

椎土遺跡・塚越貝坪遺跡  
発掘調査概要

1988年

小杉町教育委員会

## 序

豊かな自然に恵まれた小杉町は、太古の昔より先人が生活したその足跡として、多くの遺跡が確認されております。

近年、太閤山ニュータウン、流通業務団地の造成、土地改良事業等の大型開発が急速に行われ、また北陸自動車道の建設やその他道路網の整備により、地理的環境が大きく変わってきております。

そこで私達は、祖先が造った貴重な文化財を後世に伝える使命があることから、文化財の保護と開発との調整を図ることを重要課題としております。

今回は、昭和58年度から行われている県営畑地帯総合土地改良事業に伴い、塚越貝坪遺跡と昨年度に引き続いて椎土遺跡を調査しました。

この調査では、平安時代の製鉄遺構が発見され、今後の製鉄遺跡の研究を進める上での貴重な資料といえるでしょう。

本報告書が、多くの人々に活用され、地域の歴史と文化の理解の一助になれば幸いです。

最後に、調査に当り、ご援助並びにご協力をいただきました地区の方々及び富山県埋蔵文化財センターをはじめ関係機関・各位に衷心より感謝いたします。

昭和63年3月

小杉町教育委員会

教育長 川 腰 豊 一

## 例 言

1. 本書は、昭和62年度に県営畑地帯総合土地改良事業に先だち実施した、富山県射水郡小杉町<sup>いみず こすぎ</sup>椎土<sup>しいど</sup>・塚越<sup>つかごし</sup>地内に所在する埋蔵文化財包蔵地の緊急発掘調査概要である。
2. 報告にあたっては、椎土遺跡A地区の本調査及び塚越遺跡群と呼んでいたところを同地区内の隣接した遺跡との混乱を避けるため塚越貝坪遺跡とし、この遺跡の試掘調査結果を記した。
3. 調査は、富山県埋蔵文化財センターから調査員の派遣を受けて、小杉町教育委員会が実施した。
4. 調査費用のうち、椎土遺跡本調査は、県農地林務部の委託を受け、地元農家負担分を国庫及び県費補助を受けた。また、塚越貝坪遺跡の試掘調査は、国庫及び県費補助を受けた。
5. 調査事務局は、小杉町教育委員会におき、社会教育課主事金山秀彰・主事補原田義範が事務を担当し、社会教育課長竹林真昭が総括した。また調査期間中は、富山県埋蔵文化財センターの指導・助言を得た。
6. 調査担当者は、次のとおりである。

富山県埋蔵文化センター文化財保護主事池野正男・宮田進一、小杉町教育委員会社会教育課主事補原田義範
7. 調査にあたり、富山県教育委員会文化課、富山県埋蔵文化財センターから指導を得た。また調査から報告書作成に至るまで次の方々から指導・協力をいただいた。記して謝意を表したい。(敬称略 50音順)

秋山進午・穴澤義功・宇野隆夫・大澤正己・岸本雅敏・小島俊彰・酒井重洋  
関 清・千秋謙治・西井龍儀・林寺巖州・舟崎久雄・桃野真晃・山内賢一・山本正敏
8. 自然科学的調査のうち、木炭の分析は京都大学木材研究所助教授林 昭三氏に、考古地磁気の測定は富山大学理学部教授広岡公夫氏に、鉄滓の分析は大澤正己氏に依頼し、玉稿をいただいた。
9. 文書の編集・執筆は、池野正男・宮田進一・原田義範が、富山県埋蔵文化財センター所員の指導・助言を得て行なった。なお文責は文末に記した。
10. 実測図中の北は真北である。

## 本文目次

I	位置と周辺の遺跡	1
II	調査に至る経緯	2
III	椎土遺跡A地区の調査	3
1	立地と層序	3
2	遺構	3
3	遺物	17
IV	塚越貝坪遺跡の調査	25
1	立地と層序	25
2	遺構	25
3	遺物	26
V	調査の成果	27
1	椎土遺跡A地区の遺構について	27
2	椎土遺跡A地区の土師器・須恵器について	30
VI	小杉町の製鉄関連遺跡	34
1	遺跡の分布	34
2	採集遺物	35
VII	自然科学的調査	41
1	椎土遺跡出土木炭の樹種	41
2	椎土遺跡A地区の考古地磁気測定	49
3	椎土遺跡A地区出土の鉄滓・砂鉄・炉材粘土の金属学的調査	52

## 挿図目次

図1	位置と周辺の遺跡	1
図2	椎土遺跡D地区検出遺構	2
図3	地形と発掘区	4
図4	検出遺構	
図5	1・2号製鉄炉	6
図6	1・2号製鉄炉周辺の遺物出土状況	7
図7	1号炭焼窯	8
図8	2号炭焼窯	9
図9	3号炭焼窯	10
図10	4号炭焼窯	12
図11	5・6号炭焼窯	
図12	9号炭焼窯	14
図13	7・8・10~12号炭焼窯	15
図14	13号炭焼窯、2・4号穴	16
図15	5~10号穴、1号溝	18

図16	出土遺物	19
図17	出土遺物	19
図18	出土遺物	21
図19	出土遺物	23
図20	出土遺物	24
図21	地形と発掘区	25
図22	出土遺物	26
図23	椎土遺跡A地区出土の鉄滓・炉壁分布	29
図24	須恵器・土師器	32
図25	大型甕の形態	33
図26	小杉町の製鉄関連遺跡	36
図27	製鉄関連遺跡採集遺物	37
図28	製鉄関連遺跡採集遺物	38
椎土遺跡A地区考古地磁気測定		
図1	過去2,000年の西日本の地磁気永年変化と椎土遺跡A地区古窯の考古地磁気測定結果	50

## 表 目 次

表1	椎土遺跡A地区出土の鉄滓・炉壁重量	29
表2	製鉄関連遺跡出土の鉄滓・炉壁重量	29
表3	小杉町の製鉄関連遺跡一覧	
椎土遺跡出土の木炭樹種		
表1	椎土遺跡A地区出土木炭一覧	45・46
表2	炭窯・製練炉別出現樹種頻度	43
椎土遺跡A地区の考古地磁気測定		
表1	椎土遺跡A地区1号窯の残留磁化の測定結果	51
表2	椎土遺跡A地区2号窯の残留磁化の測定結果	51
表3	椎土遺跡A地区3号窯の残留磁化の測定結果	51
表4	椎土遺跡A地区4号窯の残留磁化の測定結果	51
表5	椎土遺跡A地区5号窯の残留磁化の測定結果	51
表6	椎土遺跡A地区6号窯の残留磁化の測定結果	51
表7	椎土遺跡A地区9号窯の残留磁化の測定結果	51
表8	椎土遺跡A地区古窯の考古地磁気測定結果	51
椎土製鉄遺跡A地区出土の鉄滓・砂鉄・炉材粘土の金属学的調査		
表1	供試材の履歴及び調査項目	53
表2	鉄滓と砂鉄の化学組成	59
表3	椎土遺跡A地区出土鉄滓(K-872)の鉱物組成の コンピュータープログラムによる高速定性分析結果	60
表4	各種炉材粘土の化学組成	60

# I 位置と周辺の遺跡

椎土・塚越貝坪の両遺跡は、富山県射水郡小杉町椎土及び塚越地内に所在する。小杉町の地形は、標高2.5～6 mの射水平野と標高20～60 mを中心とした射水丘陵からなり、北に向かって次第に低くなる。

この平野は、新生代第四紀沖積層で、砂層・粘土層・礫層が堆積し下部に沖積層の基盤となる地層が形成されている。また、丘陵は、新生代第三紀の泥岩・砂岩層によって構成される青井谷泥岩層から成る。

椎土遺跡は、射水丘陵とこの東方に位置する呉羽丘陵(いけた)帯に挟まれた扇形の地形(池多の平岡段丘礫層の堆積地)上で、鍛冶川の西側に位置する。また、塚越貝坪遺跡は、椎土遺跡の北約2 kmにあり、射水丘陵の先端に位置する。

周辺の遺跡分布を見ると、丘陵帯に生産遺跡が分布している。椎土遺跡と同種の鉄製錬を伴った主な遺跡は、草山B遺跡(製鉄炉1、炭焼窯10)、石太郎C遺跡(製鉄炉1、炭焼窯6)、土代A遺跡(製鉄炉1、炭焼窯8)、東山I遺跡(製鉄炉1)、上野赤坂A遺跡(製鉄炉3、炭焼窯7)、南太閤山II遺跡(製鉄炉2、炭焼窯4)などがある。その時代は、いずれも奈良時代～平安時代を中心としている。また、製鉄用の炭焼窯だけ確認されている遺跡も多く、丘陵帯で古代の鉄生産が頻繁に操業されていたことが窺える。須恵器の窯跡は、天池窯跡、石太郎F窯跡(奈良時代)のほか下条川左岸の丘陵部の流通業務団地内遺跡群に多く確認されている。これらの遺跡形成には、自然の立地条件の良さのほかに、当時の政治的な背景も一因として推察される。今後の調査により、その因果関係の究明が期待される地域である。

(原田)

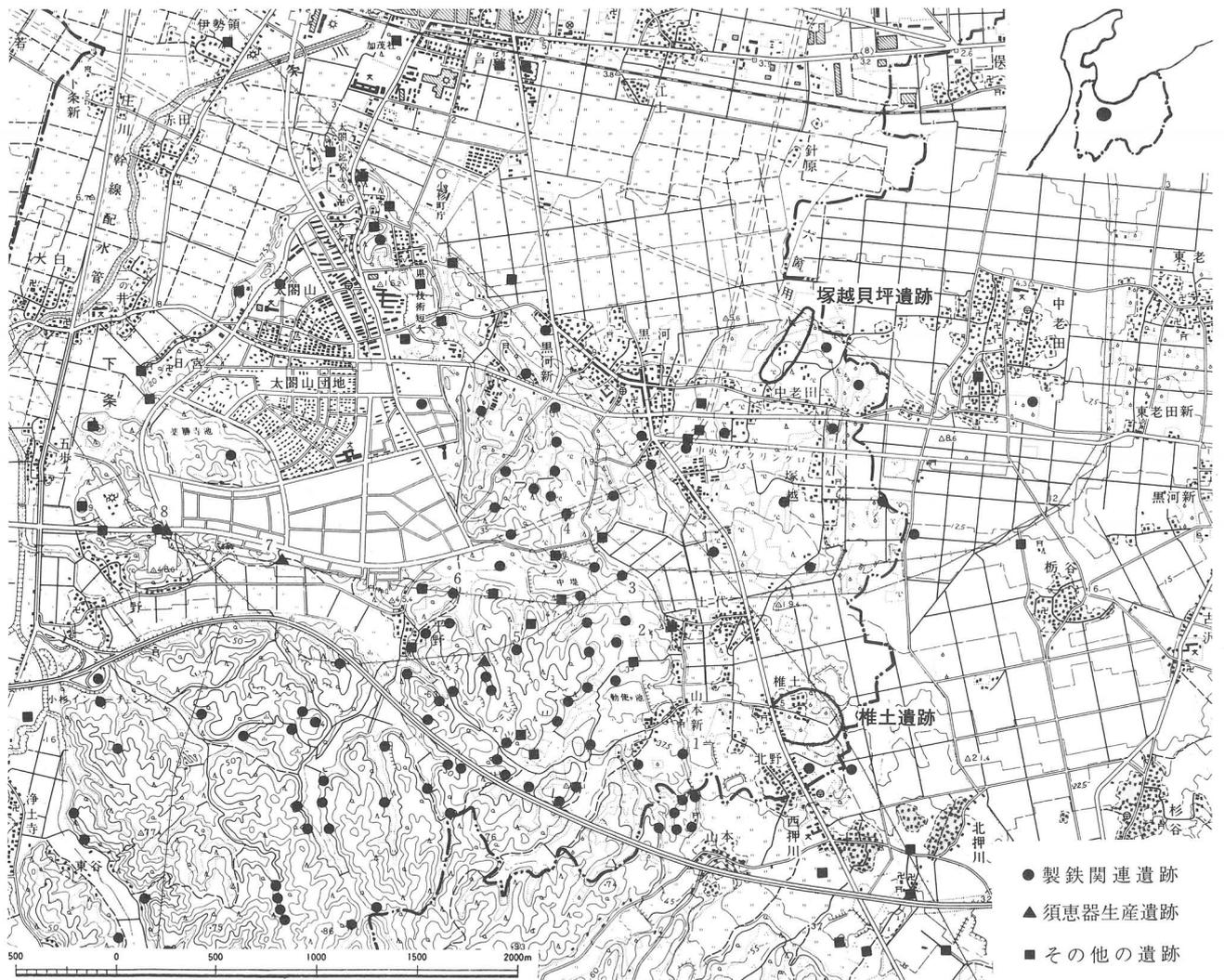


図1 位置と周辺の遺跡 (縮尺 1/35,000)

1. 草山B遺跡 2. 石太郎C遺跡 3. 土代A遺跡 4. 東山I遺跡
5. 石太郎F窯跡 6. 上野赤坂A遺跡 7. 天池窯跡 8. 南太閤山II遺跡

## Ⅱ 調査に至る経緯

射水丘陵東部から呉羽丘陵西麓にかけての一带は、緩斜面をともなった起伏のある地形と黒色土・黄色火山灰層が発達した土壌のため、富山県内でも有数の畑作地帯となっている。昭和57年、県が事業主体となり、この地区一带に畑地区画整理を目的とした県営畑地帯総合土地改良事業を計画した。

翌年、この計画を受けて、富山県埋蔵文化財センターが中心となり、同地区内の遺跡の分布調査が実施された。この結果、周知の遺跡を含め約140箇所の埋蔵文化財包蔵地が確認された。

この結果をもとに、当該市町、県文化課・県埋蔵文化財センター、県農地林務部耕地課・山田川ダム工事事務所、地元呉羽射水山ろく用水土地改良区が、遺跡の取扱いについて協議を行い、昭和58年度から発掘調査が実施されている。

小杉町椎土地区の調査は、昭和61年5月12日～27日に実施した試掘調査の結果、6箇所で遺物の広がり認められ、それぞれA～Fの6地区に区分した。B～F地区では、工事等の関係からD地区の本調査が実施され、B・C・E・F地区の調査では、遺構等は確認されず、遺物も少量の縄文土器・土師器・須恵器・鉄滓が確認されたにとどまった。

### D地区の本調査 (図2)

調査は、昭和61年9月10日～11月27日まで、遺存状況が良好であった2基の製鉄炉を現状保存するかたちで、排水路にあたる部分を対象に実施された〔関 1987a〕。

### A地区の本調査

A地区は、椎土遺跡の北東端部加茂池に面する緩斜面の部分に位置する。調査は、工事関係者との協議により、道路部分、排水路部分、切り土部分を中心に実施した。調査期間は、昭和62年5月7日～7月28日までの延55日間である。

調査面積は、約1,300㎡である。

### 塚越貝坪遺跡の試掘調査

調査は、県耕地課と協議した結果、畑地の面的な造成工事は避けられたため、道路部分及び排水路部分を中心に実施した。調査期間は、昭和62年10月12日～16日までの延5日間である。調査面積は約470㎡である。 (原田)

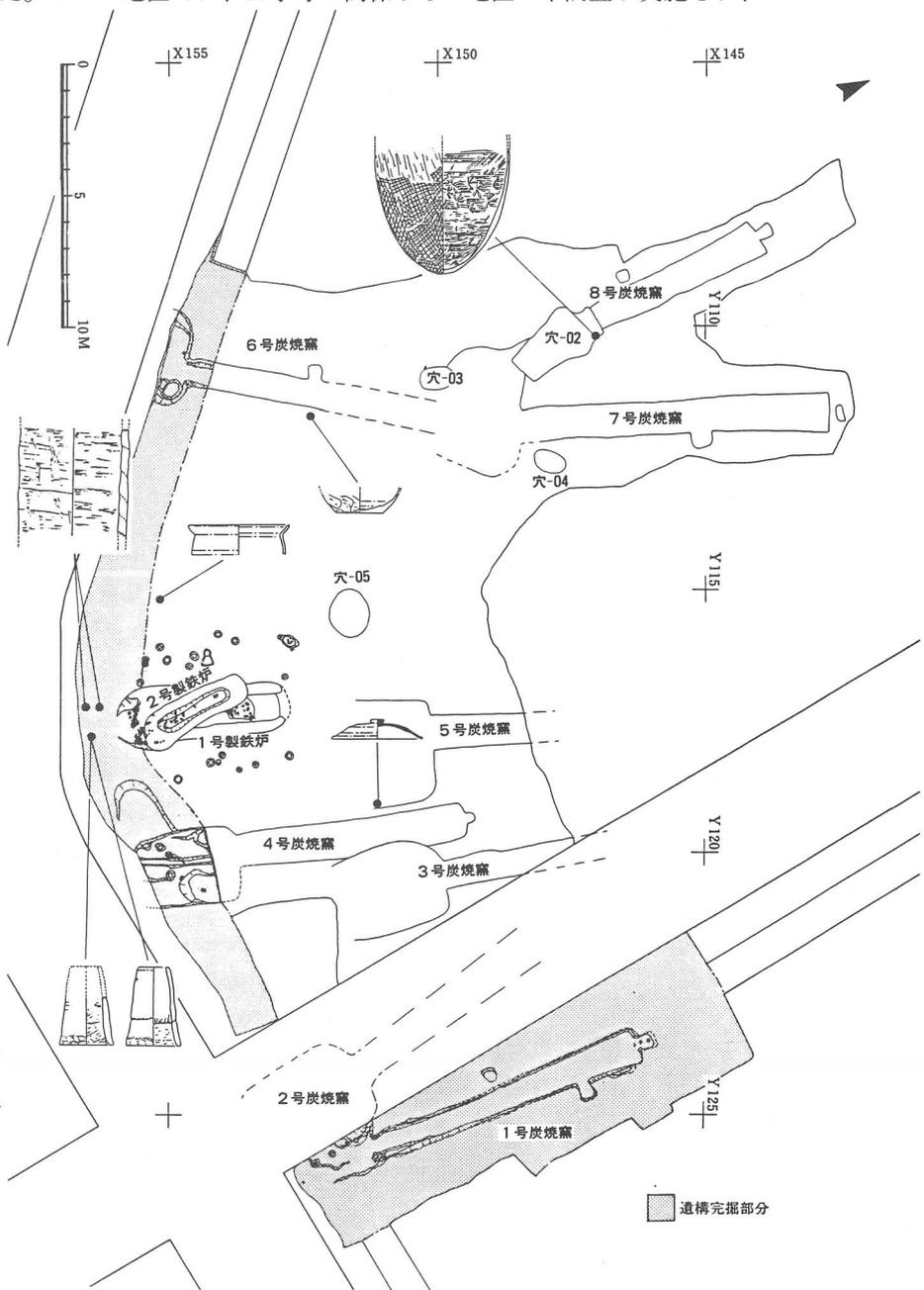


図2 椎土遺跡D地区検出遺構(縮尺 1/280)

## Ⅲ 椎土遺跡 A 地区の調査

### 1. 立地と層序 (図 3)

遺跡は南北に連なる低い台地上に立地する。標高22～25mの、緩斜面の台地である。台地の西側は宅地で埋まっている。他の三方は畑地になっており、昨年調査で製鉄遺構があることが確認されている。台地の南方約50mには浅い谷を挟んで北野遺跡(縄文時代、古墳時代が中心)に連なる。台地の東方約300mには鍛冶川が流れており、海に注いでいる。A地区は台地の北側縁辺部にあたり、加茂池とは1～2mの段差がある。

調査区は標高21～23.5mで、傾度3～5度の緩斜面である。土層はX25Y90とX35Y110を結ぶ線で異なる。その線の南側は表土(10～20cm)下で遺構検出面である地山(赤黄褐色粘質土)になる。その北側は谷の自然堆積土である茶褐色土及び黒褐色土(地山)が表土下にある。

### 2. 遺 構 (図 4～15)

検出した遺構は製鉄炉2基、炭焼窯13基、穴11個、溝1条である。調査区の西側に炭焼窯1基あることが昨年調査で確認されている。今回の調査は遺構が削平される道路敷を中心に行なったので、それ以外の所は最小限の調査にとどめた。

#### 1号製鉄炉 (図5の1・2、6)

1号製鉄炉は、表土下の黒褐色土を掘り込んで作られている長方形箱型炉である。炉の掘り方は長さ5.6m、幅1.23m、深さ40cmの隅丸長方形で、斜面の等高線に直交して立地する。その覆土上面は炭が大部分で、所々に炉壁・焼土が混じっているが、炉床はほとんど残っていない。

炉掘り方の覆土には小破片や粉状の炭が多く入っているが、炭・焼土まじりの土や黄褐色土や小さな鉄滓も混じっている。覆土はかなり手を加えられており、南太閤山Ⅱ遺跡の1号製鉄炉〔池野 1983〕のように丁寧な炭の詰め方でない。Gセクションでは覆土上面に青灰色土が観察でき、それは還元された炉床の一部と考えられる。掘り方の西側壁面は焼けており操業前に空焼きしたことが窺える。掘り方の底面は約5度と少し傾く。

炉の下の方には流出滓がある(図5の2)。この鉄滓は長さ96cm、幅51cmで先が細くなって折れている。炉の流出口から流れ出た鉄滓の先が折られて残ったと考えられる。この鉄滓の裏面には地山の黒褐色土が還元されて青灰色になった土が付着していることから、鉄滓は原位置を保っていることがわかる。この鉄滓の下に穴があり、その覆土には焼土・炭が混じっていることから、この鉄滓は2回目以降の操業時に出た流出滓である。この鉄滓を土で埋め3枚の板状の鉄滓を壁面として掘り方を作っている。そのため、最終操業面の掘り方は少し長くなっている。以上の遺構の作り替えから、3回以上の操業が推測される。最終操業面では上記の流出滓付近一面が還元された青灰色土で覆われている(図5の1)。

排滓は2層の鉄滓層に分かれる。下層の排滓は流出滓の下面と同じ面から、炉の下方のくぼみ状になっている所に、10～30cmの厚さの鉄滓層を作っている。上層の排滓は下層の鉄滓層の上に堆積している。鉄滓層は厚い所で42cmもあり、最終作業面と同じ面まで堆積している(図6のAセクション)。この鉄滓層から炉の構造がわかる鉄滓(図19の67)、保土穴のある炉壁(66)、土師器・須恵器(図18)が出土している。

Dセクションより南の炉周辺の作業面には、炉壁・焼土・炭がまじっている。この面を5cmほど掘り下げる(約0.32m<sup>3</sup>)と、約1kgの砂鉄が磁石で採集される。また、掘り方の覆土(約2.76m<sup>3</sup>)から約1.5kgの砂鉄が採集される。

なお、炉の掘り方の南側は攪乱を受けている。また、炉の周辺には上屋建物の柱穴やフイゴ座は確認できない。

#### 2号製鉄炉 (図5の3、6)

2号製鉄炉は長方形箱型炉である。1号製鉄炉の東方約10mにあり、9号炭焼窯の前庭部が自然に埋った後に作られ



図3 地形と発掘区(縮尺 1/2,000)

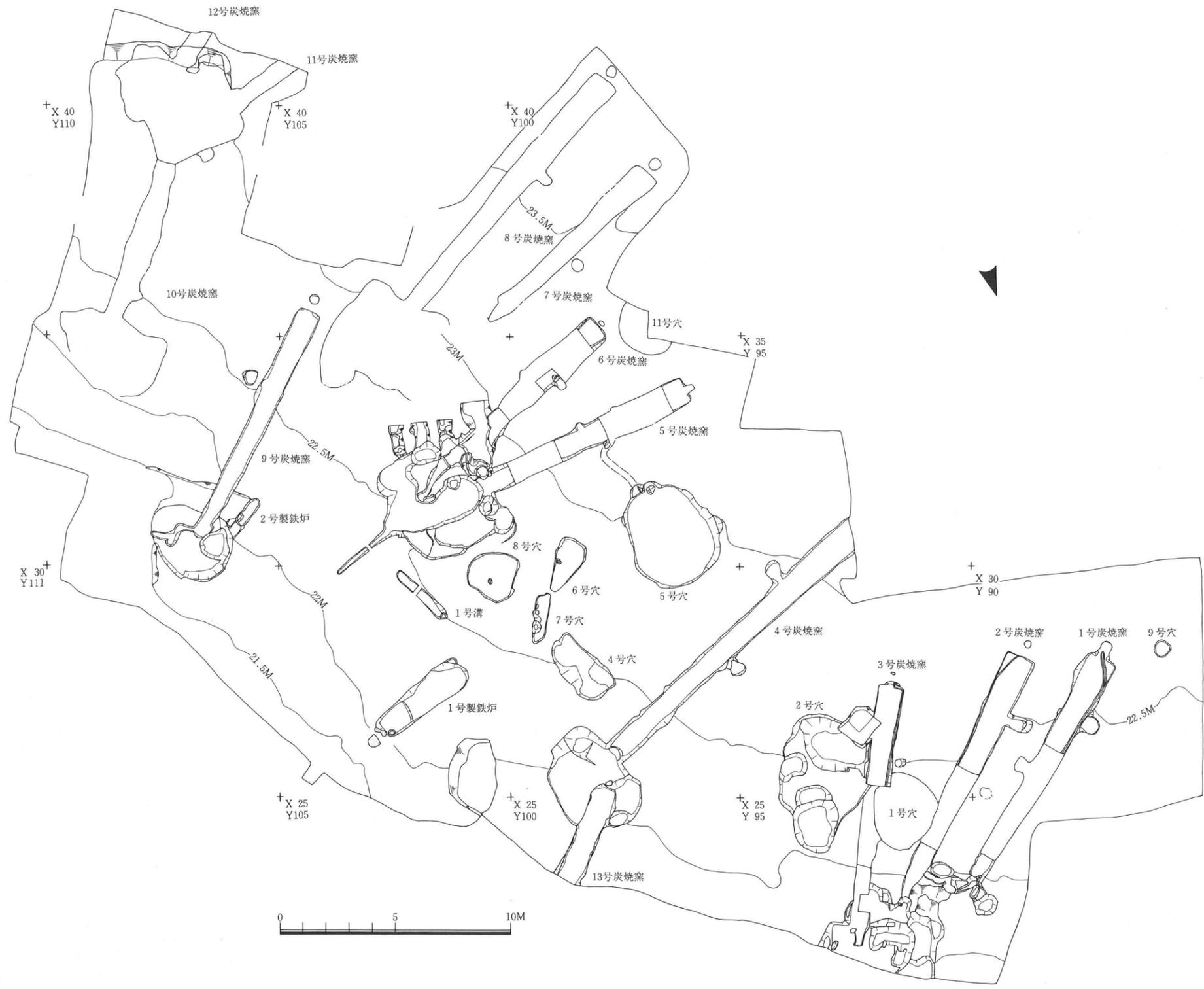


图4 檢出遺構(縮尺 1/200)

る。炉の掘り方は長さ1.28m、幅48cm、深さ15cmの隅丸長方形で、斜面に並行に立地する。掘り方の底面は9号炭焼窯の前庭部床面より55cm上になる。

昨年の試掘調査のトレンチで少し上面が削平を受けているが、掘り方の覆土には炭が充填しているだけで、炉床は確認できなかった。掘り方の壁面がわずかに焼けていることから、作業前に空焼きを行ったと考えられる。掘り方の底面には地山に入った小礫が露出してデコボコになっているが、焼けてはいない。傾きは約10度と少し急である。

炉の掘り方の下には長さ1.7m、幅68cmの隅丸長方形の穴がつづき、その穴の北端は40cmと深くなる。この深い穴から多量の鉄滓（約51kg）が出土しているため、排滓の穴と考えられる。この穴の鉄滓は周辺から出土する製錬滓と見た目に違い、少し錆化している。

炉壁・焼土・炭や鉄滓が混じっている作業面を5cm程掘り下げる（約0.4m<sup>3</sup>）と、砂鉄576gが採集される。また、掘り方や下の穴の覆土（約0.28m<sup>3</sup>）から、54gの砂鉄を検出した。炉の周辺には建物、フイゴ座が確認できない。

### 1号炭焼窯（図7）

1号炭焼窯の前庭部は2号炭焼窯の窯体を切っている。斜面を登るように立地する。窯は半地下式で、窯体の長さ11.1mである。窯体の床面は奥壁で幅1.25m、焚口で幅45cmと、細長いバチ形をしている。床面から遺構検出面までの深さは奥壁で64cm、焚口で8cmである。焚口付近の遺構面は削平を受けていると考えられる。床面の傾斜は焚口で3度、中程から奥壁に近づくにつれてほぼ水平になり、奥壁の煙出し付近で逆に少し傾きを変える。奥壁の煙出しの底面から出た排水溝は、窯体の西側壁の下に沿って焚口から前庭部に出てくる。その溝の覆土には焼土、炭が混じった土が入っているが、溝の面は焼けてはいない。深さは20～30cmである。

煙出しは2つあり、共に窯体に接して作られている。煙道の底面は窯体のそれより約10cm低い。側壁にある煙出しは1つは完掘したが、もう1つはプランだけ確認し、未掘である。そのプランから見ると窯体に接して作られており、黒化している幅が広いから、煙出しの出口を最終的には少しすぼめて使用されていると考えられる。

焚口から前庭部にかけての灰層は分化せず、床面は1枚と考えられる。前庭部は黄褐色土は貼って床面としている。前庭部の両側には大きな穴が2つある。前庭部の下側は攪乱の穴で削平されている。

窯体の覆土には天井部をつくる地山の土が多く入っている。窯体の両側壁面や煙道は還元され煤やタールが付着して、黒くなっている。窯体の上面は畑の溝で削平を受けている所がある。

### 2号炭焼窯（図8）

2号炭焼窯の前庭部は3号炭焼窯の焚口付近の窯体を切っている。2号炭焼窯の窯体も1号穴に切られている。斜面の等高線を横切るように立地する。窯は半地下式で、窯体の長さは11.5mである。床面は奥壁で幅1.2m、焚口付近で幅80cmである。床面からの深さは奥壁で45cm、焚口付近で40cmである。床面の傾斜は焚口付近で2度、中程で3度となるが、奥壁付近では逆に傾きを変える。床面には奥壁にある煙出しの底面から出た排水溝が東側壁下を沿って焚口までつづく。その溝は1号炭焼窯に比べ浅く、深さ約5cmである。

奥壁の煙出しは窯体から離れて掘り抜かれている。煙道の出口は約30cmの円形だが、下では50cmとやや袋状に広がっている。側壁にある2つの煙出しも窯体から離れて作られている。上の方はCセクションで観察すると、煙道に埋土がある。下の煙出しの方はプランだけしか確認していないので、上下の煙出しが同時に使用されたか否かは不明である。

窯体の両側壁面は、中程から奥壁にかけて還元されて黒化しているのが一般的であるが、この窯だけは焼けて赤くなっている。還元面が剥落して焼けた面が露出しているのではなく、作業途中で天井部などがくずれて空気にくらべて赤化したと考えられる。床面の上に炭層があり、長さ10cm前後の炭材がわずかに残っていた。

前庭部は3号炭焼窯の前庭部床面から25cm上に黄褐色土を敷いて貼床としている。前庭部の中央に大きな穴があり、

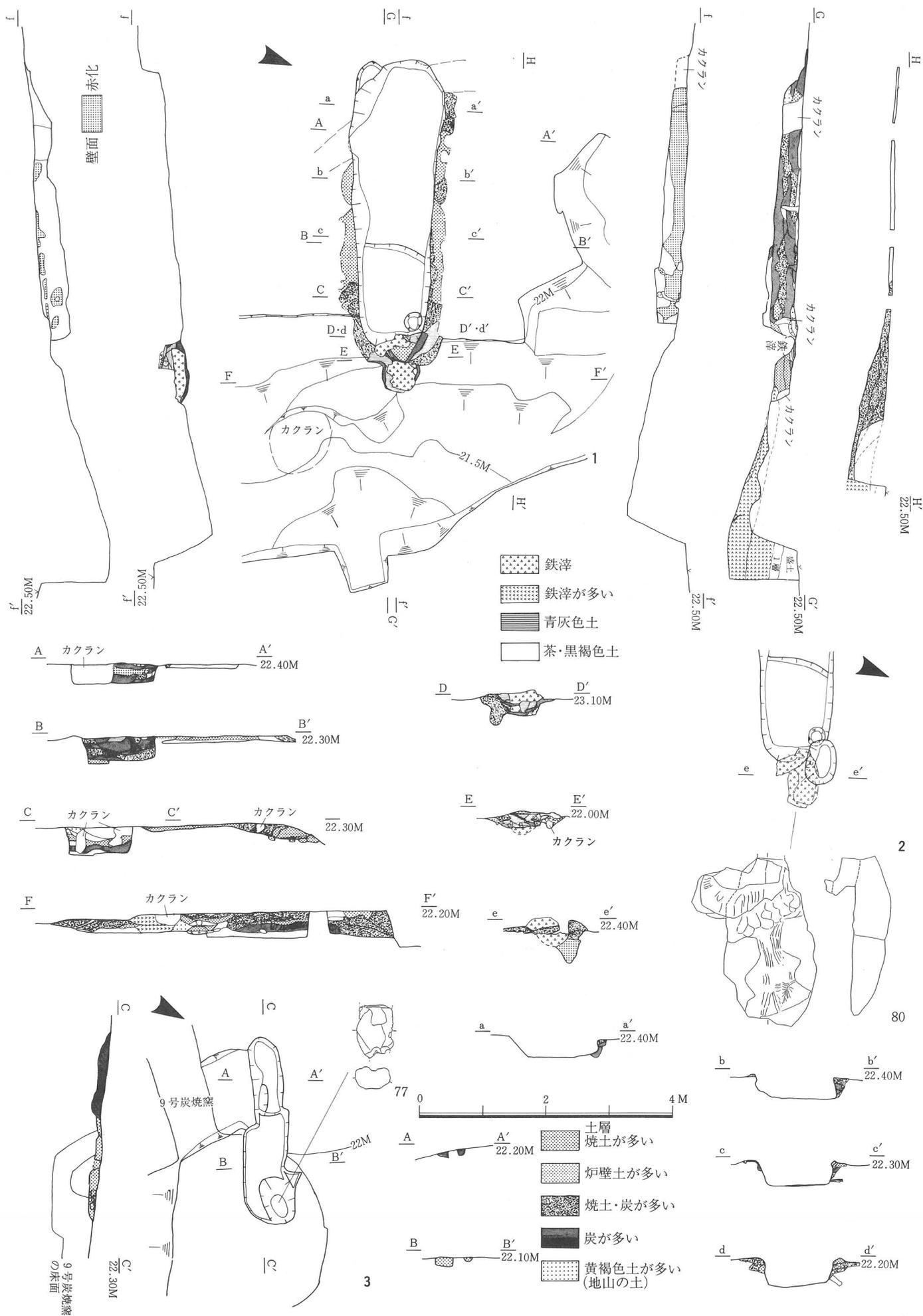


図5 1・2号製鉄炉 (縮尺 1/80) 1. 1号製鉄炉 2. 流出滓とその下の穴 3. 2号製鉄炉 鉄滓の番号は図20のそれに対応する

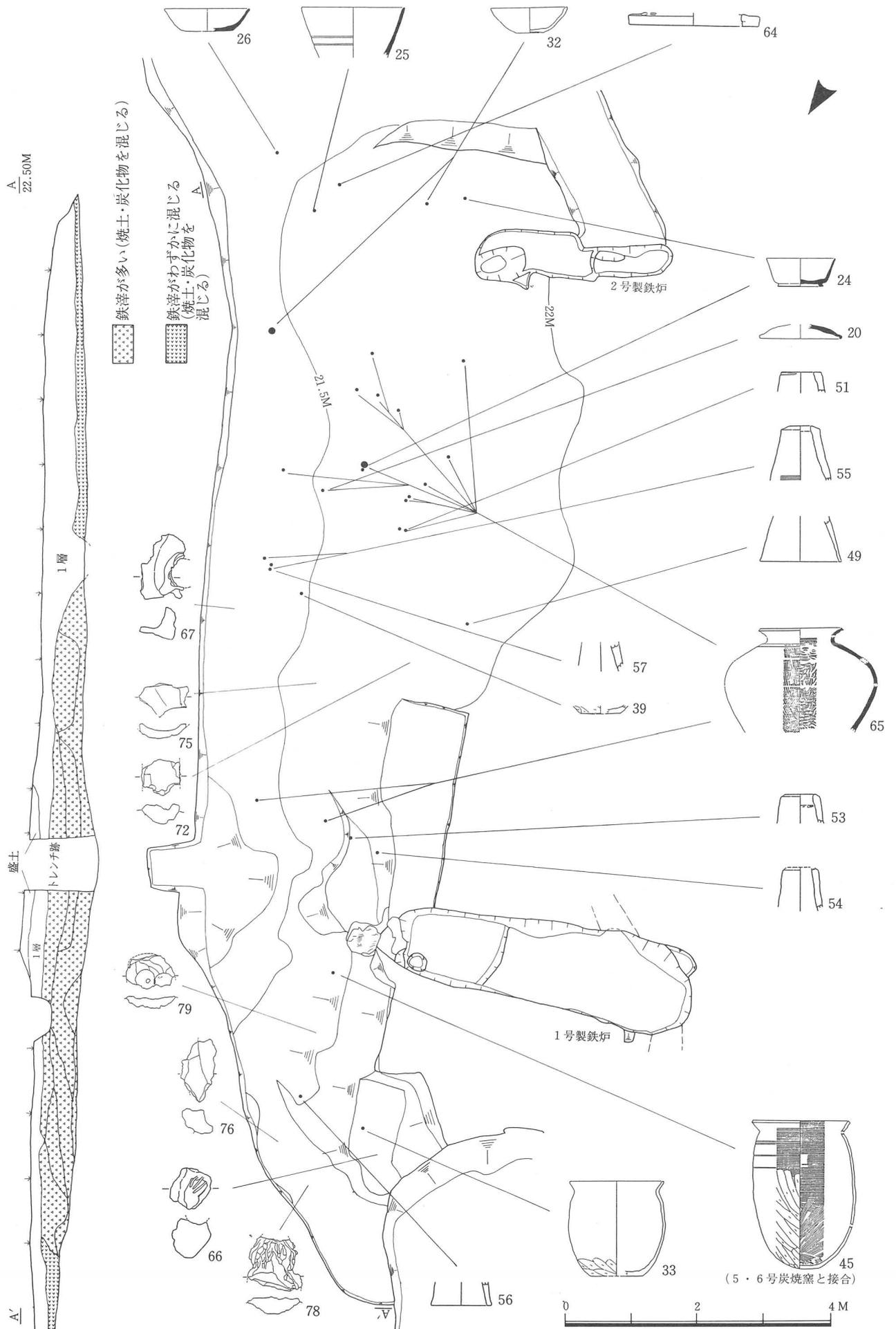


図6 1・2号製鉄炉周辺の遺物出土状況 遺物の番号は図18～20のそれに対応する。

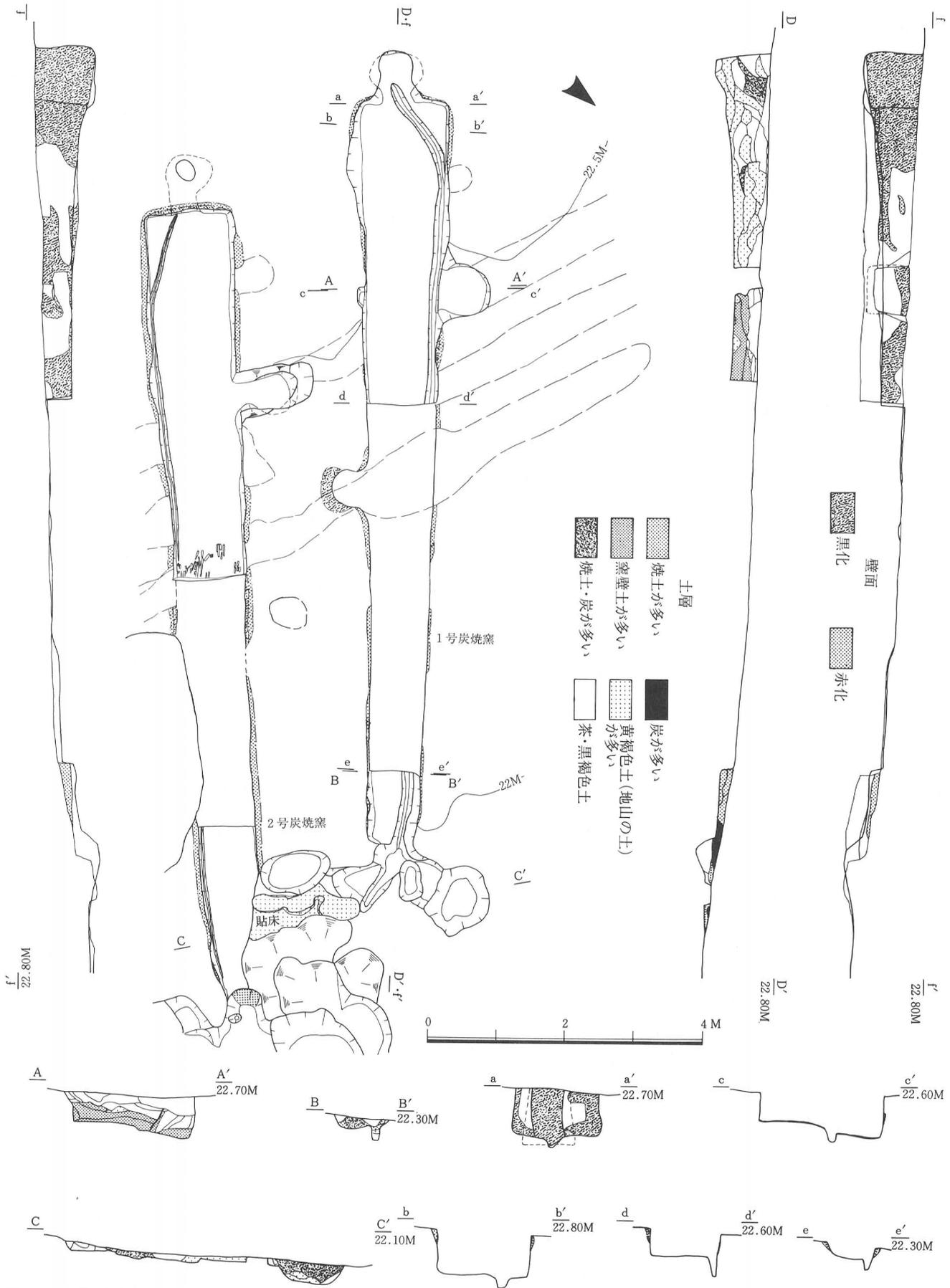


図7 1号炭焼窯(縮尺 1/80)



図8 2号炭焼窯(縮尺 1/80) 遺物の番号は図18・19のそれに対応する。

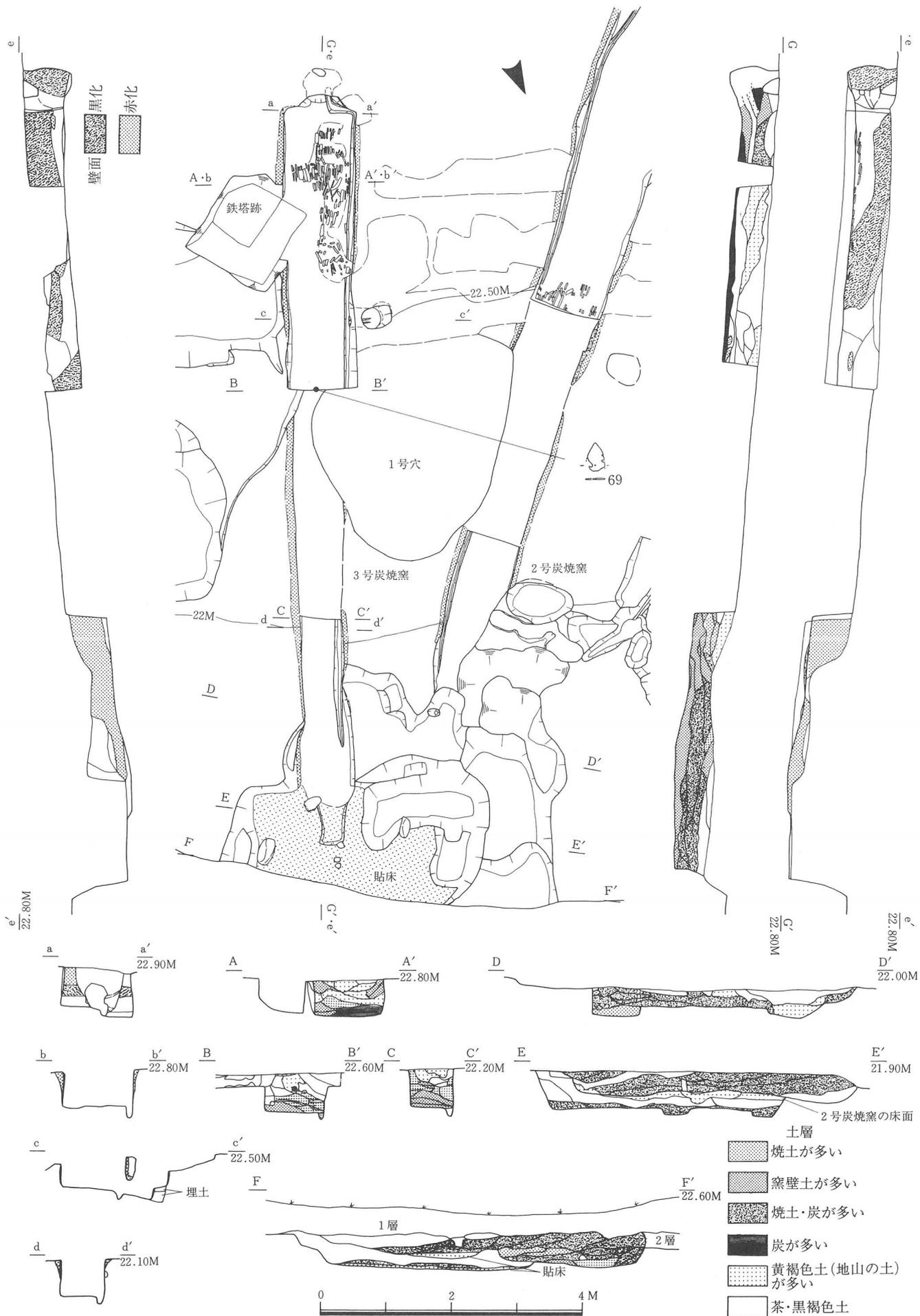


図9 3号炭焼窯(縮尺 1/80) 遺物の番号は図19のそれに対応する。

南太閤山Ⅱ遺跡の1号炭焼窯〔宮田 1983〕の例のように、灰などをかき出すために必要だったのであろう。前庭部の覆土上面からは製鉄に関連する円筒形土製品（図19の52）が出土している。

### 3号炭焼窯（図9）

3号炭焼窯は2号炭焼窯、1・2号穴によって切られている。窯は半地下式で、窯体の長さ10.8mである。床面は奥壁で幅1.1m、焚口で幅55cmである。床面からの深さは奥壁で56cm、焚口付近で56cmである。床面の傾斜は焚口付近から中程まで5度、中程からほぼ水平になり、奥壁付近で逆に傾きが変わる。排水溝は奥壁の煙出しの底から出て、両側壁面下に沿って焚口に出る。奥壁付近から窯体下半部へ2.5mの広さの範囲で床面から炭材が出土している。炭は長いもので約50cm、平均20～30cmである。床面から1～2度の傾きがあり、面的に取り上げると3段になっていることが確認できる。

奥壁及び側壁の煙出しは窯体から離れて掘り抜かれている。奥壁の煙道出口は12cmの円形で小さくて、上から下には掘りにくい。側壁の煙出しはcセクションで観察すると、2枚のタール付着があり、煙道をすぼめた形になっている。

前庭部の下半は未掘だが、黒褐色土の上に黄褐色土を混ぜて貼床にしている。その面から表土までは80～90cmの深さである。製錬滓が前庭部から出土している。鉄鏝（図19の69）が天井部の構築土の中から出土している。

以上、1～3号炭焼窯は切り合い関係から、3号→2号→1号と順次新しくなる。その変遷の時間幅も埋土の状況から、大きくないと考えられる。

### 4号炭焼窯（図10）

窯は半地下式である。窯体の長さは14m以上で、あと50cm～1mで奥壁に達すると推測できる。床面は奥壁付近で幅1.2m、焚口で幅80cmである。床面からの深さは奥壁で60cm、焚口で24cmである。床面の傾斜は焚口で3度、中程から奥壁にかけてほぼ水平になる。eセクションの観察から2枚の堅い炭化面がある。その下面の中にも2枚の炭化面がある。

側壁の上の煙出しは遺構検出時では窯体と連結しているが、土層、壁面の観察から窯体から離れて作られていると考えられる。炭材は煙出し付近の床面から1～2度傾いた状況で出土しており、上から3段に分かれる。下の煙出しは窯体から離れて作られているが、遺構検出時には地山が落ちて、窯体と接する煙道の入口はややひしゃげている。これら2つの煙出しの底面は床面より約10cm低い。

焚口から前庭部にかけて段があるが、草山B遺跡の1号炭焼窯〔宮田 1986〕の例のように埋めてなだらかにしている。前庭部は13号炭焼窯によって切られている。前庭部の西側には深い穴がある。土師器・製錬滓・鉄刀（図18の27・28・34・41、19の70、20の71）が前庭部の床面や覆土から出土している。

### 5号炭焼窯（図11）

5号炭焼窯の前庭部は6号炭焼窯のそれを切っている。窯は半地下式で、窯体の長さは11.4mである。床面は奥壁で幅1.1m、焚口で幅70cmである。床面からの深さは奥壁で40cm、焚口で28cmである。床面の傾斜は焚口付近で3度、中程で2度、奥壁付近で逆に傾きを変える。遺物が窯体の床面から多く出土している点が、他の炭焼窯で見られない、特異なあり方である。Bセクションを観察すると、床面を切って細い穴が地中につづいており、その穴は5号穴までつづいていると考えられる。

奥壁・側壁の煙出しは窯体に接して作られている。側壁の煙道に、土師器大型甕の体部下半（図18の45）が入っている。このような土器の使用例は県内の調査で未確認だが、体部下半に煤が多量に付着していることから、煙出しの閉塞用に使われたものと考えられる。窯体の未掘部分にやや突出している所があり、煙出しのプランの可能性はある。

前庭部は黄褐色土を敷いて貼床としている。北側には浅い穴がある。焼土、炭まじりの前庭部の覆土中に遺物が出土していて、その多くは床面から浮いている。鉄滓の出土量も約12.7kgである。それらの遺物は5号炭焼窯に属する

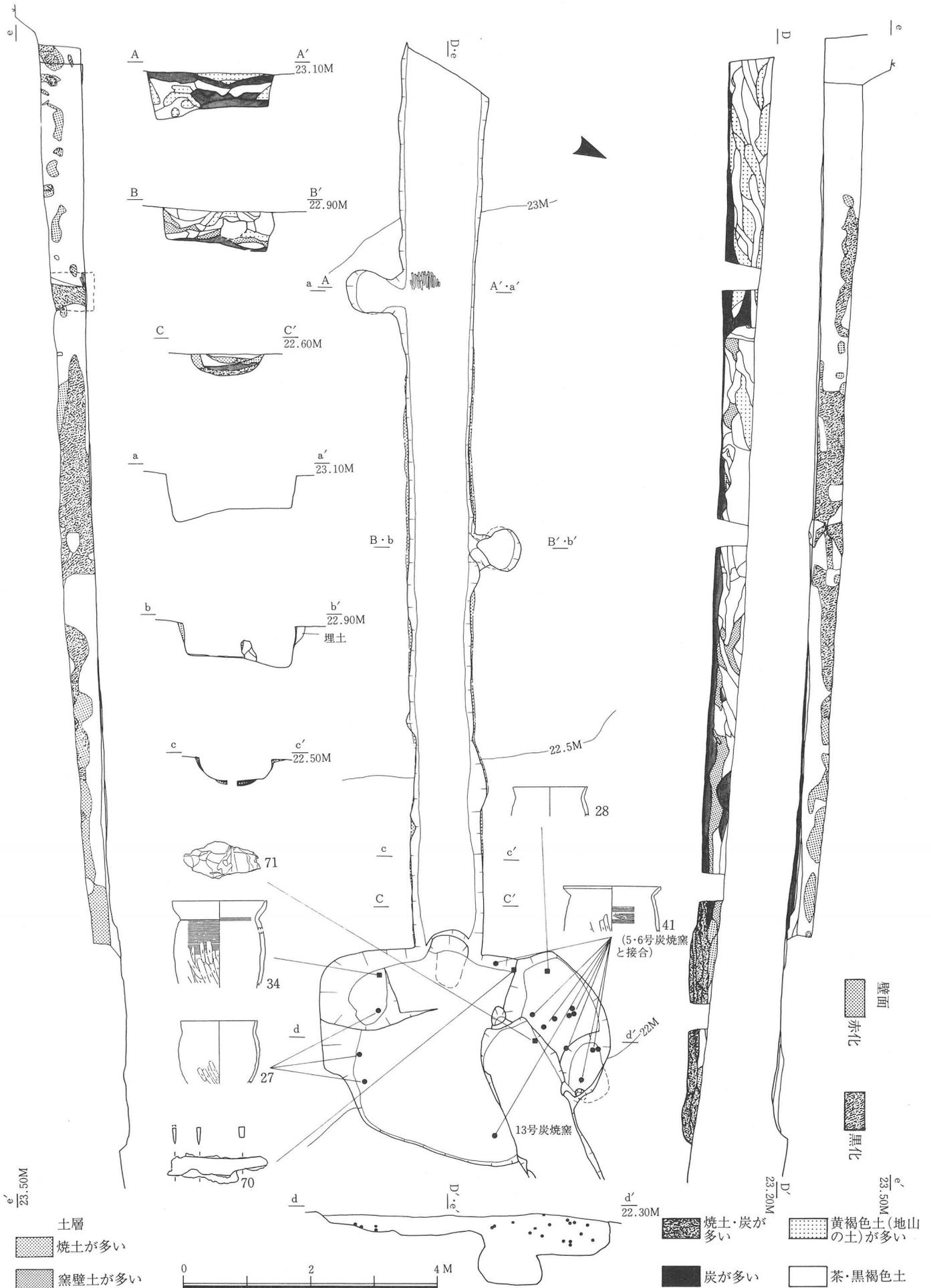


図10 4号炭焼窯(縮尺 1/80) 遺物の番号は図18~20のそれに対応する。



図11 5・6号炭焼窯 (縮尺 1/80) 遺物の番号は図18・19のそれに対応する。

と考えられる。

#### 6号炭焼窯 (図11)

窯は半地下式で、窯体の長さは8.8mである。床面は奥壁付近で幅1m、焚口付近で幅約70cm(推定)である。床面はCセクションで観察すると3枚以上が確認できる。その厚さも厚い所で20cmになる。床面の傾きはほぼ水平である。

奥壁の煙出しは窯体に接して掘り、煙道の入口を石で「冂」状に組んで、その上に粘土を貼って煙道の壁面になっている。その壁面は小さな木を井げた状に組んで、その上にスサ入り粘土を貼って作られている。この仕切りの作り方は東山Ⅱ遺跡の5号窯〔関 1983〕に類似がある。側壁の煙出しも奥壁のそれと同工で作られている。

焚口及び前庭部は後世は攪乱を受けているが、一部焼土がある。Eセクションにかかる焼土は焚口のものである。前庭部の西側壁は5号炭焼窯の前庭部の半分の所にあたり、5号炭焼窯の前庭部床面より5～10cm程深くなっている。前庭部から下に排水溝が出ているが、この溝は上野赤坂A遺跡の1号炭焼窯〔宮田 1982〕の例のように、窯体の向きと溝の方向から考えて、6号炭焼窯に伴うものと考えられる。(宮田)

#### 9号炭焼窯 (図12)

9号炭焼窯は調査区の北東に位置し、前庭部覆土上面に2号製鉄炉が構築されている。窯体は等高線にほぼ直交し、奥壁と側壁の2箇所に煙出しをもつ半地下式の炭焼窯である。窯体の長さは約9.9m、床面の幅は奥壁近くで92cm、焚口で62cmを測る細長いバチ形をなし、床面及び側壁下半は小礫層中に構築されている。

遺構検出面から床面までの深さは、奥壁で60cm、焚口で16cmを残す。最終床面の傾斜は焚口で5度程度で窯体中央部へ登り、弓なりになって傾斜が少なくなり、奥壁では逆の傾斜をもつ。床面は焚口から窯体中央部にかけての範囲が大改修されている。湧水による改修であることが、東側の地山が常に水気をもっていることからわかる。改修はまず当初の床面を20cm程度掘り下げて、新たに黄褐色土まじりの暗茶褐色土を入れ、さらに粘性の強い暗黄褐色地山土を埋土して防水処置を施し、1次床面を作る。さらに、1次床面上には焼土まじりの暗橙褐色の間層を挟んで最大厚18cmの2次床面(黒褐色土)が構築される。2次床面の中には3枚程度の硬く焼きしまった床面層が薄く入る。側壁はわずかに外傾して直線的に立ち上がり、壁面は中央部から奥にかけて還元し遺存状態が良いが、手前は剥落が著しく、焼壁面を残さない。

