

富山市打出遺跡

発掘調査報告書

—一般県道四方新中茶屋線住宅基盤整備事業に伴う発掘調査報告—

2006

富山市教育委員会

『富山市打出遺跡発掘調査報告書』 正誤表

頁・行	誤	正
例言 6		富山正明を追加
目次 IV(9)	金井由里	金井友里
P1・L5	結ばれおり、	結ばれており、
P10・L23	蟻付けしたもの判明	蟻付けしたものと判明
P24・L2	(SD104 : I図 b - b')	(SD104 : 第16図 b - b')
P24・L2	(SD28・29 : I図 d - d')	(SD28・29 : 第16図 g - g')
P26・L38	住居奥部分	住居の奥部分
P65・L14	180は壺で、口縁	180の口縁
P65・L19	199～202は壺	199～203は壺
P66・L22	320・321は甕	321は甕
P153 1(3)	終末期の焼失住居である。	終末期の焼失住居と判明した。
P159 表1	図版No.	遺物No.
P159 表3	図版No.	遺物No.
P188 図キャプション	▲転石	▲軽石
抄録 編著者名	金井由里	金井友里

富山市打出遺跡
発掘調査報告書

— 一般県道四方新中茶屋線住宅基盤整備事業に伴う発掘調査報告 —

2006

富山市教育委員会



打出遺跡遠景（左が富山湾）



上部遺構（奈良・平安時代～中世）完掘状態（南から）



道路（SF01）完掘状態（南東から）



下部遺構（弥生～古墳時代）完掘状態（西から）



SI01（新）・SI04（古）覆土上層断面（南西から）



SI01 炭化材検出状態（炭化茅除去後、南東から）



SI01 「火災前」相当層からの一括遺物（月影Ⅱ式期、抜粹）

序

「富山市」は、平成17年4月1日に富山市・大沢野町・大山町・八尾町・婦中町・山田村・細入村の旧7市町村が合併し、人口約42万人の県都として誕生いたしました。本市は、東西60.7km、南北43.8kmに及び、富山県全体の約29%、1,241.85km²という広大な面積を占めます。雄大な立山連峰から富山湾の海岸線までの豊かな自然環境をもち、北前船航路や飛騨街道での交易・薬業・養蚕など古くからの歴史や文化をもつ都市であります。

先人たちが育んできた貴重な文化財は、富山市の歩んできた歴史を知るためのかけがえのない財産であります。これらを保護し、未来へ継承していくことは、私たちが果たさなければならない責務といえます。

富山市におきましては各種開発に伴う発掘調査が随所で行われ、先人たちの歴史の一端が明らかになってきました。特に海岸部の倉垣・四方地区には、弥生時代から室町時代の遺跡が多く存在し、中世に栄えた三津七湊のひとつ「越中岩瀬湊」の候補地と考えられています。

このたび、一般県道四方新中茶屋線住宅基盤整備事業に先立って発掘調査いたしました打出遺跡では、弥生時代後期～古墳時代前期および古代・中世に海岸部で栄えた集落跡を確認しました。特に弥生時代終末期の集落跡からは良好に遺存した焼失住居が発見され、当時の住居構造を実証的に復原する上で全国的にも貴重な例として注目されたところであります。

このような調査成果をまとめた本書が、私たち共有の財産である埋蔵文化財を理解していく上で参考になれば幸いです。

最後に、調査にあたりご理解・ご協力をいただきました地元倉垣地区の皆様をはじめ、富山市打出地区土地区画整理組合（理事長 東 幹治）、富山県道路課、富山県富山土木センター、富山県教育委員会文化財課、富山県埋蔵文化財センター及び各関係機関の方々に厚く御礼申し上げます。

平成18年3月

富山市教育委員会
教育長 吉川 實

例　　言

- 1 本書は、富山市打出地内に所在する打出遺跡の発掘調査報告書である。
- 2 調査は、一般県道四方新中茶屋線住宅基盤整備事業に伴うもので、富山県土木部道路課の委託を受け、富山市教育委員会が実施した。
- 3 調査期間　現地調査　　平成16年4月28日～11月25日（延べ148日間）
出土品整理　　平成16年6月1日～平成17年3月18日
　　　　　　　平成17年4月15日～平成18年3月17日
- 4 調査担当者　富山市教育委員会　埋蔵文化財センター　学芸員　鹿島昌也
　　　　　　　同　　　　　　　学芸員　小黒智久
　　　　　　　同　　　　　　　嘱託　安達志津
　　　　　　　同　　　　　　　嘱託　稻垣裕二
　　　　　　　同　　　　　　　嘱託　鍋谷仁美
- 5 調査面積　　3,300m²
- 6 現地調査・出土品整理にあたり、石川県七尾市教育委員会、(株)オンエアー富山、(財)石川県埋蔵文化財センター、産業技術総合研究所、鳥取環境大学、富山県道路課、富山県教育委員会文化財課、富山県埋蔵文化財センター、富山市倉垣地区センター、福井県教育庁埋蔵文化財調査センター、赤澤徳明、浅川滋男、安念幹倫、伊藤雅文、岡本淳一郎、尾崎高宏、岸本雅敏、北林雅康、久保正巳、黒崎直、酒井重洋、酒井英男、寒川旭、関清、善端直、高橋浩二、津田耕吉、中司照世、西井龍儀、橋本博文、橋本正春、林大智、麻柄一志、松井和幸、宮田進一の機関・個人（50音順・敬称略）からご協力・ご教示を得た。記して、謝意を表します。
- 7 調査の一部は、下記業務委託により実施した。委託監理は調査担当者が行った。
掘削業務（山栄土木株）、地質ボーリング（アオイ開発株）、空中写真撮影（株）日本テクニカルセンター）、出土品整理（株）イビソク、（株）上智、日本海航測（株）、（株）パスコ）、出土品保存処理（岡三リビック（株）、（株）吉田生物研究所、パリノ・サーヴェイ（株）、自然科学分析（株）古環境研究所、（株）中部日本鉱業研究所、（株）パレオ・ラボ、パリノ・サーヴェイ（株）、焼失住居復元図作成（鳥取環境大学浅川研究室）
- 8 出土品整理および本書の執筆・編集は、富山市教育委員会埋蔵文化財センター職員の協力を得て、調査担当者が行った。文責は目次および各項目の末尾に示した。
- 9 弥生時代終末期の焼失住居SI01の三次元TINモデル（鳥瞰図）作成について、（株）日本テクニカルセンターから協力を得た。
- 10 弥生時代終末期の焼失住居SI01について、建築史の観点から鳥取環境大学環境デザイン学科教授浅川滋男氏に現地指導をいただき、上屋構造の復原案について玉稿を賜った。富山大学理学部教授酒井英男氏・同研究室学生諸氏にはSI01の焼土に関して考古地磁気測定を依頼し、その成果について玉稿を賜った。
- 11 液状化現象に伴う噴砂について、産業技術総合研究所寒川旭氏に現地指導いただき、地震考古学の観点からみた噴砂の特徴について玉稿を賜った。また、富山大学酒井氏・同研究室諸氏には噴砂の地中レーダ探査を依頼し、その成果について玉稿を賜った。
- 12 焼失住居については、『考古学研究』第52巻第1号（通巻205号、考古学研究会、2005年6月30日刊行）で速報した。同誌と本報告書で記載が異なる場合は、本報告書をもって正式報告とする。
- 13 本調査にかかる図面・写真・出土品は、富山市教育委員会埋蔵文化財センターで保管している。

凡　例

- 1 遺構略号は、住居：SI、掘立柱建物：SB、土坑：SK、溝：SD、ピット：P、道路：SF、性格不明遺構：SXである。
- 2 挿図中の方位は真北、標高は東京湾基準水位（TP）による海拔高、座標は国土座標第VII系（世界測地系）の値を示す。なお、本測量成果は測量法第40条第1項の規定に基づき国土地理院による審査を受け、「必要な精度を有する」との審査結果を得た（16国地北公発第94号）。
- 3 遺物実測図でのスクリーントーンは、以下の通りである。

 赤色塗彩

 炭化物（おこげ）

 砥石使用部分

目　次

I	遺跡の位置と環境	1	(鍋谷仁美)
II	調査に至る経緯と経過	3	(小黒智久)
III	調査の概要		
	(1)A地区	5	(稻垣裕二)
	(2)B地区	15	(鍋谷・安達志津・小黒)
IV	自然科学分析		
	(1)打出遺跡の自然科学分析	89	(パリノ・サーヴェイ株式会社)
	(2)打出遺跡の自然科学分析	141	(株式会社中部日本鉱業研究所)
	(3)打出遺跡出土炭化材の樹種同定	148	(株式会社古環境研究所)
	(4)打出遺跡出土炭化燃料材・炭化米の自然科学分析	153	(株式会社パレオ・ラボ)
	(5)打出遺跡出土金属製遺物について	159	(株式会社吉田生物研究所)
	(6)打出遺跡A地区の地質ボーリング調査	161	(アオイ開発株式会社)
	(7)打出遺跡の地震痕跡について	163	(産業技術総合研究所 寒川 旭)
	(8)富山市打出遺跡における噴砂の地中レーダ探査	167	(富山大学理学部 酒井英男・岸田 徹)
	(9)富山市打出遺跡の焼土の考古地磁気測定	170	(富山大学理学部 酒井英男・金井由里・岸田 徹)
V	考察		
	(1)富山市打出遺跡の道路跡	179	(安達)
	(2)打出遺跡の竪穴住居について	183	(鍋谷)
	(3)打出遺跡の弥生～古墳時代鉄器	187	(小黒)
	(4)打出遺跡SI01の復元	190	(鳥取環境大学 浅川滋男・藤井利史)
VI	総括	200	(小黒)
写真図版			
報告書抄録			

I 遺跡の位置と環境

打出遺跡は神通川左岸約2.5kmの富山市北西部に位置し、標高約2.5mに立地する。遺跡の東側には1～3m低い部分が続き、旧河川と考えられる。旧河川は発掘調査でも確認されている。遺跡の西側には中世から政治都市・港湾都市として栄えた放生津がある。放生津は加賀藩主の往還に使用された浜街道によって東岩瀬と結ばれおり、打出はその要所であった。打出の名は伝承や江戸時代の記録に残っている。「背構泉達録」は、古くは湊で三千軒もの家が連なる繁栄する宿と伝える。「越中旧事記」でも古くから宿駅として栄えたと伝える。この湊町は現在よりも沖合いに存在していたことが、江戸時代の記録などに残る名称や表記された位置関係の検討から推定される。伝承には海岸線の変化に関するものもあり、数度の津波や高波によって浸食されたため、町や建物を移転したという記録が残っている（中世岩瀬湊研究グループ2004）。富山湾特有の寄り回り波による厳しい海象条件から免ることはできなかったのだろう。

遺跡の周辺には縄文時代～近世にわたる遺跡が存在する。以下に概要を記す。

縄文時代 今市遺跡で中期土器、千原崎遺跡で中～晚期土器、岩瀬天神遺跡（富山市教委2002）で後～晚期土器、本遺跡（富山市教委2004）では溝から晚期土器が出土している。これらは少量で、竪穴住居などの遺構は検出されていない。埋蔵文化財包蔵地ではないが、大正15年まで存在した「草島新町」（現北陸電力富山火力発電所）からは工事中に前期初頭の土器が発見されている（古川2005）。

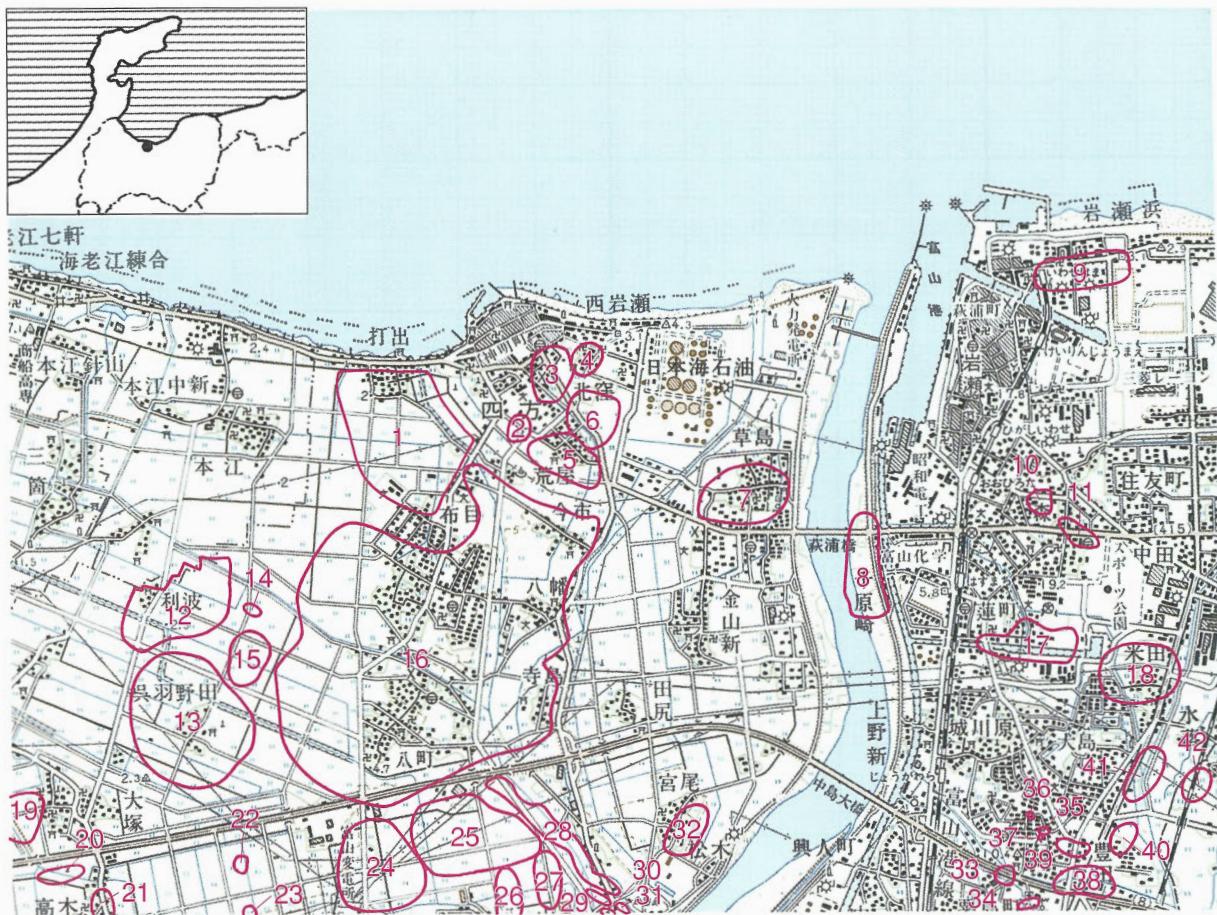
弥生～古墳時代 四方背戸割遺跡では地域性の強い弥生時代の北陸型台付装飾壺が出土している。S字状スタンプ文や連続刺突文が施され、赤く彩色されている（富山市教委1999）。これと類似するものが江代割遺跡でも出土しており、全面に赤く彩色されている。装飾にはS字状スタンプ文・沈線・円形スタンプ文が施されていた。これらの遺物からは祭祀的な性格が認められる。また、江代割遺跡では弥生時代後期の溝、古墳時代前期の竪穴住居が確認されている（富山市教委1988）。同時期の竪穴住居や土坑・溝は本遺跡でも検出されている。川べりからは古墳時代初頭の赤彩三連壺などが出土し、これらを用いた祭祀が行われていた（富山市教委2004）。

奈良～平安時代 遺跡周辺では四方西野割遺跡・四方荒屋遺跡・蓮町遺跡などがある。神通川右岸の米田大覚遺跡からは整然と配置された掘立柱建物群が検出されたほか、石製帶飾りや大量の墨書き土器も出土し、奈良～平安時代の官衙跡と推定されている（藤田・小林2004）。豊田大塚・中吉原遺跡では溝から人面墨書き土器・人形・斎串が出土し、祭祀場と考えられている（堀沢2003）。久々忠義氏は両遺跡を、古代北陸道を考えるために古代遺跡としており、両遺跡は古代北陸道の推定ライン（久々2004）上に存在する。

中世 本遺跡では鎌倉～室町時代の屋敷跡が確認されている（富山市教委2004）。また、遺跡東側の四方北窓遺跡では畑や掘立柱建物が検出された。側溝を有する道路跡もみられ、時期は中世以降と考えられる。出土遺物には中世陶磁器の他、天目茶碗を模倣した瓦質碗があり、中世以降に繁栄した港町西岩瀬町の範囲内に位置すると推定される（富山市教委1998）。四方荒屋遺跡では室町時代の屋敷や周囲を巡る区画溝が検出され、このような遺構の様子や中世陶磁器といった出土遺物から有力者の屋敷跡と考えられている（富山市教委他1999）。このことから、打出・四方地内には有力者が住んでいたと考えられ、発掘調査から集落の様子が明らかになってきている。

近世 千原崎遺跡では17世紀前半、17世紀後半～18世紀前半の2時期の集落形成がみられ、港町の宿場的な性格であるとされている。その他、掘立柱建物を伴わない方形竪穴状遺構がまとまって検出されたことで、鍛冶関連の作業場を併設する可能性も推測されるようになった（富山市教委1999・2001）。本遺跡からは轍の羽口や鉄滓が16世紀前半まで機能したと思われる井戸から出土している。炉跡は未検出であるが鉱石や砂鉄からの精錬が遺跡近傍で行われていたのではないかと推定される（富山市教委2004）。

（鍋谷）



No.	遺跡名	年代	種別	No.	遺跡名	年代	種別
1	打出	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡	22	北代中部 I	奈良・平安	散布地
2	江代割	弥生・古墳・奈良・平安・中世	集落跡	23	北代中部 II	奈良・平安	散布地
3	四方西野割	平安・中世	散布地	24	八町 II	弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡
4	四方北窪	弥生・奈良・平安・中世・近世	集落跡・城跡	25	八ヶ山 A	縄文・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡
5	四方背戸割	弥生・古墳・奈良・平安・中世	集落跡	26	八ヶ山 C	縄文・白鳳・奈良・平安・中世・近世	散布地
6	四方荒屋	縄文・弥生・古墳・平安・中世	集落跡	27	八ヶ山 B	奈良・平安・中世・近世	散布地
7	草島	中世	散布地	28	百塚住吉 D	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世	散布地・集落跡
8	千原崎	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡	29	百塚住吉 C	縄文・奈良・平安	散布地
9	岩瀬天神	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡	30	百塚住吉	縄文・弥生・古墳・奈良・平安	集落跡
10	森	縄文・奈良・平安	散布地	31	百塚住吉 B	縄文・弥生・古墳・奈良・平安	集落地
11	森B	奈良・平安・中世・近世	散布地	32	宮尾	奈良・平安	散布地
12	利波	縄文・弥生・古墳	散布地	33	豊岡町	縄文・奈良・平安・中世	散布地
13	野田	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	散布地	34	豊田・豊田城	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世	集落跡・城跡
14	八町西 A	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世	散布地	35	ちょうちょう塚北	弥生	散布地
15	八町西 B	弥生・古墳・奈良・平安・中世	散布地	36	犬島	奈良・平安	散布地
16	今市	縄文・弥生・古墳・奈良・平安・中世・近世	集落跡	37	ちょうちょう塚	古墳	
17	蓮町	縄文・奈良・平安	散布地	38	豊田中吉原	縄文・平安・近世	散布地
18	米田大覚	奈良・平安・中世・近世	集落跡	39	豊田大塚・中吉原	縄文・弥生・古墳・平安・中世	集落跡・祭祀跡
19	大塚	奈良・平安	散布地	40	豊田中吉原 II	古墳・奈良・平安・中世	散布地
20	大塚南	奈良・平安・中世・近世	散布地	41	水落西	奈良・平安	散布地
21	高木中坪	弥生・奈良・平安・中世	散布地	42	水落南	奈良・平安・中世・近世	散布地

第1図 打出遺跡と周辺の遺跡 (S=1:50,000、下図は国土地理院平成8年11月1日発行1:50,000地形図「富山」(3刷)、地図と表の番号は一致)

II 調査に至る経緯

打出遺跡は、昭和63～平成3年に行われた市内遺跡分布調査において初めて発見された遺跡である。遺跡は、平成5年3月刊行の『富山市遺跡地図（改訂版）』に登載され、周知の埋蔵文化財包蔵地（全体面積448,000m²）として知られることになった。

平成13年に、富山市打出地区画整理事業計画が提示され、平成14年5～6月、および同年10月～平成15年2月にかけて富山市教育委員会埋蔵文化財センターが計画地全体160,000m²を対象に試掘確認調査を実施した結果、41,800m²に遺跡を確認した。この地区画整理事業に伴う発掘調査は、平成15年度に4,757m²を対象に実施した（富山市教委2004）。なお、その後、試掘確認調査および海岸部付近の分布調査の結果を受け、平成16年1月に遺跡北側の範囲を拡大し、遺跡全体面積を544,000m²と修正した。

土地区画整理事業地内には、一般県道四方新中茶屋線の住宅基盤整備工事部分も含まれており、平成16年1月29日に富山県土木部道路課（富山県富山土木センター）から住宅基盤整備に先立つ埋蔵文化財の発掘調査の依頼があった。土地区画整理に伴う試掘確認調査結果に基づき、当該工事にかかる3,300m²について平成16年度に現地調査を行い、平成16・17年度に出土品整理・報告書刊行を行うこと、2ヶ年にわたる発掘調査にかかる経費は全額富山県が負担することで合意した。

現地調査は平成16年4月28日～11月25日、延べ148日間にわたって実施した。発掘調査区は2ヶ所に分かれているので、便宜的にA地区（1,000m²）・B地区（2,300m²）と呼称し、調査を実施した。本報告書でも、地区ごとに記述する。

平成16年度出土品整理は平成16年6月1日～平成17年3月18日に、平成17年度出土品整理・報告書刊行は平成17年4月15日～平成18年3月17日に行った。
(小黒)



B地区遺物包含層発掘調査風景



弥生時代焼失住居（SI01）調査風景

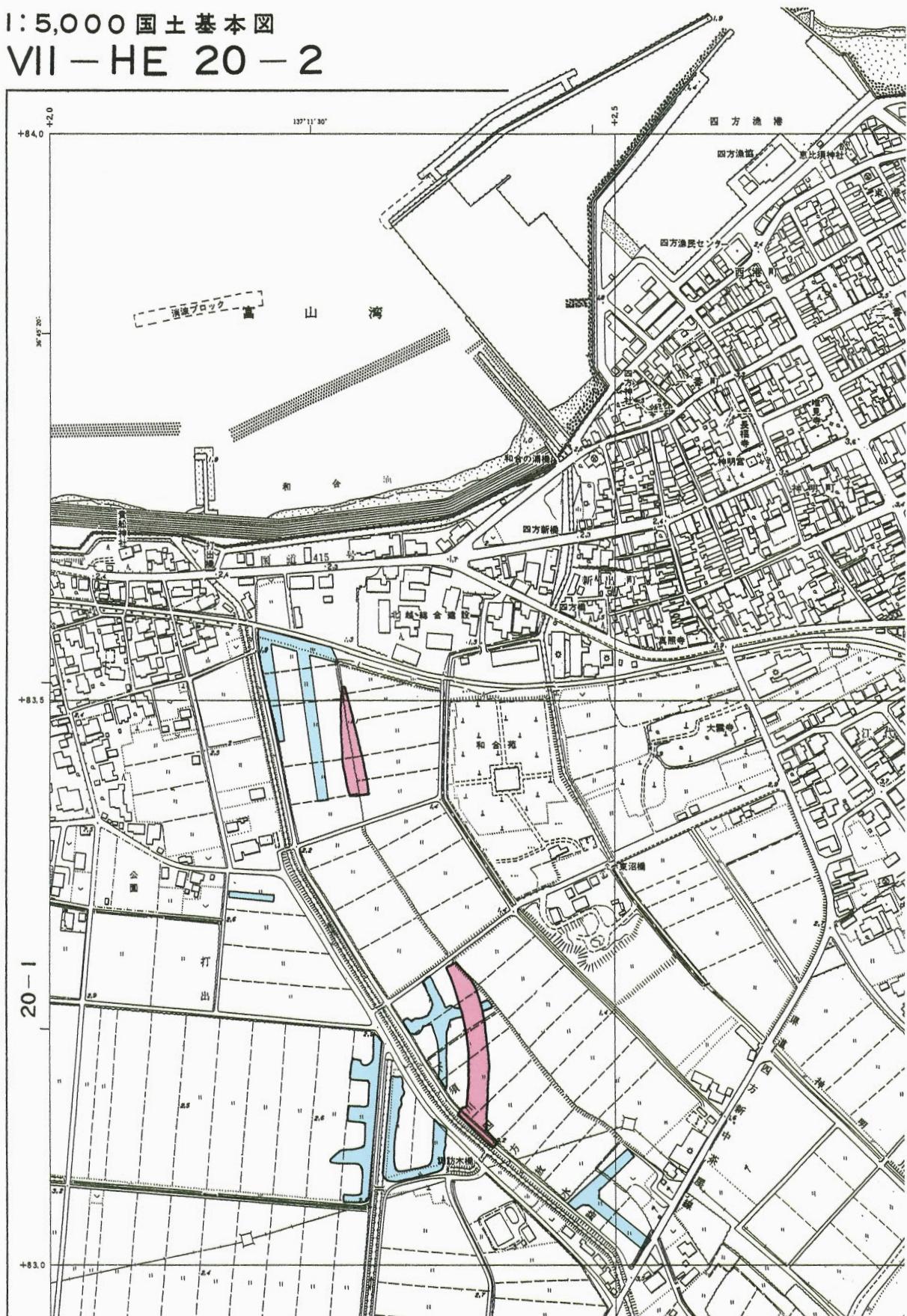


現地説明会（H16.7.17実施、参加120名）



出土品整理作業風景

1:5,000 国土基本図
VII-HE 20-2



第2図 既応の発掘調査地 (■) と今回調査地 (■)、下図は富山市基本図1:5,000

III 調査の概要

(1) A 地区

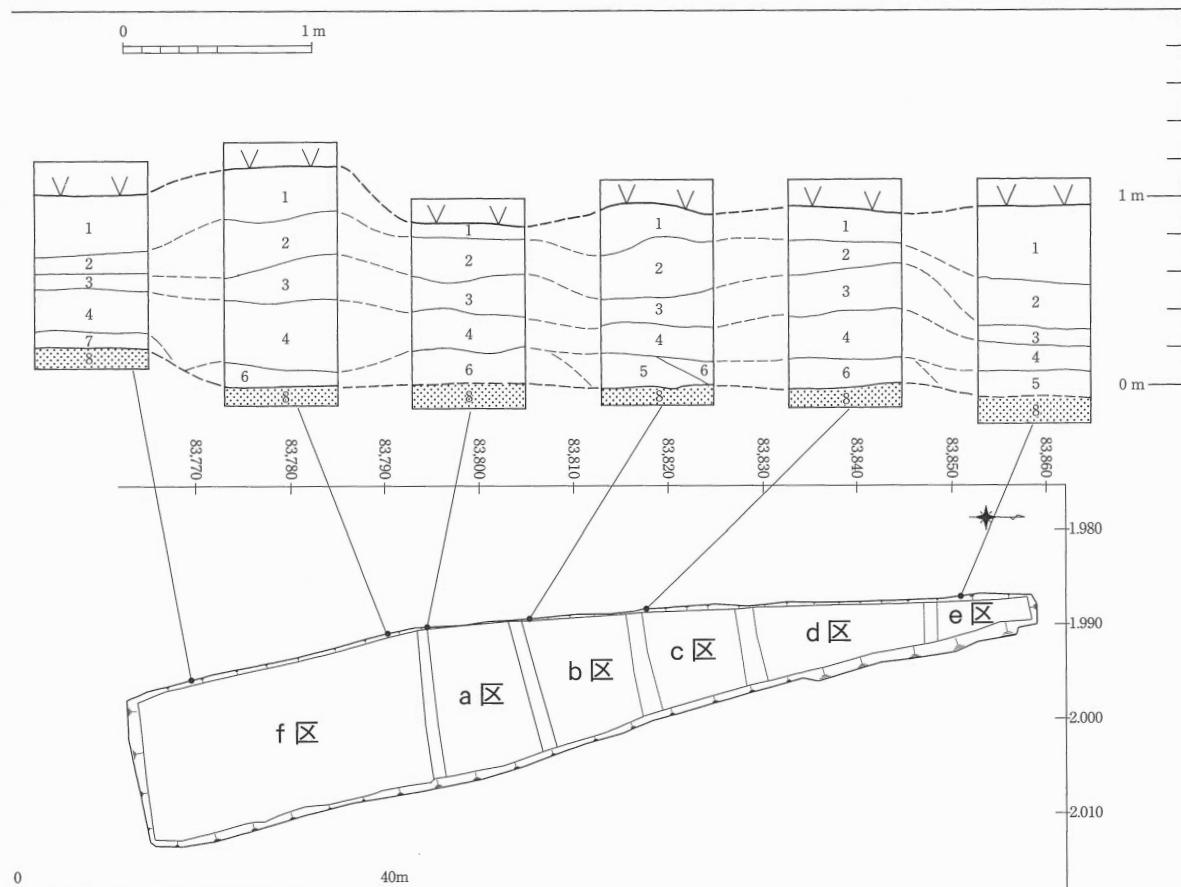
1) 調査の方法

耕作土で造成された盛土及び旧河川堆積土上部（0.5~0.6m）をバックホウで掘削し、ジョレンがけを行った。それ以下、遺物が出土する旧河川堆積土（0.3~0.5m）はジョレン・スコップを用いて掘削した。最初に調査区北端（約17m²）を掘削し、遺物の堆積具合や土層、掘削作業の基準にするための河川底面（砂層）を確認した。作業を円滑に進めるために任意の間隔で東西方向のトレンチを入れ、調査区南側からf区・a区・b区・c区・d区・e区に区画分けし、土層および河川底面を確認しながら発掘作業を進めた。同時に、トレンチの壁断面・調査区西壁断面で遺構の有無を確認した。測量は光波測距儀（トータルステーション）を用い、公共座標（世界測地系）を使用した。遺物は様々な年代のものが渾然一体となって河川堆積土から出土するため、直径1mの範囲の遺物に三次元の座標値を与えて一括で取り上げた。一部の遺物出土状況及び土層断面図を除き、図面記録は写真測量によって行った。

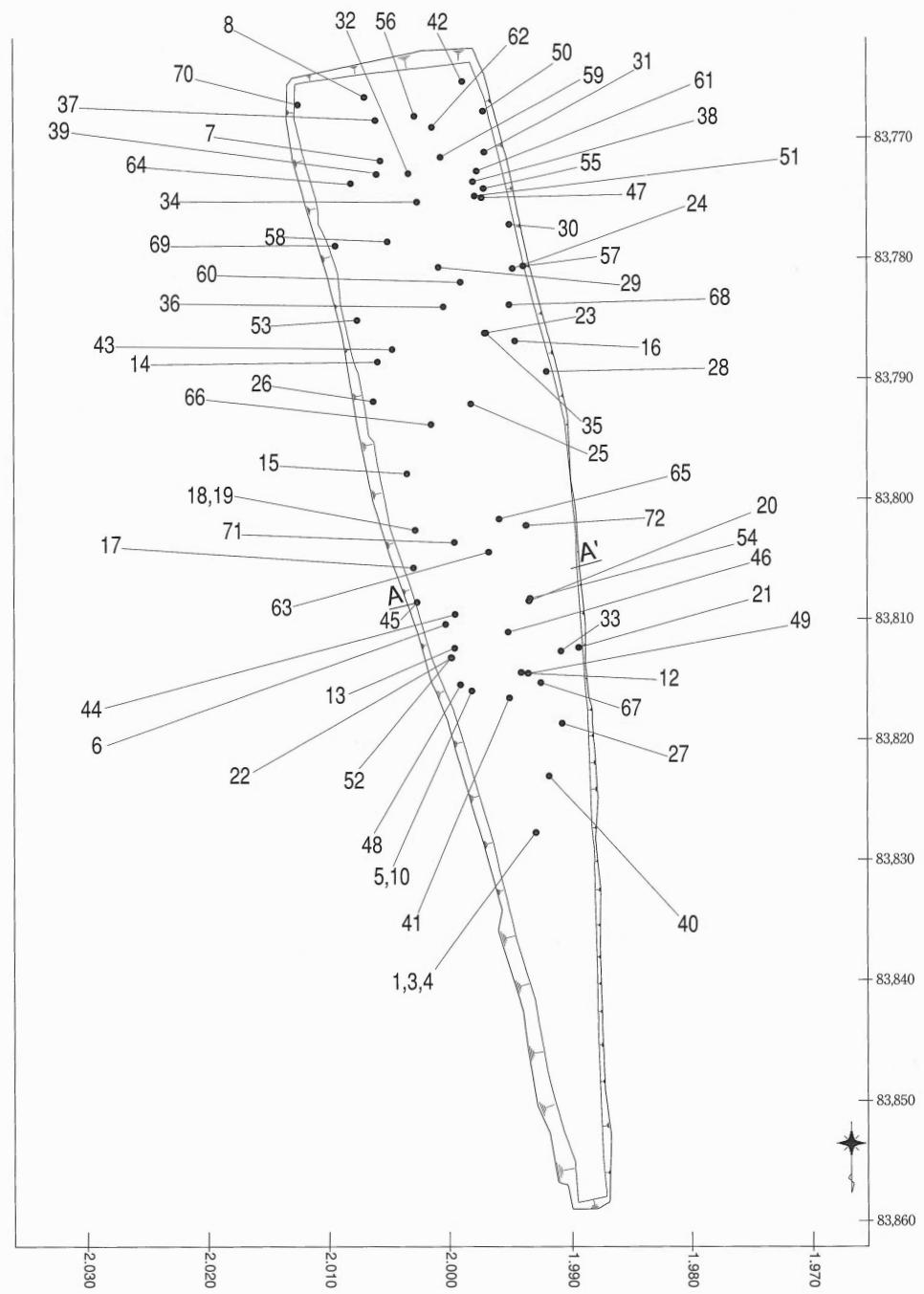
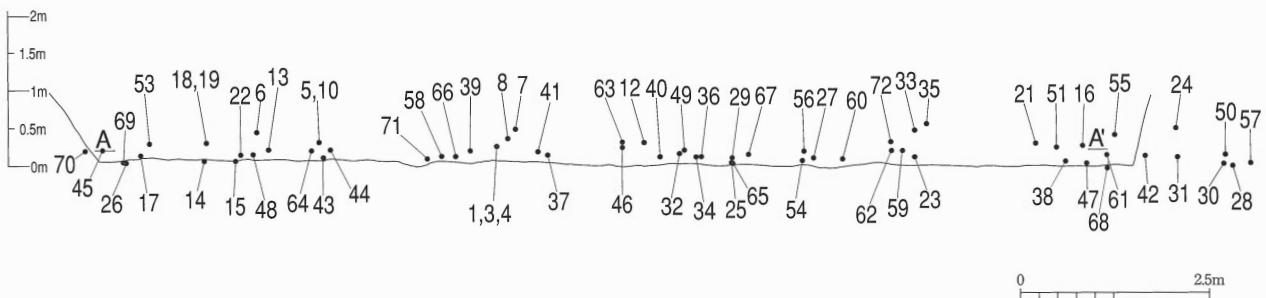
2) 基本層序

本調査区はほぼ全域で同じ層序を確認でき、南側から北側に向かって緩やかに低くなる。

基本層序は、上から明灰褐色土（1層：盛土）、暗淡褐灰色粘質土（2層）、淡褐灰色粘質土（3層）、灰黒色砂質土（4層）、白色砂（5層）、灰黒色砂質土（6層）、暗黒灰色粘質土（7層）、灰白色砂（8層）になる。1層は耕作土で構成された盛土である。2~6層は河川堆積土で0.5~0.8mほど全域にわたって堆積している。7層は調査区南側から調査区境界にかけてのみ確認された。

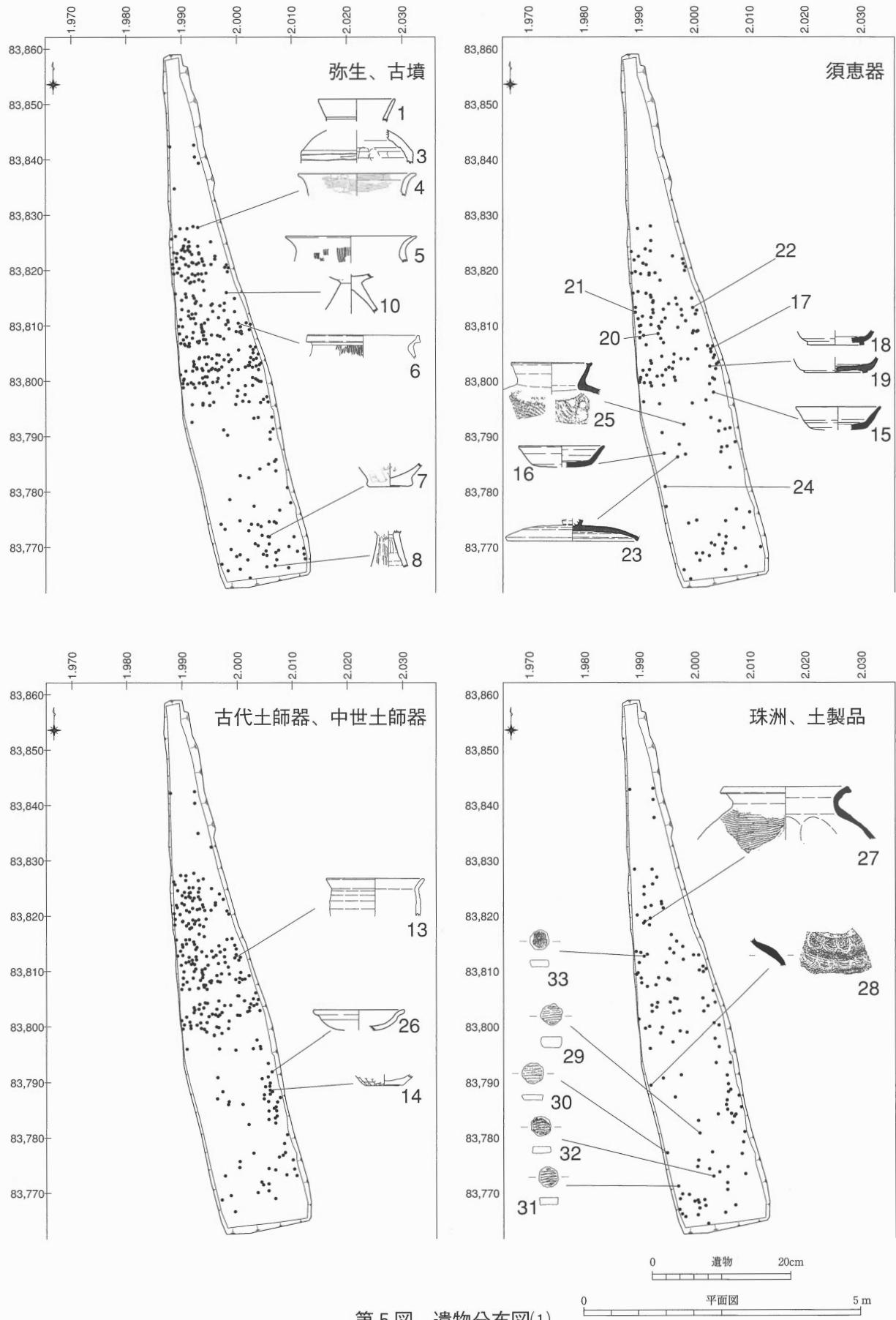


第3図 A地区の区画分けと基本層序

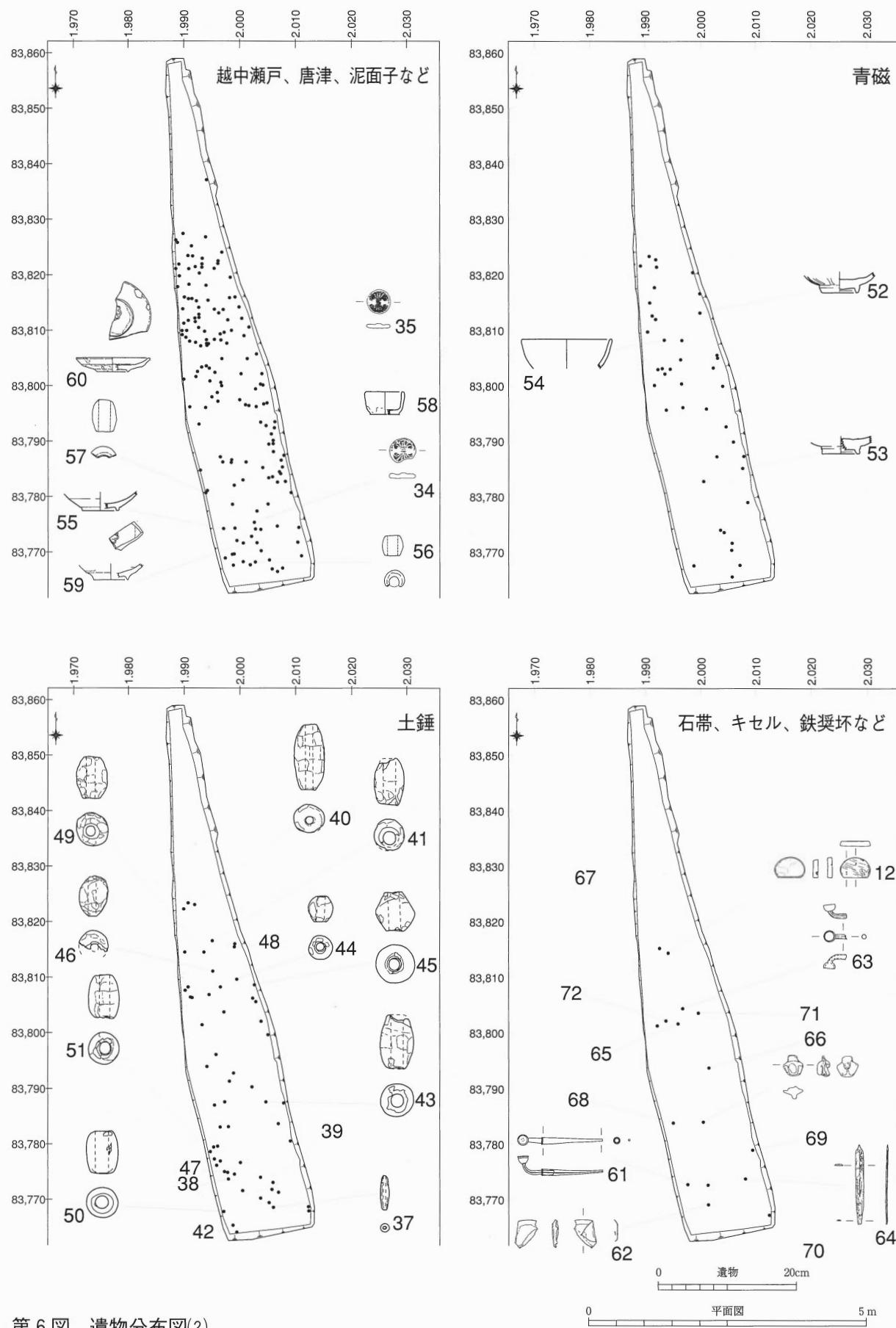


第4図 A地区遺物分布図（番号は第9・10図と同じ）

0 30m



第5図 遺物分布図(1)



第6図 遺物分布図(2)

3) 遺構の概要

B地区から約130m北側、平成15年度調査区（富山市教委2004）から東へ2.5mの海岸に近い旧河川部を1,000m²掘削した。調査区全域が旧河川内になる。弥生時代後期～江戸時代までの土器や国内外の陶磁器、石製品、土製品、鉄製品、鉄滓、錢貨、漆器、木製品、鉛玉などが出土した。特に土錘が多い。また標高0mを下回るe区からの出土量は少なく、主にf～c区、標高0～0.6mの間から出土した。遺物は、層序や位置を問わず渾然一体となって出土している。加えて、自然科学分析による珪藻化石の産状（IV(1)参照）からも、調査区内は過去に河川の氾濫の影響を受けたと推定できる。

4) 出土遺物の概要

遺物はコンテナ（内法で縦54.5cm×横34.5cm×高さ14.4cm）で31箱出土した。

弥生土器（第9図1～11、白黒写真図版4） 調査区北側を除いてほぼ全域に分布する。1は小型壺の口縁部、2は甕の有段口縁部で胎土が粗く小粒の石礫が目立つ。3は壺の胴部で、外面に赤色塗彩されている。4～6は甕の口縁部である。口縁部は、くの字状に外反し、外面に刷毛目を施す。6は断面三角形で外面に刷毛目調整の痕跡がみられる。7は壺か甕の底部で、底径6cm、残存高3.3cmである。胎土には約0.1cmの砂粒が混じり、色調は全体に灰黄色である。底部中央は若干くぼむ。8は器台である。9～11は高壺の脚部である。11は胎土が粗く、石礫が目立つ。

石製品（第9図12、白黒写真図版4） 12は石帶（丸鞘）である。調査区中央、第4層から出土した。裏面変色部分は石の地が露出している（IV(1)参照）。潜り穴が三箇所穿たれている。横4.3cm×縦2.9cm、厚みは0.8cmである。

古代土師器（第9図13～14） 調査区北側を除いてほぼ全域に分布している。13は甕の口縁部である。胎土は粗く小石の礫が目立つ。14は甕の底部である。外面・底面に削り跡がみられる。

須恵器（第9図15～25、白黒写真図版4） 調査区中央に多く分布する。15～17は無台壺である。口縁が外側に大きく広がる。底部はヘラによる切り離しで、その後ナデにより調整を行っている。15は口径12.1cm、器高3.4cmである。16は口径12.4cm、器高3cmである。17は口径12.2cm、器高2.8cmである。18～20は高台を持つ壺である。高台の内側にナデにより調整を行っている。18は底径8.0cm、19は底径9.0cm、20は底径7.5cmである。21～23は蓋である。器壁は肉厚で器径が大きい。21の胎土はきめ細かい。色調は灰黄色である。22の胎土は若干粗く、小粒の砂礫が目立つ。色調は黄灰色である。器径約14.5cmである。23の胎土はきめ細かい。色調は淡灰色である。器径18.8cm、器高3.2cmである。24は甕である。外側に波状文を有する。25は横瓶の頸部である。外面には自然釉がかかっている。内側には同心円状の叩き圧痕を確認できる。胎土はやや粗く、口径約11.7cmに復元できる。

中世土師器（第9図26、白黒写真図版4） 調査区の東寄りから出土した。非口クロ成形の皿である。外面全体にススが付着している。口径13cm、器高3cm、底径6.5cmである。

珠洲（第9図27～28、白黒写真図版4） ほぼ全域に分布する。27は甕の口縁部で、胎土はやや粗い黒灰色。右下がりに叩き締め、肩が強く張り出す球卵形と推定される。28は甕の胴部分で、外面に波状文を有する。

円盤状土製品（第9図29～33、白黒写真図版4） 調査区の南寄りに分布する。29～33は珠洲の甕の体部片を打ち欠いて円盤状に加工した製品で、碁や双六などの遊戯具の駒として用いられたと推定される。大きさはほぼ同一で、29は直径2.9cm、厚み0.8cm。30は直径3.0cm、厚み0.8cm。31は直径2.8cm、厚み1.0cm。32は直径2.75cm、厚み0.95cm。33は直径2.75cm、厚み0.95cm。

青磁（第10図52～54、白黒写真図版4） 調査区中央に分布する。52～54は青磁である。文様の有無は確認できない。釉は高台内面途中までかかり、底部は無釉である。53は釉調がやや黄色味を帯び、内面に重ね焼き跡が残る。

漆器 調査区南寄りから出土した。破片のみなので形状については不明。内外面ともに赤色漆が丁寧に塗られている。破片の縁にはコゲた跡が確認できる。5.9cm×2.3cm、厚み3mmである。

唐津（第10図55、白黒写真図版4） 調査区南寄りから出土した。内面に胎土目が確認でき、釉薬は

緑がかった黄色である。

越中瀬戸（第10図56～60、白黒写真図版4） 調査区南寄りから出土した。56・57は陶錘で、胎土は粗い。56は全長3.0cm、現存幅2.9cm、孔径1.4cm、重量15.07gである。57は全長4.7cm、現存幅3.5cm、現存孔径3.5cm、重量20.46gである。58は無台の小壺である。底部糸切りで底部以外に鋸歯が掛かる。59・60は削りだし高台の灰釉丸皿で、内面には印花文が押印されている。60の内側には重ね焼きの痕跡が確認できる。

土錘（第10図37～51、白黒写真図版4） 調査区のほぼ全域に分布するが、主にf・b・c区の4層から数多く出土している。漁網錘として製作された漁労具である。全て土師質で中心に貫通孔が空けられた管状土錘である。大きさ・形状は山本直人氏（山本1986）や細辻嘉門氏（細辻2001・2004）の研究を参考にして5種類に分けた（第8図）。出土した土錘の大半は樽型（B）である。

寸胴型（A）…外形が隅丸方形のもの。樽型（B-1・B-2）…外形がふくらみをもつもの。B-1は全体長が幅の3倍以上、B-2は3倍より短いもの。卵型（C）…外形が球状のもの。堤灯型（D）…端部から胴部にかけて極端にふくらむもの。

泥面子（第10図34～35、白黒写真図版4） 調査区南寄りから出土した。2点とも面打である。円形で片面にのみ文様が施されている。34は直径1.9cm、厚み0.4cm。35は直径1.7cm、厚み0.3cm。

土人形（第10図36、白黒写真図版4） 調査区南寄りから出土した。顔の鼻先の部分が破損している。破損箇所手前まで丁寧に加工されている。破損箇所が意図的に削られたものかは不明である。残存高3.0cm。

金属製品（第9図61～64、白黒写真図版4） 調査区中央から南寄りに分布する。61・63はキセルである。f・a区の第4層から出土した。蛍光X線分析の結果、材質は銅と亜鉛の合金である真鍮と判断された（IV(5)参照）。雁首に「かぶせ」と呼ばれるものが多く、屈曲部がやや短いことから17世紀末～18世紀頃のものと推定される。また、63は電子顕微鏡観察から真鍮製の火皿を成形し、同じく真鍮製の板を筒状に丸めて鑄付けし、火皿と雁首とを鑄付けしたもの判明した（IV(5)参照）。61の実測図・写真は遺物出土状態を示すものであり、本来は雁首と吸口の間に羅字が組まれる。62は鉄鍛環である。蛍光X線分析の結果、材質は真鍮で表面が黒色酸化していると判断された（IV(5)参照）。現存状態で縦4.2cm、横3.2cm、厚み0.2～0.7cmで、重さ2.27g。64は笄である。蛍光X線分析の結果、材質は銅のみと判断された（IV(5)参照）。縦11.5cm、幅0.2～1.2cm、厚み0.2cm、重量14.65g。

銭貨（第7図65～72、白黒写真図版4） 調査区中央から南寄りに分布する。65～72は銭貨である。65～70は北宋銭で「咸平元宝」・「天禧通宝」・「熙寧元宝」・「元豐通宝」・「紹聖元宝」、71は南宋銭で「嘉定通宝」、72は江戸銭で「寛永通宝」と思われる。72の「寛」の12画と13画の頭が相接し、「寛」の字の貝画末尾が「ス」であるため古寛永（1636～1659年）と推定される。

鉛玉 調査区中央から出土した。表面が黒色酸化した鉛玉である。直径1.3cm、重さ12.72gで、やや大きい。

5) 小結

①旧神通川河道口について

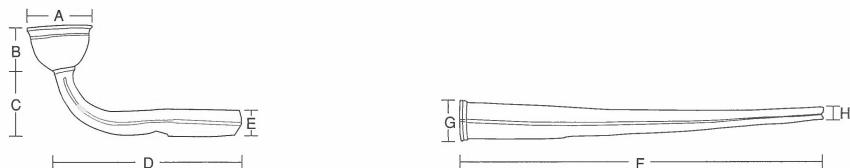
旧河川周辺における栽培植物、古環境を復元するために自然科学分析を行った。以下に平成15年度発掘調査での所見もあわせ、まとめてみたい。

平成15年度発掘調査・試掘調査時には旧神通川の分流と考えられる河道内からサンプルを採取し珪藻分析を行った。河道内下部では汽水～淡水性の止水性種が特徴的にみられ、おそらく河道の中心が他へと移り、河跡湖のような状態になったと推測される。その後、上部では汽水性種や中～下流性河川指標種群を含む流水性種が多産した。氾濫の影響を強く受け土砂が供給されたためであり、氾濫の影響を受けるようになった後、中世頃までには完全に埋没したと考えられる（パリノ・サーヴェイ株式会社2004）。

平成16年度発掘調査でも同様に、調査区西壁から土層ごとに試料を採取し珪藻分析を行った（IV(1)

表1

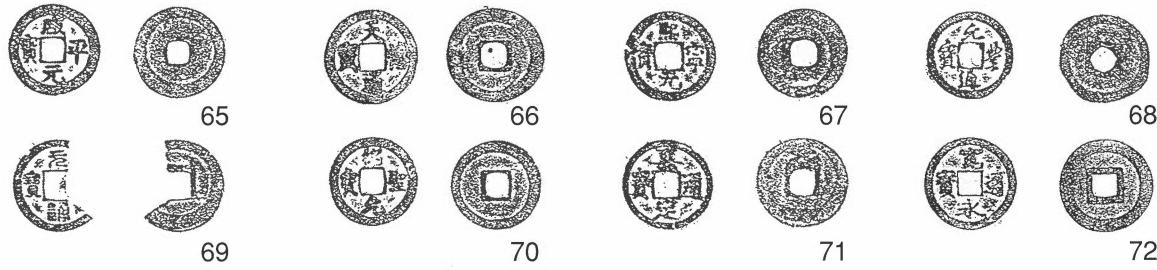
遺物No.	火皿: cm		雁首: cm			吸口: cm			重量: g	材質
	A	B	C	D	E	F	G	H		
63	1.65	1.00	1.00	2.70	0.70	—	—	—	5.56	真鍮
61	1.60	1.10	1.50	4.60	1.00	—	—	—	7.23	〃
61	—	—	—	—	—	1.00	8.90	0.30	5.07	〃



キセル計測表

遺物No.	錢貨名	時代	初鑄年	背文	直径: cm	厚: cm	重量: g
65	咸平元宝	北宋	998	無し	2.40	0.10	3.58
66	天禧通宝	北宋	1017	〃	2.50	0.10	3.46
67	熙寧元宝	北宋	1068	〃	2.40	0.10	2.80
68	元豐通寶	北宋	1078	〃	2.30	0.10	2.52
69	元豐通寶	北宋	〃	〃	2.40	0.10	1.92
70	紹聖元宝	北宋	1094	〃	2.40	0.12	3.39
71	嘉定通寶	南宋	1208	背元	2.40	0.10	3.01
72	寛永通寶	江戸	1636	無し	2.50	0.12	3.79

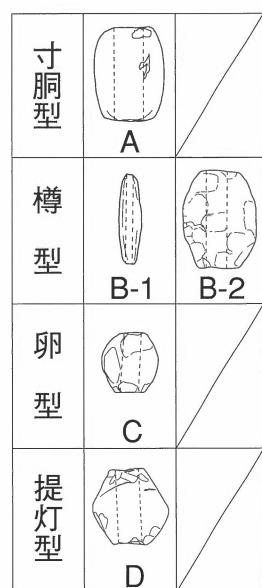
錢貨計測表



第7図 錢貨拓本

遺物No.	全長: cm	幅: cm	孔径: cm	重量: g	形態	遺存状態	焼成
37	5.00	1.30	0.40	5.91	B-1	完形	土師質
38	6.20	2.90	1.10	37.47	A	〃	〃
39	8.40	4.10	1.50	110.59	B-2	〃	〃
40	9.40	4.30	1.10	171.05	〃	〃	〃
41	6.80	4.30	1.80	88.18	〃	4/5	〃
42	7.60	4.90	1.75	163.31	〃	完形	〃
43	7.60	4.90	1.80	127.19	〃	4/5	〃
44	3.70	3.50	1.15	38.92	C	完形	〃
45	5.60	5.60	1.70	127.25	D	〃	〃
46	5.80	4.10	1.20	48.45	C	1/2	〃
47	6.50	4.90	2.00	72.20	B-2	〃	〃
48	5.40	3.30	1.80	57.51	A	完形	〃
49	6.00	4.50	1.30	119.68	B-2	〃	〃
50	6.10	4.60	1.90	108.28	A	〃	〃
51	6.20	4.50	1.60	111.04	B-2	〃	〃
56	3.00	2.90	1.40	(15.07)	A	3/4	陶質
57	4.70	(3.50)	—	(20.46)	B-2	1/4	〃

土錘計測表



第8図 土錘形態分類図

参照)。下位の7層(サンプルNo.8-2)は、層相が洪水で短期間に堆積した場合と整合しており、河川の氾濫などによってさまざまな土壌が堆積した層と考えられる。同じく下層で堆積していた6層(サンプルNo.6)は、滞水環境で堆積した堆積物の特徴が認められた。洪水などによって流路からオーバーフローした氾濫水が氾濫原の窪地などに溜まって形成された止水域の環境を反映している可能性が高い。他層(サンプルNo.2・4)はオーバーフローして運搬されてきた洪水堆積物である。また、下層・上層を問わず栽培植物であるイネ属が検出されたことから、遺跡周辺や上流域に水資源を活かした稲作地が存在したと推測される(パリノ・サーヴェイ株式会社2004)。

②丸鞆について

丸鞆は黄褐色の蛇紋岩製で、一部黒くなった部分も含め、岩石の表面は風化により変色している(IV(1)参照)。ほぼ完形であり、磨耗していない。北陸の出土例をみると、石川県羽咋市寺家遺跡(石川県立埋蔵文化財センター1988)から出土した丸鞆と同型同大である。神通川右岸には奈良~平安時代の官衙遺跡と推定されている米田大覚遺跡(藤田・小林2004)があり、巡方とともに丸鞆が出土している。また、打出遺跡の平成16年度B地区からは古代の官道と考えられる道路遺構(SF01)が検出されている。米田大覚遺跡と打出遺跡との間に何らかの関連性があり、官人が河沿いの道路を利用した際、打出遺跡周辺で誤って河川へ落としたか、あるいは陸上で落としたものが河川内へ流れ込んだなどの可能性が考えられる。

③土錘について

打出遺跡は旧神通川と富山湾の両方に面した位置に立地した遺跡である。そのため食糧確保の手段として考えられることは漁業である。漁場は河川と海の両方が想定される。

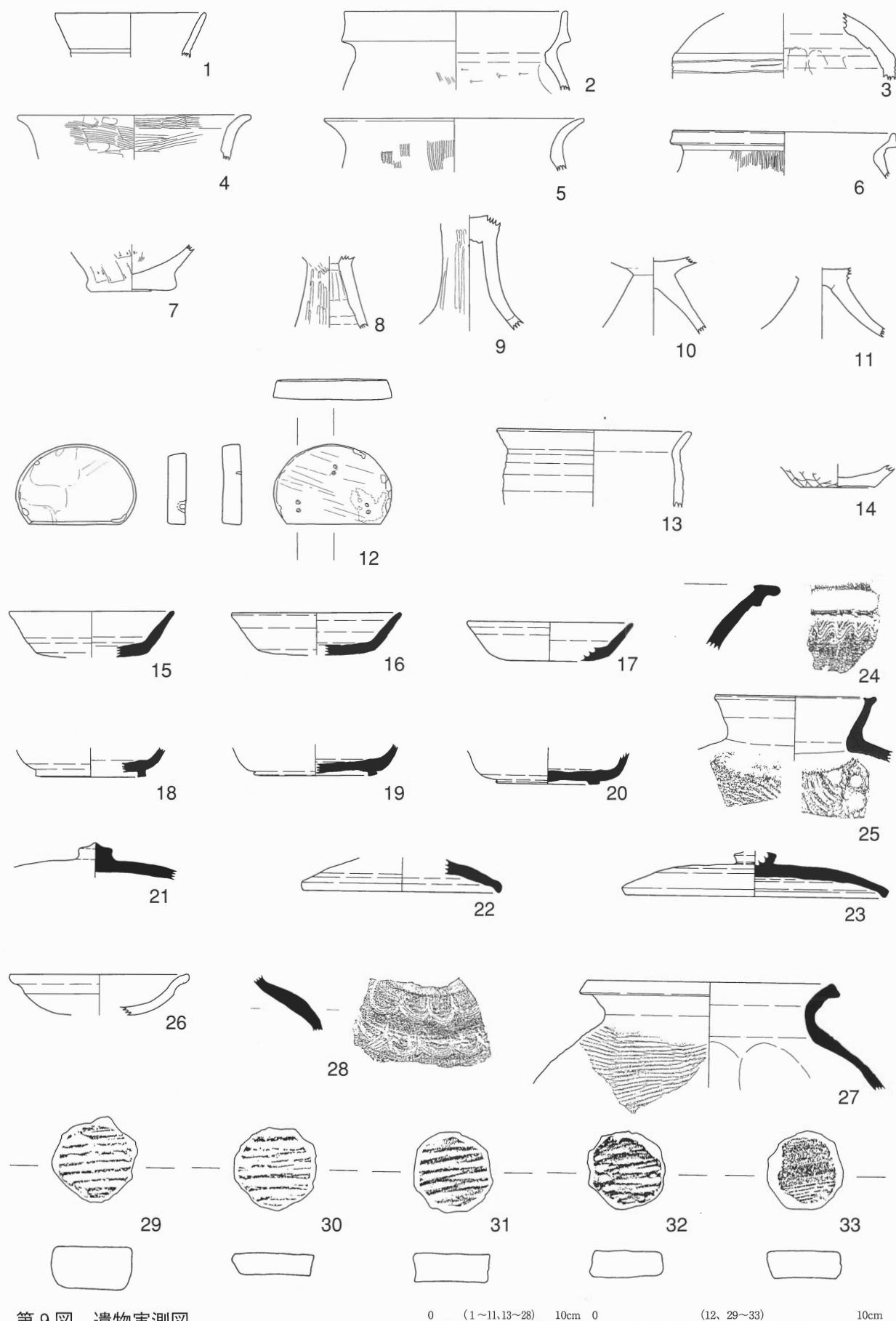
今回出土した土錘は全て管状土錘であり、2点陶錘(越中瀬戸)があった。孔径は0.4・1.1~1.4・1.5~2.0cmに分けることができ、一定の規格性をもつことがわかる。孔径に規格性がみられる理由として、土錘を作る場合、網下辺のロープの太さに合わせて粘土を巻き付ける棒材を選び、同一の芯材で土錘を製作するためと考えられる(細辻2001・2003)。出土した土錘孔面を観察した結果、多くは長軸方向に条痕が残っていた。これは芯にした棒材を回転させずに引き抜いたためである(関1990)。孔径が小さい細型管状土錘は2点しか出土しておらず、重量は約5gである。大半の重量は約40~80g・約110~130gに分けることができ、数点約160~170gの大型のものがあった。また、陶錘は20g前後の中型である。孔径・幅の大きなものが必ずしも重いわけではないという結果から、重さ・形状に至っては、漁法に対応させてランダムに製作して使い分けていたと考えられている(細辻2001・2003)。

ほとんどの土錘は、河川氾濫によって堆積した土層やオーバーフローした氾濫水が氾濫原の窪地などに溜まって形成された土層から出土している。

④まとめ

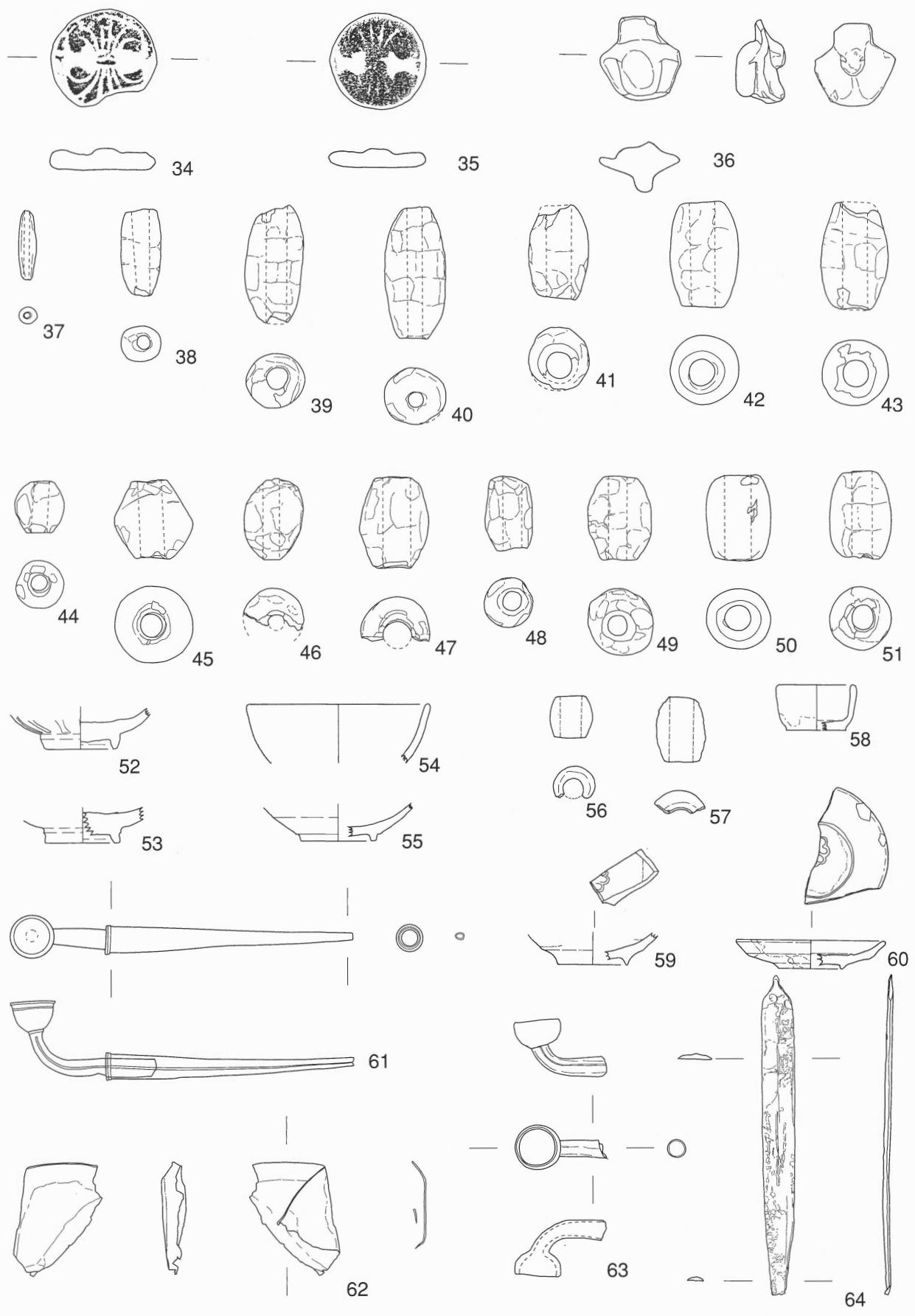
弥生時代終末期~古墳時代前期にかけて旧神通川の水量が安定し自然堤防を破りにくい状態ができたことで、河口付近に村落がつくられた。大河川の河口は、古代から重要な機能をもっており、それは中世~近世以降も継承されることが一般的である(坂井2004)。奈良~江戸時代の土器や陶磁器のほか、キセルや笄、国内外の錢貨などの金属製品が旧河川内から出土したことからも、旧神通川河口周辺に村落が栄え続けていたことがうかがえる。

(稻垣)



第9図 遺物実測図

0 (1~11, 13~28) 10cm 0 (12, 29~33) 10cm



第10図 遺物実測図

0 (37~60) 10cm 0 (34~36・61~64) 10cm

(2)B地区

1) 調査の方法

表土や攪乱土を重機で除去した後、部分的に遺存する遺物包含層（II層）を人力で掘り下げた。遺物包含層は最大30cm程度の厚さが遺存している。弥生時代後期～古墳時代前期の遺物が主体だが、平安時代の遺物も若干含んでおり、遺物包含層は平安時代以降に堆積したものと思われる。包含層出土遺物は光波測距儀（トータルステーション）を用いて出土地点を三次元計測した。遺物包含層掘削後、ジョレンを用いて遺構検出作業を行った。その後、遺構概略図を作成して、人力で遺構の発掘を行った。

近隣に設置された3級基準点から基準点測量を行い、調査区付近に2点の4級基準点を設置した。平面図は光波測距儀（トータルステーション）を用いた三次元計測により作成し、遺物出土図作成にあたっては光波測距儀（トータルステーション）のほか、デジタルカメラを用いた三次元計測も併用した。

2) 基本層序

最も遺存状態の良い下部遺構SI01の南東側の調査区壁面を基準にすると、I層（表土；15cm）・II層（遺物包含層・黒褐色土；20cm）・III層（地山1・暗黃褐色土；25cm）となる。III層上で覆土が二大別される遺構群が確認される。本来は層位が分れると思われるが、後述するように本遺跡はII層堆積以前にIII層上面が削平されているので、発掘調査時点では見かけ上、同一面で確認できるということである。地山はIII層以下、IV層（黄褐色土；25cm）・V層（褐灰色砂質土；15cm）・VI層（灰白色砂質土；15cm）と続く。中世区画溝（SD04）はVI層まで掘削している。

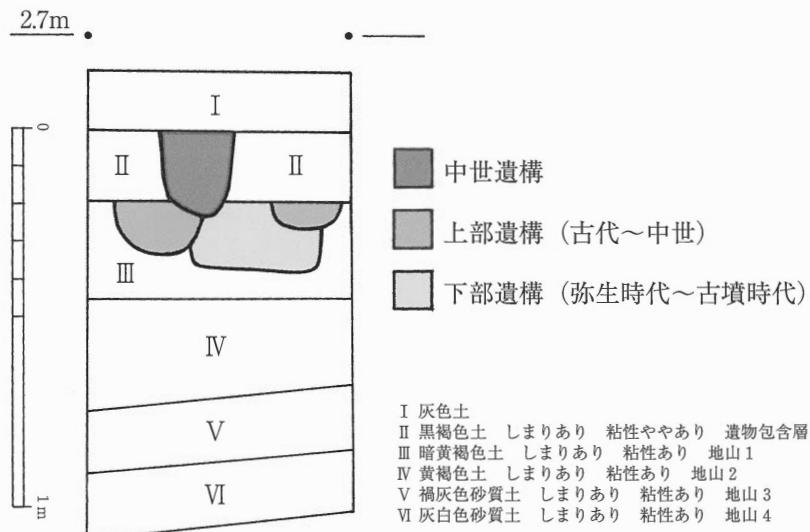
3) 検出遺構の概要

大きくみて、暗褐色系の覆土をもつ上部遺構と、上部地山（III・IV層）とほぼ同質の覆土をもつ下部遺構に分れる。出土遺物や地山の成因（IV(1)参照）から、前者は古代に、後者は弥生時代後期～古墳時代前期に形成されたことがわかる。下部地山（VI層）から弥生時代後期の土器が完形に近い状態で出土することや地山の成因を考慮すると、弥生時代後期に旧河川から水がついた際に埋没したものと思われる。上部遺構の遺物包含層（II層）を掘り込んだ遺構も確認されており、出土遺物から中世遺構と判断される。検出された主な遺構には、中世遺構のほか、上部遺構では道路・溝・土坑・ピットが、下部遺構では竪穴住居・掘立柱建物・周溝状遺構・溝・土坑・ピットがある。（小黒）

①中世 区画溝2条・土壙墓1基・廃棄土坑1基、溝5条が確認された。

A. 区画溝 SD01 調査区

最南部に位置し、付近に遺構は認められない。主軸方向はN-52°-Wで、上端幅1.4m、深さは0.22mである。北西へ延長させると平成15年度調査区で検出された中世の区画溝（SD2,富山市教委2004）へ続く。断面方形のSD2に対し、西側部分が逆台形、中央より東側では椀形である。幅はSD2に比べ0.3～0.6m狭いが、覆土の堆積の状態や色調はSD2と似ている。古代の須恵器壺底部片のほか、弥生～古墳時代の土器片が出土した。



第11図 B地区基本層序（SI01南東壁調査区壁面）

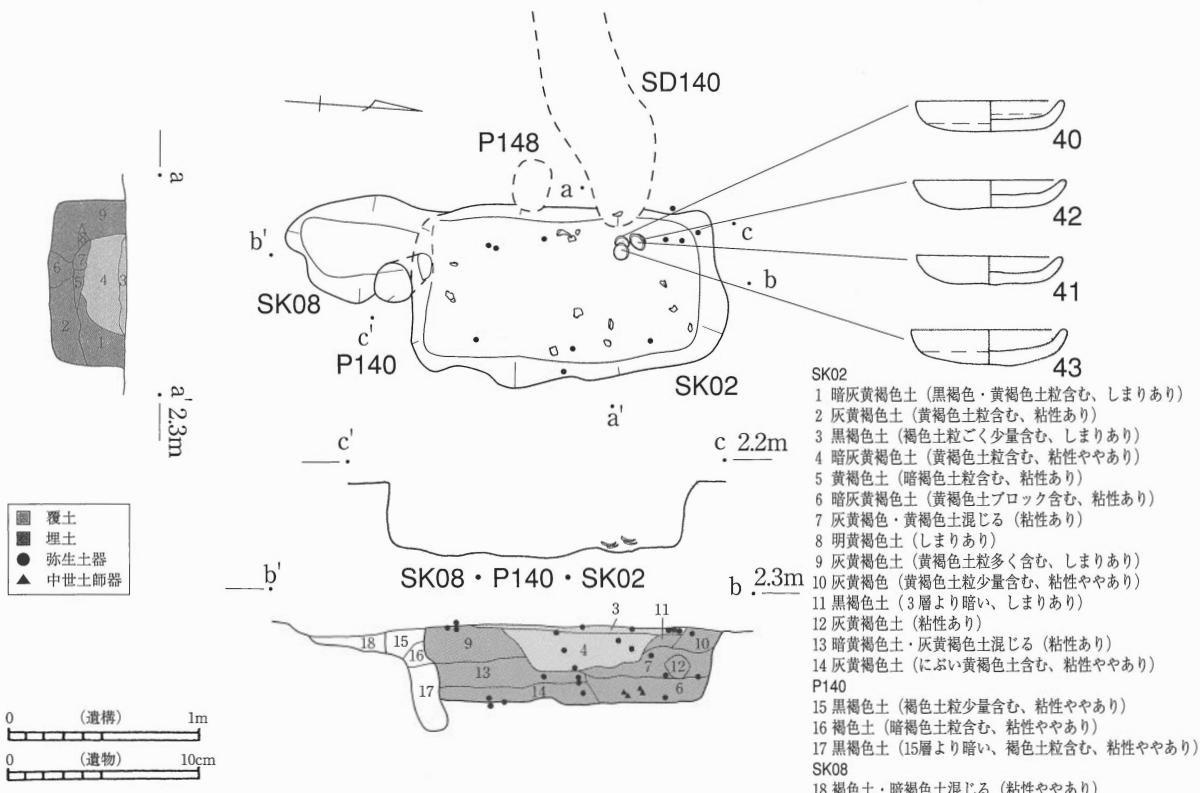
中世遺物は出土しておらず、調査区壁面でも遺物包含層が削平されているため、SD01と遺物包含層の先後関係は不明である。SD2と同一の溝と推定され、後述するSD04とも直交方向にあることから、SD2・SD04と同様に中世の区画溝と考えられる。
(鍋谷)

SD04 遺物包含層（Ⅱ層） 下面から掘り込まれた区画溝である。幅2.5~2.8m、深さ1.2mで、Ⅱ層が堆積した時点では完全には埋没していなかった。埋没後3回程度掘り返され、利用されている。後述する古代の道路側溝（SF01-SD135）と重複し、SD04の方が新しい。底面には砂が堆積し、酸化鉄が沈着している。このことから、溝底に水が溜まっていた時期があったことがわかる。

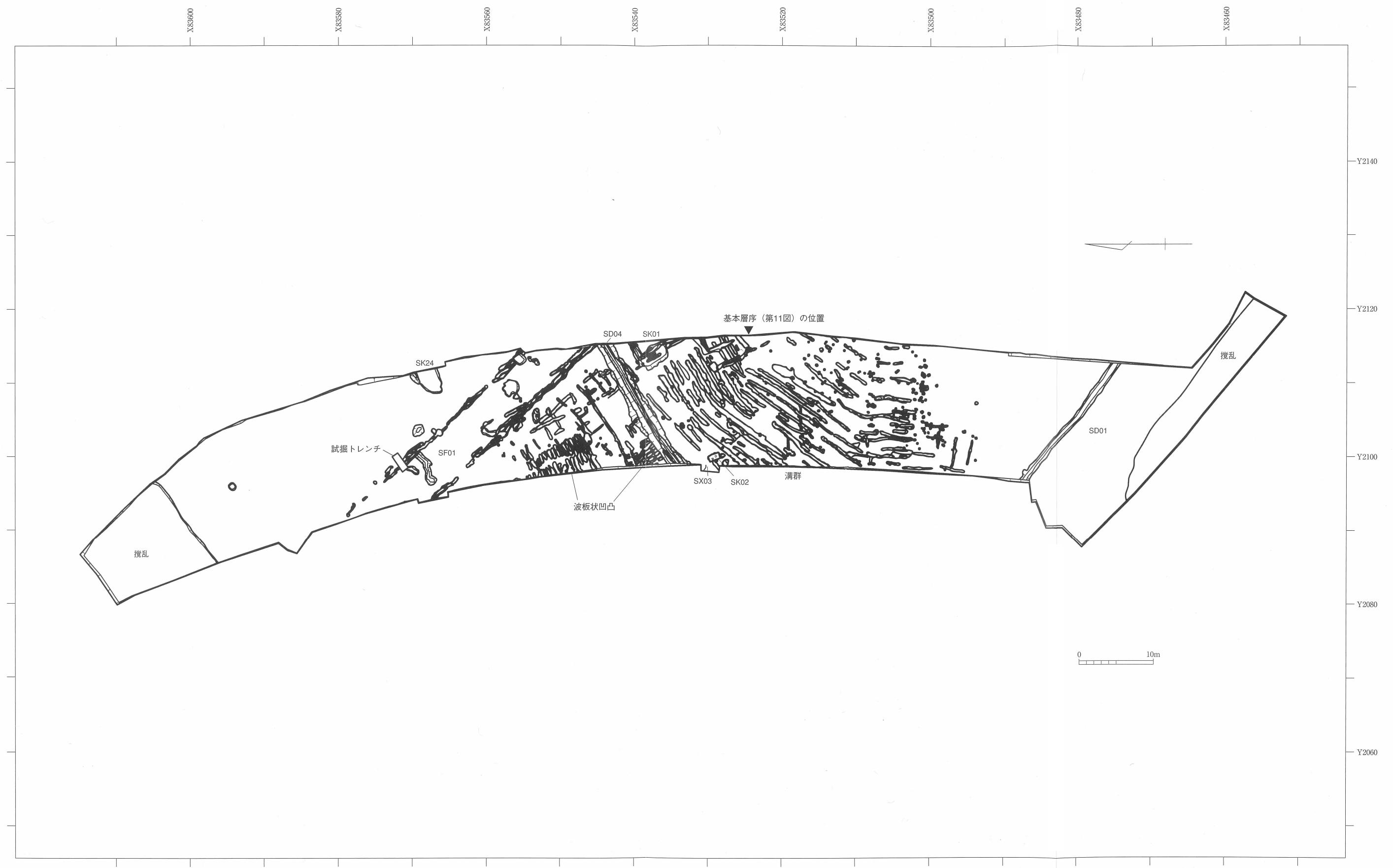
覆土からは、弥生土器・土師器・須恵器・中世土師器・珠洲・珠洲片転用遊戯具（駒）・青磁・古瀬戸・瀬戸美濃・瓦器・越中瀬戸・鉄器が混在して出土した。弥生土器・土師器が最も多いが、それは後述するように本遺跡が弥生時代後期～古墳時代前期にも集落が形成されたことによる。当該期の遺構がSD04により破壊されたことによって混入した遺物と理解できる。古代の遺物も同様の理由で混入したものである。中～近世の遺物に注目すると中世の遺物が多いことから、中世後期に区画溝が開削され、改修されながら利用された後、近世にかけて埋没したと考えられる。
(小黒)

B. 土壙墓 SK02 中世集落の北東部に位置し、旧河川沿いにあたる。遺構検出面での規模は、長軸1.5m~1.66m、短軸0.8~0.98m、深さ0.4mで、主軸方向N23°Wの隅丸長方形の土坑である。本遺構は、出土遺物からⅡ層上面から掘り込んだ可能性が高く、Ⅱ層自体が水田耕作時に削平された可能性も考慮すると、本来の深さは0.7m以上と思われる。長側壁は約108°、短側壁はほぼ直角に立ちあがる。SK08との新旧関係は不明で、P140よりは古い。これらの遺構の時期は不明である。切り合い関係から、SD140はSK02よりも新しく、後述するSX03よりも新しい溝であることがわかる。

床面は水平で、床面から1~4cm上からほぼ完形の中世土師器皿が4枚出土した。形態的特徴から、宮田編年（宮田1997）IV期（15世紀前半）の土師器と推定される。その出土状態から埋葬時の供献土器と考えられる。北西隅にまとまり、それぞれ上と西向きに2枚ずつ重なっていた。故意に一方



第12図 SK02 遺物出土状態・断面図



第13図 B地区上部遺構平面図

だけを傾けたとは考えにくく、遺体の腐朽と共に傾いたものと思われる。骨片や炭化物は確認されなかった。土坑内の土をリン酸含量分析にかけたところ、土壙墓と断定できるだけのリンは検出されなかった(IV(1)参照)。しかし、砂質地山のためリン酸が沈降した可能性があることや遺物の出土状態から、土壙墓と判断できる。墓壙の規模から伸展葬ではなく、遺体の膝を折り曲げた屈葬と考えられる。墓壙埋土(7・9・13・14層)から弥生土器片が多く出土した。東壁付近の床面で幅3cm、長さ約90cmの噴砂(灰白色)を検出した。墓壙埋土を除去した後に確認されたので、SK02より古い時期の地震に由来することがわかる。

C. 廃棄土坑 SX03 調査区中央、西側壁付近に位置する。規模は南北1.1m、東西0.8m以上(調査区外へ続く)、深さ約0.27mである。古墳時代前期の土師器片のほか、奈良~平安時代の須恵器壺片1点が雑然と密集した状態で出土した。破片がほとんどで、廃棄されたものと考えられる。II層を掘り込んで構築されていることから、中世遺構と判断できる。
(鍋谷)

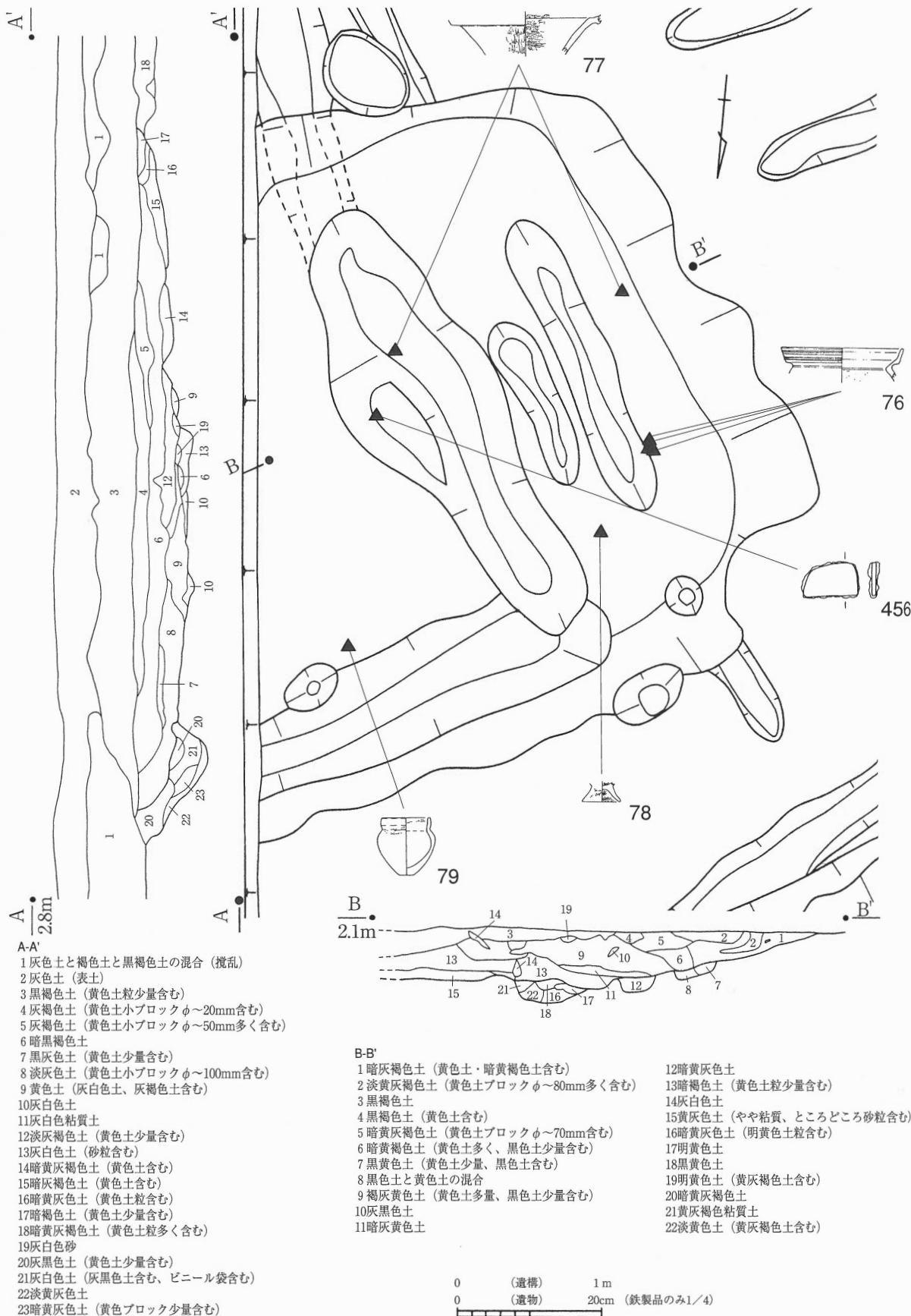
②古代(上部遺構) 道路3条・溝191条・土坑12基・ピット185基が確認された。

A. 道路 SF01 北西~南東方向(N-41~44°-W)に平行して走る2条の溝が検出された。2条の溝心々間の距離は概ね6mで、道路の側溝と考えられる。側溝は幅0.35~0.9m、深さ0.1~0.35mで、3回以上の掘り直しが認められる。側溝の深さは一定ではなく、部分的に深いところがある。また、途中で切れている部分もある。路面は削平を受け遺存していない。特に北側では全体に削平が深く、深さが0.1m程度しかない場合が多い。北側では遺構検出面の直上が近現代の盛土で、古代の遺物包含層が存在しないことから、少なくとも0.25m程度の削平を受けていると考えられる。溝内出土土器の多くは弥生~古墳時代の土器小片だが、少數ながら須恵器横瓶口縁部・体部、須恵器甕または瓶類体部が出土した。側溝は、ところどころ木根による搅乱を受けているが、須恵器のうち数点は、搅乱土からではなく、側溝覆土から出土したものである。また、調査区東側の壁面土層断面から、中世区画溝(SD04)より古い段階に形成されたII層の下にこの側溝が存在することを確認した。横瓶のタタキ目が細めであることなどから9世紀頃に属する可能性が高い。これらのことから平安時代前期頃に存在した道路と考えて大過ないであろう。

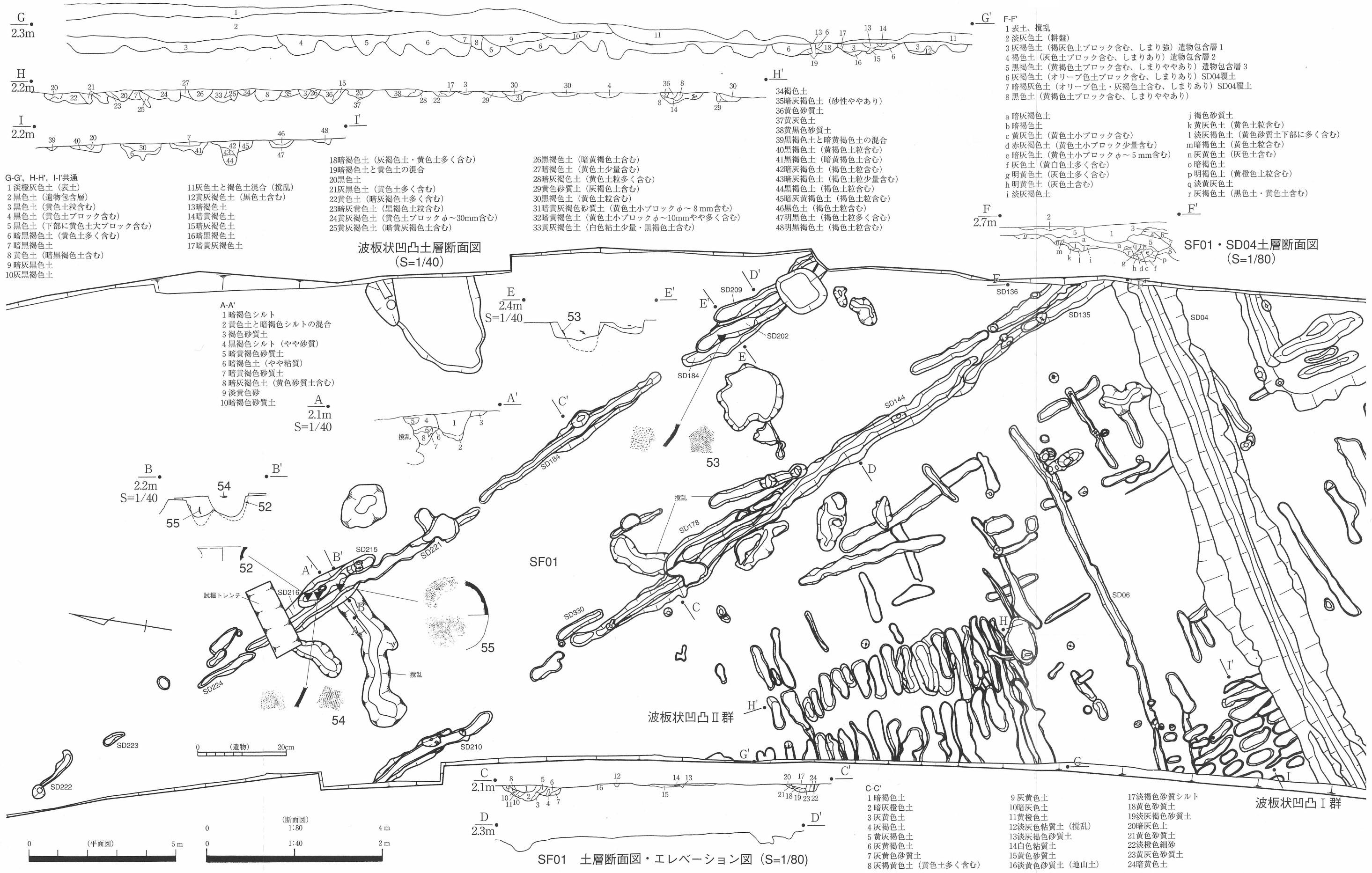
B. 波板状凹凸 楕円形の短い溝が平行して並ぶ遺構が2群検出された。溝の長軸と直交する方向が北東~南西方向(N-55°-E)のI群と、北西~南東方向(N-27°-W)のII群である。このような遺構は古代~中世の道路の路面によくみられ、道路方向は溝の長軸方向と直交する。I群は、5列の溝列が検出されており、SD06(方向はN-57°-E)が道路側溝となる可能性がある。南側はSD04に切られている。II群は2列の溝列が検出されており、さらに西側に広がる。溝には重複がみられ、溝列が一度埋まった後、再び同じ方向で形成されている。SF01とはおおむね平行する道路となる。溝の覆土は黒褐色土系で灰黄色系の土が混じる。地山が砂質シルトのためか、溝の底面は特に硬化していない。溝は長さ0.5~3m、幅0.2~0.95m、深さ0.05~0.15mである。

C. 土坑 SK01 方形の竪穴状遺構である。南北4.3m、東西3.65m以上、深さ0.4mである。底面に4条の溝があるが、いずれもSK01より古い。溝の覆土には木根による搅乱土が入り込んでいる。遺物は鉄器1点と弥生~古墳時代の土器だけであるが、平安時代以降に堆積したII層の下部から掘り込んでいることや、遺構覆土が黒色~黒褐色土系であることから奈良~平安時代に属すると考えられる。後述する溝A群と軸方向を同じくすることや溝がSK01の手前で途切れることから、両者の関連性がうかがえる。
(安達)

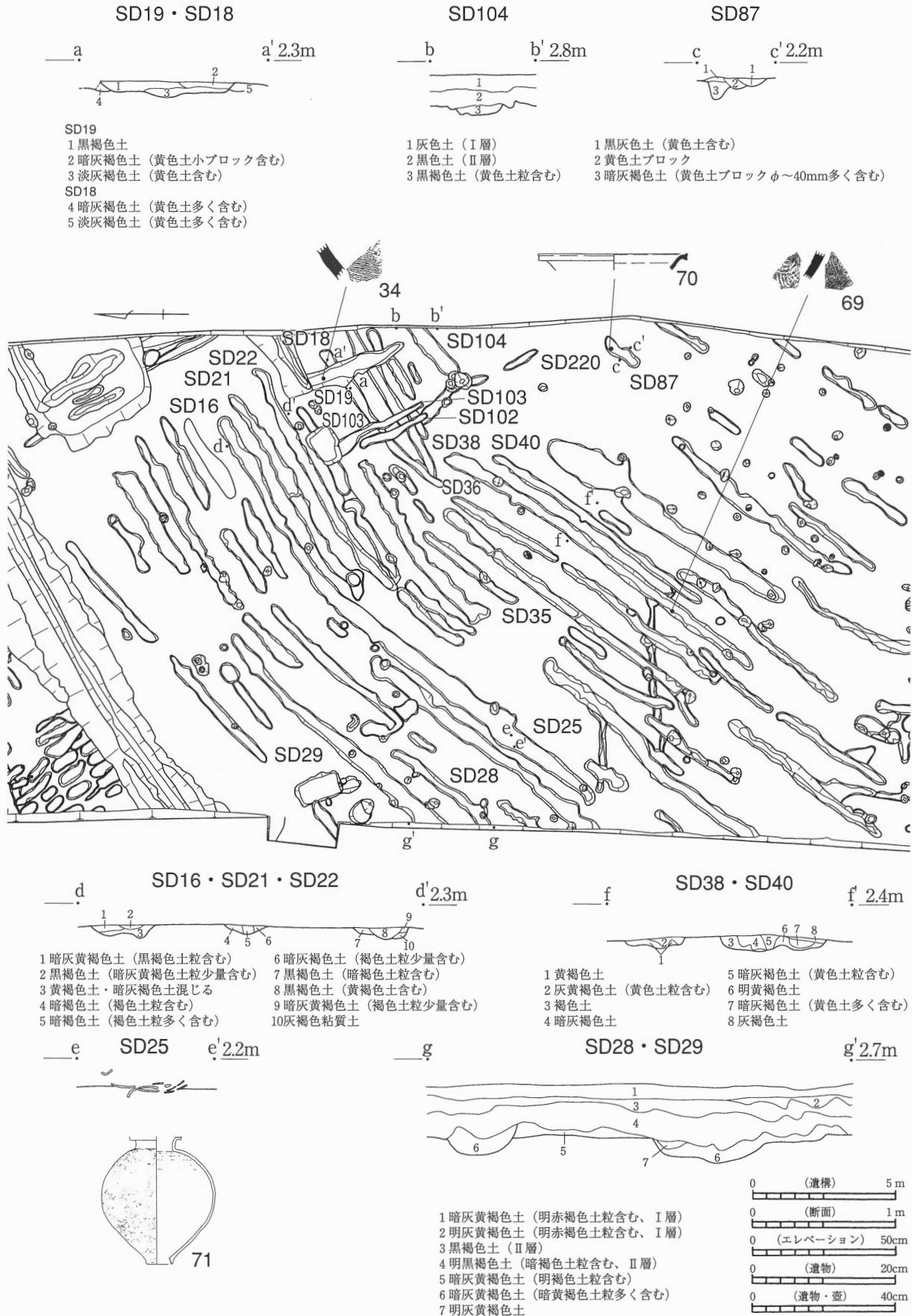
D. 溝 調査区南側に存在する。東北東~西南西(以下A群とする)・北東~南西(以下B群とする)・北~南(以下C群とする)方向に走る3群があり、各方向へほぼ直線的に伸び、平行に並ぶ。各群とも南端部の位置は定まっていないが、北端部は穏やかでほぼ同じ位置をとる。出土遺物は弥生~古墳時代のものが多いが、平安時代の須恵器片(B群SD38・87)・土師器(C群SD57)も少量出土していることから古代の遺構と考えられる。A群SD16とB群SD25は接続しており、一連の溝と考えされることから、古代の遺物は出土していないものの、A群も古代の溝群と判断する。なお、調査



