ１式期では、遺物の出土は確認されるものの遺構ははっきりしない。晩期後葉・末葉になると、土坑などの遺構が認められる。この時期の遺物は、弥生時代の遺構の分布域と重複して出土する傾向がある。主な遺構としては、

1区SK153（大洞A2式）、SK308・309（大洞A2式）などの土坑、また、SF136、SF134などの捨て場から量は多くないものの遺物が出土している。また、5区の墓壙群の中で、SK528の再葬墓はこの時期に入る可能性がある。住居跡の存在ははっきりしないが、前述のように弥生時代の遺構群と重複することから、建物跡が存在していたが弥生時代の場所の利用のために壊されている可能性も否定できない。

2　弥生時代の遺構

竪穴住居跡

弥生時代の遺構分布を、第296図に示した。弥生時代の遺構は、2・4区に前期から中期前葉と考えられる住居群と、1区に時期は不明確ながら1棟住居跡が分布する。合計6棟である。2・4区の竪穴住居跡は5棟が確認され、ST202、ST801、ST808が平面形や構造を把握できるものであり、ST832、836は部分的な検出にとどまるものである。このうち、ST801が弥生時代前期、ST808はST801より新しくなる可能性があり弥生時代前期、ST202は6回の変遷が把握され、弥生前期から中期前葉にわたるものと考えられる。

住居構造は類似しており、地床炉を中心に4本柱などの柱配置をとり、壁際には周溝がめぐる。周溝内には壁柱穴がめぐるものがある。

弥生時代前期の竪穴住居跡の調査事例として、村山市作野遺跡（植松・後藤2011）、白鷹町岡ノ台遺跡がある（名和・渡辺1994）。遺跡の位置を第294図に示した。作野遺跡のST40竪穴住居跡は、重複が認められ、新しい方の住居跡は直径約5mの規模である。中央に石囲炉、周溝が認められる。岡ノ台遺跡のST 3竪穴住居跡は、直径約7.5m、周溝が検出されている。上竹野遺跡の事例はこれらの住居跡と内容的には変わらないが、規模はこれらより大型の住居跡となる。

墓　壙　群

5区の北側にまとまって検出され、墓域を形成している。時期は晩期末になる可能性があるものと、弥生時代前期・中期になるものがあり、時期幅がある。ここでは、縄文晩期に入る可能性があるものも含めてまとめておく。

墓壙には土壙墓と、土坑内に土器棺となる埋設土器を納める再葬墓がある。土壙墓は、SK523、516、512、520の4基がある。SK523は、墓の底面に翡翠製の玉が副葬されていた。また、その覆土上に大型の壺が設置されており、この壺内面の炭化物の年代測定を行ったところ、弥生時代に入るという結果であった。SK512は、覆土の上層から、小型の深鉢と高坏の脚が出土した。合口となっていた可能性もあるが、深鉢のサイズが他の再葬墓よりも小型であり、副葬品の可能性と捉えていた。SK516は、土坑の東端に、小型の壺と深鉢が合口状になっていたと思われるような状態で出土した。壺の下や周囲にはベンガラと思われる赤色顔料の散布が認められた。この土器も、他の土器棺よりも明らかにサイズが小さい。あるいは、土壙墓内に埋葬された遺体の一部などを納めた可能性もあるのかもしれない。SK520は、西側をSK514に切られていた。浅いが、覆土をフルイ掛けしたところ玉が出土したため、墓壙であると考えられる。土器などの出土はなかった。

次に再葬墓について述べる。再葬墓は、SK513に2基、SK514に2基、SK525に1基、SK528に1基、SK521に1基確認された。この他、土器棺の可能性がある土器埋設遺構EU515の1基が検出された。土坑5カ所で再葬墓の土器棺は7基、再葬墓かどうか不明な土器埋設遺構が1基となる。

このうち、SK528は土器付着炭化物の放射性炭素年代測定により、縄文時代晩期末に入る可能性が高いと思われる。

これらの合口土器棺に使用されている土器は、蓋が大型の浅鉢で、口縁部には匹字文が施されるという共通の特徴がある。棺身は大型の壺や深鉢などが使用される。土器棺に使用される土器は、炭化物などが付着し、生活の中で使用された器の様相を呈する。

5区以外の地区では、2区のSK106で埋設土器が検出されており、大型の深鉢と、破片であるが浅鉢が出土しており、合口の土器棺となる可能性がある。ただし、この地区では埋設土器は1基だけである。

県内で、弥生時代前期から中期にかけての墓壙が報告されている事例として、寒河江市石田遺跡、酒田市生石2遺跡、東根市小田島城跡がある。

石田遺跡では、1号土壙から2点の壺と深鉢形土器が

出土した（宇野・佐藤 1983）。壺は、体部上に匹字文状の文様が施され、弥生前期初めに位置づけられている。この壺は再葬墓の可能性が高いものと考えられている。その他に土壙墓と考えられる遺構が３基（２～４号）検出された。２、３号土壙墓からは磨消縄文による文様が施される中期前葉の土器が出土した。

東根市小田島城跡では、弥生時代前期の合口土器棺が報告されている（高桑・菅原 2003）。SK533 より出土し、大型の浅鉢と壺が合口となって出土した。小児用の土器棺と考えられている。

酒田市生石２遺跡では、1986 年の酒田市教育委員会により B 地区の発掘調査が行われ、土坑 18 基、台石遺構４基、埋設土器６基などが検出された。ここでは、土坑が分布する南側に骨を破砕したとされる４カ所の台石遺構があり、叩石と見られる円礫も出土している。台石の周囲には骨片が大量に散布していたという。調査区南側には SK25 土坑があり、この中に５個体の壺などが納めれている再葬である。この他に単独の埋設土器７基が検出された。出土した壺は深鉢は上竹野遺跡の例よりも小型である。また合口ではない。

これらの事例をもとに、上竹野遺跡の墓壙群と周辺の遺構を検討してみると、５区 AK ～ AM-20 グリッドに大型の土坑である SK507・SK511・SX501 がある。これらついては、SK507 からは大型の石皿が出土しており、居住域に伴う場所ではないので生石２遺跡の台石を思わせるような状況も考えられるのではないかと思われる。SK511・SX501 は人為的な堆積である。この土坑も、１次葬的な施設としての性格をもつ可能性も考えられる[21]。５区北側にある墓壙群と土器棺による再葬墓群であるが、土坑の一端に小型の土器が伴う場合がある。これらは、土坑に一端埋葬した後に、遺体の一部などを納めて同じ土坑内に改葬している可能性もあるかもしれない。この墓壙群は時期幅があり、縄文晩期末になる可能性があるもの、弥生前期になるもの、弥生中期初めに入る可能性があるものと思われる。

捨 て 場

弥生時代になる集落内の捨て場（SF）は、４カ所、地区が違うため、同一捨て場を分けた場合を含め、登録で６か所である。このうち、１区南側に広がる SF136 は、縄文後期前葉の時期も認められるが、弥生時代前期・中期中葉まで遺物の廃棄が認められる。ST193 や SX363 などの上に重複して覆っている。この捨て場内には、性格は不明であるが、SX315 集石遺構なども認められる。土偶の足や、石刀なども出土している。

２区西側にある SF2 捨て場も、規模は小さいながら弥生時代前期から中期前半の遺物が出土する。捨て場の覆土下からは柱穴群が検出された。

２区東側の SF133・134 捨て場は、南北にのびる長大な捨て場で、南側では晩期末の遺物が少量認められるが、大部分は弥生時代前期から中期前葉の時期である。捨て場下には、住居群や土坑・柱穴などが検出された。

SF60・SF135 は、集落の南端に形成された捨て場である。この捨て場からは、弥生時代前期を中心に、一部晩期末と中期前葉の遺物が出土している。また、捨て場底面からは土偶が出土し、その上には土器を中心とする遺物が大量に廃棄されるなど、意図的と思われる廃棄状況を示していた。

集落の構成

弥生時代の集落の全体構成を概観する（第 296 図）。まず、２・４区にまたがる部分には竪穴住居群が構築され、長期にわたって住居が構えられていたと考えられる。住居跡は、１区南側に ST193 がある。住居跡・建物跡としてはっきりとは認識できなかったが、SF2 の北西側、SF133 の南部分、ST202 の西側、１区の SF136 の南側には柱穴群や土坑群が分布し、これらが集落の建物を構成していた可能性がある。それから考えると、全体に建物群が直径 40 ～ 45 m の規模で環状に展開していたのではないかと考えられる。調査区の西側の遺構分布は不明な状態であるが、１区南側にある細い道路沿いに西へ数十メートルの地点に山形大学の発掘調査地点があったという[22]。山形大学の調査遺物の内容から判断すると、弥生時代前期から中期前葉にかけての遺物包含層の内容であり、東側にも住居群が分布していても問題ないものと思われる。また、住居群や柱穴群が分布する中心域は、直径約 25m ほどの広がりで遺構分布が希薄になっており、広場的な様相を示している。住居群が分布する東側の段丘縁辺には墓域が広がる。住居群までの距離は約 15m で、それほど距離があるわけではない。また墓壙群の近くの土坑群は、墓域に関連する施設の可能性も考えられる。

このように、上竹野遺跡では、弥生時代前期から中期前葉を中心とした竪穴住居跡を中心とする集落構成が確認され、捨て場や土坑群、墓壙群などの弥生時代集落全体の構成が明らかになる事例となった。

3　弥生時代の遺物

上竹野遺跡では、弥生時代前期から中期前葉・中葉の土器が出土している。弥生時代前期初めの土器型式は、東北北部の砂沢式土器、北上川流域の山王Ⅳ層上層式土器（第293図Ⅳa・k層）（須藤 1987）、山形県内では生石２式（佐藤 2004）や生石２C式（佐藤 2008）とされた土器群で、上竹野遺跡ではⅤ群土器を併行させた。上竹野遺跡のⅤ群土器は、SK302などで出土しているが、その他の地点では、SF60などである程度の量は出土しているものの、層的なまとまりには欠ける。

このⅤ群土器であるが、時期的に併行すると思われる生石２遺跡の土器は、遠賀川系土器が組成に見られる特徴があるものの、本遺跡では遠賀川系土器に該当すると思われる資料は出土しなかった。山形県内の日本海側沿岸部と内陸部には大きな地域差がある。