奥・左側壁の煙出しは壁から離れた位置に円形に掘り込まれ、出口の最大径は約40cm、70cmをそれぞれ測る。壁面はタールが付き黒色化する。左側壁の煙出しの最大径は壁面の中位にあり、弧を描いて立ち上がる。底面は焼成部床面より約15cm低く、入口穴の形状は半楕円形を呈し、横幅45cm、高さ20cmを測る。奥の煙出しの底面は、焼成部床面より約10cm低くなり、壁は円錐状に立ち上がる。入口穴の形状は半楕円形をなし、横幅約40cm、高さ約20cmを測る。

前庭部の形状は、長径3.7m、短径約3.0mの卵形をなす。湧水対策の改修掘削は前庭部にも及び焚口と同一幅で長さ1m程北側へ掘り込み、北東に抜ける溝に連なる。床面は貼り床が施され、ほぼ平坦である。また、右側に位置する穴は、最終作業時に近い段階で掘り込まれた穴である。出土遺物の内、作業時の遺物は30のみ。

#### 7・8号炭焼窯 (図13)

7・8号炭焼窯は調査区のほぼ中央南側、6号炭焼窯の東南に位置する未調査炭焼窯。7号炭焼窯は等高線に直交して構築され、右側壁と奥の2箇所に煙出しをもつ半地下式の炭焼窯である。窯体規模は長さ約9.4m、幅は奥壁近くで約1.2mの細長いバチ形を呈する。前庭部は大規模な攪乱が入り不明。8号炭焼窯は7号炭焼窯に並列して東側に構築された半地下式の炭焼窯である。窯体の長さは約13m、幅は奥壁近くで約1.2m、焚口で約85cmの細長いバチ形をなす。煙出しは奥と右側壁の2箇所にあり、奥はやや離れて、右側壁煙出しは接して認められる。前庭部は4m程度の方形に掘られた穴と推定するが攪乱が入り明確でない。7・8号炭焼窯の新旧関係は不明。

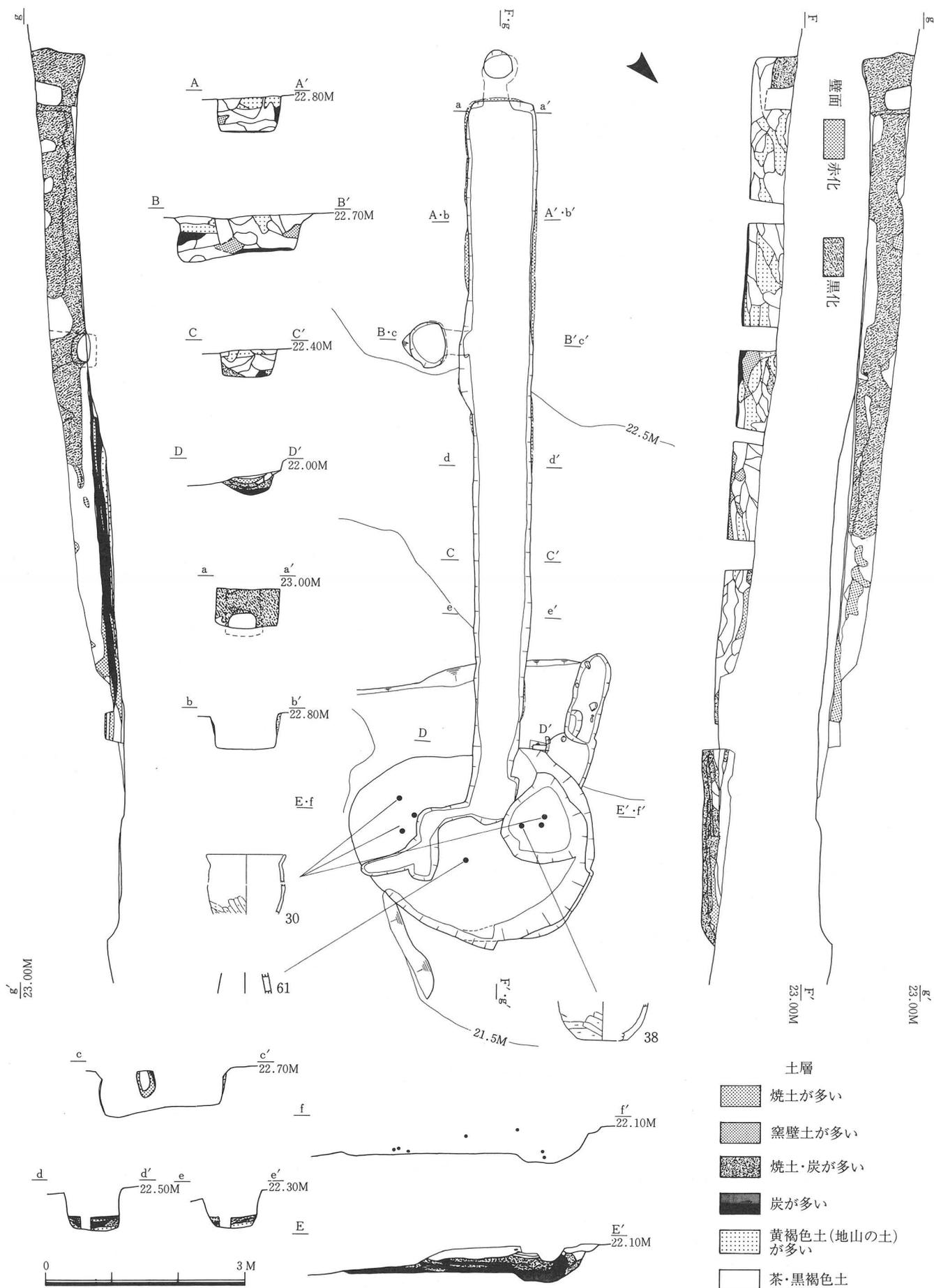


図12 9号炭焼窯(縮尺 1/80) 遺物の番号は図18・19のそれに対応する。

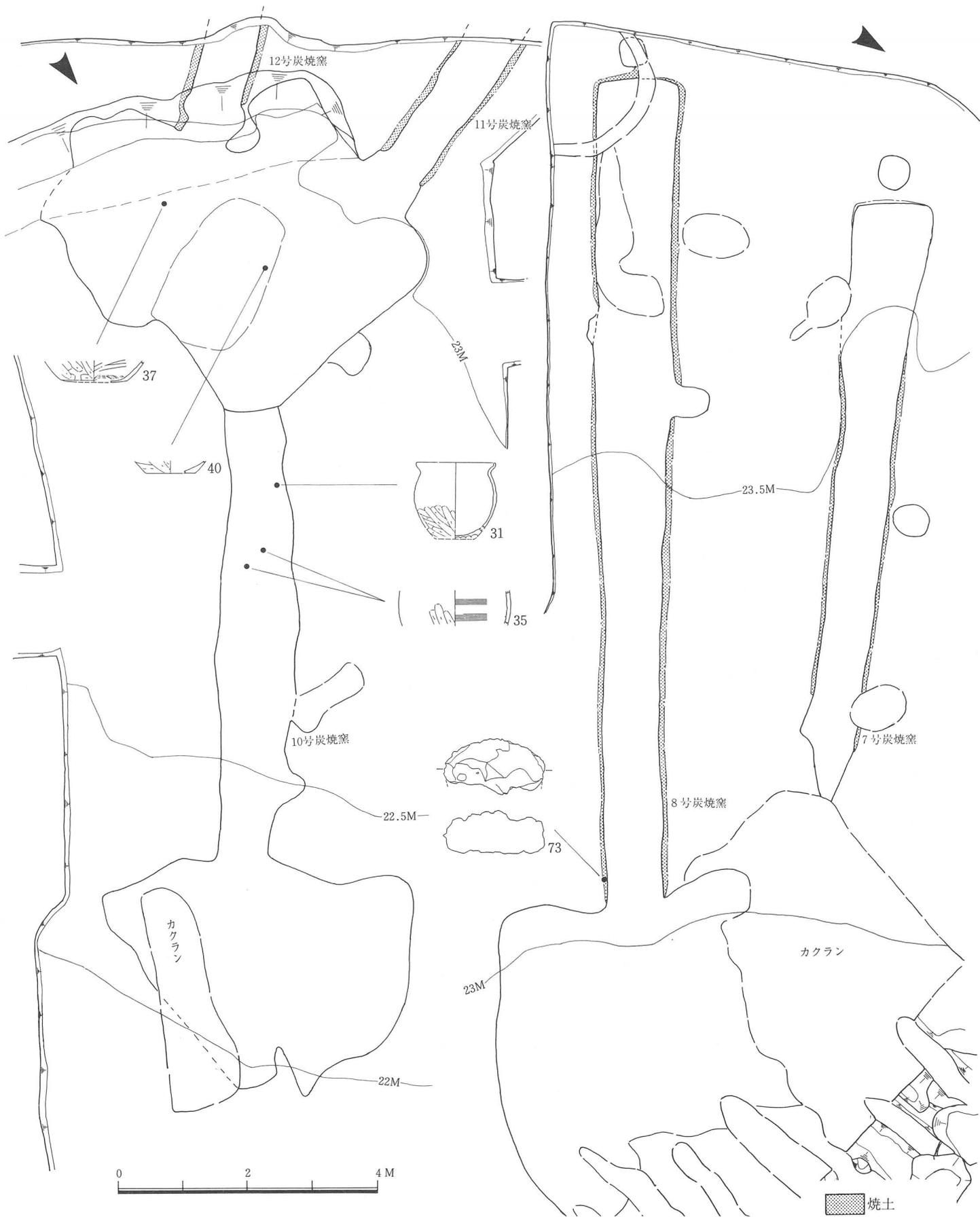


図13 7・8、10～12号炭焼窯(縮尺 1/80) 遺物の番号は図18・20のそれに対応する。

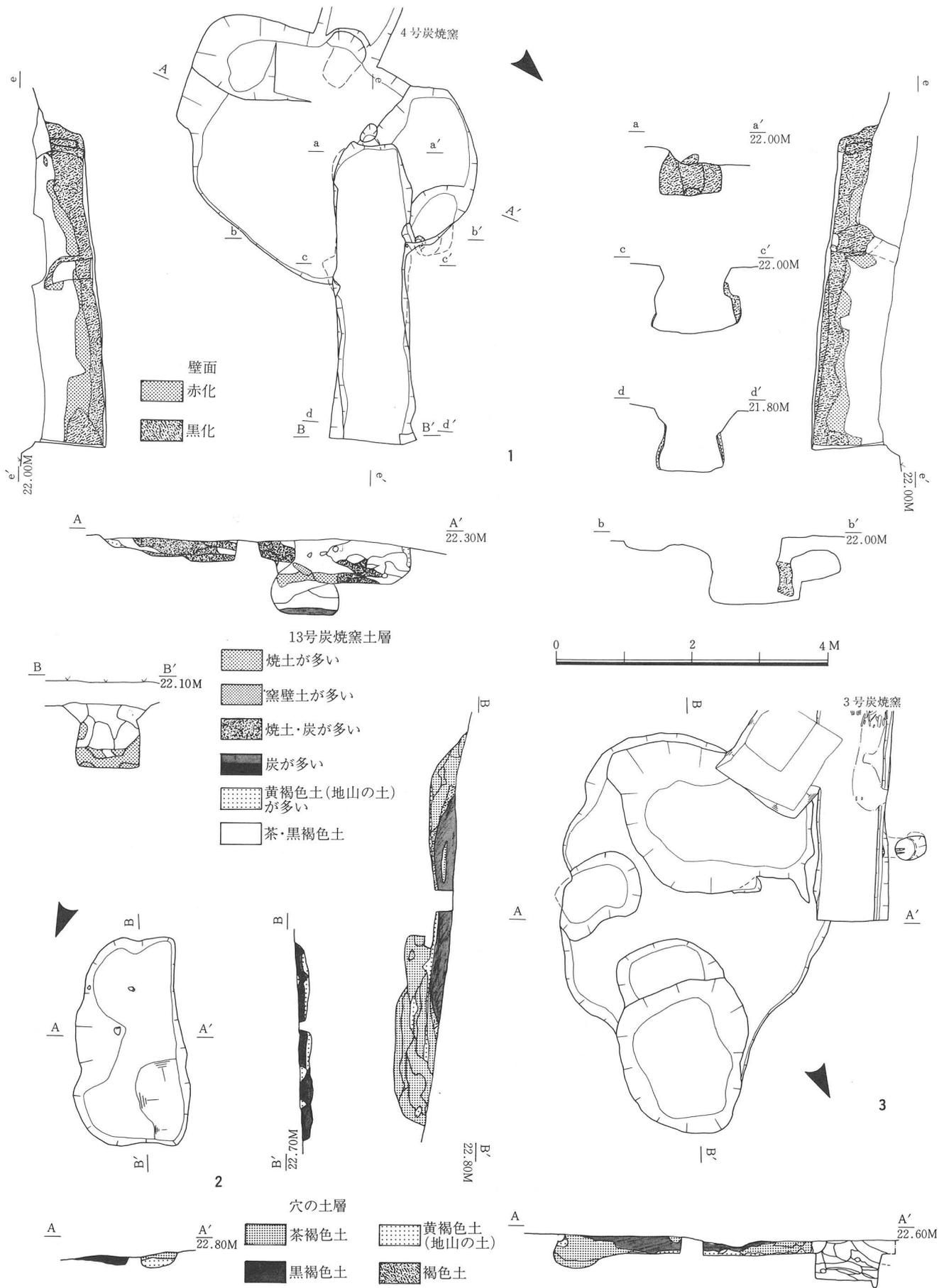


図14 13号炭焼窯、2・4号穴(縮尺 1/80) 1. 13号炭焼窯 2. 4号穴 3. 2号穴

### 10・11・12号炭焼窯 (図13)

10号炭焼窯は調査区東端に位置する未調査炭焼窯。窯体は等高線にほぼ直交して構築され、焼成部の先端は11・12号炭焼窯前庭部によって切られる。残存窯体の長さは約7m、幅は中央部で約1.2m、焚口で約80cmを測り、焼壁及び煙出しは確認できなかった。また、焼成部覆土上から出土した遺物は、11・12号炭焼窯前庭部からの流れ込みの可能性が高い。前庭部は幅約4.5m、長さ3mの方形と推定される。

11・12号炭焼窯は10号炭焼窯の南側に位置し、前庭部及び窯体の一部を確認した。窯体は半地下式で焚口の幅はそれぞれ約80cmを測る。前庭部を共有し、覆土の堆積状態から11号炭焼窯が新しいと推定する。

### 13号炭焼窯 (図14の1)

調査区のほぼ中央北側に位置し、4号炭焼窯前庭部を切って構築される。調査は焼成部中央から奥に限定したが、左右の側壁及び奥に煙出しをもつ炭焼窯である。遺構検出面から床面までの深さは焼成部中央で96cm、奥壁で74cm、床面の幅は中央部で92cm、奥壁で90cmをそれぞれ測り、2～5度の傾斜をもって登る。側壁は弧を描いて内湾しながら立ち上がり、床面から20～60cm程の高さまで還元面が残る。左側壁の煙出しは、壁面をわずかに掘り窪めて煙道とする。右側壁の煙出しは、側壁に接して楕円形の掘り方をもち、焼成部との壁面は貼り壁で構築する。奥の煙出しも同様の構築方法を用い、出口は径約20cmの小さな煙道をもつ。

### 穴・溝 (図14の2・3、図15)

穴は調査区全体から確認されたが、調査は2～10号穴、1号溝に限定した。穴・溝の用途は不明なものが大部分であるが、2号穴は覆土の堆積状態から粘土採掘穴と推定する。また、5号穴は用途不明であるが長径約4.5mの堅穴で、底面は平坦に構築される。南側壁面から径約20cmの横穴が掘られ、5号炭焼窯の側壁を切って連なる。遺物は5号穴から須恵器、円筒形土製品、鉄滓、6・8号穴から土師器、円筒形土製品、鉄滓、4・7号穴から鉄滓が出土。

## 3. 遺物 (図16～20)

### 旧石器時代の遺物 (図16の1)

5号穴覆土中より出土し、風化が著しい。安山岩質の横長の剥片を素材とした残核と考えられる。

### 縄文時代の遺物 (図17の2～13)

縄文土器は、早期・中期・晩期のものがある。2は胎土に繊維を含む楕円の押型文土器。3～5は半裁竹管で沈線を垂下させる中期前半の土器。10・11は晩期の条痕の深鉢・浅鉢で、11の外面を赤彩する。12は「く」字状に外傾し、端部に櫛状工具で刻みを施す。

### 平安時代の遺物 (図17、18、19)

平安時代の遺物は、土師器、須恵器、円筒形土製品、土管形土製品、鉄製品、そして多量の鉄滓、炉壁がある。遺物は炭焼窯前庭部覆土及び製鉄炉周辺から多く出土し、遺構間の接合関係もみられる。

### 1号製鉄炉周辺出土遺物 (図17の19、18の33・39、19の49・53～57)

1号製鉄炉周辺の鉄滓層から出土した。33は全形を知りえる唯一の土師器小型甕で口径14.1cm、高さ14.5cm、底径8.0cmを測る。口縁部は直線的に外傾し、端部を丸くおさめ、内面をわずかに肥厚させる。体部の内外面はロクロナデ調整し、底部近くの外面を斜上方からの削りを加える。体部外面には煤が付着する。底部外面は不定方向の削りを施す。39も小型甕の底部破片で、底径6.0cmを測る。体・底部外面に削りを施し、内面はロクロナデ調整する。49・53～57は円筒形土製品で、2次的被熱痕は認められない。55は差込み内径3.2cmを測り、体部の下半外面をカキメ調整する。49・56は体端部破片で、内径11.2cm、8.0cmを測る。19は須恵器甕破片で粗い円形アテ具痕を残す。

### 2号製鉄炉周辺出土遺物 (図18の24～26・32、19の64・68)

2号製鉄炉の北・北西側の鉄滓を含む層から主に出土した。24・25は須恵器杯Bで、24は口径10.1cm、高さ4.4cm

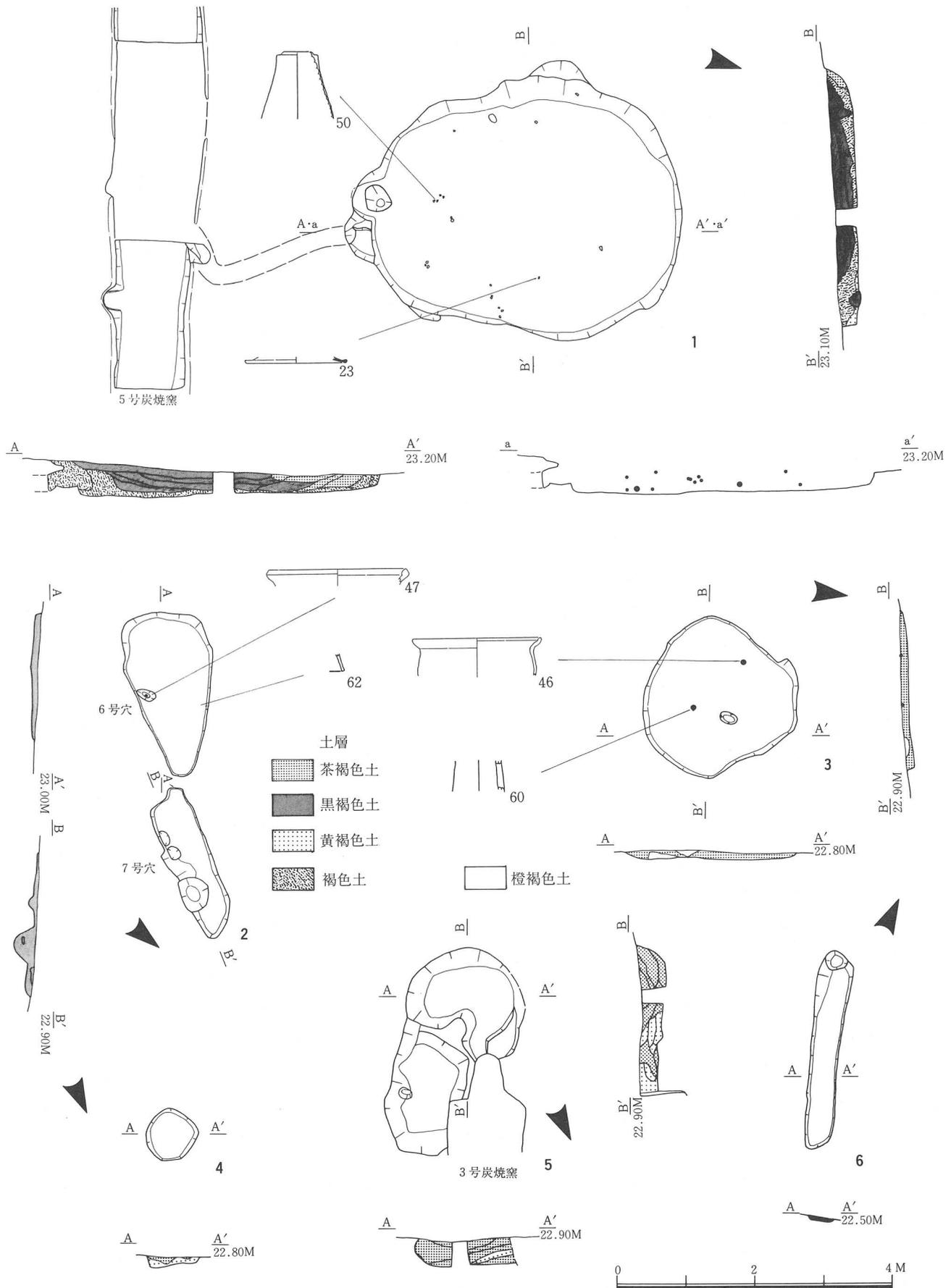


図15 5~10号穴、1号溝 (縮尺 1/80) 1. 5号穴 2. 6・7号穴 3. 8号穴 4. 9号穴 5. 10号穴 6. 1号溝  
遺物の番号は図18・19のそれに対応する。

を測る。口縁部は直線的に外傾し、器壁は薄くロクロ痕を残す。底部外面はヘラ切り未調整で、内面は中心部までロクロナデを施す。高台は太くて低く、わずかにふんばり端部は平坦。25は口径15.6cmの口縁部破片で、外面に2条の沈線を残す。26はやや焼成不良の須恵器杯Aで、口径12.8cm、高さ3.5cmを測る。外傾した口縁部は端部でわずかに外傾度を増し丸くおさめる。

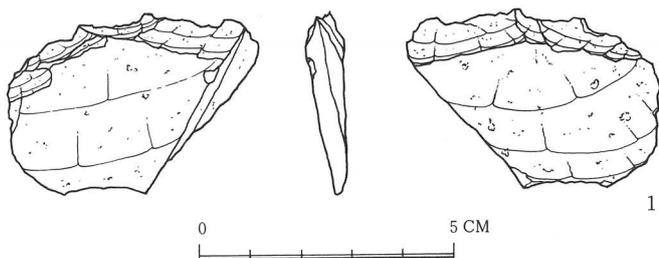


図16 出土遺物(縮尺 2/3) 1. 5号穴

底部はわずかに丸味をもち、ヘラ切り軽いナデ調整し、内面はロクロナデ。32は口径11.2cm、高さ3.9cmの土師器椀Aで、全内外面を赤彩する。外傾した口縁は端部近くで器壁が厚くなり、外傾度を増して尖り気味におさめる。内外面ロクロナデ調整し底部外面は糸切り未調整。64は土師器甑の体端部に付く鐔状突帯破片で、外径19.8cmを測る。68は鉄刀で茎の中央で厚さ5mm、幅2cm。関は片関の撫関タイプであろう。刀身は厚さ4mm、幅3.5cm。

1・2号製鉄炉周辺出土遺物 (図18の20、19の51・65)

1・2号製鉄炉の中間から出土し、所属が明確でないもの。20は口径11.8cmの須恵器杯B蓋。頂部からなだらかに弧を描いて口縁部に至り、端部を丸くおさめる。頂部外面はヘラ切り軽いロクロナデ、内面は不定方向のナデ、ロクロナデ調整。51は円筒形土製品。内径3.8cmを測り、端部を平坦に切り取る。65は口径24.0cmの須恵器中型甕で、やや焼成不良。体部の内外面は粗いタタキ、アテ具痕を残す。

2号炭焼窯出土遺物 (図18の36、19の52)

36・52は炭焼窯前庭部覆土より出土。36は土師器大型甕の体部破片で、外面にカキメ及び斜上方からの削りを施し、内面を斜方向のハケメ調整する。52は円筒形土製品の差込み破片で、内径2.4cmを測る。2次的被熱痕は認められず、内面にしぼり痕を残す。

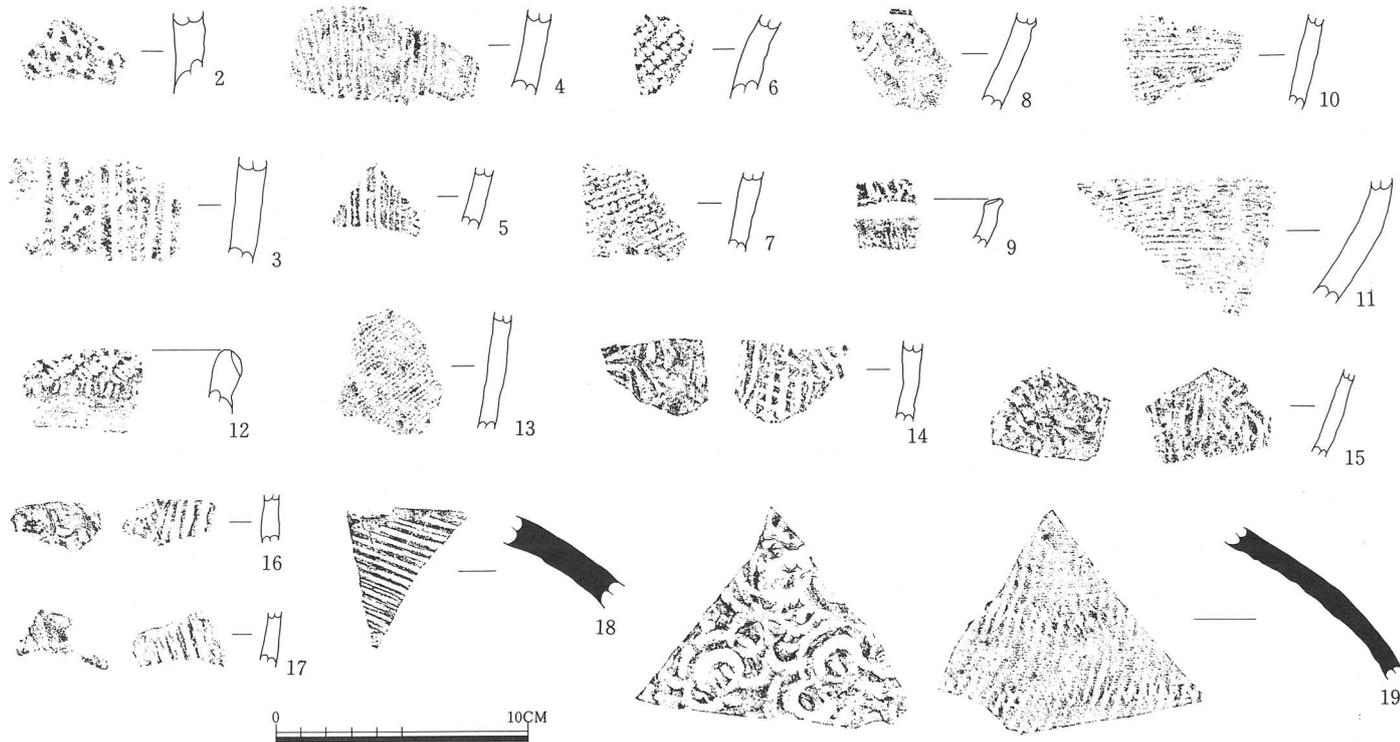


図17 出土遺物(縮尺 1/3) 19. 1号製鉄炉周辺 その他、包含層

### 3号炭焼窯出土遺物 (図19の69)

焼成部中央の覆土層上面より出土した。厚さ2mmの薄い無茎鉄鏃である。

### 4号炭焼窯出土遺物 (図18の27・28・34・41、19の70)

27・34は前庭部左側の床面近くから、28・41・70は右側の覆土から出土した。27・28・34は土師器小型甕で、27の口縁部は外傾度が小さく、体部をロクロナデ調整する。口径11.8cm。体部下半外面には部分的に斜上方からの削りを施す。28は直線的に外傾する口縁部が付き、体部はロクロナデ調整する。口径11.6cm。34の口縁部は途中で外傾度を変えて、直立気味にのび、尖り気味に端部をおさめる。口径14.8cm。体部は上半外面にカキメ、内面をロクロナデし、下半外面には斜上方からの削りを、内面でナデ調整する。41は土師器大型甕で、5・6号炭焼窯前庭部からも破片が出土している。口径21.6cm、外傾した口縁部の端部は面取りされ、沈線状の窪みをもつ。体部は上半外面をロクロナデし、斜上方からの削りを加える。内面には部分的なカキメ調整が施される。70は前庭部右側の覆土層上面近くから出土した鉄刀で、茎の部分が最も厚く9mmを測る。関は片関の撫関タイプで、刀身は平棟で厚さ6mm、幅は関近くで2.5cmを測り、幅は先端にむかって広がり気味である。

### 5号炭焼窯出土遺物 (図18の21・22・29・41・44・45、19の63)

奥壁近くの焼成部床面よりやや浮いた状態で須恵器21・22が、45は側壁の煙出しの中に据えた状態で底部から体部が、周辺の床面直上、前庭部さらに、1号製鉄炉鉄滓層からも破片が出土した。また、前庭部出土の遺物には29・41・44・63があるが、覆土層上面からの出土であり、5号炭焼窯覆土遺物と推定する。

杯B蓋21は平坦な頂部から稜をもって口縁部に至り、端部を丸くおさめる。頂部外面はヘラ切り軽いロクロナデ、内面はロクロナデ調整する口径12.0cmの小破片。22も平坦な頂部にわずかな稜をもって口縁部に至る。端部は尖り気味におさめる。頂部外面はヘラ切り軽いロクロナデ、内面もロクロナデ調整する口径12.6cmの破片。29は口径13.4cmの土師器小型甕で、外傾する口縁部は途中でわずかに稜をもち、端部は丸くおさめる。44は口径21.0cmの大型甕で、口縁端部は面取りされ、外面には煤が付着する。内面には2条のカキメを施す。45は全形を推定しえる唯一の大型甕で口径20.0cm、高さ32.5cmを測る。口縁部は直線的に外傾し、斜上方に面取りされた端部が付く。端部はロクロナデによって窪む。体部は上半内外面をカキメ調整し、下半外面を斜上方からの削り、内面を斜方向のハケメ調整する。また、体部外面には多量の煤が付着する。63は酸化焰焼成された土管形土製品で、内径12.8cmを測り、長さ3.3cmの差込みをもつ。差し込み外面にはカキメ、内面をロクロナデ調整し、体部の上半外面にはカキメを施すが、タタキの痕跡が残る。内面はカキメ及びロクロナデ調整。下半外面にはタタキ、内面に同心円のアテ具痕を残す。類例は流団No.16遺跡1号窯跡出土遺物〔上野 1980〕にある。

### 9号炭焼窯出土遺物 (図18の30・38、19の61)

全て前庭部覆土から出土。30は口径11.8cmの土師器小型甕。直線的に外傾した口縁部の端部は丸くおさめる。体部内外面をロクロナデ調整し、下半外面には斜上方からの削りを加える。38は底径7.2cmの小型甕破片で、体部下半外面には横・斜上方からの削りを施す。内面はロクロナデ調整。61は酸化焰焼成された円筒形土製品の破片で、2次的被熱痕はない。

### 10号炭焼窯出土遺物 (図18の31・35)

未調査の炭焼窯で、遺構検出時に焼成部覆土層上面から出土した。31は口径12.0cmの土師器小型甕で、外傾した口縁部は途中で外傾度を変え内湾気味に直立し、端部は丸くおさめる。体部は内外面ロクロナデ調整され、下半外面には斜下方からの削りを加える。底部外面は剥落するが、内面は一方向のナデ調整する。35は小型甕の体部破片で、外面にロクロナデ及び一部分に斜上方からの削りを加える。内面をカキメ調整し、部分的にナデによって消す。

### 11・12号炭焼窯出土遺物 (図18の37・40)

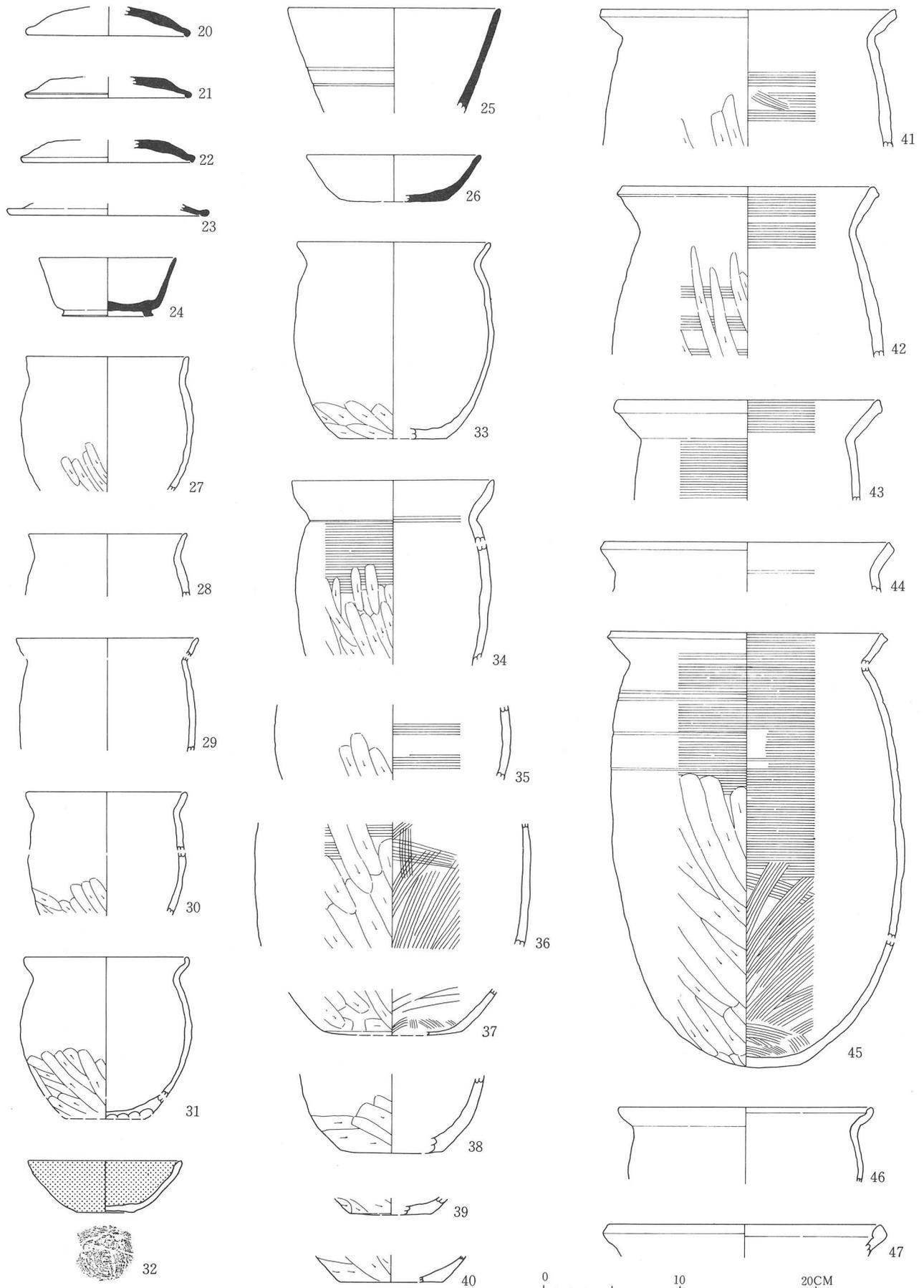


图18 出土遺物(縮尺 1/4)

20. 1·2号製鉄炉周辺 21·22·29·44·45. 5号炭焼窯 23. 5号穴 31·35. 10号炭焼窯 33·39. 1号製鉄炉周辺  
 36. 2号炭焼窯 37·40. 11·12号炭焼窯 46. 8号穴 47. 6号穴 42·43. 包含層  
 24~26·32. 2号製鉄炉周辺 27·28·34·41. 4号炭焼窯 30·38. 9号炭焼窯

未調査炭焼窯で前庭部プラン検出時に出土した。37・40は土師器小型甕底部破片で、体部下半外面は斜上方及び横方向の削りを施す。37の内面は板小口面でのナデ調整する。37・40の底部外面は不定方向の削り、37の内面をハケメ調整する。底径は37が10.3cm、40は7.6cmを測る。

#### 5号穴出土遺物（図18の23、19の50）

23は須恵器杯B蓋の小破片で、やや不確実であるが口径14.4cmを測る。薄い器壁の口縁部に、楕円形の大きな端部が付く。50は内壁面が剥落した円筒形土製品の破片で、長さ5mmの短かい差込みをもち、内径3.8cmを測る。体部上半をナデ、下半をロクロナデ調整する。

#### 6号穴出土遺物（図18の47、19の62）

47は土師器大型甕の口縁部小破片で口径20.2cmを測る。縁端部は斜上方に面取りされ、中央部がわずかに窪む。端部内面は幅広の肥厚帯をもつ。62は円筒形土製品の体部小破片で、端部は面取りされて平坦である。内外面ロクロナデ調整する。

#### 8号穴出土遺物（図18の46、19の60）

46は土師器大型甕の口縁部破片で口径18.8cmを測る。口縁部は内湾気味に外傾し、端部内面をわずかに肥厚しておさめる。体部上半外面の調整は不明であるが、内面はロクロナデ調整する。60は円筒形土製品の体部小破片で、内外面ロクロナデ調整。

#### 包含層出土遺物（図17の14～17、18の42・43、19の48・58・59）

遺構外から出土した遺物は、土師器大型甕の42・43、円筒形土製品の48・58・59がある。42は口径18.6cmを測る。口縁部は直線的に外傾し、端部は斜上方に面取りされ、中央部はわずかに窪む。口縁部内面はカキメ調整する。体部は上半外面を部分的にカキメ調整し、さらに斜上方からの削りを加える。内面はロクロナデ調整。43も直線的に外傾した口縁部の端部は斜上方に面取りされ、中央部はわずかに膨らむ。口径19.4cm。口縁部内面はカキメ調整する。体部は上半外面にカキメ、内面にロクロナデ調整する。48は全形を知りえる唯一の円筒形土製品で、差込み内径4.2cm、体部内径10.4cm、高さ12.8cmを測る。体部の内外面はロクロナデ調整され、2次的被熱痕は認められない。58・59は体部上半の破片で、58の外面にカキメ調整が入る。14～17は土師器大型甕の体部小破片で、外面にタタキ、内面に扇状（放射状）のアテ具痕を残す。

#### 中世の遺物（図17の18）

18は珠洲の壺体部上半の小破片で、外面に斜方向のタタキを残す。 (池野)

#### 炉壁・鉄滓（図19の66・67、20の71～80）

鉄滓の大部分は1・2号製鉄炉周辺から約2,800kg出土した。拳大のものが多い。ガラス質鉄滓をも一部含む炉壁は約336kgである。炉壁・鉄滓は製鉄炉の構造の解明に手がかりを与えてくれる資料である。

#### 1号製鉄炉周辺鉄滓層出土の炉壁・鉄滓（図19の66・67、20の72・75・76・78～80）

66は保土穴のある炉壁である。炉壁はスサ入り粘土で作られており、黄色の間に黒色が入っている色調を示す。この黄色が空気にあたってできたとすれば、少なくとも6cmの炉壁が想定できる。黄色の部分がまっすぐとすれば、約60度の傾きの保土穴になる。内径4.4cm。この穴にフイゴの羽口を装着した可能性がある。67は炉壁粘土や炭が付着した鉄滓で、円形の穴がある。穴には滴のように鉄滓がたれていることから、保土穴から風が送られたためにできた鉄滓と考えられる。そのことは66の穴の径と合致することからも裏付けられる。72は表面がデコボコの流出滓で、裏面は赤褐色粘土が粒状に付着している。74は炉内残留滓で、裏面には炉底に敷いた粘土（スサ入を含まない）が付着している。重さ2.4kg。75は表面ツルツルの流出滓で、裏面は72と同じである。76は炉内残留滓で、重さ2.8kg。表面はわずかに磁着する所やガラス質になった所もある。裏面は青灰色粘土（スサ入らない）付着の面と黄白色粘土（スサ入

り) 付着の面に分かれる。前者は炉床、後者は炉壁の面を示している。78は流出滓で、表面が糞状で、粘性の強い鉄滓が流れ出した状況が窺える。磁着がわずかである。79は内外面に炭・炉壁が付着している鉄滓である。80は1号製鉄炉の流出滓で、炉の下方から流れた状況を示す。先は幅16cmと細くなっていることから、先端は折り取られている。

### 2号製鉄炉の下の穴出土の鉄滓 (図19の77)

77は炉内残留滓で、重さ5.66kg。表面は錆化している所が多い。裏面はスサ入り粘土が付着している。幅17cmと小型だが、それは2号製鉄炉の炉床の幅を示す資料である。その他、71は4号炭焼窯前庭部の覆土中から、73は8号炭焼窯の焚口付近の覆土上面から出土しており、共に流出滓で、1・2号製鉄炉の排滓と考えたい。(宮田)

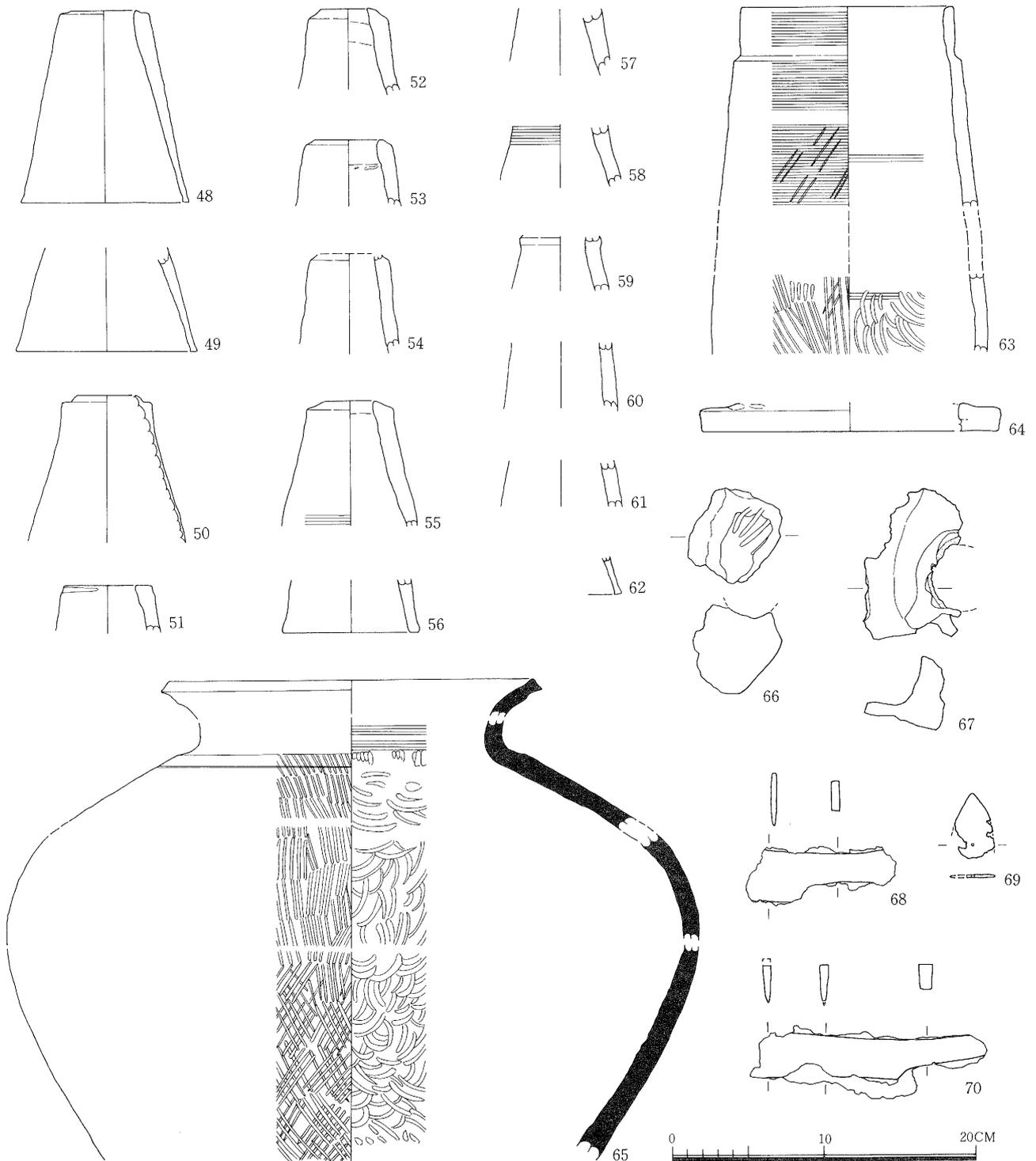


図19 出土遺物(縮尺 1/4) 48・58・59. 包含層 49・53~57・66・67. 1号製鉄炉周辺 50. 5号穴 51・65. 1・2号製鉄炉周辺 52. 2号炭焼窯 60.8号穴 61. 9号炭焼窯 62. 6号穴 63. 5・6号炭焼窯 64・68. 2号製鉄炉周辺 69. 3号炭焼窯 70. 4号炭焼窯

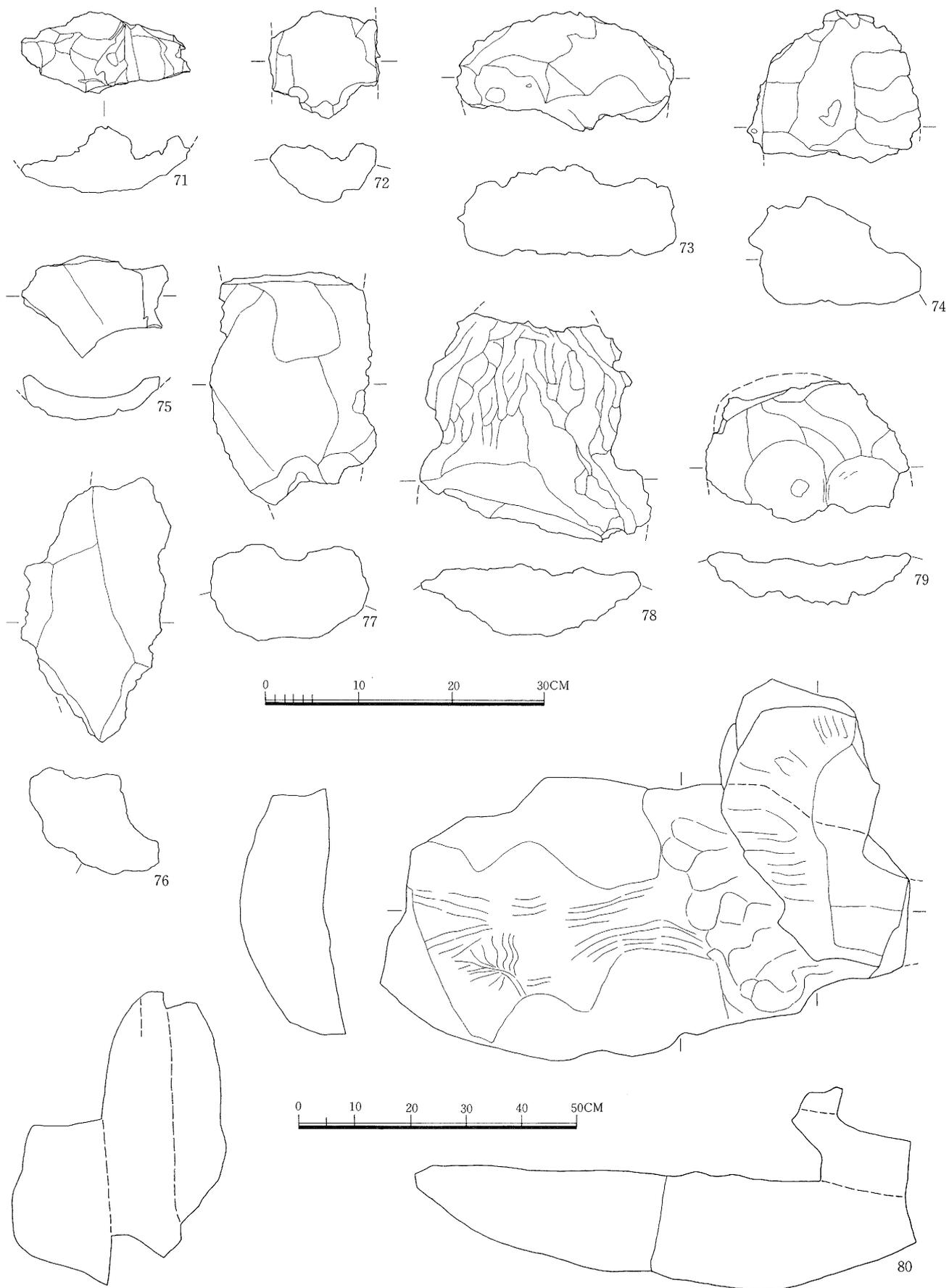


图20 出土遺物(縮尺 71~79.1/6、80.1/10)

71. 4号炭燒窯 72·75·76·78~80. 1号製鉄炉周辺 73. 8号炭燒窯  
74. 1·2号製鉄炉周辺 77. 2号製鉄炉周辺

## IV 塚越貝坪遺跡の調査

### 1. 立地と層序 (図21)

遺跡は、鍛冶川の左岸に面し、射水丘陵の先端部に位置する。今回調査を実施した地区は、標高5～6mの微高地で周辺の水田とは約1mの高低差がある。また現況は、畑地、樹園地、果樹園として利用されている。

発掘区は、工事の計画から幅7mの道路・排水路予定地に幅1～2mのトレンチを6箇所設定した。

基本層序は、I層、表土、II層、黒褐色土、III層、暗黄褐色土（漸移層）、IV層、地山となる。南北に設定した2・6トレンチでは、地山まで深い箇所では100～150cmとなり、最も南側に設定した1トレンチの東側では、表土（10～20cm）の下で地山になっているため、地山の地形は、2・6トレンチ付近で南に向って深い谷が入り込んでいると推察できる。北側の5トレンチ付近の地形は、表土の下で地山になり、その東、西側に浅い谷が入る。

### 2. 遺 構

遺構は、最も北側に設定した5トレンチで、直径約20～30cmの穴、多量の土器が出土した楕円形の穴、不整形の穴、南北に走る溝が確認されている。南側に設定した1トレンチでも、直径30～40cmの穴、焼壁穴、南北に走る溝が確認されている。

(原田)



図21 地形と発掘区(縮尺 1/2,000)

### 3. 遺物

遺物は遺構に伴って出土したのは1・3のみで、他は散発的に包含層から出土した。量は少ないが、縄文土器、土師器、須恵器、珠洲、土師質土器などがある。

#### 縄文時代の遺物 (図22の9・10)

9は晩期の条痕を施す深鉢の口縁部破片。10は口縁部破片で縄文を施す。

#### 古墳時代の遺物 (図22の1～4)

1・3は5トレンチ西側の穴から出土。1は土師器甕の口縁部破片で口径17.0cm。口縁部は長く、直線的に外傾し、口縁から体部外面を斜方向のハケメ、内面はハケメ、ナデ調整する。3は甕底部破片で、体部下半外面はハケメ、内面をハケメ、ナデ調整。2・4は5トレンチ北側からの表採品で、2は高杯、5は高杯か器台の脚部破片。

#### 奈良時代の遺物 (図22の5)

5は須恵器杯B蓋の破片。遺跡周辺からの表面採集品で口径13.0cmを測る。平坦な頂部からなだらかに縁端部に至り、端部はおれて垂下し、内端部に稜を残す。頂部外面はヘラ切りロクロナデ、内面はロクロナデ、仕上ナデ調整。

#### 中世の遺物 (図22の6～8・11～15)

6・7は底部外面に糸切り痕を残す土師器の皿で、7の口径は12.8cm、高さ3.7cmを測る。8・11～14は珠洲で、8・11は播鉢、12・13は壺、14は甕の破片。時期は吉岡編年〔吉岡 1977〕のⅠ～Ⅲ期にあたり、12世紀後半から13世紀代になる。15は京ヶ峰窯跡〔酒井 1985〕の甕体部破片である。

### 4. まとめ

試掘調査の結果、確認された遺構、出土した遺物は少なく、遺跡の縁辺部にあたると推定される。(池野)

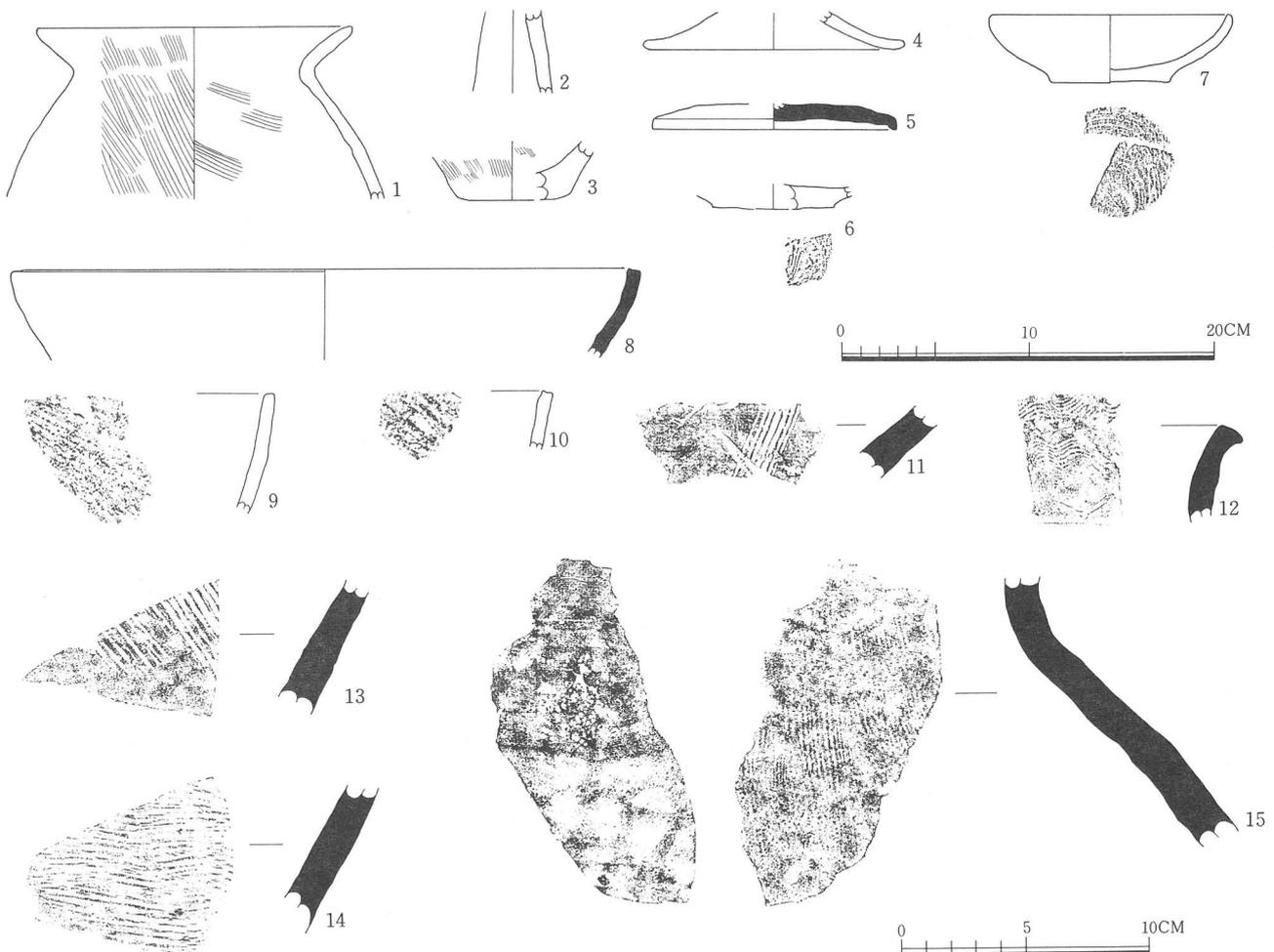


図22 出土遺物(縮尺 1～8, 1/4, 9～15, 1/3) 6・8・9・11・12・15, 1トレ 7・13, 2トレ 1・3・10, 5トレ 2・4・5・14, 表採

