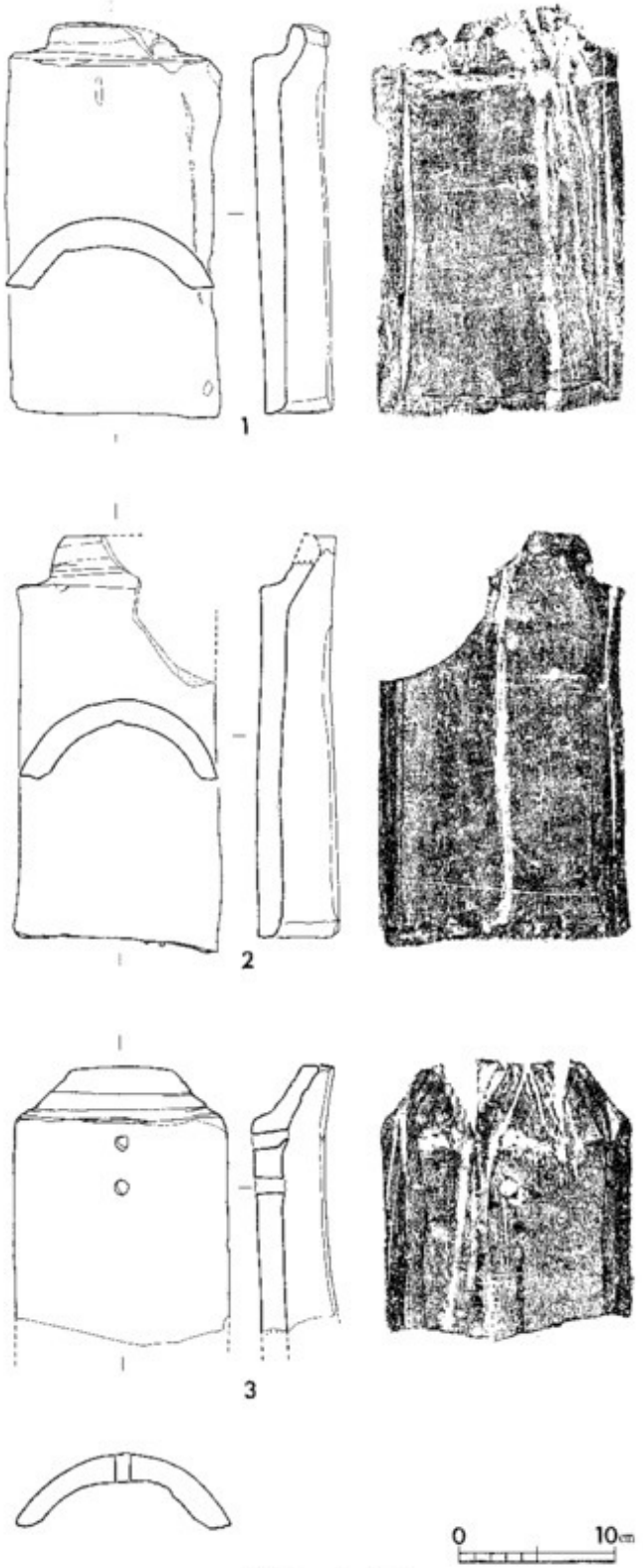


図120　丸　瓦

図118－5，121－1，2は切隅の桟瓦である。5は頭側を切り落としているが，焼成後に分離したもので，凹面側に分割線，凸面側に分割破面が残り，釉の一部が分割線にまで達している。1は尻の桟側を切り落としている。焼成前に分割され，分割破面は削られている。2は平側を切り落としている。破断面には細かい面取りが施されているが，一部に分割破面を残す。施釉との前後関係からすると，原形となる桟瓦の整形後，目印となる分割線を凹面に引き，乾燥の後施釉，その後分割し破面を調整するという順に作られたようである。

3，4は袖瓦で，軒の妻側に葺かれる。3は左に袖板が取りつくが，重ね葺きするため頭側に袖がつかない。釘穴は平側に偏って1つ開く。4は右に袖板がつく袖瓦の破片である。袖板の下端に沿って1条の線がつく。凸面に線刻があるが意味は不明である。

丸瓦

図120－1～121－1は丸瓦である。本瓦葺きで平瓦と組み合わせて使用されるが，桟瓦葺きでは棟など一部に使われるにすぎない。窯跡からの出土量も桟瓦に比べて少ない。

図120－1は長さ25cm，幅13.4cmを測る個体である。凹面にコビキ痕，布目は残るが，叩き痕は認められない。

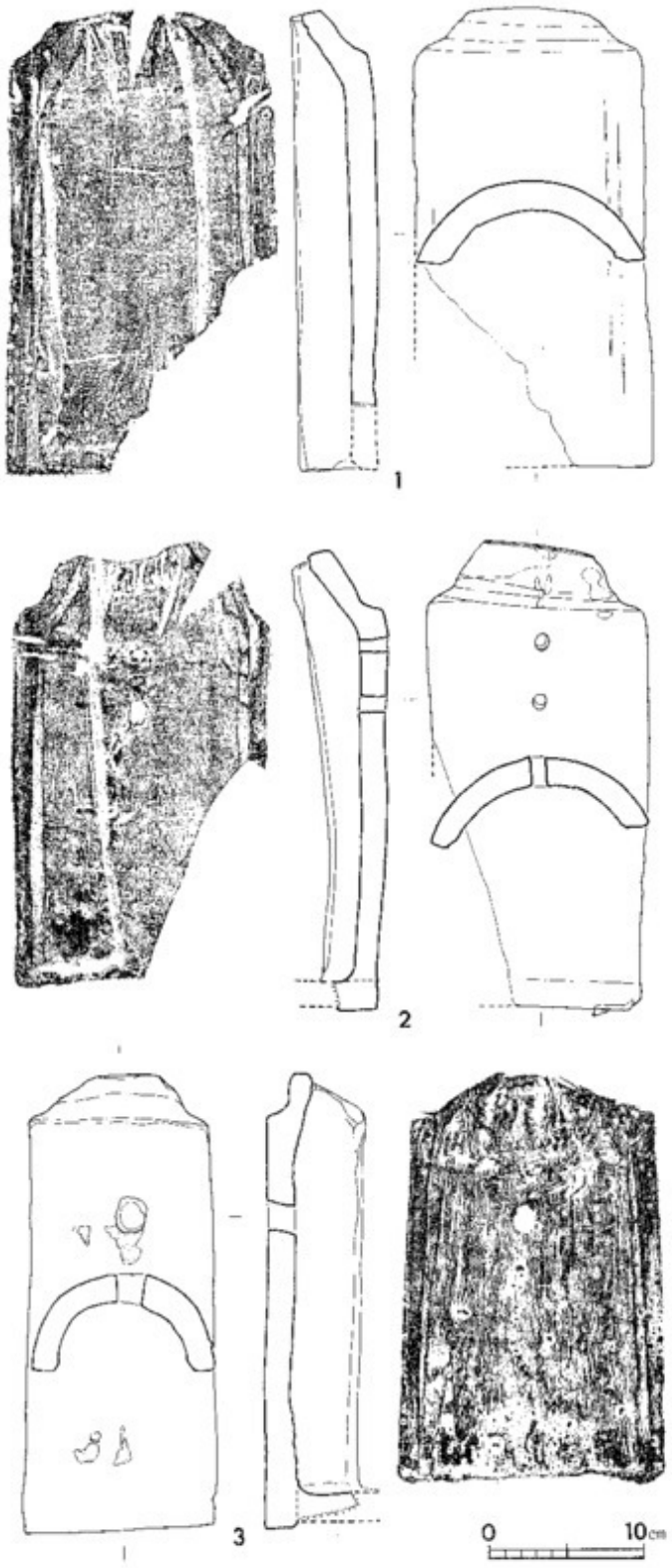


図121　丸瓦・軒丸瓦

玉縁は短く内面には目の粗い布目痕が残る。側面に面取りは見られるが，丁寧さに欠ける。物原出土。2は長さ26cm幅13cmを測る。1に比べ玉縁はやや長い。凹面にはコビキ痕，布目が残るが，叩き痕はない。中央に布の綴じ合わせとその縫い目が見られる。玉縁側では布目は粗い。側辺部の面取りはあまり顕著ではない。凹面右側辺では円筒を分割する際の分割線が残っている。物原1層出土。3は玉縁側に2つ釘穴を持つ個体である。玉縁は短く幅が広い。内面は布目で，わずかにコビキ痕が残るが，叩き痕は認められない。側辺は面取りされている。物原出土。図121－1は長さ30cm，幅15cmを測る個体である。玉縁の形状は図122－3に似て短く幅広である。凸面の側辺側には縦方向の浅い筋状の凹凸が残るが，凹型台の圧痕の可能性もある。凹面は布目で，コビキ痕は明瞭には認められない。凹面右に布の綴じ合わせが残る。物原3層出土。

軒丸瓦

図121－2～123－1は軒丸瓦であるが，桟瓦葺きでは，軒の先端や，下り棟の先端に使われる。瓦当文様は連珠三巴文で，巴は小型

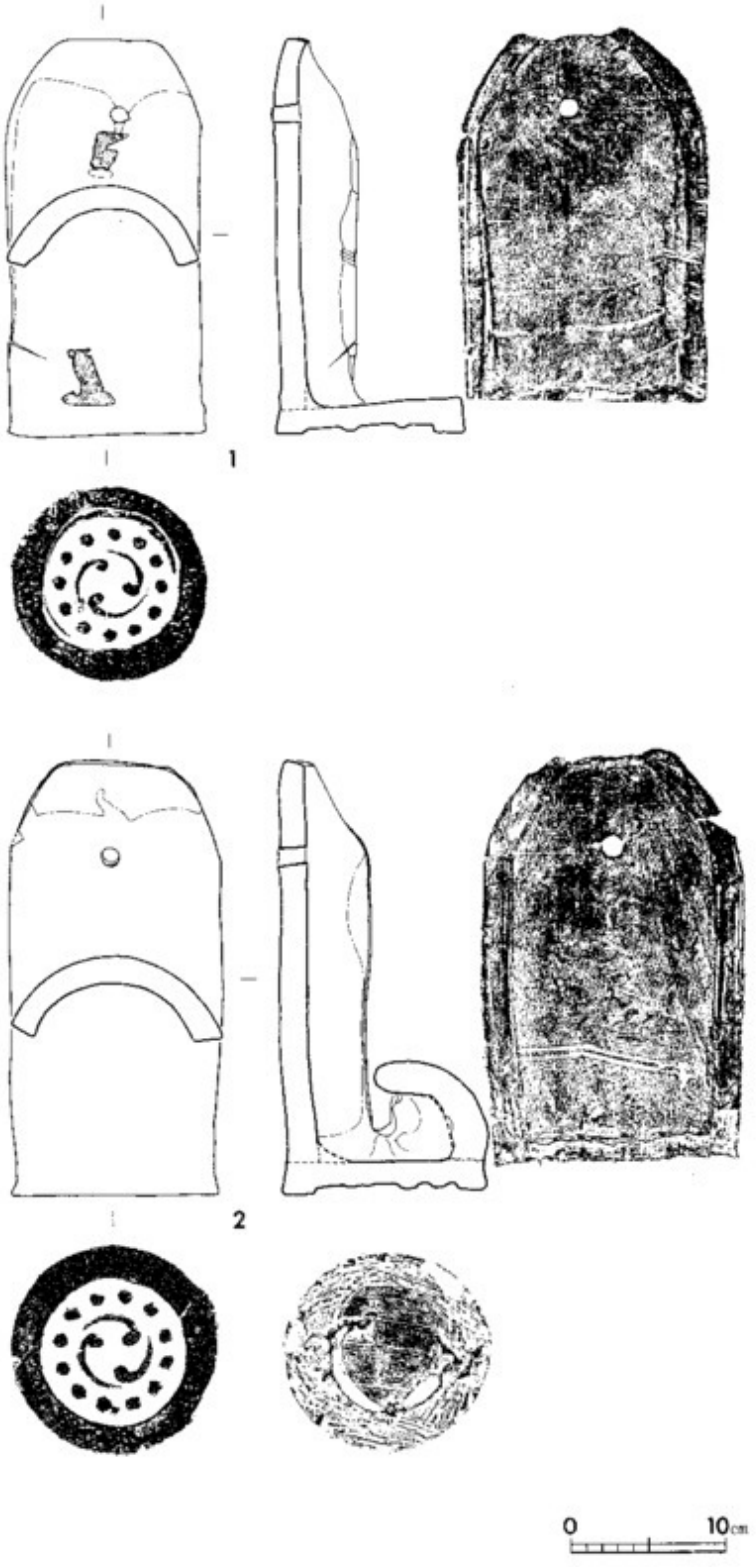


図122　軒丸瓦

で肉厚さに欠ける。

2は瓦当部を欠くが長さ30cm，幅14cmを測る。釘穴は玉縁寄りに2箇所開く。凹面にはわずかにコビキ痕，布目が残るが，叩き痕は認められない。布の綴じ合わせが残る。玉縁側では目の粗い布目が残る。側辺の面取りは概して粗い。窯跡西加工段出土。3も瓦当部を欠くが，長さ29.2cm，幅12cmを測る。他の個体に比べ玉縁の作りが粗雑である。凹面は布目が残るが，コビキ痕は不明。体部凸面の2箇所に窯道具（モミ土か）の熔着痕が認められる。窯第8房出土。図122－1は長さ26.7cm，幅12.4cmを測る。玉縁は体部との境の段を失い両者の区分が不明瞭になっている。凹面はコビキ痕が若干残るが，布目，叩き痕は観察できず，全体に離れ砂と思われる砂粒が付着する。側辺から玉縁にかけ大きく面取りが施されている凸面の2箇所に窯道具（モミ土か）の熔着痕が残る。窯西加工段出土。

同－2，図125－1は瓦当下面に顎がつく軒丸瓦で，切

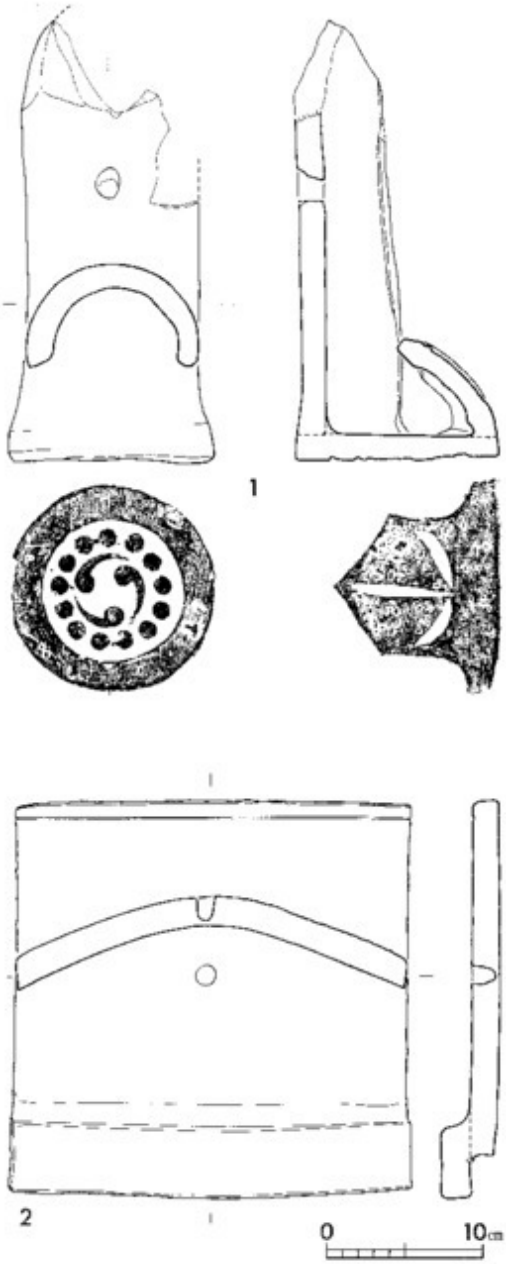


図123　軒丸瓦・雁振瓦

り隅の並ぶ下り棟の先端に使用される。

2は長さ28cm，幅13.8cmを測る。同－1と同じく玉縁と体部の区分が不明瞭な形態である。凹面はコビキ痕が若干と離れ砂の付着があるが，布目は観察できない。瓦当裏面には丸瓦と顎部の接合箇所で櫛目状の条線が残るほか，中心部には成形時のコビキ痕が残る。窯跡西加工段出土。図123－1は玉縁を欠損するがやはり体部と一体化した形態の軒丸瓦である。瓦当文様は連珠三巴文であるが，これまでの資料とは明らかに瓦笵が異なる。体部幅は11cmで，瓦当径はこれよりやや大きく13cmある。顎は剣菱形を呈し外面に二又状の彫り込みがある。2次的な被熱により凹面の観察は不能。側辺から玉縁にかけ面取りが施されている。物原3層出土。

雁振瓦

全体のわかる資料は図123－2のみである。縦25.7cm，横25.3cmを測る。横断面はゆるい山形を呈し，中央には貫通していないが釘穴が1つ付く。尻端面に沿って1条の沈線が引かれている。凹面の一部に叩き板もしくは，凸型台の圧痕と思われる凹凸が残る。物原出土。

熨斗瓦

図124－1～5が熨斗瓦で，釘穴，施釉範囲，分割線の有無に違いがある。1は凹面に浅い分割線が引かれる割り熨斗である。尻側を除く凸面に施釉され，中央に2箇所釘穴があく。凹面には叩きの痕跡が認められる。下端の右隅には凹凸両面を挟むように小判状の窯道具が熔着しており，左には同様の窯道具の熔着痕が残る。SB02付近出土。2は凸面中程まで施釉され，裸胎側に偏って釘穴が1つあく。凸面に凹型台の圧痕とかすかながら一部にコビキ痕が残り，凹面には離れ砂が若干付着している。下端の両側には窯道具の熔着痕が認められる。SB02付近出土。3は凹面中央に分割線を持つ割り熨斗である。釘穴は2つあり，

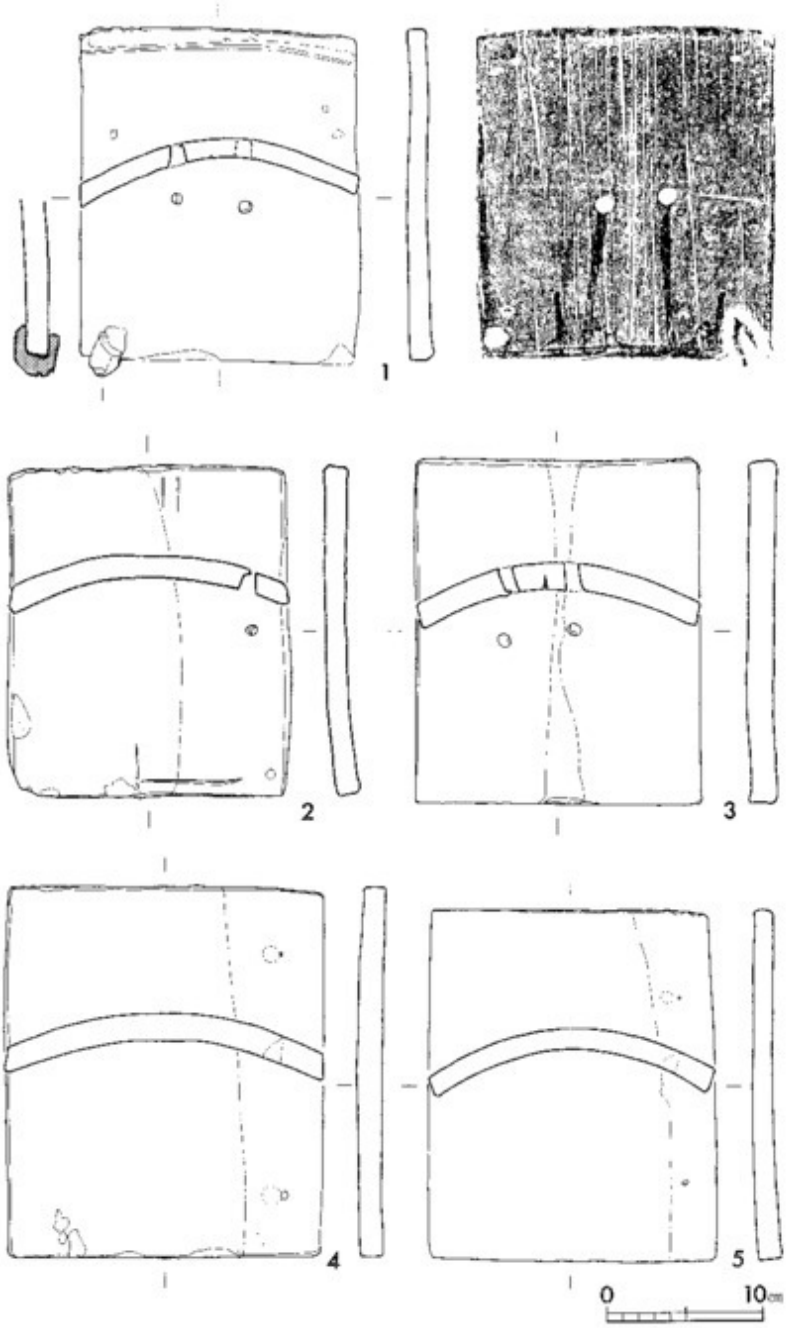


図124　製斗瓦

釉薬は凸面中央を残して左右に掛け分けられている。凹面の離れ砂は一部で顕著に付着している。SB01出土。4，5は右側辺を除き施釉され，裸胎部に釘穴2ケを穿つ製斗瓦である。4の裸胎部および凹面の一部には離れ砂が付着する。また下端部の両側には窯道具の熔着痕が認められる。4，5とも凹面から穿孔されている釘穴は完全に貫通していない。4は窯跡西加工段，5は物原出土。

鳥伏間・棟止瓦

図127－2は鳥伏間で，鳥休の破片である。先端は三巴文の付く小瓦当が付く。同－1，3，4は鳥休の付く棟止瓦で，石見地方では「たいこ」と呼ばれている。1は連珠三巴文の鳥休の破片である。瓦当中央にモミ土が熔着しており，窯詰め時に瓦当面を下に向けていたことがわかる。モミ土は粘土を棒状に作り出したもので，瓦の付着を防ぐために離れ砂がまぶしてある。瓦当裏面の剥離面には接合強化のための櫛目状の条線が観察できる。窯跡西加工段出土。3は棟止の板の部分で，本来はこれに断面三角形の雁振がつく。外面には小型の三巴文が二つ配してあり，板の下端は軒丸瓦と組み合わせるため大きく抉られている。裏面上部は櫛目状の条線があり，その下はこれとは異なる条線状の圧痕が認められ

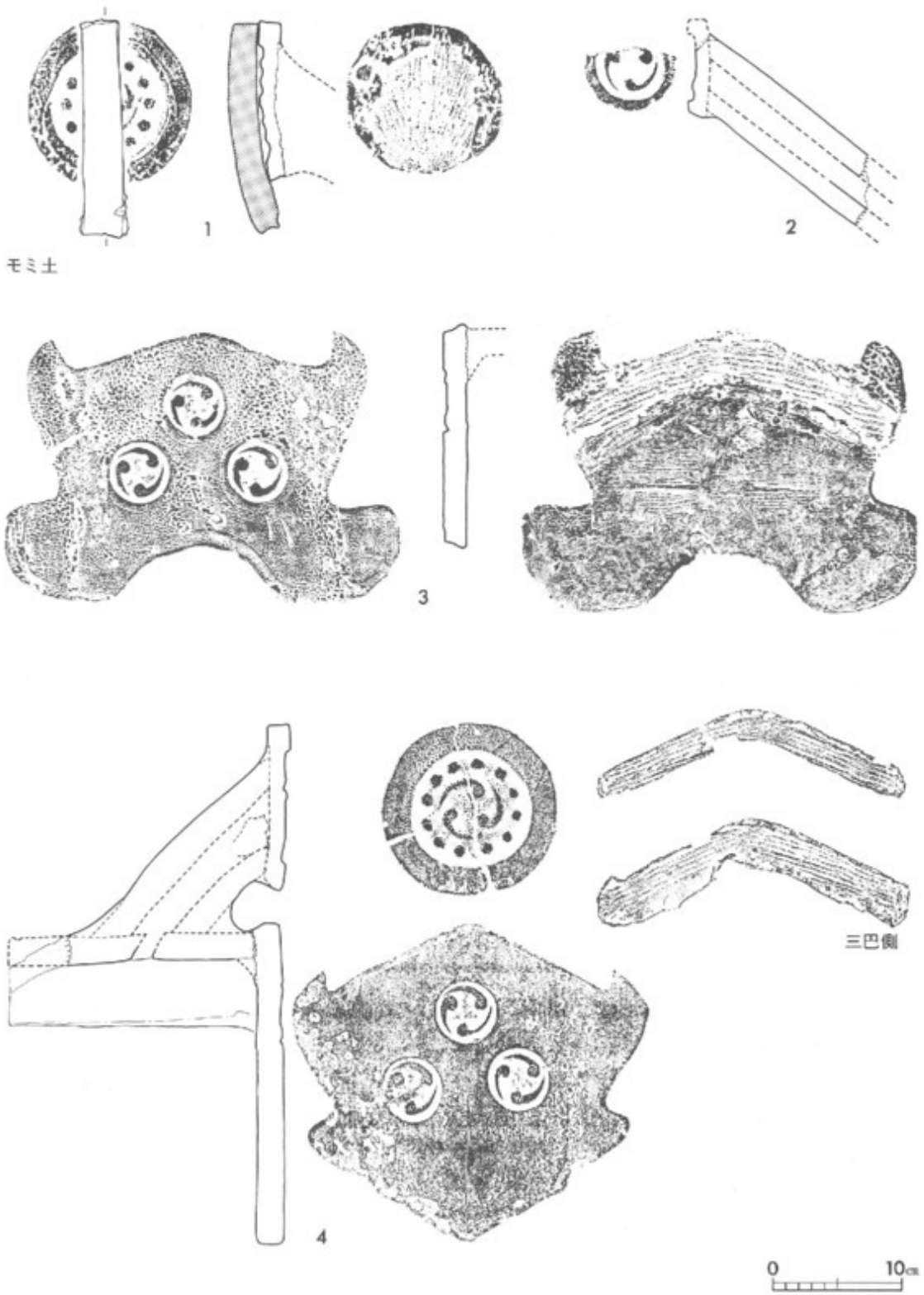


図125　棟 止 瓦

る。板の表面左右にモミ土の熔着痕が認められる。窯跡西加工段出土。4は全体の形状がわかる資料である。雁振の上部から連珠三巴文の鳥休がのび，小型の三巴文を3つ配した棟止板が取り付く。板の形状は3とは異なり，軒丸瓦と組み合わないものである。雁振の凹面，板の裏面には離れ砂が若干付着している。各部の接合箇所には櫛目状の条線が施されている。小型の3巴の外周には瓦笵の圧痕が残るものもある。物原上面出土。

窯道具・その他の遺物

1は窯炊きの際炎の色見穴を塞ぐ栓である。四角錐状を呈し，底部に柄を差し込む穴がつく。被熱による風化が著しい。窯跡第4房炊き口付近で出土。2は瓦の窯詰めに使う釘状のハセである。瓦の熔着痕が認められる。長さ約5cmを測る。3，4は陶器を窯詰めする際に使う焼き台である。上面に糸切り痕を残し，下面の脚は削り出して作られている。脚端部はすべて欠損している。3は直径9.6cm，4は8.5cmを測る。ともに窯周辺で出土しているが，絶対量は少なく，この窯場での陶器生産が副次的なものであったことを示している。5は銅製の管である。上端は耳掻き状の反りがつき，その下から二股に分かれている。長さ21cm。SB02出土。6は粉挽臼の下臼である。直径約26cmを測る。砂岩(注)製で上面はかなり摩滅しておりかすかに溝が認められる。SB01出土。

