

青森県埋蔵文化財調査報告書 第574集

# 鳴戸(3)遺跡Ⅱ

—一般国道101号鱒ヶ沢道路建設事業に伴う遺跡発掘調査報告—

2017年3月

青森県教育委員会



鳴戸(3)遺跡上空より岩木山を望む

北より



鳴戸(3)遺跡上空より日本海・鳴沢川河口を望む

南より





調査区西側の遺構分布状況

北より



製鉄関連遺物

# 序

青森県埋蔵文化財調査センターでは、平成26・27年度に一般国道101号鯉ヶ沢道路建設事業予定地内に所在する鳴戸(3)遺跡の発掘調査を実施しました。

調査の結果、縄文時代および平安時代の遺構・遺物が見つかりましたが、特に平安時代の製鉄炉跡やそれに伴う出土品が注目されます。

本報告書は、それらの調査成果をまとめたものです。この成果が今後、埋蔵文化財の保護等に広く活用され、地域の歴史を理解する一助となることを期待します。

最後に、日頃から埋蔵文化財の保護と活用に対してご理解をいただいている国土交通省青森河川国道事務所に厚くお礼申し上げますとともに、発掘調査の実施と報告書の作成にあたり、ご指導、ご協力をいただきました関係各位に対し、深く感謝申し上げます。

平成29年3月

青森県埋蔵文化財調査センター

所長 田村博美

# 例 言

1 本書は、国土交通省青森河川国道事務所による国道101号鱒ヶ沢道路建設事業に伴い、青森県埋蔵文化財調査センターが平成26・27年度に発掘調査を実施した鱒ヶ沢町鳴戸(3)遺跡の発掘調査報告書である。2カ年にわたる発掘調査面積は4,000m<sup>2</sup>である。

なお、同事業に伴う本遺跡の発掘調査は平成25年度にも当センターで実施しており、当該年度の調査成果は『鳴戸(3)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第551集で報告を行っている。

2 鳴戸(3)遺跡は青森県西津軽郡鱒ヶ沢町大字舞戸町字鳴戸に位置し、青森県遺跡番号は32111である。

3 発掘調査及び整理・報告書作成の経費は、発掘調査を委託した国土交通省青森河川国道事務所が負担した。

4 発掘調査から整理・報告書作成までの期間は、以下のとおりである。

発掘調査期間	平成26年5月7日～7月11日
	平成27年4月21日～7月30日
整理・報告書作成期間	平成27年4月1日～平成28年3月31日
	平成28年4月1日～平成29年3月31日

5 本書は、青森県埋蔵文化財調査センターが編集し、青森県教育委員会が作成した。執筆と編集は、青森県埋蔵文化財調査センター藤田祐文化財保護主事が担当し、荒谷伸郎文化財保護主事の協力を得た。原稿文末に、執筆者名を記した。依頼原稿については、文頭に執筆者名を記した。なお、出土石器類の石質鑑定は山口義伸氏に依頼した。

6 発掘調査から整理・報告書作成にあたり、以下の業務については委託により実施した。

空中写真撮影	シン技術コンサル
放射性炭素年代測定	株式会社加速器質量研究所
炭化材の樹種・炭化種実の同定、土壌分析	株式会社 パレオ・ラボ
胎土分析	株式会社 パリノ・サーヴェイ
製鉄関連遺物分析	株式会社 古環境研究所
遺物の写真撮影	シルバーフォト、フォトショップいなみ
遺構測量図トレース	青森オフセット印刷株式会社

7 発掘調査成果の一部は、現地見学会、発掘調査報告会等において公表しているが、これらと本書の内容が異なる場合は、正式報告として刊行する本書の内容がこれらに優先する。

8 発掘調査及び整理・報告書作成における出土品、実測図、写真等は、現在、青森県埋蔵文化財調査センターが保管している。

9 発掘調査及び整理・報告書作成に際して、下記の方々と機関からご協力・ご指導を得た(敬称略、50音順)。

穴澤義功 宇部則保 小口雅史 木村淳一 佐々木清文 設楽政健 嶋影壮憲 須原 拓  
中田書矢 畠山篤 八木光則



10 本書に掲載した地形図(遺跡位置図等)は、国土地理院発行の25,000分の1地形図「鱒ヶ沢」、「森田」、「十面沢」、「種里」及び平成23年3月東北地方整備局青森河川国道事務所作成の2,000分の1地形図「鳴戸(3)遺跡平面図」及び青森県作成の5,000分の1地形図「鱒ヶ沢農村総合整備モデル事業平面図」を複写して使用した。

11 測量原点の座標値は、世界測地系に基づく平面直角座標第X系による。

12 挿図中の方位は、すべて世界測地系の座標北を示している。

13 全体図の縮尺は、各挿図毎にスケール等を示した。

14 遺構については、検出順にその種類を示す略号と通し番号を付した。遺構略号は、以下のとおりである。

S I - 竪穴住居跡 SK - 土坑 SD - 溝跡 SP - 柱穴跡 SN - 焼土遺構

S X - 性格不明遺構

15 遺構実測図の土層断面図等には、水準点を基にした海拔標高を付した。

16 遺構実測図の縮尺は、1/40、1/60、1/100、1/200等を適宜使用し、挿図毎にスケール等を示した。

17 遺構実測図に使用した網掛け等の凡例は、挿図中に示した。

18 遺跡の基本土層にはローマ数字、遺構内堆積土層には算用数字を使用した。

19 基本土層・遺構内堆積土層の色調表記等には、『新版標準土色帖 2013年度版』(小山正忠・竹原秀雄)を使用した。

20 遺物については、取り上げ順にその種類を示す略号と通し番号を付した。遺物に使用した略号は、以下のとおりである。

P - 土器 S - 石器 T - 鉄関連遺物 D - 土製品 C - 炭化材

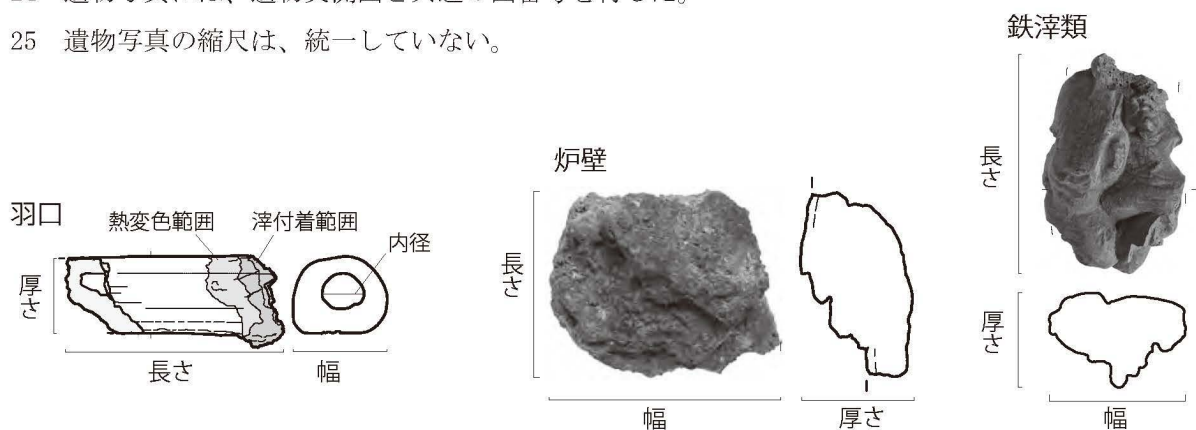
21 遺物実測図には、挿図毎に1から通しの図番号を付した。同一個体と考えられる土器等には、図番号に小文字アルファベットを組み合わせる表記した。

22 遺物実測図の縮尺は、原則として縄文土器・土師器・製鉄関連遺物等は1/3、礫石器は1/3、土・石製品・剥片石器・鉄製品等は1/2に統一し、各挿図毎にスケール等を示した。

23 遺物観察表・計測表に使用した略号等については、各表毎に凡例を示した。土製品、石器、製鉄関連遺物等は下図のように計測し計測値は、長さ×幅×厚さ(cm)・重さ(g)の順に表記した。( )付きの数値は現存値である。

24 遺物写真には、遺物実測図と共通の図番号を付した。

25 遺物写真の縮尺は、統一していない。



# 目次

巻頭図版	7	遺構外出土遺物	105
序			
例言			
目次			
第1章 調査概要		第4章 自然科学分析	
第1節 調査に至る経過	1	第1節 土壌分析(テフラ層・花粉分析)	111
第2節 調査の方法		第2節 放射性炭素年代(AMS測定)	120
1 発掘作業の方法	1	第3節 炭化材の樹種同定	124
2 整理・報告書作成作業の方法	2	第4節 胎土分析	127
第3節 調査の経過		第5節 製鉄関連遺物の分析調査報告	138
1 発掘作業の経過	6	第5章 総括	
2 整理・報告書作成作業の経過	8	第1節 鳴戸(3)遺跡について	158
第2章 遺跡の概要		1 縄文時代の遺構と遺物	158
第1節 遺跡周辺の地形と地質	10	2 平安時代以降の遺構と遺物	158
第2節 遺跡周辺の歴史的環境	17	第2節 鳴戸(3)遺跡の製鉄炉の位置づけについて	162
第3章 検出遺構と出土遺物		1 青森県津軽地域の製鉄炉	162
第1節 概要	21	2 秋田県内の製鉄炉	164
第2節 縄文時代の遺構と遺物		3 鳴戸(3)遺跡の製鉄炉について	167
1 竪穴住居跡	21	引用・参考文献	168
2 遺構外出土遺物	28	遺物観察表	169
第3節 平安時代以降の遺構と遺物		写真図版	179
1 概要	29	報告書抄録	217
2 整地範囲と第20号性格不明遺構	29	奥付	
(1) 整地範囲	29		
(2) 第20号性格不明遺構	30		
3 製鉄関連遺構群	36		
(1) A群製鉄炉跡と周辺の遺構群	36		
(2) B群製鉄炉跡と周辺の遺構群	39		
(3) C群製鉄炉跡と周辺の遺構群	42		
(4) D群製鉄炉跡と周辺の遺構群	46		
(5) 廃滓場	71		
4 土坑	101		
5 焼土遺構	101		
6 溝跡	102		

## 挿 図 目 次

図 1	製鉄関連遺物分類作業の流れ……………	4	図31	9号・11号・13号製鉄炉出土遺物…	70
図 2	調査区位置図……………	9	図32	廃滓場出土鉄関連遺物分布図(1)…	76
図 3	遺跡周辺の地形分類図……………	11	図33	廃滓場出土鉄関連遺物分布図(2)…	77
図 4	基本層序……………	13	図34	廃滓場出土鉄関連遺物分布図(3)…	78
図 5	遺構配置図……………	15・16	図35	廃滓場出土遺物(1)……………	83
図 6	遺跡の位置と周辺の遺跡……………	20	図36	廃滓場出土遺物(2)……………	84
図 7	第15号竪穴住居跡……………	22	図37	廃滓場出土遺物(3)……………	85
図 8	第15号竪穴住居跡出土遺物(1)…	23	図38	廃滓場出土遺物(4)……………	86
図 9	第15号竪穴住居跡出土遺物(2)…	24	図39	廃滓場出土遺物(5)……………	87
図10	第15号竪穴住居跡出土遺物(3)…	25	図40	廃滓場出土遺物(6)……………	88
図11	遺構外出土土器……………	26	図41	廃滓場出土遺物(7)……………	89
図12	遺構外出土石器(1)……………	27	図42	廃滓場出土遺物(8)……………	90
図13	遺構外出土石器(2)……………	28	図43	廃滓場出土遺物(9)……………	91
図14	整地範囲・第20号性格不明遺構……………	31	図44	廃滓場出土遺物(10)……………	92
図15	第20号性格不明遺構(1)……………	32	図45	廃滓場出土遺物(11)……………	93
図16	第20号性格不明遺構(2)……………	33・34	図46	廃滓場出土遺物(12)……………	94
図17	整地範囲および第20号性格不明遺構 出土遺物……………	35	図47	廃滓場出土遺物(13)……………	95
図18	製鉄炉内出土鉄関連遺物重量比(1)…	49	図48	廃滓場出土遺物(14)……………	96
図19	製鉄炉内出土鉄関連遺物重量比(2)…	51	図49	廃滓場出土遺物(15)……………	97
図20	A群・B群製鉄炉跡と周辺の遺構群…	53・54	図50	廃滓場出土遺物(16)……………	98
図21	A群製鉄炉跡 第7号・8号・25号 ・26号性格不明遺構……………	55・56	図51	廃滓場出土遺物(17)……………	99
図22	A群・B群製鉄炉跡 第22号・23号・ 26号性格不明遺構 第26号・30号ピット…	57・58	図52	廃滓場出土遺物(18)……………	100
図23	B群製鉄炉跡 第24号性格不明遺構…	59・60	図53	土坑・焼土遺構……………	103
図24	A群・B群製鉄炉跡平面図……………	61	図54	溝跡および遺構内出土遺物……………	104
図25	C群・D群製鉄炉跡と周辺の遺構群(1)…	62	図55	遺構外出土遺物(1)……………	106
図26	C群・D群製鉄炉跡と周辺の遺構群(2)…	63・64	図56	遺構外出土遺物(2)……………	107
図27	C群・D群製鉄炉跡 第9号～15号 ・17号～19号・21号性格不明遺構…	65・66	図57	遺構外出土遺物(3)……………	108
図28	8号・9号・16号製鉄炉 掘方…	67	図58	遺構外出土遺物(4)……………	109
図29	1号製鉄炉出土遺物……………	68	図59	遺構外出土遺物(5)……………	110
図30	2号・4号・7号製鉄炉出土遺物…	69	図60	製鉄炉の新旧関係……………	159
			図61	青森県津軽地域及び秋田県内の製鉄 関連遺構検出遺跡……………	163
			図62	青森県津軽地域の製鉄炉	165
			図63	秋田県の製鉄炉	166



## 写真図版目次

写真図版 1	第15号竪穴住居跡 (1) ……	179	写真図版20	C群製鉄炉跡 (4) ……	198
写真図版 2	第15号竪穴住居跡 (2) ……	180	写真図版21	C群製鉄炉跡 (5) ……	199
写真図版 3	整地層・第20号性格不明遺構…	181	写真図版22	C群製鉄炉跡 (6) ……	200
写真図版 4	第20号性格不明遺構…	182	写真図版23	C群製鉄炉跡 (7) ……	201
写真図版 5	第20号性格不明遺構・整地層 遺物出土状況…	183	写真図版24	D群製鉄炉跡 (1) ……	202
写真図版 6	A群製鉄炉跡 (1) ……	184	写真図版25	D群製鉄炉跡 (2) ……	203
写真図版 7	A群製鉄炉跡 (2) ……	185	写真図版26	D群製鉄炉跡 (3) ……	204
写真図版 8	A群製鉄炉跡 (3) ……	186	写真図版27	廃滓場 (1) ……	205
写真図版 9	A群製鉄炉跡 (4) ……	187	写真図版28	廃滓場 (2) ……	206
写真図版10	A群製鉄炉跡 (5) ……	188	写真図版29	土坑…	207
写真図版11	B群製鉄炉跡 (1) ……	189	写真図版30	土坑・溝跡…	208
写真図版12	B群製鉄炉跡 (2) ……	190	写真図版31	溝跡…	209
写真図版13	B群製鉄炉跡 (3) ……	191	写真図版32	第15号竪穴住居跡出土遺物 (1) …	210
写真図版14	B群製鉄炉跡 (4) ……	192	写真図版33	第15号竪穴住居跡出土遺物 (2) …	211
写真図版15	B群製鉄炉跡 (5) ……	193	写真図版34	縄文時代の遺構外出土遺物…	213
写真図版16	B群製鉄炉跡 (6) ……	194	写真図版35	整地層・廃滓場出土遺物…	213
写真図版17	C群製鉄炉跡 (1) ……	195	写真図版36	廃滓場出土遺物 (1) ……	214
写真図版18	C群製鉄炉跡 (2) ……	196	写真図版37	廃滓場出土遺物 (2) ……	215
写真図版19	C群製鉄炉跡 (3) ……	197	写真図版38	廃滓場・焼土跡・溝跡・遺構 外出土遺物…	216

## 表 目 次

表 1	周辺遺跡一覧…	19	表 9	青森県津軽地域の製鉄関連遺構検出 遺跡…	164
表 2	製鉄炉内出土鉄関連遺物重量集計表 (1) …	48	表10	秋田県の製鉄関連遺構検出遺跡…	164
表 3	製鉄炉内出土鉄関連遺物重量集計表 (2) …	50	表11	縄文土器観察表…	169
表 4	遺構外出土鉄関連遺物集計表 (1) …	79	表12	石器観察表…	169
表 5	遺構外出土鉄関連遺物集計表 (2) …	80	表13	土師器観察表…	170
表 6	遺構外出土鉄関連遺物集計表 (3) …	81	表14	須恵器観察表…	170
表 7	遺構外出土鉄関連遺物集計表 (4) …	82	表15	鉄関連遺物観察表…	171
表 8	製鉄炉計測表…	161			

# 第1章 調査概要

## 第1節 調査に至る経過

国土交通省東北地方整備局青森河川国道事務所(以下「青森河川国道事務所」)から一般国道101号鱒ヶ沢道路建設事業に関する埋蔵文化財の取扱いについて照会があり、青森県教育庁文化財保護課(以下「県文化財保護課」)では、平成22～23年度に事業予定地内の現地踏査を実施の上、平成23年度及び25年度に試掘調査を実施した(青森県教育委員会 2012・2014)。

試掘調査結果を受けて関係機関が協議を行い、本発掘調査が必要とされた範囲については青森県埋蔵文化財調査センターが発掘調査を実施することとなり、平成24年度に鳴戸(3)遺跡、26年度に金沢街道沢(1)遺跡、新沢(1)遺跡、新沢(2)遺跡、鳴戸(3)遺跡、27年度に鳴戸(3)遺跡の発掘調査を行った。これらの遺跡に関する発掘調査報告書はこれまでに2冊刊行している(青森県埋蔵文化財調査報告書第551集・563集)。

鳴戸(3)遺跡は3カ年にわたって発掘調査を実施し、遺跡の東側の調査区については平成24年度に調査を終了した(青森県埋蔵文化財調査報告書第551集)。西側の調査区については平成26年度に発掘調査を実施したものの、調査区の一部について取扱いを再検討することとなり、同年度の調査を中断した。その後、関係機関による数度の協議を経て、平成27年度に発掘調査を再開し、同年度中に全ての発掘調査を終了した。

## 第2節 調査の方法

### 1 発掘作業の方法

平成25年度に文化財保護課が実施した試掘調査で縄文時代の遺構・遺物、同年度に当センターが行った当遺跡の本調査において平安時代の集落跡と縄文時代の遺構・遺物が確認されていたため、縄文時代・古代の遺構調査に重点をおいて、時期・構造等の把握に努めた。

遺構測量点は、用地幅杭等の設置に用いた4級基準点を使用した。基準点の座標値は青森河川国道事務所から提供を受けた。基準点からの測量に支障が生じた場合は、用地幅杭や調査区内に任意点を設置し使用した。また水準原点は調査区脇の3級基準点21-21(35.245m)を用い、調査区内の任意点到適宜水準移動を行った。

グリッドは調査区を網羅するように設定した。1グリッドは4m×4mとし、平成25年度に調査を実施した際の鳴戸(3)遺跡の原点(平面直角座標系X系の $X=86900$ 、 $Y=-50300$ )を用いた。原点をIA-0として、南から北へ向かってローマ数字(I・II～)とアルファベット(A～Y)を組み合わせ、西から東方向に算用数字を付し、南西隅の組み合わせで呼称した。

なお、測量基準点、水準点は平成22年度以前に設置されており、使用した値は平成23年の東日本大震災による影響を受ける前のデータとなっている。本報告では混乱を避けるため、測量時のデータで提示している。国土地理院のPatchJGD Ver. 1.0.1(1)を用いて変動後の原点座標値を求めると、 $X=86899.5345$ 、 $Y=-50299.5716$ となる。また国土地理院のPatchJGD Ver. 1.0.1(標高版)(2)を用いて水準原点の変動後の標高値を求めると、35.340mとなる。

(1) 補正パラメータファイル：toughokutaiheiyouoki2011.par

(2) 補正パラメータファイル：toughokutaiheiyouoki2011\_h.par

#### [基本土層]

遺跡の基本土層については、表土から順にローマ数字を付けて呼称した。試掘調査時の土層番号とは異なる部分がある。

#### [表土等の調査]

平成25年度の試掘調査・本調査時の所見や土層の堆積状況等を確認しながら必要に応じて重機を併用しながら表土除去を行った。出土した遺物は、適宜地区単位で層位毎に取り上げた。

#### [遺構の調査]

検出遺構には、原則として確認順に種類別の番号を付けて精査した。平成26・27年度の調査においては、平成25年度の調査に使用した遺構番号を引き継ぎ、次番号から命名した。

堆積土層観察用のセクションベルトは、遺構の形態、大きさ等に応じて、基本的には4分割又は2分割で設定したが、遺構の重複や付属施設の有無等により必要に応じて追加した。遺構内の堆積土層には、算用数字を付けて、ローマ数字を付けた基本土層と区別した。遺構の平面図は、主に株式会社 Cubic 製「遺構実測支援システム」を用いてトータルステーションによる測量で作成した。遺構の堆積土層断面図や製鉄炉跡等の平面図、出土遺物の形状実測図等においては、簡易遣り方測量等も併用し、縮尺1/10・1/20の実測図を作成した。遺構内の出土遺物については、遺構単位・遺構内地区単位で層位毎に又は堆積土一括で取り上げたが、竪穴住居跡床面や製鉄炉の出土遺物については、トータルステーションや簡易遣り方測量により、必要に応じて縮尺1/10・1/20の形状実測図等を作成した。

#### [廃滓範囲の調査]

調査区I012～IJ14グリッドの1～13・15・16号製鉄炉よりも低位からは、羽口・炉壁・鉄滓等が集中的に出土する状況が確認された。ここを製鉄炉の操業に伴って生じた鉄滓等を廃棄した範囲、「廃滓範囲」と呼称した。ここでは、グリッドをさらに2m×2mに細分した小グリッドを設定し、遺物の取り上げを行った。小グリッドは、北を上として左上から順番に①→②(右上)→③(左下)→④(右下)とした。廃滓範囲では上層から層位毎に人力で掘削し、出土遺物は原則として小グリッド単位で層位毎に取り上げ、必要に応じて詳細な出土位置を記録した。

#### [写真撮影]

写真撮影には、原則として35mmモノクローム、35mmカラーリバーサル各フィルム及び1790万画素のデジタルカメラを併用し、発掘作業状況、土層の堆積状態、遺物の出土状態、遺構の検出状況・精査状況・完掘後の全景等について記録した。また、必要に応じてラジコンヘリによる遺跡及び調査区域全体の空中写真撮影を業者に委託し行った。

## 2 整理・報告書作成作業の方法

#### [図面類の整理]

遺構の平面図は主にトータルステーションによる測量で作成したので、整理作業ではこれを原則として縮尺1/20で図化し、簡易遣り方測量等で作成した堆積土層断面図や竪穴住居跡に伴う炉や柱穴等の付属施設の実測図等との図面調整を行った。また、遺構台帳・遺構一覧表等を作成して、発掘作業時の所見等を整理した。



## 〔写真類の整理〕

35mmモノクロームフィルムは撮影順に整理してネガアルバムに収納し、35mmカラーリバーサルフィルムは発掘作業状況、包含層遺物の出土状態、遺構毎の検出・精査状況等に整理してスライドファイルに収納した。また、デジタルカメラのデータは35mmカラーリバーサルフィルムと同様に整理してタイトルを付けた。

## 〔遺物の洗浄・注記と接合・復元〕

遺物の注記は、調査年度、遺跡名、出土区・遺構名、層位、取り上げ番号等を略記したが、剥片石器・炉壁・鉄滓類等、直接注記できないものは、収納したポリ袋に注記した。

注記における当遺跡の略号は各年度によって14ナト(3)、15ナト(3)とした。

## 〔報告書掲載遺物の選別〕

主に遺構に伴って使用・遺棄・廃棄された資料、遺構の構築・廃絶時期等を示す資料、遺存状態が良く同類の中で代表的な資料、所属時代(時期)・型式・器種等の分かる資料等を選別した。

また、平成27年度調査において、総重量約3,500kgに及ぶ鉄滓類の出土があった。発掘調査と並行して、野外で鉄滓類の水洗いを行うとともに、遺構内の土壌の水洗選別を行い、微細な鉄滓や砂鉄の回収に努めた。発掘調査期間中に両作業を終え、タジマツール製のピックアップMによる磁着の確認と分類・計量を行い、当遺跡の製鉄過程をよく示す鉄滓類を選別した。

その後、KDS社製 METAL CHECKER MR-50を使用して磁化遺物の中からメタル反応のある鉄塊系遺物の回収を行った。メタル度については、L・M・H・錆化の4つに分類した。これまでの他遺跡の製鉄炉の整理作業を参考に、鉄滓類の分類を行い、中でも数多くの古代の製鉄炉の調査例がある福島県の発掘調査・遺物整理例を参考とした。製鉄関連遺物の分類の流れは、次頁の図1のとおりである(財団法人福島県文化振興事業団2010『常磐自動車道遺跡調査報告60横大道遺跡』(第1分冊)の図を一部改変して作成)。メタル度については、天辰正義・穴澤義巧ほか編2005『鉄関連遺物の分析評価に関する研究報告—鉄関連遺物の発掘・整理から分析調査・保存まで—』を参考とした。

## 〔遺物の観察・図化・写真撮影〕

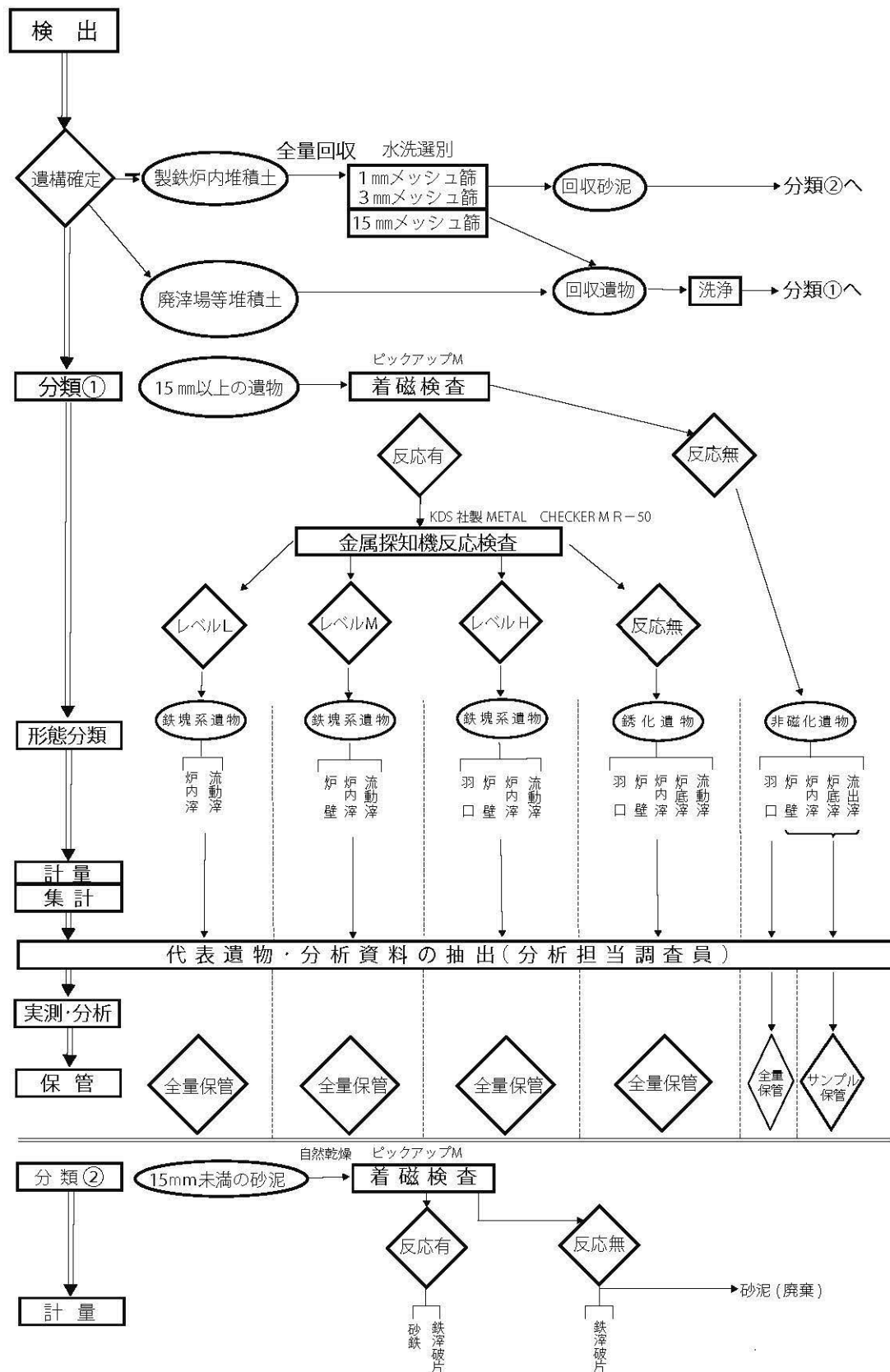
選別した遺物は必要に応じて実測図または拓本を採り、遺物台帳・観察表・計測表等を作成した。遺物の写真については、一部を業者に委託して行った。

## 〔理化学的分析・鑑定〕

遺跡の年代・木材の利用、堆積土壌の成因、製鉄関連遺物の成分などを明らかにするための分析・同定などを業者等に委託し、行った。

## 〔遺構・遺物のトレース・版下作成〕

遺構・遺物の実測図やその他の挿図のトレースは株式会社 Cubic 製「遺構実測支援システム」及び株式会社 Cubic 製「トレースくん」を用いた。実測図版・写真図版等の版下作成は、アドビシステムズ製「Illustrator」、「Photoshop」をそれぞれ使用した。また、割付作業はアドビシステムズ製「InDesign」を使用した。



※当フロー図は、福島県文化財調査報告書第469集「常磐自動車道遺跡調査報告60 横大道遺跡(第1分冊)」p38掲載の「図15 製鉄関連遺物分類作業の流れ」を参考に、一部改変して作成。

図1 製鉄関連遺物分類作業の流れ

## [鉄関連遺物の分類]

**羽口** 製鉄炉内に風を送り込むために、炉壁に装着される土製の管である。先端には多量の鉄滓が付着する。滓が管の内部をふさぐものや、管の内部にとどまるものがある。

**炉壁** 炉体を構成する粘土壁であり、スサや小石が混じる。内面の状況から、溶着滓が付着せず、酸化した粘土塊の状態の上部、砂鉄が完全に溶解せずに、粒状のまま付着する中部、炉内反応が進み、内面に滓が付着し、断面は発泡したような細かな穴が無数に観察できる下部に分けられる。

**鉄塊系遺物** 赤褐色～茶褐色を呈し、磁着反応があり、かつメタルチェッカーで反応があったものを鉄塊系遺物とした。メタル度はL・M・Hの3段階に分けられる。

**錆化遺物** 赤褐色～茶褐色を呈し、磁着反応があり、メタル反応のないものを錆化遺物とした。

**炉内滓** 茶褐色～赤褐色を呈し炉内で生成された滓である。

**炉底滓** 炉の底部に形成された滓で、下面が炉床形態を反映し丸く湾曲する。資料の下面には、砂や青灰色の還元状態の炉底粘土が付着している。

**流動滓** 黒色～青灰色を呈する流動状の滓。断面U字形で側面に砂粒や小礫が付着する流出溝滓や、棒状で流出孔の途中でとどまったとみられる流出孔滓、細長い筋状の単位流動滓がある。

**鉄滓碎片** 資料の大きさが5mm以下で分類が困難なものについては、鉄滓碎片として取り扱った。

**砂鉄** 製鉄炉内から回収された堆積土のうち、磁着する砂泥を砂鉄として取り扱った。



### 第3節 調査の経過

#### 1 発掘作業の経過

【平成26年度】

平成26年度の発掘調査体制は、以下のとおりである。

調査主体	青森県埋蔵文化財調査センター	
	所 長	三上 盛一
	次 長(総務GM)	高橋 雅人
	調査第二GM	川口 潤
	文化財保護主幹	佐々木雅裕
	文化財保護主査	齋藤 正

専門的事項に関する指導・助言

調査員	藤沼邦彦 前弘前大学教授(考古学)
	関根達人 国立大学法人弘前大学人文学部教授(考古学)
	山口義伸 日本第四紀学会会員(地質学)

平成26年度の発掘作業の経過、業務委託状況等は、以下のとおりである。

- 4月上旬 青森河川国道事務所(調査委託者)、青森県教育庁文化財保護課と他の3遺跡(金沢街道沢(1)遺跡、新沢(1)遺跡、新沢(2)遺跡)を含めた調査前の打合せを行い、発掘作業の進め方等について確認した。
- 4月下旬 調査事務所、器材庫、発掘作業員休憩所や仮設トイレの設置、駐車場の整備等、事前の準備作業を行った。
- 5月7日 発掘器材等を現地へ搬入し、環境整備後、発掘作業を開始した。
- 5月中旬～ 表土除去を行い、本格的な遺構検出作業に移行した。また平安時代と考えられる土坑等の精査にも着手した。
- 6月上旬 調査区東側の沢地形へ落ち込む斜面において、平安時代の製鉄炉の並列を確認した。近隣の空沢遺跡同様、数基の製鉄炉が同一標高に並んでおり、その斜面下位での前庭部の存在と沢地への製鉄関連遺物の大規模な廃棄が想定された。
- 6月中旬 並列した製鉄炉周辺の精査を進め、その斜面上位側を切り土して、平坦面を作出していることを把握した。
- 6月下旬 製鉄炉1基および縄文時代の竪穴住居跡1棟の精査に着手した。  
製鉄炉の分布範囲が、事業者による道路建設事業の計画変更を検討している範囲に重なることが明らかとなったため、関係機関で協議を行い、平成26年度の鳴戸(3)遺跡の発掘調査は、製鉄炉分布域についてはそれ以上の遺構精査は行わず、計画変更の詳細が確定した後に取り扱いを決めることとなった。  
谷部分及び対岸の斜面はトレンチを先行させて調査を行ったが、調査区内の谷には遺物の分布が広がらないことを確認した。
- 7月上旬 製鉄炉分布域周辺は土嚢とシートで養生を行い、それ以外の範囲の遺構精査を終了した。
- 7月11日 平成26年度の鳴戸(3)遺跡の発掘調査を終了した。

平成26年度の鳴戸(3)遺跡発掘調査では、縄文時代の竪穴住居跡1棟、平安時代の製鉄炉15基と土坑4基、時期不明の溝跡4条・焼土遺構1基を検出した。遺物は、縄文土器・石器、土師器、羽口、鉄滓など、36箱(段ボール箱)が出土した。

#### 【平成27年度】

平成27年度の発掘調査体制は、以下のとおりである。

調査主体	青森県埋蔵文化財調査センター	
	所長	三上 盛一
	次長(総務GM)	川上 彰雄
	調査第二GM	川口 潤
	文化財保護主事	荒谷 伸郎
	文化財保護主事	藤田 祐

専門的事項に関する指導・助言

調査員	藤沼邦彦 前弘前大学教授(考古学)
	関根達人 国立大学法人弘前大学人文学部教授(考古学)
	山口義伸 日本第四紀学会会員(地質学)

平成27年度の発掘作業の経過、業務委託状況等は、以下のとおりである。

なお、前年度中に道路の設計変更の詳細が確定し、事業者と文化財保護課の協議により、平成26年度に養生を行った範囲は発掘対象となり、東側隣接地の谷部分は事業計画から除外され、調査区北西部の一部は新たに調査対象とされた。

4月上旬 青森河川国道事務所(調査委託者)、青森県教育庁文化財保護課と調査前の打合せを行い、発掘作業の進め方等について再度確認した。

また調査事務所、器材庫、発掘作業員休憩所や仮設トイレの設置等、事前の準備作業を行った。

4月21日 発掘器材等を現地へ搬入し、周辺および調査区内の環境整備を開始した。

4月下旬～ 前年度トレンチを先行させて調査した谷斜面部には遺構が分布しないことを確認した。  
新たに対象範囲となった調査区北西側の表土掘削を行うと共に、前年度調査で大規模な廃滓範囲と想定された調査区東側の沢地形の掘り下げを開始した。

5月上旬～ 前年度検出した製鉄炉群の確認状況の写真撮影を行った後、製鉄炉およびその下位の廃滓範囲の精査に着手した。

5月中下旬 6基の製鉄炉に加え、平安時代および時期不明とされる性格不明遺構5基、焼土遺構1基、溝状遺構1基の調査を終了した。調査の進行に伴い、鉄滓を中心とする製鉄関連遺物の出土量が非常に多くなったことから、並行してそれらの水洗いも進めた。

5月25日 現地見学会を開催した。

6月5日 株式会社シン技術コンサルに委託し、空中写真撮影を実施した。

6月上旬 製鉄炉の精査が順次終了し、その下位の整地層および粘土採掘坑の調査へと移行した。

6月中下旬 6月末時点で13基の製鉄炉や粘土採掘坑の調査を順調に終了した。

7月上旬 遺構精査と鉄滓・土壌の水洗を行い、鉄滓の分類・計量を行った。

7月30日 遺構精査を終了し、本事業に係る鳴戸(3)遺跡の発掘調査を終了した。

平成27年度の鳴戸(3)遺跡発掘調査では、前年度確認されていた平安時代の製鉄炉15基とそれにかかる廃滓場一カ所と粘土採掘坑、平安時代および時代不明の性格不明遺構19基、時代不明の焼土遺構1基・溝状遺構1基、平安時代のピット10基の調査を終えた。

遺物は、縄文土器・土師器・石器が段ボール箱2箱、羽口・鉄滓を含む鉄関連遺物土嚢袋620袋分が出土した。

## 2 整理・報告書作成作業の経過

平成27年度は、発掘作業で作成した図面類の整理および鉄滓の詳細な分類を行った。また製鉄炉を中心として採取したサンプル類の理化学分析(放射性炭素年代測定分析、炭化材の樹種・炭化種実の同定分析、胎土分析、製鉄関連遺物分析)を委託した。本格的な整理・報告書作成作業は平成28年4月1日から平成29年3月31日までの期間で行った。その経過及び業務委託状況は以下のとおりである。

整理主体 青森県埋蔵文化財調査センター

文化財保護主事 藤田 祐 (報告書作成担当者)

文化財保護主事 荒谷 伸郎(報告書作成担当者)

4月上旬～ 縄文土器・石器、土師器、製鉄関連遺物(羽口・鉄滓・炉壁)の接合・復元・資料化を開始した。

6月中旬～ 発掘調査現場で作成した平面図と断面図の確認・整理作業を開始した。

11月上旬～ 修正を終えた遺構実測図や遺構配置図・調査区域図のトレースを開始した。

一部の遺構図のトレースは株式会社オフセット印刷に委託した。

12月中旬 シルバーフォト及びフォトショップいなみに委託して報告書掲載遺物の写真撮影を行い、写真図版を作成した。

1月下旬 原稿・版下等が揃ったので、報告書の割付・編集を行い、印刷業者を入札・選定して入稿した。

3月24日 3回の校正を経て、報告書を刊行した。

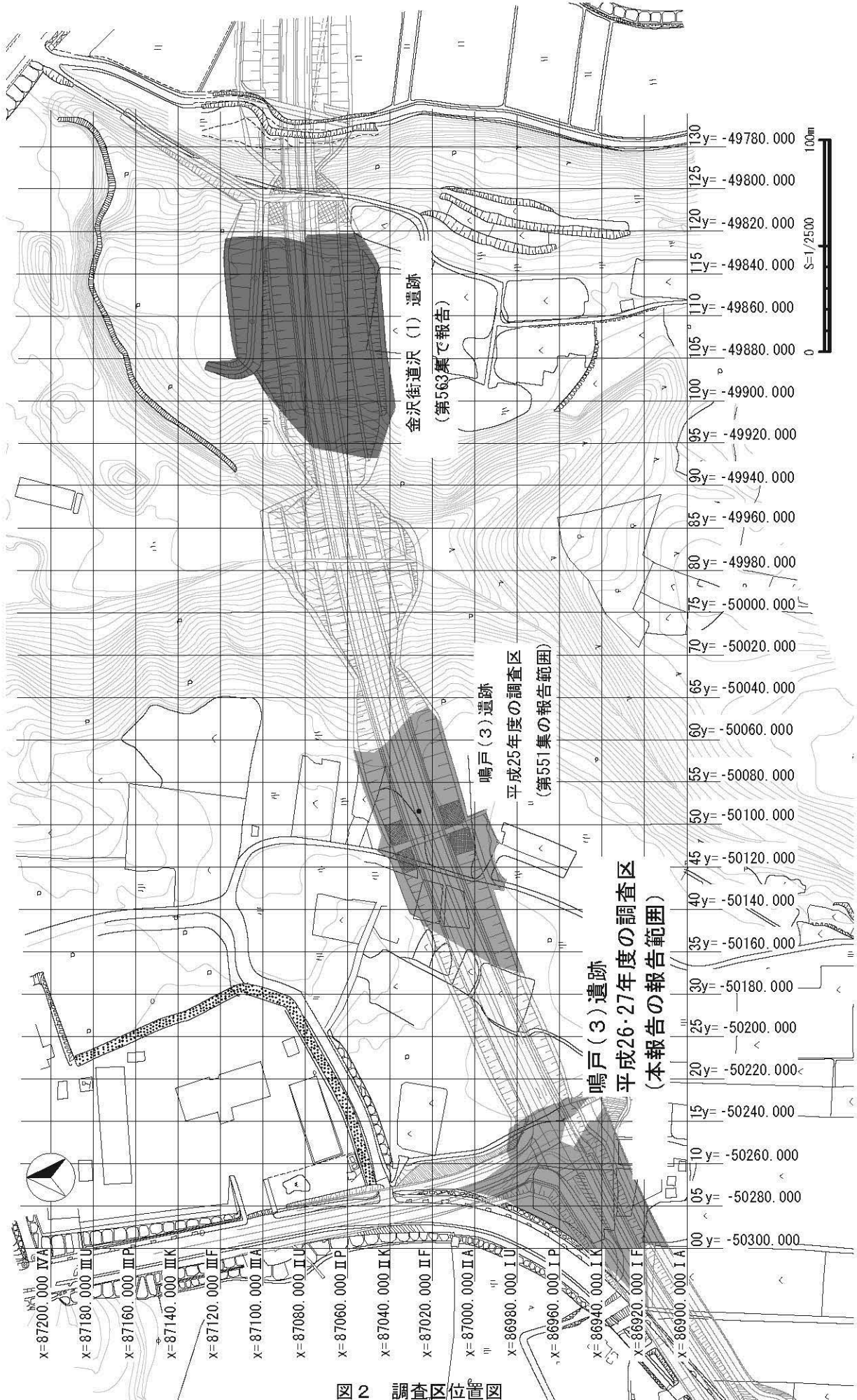


図2 調査区位置図



## 第2章 遺跡の概要

### 第1節 遺跡周辺の地形と地質

調査員 山口 義伸

鯨ヶ沢町は南西側に白神山地が、南側に岩木火山が位置し、北端は日本海に面している。鯨ヶ沢町から西方の深浦町にかけては津軽西海岸と呼ばれる岩石海岸が展開し、海岸段丘が発達している。一方、北方の十三湖にかけての海岸線には緩やかに湾曲する七里長浜が展開し、海岸線に並行して屏風山が発達している。日本海沿岸に分布する鯨ヶ沢台地は高位段丘(標高70~90m)、中位段丘(50~60m)、そして低位段丘(20~30m)の4段に区分される。七里長浜に並行する屏風山は中位段丘相当の山田野段丘が砂丘砂で被覆された地域であって、約4kmの幅で南北に約30kmと続いている。段丘面の高度は南部で30~40mであり、北方ほど高度を下げ、20~30mとなる(青森県史2001)。南端の段丘面は天皇山(標高56.7m)を連ねた丘陵状の縦列砂丘が発達したり、今須(4)遺跡(鯨ヶ沢町教育委員会1999)で確認したように古砂丘砂が厚く堆積したりと、やや起伏に富んでいる。なお主な河川として、鳴沢(3)遺跡付近を流れる鳴沢川は岩木山の放射谷であり、岩木火山体の西端部を流れる中村川は白神山地内の四兵衛森(642m)に源を発し、鯨ヶ沢町中心街に達している。

鯨ヶ沢町周辺の地質を概観すると、北金ヶ沢から東側の鳴沢川にかけての海岸部には新第三紀鮮新世の泥岩主体の舞戸層や鳴沢層などが分布している。海岸部に露出する露頭観察から、舞戸層や鳴沢層などは東西方向の圧縮応力を受けた褶曲構造に支配されており、中村川東方の各地層は鯨ヶ沢背斜の東翼に堆積している(青森県史2001)。鳴沢川河口域に分布する基盤岩は舞戸層であって、緑灰~青灰色の塊状シルト岩~泥岩を主とし、凝灰質砂岩や軽石質凝灰岩などを挟んでいる。本遺跡と東側に立地する金沢街道沢(1)遺跡(青森県教育委員会2016)を隔てる開析谷にはシルト岩が裸出していて、挟在する凝灰質砂岩直下のシルト岩には風化によるクラックの発達が目立ち、ブロック状に割れ崩落が著しい。なお、本遺跡の背後には岩木火山起源の岩層なだれ堆積面が広く展開している。

一方、鳴沢川の北側には山田野層に相当する砂、シルト、礫からなる未固結の堆積物が10m以上の厚さで堆積している。青森県史(2001)では、約12.4万年前に降下堆積した洞爺火山灰Toyaの存在から山田野層の堆積時期を最終間氷期と考えている。保木原付近の道路改良工事現場で、厚さ15m以上に及ぶ未固結の堆積物を確認し、おおむね3層に区分できた。下部層(厚さ5m以上)は下位からクロスラミナの発達した淘汰不良な砂層、塊状中粒砂、中粒砂-細礫互層と細粒砂層、最上部の細粒砂-砂鉄質砂互層からなる。中部層(2m)は塊状シルト層からなり、上部層(6m)は下底に泥炭-細粒砂互層を有し、上位にクロスラミナを有する砂鉄質砂-細礫互層、中粒砂-砂鉄質砂互層、レンズ状の泥炭層を含む細粒砂-シルト互層、ラミナを有する中粒砂が堆積している。上部層からは地下水の湧出が目立つ。これら一連の堆積物から推測すると、青森県史(2001)の指摘のように中部層が高海水準期の堆積で、上部層は上方粗粒化を示すことから海退時の堆積と考えられる。そして、山田野層を覆う形でクロスラミナを有する砂層を挟在する塊状砂層(古期砂丘砂)が2m以上の厚さで堆積している。古砂丘砂は下底にToyaの薄層を挟むローム層に覆われ、地表直下に八戸軽石HPが堆積している。

図3には鯨ヶ沢町森林基本図(1/10000、昭和50年9月作成)をもとに作成した遺跡周辺の地形分類を

示した。本遺跡は西津軽郡鰺ヶ沢町大字舞戸町字鳴戸に、隣接する金沢街道沢(1)遺跡(青森県教育委員会 2016)は鰺ヶ沢町大字南浮田町字金沢街道沢に所在している。両遺跡は鳴沢川の南岸に分布する山田野段丘上に立地している。両遺跡の間には20m超の急勾配の谷壁をもつ開析谷が流れ、谷壁には等高線の円弧状配置が認められ地すべりあるいは斜面崩壊の痕跡と考えられる。その誘因として、発掘調査終了後の金沢街道沢(1)遺跡調査区内の切通しで確認したところ、基盤のシルト岩最上部が酸化により変質し、地下水の影響によって粘土化が進行したことが考えられる(菊田2011;杉橋・加藤2014)。なお、崩壊地点の谷床には上流側からの土砂の供給や、斜面崩壊による。崩落土の移動もあってマウンドが形成され、流路も東側へ偏っている(図3)。

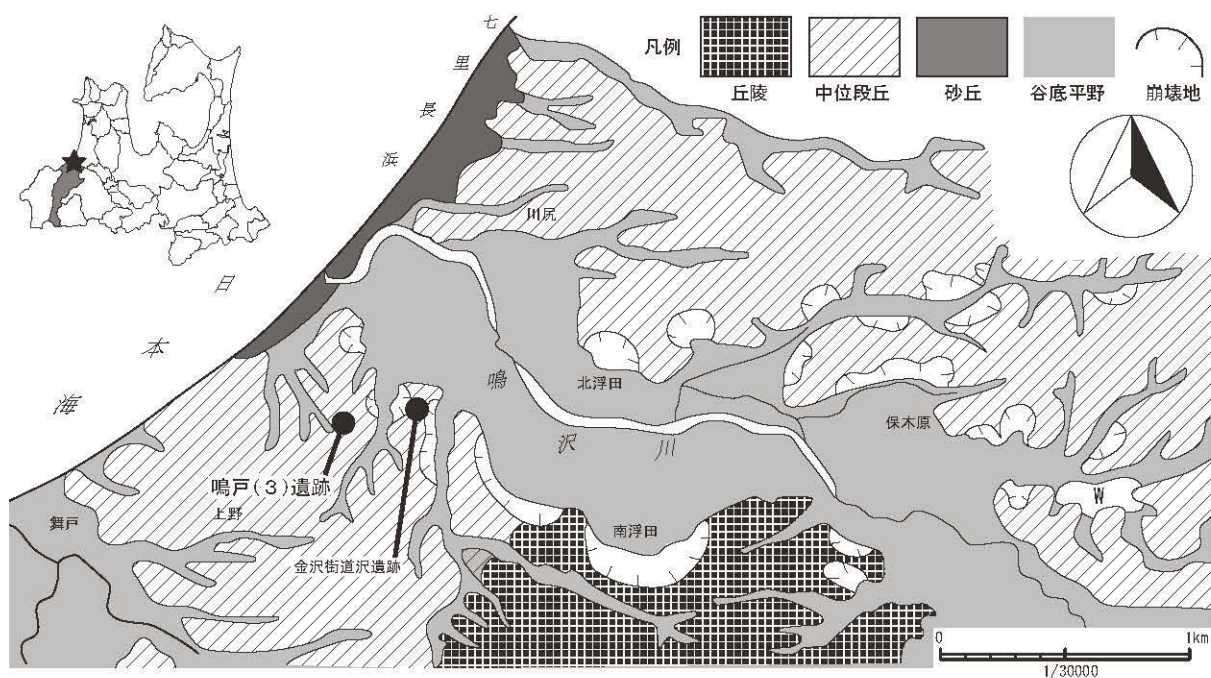


図3 遺跡周辺の地形分類図

本遺跡調査区内の基本層序については「基本層序1」での堆積状況をもとに記述する(図4)。調査区内の平坦面は畑地整地により土層が削平された箇所もあり、遺構確認はおおむね第V層となっている。なお、ローム層以下に関しては製鉄炉跡が検出された調査区東側での堆積状況をもとに述べる。

第I層 黒褐色土(10YR2/3) 耕作土である。粘性・湿性が弱く締まりに欠け、乾くと黒灰色に変色しブロック状に割れやすい。斜面低地では黒泥質で湿地性の堆積状況を呈している。平坦面では畑地整地により下位層が大きく削平され、本層直下にIII層あるいはIV層が位置している。

第IIa層 黒色土(10YR2/1) 粘性・湿性が多少みられ、全体的にソフトではあるが乾くとクラックが発達し崩れやすい。厚さは10cm程度で、ローム粒や軽石粒が多少混入しているが、斜面低地では黒泥質である。なお、斜面下方では本層下部か、あるいはIIb層境界面に白頭山-苦小牧火山灰(B-Tm)がレンズ状に堆積することがある。炉跡の検出状況から本層は、製鉄炉操業から廃棄段階に形成された層と考えられる。

第IIb層 黒褐色腐植質土(10YR2/1) 粘性・湿性のある腐植質であって、全体的に締りがみられる。

なお、炉跡の検出状況から本層は、製鉄炉操業前に形成された層と考えられる。

第Ⅲ層 黒褐色土(10YR2/1) 漸移層である。粘性・湿性があり、全体的にかたさもあり締まっている。下位層のローム粒や軽石粒の混入度合いにより上下2層に細分される。上位のⅢa層は土壌化の進行によりローム粒や軽石粒の混入が目立つが、Ⅲb層はブロック状の混入が目立つ。

第Ⅳ層 黄橙色軽石層(10YR8/8) 千曳浮石(東北地方第四紀研究グループ1969)、八戸軽石(HP、青森県史2001、柴・前島2009)に対比される。厚さは約10cmで、最大20cmに達することもある。緻密堅固な軽石層であるが、層相から上下2層に区分できる。上部のⅣa層は軽石粒(径2～3mm大)を包含するローム層であり、Ⅳb層はラピリ質軽石層である。

第Ⅴ層 明黄褐色ローム(10YR7/6) 暗色帯である。非常にかたく締まったロームで、クラックが発達する。ただ、谷状凹地ではⅣ層直下が径2～3mm大の細礫を含んだかたい酸化層(厚さ5～10cm)や、淡ピンク色の葉理を有するローム質粘土の堆積物が認められる。

第Ⅵ層 黄褐色粘土質ローム(10YR5/8) 平坦面ではかたく締まったローム層で、全体的に格子状の割れが目立つ。厚さは100～150cmで、灰褐色ロームと酸化の染みのある赤褐色ロームが交互に2～3回繰り返して堆積している。なお、本層下底部には中位段丘の指標火山灰であるToyaが堆積している(雁澤ほか1994)。

第Ⅶ層 粘土層 中位段丘を構成するシルト質粘土層(厚さ60～80cm)である。上半部は風化によりやや柔らかな黄褐色細粒砂質シルトで、下半部はかたく締まった灰色シルト質粘土である。

第Ⅷ層 砂層 中位段丘を構成する砂層(厚さ約150cm)である。層相から3層に細分される。上部は酸化によりブロック状の割れが目立つ赤褐色中粒砂で、中部は青灰色を呈する塊状中粒砂、そして下部は平行葉理のある細粒砂となっている。

第Ⅸ層 砂礫層 段丘砂礫層の基底に堆積し、基盤のシルト岩を不整合に覆う。

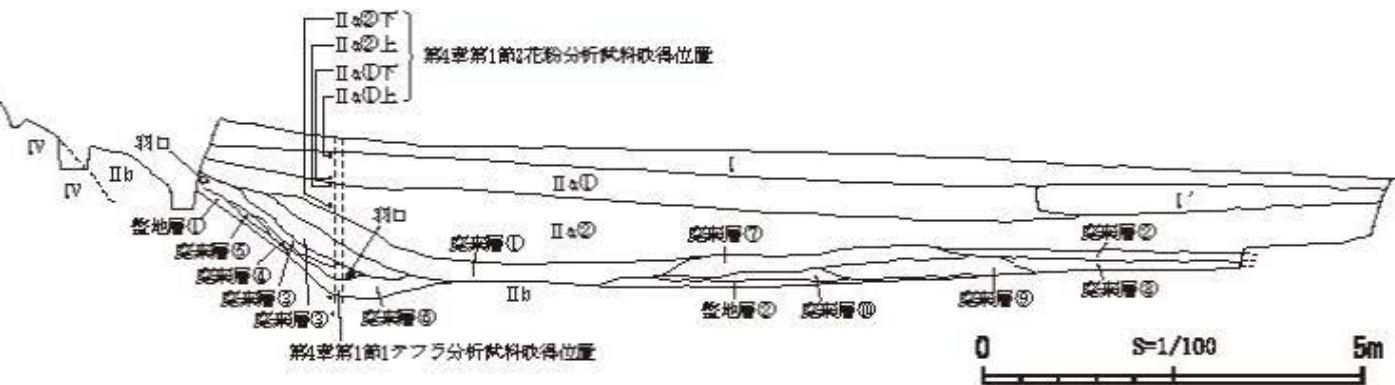
次に、本遺跡の平成25年度調査区は標高33～34mの平坦な段丘面上に立地し、面上に谷頭を有する枝谷が西流している。段丘面と谷底との高度差が4m弱と浅い。今回の発掘調査では枝谷の南斜面から平安時代の製鉄炉跡15基と粘土採掘坑1基が検出された(図5)。検出地は枝谷の流れが西から北西へと緩やかに湾曲する箇所、斜面が大きく後退しやや幅広く展開している。上述の基本層序にあるように、ローム層直下に粘土質な灰色シルト層(第Ⅶ層)と赤褐色砂層(第Ⅷ層上部)が露出している。15基の製鉄炉跡は検出状況から4ブロックに分けられ、西側の15・16号製鉄炉(D群)砂層中に粘土を用いて炉壁が構築されている。中央部の8～13号製鉄炉(C群)東側の1～7号製鉄炉(A群・B群)はほぼ粘土層中に構築されている。製鉄炉の操業は湿気を嫌うことから、炉の構築にあたっては粘土を十分に叩き締める必要があり、D群の2基を除いて粘土層を選定して炉を構築していると考えられる。なお、谷底近くから検出されたB群製鉄炉及び付属施設である前庭部は、谷底内の黒泥層上に粘土を貼り付けて構築されている。斜面から検出された第20号性格不明遺構と粘土による斜面低地の整地跡、15基の製鉄炉跡の密集状況から考えると、この南斜面は人為的に掘削され炉跡の構築場を拡幅している可能性が高い。



# 基本層序1

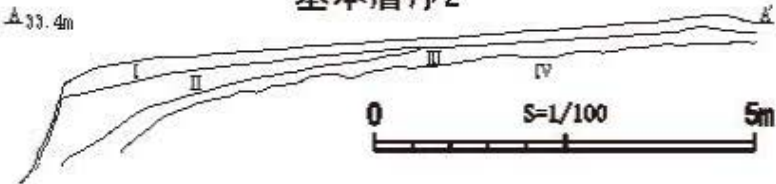
A

A. 32.8m



# 基本層序2

A. 33.4m



第2章 周辺環境

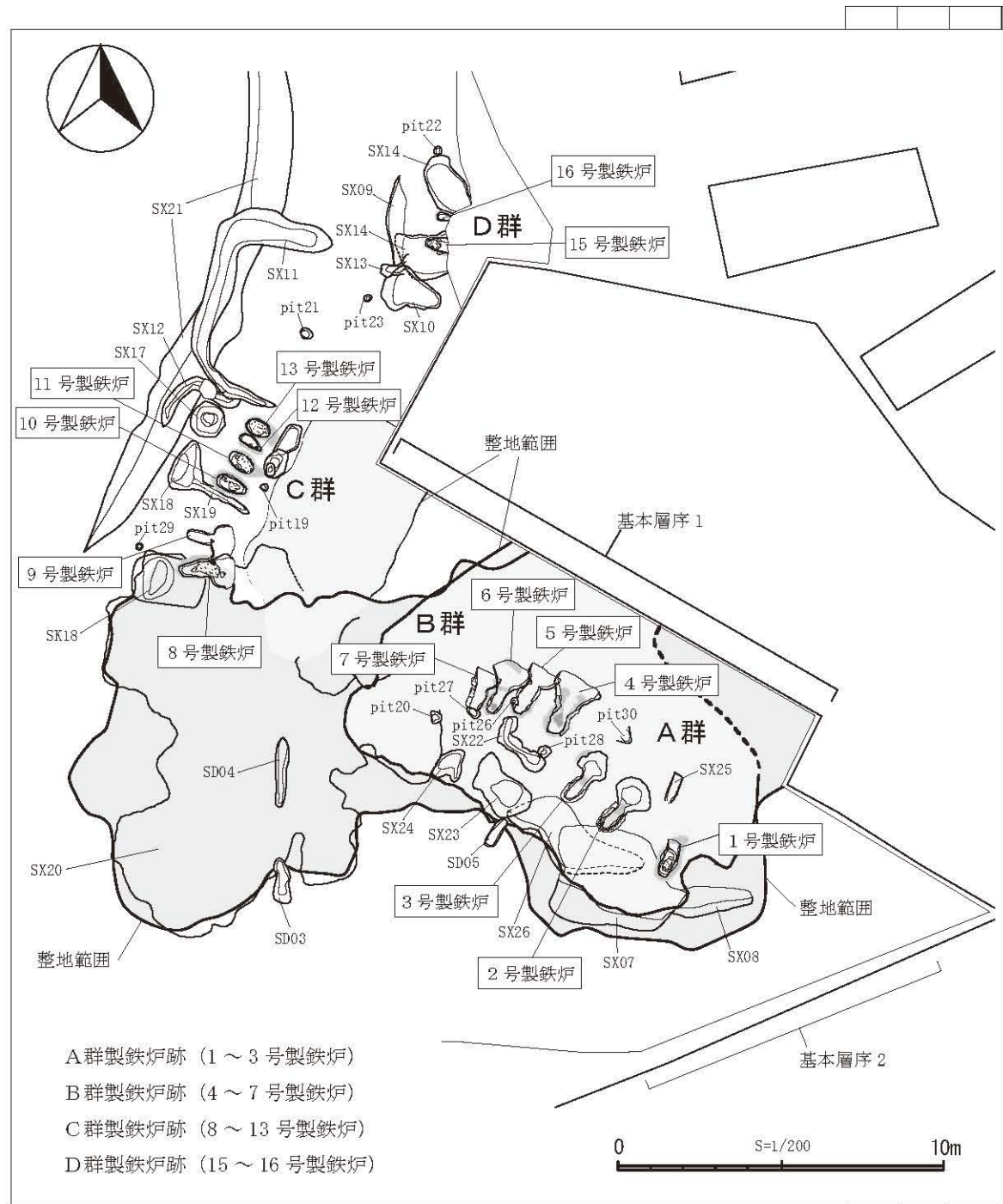
図4 基本層序

基本層序	土層	色	土質	成分
I'層	19YR2/2	黒褐色土	明黄褐色土粒 (10YR5/8) (φ1~10mm) 1%, 炭化物(φ1~2mm) 1%	
I層	19YR2/2	黒褐色土	炭化物(φ1~1.5mm) 1%	
IIa層①	19YR3/1	黒褐色土	炭化物(φ1~2mm) 1%	
IIa層②	19YR2/2	黒褐色土	明黄褐色土 (10YR5/6) 1%, 橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~1.5mm) 1%	
腐葉層①	19YR3/2	黒褐色土	橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~3mm) 1%	
腐葉層②	19YR3/3	暗褐色土	赤褐色土粒 (5YR5/8) (φ1~5mm) 2%, 黄褐色土粒 (10YR5/6) (φ1~3mm) 1%, 炭化物 (φ1~2mm) 1%	
腐葉層③	19YR3/1	黒褐色土	橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~2mm) 3%, 炭化物 (φ1~5mm) 2%, 鉄滓少含む	
腐葉層④	19YR3/2	黒褐色土	黄褐色土粒 (10YR5/6) (φ1~10mm) 1%, 橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~7mm) 1%, 炭化物2%, 鉄滓少含む C3層に相当	
腐葉層⑤	19YR3/2	黒褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 2%, 炭化物(φ1~2mm) 1%, 鉄滓多含む	
腐葉層⑥	19YR2/1	黒色土	橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~1.5mm) 2%, 炭化物15%, 鉄滓少含む	
腐葉層⑦	19YR3/3	暗褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 15%, 炭化物(φ1~2mm) 2%, 鉄滓が最も多く出土する C6層に相当	
腐葉層⑧	19YR3/2	黒褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 10%, 鉄滓を含む B3層に相当	
腐葉層⑨	19YR2/2	黒褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 2%, 鉄滓少含む	
腐葉層⑩	19YR3/2	黒褐色土	明黄褐色土 (10YR5/6) 7%, 橙色土粒 (7.5YR5/8) (φ1~2mm) 1%, 炭化物(φ1~2mm) 1%, 鉄滓少含む B4層に相当	
腐葉層⑪	19YR3/2	黒褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 3%, 炭化物(φ1~1.5mm) 1%, 鉄滓多含む B8層に相当	
整地層①	19YR3/1	黒褐色土	黄褐色土 (10YR5/6) 15%, 橙色土 (7.5YR2/6) 1% C7層に相当	
整地層②	19YR2/2	黒褐色土	明褐色土ブロック (7.5YR5/8) 15%, 灰白色土ブロック (10YR7/1) 3%, 鉄滓なし B5層・B10層に相当	

引用・参考文献

- 東北地方第四紀研究グループ(1969) 東北地方における第四紀海水準変化, 日本の第四系, 地学団体研究会15.
- 雁澤好博・柳井清治・八幡正弘・溝田智俊(1994) 西北海道-東北地方北部に広がる後期更新世の広域風成塵堆積物, 地質学雑誌100.
- 箕浦幸治・小菅正裕・柴 正敏・根本直樹・山口義伸(1998) 青森県の地質, 青森県.
- 鈴木隆介(2000) 建設技術者のための地形図読図入門 第3巻 段丘・丘陵・山地, 古今書院.
- 青森県史編さん自然部会(2001) 青森県史 自然編 地学, 青森県.
- 柴 正敏・前島秀人(2009) 千曳軽石層の帰属について, 青森地学 54.
- 青森県教育委員会(1998) 外馬屋前田(1)遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書242号
- 鱒ヶ沢町教育委員会(1999) 今須(3)遺跡, 鱒ヶ沢町文化財シリーズ第14集.
- 菊田 寛(2011) 豪雨を誘因としたスレーキングの早い泥岩の岩盤地すべり, 全国地質調査業協会連合会「技術フォーラム2011」京都.
- 杉橋浩一・加藤 彰(2014) 新第三紀層(泥岩・凝灰岩)の地すべり調査について, 全国地質調査業協会連合会「技術フォーラム2014」秋田.
- 青森県教育委員会(2015) 鳴戸(3)遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書551号
- 青森県教育委員会(2016) 金沢街道沢(1)遺跡・新沢(1)(2)遺跡, 青森県埋蔵文化財調査報告書563号





製鉄炉周辺拡大図

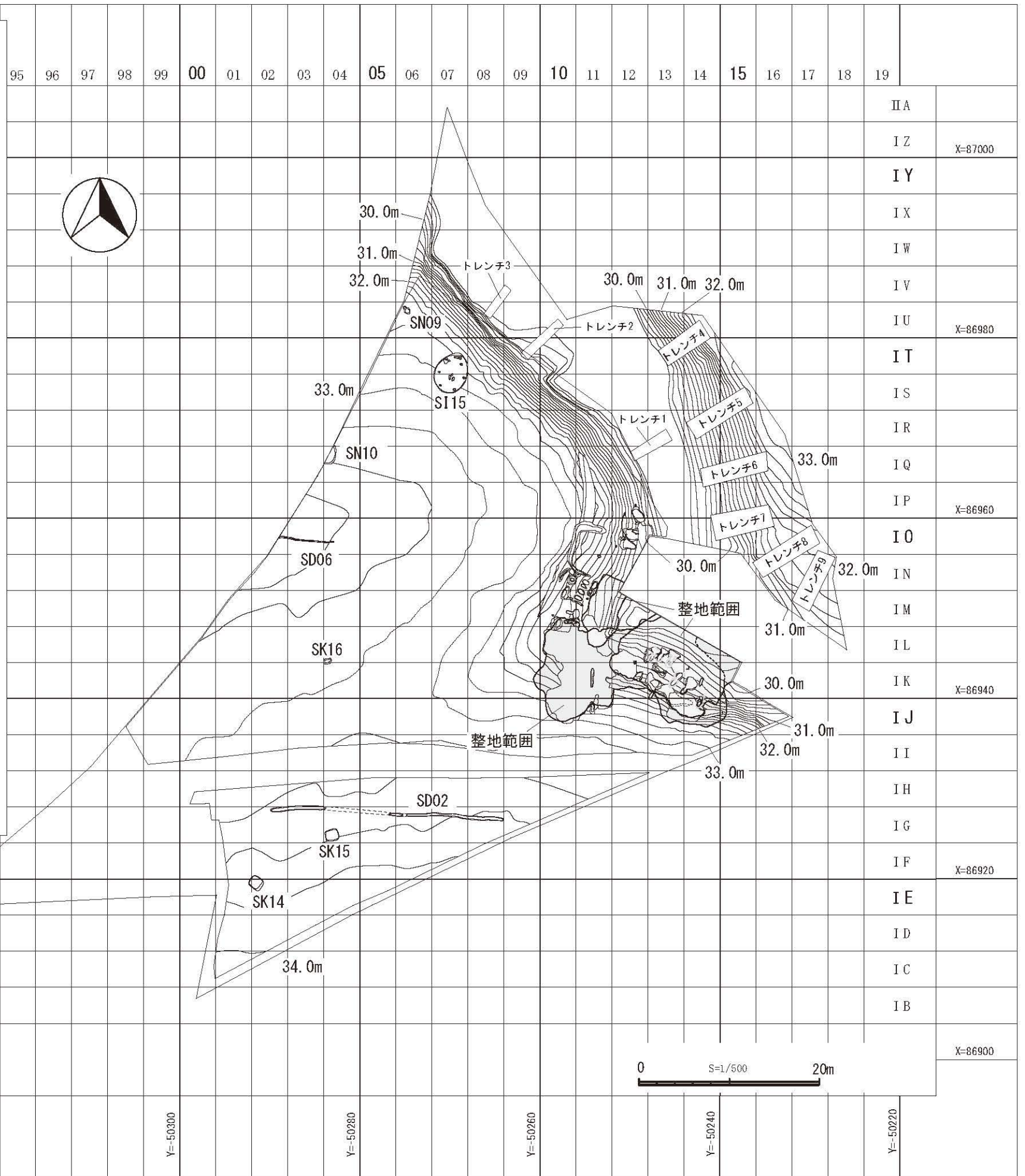


図5 遺構配置図

## 第2節 遺跡周辺の歴史的環境 (表1・図6)

鱒ヶ沢町内に所在する周知の埋蔵文化財包蔵地は、平成29年1月段階で141遺跡である。時代・時期の重複はあるがその内訳は、縄文時代全体で103遺跡(早期4遺跡・前期38遺跡・中期41遺跡・後期77遺跡・晩期23遺跡)、弥生時代8遺跡、古代62遺跡、中世34遺跡、近世7遺跡となる。中でも、縄文時代と古代の遺跡数が突出し、青森県全体の傾向とも共通の様相を示している。また青森県全体では中世の遺跡の割合は8%であるが、鱒ヶ沢町では16%と中世遺跡の多さが当町の特徴でもある。

旧石器時代の遺跡は未発見であるが、縄文時代草創期の可能性が指摘された無文土器と石器が平野(2)遺跡で出土しており、日本海側における貴重な例となっている。縄文時代早期の遺物は出土遺跡が増加しており、早期前葉の無文土器が新沢(2)遺跡、押型文を特徴とする日計式土器が今須(3)遺跡・金沢街道沢(1)遺跡・新沢(1)遺跡・新沢(2)遺跡で出土している。さらに今須(3)遺跡のほか、新沢(1)遺跡・新沢(2)遺跡で、早期中葉の土器が出土しており、今後縄文時代早期の明確な遺構の検出が期待される。

続く縄文時代前期では、中葉の円筒下層式a・b式土器が空沢遺跡でまとまって出土しており、金沢街道沢(1)遺跡でも同時期のものの出土が確認された。

餅ノ沢遺跡の位置する鱒ヶ沢町北部は、つがる市石神遺跡や弘前市十腰内遺跡などに近く、遺跡分布が非常に濃密な地域である。餅ノ沢遺跡では、前期末葉の円筒下層d式土器を中心に中期全時期の土器が出土しており、前期末とされるヒスイ製品は、糸魚川産ヒスイの大規模移動の開始期に、既に本県にも到達していたことを示している。そのほか前期末～中期初頭の津軽海峡域の円筒土器文化圏に特徴的な、テラスを有する竪穴住居跡に加えて、長楕円形の土坑墓群が見つかった。

餅ノ沢遺跡の鳴沢川下流側に隣接する鳴沢遺跡では、前期末葉～中期初頭頃の土器埋設遺構、土坑、集積遺構が検出されている。さらに鳴沢川を下った浮橋貝塚では、円筒下層d式期のヤマトシジミを主体とする貝塚が見つかり、骨角器も出土している。

縄文時代中期は後・末葉の調査が多く、中でも縄文時代前期から続く餅ノ沢遺跡の調査成果が、注目される。榎林式または最花式期とされる中期後葉の大型竪穴住居跡は推定長軸長30mと青森市三内丸山遺跡例に次ぐ規模であり、廃絶後には多量の中期末の大木10式並行の土器群が廃棄されていた。さらに石棺墓のほか、中期末葉の竪穴住居跡や人面が描かれた注口土器の出土も注目される。

大曲遺跡では最花式期の石囲炉・石囲土器埋設炉・配石遺構、湯船(1)遺跡で中期末葉の土器埋設遺構が調査されている。また鳴戸(3)遺跡の南方に位置する東禿(2)遺跡では、青森市三内丸山遺跡同様の大形の6本柱建物跡の調査がなされている。

縄文時代後期では、前葉の十腰内1式期の良好な集落跡が新沢(2)遺跡で調査され、竪穴住居跡のほか屋外炉、フラスコ状土坑、土器埋設遺構で構成されていた。竪穴住居跡の石囲炉は炉体土器が炉中央部ではなく、一端の炉石に接しており、特徴的な様相を示している。

大曲遺跡では、後期前葉の竪穴住居跡1棟・土坑1棟のほか、十腰内I式土器が多く出土し、鳴沢遺跡からは十腰内IV式土器が、出土している。

縄文時代晩期は、前葉の土坑群を新沢(1)遺跡で検出しており、貯蔵穴またはその転用墓の可能性も指摘されている。大平野遺跡では、石囲炉を有する竪穴住居跡・炉跡・配石遺構が検出され、大洞B～A式期の土器・土偶のほか石剣が出土している。建石(3)遺跡では、下位に土坑を有する集石遺構

1基、土坑3基のほか、環状構成と想定されている配石遺構1基も検出されている。土坑からは大洞C2式の土器片が出土したのものもある。

弥生時代の遺跡数は8遺跡と少ない。大曲Ⅰ遺跡では、前期砂沢式に伴って、遠賀川系土器の出土が確認され、貴重な調査となった。また新沢(1)遺跡では、砂沢式期の土器埋設遺構1基のほか、砂沢式と遠賀川系土器がまとめて出土している。新沢(2)遺跡では、五所式期の土坑のほか、居住施設の可能性も指摘される焼土遺構が見つかっており、こちらは後期のものとされている。また遺構外から弥生時代中後期の土器や後北C2D式の土器片も出土している。

奈良時代の集落は、これまで当地域では未確認であった。しかし平成26年度の金沢街道沢(1)遺跡の調査において、津軽地方西部では初となる奈良時代の土師器を伴う竪穴住居跡9軒が検出され、貴重な調査成果を得た。8世紀代の土師器と共に前期擦文土器や須恵器坏の破片も出土している。

平安時代の集落遺跡調査例は多い。鱈ヶ沢町を含む岩木山北西麓は、青森県で最も製鉄遺構が濃密に分布する地域であり、製鉄に由来する地名のほか、製鉄に伴う鬼伝説が残る。

金沢街道沢(1)遺跡では8世紀から続く9世紀の集落跡、新沢(1)遺跡・新沢(2)遺跡では9世紀中葉から10世紀中葉の集落跡を検出した。さらに金沢街道沢(1)遺跡では、10世紀後半から11世紀にかけての集落跡が見つかり、この時期特有の集落を囲う逆台形の大溝のほか、掘立柱建物跡も検出されている。

外馬屋前田(1)遺跡は白頭山火山灰降下以前の集落であり、竪穴住居跡を馬蹄形に囲う周堤のほか掘立柱建物跡が検出されている。平成25年度の鳴戸(3)遺跡で検出した平安時代の集落跡は、白頭山火山灰の堆積状況から外馬屋前田(1)遺跡の古代集落に先行するものであり、集落開始期は9世紀前葉に求められている。

本遺跡の南東3.5kmに位置する10世紀後半の集落跡である空沢遺跡では、青森県で最も多い34基もの多数の製鉄炉が見ついている。さらに大平野遺跡・大館森山遺跡・東禿(2)遺跡や つがる市八重菊(1)遺跡など、当地域の製鉄遺構の色濃さからは、古代蝦夷地への供給地の可能性も指摘されるところである。鳴戸(3)遺跡の4群15基の製鉄遺構群も、一連の鉄生産集団の痕跡を示すものであり、空沢遺跡例に先行するものである。空沢遺跡および周辺の製鉄遺跡、集落遺跡との比較によって当地域の鉄生産を含めた古代社会に迫ることが可能である。

中世には15世紀後半の南部一族の種里入部があり、後の津軽氏による津軽統一へとつながった。南部光信が拠点とした種里城は津軽氏城跡として平成14年に国史跡に指定され、鱈ヶ沢町教育委員会により確認調査・整備が進められてきた。また赤石地区の大和田川河口の砂丘地において、北宋銭・明銭を主とし琉球の世高通宝(初鑄1461年)を最新とする埋蔵銭が、土砂採取中に見ついている。

近世の鱈ヶ沢は、弘前藩が日本海海運の拠点を置き、西浜街道と共に藩の流通を担った地である。北前船の寄港地として賑わいを見せ、白八幡宮には、航海の安全を祈った船絵馬が奉納されている。「津軽の京まつり」と称される白八幡大祭は、上方文化の影響が色濃く残るものである。町内では、空沢遺跡で伊万里焼の碗・皿、肥前産陶器の碗・皿・鉢など、17世紀中葉から18世紀中葉のものが出土している。

(永嶋 豊)



## 【表1の参考文献】

- 青森県教育委員会 1990『杵沢遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第130集
- 青森県教育委員会 1995『湯舟(1)・(2)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第175集
- 青森県教育委員会 1998『平野遺跡・今須(4)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第231集
- 青森県教育委員会 1998『外馬屋前田(1)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第242集
- 青森県教育委員会 2015『鳴戸(3)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第551集
- 青森県教育委員会 2016『金沢街道沢(1)遺跡 新沢(1)遺跡 新沢(2)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第551集
- 綾ヶ沢町教育委員会 1979『鳴戸遺跡』
- 綾ヶ沢町教育委員会 1999『今須(3)遺跡』綾ヶ沢町文化財シリーズ第14集
- 綾ヶ沢町教育委員会 2002『綾ヶ沢町埋蔵文化財緊急発掘調査報告書10 平野(2)遺跡』
- 綾ヶ沢町教育委員会 2015『綾ヶ沢町埋蔵文化財緊急発掘調査報告書14 金沢街道沢(1)遺跡 鳴戸(3)遺跡』
- 綾ヶ沢町教育委員会 2015『綾ヶ沢町内遺跡発掘調査報告書1』
- 綾ヶ沢町教育委員会 2016『綾ヶ沢町内遺跡発掘調査報告書2』
- 岩木山刊行会 1968『岩木山 岩木山麓古代遺跡発掘調査報告書』
- 綾ヶ沢町・深浦町城館遺跡調査会 2007『津軽西海岸の城館遺跡』平成19年度青森県考古学会綾ヶ沢大会記念資料
- 青森県考古学会 2007『津軽・西海岸の考古学』衛生19年度青森県考古学会手記大会資料集

遺跡番号	遺跡名	時代	文献等
321002	芭蕉塚遺跡	縄文(中・後)、平安、中世	綾ヶ沢町教委2015
321003	浮橋貝塚	縄文(前)、平安	岩木山1968, 綾ヶ沢町教委2015
321004	浮橋遺跡	縄文(前・中・後)、平安、中世	
321006	七尾遺跡	縄文(前・後)、平安	
321014	杵沢遺跡	縄文(早・前・中・後・晩)、平安、近世	県教委1990
321015	上野高地	縄文(前・中・後)、平安、近世	綾ヶ沢町教委2016
321018	館遺跡	縄文(後)、平安、中世	
321025	外馬屋遺跡	縄文(前・中・後)、平安、中世	岩木山1968
321028	若山遺跡	縄文(後)	岩木山1968
321032	米町遺跡	縄文(後)、平安、中世	
321033	三ツ沢遺跡	縄文(後)、平安、中世	
321035	今須(1)遺跡	縄文(早・前・後・晩)、弥生、平安	
321036	今須(2)遺跡	縄文(前・後)、平安	
321037	今須(3)遺跡	縄文(中・後)、奈良、平安、中世	綾ヶ沢町教委1999
321038	今須(4)遺跡	縄文(前・後)、平安、中世	県教委1998
321039	平野(1)遺跡	縄文(後・晩)、弥生	県教委1998
321040	新沢(1)遺跡	縄文(前・中・後・晩)、奈良、平安	県教委2016
321041	新沢(2)遺跡	縄文(晩)、弥生、平安	県教委2016
321042	外馬屋前田(1)遺跡	縄文(前・中・後)、弥生、平安、近世	県教委1998
321043	外馬屋前田(2)遺跡	縄文(中・後)、平安	
321044	北澤田遺跡	縄文(中)	
321047	湯舟(1)遺跡	縄文(前・中・後)、弥生	県教委1995
321053	湯舟(3)遺跡	縄文(後)	
321054	下清水崎(1)遺跡	縄文(前・後)、弥生	
321055	下清水崎(2)遺跡	縄文(前・後)	
321084	中村館	中世	綾ヶ沢町・深浦町教委2007等で紹介
321086	戸波城跡	平安、中世	綾ヶ沢町教委2015, 綾ヶ沢町・深浦町教委2007等で紹介
321087	鉢巻館	中世	綾ヶ沢町・深浦町教委2007等で紹介
321093	鳴戸(1)遺跡	縄文(早・前・後)、平安	県教委2016, 綾ヶ沢町教委2015・2016
321102	金沢街道沢(1)遺跡	平安	
321103	金沢街道沢(2)遺跡	縄文、平安	
321104	金沢街道沢(3)遺跡	平安	
321106	東壳(1)遺跡	縄文	
321107	東壳(2)遺跡	縄文(前・中・後・晩)、平安	綾ヶ沢町教委調査 青森県考古学会2007等で紹介
321108	東壳(3)遺跡	縄文(後・晩)	
321109	東壳館遺跡	中世	綾ヶ沢町・深浦町教委2007等で紹介
321110	鳴戸(2)遺跡	平安	
321111	鳴戸(3)遺跡	平安	綾ヶ沢町教委1978, 県教委2015
321112	平野(2)遺跡	縄文	綾ヶ沢町教委2002
321115	小夜遺跡	縄文(後)、平安	
321118	金沢街道沢(4)遺跡	平安	
321125	鷲見遺跡	平安	
321132	綾ヶ沢御借屋跡	近世	
321133	法王寺跡	近世	
321134	神明館跡	中世	
321136	坂本台場遺跡	近世	
321137	平野(3)遺跡	縄文	綾ヶ沢町教委調査