## V 調査の成果

### 1. 椎土遺跡A地区の遺構について

#### 製鉄炉

**配地** A地区1・2号製鉄炉は長方形箱型炉である。その長軸は等高線に直交する。県内での箱型炉の例から、A地区と同じ配地のものは、D地区1・2号炉〔関 1987b〕、南太閤山Ⅱ遺跡1号炉〔池野 1983〕、小杉丸山遺跡1～3号炉〔上野 1986、島田 1986〕、滑川市安田遺跡製鉄遺構〔宮本 1982〕である。排滓方向は一方だけで炉の下方である。A地区と違う配地を示すものは石太郎C遺跡製鉄炉〔関 1983〕で、斜面に並行である。鉄滓も炉の北側の穴から多量に出土していることから、一方方向に排滓される。このように炉の掘り方の配地から、炉の置き方に2通りあることがわかる。<sup>註①</sup>前者の例は石川県天王山1号炉〔小村 1971〕、同県カマヤチA遺跡製鉄炉〔小嶋 1986〕などがある。後者の例は滋賀県野路小野山遺跡1～3号炉〔穴澤 1984〕、岡山県緑山遺跡1・2号炉〔中山 1986〕などがある。それらは両側に排滓穴があることから、後者のものには2つのタイプがあると考えられる。

**構造** 1・2号炉は炉本体を示す上部構造が遺存せず、炉床以下の下部構造を示す掘り方だけを検出した。炉の掘り方の長さを比較すると、2号炉は1号炉の約1/4倍である。この小型の製鉄炉は県内初例である。

炉の掘り方は乾燥のために空焼きを行った後、小破片にした炭を中に詰める。その上に粘土を貼って炉床を作る。この下部構造は県内の古代箱型炉の一般的なあり方である。しかし、1号炉と2号炉とは炉床のあり方が違う。1号炉の方はスサを入れない粘土を貼って炉床とする。県内の箱型炉の通有のあり方である。2号炉の方はスサを入れた粘土を用いる。それらの炉床の規模は不明である。しかし、炉床の規模がわかる南太閤山Ⅱ遺跡1号炉の、内幅34cm・長さ2.46mや、石太郎C遺跡製鉄炉の内幅43cm前後の例から考えて、1号炉の炉床の規模はそれらのものと大差ないであろう。2号炉の炉床は炉内残留滓（図20の77）から幅17cmより少し大きい程度と推測できる。

上部構造である炉壁は、東山Ⅱ遺跡の炉内残留滓の炉壁付着状況からもスサ入り粘土で作られていることがわかる〔関 1983〕。1号炉の炉内残留滓（図20の76）からも同様のことがうかがえる。炉壁の幅も1号炉の炉壁（図19の66）から幅6cmを少し大きい程度と考えられる。南太閤山Ⅱ遺跡1号炉では炉壁の幅は床面付近で8cmを確認できる。

2号炉の掘り方の下に穴がある。この穴の、特に北端の深い所から多量の鉄滓が出土している。県内の箱型炉には類例がない。岡山県緑山遺跡1・2号炉などは両側に排滓ピットがあることから、2号炉の穴も排滓用ピットである。2号炉の下の穴の鉄滓は外観上やや錆化しているものが多い。この鉄滓の分析から大澤氏は粗悪鉄塊の再製練の可能性を指摘（Ⅶ章参照）されている。古代の製練過程に対する新しい見方の呈示で今後問題となろう。

**関連遺物** 1号炉の鉄滓層から保土穴のある炉壁（図19の66）が出土している。類例は岡山県大蔵池南遺跡にあり〔森田 1982〕、フイゴなどの送風装置との関連がある。県内では製鉄炉周辺からフイゴの羽口が出土しておらず、鍛冶遺構では多く出土する。しかし、製鉄炉の送風装置の有無が問題であるが、保土穴の炉壁から送風装置の存在を考えたい。それに関連する遺物として円筒形土製品（図19の48～68）が1・2号炉の鉄滓層から出土している。さし込み口で内径2.4～4.2cm、体部下半の端部内径8～11.2cm、高さ12.8cmである。被熱痕や使用痕は確認できないが、送風装置の導入管として使用したと推測される。この土製品は椎土遺跡以外の製鉄遺跡から出土していない。また、土管形土製品（図19の63）も導入管として使用されたのであろうか。

1・2号炉の排滓は重複しているが、切合い関係は不明である。しかし、遺構検出時の炉壁の広がり、図6のAセクション、図23の炉壁・鉄滓分布から、X28Y107とX31Y104を結ぶ線で分かれる。1号炉の鉄滓は約2,525kgである。その量は未掘部分にある鉄滓量の半分にも満たないので、総重量は5tを超えると予測される。2号炉の鉄滓は約279kgで、ほぼ全部採集したと考えられる。昨年を試掘の時に出土した鉄滓も含めると、約300kgと推測できる。

砂鉄は鉄滓に付着して検出されるだけでなく、炉の掘り方や作業面からも出土している。

**操業時期** 1・2号炉の排滓層から遺物が出土しており、9世紀第2四半期から第3四半期を中心とする。土器から新旧関係が明確にできないので、同時存在の可能性もある。しかし、1・2号炉は後述する鉄製炉の操業回数や大澤氏の鉄滓分析を合せると、時間差を考えたい。そうすれば、2号炉周辺出土の須恵器(図18の25)から、2号炉は新しくなる可能性もある。

### 炭 焼 窯

炭焼窯は製鉄用の木炭をつくる。13基あるうち、発掘した8基について述べたい。

**形態** 半地下式の窯である。地山を掘って、その土で天井部を構築し、空焼きを行った後、その中に炭材を入れて炭を作る。13号窯のみ奥壁付近は少し壁面が丸くなってトンネル状に掘られている。全掘していないが地下式になるかも知れない。その他は、表土から真直に掘られているため、壁面は真直で、わずかに工具痕が確認できる所もある。

窯体の煙出しの位置にバラエティーがある。窯体から離れるもの(2、3、4、9号窯)と窯体に接するもの(1、5、6、13号窯)に分かれる。前者から後者への変化が遺構の切合い関係からわかる。1～3号窯は3→2→1号と新しくなるが時間幅は不明である。煙出しの位置による、炭焼窯の形態分類〔宮田 1986〕に従えば、前者はC類、後者はD類にあたる。この変化は小杉丸山遺跡の2～4号窯でも確認できる〔神保 1986〕。

床面は特に窯体下半が黒くなっている。操業回数が多いと堅い面になることがある。6・9号窯で観察できる堅い面の間に焼土、炭が混じっている層がある。堅い面となる場合とそうでない場合があり、床面の枚数は操業回数の目安になるだけである。そのため、1年のうちの数回の操業なのか、年次を経た操業なのかを床面の枚数から区別することは難しい。A地区では確認できないが、上野赤坂A遺跡7号窯〔宮田 1982〕は最低3年間、石太郎C遺跡3号窯〔関 1983〕は1年間の使用を推測できる。また床面の傾斜は1～5度以内におさまり、全体に傾斜はゆるい。

炭材の詰め方は、立て詰めが指摘されており〔関 1984b〕、近現代の炭焼きもその方法をとる〔岸本 1976〕。しかし、A地区3・4号窯の炭材は斜めで出土している。その炭は立てていたものを取り出す時に倒れたままで残ったものか、元々は炭材でなく敷材であったものということも考えられるが、斜め詰めの可能性を考えられる。

炭焼窯の壁面を補修している例が13号窯で確認できる。炭焼窯の補修用の土を取るための大型ピットが野田A遺跡で指摘されている〔関 1985〕。埼玉県大山遺跡では製鉄炉の炉壁補修用の大型ピットが指摘されている〔高橋 1979〕。これらの例から、A地区の2・5号穴は穴の底面が礫層上面で止まっている点を考え合わせると、炭焼窯あるいは製鉄炉の補修用採土穴と考えられる。1号穴は未掘だが、2号穴と同様であろう。

**操業時期** 炭焼窯は遺物がほとんどが出土せず、時期を決めるのが困難な場合が多い。今回、時期がわかる遺物は4・5号窯のもので、9世紀第2四半期から第3四半期である。C類からD類の変化から、4～6号窯は4号窯は古く、5号窯から6号窯と新しくなるが、上記の時間幅でおさまる変化である。そうすると、4号窯は2・3・9号窯と類似し、5号窯の類似は1・6・13号窯である。5・6号窯は同工な作り方から年次を経た作り替えと考えられる。製鉄炉との対比で考えるならば、1号炉に伴うものが4～6号窯である。野田A遺跡や上野赤坂A遺跡の例のように、炭焼窯が近接する製鉄炉にすべて伴うとは考えられないが、3・4・9・13号窯から製練滓が出土していることと、後述する炭焼窯の使用回数の試算例から、多くの炭焼窯は1・2号炉に伴うものと考えたい。そうならば、1号炉は2～6号窯、2号炉は1号窯あるいは13号窯を想定したい。9号窯は、1号炉が調査区以外にある炉に伴う可能性がある。

最後に、椎土遺跡の2年間の調査から、A・D地区の動きを考えてみる。8世紀後半から9世紀初めにD地区で鉄生産が始まる。9世紀に入り、A地区に移り、9世紀後半まで続く。その間には粗悪鉄塊の再製練も行なわれている。9世紀後半のある時期になると、A地区5号穴、D地区2号穴の遺物の散在的な出土例から、D地区からC地区あるいは他の地区に鉄生産が移ったことが予測される。 (宮田)

注① 穴澤義功氏は、前者の炉を「縦置き」、後者の炉を「横置き」と呼んでおられる。

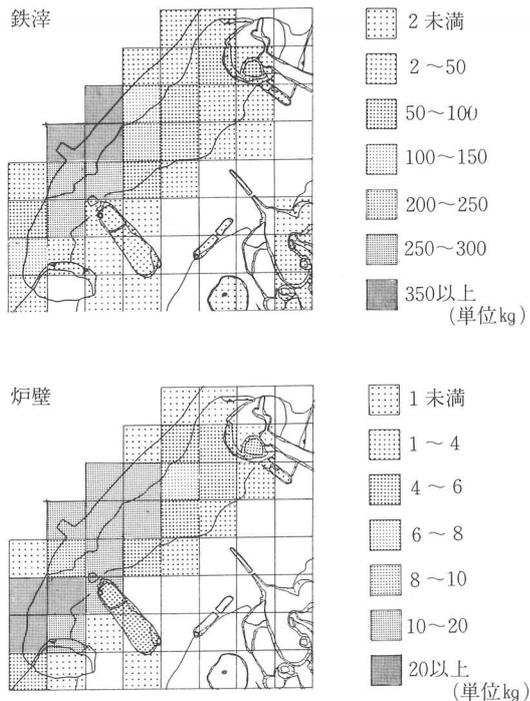


図23 椎土遺跡A地区の鉄滓・炉壁分布

出土区			鉄滓	炉壁 <sup>注①</sup>	出土区			鉄滓	炉壁
1号 炉内			3.127	5.88	X29	Y108	3.5	0.32	
2号 炉内			3.602	4.35	X30	Y105	9.45	1.03	
2号炉の下の穴			50.866	8.9	Y106		48.55	5.42	
X25	Y101		2.84	4.2	Y107		51.6	4.88	
	Y102		138.465	92.7	Y108		3.5	0.32	
	Y103		94.8	36.4	X31	Y105	0.05	—	
	Y104		20.0	0.9	Y106		11.08	3.32	
	Y105		0.6	—	Y107		12.5	0.84	
X26	Y101		—	0.2	小計		2,803.377	336.46	
	Y102		16.61	13.28	3号 炭焼窯		0.45	—	
	Y103		299.45	22.37	4号 〃		9.69	—	
	Y104		266.03	9.28	5・6号 〃		12.74	5.4	
X26・27	Y105 <sup>注②</sup>		393.11	21.12	8号 〃		2.6	—	
X27	Y101		0.25	0.1	9号 〃		0.85	—	
	Y102		0.33	0.83	10号 〃		0.12	—	
	Y103		44.69	11.9	2号 穴		1.18	3.79	
	Y104		258.74	19.18	4号 〃		2.17	1.0	
	Y106		443.2	19.24	5号 〃		0.928	—	
X28	Y101		0.27	0.1	6号 〃		0.6	—	
	Y103		0.1	—	7号 〃		0.12	—	
	Y104		63.05	4.58	8号 〃		0.9	0.1	
	Y105		230.29	12.68	1号 溝		0.3	—	
	Y106		127.45	14.34	X26	Y96	—	0.5	
	Y107		4.0	0.91	X30	Y92	5.5	—	
X29	Y104		7.22	1.22	X34	Y100	0.25	—	
	Y105		74.0	4.88	不	明	74.99	27.94	
	Y106		74.77	6.17	総計		2,916.765	375.19	
	Y107		48.4	4.82					

注① 炉壁付着のガラス質鉄滓も一部含む。  
注② 分布図では一括して扱った。

(単位kg)

表1 椎土遺跡A地区の鉄滓・炉壁重量

遺跡	出土部位	炉型	鉄滓重量(kg)	炉壁重量(kg)	備考	文献
椎土遺跡(A地区)	1号炉周辺	箱型炉	2,524.652	295.315	1号炉の排滓は未回収が多い。 2号炉の排滓は大部分回収した	本書
	2号炉周辺	〃	278.752	36.655		
	その他		76.333	38.73		
	小計		2,879.737	370.7		
椎土遺跡(D地区)	1・2号炉周辺	箱型炉	2,702.66	119.32	1・2号炉の排滓はすべて回収していない	[関 1987a]
	その他		471.74	21.5		
	小計		3,174.40	140.82		
小杉丸山	1号炉周辺	箱型炉	940		1号炉は未掘、2号炉の排滓と谷部で混在 数次の操業	[岸本1984] [上野1986] [島田1986]
	2 〃	〃	9,220			
	3 〃	〃	2,530			
	その他		270			
	小計		12,960 <sup>注①</sup>			
野田 A	製鉄炉周辺		1,271.235	20.78	炭焼窯の前庭部の上に炉を構築。箱型炉を想定	[関 1983]
	その他		54.0	2.0		
	小計		1,325.235	22.78		
石太郎 C	製鉄炉周辺	箱型炉	188.850	11.244	炭焼窯の前底部から鉄滓8.525kg出土	[関 1983]
	その他		8.548	8.5		
	小計		276.398	19.744		
南太閤山 II	1号炉	箱型炉	5.8	8.8	1号炉の流出滓は未回収 谷部未掘	[池野1983]
	2号炉	竖型炉	2.2	7.6		
	その他		0.65	0.75		
	小計		8.65	17.15		
上野赤坂 A	1号炉	竖型炉	1.6	3.6	製鉄炉3基検出 鍛冶工房 1号炭焼窯の前庭部から鉄滓42.5kg出土	[宮田1982]
	3号炉	〃	2.0	0.3		
	1号住居		0.4	—		
	その他		50.65	—		
	小計		54.65	3.9		
東山 I	1号炉及び製鉄炉	箱型炉	146	—	大部分未掘	[神保1983]
東山 II	1号住居		2.723	—	鍛冶工房	[関 1983]
黒河尺目	全体		8.713	7.343	掘立柱建物の周辺から出土	[関 1988]

注① 鉄滓は未洗いのものが多いため炉壁と区別できず、重量は概数である。

表2 製鉄関連遺跡出土の鉄滓・炉壁重量

## 2. 椎土遺跡A地区の土師器・須恵器について (図24・25)

椎土遺跡A地区の土師器は、小型甕12、大型甕8、椀1、須恵器は杯B蓋4、杯B1、杯A1、中型甕1と少なく、用途別では煮炊具20、食器7、貯蔵器1と煮炊具が主体をなす。しかし、出土量は、調査された製鉄遺跡の中では比較的多い部類に入り、また、住居跡等が確認できなかったことから、操業時に必要最低限度の土器を持ち込んだものと考えられる。

土師器の特徴をみると、小型甕の口縁部の形態は、直線的に外傾し、端部を丸くおさめるものが主体をなし、口縁端部内面をやや肥厚気味におさめるものと、途中で外傾度を変えて、端部を直立気味におさめるものが各1点ある。

体部上半はロクロ成形痕を残し、下半外面に斜・横方向などの削りを施す。底部外面は、不定方向の削りを施すもので、糸切り痕を残すものはない。

大型甕の口縁端部は斜上方に面取りされたもので、面取りされた端部の器壁が厚くなる特徴をもつ。この外に、丸味をもって内湾し、端部内面を肥厚気味におさめるもの。端部を面取りし、内面に広い肥厚帯をもつものが各1点あり、新しい様相をもつ。体部上半外面はロクロナデ、カキメ、カキメの後、部分的に斜上方からの削りを施し、内面にはカキメ、ロクロナデ調整する。下半から底部にかけての外面は、斜上方からの削り、内面を斜方向のハケメ調整を施す。この外面に削りを加え、内面をハケメ調整する技法はセットをなす調整技法として捉えられる。

体部外面にタタキ、内面アテ具痕を残すいわゆる「北陸型の甕」は小破片5点と非常に少ない。この内、1点のみが2号製鉄炉周辺出土遺物である。当遺跡の遺物は、9世紀第2四半期頃から第3四半期頃と推定しており、当然「北陸型の甕」が主体をなさなければならないが、実体は異なる。

「北陸型の甕」を提唱された岸本氏は、その特徴として、①ロクロ成形、②体部上半はカキメ調整、③体部下半から底部にかけてのタタキ調整、④体部中程にヘラ削りを施す土器と定義付け、平城宮Ⅱ並行期から出現するとされた〔岸本 1982〕。岸本氏が提唱された頃は検討資料が少なく、定義付けのみが先行したが、出土遺物から再検討する時期にきていると思われる。結論を先きに述べると、たしかに「北陸型の甕」及びロクロ成形甕の出現は、流団No16遺跡窯跡出土遺物からも平城宮Ⅱ並行期頃に求められるであろう。しかし、この「北陸型の甕」がそれ以降の全ての大型甕に採用されたわけではない。出現期の流団No16遺跡窯跡出土遺物〔山本 1984〕(図24の3)にすら、体部下半から底部外面を斜上方からの削り、内面を斜・縦方向のハケメ調整を加えたものがあり、常に数種の調整技法が共存すると考えるべきであろう。大型甕の口縁形態、調整技法は、遺跡の性格、地理的位置、流通経路によって大きく異なる。図25の23、24は石太郎C遺跡1号炭焼窯前庭部から出土した一括品〔久々 1983〕で、その好例である。

さらに、土師器甕の焼成場所については、流団No16遺跡2号窯跡〔上野 1980〕床面から還元、酸化焰焼成された同一個体破片図24の2が出土しており、須恵器窯跡で甕を焼成したことはまちがいないであろう。しかも、甕の胎土には多くの混和剤が含まれ、明らかに須恵器胎土と異なることから酸化焰焼成の土師器甕を目的としていることがわかる。従って、還元焰焼成になったこの手の甕は失敗品と考える。けれども、全ての土師器甕が須恵器窯で焼成されたとは考えていない。それは、多くの口縁部形態、調整技法が錯綜して存在することと窯跡からの出土量が少ないことからである。

また、口径に対して高さが約1.5倍程度になる大型甕は、流団No7窯跡〔上野 1982〕同No7遺跡〔久々 1982a〕同No21遺跡〔上野 1983・1986〕などに7世紀を通して確認でき、この定型化された大型甕は8・9世紀を通して大きな変化は認められない。

8世紀からの9世紀前半の大型甕の口縁部形態及び調整技法の組み合わせは基本的な9種を想定できる<sup>注②</sup>。この内8種を確認した(図25)。提示した資料は全てロクロ成形の大型甕で、射水丘陵の須恵器窯跡、製鉄遺跡及びその関連遺跡からの出土品である。

口縁部形態は、端部を丸くないし尖り気味におさめたA、途中で折れて上方へ引き上げたB、端部が斜上方に面取

りされるCに大別される。また、体部下半からは底部にかけての調整技法を、外面タタキ、内面アテ具痕を残す「北陸型の甕」の調整技法をa、外面を削り、内面をハケメ調整するb、内・外面ハケメ調整するcとする。

口縁部形態Aは、8世紀前半代に認められ、後半代に入ると減少する。ただし、小型甕には長く用いられる。Bは主体をなす口縁部形態で、9世紀中頃まで多く認められる。C形態で提示した2は、上野赤坂A遺跡3号穴の出土品〔久々 1982b〕で口縁部の調整からロクロ成形甕と推定したが、体部の調整は、外面上半に斜方向のハケメ、下半から底部にかけて削り調整し、内面はハケメ調整するなど古い様相を多くもつ。また、隣接する住居跡からの出土品である1・3も近い時期の遺物と推定され、報告書によれば平城宮Iに並行するという。8世紀後半以降にみられるCは上野赤坂A遺跡出土甕とは直線的な系列で捉えられないであろう。現段階では、須恵器甕からの模倣形態と考えておきたい。出現期については、流団No16遺跡2号窯出土鍋や図24の7～27の流団No18C遺跡〔上野 1982〕2号住居跡出土遺物甕、同28～37の平野窯跡出土遺物が参考になろう。後2者は、8世紀第3四半期頃に比定する遺物であるが、27の大型甕はBとCの中間形態であり、29～31・33などは完成されたC形態である。従って、8世紀中頃を前後する時期を推定する。野田A遺跡出土〔久々 1983〕の26は、体部下外面にまでカキメ調整され、厳密にはa技法には入らないが、多くのロクロ技法を施す意味でこの類に含める。時期は須恵器杯B蓋から、8世紀第3四半期後半から第4四半期前半頃を推定する。

B・C形態は、9世紀中頃に境に減少し、新たに、端部内面を屈曲させたり、肥厚させる形態に変化する。

調整技法aは、タタキ、アテ具痕を残し、流団No16遺跡以降連綿と用いられるが、9世紀後半にアテ具の変化がおきる。8世紀代及び9世紀初頭の高沢島II遺跡〔神保 1978〕では円形アテ具のみで構成されているが、9世紀第2四半期頃に推定している室住池窯跡群第1地点では格子目状のアテ具が出現している。さらに、後半代の鋳型が採集された製鉄遺跡の図26のNo82・84遺跡では、扇状(放射状)のアテ具が4割程度を占めている。また、射水丘陵を離れるが9世紀中頃から後半代に比定した立山町浦田遺跡〔池野 1987a〕では、扇状、放射状が2割強、円形が3割強、ロクロナデが3割であった。口縁部形態とアテ具の変化は軸を一にしていると推定される。

一方、須恵器甕などのアテ具は、8世紀第3四半期の平野窯跡〔池野 1987b〕に細かな平行・格子目状のアテ具痕を残すものが2割程度含まれている。ほぼ同時期の福山窯跡では、平行アテ具の外に、放射状アテ具も認められる〔西井 1985〕。また、流団No18C遺跡でも放射状アテ具を残す破片があるが時期は特定されていない。室住池窯跡群第1地点では荒い平行・放射状アテ具が4割弱、後半代のNo82・84遺跡では5割程度を占めている。土師器甕の扇状(放射状)アテ具の出現を現段階では9世紀後半代を想定しており、整合しない。今後の検討課題である。

b技法は外面削り内面ハケメ調整する技法で、上野赤坂A遺跡の非ロクロ甕にも用いられており、a技法より先行出現する可能性をもつ。以降連綿と用いられ、9世紀後半代にもわずかに認められる。

c技法は古墳時代以来の伝統技法であり、8世紀後半まで確認できる。

椎土遺跡A地区の土師器大型甕は上述分類に当てはめると、図18の41～45の口縁部形態はC、また、46・47は9世紀後半代の形態をもつ。調整はb技法を用い、全形を知りえる45はCbにあたる。また、a技法の小破片のアテ具は全て扇状(放射状)である。

須恵器については出土量が少なく明確な時期比定はできない。射水丘陵窯跡群と比較した場合、室住池窯跡群出土遺物が最も近いであろう。しかし、図18の25の非常に高さがある杯Bはみられず、今後の検討を要する。

以下のことから、椎土遺跡A地区出土の土師器、須恵器の大部分は9世紀第2四半期から第3四半期頃を推定しておく。

(池野)

注① 図化した数量であり、小破片を含めれば若干変動する。

注② 基本的な分類である。例えばタタキの上に縦のハケメを施すものやアテ具の後にハケメ調整するなど各種のバリエーションが認められる。

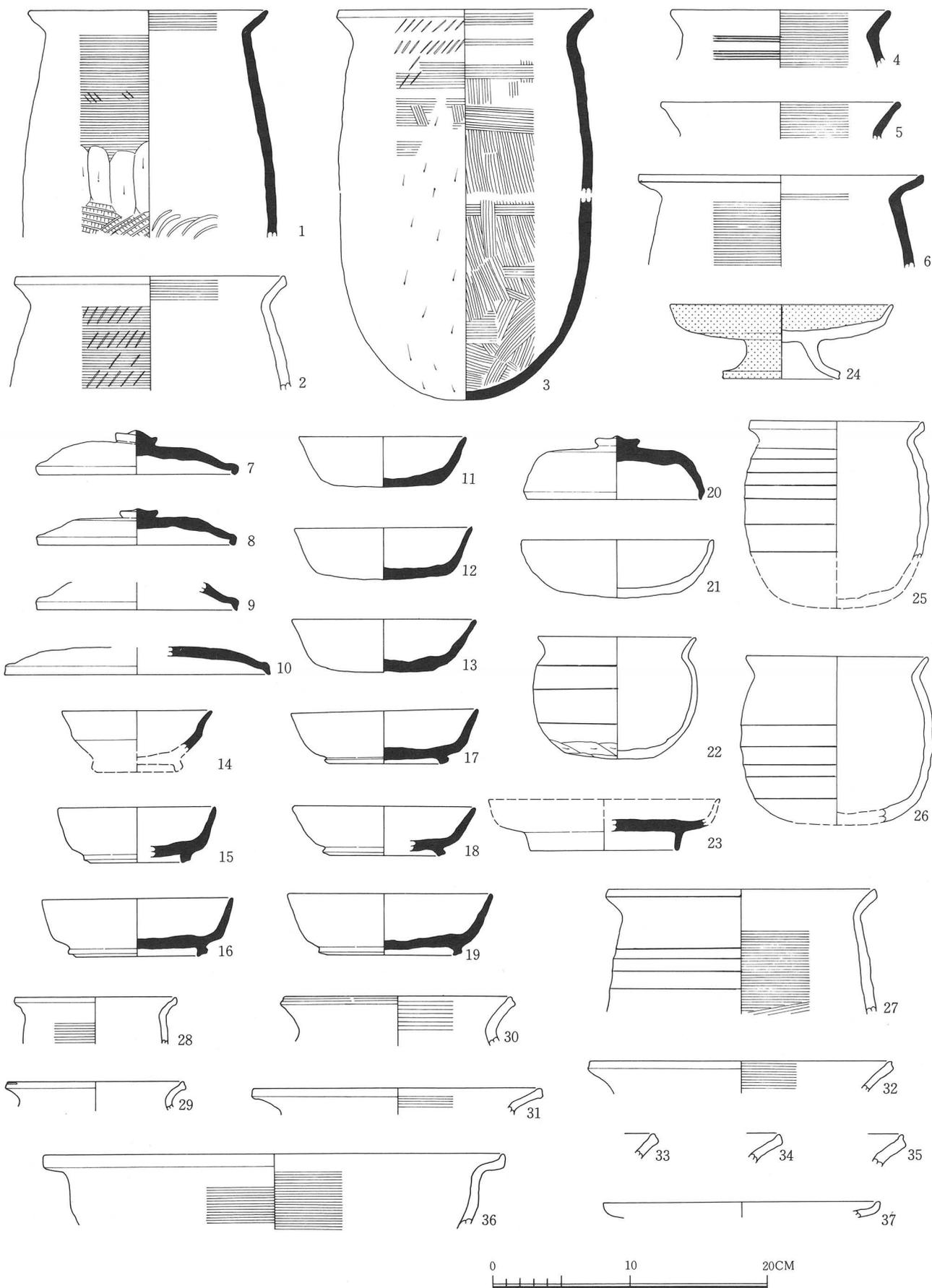


図24 須恵器・土師器(縮尺 1/4)

1. 流団No.16遺跡1号窯燃焼部ピット 2. 流団No.16遺跡2号窯床面  
 3~6. 流団No.16遺跡1号窯灰層 7~27. 流団No.18C遺跡2号住 28~37. 平野窯跡

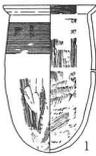
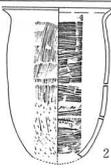
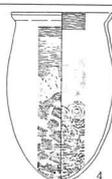
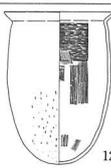
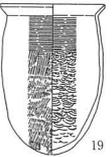
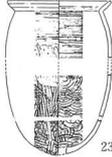
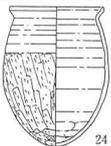
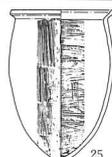
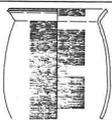
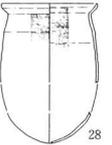
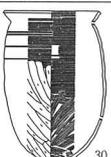
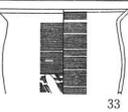
	口縁部形態 調整技法	A			B			C			伴出須恵器
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	
8世紀前半	上住野01 赤坂穴A03										
	流窯団01 No. 1602 他										    
8世紀後半	東SX山08 II										     
	流団No.18 C住01										  
	石太郎炭窯C01										
	流団No.18穴B19										
9世紀前半	野田穴A01										
	高沢島II X40・41 Y50・55 III層										
	椎土A地窯区05										 
9世紀前半	室住池地点										    
											

図25 大型甕の形態(縮尺 1/16)

## VI 小杉町の製鉄関連遺跡

### 1. 遺跡の分布 (図26・表3)

県内の古代製鉄遺跡は射水丘陵遺跡群が中心で、その他は、呉羽丘陵遺跡群、滑川市安田遺跡などがある。小杉町がある射水丘陵遺跡群は現在172箇所の製鉄関連遺跡があり、最大規模である。県内の鉄生産を一手に担っている様子を呈している。呉羽の方は現在10箇所の製鉄関連遺跡が確認されている。製鉄炉は未確認で、鍛冶遺構が多いが、実体については不明な点がある。そのため、調査が進んでいる小杉町の製鉄関連遺跡について考えてみる。

射水丘陵に太閤山ランド、小杉流通業務団地などの大規模な開発が計画されるようになったのを契機として、昭和51年度に県埋蔵文化財センターが分布調査を実施した。その結果、小杉町には31箇所の製鉄遺跡が確認できた。その後の調査で、製練遺構から鍛冶遺構を含めた製鉄関連遺跡は町内では119箇所確認できる。そのうち、51遺跡では製鉄炉30基、炭焼窯132基がある(表3)。119遺跡の9割以上は製練に関する遺跡であるため、計算上、全体を110遺跡として、その中にある製鉄炉・炭焼窯の数を求めてみる。上記の51遺跡から算出すると、炉66基、窯270基である。発掘調査で確認された数字(26遺跡で炉23基、窯104基を確認)で算出してみると、炉96基、窯437基になる。すなわち、計算上では、製鉄炉60~90基、炭焼窯270~437基になり、炉と窯は1:4.5である。期間は300~400年間で作られたものであろうが、調査例は特に8~9世紀のものが多い。

遺跡の立地は、射水丘陵が平野部に面する所から開析谷に沿って山奥深くまで製鉄炉・炭焼窯が確認できる。標高は5~100mに達する。最近では砺波市増山地内でも製鉄遺跡の集中地区があることがわかってきた〔西井 1987〕。遺跡の分布状況から大きく2つのブロックに分かれる。No63の椎土遺跡からNo109の南太閤山Ⅱ遺跡までの太閤山ランド周辺ブロック(幅3.4km)と、下条川をはさんで西側のNo108やRなどの小杉流団周辺ブロック(幅1.5km)である。前者124遺跡(製鉄炉27基、炭焼窯140基を確認)、後者は17遺跡(製鉄炉6基、炭焼窯10基)である。須恵器窯跡は前者の範囲には8遺跡19基、後者では7遺跡21基がある。前者のランド周辺は製鉄遺跡に比べ須恵器窯跡は少なく、後者の流団ブロックはその逆である。鉄と須恵器の生産には燃料となる原木の伐採が必要なため、同一地区での各々の共合が考えられる。須恵器との関連がわかる小杉流団地内(51ha)の調査例を見てみよう。この地区では須恵器窯が7世紀初め7基、7世紀中頃3基、8世紀前半~中頃6基ある。7世紀初めから8世紀中頃まで断続して須恵器生産が行なわれている。須恵器生産の終了後、8世紀末~9世紀頃から鉄生産が始まるが、短期間で終了して他の場所に移る。太閤山ランド周辺ブロックでは8世紀初めには鉄生産が確認され9・10世紀と続く。須恵器窯は8世紀中頃から9世紀に及ぶ。特に、9世紀では北陸自動車道以南の山深い所でも確認できる。

製練から鍛冶までの作業過程から見ると、製鉄遺跡のあり方は4つに分類できる。A類は椎土遺跡のように製鉄炉・炭焼窯がセットとして、あるいはどちらか一方だけが出土している。このように、現地は原木を伐採して、製練作業を行う場としてのみ使われる。定住的な居住領域がない。このA類は射水丘陵には多い。B類はA類の近くで鍛冶を行う遺跡である。上野赤坂A遺跡1号住居跡〔宮田 1982〕や東山Ⅱ遺跡1号住居跡〔山本 1983〕は、製鉄炉の近くで1棟単独にあり、鍛冶工房としての性格である。C類は製鉄炉から離れた場所にあり、鍛冶を建物周辺で行っている遺跡である。建物は工人集団のものか、一般集落の建物の一部かどうかは不明である。9世紀初めの砺波市高沢島Ⅱ遺跡では、建物を伴う穴から鍛練鍛冶滓が出土している〔久々 1978〕。この遺跡とその製練の場と考えられている増山地内の製鉄遺跡〔西井 1987〕とは離れている。この例から、鍛練鍛冶を行う場がA類とは離れていることがわかる。なお、B類とC類は調査例が少なく、不明な点が多い。D類は鑄造を行う遺跡である。すなわち、鑄型の出土する遺跡である。この遺跡は発掘調査例がなく不明な点が多い。表採遺物は鑄型だけでなく、土師器、須恵器も多い。A類とは違って住居跡などが推測できる。さらには、周辺から鉄滓も採集できることから、製練から鑄造まで一

環して行った可能性が高い。このD類はNo81、No82の綿打池A遺跡、No86の恩坊池A遺跡<sup>注①</sup>、No101のハシ口遺跡<sup>注②</sup>、L遺跡の5箇所がある。綿打池A遺跡では堅型炉が確認されている〔林寺 1986〕。これらの遺跡は9世紀後半から確認できる。

鉄滓重量(表2)でA類を見ると、製鉄炉の排滓量は箱型炉が堅型炉より多いことが窺える。箱型炉は少なくとも200kg以上の排滓量があり、堅型炉ではわずかである。このことは製鉄炉の操業回数とも関係するだけでなく、箱型炉から堅型炉への改良〔大澤 1983〕現象と一致するかどうかは今後の検討が必要である。

次に、製鉄炉1基でどのくらいの鉄がとれるのかを椎土遺跡A地区を例にとって算出してみる。近代たたらにおける製品(鋸・銃)製造時の原料の重量比によれば、製品1に対して砂鉄は3.6~5.0、炭は3.8~5.0である〔大澤 1979〕。A地区で使用された砂鉄は鉄分が少し低いので、2~2.5割の歩合として考える。2号炉の排滓は300kgとすると、砂鉄は380~400kg必要となる。鉄は80~100kg出来る。1号炉の鉄滓は2.5t以上で7.5t以内と予想されるので、砂鉄は3.1~3.3t以上9.3~9.9t必要になる。鉄は600~800kg以上1.8~2.4t以内になる。これが鍛冶作業を経て鉄製品になれば、鉄分もさらに減じるであろう。

炭は砂鉄と同じ量が必要である。A地区の製鉄用の炭はコナラ類が多いが、サクラ属、モクレン属も用いられることは林氏の樹種分析(Ⅶ章参照)でわかった。ここでは、一応、コナラ炭を用いたとして1基の炭焼窯でどれだけの炭が焼けるのかを算出してみる。A地区の炭焼窯の平均を求めると、窯体の長さは10m、床面は0.9mである。天井の高さは、床面から遺構検出面から床面までの深さを考えて、50cmと仮定する。焼成部は約4m<sup>3</sup>となる。長さ2尺のコナラ木(乾材)が1m<sup>3</sup>で425kgである〔三浦 1943〕から、ここでは400kgと計算すると、1.6tの原木が必要となる。しかし、炭材としての収炭率が15~20%である〔岸本 1976〕から、240~320kgの炭ができる。そうすると、2号炉では2回の炭焼きで十分である。1号炉では13~14回から39~42回の操業が必要である。他に、炉の掘り方に入れる炭が必要である。そうすると、A地区の製鉄炉付近にある多くの炭焼窯は1・2号炉と同時期になる可能性が高い。

原料となる砂鉄の採集地は不明である。河川改修済のため、川砂鉄の採集の有無はわからない。椎土遺跡から北9kmには海浜が広がっていて、現在でも浜砂鉄は採集できる。特に、富山湾側の四方から岩瀬浜を経て常願寺川の川口までの約10kmの間は浜砂鉄が多く採集できる。近世の滑川市東金屋たたらは浜砂鉄を用いたという〔金子 1976〕。砂鉄分析からも岩瀬浜砂鉄と同鉱脈砂鉄といえる〔大澤 1983〕ことから、浜砂鉄を利用していた可能性は高い。(宮田)

注①、② 林寺巖州氏の教示による。

## 2. 採集遺物(図27・28)

採集されている遺物は多くない。この中で比較的多いのが、No81、82、Lの鋳型を伴う製鉄遺跡で、一般的な製鉄遺跡の遺物量とは異なる。一般的な製鉄遺跡は、核となる居住地(集落)が存在し、操業時に現地に赴く操業形態に対して、鋳型を伴う製鉄遺跡は工房跡等の何らかの生活空間の存在が想定される。

### No 5 遺跡採集遺物(図27の1~5)

塚越地内に所在し、黒河尺目遺跡の小谷を挟んで東側に位置する。採集遺物には、須恵器壺蓋、杯B蓋、盤及び羽口がある。1はほぼ平坦な頂部から口縁部はやや丸くおれ、端部を内側下方に内傾させたもので、頂部外面はヘラ切りロクロナデ調整。口径13.4cm。2・3は杯B蓋で、2の端部は小さく丸くおさめる。3は頂部外面に右まわりのロクロ削りを残し、縁端部は下方におれて、断面逆三角形をなす。内面は不定方向のナデ、ロクロナデ調整。4は口径36.2cm、高さ11.0cmを測る。口縁端部は角ばり、内端部を内側に引き出す。体部の中位からやや上の位置に舌状の把手が付き、下半には浅いロクロ削りを施す。底部はほぼ平坦で、不定方向のナデ調整が加えられる。5は羽口の基部の破片。2次的被熱痕を残す。



図26 小杉町の製鉄関連遺跡(縮尺 1/50,000)

番号	遺跡名	所在地	遺構の種類	調査の有無	時代	備考
1		小杉町中老田				
2		〃				
3	塚越貝坪	〃		62年一部試掘		
4	黒河尺目	黒河		61・62年本調査	奈良	
5	黒河尺目東	塚越				
6	塚越大沢	〃	製鉄炉1基	62年一部試掘		
7		〃				
8		〃				
9		〃				
10		〃				
11	表野	黒河	炭焼窯2基	54・56年試本調査		
12		〃				
13	黒河竹山	竹山				
14		黒河				
15	黒河西山	西山	炭焼窯2基	62年試一部本調査		
16		〃	製鉄炉			
17		黒河				
18		〃				
19		西山				
20		中山				
21		〃	製鉄炉			
22	東山I	東山	製鉄炉1基	54・55年試本調査		
23	〃II	〃	炭焼窯15基 製鉄炉	54・57年 〃	奈良	大部分保存
24		高山	炭焼窯 製鉄炉			
25	大開南A	大開	製鉄炉2基	48年試掘	奈良	保存
26	中山南	中山	製鉄炉?	38～43年本調査	奈良・平安	保存
27	開山東	下条開山	製鉄炉1基		奈良	
28	高山	黒河高山	炭焼窯2基	54年調査		
29	太閤山ランド No.5	〃				
30	〃 No.6	〃	製鉄炉			
31	〃 No.12	〃				
32	土代A	土代	炭焼窯8基 製鉄炉1基	56年試掘		保存
33		堀田高	〃 1基			
34	石太郎C	石太郎	〃 6基 製鉄炉1基	56年本調査	奈良	
35	太閤山ランド No.24	〃				
36	〃 No.17	〃				
37	〃 No.34	堀田高	炭焼窯1基			
38	〃 No.33	土代石太郎				
39	〃 No.36	〃				
40	〃 No.39	土代野田				
41	〃 No.23	石太郎	製鉄炉2基			
42	上野赤坂A	上野赤坂	炭焼窯7基 製鉄炉3基	55年本調査	奈良・平安	
43	太閤山ランド No.15	〃				
44	〃 No.14	平野	炭焼窯2基			
45	〃 No.22	平野				
46	〃 No.29	〃				
47	〃 No.28	入会地赤坂	炭焼窯6基			

番号	遺跡名	所在地	遺構の種類	調査の有無	時代	備考
48						
49						
50						
51		野田				
52	赤坂	赤坂	炭焼窯2基 製鉄炉1基	59年試掘		
53		〃	〃 2基 製鉄炉			
54	野田A	野田	〃 5基 製鉄炉1基	57年本調査	奈良	
55		御坊山	炭焼窯 製鉄炉			
56		野田	〃 11基			
57		〃	製鉄炉1基			
58	池田II	池田				
59	〃I	〃	製鉄炉			
60	草山B	山本新	炭焼窯10基 製鉄炉1基	59・60年試本調査	奈良・平安	大部分保存
61		〃				
62		椎土				
63	椎土	〃	炭焼窯22基 製鉄炉4基	61・62年試本調査	奈良・平安	大部分保存
64		北野				
65	野田池A	野田	製鉄炉1基			
66	〃D	〃	〃 1基			
67	〃D	〃				
68	〃A	〃	炭焼窯1基			
69		赤坂				
70		〃				
71		〃	炭焼窯1基			
72		〃				
73		〃				
74		天池				
75	水蔵場A	水蔵場	炭焼窯1基	61年試掘		保存
76	〃B	〃	〃	〃		〃
77	〃C	〃	〃	〃		〃
78	〃D	〃	〃	〃		〃
79		〃	炭焼窯 製鉄炉			
80	綿打池	赤坂	炭焼窯1基			
81	〃	〃			平安	
82	〃A	〃	製鉄炉		〃	
83	〃B	水蔵場			〃	
84	〃B	〃			〃	
85		赤坂	製鉄炉		奈良	
86	恩坊池A	〃				
87	〃B	〃				
88	穴谷池	水蔵場				
89		〃				
90		〃				
91		〃				
92	福田池	〃	製鉄炉			
93	切石谷池	〃	〃			
94	上野	上野	炭焼窯2基	45～47年試本調査		

番号	遺跡名	所在地	遺構の種類	調査の有無	時代	備考
95	上野南II	水蔵場	炭焼窯1基	62年一部試掘		
96	〃IV	〃	製鉄炉1基	〃		
97		〃				
98		〃	製鉄炉1基 炭焼窯1基			
99	水蔵場E	〃				
100	〃F	〃	製鉄炉 炭焼窯			
101	ハシロ	数後谷	〃			
102	屋敷野池A	二の谷	〃			
103	小杉流団 No.18C	青井谷丸山	炭焼窯1基	55年本調査	平安	
104	〃 No.21 小杉丸山	〃	〃 6基 製鉄炉3基	57～60年試本調査	〃	保存
105	〃 No.32	〃	〃 2基	55年調査	〃	
106	〃 No.27	〃				
107	〃 No.28	〃				
108		五歩一				
109	南太閤山II	南太閤山	炭焼窯4基 製鉄炉2基	56～58年試本調査	奈良・平安	一部保存
110		中太閤山	製鉄炉1基			
111		青井谷行福				
112		〃	製鉄炉1基			
113		杉山				
114		立神	製鉄炉			
115		〃				
116		〃				
117		〃	炭焼窯1基 製鉄炉			
118		西谷				
119		上野				
A		富山市中老田				
B		西押川				
C		山本				
D		〃	炭焼窯			
E		〃				
F		〃				
G		〃	製鉄炉			
H		〃	炭焼窯7基			
I		〃	〃			
J		〃	炭焼窯2基			
K		〃	製鉄炉			
L		〃	〃		平安	
M		〃	炭焼窯1基			
N		〃	製鉄炉			
O	野田池C	〃	炭焼窯2基			
P		大門町水戸田	製鉄炉1基			
Q	小杉流団No6	石名山	炭焼窯1基	56年本調査		
R	小杉丸山	水戸田	〃 1基 製鉄炉1基	60年試掘		
S		富山市坂下新	炭焼窯			
T		三ノ熊	〃 12基 製鉄炉1基			
U		〃	〃 1基(?)			
V		〃	〃 ?			

表3 小杉町の製鉄関連遺跡一覧

**No21遺跡採集遺物** (図27の6)

鬼沢池の東側斜面に位置し、製鉄炉が存在する。6は短頸壺体部破片で、肩に1条の沈線が入る。下半外面には、浅いロクロ削りが施される。高台は低く外にふんばり、わずかに外端部がある。

**No85遺跡採集遺物** (図28の17・18)

赤坂地内に所在し、製鉄炉が存在する。また、50m程離れた谷手前には須恵器窯跡(平野窯跡)、炭焼窯1基がある。17は須恵器杯B蓋で、口径14.2cmを測る。平坦な頂部からなだらかに口縁部に至り、端部は鋭角におれて、下方にのび、端部に稜をもつ。頂部外面はヘラ切り軽いナデを施し、内面はロクロナデ調整する。18は杯Bで口径11.4cm、高さ3.8cm。口縁部は直線的に外傾し、端部は尖り気味におさめる。高台は低くふんばり、底部外面はヘラ切り軽いナデ調整する。

**No81遺跡採集遺物** (図28の19~31)

綿打池の東側斜面に位置する。綿打池の鋳型を伴う製鉄遺跡については報告されている〔林寺 1986〕。ここでは遺物の混在を防ぐため、遺物採集地点ごとに遺跡ナンバーを付けた。

採集遺物には須恵器杯B蓋の19・20、杯Bの21・22、双耳瓶の24・25、壺の26、土師器甕の30・31、鋳型の27~29がある。19は口径12.2cmのつまみをもつ蓋で、頂部から弧を描いて口縁部に至り、端部近くで大きく屈曲して、端部は小さく丸くおさめる。頂部外面ヘラ切りロクロナデ、内面は中心部までロクロナデ調整。20は小さくふくらんだ端部が付く。杯Bの22は、口径13.3cm、高さ5.7cmを測り、縁端部は直立気味におさめる。高台は低く、外端部を突出させる。底部外面はヘラ切り未調整で、内面は不定方向のナデ調整される。24はラップ状に外傾する口縁部をもち、端部は丸くおさめる。体部の肩には、丸味をもち稜が明確でない耳が付く。25は体部破片で、肩には面取りされた耳をもつ。体部内面はカキメ調整される。頸部の器壁は薄く、短頸の可能性をもつ。26は壺の底部破片。体部下半外面にロクロ削りを施し、高台はわずかにふんばる。30・31は甕口縁部小破片で、外傾した口縁部が端部近くで直立し、内面を肥厚気味におさめる。27・29は容器鋳型。スサ入り粘土で外形を、鋳込み面は砂を多く含む粘土で作られる。

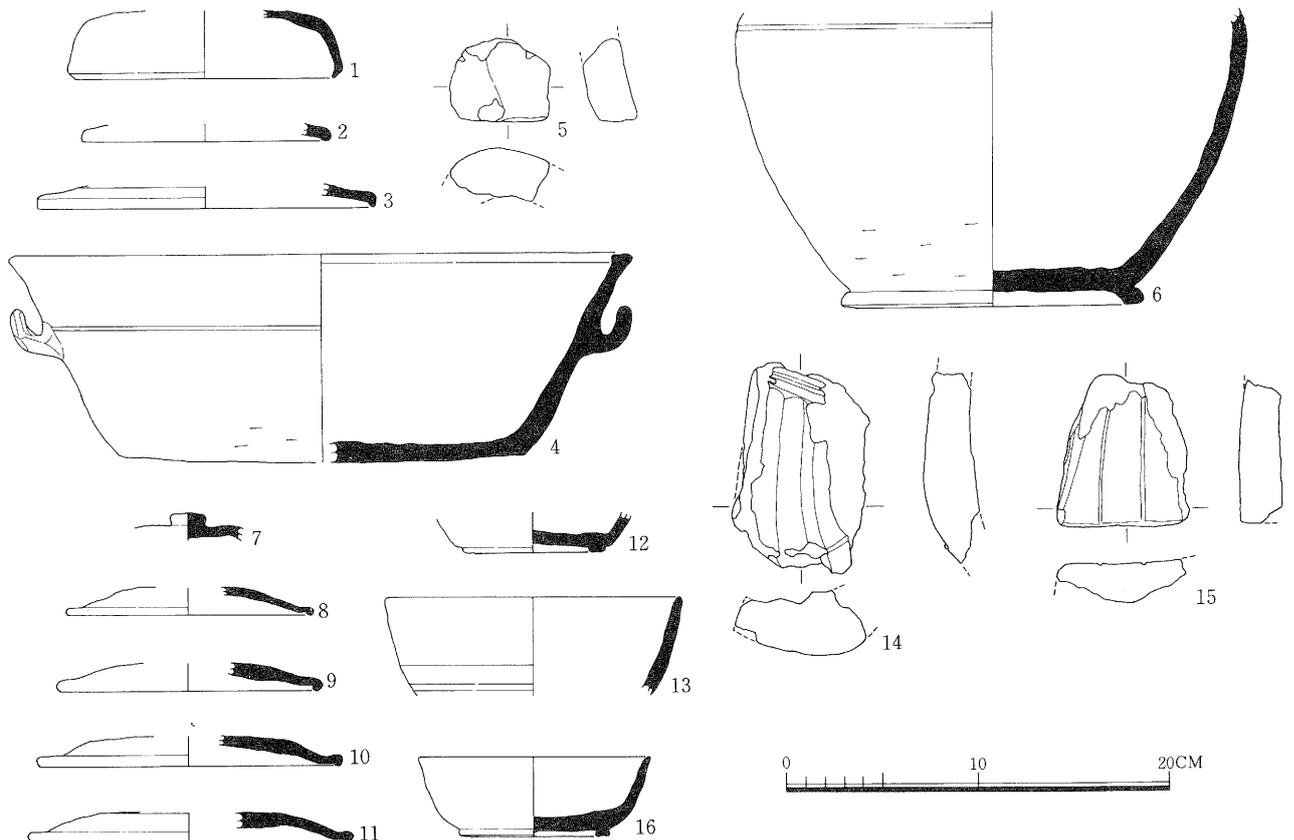


図27 製鉄関連遺跡採集遺物(縮尺 1/4) 1~5. No5 6. No21 7~15. L 16. No88周辺

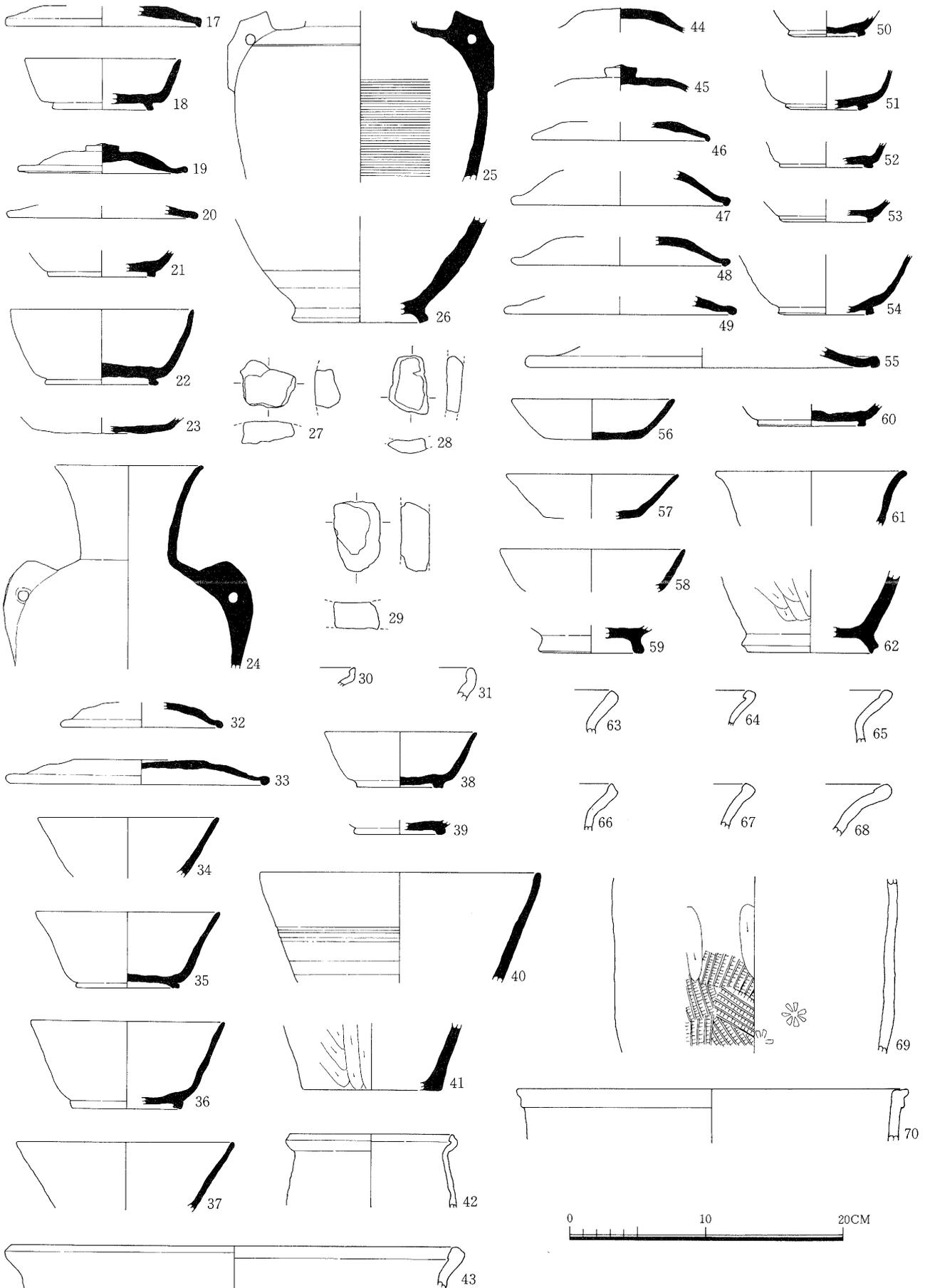


图28 製鉄関連遺跡採集遺物(縮尺 1/4) 17·18. №85 19~31. №81 32~43·69. №82 44~68·70. №84

27は内型、29は外型。

#### No82遺跡採集遺物 (図28の32～43・69)

綿打池の東側斜面に位置し、多くの鋳型が採集された遺跡である。林寺氏の綿打池A遺跡にあたる。採集遺物には、須恵器杯B蓋の32・33、杯Bの34～40、瓶の41、土師器甕42・69、鍋の43、鋳型などがある。32は口径11.7cmの蓋で頂部外面はヘラ切り軽いナデ、内面ロクロナデ調整。端部は丸くて大きい。33はつまみの付かない蓋で口径18.7cmを測る。器壁は薄く、頂部外面はヘラ切り軽いナデ。内面はロクロナデ調整。端部は丸くて大きい。杯Bの38は口径10.0cm。高さ4.2cmを測る。口縁部は直線的に外傾し、端部を丸くおさめる。高台は太くて低く、真下にのびる。底部外面はヘラ切り、内面ロクロナデ調整。34・37は口縁部破片でロクロ痕を残す。口径13.2、15.9cm。35は口径13.4cm、高さ5.7cmを測り、口縁部は中位でわずかに窪み、直線的にのびる。高台は低く、外端部が突出してふんばる。底部外面はヘラ切り、一部ロクロナデし、内面は中心までロクロナデ。36の口縁部の器壁は薄くロクロ痕を残す。口径14.2cm、高さ6.6cm。高台は低く、内端部があがる。40は口径20.4cmを測り、口縁外面に2条の沈線がめぐる。下半外面には右まわりのロクロ削りを施す。41は瓶類の底部破片で体部大半外面には、斜・上方からの削りを加える。内面はナデ調整。42は口径11.8cmの土師器小型甕で縁端部を内屈させて、内面を肥厚気味におさめる。69は大型甕体部破片で、外面は削り、タタキ、内面を放射状アテ具及びロクロナデ調整。43は口径32.8cmの鍋で、縁端部は斜上方に面取り、内面を肥厚。