次の段階のⅥ群土器は、宮城県の青木畑式（第292図）に併行すると思われる土器に対応させたものである。山形県内では、生石２B式（佐藤 2008）が併行すると考えられる。Ⅵ群土器に含まれると考えられる資料は、SF60出土土器、ST202のF1下層（F1③・④）に相当すると考えられる。また、ST801やSF133・134・136などの捨て場遺物にも認められる。一括性のある資料では必ずしもないが、この遺跡内でのあり方は把握できるものと思われる。高坏などは、口縁部の突起や装飾、脚部の文様などは青木畑遺跡の土器の様相とよく類似している。浅鉢も文様では、変形工字文など共通の文様が見られるが、平行沈線文を上下から抉りを入れる構成は当遺跡によく見かける文様である。

Ⅶ群土器は、弥生時代中期前葉に相当すると考えらる土器群で、北上川流域の山王Ⅲ層式土器（第293図・須藤 1983）、谷起島式土器、宮城県南部の鹵沼式に相当する土器を一括したものである。ST202F1上層（F1①・②）より出土しているが、古い時期と思われる遺物もある程度混入しているものと推測される。山王Ⅲ層式の資料と比較すると、変形工字文の接する所の処理などが異なったりしており、地域差が認められるようである。蓋は山王囲遺跡の事例に比べて、大型で装飾的なものが多い。深鉢には、磨消縄文により鍵型状や三角形・菱形状の意匠が施されるものが多い。これらは鹵沼式に類似し、この地域からの影響が強いものと推測される。

Ⅶ群土器は、宮城県の桝形囲式と並行すると考えられる資料で、その中でも仙台市の高田B遺跡を古い段階に、中在家南遺跡を新しい段階に位置づけされている（石川 2005）。量的にまとまった資料はなく、SF136捨て場などで少量出土している。仙台市の高田B遺跡や中在家南遺跡で見られる土器と内容的には同じと捉えられる。

その他、弥生土器には、浅鉢や蓋、壺を中心に赤彩が多くの個体に施されていた。また、赤色顔料を加えた漆が塗られた土器や、漆を塗る際のパレットに用いられたと考えられる小型土器も認められた。

石器では、ST202や４区の住居群などから弥生時代に帰属する資料が出土している。石器の内容を見ると、石鏃・石錐・石箆・削器・掻器・石匙・石皿・磨石・凹石・砥石・石核などが認められた。石鏃類も一定量が認められ、狩猟活動が活発に行われていたことがうかがわれる。また、磨石・凹石・石皿など、植物質食料の加工具が多い。生業的には縄文時代の内容と大差ないように思われる。剥片石器は頁岩が主で、少量ながら玉髄、流紋岩、鉄石英、わずかに黒曜石が認められる。石斧については、伐採用の太型蛤刃石斧、加工用の扁平片刃石斧が認められる。また、石斧の未製品と考えらえる石器や、石斧などを製作すると思われる敲石も出土しており、石斧製作も遺跡内で行われていた事が明らかになった。

種子同定や種子圧痕分析により、栽培植物の種子の有無を検討したが、積極的に米などの栽培植物の存在を肯定する内容にはいたらなかった。稲作を取り入れた生業ではなく、遺物内容から見ると、縄文時代から続く生業を継続していたように考えられる。

祭祀遺物では、刺突文土偶と土版が出土している。土偶は、意図的に埋納したと考えられる出土状態を確認できる２つの事例があった。捨て場や近接した場所に廃棄されていた。石製品では、石剣が認められた。石製の玉類が出土しており、再葬墓内に副葬品として納めされていた。石材には翡翠製のものが認められた。祭祀関係遺

物についても、縄文時代から継続的している内容が引き続き認められる。

注

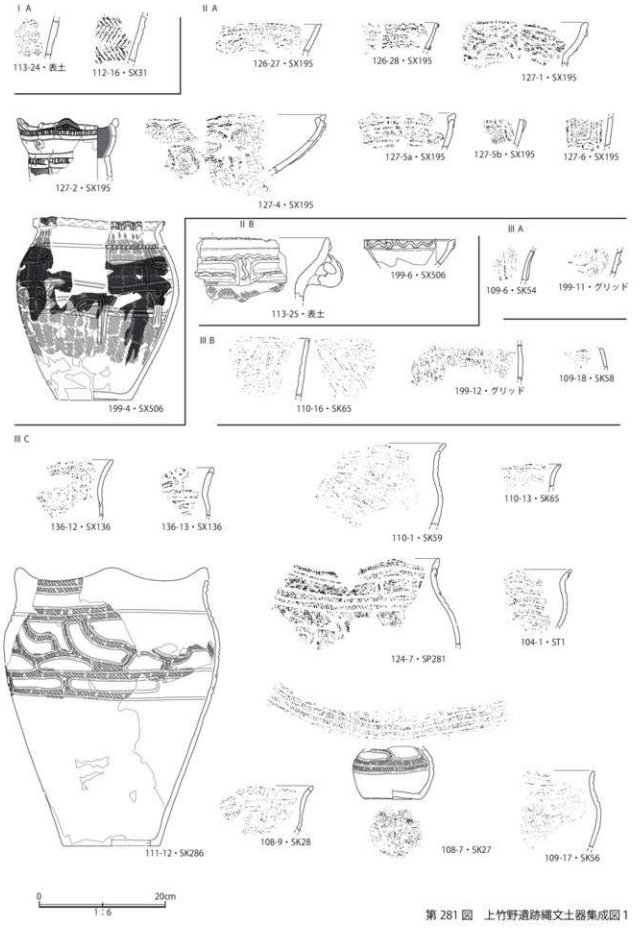
1)　上竹野２遺跡の所在する場所の地権者の一人である、三条氏の収集されている出土遺物には、大木９・10 式土器が認められた。

2)　発掘調査時に、現地を視察された小林克氏に、これらの土坑が１次葬の施設の可能性があるのではないかとの指摘をいただいた。

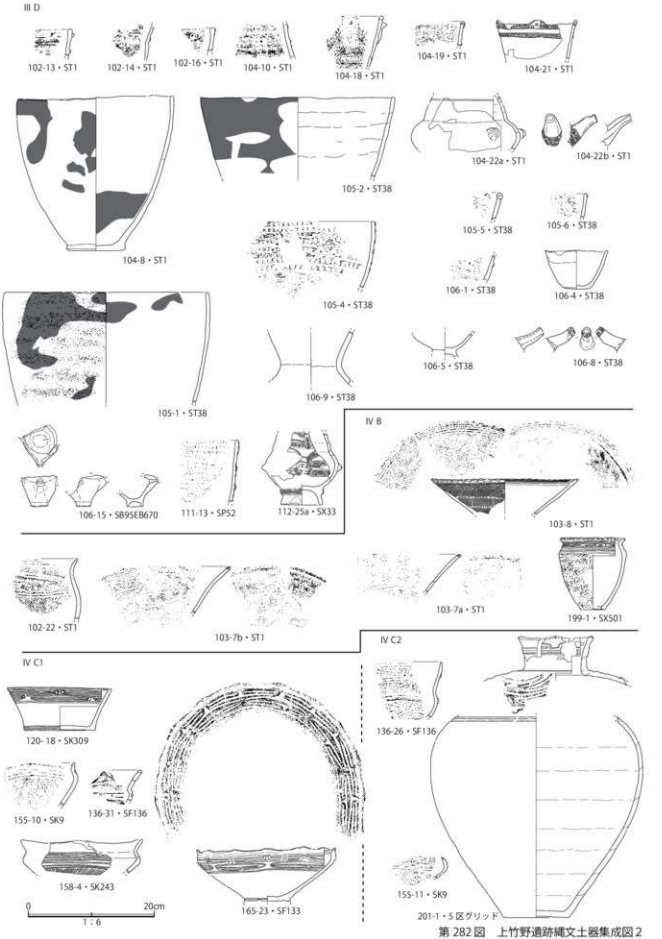
3)　上竹野遺跡の発掘作業員として従事されいた早坂喜美男氏の情報によるものである。

引用・参考文献

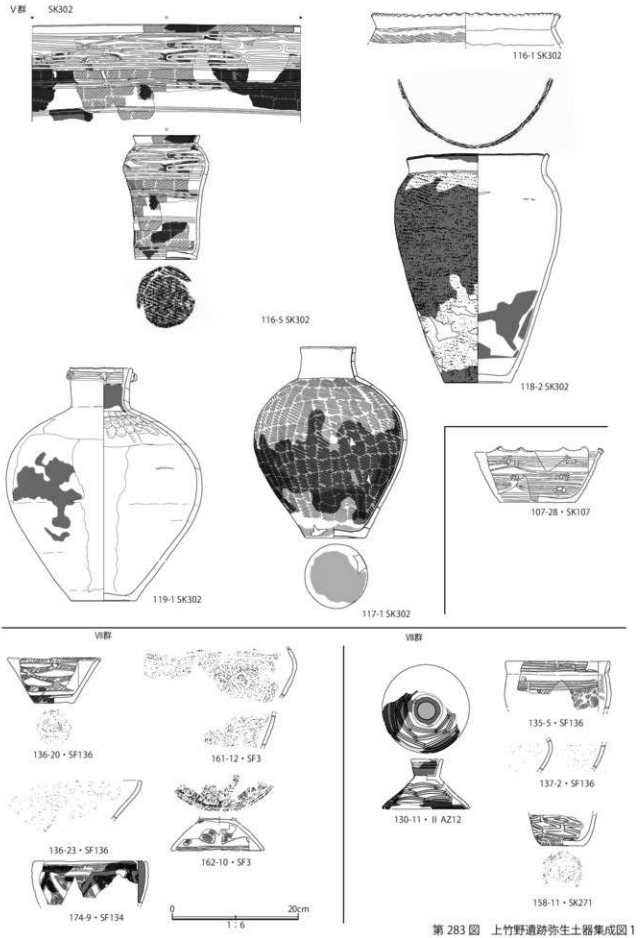
赤塚長一郎　1961 「山形県白須賀遺跡第二次調査の報告」『山形史学研究』第３号
石川日出志　2005 「仙台平野における弥生中期土器編年の再検討」『関東・東北弥生土器と北海道続縄文土器の広域編年』
伊東信雄・須藤隆　1985 『山王囲遺跡調査図録』宮城県一迫町教育委員会
植松暁彦・後藤枝里子　2011 『作野遺跡第２次発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 194 集
宇野修平・佐藤嘉広　1983 「弥生時代の再葬墓址－寒河江市石田Ａ遺跡－」『西村山地域史の研究』pp.31 ～ 46
小野　忍　1987 『生石２遺跡　－宅地造成に伴う緊急発掘調査の概要－』酒田市教育委員会
加藤道男　1982 「青木畑遺跡」『宮城県文化財調査報告書』第 85 集
小関真司・渡辺薫　1997 「津谷遺跡発掘調査報告書」山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 46 集
佐藤好一　1990 『赤生津遺跡』仙台市文化財調査報告書第 139 集　仙台市教育委員会
佐藤庄一　2004 「山形の弥生文化の発展と終末」『さあべい』21　pp.82～94
佐藤祐輔　2008 「生石２Ｂ式と青木畑式」『地底の森ミュージアム・縄文の森広場研究報告』
須藤隆　1983 『東北地方の初期弥生土器－山王Ⅲ層式－』『考古学雑誌』68-3
須藤隆　1987 『東日本における弥生文化の受容』『考古学雑誌』73-1
高桑登・菅原哲文　2003 『小田島城跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 131 集
名和達郎・渡辺薫　1994 『岡ノ台遺跡発掘調査報告書』山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 15 集