窯跡に伴わない遺物

図127－1～8は窯跡東の後世の造成土中から一括出土した陶磁器である。1は上半を欠く甕で

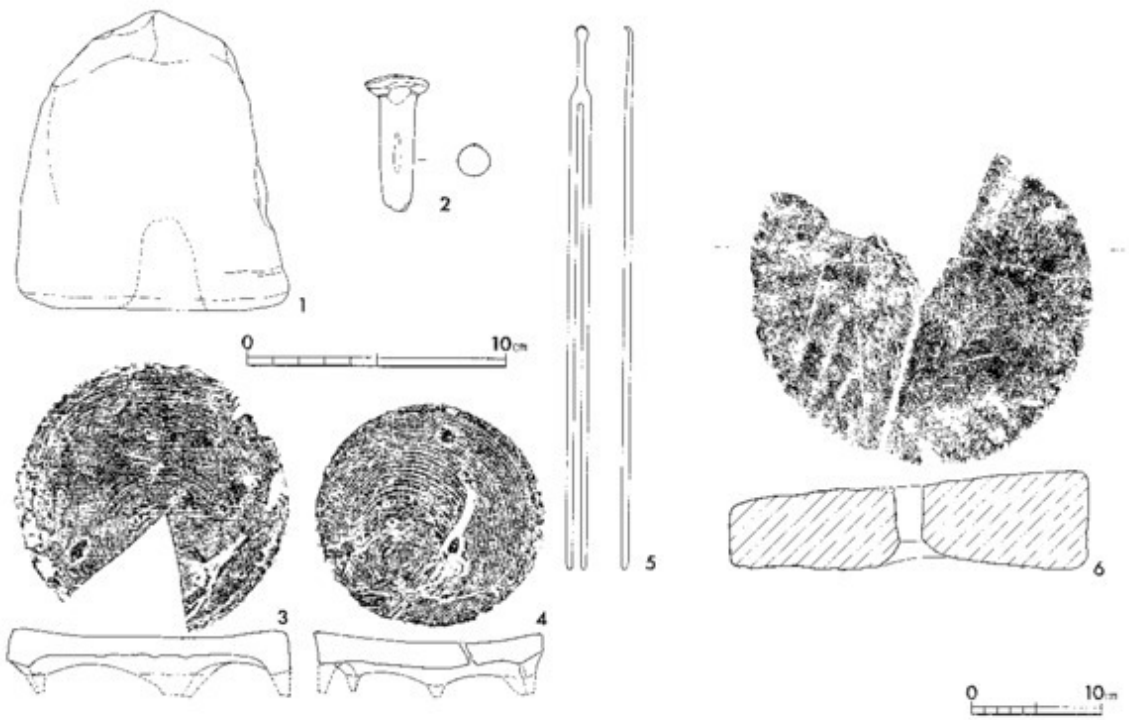


図126　窯道具・その他の遺物

ある。2は擂鉢で，口縁を外方に肥厚させ，片口を作り出す。3～8は磁器である。この内6～8は内面に緑色釉を使った絵付けが施されており，幕末以降磁器生産を開始した白上焼の製品と近似する。9はSB01から出土したセンリョク岩製(注)の磨製石斧の残欠である。

（注）石材については島根大学理学部三浦清教授からご教示をいただいた。

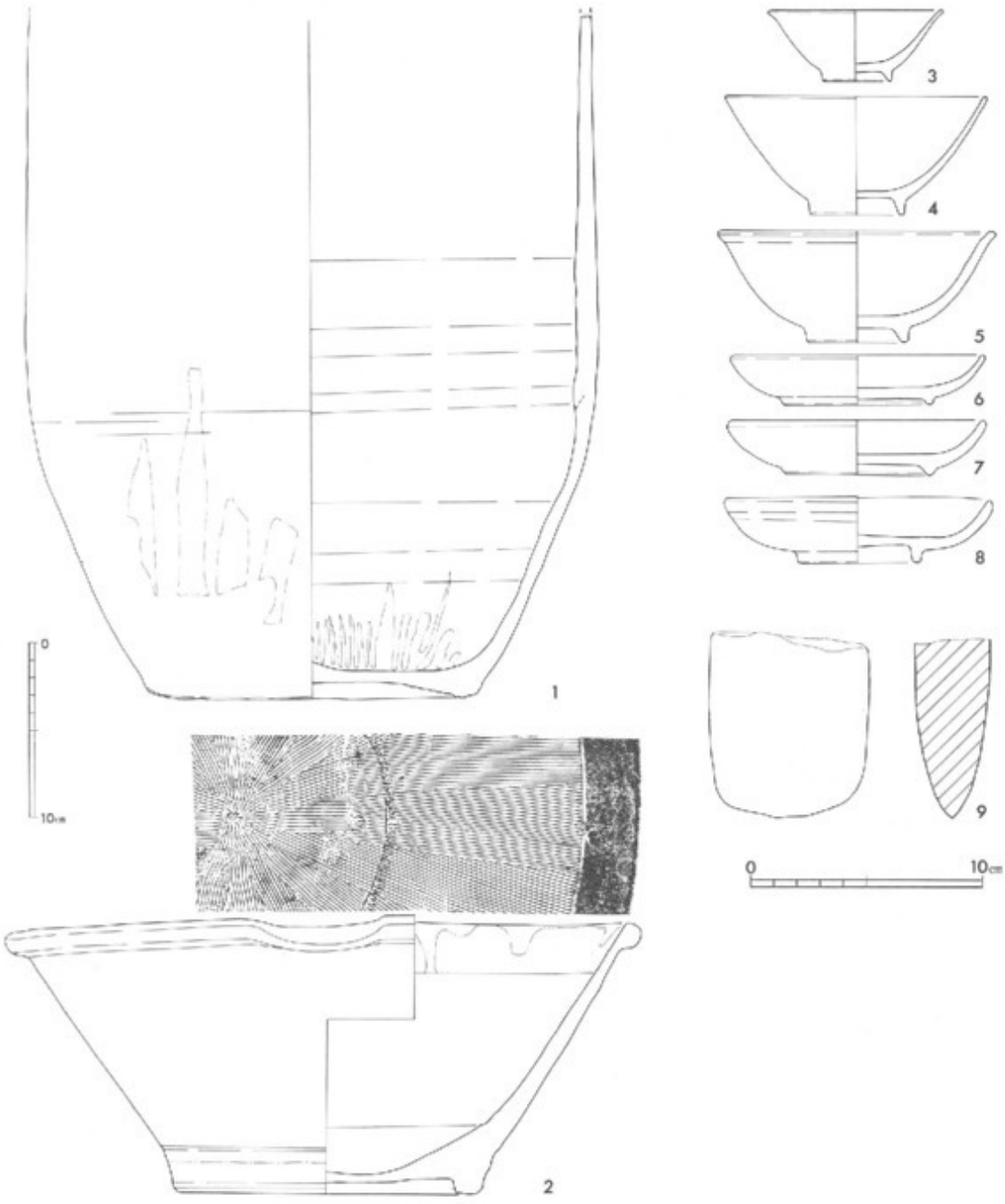


図127　窯跡に伴わない遺物

第4節　小　　結

相生遺跡は近世後半に操業した施釉赤瓦の窯場である。今回の調査によって窯跡，物原ばかりでなく窯場を構成する施設を含む全体の構造が把握ができた。その成果としては，瓦の製作工程を遺構に添って復元できること，窯場の造成状況が把握できたこと，窯跡の構造上の特徴を実際の窯詰めの状況から把握できたことなどがあげられる。

窯跡の操業時期を示す決定的な資料はえられなかったが，物原から出土した肥前磁器は18C末から19C前半の時期を示しており，操業の下限は天保年間あたりになると考えられる。

第8章　理化学的分析

第1節　石見空港建設予定地内遺跡の地磁気年代

島根大学理学部　時枝克安，伊藤晴明

石見空港建設予定地内の大溢遺跡，相生遺跡，北ケ迫遺跡の焼土随伴遺構について，焼土の熱残留磁気の方向を測定し，それらを西南日本の過去2000年間の地磁気永年変化曲線と比較して次の地磁気年代を得た。しかし，一部の遺構については，焼土の傾動や攪乱のため意味のある年代値を得られなかった。

大溢遺跡	Ⅰ区（D2）住居跡（SBⅡ）焼土	（傾動）
	Ⅰ区（B3）住居跡（SBⅥ）焼土	A.D. 740±30
	Ⅲ区（C3）住居跡（SBⅡ）焼土	A.D. 770±20
相生遺跡	瓦窯	A.D.1950±50
北ケ迫遺跡	登窯	A.D.1800±40
	登窯付近の焼土	（攪乱）
	建物跡焼土	（攪乱）
	炭窯	（攪乱）

1．年代測定の仕組みと問題点

「仕組」

地磁気は長短の周期をもつ変動成分を含んでいるが，その中には，時間が約10年以上たつと方向と強度に目立った偏倚が現れるような緩慢な変動があり，これを地磁気永年変化と読んでいる。一方，窯や竈の例のように，粘土が加熱されると，焼土は土中の磁鉄鉱を担い手として熱残留磁気を帯びる。熱残留磁気の方向は，加熱時の地磁気の方向に一致し，再加熱されないかぎり安定であり，数万年程度経過しても変化しない。もし，焼土が再加熱されて磁鉄鉱等のキュリー温度（575度C）以上になると，それ以前の残留磁気は完全に消滅し，その時の地磁気の方向に新しい残留磁気を持つようになる。つまり，須恵器窯のような高温加熱体の熱残留磁気は，最終焼成時の地磁気を正確に“記憶”していることになる。

これらの事実から，もし，地磁気の方向と年代のグラフ（標準曲線）が分っているならば，これを“時計”の目盛として焼土の最終焼成年代を読み取れることになる。すなわち，地磁気の方向変化が時計の針の動きに相当し，焼成時の針の位置を熱残留磁気が記録する。標準曲線を求めるには，年代がよく分かっている焼土から各時代の地磁気データを多数蓄積し，適当な短期間（～10年）の平均値をその時代（中央値）の標準点として定め次々とつないでゆく。幸い，日本では，広岡[1]（1977）によって西南日本の過去2000年間の標準曲線が報告されているので，この方法が焼土随伴遺跡の年代推定法として実用化されている。考古地磁気法の詳細については中島等による解説[2]が参考になる。

[問題点]

まず，地磁気の地域変化，言いかえると，地域によって標準曲線の形が西南日本のものとかなり相違していることがあげられる。相違が小さい場合は西南日本のものを代用できるが，大きい場合には地域ごとに固有の標準曲線を定めなければならない。最近，各地での新しいデータが増えた結果，このような標準曲線の地域差が具体的に問題にされるようになってきた[3]。

次に，地磁気変動を原理とする地磁気年代は土器編年と無関係に思われがちであるが，実際にはそうではなく，地磁気年代の導出は土器編年を基礎としていることに注意する必要がある。すなわち，確実な資料による少数の年代定点を除くと，標準曲線のほとんどの年代目盛は考古学の土器編年体系を参照している。地磁気年代のうち，年代定点に近い値には問題がないが，離れた値は土器編年上の実年代に強く影響されており，もし，土器年代に改訂があればそれに伴って訂正しなければならない。年代定点の数が増えると地磁気年代は完全に独立できるが，現状では，土器編年との相互依存は仕方のないことといえる。しかし，地磁気を媒介とする対比のおかげで，地磁気年代測定法は無遺物でも有効である点，その広域性により相互に隔絶した土器編年を対比できる点で独自の性格をもつ。

2．遺跡の概要と年代測定用試料

遺跡の概観，年代，焼土の状態，及び年代測定用の定位方位試料は次の通りである。試料採取には次の二方法を用いた。採取個数末尾の＊印は（ロ）の方法によることを示す。

（イ） 柱状に整形した焼土に小プラスチックケース（24×24×24㎜）を被せて隙間を石膏充填し，ケース上面の方位をクリノコンパスで測定する。

（ロ） 拳大の焼土を石膏で固め，上部に作られた石膏平面の方位をクリノコンパスで測定する。

2−1 大溢遺跡

大溢遺跡（島根県益田市高津町，北緯34度40分34秒　東経131度46分43秒）は標高～70mの丘陵斜面にある集落跡であり，各々の建物跡は，等高線に沿う狭い円弧状平坦面と柱穴で構成されている。建物跡の内外には数多くの炉跡があり，これらは赤変した固い高温焼土を伴っている。発見された遺物の中に，フイゴの羽口や製塩土器の破片が見られることから，炉跡の使用目的は鍛冶や製塩と考えられている。また，建物跡の年代は出土した土器から奈良時代～平安時代初めと推定されている。調査をしたのは，次の建物跡付近焼土跡である。

［I区（D2）建物跡（SBⅡ）焼土］　焼土範囲～60×100cm，焼土は建物跡の外にあり，厚い三角板状土塊（～1×1.5m）の上面が赤く焼けたものである。この焼土は地面と連続しないので，地面から浮いている可能性が大きい。試料17個

［I区（B3）建物跡（SBⅥ）焼土］　焼土範囲～150×200cm，赤茶・黒褐色を呈する。試料18個

［Ⅲ区（C3）建物跡（SBⅡ）焼土］　焼土範囲径～80cm，最大厚～3cm，赤色，試料20個

2−2 相生遺跡

相生遺跡（島根県益田市市原町，北緯34度40分23秒　東経131度46分58秒）は一基の瓦窯跡のみからなる。

［瓦窯］　煉瓦積みの連房式登り窯（８室）であり，全長約13.4m，幅約3.2m，主軸～S24度Wである。窯内の焼土は高温焼成により固く焼き締まっていた。出土した陶磁器から，窯の操業年代は19世紀代と考えられている。試料は焚口床面から10個，第３焼成室床面から５個を採取した。

2−3 北ケ迫遺跡

北ケ迫遺跡（島根県益田市内田町，北緯34度40分24秒　東経131度48分08秒）は瓦・陶器を生産した登窯とこれに付随すると推定される建物跡・炭窯等からなる。調査をしたのは焼土を伴う次の遺構である。

［登窯］　瓦と日常雑器を生産した連房式登窯であり，焚口と第一焼成室の一部のみが残っている。焚口には大小の構造が二重に残り，窯を縮小して再構築したことを示している。窯体の幅は外側で4.7m，内側で3.7m，また，主軸方位はN82Eである。なお，元治元年～明治16年の操業を伝える記録がある。試料は外側窯壁から18個，内側窯壁から13個を採取した。

［登窯付近の焼土］　低焼成度の性格不明焼土跡（～20×25cm）であり，外側南側窯壁を取壊した位置にあることから，この焼土の最終焼成年代は，少なくとも外側の窯よりは新しい。６個の試料を採取した。

［建物跡焼土］ 登窯の作業小屋と推定される建物跡内の性格不明の焼土（径～30cm）である。焼土の上下には瓦片があり，焼土が動いている可能性が大きい。10個の試料を採取した。

［炭窯］ 登窯から約30m南東の丘陵斜面にある半地下式構造の炭窯（～1.7×2.5m）であり，奥壁中央に煙道を持ち，主軸はほぼ北を向いている。年代は不明であるが，登窯物原が炭窯を埋めているので，炭窯は登窯より確実に古い。試料は東壁から24個，西壁から22個，北側から12個を採取した。

3．測定結果

石膏で固めて採取した試料は，実験室で小プラスチックケースに埋めたおした。そして，すべての試料の残留磁気をスピナー磁力計で測定した。

3−1 大溢遺跡

「Ⅰ区（D2）建物跡（SBⅡ）焼土］ 図1aに示すように，円内のデータが最多・緊密な集団をなすのに対して，残りのデータは，２個が大きく分離し，５個が別グループをなして少し離れている。円内は焼土の広範囲から得られたデータであるのに対して，別グループの５個は狭い範囲のデータである。それゆえ，これら５個は焼土の傾動によって円内グループから分離したものと判断されるので，他の大きく分離した２個のデータとともに，これらを合理的に省略できる。

［Ⅰ区（B3）建物跡（SBⅥ）焼土］ 図2bの円内に示すように，４個の飛び離れたデータを除くと比較的よいまとまりを示す。

「Ⅲ区（C3）建物跡（SBⅡ）焼土］ 図3cの円内に示すように，１つの方向を除くと残留磁気の方向は非常によくまとまっている。

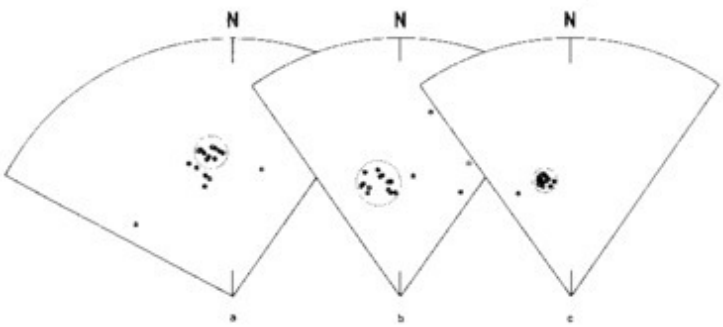


図１ 大溢遺跡建物跡焼土の残留磁気の方向
a：Ⅰ区(D2)建物跡(SBⅡ)焼土
b：Ⅰ区(B3)建物跡(SBⅥ)焼土
c：Ⅲ区(C3)建物跡(SBⅡ)焼土

3−2 相生遺跡

［瓦窯］ 図２の円内に示すように，一つの方向を除く残りは緊密な集団を形成している。

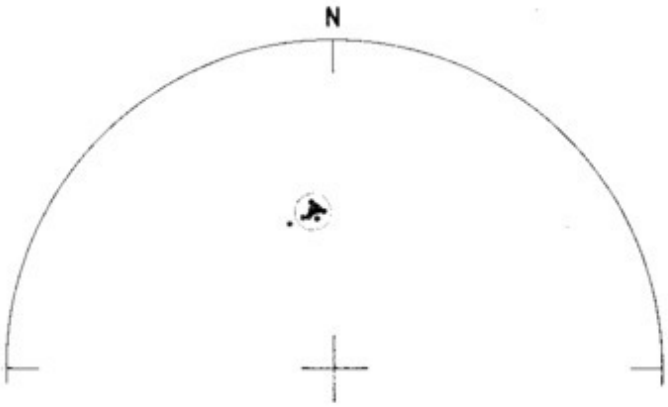


図２　相生遺跡瓦窯の残留磁気の方向

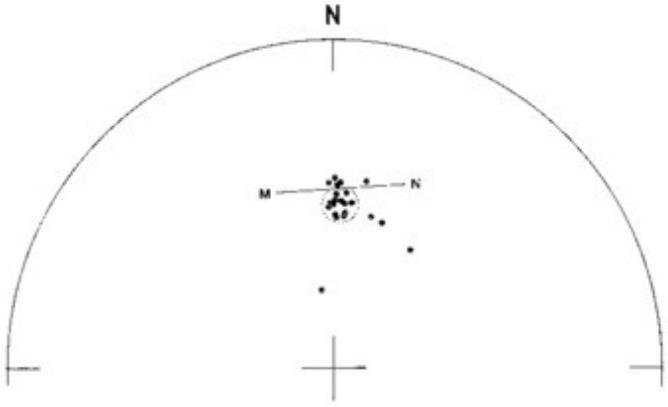


図３　北ケ迫遺跡登窯の残留磁気の方向

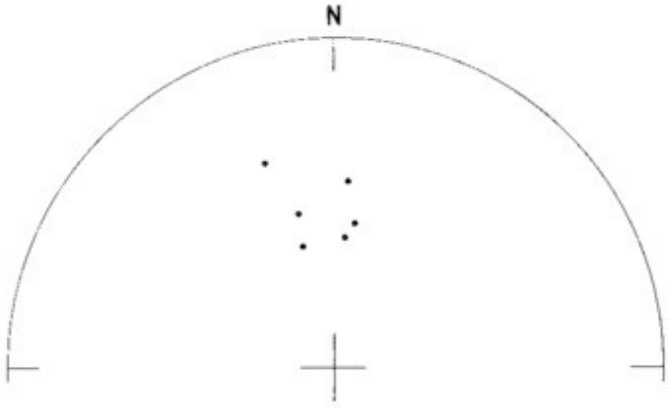


図４　北ケ迫遺跡登窯近くの焼土の残留磁気の方向

3−3　北ケ迫遺跡

［登窯］　図３の円内のデータは内側焚口北壁と外側焚口北壁から得られた。一方，直線MNより上側のデータは外側焚口南壁から得られている。これらが円内からずれているのは南壁が約４度外傾したためと考えられるので，これらのデータを大きく離れた他の４個のデータと共に省略する。結局，円内に示すように，新旧窯跡の残留磁気の方向は極めてよく一致することになる。

［登窯近辺の焼土］　図４に示すように，残留磁気の方向はかなり分散しており，意味のある年代推定は無理である。

［建物跡焼土］　図５に示すように，残留磁気の方向は大きく分散し，年代推定はできない。なお，試料採取時，焼土の下にも瓦片が見つかり，焼土が動いている可能性が高いと判断されいた。

［炭窯］　図６に示すように，全体的に非常に大きい方向分散が見られる。特に，西壁のデータの分散が大きい。北壁と東壁の一部のデータはある程度のまとまりを示したが，それでも，地磁気年代を求めるには不充分である。このようなデータの分散の原因としては，土圧による最終焼成後の壁の変形，改修壁の低温度焼成が考えられる。いずれにしても，このような分散の大きいデータから意味のある年代を推定することはできない。

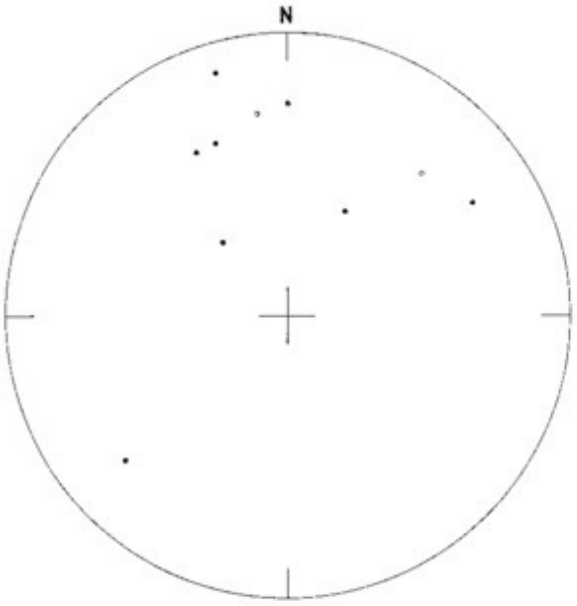


図5　北ケ迫遺跡建物跡焼土の残留磁気の方向

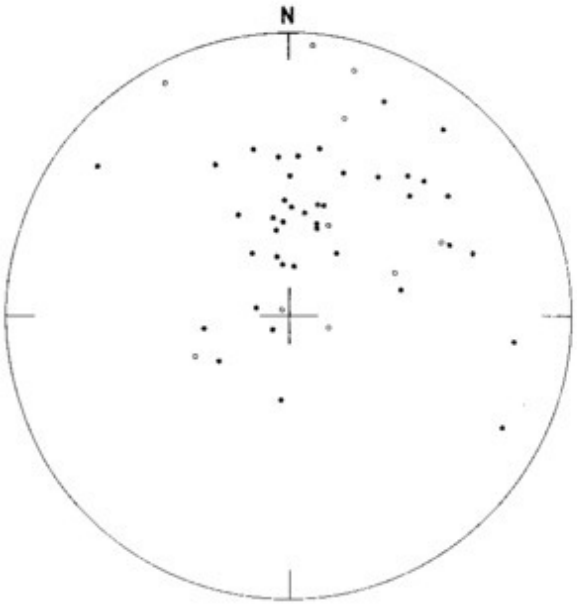


図6　北ケ迫遺跡炭窯の残留磁気の方向

3−4　残留磁気の平均方向

大溢遺跡のⅠ区（D2）建物跡（SBⅡ）焼土を除くと，調査した焼土が最終焼成後に傾動した可能性はない。それゆえ，これらの円内データは窯の最終焼成時の地磁気の方向を正確に示しているはずであり，これらのデータをもとにして年代測定を行なうことにする。

各遺構について，円内データの平均方向と誤差の目安となる数値を計算すると，次のようになる。ただし，Im：平均伏角，Dm：平均偏角，k：Fisherの信頼度係数，θ_{95}：95％誤差角，N：有効試料数である。θ_{95}は次に述べる円錐の頂角の半分に相当し，小さいほど測定誤差が少ない。すなわち，円錐の頂点はステレオ投影図の中心に，軸は平均方向に沿い，頂角は測定結果の95％を含むように選ぶ。Fisherの信頼度係数は大きいほど測定精度がよいことを示す。

残留磁気の平均方向

		Im(度)	Dm(度E)	K	θ_{95}(度)	N
大溢遺跡	Ⅰ区（D2）建物跡（SBⅡ）焼土	43.07	− 8.70	889	1.62	10
	Ⅱ区（B3）建物跡（SBⅥ）焼土	53.63	−10.13	332	2.19	14
	Ⅲ区（C3）建物跡（SBⅡ）焼土	51.51	−13.23	1462	0.88	19

相生遺跡	瓦窯	49.73	− 6.13	1674	0.97	14
北ケ迫遺跡	登窯（二重窯壁）	49.10	1.93	1018	1.25	14
	登窯近くの焼土	−	−	−	−	−
	建物跡焼土	−	−	−	−	−
	炭窯	−	−	−	−	−

Im：平均伏角，Dm：平均偏角，k：Fisherの信頼度係数

θ_{95}：95%誤差角，N：有効試料数

4．地磁気年代の推定

図7に，各遺構の残留磁気の平均方向（＋印）と誤差の範囲（点線の楕円），及び，広岡（1977）による西南日本の過去2000年間の地磁気永年曲線を示してある。窯の考古地磁気年代を求めるには，この曲線上に残留磁気の平均方向から最も近い点を定め，その点の年代を読み取ればよい。年代誤差も，同様にして，点線の楕円から推定できる。このようにして得られた地磁気年代は次のようになる。ただし，複数の年代候補値が可能なときは，考古学的年代に近い値を選んでいる。

各遺構の地磁気年代

大溢遺跡	［Ⅰ区（D2）建物跡（SBⅡ）焼土］	A.D. 500±25（考察で不採用）
	［Ⅰ区（B3）建物跡（SBⅦ）焼土］	A.D. 740±30
	［Ⅲ区（C3）建物跡（SBⅡ）焼土］	A.D. 770±20
相生遺跡	瓦窯	A.D.1950±50
北ケ迫遺跡	登窯（二重窯壁）	A.D.1800±40

5．考　　察

大溢遺跡の建物跡の考古学的年代は，出土した土器から奈良時代末～平安時代初とされている。これに対して，Ⅰ区（B3）及びⅢ区（C3）建物跡焼土の地磁気年代はそれぞれ740±30，770±20となり，考古学的年代と整合しているが，Ⅰ区（D2）建物跡焼土の地磁気年代は考古学的年代より約200年も古い500±25という値となっている。このような異常な年代が得られた直接の原因は，この焼土の残留磁気の伏角が他より約10度も小さいためである。そして，この焼土が地面に連続したいという現場の状況を考えると，このような浅い伏角の原因は最終焼成後の傾動と判断できる。それゆえ，この推定値は間違った値であり採用できない。