#### No84遺跡採集遺物 (図28の44～68・70)

No82遺跡の対岸西斜面に位置し、林寺氏の綿打池B遺跡にあたる。採集遺物には須恵器杯B蓋の44～49・55、杯Bの50～54・60・61、杯Aの56～58、壺の59・62、土師器甕、鍋の63～68、椀Aなどがある。杯B蓋にはつまみが付く45とつまみのない44がある。44はほぼ平坦な頂部からわずかな稜をもって口縁部に至る。頂部外面はヘラ切り軽いナデ調整。内面は中心部までロクロナデ。45のつまみは中央部が高くなり、最大径2.35cmを測る。頂部は平坦で、ヘラ切りロクロナデ調整。内面は中心部までロクロナデする。46～48は口縁部破片で、口径12.9～16.6cmを測る。頂部外面はヘラ切り軽いナデ調整。端部形態は、内傾して丸くおさめた48、内端部にわずかに稜をもつ47・49などがある。55は口径25.4cmと大きく皿B蓋の可能性があり、口縁外面には重ね焼痕跡を残す。杯Bの全形を知りえるものはないが、器壁は薄く、ロクロ痕を残すものが多い。66の口縁部は端部近くで大きくひらく。50～54の高台は細くて低く、真下にのびて、外端部が上がるものが多い。杯Aの56の底部はわずかに丸味をもち、口縁は内湾気味に外傾する。口径11.8cm、高さ3.1cm。57の口縁は直線的に外傾する。口径12.6cm、高さ3.4cm。土師器甕、鍋の口縁形態には、端部を斜上方に面取りされて、上方につまみ上げた66、端部内面を肥厚させた64・65・67・68、内面をわずかに肥厚する63がある。

#### L遺跡採集遺物 (図27の7～15)

室住池の東側斜面に位置し、須恵器窯跡灰層と並存することから、遺物は一部混在も予想される。採集遺物には須恵器杯B蓋の7～11、杯Bの12・13、鋳型の14・15がある。7は小さなつまみが付き、つまみの中央部はわずかに高くなり、最大径1.9cmを測る。8～11縁端部破片で、口径12.8～16.4cmのものがある。端部は内端部にわずかな稜をもつものが多い。杯Bの13は口径15.4cmを測り、内湾気味に外傾する。下半外面には右まわりのロクロ削りを施す。14は獸脚鋳型で鋳込面は還元する。15は鋳型蓋で、外面に2条の沈線を引く。

#### まとめ

No5遺跡採集遺物は8世紀中頃と9世紀後半代、No21遺跡は明確でないが9世紀代、No85遺跡は杯B蓋の特徴から8世紀後半代を推定する。また、No81、82・84遺跡は隣接しており、ほぼ同時期と推定される。杯B蓋にはつまみの付かないものが含まれる。杯Bには非常に高いもの、口縁下半外面にロクロ削りを施すものも認められる。また土師器甕の縁端部内面を肥厚させたものも多く、体部内面のアテ具は放射状(扇状)の割合が増すなど9世紀後半代の特徴をもつ。L遺跡も同様の時期に推定しておく。

(池野)

## 引用文献

- ア 穴澤義功 1984 「製鉄遺跡からみた鉄生産の展開」『季刊考古学』第8号 雄山閣
- イ 池野正男 1983 「4 南太閤山Ⅱ遺跡の製鉄炉について」『都市計画街路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要』富山県教育委員会  
池野正男 1987a 「2 浦田遺跡 (8)平安時代の遺物」『辻遺跡・浦田遺跡発掘調査概要』立山町教育委員会  
池野正男 1987b 「射水丘陵における8世紀後半の須恵器窯跡」『大境』第11号 富山考古学会
- ウ 上野 章 1980 「(5) 奈良時代の遺構と遺物 灰層の遺物」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第2次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会  
上野 章 1982 「2 No7遺跡 (3)窯跡群 第508号穴」「3 No18遺跡C地区 (4)遺物」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第3・4次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会  
上野 章 1983 「7 No21遺跡 (4)遺物 土師器」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第5次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会  
上野 章 1986 「(3) 遺構」「3 遺物 (2)飛鳥時代以降の土師器」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第8次緊急発掘調査概要小杉丸山遺跡』富山県教育委員会
- オ 大澤正己 1979 「V付篇 大山遺跡を中心とした埼玉県下出土の製鉄関係遺物分析調査」『埼玉県立がんセンター埋蔵文化財発掘調査報告大山』埼玉県教育委員会  
大澤正己 1983 「5 太閤山ランド建設に伴う遺跡調査の製鉄関連遺物の分析調査」『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告(2)』富山県教育委員会
- カ 金子忠雄 1976 「滑川市東金屋製鉄場跡について」『大境』第6号 富山考古学会
- キ 岸本定吉 1976 「10 炭をやく」『炭』丸の内出版  
岸本雅敏 1982 「Ⅷ 東江上遺跡 2まとめ」『北陸自動車道遺跡調査報告』上市町土器・石器編 上市町教育委員会  
岸本雅敏 1984 「2 No21遺跡 ⑤製鉄関連遺構」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第6次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会
- ク 久々忠義 1978 「5 高沢島Ⅱ遺跡、建物と堅穴の配置」『富山県砺波市梅檀野遺跡群予備調査概要』砺波市教育委員会  
久々忠義 1982a 「2 No7遺跡 (5)集落区域の遺物」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第3・4次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会  
久々忠義 1982b 「Ⅳ 遺物」『富山県小杉町上野赤坂A遺跡』富山県教育委員会  
久々忠義 1983 「2 石太郎C遺跡 (3)遺物」「6 野田A遺跡 (3)遺物」『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告(2)』富山県教育委員会
- コ 小嶋芳孝 1986 「石川県内の古代鉄生産の概要」『シンポジウム「北陸の鉄生産」基調報告要旨』たたら研究会  
小村 茂 1971 「Ⅳ 遺構及び層序の説明」『天王山第1号製鉄址発掘調査概報』小松市教育委員会
- サ 酒井重洋 1985 「Ⅲ 京ヶ峰古窯跡 3遺物」『富山県八尾町長山遺跡・京ヶ峰古窯跡緊急発掘調査概要』八尾町教育委員会
- シ 島田修一 1986 「2 第1期調査 ①第3号製鉄炉」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第8次緊急発掘調査概要 小杉丸山遺跡』富山県教育委員会  
神保孝造 1978 「5 高沢島Ⅱ遺跡 土師器」『富山県砺波市梅檀野遺跡群予備調査概要』砺波市教育委員会  
神保孝造 1983 「2 東山Ⅰ遺跡 (2)遺構」『都市計画街路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要』富山県教育委員会  
神保孝造 1986 「3 第2期調査 ②炭焼窯跡」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第8次緊急発掘調査概要 小杉丸山遺跡』富山県教育委員会
- セ 関 清 1983 「2 石太郎C遺跡 (2)遺構」「5 東山Ⅱ遺跡 (4)炉壁と鉄滓」「6 野田A遺跡 (2)遺構」『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告(2)』富山県教育委員会  
関 清 1984a 「富山県における古代の製鉄炉」『大境』第8号 富山考古学会  
関 清 1984b 「2 南太閤山Ⅱ遺跡 (a)4号炭焼窯」『都市計画街路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要(2)』富山県教育委員会  
関 清 1985 「製鉄用炭窯とその意義」『大境』第9号 富山考古学会  
関 清 1987a 「2 椎土遺跡D地区」『富山県小杉町北野遺跡・椎土遺跡緊急発掘調査概要』小杉町教育委員会  
関 清 1987b 「北陸 中部の古代鉄生産」『日本古代の鉄生産1987年度たたら研究大会資料』たたら研究会  
関 清 1988 「Ⅲ 製鉄関連遺物」『都市計画街路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要(6)』富山県埋蔵文化財センター
- タ 高橋一夫 1979 「4 製鉄遺構大形ピット」『埼玉県立がんセンター埋蔵文化財発掘調査報告大山』埼玉県教育委員会
- ナ 中山俊紀 1986 「第3章 出土遺物 1製鉄遺構」『緑山遺跡』津山市教育委員会
- ニ 西井龍儀 1985 「砺波平野進出の足跡一周辺地域の考古資料から一」『砺波散村地域研究所例会発表資料』  
西井龍儀 1987 「砺波市増山地区の古代生産遺跡群」『連絡紙』116 富山考古学会  
西川博孝 1982 「Ⅱ・1 成田市取香製鉄遺跡の調査」『千葉県文化財センター研究紀要7』財団法人千葉県文化財センター
- ハ 林寺蔵州 1986 「小杉町綿打池遺跡について」『大境』10号 富山考古学会
- モ 森田友子 1982 「第2章 大蔵池南製鉄遺跡」『稼山遺跡群Ⅳ』久米開発事業に伴う文化財調査委員会
- ミ 宮田進一 1982 「Ⅲ遺構 1炭焼窯 4製鉄炉」『富山県小杉町上野赤坂A遺跡』富山県教育委員会  
宮田進一 1983 「6 南太閤山Ⅱ遺跡、1号炭焼窯」『都市計画街路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要』富山県教育委員会  
宮田進一 1986 「Ⅴ 第3地区の調査」「Ⅳ まとめ 3 第3地区の炭焼窯」『富山県小杉町草山B遺跡発掘調査概要』小杉町教育委員会  
宮本幸雄 1982 「Ⅳ 遺構」『富山県滑川市安田、寺町遺跡発掘調査報告書』滑川市教育委員会  
三浦伊八郎1943 「第2章 薪炭材の材質と重量」『薪炭学考料』共立出版
- ヤ 山本正敏 1983 「5 東山Ⅱ遺跡 b住居跡」『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告(2)』富山県教育委員会  
山本正敏 1984 「(A) 遺物 ②第1号窯跡灰層」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第6次緊急発掘調査概要』富山県教育委員会
- ヨ 吉岡康暢 1977 「Ⅵ 後論 1珠洲陶の編年をめぐる問題」『珠洲法住寺第3号窯』石川県教育委員会

## Ⅶ 自然科学的調査

### 1. 椎土遺跡出土木炭の樹種

京都大学木材研究所 林 昭三

椎土遺跡A地区（富山県射水郡小杉町の丘陵地、9世紀）から出土した木炭184点の樹種を同定した。この遺跡は製練炉とそこで使用する炭を焼いた炭窯とがセットで検出されたものである。調査した試料のうち172点は5基の炭窯と2基の製練炉から採取した木炭で、12点は製練炉の製練滓に付着した微細な炭化片である。これらの炭の樹種を識別することにより、炭窯による出現樹種の相違、炭窯と製練炉とでの差異などについて考察をした。

試料として採取した炭はほとんどが小枝状のもので、炭の直径にして1.5~3.0cmの太さのものが80%を占めていた（表1参照）。樹種もいろいろあり、全部の窯では17樹種を検出した。窯別の出現樹種の頻度は表2に示したとおりである。炭窯での樹種別出現数をみるとクリが半数以上を占め、ついでサクラ属、ヌルデの順である。クリが51%と群を抜いて多量に検出されたが、サクラ属やヌルデが10%にも満たないことから、如何にクリが多く用いられたかを物語っている。周辺にはクリの樹があちこちに生育していたことが容易に想像される。しかし一方クリが燃焼した際、炭として残りやすかったという考えも可能である。針葉樹が一樹種も検出されなかったが、これは材料として用いなかったのか、あるいは燃焼して炭になり灰になったために残っていなかったのかは不明である。上野赤坂A遺跡ではモミ、スギが、南太閤山Ⅱ遺跡ではヒノキが、野田A遺跡ではスギ、ヒノキが検出されたこともある。いずれにしても周辺に生育していた樹木を伐採して利用したため、いろいろの樹種が検出されたのであろう。3号窯のように試料採取の個数が多ければ多いほど、検出された樹種の数も増加するのは当然である。しかし特定の樹種が特定の窯からしか検出されていないのは、やはり周辺に生育している樹木を利用したものと考えて誤りはないだろう。2号窯と3号窯のトネリコ属、3号窯のケヤキ、ムクロジ、ツバキ、5号窯のエゴノキなどである。

炭窯で多量に検出されたクリが製鉄炉ではわずか1点しか検出されていない。一方コナラ類が半数近い13点も検出されたことは、製鉄用の炭としてはコナラ類が適していたことを如実に物語っている。すなわち炭窯では製鉄用のナラ炭を焼き、周辺の細い樹木を伐採して用い、その中ではクリが多かったということである。

炭による樹種識別にはセロイジン包埋をして切片を作製し鏡査する方法をとっていたが、今回は炭の木口、柾目、板目の3破断面を実体顕微鏡（最大倍率120倍）で観察する方法によった。すなわち乾燥した炭を3断面が出るように割裂し、適当な倍率の実体顕微鏡下で観察し、写真撮影をして樹種の同定を行なった。炭化により木材はかなり収縮するし、異方性のために割れ目が生じたり、円形の道管がレンズ状に変形することもあるし、その上ほとんどすべての試料が幼令木（平均樹令3.6年）であるために完全な成熟木の組織的特徴を具えていないこともあって、かなり困難な場合が多かった。特に製練滓に付着していた炭化材は試料もきわめて小さく、収縮もより大きくなっていて、完全な破断面も得られず、樹種識別はきわめて困難であった。しかし以下に示したような各樹種の特徴を捉えることにより同定を行なったが、誤認が全くないとは云いきれない。今回のほとんどの検出樹種は近傍の上野赤坂A、表野、野田A、東山Ⅱ、南太閤山Ⅱの諸遺跡からの検出樹種と同様であった。しかし上述のように今回は針葉樹が一樹種もなく、また広葉樹についてもクマシデ属、トチノキ、ブナなどが検出されなかった。一方ヤマウコギ、ムクロジなど新しい樹種が今回の調査で検出された。これらのことも周辺に生育している雑木を利用したということを裏付けている。以下に各樹種の組織構造的特徴を簡単に記し、あわせて撮影した顕微鏡写真の代表的なものを付しておく。写真の樹種名のあとの数字は倍率と試料番号を示す。

コナラ類 (*Quercus* sp. ブナ科 コナラ亜属)

環孔材。大道管が孔圏を形成し、孔圏外では角張った小道管が火炎状に配列する。単穿孔。単列放射組織と典型的な広放射組織とがある。柔組織は短接線状に配列する。コナラ、ミズナラがあるが材の組織からはいずれとも決めかねているのでコナラ類とした。コナラ亜属にはこのほかにクヌギ類があるが、孔圏外では円形の小道管が放射方向に配列しているので両者を識別できる。

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

環孔材。コナラによく似ているが、放射組織はすべて単列である。試料No28では孔圏の幅がきわめて広がっていたが、年輪界では火炎状に配列した道管が認められた。

ケヤキ (*Zelkova serrata* Makino. ニレ科)

環孔材。孔圏の大道管は通常1列、孔圏外では急激にその径を減じ、小道管は多角形で集団管孔を形成する。単穿孔。放射組織は異性で、上下縁辺に方形細胞がみられ、6～7列ある。No83、95は孔圏道管が2～3列になっていることもあったが、放射組織が異性であったためケヤキとした。

ヤマグワ (*Morus bombycis* Koidz. クワ科)

環孔材。孔圏は多列で、単独あるいは2～3個が複合し、孔圏外では小さい道管が集合して小塊状になる。単穿孔。壁には交互壁孔配列がみられる。チロースがある。放射組織は異性で1～6列ある。

モクレン属 (*Magnolia* sp. モクレン科)

散孔材。やや小さい道管が単独あるいは2～4個が主として放射方向に複合したものが年輪内に平等に分布する。単穿孔。道管壁には層階状の壁孔が認められる。柔組織は年輪界でターミナル状に配列する。放射組織は同性ないし異性で1～3列、低く狭い。コブシ、タムシバ、ホオノキなどがあるが、いずれとも決めかねるのでモクレン属とした。

クスノキ科 (LAURACEAE)

散孔材。中庸の大きさの道管は単独または2個が複合してやや斜方向に配列する形で分布する。単穿孔と階段穿孔とを併有する。放射組織は異性で狭く低い。油細胞と呼ばれる大形の柔細胞が認められる。タブノキ、シロダモ、ダンコウバイなどが考えられるが、属名も決めかねるのでクスノキ科とした。

サクラ属 (*Prunus* sp. バラ科)

散孔材。やや小さい道管がほぼ平等に分布するが、年輪の内境で1列に、年輪内で斜方向に配列する傾向がある。単穿孔。放射組織は同性ないし異性で1～3列ある。サクラ属には多くの種類があり、どれもよく似た組織構造を示すが、ヤマザクラではないかと考えられる。

ヌルデ (*Rhus chinensis* Mill. ウルシ科)

環孔材。孔圏道管は大きく、単独あるいは2～4個複合する。孔圏外へと次第に径を減じ、年輪の外境附近では集団をなして接線方向に配列する。単穿孔。チロースが認められる。放射組織は異性で1～3列、単列部で連結して高くなることもある。

カエデ属 (*Acer* sp. カエデ科)

散孔材。中程度の道管が単独あるいは2～3個が放射方向に複合して均等に分布するが、年輪界では少ない傾向がある。単穿孔。柔細胞が接線状に2～4細胞幅で不規則に配列する。放射組織は同性で1～5列のものが混在している。低い。イタヤカエデ、ハウチワカエデなどがあるが種名まで決めかねるのでカエデ属とした。

ムクロジ (*Sapindus mukorossi* Geartn. ムクロジ科)

環孔材。孔圏は数列ある。小道管は複合して塊状になって散在する。単穿孔。軸方向柔組織は帯状となり、接線方

向に不規則に連続する。放射組織は同性で1～3列。低い。

ツバキ (*Camellia japonica* L. ツバキ科)

散孔材。きわめて小さい道管が単独あるいは2～3個が複合して年輪内に均等に分布する。年輪の後半部では道管は周囲の柔細胞と同じ程度の径になる。階段穿孔。放射組織は異性で1～3列。直立細胞がダルマ状に大きくふくれて結晶を含むのが特徴である。

ヒサカキ (*Eurya japonica* Thunb. ツバキ科)

散孔材。きわめて小さい道管が年輪内に平等に分布する。階段穿孔。側壁に交互状および階段状の壁孔配列がある。放射組織は異性で、背の高い直立細胞も認められる。1～4列。ツバキのような異形細胞はない。

ヤマウコギ (*Acanthopanax spinosus* Miq. ウコギ科)

接線孔材。多数の道管が放射組織の間で花房状に集合して接線方向に配列する。きわめて珍しい特徴である。単穿孔。交互壁孔配列をする。放射組織は異性で、単列のものから10列以上の広いものまであり、高さもいろいろのものがある。

エゴノキ (*Styrax japonica* Sieb. et Zucc. エゴノキ科)

散孔材。ほぼ等径の小さい道管が単独で、あるいは主として放射方向に、ときに斜方向や小塊状に数個複合して平等に分布する。階段穿孔。放射組織は異性で1～4列ある。

トネリコ属 (*Fraxinus* sp. モクセイ科)

環孔材。孔圏は多列。単独あるいは2～4個が複合する。孔圏外にむかって急激に道管径を減じる。小道管は厚壁になる。単穿孔。柔組織が連合することがある。放射組織は同性で1～4列ある。コバノトネリコ、ヤチダモ、ヤマトアオダモなどがあるが、いずれとも決めかねるのでトネリコ属とした。

表1、2で環孔材、散孔材としたものは、それ以上の特徴が不明で、属の分類も不可能であったものである。

なお表1の平均直径および年輪数は埋文センター宮田進一氏の測定値である。貴重な試料データとして併記させていただいた。記して感謝の意を表します。

表2 炭窯・製練炉別出現樹種頻度

	2号窯	3号窯	4号窯	5号窯	6号窯	9号窯	窯小計	1号炉炭	1号炉製練滓	2号炉炭	2号炉製練滓	炉小計	合計
コナラ類	2						2	5	2	1	5	13	15
クリ	4	54	12	3	2	4	79	1				1	80
ケヤキ		6					6	1				1	7
ヤマグワ		2					2					0	2
モクレン属		5		1			6			2		2	8
クスノキ科		3	1				4					0	4
サクラ属		8	6			1	15	1	1		2	4	19
ヌルデ		2	9	1			12					0	12
カエデ属		4					4	2				2	6
ムクロジ		5					5					0	5
ツバキ		5					5					0	5
ヒサカキ			2	1	4		7				1	1	8
ヤマウコギ							0	2				2	2
エゴノキ				3			3	1				1	4
トネリコ属	2	2					4					0	4
環孔材		1					1					0	1
散孔材A		1					1					0	1
散孔材B							0				1	1	1
計	8	98	30	9	6	5	156	13	3	3	9	28	184

表1 椎土遺跡A地区出土木炭一覧

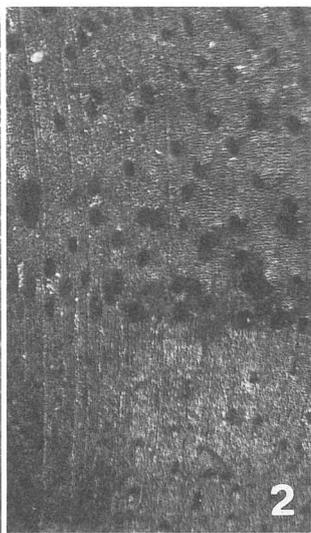
試料番号	採取部位	層位	平均直径 (cm)	年輪数	樹種	試料番号	採取部位	層位	平均直径 (cm)	年輪数	樹種
2号窯						48	焼成部	床面	1.4	2	クリ
1	焼成部	床面	>3.0	—	コナラ類	49	〃	〃	2.7	3	〃
2	〃	〃	2.1	2	クリ	50	〃	〃	3.0	6	サクラ属
3	〃	〃	3.7	6	トネリコ属	51	〃	〃	1.8	4	モクレン属
4	〃	〃	1.6	2	クリ	52	〃	〃	2.0	4	トネリコ属
5	〃	〃	2.4	3	トネリコ属	53	〃	〃	2.3	2	クリ
6	〃	〃	1.3	2	クリ	54	〃	〃	2.0	3	〃
7	〃	〃	2.6	—	〃	55	〃	〃	3.2	3	〃
8	〃	〃	3.0	6	コナラ類	56	〃	〃	2.4	4	モクレン属
3号窯						57	〃	〃	2.1	4	〃
9	焼成部	床面	2.7	5	ムクロジ	58	〃	〃	1.9	3	クリ
10	〃	〃	5.5	11	ケヤキ	59	〃	〃	2.0	4	〃
11	〃	〃	4.0	2	クリ	60	〃	〃	6.0	7	サクラ属
12	〃	〃	1.5	6	ムクロジ	61	〃	〃	2.1	3	クリ
13	〃	〃	1.2	3	トネリコ属	62	〃	〃	2.5	3	〃
14	〃	〃	2.5	6	サクラ属	63	〃	〃	2.4	3	〃
15	〃	〃	2.2	4	〃	64	〃	〃	1.2	2	〃
16	〃	〃	1.4	2	クリ	65	〃	〃	1.4	3	クスノキ科
17	〃	〃	2.5	>5	ムクロジ	66	〃	〃	1.2	4	〃
18	〃	〃	4.5	4	クリ	67	〃	〃	3.5	3	クリ
19	〃	〃	1.8	8	散孔材A	68	〃	〃	1.9	4	〃
20	〃	〃	3.2	2	クリ	69	〃	〃	1.4	2	〃
21	〃	〃	3.0	3	ヌルデ	70	〃	〃	2.2	3	〃
22	〃	〃	1.9	4	クリ	71	〃	〃	5.0	8	サクラ属
23	〃	〃	2.0	3	〃	72	〃	〃	1.7	2	クリ
24	〃	〃	2.0	3	〃	73	〃	〃	2.4	8	カエデ属
25	〃	〃	2.3	3	〃	74	〃	〃	—	—	クリ
26	〃	〃	1.2	2	〃	75	〃	〃	1.4	4	ムクロジ
27	〃	〃	3.5	5	環孔材	76	〃	〃	1.5	2	クリ
28	〃	〃	3.6	3	クリ	77	〃	〃	4.5	3	〃
29	〃	〃	2.0	8	カエデ属	78	〃	〃	2.0	5	ケヤキ
30	〃	〃	1.6	7	〃	79	〃	〃	4.0	6	ヌルデ
31	〃	〃	2.2	2	クリ	80	〃	〃	2.1	6	ケヤキ
32	〃	〃	3.0	2	〃	81	〃	〃	1.9	4	ツバキ
33	〃	〃	2.2	2	〃	82	〃	〃	1.7	5	〃
34	〃	〃	2.8	2	〃	83	〃	〃	1.5	5	ケヤキ
35	〃	〃	2.0	6	カエデ属	84	〃	〃	3.8	8	ヤマグワ
36	〃	〃	2.2	2	クリ	85	〃	〃	1.8	2	クリ
37	〃	〃	1.7	2	〃	86	〃	〃	1.8	2	〃
38	〃	〃	2.5	2	〃	87	〃	〃	2.5	2	〃
39	〃	〃	6.0	—	サクラ属	88	〃	〃	2.5	3	〃
41	〃	〃	1.5	2	クリ	89	〃	〃	2.4	4	〃
42	〃	〃	4.0	1	〃	90	〃	〃	1.5	3	サクラ属
43	〃	〃	4.0	3	〃	91	〃	〃	1.4	3	クリ
44	〃	〃	2.2	7	ケヤキ	92	〃	〃	1.5	1	〃
45	〃	〃	2.8	2	クリ	93	〃	〃	2.4	4	ヤマグワ
46	〃	〃	1.5	2	モクレン属	94	〃	〃	2.7	8	ムクロジ
47	〃	〃	1.4	2	〃	95	〃	〃	2.4	5	ケヤキ

試料番号	採取部位	層位	平均直径 (cm)	年輪数	樹種
96	焼成部	床面	—	—	クリ
97	〃	〃	1.9	1	〃
98	〃	〃	—	—	〃
99	〃	〃	4.0	5	〃
100	〃	〃	3.5	2	〃
101	〃	〃	2.1	4	クスノキ科
102	〃	〃	1.6	2	クリ
103	〃	〃	2.0	6	ツバキ
104	〃	〃	2.3	6	〃
105	〃	〃	2.3	4	〃
106	〃	〃	2.0	4	サクラ属
107	焚口	〃	2.8	2	クリ
4号窯					
108	焼成部	床面	2.5	3	ヌルデ
109	〃	〃	2.5	4	ヒサカキ
110	〃	〃	2.6	4	ヌルデ
111	〃	〃	1.7	1	クリ
112	〃	〃	1.7	4	ヒサカキ
113	〃	〃	2.7	3	クスノキ科
114	〃	〃	2.7	2	クリ
115	〃	〃	1.7	2	〃
116	〃	〃	2.4	—	サクラ属
117	〃	〃	2.2	10	〃
118	〃	〃	2.8	3	クリ
119	〃	〃	3.2	2	〃
120	〃	〃	2.0	4	ヌルデ
121	〃	〃	2.2	3	クリ
122	〃	〃	1.6	2	ヌルデ
123	〃	〃	1.6	3	〃
124	〃	〃	1.7	2	クリ
125	〃	〃	3.2	4	ヌルデ
126	〃	〃	3.1	3	クリ
127	〃	〃	3.0	3	〃
128	〃	〃	2.4	9	サクラ属
129	〃	〃	2.3	—	〃
130	〃	〃	2.4	3	クリ
131	〃	〃	1.6	2	ヌルデ
132	〃	〃	2.4	3	クリ
133	〃	〃	1.7	4	サクラ属
134	焚口	〃	2.9	4	〃
135	前庭部	覆土	3.3	3	ヌルデ
136	天井部	〃	2.6	4	クリ
137	前庭部	〃	1.7	7	ヌルデ
5号窯					
138	焼成部	床面	2.6	4	エゴノキ
139	〃	〃	3.1	—	〃
140	焼成部先端	〃	2.0	2	クリ
141	〃	〃	2.3	—	ヒサカキ
142	〃	床面	2.0	3	ヌルデ
143	5-6号窯前庭部	覆土	4.0	—	モクレン属
144	〃	〃	2.7	5	クリ
145	〃	〃	2.9	2	エゴノキ
146	〃	〃	3.2	2	クリ
6号窯					
147	焼成部先端	床面	1.2	2	ヒサカキ
148	〃	〃	1.5	5	〃
149	〃	〃	2.7	4	〃
150	〃	〃	1.8	3	〃
151	〃	〃	3.4	2	クリ
152	焚口	〃	—	—	〃
9号窯					
153	焼成部	床面	1.6	2	クリ
154	〃	〃	4.0	6	サクラ属
155	〃	〃	3.0	2	クリ
156	煙出し	覆土	8.0	—	〃
157	焚口	〃	1.3	1	〃
1号炉					
158	炉掘り方	覆土	5.4	4	コナラ類
159	〃	〃	1.3	1	ヤマウコギ
160	〃	〃	2.5	2	カエデ属
161	〃	〃	2.8	—	ヤマウコギ
162	〃	〃	—	—	コナラ類
163	〃	〃	2.4	3	〃
164	〃	〃	2.5	3	サクラ属
165	〃	〃	—	—	コナラ類
166	〃	〃	3.5	3	カエデ属
167	〃	〃	2.8	3	コナラ類
171	作業面	覆土	3.0	6	エゴノキ
172	〃	〃	—	>8	ケヤキ
173	〃	〃	1.1	2	クリ
174	炉掘り方	〃	小破片	—	サクラ属
175	〃	〃	〃	—	コナラ類
176	〃	〃	〃	—	コナラ類
2号炉					
168	作業面	覆土	1.9	3	コナラ類
169	〃	〃	2.6	5	モクレン類
170	〃	〃	1.3	2	〃
177	炉掘り方	〃	小破片	—	コナラ類
178	〃	〃	〃	—	サクラ類
179	〃	〃	〃	—	コナラ類
180	〃	〃	〃	—	〃
181	〃	〃	〃	—	〃
182	炉の下の穴	〃	〃	—	散孔材B
183	〃	〃	〃	—	ヒサカキ
184	〃	〃	〃	—	コナラ類
185	〃	〃	〃	—	サクラ属

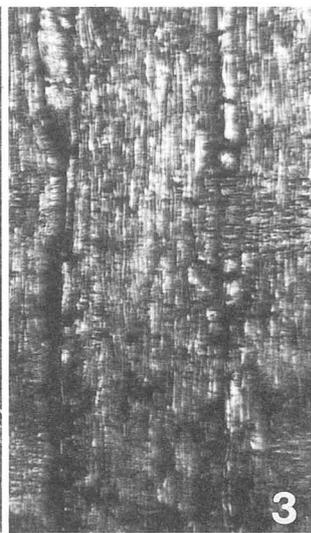
註 No174~176、No177~185は製錬滓に付着した炭。



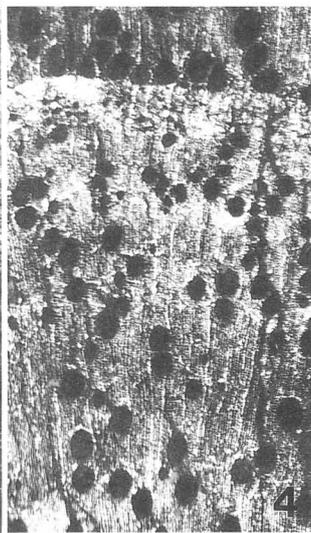
1



2



3



4

- 1. コナラ類  
木口×35  
2号窯-1

---

- 2. トネリコ属  
木口×35  
2号窯-3

---

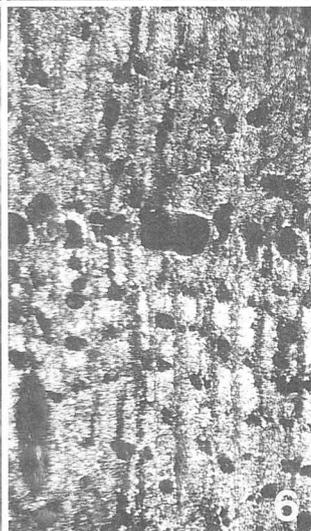
- 3. トネリコ属  
柾目×60  
2号窯-3

---

- 4. クリ  
木口×30  
2号窯-6



5



6



7



8

- 5. コナラ類  
木口×35  
2号窯-8

---

- 6. ケヤキ  
木口×25  
3号窯-10

---

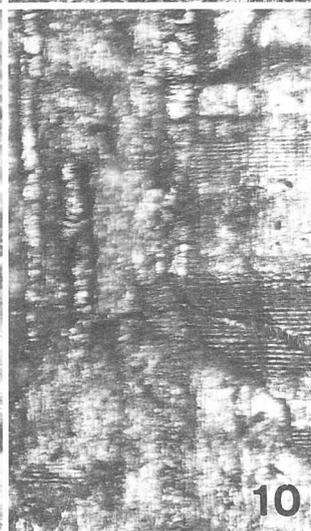
- 7. ケヤキ  
板目×40  
3号窯-10

---

- 8. サクラ属  
柾目×25  
3号窯-15



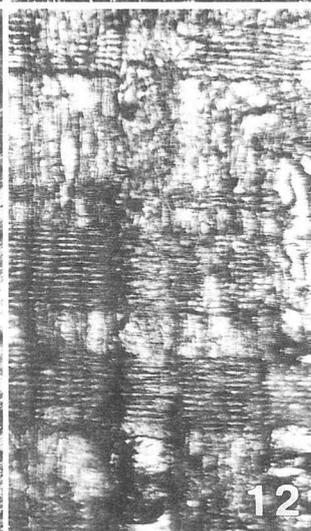
9



10



11



12

- 9. ヌルデ  
木口×65  
3号窯-21

---

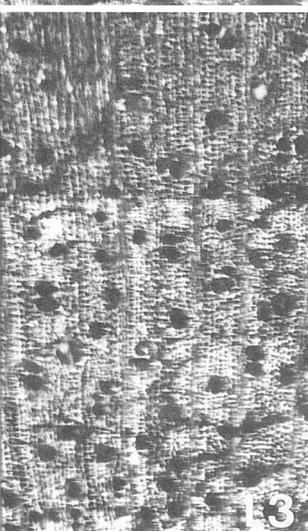
- 10. ヌルデ  
柾目×40  
3号窯-21

---

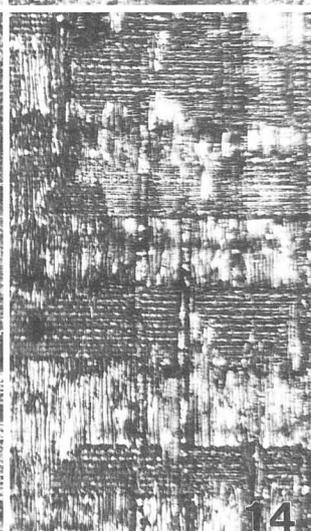
- 11. カエデ属  
木口×45  
3号窯-29

---

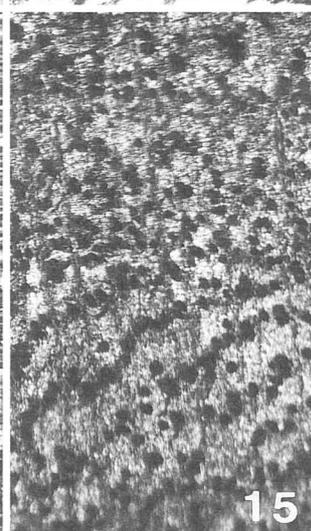
- 12. クリ  
柾目×45  
3号窯-32



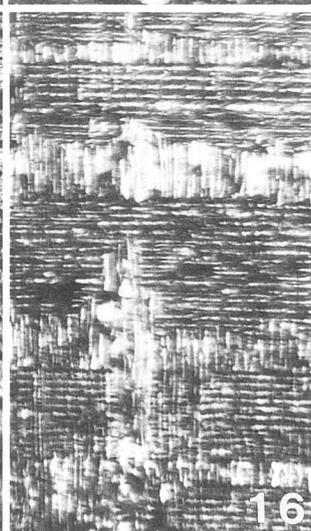
13



14



15



16

- 13. カエデ属  
木口×55  
3号窯-35

---

- 14. カエデ属  
柾目×40  
3号窯-35

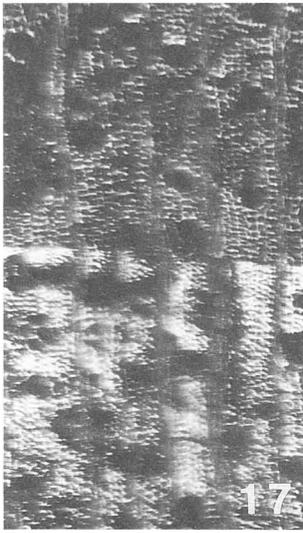
---

- 15. サクラ属  
木口×35  
3号窯-39

---

- 16. ケヤキ  
柾目×80  
3号窯-44

17. モクレン属  
木口×65  
3号窯-46



17

18. モクレン属  
柁目×45  
3号窯-46



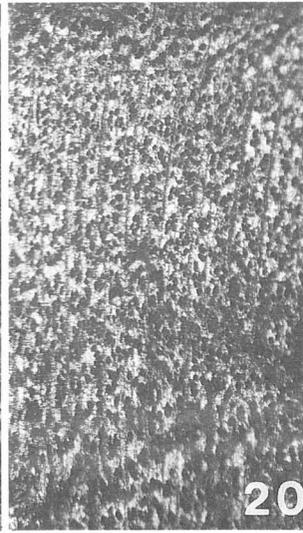
18

19. モクレン属  
板目×75  
3号窯-46



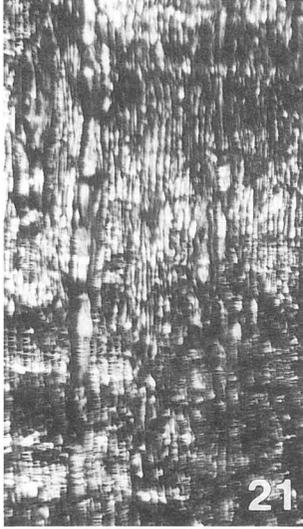
19

20. サクラ属  
木口×15  
3号窯-60



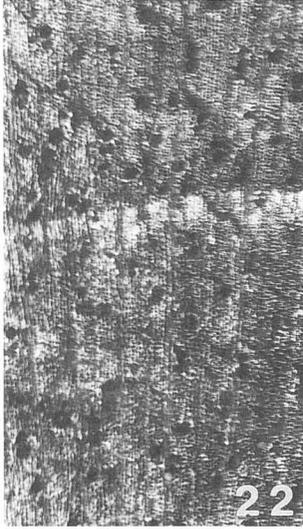
20

21. クスノキ科  
柁目×55  
3号窯-65



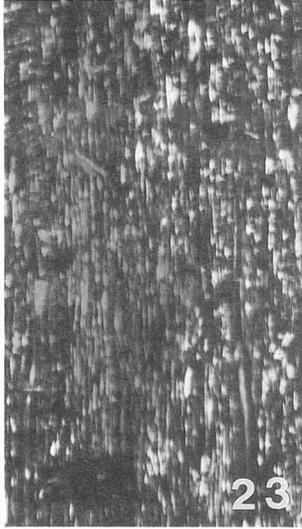
21

22. クスノキ科  
木口×40  
3号窯-66



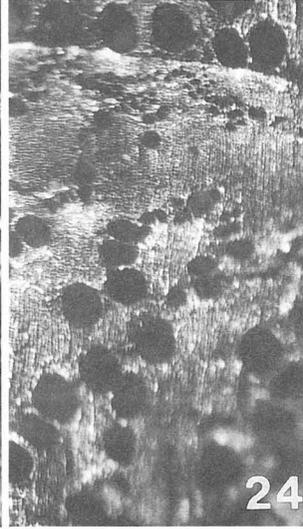
22

23. クスノキ科  
板目×65  
3号窯-66



23

24. クリ  
木口×35  
3号窯-70



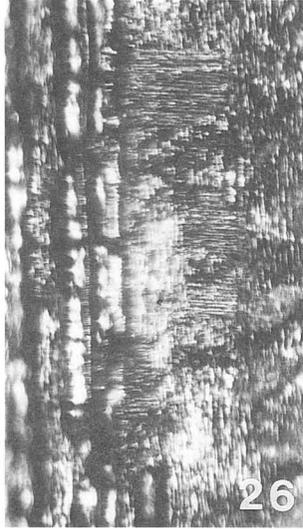
24

25. ムクロジ  
木口×40  
3号窯-75



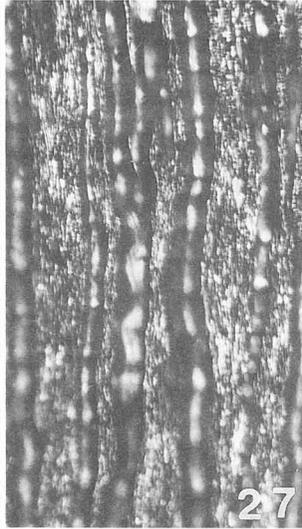
25

26. ムクロジ  
柁目×55  
3号窯-75



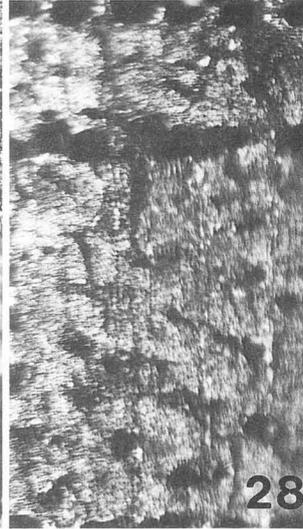
26

27. ムクロジ  
板目×35  
3号窯-75



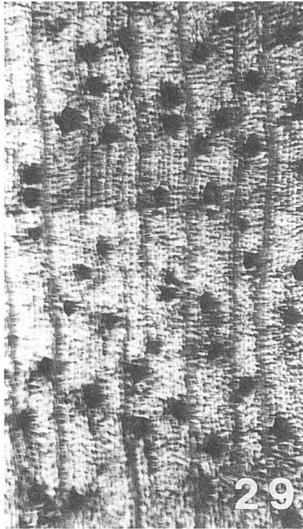
27

28. ケヤキ  
木口×40  
3号窯-80



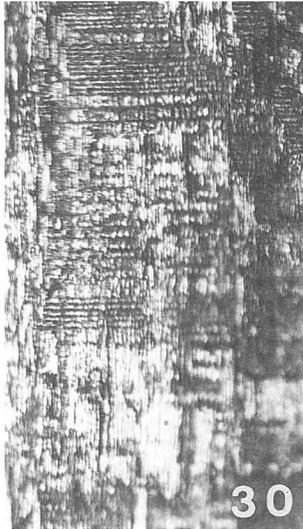
28

29. ツバキ  
木口×60  
3号窯-81



29

30. ツバキ  
柁目×35  
3号窯-81



30

31. ヤマグワ  
柁目×65  
3号窯-84

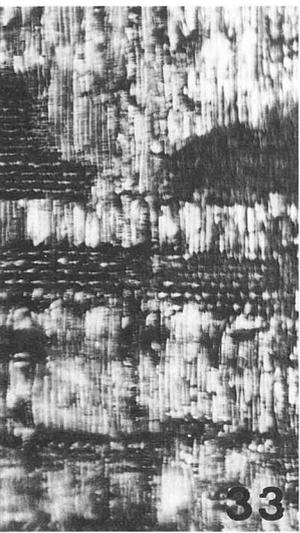


31

32. ヤマグワ  
木口×75  
3号窯-84



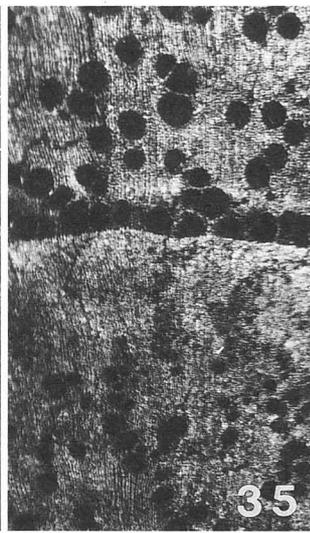
32



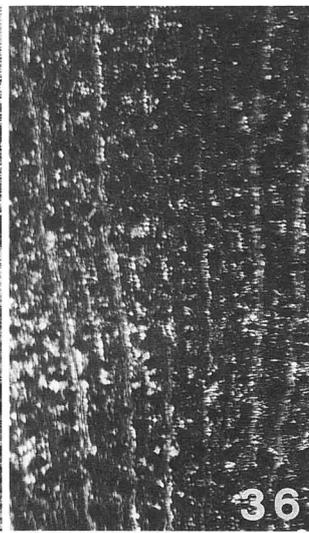
33



34



35



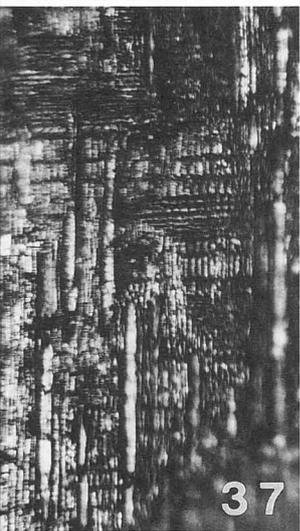
36

33. ツバキ  
柾目×55  
3号窯-103

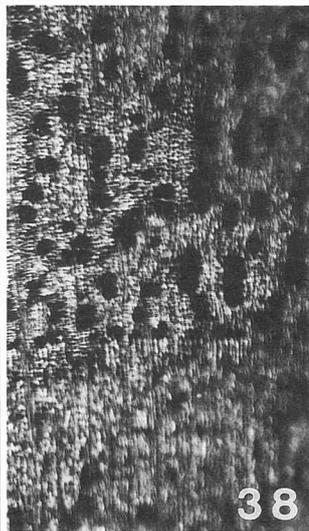
34. ヌルデ  
木口×55  
4号窯-108

35. クリ  
木口×25  
4号窯-111

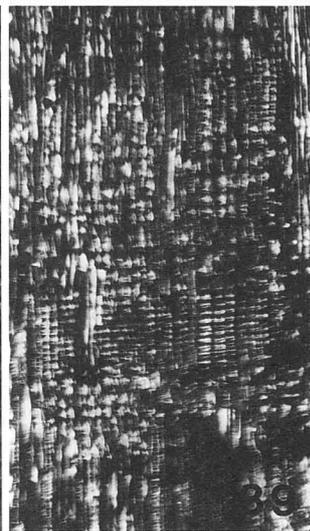
36. ヒサカキ  
木口×35  
4号窯-112



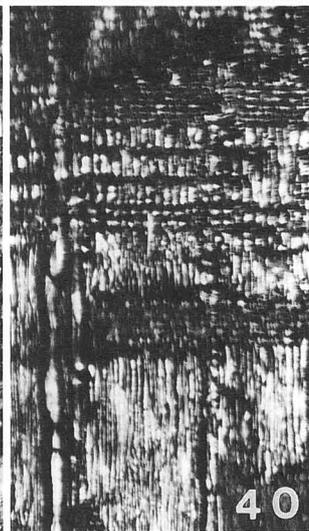
37



38



39



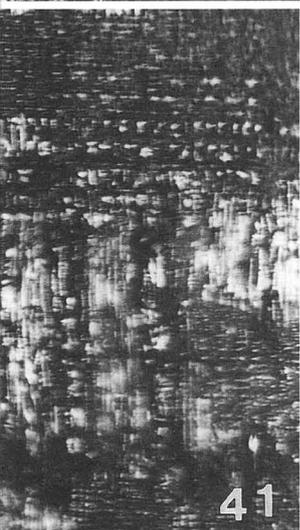
40

37. ヒサカキ  
柾目×40  
4号窯-112

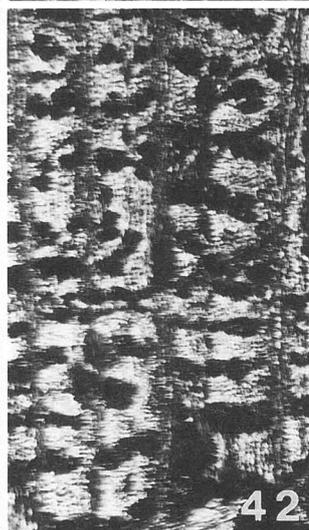
38. エゴノキ  
木口×40  
5号窯-138

39. エゴノキ  
柾目×55  
5号窯-138

40. ヒサカキ  
柾目×55  
5号窯-141



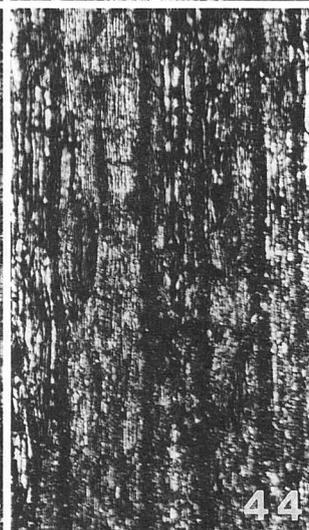
41



42



43



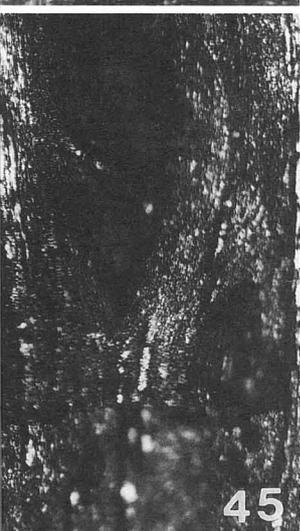
44

41. ヒサカキ  
柾目×55  
6号窯-149

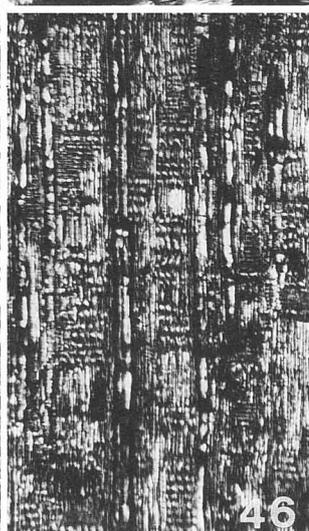
42. ヤマウコギ  
木口×55  
1号炉-159

43. ヤマウコギ  
柾目×35  
1号炉-159

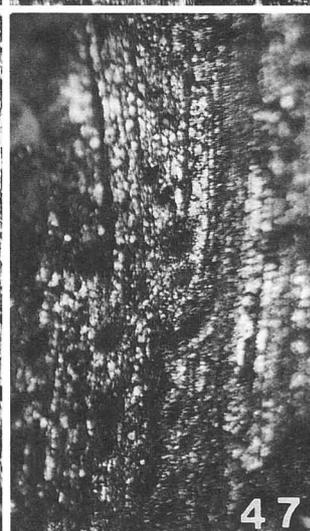
44. ヤマウコギ  
板目×35  
1号炉-159



45



46



47



48

45. コナラ類  
板目×20  
1号炉-167

46. エゴノキ  
柾目×35  
1号炉-171

47. コナラ類  
木口×25  
2号炉-184

48. サクラ属  
木口×40  
2号炉-185

## 2. 椎土遺跡 A 地区の考古地磁気測定

富山大学理学部地球科学教室

広岡 公夫、酒井 英男、井口 滋存

### 1. はじめに

土の中に含まれる磁性鉱物（磁鉄鉱や赤鉄鉱など鉄の酸化物）が焼かれて、高温から地磁気のなかで冷えると、これらの磁性鉱物は、作用している地磁気の方向の熱残留磁化を持つ。地磁気は少しずつではあるが、時代とともに永年変化と呼ばれる変化をしているので、時代の異なる焼土はそれぞれの時代に特有の方向の残留磁化を持っている。西南日本各地の遺跡の考古地磁気研究から、過去2000年間の地磁気永年変化が明かにされ（Hirooka, 1971）、偏角・伏角変化の標準曲線がつくられている（広岡、1977）。

過去の地磁気の永年変化を用いて年代を推定する考古地磁気法では、良く焼かれた焼土があれば遺構の種類を問わないので、遺物が殆ど出土しないため考古学的に時代を決めることが難しい焼土遺構の年代推定に適した方法といえよう。しかし、炭窯の場合は、床面が充分焼けていないため、窯壁部から測定試料を採らなければならず、窯壁の内側への傾動の影響を避けることができないという短所もある（広岡・酒井、1984）。富山県内の炭窯の考古地磁気測定は、小杉流通業務団地No 6 遺跡（広岡他、1982）、上野赤坂 A 遺跡（広岡・奥村、1982）、東山Ⅱ、南太閤山Ⅱ、表野、高山の各遺跡（広岡他、1983a）、太閤山ランド内遺跡（広岡他、1983b）、南太閤山Ⅱ 遺跡 C 地区（広岡・酒井、1984）、小杉丸山遺跡（広岡他、1986）、草山 B 遺跡（広岡・山本、1986）、椎土遺跡 D 地区（広岡他、1987）など多くの報告がある。

### 2. 試料の採取と磁気測定

椎土遺跡 A 地区では、1、2、3、4、5、6、9号の7つの窯から考古地磁気測定用の試料を採取した。試料数は、1号窯から13個（試料番号 HTY1641～1653）、2号窯から16個（試料番号 HTY1621～1636）、3号窯から18個（試料番号 HTY1661～1678）、4号窯から19個（試料番号 HTY1601～1619）、5号窯から14個（試料番号 HTY1581～1594）、6号窯から25個（試料番号 HTY1551～1575）、9号窯から16個（試料番号 HTY1531～1545）の総計121個である。

残留磁化の測定は夏原技研のリングコア型スピナー磁力計 SSM-85型残留磁気測定装置を用いて行った。個々の試料の測定結果は表1～7に示されている。3、6、9号窯は磁化強度が大きく、良く焼かれていることを示している。しかし、磁化方向のまとまりは4、5、6号は比較的良いが、他のものは相当大きなばらつきが見られた。表8にはフィッシャーの統計法（Fisher, 1953）によって計算した各窯の試料個数（N）、平均偏角、平均伏角、フィッシャーの信頼角（ $\alpha 95$ ）、精度パラメータ（K）が示されている。

### 3. 考古磁気推定年代

表8の結果を西南日本の過去2000年間の永年変化曲線に記入したのが第1図である。黒丸がそれぞれの窯の平均磁化方向を示し、それを囲む円が $\alpha 95$ の範囲を表している。図から明らかなように、 $\alpha 95$ の円が大きく、推定年代の誤差も大きくなることが理解できよう。また、偏角が西偏のもの（1、2、5、6号）と東偏のもの（3、4、9号）の2種類に分かれる。これは、時代が異なるためなのか、磁化方向のばらつきによる誤差に起因するものなのかは良く分からない。地磁気の方向に地域差がないとすると、考古磁気推定年代は、

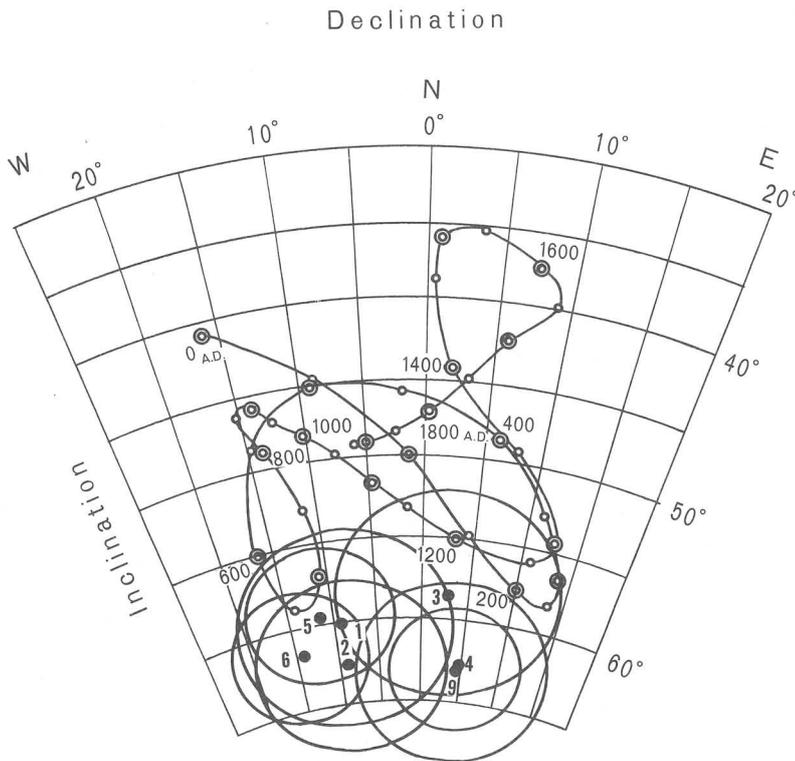
- |     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| 1号窯 | A. D. 680±70年                    |
| 2号窯 | A. D. 670±30年                    |
| 3号窯 | A. D. 1210±80年 または、A. D. 700±80年 |
| 4号窯 | A. D. 1230±40年 または、A. D. 670±50年 |

- 5号窯 A. D. 670±50年
- 6号窯 A. D. 650±30年
- 9号窯 A. D. 1230±70年 または、A. D. 670±80年

となる。地磁気に地域差があり（広岡、1981）、7～8世紀の頃は、畿内に比べて北陸では伏角が深いとすると年代は若干若い方にずれる。

**引用文献**

R.A.Fisher (1953) Dispersion on a Sphere, Proc. Roy. Soc. London, A, 217, 295-305.  
 Kimino Hirooka (1971) Archaeomagnetic study for the past 2,000 years in southwest Japan, Mem. Fac. Sci., Kyoto Univ., Ser. Geol. Mineral., 38, 167-202.  
 広岡公夫 (1977) 考古地磁気および第四紀古地磁気研究の最近の動向、第四紀研究、15, 200-203.  
 広岡公夫 (1981) 考古地磁気による年代推定とその問題点、考古学研究、28, no.1, 69-78.  
 広岡公夫、奥村俊八 (1982) 上野赤坂A遺跡の考古地磁気測定結果、「富山県小杉町上野赤坂A遺跡」県民公園太閤山ランド内遺跡群発掘調査報告(1)、富山県教育委員会、23-26.  
 広岡公夫、酒井英男 (1984) 南太閤山II遺跡C地区4号炭焼窯の考古地磁気測定、「都市計画街路、七美・太閤山・高岡線内遺跡群」発掘調査概要(2)、富山県教育委員会、32-33.  
 広岡公夫、山本恭子 (1986) 草山B遺跡の考古地磁気測定、富山県小杉町草山B遺跡発掘調査概要、小杉町教育委員会、33-34.  
 広岡公夫、青木ますみ、坂本道恵、奥村俊八、酒井英男 (1982) 小杉流通業務団地内遺跡の考古地磁気測定、「富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群」第3・4次緊急発掘調査概要、富山県教育委員会、94-100.  
 広岡公夫、大崎瑞恵、酒井英男、奥村俊八、永井直昭 (1983a) 東山II、南太閤山II、表野および高山遺跡の考古地磁気測定、「都市計画街路、七美・太閤山・高岡線内遺跡群」発掘調査概要、富山県教育委員会、63-67.  
 広岡公夫、大崎瑞恵、酒井英男、奥村俊八、永井直昭 (1983b) 太閤山ランドの東山II遺跡、野田A遺跡、石太郎C遺跡の考古地磁気測定、県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告(2)、富山県教育委員会、62-67.  
 広岡公夫、小竹信成、山本恭子 (1986) 小杉丸山遺跡炭焼窯の考古地磁気学的測定、富山県小杉町・大門町、小杉流通業務団地内遺跡群、第8次緊急発掘調査概要—小杉丸山遺跡—、富山県教育委員会、付載 1-3.  
 広岡公夫、酒井英男、小竹信成 (1987) 椎土遺跡D地区炭窯の考古地磁気測定、富山県小杉町北野遺跡・椎土遺跡緊急発掘調査概要、小杉町教育委員会、40-41.