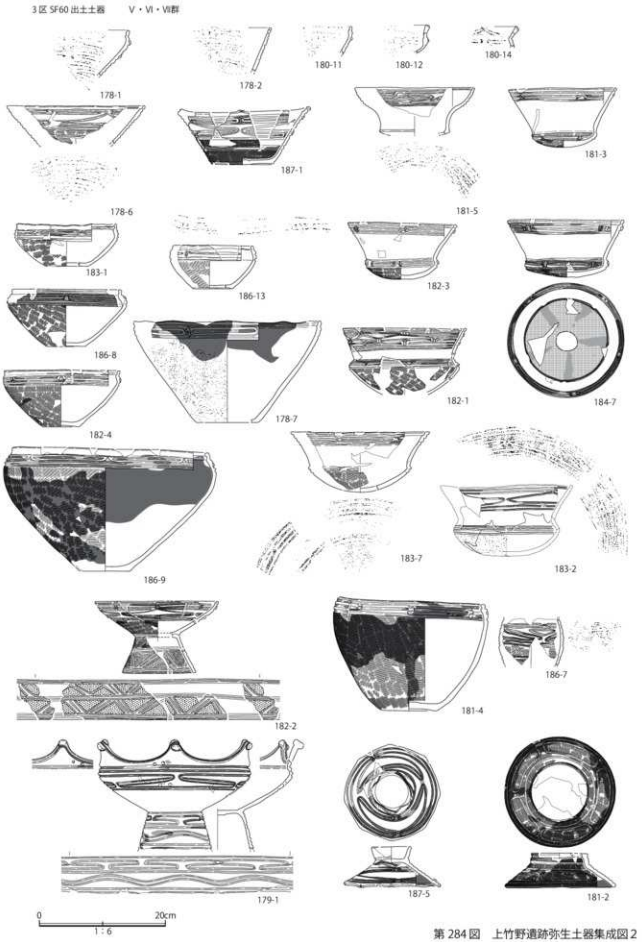
第 281 図　上竹野遺跡縄文土器集成図 1



第 282 図　上竹野遺跡縄文土器集成図 2

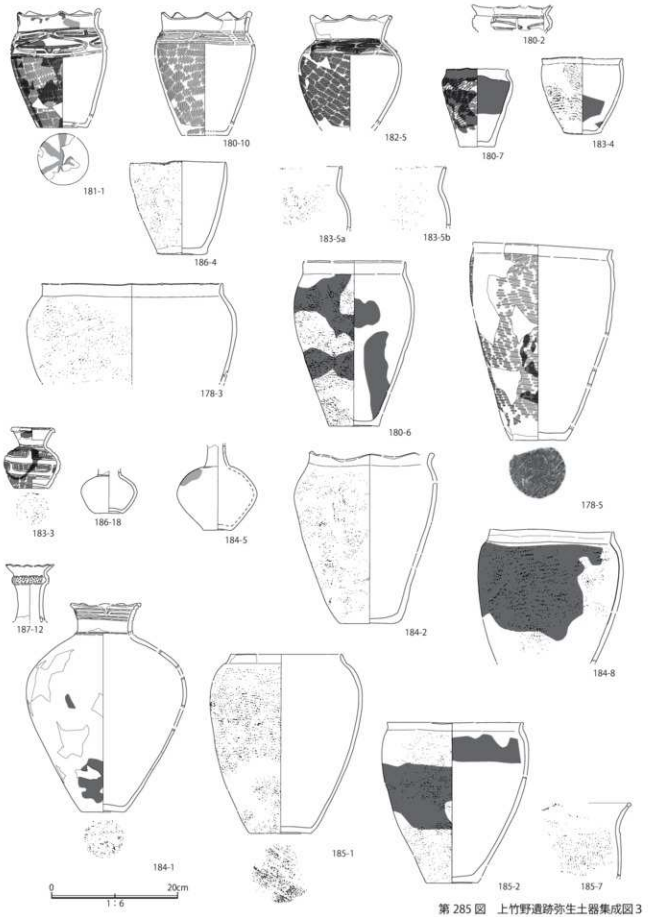


第 283 図　上竹野遺跡弥生土器集成図 1

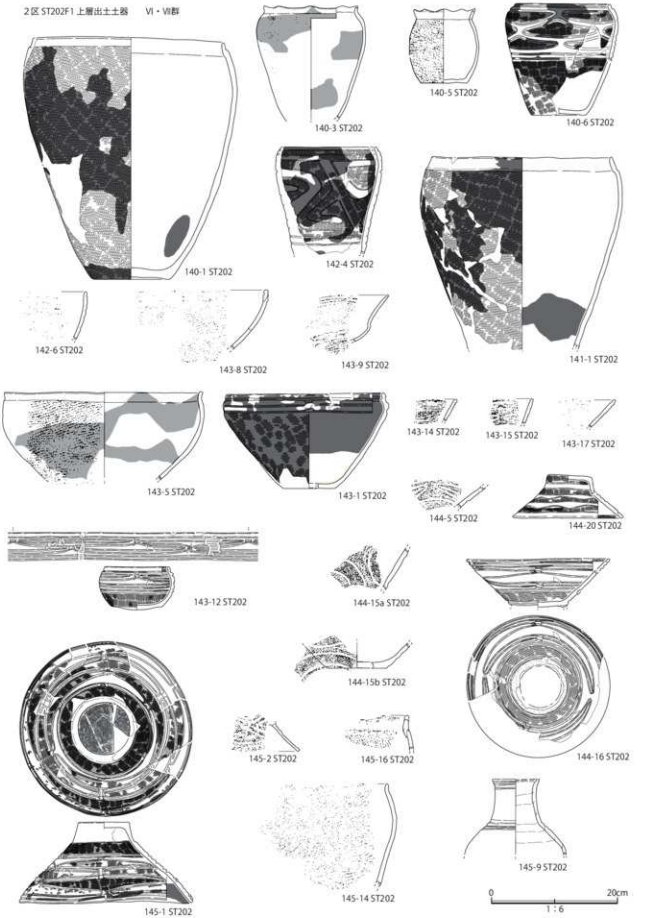


第 284 図　上竹野遺跡弥生土器集成図 2

3 区 SF60 出土土器　　V・VI・VII群

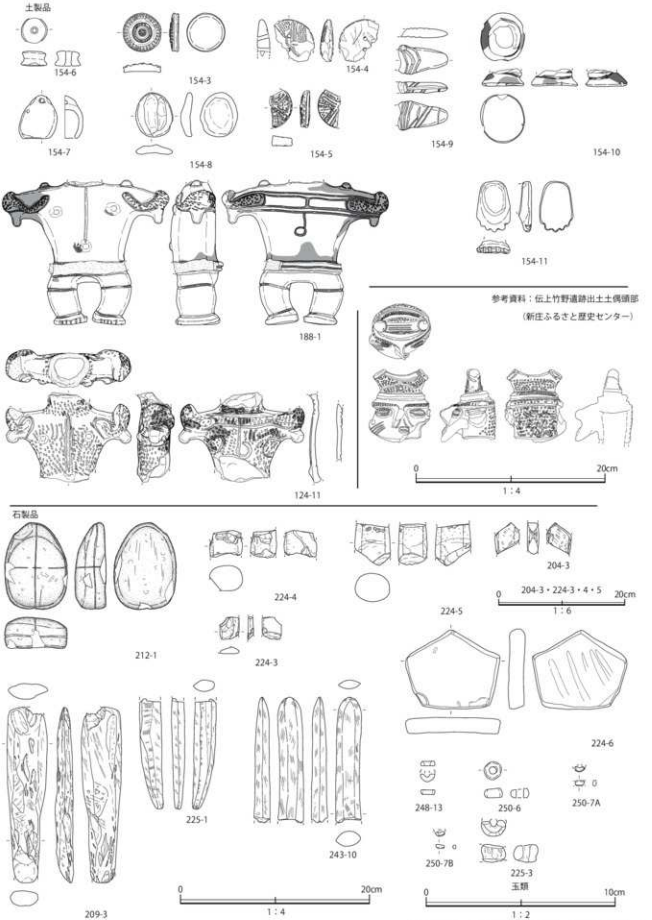


第 285 図　上竹野遺跡弥生土器集成図 3

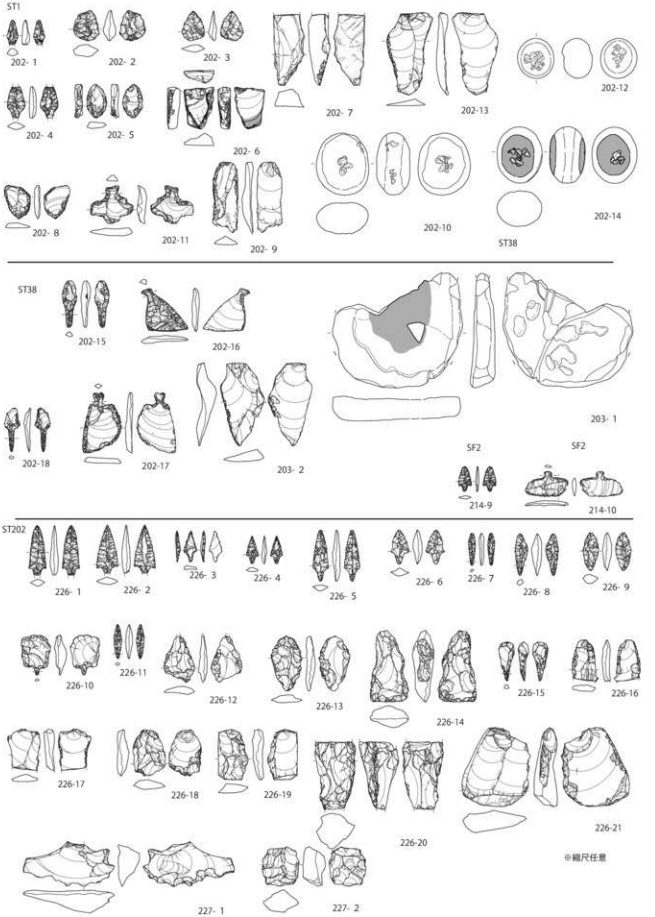


第 286 図　上竹野遺跡弥生土器集成図 4

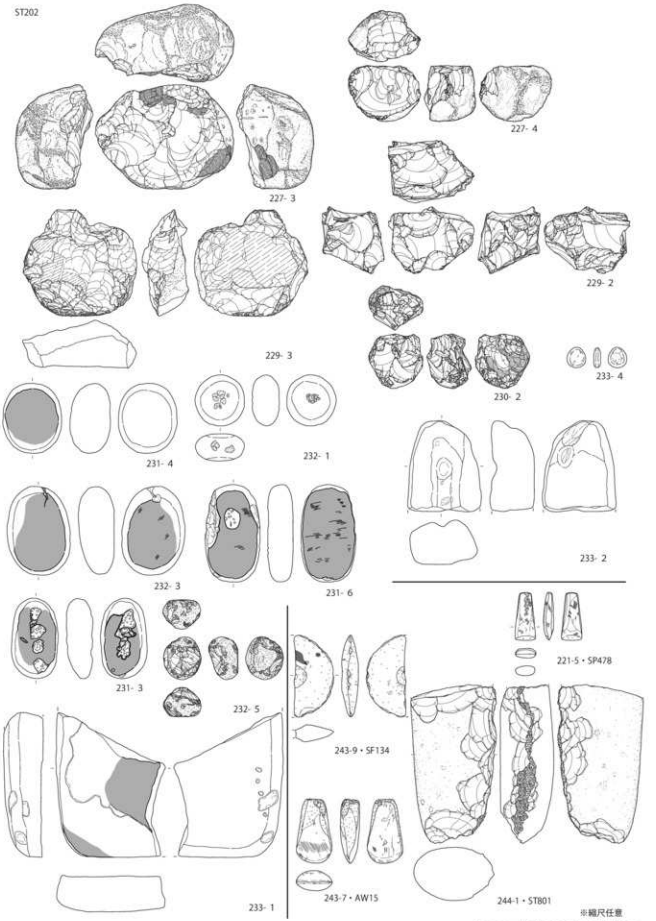