相生遺跡と北ケ迫遺跡の窯の考古学的年代は19世紀代，元治元年～明治16年とされているのに対

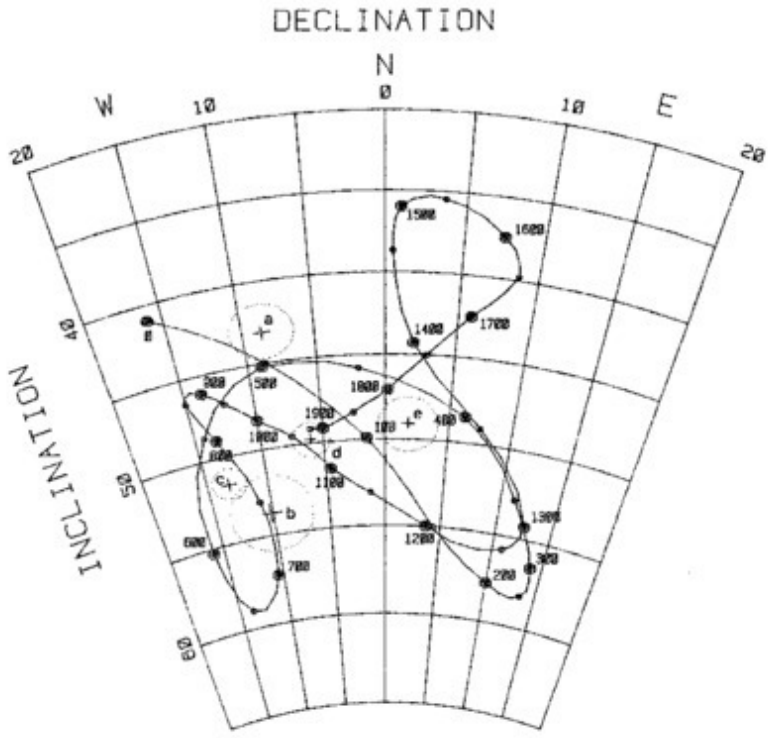


図7　各遺構の残留磁気の平均方向(＋印)と誤差の範囲(点線の楕円)，及び，広岡(1977)による西南日本の過去2000年間の地磁気永年変化曲線

a：大溢遺跡Ⅰ区(D2)建物跡(SBⅡ)焼土
b：大溢遺跡Ⅰ区(B3)建物跡(SBⅥ)焼土
c：大溢遺跡Ⅲ区(C3)建物跡(SBⅡ)焼土
d：相生遺跡瓦窯
e：北ケ迫遺跡登窯

して，地磁気年代は1950±50，1800±40となる。前者は地磁気年代が少し新しい方へずれているようであるが，後者は矛盾していない。図7から分るように，1900年前後の地磁気の移動速度は非常に遅くなっているので，地磁気年代の精度がどうしても劣化する。相生遺跡の窯の場合はこの事情が反映しているのだろう。北ケ迫遺跡の登窯では新旧の二重構造が残っていたが，残留磁気の方向には差が見られず，年代差を求められなかった。言いかえると，この年代差は地磁気法による測定限界よりも小さいことになる。

最後に，試料採取の便宜を図っていただいた島根県教育庁文化課の西尾克己氏，熱田貴保氏に厚く感謝する。

註

1．広岡公夫（1977）「考古地磁気及び第4紀古地磁気研究の最近の動向」『第4紀古地研究』15巻，200～203
2．中島正志，夏原信義「考古学地磁気年代推定法」『考古学ライブラリー』9，ニュー・サイエンス社
3．広岡公夫（1991）「考古地磁気永年変化の地域差」『日本文化財科学会第8回大会研究発表要旨集』，45…46

第2節　大溢遺跡出土須恵器の蛍光X線分析

奈良教育大学　　三　辻　利　一

1．はじめに

松江市には山陰地域最大の須恵器窯群である大井窯群がある。このような大規模な窯群があると，須恵器の伝播・流通の研究の中心は「この窯群の製品がどこまで供給されていたか」という点に置かれる。これまでのデータでも，松江市周辺の遺跡からはことごとく，大井窯群産の須恵器が出土している。

一方，島根県西部地域は現在でも石見瓦を生産しており，良質の陶芸用の粘土の産出地である。そして，古代でも益田市の本片子窯，芝窯，日脚(ひたい)窯，浜田市の奈古田(なごた)窯などで須恵器生産が行われた。これら西部地域の窯の製品はどこまで供給されたのか，また，中部地域の旭町や瑞穂町の製品も西部地域の遺跡へ供給されていたのか，広島県側の製品はどうかといった多くの問題が未解明である。これらの問題を解明する第一歩として，益田市の大溢(おおえき)遺跡はじめ，数カ所の遺跡から出土した須恵器を蛍光X線分析した結果について報告する。

2．分　析　法

須恵器片試料は表面を研磨して付着汚物を除去したのち，タングステンカーバイド製乳鉢の中で100メッシュ以下に粉砕された。粉末にすることの意味は試料を均質化することと，整形して入射X線や検出器に対して一定の幾何学的条件をもつ試料をつくるためである。このあと，粉末試料は塩化ビニール製リングの枠の中に入れ，約15トンの圧力を加えてプレスし，内径20㎜，厚さ3～5㎜の錠剤試料を作成した。この錠剤試料にX線を照射して発生する蛍光X線を測定した。蛍光X線スペクトルの測定には，2次ターゲット方式のエネルギー分散型蛍光X線スペクトロメータを使用した。2次ターゲットにTiを使用し真空中でK，Caを，また，Agを使用して空気中でFe，Rb，Srを測定した。バックグランドを差し引いて，蛍光X線強度としてピーク面積が求められた。このピーク面積を岩石標準試料JG－1の対応する元素のピーク面積で割って標準化値が求められた。分析値はこの標準化値で表示された。

3．分析結果

はじめに，窯跡出土須恵器の化学特性について述べる。島根県中部地域では旭町に大迫窯跡，瑞穂町に江迫窯跡，宇山窯跡，コオギヤスミ窯跡などの20－30基の窯跡があるようである。しかし，今回はこれらの窯から数点ずつの須恵器片しか分析できなかったので，これらの窯を全部ひっくるめて旭群として取り扱った。図1には旭群と益田市の芝窯の須恵器のRb－Sr分布図を示す。それぞれ，ほとんどの試料を包含するようにして，旭群領域と芝領域をとってあるが，長方形に描いてあることについては特に意味はない。きちん

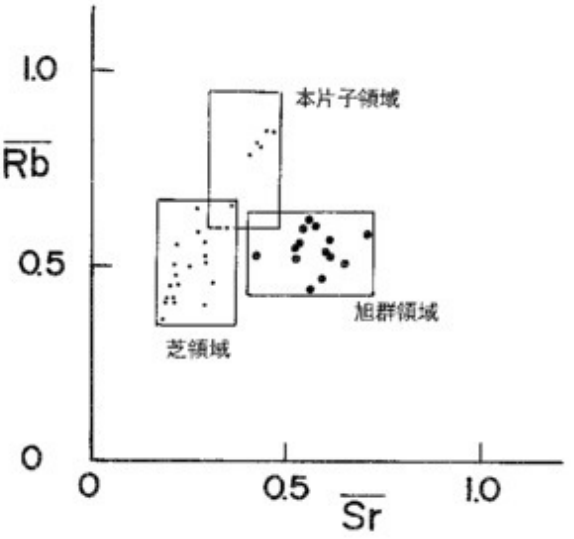


図1　旭町の窯群および芝窯出土須恵器のRb-Sr分布図

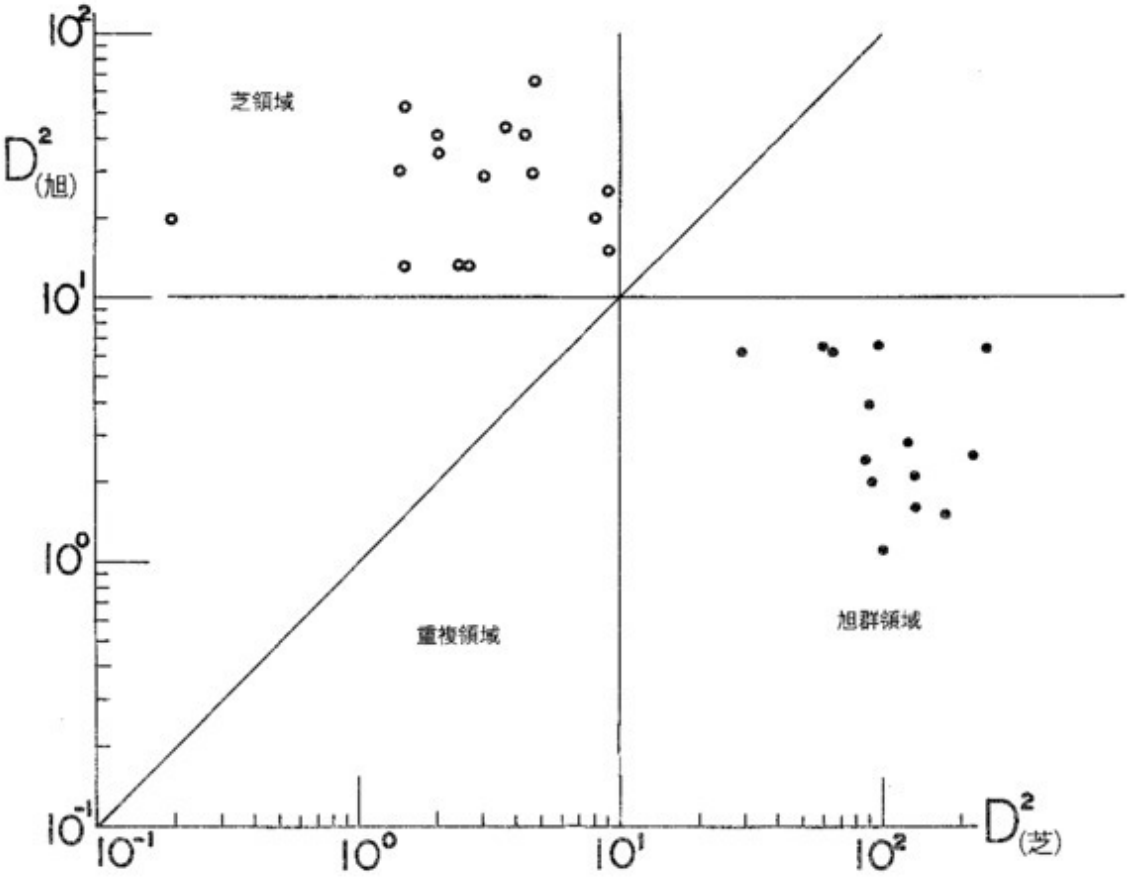


図2　旭群と芝群の相互識別(K, Ca, Rb, Sr因子使用)

とした領域決定には推計学の方法の導入が必要であるが，ここでは両群の化学特性を比較するために，定性的な領域を示したに過ぎない。図1からも分かるように，両群間にSr量が明らかに差違がある。したがって，両群の相互識別の可能性は十分ある。実際に，両群の2群間判別分析を試みた結果を図2に示す。縦軸，横軸にはそれぞれ，旭群，芝群の重心からのマハラノビスの汎距離の二乗値を示す。通常，2群間判別分析には両群のサン

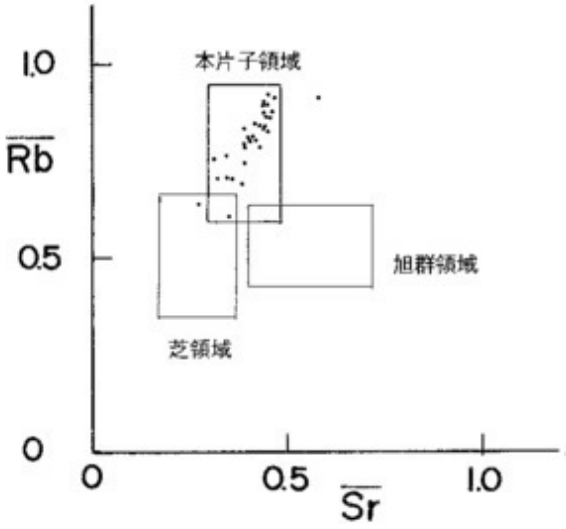


図3　本片子窯出土須恵器のRb-Sr分布図

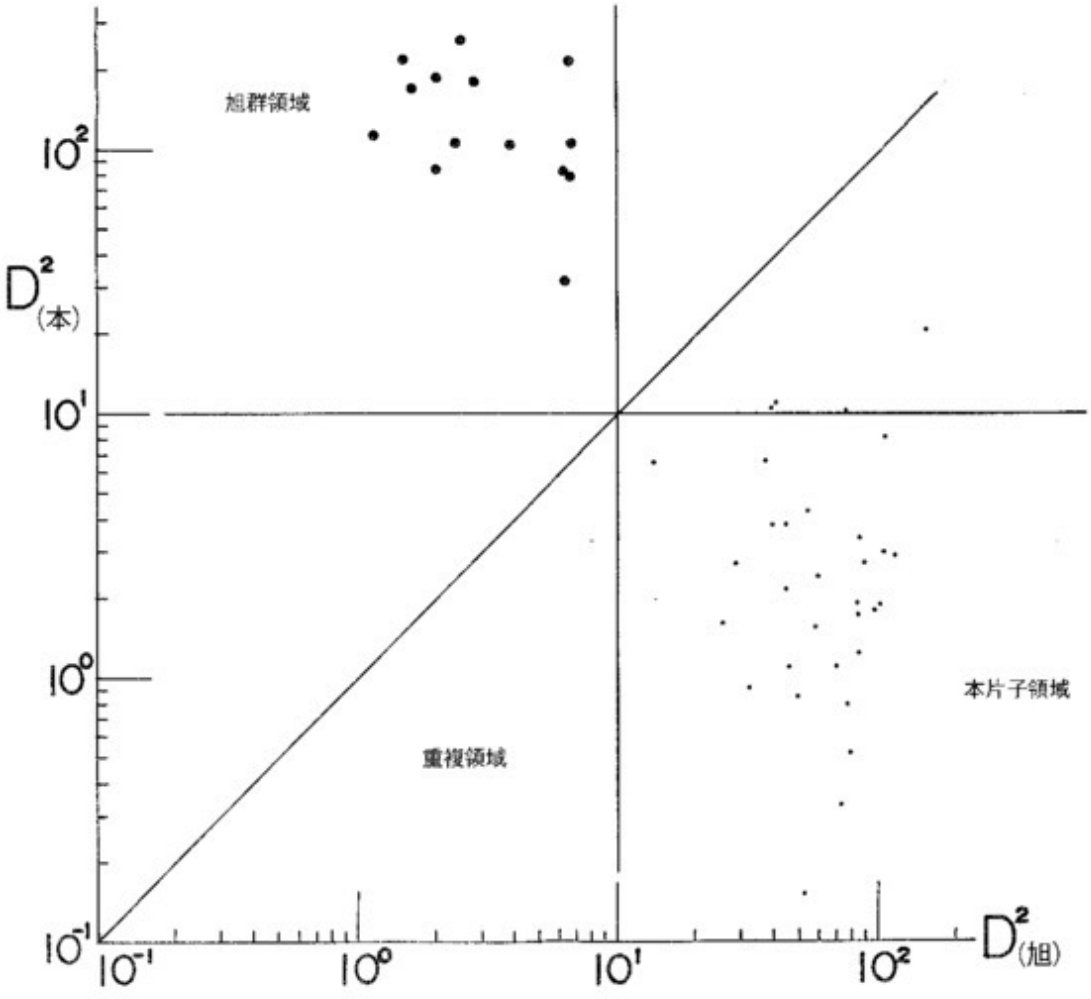


図4　旭群と本片子群の相互識別(K, Ca, Rb, Sr因子使用)

ブルをそれぞれ，20－30点ほど使い，K，Ca，Rb，Srの４因子を使って行う。それぞれ，各群に帰属するかどうかを検定した結果，５％の危険率をかけて許容される領界線はD^2の値が10付近にあることが分かった。このことは図２からも理解される。すなわち，旭群のサンプルはD^2(旭群)≦10，D^2(芝群)＞10の領域に，また，芝群のサンプルもD^2(芝群)≦10，D^2(旭群)＞10の領域に分布しており，両群は完全に相互識別され，図１の推定を裏付ける。

図３には益田市の本片子(ほんかたこ)窯の須恵器のRb－Sr分布図を示す。本片子領域も定性的な意味しかもたないが，それでも，旭群領域や芝領域からほぼ完全にずれていることが分かる。この図から予想されるように，図４の２群間判別図では本片子群と旭群は完全に相互識別される。ただ，ここで少し気にかかることがある。図１をみると，芝群のサンプルの中に数点，本片子領域に分布するものがある。何故なのか，その原因は不明である。今後，両窯の周辺にある粘土を含めて，芝群と本片子群の関係を詳しく検討する必要がある。もう一つ，図３に示されているように，本片子群のサンプルの中に１点，Sr量が多いものがあることである。これもその理由は不明である。このような特性をもつ須恵器が本片子窯にもっと多数であるかどうかも今後，問題となる。何故ならば，この領域には広島県三和町の柿ノ木原窯群の製品が分布し，その相互識別が難しくなるからである。

以上の結果，本片子群と芝群の相互識別については若干の問題があるが，西部地域の窯群と中部地域の窯群の相互識別ができることは間違いない。また，本片子窯の須恵器にはK，Rb量が多く，この点で隣接する広島県側の柿ノ木原窯群や小林窯群の製品と類似するので，相互識別上に問題は残る。考古学的観察による識別に期待がかかる。

次に，島根県西部地域の遺跡から出土した須恵器の分析結果について説明する。表１に分析データをまとめてある。分析値の他に，旭群，芝群，本片子群，池ノ奥群からのマハラノビスの汎距離の二乗値も示してある。産地推定をするときには，D^2(X)≦10を帰属条件として採用した（Xは窯群名）。

図５には益田市の大溢遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を示す。地元，本片子群産と推定されるものが多いが，№93は旭群産と推定され注目された。№106，107は産地不明となっているが，柿ノ木原窯群産の可能性がある。№92については全く不明である。№99は

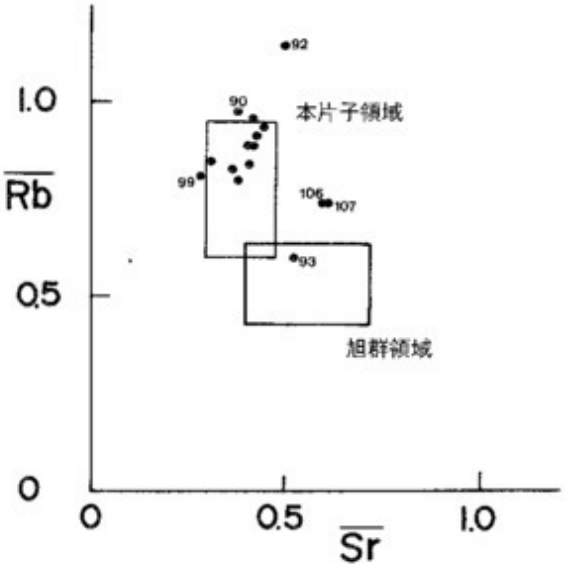


図５　大溢遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

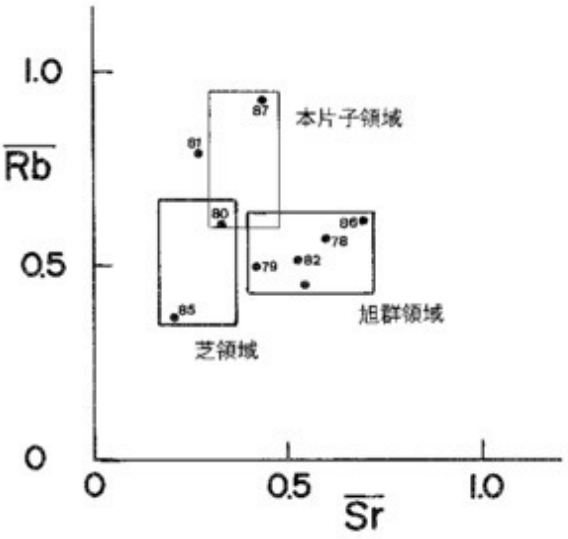


図6　根ノ木田，フケ田平遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

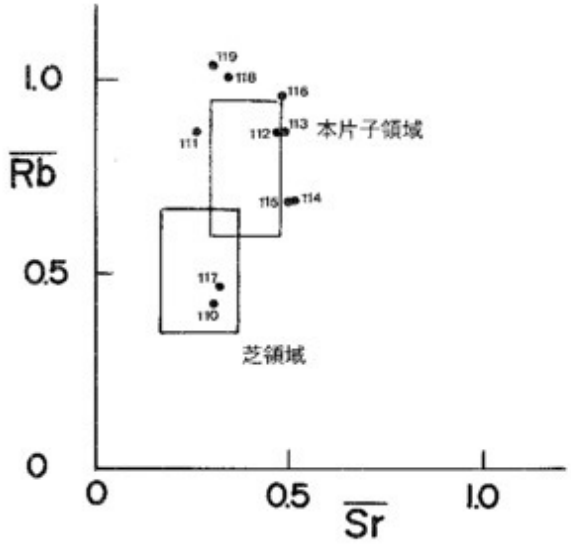


図7　羽場遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

産地不明としておいたが，小林群産の可能性もある。

図6には益田市の根ノ木田，フケ田平遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を示す。No85は芝群産，No87は本片子群産と推定された。No80，81は産地不明であるが，小林窯群産の可能性もある。No78，79，82，86は旭群または池ノ奥群産と推定された。ここではそのどちらとも判断せず，考古学的器形観察にゆだねることにする。平安時代初期には地元産の須恵器はなく，すべて搬入品である点に興味がある。

図7には益田市の羽場（はば）遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を示す。No110，117は芝群産と推定された。No114，115は池ノ奥群産と推定された。器形観察による吟味を必要とする。他の多くは地元，本片子群産と推定された。

図8には津和野町の遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を示す。古墳時代～奈良時代の須恵器と推定される山崎遺跡には本片子群産と推定されるものがなく，No130のみが地元，芝群産，No128，129が池ノ奥群産，No126，127が産地不明となった点が注目される。古い時期には外部地域からの搬入品が多い点が指摘される。

平安時代と推定される高田遺跡の須恵器については，No121は芝群産，No124は本片子群産と推定された。他は産地不明となったが，Rb－Sr分布図上では本片子領域に近い。広島県側の小林窯群の製品である可能性もある。木園（きその）遺跡のNo131，132の2点は池ノ奥群産の可能性をもつが，器形観察による吟味を必要とする。

図9には浜田市の遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を示す。古墳時代後期の須恵器と推定される

森ケ曽根古墳のものについてはNo146は芝群産，No147は池ノ奥群産または旭群産と推定された。No145は産地不明である。

下府廃寺のNo148，古市遺跡のNo149は芝群産と推定された。また，石見国分寺のNo152は池ノ奥群，No153は旭群，No154は芝群がそれぞれ産地と推定されているが，器形による吟味が望ましい。

図10には浜田市にある6世紀代の須恵器窯といわれる日脚窯の須恵器のRb－Sr分布図を示す。RbもSrも少ないという特異的な性質をもつことがわかる。日脚遺跡出土須恵器のRb－Sr分布図を図11に示す。No157は日脚窯産であることは図10と比較すればすぐわかる。No160は旭群産，No161は芝群産，No159は本片子群産と推定されたが，No155，156，158は所属条件を満たす母集団がないということで産地不明となった。

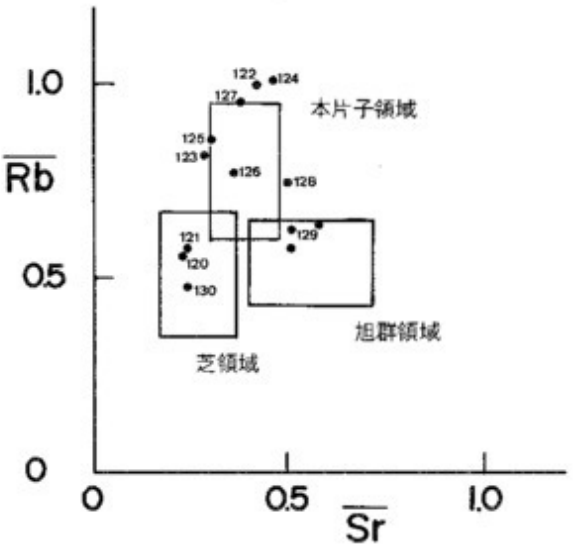


図8　津和野町の遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

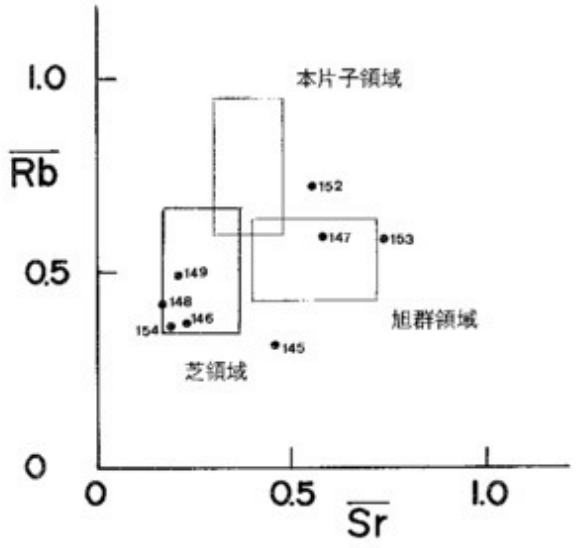


図9　浜田市の遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

以上にみてきたように，地元，芝群，本片子群の製品が確かに検出されたが，旭群産と推定されたものもあった。広島県側からの搬入の可能性についても考慮しなければならない点も指摘された。さらに，古墳時代には山崎遺跡にみられるように，池ノ奥群（大井群）からの搬入の可能性があることも指摘された。しかし，大溢遺跡の須恵器は大部分が地元，本片子群の製品であると推定できた。今回のデータで西部地域の須恵器の伝播の様相が少しずつ把握されはじめた。今後，一層の追求が必要である。