**第1図 過去2000年の西日本の地磁気永年変化と椎土遺跡A地区古窯の考古地磁気測定結果**

DECLINATION : 偏角、INCLINATION : 伏角、1 : 1号窯、2 : 2号窯、3 : 3号窯、4 : 4号窯、5 : 5号窯、6 : 6号窯、9 : 9号窯

表1 椎土遺跡A地区1号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1641	2.2	51.8	1.75 E-5
1642	-6.0	67.8	2.73 E-5
1643	3.5	62.1	2.53 E-5
1644	5.7	57.0	1.44 E-5
* 1645	64.0	79.5	3.46 E-5
1646	0.4	58.7	1.20 E-5
* 1647	62.8	51.7	5.56 E-5
1648	-20.0	57.0	1.39 E-5
* 1649	-95.4	63.6	9.11 E-6
1650	-6.4	56.0	2.34 E-5
* 1651	54.8	28.1	1.89 E-5
1652	-39.5	69.3	1.68 E-5
1653	-27.8	57.4	1.66 E-5

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-5 :  $\times 10^{-5}$ 、E-6 :  $\times 10^{-6}$

表2 椎土遺跡A地区2号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1621	-14.2	56.9	5.66 E-5
1622	-18.0	59.8	1.62 E-4
1623	-35.0	60.2	1.69 E-4
1624	-25.0	59.0	5.62 E-5
1625	-13.8	56.0	2.13 E-5
1626	20.4	62.0	4.28 E-5
* 1627	34.4	54.3	3.04 E-5
1628	-1.4	59.8	1.11 E-4
1629	-17.3	59.1	1.87 E-4
1630	3.8	60.3	1.41 E-4
1631	-5.5	62.6	8.23 E-5
1632	18.5	69.4	3.34 E-5
* 1633	157.2	34.4	2.08 E-5
1634	2.3	78.2	4.98 E-5
* 1635	-40.8	65.7	7.68 E-5
* 1636	-67.3	67.3	2.20 E-5

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

表3 椎土遺跡A地区3号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1661	67.0	62.4	1.66 E-5
1662	23.1	51.8	4.78 E-5
1663	22.6	51.6	1.56 E-5
* 1664	-62.3	66.2	3.75 E-5
* 1665	-20.8	79.9	2.68 E-5
* 1666	-53.8	73.7	4.40 E-5
1667	-39.6	62.8	2.82 E-5
1668	3.6	55.9	2.68 E-5
1669	26.3	69.3	2.44 E-5
* 1670	45.1	84.5	2.03 E-5
1671	-7.5	71.1	3.72 E-5
1672	16.6	61.4	1.40 E-4
1673	-8.6	54.2	7.91 E-4
1674	-4.9	54.2	6.80 E-4
1675	-1.0	53.5	2.17 E-4
* 1676	27.6	51.1	7.23 E-5
1677	-6.3	51.2	5.01 E-4
1678	4.8	51.6	2.93 E-4

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

表4 椎土遺跡A地区4号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1601	-1.3	62.0	9.19 E-5
1602	-9.7	74.1	9.93 E-5
1603	19.4	61.5	1.04 E-4
1604	11.9	63.3	1.15 E-4
1605	13.1	69.8	1.21 E-4
1606	21.1	54.3	9.88 E-5
* 1607	-9.7	38.4	1.69 E-4
1608	2.2	64.4	1.33 E-4
1609	-0.7	58.5	6.89 E-5
1610	-4.4	52.9	1.26 E-4
1611	-10.6	59.8	6.51 E-5
1612	5.3	54.6	8.27 E-5
1613	13.1	57.4	7.36 E-5
1614	12.7	64.8	3.75 E-5
1615	-3.0	61.5	7.94 E-5
1616	-8.9	73.4	9.66 E-5
1617	-4.5	71.6	8.08 E-5
* 1618	-16.3	77.5	8.09 E-5
* 1619	6.8	85.7	1.09 E-4

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

表5 椎土遺跡A地区5号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1581	-13.1	59.3	8.43 E-5
1582	-3.3	64.5	7.66 E-5
1583	-2.4	62.4	8.67 E-5
1584	5.8	63.8	7.74 E-5
* 1585	23.0	64.1	4.69 E-5
1586	1.9	66.0	4.89 E-5
1587	1.6	69.8	3.55 E-5
1588	-19.4	54.7	7.88 E-5
1589	-24.1	55.4	9.21 E-5
1590	-16.0	54.1	6.71 E-5
* 1591	-21.1	44.2	8.27 E-5
1592	-12.9	54.4	1.10 E-4
1593	-15.0	50.2	2.01 E-4
1594	-22.3	55.9	4.12 E-5

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

表6 椎土遺跡A地区6号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
* HTY-1551	-52.9	78.1	8.97 E-5
* 1552	-93.0	70.7	1.20 E-4
1553	-10.1	55.0	1.22 E-4
1554	-12.3	59.0	1.01 E-4
1555	-11.6	67.2	1.22 E-4
* 1556	36.8	78.0	9.38 E-5
1557	-12.0	69.7	1.29 E-4
1558	-19.0	54.3	1.27 E-4
1559	7.5	69.5	5.67 E-5
1560	-17.4	55.1	1.41 E-4
1561	-23.7	45.4	1.11 E-4
1562	-35.4	70.5	1.39 E-4
1563	-19.7	63.7	2.19 E-4
1564	-22.9	64.0	4.02 E-4
* 1565	-47.5	59.4	4.13 E-4
1566	-23.5	54.3	3.53 E-4
* 1567	31.0	64.0	8.48 E-5
1568	-26.2	72.5	1.15 E-4
1569	-6.6	77.0	7.83 E-5
1570	-4.6	61.3	4.06 E-4
1571	3.9	49.6	1.00 E-4
1572	-15.7	62.7	2.56 E-4
1573	-23.1	56.5	2.29 E-4
1574	-1.6	61.1	2.89 E-4
* 1575	25.0	42.3	7.55 E-5

\* : 平均磁化方向を求める統計計算の際に除外したもの、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

表7 椎土遺跡A地区9号窯の残留磁化の測定結果

試料番号	偏角 (°E)	伏角 (°)	磁化強度 (emu/g)
HTY-1531	5.0	61.5	3.57 E-4
1532	15.3	51.6	3.20 E-4
1533	22.5	53.4	3.29 E-4
1534	6.3	52.8	3.75 E-4
1535	0.2	52.4	3.05 E-4
1636	0.6	55.3	4.30 E-4
1537	3.5	57.2	2.58 E-4
1538	11.3	56.9	4.90 E-4
1539	-13.5	73.2	2.38 E-4
1540	-24.4	69.1	2.77 E-4
1541	-27.0	69.5	2.43 E-4
1542	3.4	72.9	3.29 E-4
1543	-39.9	62.2	2.65 E-4
1544	16.2	69.6	2.95 E-4
1545	41.1	68.1	2.60 E-4
1546	21.1	66.1	2.52 E-4

E-4 :  $\times 10^{-4}$

表8 椎土遺跡A地区古窯の考古地磁気測定結果

窯名	N	平均偏角 (°E)	平均伏角 (°)	$\alpha 95$ (°)	K	磁化強度 (emu/g)
1号窯	9	-8.58	60.43	6.01	74.3	1.86 E-5
2号窯	12	-8.70	62.81	5.25	69.2	9.27 E-5
3号窯	12	2.89	58.47	6.28	48.5	2.33 E-4
4号窯	16	4.23	63.09	3.47	98.0	9.21 E-5
5号窯	12	-11.35	59.54	4.19	107.8	8.27 E-5
6号窯	19	-14.50	61.87	4.02	70.4	1.84 E-4
9号窯	16	3.90	63.24	5.42	47.1	3.14 E-4

N : 試料個数、 $\alpha 95$  : フィッシャーの信頼角、K : フィッシャーの精度パラメータ、  
E-4 :  $\times 10^{-4}$ 、E-5 :  $\times 10^{-5}$

### 3. 椎土製鉄遺跡 A 地区出土の 鉄滓・砂鉄・炉材粘土の金属学的調査

大澤 正己

#### 概 要

9世紀代に比定される椎土遺跡 A 地区の製鉄遺構から出土した製鉄関連遺物を調査して次の事が明らかになった。

- (1) 1号製鉄炉は、炉の掘り方が123×560cmを有する長方形箱型炉で中チタン含有砂鉄 ( $\text{TiO}_2$ : 5~7%前後) を原料として製錬を行なっている。
- (2) 2号炉は、48×128cmの炉の掘り方をもつ小型箱型炉で、こちらは一次製錬と共に二段製錬 (精錬鍛冶的操業) の可能性をもつ製錬滓を伴出する。
- (3) 1、2号製鉄炉装入の原料砂鉄は、塩基性 (赤目系) であるが、夾雑成分の少ない高品位のものであった。
- (4) 1、2号製鉄炉に使用された炉材粘土は、耐火度 (軟化点) を下げる不純物 (酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) や酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) ら) は少なく、近世たたら釜土に対してそんな色のない品質であった。

#### 1. いきさつ

椎土遺跡 A 地区は、富山県射水郡小杉町椎土に所在する。遺構は9世紀代の大型長方形箱型炉 (123×560cm) と、小型箱型炉 (48×128cm) の2基及び黒炭焼成の木炭窯13基が検出された。これら製鉄炉の操業で排出された鉄滓 (大型炉2.5ton、小型炉280kg) と炉壁粘土及び原料砂鉄が炉内より検出されている。これら供試材の調査依頼を小杉町教育委員会より要請されたので、鉱物組成と化学組成の調査を行なった。その結果と若干の考察を加えたので報告する。

なお、同遺跡内には椎土遺跡 D 地区があり、製鉄炉2基と木炭窯8基、および鍛冶炉1基が調査され、それぞれの出土鉄滓も報告済みである。<sup>注1</sup>

#### 2. 調査方法

##### 2-1 供試材

Table.1に示す。1号製鉄炉遺物は、鉄滓6種、砂鉄4種、炉壁粘土1種であり、2号製鉄炉は鉄滓3種、砂鉄3種、炉壁粘土1種である。また当遺跡では、地山から磁着する“含砂鉄土”が採取されるのでこれも比較材としている。なお、炉壁粘土は、炉内に面する側はガラス質鉄滓が付着しているので、両者が混じり合わない様に試料採取を行なった。

##### 2-2 調査項目

- (1) 肉眼観察
- (2) 顕微鏡組織

鉄滓は水道水でよく洗滌乾燥後、バークライト樹脂に埋込み、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1,000と順を追って研磨し、最後は被研面を3 $\mu$ と1 $\mu$ のダイヤモンドで仕上げている。なお砂鉄粒子の埋込み、研磨も鉄滓に準じている。

- (3) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査

別名マイクロアナライザーとも呼称される。分析の原理は、真空中で試料面 (顕微鏡試料併用) に電子線を照射

し、発生する特性 X 線を分光後にとらえて画像化し、定性的な測定結果を得る分析法である。これが最近では CMA (Computer aided X-ray Micro Analyzer 以下 CMA と略記) という新しい総合状態分析装置が開発された。原理は EPMA と同じであるが標準試料との X 線強度の対比から元素定量値を得ることができるコンピューター内蔵の新鋭器機である。本稿では、K-872鉄滓の鉱物組成同定に CMA を用いている。

#### (4) 化学組成

鉄滓、砂鉄、炉壁粘土の分析は次の方法をとっている。 ●重クロム酸使用の重量法…酸化第 1 鉄 (FeO), 二酸化珪素 (SiO<sub>2</sub>)。●赤外吸収法…炭素 (C), 硫黄 (S)。●原子吸光法…全鉄分 (Total Fe), 酸化アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 酸化カルシウム (CaO), 酸化マグネシウム (MgO), 二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>), 酸化クロム (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), バナジウム (V), 銅 (Cu), 酸化カリウム (K<sub>2</sub>O), 酸化ナトリウム (Na<sub>2</sub>O)。●中和滴定法…五酸化磷 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)。

### 3. 調査結果と考察

#### 3-1 1号製鉄炉出土遺物

##### (1) 炉外流出滓 k-871, k-872, k-873

###### ① 肉眼観察

Table.1に示す様に、いずれも粘稠質流出滓である。

Table.1 供試材の履歴及び調査項目

符 号	試 料	出土位置	外 観 観 察	サイズ(mm) 重 量(g)	調 査 項 目		
					顕微鏡組織	EPMA 調査	化学組成
K-871	砂鉄製錬滓	A地区X27 Y105 1号製鉄炉付近	小豆色を呈する粘稠質の流出滓である。裏面は赤褐色で粗鬆な反応痕を有する。破面は赤褐色で微小な気泡を有するが緻密質である。	80×55×30 230 g	○		○
K-872	〃	〃	小豆色の流出滓でこちらは流動性良好。裏面は平坦で大きな反応痕もない。破面は黒赤色で気泡散在するが緻密質。	60×40×20 115 g		○	
K-873 (No.1)	〃	1号製鉄炉	表面は表皮がとれて茶褐色の肌に気泡を露出する。側面部に青灰色粘土を少量附着。裏面は凹凸をもつ反応痕に砂粒まじりの粘土を附着。1号炉の2回目以降の流出滓。	85×75×35 265 g	○		○
K-874 (No.2)	〃	〃	表皮は鉄錆の茶褐色をにじませ、なめらかな肌で旧皮は剥落。裏面は鉄錆をにじませて赤褐色で、これに青灰色の粘土と石英粒子を附着する。破局は黒褐色で気泡散在するが緻密質である。1,448 gの大塊。	60×50×30 165 g	○		○
K-875 (No.3)	〃	〃	赤褐色の表皮に包まれ、炉壁粘土や炭屑を附着する。一部に亀裂を走らせる。破面は黒色を呈し、気泡は少ない。炉内残留滓である。	45×40×20 70 g	○		○
K-876 (No.5)	〃 (炉壁附着スラグ)	〃	表側は黒色粘稠質のガラス質スラグ。裏面はスサ入赤色粘土である。1号炉下の鉄滓だまりから出土(X25、Y102 2層より出土)	90×85×35 225 g	○		*○
K-877A (No.7)	砂 鉄	〃	黒色を生ずる粒子で未水洗磁選ままの試料である。1号炉内出土の砂鉄。	3.8 g	○		○
K-877B (No.10)	含 砂 鉄 土	X30 Y90 赤褐色土	褐色で粒子の粗い未水洗磁選ままの試料である。	4.3 g	○		○
L-871	砂鉄製錬滓	2号製鉄炉	表裏ともに黒褐色で粗鬆な肌に木炭痕を残す。破面は黒色で気泡少なく緻密質である。しかし軽質の炉内残留滓である。	35×30×20 20 g	○		○
L-872 (No.4)	〃	〃	表裏ともに赤褐色を呈した粗鬆な塊で木炭痕及び木炭片を附着する。破局は黒色地で気泡は少ない。炉内残留滓である。	75×55×30 137 g	○		○
L-873 (No.6)	〃 (炉壁附着スラグ)	〃	表皮側は赤褐色で小波状の凹凸を有し、鉄錆が認められる。又一部に砂鉄の附着がある。裏は黄褐色粘土が附着し、粒子は小さくスサは認められない。	90×120×50 400 g	○		*○
L-874 (No.8)	含 砂 鉄 土	〃	2号炉内より採取した含砂鉄土で未水洗磁選ままである。	5.3 g	○		○
L-875 (No.9)	〃	X21 Y90	黒色土から採取した含砂鉄土である。未水洗の磁選ままのサンプル。	3.9 g	○		○
No.11	砂 鉄	1号製鉄炉内	Gセクションベルト5,6区 水洗後磁選(黒色)水洗前の色	11 g	○		○
No.12	〃	〃	遺構面Hセクション 〃 (茶褐色) 〃	29 g	○		○
No.13	〃	〃	Gセクションベルト1,2区 〃 (黒色) 〃	18 g	○		○
No.14	〃	2号製鉄炉	下の穴 〃 (茶色) 〃	17 g	○		○
No.15	〃	2号製鉄炉内	1、2区 〃 (黒色) 〃	20 g	○		○
No.16	〃	〃	〃 (黒色) 〃	12 g	○		○

\*粘土分析を含む

## ② 顕微鏡組織

Photo.1の1、2、3段目に示す。鉱物組成は、いずれも白色多角形状のマグネタイト (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) もしくはウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) と、淡灰色盤状結晶のフェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) だが、基地の暗黒色ガラス質スラグに晶出している。又、K-861鉄滓では砂鉄粒子が残留し、粒子周縁より還元が進行する様子が認められ、マグネタイトが樹状晶に析出している。いずれも砂鉄製錬滓としての晶癖を示す。

## ③ 化学組成

Table.2に示す。3種の鉄滓は、ほぼ近似した値を示す。全鉄分 (Total Fe) は、36.1~40.6%あり、このうち、酸化第1鉄 (FeO) が42.7~47.7%と大部分を占め、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は残りの4.17~5.06%である。造滓成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$ ) は38~40%台であり、このなかの酸化カルシウム (CaO) 3.7%, 酸化マグネシウム (MgO) 2.5~4.51%と高目である。小杉町で出土した砂鉄製錬滓の特徴が、椎土遺跡A地区でも認められる。砂鉄製錬滓の指標となる二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 7.01~10.84%, バナジウム (V) 0.12~0.23%も従来鉄滓と大差ない。酸化マンガン (MnO) は0.58~0.77%, 酸化クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 0.021~0.057%, 五酸化燐 ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 0.50~1.02%らは若干高目傾向にあり、硫黄 (S) 0.021~0.047%, 銅 (Cu) Niらは従来レベルである。以上は、小杉町で検出される長方形箱型炉の鉄滓組成の一般的成分である。

## ④ EPMA 調査

K-872鉄滓を代表させて調査した。結果を Table.3とPhoto.4に示す。Photo.4のSE (2次電子像) に示す鉱物組成のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) とフェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ )、ガラス質スラグを分析対象としている。Table.3のコンピュータプログラムによる高速定性分析の検出元素は、珪素 (Si), 鉄 (Fe), チタン (Ti), アルミ (Al), カルシウム (Ca) らは強度が高く、これに続いてマグネシウム (Mg), カリウム (K), ナトリウム (Na), マンガン (Mn), 燐 (P) が加わる。これらを視覚化した特性X線像がPhoto.4である。白色輝点の集中する所が存在元素を表わす。ウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) の結晶には、鉄 (Fe) とチタン (Ti) に白色輝点が集中し、フェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) は珪素 (Si), 鉄 (Fe), マグネシウム (Mg) が認められる。又、ガラス質スラグ部分は、珪素 (Si), アルミ (Al), カリウム (K), ナトリウム (Na) らが検出される。

## (2) 炉内残留滓 K-874, K-875

### ① 肉眼観察

詳細は Table.1に示す。K-874は1,148gの大塊、K-865は70gの小塊。いずれも裏面は高熱で青灰色に変化した炉材粘土を付着する。

### ② 顕微鏡組織

Photo.1の3、4段目に示す。鉱物組成はマグネタイト (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) もしくはウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) + フェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) とガラス質スラグから構成される。前述した炉外流出滓と大きな差異がない。

### ③ 化学組成

Table.2に示す。化学組成も炉外流出滓と大差ない。

## (3) 炉壁付着スラグ (ガラス質鉄滓) K-876

### ① 肉眼観察

鉄分の少ない粘稠質ガラス質スラグである。裏面はスサ入り赤色粘土である。粘土分析も行なった。

#### ② 顕微鏡組織

Photo.2の1段目に示す。鉱物組成は、微結晶白色多角形のマグネタイト (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) と、基地の暗黒色ガラス質スラグから構成される。

#### ③ 化学組成

Table.2に示す。鉄分はほとんど含有せず、ガラス質主体の成分系である。全鉄分 (Total Fe) 6.15%, 二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) 71.5%, 酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 12%である。この種の鉄滓は二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) やバナジウム (V) は、ほとんど含有されない。前者で0.87%, 後者で0.020%である。

#### ④ 炉壁粘土の化学組成

Table.4に示す。二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) が76.5%と高く成型性に富み、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) は12.66%と耐火度も一定レベルを保持する。又、鉄分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は1.83%と低目で収縮割れなど起しにくい。媒溶剤的役割を果たす酸化カルシウム ( $\text{CaO}$ ) と酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ ) は前者が0.33%、後者が0.41%で適度の含有である。近世たたら釜土と比較してもそんな色のない成分系である。参考までに炉材粘土の耐火材としての必要条件を述べておくと次のようになる。①溶融点の高いこと。②高温で軟化又は崩壊せぬこと。③温度の急変にある程度耐えること。④熱伝導度の低いこと。⑤媒溶剤成分 (造滓原料:  $\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ ) を適度に含有すること。らである。

### (4) 砂鉄 (磁選まま) K-877A

#### ① 肉眼観察

1号製鉄炉の炉内よりの採取品である。製錬操業での残留品。黒色粒子で粒径は不揃いの100~300 $\mu$ 前後である。

#### ② 顕微鏡組織

Photo.2の2段目に示す。砂鉄粒子は加熱を受けた痕跡を残し、難還元性粒子が多い。鉱物組成は磁鉄鉱 (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) とチタン鉄鉱 (Ilmenite:  $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) が共存する。なお砂鉄粒子内には茶黒色点状の包裹鉱物 (輝石, 角尖石, 石英等) らを内包する。

#### ③ 化学組成

Table.2に示す。磁選のままの未水洗なので夾雑物を付着して鉄分は低く、ガラス質成分が高い。全鉄分 (Total Fe) は22%で、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 9.05%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 21.40%の割合である。又、二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) は高く45.3%、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 9.64%は、水洗砂鉄ではあり得ない数値である。砂鉄特有成分の二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は1.88%、バナジウム (V) 0.070%と、これらも低目傾向を示す。

### (5) 砂鉄 (磁選採取後、水洗・再磁選) No.11, No.12, No.13

#### ① 肉眼観察

No.11とNo.13は黒色を呈し、粒子径は不揃いである。No.12には茶褐色で比較的均一粒子の集りである。

#### ② 顕微鏡組織

Photo.5, 6に示す。3種の砂鉄は、格子組織のイルミナト (Ilmenite:  $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) 粒と、磁鉄鉱粒が共存する。又、炉内採集物であるので、鉄滓屑や半還元砂鉄粒子が認められた。

#### ③ 化学組成

Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) は53~58%台と高まり、不純物成分は、二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) 4.6~6.4%、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 3%台と未水洗砂鉄に比べて低減される。二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は7.21~7.82%、

バナジウム (V) は0.26~0.29%と増加傾向を示す。1号製鉄炉に装入された砂鉄組成は、No.11、No.12、No.13とK-877Aの中間的成分であったと考えられる。砂鉄は塩基性(赤目)系に分類される。

#### (6) 含砂鉄土(磁選) K-877B

##### ① 肉眼観察

2号炭焼窯の南側地山から採取した磁着含砂鉄土である。赤褐色土に賦存するので褐色を呈し、不定形粒子で砂鉄より粗い。

##### ② 顕微鏡組織

Photo.2の3段目に示す。粒子が脆く、研磨過程で剥落し、完全な粒はとらえていない。その実態は、Photo.3の4段目の組織写真に近似する。

##### ③ 化学組成

Table.2に示す。鉄分はほとんど含有されず、土砂の成分系である。全鉄分 (Total Fe) 5%, 二酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) 49.5%, 酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 19.65%, 二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 0.43%, バナジウム (V) 0.010%。この地山に包含される磁着の含砂鉄土は製鉄原料とはなり得ない。

### 3-2 2号製鉄炉出土遺物

#### (1) 炉内残留滓 L-871, L-872

##### ① 肉眼観察

L-871は黒褐色、L-872は赤褐色を呈し、両者とも粗鬆な肌の炉内残留滓である。木炭痕を残す。

##### ② 顕微鏡組織

L-871はPhoto.2の4段目に示す。鉱物組成は大きく成長した白色スケルトン状のウルボスピネル (Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) と灰色木ずれ状のフェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ )、基地の暗黒色ガラス質スラグらから構成される。なお、ウルボスピネル結晶内に微量の金属鉄 (Metallic Fe) が残留する。砂鉄製錬滓の晶癖を示す。なお該品は水洗中に付着砂鉄が採取されたので、その組織をPhoto.2の5段目に示しておく。加熱影響を受けて各粒子はポーラス状になっている。半還元粒子である。

次にL-872はPhoto.3の1段目に示す。鉱物組成は、白色粒状結晶のヴスタイト (Wüstite:  $\text{FeO}$ ) と多角形結晶のマグネタイト (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) が共存し、これにフェアライト (Fayalite:  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) が加わる。こちらは精錬鍛冶滓に近似した組織である。

##### ③ 化学組成

Table.2に示す。L-871は、全鉄分 (Total Fe) が40.2%で、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) が20.41%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) が34.8%と後者が高い。金属鉄 (Metallic Fe) の酸化物を多く含むことを示唆する。1号製鉄炉との差異が明瞭である。又、造滓成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$ ) が低目で24%台である。更に脈石成分系は、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) の10.84%以外は、すべて低減傾向にある。すなわち、酸化マンガン ( $\text{MnO}$ ) 0.44%、酸化クロム ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 0.044%、硫黄 (S) Nil、五酸化燐 ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 0.55%、バナジウム (V) 0.030%、銅 (Cu) Nilである。

一方、L-872は、更に鉄分は上昇して造滓成分系は低減し、二酸化チタンも減少する。具体的には全鉄分 (Total Fe) 55.4%で酸化第1鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) が37.1%に対して酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 38%と後者が高目、造滓成分は14.56%、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 5.17%と、1号製鉄炉の排出製錬滓とは、脈石成分の減少した成分系となっている。この結果から推定されることは、2号炉の小型炉は、砂鉄製錬炉であるが、二段製錬(粗悪鉄塊の再製錬)の可能性

が考えられる。炉内出土の砂鉄出土と高鉄分含有鉄滓の多いことも傍証試料となるであろう。

## (2) 炉壁付着スラグ (ガラス質鉄滓) L-873

### ① 肉眼観察

表皮は赤褐色を呈するガラス質鉄滓である。砂鉄粒子を付着し、鉄錆を発している。黄褐色粘土は組成分析を実施。

### ② 顕微鏡組織

Photo.3の2, 3段目に示す。暗黒色ガラス質地に微量の白色針状結晶のイルミナイト (Ilmenite:  $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ) を晶出する。2. 少量の金属鉄 (Metallic Fe) も残留する。(3段目組織写真の白色凝集物が金属鉄)

### ③ 化学組成

Table.2に示す。ガラス質鉄滓であるので、全鉄分 (Total Fe) が10%, 造滓成分が77.43%, 二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) 1.42%である。1号製鉄炉炉壁付着スラグより若干鉄分高目の造滓成分低目で、二段製錬滓の影響が表われたと考えられる。

### ④ 炉壁粘土の化学組成

Table.4に示す。粘土組成は、1号製鉄炉の炉材とほぼ同系成分のもので、同一地山採取品とみなされよう。

## (3) 砂鉄 (磁選採取後・水洗・再磁選) No.14, No.15, No.16

### ① 肉眼観察

No.14は2号製鉄炉下の穴より採取した砂鉄で茶色を呈するが、No.15, No.16は製鉄炉内よりの採取品で黒色を帯びる。3種砂鉄の各粒子は、不揃いで鉄滓屑を介在する。

### ② 顕微鏡組織

Photo.7, 8に示す。No.14粒子は格子組織が認められるが、No.15, No.16は磁鉄鉱粒子のみで、半還元砂鉄粒子としての組織を呈している。鉄分の還元過程の粒子が認められ、鉄滓屑の混入も確認された。

### ③ 化学組成

Table.2に示す。3種の砂鉄は、同系の成分系であり、1号製鉄炉出土砂鉄とは随伴微量元素で差異が認められる。全鉄分 (Total Fe) は、やや低目で48.3~52.3%、このうち、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) は24.86~26.87%, 酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は40.8~44.8%である。造滓成分系不純物は11.54~14.23%であり、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は6.22~7.26%, バナジウム (V) 0.21~0.26%である。該品は1号炉砂鉄に比べて硫黄 (S) 0.024~0.044%, 五酸化燐 ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) は0.23~0.30%と高目である。成分的にみて塩基性 (赤目) 系に分類される。

## (4) 含砂鉄土 L-874, L-875

### ① 肉眼観察

L-874は2号炉内地山より採取した含砂鉄土であり、L-875は2号炭焼窯の作業場土壌横地山からの採取品である。両者共、粒子が粗らく、製鉄用砂鉄粒子とは形態を異にする。

### ② 顕微鏡組織

Photo.3の4, 5段目に示す。該品らは、先に調査したK-877Bと同様に脆い粒子で研磨中に剥落しやすく、粒子として捕え難い。砂鉄粒子とは異なる物質である。

### ③ 化学組成

Table.2に示す。2種ともに組成は、先に述べたK-877Bとほぼ近似した成分系である。製鉄用砂鉄粒子とは異

なる。

#### 4. ま と め

椎土遺跡A地区の9世紀代に比定される1号製鉄炉と2号製鉄炉から出土した鉄滓、砂鉄、炉壁粘土を調査して次の事が明らかになった。

- (1) 1号製鉄炉は、炉の掘り方が123×560cmを有する長方形箱型炉が想定され、原料は塩基性（赤目）系砂鉄である。
- (2) 1号製鉄炉より出土した製錬滓の鉱物組成は、マグネタイト（Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）やウルボスピネル（Ulvöspinel:  $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）を晶出し、一般砂鉄製錬滓の晶癖を示す。化学組成は、全鉄分（Total Fe）が36～42%、造滓成分（ $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$ ）は33～40%の範囲に収まり、二酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）は7～10.8%、バナジウム（V）0.12～0.23%の中チタン含有砂鉄製錬の成分系となる。
- (3) 2号製鉄炉は、炉の掘り方が48×128cmの小型箱型炉である。こちらは、砂鉄の一次製錬と共に、鉄と滓の未分離鉄塊の再還元を行なった二段製錬の可能性が伺える。出土鉄滓は、通常製鉄炉出土品より鉄錆発生が激しく粗鬆である。
- (4) 2号製鉄炉の出土鉄滓の鉱物組成は、ウルボスピネルを呈するものと、ヴスタイト（Wüstite:  $\text{FeO}$ ）+マグネタイト共存品がある。化学組成は全鉄分が高目で、このうち酸化第2鉄（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）が35～38%台と多い特徴をもち、造滓成分は低目傾向にある。小杉町検出の製鉄炉鉄滓としても特異な成分系である。二段製錬滓の特質と考える。
- (5) 1, 2号製鉄炉から砂鉄が採取されて、いずれも塩基性（赤目）系に分類される。鉄滓と砂鉄の組成は有機的な結びつきがある。両砂鉄は、同一賦存地の産出物ではあるが、硫黄（S）や五酸化燐（ $\text{P}_2\text{O}_5$ ）に差異が認められるところから、操業時期のズレがあるのではないかと考えられる。
- (6) 1, 2号製鉄炉の炉材粘土は同系成分である。二酸化珪素（ $\text{SiO}_2$ ）が高目から成型性に富むが、酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）が13～15%と若干低目で耐火度はやや下るものの、近世たたら釜土と比較してそんな色のない品位である。

注1 大澤正己「椎土遺跡出土鉄滓の金属的調査」『富山県小杉町北野遺跡・椎土遺跡発掘調査概要』小杉町教育委員会 1987

Table 2 鉄滓と砂鉄の化学組成

符号	遺跡名	出土位置	試料	推定年代	全鉄分 (Total Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	三酸化珪素 (SiO <sub>2</sub> )	酸化アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	酸化カルシウム (CaO)	酸化マグネシウム (MgO)	酸化マンガン (MnO)	三酸化チタン (TiO <sub>2</sub> )	クロム酸 (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	硫黄 (S)	五酸化燐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	炭素 (C)	バクテライト (V)	銅 (Cu)	造滓成分 Total Fe	TiO <sub>2</sub> Total Fe	注	
K-871	〃	〃	砂鉄製鉄滓	9 C	36.1	42.7	4.17	25.92	5.48	3.78	4.51	0.77	10.84	0.057	0.021	0.50	0.09	0.23	Nil	39.69	1.100	0.300	1
K-872	〃	〃	〃	〃	40.6	47.7	5.06	24.90	5.01	3.71	4.31	0.76	7.01	0.021	0.034	0.90	0.09	0.12	Nil	37.93	0.934	0.173	〃
K-873	〃	〃	1号製鉄炉	〃	38.7	45.4	4.86	26.5	6.61	3.71	2.52	0.58	7.01	0.029	0.047	1.02	0.08	0.15	Nil	39.34	1.017	0.181	〃
K-874	〃	〃	〃	〃	35.8	41.6	4.95	26.3	6.80	3.78	3.18	0.65	8.84	0.044	0.051	0.95	0.05	0.21	Nil	40.06	1.119	0.247	〃
K-875	〃	〃	〃	〃	41.9	48.6	5.93	22.06	4.72	2.45	3.78	0.55	7.76	0.044	0.048	0.72	0.14	0.19	Nil	33.01	0.788	0.185	〃
K-876	〃	〃	(ガラス質鉄滓)	〃	6.15	3.31	5.12	71.5	12.00	0.98	0.80	0.10	0.87	Nil	0.004	0.18	0.11	0.020	Nil	85.28	13.867	0.142	〃
K-877A	〃	〃	砂鉄	〃	22.00	9.05	21.40	45.3	9.64	0.48	0.70	0.16	1.88	0.015	Nil	0.14	3.79	0.070	Nil	56.12	2.551	0.086	〃
K-877B	〃	〃	含砂鉄土	現代	5.00	1.15	5.88	49.5	19.65	0.32	1.54	0.08	0.43	0.015	Nil	0.11	1.37	0.010	Nil	71.01	14.202	0.086	〃
L-871	〃	〃	砂鉄製鉄滓	9 C	40.2	20.41	34.8	15.96	5.20	1.32	1.51	0.44	10.84	0.044	Nil	0.55	1.09	0.030	Nil	23.99	0.597	0.270	〃
L-872	〃	〃	〃	〃	55.4	37.1	38.0	9.38	3.12	1.05	1.01	0.26	5.17	0.058	0.025	0.44	0.39	0.21	Nil	14.56	0.263	0.093	〃
L-873	〃	〃	(ガラス質鉄滓)	〃	10.00	5.75	7.83	62.8	12.75	1.05	0.83	0.15	1.42	0.015	0.018	0.24	0.22	0.050	Nil	77.43	7.743	0.142	〃
L-874	〃	〃	含砂鉄土	現代	4.50	0.86	5.48	56.5	13.60	0.77	0.86	0.15	0.42	Nil	Nil	0.18	4.38	0.010	Nil	71.73	15.940	0.093	〃
L-875	〃	〃	〃	〃	4.35	2.01	3.99	44.7	15.68	0.28	0.88	0.15	0.32	Nil	0.001	0.17	8.04	0.010	Nil	61.54	14.147	0.074	〃
No.11	〃	〃	水洗後磁選砂鉄	9 C	58.5	26.44	54.2	4.60	2.72	0.39	1.06	0.41	7.69	0.07	0.015	0.19	0.37	0.28	Nil	8.77	0.150	0.131	〃
No.12	〃	〃	〃	〃	55.8	27.73	49.0	4.60	2.65	0.45	1.08	0.46	7.82	0.08	0.014	0.19	0.20	0.29	Nil	8.78	0.157	0.140	〃
No.13	〃	〃	〃	〃	53.1	25.43	47.6	6.40	3.19	0.72	1.08	0.41	7.21	0.06	0.018	0.19	0.69	0.26	Nil	11.39	0.215	0.136	〃
No.14	〃	〃	2号製鉄炉下の穴	〃	52.3	26.87	44.8	6.60	3.42	0.48	1.04	0.42	7.26	0.06	0.024	0.23	0.82	0.26	Nil	11.54	0.221	0.139	〃
No.15	〃	〃	2号製鉄炉内	〃	48.3	25.43	40.8	8.74	3.72	0.68	1.09	0.41	6.81	0.07	0.044	0.30	1.76	0.23	Nil	14.23	0.295	0.141	〃
No.16	〃	〃	〃	〃	50.6	24.86	44.6	8.64	3.57	0.74	1.09	0.39	6.22	0.05	0.034	0.30	1.35	0.21	Nil	14.04	0.277	0.123	〃
X-861	椎土D地区	D地区SX-01 地区磁冶炉	鍛錬鍛冶滓	8 C後半 ~9 C前半	62.0	58.4	23.73	12.24	3.59	0.36	0.32	0.032	0.52	0.013	0.088	0.23	0.30	0.025	Nil	16.51	0.2663	0.008	2
X-862	〃	D地区製鉄炉 1号製鉄炉	砂鉄製鉄炉	〃	38.5	42.0	8.34	26.0	6.39	2.91	3.81	0.58	7.42	0.044	0.054	0.82	0.09	0.19	Nil	39.11	1.0158	0.193	〃
X-863	〃	D地区製鉄炉	〃	〃	48.0	46.6	16.81	12.68	5.86	1.94	2.08	0.42	12.05	0.11	0.037	0.53	0.04	0.69	0.001	22.56	0.470	0.251	〃
X-864	〃	〃	〃	〃	47.8	54.4	7.90	13.80	5.86	1.76	1.82	0.38	10.93	0.047	0.053	0.50	0.04	0.44	0.003	23.24	0.486	0.229	〃
X-865	〃	〃	〃	〃	45.4	52.4	6.62	24.96	6.42	2.17	1.84	0.31	3.52	0.012	0.071	0.57	0.06	0.12	0.001	35.39	0.7795	0.078	〃
J-871	黒河尺目東	表面採取	鍛錬鍛冶滓	8 C~9 C	70.0	67.1	25.51	3.42	1.12	0.38	0.40	0.05	0.75	0.009	0.020	0.33	0.24	0.020	Nil	5.32	0.076	0.011	3
J-872	〃	〃	(砂鉄製鉄滓?) (砂滓?)	〃	14.40	14.80	4.15	31.4	11.53	17.35	3.61	0.52	7.51	0.058	0.038	1.26	0.26	0.30	Nil	63.89	4.437	0.522	〃
J-873	黒河尺目	SD-14	精錬鍛冶滓	8 C	63.5	50.2	35.0	4.56	2.83	0.23	0.83	0.15	4.77	0.092	0.025	0.30	0.24	0.30	0.005	8.45	0.133	0.075	〃
J-874	〃	SD-15	〃	〃	61.0	50.3	31.3	8.56	3.59	0.46	0.78	0.17	3.84	0.042	0.003	0.41	0.41	0.12	Nil	13.39	0.220	0.063	〃
J-875	〃	X45 Y16 1層	砂鉄製鉄滓	〃	37.8	45.4	3.57	23.94	5.67	3.50	4.48	0.75	11.09	0.049	0.029	0.85	0.13	0.23	Nil	37.59	0.994	0.293	〃
J-876	〃	SD-29	精錬鍛冶滓	〃	48.6	33.9	31.8	10.02	4.91	1.18	1.16	0.41	9.77	0.21	0.005	0.70	1.05	0.55	0.005	17.27	0.355	0.201	〃
J-877	〃	SD-29	砂鉄製鉄滓	〃	42.1	48.1	6.69	12.34	3.59	2.38	4.54	0.83	18.93	0.24	0.014	0.51	0.24	0.84	Nil	22.85	0.543	0.450	〃
J-878	〃	X5 Y11 2層	〃	〃	35.3	43.3	2.40	25.40	6.90	3.50	2.45	0.83	13.68	0.078	0.022	0.67	0.10	0.28	Nil	38.25	1.084	0.388	〃

造滓成分: SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO

注 1. 大澤正己「椎土遺跡A地区出土の鉄滓・砂鉄・炉材粘土の金属学的調査」『椎土遺跡・塚越貝塚遺跡発掘調査概要』小杉町教育委員会 1988  
 2. 大澤正己「椎土遺跡出土鉄滓の金属学的調査」『富山県小杉町北野遺跡・椎土遺跡緊急発掘調査概要』小杉町教育委員会 1987  
 3. 大澤正己「黒河尺目遺跡出土鉄滓の金属学的調査」『都市計画道路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要(6)』富山県埋蔵文化財センター 1988

Table.3 椎土遺跡A地区出土鉄滓(k-872)の鉱物組成の  
コンピュータープログラムによる高速定性分析結果

POS. No. 1

COMMENT : K-872

ACCEL. VOLT. (KV) : 15

PROBE CURRENT : 5,000E-08 (A)

STAGE POS. : X 4000 Y 4000 Z 11000

CH(1) TAP				CH(2) PET				CH(3) LIF			
EL	WL	COUNT	INTENSITY(log)	EL	WL	COUNT	INTENSITY(log)	EL	WL	COUNT	INTENSITY(log)
Y-1	6.45	186	*****	◎Ti-k	2.75	3273	*****	Pb-1	1.18	58	*****
Sr-1	6.86	166	*****	Ba-1	2.78	74	*****	Pt-1	1.31	58	*****
W-m	6.98	180	*****	◎Ca-k	3.36	1048	*****	Ir-1	1.35	48	*****
◎Si-k	7.13	6758	*****	Sb-1	3.44	47	*****	Zn-k	1.44	50	*****
Rb-1	7.32	130	*****	Sn-1	3.60	30	*****	Cu-k	1.54	40	*****
◎Al-k	8.34	2192	*****	○K-k	3.74	212	*****	Ni-k	1.66	27	*****
Br-1	8.37	206	*****	Cd-1	3.96	23	*****	Co-k	1.79	32	*****
As-1	9.67	46	*****	Cl-k	4.73	13	*****	◎Fe-k	1.94	3447	*****
○Mg-k	9.89	514	*****	S-k	5.37	10	*****	○Mn-k	2.10	50	*****
Ge-1	10.44	33	*****	Mo-1	5.41	9	*****	Cr-k	2.29	13	*****
Ga-1	11.29	21	*****	Nb-1	5.72	4	*****	V-k	2.50	22	*****
○Na-k	11.91	67	*****	Zr-1	6.07	7	*****	○Ce-1	2.56	11	*****
F-k	18.32	7	*****	○P-k	6.16	21	*****	La-1	2.67	6	*****

RESULTS :

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

検出元素 Na Mg Al Si P K Ca Ti Mn Fe Ce

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

Photo. 4のSE(2次電子像)に示す鉱物組成の分析結果である。ウルボスピネル(Ulvöspinel: 2FeO・TiO<sub>2</sub>)、フェアライト(Fayalite: 2FeO・SiO<sub>2</sub>)およびガラス質スラグを含む分析エリアである。検出元素は珪素(Si)が最も強度が高く、Countとして6758、鉄(Fe)3447、チタン(Ti)3273、アルミ(Al)2192、カルシウム(Ca)1048、マグネシウム(Mg)514、カリウム(K)212、ナトリウム(Na)67、マンガン(Mn)50、燐(P)21らである。なお該品では他にあまり検出できないセリウム(Ce)がとらえられている。

Table.4 各種炉材粘土の化学組成

sample 組成	K-876 椎土A地区 1号製鉄炉 炉壁粘土	L-873 椎土A地区 2号製鉄炉 炉壁粘土	J-8710 黒河尺目 炉壁粘土	J-8711 黒河尺目 炉壁粘土	KM 8 小杉丸山第 2号製鉄炉 炉壁粘土	KM 9 小杉丸山第 3号製鉄炉 炉壁粘土	参 考 値					
							群馬県 金井製鉄炉 炉壁粘土	福岡県 下山門1号 製鉄炉 炉壁粘土	福岡県 門田製鉄炉 炉壁粘土 (赤褐色)	近世たたら釜土		
SiO <sub>2</sub>	76.5	75.4	70.4	67.5	66.92	68.12	55.84	71.62	65.42	69.24	68.54	65.59
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.66	14.74	20.65	20.42	20.78	21.73	23.12	19.65	18.46	12.24	13.12	18.63
Total Fe	1.45	1.78	2.27	3.78	2.32	1.84	-	-	-	-	-	-
FeO	0.22	0.57	1.58	3.74	0.43	0.43	-	-	-	-	-	-
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.83	1.91	1.49	1.25	2.84	2.15	14.77	2.77	4.99	5.24	4.44	4.82
CaO	0.33	0.23	0.42	1.18	0.53	0.54	3.16	Trace	0.21	0.15	0.25	0.23
MgO	0.41	0.41	0.98	0.86	0.46	0.40	2.32	0.19	0.46	0.30	0.26	Trace
TiO <sub>2</sub>	0.17	0.22	0.75	0.65	0.58	0.55	0.36	0.12	0.70	-	-	-
Na <sub>2</sub> O	1.18	0.81	1.01	1.17	-	-	-	0.38	-	-	-	-
K <sub>2</sub> O	3.01	2.59	2.44	2.81	-	-	-	2.61	-	-	-	-
CaO/SiO <sub>2</sub> × 100	0.43	0.31	0.60	1.75	0.79	0.85	5.66	-	0.32	0.22	0.36	0.35
耐火度	-	-	-	-	-	-	11	26 (1580℃)	17 (1480℃)	-	-	-
注	1	1	2	2	3	3	4	5	6	7		

- 注 1. 大澤正己「椎土遺跡A地区出土鉄滓・砂鉄・炉材粘土の金属学的調査」『椎土遺跡・塚越貝坪遺跡発掘調査概要』小杉町教育委員会1988
2. 大澤正己「黒河尺目遺跡出土鉄滓の金属学的調査」『都市計画道路七美・太閤山・高岡線内遺跡群発掘調査概要(6)』富山県埋蔵文化財センター1988
3. 大澤正己「小杉丸山遺跡出土の鉄滓と砂鉄および炉壁粘土・木炭の金属学的調査」『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第8次緊急発掘調査概要小杉丸山遺跡』富山県教育委員会1986
4. 大澤正己「製鉄原料(砂鉄・木炭・粘土)と鉄滓の科学的分析および結果の考察」『金井製鉄遺跡発掘調査報告書』(渋川市文化財発掘調査報告1)群馬県渋川市教育委員会1975
5. 大澤正己「福岡平野を中心に出土した鉄滓の分析」『広石古墳群』(福岡市埋蔵文化財調査報告書第41集)福岡市教育委員会1977
6. 大澤正己「製鉄関係遺物の分析」『山陽新幹線関係埋蔵文化財調査報告』第7集下巻 福岡県教育委員会1978
7. 小塚寿吉「日本古来の製鉄法「たたら」について」『鉄と鋼』1966

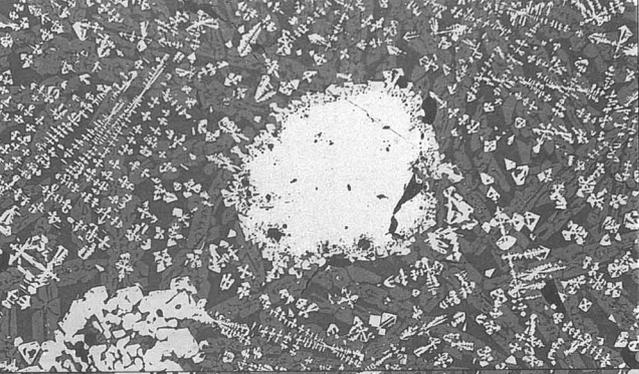
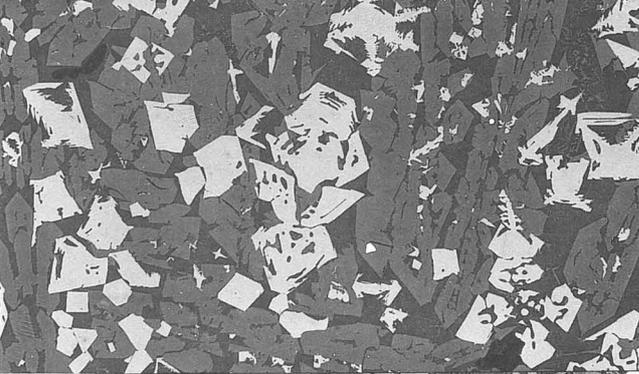
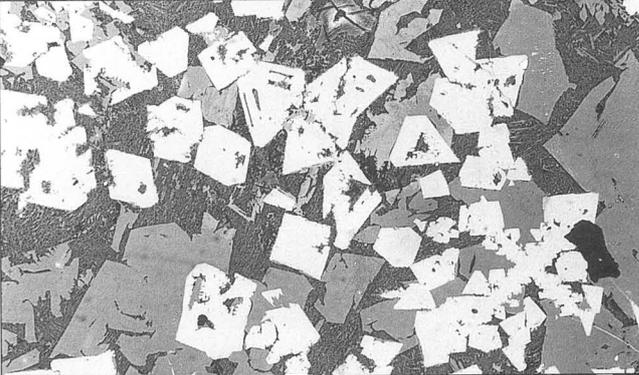
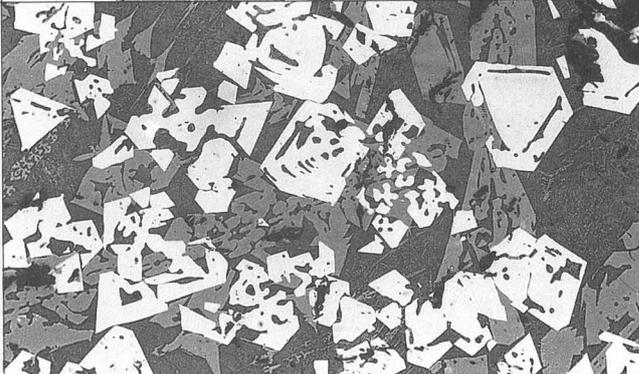
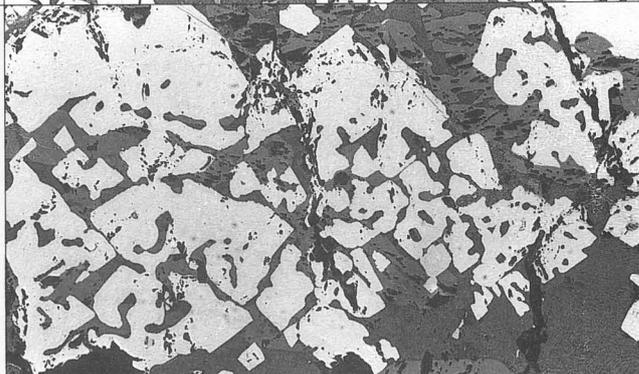
<p>(1) K-871            椎土遺跡A地区            (1号製鉄炉付近出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(2) K-872            椎土遺跡A地区            (1号製鉄炉付近出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(3) K-873            椎土遺跡A地区            (1号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(4) K-874            椎土遺跡A地区            (1号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(5) K-875            椎土遺跡A地区            (1号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>		

Photo. 1 鉄滓の顕微鏡組織

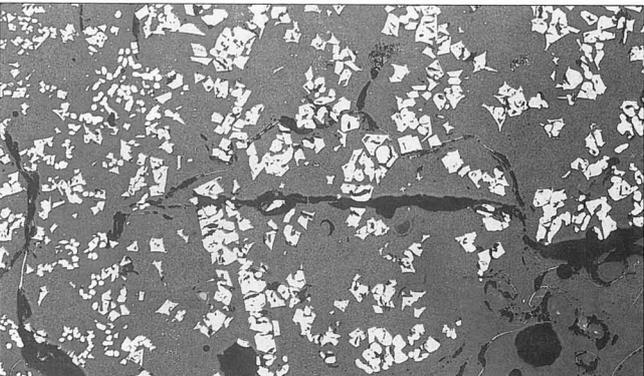
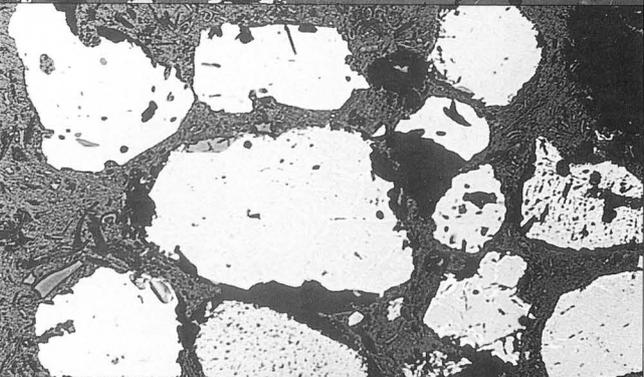
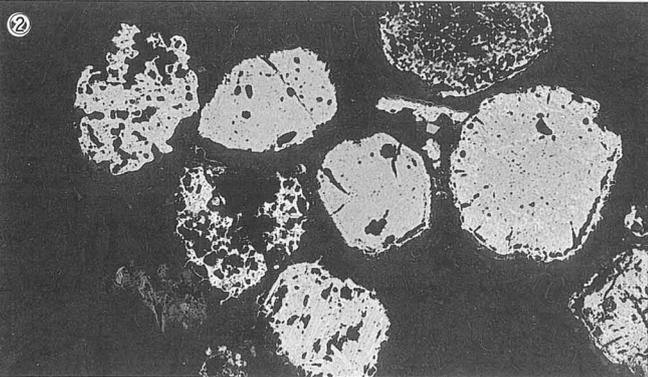
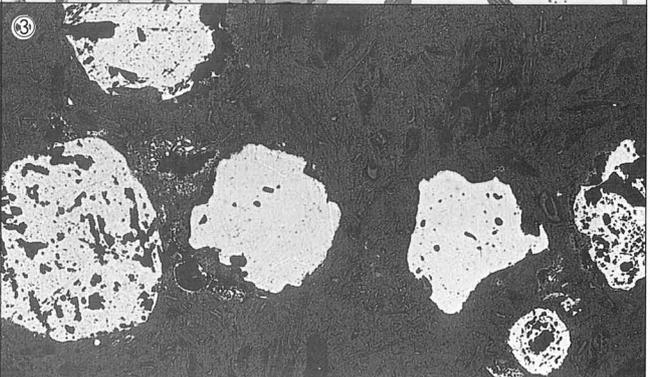
<p>(6) K-876            椎土遺跡 A 地区            (1号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            (ガラス質鉄滓)            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(7) K-877A            椎土遺跡 A 地区            (1号製鉄炉出土)            砂 鉄            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(8) K-877B            椎土遺跡 A 地区            (X30,Y90の赤褐色土山採取)            含砂鉄土            ×100            外観写真 1/3</p>		
<p>(9) L-871            椎土遺跡 A 地区            (2号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外観写真 1/3</p>	<p>②③の砂鉄粒子組織は            鉄滓に付着したもので、            洗滌中に採取した。</p> 	
		

