

## 付 編 自然科学分析

## 付編 1 福島県南倉沢・稲干場遺跡出土試料の炭素年代測定

総合研究大学院大学 博士後期課程 日本歴史研究専攻 小林謙一

国立歴史民俗博物館 情報資料研究部 今村峯雄

国立歴史民俗博物館 情報資料研究部 坂本 稔

### 1 測定対象資料と炭化物の状態

南倉沢・稲干場遺跡出土の土器付着炭化物および西白河郡矢吹町赤沢B遺跡<sup>1)</sup>の出土炭化材の炭素年代を求めた。試料番号は、南倉沢遺跡はHNGS、稲干場遺跡はHIBB、赤沢遺跡はSとした。南倉沢・稲干場遺跡からは、縄紋時代前期および後期の土器が出土している。南倉沢・稲干場遺跡からは、合計で13点の縄紋土器から、おこげ・噴きこぼれと思われる炭化物を採取したが、殆どの試料は測定に十分な炭素量を確保できず、下記の3点の試料が測定可能であった。

HNGS1 (第1編 図10-1) 南倉沢遺跡2号土坑出土、縄紋前期大木4式土器で、浮島Ⅱ式土器と共伴した完形の深鉢である。底部近くの胴部下部内面に部分的に厚く炭化物が付着しており、調理の際の煮詰まった食物残滓である可能性が高い。

HNGS3 (第1編 図16-4) 南倉沢遺跡包含層出土 (CG-NGS K13-LIV)、ほぼ完形の縄紋後期竈付土器である。後期最終末に位置づけられる土器である。口縁内側に、部分的に厚く炭化物が付着しており、調理の際のおこげと考えられる。

HIBB1 (第2編 図14-2) 稲干場遺跡包含層出土 (H23-LIV)、縄紋後期竈付土器に伴うと考えられる櫛歯状工具により斃文された粗製土器の胴部破片。胴部外側に部分的ながらやや厚く炭化物が付着していた。破片試料のため、口縁から噴きこぼれがあるかどうか観察できないが、胴部中位と思われることから、必ずしも食物調理の残滓とは限らず、埋没後付着の可能性も否定できない。

以上の他、HIBB3の竈付土器及びHNGS2の2号土坑浮島Ⅱ式土器付着物も、微量の炭化物を回収できており、将来的には測定できる可能性がある。

赤沢B遺跡は、早・前期の竪穴住居跡2軒、落とし穴状土坑203基が検出されている。落とし穴状土坑はNP (沼沢バミス、縄文前期終末の降下とされる) が特に純層として堆積する例が多く、NP未検出の土坑でもNP下層の堆積土が認められ、ほぼ時間差はないと考えられること、NP上層から縄文中期、下層から早・前期の土器が出土すること、形態・坑底ビットの多様性から周辺遺跡のNP降下以前の土坑の例に類似することから、縄文時代前期終末より古いと推定している。ただし、NPは再堆積の場合もあり、遺物も伴出が少なく、考古学的に年代を位置づけるのは難しい。そのため、竪穴住居及び落とし穴状土坑に伴う6点の炭化材について、測定を行った。

S-SI02 覆土中にNPが堆積し、縄文時代早期中葉～前期の土器を伴う赤沢B2号住居床面出土炭化材 (PBC005)。試料は、散孔材で、カバノキ科と思われ、シラカンバ、マカンバに類似する。

S-S102-2 同じく赤沢B2号住居床面出土炭化材 (FBC006)。散孔材で、S-S102と同一の樹種か。

S-SK11 赤沢B11号土坑の2層出土 (FBC003)。少量で顕微鏡観察は行なわなかった。

S-SK241 赤沢B241号土坑の2層出土 (FBC001)。散孔材である。放射状組織が見られ、導管は数多く分布する。バラ科と思われ、ザイフリボク、またはナナカマドの可能性はある。

S-SK81-13 赤沢B81号土坑の3層出土 (FBC004)。環孔材で単列の放射配列の導管が見られる広葉樹ブナ科と思われる。残存部の1cmの範囲内に、年輪界はみられず、比較的成長の早い樹種であろう。

S-SK81-P1 赤沢B81号土坑のピット1出土である (FBC007)。下部附属ピット出土の材で、必ずしもピットの材ではないものの、出土層位からみて落とし穴の時期のものであろう。少量で顕微鏡観察は行なわなかった。

他に赤沢B35号土坑出土炭化材を試料としたが、今回は測定しなかった。

## 2 炭化物の処理

国立歴史民俗博物館の年代測定資料実験室において、以下の手順で試料処理を行った。南倉沢・稲干場遺跡試料の(1)の作業は小林、(2)(3)の作業は坂本、赤沢B遺跡試料の(1)の作業は今村が行い、(2)(3)の作業は地球科学研究所を通じバータアナリティック社へ委託した。

(1)前処理：有機溶媒による油脂成分等の除去、酸・アルカリ・酸による化学洗浄 (AAA処理)。

まずアセトンに浸け振とうし、油分など汚染の可能性のある不純物を溶解させ除去した(2回)。AAA処理として、希塩酸溶液 (1N-HCl) で岩石などに含まれる炭酸カルシウム等を除去(2回)し、さらにアルカリ溶液 (炭化材試料は1N-NaOH、土器付着試料は0.1N-NaOH) でフミン酸等を除去する。今回は、アルカリ溶液により、各1時間で3回処理を行い、ほとんど着色がなくなったことを確認した。さらに酸処理を1回行い中和後、水により洗浄した(4回)。各試料は、採集総量、AAA前処理を行った量、前処理後回収した量、ガス精製に供した量、炭酸ガスの量をそれぞれ測定してある。量が十分なものは、各段階におけるサンプルを保存してある。また、前処理のうち、最初のアルカリ溶液も保存してある。

(2)炭酸ガス化と精製：酸化銅により試料を酸化(炭酸ガス化)、真空ラインを用いて不純物を除去。

(3)グラファイト化：鉄(またはコバルト)触媒のもとで水素還元しグラファイト炭素に転換。アルミ製カソードに充填。

AAA処理の済んだ乾燥試料を、500mgの酸化銅とともにバイコールガラス管に投じ、真空に引いてガスバーナーで封じ切った。このガラス管を電気炉で加熱して試料を完全に燃焼させた。得られた二酸化炭素には水などの不純物が混在しているので、ガラス真空ラインを用いてこれを分離・精製した。一覧には、炭素換算量を、精製した炭酸ガスの量として表記した。

1.5mgのグラファイトに相当する二酸化炭素を分取し、水素ガスとともにバイコールガラス管に封じた。これを電気炉で加熱してグラファイトを得た。管にはあらかじめ触媒となる鉄粉が投じて

あり、グラファイトはこの鉄粉の周囲に析出する。グラファイトは鉄粉とよく混合した後、穴径 1 mm のアルミ製カソードに 60kgf の圧力で充填した。

### 3 測定結果と暦年の校正

AMS による炭素14測定は、南倉沢・稲干場遺跡試料は加速器分析研究所（測定機関番号IAAA）、赤沢B遺跡試料はベータアナリティック社（測定機関番号Beta）へ委託した。

年代データの<sup>14</sup>C BP という表示は、西暦1950年を基点にして計算した炭素14年代（モデル年代）であることを示す（BP または yr BP と記すことも多いが、本稿では<sup>14</sup>C BP とする）。<sup>14</sup>C の半減期は国際的に5,568年を用いて計算することになっている。誤差は測定における統計誤差（1標準偏差、68%信頼限界）である。

AMS では、グラファイト炭素試料の炭素14/12同位体比を加速器により測定する。正確な年代を得るには、試料の同位体効果を測定し補正する必要がある。本測定では、炭素14/12比測定と同時にAMSで測定された炭素13/12用を用いて、補正した。通常、標準体（古生物belemnite化石の炭酸カルシウムの炭素13/12比）偏差値に対する千分率  $\delta^{13}\text{C}$ （パーミル、‰）で示される。補正した炭素14/12比から、炭素14年代値（モデル年代）が得られる。

#### 〈暦年校正〉

測定値を校正曲線INTCAL98<sup>1)</sup>（暦年代と炭素14年代を暦年代に修正するためのデータベース、1998年版）と比較することによって実年代（暦年代）を推定できる。両者に統計誤差があるため、統計学的に扱う方がより正確に年代を表現できる。すなわち、測定値と校正曲線データベースとの一致の度合いを確率で示すことにより、暦年代の推定値確率分布として表す。暦年校正プログラムは、OxCal Programに準じた方法で作成したプログラムを用い、統計誤差は2標準偏差に相当する、95%信頼限界で計算した。年代は、校正された西暦 cal ADで示す。（）内は推定確率である。

#### 南倉沢・稲干場遺跡の炭素年代測定

番号	測定機関番号	試料の重量 (mg)				炭素量 (mg)	炭素年代測定	
		採集	処理	回収	精製用		$\delta^{13}\text{C}$	<sup>14</sup> C BP
試料No.	IAAA-							
HNGS1	11627	106	79	5.9	3.57	1.81	-28.5‰	5090±30
HNGS3	11628	48	45	2.7	2.72	1.62	-28.0‰	2840±30
HIBS1	11626	101	66	19.1	5.54	3.51	-24.1‰	3100±30

#### 南倉沢・稲干場遺跡出土土器の暦年校正 cal BC

HNGS1	3960-3590 (37.5%),	3550-3750 (57.9%)	
HNGS3	1120-1110 (2.0%),	1110-1050 (1.9%),	1050-1050 (6.2%), 1050-910 (85.1%)
HIBS1	1420-1360 (51.0%),	1360-1290 (40.8%),	1270-1260 (2.6%)

## 赤沢B遺跡の炭素年代測定・暦年較正

測定機関番号	炭素年代		暦年較正	
	Beta-	±13C	°C by BP	cal BC
S-S102	158777	-24.9%	5810±50	4780-4740 (11.5%), 4770-4530 (82.9%)
S-S102-2	158776	-25.5%	5830±40	4800-4880 (6.6%), 4880-4870 (1.9%), 4850-4710 (86.7%)
S-SK11	158781	-24.3%	4230±50	2910-2830 (33.6%), 2810-2660 (58.4%), 2640-2620 (2.3%)
S-SK241	158780	-26.6%	7070±40	6010-5860 (88.6%), 5860-5840 (6.1%)
S-SK81-#3	158779	-26.1%	7150±50	6150-6140 (4.5%), 6080-5960 (89.3%), 5950-5850 (20.2%)
S-SK81-P1	158778	-25.9%	7190±40	6160-6130 (11.6%), 6100-5980 (89.3%), 5930-5920 (2.7%)