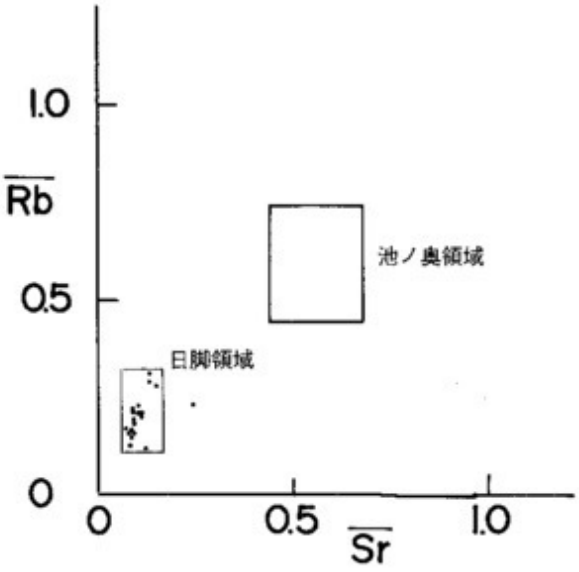


図10　日脚窯(浜田市)出土須恵器のRb-Sr分布図

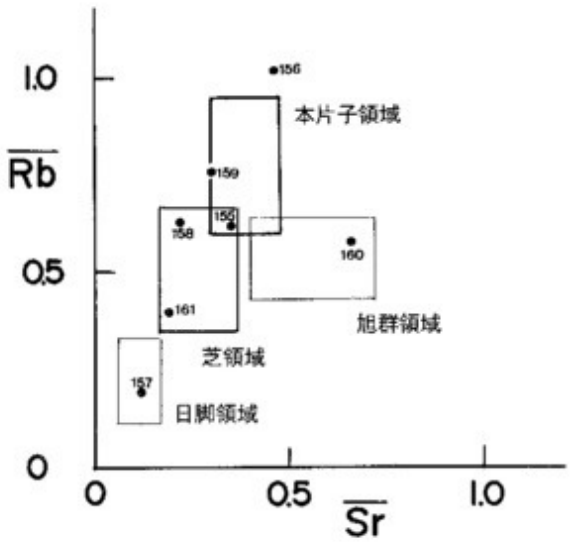


図11　日脚遺跡出土須恵器のRb-Sr分布図

表1　分析データ

				K	Ca	Fe	Rb	Sr	旭　群	芝　群	本片子群	池ノ奥群	推定産地
根ノ木田遺跡	No 78	須恵器	平安時代初	0.497	0.245	2.24	0.568	0.603	3.0	150	136	2.3	旭群又は池ノ奥
（益田市）	79	〃	〃	0.438	0.169	3.11	0.495	0.418	10	40	53	7.8	〃
〃	80	〃	〃	0.445	0.169	1.88	0.607	0.330	19	27	33	24	不明
〃	81	〃	〃	0.391	0.108	1.02	0.786	0.269	68	64	94	94	〃
〃	82	〃	〃	0.457	0.227	2.10	0.522	0.528	6.6	104	98	0.7	旭群又は池ノ奥
〃	83	土師器	〃	0.473	0.161	2.39	0.493	0.371	8.7	15	38	13	
〃	84	土師質土器	〃	0.562	0.215	2.98	0.430	0.396	14	27	84	31	
フケ田平遺跡	85	須恵器		0.307	0.092	2.94	0.374	0.207	62	3.1	58	63	芝群
（益田市）	86	〃		0.569	0.321	1.41	0.624	0.697	11	220	180	16	旭群
〃	87	〃		0.715	0.158	1.89	0.932	0.437	117	35	6.6	20	本片子群
〃	88	土師器		0.571	0.227	3.14	0.470	0.452	8.0	38	91	20	
〃	89	〃		0.692	0.086	1.06	0.770	0.293	73	35	14	31	
大溢遺跡	90	須恵器	平安時代初	0.716	0.134	1.40	0.981	0.378	150	48	21	31	〃
（益田市）	91	〃	〃	0.571	0.115	1.02	0.840	0.407	44	26	9.7	25	本片子群
〃	92	〃	〃	0.785	0.167	1.41	1.15	0.500	260	83	35	52	不明
〃	93	〃	〃	0.560	0.200	1.51	0.600	0.528	2.0	67	85	1.2	旭群又は池ノ奥
〃	94	〃	〃	0.738	0.188	2.56	0.962	0.418	160	62	12	26	本片子群
〃	95	土師器	〃	0.498	0.145	1.52	0.522	0.426	7.8	35	59	6.8	
〃	96	〃	〃	0.458	0.137	2.78	0.424	0.259	23	4.7	41	38	
〃	97	須恵器	〃	0.693	0.162	2.49	0.800	0.377	74	24	4.3	17	本片子群
〃	98												
〃	99	〃	〃	0.645	0.112	1.09	0.808	0.277	72	36	22	31	不明
〃	100	〃	〃	0.750	0.173	1.63	0.939	0.448	140	38	7.7	21	本片子窯
〃	101	〃	〃	0.689	0.159	1.60	0.891	0.423	95	30	2.9	17	〃
〃	102	〃	〃	0.663	0.114	0.932	0.853	0.309	85	33	17	28	〃
〃	103	〃	〃	0.739	0.192	1.39	0.919	0.430	135	48	6.2	21	〃
〃	104	〃	〃	0.757	0.170	1.73	0.888	0.412	124	35	8.4	21	〃
〃	105	〃	〃	0.668	0.123	1.15	0.831	0.367	69	19	4.4	18	〃
〃	106	〃	〃	0.634	0.315	1.37	0.743	0.602	53	140	58	14	不明
〃	107	〃	〃	0.658	0.333	1.39	0.737	0.611	59	150	69	19	〃
〃	108	土師器	〃	0.397	0.227	2.46	0.318	0.391	39	54	122	19	
〃	109	〃	〃	0.504	0.199	1.02	0.503	0.478	3.6	56	83	3.2	
口脚遺跡	155	須恵器		0.581	0.187	2.59	0.620	0.348	20	18	21	16	不明
（益田市）	156	〃		0.776	0.172	1.34	1.02	0.457	186	54	14	29	〃
〃	157	〃		0.164	0.081	1.92	0.189	0.122	179	14	138	116	口脚群

〃	158	〃		0.526	0.115	2.82	0.633	0.221	25	22	37	40	不明
〃	159	〃		0.613	0.107	1.54	0.755	0.300	44	17	6.7	25	本片子群
〃	160	〃		0.601	0.239	1.46	0.582	0.662	6.3	154	240	14	旭群
〃	161	〃		0.370	0.111	2.36	0.403	0.192	32	12	72	60	芝群
羽場遺跡	110	〃		0.401	0.131	1.92	0.425	0.305	27	8.8	41	28	〃
（益田市）	111	〃		0.601	0.094	1.38	0.868	0.260	83	46	47	45	不明
〃	112	〃		0.681	0.208	1.28	0.868	0.468	91	49	1.8	15	本片子窯
〃	113	〃		0.637	0.177	1.28	0.868	0.492	66	45	8.5	15	〃
〃	114	〃		0.590	0.199	1.22	0.688	0.514	12	50	44	2.3	池ノ奥
〃	115	〃		0.614	0.222	1.55	0.692	0.507	20	47	35	4.1	〃
〃	116	〃		0.729	0.172	1.38	0.965	0.481	130	43	10	22	本片子群
〃	117	〃		0.383	0.159	2.35	0.469	0.322	24	18	47	25	芝群（？）
〃	118	〃		0.754	0.134	1.50	1.01	0.340	190	73	42	37	不明
〃	119	〃		0.713	0.110	1.34	1.04	0.296	196	93	79	52	〃
高田遺跡	120	〃	平安時代	0.581	0.112	2.24	0.564	0.233	28	23	21	44	〃
（津和野町）	121	〃	〃	0.517	0.107	1.98	0.578	0.238	17	9.0	19	37	芝群
〃	122	〃	〃	0.726	0.264	1.34	1.00	0.416	222	147	55	38	不明
〃	123	〃	〃	0.628	0.104	1.18	0.821	0.279	69	33	22	32	〃
〃	124	〃	〃	0.718	0.167	1.50	1.01	0.462	156	55	11	31	本片子群
〃	125	〃	〃	0.686	0.117	1.70	0.860	0.302	97	41	21	29	不明
山崎遺跡	126	〃	古墳～奈良	0.577	0.189	2.78	0.767	0.364	53	45	19	19	〃
（津和野町）	127	〃	〃	0.757	0.167	1.61	0.955	0.378	160	59	20	28	〃
〃	128	〃	〃	0.617	0.145	1.59	0.745	0.501	23	43	55	4.7	池ノ奥
〃	129	〃	〃	0.589	0.183	2.16	0.626	0.506	6.9	48	71	2.8	〃
〃	130	〃	〃	0.402	0.077	2.12	0.479	0.236	26	1.9	23	46	芝群
木園遺跡	131	〃		0.537	0.364	2.30	0.638	0.576	53	221	110	13	池ノ奥
〃	132	〃		0.621	0.190	1.15	0.582	0.514	12	53	106	11	〃
森ヶ曽根古墳	145	〃	古墳後期	0.482	0.132	3.84	0.316	0.461	78	130	230	32	
（浜田市）	146	〃	〃	0.366	0.128	4.60	0.367	0.230	45	3.9	61	48	芝群
〃	147	〃	〃	0.507	0.225	2.12	0.590	0.585	1.8	127	120	1.6	池ノ奥群又は旭群
下府廃寺	148	〃		0.342	0.066	2.68	0.420	0.166	48	3.0	50	72	芝群
古市遺跡	149	〃		0.409	0.071	2.24	0.500	0.210	25	2.2	25	52	〃
〃	150	土師質土器		0.429	0.165	0.796	0.395	0.779	111	570	760	33	
〃	151	〃		0.588	0.307	1.63	0.418	1.07	112	970	1400	142	
石見国分寺	152	須恵器		0.631	0.205	1.43	0.725	0.561	21	65	70	4.9	池ノ奥群
〃	153	〃		0.606	0.258	1.40	0.588	0.741	9.9	250	350	25	旭群
〃	154	〃		0.260	0.097	1.76	0.363	0.193	80	7.4	82	75	芝群

第3節　島根県中，西部地域にある窯群出土須恵器の化学特性

奈良教育大学　　三　辻　利　一

山陰地域最大の須恵器窯群とみられる松江市の大井窯群の須恵器の化学特性が明らかにされた結果，島根県下の須恵器の伝播・流通の研究は着実に進展し始めた。この研究をさらに一歩，前進させるためには，島根県中部，西部地域にある窯群から出土する須恵器の化学特性を明らかにしておかなければならない。本項では，益田市の本片子窯，那賀郡旭町，邑智郡瑞穂町の窯跡から出土した須恵器の化学特性について報告する。

はじめに，益田市にある近世の石見陶器の窯跡から出土した破片の分析結果について説明する。図1には北ケ迫窯から出土した破片のRb－Sr分布図を示す。この図に示されている石見領域は他の窯から出土したものも含めて，全部を包含するようにして描いた領域である。長方形に描いたのも描き易いためであり，とくに統計的な意味はない。したがって，この領域は定量的な意味をもつ訳ではないが，他の窯の分布領域と比較する上にはきわめて有効である。北ケ迫窯の製品はこの領域の中でやや右半分側に偏在していることがわかる。図2には相生窯の破片のRb－Sr分布図を示す。この製品は石見領域の下半分部分に偏在している。仁右エ門山窯の石見陶器片はさらに偏在して，石見領域の左下部分に分布していることがわかる。

このように，3基の窯跡から出土した石見陶器片はいずれも石見領域内に分布し，石見陶器とし

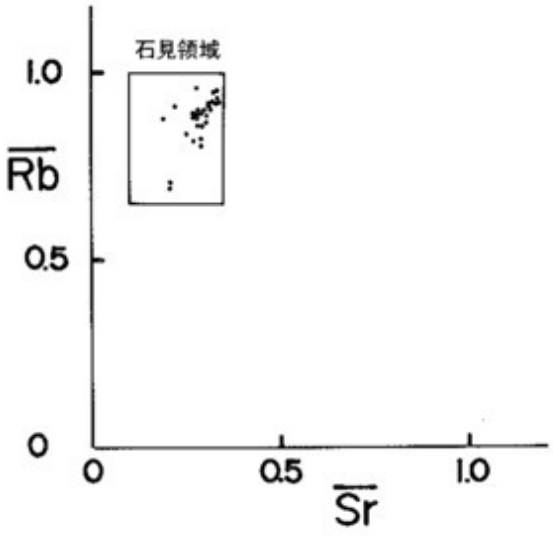


図1　北ケ迫窯出土石見焼のRb-Sr分布図

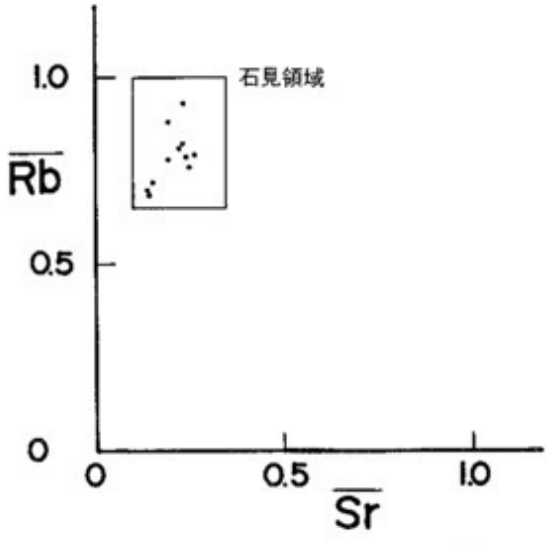


図2　相生窯出土石見焼のRb-Sr分布図

ての特性をもつことがわかった。すなわち，Rb量が多く，Sr量が少ないという特性である。当然，それぞれ，これら2因子と正の相関性をもつK，Caについても，K量は多く，Ca量は少ないという特性をもつ。この特性は東部地域の大井窯群のものとは明確に異なるので，両者は化学分析によって容易に相互識別される。

また，3基の窯の破片は石見領域の内で偏在していたが，これは粘土の採集場所が異なっていることを示している。石見地方の粘土はK，Rb量が多く，Ca，Sr量が少ないという性もっており，このような特性をもつ粘土が石見地方のかなり広い範囲にわたって分布しているものと思われる。このような特性をもつ岩石が石見地域から広島県，山口県の一部の地域にまで広がって分布していることに基因すると思われる。そして，この地域内で粘土の特性に若干の違いがあるものと思われる。それが石見領域の内で偏在として表われたのである。したがって，時代によって粘土の採取場所が違うと，Rb−Sr分布図における分布領域も少しずつ異なることになる。図4には本片子窯の須恵器のRb−Sr分布図を示してあるが，Rb量は石見陶器と同じであるが，Sr量，したがって，Ca量には明確な差異が認められる。本片子窯の須恵器にはSr量が多くなるものの，大井群や中部地域の窯の製品とは化学分析によって識別できる。

次に，瑞穂町にある出雲窯，コオギヤスミ窯，江迫窯，宇山窯の須恵器のRb−Sr分布図を図5に示す。これらの窯から出土する須恵器の化学特性は類似していたので，一括して瑞穂群として取り扱った。そのため，図5では瑞穂領域を示してある。本片子領域とはほぼ完全にずれることがわかる。

図6には旭町の大迫窯の須恵器のRb−Sr分布図を示す。大迫領域は本片子領域からはずれてい

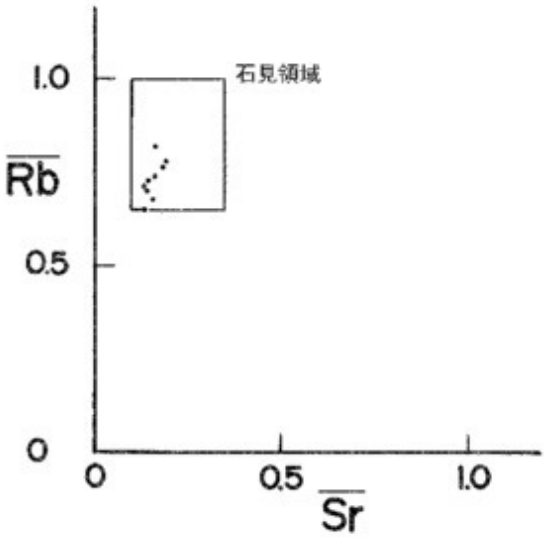


図3　仁右エ門窯出土石見焼のRb-Sr分布図

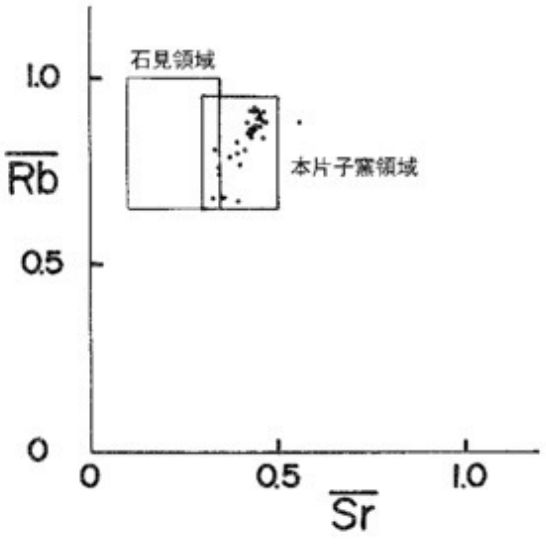


図4　本片子窯出土須恵器のRb-Sr分布図

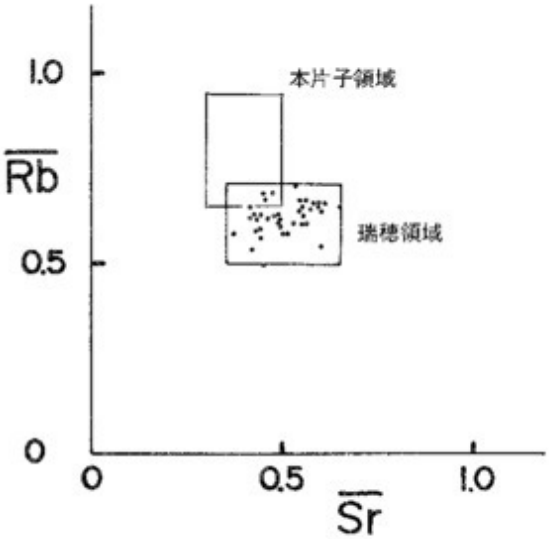


図5　瑞穂群の須恵器のRb-Sr分布図

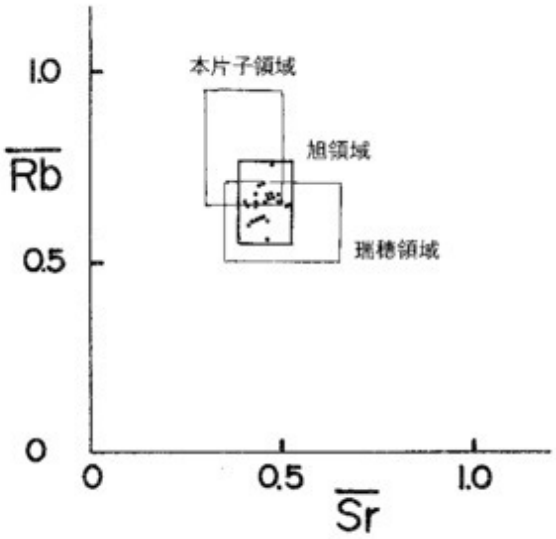


図6　旭群の須恵器のRb-Sr分布図

るが，瑞穂領域とは重複する。そこで，両群の須恵器の相互識別が可能性をみるため，K，Ca，Rb，Srの4因子を使って，両群の判別分析を試みた。その結果を図7に示す。$D_{(1)}$，$D_{(2)}$はそれぞれ，瑞穂群，大迫群の重心からのマハラノビスの汎距離である。図7より，瑞穂群の大半のサンプルは瑞

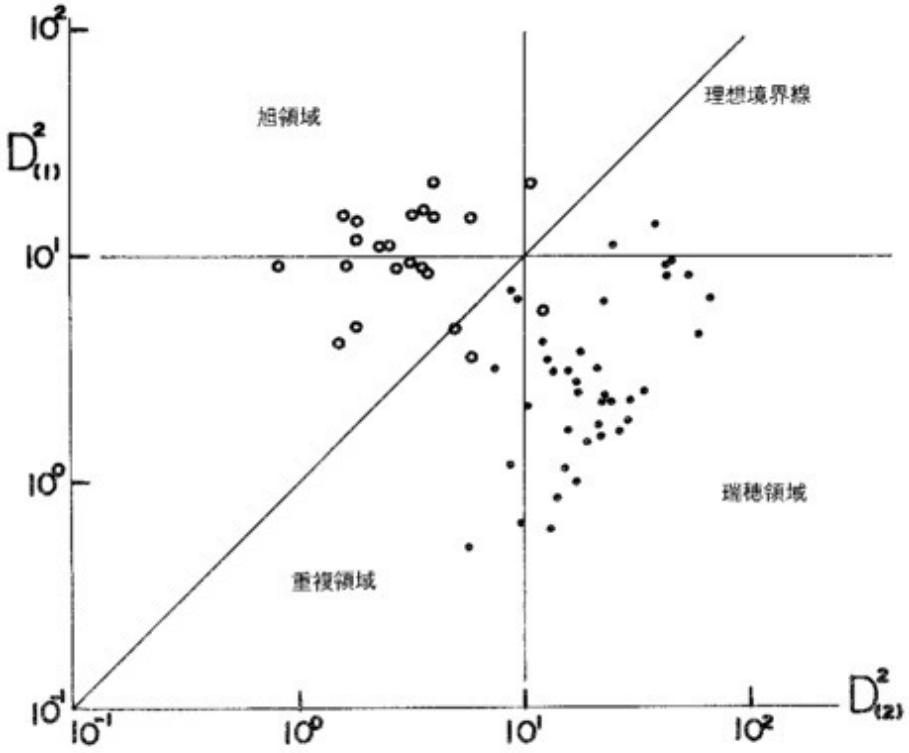


図7　瑞穂群と旭群の相互識別(K, Ca, Rb, Sr因子使用)

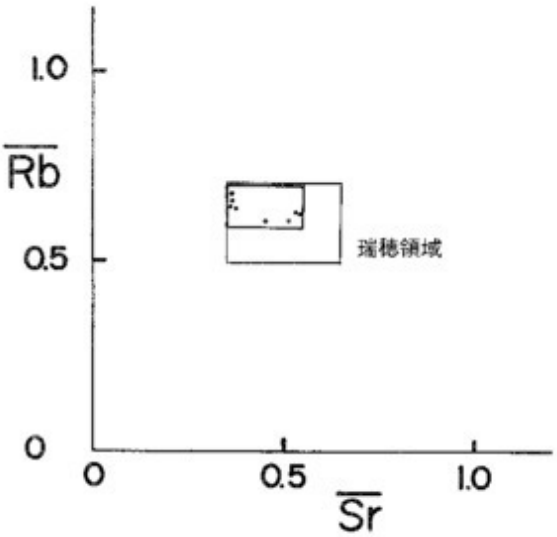


図8　茅場谷窯出土須恵器のRb-Sr分布図

穂領域内に分布するが，大迫群の半数は大迫領域内に分布するものの，残りは重複領域に分布することがわかる。中央に引かれた斜線は両群の重心から等距離にある点の軌跡で線形判別関数という。両群が統計学的にみて等価である場合には理想的境界線となる。ここでは境界線としては使用していないが，この線を挟んで，両群のサンプルは偏在していることは確かである。それでも，大迫群の3点ほどは境界線を越えて瑞穂群側に分布しており，旭群のサンプルの中に瑞穂群と誤判別されるものが若干あることがわかる。とはいうものの，瑞穂群と大迫群はほぼ相互識別できることも確かである。

図8には石見町の茅場谷窯の須恵器のRb—Sr分布図を示す。ほぼ，瑞穂領域に包含されることがわかる。石見町にこれ以上，窯跡が見つからなければ，瑞穂群の中に吸収させてもよいのかもしれない。

いずれにしても，中部地域の瑞穂群と大迫群はほぼ相互識別でき，さらに両者は西部地域の本片子群ともほぼ完全に相互識別できることが判明した。この結果，中・西部地域の須恵器の伝播・流通の研究が大きく前進する目度がついた。

窯跡出土須恵器の全分析値を表1にまとめておく。

表1　分　析　値

1．石見焼窯跡　北ヶ迫遺跡（益田市）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.655	0.072	1.60	0.891	0.276	0.224
2	0.664	0.076	1.67	0.882	0.281	0.225
3	0.712	0.104	1.79	0.910	0.309	0.211
4	0.653	0.071	1.61	0.885	0.289	0.224
5	0.664	0.065	1.72	0.889	0.265	0.205
6	0.740	0.125	1.68	0.926	0.334	0.214
7	0.726	0.103	1.77	0.921	0.328	0.228
8	0.666	0.076	1.85	0.857	0.284	0.206
9	0.715	0.102	1.77	0.919	0.325	0.231
10	0.756	0.118	1.76	0.923	0.333	0.193
11	0.672	0.074	1.68	0.877	0.272	0.150
12	0.686	0.089	1.64	0.877	0.296	0.179
13	0.642	0.035	1.77	0.875	0.189	0.090
14	0.654	0.076	1.70	0.830	0.293	0.179
15	0.707	0.097	1.77	0.904	0.318	0.211
16	0.713	0.106	1.82	0.900	0.298	0.180
17	0.664	0.068	1.64	0.886	0.284	0.193
18	0.746	0.120	1.77	0.948	0.331	0.195
19	0.723	0.110	1.79	0.917	0.315	0.180
20	0.667	0.080	2.15	0.820	0.273	0.163
21	0.706	0.104	1.89	0.866	0.295	0.174
22	0.676	0.068	1.70	0.838	0.254	0.141
23	0.674	0.081	1.71	0.858	0.294	0.172
24	0.661	0.076	1.68	0.813	0.287	0.172
25	0.546	0.060	2.06	0.714	0.206	0.129
26	0.377	0.033	1.84	0.547	0.157	0.052
27	0.639	0.045	1.58	0.908	0.221	0.134
28	0.507	0.051	1.55	0.689	0.209	0.128
29	0.775	0.078	1.41	0.957	0.276	0.247
30	0.757	0.107	1.55	0.952	0.333	0.298

2．石見焼窯　相生遺跡（益田市）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.622	0.034	1.40	0.809	0.217	0.113
2	0.522	0.035	1.75	0.689	0.139	0.079
3	0.637	0.059	1.26	0.792	0.243	0.241
4	0.648	0.038	1.32	0.825	0.234	0.126
5	0.617	0.026	1.65	0.782	0.188	0.087
6	0.631	0.050	1.27	0.795	0.261	0.158
7	0.716	0.036	0.908	0.926	0.229	0.206
8	0.727	0.018	1.04	0.884	0.193	0.128
9	0.561	0.027	1.54	0.723	0.151	0.087
10	0.626	0.053	1.22	0.763	0.248	0.238
11	0.528	0.051	1.98	0.693	0.143	0.096

3．石見焼窯　仁右エ門遺跡（益田市）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.494	0.017	1.45	0.697	0.135	0.045
2	0.570	0.029	1.69	0.679	0.155	0.108
3	0.611	0.027	1.03	0.783	0.191	0.097
4	0.566	0.014	1.16	0.733	0.144	0.055
5	0.543	0.017	1.47	0.648	0.132	0.062
6	0.539	0.024	1.59	0.706	0.134	0.050
7	0.580	0.014	1.03	0.739	0.161	0.065
8	0.613	0.015	1.01	0.817	0.163	0.070
9	0.588	0.017	1.09	0.765	0.177	0.088

4．出張窯　（邑智郡瑞穂町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.649	0.170	1.51	0.581	0.496	0.313
2	0.638	0.260	1.47	0.610	0.525	0.405
3	0.624	0.251	1.47	0.583	0.506	0.399
4	0.572	0.243	1.42	0.638	0.603	0.380
5	0.570	0.193	1.33	0.668	0.561	0.310
6	0.570	0.195	2.59	0.622	0.428	0.248

5．コオギヤスミ窯　（邑智郡瑞穂町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.531	0.143	2.39	0.503	0.446	0.242
2	0.559	0.181	1.56	0.709	0.533	0.278
3	0.587	0.115	1.28	0.579	0.369	0.163
4	0.584	0.208	1.39	0.652	0.588	0.336
5	0.559	0.221	1.51	0.647	0.570	0.340
6	0.534	0.163	2.14	0.571	0.436	0.302
7	0.580	0.220	1.45	0.657	0.591	0.353
8	0.538	0.147	1.82	0.538	0.424	0.269
9	0.569	0.153	2.22	0.648	0.405	0.253
10	0.563	0.212	1.34	0.667	0.539	0.340
11						
12	0.566	0.185	1.84	0.630	0.482	0.283
13	0.603	0.181	1.83	0.668	0.450	0.259

6．江迫窯　（邑智郡瑞穂町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.593	0.213	1.70	0.609	0.558	0.362
2	0.552	0.224	2.10	0.628	0.549	0.333
3	0.551	0.220	2.12	0.639	0.535	0.326
4	0.520	0.232	1.49	0.614	0.649	0.290
5	0.562	0.234	2.10	0.647	0.552	0.339
6	0.566	0.226	2.69	0.605	0.493	0.306
7	0.504	0.243	2.32	0.548	0.604	0.245
8	0.552	0.234	2.09	0.662	0.578	0.310
9	0.576	0.243	1.64	0.662	0.607	0.363
10	0.552	0.268	1.14	0.650	0.654	0.306

7．宇山窯　（邑智郡瑞穂町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.571	0.232	2.51	0.622	0.489	0.259
2	0.589	0.195	1.59	0.688	0.474	0.213
3	0.559	0.209	2.55	0.593	0.439	0.266
4	0.512	0.183	2.61	0.620	0.413	0.258
5	0.586	0.179	1.45	0.685	0.438	0.200
6	0.572	0.205	2.62	0.626	0.443	0.267
7	0.548	0.228	2.05	0.623	0.489	0.286
8	0.577	0.225	2.54	0.617	0.459	0.264
9	0.579	0.209	2.71	0.588	0.434	0.218
10	0.555	0.235	2.16	0.597	0.486	0.290
11	0.595	0.188	2.65	0.630	0.432	0.258