Photo. 2 鉄滓と砂鉄の顕微鏡組織

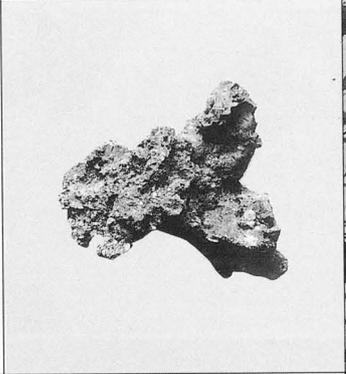
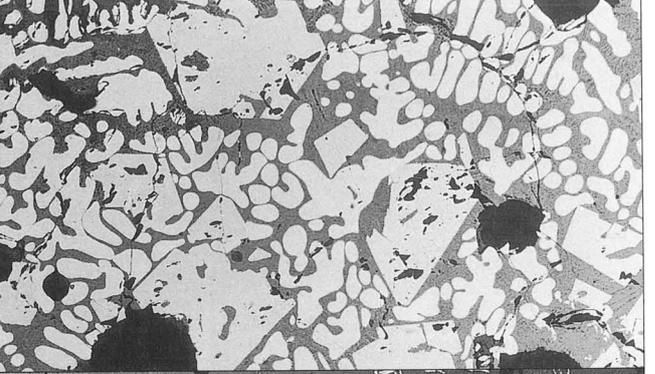
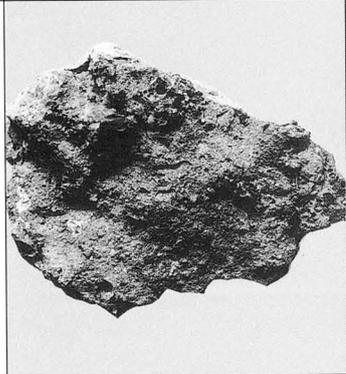
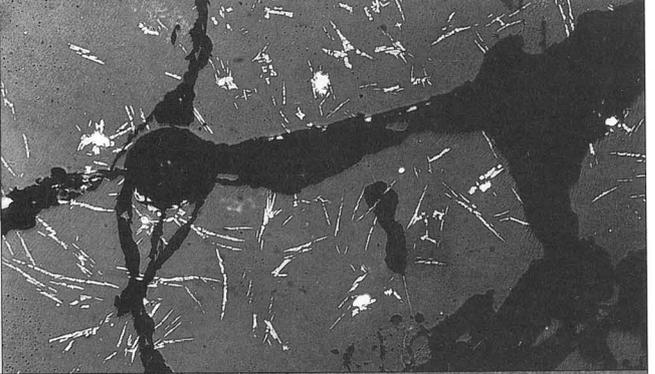
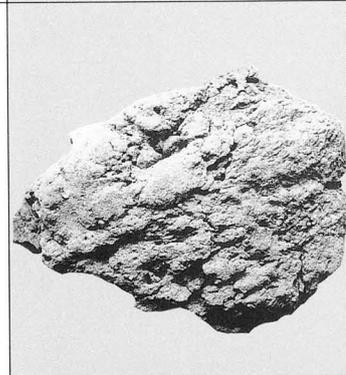
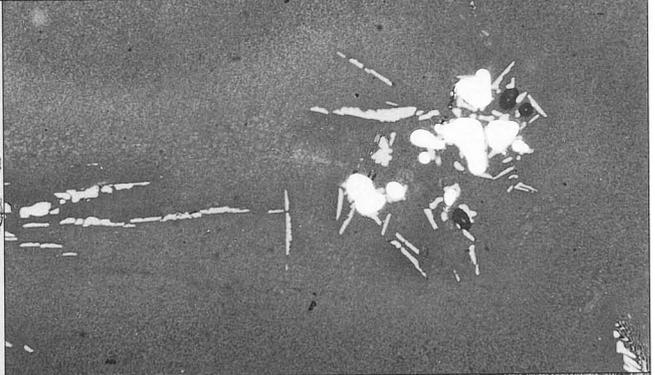
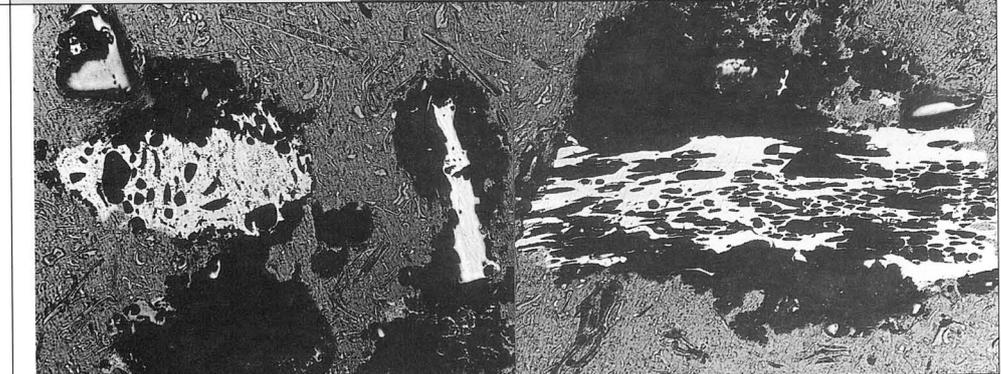
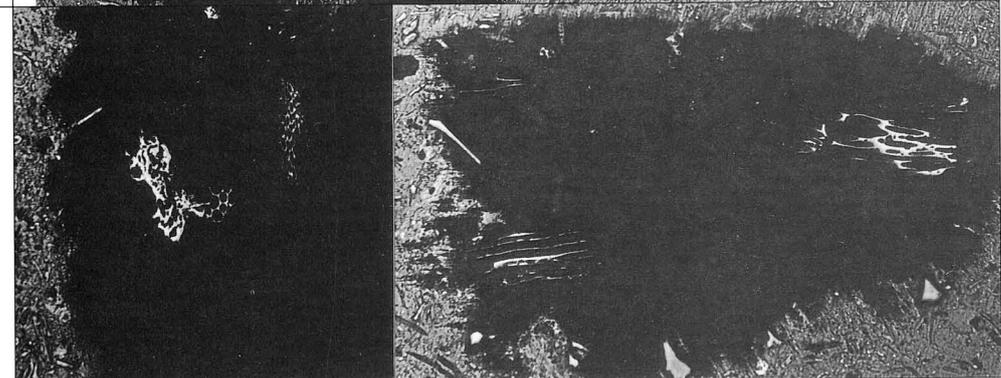
<p>(10) L-872            椎土遺跡A地区            (2号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            ×100            外觀写真 1/3</p>		
<p>(11) L-873            椎土遺跡A地区            (2号製鉄炉出土)            砂鉄製鍊滓            (ガラス質鉄滓)            ×100            外觀写真 1/3</p>		
<p>同 上              ×400</p>		
<p>(12) L-874            椎土遺跡A地区            (2号製鉄炉内出土)            含砂鉄土            ×100</p>		
<p>(13) L-875            椎土遺跡A地区            (X21 Y90黒色土出土)            含砂鉄土            ×100</p>		

Photo. 3 鉄滓と砂鉄の顕微鏡組織

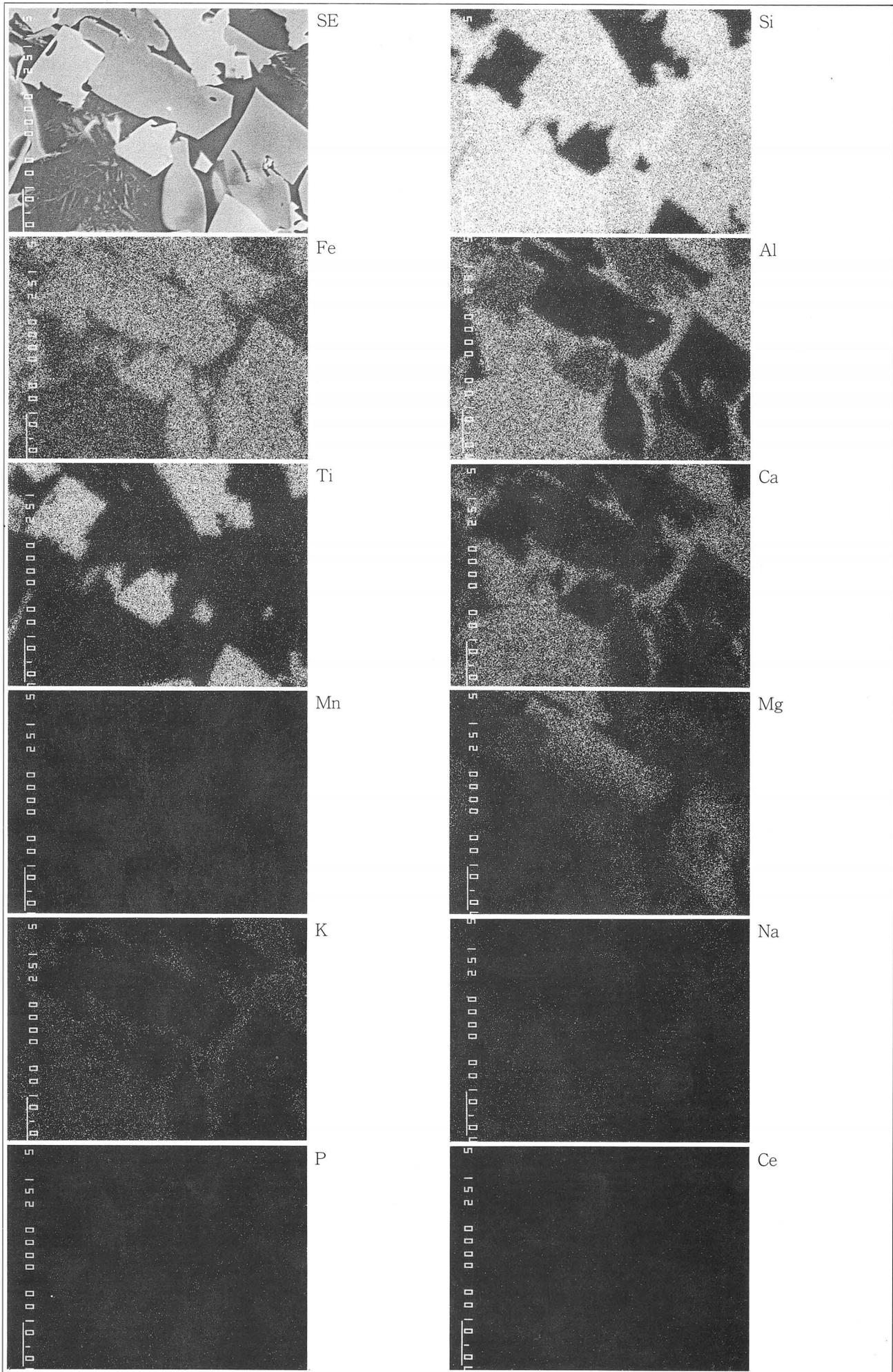
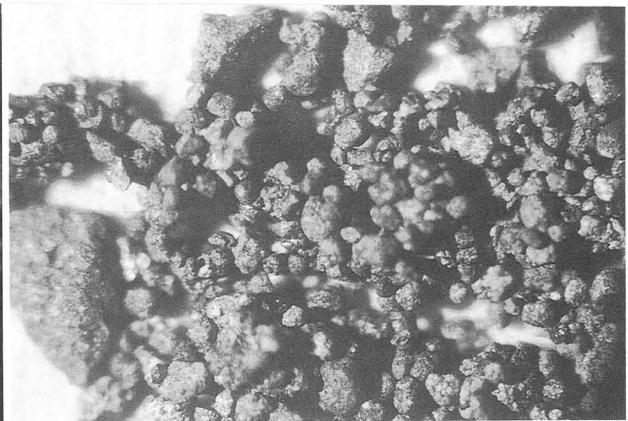
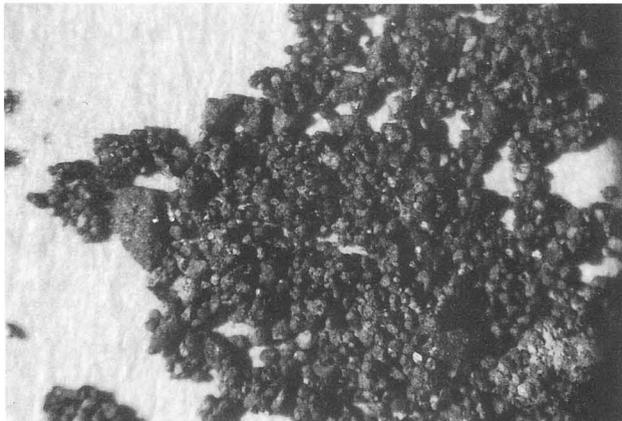


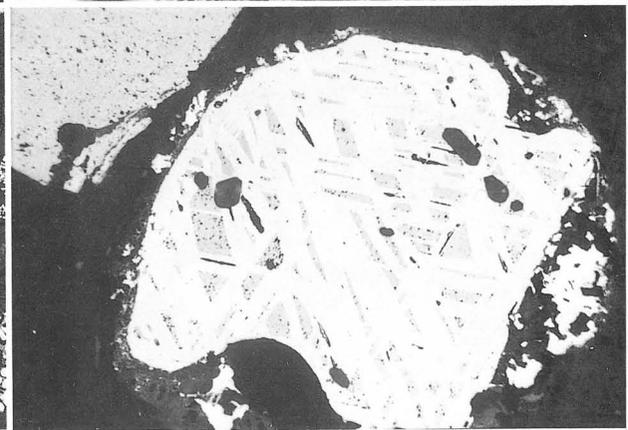
Photo. 4 椎土遺跡A地区1号製鉄炉出土鉄滓(K-872)鉱物組織の特性X線像 (×920)

試料番号  
No.11  
(1号製鉄炉)

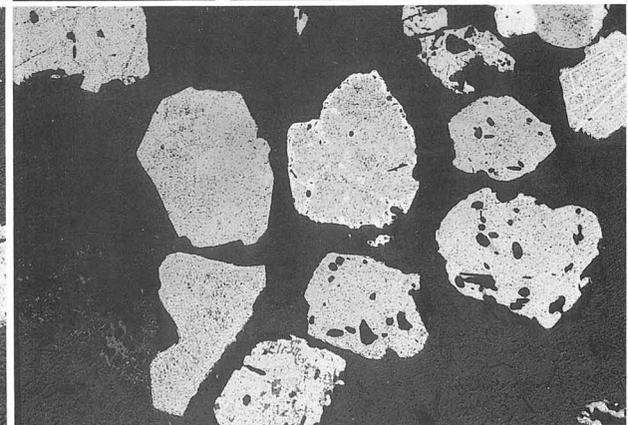
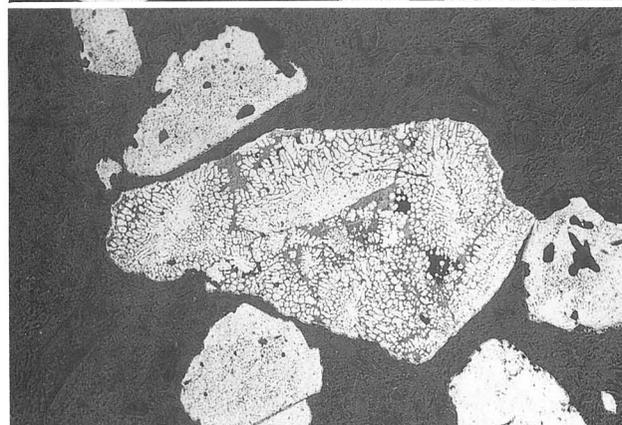
左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡  
写真



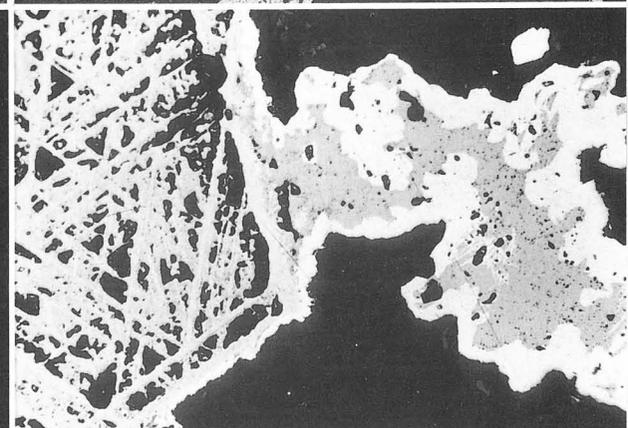
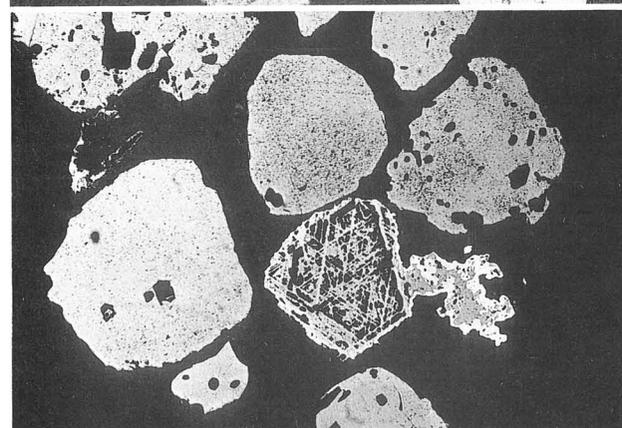
左. ×100  
右. ×400



左. ×100  
鉄滓クズ  
右. ×100



左. ×100  
右. ×400  
半還元粒子



格子状砂鉄粒子よりFeの還元過程を示す↑

×100  
加熱痕跡

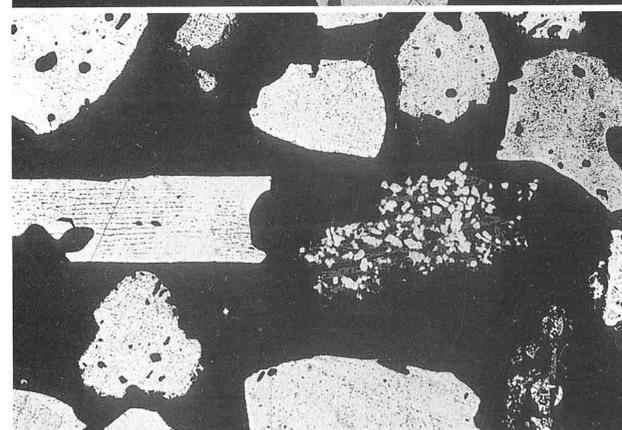
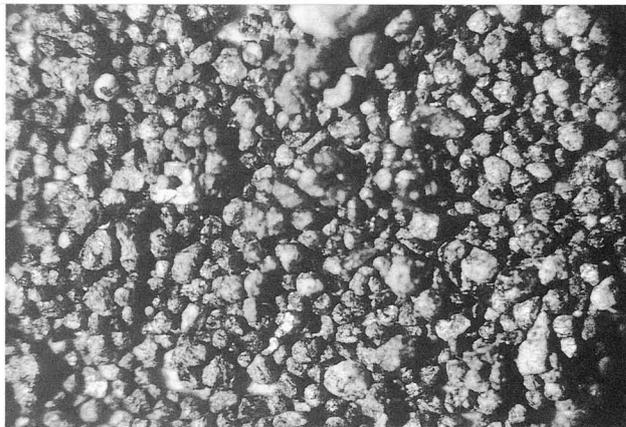
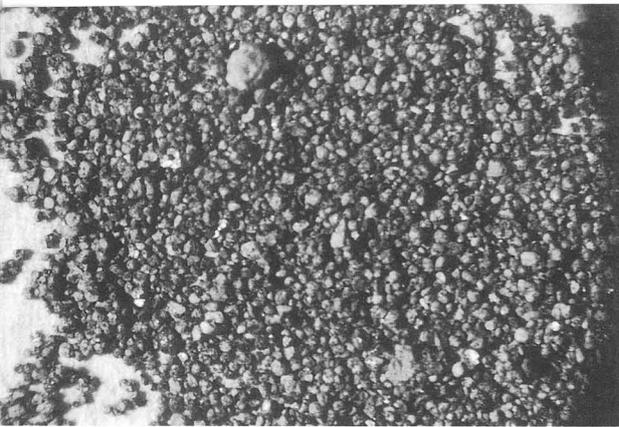
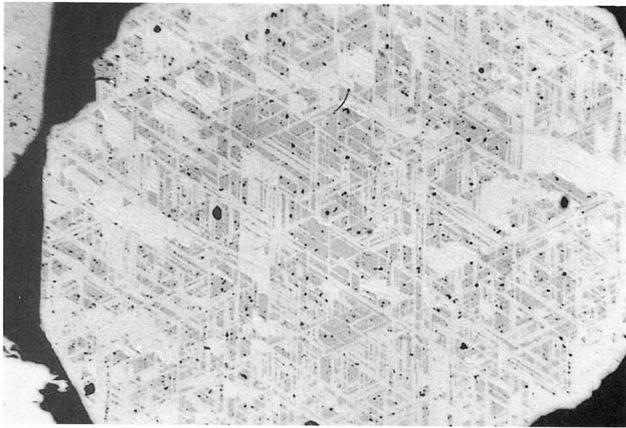
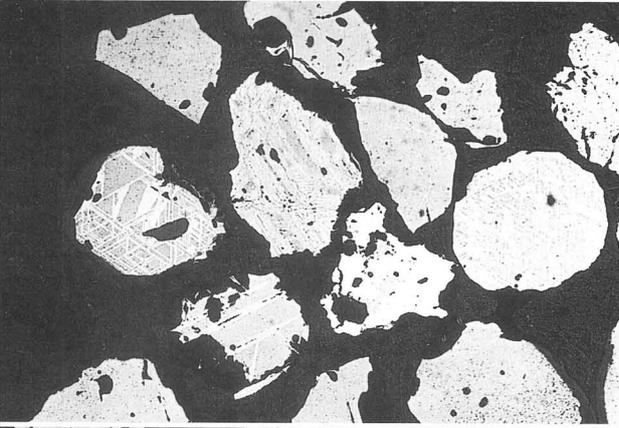


Photo. 5 水洗・磁選後の砂鉄粒子の顕微鏡組織

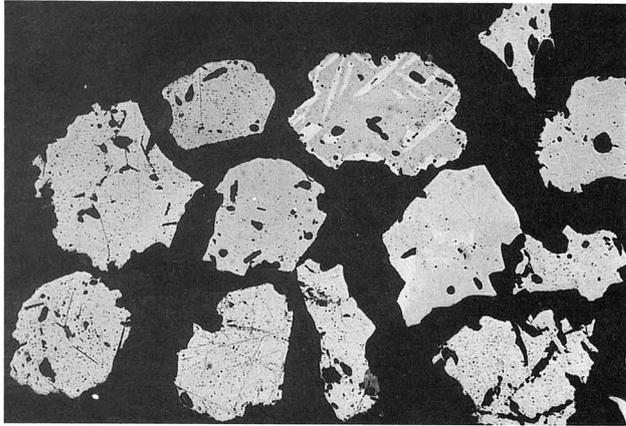
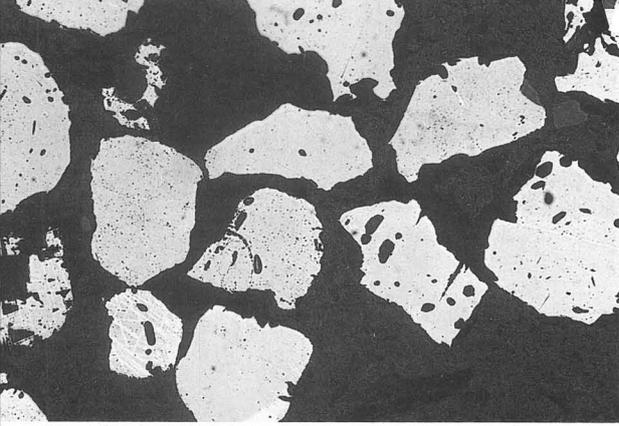


試料番号  
No.12  
(1号製鉄炉)

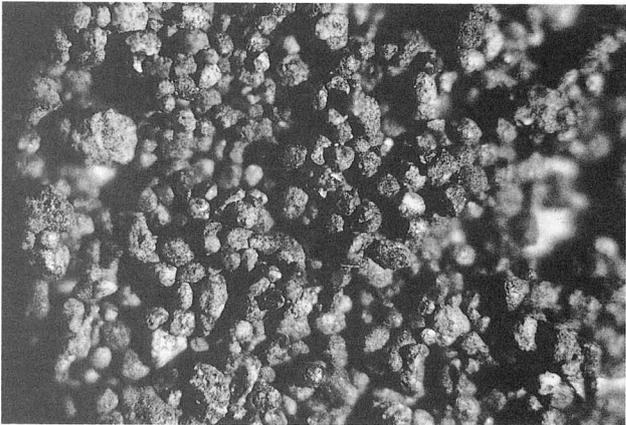
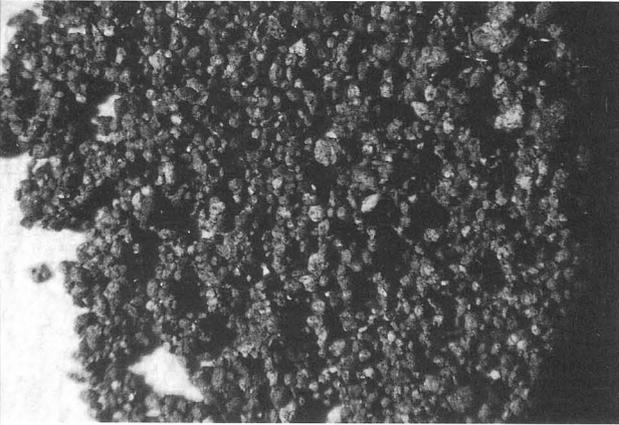
左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡写真



左. ×100  
右. ×400

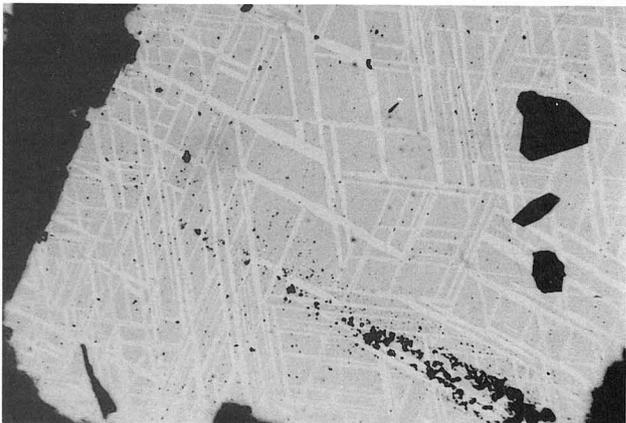
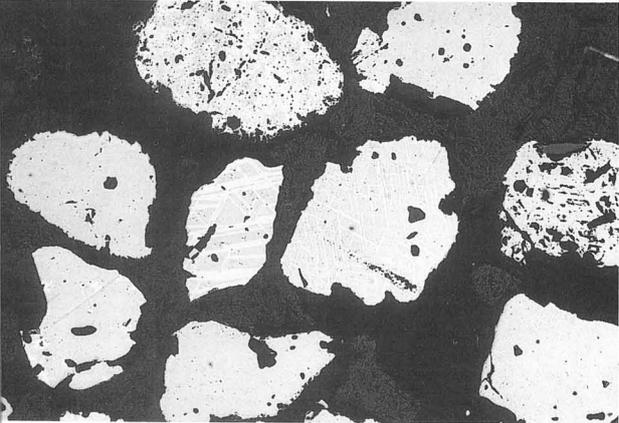


左・右.  
×100



試料番号  
No.13  
(1号製鉄炉)

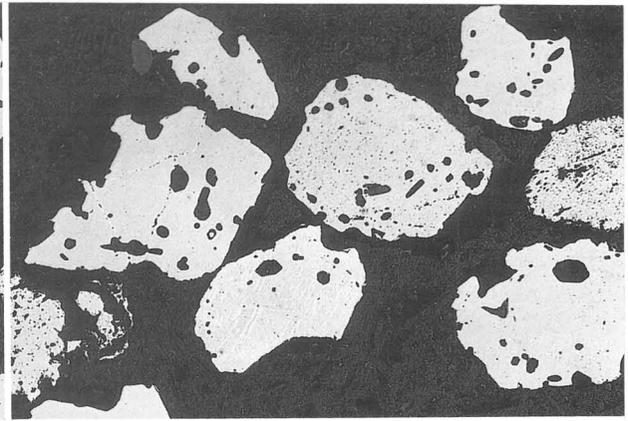
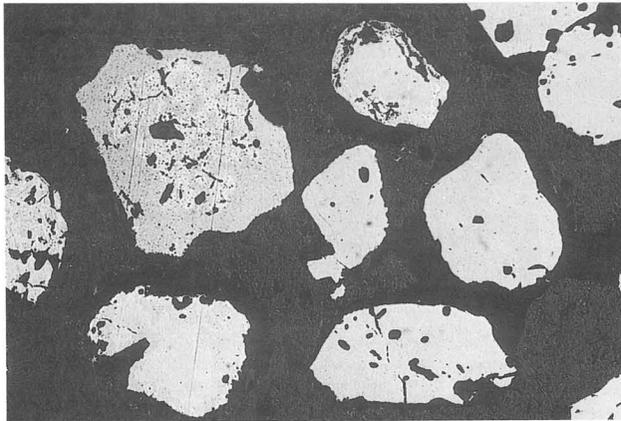
左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡写真



左. ×100  
右. ×400

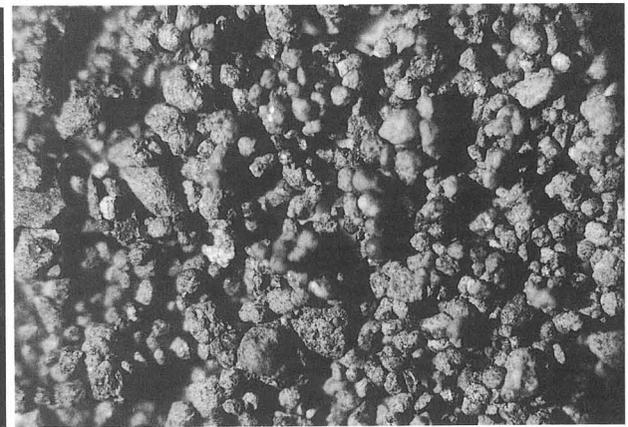
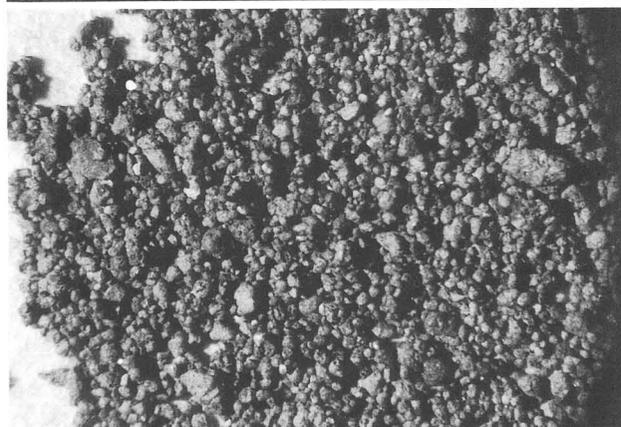
Photo. 6 水洗・磁選後の砂鉄粒子の顕微鏡組織

左・右、  
×100

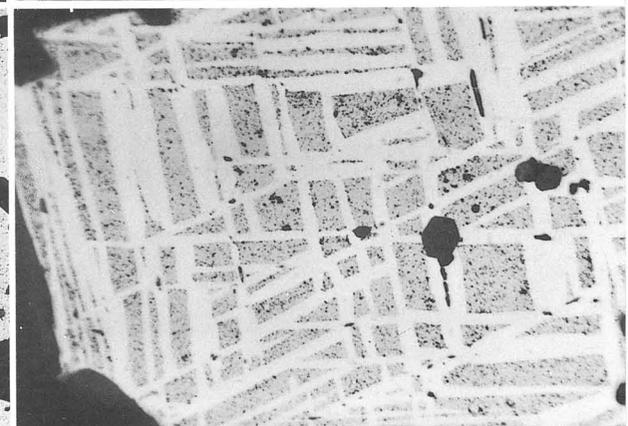
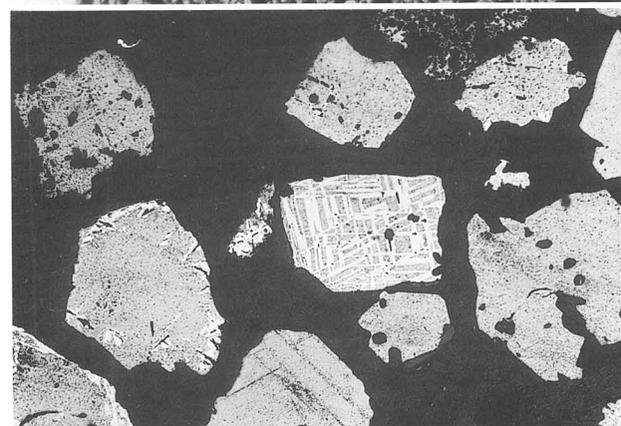


試料番号  
No.14  
(2号製鉄炉)

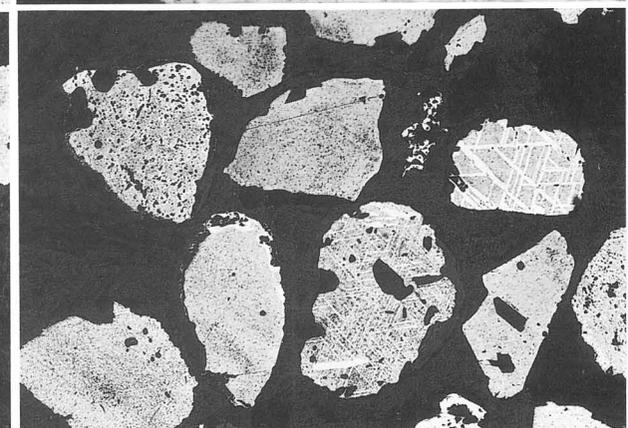
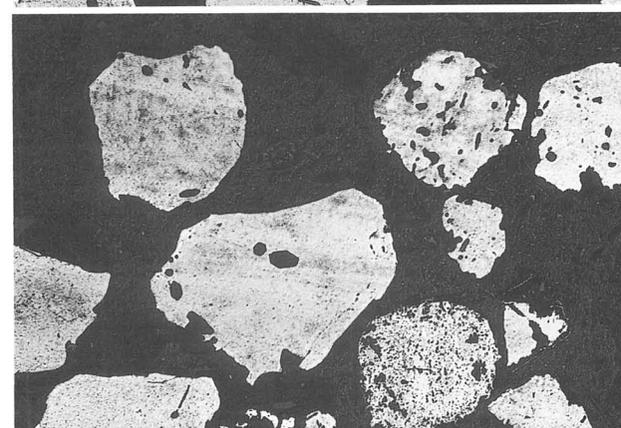
左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡  
写真



左. ×100  
右. ×400



左・右、  
×100



試料番号  
No.15  
(2号製鉄炉)

左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡  
写真

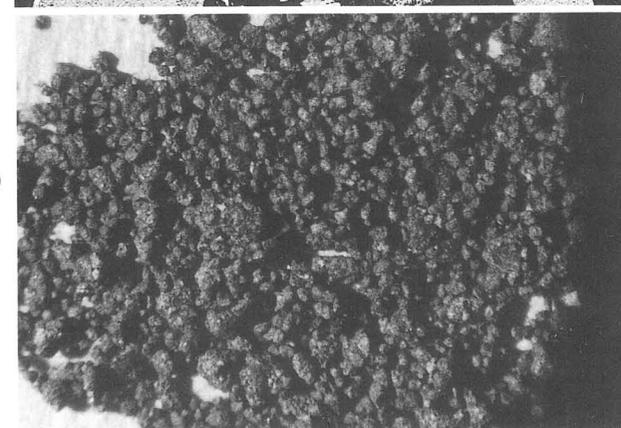
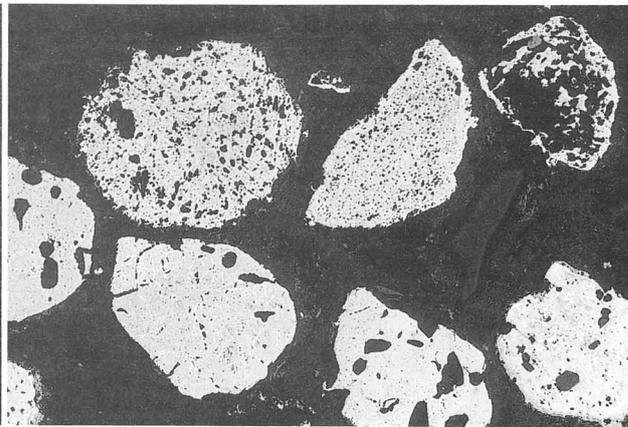
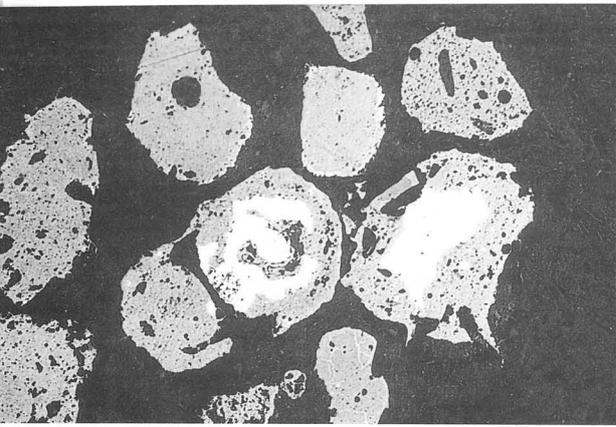
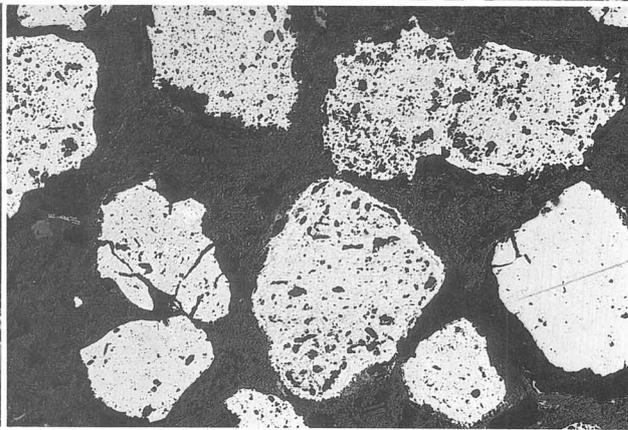
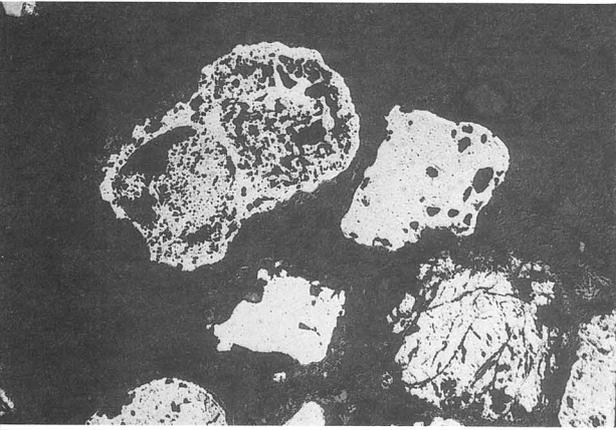


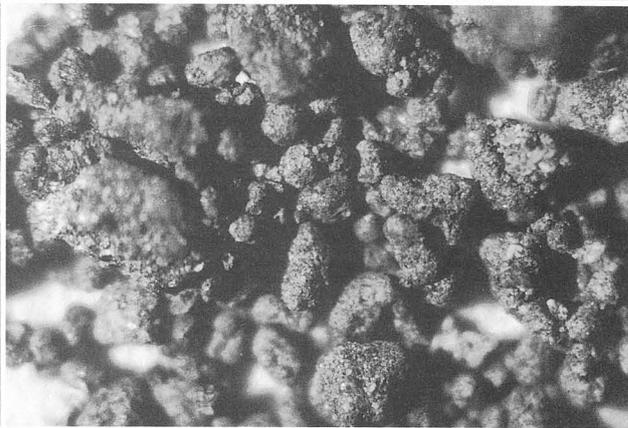
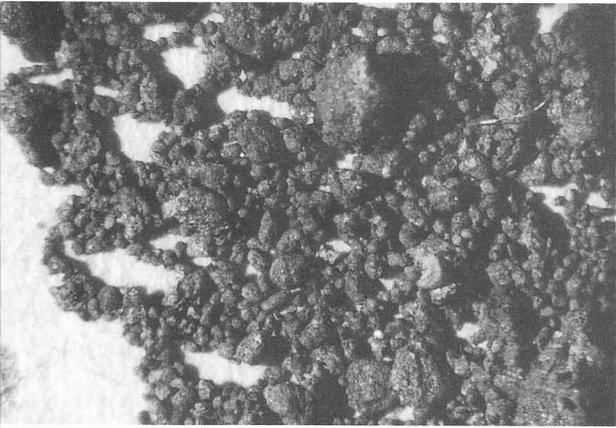
Photo. 7 水洗・磁選後の砂鉄粒子の顕微鏡組織



左・右.  
×100

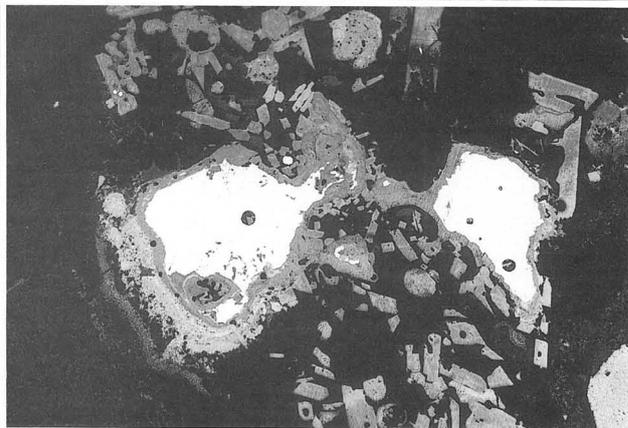
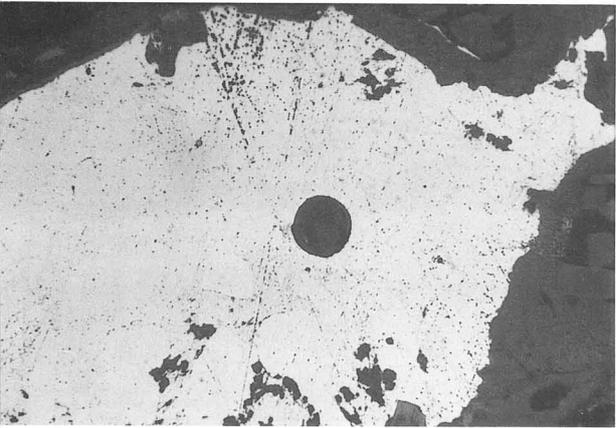


左・右.  
×100

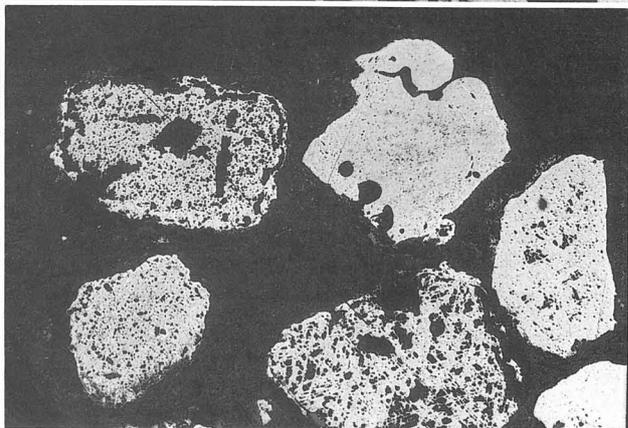
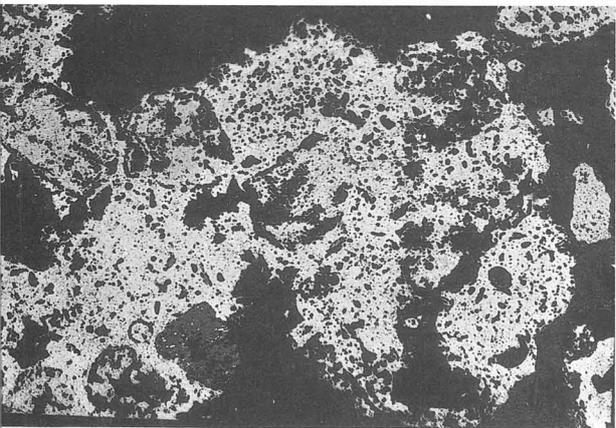


試料番号  
No.16  
(2号製鉄炉)

左. ×8  
右. ×20  
実体顕微鏡写真



左. ×400  
右. ×100  
鉄屑酸化物



左・右.  
×100

Photo. 8 水洗・磁選後の砂鉄粒子の顕微鏡組織

圖

版

塚越貝坪遺跡

椎土遺跡



図版 2

椎土  
遺跡



1. 遠景  
(東から)



2. 発掘区  
(東から)

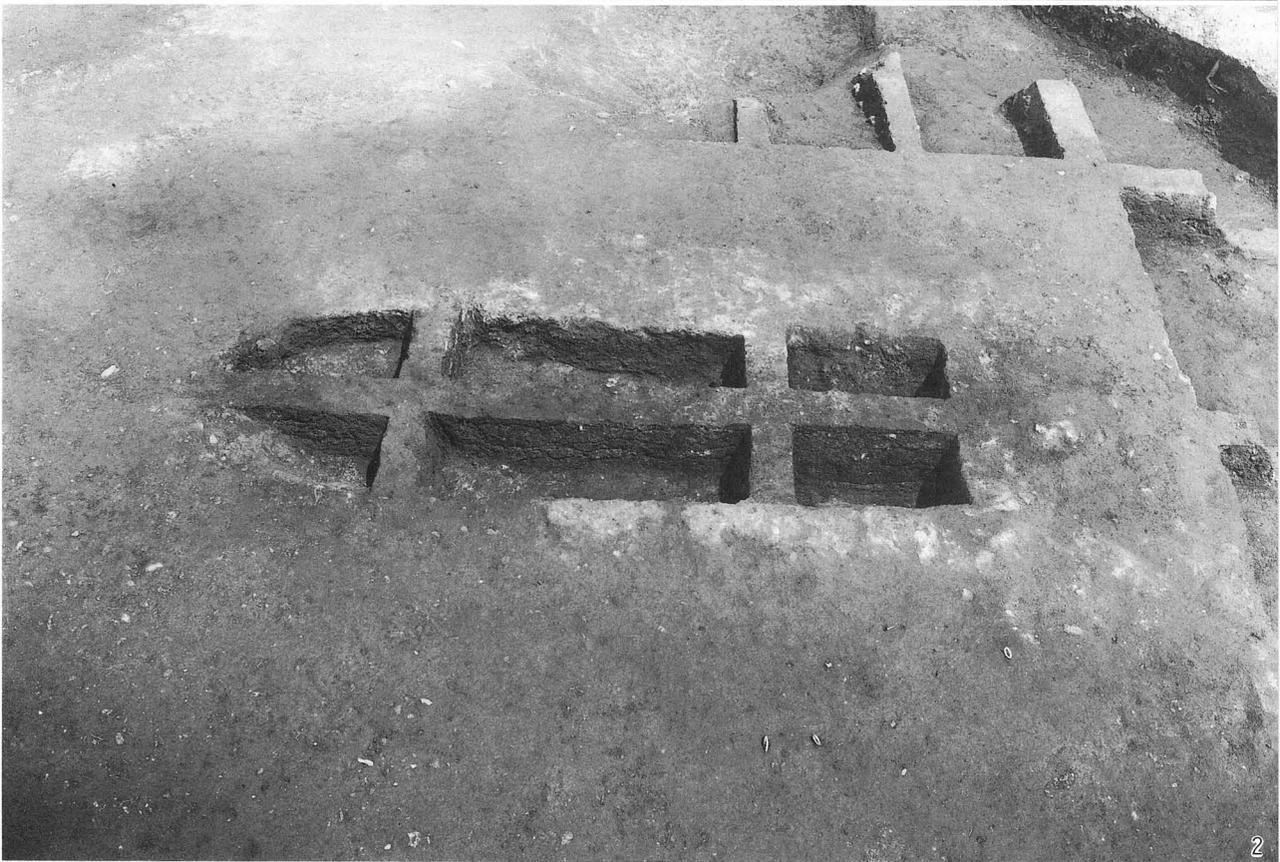


3. 発掘区  
(西から)

図版 3

1号  
製鉄炉

1・2. 全景  
(東から)



3. 発掘前  
(南から)

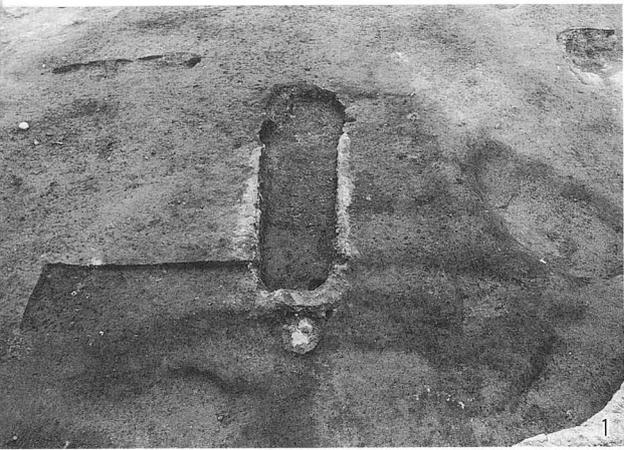


4. 全景  
(北から)



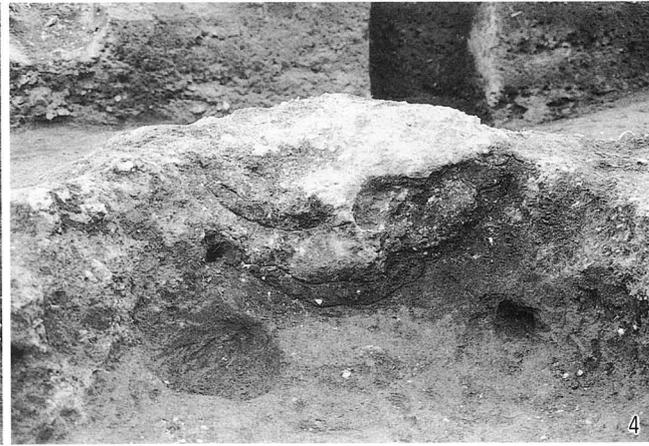
図版 4

1号  
製鉄炉



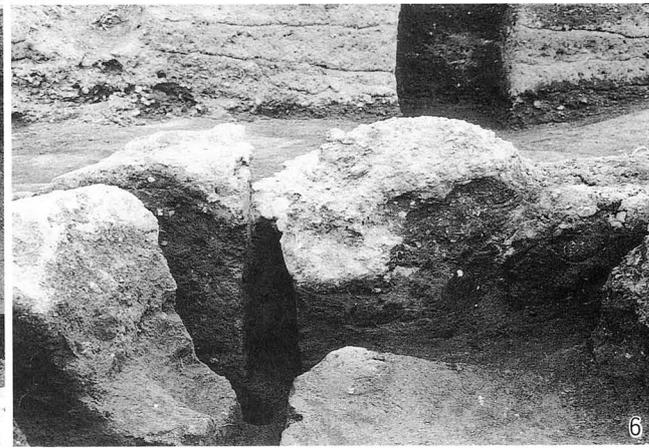
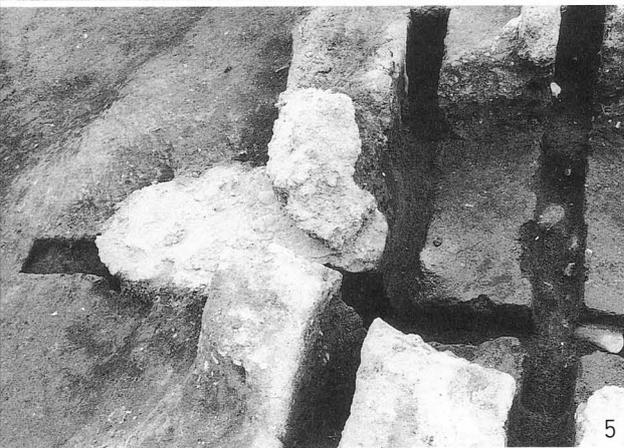
1. 全景  
(北から)

2. 炉内の  
土層



3. 流出滓

4. 炉の流  
出部



5・6.  
炉の流出  
部の断割  
り



7. 流出滓の  
除去後の  
穴

8. 炉下方の  
鉄滓面の  
土層



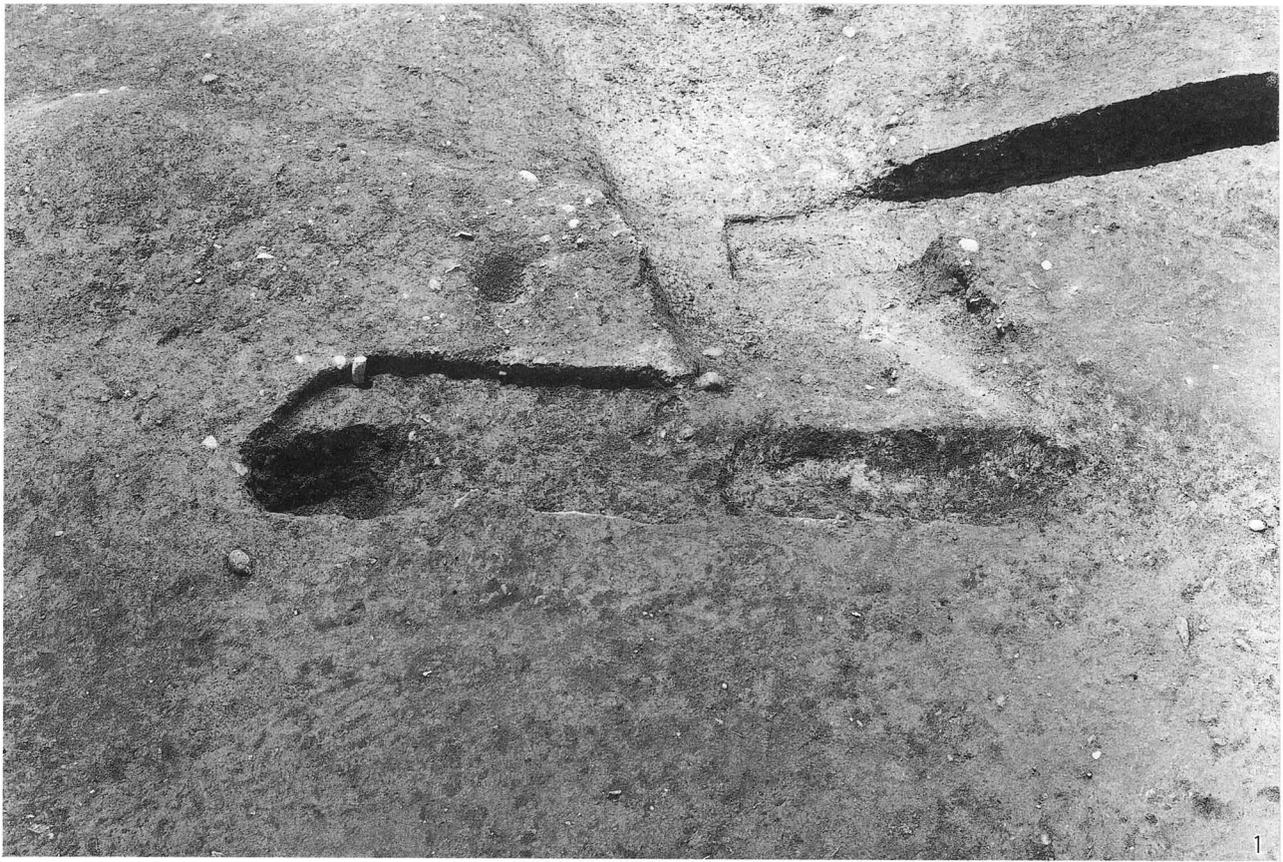
9. 1・2号製  
鉄炉周辺  
の土器出  
土状況

10. 炉下方の  
鉄滓を多  
く含む土  
層

図版 5

2号  
製鉄炉

1. 全 景  
(西から)



2. 全 景  
(北から)



3. 発掘前  
(東から)