表1 周辺遺跡一覧







## 第3章 検出遺構と出土遺物

### 第1節 概要

鳴戸(3)遺跡では、竪穴住居跡1棟、製鉄炉15基と土坑4基、性格不明遺構19基、溝跡5条、焼土遺構2基、ピット10基を検出した。出土遺物は、縄文土器、土師器、須恵器、石器である。遺構は、古代の製鉄炉のある標高約30~32mの斜面部と縄文時代の竪穴住居跡や、古代の土坑、時期不明の焼土遺構や溝跡のある標高32~34mの丘陵の平坦部でそれぞれ確認された。調査区の北側には西流する枝谷があり、谷部分と斜面部にトレンチを入れ、縄文時代の遺構や古代の鉄関連遺構の有無を確認した。結果、遺構と遺物が確認されなかったため、この地点については、トレンチ調査をもって終了とした。

### 第2節 縄文時代の遺構と遺物

#### 1 竪穴住居跡

##### 第15号竪穴住居跡(図7~10)

【位置・確認】IT・IS-07グリッドに位置し、IV層で検出した。

【形状・規模】N-30°-Eを主軸とし、長軸4.69m、短軸3.62mの楕円形を呈する。面積は11.8㎡である。

【壁・床面】壁面の立ち上がりは不明瞭である。確認面までの壁高は27cmを測る。床はにぶい黄橙色粘土を貼って貼床とし、平坦に整えられている。

【炉】北よりに石囲炉(炉1)、南よりに地床炉(炉2)、土器埋設炉(炉3)を各1基ずつ検出した。炉1は長軸20cm前後の長楕円礫を方形に配置している。炉石がない西側には抜取痕が見られる。規模は長軸・短軸共に65cmで火床面は貼床が被熱している。炉2は長軸48cm、短軸25cmの浅い掘り込みで、炉跡検出面が被熱している。炉3は土器底部が斜位に埋設されていた。炉体土器内部に焼土ブロックや炭化物がみられ、南側の外部も被熱している。

【柱穴・ピット】9基検出した。Pit1~5・9の6本が主柱穴と考えられ、六角形に配置されている。Pit8は石囲炉との位置関係から、特殊施設と考えられる。

【堆積土】11層に分層できた。黒褐色土が主体である。焼土粒が多量に含まれることから、人為堆積と考えられる。

【出土遺物】土器3点、石器11点を図示した。図8の1~3は最花式の深鉢である。1は接合の結果、完形となった。全面に縄文が充填されている。2は沈線と刺突による文様が施されている。3は炉体土器で、同一個体が見られなかったことから破損したものを使用していたと考えられる。図9の1は両面調整石器、2は二次加工剥片、3は微細剥離剥片、4・5は石核である。定形石器は出土せず、石核は小型の円礫の多方向から剥離を行っている。6は磨+敲石、7・8は磨石、図10の1~3は石皿である。礫石器のうち、8・10-2・10-3は炉1からの出土である。図示しなかったが、本遺構中からは焼成粘土塊も出土している(写真図版32)。

【時期】出土遺物から、中期後葉に帰属する。

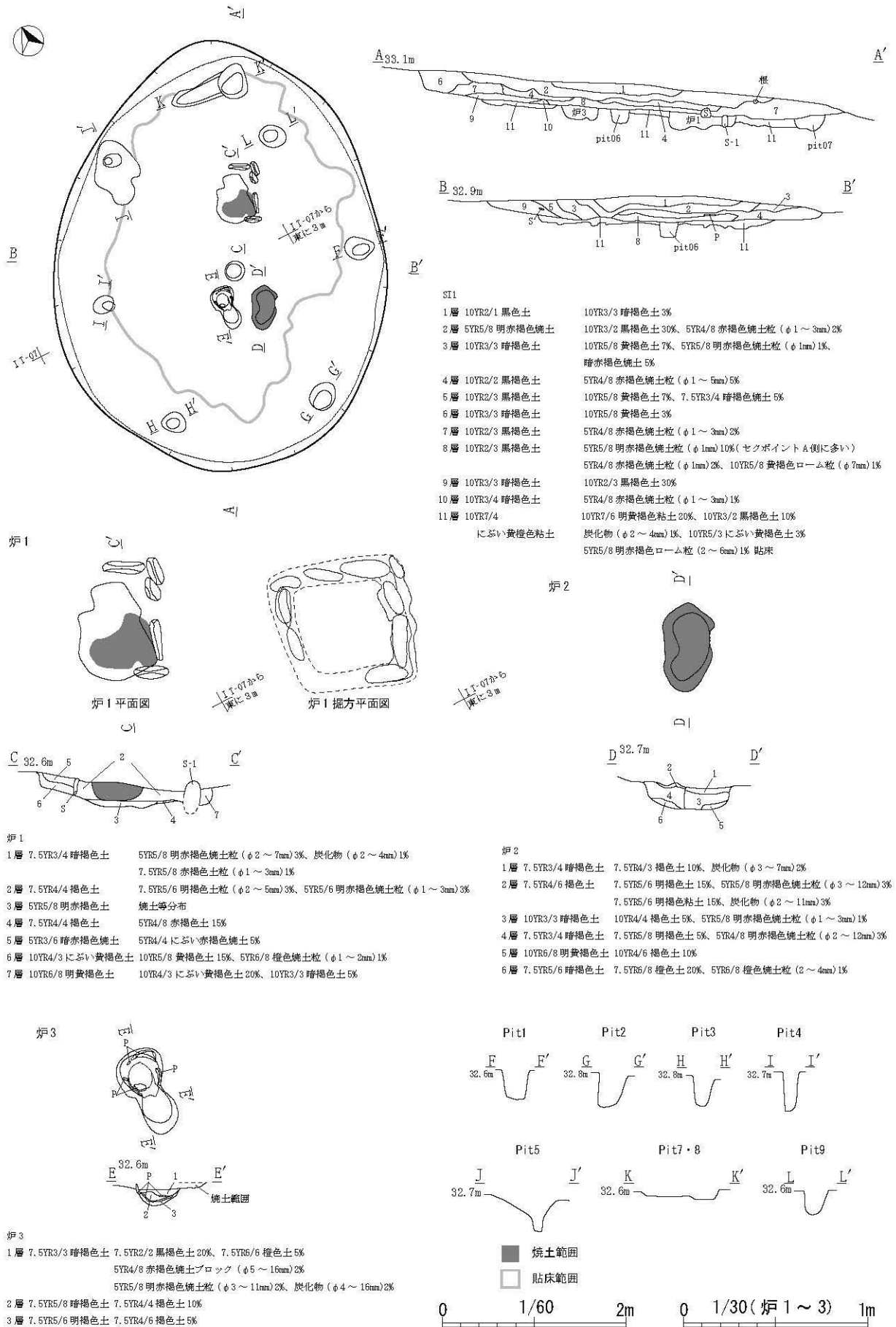


図7 第15号竪穴住居跡

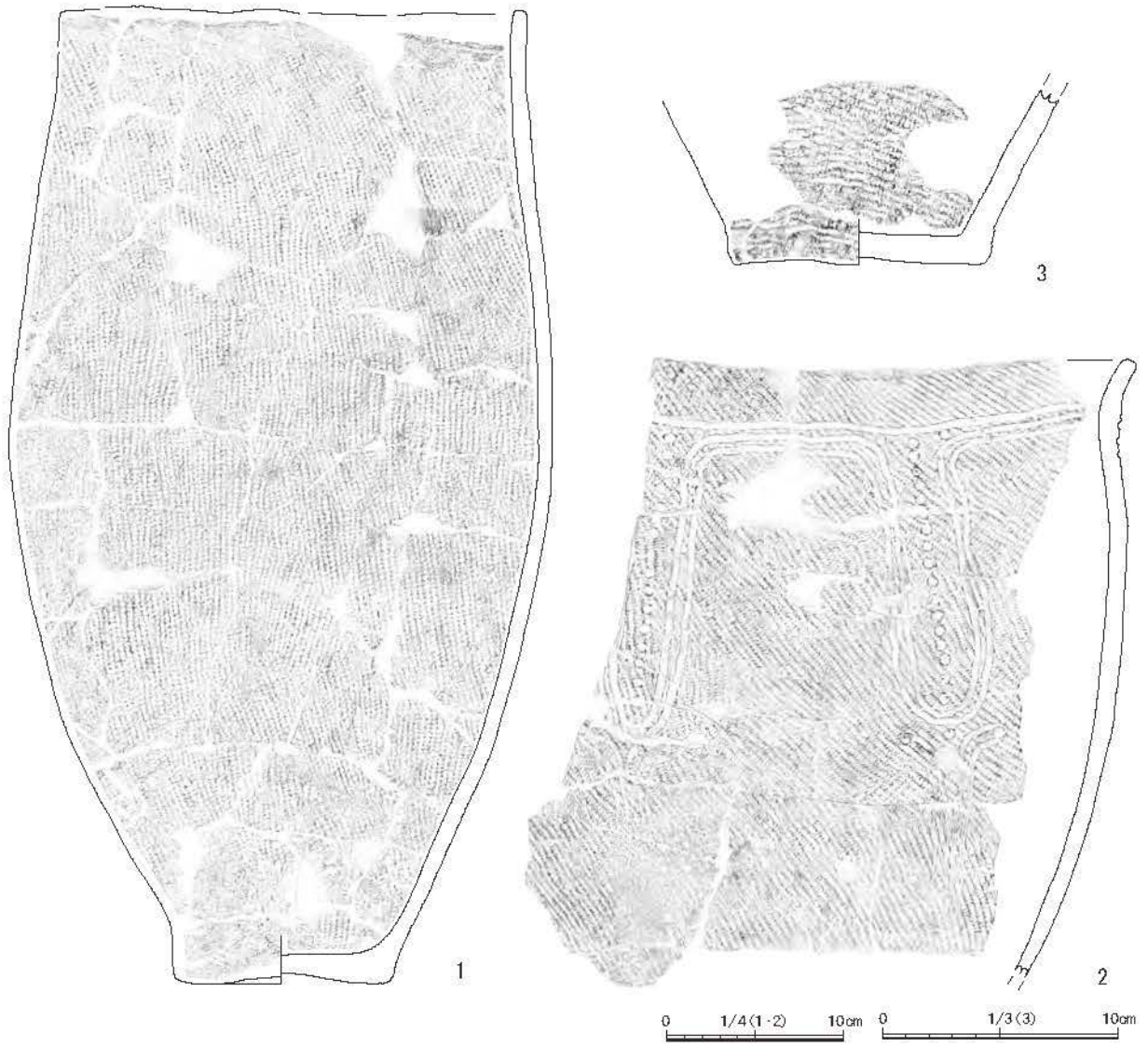


図8 第15号竖穴住居跡出土遺物(1)

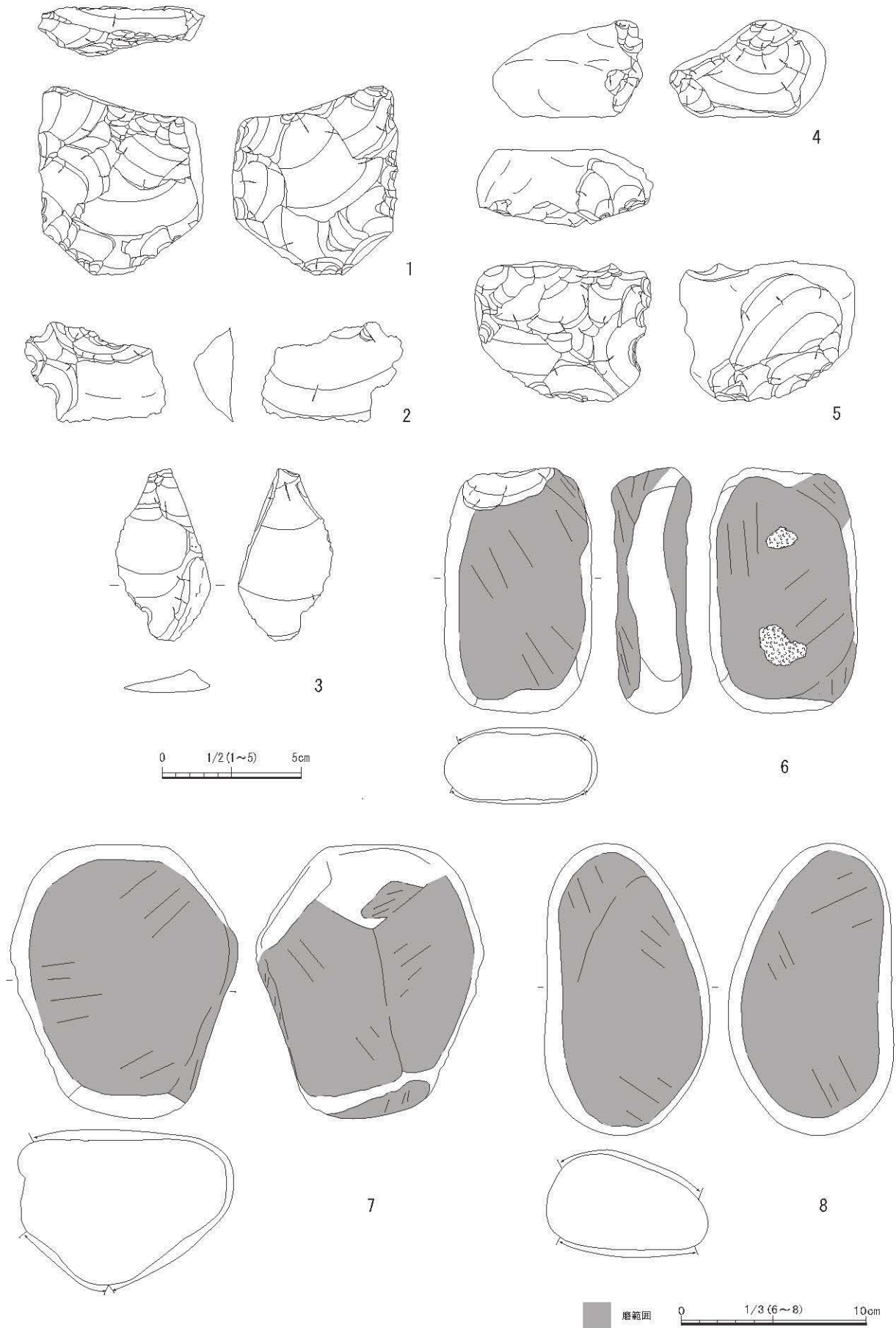


図9 第15号竪穴住居跡出土遺物(2)

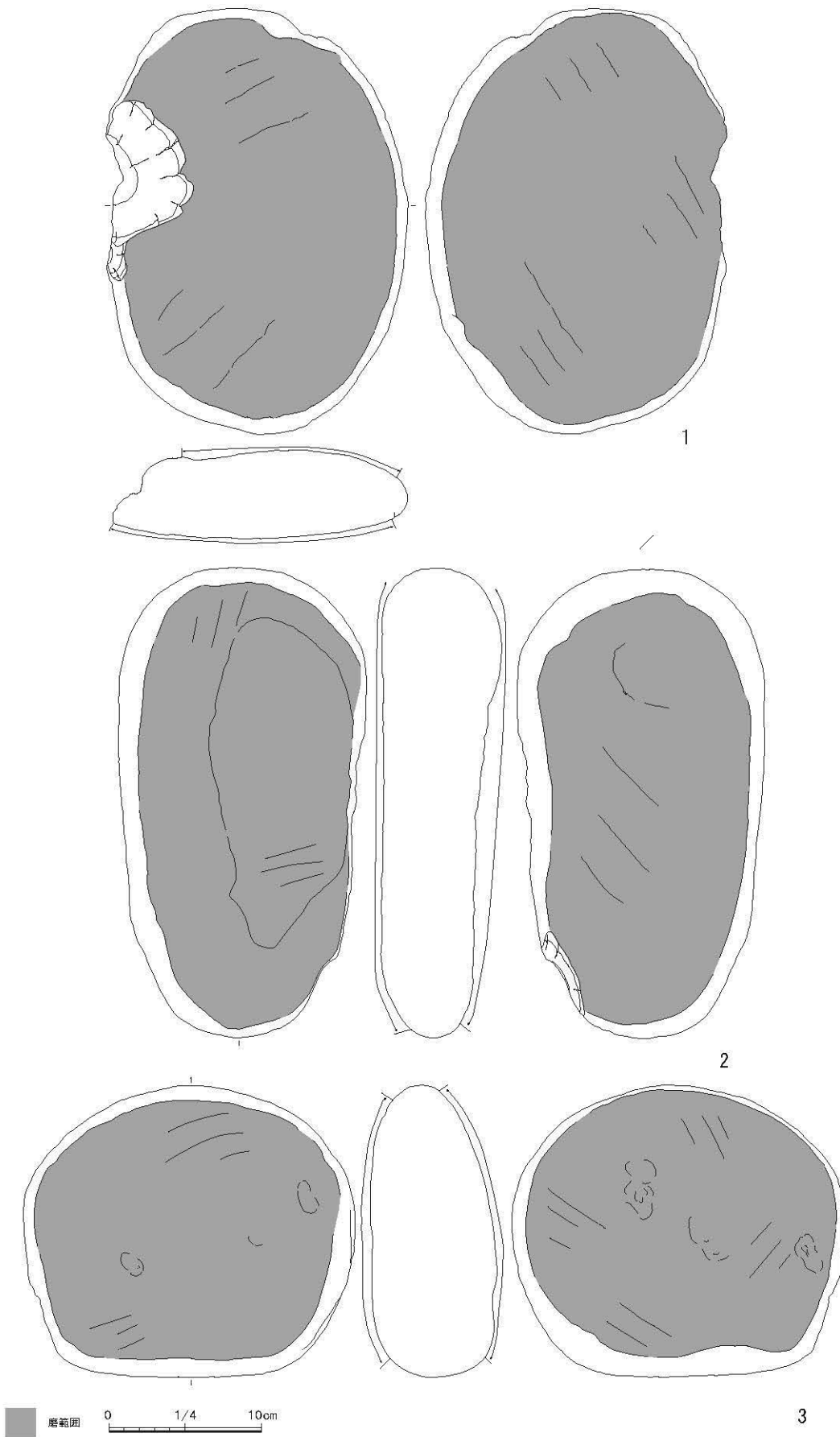


図10 第15号竪穴住居跡出土遺物(3)



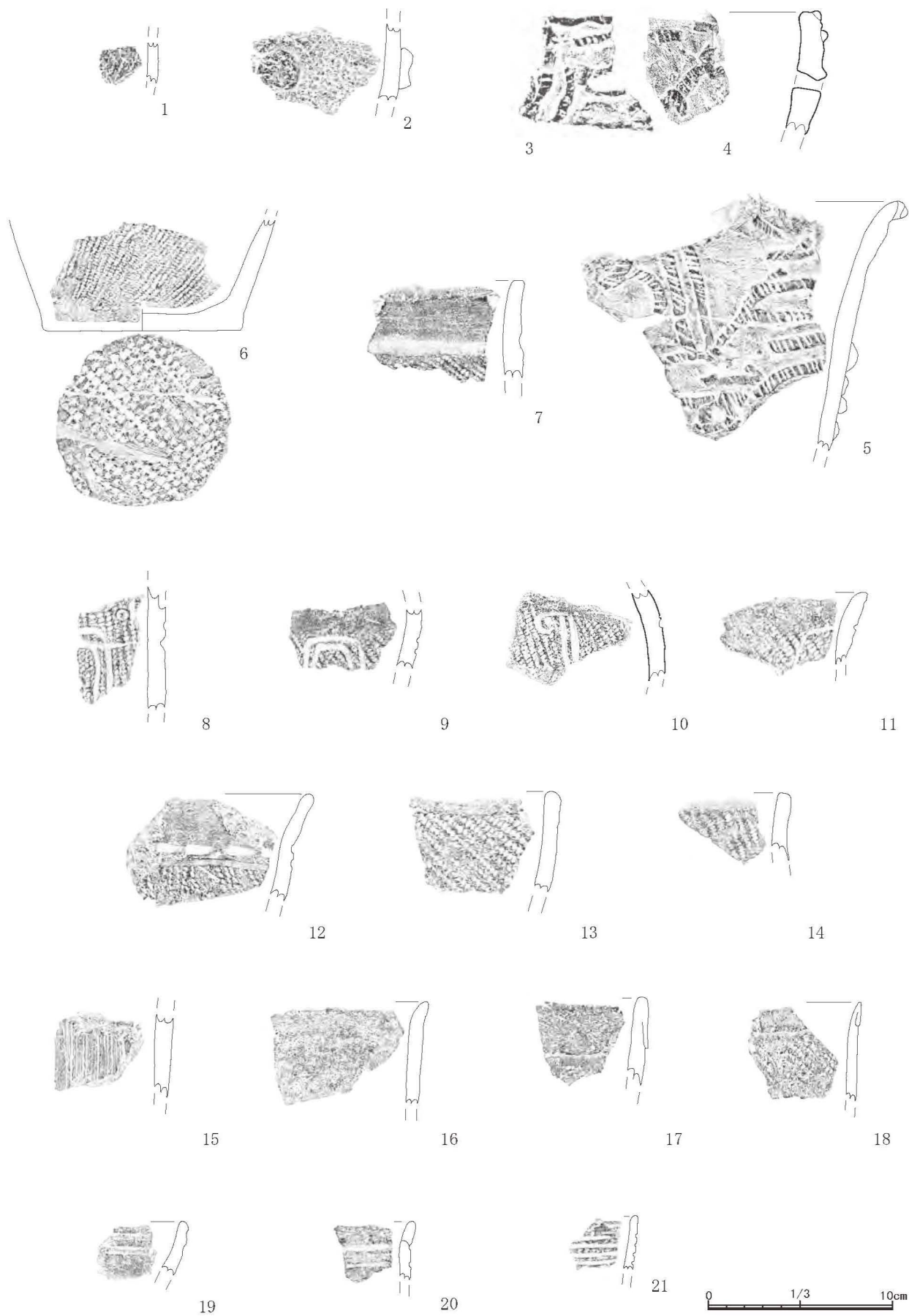


図11 遺構外出土土器

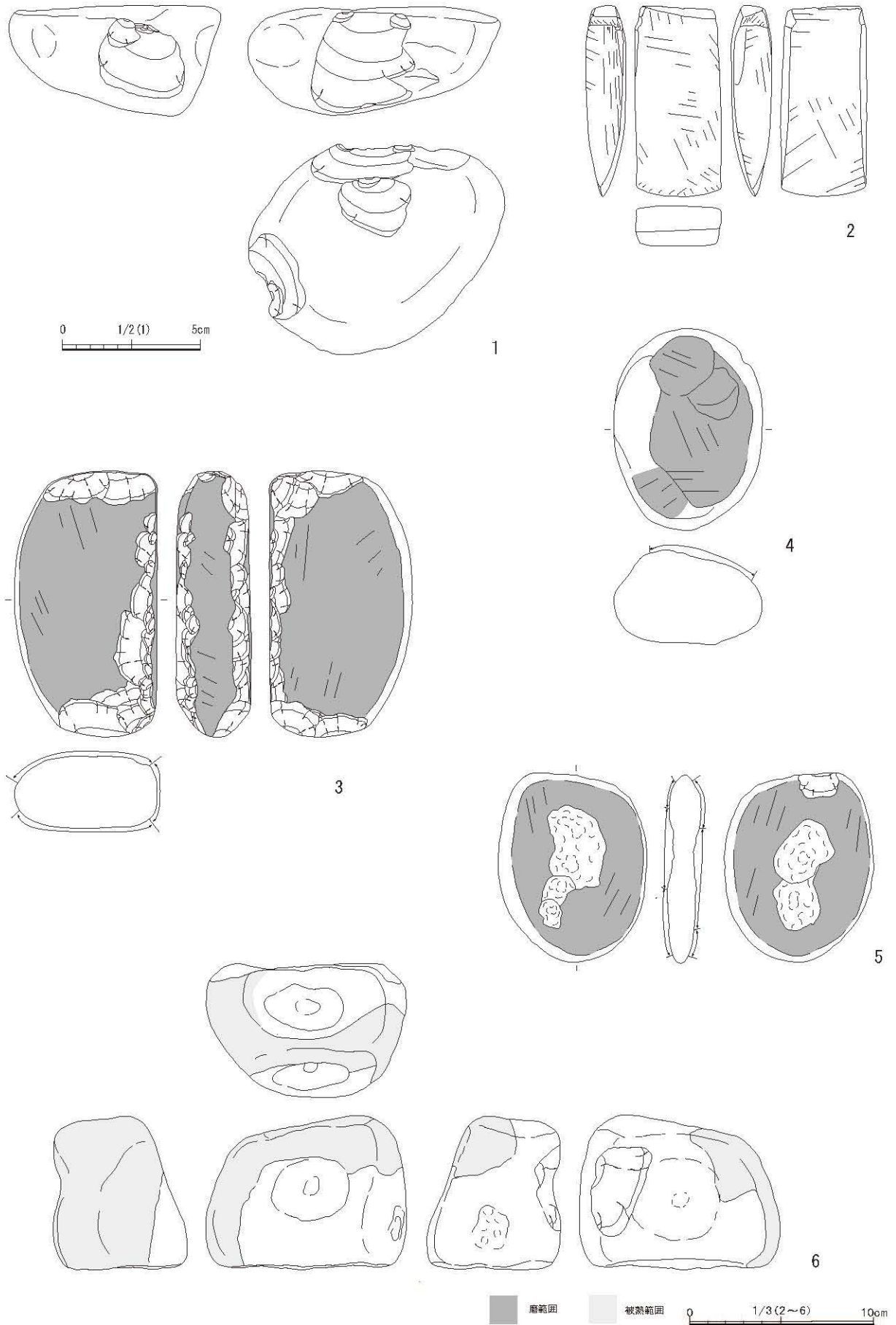


図12 遺構外出土石器(1)

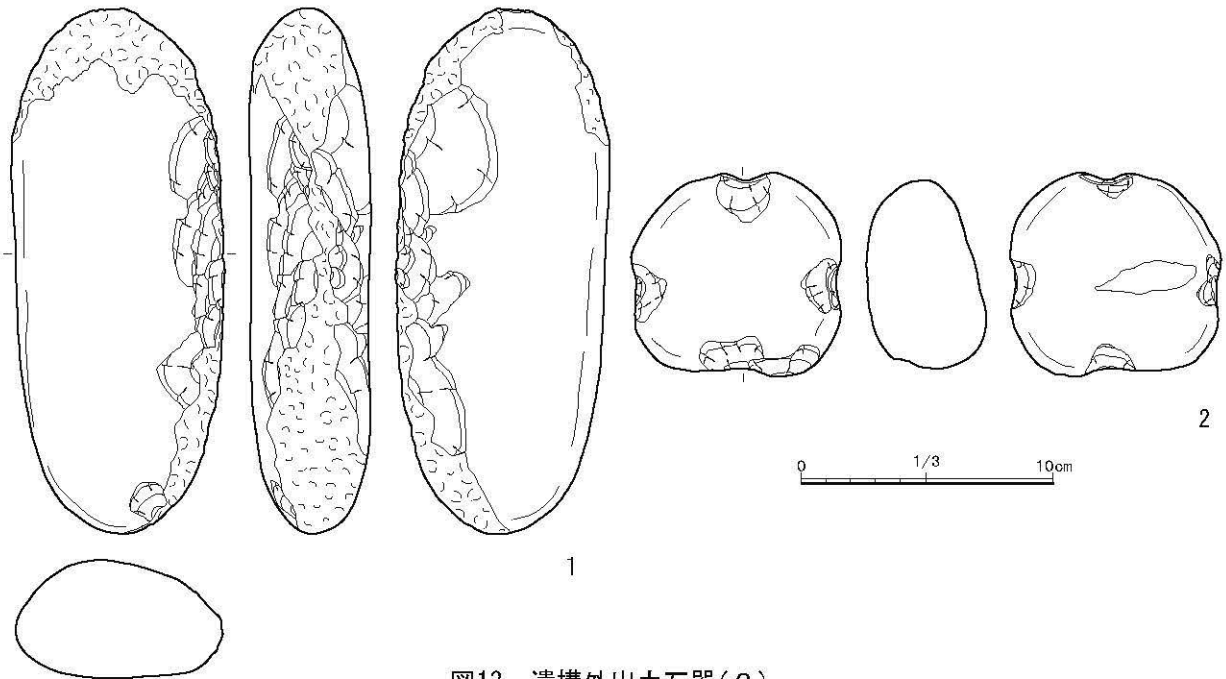


図13 遺構外出土石器(2)

## 2 遺構外出土遺物

### (1) 土器(図11)

土器は21点図示した。縄文時代中期後葉の最花式土器を主体とし、早期～晩期の資料が出土している。出土資料のうち、9・17はそれぞれ製鉄炉内部からの出土だが、いずれも平安時代の遺構であるため遺構外扱いとした。1は早期中葉に比定され、外面に貝殻腹縁圧痕と沈線文が見られる。2～5は縄文時代中期前半の円筒上層d～e式に比定される。うち3～5は隆帯や透かしの状況から接合していないが同一個体の可能性がある。いずれも胎土に砂粒の混入が目立つ。6～14は最花式に比定される。6は底面に網代痕が見られる。8・9の外面には2条一対の沈線が見られる。10には蕨手文が施されている。12には横走する刺突列が見られる。15は中期後葉に比定すると考えられ、外面には条痕が見られる。16～18は中期末～後期に比定される。17・18は折り返し口縁である。19・20は後～晩期に比定されると考えられ、いずれも沈線がみられる。21は晩期後葉に比定され、19や20と比べて細い沈線が施されている。

### (2) 石器(図12・13)

石器は8点図示した。図12の1は石核で、小型の円礫の平坦面から数回剥離している。2は磨製石斧で、側面の稜が立つ。基部の左右側面に横方向の溝が見られる。3・4は磨石で、3は円礫の表裏面と右側面を磨面として使用している。5は磨+凹石で、磨石として使用した後に凹石に転用したと考えられる。6は凹石で、亜角礫の4面を使用している。図13の1は敲石で、長楕円形の円礫の上端から右側面にかけて使用している。2は石錘で、扁平な円礫の4方向を表裏面から打ち欠いている。

### 第3節 平安時代以降の遺構と遺物

#### 1 概要

平安時代以降の遺構は、丘陵の平坦部で土坑4基、焼土遺構2基、溝跡5条が確認され、斜面部で製鉄炉15基とそれに伴う性格不明遺構19基とピット10基を検出した。製鉄炉は、竪形炉であり、標高30～32mの範囲で斜面に直交する方向に主軸を有し、2～6基が近接して並ぶ状況にあった。ここでは1号～3号製鉄炉をA群、4号～7号製鉄炉をB群、8号～13号製鉄炉をC群、15号・16号製鉄炉をD群と4つの群に分けて調査を行った。また製鉄炉の周辺から確認された遺構は各群と共に取り扱った。斜面のうち製鉄炉よりも低位では、多量の羽口・炉壁・鉄滓類が層状に出土しており、ここを廃滓場とした。廃滓場からは約1822.1kgの遺物が出土した。また、製鉄炉の操業に先立ち、この範囲では粘土の採掘や、斜面の整地が行われており、それぞれ第20号性格不明遺構と整地範囲とした。

#### 2 整地範囲と第20号性格不明遺構

今回検出された製鉄炉が所在する斜面部では、炉体の構築に先立って粘土の採掘と埋め戻し、また自然地形を切り出し、その土を斜面下方に押しならすことによって、製鉄炉操業に必要な地形を形成している。精査の結果、製鉄炉の炉体や土器等の素材となる粘土を採掘した粘土採掘坑と整地範囲であると判断した。

##### (1) 整地範囲(図14・16・17・21～23・27)

[位置・確認状況] IM-10～13、IL-10～15、IK-09～15、IJ-10・11、13～15グリッドに位置し、IV層で検出した。

[平面形と規模] 東西22.1m、南北11.3mの不整形である。

[堆積土] 堆積土は26層確認した。A群製鉄炉跡は整地層を16層確認し、A1・A2・A4～6・A12～16・A22～24・A26・A28・A30層である。B群製鉄炉跡は整地層を9層確認し、B2・B5～B7・B7'・B7''・B10・B11・B11'層である。C群製鉄炉跡はC7層が整地層にあたる。D群製鉄炉跡では製鉄炉よりも低位が沢によって壊されているため整地層が確認されなかった。また、整地層は、製鉄炉の構築前に行われたもの(A1・A2・A4・A12～16・A22～24・A26・A28・A30層、B5・B7・B7'・B7''・B10・B11・B11'層、C7層)と、製鉄炉の操業後に行われたもの(A5・A6層、B2・B6層)に分けられる。構築前の整地には製鉄炉の構築に関わるもの(A22・A23・A28層)、斜面を削平し、その土を斜面下方に押しならしたものの(A1・A2・A4・A12～16・A24・A26・A30層)があったと考えられる。[遺物] 整地層から土師器の坏及び高台坏、鉄関連遺物、縄文土器4点、剥片石器3点が出土した。鉄関連遺物は、約96.5kg出土し、炉内滓と流動滓が多く出土した。層別では、B6層、B10層、B11層から流動滓と炉壁が多く出土した。遺物は製鉄炉構築前の整地層から多く確認された。土師器は5点出土し、すべて図示した(図17-1～5)。出土状況が確認できたものは、製鉄炉が構築された地点から低位で、かつ廃棄層の下層の標高29.5～30mの範囲で出土した。すべてロクロ整形で、1・2は内面ミガキ調整で内面黒色処理が施される。

1・2・5は椀状をなす。2・3は底部から口縁部までまっすぐ立ち上がる。2は、外側に張り出す高台をナデヅケによって貼り付けている。底面の切り離し痕は、高台貼付時にナデ調整で消えているものと思われる。

[時期] 土器の年代に関しては、9世紀後半であると考えられる。図17-3の類例として、鳴戸(3)遺跡の第4号竪穴住居跡・第5号竪穴住居跡から土師器坏が出土している(青森県教委 2012)。

## (2) 第20号性格不明遺構(図14・15・16・17)

[位置・確認状況] IM-10、IL-10～12、IK-10～12、IJ-10～12グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。黒褐色土を主体とし、堆積土に黄褐色粘土と灰白色粘土が多量に混入する不整形なプランとして認識した。

[重複] 第8号製鉄炉、第18号土坑と重複し、本遺構が古い。

土層断面図の A-A' では、C群製鉄炉跡の整地層であるC7層と廃棄層C3層の上に本遺構の覆土を確認した。また F-F' では、C7層の上下で本遺構の覆土が確認された。このことから本遺構は、掘削→埋め戻し→整地範囲の造成→製鉄炉の構築・操業→2度目の埋め戻しがなされたものと判断した。

[平面形と規模] 東西12.3m、南北11.0m、深さ0.5～1.15mであり、不整形を呈する。幾重にも重複する土坑状の掘りこみが確認された。遺構は谷側に向かって段を作りながら深くなり、廃滓場が形成されている谷部まで延びる。

[堆積土] 63層に分層できた。掘削の後、埋め戻されているため、覆土は全体的に多量の黄褐色土ブロックが混じる状況が観察された。土層断面図ごとの対応関係については、部分的には追うことができたものの、全体では対応が確認できなかった。また土層断面図 C-C' において、埋め戻し土を切るような土の堆積状況が認められたことから、掘削→埋め戻し→掘削→埋め戻しがあったものと推察される。

[壁・底面] 土層断面図 B-B' の g 層と h 層、C-C' の d 層と h 層、F-F' の23層において、30～50cmほど壁面よりも奥に掘り込む状況が確認され、これはⅣ層の下にある灰白色の粘土を採掘するためと考えられる。遺構の底面には凹凸がみられる。

[出土遺物] 縄文土器1点、鉄関連遺物は約16.4kg出土した。炉壁、炉内滓が多く確認された。うち炉壁2点を図示した(図17-6・7)。6は炉壁下部にあたる。内面は木炭材痕がみとめられ、下部に滓が付着する。表面は一部なめらかであるが、ざらざらしている。また下部に筋状のくぼみがみとめられる。粘土のほか多量のスサが混じる。7は炉壁中部にあたる。内面は中央部分が丸くくぼみ、上部に溶解しきらない砂鉄が残存し、下部に滓が付着する。粘土のほかスサが混じる。

[時期] 本遺構3層から出土した炭化物の炭素年代測と樹種同定を行った。樹種はモクレン属で、年代測定の結果、奈良時代から平安時代前半頃との結果を得た(第4章第2節、同第3節)。



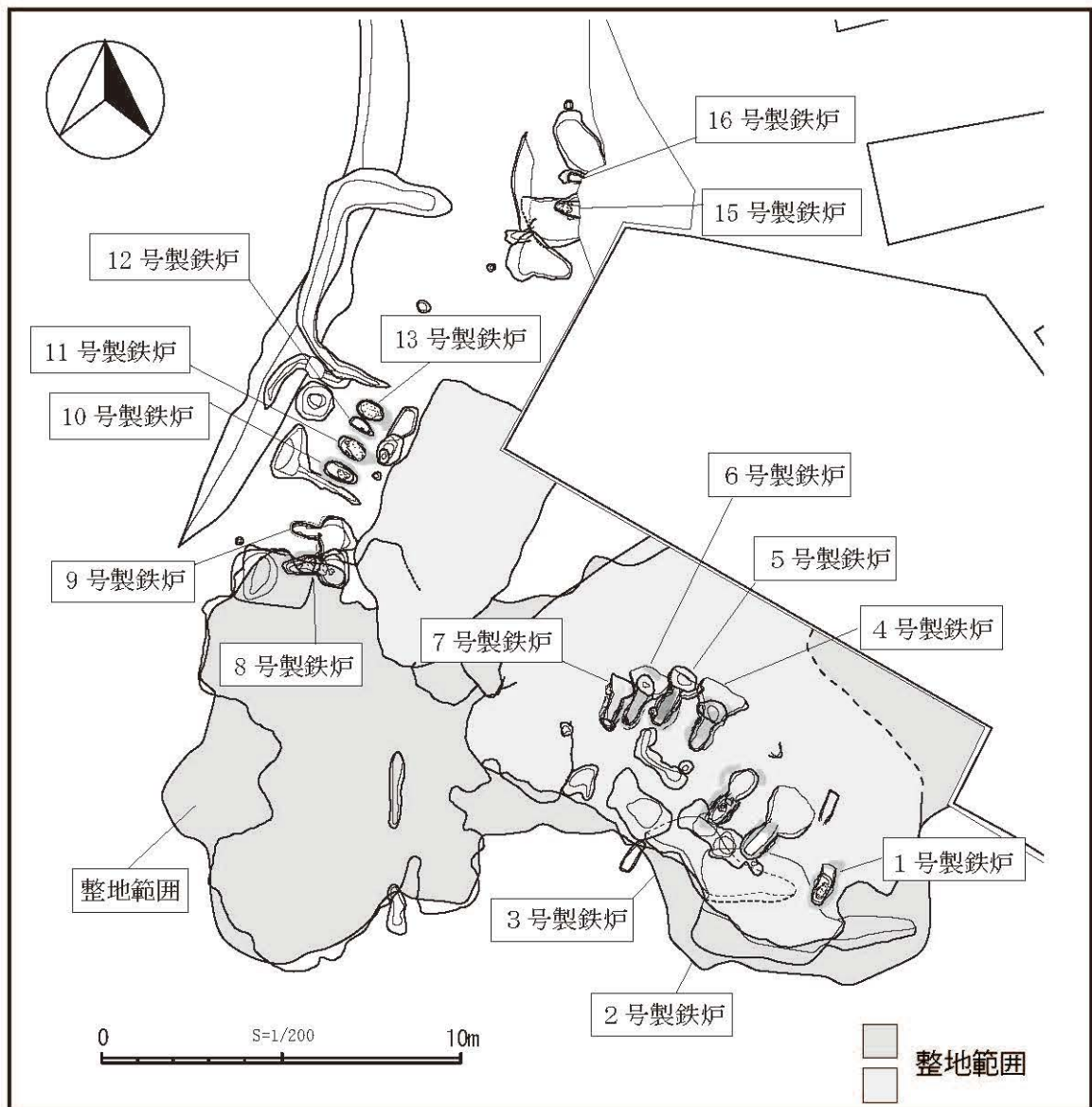


図14 整地範囲および第20号性格不明遺構

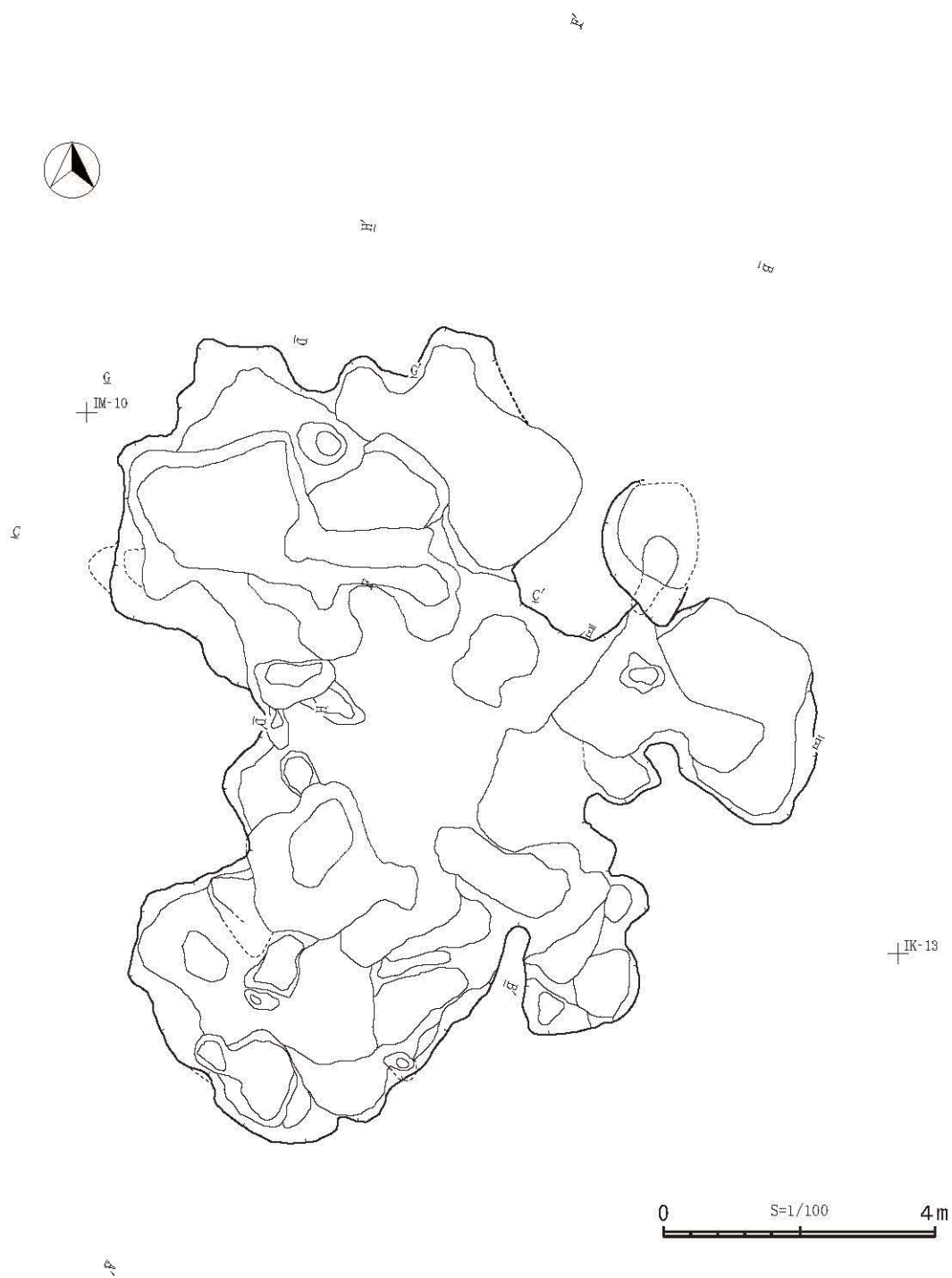


图15 第20号性格不明遺構(1)



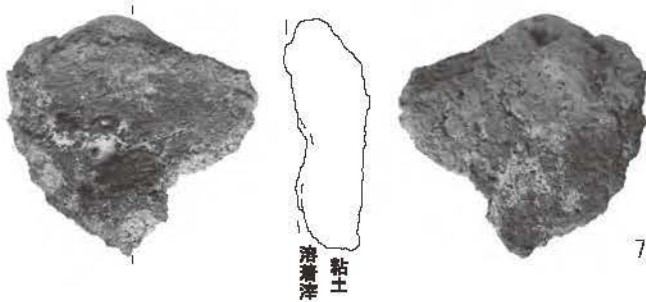
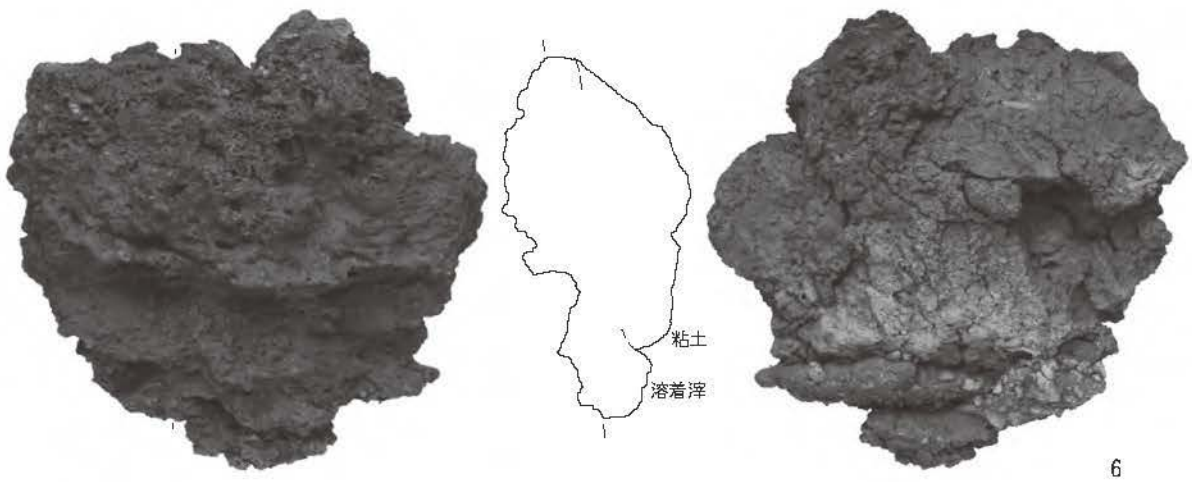
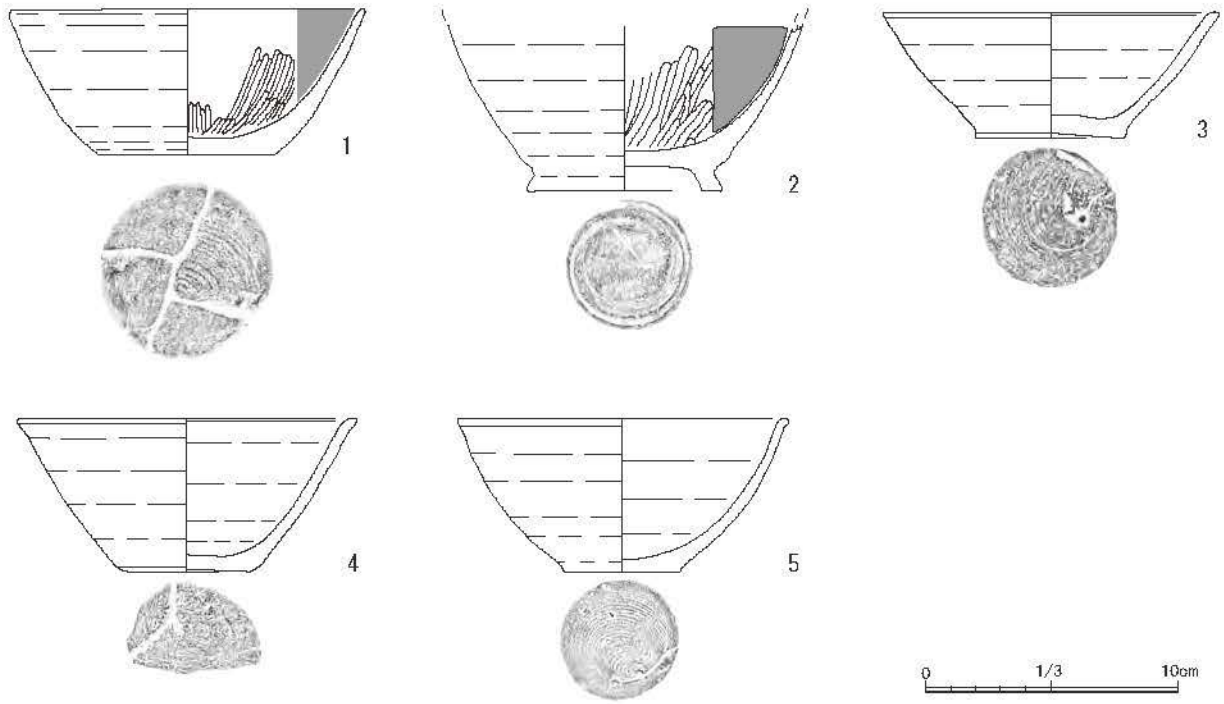


図17 整地範囲・第20号性格不明遺構出土遺物

### 3 製鉄関連遺構群

調査区東側、標高30～32mの段丘縁辺から斜面にかけて15基の製鉄炉と19基の性格不明遺構、ピット10基を検出した。最も南側のものを1号製鉄炉とし西側から北側へと順次命名した。当初、14号製鉄炉としたものは、精査の結果、不要であると判断したため、欠番扱いとした。製鉄炉は、2基～6基が近接した状況で確認され、北斜面と西斜面のまとまりごとにそれぞれA・B・C・D群と呼称した。製鉄炉は斜面に直交する方向に主軸を有する楕円形を呈し、地山を掘り込み粘土を貼り付けるもの(2・4～8号製鉄炉)、地山を掘り込むだけのもの(1・3・9～13、16号製鉄炉)がある。また堆積土の観察から、隣接する製鉄炉に明らかな時期差が認められるものがある一方、確認できなかったものもある。ここでは製鉄炉周辺で検出された性格不明遺構およびピットについても併せて記載する。製鉄炉と周辺の遺構に関する年代は、製鉄炉の構築に先行して行われた整地層出土の土師器より9世紀後半以降であると考えられる。また3号・7号・9号製鉄炉で確認された炭化物の炭素年代測定を行った。3号製鉄炉出土試料が古墳時代終末期から奈良時代頃、他の2基の出土試料は、奈良時代から平安時代前半頃に相当するとの結果を得た(第4章第2節参照)。

#### (1) A群製鉄炉跡と周辺の遺構群(図18・20～22・24)

1～3号製鉄炉は、IK-13・14グリッドからIJ-13・14グリッドの標高30.6～31.6mの範囲で検出された。製鉄炉は1～2mほどの間隔で構築されている。堆積土の観察から、2号より、3号製鉄炉が新しい。また2号・3号製鉄炉構築前に周辺が掘削されており、これは製鉄炉を作る際の整地に関わるものと考えられる(図21・22)。この他、周辺には第7号・8号・22号・23号・24号・25号・26号性格不明遺構、第30号ピットが確認された。第30号ピットは、3号製鉄炉の断面で確認された整地層であるA12層の土を充てんしたのと考えられる。第25号性格不明遺構と第30号ピット以外は、製鉄炉よりも標高の高い場所で検出された。これらは製鉄炉の上部、下部で行う作業に伴うものと考えられ、製鉄炉に関連する遺構であるものとみられる。

#### 1号製鉄炉(図18・20～22・29)

[位置・確認状況] IJ-14グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第7号不明遺構と重複するが、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸1.02m、短軸0.36mの楕円形を呈し、深さ26cmである。炉の北側には幅39cmの開口部がみられる。前庭部は確認できなかった。

[堆積土] 2層に分層できた。1層は暗褐色土を主体としている。2層は黒褐色土を主体とし、本層上面から炉底滓(図29-1)が出土しており、炉底面とみられる。

[炉底・炉壁] 2層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[掘方] 炉底から18cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約39.9kg出土している。主に1層と2層の間からである。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。遺物は、炉底滓・鉄滓碎片の出土が多く、うち3点を図示した(図



29-1～3)。1は炉底滓で、底面が湾曲し炉底面の形状をとどめている。2は鉄塊系遺物で、凹凸のある棒状を呈する。(第4章第5節、分析試料NAR-6)。3は炉内滓で、凹凸のある不整形をなし、下面に瘤状の高まりがみられる。この他、2層から出土した炭化物の樹種同定を行った結果、クリであることが判明した(第4章第2節参照)。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

### 2号製鉄炉(図18・20・21・24・30)

[位置・確認状況] IK-13・14グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 3号製鉄炉、第7号不明遺構と重複し、3号製鉄炉より古く、第7号性格不明遺構より新しい。

[平面形と規模] 長軸0.87m、短軸0.34mの楕円形を呈し、深さ23cmである。炉の北東側には幅24cmの開口部がみられ、東西方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 5層に分層できた。1層は明灰黄褐色土を主体とし、焼土ブロックを含む。検出時に製鉄炉の堆積土を覆うように確認された。2層は炉壁を多く含む。これらはいずれも製鉄炉操業後の埋土と考えられる。3・4層は褐色土と黒色土層であり、微細な鉄滓を含む。

製鉄炉の5層は底面に貼り付けられた粘土層であり、被熱による赤化が著しく、暗赤褐色を呈する。

[炉底・炉壁] 3・4層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。3層上面から羽口が付着した炉壁が確認された(図21G-G')。角度は70°である。

[前庭部] 製鉄炉の北東側に位置し、不整形をなす。長軸1.38m、短軸1.33mである。底面が平坦であり、製鉄炉の開口部と前庭部の北東側以外で壁を確認した。

[掘方] 炉底から約20cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。また炉の奥壁側にも掘り込みが確認された(図24上)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約160.8kg出土している。主に3層と4層から出土した。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。遺物は炉壁・炉内滓・鉄滓碎片の出土が多く、8点を図示した(図30-1～8)。1・2は凹凸のある扁平で不整形の炉内滓である。3～8は流動滓である。扁平で板状のもの(図30-3)、厚みのある楕円形を呈するもの(図30-4)、棒状を呈するもの(図30-5・6・8)、扁平で不整形のもの(図30-7)がみられる。図30-6は、底面に厚さ2～10ミリの砂が付着する。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

### 3号製鉄炉(図18・20～22・24)

[位置・確認状況] IK-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 2号製鉄炉、第26号不明遺構と重複し、本遺構の方が新しい。

[平面形と規模] 長軸0.87m、短軸0.40mの楕円形を呈し、深さ8cmである。炉の北東側には幅30cmの開口部がみられ、南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 5層に分層できた(図21・22)。1・2層は暗褐色土と黒色土による製鉄炉廃絶後の堆積土。3a層は黒褐色を呈し、表面が滓状に変質しているため、本層上面が炉底に相当するものとみられる。4層は黒褐色土、本層上面が前底部の底面と考えられる。5層は黒褐色土、防湿のために操業前に投入した木炭層の燃え残りともみられる。

[炉底・炉壁] 4層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前底部] 製鉄炉の北東側に位置し、楕円形をなす。長軸0.93m、短軸0.72mである。底面が平坦であり、製鉄炉の開口部以外で壁を確認した。

[掘方] 3a層上面の炉底から約23cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。埋土は黒褐色土を主体とし、焼土粒が混入する。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。また炉の奥壁側にも掘り込みが確認された(図24上)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が5層を主体とし、約55.9kg分出土している。遺物は炉内滓と流動滓の出土が多く、種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。5層から出土した炭化物の炭素年代測定と樹種同定分析を行った。樹種がクリと同定され、年代測定の結果、古墳時代終末期から奈良時代頃との分析結果を得た(第4章第2節、第3節)。

#### 第7号性格不明遺構(図20・21)

[位置・確認状況] IK-13、IJ-13～15グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 1号・2号製鉄炉、第8号不明遺構と重複し、1号・2号製鉄炉より古く、第8号不明遺構より新しい。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形で長軸4.0m、短軸2.91m、深さ94cmである。斜面上位側の壁上端と平場底面の比高差は1.79mである。

[堆積土] 黒色土を主体とし、11層に分層できた。

[壁・底面] 壁は直立ぎみに立ち上がる。底面は平坦で、斜面下方に向かって傾斜している。

[出土遺物] なし

#### 第8号性格不明遺構(図20・21)

[位置・確認状況] IJ-14・15グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第7号不明遺構と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ楕円形であり、長軸2.25m、短軸0.92m、深さ10cmである。斜面上位側の壁上端と平場底面の比高差は0.64mである。

[堆積土] 黒褐色土を主体とし、2層に分層できた。

[壁・底面] 壁は外傾しながら立ち上がる。底面は斜面下方に向かって傾斜している。

[出土遺物] なし

## 第25号性格不明遺構(図20・21)

[位置・確認状況] IK-14グリッドに位置する。IV層で確認した。

[重複] なし

[平面形と規模] 南北方向に長軸をもつ長方形を呈し、長軸0.82m、短軸0.32m、深さ18cmである。

[堆積土] 黒褐色土の単層である。

[壁・底面] 壁は直立ぎみである。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

## 第26号性格不明遺構(図20・21・22)

[位置・確認状況] IK-13、IJ-13・14グリッドに位置する。IV層で確認した。

[重複] 第7号不明遺構、第23号不明遺構と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形を呈し、長軸3.3m、短軸1.43m、深さ41cmである。

[堆積土] 黒褐色土を主体とし、2層に分層できた。いずれも人為的な埋め戻し土とみられる。

[壁・底面] 壁は外傾しながら立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

## 第30号ピット(図20・22)

第30号ピットは IK-14グリッド、3号製鉄炉の土層断面観察用のトレンチで確認された。ピットは整地層であるA12層によって充填される状況が認められた。

## (2) B群製鉄炉跡と周辺の遺構群

4号～7号製鉄炉は、IL-12・13グリッド、IK-11・12グリッドの標高30.2～30.8mにかけての範囲で確認された。今回調査された製鉄炉群で最も低い位置にあたる。製鉄炉と重複するピットは、すべて製鉄炉より新しい。4号・5号・6号・7号製鉄炉の新旧関係は、断面の観察では確認できなかった。しかしピットの配置や5号・7号製鉄炉において、操業後埋め戻しがあったことから、5号・7号製鉄炉が古く、4号・6号製鉄炉が新しいものと捉えた。また周辺には第22・23・24号性格不明遺構や第20号・26号・27号・28号・30号ピットが確認されており、製鉄炉群と関連する遺構であるものと考えられる。

## 4号製鉄炉(図18・20・22・24・30)

[位置・確認状況] IL-13、IK-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 5号製鉄炉と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸0.84m、短軸0.51mの楕円形を呈する。炉の北側には幅38cmの開口部がみられ、東西方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 5層に分層できた。1a層は、1層が変質し表面が固く滓化している。本層上面が炉底に相当するものとみられる。2層は遺構底面に貼り付けた粘土である。被熱により赤く変色している。

[炉底・炉壁] 1a層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の北側に位置し、半円形をなす。長軸1.01m、短軸1.05mである。底面が平坦であり、壁は東西でのみ確認された。

[掘方] 炉底から約10cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している(図24下)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約25.2kg分出土している。主に1層からである。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。流動滓・鉄滓碎片の出土が多く、炉内滓1点を図示した(図30-9)。凹凸のある扁平な三角形を呈する。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 5号製鉄炉(図18・20・22・24)

[位置・確認状況] IL-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 4号製鉄炉、6号製鉄炉、第26号ピットと重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 長軸1.04m、短軸0.4mの楕円形を呈し、深さ8cmである。炉の北東側には幅36cmの開口部がみられ、東西方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 3層に分層できた。1層はにぶい黄褐色土層で炉壁片を多く含む。製鉄炉操業後の埋土と考えられる。2a層は2層の上部が変質した層であり、本層上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底・炉壁] 2a層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の北側に位置し、半円形をなす。長軸1.02m、短軸0.55mである。底面が平坦であり、壁は東西でのみ確認された。

[掘方] 炉底から12cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している(図24下)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約35.9kg分出土している。主に2層からの出土である。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多くみられる。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 6号製鉄炉(図18・20・22~24)

[位置・確認状況] IL-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 5号製鉄炉、7号製鉄炉と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸0.84m、短軸0.28mの楕円形を呈する。炉の北東側には幅36cmの開口部がみられ、東西方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 3層に分層できた。1a層は黒褐色土を主体とし、1層が固く変質した層である。本層上面が炉底に相当するものとみられる。3層は、炉底に貼り付けられた粘土である。

[炉底・炉壁] 1a層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の北側に位置し、半円形をなす。長軸1.19m、短軸0.88mである。底面が平坦であり、壁は東西でのみ確認された。

[掘方] 炉底から13cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している(図24下)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約18.3kg出土している。主に1層からである。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多い。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 7号製鉄炉(図18・20・22～24・30)

[位置・確認状況] IL-12・13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 6号製鉄炉、第27号ピットと重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 長軸0.97m、短軸0.36mの楕円形を呈し、深さ約4cmである。炉の北東側には幅32cmの開口部がみられ、東西方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 5層に分層できた。2・3層は暗褐色、浅黄色の製鉄炉操業後の埋土と考えられる。4層上面が炉底に相当するものとみられる。5層は黄橙色の掘方に貼り付けられた粘土である。

[炉底・炉壁] 4層上面の炉底は平坦である。壁は北側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の北側に位置し、半円形をなす。長軸0.81m、短軸0.5mである。底面が平坦であり、壁は東西でのみ確認された。

[掘方] 炉底から15cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである(図24下)。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約22.3kg出土している。主に4層からである。種別ごとの出土量の割合は表2、図18に示した。流動滓・鉄滓碎片の出土が多く、1点を図示した(図30-10)。10は鉄塊系遺物であり、塊状の楕円形を呈する。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。4層から出土した炭化物の炭素年代測定を試み、奈良時代から平安時代前半頃との結果を得た。また炭化物の樹種はヌルデであった(第4章第2節、第3節)。

#### 第22号性格不明遺構(図20・22)

[位置・確認状況] IK-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第28号ピットと重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 平面L字形の溝状をなし、総延長2.38m、幅0.29～0.59m、深さ16cmである。

[堆積土] 明黄褐色土の単層である。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし



### 第23号性格不明遺構(図20・22)

[位置・確認状況] IK-13グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第26号不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形で、長軸1.89m、短軸1.23m、深さ32cmである。

[堆積土] 明黄褐色土を主体とし、5層に分層できた。4層は多量の炭化物を含む。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

### 第24号性格不明遺構(図20・23)

[位置・確認状況] IK-12グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] なし

[平面形と規模] 南北方向に長軸をもつ不整形を呈し、長軸0.92m、短軸0.81m、深さ11cmである。

[堆積土] 明黄褐色土の単層である。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] 炉壁、流動滓が出土した。

### 第20号・26号・27号・28号ピット(図20)

IL-13グリッドに位置し、IV層で検出した。製鉄炉の炉体と重複するものは、すべてピットの方が新しい。いずれも製鉄炉よりも高い位置で検出された。

### (3) C群製鉄炉跡と周辺の遺構群

8～13号製鉄炉は、IN-11、IM-11、IM-10・11グリッドの標高31.2～31.8mの範囲で検出された。今回調査された製鉄炉群で最も標高が高い。9号・10号製鉄炉は2mほど距離があるものの、近いレベルで確認されたことからひとつの群として捉えた。なお10号～13号製鉄炉は、炉底部のみ検出された。また周辺には第11号・12号・17～19号・21号性格不明遺構や第19号・21号・29号ピットが確認されており、これらの製鉄炉に関連する遺構と考えられる。

### 8号製鉄炉(図19・25～28)

[位置・確認状況] IM-10・11、IL-10・11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 9号製鉄炉、第18号土坑、第20号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸1.01m、短軸0.55mの楕円形を呈し、深さ14cmである。炉の北東側には幅41cmの開口部がみられ、南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 8層に分層できた。1～4層は黒色土を主体とした操業後に堆積した層とみられる。5層は黒色土を主体とし、地山ブロックを多く含む。6層が炉底に相当するものとみられる。

[炉底・炉壁] 6層上面の炉底は平坦である。壁は東側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の東側に位置し、楕円形をなす。長軸1.07m、短軸0.68mである。底面が平坦であり、

北側と南側で壁を確認した。

[掘方] 炉底から8cmまで掘り下げて構築している。掘方は底面が東側にかけて深く掘り込まれ、壁が直立ぎみである。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約48.6kg出土している。主に6層から出土した。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多い。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 9号製鉄炉(図19・25～28・31)

[位置・確認状況] IM-10・11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 8号製鉄炉と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 長軸0.79m、短軸0.36mの楕円形を呈し、深さ14cmである。炉の北東側には幅33cmの開口部がみられ、南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。

[堆積土] 8層に分層できた。4層上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底・炉壁] 4層上面の炉底は平坦である。壁は東側を除くほぼ全周で確認され、直立ぎみである。

[前庭部] 製鉄炉の東側に位置し、楕円形をなす。長軸1.01m、短軸0.71mである。底面が平坦であり、北側にのみ壁を確認した。

[掘方] 炉底から20cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約35.5kg出土している。主に3層からである。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。流動滓・滓碎片の出土が多く、うち3点を図示した(図31-1～3)。1は炉内滓である。2・3は流動滓である。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。8層から出土した炭化物の炭素年代測定を試み、奈良時代から平安時代前半頃との結果を得た(第4章第2節)。

#### 10号製鉄炉(図19・25～27)

[位置・確認状況] IM-10・11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] なし

[平面形と規模] 長軸0.97m、短軸0.45mの楕円形を呈する。

[堆積土] 暗褐色土の単層である。1層上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底] 1層上面の炉底は平坦である。

[掘方] 炉底から18cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約28.5kg出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。炉壁・鉄滓碎片の出土が多くみられる。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半

以降と考えられる。

#### 11号製鉄炉(図19・25~27・31)

[位置・確認状況] IM-11・IN-11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 12号・13号製鉄炉と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸0.86m、短軸0.5mの楕円形を呈する。炉の東側には南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。長軸0.39m、短軸0.25mである。

[堆積土] 1層のみ確認した。上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底] 1層上面の炉底は平坦である。

[前庭部] 製鉄炉の東側に位置し、楕円形の掘り込みを確認した。底面が平坦であり、壁はゆるやかに立ち上がる。

[掘方] 炉底から6cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約19.9kg分出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多く、鉄塊系遺物1点を図示した(図31-4)。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 12号製鉄炉(図19・25~27)

[位置・確認状況] IN-11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 11号・13号製鉄炉と重複し、11号製鉄炉より古く、第13号製鉄炉より新しい。

[平面形と規模] 長軸0.77m、短軸0.30mの楕円形を呈する。炉の東側には南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。長軸0.91m、短軸0.65mである。

[堆積土] 1層のみ確認した。1層上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底] 炉底は平坦である。

[前庭部] 製鉄炉の東側に位置し、楕円形の掘り込みを確認した。底面が平坦であり、壁はゆるやかに立ち上がる。

[掘方] 炉底から6cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約2.8kg出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 13号製鉄炉(図19・25~27・31)

[位置・確認状況] IN-11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第11号・12号製鉄炉と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 長軸0.78m、短軸0.51mの楕円形を呈する。炉の東側には南北方向に長軸をもつ前庭部が検出された。長軸0.92m、短軸0.59mである。

[堆積土] 1層のみ確認した。1層上面が炉底に相当するものとみられる。

[炉底] 炉底は平坦である。

[前庭部] 製鉄炉の東側に位置し、楕円形をなす。底面が平坦であり、壁はゆるやかに立ちあがる。

[掘方] 炉底から6cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約14.6kg分出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 第11号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IO-10・11、IN-10・11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第12号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 南西側が開口したコの字状を呈する。総延長9.91m、幅0.28～1.1m、深さ24cmである。

[堆積土] 黒褐色土を主体とする2層に分層できた。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

#### 第12号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IN-10・11グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第11号不明遺構と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] L字形の溝状をなし、総延長3.23m、幅0.38m、深さ30cmである。

[堆積土] 褐色土を主体とし、2層に分層できた。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] 炉壁、流動滓が出土した。

#### 第17号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IN-10・11グリッドに位置するIV層で検出した。

[重複] なし。

[平面形と規模] 長軸1.07m、短軸1.03mの円形をなし、深さ50cmである。

[堆積土] 不明。

[壁・底面] 下部でボウル状、上部で皿状の断面形をなし、壁は外傾しながら立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし



#### 第18号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IN-10、IM-10グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。

[重複] 第19号不明遺構と重複しているが、新旧関係は不明である。

[平面形と規模] 南北方向に長軸をもつ楕円形を呈し、長軸1.58m、短軸0.77m、深さ44cmである。

[堆積土] 黄褐色土を主体とし、2層に分層できた。

[壁・底面] 底面はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし。

#### 第19号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IM-10・11グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。

[重複] 第18号不明遺構と重複しているが、新旧関係は不明である。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ溝状をなし、長軸1.98m、短軸0.2～0.32m、深さ7cmである。

[堆積土] 黒褐色土の単層である。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] 炉壁が出土した。

#### 第21号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IQ-11、IP-11、IO-10・11、IN-10・11、IM-09・10グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。

[重複] 第11・12号不明遺構と重複し、本遺構が古い。

[規模] 総延長19.2m、幅1.19～1.39mであり、斜面上位側の壁上端と平場底面の比高差は0.64mである。

[堆積土] 不明。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ちあがる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし。

#### 第19号・21号・29号ピット(図25・26)

IM-10・11、IO-11グリッドに位置し、Ⅳ層で確認した。いずれも製鉄炉との重複はみとめられなかった。

### (4) D群製鉄炉跡と周辺の遺構群

15・16号製鉄炉は、IO-12グリッドの標高30.6～31.6mの範囲で検出された。15号製鉄炉は、東側部分が沢によって壊されている。製鉄炉はいずれも炉底部のみ認められた。周辺には第9号・10号・13号・14号・15号性格不明遺構や第22号・23号ピットが確認されており、これら製鉄炉に関連する遺構であるものと考えられる。また第14号性格不明遺構は、15号製鉄炉を構築する際の整地層である可能性が考えられる。

#### 15号製鉄炉(図19・25～28)

[位置・確認状況] IO-12グリッドに位置する。本遺構と重複しⅣ層で検出された第14号性格不明遺構と併せて検出された。

[重複] 第14号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 長軸0.7m、短軸0.45mの楕円形を呈する。遺構の東側が沢跡によって壊されており、製鉄炉の前庭部は残存していない。

[堆積土] 暗褐色土の単層である。検出時は、暗褐色土上面に炉壁が散らばる状況が確認された。底面には、被熱によって固く滓状に変質した範囲がみられる。

[炉底] 炉底は平坦である。

[掘方] 炉底から10cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。埋土は黒褐色土を主体とし、焼土粒が混入する。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約4.8kg分出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多い。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 16号製鉄炉(図19・25～28)

[位置・確認状況] I0-12グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] なし

[平面形と規模] 長軸0.39m、短軸0.26mの楕円形を呈する。遺構の東側が沢跡によって壊されており、製鉄炉の前庭部は残存していない。

[堆積土] 黒褐色土の単層である。

[炉底] 炉底は平坦である。

[掘方] 炉底から26cmまで掘り下げて構築している。掘方の底面は平坦であり、壁は直立ぎみである。被熱により炉とその周辺は赤褐色に変色している。長軸0.63m、短軸0.36mの不整形である。

[出土遺物] 鉄滓・炉壁が約1.31kg分出土している。種別ごとの出土量の割合は表3・図19に示した。炉内滓・鉄滓碎片の出土が多い。

[時期] 製鉄炉内から時期を特定する遺物は出土しなかったものの、整地層出土遺物から9世紀後半以降と考えられる。

#### 第9号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] IP-12、I0-12グリッドに位置する。IV層で検出した。

[重複] 第13・14号性格不明遺構と重複し、本遺構は、第14号性格不明遺構より新しく、第13号性格不明遺構より古い。

[平面形と規模] 南北方向に長軸をもつ楕円形を呈し、長軸2.76m、短軸0.56m、深さ13cmである。

[堆積土] 黒色土の単層である。

[壁・底面] 壁は緩やかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

メタル度等 層位	炉壁		炉内滓				炉底滓		流動滓		鉄滓片		砂鉄	計	
	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	非磁化	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化		
1層											2.4	7780	67	7849.4	
1層と2層の間	11.8	10			17.3	540	14320	136.3		200		10		15245.4	
2層			5070	1911.3	79.1	330.1				25	270	974.5	3350	2210	14220
覆土	7.3	400				18.2	450				1610	2.7	20	56	2564.2
小計	19.1	5480	1911.3	79.1	365.6	990	14320	136.3	25	2080	979.6	11160	2333	39879	
計	5499.1			3346			14320		2241.3		12139.6		2333		

製鉄炉1

メタル度等 層位	羽口	炉壁		炉内滓				炉底滓		流動滓			鉄滓片		砂鉄	計
		非磁化	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
1層	60	100.1	270		56.3	36.1	570				108.1	2670	239.8	12530	709	17349.4
2a層			40				880					100	18.7	1400	20	2458.7
2層			3210		20.7	6.9	200				595.7	3010	550.6	12870	900	21363.9
2-3層			210		2.5							50		10		272.5
3層	30	297.8	6530	66.4	235	14455.9	2910	10000	78.1	55	5050	3473.2	12310	9920	65411.4	
3層上面	230		60												290	
4層	220		8560		96.8	240.6	3230				260.8	20000	515.7	8140	1128	42391.9
5層			4			10.7						90	4.8	10		149.6
11層		97.9	140	832.5								10	500.7	640	350	2571.1
堆積土			5010									30	5.8	2070	1440	8555.8
小計	540	499.8	24060	898.9	411.3	14750.2	7790	10000	78.1	1019.6	31010	5309.3	49980	14467	160814.2	
計	540	24559.8			23850.4			10000		32107.7		55289.3		14467		

製鉄炉2

メタル度等 層位	炉壁			炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	H	錆化	非磁化	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
1層			360	38	96.9	60		1420	0.6	30	10	2015.5
2層			30		122.8			260	930.3	1450	1390	4183.1
3層		215.2	330		2492.2		21.1	160	872.5	4080	3120	11291
3~5層		46.3	80		78.6		100.2	280	18.5	20		623.6
3層(5層上面)					3040							3040
4層		68.7	890		37.7		11.6	2950	304.4	2370	170	6602.4
5層	76.9	21	90		12.2		7.8	2950	1145	6720	5645	16667.9
堆積土		230.3	490	299.7	17.9		40.7	450	1697.2	3860	4400	11485.6
小計	76.9	581.5	2070	337.7	5898.3	60	181.4	8470	4968.5	18530	14735	55909.3
計		2728.4			6296			8651.4		23498.5		14735

製鉄炉3

メタル度等 層位	炉壁		炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計	
	錆化	非磁化	H	錆化	非磁化	M	錆化	非磁化	錆化	非磁化		
1a層上面					3000	4230					7230	
1層	157.3	240	523.8	61.6	370		149.6	900	2983.9	5250	6740	17376.2
4層	26.4	110					5.7	370	22.2	10	10	554.3
小計	183.7	350	523.8	61.6	3370	4230	155.3	1270	3006.1	5260	6750	25160.5
計	533.7			3955.4				5655.3		8266.1		6750

製鉄炉4

メタル度等 層位	羽口	炉壁		炉内滓		流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
		非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	
1層	720	4.5	2460	96.2	500	36	570	268.9	9280	470	14405.6
2層		358.6	1890	9229.7	1140	121.9	1440	992.2	4010	1160	20342.4
3層			150	14.1			20	156.3	660	150	1150.4
小計	720	363.1	4500	9340	1640	157.9	2030	1417.4	13950	1780	35898.4
計	720	4863.1		10980			2187.9	15367.4		1780	

製鉄炉5

メタル度等 層位	羽口	炉壁		炉内滓		流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
		非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	
1a層上面					4100						4100
1層	70	257.9	450	8.4		36.4	590	954	3190	1105	6661.7
2層		10.7	280	28	220	15.2	2220	71.5	800	40	3685.4
3層上面					3460						3460
3層			10				30				40
堆積土							110	4.1	210		324.1
小計	70	268.6	740	36.4	7780	51.6	2950	1029.6	4200	1145	18271.2
計	70	1008.6			7816.4		3001.6	5229.6		1145	

製鉄炉6

メタル度等 層位	炉壁		炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	錆化	非磁化	M	H	錆化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
1層	16.8	420	18.3		42.4	22	830	114.5	3200	280	4944
2層	35.7	2450		52.8	26.4	47.9	120	254.4	1960	550	5497.2
3層							10	16.2	1400		1426.2
4層	255	290		126.2	690	19	470	823.8	940	2500	6114
5層							10		740	9	759
6層		350						16	320	60	746
確認面		2880									2880
小計	3187.5	3510	18.3	179	758.8	88.9	1440	1224.9	8560	3399	22366.4
計	6697.5			956.1			1528.9	9784.9		3399	

製鉄炉7

(数値は重量を表記 単位はg)

表2 製鉄炉内出土 鉄関連遺物重量 集計表(1)

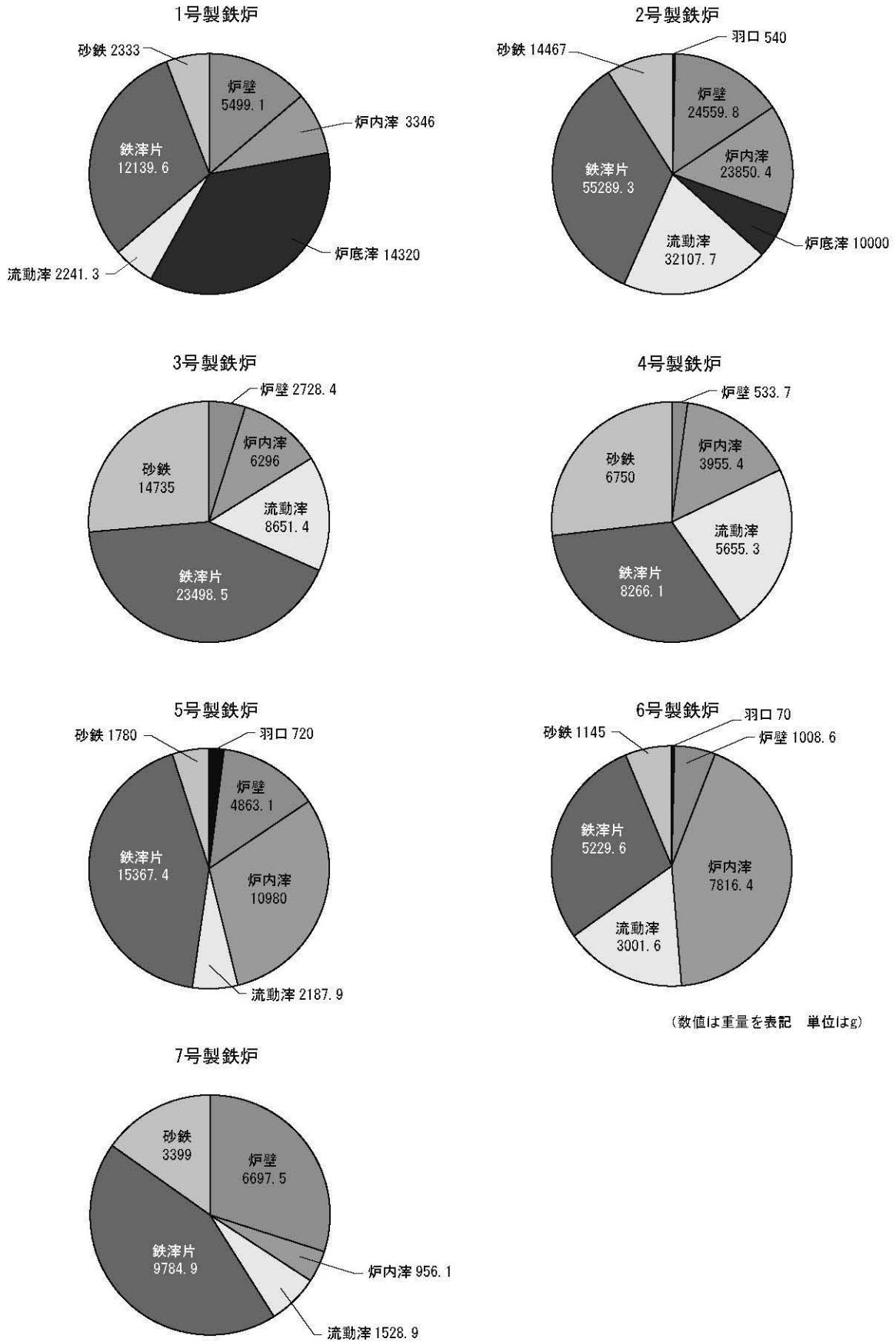


図18 製鉄炉内出土 鉄関連遺物重量比(1)



層位	メタル度等		炉壁			炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	羽口	非磁化	H	錆化	非磁化	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
1層											5.2	120	20	145.2
2層				6.7	300					50	10.9	1580	50	1997.6
3層											1.2	130	40	171.2
4層					10					50	107	5040	170	5377
5層											82.1	1300	120	1502.1
6層				540.2	200	4008.1			85.4	220	1913	2880	2900	12746.7
7層					620		10.5			110	278.5	1740	730	3489
8層				3.5	580		34.2	10		1010	292.5	2630	3054	7614.2
堆積土	20	164.6			460	9.9	5	300		450	1483.9	7090	5637	15620.4
小計	20	164.6	550.4	2170	4018	49.7	310		85.4	1890	4174.3	22510	12721	48663.4
計	20		2885			4377.7			1975.4		26684.3		12721	