8．大迫窯　（那賀郡旭町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.560	0.167	2.24	0.678	0.473	0.255
2	0.511	0.135	2.20	0.613	0.363	0.229
3	0.498	0.148	2.13	0.522	0.442	0.212
4	0.620	0.169	2.26	0.659	0.489	0.217
5	0.572	0.160	1.83	0.757	0.466	0.248
6	0.486	0.178	2.12	0.664	0.430	0.254
7	0.515	0.125	1.98	0.649	0.431	0.230
8	0.471	0.141	2.39	0.600	0.410	0.177
9	0.537	0.177	1.78	0.656	0.520	0.274
10	0.513	0.204	2.25	0.683	0.469	0.305
11	0.487	0.158	2.03	0.676	0.431	0.267
12	0.466	0.131	1.81	0.660	0.402	0.181
13	0.488	0.122	2.02	0.624	0.451	0.209
14	0.497	0.198	2.18	0.661	0.449	0.304
15	0.497	0.153	2.38	0.608	0.418	0.230
16	0.507	0.192	2.27	0.558	0.456	0.297
17	0.505	0.154	1.74	0.712	0.446	0.278
18	0.545	0.176	1.89	0.705	0.439	0.243
19	0.550	0.165	2.12	0.676	0.492	0.267
20	0.446	0.217	2.54	0.556	0.458	0.187
	0.531	0.169	2.21	0.654	0.512	0.243
	0.486	0.135	2.26	0.615	0.435	0.193
	0.456	0.159	2.03	0.653	0.414	0.249
	0.526	0.154	2.17	0.668	0.467	0.230

9．茅場谷窯　（邑智郡石見町）

	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Na
No 1	0.547	0.171	1.74	0.625	0.533	0.273
2	0.538	0.177	1.74	0.606	0.511	0.277
3	0.589	0.124	1.98	0.656	0.361	0.167
4	0.557	0.207	2.65	0.614	0.447	0.252
5	0.589	0.125	2.02	0.652	0.363	0.176
6	0.596	0.211	1.85	0.634	0.537	0.363
7	0.549	0.115	1.51	0.682	0.356	0.122
8	0.596	0.121	2.05	0.641	0.369	0.164

第4節　石見空港建設予定地内遺跡出土陶片類の釉薬成分分析

財団法人　東海技術センター

1．試　　料

島根県教育委員会より受領した20片の試料を表－1に示す。

表－1　石見空港建設予定地内遺跡出土および関連陶片類一覧表

No	遺跡名	実測番号	器種	色調
1	北ケ迫遺跡	KA－119	甕	茶褐色
2	北ケ迫遺跡	KA－122	甕	茶褐色
3	北ケ迫遺跡	KA－136	擂鉢	暗褐色
4	北ケ迫遺跡	(No20)	擂鉢	暗青灰色
5	北ケ迫遺跡	KA－160	片口鉢	暗黄褐色
6	北ケ迫遺跡	KA－ 25	徳利(大)	淡灰白色
7	北ケ迫遺跡	KA－ 60	鉢	暗緑色
8	北ケ迫遺跡	－	軒桟瓦	暗褐色
9	北ケ迫遺跡	－	袖瓦	暗茶褐色
10	相生遺跡	－	軒桟瓦	茶褐色
11	相生遺跡		冠瓦	茶褐色
12	仁右ヱ門山遺跡		丸瓦	茶褐色
13	仁右ヱ門山遺跡		軒桟瓦	茶褐色
14	岡山県成羽町		軒桟瓦	暗褐色
15	岡山県成羽町 辰口八幡宮旧所用瓦		軒桟瓦	暗茶褐色
16	岡山県備前市閑谷窯跡		軒平瓦	暗茶褐色
17	福井県丹生郡 織田町剣神社窯跡		瓦	暗赤褐色
18	石川県加賀市橋立 忠谷氏宅所用瓦		軒桟瓦	茶褐色
19	石川県加賀市橋立 本願寺橋立別院所用瓦		軒桟瓦	茶褐色
20	新潟県西頸城郡能生町 伊藤義次氏宅所用瓦		軒桟瓦	茶褐色

2．分析方法

はじめに，陶片を超音波で洗浄し乾燥させる。釉層表面が比較的平坦な陶片を約1cm角状に採取し，表面をカーボン蒸着後，電子顕微鏡にて形状を観察する。測定ポイントを定め，X線マイクロアナライザー装置にて含有元素を測定する。

以下に，前処理手順および測定方法を示す。

2．1　前処理手順

手　　順	内　　容	使用機器等
陶片		
↓		
洗浄	超音波10分	ブランソン製超音波洗浄器
↓		
乾燥	110℃　4時間	
↓		
陶片採取	1cm角状	
↓		
カーボン蒸着		イオンスパッタ装置 日立　E101＋E201
↓		
電子顕微鏡観察		走査型電子顕微鏡 日立　S−510
↓		
X線マイクロアナライザー測定		エネルギー分散型X線装置 堀場　EMAX−3700
↓		
酸化物定量		

2．2　測定方法

2．2．1　電子顕微鏡観察

表面の釉層を観察し，測定ポイントを決定する。（原則として3点）

2．2．2　X線マイクロアナライザー測定

測定ポイントに電子線を照射し，試料面より励起された特性X線のエネルギーを測定し含有される元素を定性する。

2．2．3　酸化物定量

測定試料と類似の検量用試料を測定し，強度比を求める。この時，強度比と測定元素の質量吸収係数等のパラメーターを，付属コンピューターにて計算し，各酸化物量を求める。この定量方法を，ZAF補正法という。

3．結　　果

1試料につき3点の測定ポイントを設定し，X線マイクロアナライザーにて測定した。

以下に酸化物定量結果を示す。

酸化物定量結果（wt%）

試料No	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO_2	SO_3	ZrO_2	Total
1－A	58.55	16.07	11.57	0.64	3.26	3.03	2.67	2.98	0.39	0.27	0.23	0.34	100.00
－B	55.97	16.93	12.74	0.70	2.89	3.43	3.24	3.08	0.37	0.20	0.19	0.25	99.99
－C	57.01	16.85	12.93	0.69	2.65	2.93	3.01	3.04	0.39	0.11	0.21	0.20	100.02
2－A	54.96	16.33	14.43	0.74	2.81	3.24	3.35	2.90	0.76	0.23	0.25	－	100.00
－B	56.67	16.18	14.54	0.61	2.70	2.97	2.84	2.95	0.47	0.06	0.01	－	100.00
－C	55.30	15.76	14.59	0.72	3.08	3.36	2.91	2.90	0.55	0.25	0.52	－	99.94
3－A	60.23	16.26	8.95	0.65	2.74	3.08	3.32	3.46	0.55	0.23	0.23	0.31	100.01
－B	59.93	16.14	8.72	0.72	2.85	3.25	3.60	3.37	0.39	0.26	0.31	0.45	99.99
－C	61.40	16.08	8.15	0.72	2.73	2.98	3.33	3.63	0.32	0.20	0.08	0.39	100.01
4－A	66.58	14.21	2.21	0.36	5.83	2.54	3.44	3.41	0.72	0.46	0.18	0.06	100.00
－B	64.74	15.54	2.73	0.35	6.00	2.47	3.13	3.36	0.67	0.46	0.26	0.30	100.01
－C	66.18	14.10	2.35	0.23	5.71	2.69	3.65	3.71	0.82	0.37	0.06	0.14	100.01
5－A	65.08	12.72	1.37	0.23	10.33	2.53	2.99	3.11	1.32	0.22	0.10	－	100.00
－B	66.10	12.83	1.02	0.09	10.06	2.35	3.09	3.15	0.86	0.10	0.04	0.33	100.02
－C	64.64	12.49	1.30	0.36	11.06	2.59	2.94	3.10	1.09	0.29	0.15	－	100.01
6－A	70.84	13.59	1.18	0.29	3.75	2.07	3.63	3.89	0.64	－	0.10	－	99.98
－B	70.43	13.35	1.25	0.43	4.28	1.88	3.72	3.82	0.28	－	0.11	0.46	100.01
－C	71.38	13.44	1.29	0.37	3.86	1.89	3.28	3.85	0.32	－	－	0.34	100.02
7－A	54.41	16.10	5.14	0.54	12.61	3.26	2.82	2.40	0.99	0.72	0.47	0.53	99.99
－B	54.87	15.77	5.46	0.51	13.42	3.13	2.40	2.43	1.12	0.56	0.14	0.20	100.01
－C	54.39	15.72	5.76	0.50	13.70	3.06	2.16	2.34	0.70	0.58	0.32	0.76	99.99
8－A	57.30	15.60	8.37	0.69	3.67	5.88	4.07	2.88	0.72	0.30	0.28	0.23	99.99
－B	58.33	15.55	8.24	0.63	4.03	5.88	3.71	2.89	0.48	0.27	－	－	100.01
－C	57.58	16.79	9.35	0.92	3.85	3.59	3.15	3.87	0.29	0.28	0.06	0.27	100.00
9－A	58.72	16.24	9.07	0.72	3.46	3.36	3.67	3.77	0.59	0.24	0.15	－	99.99
－B	57.96	16.34	10.48	0.53	2.21	3.86	3.42	3.39	0.23	0.22	0.04	0.32	99.00
－C	58.60	16.64	8.92	0.60	3.31	3.79	3.40	3.73	0.47	0.17	0.18	0.19	100.00
10－A	54.00	17.39	14.75	0.63	3.17	3.43	2.77	3.35	0.43	－	－	0.09	100.01
－B	54.53	17.02	14.77	0.79	3.27	3.12	2.52	3.26	0.61	－	0.09	－	99.98
－C	53.11	17.38	15.37	0.86	3.03	3.62	2.68	3.25	0.11	－	0.04	0.54	99.99

酸化物定量結果 (wt%)

試料No	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO_2	SO_3	ZrO_2	CuO	Total
11－A	52.90	16.46	17.81	0.82	2.73	3.32	2.14	2.88	0.49	－	0.32	0.12		99.99
－B	51.15	15.68	19.69	0.80	2.99	3.40	2.88	2.58	0.38	－	0.24	0.21		100.00
－C	49.79	15.97	21.26	0.91	2.55	3.28	2.71	2.78	0.38	－	0.12	0.26		100.01
12－A	50.18	16.28	20.27	0.86	2.74	2.48	2.80	3.27	0.65	0.17	0.30	－		100.00
－B	48.15	15.95	23.21	0.83	2.44	2.32	2.75	3.18	0.37	0.29	0.16	0.36		100.01
－C	47.54	16.22	23.75	0.82	2.40	2.28	2.58	3.07	0.78	0.31	0.26	－		100.01
13－A	55.64	15.80	14.46	0.86	3.24	3.00	1.72	3.02	1.01	0.76	0.05	0.44		100.00
－B	55.56	16.26	13.46	0.70	3.12	3.19	2.20	3.15	1.11	0.82	0.01	0.42		100.00
－C	56.87	15.86	12.86	0.81	3.06	2.82	2.20	3.43	1.16	0.85	0.05	0.03		100.00
14－A	41.77	13.16	29.89	0.86	1.94	4.81	2.63	2.17	0.88	0.81	0.66	－	0.40	99.98
－B	44.06	12.74	29.31	1.01	1.94	4.31	1.81	2.36	0.65	0.67	0.62	0.19	0.32	99.99
－C	43.01	12.75	30.16	0.99	2.29	4.37	2.10	2.33	0.89	0.44	0.47	0.16	0.04	100.00
15－A	58.43	15.61	11.06	0.85	3.26	3.99	2.49	3.13	0.46	0.51	－	0.23		100.02
－B	59.12	15.81	10.57	0.77	3.66	3.90	1.92	3.00	0.48	0.71	－	0.07		100.01
－C	58.16	16.19	10.99	0.73	3.55	3.82	2.38	3.04	0.39	0.55	－	0.21		100.01
16－A	57.46	20.61	11.13	0.62	1.24	2.00	2.16	3.08	0.60	0.66	0.43	－		99.99
－B	58.52	20.10	11.85	0.63	1.22	1.82	1.50	3.19	0.33	0.58	0.25	－		99.99
－C	57.59	19.66	10.89	0.77	1.38	2.66	2.14	3.05	0.76	0.31	0.79	－		100.00
17－A	48.19	23.29	17.57	0.96	0.84	2.02	2.72	3.86	0.42	0.09	0.04	－		100.00
－B	49.89	24.31	16.58	0.90	0.49	2.11	1.69	3.25	0.45	0.17	0.14	－		99.98
－C	51.08	22.99	15.79	0.89	0.76	1.77	2.04	4.11	0.36	－	0.21	－		100.00
18－A	49.43	16.27	25.45	0.37	1.07	1.58	1.47	3.46	0.25	0.20	0.19	0.28		100.02
－B	51.07	13.82	25.82	0.23	1.11	1.87	1.90	3.32	0.40	－	0.26	0.21		100.01
－C	50.13	14.47	25.42	0.33	1.22	1.90	2.34	3.09	0.68	0.24	0.18	－		100.00
19－A	56.17	11.05	22.87	0.26	0.98	1.19	3.01	3.49	0.32	0.17	0.16	0.31		99.98
－B	58.65	11.70	20.37	0.34	0.98	1.27	2.33	3.60	0.34	0.07	0.10	0.27		100.02
－C	56.82	10.92	22.83	0.30	1.03	1.30	2.74	3.47	0.41	0.01	0.17	－		100.00
20－A	58.22	16.16	13.65	0.56	1.78	2.24	2.94	3.53	0.33	0.05	0.32	0.20		99.98
－B	58.96	15.86	13.42	0.47	1.79	2.21	3.10	3.49	0.43	0.06	0.13	0.09		100.01
－C	59.54	15.73	12.99	0.43	1.92	2.05	2.95	3.58	0.58	0.11	0.12	－		100.00

各試料における3点の測定値の平均を代表値とし，以下に示す。

酸化物定量結果（平均値wt%）

試料No	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO_2	SO_3	ZrO_2	CuO	Total
1	57.18	16.62	12.41	0.68	2.93	3.13	2.97	3.03	0.38	0.19	0.21	0.26	—	99.99
2	55.64	16.09	14.52	0.69	2.86	3.19	3.03	2.92	0.59	0.18	0.26	—	—	99.97
3	60.52	16.16	8.61	0.70	2.77	3.10	3.42	3.49	0.42	0.23	0.21	0.38	—	100.01
4	65.83	14.62	2.43	0.31	5.85	2.57	3.41	3.49	0.74	0.43	0.17	0.17	—	100.02
5	65.27	12.68	1.23	0.23	10.48	2.49	3.01	3.12	1.09	0.20	0.10	0.11	—	100.01
6	70.88	13.46	1.24	0.36	3.96	1.95	3.54	3.85	0.41	—	0.07	0.27	—	99.99
7	54.56	15.86	5.45	0.52	13.24	3.15	2.46	2.39	0.94	0.62	0.31	0.50	—	100.00
8	57.74	15.98	8.65	0.75	3.85	5.12	3.64	3.21	0.50	0.28	0.11	0.17	—	100.00
9	58.43	16.41	9.49	0.62	3.33	3.67	3.50	3.63	0.43	0.21	0.12	0.17	—	100.01
10	53.88	17.26	14.96	0.76	3.16	3.39	2.66	3.29	0.38	—	0.04	0.21	—	99.99
11	51.28	16.04	19.59	0.84	2.76	3.33	2.58	2.75	0.42	—	0.23	0.20	—	100.02
12	48.62	16.15	22.41	0.84	2.53	2.36	2.71	3.17	0.60	0.26	0.24	0.12	—	100.01
13	56.02	15.97	13.59	0.79	3.14	3.00	2.04	3.20	1.09	0.81	0.04	0.30	—	99.99
14	42.95	12.88	29.79	0.95	2.06	4.50	2.18	2.29	0.81	0.64	0.58	0.12	0.25	100.00
15	58.57	15.87	10.87	0.78	3.49	3.90	2.26	3.06	0.44	0.59	—	0.17	—	100.00
16	57.86	20.12	11.29	0.67	1.28	2.16	1.93	3.11	0.56	0.52	0.49	—	—	99.99
17	49.72	23.53	16.65	0.92	0.70	1.97	2.15	3.74	0.41	0.09	0.13	—	—	100.01
18	50.21	14.85	25.56	0.31	1.13	1.78	1.90	3.29	0.44	0.15	0.21	0.16	—	99.99
19	57.21	11.22	22.02	0.30	1.00	1.25	2.69	3.52	0.36	0.08	0.14	0.19	—	99.98
20	58.91	15.92	13.35	0.49	1.83	2.17	3.00	3.53	0.45	0.07	0.19	0.10	—	100.01

4．結果について

各試料における3点の測定結果を比較すると，おおむね近似した結果を示しており，測定面での釉薬層が均等に分布していた事が確認された。

今回は，同一試料において，別の分析方法を用いて釉薬成分を定量するクロスチェックを行った。

この方法は，陶片表面の釉層をダイヤモンドグラインダーで研削し，高温でガラス成型剤とともに溶融させて作成したガラスビードを，蛍光X線にて分析する方法である。従来は，この蛍光X線ガラスビード法を陶片釉薬分析に用いていたが，釉層の研削のために多量の陶片が必要な事や，研削方法そのものに下の素地を混入するといった誤差要因が含まれるため，必ずしも一般的でないと判断した。しかし，今回採用したX線マイクロアナライザー法による釉薬層の分析結果を客観的に判断するため，蛍光X線ガラスビード法によるクロスチェックを採用する事とした。蛍光X線ガラスビード法を行った試料は，釉薬層が比較的多いことと，釉薬成分がなるべく同一のものでない事を考慮して，以下に示す3試料とした。

No	遺跡名	実測番号	器種	色調
3	北ケ迫遺跡	KA−136	擂鉢	暗褐色
4	北ケ迫遺跡	(No.20)	捏鉢	暗青灰色
9	北ケ迫遺跡	−	袖瓦	暗茶褐色

クロスチェック結果を以下に示す。

(wt%)

No	方法	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
3	XMA	60.52	16.16	8.61	0.70	2.77	3.10	3.42	3.49
	XRF	63.97	18.46	4.87	0.76	3.34	1.69	1.56	4.08
4	XMA	65.83	14.62	2.43	0.31	5.85	2.57	3.41	3.49
	XRF	67.79	14.33	2.10	0.44	5.69	0.55	2.17	4.65
9	XMA	58.43	16.41	9.49	0.62	3.33	3.67	3.50	3.63
	XRF	64.29	16.82	6.40	0.66	3.28	2.29	1.53	3.99

XMA：X線マイクロアナライザー法　　XRF：蛍光X線ガラスビード法
XRF法では，微量成分（SO_3, ZrO_2等）は測定不能である。

両分析方法による結果は，主要成分（SiO_2，Al_2O_3）ではほぼ近似した数値を示した。しかし，Fe_2O_3，MgO，NA_2O等微量酸化物は，XMA法が高い数値を計測している。

この誤差は，XRF法での釉層の研削時に陶片の素地が若干混入したために，釉薬成分が希釈されて数値が低くなった事も一因と考えられる。

結果的には，XMA法による分析結果が，表面の釉薬成分のみを確実に測定したことを裏付けるものであった。

根ノ木田遺跡C区（北より）

根ノ木田遺跡C区（西より）

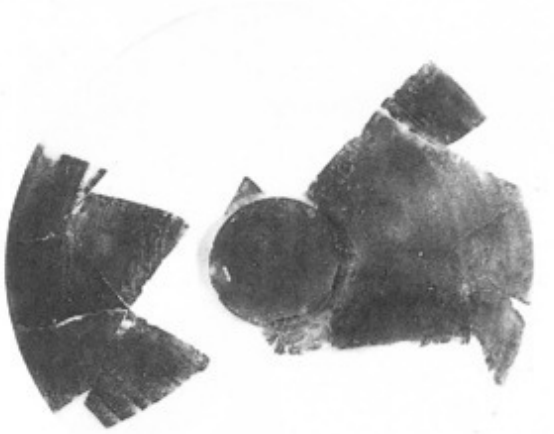
根ノ木田遺跡D区（北から）

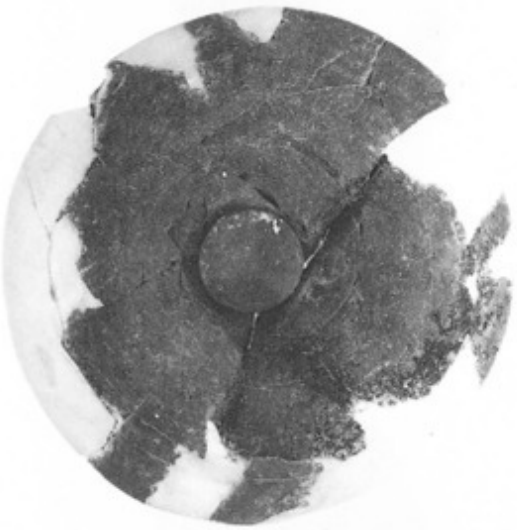
根ノ木田遺跡D区遺物出土状況（北から）

1

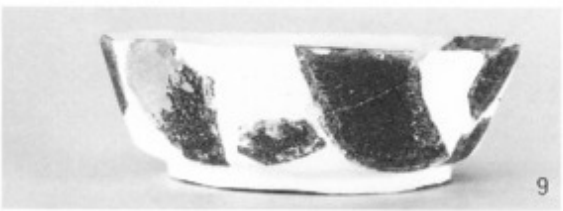
3

2

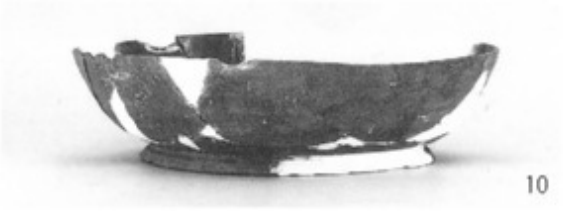

3

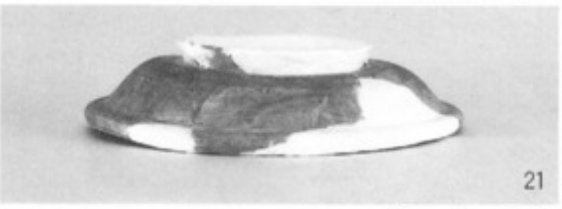

2

6


9

4


10


21

22

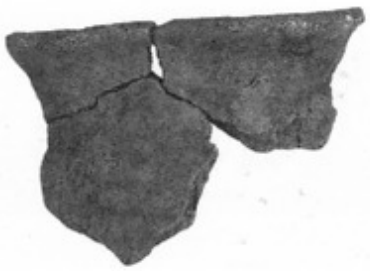
根ノ木田遺跡D区出土遺物(1)

12

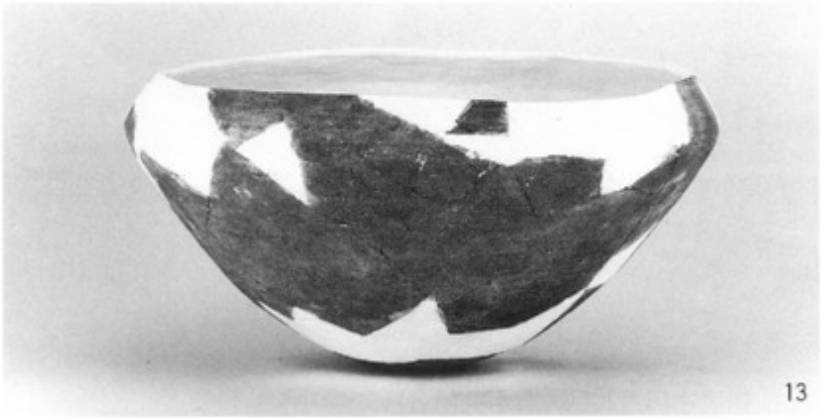
14

12

15


20

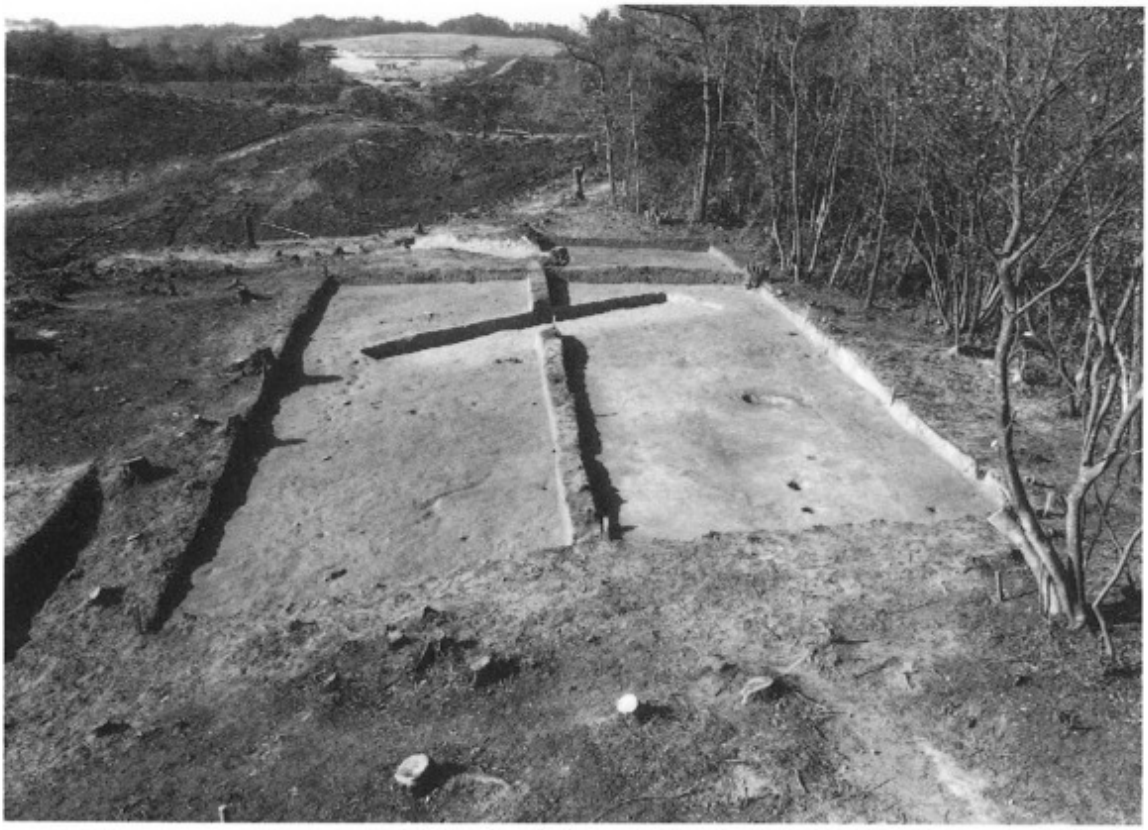
19


13

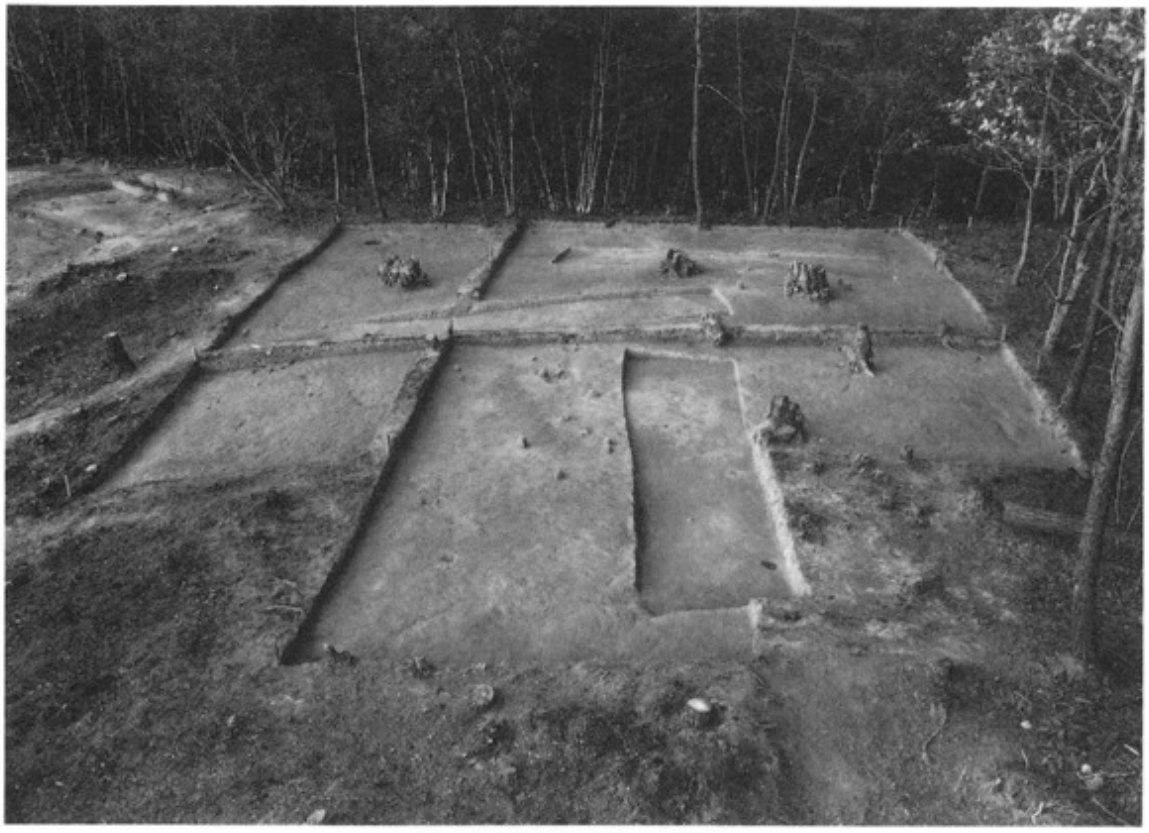
17

16

根ノ木田遺跡D区出土遺物(2)