## 〈結果と考察〉

南倉沢遺跡の前期大木4式土器の炭化物HNGS1の実年代は、3960-3790cal BCで約6割の確率で3850-3790cal BCの年代となり、前期後葉の土器の年代として整合的である。後期土器を伴う稲干場遺跡HIB51は、胴部破片で地紋の条線紋のみで詳細な時期は不明だが、濠付土器に伴う可能性があり、1420-1290cal BCの年代が相当する可能性が高い。なお、福島県橋本町鍛冶屋遺跡での加曽利B1式期の火災住居S1117出土炭化材の年代測定（試料番号No.1, Beta-153116）では、炭素年代で3350±40の測定値が得られている<sup>21</sup>。これを稲干場遺跡測定試料と同じ解析方法で暦年較正すると、1760-1760cal BC(0.5%), 1740-1590cal BC(82.1%), 1590-1520cal BC(12.4%)となり、HIB51は、加曽利B1式期よりは新しい時期と考えると良いであろう。南倉沢遺跡HNGS3は、後期末葉濠付土器第4段階と評価される。おこげ状の付着物による年代測定からの較正暦年代は、晩期に含まれる可能性の高い1050-910cal BCの年代に属する可能性が強く、もっとも古く考えると、確率的には低い1120-1110cal BCに当たる可能性もある。土器の編年の位置づけから考えると後者の暦年に近い時期に使用されていたと考えるのが整合的である。北陸地方の御経塚遺跡出土後晩期土器の炭素年代測定を行った山本直人・小田寛貴氏<sup>22</sup>によれば、北陸地方後期末葉の八日市新俣式土器（試料番号170K16, NUTA-5526）の付着炭化物の炭素年代は3030±90°CyrBP（山本の表記に従う）、晩期前葉の御経塚式器（試料番号170K07, NUTA-5530）の付着炭化物の炭素年代は2950±120°CyrBPであり、山本は後期と晩期の境を紀元前1000±100年頃とする。同じく山本・小田による金沢市藤江C遺跡の八日市新俣式～御経塚式の土器付着物の年代測定<sup>23</sup>でも、八日市新俣式と思われる報告書2が°C年代で3236±16BP、報告書96が3287±16BP、八日市新俣～御経塚式の粗製土器（報告書421）が3018±16BPである。今回の後期末葉の測定結果と大きな齟齬はない。ただし、御経塚遺跡の測定値を、南倉沢・稲干場遺跡と同じ解析方法で較正暦年すると、後期末葉試料番号170K16の較正暦年は1440-1000cal BC、晩期前葉試料番号170K07の較正暦年は1420-890cal BCでほぼ重なる。後期と晩期の境の年代は、検討を重ねる必要があるが、山本直人氏の想定する年代より、やや遡る可能性は考えられる。

赤沢B遺跡2号竪穴住居は、2つの炭化材の測定値も概ね一致し、暦年較正でみると、2つの試

科の年代が重なる4770-4710cal BCが含まれる年代である可能性が高く、前期前半と推定され、前期後半以前の時期と比定する、報告者の調査所見と整合的である。落とし穴遺構は、中期に相当する年代が得られた11号土坑を除き、81・241号土坑出土炭化材は、縄文時代早期後葉の年代でほぼ一定し、土坑の上層の火山灰のNPの堆積と矛盾しない。新しい年代を示した11号土坑の試料は、ローム粒を含むNPの再堆積と考えられる2層より出土しており、土坑埋没後に流入してきたと考えられ、土坑構築時より新しい可能性がある。81号土坑では、覆土中層に相当する3層の炭化材（落とし穴を覆う材または落とし穴廃絶直後に埋没した周辺の材か）と、柱痕を持つ下部の付属ピット（逆茂木などの埋設と考えられるが、この材自体が逆茂木であるかは不明）内出土の炭化材の年代とが、殆ど一致し、6000cal BC前後に構築・使用と考え得る。これらの241・81号土坑を含む、本地区に集中的に構築される落とし穴群は、暦年代で6010-5950cal BCを含む年代に属しよう。

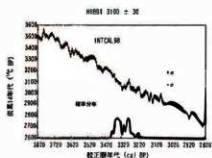
この分析は、日本学術振興会科学研究費 平成13・14年度基盤研究(A・1) (一般)「縄文時代・弥生時代の高精度年代体系の構築」(代表 今村峯雄)の一部を用いている。

本稿を草するに当たり、国立歴史民俗博物館 設楽博己氏、名古屋大学 山本直人氏、福島県文化振興事業団 高橋信一・吉野滋夫・佐藤啓・福島雅備・山元 出各氏、実体顕微鏡炭化材観察において国立歴史民俗博物館 辻誠一郎氏のご協力・ご教示を得た。樹種同定は、林昭三氏の資料<sup>4)</sup>を参照した。

- 1) 佐藤啓・福島雅備ほか2001『福島県文化財調査報告書第352集 福島空港・あぶくま南道路遺跡発掘調査報告10』 福島県文化センター
- 2) Stuiver, M., et. al. 1995 INTCAL95 Radiocarbon age calibration, 24,000-0 cal BP. *Radiocarbon* 40(3), 1041-1053.
- 3) 株式会社古環境研究所2002.3「付章6福島県楳葉町鍛冶屋町遺跡における放射性炭素年代測定」『福島県文化財調査報告書第357集 常磐自動車道遺跡調査報告28 鍛冶屋遺跡(3次調査)』 福島県教育委員会・福島県文化振興事業団・日本道路公団
- 4) 山本直人1999「放射性炭素年代測定法による縄文時代の研究」『名古屋大学文学部研究論集134・史学45』
- 5) 小田寛貴・山本直人2002.3.29「土器付着炭化物の加速器質量分析法による140年代測定」『金沢西部地区土地区画整理事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書12 金沢市藤江遺跡IV・V第1分冊』石川県埋蔵文化財センター
- 6) 林昭三1991『日本産木材 顕微鏡写真集』 京都大学木質科学研究所

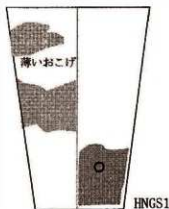


HIBB1

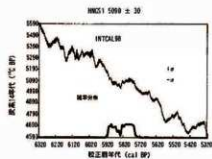


観測結果	
Sample #	3208 cal BP
SW range	
1400 cal BC ~	1300 cal BC ( ± 61.0% )
1200 cal BC ~	1200 cal BC ( ± 66.0% )
1100 cal BC ~	1200 cal BC ( ± 9.9% )

HIBB1 稲干場  
(第2編 図14-2)

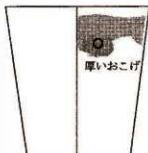


HNGS1

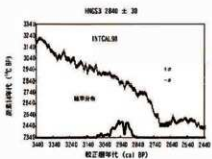


観測結果	
Sample #	5620 cal BP
SW range	
3010 cal BC ~	3000 cal BC ( ± 27.2% )
2910 cal BC ~	2700 cal BC ( ± 27.0% )

HNGS1 南倉沢  
(第1編 図10-1)



HNGS3



観測結果	
Sample #	2900 cal BP
SW range	
1100 cal BC ~	1100 cal BC ( ± 2.0% )
1000 cal BC ~	1000 cal BC ( ± 1.0% )
900 cal BC ~	900 cal BC ( ± 6.2% )
800 cal BC ~	800 cal BC ( ± 16.1% )

HNGS3 南倉沢  
(第1編 図16-4)

図1 南倉沢・稲干場遺跡年代測定土器の炭化物採取位置と暦年較正

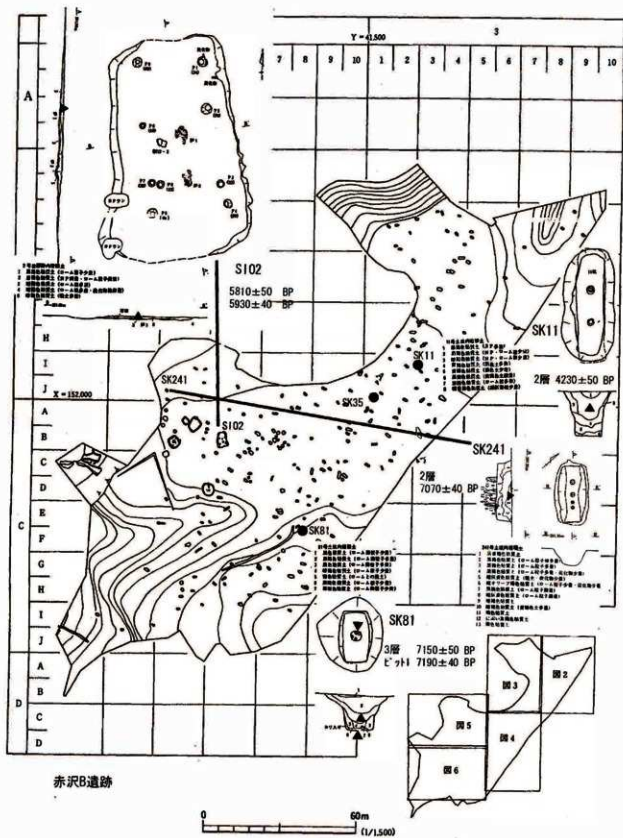


図2 赤沢B遺跡年代測定試料採集遺構



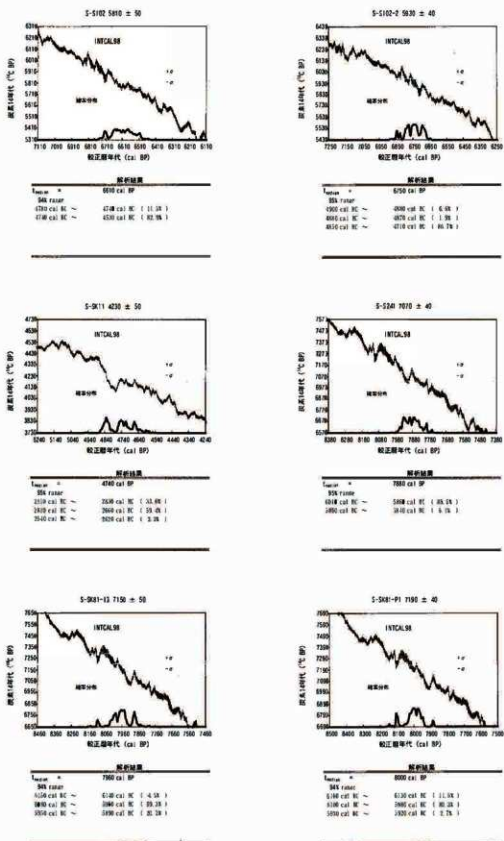


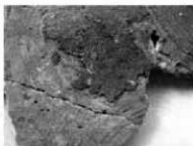
図 3 赤沢B遺跡の暦年較正



HNC51 胴下部内面



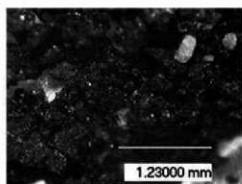
HNC3 口縁内面



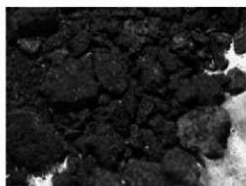
H1231 胴部外面



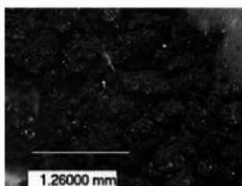
HNC51 炭化物 AAA処理前 約11倍



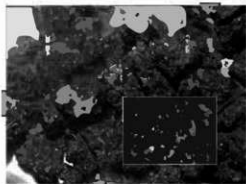
HNC51 炭化物 AAA処理後 約22倍



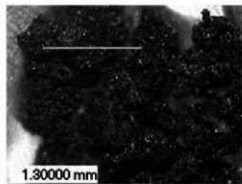
HNC3 炭化物 AAA処理前 約11倍



HNC3 炭化物 AAA処理後 約22倍

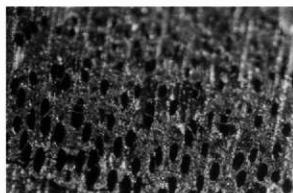


H1231 炭化物 AAA処理前 約11倍

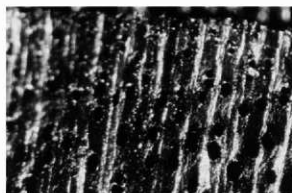


H1231 炭化物 AAA処理後 約22倍

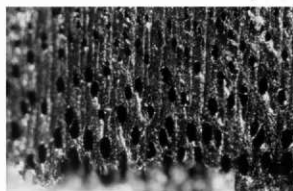
年代測定試料(1) (土器付着炭化物)