第14図 SK01 遺物出土状態・断面図



第15図 SF01 波板状凹凸遺物出土状態・断面図



第16図 溝A・B群 古代・中世遺物、弥生土器出土状態・断面図

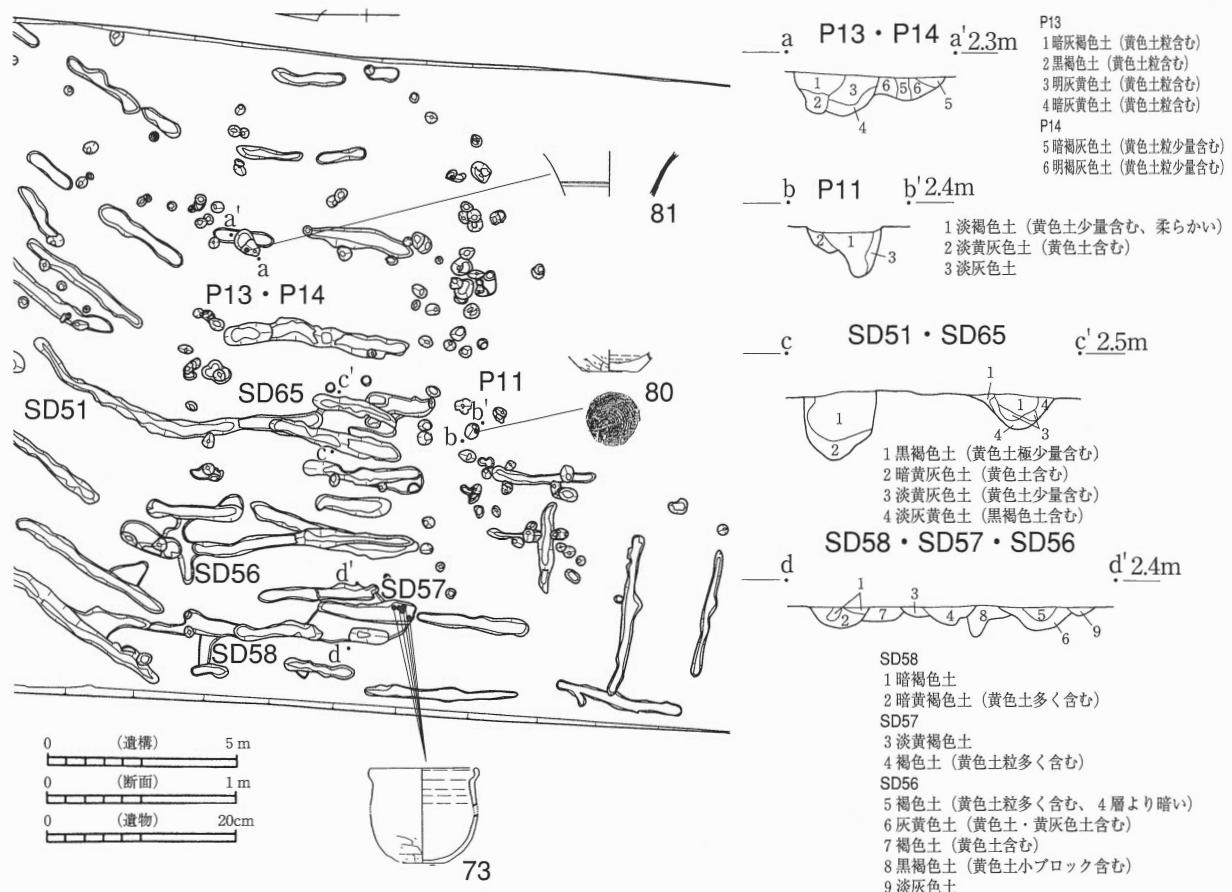
区壁面で、A・B群の上にⅡ層が堆積することを確認している。遺構検出時点で、A群は6cm (SD104: I図b-b')、B群は平均4cm (SD28・29: I図d-d') 削られていたことも判明した。両群全体がほぼ同様に削平されたという前提のもと、以下それぞれの深さを加えて記載する。溝群は、その連続性から畠の畝間の溝群と考えられ、溝の深さや傾斜から畝部分に盛ることができる土量を復元すると、溝群周辺の遺構確認面はⅡ層堆積以前に10cm程度削平されていたと推定できる。なお、C群は、溝とⅡ層の先後関係を調査区壁面で確認できなかったため、遺構検出面での幅・深さを記載する。

【A群】 19条確認した。主軸方向N-51°～52°-EまたはN-55°～60°-E、幅0.3～0.5m、深さ0.09～0.11mの溝である。溝の間隔は0.5m前後 (0.3～0.7m) であり、北側にある中世の区画溝 (SD04) に平行する。また、数条しか検出されなかつたため溝群とはしなかつたが、北西北～南東南方向に走る溝 (SD19・102・103・220) とは直交関係にある。切り合い関係からA群が古い。A群に直交する溝 (SD19) からは珠洲甕片が出土しているが、時期の特定が難しく両溝の時期差は不明である。A群から中世の遺物は出土していないが、平行するSD04との関連が推測されることから中世に下る可能性も考えられる。

SD16 幅0.3～0.6m、深さ0.09～0.12mである。B群 (SD25) との重複関係は確認できず、同時期に存在したと思われる。同様に東隣のSD22・23もB群と重複する。弥生～古墳時代の土器が出土した。

【B群】 最も多く、41条確認できた。主軸方向N-34°～41°-E、上端幅0.5～0.7m、上端からの深さ0.07～0.12m程度で、広範囲に存在する。溝の間隔は西側部分が0.3m前後 (0.2～0.4m)、あるいは0.7m前後 (0.5～0.9m)、東側部分が1m以上というように場所により違いが見られる。

SD35 長さ11.8m、上端幅約0.6m、上端からの深さ約0.08～0.14mである。P40より古い。溝の南側



I図 溝C群 古代遺物出土状態・断面図

0.35m×0.9mの範囲にわたって底部が焼けており、橙色の被熱面が検出された。また、東隣にあるSD36も一部底部が焼け、被熱面が検出された。弥生～古墳時代の土器が出土した。

【C群】25条確認した。主軸方向N-1°～12°-E、幅0.3～0.4m、深さ0.04～0.09mである。0.13m以上の深さをもち、最も深い溝は0.32mである。溝の間隔は0.5m前後（0.3～0.7m）、または2m前後（1.8～2.2m）である。

SD51 長さ6m、幅0.3～0.5m、深さ0.12～0.32mである。P31より新しい。他の溝より4m程北側に長く、南から北東にかけて緩いカーブを描く。深さは0.05mと浅く、弥生～古墳時代の土器が出土した。

小結 上述のような溝群は平成15年度調査区（富山市教委2004）でも検出されている。15年度B-1地区の南側ではB・C群と同様な主軸方向の溝群が多く検出され、時期は両群とも法仏式・月影式期とされている。また、B-2地区でもB群と同様な主軸方向の溝群が検出され、月影式～古府クルビ式期の遺物が出土している。16年度A・B群と比較すると覆土の色調や主軸方向の類似性はあるものの、溝の幅・深さに違いがみられる。A・B群から出土した遺物も弥生～古墳時代がほとんどで、古代の遺物はごく少量であった。しかし、B-1地区は16年度調査区西側に平行し、両調査区が近接することから、A・B群と同じ溝群の可能性が高く、B-1・B-2地区で確認された溝群も古代のものと考えられる。

B-1・B-2地区の溝が深さ0.1～0.3m程度なのに対し、16年度では深いもので0.1m弱とかなり浅い。そのほか調査区北側に位置するSF01で路面が検出されなかったこと、後述する下部遺構では焼失住居（SI01）など竪穴住居の周堤が検出されなかったことから、遺跡全体がⅡ層堆積以前に削平されていたことは明らかである。

E. ピット SD04よりも南側に多く、なかでも溝C群の南端部、溝B・C群の東側付近に密集する。弥生～古墳時代の土器片が出土している。古代の土器は須恵器片1点（P13）、土師器片1点（P11）のみであった。建物の柱穴配列は確認されなかった。
(鍋谷)

③弥生時代後期～古墳時代前期（下部遺構）

A. 竪穴住居 SI01 遺構検出面での規模は長軸8.4m、短軸7.6m、深さ0.6m、隅丸方形の竪穴住居（焼失住居）である。床面積は壁溝内側で44.9m²である。ほぼ全面に地山土と類似した厚さ5cmの貼床が施されていた。主軸（桁）方向はN-20°-Eである。北西の隅をSD04に、南西辺をSK51に切られているものの、ほぼ全容を把握することができる。SI04と重複しているが、壁断面での切り合い関係からSI01の方が新しいと判断できる。SI01が埋没した後、中央に楕円形の土坑（廃棄土坑）が構築されている。遺構検出面での規模は長軸1.32m、短軸0.88m、深さ約0.34mである。

a. 旧地表面の復元 周堤が確認されなかったことから、当時の地表面が削平されていることは明らかである。古代の地表面は、Ⅱ層堆積以前に10cm程度削平されていたと推定できる。後述のように、SI01の使用時期は弥生時代終末期であり、古代までの間にⅢ層上面が削平された可能性も十分にあることから、弥生時代の地表面もⅢ層上面プラス10cm程度と仮定する。SI01は当時の地表面から0.7m程度掘り込まれていたことになる。

平地住居の場合、主に湿気対策としての周溝が確認されることがある。周溝をもつ竪穴住居も存在するが、SI01周辺に周溝は確認されておらず、住居床面より低い湿気対策としての周溝は設けられなかったことになる。深さ10cm程度の溝は存在した可能性は想定できるが、その場合は雨落ち溝という性格になる。

土壤観察等によれば、弥生時代～古代の本遺跡が立地する自然堤防は、旧神通川本流から遠く、洪水時にもほとんど冠水しなかった、つまり自然堤防脇を流れる旧神通川支流の氾濫による堆積物の供給が少なかったと推定されており（IV(1)参照）、地表面の復元に関する上述の推定とも矛盾しない。

b. 外部施設 南東辺付近では、辺に平行する小ピット2基（P13・14）をSI04床面で確認した。桁材に平行し、柱間は約1mである。SI04床面での直径が約18cm、深さは約8cmで、南東辺のほぼ中

央に位置する。後述するように、南東辺の北側2／3付近は焼土（特に暗赤褐色焼土）が多く分布する範囲であるにもかかわらず、南東辺の中央から建物中央部にかけて焼土はほとんどみられない。建物中央部には北西－南東方向の丸太材があり、他の材とは方向が異なる。その延長方向には同様の材が2本存在する。南東辺中央部は炭化茅も少量で、小ピットはSI01出入口の柱材を受けた柱穴の可能性もある。本来的にはSI04の確認面で検出できたと思われるが、覆土がSI04と類似しているためその時点では識別できなかった可能性が高い。遺構検出面からの深さは約38cmとなり、旧地表面の削平具合を考慮すると、本来の深さは約0.5mに復元できる。

c. 内部施設 4つの主柱穴（P06・09・10・11）が認められ、平面形はP06がほぼ円形、それ以外は楕円形である。それぞれ中央ピット（P03）からおよそ2～3mの位置にあり、柱穴の間隔は北西－南東方向が約3m、北東－南西方向が約4mである。補助柱は認められない。P06は直径46cm、深さ47cm（底面標高：1.08m）、断面方形で、P07より新しい。P09は直径39cm、深さ51cm（底面標高：0.95m）、断面円形である。P10は直径33cm、深さ45cm（底面標高：1.10m）、断面方形である。残存する生木の主柱片で樹種同定を行ったが、遺存状態が悪く特定には至らなかった。P11は直径37cm、深さ45cm（底面標高：1.13m）、断面方形である。いずれも標高約1.1mで揃えられていた。P09の深さ・断面形のみ異なるが、1.1mより低い部分は柱の高さを揃えるための置き土と考えられる。柱痕から、主柱は直径約20cmに復元できる。

平面形が不整楕円形のP05は、SI01のほぼ中央に位置する。直径94cm、深さは南西側がやや浅く7.5cm（底面標高：1.54m）、北西側は10.8cm（底面標高：1.48m）である。明確な被熱痕はないが、床面全体に燃料材と思われる炭化材が分布していたことやその位置から、炉と考えられる。西隣にあるP03はSI01の中央に位置し、直径60cm、深さ約12.8cm（底面標高：1.52m）である。後述する壁溝底面の標高は1.47mなので、P05・03よりも深い。

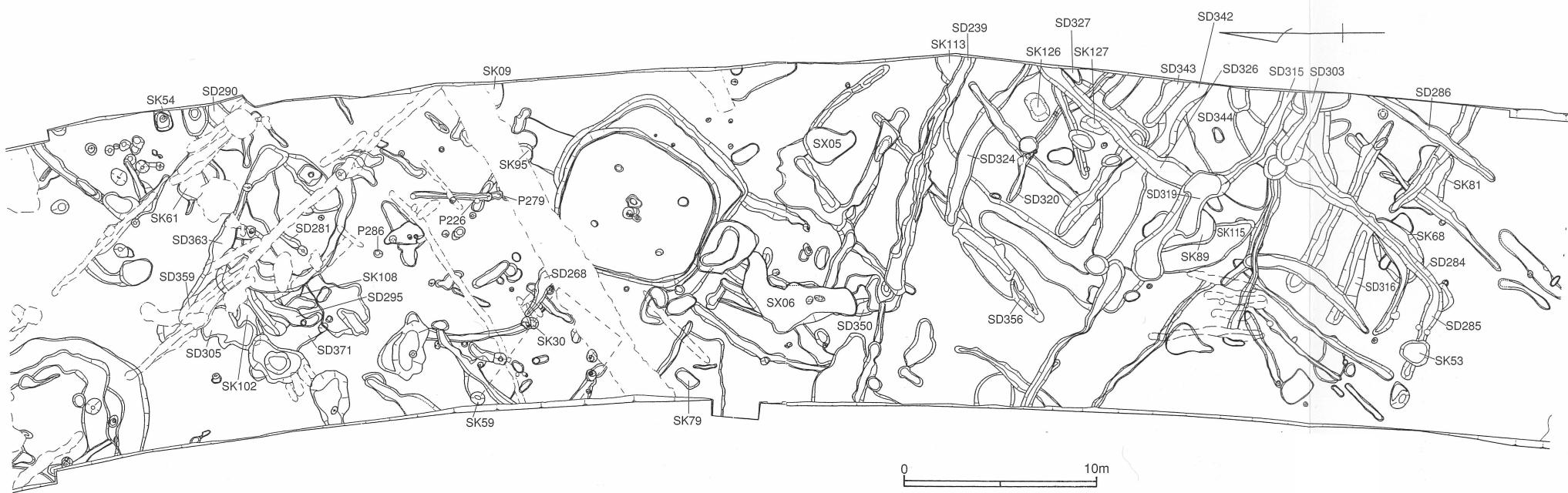
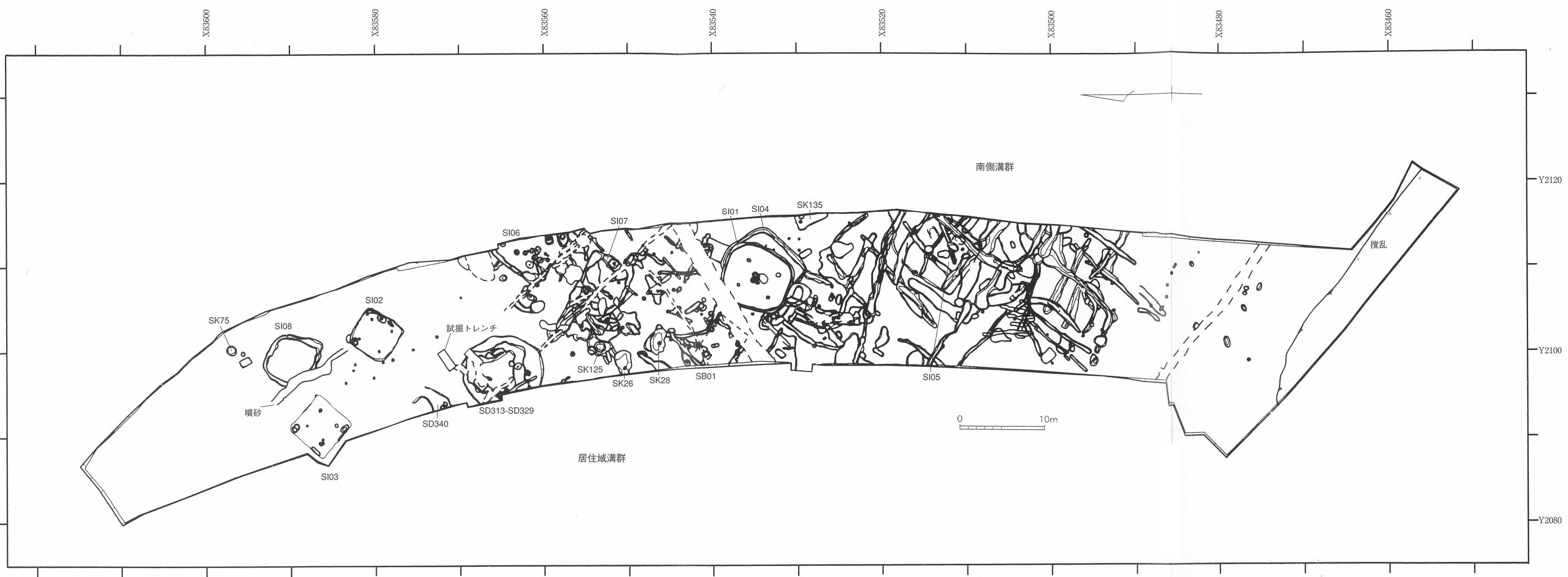
楕円形のP02はP03の南西に位置し、P03より新しい。長径50cm、短径34cm、深さ約18cm（底面標高：1.45m）で、壁構底面とほぼ同じ深さである。覆土には炭化物が大量に含まれ、防湿機能をもつ可能性もある。

壁際を全周する深さ約15cmの壁溝を確認した。覆土は地山とほぼ同質の灰褐色砂質土である。覆土断面から、壁構がほぼ完全に埋まった後に焼土・炭化材が落下したことがわかる。南東辺の一部では埋まりきる前に焼土・炭化材が落下する。SI01廃絶後、しばらくして火災がおきたことが判明した。

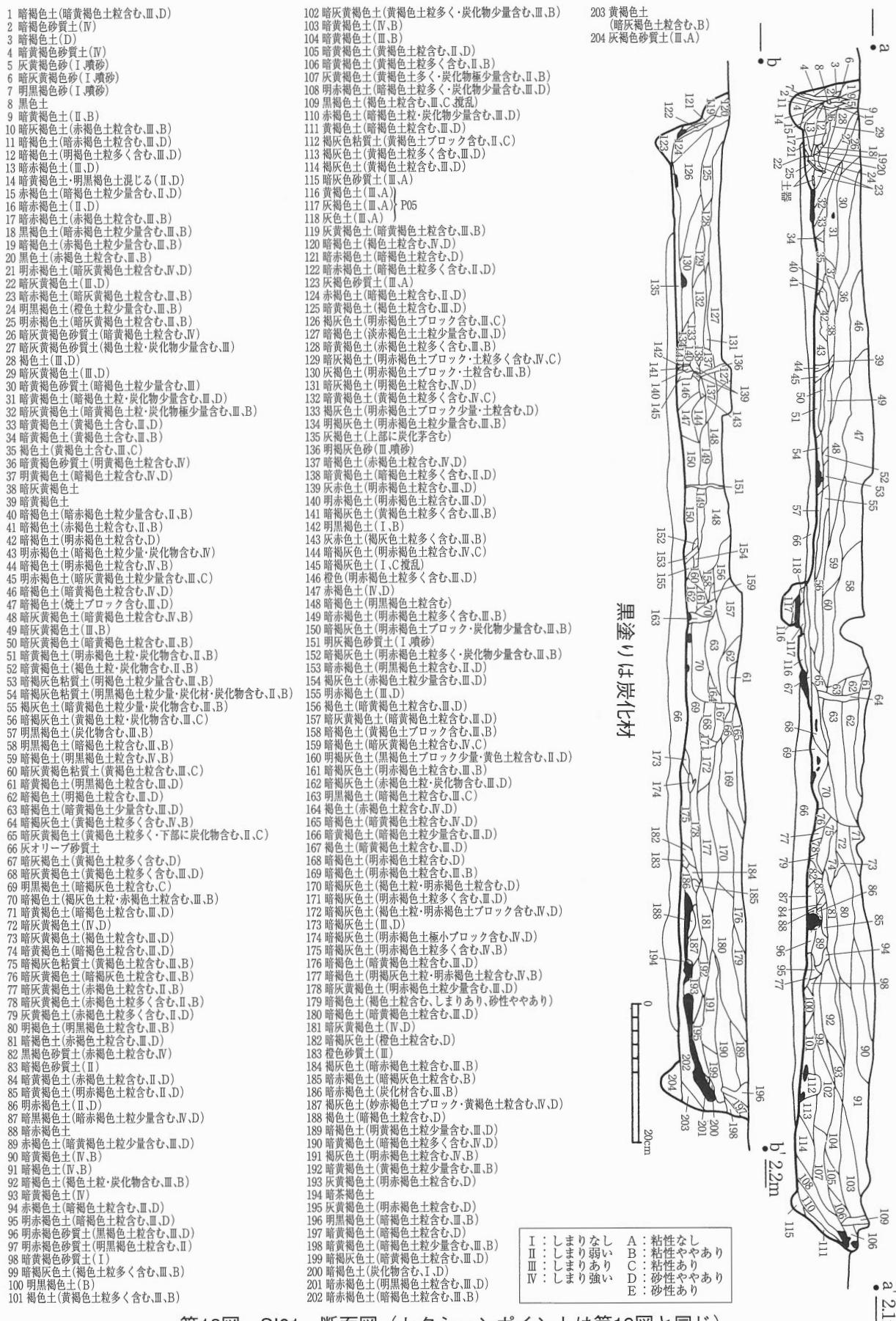
d. 焼土（第20図1～3） 検出面から5cm程度掘り下げたあたりで橙色焼土ブロックを多量に含む暗褐色土を確認した。色調は周辺の土と類似し、SI01中央部から北寄りに分布が限定される。焼土ブロックは硬く、大きさは概ね1.5cmであった。土層断面でも同様の焼土ブロックを少量含む層を確認した。中央部付近に最も多く存在し、周囲に広がるにつれ徐々に少なくなる。

焼土は色調から暗赤褐色と橙色にわけられ、熱残留磁化分析（IV(9)章参照）では前者が被熱温度500℃程度、後者が600℃以上である。X線回析分析（IV(1)章参照）では橙色焼土1点を除き700℃未満という結果であった。両分析結果を総合して暗赤褐色焼土の被熱温度は600℃未満、橙色焼土の被熱温度は600℃以上～950℃以下と推定する。前者は主に壁の立ち上がり沿いに、後者は南西部一帯で検出された。炭化材・炭化茅の残りが悪いことも南西部が激しく燃えたことを示す。全体的に、焼土の厚さは10～20cmである。ほぼ全面で検出されたが、南西・北東辺の中心を結ぶラインより西半分の壁から約1m付近や建物の中央部には存在しない。西半分の壁際は酸素が供給されにくい住居奥部分と推定され、被熱温度がそれほど高くなかったために焼土化しなかったと考えられる。

土屋根住居 後述のように、炭化材の直上で多くの焼土が検出されたことから、SI01は土屋根住居と判断できる。炭化材の下にある箇所もみられたが、落下する際に逆転したものと推測される。焼土化していない一部の土も屋根土と推定され、覆土断面でも確認できた（厚さ8～10cm）。黄褐色・灰黃褐色が主体となる部分と黒褐色・暗褐灰色部分に二大別できる。壁付近に近づくと黄褐色・灰黃褐色主体が多くなる。



第17図 打出遺跡B地区下部遺構平面図



第18図 SI01 断面図 (セクションポイントは第19図と同じ)

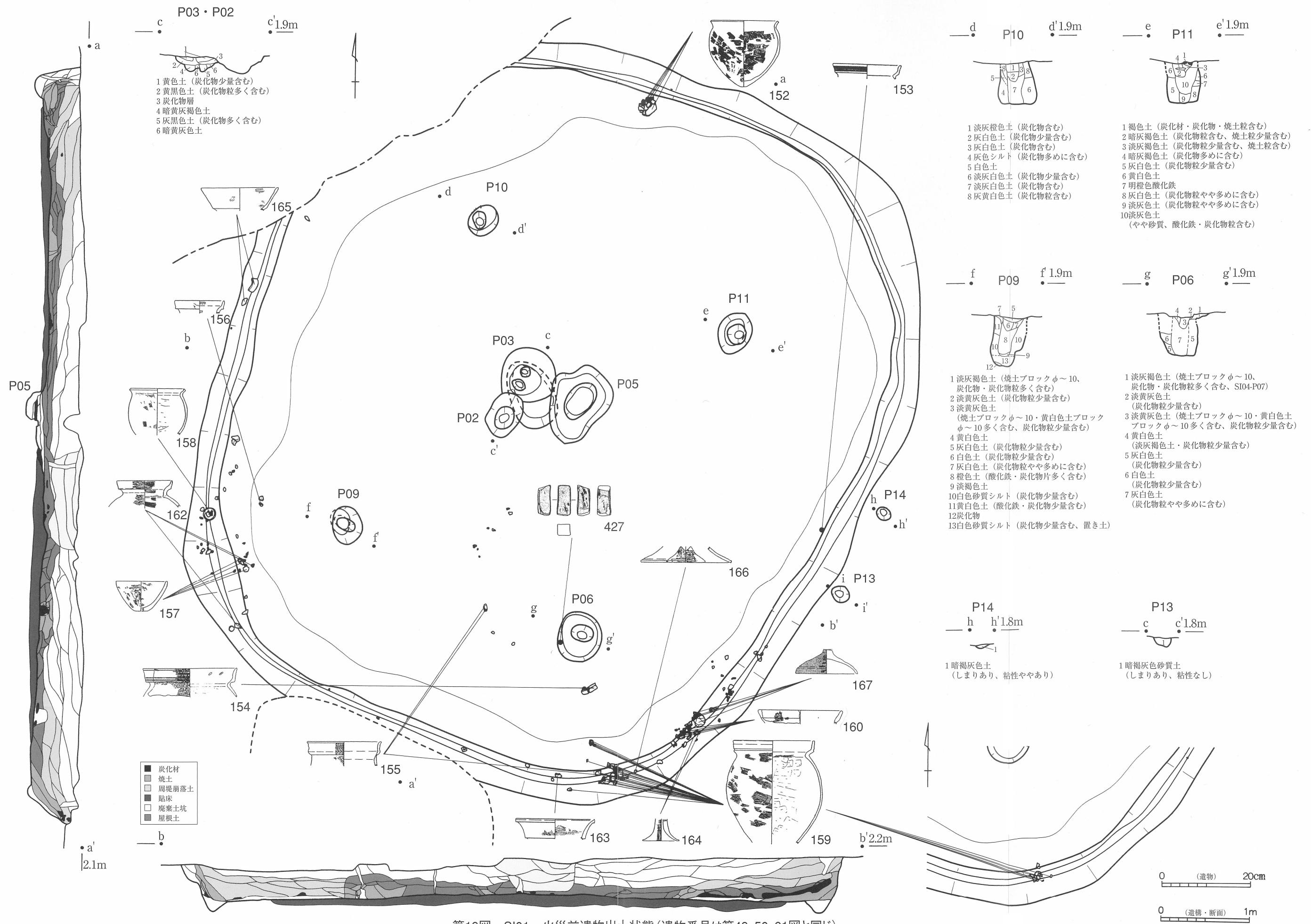
屋根土はほぼ全面で出土しているが、北西辺付近の覆土断面では全く認められず、火災後の周堤崩落土と推測される覆土のみであった。屋根土が認められない原因として、火災前に屋根が壊れ、調査時点では識別不明になった可能性がある。その場合、壊れた部分が酸素の供給口となるため北西辺側は勢いよく燃え、材は燃え尽きるか落下して粉々になるはずだが、当該部の炭化材・炭化茅の残存状態は良好だった。黄褐色系の屋根土と周堤崩落土の色調が酷似しているため、本来屋根土はあったものの覆土断面では識別がつかなかった可能性もある。この他、削平された部分に屋根土が存在していた可能性もある。当該部分の覆土断面をみると、火災後に堆積した周堤崩落土以上の覆土はすでに削平されていてほとんど存在しない。周堤崩落以降に屋根土が落下していれば削平されたといえるが、それには屋根土が一定の期間落下せずに残っていることが前提になる。群馬県吉井町多比良遺跡の復元住居の焼失実験（石守1995）などを参考にすると、SI01では屋根倒壊後もある程度の時間は主柱が立っていた可能性があることから、主柱付近に屋根土が若干残っていたとも推測できる。また、岩手県一戸町御所野遺跡の焼失実験（高田2005）では、中心付近の屋根土が落下しても、壁周辺の屋根土はそのままの状態で残っていたことから、削平された部分に存在していた可能性も大きい。

焼土ブロックと焼土の関係 焼土ブロックは南西部一帯で検出された焼土同様に橙色で硬く、被熱温度が高い。分布から煙出し付近の屋根土と考えられ、ブロック状であることから焼土のようにある程度の量が一気に崩落したのではなく、パラパラ落下したものと推測される。御所野遺跡の焼失実験では、天窓周辺の屋根が落下後、周りの屋根が焼土ブロックとなり落下している。打出遺跡SI01の焼土ブロックは、焼土・屋根土が落下し、周堤崩落後に流れ込んで堆積した暗褐色土に含まれており、火災から落下までに相当の時間が経過している。これは、覆土の軟X線写真観察の所見（IV(1)参照）とも矛盾しない。焼土ブロック包含層は焼土・屋根土の検出面よりも12cm以上高く、検出レベルに差がある。堆積状況から別の場所からの流れ込みとも考えられるが、復元住居の焼失実験結果や主柱がある程度の時間は倒れずに立っていた可能性があることを考慮すると、焼土ブロックとなった煙出し付近の屋根土が落下した可能性が高い。焼土ブロックと焼土は、その形態・出土状況は異なるものの、同じSI01の屋根土だったと考えられる。

e. 炭化材（第21図）・炭化茅（第20図4） 中央部以外のほぼ全面で炭化材・炭化茅が出土した。炭化材は主柱穴を結んだ長方形のラインから外側部分で良好に遺存する。特に南東辺側で残りがよく、垂木上の炭化茅も検出されている。北東・南西辺側は残りが悪い。南西辺側では同一個体と考えられる材が、途中何カ所も抜け落ち、途切れ途切れの状態で出土した。落下時に細かく碎けた材が時間の経過の中で土壤化し、識別不能になったためと考えられる。ラインから内側は細かい炭化材片が多く、ある程度の大きさで出土したのは桁・梁等に限られる。

材の横断面から板材・丸太半截材・角材・丸太材を使用していることが判明した。しかし、部位ごとの使い分けまでは行われていない。樹種はマツ属複維管束亜属・スギが主であるが、様々なものを使っている（IV(1)・(3)参照）。検出部位ごとに特別な使い分けは行われていない。垂木・桁・梁・サスまたは垂木・母屋桁・木舞・粗太木・横木がある。以下残りの良いものについて述べる。

垂木 中央部から壁際に向かって放射状に出土した。辺の中心付近で出土した垂木は各辺と直交し、その両脇に位置する数本は壁側端部が四隅方向へ開き、「ハ」の字状になる。遺存状態の良い辺付近でも、四隅からはほとんど出土しなかった。ただし、南隅ではコーナーに合わせて扇状に配される様子が確認できた。壁際まで残る垂木は埋没過程でかかった土圧により壁に沿って湾曲し、壁側端部が斜め上方を向いていた。樹種はマツ属複維管束亜属・スギが多い。主に板材・丸太半截材を使用し、角材・丸太材はまれである（第22図）。最も多いのが板材で、最大厚8cm、最大幅は25cmである。全体では厚さ2cmに集中するものの、幅は6～25cmとさまざまな幅の材を使用している。丸太半截材は最大厚6cm、最大幅は19cmで、厚さ3cm、幅10cmに集中する。丸太材は最大厚9cm、最大幅は13cmである。本数が少ないため丸太材のなかでの傾向は見出せない。角材は1本のみで厚さ2.5cm、幅は5cmであった。



第19図 SI01 火災前遺物出土状態(遺物番号は第49・50・61図と同じ)

あくまで炭化・埋没後、現在まで遺存した例での検討だが、板材・丸太半截材は厚さ・幅が一定の大きさに集中することから、豎穴住居の建築部材に適した大きさがあった可能性もある。ただ、それ以外の大きさの材も多数使用されていることから、目安にすることはあっても施工時に柔軟に対応し、多様な大きさの材を上手く組み合わせて使用していたのではないだろうか。辺毎にみると、北西・南西辺は幅10cm前後の材が多く、厚さは6cm以内に留まる傾向がある（第22図）。遺存状態の悪い北東辺は、北西・南西辺で1本しかみられない厚さ6cmの材を2本も使用している点が際立つ。しかし南東辺は6cm以上の厚い材がみられるだけでなく、丸太材は北東辺より厚い材を使用している。板材・丸太半截材それぞれの最大厚の材を含み、幅13cm前後のやや幅広の材を用いている。意識的にこれらの材を選択したとすると、強度を増すためと考えることもできる。

材の中心間のピッチが狭いのも特徴で、4～12cmが多い（第23図）。辺毎にみると材の形状や厚さ・幅と同様に北西・南西辺は類似しており、0～24cm以内におさまる。12cmを境にしてピッチの広い材と狭い材の割合（広：狭）をみると、北西辺が1：1、南西辺が3：5であった。南西辺でピッチの狭い材が若干多いもののほぼ同じ割合である。

北東辺では辺の中心部を除きピッチが40cmもあり、幅の広い材が垂木として使用されている。南東辺はピッチの狭い材と広い材が極端にわかれる。その割合は4：7で、ピッチの狭い材が多い。南東辺は他の辺より幅広の材が使用されているためか、より密に配列されているように見える。36～40cm以上の広いピッチは辺の中心に集中する傾向がある。広いピッチをもつ垂木を南東方向へ延長するとP13・14がある。

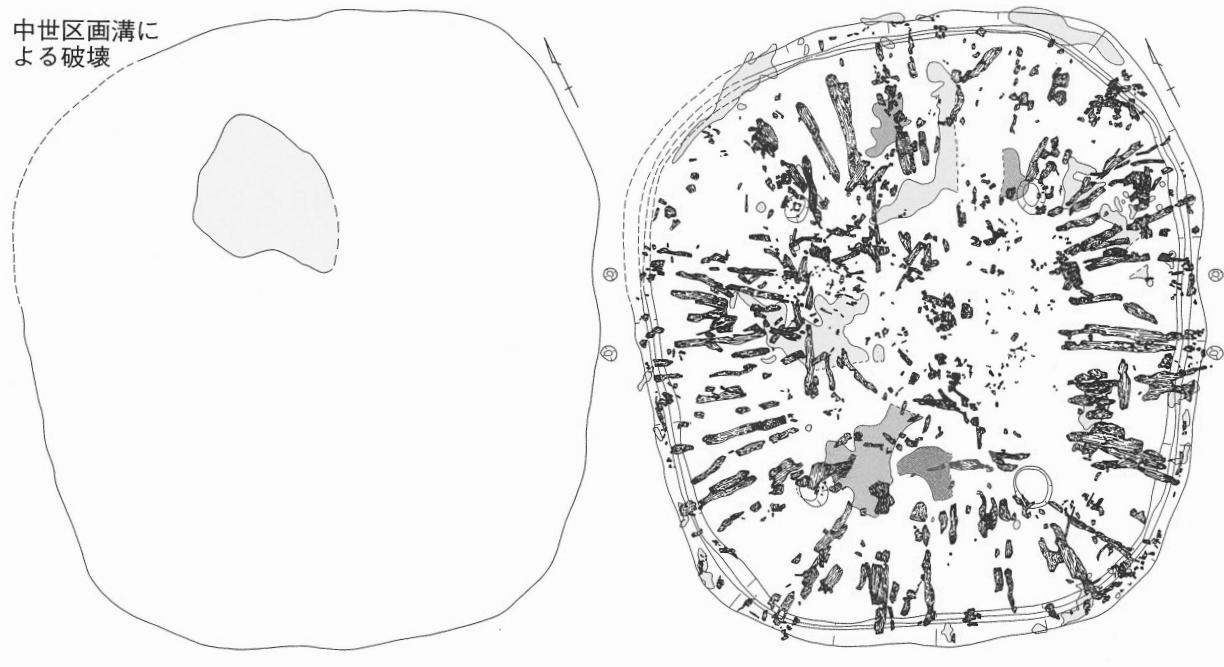
桁・梁 炭化材の纖維方向や位置、樹種同定結果（IV(1)・(3)参照）をもとに認定した。出土位置を最重要視し、樹種同定を行ったものについては、その結果と矛盾する場合は認定から除外してある。

桁は北西・南東辺と平行にみられ、主に丸太半截材を使用している。厚さ2～6cm、幅は8～16cmである。北西辺側は遺存状態が良好で、落下の衝撃で折れたと考えられる材を7片確認した。主柱穴（P09・10）を結ぶライン上に沿っていることから真下に落下しており、長さは4m以上あったと考えられる。樹種はマツ属複維管束亜属である。南東辺側は厚さ6cm、幅16cmのスギ材1片を確認した。主柱穴（P06・11）を結ぶライン上やラインから内側ではみられず、壁際とのほぼ中間地点から出土した。炭化材の遺存状態が良好な南東側で桁材が燃え尽きてしまったとは考えにくく、落下時に南東辺側へ転がり、細かく砕けてしまったため、調査時点では識別不能になったと思われる。

梁は北東・南西辺と平行し、丸太半截材を使用している。落下の衝撃で折れたと考えられる材が4片出土した。北東辺側は厚さ7cm、幅が12cmのスギ材が用いられていた。主柱穴（P10・11）を結ぶラインの内側から出土した。南西辺側は厚さ2.3～10cm、幅6～12cmの3片を確認した。樹種はマツ属複維管束亜属である。主柱穴（P06・09）を結ぶライン上より北東側に寄っているが、ほぼ真下に落下している。

サスまたは垂木（第23図） 北西側は割れて小片になっているが遺存状態は良く、中央部から壁際に向かって放射状に出土した。ほとんどが四隅付近で出土し、各辺に直交するよりも若干斜め方向が多くみられる。厚さ3cm前後、幅は12cm前後に集中し、垂木よりもやや幅の広い材を使用している。板材・丸太材が主である。垂木と比較すると丸太の割合は高いが、その厚さは薄い。出土状態から同一個体と判断したものの数種類の形状が確認された材（第23図で混合と示す）がある。これは落下の衝撃で部分的に形状が変化し、調査した断面に若干の違いがみられたという理解のもと、同一個体のサスとして扱う。出土本数が少ないものの、辺ごとにみると南東辺で厚い材が使用され、垂木と同様にマツ属複維管束亜属・スギが主体である。ピッチは材の中心間で32～192cmあり、垂木に比べるとかなり広い。2m以上間隔がある部分は腐朽したと判断する。

炭化物 炭化材に比べて出土量はそれほど多くなく、炭化材が検出される層で出土する傾向にある。覆土断面で炭化物包含層を確認したところ、中央付近の焼土・屋根土、周堤崩落土の一部に限られる。包含量は極少量あるいは少量であり、大きさは0.5～1cm以内である。



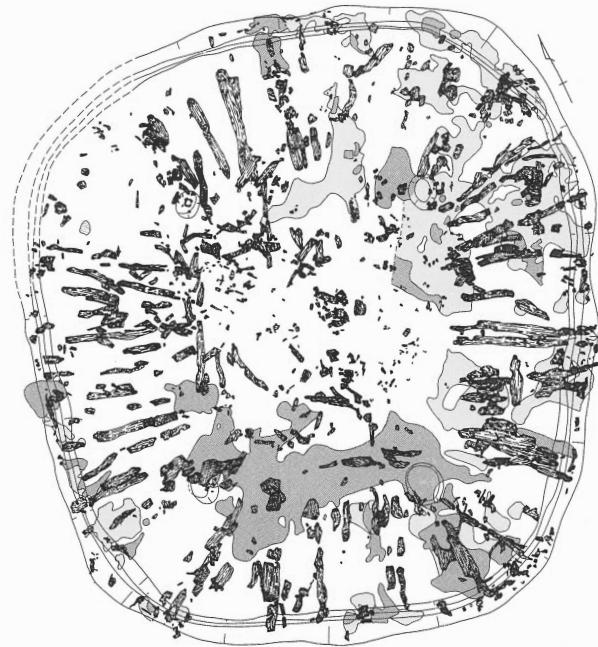
■ 焼土ブロック検出範囲

1. 焼土ブロック状になった屋根土の分布

■ 焼土(暗赤褐色土、600℃未満) ■ 焼土(橙色、600℃以上950℃未満)

炭化材被熱温度は熱残留磁化分析(IV(9)参照)・X線回折分析(IV(1)参照)による

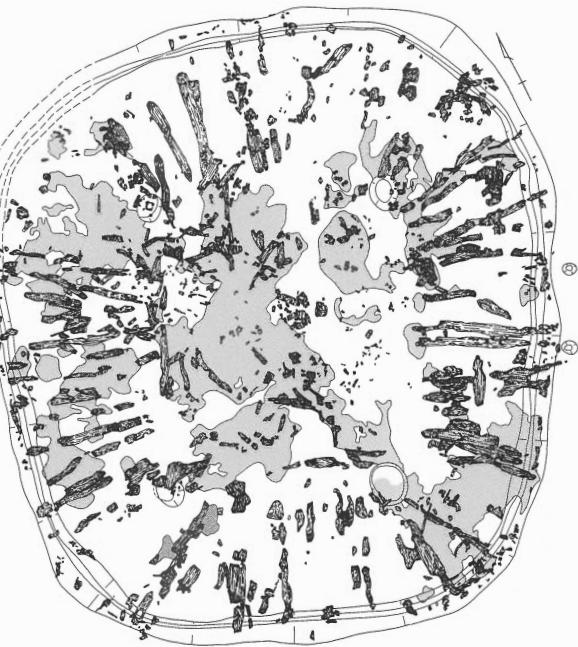
2. 炭化材と焼土化した屋根土の分布(1)



■ 焼土(暗赤褐色土、600℃未満) ■ 焼土(橙色、600℃以上950℃以下)

炭化材被熱温度は熱残留磁化分析(IV(9)参照)・X線回折分析(IV(1)参照)による

3. 炭化材と焼土化した屋根土の分布(2)

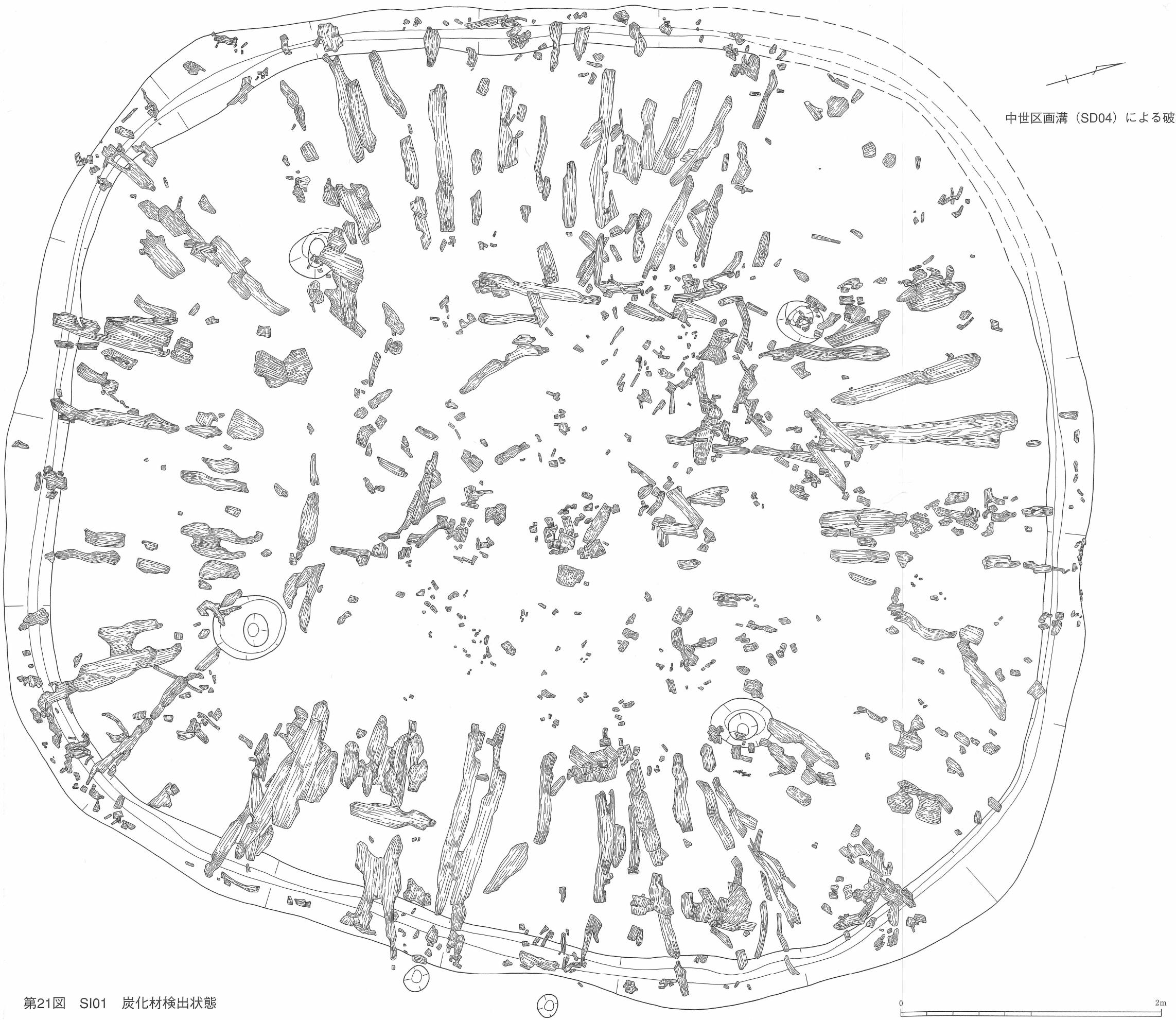


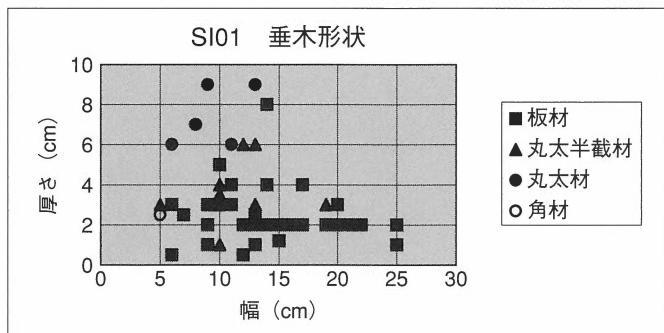
■ 炭化茅(主にススキ属)

0 2 m

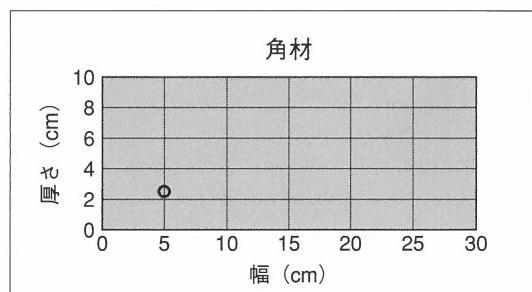
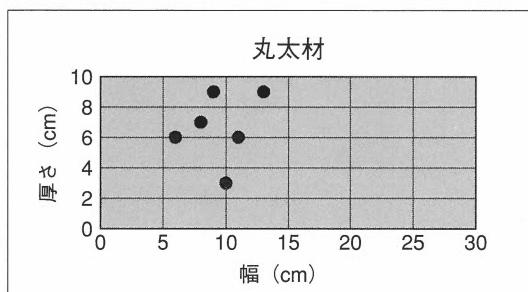
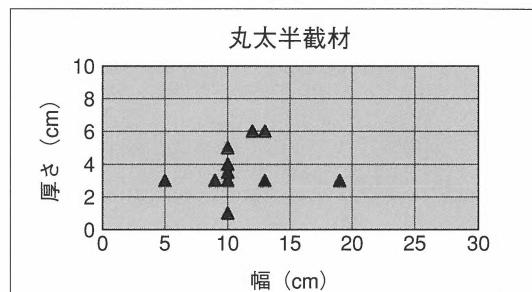
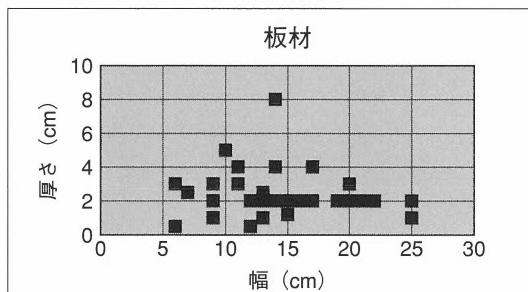
4. 炭化材と炭化茅(屋根下地層)

第20図 SI01 屋根土検出状態 (1～4の順に検出)

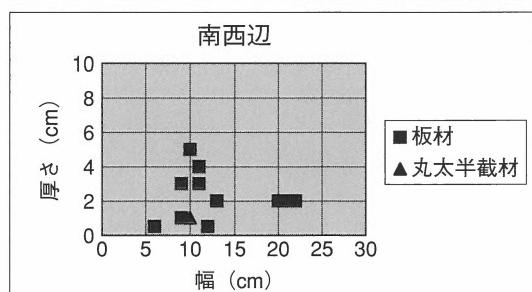
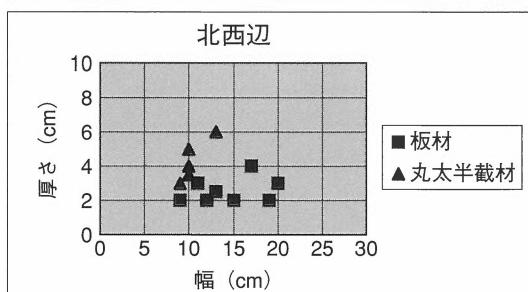
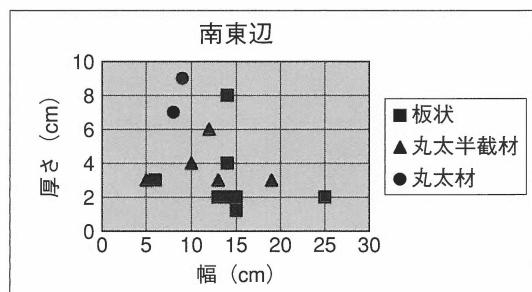
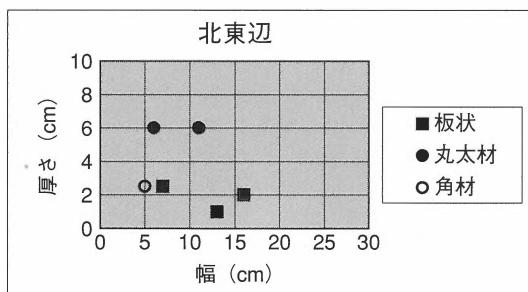




* 同一の材と考えられるのに
数種類の形状が確認された
ものは除外。

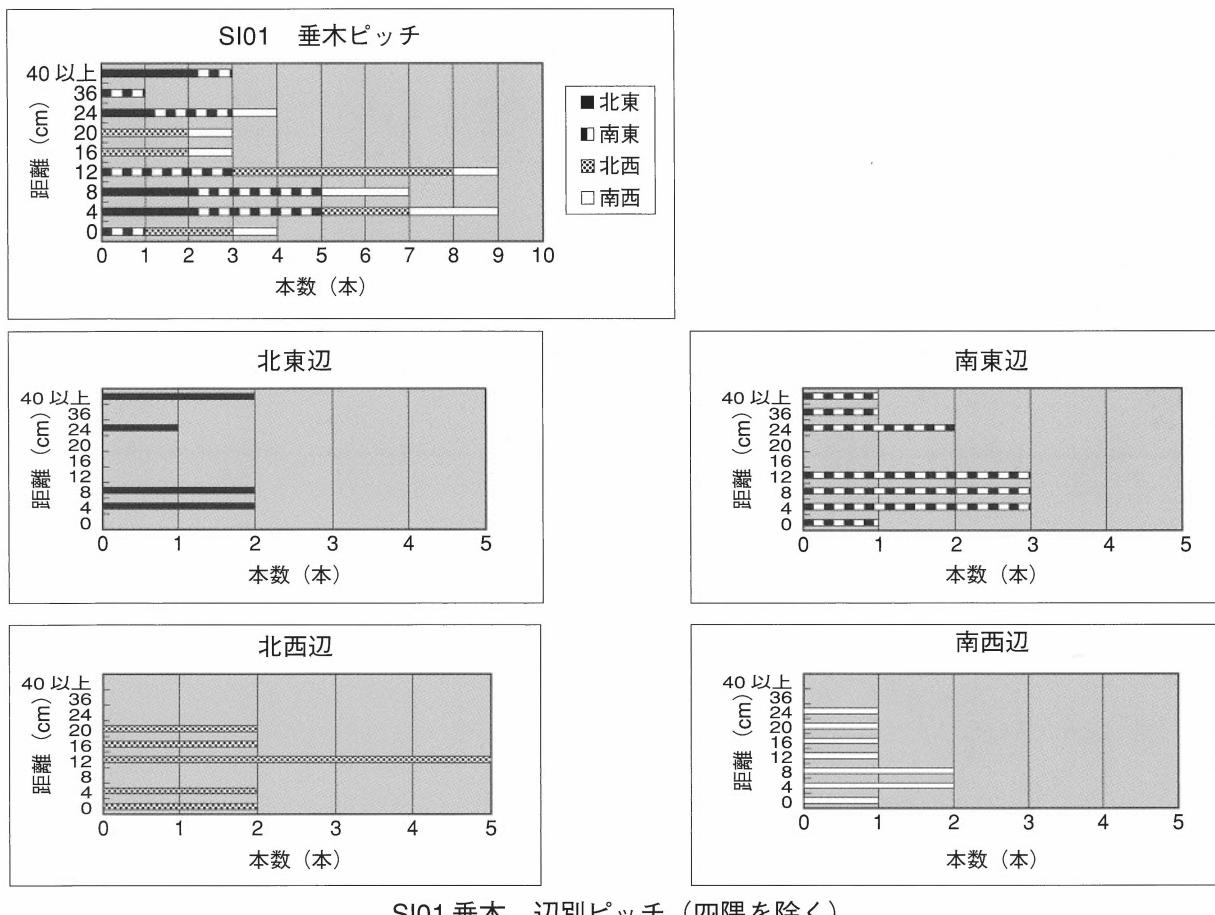


形状別規模相関図

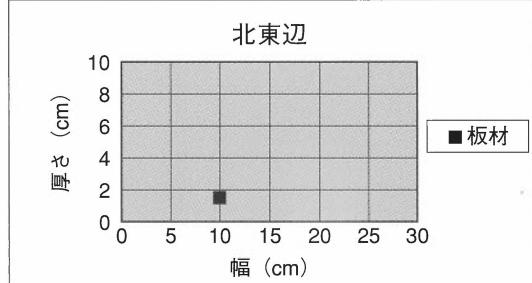
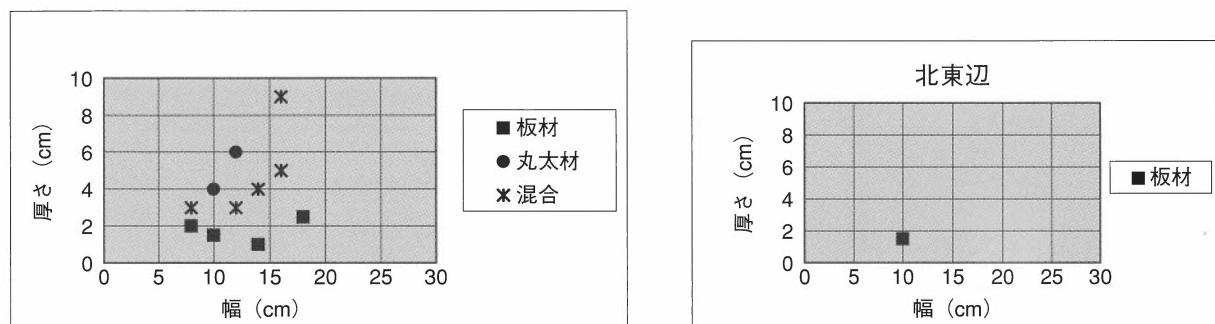


出土辺別（四隅を除く）規模相関図

第22図 SI01出土垂木の規模

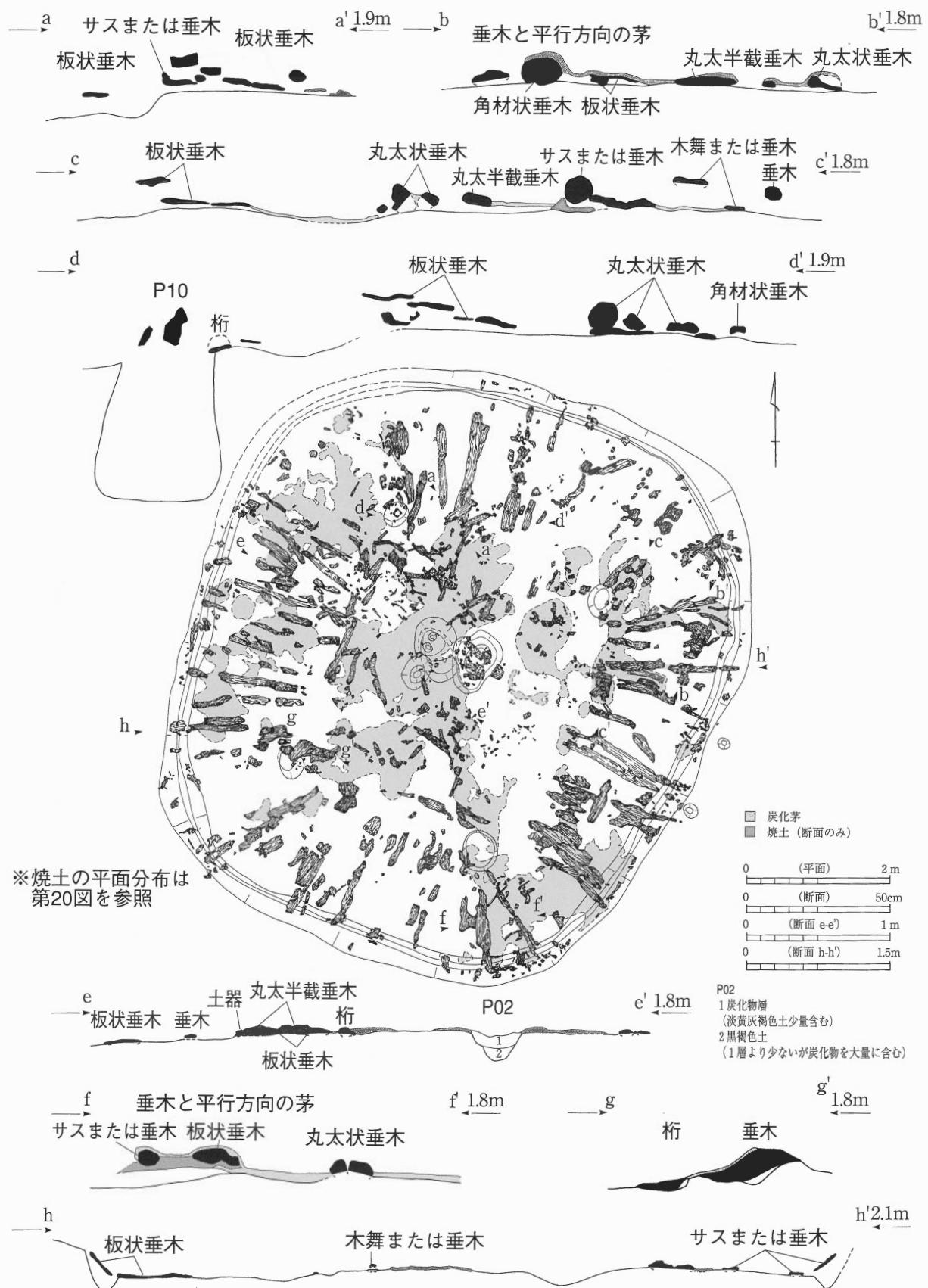


SI01 垂木 辺別ピッチ (四隅を除く)



SI01 サスまたは垂木 出土辺別 (四隅を除く) 規模相関図

第23図 SI01出土垂木、サスまたは垂木の規模



第24図 SI01 炭化材と炭化茅図

炭化茅（第20図4） 南東隅のほか中央から北西辺付近に多く、北東・南西辺の壁付近ではみられない。大部分が土壌化しており、炭化材直上・床面で黒色の薄い膜状物質として把握された。ただし、南東隅は遺存状態が良好であったため、一部垂木上で肉眼でも植物質とわかる茅を確認できた。覆土断面でも炭化茅層を確認できた。現地調査時やその後の保存処理時の観察によって、垂木上に屋根の下地となる茅を葺いていただけでなく、垂木と直交方向に葺いた後、さらに平行方向と、茅を二重に葺いていたことが明らかになった。また、焼土の下から垂木が出土していることから、茅を葺いた状態の後に土を被せていましたことがわかる。床面で検出された茅は材と材の隙間に位置していたと考えられる。炭化茅は同定の結果（IV(1)参照）、ムラサキシキブ属・イネ科と判明した。灰像分析（IV(1)参照）では、ススキ属という分析結果を得た。

遺存状態と屋根土 炭化材・炭化茅の遺存状態は燃焼度合いによって異なる。屋根に土を被せていましたことが酸素の供給、ひいては燃焼の度合いを弱め、不完全燃焼を誘発した結果、遺存状態が良好な炭化材が生成される要因となった。まず、周縁部の屋根が一気に落下した際に土が材を覆い、酸素の供給が抑制された。そして、建築部材が完全に燃え尽きることなく不完全燃焼をおこし、蒸し焼き状態になったと推定される。屋根土が材を密閉する役割も果たしたのである。

中央部に材と認識できる炭化材は存在しないが、小片になったものは多い。これは真上に煙出しが作られていたことで火災時に空気が出入口から煙出し方向へと流れ、激しく燃焼した結果、材が燃え尽きた結果と考えられる。中央部一帯に焼土が存在しないことは、当該部に煙出しを設けるために土を被せなかったことに起因している。炭化茅は中央部付近でも検出されたが、炉とみられるP05の上には存在しない。炉の煙が住居内に充満しにくくするためにP05の真上には煙出しが作られていたと推測できる。焼土や炭化茅の分布から、煙出しの程近くまで土を被せていましたと考えられる。

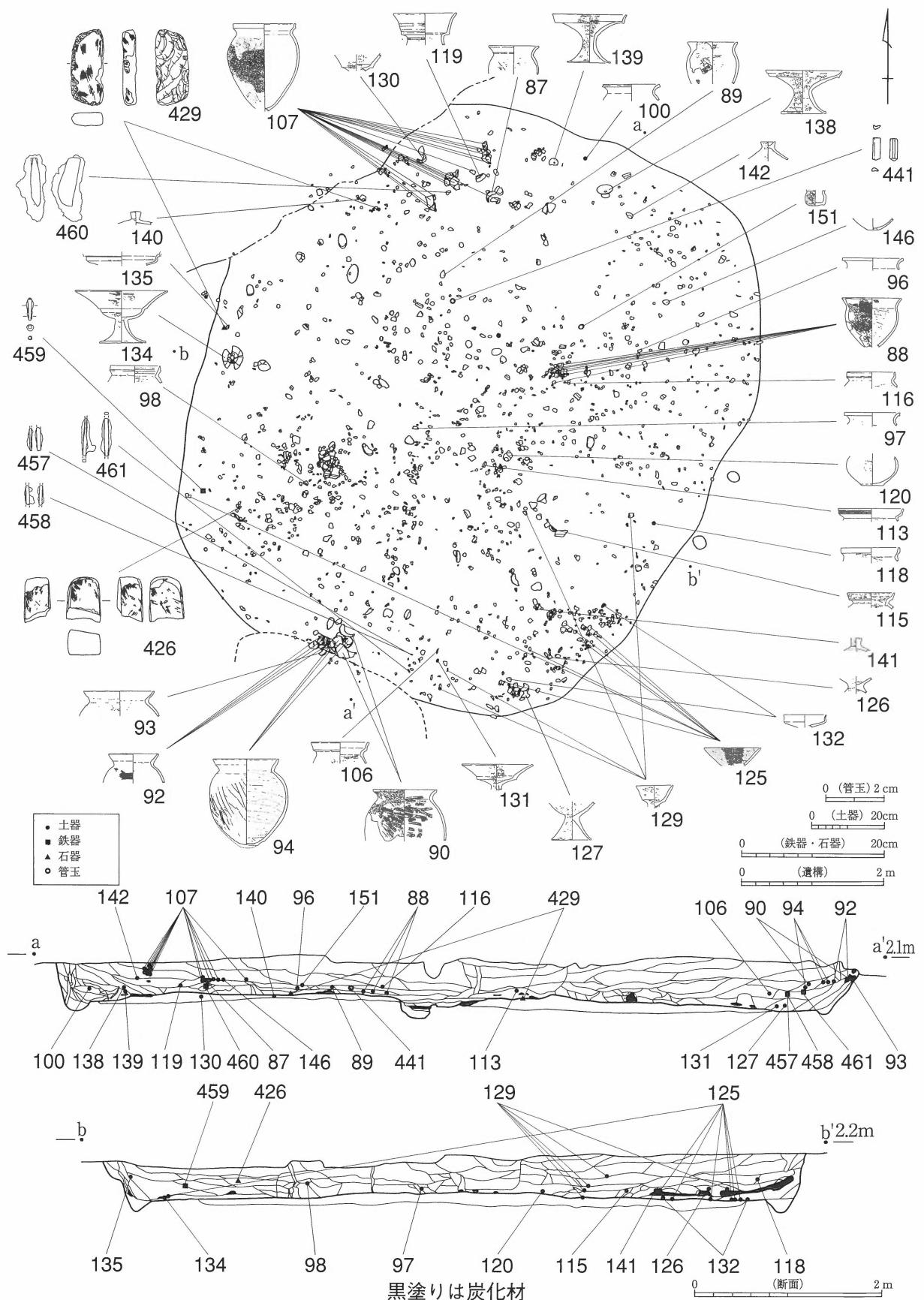
f. 出土遺物状況 ほぼ全域から多量に（2,401点）出土した。火災前・火災後・貼床内に三大別できる。

火災前（第19図） 床面・壁溝内・炭化材直下出土遺物が該当する。南隅・北西辺の壁溝内や北東辺の壁溝付近に分布が限定される。出土量は少なく、高壙または器台・甕・壺・鉢・蓋が細片の状態で出土した。蓋が出土した南東辺側は、火災時にはまだ完全に埋まっていることが土層断面から判明している。甕はバラバラに壊れた状態で出土した。また、北西辺壁溝内の小型甕は逆位に据えられたような状態で出土した。壁溝に遺棄したのか祭祀的な意図があったのかは不明である。土器は月影II式期である。この他、P06の掘り方内埋土から、被熱痕のある砥石が1点出土している。

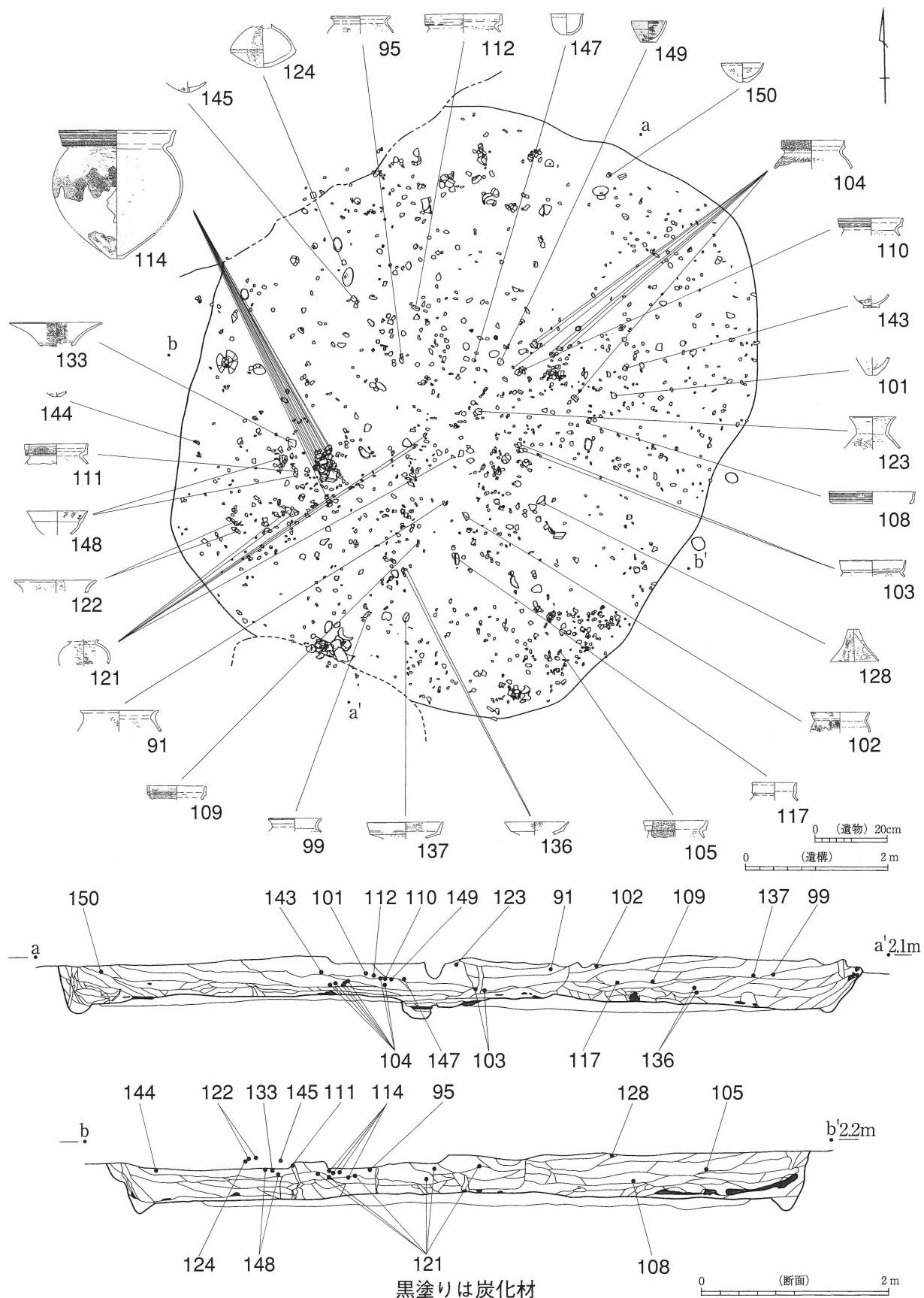
火災後 焼土・屋根土・周堤崩落土は火災直後（火災中も含む）に堆積したという解釈のもと、これらからの出土遺物は火災直後とする。周堤崩落以降の覆土・廃棄土坑は火災後一定時間が経過した後とする。出土遺物の帰属（直後あるいは一定時間経過後）は、出土した位置や層位から判断した。

直後（第25図） 遺物の多くは細片だが、壁際やその付近では完形に近いものや同一個体の破片がまとまって出土し、ある程度の形まで復元できるものもみられた。北東・北西辺のほぼ中央から器台が出土し、ほぼ完形品は横向き・上向きで、壊れていたが下向き状態のものもあった。横向きの器台は断面にかかっていたため、屋根土層から出土したことを特定できた。その上には周堤崩落土が堆積している。火災前から住居にあった可能性もあるが、器台には二次的な被熱痕など火災の痕跡がないこと、出土層を考慮すると火災後に廃棄または置かれたと考えられる。甕は北東辺や北東隅寄りのほぼ中央部で出土し、器台が出土した地点のちょうど反対側の南西辺中央付近では数個の石と共にまとまっていた。この甕や器台は他の土器に比べ残りが良い。このほか、鉢やミニチュア土器、管玉2点、鉄器5点、石器が1点出土した。土器は月影I式期～古府クルビ式期のものが混在し、火災直後と判断される層が古墳時代前期前葉までの間に堆積したことがわかる。

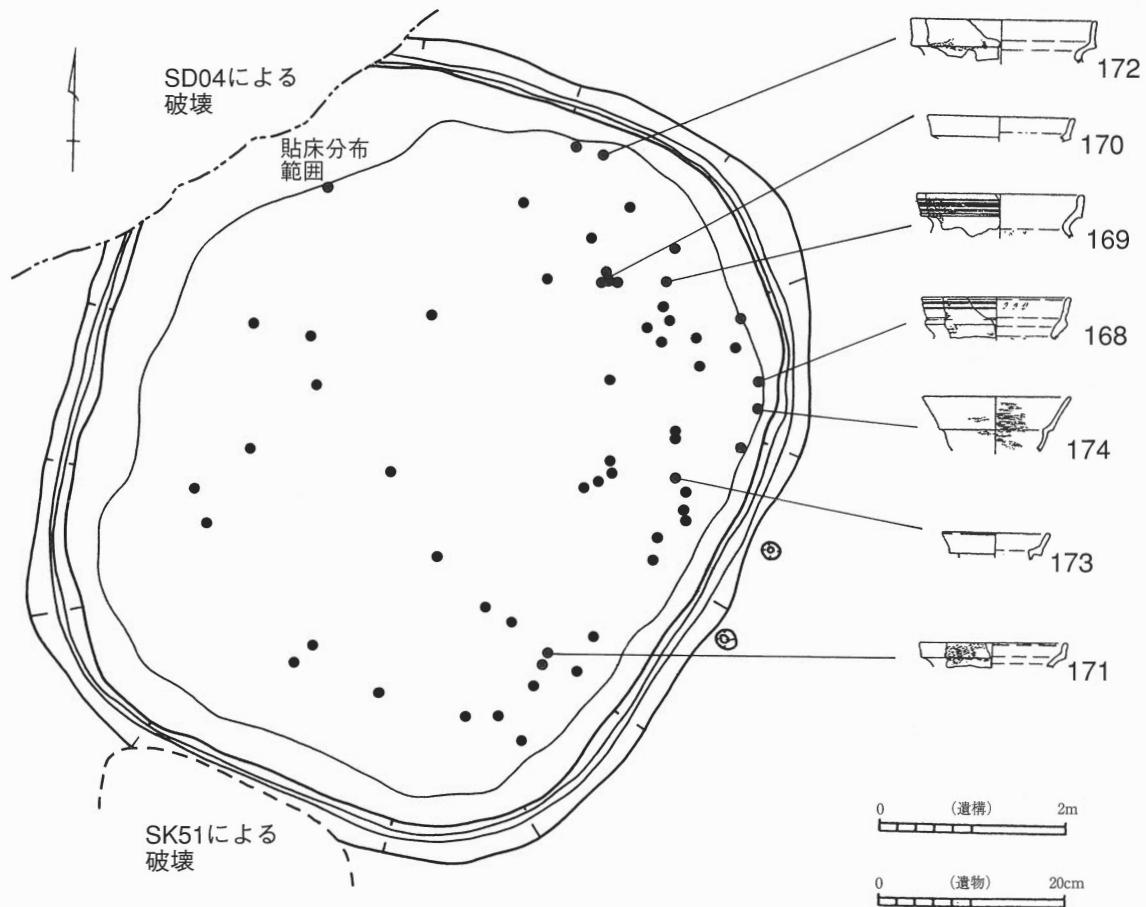
一定時間経過後（第26図） 埋没後の廃棄土坑から土器細片が少量出土した。周堤崩落以降の覆土からは、遺物はほぼ全域から出土するが、場所によって出土状態や量が異なる。南東側半分は中央部付近に密集し、量はそれほど多くない。その範囲から外側へ向かうにつれ減少する。その後、再び壁際



第25図 SI01 遺物出土状態 火災直後 (番号は第47~49・61・62・64図と同じ)



第26図 SI01 遺物出土状態 火災一定時間経過後 (番号は第47~49図と同じ)

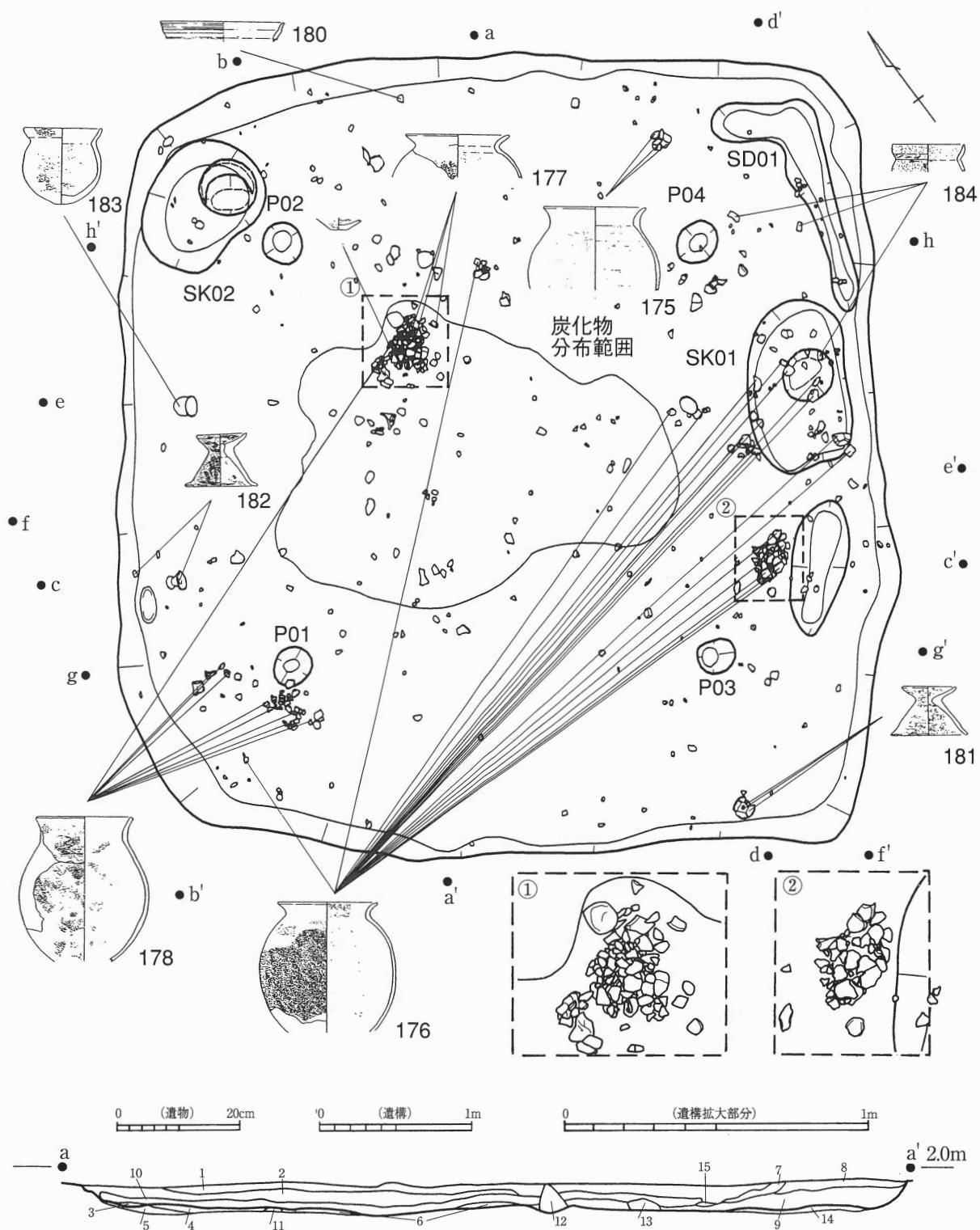


第27図 SI01 貼床内遺物出土状態（番号は第50図と同じ）

に沿って確認できるようになるが、細片のみであり、遺物は壁際に近づくにつれ細かくなる。北西側半分からの出土量は多く、大きな破片が目立つ。出土地点が離れていても接合可能なものやまとまって出土するものもあった。北西部で出土した土器片は、SI01の北側に位置するSK102・SD305から出土した破片と接合できた。土器片が幾重にも重なることは少なく、水平に堆積していたことから、廃棄されたのではなく、覆土が堆積した際に混入したものと推測され、覆土断面からも流れ込みの層といえる。また、別の遺構出土の破片と接合できることから、流れ込みが広範囲で起きたことがうかがえる。赤彩壺胴部・器台・甕・壺・蓋・ミニチュア土器が出土した。外面および内外面に赤彩が施された土器片も確認できた。火災直後と判断される層と同様に、月影I式期～古府クルビ式期の土器が混在している。

貼床内（第27図） 北東隅・南東辺側に密集するものの、ほぼ全域から甕や壺の口縁部の細片59点が出土した。接合関係は認められない。
(鍋谷)

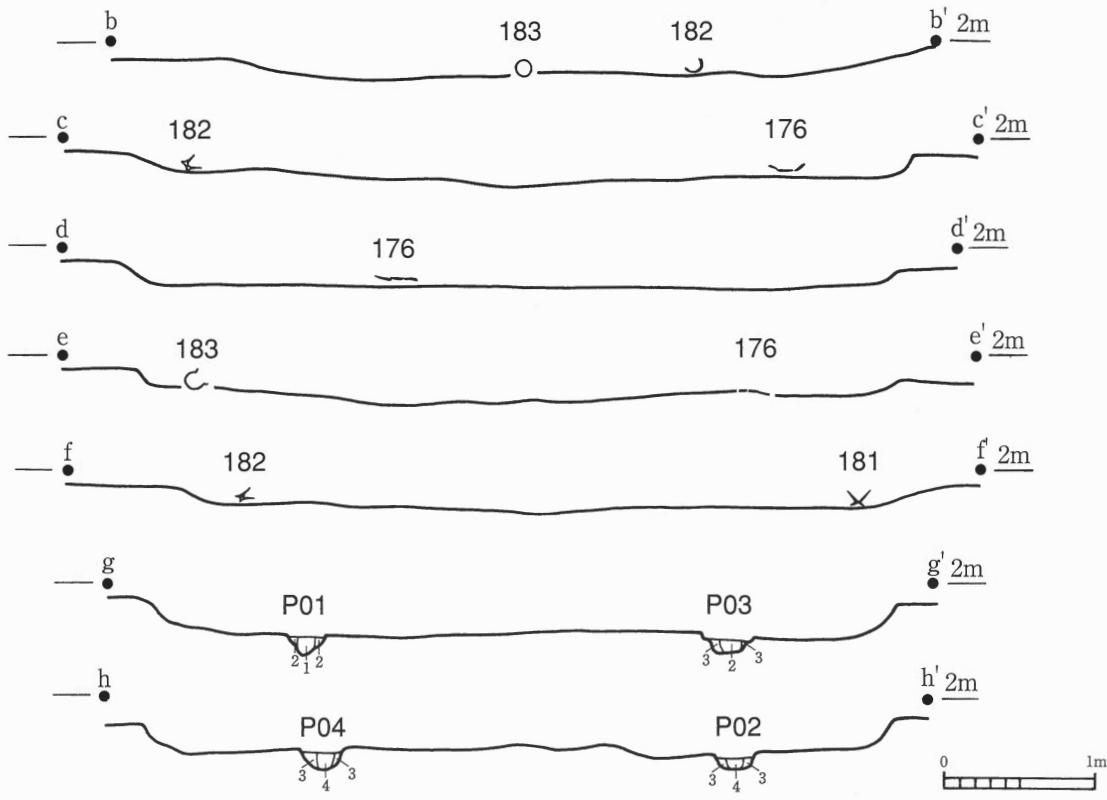
SI02（第28・29図） 5.0×5.3mの隅丸方形の竪穴住居である。深さ20cmが遺存し、住居の下端内側の床面積は22.6m²である。主柱は4本で、明確な補助柱は認められない。桁行2.8m、梁行2.75mとほぼ正方形に主柱が配置されている。主柱穴は直径25cm程度、深さ30cm程度である。柱穴の掘り方内埋土や柱痕内覆土は類似している。柱痕から、主柱の直径は10～18cmに復元できる。SI01の調査所見を参考に、調査後（工事との兼合いから、調査が終了した区域は隨時埋め戻しを行ったため、最終段階で確認されたSI01の調査所見を他に活かすことができなかった）に調査写真を確認したところ、P02は地山と酷似する柱痕覆土を掘り足りなかつたことが判明した。同様に、P03・04も若干掘り足りなかつた可能性がある。以上から、主柱穴は本来、住居床面から30～40cm程度掘りこまれていたものと思われる。



- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 暗褐色砂質土（しまりあり、粘性なし） | 7 褐灰色砂質土（黒褐色土ブロック含む、しまりややあり、粘性ややあり） |
| 2 褐灰色砂質土（しまりあり、粘性なし） | 8 暗褐色砂質土（灰色土ブロック含む、しまりややあり、粘性ややあり） |
| 3 黄白色砂質土（しまりややあり、粘性ややあり） | 9 褐灰色砂質土（灰褐色土ブロック含む、しまりややあり、粘性ややあり） |
| 4 灰色砂質土（しまりややあり、粘性ややあり） | 12 灰色土（黒褐色土含む、しまりややあり、粘性ややあり） |
| 5 灰白色砂質土（しまりややあり、粘性ややあり） | 13 淡灰褐色土（しまりややあり、粘性ややあり） |
| 6 暗灰色砂質土（炭化物含む、しまりややあり、粘性ややあり） | 14 褐灰色砂質土（しまりあり、粘性なし） |
| 10 灰褐色砂質土（焼土・炭化物含む、しまりややあり、粘性ややあり） | 15 灰褐色土（しまりあり、粘性あり） |
| 11 淡灰褐色土（しまりややあり、粘性ややあり） | |

* 3 · 4 · 5 · 11 · 14 · 15は貼床

第28図 SI02 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第50図と同じ）



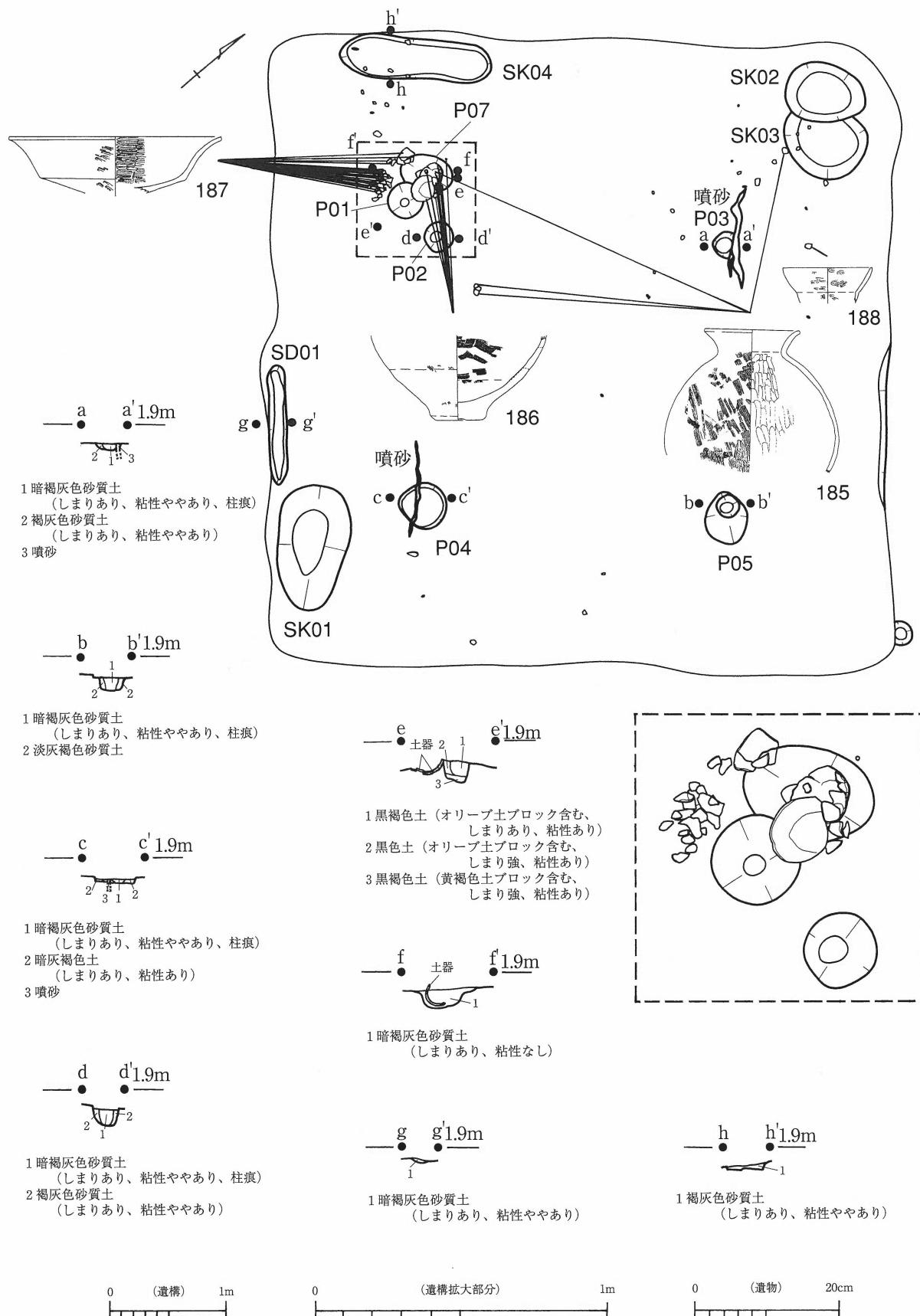
第29図 SI02 断面図（セクションポイント・遺物番号は第28図と同じ）

貼床は全面に施され、粘性のある灰褐色土（中央付近）と粘性のない褐灰色砂質土（壁付近）の2種類が使い分けられていた。一部で壁溝かと思われる溝を確認したが全周することなく、また竪穴の壁面に沿うものではない。本住居周辺は砂質地山であり、地山と顕著な色調の差が生じていた部分のみ認識することができ、その部分を調査しただけであるために、壁面に沿わず全周しない溝となつた可能性も否定できない。南東辺寄り（桁側）にあるSK01は深さ20cm程度と浅く、底面のピットとあわせ、出入口に据えつけられた梯子穴の可能性もある。竪穴北隅に位置するSK02は長軸90cm、深さ25cmと深いが、貯蔵穴の可能性もある。土層断面観察から、住居壁面の崩落と共に埋没が始まったことがわかる。

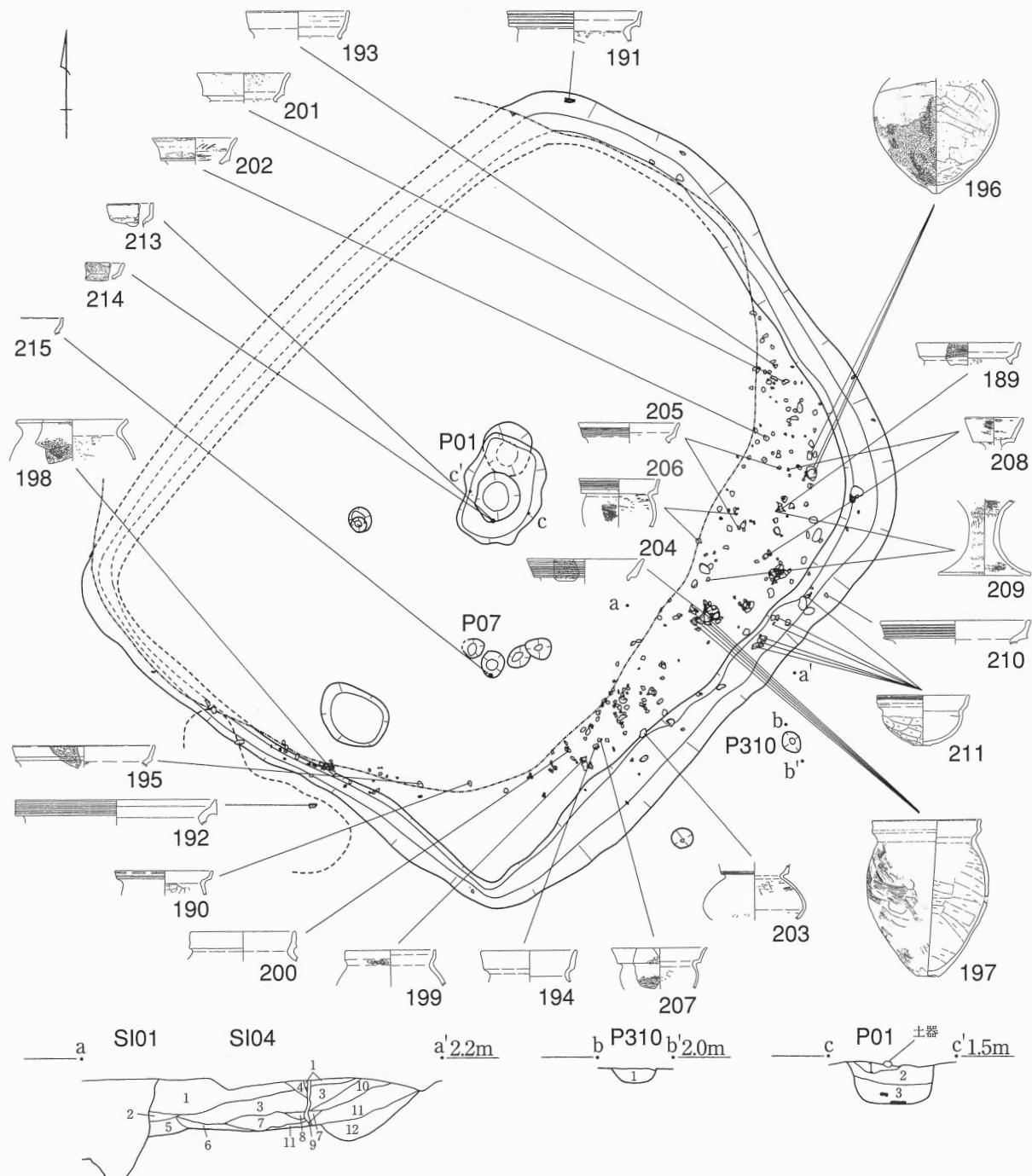
中央部には炭化物が $2.6 \times 2.0\text{m}$ の範囲で分布していた。燃料材の形を留めているものではなく、粉々に碎けて炭化物ブロック状となっている。さらに細かく碎けた結果、黒色土壤化している部分もある。焼土ブロックも認められるが多くはなく、炭化物層を除去しても明確な被熱痕は認められなかったが、炉の可能性が高い。炭化物層の厚さは最大10cm程度である。床面直上からは土師器（赤彩器台・器台・甕・小型甕）の他、瑪瑙製穀玉が1点出土している。この他に玉類は出土していない。