製鉄炉8

層位	メタル度等		炉壁			炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	羽口	非磁化	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
2層			191.2	910	16.3		87	60	50.4	990	505.4	3010	1740	7560.3
3層	10		18.1	490		166.3	295.5	1320	347.3	5350	325.3	1290	1300	10912.5
4層				410		62.8	20.6			560	57	2740	420	4270.4
5層				60					6.2	20	33.8	700	510	1330
8層				40					34.8	90	8.9	2980	1680	4833.7
堆積土			4.2	510	23.8	46.9	30.7	410	15.2	890	501.9	3700	465	6597.7
小計	10		213.5	2420	40.1	276	433.8	1790	453.9	7900	1432.3	14420	6115	35504.6
計	10		2633.5			2539.9			8353.9		15852.3		6115	

製鉄炉9

層位	メタル度等		炉壁			炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計	
	H	非磁化	錆化	非磁化	M	H	錆化	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化		
1層			16.9	2998.3	2950	4332.1	59.4	184.5	7.4	432.3	2120	1580.9	11130	2718	28529.8
計			5965.2			4576			2559.7		12710.9		2718		

製鉄炉10

層位	メタル度等		炉壁		炉内滓			流動滓		鉄滓片		砂鉄	計	
	錆化	非磁化	M	H	非磁化	H	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化			
1層			473.3	1170	444.4	61.6	30	36.7	18.8	710	1274	11869	3780	19867.8
計			1643.3		536			765.5		13143		3780		

製鉄炉11

層位	メタル度等		炉壁		炉内滓	流動滓	鉄滓片		砂鉄	計
	錆化	非磁化	非磁化	非磁化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化		
1層			51	90	150	630	59.1	1730	58	2768.1
計			141		150	630	1789.1		58	

製鉄炉12

層位	メタル度等		炉壁		流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	非磁化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化		
1層			510	100	88.9	8930	877		10505.9	
前庭部 1層					1.7	2660			2661.7	
前庭部 2層					2	1420			1422	
小計			510	100	92.6	13010	877		14589.6	
計			510	100		13102.6			877	

製鉄炉13

層位	メタル度等		炉壁		流動滓		鉄滓片		砂鉄	計
	非磁化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化		
1層			30	60	161.5	2030			2536	4817.5
計			30	60		2191.5			2536	

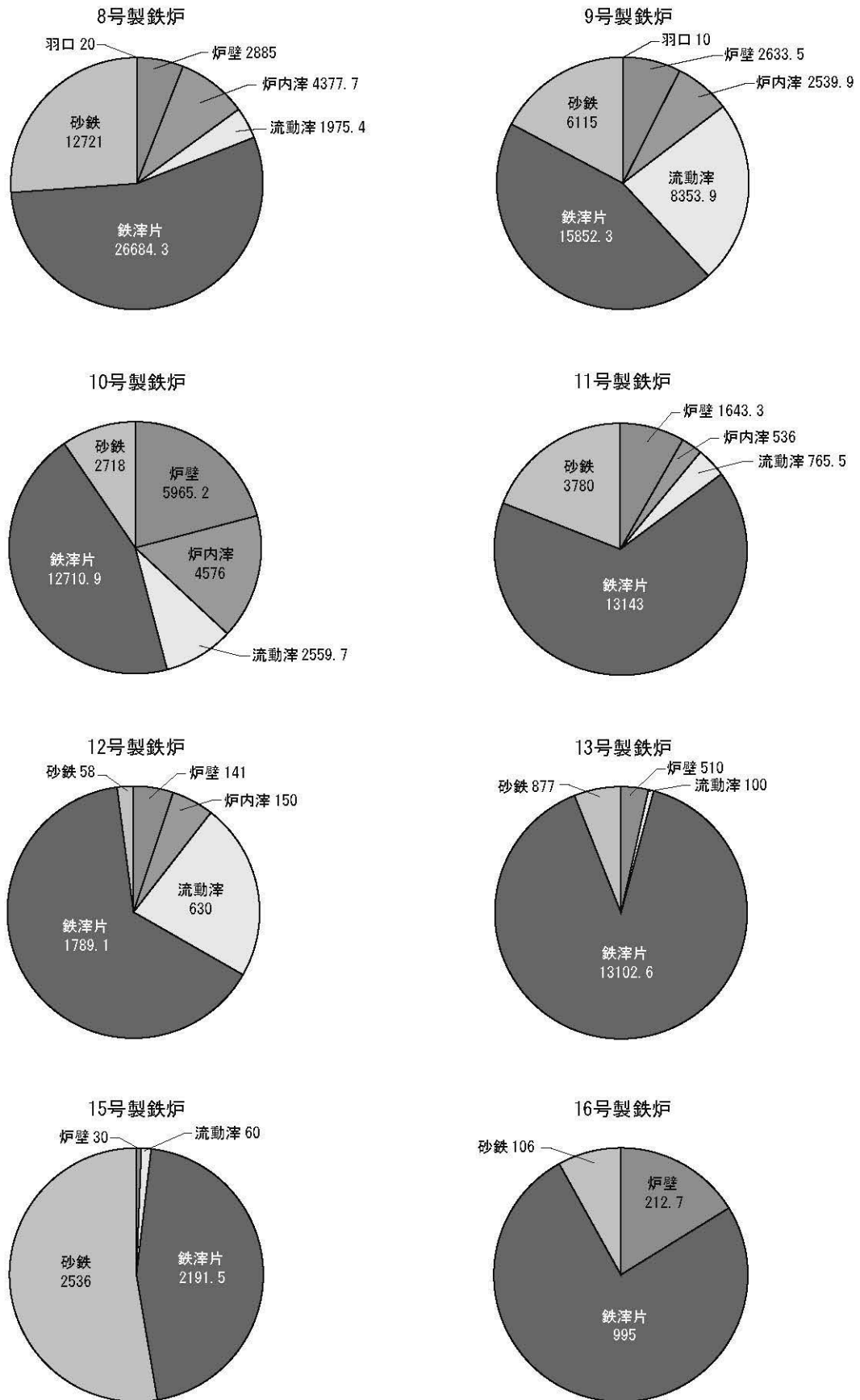
製鉄炉14

層位	メタル度等		炉壁		鉄滓片		砂鉄	計
	錆化	非磁化	錆化	非磁化	錆化	非磁化	非磁化	
1層			52.7	160	29.6	460	88	790.3
2層							10	10
3層					5.4	500	8	513.4
小計			52.7	160	35	960	106	1313.7
計			212.7			995	106	

製鉄炉15

(数値は重量を表記 単位はg)

表3 製鉄炉内出土 鉄関連遺物重量 集計表(2)



(数値は重量を表記 単位はg)

図19 製鉄炉内出土 鉄関連遺物重量比(2)

#### 第10号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] I0-12グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。

[重複] 第13・14号性格不明遺構と重複し、第14号性格不明遺構より新しく、第13号性格不明遺構より古い。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形をなし、長軸1.84m、短軸1.41m、深さ25cmである。

[堆積土] 黄褐色土を主体とし、3層に分層できた。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面はやや凹凸がみられる。

[出土遺物] なし

#### 第13号性格不明遺構(図25・26・27)

[位置・確認状況] I0-11グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した。

[重複] 第9・10・14号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形を呈し、長軸0.76m、短軸0.4m、深さ12cmである。

[堆積土] 暗褐色土の単層である。

[壁・底面] 壁はゆるやかに立ち上がる。底面は平坦である。

[出土遺物] なし

#### 第14号性格不明遺構(図25～27)

[位置・確認状況] I0-12グリッドに位置する。

[重複] 15号製鉄炉、第9・10・13号性格不明遺構と重複し、本遺構が古い。

[平面形と規模] 東西方向に長軸をもつ不整形をなし、長軸1.64m、短軸1.16m、深さ25cmである。

[堆積土] 灰黄褐色土を主体とし、2層に分層できた。

[壁・底面] 壁は外傾しながら立ち上がる。底面はやや凹凸がみられる。

[出土遺物] 炉壁・流動滓・鉄滓片が出土している。

#### 第15号性格不明遺構(図25～27)

[位置・確認状況] IP-12、I0-12グリッドに位置する。Ⅳ層で検出した

[重複] なし

[平面形と規模] 南北方向に長軸をもち、長軸1.83m、短軸1.10mの楕円形を呈し、深さ24cmである。

[堆積土] 灰褐色土を主体とし、3層に分けられる。

[壁・底面] 壁は外傾しながら立ち上がる。底面は平坦で斜面に低い方に向かって傾斜する。

[出土遺物] なし

#### 第22号・23号ピット(図25・26)

IP-12、I0-12グリッドに位置し、Ⅳ層で確認した。いずれも製鉄炉と重複はみとめられなかった。

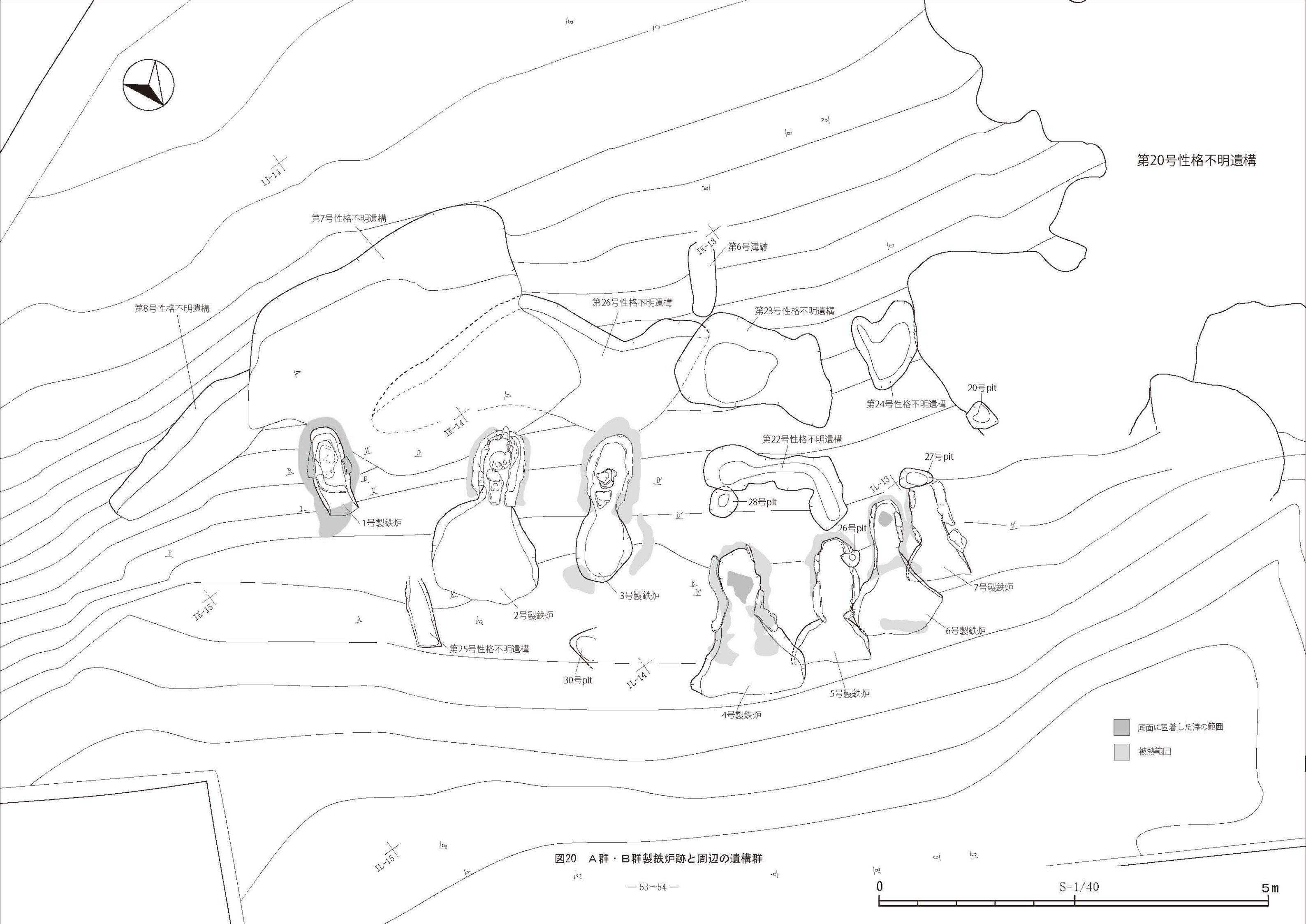
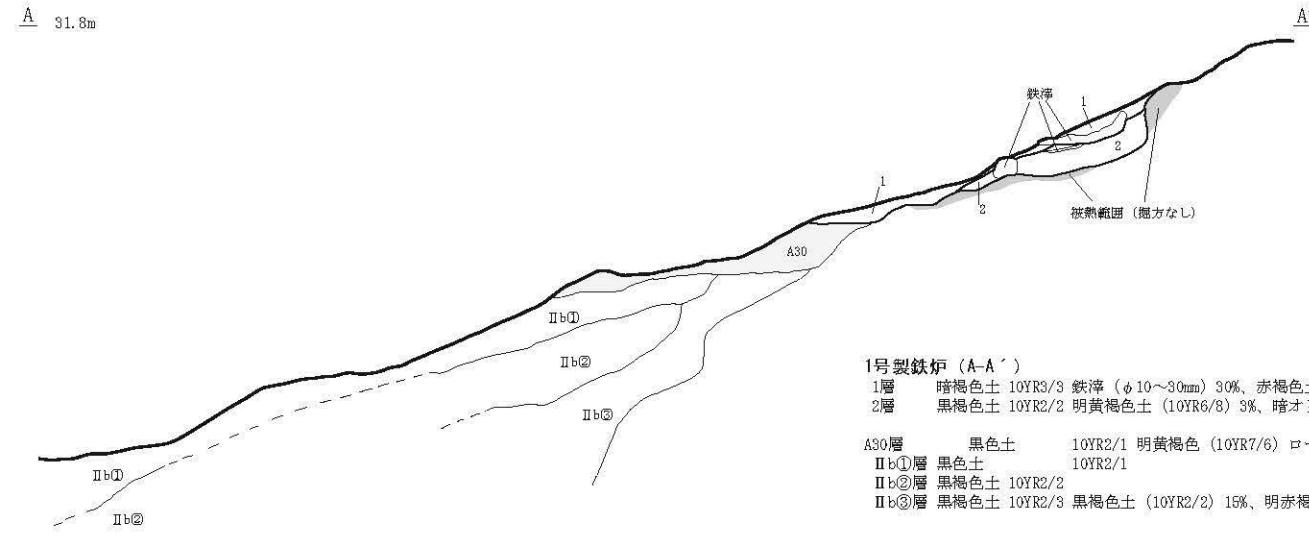


図20 A群・B群製鉄炉跡と周辺の遺構群



1号製鉄炉(A-A')

A 31.8m



1号製鉄炉(A-A')

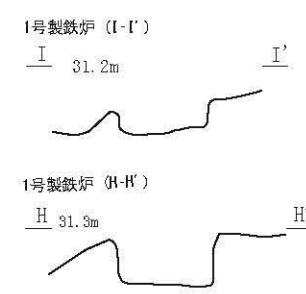
- 1層 暗褐色土 10YR3/3 鉄滓(φ10~30mm)30%、赤褐色土(5YR4/8)1%、黒色土(10YR2/1)1%、明黄褐色土(10YR6/8)1%  
 2層 黒褐色土 10YR2/2 明黄褐色土(10YR6/8)3%、暗オリーブ灰色(2.5Y3/1)混ざる砂鉄含む
- A30層 黒色土 10YR2/1 明黄褐色(10YR7/6)ローム粒(φ1~20mm)10%、5YR5/8明赤褐色焼土1%  
 IIb(1)層 黒色土 10YR2/1  
 IIb(2)層 黒褐色土 10YR2/2  
 IIb(3)層 黒褐色土 10YR2/3 黒褐色土(10YR2/2)15%、明赤褐色焼土(5YR5/8)1%

1号製鉄炉(I-I')

I 31.2m

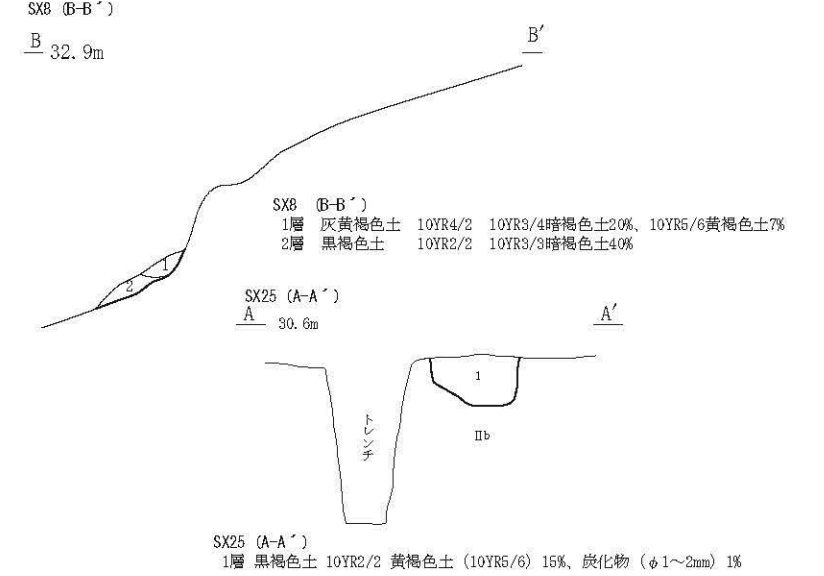
1号製鉄炉(H-H')

H 31.3m



SX8(B-B')

B 32.9m



- SX8(B-B')  
 1層 灰黄褐色土 10YR4/2 10YR3/4暗褐色土20%、10YR5/6黄褐色土7%  
 2層 黒褐色土 10YR2/2 10YR3/3暗褐色土40%

SX25(A-A')

A 30.6m

SX25(A-A')

- 1層 黒褐色土 10YR2/2 黄褐色土(10YR5/6)15%、炭化物(φ1~2mm)1%

2号製鉄炉(B-B')

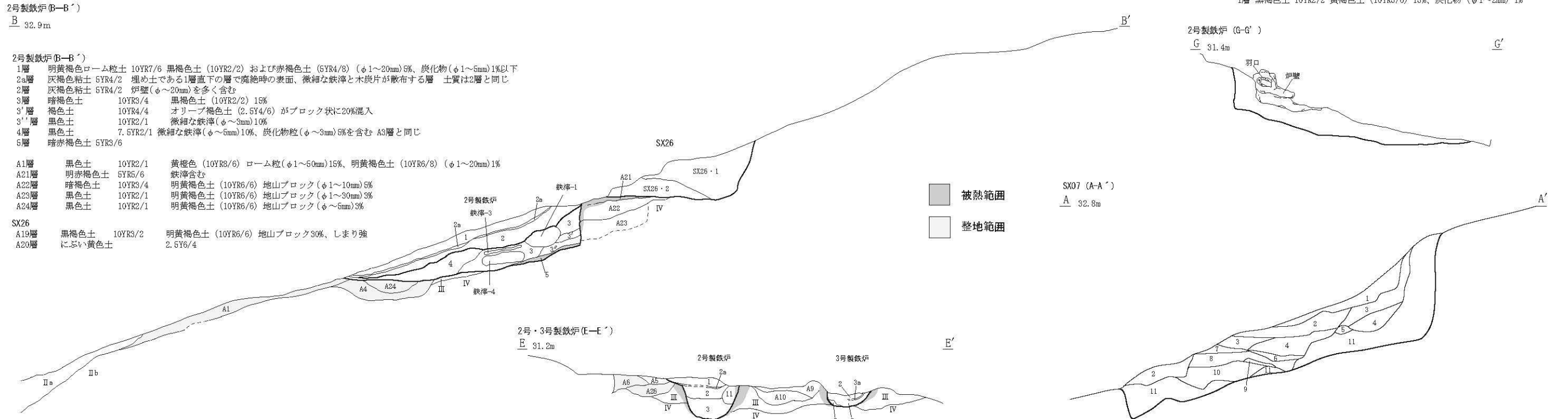
B 32.9m

2号製鉄炉(B-B')

- 1層 明黄褐色ローム粒土 10YR7/6 黒褐色土(10YR2/2)および赤褐色土(5YR4/8)(φ1~20mm)5%、炭化物(φ1~5mm)1%以下  
 2a層 灰褐色粘土 5YR4/2 埋め土である1層直下の層で腐絶時の表面、微細な鉄滓と木炭片が散布する層 土質は2層と同じ  
 2層 灰褐色粘土 5YR4/2 炉壁(φ~20mm)を多く含む  
 3層 暗褐色土 10YR3/4 黒褐色土(10YR2/2)15%  
 3'層 褐色土 10YR4/4 オリーブ褐色土(2.5Y4/6)がブロック状に20%混入  
 3''層 黒色土 10YR2/1 微細な鉄滓(φ~3mm)10%  
 4層 黒色土 7.5YR2/1 微細な鉄滓(φ~5mm)10%、炭化物粒(φ~3mm)5%を含む A3層と同じ  
 5層 暗赤褐色土 5YR3/6

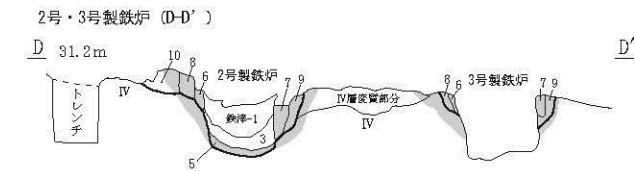
- A1層 黒色土 10YR2/1 黄褐色(10YR6/6)ローム粒(φ1~50mm)15%、明黄褐色土(10YR6/8)(φ1~20mm)1%  
 A21層 明赤褐色土 5YR5/6 鉄滓含む  
 A22層 暗褐色土 10YR3/4 明黄褐色土(10YR6/6)地山ブロック(φ1~10mm)5%  
 A23層 黒色土 10YR2/1 明黄褐色土(10YR6/6)地山ブロック(φ1~30mm)3%  
 A24層 黒色土 10YR2/1 明黄褐色土(10YR6/6)地山ブロック(φ~5mm)3%

- SX26  
 A19層 黒褐色土 10YR3/2 明黄褐色土(10YR6/6)地山ブロック30%、しまり強  
 A20層 におい黄色土 2.5Y6/4



2号・3号製鉄炉(D-D')

D 31.2m

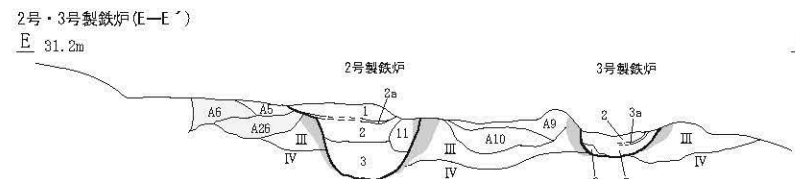


2号・3号製鉄炉(D-D')

- 炉2・6層 淡黄色粘質土 2.5Y8/4  
 炉2・7層 浅黄色粘質土 2.5Y7/4  
 炉2・8層 黄褐色粘質土 2.5Y8/3  
 炉2・9層 黄褐色粘質土 2.5Y8/3  
 炉2・10層 黄灰色土 2.5Y4/1  
 炉3・6層 におい黄色土 2.5Y6/4  
 炉3・7層 灰白色土 2.5Y8/2  
 炉3・8層 黒褐色土 10YR3/2  
 炉3・9層 黒褐色土 10YR3/2
- 浅黄色土(2.5Y7/4)ブロック30%  
 赤灰色(2.5YR6/1)粘土(φ~50mm)5%

2号・3号製鉄炉(E-E')

E 31.2m

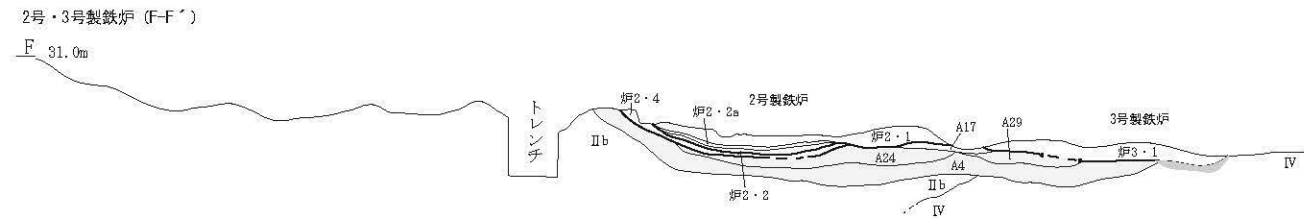


2号・3号製鉄炉(E-E')

- 炉2・11層 黒褐色土 10YR3/2 淡黄色(2.5Y8/3)粘土地山ブロック(φ1~10mm)3%  
 炉3・3'層 赤黒色土 2.5YR2/1
- A5層 黄褐色土 10YR7/8 黄褐色(10YR7/8)ローム粒15%  
 A6層 黒褐色土 10YR2/2 明赤褐色(5YR5/8)焼土(φ1~10mm)1%  
 A8層 黄褐色土 10YR7/6 黒褐色土(10YR2/2)10%、黄褐色(10YR8/6)ローム粒(φ1~15mm)1%  
 A9層 黄褐色土 10YR5/6 黄褐色(10YR7/8)ローム粒10%  
 A10層 黒褐色土 10YR2/2 黄褐色(10YR7/8)ローム粒(φ1~10mm)1%  
 A26層 におい黄褐色土 10YR6/3 におい赤褐色(5YR5/3)焼土粒(φ~3mm)1%

2号・3号製鉄炉(F-F')

F 31.0m



SX7(A-A')

- 1層 10YR2/1 黒色土 10YR6/6明黄褐色土7%、10YR3/3暗褐色土5%  
 2層 10YR6/6 明黄褐色土 10YR3/2黒褐色土30%、10YR5/3におい黄褐色土7%  
 3層 10YR5/6 黄褐色土 10YR4/1褐色土10%、5YR5/8明赤褐色土3%  
 4層 10YR6/8 明黄褐色土 10YR7/6におい黄褐色土5%、10YR4/2灰黄褐色土1%  
 5層 10YR7/8 黄褐色土 10YR4/3におい黄褐色土7%、10YR3/2黒褐色土3%  
 6層 10YR2/2 黒褐色土 10YR6/8明黄褐色土7%、10YR4/2灰黄褐色土1%  
 7層 10YR6/8 暗黄褐色土 10YR3/2黒褐色土10%、10YR6/4におい黄褐色土5%  
 8層 10YR7/6 暗黄褐色土 10YR4/3におい黄褐色土5%、10YR7/4におい黄褐色土1%  
 9層 10YR5/6 黄褐色土 10YR4/3におい黄褐色土10%  
 10層 10YR7/6 暗黄褐色土 10YR3/1黒褐色土10%、10YR7/3におい黄褐色土1%、5YR5/8明赤褐色土1%  
 11層 10YR8/2 灰色土 10YR6/4におい黄褐色土20%、10YR5/6黄褐色土5%、10YR2/1黒色土1%

2号・3号製鉄炉(F-F')

- A3層 黒色土 10YR2/1 黄褐色(10YR7/6)ローム粒(φ1~7mm)5%  
 A4層 黒色土 10YR2/1 黄褐色(10YR8/6)ローム粒25%  
 A17層 黒褐色土 10YR2/2 明赤褐色(5YR5/8)焼土(φ1~10mm)7%  
 A18層 明黄褐色土 10YR7/6 暗褐色土(10YR3/3)15%  
 A20層 黒褐色土 2.5Y3/2

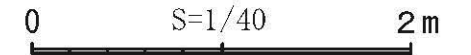


図21 A群製鉄炉跡 第7号・8号・25号・26号性格不明遺構

3号製鉄炉 (C-C')  
C 32.9m

C'

■ 被熱範囲  
□ 整地範囲

3号製鉄炉 (C-C')

- 1層 暗褐色土 10YR3/3 褐色土 (5YR6/8) 3%
- 2層 黒色土 10YR2/1 明黄褐色ローム粒 (10YR7/6) 1%
- 3a層 黒褐色土 5YR3/1 鉄滓(φ~3mm)を多く含む 固くしまる
- 3層 黒褐色土 5YR3/1 鉄滓(φ~3mm)を多く含む
- 4層 黒褐色土 5YR2/1 炭化物(φ1mm)3%、焼土ブロック(φ1~3mm)3%
- 5層 黒褐色土 10YR1.7/1 炭化物(φ~3mm)5%

- A11層 明黄褐色 (10YR7/6) ローム粒(φ1~25mm)7%、赤褐色 (5YR4/8) 焼土(φ1~10mm)7%
- A12層 黒褐色土 10YR3/1 黄褐色土 (10YR8/6) 5%、明黄褐色ローム粒 (10YR7/6) 2%
- A13層 黒色土 10YR2/1
- A14層 黒褐色土 10YR2/2
- A15層 黒褐色土 10YR2/2 黄褐色ローム粒 (10YR7/8) 20%、明赤褐色 (5YR5/6) 焼土(φ1~7mm)1%
- A16層 黒色土 10YR2/1 黄褐色ローム粒10YR7/6 ( ) 20%
- A27層 にぶい黄褐色土 10YR7/3
- A28層 黒褐色土 10YR3/1 にぶい黄色 (2.5Y6/4) 地山ブロック(φ1~30mm)30%

4号製鉄炉 (A-A')

- 1a層 黒色土 7.5YR1.7/1 黒色土 (7.5YR1.7/1) が変質した層
- 1層 黒色土 7.5YR1.7/1 炭化物(φ~1mm)3%、鉄滓片(φ~3mm)1%
- 2層 にぶい赤褐色土 5YR4/3 地山ロームブロック(φ1~3mm)3%

- B1層 黒色土 7.5YR2/1 地山ブロック(φ1~6mm)3%、焼土ブロック(φ~3mm)1%
- B2層 にぶい黄色粘質土 2.5Y6/3
- B3a層 黒色土 10YR2/1 地山ブロック(φ~3mm)3%、焼土ブロック(φ~1mm)1%
- B3b層 黒褐色土 10YR1.7/1 地山ブロック(φ~3mm)、焼土ブロック(φ~1mm)
- B4層 褐色土 7.5YR4/3 焼土ブロック(φ~3mm)10%、地山ブロック(φ~5mm)5%
- B6層 黒色土 10YR2/1 にぶい黄色土 (2.5Y6/3) 地山ブロック(φ1~100mm)30%

- SX22 1層 明黄褐色土 10YR6/6 黒褐色土 (10YR3/2) 15%、灰白色土 (10YR7/1) 3%

- SX23 1層 黄褐色土 10YR5/6
- 2層 黒褐色土 10YR3/2 褐色土 (10YR4/4) 15%
- 3層 明黄褐色土 10YR6/8 にぶい黄褐色土 (10YR5/4) 5%
- 4層 黒色土 10YR2/1 炭化物(φ1~50mm)多量を含む
- 5層 明黄褐色土 10YR6/6 炭化物(φ1~2mm)5%

5号製鉄炉 (B-B')

B 32.5m

5号製鉄炉 (B-B')

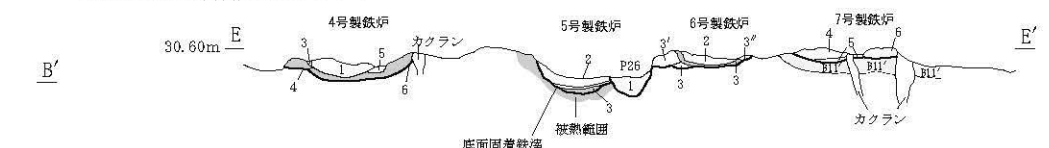
- 1層 にぶい褐色土 7.5YR5/3 炉壁片(φ~30mm)10%、焼土粒(φ~3mm)3%
- 2a層
- 2層 黒色土 7.5YR2/1 炭化物粒(φ~3mm)3%
- 3層 淡赤褐色土 2.5YR7/4

- B6層 褐灰色土 7.5YR4/1 地山ブロック(φ~20mm)20%
- B7層 暗赤褐色土 2.5YR3/2 地山ブロック(φ~100mm)30%
- B7'層 黒色土 10YR2/1 にぶい褐色土粒 (5YR6/4) (φ~1mm)1%
- B7''層 黒褐色土 10YR3/1 黄褐色土 (2.5Y6/4) 地山ブロック(φ~50mm)30%

4号製鉄炉 (A-A')  
A 32.4m

4号製鉄炉  
1a層の酸化がいちじるしい範囲

4号・5号・6号・7号製鉄炉 断面図 (E-E')



4号・5号・6号・7号製鉄炉 (E-E')

- 炉4・3層 褐色土 7.5YR6/6
- 炉4・4層 灰褐色土 7.5YR4/2
- 炉4・5層 褐色土 7.5YR6/6
- 炉6・3層 淡黄色地山粘土 2.5Y8/4 一部被熱し、にぶい褐色(5YR6/4)に変色
- 炉6・3'層 褐色地山粘土 7.5YR7/6 全体に被熱し、にぶい褐色(5YR7/4)に変色
- 炉7・6層 黄褐色粘質土 10YR8/3 黒褐色土 (10YR3/2) 20%

P26

- 1層 黒褐色土 10YR3/1 黄褐色土 (7.5YR7/8) 3%

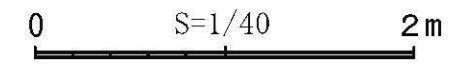
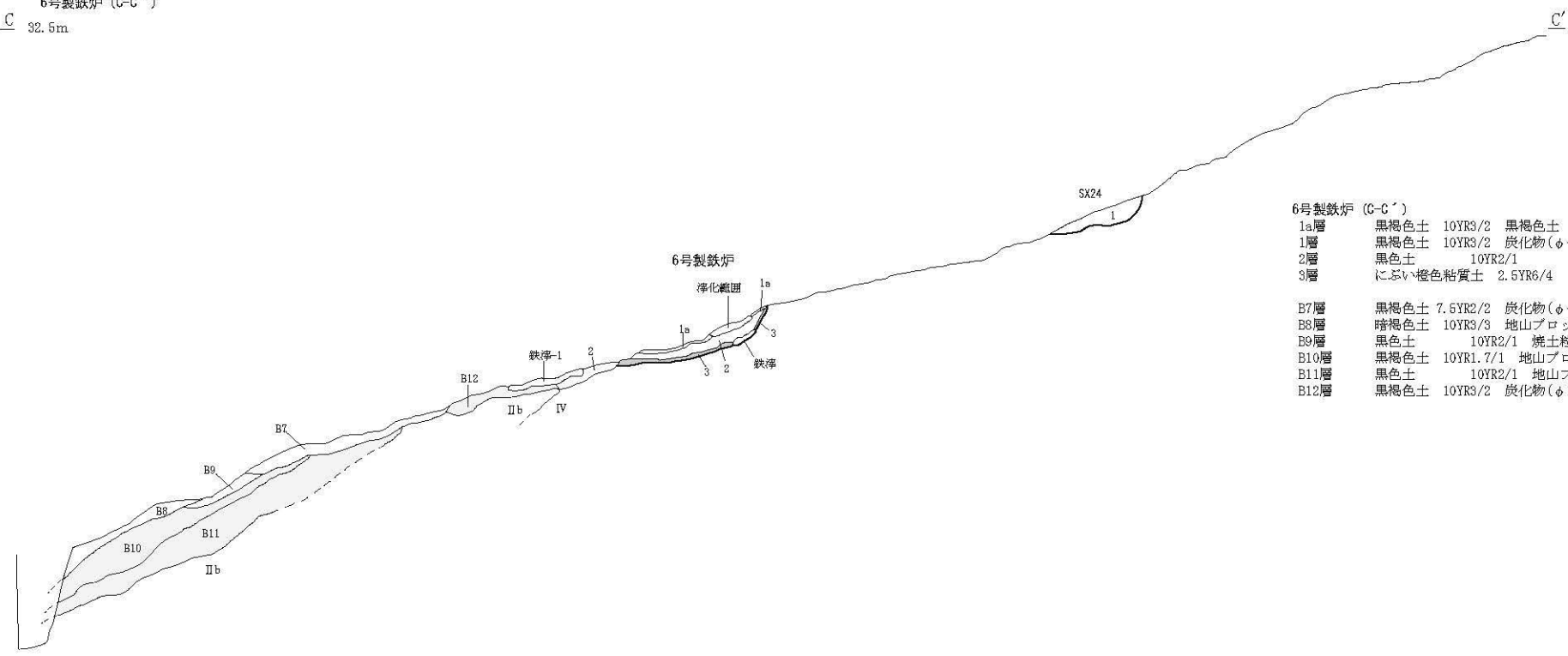


図22 A群・B群製鉄炉跡 第22号・23号・26号性格不明遺構 第26号・30号ピット

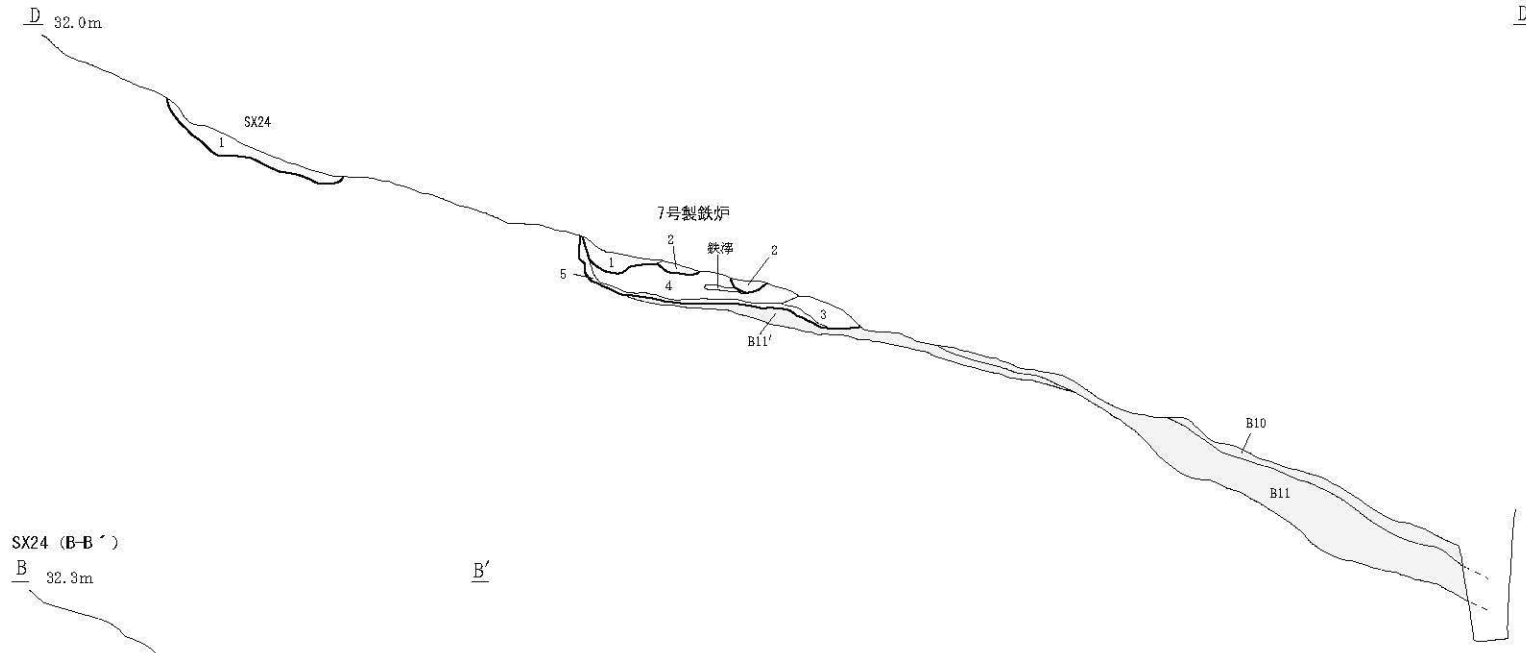
6号製鉄炉 (C-C')  
32.5m



- 6号製鉄炉 (C-C')
- |      |          |           |                                       |
|------|----------|-----------|---------------------------------------|
| 1a層  | 黒褐色土     | 10YR3/2   | 黒褐色土 (10YR3/2) が固く変質した層               |
| 1層   | 黒褐色土     | 10YR3/2   | 炭化物 (φ~1mm) 3%, 鉄滓片 (φ1~5mm) 1%       |
| 2層   | 黒色土      | 10YR2/1   |                                       |
| 3層   | にぶい橙色粘質土 | 2.5YR6/4  |                                       |
| B7層  | 黒褐色土     | 7.5YR2/2  | 炭化物 (φ~20mm) 1%, 焼土粒 (φ~1mm) 3%, 鉄滓含む |
| B8層  | 暗褐色土     | 10YR3/3   | 地山ブロック (φ1~30mm) 5%, 鉄滓含む             |
| B9層  | 黒色土      | 10YR2/1   | 焼土粒 (φ1~3mm) 3%, 炭化物粒 (φ~1mm) 1%      |
| B10層 | 黒褐色土     | 10YR1.7/1 | 地山ブロック (φ~30mm) 5%, 焼土粒 (φ~3mm) 1%    |
| B11層 | 黒色土      | 10YR2/1   | 地山ブロック (φ~100mm) 30%                  |
| B12層 | 黒褐色土     | 10YR3/2   | 炭化物 (φ1~3mm) 2%, 炉壁片を多く含む             |

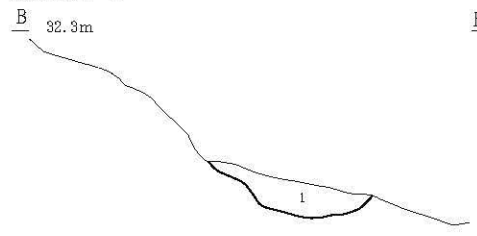
被熱範囲  
整地範囲

7号製鉄炉 (D-D')  
32.0m



- 7号製鉄炉 (D-D')
- |       |       |          |                                   |
|-------|-------|----------|-----------------------------------|
| 1層    | 黒褐色土  | 10YR3/2  | 地山ブロック (φ~3mm) 1%, 焼土粒 (φ~3mm) 1% |
| 2層    | 暗褐色土  | 7.5YR3/4 | 地山ブロック主体、加え炉壁片 (φ~50mm) 10%含む     |
| 3層    | 淡黄色土  | 2.5Y7/4  |                                   |
| 4層    | 黒色土   | 10YR2/1  | 炭化物 (φ1~30mm) 10%を含む              |
| 5層    | 黄褐色土  | 10YR8/3  |                                   |
| B11'層 | 灰黄褐色土 | 10YR4/2  |                                   |

SX24 (B-B')  
32.3m



- SX24 (B-B')
- |    |       |         |                   |
|----|-------|---------|-------------------|
| 1層 | 明黄褐色土 | 10YR7/6 | 黒褐色土 (10YR3/1) 3% |
|----|-------|---------|-------------------|

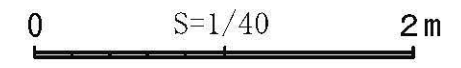


図23 B群製鉄炉跡 第24号性格不明遺構

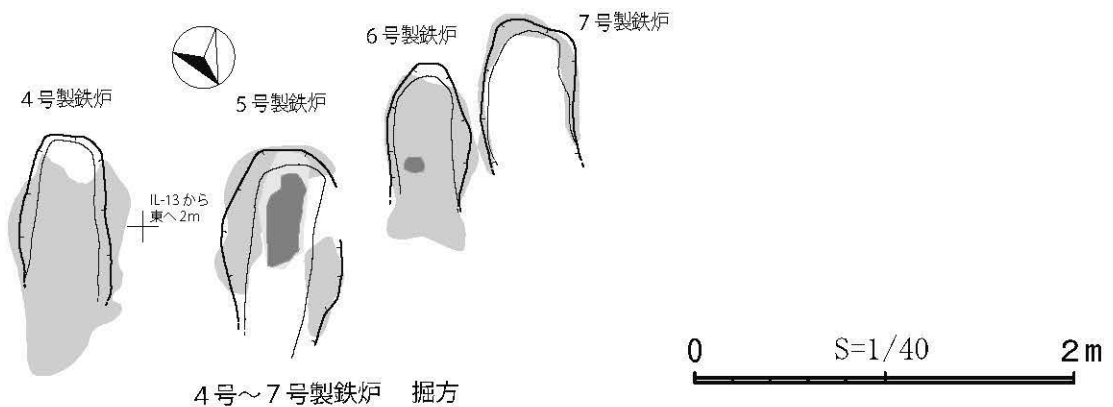
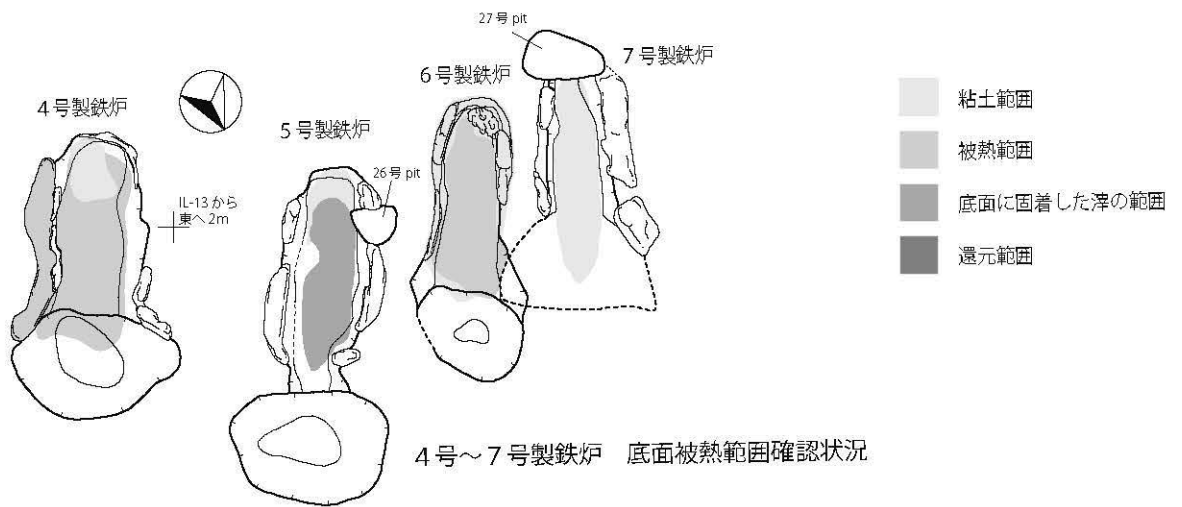
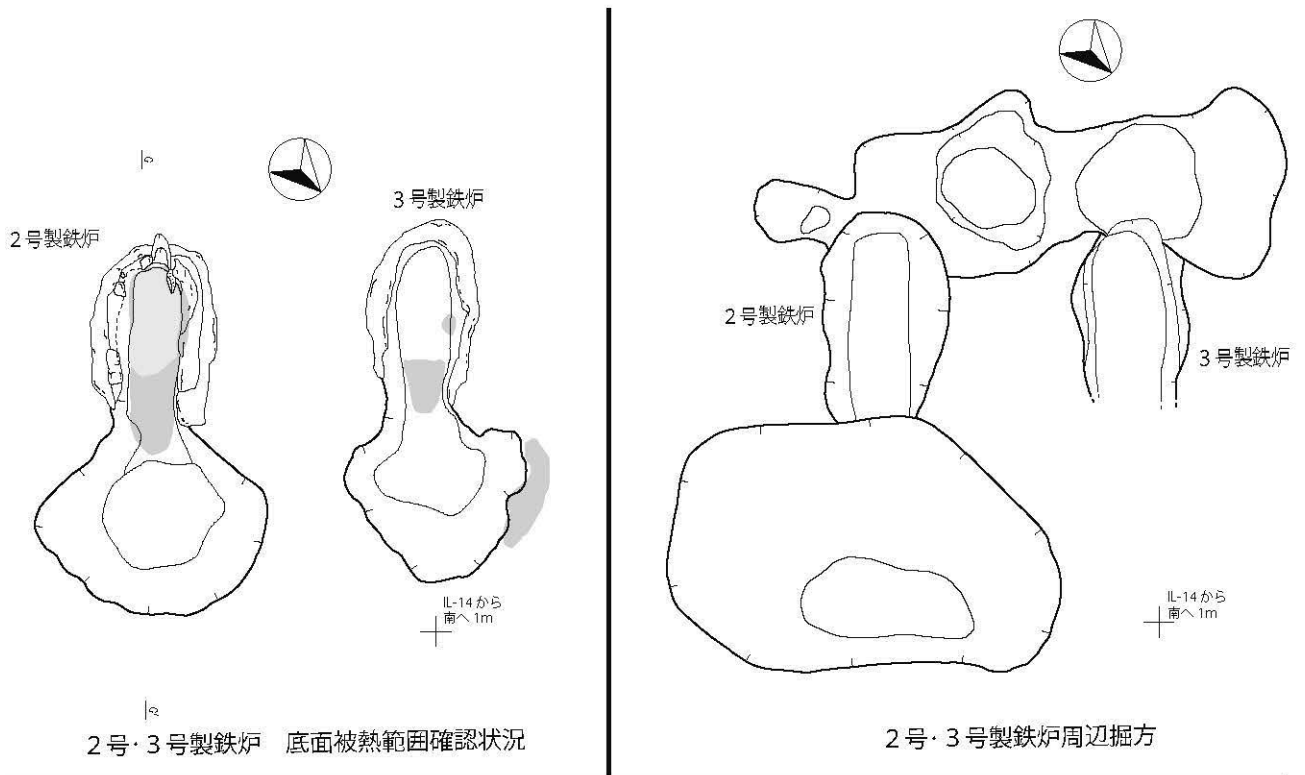


図24 A群・B群製鉄炉跡 平面図

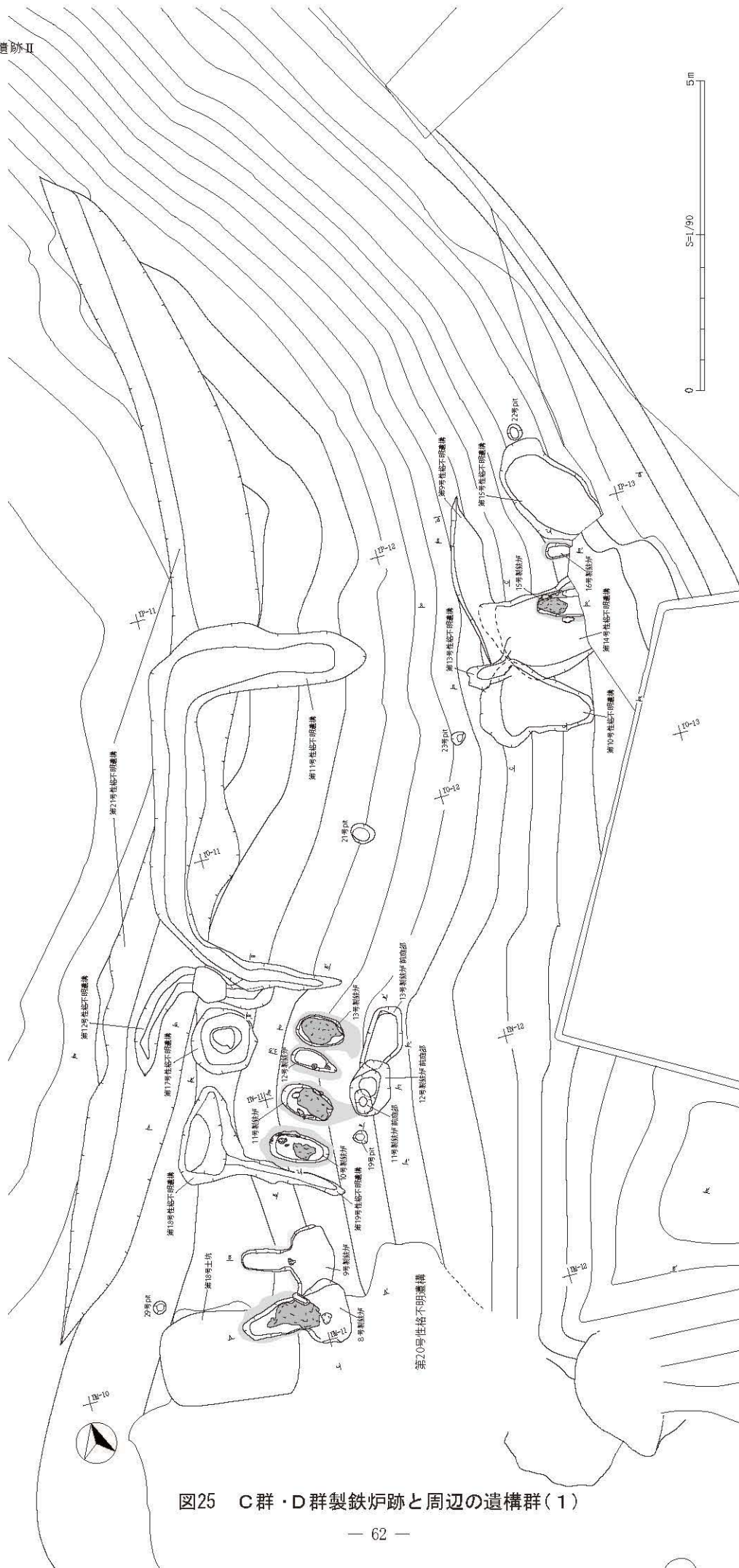


図25 C群・D群製鉄炉跡と周辺の遺構群(1)



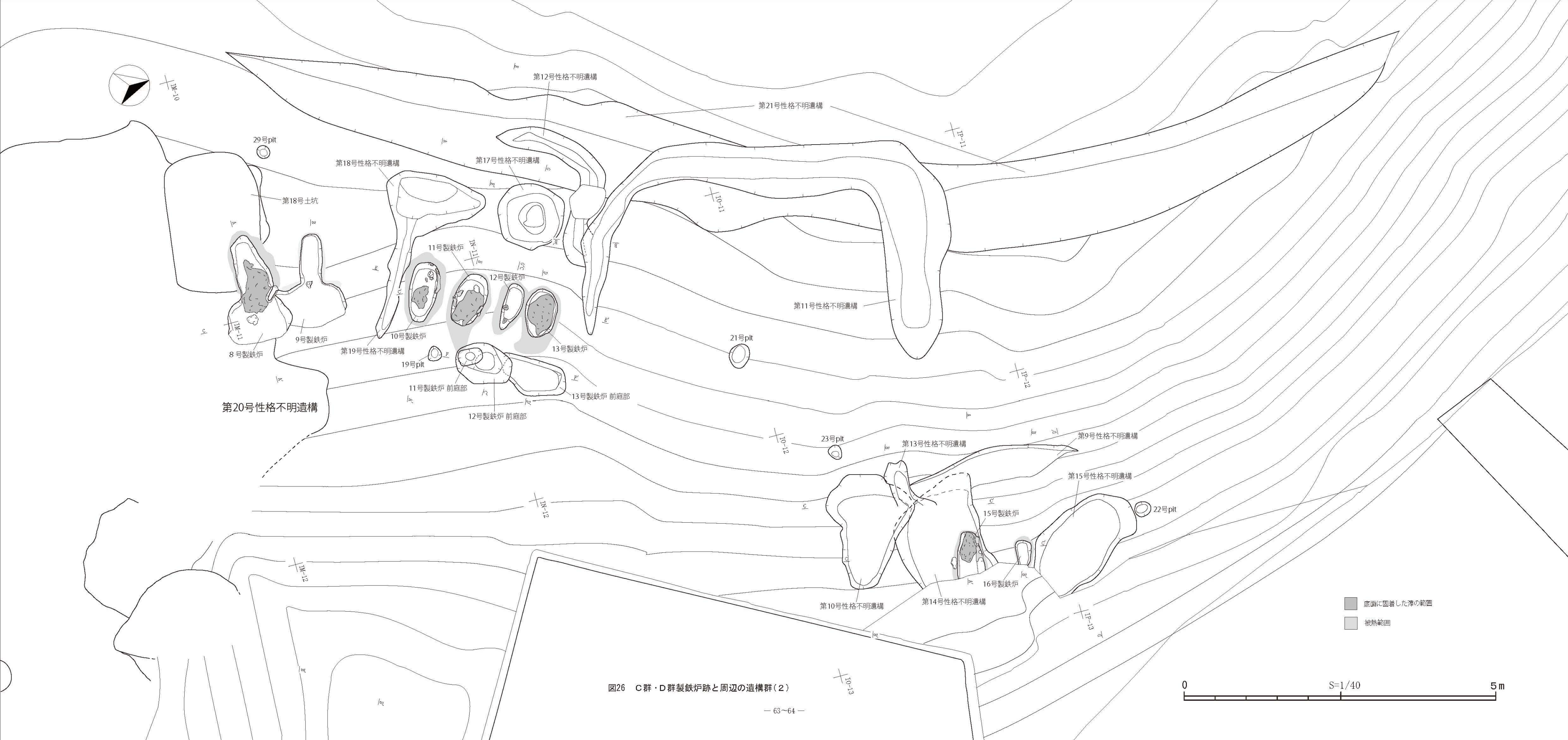


図26 C群・D群製鉄炉跡と周辺の遺構群(2)

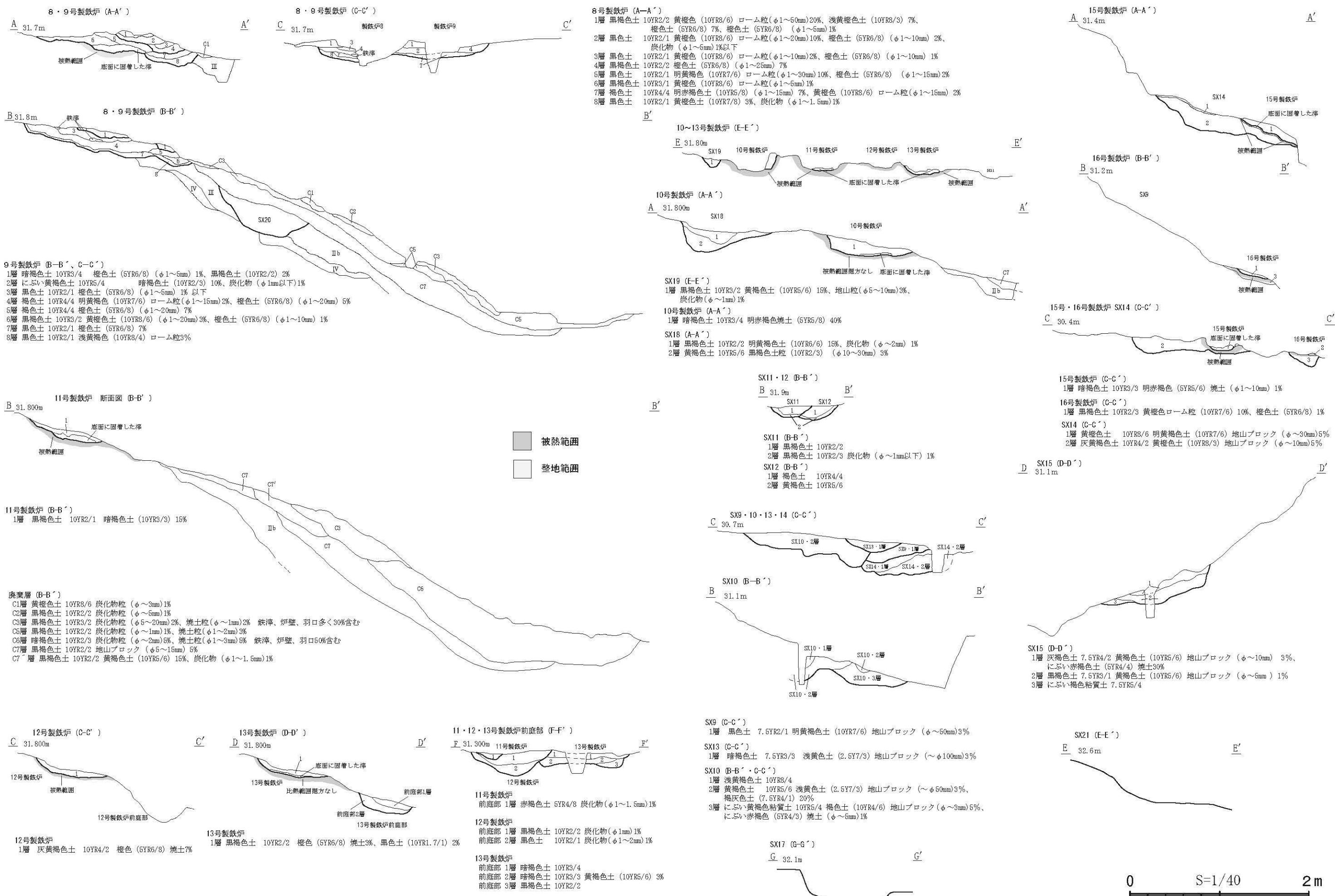


図27 C群・D群製鉄炉跡 第9号~15号・17号~19号・21号性格不明遺構

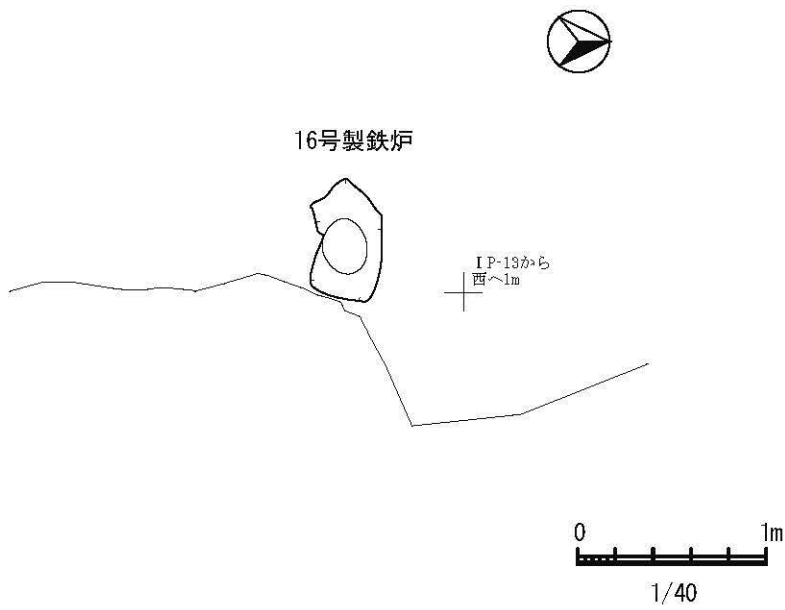
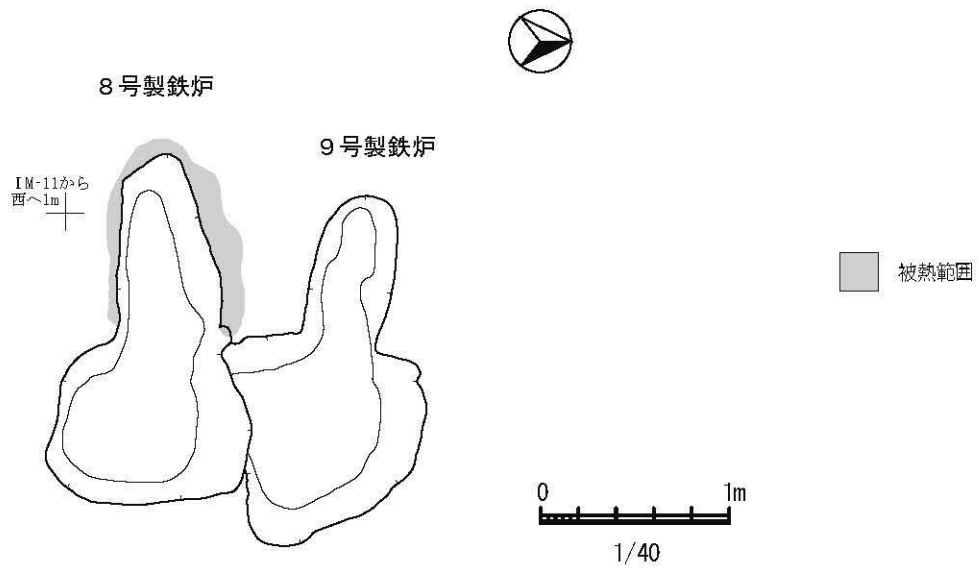


図28 8号・9号・16号製鉄炉 掘方



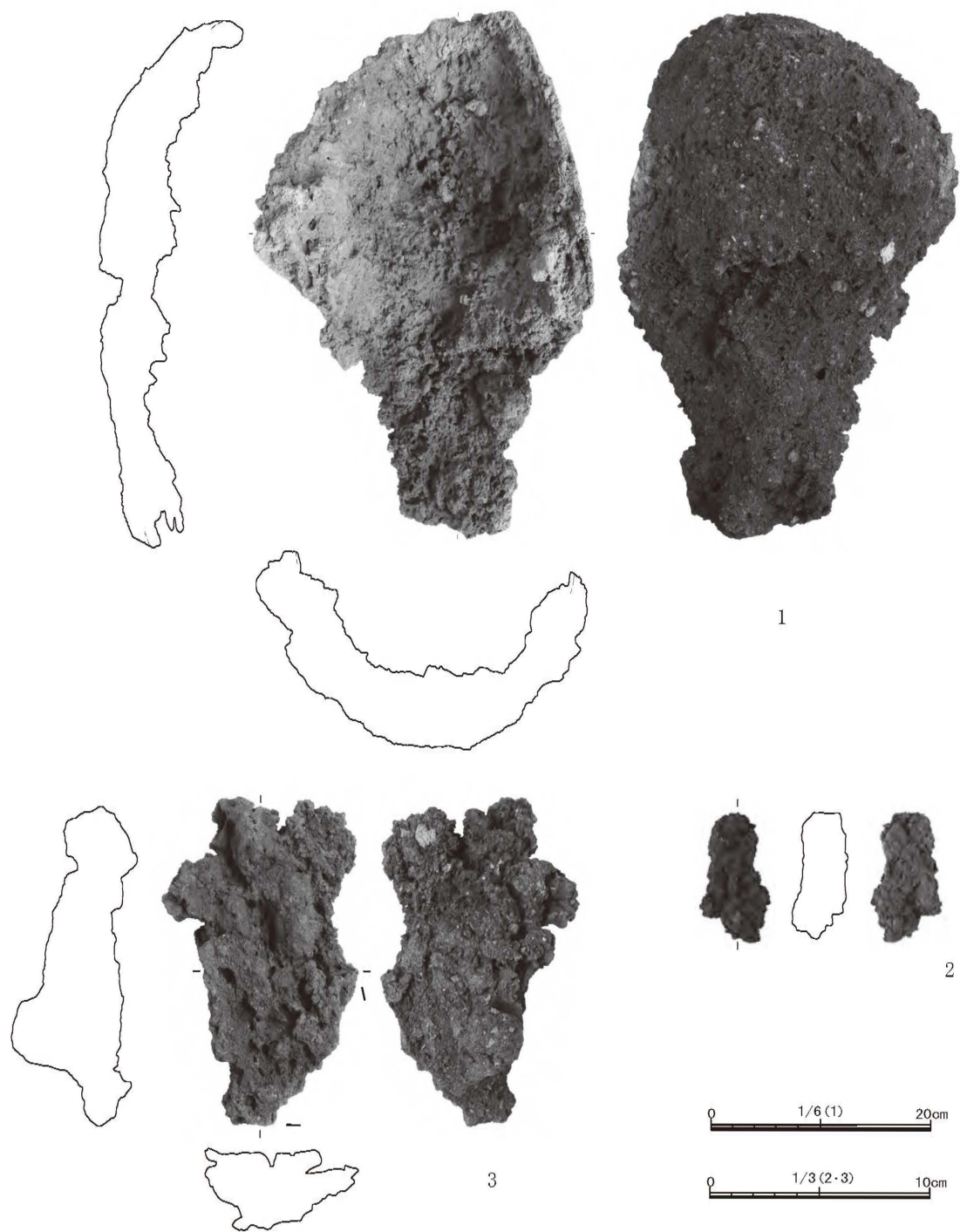
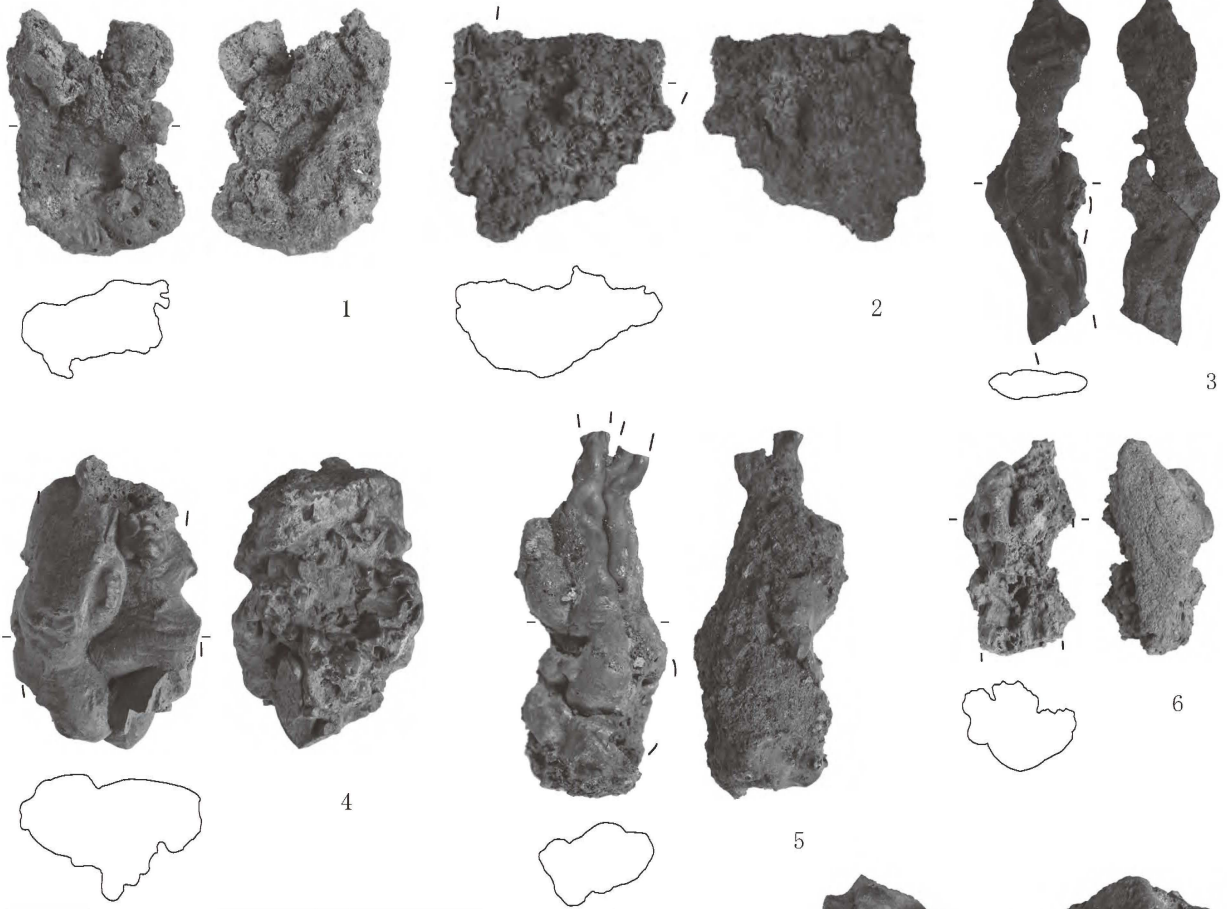
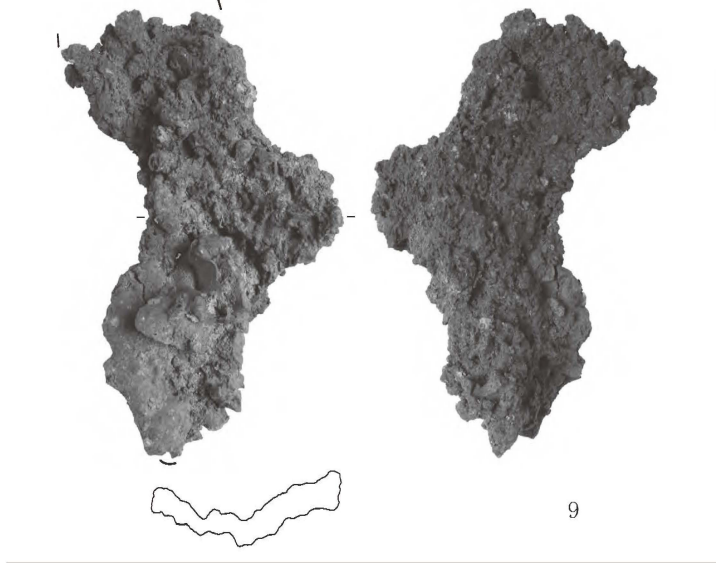


図29 1号製鉄炉出土遺物

2号製鉄炉



4号製鉄炉



7号製鉄炉

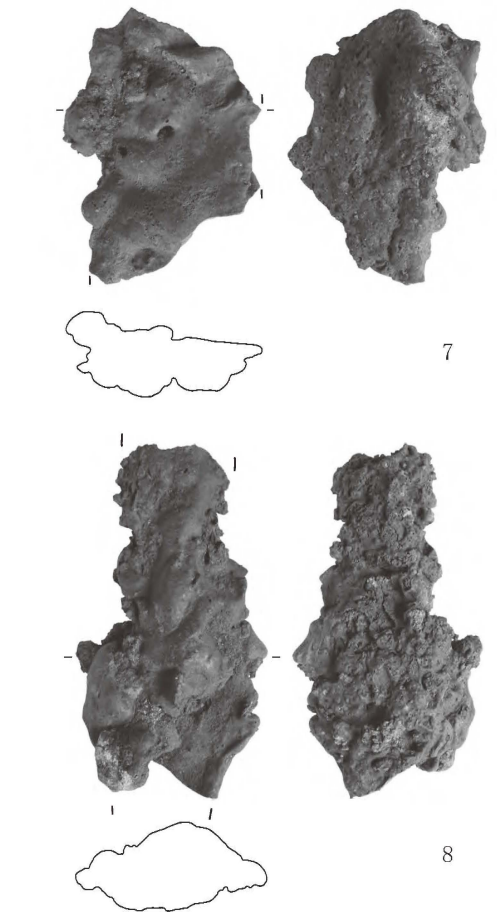
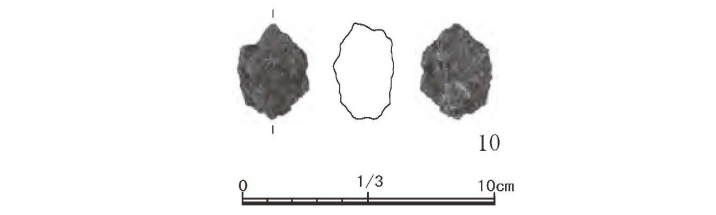
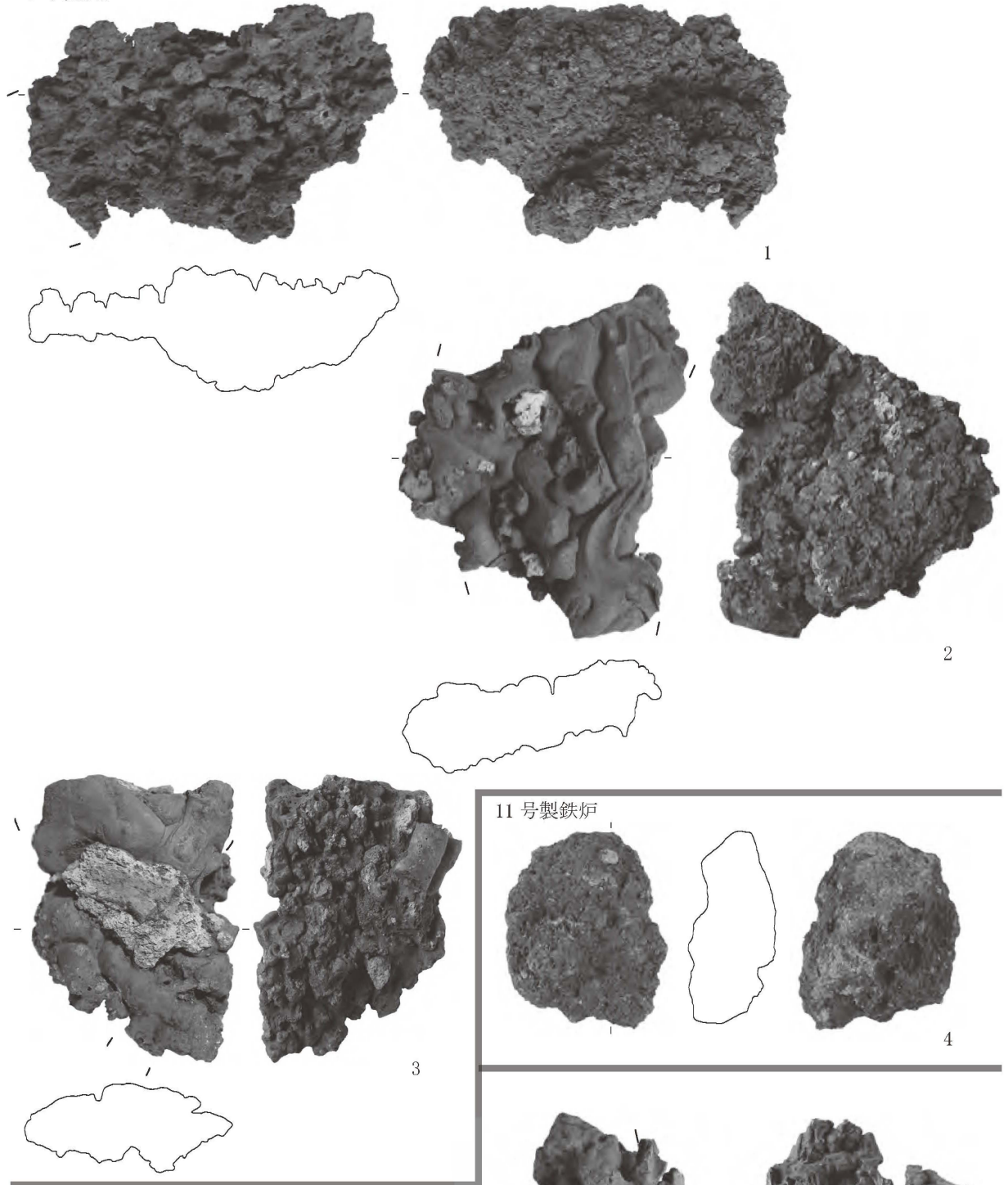


図30 2号・4号・7号製鉄炉出土遺物



9号製鉄炉



13号製鉄炉



图31 9号・11号・13号製鉄炉出土遺物

### (5) 廃滓場(図32～52)

IN-11、IM-11・12、IL-11～14、IK-13・14グリッドからは、北斜面にA群・B群製鉄炉跡、東斜面にC群製鉄炉跡が検出された。これら製鉄炉よりも低位からは、羽口・炉壁・鉄滓類が集中的に出土する状況が確認された。ここを製鉄炉の廃滓場として捉え、また廃棄された遺物の層を廃棄層として認識した。15号・16号製鉄炉については、東側が沢によって壊されていたことから、土層断面での廃棄層を確認することができなかった。

廃滓場では、検出後、製鉄炉の長軸の延長上に土層観察用のベルトを設定した。この土層観察用のベルトに沿ってサブトレンチを設定し、廃滓場における遺物と土層の堆積状況の把握を行い、廃棄層の層位を確定させつつ遺物の取り上げを行った。層番号は、製鉄炉群の名称であるアルファベットのA・B・Cを層番号の先頭に付け、割り振った。また廃滓場とその周辺に限り、グリッドは2m×2mに細分した小グリッドを設定した。

遺物はIM-11①から最も多く出土した。また、基本層序の断面の観察によって、遺物が壁面にも層状に確認されたことから、A群・B群の北側およびC群の東側の範囲で今回調査対象外となった区域についても多量の鉄関連遺物の埋蔵が推察される。ただし、D群製鉄炉跡のように沢によって壊された範囲もあるため、廃滓場の残存状況については不明である。廃滓場における新旧関係は、図4の基本層序より、B群製鉄炉由来の廃棄層が最も古く、A群・C群製鉄炉由来の廃棄層がそれよりも新しいことが指摘できる。

[規模] 範囲は東西方向に長軸をもち、20.1m×8.5mを測る。

[堆積土] 製鉄炉から廃滓場までの一連の堆積状況を確認した(図21～23、27)。廃棄層は、A11層(3号製鉄炉)、B1層・B3a層・B3b層、B4層(4号製鉄炉)、B7層・B8層(5号・6号製鉄炉)、C2層・C3層・C5層(9号製鉄炉)、C6層(11号製鉄炉)である。なお、4号製鉄炉の土層観察用ベルトでは、廃棄層であるB1層とB3a層、B3b層およびB4層と整地層であるB2層とB5層が交互に確認される状況にあった。下層から整地層、廃棄層、整地層、廃棄層と交互に堆積する状況から4号製鉄炉が少なくとも2回の操業を行ったものと考えられる。

#### [廃滓場内における遺物の出土状況]

図32～34、表4～7には、廃滓場および製鉄炉周辺から出土した羽口、炉壁、鉄滓類の出土量を分類別に示した。遺物は約1795.3kg出土し、流動滓が最も多く、次いで炉壁の出土量が多い。これらは主にIM-11②・④、IM-12①・③から確認された。以下に種別と層別の概要を記載する。

#### 羽口(図32上)

羽口は、約124.4kgが出土し、IM-11②・④、IM-12①・③で多く確認した(図32上)。この範囲は、C群製鉄炉跡である8号～13号製鉄炉から1～1.5m離れた位置にあたる。A群・B群製鉄炉跡の範囲ではIK-14④、IL-14③、IL-13②から遺物の出土が多い。

#### 炉壁(図32下)

炉壁は、約586.3kgが出土し、IM-11④、IM-12①・③で多く確認された(図32下)。A群・B群製鉄炉跡の範囲ではIL-13②、IL-14①～③から多く出土している。