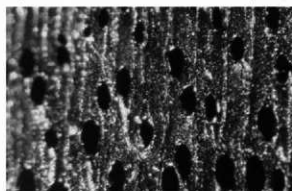
1. S-S102 (22倍)



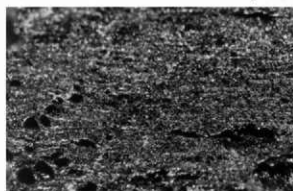
2. S-S102 (34倍)



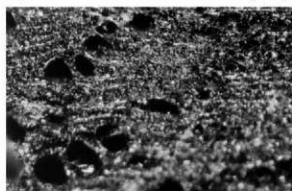
3. S-S102-2 (22倍)



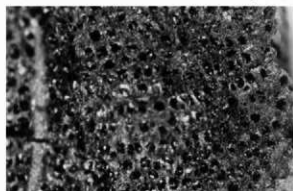
4. S-S102-2 (42倍)



5. S-SK81-#3 (22倍)



6. S-SK81-#3 (42倍)



7. S-SK24I (11倍)



8. S-SK24I (22倍)

年代測定試料(2) (炭化材)

## 付編2 福島県、南倉沢・稲干場遺跡の火山灰分析

株式会社 古環境研究所

### 1 はじめに

福島県会津地方に分布する後期更新世以降に形成された地層の中には、沼沢、榛名、浅間など東北地方南部や北関東地方とその周辺の火山、中部地方や中国地方さらには九州地方などの火山に由来するテフラ（火山砕屑物、いわゆる火山灰）が多く認められる。テフラの中には、噴出年代が明らかにされている指標テフラがあり、これらとの層位関係を遺跡で求めることで、遺構の構築年代や遺物包含層の堆積年代などを求めることができるようになっている。

そこで、年代が不明な土層や遺構が検出された下郷町南倉沢・稲干場遺跡においても、テフラが含まれる可能性が高い試料を対象に、テフラ検出分析や屈折率測定を行って含まれるテフラの起源を定めることとなった。分析の対象となった試料は、発掘調査担当者により採取されたLⅢ層およびSI01の試料2点である。

### 2 テフラ検出分析

#### (1)分析試料と分析方法

LⅢ層およびSI11の2点についてテフラ検出分析を行った。分析の手順は次の通りである。

- 1) 試料10gを秤量。
- 2) 超音波洗浄により泥分を除去。
- 3) 80°Cで恒温乾燥。
- 4) 実体顕微鏡下で観察し、テフラ粒子の量や特徴を把握。

#### (2)分析結果

テフラ検出分析の結果を表1に示す。LⅢ層には、白色軽石（最大径1.4mm）が多く含まれている。白色軽石型ガラスや軽石の珩晶には、角閃石や斜方輝石が認められる。SI01にも白色軽石（最大径1.5mm）が多く含まれている。白色

軽石型ガラスや軽石の珩晶には、角閃石や斜方輝石が認められる。

### 3 屈折率測定

#### (1)測定試料と測定方法

LⅢ層およびSI11の2点について、温度一定型屈折率測定法（新井，1972，1983）により、テフラ粒子の屈折率測定を行い、指標テフラとの同定精度の向上を図った。

#### (2)測定結果

屈折率測定の結果を表2に示す。LⅢ層に含まれる火山ガラス(n)の屈折率は、1.501-1.504である。重鉱物としては、角閃石や斜方輝石のほかに少量の単斜輝石が含まれている。斜方輝石( $\gamma$ )と角閃石( $n_2$ )の屈折率は、各々1.707-1.711と1.672-1.677である。SI01に含まれる火山ガラス(n)の屈折率も、1.501-1.504である。重鉱物としては、角閃石や斜方輝石のほかに少量の単斜輝石が含まれている。斜方輝石( $\gamma$ )と角閃石( $n_2$ )の屈折率は、各々1.707-1.711と1.672-1.677である。

### 4 考 察

LⅢ層およびSI11に含まれるテフラについては、軽石の特徴や火山ガラスの屈折率、さらに重鉱物の組み合わせや角閃石の屈折率などから、約5,000年前<sup>\*)</sup>に沼沢火山から噴出した沼沢1テフラ(Nm-1、只見川第四紀層究グループ1966a, 1966b)、6世紀初頭に榛名火山から噴出した榛名二ツ岳活川テフラ(Hr-FA、新井1979、坂口1986、早田1989、町田・新井1992)、6世紀中葉に榛名火山から噴出した榛名二ツ岳伊香保テフラ(Hr-IP、新井1962、坂口1986、早田1989、町田・新井1992)などに由来する可能性

が考えられる。しかしながら、斜方輝石の屈折率さらにテフラの粒度などを合わせて総合的に考慮すると、Hr-PPに由来する可能性がもっとも高いと思われる。

今回は、現地において土層の層相を観察することができなかったことから、分析対象となった試料が一次堆積層か否かの判断はできない。ただし1128(大治3)年に噴出したと考えられ、福島県域でも検出されている浅間粕川テフラ(As-Kk, 早田1996など)に由来するテフラ粒子は検出されなかったことから、試料が採取された土層は、いずれも少なくともHr-PP以上で、As-Kkより下位にある可能性が高いと考えられる。

## 5 ま と め

下郷町南倉沢・稲干場遺跡において採取された試料を対象に、テフラ検出分析と屈折率測定を行った。その結果、榛名二ツ岳伊香保テフラ(Hr-PP, 6世紀中葉)の可能性が高いと考えられ

るテフラ粒子を検出することができた。

### \*1 放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) 年代

#### 参考文献

- 斯井房夫 (1962) 関東盆地北西部地域の第四紀編年。群馬大学紀要自然科学編, 10, p.1-73.  
 斯井房夫 (1972) 斜方輝石・角閃石の屈折率によるテフラの同定-テフロクロノロジーの基礎的研究。第四紀研究, 11, p.254-263.  
 斯井房夫 (1979) 関東地方北西部の縄文時代以降の示標テフラ層。考古学ジャーナル, no.53, p.41-52.  
 斯井房夫 (1993) 温度一定型屈折率測定法。日本第四紀学会編「第四紀試料分析法-研究対象別分析法」, p.138-148.  
 町田 洋・斯井房夫 (1992) 火山灰アトラス。東京大学出版会, 279p.  
 坂口 一 (1986) 榛名二ツ岳起源FA・PP層下の土師器と須恵器。群馬県教育委員会編「荒砥北原遺跡・今井神社古墳群・荒砥青柳遺跡」, p.103-115.  
 早田 勉 (1989) 6世紀における榛名火山の2回の噴火とその災害。第四紀研究, 27, p.297-312.  
 早田 勉 (1996) 関東地方～東北地方南部の示標テフラの諸特徴-とくに御岳第1テフラより上位のテフラについて-。名古屋大学加速器質量分析計業績報告書, 7, p.256-267.  
 只見川第四紀研究グループ (1996a) 福島県野沢盆地の浮石質砂層の基底部より産出した大村の $^{14}\text{C}$ 年代-日本の第四紀層の年代XVII-。地球科学, 82, p.8-9.  
 只見川第四紀研究グループ (1996b) 只見川・阿賀野川流域の第四系編年-とくに沼沢浮石層の層位的問題について-。第四紀, 8, p.76-79.

表1 テフラ検出分析結果

試料	軽石・スコリア			火山ガラス		
	量	色調	最大径	量	形態	色調
L III層	+++	白	1.4	+++	pm	白
S11	+++	白	1.5	+++	pm	白

++++: とくに多い, +++: 多い, ++: 少ない, -: 認められない, pm: 軽石型ガラス

表2 屈折率測定結果

試料	火山ガラス(n)	重鉱物	斜方輝石( $\gamma$ )	角閃型石( $n_s$ )
L III	1.501-1.504	ho>px, (cox)	1.707-1.711	1.672-1.677
S11	1.501-1.504	ho>px, (cox)	1.707-1.711	1.672-1.677

屈折率の測定は、温度一定型測定法(荒井, 1972, 1993)による。

px: 斜方輝石, cox: 単斜輝石, ho: 角閃石。重鉱物の( )は、量が少ないことを示す。

## 付編3 下郷町南倉沢遺跡出土金属製品の科学分析について

奥山 誠義

### 1 はじめに

国道235号発掘調査事業における南倉沢遺跡での調査では、古銭の破片1点と筒状の金属製品1点が出土した。これらの資料について科学分析(蛍光X線分析)をおこなったので、ここにその結果を報告する。

古銭破片は全体の5分の1程度を残すのみで、文字を示す凹凸はごく一部に残っているのみである。表面全体は緑青色を呈しており、文字面は腐食生成物や微細な土等が付着していた。その裏面については、付着物が僅かに確認できるものの平滑な状態であった。そのため、分析にはこの面を使用した。

筒状の金属製品は一端が閉口していた。筒の内側は僅かに土が付着しているのみであった。

実体顕微鏡による観察では筒を作製した際の痕跡は確認できなかった。表面全体は緑青色を呈しており、腐食生成物や土等が強固に付着していた。そのため、分析では極力土等の付着していない箇所を選んでおこなった。

### 2 分析条件

分析は当事業団遺跡調査部のX線分析顕微鏡(堀場製作所製XGT-2700)を使用した。本機は微小領域(直径10 $\mu$ m)から20cm四方にわたる広範な領域の分析が可能なエネルギー分散型蛍光X線分析装置である。