第 287 図　上竹野遺跡弥生土器集成図 5



第 288 図　上竹野遺跡土製品・石製品集成図



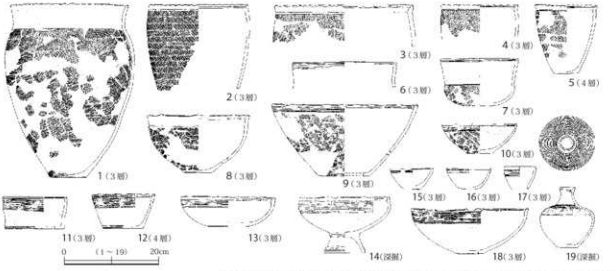
第 289 図上竹野遺跡石器集成図 1



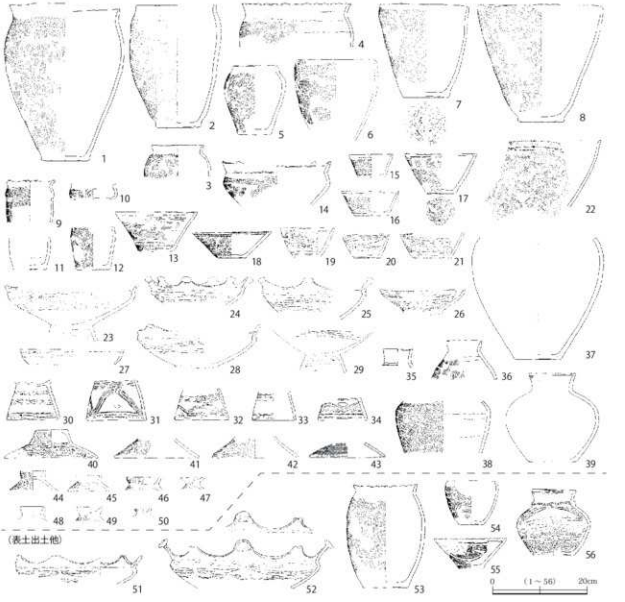
※縮尺任意

第 290 図上竹野遺跡石器集成図 2

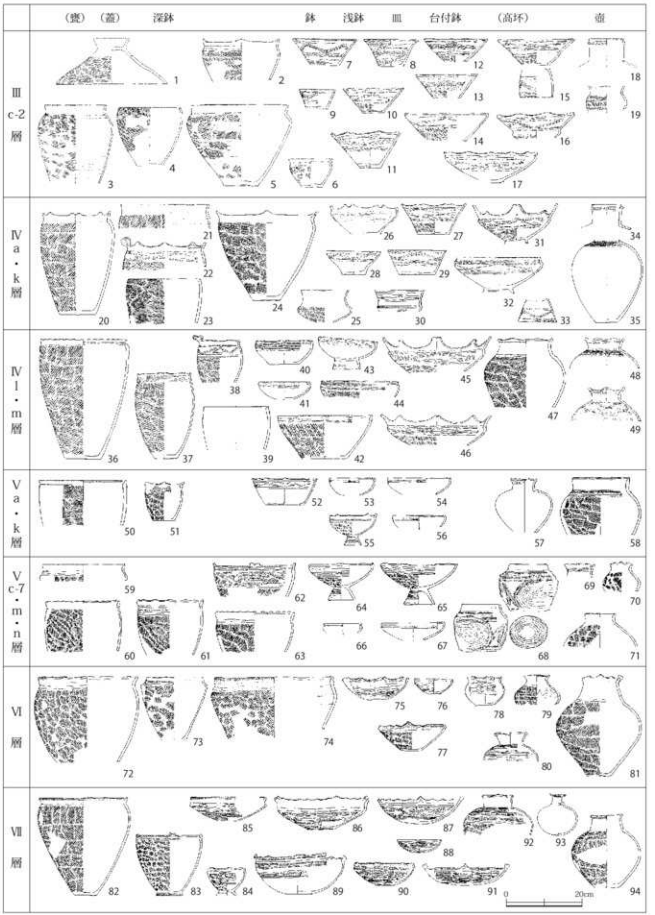
1-6



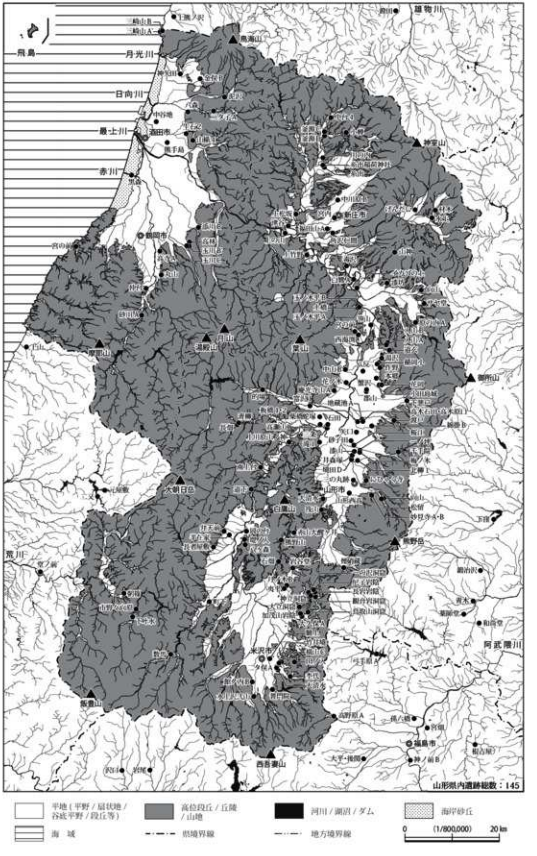
第 291 図宮城県仙台市泉区赤生津遺跡出土の大洞 A 2 式土器（佐藤 1990 より）



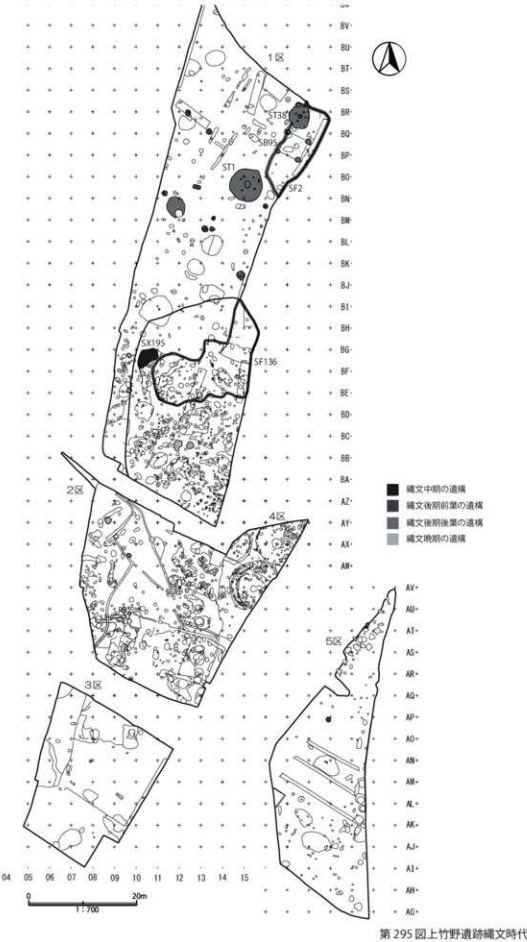
第 292 図宮城県栗原市青木畑遺跡出土の弥生時代前期の土器（加藤 1982 より）