### 鉄塊系遺物(図33上)

鉄塊系遺物は、約93.0kgが出土し、IM-11④、IM-12①・③で多く確認した(図33上)。

### 炉内滓(図33下)

炉内滓は、約308.2kgが出土し、IM-12①、③で多く認められた(図33下)。A群・B群製鉄炉跡の範囲ではIL-13②、IL-14③から多く出土している。

### 炉底滓(図34上)

炉底滓は、約5.3kgが出土し、IM-11④、IM-12③からの出土が多い(図34上)。

### 流動滓(図34下)

流動滓は、約653.1kgが出土し、IM-11②・④、IM-12①・③、IL-13②・④、IK-14①からの出土が多い。

層別では、A11層から遺物が約3.7kg出土し、流動滓が多く確認された。B3a層からは遺物が約1.4kg出土し、炉壁が最も多い。B3b層では約5.1kgの遺物が確認され、流動滓が多くみられた。B4層は約28.5kg遺物が出土し、流動滓が最も多くみられた。B7層では遺物が約3.8kg確認され、流動滓が多く出土した。B8層からは、約6.3kgの遺物が出土し、うち流動滓が多く確認された。C2層は、遺物が約12kg出土し、流動滓が最も多い。C3層は約721.7kgもの遺物が出土し、流動滓が最も多く確認された。C5層からは、遺物が46.4kg出土し、流動滓が多い。C6層は1071.9kg遺物が出土し、流動滓が最も多い。

### [出土遺物]

図35-1～3はそれぞれ土師器の坏および甕である。3点図示した。1は内外面ロクロ整形が施され下部からゆるやかに内湾する器形となる。2は甕の胴部最下部にあたる。内外面共にハケメ調整が施される。3は甕の内面はヨコナデ、ナデもしくは粗いミガキ調整が施される。内面は口縁部ヨコナデと体部にナデ調整が施される。

### 羽口(図35-4～図39-4)

羽口は、28点を図示した。基部が欠損し先端部から胴部が残存するものが多くみられる(図35-4～8、図36-3・4・6・7、図37-1～4・6、図38-2・4、図39-1～4)。この他、胴部のみ(図36-1・2・5、図37-5、図38-1・3)、先端部(図38-5)、胴部から基部(図38-6)が確認される。また、先端部が鉄滓でふさがれるもの(図35-7、図37-3・4、図39-4)、胴部に鉄滓がとどまるもの(図36-5)がみられる。図35-6は、先端部から基部に向かってケズリ調整がなされる。

### 炉壁(図39-5～図43-2)

炉壁は、15点を図示した。それぞれ上部(図42-4)、中部(図39-6、図40-2～4、図41-2、図42-2)、下部(図39-5、図40-1、図41-1・3、図42-1・3、図43-1・2)にあたる。胎土にスサを混ぜるものが多く、スサと小石を混ぜたものもある(図41-3、図42-3)。図39-5は内面が錆に覆

われる。表面は木炭材や滓が付着し、滓付着部分がなめらかであり、上部にナデ痕がみとめられる。断面はガス質で下部に細かな気泡が確認される。39-6は内面上部に溶解しきらない砂鉄、下部に滓が付着する。図40-1は内面に錆が付着し、ざらざらしている。断面は下部がガス質で多数の気泡がみとめられる。40-2は短軸方向に湾曲している。内面は付着した滓によってなめらかである。断面はガス質で細かい気泡がみとめられる。40-3は内面に溶解しない砂鉄が付着する。40-4は内面上部に溶解しきらない砂鉄、下部に溶着滓がみとめられる。断面は下部がガス質で発泡している。図41-1は内面に付着した滓によって一部的なめらかな部分も認められる。断面はガス質で多数の気泡が確認される。41-2は内面に滓、炉壁片、上部に溶解しきらない砂鉄が付着する。断面はガス質で気泡がみとめられる。41-3は長軸方向に大きく湾曲する。内面は滓が付着し、なめらかである。断面はガス質でわずかに気泡がみとめられる。図42-1は内面下部に溶着滓が付着する。断面はガス質で細かな気泡が認められる。2は内面にヒビがみられ、表面に溶解しきらない砂鉄、下部に滓がみとめられる。断面下部で発泡と細かな気泡がみられる。42-3は内面の中央に溝状の凹みがみられ、木炭材が付着している。表面には細かな亀裂と長軸方向にナデが施されている。断面は一部ガス質で細かく発泡する。42-4は内面が被熱によって変色するものの、滓の付着は認められない。図43-1は厚手で凹凸があり、内面が滓によってなめらかである。断面はガス質で多数の気泡が残る。43-2は内面下部にガラス質の滓が付着している。

#### 鉄塊系遺物(図43-3～図44-4)

鉄塊系遺物は10点を図示した。いずれも表面は凹凸があり、ざらざらしている。内面は多くがガス質で気泡が認められるものがあり、緻密なものもある(図44-3)。

図43-3は楕円形を呈する(試料番号 NAR-7)。43-4は扁平な楕円形を呈する(試料番号 NAR-13)。43-5は不整形を呈し、表面に木炭材がみとめられる。43-6は不整形を呈する。43-7も不整形を呈する(分析試料 NAR-12)。43-8は扁平な三角形を呈する。表面には木炭材が付着する(試料番号 NAR-11)。図44-1は方形を呈する(試料番号 NAR-10)。44-2は方形を呈し、内面が緻密である。44-3は表面が黒色の三角形である。44-4は扁平な不整形をなす(試料番号 NAR-14)。

#### 炉内滓(図44-5～図48-3)

炉内滓は20点を図示した。表面に凹凸があり、ざらざらしているものが多いが、流動滓のようなものもみられる(図44-5、図46-4、図47-2・3)。図44-5は厚みのある不整形を呈する。上面に木炭材がみとめられ、下面は流動滓に類似する。内面はガス質で下部が緻密、上部で気泡が確認される。図45-1は不整形で下部は湾曲する。表面は錆と木炭材が認められる。内面はガス質で細かな気泡がみられる。45-2は不整形で、厚みのある楕円形と扁平で下部が湾曲する皿状の滓が結合している。内面は緻密である。45-3は不整形を呈し、下面に灰白色の粘土が付着する。内面はガス質で発泡が認められる。45-4は扁平な不整形を呈する。下面に木炭材の痕跡が認められる。内面はガス質で細かな気泡が認められる。図46-1は厚みのある不整形で、底面が湾曲する。上面に炉壁片、下面に木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が残る。46-2は扁平で不整形をなす。裏面に小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が残る。46-3は半円形をなし、底面が湾曲する。表面には木

炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。46-4は厚みのある不整形をなし、底面が湾曲する。表裏面に炉壁片と木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かい気泡が確認される。46-5は扁平で楕円形を呈する。表面に木炭材が付着し、底面には小石が付着する。内面はガス質で多数の気泡がみとめられる。46-6は不整形で、底面に円形のくぼみがみられる。裏面には粘土が付着している。内面はガス質で細かい気泡がみとめられる。図47-1は厚みのある不整形を呈する。表面には炉壁片が付着する。内面はガス質で細かい気泡が残る。47-2は不整形を呈し、表面に木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かい気泡がみとめられる。47-3は厚みのある不整形で、底面が湾曲する。表面には炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で大きな気泡が残る。47-4は不整形を呈し、表面に焼土粒が付着する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。5は厚みのある不整形を呈し、底面は湾曲する。表面には木炭材痕が付着する。内面は緻密である。図48-1は扁平で不整形を呈し、表面に木炭材痕が付着する。底面には炉壁片が付着する。内面は緻密である。48-2は扁平な不整形を呈する。下面に小石が付着する。内面はガス質で細かい気泡がみとめられる。48-3は不整形をなし、長軸方向に湾曲する。表面には木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かい気泡が残る。

#### 炉底滓(図48-4)

図48-4は、炉底滓であり、凹凸のある三角形を呈する。上面に木炭材痕、下面に粘土が付着し、表面はざらざらしている。内面は緻密である。

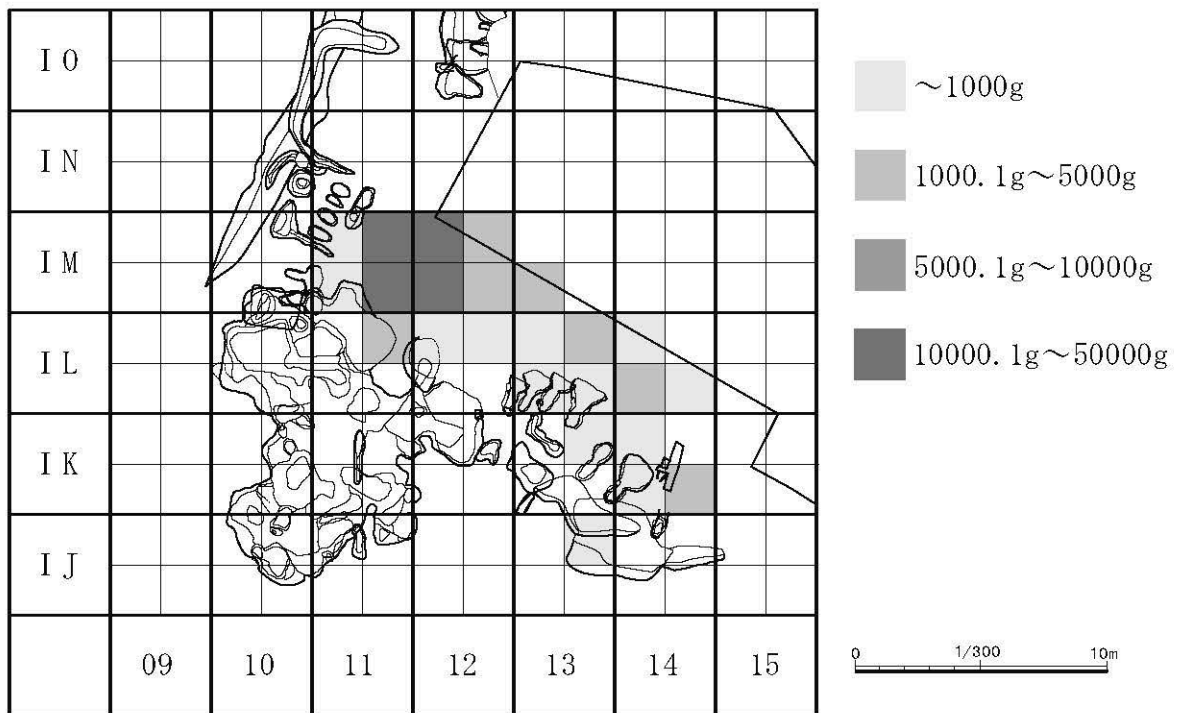
#### 流動滓(図49-1～図52-10)

流動滓は29点を図示した。図49-1は扁平で中央が細まり、両端が放射状に広がる形状を呈する。端部は枝状に派生する。下面には炉壁が付着する。内面はガス質で大きな気泡の破れた痕跡が表面に見られる。49-2は棒状をなす流出孔滓とみられる。内面はガス質で下部に細かい気泡、上部に大きな気泡が認められる。49-3は単位流動滓で、下面に小石が付着する。内面はガス質で細かい気泡がみとめられる。49-4は扁平な不整形をなし、側面から枝状に派生する状況がみられる。表面に小石が付着する。内面は緻密であるが、わずかに気泡がみとめられる。49-5は厚みのある棒状を呈する。表面に炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かい気泡がみとめられる。49-6は厚みのある楕円形を呈する。表面に錆や炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かい気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。49-7は凹凸のある不整形をなし、図43-1に類似する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。図50-1は厚みのある不整形を呈する。炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。50-2は扁平で棒状を呈する。表面はざらざらしており、小石が付着する。内面はガス質であり、気泡が多数みとめられる。50-3は厚みのある不整形を呈する。上部に炉壁片・下部に木炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。50-4はやや厚みのある不整形をなす。表面に炉壁片が付着する。内面はガス質で気泡が多数みとめられる。50-5は扁平な不整形を呈する。表面には炉壁片が付着する。内面は緻密である。図51-1は厚みのある不整形を呈する。表面に炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で下部に緻密、上部に大きな気泡がみとめられる。51-2は厚みのある棒状を呈する。下面に砂が付着する。内面はガス質で下部に細かい気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。51-3は扁平で板状を呈する。表面に炉壁片が付着する。



内面はガス質で下面に細かな気泡、上面に大きな気泡がみとめられる。51-4は厚みのある不整形を呈する。炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。51-5は扁平な棒状をなし、末端部にあたる。表面に細かな気泡が確認される。小石・炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。51-6は厚みのある不整形をなし、断面形が落差のある場所に流れ出て固まった状況を示している。下部に砂が付着する。側面には炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かい気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。51-7は断面 U 字形の流出溝滓である。下面に砂が付着する。内面はガス質で細かな気泡がみとめられる。図52-1は扁平で先端部に向かって放射状に広がる形状を呈する。末端部は枝分かれして派生する。下面に木炭材痕がみられる。内面はガス質であり、細かな気泡が多数確認される。52-2は扁平な棒状を呈する。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡がみとめられる。52-3は扁平で棒状を呈する単位流動滓の先端部にあたる。表面に小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が確認される。52-4は棒状の流出孔滓とみられる。表面はざらざらしており、多量の木炭材痕と炉壁片の付着がみとめられる。内面はガス質で気泡が多くみられる。52-5は単位流動滓で、中央で側面に広がる形状をなす。下面に木炭材痕がみとめられる。内面は緻密である。52-6は単位流動滓であり、表面に小石が付着する。内面は緻密であるものの、わずかに細かな気泡がみとめられる。52-7は単位流動滓の先端部にあたり、下面に小石が付着する。内面は緻密である。52-8は単位流動滓の先端部であり、表面に小石が付着する。内面は緻密である。52-9は単位流動滓の先端部であり、下面に小石が付着する。内面は緻密である。52-10は単位流動滓であり、末端部は枝分かれして派生する。表面は木炭材痕がみとめられる。内面は緻密である。

羽口



炉壁

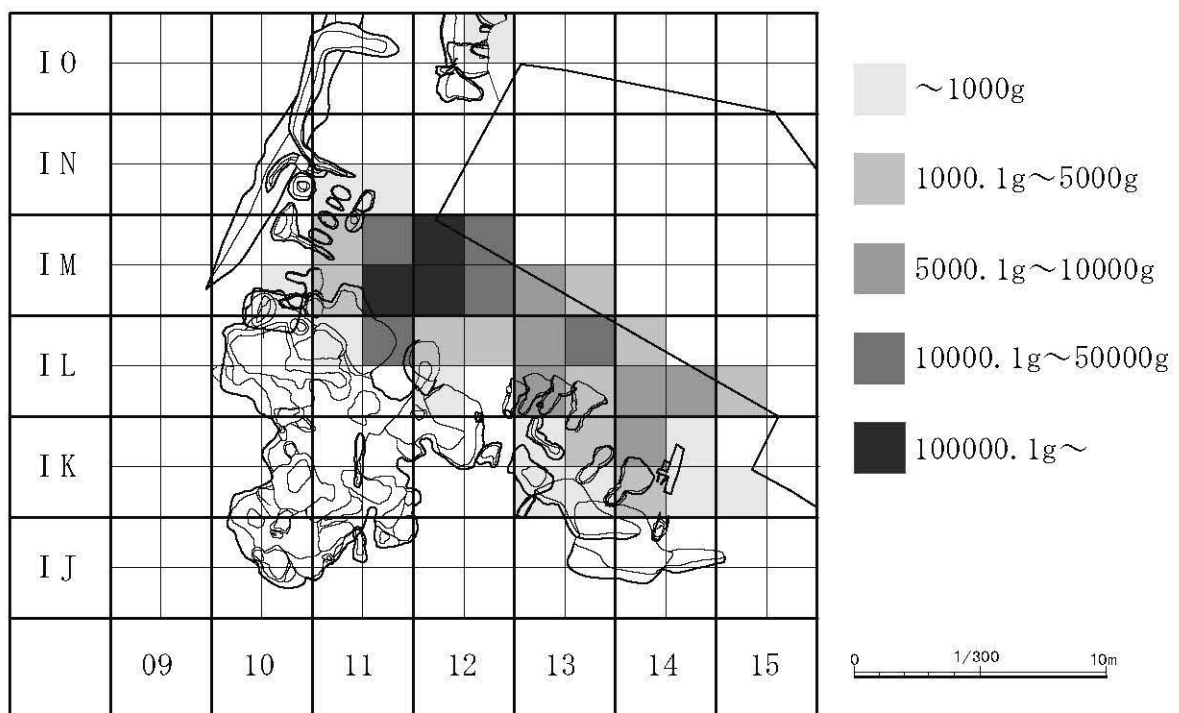
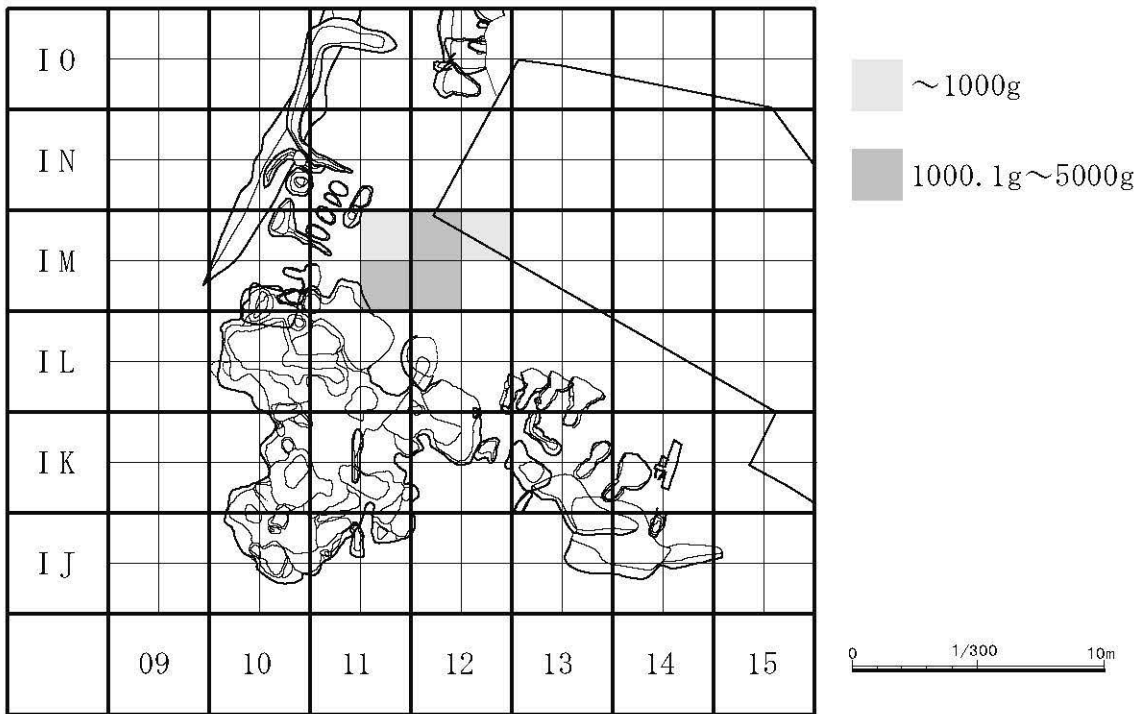


図32 廃滓場出土 鉄関連遺物分布図(1)

鉄塊系遺物



炉内滓

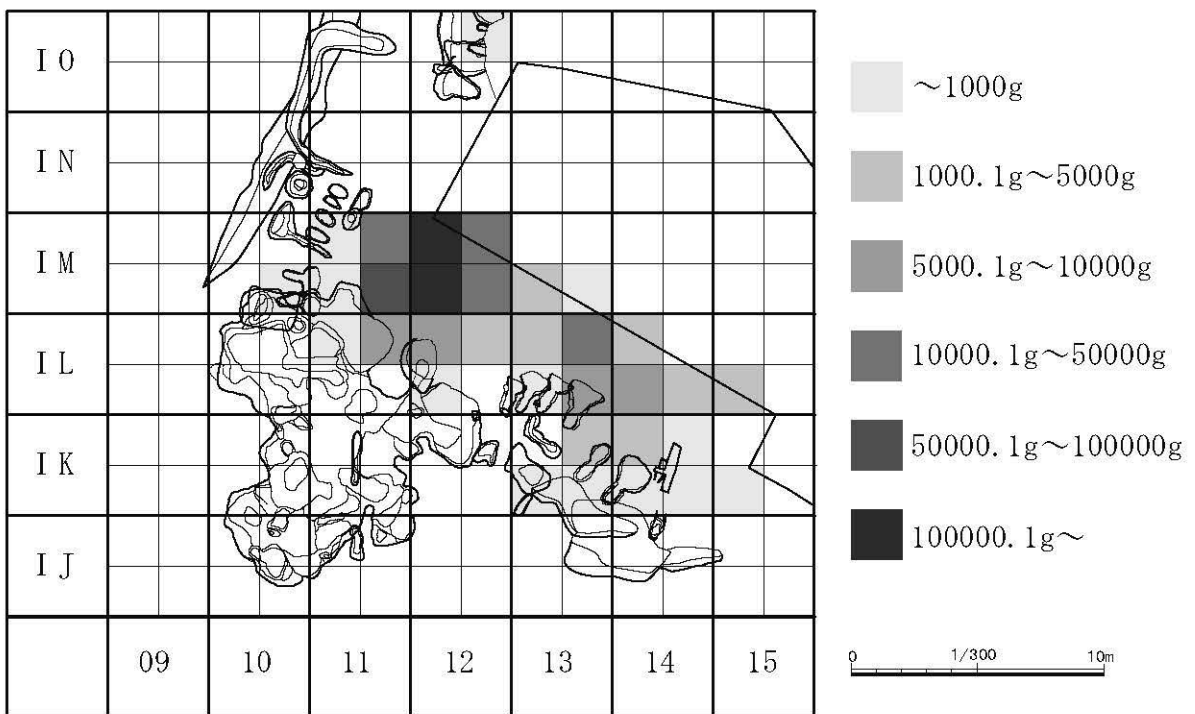
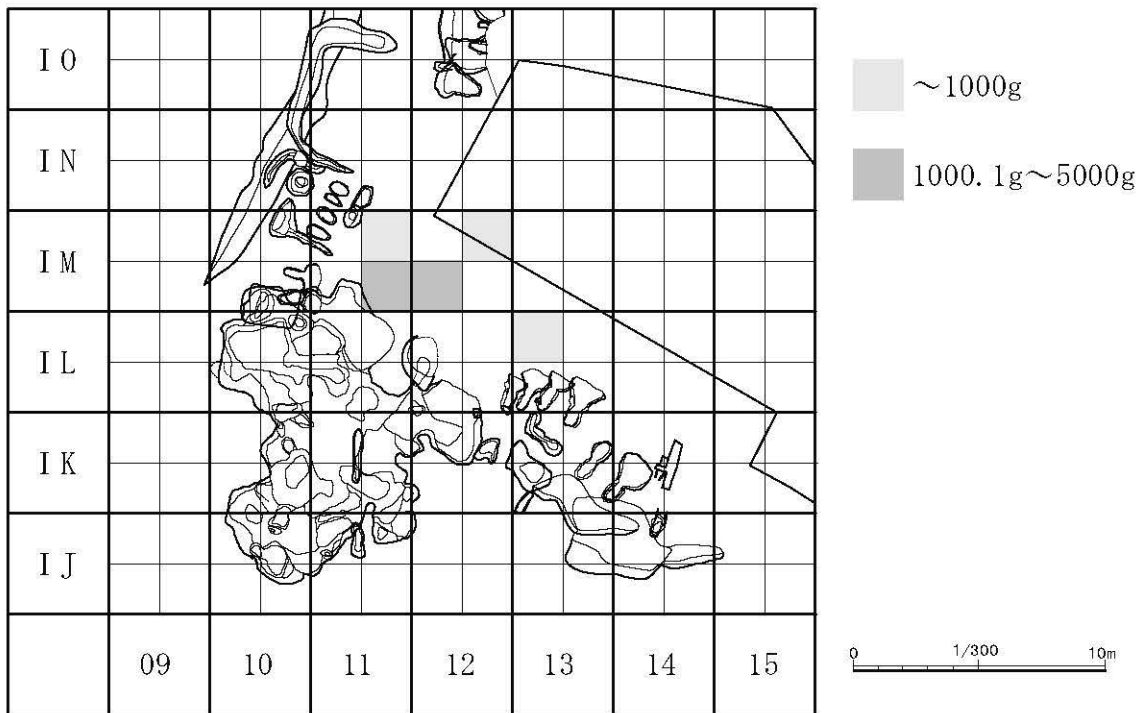


図33 廃滓場出土 鉄関連遺物分布図(2)

炉底滓



流動滓

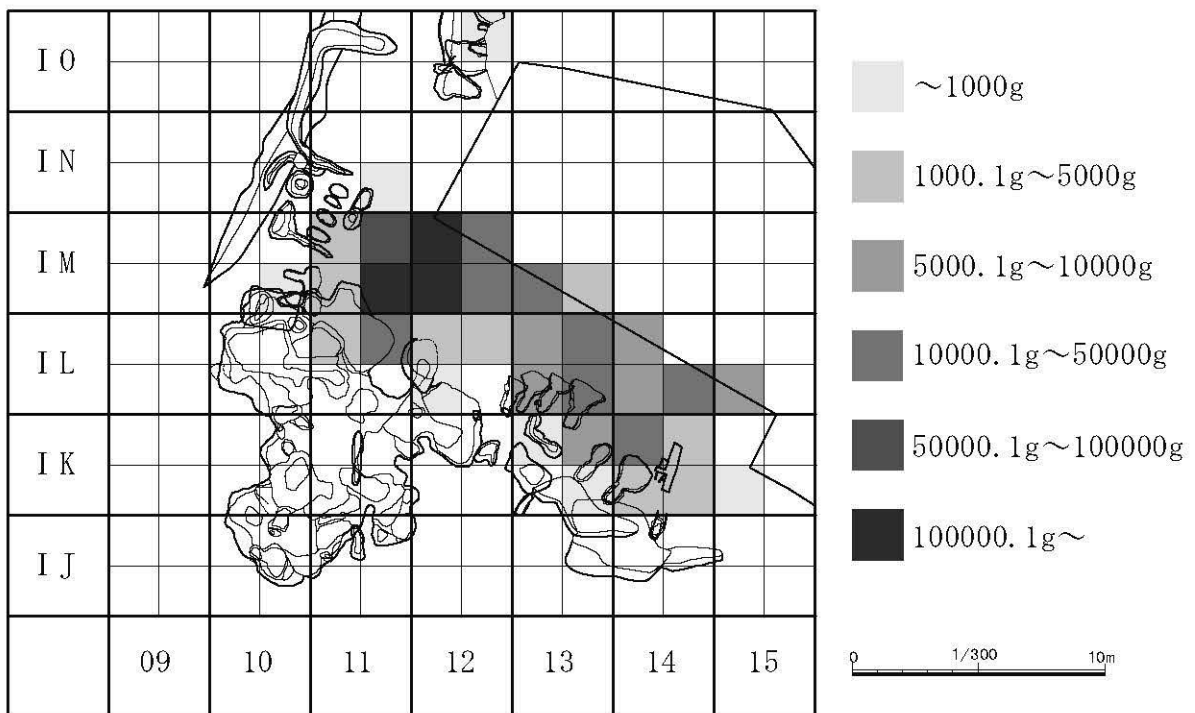


図34 廃滓場出土 鉄関連遺物分布図(3)

グリッド名	層位/メタル床等	羽口			炉壁				炉内洋				
		H	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	L	M	H	錆化	非磁化
IJ10	覆土			200				20			36.4	2.1	
IJ13②	II層			390									
IJ14	II層							90				9.4	
IJ15	II層												
IK11	II層												
IK12	覆土							130			87.4		
	II層						4.5	20					
IK13	覆土							1450					
	A10層							90				27.6	30
	A21層							390				30.1	20
	A27層			50				100				95.6	10
	A28層			130				100					50
	覆土							4.7	60			37.2	
	II層			980		35.2	12.6	1440	50.2	27.3	209.3	470	
IK13①	廃棄層						9.5	350		56.6	77.6		
IK13②	整地層							10					90
IK13③	I層			180						119.9	401.9	1450	
	整地層							3.1	10				40
IK13④	I層											7.9	450
	整地							60					
IK14	II層			480								10.8	560
	A1層							970					
	A6層							40					
	A10層							36.9	290			2.8	
	A12層							120					
	A22層							2.3	100		30.5		110
	廃棄層			150				150			4.6		10
	確認面			300		134.5		360		51.5	45.1	120	
	覆土					232.3	51.2	1250		46.8	100.3	150	
	I層			70			49.2	3940		86	198.6	355.8	820
IK14①	II層			100				1500			28.3	200	
	A1層							1230		131.8	64.1	230	
	廃棄層			230		49.1	2950		16.4		66.7	700	
IK14②	II層							150			13.9		
	廃棄層							46.4	200	17.4	24.4	90	
IK14③	I層							110				20	
	II層							370				60	
	廃棄層			730			6.2	1180		81.4	119.2	290	
IK14④	II層			960			10.4	220			19.3		
	廃棄層			950				760			38.3	290	
IK15	II層			60				600					
	確認面							100					
IK15③	表探							100			34.1		
	廃棄層							20					
IL10	覆土							30					10
	II層			180				400			80.4		
IL11	確認面			270				4560	381.5	284.3	413.3	1380	
	II層			80				210		43.1	51.1	510	
IL11①	整地層							220				40	
	II層							340				50	
IL11②	C2層												
	C3層							620			9.3	170	
	C6層			1530				34.4	10190	54.3	247.5	237.9	4520
	廃棄層			280				13500	39.4	155.9	305.2	200	
IL12	II層							1060		160.1	13.9	1730	
	整地層							340				1160	
IL12①	C3層							960			107	7130	
	廃棄層			190				910			52.3	1030	
IL12②	B11層							230			21.7		
	C5層			60				57.8	1630		201	49.7	1020
IL12③	廃棄層												
	II層							330				400	
IL13	II層	40.8		540		733	224.7	10510		1533.6	231.4	519.9	6470
	B4層							250				162.2	70
	B6層							9			21.8	7.4	20
	B7層					15.2	33.9	350			15.1	72.1	
	B11層							100					
	確認面							88	5510	812.5	319.4	345.4	1440
	覆土		54.3					56.8	270				10
IL13①	B6層							10					10
	B11層			30				4.7	3380		186.5	357	1320
IL13②	廃棄層			120		34.8		2570		29.5	35.4	81.5	780
	II層												
	B3層										330.5	73.7	
	B6層							610			42.5	27.7	70
	B7'層上面			10		30.2	6.9	320					
	B8層			270			16.9	790					2110
	B9層							50				10	20
	B10層							372	140.8	4160	986.8	269.2	1610
	B11層			50				500			7.5	25.5	250
	廃棄層			870		55.2	64.7	12960		35.8	293.7	516.3	7260
IL13③	II層			220				2370				27	160
	B6層							1360				39.9	140
IL13④	廃棄層			50		79.4	65.1	1450				47.9	90
	II層							110				11.4	240
	B2層							350				69.1	370
	B6層			130				1590				110.5	650
	B7'層			380				240				91.5	3520
廃棄層							900				15.8	940	

(単位：g)

表4 遺構外出土 鉄関連遺物 集計表(1)



グリッド名	層位/メタル度等	炉底層		流動層						鉄滓片			
		銹化	非磁化	L	M	H	銹化	非磁化	H	銹化	非磁化		
IJ10	覆土					68							10
IJ13②	II層												
IJ14	II層			49.1						60			10
IJ15	II層									150			
IK11	II層									870			
IK12	覆土					89	18.5			30			10
	II層									30			
	覆土									970			
IK13	A10層								14.1	200			10
	A21層									210			20
	A27層									50			10
	A28層									90			
	覆土									7.7	70	0.6	10
	II層					19.8	186	4710		68.5	110		
	廃棄層									16.5	570	4.5	10
IK13①	整地層								1.4	100			10
IK13②	I層								239.1	700	1.4	20	
IK13③	廃棄層								109.6	5010	1.2	90	
IK13④	整地層												10
IK14	I層												10
	整地									60			
	II層								7.5	2140	1.5		40
	A1層												
	A6層									10			
	A10層									40	2090	4.1	10
	A12層								5.6	260			10
	A22層									20			
	廃棄層									40			
	確認面									23.2	2030	65.3	3290
IK14①	覆土					214.2	123.7	11270		0.8	80.8		100
	I層									1050			20
	II層									160			10
	A1層									172.1	1600	42.8	30
IK14②	廃棄層					46.6	100.2	7820			35.9		120
	II層									300	4.4		10
IK14③	廃棄層									6.1	910	7.1	30
	I層									540			10
	II層									270			1440
IK14④	廃棄層							290.9		3670	238		80
	II層			66.2				41.1		100	1.7		20
IK15	廃棄層							9.4		3.1	2940	16.1	40
	II層									230			30
IK15③	確認面									180			
	表探									40			
IL10	覆土									42.8	50		10
	II層							115.2	10.8	750	15.6		
IL11	確認面					61.8	380.3	8640			20.3		60
	II層							34.8		690			10
IL11①	整地層												
	II層									21	650	4.6	20
	G2層									150			10
IL11②	C3層									1150			20
	C3層					9.5		209.7		7310	60.4		220
	C6層							205.3		5390	0.7		150
	廃棄層							48.6		540	0.3		10
IL12	II層							91.7		100	10		20
	整地層							69.3		110			10
IL12①	C3層							56.3		340	0.8		20
	廃棄層							49.8		1660			20
IL12②	B11層									10			80
	C5層							89.6		3100			
	廃棄層									50			
IL12③	II層									30			
	廃棄層						130.3			110			10
IL13	II層				147.1		14	789.2		40350	25.6		310
	B4層							159.4		5360	473.3		5910
	B6層							18.1		1520	1.5		20
	B7層						8.1	19.8		3190	19.3		90
	B11層									270			
	確認面							51.4	141.3	13430	58.2		110
	覆土									4	420		30
IL13①	B6層		9.5										
	B11層					24.9		100.9		3870			90
	廃棄層				70.1	144		61.7		3720	5.9		40
IL13②	II層										13.4		120
	B3層									122.4			
	B6層									85.3	1510	27.3	30
	B7'層上面									700			10
	B8層					29.5		3.7		3110			30
	B9層									90			
	B10層					179.8		238.9		10930	22.6		170
	B11層							23.5		2120			10
IL13③	廃棄層				181.8	427.9		189.9		29740	30.8		600
	II層									130			20
IL13④	B6層									3140	14.8		50
	廃棄層						104	6.6		3200	2.2		40
	II層									300			10
	B2層									1140	5.8		20
IL13④	B6層							6.8		4230	7.5		70
	B7'層							20.7		1830	3		50
	廃棄層							4.7		6170	13.4		30

(単位: g)

表5 遺構外出土 鉄関連遺物 集計表(2)

グリッド名	層位/メタル床等	羽口			炉壁				炉内浮					
		H	錆化	非磁化	M	H	錆化	非磁化	L	M	H	錆化	非磁化	
IL14	B3a層			90			33	430			21.4			
	B3b層							1080		42.8		86.6	460	
	B4層						611.9	3260			176.4	144.5	1200	
	II層			2910			54.4	8790		170.7	324.7	530.8	4040	
IL14①	廃棄層		58.8	170				133.4	3890			31.7	421.2	2890
	II層							40					7.2	
IL14③	廃棄層			1590		138.3	175.4	7580		35.7	395.2	1020.7	3660	
	A11層			240			15.5	1190					140	
IL14④	廃棄層			220		126.4	73.9	6130		122.5	471.2	261.2	3910	
	II層						83.3	160					990	
IL15③	廃棄層						741.9	2460			32.6	666.5	1540	
IM10	覆土			100			79.9	1170			56.5	739.1	70	
IM10④	II層							230				2.4	130	
	II層			730		244.5	154.2	11010	307.7	194.3	671.2	1359.1	2450	
IM11	確認面			220			243.6	5000	25.8	224.2	833	833	2880	
	廃棄層			150				430			30.5	37.1	20	
	C3層						2.3					57.1		
	覆土			240		49.8		940			8.7	82.6	370	
IM11①	II層			140			355	650				102.1	570	
	C1層			70			31.1	50				31.5		
IM11②	C2層			270			22.6	820			312.5	143.3	410	
	C3層		273.2	8300		1373.3	1113	30260		6530.9	3355.8	2918.8	15750	
	C6層			530				4800		43	131.9	22.1	3740	
	C7層			100			17.8	320				58.6	10	
	廃棄層		24.7	830		120	127.6	10190	57.8	547.5	1699.3	1131.9	5150	
IM11③	II層							410				11.6		
	廃棄層			50				2440			35.8	23.4	160	
IM11④	C1層							40						
	C2層			280		2368.7		2680		103.1	25.6	44.9	1020	
	C3層		59.6	3260		211.9	1000.2	48150	53.4	180.7	3676.1	5032	21550	
	C4層			360				690					1810	
	C5層			1060			228.9	5990			1468.8	427.3	2960	
	C6層		43.3	15450	93.9	162.4	1036.1	70640	1528.6	701.8	5169.4	7539.7	41570	
IM12	廃棄層			670			98.8	9290	33.3	170.3	172.3	423.5	2450	
	II層			3860		224	77.3	5790		701.9	476.2	455.5	4210	
	C6層			4440										
	廃棄層			200				2790			41.9		700	
IM12①	表探							100						
	C3層			6320	55.9	126.4	88.3	13100	321.1		326.1	234.8	3490	
	C6層	40.3	70.2	34720	1075.4	2227	3225.6	147260	144.2	3575.9	9069.8	5337.1	61320	
IM12②	廃棄層			8710		567.8	941	37700	451.8	963.6	1161.7	990.8	27670	
	C3層			1920	423.4	80.6	815.3	23030		206.7	1182.2	396.8	6510	
	C6層			1900			51	9730		425	86.2	78.6	4010	
IM12③	廃棄層			870		69.7	99.8	8950	195.6	61.8	257.7	254.5	9980	
	I層						8.3	10				8.6		
	C3層	40.6	4.3	11070		1175	1162.1	61150	1198.5	769.6	2911.3	1710.8	23080	
	C5層			590			10.5	5600		209.1	263.1	327.4	1400	
	C6層		142.8	29320		4568.7	1831.6	97740		1451.3	11496.8	2228.6	67620	
IM12④	C7層							340				6.7	250	
	廃棄層			2490		1459.4	127.9	27640	793.4	1826.6	1751.2	1543.4	24400	
	C3層			850				3230				40.7	2040	
	C6層			980				10410		1121.7	39.4	16.8	5170	
IM13	廃棄層			300			49.4	6780			673.7	165.3	3560	
	II層			4040		210.4	117.2	4430		157.4	155.3	79.7	770	
IM13③	B10層			1200				6420			1004.5	420.8	2280	
	廃棄層			130				130				20.8	300	
IM13④	II層							90						
	廃棄層							1310				18	120	
IN11	II層			120		68.9	229.4	5720		492.6	449.6	513.1	1280	
	確認面							10	32.4		17.5	107.4	100	
IN11③	廃棄層									74.5				
	II層							10						
IN11④	覆土					34.8								
	II層							30						
IN12	I層													
	II層			910				1340					40	
IO11	覆土			770		63.3	75.1	310		198.7	53.7	132.1		
	覆土													
IO12	II層					103.1	172.5	1990			103.1	55.4	130	
	廃棄層					12	30.6	110				120.9		
IP11	II層							130			42.9	8.7		
	I層							380						
廃洋範囲	A1層							100						
	C3層							160						
	覆土			710	636	745.9	75	31360		1150.2	2133.3	1704.8	4200	
	表探			150				400					240	
計			100				310					5180		
計		121.7	731.2	165980	2284.6	18394.9	16668.3	873610	5183	26305.1	56687.7	47425.3	435160	

(単位：g)

表6 遺構外出土 鉄関連遺物 集計表(3)

グリッド名	層位/メタル度等	炉底滓		流動滓					鉄滓片			
		錆化	非錆化	L	M	H	錆化	非錆化	H	錆化	非錆化	
IL14	B3a層								810		10	
	B3b層							7.4	3420		10	
	B4層					474.5	115.9	9970		7.6	140	
	II層			12.5		149.4	518.2	22800		38.9	260	
	覆土 表探							50				
IL14①	廃棄層				47.6	56.1	208.6	8830		13.8	190	
IL14③	II層							170			10	
	廃棄層					124.8	143.5	6790		57.8	370	
IL14④	A11層							3.3	2030		30	
	廃棄層					264	122	17260	1.2	16.1	160	
IL15	II層					23.1		450			10	
IL15③	廃棄層					147	212.1	7850		1.1	70	
IMI0	覆土							489.5	930		45.7	
IMI0④	II層							130			10	
	II層					700.7	329.7	22320		113.5	220	
IMI1	確認面			1604.9		371.9		333	9670		25.4	
	廃棄層							6.3	860		10	
	C3層							38.5				
IMI1①	覆土					12.5		32.7	2340		8	
	II層					101.6		169.3	4260		50	
	C1層							31.2	290		10	
IMI1②	C2層					4.5		109	1400		4.7	
	C3層	890	155.4	337.9		973.9		2077.9	48220	15.7	113.6	
	C6層							86.8	7670		120	
	C7層								1050		20	
	廃棄層			96.1		150.5		784.6	18390		66.9	
IMI1③	II層								1720		50	
	廃棄層							26.4	1870		240	
IMI1④	C1層								40			
	C2層							39.2	1680		2.7	
	C3層		369.7	318.4		865.6		4209.4	67350		205.9	
	C4層										2.2	
	C5層				24.1	300.8		608.1	7730		46.1	
	C6層		1250	211.4	762.5	2636.5		4113.3	101050	23.2	305.8	
	廃棄層				244.4	654.3		12130			29	
IMI2	II層			466.8		676.9		679.9	24260		1.1	
	C6層								240			
	廃棄層					141.6		131.5	3510		50	
	表探								10			
IMI2①	C3層				39.2	24.3		416.2	15840		15.6	
	C6層	2120			1264.7	4744		2104.2	124980	69.9	161.3	
IMI2②	廃棄層		853.4	499.2		854.4		1316.5	37730		22.8	
	C3層	100	536.7	1697.3		110.4		879	19720		27.3	
	C6層							15.3	6850		31.4	
IMI2③	廃棄層	110						428.9	294.6	15650		5.6
	I層							43.7	50		0.4	
	C3層	200		571.5	1549.9	4396.9		67000		2.4	1326.7	
	C5層			25	81.7	109.4		10140			5.8	
	C6層	690		20.6	945.6	2559.8		90460	20.7	709.9	2730	
IMI2④	C7層							200				
	廃棄層	600				1044.8		582.2	32720	15.8	54.9	
	C3層							28.6	4530		52.7	
	C6層					253.8		144	10090		35	
IMI3	廃棄層			137		313.8		144.1	9630		33.7	
	II層					258		70.2	11340		13	
IMI3③	B10層							360.7	13750		13.5	
	廃棄層								1690		20	
IMI3④	II層										10	
	廃棄層							64.4	1100		10	
INI1	II層				39.9	185.5		444.4	9180		60.5	
	確認面					19.4		38.7	250		10	
	廃棄層			23.3								
INI1③	II層											
	覆土											
INI1④	II層								30		10	
	I層							12.8	50			
INI2	II層								2000		40	
	覆土								152.3	2980	4.9	
IO11	覆土								142.3		10	
	II層					149.4		215.7	5760		6.5	
IO12②	廃棄層							122.8	650		10	
IP11	II層							60.4	280		10	
	-										2	
廃滓範囲	A1層										960	
	C3層											
	覆土			23.8		321		776.6	22940		966	
	廃棄層								480		10	
	表探								680		10	
計		9.5	5960	2175.7	8476	21437.1	36510.7	1160850	149.7	6081	37750	

(単位: g)

表7 遺構外出土 鉄関連遺物 集計表(4)

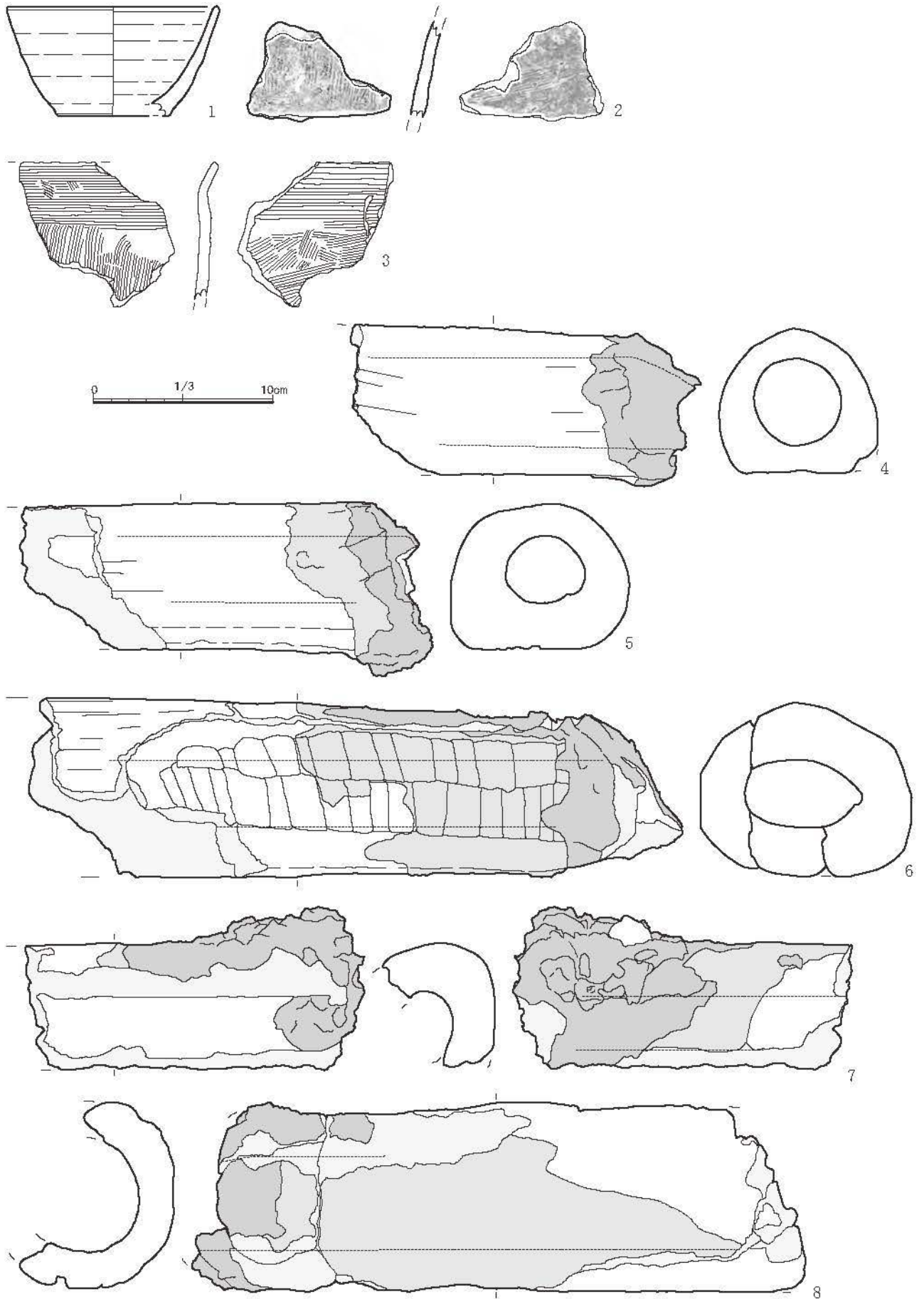


図35 廃滓場出土遺物(1)

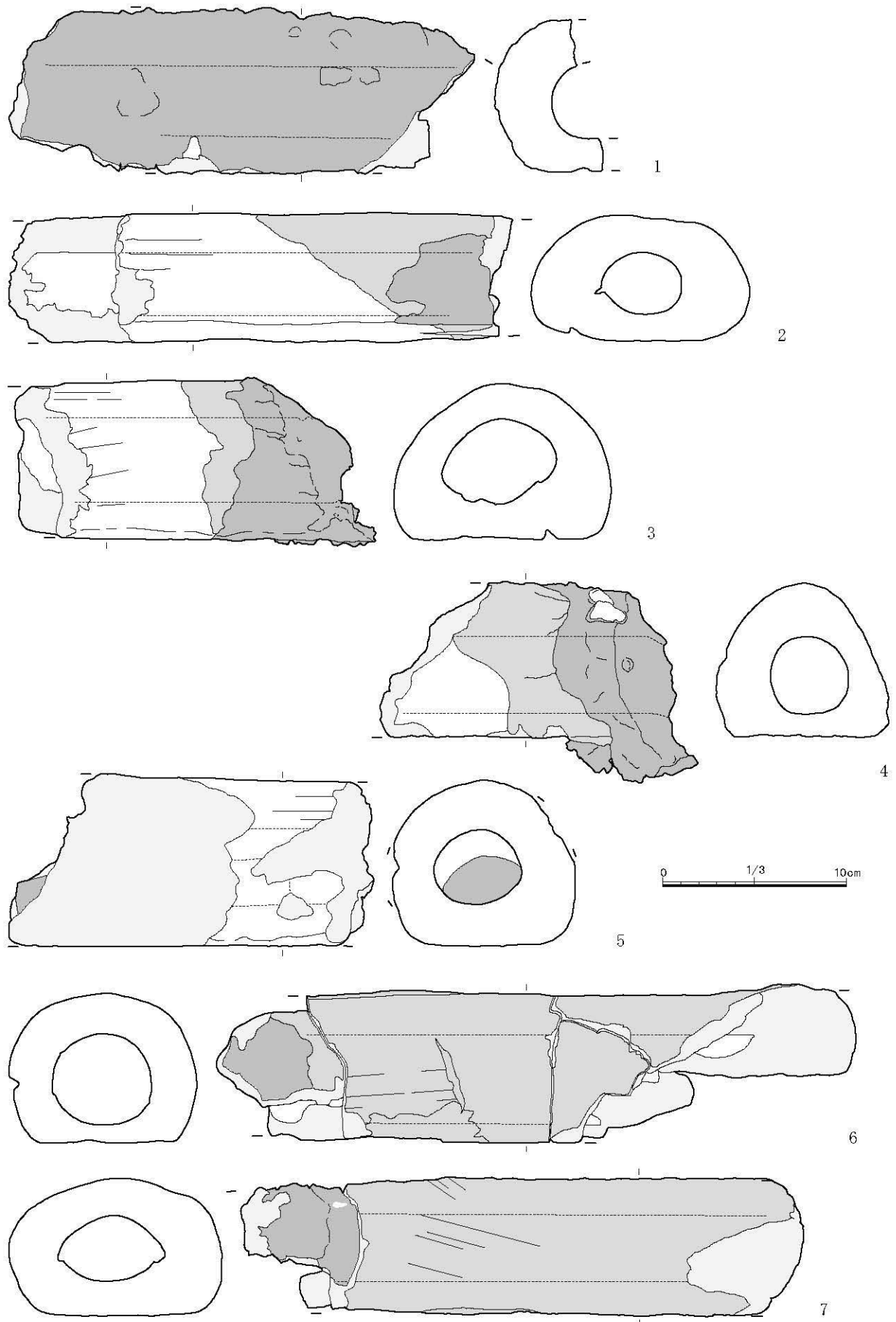


図36 廃滓場出土遺物(2)



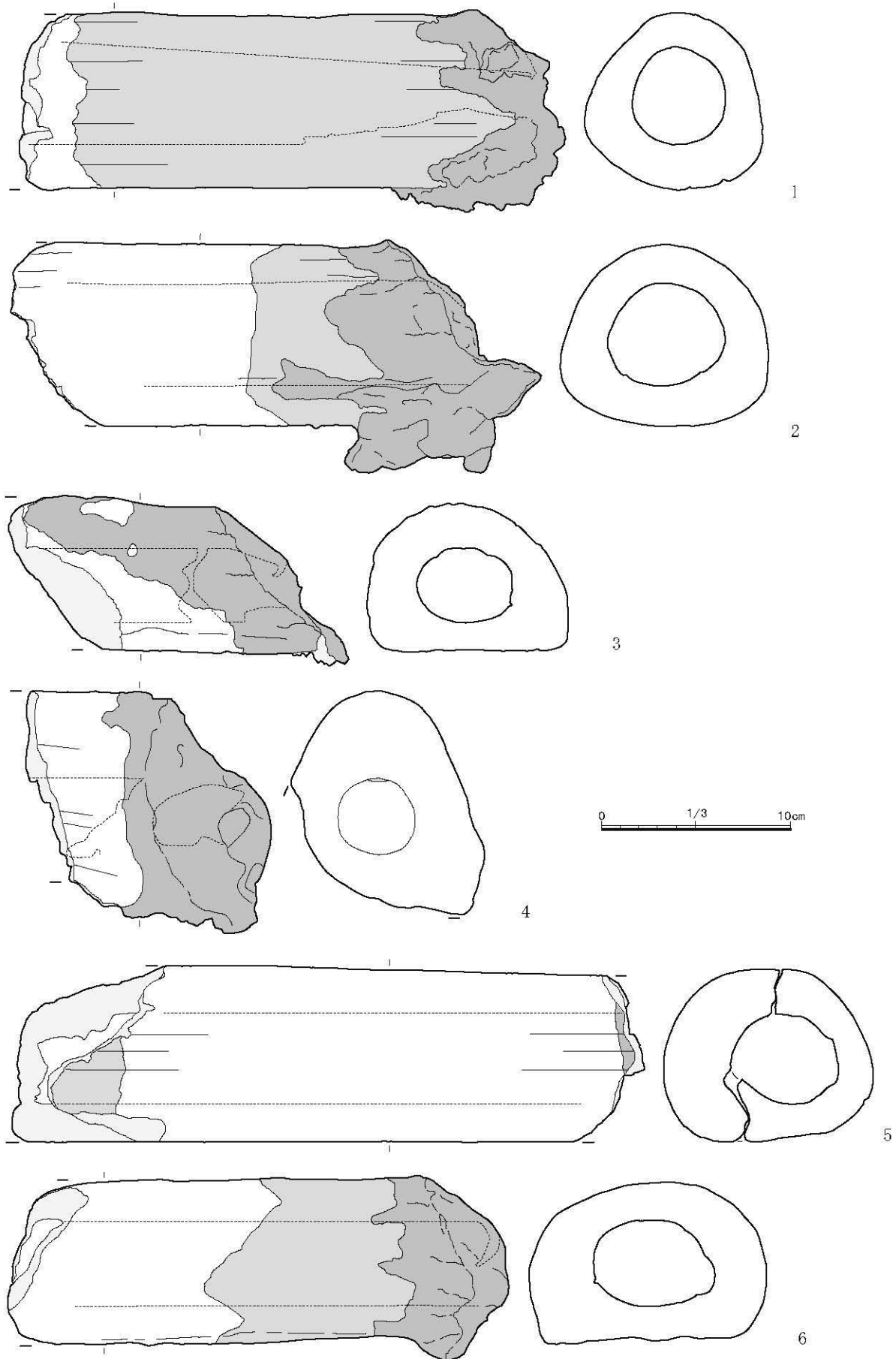


図37 廃滓場出土遺物(3)

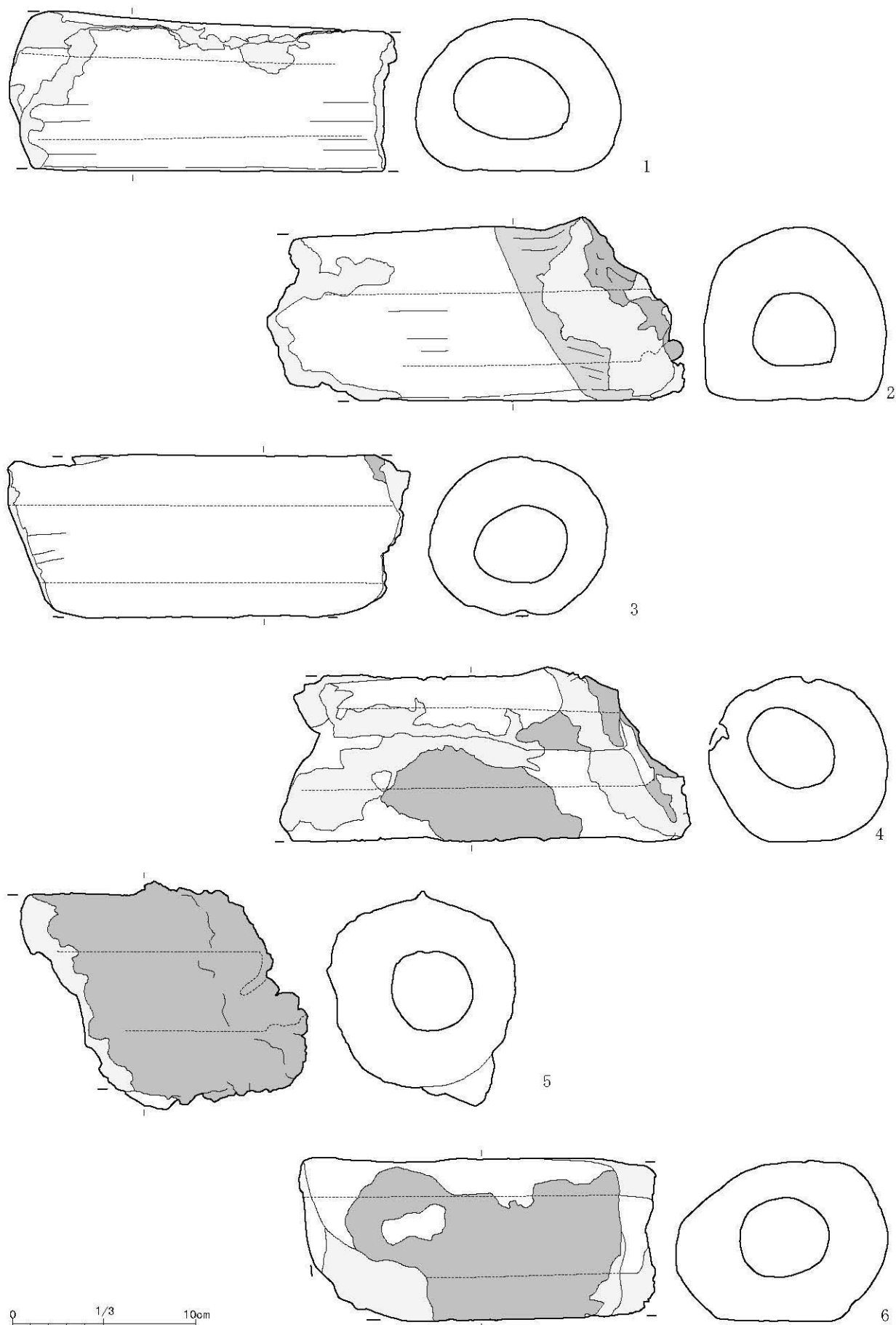


图38 廃滓場出土遺物(4)

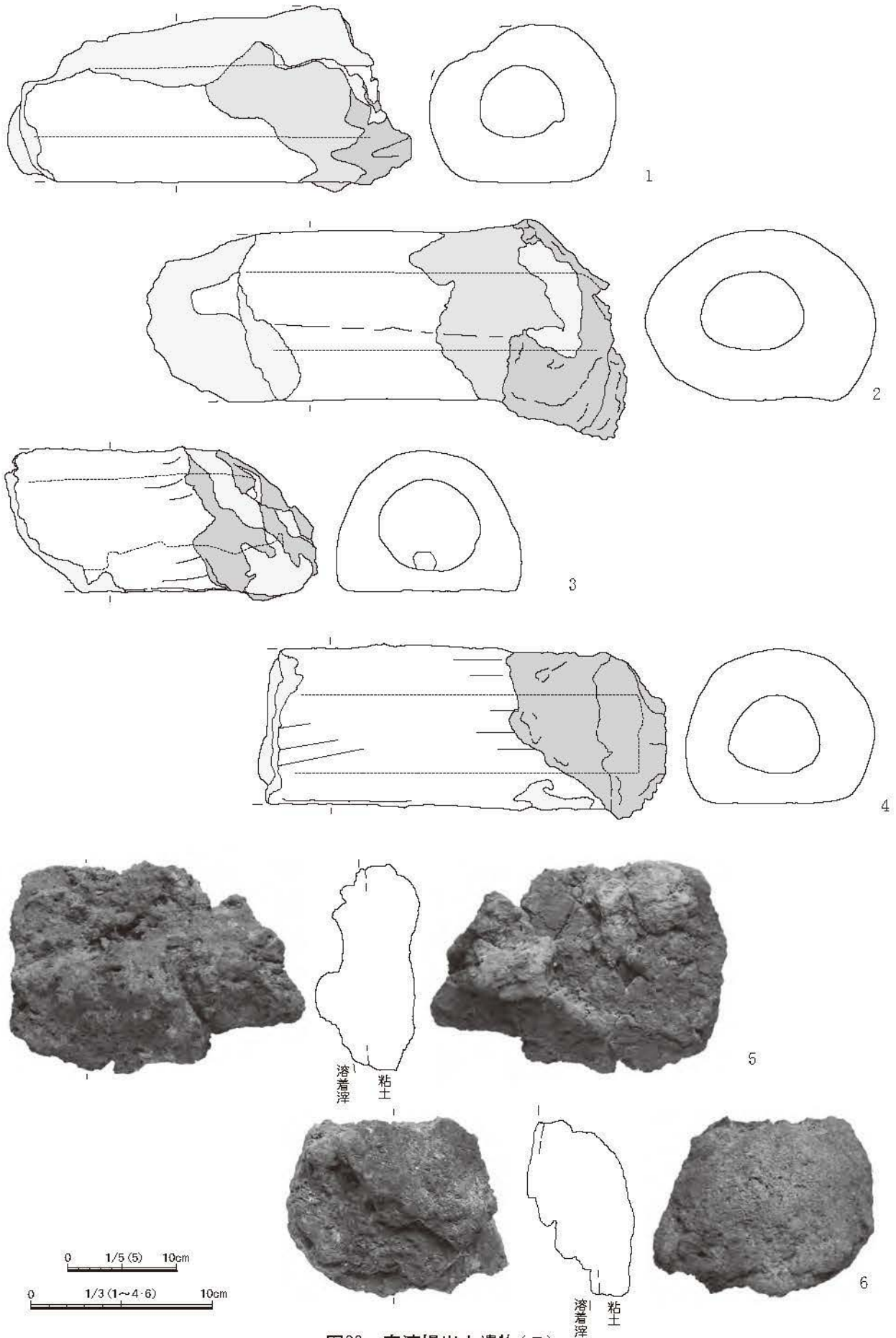


图39 廃滓場出土遺物(5)

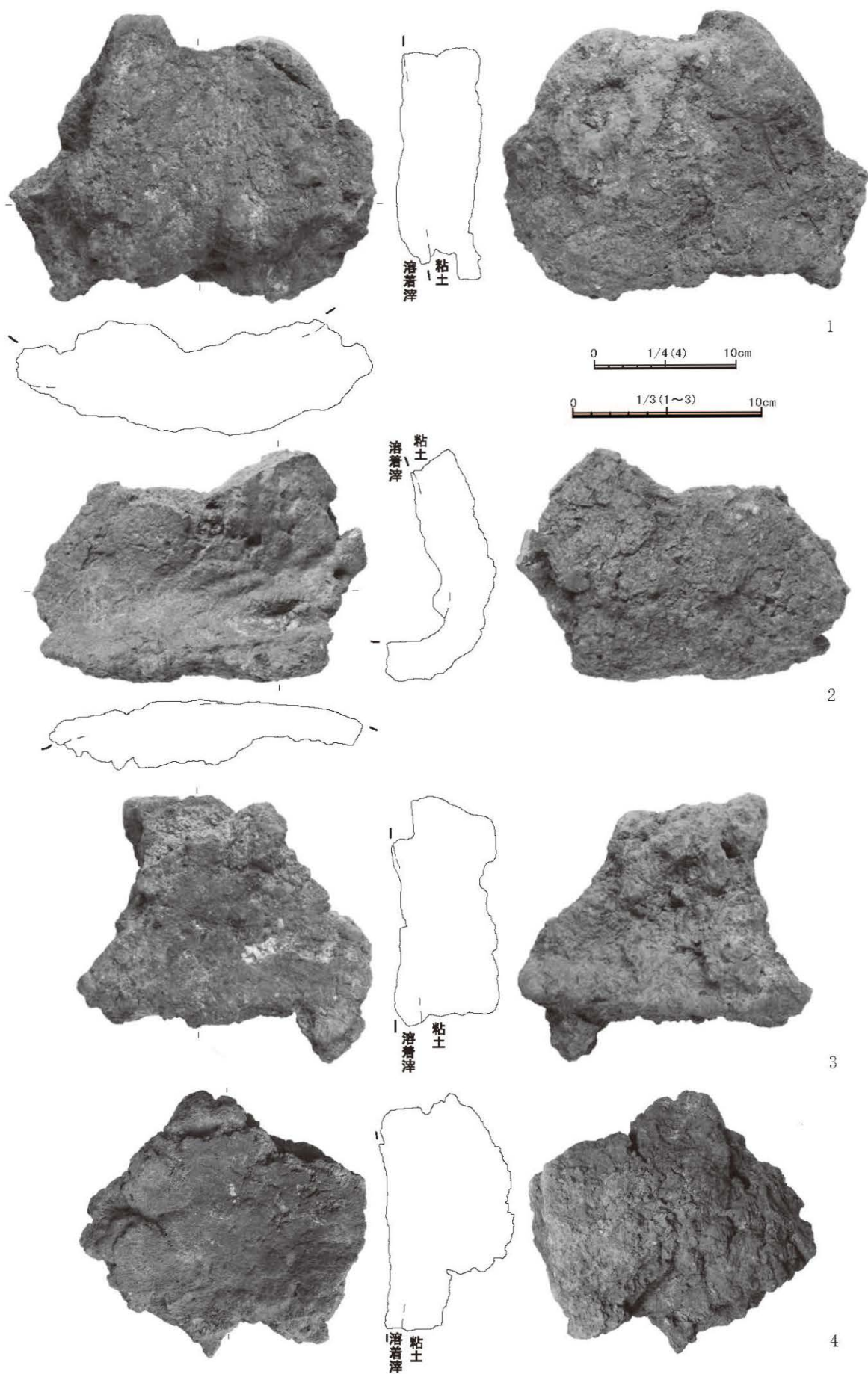


図40 廃滓場出土遺物(6)



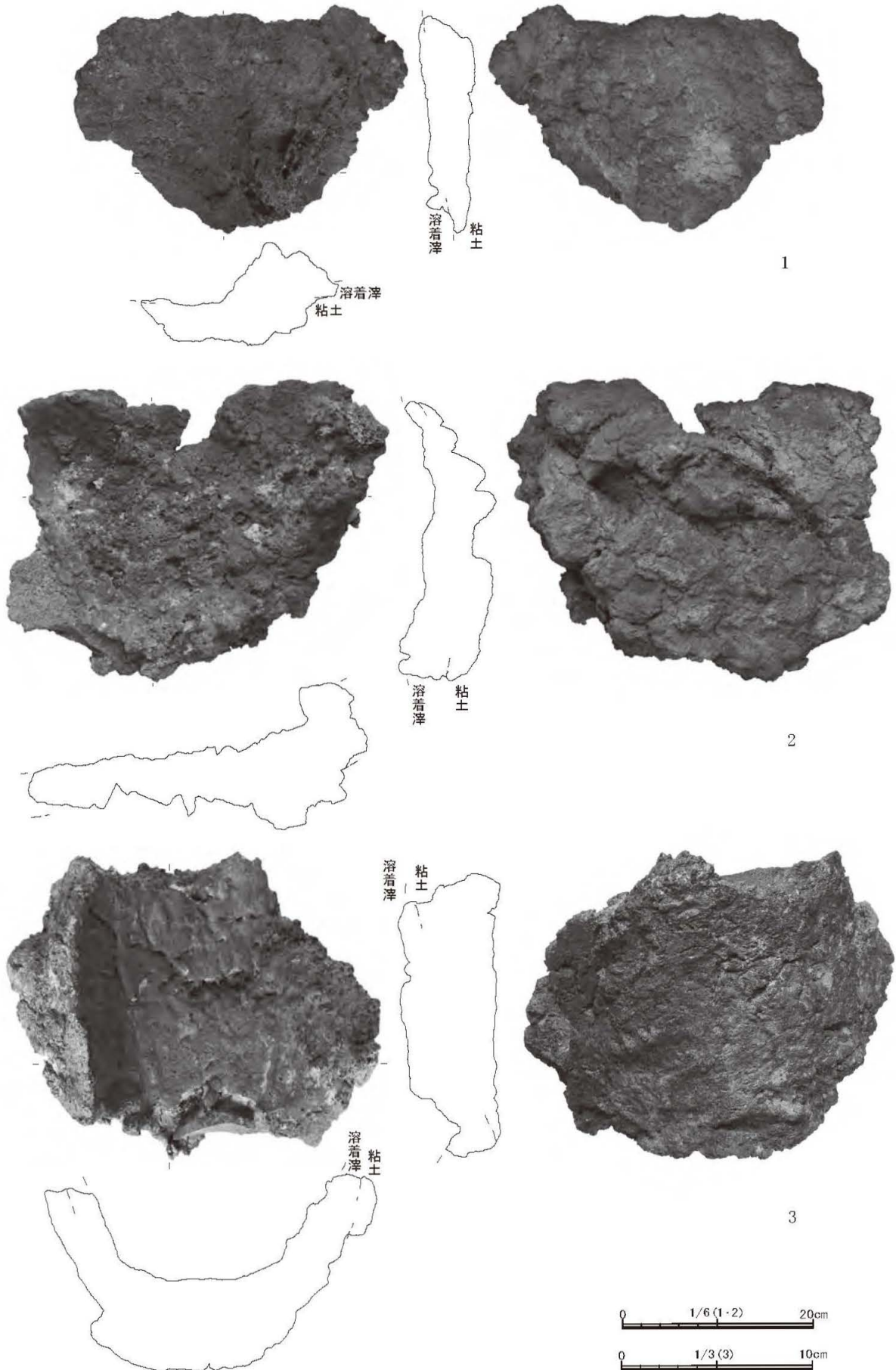


図41 廃滓場出土遺物(7)



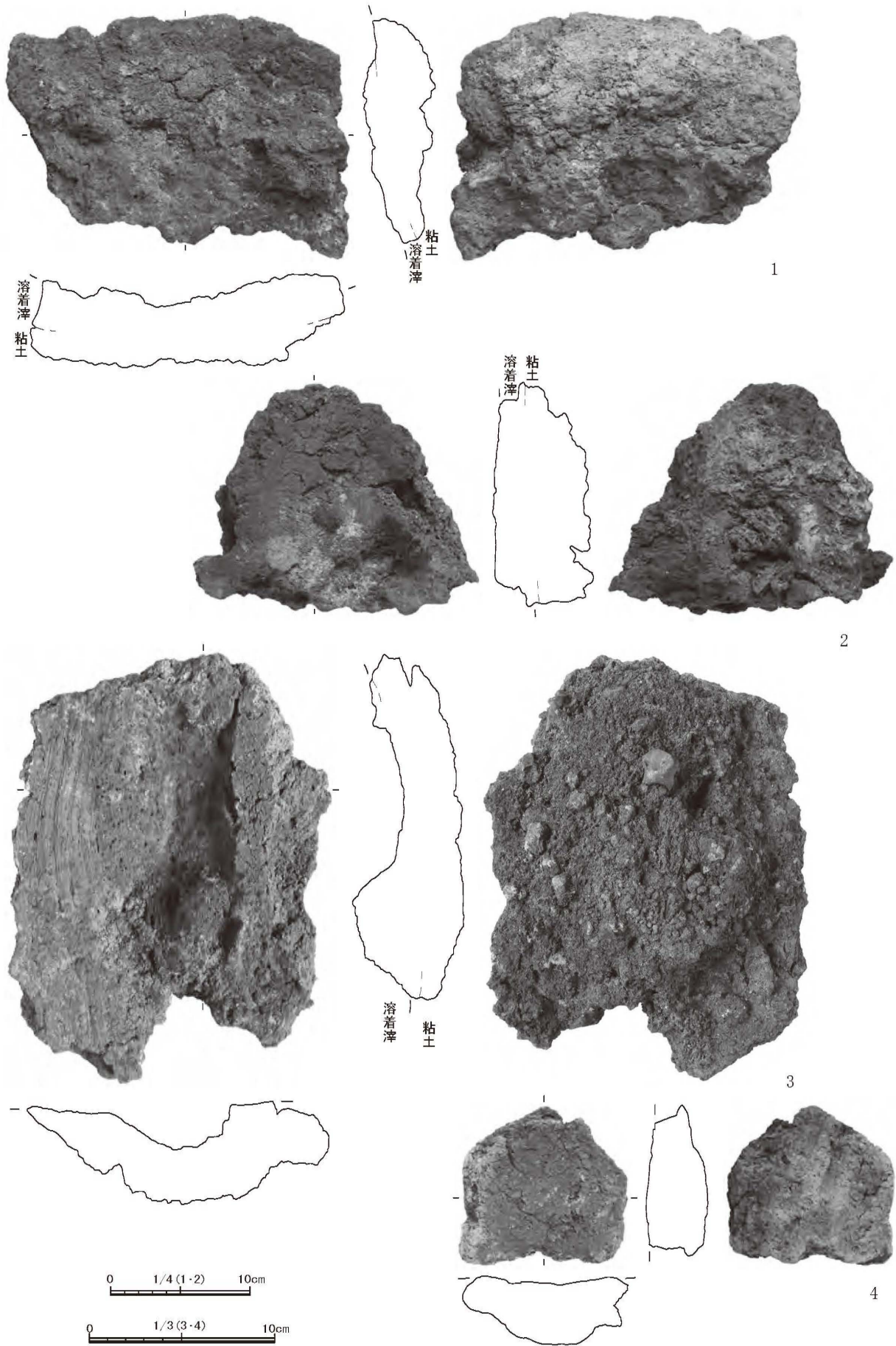


図42 廃滓場出土遺物(8)

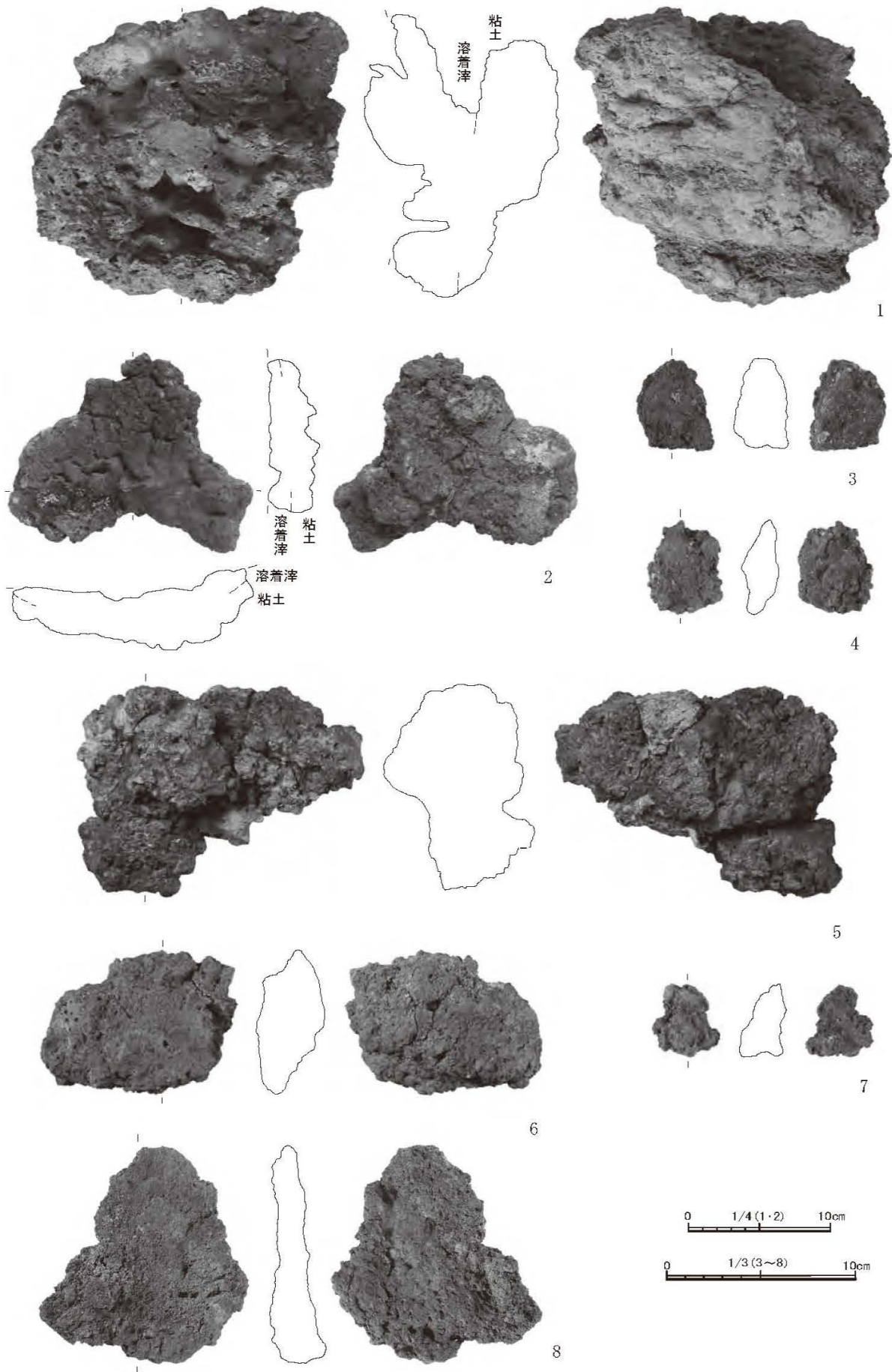


図43 廃滓場出土遺物(9)

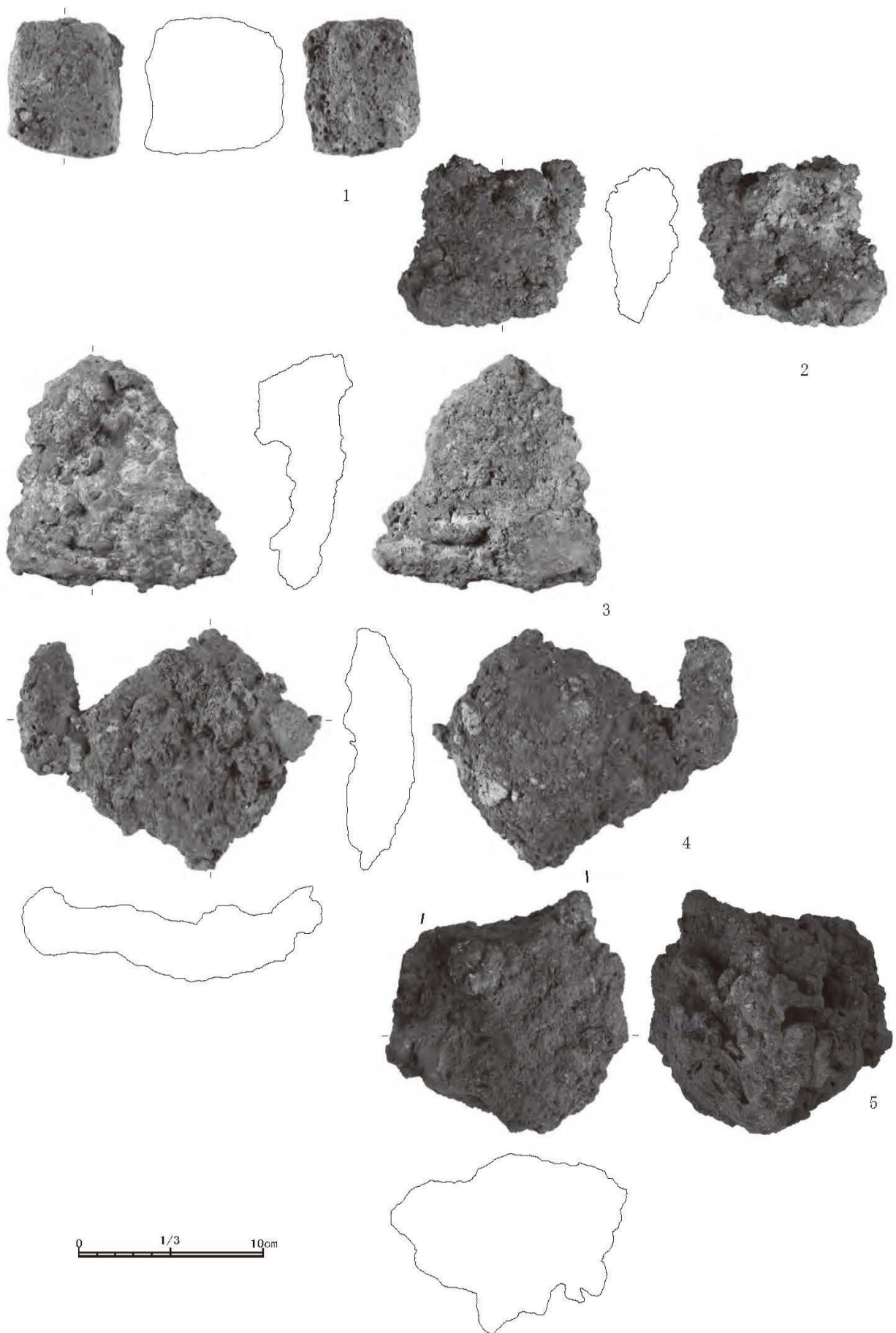


图44 廃滓場出土遺物(10)