蛍光X線分析は文化財の分析の中でも、比較的容易に材質調査が行えるため広く利用されている。この方法は、資料にX線を照射し、含有する各元素から発せられる二次X線(特性X線)を半導体検出器で捉えて、X線のエネルギーとその強度をピークとして表すものである。

詳細な調査を行うには腐食部分を選び、標準

試料を用いて校正された成分の定量値を求める必要があるが、今回の分析では、遺物を全く破壊しない『完全非破壊』による分析のため定性分析にとどめ、おおよその含有元素を測定した。

分析については、古銭はおおよそ8mm四方、筒状金属製品はおおよそ3mm四方の元素マッピングを行った後、それぞれ6箇所の定性分析を行った。

分析装置: X線分析顕微鏡(堀場製作所製XGT-2700) / X線管球の対陰極: ロジウム(Rh) / 検出器: 半導体検出器 / 測定雰囲気: 大気 / 管電圧: 50kV / 管電流: 1mA (古銭)・0.7mA (筒状金属製品) / 元素マッピング走査時間: 10000秒 (古銭)・5000秒 (筒状金属製品) / 定性分析範囲: 直径100 $\mu$ m / 定性分析測定時間: 300秒

### 3 結果(表1)

元素マッピングの結果は写真および図の通りである(写真1, 2および図1, 2)。

筒状金属製品の錫(Sn)マッピング図において中央右寄りに錫(Sn)が一筋に分布している様子が観察された。

古銭破片については、任意の6箇所で行った。主要な元素は銅(Cu)、錫(Sn)、鉛(Pb)であり青銅製品であることを裏付けている(図3)。僅かにヒ素(As)と銀(Ag)の存在も確認できた。このほか鉄(Fe)、ケイ素(Si)、アルミ(Al)が検出された。これは残留埋土の影響と思われる。検出元素をもとに100wt%と規格化するFP(ファンダメンタルパラメータ)法による半定量では、錫(Sn)鉛(Pb) > 銅(Cu)となった。

筒状金属製品については、任意の6箇所で行った。銅(Cu)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)が特徴

的なピークとして検出されたほか、アルミ (Al)、ケイ素 (Si)、鉛 (Pb)、錫 (Sn) が検出された (図4)。銅 (Cu) のピークが極めて突出している。アルミ (Al)、ケイ素 (Si)、鉄 (Fe) については、残留埋土の影響と思われる。

#### 4 まとめ

以上の分析結果から、2点の資料が銅を含む製品であることが確認された。

古銭破片については、銅 (Cu)、錫 (Sn)、鉛 (Pb) の三元系の青銅である。青銅製品では埋蔵環境中で銅成分が最も多く溶出するが、錫や鉛成分の溶出はきわめて少ない (※2) ことから、本資料については、銅が溶出し、錫と鉛の割合が多くなったものと考えられる。青銅製品では錫が多いほど硬くもろい青銅となる (※1) ため、本資料のように錫が大半を占めるほどの含有量の製品を铸造したとは考えにくい。また、新寛永通宝が铸造されるようになると亜鉛が古銭の主要成分として使用される場合があった。これを考慮すると、亜鉛が全く検出されていないことから17世紀後半(1668年)以前に属する資料である (※3) 可能性も考えられる。

先述の通り埋蔵環境中の成分の溶出等の移動がどの程度のものであったかを知ることができないため、単純に分析結果が製品元来の成分を示しているとは考えにくく、製品の作製年代や種類を特定することは困難である。

筒状金属製品については、銅製品あるいは亜鉛 (Zn) 入りの青銅であると考えられる。亜鉛の含有が意図的なものであるのか、材料に含まれていた成分であったのかはこの結果のみでは判断できない。

元素マッピングにおいて錫 (Sn) の集積地点が見いだされたことにより、その地点が筒を作製する際の“継ぎ目”であった可能性が考えられる。板状または円筒状に近い製品を作製し、円筒に整形し、錫含有量の高い銅で接着したものと推察される。銅製品中に不純物として混入

しやすい銀 (Ag) がほとんど検出されていないことから、ある程度製錬技術等が発達した時点での製品であるかもしれないが、これについても推測の域を出ない。

本分析から製作された時代や材料産地について答えを導くことができなかったが、2点の銅を主要成分とする製品について、素材がそれぞれ異なっていた可能性が確認できた。この点は非常に意義のある結果であったと考える。

本県においては、非鉄金属製品の分析はそれほど多く行われておらず、当事業団においても分析調査そのものが端緒に着いたばかりの状況にある。

今後、各種の非鉄金属製品の分析を行い、データの系統的な集積を行うことで、今回の分析結果が、より有意義なものになると考える。

最後になりましたが、今回調査・報告に際し、助言をいただいた東北芸術工科大学松井敏也氏に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1 沢田正昭(1982): 青銅版に見られるサビの構造と組成、『古文化財の自然科学的研究』 258-259
- 2 濱住悠二郎(1972): 『第3章青銅』 『非鉄金属および合金』 63-73 内田老鶴園
- 3 三辻利一(1983): 日本の古銭の成分について、『日本金属学会会報』 第22巻 第12号 1052-1064

表 1 古銭断片及び筒状金属製品の定性分析結果

箇所	銅	錫	鉛	亜鉛	ヒ素	鉄	ケイ素	アモニウム
古銭1	●	○	●	—	▽	▲	▲	▲
古銭2	●	○	●	—	▽	▲	▲	▲
古銭3	●	○	●	—	▽	▲	▲	▲
古銭4	○	●	●	—	▽	▲	▲	▲
古銭5	●	○	○	—	▽	▲	▲	—
古銭6	●	○	○	—	▽	▲	▲	—
筒状 1	○	▽	▽	▲	—	▲	▲	▲
筒状 2	○	▽	▽	▲	—	▽	▲	▲
筒状 3	○	▽	▽	▲	—	▽	▲	▲
筒状 4	○	▽	▽	▲	—	▲	▲	▲
筒状 5	○	▽	▽	▲	—	▲	▲	▲
筒状 6	○	▲	▽	▽	—	▽	▲	▲

○ 多量 ● 少量 ▲ 微量 ▽ 極微量 — 検出されず

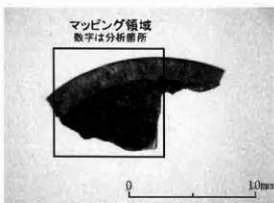


写真1 分析に供した古銭断片

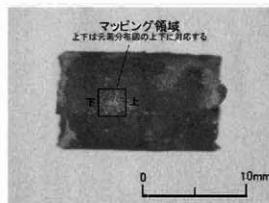


写真2 分析に供した筒状金属製品

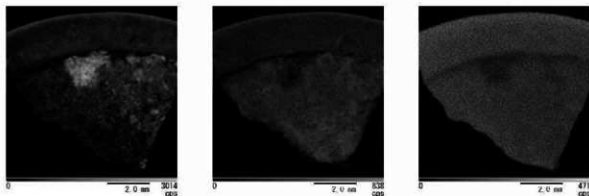


図1 古銭断片の元素マッピング図（左から銅、鉛、錫）



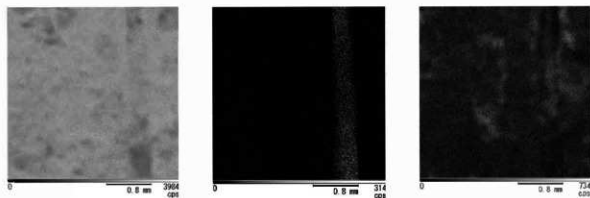


図2 筒状金属製品の元素マッピング図 (左から銅, 錫, 亜鉛)

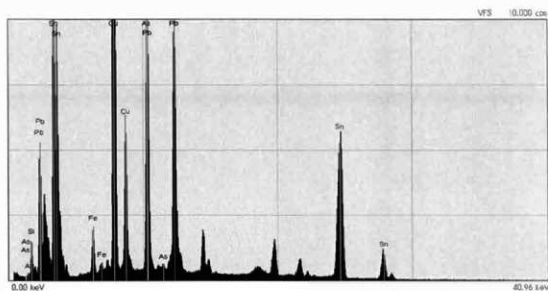


図3 古銭断片の蛍光X線スペクトル

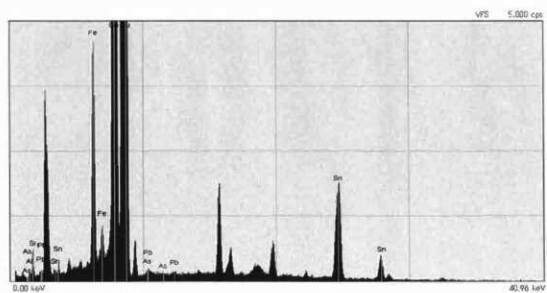


図4 筒状金属製品の蛍光X線スペクトル

# 写真図版

## 第1編 南倉沢遺跡



1 調査前東部近景（東から）



2 調査前東部近景（南西から）



3 調査前北部近景（南から）



4 調査前東部近景（北から）



5 調査区東部（南西から）



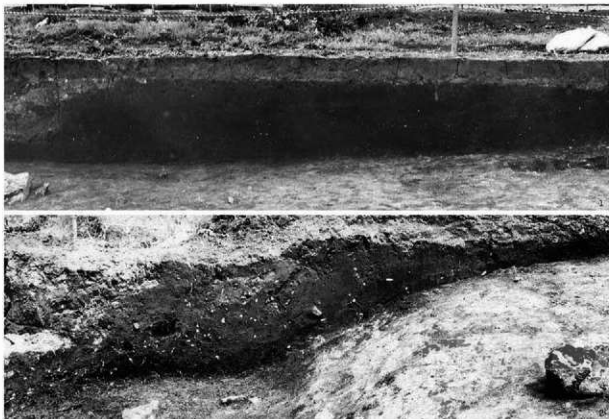
6 調査区東部（北東から）



7 調査区南部（北から）



8 調査区東部（南西から）



9 基本土層

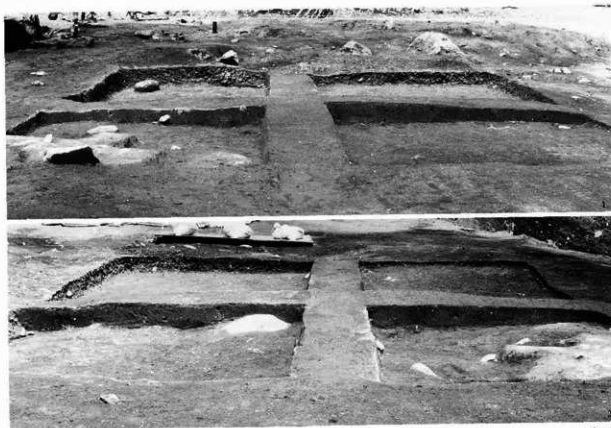
- 1 K14グリッド (北から)
- 2 M14グリッド (北西から)