床面直上から出土した土器から、本住居は古墳時代前期後半（高畠期）に使用されていたと考えられる。埋没後、液状化現象を伴う地震により、噴砂が住居を切っている。

SI03（第30図） 5.3×5.4mの隅丸方形の竪穴住居である。表土直下で床面に到達した。そのため、断面図を図示していない。炉が確認されなかつたので、床面自体が部分的に削平されている可能性もある。住居の床面積は 28.9m^2 である。貼床が施されていると思われるが、搅乱を受けているので、判断が難しい。そのため図上には示していない。ただ、SI01の貼床に類似した色調の部分もある。4本主柱で、明確な補助柱はない。確認された主柱穴は深さ5~15cm程度と浅く、確認された壁溝もごく一部分であるが、SI01の発掘所見を考慮するなら、主柱穴や壁溝の覆土が地山と酷似していたために認識できず、掘り足りなかった可能性もある。桁行2.5~2.6m、梁行は2.3~2.4mである。主柱穴



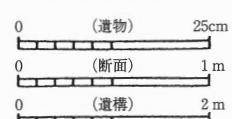
第30図 SI03 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第51図と同じ）



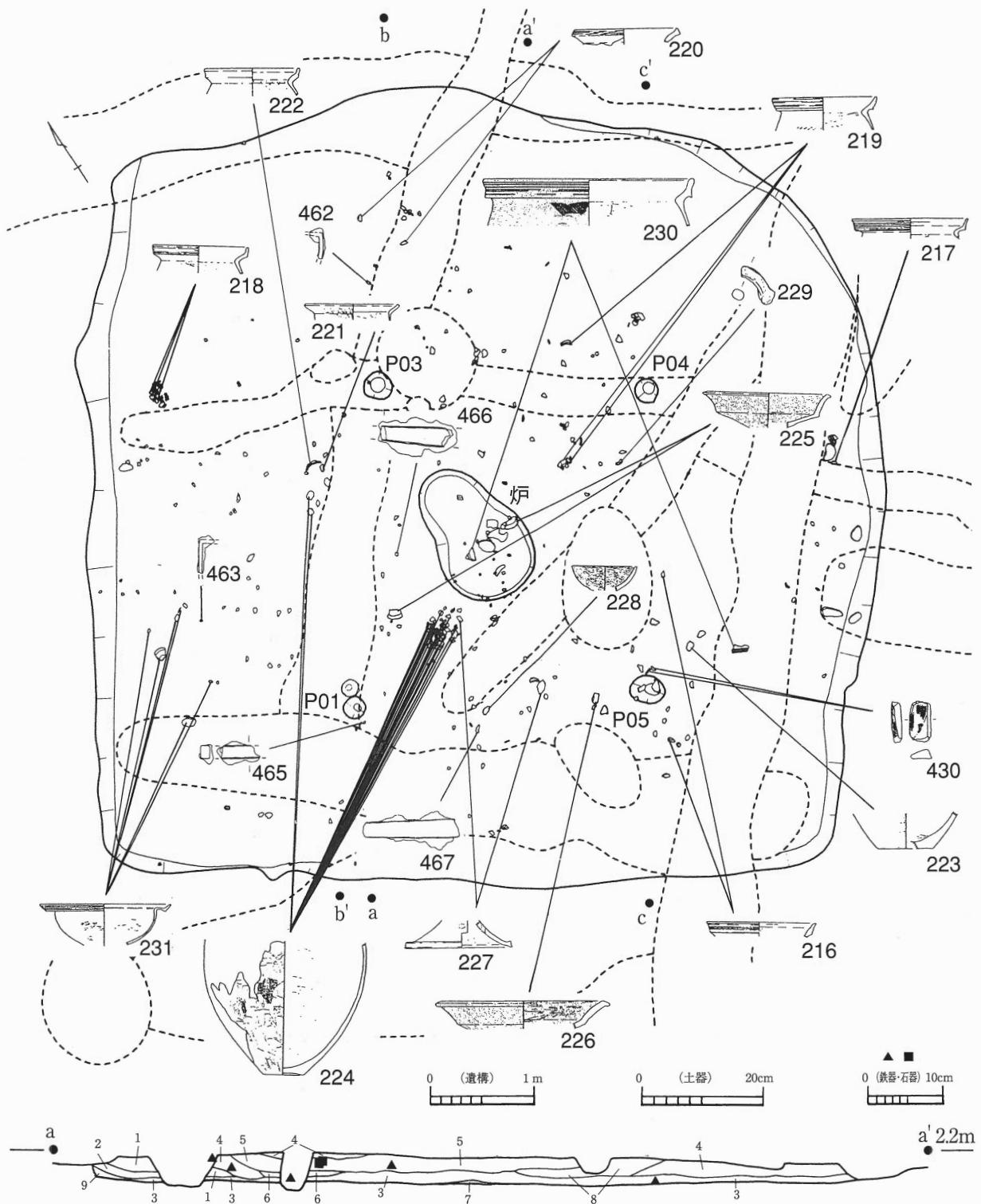
- 1 暗黄褐色砂質土（暗黄褐色土粒少量含む、しまり強い）
 2 暗黄褐色砂質土（暗黄褐色土粒ごく少量含む、しまり強い）
 3 暗黄褐色砂質土
 4 暗黒褐色土（暗黄褐色土粒含む、しまり強い）
 5 暗黄褐色砂質土（暗赤褐色土粒含む、しまり強い）
 6 褐色土（明黄褐色土粒含む、しまりあり、粘性ややあり）
 7 暗黄褐色砂質土（明褐灰色土粒含む、しまり強い）
 8 暗黄褐色砂質土（暗黄褐色土粒含む、しまり強い）
 9 明褐灰色砂（噴砂）
 10 暗褐色砂質土（褐色土粒含む、しまりあり）
 11 暗褐色砂質土（暗黄褐色土粒含む、しまりあり）
 12 暗褐色土（暗黄褐色土粒多く含む、しまりあり、粘性ややあり）

P310
1 暗褐色砂質土（しまりあり、粘性ややあり）

P01
1 暗褐灰色土（明赤褐色土ブロック含む、しまり強い、粘性ややあり）
 2 暗褐灰色土（明赤褐色土粒・明赤褐色土ブロック含む）
 3 暗灰褐色土（明赤褐色土少量含む、しまりあり、粘性ややあり）

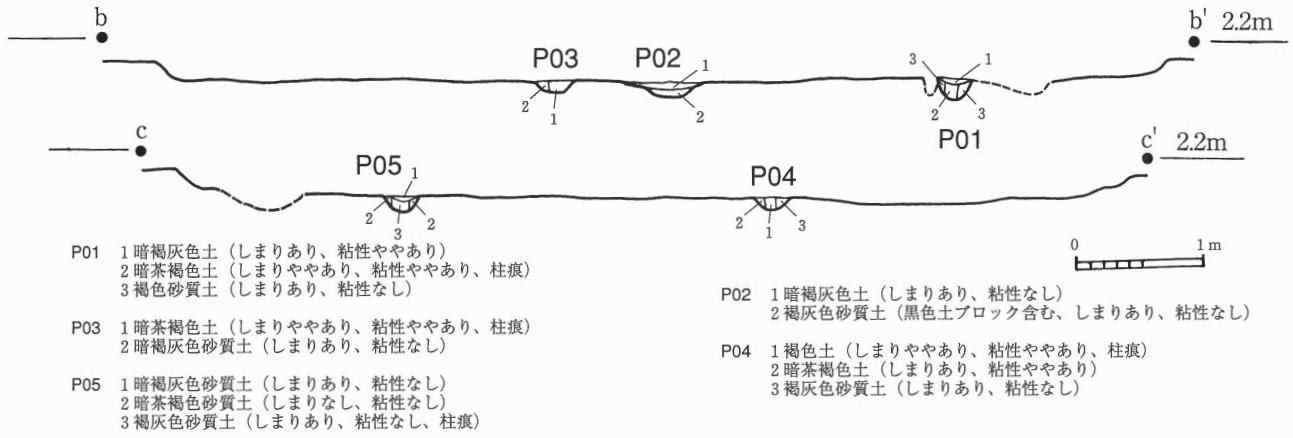


第31図 SI04 遺物出土状態（遺物番号は第51・52図と同じ）



- 1 暗茶褐色砂質土（しまりあり、粘性ややあり）
 2 茶褐色砂質土（しまりややあり、粘性ややあり）
 3 褐色砂質土（しまりややあり、粘性ややあり）
 4 暗褐灰色砂質土（しまりあり、粘性ややあり）
 5 黄茶色砂質土（褐色砂質土ブロック含む、しまりあり、粘性ややあり）
 6 暗灰褐色土（しまりややあり、粘性あり）
 7 褐色土（しまりあり、粘性あり）
 8 茶褐色砂質土（暗褐色土ブロック含む、しまりあり、粘性ややあり）
 9 暗茶褐色砂質土（しまりあり、粘性ややあり）

第32図 SI05 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第52・62・64図と同じ）



第33図 SI05 柱穴断面図

(P03・04) が埋没した後に、噴砂が主柱穴を切っており、本住居の埋没後に地震が発生したことを示している。

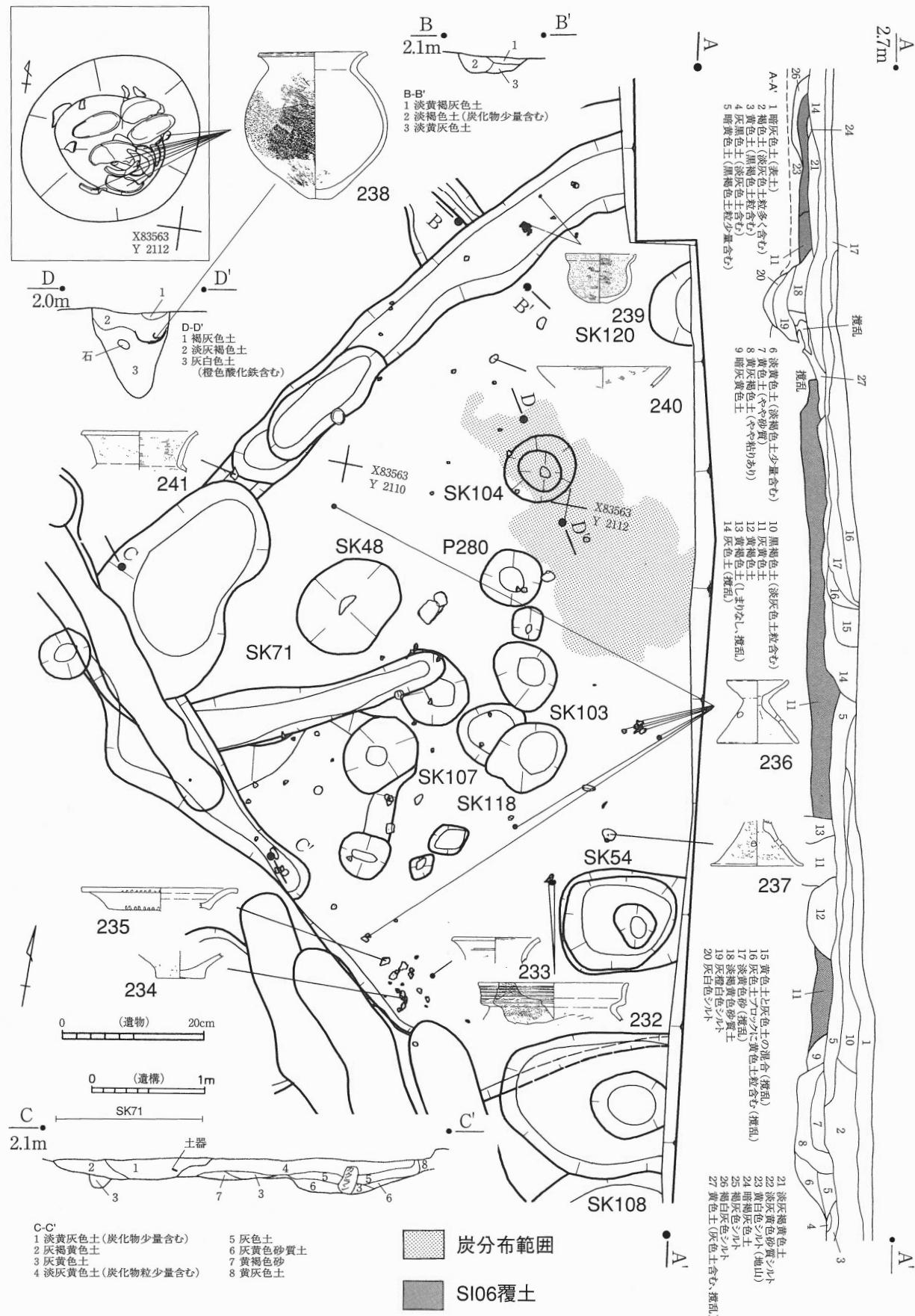
主にP01・07上で土器（甕・高坏）が出土した。床面出土土器のうち新相を示す鉢は床面からやや浮いた状態で出土し、本来は遺物包含層中に存在したものである可能性も否定できない。住居の平面形はSI02と類似する。本住居の時期は弥生時代終末期（月影II式期）～古墳時代前期（古府クルビ式期）と幅をもたせて考えたい。P01・07に対応する柱穴は他で確認されておらず、本住居の使用以前のものと考えられる。

SI04（第31図） 9.4×7.7mの竪穴住居である。SI01と重複し、深さ約30cmが遺存していた。土層断面観察の結果、SI01より古いことが判明した。大部分がSI01によって破壊されているが、隅丸長方形に図上復元した。北東辺・南東辺が平行しないことから五角形の可能性も否定できないが、本遺跡で現在までに確認された竪穴住居のなかに五角形のものはない。覆土や壁溝からは甕・壺・鉢・器台・高坏などが出土した。出土遺物から、本住居は弥生時代終末期（月影II式期）に使用されていたと考えられる。

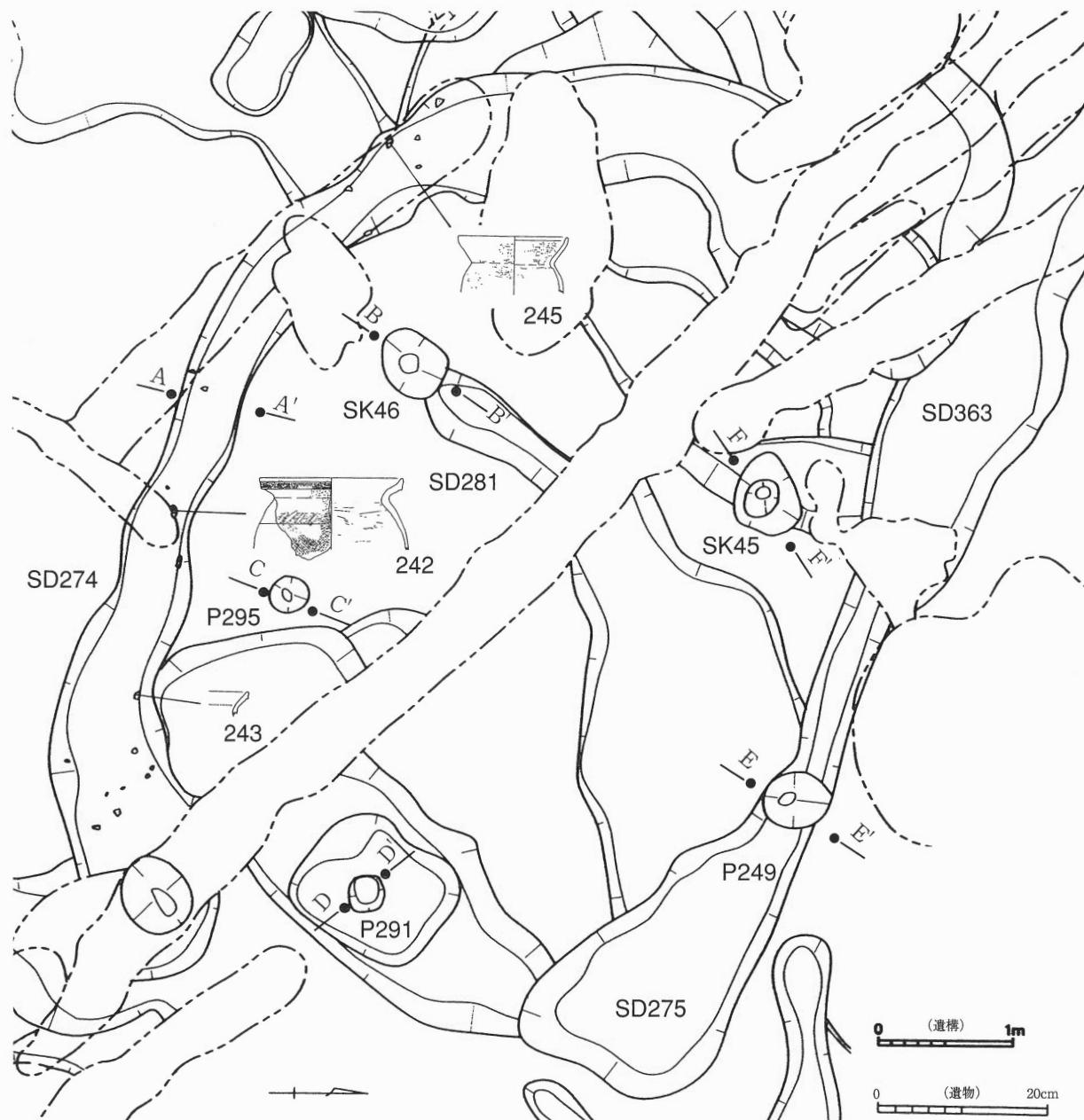
SI01と同様に、旧地表面が10cm程度削平されていると復元すると、本来の深さは約40cm程度となる。壁面に沿って幅15～30cm程度、深さ10cm程度の壁溝が全周していたと推定される。壁溝内側の推定床面積は約50m²である。SI01に比べて、約2／3の深さではあるが、床面積では約1割大型となる。床面下30cm程度までの断ち割り調査を行ったが、貼床は確認されなかった。中央には深さ40cmの中央ピット（P01）が認められる。SI01と重複する部分が多いが、SI01の貼床を除去した段階でも主柱配置は明確にならなかった。南西辺付近には辺に平行する小ピット2基（P306・310）が存在する。柱間は約1.9mである。いずれも直径約15cmで、遺構確認面からの深さはP310が約10cm、P306が約25cmであり、覆土は共に暗褐色砂質土である。平面位置がSI01のP13・14と類似しており、SI04の出入口の柱材を受けた柱穴の可能性もある。両ピットからは土器片が出土しているが、詳細な時期を特定することはできない。

SI05（第32・33図） 8.0×7.9mの隅丸方形を呈する竪穴住居である。上部遺構によって破壊されている部分が多い。深さ約30cmが遺存し、主柱は4本である。掘り方の直径は25～35cm、深さは10～20cmである。土層断面から、主柱の直径は10～20cmに復元できる。桁行3.0～3.2m、梁行2.7～3.0mで、南隅に片寄って配置されている。出入口の位置と関係するのであろうか。住居中央で長軸1.4m、短軸0.95mの楕円形の炉を検出した。炭化材が少量認められるものの、底面に明瞭な被熱痕は認められなかった。住居内の覆土は地山と酷似しており、認識できなかった可能性もあるが、床面の断ち割り調査でも明確な壁溝・貼床は確認されなかった。住居の下端内側の推定床面積は52.5m²であり、確認されたなかでは最大規模である。

住居内からは、弥生土器（甕・鉢・高坏）や鐵器、砥石が出土している。これらの土器群は弥生時



第34図 SI06 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第52図と同じ）



A • A'
2.2m
土器

壁溝 1 淡灰黄色砂質土

B • B'
2.1m
2 土器
3
4
5

SK46 1 暗灰色粘質土
2 灰褐黃色土
3 黃灰色土
4 灰白色土(橙色酸化鉄含む、炭化物含む)
5 淡灰白色土(橙色酸化鉄含む)

C • C'
2.1m
1
3
2

P295 1 灰褐色土
2 褐色土
3 明黄褐色土

D • D'
2.0m
1
2

P291 1 暗灰黄色土(灰黑色土小ブロック少量含む)
2 灰黑色土

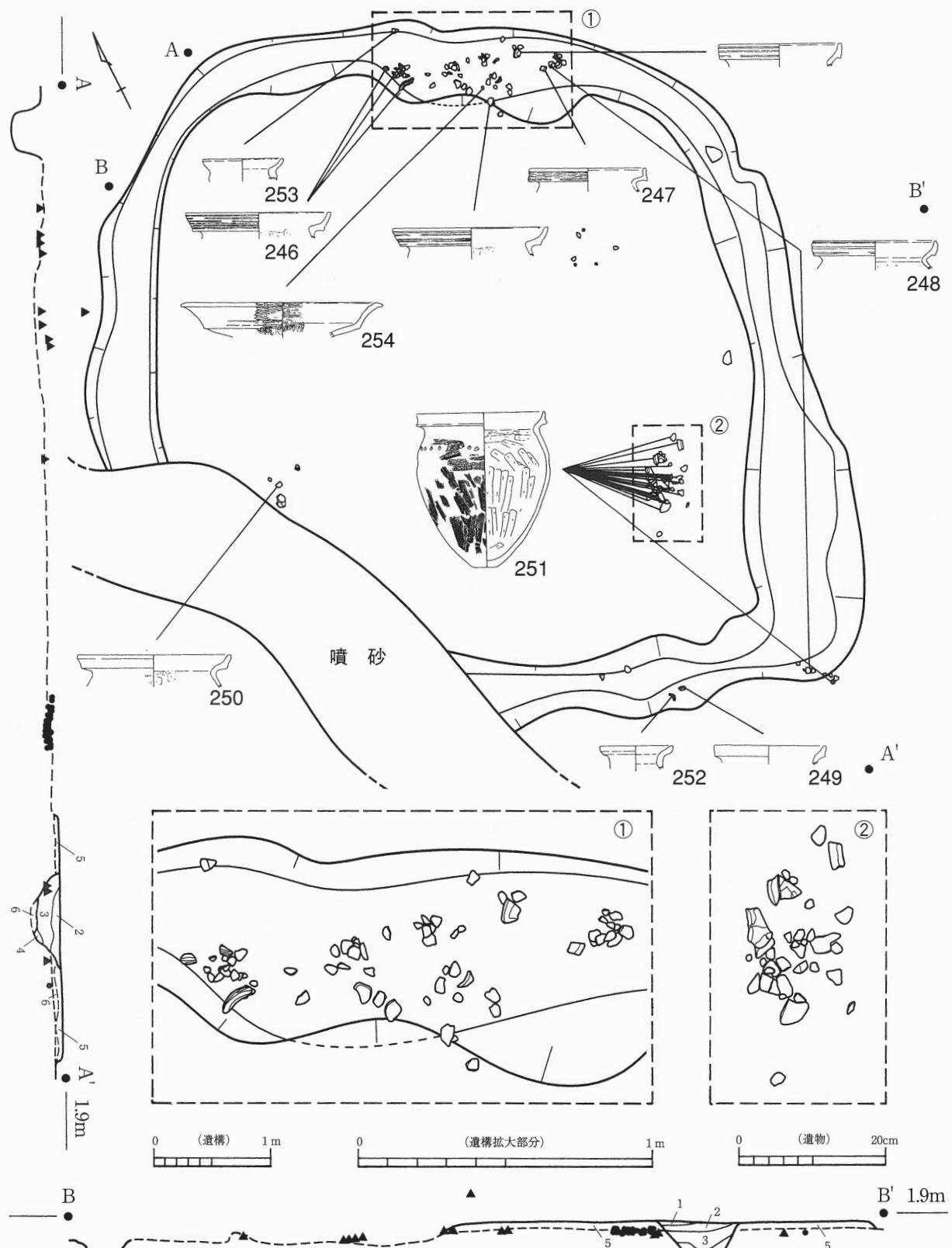
E • E'
2.2m
1
2
3
4

P249 1 淡灰白黄色砂質土
2 暗灰黄色土(炭化物少量含む)
3 明橙黄色砂質土
4 灰白色土

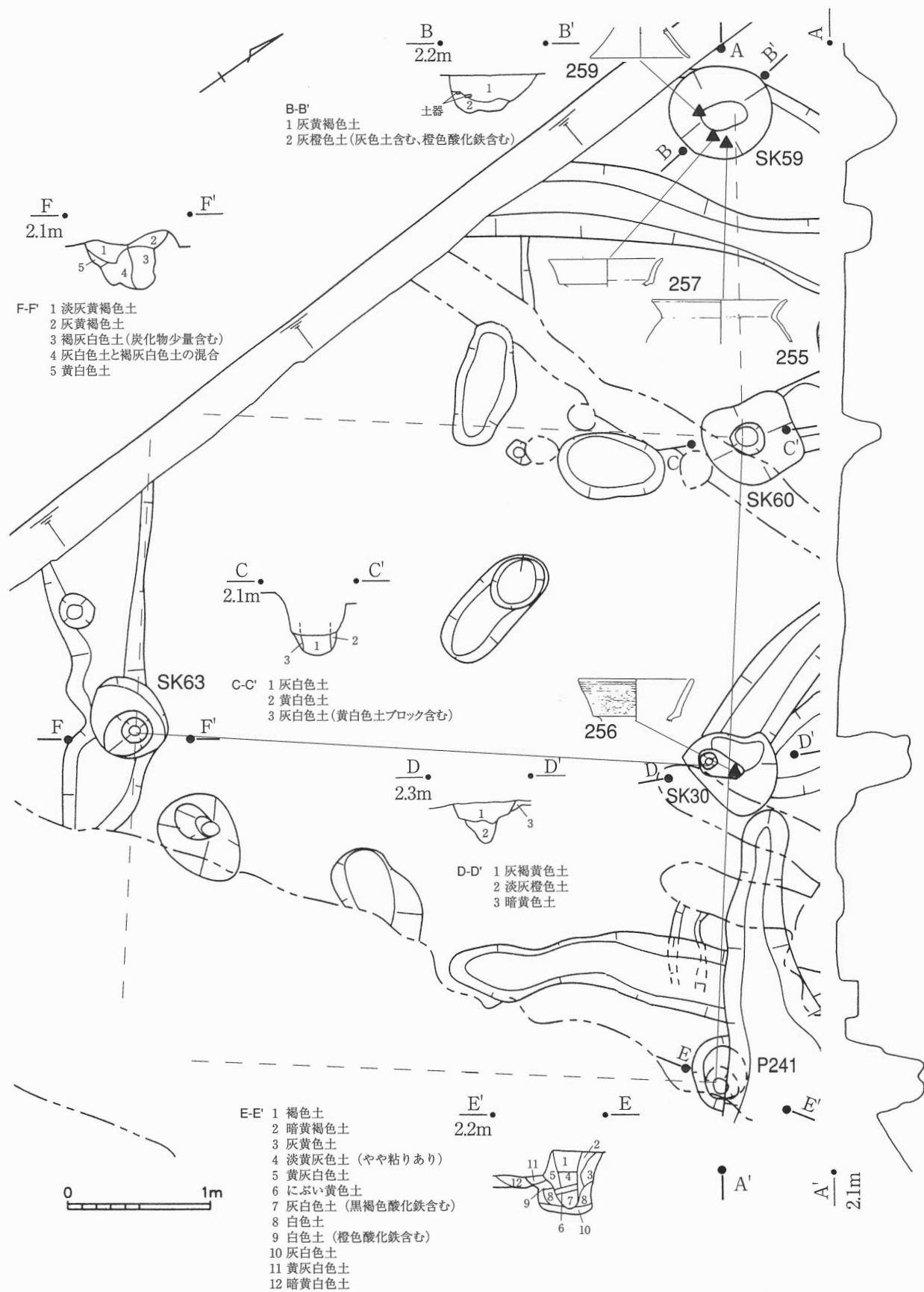
F • F'
2.1m
1
2
3

SK45 1 灰黄色土(やや砂質)
2 灰白色土(暗黄色砂含む)
3 灰白色土

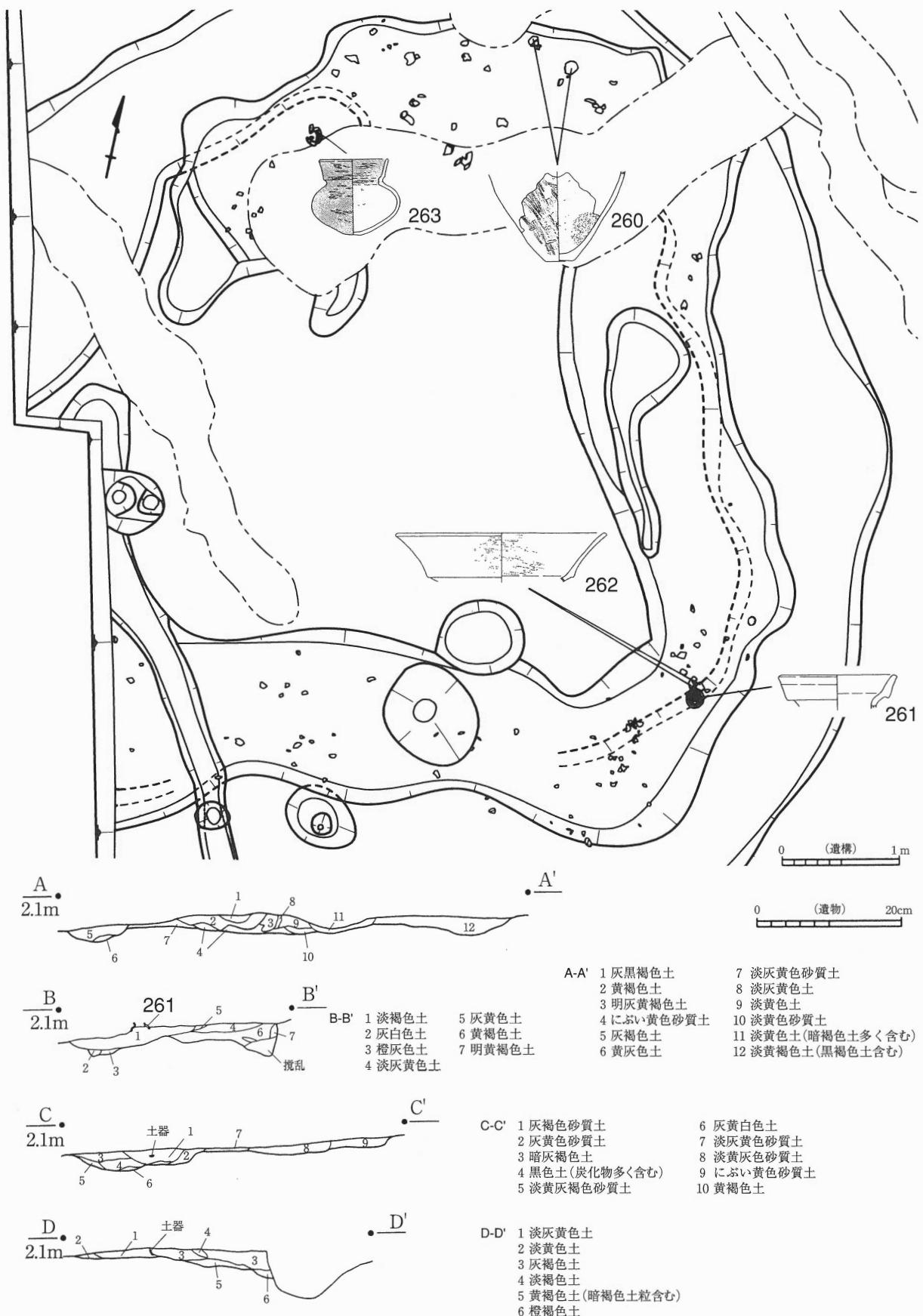
第35図 SI07 遺物出土状態・断面図 (遺物番号は第53図と同じ)



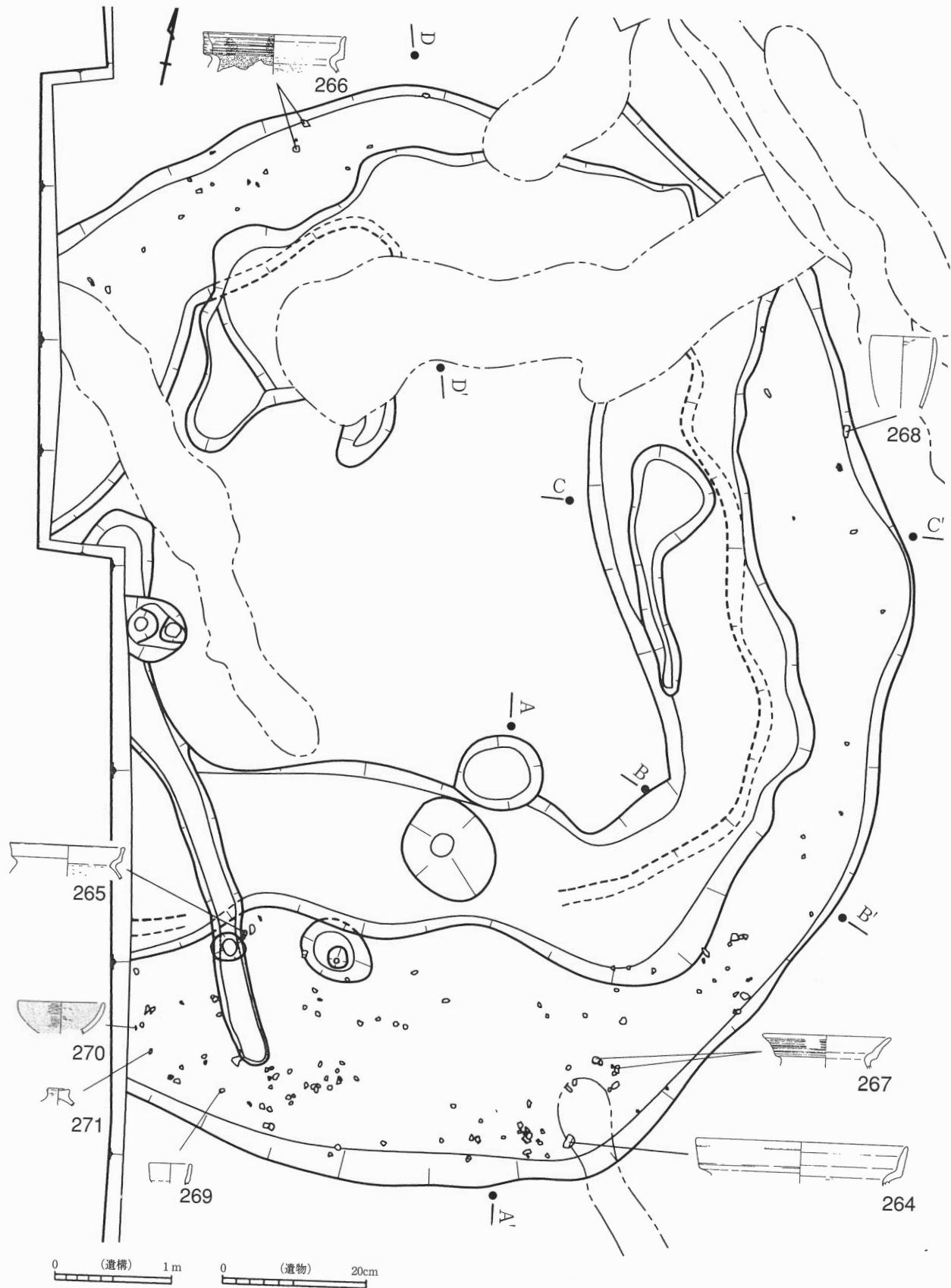
第36図 SI08 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第53図と同じ）



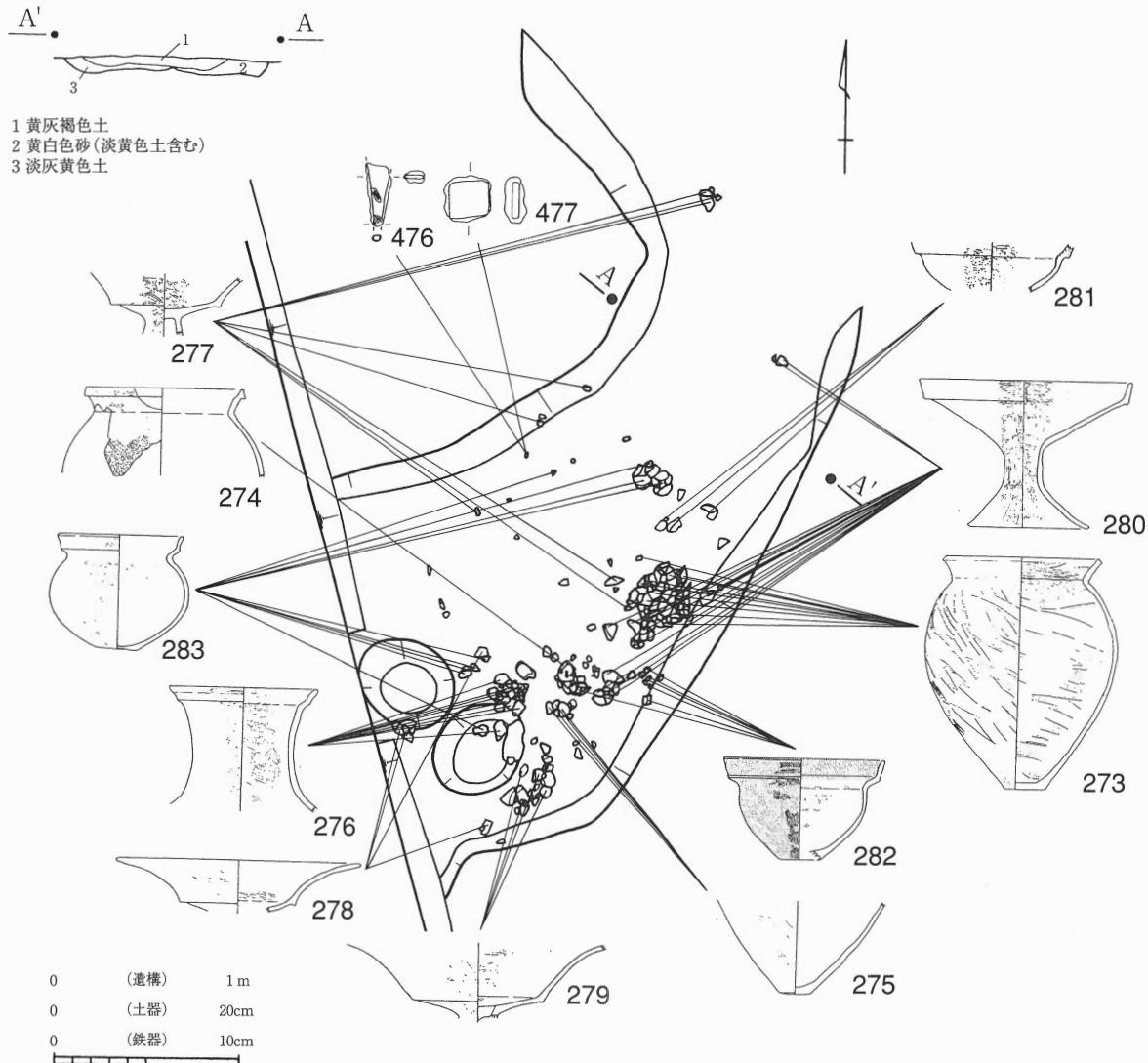
第37図 SB01 平面図・断面図・エレベーション図（遺物番号は第53図と同じ）



第38図 SD313（同溝状遺構）遺物出土状態・SD313・SD329断面図（セクションポイントは第39図と、遺物番号は第53図と同じ）



第39図 SD329（周溝状遺構）遺物出土状態（遺物番号は第53図と同じ）

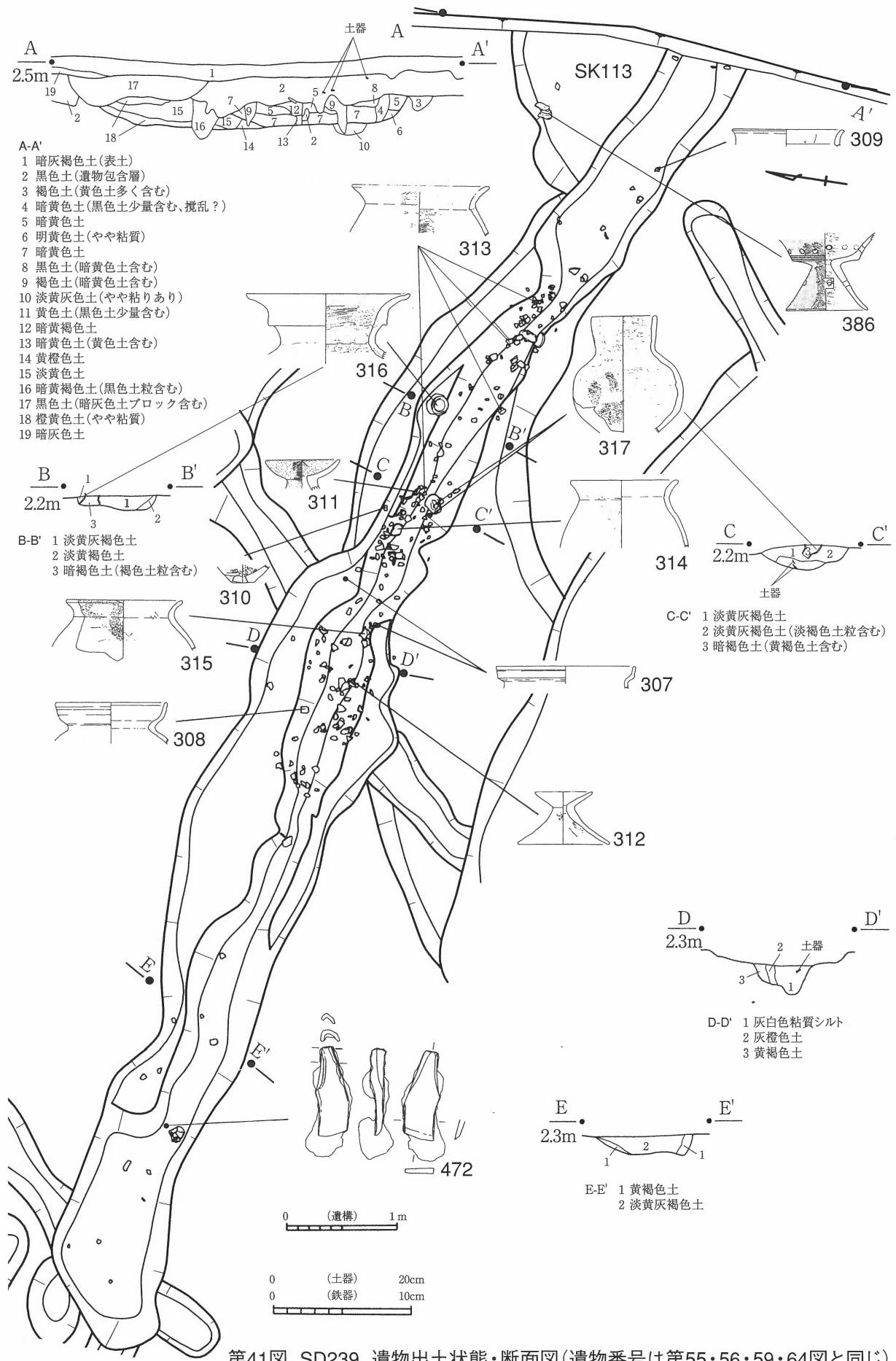


第40図 SD340（周溝状遺構）遺物出土状態・断面図（遺物番号は第54・64図と同じ）

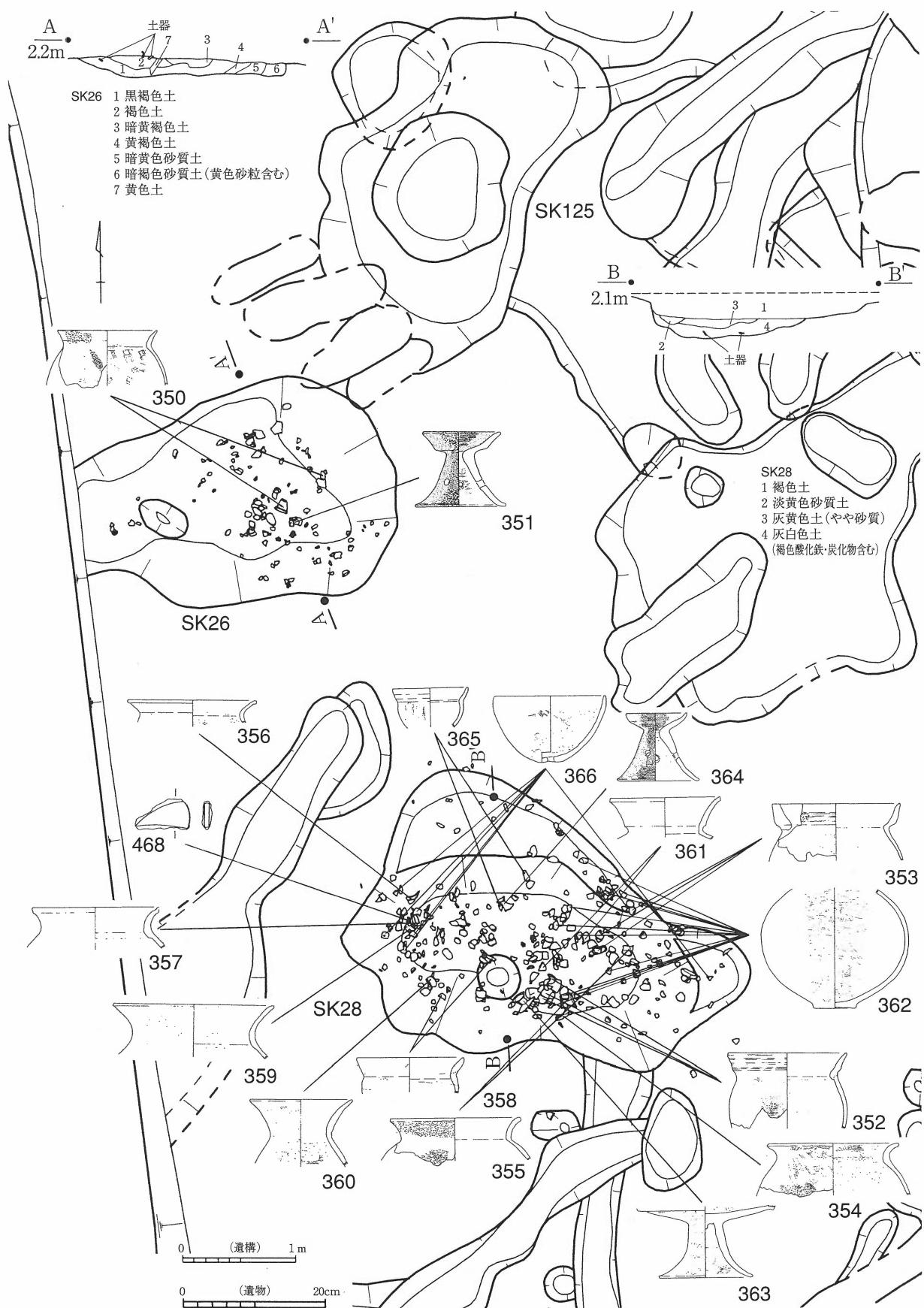
代後期後半（法仏I～II式期）と考えられる。鉄器の出土量は遺跡内最多の6点で、うち2点はほぼ床面直上から出土した。この2点は法仏II式期までに使用されたものと考えられる。（小黒）

SI06（第34図） 北西—南東辺が約6m、北東—南西辺が推定で約6.6mの隅丸方形となる。壁溝は住居の北西辺と南西辺の一部で確認しており、幅0.3～0.65m、深さ0.05～0.25mである。住居内の掘り込みは調査区東壁断面で15～25cm程度確認されている。住居は調査区外の東側に広がる。壁溝内側での推定床面積は約29.6m²となる。北西辺の方向（推定軸方向）はN-38°-Eである。調査区東壁付近では床面に細かな炭が分布する範囲があり、炉があった可能性がある。焼土が炭の上で確認された部分もあり、炉の灰と一緒に焼土も掻き出されたと考えられる。月影I式期～古府クルビ式期の土器が堅穴覆土、壁溝から出土している。SK120・SK54・SK48は堅穴住居内覆土を切って構築されており、本住居とは直接関係がないと考えられる。本住居の柱穴の可能性があるのはSK104・SK103・P280などである。SK104は長径0.65m、短径0.6m、深さ0.63mで、断面からは柱痕が確認されず、ほぼ完形の甕（月影II～白江式）が中層から出土している。

SI07（第35図） 南西側の壁溝とみられる半円形の溝を確認した。直径約8.2mで、壁溝内側での推定床面積は約28.3m²となる。壁溝は幅0.4～1.1m、深さ0.1～0.15mである。住居内の掘り込みは深さ0.06mを確認している。SI07に伴う柱穴はP249・P291・P295・SK46・SK45と考えられる。柱穴規模は0.3～6.0m、深さ0.2～0.3mで、柱痕は認められない。壁溝内出土遺物は法仏式期～古府クルビ式期と幅をもつ。SI07の周囲には他にも堅穴住居が存在した可能性もあるが、溝などの重複が激しいこと



第41図 SD239 遺物出土状態・断面図(遺物番号は第55・56・59・64図と同じ)



第42図 SK26・SK28 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第57・58・64図と同じ）

や遺構覆土が地山と酷似することなどから、現地で認識できなかった可能性もある。 (安達)

SI08 (第36図) 地山中に食い込む弥生土器の追求のために遺構確認面を10~15cm程度掘り下げた段階で確認された。沖積地上の遺跡のため、本来は弥生時代後期後半~古墳時代前期後半の遺構検出面から掘り込まれたものを認識できなかった可能性が高い。明確な炉（被熱痕・燃料材）や貼床、柱穴、貯蔵穴は確認されなかつたものの、出土遺物の年代や幅25cm~1m、深さ約15cmの溝が全周することから、方形周溝墓ではなく、堅穴住居の壁溝と判断した。SI01の柱穴は地山と酷似するものの、覆土に炭化物や焼土ブロックが混入していたことで認識できたことを考慮するなら、SI08では本来存在した柱穴などを認識できなかつた可能性がある。

堅穴住居は最大幅約1.3mの噴砂により南西隅が破壊されているものの、壁溝の外側で6.8m×6.2m程度のやや歪んだ隅丸方形と推定できる。壁溝内側の推定床面積は約21.5m²である。住居内からは弥生土器（甕・壺・器台または高坏）が出土した。甕が多い。床面ほぼ直上のほか、壁溝確認面上から多く出土している。これらの土器群は弥生時代後期後半（法仏II式期）と考えられる。 (小黒)

B. 掘立柱建物 SB01 (第37図) 桁行3間以上、梁行1間以上の柱列を確認している。棟方向はN-55°-Wである。桁行検出長は6.85mである。柱間寸法は桁方向で北西から2.25m、2.3m、2.3m、梁方向で4.1mである。ただ、SK59は柱痕が確認できなかつたことや、断面形などからSB01に伴う柱穴ではない可能性がある。SK59以外の柱穴規模は直径0.5~0.65m、深さ0.35~0.45m、柱痕直径は0.2~0.25mである。SK30も柱痕が確認できていなかつたが、形状からみて柱穴と考えてよいだろう。

C. 周溝状遺構 SD313 (第38図) 南北9.1m、東西5.9m以上で方形に溝が巡る。溝幅は0.45~1.50m、深さは0.15mである。SD329より新しい。月影II式期の土器が出土している。

SD329 (第38・39図) 南北9.6m、東西7.6m以上で、円形に溝が巡ると考えられる。溝幅は1.2~1.8m、深さ0.15mである。SD313より古い。月影I式期の土器が出土している。SD313・329とも付近の遺構の状況からみて、かなり削平を受けていると考えられる。

SD340 (第40図) 削平により南側の一部しか確認できなかつたが、周溝状遺構になると思われる。溝の幅は1.5~2.3m、深さ0.12mである。法仏~月影I式期の土器のほか、鉄器が2点出土している。

D. 溝 SD239 (第41図) 検出長13.1mで緩やかに湾曲し、西側はSD257と重なる付近で終わる。幅0.7~1.4m、深さ0.15~0.4mで、中心部分が一段深くなる部分がある。古府クルビ式期の土器のほか、鉄器が1点出土している。なお、覆土を取り除いた段階で噴砂を確認した。この噴砂は古墳時代前期以前の地震に伴うものである。

E. 土坑 SK26 (第42図) 不整橢円形の土坑で、南北1.90m、東西2.80m以上、深さは0.2mである。遺物は法仏~白江式期に属する土器が多く出土した。覆土は自然堆積の様相を呈する。

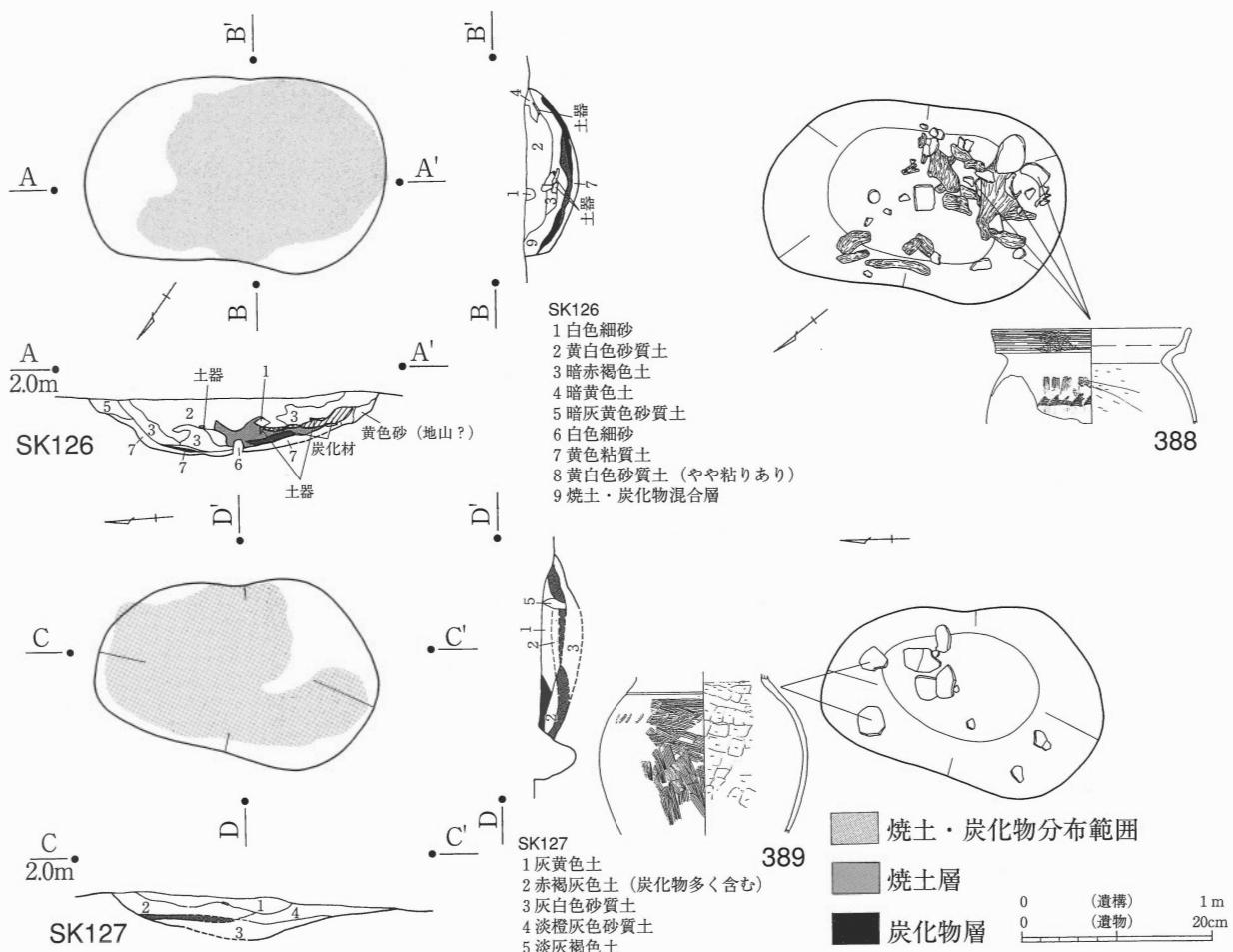
SK28 (第42図) 長径3.6m、短径2.5m、深さ0.3mの不整橢円形の土坑で、上層では多くの土器小破片が出土した。下層はやや粘りのある灰白色土で、比較的残りの良い土器が多く出土した。他に鉄器が1点出土している。月影I~古府クルビ式期に属する。SK26・SK125も同様に古墳時代前期に属すると考えられるが、性格は不明で最終的に土器捨て場となっていたようである。

SK126 (第43図) 長径1.6m、短径1.05m、深さ0.3mの橢円形の土坑である。最下層に黄色粘土の層がほぼ全面にわたってあり、その上に炭化物の層、焼土、炭化材の順で存在する。上層は炭化物等を含まない黄白色砂質土がレンズ状に堆積する。法仏II式期の土器が出土している。

黄色粘土は基本層序確認用の深掘りを含め、調査区内には存在しないので、周辺から採取して土坑底面に貼り付けたものと考えられる。なお、黄色粘土を床面に貼り付けた土坑は他にSK133がある。

SK127 (第43図) 長径1.5m、短径1.0m、深さ0.2mの橢円形の土坑である。SK126と異なり、底面に黄色粘土は貼り付けていないが、上層から中層に焼土や炭を多く含む層がある。法仏II式期の土器が出土している。SK126・SK127はSI05完掘後の床面から検出されたことから、SI05より古い。2基とも炭化物や焼土が検出されており、性格の特定は難しいが同様の性格と考えられる。

土器破片（焼成失敗品）が床面上に密集しているわけではなく、また焼成粘土塊が確認されていな



第43図 SK126・SK127 遺物出土状態・断面図（遺物番号は第59図と同じ）

いことからも、土器焼成坑の可能性は低い。同様に、鉄滓や鍛造薄片も出土していない。（安達）

4) 出土遺物の概要（第44～64図、巻末カラー図版4、白黒写真図版19～30）

縦年の位置づけを与える際、弥生～古墳時代土器は高橋浩二氏の研究（高橋2005）、古代須恵器は池野正男氏の研究（池野1988）、珠洲は吉岡康暢氏の研究（吉岡1994）を参考にした。なお、本調査区の主体を占める下部遺構について、遺構の年代観を示す際は汎用性の高い北陸（加賀地域）の土器様式名を用いてきたが、ここでは高橋編年での位置づけを併記する。

①上部遺構出土土器（第44～46図、白黒写真図版19～30）

SD01 1は須恵器の双耳瓶で体部外面はヘラケズリ、底部外面は粗くなつてつける。内面はロクロナデを施す。2は須恵器の甕・瓶類の体部である。生焼けで、白色を呈する。外面は平行叩き目、内面は同心円當て具痕が残る。3は土師器甕の体部である。外面は平行叩き目、内面は當て具痕がはっきりしない。4は土師器小型甕の口縁部である。端部内面が肥厚し、巻き込むタイプで9世紀代～10世紀前半に特徴的な口縁部である。5・6は土師器壺の口縁部と底部である。底部の調整は摩滅のため、不明である。

SD04 7～11は弥生～古墳時代の甕である。11は弥生時代後期前半の壺である。口縁部の凹線文の上から円形貼付文を貼る。内外面ヘラミガキを施す。12～15は須恵器の壺である。12は内外面とも使用により磨耗している。15は生焼け気味で、淡黄灰色を呈する。16・17は非ロクロ成形の中世土師器皿である。2点とも1段ナデを口縁部に施す。16の内面底部はナデを施す。17は口縁部内外面に油煙が付着しており、灯明皿として使用されたものである。18～20は青磁である。18は黄色味を帯びた青緑色、19は淡灰緑色、20は青白色の釉が掛かる。18・20は高台内部が露胎である。21～26は珠洲である。21は片口鉢、22～25は甕、26は壺である。27・28は珠洲片を加工した陶製円板である。遊戯に使

用したものである。29は瓦質土器である。剥落しているものの、2条の突帶の痕跡がある。菊のスタンプ文が施される。30は古瀬戸の折縁皿と思われる。透明な淡緑色の釉が掛かり、内面下部が露胎である。31は古瀬戸の碗で、褐釉が掛かる。32・33はほぼ完形の土錘である。32は長径7.0cm、短径4.7cm、孔径1.3cm、重量135.52g、33は長径6.2cm、短径4.5cm、孔径1.7cm、重量97.03gである。中世期の遺物は13～15世紀のものを含む。

SD19 34は珠洲の甕体部である。内面に当て具痕が残る。

SD70・220 35～39は弥生～古墳時代の土器である。35～37は甕、38は器台、39は小型丸底壺である。

SK02・24 40～44は中世土師器皿である。非口クロの型押し成形で1段ナデを施す。43は粘土を継ぎ足したような痕跡がある。44の胎土は白色を呈し、口縁端部は薄く尖る。40～43は15世紀前半、44は15世紀代に属する。

SX03 45は須恵器の鉢や盤など大型の器種の体部と思われる。内外面ロクロナデである。他は古墳時代前期の土器である。46・47は6期の籠目のついた壺である。口縁から体部外面にかけて煤が付着し、斜格子状の籠目の部分は煤が薄いか、ほとんど付着していない。口縁部から頸部にかけて内外面ともヘラミガキ、46の体部外面はハケメの後にヘラミガキを施す。内面は指によるナデツケである。47は体部外面ヘラミガキ、内面はハケメを施す。口縁部には円形浮文を貼る。48・49は壺の口縁部から頸部である。48は内外面とも細かいハケメを施し、口縁部内面はその上から軽いヘラミガキを施す。煤が若干付着している。49は内外面とも丁寧にヘラミガキされ、煤が吸着している。50は小型の鉢で外面はハケメを施し、その後口縁部内外面はヨコナデを施す。体部内面はナデツケである。51は小型の甕で外面はハケメを施す。

SF01 52は須恵器の横瓶口縁部である。53・54は甕、または瓶類の体部である。54は外面平行叩きの上からカキメを施す。内面当て具痕は原体凸部が細い。55は横瓶体部である。54と同一個体と考えられる。56は古墳時代前期の甕口縁部で、外面に炭化物が付着している。

波板状凹凸 覆土の色調から奈良～平安時代の遺構と考えられるが、当該期の遺物は出土しておらず、弥生時代終末期～古墳時代前期の遺物のみである。59は壺の口縁部で、口縁帶外面は叩き目の上からヨコナデを施す。61は高坏の坏部である。

溝群 68～70・72は須恵器である。70は双耳瓶の口縁部である。69・72は甕または瓶類の体部である。69は外面平行叩き目の上からヘラケズリ、内面は同心円文当て具痕の上から上部にロクロナデを施す。72は生焼けで、外面は器面が摩滅しているが、平行叩き目の痕跡が残っていない。68は壺で、肩部から頸部にかけての部分である。73は土師器の小型甕である。器面の剥離が激しい。剥離面にも炭化物が付着している。内面はロクロナデ、外面体部下半から底部はヘラケズリである。他は弥生時代後期～古墳時代前期の遺物である。溝群は須恵器・土師器の存在から、9世紀初め～中頃の遺構と考えられる。

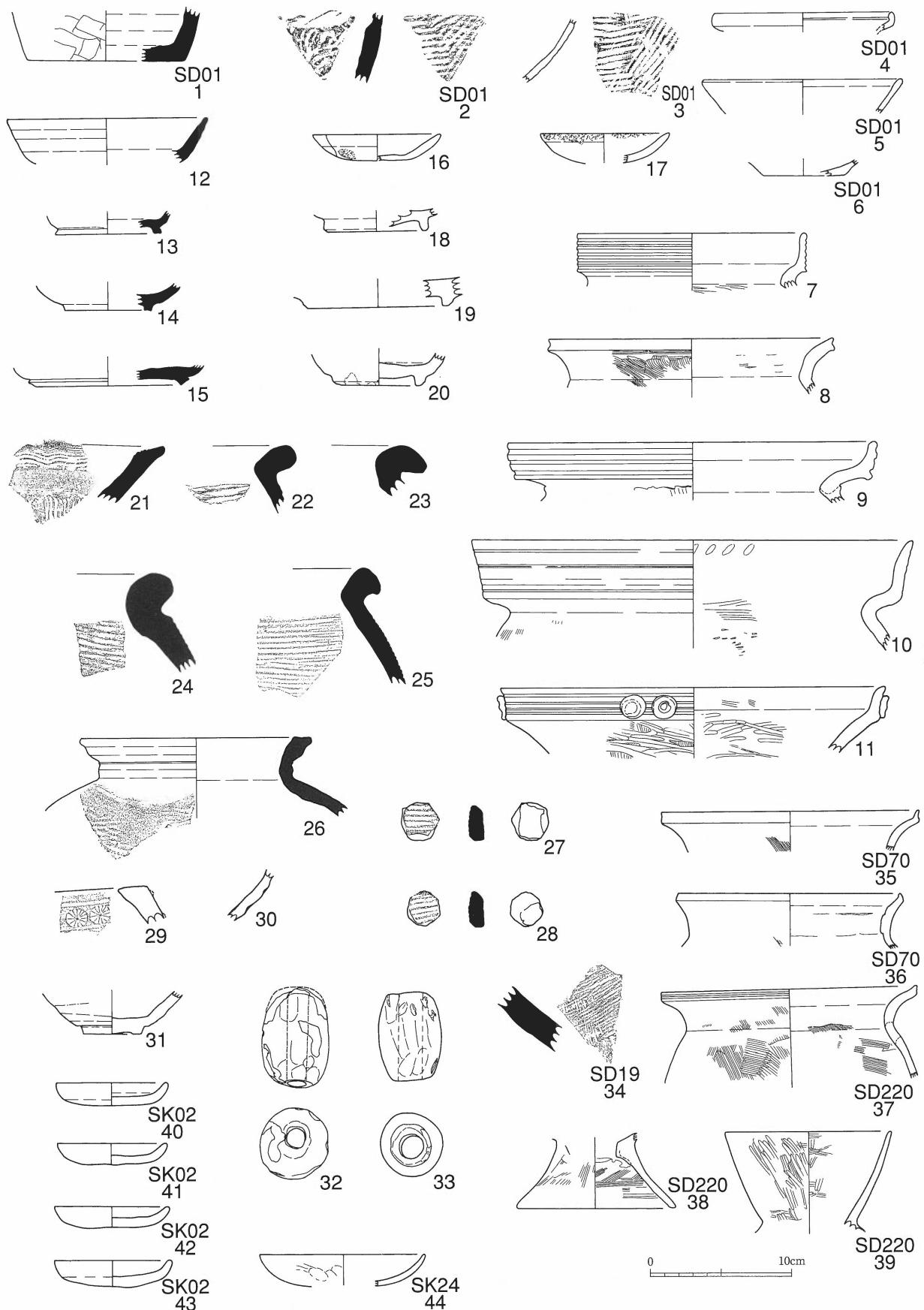
SK01 弥生時代終末期～古墳時代前期の土器が出土しているが、覆土の色調や掘り込み面を考慮するとSK01は奈良～平安時代の遺構と考えられる。77は器台、78は台付壺または鉢の脚部である。

ピット 80はP11から出土した土師器小型甕の底部である。内面はロクロナデ、体部外面はヘラケズリ、底部は回転糸切り後部分的にヘラケズリを施す。81はP13出土の須恵器双耳瓶の頸部である。

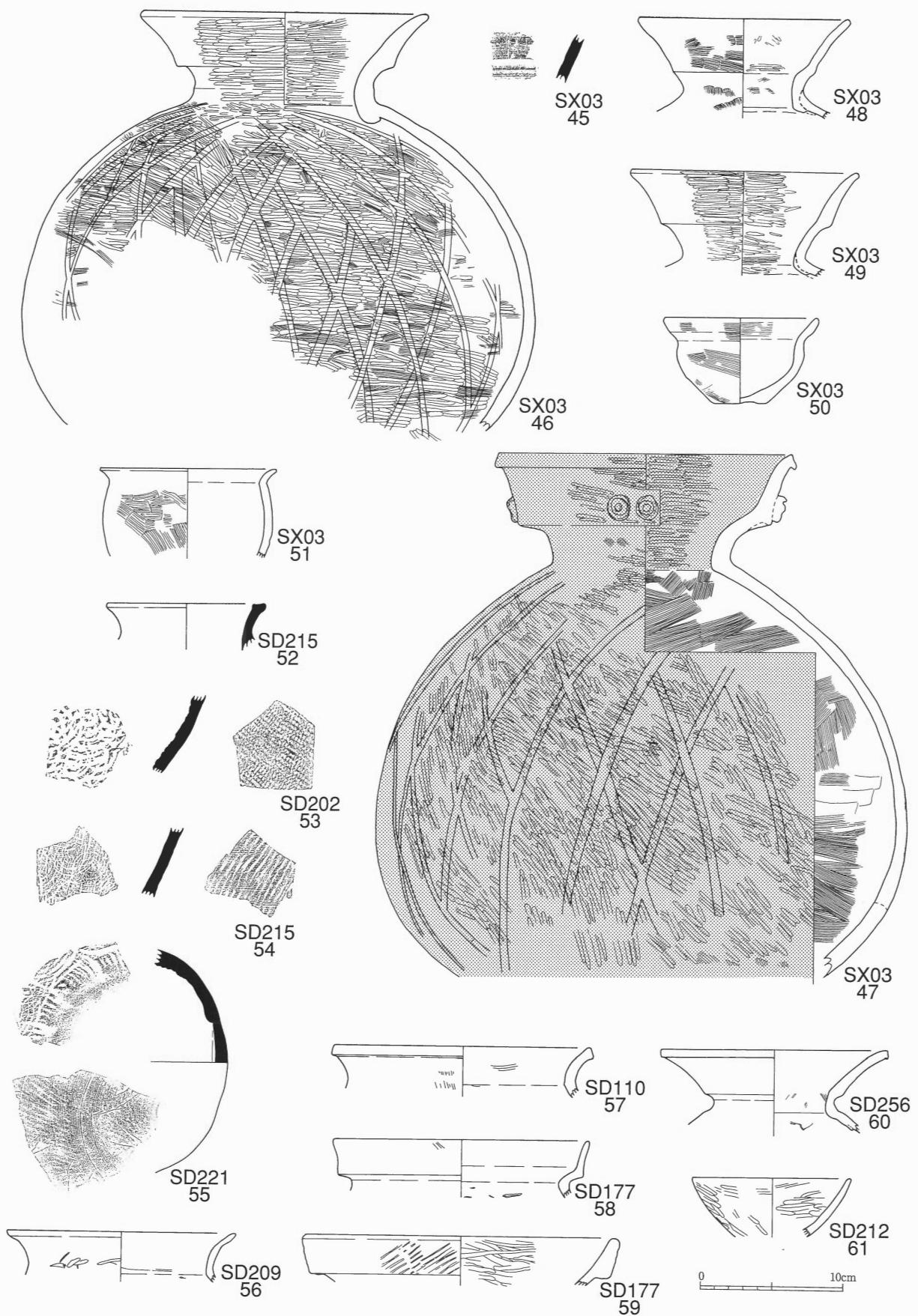
②下部遺構出土土器（第47～60図、白黒写真図版21～28）

SI01 廃棄土坑 廃棄土坑はSI01の埋没後に形成された土坑で、底面はSI01床面付近まで到達する。82～86が該当する。82は壺で、内外面ハケメを施す。86は高坏の脚部である。83は壺の口縁部で片口がつく。

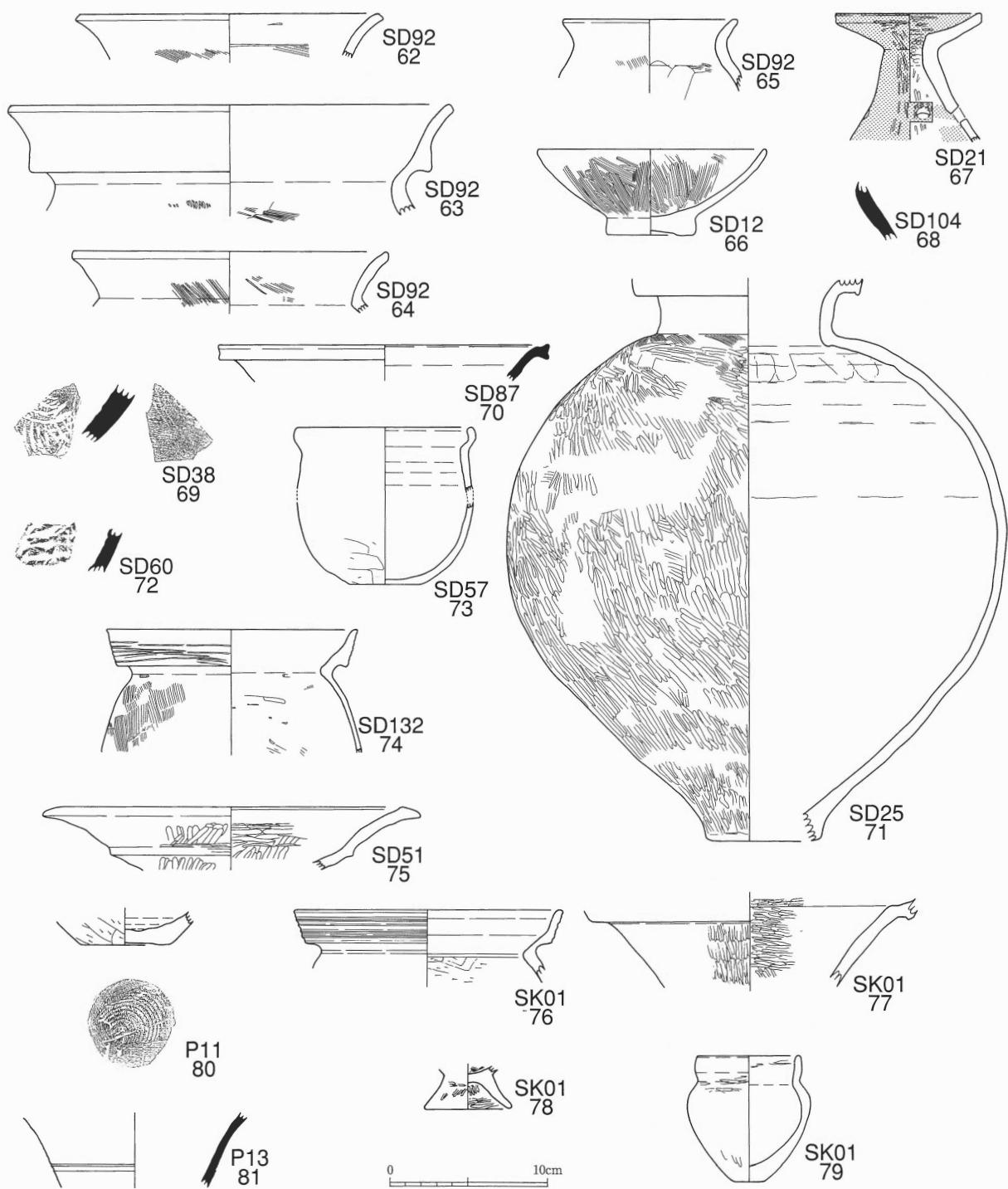
火災後 87～100はくの字口縁の甕である。口縁端部を面取りするものが多い。102～107は無文有段口縁の甕である。108～114は有文有段口縁の甕である。114は大型の甕でSI01火災後の他、SK102・SD305出土破片と接合している。甕類は外面の口縁部、体部中程に炭化物（おこげ）が付着するもの



第44図 上部遺構 (SD01、SD04; 12~33、SD19、SD220、SK02、SK24) 出土遺物実測図



第45図 上部遺構 (SX03、SF01; 52~56、波板状凹凸; 57~61) 出土遺物実測図



第46図 上部遺構（溝群；62～75、SK01、ピット）出土遺物実測図

が多い。115～124は壺である。119は器面がかなり摩滅しているものの、外面に擬凹線文を施す。120の調整は外面が浅いハケメ、内面はナデツケである。121は有段の広口壺で、外面ヘラミガキ、内面はヘラミガキの上に指頭圧痕を残す。123は長頸長胴壺で、外面ハケメの後ヘラミガキ、内面は頸部にヘラミガキを施し、胴部には粘土紐接合痕が残る。122は広口大型壺で、外面ヨコナデの上から粗いハケメを施す。124は細頸壺の体部である。外面は丁寧にヘラミガキを施す。125～135は高壺で、128は三方透かしである。136～139は器台である。140～142は蓋、143～150は鉢である。144～146は底部穿孔の鉢で、すべて焼成前穿孔である。143・149・150は塊形の鉢で、143は高台様の底部である。151はミニチュア土器である。これらは、3～6期に相当すると思われる。

火災前 152～154は甕で、外面に炭化物が付着するものが多い。154は有段口縁擬凹線文甕で、口縁帶内面には指頭圧痕が残る。155・156は壺である。157は塊形の鉢である。

ピット・壁溝 158は小型の甕で、口縁端部を内側に引き出す。159・160は有段無文の甕である。161はSI01-P12から出土した甕の底部で、底径が直径2cmと小さい。162・163は壺である。164・166は壁溝から出土した高坏の脚部で、裾がラッパ状に開く。167は蓋で、外面に赤色塗彩する。火災前と住居内ピット、壁溝出土土器は4～5期に相当する。

貼床 168～172は甕である。口縁帯がほぼ垂直に立ちあがるものが多い。173は有段口縁の小型壺、174は鉢である。これらは2～4期に相当する。

土器の様相からは、住居の構築が4期以降、焼失は5期以降と考えられる。ただし、SI01と重複し、先行するSI04から5期に相当する土器が出土しているので、SI01の構築も5期まで下ると考えられる。

SI02 175～180は甕である。175～178はくの字口縁の甕で、口縁端部がほぼ垂直に面取りされるものと、丸くおさめるものがある。口縁部は全て外反する。175は外面ハケメの上からヘラケズリ、内面はナデツケである。内面に粘土紐接合痕が残る。180は壺で、口縁端部は丸みをおびて外傾する。181・182は器台である。183・184は小型の鉢で、口縁帯の段がほぼ消失している。8期に相当すると考えられる。

SI03 185・186は壺である。185は内面を指でなでつける。外面に炭化物が付着する。186の底部は輪台成形である。188は小型鉢である。これらは5～7期に相当する。

SI04 189～198は甕である。190～192は有段口縁に擬凹線文を施す。199～202は壺である。199・200は短頸広口壺で、口縁部が直立または若干内傾する。204～207は有段口縁の鉢である。208は高坏で、坏部が小さく、脚部がラッパ状に大きく開くタイプである。209は器台である。210・211は壁溝から出土した。210は有段口縁に擬凹線文を施す甕で、口縁帯の下端が外へ突出する。211は鉢である。212はSI04-P04から出土した高坏の脚部である。213・214はSI04-P01から出土した甕口縁部、215はSI04-P18から出土した甕口縁部である。213～215は全て無文の有段口縁である。これらは3～5期に相当する。

SI05 216～224は甕で、219は外面体部上部に斜め刺突文を施す。220・221はくの字口縁で口縁端部が内傾する。229は壺または鉢の把手、225～228は高坏、230・231は鉢である。これらは2～3期に相当する。

SI06 232は有段口縁甕、233～235は壺である。235は複合口縁の壺で、口縁端部と口縁帯の段部分に刺突文を施す。238はSI06-SK104から出土した甕で、7期に相当する。239～241は壁溝から出土した。239は鉢、240は高坏である。241は広口壺で、間隔の広いハケメを内外面に施し、外面はその上からヨコナデを施す。4～8期に相当する土器が含まれているが、住居の廃絶は7期と考えられる。

SI07 すべて壁溝から出土した。242～244は甕、245は小型の壺である。これらは2～6期に相当する。

SI08 246～248は有段口縁擬凹線文甕、249～251は有段無文甕、254は高坏。2～3期に相当する。

SB01 255はくの字口縁甕、256～258は壺口縁部、259は器台脚部である。これらは6期に相当する。

SD313 260は甕で、内外面に炭化物が付着している。261は壺の口縁部で、倒立した状態で出土した。262は高坏である。SD313出土土器は、3～5期のものを含む。

SD329 264・265は有段無文甕、266は有段有文甕、267是有段口縁壺である。269・270は高坏、268は長頸壺である。271は蓋、272は土玉または土錘で、短径（縦）2.9cm、長径（横）3.05cm、孔径は0.5cm、重量13.19gである。これらは、5期に相当すると思われる。

SD340 273・274はくの字口縁甕で、口縁部は面取りされ、内傾する。276是有段状の口縁をもつ長頸壺である。281～283は鉢、277～279は高坏、280は器台である。これらは3～4期に相当する。

SD268 284・285は甕である。284は外面体部に粗い縦位のハケメが施される。2点とも外面に炭化

物が付着する。SD268出土土器は、4～7期のものを含む。

SD281 286は甕で、口縁帶は薄く、内面が外傾する。内面に指頭圧痕が明瞭に残る。288は蓋で、内面もかなり丁寧にヘラミガキされている。287は器台で、器面がかなり摩滅しているが、部分的に赤色塗彩が残る部分がある。これらは4～5期に相当する。

SD290 289はくの字口縁甕で、体部上部は浅く粗いハケメ、中程より下はヘラケズリ、内面は間隔が広く、浅めのハケメを施す。290は赤色塗彩の長頸壺、291は赤色塗彩の小型壺である。292は鉢で、ハケメ調整の後、内面底部をヘラミガキする。全体に粗い作りである。これらは7期に相当する。

SD295 293は蓋で反りがつく。丁寧に磨いている。

SD305 294はくの字口縁甕で、口縁部が外反する。295は有段口縁に凹線を施す甕で、口縁帶外面とそれより5cm程下がった部分より下位に炭化物が付着する。これらは4～5期に相当する。

SD359 296は小型の有段口縁壺で、外面上半は丁寧なヘラミガキ、下半は粗いヘラミガキを施す。内面は器面が荒れているが、赤色塗彩されている。5期に相当する。

SD363 298～300は有段口縁の甕である。口縁帶内面中程が肥厚し、外反する。302・303は高坏で、口縁部は大きくラッパ状に開く。303は内面全体に煤が付着し、黒色化している。SD372出土破片と接合している。304は蓋で、縁辺部にゆるい段をもつ。これらは4～5期に相当する。

SD371 305は丁寧にヘラミガキされた高坏で、三方透かしである。4～5期に相当する。

SD239 306・307は有段口縁の甕である。凹線は施されていない。309・313～315はくの字口縁の甕である。口縁部は外反する。308は短頸広口壺である。311・312は器台で、311は赤色塗彩の痕跡がわずかに残る。316は有段口縁の壺で、口縁部内面に指でなすりつけたように赤色顔料が付着している。317は直口壺である。これらは6～7期に相当する。

SD284 318・319は甕である。320は壺の口縁部である。これらは2～3期に相当する。

SD285・286 320・321は甕、322～324は高坏である。これらは2～3期に相当する。

SD303・SD315 325は甕で、口縁帶が狭く、内傾する。1～2期に相当する。326は甕である。

SD316 327は甕の口縁部で、受け口タイプである。328は頸部の付け根に刻みの入った突帯を巡らせる広口大型壺である。329は壺口縁部、330は器台である。これらは2～3期に相当する。

SD319・320・324 331～333は甕、334は壺である。335はミニチュア土器で、外面にはハケメ・ヘラケズリを施す。内面には粘土紐接合痕が明瞭に残る。331～333は2～3期、334は6期に相当する。

SD326・327 336・337はゆるい段をもつ壺口縁部である。337はヨコナデの後、粗いヘラケズリを施している。

SD342・343・344 338は大型鉢で、4期に相当する。339はくの字口縁甕で6期に相当する。344は器台、342は広口の複合口縁壺である。343の壺は突帯に刻みを施す。SD344出土土器は2～6期のものを含む。

SK09 349は器台、348は広口の壺で、内外面ともヘラミガキを施す。これらは5～6期に相当する。

SK26 350はくの字口縁の甕で、外面に炭化物が付着している。351は器台である。

SK28 352・353は有段口縁甕、354～356はくの字口縁甕、357～362は壺である。357は器面が摩滅しており、調整は不明である。358はヨコナデとナデツケで、粗い調整である。359は広口大型壺で、口縁部外面と内面上部にヘラミガキを施す。360は長頸長胴壺で、ハケメやヨコナデの後、粗いヘラケズリを施す。361は有段口縁壺で、内外面ともヨコナデを施す。362は球胴壺で、外面は丁寧なヘラケズリ、内面は非常に細かいハケメを施す。364は四方透かしの器台、366は焼成前穿孔の有孔鉢である。これらは7期に相当する。

SK53 367は凹線の上からS字状スタンプ文を施す赤色塗彩の器台である。3期に相当する。

SK54・61・68・75・79・80 370は直口壺で、口縁部が内湾する。374は土玉または土錘で、短径（縦）3.4cm、長径（横）3.6cm、孔径0.8cm、重量38.05gである。373は大型の鉢で、4期に相当する。外面はハケメの上からヘラミガキ、上部は特に丁寧に磨く。内面はヘラケズリの後粗いヘラミガキを施す。

375は内外面ハケメを施す。SK61は6期に相当する。

SK81 381～383は2期に相当する高坏である。382・383とも四方透かしである。かなり胎土が乾燥した後に穿孔をしているようで、内面の孔周囲は孔の直径より大きく打ち欠いた痕跡がある。

SK89・95・102・108・115 384は内外面赤色塗彩の器台で、3期に相当する。377是有段口縁に擬凹線文を施す甕で、肩部に斜め刺突文を施す。3期に相当する。378は口縁部が外反し、端部を垂直に面取りする。380は体部外面に縦位に粗いハケメを施し、炭化物が付着している。385は高坏で、3期に相当する。

SK113 386は器台で、脚部に4ヶ所、受部に14ヶ所の透かし穴を有する。受部の段付近に3条の凹線が入る。6期に相当すると思われる。

SK125 387は器台の脚部で、6～7期に相当する。外面は丁寧なヘラケズリが施される。

SK126 388は甕で、簾状文を肩部に施す。ハケメは縦位である。3期に相当する。

SK127 389は甕の体部である。肩部に一条の凹線と、斜め刺突文を施す。

SK135 390・391は甕である。390は口縁帯下端が突出し、391は口縁帯が狭く、肩の張りが弱い。392は器壁が厚く口縁帯が狭い。炭化物の付着など二次的な被熱痕はない。393は把手のある小型壺で、外面と内面頸部までヘラミガキ、頸部より下部はヘラケズリである。これらは2期に相当する。

SK136 394は器台脚部である。SK135から同一個体が出土している。内面はヨコナデ、中心付近はヘラケズリである。3期に相当する。

P226 395は有段擬凹線文の甕である。

P279 396は有段擬凹線文の甕で、5期に相当する。397は小型の甕である。

P286 398はくの字口縁の甕である。

SX05 399は大型の甕で、やや直立気味に立つ口縁部が端部付近で外反する。401は高坏坏部である。

SX06 402は蓋である。鉢の中心部が穿孔されている。内面には反りが剥落した痕跡が残る。内外面ともヘラケズリを施す。

遺物包含層 407はいちじく形の胴部をもつ壺である。412は土玉または土錘で、短径（縦）2.9cm、長径（横）3.3cm、孔径0.8cm、重量30.99gである。

地山直上 414は受け口状口縁をもつ球胴壺で、体部外面上半にはハケメを残し、下半はハケメの上から粗いヘラミガキを施す。415は有段口縁の甕で、口縁帯の幅が狭い。2期に相当する。

地山中 416は有段口縁の甕で、口縁帯の幅が狭く、頸部のくびれがきつい。1期または2期と思われる。

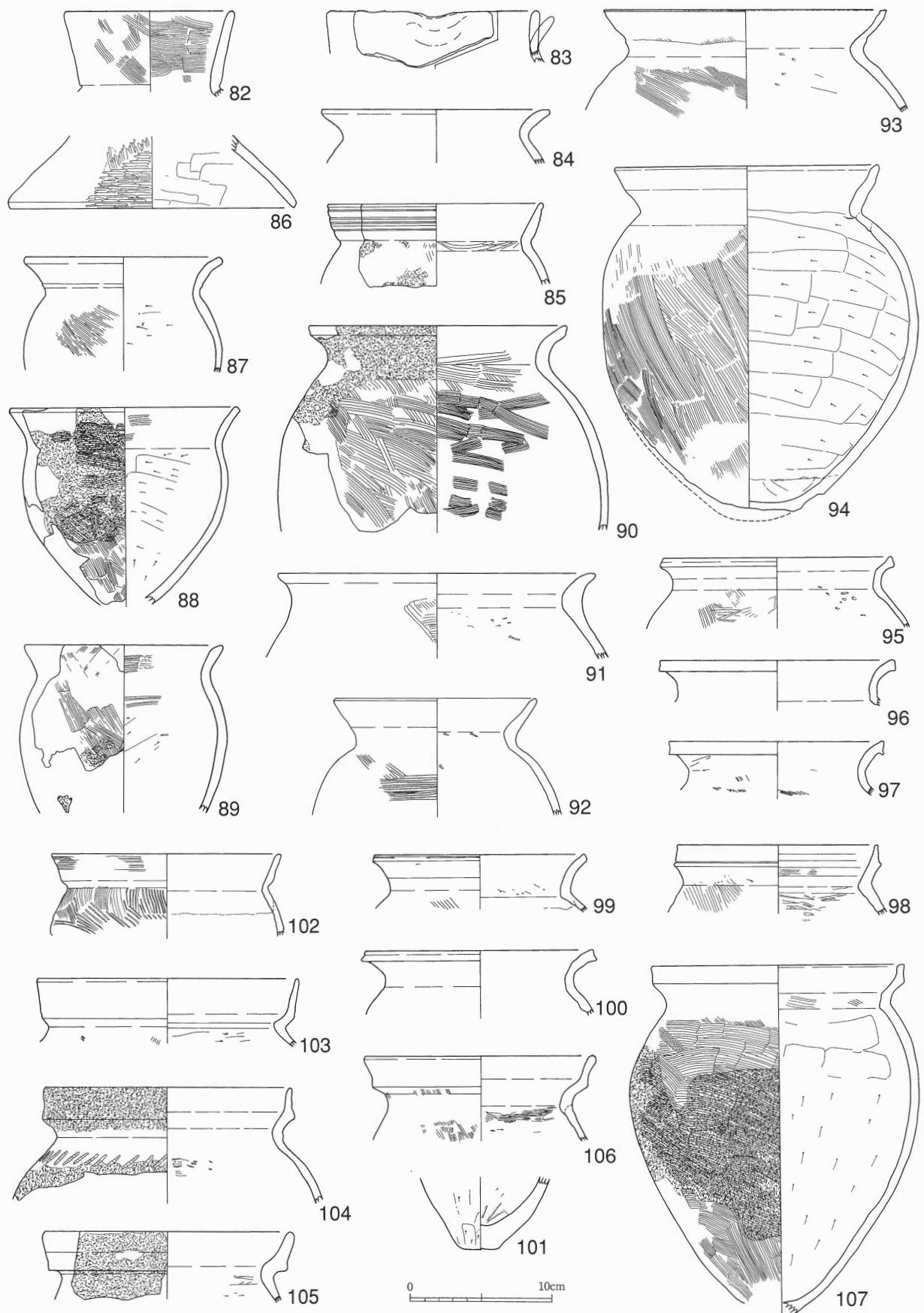
搅乱 417はコップ型の土器で、内外面ヘラミガキを施す。418は高坏で、4期と思われる。坏部屈曲部付近に凹線を施す。

③石器（第61・62図、白黒写真図版28） 419～424は叩き石で、423・424は上端・下端のほか側面も若干使用している。425は扁平河原石を打ち欠いたもので、石斧の製作途中のものであろうか。

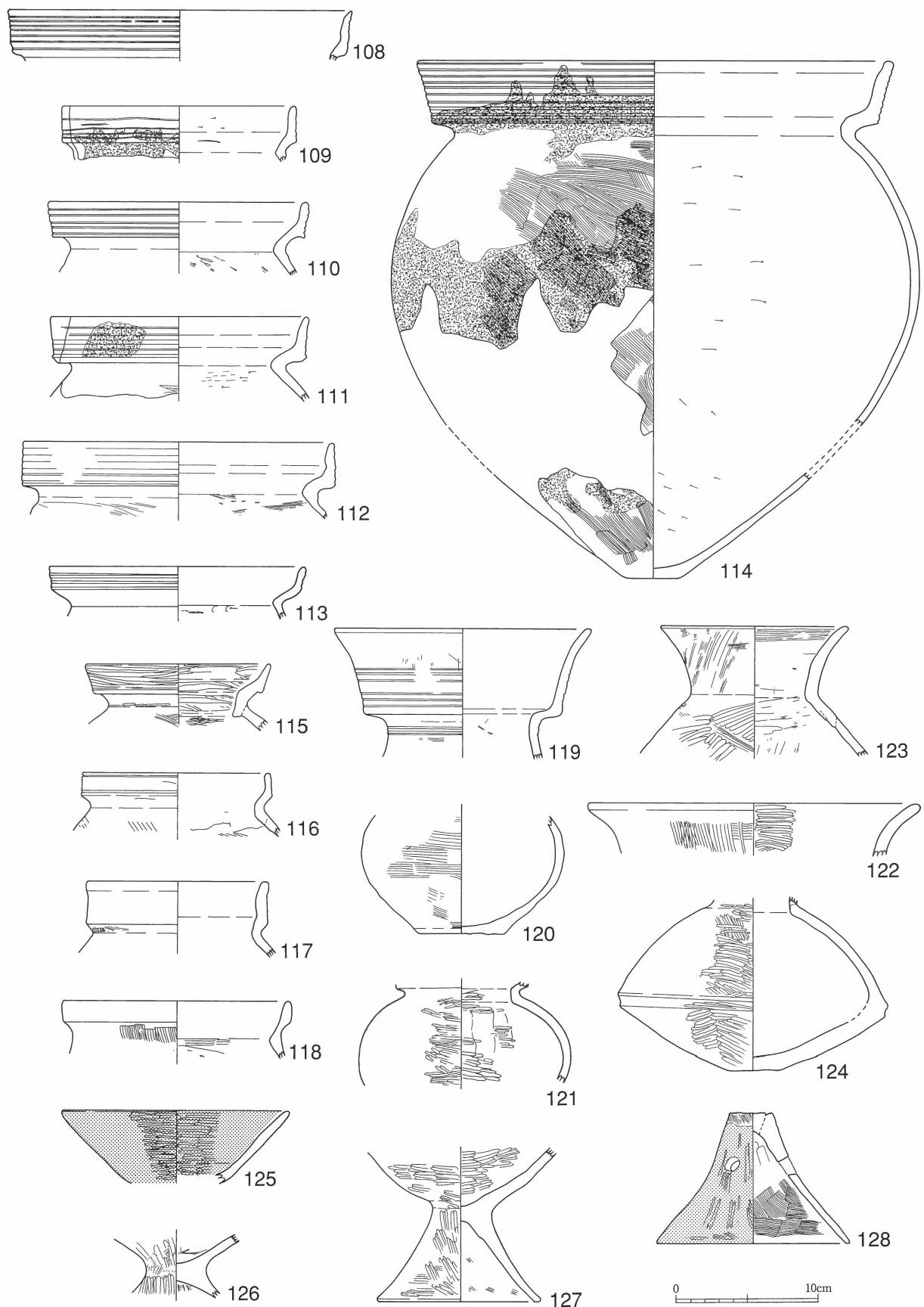
426～433は砥石で、426は4面のほか、上面にも若干の擦痕が認められる。下端は折損したものと思われる。427は4面を使用しており、上部を欠損した後に被熱している。428は4面を研ぎ面として使用している。鉄製工具でついたような幅1.5cmの傷がある。1面には円形の窪みがあり、台石として使用したものであろうか。429は2面が使用されており、両側面に抉り状の加工が施されている。紐掛け用、あるいは手持ちしやすくするためと考えられる。430は4面が使用され、厚みが薄いところで0.3cmとなっている。縦方向と斜め方向の擦痕がある。431は縦位に深目の傷が入る。使用面の真ん中あたりが縦に細長く窪む。432・433は大型の砥石で、432は3面、433は2面を使用している。433は砂岩製の粗砥である。