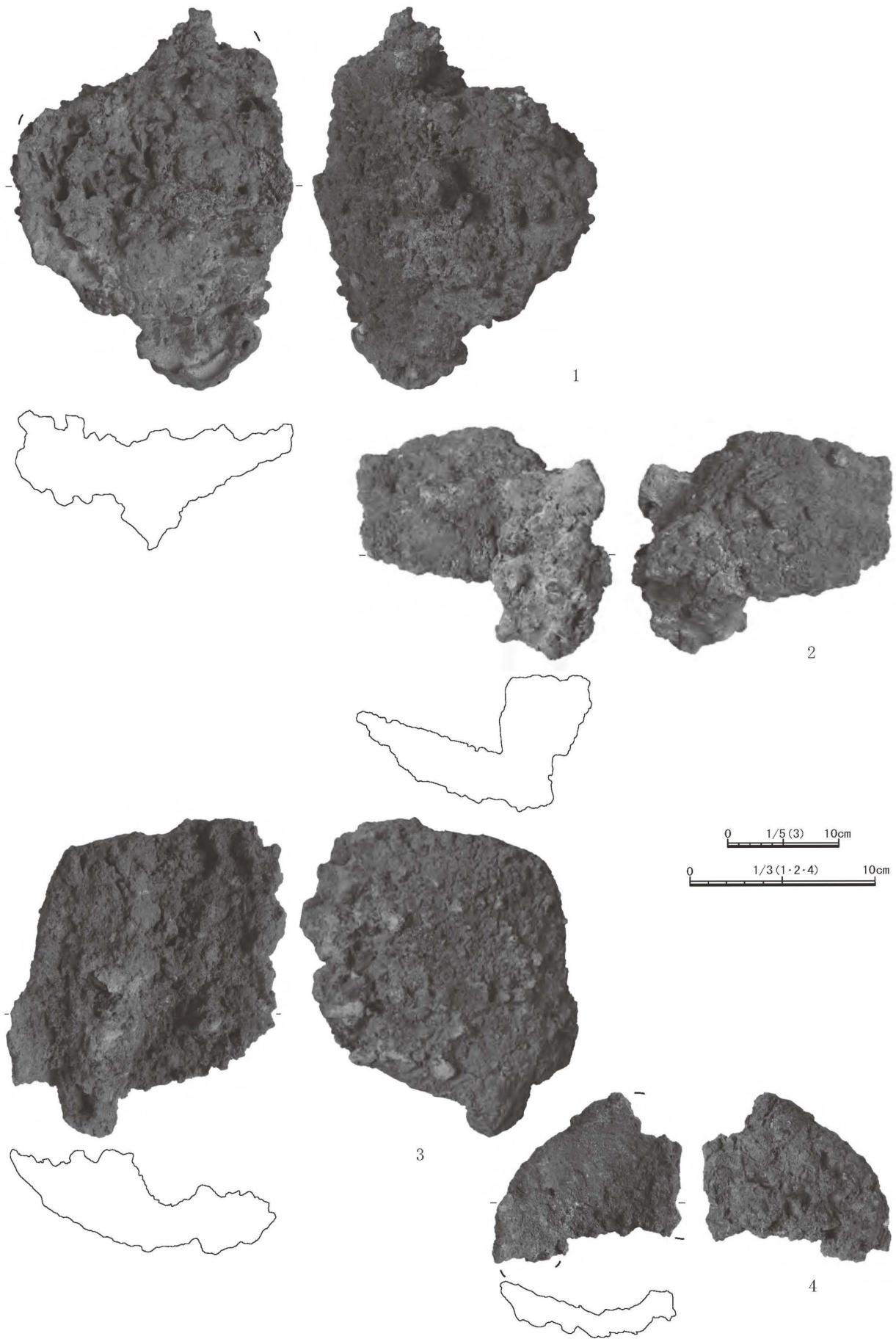


図45 廃滓場出土遺物(11)

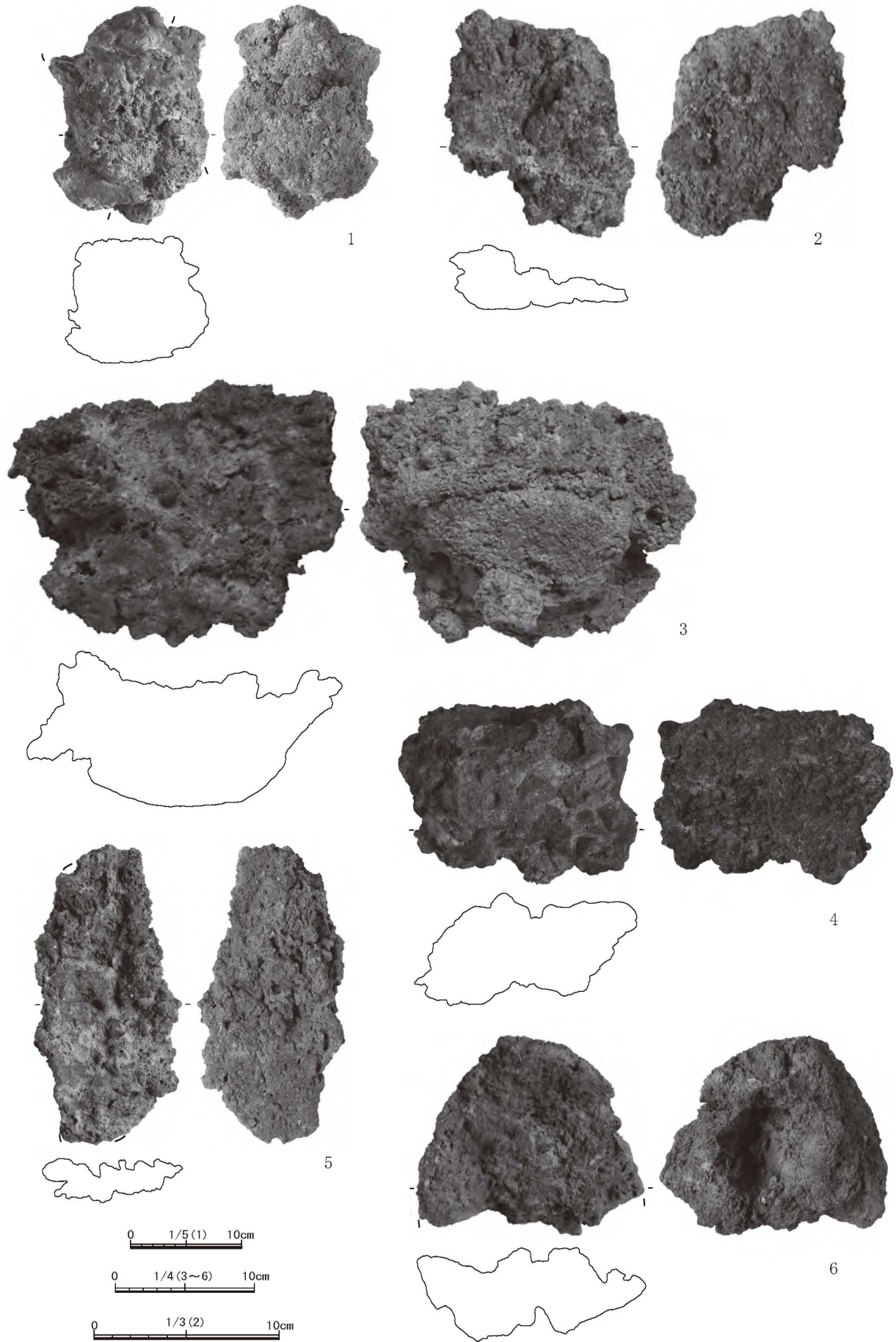


図46 廃滓場出土遺物(12)



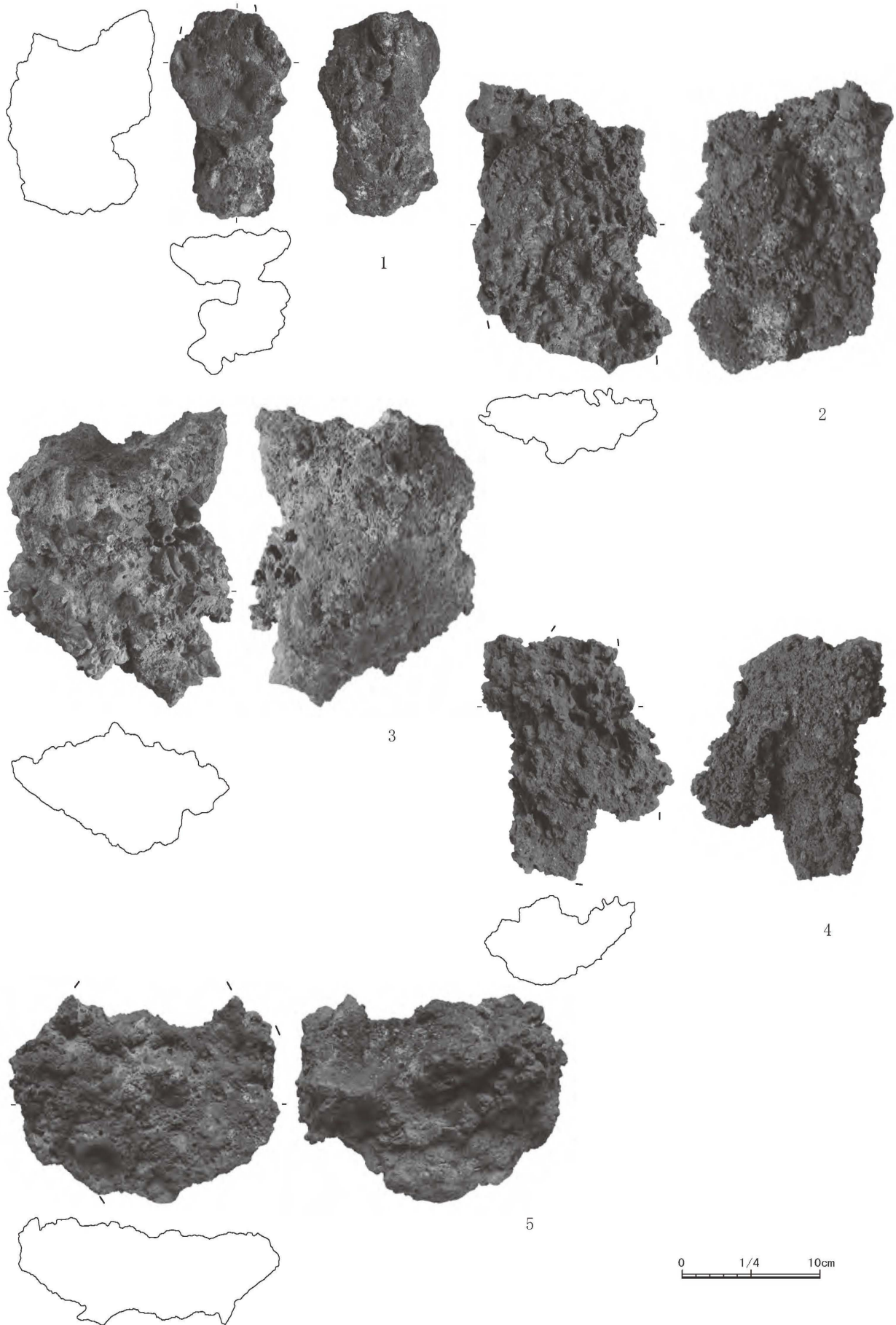


図47 廃滓場出土遺物(13)

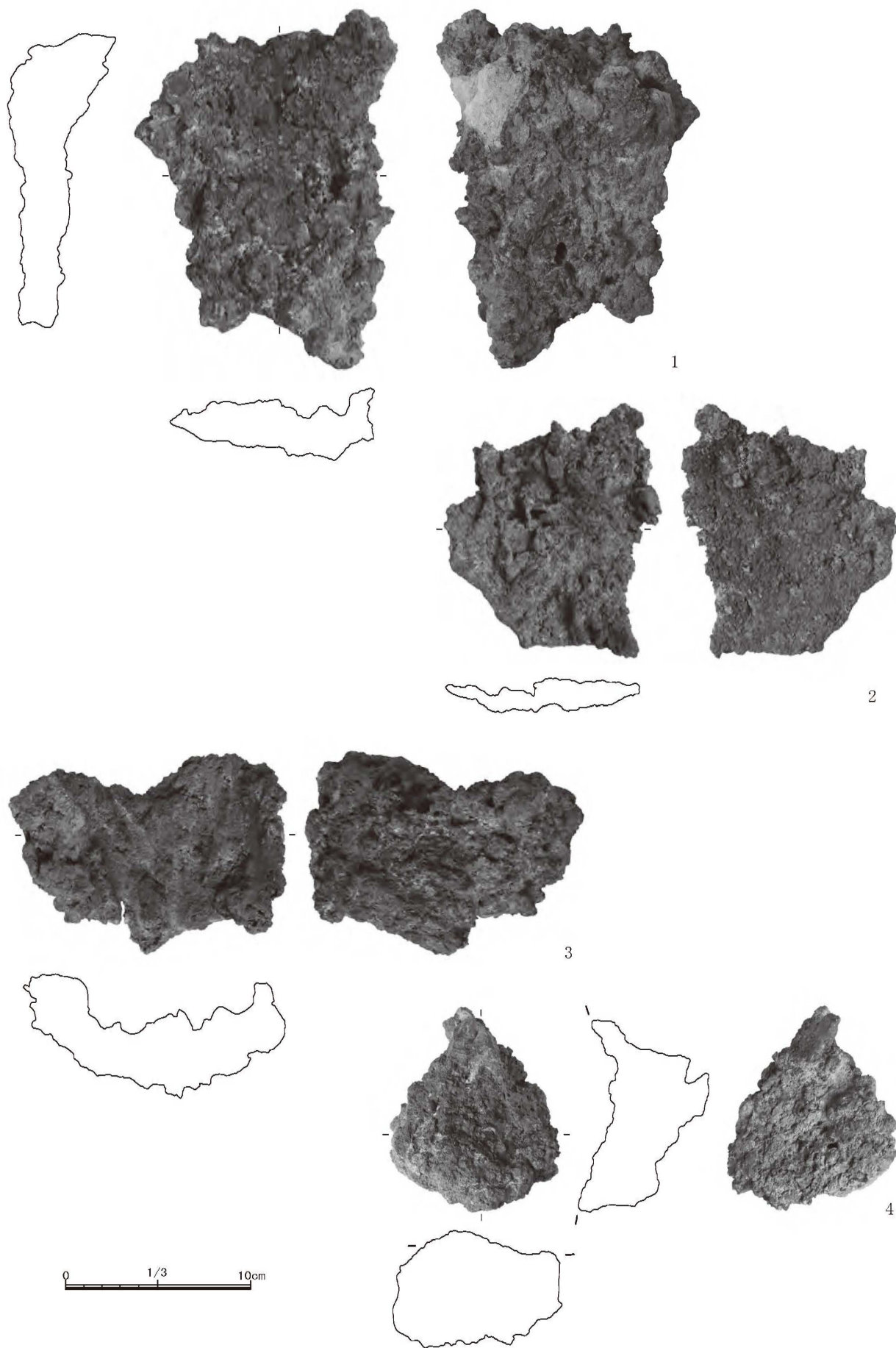


图48 廃滓場出土遺物(14)

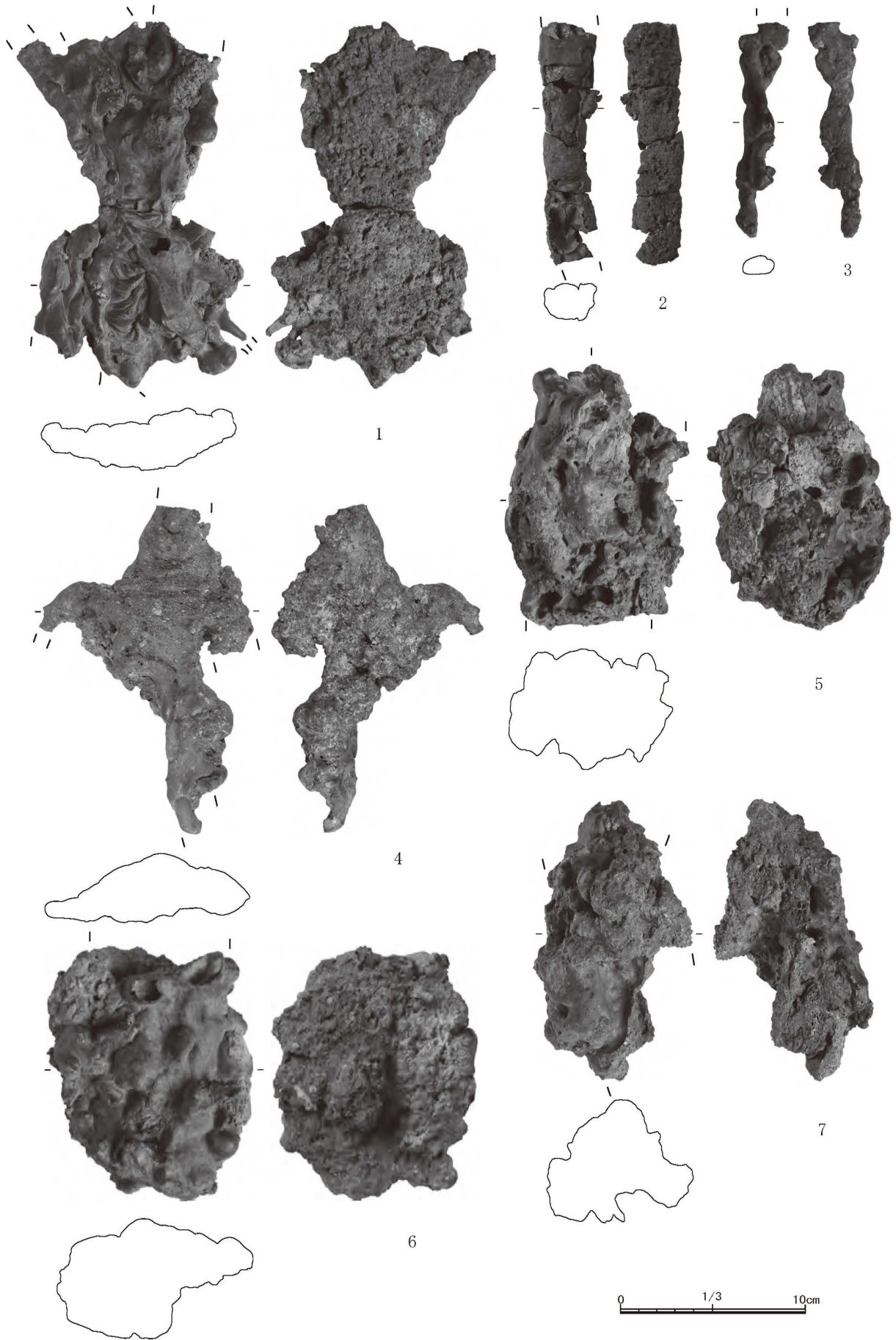


図49 廃滓場出土遺物(15)



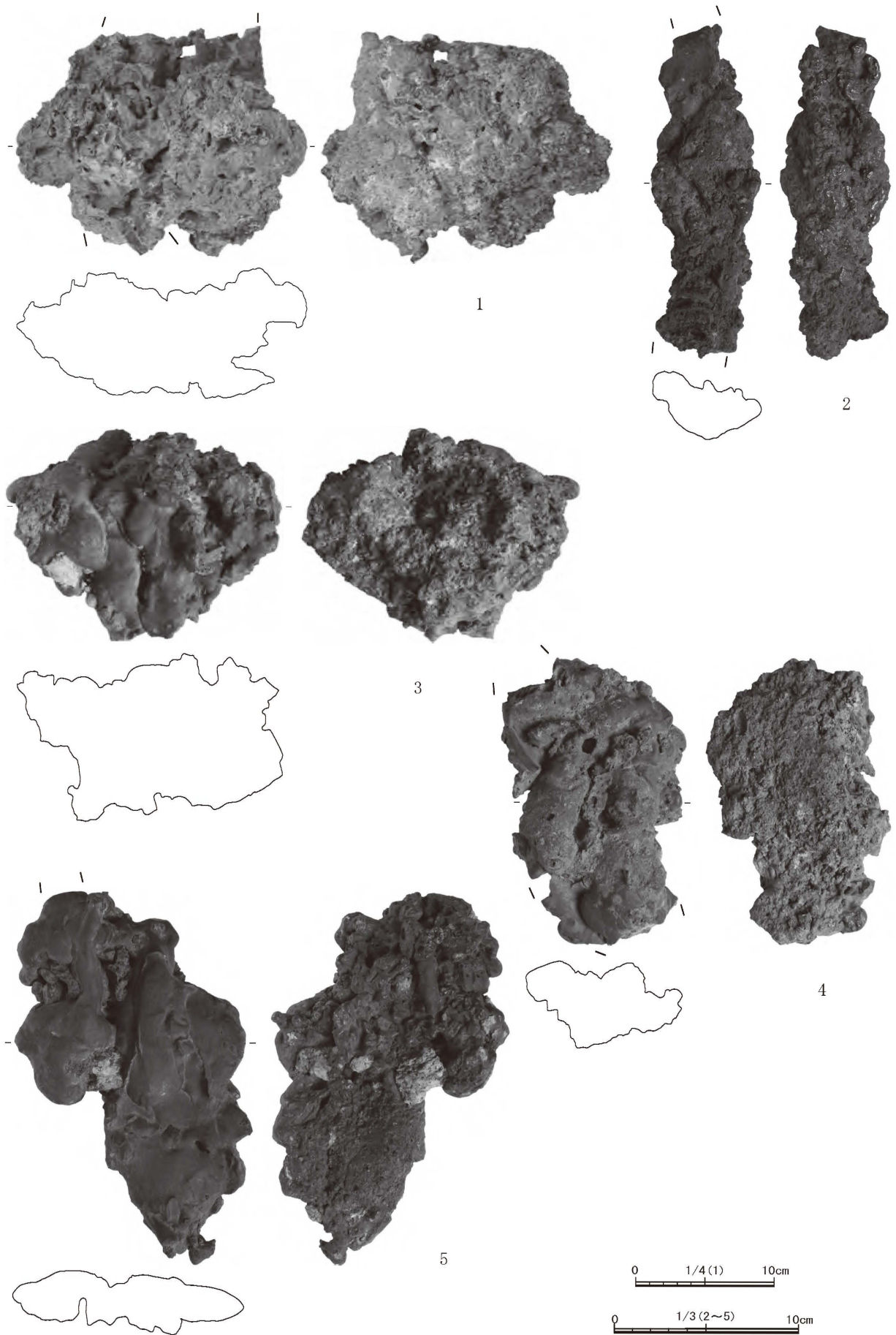


図50 廃滓場出土遺物(16)

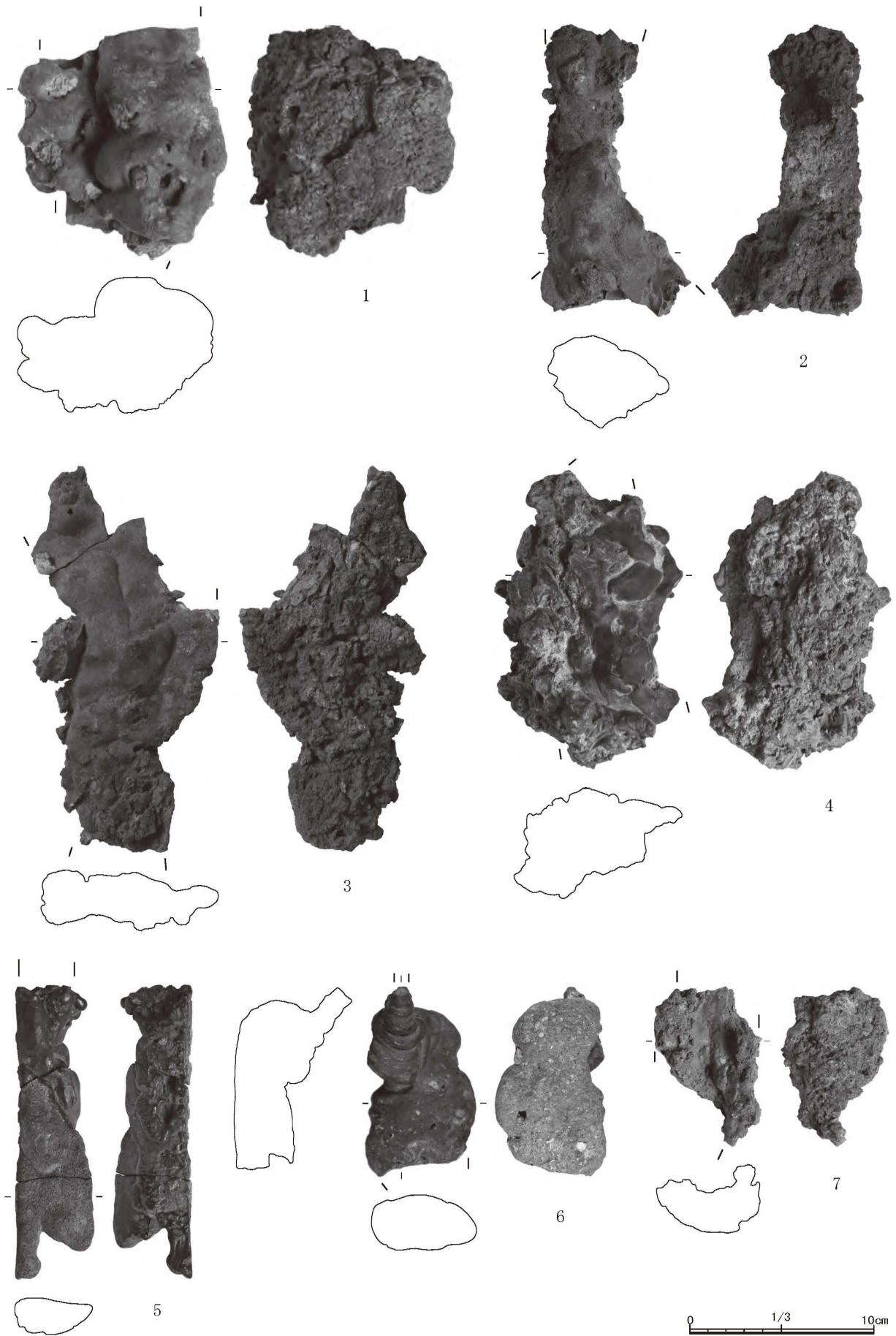


图51 廃滓場出土遺物(17)



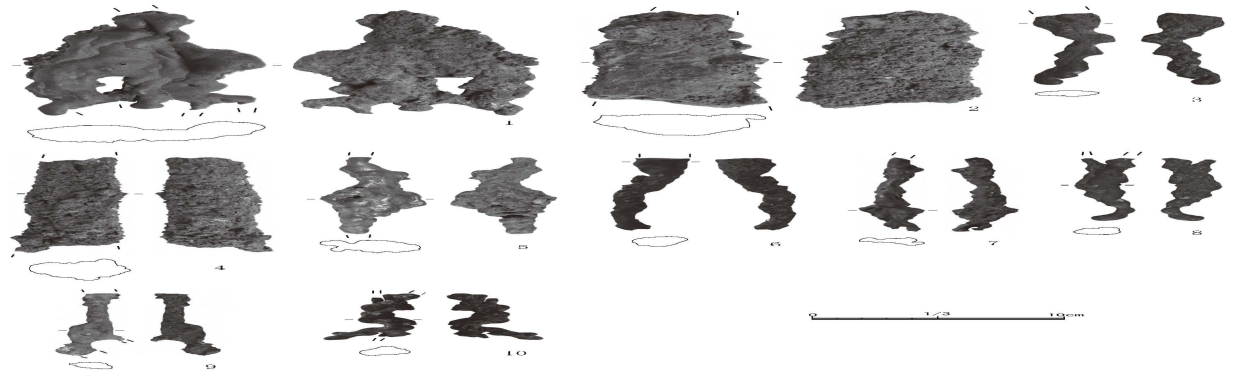


图52 鹿潭場出土遺物(18)

## 4 土坑(図53)

### 第14号土坑

位置・確認 IE-02グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ1.55m、幅1.37m、深さ8～18cmの平面形は隅丸方形を呈する。

堆積土 3層に分層し、黒褐色土を主体とする。2層から広範囲にわたり炭化物が確認されていることから、3層上面が火床面に相当すると考えられる。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 2層から出土した炭化物の年代測定を試み、年代は奈良時代から平安時代前半頃との結果を得た(第4章第2節参照)。

### 第15号土坑

位置・確認 IG-04グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ1.5m、幅1.34m、深さ16cmの平面形は隅丸方形を呈する。

堆積土 2層に分層し、黒褐色土を主体とする。1層から広範囲にわたり炭化物が確認されていることから、2層上面が火床面に相当すると考えた。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面はやや凹凸がみられる。

出土遺物 なし。

時期 1層から出土した炭化物から年代測定を試み、年代は奈良時代から平安時代前半頃との結果を得た(第4章第2節参照)。

### 第16号土坑

位置・確認 IL-04グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ0.79m、幅0.63m、深さ23cmの平面形は歪な楕円形を呈する。

堆積土 3層に分層し、黒褐色土を主体とする。

壁・底面 断面形状がボウル状で壁は外傾しながら立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 時期不明である。

### 第18号土坑

位置・確認 IL・IM-10グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ2.24m、幅1.56m、深さ30cm、平面形は不整形を呈する。

堆積土 3層に分層し、黒褐色土を主体とする。

壁・底面 断面形が下部でボウル状、上部で皿状を呈し、壁は下部で外傾しながら立ち上がり、上部で緩やかに立ち上がる。底面は全体的に平坦であり、西側の低い部分で丸く窪む。

出土遺物 炉壁・炉内滓・流動滓・鉄滓碎片が出土した。図54-1は炉内滓である。凹凸のある不整形をなし、表面は木炭材痕が多数確認され、ざらざらしている。

時期 平安時代である。

## 5 焼土遺構(図53)

### 第9号焼土遺構

位置・確認 IU-06グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ0.96m、幅0.66m、深さ12cmで平面形は不整形を呈する。

堆積土 3層に分層し、黒褐色土を主体とする。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 時期不明である。

### 第10号焼土遺構

位置・確認 IQ-04グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 西側が調査区外に延びていて遺構の全容が不明であるが、長さ2.35m、幅0.99m、深さ30cm、平面形は円形を呈する。

堆積土 3層に分層し、黒褐色土を主体とする。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面はやや凹凸がみられる。

出土遺物 縄文土器が2点出土した(図54-2・3)。

時期 時期は、出土遺物が縄文時代晩期に属するものと考えられるものの、不明である。

## 6 溝跡(図54)

### 第2号溝跡

位置・確認 IG-02～08グリッドに位置する。IV層で検出した。

形状・規模 長さ13.0m、幅0.52m、深さ10cmである。

堆積土 黒褐色土の単層である。

壁・底面 壁は外傾しながら立ち上がる。

出土遺物 縄文土器が1点出土した(図54-4)。

時期 時期は、出土遺物が縄文時代晩期に属するものと考えられるものの、不明である。

### 第3号溝跡

位置・確認 IJ-11グリッドに位置する。IV層で検出した。第20号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

形状・規模 長さ1.39m、幅0.53m、深さ11cmである。

堆積土 不明である。

壁・底面 壁は外傾しながら立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 時期不明である。

### 第4号溝跡

位置・確認 IK-11グリッドに位置する。第20号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

形状・規模 長さ2.15m、幅0.41m、深さ5cmである。

堆積土 不明である。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 時期不明である。

### 第5号溝跡

位置・確認 IK-11グリッドに位置する。第20号性格不明遺構と重複し、本遺構が新しい。

形状・規模 長さ1.0m、幅0.34m、深さ15cmである。

堆積土 不明である。

壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。底面は平坦である。

出土遺物 なし。

時期 時期不明である。

### 第6号溝跡

位置・確認 IO-02～04グリッドに位置する。IV層で検出した。

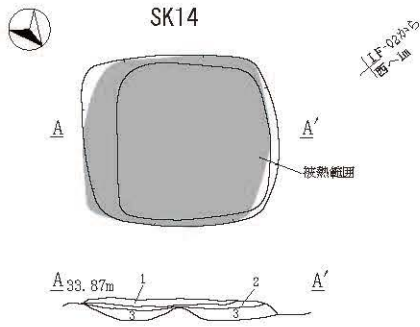
形状・規模 西端が調査区外のため遺構全容は不明であるが、長さ6.15m、幅0.21m、深さ20cmである。

堆積土 不明である。

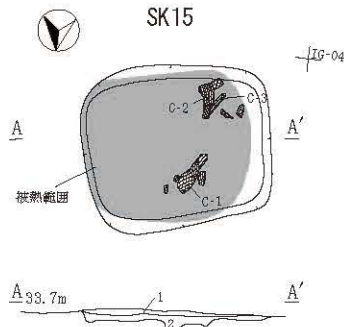
壁・底面 壁は緩やかに立ち上がる。

出土遺物 なし。

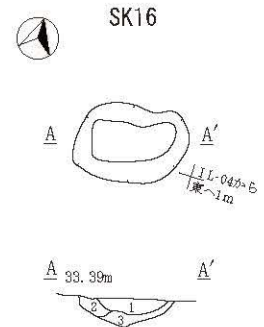
時期 時期不明である。



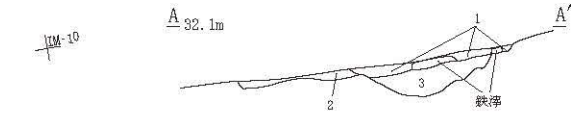
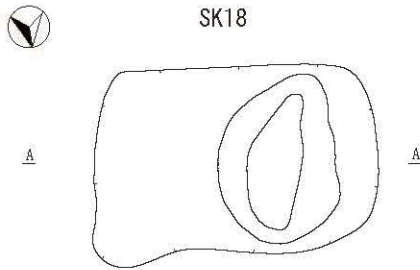
- SK14  
 1層 10YR2/2 黒褐色土 10YR6/8明黄褐色土ロー△粒(φ1~3mm)1%  
 炭化物粒(φ1~5mm)1%  
 2層 10YR2/1 黒色土 10YR6/8明黄褐色土ロー△粒(φ1~5mm)1%  
 炭化物(φ1~10mm)5%、木炭層、2層と3層の境界が火床面  
 3層 10YR3/2 黒褐色土10YR5/8黄褐色土3%、炭化物(φ1mm)1% 掘方



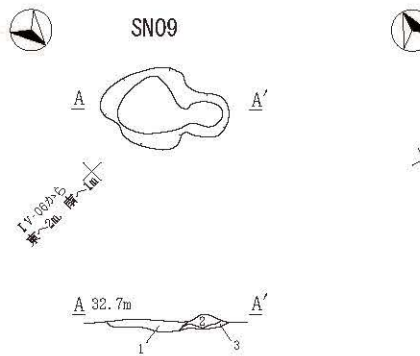
- SK15  
 1層 10YR2/1 黒褐色土 炭化物粒(φ5~10mm)7%、しまり粘性弱い  
 木炭層  
 2層 10YR3/2 暗褐色土 10YR3/8黄褐色土5%、粘性やや弱い  
 しまりやや強、掘方



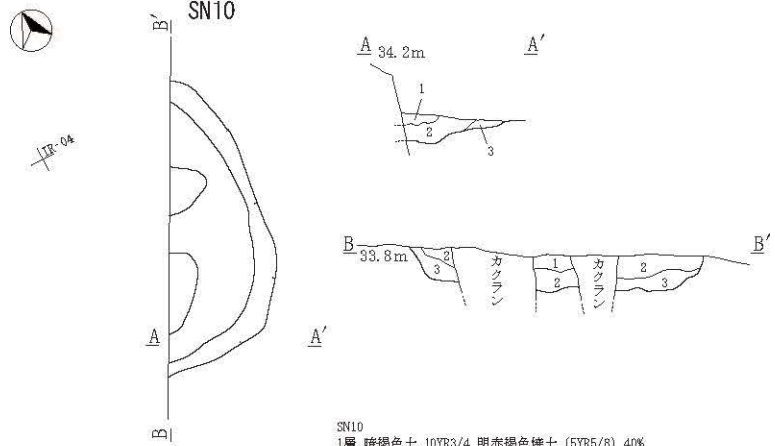
- SK16  
 1層 10YR2/3 黒褐色土 10YR3/4暗褐色土2%  
 しまりやや弱い、粘性弱い  
 2層 10YR3/3 暗褐色土 しまり、粘性共に弱い  
 3層 10YR2/2 黒褐色土 10YR6/8明黄褐色土5%  
 しまりやや弱い、粘性弱い



- SK18  
 1層 10YR2/2 黒褐色土 5YR5/6赤褐色焼土粒(φ1mm)1% 鉄滓多く含む  
 2層 10YR3/2 暗褐色土 10YR6/6明黄褐色粘土5%、10YR8/1灰白色粘土2%、5YR5/6明赤褐色焼土粒(φ3~7mm)1%  
 3層 10YR1/1 黒色土 10YR5/8黄褐色土5%、10YR6/4にぶ、黄褐色粘土3%、5YR5/8明赤褐色焼土粒(φ3~10mm)1%  
 炭化物(φ3~5mm)1%



- SN09  
 1層 10YR2/2 黒褐色土 7.5YR2/3極暗褐色焼土3%  
 2層 7.5YR2/1 黒褐色焼土 5YR3/2暗赤褐色焼土7%、  
 5YR2/3極暗褐色焼土3%  
 3層 5YR3/2 暗赤褐色焼土 7.5YR4/6褐色焼土3%



- SN10  
 1層 暗褐色土 10YR3/4 明赤褐色焼土(5YR5/8)40%  
 2層 黒褐色土 10YR2/3 黄褐色ロー△粒(10YR7/8)3%、明赤褐色焼土(5YR5/8)3%  
 3層 黒褐色土 10YR3/1

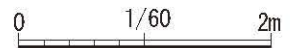


図53 土坑・焼土遺構



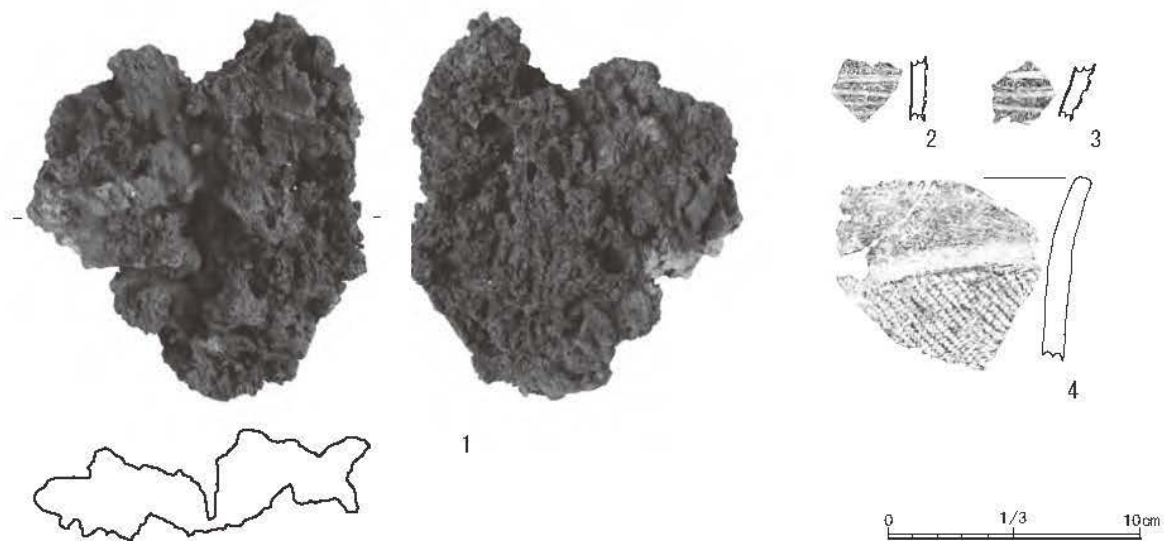
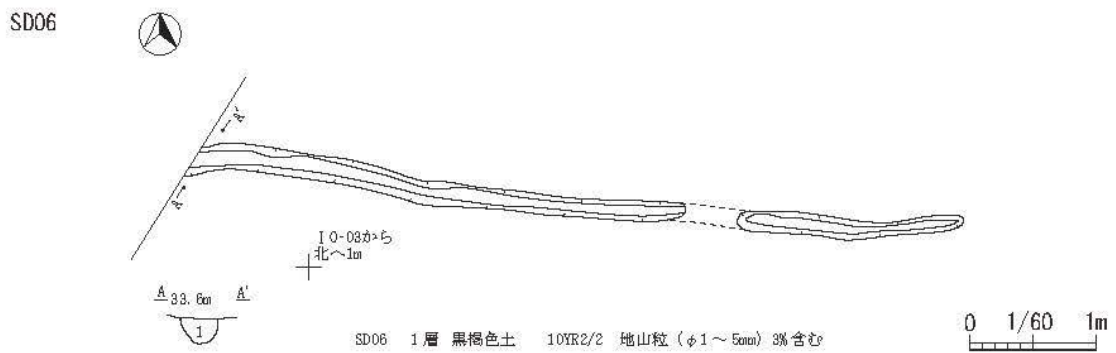
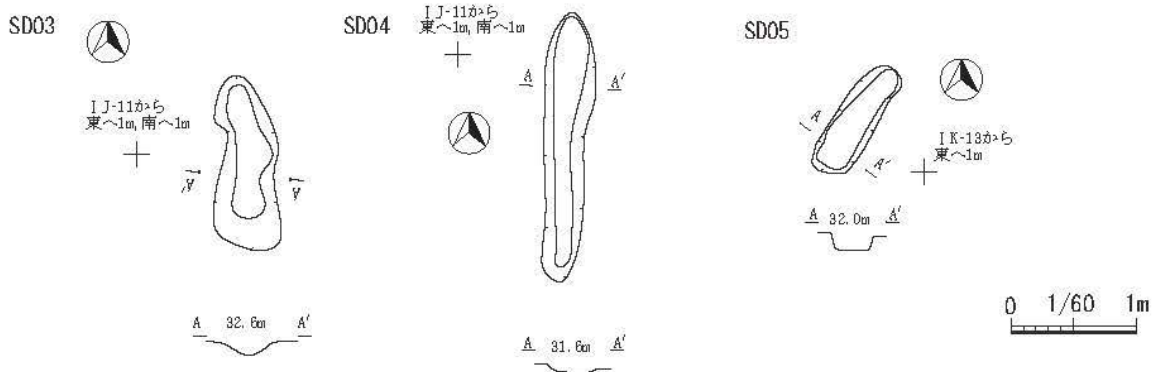
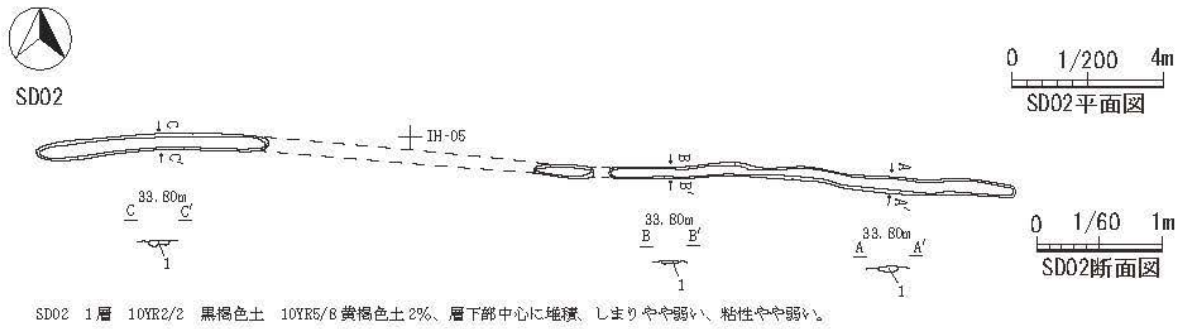


図54 溝跡および遺構内出土遺物

## 7 遺構外出土遺物

遺構外から須恵器、羽口、炉壁、炉内滓、流動滓が出土した。鉄関連遺物は、製鉄遺構との関連が考えられる。図55-1 須恵器甕の肩部である。外面にタタキとナデ調整が施され、内面にナデ調整が施される。

### 羽口(図55-2~5)

羽口は4点図示した。いずれも基部が欠損し、先端部から胴部が残存する。

### 炉壁(図55-6~図56-5)

炉壁は7点図示した。それぞれ上部(図56-2・3・4)、中部(図55-7、図56-5)、下部(図55-6、図56-1)にあたる。いずれも粘土のほかスサが混じる。図55-6は断面がL字状に湾曲する。内面は付着した滓によってなめらかであり、木炭材痕が残る。内部はガス質で気泡が多数みとめられる。7は内面に溶解しきらない砂鉄が付着する。断面はガス質で細かな気泡が観察される。図56-1は、凹凸のある厚みをもつ。部分的になめらかであるものの、表面は付着する錆と木炭材痕によってざらざらしている。断面はガス質で多数の気泡が確認される。56-2・3は、摩滅によって表面の角がとれ、内面に滓の付着がみとめられない。56-4は内面が被熱によって下部が暗灰色に変色する。表面にはヒビが見られ、ナデが施される。5は内面が上部で砂鉄が溶解しきらずに残り、下部で滓が付着するのが確認された。表面は上部がざらざらしており、下部がなめらかである。断面はガス質で下部に細かな気泡がみとめられる。

### 鉄塊系遺物(図56-6)

図56-6は鉄塊系遺物である。凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、木炭材の付着がみられる。

### 炉内滓(図57-1~図58-1)

炉内滓は7点を図示した。表面は凹凸があり、ざらざらしている。いずれも内面はガス質で細かな気泡がみとめられる。図57-1は厚みのある不整形をなし、表面に木炭材痕・炉壁片・小石が付着する。57-2は円形に近い形状を呈し、表面に木炭材痕と小石が付着する。57-3は方形を呈し、表面に木炭材痕と錆が付着する。57-4・5は不整形を呈し、側面から中心に向かって穴がみられる。57-6は厚みのある不整形をなし、底面が湾曲する。表面には炉壁片・木炭材痕が付着する。図58-1は円形に近い形状を呈し、底面は湾曲する。表面には、木炭材痕と炉壁片が付着する。

### 流動滓(図58-2~図59-3)

流動滓は7点を図示した。58-2は単位流動滓であり、末端が枝分かれして派生する形状をなす。底面には砂が付着する。内面はガス質で下部が緻密、上部に大きな気泡がみられる。58-3は扁平で末端から先端に向かって広がる形状をなす。表面は上面に炉壁片、下面に砂が付着する。58-4は単位流動滓の先端部にあたる。内面は緻密である。58-5は厚みのある不整形をなし、下面に炉壁片・木炭材痕が確認される。内面は緻密である。59-1は、厚みのある不整形を呈し、末端部が枝分かれして派生する形状となる。表面は炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質である。59-2は扁平で不整形を呈する。側面前面に破面が確認されるため、全体は大きかったものと思われる。内面はガス質、下部が緻密、上部に大きな気泡がみとめられる。59-3は厚みのある不整形を呈し、下部が湾曲する。炉壁片が付着する。内面はガス質で細かな気泡が残る。

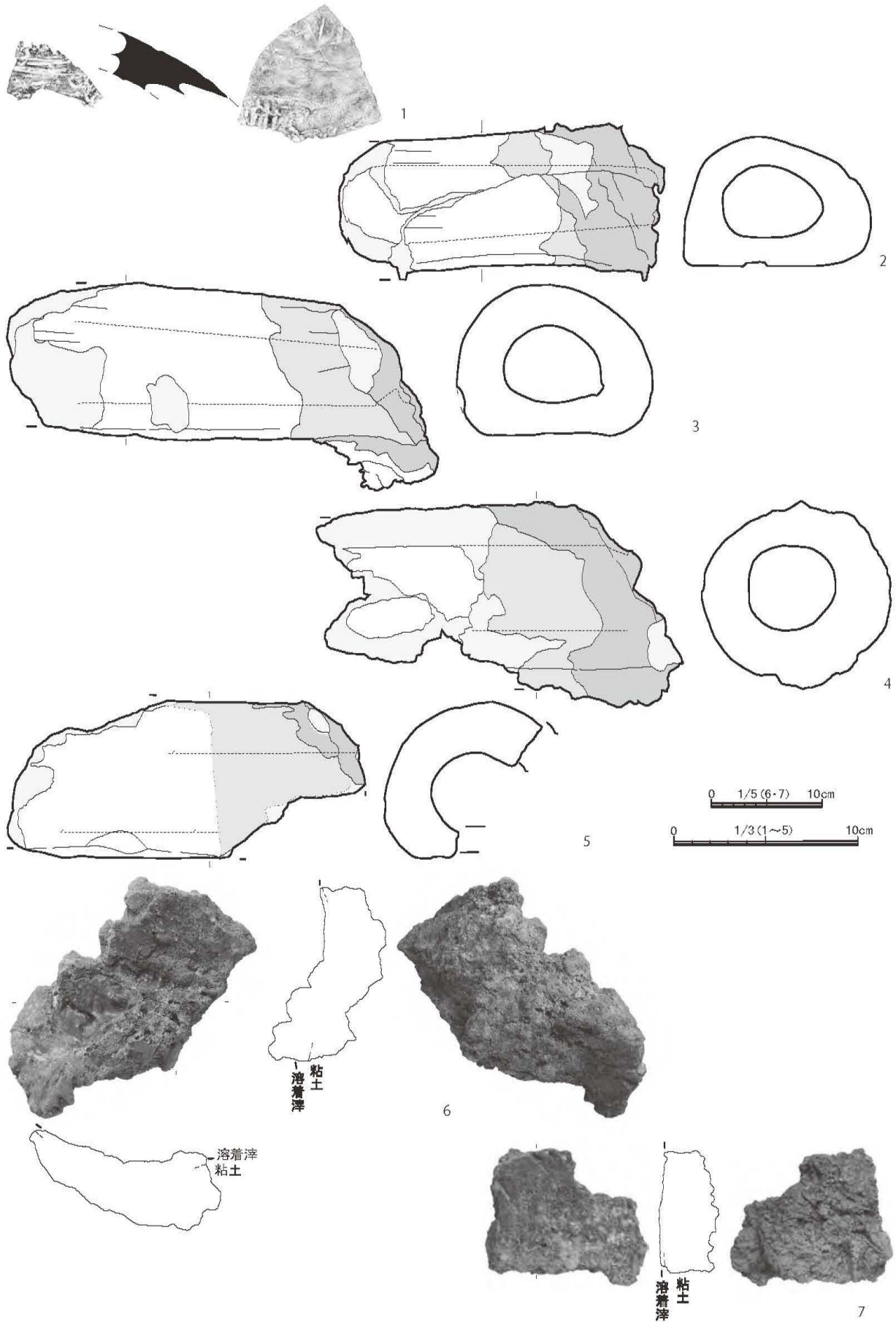


図55 遺構外出土遺物(1)

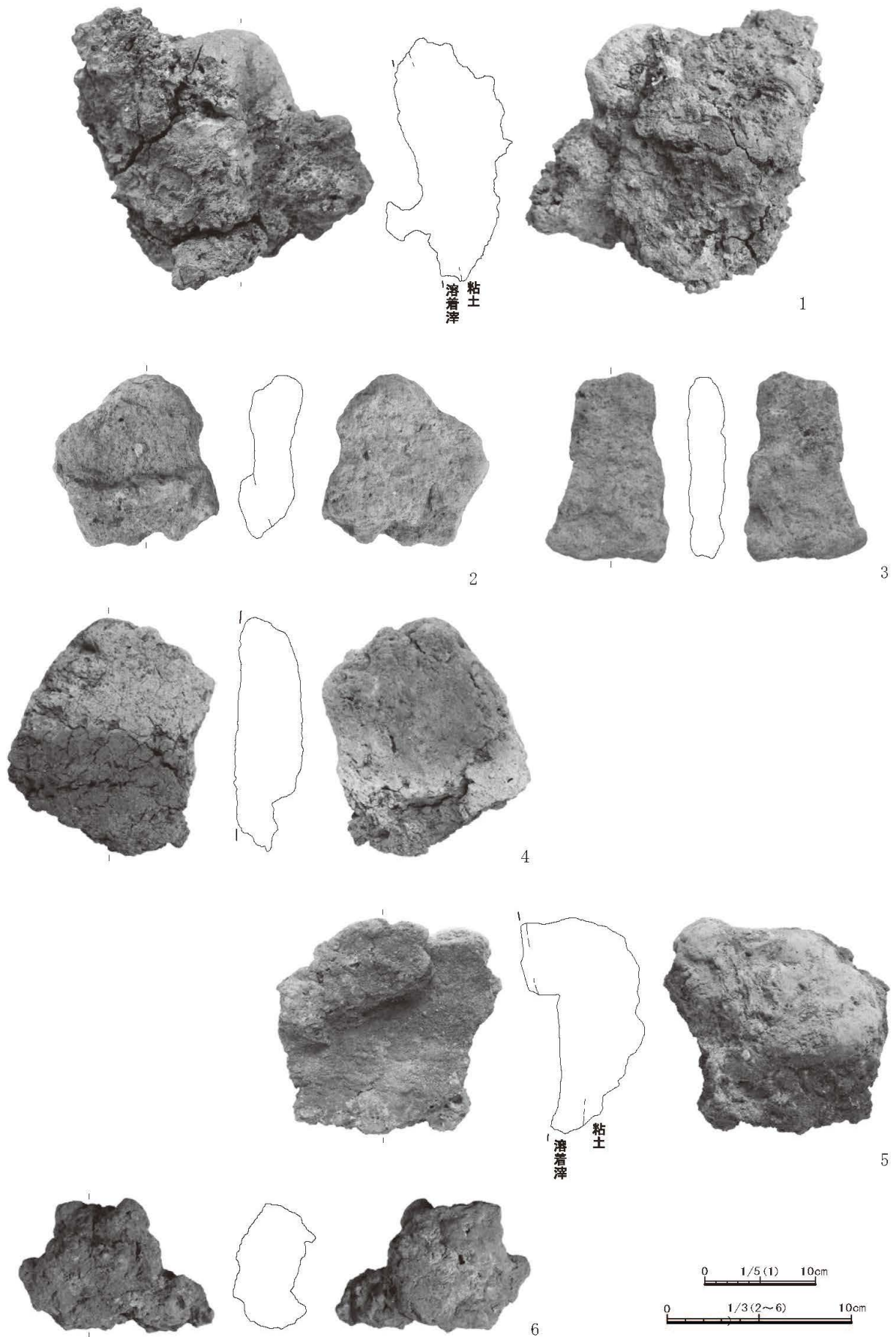


図56 遺構外出土遺物(2)



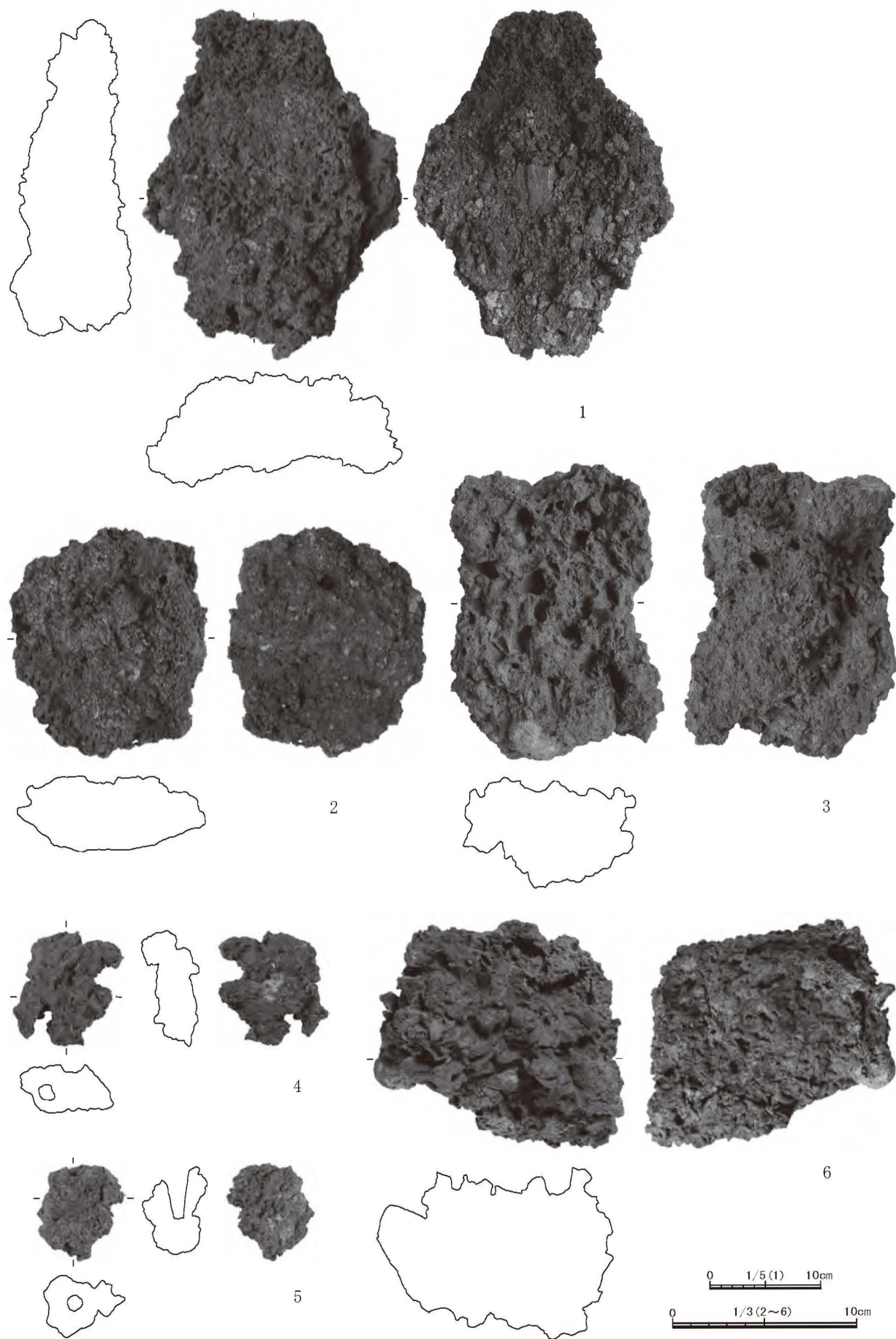


図57 遺構外出土遺物(3)

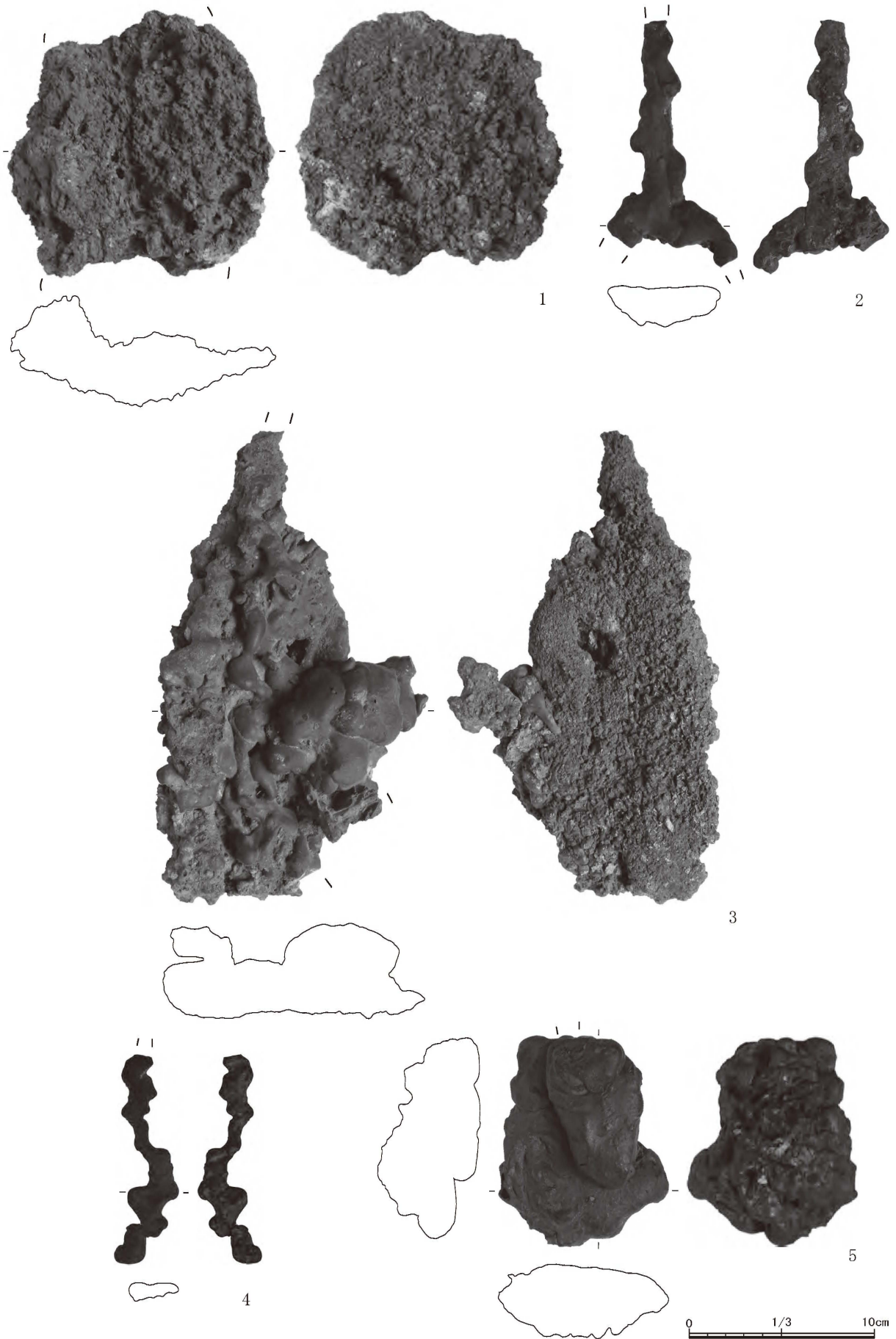


図58 遺構外出土遺物(4)

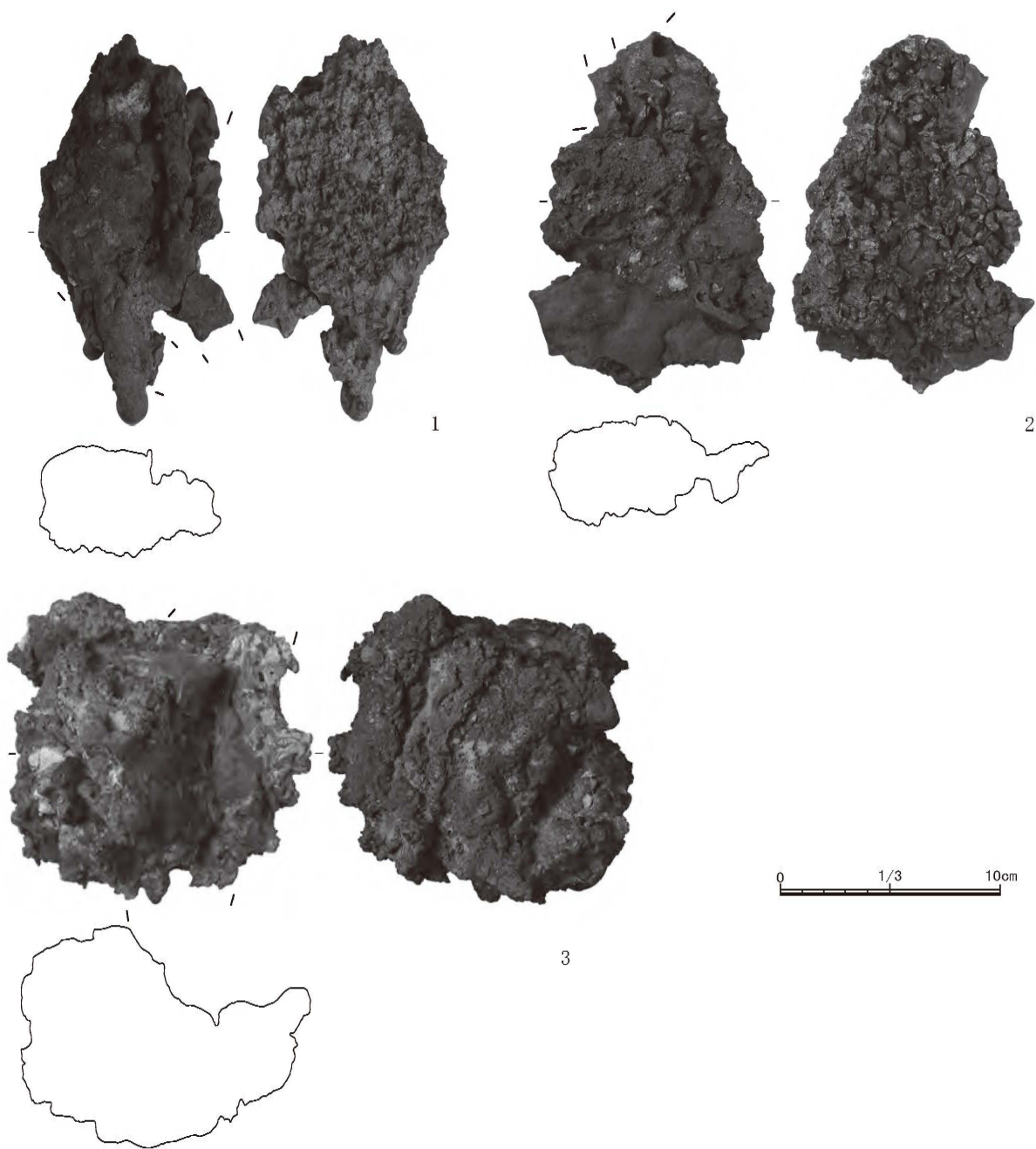


図59 遺構外出土遺物(5)



## 第4章 自然科学分析

### 第1節 土壌分析

#### 1 鳴戸(3)遺跡で検出されたテフラ層

(株) パレオ・ラボ

##### 1. はじめに

鳴戸(3)遺跡は、鯉ヶ沢町大字舞戸町鳴戸地内に所在する平安時代の製鉄遺跡である。調査では、製鉄炉が15基確認された。ここでは、基本層序1とSX08およびSX20から採取された試料について、鉱物組成、火山ガラスの形態および屈折率測定を行い、テフラについて検討した。

##### 2. 試料と方法

分析試料は、基本層序1(図4)から3試料、SX08およびSX20から各1試料の、合計5試料である(表1)。

表1 テフラ分析を行った試料とその特徴

分析No.	遺跡	遺構・採取位置	層位	色調および堆積物の特徴
1	鳴戸(3)遺跡	基本層序1	II a①	黒色 (2.5Y 2/1) 土壌
2			II a②	黒色 (2.5Y 2/1) 土壌
3			II b	黒色 (2.5Y 2/1) 土壌
4		SX08	2層	暗オリーブ褐色 (2.5Y 3/3) 粘土質シルト
5		SX20	c-c' 2層	暗オリーブ褐色 (2.5Y 3/3) 粘土質シルト、炭化物含む

各テフラ試料は、以下の方法で処理した。

採取された各試料は、自然含水状態で適量を秤量した後、3φ(0.125mm)、4φ(0.063mm)の2枚の篩を重ね、湿式ふるい分けをし、各残渣の重量を量った。4φ篩残渣については、重液(テトラブロモエタン、比重 2.96)を用いて重鉱物と軽鉱物に分離した。軽鉱物は、水浸の簡易プレパラートを作製し、軽鉱物組成と火山ガラスの形態分類および計数を行った。火山ガラスの形態は、町田・新井(2003)の分類基準に従い、バブル型平板状(b1)、バブル型Y字状(b2)、軽石型繊維状(p1)、軽石型スポンジ状(p2)、急冷破碎型フレーク状(c1)、急冷破碎型塊状(c2)に分類した。重鉱物は、封入剤カナダバルサムを用いてプレパラートを作製し、単斜輝石(Cpx)、斜方輝石(Opx)、角閃石(Ho)、磁鉄鉱(Mag)を同定・計数した。

各試料の4φ篩残渣中の火山ガラスは、横山ほか(1986)に従い、温度変化型屈折率測定装置を用いて屈折率測定を行った。

##### 3. 結果

以下に、各試料中の軽鉱物、重鉱物、火山ガラスの屈折率等の特徴について述べる。

[分析No. 1(基本層序1、II a①層)]

試料は、黒色土壌である。湿式篩分けを行った結果、3φ篩以上の残渣が多い。また、4φ篩残渣の重液分離では、重鉱物の割合が高い(表2)。



4φ篩残渣の偏光顕微鏡観察では、軽鉱物中の火山ガラスが軽鉱物全体の38.2%、長石(P1)が21.5%、重鉱物中の斜方輝石(0px)が重鉱物全体の15.1%、単斜輝石(Cpx)が13.7%、角閃石が12.3%などであった(表3)。

火山ガラスは、バブル型Y字状ガラス(b2)が19.3%、バブル型平板状ガラス(b1)が7.5%、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が6.1%、軽石型繊維状ガラス(p1)が3.9%などであった(表3)。

火山ガラスの屈折率測定を行った結果、範囲(range)が1.5009-1.5196の広い範囲に分布するが、1.5009-1.5085に集中する。

[分析No. 2(基本層序1、Ⅱa②層)]

試料は、黒色土壌である。湿式篩分けを行った結果、3φ篩以上の残渣が多い。また、4φ篩残渣の重液分離では、重鉱物の割合が高い(表2)。

4φ篩残渣の偏光顕微鏡観察では、軽鉱物中の火山ガラスが軽鉱物全体の30.9%、長石(P1)が30.4%、重鉱物中の斜方輝石(0px)が重鉱物全体の13.1%、単斜輝石(Cpx)が9.8%、角閃石が15.4%などであった(表3)。火山ガラスは、バブル型Y字状ガラス(b2)が16.5%、バブル型平板状ガラス(b1)が7.4%、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が4.3%、軽石型繊維状ガラス(p1)が1.7%などであった(表3)。

火山ガラスの屈折率測定を行った結果、範囲(range)が1.5015-1.5189の広い範囲に分布するが、1.5015-1.5079に集中する。

表2 テフラ試料の湿式篩分け・重液分離の結果(単位:g)

分析No.	湿潤重量(g)	砂粒分の粒度組成(重量g)				重液分離(g)	
		1φ	2φ	3φ	4φ	軽鉱物	重鉱物
1	34.17	-	-	2.6850	0.9154	0.1694	0.0353
2	30.19	-	-	1.9184	0.8698	0.1908	0.0431
3	36.15	-	-	1.7392	0.6087	0.1757	0.0290
4	14.45	-	-	0.5672	0.3020	0.1095	0.0099
5	16.38	-	-	0.0076	0.3290	0.1321	0.0013

表3 φ篩残渣中の鉱物組成(上段:個数、下段:%)

分類群 分析No.	石英 (Qtz)	長石 (Pl)	不明 (Opq)	バブル(泡)型				軽石型		急冷破砕型		ガラス 合計	軽鉱物 の合計	斜方輝石 (0px)	単斜輝石 (Cpx)	角閃石 (An)	磁鉄鉱 (Mt)	不明 (Opq)	重鉱物 の合計
				平板状 (b1)	Y字状 (b2)	繊維状 (p1)	スポンジ状 (p2)	フレーク状 (e1)	塊状 (e2)										
1	5	49	87	17	44	9	14	1	2	87	228	33	30	27	104	25	219		
	2.2	21.5	38.2	7.5	19.3	3.9	6.1	0.4	0.9	38.2	100.0	16.1	13.7	12.3	47.5	11.4	100.0		
2	3	70	88	17	38	4	10	1	1	71	230	28	21	33	76	57	214		
	1.3	30.4	37.4	7.4	15.5	1.7	4.3	0.4	0.4	30.9	100.0	13.1	9.8	15.4	35.0	26.6	100.0		
3	12	72	96	4	27	5	15	3	3	57	236	28	29	56	66	49	219		
	5.1	30.5	40.5	1.7	11.4	2.1	6.4	1.3	1.3	24.2	100.0	12.8	13.2	25.6	30.1	18.3	100.0		
4	34	55	54	84	18	7	1	1	1	164	233	37	23	31	81	59	231		
	0.0	14.6	15.0	23.2	35.1	7.7	3.0	0.4	0.0	70.4	100.0	16.0	10.0	13.4	35.1	25.5	100.0		
5	21	5	79	110	15	2	3	3	3	209	235	24	31	45	49	85	234		
	0.0	8.9	2.1	33.6	45.8	6.4	0.9	1.3	0.0	88.9	100.0	10.3	13.2	19.2	20.9	36.3	100.0		

[分析No. 3(基本層序1、Ⅱb層)]

試料は、黒色土壌である。湿式篩分けを行った結果、3φ篩以上の残渣が多い。また、4φ篩残渣の重液分離では、重鉱物の割合が高い(表2)。

4φ篩残渣の偏光顕微鏡観察では、軽鉱物中の火山ガラスが軽鉱物全体の24.2%、長石(P1)が30.5%、重鉱物中の斜方輝石(0px)が重鉱物全体の12.8%、単斜輝石(Cpx)が13.2%、角閃石が25.6%などであった(表3)。火山ガラスは、バブル型Y字状ガラス(b2)が11.4%、バブル型平板状ガラス(b1)が1.7%、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が6.4%、軽石型繊維状ガラス(p1)が2.1%などであった(表3)。

火山ガラスの屈折率測定を行った結果、範囲(range)が1.5008-1.5193の広い範囲に分布するが、1.5008-1.5079に集中する。

[分析No. 4 (SX08・2層)]

試料は、暗オリーブ褐色の粘土質シルトである。湿式篩分けを行った結果、3φ篩以上の残渣がやや多い。また、4φ篩残渣の重液分離では、重鉱物の割合が高い(表2)。

4φ篩残渣の偏光顕微鏡観察では、軽鉱物中の火山ガラスが軽鉱物全体の70.4%、長石(P1)が14.6%、重鉱物中の斜方輝石(Opx)が重鉱物全体の16.0%、単斜輝石(Cpx)が10.0%、角閃石が13.4%などであった(表3)。火山ガラスは、バブル型Y字状ガラス(b2)が36.1%、バブル型平板状ガラス(b1)が23.2%、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が3.0%、軽石型繊維状ガラス(p1)が7.7%などであった(表3)。

火山ガラスの屈折率測定を行った結果、範囲(range)が1.5035-1.5183の広い範囲に分布するが、1.5105-1.5183に集中し、平均値(mean)は1.5110である。

[分析No. 5 (SX20 c-c' 2層)]

試料は、暗オリーブ褐色の粘土質シルトであり、炭化物をやや多く含む。湿式篩分けを行った結果、4φ篩残渣が多い。また、4φ篩残渣の重液分離では、重鉱物の割合が高い(表2)。

4φ篩残渣の偏光顕微鏡観察では、軽鉱物中の火山ガラスが軽鉱物全体の88.9%、長石(P1)が8.9%、重鉱物中の斜方輝石(Opx)が重鉱物全体の10.3%、単斜輝石(Cpx)が13.2%、角閃石が19.2%などであった(表3)。火山ガラスは、バブル型Y字状ガラス(b2)が46.8%、バブル型平板状ガラス(b1)が33.6%、軽石型スポンジ状ガラス(p2)が0.9%、軽石型繊維状ガラス(p1)が6.4%などであった(表3)。

火山ガラスの屈折率測定を行った結果、範囲(range)が1.5106-1.5187の範囲に分布し、平均値(mean)は1.5150

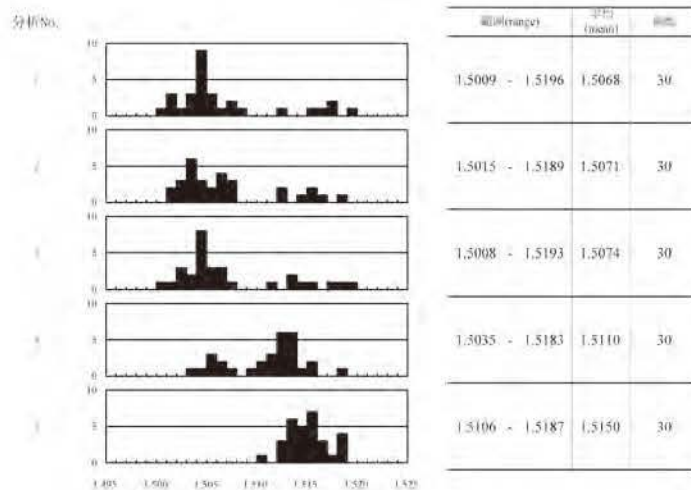


図1 火山ガラスの屈折率測定結果

#### 4. テフラについて

分析No. 1 (基本層序1、IIa①層)、分析No. 2 (基本層序1、IIa②層)、分析No. 3 (基本層序1、IIb層)の土壤中の火山ガラスは、火山ガラスの含有量が少なく、火山ガラス屈折率の範囲(range)は比較的広い範囲に二峰性の分布を示す。いずれの試料も、屈折率の低い火山ガラスが多く、屈折率の高い火山ガラスは少ない。屈折率の高い火山ガラスは、白頭山苫小牧テフラ(B-Tm)に由来する火山ガラスと

考えられる。なお、屈折率の低い火山ガラスは、十和田aテフラ(To-a)の可能性が考えられる(丸山, 2011)。

分析No. 4 (SX08)の土壌中のテフラは、主にバブル型ガラスからなり、屈折率の低い火山ガラスを含むものの、範囲1.5105-1.5183の火山ガラスが多いため、白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)と同定される。

分析No. 5 (SX20)の土壌中のテフラは、主にバブル型ガラスからなり、屈折率の範囲が1.5106-1.5187の火山ガラスであるため、白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)と同定される。

以下に、白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)および十和田aテフラ(To-a)の詳細について述べる。

白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)は、10世紀に中国と北朝鮮の国境に位置する白頭山火山から噴火したテフラである。火砕流堆積物(pf1)を伴った降下軽石(pfa)や降下火山灰(afa)であり、東側1500kmに及ぶ。斑晶鉱物としてガラス質が主体で、アルカリ長石を特徴的に含み、単斜輝石を僅かに含む。軽石型ガラスおよびバブル型ガラスの屈折率は、1.511-1.522である(町田・新井, 2003)。なお、石塚ほか(2003)によると、白頭山の火砕流堆積物や泥流などによって埋没した樹木のウィグルマッチングによる年代校正の結果、埋没樹木の最外年輪の校正年代は936<sup>±</sup> cal ADである。

十和田aテフラ(To-a)は、AD915年に十和田火山から噴火したテフラである。降下軽石(pfa)、降下火山灰(afa)、火砕流堆積物(pf1)であり、南側300km、東側80km、10,000km<sup>2</sup>の範囲に及ぶ。テフラは、斜方輝石(opx)、単斜輝石(cpx)、黒曜石(ob)を特徴的に伴う。また、火山ガラスは、軽石型ガラスで構成され、火山ガラスの屈折率は1.496-1.508である(町田・新井, 2003)。

## 5. おわりに

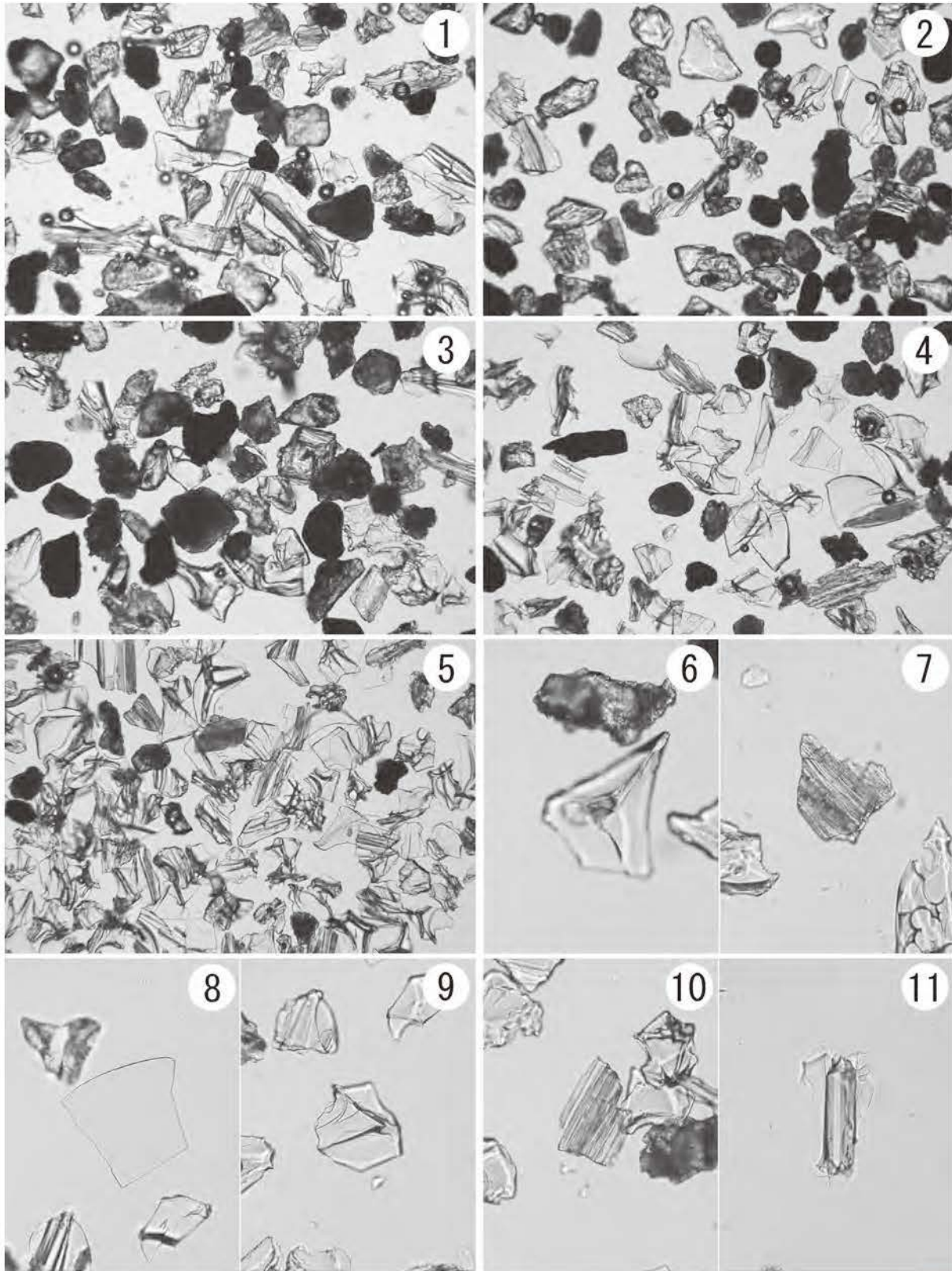
基本層序1の3試料、SX08とSX20の5試料について、テフラ分析を行った。

その結果、基本層序1の3試料では、火山ガラスはやや少なく、屈折率測定において白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)の火山ガラスを含むものの、十和田aテフラ(To-a)と思われる火山ガラスの割合が高かった。SX08およびSX20のテフラは、白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)と同定された。

## 引用文献

- 石塚友希夫・中村俊夫・奥村充・木村勝彦・金奎漢・金伯禄・森脇広(2003)白頭山火山の10世紀における巨大噴火の高精度AMS14C年代測定. 名古屋大学加速器質量分析計業績報告(XIV), 58-65.
- 町田 洋・新井房夫(2003)新編 火山灰アトラス. 336p, 東京大学出版会.
- 丸山浩治(2011)テフラを指標とした古代集落研究の方法 — 青森県の平安時代集落を例に —. 弘前大学大学院地域社会研究科年報 第8号, 7-27.
- 横山卓雄・檀原 徹・山下 透(1986)温度変化型屈折率測定装置による火山ガラスの屈折率測定. 第四紀研究, 25, 21-30.