10 作業風景



11 1号住居跡全景（北西から）



12 1号住居跡土層断面

1 南東から  
2 南西から





13 1号住居跡カマド全景（北西から）

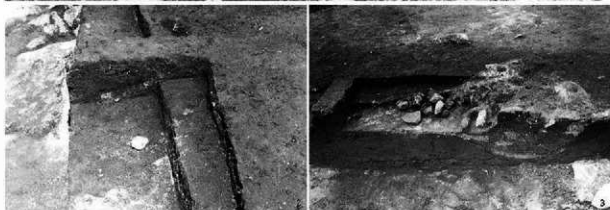


14 1号住居跡細部

- 1 検出（南西から） 2 鉄錐出土状況（西から）  
3 カマド解剖（北東から） 4 作業風景

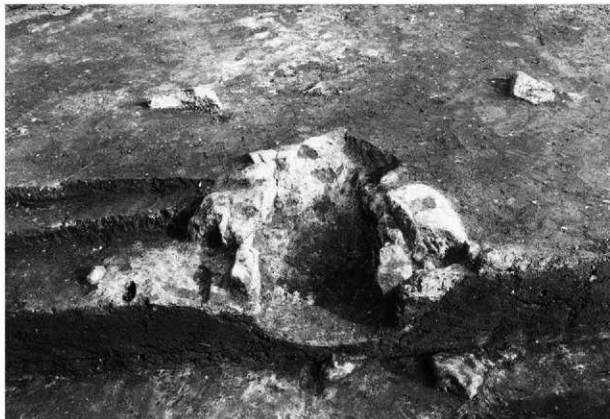


15 2号住居跡全景（北西から）

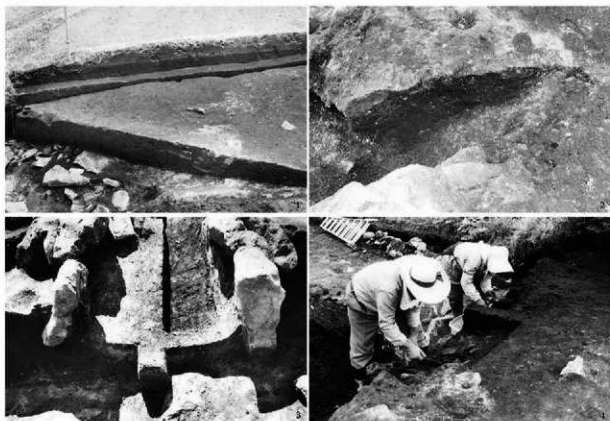


16 2号住居跡土層断面

1 北から  
2 西から 3 カマド土層（北から）

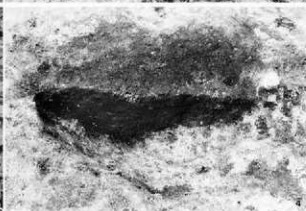
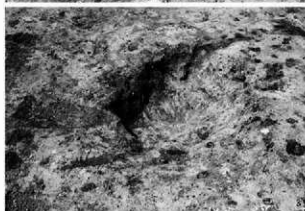


17 2号住居跡カマド全景（北から）



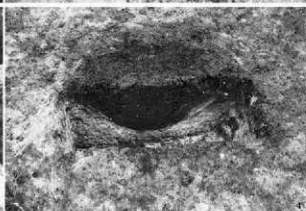
18 2号住居跡細部

- 1 横出（北西から） 2 カマド土層（西から）  
3 カマド断面（北から） 4 作業風景



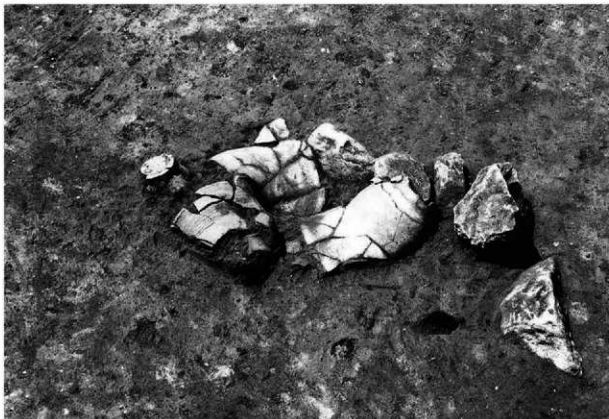
19 土坑 (1)

1 1号土坑金葉 (東から) 2 1号土坑土層 (南から)  
3 2号土坑金葉 (東から) 4 2号土坑土層 (南から)



20 土坑 (2)

1 3号土坑金葉 (南から) 2 3号土坑土層 (南から)  
3 5号土坑金葉 (南から) 4 5号土坑土層 (南から)



21 4号土坑 (南東から)



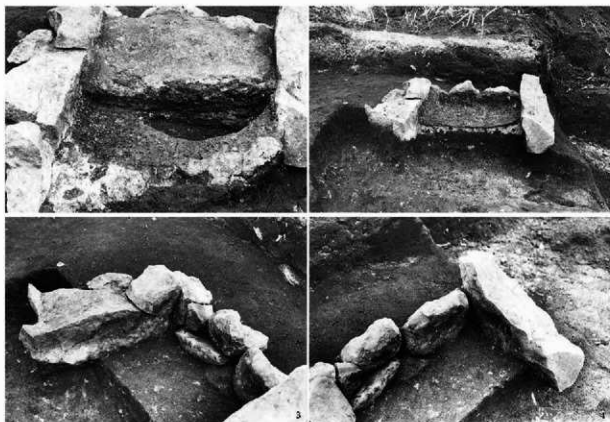
22 1号埋葬



1 横出 (北から) 2 土器出土状況 (北から)  
3 断面 (東から)



23 1号特殊遺構全景（西から）



24 1号特殊遺構細部

- 1 土層（西から）      2 断面（西から）  
 3 石垣北東隅（南西から）      4 石垣南東隅（北西から）



25 1号建物全景（南西から）



26 1号建物外観・細部

- 1 入口部（西か6） 2 南屋根（南東か6）  
3 東壁（東か6） 4 南屋根下部（東か6）



27 1号建物内部 (1)

1 木屑窟左 2 木屑窟右  
3 木屑窟作風橋 4 屋根裏 (右中央)



28 1号建物内部 (2)

1 屋根裏 2 奥壁  
3 屋根裏 (左奥) 4 入口上部





29 2号建物全景（南西から）



30 2号建物外觀・細部

1 2・3号建物（東から）

2 2・3号建物（北東から）

3 2号建物北壁外観（東から）

4 2号建物東壁軒先（北東から）



31 2号建物内部 (1)

1 右壁 (上部)      2 典柱 (中央上部)  
3 斜柱 (中央部)    4 左壁 (廊柱脚)



32 2号建物内部 (2)

1 廊柱脚 (中央右側)    2 廊柱脚 (右奥隅下部)  
3 廊柱脚 (右奥隅上部)    4 廊柱脚端部 (奥中央)

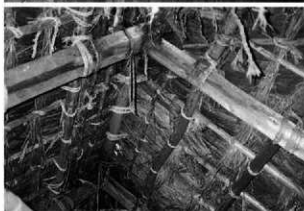


33 3号建物全景（北東から）



34 3号建物外観・細部

- 1 入口部軒先（東から） 2 入口部上端（北西から）  
3 左壁上部工具痕 4 左壁下部工具痕



35 3号建物内部 (1)

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1 左壁上部       | 2 右壁上部      |
| 3 屋根裏 (棟木中央) | 4 屋根裏 (棟木奥) |

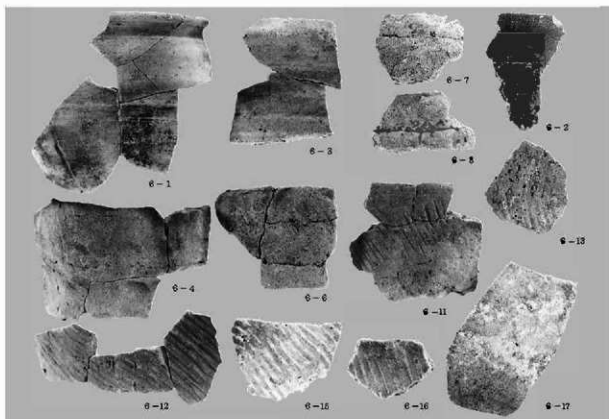


36 3号建物内部 (2)

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1 屋根裏 (右前隅) | 2 屋根裏 (右奥隅) |
| 3 軒壁上部      | 4 屋根裏 (奥上前) |