434～440は軽石を砥石として使用したと考えられるものである。使用による平坦面や、中に含まれる砂粒が動いた擦痕が認められる。鉄器の刃部によると思われる傷がついているものもある。

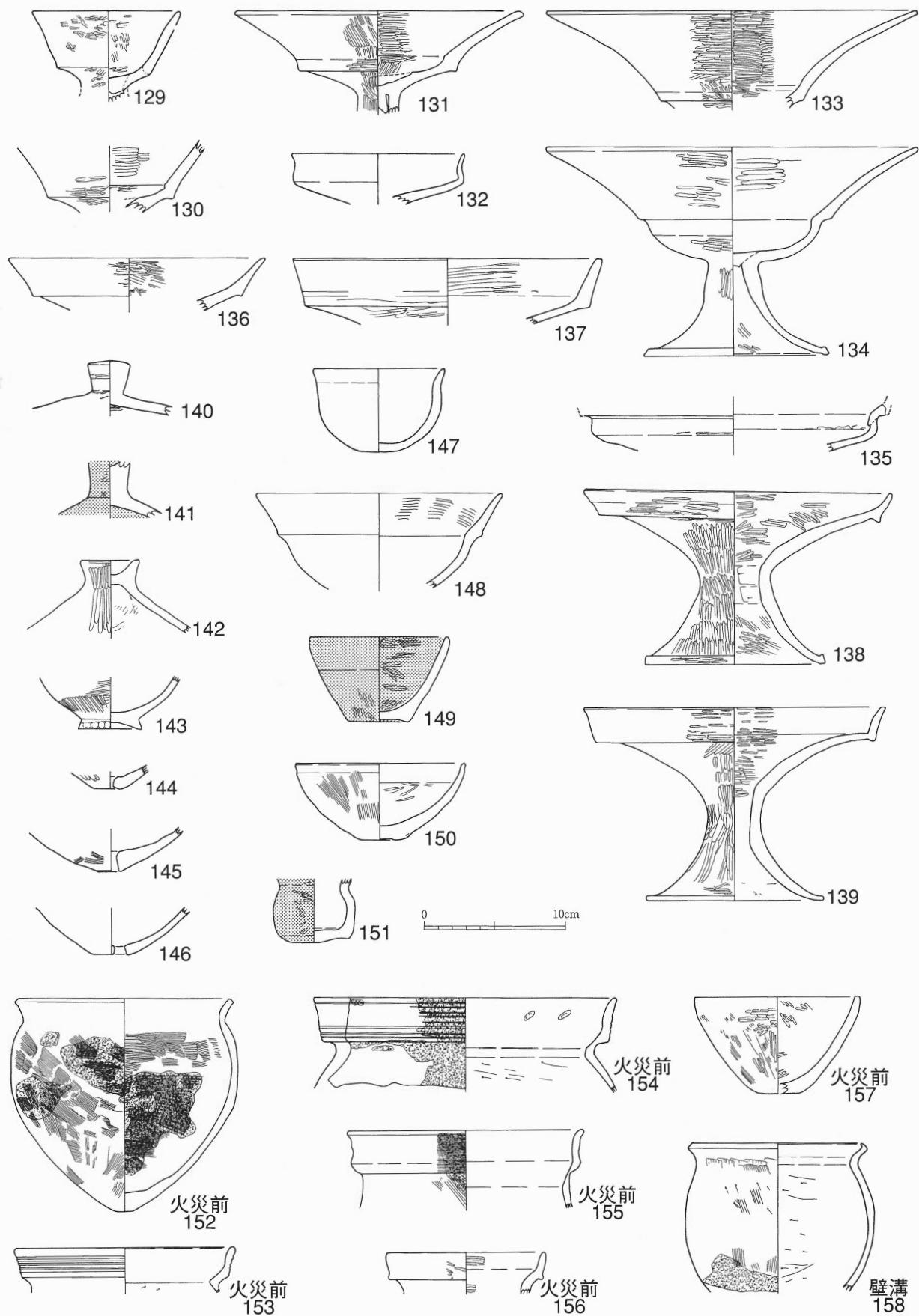
④玉類（第62図、巻末カラー図版4） 441・442は緑色凝灰岩製の管玉である。441は下端の折損部



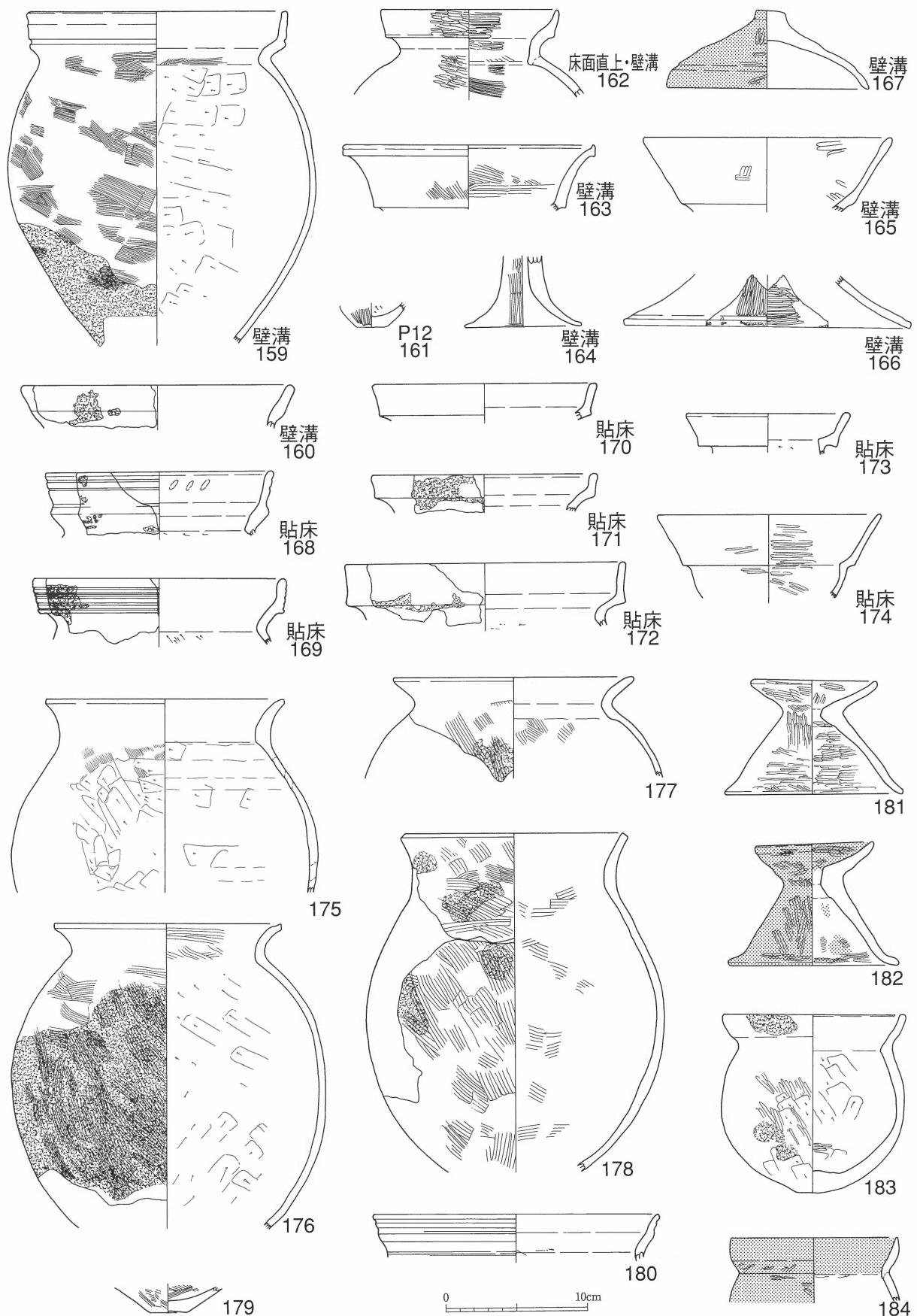
廃棄土坑；82～85、他はSI01 火災後
第47図 下部遺構（竪穴住居 SI01）出土遺物実測図



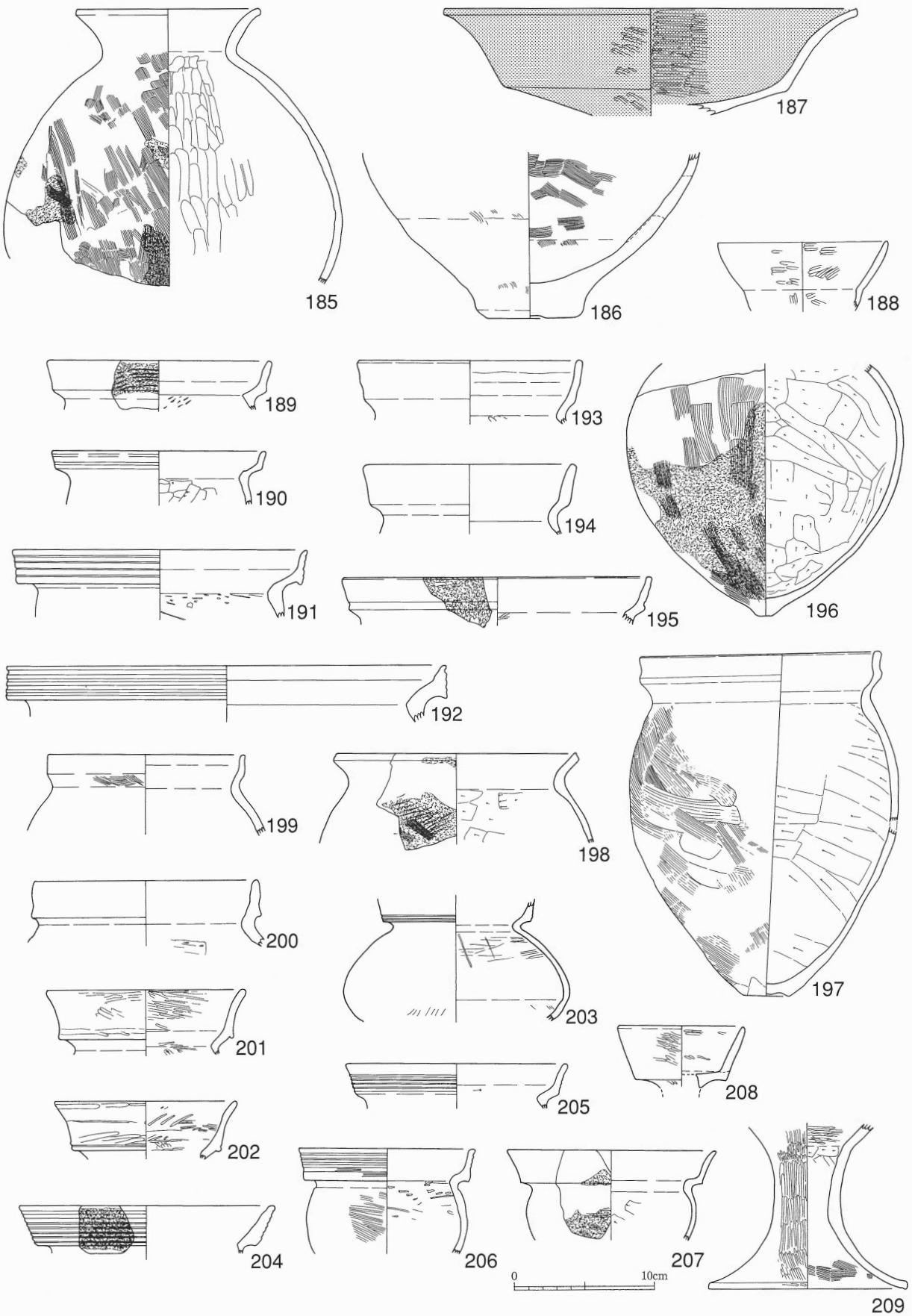
第48図 下部遺構（竪穴住居 SI01 火災後）出土遺物実測図



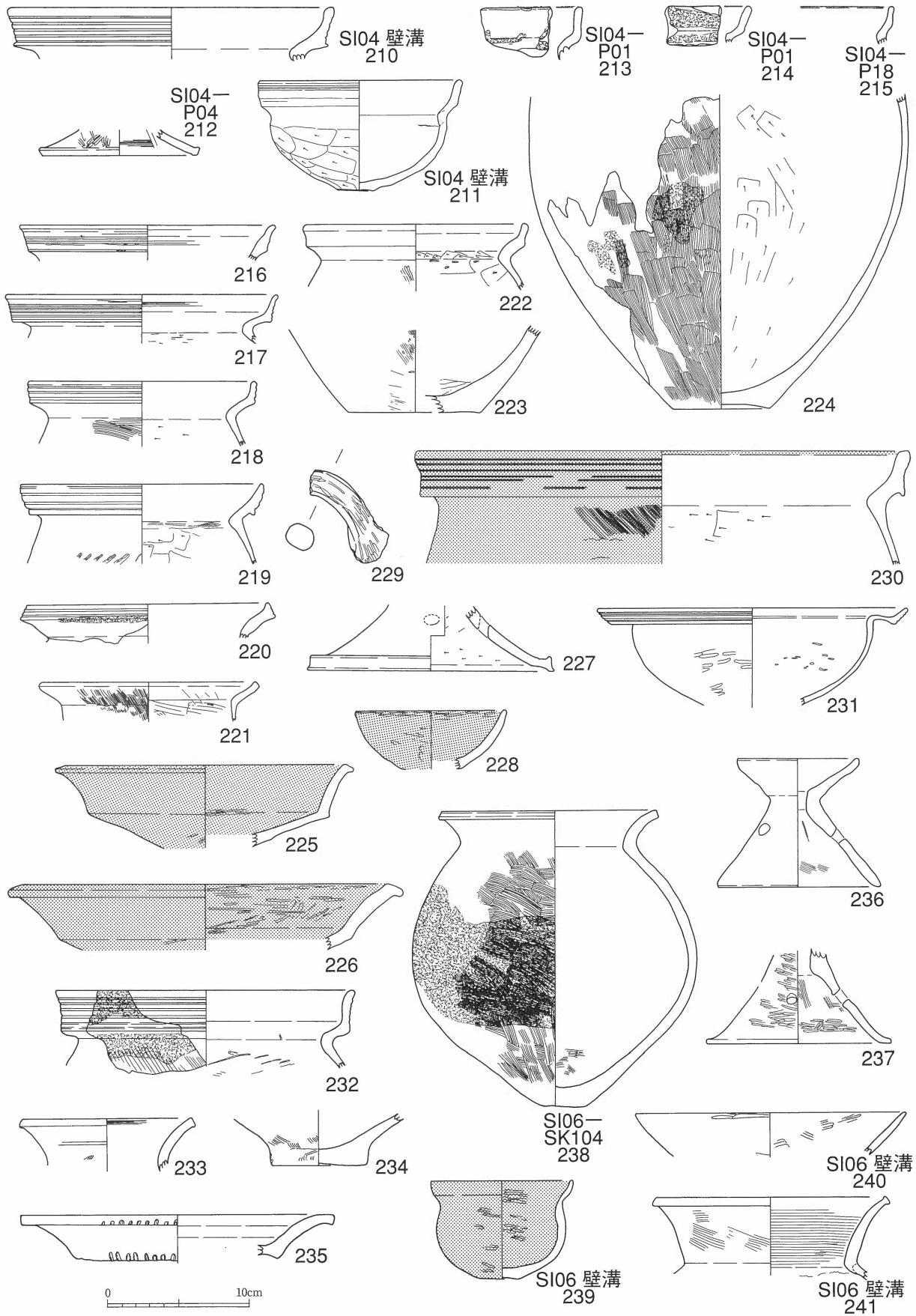
火災後；129～151、火災前；152～157、壁溝；158
第49図 下部遺構(竪穴住居 SI01)出土遺物実測図



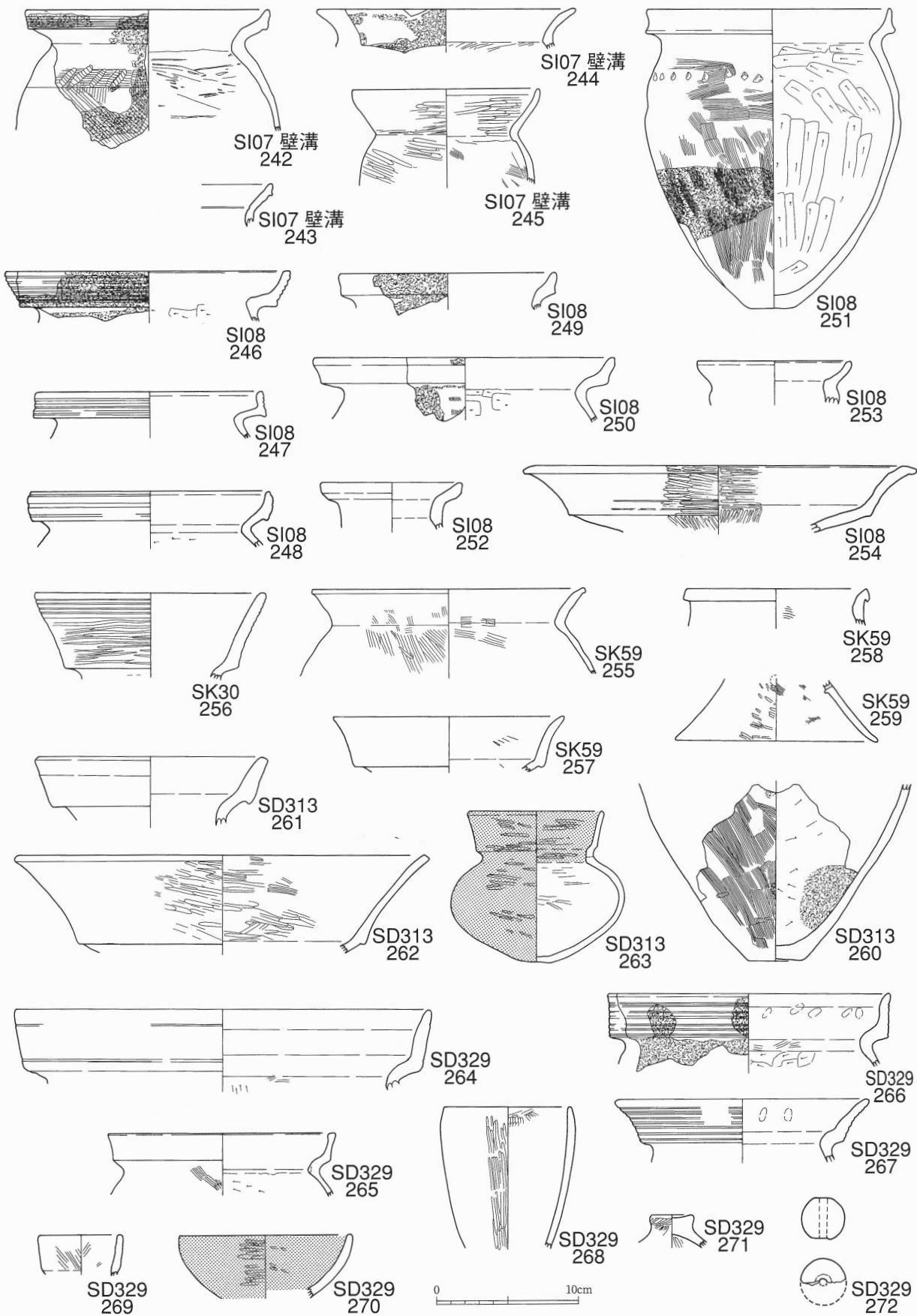
SI01 壁溝・P12・貼床；159～174、SI02；175～184
第50図 下部遺構（竪穴住居 SI01・SI02）出土遺物実測図



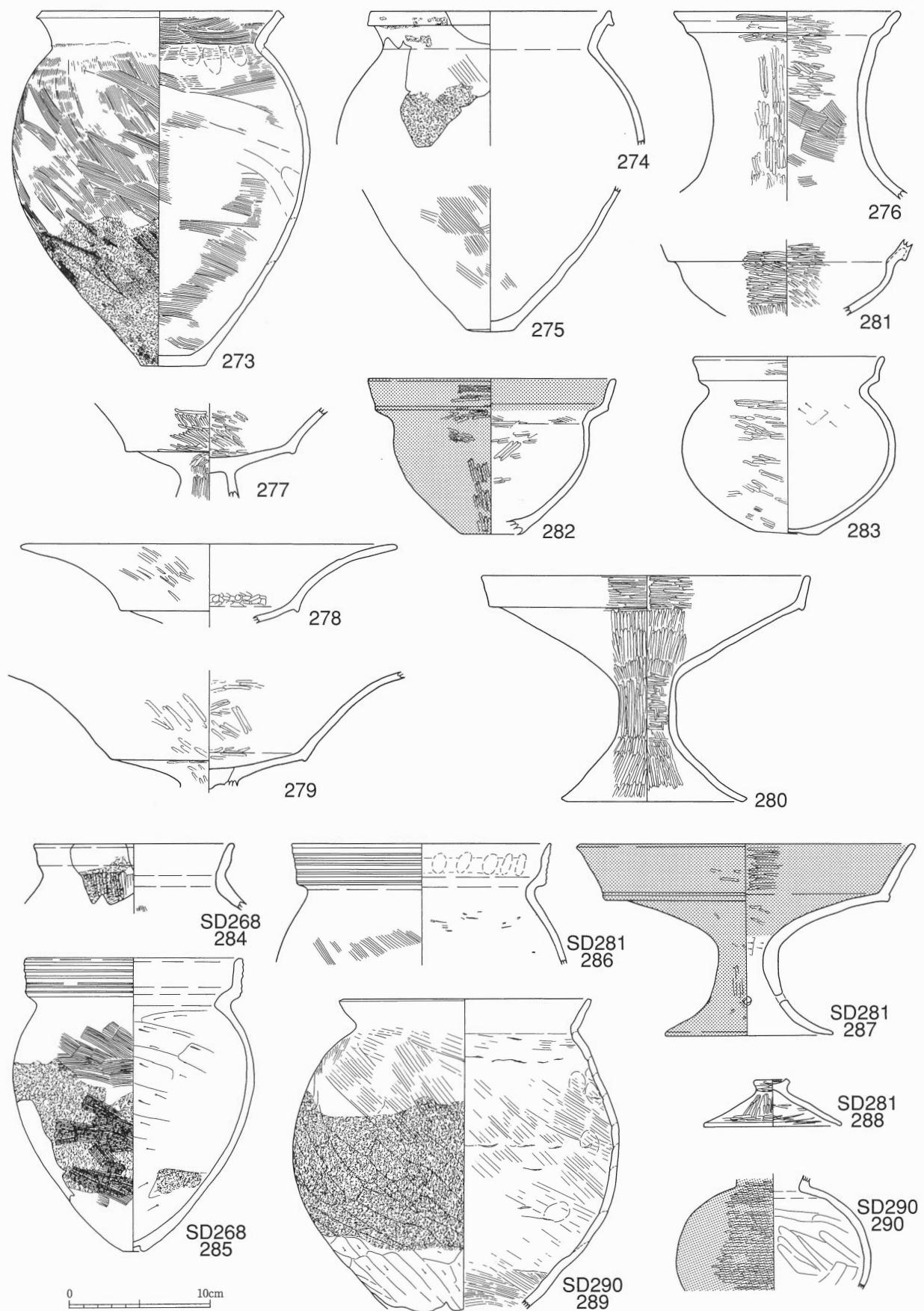
SI03; 185~188、SI04; 189~209
第51図 下部遺構（竪穴住居 SI03・SI04）出土遺物実測図



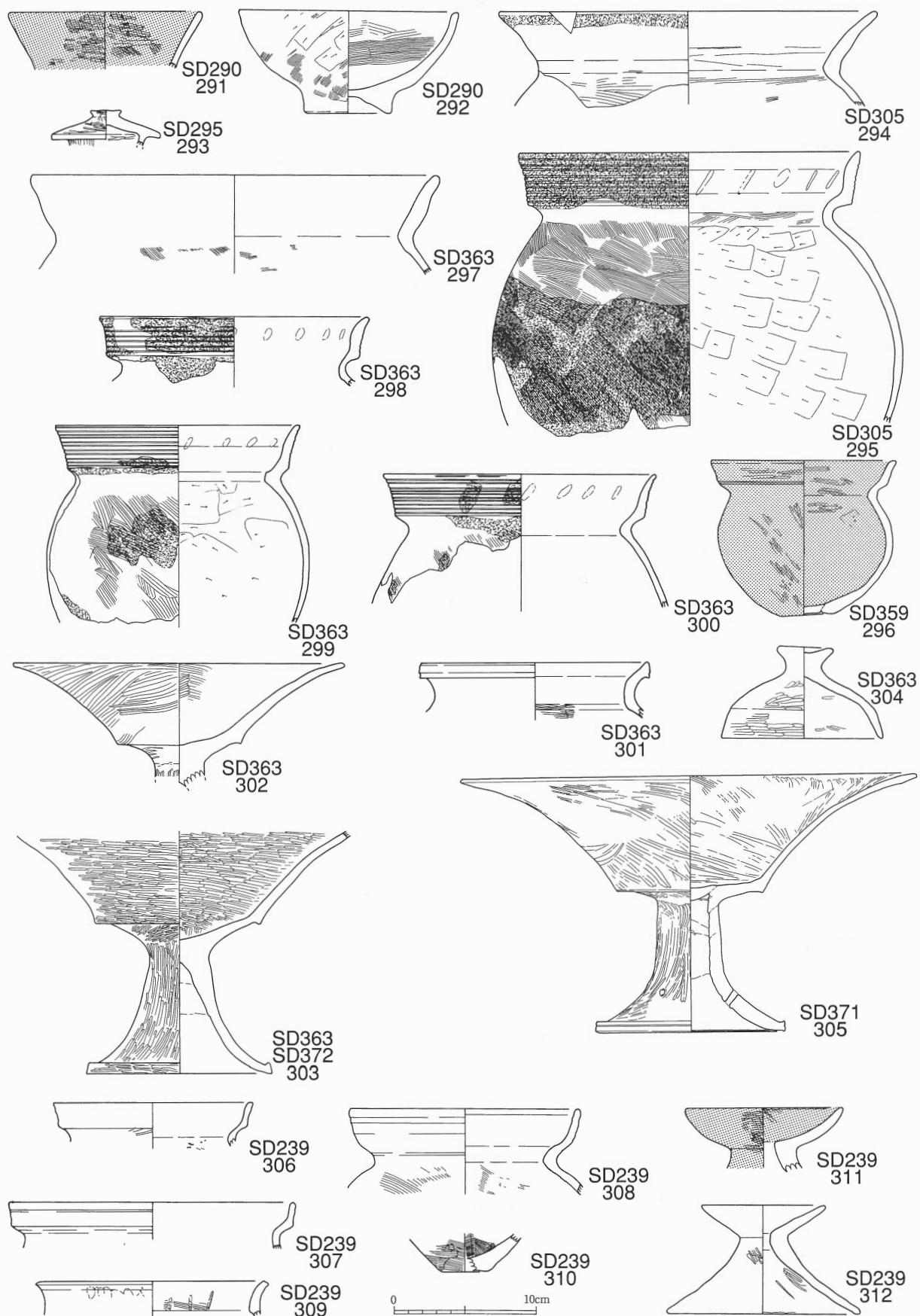
SI04 ; 210~215、SI05 ; 216~231、SI06 ; 232~241
第52図 下部遺構（竪穴住居 SI04・SI05・SI06）出土遺物実測図



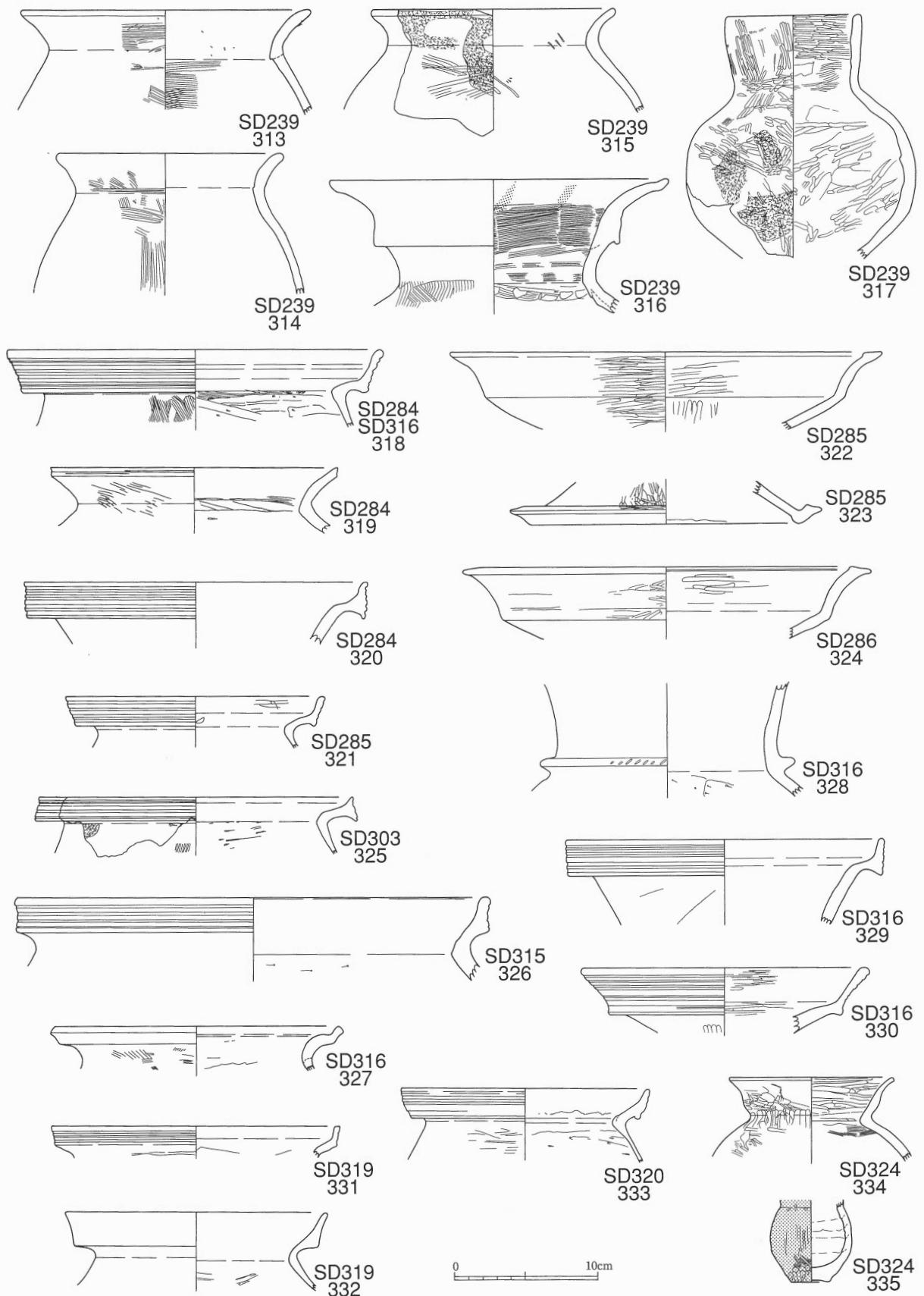
第53図 下部遺構〔堅穴住居 SI07・SI08 掘立柱建物 SB01; 256~259 (SK30・SK59) 周溝状遺構 SD313・SD329〕出土遺物実測図



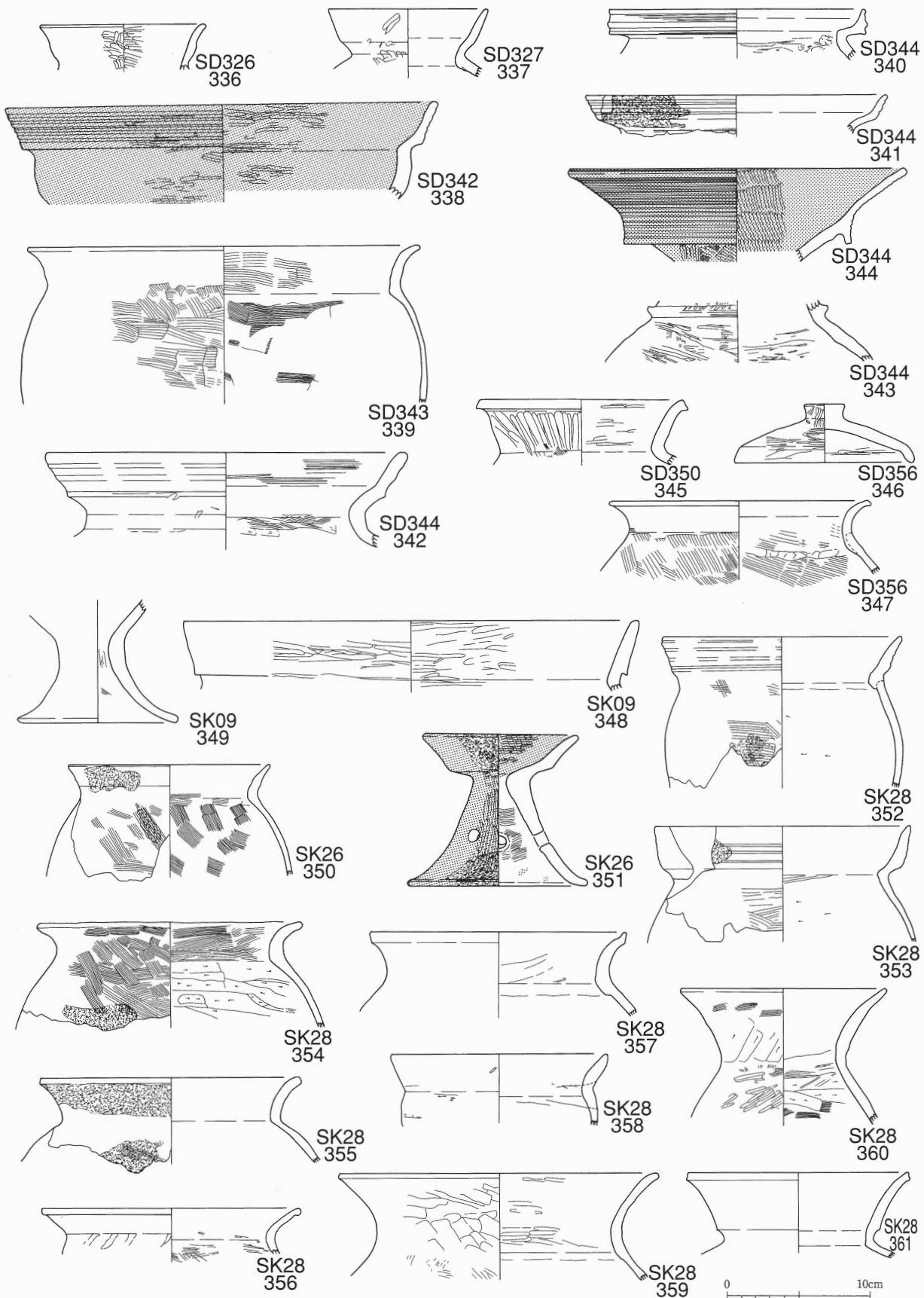
第54図 下部遺構（周溝状遺構 SD340；273～283
SD295）出土遺物実測図 居住域溝群 SD268・SD281・SD290・
SD290



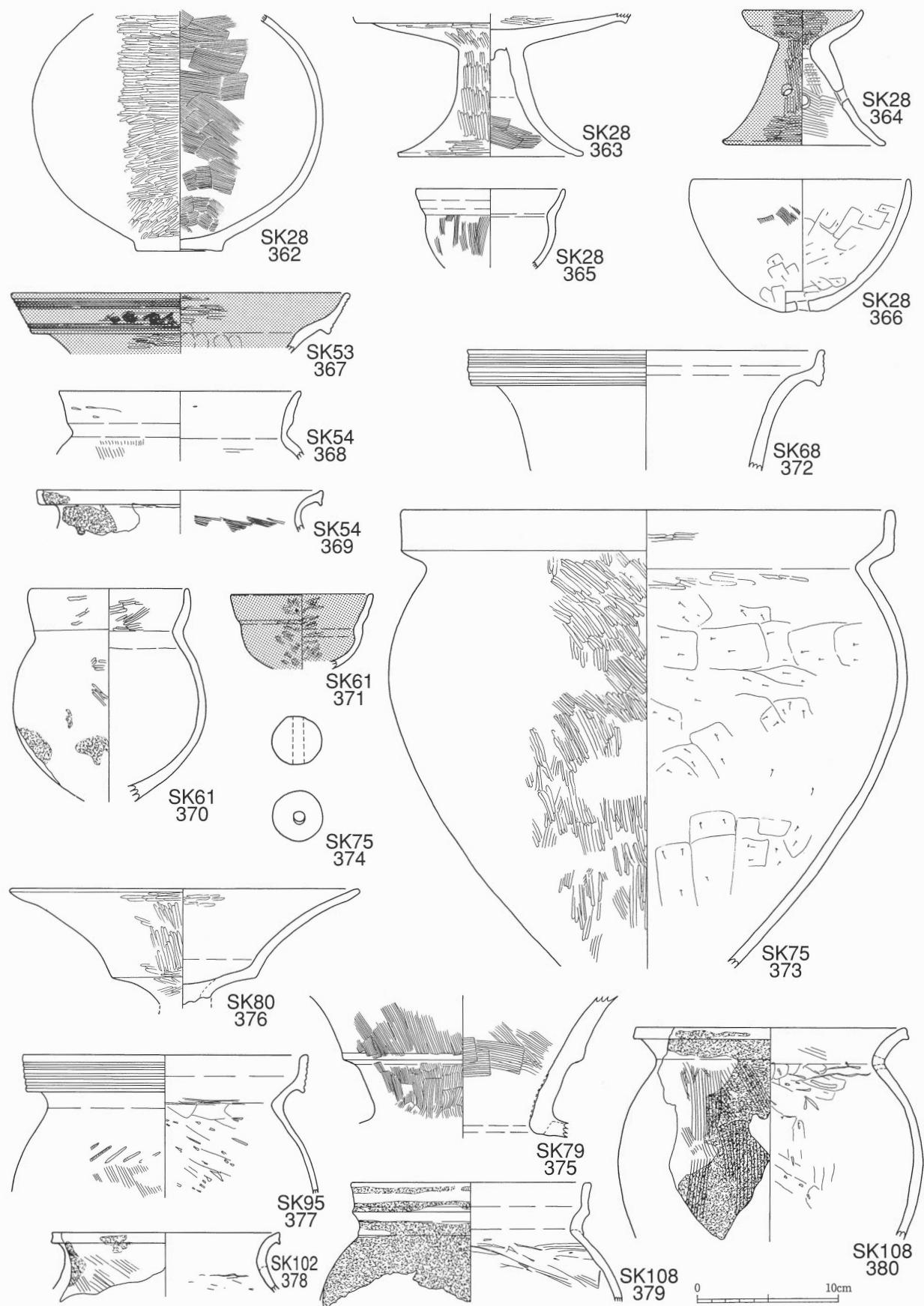
第55図 下部遺構（居住域溝群 SD290・SD295・SD305・SD359・SD363・SD371・SD372
南側溝群 SD239）出土遺物実測図



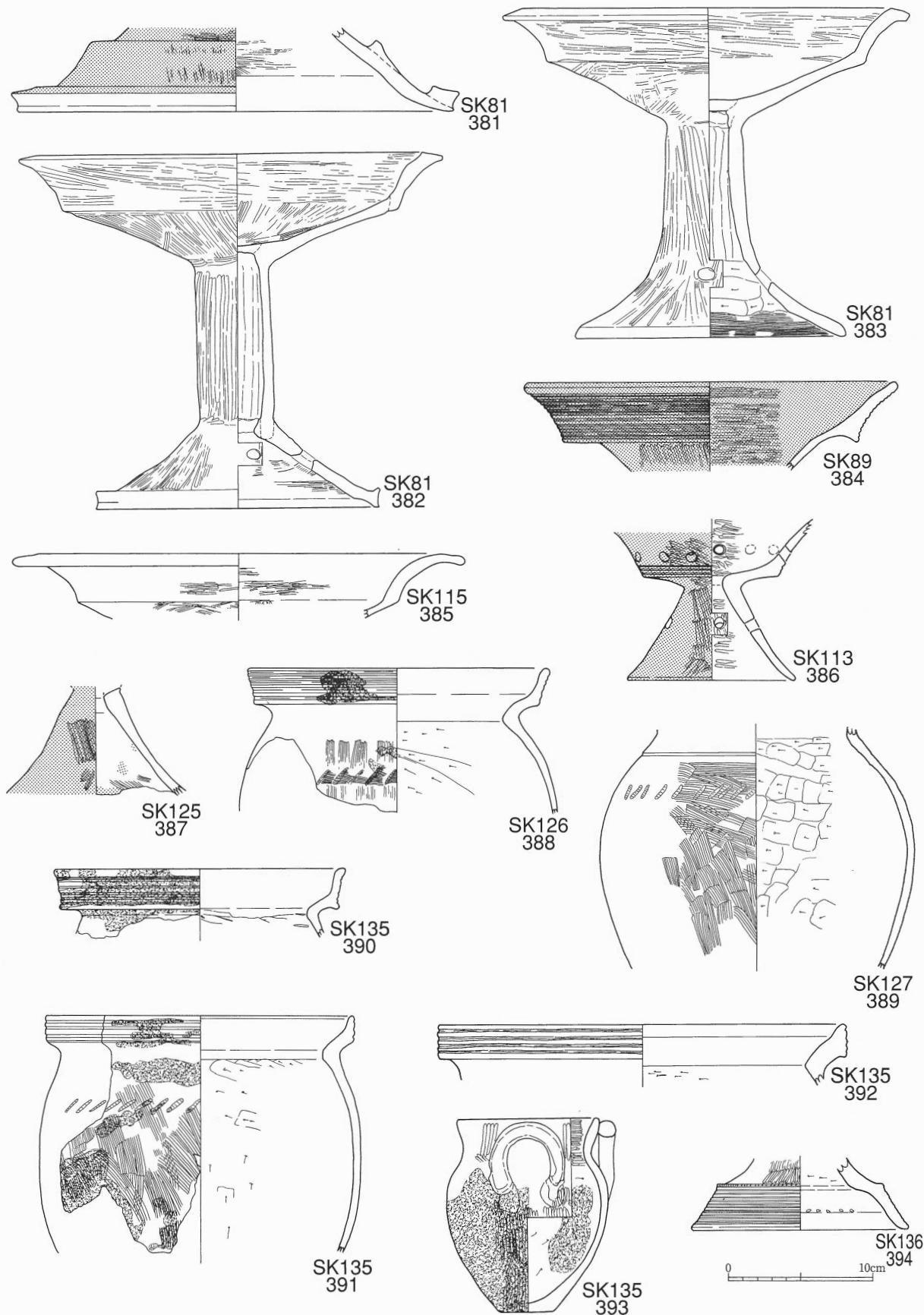
第56図 下部遺構（南側溝群 SD239・SD284・SD285・SD286・SD303・SD315・SD316・SD319・SD320・SD324）出土遺物実測図



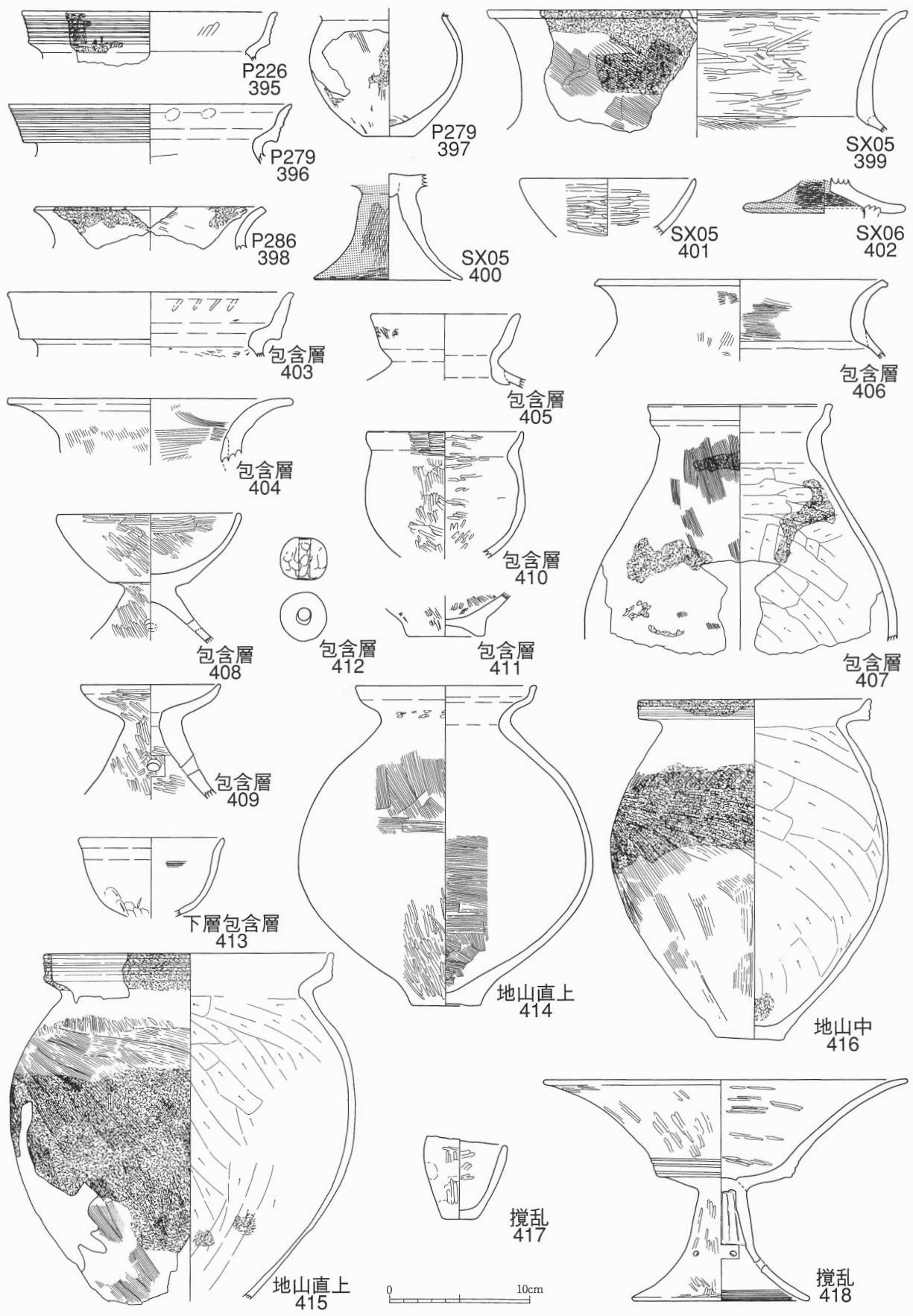
第57図 下部遺構（南側溝群 SD326・SD327・SD342・SD343・SD344・SD350・SD356
土坑 SK09・SK26・SK28）出土遺物実測図



第58図 下部遺構（土坑 SK28・SK53・SK54・SK61・SK68・SK75・SK79・SK80・SK95・SK102・SK108）出土遺物実測図



第59図 下部遺構（土坑 SK81・SK89・SK113・SK115・SK125・SK126・SK127・SK135・SK136）出土遺物実測図



第60図 下部遺構(ピット、性格不明遺構)、遺物包含層、地山直上、地山中、攪乱 出土遺物実測図

分に打撃を加えた際に、石の摺理に沿って縦に割れたものである。直径2mm、長さ7.5mm、孔径は上端で約0.7mm、下端で約0.3mmである。実体顕微鏡写真（巻末カラー図版4）をみると、穿孔によるらせん状の痕跡は認められない。442も下端が折損しており、意図的に割ったものである。直径2mm、長さ14mm、孔径は上端で約1.2mm、下端で約0.8mmと上端の方が大きい。研磨による稜線は認められない。443はガラス小玉で、1/2強が欠損しているほか、表面の一部にも割れがある。表面・内部に気泡が認められ、小瀬康行氏の研究（小瀬1987）を参考にすると、管切り法により成形されたことがわかる。直径4mm、長さ6.5mm、孔径2.5mmである。444は瑪瑙製の棗玉である。磨いた面の稜線が若干残る。上・下面に小さな剥離がある。直径9mm、長さ12mm、孔径上端で約1.2mm、下端で1.0mmである。
(安達)

⑤鉄滓・羽口（第63図、白黒写真図版29） 445～454が該当する。これ以外にも椀形滓・羽口は出土しているが、代表的なものを図示した。453が攪乱から出土した他は、すべてSD04から出土した。447が羽口の他は、すべて椀形滓である。図示したなかでは、椀形滓は最大幅6.6～12.9cm、最大厚2.7～5.4cm、重量83.25～773.40gである。炭化物を吸着したものが多い。454は下部が灰白色のガラス質、上部が黒色のガラス質である。448・451・453・454は金属学的構造観察と成分分析を行った（IV(1)参照）。447は羽口の先端部である。鉄滓が付着し、内面は還元している。推定外径8.5cm、推定内径は2.5cmである。

⑥鉄器（第64図、白黒写真図版29・30） 製品・不明鉄片を含め、26点出土した。459・464以外はX線写真による検討を経て作図した。なお、462・478は着磁反応がみられなかった。北陸では類例の少ない弥生～古墳時代鉄器の評価を厳密に下すため、遺構・地山・遺物包含層出土土器全点（14,619点）の帰属時期を確認し、下部遺構中に古代以降の土器・陶磁器が含まれないことを確認している。

A. 上部遺構

SD04 455は刀子などの茎と考えられる。帰属時期の特定は難しいが、下部遺構出土鉄器と比較すると、つくりや遺存状態が良く、中世後期以降のものと思われる。

SK01 456は用途不明である。刃部が作り出されておらず、鉄器製作時の切片（端切れ）の可能性もある。SK01は古代遺構と考えられるが、弥生～古墳時代の土器も出土しており、当該期に遡る可能性もある。

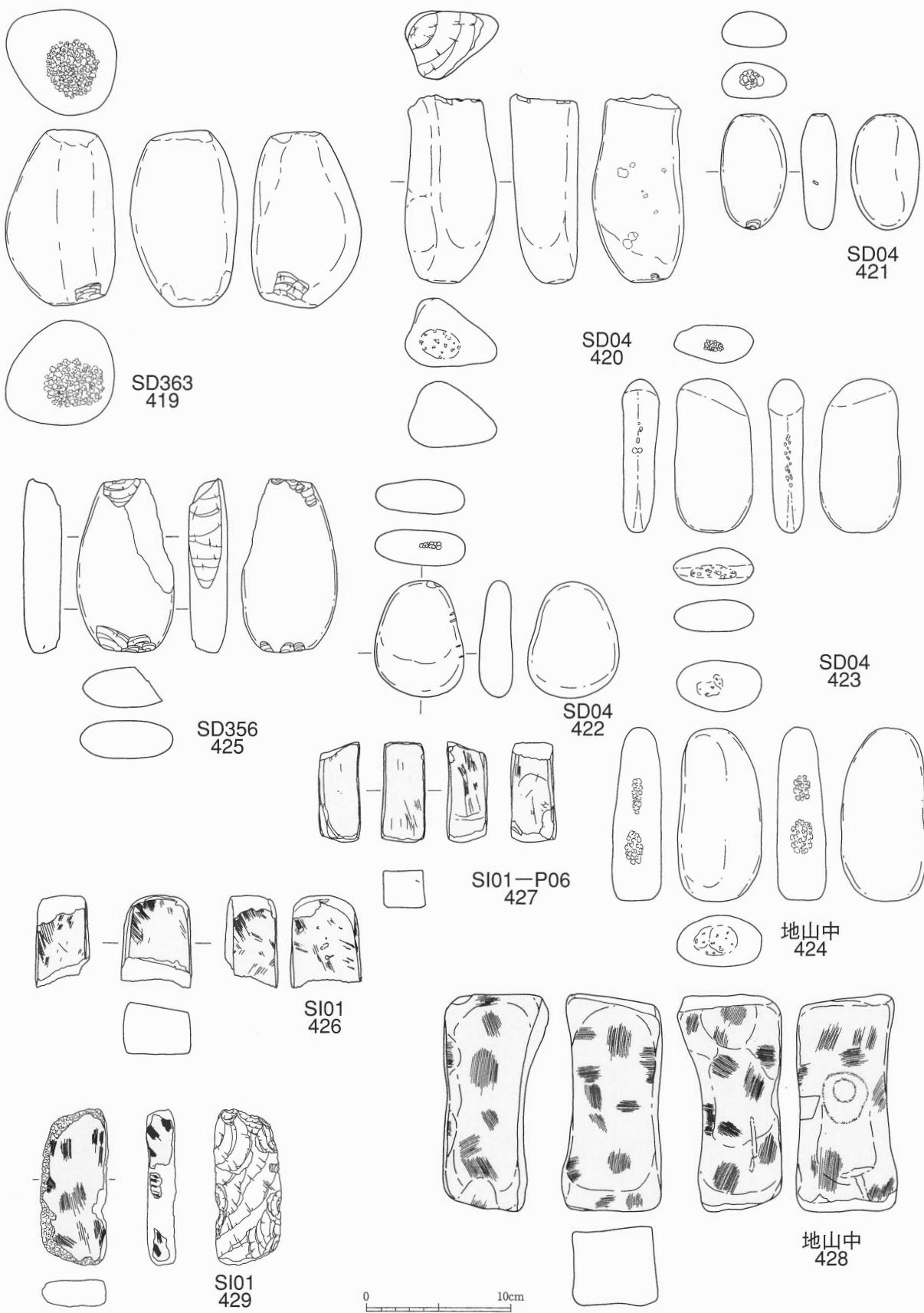
B. 下部遺構

SI01 457～461は火災直後の堆積層から出土した。住居の使用時期は弥生時代終末期後半だが、堆積層出土土器は弥生時代終末期前半～古墳時代前期前葉である。帰属時期は特定できないが、下限は古墳時代前期前葉と推定できる。457は板状で先端に向けて厚さを減じ、刃部を作り出しているので、何らかの工具と考えられる。458・461は棒状の不明鉄片である。461は断面形状が均一でなく、両端で顕著に異なり、膨らむ部分もある。459は先端が欠損しているが、何らかの工具と考えられる。460は用途を特定できない。大きさは後述する鉄斧（472）に近い。

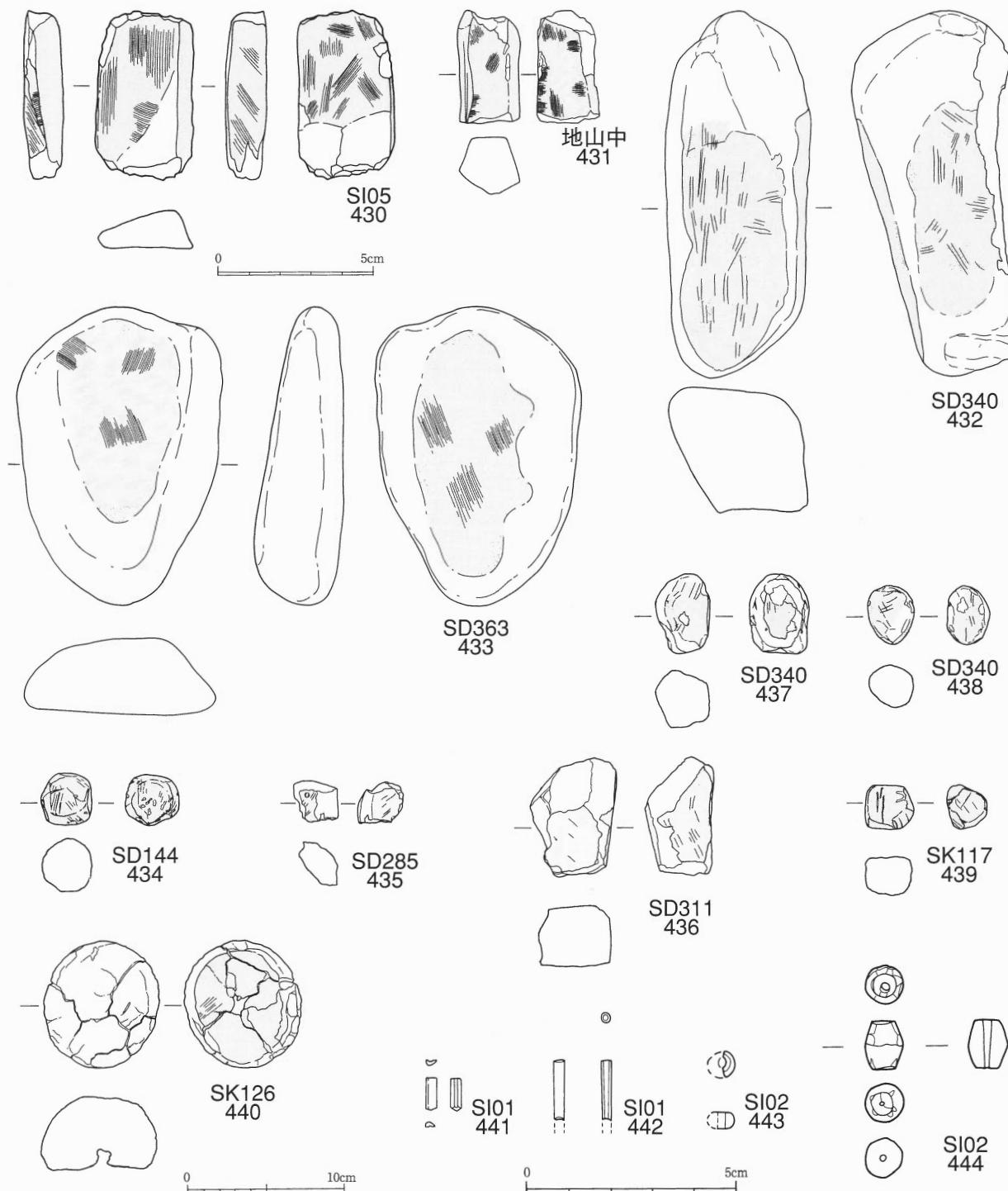
SI05 462・463はほぼ床面直上から出土し、弥生時代後期後半のものと特定できる。板状の不明鉄片で、L字状に折れ曲がっている可能性もある。464～467は覆土上部から出土した。土器からみる限り、大きな時期差はない。464は板状の不明鉄片で、両端部が若干曲がり、刃部は作り出されていない。465は棒状の不明鉄片で、466よりは細身だが厚い。466は鑿または鑿と考えられる。467は板状の不明鉄片で、出土後の割れ口の観察などから端部は全面原状を保っていると考えられる。若干歪んでおり、刃部は作り出されていない。SI05は他遺構との重複が激しいが、出土地点の平面・立面分布や標高の検討（464を除き、光波測距儀による三次元計測。464はグリッド一括取り上げ）から、これらは確実にSI05に伴う。

SK28 468は刃部が作り出されておらず、鉄器製作時の切片と考えられる。SK28からは古墳時代前期前葉の土器が出土しており、当該期のものと考えられる。

SK87 469は長さ12.9cmで、ほぼ完存する。鑿と考えられる。基部に折り返すか、別の鉄板を鍛接し

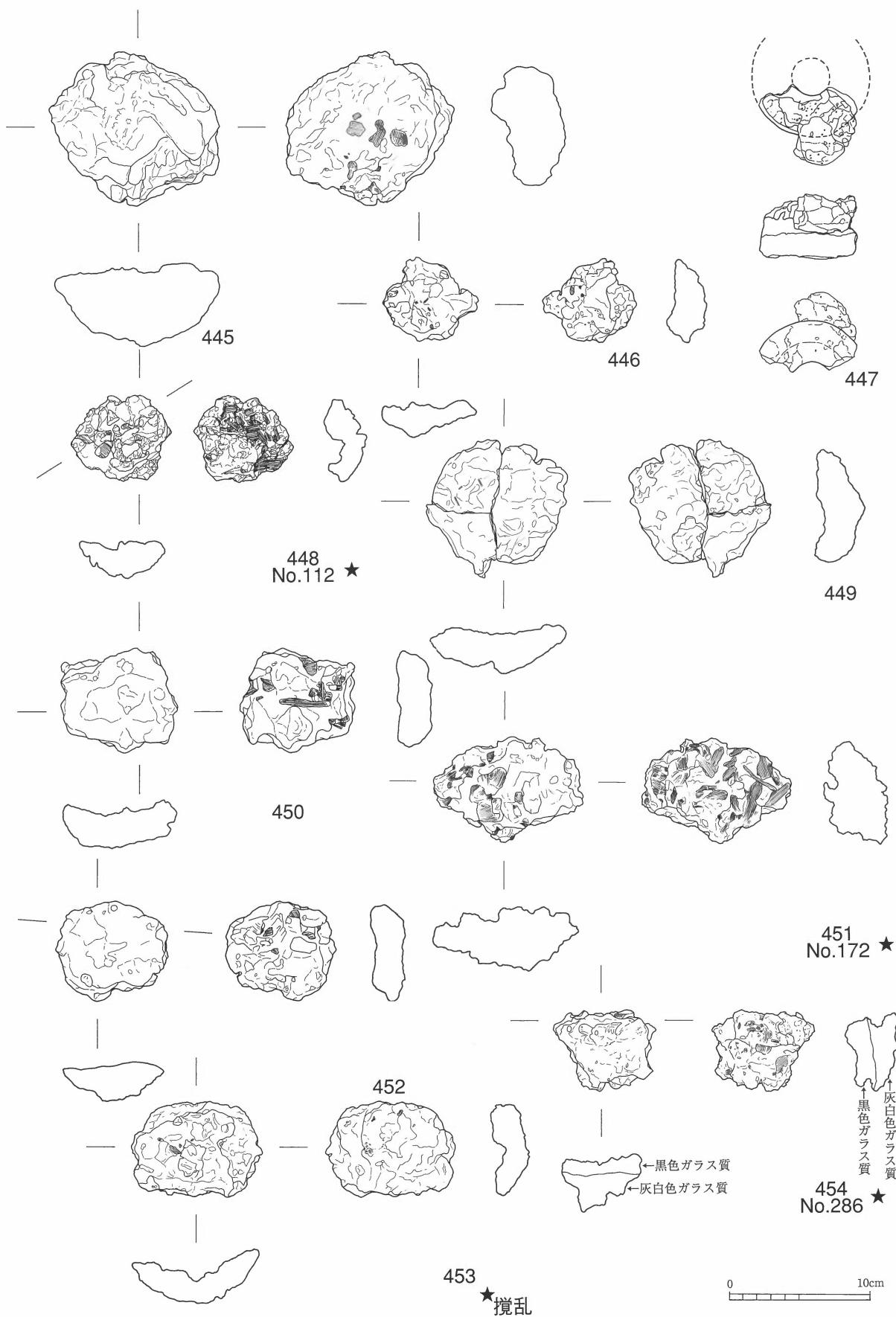


第61図 石器実測図

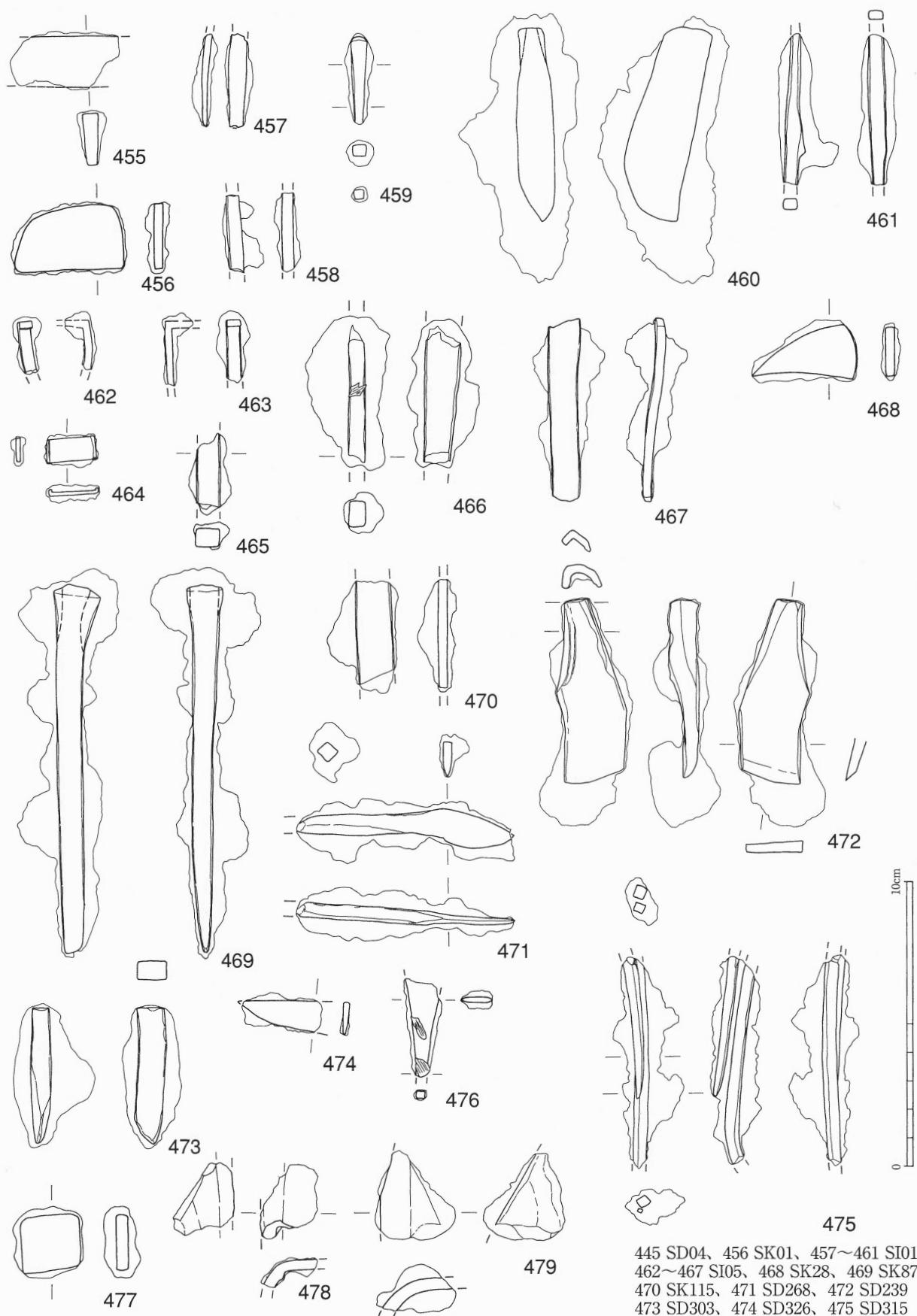


第62図 石器・玉類実測図（430は1／2、441～444は2／3）

て基部を補強している。基部を折り返して補強した斧の類例として、北陸では石川県加賀市猫橋遺跡1号溝例（石川県立埋蔵文化財センター1997、弥生時代中期末～後期後半）が挙げられる。また、山陰に目を転じると、鳥取市（旧青谷町）青谷上寺地遺跡SD11出土例（弥生時代後期）も類例といえる。青谷例の基部は、鍛接もしくは折り曲げの二通りが想定されている。明確な結論は出ていないとされつつも、溝状の凹みが同一面にのみ二つ認められることから、折り曲げの可能性が高いと判断されている（（財）鳥取県教育文化財団2002）。SK87からはほかに土器片が6点出土している。いずれも小片のため詳細な時期を特定できないが、類例の時期や本遺跡の消長から、本遺跡例はおおむね弥生時代後期後半～終末期に属すと考えられる。



第63図 SD04・攪乱出土椀形滓、羽口実測図 (★は分析試料、IV(1)参照)



第64図 鉄器実測図

445 SD04、456 SK01、457~461 SI01
 462~467 SI05、468 SK28、469 SK87
 470 SK115、471 SD268、472 SD239
 473 SD303、474 SD326、475 SD315
 476・477 SD340、478 地山中
 479 遺物包含層

SK115 470は板状鉄片である。刃部が作り出されておらず、製品とすればヤリガンナの身部かと思われる。SK115からは弥生時代終末期前半の土器が出土しており、当該期のものと考えられる。

SD239 472は鉄斧で、板状素材を折り曲げて小さな袋部を作り、そこに柄をつけていたと考えられる。袋部は若干破損している。先端には研磨を施し、刃部を作り出している。SD239からは弥生時代終末期後半～古墳時代前期前葉の土器が出土しており、下限として古墳時代前期前葉までのものと考えられる。

SD268 471は、出土時は2破片に割れていた（接合面あり）が、その断面には刃部が明瞭に観察され、切出形のナイフと考えられる。小さな刃闊が設けられている。SD268からは弥生時代終末期前半～古墳時代前期前葉の土器が出土しており、下限として古墳時代前期前葉までのものと考えられる。

SD303 473は両端とも原状を保っていると考えられる。刃部が磨り減っており、上端は叩打によるのであろうか歪んでいる。以上から、鑿と考えられる。SD303からは弥生時代後期後半（後期前半に遡る可能性もある）の土器が出土しており、当該期のものと考えられる。

SD315 475は棒状の不明鉄片が鋲着したものである。いずれも断面方形でやや歪んでおり、短い方は徐々に先窄まっていくので原状を保っていると考えられる。製品とすれば、錐のようなものが想定できようか。SD315からは弥生時代後期後半の土器が出土しており、当該期のものと考えられる。

SD326 474は薄身の刀子の刃部と思われる。SD326からは弥生時代終末期後半の土器が出土しており、当該期のものと考えられる。

SD340 476は両端で断面形や厚みが異なり、木質が付着している。切片の可能性もあるが、製品とすれば鉄鎌の刃部付近と考えられる。477は方形板である。刃部は作り出されていない。切片の可能性であろうか。SD340からは弥生時代後期後半～終末期前半の土器が出土し、両者は下限として弥生時代終末期前半までのものと考えられる。

C. 地山中 478は袋状鉄斧の袋部と考えられる。下部遺構の時期や地山中出土土器の年代を考慮すると、弥生時代後期後半のものと考えられる。

D. 遺物包含層 479は袋状鉄斧の袋部と考えられる。478より大形である。遺物包含層からは弥生～中世の遺物が出土しており、時期を特定することは難しい。ただ、断面が湾曲する形態的特徴から推定できる製品としては、袋状鉄斧しか思い浮かばない。弥生～古墳時代のものと考えられる。（小黒）

引用・参考文献（I～III, 50音順）

- 浅川滋男 2001「弥生高地性集落の焼失住居－山陰地方の3つの事例から－」『豎穴住居の空間分節に関する復元研究』平成10～12年度科学研究費補助金（基盤研究C）課題番号106506743 pp.117-131 浅川／奈良国立文化財研究所編
- 浅川滋男・西山和宏・高田和徳 2001「縄文集落遺跡の復元－御所野遺跡を中心に－」『豎穴住居の空間分節に関する復元研究』平成10～12年度科学研究費補助金（基盤研究C）課題番号10650643 pp.94-116 浅川／奈良国立文化財研究所編
- 池野正男 1988「射水丘陵窯跡群」『シンポジウム 北陸の古代土器研究の現状と課題』 pp.331-378 石川考古学研究会・北陸古代土器研究会
- 伊佐智法 1993「友坂遺跡における漁労について」『富山県婦中町友坂遺跡発掘調査報告Ⅱ』 p.27 富山県婦中町教育委員会
- 石川県穴水町教育委員会 1987『西川島』能登における中世村落の発掘調査
- 石川県埋蔵文化財センター 1988 『寺家遺跡発掘調査報告Ⅱ』能登海浜道関係埋蔵文化財調査報告書Ⅶ
- 石川県立埋蔵文化財センター 1997『猫橋遺跡』水田営農活性化排水対策特別事業（片山津本町地区）に係る埋蔵文化財発掘調査報告書
- 石守 晃 1995「復元住居を用いた焼失実験の成果について」『研究紀要』12 pp.95-106 （財）群馬県埋蔵文化財調査事業団
- 江戸遺跡研究会 2001『図説 江戸考古学研究事典』柏書房
- 岡本淳一郎 1998「弥生時代周溝遺構に関する一考察」『富山考古学研究』紀要創刊号 pp.45-52 （財）富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所
- 小黒智久（富山市教育委員会埋蔵文化財センター）2005「日本の遺跡 富山県打出遺跡」『考古学研究』第52巻第1号（通巻205号）pp.108-111 考古学研究会

- 小瀬康行 1987 「管切り法によるガラス小玉の成形」『考古学雑誌』第73巻第2号 pp.211-223 日本考古学会
- 金沢市教育委員会 2001 『金沢市昭和町遺跡I』金沢市文化財紀要172
- 久々忠義 2004 「富山県内の古代道路遺構について」『フォーラム 奈良時代の富山を探る』pp.46-51 富山市教育委員会
- 坂井秀弥 2004 「中世の主要湊 三津七湊の現状と十三湊」『中世十三湊の世界—よみがえる北の港湾都市—』pp.38-59 新人物往来社
- (財)鳥取県教育文化財団 2002 『鳥取県気高郡青谷町 青谷上寺地遺跡4』一般県道青谷停車場井手線地方特定道路整備事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書II 鳥取県教育文化財団調査報告書74
- 新宅輝久 2004 「打出遺跡出土の管状土錘について」『富山市打出遺跡発掘調査報告書—富山市打出土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財調査報告ー』富山市埋蔵文化財調査報告138 pp.167-178 富山市教育委員会
- 関 雅之 1990 「古代細型管状土錘考」『北越考古学』第3号 pp.21-35 北越考古学研究会
- 高田和徳 2005 『縄文のイエとムラの風景 御所野遺跡』シリーズ「遺跡を学ぶ」015 新泉社
- 高橋浩二 2005 「富山県における高地性集落の解体と古墳の出現」『新潟県における高地性集落の解体と古墳の出現』第1分冊(発表要旨・紙上発表) pp.207-220 新潟県考古学会
- 中世岩瀬湊調査研究グループ 2004 「「海中から中世岩瀬湊を探る」15年度海底探査報告」『富山市日本海文化研究所報』第33号 pp.1-8 富山市日本海文化研究所
- 富山県婦中町教育委員会 1993 『富山県婦中町友坂遺跡発掘調査報告II』
- 富山市教育委員会 1988 「江代割遺跡」『昭和62年度 富山市埋蔵文化財発掘調査概要』pp.14-24
- 富山市教育委員会 1998 『富山市豊田大塚遺跡発掘調査概要』
- 富山市教育委員会 1998 『富山市内遺跡発掘調査概要II 四方北窪遺跡』
- 富山市教育委員会 1999 『富山市千原崎遺跡発掘調査概要—国道415号道路改築(萩浦橋)事業に伴う発掘調査報告ー』
- 富山市教育委員会 1999 『富山市内遺跡発掘調査概要III 四方北窪遺跡』
- 富山市教育委員会・富山市埋蔵文化財調査委員会 1999 『富山市四方荒屋遺跡発掘調査報告書』
- 富山市教育委員会 1999 『富山市四方背戸割遺跡発掘調査報告書』
- 富山市教育委員会 1999 『富山市金屋南遺跡発掘調査報告I』金屋企業団地造成に伴う埋蔵文化財発掘調査
- 富山市教育委員会 1999 『富山市水橋荒町・辻ヶ堂遺跡発掘調査報告書』富山市埋蔵文化財調査報告115
- 富山市教育委員会 2002a 『富山市向野池遺跡発掘調査報告書』富山市埋蔵文化財調査報告114
- 富山市教育委員会 2002b 『富山市岩瀬天神遺跡発掘調査報告書』富山市埋蔵文化財調査報告121
- 富山市教育委員会 2004 『富山市打出遺跡発掘調査報告書—富山市打出土地区画整理事業に伴う埋蔵文化財調査報告ー』富山市埋蔵文化財調査報告138
- 富山市教育委員会 2005 「打出遺跡」『富山市内遺跡発掘調査概要VI—百塚住吉D遺跡・打出遺跡ー』pp.8-20 富山市埋蔵文化財調査報告142
- 永井正晴 2001 「台網により富山湾漁業が発達する」『ふるさと富山歴史館』pp.242-243 富山新聞社
- 奈良文化財研究所 2002 『鎌帯をめぐる諸問題』
- 兵庫埋蔵銭調査会 1996 『日本出土銭総覧』
- 藤田富士夫・小林高範 2004 「富山市米田大覚遺跡の調査と意義」『東岩瀬郷土史会会報』No.93 pp.1-12 東岩瀬郷土史会
- 古川知明 2005 「神通川底出土遺物のこと」『一草島6000年の歴史—草島校下の歴史』第50号 pp.1-9 草島校下郷土史会
- 細辻真澄 2001 「任海宮田遺跡出土の土錘について」『富山考古学研究』第4号 pp.35-44 (財)富山県文化振興財団
- 細辻真澄 2003 「任海宮田遺跡出土の土錘について2」『富山考古学研究』第6号 pp.19-24 (財)富山県文化振興財団
- 堀沢祐一 2003 「越中国の律令祭祀具と官衙遺跡」『続文化財学論集』pp.339-348 文化財学論集刊行会
- 町田賢一・上田尚美 2000 「下老子笹川遺跡の“焼失住居”について」『富山考古学研究』紀要第3号 pp.19-26 (財)富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所
- 宮田進一 1997 「越中国における土師器の編年」『中・近世の北陸 考古学が語る社会史』pp.358-363 桂書房
- 森 隆 2001 「富山県出土の土錘集成」『富山考古学研究』第4号 pp.45-62 (財)富山県文化振興財団
- 山本直人 1986 「石川県における古代中世の網漁業の展開」『石川考古学研究会々誌』第29号 pp.107-124 石川考古学研究会
- 吉岡康暢 1994 『中世須恵器の研究』吉川弘文館
- 米原 寛・高瀬 保・廣瀬 誠・中村太一路・保科齊彦・藏堀茂尚・広田克昭 1994 「打出村」『日本歴史地名大系16 富山県の地名』pp.556-557 平凡社

IV 自然科学的分析

(1) 打出遺跡の自然科学分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

(1) 地形発達および古植生

富山県富山市打出地内に所在する打出遺跡は、富山平野を流れる神通川最下流部の左岸に広がる沖積地に立地する。また、本遺跡の東側には旧神通川と考えられる旧河道が検出されており、発掘調査区はその左岸側に形成された自然堤防からなる微高地上に位置している。

発掘調査所見によれば、弥生時代後期～古代の遺構は、黄褐色を呈する砂質土を掘込み構築され、その上位には弥生時代後期～古代までの遺物を包含する黒色土が堆積し、その黒色土を掘込み中世の遺構が構築されている。これらの土層の層相観察の結果、前述の黄褐色砂質土は自然堤防の堆積物であり、上位の遺物包含層である黒色土は、洪水堆積物が土壤化したものと推測され、本遺跡のf区より検出された旧河道堆積物の色調・粒度等による分層によれば、その堆積過程は一様でないことが示唆されている。

本項では、本遺跡の変遷を検討する上で重要な要因と考えられる地形発達に関する情報を得るために、調査区壁面の土層断面を対象に堆積物の微細構造の解析を行い、堆積層の形成及び地形発達過程を推定する。さらに、旧河道堆積物を対象に珪藻分析・植物珪酸体分析を、中世の溝跡（SD04）の堆積物を対象に植物珪酸体分析を行い、堆積環境及び周辺の植生変遷について検討する。

1. 試料

試料は、SI01南東側の調査区東壁、旧河道内堆積物、SD04覆土から採取した土壤である。以下に、各地点・遺構から採取した試料の概要を示す。

1) SI01南東側の調査区東壁

試料は、調査区東壁の土層断面より採取された長さ20cmの柱状を呈する土壤ブロック6点（基本土層①-③・④'・⑤・⑥、④'は長さ13cm）である。このうち、基本土層①は現耕作土下部および有機質砂質泥層上部、基本土層②は有機質砂質泥層中部、基本土層③は有機質砂質泥層下部および泥混じり砂層上部、基本土層④'・⑤は泥混じり砂層、基本土層⑥は泥混じり砂層下部および砂層に相当する。これらの試料6点を対象に軟X線写真撮影及び解析を行う。

2) 旧河道

旧河道（f区西・西（北ハシ））堆積物は、発掘調査時に上位より1～8層に分層され、1～3層は灰～暗灰色を呈する極細砂層、4層以下は黒～黒灰色を呈する粗砂や中砂を含む細砂層であり、1・4層は厚さ20～25cm、この他の土層は厚さ10～15cm程度とされている。これらの土層のうち、2層（試料番号2-1）、4層（試料番号4-1）、6層（試料番号6-1）、8層（試料番号8-2）を対象に珪藻分析・植物珪酸体分析を行う。

3) SD04

SD04覆土は、上・下部の2層に分層され、上部は暗灰色を呈するやや砂質の土壤（試料番号1）、下部は径数cm程度の灰色を呈する極細砂のブロックが散在する黒色を呈するやや砂質の土壤（試料番号2）からなる。これらの土壤試料2点を対象に植物珪酸体分析を行う。

2. 分析方法

1) 堆積物微細構造軟X線写真撮影

試料調整・撮影は、公文・立石編〔1988〕、齊藤〔1993〕を参考とし、柱状ブロックに縦20cm、横7.5cm、厚さ1cmのプラスチック製の枠をはめ込み、切出し整形した土壤を対象に軟X線写真撮影を行う。

2) 硅藻分析

試料を湿重で7g前後秤量し、過酸化水素水、塩酸処理、自然沈降法の順に物理・化学処理を施し、珪藻化石を濃集する。検鏡に適する濃度まで希釀した後、カバーガラス上に滴下し乾燥させる。乾燥後、プリュウラックスで封入して、永久プレパラートを作製する。検鏡は、光学顕微鏡で油浸600倍あるいは1000倍で行い、メカニカルステージでカバーガラスの任意の測線に沿って走査し、珪藻殻が

半分以上残存するものを対象に200個体以上同定・計数する(化石の少ない試料はこの限りではない)。種の同定は、原口ほか〔1998〕、Krammer〔1992〕、Krammer&Lange-Bertalot〔1986, 1988, 1991a, 1991b〕などを参照する。

同定結果は、汽水生種、淡水～汽水生種、淡水生種の順に並べ、その中の各種類をアルファベット順に並べた一覧表で示す。なお、淡水生種はさらに細かく生態区分し、塩分・水素イオン濃度(pH)・流水に対する適応能についても示す。また、環境指標種についてはその内容を示す。産出個体数100個体以上の試料については、産出率2.0%以上の主要な種類について、主要珪藻化石群集の層位分布図を作成する。また、産出化石が現地性か異地性かを判断する目安として、完形殻の出現率を求める。堆積環境の解析は、淡水生種については安藤〔1990〕、陸生珪藻については伊藤・堀内〔1991〕、汚濁耐性については、Asai&Watanabe〔1995〕の環境指標種を参考とする。

3) 植物珪酸体分析

試料を湿重5g前後秤量し、過酸化水素水・塩酸処理、沈定法、重液分離法(ポリタンゲステン酸ナトリウム、比重2.5)の順に物理・化学処理を行い、植物珪酸体を分離・濃集する。検鏡しやすい濃度に希釈し、カバーガラス上に滴下・乾燥させる。乾燥後、プリユラックスで封入してプレパラートを作製する。400倍の光学顕微鏡下で全面を走査し、その間に出現するイネ科葉部(葉身と葉鞘)の葉部短細胞に由来した植物珪酸体(以下、短細胞珪酸体と呼ぶ)及び葉身機動細胞に由来した植物珪酸体(以下、機動細胞珪酸体と呼ぶ)、これらを含む珪化組織片を近藤・佐瀬〔1986〕の分類に基づいて同定し、計数する。

結果は、検出された種類とその個数の一覧表で示す。また、検出された植物珪酸体の出現傾向から古植生について検討するために、植物珪酸体群集と珪化組織片の産状を図化した。各種類の出現率は、短細胞珪酸体と機動細胞珪酸体の珪酸体毎に、それぞれの総数を基数とする百分率で求める。

3. 結果

1) 堆積物微細構造軟X線写真撮影

堆積物試料及び軟X線写真をもとに、層理や葉理、偽礫(ブロック土)、生痕の一部についてトレースを行った(図1)。なお、軟X線写真の記載は、久馬ら〔1998〕の「土壤薄片記載ハンドブック」のほか、土壤について佐藤〔1990a・b〕、森ほか〔1992〕、成岡〔1993〕等を参考としている。

観察された堆積・土壤構造から、上位より現耕作土、古代～中世の包含層、弥生時代～古代の包含層、弥生～古墳時代の遺構検出面以下の層位という4層位に分けることができた。以下に、各層位の記載を記す。

・現耕作土：塊状をなす褐色砂質シルトからなる。5mm以下の粒団とそれからなる30mm以下の副次的な粒団が確認される。粒団の径は上位に向かい小さくなり、粒団間の孔隙密度が大きくなる。

・古代～中世の包含層：有機質に富む塊状の暗褐色有機質砂質シルトからなる。部分的に葉理が残存するが、擾乱の痕跡が著しく、不明瞭となっている。径1cm程度の亜角～角のとれたブロック土ないし粒団が確認される。生痕も確認される。

・弥生時代～古代の包含層：水平葉理をなす褐色シルト混じりの中粒砂～細粒砂からなる。亜角ないし亜角より角のとれたブロック状の形をなす。最大粒径数cmのブロック土が確認される。

・弥生～古墳時代の遺構検出面以下の層位：水平葉理をなす褐色シルト混じりの中粒砂～細粒砂からなる。上位の地層から連続する縦方向の植物根痕由來の孔隙が確認される。

2) 珪藻分析

結果を表1、図2に示す。4試料(2-1、4-1、6-1、8-2)からは珪藻化石が豊富に産出する。完形殻の出現率は70%前後を示し、珪藻化石の保存状態は良好である。以下に、珪藻化石群集の特徴を述べる。

・試料番号2-1

淡水域に生育する水生珪藻が優占する。その生態性(塩分濃度、水素イオン濃度、流水に対する適応能)の特徴は、貧塩不定性種(少量の塩分には耐えられる種)、真+好アルカリ性種(pH7.0以上のアルカリ性水域に最もよく生育する種)、真+好流水性種(流水域に最もよく生育する種)～真+好止水性種(止水域に最もよく生育する種)が優占あるいは多産する。主要種の産状は、好流水性の

試料名	試料写真	軟X線写真	トレース	主な構造
基本土層①				塊状をなす褐色砂質シルトからなる。 5mm以下の粒団とそれからなる30mm以下の副次的な粒団が確認される。粒団の径は上位に向かい、小さくなり、粒団間の孔隙密度が大きくなる。
基本土層②				有機質に富む塊状の黒褐色有機質砂質シルトからなる。 部分的に葉理が残存するが、擾乱の痕跡が著しく、不明瞭となっている。 径1cm程度の亜角～亜角より角のとれたブロック土ないし粒団が確認される。
基本土層③				水平葉理をなす暗褐色シルト混じりの中粒砂～細粒砂からなる。 亜角ないし亜角より角のとれたブロック状の形をなす、最大粒径数cmのブロック土が確認される。
基本土層④				
基本土層⑤				水平葉理をなす褐色シルト混じりの中粒砂～細粒砂からなる。 上位の地層から連続する縦方向の植物根痕由来の孔隙が確認される。 なお、基本土層④の写真にみられる大きな間隙は試料調整時に生じた割れ目である。
基本土層⑥				

図1 基本土層の軟X線写真とトレース図

表1-(1) f区西・西(北ハシ)の珪藻分析結果

種類	生態性			環境指標種	f区西			
	塩分	pH	流水		2-1	4-1	6-1	8-2
Caloneis rhombica H.Kobayashi	Meh				1	2	-	-
Navicula peregrina (Ehr.) Kuetzing	Meh				-	2	1	-
Nitzschia littoralis Grunow	Meh				-	-	1	-
Bacillaria paradoxa Gmelin	Ogh-Meh	al-bi	l-ph	U	1	1	-	-
Cyclotella meneghiniana Kuetzing	Ogh-Meh	al-il	l-ph	L.S	-	2	1	-
Fragilaria brevistriata Grunow	Ogh-Meh	al-il	l-ph	U	3	7	95	1
Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot	Ogh-Meh	al-il	ind	S	-	2	-	-
Gyrosigma nodiferum (Grun.) G.West	Ogh-Meh	al-il	ind		-	1	-	-
Navicula capitata var. elliptica (Schulz) Cl- Eu.	Ogh-Meh	al-il	ind		1	-	-	-
Navicula capitata var. hungarica (Grun.) Ross	Ogh-Meh	al-il	r-ph	U	-	3	-	-
Navicula tripunctata (O.Muller) Bory	Ogh-Meh	al-il	l-ph	U	-	1	-	-
Navicula veneta Kuetzing	Ogh-Meh	al-il	ind	S	1	-	-	-
Nitzschia levidensis var. victoriae Grunow	Ogh-Meh	al-il	ind	U	2	6	-	-
Nitzschia palea (Kuetz.) W.Smith	Ogh-Meh	ind	ind	S	-	3	-	-
Rhopalodia gibberula (Ehr.) O.Muller	Ogh-Meh	al-il	ind		1	1	1	1
Achnanthes exigua Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	S	1	3	-	-
Achnanthes hungarica Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	1	2	-	-
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grunow	Ogh-ind	ind	r-ph	K.T	1	6	1	-
Amphora affinis Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	U	5	5	7	-
Amphora montana Krasske	Ogh-ind	ind	ind	R.A.U	-	-	-	2
Caloneis aerophila Bock	Ogh-ind	al-il	ind	RA	-	-	-	1
Caloneis angustivalva Petit	Ogh-unk	unk	unk	RI	-	-	-	1
Caloneis bacillum (Grun.) Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	U	2	1	1	-
Caloneis largerstedtii (Lagerst.) Cholnoky	Ogh-ind	al-il	ind	S	-	-	-	2
Caloneis molaris (Grun.) Krammer	Ogh-ind	ind	ind		1	-	-	-
Caloneis silicula (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind		3	-	1	1
Caloneis silicula var. intermedia Mayer	Ogh-ind	al-il	ind		-	-	1	-
Caloneis silicula var. minuta (Grun.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind		1	-	1	-
Cocconeis placentula (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	U	1	-	-	-
Cocconeis placentula var. euglypta (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	T	2	-	-	-
Craticula cuspidata (Kuetz.) D.G.Mann	Ogh-ind	al-il	ind	S	1	1	1	-
Cymbella cuspidata Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind		1	-	1	-
Cymbella heteropleura var. minor Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-ph		1	-	-	-
Cymbella mesiana Cholnoky	Ogh-ind	al-bi	l-bi	O	1	-	-	-
Cymbella naviculiformis Auerswald	Ogh-ind	ind	ind	O	-	-	1	-
Cymbella silesiaca Bleisch	Ogh-ind	ind	ind	T	5	3	-	-
Cymbella sinuata Gregory	Ogh-ind	ind	r-ph	K.T	2	-	-	-
Cymbella tumida (Breb. ex Kuetz.) V.Heurck	Ogh-ind	al-il	ind	T	2	-	-	-
Cymbella turgidula Grunow	Ogh-ind	al-il	r-ph	K.T	3	-	1	-
Cymbella turgidula var. nipponica Skvortzow	Ogh-ind	al-il	r-ph	T	4	-	-	-
Diploneis ovalis (Hilse) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	T	3	5	-	3
Epithemia sorex Kuetzing	Ogh-ind	al-bi	ind	T	-	-	1	-
Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	1
Eunotia pectinalis var. minor (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-hob	ac-il	ind	O.T	-	-	-	4
Eunotia praerupta var. bidens Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RBO	-	-	-	1
Fragilaria capucina Desmazieres	Ogh-ind	al-il	ind	T	-	1	-	-
Fragilaria capucina var. gracilis (Oestr.) Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	T	-	-	6	-
Fragilaria construens (Ehr.) Grunow	Ogh-ind	al-il	l-ph	U	31	1	7	-
Fragilaria construens fo. venter (Ehr.) Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	16	-	13	-
Fragilaria exigua Grunow	Ogh-hob	ac-il	l-ph		5	1	27	-
Fragilaria parasitica (W.Smith) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	1	-	-
Fragilaria pinnata Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-ph	S	2	-	1	-
Fragilaria vaucheriae (Kuetz.) Petersen	Ogh-ind	al-il	r-ph	K.T	1	1	1	-
Frustulia vulgaris (Thwait.) De Toni	Ogh-ind	al-il	ind	U	2	-	-	2
Gomphonema affine Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	-	-	2
Gomphonema angustatum (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	U	1	-	-	1
Gomphonema augur Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind		1	-	-	-
Gomphonema gracile Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	l-ph	O.U	-	-	1	-
Gomphonema parvulum Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	U	6	3	2	7
Gomphonema parvulum var. lagena (Kuetz.) Frenguelli	Ogh-ind	ind	r-ph	S	1	8	2	2
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	R.A.U	1	7	-	24
Hantzschia amphioxys var. vivax (Hantz.) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind		-	1	-	-
Melosira varians Agardh	Ogh-hil	al-bi	r-ph	K.T	-	2	2	-
Meridion circulae var. constrictum (Ralfs) V.Heurck	Ogh-ind	al-il	r-bi	K.T	-	-	-	1
Navicula bryophila Boye-Petersen	Ogh-ind	al-il	ind	RI	-	2	-	-
Navicula confervacea (Kuetz.) Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	RBS	5	12	1	-
Navicula contenta Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA.T	-	-	-	3
Navicula contenta fo. biceps (Arnott) Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	RA.T	-	-	-	10
Navicula elginensis (Greg.) Ralfs	Ogh-ind	al-il	ind	O.U	-	-	-	4
Navicula elginensis var. neglecta (Krass.) Patrick	Ogh-ind	al-il	r-ph	U	56	18	8	-
Navicula gastrum (Ehr.) Kuetzing	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	1	-	-