図版1 堆積物中の鉱物の実体顕微鏡写真(スケール、1~5:100 $\mu$ m、6~11:50 $\mu$ m)

1. No. 1の軽鉱物(4 $\phi$ 篩残渣)    2. No. 2の軽鉱物(4 $\phi$ 篩残渣)    3. No. 3の軽鉱物(4 $\phi$ 篩残渣)  
 4. No. 4の軽鉱物(4 $\phi$ 篩残渣)    5. No. 5の軽鉱物(4 $\phi$ 篩残渣)    6. バブル型Y字状ガラス(No. 4)  
 7. 軽石型繊維状ガラス(No. 4)    8. バブル型平板状ガラス(No. 5)    9. バブル型Y字状ガラス(No. 5)  
 10. 軽石型繊維状ガラス(No. 5)    11. 斜方輝石(No. 5)



## 2 鳴戸(3)遺跡の花粉分析

(株) パレオ・ラボ

### 1. はじめに

鯨ヶ沢町大字舞戸町鳴戸地内に所在する鳴戸(3)遺跡は、平安時代の製鉄遺跡である。製鉄炉操業前と製鉄炉操業～廃絶段階における遺跡周辺の古植生を検討するために、花粉分析用の試料が採取された。以下では、試料について行った花粉分析の結果を示し、遺跡周辺の古植生を検討した。

### 2. 試料と分析方法

分析試料は、基本層序1(図4)から採取された計5点である(表1)。Ⅱb層は製鉄炉操業前、Ⅱa層は製鉄炉操業～廃絶段階と考えられている。これらの試料について、以下の手順にしたがって花粉分析を実施した。

表1 分析試料一覧

採取位置	層位	土相
基本層序1	Ⅱa①上	黒色(10YR 1.7/1)シルト
	Ⅱa①下	黒色(2.5Y 2/1)シルト
	Ⅱa②上	黒色(2.5Y 2/1)シルト
	Ⅱa②下	黒色(10YR 1.7/1)シルト
	Ⅱb	黒色(2.5Y 2/1)シルト

試料(湿重約3～4g)を遠沈管に取り、10%の水酸化カリウム溶液を加え10分間湯煎する。水洗後、46%のフッ化水素酸溶液を加え1時間放置する。水洗後、比重分離(比重2.1に調整した臭化亜鉛溶液を加え遠心分離)を行い、浮遊物を回収し、水洗する。水洗後、酢酸処理を行い、続けてアセトリシス処理(無水酢酸9:1濃硫酸の割合の混酸を加え20分間湯煎)を行う。水洗後、残渣にグリセリンを加え保存用とする。この残渣より適宜プレパラートを作製した。今回の分析試料は花粉化石の保存状態が良好ではなく、十分な量の花粉化石が得られなかった。そのため、樹木花粉100を目安として検鏡を行い、その間に現れる草本花粉・胞子を全て数えた。また、保存状態の良い花粉化石を選んで単体標本(PLC. 1714～1721)を作製し、写真を図版1に載せた。図版1に載せた単体標本は、パレオ・ラボに保管されている。

### 3. 分析結果

検鏡の結果、5試料から検出された花粉は、樹木花粉24、草本花粉17、形態分類のシダ植物胞子2の、総計43である。これらの花粉・胞子の分布図を図1に、一覧を表2に示す。なお、Ⅱb層とⅡa②下層については数枚のプレパラートを検鏡しても樹木花粉100が得られなかったが、産出傾向を把握するために分布図には示してある。分布図における樹木花粉の産出率は樹木花粉総数を基数とした百分率、草本花粉と胞子の産出率は産出花粉胞子総数を基数とした百分率で示してある。また、図表においてハイフン(-)で結んだ分類群は、それらの分類群間の区別が困難なものを示す。さらに、マメ科の花粉には樹木起源と草本起源のものがあるが、各々に分けるのが困難なため、便宜的に草本花粉に一括して入れてある。

Ⅱb層では十分な量の花粉化石が得られていないものの、樹木花粉ではハンノキ属やブナ属、コナラ属コナラ亜属、クリ属、ニレ属-ケヤキ属、トチノキ属など落葉広葉樹の産出が目立つ。Ⅱa②下層以上の層準になると、マツ属複維管束亜属が24～42%、スギ属が14～35%となり、優占する。また、草本花粉では、イネ科やカラマツソウ属、ヨモギ属の産出が目立つ。イネ科は7～25%の産出率を示し、Ⅱa①上層で産出が最も多い。カラマツソウ属は2～30%の産出率を示し、特にⅡa①下層とⅡa②上下

層で産出が目立つ。ヨモギ属は11~37%の産出率を示し、IIa②下層以上の層準で多産する傾向がある。さらに、栽培植物のソバ属がIIa②上層以上の層準でわずかに産出している。

#### 4. 考察

製鉄炉操業前のIIb層では、ブナ属やコナラ属コナラ亜属、クリ属、ニレ属-ケヤキ属、トチノキ属など落葉広葉樹の産出が目立つ。よって、遺跡周辺にはこれらの分類群からなる落葉広葉樹林が広がっていたと考えられる。また、低地にはハンノキ属の湿地林なども存在していた可能性がある。

製鉄炉が操業されるIIa②下層になると、マツ属複雑管束亜属やスギ属の産出が増加する。さらには、草本花粉の産出割合も増加する。製鉄炉操業に伴い、遺跡周辺の樹木が伐採され、草原的な環境が広がっていた状況や、開けた土地にニヨウマツ類が侵入していた状況、遺跡周辺にスギが植林されていた状況などが推測される。しかしながら、IIb層やIIa②下層は十分な量の花化石が得られていない層準であり、正確な花粉組成の変化を示していない可能性もあるため、結果の解釈には注意が必要である。マツ属複雑管束亜属やスギ属はIIa②下層以上の層準で優占するため、IIa②下層からIIa①上層の堆積期間は、ニヨウマツ林やスギ林が継続して存在していた可能性がある。また、草本花粉では、IIa②下層以上の層準においてイネ科やカラマツソウ属、ヨモギ属の産出が目立ち、遺跡周辺にはこれらの分類群からなる草本植生が広がっていたと思われる。ただし、IIa①上層では草本花粉の組成がやや異なり、カラマツソウ属が減少し、イネ科の産出が増加している。さらにはアカザ科-ヒユ科やアリノトウグサ属、タンポポ科などが微増しており、イネ科やカラマツソウ属、ヨモギ属に加えて、アカザ科-ヒユ科やアリノトウグサ属、タンポポ科なども分布を広げていた可能性がある。また、IIa②上層以上の層準では、栽培植物のソバ属の産出が見られ、IIa②上層以上の堆積時期には、遺跡周辺においてソバ栽培が行われていたと思われる。

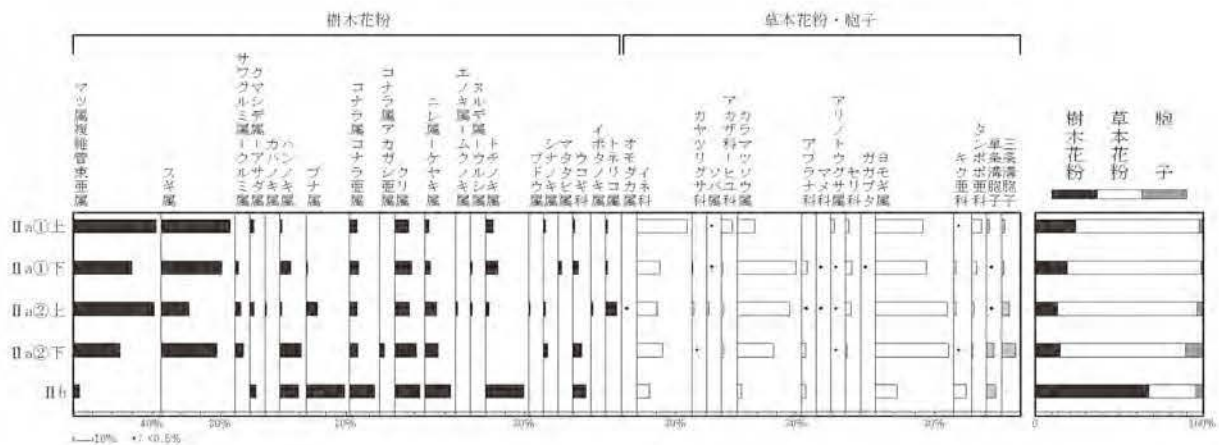


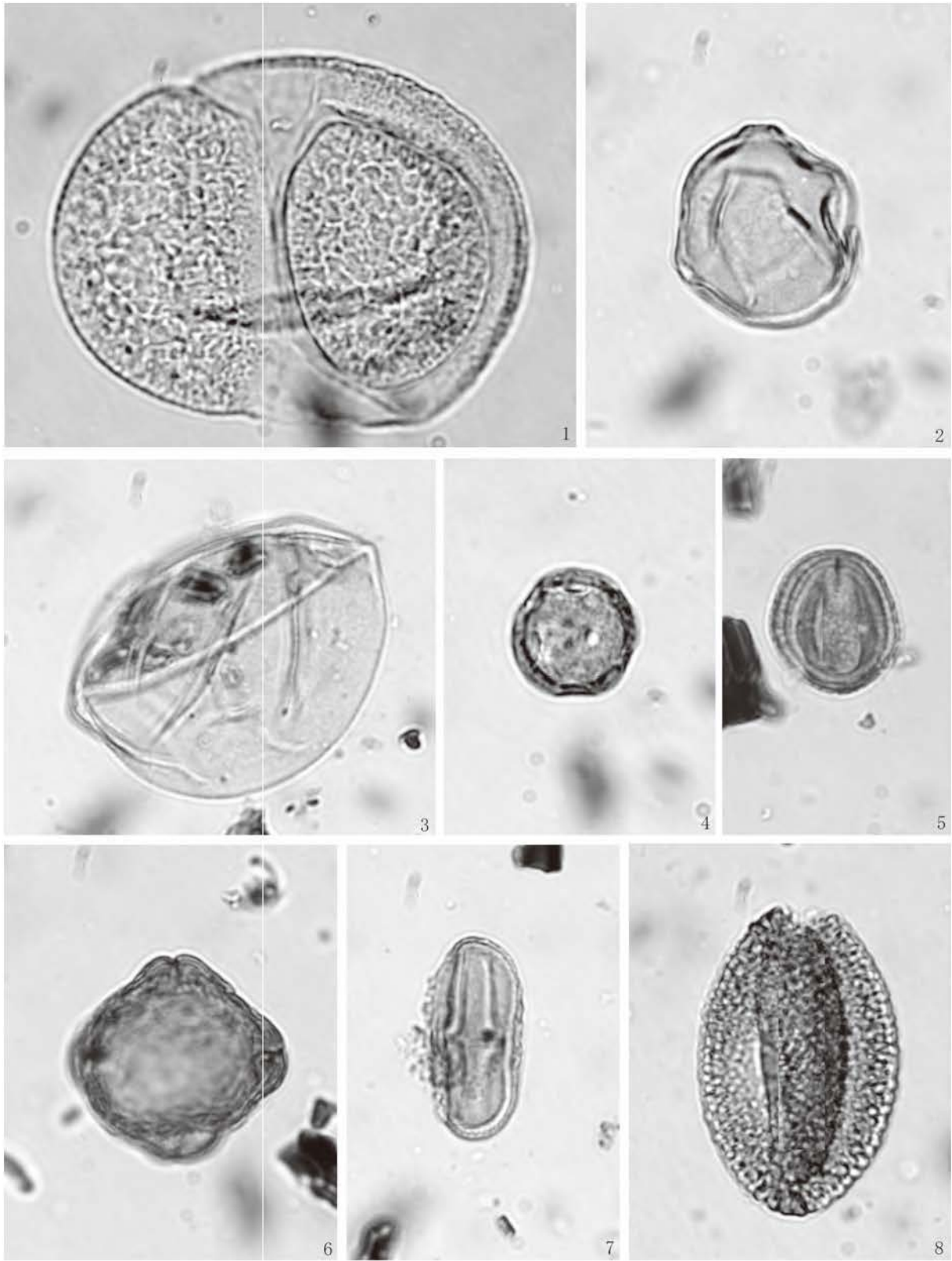
図1 鳴戸(3)遺跡における花粉分布図

樹木花粉は樹木花粉総数、草本花粉・胞子は産出花粉胞子総数を基数として百分率で算出した。



表2 産出花粉孢子一覧表

学名	和名	IIa①上	IIa①下	IIa②上	IIa②下	IIb
<b>樹木</b>						
<i>Pinus</i> subgen. <i>Diploxylon</i>	マツ属複維管束亜属	42	32	43	11	1
<i>Cryptomeria</i>	スギ属	35	33	15	13	-
<i>Pterocarya-Juglans</i>	サワグルミ属-クルミ属	-	2	3	2	-
<i>Carpinus-Ostrya</i>	クマシデ属-アサダ属	2	-	2	-	1
<i>Betula</i>	カバノキ属	-	-	1	-	-
<i>Alnus</i>	ハンノキ属	1	6	1	5	3
<i>Fagus</i>	ブナ属	-	1	6	-	6
<i>Quercus</i> subgen. <i>Lepidobalanus</i>	コナラ属コナラ亜属	4	5	4	2	4
<i>Quercus</i> subgen. <i>Cyclobalanopsis</i>	コナラ属アカガシ亜属	-	-	-	1	-
<i>Castanea</i>	クリ属	7	9	8	5	4
<i>Ulmus-Zelkova</i>	ニレ属-ケヤキ属	2	3	6	3	4
<i>Celtis-Aphananthe</i>	エノキ属-ムクノキ属	-	-	1	-	-
<i>Phellodendron</i>	キハダ属	-	-	1	-	-
<i>Rhus-Toxicodendron</i>	ヌルデ属-ウルシ属	-	1	1	-	-
<i>Aesculus</i>	トチノキ属	4	7	2	-	6
<i>Vitis</i>	ブドウ属	-	-	1	-	-
<i>Tilia</i>	シナノキ属	1	-	1	1	-
<i>Actinidia</i>	マタタビ属	-	2	-	-	-
Araliaceae	ウコギ科	1	3	-	2	2
<i>Cornus</i>	ミズキ属	-	1	-	-	-
Oleaceae	モクセイ科	-	1	2	-	-
<i>Ligustrum</i>	イボタノキ属	-	-	1	-	-
<i>Fraxinus</i>	トネリコ属	1	1	6	-	-
<i>Weigela</i>	タニウツギ属	-	-	-	1	-
<b>草本</b>						
<i>Sagittaria</i>	オモダカ属	-	-	1	-	-
Gramineae	イネ科	107	67	84	40	3
Cyperaceae	カヤツリグサ科	-	3	10	1	-
<i>Fagopyrum</i>	ソバ属	2	2	9	-	-
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アカザ科-ヒユ科	23	4	8	3	-
Caryophyllaceae	ナデシコ科	2	1	1	-	-
<i>Thalictrum</i>	カラマツソウ属	37	170	213	57	1
Brassicaceae	アブラナ科	-	18	4	7	1
Leguminosae	マメ科	-	1	2	-	-
<i>Haloragis</i>	アリノトウグサ属	7	2	3	1	-
Apiaceae	セリ科	7	18	22	2	-
<i>Nymphoides indica</i>	ガガブタ	-	1	-	-	-
<i>Plantago</i>	オオバコ属	-	-	-	1	-
<i>Patrinia</i>	オミナエシ属	-	1	2	-	-
<i>Artemisia</i>	ヨモギ属	101	148	295	114	5
Tubuliflorae	キク亜科	1	6	9	1	3
Liguliflorae	タンポポ亜科	22	15	10	2	-
<b>シダ植物</b>						
monolete type spore	単条溝孢子	5	1	1	11	2
trilete type spore	三条溝孢子	7	6	31	22	-
Arboreal pollen	樹木花粉	100	107	105	46	31
Nonarboreal pollen	草本花粉	309	457	673	229	13
Spores	シダ植物孢子	12	7	32	33	2
Total Pollen & Spores	花粉・孢子総数	421	571	810	308	46
unknown	不明	3	7	6	2	-



図版1 鳴戸(3)遺跡(Ⅱa②上)から産出した花粉化石

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. マツ属複維管束亜族(PLC. 1714) | 2. クマシデーアサダ属(PLC. 1715) |
| 3. イネ科(PLC. 1716)       | 4. カラマツソウ属(PLC. 1717)   |
| 5. ヨモギ族(PLC. 1718)      | 6. アリノトウグサ属(PLC. 1719)  |
| 7. セリ科(PLC. 1720)       | 8. ソバ属(PLC. 1721)       |



## 第2節 鳴戸(3)遺跡における放射性炭素年代(AMS測定)

(株)加速器分析研究所

### 1. 測定対象試料

鳴戸(3)遺跡は、青森県西津軽郡鰺ヶ沢町大字舞戸町字鳴戸(北緯 $40^{\circ} 46' 53.26''$ 、東経 $140^{\circ} 14' 15.76''$ )に所在し、鳴沢川左岸の河岸段丘上(標高約30~34m)に立地する。測定対象試料は、竪穴住居跡、土坑、性格不明遺構、製鉄炉から出土した炭化物の合計7点である(表1)。なお、同一試料を用いて樹種同定も行われている(第4章第3節参照)。

### 2. 測定の意義

遺構が機能した年代を推定する。

### 3. 化学処理工程

- (1)メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除き、必要量の試料を採取、乾燥させ、秤量する(付表「処理前試料量」)。
- (2)酸-アルカリ-酸(AAA:Acid Alkali Acid)処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させ、秤量する(付表「処理後試料量」)。AAA処理における酸処理では、通常 $1\text{ mol/l}$ (1M)の塩酸(HCl)を用いる。アルカリ処理では水酸化ナトリウム(NaOH)水溶液を用い、 $0.001\text{M}$ から $1\text{M}$ まで徐々に濃度を上げながら処理を行う。
- (3)必要量を採取、秤量(付表「燃焼量」)した試料を燃焼させ、二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )を発生させる。
- (4)真空ラインで二酸化炭素を精製、定量する。この二酸化炭素中の炭素相当量を算出する(付表「精製炭素量」)。
- (5)精製した二酸化炭素を鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト(C)を生成させる。
- (6)グラファイトを内径 $1\text{ mm}$ のカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

### 4. 測定方法

加速器をベースとした $^{14}\text{C}$ -AMS専用装置(NEC社製)を使用し、 $^{14}\text{C}$ の計数、 $^{13}\text{C}$ 濃度( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ )、 $^{14}\text{C}$ 濃度( $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ )の測定を行う。測定では、米国国立標準局(NIST)から提供されたシュウ酸( $\text{HOx II}$ )を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。測定回数と $^{14}\text{C}$ カウント数を付表に示す。

### 5. 算出方法

- (1) $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の $^{13}\text{C}$ 濃度( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ )を測定し、基準試料からのずれを千分偏差(‰)で表した値である(表1)。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。 $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比は付表に記載する。
- (2) $^{14}\text{C}$ 年代(Libby Age:yrBP)は、過去の大気中 $^{14}\text{C}$ 濃度が一定であったと仮定して測定され、1950年を基準年(0yrBP)として遡る年代である。年代値の算出には、Libbyの半減期(5568年)を使用する

(Stuiver and Polach 1977)。 $^{14}\text{C}$ 年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。 $^{14}\text{C}$ 年代と誤差は、下1桁を丸めて10年単位で表示される。また、 $^{14}\text{C}$ 年代の誤差( $\pm 1\sigma$ )は、試料の $^{14}\text{C}$ 年代がその誤差範囲に入る確率が68.2%であることを意味する。

(3) pMC (percent Modern Carbon)は、標準現代炭素に対する試料炭素の $^{14}\text{C}$ 濃度の割合である。pMCが小さい( $^{14}\text{C}$ が少ない)ほど古い年代を示し、pMCが100以上( $^{14}\text{C}$ の量が標準現代炭素と同等以上)の場合Modernとする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表1に、補正していない値を参考値として表2に示した。

(4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の $^{14}\text{C}$ 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の $^{14}\text{C}$ 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、 $^{14}\text{C}$ 年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1標準偏差( $1\sigma=68.2\%$ )あるいは2標準偏差( $2\sigma=95.4\%$ )で表示される。グラフの縦軸が $^{14}\text{C}$ 年代、横軸が暦年較正年代を表す。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下1桁を丸めない $^{14}\text{C}$ 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に、IntCal13データベース(Reimer et al. 2013)を用い、OxCalv4.2較正プログラム(Bronk Ramsey 2009)を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表2に示した。暦年較正年代は、 $^{14}\text{C}$ 年代に基づいて較正(calibrate)された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」(または「cal BP」)という単位で表される。

## 6. 測定結果

試料の測定結果を表1、2及び附表に示す。

試料の $^{14}\text{C}$ 年代は、14NAR3-1が $4040 \pm 20\text{yrBP}$ 、14NAR3-2が $1230 \pm 20\text{yrBP}$ 、14NAR3-3が $1210 \pm 20\text{yrBP}$ 、14NAR3-4が $1190 \pm 20\text{yrBP}$ 、15NAR3-1が $1240 \pm 20\text{yrBP}$ 、15NAR3-2が $1180 \pm 20\text{yrBP}$ 、15NAR3-3が $1150 \pm 20\text{yrBP}$ である。暦年較正年代( $1\sigma$ )は、14NAR3-1が2617~2493cal BC、14NAR3-2が719~864cal AD、14NAR3-3が773~868cal AD、14NAR3-4が778~881cal AD、15NAR3-1が691~775cal AD、15NAR3-2が778~889cal AD、15NAR3-3が783~966cal ADの間に各々複数の範囲で示され、14NAR3-1が縄文時代中期後葉から末葉頃、15NAR3-1が古墳時代終末期から奈良時代頃、他の5点が奈良時代から平安時代前半頃に相当する(小林編2008、佐原2005)。

試料の炭素含有率はすべて60%を超える十分な値で、化学処理、測定上の問題は認められない。

## 文献

Bronk Ramsey C. 2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates, Radiocarbon 51(1), 337-360

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

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

佐原眞 2005 日本考古学・日本歴史学の時代区分, 佐原眞, ウェルナー・シュタインハウス監修, 独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所編集, ドイツ展記念概説 日本の考古学 上巻, 学生社, 14-19

Stuiver M. and Polach H. A. 1977 Discussion: Reporting of <sup>14</sup>C data, Radiocarbon 19(3), 355-363

表 1 放射性炭素年代測定結果(δ<sup>13</sup>C補正值)

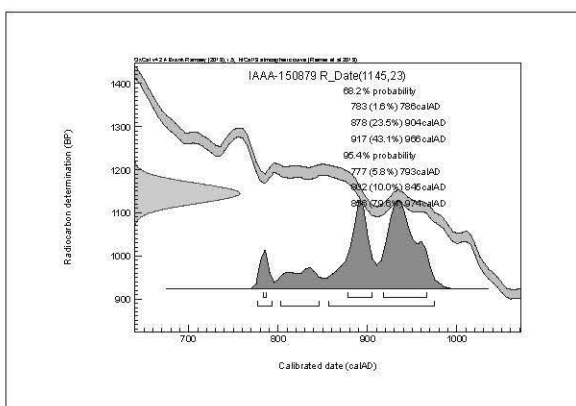
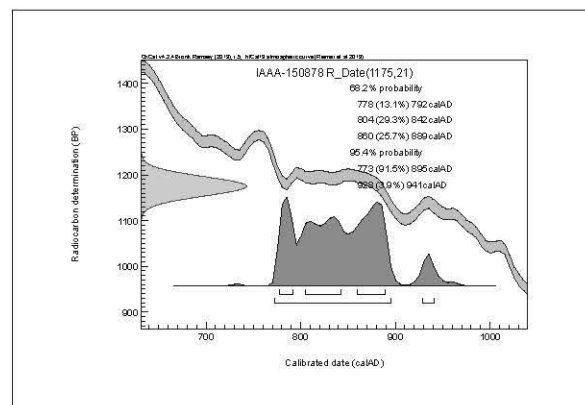
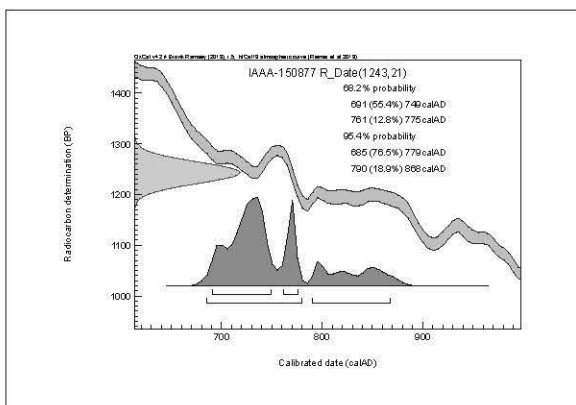
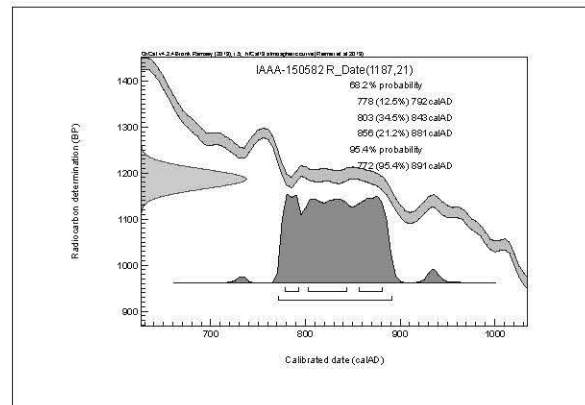
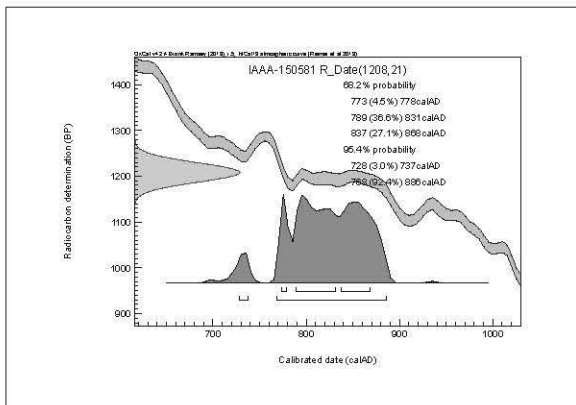
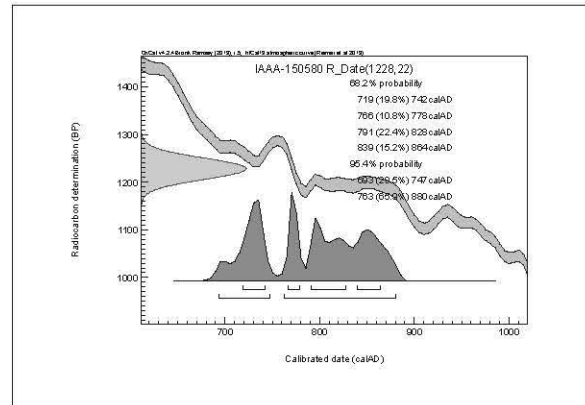
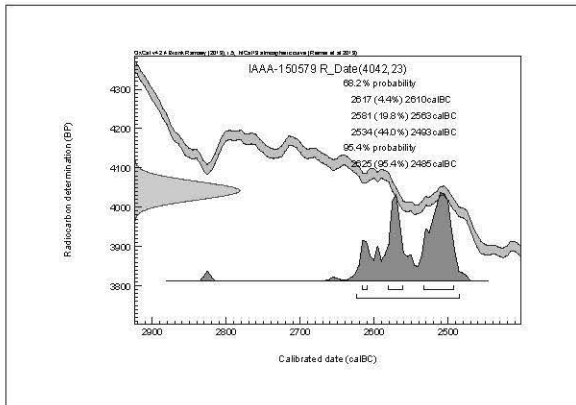
測定番号	試料名	採取場所	試料形態	処理方法	δ <sup>13</sup> C (‰) (AMS)	δ <sup>13</sup> C 補正あり	
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)
I AAA-150579	14NAR3-1	SI-15 炉 3 (土器埋設炉) C-1 2 層	炭化物	AAA	-25.40 ± 0.21	4,040 ± 20	60.46 ± 0.18
I AAA-150580	14NAR3-2	SK-14 2 層	炭化物	AAA	-29.43 ± 0.19	1,230 ± 20	85.82 ± 0.25
I AAA-150581	14NAR3-3	SK-15 C-3 1 層 (木炭層)	炭化物	AAA	-22.82 ± 0.24	1,210 ± 20	86.03 ± 0.23
I AAA-150582	14NAR3-4	SX-20 C-4 3 層	炭化物	AAA	-25.69 ± 0.19	1,190 ± 20	86.26 ± 0.23
I AAA-150877	15NAR3-1	製鉄炉 3 C-1 5 層	炭化物	AAA	-24.23 ± 0.25	1,240 ± 20	85.66 ± 0.22
I AAA-150878	15NAR3-2	製鉄炉 7 C-2 4 層	炭化物	AAA	-23.26 ± 0.22	1,180 ± 20	86.39 ± 0.23
I AAA-150879	15NAR3-3	製鉄炉 9 C-3 8 層	炭化物	AAA	-25.01 ± 0.23	1,150 ± 20	86.71 ± 0.25

[#7453, 7505]

表 2 放射性炭素年代測定結果(δ<sup>13</sup>C未補正值、暦年較正用<sup>14</sup>C年代、較正年代)

測定番号	δ <sup>13</sup> C 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
I AAA-150579	4,050 ± 20	60.41 ± 0.17	4,042 ± 23	2617calBC - 2610calBC (4.4%) 2581calBC - 2563calBC (19.8%) 2534calBC - 2493calBC (44.0%)	2625calBC - 2485calBC (95.4%)
I AAA-150580	1,300 ± 20	85.05 ± 0.24	1,228 ± 22	719calAD - 742calAD (19.8%) 766calAD - 778calAD (10.8%) 791calAD - 828calAD (22.4%) 839calAD - 864calAD (15.2%)	693calAD - 747calAD (29.5%) 763calAD - 880calAD (65.9%)
I AAA-150581	1,170 ± 20	86.42 ± 0.22	1,208 ± 21	773calAD - 778calAD (4.5%) 789calAD - 831calAD (36.6%) 837calAD - 868calAD (27.1%)	728calAD - 737calAD (3.0%) 768calAD - 886calAD (92.4%)
I AAA-150582	1,200 ± 20	86.14 ± 0.23	1,187 ± 21	778calAD - 792calAD (12.5%) 803calAD - 843calAD (34.5%) 856calAD - 881calAD (21.2%)	772calAD - 891calAD (95.4%)
I AAA-150877	1,230 ± 20	85.80 ± 0.22	1,243 ± 21	691calAD - 749calAD (55.4%) 761calAD - 775calAD (12.8%)	685calAD - 779calAD (76.5%) 790calAD - 868calAD (18.9%)
I AAA-150878	1,150 ± 20	86.70 ± 0.23	1,175 ± 21	778calAD - 792calAD (13.1%) 804calAD - 842calAD (29.3%) 860calAD - 889calAD (25.7%)	773calAD - 895calAD (91.5%) 928calAD - 941calAD (3.9%)
I AAA-150879	1,150 ± 20	86.71 ± 0.24	1,145 ± 23	783calAD - 786calAD (1.6%) 878calAD - 904calAD (23.5%) 917calAD - 966calAD (43.1%)	777calAD - 793calAD (5.8%) 802calAD - 845calAD (10.0%) 856calAD - 974calAD (79.6%)

[ 参考値 ]



〔参考〕 暦年較正年代グラフ



### 第3節 鳴戸(3)遺跡出土炭化材の樹種同定

(株) パレオ・ラボ

#### 1. はじめに

西津軽郡鰺ヶ沢町に所在する鳴戸(3)遺跡から出土した炭化材について樹種同定を行った。なお、同一試料を用いて、放射性炭素年代測定も行われている(第4章第2節参照)。

#### 2. 試料と方法

試料は、土器埋設炉(SI15・炉3)と、SK14とSK15、SX20、製鉄炉1、3、7から出土した炭化材、計12点である。遺構の時期は、SI15が縄文時代、その他が平安時代と推測されている。

樹種同定に先立ち、肉眼観察と実体顕微鏡観察による形状の確認と、残存年輪数および残存径の計測を行った。その後、カミソリまたは手で3断面(横断面・接線断面・放射断面)を割り出し、直径1cmの真鍮製試料台に試料を両面テープで固定した。その後、イオンスパッタで金コーティングを施し、走査型電子顕微鏡(KEYENCE社製 VE-9800)を用いて樹種の同定と写真撮影を行った。残りの試料は、青森県埋蔵文化財調査センターに保管されている。

#### 3. 結果

樹種同定の結果、広葉樹のクリと、モクレン属、ヌルデの3分類群が確認された。遺構別の樹種組成を表1、結果の一覧を付表1に示す。

以下に、同定根拠となった木材組織の特徴を記載し、走査型電子顕微鏡写真を図版に示す。

##### (1) クリ *Castanea crenata* Siebold et Zucc. ブナ科 図版1 1a-1c(炭-84)

大型の道管が年輪のはじめに数列並び、晩材部では薄壁で角張った小道管が火炎状に配列する環孔材である。軸方向柔組織はいびつな線状となる。道管の穿孔は単一である。放射組織は同性で主に単列である。クリは温帯下部から暖帯に分布する落葉高木である。材は重硬で、耐朽性および耐湿性に優れ、保存性が高い。

##### (2) モクレン属 *Magnolia* モクレン科 図版1 2a-2c(炭-87)

小型の道管が、単独もしくは3~4個複合して均等に分布する散孔材である。木繊維の壁は薄い。道管相互壁孔は対列~階段状、道管の穿孔は単一である。放射組織は1~2列幅で、上下端の1~2細胞が直立もしくは方形細胞である異性である。モクレン属は温帯から暖帯上部に分布する常緑または落葉の低木および高木で、タイサンボクやホオノキ、モクレン、コブシなどがある。材は一般にやや軽軟または中庸程度だが、緻密で狂いが少ない。

##### (3) ヌルデ *Rhus javanica* L. var. *chinensis* (Mill.) T. Yamaz. ウルシ科 図版1 3a-3c(樹種サンプルNo. 15NARA3J-2)

大型の道管が、年輪のはじめに単独もしくは数個複合して配列する半環孔材である。晩材部では道管の大きさが徐々に減じ、年輪の終わりでは小道管が集団をなして接線状~斜線状に配列する。道管の穿孔は単一である。放射組織は平伏細胞と直立細胞が混在する異性で、1~3列幅である。

ヌルデは温帯から熱帯に分布する落葉高木である。材は比較的軽く、耐朽性および保存性はあまり

高くないが、吸水しにくく、切削および加工が容易である。

表1 鳴戸(3)遺跡の樹種同定結果

遺構の種別	土器埋設炉	土坑			製鉄炉			計
	遺構名	SK14	SK15	SX20	製鉄炉1	製鉄炉3	製鉄炉7	
樹種	時期	平安時代						
クリ	1	1	3		1	1	7	
モクレン属				4			4	
ヌルデ							1	
計	1	1	3	4	1	1	12	

#### 4. 考察

遺構の時期は縄文時代および平安時代である。SI15炉3の炭化材1点はクリであった。SK14の炭化材1点とSK15の炭化材3点はクリ、SX20の炭化材4点はモクレン属であった。製鉄炉では、製鉄炉1と製鉄炉3の炭化材はクリが各1点、製鉄炉7の炭化材1点はヌルデであった。製鉄炉出土のクリは丸木?、ヌルデは丸木であり、その他の試料は破片のため元の形状は不明である。いずれも製鉄関連の遺構から出土しており、燃料材であったと推測される。燃料材としては、クリは重硬なため火付きは悪いが、火持ちは良い。モクレン属は、軽軟で割りやすく火付きが良いが、火持ちは中庸である(吉長ほか, 2012)。ヌルデも比較的軽軟な材であるため、薪炭材としてはモクレン属と同様の性質と思われる。青森県内における燃料材の用材傾向は、縄文時代にはクリの他にも多様な広葉樹が利用されているが、平安時代にはクリとモクレン属、ブナ属の利用が多く(伊東・山田編, 2012)、今回の分析結果も類似した傾向を示している。

#### 引用文献

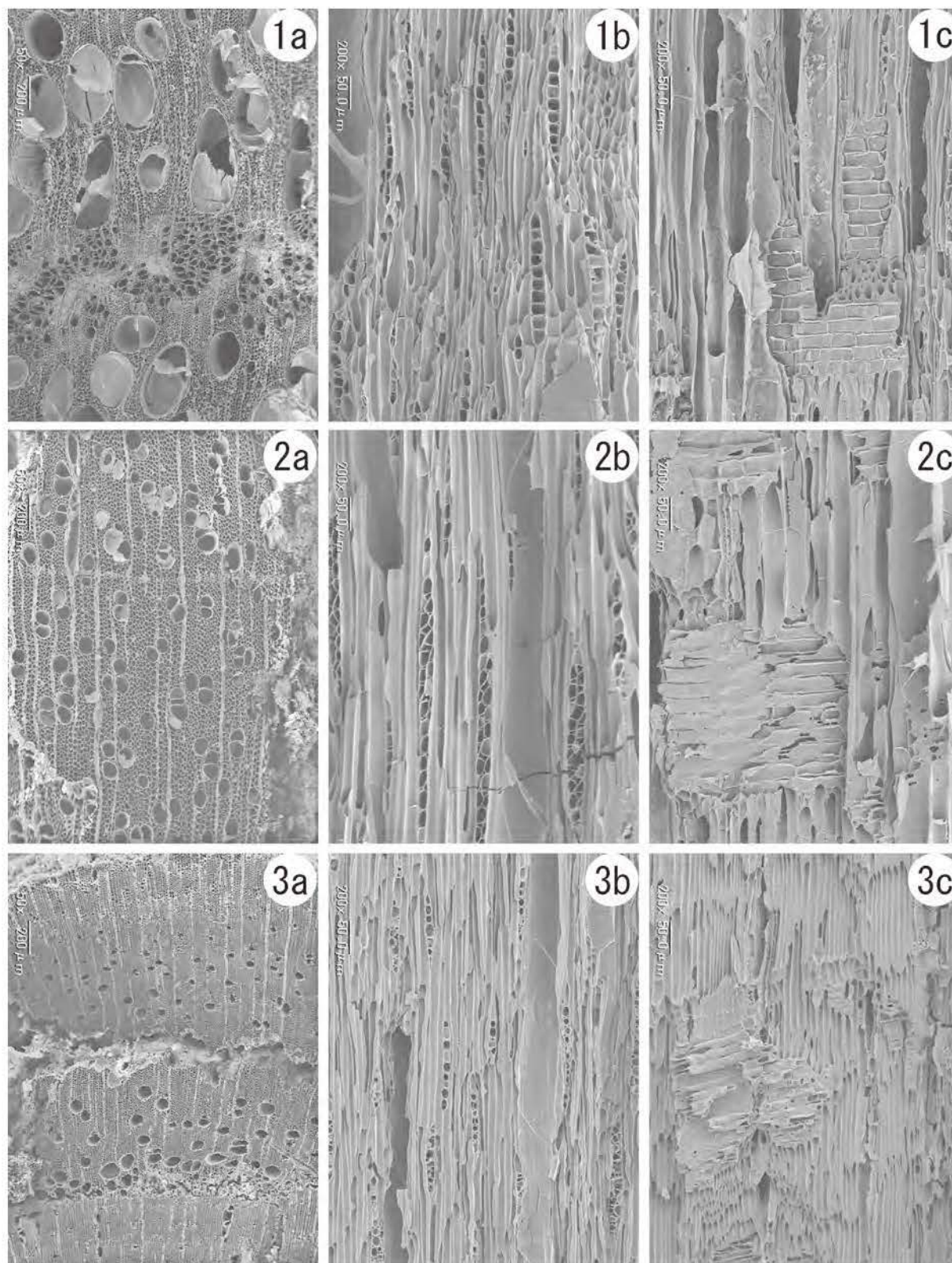
伊東隆夫・山田昌久編(2012)木の考古学—出土木製品用材データベース—。449p, 海青社。

吉長成恭・関根秀樹・中川重年(2012)焚き火大全。351p, 創森社。

付表1 鳴戸(3)遺跡出土炭化材の樹種同定結果一覧

整理番号	出土位置	層位	樹種ナンバリング名	樹種	形状	サイズ	年輪数	時期	C14分析試料
炭-82	SI15炉3(土器埋設炉)	2層	14NAR3-J-1	クリ	破片	<1cm角	<2	縄文時代	14NAR3-1
炭-83	SK14	2層(木炭層)	14NAR3-J-2	クリ	破片	<2cm角	<2	平安時代	14NAR3-2
炭-84	SK15	1層(木炭層)	14NAR3-J-3	クリ	破片	<4cm角	<12	平安時代	14NAR3-3
炭-85	SK15	1層(木炭層)	14NAR3-J-4	クリ	破片	<3cm角	<13	平安時代	-
炭-86	SK15	1層(木炭層)	14NAR3-J-5	クリ	破片	0.4×1.5×4cm	7	平安時代	-
炭-87	SX20	3層	14NAR3-J-6	モクレン属	破片	1×2.5×4cm	3?	平安時代	-
炭-88	SX20	3層	14NAR3-J-7	モクレン属	破片	1.5×1.5×1.5cm	3	平安時代	14NAR3-4
炭-89	SX20	3層	14NAR3-J-8	モクレン属	破片	<1cm角	<3	平安時代	-
炭-90	SX20	3層	14NAR3-J-9	モクレン属	破片	<2.5cm角	<11	平安時代	-
炭-93	製鉄炉1	2層	14NARA3J-10	クリ	破片	<1cm角	<2	平安時代	-
-	製鉄炉3	5層最底面	15NARA3J-1	クリ	丸木?	半径1.7cm	6	平安時代	15NAR3-1
-	製鉄炉7	4層	15NARA3J-2	ヌルデ	丸木	直径1.3cm+破片	2	平安時代	-





図版1 鳴戸(3)遺跡出土炭化材の走査型電子顕微鏡写真

1a-1c. クリ(炭-84)、2a-2c. モクレン属(炭-87)、3a-3c. ヌルデ(樹種サンプル No. 15NARA3J-2)

a: 横断面、b: 接線断面、c: 放射断面

## 第4節 胎土分析

パリノ・サーヴェイ株式会社

### はじめに

鯨ヶ沢町に所在する鳴戸(3)遺跡は、青森県西部津軽半島基部の日本海に臨む更新世に形成された海成段丘(平山・上村, 1985)上に位置する。発掘調査では、平安時代の製鉄炉が確認され、それに隣接する粘土採掘坑などの遺構が検出されている。

本分析では、出土した平安時代の土師器、製鉄炉の炉壁、羽口および第20号性格不明遺構の粘土の4者について、その材質(胎土)の特性を岩石学的手法の応用により把握する。それらの比較から、4者間の材質の差異や類似性を見出し、周辺の地質との比較なども検討することにより、その生産と供給に関わる資料を作成する。

### 1. 試料

試料は、鳴戸(3)遺跡から出土した古代のものとされる土師器片4点と同じく古代とされた製鉄炉の炉壁片2点、羽口片2点、さらに調査区内で検出された粘土採掘坑とされる第20号性格不明遺構から採取された粘土1点の合計9点である。各試料には、試料番号1～9までが付されている。試料番号1～4が土師器片、試料番号5・6が炉壁片、試料番号7・8が羽口片、試料番号9(図16参照)が粘土である。各試料の出土位置や出土層位などは、一覧にして表1に示す。

表1 分析試料一覧

試料番号	種類	遺構	グリッド	層位	日付	備考
1	土師器	-	IM12 ①	C6	15.6.2	図17-3
2	土師器	-	IL14 ③	廃棄層	-	図17-2
3	土師器	-	IM12	C7	15.6.24	図17-1
4	土師器	-	IM11	C7 下位(底面)	-	図17-5
5	炉壁	製鉄炉3	-	-	15.7.7	-
6	炉壁	-	IM12 ①	C6	15.5.15	-
7	羽口	-	IM12 ③	C3	-	-
8	羽口	-	IM12 ①	C6	-	-
9	粘土	-	-	-	7.28	粘土用分析試料①

### 2. 分析方法

胎土分析には、現在様々な分析方法が用いられているが、大きく分けて鉱物組成や岩片組成を求める方法と化学組成を求める方法とがある。前者は薄片作製観察が主に用いられており、後者では蛍光X線分析が最もよく用いられている方法である。今回の試料では、比較的粗粒の砂粒を含み、低温焼成と考えられる土師器が含まれていることから、薄片作製観察の方が、胎土の特徴が捉えやすいこと、地質との関連性を考えやすいことなどの利点がある。さらに薄片観察は、胎土中における砂粒の量はもちろんのこと、その粒径組成や砂を構成する鉱物、岩石片および微化石の種類なども捉えることが可能である。



この情報をより客観的な方法で表現したものとして、松田ほか(1999)の方法がある。これは、胎土中の砂粒について、中粒シルトから細礫までを対象とし、粒度階ごとに砂粒を構成する鉱物片および岩石片の種類構成を調べたものである。この方法では、胎土中における砂の含量や粒径組成により、土器の製作技法の違いを見出すことができるために、同一の地質分布範囲内にある近接した遺跡間での土器製作事情の解析も可能である。以下に、薄片観察法による胎土分析の手順を述べる。

薄片は、試料の一部をダイヤモンドカッターで切断、正確に0.03mmの厚さに研磨して作製する。観察は偏光顕微鏡による岩石学的な手法を用い、胎土中に含まれる鉱物片、岩石片および微化石の種類構成を明らかにする。砂粒の計数は、メカニカルステージを用いて0.5mm間隔で移動させ、細礫～中粒シルトまでの粒子をポイント法により200個あるいはプレパラート全面で行う。なお、径0.5mm以上の粗粒砂以上の粒子については、ポイント数ではなく粒数を計数する。また、同時に孔隙と基質のポイントも計数する。これらの結果から、各粒度階における鉱物・岩石別出現頻度の3次元棒グラフ、砂粒の粒径組成ヒストグラム、孔隙・砂粒・基質の割合を示す棒グラフを呈示する。

### 3. 結果

観察結果を表2、3、図1～3に示す。以下に、鉱物片および岩石片の種類構成、砂分全体の粒径組成、碎屑物・基質・孔隙における碎屑物の割合の順に述べる。なお、各試料の胎土分類結果は、表4に示す。

#### 1) 鉱物片および岩石片の種類構成

土師器試料4点(試料番号1～4)は、全体的に計数された砂粒の数が少ないが、共通する鉱物・岩石の産出傾向が見出せる。鉱物片では斜長石が多く、微量の単斜輝石や角閃石を伴い、岩石片では、凝灰岩、流紋岩・デイサイト、安山岩をいずれも微量ではあるが含む。さらに、試料番号1～3の3点には少量のバブル型火山ガラスが含まれることも特徴となる。ここで、土師器試料に共通する特徴を持つ鉱物・岩石の組成をA類とし、その中で火山ガラスの特に多い試料番号3をA2類とし、火山ガラスの含まれない試料番号4をA3類、試料番号1と2をA1類とする。

土師器試料以外では、羽口の試料2点(試料番号7～8)の鉱物・岩石組成がA1類に分類され、炉壁の試料のうちの試料番号6がA3類に分類される。

炉壁の試料の試料番号5については、斜長石を主体とする鉱物組成は土師器試料と共通するが、石英の量比が比較的高く、岩石片では安山岩の量比が比較的高く、花崗岩類を含むことなど、土師器試料の鉱物・岩石組成とは異なる点が多い。したがって、ここでは炉壁の試料番号5の組成をB類とする。

粘土試料の試料番号9については、計数された砂粒は少ないが、傾向としては、石英、斜長石、角閃石の3者を主体とする鉱物組成と流紋岩・デイサイトと安山岩からなる岩石組成とが特徴となり、また、珪藻、海面骨針、放散虫、植物珪酸体などの微化石類を微量ながらも含むことも特徴となる。これらのことから、試料番号9の鉱物・岩石組成はC類とする。

なお、薄片下で観察された鉱物の高温変化の状態は表2および表3の備考欄に記載する。土師器試料4点についてはいずれも800℃程度の焼成温度が推定された。一方、炉壁については、試料番号5においては、800℃以下の被熱温度が推定されたが、試料番号6においては1150℃というやや高温の

表2 薄片観察結果(1)

試料番号	砂粒区分	砂粒の種類構成																合計									
		鉱物片							岩石片						その他												
		石英	カリ長石	斜長石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	緑簾石	不透明鉱物	珪質泥岩	凝灰岩	流紋岩・デイサイト	安山岩	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		珪化岩	火山ガラス	シルト・粘土塊	珪藻	海綿骨針	放散虫	植物片	植物珪酸体	
1	細礫																									0	
	極粗粒砂																										0
	粗粒砂			2						2										1							5
	中粒砂			6		1				2						1	1										14
	細粒砂			7		1	1					2	1							2							14
	極細粒砂											2								3							5
	粗粒シルト			5																3							8
	中粒シルト																										0
	基質																										404
	孔隙																										11
備考	基質は雲母鉱物、淡褐色粘土鉱物などで埋められる。火山ガラスは、BW型で褐色を呈するものが散見される。酸化角閃石、珪藻、放散虫あり。弱酸化している角閃石が含まれていることから、800℃程度の焼成温度と推定される。																										
2	細礫																									0	
	極粗粒砂										1								1								2
	粗粒砂			6							2						2										10
	中粒砂			5		1					1	1	1						1	2							12
	細粒砂			3																				1			4
	極細粒砂	1		2																2							5
	粗粒シルト			5																							5
	中粒シルト																										0
	基質																										305
	孔隙																										2
備考	基質は雲母鉱物、淡褐色粘土鉱物、酸化鉄などで埋められる。火山ガラスは、BW型で淡褐色を呈するものが散見される。変質岩は、酸化鉄化した風化岩など。角閃石、電気石、珪藻、海綿骨針あり。きわめて微量含まれる角閃石には、焼成の痕跡が認められないことから、焼成温度は800℃以下と推定される。																										
3	細礫																									0	
	極粗粒砂																			1							1
	粗粒砂			1																2							3
	中粒砂			6							1	1								6							14
	細粒砂			5								1								20							26
	極細粒砂			4								1								16		1	1				23
	粗粒シルト																			4		2					6
	中粒シルト																										0
	基質																										515
	孔隙																										18
備考	基質は雲母鉱物、淡褐色粘土鉱物、酸化鉄などで埋められる。火山ガラスは、BW型で淡褐色を呈するものが散見される。クリストバライト、角閃石、植物珪酸体あり。弱酸化している角閃石が含まれていることから、800℃程度の焼成温度と推定される。																										
4	細礫																									0	
	極粗粒砂																										0
	粗粒砂			2															1								3
	中粒砂	2		3								1															6
	細粒砂	1		2							1	1															5
	極細粒砂			6																							6
	粗粒シルト			2																							2
	中粒シルト																										0
	基質																										249
	孔隙																										5
備考	基質は淡褐色粘土鉱物、雲母鉱物、炭質物などで埋められる。クリストバライト、角閃石、放散虫、海綿骨針あり。弱酸化している角閃石が含まれていることから、800℃程度の焼成温度と推定される。																										
5	細礫																									0	
	極粗粒砂											1								1							2
	粗粒砂	4		4							3	6	2		2	1											22
	中粒砂	11	2	49	2	2					9	9	12	2	3	2	1	1	1						1		107
	細粒砂	7	3	38	1	2						2	1	3		1											59
	極細粒砂	1		8																							9
	粗粒シルト			1																							1
	中粒シルト																										0
	基質																										619
	孔隙																										44
備考	基質は、非晶質な褐色粘土、雲母鉱物などで埋められる。角閃石、黒雲母あり。きわめて微量含まれる角閃石には、被熱の痕跡が認められないことから、被熱温度は800℃以下と推定される。																										

表3 薄片観察結果(2)

試料番号	砂粒区分	砂粒の種類構成																合計									
		鉱物片								岩石片					その他												
		石英	カリ長石	斜長石	斜方輝石	単斜輝石	角閃石	酸化角閃石	緑簾石	不透明鉱物	珪質泥岩	凝灰岩	流紋岩・デイサイト	安山岩	多結晶石英	花崗岩類	変質岩		珪化岩	火山ガラス	シルト・粘土塊	珪藻	海綿骨針	放射虫	植物片	植物珪酸体	
6	細砂																										0
	極粗粒砂											1															1
	粗粒砂	2		11		1					2	1						1									18
	中粒砂			18		1						2												2			23
	細粒砂	4		9	1	2												1									19
	極細粒砂	4		7		1																		1			14
	粗粒シルト	3		2																							5
	中粒シルト																										0
	基質																								1367		
	孔隙																								421		
備考	基質は酸化鉄、溶融ガラスから主に構成される。基質のセリサイト等は、非晶質化しているが、長石類に変化がみられないことから、被熱温度は1150℃と推定される。																										
7	細砂																										0
	極粗粒砂																	1									1
	粗粒砂			4								4					1										9
	中粒砂			12								1								2							15
	細粒砂			8		1						2		1						4							17
	極細粒砂			3																							3
	粗粒シルト	2		1																							3
	中粒シルト																										0
	基質																								783		
	孔隙																								190		
備考	基質は溶融ガラス、淡褐色粘土鉱物、不透明鉱物などで埋められる。火山ガラスはバブルウォール型。斜長石の一部に、針状ムライトが生成しており、基質の溶化ガラス中にも針状のムライトが生成していることから、1200~1250℃の被熱温度が推定される。																										
8	細砂																										0
	極粗粒砂			1																				1			2
	粗粒砂			6								2	2											1			11
	中粒砂	4		21	1	1					1	1	3	1					1								34
	細粒砂	2		16	1	1			1											1							22
	極細粒砂	3		2		1														2							8
	粗粒シルト	12		8																							20
	中粒シルト	8		2																							10
	基質																								1519		
	孔隙																								294		
備考	基質はややシルト質で、淡褐色粘土、珪長質鉱物などで埋められる。火山ガラスはバブルウォール型。斜長石のリムに微細なムライトが生成していることから、被熱温度は1200℃と推定される。																										
9	細砂																										0
	極粗粒砂											1															1
	粗粒砂					1						1	1						1								5
	中粒砂	1		2		4						1	2							1		1					12
	細粒砂	2		4		2	1					1										3					13
	極細粒砂			1																	1	1	1		3		7
	粗粒シルト	3							1	1											1		1		3		10
	中粒シルト																										0
	基質																								1344		
	孔隙																								148		
備考	基質は淡褐色粘土、雲母鉱物、炭質物などで埋められる。																										

被熱温度が推定された。さらに羽口試料2点については、1200℃から1250℃という高温の被熱温度が推定された。

2) 砂分全体の粒径組成

各試料のモードを示す粒径と2番目に多い粒径との組み合わせにより、以下の分類をすることができる(図2参照)。

1類：中粒砂をモードとし、2番目に多い粒径は粗粒砂である。土師器の試料番号2がこれに分類される。

2類：中粒砂をモードとし、2番目に多い粒径は細粒砂である。土師器の試料番号1、炉壁の2試料(試料番号5、6)、羽口の試料番号8の4点がこれに分類される。

3類：細粒砂をモードとし、2番目に多い粒径は中粒砂である。羽口の試料番号7と粘土試料の試料番号9がこれに分類される。

4類：細粒砂をモードとし、2番目に多い粒径は極細粒砂である。土師器の試料番号3がこれに分類される。

5類：中粒砂と極細粒砂をモードとする。土師器の試料番号4がこれに分類される。

### 3) 砕屑物・基質・孔隙における砕屑物の割合

砕屑物の割合をみると(図3参照)、土師器試料4点は10%前後の値を示し、炉壁の試料番号6と羽口の試料2点および粘土試料は5%前後の値を示し、炉壁の試料番号5は20%を超える値を示す。ここでは、順にⅠ類、Ⅱ類、Ⅲ類とする。

表4 胎土分類結果

試料番号	種類	鉱物・岩石	粒径組成	砕屑物割合
1	土師器	A 1	2	Ⅰ
2	土師器	A 1	1	Ⅰ
3	土師器	A 2	4	Ⅰ
4	土師器	A 3	5	Ⅰ
5	炉壁	B	2	Ⅲ
6	炉壁	A 3	2	Ⅱ
7	羽口	A 1	3	Ⅱ
8	羽口	A 1	2	Ⅱ
9	粘土	C	3	Ⅱ

## 4. 考察

粘土採掘坑の粘土である試料番号9のC類とした特徴は、土師器や炉壁および羽口のいずれの試料にも認められなかった。この結果からは、粘土採掘坑の粘土が、砂などのいわゆる混和材を混ぜることなくそのまま土器の材料や炉壁材などに使用されることはなかったことが示唆される。特に土師器試料とは、砂の粒径組成や砕屑物の割合も異なることから、粘土採掘坑の粘土のみで土師器が作られた可能性は低いといえる。ただし、土師器試料に認められた鉱物片や岩石片については、遺跡周辺の地質とは異質であるということでもない。遺跡周辺の地質については、平山・上村(1985)に詳しい。その記載に従えば、遺跡の位置する海成段丘を構成している段丘堆積物は、段丘背後の山地を構成している新第三紀の地質に由来する砕屑物や鳴沢川上流域右岸に分布する岩木山の安山岩質火山噴出物に由来する砕屑物などが混在していると考えられる。段丘背後の新第三紀の地質は、舞戸層および鳴沢層と呼ばれるシルト岩層であり、これらのシルト岩中には珪質泥岩や酸性凝灰岩が多数挟まれている。土師器試料の胎土に認められた岩石片のうち、流紋岩・デイサイトは酸性凝灰岩中の微細な岩石



片に由来する可能性があり、安山岩は岩木山の火山噴出物に由来する可能性がある。いずれにしても、土師器試料の胎土のA類は、周辺地質に由来する砕屑物が含まれていると考えられる。すなわち、土師器試料の材料となった粘土あるいは砂は、粘土採掘坑の粘土ではないにしても、周辺に分布する堆積物が使われた可能性があると考えられる。このことは、同じA類に分類された試料番号6の炉壁や2点の羽口試料についても同様に考えることができる。

なお、A類の細分の基準となった火山ガラスについては、その形態がバブルウォール型を主体とすることから、例えば阿蘇4テフラ(Aso-4:町田ほか, 1985)のような九州に分布する巨大カルデラを給源とする広域テフラに由来する可能性がある。周辺にこうしたテフラ層の分布する場所があった可能性があると考えられるが、現時点ではテフラを特定することはできない。

炉壁の試料番号5は、鉱物・岩石組成が他の試料とは異なるB類に分類したが、検出された岩石片のうち、凝灰岩、流紋岩・デイサイトおよび安山岩の3者はA類と共通する。異なる点としては、花崗岩類の岩石片が少量ながらも計数されたことである。花崗岩類の分布は、大沢・須田(1978)などの記載によれば、鯨ヶ沢町周辺ではかなり限定的であり、今回の分析に関連する地質としては、赤石川上流域菱喰山周辺に分布する白亜紀の花崗閃緑岩があげられる。現時点では、花崗岩類の由来を特定するものではないが、例えば今回の粘土採掘坑の粘土に赤石川下流域の砂が混ぜられたとすれば、B類のような岩石組成が想定される。

今回の分析では、粘土採掘坑の粘土が土器や炉壁、羽口などの材料として確かに使われたということを示すことはできなかったが、上述したように材料の一部として使用された可能性のあることは推定できた。今後は、実際に鳴沢川や中村川および赤石川などの各河川の堆積物の鉱物・岩石組成を今回の分析と同様の方法で確認し、比較検討を行うことと、周辺地域の土器の分析事例も得ることなどにより、土器の製作を含めた生業の復元に迫ることが期待される。

#### 引用文献

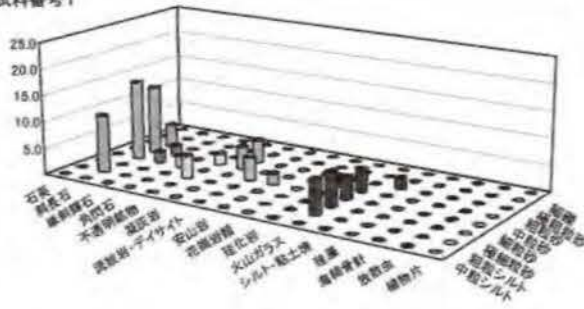
平山次郎・上村不二雄, 1985, 鯨ヶ沢地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 地質調査所, 86p.

町田 洋・新井房夫・百瀬 貢, 1985, 阿蘇4火山灰一分布の広域性と後期更新世示標層としての意義一. 火山, 30, 49-70.

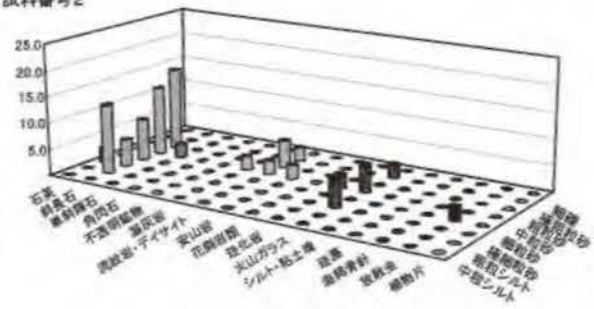
松田順一郎・三輪若葉・別所秀高, 1999, 瓜生堂遺跡より出土した弥生時代中期の土器薄片の観察一岩石学的・堆積学的による一. 日本文化財科学会第16回大会発表要旨集, 120-121.

大沢 稔・須田芳朗, 1978, 20万分の1地質図幅「弘前および深浦」, 地質調査所.

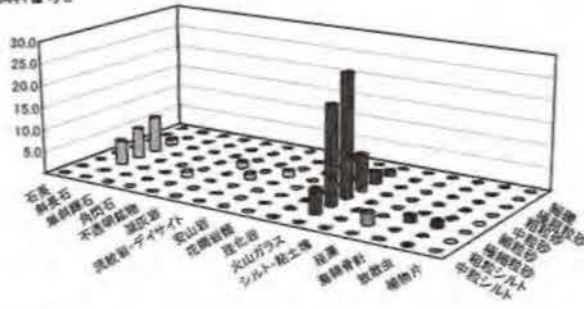
試料番号1



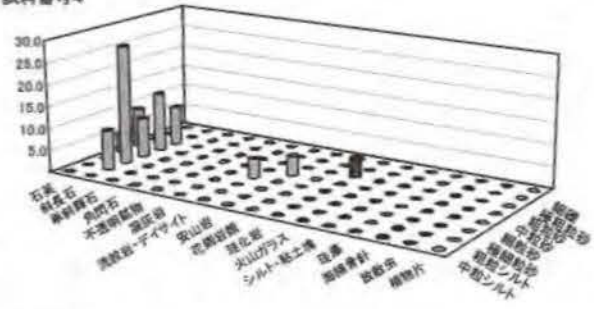
試料番号2



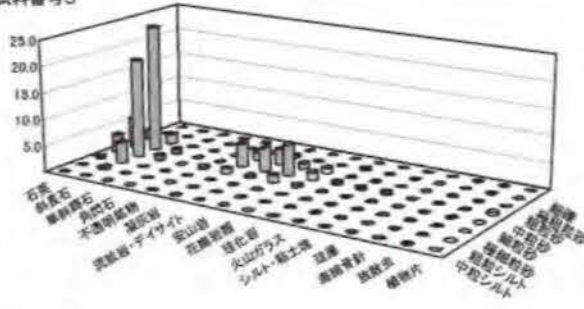
試料番号3



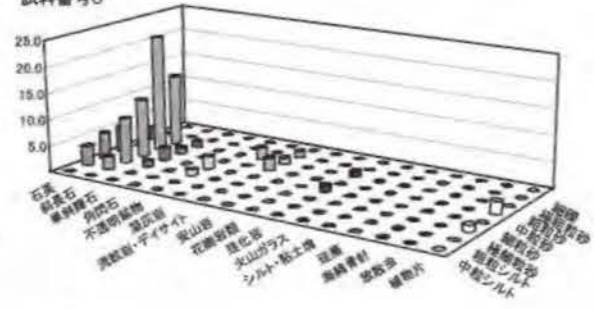
試料番号4



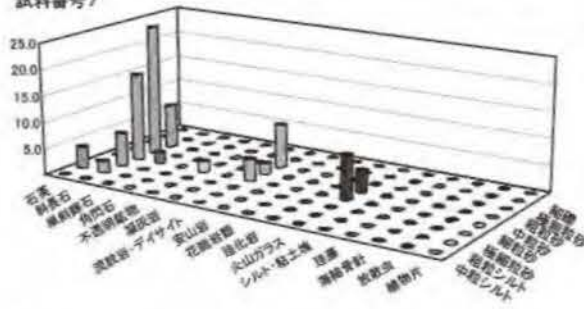
試料番号5



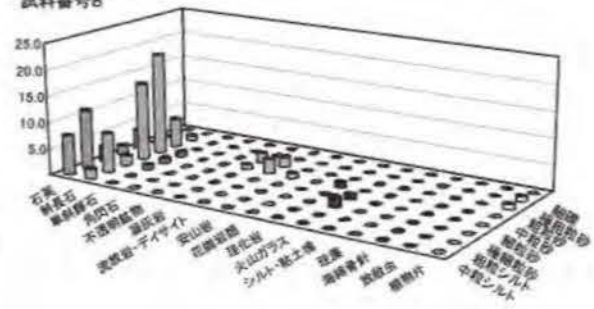
試料番号6



試料番号7



試料番号8



試料番号9

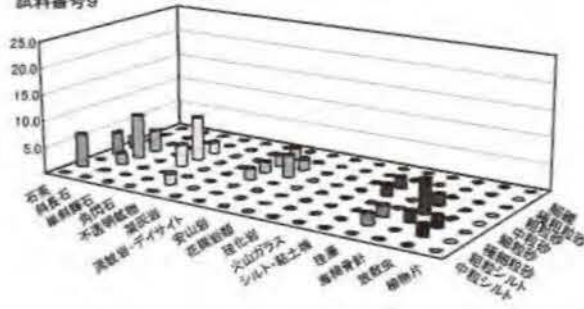


図1 各粒度階における鉱物・岩石出現頻度

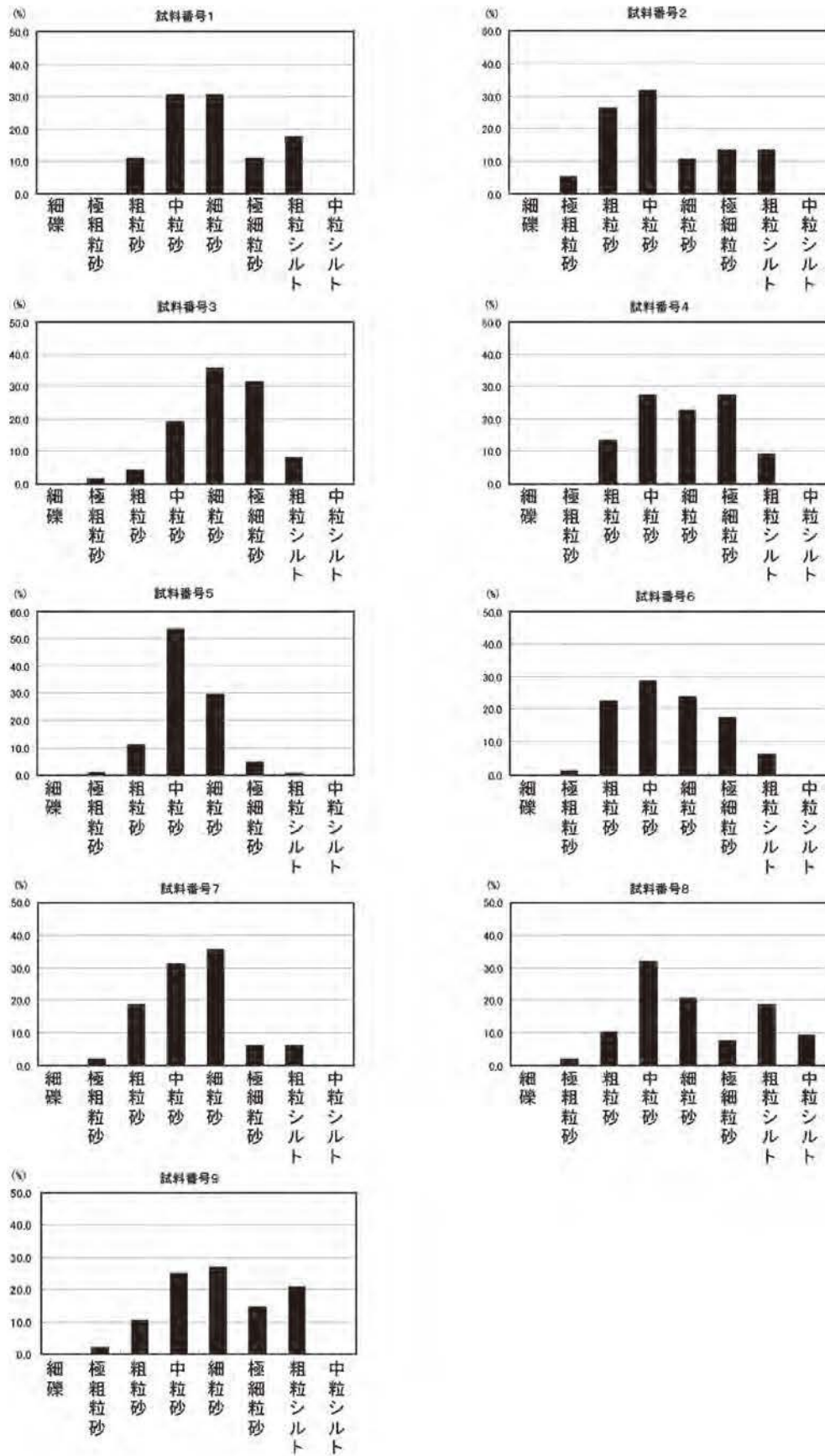


図2 砂の粒径組成

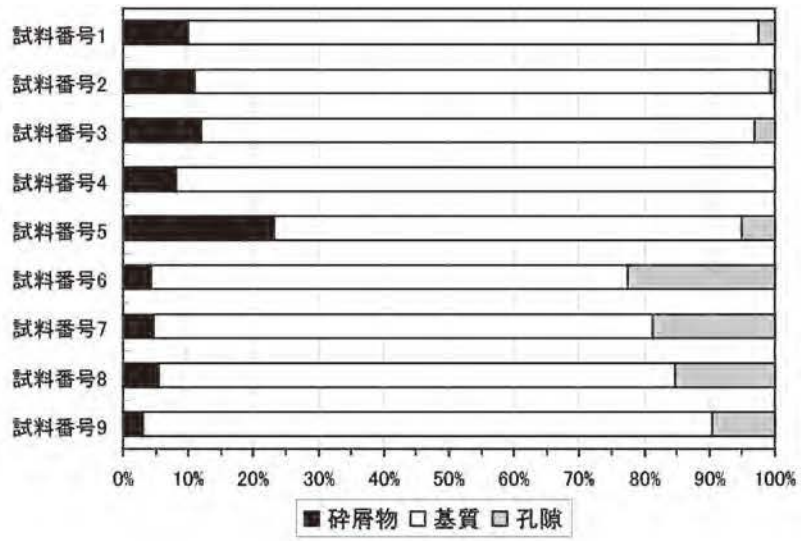
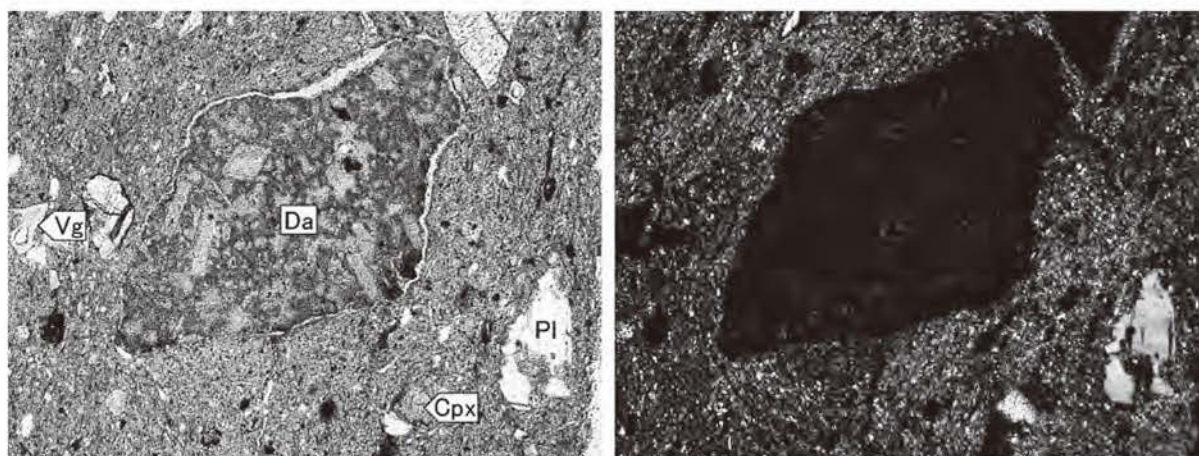


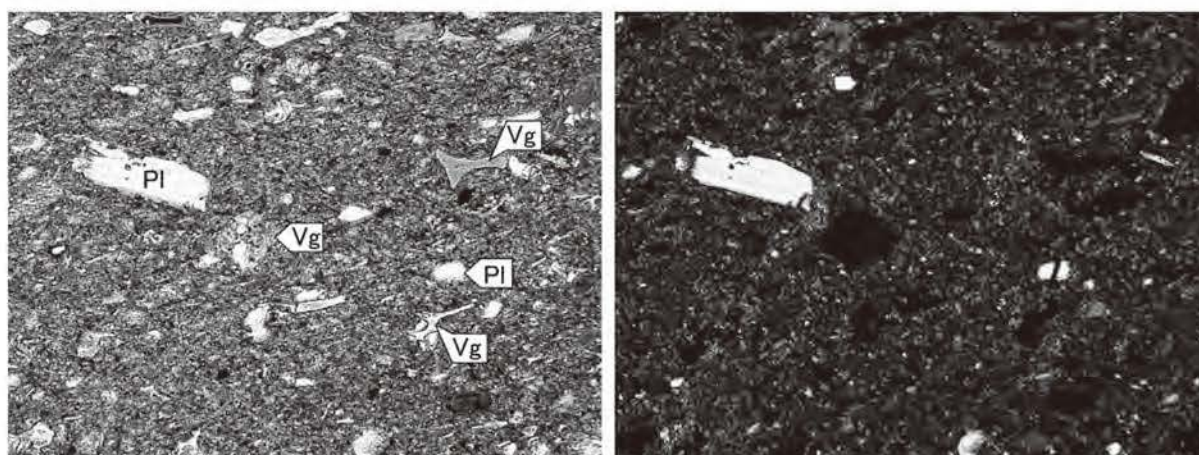
図3 碎屑物・基質・孔隙の割合



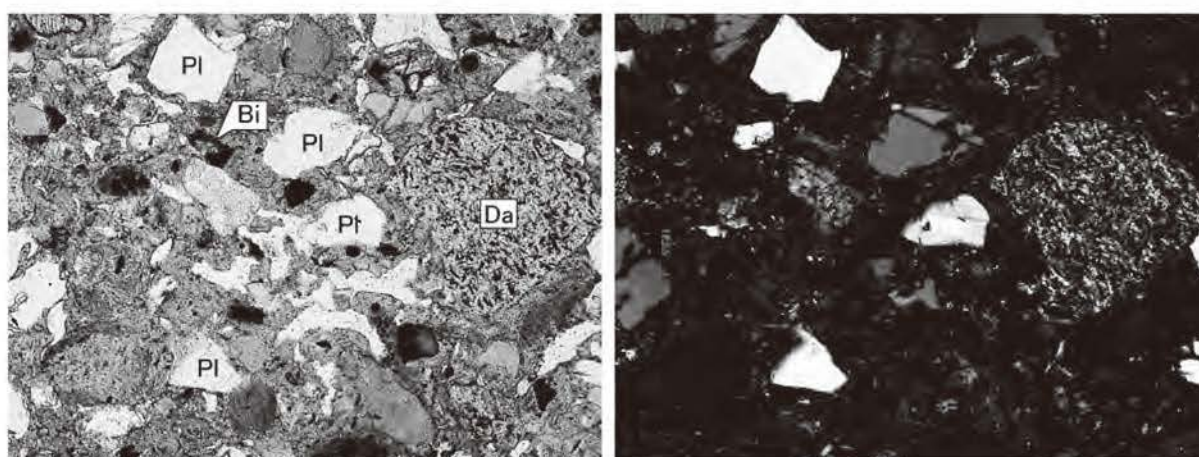
図版1 胎土薄片(1)



1. 試料番号2 (土師器 IL-14③ 廃棄層)



2. 試料番号3 (土師器 IM-12 C7)



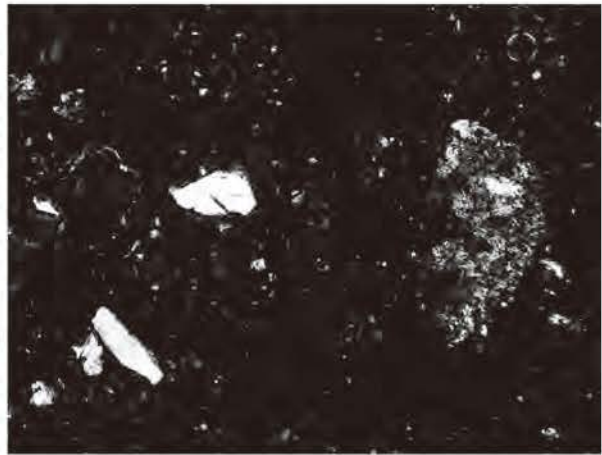
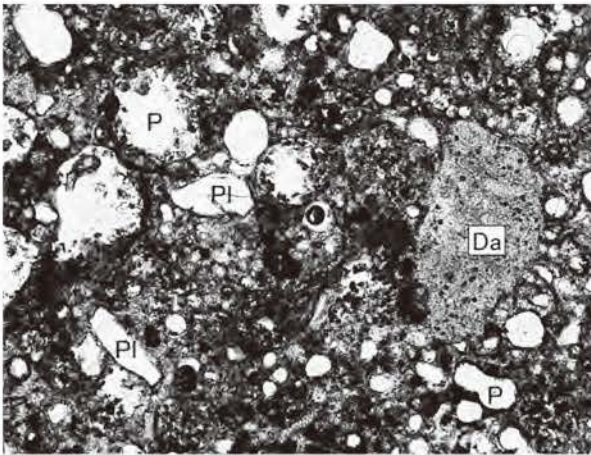
3. 試料番号5 (炉壁 製鉄炉3 炉壁サンプル①)

Pl : 斜長石. Cpx : 単斜輝石. Bi : 黒雲母. Da : デイサイト. Vg : 火山ガラス.  
写真左列は下方ポーラー、写真右列は直交ポーラー下。

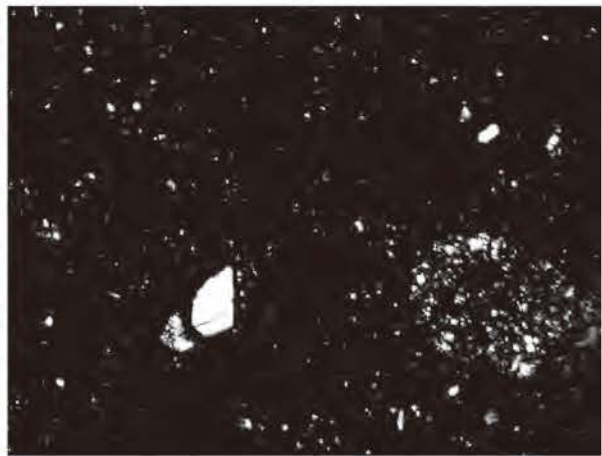
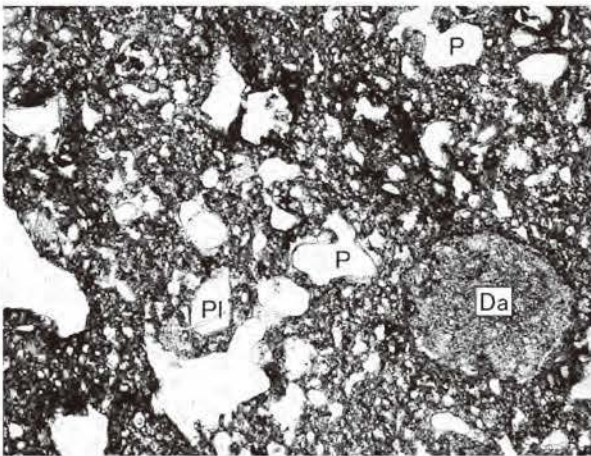
0.5mm