第 293 図宮城県栗原市山王囲遺跡層位別土器集成図（伊東・須藤 1985 より）



第 294 図山形県内の縄文時代晩期後葉～弥生時代中期前葉の遺跡分布図（小林圭一氏作成）



第295図上竹野遺跡縄文時代遺構分布図

第 296 図上竹野遺跡弥生時代遺構分布図

付　編

秋田県雄物川流域および日本海沿岸域の弥生初期相当の墓制[1)]

小林　克

1　はじめに

上竹野遺跡の調査現地を２カ年続けて見学、さらには整理途中の出土品を実見する機会に恵まれた。学史上に著名な遺跡であるばかりでなく、今回の発掘調査による情報はその種類・量とも多い（菅原　2018、菅原・長澤　2018）。そのなかでも５区の土器棺墓が示す墓地・墓制に関する資料は、山形県の北隣りに位置する秋田県内の当該時期の遺跡にとっても、再評価のための十分な刺激を与えた。本稿では秋田県域の関連する時期の墓地の状況を概観し、併せて筆者がかつて調査に従事した内陸および沿岸域の２遺跡、梨ノ木塚遺跡と館の上遺跡を中心として、おもに土器棺に関する見解を述べて比較に供したい。

2　前史としての縄紋時代晩期中後葉の墓制

秋田県内での縄紋時代晩期遺跡は、土器棺の多寡に地域性を認める。内陸南部雄物川流域の横手盆地の遺跡では墓域中に多く用いられるのに対し、秋田平野の遺跡では概してその数は少なく、この傾向はさらに北の米代川流域や青森県内の遺跡でも顕著である。ここでは、晩期中後葉の対照的な二遺跡を取り上げ比較する。

①　横手市平鹿遺跡（秋田県教委 1983）

横手盆地の南東側、雄物川支流成瀬川が奥羽脊梁山脈から平野部に抜け際にある遺跡である。同じ成瀬川沿い約２㎞上流には、後述する梨ノ木塚遺跡がある。晩期中後葉、大洞 C1 式期から大洞 C2 式期中心の墓地遺跡であって土坑墓 127 基、土器棺墓 30 基が確認された。墓域中にあっては土坑墓群と近接ないしそれに包摂された位置にあるものの、土坑墓と重複することはない。

土器棺墓は深鉢形土器や台付鉢形土器を棺身として用いるが、なかにより小型の深鉢形土器を倒置して収め蓋とした２例、深鉢形土器の体部下半から底部を正立状態で収め蓋とした１例が含まれる。棺内には副葬品と見なしうる遺物はない。報告書では成人骨再葬の可能性を検討しつつも、その可能性は低いと判断する。そして、成人用土坑墓、幼児用土器棺墓の区分が明確な福島県天神原遺跡を引用し、平鹿遺跡を含めた秋田県内陸南部の晩期墓地遺跡での土器棺墓の在り方を、その連なりで評価している。

②　秋田市地方（じかた）遺跡（秋田市教委 1987）

遺跡は秋田市南東郊外、雄物川と支流岩見川の合流点東２㎞の御所野台地上に位置する。西側には秋田平野が広がる。晩期中葉、大洞 BC 式から大洞 C 1 式期を中心とした墓地遺跡で、土坑墓 559 基が確認されている。しかし、土器棺墓はない。土坑墓内からは石製玉類および垂飾が出土しているが、後述する館の上遺跡土坑墓と土器棺墓からの出土装身具の出土区分と照らし、後者と同等と認められるような垂飾が、長径 100 ㎝前後の小型の土坑墓から出土している（507 号土坑墓：長径 110 ㎝／報告書第 91 図 183、558 号土坑墓：長径 93 ㎝／報告書第 92 図 204、322 号土坑墓：長径 102 ㎝／報告書第 89 図 137）。勾玉や小玉を連ねた連珠と異なり、単独の垂飾で幼児の装身具と推測される。地方遺跡では子供であっても、土器棺ではなく土坑墓に埋葬されたようである。

3　晩期～弥生初期相当の墓制

上竹野遺跡の第５区は、墓域としての性格が色濃く表れた区域である。筆者が現地を確認した際、いち早く思い起こされたのは梨ノ木塚遺跡での土器棺墓であった。

①　横手市梨ノ木塚遺跡（秋田県教委 1979）

前述のように横手盆地の南東際に流れ出る、成瀬川右岸段丘上の遺跡である。上竹野遺跡から直線距離にして 65 ㎞ほど北北東に離れた位置にある。縄紋時代の遺構としては前期、中期、晩期および以降の各時期があるが、

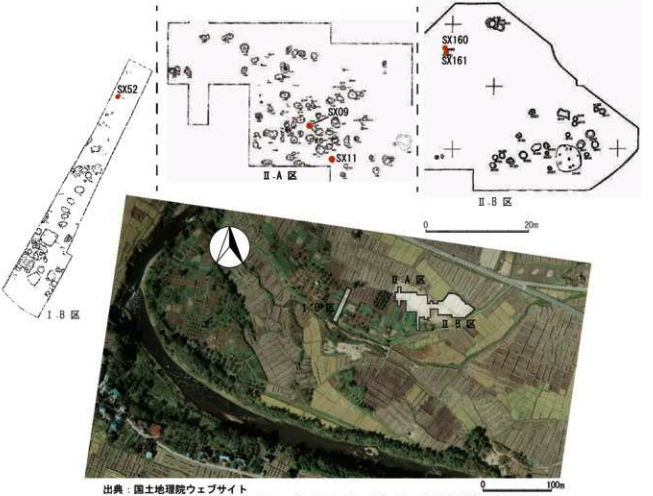
このうち、Ⅱ-A区を中心として晩期の墓域があり、その延長がⅡ-B区、Ⅰ-B区に及んでいる。晩期の墓域は50基ほどの土坑墓と54基の土器棺墓からなる。以下に棺身に加え、蓋および入れ子にした土器棺墓を記述する。

SX160・161

Ⅱ-B区の北側にある。Ⅱ-A区の晩期墓域の中心からは東北東に40mほど離れた位置で、南北に並んで二基の壺形土器が埋設されていた。北側の一基（SX160）は鉢形土器が蓋として被せられていた。また、図としての記録はないものの南側の土器棺墓（SX161）の南西側に隣接し、土器と同程度の大きさの川原石が置かれていた。他にもそうした例があり、なにかしら墓の表示のために置かれていたものと思われる。二つの土器ともにほぼ直立に近く埋め込まれ、報告書では埋設するための堀方は土器の大きさほぼそのままであることが述べられているが、写真や断面図に示されるところでは、両者を含み込むに十分な大きさの土坑が存在したと見られる。そして北側のSX160が埋設された後、その土坑の南側の端に穴が掘られSX161が加えられたことが読み取れる。二つの壺形土器とも口縁～頸部の径は9～10㎝程度と小さく、それに対し肩～体部中央の最大径は2.5倍ほどの大きさがある。器高は口径の3.2～3.5倍ほどあり、やや細身の壺形土器である。最大径部分はSX160で器高の中央からやや上、SX161で底部から器高の2／3程度の位置にある。底面には笹葉の圧痕がある。

上竹野遺跡第5区にはSK513、SK514の2個体の壺形土器を使った土器棺墓があるが、2個体の壺形土器が接しているか否かをのぞけば、その埋設状況によく似た出土状況であり、かつ、土器の型式学的な特徴にも共通した点がある。

SX09



出典：国土地理院ウェブサイト
https://mapps.gsi.go.jp/contentsImageDisplay.do?specificationId=1147448&isDetail=true

第297図　梨ノ木塚遺跡の地形と遺構配置

SX160・161が壺形土器を用い、晩期終末ないしそれに後続する時期に置かれる土器棺墓であるのに対し、深鉢形土器を用い、土器の倒置による蓋、もしくは後述する入れ子の特徴をもった土器棺が、晩期中葉からある。SX09はⅡ-A区、晩期の墓域ほぼ中央に位置する土器棺墓である。墓の北側に隣接してはSX160・161同様に大型の河原石が置かれている。棺身は大型の深鉢形土器を埋め込んだなかに、小型の深鉢形土器を破片として埋め、最上部はその小型土器の底部が蓋のように覆っている。大型の深鉢形土器はほぼ直立して埋め込まれているが、そのなかの小型深鉢形土器は口縁～体部の大型破片が、大型土器の口縁下1／3程度の位置で横位に被さっている。小型土器の底部はさらにその上に倒置されている。すなわち、蓋として見るのであれば小型土器の口縁～体部片、そして底部によって二重に覆っていたとみられるのであって、覆われるべき内容物は、棺身である大型土器の体部～底部の2／3程度の空間に納まっていたとみることができる。土器は2個体とも頸部が屈曲し口縁部が外反する器形である。小型土器の口縁部にはいわゆる矢羽根状沈線が二段にわたり施される。少なくとも大洞C2式期以降の特徴であり、おそらくは大洞A式に比定される土器であろう。

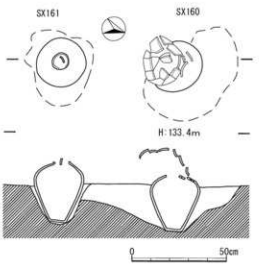
SX52

Ⅱ-A区の晩期墓域中心から西に100mあまり離れたⅠ-B区北端に確認された。大型の深鉢形土器を棺身とし、その内部、器高のほぼ1／2程度の位置に小型の鉢形土器を倒置している。大型の深鉢形土器の底部は抜かれている。土器は2個体とも全面縄紋を施しただけの粗製土器であり型式学的特徴に欠けるが、大型深鉢形土器は体部全体が丸みを帯びたカーブを描き、口縁がやや内湾して立ち上がる点、小型鉢形土器も丸い体部で口縁がほぼ直立に近く立ち上がる点からして、晩期前葉に置かれる土器であろう。ちなみにSX52の南側数mにSX50、SX51の土器棺墓2基が並列するが、これらは口縁部に羊歯状文が施される。大洞BC式の特徴を備えた土器である。