表1-(2) f区西・西(北ハシ)の珪藻分析結果

種類	生態性			環境指標種	f区西			
	塩分	pH	流水		2-1	4-1	6-1	8-2
Navicula ignota Krasske	Ogh-ind	ind	ind	RB.T	-	-	-	3
Navicula kotschy Grunow	Ogh-ind	al-il	ind		2	1	-	-
Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	T	-	1	-	-
Navicula mutica Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	R.A.S	1	2	2	8
Navicula notanda Pantocsek	Ogh-ind	al-il	ind		1	-	-	-
Navicula oppugnata Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	T	-	1	1	-
Navicula paramutica Bock	Ogh-ind	ind	ind	RB	-	-	-	12
Navicula radiosus Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	U	-	-	1	-
Navicula rhynchocephala Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	11	1	-
Navicula tantula Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	RLU	-	-	-	1
Navicula viridula (Kuetz.) Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-ph	K.U	2	20	1	14
Neidium affine var. longiceps (Greg.) Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-bi		-	-	-	2
Neidium alpinum Hustedt	Ogh-unk	unk	ind	RA	-	-	-	4
Neidium ampliatum (Ehr.) Krammer	Ogh-ind	ind	l-ph		1	2	1	-
Neidium gracile Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind		-	1	-	-
Neidium iridis (Ehr.) Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-bi	O	1	-	1	-
Nitzschia amphibia Grunow	Ogh-ind	al-bi	ind	U	5	-	-	-
Nitzschia angustata (W.Smith) Cleve	Ogh-ind	al-il	l-bi		-	1	-	-
Nitzschia brevissima Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RB.U	-	-	-	2
Nitzschia debilis (Arnott) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RB.U	-	-	-	1
Nitzschia hantzschiana Rabenhorst	Ogh-ind	al-bi	ind	U	-	2	-	-
Nitzschia nana Grunow	Ogh-ind	ind	ind	RBS	-	4	-	-
Nitzschia perminuta (Grun.) Peragallo	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	-	-	3
Pinnularia acrosphaeria W.Smith	Ogh-ind	al-il	l-ph	O	1	1	-	2
Pinnularia borealis Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	1	-	1
Pinnularia borealis var. brevicostata Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	-	1	-
Pinnularia brauniiana (Grun.) Mills	Ogh-hob	ac-bi	l-ph		-	1	-	-
Pinnularia brebissonii (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-ind	ind	ind	U	-	1	-	2
Pinnularia brevicostata Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind		-	-	-	1
Pinnularia divergens var. elliptica (Grun.) Cleve	Ogh-hob	ind	ind		-	1	1	-
Pinnularia gibba Ehrenberg	Ogh-ind	ac-il	ind	O.U	-	2	1	5
Pinnularia gibba var. linearis Hustedt	Ogh-hob	ac-il	ind		-	5	1	3
Pinnularia hemiptera (Kuetz.) Cleve	Ogh-hob	ind	l-ph		-	-	2	-
Pinnularia macilenta (Ehr.) Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-ph		1	1	-	-
Pinnularia mayeri Krammer	Ogh-unk	unk	unk		-	1	-	-
Pinnularia mesolepta (Ehr.) W.Smith	Ogh-ind	ind	ind	S	1	3	-	4
Pinnularia microstauron (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	S	-	-	-	4
Pinnularia neomajor Krammer	Ogh-ind	ac-il	l-bi	T	1	-	-	-
Pinnularia nodosa Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	O	1	-	-	5
Pinnularia schoenfelderi Krammer	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	3	1	36
Pinnularia silvatica Petersen	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	-	-	1
Pinnularia subcapitata Gregory	Ogh-ind	ac-il	ind	RBS	-	2	2	3
Pinnularia subcapitata var. paucistriata (Grun.) Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	O.U.RB	-	-	-	2
Pinnularia subrupestris Krammer	Ogh-hob	ac-il	ind		-	-	-	1
Pinnularia viridis (Nitz.) Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	O	-	1	2	-
Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Muller	Ogh-ind	al-il	ind		1	-	1	-
Sellaphora americana (Ehr.) Mann	Ogh-ind	al-il	l-ph		-	-	2	-
Sellaphora laevissima (Kuetz.) Mann	Ogh-ind	ind	ind		4	-	2	-
Sellaphora pupula (Kuetz.) Mereschkowsky	Ogh-ind	ind	ind	U	4	4	5	-
Stauroneis anceps Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	T	-	1	-	-
Stauroneis borrichii (Pet.) Lund	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	-	-	1
Stauroneis kriegeri Patrick	Ogh-ind	ind	ind	T	-	1	1	-
Stauroneis obtusa Lagerstedt	Ogh-ind	ind	ind	RB	-	-	-	4
Stauroneis phoenicenteron (Nitz.) Ehrenberg	Ogh-ind	ind	l-ph	O	1	-	-	-
Stauroneis phoenicenteron fo. hattori Tsumura	Ogh-ind	ind	ind	O	-	1	1	-
Stauroneis producta Grunow	Ogh-hil	al-il	ind		-	1	-	-
Stauroneis tenera Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	RB	-	-	-	1
Stauroneis spp.	Ogh-unk	unk	unk		1	-	-	-
Surirella angusta Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-bi	U	-	9	-	1
Surirella linearis W.Smith	Ogh-ind	ind	l-ph		-	1	-	-
Surirella ovata var. pinnata (W.Smith) Hustedt	Ogh-ind	al-il	r-ph	U	-	-	-	3
Synedra lanceolata Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-ph	T	-	1	-	-
Synedra ulna (Kuetz.) Ehrenberg	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	2	-	-
海水生種					0	0	0	0
海水～汽水生種					0	0	0	0
汽水生種					1	4	2	0
淡水～汽水生種					9	27	97	2
淡水生種					198	174	119	202
珪藻化石総数					208	205	218	204

表1-(3) 珪藻分析結果

H.R.	塩分濃度に対する適応性	pH	水素イオン濃度に対する適応性	C.R.	流水に対する適応性
Meh	汽水生種	al-bi	真アルカリ性種	l-bi	真止水性種
Ogh-Meh	淡水～汽水生種	al-il	好アルカリ性種	l-ph	好止水性種
Ogh-hil	貧塩好塩性種	ind	pH 不定性種	ind	流水不定性種
Ogh-ind	貧塩不定性種	ac-il	好酸性種	r-ph	好流水性種
Ogh-hob	貧塩嫌塩性種	ac-bi	真酸性種	r-bi	真流水性種
Ogh-unk	貧塩不明種	unk	pH 不明種	unk	流水不明種

環境指標種群

K:中～下流河川指標種、0:沼澤湿地付着生種（安藤, 1990）

S:好汚濁性種、U:広域適応性種、T:好清水性種（以上はAsai and Watanabe, 1995）

R:陸生珪藻（RA:A群、RB:B群、RI:区分、伊藤・堀内, 1991）

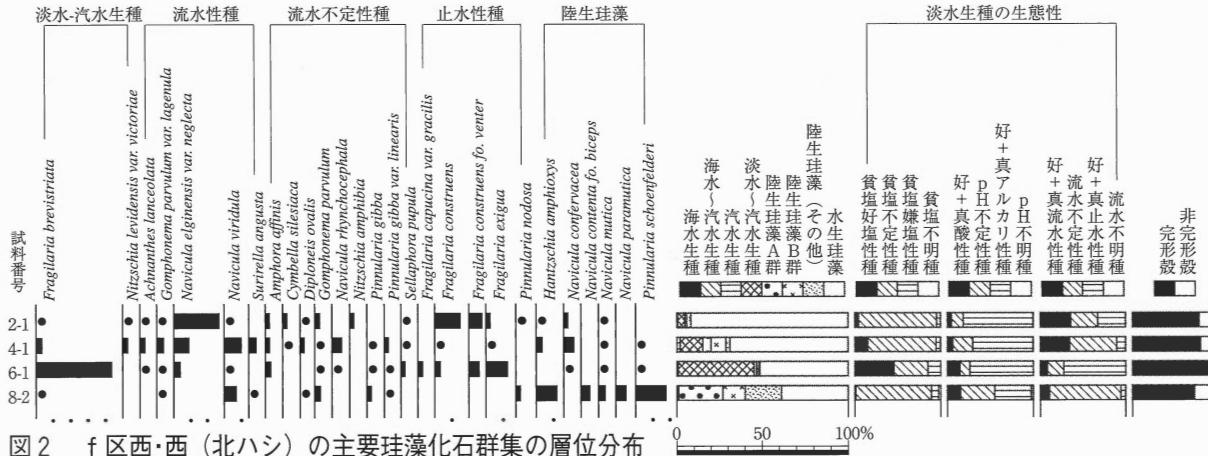


図2 f区西・西(北ハシ)の主要珪藻化石群集の層位分布

海水～汽水～淡水生種出率・各種産出率・完形殻出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として百分率で算出した。
いずれも100個以上検出された試料について示す。なお、●は2%未満の産出を示す。

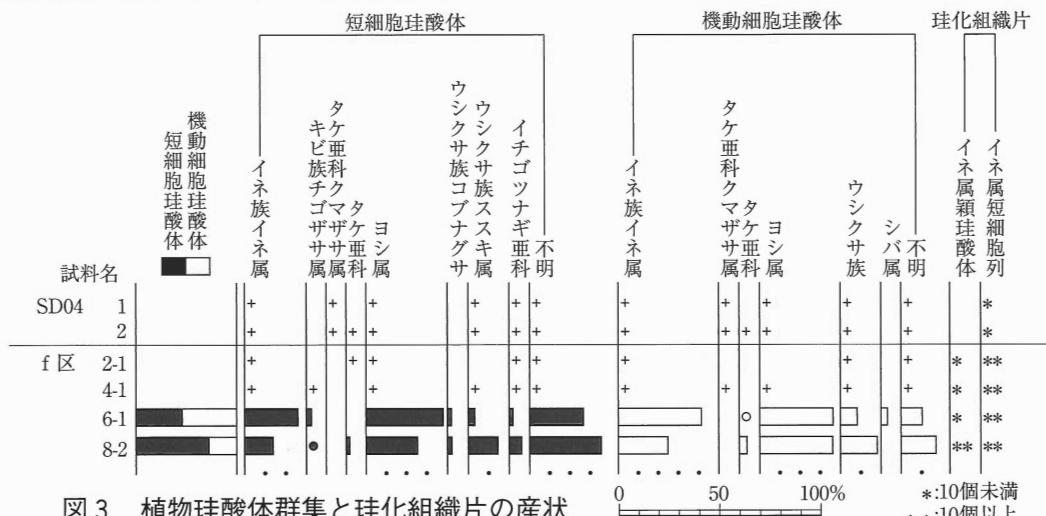


図3 植物珪酸体群集と珪化組織片の産状

出現率は、イネ科葉部短細胞珪酸体、イネ科葉身機動細胞珪酸体の総数を基数として百分率で算出した。
なお、●○は1%未満、+は100個未満の試料で検出された種類を示す。また、珪化組織片の産状を*で示す。

*Navicula elginensis var. neglecta*が約30%と優占し、止水性で偶来性浮遊性種（普段は、水生植物などに付着して生育しているが、波等の物理的な影響を受けて基物から剥離した後は浮遊生活を営む種）の*Fragilaria construens*、その変種の*Fragilaria construens fo. venter*等を伴う。

・試料番号4-1

生態性の特徴は前試料に近似する。特に多産するものはなく、好流水性の*Navicula elginensis var. neglecta*、中～下流性河川指標種群の*Navicula viridula*、流水にも止水にも生育する流水不定性の*Navicula rhynchocephala*、塩分や塩類を豊富に含む電気伝導度の高い水域に生育する*Nitzschia levidensis var. victoriae*等を伴う。中～下流性河川指標種群とは、河川中～下流部や河川沿いの河岸段丘、扇状地、自然堤防、後背湿地などに集中して出現することから、その環境を指標することができる種群のことである〔安藤, 1990〕。

・試料番号6-1

淡水～汽水生種が多産することが特徴であり、淡水生種の生態性の特徴では真+好止水性種が優占する。淡水～汽水生種であり富栄養な水域を好む*Fragilaria brevistriata*が約45%と優占し、好止水性

の*Fragilaria exigua*、好止水性であり好汚濁生種の*Fragilaria construens fo. venter*等を伴う。

・試料番号 8-2

陸生珪藻と水生珪藻とが混在し、その割合は陸生珪藻のほうが高い。特に多産するものではなく、流水性で中～下流性河川指標種群の*Navicula viridula*、流水不定性の*Gomphonema parvulum*、未区分陸生珪藻の*Pinnularia schoenfelderi*、陸生珪藻A群の*Hantzschia amphioxys*、陸生珪藻B群の*Navicula paramutica*等が産出する。

3) 植物珪酸体分析

結果を表2、図3に示す。各試料からは植物珪酸体が検出されるが、保存状態は不良であり、表面に多数の小孔（溶食痕）が認められる。以下に各地点の産状を述べる。

・f 区西

試料番号 8-2・6-1からは同様な種類が検出され、イネ属とヨシ属の産出が目立つ。イネ属には、穎珪酸体や短細胞列も認められる。また、試料番号 8-2では、ススキ属を含むウシクサ族も多い。

一方、試料番号 2-1・4-1では、全体的に検出個数が少なく、いずれの試料もイネ属、クマザサ属、ヨシ属、ススキ属を含むウシクサ族、イチゴツナギ亞科等が検出され、イネ属の産出が目立つ。イネ属には葉部短細胞列や粉殻に形成されるイネ属穎珪酸体も認められる。試料番号 4-1では、ヨシ属の短細胞珪酸体も目立つ。

・SD04

試料番号 1・2は、ともに検出個数が少ない。イネ属、クマザサ属、ヨシ属、ススキ属を含むウシクサ族、イチゴツナギ亞科などが検出され、イネ属には葉部に形成される短細胞列も認められる。

4. 考察

1) 地形発達

本遺跡では、前述の調査区東壁と共に調査区南側に設定された深掘トレンチの土層断面の層相観察も行っている。以下に、深掘トレンチの層相観察所見も含め地形発達について考察を行う。

深掘トレンチの現地表面下（以下、G.L.）-2.6m付近から-1.2m付近では、塊状ないし不明瞭な水平葉理をなす灰色粘土～泥層の累重が確認された（図4）。この粘土～泥層の下部には、有機質に富む泥層の薄層や葉理が挟在している。また、少量の植物遺体も含まれ、さらに、大きな樹幹が倒置した状態で検出されている。本遺跡の立地や及び層相を考慮すると、累重する粘土～泥層は、流路からオーバーフローして氾濫原に流入した氾濫水に含まれる浮遊土砂が沈降して形成されたと考えられる。また、粘土～泥層には、砂層が挟在していないことから、本層形成時には、流路は調査区から遠い地点に存在していたと考えられる。さらに、古土壤と判断される層準の挟在を明瞭に認めることができないことから、粘土～泥層の堆積速度が速かったことや、粘土～泥層の堆積した地形が、水深のある沼澤地のような地形であったこと等が推測される。なお、粘土～泥層は、上方に向かって少しづつ粒径が粗くなっていることから、流路が調査区へ次第に近づいてきたことも窺われる。

粘土～泥層上位のG.L.-0.6mから-1.2m付近は、不明瞭な水平葉理をなす褐色泥混じりの中粒砂～細粒砂が堆積する。この泥混じり砂層は、柱状ブロック試料では基本土層③の下部以下の試料に相当し、また、その上面付近より弥生時代～古代の遺構が検出された。層相や軟X線写真の状況から、この泥混じり砂層は、洪水流のような一時的な流れで運搬されてきた堆積物であると判断される。砂層には、浮遊土砂と思われる極細粒砂以下の粒径の碎屑物が多く含まれており、早い流速下で形成されるトラフ型やプラナー型の斜交層理が認められない。このことから、砂層は比較的遅い流速の懸濁した氾濫水のなかで堆積したことが推定される。また、下位の粘土～泥層に比べて非常に砂がちであり、本層

表2 植物珪酸体分析結果

種類	試料番号	f 区西				SD04	
		2-1	4-1	6-1	8-2	1	2
イネ科葉部短細胞珪酸体							
イネ族イネ属		16	17	41	39	9	2
キビ族チゴザサ属	-	4	4	2	-	-	-
タケ亞科クマザサ属	-	-	-	-	2	1	
タケ亞科	1	-	-	5	-	1	
ヨシ属	2	15	60	72	15	15	
ウシクサ族コブナグサ属	-	-	3	6	-	-	
ウシクサ族ススキ属	-	5	5	41	5	11	
イチゴツナギ亞科	4	2	3	17	8	6	
不明キビ型	3	7	23	69	18	14	
不明ヒゲシバ型	-	-	6	16	1	2	
不明ダンチク型	-	1	13	15	3	-	
イネ科葉身機動細胞珪酸体							
イネ族イネ属	25	20	76	26	2	2	
タケ亞科クマザサ属	-	1	-	-	5	5	
タケ亞科	-	-	1	4	-	1	
ヨシ属	-	5	67	38	5	4	
ウシクサ族	4	8	15	19	4	5	
シバ属	-	-	6	-	-	-	
不明	1	5	19	18	12	3	
合計							
イネ科葉部短細胞珪酸体	26	51	158	282	61	52	
イネ科葉身機動細胞珪酸体	30	39	184	105	28	20	
総計	56	90	342	387	89	72	
珪化組織片							
イネ属穎珪酸体	2	2	4	20	-	-	
イネ属短細胞列	11	10	22	14	8	2	

が形成された時期には、調査区周辺に流路が存在したと考えられる。すなわち、泥混じり砂層は、流路に近い地形である自然堤防の堆積環境下で形成されたと判断される。f 区西・西（北ハシ）で検出された旧河道は、おそらく、この時期の流路の一つであった可能性がある。

弥生時代～古代の遺構は、上述した自然堤防堆積物である泥混じり砂層の上面付近で検出されている。すなわち、弥生時代から古代に至るまでの異なる時期の遺構が、ほぼ同一面上で確認されていることが考えられ、このような遺構検出状況から、弥生時代から古代頃までの調査区では、堆積物の供給の非常に少ない環境であったと考えられる。堆積物の供給とは、上述したように主に洪水によると考えられることから、当該期の本遺跡が立地する自然堤防上は、旧神通川の本流から遠く、洪水時でもほとんど冠水することがなかったと考えられる。また、この時期でも低地であった旧河道では、洪水時に8層および6層による埋積があったと推測される。なお、8層における陸生珪藻の多量の混在は、乾陸化した自然堤防上面の状態を反映しており、その後の6層における富栄養な水域を好む *Fragilaria brevistriata* や好止水性であり好汚濁生種の *Fragilaria construens fo. venter* などの多産は、自然堤防上の入間活動の継続を反映している可能性がある。

ところで、非常に安定した環境となった自然堤防上面では、通常は、土壤形成が発達し、その時期に対応する明瞭な古土壤が確認される。しかしながら、調査区では、それに相当する層位が認められなかった。上述したように弥生時代以降、ほとんど堆積物の供給がないような状態であったと推測されることや遺構の検出状況を考慮すると、当該期の古土壤は以降の耕地化等によって削平されてしまった可能性がある。

弥生時代～古代の遺構検出面を上面に持つ自然堤防堆積物の上位は、弥生時代～古代の包含層である有機質に富む塊状の暗褐色有機質砂質泥層が累重する。柱状ブロック試料では、基本土層③の中部以上から基本土層①の下部までに相当する。この有機質砂質泥層は、軟X線写真の状況、特に基本土層③では水平葉理が比較的明瞭に観察されたこと等から、流路からオーバーフローして運搬されてきた洪水堆積物を母材としていると判断される。また、f 区西・西（北ハシ）の旧河道堆積物である

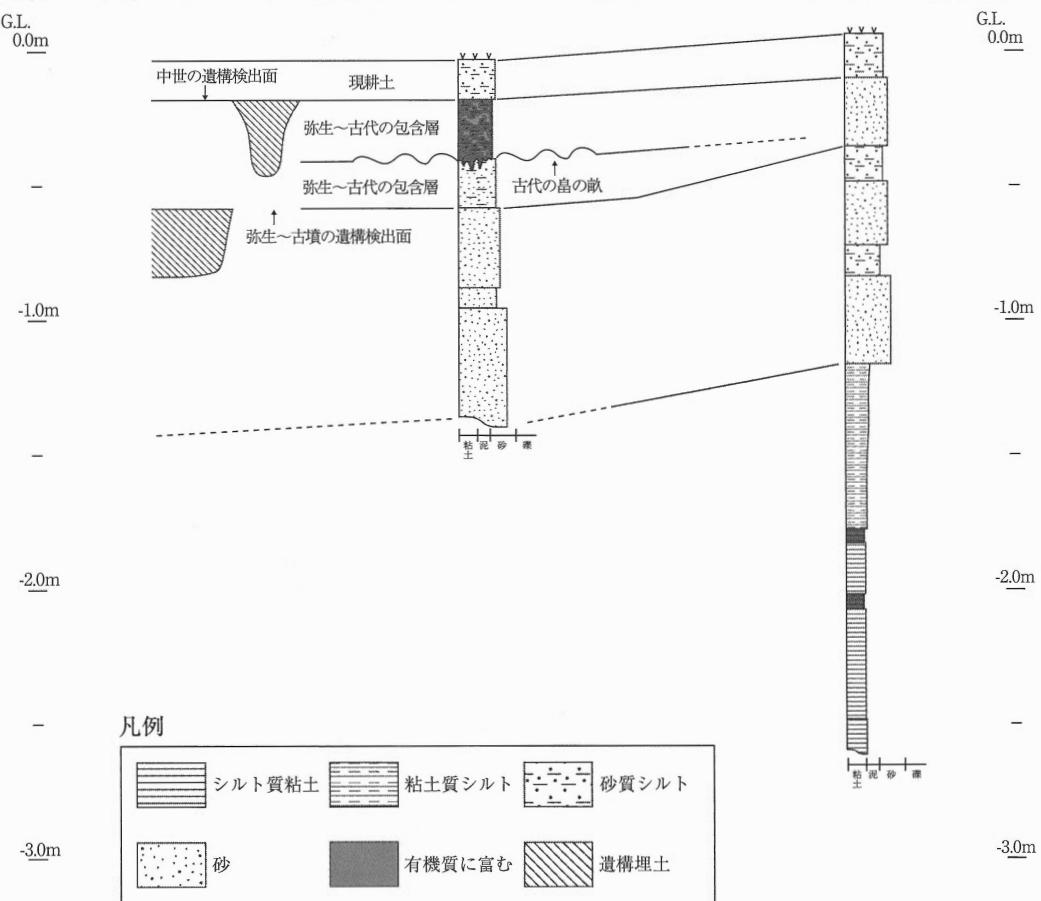


図4 打出遺跡堆積層模式柱状図

4・2層は、中～下流性河川指標種群を含む流水性種が多産することから、この時期の旧河道の堆積物を母材とすると考えられる。一方で、暗褐色有機質砂質泥層の下部付近では、現地調査時に樹木や草本の根痕と考えられる生痕が非常に多く観察されたが、植物遺体はほとんど含まれておらず、その分解度（日本ペトロジー学会の握り法による分解度判定基準）は、「かなり強度に腐植化～ほぼ完全に分解（H7～H9）」に相当する。この分解度からは、植物遺体の分解が進むような好気的な土壤環境下にあったことが示唆され、軟X線写真におけるブロック土の存在や上部における顕著な擾乱からも支持される。したがって、古代～中世における打出遺跡は、洪水等によって堆積物が供給されながらも、その時間間隔は比較的長く、その間の地表面付近は、土壤が発達するような非常に安定した環境であり、腐植質の母材となる植物が多く生育していたことが推定される。すなわち、暗褐色有機質砂質泥層は、上方へと累積的に形成された古土壤であると考えられる。また、その後は、暗褐色有機質砂質泥層を形成した洪水による堆積物の供給も鈍り、本自然堤防上は、さらに安定した環境になったことが推定される。

2)古植生

上述したように旧河道堆積物は、弥生時代後期～中世の堆積物に相当すると考えられるが、植物珪酸体分析結果では、各層堆積時の植生に大きな差異は認められず、遺跡周辺や上流域にクマザサ属、ヨシ属、ススキ属、イチゴツナギ亜科等のイネ科植物が生育していたと考えられる。また、栽培植物であるイネ属が検出されたことから、周囲や上流域に稻作地が存在した可能性がある。

一方、SD04覆土における植物珪酸体の産状によれば、当時は周辺にクマザサ属、ヨシ属、ススキ属、イチゴツナギ亜科などのイネ科植物が生育していたと考えられる。また、栽培植物であるイネ属が検出されたことから、周辺や上流域に稻作地が存在した可能性が考えられる。ところで、SD04覆土に植物珪酸体が少なかった点は、埋積物中に植物珪酸体が取り込まれにくかったことが推測され、SD04内の堆積速度が速かったことが要因の一つとして考えられる。

(2)豎穴住居跡

本遺跡では住居跡が多数検出されているが、このうち、弥生時代後期～古墳時代前期の豎穴住居跡SI01（以下、SI01）は、発掘調査の結果、住居構築材と考えられる炭化材や焼失時に生成されたと考えられる焼土等が良好に保存された焼失住居であることが確認されている。本項では、SI01の調査によって課題とされた、1)遺構の年代観、2)植物資源利用、3)焼土の被熱程度、4)遺構の埋没過程、といった4点について、それぞれ1)放射性炭素年代測定、2)灰像分析・炭化材同定・種実同定、3)X線回折分析、4)堆積物微細構造軟X線写真撮影といった自然科学的手法を用いて検討する。なお、堆積物微細構造軟X線写真撮影では、前述した柱状ブロック（基本土層①～⑥）の分析結果を比較対照資料としている。

1. 試料

以下に、SI01及びSI02・SI03・SI05より得た分析試料の概要を記す。各試料の詳細は、分析結果を呈示した表に示す。

1)炭化材・炭化種子・土器付着炭化物

SI01覆土下部及び床面付近より炭化材が大量に出土し、出土位置や形状等から住居構築材の種類等についても検討されている。なお、一部の炭化材表面には、形状から草本質の植物遺体と推測される炭化物が確認されたことから、住居構築材や上屋材に関わる情報を有する資料の可能性が指摘されている。

試料は、SI01から出土した炭化材124点、SI02・SI05から出土した炭化材5点、SK126から出土した炭化材1点の合計130点である。これらの試料を対象に炭化材の樹種同定を行う。さらに、SI01から出土した炭化材43点、SI02・SI05から出土した炭化材5点、SI01より出土した甕形土器口縁部に付着した炭化物（いわゆる「おこげ」）、SI04から出土した炭



図5 試料番号4炭化種実（左から41・42・43・44）

化イネ胚乳（図5：41～44のうち42・43を対象）の計50点を対象に放射性炭素年代測定を行う。

2)炭化物

SI01では、住居構築材と考えられる炭化材表面や床面上に黒色土が付着、あるいは堆積する状況や、炭化材と異なる形態の炭化物が確認されており、前者は明瞭な植物遺体は認められないが、上屋材が焼失時に灰化した状態の炭化物、後者は灰化せずに残存した炭化物の可能性が推測されている。

試料は、炭化物混じり土壤16点（カヤサンプルNo.1～13、No.390・641・643）と、垂木と考えられる炭化材表面の炭化した植物遺体より剥落した炭化物片1点、SI01壁面より出土した炭化した植物遺体3点の計20点である。SI01壁面より出土した炭化した植物遺体は、電子顕微鏡による組織観察を行い、この他の試料については灰像分析を行う。

3)種実遺体

試料は、SI01・SI02・SI03・SI05の住居跡覆土より土壤洗出により得られた種実遺体8試料である。これらの試料を対象に種実同定を行う。

4)土壤

SI01床面付近からは焼土が検出され、その色調は地点によって橙色-暗赤褐色と異なる状況から、住居焼失時の状況を反映している可能性が推測されている。このことから、色調や床面上の分布範囲等によって焼土7点（橙色2・6、暗赤褐色1・3）が採取され、さらに、焼土が認められない床面部分より比較対照試料として土壤（SI01土壤7・3）1点が採取されている。試料は、前述した計8点であり、焼土の被熱程度を検証するためX線回折分析を行う。

また、SI01では住居機能時以降の埋没過程を検証するため、遺構内の土層観察用に設定されたセクションベルト等より試料（柱状の土壤ブロック）が採取されている。これらの試料のうち、住居跡内における位置及び採取試料の状況を考慮し、SI01南西部の5点（SI01土壤1・1-2、3・3-2・3-3）、同北東部の3点（SI01土壤6・6-3、8）、同西部の2点（SI01土壤11・11-2）、同東部の5点（SI01土壤13・13-2・13-3、15・15-3）の計15点を対象に、軟X線写真撮影及び微細構造解析を行う。各土壤試料の採取位置を図9に示す。

2. 分析方法

1)放射性炭素年代測定

測定はAMS（加速器質量分析）法を用いる。試料は、超音波煮沸洗浄と酸・アルカリ・酸洗浄（塩酸1.2N、水酸化ナトリウム1N、塩酸1.2N）により、不純物を取り除いたあと、グラファイトを合成し、測定用試料とする。測定機器は、NEC製Pelletron9SDH-2およびNEC製コンパクトAMS・1.5SDHを使用する。AMS測定時に、標準試料である米国国立標準局（NIST）から提供されるシュウ酸（HOX-II）とバックグラウンド試料の測定も行う。また、測定中同時に¹³C/¹²Cの測定も行うため、この値を用いてδ¹³Cを算出する。放射性炭素の半減期はLIBBYの半減期5,568年を使用する。測定年代は1950年を基点とした年代（BP）であり、誤差は標準偏差（One Sigma）に相当する年代である。暦年較正は、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV5.0 (Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer) を用い、いずれの試料も北半球の大気圏における暦年較正曲線を用いる条件を与えて計算を行っている。本分析試料のうち、炭化材については、年輪等の観察を行い、観察範囲内における最外年輪を含むよう試料の採取を行っている。

2)灰像分析

植物体の葉・茎に存在する植物珪酸体は、珪化細胞列などの組織構造を呈し、植物体が土壤中に取り込まれた後は、ほとんどが土壤化や搅乱等の影響により分離し単体となる。ただし、住居構築材や敷物等に稻藁やこの他のイネ科植物が利用されている場合、その植物の組織構造が珪化組織片等の形態で遺存している場合がある〔例えば、パリノ・サーヴェイ株式会社、1991〕ことから、珪化組織片の産状を調査することにより当時の構築材などの種類が明らかとなる可能性がある。本分析試料の観察の結果、炭化物と土壤が混在していると判断されたことから、以下の方法で珪化組織片の濃集と分離を行っている。

炭化物を湿重5g前後秤量し、過酸化水素水・塩酸処理、沈定法、重液分離法（ポリタンゲスタン酸ナトリウム、比重2.5）の順に物理・化学処理を行い、植物珪酸体を分離・濃集する。検鏡しやす

い濃度に希釈し、カバーガラス上に滴下・乾燥させる。乾燥後、プリュウラックスで封入してプレパラートを作製する。

400倍の光学顕微鏡下で全面を走査し、その間に出現するイネ科葉部（葉身と葉鞘）の葉部短細胞に由来した植物珪酸体（以下、短細胞珪酸体と呼ぶ）および葉身機動細胞に由来した植物珪酸体（以下、機動細胞珪酸体と呼ぶ）を含む珪化組織片を近藤・佐瀬〔1986〕の分類に基づいて同定し、計数する。結果は、検出された種類とその個数の一覧表で示す。

3)炭化材同定

木口（横断面）・柾目（放射断面）・板目（接線断面）の3断面の割断面を作製し、実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて木材組織を観察し、その特徴から種類を同定する。

4)種実同定

試料を双眼実体顕微鏡下で観察し、種実遺体の形態的特徴を、現生標本および原色日本植物種子写真図鑑〔石川, 1994〕、日本植物種子図鑑〔中山ほか, 2000〕等と比較し、種類を同定し個数を求める。分析後の種実遺体は、種類毎にビンに入れ、70%程度のエタノール溶液による液浸保存処理を施す。

5)X線回折分析

試料を、105°Cで4時間乾燥させた後、メノウ乳鉢で微粉碎、X線回折用アルミニウムホルダー充填を行い、X線回折分析試料（無定位試料）を作成する。当X線回折測定試料を以下の条件で測定を行う。検出された物質の同定解析は、Materials Data, Inc.のX線回折パターン処理プログラムJADEを用い、該当する化合物または鉱物を検索する。

装置：理学電気製MultiFlex	Divergency Slit : 1°
Target : Cu (K α)	Scattering Slit : 1°
Monochrometer : Graphite湾曲	Receiving Slit : 0.3mm
Voltage : 40KV	Scanning Speed : 2° / min
Current : 40Ma	Scanning Mode : 連続法
Detector : SC	Sampling Range : 0.02°
Calculation Mode : cps	Scanning Range : 2 ~ 45°

6)堆積物微細構造軟X線写真撮影

前掲 ((1)-2.-1)) 同。

3. 結果

1)放射性炭素年代測定

結果を表3、曆年較正結果を表4に示す。SI01から出土した炭化材の年代（同位体補正年代）のうち、最も古い年代はSI01No.356-2-②の2110BP、一方、最も新しい年代はSI01No.457およびSI01P09内No.7の1580BPを示す。50年間単位では、1700~1850BPの年代を示す試料が多く、次いで1550~1650BPの年代が多い。これらの年代に相当する試料の較正曆年代では、それぞれ、1世紀後半~4世紀末頃、4世紀中頃~6世紀中頃という年代範囲が見出せる。

SI01より出土した炭化材は、出土状況から同時期性が高いことから、放射性炭素年代測定結果も同時期と見なせる年代に集中することが予想された。ただし、本分析結果により得られた測定年代（同位体補正年代）は、最大約500年の差が認められ、集中する年代を見ても約300年間の幅を示す。また、SI01から出土した土器の付着物炭化物（試料番号5）は1905BPという年代を示す。

一方、SI01を除く住居跡の年代（同位体補正年代）は、SI02は1500年前頃、SI04は1800年前頃、SI05は1700年前頃を示す。較正曆年代では、SI02は5世紀中頃~7世紀中頃、SI04は2世紀中頃~3世紀中頃、SI05は3世紀中頃~5世紀前半の年代となる。

2)灰像分析

結果を表5に示す。カヤサンプルNo.7・9・10・11・13を除く各試料からはススキ属の短細胞列がわずかに検出される。また、炭化した植物遺体には特徴的な珪化組織が認められず種類は不明であるが、これらの植物遺体はイネ科以外の種類と判断される。SI01壁面より出土した炭化した植物遺体（炭化カヤ）は、横断面・放射断面・接線断面の割断面の実体顕微鏡及び走査型電子顕微鏡による組

表3 放射性炭素年代測定結果

遺構名	試料名	所見	試料の質	樹種	補正年代 BP	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	測定年代 BP	Code.No.
SI01	603-2-①	桁	炭化材	スギ	2030 ± 40	-21.52 ± 0.91	1980 ± 40	IAAA-41979
SI01	545	桁	炭化材	トチノキ	1660 ± 40	-26.23 ± 0.65	1680 ± 40	IAAA-41980
SI01	606	桁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1710 ± 40	-25.34 ± 0.89	1720 ± 40	IAAA-41981
SI01	611-2-②	桁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1760 ± 40	-26.41 ± 0.78	1780 ± 40	IAAA-41982
SI01	612-2-②	桁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1600 ± 40	-26.74 ± 0.68	1630 ± 40	IAAA-41983
SI01	591	梁	炭化材	スギ	1810 ± 40	-23.52 ± 0.78	1790 ± 40	IAAA-41984
SI01	622-2-②	梁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1770 ± 40	-23.52 ± 0.86	1740 ± 40	IAAA-41985
SI01	600	梁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1720 ± 40	-22.60 ± 0.81	1680 ± 40	IAAA-41986
SI01	601	梁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1780 ± 40	-24.61 ± 0.70	1780 ± 40	IAAA-41987
SI01	613	梁	炭化材	コナラ属コナラ亜属コナラ節	1800 ± 40	-24.94 ± 0.99	1800 ± 40	IAAA-41988
SI01	596-2-②	梁	炭化材	マツ属複維管束亜属	1800 ± 40	-25.56 ± 0.93	1810 ± 40	IAAA-41989
SI01	614-2-②	梁	炭化材	コナラ属コナラ亜属コナラ節	1720 ± 40	-24.01 ± 0.98	1700 ± 40	IAAA-41990
SI01	238	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1600 ± 40	-21.99 ± 0.78	1550 ± 40	IAAA-41991
SI01	423	丸太状垂木	炭化材	サクラ属	1870 ± 40	-23.56 ± 0.73	1840 ± 40	IAAA-41992
SI01	345-3-②	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1740 ± 40	-23.49 ± 0.67	1710 ± 40	IAAA-41993
SI01	405-②	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1840 ± 80	-24.71 ± 0.89	1840 ± 70	IAAA-41994
SI01	439-3-②	丸太状垂木	炭化材	ツバキ属	1810 ± 40	-25.46 ± 0.93	1820 ± 40	IAAA-41995
SI01	348	半截丸太状垂木	炭化材	スギ	1960 ± 40	-20.90 ± 0.96	1900 ± 40	IAAA-41996
SI01	392	半截丸太状垂木	炭化材	トチノキ	1850 ± 40	-25.59 ± 0.71	1860 ± 40	IAAA-41997
SI01	337-4-①	半截丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1810 ± 40	-29.80 ± 0.75	1890 ± 40	IAAA-41998
SI01	422-2-①	半截丸太状垂木	炭化材	スギ	1970 ± 40	-24.80 ± 0.68	1970 ± 40	IAAA-41999
SI01	188	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1810 ± 40	-28.96 ± 0.68	1870 ± 40	IAAA-42000
SI01	255-2-①	板状垂木	炭化材	スギ	1960 ± 40	-22.64 ± 0.62	1920 ± 40	IAAA-42001
SI01	360-5-④	板状垂木	炭化材	スギ	1990 ± 40	-21.22 ± 0.79	1920 ± 40	IAAA-42002
SI01	395-④	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1730 ± 40	-22.05 ± 0.65	1680 ± 40	IAAA-42003
SI01	349-2-①	角材状垂木	炭化材	マツ属複維管束亜属	1710 ± 40	-25.68 ± 0.80	1720 ± 40	IAAA-42004
SI01	459-2-②	角材状垂木	炭化材	ツバキ属	1630 ± 40	-25.46 ± 1.00	1640 ± 40	IAAA-42005
SI01	218	横木	炭化材	トチノキ	1640 ± 40	-22.60 ± 0.63	1600 ± 40	IAAA-42006
SI01	492	横木	炭化材	広葉樹	1940 ± 40	-25.00 ± 0.68	1940 ± 40	IAAA-42007
SI01	294	木舞	炭化物	スギ	1830 ± 40	-25.66 ± 0.90	1850 ± 40	IAAA-42008
SI01	334	木舞	炭化物	マツ属複維管束亜属	1620 ± 40	-21.59 ± 0.84	1570 ± 40	IAAA-42009
SI01	353	木舞	炭化物	スギ	1610 ± 40	-19.87 ± 0.62	1530 ± 40	IAAA-42010
SI01	458	木舞	炭化物	サカキ	1600 ± 40	-22.67 ± 0.88	1560 ± 40	IAAA-42011
SI01	441	粗朶木	炭化物	マツ属複維管束亜属	1610 ± 40	-21.84 ± 0.82	1560 ± 40	IAAA-42012
SI01	522	粗朶木	炭化物	マツ属複維管束亜属	1660 ± 40	-24.77 ± 0.91	1650 ± 40	IAAA-42013
SI01	457	カヤor樹皮	炭化物	オニグルミ	1580 ± 40	-24.31 ± 0.73	1560 ± 40	IAAA-42014
SI01	P05内-7	炭化材	炭化材	マツ属複維管束亜属	1620 ± 40	-23.98 ± 0.89	1600 ± 40	IAAA-42015
SI01	P09内-7	炭化材	炭化材	マツ属複維管束亜属	1580 ± 40	-23.79 ± 0.91	1560 ± 40	IAAA-42016
SI01	P10内-1	柱材	木片	不明	1850 ± 40	-27.60 ± 0.78	1890 ± 40	IAAA-42017
SI01	P10 X537.151, Y107340.20945	柱材	木片	不明	1820 ± 40	-27.85 ± 0.61	1870 ± 40	IAAA-42018
SI01	438-②	板状サス	炭化材	スギ	1860 ± 20	-27.39 ± 0.19	-	PLD-4407
SI01	356-2-②	板状梁	炭化材	スギ	2110 ± 20	-25.44 ± 0.13	-	PLD-4408
SI01	325	板状サス	炭化材	マツ属複維管束亜属	1860 ± 20	-26.74 ± 0.17	-	PLD-4409
SI01	試料番号5		土器付着物	-	1905 ± 20	-24.72 ± 0.16	-	PLD-4411
SI02	No405 サンプル①		炭化材	ウコギ属	1450 ± 40	-23.22 ± 0.74	1420 ± 40	IAAA-42019
SI02	No526 炉内炭サンプル		炭化材	不明	1520 ± 40	-10.78 ± 0.64	1290 ± 40	IAAA-42020
SI04	P04		炭化種実	イネ胚乳	1810 ± 25	-26.09 ± 0.15	-	PLD-4593
SI05	No330		炭化材	コナラ属アカガシ亜属	1660 ± 40	-25.10 ± 0.85	1660 ± 40	IAAA-42021
SI05	No331		炭化材	オニグルミ	1700 ± 40	-23.52 ± 0.62	1680 ± 40	IAAA-42022
SI05	No332		炭化材	オニグルミ	1710 ± 40	-26.38 ± 0.90	1730 ± 40	IAAA-42023

1) 年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用。

2) BP年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。

3) 付記した誤差は、測定誤差 σ (測定値の68%が入る範囲) を年代値に換算した値。

表4-(1) 曆年較正結果

遺構名	試料名	補正年代 (BP)	曆年較正年代 (cal)								相對比	Code No.
SI01	603-2-①	2033± 43	σ	cal BC 95	-	cal AD 23	cal BP 2.045	-	1.927	1.000	IAAA-41979	
			2σ	cal BC 165	-	cal AD 56	cal BP 2.115	-	1.894	1.000		
SI01	545	1655± 36	σ	cal AD 343	-	cal AD 427	cal BP 1.607	-	1.523	1.000	IAAA-41980	
			2σ	cal AD 259	-	cal AD 294	cal BP 1.691	-	1.656	0.065		
				cal AD 322	-	cal AD 444	cal BP 1.628	-	1.506	0.814		
				cal AD 447	-	cal AD 463	cal BP 1.503	-	1.487	0.019		
SI01	606	1710± 39	σ	cal AD 259	-	cal AD 295	cal BP 1.691	-	1.655	0.324	IAAA-41981	
			2σ	cal AD 322	-	cal AD 387	cal BP 1.628	-	1.563	0.676		
			2σ	cal AD 244	-	cal AD 413	cal BP 1.706	-	1.537	1.000		
SI01	611-2-②	1757± 40	σ	cal AD 233	-	cal AD 340	cal BP 1.717	-	1.610	1.000	IAAA-41982	
			2σ	cal AD 139	-	cal AD 160	cal BP 1.811	-	1.790	0.031		
				cal AD 165	-	cal AD 196	cal BP 1.785	-	1.754	0.052		
SI01	612-2-②	1597± 37	σ	cal AD 421	-	cal AD 464	cal BP 1.529	-	1.486	0.419	IAAA-41983	
				cal AD 482	-	cal AD 533	cal BP 1.468	-	1.417	0.581		
			2σ	cal AD 391	-	cal AD 549	cal BP 1.559	-	1.401	1.000		
SI01	591	1814± 36	σ	cal AD 137	-	cal AD 199	cal BP 1.813	-	1.751	0.637	IAAA-41984	
			2σ	cal AD 205	-	cal AD 239	cal BP 1.745	-	1.711	0.363		
			2σ	cal AD 88	-	cal AD 103	cal BP 1.862	-	1.847	0.018		
SI01	622-2-②	1767± 42	σ	cal AD 122	-	cal AD 260	cal BP 1.828	-	1.690	0.897	IAAA-41985	
			2σ	cal AD 281	-	cal AD 325	cal BP 1.669	-	1.625	0.085		
			2σ	cal AD 217	-	cal AD 340	cal BP 1.733	-	1.610	1.000		
SI01	600	1720± 37	σ	cal AD 135	-	cal AD 358	cal BP 1.815	-	1.592	0.964	IAAA-41986	
				cal AD 365	-	cal AD 381	cal BP 1.585	-	1.569	0.036		
			2σ	cal AD 318	-	cal AD 358	cal BP 1.632	-	1.592	0.403		
SI01	601	1784± 40	σ	cal AD 363	-	cal AD 382	cal BP 1.587	-	1.568	0.168	IAAA-41987	
			2σ	cal AD 240	-	cal AD 406	cal BP 1.710	-	1.544	1.000		
			2σ	cal AD 140	-	cal AD 151	cal BP 1.810	-	1.799	0.063		
SI01	613	1800± 43	σ	cal AD 170	-	cal AD 194	cal BP 1.780	-	1.756	0.148	IAAA-41988	
			2σ	cal AD 210	-	cal AD 261	cal BP 1.740	-	1.689	0.462		
			2σ	cal AD 281	-	cal AD 325	cal BP 1.669	-	1.625	0.327		
SI01	614-2-②	1797± 42	σ	cal AD 129	-	cal AD 347	cal BP 1.821	-	1.603	0.994	IAAA-41989	
			2σ	cal AD 371	-	cal AD 376	cal BP 1.579	-	1.574	0.006		
			2σ	cal AD 135	-	cal AD 255	cal BP 1.815	-	1.695	0.986		
SI01	596-2-②	1718± 39	σ	cal AD 308	-	cal AD 311	cal BP 1.642	-	1.639	0.014	IAAA-41990	
			2σ	cal AD 88	-	cal AD 103	cal BP 1.862	-	1.847	0.015		
			2σ	cal AD 122	-	cal AD 342	cal BP 1.828	-	1.608	0.985		
SI01	596-2-②	1866± 41	σ	cal AD 137	-	cal AD 200	cal BP 1.813	-	1.750	0.475	IAAA-41991	
			2σ	cal AD 205	-	cal AD 256	cal BP 1.745	-	1.694	0.454		
			2σ	cal AD 304	-	cal AD 314	cal BP 1.646	-	1.636	0.071		
SI01	614-2-②	1735± 40	σ	cal AD 90	-	cal AD 100	cal BP 1.860	-	1.850	0.009	IAAA-41992	
			2σ	cal AD 124	-	cal AD 344	cal BP 1.826	-	1.606	0.991		
			2σ	cal AD 258	-	cal AD 298	cal BP 1.692	-	1.652	0.397		
SI01	614-2-②	1842± 74	σ	cal AD 319	-	cal AD 382	cal BP 1.631	-	1.568	0.603	IAAA-41993	
			2σ	cal AD 239	-	cal AD 410	cal BP 1.711	-	1.540	1.000		
			2σ	cal AD 417	-	cal AD 444	cal BP 1.533	-	1.506	0.297		
SI01	423	1808± 39	σ	cal AD 448	-	cal AD 463	cal BP 1.502	-	1.487	0.139	IAAA-41994	
			2σ	cal AD 483	-	cal AD 533	cal BP 1.467	-	1.417	0.563		
			2σ	cal AD 388	-	cal AD 546	cal BP 1.562	-	1.404	1.000		
SI01	345-3-②	1864± 42	σ	cal AD 85	-	cal AD 175	cal BP 1.865	-	1.775	0.818	IAAA-41995	
			2σ	cal AD 191	-	cal AD 212	cal BP 1.759	-	1.738	0.182		
			2σ	cal AD 61	-	cal AD 240	cal BP 1.889	-	1.710	1.000		
SI01	405-②	1808± 43	σ	cal AD 247	-	cal AD 346	cal BP 1.703	-	1.604	0.962	IAAA-41996	
			2σ	cal AD 371	-	cal AD 377	cal BP 1.579	-	1.573	0.038		
			2σ	cal AD 214	-	cal AD 413	cal BP 1.736	-	1.537	1.000		
SI01	439-3-②	1854± 43	σ	cal AD 78	-	cal AD 248	cal BP 1.872	-	1.702	1.000	IAAA-41997	
			2σ	cal AD 18	-	cal AD 355	cal BP 1.932	-	1.595	0.989		
			2σ	cal AD 366	-	cal AD 381	cal BP 1.584	-	1.569	0.011		
SI01	337-4-①	1808± 43	σ	cal AD 137	-	cal AD 244	cal BP 1.813	-	1.706	1.000	IAAA-41998	
			2σ	cal AD 88	-	cal AD 103	cal BP 1.862	-	1.847	0.017		
			2σ	cal AD 122	-	cal AD 264	cal BP 1.828	-	1.686	0.845		
SI01	348	1964± 42	σ	cal AD 275	-	cal AD 333	cal BP 1.675	-	1.617	0.138	IAAA-41999	
			2σ	cal BC 34	-	cal BC 31	cal BP 1.984	-	1.981	0.029		
			2σ	cal BC 20	-	cal BC 12	cal BP 1.970	-	1.962	0.055		
SI01	392	1808± 43	σ	cal BC 1	-	cal AD 78	cal BP 1.951	-	1.872	0.916	IAAA-41997	
			2σ	cal BC 46	-	cal AD 126	cal BP 1.996	-	1.824	1.000		
			2σ	cal AD 90	-	cal AD 100	cal BP 1.860	-	1.850	0.072		
SI01	337-4-①	1808± 43	σ	cal AD 124	-	cal AD 222	cal BP 1.826	-	1.728	0.928	IAAA-41998	
			2σ	cal AD 61	-	cal AD 253	cal BP 1.889	-	1.697	1.000		
			2σ	cal AD 134	-	cal AD 247	cal BP 1.816	-	1.703	1.000		
SI01	422-2-①	1971± 42	σ	cal BC 86	-	cal AD 107	cal BP 1.864	-	1.843	0.029	IAAA-41999	
			2σ	cal BC 120	-	cal AD 267	cal BP 1.830	-	1.683	0.812		
			2σ	cal BC 21	-	cal BC 11	cal BP 1.971	-	1.961	0.079		
SI01	422-2-①	1971± 42	σ	cal BC 2	-	cal AD 72	cal BP 1.952	-	1.878	0.862	IAAA-41999	
			2σ	cal BC 52	-	cal AD 126	cal BP 2.002	-	1.824	1.000		

表4-(2) 历年較正結果

遺構名	試料名	補正年代 (BP)	曆年較正年代 (cal)								相對比	Code No.
SI01	188	1805± 39	σ	cal AD 137	-	cal AD 247	cal BP 1.813	-	1.703	1.000	IAAA-42000	
			2σ	cal AD 90	-	cal AD 100	cal BP 1.860	-	1.850	0.011		
				cal AD 124	-	cal AD 265	cal BP 1.826	-	1.685	0.830		
				cal AD 272	-	cal AD 335	cal BP 1.678	-	1.615	0.159		
SI01	255-2①	1963± 41	σ	cal BC 20	-	cal BC 12	cal BP 1.970	-	1.962	0.116	IAAA-42001	
			2σ	cal BC 1	-	cal AD 79	cal BP 1.951	-	1.871	0.884		
				cal BC 44	-	cal AD 125	cal BP 1.994	-	1.825	1.000		
				cal BC 91	-	cal BC 68	cal BP 2.041	-	2.018	0.029		
SI01	360-5④	1985± 42	σ	cal BC 3	-	cal AD 57	cal BP 1.953	-	1.893	0.720	IAAA-42002	
			2σ	cal BC 61	-	cal AD 90	cal BP 2.011	-	1.860	0.940		
				cal AD 99	-	cal AD 123	cal BP 1.851	-	1.827	0.030		
				cal AD 255	-	cal AD 305	cal BP 1.695	-	1.645	0.489		
SI01	395-④	1725± 39	σ	cal AD 313	-	cal AD 354	cal BP 1.637	-	1.596	0.389	IAAA-42003	
			2σ	cal AD 366	-	cal AD 381	cal BP 1.584	-	1.569	0.122		
				cal AD 235	-	cal AD 410	cal BP 1.715	-	1.540	1.000		
				cal AD 259	-	cal AD 285	cal BP 1.691	-	1.665	0.246		
SI01	349-2①	1706± 38	σ	cal AD 288	-	cal AD 292	cal BP 1.662	-	1.658	0.040	IAAA-42004	
			2σ	cal AD 322	-	cal AD 392	cal BP 1.628	-	1.558	0.714		
				cal AD 247	-	cal AD 413	cal BP 1.703	-	1.537	1.000		
				cal AD 384	-	cal AD 442	cal BP 1.566	-	1.508	0.570		
SI01	459-2②	1629± 42	σ	cal AD 452	-	cal AD 461	cal BP 1.498	-	1.489	0.057	IAAA-42005	
			2σ	cal AD 484	-	cal AD 532	cal BP 1.466	-	1.418	0.372		
				cal AD 265	-	cal AD 273	cal BP 1.685	-	1.677	0.010		
				cal AD 334	-	cal AD 541	cal BP 1.616	-	1.409	0.990		
SI01	218	1642± 40	σ	cal AD 491	-	cal AD 508	cal BP 1.459	-	1.442	0.101	IAAA-42006	
			2σ	cal AD 518	-	cal AD 528	cal BP 1.432	-	1.422	0.054		
				cal AD 263	-	cal AD 278	cal BP 1.687	-	1.672	0.028		
				cal AD 329	-	cal AD 536	cal BP 1.621	-	1.414	0.972		
SI01	492	1937± 44	σ	cal AD 98	-	cal AD 124	cal BP 1.852	-	1.826	0.232	IAAA-42007	
			2σ	cal BC 44	-	cal AD 139	cal BP 1.994	-	1.811	0.970		
				cal AD 152	-	cal AD 170	cal BP 1.798	-	1.780	0.016		
				cal AD 195	-	cal AD 209	cal BP 1.755	-	1.741	0.014		
SI01	294	1834± 42	σ	cal AD 131	-	cal AD 230	cal BP 1.819	-	1.720	1.000	IAAA-42008	
			2σ	cal AD 76	-	cal AD 257	cal BP 1.874	-	1.693	0.970		
				cal AD 299	-	cal AD 319	cal BP 1.651	-	1.631	0.030		
				cal AD 389	-	cal AD 442	cal BP 1.561	-	1.508	0.533		
SI01	334	1624± 40	σ	cal AD 453	-	cal AD 461	cal BP 1.497	-	1.489	0.051	IAAA-42009	
			2σ	cal AD 484	-	cal AD 532	cal BP 1.466	-	1.418	0.415		
				cal AD 340	-	cal AD 541	cal BP 1.610	-	1.409	1.000		
				cal AD 405	-	cal AD 442	cal BP 1.545	-	1.508	0.417		
SI01	353	1614± 36	σ	cal AD 451	-	cal AD 461	cal BP 1.499	-	1.489	0.079	IAAA-42010	
			2σ	cal AD 484	-	cal AD 532	cal BP 1.466	-	1.418	0.504		
				cal AD 353	-	cal AD 366	cal BP 1.597	-	1.584	0.017		
				cal AD 381	-	cal AD 542	cal BP 1.569	-	1.408	0.983		
SI01	458	1601± 41	σ	cal AD 417	-	cal AD 465	cal BP 1.533	-	1.485	0.447	IAAA-42011	
			2σ	cal AD 482	-	cal AD 533	cal BP 1.468	-	1.417	0.553		
				cal AD 357	-	cal AD 363	cal BP 1.593	-	1.587	0.006		
				cal AD 382	-	cal AD 560	cal BP 1.568	-	1.390	0.994		
SI01	441	1613± 37	σ	cal AD 406	-	cal AD 443	cal BP 1.544	-	1.507	0.400	IAAA-42012	
			2σ	cal AD 450	-	cal AD 462	cal BP 1.500	-	1.488	0.096		
				cal AD 483	-	cal AD 533	cal BP 1.467	-	1.417	0.505		
				cal AD 352	-	cal AD 366	cal BP 1.598	-	1.584	0.019		
SI01	522	1655± 38	σ	cal AD 338	-	cal AD 430	cal BP 1.612	-	1.520	1.000	IAAA-42013	
			2σ	cal AD 259	-	cal AD 296	cal BP 1.691	-	1.654	0.076		
				cal AD 321	-	cal AD 465	cal BP 1.629	-	1.485	0.812		
				cal AD 481	-	cal AD 533	cal BP 1.469	-	1.417	0.112		
SI01	457	1575± 40	σ	cal AD 434	-	cal AD 495	cal BP 1.516	-	1.455	0.657	IAAA-42014	
			2σ	cal AD 503	-	cal AD 535	cal BP 1.447	-	1.415	0.343		
				cal AD 406	-	cal AD 571	cal BP 1.544	-	1.379	1.000		
				cal AD 341	-	cal AD 542	cal BP 1.609	-	1.408	1.000		
SI01	P05内-7	1621± 41	σ	cal AD 393	-	cal AD 442	cal BP 1.557	-	1.508	0.492	IAAA-42015	
			2σ	cal AD 450	-	cal AD 462	cal BP 1.500	-	1.488	0.075		
				cal AD 483	-	cal AD 532	cal BP 1.467	-	1.418	0.433		
				cal AD 341	-	cal AD 542	cal BP 1.609	-	1.408	1.000		
SI01	P09内-7	1584± 41	σ	cal AD 428	-	cal AD 469	cal BP 1.522	-	1.481	0.411	IAAA-42016	
			2σ	cal AD 479	-	cal AD 534	cal BP 1.471	-	1.416	0.589		
				cal AD 396	-	cal AD 567	cal BP 1.554	-	1.383	1.000		
				cal AD 126	-	cal AD 227	cal BP 1.824	-	1.723	1.000		
SI01	P10内-1	1846± 41	σ	cal AD 70	-	cal AD 254	cal BP 1.880	-	1.696	0.997	IAAA-42017	
			2σ	cal AD 308	-	cal AD 311	cal BP 1.642	-	1.639	0.003		
				cal AD 137	-	cal AD 200	cal BP 1.813	-	1.750	0.675		
				cal AD 202	-	cal AD 233	cal BP 1.748	-	1.717	0.325		
SI01	P10内 X537.151.Y107. 840.Z0.945	1822± 37	σ	cal AD 85	-	cal AD 258	cal BP 1.865	-	1.692	0.957	IAAA-42018	
			2σ	cal AD 297	-	cal AD 320	cal BP 1.653	-	1.630	0.043		
				cal AD 94	-	cal AD 96	cal BP 1.856	-	1.854	0.010		
				cal AD 125	-	cal AD 179	cal BP 1.825	-	1.771	0.689		
SI01	438-②	1858± 19	σ	cal AD 188	-	cal AD 213	cal BP 1.762	-	1.737	0.301	PLD-4407	
			2σ	cal AD 85	-	cal AD 113	cal BP 1.865	-	1.837	0.132		
				cal AD 116	-	cal AD 224	cal BP 1.834	-	1.726	0.868		

表4-(3) 历年較正結果

遺構名	試料名	補正年代 (BP)	历年較正年代 (cal)								相対比	Code No.
SI01	356-2②	2112± 18	σ	cal BC 175	-	cal BC 107	cal BP 2.124	-	2.057	1.000	PLD-4408	
			2σ	cal BC 196	-	cal BC 89	cal BP 2.146	-	2.039	0.926		
SI01	325	1862± 18	σ	cal AD 89	-	cal AD 101	cal BP 1.861	-	1.849	0.127	PLD-4409	
			2σ	cal AD 123	-	cal AD 174	cal BP 1.827	-	1.776	0.645		
			2σ	cal AD 192	-	cal AD 211	cal BP 1.758	-	1.739	0.227		
SI01	試料番号5	1906± 19	σ	cal AD 85	-	cal AD 219	cal BP 1.865	-	1.731	1.000	PLD-4411	
			2σ	cal AD 75	-	cal AD 91	cal BP 1.875	-	1.859	0.403		
			2σ	cal AD 99	-	cal AD 124	cal BP 1.851	-	1.826	0.597		
SI02	No405 サンプル①	1451± 38	σ	cal AD 56	-	cal AD 131	cal BP 1.894	-	1.819	1.000	IAAA-42019	
			2σ	cal AD 549	-	cal AD 654	cal BP 1.401	-	1.296	1.000		
SI02	No526 炉内炭サンプル	1524± 36	σ	cal AD 442	-	cal AD 452	cal BP 1.508	-	1.498	0.073	IAAA-42020	
			2σ	cal AD 461	-	cal AD 484	cal BP 1.489	-	1.466	0.184		
			2σ	cal AD 532	-	cal AD 597	cal BP 1.418	-	1.353	0.743		
SI04	P04 (試料番号4)	1809± 27	σ	cal AD 431	-	cal AD 607	cal BP 1.519	-	1.343	1.000	PLD-4593	
			2σ	cal AD 139	-	cal AD 159	cal BP 1.811	-	1.791	0.212		
			2σ	cal AD 166	-	cal AD 196	cal BP 1.784	-	1.754	0.349		
			2σ	cal AD 208	-	cal AD 242	cal BP 1.742	-	1.708	0.439		
SI05	Na330	1659± 42	σ	cal AD 129	-	cal AD 257	cal BP 1.821	-	1.693	0.956	IAAA-42021	
			2σ	cal AD 299	-	cal AD 318	cal BP 1.651	-	1.632	0.044		
			2σ	cal AD 265	-	cal AD 273	cal BP 1.685	-	1.677	0.043		
			2σ	cal AD 334	-	cal AD 430	cal BP 1.616	-	1.520	0.957		
SI05	Na331	1703± 41	σ	cal AD 317	-	cal AD 466	cal BP 1.693	-	1.649	0.108	IAAA-42022	
			2σ	cal AD 481	-	cal AD 533	cal BP 1.633	-	1.484	0.783		
			2σ	cal AD 259	-	cal AD 285	cal BP 1.691	-	1.665	0.234		
			2σ	cal AD 288	-	cal AD 292	cal BP 1.662	-	1.658	0.023		
SI05	Na332	1708± 43	σ	cal AD 322	-	cal AD 396	cal BP 1.628	-	1.554	0.743	IAAA-42023	
			2σ	cal AD 244	-	cal AD 419	cal BP 1.706	-	1.531	1.000		
			2σ	cal AD 321	-	cal AD 391	cal BP 1.629	-	1.559	0.666		
			2σ	cal AD 239	-	cal AD 420	cal BP 1.711	-	1.530	1.000		

1) 計算には、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV5.01 (Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer) を使用

2) 計算には表に示した丸める前の値を使用している。

3) 1桁目を丸めるのが慣例だが、曆年較正曲線や曆年較正プログラム更新時に再計算や比較が行いやすいよう、1桁目を丸めていない。

4) 統計的に真の値に入る確率はσは68%、2σは95%である

5) 相対比は、σ、2σのそれぞれを1とした場合、確率的に真の値が存在する比率を相対的に示したものである。

表5 灰像分析結果

種類	SI01 カヤサンプル	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
検出された種類											
ススキ属短細胞列	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
想定される種類	ススキ属	ススキ属	ススキ属	ススキ属	ススキ属	ススキ属	不明	ススキ属	不明	ススキ属	不明
+ : 検出、- : 非検出											
種類	No.11	No.12	No.13	No.390	No.641	No.643	SX08	SK75	SK109		
検出された種類											
ススキ属短細胞列	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
想定される種類	不明	ススキ属	不明	ススキ属	ススキ属	ススキ属	不明	不明	不明	不明	不明
+ : 検出、- : 非検出											

表6 炭化カヤ材同定結果

遺構名	試料名	サンプル札名	取上げ日	試料の質	樹種
SI01	A区 壁面上の炭化カヤ	X530.71,Y109.56,Z1.633	2004/11/3	炭化物	ムラサキシキブ属
SI01	A区 壁面上の炭化カヤ	X530.73,Y109.57,Z1.582	2004/11/1	炭化物	イネ科
SI01	A区 No.300 炭化カヤ		2004/11/3	炭化物	イネ科

織観察の結果（表6）、広葉樹のムラサキシキブ属（1点）、イネ科（2点）に同定された。以下に、各種類の解剖学的特徴等を記す。

・ムラサキシキブ属 (*Callicarpa*) クマツヅラ科

散孔材で、横断面では多角形、管孔は単独および2-3個が放射方向に複合して散在し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1-2細胞幅、1-20細胞高。

・イネ科 (*Gramineae*)

試料は薄く脆い。横断面には維管束が基本組織の中に散在する不齊中心柱が認められ、放射組織は認められない。

3) 炭化材同定

結果を表7に示す。炭化材は、針葉樹3種類（マツ属複維管束亞属・スギ・イヌガヤ）、広葉樹17

種類（オニグルミ・ヤナギ属・コナラ属アカガシ亜属・コナラ属コナラ亜属コナラ節・クリ・エノキ属・ケヤキ・モクレン属・カツラ・ツバキ属・サカキ・サクラ属・トチノキ・ウコギ属・エゴノキ属・トネリコ属・ムラサキシキブ属）に同定された。なお、SI01No.195からは、炭化材のほか炭化したイネ科の桿も認められた。また、SI01No.352-2-①、466-①、271、554は、仮道管を主構成要素とすることから針葉樹材と同定されたが、樹脂細胞の有無、柔細胞壁のじゅず状肥厚の有無、分野壁孔の形態等が観察できず、種類の同定には至らなかった。SI01No.409、639、524も、道管を有することから広葉樹材と同定されたが、道管配列等の特徴が観察できず、種類の同定には至らなかった。SI01No.492・SI02No.526炉内炭サンプル・SI01P10内は、道管配列等の特徴や組織観察が不可能であり、SI01No.610、279は、微細な炭粉が塊状となった状態で木材組織が観察できなかつたことから、いずれも種類の同定に至らず、不明としている。

以下に、同定された各種類の解剖学的特徴等を記す。

・マツ属複維管束亜属 (*Pinus subgen. Diploxyylon*) マツ科

軸方向組織は仮道管と垂直樹脂道で構成される。仮道管の早材部から晩材部への移行は急～やや緩やかで、晩材部の幅は広い。垂直樹脂道は晩材部に認められる。放射組織は、柔細胞、仮道管、水平樹脂道、エピセリウム細胞で構成されるが、水平樹脂道は全て破損している。分野壁孔は窓状となる。放射仮道管内壁には顕著な鋸歯状の突出が認められる。放射組織は単列、1-15細胞高。

・スギ (*Cryptomeria japonica (L.f.) D.Don*) スギ科スギ属

軸方向組織は仮道管と樹脂細胞で構成される。仮道管の早材部から晩材部への移行はやや急で、晩材部の幅は比較的広い。樹脂細胞は晩材部に認められる。放射組織は柔細胞のみで構成される。分野壁孔はスギ型で、1分野に2-4個。放射組織は単列、1-15細胞高。

・イヌガヤ (*Cephalotaxus harringtonia (Knight) K.Koch f.*) イヌガヤ科イヌガヤ属

軸方向組織は仮道管と樹脂細胞で構成される。仮道管の早材部から晩材部への移行は緩やか。仮道管内壁にはらせん肥厚が認められる。樹脂細胞は早材部および晩材部に散在する。放射組織は柔細胞のみで構成される。分野壁孔はヒノキ型で1分野に1-2個。放射組織は単列、1-10細胞高。

・オニグルミ (*Juglans mandshurica Maxim. subsp. sieboldiana (Maxim.) Kitamura*) クルミ科クルミ属
散孔材で、道管径は比較的大径、単独または2-4個が放射方向に複合して散在し、年輪界付近でやや急に管径を減少させる。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、1-4細胞幅、1-40細胞高。

・ヤナギ属 (*Salix*) ヤナギ科

散孔材で、道管は単独または2-3個が複合して散在し、年輪界付近でやや管径を減少させる。道管は、單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、単列、1-15細胞高。

・コナラ属アカガシ亜属 (*Quercus subgen. Cyclobalanopsis*) ブナ科

放射孔材で、管壁厚は中庸～厚く、横断面では楕円形、単独で放射方向に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高のものと複合放射組織とがある。

・コナラ属コナラ亜属コナラ節 (*Quercus subgen. Lepidobalanus sect. Prinus*) ブナ科

環孔材で、孔圈部は1-2列、孔圈外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-20細胞高のものと複合放射組織とがある。

・クリ (*Castanea crenata Sieb. et Zucc.*) ブナ科クリ属

環孔材で、孔圈部は2-4列、孔圈外で急激～やや緩やかに管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1-15細胞高。

・エノキ属 (*Celtis*) ニレ科

環孔材で、孔圈部は3-4列、孔圈外で急激に管径を減じたのち漸減、塊状に複合し接線・斜方向の紋様をなす。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、小道管内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は異性、1-8細胞幅、1-50細胞高で鞘細胞が認められる。

表7-(1) 樹種同定結果

遺構名	試料名	所見	試料の質	樹種	備考
SI01	603-2-①	桁	炭化材	スギ	
SI01	545	桁	炭化材	トチノキ	
SI01	604	桁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	606	桁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	611-2-②	桁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	612-2-②	桁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	591	梁	炭化材	スギ	
SI01	622-2-②	梁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	600	梁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	601	梁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	613	梁	炭化材	コナラ属コナラ亜属コナラ節	
SI01	596-2-②	梁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	614-2-②	梁	炭化材	コナラ属コナラ亜属コナラ節	
SI01	352-2-①	板状桁	炭化材	針葉樹	
SI01	341	桁?	炭化材	スギ	
SI01	595	桁?	炭化材	スギ	
SI01	436	梁	炭化材	広葉樹	
SI01	356-2-②	板状梁	炭化材	スギ	
SI01	524	半截丸太状梁	炭化材	広葉樹	
SI01	238	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	423	丸太状垂木	炭化材	サクラ属	
SI01	345-3-②	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	405-②	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	439-3-②	丸太状垂木	炭化材	ツバキ属	
SI01	256-②	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	346	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	449	丸太状垂木	炭化材	イヌガヤ	
SI01	417	丸太状垂木	炭化材	スギ	
SI01	448	丸太状垂木	炭化材	スギ	
SI01	222	丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	452-3-①	丸太状垂木	炭化材	モクレン属	
SI01	335	丸太状垂木or木舞	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	311	丸太状垂木or梁	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	348	半截丸太状垂木	炭化材	スギ	
SI01	392	半截丸太状垂木	炭化材	トチノキ	
SI01	337-4-①	半截丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	422-2-①	半截丸太状垂木	炭化材	スギ	
SI01	271	半截丸太状垂木	炭化材	針葉樹	
SI01	284	半截丸太状垂木	炭化材	スギ	
SI01	610	半截丸太状垂木	炭化材	不明（炭粉塊）	
SI01	282	半截丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	195	半截丸太状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属・イネ科	
SI01	431-2	半截丸太状垂木	炭化材	モクレン属	
SI01	454	半截丸太状垂木	炭化材	モクレン属	
SI01	188	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	255-2-①	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	360-5-④	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	395-④	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	遺存状態不良
SI01	277	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	406	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	320-2-②	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	437-②	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	446-3-①	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	498	板状垂木	炭化材	カツラ	
SI01	391	板状垂木	炭化材	ケヤキ	
SI01	466-①	板状垂木	炭化材	針葉樹	
SI01	413	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	250	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	191	板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	445	板状垂木	炭化材	ツバキ属	
SI01	505	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	420	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	616	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	245	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	129	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	548-3-②	板状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	499	板状垂木	炭化材	モクレン属	
SI01	219	板状垂木	炭化材	モクレン属	
SI01	349-2-①	角材状垂木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	459-2-②	角材状垂木	炭化材	ツバキ属	
SI01	347-2-②	角板状垂木	炭化材	スギ	
SI01	218	横木	炭化材	トチノキ	
SI01	492	横木	炭化材	不明	保存状態不良
SI01	119	横木	炭化材	オニグルミ	
SI01	361	横木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	462	横木	炭化材	スギ	

表7-(2) 樹種同定結果

遺構名	試料名	所見	試料の質	樹種	備考
SI01	182	横木	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	294	木舞	炭化物	スギ	
SI01	326-②	木舞	炭化物	マツ属複維管束亞属	
SI01	354-2-②	木舞or朽	炭化物	マツ属複維管束亞属	
SI01	334	木舞	炭化物	マツ属複維管束亞属	
SI01	353	木舞	炭化物	スギ	
SI01	458	木舞	炭化物	サカキ	
SI01	296	木舞	炭化物	コナラ属アガシ亞属	
SI01	504	粗朶木	炭化物	スギ	
SI01	608	粗朶木	炭化物	スギ	
SI01	441	粗朶木	炭化物	マツ属複維管束亞属	
SI01	522	粗朶木	炭化物	マツ属複維管束亞属	
SI01	457	カヤor樹皮	炭化物	オニグルミ	
SI01	438-②	板状サス	炭化材	スギ	
SI01	539	板状サス	炭化材	スギ	
SI01	251	板状サス	炭化材	スギ	
SI01	279	板状サス	炭化材	不明(炭粉塊)	
SI01	519	板状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	325	板状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	237	板状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	267	板状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	554	半截丸太状サス	炭化材	針葉樹	
SI01	472	半截丸太状サス	炭化材	スギ	
SI01	369	半截丸太状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	332	半截丸太状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	227	半截丸太状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	173	丸太状?	炭化材	コナラ属コナラ亞属コナラ節	
SI01	333	丸太状サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	313	サス	炭化材	スギ	
SI01	318	サス	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	301	板状木舞	炭化材	スギ	
SI01	367	板状木舞	炭化材	ムラサキシキブ属	
SI01	483	木舞	炭化材	カツラ	
SI01	387	木舞	炭化材	クリ	
SI01	234	木舞	炭化材	スギ	
SI01	526	木舞	炭化材	スギ	
SI01	476	木舞	炭化材	ツバキ属	
SI01	468	木舞	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	409	木舞?	炭化材	広葉樹	
SI01	384	木舞or横木	炭化材	モクレン属	
SI01	639	垂木or粗朶木	炭化材	広葉樹	
SI01	P05内-7	炭化材	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	P09内-7	炭化材	炭化材	マツ属複維管束亞属	
SI01	P10内-1	柱材	木片	不明	保存状態不良
SI01	P10内 X537.151,Y107.840,Z0.945	柱材	木片	不明	保存状態不良
SI01	P5 No.12		炭化材	トネリコ属	
SI01	P5 No.16		炭化材	ヤナギ属	
SI02	No.405サンプル①		炭化材	ウコギ属	
SI02	No.526炉内炭サンプル		炭化物	不明	保存状態不良
SI05	No.330		炭化材	コナラ属アガシ亞属	
SI05	No.331		炭化材	オニグルミ	
SI05	No.332		炭化材	オニグルミ	
SI05	SK127 No.9 2ブロック		炭化材	エゴノキ属	
SK126	No.28炭		炭化材	エノキ属	

・ケヤキ (*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino) ニレ科ケヤキ属

環孔材で、孔圈部はほぼ1列、孔圈外で急激に管径を減じたのち漸減、塊状に複合し接線・斜方向の紋様をなす。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、小道管内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は異性、1-6細胞幅、1-50細胞高。放射組織の上下縁辺部を中心に結晶細胞が認められる。

・カツラ (*Cercidiphyllum japonicum* Sieb. et Zucc.) カツラ科

散孔材で、管孔はほぼ単独で散在し、晩材部へ向かって管径を漸減させる。道管の分布密度は高い。道管は階段穿孔を有する。放射組織は異性、1-2細胞幅、1-30細胞高。

・モクレン属 (*Magnolia*) モクレン科

散孔材で、管壁厚は中庸～薄く、横断面では角張った楕円形～多角形、単独および2-4個が放射方向に複合して散在する。道管の分布密度は比較的高い。道管は単穿孔を有し、壁孔は階段状～対列状に配列する。放射組織は異性、1-2細胞幅、1-30細胞高。

・トチノキ (*Aesculus turbinata* Blume) トチノキ科トチノキ属

散孔材で、管壁は厚く、横断面では角張った楕円形、単独または2-3個が複合して散在し、年輪

界に向かって径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は同性、単列、1~15細胞高でやや階層状に配列する。

・ツバキ属 (*Camellia*) ツバキ科

散孔材で、管壁は薄く、横断面では多角形~角張った楕円形、単独および2~3個が複合して散在し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は階段穿孔を有し、壁孔は対列~階段状に配列する。放射組織は異性、1~2細胞幅、1~20細胞高で、時に上下に連結する。放射組織には結晶細胞が認められる。

・サカキ (*Cleyera japonica* Thunberg pro parte emend. Sieb. et Zucc.) ツバキ科サカキ属

散孔材で、小径の道管が単独または2~3個が複合して散在する。道管の分布密度は高い。道管は階段穿孔を有し、壁孔は対列~階段状に配列する。放射組織は異性、単列、1~20細胞高。

・サクラ属 (*Prunus*) バラ科

散孔材で、管壁厚は中庸、横断面では角張った楕円形、単独または2~8個が複合、晩材部へ向かって管径を漸減させながら散在する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列、内壁にはらせん肥厚が認められる。放射組織は異性、1~3細胞幅、1~30細胞高。

・ウコギ属 (*Acanthopanax*) ウコギ科

散孔材で、管壁は薄く、横断面では角張った楕円形、単独または2~8個が複合して斜方向に配列し、年輪界へ向かって管径を漸減させる。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1~8細胞幅、数細胞高のものから広放射組織まである。

・エゴノキ属 (*Styrax*) エゴノキ科

散孔材で、横断面では楕円形、単独または2~4個が複合して、年輪界に向かって径を漸減させながら散在する。道管は階段穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1~3細胞幅、1~20細胞高。

・トネリコ属 (*Fraxinus*) モクセイ科

環孔材で、孔圈部は1~3列、孔圈外で急激に管径を減じたのち漸減する。道管壁は厚く、横断面では円形~楕円形、単独または2個が放射方向に複合し、複合部はさらに厚くなる。道管は単穿孔を有し、壁孔は小型で密に交互状に配列する。放射組織は同性、1~3細胞幅、1~20細胞高。

・ムラサキシキブ属 (*Callicarpa*) クマツヅラ科

散孔材で、横断面では多角形、管孔は単独および2~3個が放射方向に複合して散在する。道管は単穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は異性、1~2細胞幅、1~30細胞高。

・イネ科 (*Gramineae*)

試料は微少な薄い板状の破片で脆い。横断面では維管束が基本組織の中に散在する不齊中心柱が認められ、放射組織は認められない。

4) 種実同定

結果を表8に示す。SI01・SI02からは、栽培植物のイネが各1個検出された。SI03は、II区上層とI区上層から木本のブドウ属が各1個、IV区下層からイネが1個検出された。SI05からは、種類不明の種実や炭化材が確認された。以下に、同定された種実の形態的特徴などを、木本、草本の順に記す。

<木本>

・ブドウ属 (*Vitis*) ブドウ科

種子が検出された。黒褐色、広倒卵体、側面観は半広倒卵形。基部の臍の方に向かって細くなり、嘴状に尖る。長さ5mm、径4mm程度。背面にさじ状の凹みがある。腹面には中央に縦筋が走り、その両脇には楕円形の深く窪んだ孔が

表8 種実同定結果

調査区・グリッド・遺構名	遺物・試料名	備考・取上げ日	分類群						部位								
			オニグルミ	コナラ属	ブドウ属	イネ	トウガン	不明種実	炭化材	不明植物	礫・土の塊	核	子葉	種子	穎	種子	炭化
SI01	IV区	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI02	II区上層	04/6/07~6/24	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI03	I区上層 種	04/6/25~7/5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI03	II区上層 種	04/6/24~7/5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI03	IV区下層	7/7~7/8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SI05	A区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
SI05	B区	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
SI05	CDベルト	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	-	5	-	-	-	-

存在する。種皮は薄く硬く、断面は柵状。

＜草本＞

- ・イネ (*Oryza sativa L.*) イネ科イネ属

穎（果）が検出された。淡灰褐色、長楕円形でやや偏平。長さ 7 mm、幅3.8mm、厚さ1.5mm程度。基部に円柱状の特徴的な果実序柄がある。果皮は薄く、表面には顆粒状突起が規則的に縦列する。

5) X線回折分析

X線回折図を図6に示す。SI01焼土橙色6を除き、各試料のX線プロファイルは類似した特徴を示し、石英 (Quartz)、曹長石 (albite)、微斜長石 (microcline)、苦土角閃石 (Magnesiohornblende) の存在が明瞭であるほか、微弱ではあるが緑泥石 (clinochlore)、雲母鉱物 (Muscovite) の回折が確認される。SI01焼土橙色6では、緑泥石 (clinochlore) の回折が認められない点を除き、上述した試料と同様な鉱物が検出される。

6) 堆積物微細構造軟X線写真撮影

SI01覆土の軟X線写真は、いずれの地点も堆積・土壤構造は概ね類似する（図7）。最下部には炭化物粒が水平方向に濃集する層準が存在し、この層準の上下層準ではブロック土が多数確認される。ブロック土の長軸は、水平方向を向いているものが多い。その上位の堆積物は、褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなり、不明瞭ではあるが葉理が確認される。

4. 考察

1) 遺構の年代観

SI01の炭化材の放射性炭素年代は、結果で述べたように単純に年代値を並べると最大500年もの幅を示す。このような年代値のばらつきは、放射性炭素年代測定法自体が持つ測定精度、試料中に異なる履歴を有する炭化材が混在している、といったことが起因している可能性がある。

ところで、分析対象としたSI01の住居構築材とされる炭化材の履歴として明らかな由来（樹種）に着目すると、全体的にマツ属複維管束亜属やスギが多く認められている。そこで、マツ属複維管束亜属やスギの2種とこの他の種類と分類し、放射性炭素年代結果を検討（図8）すると、1900-2100BPという古い年代を示す炭化材は、1点の広葉樹材を除き全てスギであった。この範囲の放射性炭素年代の較正暦年は紀元前および、SI01の調査所見による年代観と比較して明らかに古い年代を示す。次に、1700-1850BPと1550-1650BPの2つの年代集中範囲では、1800-1850BPを構成する試料ではマツ属複維管束亜属やスギ、その他の種類が含まれ、1700-1800BPではマツ属複維管束亜属が主体でスギが含まれる。1550-1650BPではマツ属複維管束亜属やスギ、その他の種類が含まれるといった傾向が見出され、年代値のばらつきには試料の履歴である樹種構成も一つの要因となっている可能性が指摘される。また、今回の測定年代の中で1550-1650BPの年代範囲を示した試料については、比較的小片の炭化材からなるといった特徴も示唆されるが、この点については詳細な出土状況（層位）と合せて再評価する必要がある。

2) 植物資源利用

炭化物及び炭化した植物遺体の分析結果から、上屋材としてススキ属を利用したことが推測される。ススキ属は、人里付近に生育する種類であり、古くから構築部材や燃料材に利用される植物のひとつである。旧河道堆積物における植物珪酸体分析結果においてもススキ属が検出されていることから、周辺に生育していたと考えられ、これら入手・利用したことでも考えられる。また、ムラサキシキブ属は、いわゆるシバとして利用されている低木であることから、SI01では燃料材、あるいは、住居の壁の隙間を埋めるなどの補助的な材料として使用されたことが推測される。

一方、SI01の住居構築材と考えられる炭化材は、樹種同定結果から針葉樹・広葉樹を合わせ少なくとも20種類が利用されていたことが示唆される。このうち、マツ属複維管束亜属は、海岸の砂丘上や山地の岩場など条件の悪い土地にも生育する種類である。本遺跡の立地を考慮すると、周囲の砂丘上等に生育していた可能性がある。スギは、谷沿いなどの水分の多い土地を好む傾向があり、富山県内では、入善町の海岸に近い黒部川扇状地扇端部の湧水点付近に現在も自然状態でスギが生育している。また、低地のスギ林は、魚津の埋没林や福井県三方地方の埋没林等が著名であり、かつては広い地域で見られたと考えられる。このうち、魚津の埋没林は、1300-1800年前とされており、スギとともに

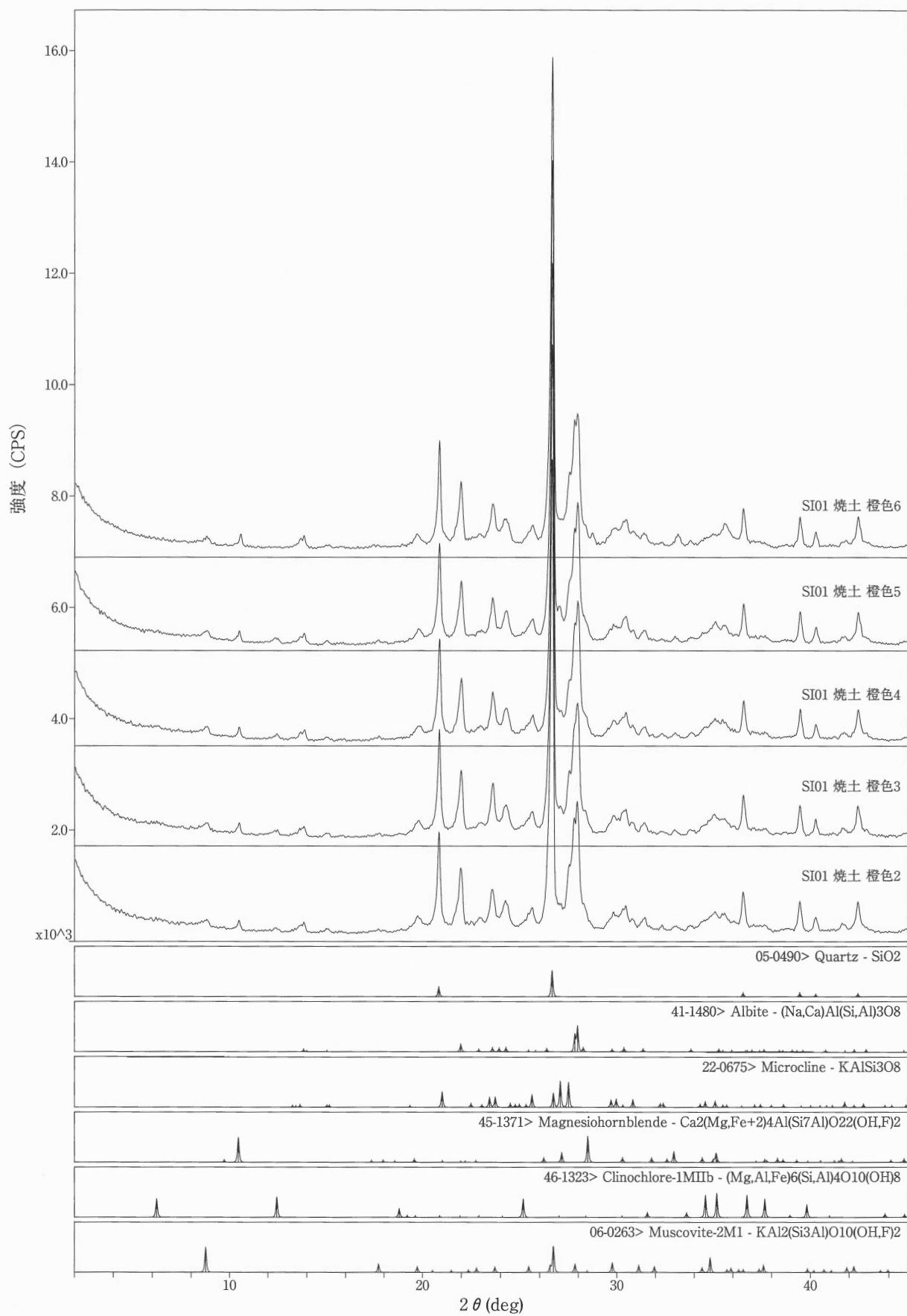


図 6-(1) 烧土のX線回折図

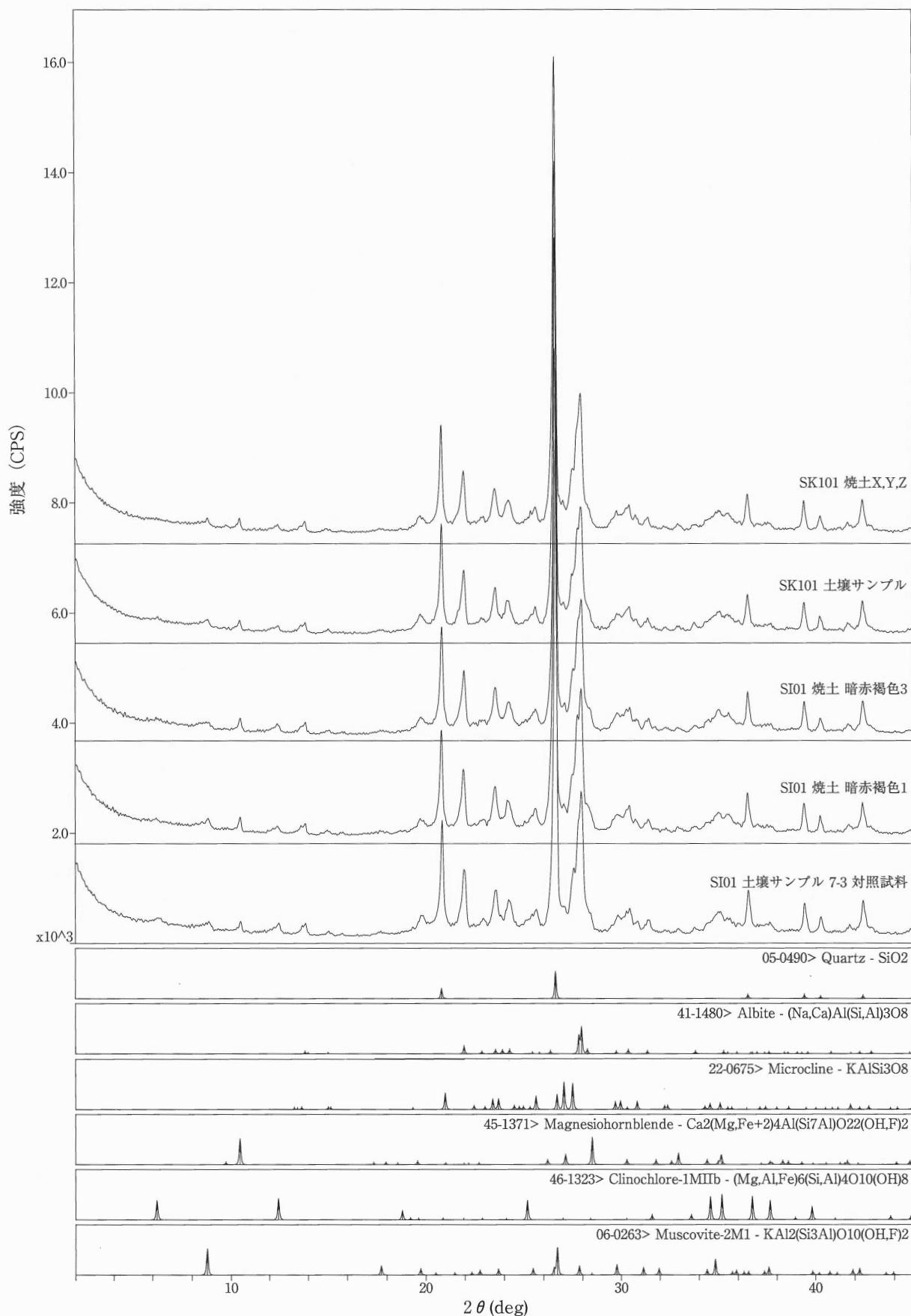


図 6-(2) 焼土の X 線回折図

主な構造

トレース図

試料・軟X線写真

主な構造

トレース図

試料

軟X線写真

試料

褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなる。
不明瞭な葉理構造が1-U
～1-L試料全体に認めら
れる。葉理の方向は、写真
左側から右側にかけて傾斜
している。

トレース図には記載してい
ないが、植物の根に由来す
ると判断される根成孔隙が
密度高く確認される。根成
孔隙の幅は1～2mm前後の
ものが多く、垂直方向のも
のが多い。

褐色細粒砂質シルト～
シルト質砂からなる。
不明瞭な葉理構造が3U
～3L試料全体に認めら
れる。葉理の方向は、
水平方向を示すもの
が多い。

トレース図には記載してい
ないが、植物の根に由
來すると判断される根成
孔隙が密度高く確認され
る。根成孔隙の幅は1～
2mm前後のものが多く、
垂直方向のものが多い。

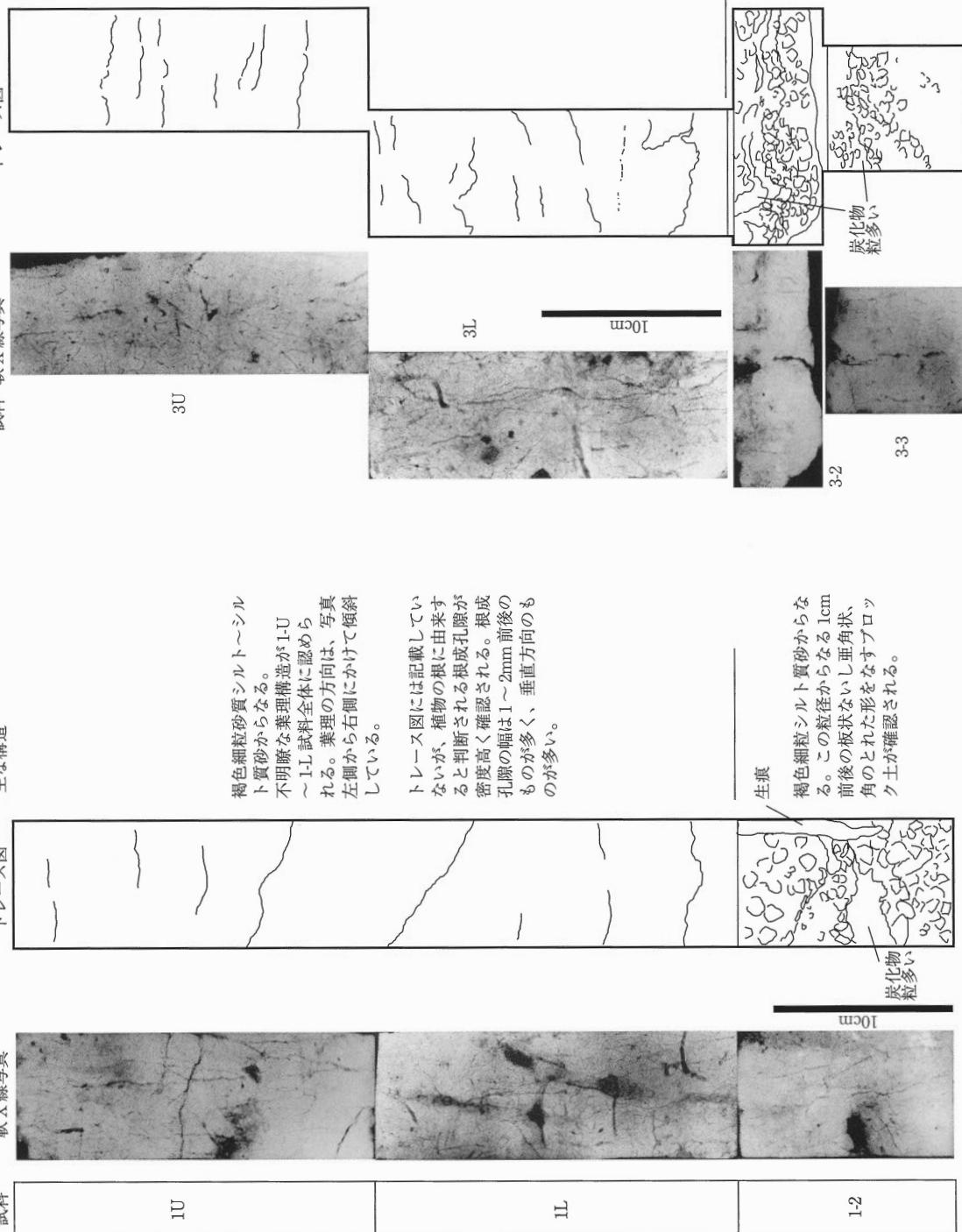


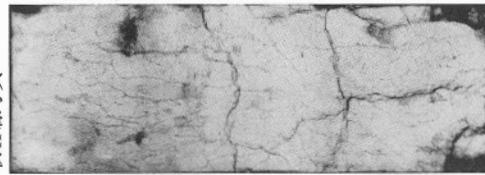
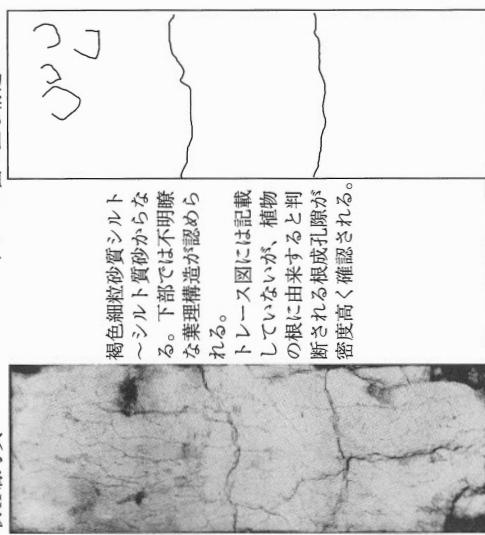
図7-(1) 軟X線写真及びトレース図
(左; S01 土壤 1-1-2, 右; S01 土壤 3-3-2-3)