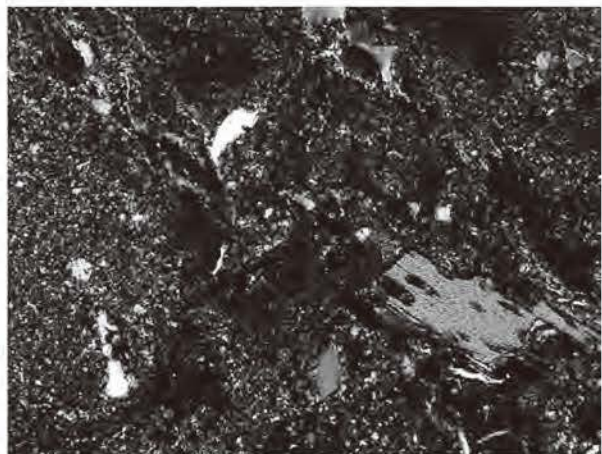
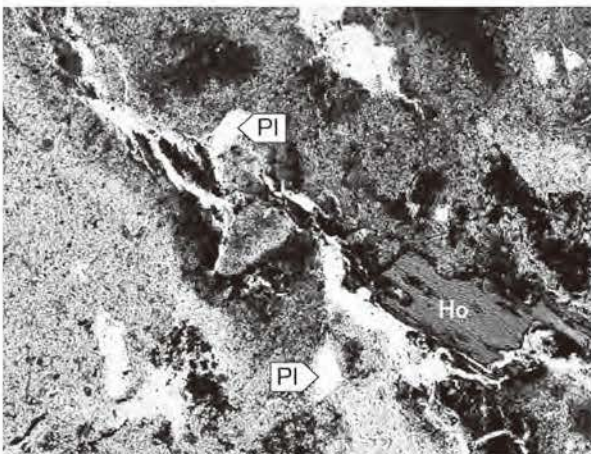
図版2 胎土薄片(2)



4. 試料番号6 (炉壁 IM-12① C6)



5. 試料番号8 (羽口 IM-12① C6)



6. 試料番号9 (粘土 粘土用分析試料①)

Pl : 斜長石. Ho : 角閃石. Da : デイサイト. P : 孔隙.  
写真左列は下方ポーラー、写真右列は直交ポーラー下。

0.5mm

## 第5節 鳴戸(3)遺跡出土製鉄関連遺物の分析調査報告

株式会社古環境研究所

### 1. はじめに

鳴戸(3)遺跡は、青森県西津軽郡鰺ヶ沢町大字舞戸町字鳴戸に所在する。発掘調査地区からは平安時代と推定される製鉄炉15基が検出されている。そこで鳴戸(3)遺跡の鉄生産の実態を検討する目的から、調査を実施する運びとなった。なお、分析にあたっては、日鉄住金テクノロジー(株)八幡事業所TACセンターの大澤正己氏、鈴木瑞穂氏にご協力いただいた。

### 2. 調査方法

#### (1) 試料

出土製鉄・鍛冶関連遺物計18点について調査を行った。分析試料の詳細と調査項目を表1に示す(注1)。

#### (2) 調査項目

##### 1) 肉眼観察

分析調査を実施する遺物の外観の特徴など、調査前の観察所見を記載した。

##### 2) 顕微鏡組織観察

鉄滓の鉱物組成や金属部の組織観察、非金属介在物の調査などを目的とする。

試料観察面を設定・切り出し後、試験片は樹脂に埋込み、エメリー研磨紙の #150、#240、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の3 $\mu$ mと1 $\mu$ mで鏡面研磨した。また観察には金属反射顕微鏡を用い、特徴的・代表的な視野を選択して写真撮影を行った。

##### 3) 化学組成分析

出土鉄滓の性状を調査するため、構成成分の定量分析を実施した。

全鉄分(Total Fe)、金属鉄(Metallic Fe)、酸化第一鉄(FeO)：容量法

炭素(C)、硫黄(S)：燃焼容量法、燃焼赤外吸収法

二酸化硅素(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)、酸化カリウム(K<sub>2</sub>O)、酸化ナトリウム(Na<sub>2</sub>O)、酸化マンガン(MnO)、二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)、酸化クロム(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、五酸化磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、バナジウム(V)、銅(Cu)、二酸化ジルコニウム(ZrO<sub>2</sub>)：ICP(Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer(誘導結合プラズマ発光分光分析))法

### 3. 調査結果

#### 3-1. 鳴戸(3)遺跡出土遺物

##### (1) NAR-1：鉄滓

1) 肉眼観察：非常に大形の製錬滓で、炉底塊と推定される。上面は中央がやや窪む形状で、側面には部分的に炉壁の内壁が溶着している。下面側は細かい木炭痕による凹凸が著しい。

2) 顕微鏡組織：図1①～③に示す。側面の炉壁片を含む滓部の断面観察を実施した。①上側の微細

な灰褐色粒は被熱砂鉄〔含チタン鉄鉱<sup>(註2)</sup>〕で、②はその拡大である。砂鉄粒内に点在するごく微細な明白色部は、還元によって生じた金属鉄(Metallic Fe)である。①の右側中央の灰褐色部が砂鉄製錬滓で、③はその拡大である。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvöspinel:  $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )、白色針状結晶イルメナイト(Ilmenite:  $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ )が晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製錬滓の晶癖(注3)といえる。さらに①下側の暗灰色部は炉壁粘土の溶融物(ガラス質滓)である。

3) 化学組成分析: 表2に示す。製錬滓部分の調査を実施した。全鉄分(Total Fe)27.97% に対して、金属鉄(Metallic Fe)は0.90%、酸化第1鉄(FeO)18.04%、酸化第2鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )18.66%の割合であった。造滓成分( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ )は43.65%と高い割合を示す。このうち塩基性成分( $\text{CaO}+\text{MgO}$ )は3.61%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )は13.50%、バナジウム(V)が0.11%と高値であった。酸化マンガン( $\text{MnO}$ )は0.77%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓は高チタン( $\text{TiO}_2$ )砂鉄を原料とした製錬滓に分類される。滓の表面にも炉内に装入された砂鉄(含チタン鉄鉱)が多数付着する。

## (2) NAR-2: 炉壁

1) 肉眼観察: 強い熱影響を受けて、内面が黒色ガラス質化した製鉄炉の炉壁破片である。炉面側の炉壁は淡褐色で、粘土中には砂粒と短く切ったスサが混和されている。

2) 顕微鏡組織: 図1④~⑥に示す。④は炉壁内面表層側の拡大である。素地部分はガラス質滓で、内部には熱影響を受けた石英・長石類などの砂粒が点在する。これらは築炉の際、粘土中に混和されたものと推定される。⑤に示した微細な淡橙色部は、ルチル(Rutile:  $\text{TiO}_2$ )、またはチタンナイトライド(Titanium nitride:  $\text{TiN}$ )と推定される。砂鉄の高温製錬で生じた微結晶といえる。また⑥右寄りの微小明色粒は金属鉄である。3%ナイトルで腐食したところ、亜共晶組成白鑄鉄組織(C<4.26%)が確認された。

3) 化学組成分析: 表2に示す。炉壁粘土部分を供試材とした。強熱減量(Ig loss)は12.38%と高値であった。熱影響は弱く、結晶構造水を保持した状態での分析である。耐火性に有利なアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )は19.60%と通常の粘土の範囲(約15~18%)より若干高めであった。ただし軟化性成分の鉄分(Total Fe)も4.77%と高めである。

当炉壁は砂鉄(含チタン鉄鉱)製錬に用いられた製鉄炉の炉壁片と判断される。ガラス質滓中の微結晶からは高温下での操業が想定される。

## (3) NAR-3: 砂鉄

1) 肉眼観察: 製鉄炉2から回収された砂鉄である。熱影響を受けたため、砂鉄粒子は全体に光沢のない灰褐色を呈している。表面に茶褐色の鉄錆化物が付着するものも多いが、これは還元によって生じた微細な金属鉄が錆びたものと考えられる。また微細な鉄滓や木炭破片も混在する。

2) 顕微鏡組織: 図2①~③に示す。灰褐色粒が砂鉄(含チタン鉄鉱)である。大半が熱影響を受けて還元・滓化しており、周囲に微細な不定形の錆化鉄(②左上の青灰色部)も確認される。また微細な砂鉄製錬滓の破片も混在する。③左下はその拡大で、淡褐色片状結晶シュードブルーカイト



(Pseudobrookite :  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ )が晶出する。高温製錬下での反応副生物といえる。

3) 化学組成分析 : 表 2 に示す。全鉄分(Total Fe)41.15%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.62%、酸化第 1 鉄( $\text{FeO}$ )22.98%、酸化第 2 鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )32.42%の割合であった。造滓成分( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ )25.29%で、このうち塩基性成分( $\text{CaO} + \text{MgO}$ )は2.61%であった。主に砂鉄(含チタン鉄鉱)に含まれる二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )は14.50%、バナジウム(V)0.19%と高値であった。また酸化マンガ(  $\text{MnO}$ )は0.70%、銅(Cu)0.01%と低値であった。

製鉄原料として炉内に装入された高チタン( $\text{TiO}_2$ )砂鉄と推定される。ただし製錬滓など他の微細な製鉄関連遺物も混在する。

#### (4) NAR-4 : 鉄滓

1) 肉眼観察 : 不定形で大形の製錬滓(流動滓)である。上面側は不規則な流動状で、部分的に炉壁を噛み込んでいる。下面はやや小形の木炭痕による凹凸が目立つ。

2) 顕微鏡組織 : 図 2 ④~⑥に示す。④の上側の黒色部は微細な木炭破片で、⑤はその拡大である。断面には導管が分布しており、広葉樹材の黒炭と推定される。また木炭の周囲の不規則な青灰色部は錆化鉄である。④の下側は製錬滓で、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトが晶出する。高温下での反応副生物といえる。また滓中に多数点在する微細な黒色の凹部は、金属鉄が錆化・剥落した痕跡と推定される。

3) 化学組成分析 : 表 2 に示す。全鉄分(Total Fe)39.28%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.19%、酸化第 1 鉄( $\text{FeO}$ )40.68%、酸化第 2 鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )10.68%の割合であった。造滓成分( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ )は26.65%で、このうち塩基性成分( $\text{CaO} + \text{MgO}$ )は3.31%である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )は17.64%、バナジウム(V)が0.22%と高値であった。酸化マンガ(  $\text{MnO}$ )は0.85%、銅(Cu)は<0.01%と低値である。

当鉄滓もチタン含有率の高値傾向が顕著であり、砂鉄製錬滓に分類される。

#### (5) NAR-5 : 鉄滓

1) 肉眼観察 : 平面不整半円状を呈する大形の製錬滓(炉内滓)と推定される。表面には木炭痕による凹凸があり、下面側には木炭の噛み込みが複数みられる。

2) 顕微鏡組織 : 図 3 ①~③に示す。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡灰色柱状結晶ファヤライト (Fayalite :  $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ) が晶出する。砂鉄製錬滓の晶癖である。

3) 化学組成分析 : 表 2 に示す。全鉄分(Total Fe)46.46%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.08%、酸化第 1 鉄( $\text{FeO}$ )45.97%、酸化第 2 鉄( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )15.22%の割合であった。造滓成分( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ )19.98%で、このうち塩基性成分( $\text{CaO} + \text{MgO}$ )3.16%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )は15.05%、バナジウム(V)が0.16%と高値であった。酸化マンガ(  $\text{MnO}$ )は0.80%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓もチタン含有率の高値傾向が顕著で、砂鉄製錬滓に分類される。

## (6) NAR-6 : 鉄滓(図29-2)

- 1) 肉眼観察：小形の製錬滓(炉内滓)の破片と推定される。表面には広い範囲で茶褐色の鉄錆化物が付着する。特殊金属探知器のM(◎)で反応があり、内部には金属鉄が存在すると考えられる。
- 2) 顕微鏡組織：図3④～⑥に示す。素地の暗灰色部は砂鉄製錬滓である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルミナイトが晶出する。また滓中に多数点在する明白色部は金属鉄である。⑤は白色多角形状のフェライト(Ferrite:  $\alpha$ 鉄)素地に少量黒色層状のパーライト(Peralite)が析出する亜共析組織( $C < 0.77\%$ )、⑥はほとんど炭素を含まないフェライト単相の組織部分の拡大である。
- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)42.56%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.33%、酸化第1鉄(FeO)23.93%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)33.80%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は25.09%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)2.72%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は12.03%、バナジウム(V)が0.16%と高値であった。酸化マンガ(MnO)は0.62%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓もチタン含有率の高値傾向が顕著で、砂鉄製錬滓に分類される。また滓中には、まとまりきらずに分散した微細な金属鉄が多数確認された。鉄部の炭素含有率は最大で0.2%程度の軟鉄であった。

## (7) NAR-7 : 鉄滓(図43-3)

- 1) 肉眼観察：ごく小形の再結合滓の破片と推定される。素地は茶褐色の土砂で、内部には砂鉄や微細な木炭、鉄滓、炉壁の破片、錆化鉄などが混在する。
- 2) 顕微鏡組織：図4①～③に示す。灰褐色粒は砂鉄(含チタン鉄鉱)である。熱影響のほとんどないものと、強い熱影響を受けて還元・滓化したものとが混在する。また微細な木炭破片(②の上側)や、微細な錆化鉄(青灰色部)、砂鉄製錬滓(③上側)などが混在する。製錬滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネルが晶出する。
- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)37.35%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は9.35%、酸化第1鉄(FeO)が17.11%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)21.02%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)26.10%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は2.68%である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は12.64%、バナジウム(V)が0.15%であった。酸化マンガ(MnO)は0.65%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓は土砂中に砂鉄粒子や、製錬滓、木炭、錆化鉄などの微細な製鉄関連遺物を多数含む状態で固まったもの(再結合滓)と推定される。

## (8) NAR-8 : 鉄滓(図31-4)

- 1) 肉眼観察：やや大形の再結合滓と推定される。素地は淡褐色の土砂で、内部に微細な鉄滓や木炭破片、砂鉄などが多数点在する。
- 2) 顕微鏡組織：図4④～⑥に示す。内部には砂鉄(含チタン鉄鉱)粒子が多数観察される。ほぼ熱影響を受けて滓化、還元しており、内部に微細な金属粒が点在する粒も複数確認される。さらに微細

な不定形錆化鉄や砂鉄製錬滓も混在する。

- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)32.20%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は0.22%、酸化第1鉄(FeO)が16.53%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)27.35%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は34.76%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は2.31%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は11.56%、バナジウム(V)が0.14%と高値であった。酸化マンガン(MnO)は0.57%、銅(Cu)は0.01%と低値であった。

当鉄滓も鉄滓(NAR-7)と同様、砂鉄(含チタン鉄鉱)を主体とした微細な製鉄関連遺物を含む再結合滓であった。

(9) NAR-9：鉄滓(図30-10)

- 1) 肉眼観察：ごく小形の再結合滓の破片と推定される。素地は茶褐色の土砂で、内部には砂鉄や微細な炉材、木炭、鉄滓の破片、錆化鉄などが混在する。

- 2) 顕微鏡組織：図5①～③に示す。灰褐色粒は砂鉄(含チタン鉄鉱)である。熱影響のほとんどないものと、強い熱影響を受けて還元・滓化したものが混在する。また③右側は砂鉄製錬滓で、白色針状結晶イルミナイト(Ilmenite:FeO·TiO<sub>2</sub>)、淡褐色片状結晶シェードブルーカイトが晶出する。高温下での反応副生物といえる。

- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)42.31%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は1.16%、酸化第1鉄(FeO)が20.76%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)35.76%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は18.23%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は2.23%である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は14.85%、バナジウム(V)が0.18%と高値であった。酸化マンガン(MnO)は0.72%、銅(Cu)は0.01%と低値であった。

当鉄滓も鉄滓(NAR-7、8)と同じく、砂鉄(含チタン鉄鉱)を主体とした微細な製鉄関連遺物を含む再結合滓であった。

(10) NAR-10：鉄滓(図44-1)

- 1) 肉眼観察：やや大形で厚手の製錬滓(炉内滓)の破片と推定される。表面はごく薄く茶褐色の鉄錆化物が付着する。特殊金属探知器のL(●)で反応があり、内部に金属鉄が含まれると考えられる。ただし素地は暗灰色の滓部で、破面には微細な気孔が散在するが、緻密で重量感がある。

- 2) 顕微鏡組織：図5④～⑥に示す。素地の暗灰色部は砂鉄製錬滓で、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡灰色柱状結晶ファヤライトが晶出する。また滓中の微細な明白色粒は金属鉄である。3%ナイトルで腐食したところ、ほとんど炭素を含まないフェライト単相の組織が確認された。

- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)42.84%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は1.86%、酸化第1鉄(FeO)が46.85%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)6.53%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)22.36%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.05%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は19.13%、バナジウム(V)が0.33%と高値であった。酸化マンガン(MnO)は0.80%、銅(Cu)は<0.01%と低値である。

当鉄滓もチタン含有率の高値傾向が顕著であり、砂鉄製錬滓に分類される。微細な鉄部はほとん

ど炭素を含まないフェライト単相組織の軟鉄であった。鍛冶原料になり得ず廃棄された可能性が高いと考えられる。

(11) NAR-11：鉄滓(図43-8)

1) 肉眼観察：やや大形で薄手の製錬滓の破片と推定される。表面には広い範囲で茶褐色の鉄錆化物が付着する。特殊金属探知器のL(●)でも反応があり、内部に金属鉄が含まれると考えられる。素地は暗灰色の滓部で、細かい木炭痕がみられる。

2) 顕微鏡組織：図6①～③に示す。素地の暗灰色部は砂鉄製錬滓で、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトが晶出する。高温下での反応副生物といえる。明白色部は金属鉄で、3%ナイトルで腐食している。ほとんど炭素を含まないフェライト単相の組織で、鉄中には微細な硫化鉄(FeS)も(③上側淡黄色部)確認された。

3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)28.15%に対して、金属鉄(Metallic Fe)の割合が7.12%と高く、酸化第1鉄(FeO)は7.04%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)22.24%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は45.40%と高値であるが、塩基性成分(CaO+MgO)は2.60%である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は8.59%、バナジウム(V)が0.11%とやや低めであった。酸化マンガン(MnO)は0.44%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

他の鳴戸(3)遺跡出土製錬滓と比較すると、当鉄滓はチタン(TiO<sub>2</sub>)含有率がやや低めであるが、滓中には高温製錬下での反応副生物であるシュードブルーカイトが晶出する。この特徴から砂鉄製錬滓に分類される。金属鉄部はごく微細で、鍛冶原料になり得ず廃棄された可能性が高いと考えられる。

(12) NAR-12：鉄滓(図43-7)

1) 肉眼観察：ごく小形の製錬滓(炉内滓)破片と推定される。表面は茶褐色の鉄錆化物で覆われており、側面には錆化に伴う割れが部分的に生じている。特殊金属探知器のL(●)で反応があり、内部には金属鉄が残存するものと推定される。

2) 顕微鏡組織：図6④～⑥に示す。観察面では比較的まとまった金属鉄部が確認された。3%ナイトルで腐食した組織を示している。白色部は針状フェライト、灰色部はベイナイト(Bainite)と推定される。④の下側の方が炭素含有率は若干高いが、最大でも0.2%前後の軟鉄と推定される。また⑤右上の暗色部は砂鉄製錬滓で、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトが晶出する。高温下での反応副生物の晶癖といえる。

3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)49.72%に対して、金属鉄(Metallic Fe)の割合は12.50%と高く、酸化第1鉄(FeO)は23.20%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)27.44%であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は13.60%と低めで、塩基性成分(CaO+MgO)も1.97%と低値である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は12.40%、バナジウム(V)が0.20%と高値であった。酸化マンガン(MnO)は0.57%、銅(Cu)は<0.01%と低値である。

以上の鉱物・化学組成から、当鉄滓も砂鉄製錬滓に分類される。また滓中には比較的まとまった金属鉄部が確認された。炭素含有率は最も高い個所でも0.2%程度の軟鉄と推定される。



(13) NAR-13：鉄滓(図43-4)

- 1) 肉眼観察：やや小形の鉄滓である。表面は広い範囲が茶褐色の鉄錆化物で覆われる。特殊金属探知器のL(●)で反応があり、内部に金属鉄が含まれると考えられる。また滓表面には微細な気孔が僅かに点在する。
- 2) 顕微鏡組織：図7①～③に示す。素地の暗灰色は砂鉄製錬滓で、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルミナイトが晶出する。また明白色部は金属鉄である。3%ナイトルで腐食したところ、白色のフェライト素地に黒色層状のパーライトが少量析出する亜共析組織が確認された。パーライトの面積率からは、炭素含有率の最も高い個所で0.2%前後の軟鉄と推定される。
- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)33.83%に対して、金属鉄(Metallic Fe)4.89%、酸化第1鉄(FeO)13.08%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)26.84%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は35.02%とやや高めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.99%であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は13.25%、バナジウム(V)が0.13%と低値であった。酸化マンガン(MnO)は0.78%、銅(Cu)は<0.01%と低値である。

以上の鉱物・化学組成から、当鉄滓も砂鉄製錬滓に分類される。また滓中にはごく小形の金属鉄が含まれるが、炭素含有率は最も高い個所でも0.2%程度の軟鉄と推定される。

(14) NAR-14：鉄滓(図44-4)

- 1) 肉眼観察：やや大形でやや不定形の椀形鍛冶滓の可能性が考えられる。表面は広い範囲が茶褐色の鉄錆化物で覆われており、特殊金属探知器のL(●)で反応があるため、内部に金属鉄が含まれると考えられる。ただし素地部分は滓で、下面には灰褐色の鍛冶炉床土が点々と固着する。
- 2) 顕微鏡組織：図7④～⑥に示す。素地は暗灰色の滓部である。発達した白色粒状結晶ウスタイト(Wustite: FeO)、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡灰色柱状結晶フェライトが晶出する。砂鉄を始発原料とする製錬鍛冶滓と推定される。また明白色部は金属鉄で、3%ナイトルで腐食した組織を示している。部分的に灰色のベイナイト組織もみられるが、広い範囲でフェライト単相の組織が確認された。
- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)は51.93%とやや高めで、金属鉄(Metallic Fe)は0.30%、酸化第1鉄(FeO)が41.59%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)27.60%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)は18.67%と低めで、塩基性成分(CaO+MgO)も2.27%と低値である。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は8.26%、バナジウム(V)0.14%であった。酸化マンガン(MnO)は0.42%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓中には、他の鳴戸(3)遺跡出土鉄滓(NAR-1、4～6、10～13)ではみられない発達したウスタイト(Wustite: FeO)が晶出する。チタン含有率もこれら製錬滓と比較すると低めであり、精錬鍛冶滓に分類される。鍛冶原料鉄(製錬鉄塊系遺物)の不純物除去に伴う反応副生物と推定される。

3-2. 鳴沢川河口採取品 NAR-15：砂鉄

- 1) 肉眼観察：砂鉄は光沢のある黒色で、やや細かく丸みを帯びた粒が多い。ただしなかにははっきりとした六角板状の粒も観察される。また斜長石や角閃石、普通輝石などの砂粒も混在する。

- 2) 顕微鏡組織：図8①～③に示す。灰褐色粒は砂鉄(含チタン鉄鉱)である。③の右側の粒のように、内部に格子状の離溶組織を持つものも多数観察される。また暗色粒は斜長石や角閃石、輝石類などの造岩鉱物である。
- 3) 化学組成分析：表2に示す。全鉄分(Total Fe)50.05%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.06%、酸化第1鉄(FeO)43.33%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)23.32%の割合であった。造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)13.00%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は2.82%である。二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は16.78%、バナジウム(V)が0.26%と高値であった。酸化マンガン(MnO)は0.65%、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

鳴沢川河口で採取された砂鉄は、高チタン砂鉄(TiO<sub>2</sub>:16.78%)であった。鳴戸(3)遺跡から出土した砂鉄や製錬滓とほぼ同等のチタン含有率であり、こうした地域周辺に分布する砂鉄を採取して、鉄生産を行っていた可能性が高いと考えられる。

#### 4. まとめ

鱈ヶ沢町内に所在する鳴戸(3)遺跡から出土した製鉄関連遺物を調査した結果、当地域に分布する高チタン砂鉄を採取して、鉄が生産された可能性が高いこと、またそれ(製錬鉄塊系遺物)をもとに鍛冶作業も行われたことが明らかとなった。詳細を以下に記し、表3にまとめる。

- (1) 鳴戸(3)遺跡の製鉄炉2から回収された被熱砂鉄(NAR-3)は、微細な製錬滓の破片など他の製鉄関連遺物も混在する状態であったが、チタン(TiO<sub>2</sub>)含有率の高い砂鉄であることが確認された。

比較のため鳴沢川河口で採取された砂鉄(NAR-15)も、火山岩起源の高チタン砂鉄(TiO<sub>2</sub>:16.78%)である。この結果から、在地で濃集・堆積した砂鉄を採取して、鉄生産が行われていたと推定される。

また今回調査を実施した鉄滓のうち3点は(NAR-6～8)は、微細な製鉄関連遺物が二次的に固まった再結合滓であった。これらはいずれも砂鉄(含チタン鉄鉱)が多数含まれている。炉内に装入された砂鉄が下りきらず、操業後、炉内の生成物を取り出す際、周囲に被熱砂鉄が散っていた可能性が考えられる。

- (2) 鳴戸(3)遺跡から出土した鉄滓8点(NAR-1, 4～6, 10～13)は、チタン含有率が高値傾向を示しており、砂鉄製錬滓に分類される。白色針状結晶イルミナイト(Ilmenite: FeO·TiO<sub>2</sub>)、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトといった高温製錬下で生じる鉄チタン酸化物も、多数の鉄滓で確認される。操業時の炉内温度(少なくとも羽口近傍の高温)は保持されていたと推定される。

一方、鉄滓中には微細な金属鉄が多数確認されたが、これらはいずれも製錬滓と分離されていない純鉄～低炭素鋼(軟鉄)であり、廃棄されたものと推定される。より浸炭が進みまとまりをもった鉄塊が鍛冶原料となった可能性は考えられる。ただし、火山岩起源の高チタン砂鉄は低チタン砂鉄よりも、燐灰石[Apatite: Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F]や黄鉄鉱(Pyrite: FeS<sub>2</sub>)などが多く含まれる。このため高温で砂鉄/木炭比を小さくするなど、浸炭が進むような状況下で操業すると、鍛造鉄器の原料としては、燐(P)、硫黄(S)の悪影響(製作時の鍛接不良や製品の脆化)も懸念される。砂鉄の装入量を多めにするなど、浸炭を抑制する操業が行われた可能性も考慮する必要がある。

(3)鳴戸(3)遺跡から出土した鉄滓1点(NAR-14)は、精錬鍛冶滓に分類される。滓中には発達したウスタイト(Wustite: FeO)が晶出しており、チタン(TiO<sub>2</sub>)含有率も製錬滓と比較して低減傾向を示す。鍛冶原料鉄(製錬鉄塊系遺物)の不純物除去に伴う反応副生物と推定される。地域で生産された鉄をもとに、鍛冶作業が行われていたことを示すものといえる。

(注)

1) 表1のメタル度とは、金属関係の遺物内部の金属残存状態を、非破壊で推定するために調整された特殊金属探知機を使用した判定法のことを指す。また特殊金属探知機の感度は三段階[H: high (○)、M: middle (◎)、L: low (●)]に設定されている。低感度で反応があるほど、内部に大型の金属鉄が残存すると推測される。

特殊金属探知機の詳細な仕様は、以下の文献に記載されている。

穴澤義功「鉄生産遺跡調査の現状と課題－鉄関連遺物の整理と分析資料の準備について－」『鉄関連遺物の分析評価に関する研究会報告』(社)日本鉄鋼協会 社会鉄鋼工学会「鉄の歴史－その技術と文化－」フォーラム 鉄関連遺物分析評価研究グループ 2005

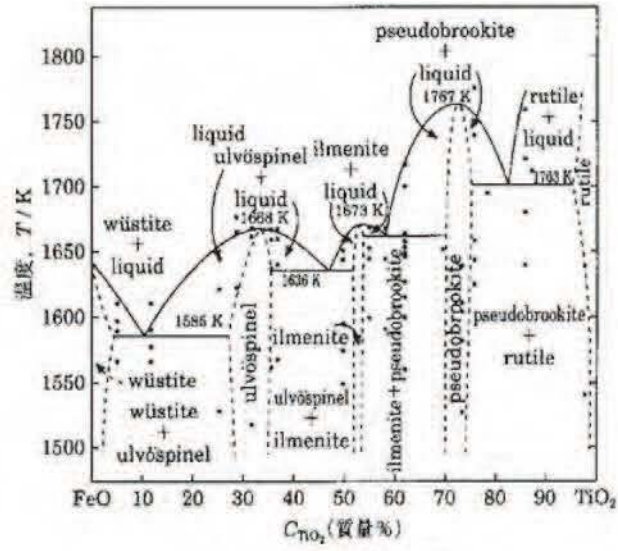
2) 木下亀城・小川留太郎『岩石鉱物』保育社 1995

チタン鉄鉱は赤鉄鉱とあらゆる割合に混じりあった固溶体をつくる。(中略)チタン鉄鉱と赤鉄鉱の固溶体には、チタン鉄鉱あるいは赤鉄鉱の結晶をなし、全体が完全に均質なものと、チタン鉄鉱と赤鉄鉱が平行にならんで規則正しい縞状構造を示すものがある。

チタン鉄鉱は磁鉄鉱とも固溶体をつくり、これにも均質なものと、縞状のものがある。(中略)このようなチタン鉄鉱と赤鉄鉱、または磁鉄鉱との固溶体を含チタン鉄鉱 Titaniferous iron ore という。

3) J.B. Mac chesney and A. Murau: American Mineralogist, 46 (1961), 572

[イルミナイト(Ilmenite: FeO·TiO<sub>2</sub>)の晶出は FeO-TiO<sub>2</sub> 二元平衡状態図から高温化操業が推定される。]



FeO-TiO<sub>2</sub>二元平衡狀態圖



表1 供試材の履歴と調査項目

符号	遺跡名	遺物名	グリッド	層位	遺物名称	推定時期	計測値		磁気性	Zn/Fe	調査項目						備考		
							大きさ(mm)	重量(g)			マクロ組織	顕微鏡観察	断面観察	X線回折	EPMA	化学分析		耐火試験	加圧
NAR-1	鳴戸(3)	製鉄炉2	-	3層	鉄滓	平安時代	280×252×128	10.09K <sub>g</sub>	○	M(◎)	○		○						
NAR-2							137×108×93	4.48K <sub>g</sub>	-		○								
NAR-3		-	3層	砂鉄	-		2.95K <sub>g</sub>	○		○			○						
NAR-4		製鉄炉4	-	1a層上面	鉄滓		138×110×87	4.23K <sub>g</sub>	○	M(◎)	○		○						
NAR-5		製鉄炉6	-	3層上面	鉄滓		172×103×84	3.48K <sub>g</sub>	-				○						
NAR-6		製鉄炉1	-	2層	鉄滓		58.3×31.3×29.8	51.0	○	M(◎)	○		○						図26-2
NAR-7		製鉄炉2	-	11層	鉄滓		60.8×37.2×28.4	38.0	○	M(◎)	○		○						図40-3
NAR-8		製鉄炉11	-	1層	鉄滓		101.2×77.5×47.4	220.9	○	M(◎)	○		○						図28-4
NAR-9		製鉄炉7	-	1層	鉄滓		38.5×28.7×28.0	18.3	○	M(◎)	○		○						図27-10
NAR-10		-	IN-111④	C6層	鉄滓		75.7×88.8×73.8	789.9	○	L(◎)	○		○						図41-1
NAR-11		-	IN-112①	C3層	鉄滓		119.1×88.5×35.5	258.4	○	L(◎)	○		○						図40-8
NAR-12		-	IL-111②	C6層	鉄滓		43.0×38.1×23.0	39.4	○	L(◎)	○		○						図40-7
NAR-13		-	IN-111④	C3層	鉄滓		51.2×38.1×25.9	53.4	○	L(◎)	○		○						図40-4
NAR-14		-	IM-112③	産鉄層	鉄滓		184.3×121.3×43.3	641.6	○	L(◎)	○		○						図41-4
NAR-15		鳴沢川河口	-	-	-		砂鉄	-	280.0	○	-		○						

※( )内は全量保存

表2 供試材の化学組成

符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定時期	全成分 (Total Fe)	金属鉄 (Metal Fe)	酸化第1鉄 (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	酸化第2鉄 (Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )	二酸化珪素 (SiO <sub>2</sub> )	酸化アルミナ (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)	酸化ナトリウム (Na <sub>2</sub> O)	酸化カリウム (K <sub>2</sub> O)	酸化チタン (TiO <sub>2</sub> )	二酸化マンガン (Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	二酸化バナジウム (V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	窒素 (N)	五酸化リン (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	炭素 (C)	水素 (H)	銅 (Cu)	二酸化亜鉛 (ZnO)	渣滓成分 Total Fe	TiO <sub>2</sub> Total Fe	
																										27.97
NAR-1	鳴戸(3)	製鉄炉2	鉄滓	平安時代	27.97	0.80	18.04	18.68	28.17	10.09	0.98	2.83	1.13	0.71	0.77	13.50	0.06	0.04	0.25	0.33	0.11	<0.01	0.11	43.85	1.561	0.463
NAR-2					炉壁	4.77	0.04	2.44	4.04	53.49	19.80	0.49	1.03	1.75	1.30	0.05	1.08	0.02	0.05	0.09	12.38	0.02	<0.01	-	77.88	18.281
NAR-3		砂鉄	41.15		0.82	22.98	32.42	16.08	5.58	0.68	1.83	0.52	0.51	0.70	14.50	0.08	0.023	0.20	0.30	0.19	0.01	-	25.28	0.615	0.352	
NAR-4		製鉄炉4	鉄滓		39.28	0.19	40.68	10.68	16.16	6.19	0.97	2.34	0.62	0.44	0.65	17.84	0.08	0.06	0.22	0.30	0.22	<0.01	0.12	26.65	0.678	0.449
NAR-5		製鉄炉6	鉄滓		46.46	0.08	45.97	15.22	12.18	4.38	0.58	2.59	0.16	0.12	0.80	15.05	0.06	0.05	0.27	0.21	0.16	<0.01	0.06	19.88	0.430	0.324
NAR-6		製鉄炉1	鉄滓		42.56	0.33	23.93	33.80	15.38	8.06	0.71	2.01	0.54	0.41	0.82	12.03	0.08	0.07	0.21	0.17	0.16	<0.01	0.09	25.08	0.580	0.283
NAR-7		製鉄炉2	鉄滓		37.35	9.36	17.11	21.02	16.76	6.82	0.65	2.19	0.51	0.34	0.65	12.84	0.08	0.04	0.22	1.48	0.18	<0.01	0.06	26.10	0.899	0.538
NAR-8		製鉄炉11	鉄滓		32.20	0.22	18.53	27.35	22.13	8.78	0.66	1.85	0.84	0.70	0.57	11.58	0.05	0.03	0.23	1.82	0.14	0.01	0.06	34.78	1.080	0.358
NAR-9		製鉄炉7	鉄滓		42.31	1.16	20.78	35.78	10.18	5.18	0.44	1.78	0.40	0.23	0.72	14.85	0.05	0.05	0.21	1.18	0.18	0.01	0.08	18.23	0.431	0.351
NAR-10		-	鉄滓		42.84	1.86	46.85	6.63	12.80	5.93	0.65	2.40	0.44	0.44	0.80	19.13	0.08	0.03	0.17	0.08	0.38	<0.01	0.06	22.36	0.522	0.447
NAR-11		-	鉄滓		28.15	7.12	7.04	22.24	30.45	10.09	0.88	1.84	1.28	0.97	0.44	8.59	0.05	0.11	0.28	0.31	0.11	<0.01	0.08	45.40	1.613	0.305
NAR-12		-	鉄滓		49.72	12.50	23.20	27.44	7.77	3.31	0.40	1.57	0.32	0.28	0.57	12.40	0.08	0.11	0.22	0.38	0.20	<0.01	0.10	13.80	0.274	0.249
NAR-13		-	鉄滓		33.83	4.89	13.08	26.84	21.78	7.51	1.60	2.39	1.04	0.70	0.78	13.25	0.08	0.09	0.31	0.37	0.13	<0.01	0.11	35.02	1.035	0.392
NAR-14		-	鉄滓		51.83	0.30	41.58	27.80	11.88	3.88	0.70	1.57	0.51	0.34	0.42	8.28	0.05	0.08	0.20	0.12	0.14	<0.01	0.05	18.87	0.380	0.158
NAR-15		鳴沢川河口	-		砂鉄	60.05	0.06	43.33	23.32	8.32	3.32	0.68	2.14	0.97	0.17	0.85	18.78	0.14	0.08	0.14	0.17	0.26	<0.01	0.07	13.00	0.260

表3 出土遺物の調査結果のまとめ

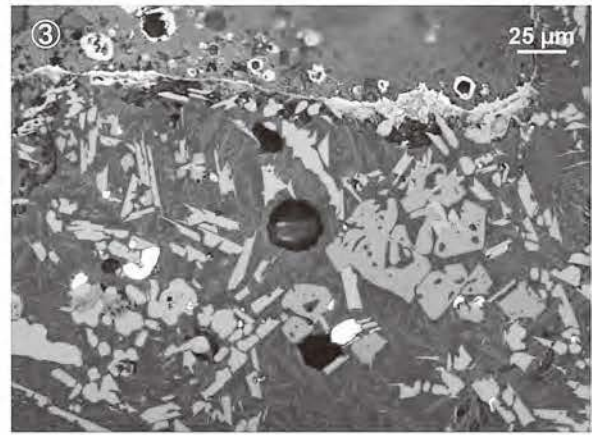
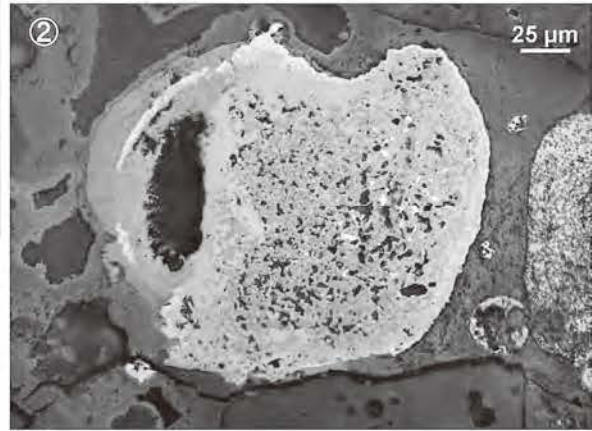
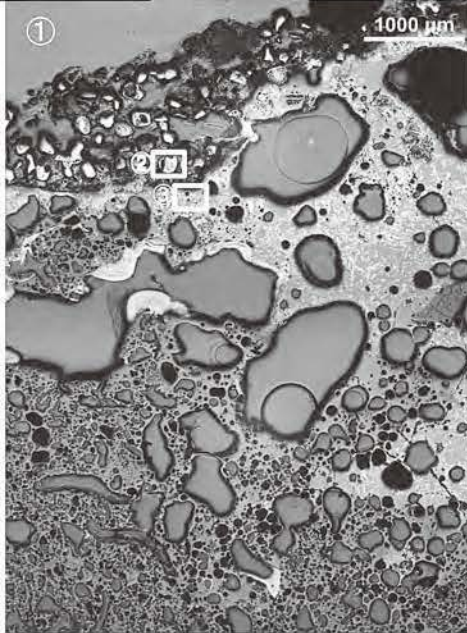
符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定時期	顕微鏡組織	化学組成(%)						所見		
						Total Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	TiO <sub>2</sub>	V	MnO		重量成分	Cu
NAR-1	鳴戸(3)	製鉄炉2	鉄滓	平安時代	被蝕砂鉄(含チタン鉄)滓部UH+炉壁内面ガラス質層	27.97	18.68	3.61	13.50	0.11	0.77	43.85	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)砂鉄製鐵に用いられた製鉄炉の炉壁片(高炉遺棄)
NAR-2					炉壁	炉壁内面ガラス質層、R(またはTIM)微小金属鉄粒:亜共晶組成白鋼鉄	4.77	4.04	1.52	1.08	0.02	0.05	77.88	<0.01
NAR-3		砂鉄	被蝕砂鉄(含チタン鉄)、砂鉄製鐵滓も混在		41.15	32.42	2.61	14.60	0.19	0.70	25.29	0.01	木炭破片:広葉樹材、燐化鉄、滓部:Fe	
NAR-4		製鉄炉4	鉄滓		39.28	10.68	3.31	17.84	0.22	0.65	26.65	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)	
NAR-5		製鉄炉6	鉄滓		46.46	15.22	3.16	15.05	0.16	0.60	19.88	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄)	
NAR-6		製鉄炉1	鉄滓		42.56	33.80	2.72	12.03	0.16	0.62	25.08	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)、製鉄滓鉄-低炭素鋼を含む	
NAR-7		製鉄炉2	鉄滓		37.35	21.02	2.68	12.84	0.15	0.65	26.10	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)製鉄滓-低炭素鋼を含む(砂鉄主体の)再結合滓	
NAR-8		製鉄炉11	鉄滓		32.20	27.35	2.31	11.58	0.14	0.57	34.78	0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)製鉄滓-低炭素鋼を含む(砂鉄主体の)再結合滓	
NAR-9		製鉄炉7	鉄滓		42.31	35.78	2.23	14.85	0.18	0.72	18.23	0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)製鉄滓-低炭素鋼を含む(砂鉄主体の)再結合滓	
NAR-10		-	鉄滓		42.84	6.63	3.05	19.13	0.33	0.60	22.36	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄)、製鉄滓鉄を含む	
NAR-11		-	鉄滓		28.15	22.24	2.60	8.59	0.11	0.44	45.40	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)、製鉄滓鉄を含む	
NAR-12		-	鉄滓		49.72	27.44	1.97	12.40	0.20	0.57	13.80	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄、高温製鉄)、製鉄滓鉄-低炭素鋼を含む	
NAR-13		-	鉄滓		33.83	26.84	3.98	13.25	0.13	0.78	35.02	<0.01	製鉄滓(原料高炉砂鉄)、製鉄滓鉄を含む	
NAR-14		-	鉄滓		51.83	27.80	2.27	8.28	0.14	0.42	18.87	<0.01	精錬炉渣滓(始末原料高炉砂鉄)、製鉄滓鉄-低炭素鋼を含む	
NAR-15		鳴沢川河口	-		砂鉄	60.05	23.32	2.82	16.78	0.28	0.65	13.00	<0.01	火山岩起源の高炉砂鉄

U:Uvspinell(2FeO・TiO<sub>2</sub>)、I:Ilmenite(FeO・TiO<sub>2</sub>)、P:Pseudobrookite(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・TiO<sub>2</sub>)、R:Rutile(TiO<sub>2</sub>)、W:Wustite(FeO)、F:Fayalite(2FeO・SiO<sub>2</sub>)

NAR-1

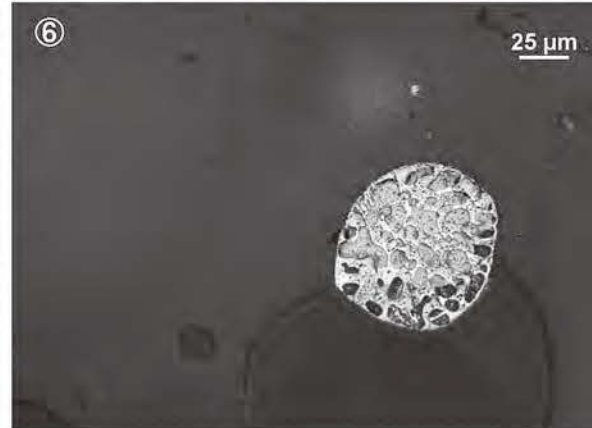
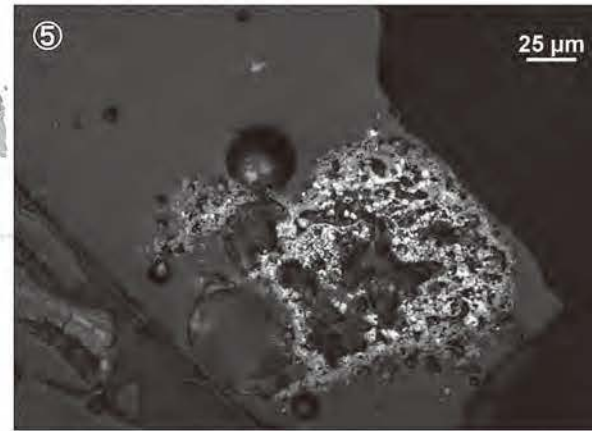
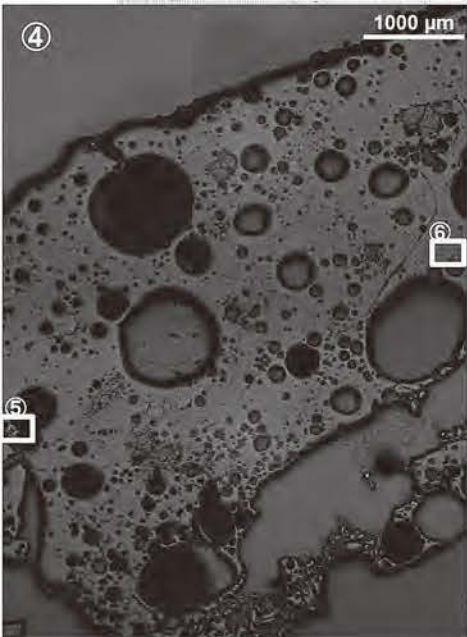
鉄滓(炉底塊)

- ①表層:被熱砂鉄附着、砂鉄製鍊滓:ウレシル・ルナ付、炉壁(ガラス質滓)
- ②被熱砂鉄(含矽鉄鉍)、
- ③砂鉄製鍊滓拡大



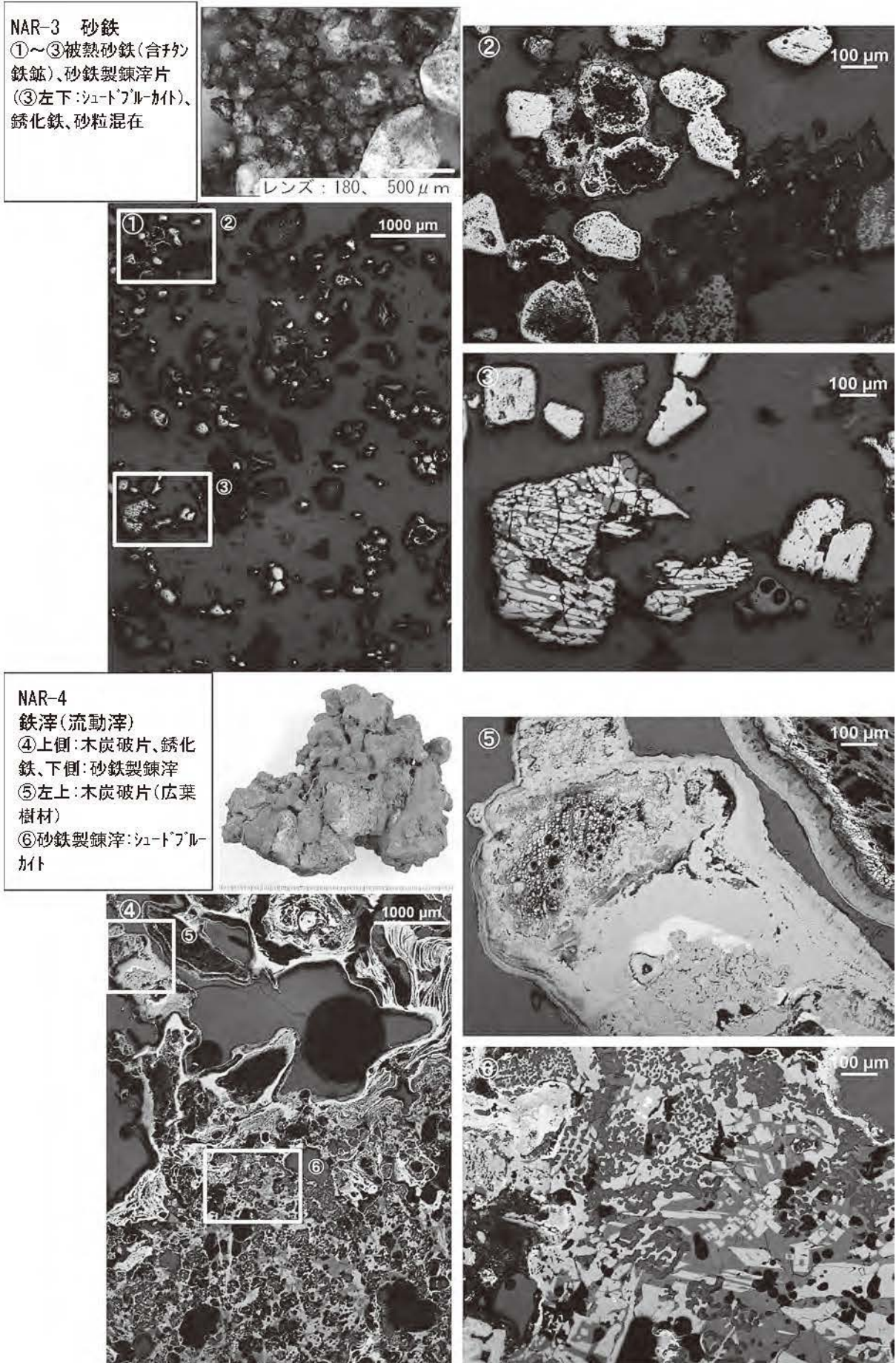
NAR-2 炉壁

- ④内面表層:ガラス質滓(被熱砂粒混在)
- ⑤淡褐色部:ルナまたは矽ナイトライド
- ⑥微小金属鉄粒、ナノ etch 白鑄鉄組織



写真図版 1 鉄滓・炉壁の顕微鏡組織

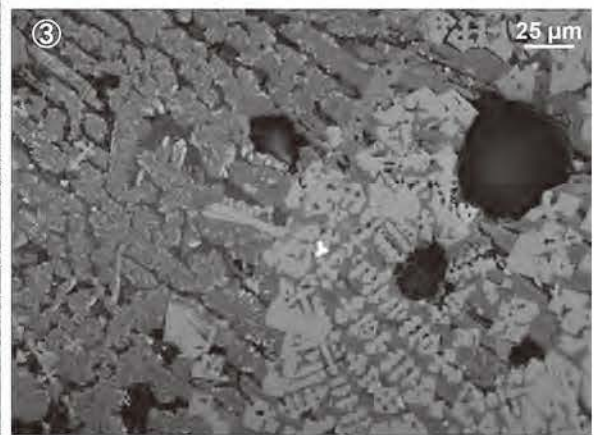
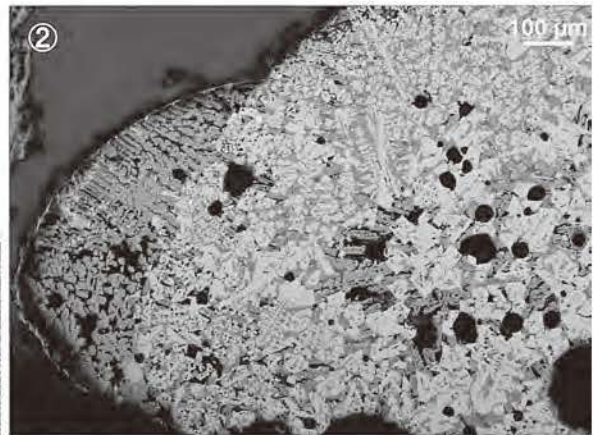




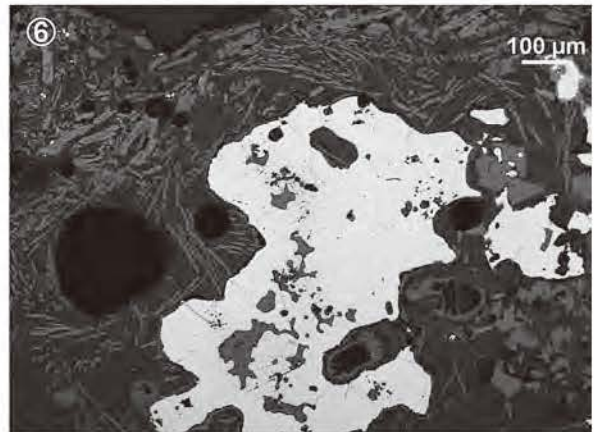
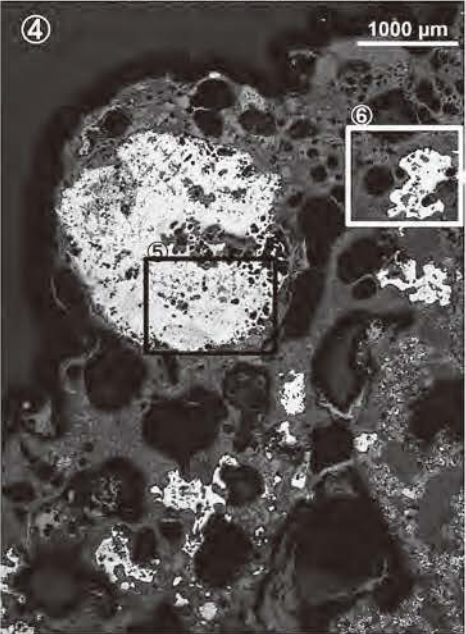
写真図版2 砂鉄・鉄滓の顕微鏡組織



NAR-5  
鉄滓(炉内滓)  
①~③砂鉄製錬滓:カド  
ストル・フェライト  
微小明白色粒:金属鉄



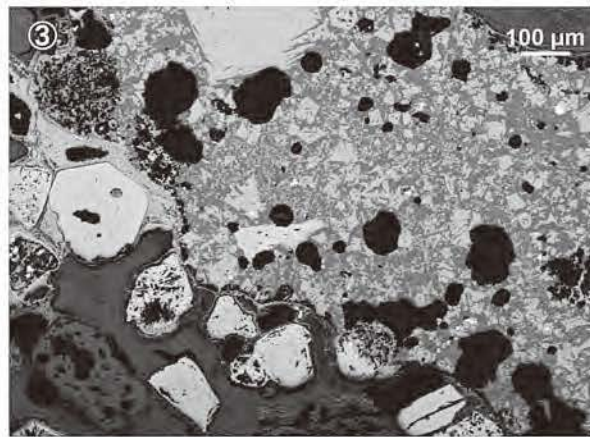
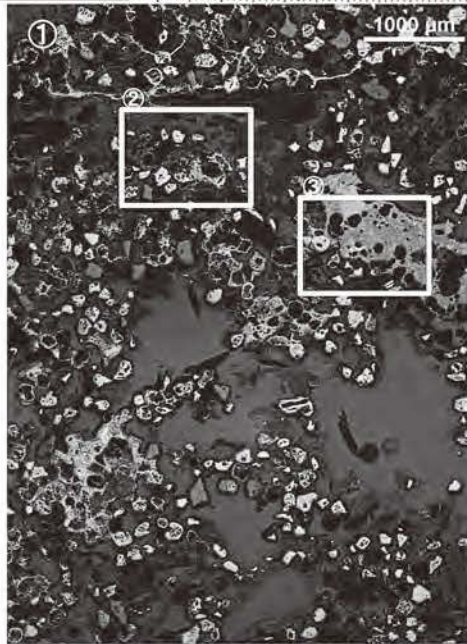
NAR-6(図29-2)  
鉄滓(炉内滓)  
④~⑥明色部:金属鉄、  
ナイケetch フェライト单相~  
亜共析組織、暗色部:砂  
鉄製錬滓、カドストル・  
シリカ



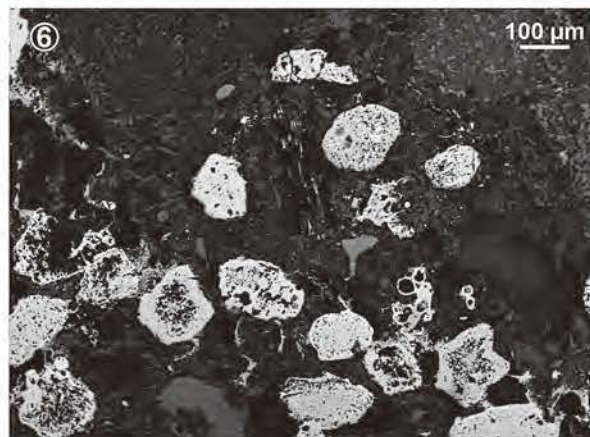
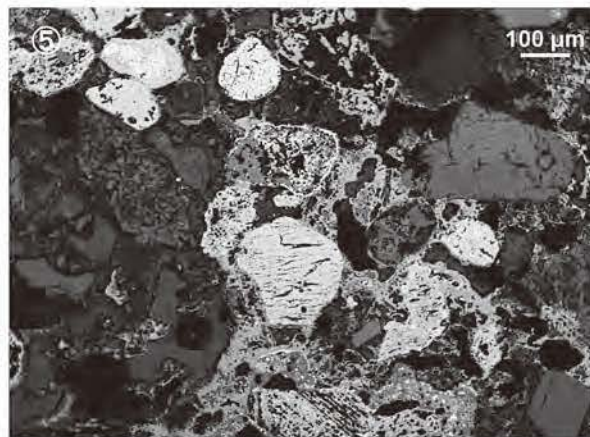
写真図版3 鉄滓の顕微鏡組織



NAR-7(図43-3)  
鉄滓(再結合滓)  
①~③被熱砂鉄(含矽鉄鉱)、  
銹化鉄、砂鉄製鍊滓片:カホヒ礼・ファヤ  
ヲト



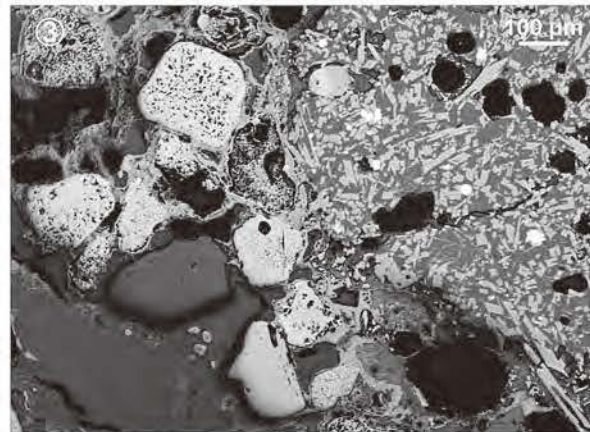
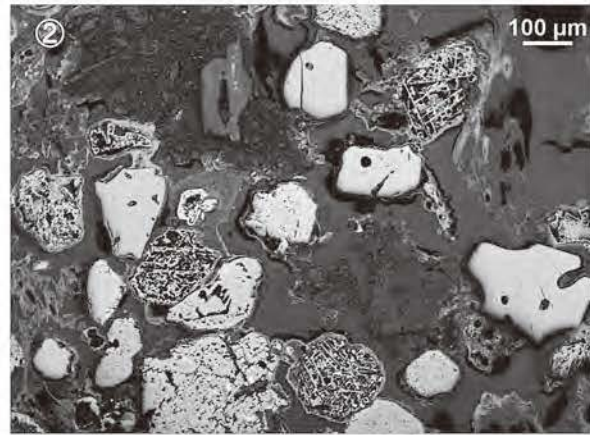
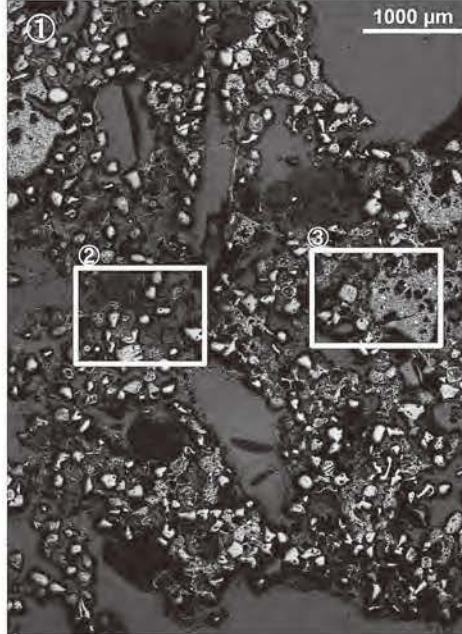
NAR-8(図31-4)  
鉄滓(再結合滓)  
④被熱砂鉄(含矽鉄鉱)、  
粒内微細明白色粒:金属鉄、  
青灰色部:銹化鉄



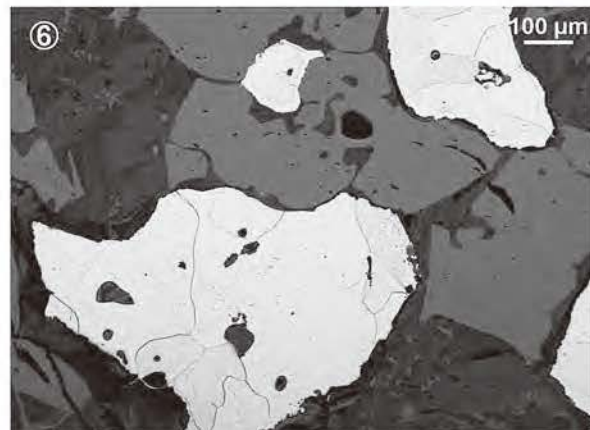
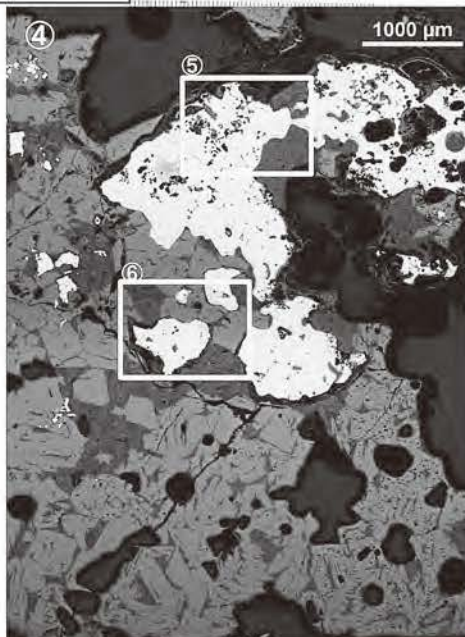
写真図版4 鉄滓の顕微鏡組織



NAR-9(図30-10)  
鉄滓(再結合滓)  
①~③被熱砂鉄(含チタ  
鉄鉱)、銹化鉄、砂鉄製  
錬滓片:イルミナイト・シュト  
ルカイト



NAR-10(図44-1)  
鉄滓(炉内滓)  
④~⑥明白色部:金属  
鉄、ナイケッチ フェライト単  
相、砂鉄製錬滓:ウ味  
スピネル・ファヤライト



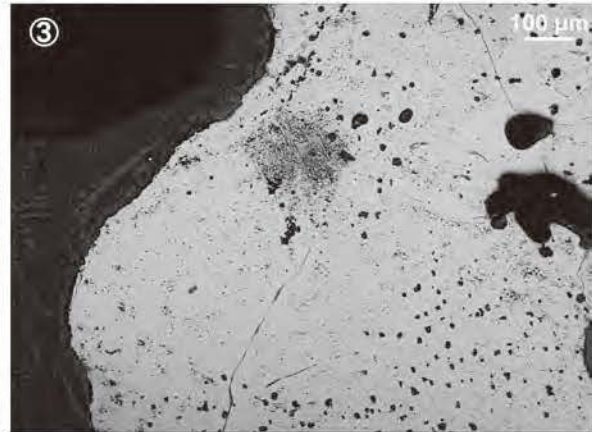
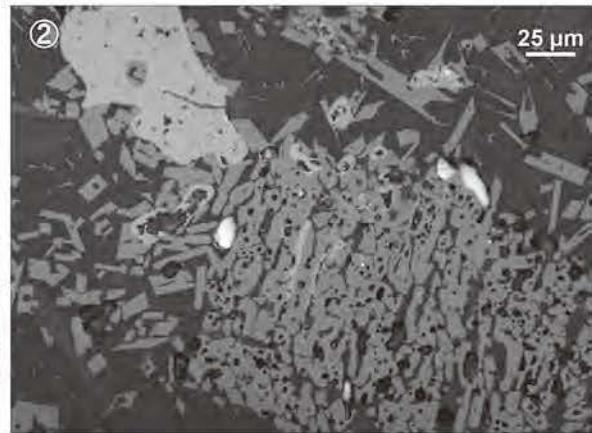
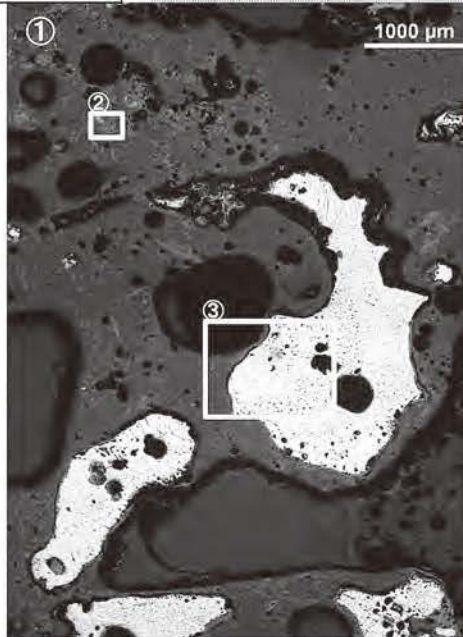
写真図版5 鉄滓の顕微鏡組織



NAR-11(図43-8)

鉄滓(炉内滓)

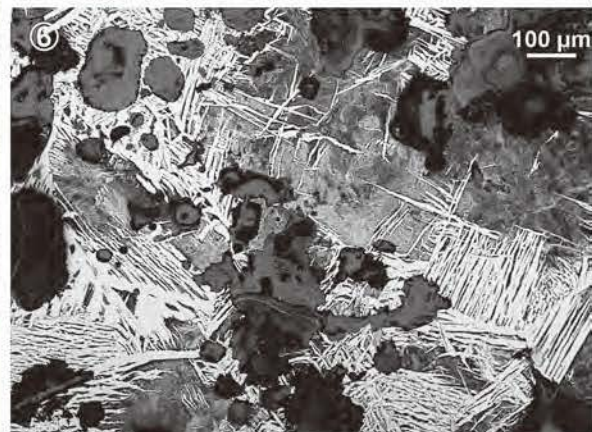
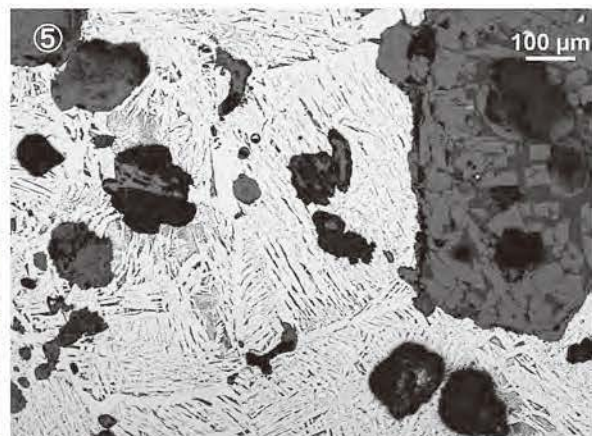
- ①暗色部:砂鉄製錬滓、
- 明白色部:金属鉄、
- ②滓部、シュトブルカト、
- ③金属鉄部 ナイレルetch
- フェライト单相、



NAR-12(図43-7)

鉄滓(炉内滓)

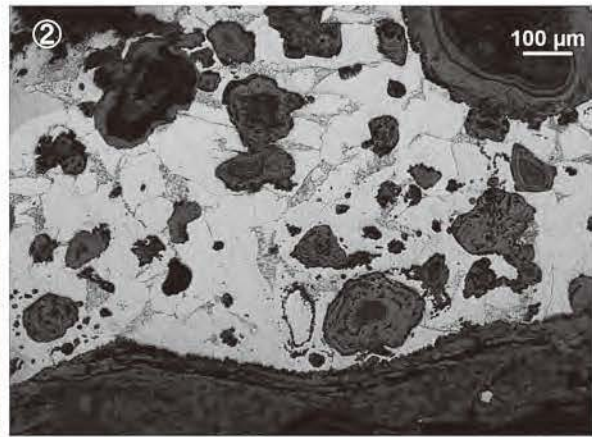
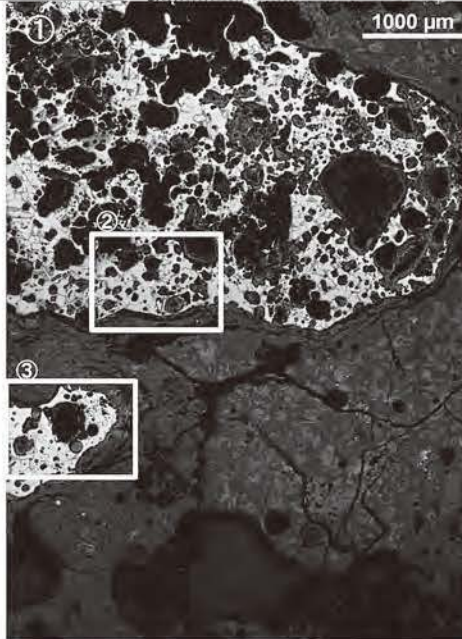
- ④~⑥金属鉄部:ナイレルetch 針状フェライト・ベイト
- 滓部:砂鉄製錬滓、シュトブルカト



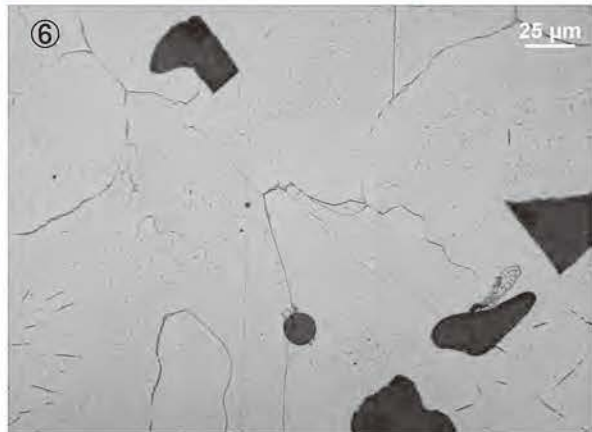
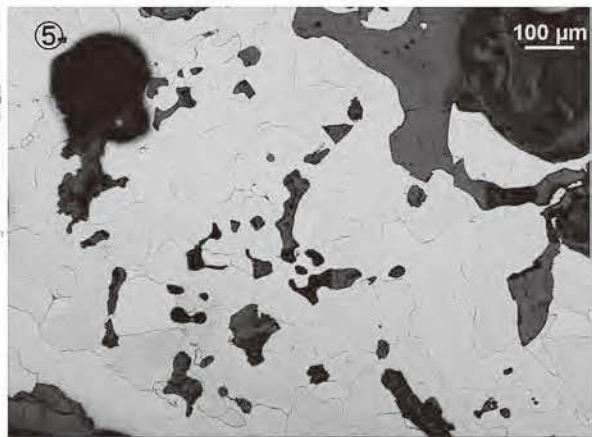
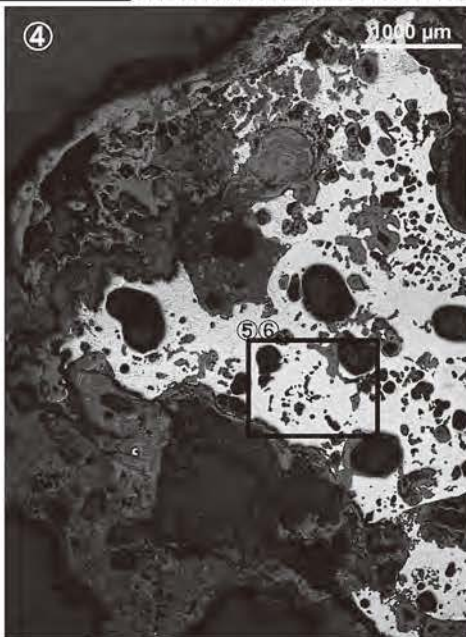
写真図版6 鉄滓の顕微鏡組織



NAR-13(図43-4)  
 鉄滓(炉内滓)  
 ①明白色部:金属鉄、ナ  
 外etch 垂共析組織  
 滓部:砂鉄製鍊滓、カ  
 灰・珪・佛対付

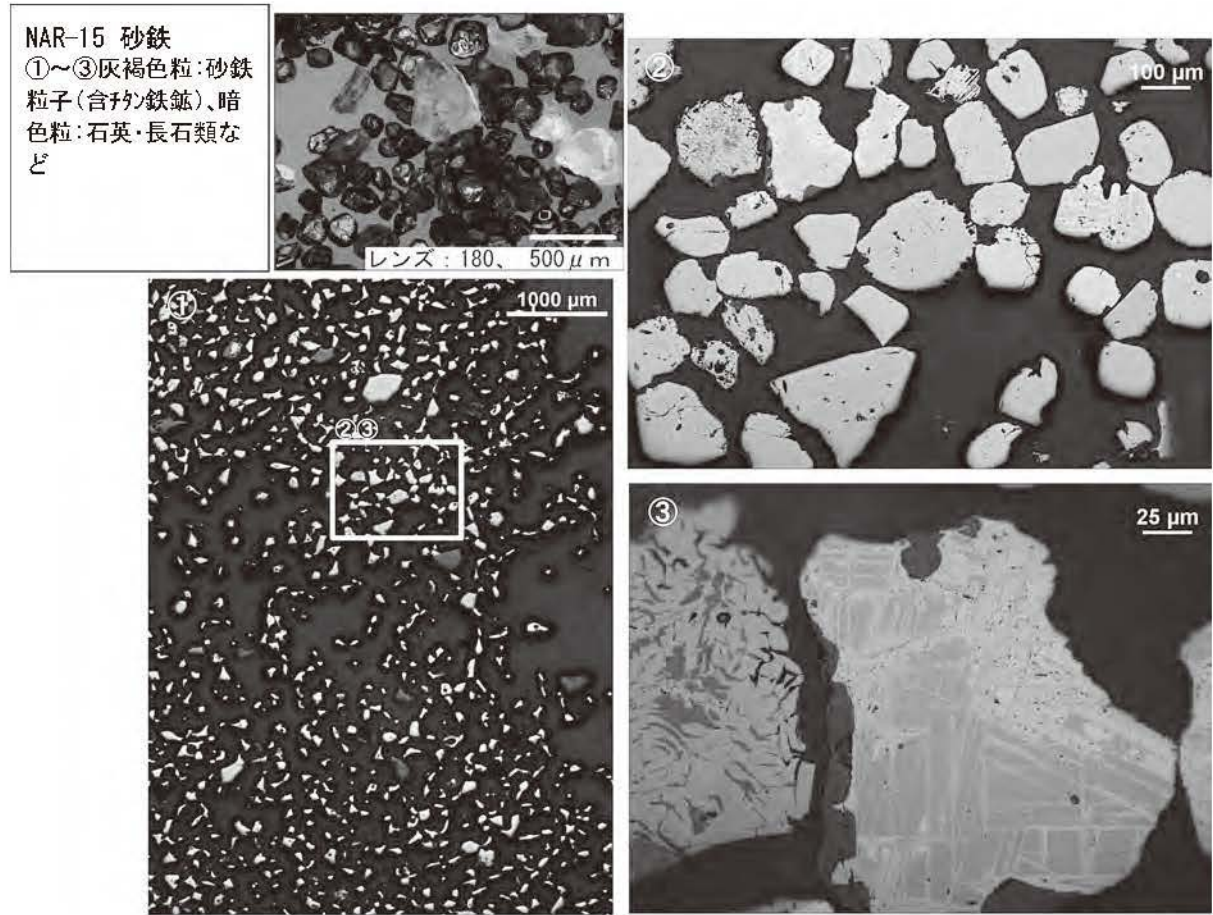


NAR-14(図44-4)  
 鉄滓(椀形鍛冶滓)  
 ④~⑥金属鉄部 ナイ  
 etchフェライト单相~針状  
 フェライト・ベイト、暗色部:  
 鍛冶滓、ウスタイト・カ  
 灰・ファイライト

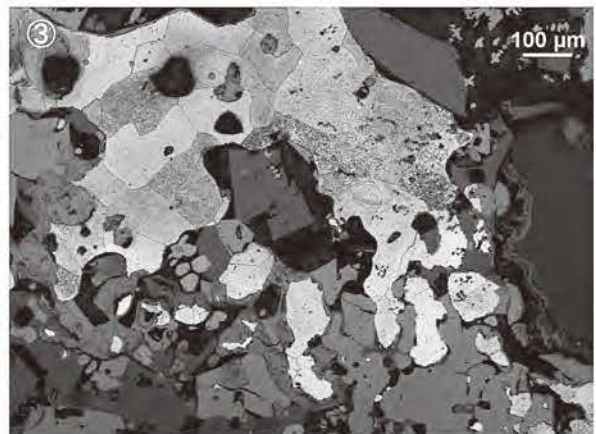
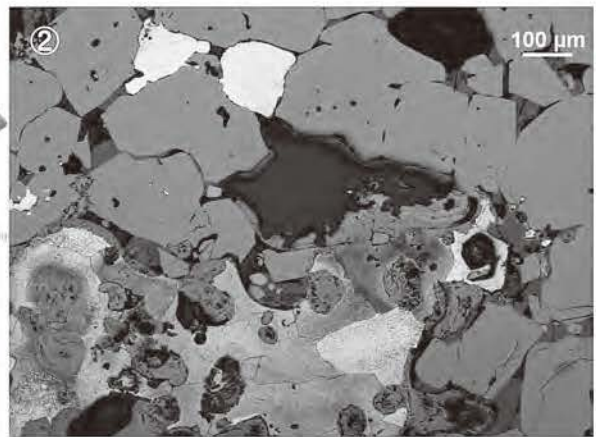
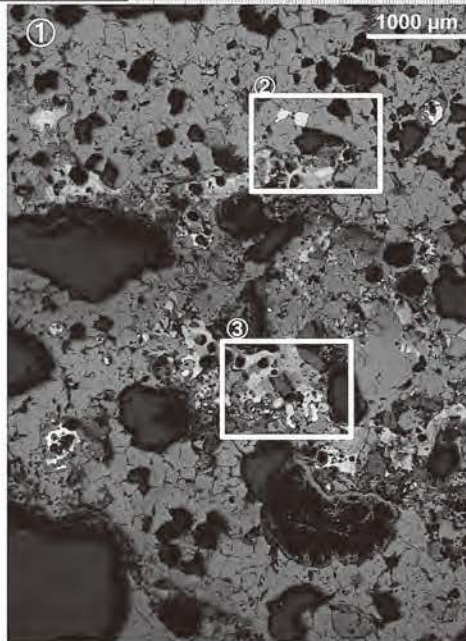


写真図版7 鉄滓の顕微鏡組織

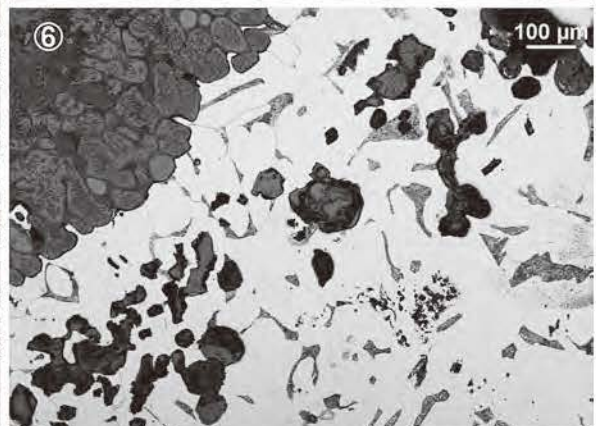
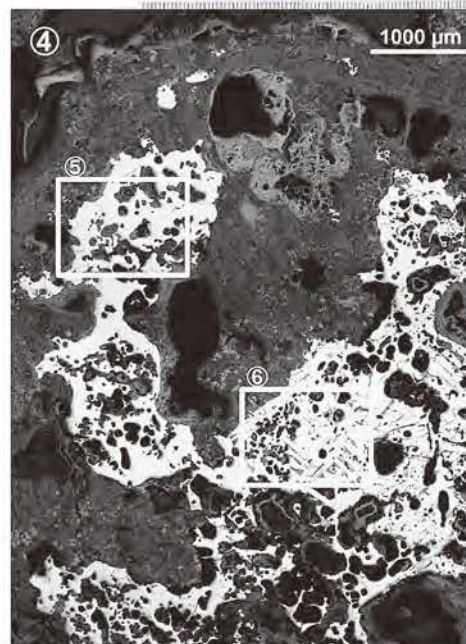




NAR-17  
鉄滓(炉内滓)  
①~③明白色部:金属鉄、フェライト单相、砂鉄製  
鍊滓:ウレチン



NAR-18 鉄滓  
(椀形鍛冶滓)  
④~⑥明白色部:金属鉄、ナイケッチ フェライト单相~亜共析組織、暗色部:鍛冶滓、ウレチン・フェライト



写真図版9 鉄滓の顕微鏡組織



## 第5章 総括

### 第1節 鳴戸(3)遺跡について

鳴戸(3)遺跡は、岩木山に源流をもつ鳴沢川の河口に面した標高約34mの段丘上に位置する。調査前の現況は、畑地であった。調査区北側の段丘縁辺部から縄文時代の竪穴住居跡1棟と、東側段丘縁辺部から斜面部にかけて平安時代の製鉄炉15基を検出した。製鉄炉は竪形炉であり、その周辺から鉄生産に関連すると考えられる性格不明遺構19基とピット10基が確認された。また製鉄炉よりも低位からは羽口・炉壁・鉄滓類が集中的に出土する廃滓場が検出された。この他、丘陵の平坦面で土坑4基、焼土遺構2基、溝跡5条を確認した。以下、遺構・遺物について概略を記述する。

#### 1 縄文時代の遺構と遺物

竪穴住居跡は、床面より石囲炉、地床炉、土器埋設炉を各1基ずつ検出した。遺物は縄文土器、石器(図8～10)が出土しており、縄文時代中期後葉のものと思われる。この他、遺構外出土遺物は、縄文時代中期後葉のものを主体とし、縄文時代早期中葉から晩期後葉のものが出土している。縄文時代早期中葉(図11-1)のものは、隣接する金沢街道沢(1)遺跡などで類例がみられる(青森県教委2016)。