根ノ木田遺跡H区（南から）



根の木田遺跡I区（西から）

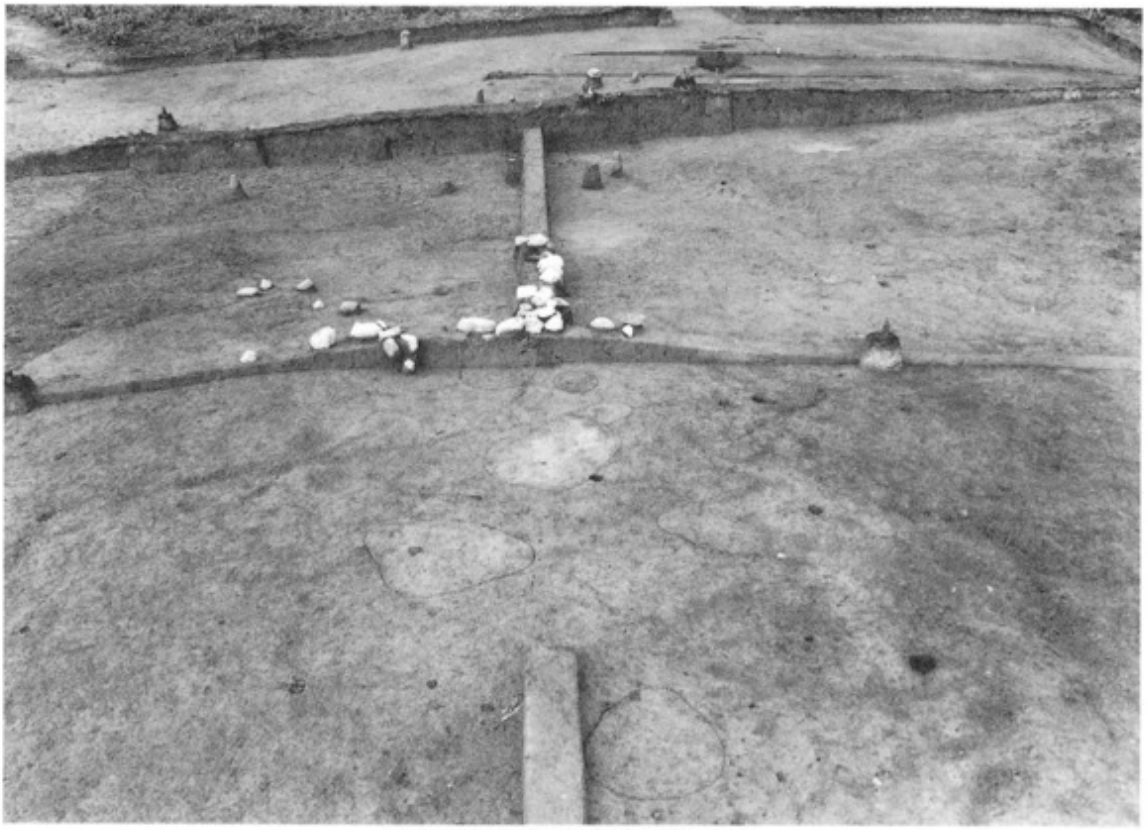
根ノ木田遺跡H区土器棺

3

2

根ノ木田遺跡H区出土土器(土器棺)

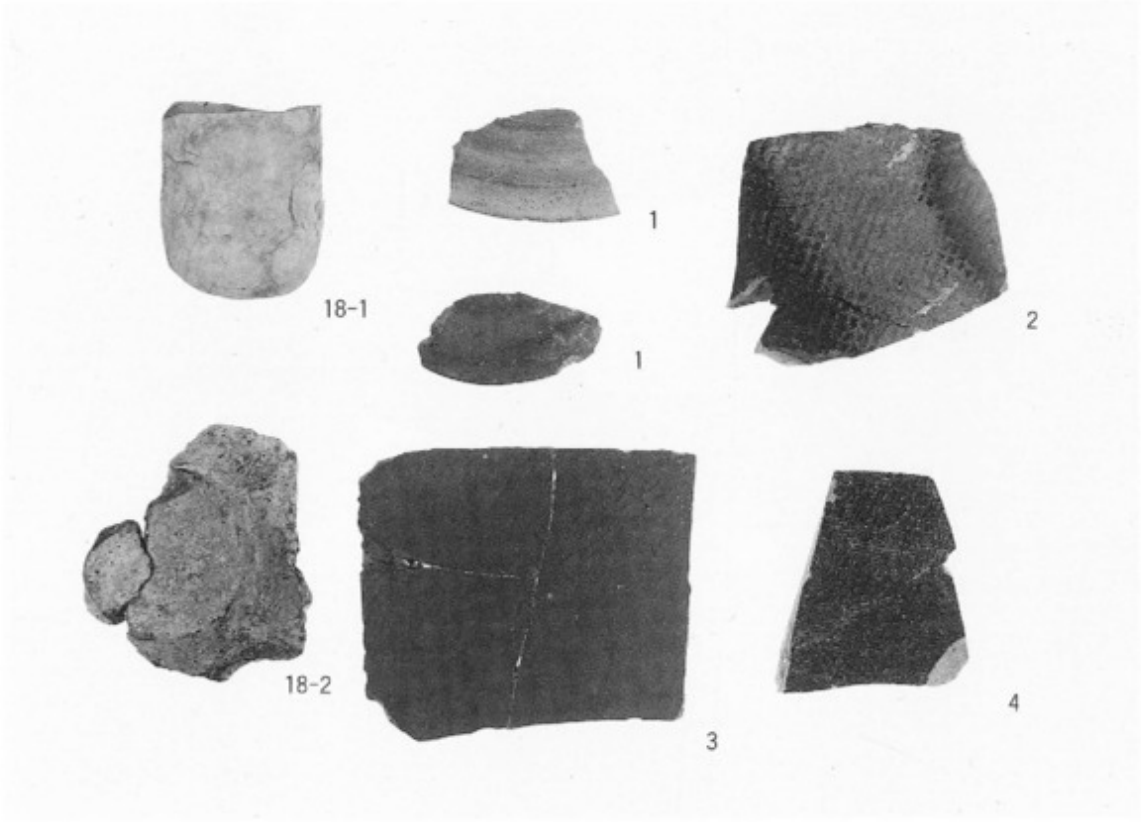
フケ田平遺跡D区集石遺構遠景(南から)



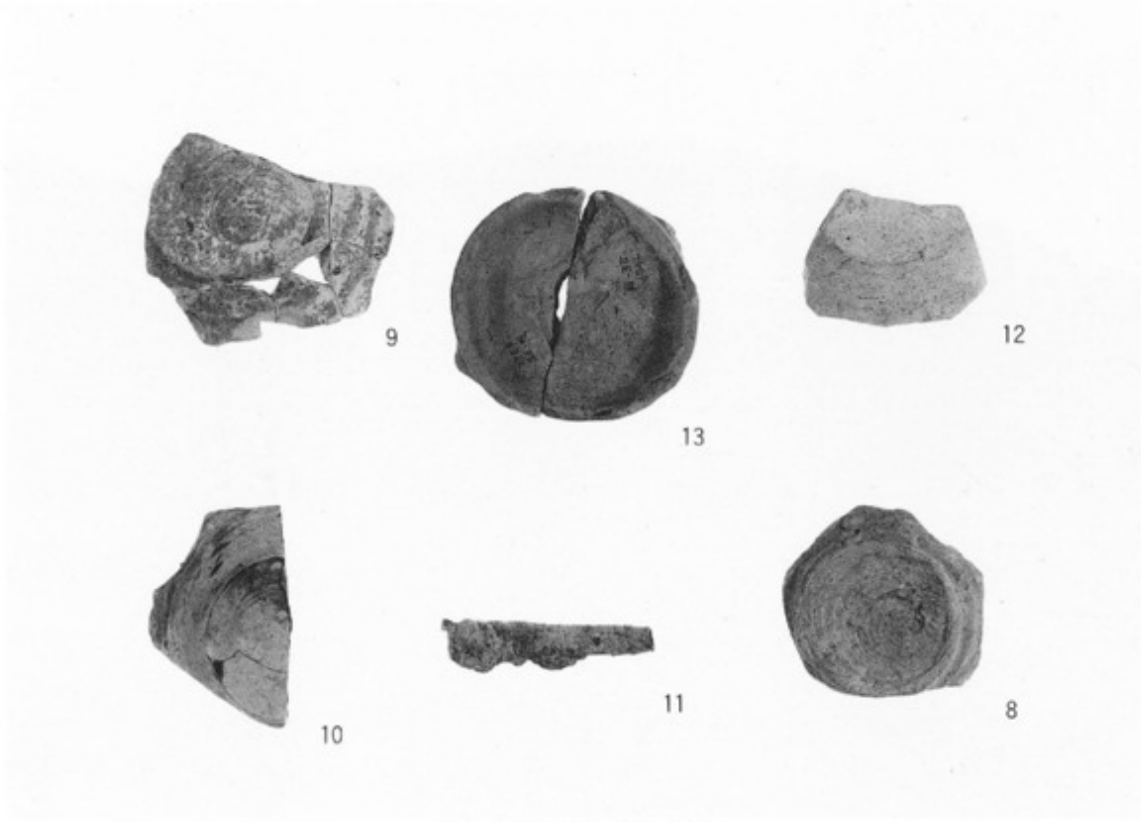
フケ田平遺跡D区遺構(東から)

フケ田平遺跡D区遺構(西から)

フケ田平遺跡D区土坑(南から)

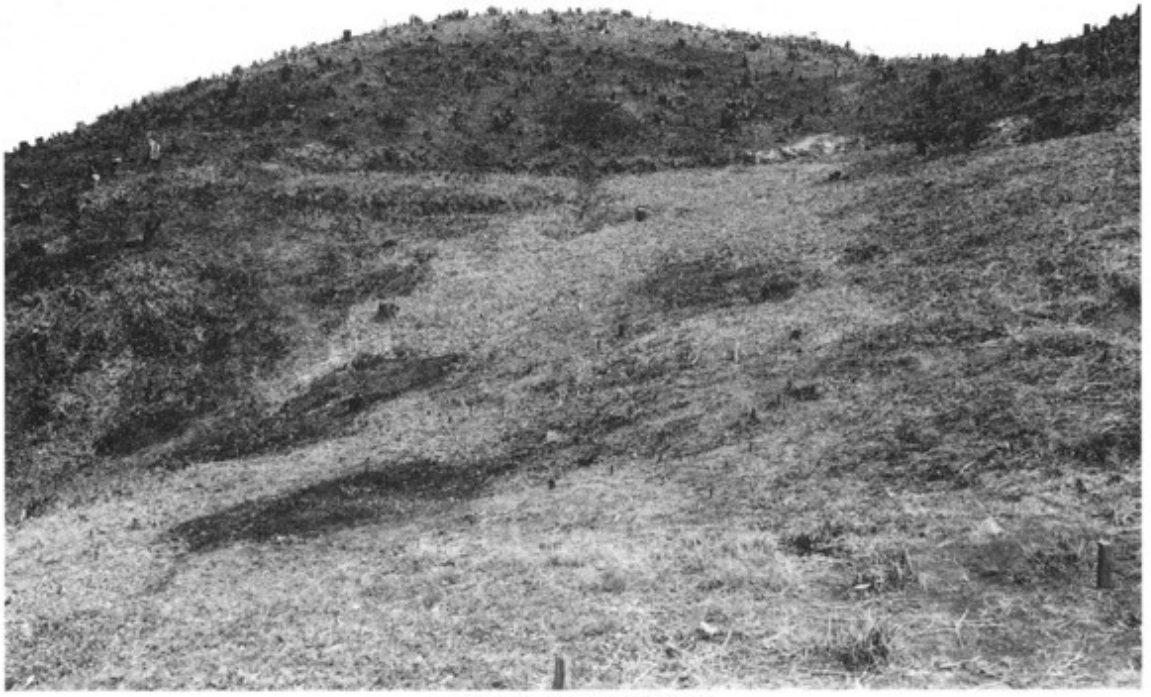


フケ田平遺跡出土遺物(1)



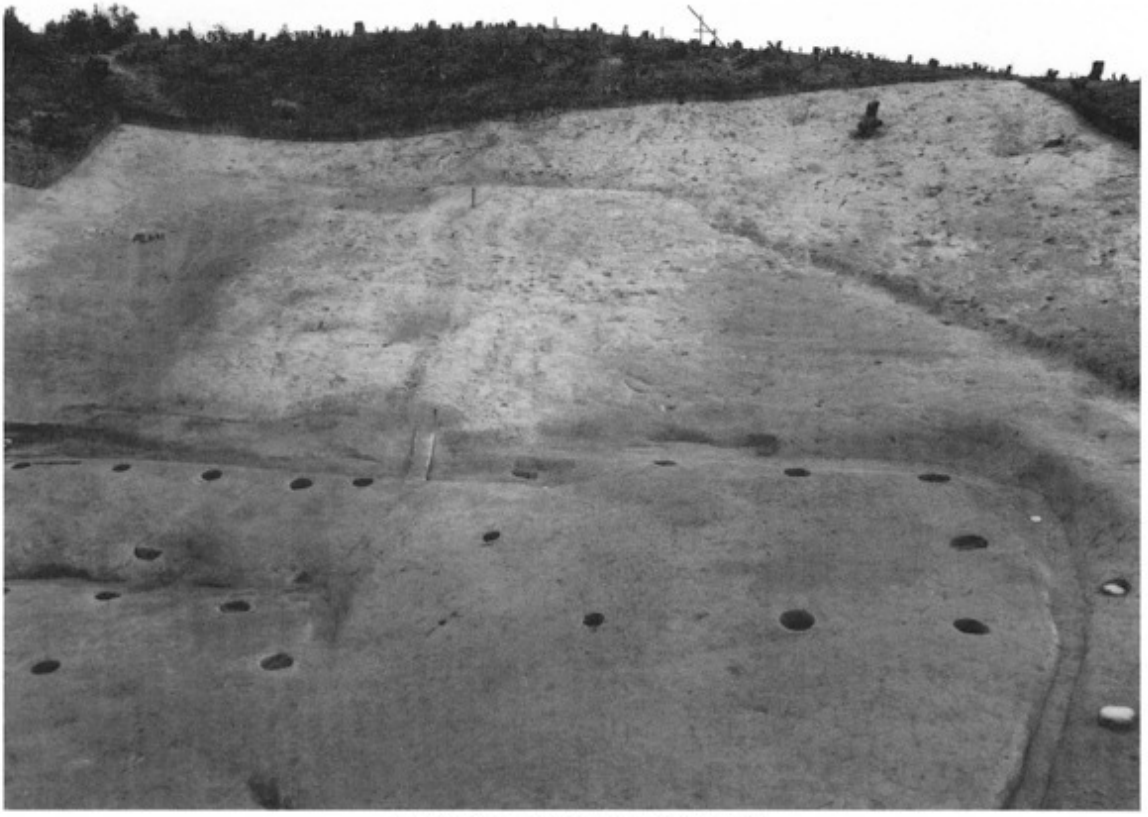
フケ田平遺跡出土遺物(2)

大溢遺跡Ⅰ区・Ⅲ区(南から)

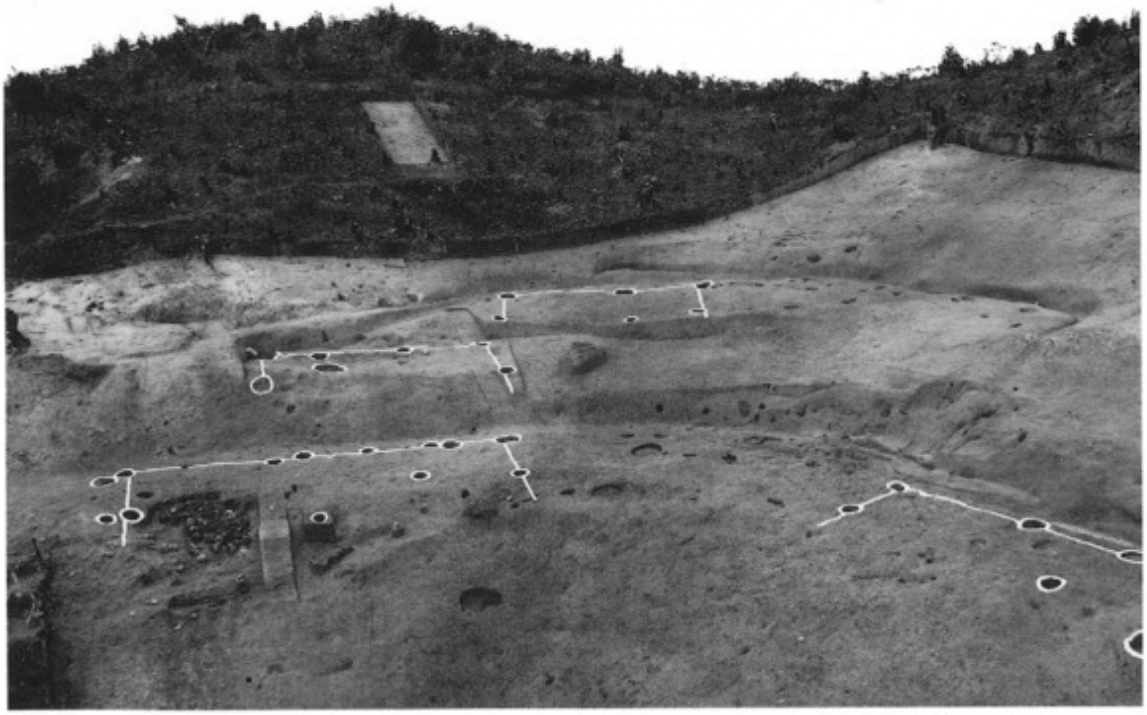


大溢遺跡Ⅰ区(発掘前)

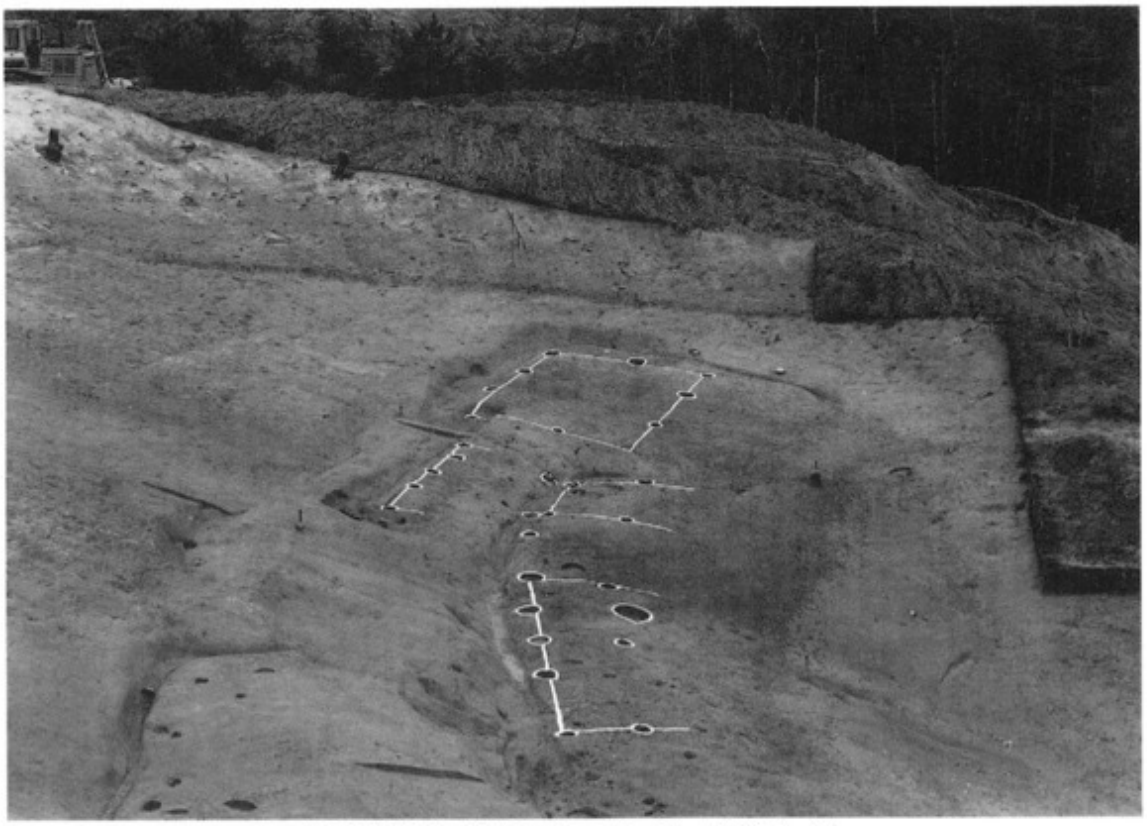
大溢遺跡Ⅰ区加工段Ⅰ・Ⅱ・Ⅴ(南から)



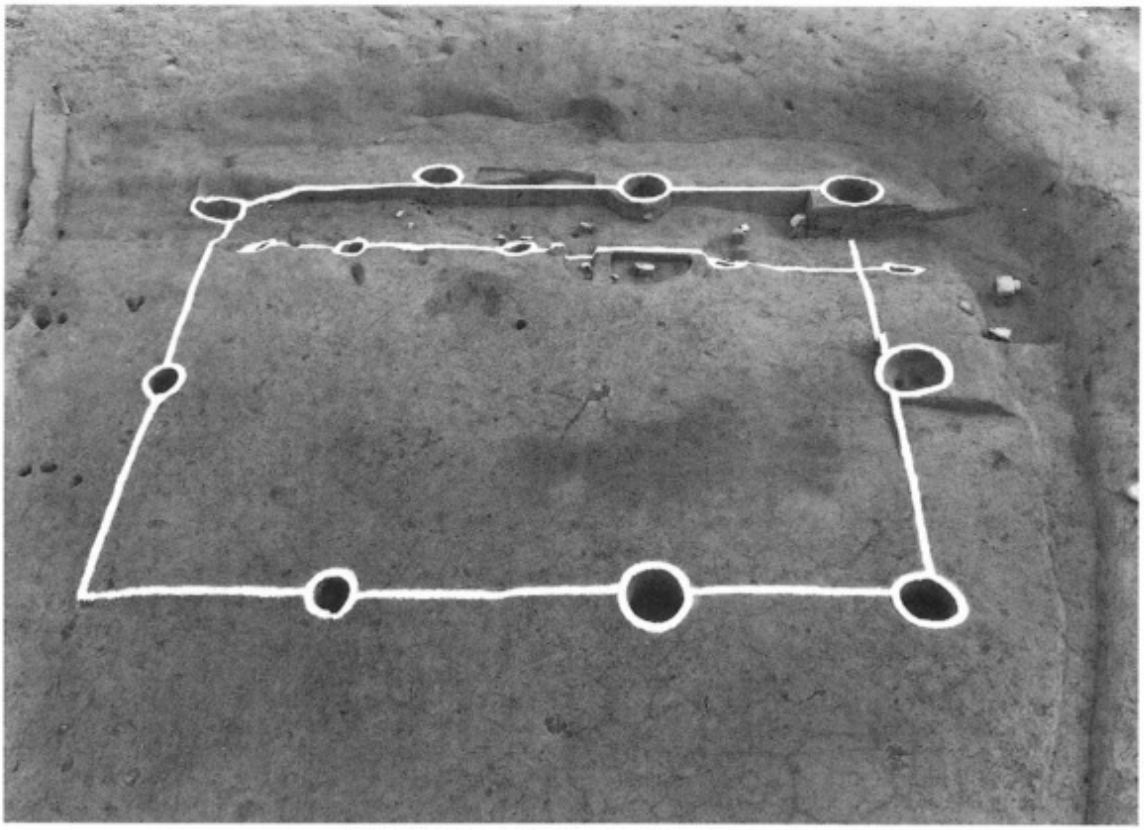
大溢遺跡Ⅰ区加工段Ⅲ(西から)



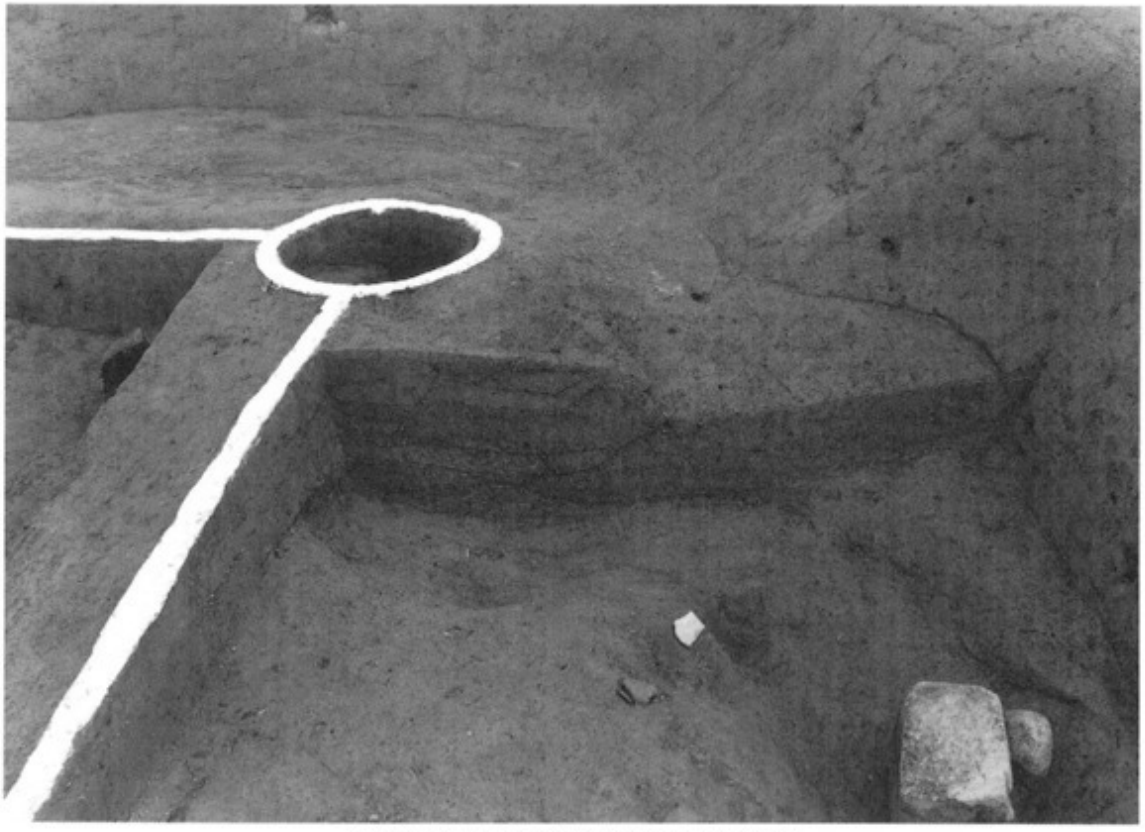
大溢遺跡Ⅰ区建物跡Ⅰ・Ⅱ・Ⅴ(南から)