主な構造

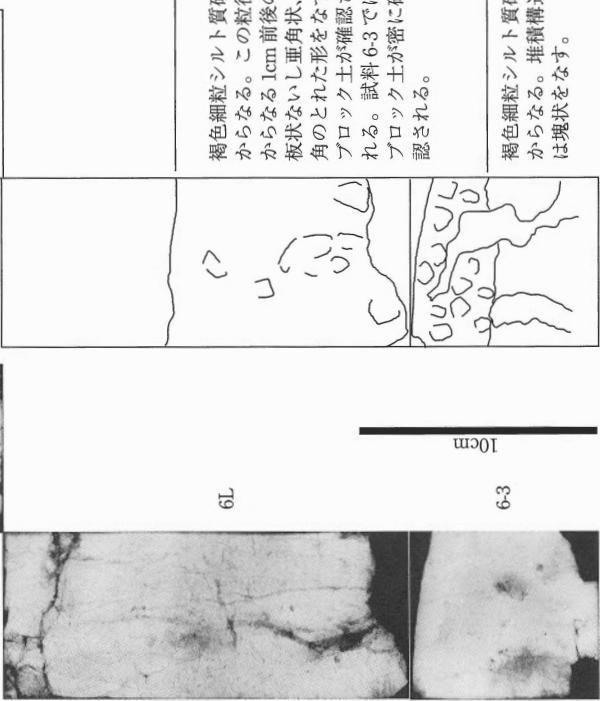
トレース図・主な構造

試料・軟X線写真

トレース図



6U



6-3

図7-(2) 軟X線写真及びトレース図
(左; SI01 土壌 6-3、右; SI01 土壌 8)

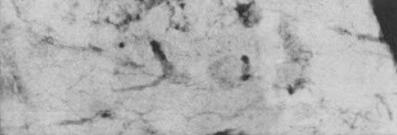
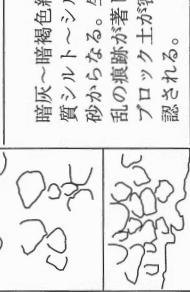
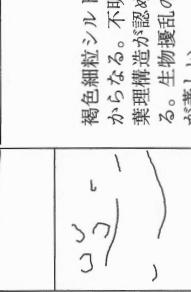
試料	軟X線写真	トレス図	主な構造		
				トレス図	主な構造
13U			褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなる。不明瞭な葉理構造が認められる。生物擾乱の痕跡が著しい。最下部ではbrook土が確認される。トレス図には記載していないが、植物の根に由来すると判断される根成孔隙が密度高く確認される。		褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなる。不明瞭な葉理構造が認められる。生物擾乱の痕跡が著しい。brook土が確認される。トレス図には記載していないが、植物の根に由来すると判断される根成孔隙が密度高く確認される。
13L					暗灰～暗褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなる。不明瞭な葉理構造が認められる。生物擾乱の痕跡が著しい。brook土が密に確認される。
13-2					褐色細粒シルト質砂からなる。不明瞭な葉理構造が認められる。生物擾乱の痕跡が著しい。
11					
11-2					

図7-(3) 軟X線写真及びトレス図
(左; S01 土壌 11・11-2、右; S01 土壌 13・13-2・13-3)

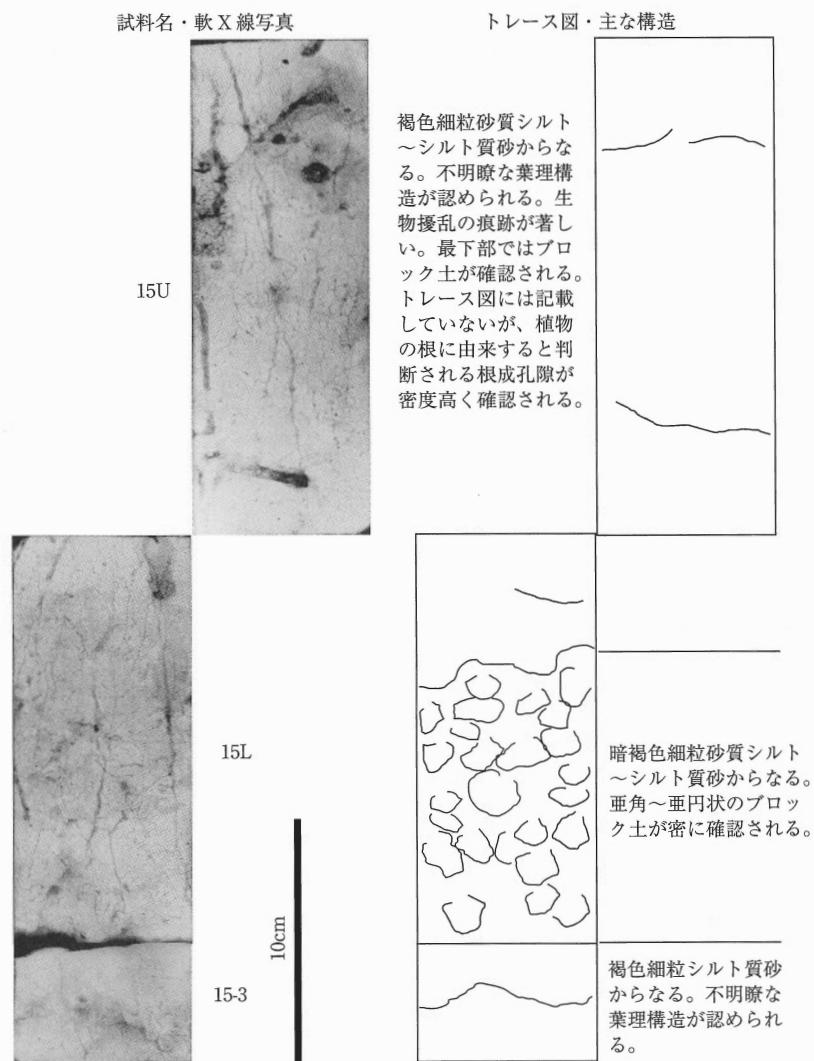


図7-(4) 軟X線写真及びトレース図
(SI01 土壤 15:15-3)

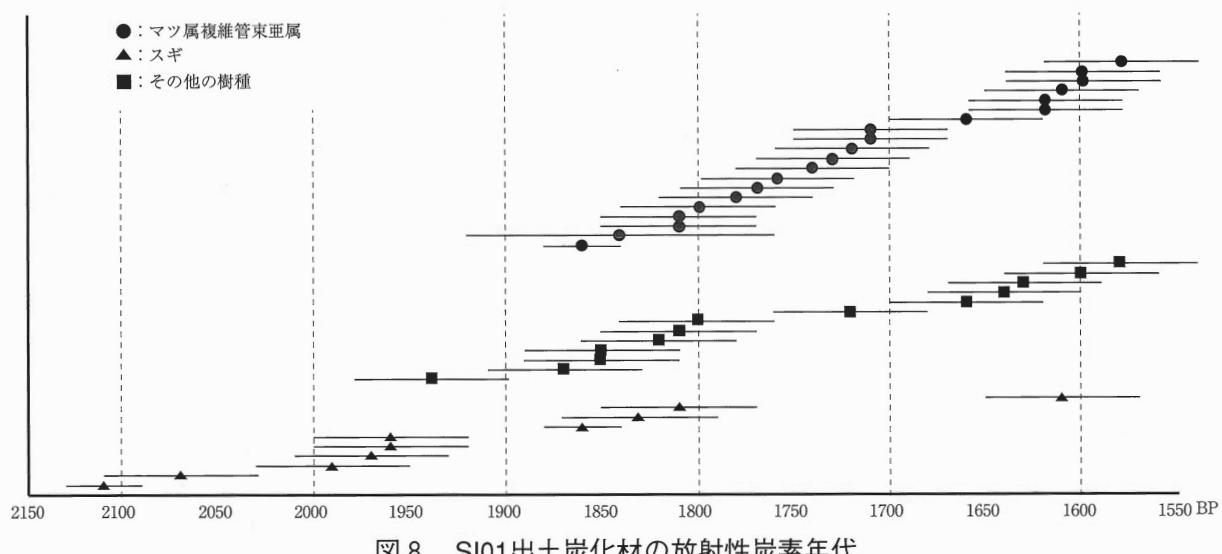


図8 SI01出土炭化材の放射性炭素年代

ハンノキ、クリ、エノキ、カツラ、シオジ（トネリコ属）が確認されている（魚津埋没林博物館、1992）。また、当埋没林から出土した種実遺体には、スギ、ハンノキ、マタタビ属、サクラ属、アカメガシワ、キハダ、カラスザンショウ、ノブドウ、エゴノキ等が確認されており、この中には現在の杉沢の自生植物とされる種類が多く含まれ、現在と似たような種類構成のスギ低地林であったことが推定される。また、打出遺跡に近い神通川河口域では1950BPといった値を示す埋没林も確認され、これらの埋没林の樹種はクリやナラの現地性の根株であったとされている（藤井、1965；藤井・奈須、1988）。これらの埋没林の研究成果や現植生を考慮すると、本遺跡周辺でも低地の湧水点付近を中心にスギが生育し、これらの木材が利用可能であったことが推測される。オニグルミやヤナギ属、トチノキ、トネリコ属も河道沿いなどの湿った土地に生育する種類であり、スギと共に生育していたと推定される。アカガシ亜属、ツバキ属、サカキは暖温帶常緑広葉樹林を構成する常緑広葉樹であり、本地域では、現在も暖温帶常緑広葉樹林の構成種が分布している。このことから、弥生時代終末期の本遺跡周辺にも常緑広葉樹が分布しており、利用可能であったことが推定される。

また、SI01の炭化材の樹種構成に着目すると、マツ属複維管束亜属（49点）が最も多く、次いでスギ（32点）となる。この他の樹種は多くても6点程度であり種類数は多いものの、マツ属複維管束亜属やスギを主として利用したと考えられる。部材に着目すると（表9）、炭化材は、柱材・桁・梁・垂木・サス・木舞・横木等に分類され、さらに、梁、垂木、サスについては、板状・半截丸太状・角材状・丸太状と形状や加工方法の異なるものが認められている。各樹種における部材毎の利用の傾向では、マツ属複維管束亜属やスギは部材の種類に関らず利用される傾向があり、広葉樹材では、垂木や木舞には多く認められるが、桁や梁には少ない。垂木及び木舞の広葉樹材の組成を比較すると、垂木はケヤキ、モクレン属、カツラ、ツバキ属、トチノキが利用され、木舞はアカガシ亜属、クリ、カツラ、ツバキ属、サカキ、ムラサキシキブ属が利用され、両者に認められるカツラやツバキ属を除くと、利用される広葉樹材の種類が異なる。サスでは、マツ属複維管束亜属とスギのみであり、広葉樹材の利用が認められないことが特徴といえる。SI01No.195に認められたイネ科は、材質から垂木に利用されたとは考えにくく、上屋材等に利用された可能性がある。

ところで、富山県内における当該期の建物に用いられた柱材等の木材利用では、江上A遺跡・正印新遺跡（上市町）で分析事例がある。その結果によれば、シイノキ、クヌギ、カツラ、ウワミズザクラ、オニグルミ、スギ、コナラ、ヤマグワ、タモ（トネリコ属）、キハダ、カツラ、ヤマナラシ等が認められている（町田、2003）。遺跡の立地や建物等の種類が一様ではないため、本分析結果と比較するには課題が残るが、マツ属複維管束亜属は全く利用されていない点は樹種構成と異なる特徴とし

表9 SI01出土炭化材の部位別種類構成

樹種	部位	柱材	ピット内炭化材	粗朶木	板状桁	桁?	板状梁	梁	半截丸太状梁	板状垂木	角板状垂木	半截丸太状垂木	丸太状垂木	丸太状サス	サス	木舞	板状木舞	横木	カヤまたは樹皮	木舞または桁	垂木または粗朶木	木舞または横木	半截丸太状サス	丸太状?	丸太状垂木or木舞	丸太状垂木or梁	不明	合計	
マツ属複維管束亜属		2	2		4		4		10	1	3	1	4	1	1	3		2		1		3	6	1			49		
スギ			2		3	1	1		8	1	3	2	3		1	4	1	1				1					32		
イヌガヤ												1															1		
針葉樹				1					1		1												1					4	
オニグルミ																				1	1							2	
ヤナギ属																												1	
コナラ属コナラ節								2															1					3	
コナラ属アカガシ亜属																			1				1					1	
クリ																			1				1					1	
ケヤキ									1																			1	
モクレン属									2		2	1										1						6	
カツラ									1										1									2	
ツバキ属									1	1								1					1					4	
サカキ																	1											1	
サクラ属																							1					1	
トチノキ					1						1								1									3	
トネリコ属																								1					1
ムラサキシキブ属																		1										1	
広葉樹									1	1							1				1						4		
イネ科															1			1										1	
不明			2											1		1		1			1							5	
合計		2	2	4	1	8	1	8	1	24	3	12	5	8	1	2	13	2	6	1	1	1	1	5	1	8	1	2	124

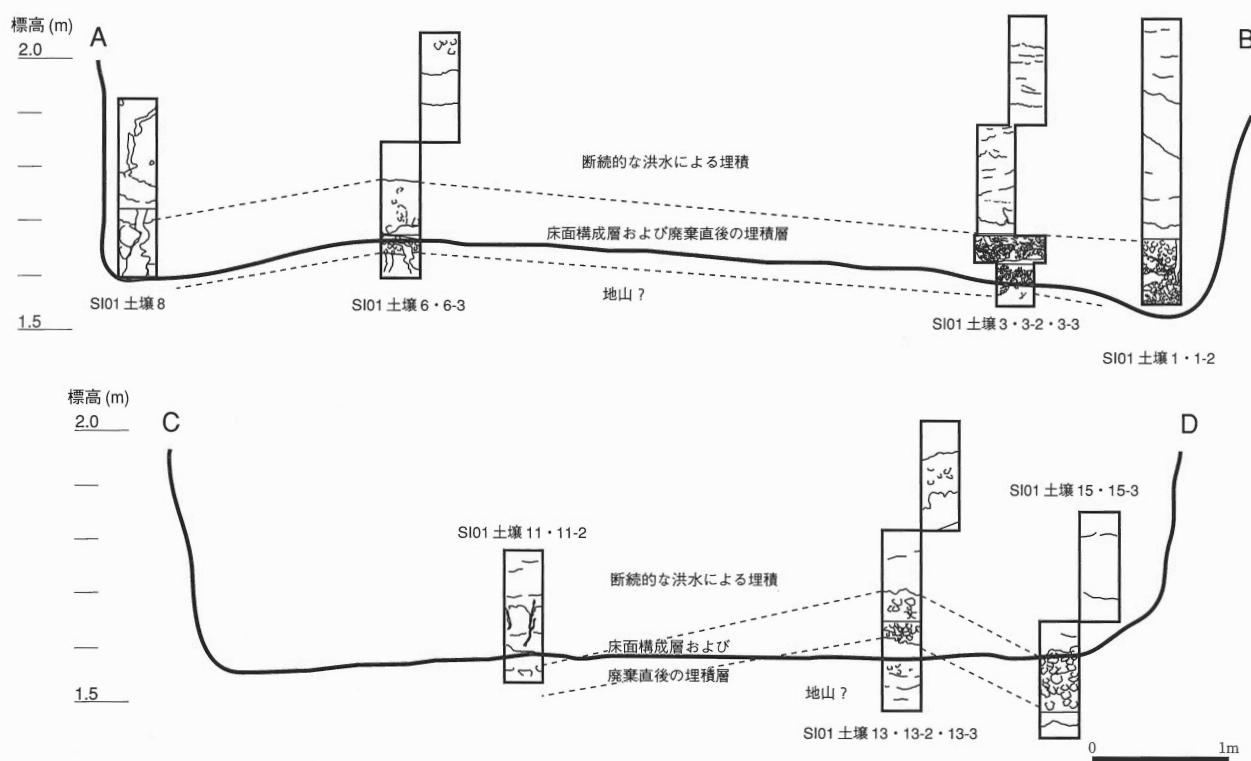
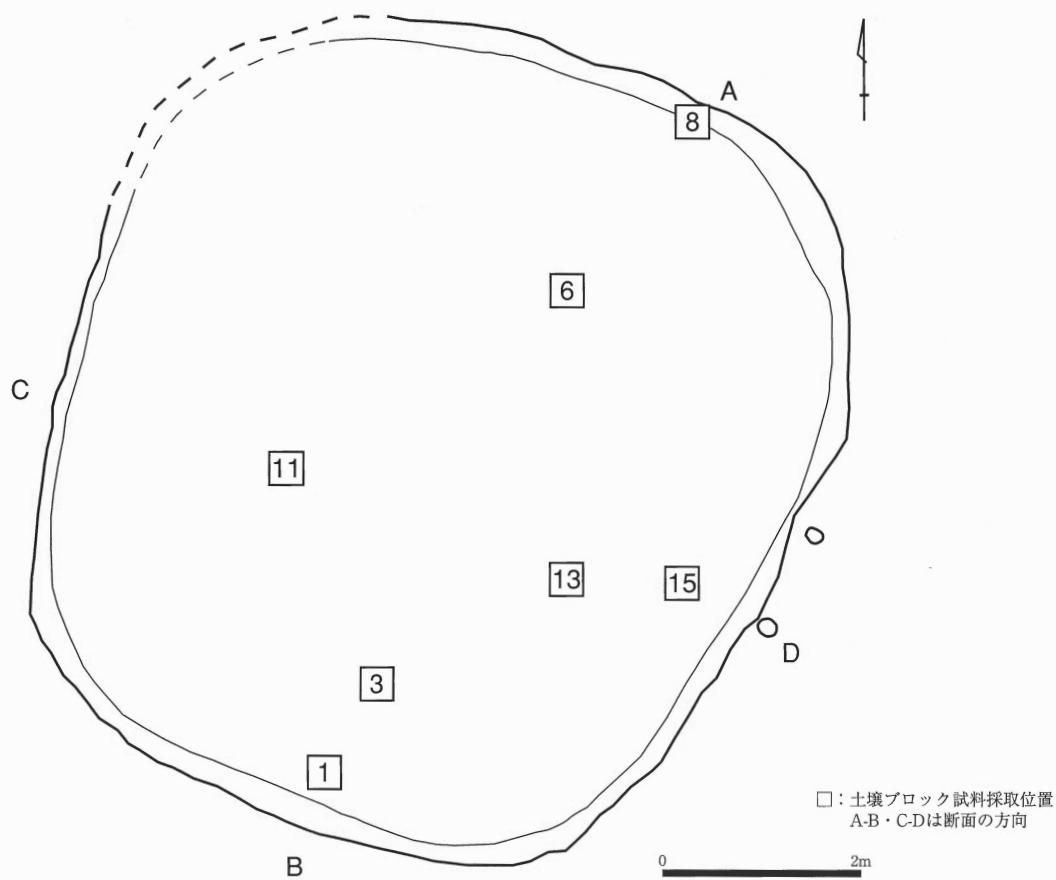


図9 SI01柱状ブロック試料の採取位置及び対比図

て指摘される。なお、富山県以外の樹種同定結果をみても、管見の限りではマツ属複維管束亜属が多く利用される調査事例は認められない（島地・伊東，1988等）。SI01において認められた樹種構成や木材利用のあり方については、本遺跡周辺における住居構築材の分析調査事例及び当該期の古植生等の資料を蓄積し、改めて検討することが望まれる。

種実遺体が得られた住居跡のうち、SI01・SI02・SI03からはイネが検出された。イネは、古くから栽培のために渡来した植物であり〔南木，1991〕、胚乳が食用とされる。これらの栽培植物の可食部である種実が検出された状況を考慮すると、利用のために持ち込まれたことが推定される。ただし、イネの穎は遺存状態が良好であり炭化が認められることから、遺構機能時よりも後代の混入の可能性がある。栽培植物以外の種実遺体では、SI03から果実が多汁で食用可能であるブドウ属が検出されている。

3)被熱程度

X線回折分析は、加熱していくと種々の鉱物が生成、あるいは、逆に変態して消失するといった粘土の性質を利用し、試料中にどの種の鉱物が存在するかを検出することにより被熱程度（焼成温度）を推定する手法である。東村〔1990〕によれば、粘土の焼成に伴う鉱物変化としてカオリナイト、バーミキュライト、緑泥石、イライト、斜長石、カリ長石、ムライト、クリストバライトの各鉱物が消失あるいは生成する温度が示され、イライトは950℃までしか存在しないのでイライトの回折スペクトルが検出されなかつたならば950℃以上の被熱であり、さらに、斜長石およびカリ長石は1150℃までしか存在しないので斜長石の回折スペクトルが検出されたならば1150℃以下の被熱温度であると推定される。逆に、ムライトが検出されれば1050℃以上、クリストバライトが検出されれば1200℃以上の温度が推定される。

本分析結果では、SI01焼土橙色6を除く試料からは、700℃以上の熱を受けて消失する緑泥石の存在が確認されることから、700℃以上の被熱を受けた可能性は低い。さらに、対照試料の鉱物組成と明らかな差異が認められないことから、本結果のみで被熱程度を判断することは困難である。一方、SI01焼土橙色6は、緑泥石の回折は認められないことから、700℃以上の熱を被った可能性があり、その上限は雲母鉱物の存在が確認されることから950℃程度までと判断される。

4)SI01の埋没過程

SI01内土層と軟X線写真的対比図を図9に示す。各試料の下部には、共通してブロック土が多数確認される層位が認められ、採取層位を考慮すると床面近くの層準に相当することから、SI01機能時の床面を構成していた土層及び廃棄直後に主に周囲の土壤が流れ込むことにより埋積した土層の可能性がある。

その上位の不明瞭ではあるが葉理が確認された褐色細粒砂質シルト～シルト質砂からなる土層は、本分析結果のみで判断することはできないが、住居跡廃棄後の放置期の堆積物と考えられ、当時の遺構内には水が存在した時期がある可能性がある。この点については、前述した調査区の地形発達過程において、弥生時代後期～古代の遺構を覆う遺物包含層の形成が洪水堆積物によるとしたことと調和的であり、放置期には窪み状となったSI01に、洪水等によって碎屑物が堆積した後にも周囲よりやや長く水が停滞していた状況が推測される。なお、SI01の機能時期は、発掘調査所見による弥生時代後期～古墳時代前期とすると、調査区に洪水堆積物が及ぶ時期は古代のある時期とされるから、少なくとも住居跡廃棄後から洪水堆積物に覆われるまでの間は数百年間の間隙があった可能性がある。また、図9を見る限り、洪水堆積物と推定される土層の基底をみると住居跡の掘込みが比較的残存していたことが窺われ、遺構の埋積は比較的緩やかであったことが推測される。

(3)土坑・溝跡・不明遺構

本遺跡では、墓壙と考えられる土坑や中世の溝跡が検出されている。ここでは、1)土坑の内容物(遺体埋納)の推定、2)土坑覆土中の焼土の燃料材及び被熱程度の推定、3)溝跡内の堆積環境、4)種実遺体の同定、といった4点の課題を検証するため、1)では土壤の理化学成分分析(リン酸・腐植含量分析)、2)については灰像分析・X線回折分析、3)については珪藻分析、4)については種実遺体同定を行う。

1. 試料

1) 土坑 (SK02) の内容物 (遺体埋納) の推定

試料は、覆土（検出面～底面）より採取された柱状を呈する土壤ブロック 3 点 (SK02①・②) と、SK02②の土壤塊で採取された試料、遺物No.17直下、遺物No.18直下、土坑底部の地山から採取された土壤 4 点の計 7 点である。なお、覆土より採取された柱状ブロックの観察では、覆土は暗灰褐色を呈するシルト質土からなり、径数cm程度の極細砂からなる偽礫が、上部には散在、下部に濃集する状況が認められている。また、SK02①より柱状ブロック上・下部より土壤試料 2 点を採取し、同SK02②では上・中・下部より土壤試料 3 点を採取し、それぞれ、順にSK02①-1、SK02①-2、SK02②-1、SK02②-2、SK02②-3 とし、さらに、SK02②の土壤塊についてはSK02②-4と仮称名を付している（図10）。これらの試料のうち、分析試料として、SK02①-2、SK02②-2、SK02②-4、No.17直下、No.18直下、地山サンプルの計 6 点を対象にリン酸・腐植含量分析を行う。

2) 燃料材及び被熱程度の推定

試料となる焼土は、SK75・SK101・SK109・SX08より採取されている。このうち、SK75・SK109・SX08の 3 遺構から検出された焼土については灰像分析を行い、SK101より検出された焼土については被熱程度の検討を目的としたX線回折分析を行う。

3) 堆積環境

試料は、前述したSD04より採取された試料と同一の 2 点である。これらの試料を対象に珪藻分析を行う。

4) 種実遺体同定

試料は、SK01・SD04等から検出された種実遺体 3 試料である。試料の詳細は、結果と共に表に示す。

2. 分析方法

1) リン酸・腐植含量分析

分析は、土壤標準分析・測定法委員会編 [1986]、土壤養分測定法委員会編 [1981]、京都大学農学部農芸化学教室編 [1957]、農林水産省技術会議事務局監修 [1967]、ペドロジスト懇談会 [1984] 等を参考としている。以下に、分析方法を示す。

・リン酸含量

試料を風乾後、軽く粉碎して2.0mmの篩を通過させる（風乾細土試料）。風乾細土試料の水分を加熱減量法 (105°C、5 時間) により測定する。風乾細土試料2.00gをケルダールフラスコに秤とり、はじめに硝酸 (HNO_3) 5 mlを加えて加熱分解する。放冷後、過塩素酸 (HClO_4) 10mlを加えて再び加熱分解を行う。分解終了後、蒸留水で、100mlに定容して、ろ過する。今回は、リン酸含量をリン酸 (P_{20_5}) 濃度として測定する。ろ液の一定量を試験管に採取し、リン酸発色液を加えて分光光度計によりリン酸濃度を測定する。この測定値と加熱減量法で求めた水分量から乾土あたりのリン酸含量 ($\text{P}_{20_5}\text{mg/g}$) を求める。

・腐植含量（チューリン法）

粉碎土0.100～0.500gを100ml三角フラスコに秤とり、0.4Nクロム酸・硫酸混液 10mlを正確に加え、約200°Cの砂浴上で正確に5分間煮沸する。冷却後、0.2%フェニルアントラニル酸液を指示薬に0.2N硫酸第1鉄アンモニウム液で滴定する。滴定値および加熱減量法で求めた水分量から乾土あたりの有機炭素量 (Org-C乾土%) を求め、1.724を乗じて腐植含量を算出する。

2) 灰像分析

前掲 ((2)-2-2)) 同。

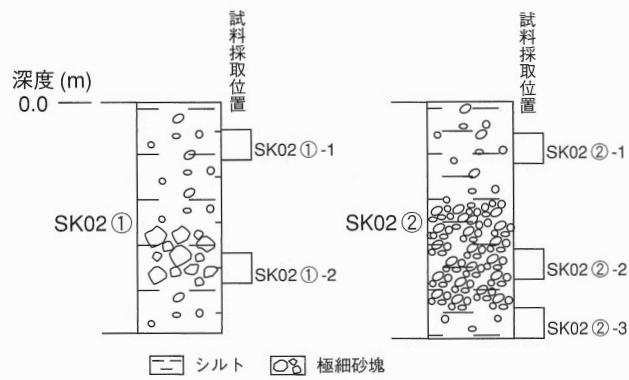


図10 SK02覆土柱状試料及び試料採取位置

試料となる焼土は、SK75・SK101・SK109・SX08より採取されている。このうち、SK75・SK109・SX08の 3 遺構から検出された焼土については灰像分析を行い、SK101より検出された焼土については被熱程度の検討を目的としたX線回折分析を行う。

3) 堆積環境

試料は、前述したSD04より採取された試料と同一の 2 点である。これらの試料を対象に珪藻分析を行う。

4) 種実遺体同定

試料は、SK01・SD04等から検出された種実遺体 3 試料である。試料の詳細は、結果と共に表に示す。

2. 分析方法

1) リン酸・腐植含量分析

分析は、土壤標準分析・測定法委員会編 [1986]、土壤養分測定法委員会編 [1981]、京都大学農学部農芸化学教室編 [1957]、農林水産省技術会議事務局監修 [1967]、ペドロジスト懇談会 [1984] 等を参考としている。以下に、分析方法を示す。

・リン酸含量

試料を風乾後、軽く粉碎して2.0mmの篩を通過させる（風乾細土試料）。風乾細土試料の水分を加熱減量法 (105°C、5 時間) により測定する。風乾細土試料2.00gをケルダールフラスコに秤とり、はじめに硝酸 (HNO_3) 5 mlを加えて加熱分解する。放冷後、過塩素酸 (HClO_4) 10mlを加えて再び加熱分解を行う。分解終了後、蒸留水で、100mlに定容して、ろ過する。今回は、リン酸含量をリン酸 (P_{20_5}) 濃度として測定する。ろ液の一定量を試験管に採取し、リン酸発色液を加えて分光光度計によりリン酸濃度を測定する。この測定値と加熱減量法で求めた水分量から乾土あたりのリン酸含量 ($\text{P}_{20_5}\text{mg/g}$) を求める。

・腐植含量（チューリン法）

粉碎土0.100～0.500gを100ml三角フラスコに秤とり、0.4Nクロム酸・硫酸混液 10mlを正確に加え、約200°Cの砂浴上で正確に5分間煮沸する。冷却後、0.2%フェニルアントラニル酸液を指示薬に0.2N硫酸第1鉄アンモニウム液で滴定する。滴定値および加熱減量法で求めた水分量から乾土あたりの有機炭素量 (Org-C乾土%) を求め、1.724を乗じて腐植含量を算出する。

2) 灰像分析

前掲 ((2)-2-2)) 同。

3) X線回折分析

前掲 ((2)-2-5)) 同。

4) 珪藻分析

前掲 ((1)-2-2)) 同。

5) 種実同定

前掲 ((2)-2-4)) 同。

3. 結果

1) リン酸・腐植含量分析

結果を表10に示す。SK02覆土の腐植含量は2～3%、リン酸含量は2.0mg/g前後であり、地山に比べると腐植含量はやや多いが、リン酸含量は同程度である。土塊状で採取されたSK02②-4のリン酸含量は3.0mg/gをわずかに超えている。

表10 リン酸・腐植含量分析結果

遺構名	試料名	試料の質・種類	土性	土色	腐植含量 (%)	P ₂ O ₅ (mg/g)
SK02	地山サンプル	土壤	SiL	10YR4/3 にぶい黄褐	0.38	2.12
SK02	No.17直下		SiL	2.5Y4/4 オリーブ褐	2.17	1.95
SK02	No.18直下		SiL	2.5Y4/4 オリーブ褐	1.15	1.91
SK02	①-2	土壤ブロック	SiL	2.5Y3/1 黒褐	3.14	2.29
SK02	②-2	土壤ブロック	SiL	2.5Y4/3 オリーブ褐	2.24	2.15
SK02	②-4	土塊	SiL	2.5Y4/4 オリーブ褐	1.94	3.63

2) 灰像分析

SX08の植物遺体には特徴的な珪化組織が見られず、種類は明確にならない。また、SK75及びSK109試料中からは、珪化組織片は認められない。

3) X線回折分析

X線回折図を前掲の図6に示す。SK101より採取された2試料のX線プロファイルは類似した特徴を示し、石英(Quartz)、曹長石(albite)、微斜長石(microcline)、苦土角閃石(Magnesiohornblende)の存在が明瞭であるほか、微弱ではあるが緑泥石(clinochlore)、雲母鉱物(Muscovite)の回折が確認される。

4) 珪藻分析

結果を表11、図11に示す。SD04の2試料(試料番号1・2)は、いずれも珪藻化石の産出が少ない。完形殻の出現率は50%前後である。以下に、珪藻化石群集の特徴を述べる。

SD04の試料番号1・2は、ともに陸上のコケや土壤表面など多少の湿り気を保持した好気的環境に耐性のある陸生珪藻が全体の約75%以上と優占する。その主な種は、陸生珪藻の中でも耐乾性の高い陸生珪藻A群〔伊藤・堀内, 1991〕の*Hantzschia amphioxys*、*Navicula mutica*が約20%と多産し、乾湿に対する適応能が不明な未区分陸生珪藻の*Pinnularia schoenfelderi*、陸生珪藻A群の*Neidium alpinum*、*Pinnularia borealis*、それに好気的環境にも水域にも生育する陸生珪藻B群の*Stauroneis obtusa*等を伴う。

5) 種実同定

結果を表12に示す。SK01からは、栽培植物のトウガンが1個検出された。SD04からは、木本のコナラ属が1個、カクランからは、木本のオニグルミが1個検出された。このうち、トウガンは、古くから栽培のために渡来した植物で〔南木, 1991〕あり、果実が食用される。また、オニグルミやコナラ属などの堅果は、コナラ属(一部を除く)はアク抜きを必要とするが、食用・長期保存が可能で収量も多いことから、古くから里山で保護・採取されてきた有用植物である。以下に、同定された種実の形態的特徴などを、木本、草本の順に記す。

<木本>

- ・オニグルミ (*Juglans mandshurica* Maxim. subsp. *sieboldiana* (Maxim.) Kitamura) クルミ科クルミ属
核の完形が検出された。灰褐色、広卵体で頂部がやや尖る。径2.5cm程度。核は硬く緻密で、表面には縦方向に溝状の浅い彫紋が走り、ごつごつしているが、遺存状態が悪く磨耗が激しい。内部には子葉が入る2つの大きな窪みと隔壁がある。
- ・コナラ属 (*Quercus*) ブナ科

表11 SD04の珪藻分析結果

種類	生態性			環境指標種	SD04	
	塩分	pH	流水		1	2
<i>Navicula veneta</i> Kuetzing	Ogh-Meh	al-il	ind	S	1	-
<i>Caloneis aerophila</i> Bock	Ogh-ind	al-il	ind	RA	3	1
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Cleve	Ogh-ind	al-il	r-ph	U	-	1
<i>Coccneis placentula</i> (Ehr.) Cleve	Ogh-ind	al-il	ind	U	1	-
<i>Cymbella silesiaca</i> Bleisch	Ogh-ind	ind	ind	T	1	-
<i>Cymbella sinuata</i> Gregory	Ogh-ind	ind	r-ph	K,T	1	-
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills	Ogh-hob	ac-il	ind		5	-
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenhorst	Ogh-hob	ac-il	ind	O	-	1
<i>Eunotia praerupta</i> Ehrenberg	Ogh-hob	ac-il	l-ph	RB,O,T	1	2
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> (Oestr.) Hustedt	Ogh-ind	al-il	l-ph	T	2	-
<i>Frustulia rhomboidea</i> var. <i>saxonica</i> (Rabh.) De Toni	Ogh-hob	ac-il	l-ph	O	1	1
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kuetz.) Rabenhorst	Ogh-ind	al-il	ind	U	-	1
<i>Gomphonema parvulum</i> Kuetzing	Ogh-ind	ind	ind	U	6	1
<i>Gomphonema</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		1	-
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,U	20	22
<i>Navicula contenta</i> Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RA,T	1	1
<i>Navicula contenta</i> fo. <i>biceps</i> (Arnott) Hustedt	Ogh-ind	al-il	ind	RA,T	-	5
<i>Navicula lapidosa</i> Krasske	Ogh-ind	ind	ind	RI	-	1
<i>Navicula mutica</i> Kuetzing	Ogh-ind	al-il	ind	RAS	12	20
<i>Neidium alpinum</i> Hustedt	Ogh-unk	unk	ind	RA	7	8
<i>Neidium ampliatum</i> (Ehr.) Krammer	Ogh-ind	ind	l-ph		2	-
<i>Neidium bisulcatum</i> (Lagerst.) Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	RI	-	1
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cleve	Ogh-hob	ac-il	l-bi	O	-	1
<i>Nitzschia brevissima</i> Grunow	Ogh-ind	al-il	ind	RB,U	-	1
<i>Orthoseira roeseana</i> (Rabh.) O' Meara	Ogh-ind	ind	ind	RA	1	-
<i>Pinnularia borealis</i> Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	RA	5	11
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>brevicostata</i> Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	RA	-	2
<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenberg	Ogh-ind	ac-il	ind	O,U	1	-
<i>Pinnularia mesolepta</i> (Ehr.) W.Smith	Ogh-ind	ind	ind	S	1	1
<i>Pinnularia neomajor</i> Krammer	Ogh-ind	ac-il	l-bi	T	1	-
<i>Pinnularia schoenfelderi</i> Krammer	Ogh-ind	ind	ind	RI	26	9
<i>Pinnularia subcapitata</i> Gregory	Ogh-ind	ac-il	ind	RB,S	1	1
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>paucistriata</i> (Grun.) Cleve	Ogh-ind	ac-il	ind	O,U,RB	-	1
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	O	1	1
<i>Pinnularia</i> spp.	Ogh-unk	unk	unk		1	1
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	Ogh-ind	ind	ind	T	1	-
<i>Stauroneis obtusa</i> Lagerstedt	Ogh-ind	ind	ind	RB	6	6
<i>Stauroneis tenera</i> Hustedt	Ogh-ind	ind	ind	RB	-	1
<i>Surirella angusta</i> Kuetzing	Ogh-ind	al-il	r-bi	U	2	-
海水生種					0	0
海水～汽水生種					0	0
汽水生種					0	0
淡水～汽水生種					1	0
淡水生種					111	102
珪藻化石総数					112	102

1) 凡例:表1- (3) を参照

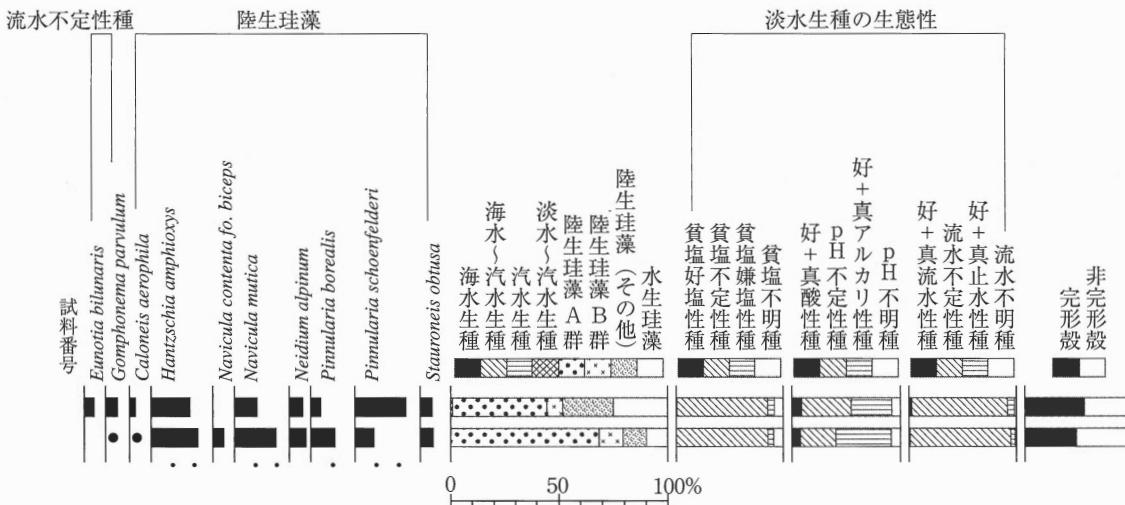


図11 SD04の主要珪藻化石群集の層位分布

海水～汽水～淡水生産出率・各種産出率・完形殻産出率は全体基数、淡水生種の生態性の比率は淡水生種の合計を基数として百分率で算出した。いずれも100個体以上検出された試料について示す。なお、●は2%未満の産出を示す。

子葉の破片が検出された。表12 種実同定結果

炭化しており黒色を呈す。完形ならば卵形で、2枚からなる子葉の合わせ目の線に沿って半分に割れている。長さ15mm、径10mm程度。子葉は硬く緻密で、表面は縦方向に走る維管束の圧痕がみられる。

合わせ目の表面は平滑で、正中線上は僅かに窪む。

<草本>

- トウガン (*Benincasa hispida* (Thunb. ex Murray) Cogn.) ウリ科トウガン属

種子が検出された。淡灰褐色、倒卵形でやや偏平。長さ13mm、幅8mm、厚さ2mm程度。基部は切形で楕円形の臍がある。種子表面はやや平滑で、種子両面の全縁には段差があり薄くなる。種皮は厚くやや堅い。

4. 考察

1) 遺構の内容物推定

土壤中に普通に含まれるリン酸量、いわゆる天然賦存量については、いくつかの報告事例〔Bowen, 1983 ; Bolt · Bruggenwert, 1980 ; 川崎ほか, 1991 ; 天野ほか, 1991〕があり、これらの事例より推定される天然賦存量の上限は約3.0P₂O₅mg/g程度とされる。また、人為的な影響（化学肥料の施用等）を受けた黒ボク土の既耕地では5.5P₂O₅mg/g〔川崎ほか, 1991〕という報告や、弊社での既存の調査事例では骨片等の痕跡が認められる土壤では6.0P₂O₅mg/gを超える事例が多く確認されている。

SK02覆土のリン酸含量は、SK02②-4で賦存量の上限は約3.0P₂O₅mg/gを上回る値が認められ、この他の試料は、いずれも上述した天然賦存量のほぼ範囲内の値を示した。このことから、リン酸の富化が示唆されるが、地山サンプルの腐植含量の値を考慮すると、SK02②-4で認められたリン酸の値は腐植等の影響を受けていることは明らかであり、本分析結果からは動物遺体等に由来するリン酸の富化を積極的に支持することはできない。

2) 燃料材と被熱程度

灰像分析を行ったSK75 · SK109 · SX08のうち、SK75 · SK109の焼土中からは植物珪酸体は検出されなかつたが、植物遺体が検出されていることから、少なくともイネ科以外の種類の植物が利用されていたことが推測される。

また、SK101の焼土2試料では、いずれも700°C以上の熱を受けて消失する緑泥石の存在が確認された。このことから、700°C以上の被熱を受けた可能性は低いと考えられ、SI01における焼土との比較対象とした試料の鉱物組成と明らかな差異も指摘することはできない。

3) 堆積環境

SD04覆土における珪藻化石群集からは、しばしば乾燥する好気的環境が推測される。なお、珪藻化石の保存状態は不良であったことを考慮すると、周囲の乾燥した場所からも陸生珪藻を含む土壤が遺構内に流入していた可能性がある。

(4) 遺物

本項では、打出遺跡から出土した石製品や金属遺物（鉄滓）について課題とされた、1)石帶（丸軸）の孔周囲に認められた変色部位の由来、2)鉄滓・炉壁等の金属学的検証、の2点について、1)非破壊による蛍光X線分析、2)薄片作製観察・蛍光X線分析（炉壁）及び金属学的構造観察と成分分析（鉄滓）を行い、検討する。

1. 試料

各試料の詳細は結果と共に表に示す。

調査区・グリッド・遺構名	部位	分類群						不明種実	炭化材	不明植物	礫・土の塊
		オニグルミ	コナラ属	ブドウ属	イネ	トウガン					
		核	子葉	種子	穎	種子					
SK01	C区	2004/6/17	-	-	-	-	1	-	-	-	-
SD04	種?	2004/5/20	-	1	-	-	-	-	-	-	-
カクラン		2004/6/21	1	-	-	-	-	-	-	-	-

表13 測定条件

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

2. 分析方法

1) 蛍光X線分析（非破壊分析）

石帶（丸鞘）表面に認められる変色（黒色）部分及び未変色（白色）部分を対象に蛍光X線分析装置（セイコーアンスツルメンツ製：SEA2120L）による化学組成を調査する。

本調査によって得られた特性X線スペクトルは元素定性を実施した後、FP法（ファンダメンタルパラメーター法）により、酸化物として定量演算を行い、相対含有率（質量%）を算出する。ただし、当調査では変色・未変色部分の比較対比を目的とすることから、ノンスタンダードによるFP定量演算を行い、概略の含有量を求めるに止めている。なお、本装置による定量可能元素は₁₁Naから₉₂Uの範囲にある元素であり、これら範囲外の元素についてはFP法による定量演算に利用することが出来ないことに留意されたい。測定条件の詳細を表13に示す。

2) 胎土薄片観察

適量をダイヤモンドカッターにより切断し薄片用のチップとする。チップをスライドガラスに貼り付け、#180～#800の研磨剤を用いて研磨機上で厚さ0.1mm以下まで研磨後、メノウ板上で#2500の研磨剤を用いて正確に0.03mmの厚さに調整する。さらに、スライドガラス上で薄くなった薄片の上にカバーガラスを貼り付け薄片観察試料とする。

3) 胎土蛍光X線分析

主要10元素のSiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、TiO₂、MnO、MgO、CaO、Na₂O、K₂O、P₂O₅およびLOIについて蛍光X線分析法によって分析する。以下に各分析条件を記す。

・装置

理学電機工業社製RIX1000（FP法のグループ定量プログラム）

・試料調製

試料を振動ミル（平工製作所製TI100；10ml容タンクステンカーバイト容器）で微粉碎し、105℃で4時間乾燥する。この微粉碎試料についてガラスピートを以下の条件で作成する。

・溶融装置；自動剥離機構付理学電機工業社製高周波ビートサンプラー（3491A1）

・溶剤及び希釈率；融剤（ホウ酸リチウム）5.000g：試料0.500g

・剥離剤；LiI（溶融中1回投入）

・溶融温度；1200℃ 約7分

・測定条件

X線管；Cr（50kV-50mA）

スペクトル；全元素K_a

分光結晶；LiF, PET, TAP, Ge

検出器；F-PC, SC

計数時間；PeaK40sec, Back20sec

4) 金属学的調査

試料は外観的特徴を記録した後、代表的な箇所についてダイヤモンドカッターにて切断し、以後の調査試料としている。切断試料を厚さ約5mmの板状に整形・洗浄し、真空下にてエポキシ系樹脂に埋め込み組織を固定した後、粗研磨は湿式研磨、仕上げ研磨はダイヤモンドペーストを用いて行う。試料は、光学顕微鏡にてマクロ・ミクロ断面組織を観察・記録し、構成鉱物相の成分分析は、X線マイクロアナライザー（EPMA）により行う。以下に、各分析装置及び測定条件を示す。

・外観観察：デジタルカメラ（Finepix F401型（富士写真フィルム製））

・組織観察：光学顕微鏡（BH-II型（オリンパス光学工業製））

・鉱物分析：X線マイクロアナライザー（EPMA）（JXA-8100型（日本電子製））

印加電圧；20kV、試料電流；0.1μA

3. 結果および考察

1) 蛍光X線分析（非破壊分析）

結果を表14に示す。変色・未変色部分間には、各元素とも有意な差は認められない。なお、実体顕微鏡による変色部位の観察では、変色部とされた部位は、石帶を構成する岩石の地が露出している部

表14 石帶(丸鞘)の蛍光X線分析結果(検出元素及び半定量結果)

測定部位	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	CuO	Ni ₂ O ₃	SO ₃	ZnO
黄褐色部分	44.12	0.08	6.35	12.52	0.14	29.37	0.12	1.85	0.18	0.89	0.44	0.02	0.37	3.43	0.12
黒色部分	40.47	0.14	8.69	13.30	0.13	26.32	0.36	1.83	0.22	1.33	0.31	0.56	0.34	5.93	0.08

* 単位は重量%

表15 胎土蛍光X線分析結果(化学組成)

試料名	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Igloss	合計
SD04 No.119 炉壁?	60.43	0.66	16.09	8.48	0.06	1.34	2.22	2.46	4.10	0.32	3.84	100.00

* 単位は重量%

分であり、白色を呈する部分は、岩石の表面が風化により変質したものであることが看取された。石帶の石材は、色調や質感、SiO₂が40%程度、MgOが30%といった特徴を示すことから蛇紋岩と考えられる。

2) 胎土薄片観察

以下に、偏光顕微鏡下での観察結果を述べる。

・碎屑片

粗粒～極細粒砂サイズの碎屑片を中量程度含む。鉱物片として、破片状の石英および斜長石を多く含み、カリ長石および斜方輝石をきわめて微量程度で伴う。岩片としては、安山岩、砂岩、チャートおよび花崗岩が微量程度含まれている。石英の大部分には高温クラックが発達している。カリ長石および斜長石は結晶表面部が微弱に溶融している。斜長石のうち、溶融の進んだものには、粒径0.001mm以下の微細短針状のムライトが生成している。

・基質

基質は溶融してガラス化している部分が多く、発泡している。孔径は0.1～1.0mm大で球状～不定形状を呈する。基質には、粒径0.03mm以下で微細粒状～樹枝状を呈する不透明鉱物が局所的に晶出し、濃集しており、基質を黒色に汚染している。試料表面部の基質においては、褐色を呈する酸化鉄が濃集している。通常の水酸化鉄と比較して赤みが強く、赤鉄鉱化しているものと推測される。試料表面部ではその他に、角閃石や輝石様の苦鉄質鉱物の晶出も認められる。粒径は0.02mm以下で、柱状～不規則柱状を呈し、淡緑色～緑褐色の多色性を示す。

・被熱温度

石英の高温クラックが顯著に発達していることや、斜長石および基質の溶融が認められ、斜長石の結晶表面部に短針状のムライトが生じていることなどから、被熱温度は1,200°C±程度と推定される。

3) 胎土蛍光X線分析

結果を表15に示す。

4) 金属分析

分析項目及び試料の詳細を表16に、各試料の観察記録及び分析結果（表17、図12）を以下に示す。

・No.112鉄滓

茶褐色で中央がやや黒色を帯びたもので、一部に球状粒子（湯玉）も存在する。椀型を呈し重量感のある塊である。内部には大小の空孔が存在し、空孔内壁には鉄鋸が薄く存在する領域もある。また、一部には木炭が噛み込んでいる。構成鉱物は、ウスタイト（基本化学組成FeO；符号W）とガラス質のスラグ（符号S）および若干の金属鉄（符号Me）からなる。ガラス質スラグ中には微細な結晶が析出しているが、スラグ中に固溶していた鉄分(FeO)が冷却過程で析出したものである。チタン分は少なく、

表16 金属分析試料および調査項目

グリッド・遺構名	試料名	形状		調査項目		
		大きさmm	重量gr	外観	断面組織	鉱物同定
SD04	No.112	70×63×31	108	○	○	○
SD04	No.172	103×72×48	270	○	○	○
SD04	No.286	77×55×39	161	○	○	○
搅乱		87×65×30	205	○	○	○

注) ○印: 実施したもの

表17 鉱物相の組成(EPMA半定量分析:単位 重量%)

試料No.	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	K ₂ O+Na ₂ O	鉱物相
112	① 95.7	—	1.17	—	—	0.51	0.63	—	—	W
	② 38.8	34.4	11.6	6.44	1.64	0.28	0.58	0.79	0.58	S
172	① 97	—	—	—	2.6	0.43	—	—	—	W
	② 25.2	39.6	6.47	14.4	2.42	0.33	0.54	2.7	8.02	S
	③ 2.26	41.2	28.6	—	0.18	—	—	—	27	S
286	① 97.8	—	—	0.15	—	0.85	—	—	—	W
	② 29	41.8	7.21	10.1	0.75	0.54	—	1.78	8.56	S
搅乱	① 97.7	—	0.51	0.18	1.41	0.17	—	—	—	W
	② 25.8	36.7	6.09	19.2	1.35	0.36	—	2.48	7.52	S

1) ①、②、③は分析箇所(図8～11)を示す。

2) W=ウスタイト(FeO)、S=ガラス質スラグ(S)を表す。

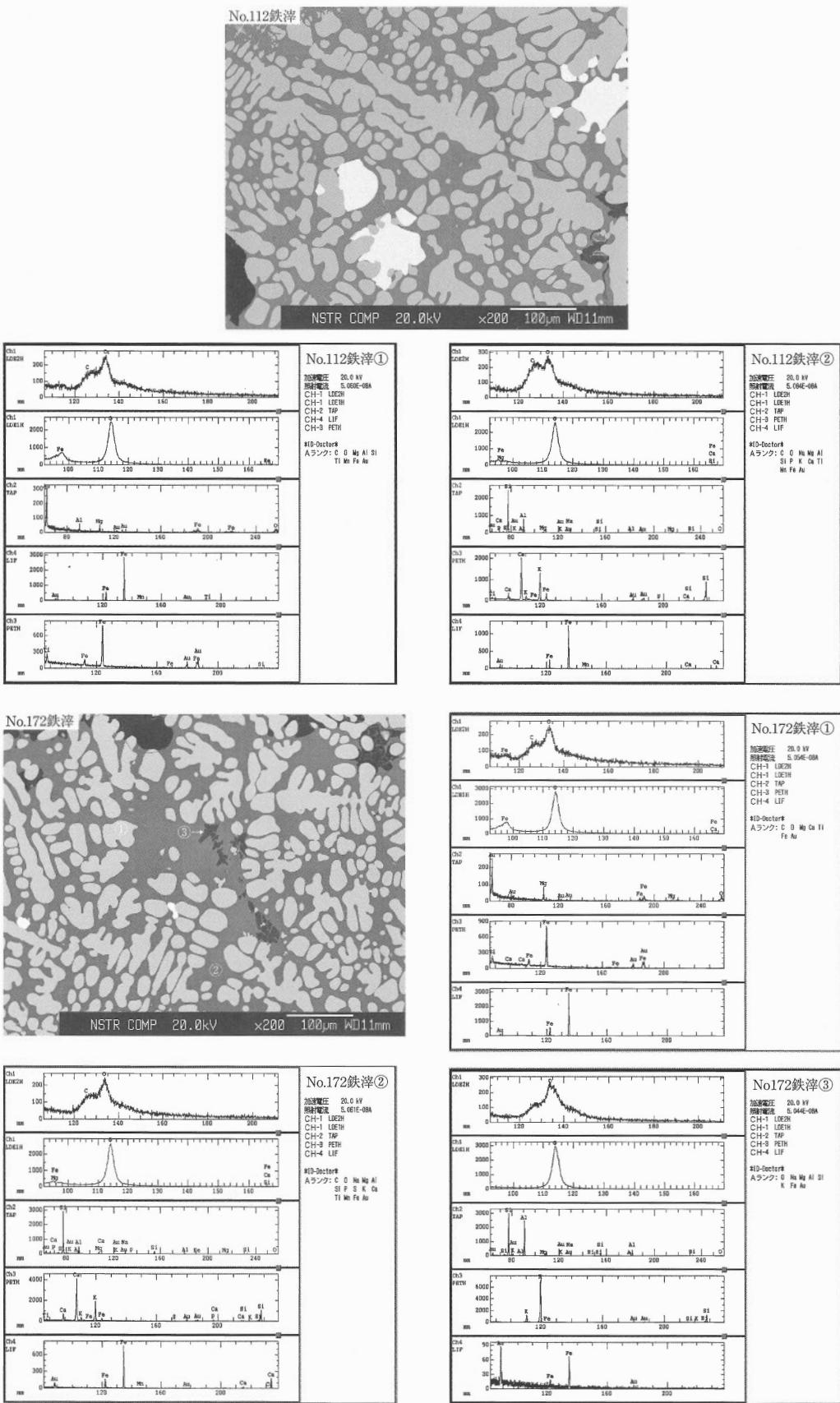


図12-(1) 鉄滓の鉱物相分析結果
写真中の番号は定性分析箇所を示す。

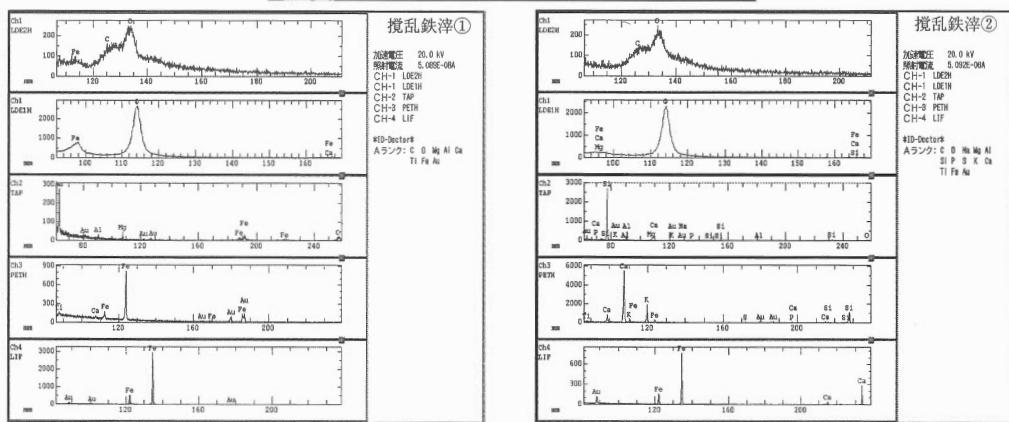
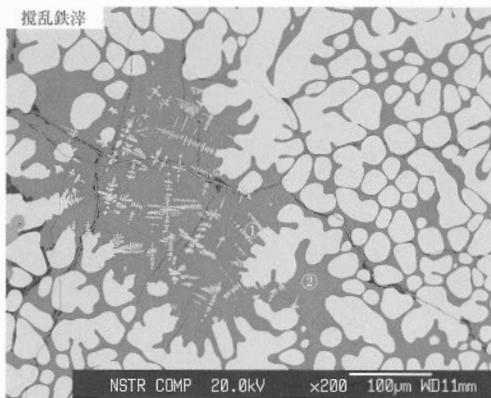
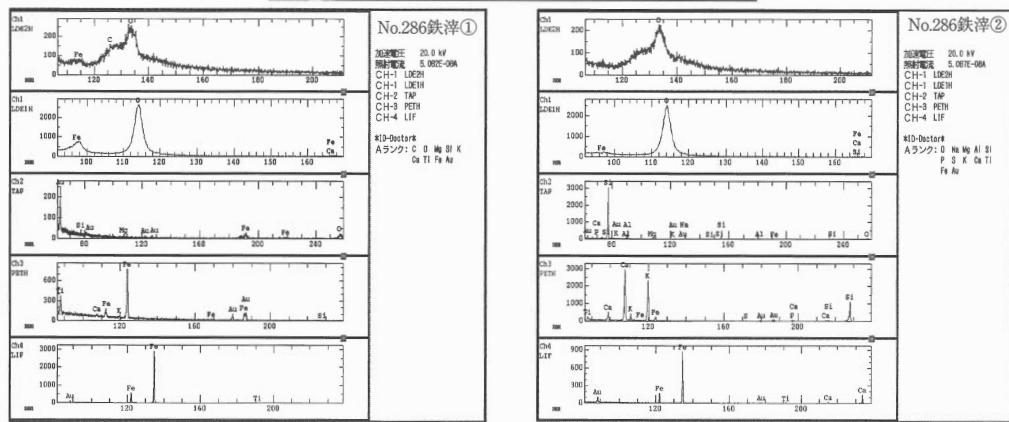
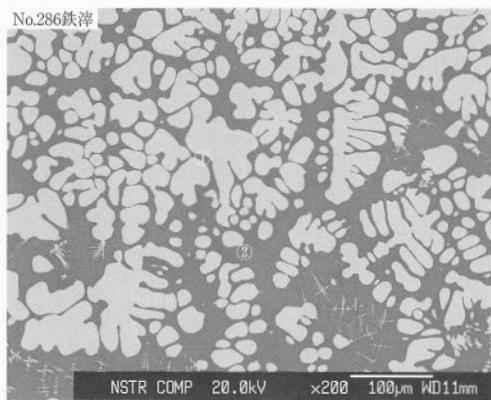


図12-(2) 鉄滓の鉱物相分析結果
写真中の番号は定性分析箇所を示す。

ウスタイト中に0.5%、スラグ中には0.2%であった。湯玉の存在、鉄鋸や金属鉄の賦存状況や構成鉱物相から、本鉄滓は溶融あるいは半溶融状態の鉄浴近傍で生成した鉄滓と考えられる。

・No.172鉄滓

No.112と同様に茶褐色で鉄鋸も多く、一部に木炭を噛み込み、重量感のある塊である。構成鉱物は、ウスタイト（符号W）とガラス質スラグ（符号S）で、僅かに金属鉄（符号Me）も存在する。空孔内壁や隙間には鉄鋸が存在し、鉄浴近傍にて生成した鉄滓であることが伺える。チタン分は0.3～0.4%と少ない。しかし、スラグ中のCa分が14%と多いことが特徴的である。この鉄滓も前記のNo.112と同様の過程で生成したものと考えられる。

・No.286鉄滓

茶褐色から黒色で板状を呈する緻密な塊である。また、一部の表面は油脂感があり、溶融状態で炉外に流出し固化したことが伺える（図版13-1, 2）。内部は大小の丸みを帯びた空孔が存在し、大きく粒成長したウスタイト（符号W）とガラス質スラグ（符号S）で、僅かに金属鉄（符号Me）が存在する組成である。前記2種の鉄滓と同様にチタン分は少なく（0.5～0.8%）、ガラス中のCa分は10%と高い。前記2種の鉄滓とほぼ同じ過程で生成したもので、前記鉄滓類よりは流動性のよいものであったことが伺える。

・攪乱鉄滓

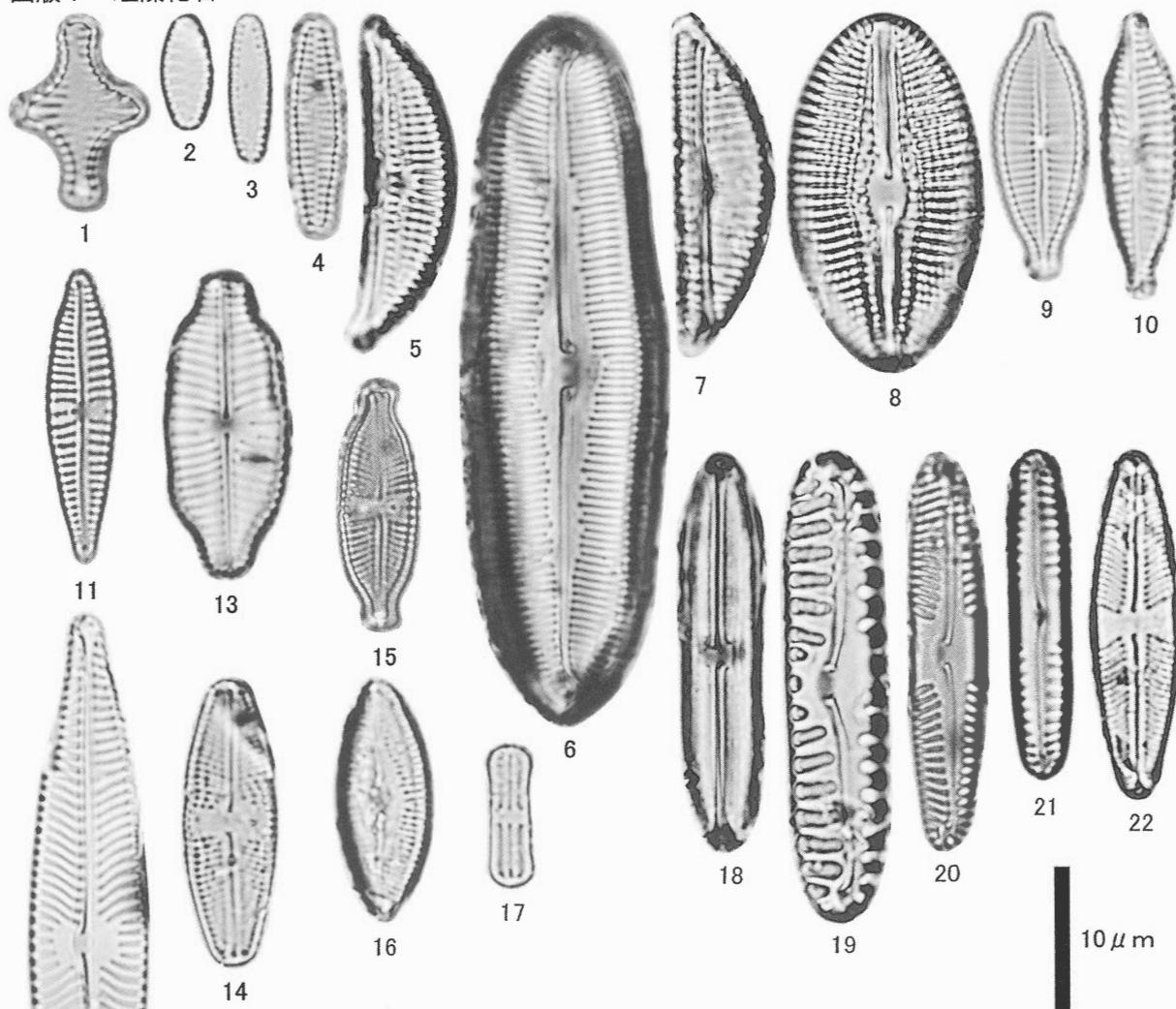
茶褐色で薄皮状の鉄鋸や木炭が噛みこんだ椀型を呈する緻密な塊である。構成鉱物はウスタイト（符号W）とガラス質スラグ（符号S）および僅かに金属鉄（符号Me）からなる。チタン分は0.2～0.4%程度と少なく、Ca分は20%近い値を示す。したがって、この鉄滓も前記3種の鉄滓と同様の過程で生成したものと考えられる。

引用文献

- 安藤一男 1990 淡水産珪藻による環境指標種群の設定と古環境復元への応用.東北地理,42,p.73-88.
天野洋司・太田 健・草場 敬・中井 信 1991 中部日本以北の土壤型別蓄積リンの形態別計量.
農林水産省農林水産技術会議事務局編 土壤蓄積リンの再生循環利用技術の開発,p.28-36.
Asai,K.& Watanabe,T. 1995 Statistic Classification of Epilithic Diatom Species into Three Ecological Groups relating to Organic Water Pollution(2)Saprophilous and saproxenous taxa. *Diatom*,10,p.35-47.
Bowen,H.J.M. 1983 環境無機化学－元素の循環と生化学－.浅見輝男・茅野充男訳,博友社,297p.
Bolt,G.H.・Bruggenwert,M.G.M 1980 土壤の化学.岩田進午・三輪睿太郎・井上隆弘・陽 捷行訳,
学会出版センター,309p.
土壤標準分析・測定法委員会編 1986 土壤標準分析・測定法.博友社,354p.
土壤養分測定法委員会編 1981 土壤養分分析法.養賢堂,440p.
藤井昭二 1965 黒部川扇状地の形成と富山湾周辺の埋没林について.地球科学,78,p.11-20.
藤井昭二・奈須 紀幸（編） 1988 海底林 黒部川扇状地入善沖海底林の発見を中心として.東京
大学出版会,163p.
原口和夫・三友清史・小林 弘 1998 埼玉の藻類 硅藻類.埼玉県植物誌,埼玉県教育委員会,p.527-
600.
東村武信 1990 改訂 考古学と物理化学.学生社,p.171-184.
石川茂雄 1994 原色日本植物種子写真図鑑.石川茂雄図鑑刊行委員会,328p.
伊藤良永・堀内誠示 1991 陸生珪藻の現在に於ける分布と古環境解析への応用.珪藻学会誌,6,p.23-
45.
川崎 弘・吉田 澄・井上恒久 1991 九州地域の土壤型別蓄積リンの形態別計量.農林水産省農林
水産技術会議事務局編 土壤蓄積リンの再生循環利用技術の開発,p.23-27.
近藤鍊三・佐瀬 隆 1986 植物珪酸体分析,その特性と応用.第四紀研究,25,p.31-64.
小杉正人 1988 硅藻の環境指標種群の設定と古環境復原への応用.第四紀研究,27,p. 1 -20.
Krammer,K. 1992 *PENNULARIA.eine Monographie der europaischen Taxa.BIBLIOTHECA
DIATOMOLOGICA BAND26*J.CRAMER,353p.

- Krammer,K.& Lange-Bertalot,H. 1986 *Bacillariophyceae.1.Teil: Naviculaceae*. In: *Suesswasserflora von Mitteleuropa.Band2/1.* Gustav Fischer Verlag,876p.
- Krammer,K.& Lange-Bertalot,H. 1988 *Bacillariophyceae.2.Teil: Epithemiaceae, Bacillariaceae, Surirellaceae*. In: *Suesswasserflora von Mitteleuropa.Band2/2.* Gustav Fischer Verlag,536p.
- Krammer,K.& Lange-Bertalot,H. 1991a *Bacillariophyceae.3.Teil: Centrales, Fragilariaeae, Eunotiaceae*. In: *Suesswasserflora von Mitteleuropa.Band2/3.* Gustav Fischer Verlag,230p.
- Krammer,K.& Lange-Bertalot,H. 1991b *Bacillariophyceae.4.Teil: Achnanthaceae, Kritsche Ergaenzungen zu Navicula(Lineolatae) und Gomphonema*. In: *Suesswasserflora von Mitteleuropa.Band2/4.* Gustav Fischer Verlag,248p.
- 公文富士夫・立石雅昭編 1998 碎屑物の研究法.地学団体研究会,399p.
- 京都大学農学部農芸化学教室編 1957 農芸化学実験書 第1巻.産業図書,411p.
- 久馬一剛・八木久義訳監修 1989 土壌薄片記載ハンドブック.博友社,176p.
- 町田賢一 2003 「木の家」－柱根の樹種鑑定から建物を考える－.富山考古学研究,6,財団法人富山県文化振興財団埋蔵文化財調査事務所,p.25-36.
- 南木睦彦 1991 栽培植物,古墳時代の研究 4 生産と流通 I,石野博信・岩崎卓也・河上邦彦・白石太一郎編,雄山閣,165-174.
- 森也寸志・滋賀摶子・岩間憲治・渡辺紹裕・丸山利輔 1992 土地利用による土壌間隙構造の差異－軟X線による観察を中心として－.土壌の物理性,No.66,p.19-27.
- 中山至大・井之口希秀・南谷忠志 2000 日本植物種子図鑑.東北大学出版会,642p.
- 成岡市 1993 土壌粗孔隙の形態とその測定法 土壌の不均一性と物質移動の研究前線.日本土壤肥料科学雑誌,64-1,p.90-97.
- 農林省農林水産技術会議事務局監修 1967 新版標準土色帖.
- パリノ・サーヴェイ株式会社 1991 自然科学分析.東京都新宿区戸山遺跡－厚生省戸山研究室（仮称）建設に伴う緊急発掘調査報告書－本文編,戸山遺跡調査会,p.133-168.
- ペドロジスト懇談会 1984 野外土性の判定.ペドロジスト懇談会編 土壌調査ハンドブック,博友社,p.39-40.
- 齊藤文紀 1993 軟X線写真観察法.第四紀試料分析法 2 研究対象分析法日本第四紀学会編,東京大学出版会,p.103-108.
- 佐藤幸一 1990a 八郎潟干拓地重粘土水田土の粗孔隙の発達とその意義.農業土木学会誌,60,p.25-30.
- 佐藤幸一 1990b 八郎潟干拓地における畑地と草地土壌の粗孔隙の発達とその意義.農業土木学会誌,60,p.287-292.
- 島地謙・伊東隆夫（編著） 1988 日本の遺跡出土木製品総覧.有山閣,296p.
- 魚津埋没林博物館 1992 埋没林のはなし.81p.

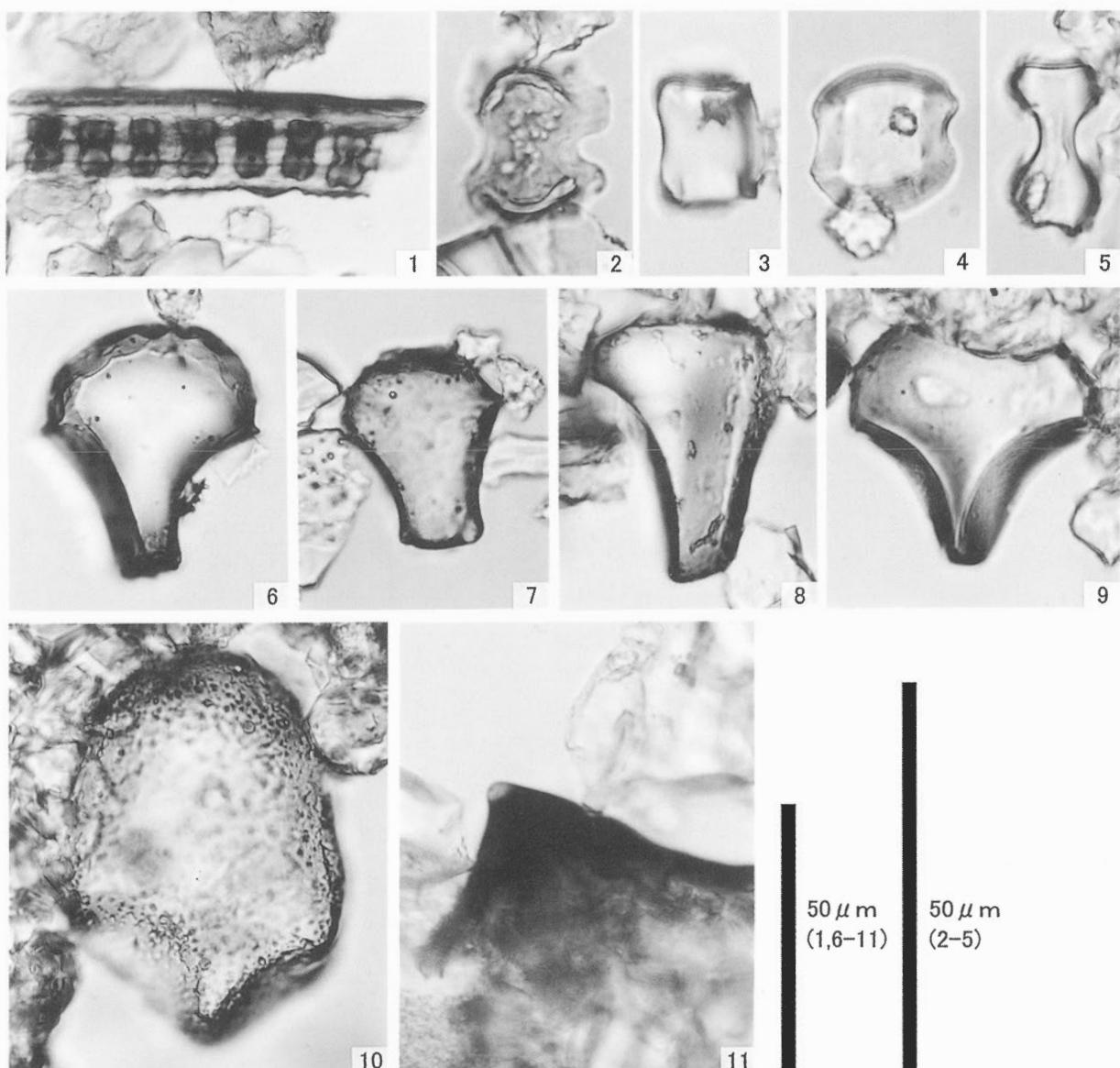
図版1 珪藻化石



- 1 . *Fragilaria construens* (Ehr.)Grunow(f区西 6-1)
- 2 . *Fragilaria construens* fo. *venter* (Ehr.)Hustedt(f区西 2-1)
- 3 . *Fragilaria brevistriata* Grunow(f区西 2-1)
- 4 . *Fragilaria exigua* Grunow(f区西 2-1)
- 5 . *Amphora affinis* Kuetzing(f区西 2-1)
- 6 . *Caloneis silicula* (Ehr.)Cleve(f区西 2-1)
- 7 . *Cymbella silesiaca* Bleisch(f区西 2-1)
- 8 . *Diploneis ovalis* (Hilse)Cleve(f区西 4-1)
- 9 . *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kuetzing)Frenguelli(f区西 4-1)
- 10 . *Gomphonema parvulum* Kuetzing(f区西 2-1)
- 11 . *Gomphonema parvulum* Kuetzing(SD04 1)
- 12 . *Navicula lanceolata* (Agardh)Ehrenberg(f区西 4-1)
- 13 . *Navicula elginensis* var. *neglecta* (Krass.)Patrick(f区西 2-1)
- 14 . *Navicula mutica* Kuetzing(SD04 1)
- 15 . *Navicula paramutica* Bock(f区西 8-2)
- 16 . *Navicula confervacea* (Kuetz.)Grunow(f区西 2-1)
- 17 . *Navicula contenta* fo. *biceps* (Arnott)Hustedt(SD04 2)
- 18 . *Neidium alpinum* Hustedt(SD04 2)
- 19 . *Pinnularia borealis* Ehrenberg(SD04 2)
- 20 . *Pinnularia schoenfelderi* Krammer(SD04 1)
- 21 . *Pinnularia subcapitata* Gregory(SD04 1)
- 22 . *Stauroneis obtusa* Lagerstedt(SD04 1)
- 23 . *Hantzschia amphioxys* (Ehr.)Grunow(SD04 1)

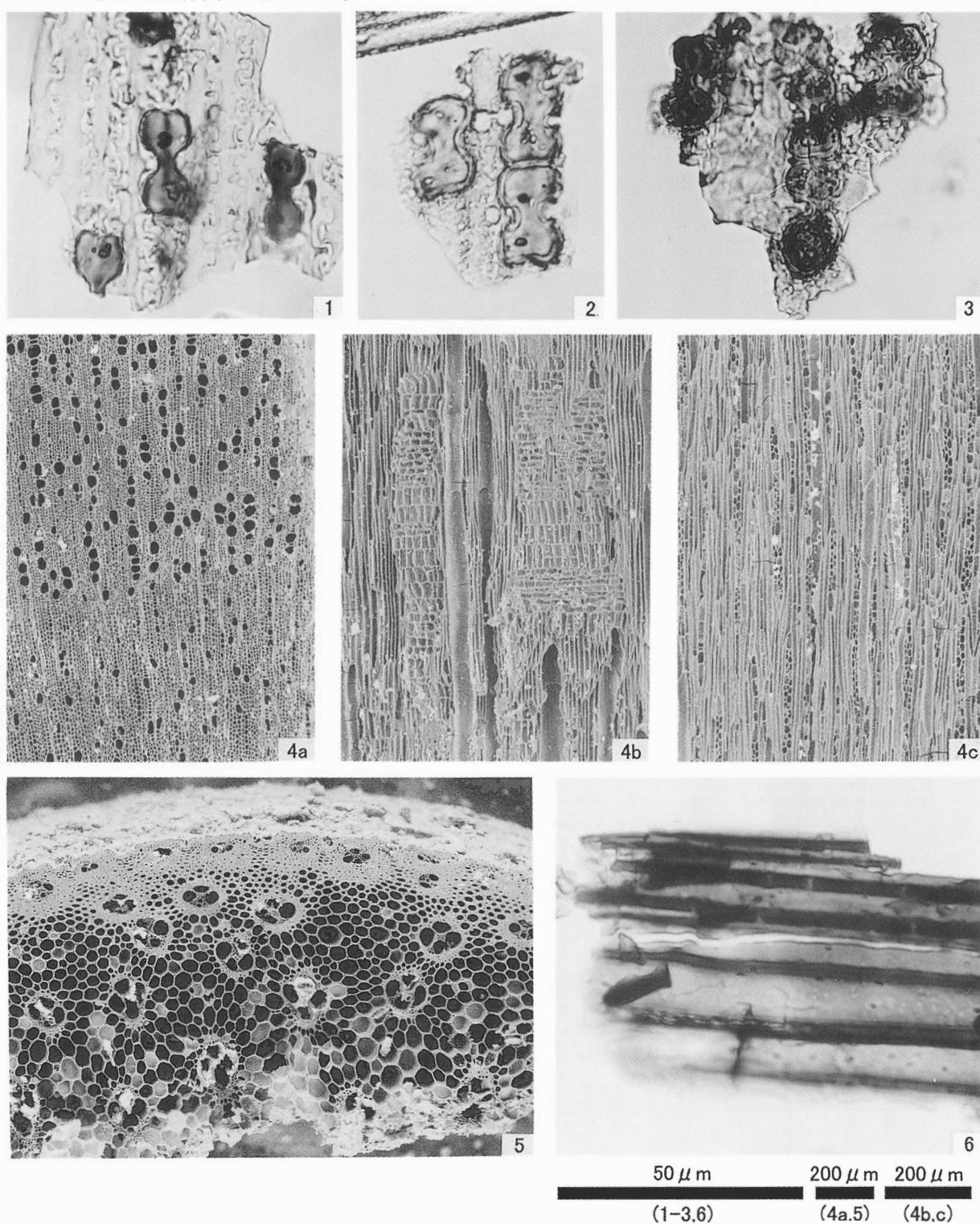
23

図版2 植物珪酸体(1)



- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. イネ属短細胞列(f区西 2-1) | 2. チゴザサ属短細胞珪酸体(f区西 6-1) |
| 3. タケ亜科短細胞珪酸体(f区西 8-1) | 4. ヨシ属短細胞珪酸体(f区西 6-1) |
| 5. ススキ属短細胞珪酸体(f区西 8-1) | 6. イネ属機動細胞珪酸体(f区西 2-1) |
| 7. タケ亜科機動細胞珪酸体(f区西 8-1) | 8. ウシクサ族機動細胞珪酸体(f区西 2-1) |
| 9. シバ属機動細胞珪酸体(f区西 6-1) | 10. ヨシ属機動細胞珪酸体(f区西 6-1) |
| 11. イネ属穎珪酸体(f区西 8-1) | |

図版3 植物珪酸体(2)・炭化カヤ材



1. ススキ属短細胞列(SI01 カヤサンプルNo.3)

2. ススキ属短細胞列(SI01 カヤサンプルNo.5)

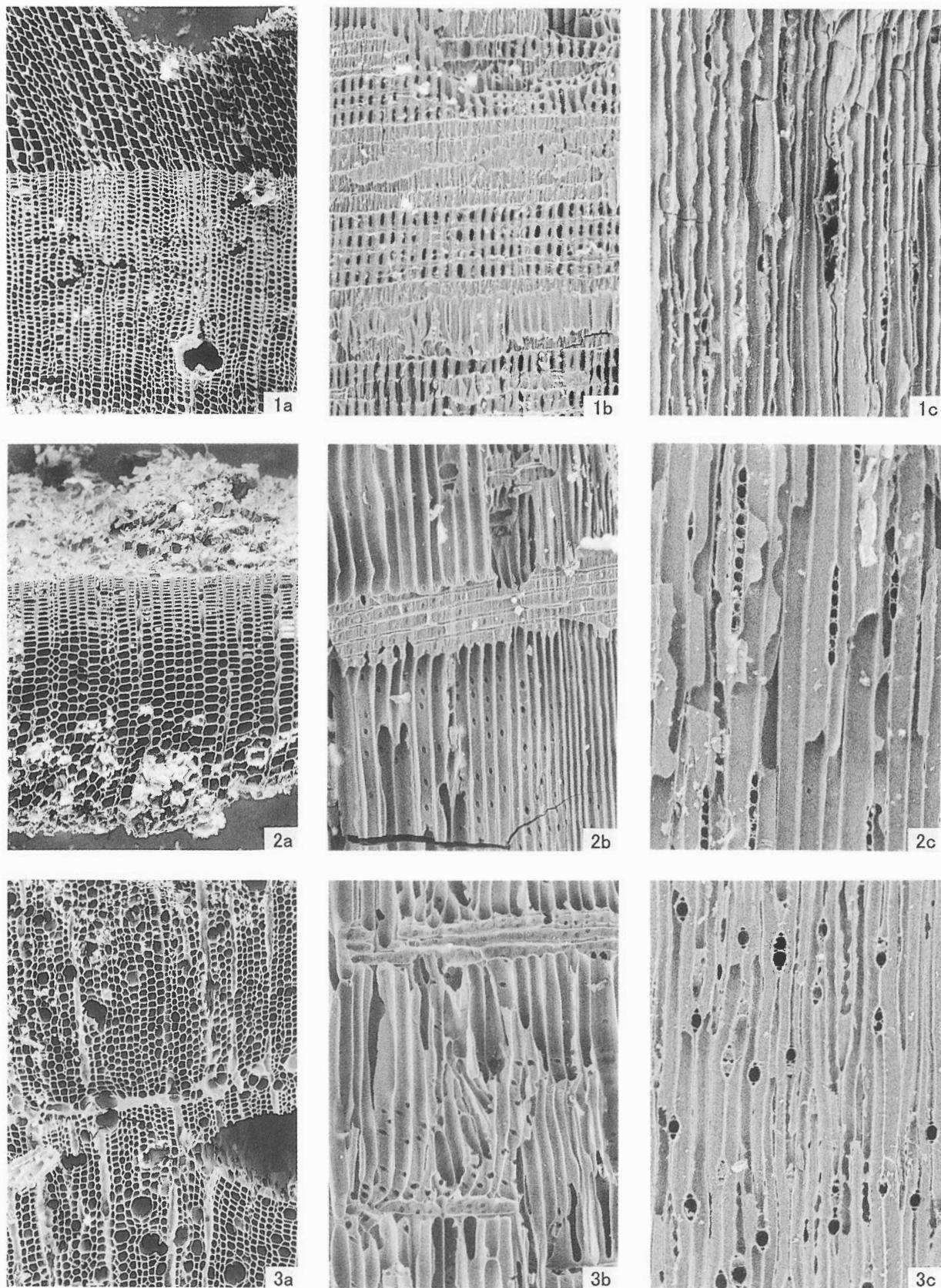
3. ススキ属短細胞列(SI01 No.12)

4. ムラサキシキブ属(SI01A区 壁面上の炭化カヤ530.71,109.56,1.693) a:木口, b:柾目, c:板目

5. イネ科(SI01A区 壁面上の炭化カヤ530.73,109.57,1.582) 横断面

6. 不明組織片(SI01 A区;垂木上の植物質剥落片)

図版4 炭化材(1)



1. マツ属複維管束亜属(SI01 No.369)

2. スギ(SI01 No.301)

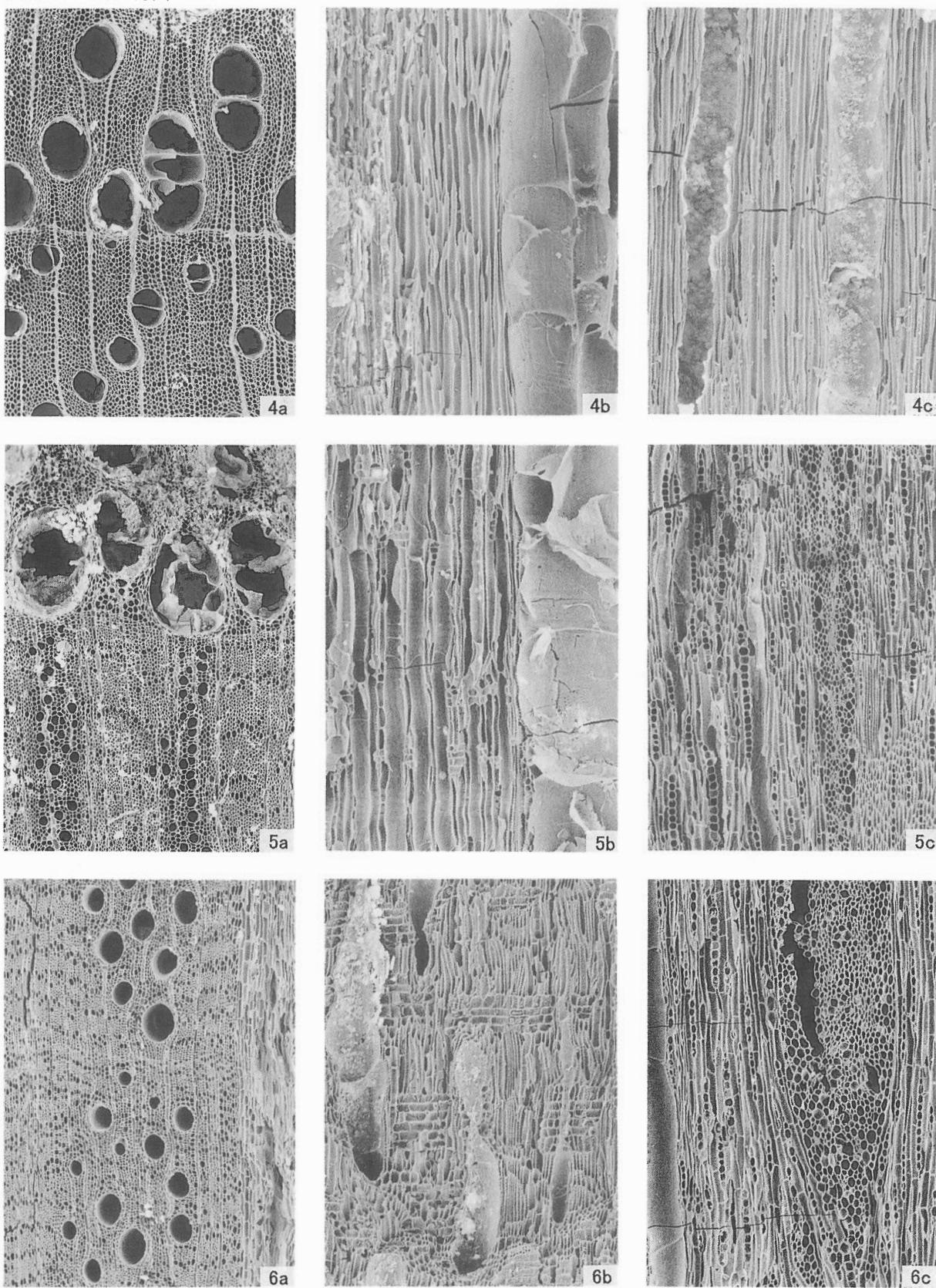
3. イヌガヤ(SI01 No.449)

a:木口, b:柾目, c:板目

— 200 μm : a

— 100 μm : b,c

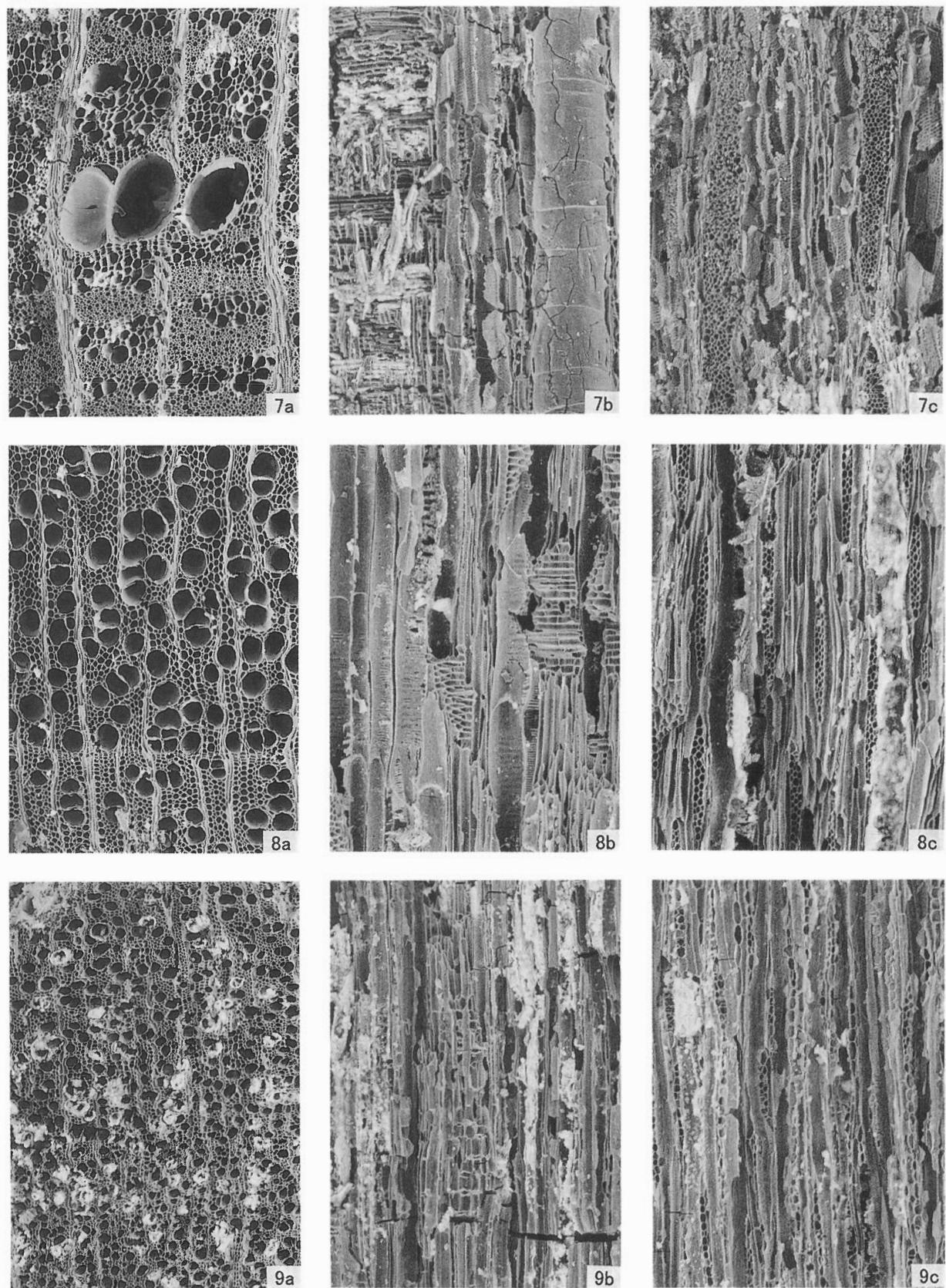
図版5 炭化材(2)



4. オニグルミ(SI05 No.332)
 5. コナラ属コナラ亜属コナラ節(SI01南側 No.613)
 6. コナラ属アカガシ亜属(SI01 No.296)
 a:木口, b:柾目, c:板目

— 200 μm : a
 — 200 μm : b,c

図版6 炭化材(3)



7. ケヤキ(SI01 No.391)

8. モクレン属(SI01 No.499)

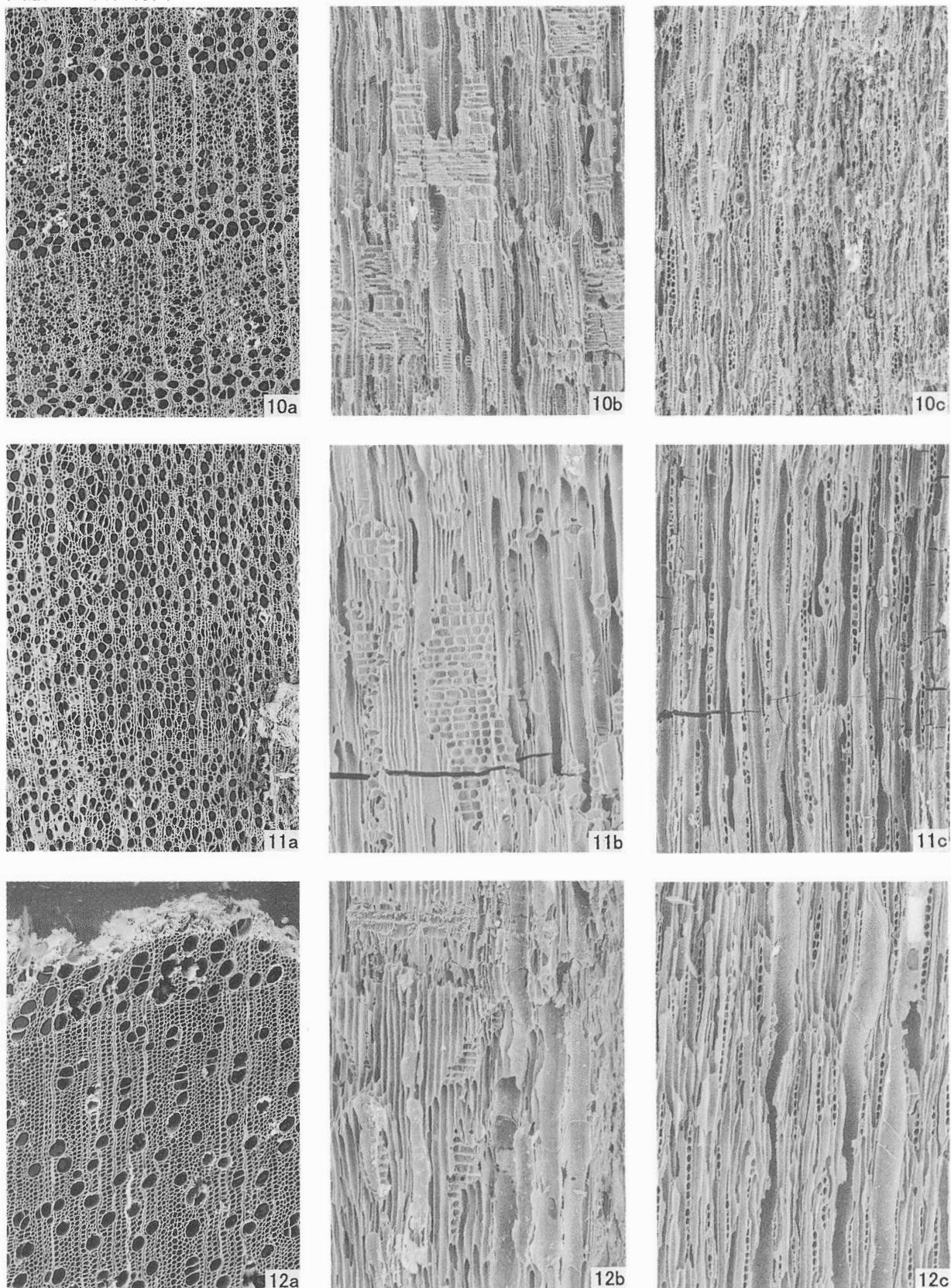
9. カツラ(SI01 No.483)

a:木口, b:柾目, c:板目

— 200 μ m : a

— 200 μ m : b,c

図版7 炭化材(4)