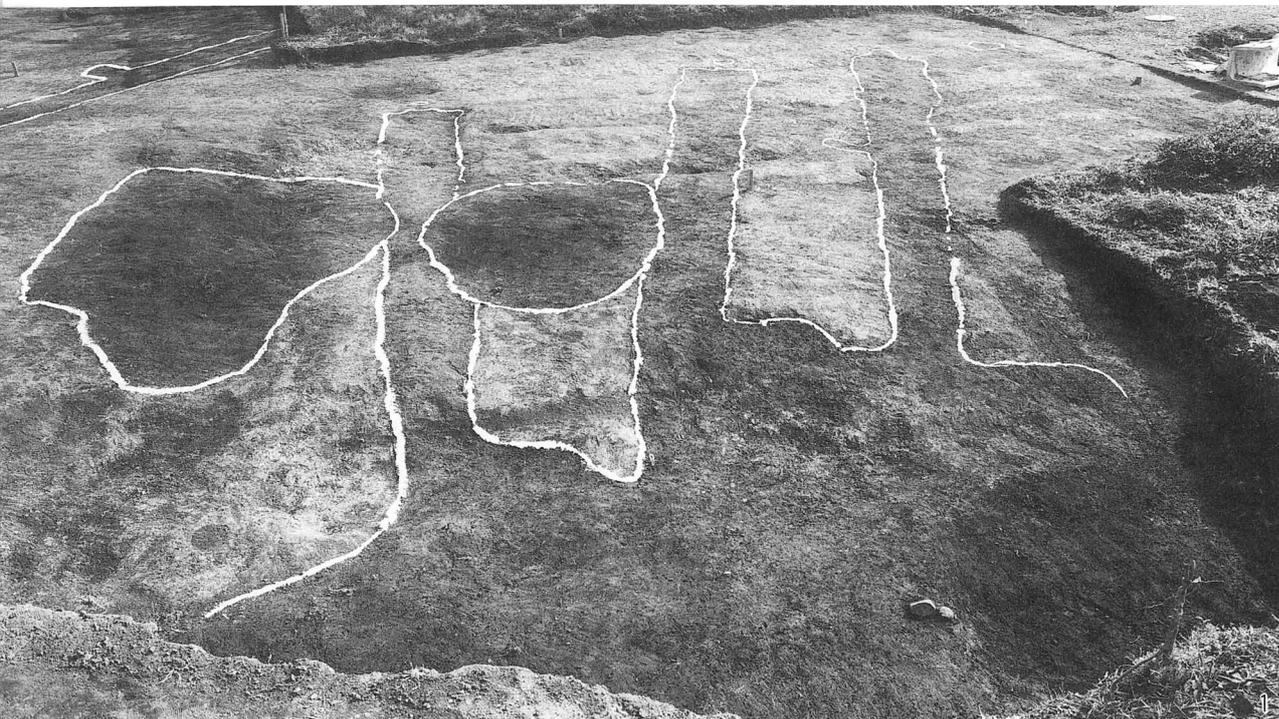
4・5.  
炉掘り  
方内の  
土層



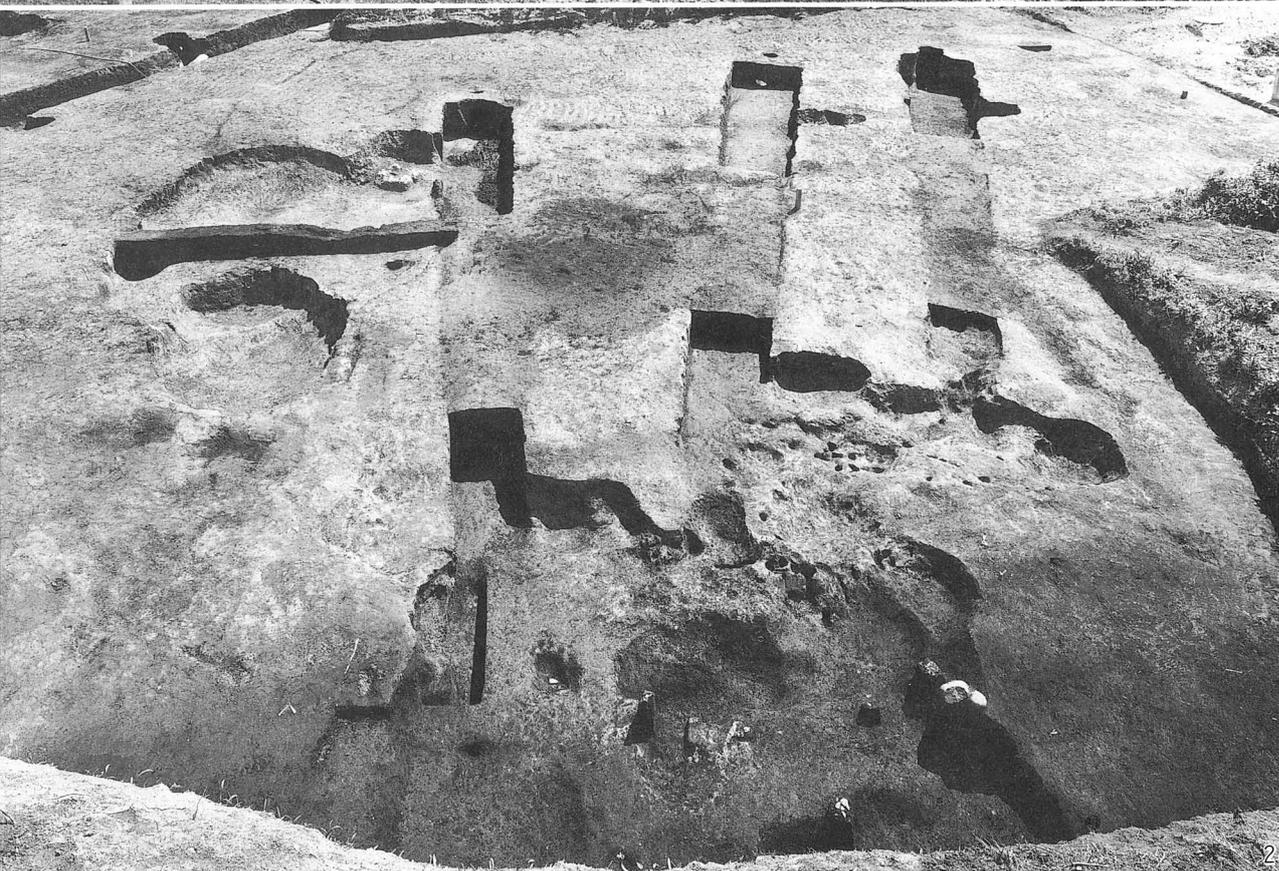
6. 全 景  
(東から)



1~3号  
炭焼窯



1. 発掘前  
(北から)



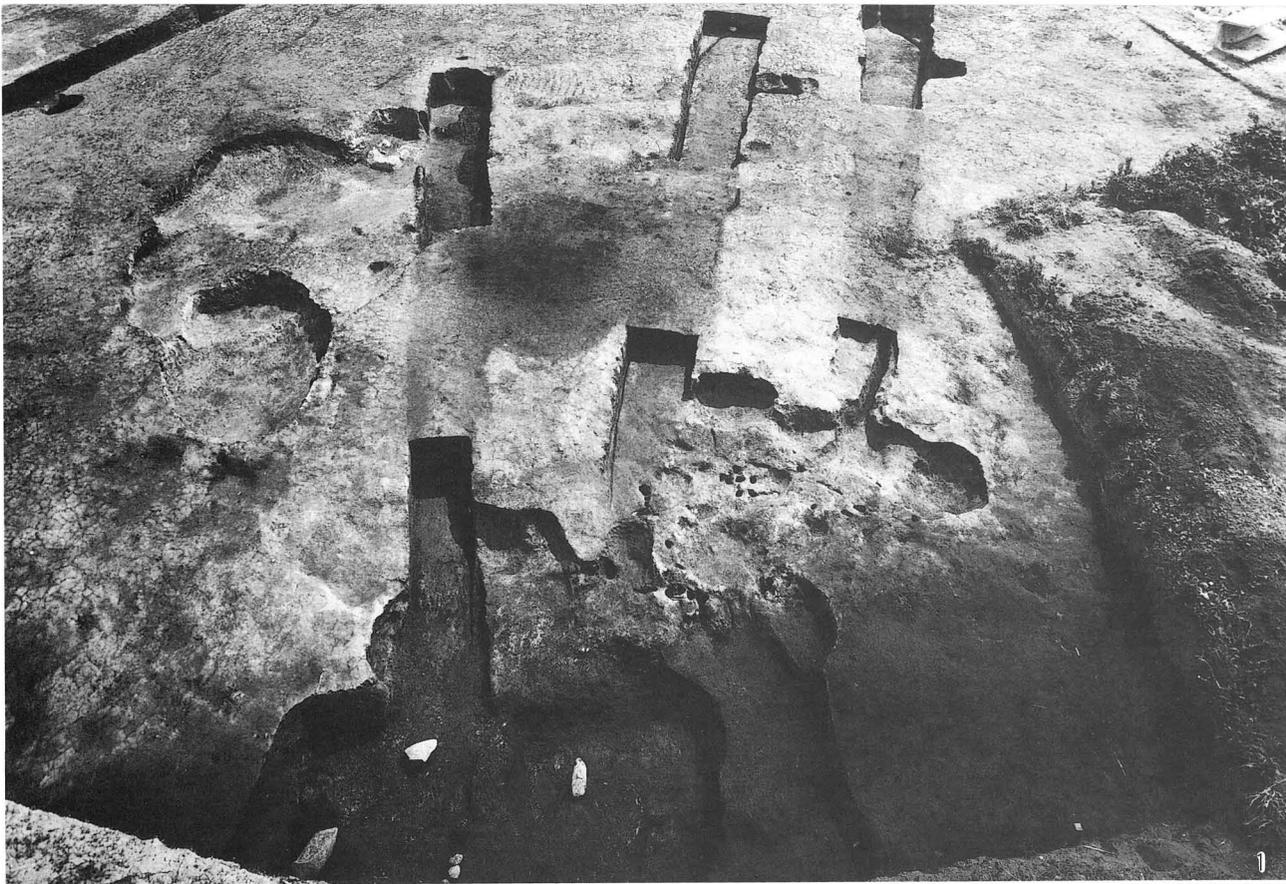
2. 全 景  
(北から)



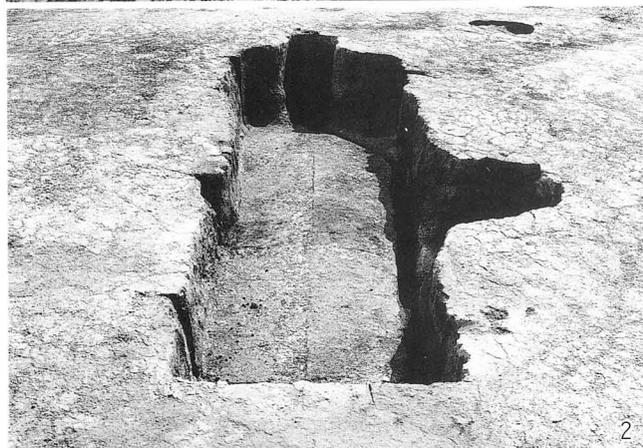
3. 全 景  
(東から)

図版 7

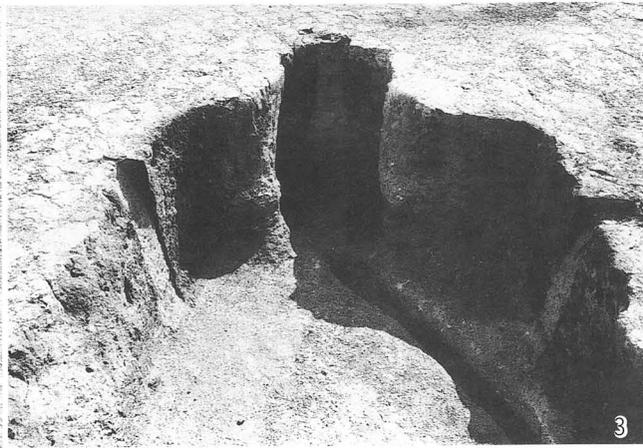
1. 1~3号  
炭焼窯  
(北から)



1号  
炭焼窯

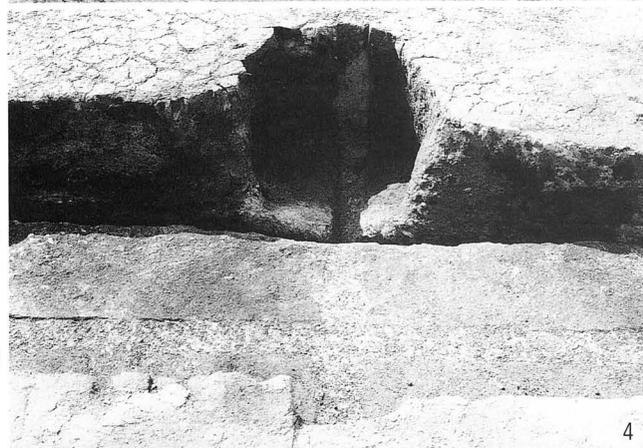


2. 窯体  
(北から)

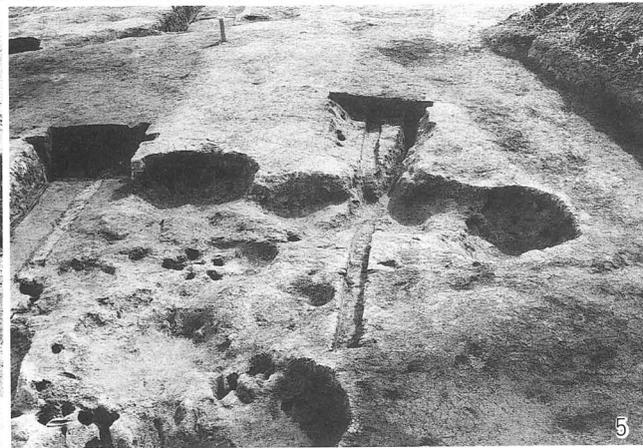


3. 奥壁の  
煙出し

4. 側壁の  
煙出し



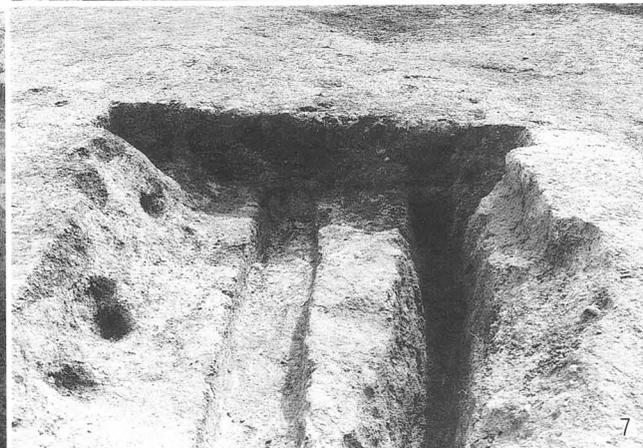
5. 前庭部



6. 前庭部  
内の土層



7. 排水溝



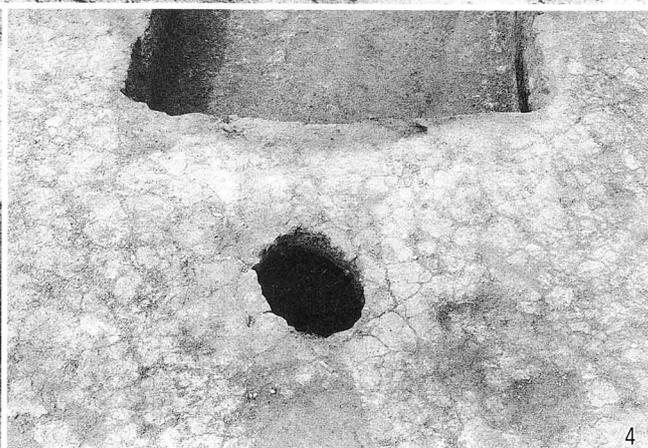
図版 8

2号  
炭焼窯



1. 窯体全  
体  
(北から)

2. 断割り  
(北から)



3・4.  
奥壁の  
煙出し



5. 側壁の  
煙出し

6. 炭の出  
土状況



7. 焚口付  
近

8. 前庭部の  
遺物出土  
状況

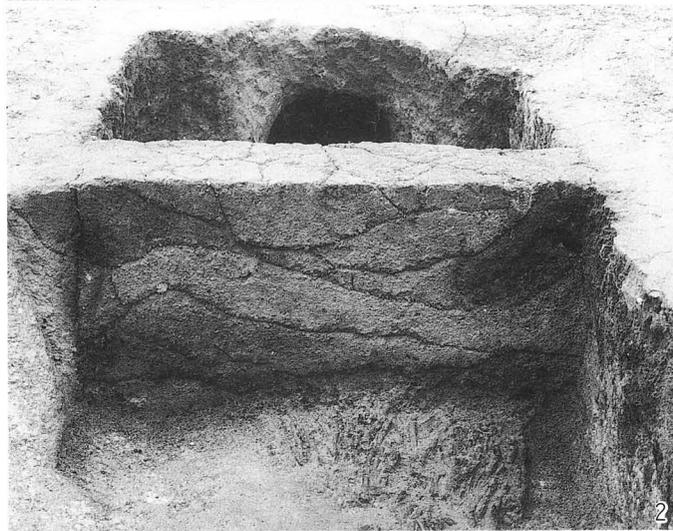
図版 9

3号  
炭焼窯

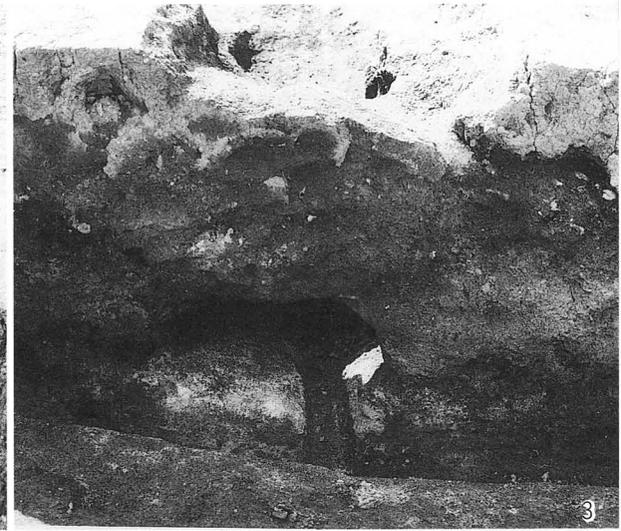
1. 全 景  
(南から)



2. 窯体内  
の土層



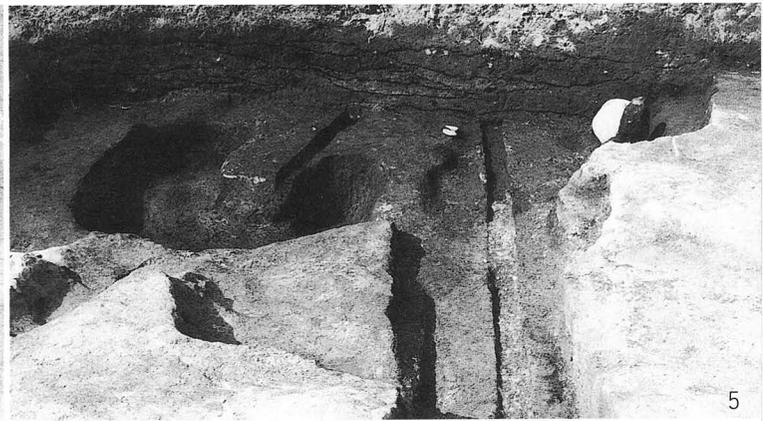
3. 側壁の  
煙出し



4. 炭の出  
土状況

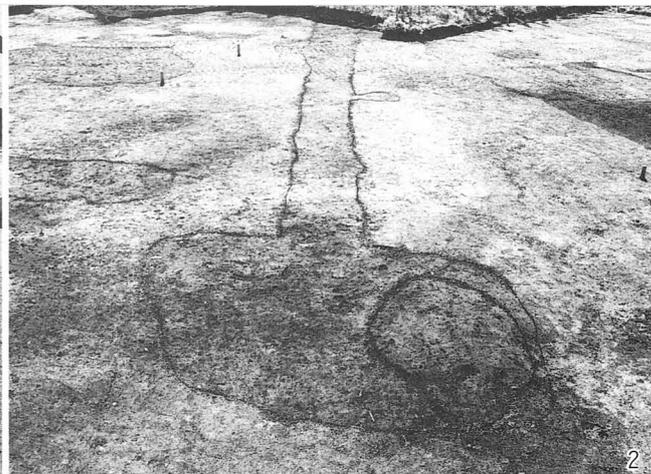


5・6.  
前庭部



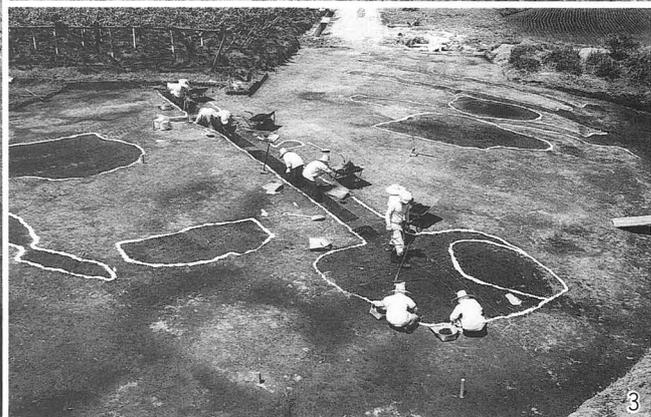


1



2

1. 全 景  
(北から)



3

2. 発掘前  
3. 作業風景



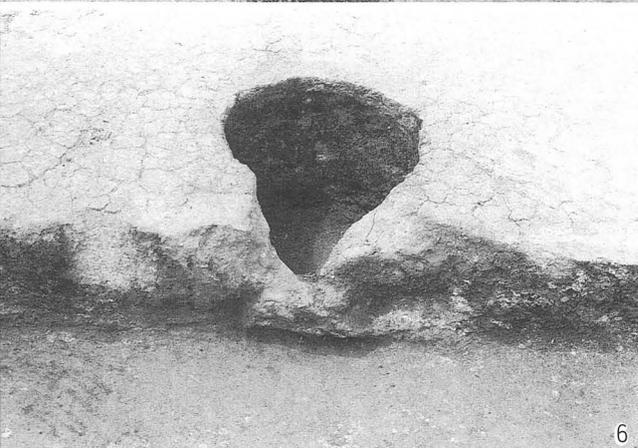
4

4. 側壁の  
煙出し  
(上側)



5

5. 炭の出  
土状況



6

6・7.  
側壁の  
煙出し  
(下側)



7



8

8. 床面断  
割り



9

9. 前庭部  
内の土  
層

図版11

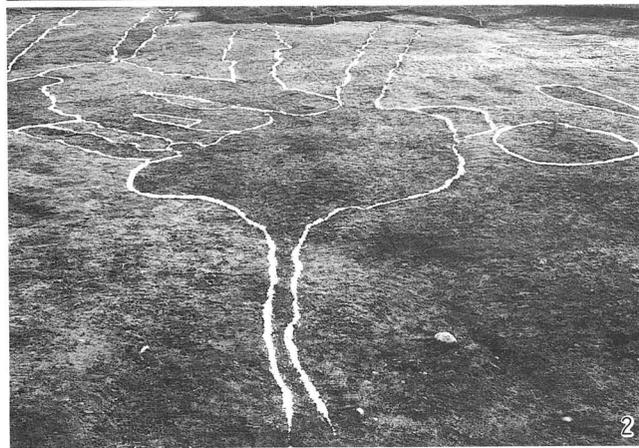
5・6号  
炭焼窯

1. 全 景  
(北から)

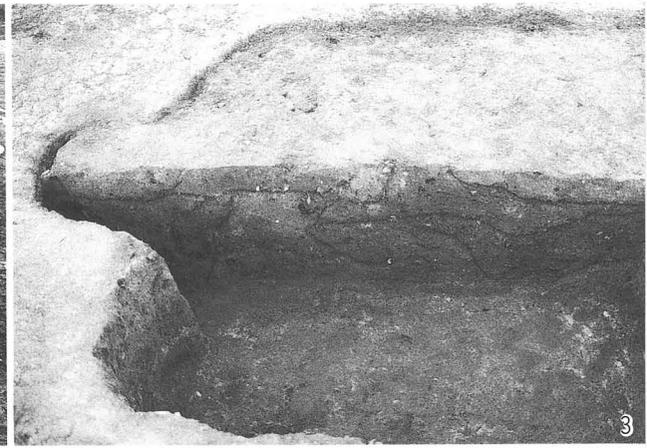


2. 発掘前

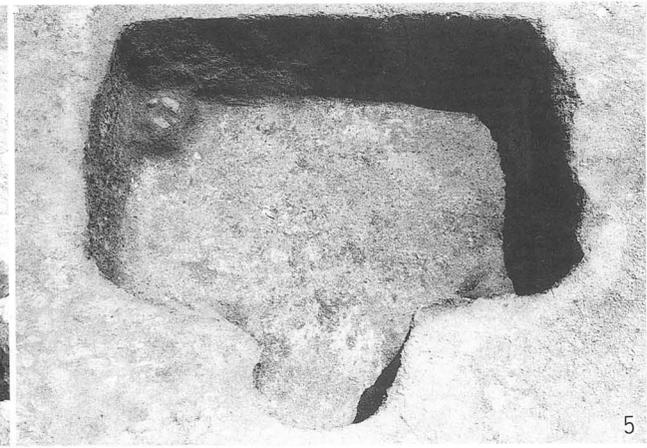
5号  
炭焼窯



3. 奥壁付  
近の窯  
体内の  
土層



4・5.  
奥壁の  
煙出し



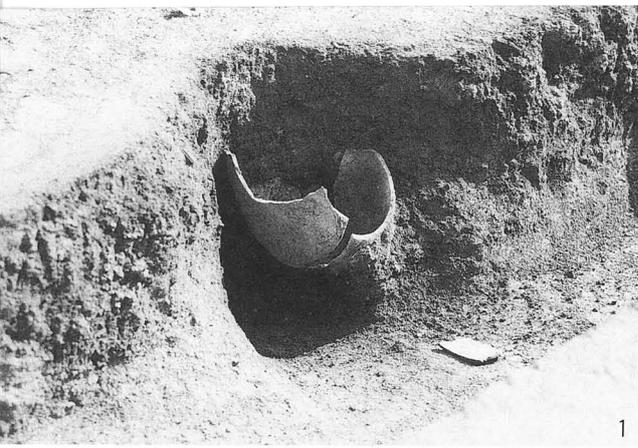
6・7.  
土器の  
出土状  
況



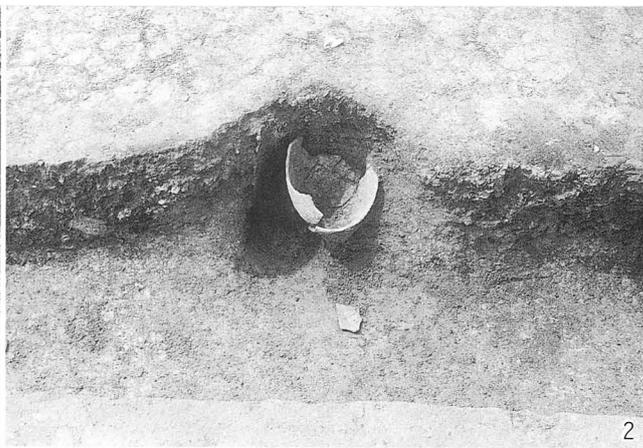
図版12

5号  
炭焼窯

1・2.  
側壁の煙  
出しの土  
器出土状  
況



1



2

3・4.  
窯体内  
の土層



3



4

6号  
炭焼窯

5. 奥壁の  
煙出し

6. 側壁の  
煙出し

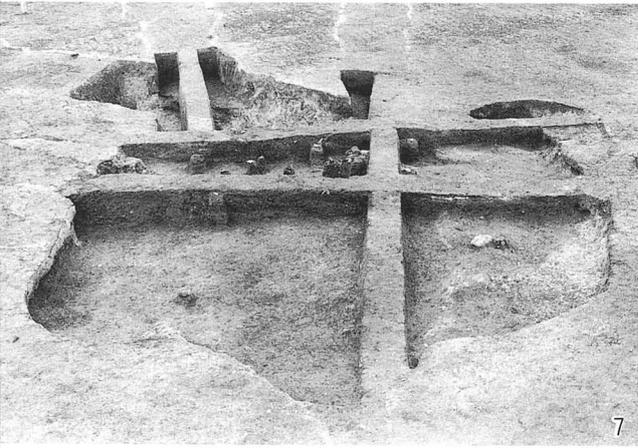


5

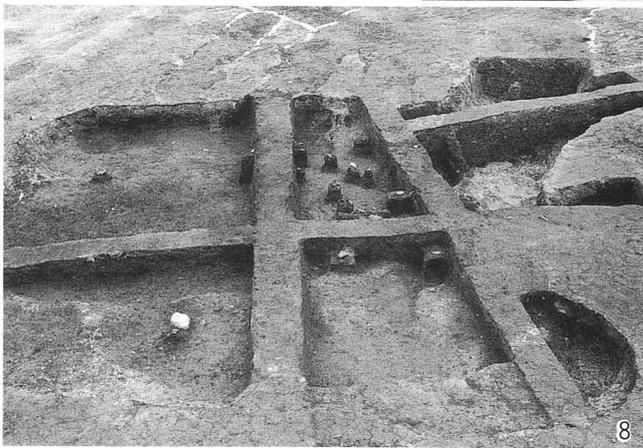


6

7・8.  
前庭部内  
の土層と  
土器出土  
状況



7



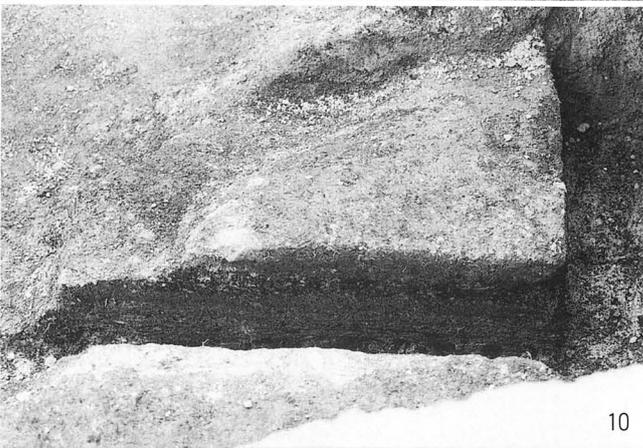
8

9. 焚口付  
近

10. 床面断  
割り



9



10

図版13

9号  
炭焼窯

1. 全 景  
(北から)

2. 発掘前

3. 奥壁の  
煙出し

4. 側壁の  
煙出し

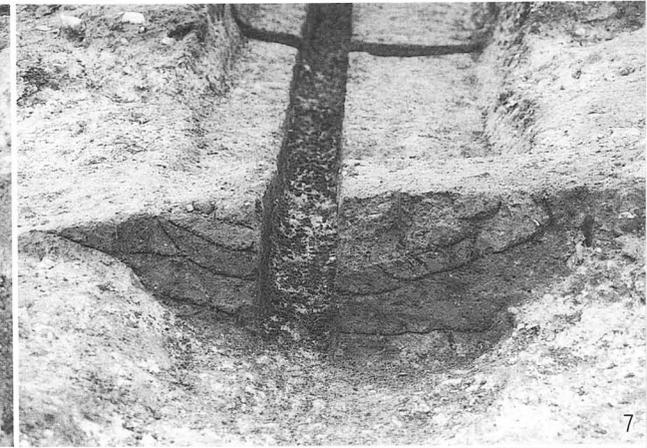
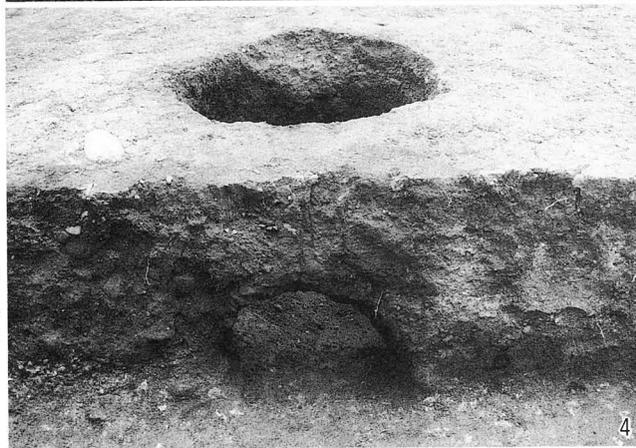
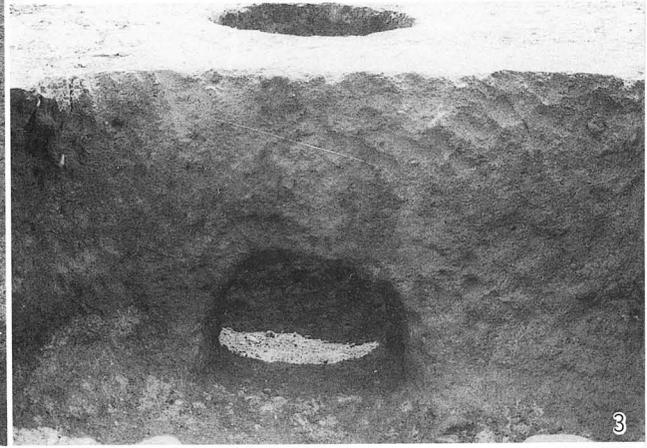
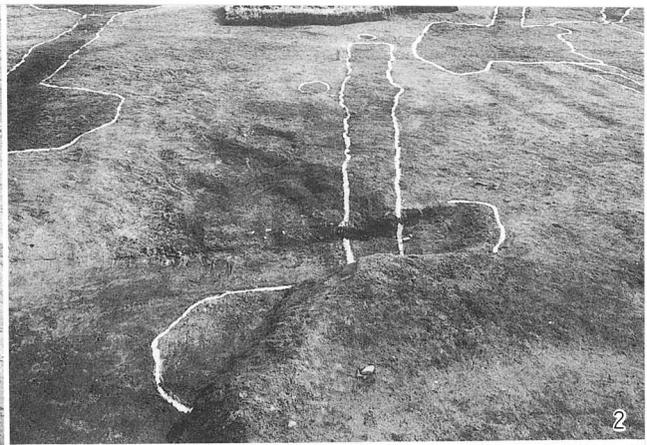
5. 前庭部  
内の土  
器出土  
状況

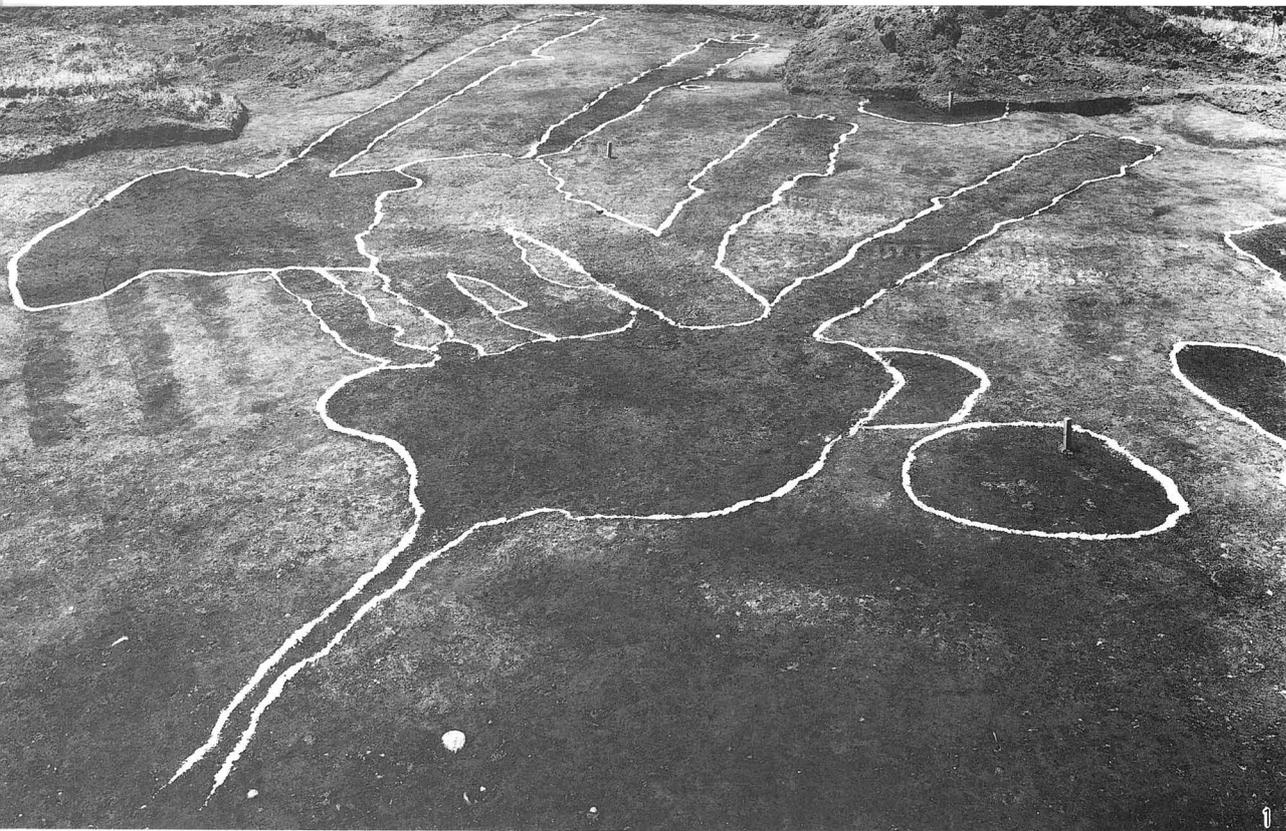
6. 床面断  
割り

7. 焚口付  
近の土  
層

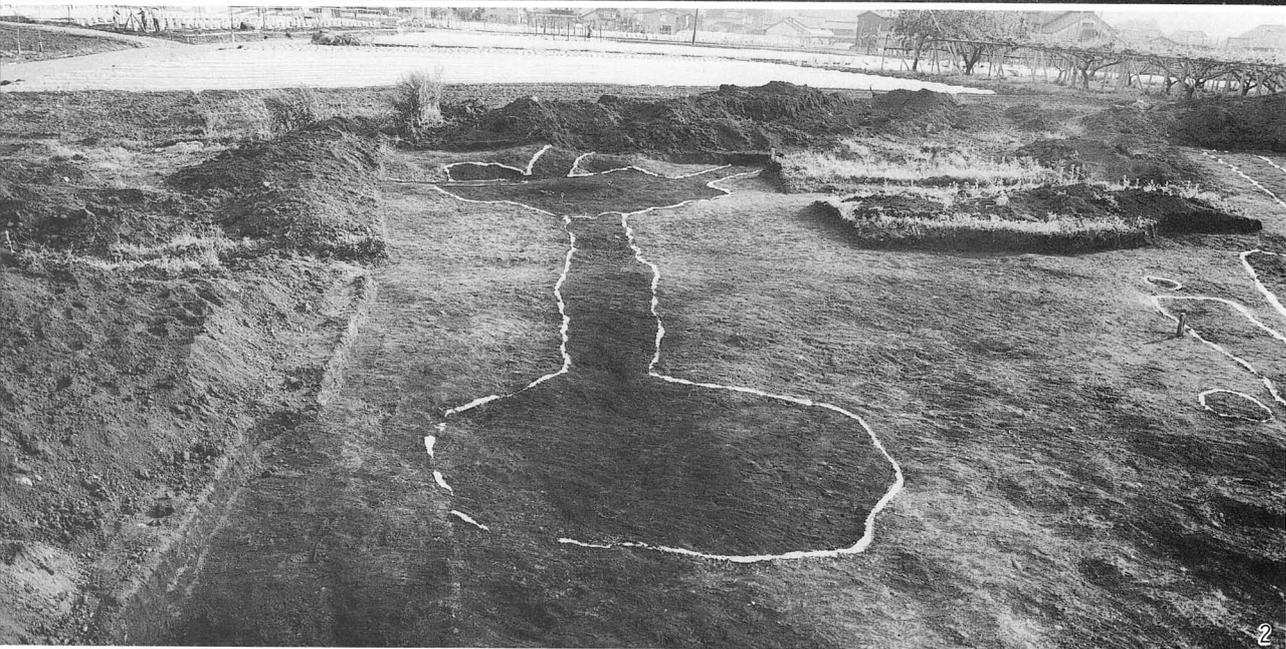
8. 窯体内  
の土層

9. 全 景  
(北から)

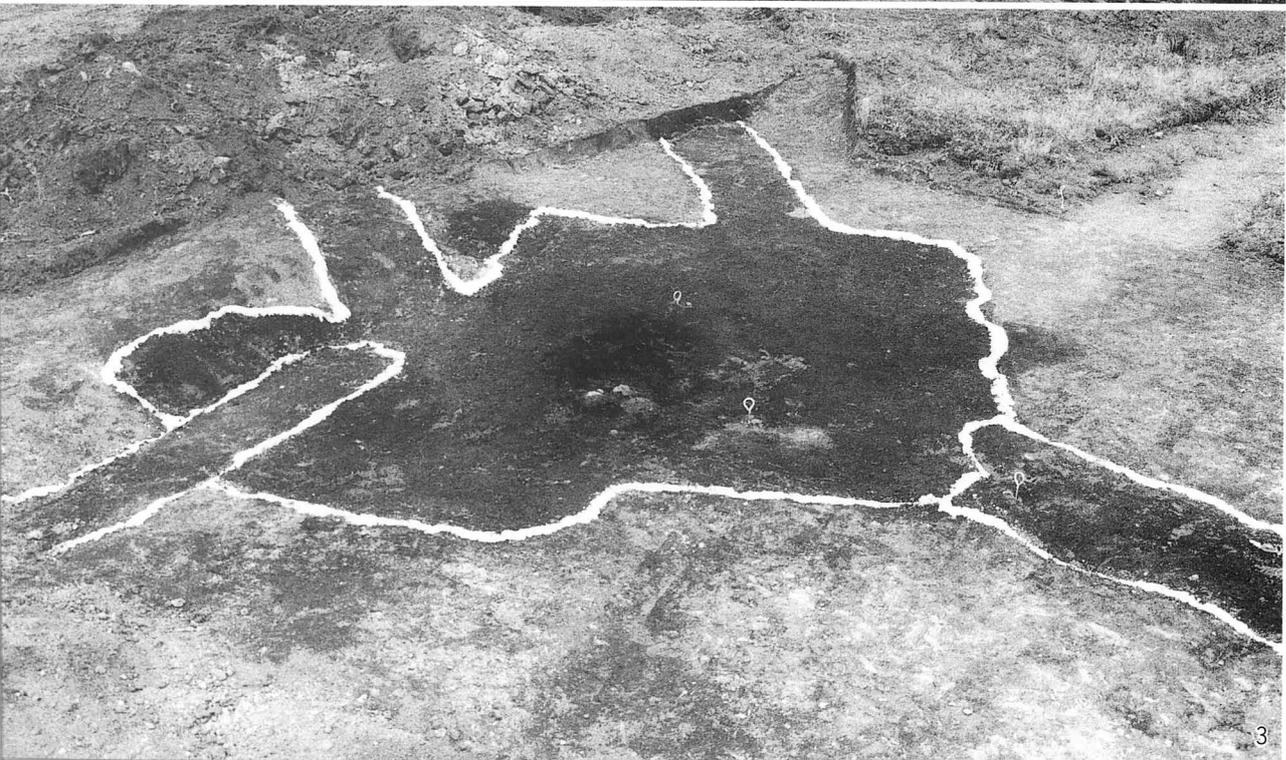




1. 5~8号  
炭焼窯の発掘前  
前  
(北から)



2. 10号炭  
焼窯の  
発掘前  
(北から)

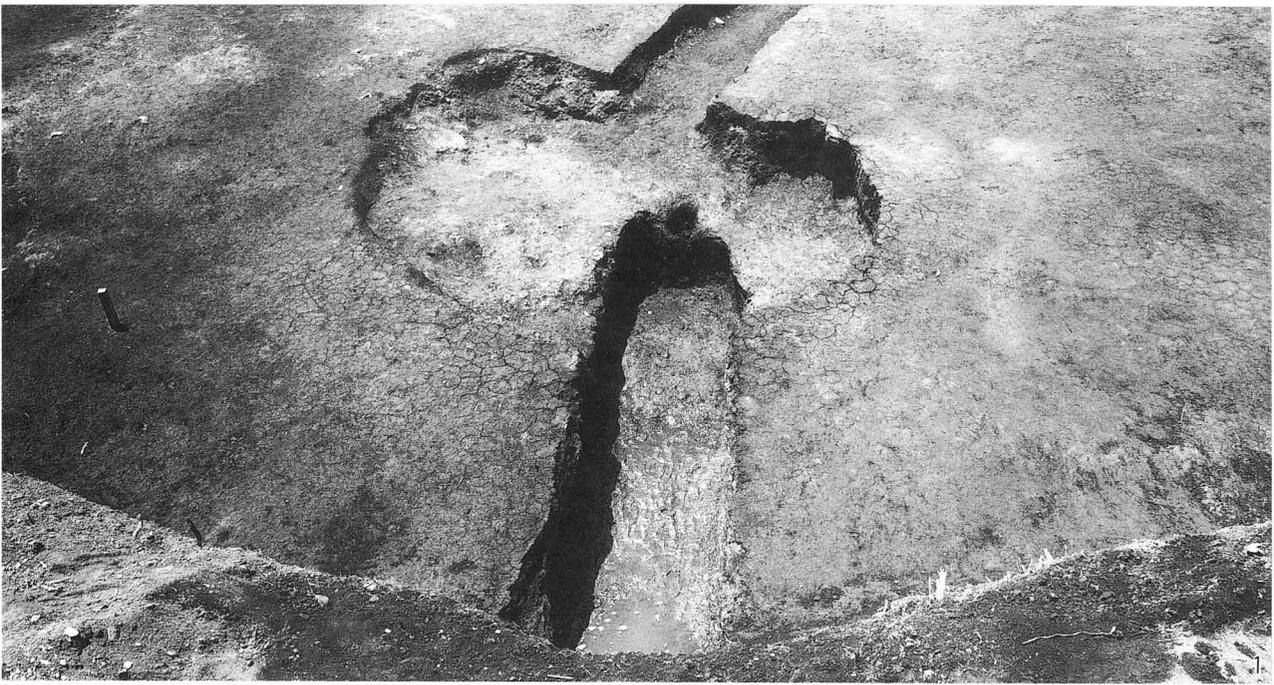


3. 11・12  
号炭焼  
窯の発  
掘前  
(北から)

図版15

13号  
炭焼窯

1. 全 景  
(北から)



2・3.  
奥壁の  
煙出し



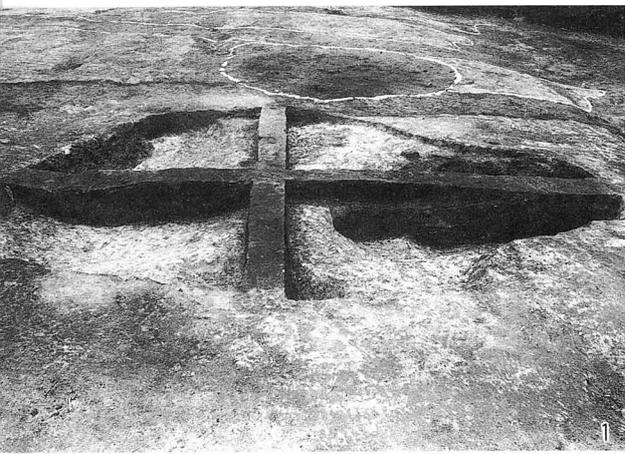
5・6.  
窯体内  
の土層



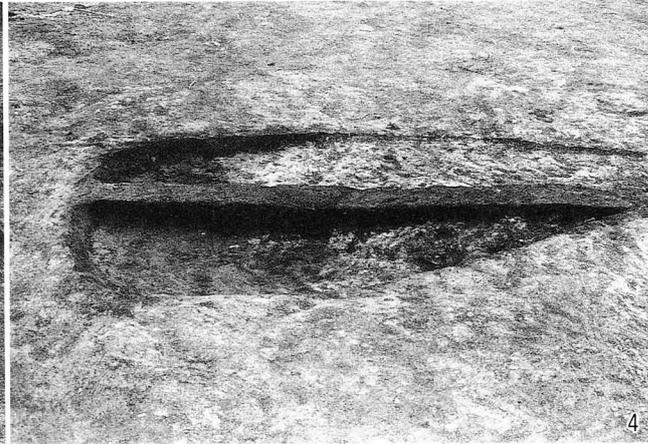
6・7.  
奥壁の  
煙出し  
(上側と  
下側)



图版16

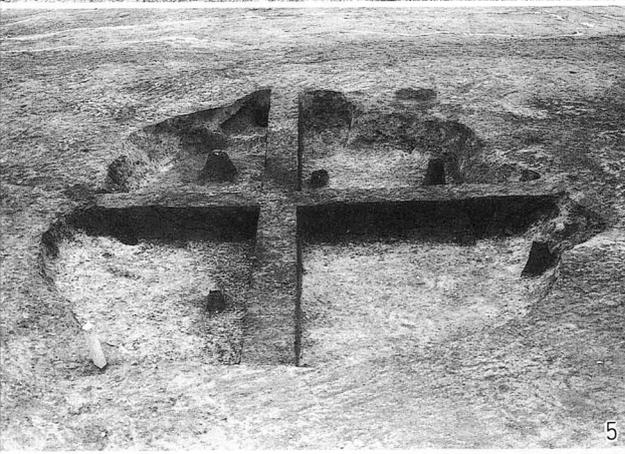


1·2. 2号穴



3. 4号穴

4. 6号穴

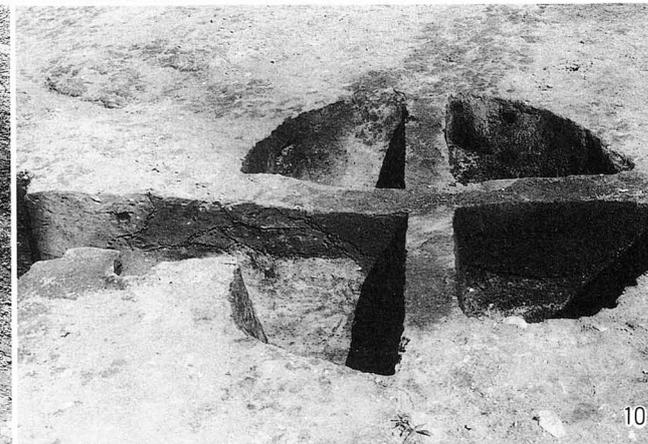
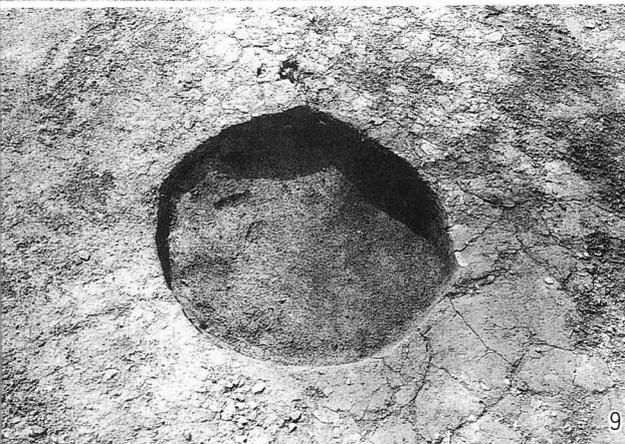