大溢遺跡Ⅰ区建物跡Ⅲ・Ⅳ・Ⅵ・Ⅶ(北から)



大溢遺跡Ⅰ区建物跡Ⅳと柵跡(西から)



大溢遺跡Ⅰ区建物跡Ⅳ細部(柱穴と溝)

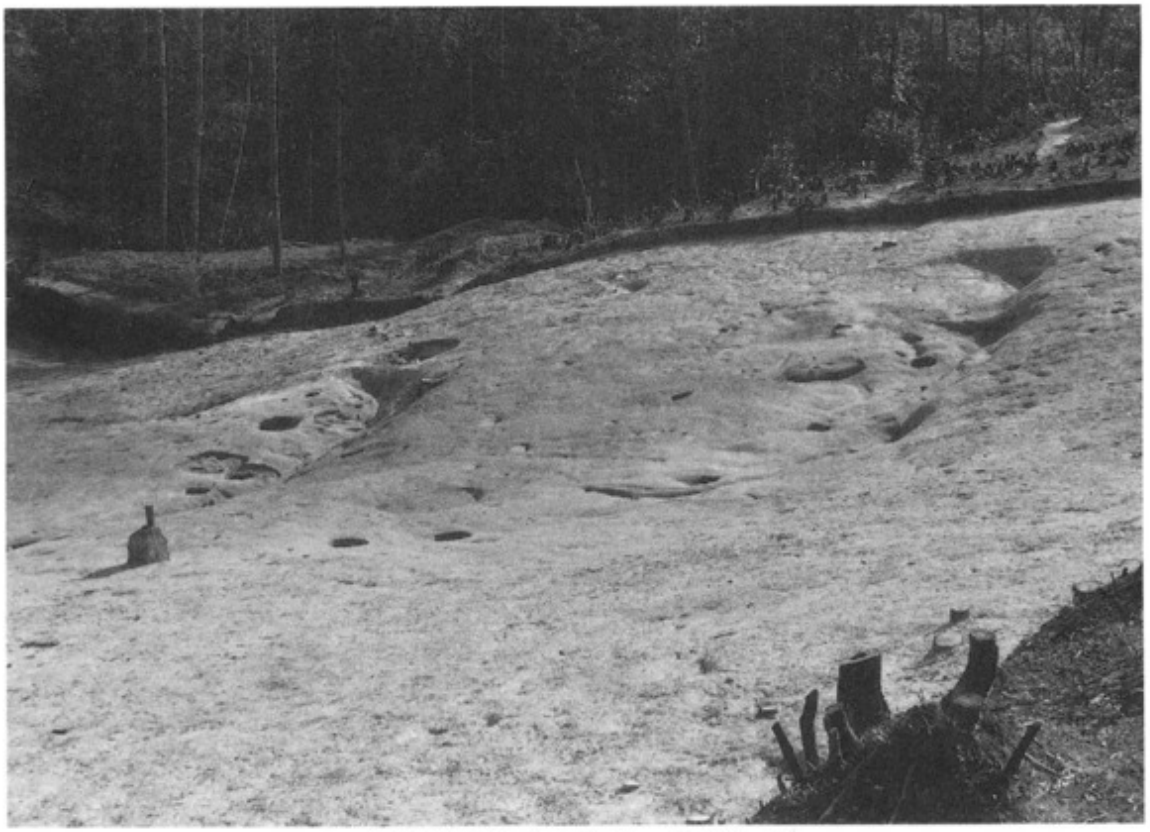
大溢遺跡Ⅰ区加工段Ⅴと建物跡Ⅱ・Ⅴ(南から)

大溢遺跡Ⅰ区土器溜

大溢遺跡Ⅰ区谷部遺物出土状況(1)

大溢遺跡Ⅰ区谷部遺物出土状況(2)

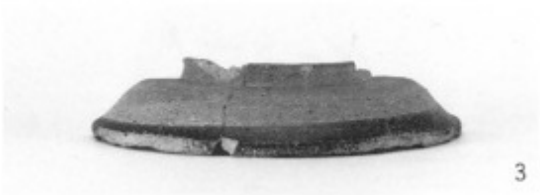
大溢遺跡Ⅲ区全景（東から）



大溢遺跡Ⅲ区加工段Ⅰ・Ⅱ（北から）

1

2

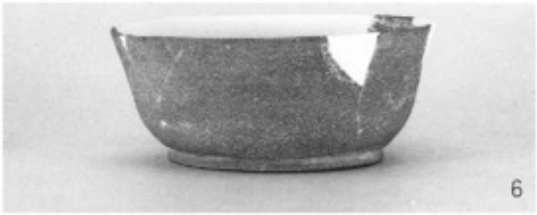

3

4

11

13

5


6

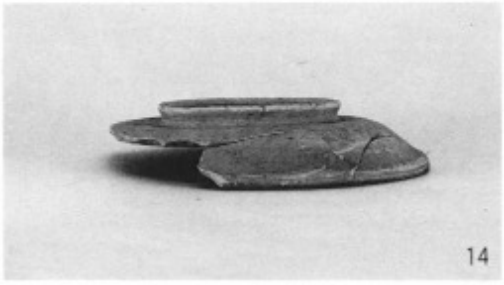
7

8

9

12

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(1)


14

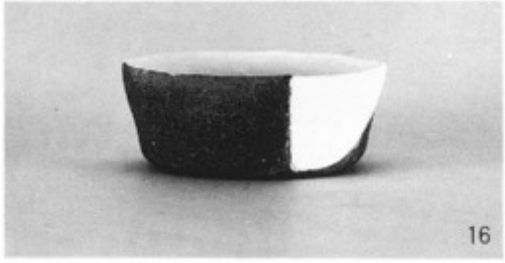
18

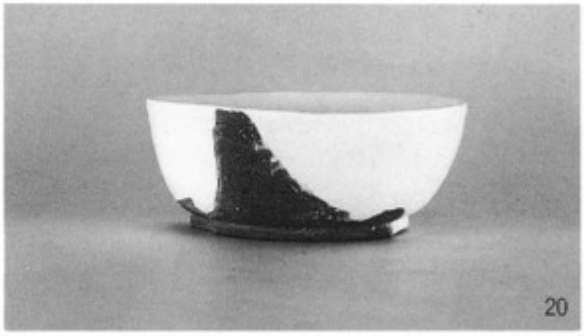
14

18

35

19


16

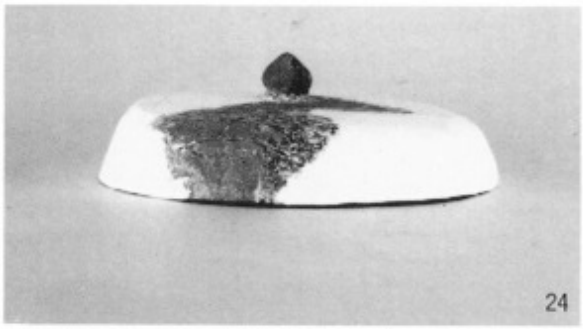

20

16

37

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(2)

36

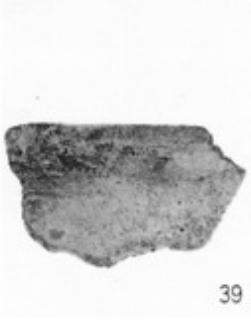

24

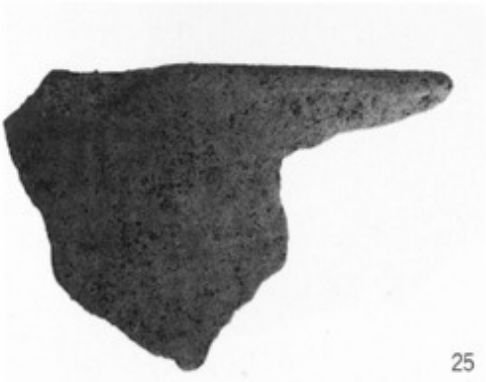
23

24

22

40


39

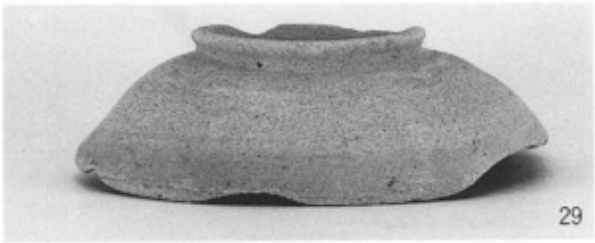

25

26

27

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(3)

28


29

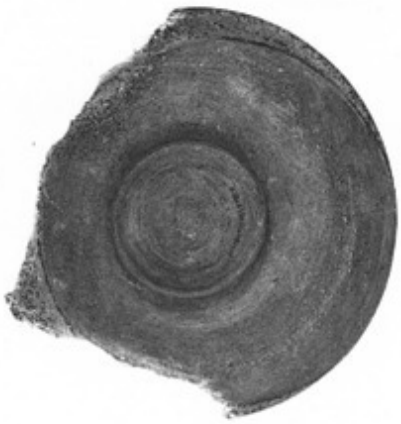
31

32

29

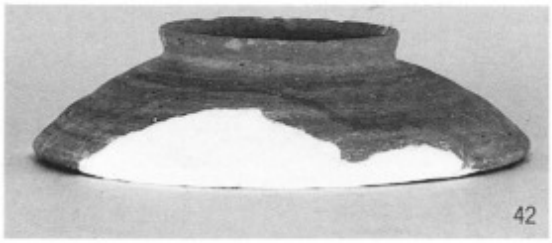
33

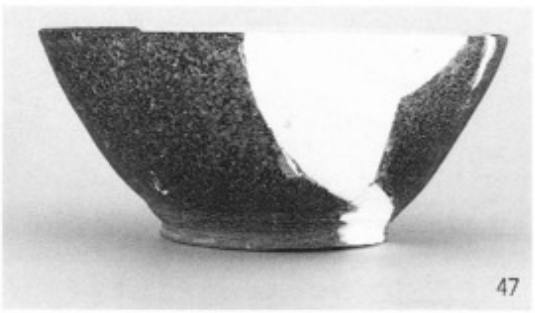
30


30

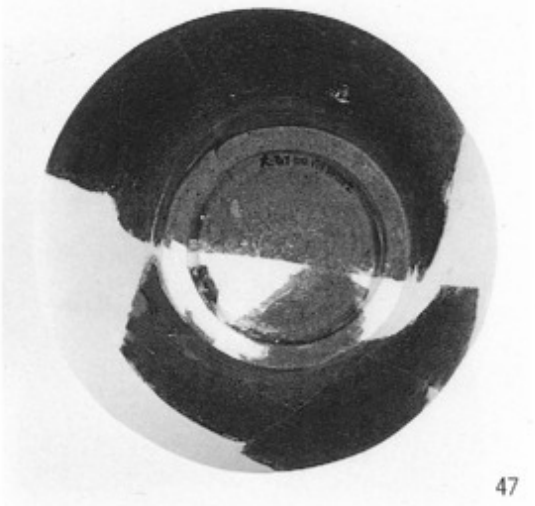
34

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(4)


42

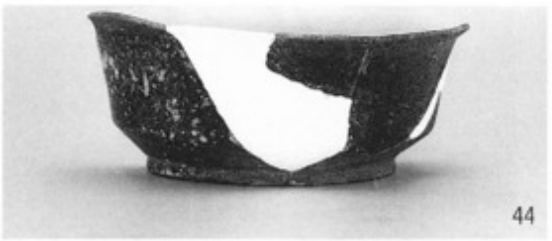

47

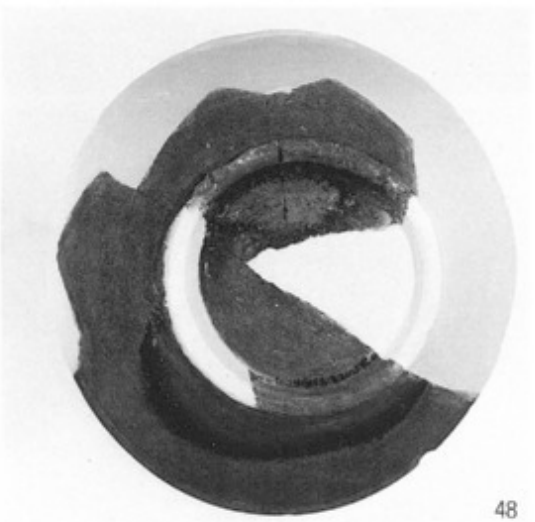
45


47

45

48

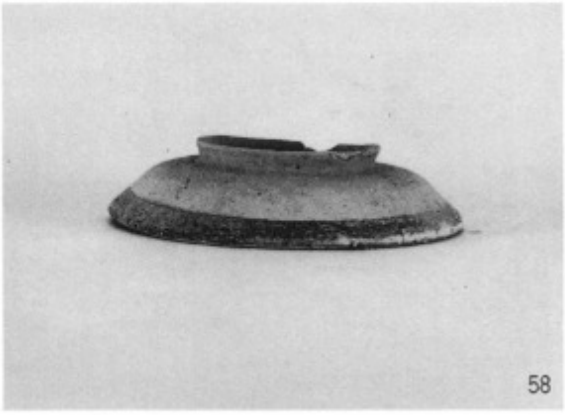

44

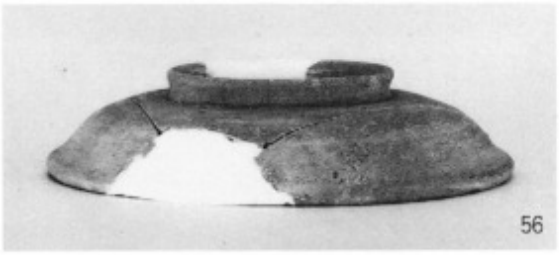

48

50

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(5)

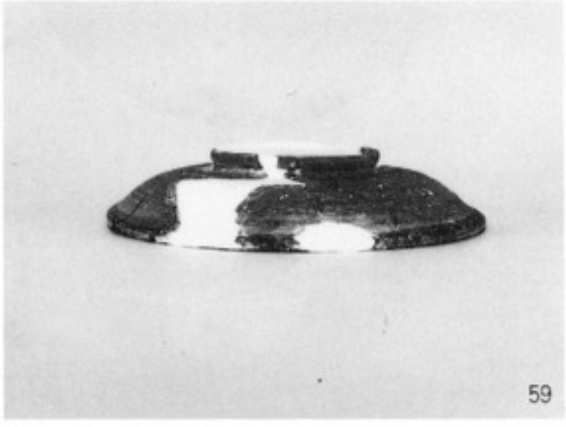
51

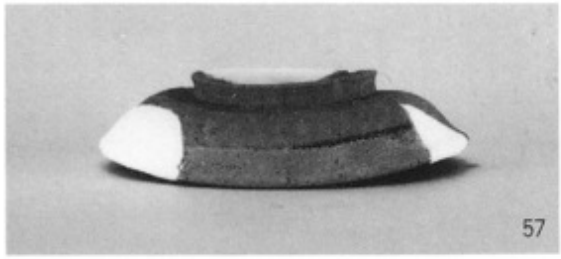

58


56

58

56


59


57

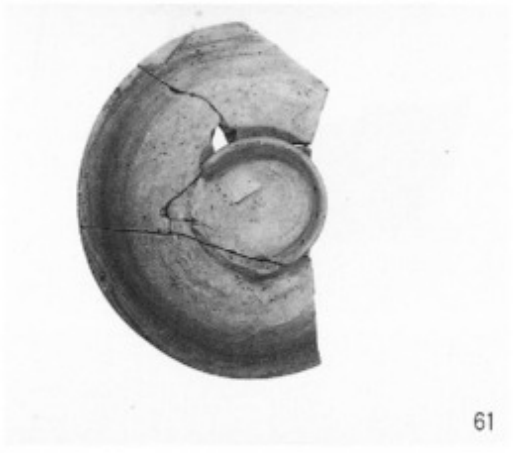
57

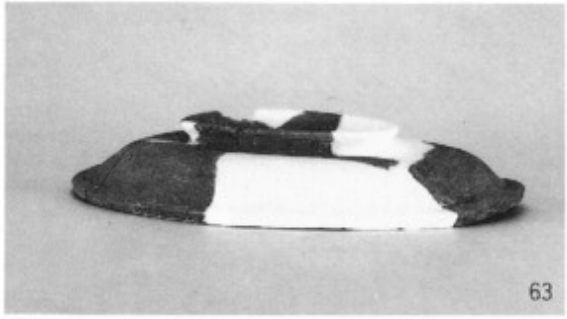
59

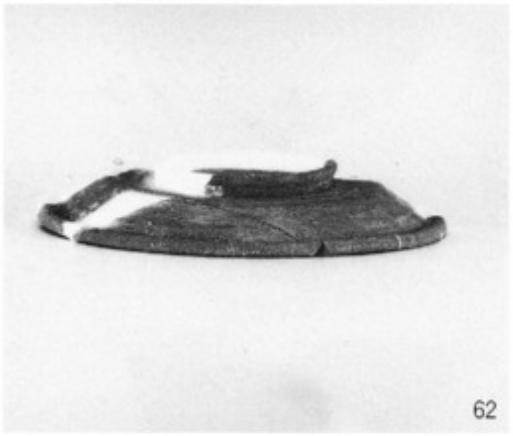
大溢遺跡Ⅰ区出土土器(6)

61

60

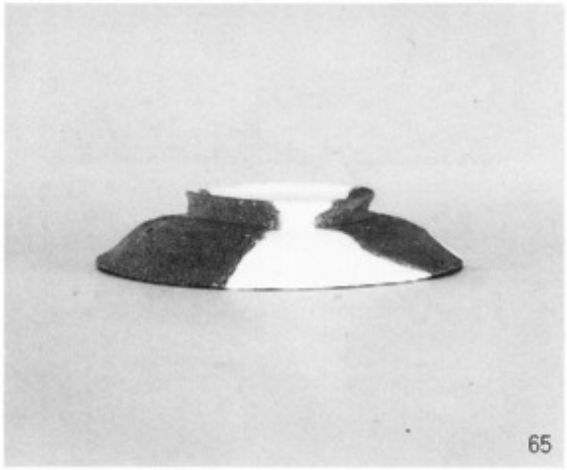

61


63

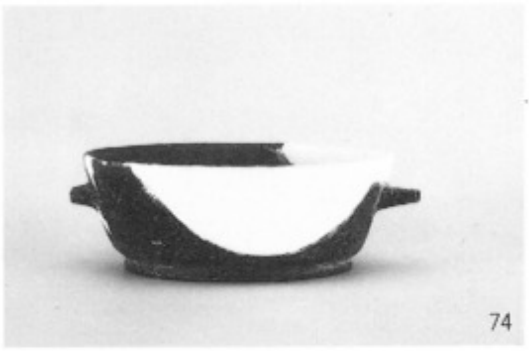

62

63

62


65

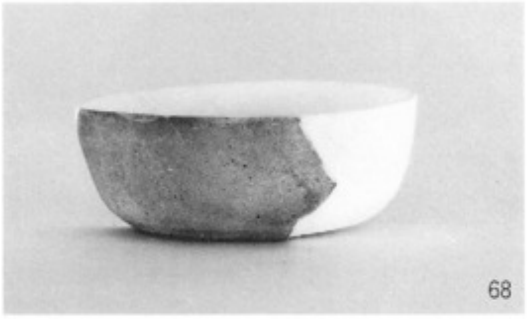
大溢遺跡Ⅰ区出土土器(7)


74

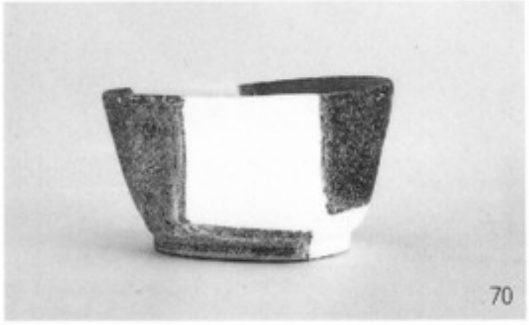
72

74

75


68

76

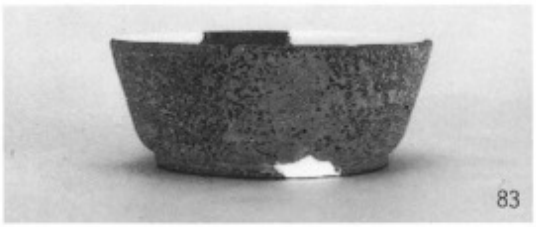

70

78

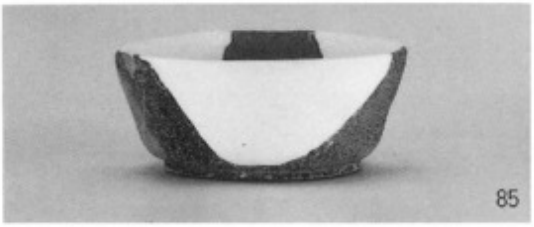
71

79

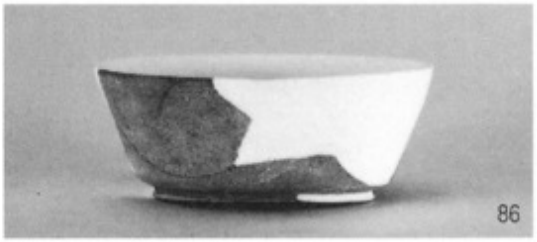
大溢遺跡Ⅰ区出土土器(8)


83

84


85

85


86

86

88

90

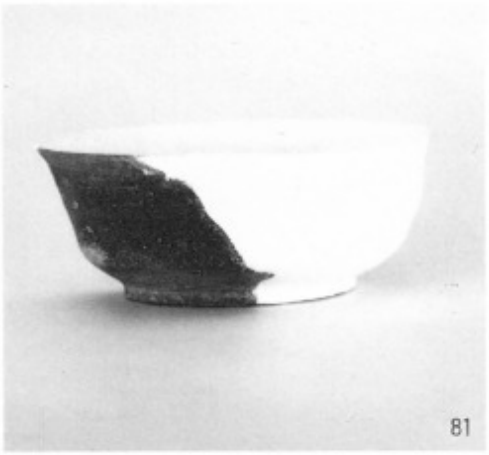
91

92

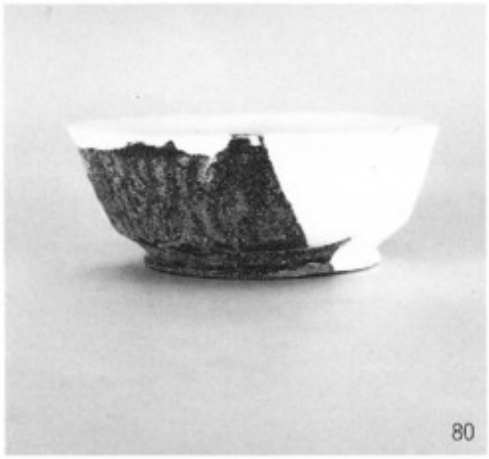
93

94

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(9)

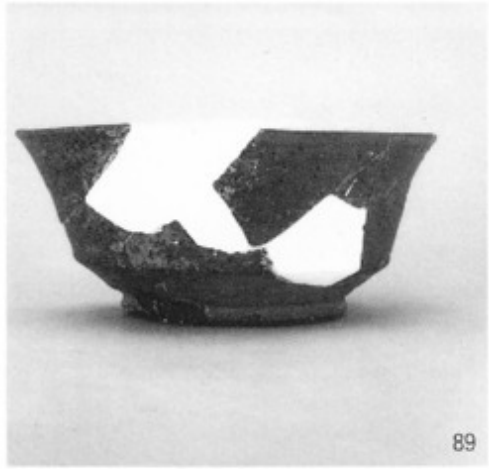

81

96


80

95

95


89

98

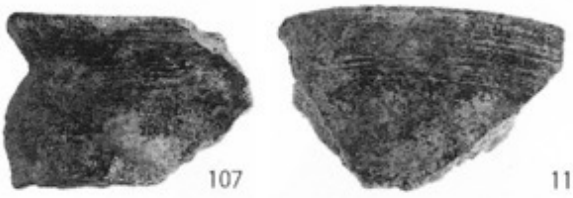
82

98

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(10)

97

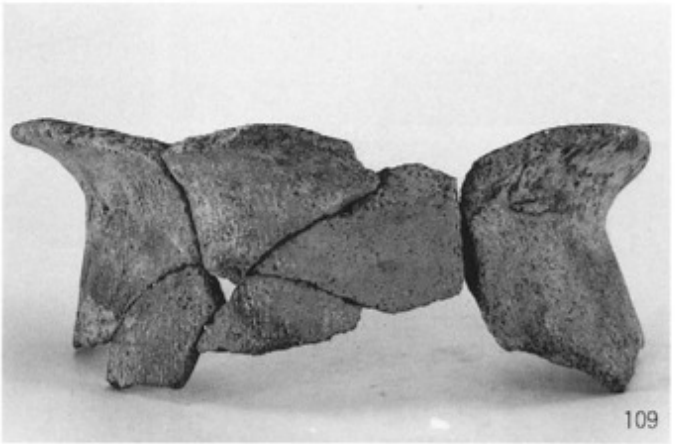
106


107 110

104

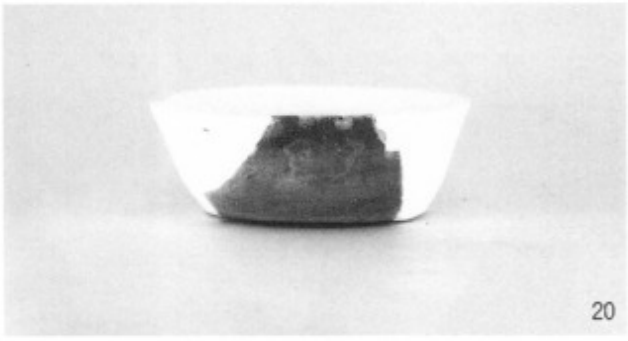
108

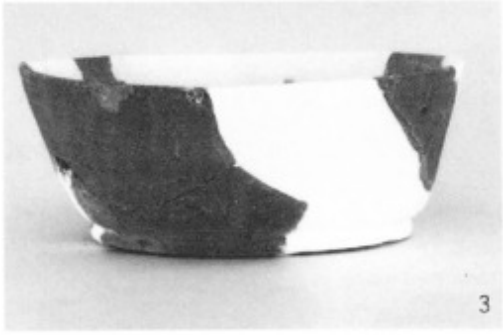
102


109

大溢遺跡Ⅰ区出土土器(11)