10. ツバキ属(SI01 No.476)

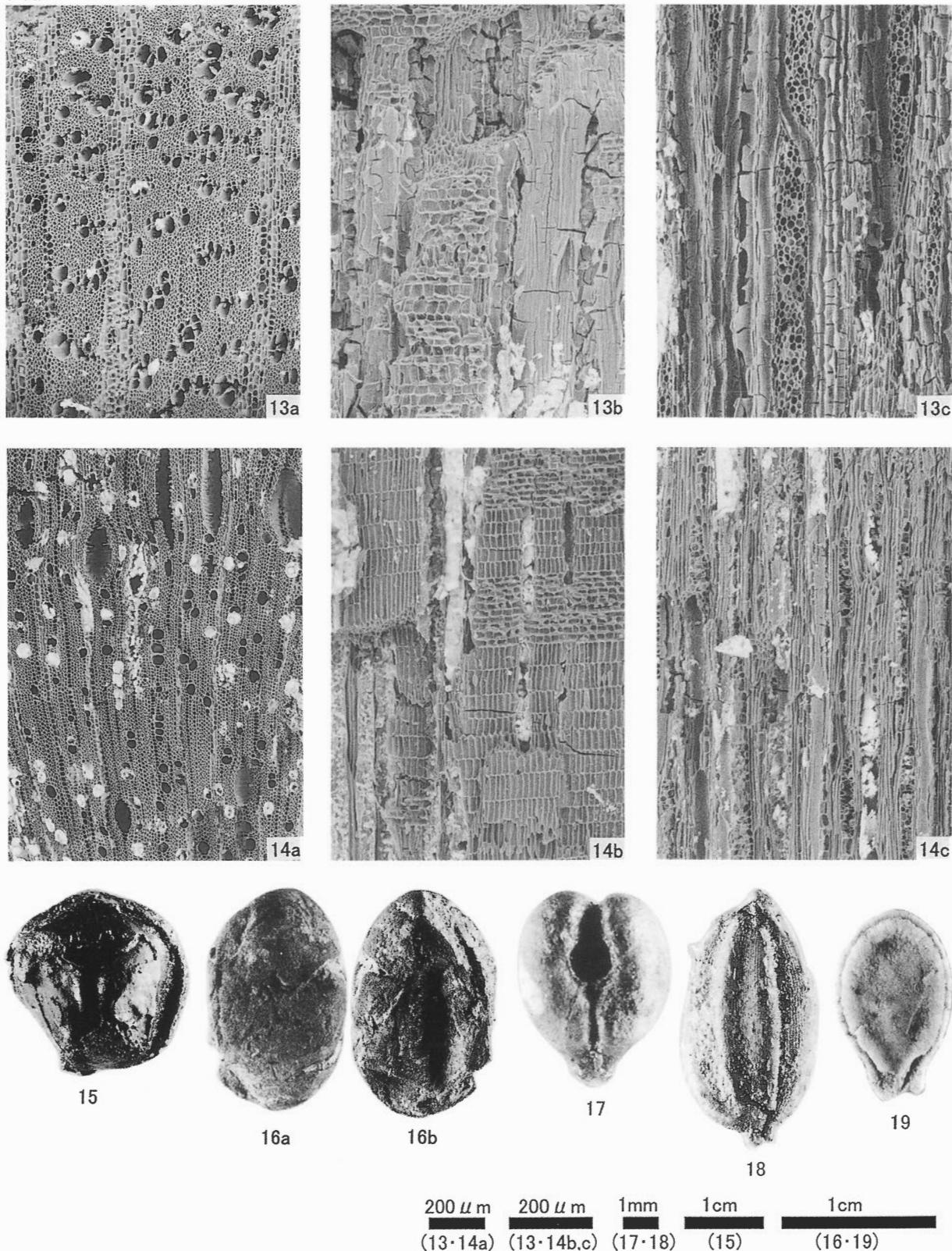
11. サカキ(SI01 No.458)

12. トチノキ(SI01西側 No.545)

a:木口, b:柾目, c:板目

— 200 μm :a
— 200 μm :b,c

図版8 炭化材(5)・種実遺体



13. ウコギ属(SI02 No.405サンプル1) a:木口, b:柾目, c:板目

14. ムラサキシキブ属(SI01 No.367) a:木口, b:柾目, c:板目

15. オニグルミ核(カクラン)

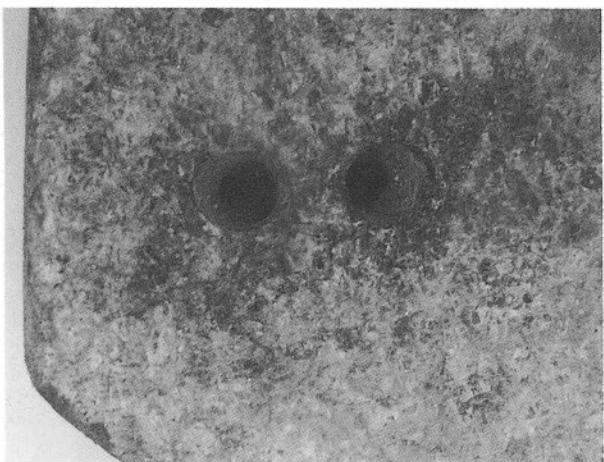
16. コナラ属 子葉(SD04)

17. ブドウ属 種子(SI03 I区上層)

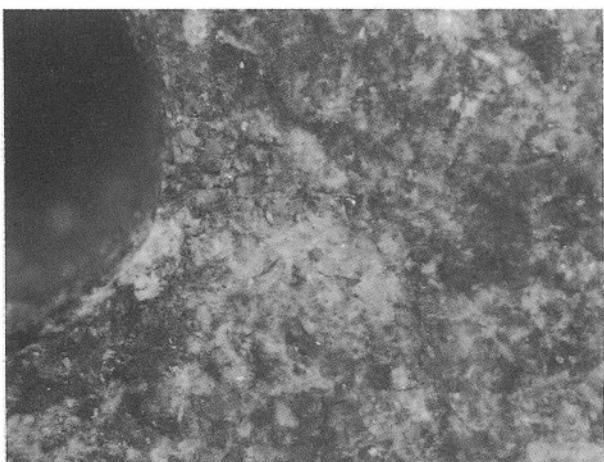
18. イネ 頬(SI02 II区上層)

19. トウガン 種子(SK01 C区)

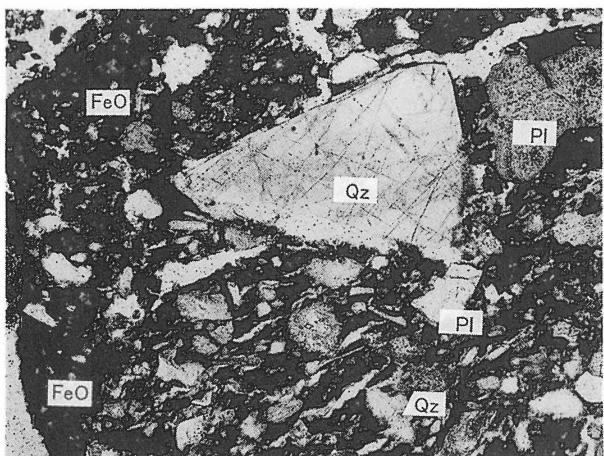
図版9 石帶（丸鞘）の変色部・胎土薄片



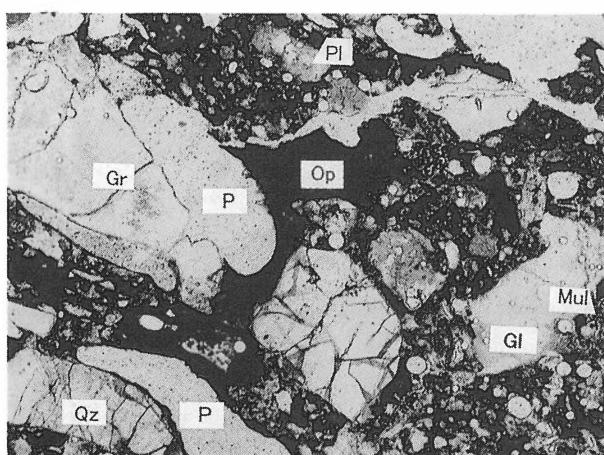
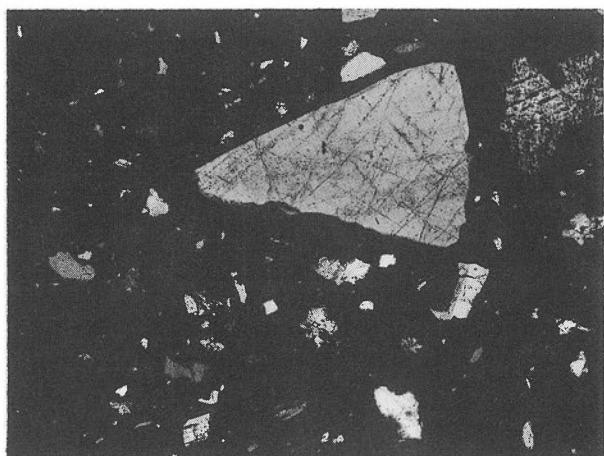
1. 変色部の(UD-A04石帶(丸鞘))



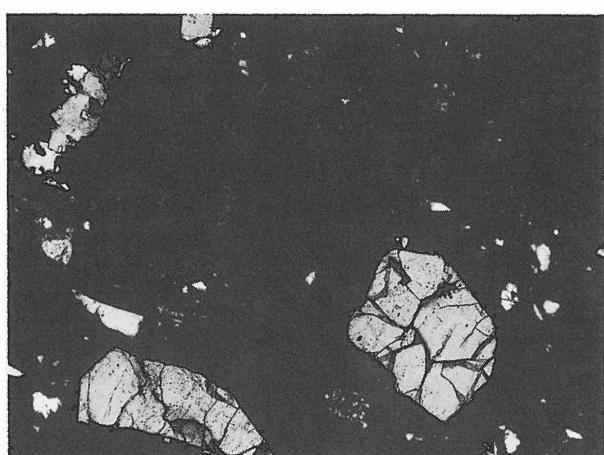
2. 変色部の(UD-A04石帶(丸鞘)) (拡大)



3. SD04 No.119 炉壁?(表層部)



4. SD04 No.119 炉壁?(内部)



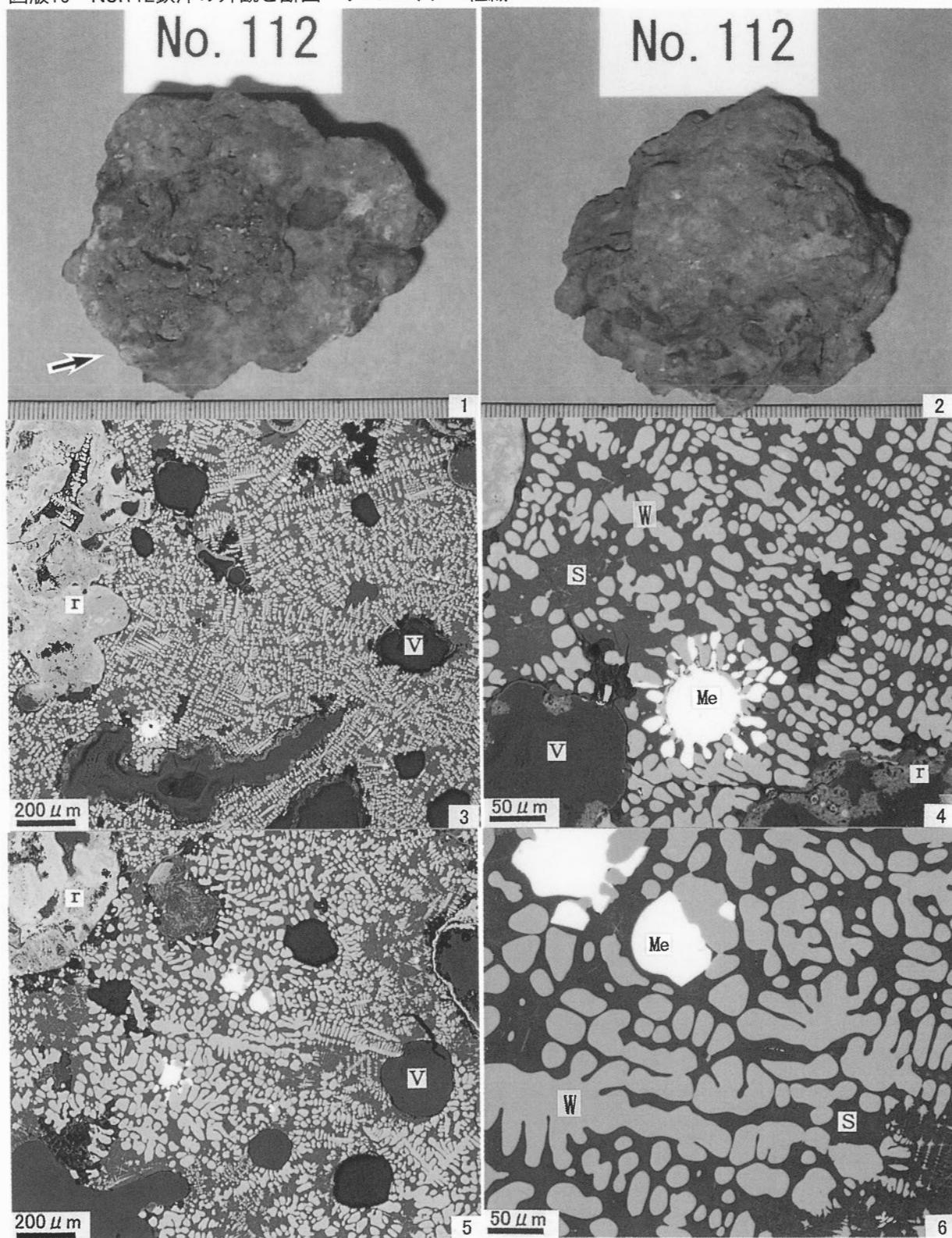
3mm 0.5mm 0.5mm
1 2 3・4

Qz:石英 Pl:斜長石 Mul:ムライト Op:不透明鉱物

Gr:花崗岩 Gl:溶融ガラス FeO:酸化鉄 P:孔隙

胎土薄片の写真左列は下方ポーラー、写真右列は直交ポーラー下。

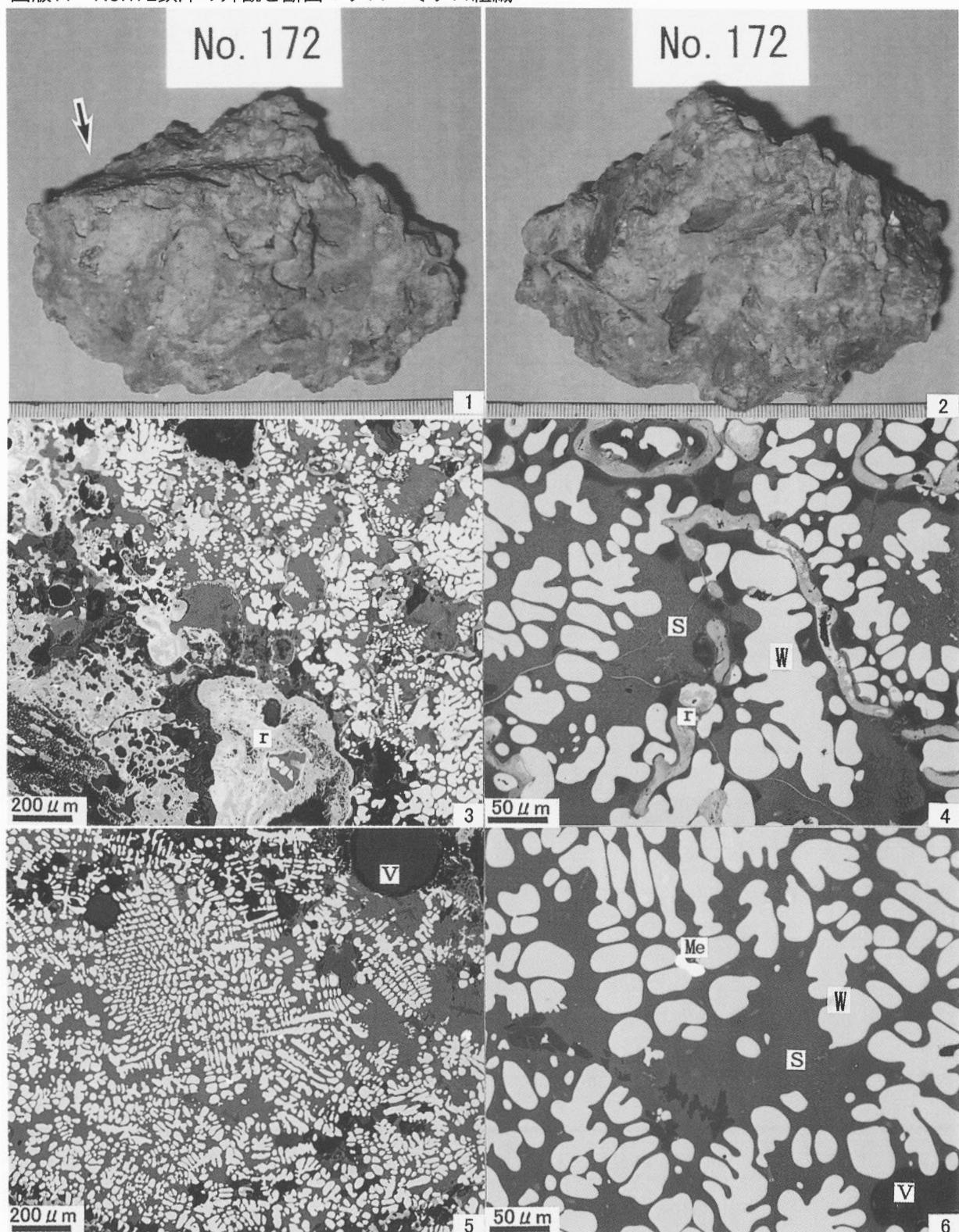
図版10 No.112鉄滓の外観と断面マクロ・ミクロ組織



1,2.外観,3-6.断面ミクロ組織.

Me:金属鉄 W:ウスタイト(FeO) S:スラグ r:鉄鋸 V:空孔 矢印:調査試料採取箇所

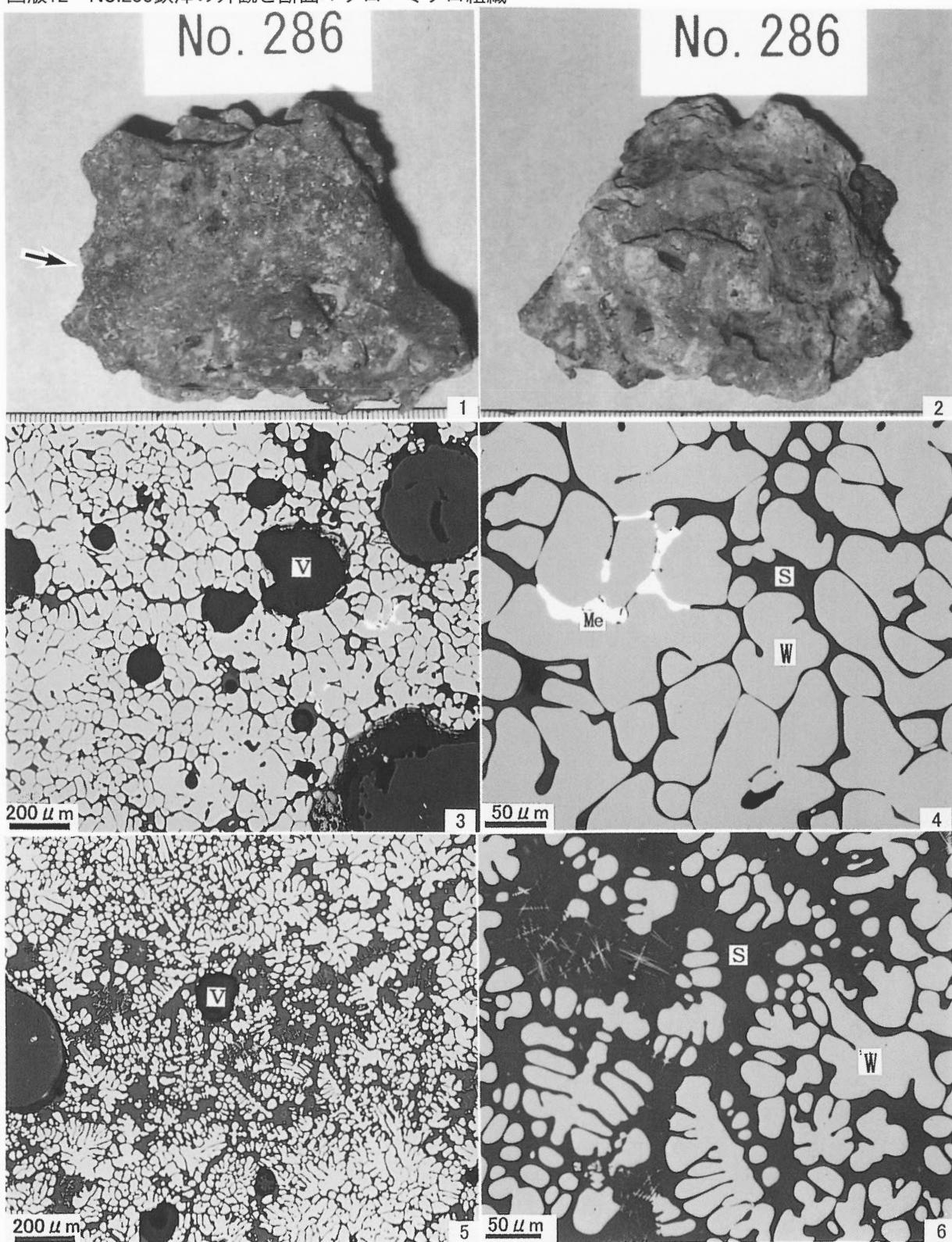
図版11 No.172鉄滓の外観と断面マクロ・ミクロ組織



1,2.外観,3-6.断面ミクロ組織.

Me:金属鉄 W:ウスタイト(FeO) S:スラグ r:鉄鏽 V:空孔 矢印:調査試料採取箇所

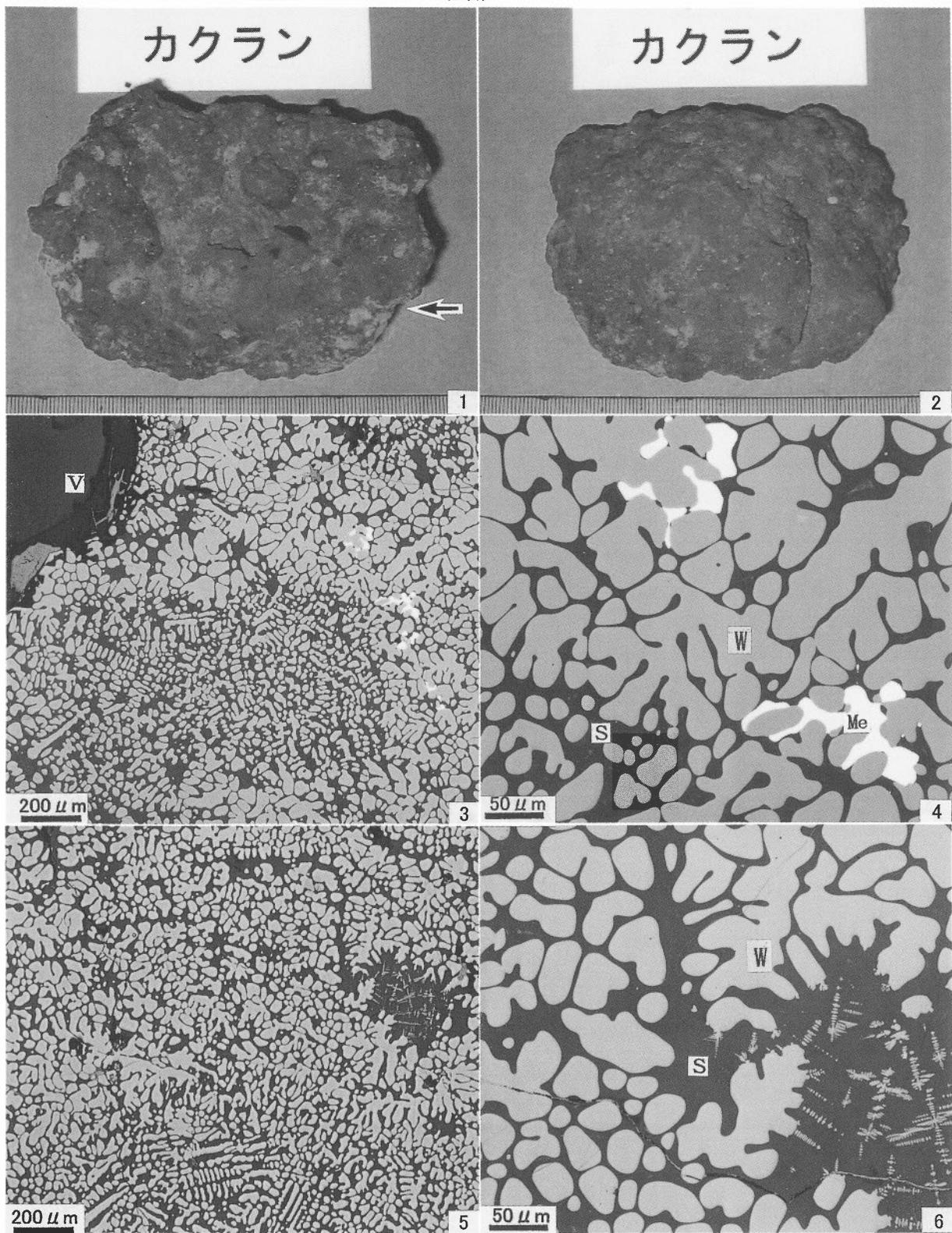
図版12 No.286鉄滓の外観と断面マクロ・ミクロ組織



1.2.外観,3-6.断面ミクロ組織.

Me:金属鉄 W:ウスタイト(FeO) S:スラグ V:空孔 矢印:調査試料採取箇所

図版13 搅乱鉄滓の外観と断面マクロ・ミクロ組織



1,2.外観,3-6.断面ミクロ組織.

Me:金属鉄 W:ウスタイト(FeO) S:スラグ V:空孔 矢印:調査試料採取箇所

(2)打出遺跡の自然科学分析

株式会社中部日本鉱業研究所

打出遺跡は、旧神通古川によって形成された自然堤防上に立地する。平成15年度の調査では旧神通古川の旧河道をはじめ、弥生時代後期～古墳時代前期にかけての竪穴住居跡をはじめとする遺構、中世の掘立柱建物、井戸、道路状遺構等が検出されている（富山市教育委員会、2004）。今回の調査においても旧河道をはじめ、竪穴住居跡、道路跡、溝群等が検出されている。

今回の分析は遺構等からのサンプル採取のほか、遺跡の範囲内で行われたボーリング土壌を含めて行った。分析項目とサンプルの内容は以下のとおりである。

- ・炭化材樹種同定 4 点
- ・灰像分析 2 点
- ・¹⁴C年代測定 (AMS法) 4 点
- ・¹⁴C年代測定 (β 線計数法) 4 点
- ・X線回折分析 (粉末法) 3 点
- ・リン分析 2 点
- ・保存処理 1 点

結果・考察

(1)樹種同定

樹種同定結果を表2に示す。試料番号1は、実体顕微鏡による観察で環孔材の道管配列を有する広葉樹材であることが確認されたが、樹種の同定には至らなかった。その他の木材・炭化材は、針葉樹2種類（マツ属複維管束亜属・ツガ属）と広葉樹1種類（オニグルミ）に同定された。各種類の解剖学的特徴等を記す。

- ・マツ属複維管束亜属 (*Pinus subgen. Diploxyylon*) マツ科

試料は晩材部のみで年輪界および早材部は観察できなかった。軸方向組織は仮道管と垂直樹脂道で構成される。晩材部の幅は広い。放射組織は柔細胞、仮道管、水平樹脂道、エピセリウム細胞で構成される。分野壁孔は窓状となる。放射仮道管内壁は保存状態が悪いが、僅かに鋸歯状の突出が認められる。放射組織は単列、1-15細胞高。

- ・ツガ属 (*Tsuga*) マツ科

軸方向組織は仮道管と樹脂細胞で構成される。仮道管の早材部から晩材部への移行は急で、晩材部の幅は広い。樹脂細胞は晩材部に認められるが、顕著ではない。放射組織は仮道管と柔細胞で構成される。柔細胞壁の末端壁にはじゅず状の肥厚が認められる。分野壁孔はヒノキ型で、1分野に1-4個。放射組織は単列、1-20細胞高。

- ・オニグルミ (*Juglans mandshurica Maxim. subsp. sieboldiana (Maxim.) Kitamura*) クルミ科クルミ属
散孔材で、道管径は比較的大径、単独または2-4個が放射方向に複合して散在し、年輪界付近でやや急に管径を減少させる。道管は单穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、1-4細胞幅、1-40細胞高。

炭化材は、いずれも土坑から出土している。炭化していること等から燃料材等に由来する可能性がある。

SK126はオニグルミ、SK122は複維管束亜属であった。オニグルミは、谷筋などの水分が多く肥沃な土地によく生育し、木材は比較的重硬で強度が高い材質を有する。一方、複維管束亜属は、砂丘や

表1 分析内容一覧

No.	試料の種類	遺構等	分析項目
1	鉄製品片の鏽内にある炭化物	SI05 No.125	¹⁴ C年代測定(AMS法)、炭化材樹種同定、保存処理
2	炭化材	SK126 No.13	¹⁴ C年代測定(AMS法)、炭化材樹種同定
3	炭化材?	SK122 座標上げ	¹⁴ C年代測定(AMS法)、炭化材樹種同定、灰像分析
4	ボーリング土壌内の炭化物	アオイ開発	¹⁴ C年代測定(AMS法)、炭化材樹種同定
5	炭を多く含む土壌サンプル	SD370 座標上げ	¹⁴ C年代測定(β 線計数法)、灰像分析
6	ボーリング土壌	アオイ開発	¹⁴ C年代測定(β 線計数法)
7	ボーリング土壌	県土木ボーリングコア	¹⁴ C年代測定(β 線計数法)
8	ボーリング土壌	県土木ボーリングコア	¹⁴ C年代測定(β 線計数法)
9	焼土サンプル	SK126 No.25	X線回折分析(粉末法)
10	焼土サンプル	SI05 座標上げ	X線回折分析(粉末法)
11	酸化鉄様の赤色物質を含む土壌サンプル	SD04 No.229	X線回折分析(粉末法)
12	土壌サンプル	SK127	リン分析
13	土壌サンプル	SK133	リン分析

尾根筋等瘦せた土地にも生育可能であり、木材はやや軽軟で松脂を多く含むために保存性や燃焼性が高い。

いずれも花粉分析結果(パリノ・サーヴェイ株式会社, 1999, 2002など)や現在の植生等から遺跡周辺に生育していた可能性がある。

(2) 灰像分析

試料番号3 (SK122出土)、試料番号5 (SD370出土)ともに、特徴的な形態を有する植物珪酸体を含む珪化組織片は認められない。なお、試料番号3では種類が明確にならない不明組織片が認められる。また、試料番号5では細長い棒状を呈する植物珪酸体が認められる。したがって、灰像分析の結果からは、炭化物の由来に関する情報を得ることはできなかった。一方、年代測定の際に測定される $\delta^{13}\text{C}$ の値をみると、試料番号3では約-27、試料番号5では約-12である。陸上植物は光合成を行う様式が大きく3つ(C3植物・C4植物・CAM植物)存在する。これらは光合成を行う際の同位体分別がそれぞれ異なるため、陸上植物では、光合成の様式によって $\delta^{13}\text{C}$ の値は違ってくる(Pearsal, 2000)。試料番号5では約-12であるが、これはC4植物の値と同等である。このことから、試料番号5はC4植物由来の炭化物であるといえる。C4植物は、ススキなどのイネ科やカヤツリグサ科等が含まれるが、栽培種でみると、トウモロコシやアワ、ヒエ、キビなどが該当する。今回検出された炭化物は、特徴的な珪酸体が形成されない種類(カヤツリグサ科など)であったか、あるいは植物珪酸体が形成されない部位(茎など)が炭化したなどの理由により、灰像分析では種類の特定が難しかったと思われる。一方、試料番号3の値はC3植物の値(約-25~29)である。C3植物は陸上植物の大部分を占める。この試料は、樹種同定の結果マツ属とされ、マツ属がC3植物であることと整合する。ただし、不明組織片の由来についてはわからない。

(3) ^{14}C 年代測定

結果を表3に、曆年較正結果を表4に示す。試料番号1は1980±40BP、試料番号2は1970±40BP、試料番号3は1940±40BP、試料番号4は900±40BP、試料番号5は1800±80BP、試料番号6は1490±80BP、試料番号7は6690±170BP、試料番号8は7290±170BPを示す。一方曆年較正の結果は、本来なら10年単位で表すのが慣例であるが、較正曲線の改訂等により、将来的に再計算・比較が必要になった際、再現性を高めるために、表では一桁目まで示している。その値をみると(測定誤差 2σ の値)、試料番号1はcalBC89-AD124、試料番号2はcalBC47-AD125、試料番号3はcalBC39-AD130、試料番号4はcalAD1,034-AD1,215、試料番号5はcalAD63-400、試料番号6はcalAD394-668、試料番号7はcalBC5,970-5,323、試料番号8はcalBC6,474-5,813である。

表3 放射性炭素年代測定結果

試料番号	方法	補正年代 BP	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	測定年代 BP	Code.No.
1 鉄製品片の鋸内にある炭化物	AMS法	1980±40	-22.86±0.87	1950±40	IAA-41732
2 炭化材	AMS法	1970±40	-26.24±0.91	1990±40	IAA-41733
3 炭化材?	AMS法	1940±40	-27.04±0.68	1980±40	IAA-41734
4 ポーリング土壤内の炭化物	AMS法	900±40	-29.69±0.99	980±40	IAA-41735
5 炭を多く含む土壤サンプル	β 線計数法	1800±80	-11.7		IAA-663
6 ポーリング土壤	β 線計数法	1490±80	-25.7		IAA-664
7 ポーリング土壤	β 線計数法	6690±170	-25.7		IAA-665
8 ポーリング土壤	β 線計数法	7290±170	-25.7		IAA-666

1) 年代値の算出には、Libbyの半減期5568年を使用。

2) BP年代値は、1950年を基点として何年前であるかを示す。

3) 付記した誤差は、測定誤差 σ (測定値の68%が入る範囲)を年代値に換算した値。

表4 暦年較正結果

試料	補正年代 (BP)	分析 方法	誤 差	暦年較正年代 (cal)										相対比
1 鉄製品 片の鋸 内にある 炭化物	1,982± 41	AMS 法	σ	cal BC 38	-	cal BC 28	cal BP 1,988	-	1,978	0.100				
			σ	cal BC 24	-	cal BC 10	cal BP 1,974	-	1,960	0.143				
			σ	cal BC 3	-	cal AD 61	cal BP 1,953	-	1,889	0.757				
			2σ	cal BC 89	-	cal BC 74	cal BP 2,039	-	2,024	0.018				
			2σ	cal BC 57	-	cal AD 91	cal BP 2,007	-	1,859	0.949				
			2σ	cal AD 99	-	cal AD 124	cal BP 1,851	-	1,826	0.034				
2 炭化材	1,968± 41	AMS 法	σ	cal BC 35	-	cal BC 31	cal BP 1,985	-	1,981	0.032				
			σ	cal BC 20	-	cal BC 12	cal BP 1,970	-	1,962	0.060				
			σ	cal BC 1	-	cal AD 74	cal BP 1,951	-	1,876	0.908				
			2σ	cal BC 47	-	cal AD 125	cal BP 1,997	-	1,825	1.000				
			σ	cal AD 20	-	cal AD 87	cal BP 1,930	-	1,863	0.853				
			2σ	cal AD 104	-	cal AD 121	cal BP 1,846	-	1,829	0.147				
3 炭化材?	1,942± 38	AMS 法	σ	cal BC 39	-	cal BC 8	cal BP 1,989	-	1,958	0.070				
			2σ	cal BC 4	-	cal AD 130	cal BP 1,954	-	1,820	0.930				
			σ	cal AD 1,045	-	cal AD 1,094	cal BP 905	-	856	0.445				
			σ	cal AD 1,120	-	cal AD 1,141	cal BP 830	-	809	0.179				
			σ	cal AD 1,147	-	cal AD 1,187	cal BP 803	-	763	0.334				
			σ	cal AD 1,200	-	cal AD 1,206	cal BP 750	-	744	0.042				
4 ポーリン グ土壤 内の炭 化物	900± 41	AMS 法	2σ	cal AD 1,034	-	cal AD 1,215	cal BP 916	-	735	1.000				
			σ	cal AD 127	-	cal AD 262	cal BP 1,823	-	1,688	0.773				
			σ	cal AD 279	-	cal AD 328	cal BP 1,671	-	1,622	0.227				
			2σ	cal AD 63	-	cal AD 400	cal BP 1,887	-	1,550	1.000				
			σ	cal AD 440	-	cal AD 485	cal BP 1,510	-	1,465	0.248				
			σ	cal AD 532	-	cal AD 641	cal BP 1,418	-	1,309	0.752				
5 炭を多く 含む土 壤サンプ ル	1,804± 75	β 線 計 数 法	2σ	cal AD 394	-	cal AD 668	cal BP 1,556	-	1,282	1.000				
			σ	cal BC 5,747	-	cal BC 5,476	cal BP 7,697	-	7,426	1.000				
			σ	cal BC 5,970	-	cal BC 5,955	cal BP 7,920	-	7,905	0.007				
			σ	cal BC 5,908	-	cal BC 5,323	cal BP 7,858	-	7,273	0.993				
			2σ	cal BC 6,362	-	cal BC 6,286	cal BP 8,312	-	8,236	0.195				
			2σ	cal BC 6,272	-	cal BC 6,018	cal BP 8,222	-	7,968	0.805				
6 ポーリン グ土壤	1,499± 82	β 線 計 数 法	2σ	cal BC 6,474	-	cal BC 5,836	cal BP 8,424	-	7,786	0.997				
			2σ	cal BC 5,823	-	cal BC 5,813	cal BP 7,773	-	7,763	0.003				
			σ	cal BC 6,474	-	cal BC 5,836	cal BP 8,424	-	7,786	0.997				
			σ	cal BC 5,823	-	cal BC 5,813	cal BP 7,773	-	7,763	0.003				
			2σ	cal BC 6,362	-	cal BC 6,286	cal BP 8,312	-	8,236	0.195				
			2σ	cal BC 6,272	-	cal BC 6,018	cal BP 8,222	-	7,968	0.805				
7 ポーリン グ土壤	6,693± 165	β 線 計 数 法	2σ	cal BC 6,474	-	cal BC 5,836	cal BP 8,424	-	7,786	0.997				
			2σ	cal BC 5,823	-	cal BC 5,813	cal BP 7,773	-	7,763	0.003				
			σ	cal BC 6,362	-	cal BC 6,286	cal BP 8,312	-	8,236	0.195				
			σ	cal BC 6,272	-	cal BC 6,018	cal BP 8,222	-	7,968	0.805				
			2σ	cal BC 6,474	-	cal BC 5,836	cal BP 8,424	-	7,786	0.997				
			2σ	cal BC 5,823	-	cal BC 5,813	cal BP 7,773	-	7,763	0.003				
8 ポーリン グ土壤	7,299± 173	β 線 計 数 法	σ	cal BC 6,362	-	cal BC 6,286	cal BP 8,312	-	8,236	0.195				
			σ	cal BC 6,272	-	cal BC 6,018	cal BP 8,222	-	7,968	0.805				
			2σ	cal BC 6,474	-	cal BC 5,836	cal BP 8,424	-	7,786	0.997				
			2σ	cal BC 5,823	-	cal BC 5,813	cal BP 7,773	-	7,763	0.003				
			σ	cal BC 6,362	-	cal BC 6,286	cal BP 8,312	-	8,236	0.195				
			σ	cal BC 6,272	-	cal BC 6,018	cal BP 8,222	-	7,968	0.805				

計算には、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV5.0 (Copyright 1986-2005 M Stuiver and PJ Reimer) を使用する。計算には表に示した丸める前の値を使用している。

結果は10年単位で丸めるのが通例だが、将来較正曲線の改変による再計算などに対応させるため、一桁目まで記述する。

補正年代の誤差は、測定誤差 σ (測定値の68%が入る範囲) を年代値に換算した値。

試料番号1 (SI05出土)、2 (SK126出土)、3 (SK122出土) はいずれも値が類似し、暦年較正結果では重なっている部分が多い。このことから、これらはほぼ同時期のものである可能性がある。また試料番号5 (SD370) は、上記3試料よりやや新しいものの、近接した値が得られている。

ボーリング試料（アオイ開発）の試料番号4（深度約3m）と試料番号6（深度約4m）の年代は、試料層位的にみて矛盾しない。また、県土木ボーリングコアの試料（試料番号7・8）は深度8-9m付近の沖積層下部から採取されている。両試料の中には、試料番号7からはヌマコダキガイとベニガイが、試料番号8からはヌマコダキガイが検出されている。ただし、これらは幼貝で量も少なく貝を用いて年代測定を実施することは難しかったため、貝試料は除き堆積物を用いて年代測定を実施した。その結果、 $\delta^{13}\text{C}$ の値は約-26で、陸域の植物炭素が主体を占めていることから、暦年較正は、陸域の曲線を用いて行っている。貝の生態性から、当時の環境は汽水域であったと思われるが、 $\delta^{13}\text{C}$ の結果からは、河川から土砂が流入し、陸域の炭素が供給される環境にあったとみられる。

(4) X線回折分析（粉末法）

No.9・10のX線回折図を図1に示す。両試料では、石英（Quartz）、曹長石（albite）、微斜長石（microcline）、苦土角閃石（Magnesiohornblende）の存在が明瞭であるほか、微弱ではあるが緑泥石

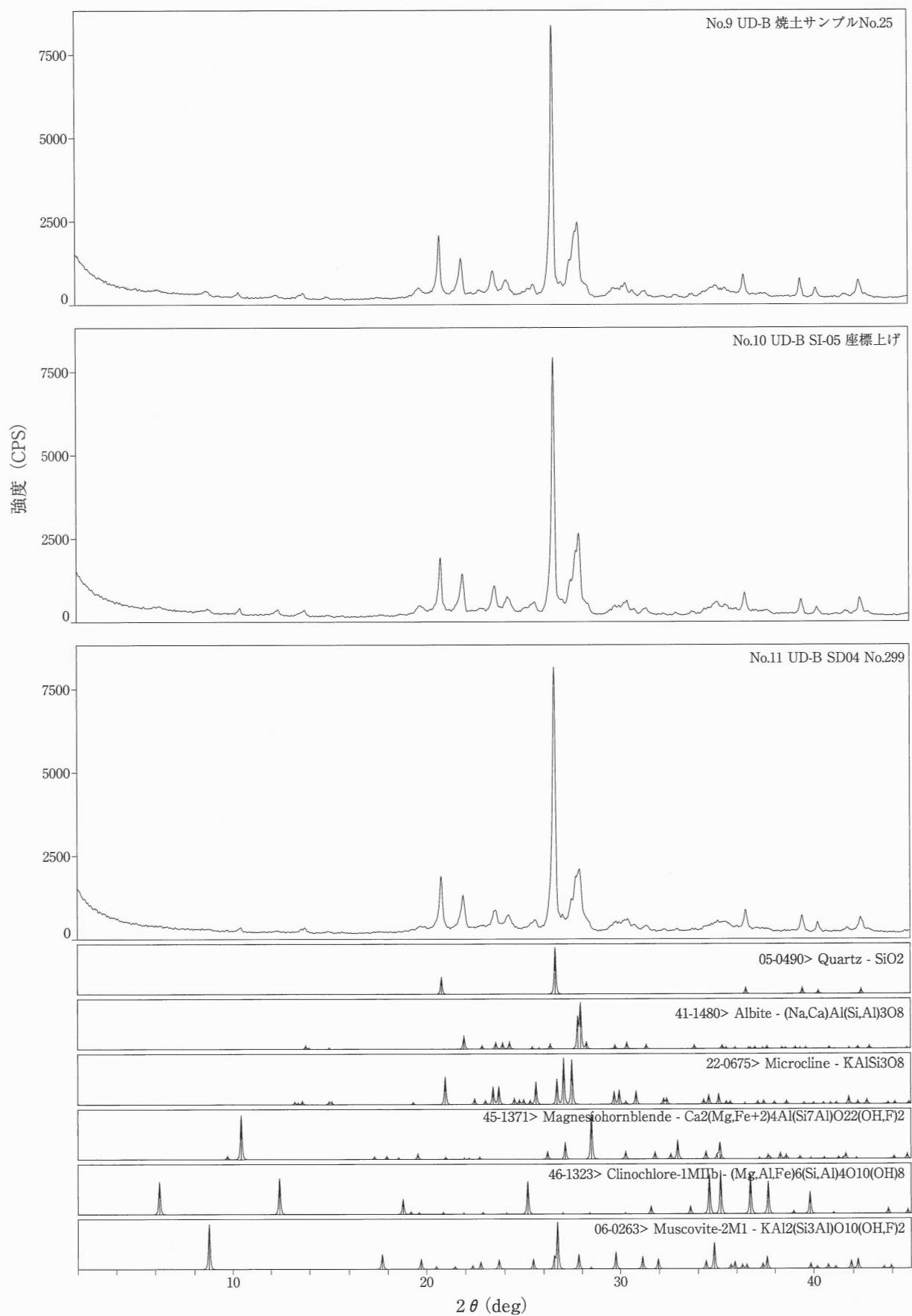


図1 土壌のX線回折図

(clinochlore)、雲母鉱物 (Muscovite) の回折が確認される。

粘土を加熱していくと、種々の鉱物が生成し、あるいは逆に変態して消失する。X線回折分析は粘土のこの性質を利用し、試料中にどの種の鉱物が存在するかを検出することによって被熱程度（焼成温度）を推定する手法として使われる。例えば、東村（1990）は、粘土の焼成に伴う鉱物変化としてカオリナイト、バーミキュライト、緑泥石、イライト、斜長石、カリ長石、ムライト、クリストバライトの各鉱物が消失あるいは生成する温度を示している。イライトは950℃までしか存在しないのでイライトの回折スペクトルが検出されなかつたならば950℃以上の被熱であり、さらに斜長石およびカリ長石は1150℃までしか存在しないので斜長石の回折スペクトルが検出されたならば1150℃以下の被熱温度であると推定される。逆に、ムライトが検出されれば1050℃以上、クリストバライトが検出されれば1200℃以上の温度が推定される。調査結果では、No.9・10の両試料では、700℃以上の熱を受けて消失する緑泥石の存在が確認されていることから、700℃以上の被熱はしていないと考えられる。

No.11のX線回折図を図2に示す。本試料では、石英 (Quartz)、曹長石 (albite)、微斜長石 (microcline)、苦土角閃石 (Magnesiohornblende) の存在が明瞭である。なお、No.9・10において検出された緑泥石 (clinochlore) や雲母鉱物 (Muscovite) などの粘土鉱物に関する回折は確認されていない。この試料では、糸根状などの酸化鉄斑が見られていたが、調査結果では鉄鉱物の存在は確認されていない。したがって、観察された酸化鉄斑は、非晶質あるいは低結晶度の酸化鉄、水酸化鉄と推察され、被熱していたとしても比較的低温（概ね250℃以下）である。

(5)リン分析

結果を表5に示す。両試料の値に差はみられない。自然状態では、ばらつきが少ない方が化学的に安定なため、リン酸含量の変動が少なくなる。また、リン酸は腐植中に多く含まれているため、自然状態ではリン酸と腐植の相関が強くなる。今回土色に差がなく、腐植含量に大きな差がないことが予想されるが、これがリン酸の値に差がみられない要因と考えられる。さらに、今回の値は、自然状態における沖積土の値に近い。これらのことから、遺構内のリン酸含量は、自然の範囲内であると考えられ、遺体埋納等を示唆できるような結果ではない。

(6)保存処理

修復および保存処理を完了した。なお、今後の保管にあたり、特に鉄製品の酸化防止のため、空気の遮断に留意する必要がある。今回、空気を遮断するために文化財保存専用フィルム（三菱ガス化学株式会社PRシステム等）に脱酸素剤を封入し密閉してあるが、調査研究時や展示時を除き、上記状況を常に保つ必要がある。

表5 リン分析結果

試料名	土性	土色	P ₂ O ₅ (mg/g)
No.12 UD-B SK127	S	2.5Y4/4 オリーブ褐	1.34
No.13 UD-B SK133	HC	2.5Y4/3 オリーブ褐	1.47

(1)土色：マンセル表色系に準じた新版標準土色帖（農林省農林水産技術会議監修、1967）による。

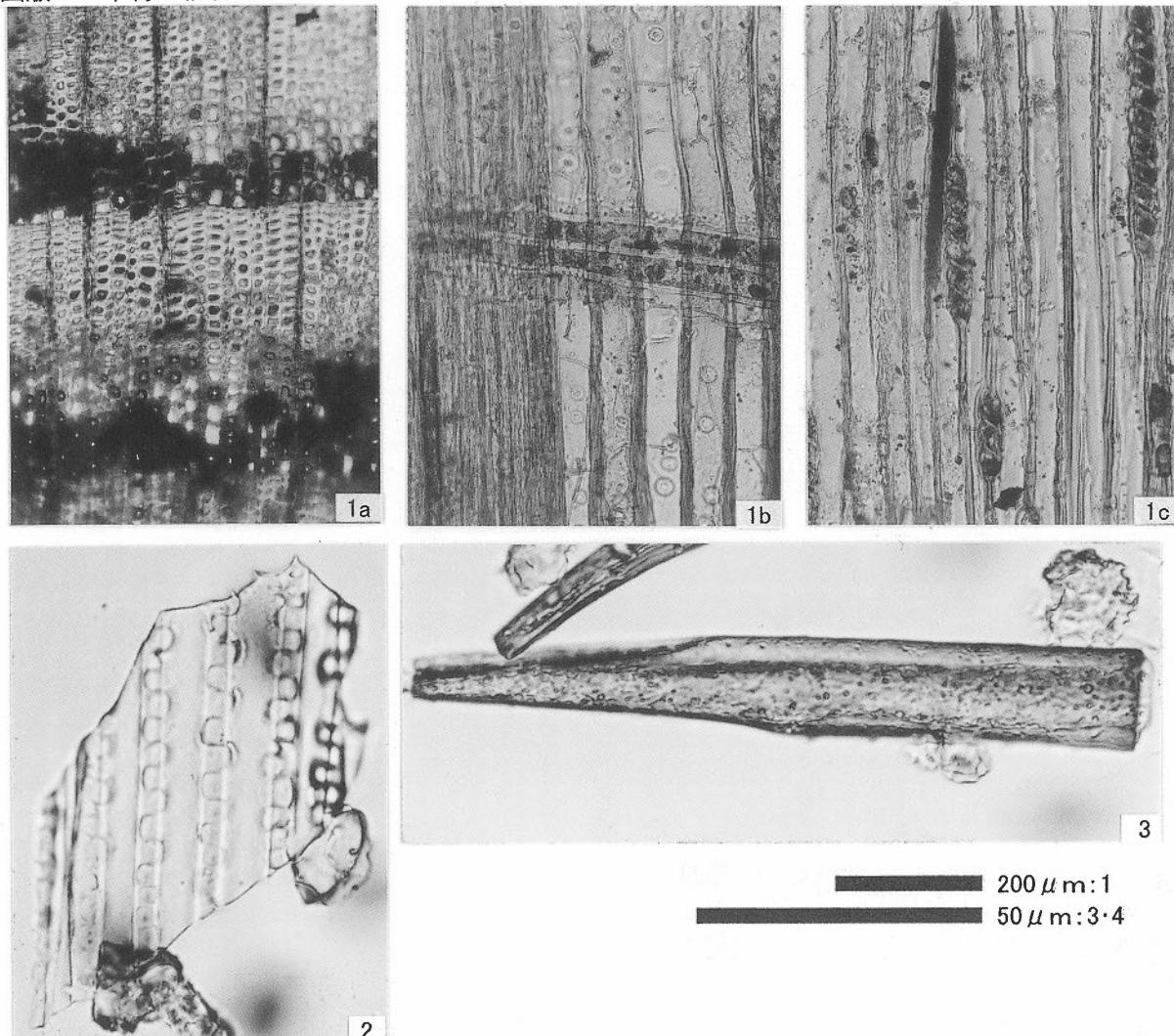
(2)土性：土壤調査ハンドブック（ペドロジスト懇談会編、1984）の野外土性による。

S…砂土（粘土0～5%、シルト0～15%、砂85～100%）

引用文献

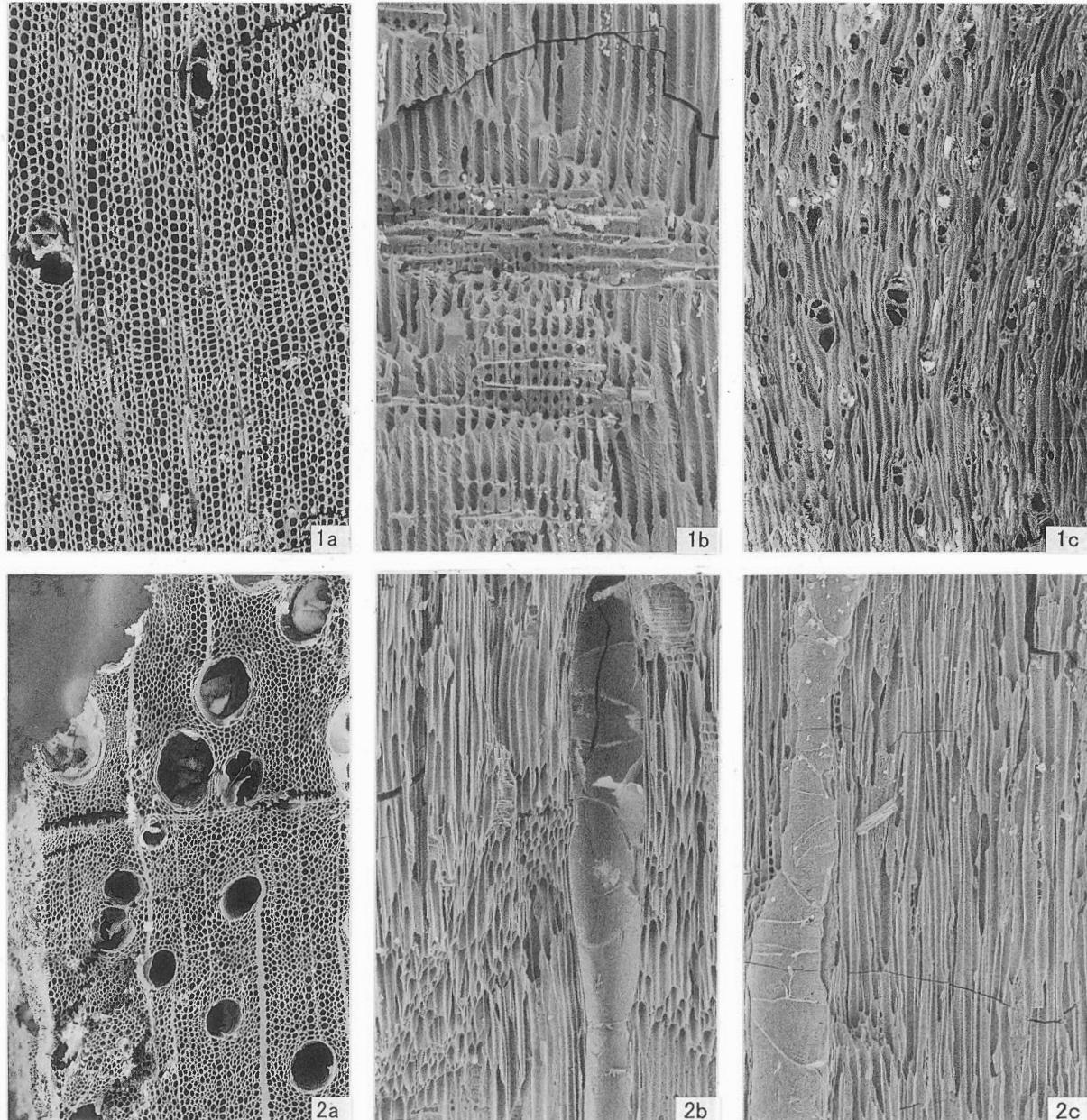
- 近藤 錬三・佐瀬 隆,1986,植物珪酸体分析,その特性と応用.第四紀研究,25,31-64.
- 土壤養分測定法委員会編 (1981)『土壤養分分析法』.440p.,養賢堂.
- 土壤標準分析・測定法委員会編 (1986) 土壤標準分析・測定法.354p.,博友社.
- 富山市教育委員会 (2004)『富山市埋蔵文化財調査報告138富山市打出遺跡発掘調査報告書－富山市打出地区画整理事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告－』
- Pearsall Deborah M.,2000,*Paleoethnobotany A Handbook of Procedures second edition*.Academic Press,700p.
- パリノ・サーヴェイ株式会社,1999,金屋南遺跡における自然科学分析。「金屋企業団地造成に伴う埋蔵文化財発掘調査 金屋南遺跡Ⅰ」,富山市教育委員会,127-140
- パリノ・サーヴェイ株式会社,2002,自然科学分析結果。「富山市埋蔵文化財調査報告124 富山市柄谷南遺跡発掘調査報告書Ⅱ」,富山市教育委員会,13-17
- 東村 武信,1990,改訂 考古学と物理化学.学生社,171-184.

図版1 木材・植物珪酸体



1. ツガ属(試料番号4)
 2. 不明組織片(試料番号5)
 3. 不明珪酸体(試料番号5)
- a:木口, b:柾目, c:板目

図版2 炭化材



1. マツ属複維管束亞属(試料番号3)

2. オニグルミ(試料番号2)

a:木口, b:柾目, c:板目

■ 200 μ m: 2a
■ 200 μ m: 2a・1b,c
■ 200 μ m: 1b,c

(3) 打出遺跡出土炭化材の樹種同定

株式会社古環境研究所

1. はじめに

木材は、セルロースを骨格とする木部細胞の集合体であり、解剖学的形質から、概ね属レベルの同定が可能である。木材は、花粉などの微化石と比較して移動性が少ないとことから、比較的近隣の森林植生の推定が可能であり、遺跡から出土したものについては、木材の利用状況や流通を探る手がかりとなる。

2. 試料

試料は、打出遺跡において検出された焼失住居SI01より出土した半截丸太サス、板状垂木、丸太状垂木、木舞などの炭化建築材50点である。時期は弥生時代終末期とされている。

3. 方法

試料を割折して新鮮な横断面（木口と同義）、放射断面（柾目と同義）、接線断面（板目と同義）の基本三断面の切片を作製し、落射顕微鏡によって50～1000倍で観察した。同定は、解剖学的形質および現生標本との対比によって行った。

4. 結果

結果は表1に示し、主要な分類群の顕微鏡写真を示す。以下に同定の根拠となった特徴を記す。

マツ属複維管束亜属 *Pinus subgen. Diploxyylon* マツ科 図版1

仮道管、放射柔細胞、放射仮道管及び垂直、水平樹脂道を取り囲むエピセリウム細胞から構成される針葉樹材である。

横断面：早材から晩材への移行は急で、垂直樹脂道が見られる。

放射断面：放射柔細胞の分野壁孔は窓状である。放射仮道管の内壁には鋸歯状肥厚が存在する。

接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型であるが、水平樹脂道を含むものは紡錘形を呈する。

以上の形質より、マツ属複維管束亜属に同定される。マツ属複維管束亜属には、クロマツとアカマツがあり、どちらも北海道南部、本州、四国、九州に分布する常緑高木である。材は水湿によく耐え、広く用いられる。

スギ *Cryptomeria japonica* D.Don スギ科 図版2

仮道管、樹脂細胞および放射柔細胞から構成される針葉樹材である。

横断面：早材から晩材への移行はやや急で、晩材部の幅が比較的広い。樹脂細胞が見られる。

放射断面：放射柔細胞の分野壁孔は典型的なスギ型で、1分野に2個存在するものがほとんどである。

接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型で、10細胞高以下のものが多い。樹脂細胞が存在する。

以上の形質よりスギに同定される。なお、部分的にスギの特徴を示すが、保存状態が悪く広範囲の観察が困難であった試料はスギ？とした。スギは本州、四国、九州、屋久島に分布する。日本特産の常緑高木で、高さ40m、径2mに達する。材は軽軟であるが強靭で広く用いられる。

スギヒノキ科 *Cryptomeria japonica* D.Don-Cupressaceae

仮道管、樹脂細胞および放射柔細胞から構成される針葉樹材である。

横断面：早材から晩材への移行はやや急で、樹脂細胞が見られる。

放射断面：放射柔細胞の分野壁孔は、部分的にスギ型のものが見られるが、1分野の個数は不明である。

接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型である。

以上の形質よりスギに似るが、本試料は保存状態が悪い為、年輪界付近などの観察が困難であり、ヒノキ科のアスナロ、ネズコなどの可能性も残るので、スギヒノキ科とした。スギは本州、四国、九州、屋久島に分布する。日本特産の常緑高木で、高さ40m、径2mに達する。材は軽軟であるが強靭で、広く用いられる。またヒノキ科には、ヒノキ、アスナロ、ネズコなどがあり、本州、四国、九州に分布する常緑高木である。

コナラ属コナラ節 *Quercus sect. Prinus* ブナ科 図版3

横断面：年輪のはじめに大型の道管が、1～数列配列する環孔材である。晩材部では薄壁で角張った小道管が、火炎状に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。

放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、放射組織は平伏細胞からなる。

接線断面：放射組織は同性放射組織型で、単列のものと大型の広放射組織からなる複合放射組織である。

以上の形質よりコナラ属コナラ節に同定される。コナラ属コナラ節にはカシワ、コナラ、ナラガシワ、ミズナラがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉高木で、高さ15m、径60cmぐらいに達する。材は強韌で弾力に富み、建築材などに用いられる。

ニレ属 *Ulmus* ニレ科 図版4

横断面：年輪のはじめに中型から大型の道管が1～3列配列する環孔材である。孔圈部外の小道管は多数複合して花束状、接線状、斜線状に比較的規則的に配列する。早材から晩材にかけて道管の径は急激に減少する。

放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、小道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織は同性で、すべて平伏細胞からなる。

接線断面：放射組織は同性放射組織型で、1～5細胞幅ぐらいである。

以上の形質よりニレ属に同定される。ニレ属にはハルニレ、オヒヨウなどがあり、北海道、本州、四国、九州、沖縄に分布する落葉の高木である。材は器具、旋作、薪炭などに用いられる。

サクラ属 *Prunus* バラ科 図版5

横断面：小型で丸い道管が、単独あるいは2～3個放射方向および斜め方向に複合して散在する散孔材である。道管の径は、早材部から晩材部にかけてゆるやかに減少する。

放射断面：道管の穿孔は単穿孔で道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織は同性に近い異性である。

接線断面：放射組織は、異性放射組織型で1～4細胞幅である。

以上の形質よりサクラ属に同定される。サクラ属には、ヤマザクラ、ウワミズザクラ、シウリザクラ、ウメ、モモなどがあり、北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木または低木である。

トチノキ *Aesculus turbinata* Blume トチノキ科 図版6

横断面：小型でやや角張った道管が、単独ないし放射方向に2～数個複合して密に散在する散孔材である。

放射断面：道管の穿孔は単穿孔で、道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。放射組織はすべて平伏細胞からなり同性である。放射組織と道管との壁孔は、小型で密に分布する。

接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型で、層階状に配列する傾向を示す。

以上の形質よりトチノキに同定される。トチノキは北海道、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木で、通常高さ15～20m、径50～60cmに達する。材は軟らかく緻密であるが耐朽性、保存性がなく、容器などに用いられる。

散孔材 diffuse-porous wood

横断面：小型の道管が散在する。

放射断面：道管と放射組織が存在する。道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。

接線断面：道管と多列幅の放射組織が存在する。道管の内壁にはらせん肥厚が存在する。

以上の形質よりサクラ属に類似するが、本試料は保存状態が悪く広範囲の観察が困難であったため、散孔材の同定にとどまる。

不明 unknown

本試料は炭化木質ではあるが、すでに木材の形質を呈していない為、観察、同定する事は困難であった。

5. 所見

同定の結果、打出遺跡で検出された焼失住居SI01より出土した炭化建築材は、マツ属複維管束亞属25点、スギ9点、スギ？2点、スギーヒノキ科3点、コナラ属コナラ節1点、ニレ属1点、サクラ属2点、トチノキ3点、散孔材1点、不明3点であった。最も多いマツ属複維管束亞属は、板状垂木、丸太状垂木、木舞、丸太状サスなどに、それに続くスギも、板状垂木、丸太状垂木、木舞など幅広く使用されている。マツ属複維管束亞属は温帯に広く分布する針葉樹で、二次林を形成するアカマツと

海岸林を形成するクロマツとがある。スギも温帯に広く分布する針葉樹で、とくに温帶中間域の積雪地帯で純林を形成する。コナラ属コナラ節は温帯に分布し、ミズナラなどの冷温帶落葉広葉樹林の主要構成要素が含まれる。ニレ属、サクラ属、トチノキも温帯域に広く分布する落葉広葉樹である。

以上のように打出遺跡の炭化建築材は、遺跡周辺からもたらすことができる樹種であったと考えられる。また使用部位に関わらず、マツ属複維管束亞属とスギの針葉樹が多く使用されている。

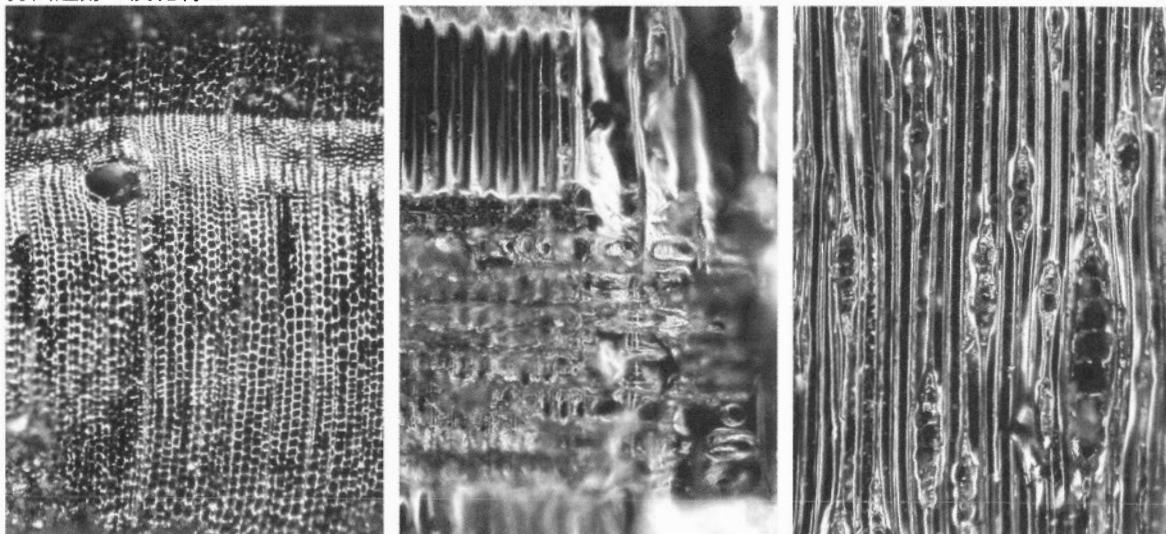
参考文献

- 佐伯浩・原田浩（1985）針葉樹材の細胞。木材の構造、文永堂出版、p.20-48。
 佐伯浩・原田浩（1985）広葉樹材の細胞。木材の構造、文永堂出版、p.49-100。
 島地謙・伊東隆夫（1988）日本の遺跡出土木製品総覧、雄山閣、p.296
 山田昌久（1993）日本列島における木質遺物出土遺跡文献集成、植生史研究特別第1号、植生史研究会、p.242

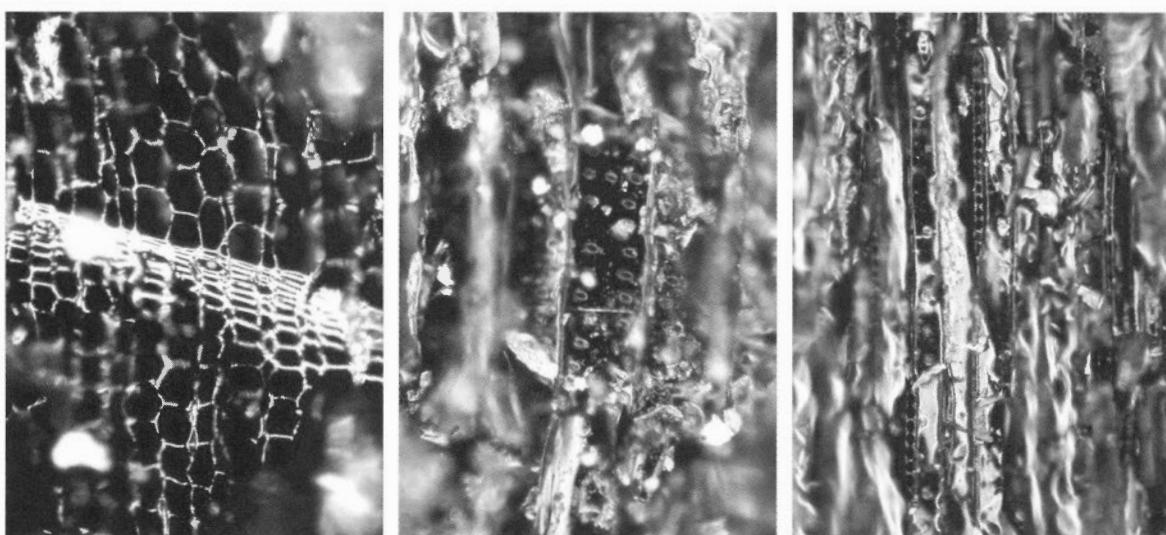
表1 打出遺跡における樹種同定結果

試料番号	取上げ番号	種別	結果（学名／和名）	
1	365	丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
2	357-2-③	半截丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
3	410	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
4	428上	丸太状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
5	428下	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
6	425-3-②-b	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
7	418	半截丸太状木舞	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
8	416	木舞	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
9	481	丸太状木舞	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
10	259-②	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
11	137-②	丸太状棟木or垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
12	225	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
13	397-④	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don ?	スギ？
14	141-③	半截丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
15	243	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
16	194	横木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
17	142-①	垂木	<i>Prunus</i>	サクラ属
18	272-②	板状垂木	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	トチノキ
19	190	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
20	215	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
21	303	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
22	224	半截丸太状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
23	253-3-②	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
24	244	半截丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
25	342	丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
26	205-①	半截丸太状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
27	388	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
28	490-②	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don ?	スギ？
29	506	丸太状垂木or粗朶木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
30	540-2-①	板状垂木？	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don	スギ
31	605-2-①	垂木？	<i>Ulmus</i>	ニレ属
32	542	木舞	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	トチノキ
33	642	茅？	<i>Aesculus turbinata</i> Blume	トチノキ
34	525	木舞	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
35	464	垂木	<i>Prunus</i>	サクラ属
36	199	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
37	599	梁？	diffuse-porous wood	散孔材
38	375	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
39	257-①	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
40	487-①	半截丸太状垂木	<i>Quercus</i> sect. <i>Prinus</i>	コナラ属コナラ節
41	108-2	半截丸太状サス	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
42	531	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don-Cupressaceae	スギ-ヒノキ科
43	252-2-①	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don-Cupressaceae	スギ-ヒノキ科
44	242	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
45	305	板状垂木	unknown	不明
46	306	板状垂木	unknown	不明
47	275	板状垂木	<i>Cryptomeria japonica</i> D.Don-Cupressaceae	スギ-ヒノキ科
48	189	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
49	433	板状垂木	<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxyylon</i>	マツ属複維管束亞属
50	268その1	板状垂木	unknown	不明

打出遺跡の炭化材 I



横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.1mm 接線断面 : 0.2mm
1. 試料番号 2 375-2-③ 半截丸太状垂木 マツ属複維管束亞属

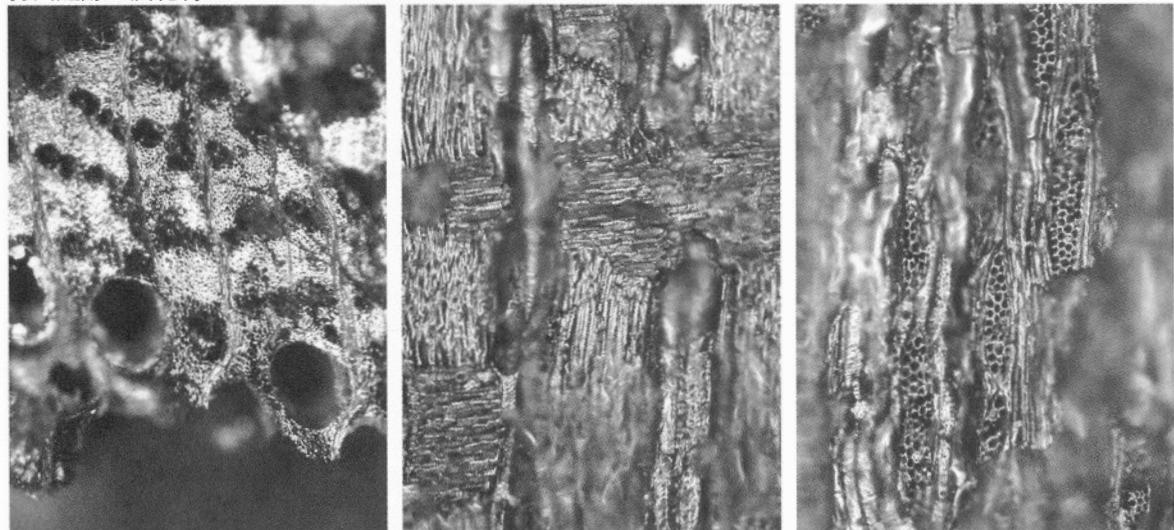


横断面 : 0.2mm 放射断面 : 0.1mm 接線断面 : 0.2mm
2. 試料番号 9 481 丸太状木舞 スギ

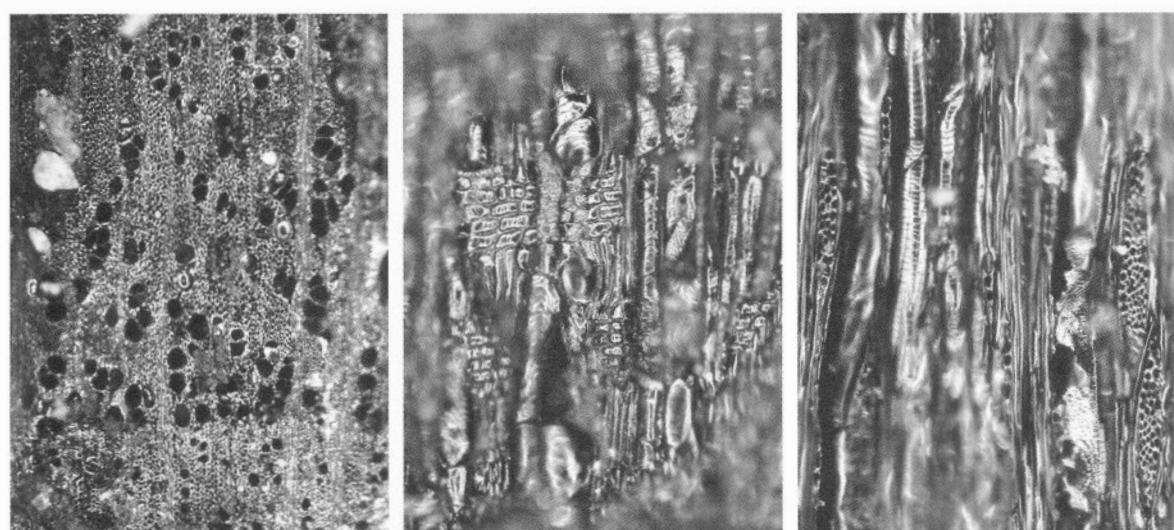


横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.2mm 接線断面 : 0.2mm
3. 試料番号 40 487-① 半截丸太状垂木 コナラ属コナラ節

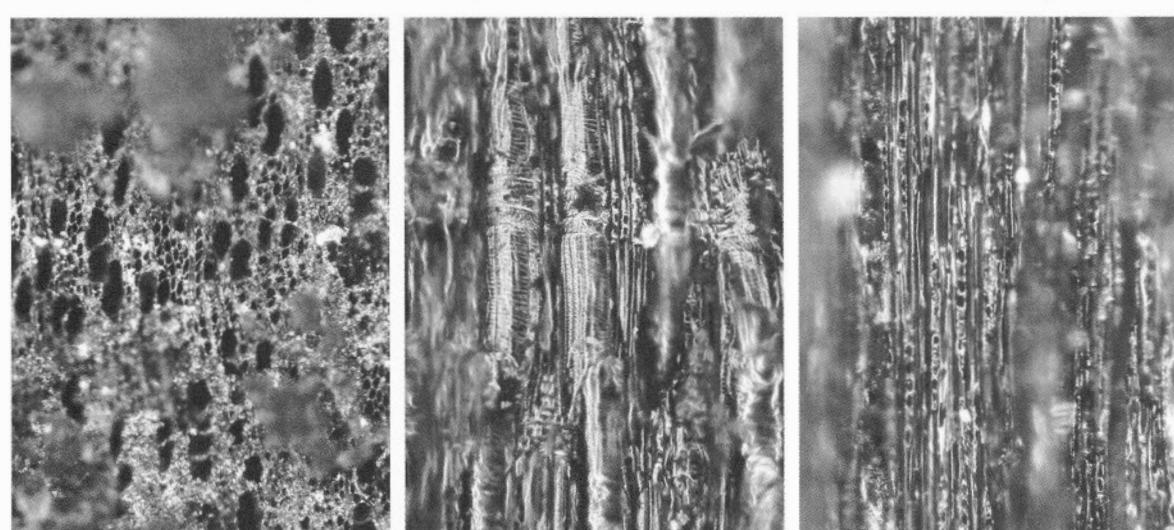
打出遺跡の炭化材Ⅱ



横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.2mm 接線断面 : 0.2mm
4. 試料番号31 605-2-①垂木？ニレ属



横断面 : 0.4mm 放射断面 : 0.2mm 接線断面 : 0.2mm
5. 試料番号17 142-①垂木 サクラ属



横断面 : 0.2mm 放射断面 : 0.2mm 接線断面 : 0.2mm
6. 試料番号18 272-② 板状垂木 トチノキ

(4) 打出遺跡出土炭化燃料材・炭化米の自然科学分析

株式会社パレオ・ラボ

1. 放射性炭素年代測定

打出遺跡の焼失竪穴住居内ピットから検出された炭化米について、加速器質量分析法（AMS法）による放射性炭素年代測定を行った。

(1) 試料と方法

測定試料の情報、調整データは表1のとおりである。試料は調整後、加速器質量分析計（パレオ・ラボ、コンパクトAMS：NEC製 1.5SDH）を用いて測定した。得られた¹⁴C濃度について同位体分別効果の補正を行った後、¹⁴C年代、暦年代を算出した。

表1 測定試料及び処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理	測定
PLD-4386	位置：SI01-P03 その他：No.20	試料の種類：炭化物・米 試料の性状：胚乳1粒 状態：dry カビ：無	超音波煮沸洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄 (塩酸1.2N, 水酸化ナトリウム1N, 塩酸1.2N)	PaleoLabo： NEC製コンパクトAMS・1.5SDH

(2) 結果

表2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}$ ）、同位体分別効果の補正を行った¹⁴C年代、¹⁴C年代を暦年代に較正した年代範囲、暦年較正に用いた年代値を、図1に暦年較正結果をそれぞれ示す。

¹⁴C年代はAD1950年を基点にして何年前かを示した年代である。¹⁴C年代（yrBP）の算出には、¹⁴Cの半減期としてLibbyの半減期5568年を使用した。また、付記した¹⁴C年代誤差（ $\pm 1\sigma$ ）は、測定の統計誤差、標準偏差等に基づいて算出され、試料の¹⁴C年代がその¹⁴C年代誤差内に入る確率が68.2%であることを示すものである。なお、暦年較正の詳細は以下の通りである。

暦年較正とは、大気中の¹⁴C濃度が一定で半減期が5568年として算出された¹⁴C年代に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の¹⁴C濃度の変動、及び半減期の違い（¹⁴Cの半減期5730±40年）を較正することである。

¹⁴C年代の暦年較正にはOxCal3.10（較正曲線データ：INTCAL04）を使用した。なお、 1σ 暦年代範囲は、OxCalの確率法を使用して算出された¹⁴C年代誤差に相当する68.2%信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2σ 暦年代範囲は95.4%信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は¹⁴C年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。それぞれの暦年代範囲のうち、その確率が最も高い年代範囲については、表中に下線で示してある。

表2 放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	¹⁴ C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	¹⁴ C年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-4386	-25.43 ± 0.17	1,880 ± 25	1,879 ± 23	70AD (65.4%) 140AD 190AD (2.8%) 210AD	70AD (95.4%) 220AD

(3) 考察

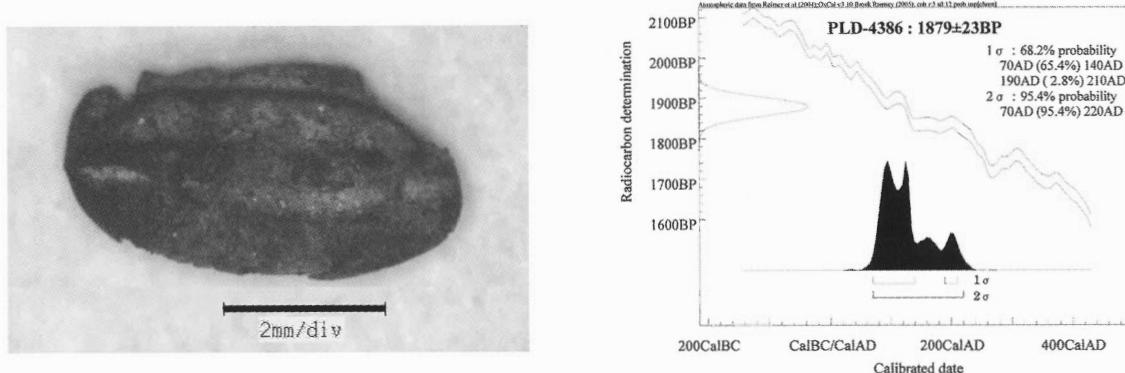
試料について、同位体分別効果の補正及び暦年較正を行った。得られた暦年代範囲のうち、その確率の最も高い年代範囲に着目すると、それより確かな年代値の範囲が示された。

炭化米が出土した住居SI01は、調査により弥生時代終末期の焼失住居である。炭化米は、この住居内のP03から出土した試料である。検出された炭化米は複数個が検出されているが、測定した試料は、そのうち比較的状態の良い試料である（図版1）。

測定結果は、 1σ 暦年代範囲においてAD70-140年（65.4%）、 2σ 暦年代範囲においてAD70-220年（95.4%）であり、いずれにおいても弥生時代後期の年代値を示している。

2. 打出遺跡出土燃料材の樹種同定

ここでは、焼失竪穴住居跡SI01とSI05の炉跡から出土した炭化材の樹種同定結果を報告する。炉跡



図版1 放射性炭素年代測定を行った試料と暦年較正図
[左写真]炭化木(SI01, P03) [右図]暦年較正図

出土炭化材は燃料材と考えられ、燃料材樹種の選択性や周辺の森林環境を考える資料ともなる。

(1) 試料と方法

炭化材の保存は良好とは言えず、材の内部に砂が浸透し脆くなっていた。周辺の土ごと取り上げられているものがほとんどである。形状や大きさそして位置などが異なる炭化材は、別ものとして樹種同定を行なった(試料3・4・5)。どのような太さや形状の材を燃料材として利用していたのかを知る目的で、取り上げ後の形状ではあるが、材の輪郭の大きさを記録した。

同定は、炭化材の横断面(木口)を手で割り実体顕微鏡で予察し、次に材の3方向(横断面・接線断面・放射断面)の断面を作成し、走査電子顕微鏡で拡大された材組織を観察した。特に針葉樹材は、同定に重要な早材部を含む放射断面を複数作成して、観察を行った。走査電子顕微鏡用の試料は、3断面を5mm角以下の大さに整え、直径1cmの真鍮製試料台に両面テープで固定し、試料を充分乾燥させた後、金蒸着を施し、走査電子顕微鏡(日本電子(株)製 JSM-T100型)で観察と写真撮影を行った。

同定した炭化材の残り破片は、富山市教育委員会埋蔵文化財センターに保管されている。

(2) 結果

同定結果の一覧を、表1に示した。

SI05内SK01の3試料からは、落葉広葉樹のムクノキとミズキ属が検出された。試料2のムクノキは幅7cmの比較的大きな材であった。

SI01の床面から掘り下げられたP05に敷き詰められたように出土した13試料からは、針葉樹のスギ・マツ属複維管束亜属・針葉樹、落葉広葉樹のヤナギ属・トネリコ属、合計5分類群が検出された。スギが最も多く、次にマツ属複維管束亜属、トネリコ属、ヤナギ属であった。検出された各分類群は、幅が5cm前後があり、比較的太い材が使用されていた。試料No.5のマツ属複維管束亜属は比較的保存が良く、直径5.5cmまたはそれ以上の太さの材を半分にして利用していたようであり、材組織の保存もよくアカマツの可能性が高い。スギの炭化材のほとんどは、年輪幅が非常に狭く、晩材部の量も少ない材であった。No.8は、針葉樹のスギまたはヒノキ科の材であるが、保存が悪いため特定はできなかった。

以下に同定根拠とした材組織の特徴を記載し、各分類群の3方向材組織の写真を提示した。

スギ *Cryptomeria japonica* D.Don スギ科 図版1 1a-1c (No.10)

仮道管・放射柔細胞・樹脂細胞からなる針葉樹材。晩材の量は少ないが、晩材の仮道管壁は厚い。分野壁孔は大きく、壁孔縁は薄く、孔口は水平に大きな橢円形に開き、典型的なスギ型で、1分野に主に2個ある。

スギは本州以南の暖帯から温帯下部の湿気のある谷間に生育する常緑高木である。日本海側では縄文時代～弥生時代に低地にスギ林が成立していたことが知られている。材はやや軽軟で加工は容易である。

マツ属複維管束亜属 *Pinus subgen. Diploxylon* マツ科 図版1 2a-2c (No.5)

垂直と水平の樹脂道がある針葉樹材。早材から晩材への移行はゆるやかで、晩材の量は多い。分野

壁孔は窓状で、放射組織の上下端に有縁壁孔を持つ放射仮道管があり、その内壁には突起が多く鋸歯状肥厚の痕跡がある。No.5は、放射仮道管内壁に鋭利な鋸歯状肥厚が認められ、アカマツの可能性が高い。

マツ属複維管束亜属にはアカマツとクロマツが属し、開けた陽光地や海岸平野に林を形成する。

ヤナギ属 *Salix* ヤナギ科 図版1 3a-3c (No.15)

小型の管孔が主に単独で分布している散孔材。道管の壁孔は交互状、穿孔は単穿孔である。放射組織は単列異性、道管との壁孔は大きく交互状に密在にするのが確認された。

ヤナギ属は暖帯から温帯の水湿地や丘陵地の日当りのよい所に生育する落葉高木または低木で多くの種類があり、材組織から樹種を特定することはできない。

ムクノキ *Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch. ニレ科 図版2 4a-4c (No.1)

中型で厚壁の管孔が単独または2~3個が放射方向に複合しまばらに分布し、帯状柔組織が顕著な散孔材である。道管の壁孔は交互状で横に伸びた孔口はつながり流れ、穿孔は単穿孔である。放射組織は異性、1~3細胞幅の紡錘形、上下端に方形細胞や直立細胞があり、結晶細胞がある。放射組織と道管の壁孔は交互状に密在する。

ムクノキは暖帯の山野に普通に生育する落葉高木である。

ミズキ属 *Cornus* ミズキ科 図版2 5a-5c (No.3-1)

小型の管孔が単独または2~3個が放射方向に複合して均一に分布する散孔材である。年輪の初めと終わりの管孔がやや小さい。道管の壁孔は交互状、穿孔は横棒数が多い階段穿孔である。放射組織は異性、1~3細胞幅、多列部は平伏細胞からなりその上下端に方形細胞と直立細胞が単列で伸びしばしば片方の単列部が長くなる。

ミズキ属は暖帯から温帯の山地や渓谷斜面に普通の落葉広葉樹で、ミズキ・ヤマボウシ・ハナミズキが属する。

表1 打出遺跡出土炭化材の樹種同定結果

試料番号	取り上げ番号	樹種	現地取り上げ後の形状
1	SI05内SK01 No.3	ムクノキ	破片
2	SI05内SK01 No.5	ムクノキ	幅7cm、長さ12cm、厚み2cm
3-1	SI05内SK01 No.12	ミズキ属	破片
3-2		ミズキ属	破片
4	SI01-P5 No.2-1	スギ	幅6.5cm、長さ6.5cm、厚み1.5cm
	SI01-P5 No.2-2	マツ属複維管束亜属	破片
5	SI01-P5 No.4	マツ属複維管束亜属	幅5.5cm、厚み3.5cmの半円形丸木の半分に近い形状
6	SI01-P5 No.5	スギ	幅6cm、長さ9cm、厚み1.5cm
7-1	SI01-P5 No.6	トネリコ属	破片
7-2		マツ属複維管束亜属	幅5~11cm
7-3		マツ属複維管束亜属	幅5~11cm
8	SI01-P5 No.9	針葉樹 (スギまたはヒノキ科)	幅4cm、長さ6.5cm、厚み1.7cm
9	SI01-P5 No.10	スギ	幅4cm、長さ6cm
10	SI01-P5 No.11	スギ	幅6.5cm、長さ6cm、厚み1cm
11	SI01-P5 No.13	スギ	幅8cm、長さ14cm、厚み5cm
12	SI01-P5 No.14	スギ	幅4.5cm、長さ6.5cm、厚み0.5cm
13	SI01-P5 No.15	スギ	幅5cm、長さ12cm、厚み2cm
14	SI01-P5 No.19	トネリコ属	幅5cm、長さ6cm、厚み0.5cm
15	SI01-P5 No.20	ヤナギ属	幅4.5cm、長さ4.5cm、厚み1cm
16	SI01-P5 No.21	スギ	幅11cm、長さ5cm、厚み2cm

トネリコ属 *Fraxinus* モクセイ科 図版2 6a-6c (No.14)

中型～大型の管孔が2～3層配列し、その後は単独または2個が複合した小型で厚壁の管孔が散在する環孔材である。周囲状柔組織がある。道管の壁孔は小型で交互状、穿孔は单穿孔である。放射組織は同性、1～3細胞幅の紡錘形である。

トネリコ属はおもに温帯の渓谷や湿地に生育する落葉高木で、シオジ・ヤチダモ・トネリコ・アオダモなど約9種がある。

(3)考察

縄文時代の燃料材は、屋外炉の集石炉や貝塚に堆積した炭化材などの調査から、建築材と同様にクリが多いことは、広い地域において良く知られている（例えば、千野1983など多数）。しかし、弥生時代の住居内炉跡から出土した燃料材樹種のまとまった調査事例はあまり知られていないよう、燃料材樹種の選択性も明瞭ではないようである。

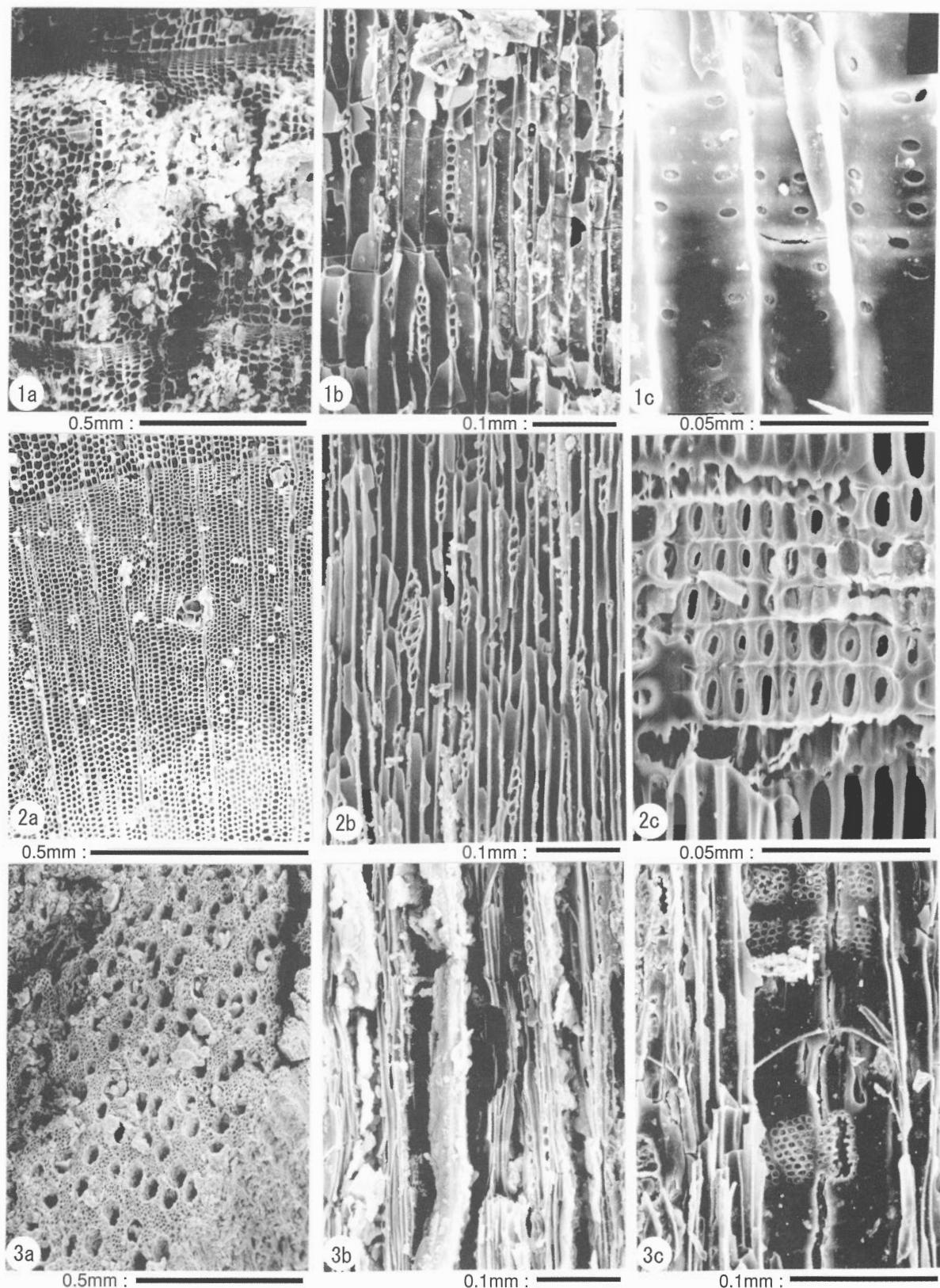
本遺跡の調査でも、SI05では落葉広葉樹材のムクノキとミズキ属が使用され、SI01では針葉樹のスギとマツ属複維管束亞属が多くそのほかにも落葉広葉樹のトネリコ属とヤナギ属も検出された。このように住居跡により、燃料材の樹種構成は異なっていたことから、燃料材の樹種選択性は縄文時代の集石炉の燃料材に比べると低い。

2軒の住居跡の燃料材樹種を総合して見ると、スギ・ミズキ属・トネリコ属・ヤナギ属は渓谷林や湿地林に多く生育し、いずれも高木となる樹種が利用されていた。出土炭化材の形状からは、どの樹種も比較的太い枝材が利用されていた。現在、本遺跡は標高2m前後の低地に立地しているが、弥生時代終末期には住居内の燃料材として太い枝材を伐採することが入手容易な渓谷林または湿地林が近くに成立していた事が予測される。マツ属複維管束亞属の丸太半截に近い材も出土したことから、集落周辺の開けた所にはマツも生育していたと推測される。

富山湾に広がる大陸棚には水深が異なり時期も異なる埋没林の存在が知られ、海面変化や地盤変動により形成されたものと考えられている（藤井・奈須編1998など）。各埋没林の詳細な時期や形成要因は、現在も研究継続中にあるようだが、縄文時代から弥生時代に形成された埋没林が多い。本遺跡の所在する富山市四方打出ヶ浜の沖合いにも古くから埋没林の存在が知られていて、ヤナギ属・オニグルミ・アラカシ・シラカシ・ブナ・コナラなど10種類の広葉樹材が報告され、四方町沖約100mの海底から採取した木片からは、 2730 ± 90 BP (GaK-539) の¹⁴C年代値が得られている（亘理1951、藤井1965、藤井1966など）。四方埋没林からは、スギは報告がなされていないが、周辺地の埋没林からはスギやマツ属の針葉樹も知られている（藤井1982）。本遺跡では住居跡が検出されたことから、弥生時代終末期の海岸線は現在より沖合いに遠のいていたと思われ、遺跡の周辺にも森林が成立していた可能性は高いと思われる。そして本遺跡から出土した樹種構成は、四方埋没林や周辺の埋没林の樹種と類似性が高いことも判った。当時の人々は、四方埋没林も利用して生活していたのかも知れない。

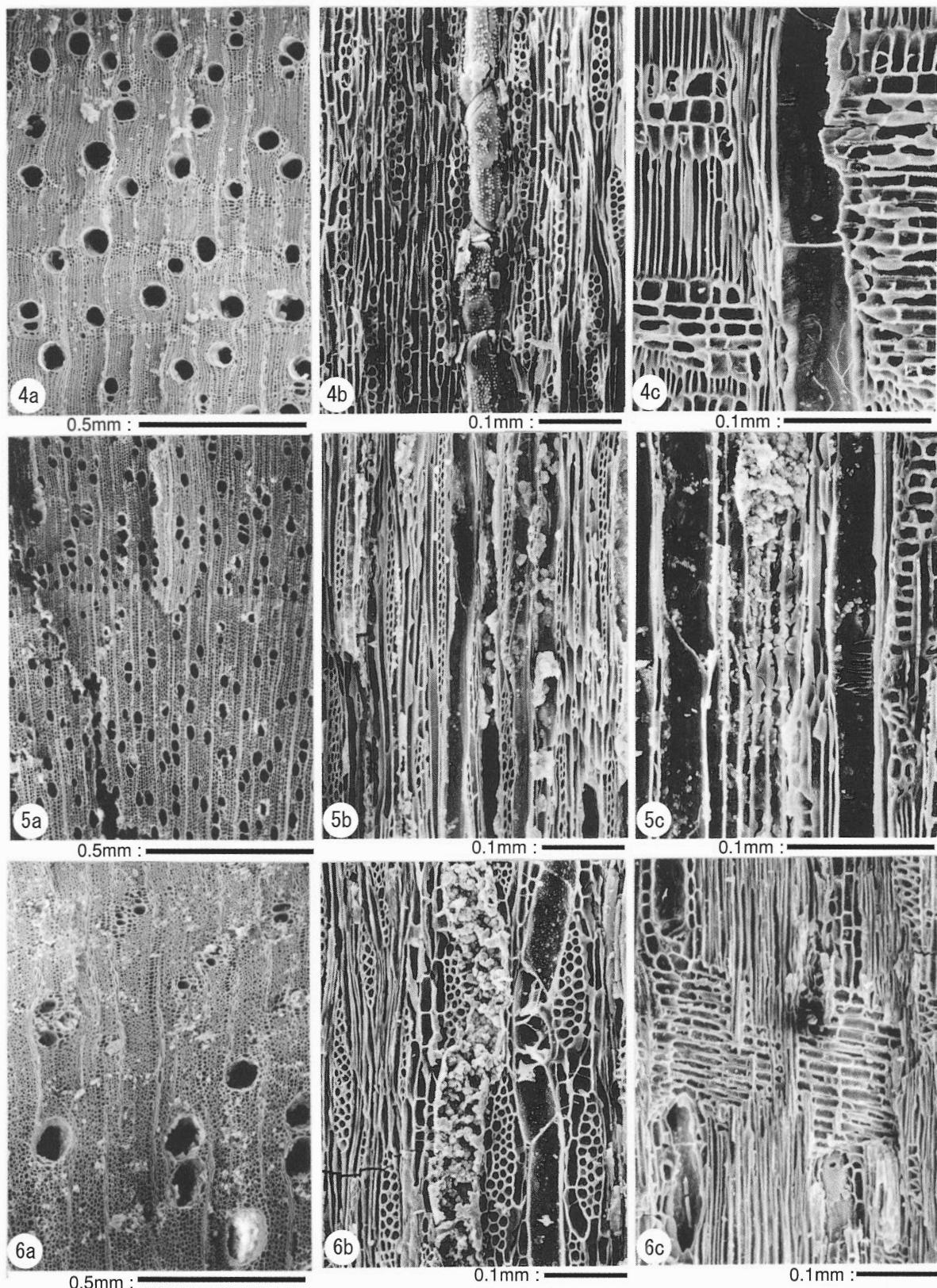
引用・参考文献

- 千野裕道（1983）縄文時代のクリと集落周辺植生-南関東地方を中心に-。「研究論集Ⅱ」 25-42 図版1-4. 財団法人 東京都埋蔵文化財センター。
- 藤井昭二・奈須紀幸編（1998）「海底林」 東京大学出版会。
- 亘理俊次（1951）富山湾海底の直立株の樹種について 19-22 植物研究雑誌 第26巻 第5号。
- 藤井昭二（1965）黒部川扇状地の形成と富山湾周辺部の埋没林について 12-20 地球科学 第78号。
- 藤 則雄（1966）沖積世泥炭層と埋没林との層位学的研究-北陸における沖積統の研究（II）-11-22 地質学雑誌 第72巻。
- 藤井昭二（1982）小泉遺跡の埋没林の意義 73-78 「小泉遺跡」大門町教育委員会。
- Bronk Ramsey C. (1995) Radiocarbon Calibration and Analysis of Stratigraphy : The OxCal Program, Radiocarbon, 37(2), 425-430.
- Bronk Ramsey C. (2001) Development of the Radiocarbon Program OxCal, Radiocarbon, 43 (2A) , 355-363.
- 中村俊夫（2000）放射性炭素年代測定法の基礎.日本先史時代の¹⁴C年代, 3-20.
- Reimer PJ, MGL Baillie, E Bard, A Bayliss, JW Beck, C Bertrand, PG Blackwell, CE Buck, G Burr, KB Cutler, PE Damon, RL Edwards, RG Fairbanks, M Friedrich, TP Guilderson, KA Hughen, B Kromer, FG McCormac, S Manning, C Bronk Ramsey, RW Reimer, S Remmele, JR Southon, M Stuiver, S Talamo, FW Taylor, J van der Plicht, and CE Weyhenmeyer. (2004) Radiocarbon 46, 1029-1058.