SX11

（確認状況）

（断割状況）



第298図　梨ノ木塚遺跡土器棺（SX160・SX161）

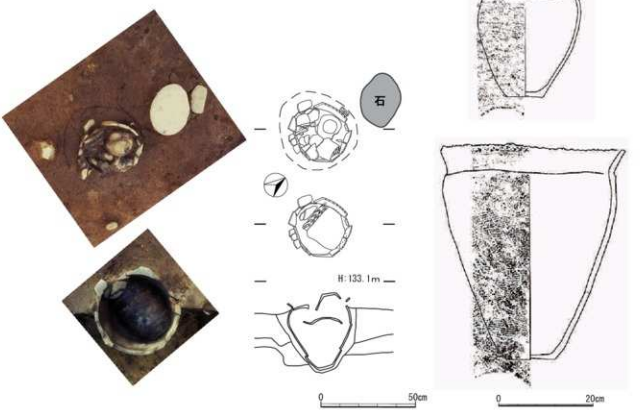
Ⅱ - A区の晩期墓域の南東側に位置する。口縁部を欠いた大型深鉢形土器を直立させて埋設し、そのなかに高さ 20 cmほどの小型深鉢形土器を、大型土器の底に接するように正位に置く。小型土器は口縁部にわずかながら文様帯があり、口唇端のB突起に連続する沈線が断続的にめぐり、体部の縄紋施文部分との間も一条の沈線で画される。おそらく大洞C 1 式までの特徴と判断される。

②　秋田市地蔵田遺跡（秋田市教委 1986）

内陸南部の梨ノ木塚遺跡に対し、日本海沿岸部にはいわゆる「遠賀川系土器」[2]が土器棺墓に用いられた遺跡が1980 年代半ば以降、多く見つかるようになった。秋田平野から八郎潟沿岸がその分布域であり、元来、籾圧痕土器が多く見つかっている地域である。それらの代表ともいえるのが地蔵田遺跡で、かつては東北地方でもっとも古い「弥生集落」とさえ呼ばれた。遺跡は地方遺跡と同じく秋田市南東郊外の御所野台地上にある。径 61 ～ 64 × 47 ～ 50m の楕円形にめぐる柵木列の内部に住居跡群があり、柵木列の南東、ほぼその外側に、土坑墓 51 基と土器棺墓 25 基からなる墓域が確認されている。第 1 表に土器棺の一覧を示した。注意されるのは「遠賀川系土器」と認識される、体部上半を 2 ～ 3 条組みの沈線で区画する広口壺以外にも、深鉢や鉢形土器を棺身に用いる例があること、報告書で「合口」と呼ぶ棺身上面に倒置土器を置く例があり、深鉢や鉢形土器を用いるなかには、4 号棺、21 号棺のように棺身よりも大型の深鉢形土器が被せられていること、39 号棺のように小型の深鉢形土器が入れ子に納められる例があること、5 号棺、10 号棺、39 号棺のいわゆる「遠賀川系土器」を用いたなかには、体部下半を中心としたヒビ割れ面にアスファルト状の黒色付着物が帯状に認められることである[3]。このうち、棺身よりも大型の深鉢形土器が被せられている例や、入れ子に納められた例については、土器棺利用の墓制の特殊な点を示している可能性がある。後述する。

③　秋田市湯ノ沢A遺跡（秋田市教委 1984）

地蔵田遺跡と同じく御所野台地上にある遺跡である。調査区の南端近く、拳大ほどの石を詰め込んだ土坑（4 号土坑）があり、その北側に大型広口壺の土器棺墓が確認された。土器棺墓は単独の出土である。3 条組の沈線で描かれた肩部分の文様区画内に、磨消縄紋でX字の



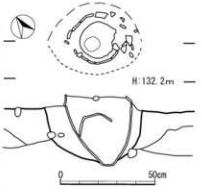
第 299 図　梨ノ木塚遺跡土器棺（SX09）

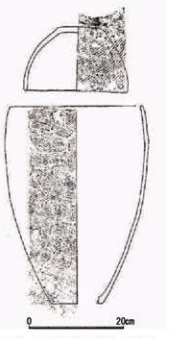
モチーフが施されている。大型広口土器はもう１個体あるが、「竪穴状土坑」とされた中に破片の集積として見つかってしる。井川町越雄遺跡の広口壺土器の出土状況と共通である（秋田県教委 2003a）。

④　三種町館の上遺跡（秋田県教委 2000）

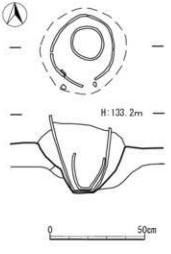
県沿岸北部、八郎潟北岸に近い標高 30 mの海岸段丘上にある。土坑墓 56 基、土器棺 24 基が見つかり、墓地遺跡であることが確認された。墓地は東側に向かって突き出した細長い台地上に営まれ、土坑墓はこの台地の縁に南北に長軸をそろえて作られ、装身具としての玉類が残されていた。また、広口壺や大型深鉢形土器の棺からは、石製垂飾が確認された。土器棺の壺形土器には、肩から体部上半に、３～４条の沈線で文様を描いた土器があり、地蔵田遺跡と同じように亀ヶ岡文化終焉後の土器文化の遺跡であることが示されている。

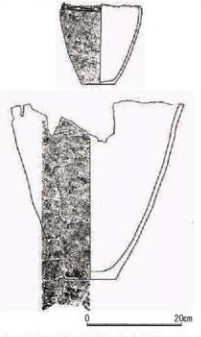
土器棺には表面に縄文がなく全体に磨かれた土器と縄文が施された土器とがある。前者は広口の壺、後者は口の下がややくびれた深鉢の形をとる。縄文のない広口の壺は従来、いわゆる「遠賀川系」の土器、それに対し縄文のある土器は「在地」とされた。そして、広口の壺でも胴の下半に縄文が施される例は「折衷形」と評価された。しかし、こうした区別には再考が必要であろう[4]。





第 300 図　梨ノ木塚遺跡土器棺（SX52）





第 301 図　梨ノ木塚遺跡土器棺（SX11）

表 23　地蔵田遺跡土器棺一覧

番号	棺身土器		上面側	入れ子	備考
	器形	底部穿孔	置土器	土器	
2	広口壺	有	台付鉢	－	
3	広口壺	－		－	
4	深鉢	－	大型深鉢	－	棺身土器よりも上面側置土器が大きい
5	広口壺	－	鉢	－	棺身土器体部下半のヒビ割れ痕にアスファルト付着
8	広口壺	－	鉢	－	棺身土器表面に編籠状の暗文有り
9	広口壺	－	鉢	－	
10	広口壺	有	深鉢	－	棺身土器体部下半のヒビ割れ痕にアスファルト付着
12	深鉢	－	－	－	
13	広口壺	－	－	－	
14	深鉢	－	－	－	
18	広口壺	－	－	－	
20	広口壺	有	－	－	
21	深鉢	－	大型深鉢	－	棺身土器よりも上面側置土器が大きい
22	細頸壺	有	－	－	
23	広口壺	－	－	－	
25	鉢？	－	－	－	体部上半以上、底部を欠く
26	壺	有	－	－	蓋として板状礫
27	壺	有	－	－	
28	壺	有	－	－	
29	壺 or 深鉢	－	－	－	体部上半以上を欠く
30	広口壺	有	鉢	－	
31	広口壺	有	－	－	
36	壺	有	－	－	
39	広口壺	－	－	小型深鉢	棺身土器底部近くのヒビ割れ痕にアスファルト付着
40	広口壺	－	－	－	

※報告では器形に「甕」を使うが、ここでは「鉢」と表記

後述するが、すでにそれぞれの特徴を型式編年としてとらえ直す作業が行われている。なお、第 303 図 198 は縄文のない壺であるが、形や土器の厚さから大洞 A 式ないし A ′式に相当する土器である。

土器棺墓にはいくつかのまとまりがある。台地東端近くに 3 区域のうち、区域 A は胴下半に縄紋が施文される土器が中心的で、区域 B はそれに全面素面の土器が加わり、区域 C は全面縄紋の土器からなる。台地西側の区域 D は分散するが、素面の土器が中心となる。区域によって少しずつ時期を違えているようである。

館の上遺跡の東南東側には、およそ 200 m の距離をおいて館の上館遺跡が位置する。中世の城館を区画する堀によって大きく地形が改変された遺跡であり、数条の壕がめぐる台地縁および斜面下の低地が、発掘された調査区である。その低地からは中世の地業によって台地上から削り落とされた土に混じり、土器棺に用いられたと同じ大型の壺形土器破片や、便化した変形工字文や磨消縄紋の施された浅鉢形土器片、口縁～頸部に刷毛目を施した屈曲口縁の深鉢形土器片が出土している（秋田県教委 1994）。館の上遺跡では居住施設にあたる遺構は確認されず、確認されたのはすべて墓地に関係する遺構であったが、おそらくはこの館の上館遺跡南側の広い台地上面を使って、地蔵田遺跡のような居住域が展開したことが考えられる。地蔵田遺跡の柵木列同様、墓域と居住域が近接しながらも間を隔てて隣り合うのが、この時期の集落の特徴のようである。

⑤　三種町東飛塚館遺跡（秋田県教委 2003）

八郎潟沿岸の北東部、標高 30 m の台地上に位置する。館の上遺跡からは東に 5.3 ㎞離れた位置にあたる。土器棺は調査区の南端近くで 4 基確認された。

SR27

大型の広口壺を棺身とし、それに鉢形土器を倒置して被せた土器棺墓である。棺身の壺形土器は頸屈曲部と肩部下にそれぞれ 2 条、3 条の沈線をめぐらし、列点を沿わせた土器である。全面素面の土器で底部穿孔されている。また、体部にはヒビ割れがはしるが、それを覆いアスファルト状の帯状黒色付着物が認められる。棺身上面に倒置された鉢形土器は口縁が内屈し、体部は直線的に傾斜をもって下りる土器である。地蔵田遺跡の 5 号棺や 8 号棺の鉢形土器、上竹野遺跡の SK514 の RP1308 および RP1307、SK525 および SK528 の鉢形土器に近い型式学的特徴を備えている。