2


20

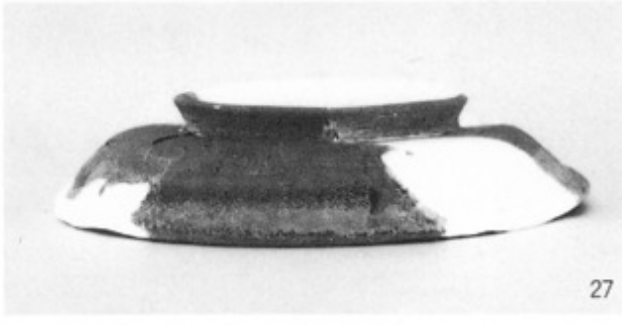

3

22

4

26

5


27

25

28

大溢遺跡Ⅲ区出土土器(1)

34

31

30

32

35

33

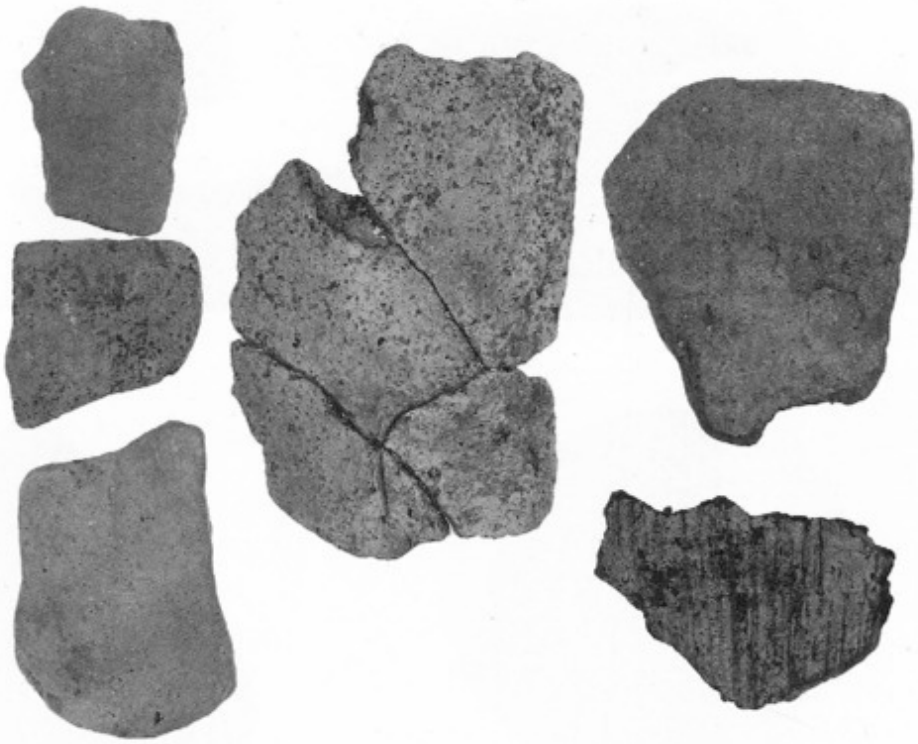
39

38

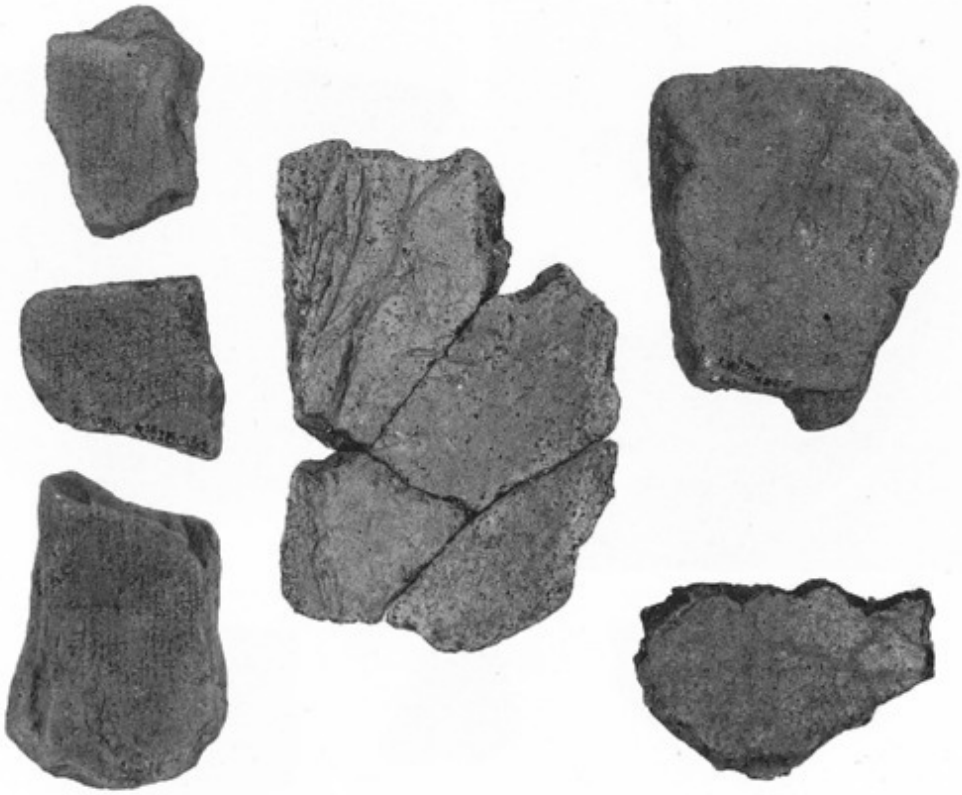
37

36

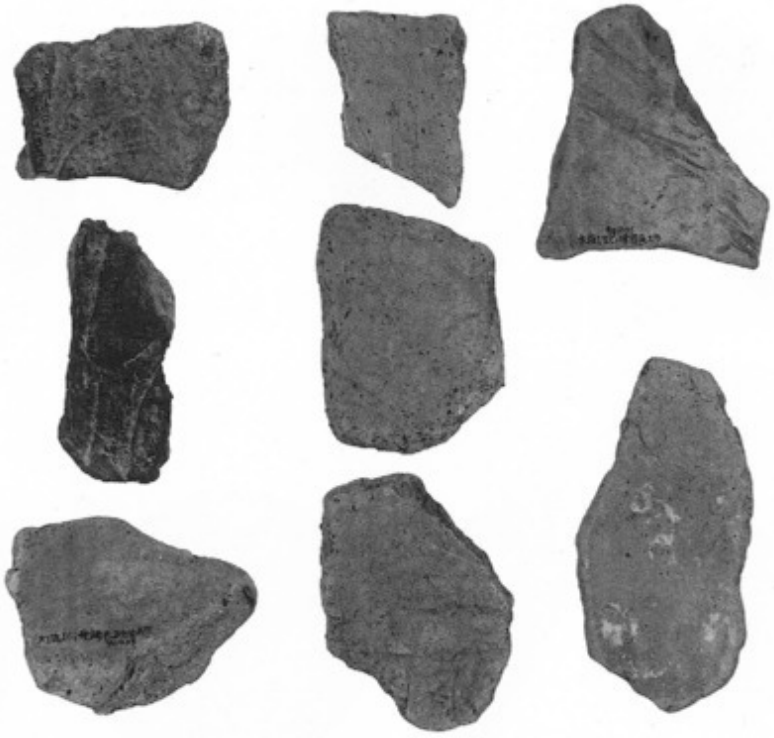
大溢遺跡Ⅲ区出土土器(2)



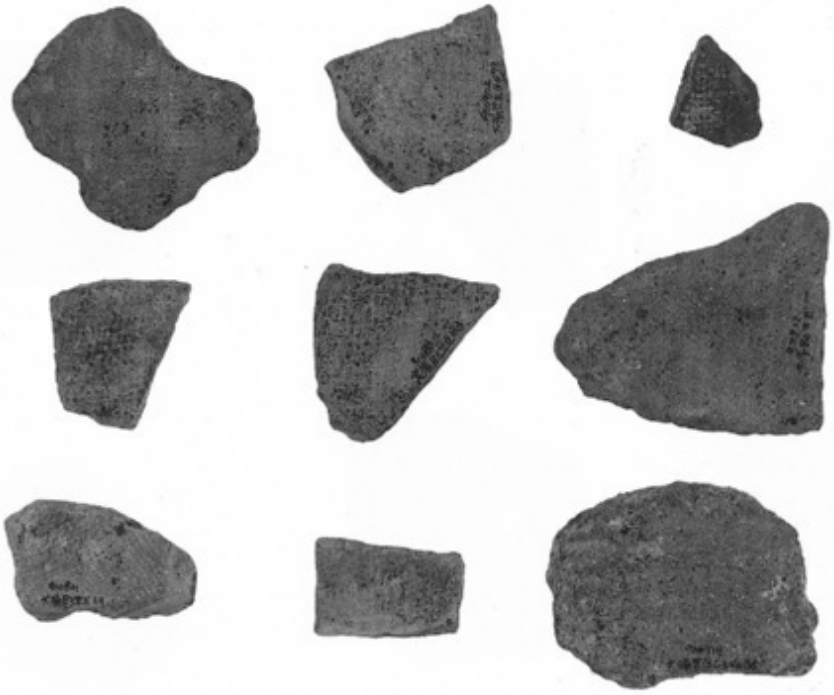
大溢遺跡Ⅰ区出土製塩土器(外面)



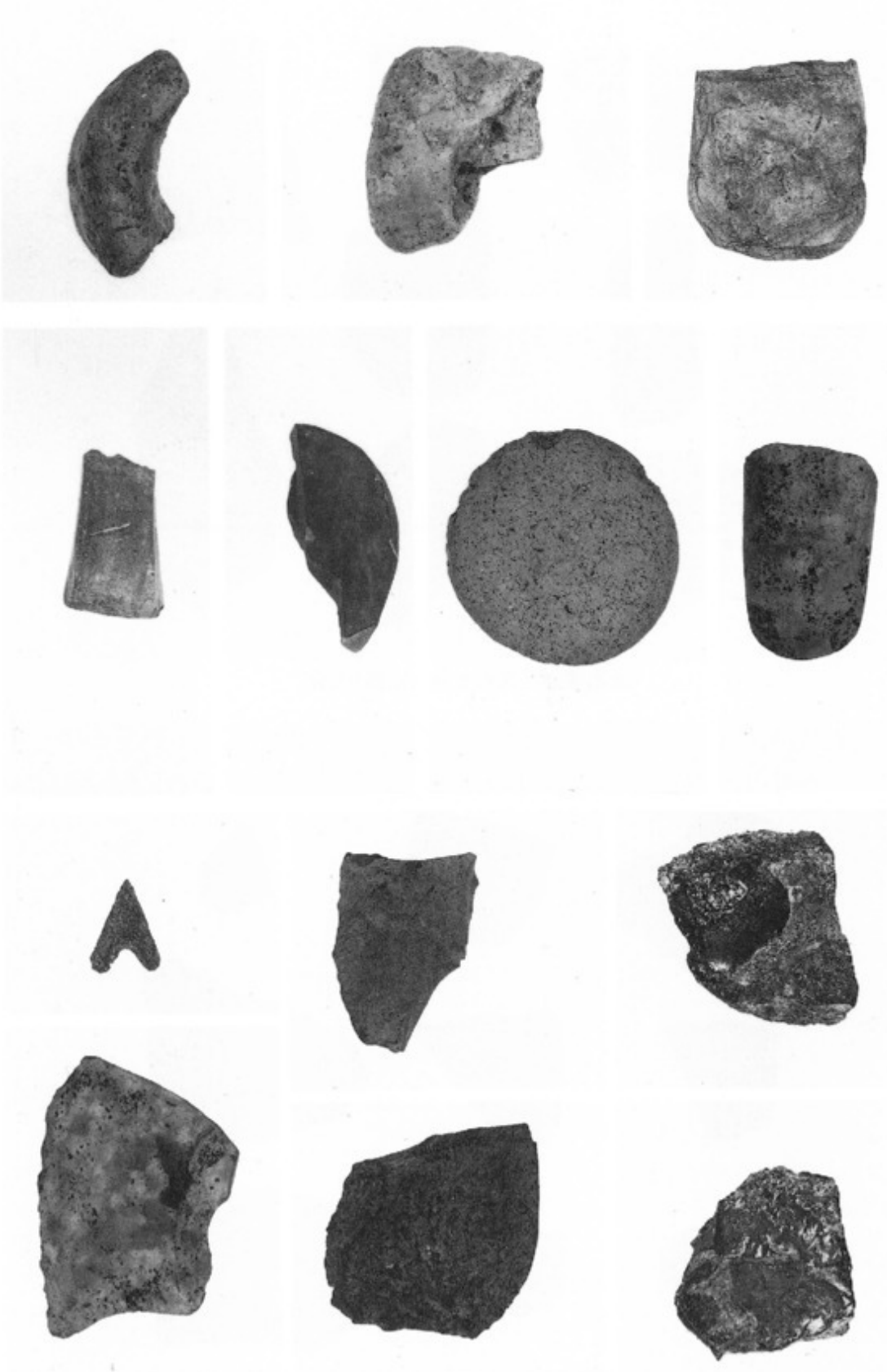
大溢遺跡Ⅰ区出土製塩土器(内面)



大溢遺跡Ⅰ区出土製塩土器(内面)



大溢遺跡Ⅲ区出土製塩土器(内面)



大溢遺跡Ⅰ・Ⅲ区出土遺物(羽口、石鏃、磨石、凹石、石斧、石錐、スクレイパー、楔形石器、鉄滓)

仁右エ門山遺跡遠景（南西から）

物原調査前（西から）

物原縦断面(1)

物原縦断面(2)

物原横断面(1)

物原横断面(2)

62-1

62-3

62-14

62-8

62-12

62-19

63-2

62-27

64-3

64-1

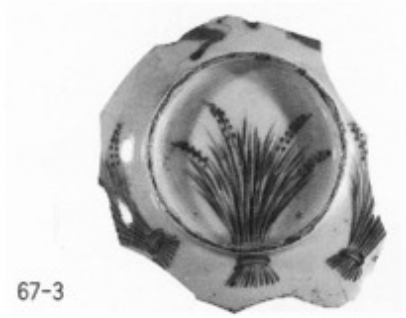
66-4

66-12

67-1

67-4

67-2


67-3

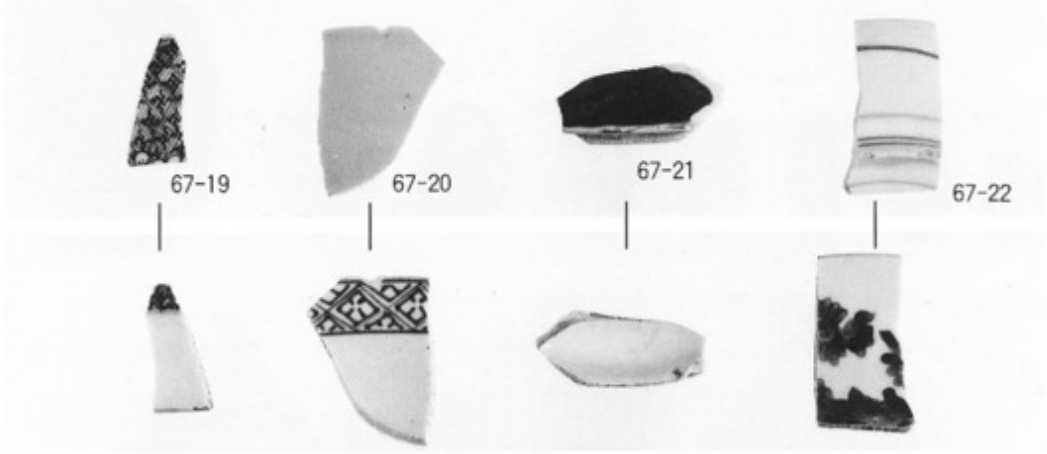
67-11

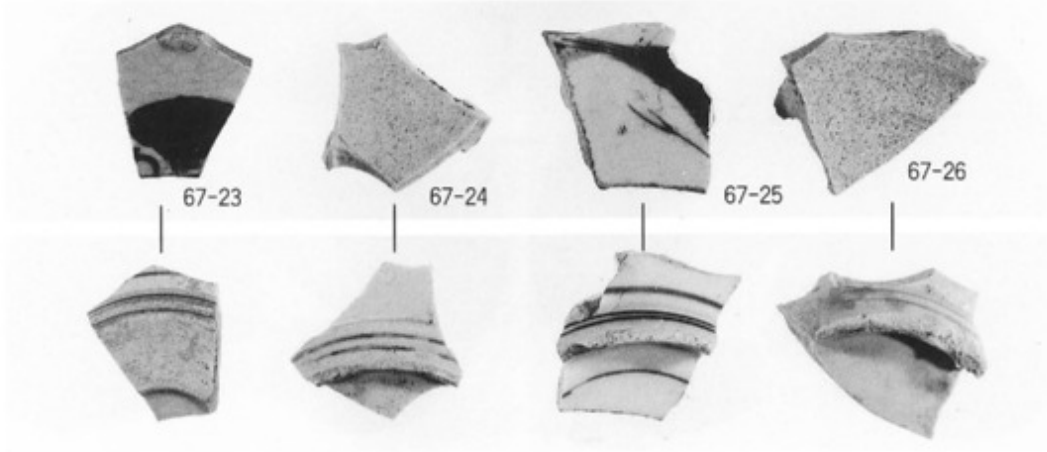
67-10

67-6

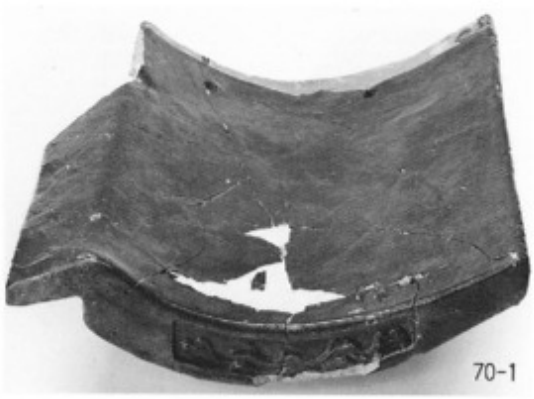
67-8

67-16


67-19
67-20
67-21
67-22


67-23
67-24
67-25
67-26

69-2


70-1

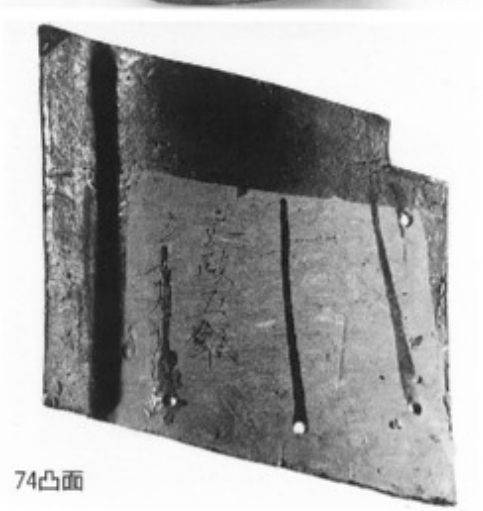
70-2

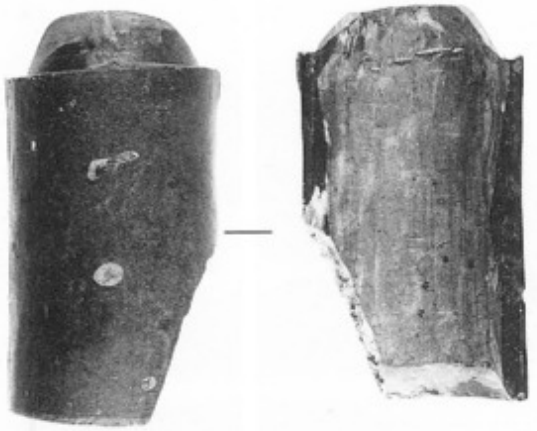
70-2凸面

72-5

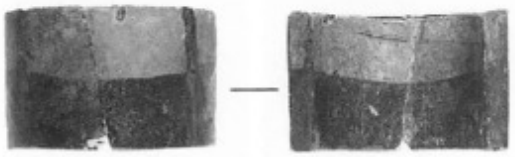
75-1

73-1

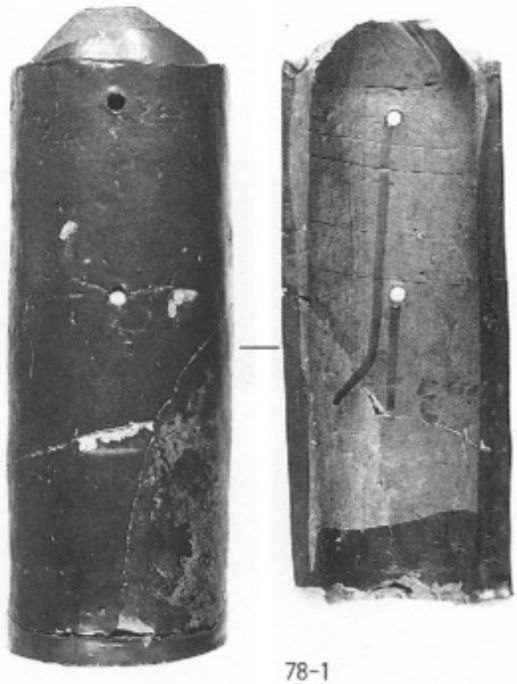

74凸面



76-2



79-3



78-1

83-1

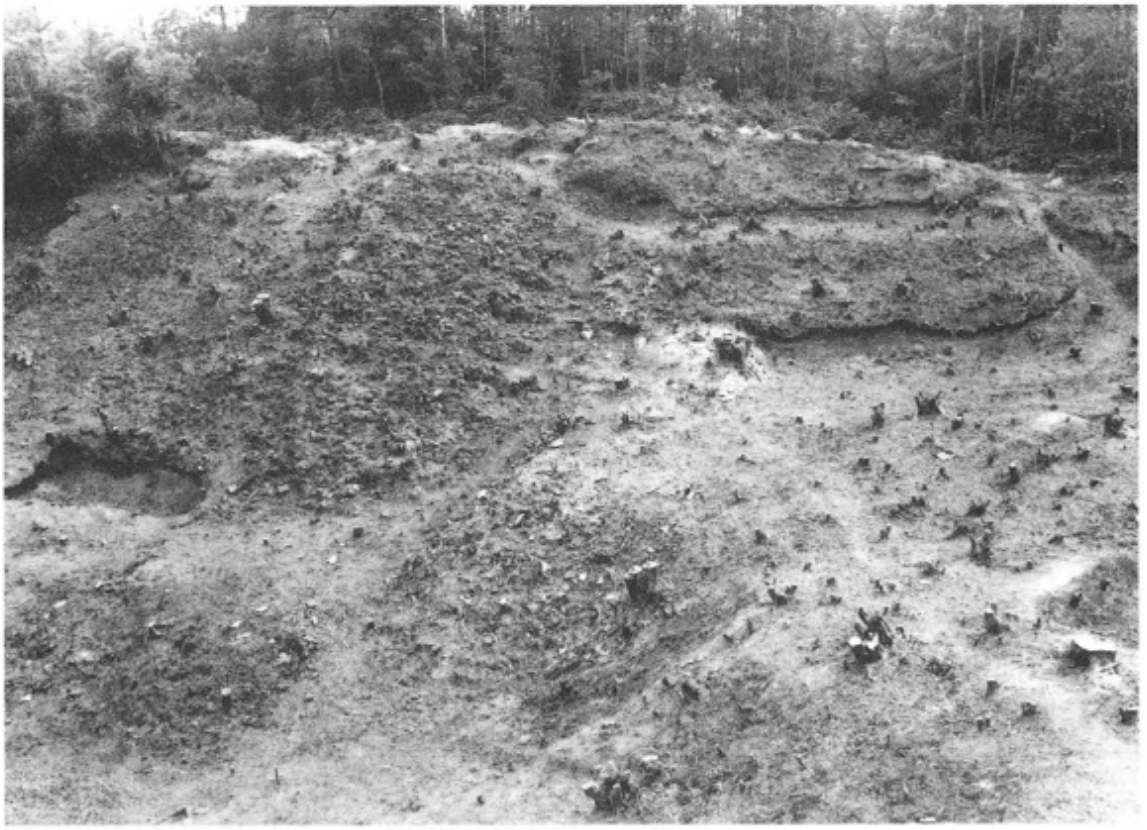
82-5凹面

89-3

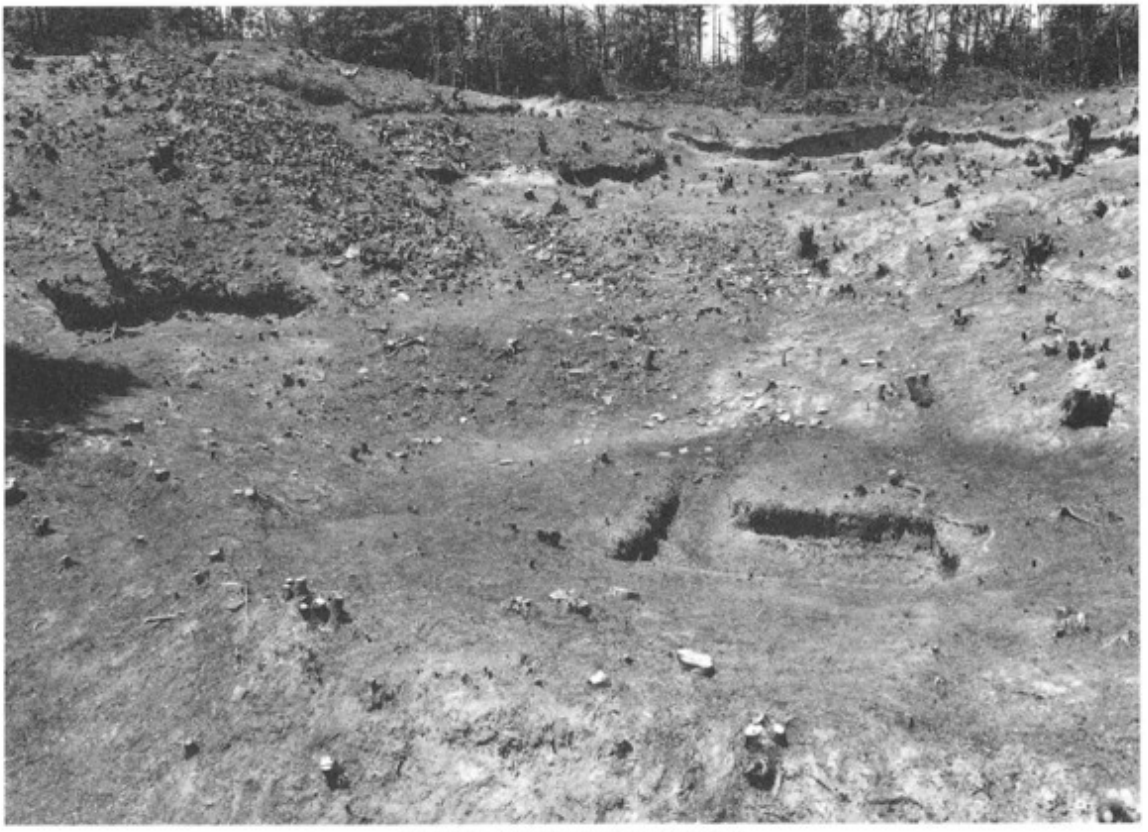
90-6

90-7

90-9



相生遺跡調査前全景（北東から）



相生遺跡調査前全景（東から）

相生遺跡調査後全景（北東から）

相生遺跡調査後全景（東から）

窯跡調査前(北西から)

窯跡内粘土堆積検出状況(西半)

窯跡第 7 房内断面

窯跡第 3 房内断面

窯跡大口内断面

窯跡内粘土堆積検出状況(東半)

窯跡第 6 房内白地検出状況

窯跡第 5 房

窯跡調査後全景（北から）

窯跡調査後全景（西から）

窯跡調査後全景（北から）

窯跡調査後全景（東から）

窯跡焚き口

窯跡第 1 房

窯跡第２房

窯跡第３房