図版1 打出遺跡竪穴住居炉跡出土炭化材材組織の走査電子顕微鏡写真

1a-1c:スギ (No.10) 2a-2c:マツ属複維管束亜属 (No. 5) 3a-3c:ヤナギ属 (No.15)
a:横断面 b:接線断面 c:放射断面



図版2 打出遺跡竪穴住居炉跡出土炭化材材組織の走査電子顕微鏡写真

4a-4c:ムクノキ (No. 1) 5a-5c:ミズキ属 (No. 3-1) 6a-6c:トネリコ属 (No.14)
a:横断面 b:接線断面 c:放射断面

(5) 打出遺跡出土金属製遺物について

株式会社 吉田生物研究所

はじめに

富山市打出遺跡から出土した3点の金属製遺物について、材質及びキセルの製作技法（鍍金か否か）を明らかにするため、以下の通り分析調査を行った。

1. 材質について

(1) 資料

調査した資料は表1に示すキセル1点（No.1）と笄1点（No.2）である。

(2) 調査方法

理学電機工業（株）製の全自動蛍光X線分析装置3270E（検出元素範囲B～U）によって資料本体に蛍光X線を照射して分析した。

(3) 分析結果

成分分析結果のスペクトル（図1、2）並びに成分分析の結果表（表2）をのせる。この表にはAl、Si、Sなどの土壤成分等が含まれているので、あくまで参考資料である。遺物本来の構成金属は、No.1はCu（銅）、Zn（亜鉛）、No.2はCu（銅）のみである。よってNo.1は銅と亜鉛の合金である真鎌と判断される。

表1 調査資料一覧

No.	図版No.	遺物名	備考
1	61	キセル	f区から出土
2	64	笄	〃

表2 成分分析結果表
(数値は含有率(%))

元素名	No.1	No.2
Al	3.7	-
Si	6.8	-
S	3.0	1.2
Cu	74	98
Zn	13	-

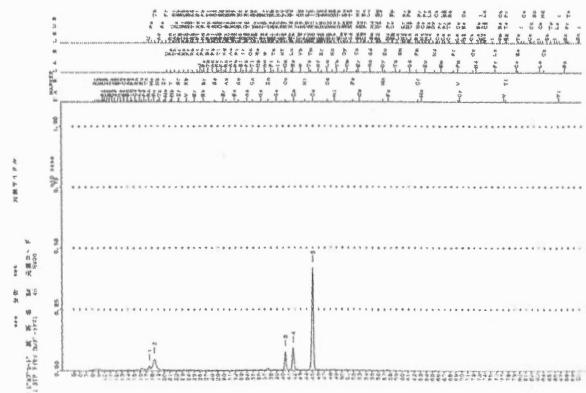


図1. キセル

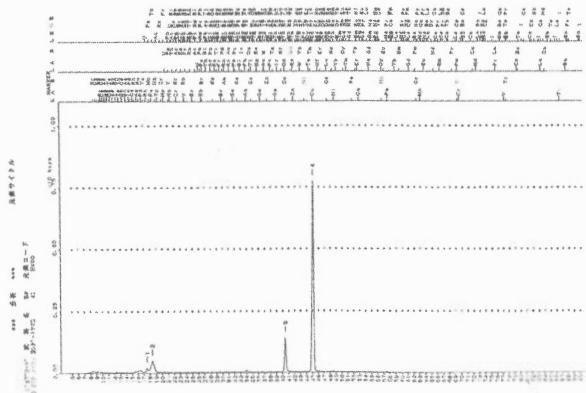


図2. 笄

2. キセルの製作技法について

(1) 資料

調査した資料は、表3に示すキセル1点（No.1）である。材質の分析を行った上で、製作技法を検討した。

(2) 調査方法

エネルギー分散型蛍光X線走査電子顕微鏡を用いて、資料の表面1箇所をさらに拡大してその範囲内の3点を分析した（分析箇所については写真1、2を参照）。また資料表面の観察も併せて行った。

(3) 分析結果

分析結果のスペクトル（図3～5）を付し、また分析結果表（表4）をのせる。分析数値については、製品を構成する金属成分以外も含んでいるため、あくまで参考資料である。

キセルの成分はFe（鉄）、Cu（銅）、Zn（亜鉛）、Pb（鉛）であった。その中でも銅と亜鉛を主成分とする。また、Au（金）は検出されなかった。よって銅と亜鉛の合金である真鎌と判った。

(4) 観察結果

電子顕微鏡による資料表面の観察からは、鍍金が施されているのではないことが推定される。これは、肉眼観察によって鎌付けによる接合部が見られることからも裏付けられる。

表3 富山市打出遺跡出土キセル

No.	図版No.	遺物名	概要
1	63	キセル	資料の側面に鎌付けが施されている。 a区から出土。

(5)製作技法について

資料の分析から、今回調査したキセルは真鍮製の火皿を成型し、同じく真鍮製の板を筒状に丸めて鑓付けし、火皿と雁首を鑓付けして製作したものと思われる。

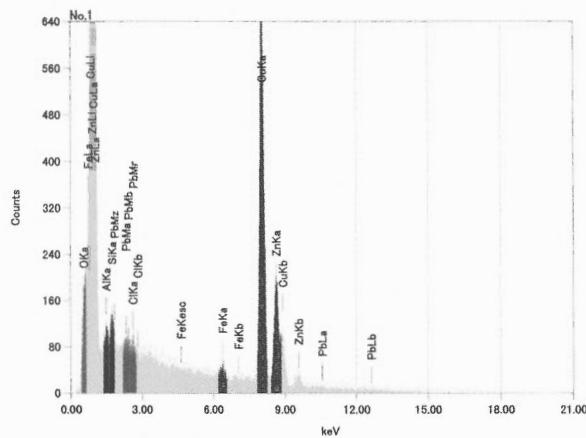


図3 (No. 1)

表4 成分分析結果表

	No.1	No. 2	No.3
C	—	37.92	24.5
O	2.18	24.09	5.83
Mg	—	0.44	—
Al	0.57	3.67	0.45
Si	0.43	6.01	0.44
P	—	0.25	—
Cl	0.35	0.61	0.19
K	—	1.25	—
Ca	—	0.59	—
Fe	0.86	1.35	0.32
Cu	72.33	17.05	51.23
Zn	22.17	5.85	16.62
Pb	1.11	0.93	0.42

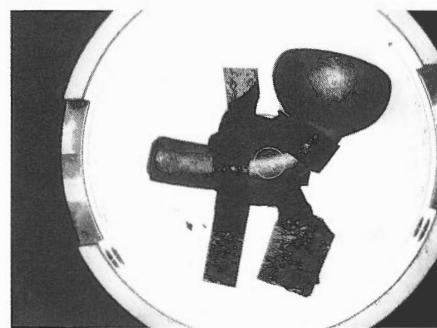


写真1

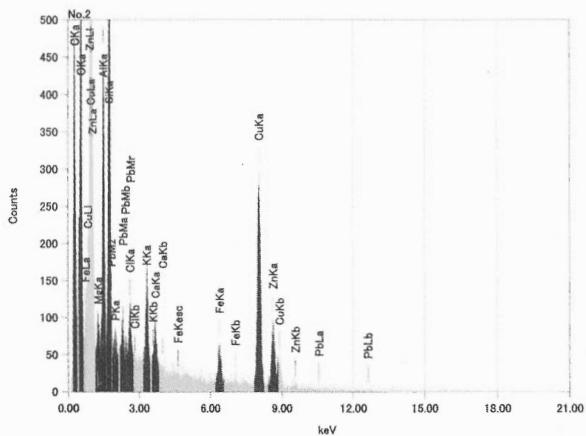


図4 (No. 2)

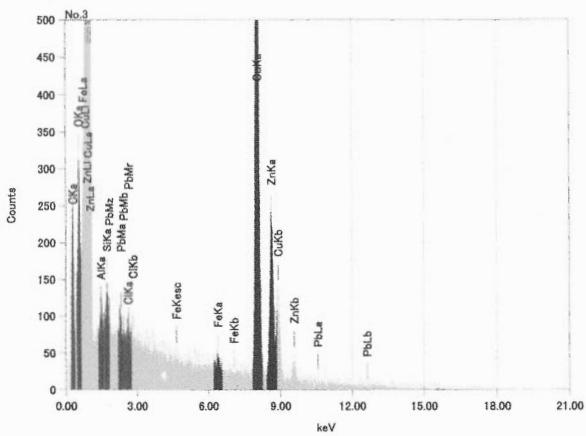


図5 (No. 3)

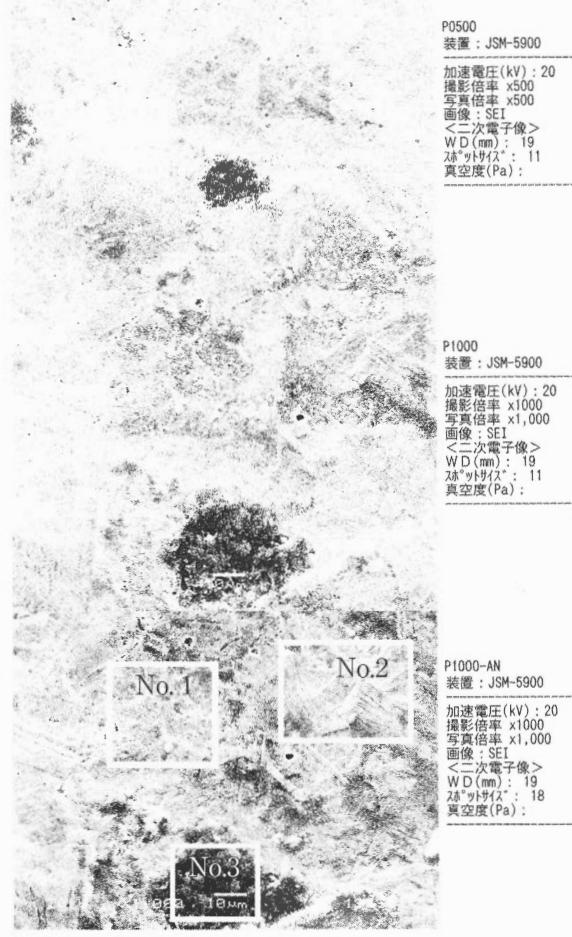


写真2

(6)打出遺跡A地区の地質ボーリング調査

アオイ開発株式会社

調査目的

調査地は神通川の旧河道があつたことが知られており、この旧河道の自然堤防帶の上に打出遺跡が存在していた。今回の調査は、旧河道の位置の確認と旧河道内堆積物の試料採取を試み、地質土質の確認を行うとともに含まれる炭質物から、年代測定を行うのに必要な炭質物を採取することが目的である。

地形地質の概要

調査地は富山市の北西に当たり、富山湾に面した海岸沿いである。地形的には、神通川と庄川の間に発達している射水平野の東端に当たり、標高2m前後の平坦な沖積平野である。射水平野はかつて富山湾の一部で、現在の海岸沿いに東西に発達した砂州により湾の一部が閉ざされて潟湖が形成され、この潟湖が埋没して形成された平地である。

四方から打出の海岸沿いに砂州があり、調査地点はその後背湿地帯であると判断される。調査地の南側には、神通川の旧河道と見られる微低地が見られ、その西側には比高1~3m前後の段差地形が発達している。この段差は、神通川の蛇行により側方浸食が生じて形成されたごく最近の浸食段丘とされている。古い時代の神通川はいくつかに分岐して富山湾に流れ込んでいたようで、その西端の旧河道が打出付近で富山湾に注いでいたといわれている。

表層地質図（富山県 藤井昭二編）によると、調査地付近の地質は完新統の分布地であり、土質的には砂質土が主体で、表層及び挟在層として泥炭や泥を主体とする粘性土が含まれている。砂質土は、神通川の河成堆積物と海岸沿いに形成された砂洲堆積物と思われる。泥炭や泥（粘性土）は砂洲後背地や旧河道沿いの微低地跡に堆積したものと思われる。

調査地の南側には呉羽山丘陵があり、その東側が急斜面で直線状の地形を示すのに対して、西側ではなだらかな緩傾斜面をなしている非対称な地形から、断層説や褶曲説が古くから議論されてきた。現在では、この付近は活構造帯であり、東西から受けている圧縮力により変形が進み、褶曲と断層が同時に生じたものとされている。しかも、そうした地殻変動に、神通川やその支流による浸食堆積作用が重なる形で働いてきたため、複雑な現在の地形地質状態が形成された。

呉羽山活断層の位置については、呉羽山丘陵の東縁部ではなく、少し離れた平野の地下に伏在しているとされている。断層線より西側では隆起し、東側は沈降しているといわれている。しかし、地表の地形には段差や地形の曲がりなどはほとんど知られていない。このことは、断層活動による変位量を上回る河川の浸食作用や堆積作用があったことを示している。調査地の打出付近では、断層線よりもかなり西側に当たるため、ほとんど影響は無いものの、旧河道より西側に浸食段丘崖が知られており、東側には明瞭なものはないことは、この付近の平野も活断層の結果、隆起活動が続き微高地となり、その東側が河川により浸食されたため、西側にのみ浸食崖が残されたものと推定される。

調査方法

(1)スウェーデン式サウンディングによる土質調査

旧神通川河道横断方向に調査測線を設け、約20m間隔で土質状態を調査する。調査測線は最大130mとする。

(2)ボーリング試料採取

土質調査の結果を踏まえて、旧河床部とともに自然堤防帶と思われる2箇所についてボーリングによるコア取りを行い、地質土質の確認を行う。

(3)試料採取地点の平面・水準点実測及び図化と地質土質推定断面図の作成



第1図 地質調査位置図 (1:10,000)

(4)採取したコア試料の概括的な分類と柱状図の作成

調査結果のまとめ

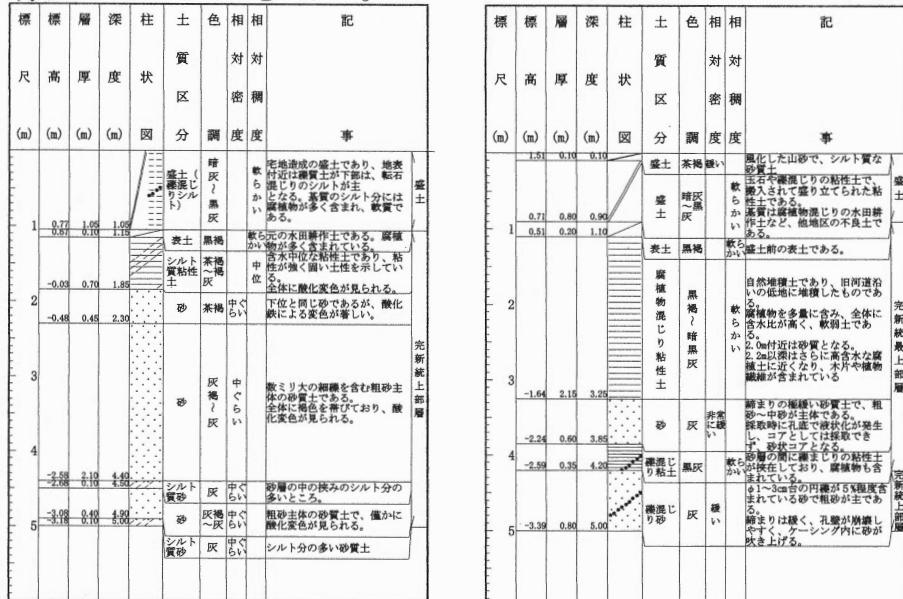
地質区分	土質区分	特長
盛土 1	シルト混じり砂	山砂で仮設道路や宅地表層に敷かれている。
盛土 2	腐植物礫混じり粘性土	元の地形に 1 m 近く盛土されている。
表土	腐植物礫混じり粘性土	水田耕作土で一部ははぎ取られている。
旧河道堆積物	腐植物混じり粘性土	高含水で軟弱地盤となっている。
旧河道堆積物	砂質土	高含水で締まりの極緩い砂層。
自然堤防堆積物	中位な粘性土	含水低位で中位なやや風化した粘性土。
自然堤防堆積物	緩い砂質土	含水低位でやや風化した砂質土。
自然堤防堆積物	中位な砂質土	含水中位でやや風化した砂質土。

旧河道堆積物は、S-5とS-6の中間付近を境として東側に分布しており、S-10付近で薄くなっていく。

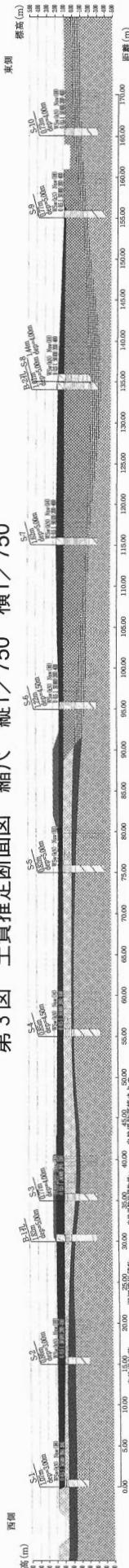
S-7とS-8付近が一番深くなっている、川幅として60m前後の旧河道があったものと推定される。この堆積物の下面是調査深度が5m程度のため判断に迷うが、堆積物下半分は砂質土で、海岸部が閉塞された跡の沼地に腐植物混じりの粘性土が埋積されたものと思われる。

自然堤防堆積物はS-5より西側に分布しており、東側でも旧河道堆積物の下には本層と同じものが伏在しているものと思われる。S-5より西側の堆積物は酸化変色が見られることから、堆積後に旧河道が浸食により形成されて、S-5付近に比高差2～3m前後の段差地形が形成されたものと思われる。その結果、段差に近い部分では地下水位が低下し、還元状態から酸化環境へと変化するとともに、風化と乾燥が進み、砂色は褐色となり、粘性土はやや固い粘土へと変化したものと思われる。その後、窪地となっていた旧河道は海岸付近の砂洲の発達により閉塞され、沼地へと変化し腐植物を多量に含む粘性土により埋積されてしまい、段差地形は消滅したものと推測される。

一方、調査地よりも南側では段差が大きかったことと、閉塞の影響が上流部まで及ばなかったために現在見られるような段差地形を残しているものと判断される。今後、木片や腐植物の年代測定が行われた場合、旧河道の形成時期や埋積時期が明らかになるものと思われる。



第2図 ボーリング柱状図 B-1(左), B-2(右)



第3図 土質推定断面図 縮尺 1/750 橙1/750

(7) 打出遺跡の地震痕跡について

産業技術総合研究所 寒川 旭

I. 液状化現象とは

沖積低地を構成する軟弱な地盤に激しい地震動が加わった場合、地下の柔らかい砂（礫）層で液状化現象が発生して、大量の砂を含んだ地下水が地面に流れ出すことが多い。この場合、砂層が地下水で満たされ、これを、粘土・シルトなどのように水を通し難い地層が覆っていると、液状化現象が発生しやすい。

図1Aは地面からさほど深くない位置に堆積した柔らかい砂の層である。柔らかいということは、堆積してから余り年代を経ておらず、粒間の隙間が大きいことを意味している。それでも、通常の状態では、砂粒が支え合って安定している。図1Bのように、人が立っておれないほどの強い地震動に見舞われると、砂粒間の支えがはずれて砂粒が動き出す。その際に、隙間を小さくするように動くので、砂層が縮むことになる。縮んだ場所を満たしていた地下水は、急に圧迫されて水圧を高めて砂粒を押し返す。この段階にいたると、水が主導権を握り、地下水に支配された砂粒が液体のように振る舞う「液状化」の状態になる。図1Cでは、地下水の水圧が急に高まって、地中に水鉄砲ができたような状態になる。上を覆う地層が粘土のように水を通しにくい場合、これを引き裂いた地下水が、大量の砂（礫）とともに地面に流れ出すことになる。地下の水鉄砲によって地面に流れ出した砂を「噴砂（写真1）」と呼び、噴砂の通り道にあたる砂の詰まった割れ目を「砂脈」と呼ぶ。

液状化現象の痕跡は、考古学の遺跡発掘調査の際に、細長くて砂の詰まった割れ目の形で検出されることが多い。この砂脈が引き裂く地層は地震の前、砂脈を覆う地層は地震の後に堆積したものである。そして、年代のわかっている遺構や遺物を手がかりにして地層の年代を検討して、地震跡を生じさせた地震の年代を絞り込むことになる。歴史時代の地震の場合、地震の記録（古文書など）と対比することによって地震の実年代、場合によっては時刻までわかることがある。このように、遺跡で検出された地震跡を用いて地震の歴史を考える研究を「地震考古学（寒川,1992）」という。

II. 打出遺跡で見られた液状化現象の痕跡

発掘区の床面には北北西—南南東に向かって、細粒砂が卓越するゾーンがのびており、この中に多くの砂脈が発達していた（写真2）。写真3～5（図2～4）は砂脈の発達する方向に直交するN-60°-E方向に掘削した断面を示している。写真3では幅20～30cmの砂脈が粘土を引き裂いて上昇しているが、上部ではシルト～粘土との境界がやや不明瞭になり、一部は横方向へもしみ出しているよう見える。一方、写真4（図3）では、左側に最大幅40cmの砂脈、右側に最大幅3cmの砂脈が平行して上昇しており、複数の年代にまたがる地震によって生じたことが考えられる。写真5（図4）は写真4の反対側の壁面の状態を示したもので、最大幅25cmの大きな砂脈が上昇している。さらに、砂脈の内部に幅約3cmの砂脈が上昇しており、前者で生じた規模の大きな砂脈を通り道として、新しくて小規模な砂脈が発達したことがわかる。

上述の砂脈を構成する砂の粒度組成を、図5に示した。写真3の砂脈では粗粒砂から細粒砂に至るまでの様々な大きさの粒子が含まれている。写真4・5では、いずれも粒のそろった砂で構成されており、大きな砂脈は細粒砂～中粒砂、小さな砂脈は細粒砂となり前者がやや大きな粒子で構成されている。図5には、日本港湾協会（1979）による、粒度組成によって液状化現象の起こりやすさを表現した範囲を描き入れた。Aは「特に液状化の可能性あり」、Bは「液状化の可能性あり」となるが、打出遺跡の場合、いずれもAの範囲で、噴砂内部の砂と液状化した砂層の砂がほぼ同一とした場合、きわめて液状化しやすい粒度組成と考えられる。

打出遺跡の調査では弥生時代後期、弥生時代終末期～古墳時代前期、奈良～平安時代、室町時代の遺構が検出されている。上記の痕跡については、これらの遺構との切り合い関係は認められなかったものの、遺構を検出した段階ですでに削平されていたので、弥生時代後期以降に形成されたと推測される。しかし、遺構面が削平を受けていることなどから、さらに詳しく年代を絞り込むことはできなかった。

III. 富山市周辺における歴史時代の大地震

富山市周辺地域では記録に残る激しい地震として、1586年の天正地震と、1858年の飛越地震があげ

られる。

天正地震は1586年1月18日の午後10時すぎ（旧暦で天正13年11月29日亥下刻）に発生して中部地域から近畿東部に大きな被害を与えていた（宇佐美,1996など）。中部地域の岐阜県から富山県にかけて北西—南東方向にのびる阿寺断層系や御母衣断層系のほか、濃尾平野の西縁で南北方向にのびる養老・桑名・四日市断層系が同時に活動したと考えられている（佃ほか,1993；杉山ほか,1993；須貝ほか,1999など：図6）。

『飛騨鑑』には「内ヶ島之前大川有之候、其向に高山御座候、亦其後に帰雲と申高山御座候、右之帰雲之峰二つに割、前之高山並大川打越、内ヶ島打埋申候、人一人も不残、内ヶ島の家断絶」と、内ヶ島氏理の居城である帰雲城が背後の山腹の崩壊によって一瞬にして埋没したことが書かれている。

富山平野では「天正十三年に越中御取合事済、加賀勢勝利を得させられ、則木船の城を前田右近大夫秀継（前田利家の末弟）に御預け入城せられ有之処に、大き成地しん度々ゆりて（中略）殊更天正十三年十一月廿七（九）日に殊の外成大ゆりにて、大地もわれのく計に百千の雷のひびきして、木船の城を三丈ばかりゆりしづめたり、家たふるる事数しらず、それより今石動へ引越、子息又次郎殿迄在城なり、此日の地震に庄川の河上山一つかけて、庄川の水口をふさぎければ、廿日ばかり水留て、山々へ水はびこり、庄川は河原になる」（『三壺記』）、「地震ありて貴舟の城をゆり崩、右近秀継此とき逝去也、兄蔵人利久も一所に逝去也、翌十四年此城を今石動の山上に引移して、右近の子息又次郎に住す」（『富樫家々譜』）と言う記述から、木舟城が倒壊したことがわかる。木舟城主前田秀継は妻と共に圧死し、息子の利秀だけは辛うじて難を逃れて、地震後に今石動の城に移り、城下の人々も今石動や高岡へと移転している（文部省震災予防評議会,1941；東京大学地震研究所編,1981など）。

飛越地震は1858年4月9日の午前2時ころ（旧暦で安政5年2月26日八ツ半ころ）に発生して富山平野に大きな被害を与え、跡津川断層の活動によるものと考えられている（竹村・藤井,1984など）。

この地震では、跡津川断層東端付近の大鳶山と小鳶山が崩壊し、立山温泉を埋めて、常願寺川最上流の湯川や真川谷を塞き止めた。そして、2週間後の4月23日の午前10時頃、長野県大町付近で発生したM5.7程度の中規模の地震を引き金にして湯川の堰が崩れ、巨礫や大木を巻き込んだ「泥洪水」が常願寺川周辺の村々を襲った。高岡市の河原町で「ことの外（震動が）大きく、その上、地面が所々割れ、底から砂と水を吹き出した」（『木町委細帳』）、小矢部市の今石動で「家十五軒つぶれ（中略）町中割れ、其中より水ふき出し申候」（『諸品吉凶異変公事自他雜記』）などと液状化現象の発生が記録されている（東京大学地震研究所編,1986など）。

IV. 富山市周辺の地震の痕跡

富山平野において最も多く検出されているのが飛越地震の痕跡である。高岡市開辟大滝遺跡（旧福岡町）では、天正地震で被害を受けて廃絶した木舟城の城下町の遺構が多く検出されている。写真6に示したのは、石組みの井戸を中央から引き裂く幅18cmの砂脈である（富山県文化振興財団,2000）。また、富山県文化振興財団が発掘した高岡市の手洗野赤浦遺跡では最大幅1mに達する砂脈が何本も連なっていた（寒川他,2002）。

天正地震については、木舟城シンポジウム実行委員会（2004）に詳しく取り上げられているが、特に興味深い痕跡が、富山市教育委員会が発掘した富山市の金屋南遺跡で検出された。ここでは、打出遺跡と同様に新旧2本の砂脈が検出されたが（写真7）、発掘区の壁面観察の結果、一つが江戸時代末、もう一つが中世後半の年代となり、前者が飛越地震、後者が天正地震の痕跡ということになる。金屋南遺跡には飛越地震と天正地震で激しく揺れたことがはっきりと刻まれていたわけである。

V. まとめ

打出遺跡の調査において、少なくとも2つの時期にわたる地震の痕跡が検出された。これらの形成が弥生時代後期より後と思えるので、1858年の飛越地震や1586年の天正地震に対応することが考えられるが、それ以前の未知の地震の産物である可能性も捨てきれない。富山市周辺では、これまで多くの痕跡が多く検出されているが、今後、さらに資料を集めて、地震災害の軽減に役立てることが大切である。

文献

- 木舟城シンポジウム実行委員会編（2004）戦国の終焉.六一書房.
- 文部省震災予防評議会編（1941）増訂大日本地震史料 第1巻.鳴鳳社.945p.
- 日本港湾協会（1979）港湾施設の技術上の基準・同解説.
- 寒川 旭（1992）地震考古学 遺跡が語る地震の歴史.中公新書251p.
- 寒川 旭（1997）揺れる大地 日本列島の地震史.同朋舎出版.272p.
- 寒川 旭・越前慎子・町田賢一（2002）富山平野北西縁で検出された地震の痕跡.活断層・古地震研究報告,産業技術総合研究所地質調査総合センター,2,245-255.
- 須貝俊彦・伏島裕一郎・栗田泰夫・吾妻 崇・苅谷愛彦・鈴木康弘（1999）養老断層の完新世後期の活動履歴－1586年天正地震・745天平地震震源断層の可能性.平成10年度活断層・古地震研究調査概要報告書.工業技術院地質調査所,89-102.
- 杉山雄一・栗田泰夫・佃 栄吉（1993）1990年御母衣断層系・三尾河断層（寺河戸地区）トレンチ調査.活断層研究,11,71-77.
- 竹村利夫・藤井昭二（1984）飛騨山地北縁部の活断層群.第四紀研究,22,297-312.
- 東京大学地震研究所編（1981）新収日本地震史料 第1巻.193p.
- 東京大学地震研究所編（1986）新収日本地震史料 第5巻.599p.
- 富山県文化振興財団（2000）開酵大滝遺跡・地崎遺跡発掘調査報告書.
- 佃 栄吉・栗田泰夫・山崎晴雄・杉山雄一・下川浩一・水野清秀（1993）2.5万分の1阿寺断層系ストリップマップ及び同説明書.構造図（7）地質調査所.
- 宇佐美龍夫（2003）最新版日本被害地震総覧（416-2001）.東京大学出版会,605p.



写真1 兵庫県南部地震で流れ出した噴砂



写真3 打出遺跡の砂脈の断面形(その1)

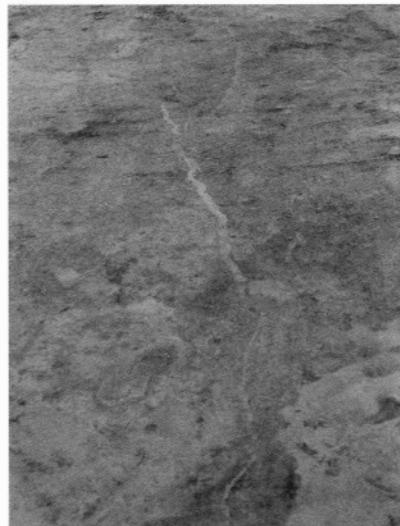


写真2 打出遺跡における砂脈



写真4 打出遺跡の砂脈の断面形(その2)



写真5 打出遺跡の砂脈の断面形(その3)



写真6 開酵大滝遺跡の砂脈
石組み井戸を引き裂いている（寒川撮影）

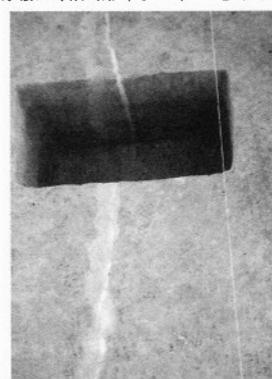


写真7 金屋南遺跡の砂脈
幅広い砂脈が天正地震、狭い砂脈が飛越地震に対応（寒川撮影）

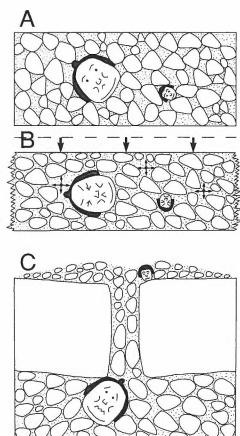


図1 液状化現象と噴砂の発生（寒川,1992より）

A 地震発生前の状態

B 激しい地震動によって地層が収縮する

C 液状化現象の発生によって、砂・礫を含んだ地下水が地面に流れ出す

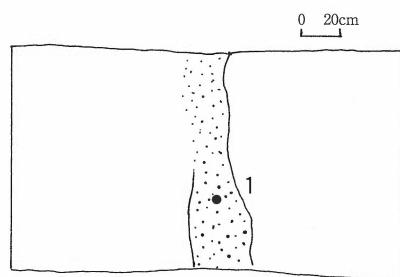


図2 写真3の説明図

ドットは砂脈内部の砂を示す
(図3・4も同じ)

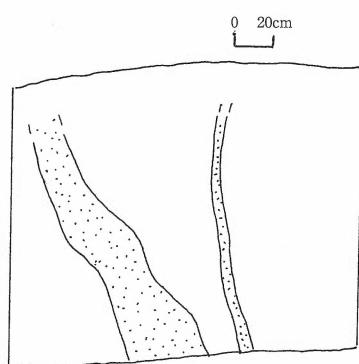


図3 写真4の説明図

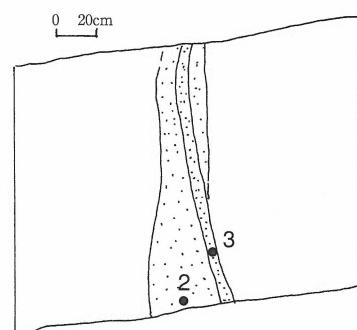


図4 写真5の説明図

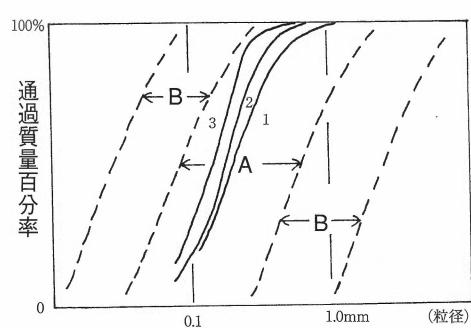


図5 砂脈内の砂に関する粒径加積曲線

試料の採取位置は図2・4に●で示した。

A・Bは液状化しやすさの分類

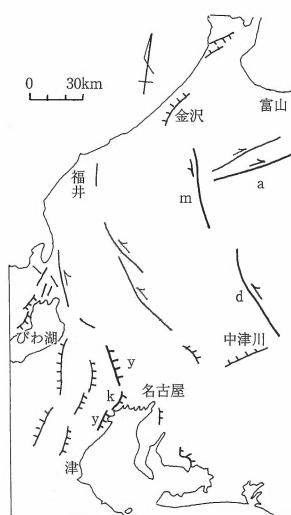


図6 中部地域の主要活断層

太実線が活断層、ケバ側が下降、矢印は横ずれの方向を示す。

a 跡津川断層 m 御母衣断層系 d 阿寺断層系
y 養老断層 k 桑名断層 y 四日市断層

(8)富山市打出遺跡における噴砂の地中レーダ探査

富山大学大学院理工学研究科 岸田 徹
富山大学理学部 酒井英男

はじめに

富山市打出地内に所在する打出遺跡は、弥生時代後期～江戸時代にかけての集落遺跡である。2004年度に富山市教育委員会が行った発掘調査では、住居跡や土坑、道路遺構とともに過去の地震の痕跡である噴砂が発見された（写真1）。我々はこの噴砂に着目し、その噴出範囲や深度を調査する目的で地中レーダ探査を行った。

探査の概要

探査は2004年9月22日に実施した。使用した装置は、カナダSensors & Software社製Noggin Smart Cart System、アンテナ周波数は250MHzと500MHzを採用した。

測量により国土座標のわかっている2本の杭を基準にして、噴砂が帶状に認められる地区に、東西12.5m、南北15mの探査区を設定した。探査原点は探査区の南西隅に任意に設定し、北方向をY軸（+）、東方向をX軸（+）としている。走査は南北方向とし、0.5m間隔で26本の測線を設けた（図1）。

また、探査深度を求めるためにHyperbola fitting法（Moldoveanu-Constantinescu and Stewart, 2004）を用いて、地中のレーダ波伝播速度を推定した。推定された速度（v）は $v=0.066\text{m/ns}$ であり、この値を適用して深度解析を行った。

探査結果

図2-1に250MHzアンテナにより探査した代表的な結果を示す。図中の黒色部分がレーダ波の反射の強い領域、つまり異常応答を示す。Y=0、Y=6の2測線には、共に測線距離約7mの地点に異常部が見られた。この地点は噴砂が肉眼で確認できた場所と一致しており、反射の異常は噴砂を捉えた応答と考えられる。異常の認められる深さは地表面から1.0～1.3mまでである。また、各測線の距離約12m地点に現れた異常応答は、遺構が存在した場所と重なっておりその影響が現れている。

図2-2は500MHzアンテナにより、Y=0、Y=5の測線上を走査した結果である。この結果においても、250MHzアンテナでの結果と同様に、測線距離約7mの地点で噴砂と考えられる異常応答を捉えることができた。500MHzアンテナの結果は250MHzアンテナで収集したデータよりも解像度が良く、噴砂の噴出状況を鮮明に捉えることができている。深度約80cm以下の領域の反応は曇昧になっているが、これは、高周波のアンテナほど探査可能深度は浅くなることに因る。

図3では250MHzアンテナで得た探査結果（断面図）のうち、2m間隔の結果を繋りだして立体的に並べている。図中には、噴砂と思われる異常応答部を黒線で縁取り、強調して示した。噴砂を示唆する異常部分は、探査区のほぼ中央を南北に帶状に走り、調査区内北側でいったん途切れている様子が伺える。

同様に、噴砂の噴出範囲を平面的に把握するために、等深度の反射の強弱を取り出した平面図（TimeSlice図）を作成した（図4）。使用したデータは250MHzアンテナで収集したものである。この図では、白色の領域が異常部分を示している。

Time Slice図の解析から、噴砂は深度約115.5～132cmから地表面（遺構面）まで帶状に連続して噴出していることがわかる。それより下層の深度約132-148.5cmの範囲では顕著な異常が認められない。これは噴砂と周辺土壤との間に電気比誘電率の差がないことを示している。つまり、この深度では周囲も同様に砂の層になっており、この深度付近の層が、噴砂の供給層であると推測される。

まとめ

打出遺跡の発掘面で認められた噴砂の領域において、地中レーダ探査を実施した結果、噴砂の地中における分布状況を明瞭に把握することができた。従来、噴砂を対象とした地中レーダ探査の研究例は殆ど無い。本研究により、同探査は地中における噴砂の規模や噴出の様子の把握に非常に有効であることが示された。

近年、考古学における災害史研究は重要なテーマになりつつある。噴砂は広範囲にわたり被害を及ぼすため、遺跡全体への影響の推定は容易では無かった。今後、地中レーダ探査の使用により非破壊で迅速な調査が可能となり、災害考古学の新たな調査手法として活用できると考える。

参考文献

- 岸田 徹・酒井英男 (2003) : 阿尾島田A1号墳におけるレーダ探査, 阿尾島田A1号墳-第3次発掘調査報告書, 富山大学人文学部考古学研究室, 34-37.
- 岸田 徹, 酒井英男 (2004) : 電磁気から探る遺跡の研究とGIS, 国際日本文化研究センター第24回国際研究集会論文集, 255-261.
- 岸田 徹・酒井英男 (2005) : 小里城山城跡(御殿場跡)における地中レーダ探査, 小里城山城跡-御殿場跡発掘調査報告書, 岐阜県瑞浪市教育委員会, 80-87.
- Moldoveanu-Constantinescu,M. and Stewart,R. (2004) : 3D ground penetrating radar surveys on a frozen river lagoon, SCEG Recorder, 32, 34-36.
- 酒井英男・D. Goodman・田中謙次 (1999) : 考古学および雪水学における地中レーダ探査法, 地質ニュース, vol.537, 16-23.
- H. Sakai et al. (2005) : Study on the internal structure of Kuranosuke snow patch in the central Japan by ground penetrating radar survey, Bulletin of Glaciological Research, vol. 23, 77-84.



写真1 遺跡内で発見された噴砂
(黒線で挟んだ部分)



写真2 地中レーダ探査風景

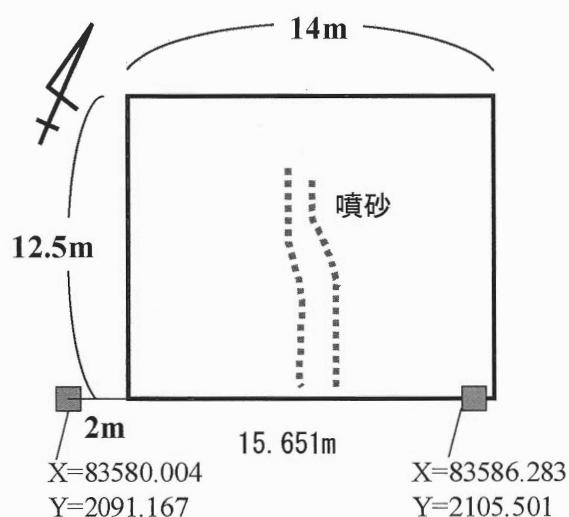


図1 地中レーダ探査範囲

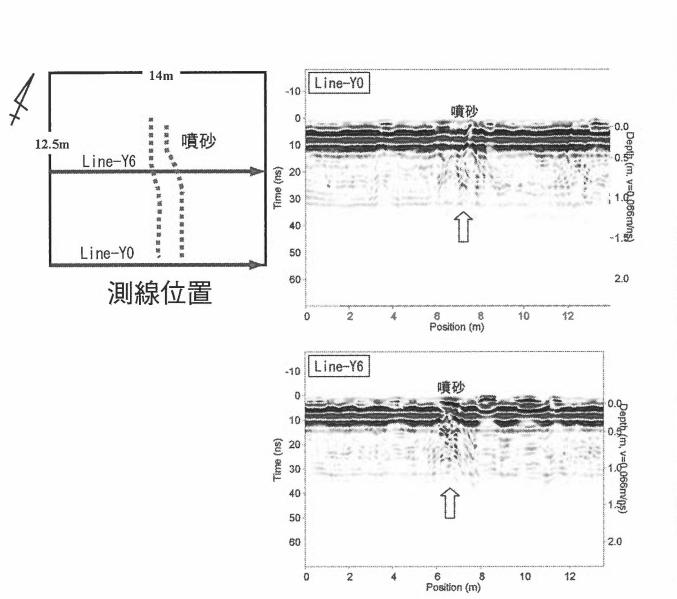


図2-1 250MHzアンテナによる探査結果
(Line-Y0, Line-Y6)

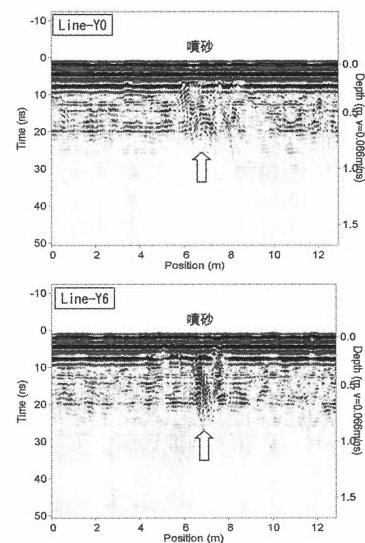


図2-2 500MHzアンテナによる探査結果
(Line-Y0, Line-Y6)

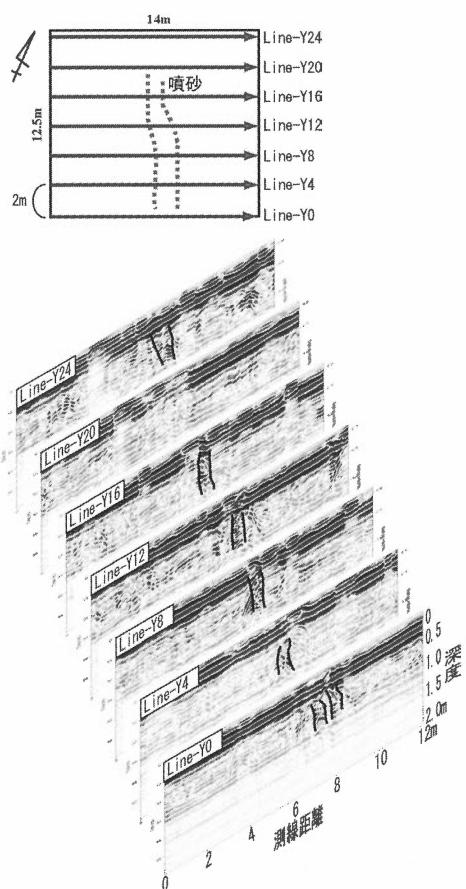


図3 250MHzアンテナで得た2m毎の探査結果

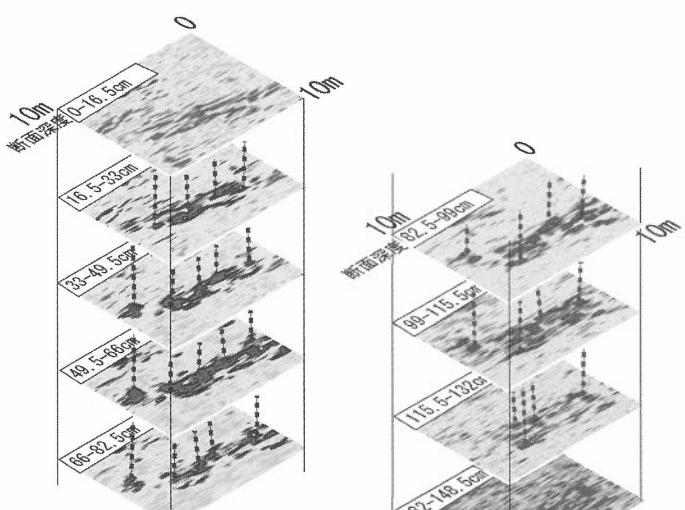


図4 250MHzアンテナで収集したデータより作成した
TimeSlice図

(9)富山市打出遺跡の焼土の考古地磁気測定

富山大学理学部 酒井英男

富山大学大学院理工学研究科 博士前期課程 金井友理

富山大学大学院理工学研究科 博士後期課程 岸田 徹

1. はじめに

打出遺跡は、富山市の北部、海寄りに位置し、弥生時代～江戸時代にかけて営まれた集落跡である（図1）。

本稿では、同遺跡の平成16年度発掘調査により現れた弥生時代～古墳時代の使用と考えられる堅穴住居跡において、残留磁化の研究を行った結果を報告する。研究の対象と目的は以下の通りである。

- (1)遺構SI06で認められた炉跡の焼土について、残留磁化を測定し考古地磁気年代を推定する。
- (2)もう一つの研究対象とした遺構SI01は、全国的にも珍しい焼失住居跡である。屋根材や柱材等が炭化した状態で現れており、住居の上屋構造（土屋根）の復元に貴重な遺構となっている。住居として使用後に何らかの原因で人為的に火を放ち屋根を落としたらしく、火災後に冷えてから屋根を落としたのか、まだ熱いうちに壊したのかの判断も重要な課題になっている。屋根を覆っていた土壤の残留磁化を測定し、被熱の状況と考古地磁気年代を検討した。

自然界の土壤には数%の鉄の酸化鉱物が含まれており、特に、鉄鉱や赤鉄鉱は強磁性を示して磁石になる性質を有する。遺跡の焼土は、焼成時に土壤に含まれた強磁性鉱物が地磁気を記憶した磁石となり、その集合体として焼土は当時の地磁気の化石としての残留磁化を獲得することができる。そして、この残留磁化を読みとれば、過去の時代の地磁気を復元することができる。

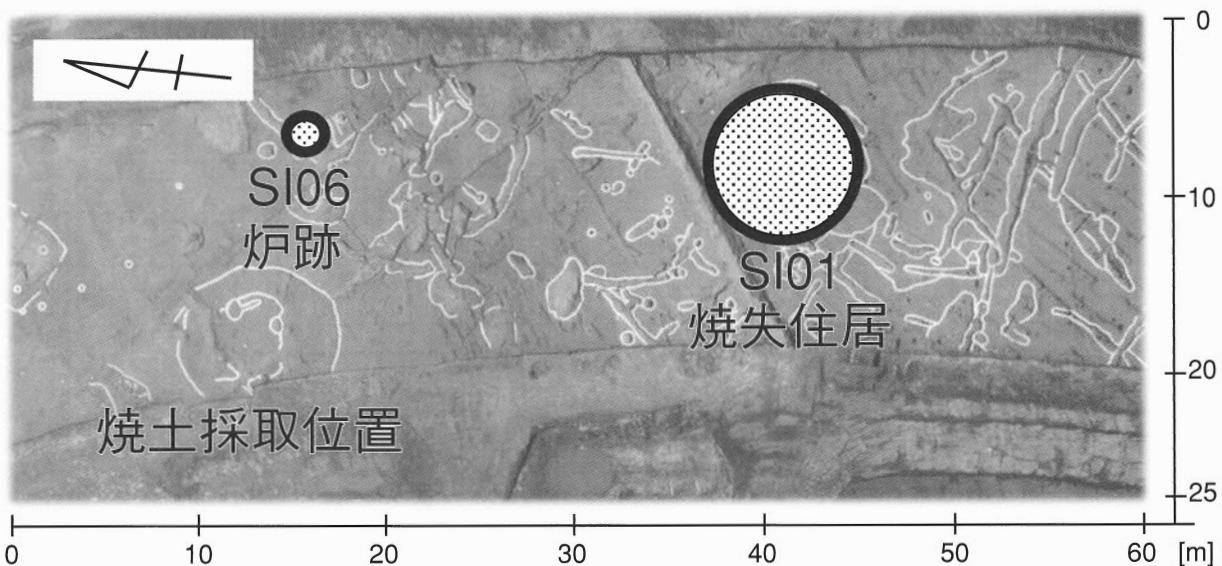
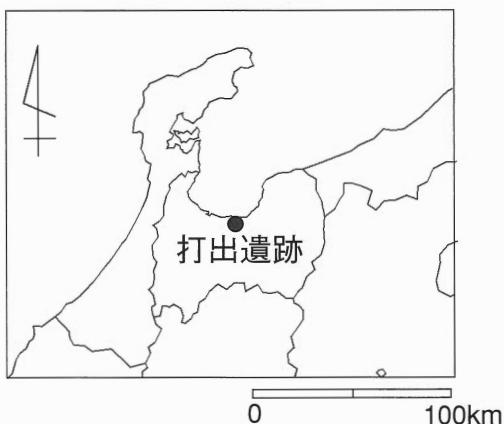


図1 富山市打出遺跡における調査対象

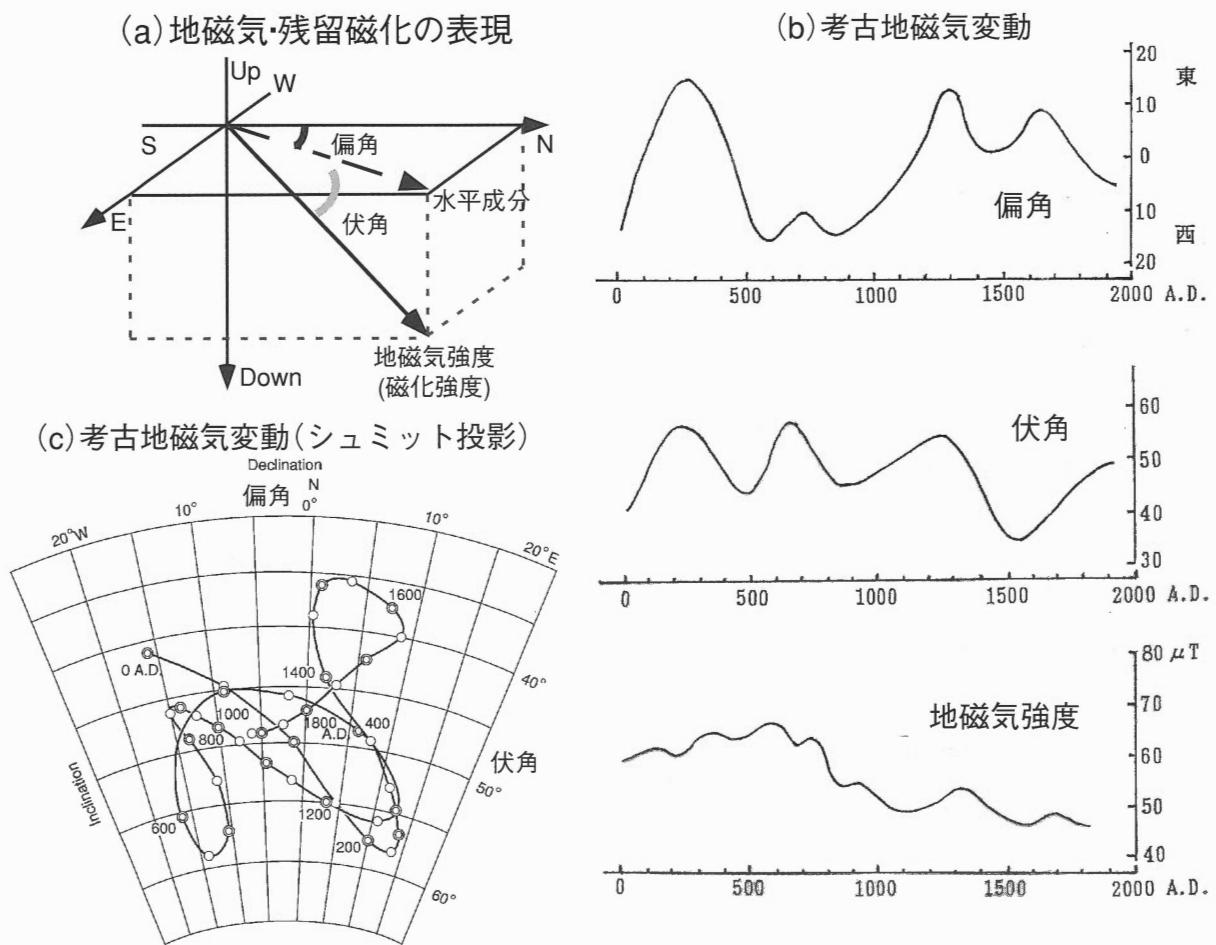


図2 a：地磁気の3成分である偏角、伏角と地磁気強度
b：地磁気3成分の過去2000年間の変動（Hirooka, 1971; Sakai & Hirooka, 1985）
c：地磁気方向の変動を拡大したシュミットネット上で曲線として表示している。

考古学時代における地磁気の変動については、国内の多数の窯跡において焼土や遺物の残留磁化の研究が精力的に行われて(Hirooka, 1971, Sakai & Hirooka, 1985など)、図2に示す様な過去2000年間における地磁気の3成分の変動が得られている。焼土と同様に、土器などの遺物も焼成時に残留磁化を獲得できる。遺物は焼成後に移動している場合があるので、地磁気の方向の研究には使用できないが、地磁気強度の復元に適した試料となる。

図2の地磁気変動を標準変動として、年代の不明な遺構から採集した焼土や遺物の残留磁化と対比することにより、遺構の年代が推定できる。この方法は、考古地磁気あるいは地磁気年代推定法と称されている。地磁気強度の変動はまだ研究が十分でなく、年代推定の精度は劣るため、現段階では地磁気の方向（偏角と伏角）の標準変動を用いて地磁気年代推定法が実践されている。

図2のHirooka (1971)による地磁気方向の標準変動は、近畿地方を中心として主に西南日本の試料を用いて研究されており、西南日本版の考古地磁気永年変動と称されている。研究が進むにつれて、地域による地磁気変動の違いも明らかになってきた。北陸地域では、広岡 (1997)により、AD5-15世紀の地磁気変動が得られているが、それより以前の時代はまだデータは少なく、本研究では西南日本版地磁気変動を用いて研究を行った。

2. 残留磁化の研究試料と実験

2-1. 試料の採取

図3左上のSI06の炉跡焼土における研究試料の採取は、容量10ccのプラスチック製キューブケース（以下プラスチックケースと称す）を用いて、次の様に行った。まず焼土面において、プラスチックケースに納まる大きさに焼土を削りブロック状に整形する。その焼土ブロックと周辺土壤に、水に溶

いた薄い濃度の石膏を上からかけて固定する。乾燥後、プラスチックケースに濃い濃度の石膏を入れて、焼土ブロックに上から被せる。十分に石膏が固まつた後、焼土を包むプラスチックケースの上面にクリノメータを当てて、水平面との交線を赤マジック等でマークし、交線の磁北からのずれの角度とプラスチック上面の水平面からの最大傾斜の角度を読みとる。以上の作業後、焼土面から焼土が入ったプラスチックケースを外し、研究試料とした。焼土面から6試料を得た。

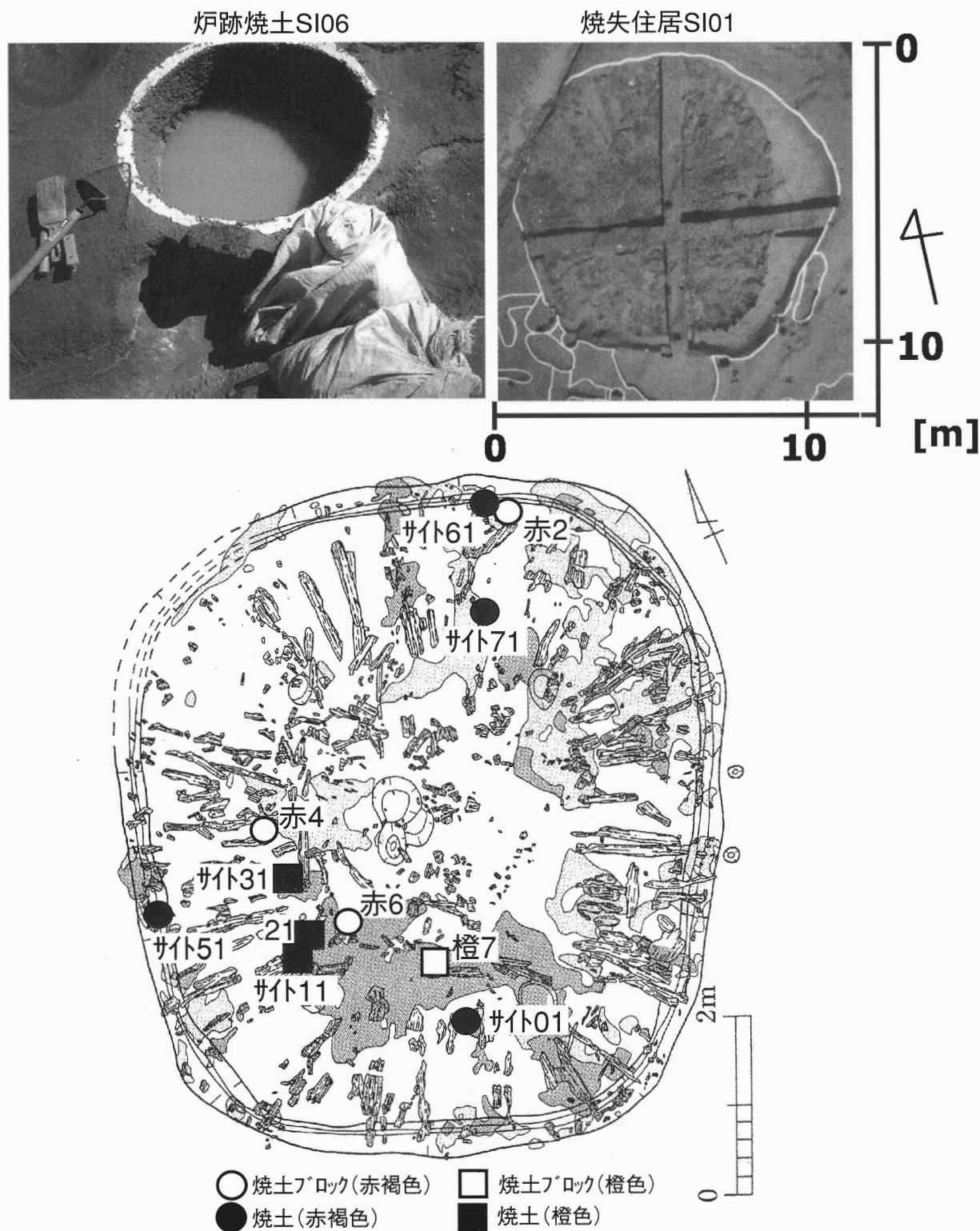


図3 SI06の炉跡焼土面（左上）と焼失住居SI01（右上と下）における焼土試料の採取地点

焼失住居SI01は、8.4×7.6m、深さ約60cmの大きさであった（図3右上および下）。研究試料は、上屋から落下したと考えられる土壌の集積地域から採集した。炭化材を避けつつ7つのサイトを設定し、各サイトにおいて被熱により赤褐色や橙色に変色している土壌を、プラスチックケースにより3～7試料、合計で39試料を採集した。

2-2. 残留磁化の研究

採取試料は、実験室にて実験用試料に整形され、残留磁化の測定と段階交流消磁実験に使用された。

焼土は、元の土壌が加熱されて冷却する時に獲得する熱起源の残留磁化（初生の磁化）と共に、その後に様々な状況で付着した二次的な磁化成分を持っていることが多い。考古地磁気の研究では、焼土が形成された時の地球磁場の化石としての残留磁化を得ることが必要であり、この二次的な磁化を除去しないといけない。二次磁化を除く実験として、本研究では人工的な交流磁場を用いる交流消磁実験を主に利用した。同実験では、試料の残留磁化に作用する交流磁場の強さを徐々に増しながら消磁を進める。各段階の強度での消磁磁場により、二次磁化が除去される状況を検討しながら実験を進めるので、段階交流消磁実験法と称される。

炉跡焼土と焼失住居の全試料について、段階交流消磁実験を以下の様に行った。まず自然残留磁化（natural remanent magnetization:NRM）を測定し、その後で、2.5・5.0・7.5・10・15・20mTの6段階の強度の磁場を用いて交流消磁を行い、各消磁段階後の残留磁化を測定した。ここで、mT（ミリテスラ）は磁場強度の単位であり、5mTは地球磁場の約千倍の強さに相当する。交流消磁実験の結果は、後述のザイダーベルト図を用いて解析した。

また、焼失住居の試料については、熱を加えて無磁場の空間で冷却し、残留磁化の変化を調べる段階熱消磁実験も行った。段階的に加熱温度を上げながら熱消磁を進めることで、試料の被熱状況を探ることができる。結果の解析は、ザイダーベルト図を用いて行った。

1つの遺構から複数試料を採取する理由は、試料には様々な要因で生じる誤差が含まれるためである。例えば、試料採取時や、残留磁化の測定時および二次磁化の除去過程等で生じる誤差がある。複数の試料を研究することにより、磁化の信頼度を統計的に検討でき、また信頼度の高いデータを判別し選択できる。

残留磁化の測定には、富山大学にある米国2G Enterprises社製の760Rパススルー型超伝導磁力計と夏原技研製SMM-85型リングコア・スピナー磁力計を使用した。交流消磁実験は、超伝導磁力計付属の消磁装置および夏原技研製の消磁装置を使用して行った。

測定結果の統計処理にはフィッシャーの統計（Fisher,1953）を用いた。採取試料の測定結果の平均と信頼度パラメータ（95%信頼角 α 95と精度係数K）により、焼土遺構としての残留磁化方向が表わされ、それが当時の地磁気方向の復元に利用される。

2-3. 消磁実験の解析に利用するザイダーベルト図法

段階消磁実験の結果を解析する方法としてザイダーベルト図法（Zijderveld,1967）がある。図4に例を示しているが、この図法では、三次元の磁化ベクトルの終点を、平面への投影（水平成分）と鉛直面への投影（鉛直成分）に分解することで、磁化方向と大きさを平面図として示すことができる。水平面投影では、横軸に磁化ベクトルの南北成分を、縦軸には磁化ベクトルの東西成分を取って黒丸のプロットで示し、また、鉛直面投影は、横軸に南北成分を、縦軸に上下成分を取って白抜き丸で示している。

この様にして、残留磁化を鉛直面（南北一上下の面）と水平面（南北一東西の面）に分解して投影し、鉛直面を90°回転させて水平面と重ね合わせることにより、図の様に磁化ベクトルを二次元として表すことができる。

残留磁化が一方向の成分からなり、二次磁化が無い場合には、消磁段階を上げていっても磁化方向は変わらずに磁化強度が減少するため、各消磁段階後の磁化方向は原点に向かう直線上にプロットされる。二次磁化がある場合には、その影響が消えるまではザイダーベルト図における磁化方向のプロットは複雑になり、二次磁化が除去された段階からは、原点に向かう直線上にプロットは乗って消磁される。

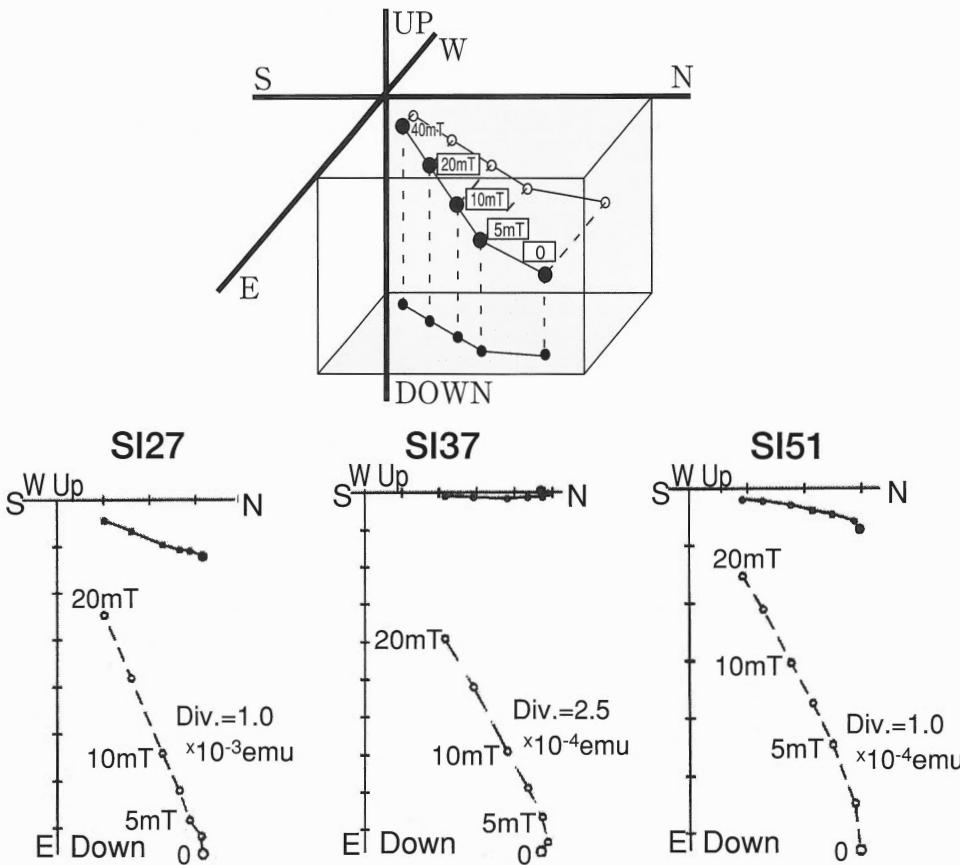


図4 磁化ベクトルの変化を平面で表現するザイダーベルト図
焼失住居SI01の試料の交流消磁実験の例。黒丸は残留磁化の水平成分、白抜き丸は鉛直成分の方向を示す。

各試料の消磁実験の結果を示したザイダーベルト図のプロットにおいて、カーシュビングの主成分分析法 (Kirshvink, 1980) にて直線性を解析し、信頼度の高い残留磁化の方向を求めることができる。

全試料について段階交流消磁実験の結果をザイダーベルト図により検討した。安定な磁化成分が得られなかった試料の結果は、その後の解析では使用せず、安定成分が得られた試料の残留磁化について、フィッシャーの統計により各サイトの平均を算出し、焼成時の残留磁化方向を求めた。

2-4. 地磁気年代推定法

以上の過程で求めた残留磁化方向は、当時の地磁気方向（偏角・伏角）の記録として、西南日本版の地磁気変動曲線 (Hirooka, 1971; 広岡, 1977) と照合し、年代推定を行った。図2の地磁気永年変動を示す拡大したシュミットネット上の曲線において、焼土遺構の磁化方向を平均と誤差円としてプロットし、曲線に近い（垂線を降ろし交差する）年代を推定年代とする。推定年代の誤差は $\alpha 95\%$ の円の大きさから求められる。

3. 測定結果と考察

3-1. SI06の炉跡焼土の残留磁化方向

6試料の自然残留磁化 (NRM) の平均方向は、偏角 6.4° 、伏角 59.2° と求まり、磁化方向の誤差円の角度 ($\alpha 95\%$ の信頼角) は 3.0° と得られた。

次に、各試料について段階交流消磁実験を行い、結果をザイダーベルト図上で解析した。消磁後の6試料の残留磁化方向について、平均方向を算出した結果、偏角 6.3° 、伏角 55.8° 、誤差円 $\alpha 95\%$ は 1.8° と求まり、消磁前と比べると偏角はあまり変わらなかつたが、伏角は約 3° 浅くなり、 $\alpha 95\%$ も小さくなつた。

図5には、SI06の焼土が記憶している当時の地磁気方向を地磁気変動曲線と対比している。北陸版の地磁気永年変動は、古墳時代より前の時代についてはまだ研究は進んでいないため (広岡, 1997)、西南日本版の地磁気変動を用いている。但し、北陸地域は近畿地域より緯度が高いので、伏角値が西

南日本版に比べて深くなる点は考慮を必要とする。両地域での現在の伏角差は2度ほどであるが、5~15世紀における北陸版地磁気変動の伏角は西南日本版に比べて5度程深いことが知られている。

図5において、焼土の残留磁化方向はAD170年頃の地磁気に近い方向を示しているものの、伏角がほぼ近畿地域と一致していることが気になる。

3-2. 焼失住居SI01の上屋土壤の磁化の測定結果

全試料について行った段階交流消磁実験の結果をザイダーベルト図法で解析し、フィッティング分析により各試料の残留磁化方向を求めた。そして7つの各サイトについて、平均磁化方向を算出し(表1)、結果を拡

大シュミットネットにプロットして、西南日本版の地磁気変動と比較検討した(図6)。図において、地磁気変動はAD100~400年間の変動を抜粋して示している。図をみると、サイトによっては磁化方向がばらつくものもあるが、全体として、残留磁化の方向は地磁気の方向に近い。この結果は、試料とした屋根を覆っていた土は、落下後に熱残留磁化を獲得しており、つまり床面に落下定置時の土は高温状態にあり、その後の冷却過程で当時の地磁気方向に残留磁化を獲得したことを見ている。

考古学的な見地では、同住居は内部から火を加えられており、屋根土も住居内部から火熱を受けて高温になっているが、落下後に二次的に加熱された可能性は低いと考えられている。つまり、屋根を覆っていた土は、内部からの火熱により焼成を受けてかなり高温になった状態で落下し、着地場所で冷えながら熱残留磁化を獲得したと考えられ、実験結果と調和的である。

図6を見ると、住居の南側に位置するサイト21・31・51の残留磁化の方向は比較的同じような方向を向いている。これら3サイトは、残留磁化強度が強く、また段階交流消磁後の磁化方向の集中度($\alpha 95$ の値が小さい程まとまっている)は、消磁前に比べて良くなっている(表1)。

図7には、3サイトの平均の磁化方向を計算して示した。磁化方向は、偏角8.1°、伏角62.8°、 $\alpha 95$ は3.1°と求まった。図を見ると、伏角は数度深いものの、西南日本版地磁気変動曲線のAD200~250年頃の位置に近い。つまり、住居の焼失時期は考古地磁気年代からは、AD200~250年頃と推定される。これらの3サイトは、住居の南西部に位置する。また磁化強度が大きいサイトは次節に示す焼土の色が橙色の領域に対応する。

この結果を考慮して、図5に示した炉跡に関する焼土の残留磁化方向を考えると、伏角が浅くなっていることは、焼土範囲が変形を受けた可能性を示唆している。考古学的な見地では、この焼土は炉跡からかきだされたと考えられている。焼土はかき出されて置かれた時には高温であったが、焼土の範囲はその後、南側に傾斜する変形を被ったと考えられる。

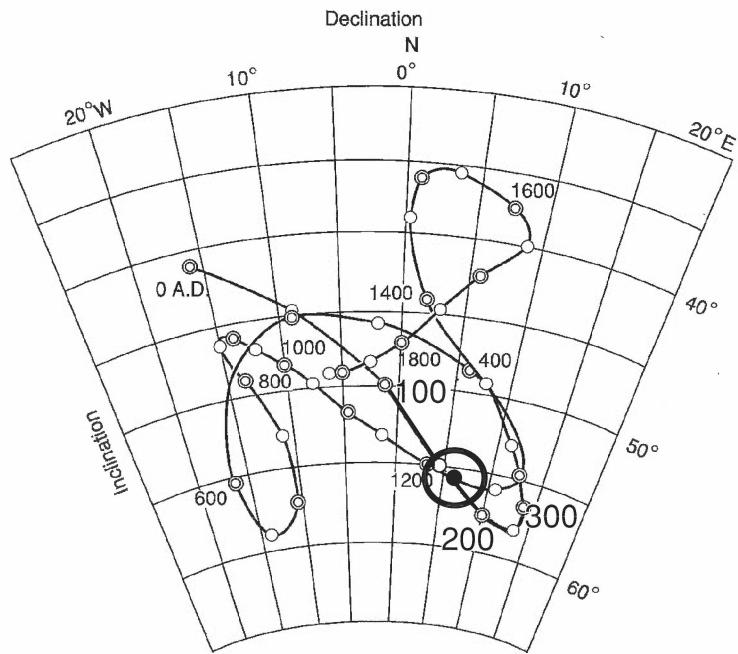


図5 SI06の焼土の磁化方向と西南日本版地磁気変動曲線

表1 各サイトの残留磁化(消磁前と消磁フィッティング後の偏角・伏角・磁化強度(NRM)・ $\alpha 95$)

	サイト番号	解析数/ 測定数	偏角 (°)	伏角 (°)	磁化強度 (Am ² /kg)	$\alpha 95$ (°)
炉跡 SI06	81	消磁前 6/6	3.4	59.2	1.37E-04	3.0
		フィッティング後 6/6	6.3	55.8		1.8
住居 SI01	01	消磁前 5/5	7.4	66.6	4.46E-05	12.7
		フィッティング後 4/5	-5.4	56.6		8.4
	11	消磁前 7/7	75.9	56.6	6.33E-04	3.6
		フィッティング後 7/7	76.6	57.0		4.6
	21	消磁前 5/7	10.1	67.3	2.59E-04	7.8
		フィッティング後 5/7	14.5	64.5		7.7
	31	消磁前 5/7	3.3	64.1	1.87E-04	5.0
		フィッティング後 5/7	2.7	61.4		4.2
	51	消磁前 3/3	12.3	67.2	5.18E-05	5.5
		フィッティング後 3/3	7.8	61.8		3.4
	61	消磁前 3/3	-12.4	58.9	3.69E-05	35.2
		フィッティング後 3/3	-4.7	52.2		25.2
	71	消磁前 4/7	1.5	66.9	9.28E-05	6.5
		フィッティング後 4/7	2.1	59.6		11.6
	サイト 21,31,51 の3サイト の平均	フィッティング後 13	8.1	62.8		3.1

図6によると、サイト01や11など、サイトによっては残留磁化の方向が推定された地磁気方向からかなりずれている。これらの焼土は、屋根上で加熱後に十分に冷えてから落ちた可能性が考えられる。これは、考古学的見地から示唆されている、上屋の落下には時間差があったことを支持すると思われる。

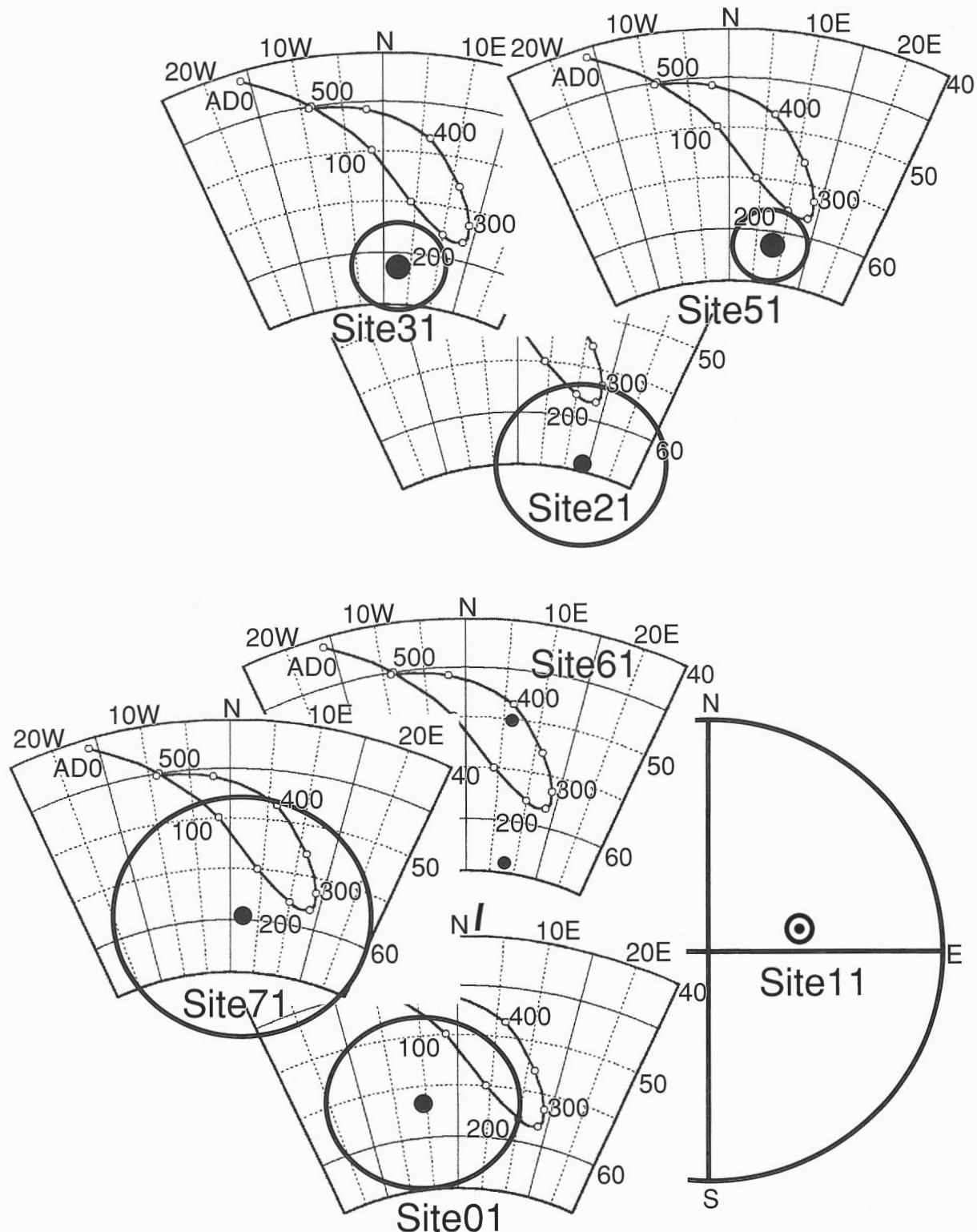


図6 焼失住居SI01の焼土の残留磁化方向と西南日本版地磁気変動曲線

3-3. 热消磁実験の結果

住居の屋根から落下した床面における焼土の分布は、色調から暗赤褐色焼土と橙色焼土の領域に識別されている。上述の考古地磁気研究を行った試料も、図3に丸で示した暗赤褐色および、四角で示した橙色の領域として判別できる。表1によれば、橙色の焼土からなるサイトは、残留磁化強度は大きく、また残留磁化の方向はまとまっている。

焼土の色の違いは、その磁化特性の差としても現れていることがわかる。そこで、図3においてブロック土壤と示した試料を新たに用いて、熱消磁実験により残留磁化の温度特性を調べ、焼土の色の違いと磁化特性の関係を更に検討した。

熱消磁実験の結果は、図8のザイダーベルト図に示しており、また表2には、試料の残留磁化強度と帶磁率の大きさをまとめている。帶磁率は、試料中の磁性鉱物の磁化し易さを表す量である。暗赤褐色と橙色の試料では値が明らかに異なり、橙色試料の方が残留磁化強度も帶磁率も大きい。この帶磁率の違いは、試料に含まれる磁性鉱物の種類およびその量の違いを示唆している。橙色の領域ではより高温まで加熱されて、非磁性の水酸化鉄が磁性鉱物（赤鉄鉱や磁鉄鉱）に変わる反応が進行したことが推測され、また、加熱の雰囲気（酸素の供給量に基づく酸化還元環境）の違いが影響したことと考えられる。以上の結果、残留磁化の強弱は磁性鉱物の多少が原因と考えられる。

図8のザイダーベルト図を見ると、橙色試料では、高温の消磁段階まで残留磁化方向は殆ど変化していない。この結果は、橙色試料が、600°C以上の温度を保って落下し、着地した地点において冷却しながら残留磁化を獲得したことを示している。これに対して、暗赤褐色試料では、熱消磁に伴うプロットが示す磁化方向は、500°C付近で折れ曲がりを示している。折れ曲がり点の温度は、屋根上の土壤が落下定置した時の温度か、或いは屋根上で土壤が受けた加熱温度を示している。

また、加熱実験の際の磁性鉱物の化学変質を、帶磁率の変化で検討した。暗赤褐色土壤試料の帶磁率は、500°C付近より高温で大きくなり、570°Cを超えると最初の値の5割以上増加している。これに対し、橙色試料の帶磁率は高温部で多少の減少傾向を示しているが、水酸化鉄が加熱で変化した影響を考えると、あまり変化していないとみなす方が妥当である。

残留磁化と帶磁率の現時点の実験結果では、土壤の色の違いは、被熱温度の差が原因と思われるが、加熱雰囲気（酸化還元環境）が影響している可能性もある。今後、試料数を増やして研究を進めることで屋根の焼失状況を考える時の有効な情報となると考える。

以上の結果から、暗赤褐色土壤が保持している残留磁化のうち、熱消磁で消える500°Cまでの温度範囲の成分は、焼失住居の加熱冷却によって獲得された熱残留磁化の可能性が高い。橙色土壤試料の残留磁化は、600°C以上の高温まで加熱されて冷却時に獲得した熱残留磁化と推定される。

5. まとめ

弥生時代～江戸時代にかけて営まれた集落跡である富山市打出遺跡において、発掘調査で現れた竪穴住居跡の焼土の考古地磁気研究を行った。

(1)SI06の炉跡焼土の残留磁化の研究は、焼土の範囲が磁化獲得後に傾いている可能性を示していた。焼土は、炉跡からかきだされたものと考えられている。これらを考慮すると、焼土の考古地磁気年代はAD200年頃と推測される。考古学からは、この遺構は古墳時代前期と考えられており、考古地磁気年代は少し古い時代を示している。

(2)焼失住居SI01において、屋根を覆っていたと考えられる土壤の残留磁化を研究した。残留磁化の

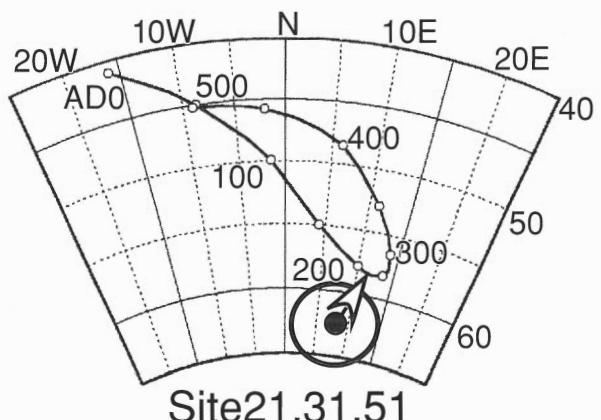


図7 SI01のサイト21・31・51の平均の残留磁化方向と西南日本版地磁気変動曲線

表2 焼失住居の焼土の色と磁化強度、帶磁率

焼土の色	磁化強度 Am ² /kg	帶磁率 SI
暗赤褐色2c	3.08E-05	56
暗赤褐色2d	2.86E-05	57
暗赤褐色4c	4.04E-05	46
暗赤褐色4d	4.46E-05	51
暗赤褐色6c	5.68E-05	56
暗赤褐色6d	6.12E-05	70
橙色7c	3.75E-03	347
橙色7d	5.43E-04	237

強さおよび磁化方向のまとめから、土壤の加熱は確認された。また、焼土は屋根土で、火事の際に焼けた後で落下し、500°C以上の高温の状態で磁化を獲得したことが推察された。残留磁化方向の考古地磁気学的な検討では、住居が火事となった時期は、AD200-250年の弥生時代終末期頃と推定された。

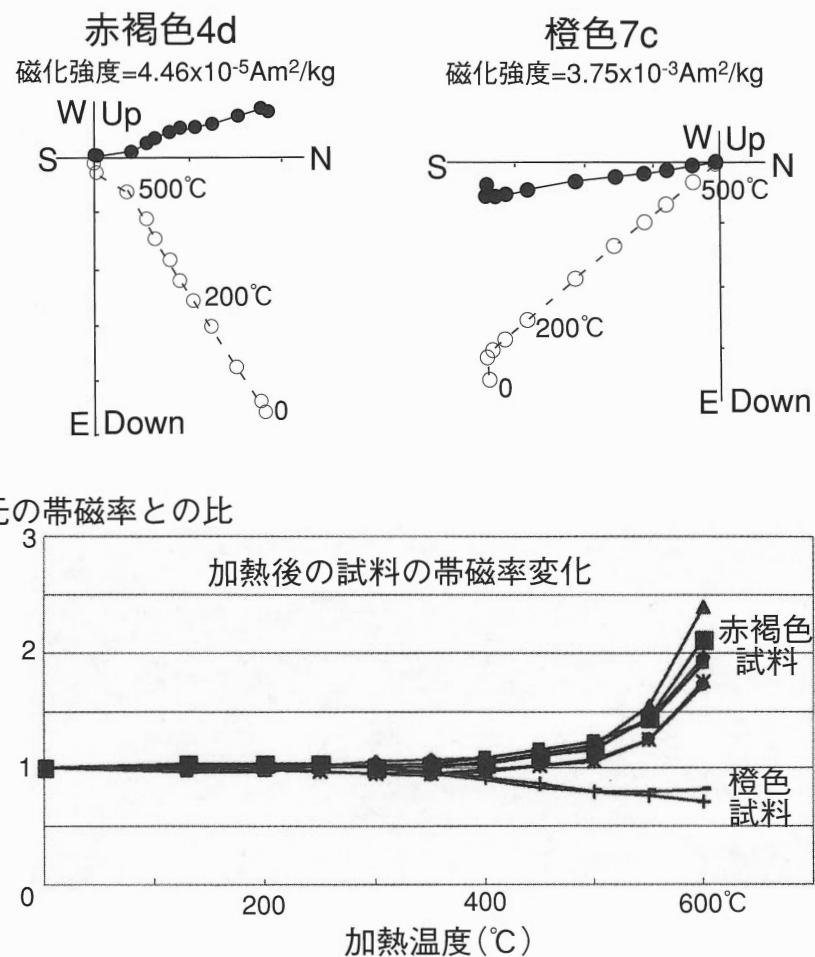


図8 SI01のブロック試料の熱消磁実験の結果（上）と加熱後試料の帯磁率変化（下）

(3)焼失住居の焼土の分布には、土壤の色から、暗赤褐色と橙色の領域が識別された。両領域の焼土には磁化特性の差があり、特に磁化強度と帯磁率は橙色土壤の方がかなり大きいという特徴を示した。また、熱消磁実験の結果では、橙色土壤が受けた加熱温度は600°C以上であったことが推定された。

参考文献

- Fisher, R.A. (1953):Dispersion on a sphere, Proc. Roy. Soc. London, A, 217, 295-305.
 Hirooka, K.(1971):Archaeomagnetic study for the past 2000 years in southwest Japan, Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. and Mineral., 38, 167-207.
 広岡公夫 (1997):北陸における考古地磁気研究「中・近世の北陸－考古学が語る社会史－」, 北陸中世土器研究会編, 桂書房, 560-583.
 Kirschvink, J. L. (1980):The least-squares line and plane and the analysis of palaeomagnetic data, Geophys. J.R. Astr. Soc., 62, 699-718.
 Sakai, H. and K. Hirooka (1986):Archaeointensity determinations from western Japan, J. Geomag. Geoelectr., vol.38, 1323-1329.
 富山市教育委員会埋蔵文化財センター (2004):打出遺跡発掘調査現地説明会資料, pp9.