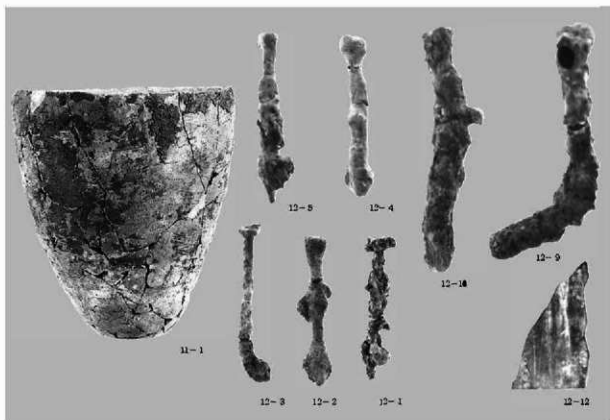
37 1・2号住居跡出土遺物



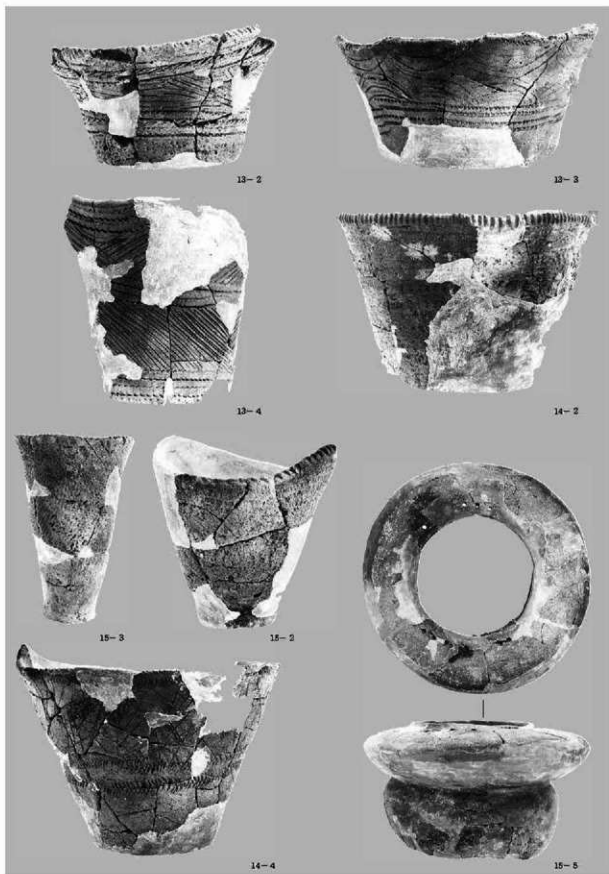
38 1号住居跡出土土器



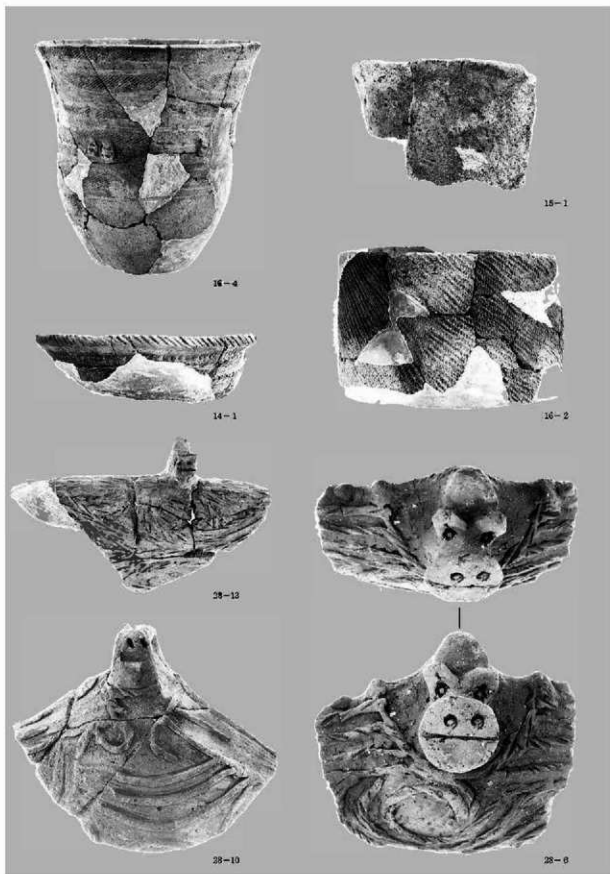
39 4号土坑出土土器



40 1号埋室·1号特殊遺構出土遺物

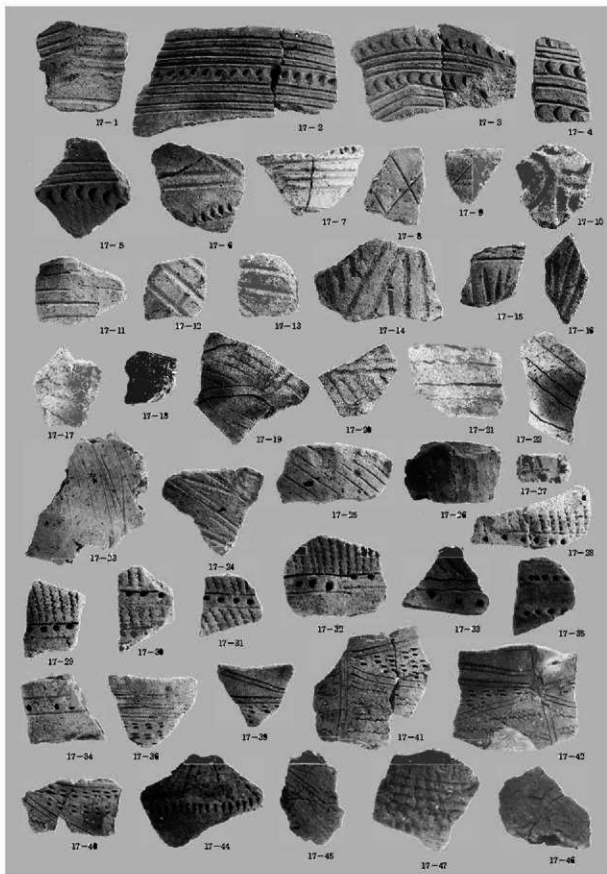


41 遺物包含層出土土器(1)

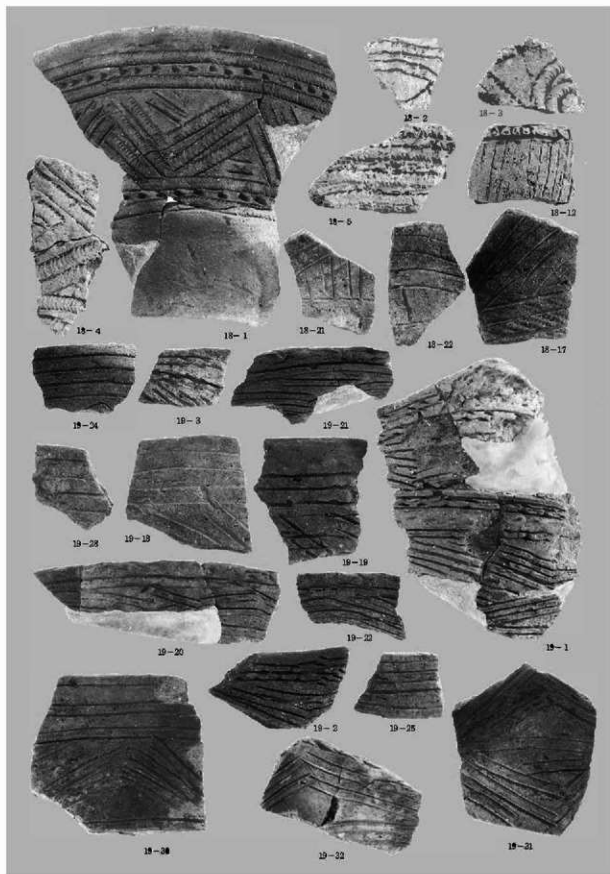


42 遺物包含層出土土器 (2)

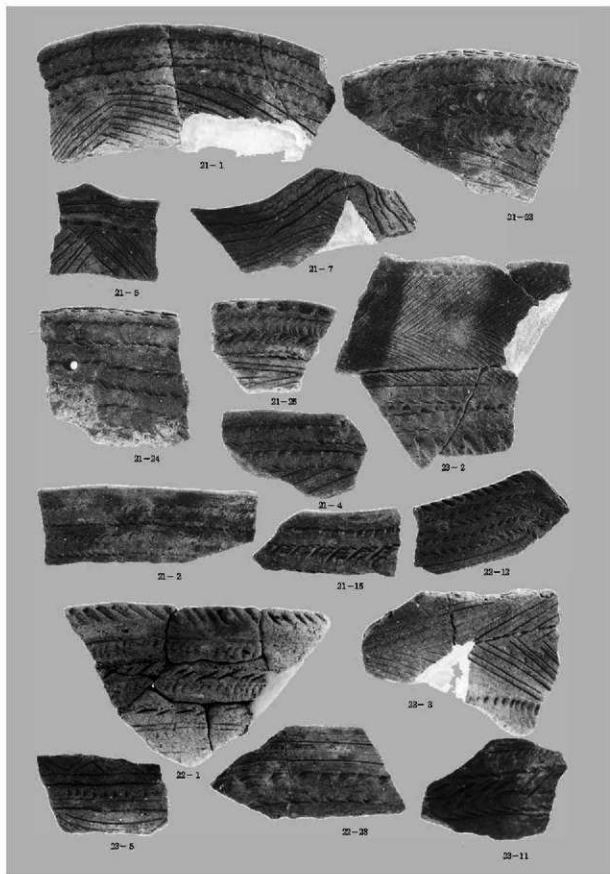




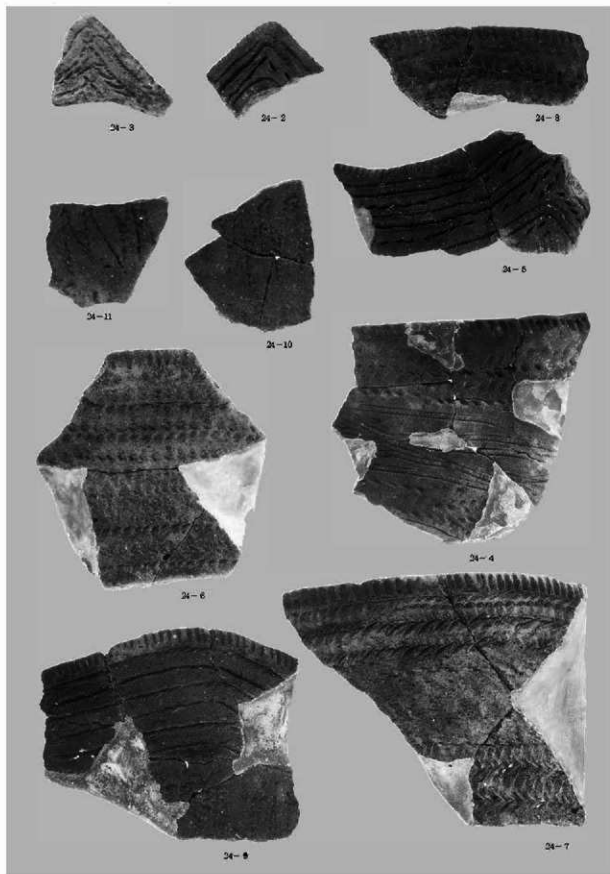
43 遺物包含層出土土器 (3)



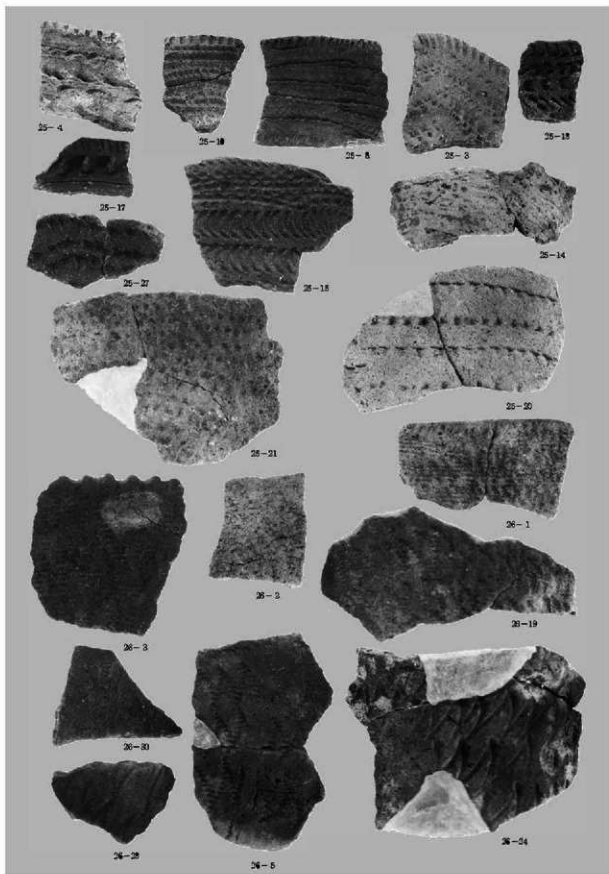
44 遺物包含層出土土器(4)