5·6. 5号穴



7. 7号穴

8. 8号穴



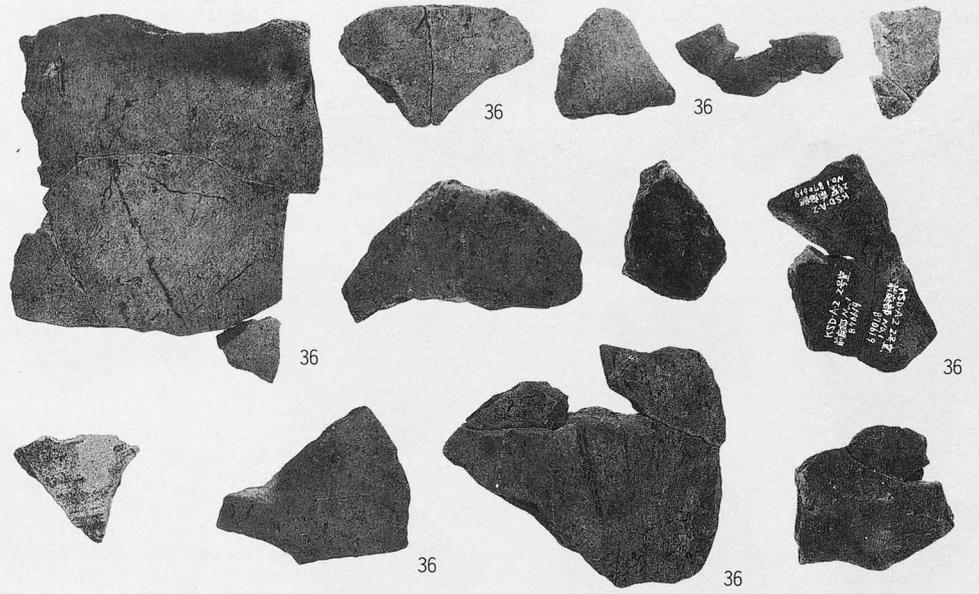
9. 9号穴

10. 10号穴

図版17

出土遺物

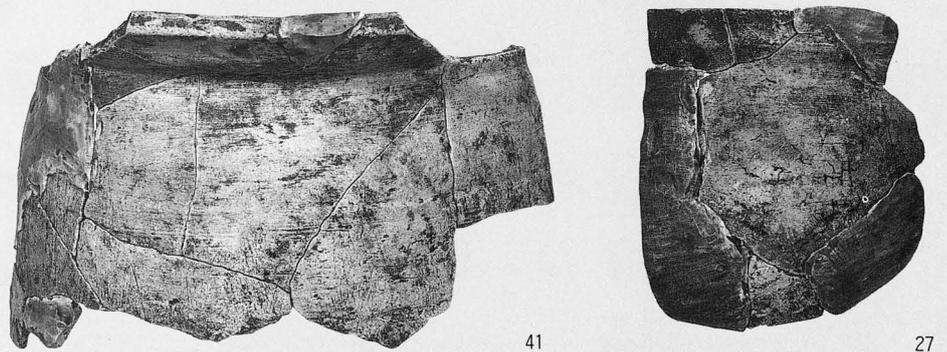
1・2. 1~3号炭焼窯  
(表と裏)  
1:2



1

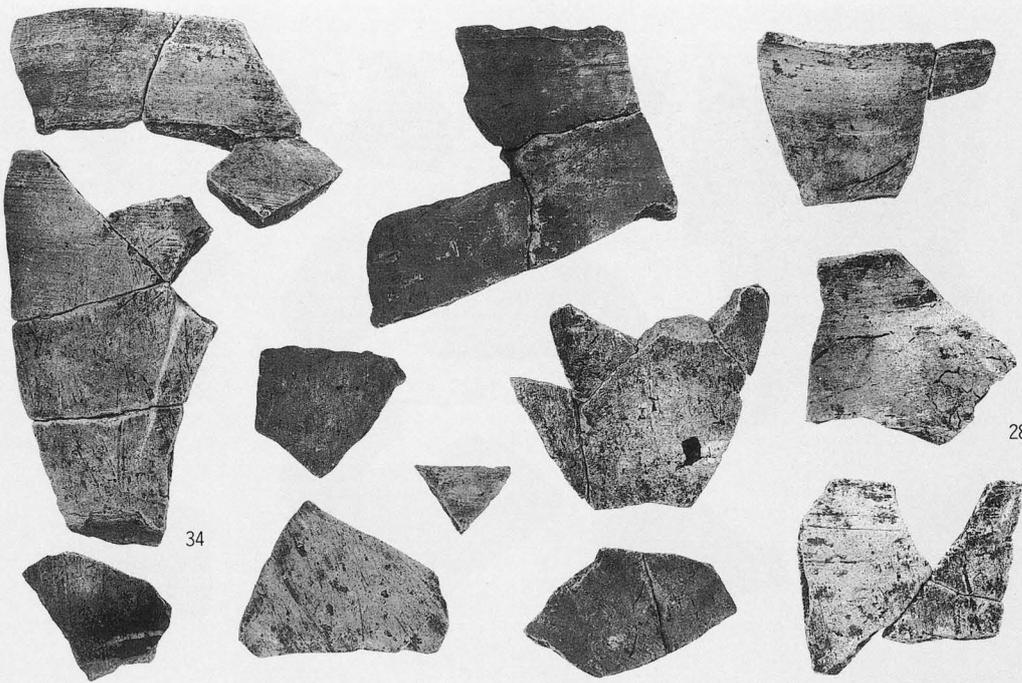


2



3. 4号炭焼窯  
1:2

3

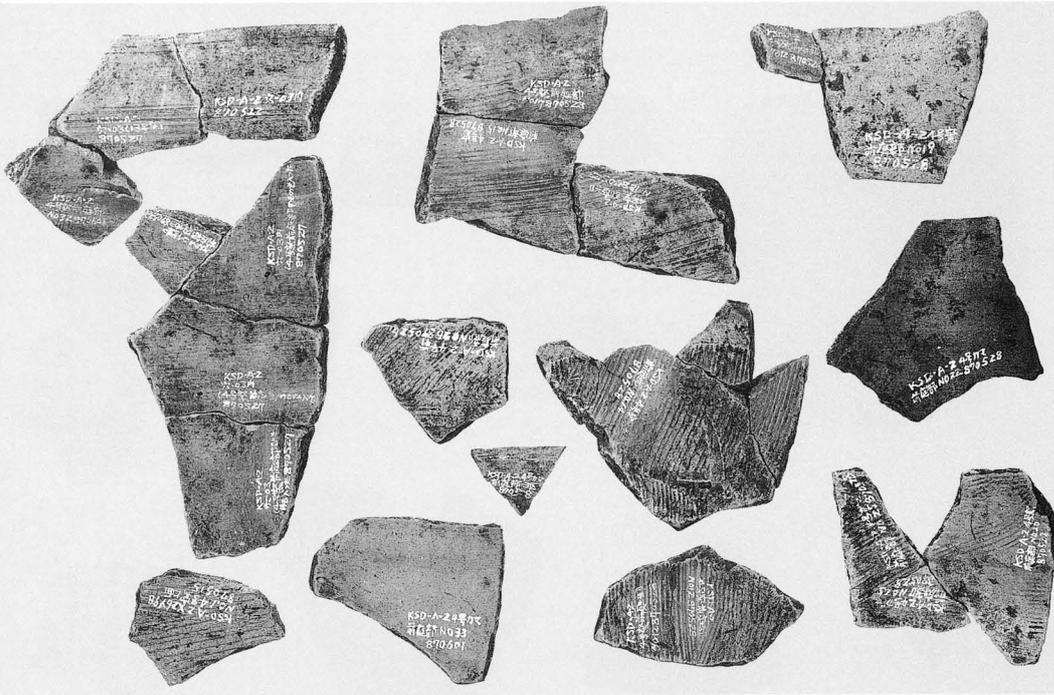


34

28

1

1・2. 4号炭焼窯  
(表と裏)  
1:2



2



45

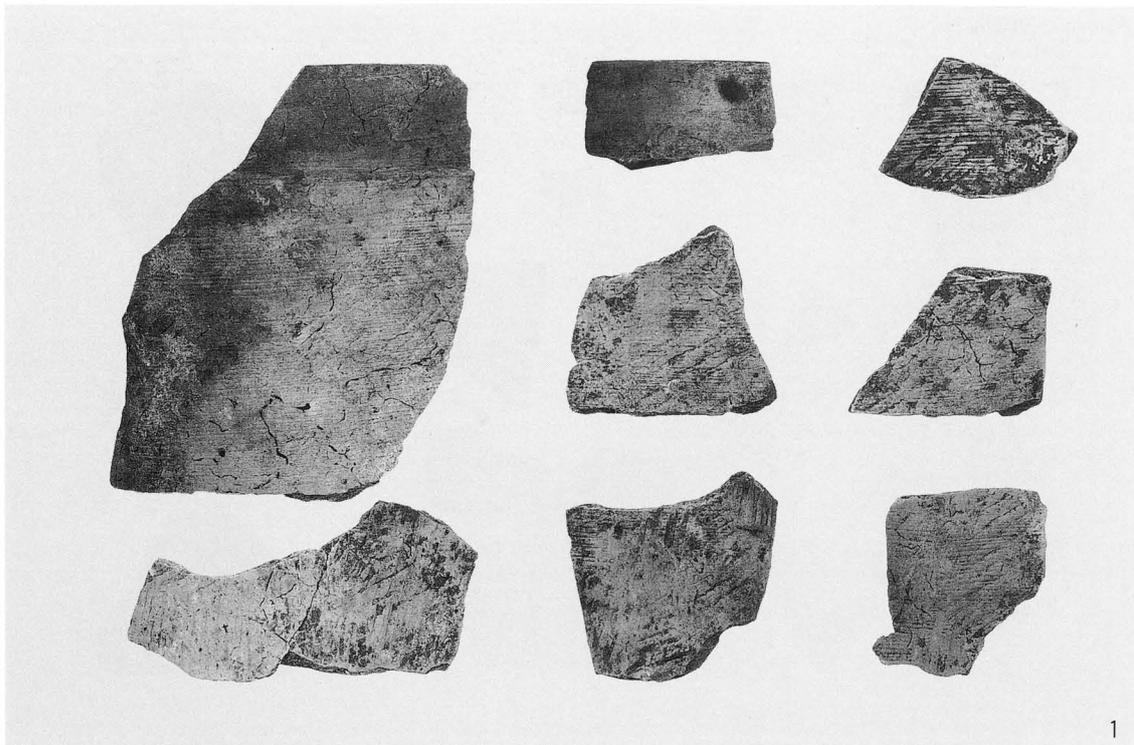
3. 5号炭焼窯  
1:3

3

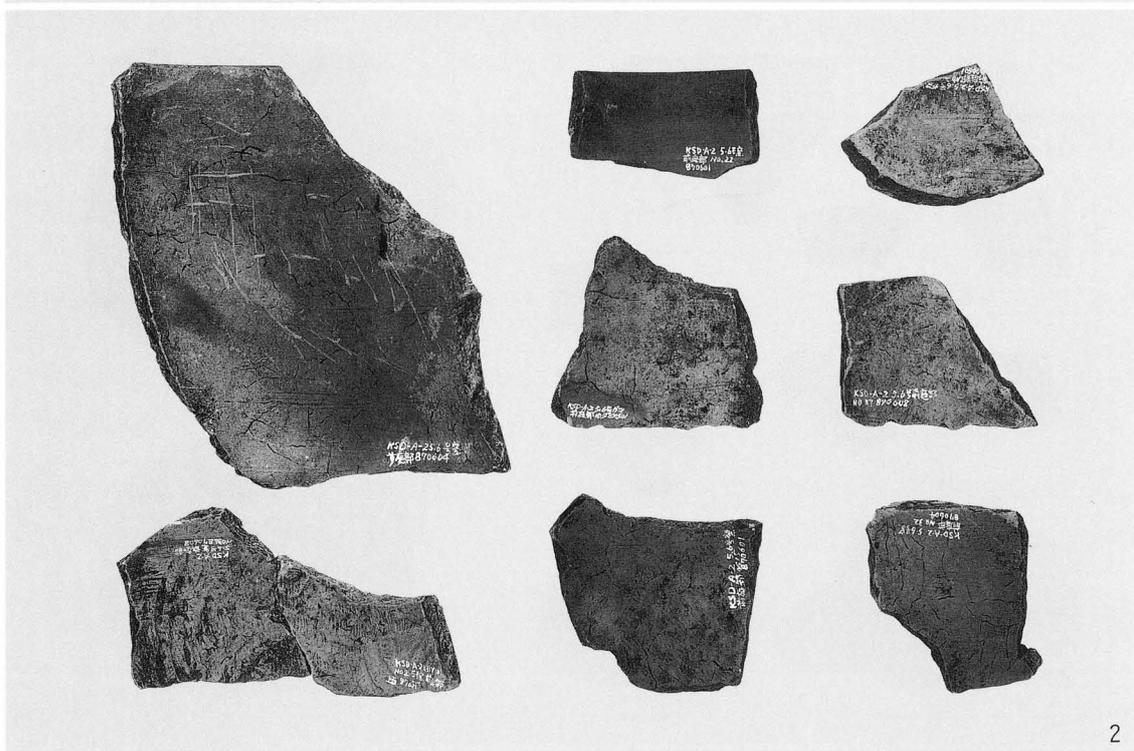
図版19

5・6号炭焼窯

1・2. 遺物番号63の  
表と裏  
1:2.5

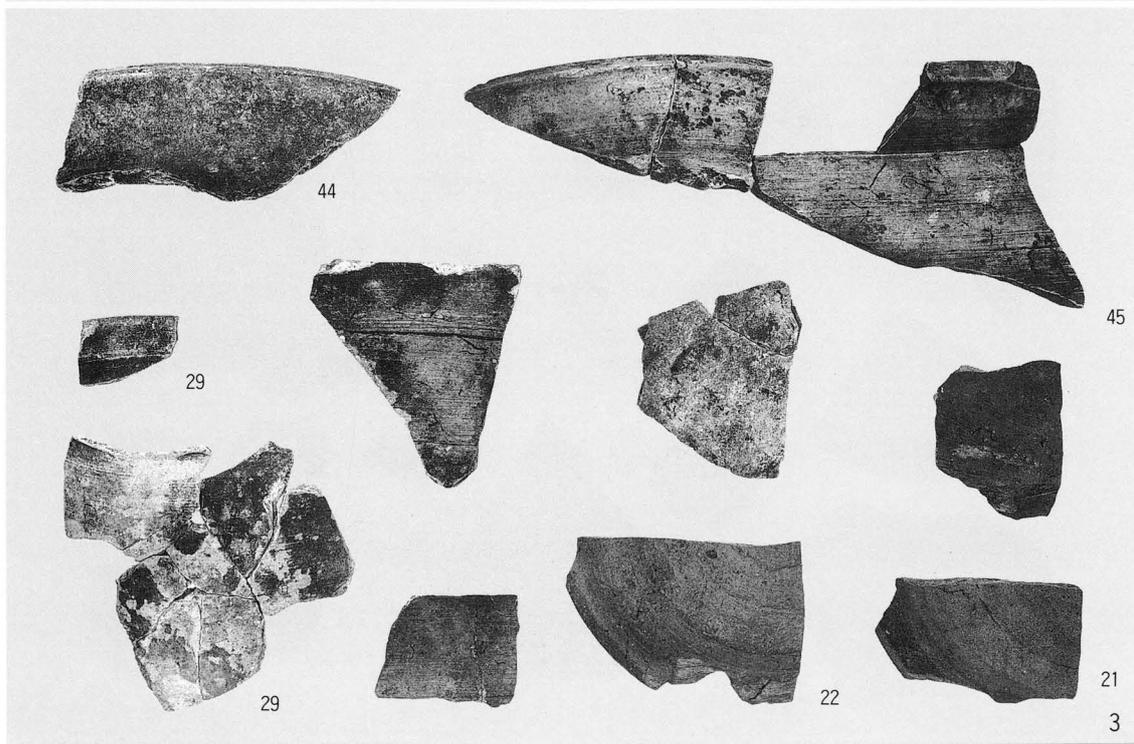


1

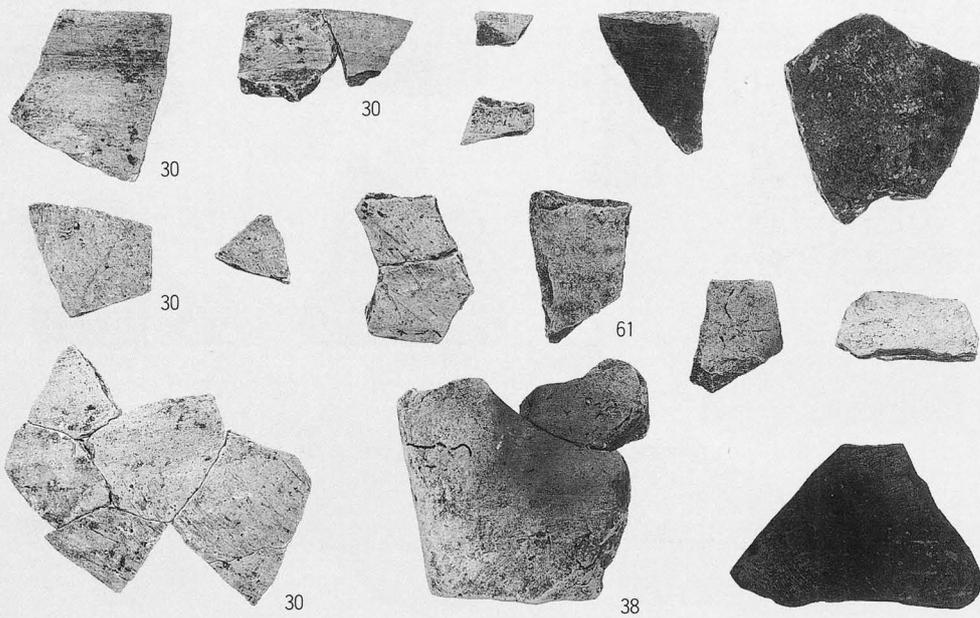


2

1:2

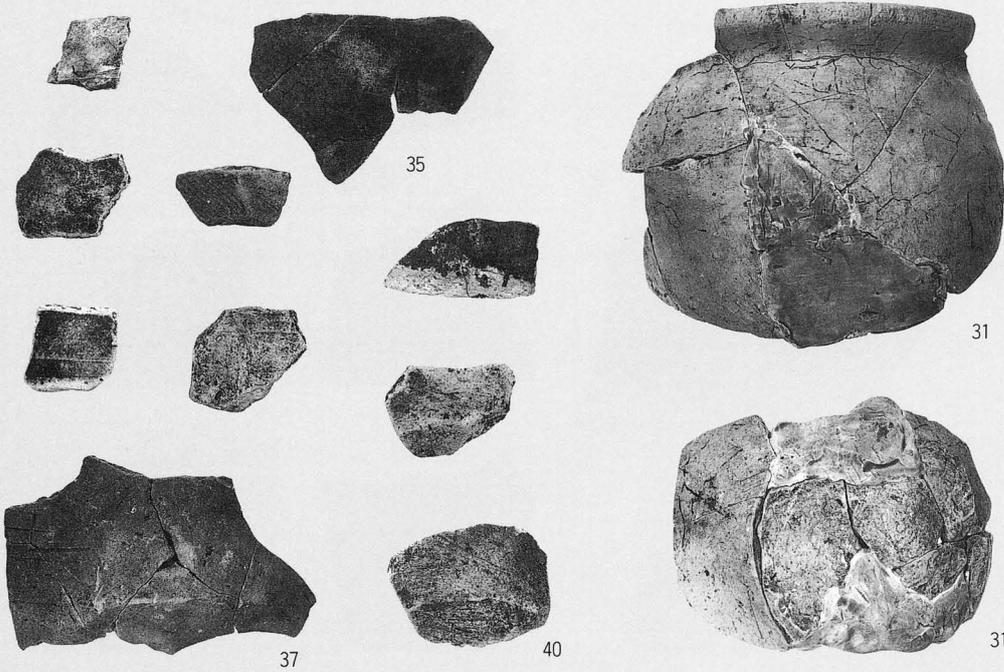


3



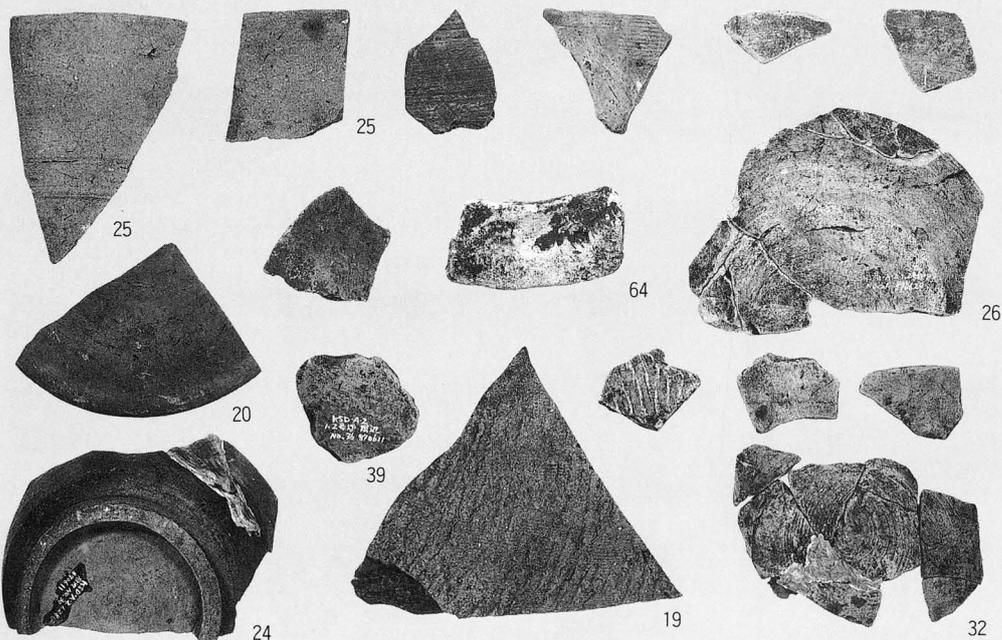
1. 9~12号炭烧窯  
1:2

1



2. 10~12号炭烧窯  
1:2.5

2



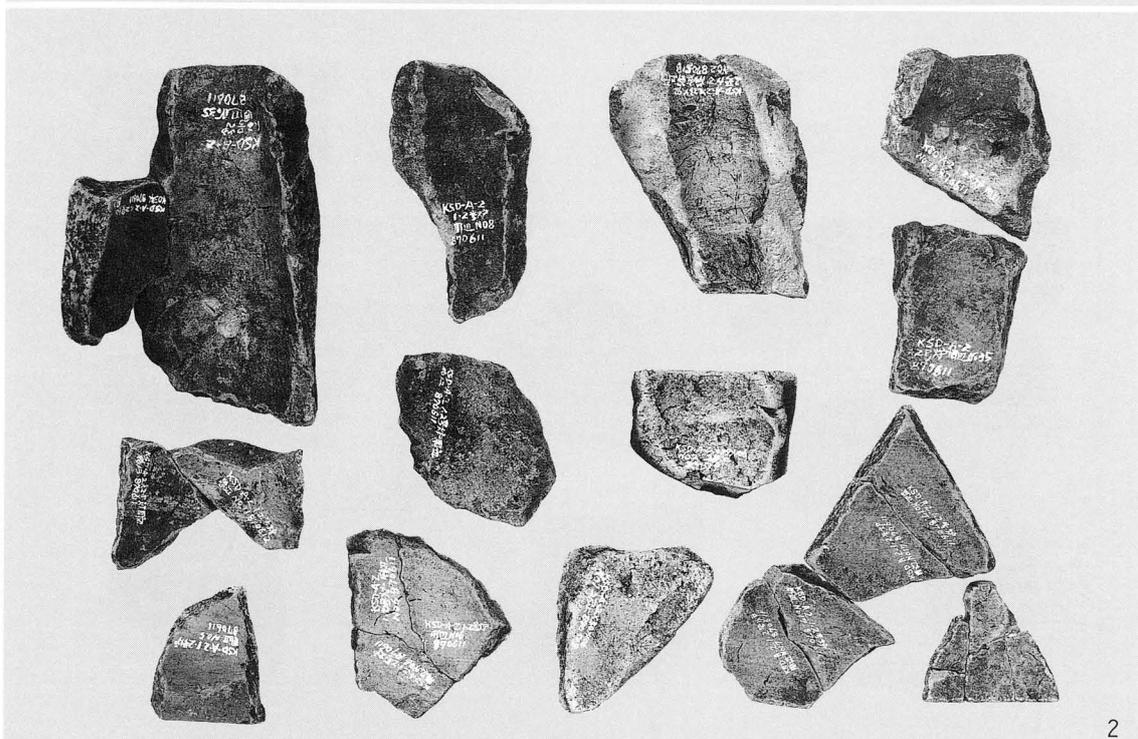
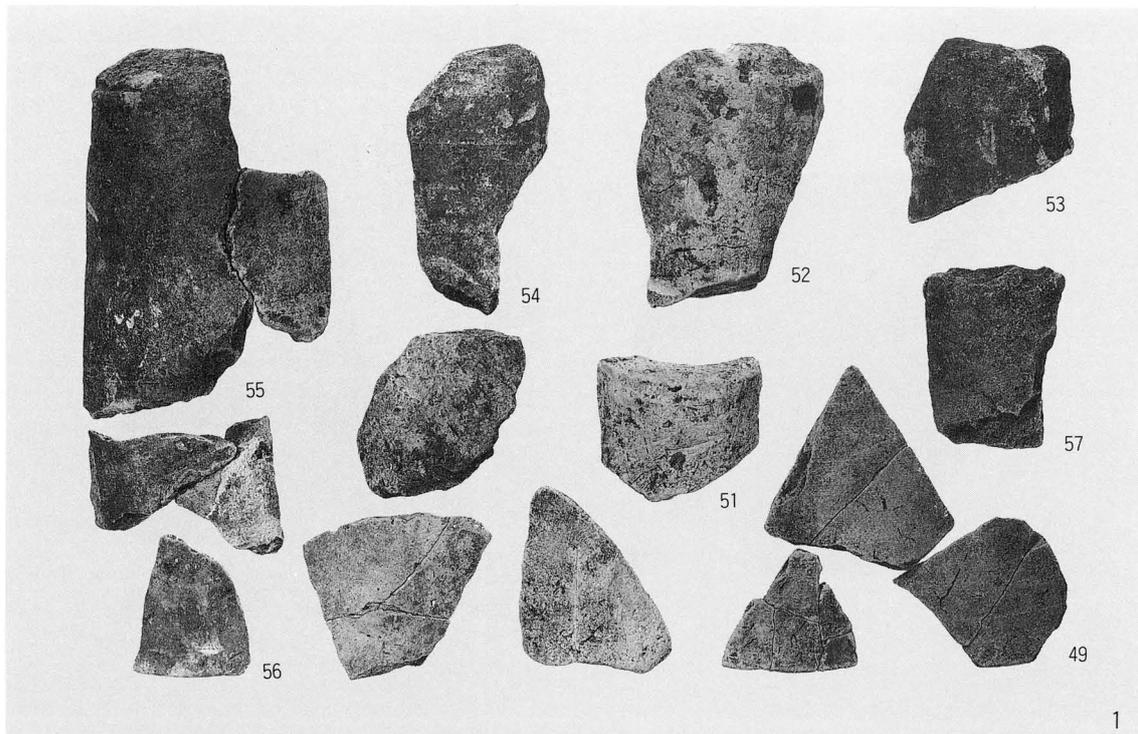
3. 1・2号製鉄炉周辺  
1:2.5

3

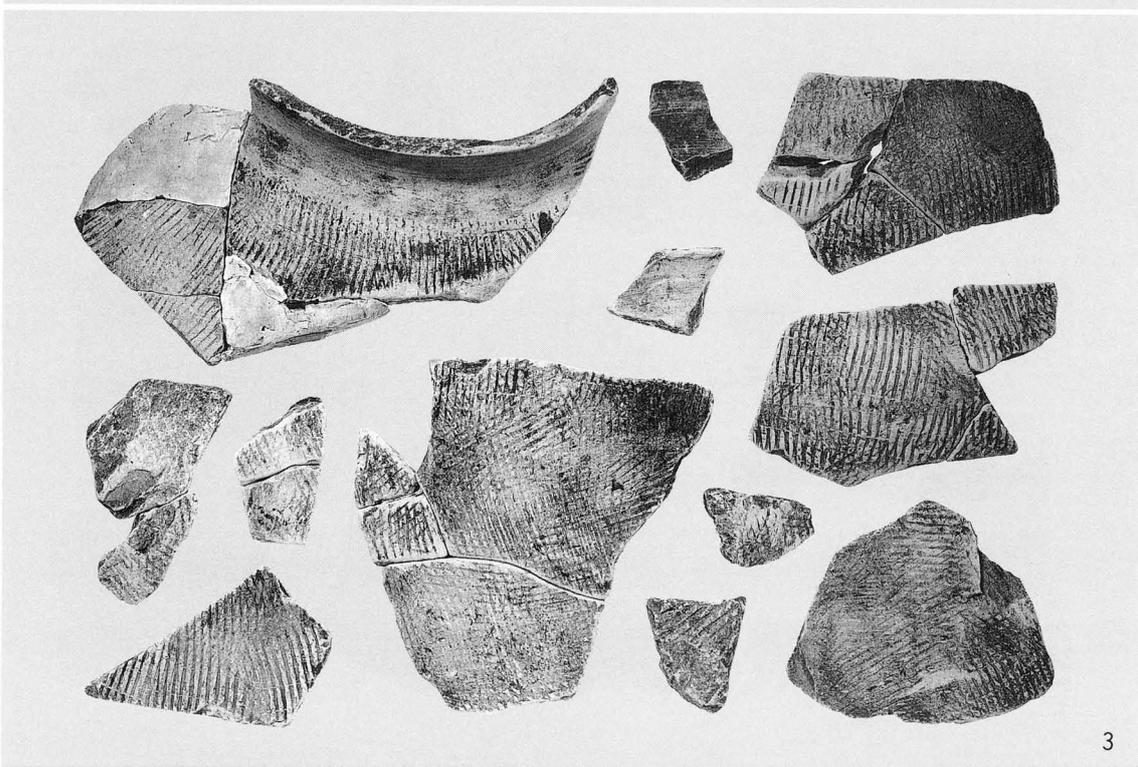
図版21

1・2号製鉄炉周辺

1・2. (表と裏)  
1:2.5



3. 遺物番号65  
1:4





33

1

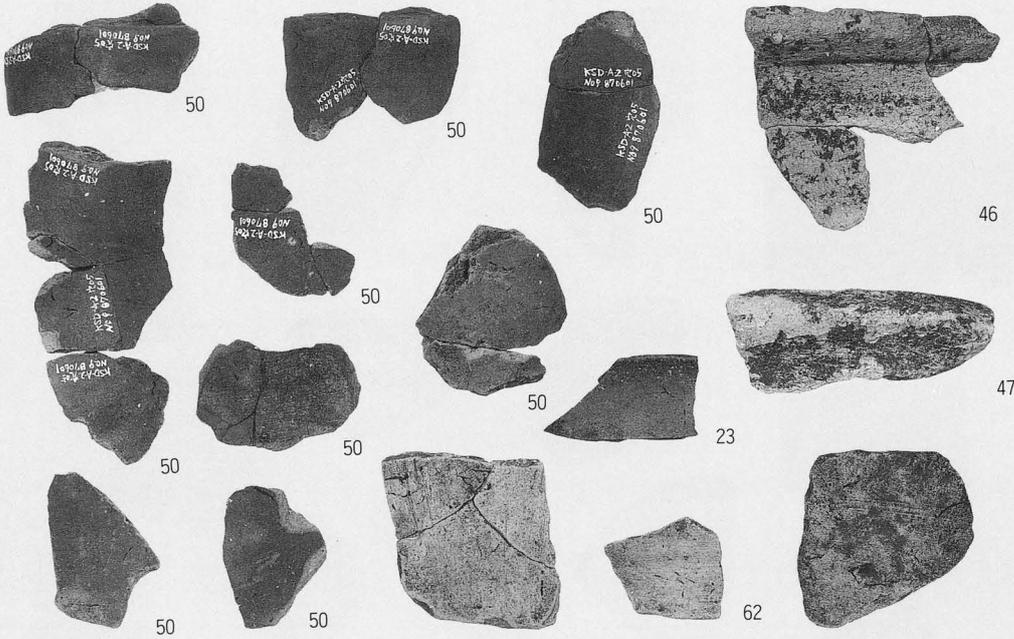


48

2

1. 1号製鉄炉周辺  
1:3

2. 包含層  
1:3



50

50

50

46

50

50

23

47

50

50

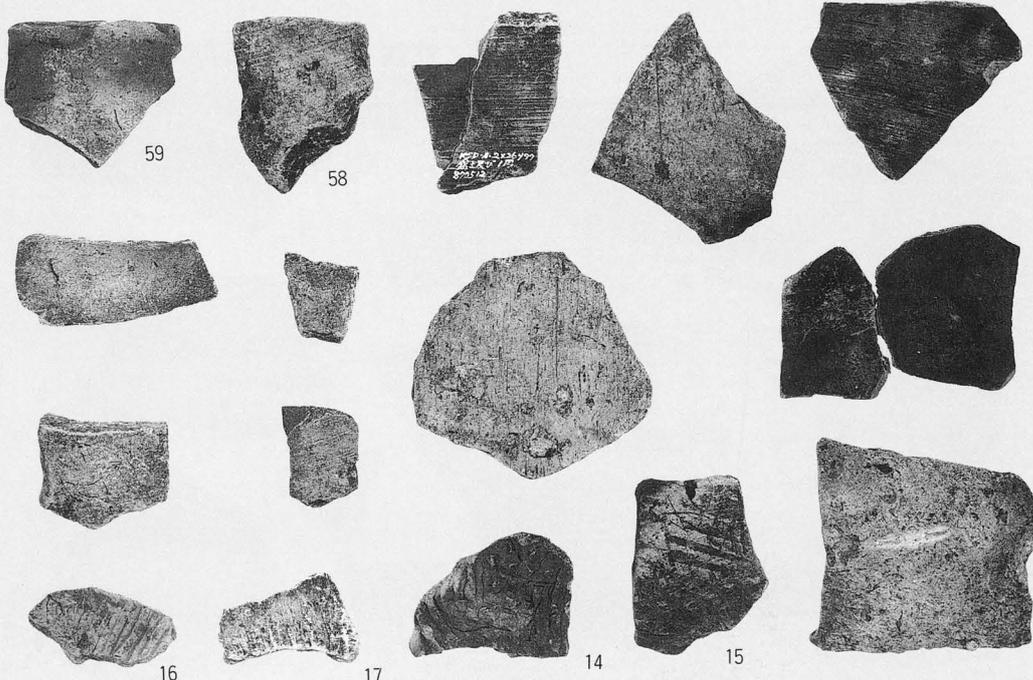
62

50

50

3

3. 5・6・8号穴  
1:2



59

58

16

17

14

15

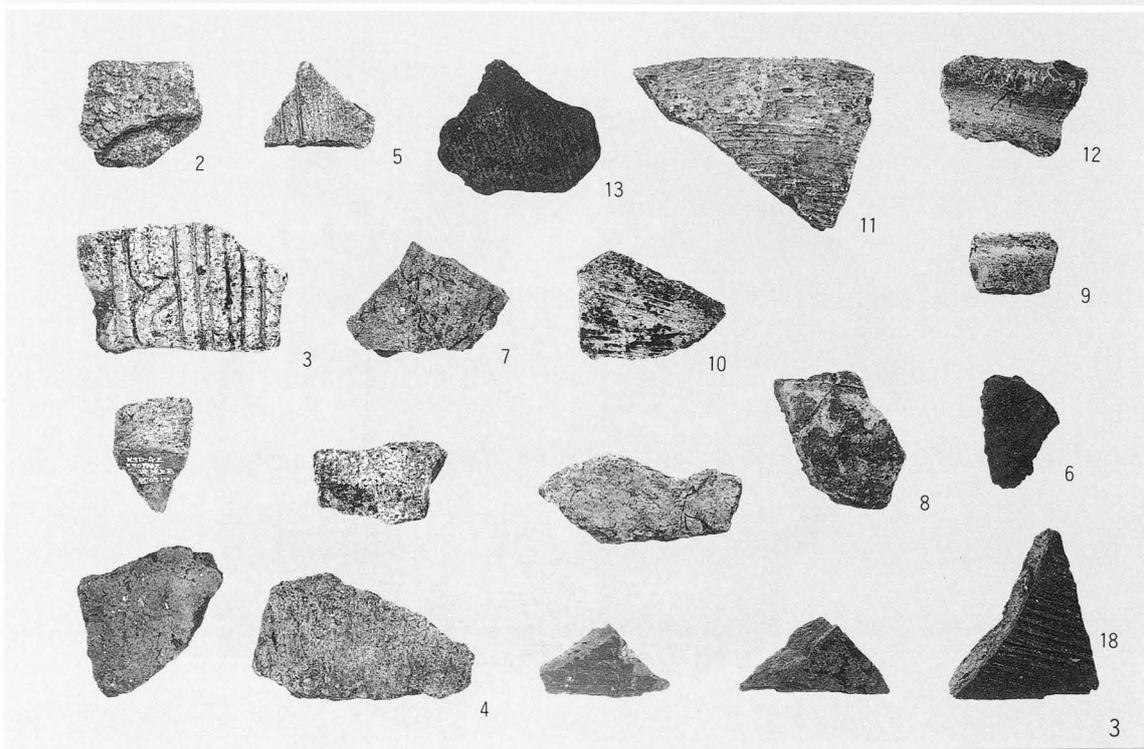
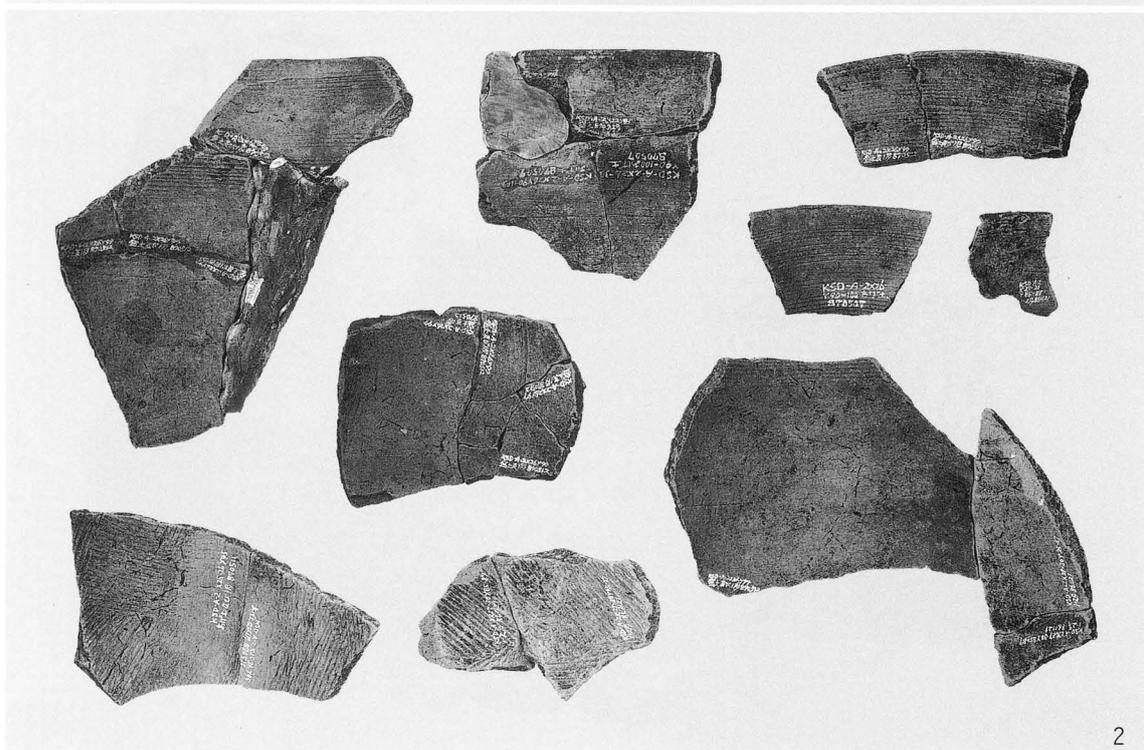
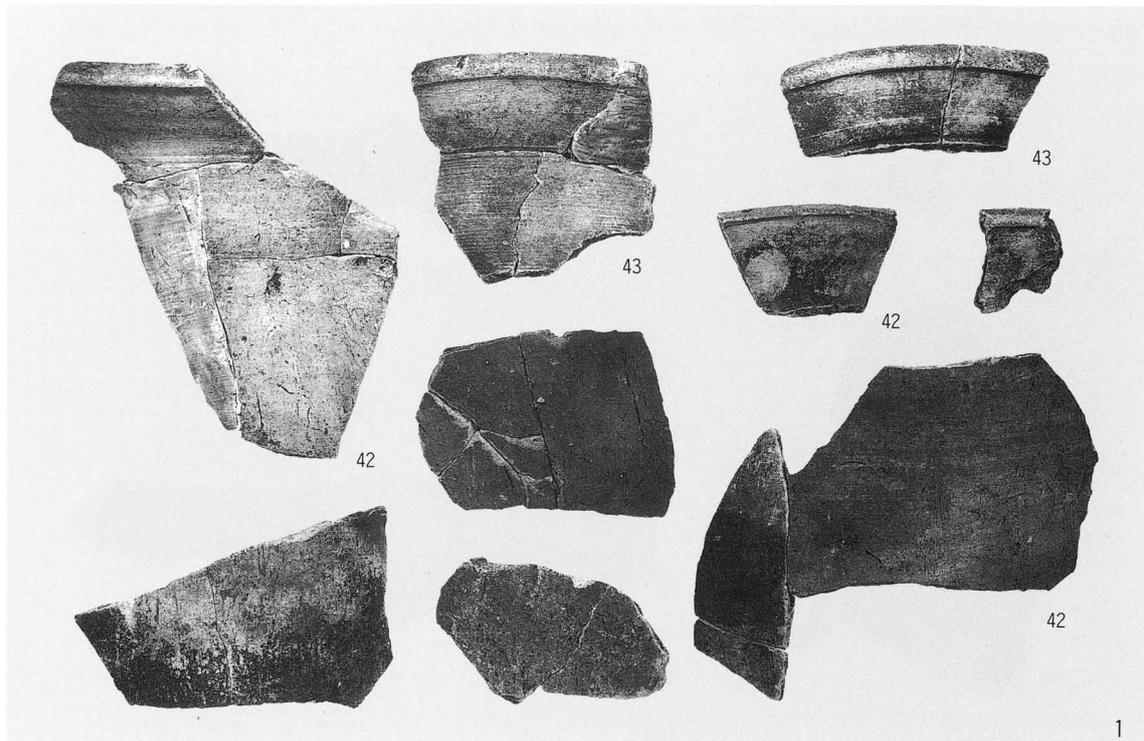
4

4. 包含層  
1:2

図版23

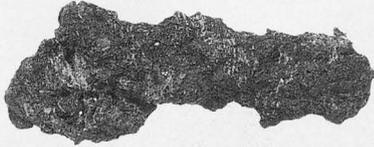
包含層  
1:2.5

1・2. (表と裏)





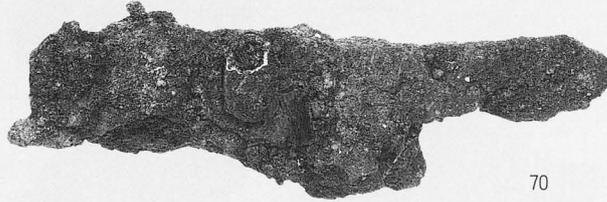
69



68



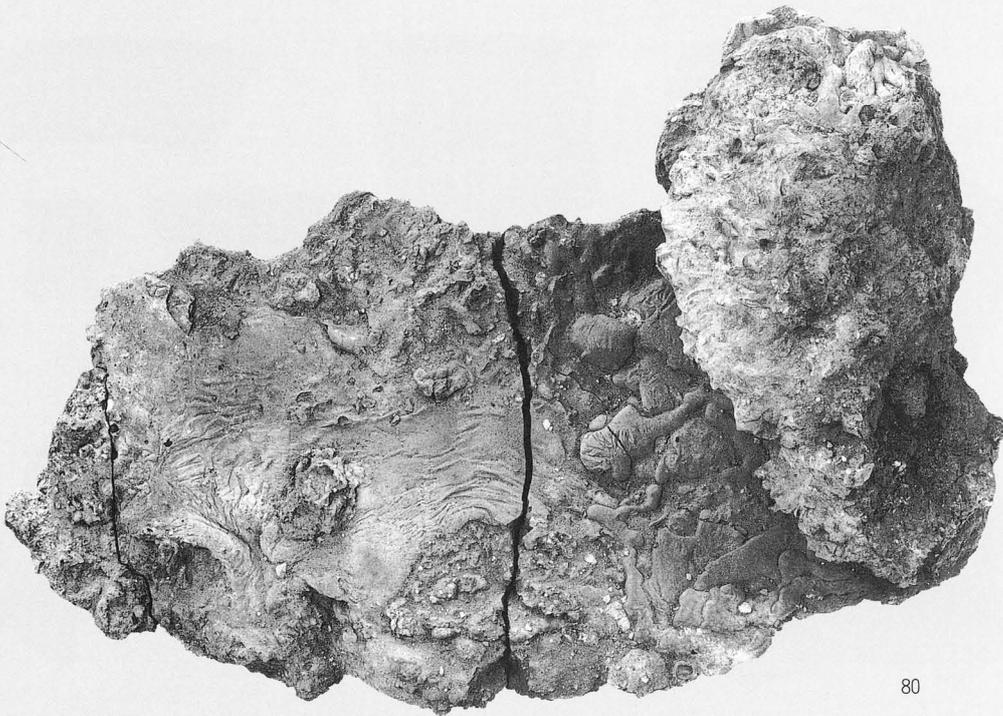
67



70

1. 69 3号炭焼窯  
67 1号製鉄炉  
構築面  
68 包含層  
70 4号炭焼窯  
1:2

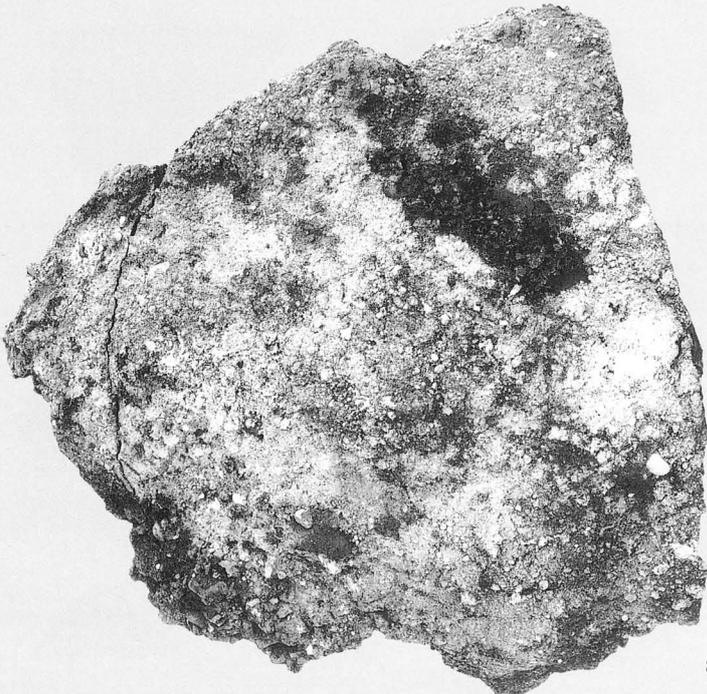
1



80

2. 1号製鉄炉流出滓  
約1:7

2



80

3. 遺物番号80の一部分  
(裏面)  
約1:5

3

1. 77 2号製鉄炉の下の穴  
76 1号製鉄炉周辺  
1:5



77



76

1

2. 炉壁付着状況



77



76

2

3. 1号製鉄炉周辺  
1:2



66

3

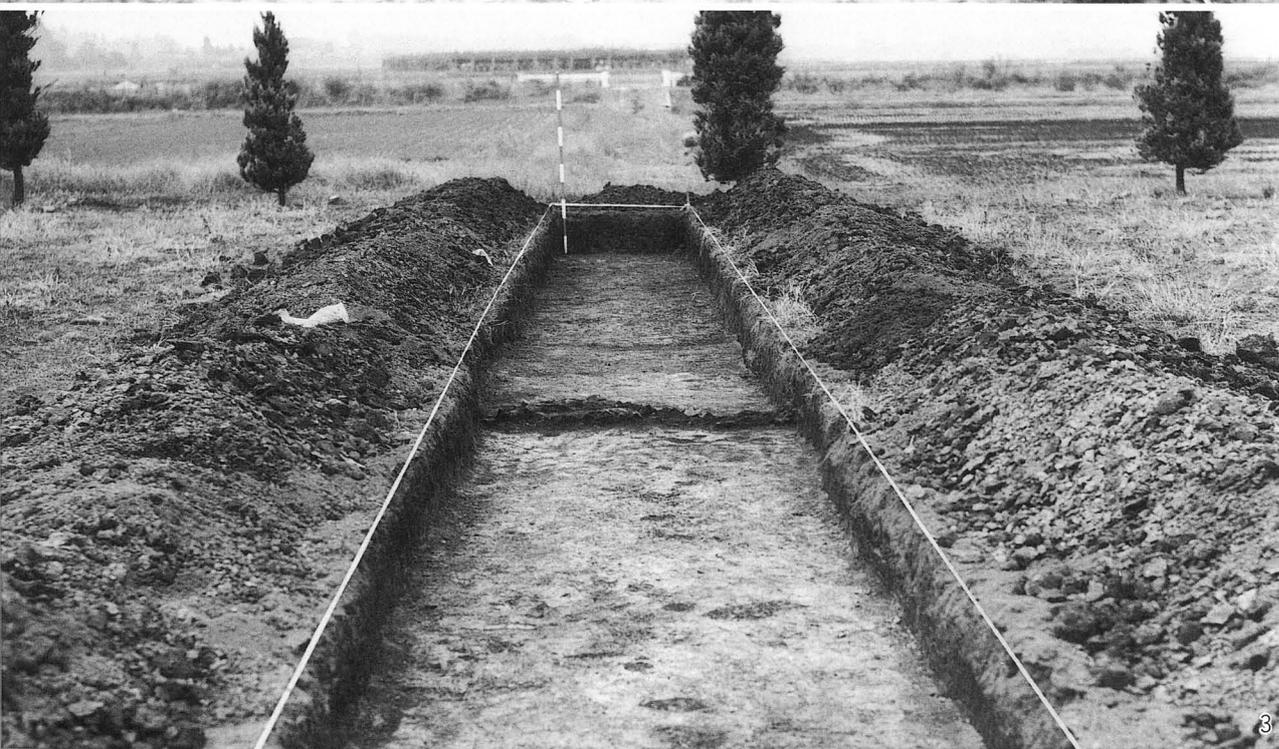
塚越貝  
坪遺跡



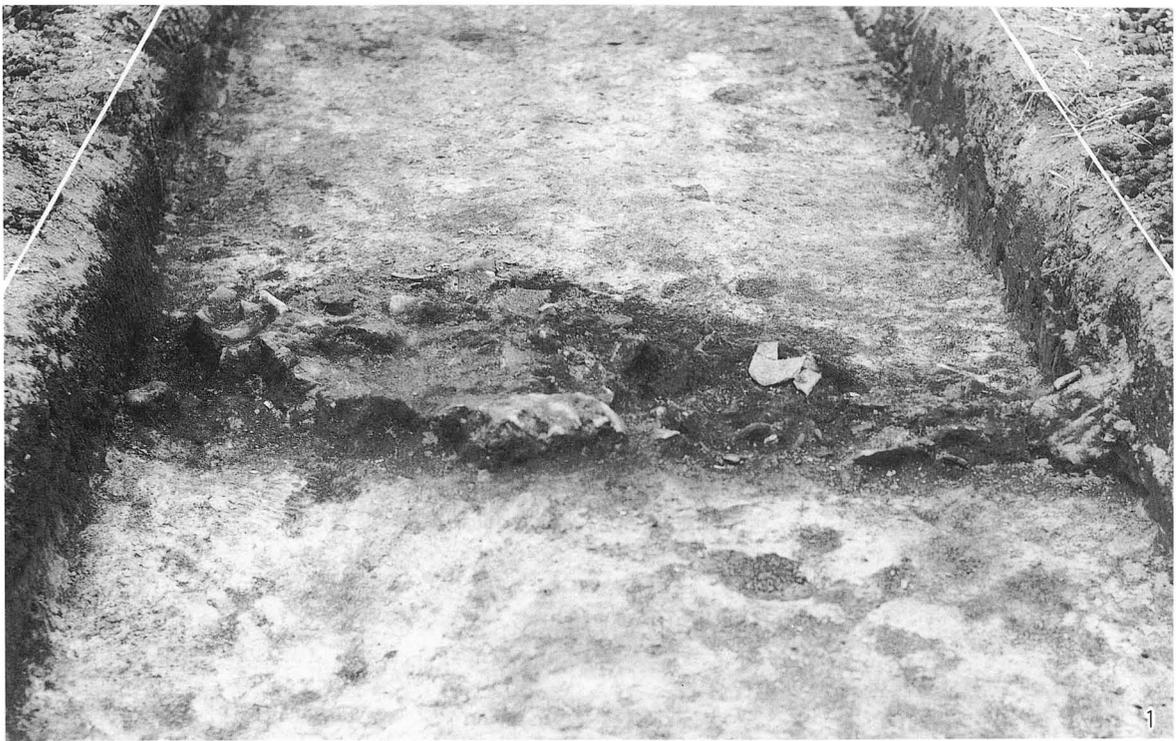
1. 遠景  
(西から)



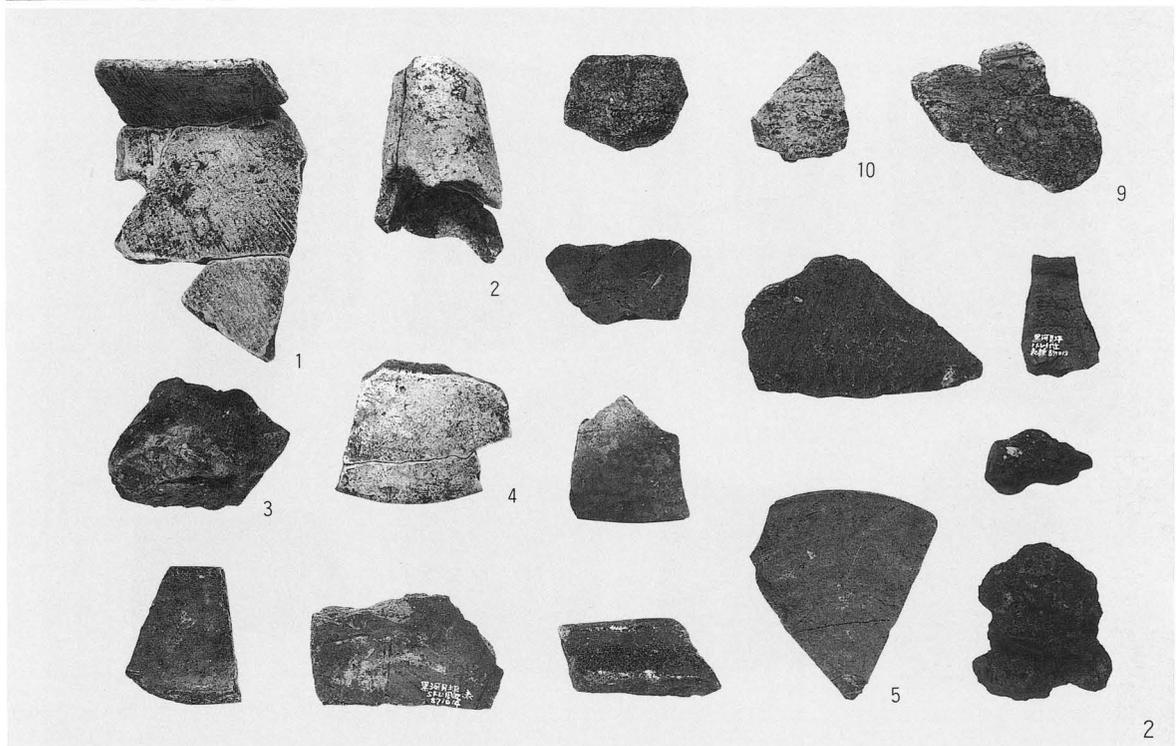
2. 発掘区  
(西から)



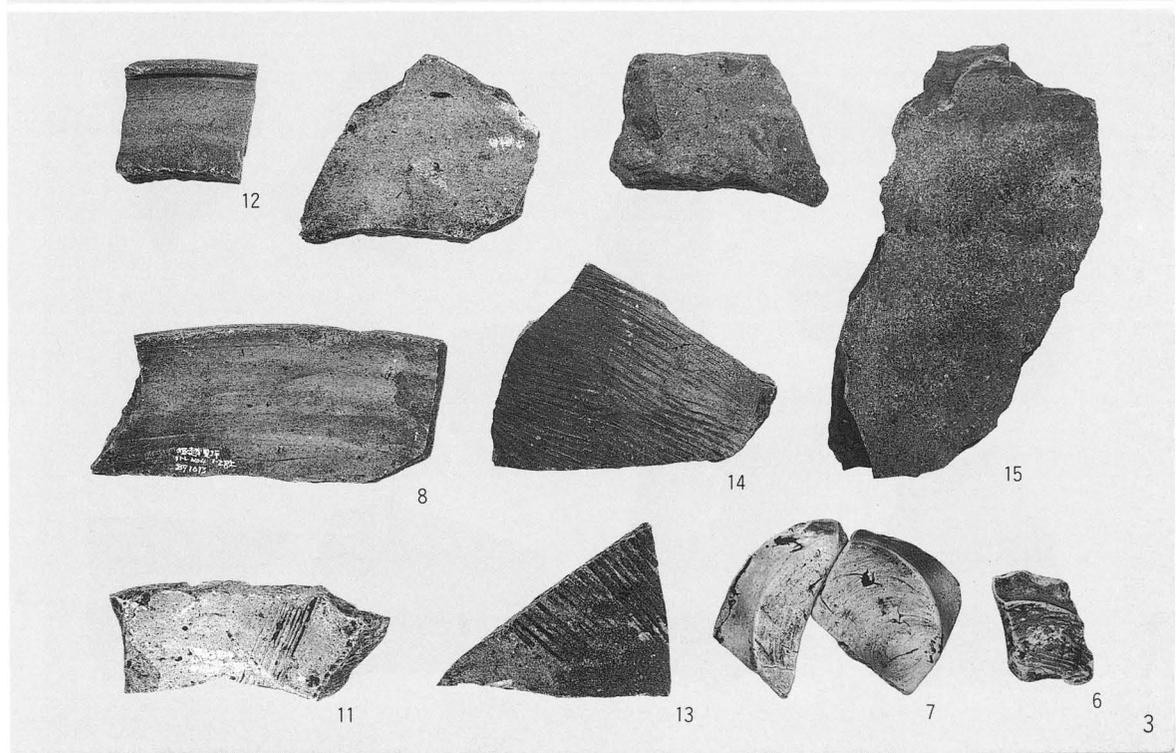
3. 発掘区  
(東から)

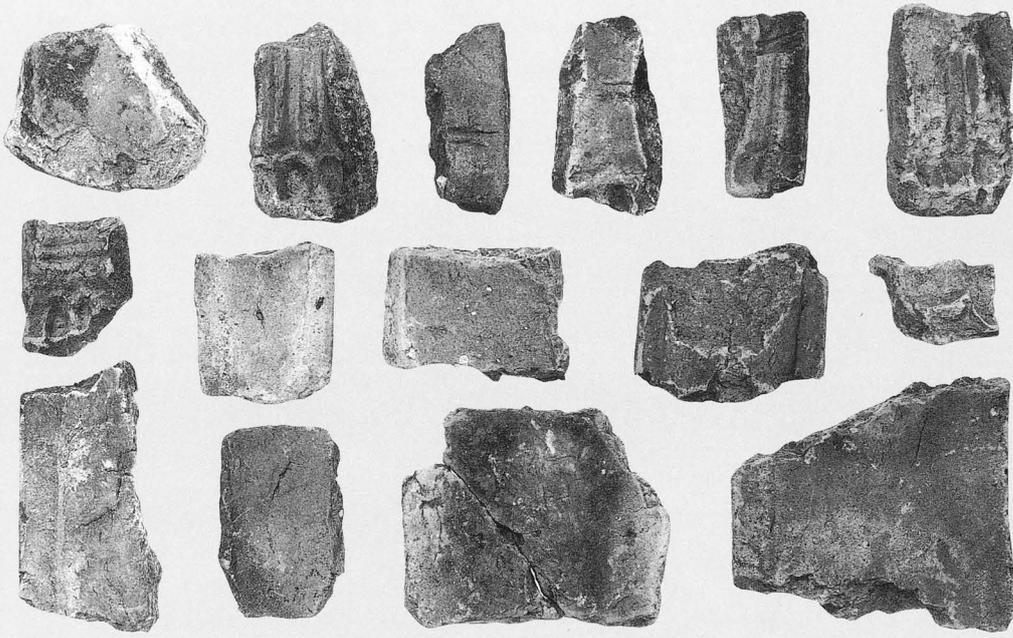


1. 遺物出土狀況



2-3. 包含層  
1:2.5



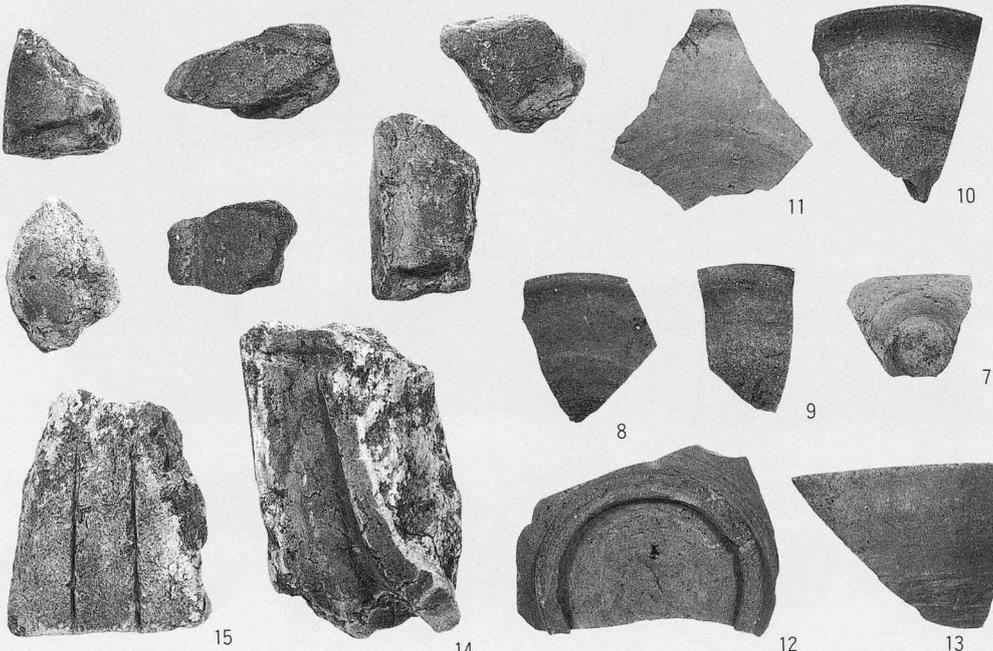


1・2. No.82遺跡  
1:2.5

1



2



3. L遺跡  
1:2.5

3

昭和63年3月31日 発行

**椎土遺跡・塚越貝坪遺跡  
発掘調査概要**

編集 小杉町教育委員会  
発行 〒939-03 富山県射水郡小杉町戸破1511  
印刷 ヨシダ印刷株式会社