SR108

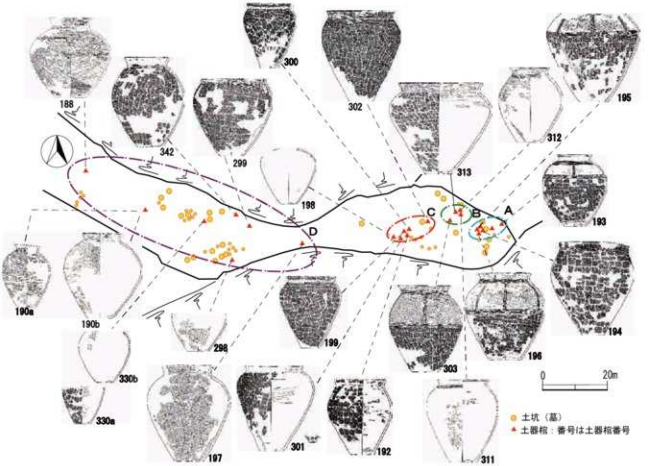
大型の広口壺を棺身とした土器棺墓である。体部下半は残るが､口縁部を欠き体部上半も一部の破片しかない。その残った破片からは SR27 同様に頸屈曲部と肩部下に 2 条、3 条の沈線をめぐらせた、全面素面の土器であることがわかる。底部穿孔されている。

SR124

口縁～体部上半を欠くが、体部下半～底部および底部穿孔の状況から、やはり大型の広口土器からなる土器棺墓と推定される。残された体下半部は素面であり、元来の口縁～体部上半も同じ素面であったことが推定される。

出典：国土地理院ウェブサイト
https://mapps.gsi.go.jp/contentsImageDisplay.do?specificationId=1107376&isDetail=true

第 302 図　館の上遺跡、館の上遺跡の位置と地形



第 303 図　館の上遺跡、土器棺墓の分布

SR110

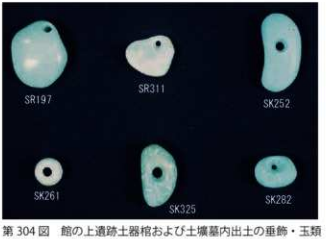
体部下半から底部のみ残る。穿孔はない。底部からの立ち上がりが大型の広口壺よりも大きな角度であり、かつ器厚も薄い。全体が素面だがSR27、108、124の大型広口壺とは異なる器形の壺形土器である可能性がある。

4　当該地域の墓制変化とその評価

以上に秋田県内における、縄紋時代晩期からその後にかけての土器棺墓とその特徴を見た。県内では晩期前葉から土器を利用した墓が多く認められるようになるが、亀ヶ岡文化の終焉を境にその在り方に大きな差異が認められる。基本的には壺形土器を用いるか否かであるが、それと併せて居住域と墓域の在り方の違いや、より大きくは時代性に関わる差異も予想される。以下に課題とすべきことを含め、若干の事柄をまとめる。

①　集落構造での墓地態様の変化

秋田県内での晩期は、内陸、沿岸部ともに墓地としての性格が強くあらわれた遺跡が多い。しかし、居住域が明らかにされず、墓地を含み込んだ集落全体像が把握しがたい遺跡が大半である[5]。ただし、そうした状況も亀ヶ岡文化終焉後には異なってくる。地蔵田遺跡は柵木列に囲まれた居住域と、ほぼその外側一画に設けられた墓域の関係が明確でモデル的な集落構造を示す。居住域の近傍に墓域が設けられ、その間が地形上の境界を含む区画によって遮られ、居住施設、墓地遺構がそれぞれの空間にまとまる形は館の上遺跡でも予測される。近年、調査された青森県西目屋村の津軽ダム地内の川原平遺跡群でも、急崖および沢によって囲まれた居住域、川原平（1）遺跡と、その東側に展開する墓域、川原平（4）遺跡の関係は、いわばこの地蔵田モデルに即応した形である（青森県教委 2016・2017）。そして、上竹野遺跡にあっても竪穴建物群がある4区およびその連続面の1区、2区と、墓域である5区との間は、現在道路が走るように元来の地形上小規模な沢目ないし斜面の凹地があったとみ



第 304 図　館の上遺跡土器棺および土壙墓内出土の垂飾・玉類

第 305 図　館の上遺跡　SR311 土器棺内、垂飾出土状況

第 306 図　館の上遺跡　入れ子になった土器棺（190a・190b）

られる。居住域と墓域とが隣接しながらも明示的な区画で遮られる集落構造が上竹野遺跡でも認められる、といって良い。したがって晩期終末からそれに後続する時期の、この典型的な集落構造は地域的にも普遍だったといえる。

② 装身具および土器棺墓の在り方

平鹿遺跡の報告者がすでに述べていたように、土器棺が幼児棺であったか、成人骨の再葬棺であったかは重要な問題であるにも関わらず、秋田県内ではほとんどの場合、明らかな証拠で説明することは困難である。一次葬と二次葬、そして場合によってはさらなる改葬をどのように考古学的事実で説明するかは、遺体および遺体痕跡が残らない以上、様々な周辺的事実を加えて検討するしかほかない。

すでに述べたように晩期中葉の地方遺跡、晩期に後続する時期の館の上遺跡では、装身具である玉類に違いが認められた。連珠を装着する成人と単独の垂飾のみ身につけた幼児とを区分する前提で、大きさの異なる土坑どうし、そして土坑と土器棺とを比較すると、それぞれに対応がみられるのである。すなわち、土器棺のない地方遺跡でもより小型の土坑に幼児用装身具である垂飾が単独に存在し、大型の土坑墓には連珠が認められる傾向がある。そして、館の上遺跡では場所を違えて営まれる土坑墓と土器棺墓に、連珠およびそれを構成する玉類と単独の垂飾とが別々に対応する。この関係を土器棺墓に敷衍すれば、装身具のない場合であっても深鉢形土器、壺形土器を問わず土器棺は幼児棺であって、土器棺が別にある場合の土坑墓は成人墓に強い傾向を示す可能性だけはいい得る。しかし、これとても可能性の範囲のなかだけで、どれほど確度でそれぞれの墓を説明できるかは、より様々な事実で個別に検討をはかる必要がある。事実の選択はいまだ十分ではない。

上竹野遺跡では壺形土器の棺身に鉢形土器を倒置した「合口」と認められた土器棺墓があり、ほぼ同じ状況の墓は梨ノ木塚遺跡の SX160、SX161 に認められた。表 23 に示したように棺身が大型の広口壺である場合にも、同様の例は地蔵田遺跡の 5 号、8 号、9 号および 30 号棺に認められる。述べたように 5 号、8 号では倒置された鉢形土器は、型式学的にも上竹野遺跡の「合口」のそれにきわめて近い特徴をもつ。これらは棺身に蓋を合わせたとみて間違いないだろう。また 2 号棺、10 号棺も倒置土器の器種は異なるものの、ほぼ蓋とみて良いであろう。

しかし、館の上遺跡にこのような棺身の上に別の土器を倒置する例はない。代わって、入れ子になった特殊な出土状態を示す土器がある（第 306 図）。墓域の西側では土器棺墓の分布が散漫になるが、そのなかの一基、190 号土器棺墓を断ち割った状態とその二つの土器である。写真に示すようにより大きな壺形土器の棺身（190 b）のなか、底部近くに別の土器破片が積み重なっていた。この土器は復元した結果、高さが棺身土器の 2／3 程度の、より小型の壺形土器（190 a）となった。そして、その底部は 190 b のなかにではなくその外側に残されていた。棺身の内部の土器破片と外側の破片とが接合し、190 a の壺形土器となったのである。この状況をどのように説明すればよいか。おそらくもっとも可能性のあるのは、当初 190 a に納められ埋め置かれた遺体ないし遺骨が、その後の、たとえば現在でいう周年忌にさらに大きな 190 b に納め直され、同じ場所に埋め替えられた。その際、掘り起こされた 190 a の棺身破片は内容物とともに 190 b に入れられたが、底部はその場に残り新しい棺身 190 a の外側に残された、という説明である。土器棺ごとの改葬事例ということができよう。

このような状況が復元されるのであれば、本稿で扱った梨ノ木塚遺跡の SX09 や SX52、SX11 も厚葬として二重の土器を用いた、あるいは深鉢形土器という大きく開口した棺の内容物を覆うため別の土器を用いた、との説明だけでは済まない可能性がみえてくる。さらにまた地蔵田遺跡の 39 号棺の入れ子状態も、改葬の可能性を考慮する余地があろうし、蓋には不向きな深鉢が倒置された 10 号棺、そして倒置側深鉢がより大きな 4 号棺、21 号棺もその実際的な意味を考える必要がみえてくる。倒置されただけの事実では、蓋として機能したという説明にはほど遠い。

③ 墓制と時代性

年来、秋田県内の亀ヶ岡文化終焉後の土器編年の作業を継続的に行い、広域的な編年網への位置づけを試みている根岸洋氏は、最近の発表で八郎潟周辺、秋田平野の大型の広口壺の編年図を示している（根岸 2017）。そ

れによれば、「弥生Ⅰ期（新）＝砂沢式期」「弥生Ⅱ期（古）＝五所式期」「弥生Ⅱ期（新）＝横長根Ａ式」－このうち、「Ⅰ期」は従来からの「弥生前期」に、「Ⅱ期」は「弥生中期」にあたる－の三段階に編年される。型式学的には、「Ⅰ期（新）」は肩部に沈線区画を持ちながらも全面が素文、「Ⅱ期（古）」は肩部の区画ないし文様帯より下は縄紋施文、「Ⅱ期（新）」は頸屈曲部以下の体部全面が縄紋施文、と変化の方向性が読み取れる。なお、梨ノ木塚遺跡 SX160・161 はこの編年序列のうち「Ⅰ期（新）」におかれる[6]。

根岸氏の三段階は設楽博巳氏による関東・南東北の壺棺再葬墓の編年（設楽 1993）、１ｂ期～２期あたりに併行するのかも知れない。しかし、関東・南東北では出土する人骨により、成人遺体の再葬であることが明確であるのに対し、八郎潟周辺・秋田平野での大型広口壺の土器棺は幼児棺である可能性が高い。そして、それを用いた墓制は、おそらくは晩期以来の伝統を引きつつ、関東・南東北での壺棺再葬墓よりは早く終わってしまう。両者の間に関係がないとは言い切れないが、現状ではそれぞれの墓制の独自性の方が強く印象づけられる。