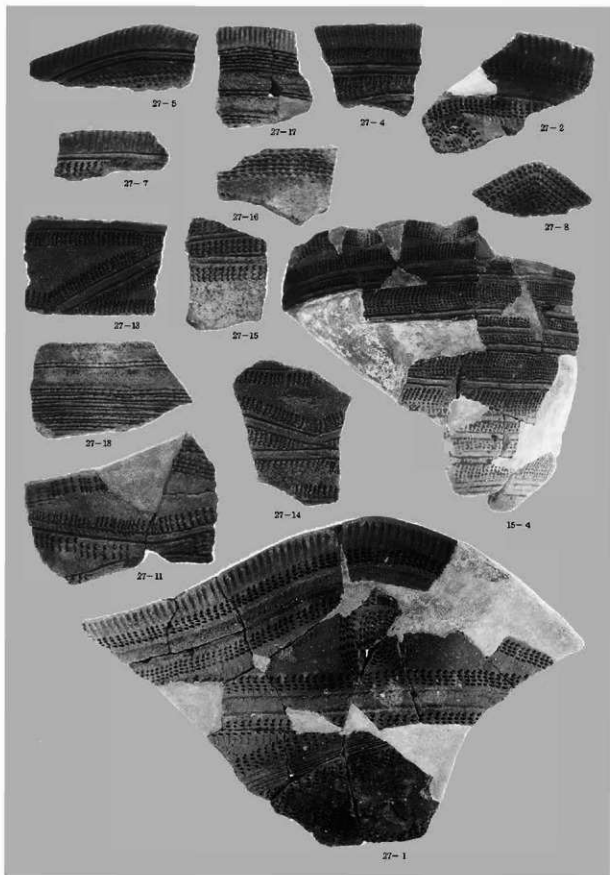
45 遺物包含層出土土器 (5)



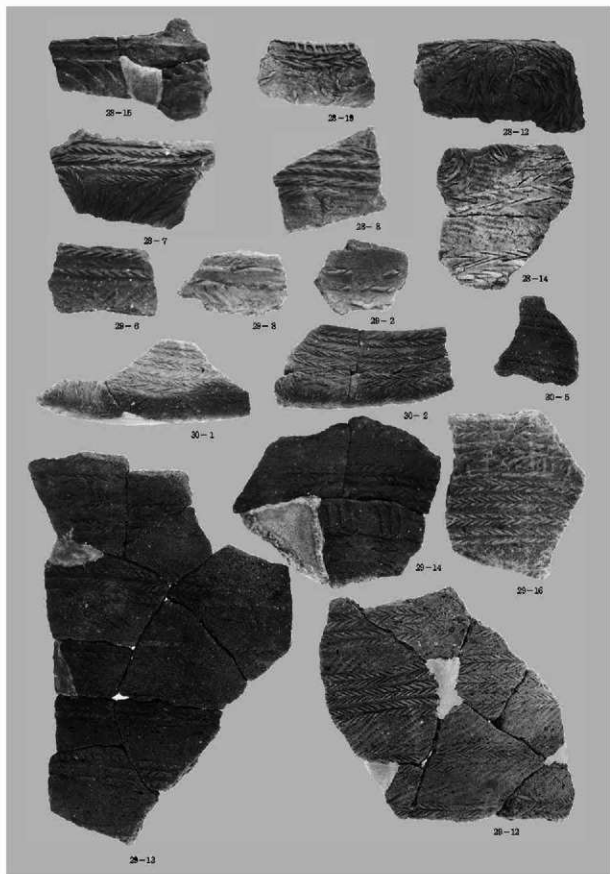
46 遺物包含層出土土器 (6)



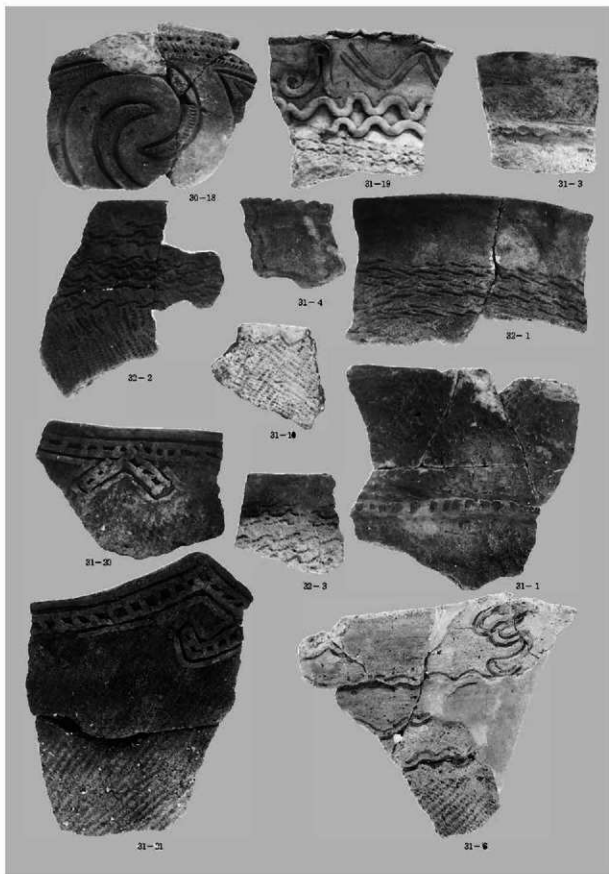
47 遺物包含層出土土器(7)



48 遺物包含層出土土器 (8)

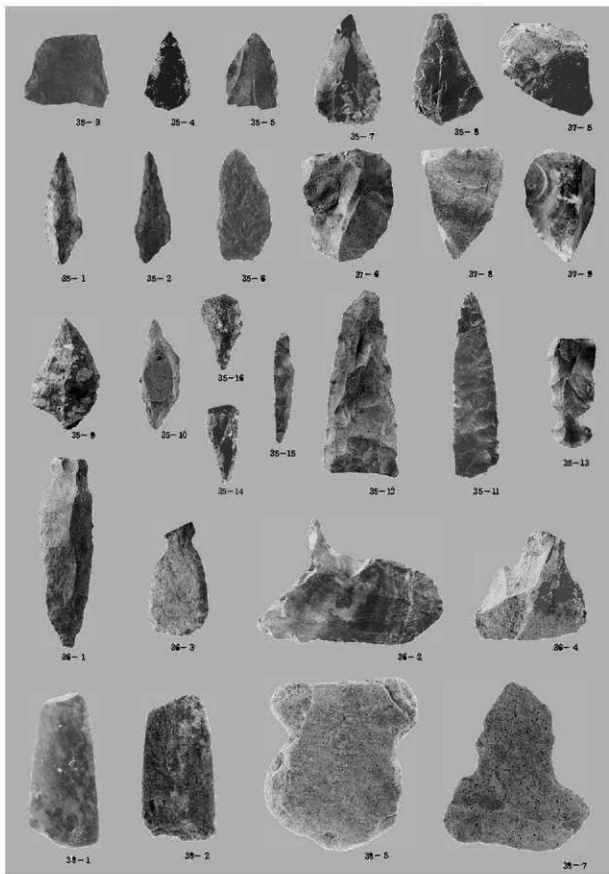


49 遺物包含層出土土器(9)

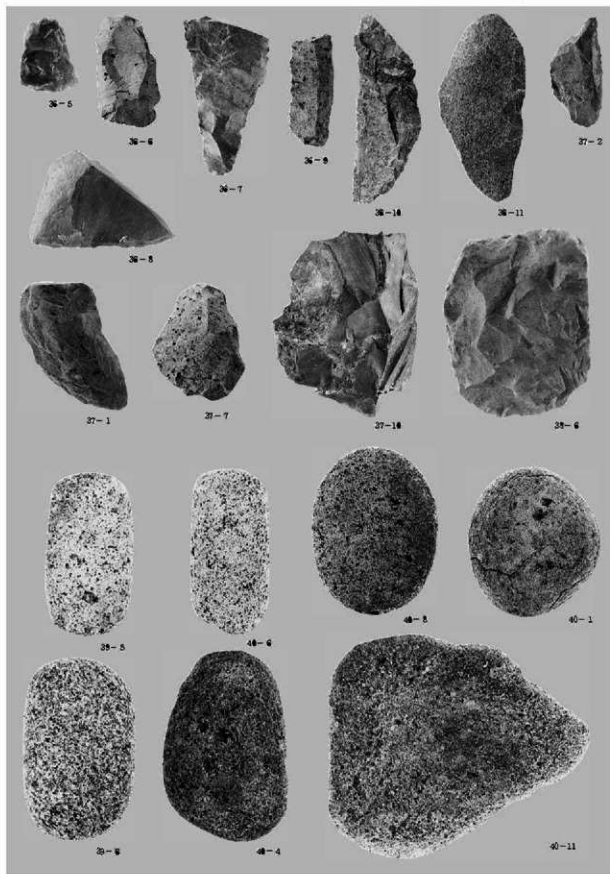


50 遺物包含層出土土器 (10)





51 遺物包含層出土石器(1)



52 遺物包含層出土石器 (2)

# 写 真 図 版

## 第2編 イヌ 稻干場遺跡



1 調査前近景（北東から）



2 調査前近景（南から）



3 調査区近景 (北東から)



4 調査区近景 (南から)



5 調査区南部（南から）



6 調査区南部（北から）



7 調査区南部（北から）



8 作業風景

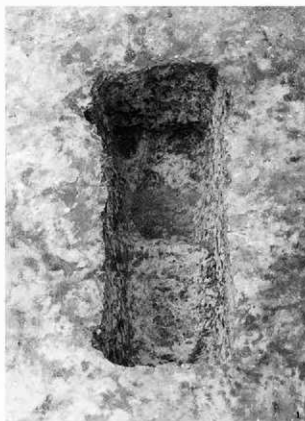


9 基本土層東部 J23グリッド (西から)



10 基本土層西部 E22グリッド (南から)





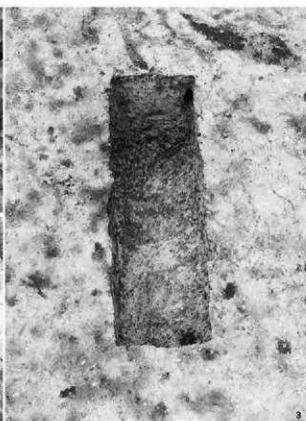
11 土坑 (1)



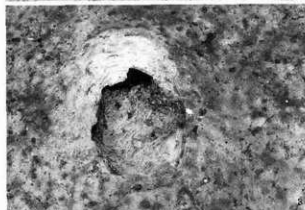
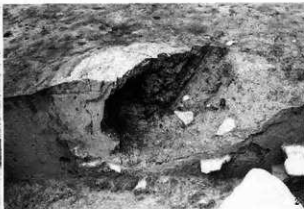
1 1号土坑全景 (南から) 2 2号土坑全景 (南から)



12 土坑 (2)



1 3号土坑全景 (南から) 2 3号土坑土層 (南から) 3 4号土坑全景 (北から)



13 土坑 (3)

- 1 5号土坑土層 (西か5)      2 5号土坑断削 (南西か5)  
 3 5号土坑金衆 (北西か5)      4 6号土坑土層 (西か5)



14 土坑 (4)

- 1 6号土坑金衆 (南か5)      3 7号土坑金衆 (南か5)  
 2 7号土坑土層 (南か6)



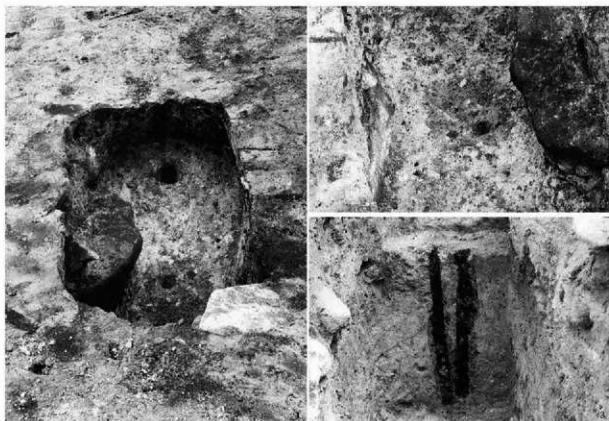
15 土坑 (5)

1 8号土坑 景 (南から) 2 8号土坑土層 (南から)  
3 8号土坑内代地敷2横出 (南から)



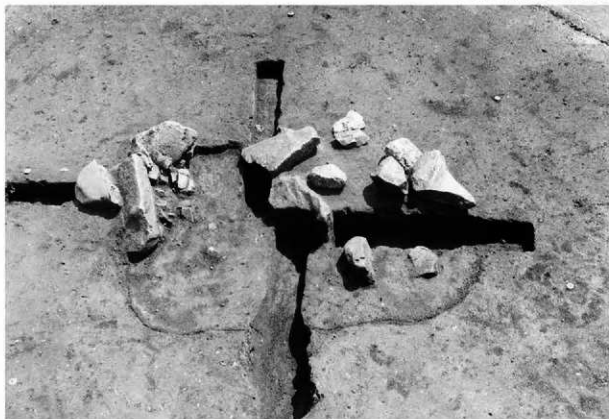
16 土坑 (6)

1 9号土坑 景 (北西から) 2 9号土坑土層 (南西から)  
3 9号土坑内代地敷土層 (北西から)

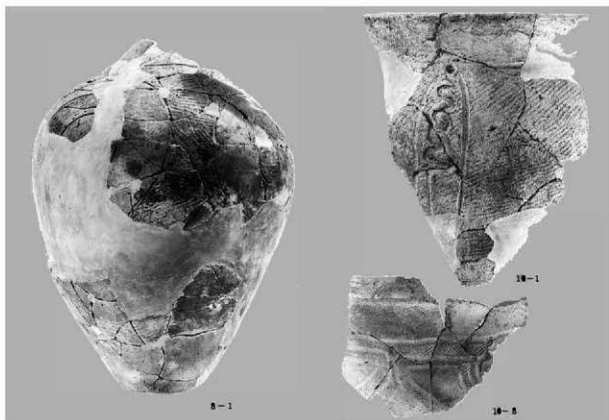


17 土坑 (7)

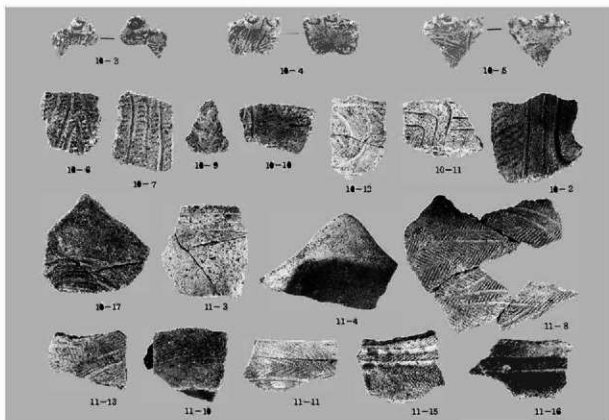
- 1 14号土坑全景 (南東から)    2 14号土坑内竹炭施設掘出 (北西から)  
3 14号土坑内竹炭施設土層 (北西から)



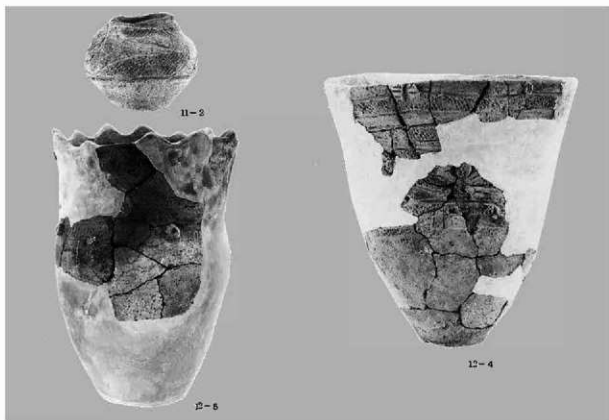
18 1号性格不明遺構 (北東から)



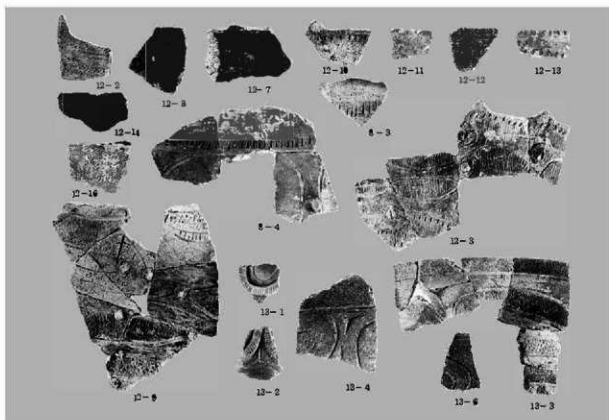
19 1号性格不明遺構・遺物包含層出土土器



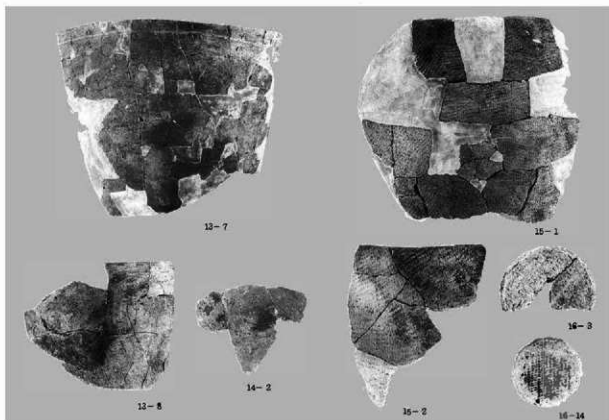
20 遺物包含層出土土器 (1)



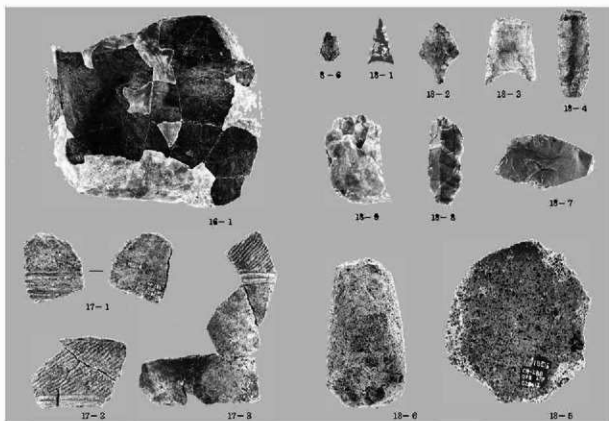
21 遺物包含層出土土器 (2)



22 1号性格不明遺構・遺物包含層出土土器



23 遺物包含層出土土器 (3)



24 1号性格不明遺構・遺物包含層出土土器・石器

## 報告書抄録

ふりがな	いっばんこくどう289ごうなぐらさわばいばすいせきはくつちようさほうこく							
書名	一般国道289号南倉沢バイパス遺跡発掘調査報告1							
シリーズ名	福島県文化財調査報告書							
シリーズ番号	第408集							
編著者名	福島雅儀・吉野謙夫・山元 出・福田秀生・三浦武司							
編集機関	財団法人福島県文化振興事業団 遺跡調査部 遺跡調査課 〒960-8116 福島県福島市春日町5-54 TEL.024-534-2733							
発行機関	福島県教育委員会 〒960-8655 福島県福島市杉妻町2-16 TEL.024-521-1111							
発行年月日	2003年3月28日							
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コ ー ド		東 経	北 緯	調査期間	調査面積	調査原因
		市町村	遺跡番号					
南倉沢	福島県南会津郡 下郷町南倉沢 猪 牛場・玉家	362	00046	138° 54' 44"	37° 12' 40"	2002年4月22日 ～ 2002年8月8日	3,100㎡	道路（一般国道 289号南倉沢バ イパス）建設に 伴う事前調査
猪牛場	福島県南会津郡 下郷町南倉沢 空 風ヶ窪	362	00047	138° 54' 41"	37° 12' 37"	2002年5月13日 ～ 2002年9月6日	6,700㎡	同上
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項			
南倉沢	築落跡	縄文 文化	竪穴住居跡（2） 土坑（5） 埋蔵（1） 特殊遺構（1）	縄文土器・石器 土師器・須恵器 金属製品	縄文時代前期後葉の土器を主体とする包含層を確認した。竪穴住居跡は2軒とも平安時代である。			
猪牛場	狩猟場	縄文 文化	土坑（10） 性格不明遺構（1）	縄文土器・石器 弥生土器	土坑の多くは竪穴である。縄文時代後期の包含層。1号性格不明遺構は弥生時代の配石墓の可能性がある。			

福島県文化財調査報告書第408集

### 一般国道289号南倉沢バイパス遺跡発掘調査報告1

南倉沢遺跡  
猪牛場遺跡

平成15年3月28日発行

編 集	財団法人 福島県文化振興事業団（遺跡調査部 遺跡調査課）	
発 行	福島県教育委員会	（〒960-8655） 福島市杉妻町2-16
	財団法人福島県文化振興事業団	（〒960-8116） 福島市春日町5-54
	福島県土木部	（〒960-8670） 福島市杉妻町2-16
印 刷	株式会社 大盛堂印刷所	（〒960-8102） 福島市北町1-21