5　結語

上竹野遺跡の調査から、改めて秋田県内のほぼ同時期の墓制を考える機会を与えられた。土器棺を用いる墓制は縄紋時代晩期以来の伝統のもとにあるはずだが、実のところ八郎潟周辺・秋田平野では、晩期の間は土器棺が稀である。それがなぜ亀ヶ岡文化の終焉以降、多用されるようになったのか、今のところ十分に説明しうる答えはない。また、上竹野遺跡５区の土器棺を対比するのに梨ノ木塚遺跡の事例を引用したが、福島県内の墓料遺跡や根古屋遺跡、鳥内遺跡などとの関わりも考慮すべきことであろう。八郎潟周辺・秋田平野の大型の広口壺を土器棺に用いる遺跡との関連では、酒田市生石２遺跡があり、その南では新発田市村尻遺跡や胎内市分谷地Ａ遺跡がある。沿岸域と内陸とでは用いられる土器にも違いがあるようだが、それをどのように評価するかも、多く今後に残された課題である。

注

1）本稿での趣旨に大きく影響はしないが、筆者は東北地方、特に以降に古墳のない地域の縄紋時代に後続する時代・文化を、仮に稲作があったとしても「弥生文化」と規定する立場には立たない。「縄紋文化」に比べ「弥生文化」は明らかに国家形成にいたる、いわば政治的史観を基礎に理解されるべき文化である（小林 2018）。縄紋時代以来の社会階層化を論じる高橋龍三郎氏も、米ないし稲作のもつ役割を経済的観点よりは社会の宗教的側面に置き、かつ、生業での比重もまた各地各様に異なることを主張する（R. Takahashi 2009）。列島、わけても本州以南の「縄紋文化」と「弥生文化」とを完全に同次元で示差的にとらえることには無理がある、といえるのだろう。

2）いわゆる「遠賀川系」土器については、石川日出志氏の反省もある。1980 年代以降の松石橋遺跡など、青森県内を中心に発見された「みちのく遠賀川」式土器は砂沢遺跡の水田評価と相まって、きわめてセンセーショナルに扱われた。しかし、それは冷静さを欠いた過大評価といわざるを得ず、その名が示すような直接的な西日本の弥生土器との関係をはかることには無理があるとの反省である。そして、稲作についても（縄紋時代以来の伝統的な再葬墓遺跡が多い福島県域では）本格的な生業転換として登場したとは言い難い、との評価を下す（石川 2018）。傾聴すべきであるし、秋田県内の土器棺墓伝統、そして初期稲作を考える上でも参考とすべき、と考える。

3）このような痕跡は館の上遺跡、東飛塚館遺跡土器棺にも認められるほか、新潟県新発田市村尻遺跡の土器棺にも認められる。

4）壺形土器の土器棺利用は、本来、その伝統が薄い北海道にもある。1981 ～ 82 年に発掘されたひだか町旭町 I 遺跡では、大型壺形土器を使った土器棺墓が 47 基見つかっていた（北海道埋文 1983）。いずれも全面に縄紋が施され、区画、磨消縄紋などはないが、沈線による文様が描かれる場合には頸ないし肩部に波状文が描かれる。新冠町氷川神社遺跡の大洞Ａ' 式土器に伴う土器の文様に共通する（工藤 2004）。亀ヶ岡式土器の終末期に北海道に大型壺を使った墓制があったことを示す遺跡であり、本州側のいわゆる「遠賀川系」の土器棺の系譜に対しその名を含め再考を迫る資料である（文献確認に冨永勝也氏の便宜をいただいた）。

5）地方遺跡は晩期中葉の墓域のなかに当該期の竪穴建物跡 1 棟が確認されているが、ほかに墓域西方に 4 本柱からなる掘立柱建物跡群が存在する。竪穴建物と掘立柱建物との峻別は、遺構遺存とそれに即応した発掘の技術的問題に関わって単純になしえないことは自明である。しかし、同じ台地に近接した時期の地蔵田遺跡があり、そこでは竪穴建物跡が確認されているのだから、その比較で性格を吟味することは不可能ではない。地域ごと、遺跡ごとに作業を加えれば、集落構造を明らかにしうる場合もあろう。

6）根岸洋氏教示。

引用・参考文献

石川日出志　2018 「『弥生時代』をどうみるか」『企画展「白河市天王山遺跡の時代」関連文化財講演会　ＹＡＹＯＩセミナー』資料，福島県文化財センター白河館（まほろん）
工藤研治　2004 「続縄文文化の土器」『考古資料大観　第 11 巻　続縄文・オホーツク・擦文文化』，小学館
小林　克・畿村　亨　1995 「秋田県山本郡八竜町館の上遺跡」『日本考古学年報』46，日本考古学協会，p436 ～ 440
小林　克　2018 「山元遺跡と北方世界」『シンポジウム山元遺跡は何を語るのか ―邪馬台国前夜の村上― 記録集』，村上市教育委員会，p25 ～ 36
設楽博己　1993 「畑稲再葬墓の基礎的研究」『国立歴史民俗博物館研究報告』第 50 集，p3 ～ 48
菅原哲文　2018 「大蔵村上竹野遺跡発掘調査の概要」『さあべい』第 32 号，p29 ～ 44
菅原哲文・長澤友明　2018 「上竹野遺跡出土の土偶」『研究紀要』第 10 号，（公財）山形県埋蔵文化財センター，p1 ～ 14
根岸　洋　2016 「弥生時代研究の今」『平成 28 年度秋田考古学協会研究発表資料』
R.Takahashi　2009 "Symbiotic Relations between Paddy-Field Rice Cultivators and Hunter-Gatherer-Fishers in Japanese Prehistory"，Jomon, Yayoi, and Ainu in Japan, "Senri Ethnological Studies" 73，国立民族学博物館，p71 ～ 97
青森県教育委員会　2016 『川原平（４）遺跡Ⅳ』，青森県埋蔵文化財調査報告書 566 集
青森県教育委員会　2017 『川原平（１）遺跡Ⅷ』，青森県埋蔵文化財調査報告書 580 集
秋田県教育委員会　1979 『梨ノ木塚遺跡発掘調査報告書』，秋田県文化財調査報告書 63 集
秋田県教育委員会　1983 『平鹿遺跡発掘調査報告書』，秋田県文化財調査報告書 101 集
秋田県教育委員会　1994 『一般国道７号琴丘能代道路建設事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅴ－館の上館遺跡』，秋田県文化財調査報告書 240 集
秋田県教育委員会　2000 『館の上遺跡発掘調査報告書』，秋田県文化財調査報告書 298 集
秋田県教育委員会　2003a『越雄遺跡発掘調査報告書』，秋田県文化財調査報告書 357 集
秋田県教育委員会　2003b『東飛塚館遺跡発掘調査報告書』，秋田県文化財調査報告書 359 集
秋田市教育委員会　1984 『秋田新都市開発整備事業関係埋蔵文化財発掘調査報告書　湯ノ沢 A 遺跡 ほか』
秋田市教育委員会　1986 『秋田新都市開発整備事業関係埋蔵文化財発掘調査報告書　地蔵田 B 遺跡 ほか』
秋田市教育委員会　1987 『秋田新都市開発整備事業関係埋蔵文化財発掘調査報告書　地方遺跡 ほか』
北海道埋蔵文化財センター　1983 『旭町 1 遺跡 道道富沢・日高三石 (停) 線特改第一種工事用地内埋蔵文化財発掘調査報告書』，北海道埋蔵文化財センター文化財調査報告第 10 集

報告書抄録

ふりがな	うわたけのいせきだい1・2じはっくつちょうさほうこくしょ
書名	上竹野遺跡第1・2次発掘調査報告書
副書名	
巻次	
シリーズ名	山形県埋蔵文化財センター調査報告書
シリーズ番号	第234集
編著者名	菅原哲文　三浦一樹　長澤友明
編集機関	公益財団法人山形県埋蔵文化財センター
所在地	〒999-3246　山形県上山市中山字壁屋敷5608番地　TEL　023-672-5301
発行年月日	2019年3月29日

ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード 市町村	コード 遺跡番号	北緯	東経	発掘期間	発掘面積 ㎡	発掘原因
上竹野遺跡（うわたけのいせき）	山形県（やまがたけん） 大蔵村（おおくらむら） 清水（しみず） 字上竹野（あざうわたけの）	6365	004	38°41′27″	140°13′43″	20150601 ～ 20151113 20160627 ～ 20161020	3,650 1,469	一般国道458号整備事業

所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
上竹野遺跡（うわたけのいせき）	集落跡	縄文時代	竪穴住居跡　2 掘立柱建物跡　1 土坑 捨て場	縄文土器 石器 土製品 石製品	縄文時代後期後葉の集落跡が確認された。 弥生時代では、竪穴住居跡、再葬墓を中心とした墓域、土坑群、捨て場など集落の構成が明らかになった。 （文化財認定箱数：209）
		弥生時代	竪穴住居跡　6 土坑 捨て場　5 墓壙　10	弥生土器 石器 土偶 土製品 石製品	

要約

上竹野遺跡は、縄文時代と弥生時代の集落跡である。縄文時代では、後期後葉の竪穴住居跡と掘立柱建物跡で構成される集落跡が明らかになった。縄文時代の他の時期では、中期中葉の性格不明遺構、後期前葉の土坑群や、前期初頭、晩期の遺物なども出土した。弥生時代では、2・4区を中心に弥生時代前期から中期前葉にかけての6棟の竪穴住居跡が検出された。ST202竪穴住居跡は、直径9mで複数回の建て替えが行われ、この時期の住居構造を検討する良好な事例である。5区では、合口土器棺による再葬墓群が確認され、土器棺の中には副葬品としてヒスイ製などの玉が納められていた。住居跡や捨て場を中心に弥生時代前期から中期前半にかけての土器や石器を中心とした遺物が大量に出土し、祭祀遺物として土偶や土版、石刀も出土している。縄文時代の伝統を受けついだ生活様式がうかがわれる。

山形県埋蔵文化財センター調査報告書第 234 集

上竹野遺跡第１・２次発掘調査報告書

第一分冊　本文編

2019 年 3 月 29 日発行

発行　公益財団法人　山形県埋蔵文化財センター
〒 999‐3246　山形県上山市中山字壁屋敷 5608
電話　023-672-5301
印刷　株式会社アサヒマーケティング
〒 990‐2251　山形県山形市立谷川二丁目 486 番 14 号
電話　023‐686‐4331