#### 2 平安時代以降の遺構と遺物

平安時代以降の遺構は、丘陵の平坦部で土坑、焼土遺構、溝跡が確認され、斜面部で製鉄炉とそれに伴う性格不明遺構、ピットを検出した。調査区東側の斜面部では、製鉄炉がまとまって15基確認された。また当範囲では製鉄炉の操業に先立ち、粘土の採掘や、斜面の整地が行われていた。

第20号性格不明遺構は、東西12.3m、南北11.0m、深さ0.5～1.15m、谷側に向かって段を形成しながら低くなり、幾重にも重複する土坑状の掘り込みが廃滓場まで続く状況にあった。遺構側面は、壁面よりも30～50cmほど奥に掘り込む状況が確認されたため、IV層下位の灰白色粘土の取得を目的として掘削されたものと思われる。またC群製鉄炉跡の整地層と廃棄層の上下で本遺構の埋土が確認されたため、本遺構は、粘土採掘のための掘削→埋め戻しと整地範囲の造成→製鉄炉の構築と操業→2度目の埋め戻しがなされたものと判断した。また埋め戻し土を掘り込む堆積状況が土層断面に認められたことから、粘土採掘のための掘削→埋め戻し→粘土採掘のための掘削→埋め戻しがあったものと推察される。本遺構から出土した炭化物の炭素年代測定を行った結果、奈良時代から平安時代前半頃の結果を得た(第4章第2節)。また堆積土中で確認されたテフラは白頭山苫小牧テフラ(B-1m)と同定された(第4章第1節)。

整地範囲は、調査区東側の丘陵縁辺部から斜面部にかけての東西22.1m、南北11.3mの範囲の自然地形を切り出し、その土を斜面下方に盛土することによって、製鉄炉操業に必要なスペースを形成している。

整地層は、製鉄炉の構築前に行われたものと、製鉄炉の操業後に行われたものに分けられる。構築前のものは、製鉄炉そのものの構築に関わるもの、また斜面を削平し、その土を斜面下方に盛土したものが確認された。整地層から出土した土師器の坏及び高台坏は、いずれも製鉄炉構築前の整地層から確認された。出土状況が確認できたものは、製鉄炉が構築された地点より低位で、かつ廃棄層の下層の標高29.5～30mの範囲で出土した。すべてロクロ整形で、内面ミガキ調整と黒色処理が施される

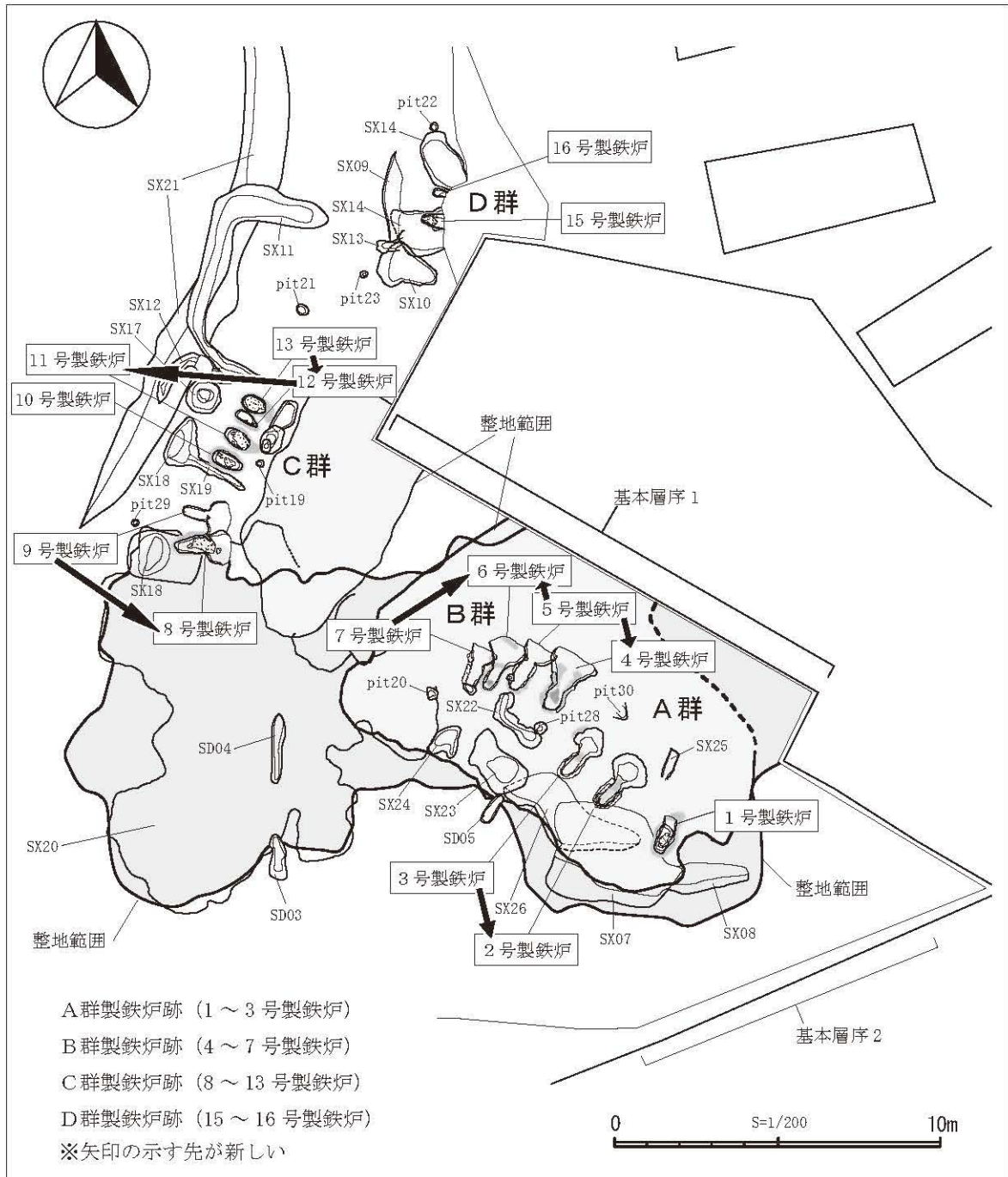


図60 製鉄炉の新旧関係





もの、ロクロ整形のみのものに分けられ、9世紀後半に帰属するものと考えられる。図17-3の類例として、鳴戸(3)遺跡の第4号竪穴住居跡・第5号竪穴住居跡から出土した土師器坏があげられる(青森県教委2012)。

製鉄炉は、調査区東側の標高30~32mの北斜面と西斜面で確認され、斜面に直交する方向に主軸を有し、2~3mの範囲で2~6基が近接して並ぶ状況にあった。最も高い位置で確認されたC群製鉄炉跡が標高31.2~31.8m、最も低い位置で確認されたB群製鉄炉跡が標高30.2~30.8mで確認された。製鉄炉の炉体上部は残存せず、多くは炉底に近い部分のみが検出された。

製鉄炉は楕円形を呈し、掘方底面に粘土を貼り付けるもの(第2・4~8号製鉄炉)と貼り付けないものがある(1・3・9~13、16号製鉄炉)。

規模は、長軸0.39~1.04m、短軸0.28~0.55mである。なお、残存状況の悪いものは、調査時の削平によって炉体部分の規模が縮小している可能性がある(10号~13号製鉄炉、15号・16号製鉄炉)。これらを除いたものでは、長軸0.79~1.04m、短軸0.28~0.4mとなる。開口部は、残存するもので24~41cmである。2号~9号製鉄炉では、開口部に付随する前庭部を確認した。その他のものは、未検出のもの、あるいは前庭部が炉の斜面低位側に存在していた可能性がある。11号~13号製鉄炉では製鉄炉から離れた地点で土坑状の掘り込みを前庭部として認識したが、検出時に前庭部が失われていた可能性があり、本来はより大きかった可能性がある。

製鉄炉は、それぞれが近接するが炉体部が重複することはなく、前庭部の土層断面や検出時の土の堆積状況からそれぞれの新旧関係を判別した。新旧関係は、以下のようになった(図60)。

3号製鉄炉→2号製鉄炉

5号製鉄炉→4号製鉄炉

5号・7号製鉄炉→6号製鉄炉

9号製鉄炉→8号製鉄炉

13号製鉄炉→12号製鉄炉→11号製鉄炉

新旧関係が明らかなものでは、隣接する製鉄炉との同時操業がなかったことが確認された。A群製鉄炉跡では製鉄炉の操業後、東側に新しい炉を構築した。B群製鉄炉跡では、5号・7号製鉄炉が古く、4号・6号製鉄炉が新しいことが確認できたものの、5号と7号製鉄炉、4号と6号製鉄炉の新旧関係は不明である。C群製鉄炉跡では製鉄炉の操業後、南側に新しい炉を構築していることが確認された。

また、製鉄炉と性格不明遺構が重複関係にある場合、全て製鉄炉が新しく性格不明遺構が古い関係となる。製鉄炉とピットが重複関係にある場合は、新しいもの(第19~23号・26~29号ピット)と古いもの(第30号ピット)がみられる。なお性格不明遺構とピットは、製鉄炉付近ないし製鉄炉より高位で確認されているものが多い。性格不明遺構は、A~D群製鉄炉跡の周辺で確認され、L字やコの字形などの溝状のもの(第11号・12号・19号・22号・25号性格不明遺構)、地形を切り出して断面L字状に地形を作り出したもの(第7~9号・21号・26号性格不明遺構)、円形・楕円形・不整形の掘り込みをもつもの(第10号・13~15号・17号・18号・23号・24号性格不明遺構)が確認された。円形・楕円形・不整形の掘り込みをもつものは、製鉄炉よりも高位にあるもの(第18号・23号・24号性格不明遺構)、近い位置にあるもの(第10号・13~15号・17号性格不明遺構)がある。

この他、2号製鉄炉からは、炉壁に羽口が70°の状態では装着された状態で確認された。

製鉄炉の時期は、炉本体の堆積土から直接的な年代を推し量りうる遺物は出土していないが、整地層から出土した土師器の年代である9世紀後半以降とみられる。また遺構内出土の炭化物を放射性炭素年代測定によって分析した結果、古墳時代並行期の終末期～奈良時代頃(3号製鉄炉)、奈良時代から平安時代前半頃(7号・9号製鉄炉)との結果を得た。この他、第8号性格不明遺構の堆積土から得られた試料は、白頭山苦小牧テフラ(B-Tm)と同定された。

調査区東側の製鉄炉の低位では、羽口・炉壁・鉄滓類が集中的に出土する廃滓場が確認された。規模は東西方向に長軸をもち、20.1m×8.5mである。遺物は約1822.1kg出土した。重量の内訳は、羽口約124.4kg、炉壁約586.3kg、鉄塊系遺物約93kg、炉内滓約308.2kg、炉底滓約5.3kg、流動滓約653.1kg、鉄滓碎片約25.1kgである。流動滓が最も多く、次いで炉壁の出土量が多い。これらは主にIM-11②・④、IM-12①・③グリッドからの出土である。

今回出土した遺物は、胎土分析と鉄関連遺物の分析を行った(第4章第4節、同第5節)。遺物に使用された粘土は、第20号性格不明遺構から採取された粘土をそのまま素材としていないこと、また炉壁の耐火度が1150℃、羽口の耐火度が1200～1250℃との結果を得た。また鉄関連遺物の分析から、遺跡周辺で採取した高チタン砂鉄を素材とした鉄生産が行われたことが確認された。

今回の調査では、図4の基本層序1から廃滓場の新旧関係を確認した。

B群製鉄炉跡由来の廃棄層→A群・C群製鉄炉跡由来の廃棄層。

また4号製鉄炉の土層断面では、廃棄層と整地層が交互に確認された。下層から整地層、廃棄層、整地層、廃棄層と交互に堆積する状況から4号製鉄炉が少なくとも2回の操業を行ったものと推察される。

この他、検出された土坑、焼土遺構、溝跡については、堆積土から直接的な年代を推し量りうる遺物は出土していないため、堆積土の様相から平安時代以降に帰属するものと考えられる。第14号・15号土坑については、遺構内から出土した炭化物から放射性炭素年代測定を行い、平安時代との結果を得た。

名称	位置	長軸 (m)	短軸 (m)	深さ (cm)	開口部 (cm)	前庭部		備考
						長軸(m)	短軸(m)	
1号製鉄炉	IJ-14	1.02	0.36	23	39	-	-	
2号製鉄炉	IK-13・14	0.87	0.34	23	24	1.38	1.33	3号製鉄炉より新しい
3号製鉄炉	IK-13	0.87	0.4	8	30	0.93	0.72	2号製鉄炉より古い
4号製鉄炉	IL-13 IK-13	0.84	0.51	-	38	1.05	1.01	5号製鉄炉より新しい
5号製鉄炉	IL-13	1.04	0.4	8	36	1.02	0.55	4号・6号製鉄炉より古い
6号製鉄炉	IL-13	0.84	0.28	-	36	1.19	0.88	5号・7号製鉄炉より新しい
7号製鉄炉	IL-12・13	0.97	0.36	4	32	0.81	0.5	6号製鉄炉より古い
8号製鉄炉	IM-10・11 IL-10・11	1.01	0.55	14	41	1.07	0.68	9号製鉄炉より新しい
9号製鉄炉	IM-10・11	0.79	0.36	14	33	1.01	0.71	8号製鉄炉より古い
10号製鉄炉	IM-10・11	0.97	0.45	-	-	-	-	
11号製鉄炉	IN-11 IM-11	0.86	0.5	-	-	0.39	0.25	12号・13号製鉄炉より新しい
12号製鉄炉	IN-11	0.77	0.3	-	-	0.91	0.65	11号製鉄炉より古く、13号製鉄炉より新しい
13号製鉄炉	IN-11	0.78	0.51	-	-	0.92	0.59	11号・12製鉄炉より古い
15号製鉄炉	IO-12	0.7	0.45	-	-	-	-	
16号製鉄炉	IO-12	0.39	0.26	-	-	-	-	

表8 製鉄炉計測表

## 第2節 鳴戸(3)遺跡の製鉄炉の位置づけについて

鳴戸(3)遺跡は9世紀後半以降の製鉄遺跡である。本節では共に律令国家の域外に位置し、地理的に隣接し、古代期にも連動した推移がみられる地域として、青森県津軽地域および秋田県内の製鉄関連遺構を集成し、鳴戸(3)遺跡で確認された製鉄炉と他地域で調査された製鉄炉との比較を行うことで、古代北奥の製鉄史における本遺跡の位置づけを考えたい。

図61は、青森県津軽地域及び秋田県内の製鉄関連遺構を検出した遺跡の分布を示した。表8・9は、先ほど示した両地域の一覧表である。一覧表は、遺跡名に続いて、帰属時期や遺構の種別、文献名を記した。集成された遺跡は、青森県津軽地域で21遺跡、秋田県内で31遺跡である。製鉄を行ったと思われる遺跡は、青森県津軽地域で16遺跡、秋田県内で9遺跡である。遺跡の分布は、青森県では青森平野や岩木山麓が主体となる。秋田県では米代川流域の鹿角・小坂地域、秋田県南部の日本海沿岸部の本荘・由利地域に多く見られる。以下に遺跡ごとに製鉄炉を取り上げ、鳴戸(3)遺跡で確認された製鉄炉との比較を行う。

### 1 青森県津軽地域の製鉄炉(図62)

青森市新城平岡(4)遺跡では10世紀後葉～11世紀の炉が確認されている。規模は、奥壁上端から開口部までの長軸0.63m、短軸0.47mの楕円形を呈する。炉の北側に楕円形の前庭部を有する。

青森市高間(1)遺跡では、10世紀初頭～前葉とされる炉体の平面形が楕円形を呈する竪形炉が確認されている。図示したものは、長軸が奥壁の遺構上端から開口部までで約0.4m、短軸が約0.3mである。炉の西側には円形の前庭部がみられる。

青森市朝日山(2)遺跡では、9世紀後葉～10世紀初頭の竪形炉が確認されている。図示したものは、長軸が奥壁上端から開口部まで約1.33m、短軸が炉壁上端間で約0.34mである。前庭部の規模は不明であるが、開口部付近から溝が伸びる。

青森市野木遺跡では10世紀初頭～前葉の竪形炉、鍛冶炉が確認されている。図示した製鉄炉は馬蹄形をなし、規模は長軸0.42m、短軸0.33mである。掘方に粘土を貼って炉を構築している。炉の北側に長軸0.9m、短軸0.6m不整形を呈する前庭部を有する。

つがる市八重菊(1)遺跡では10世紀前葉の製鉄炉が確認されている。堆積土内から白頭山苫小牧火山灰(B-Tm)の堆積が確認されている。

青森市山本遺跡では、長軸1.8m、短軸1.1mで平面卵形を呈する10世紀前葉の製鉄炉が確認されている。前庭部と思われる30cm程度の掘り込みが確認されている。

五所川原市狐野製鉄遺跡では平安時代の竪形炉が確認されている。開口部から奥壁まで約30cm、炉壁の上端間が約10cmである。炉体の南側に長軸2.55m、短軸2.0mの不整形を呈する前庭部をもつ。

鯨ヶ沢町空沢遺跡では、複数の竪形炉が並列するような状態で検出され、炉体とそれに付属する作業場と考えられる前庭部及びピットが確認された。炉体の規模は長軸0.6～1.2m、短軸0.15～0.4mの平面形が細長い長方形ないしは馬蹄形に近い。製鉄炉は斜面に沿って構築され、炉底も斜面に沿って傾斜している。断面は舟底形に近い。製鉄炉が単独で存在するものはわずかで、多くは前庭部を共有している。時期は10世紀後葉～11世紀前葉である。

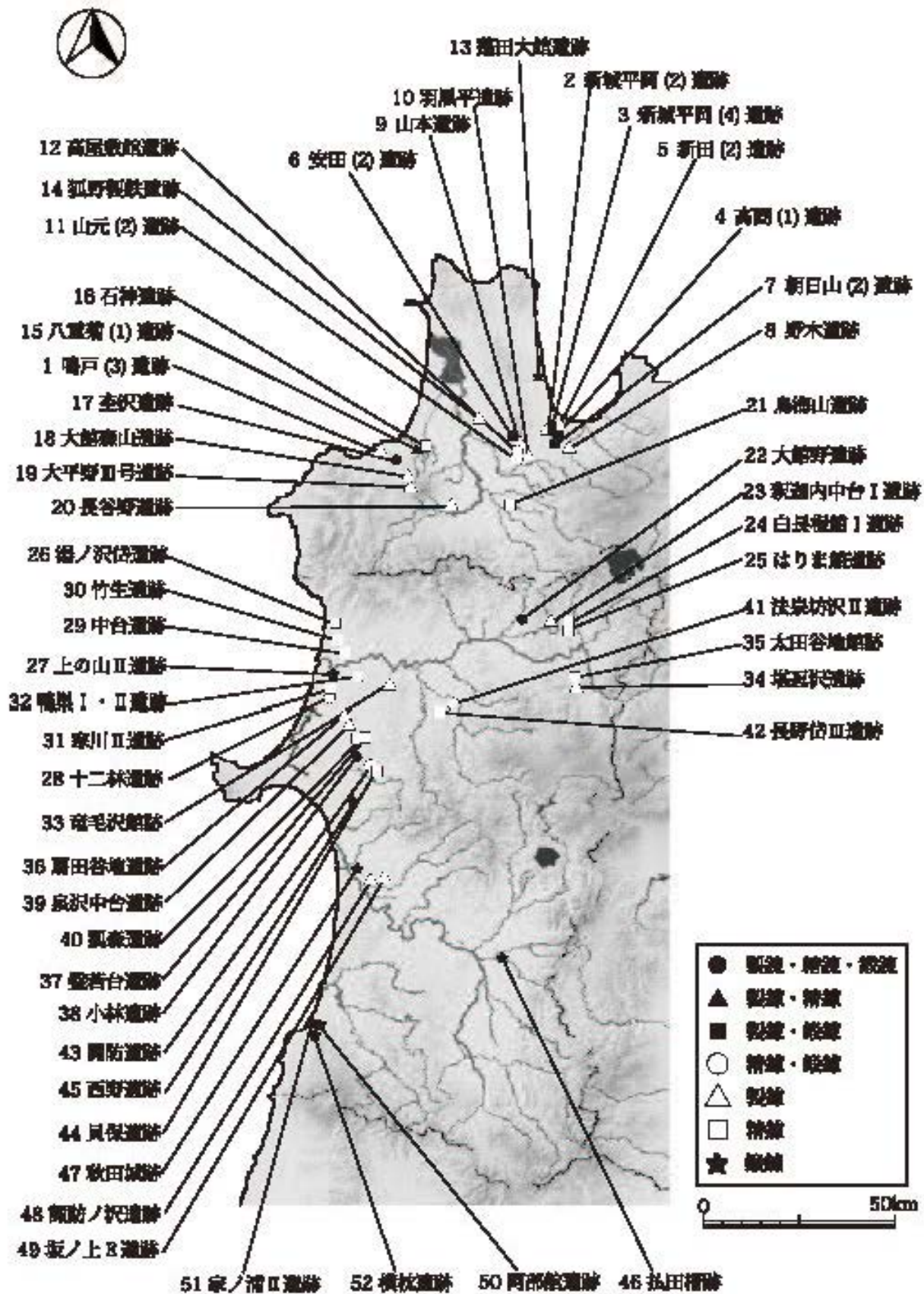


図51 青森県津軽地域及び秋田県内の製鉄関連遺構検出遺跡



表9 青森県津軽地域の製鉄関連遺構検出遺跡

番号	遺跡名	時期	分類	文献
1	鳴戸(3)	9世紀後半	製錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第574集 鳴戸(3)遺跡Ⅱ』(青森県教委・2016)
2	新城平岡(2)	10世紀初頭～前半	製錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第112集 石江遺跡群Ⅴ』(青森市教委・2012)
3	新城平岡(4)	10世紀初頭～前半	製錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第112集 石江遺跡群Ⅴ』(青森市教委・2012)
4	高岡(1)	10世紀前半～中葉	製錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第113集 石江遺跡群Ⅵ』(青森市教委・2013)
5	新田(2)	10世紀後半～11世紀中葉	製錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第107集 石江遺跡群Ⅲ』(青森市教委・2011)
6	安田(2)	9～10世紀前半	製錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第303集 安田(2)遺跡Ⅱ』(青森県教委・2001)、『青森県埋蔵文化財調査報告書第321集 安田(2)遺跡Ⅲ』(青森県教委・2002)
7	朝日山(2)	9～10世紀	製錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第152集 朝日山遺跡Ⅱ』(青森県教委・1992)、『青森県埋蔵文化財調査報告書第324集 朝日山(2)遺跡Ⅱ』(青森県教委・2002)
8	野木	10世紀初頭～10世紀前半	製錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第281集 野木遺跡Ⅲ』(青森県教委・2000)、『青森市埋蔵文化財調査報告書第54集 新町野遺跡Ⅱ』(青森市教委・2000)
9	山本	9世紀末～10世紀	製錬?	『青森県埋蔵文化財調査報告書第105集 山本遺跡』(青森県教委・1986)
10	羽黒平	10世紀後半以前	製錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第44集 羽黒平遺跡』(青森県教委・1978)、『青森県埋蔵文化財調査報告書第194集 羽黒平(1)遺跡』(青森県教委・1996)
11	山元(2)	10世紀後半	精錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第171集 山元(2)遺跡』(青森県教委・1994)
12	高屋敷館	11世紀以前	精錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第206集 高屋敷館遺跡』(青森県教委・1997)、『青森県埋蔵文化財調査報告書第243集 高屋敷館遺跡』(青森県教委・1998)
13	藤田大館	10～11世紀	鍛錬?	『藤田大館遺跡』(早稲田大学文学部考古学研究室・1987)
14	狐野	9～12世紀末	製錬?	『狐野製鉄遺跡Ⅰ』(五所川原市教委・1979)、『狐野製鉄遺跡Ⅱ』(五所川原市教委・1980)
15	八重葎(1)	9世紀後半～10世紀前半	製錬、精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第7集 八重葎(1)遺跡』(森田村教委・2001)
16	石神	9世紀後半～10世紀前半	精錬?	『森田村遺跡整備・活用計画選定調査報告書第3集 石神遺跡3』(森田村教委・2000)
17	杣沢	10世紀後半～11世紀前半	製錬、精錬、鍛錬	『青森県埋蔵文化財調査報告書第130集 杣沢遺跡』(青森県教委・1990)
18	大館森山	10世紀後半～11世紀	製錬?	『第28節 大館森山遺跡』(岩木山)『岩木山刊行会・1968』
19	大平野Ⅲ号	10世紀後半～11世紀	製錬?	『第27節 大平野Ⅲ号遺跡』(岩木山)『岩木山刊行会・1968』
20	長谷野	10世紀前半	製錬	『高杉遺跡・長谷野遺跡』(弘前市教委・2002)
21	鳥海山	10世紀	精錬?	『青森県埋蔵文化財調査報告書第32集 鳥海山遺跡』(青森県教委・1976)

表10 秋田県の製鉄関連遺構検出遺跡

番号	遺跡名	時期	分類	文献
22	大館野	10世紀中葉	製錬?、精錬?、鍛錬	『大館市文化財調査報告書第5集 大館野遺跡』(大館市教委・2012)
23	釈迦内中台Ⅰ	10世紀	製錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第426集 釈迦内中台Ⅰ遺跡』(秋田県教委・2008)
24	白長根館Ⅰ	10世紀後半	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第120集 館平館遺跡・館平館E遺跡・白長根館E遺跡』(秋田県教委・1984)
25	はりま館	10世紀	精錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第192集 はりま館遺跡』(秋田県教委・1990)
26	湯ノ沢Ⅱ	10世紀中葉～後葉	精錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第273集 湯ノ沢Ⅱ遺跡』(秋田県教委・1998)
27	上の山Ⅱ	9～10世紀	鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第114集 此掛Ⅱ遺跡・上の山Ⅱ』(秋田県教委・1984)
28	十二林	10世紀初頭～11世紀	精錬?、鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第178集 福田遺跡・石丁遺跡・蟹子沢遺跡・十二林遺跡』(秋田県教委・1988)
29	中台	10世紀前半	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第50集 中台遺跡』(秋田県教委・1978)
30	竹生	10世紀前半	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第83集 杉沢台遺跡・竹生遺跡』(秋田県教委・1981)
31	泰川Ⅱ	10世紀中葉～末	精錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第83集 泰川Ⅱ遺跡』(秋田県教委・1988)
32	鶴巣Ⅰ・Ⅱ	10世紀	精錬?、鍛錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第361集 關防遺跡・具保遺跡』(秋田県教委・2003)
33	竜毛沢館	11世紀	製錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第422集 鶴巣館跡・鶴巣Ⅰ遺跡・鶴巣Ⅱ遺跡』(秋田県教委・2007)
34	堪忍沢	10世紀中葉～末	製錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第152集 堪忍沢遺跡』(秋田県教委・1987)
35	太田谷地	11世紀	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第172集 太田谷地館跡』(秋田県教委・1988)
36	扇田谷地	9世紀後半以降	製錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第283集 扇田谷地遺跡』(秋田県教委・1989)
37	鑿若台	9世紀後半～10世紀前半	精錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第319集 鑿若台遺跡』(秋田県教委・2001)
38	小林	9～10世紀	製錬、精錬?、鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第376集 小林遺跡Ⅱ』(秋田県教委・2004)
39	泉沢中台	10世紀	製錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第276集 泉沢中台遺跡』(秋田県教委・1998)
40	狐蔵	10～11世紀	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第345集 狐蔵遺跡』(秋田県教委・2002)
41	法泉坊Ⅱ	10世紀	精錬、鍛錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第278集 法泉坊Ⅱ遺跡』(秋田県教委・1998)
42	長野Ⅱ	10世紀以降	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第353集 關防Ⅱ遺跡・長野Ⅱ遺跡』(秋田県教委・2003)
43	關防	9～10世紀	精錬?、鍛錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第361集 關防遺跡・具保遺跡』(秋田県教委・2003)
44	具保	9～10世紀	精錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第381集 關防遺跡・具保遺跡』(秋田県教委・2003)
45	西野	8世紀後半～9世紀前半	鍛錬	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第360集 西野遺跡』(秋田県教委・2003)
46	松田棚跡	10世紀中葉～後葉	鍛錬?	『松田棚跡調査事務年報1980 松田棚跡第31～37次発掘調査概要』(秋田県教委・松田棚跡調査事務所・1980)
47	秋田城跡	9世紀	鍛錬?	『秋田城跡 平成14年度秋田城跡調査概報』(秋田市教委・2003)
48	關防ノ沢	9世紀後半～10世紀	製錬?	『關防ノ沢遺跡』(秋田市教委・1993)
49	坂ノ上E	9～10世紀	製錬	『坂ノ上E遺跡・湯ノ沢A遺跡・湯ノ沢B遺跡・湯ノ沢C遺跡・湯ノ沢F遺跡・湯ノ沢H遺跡・野形遺跡』(秋田市教委・1984)
50	阿部館	9世紀後半～10世紀	鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第481集 阿部館遺跡』(秋田県教委・2012)
51	家ノ浦Ⅱ	10世紀前半以前	鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第485集 家ノ浦Ⅱ遺跡』(秋田県教委・2013)
52	横枕	10世紀	鍛錬?	『秋田県埋蔵文化財調査報告書第480集 横枕遺跡』(秋田県教委・2012)

2 秋田県内の製鉄炉(図63)

釈迦内中台Ⅰ遺跡では10世紀代の豎形炉が14基確認されている。製鉄炉の上部に作業場が確認され、下部に作業場を設けるものと、設けないものがある。図示したものは、炉底面の奥壁から開口部までの長さが0.7m～0.75m、幅0.15mである。

堪忍沢遺跡では10世紀中葉～末葉の豎形炉が13基確認されている。遺構は製鉄炉本体とそれに付属する作業場及び廃滓場から成り立っており、これらが一連のものとして、斜面に区画整地された範囲

青森県

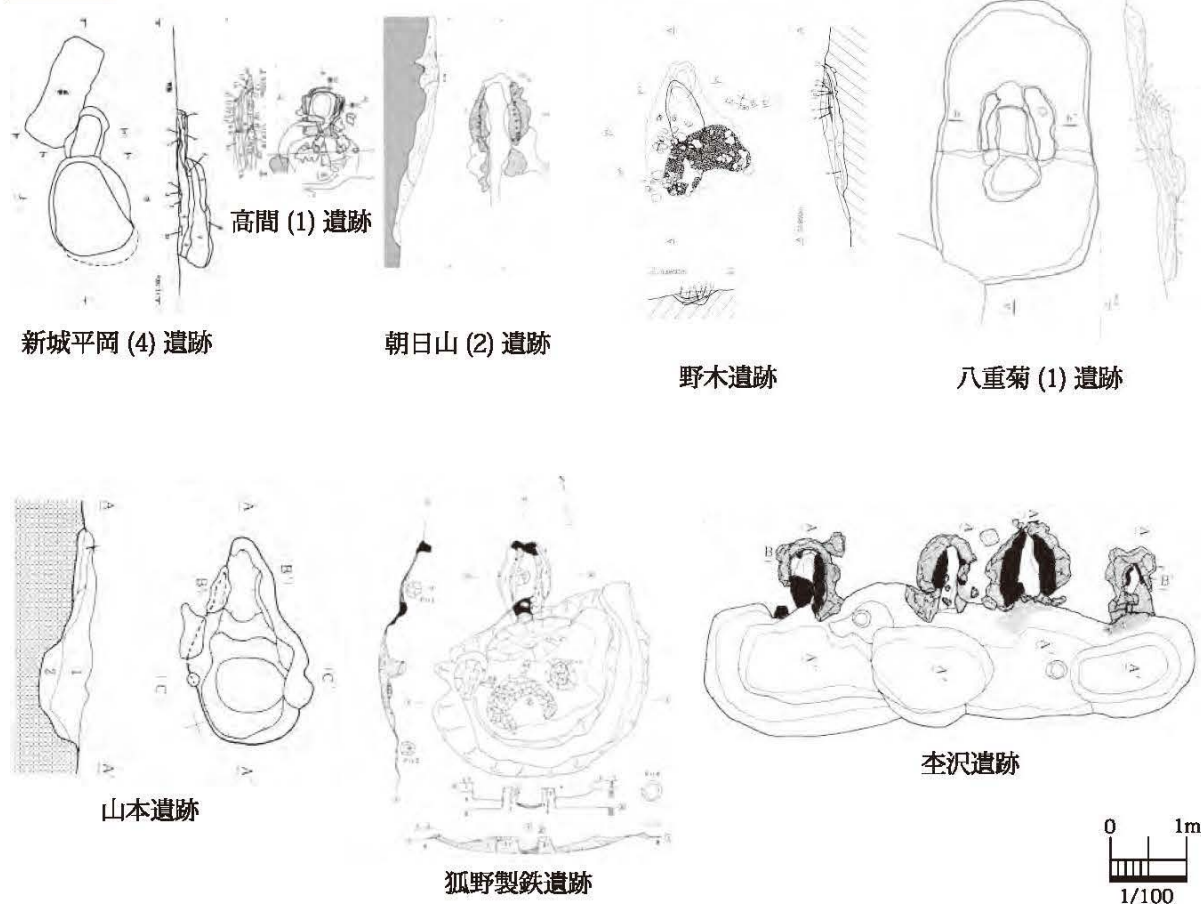


図62 青森県津軽地域の製鉄炉

に作られている。製鉄炉の平面形は長楕円形もしくは隅丸方形を呈する。図示したもので、規模が長軸約0.6m、短軸0.3mである。この他、粘土採掘坑と思われる不整形の土坑が確認されている。

扇田谷地遺跡では9世紀後半以降の竪形炉が確認されている。平面が馬蹄形をなし、長軸0.4m、短軸0.2mである。炉体の東側には前庭部が円形に掘り込まれる。製鉄炉の北側と東側にピットが確認されている。

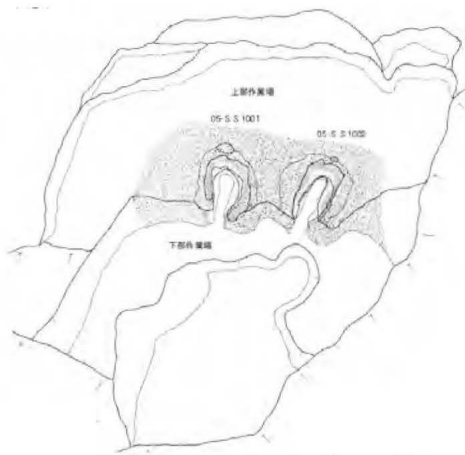
寒川Ⅱ遺跡では10世紀中葉～末の竪形炉が確認されている。炉体の平面形は長楕円形をなす。規模は、長軸約0.86m、短軸約0.25mである。

竜毛沢遺跡では11世紀代の製鉄炉が1基確認されている。炉体部の長軸が0.72m、短軸が0.35m、平面が楕円形を呈する。炉体の南側に長軸1.07m、短軸1.03mの前庭部が確認される。

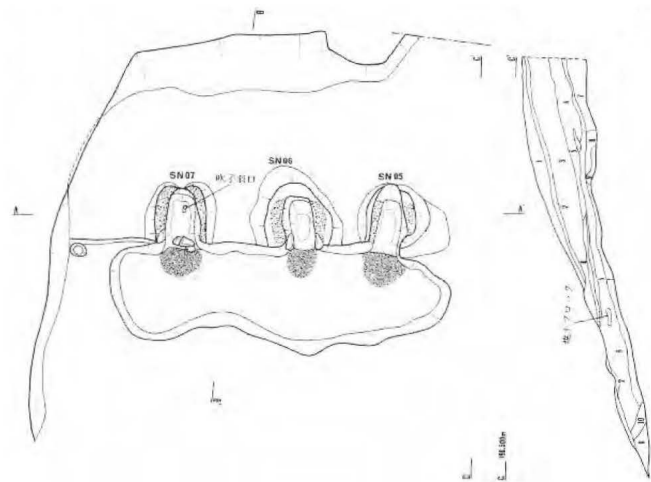
磐若台遺跡では9世紀後半の竪形炉または精錬炉が14基確認されており、5期にわたり製鉄炉の操業が行われている。図示したものは、長軸が約3.9mの大型のものである。また第1期操業時、2号製鉄炉を廃棄する際に土師器の坏が廃棄された状況が確認された。

坂ノ上E遺跡では、平面が長楕円形を呈する9～10世紀の竪形炉が確認されている。規模は長軸0.8m、短軸0.48mである。炉後方部に長楕円形の掘り込みや、炉の周辺にはピットや炉を囲うような遺構がみられる。

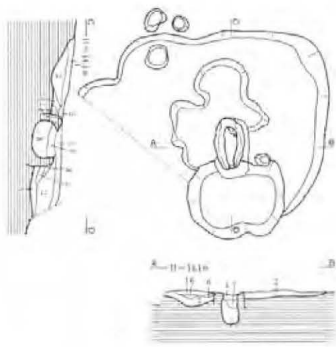
秋田県



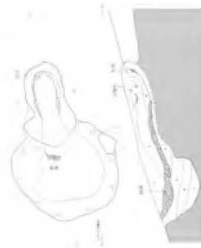
釈迦内中台 I 遺跡



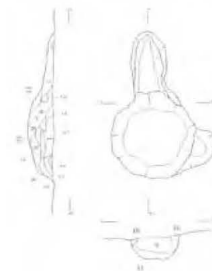
堪忍沢遺跡



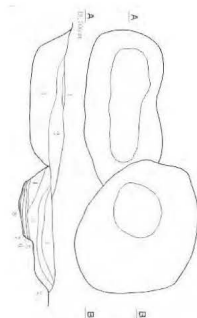
扇田谷地遺跡



寒川Ⅱ遺跡



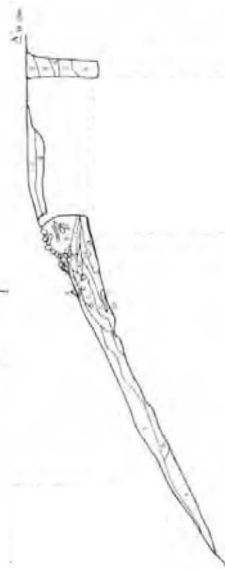
竜毛沢館跡



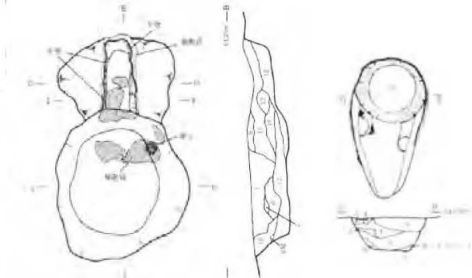
盤若台遺跡



坂ノ上 E 遺跡



小林遺跡



諏訪ノ沢遺跡

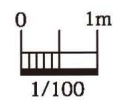


図63 秋田県の製鉄炉

小林遺跡では3基の製鉄炉が検出されている。図示したものは平面形が楕円形または隅丸方形の炉体部と前庭部をもち、規模が奥壁から開口部までの長軸が0.8m、短軸約0.3mをなす。9～10世紀の豎形炉や鍛冶炉の可能性のある遺構が確認されている。

諏訪ノ沢遺跡では9世紀後半～10世紀の豎形炉が確認されている。炉体平面形は円形であり、径0.9mを測る。炉の東側には長楕円形の廃滓場が付設する。炉から東に2.5mの位置に南北に走る溝があり、製鉄炉に関連する遺構と思われる。

### 3 鳴戸(3)遺跡の製鉄炉について

鳴戸(3)遺跡は、今回の調査で豎形炉が15基確認された。製鉄炉の操業に先立って斜面の整地を行い、また斜面部で粘土採掘を行ったことが判明した。また製鉄炉より低位からは廃滓場が確認され、多量の鉄関連遺物が出土した。この他、製鉄炉周辺には性格不明遺構やピットが検出され、これらは製鉄炉の操業に関わる施設であると考えられる。調査では前庭部を確認したものと未確認のものがあるが、炉体より低位に前庭部があったと考えられる。本遺跡では、炉体の平面形は奥壁から開口部に向かう方向に長軸をもつ楕円形を呈し、規模が長軸0.79～1.04m、短軸0.28～0.4mである。

今回比較対象とした製鉄炉では円形や隅丸方形、楕円形、馬蹄形のものがあるが、楕円形を呈する本遺跡例は、鱒ヶ沢町杣沢遺跡や秋田県の釈迦内中台I遺跡や堪忍沢遺跡等と類似する。さらに、製鉄炉が群をなして確認された点でも共通する。

杣沢遺跡では青森県内最多の34基の製鉄炉が確認されており、本遺跡の調査例がこれに次ぐ検出数となる。両遺跡には、炉体の形状や規模に共通点がみられる。

本遺跡では、隣接する製鉄炉に新旧関係が把握できるものがあった。新旧関係が把握可能なものでは、隣接する製鉄炉の同時操業がなかったことが確認された。秋田県内では先述した釈迦内中台I遺跡や堪忍沢遺跡等で製鉄炉の上部と下部に作業場と思われる空間が作られる事例があり、本遺跡と共通点がみられる。

また、坂ノ上E遺跡では、製鉄炉周辺から溝状の遺構やピット等が確認された。

この他、磐若台遺跡では、製鉄炉を廃棄する際に土師器の坏が廃棄された状況が確認された。鳴戸(3)遺跡では整地層から土師器の坏が出土しており、炉の操業前と廃棄時という段階の差は認められるものの、土器を廃棄するという行為に共通点がある。

今回鳴戸(3)遺跡で確認された製鉄炉は周辺地域の事例と共通点が認められ、今後の調査において鍵になると考えられる。帰属時期は、青森県津軽地域では青森市朝日山(2)遺跡、つがる市八重菊(1)遺跡、秋田県では扇田谷地遺跡や盤若台遺跡と近い。また本遺跡は、遺構の規模などで類似点の多い同じ鱒ヶ沢町内の杣沢遺跡が10世紀後半から11世紀前半に帰属すると考えられるため、杣沢遺跡に先行する製鉄炉群であるといえる。

鳴戸(3)遺跡では、9世紀後半以降の製鉄炉15基が確認され、製鉄炉の低位より多量の鉄関連遺物が出土する廃滓場が確認された。また製鉄炉の操業に先立ち、製鉄炉周辺を整地し、また粘土を採掘したとみられる性格不明遺構を検出した。整地範囲では斜面地形を削平し、その土を斜面低位に盛土する状況が確認された。粘土を採掘した後は埋め戻しを行い、製鉄炉の操業に必要なスペースを作り出し、その後、必要に応じて再び粘土を採掘した状況が確認された。製鉄炉の周辺からは、性格不明



遺構やピットといった製鉄炉の操業に関わると考えられる遺構も検出された。

本遺跡で確認された製鉄炉は、青森県内では最も古い段階にあたる。同じ町内にある杵沢遺跡の製鉄炉は、10世紀後半から11世紀前半に帰属すると考えられる。本遺跡と杵沢遺跡には共通点があることから、本遺跡の製鉄炉が杵沢遺跡の製鉄炉につながるものと考えられる。

今回は平面での類似性のみ指摘し、詳細な検討は今後に譲るが、本事業の成果によって鱈ヶ沢地域と周辺地域の古代北奥地域の製鉄史に貴重な資料を加えることになった。

## 引用参考文献

- 青森県教育委員会 1990『杵沢遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書 第130集
- 青森県教育委員会 1993『朝日山遺跡発掘調査報告書Ⅱ』青森県埋蔵文化財調査報告書第152集
- 青森県教育委員会 2002『朝日山(2)遺跡Ⅳ』青森県埋蔵文化財調査報告書 第324集
- 青森県教育委員会 2008『荒屋敷久保遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書第453集
- 青森県教育委員会 2015『鳴戸(3)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書 第551集
- 青森県教育委員会 2016『金沢街道沢(1)遺跡 新沢(1)遺跡 新沢(2)遺跡』青森県埋蔵文化財調査報告書 第563集
- 青森市教育委員会 2001『野木遺跡発掘調査報告書Ⅱ』青森市埋蔵文化財調査報告書 第54集
- 青森市教育委員会 2012『石江遺跡群発掘調査報告書Ⅴ』青森市埋蔵文化財調査報告書 第112集
- 青森市教育委員会 2013『石江遺跡群発掘調査報告書Ⅵ』青森市埋蔵文化財調査報告書 第113集
- 鱈ヶ沢町教育委員会 1979『鳴戸遺跡』鱈ヶ沢町埋蔵文化財緊急発掘調査報告書1
- 五所川原市教育委員会 1979『狐野製鉄遺跡Ⅰ』
- 五所川原市教育委員会 1980『狐野製鉄遺跡Ⅱ』
- 森田村教育委員会 2001『八重菊(1)遺跡』森田村緊急発掘調査報告書 第7集
- 秋田県教育委員会 1987『西山地区農免道整備事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅰ-堰忍沢遺跡-』秋田県文化財調査報告書 第152集
- 秋田県教育委員会 1990『竜毛沢館跡発掘調査報告書』秋田県文化財調査報告書 第188集
- 秋田県教育委員会 1999『扇田谷地遺跡』秋田県文化財調査報告書 第283集
- 秋田県教育委員会 2001『盤若台遺跡』秋田県文化財調査報告書 第319集
- 秋田県教育委員会 2004『小林遺跡Ⅱ遺跡』秋田県文化財調査報告書 第376集
- 秋田県教育委員会 2004『堂の下遺跡Ⅱ』秋田県文化財調査報告書 第377集
- 秋田県教育委員会 2007『鴨巣館跡・鴨巣Ⅰ遺跡・鴨巣Ⅱ遺跡』秋田県文化財調査報告書 第422集
- 秋田県教育委員会 2008『釈迦内中台Ⅰ遺跡』秋田県文化財調査報告書 第426集
- 秋田市教育委員会 1993『諏訪ノ沢遺跡』
- 大館市教育委員会 2012『大館野遺跡発掘調査報告書』大館市文化財調査報告書 第5集
- 岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター 2010『松山館跡発掘調査報告書』岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター 625集
- 福島県教育委員会 2010『常磐自動車道遺跡調査報告60 横大道遺跡』福島県文化財調査報告書 第469集
- 福島県教育委員会 2015『常磐自動車道遺跡調査報告72 南狼沢A遺跡(2・3次調査)』福島県文化財調査報告書 第499集
- 埼玉県埋蔵文化財事業団 2012『大山遺跡 第12次』埼玉県埋蔵文化財事業団報告書 第392集
- 天辰正義・穴澤義巧ほか編 2005『鉄関連遺物の分析評価に関する研究報告—鉄関連遺物の発掘・整理から分析調査・保存まで—』(社)日本鉄鋼協会社会鉄鋼工学部会

表11 縄文土器観察表

図	番号	出土位置	層位	時期	器種	部位	口径 (cm)	底形 (cm)	器高 (cm)	施文・器面調整	備考	整理番号
8	1	SI15	4層	最花式	深鉢	完形	26.4	12.3	55.6	外：RL縦回、内：ナデ		1
8	2	SI15	6・7層	最花式	深鉢	口～胴部	-	-	(35.0)	外：沈線(蛇行文、逆U状文)、刺突列、RL縦回、内：ナデ		2
8	3	SI15	8層	最花式	深鉢	底部	-	10.4	(7.4)	外：LR斜回、内：ナデ		3
11	1	I H-11	I層	早期中葉	深鉢?	胴部?	-	-	-	外：貝殻腹縁圧痕、沈線 内：ナデ		6
11	2	トレンヂ1	覆土	円筒上層 d～e式	深鉢	口～頸部	-	-	-	外：ボタン状貼付 内：ナデ	砂粒	10
11	3	I K-15	II層	円筒上層 d～e式	深鉢	口縁部	-	-	-	外：粘土紐貼付(L押)、透かし 内：ナデ	砂粒	38
11	4	I K-13②	整地層	円筒上層 d～e式	深鉢	口縁部	-	-	-	外：粘土紐貼付(L押)、透かし 内：ナデ	砂粒、3と同一個体?	30
11	5	I K-15	II層	円筒上層 d～e式	深鉢	口～頸部	-	-	(12.2)	外：粘土紐貼付(L押)、輪積痕 内：ナデ、輪積痕	砂粒、3と同一個体?	4
11	6	I M-11④ I L-12①	C6層 鹿棄層	中期後葉	深鉢	胴部	13.0	9.6	(5.4)	外：RL縦回、内：ナデ	網代痕	19
11	7	I K-13②	整地層	中期後葉	深鉢	口縁部	-	-	-	外：RL縦回、内：ナデ		29
11	8	I I-01	II層	最花式	深鉢	胴部	-	-	-	外：沈線、刺突、RL斜回 内：ナデ		8
11	9	I K-13・14	製鉄炉2 ・4層	最花式	深鉢	胴部	-	-	-	外：沈線、RL縦回 内：ナデ		25
11	10	I L-14④	鹿棄層	最花式	深鉢	肩部	-	-	-	外：沈線(蕨手文)、RL斜回 内：ナデ		36
11	11	I L-14	II層	最花式	深鉢	口縁部	-	-	-	外：沈線、RL縦回 内：ナデ		34
11	12	トレンヂ8	表探	最花式	深鉢	口縁部	-	-	-	外：刺突列、沈線、RL斜回 内：ナデ		11
11	13	トレンヂ8	表探	中期後葉	深鉢	胴部	-	-	-	外：LR横回、内：ナデ		12
11	14	I L-13②	B7層	中期後葉	深鉢	口縁部	-	-	-	外：RL縦回、内：ナデ		33
11	15	I K-15	I層	中期後葉	深鉢	胴部	-	-	-	外：条痕、内：ナデ		37
11	16	I L-10	II層	中期末～ 後期	深鉢	口縁部	-	-	-	ナデ	摩滅	9
11	17	I L-13	製鉄炉5-2層	中期末～ 後期	深鉢	口縁部	-	-	-	外：口縁折り返し 内：ナデ		26
11	18	I L-13②	B8層	中期末～ 後期	深鉢	口～頸部	-	-	-	外：口縁折り返し、LR横回 内：ナデ	摩滅	32
11	19	I K-11	II層	後期～ 晩期	深鉢	口縁部	-	-	-	外：沈線、内：ナデ	砂粒	7
11	20	I L-14③	鹿棄層	後期～ 晩期	深鉢	口縁部	-	-	-	外：沈線、内：ナデ、輪積痕		35
11	21	I L-12①	鹿棄層	晩期後葉	深鉢	胴部	-	-	-	外：沈線、内：ナデ		31
54	2	SN10	覆土	晩期後葉	深鉢	頸部	-	-	-	外：沈線、内：ナデ		28
54	3	SN10	覆土	晩期後葉	深鉢	頸部	-	-	-	外：沈線、内：ナデ		27
54	4	SD2	1層	最花式	深鉢	口縁部	-	-	-	外：RL縦回、内：ナデ		5

表12 石器観察表

図	番号	出土位置	層位	器種	石質	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重さ (g)	備考	整理番号
9	1	SI15	覆土	両面調整石器	珪質頁岩	6.9	6.0	1.8	66.1		28
9	2	SI15	覆土	二次加工剥片	珪質頁岩	3.6	5.1	1.4	19.6		37
9	3	SI15	確認面	微細剥離剥片	珪質頁岩	6.2	3.4	1.4	17.0		33
9	4	SI15	4層	石核	珪質頁岩	3.5	5.6	5.4	100.8		18
9	5	SI15	2層	石核	珪質頁岩	5.1	6.4	2.8	87.2		9
9	6	SI15	1層	磨+敲石	安山岩	13.3	8.0	4.4	612.5		45
9	7	SI15	7層	磨石	凝灰岩	14.9	12.3	8.0	1600.0	被熱	46
9	8	SI15炉1	覆土	磨石	安山岩	15.8	9.0	5.2	1071.8	被熱	48
10	1	SI15	覆土	石皿	安山岩	28.0	19.9	6.0	5000.0		59
10	2	SI15炉1	覆土	石皿	花崗閃緑岩	30.9	16.3	7.9	5800.0		50
10	3	SI15炉1	覆土	石皿	安山岩	19.2	21.8	8.7	3400.0		51
12	1	I M-12③	C3層	石核	珪質頁岩	7.7	9.3	4.0	272.0		83
12	2	I D-01	III層	磨製石斧	緑色岩	10.4	4.7	2.2	212.2		52
12	3	I M-11	確認面	磨石	花崗閃緑岩	14.5	7.8	4.1	842.7		54
12	4	I M-11	確認面	磨石	安山岩	11.0	8.1	5.2	420.0		61
12	5	I M-11④	C5層	磨+凹石	安山岩	10.4	8.2	2.4	220.0		63
12	6	I M-13③	C6層	凹石	凝灰岩	8.4	10.9	7.3	984.0	被熱	69
13	1	I K-15	II層	敲石	凝灰岩	20.9	8.5	4.9	1200.0		53
13	2	I M-11	確認面	石錘	安山岩	8.1	8.4	4.8	370.5		55

表13 土師器観察表

図	番号	出土位置	層位	器種	部位	口径 (cm)	底形 (cm)	器高 (cm)	外面施文等	内面調整	底面調整	備考	整理番号
17	1	IM-12	C7層	坏	口縁～底部	13.6	6.6	5.6	ロクロ	ロクロ、 ミガキ 黒色処理	回転糸切	胎土試料番号-3	16
17	2	IL-14㊸	鹿菜層 直下	坏	口縁～底部	(14.0)	7.8	(6.7)	ロクロ	ロクロ、 ミガキ 黒色処理	高台ナデヅケ	底部に刻線?	17
17	3	IM-12㊹	C7層	坏	口縁～底部	13.2	5.8	5.0	ロクロ	ロクロ	回転糸切	胎土試料番号-1	18
17	4	IL-13㊺	B11層	坏	口縁～底部	13.4	4.9	6.1	ロクロ	ロクロ	回転糸切		20
17	5	IM-11	C7層下位 (底面)	坏	口縁～底部	13.1	4.6	6.1	ロクロ	ロクロ	回転糸切	胎土試料番号-4	15
35	1	IL-14	鹿菜層	坏	口縁～胴部	11.8	6.2	6.1	ロクロ	ロクロ			21
35	2	IM-11㊻	C3層	甕	胴部	-	-	(5.4)	ハケメ	ハケメ			23
35	3	IM-12㊼	C3層	甕	口縁～胴部	(10.0)	-	(7.8)	口:ヨコナデ、 胴:ナデまたは 粗いミガキ	口:ヨコ ナデ、 胴:ナデ			22

表14 須恵器観察表

図	番号	出土位置	層位	器種	部位	口径 (cm)	底形 (cm)	器高 (cm)	外面施文等	内面調整	底面調整	備考	整理番号
55	1	IM-12	II層	甕	肩部	-	-	(3.6)	タタキ、ナデ	ナデ			24



表15 鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内滓・炉底滓・流動滓

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁器	メタル度	備考	整理番号	
	17	6	SX20	覆土	炉壁	粘土	30.3	31.2	12.5	5,500.0	-	-	内面は木炭材痕が認められ、下部に滓が付着する。表面は一部滑らかであるが、ざらざらしている。下部に筋状のくぼみが認められる。粘土のほか多量のスサが混じる。炉壁下部	T-11
	17	7	SX20	覆土	炉壁	粘土	9.6	10.0	3.4	164.6	-	-	内面は、上部に未溶解の砂鉄が残存し、下部に滓が付着する。中央部分が丸くくぼむ。粘土のほかスサが混じる。炉壁中部	T-14
	29	1	製鉄炉1	1・2層間	炉底滓	鉄滓	49.8	31.0	18.1	14,320.0	-	-	炉床の形状を残す。凹凸のある表面はざらざらしており、上面に炭化物質と焼土粒、下面に砂と小石が多量に付着する。	T-140
	29	2	製鉄炉1	2	炉内滓	鉄滓	5.8	3.1	2.9	51.0	○	M	凹凸のある棒状を呈する。表面は鉄錆が付着し、ざらざらしている。試料番号NAR-6	T-141
	29	3	製鉄炉1	1・2層間	炉内滓	鉄滓	15.0	9.0	6.2	352.0	-	-	凹凸のある不整形をなす。下面に瘤状の高まりがみられる。表面はざらざらであり、上面に錆、下面に小石が付着する。	T-107
	30	1	製鉄炉2	3層	炉内滓	鉄滓	9.8	7.1	5.4	165.1	-	-	凹凸のある扁平な不整形を呈する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。上面は一部流動滓に類似する。内面はガス質で細かな気泡が多数確認される。	T-109
	30	2	製鉄炉2	4層	炉内滓	鉄滓	8.8	8.7	4.6	265.3	-	-	凹凸のある扁平な不整形を呈する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。内面はガス質で多数の気泡が確認される。	T-108
	30	3	製鉄炉2	4層	流動滓	鉄滓	14.0	4.1	1.8	82.3	-	-	扁平で棒状を呈する。表面は滑らかであり、上面に気泡による穴が確認される。内面はガス質である。	T-66
	30	4	製鉄炉2	1層	流動滓	鉄滓	11.6	6.7	5.4	438.5	-	-	厚みのある楕円形であるが、本来は扁平な棒状を呈するものと思われる。表面は滑らかで、下面に炭化材痕と炉壁片が認められる。内面は下面が緻密、上面に細かな気泡が確認される。	T-61
	30	5	製鉄炉2	4層	流動滓	鉄滓	14.5	6.1	4.8	287.2	-	-	棒状を呈し、末端部に厚みをもつ形状をなす。表面は滑らかである。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-64
	30	6	製鉄炉2	2層	流動滓	鉄滓	8.6	4.5	3.6	94.0	-	-	棒状を呈する。表面は細かな気泡が多数認められ、下面に厚さ2~10ミリの砂が付着する。側面には、滑らかな面が確認される。内面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-62
	30	7	製鉄炉2	4層	流動滓	鉄滓	11.0	7.8	4.7	288.9	-	-	扁平で板状を呈する。表面は細かな気泡が認められるもの、滑らかである。内面はガス質で下面に細かな気泡、上面に大きな気泡が認められる。	T-65
	30	8	製鉄炉2	3層	流動滓	鉄滓	13.9	7.6	3.8	270.6	-	-	扁平板状を呈する。表面は滑らかで、上面に炉壁が付着し、下面に炭化材痕が認められる。内面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-63
	30	9	製鉄炉4	1	炉内滓	鉄滓	17.8	11.2	5.2	358.4	-	-	凹凸のある扁平な三角形をなす。表面はざらざらし、炉壁片が付着する。上面は一部流動滓に類似する。内面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-110
	30	10	製鉄炉7	1	炉内滓	鉄滓	3.9	2.9	2.6	18.3	○	M	塊状の楕円形を呈する。表面はざらざらしている。試料番号NAR-9	T-144
	31	1	製鉄炉9	3	炉内滓	鉄滓	11.7	18.0	6.9	752.8	-	-	凹凸のある不整形を呈し、底面が湾曲する表面はざらざらであり、酸化土砂、炭化材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-111
	31	2	製鉄炉9	3層	流動滓	鉄滓	17.2	14.0	7.2	973.0	-	-	扁平で、本来はもっと大きかったものと推定する。表面は滑らかで、炉壁片と炭化材痕が付着する。断面はガス質で上面に大きな気泡が認められる。	T-70



鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内洋・炉底洋・流動洋

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁器	メタル度	備考	整理番号
31	3	製鉄炉9	3層	流動洋	鉄滓	13.7	10.2	6.3	687.7	-	-	厚みのある板状を呈する。表面は滑らかであり、羽口・炉壁片が付着する。内面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-69
31	4	製鉄炉11	1	炉内洋	鉄滓	10.1	7.8	4.7	220.8	○	M	塊状の楕円形を呈する。表面はざらざらしている。 試料番号NAR-8	T-143
31	5	製鉄炉13	1層底面	流動洋	鉄滓	8.9	3.9	1.6	20.0	-	-	扁平な不整形をなし、末端は枝分かれして派生する。表面は滑らかで炉壁片が付着する。内面は緻密である。	T-72
31	6	製鉄炉10	1層	流動洋	鉄滓	10.0	12.2	5.7	360.0	-	-	不整形で細長い洋が枝状に派生する。表面は滑らかで、下面に大きな炭化材痕が認められる。断面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-71
35	4	IM-13㉔	B10層	羽口	粘土	(19.6)	10.2	8.8	770.0	-	-	内径4.9cm 基部欠損 先端部～胴部	D-57
35	5	IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(23.1)	11.1	9.7	1,450.0	-	-	内径4.4cm 基部欠損 先端部～胴部	D-32
35	6	IM-11㉔	C3層	羽口	粘土	(36.5)	12.6	10.0	2,950.0	-	-	内径6.5cm 基部欠損 先端部～胴部 先端部から基部に向かってケズリを行う。	D-26
35	7	IM-11㉔	C3層	羽口	粘土	(19.0)	(8.0)	(9.1)	721.2	-	-	内径(2.4cm) 基部欠損 先端部～胴部 先端部は、炉壁片や木炭材痕が付着し、内部が鉄滓で塞がる。	D-25
35	8	IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(34.3)	(10.1)	(10.6)	1,550.0	-	-	内径(4.9cm) 基部欠損 先端部～胴部	D-38
36	1	IM-11㉔	C3層	羽口	粘土	(25.5)	(6.2)	9.1	939.6	-	-	内径(2.5cm) 先端部・基部欠損 胴部	D-28
36	2	IM-11㉔、 IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(27.6)	12.3	7.1	1,800.0	-	-	内径4.4cm 先端部・基部欠損 胴部	D-27
36	3	IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(19.7)	12.3	9.2	1,375.8	-	-	内径6.0cm 基部欠損 先端部～胴部	D-35
36	4	IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(17.4)	10.5	11.0	853.1	-	-	内径4.2cm 基部欠損 先端部～胴部	D-33
36	5	IM-12㉔	C3層	羽口	粘土	(20.0)	(10.5)	9.5	1,391.0	-	-	内径4.8cm 先端部・基部欠損 胴部 内部に鉄滓溜まる。	D-44
36	6	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(35.0)	10.6	8.7	1,582.6	-	-	内径5.4cm 先端部下半・基部欠損 先端部～胴部	D-39
36	7	IM-11㉔	C6層	羽口	粘土	(30.8)	12.2	7.7	2,031.7	-	-	内径5.8cm 基部欠損 先端部～胴部	D-31
37	1	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(28.7)	11.6	10.7	2,250.0	-	-	内径4.9cm 基部欠損 先端部～胴部	D-42
37	2	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(28.0)	12.3	12.3	2,140.0	-	-	内径6.2cm 基部欠損 先端部～胴部	D-41
37	3	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(18.0)	11.2	9.0	871.2	-	-	内径5.0cm 基部欠損 先端部～胴部 先端部が鉄滓で塞がる。	D-46
37	4	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(13.0)	(10.3)	(12.9)	852.6	-	-	内径4.1cm 基部欠損 先端部 先端部が鉄滓で塞がる。	D-36
37	5	-	C6層	羽口	粘土	(33.5)	12.5	9.5	2,750.0	-	-	内径5.7cm 先端部・基部欠損 胴部	D-53
37	6	IM-11㉔	C6層	羽口	粘土	(26.5)	14.1	9.8	2,160.0	-	-	内径6.3cm 基部欠損 先端部～胴部	D-29
38	1	IM-11㉔	C6層	羽口	粘土	(21.2)	11.5	8.8	1,338.1	-	-	内径6.2cm 先端部・基部欠損 胴部	D-30
38	2	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(22.9)	10.9	10.0	1,249.8	-	-	内径4.5cm 基部欠損 先端部～胴部	D-45
38	3	-	C6層	羽口	粘土	(22.0)	(10.5)	8.9	1,014.9	-	-	内径4.9cm 先端部・基部欠損 胴部	D-52
38	4	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(22.5)	10.5	9.5	1,283.6	-	-	内径4.6cm 基部欠損 先端部～胴部	D-40
38	5	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(15.7)	11.2	12.4	1,044.9	-	-	内径4.4cm 基部欠損 先端部	D-47
38	6	IM-12㉔	C6層	羽口	粘土	(19.6)	12.8	8.9	1,396.5	-	-	内径4.9cm 先端部 胴部～基部	D-48
39	1	IM-12㉔	廃棄層	羽口	粘土	(22.4)	10.5	(10.2)	1,473.2	-	-	内径4.6cm 基部欠損 先端部～胴部	D-43
39	2	IM-12㉔	廃棄層	羽口	粘土	(26.5)	14.5	12.1	2,347.3	-	-	内径5.7cm 基部欠損 先端部～胴部	D-49

鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内洋・炉底洋・流動洋

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル度	備考	整理番号	
	39	3	IM-12①	廃棄層	羽口	粘土	(17.3)	12.0	8.6	805.3	-	-	内径5.6cm 基部欠損 先端部～胴部	D-51
	39	4	IM-12①	廃棄層	羽口	粘土	(22.6)	11.5	9.7	1,626.8	-	-	内径5.0cm 基部欠損 先端部～胴部 先端部が鉄滓で塞がる。	D-50
	39	5	IM-12②	C3層	炉壁	粘土	20.2	27.2	13.0	3,210.0	-	-	内面は錆に覆われる。表面は木炭材 や滓が付着し、滓付着部分が滑らか であり、上部にナデ痕が認められ る。断面はガス質で下部に細かな気 泡が確認される。粘土のほかスサが 混じる。炉壁下部	T-12
	39	6	IM-12②	C3層	炉壁	粘土	10.0	12.3	6.2	477.3	-	-	内面は上部に未溶解の砂鉄、下部に 滓が付着する。炉壁中部	T-13
	40	1	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	15.2	19.5	6.4	979.3	-	-	内面は酸化土砂が付着し、ざらざら している。断面は下部がガス質で多 数の気泡が認められる。粘土のほか スサが混じる。炉壁下部	T-18
	40	2	IM-12③	C6層	炉壁	粘土	12.4	17.7	6.3	484.3	-	-	短軸方向に湾曲している。内面は付 着した滓によって滑らかである。断 面はガス質で細かい気泡が認められ る。粘土のほかスサが混じる。炉壁 中部	T-15
	40	3	IM-12③	C6層	炉壁	粘土	14.3	15.6	7.0	772.2	-	-	内面は未溶解の砂鉄が付着する。粘 土のほか多量のスサが混じる。炉壁 中部	T-21
	40	4	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	18.8	20.3	9.5	1,450.0	-	-	内面は上部に未溶解の砂鉄、下部に 溶着滓が認められる。断面は下部が ガス質で発泡している。粘土のほか スサが混じる。炉壁中部	T-19
	41	1	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	23.9	36.1	10.2	3,310.0	-	-	内面は付着した滓によって一部滑ら かな部分も認められる。断面はガス 質で多数の気泡がのこる。粘土のほ かスサが混じる。炉壁下部	T-23
	41	2	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	32.0	38.5	15.2	7,000.0	-	-	内面は滓、炉壁片、上部に未溶解の 砂鉄が付着する。断面はガス質で気 泡が認められる。粘土のほかスサが 混じる。炉壁中部	T-24
	41	3	IM-12③	C6層	炉壁	粘土	16.0	19.5	11.3	1,190.0	-	-	長軸方向に大きく湾曲する。内面は 滓が付着し、滑らかである。断面は ガス質でわずかに気泡が認められ る。粘土のほかスサと小石が混じ る。炉壁下部	T-20
	42	1	IM-12③	C6層	炉壁	粘土	17.6	24.7	7.0	1,680.0	-	-	内面は下部に酸化土砂、溶着滓が付 着する。断面はガス質で細かな気泡 が認められる。粘土のほかスサが混 じる。炉壁下部	T-22
	42	2	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	16.7	20.5	8.5	1,480.0	-	-	内面はとび、未溶解の砂鉄、下部に 滓が認められる。断面は下部で発泡 が確認され細かな気泡がみられる。 粘土のほかスサが混じる。炉壁中部	T-17
	42	3	IM-11④	C6層	炉壁	粘土	23.2	17.3	6.0	1,160.0	-	-	内面は中央に溝状のへこみがみら れ、木炭材が付着する。細かな亀裂 と長軸方向にナデが認められる。断 面は一部ガス質で細かく発泡する。 粘土のほかスサ、小石が混じる。炉 壁下部	T-16
	42	4	IM-11	廃棄層	炉壁	粘土	8.6	9.1	3.7	185.9	-	-	内面は被熱によって変色するもの の滓の付着は認められない。粘土のほ かスサが混じる。炉壁上部?	T-4
	43	1	IM-12①	C6層	炉壁	粘土	21.4	22.6	15.1	3,640.0	-	-	凹凸のある厚手のもので内面は滓に より滑らか。断面はガス質で多数の 気泡が認められる。粘土のほかスサ が混じる。炉壁下部	T-1
	43	2	IM-12	廃棄層	炉壁	粘土	14.1	17.3	6.1	565.5	-	-	内面は下部にガラス質の滓が付着す る。粘土のほかスサが混じる。炉壁 下部	T-5
	43	3	製鉄炉2	A11層	炉内洋	鉄滓	5.1	3.7	2.8	38.0	○	M	凹凸のある楕円形を呈する。表面は ざらざらしている。 試料番号NAR-7	T-142
	43	4	IM-11④	C3層	炉内洋	鉄滓	5.1	3.9	2.6	53.4	○	L	凹凸のある扁平な楕円形を呈する。 表面はざらざらしている。 試料番号NAR-13	T-148
	43	5	IM-12③	C3層	炉内洋	鉄滓	15.3	11.5	8.1	1,198.5	○	L	凹凸のある不整形を呈する。表面は ざらざらし、木炭材が認められる。	T-153

鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内滓・炉底滓・流動滓

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル度	備考	整理番号	
	43	6	IM-12②	C3層	炉内滓	鉄滓	7.7	10.5	3.6	536.7	○	L	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらしている。断面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-154
	43	7	IL-11②	C6層	炉内滓	鉄滓	4.3	3.8	2.3	39.4	○	L	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらしている。 試料番号NAR-12	T-147
	43	8	IM-12①	C3層	炉内滓	鉄滓	12.0	9.7	3.6	256.4	○	L	凹凸のある扁平な三角形を呈する。表面はざらざらし、木炭材が付着する。内面はガス質で気泡が多数認められる。 試料番号NAR-11	T-146
	44	1	IM-11④	C6層	炉内滓	鉄滓	7.6	6.7	7.4	739.9	○	L	凹凸のある方形を呈する。表面はざらざらしている。内面はガス質で気泡が多数認められる。 試料番号NAR-10	T-145
	44	2	IM-12①	廃棄層	炉内滓	鉄滓	8.7	9.9	3.8	451.8	○	L	凹凸のある方形を呈する。表面はざらざらしている。内面は、緻密である。	T-157
	44	3	IM-12①	廃棄層	炉内滓	鉄滓	13.0	12.5	5.2	853.4	○	L	凹凸のある三角形を呈する。表面は黒色であり、ざらざらしている。内面は緻密である。	T-156
	44	4	IM-12③	廃棄層	炉内滓	鉄滓	12.1	16.4	4.3	641.6	○	L	凹凸のある扁平な不整形をなす。表面はざらざらしている。内面はガス質で細かな気泡が認められる。 試料番号NAR-14	T-149
	44	5	IL-13②	B8層	炉内滓	鉄滓	13.3	13.3	13.1	1,752.3	-	-	凹凸のある不整形を呈し、厚みがある。表面は上面に木炭材がみとめられる。下面は流動滓に類似する。内面はガス質で下部が緻密、上部に気泡が確認される。	T-117
	45	1	IL-11②	C3層	炉内滓	鉄滓	20.7	15.3	9.9	1,497.9	-	-	凹凸のある不整形で端部が流動滓に類似する。下部は湾曲する。表面は酸化土砂と木炭材が認められる。内面はガス質で細かな気泡がみられる。	T-113
	45	2	IM-12②	C3層	炉内滓	鉄滓	12.3	14.0	8.2	704.5	-	-	凹凸のある不整形で、厚みのある楕円形と扁平で下部が湾曲する皿状の滓が結合している。部分的に流動滓に類似するもの、表面はざらざらしている。内面は緻密である。	T-116
	45	3	IL-12①	C3層	炉内滓	鉄滓	29.5	25.3	9.7	6,000.0	-	-	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、炉壁片が付着する。下面に灰白色の粘土が付着する。内面はガス質で発泡が認められる。炉底滓?	T-114
	45	4	IM-11④	C6層	炉内滓	鉄滓	9.1	10.1	4.6	133.7	-	-	凹凸のある扁平な不整形を呈する。表面はざらざらし、下面に木炭材の痕跡が認められる。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-118a
	46	1	IM-12①	C6層	炉内滓	鉄滓	19.7	14.4	12.9	3,970.0	-	-	凹凸のある不整形で、厚みがあり、底面が湾曲する。表面はざらざらし、上面に炉壁片、下面に木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-125
	46	2	IM-12①	C6層	炉内滓	鉄滓	12.4	10.2	4.4	257.9	-	-	凹凸のある扁平で不整形をなす。表面はざらざらしている。裏面は小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-124
	46	3	IM-12①	C6層	炉内滓	鉄滓	19.3	24.3	11.4	2,890.0	-	-	凹凸のある半円形をなす。底面は湾曲する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-121
	46	4	IM-12③	C6層	炉内滓	鉄滓	14.1	17.2	9.8	2,559.5	-	-	凹凸のある不整形をなす。厚みがあり、底面が湾曲する。表面は流動滓に類似して滑らかである。表裏面に炉壁片と木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かい気泡が確認される。	T-120b
	46	5	IM-11④	C6層	炉内滓	鉄滓	21.6	10.6	5.4	526.7	-	-	凹凸のある扁平で楕円形を呈する。表面はざらざらし、木炭材が付着する。底面には小石が付着する。内面はガス質で多数の気泡が認められる。	T-119

鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内洋・炉底洋・流動洋

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル度	備考	整理番号	
	46	6	IM-12①	C6層	炉内洋	鉄滓	14.4	16.3	7.5	1,302.7	-	-	凹凸のある不整形で、底面に円形のくぼみがみられる。表面はざらざらしている。裏面には粘土が付着している。内面はガス質で細かな気泡が認められる。炉底洋?	T-122
	47	1	IM-12②	廃棄層	炉内洋	鉄滓	8.7	15.0	11.3	1,680.5	-	-	厚みと凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、炉壁片が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-131
	47	2	IL-14④	廃棄層	炉内洋	鉄滓	21.3	15.0	6.7	984.6	-	-	凹凸のある不整形を呈する。表面は滑らかで、光沢がみられ、木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-135
	47	3	IM-12①	C6層	炉内洋	鉄滓	22.0	16.5	12.7	2,590.4	-	-	凹凸のある不整形で、厚みがあり、底面が湾曲する。表面は滑らかであり、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で大きな気泡が認められる。	T-123
	47	4	IM-11②	廃棄層	炉内洋	鉄滓	17.9	14.1	7.0	735.9	-	-	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、焼土粒が付着する。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-126
	47	5	IM-12	廃棄層	炉内洋	鉄滓	15.2	19.7	9.5	2,291.0	-	-	厚みと凹凸のある不整形を呈し、底面は湾曲する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。内面は緻密である。	T-130
	48	1	IM-12③	C6層	炉内洋	鉄滓	19.6	14.3	7.3	870.6	-	-	凹凸のある扁平で不整形を呈する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。底面には炉壁片が付着する。内面は緻密である。	T-120a
	48	2	IM-11④	C6層	炉内洋	鉄滓	13.7	11.7	3.8	296.9	-	-	凹凸のある扁平な不整形を呈する。表面はざらざらし、下面に小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-118b
	48	3	IL-13④	廃棄層	炉内洋	鉄滓	11.0	15.0	7.4	636.4	-	-	凹凸のある不整形をなし、長軸方向に湾曲する。表面はざらざらし、木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-133
	48	4	IM-12①	C6層	炉底洋	鉄滓	11.0	9.3	7.0	385.6	-	-	凹凸のある三角形を呈する。表面はざらざらしている。上面に木炭材痕、下面に粘土が付着する。内面は緻密である。	T-2
	49	1	製鉄炉2	A6層	流動洋	鉄滓	19.9	12.4	3.6	541.0	-	-	扁平で中央が細まり、両端が放射状に広がる形状を呈する。端部は枝状に派生する。表面は滑らかであり、下面には炉壁が付着する。内面はガス質で大きな気泡が破れた状況が表面に認められる。	T-67
	49	2	製鉄炉5	B7層	流動洋	鉄滓	13.1	3.5	2.5	79.5	-	-	棒状を呈し、表面は滑らかである。内面はガス質、下部に細かな気泡、上部に大きな気泡が認められる。	T-68
	49	3	IM-13③	B10層	流動洋	鉄滓	11.5	2.9	1.8	32.5	-	-	棒状を呈する。表面は滑らかで、下面に小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-74
	49	4	IL-13	B4層	流動洋	鉄滓	17.9	11.5	4.0	379.8	-	-	扁平な不整形をなし、側面から枝状に派生する状況がみられる。表面は滑らかで、小石が付着する。内面は緻密であるが、わずかに気泡が認められる。	T-105
	49	5	IM-11②	C3層	流動洋	鉄滓	14.3	9.7	8.3	886.4	-	-	厚みのある棒状を呈する。表面は滑らかであり、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-76
	49	6	IM-13③	B10層	流動洋	鉄滓	13.7	11.0	7.6	1,056.2	-	-	厚みのある楕円形を呈する。表面は滑らかで、錆や炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡が認められる。	T-75
	49	7	IM-12③	C5層	流動洋	鉄滓	15.1	8.7	7.8	400.7	-	-	凹凸のある不整形をなす。表面は滑らかで、T-1に類似する。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-81
	50	1	IM-12①	C6層	流動洋	鉄滓	16.7	21.0	10.4	2,680.0	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかであり、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-83



鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内滓・炉底滓・流動滓

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル産	備考	整理番号	
	50	2	IM-12③	C6層	流動滓	鉄滓	18.1	6.0	4.1	279.5	-	-	扁平で棒状を呈する。表面はざらざらしており小石が付着。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-89
	50	3	IM-12①	C6層	流動滓	鉄滓	11.5	15.1	9.9	1,340.0	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかで、上部に炉壁片・下部に木炭材痕が付着する。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-84
	50	4	IM-12①	C6層	流動滓	鉄滓	15.6	10.5	4.7	684.7	-	-	やや厚みのある不整形を呈し表面は滑らかで炉壁片が付着。内面はガス質で気泡が多数認められる。	T-85
	50	5	IM-11④	C6層	流動滓	鉄滓	20.2	12.9	4.7	937.7	-	-	扁平な不整形を呈する。表面は滑らかであり、炉壁片が付着する。内面は緻密である。	T-82
	51	1	IK-14①	廃棄層	流動滓	鉄滓	12.5	11.4	8.2	1,141.2	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかであり、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で下部で緻密、上部で大きな気泡が認められる。	T-98
	51	2	IM-11②	廃棄層	流動滓	鉄滓	15.9	8.2	5.6	451.1	-	-	厚みのある棒状を呈する。表面は滑らかで下面に砂が付着する。内面はガス質で下部で細かな気泡、上部で大きな気泡が認められる。	T-91
	51	3	IM-12①	C6層	流動滓	鉄滓	20.9	10.2	3.6	589.8	-	-	扁平で板状を呈する。表面は滑らかであり、炉壁片が付着する。内面はガス質で下面に細かな気泡、上面に大きな気泡が認められる。	T-88
	51	4	IM-12③	C6層	流動滓	鉄滓	16.2	10.3	7.9	795.1	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかで、炉壁片が付着する。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡が認められる。	T-86
	51	5	IM-12	C6層	流動滓	鉄滓	15.9	4.3	2.2	230.7	-	-	扁平な棒状をなし、末端部にあたる。表面は滑らかであるが、細かな気泡が確認される。小石・炉壁片が付着する。内面はガス質で下部で細かな気泡、上部で大きな気泡が認められる。	T-90
	51	6	IL-15③	廃棄層	流動滓	鉄滓	10.4	6.1	9.0	315.9	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかであり、下部に砂が付着する。側面には炉壁片が付着する。内面はガス質で下部で細かい気泡、上部で大きな気泡が認められる。	T-104
	51	7	IL-14③	廃棄層	流動滓	鉄滓	8.6	5.9	4.1	113.7	-	-	断面U字形を呈する。表面は滑らかであり下面に砂が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-73
	52	1	IM-11④	廃棄層	流動滓	鉄滓	16.7	9.7	3.4	299.9	-	-	扁平で先端部に向かって放射状に広がる形状をなす。末端部は枝分かれして派生する。表面は滑らかであり、下面に木炭材痕がみられる。内面はガス質で細かな気泡が多数確認される。	T-92
	52	2	IM-11④	C3層	流動滓	鉄滓	15.4	7.2	4.9	481.7	-	-	扁平な棒状を呈し、表面は滑らかである。内面はガス質で下部に細かな気泡、上部に大きな気泡が認められる。	T-80
	52	3	IM-12③	C6層	流動滓	鉄滓	11.3	3.3	1.0	29.7	-	-	扁平で棒状をなし、先端部である。表面は滑らかであり、小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が確認される。	T-87
	52	4	IM-11②	C3層	流動滓	鉄滓	15.1	4.6	4.1	256.9	-	-	棒状を呈する。表面はざらざらしており、多量に木炭材痕と炉壁片の付着する。内面はガス質で気泡が多くみられる。	T-77
	52	5	IL-14④	廃棄層	流動滓	鉄滓	12.2	4.2	2.8	67.4	-	-	棒状を呈し、中央で側面に広がる形状をなす。表面は滑らかであり、下面に木炭材痕が認められる。内面は緻密である。	T-103
	52	6	IL-14④	廃棄層	流動滓	鉄滓	11.5	3.2	2.1	38.3	-	-	棒状を呈する。表面は滑らかであり、小石が付着する。内面は緻密であるものの、わずかに細かな気泡が認められる。	T-102
	52	7	IM-11②	C3層	流動滓	鉄滓	11.7	2.9	1.6	35.7	-	-	棒状をなし、先端部にあたる。表面は滑らかで、下面に小石が付着する。内面は緻密である。	T-79

鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内洋・炉底洋・流動洋

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル産	備考	整理番号
52	8	IL-13②	廃棄層	流動洋	鉄滓	10.0	2.4	1.4	29.4	-	-	棒状をなし、先端部にあたる。表面は滑らかであり、小石が付着する。内面は緻密である。	T-97
52	9	IM-11②	C3層	流動洋	鉄滓	9.9	3.1	1.2	22.5	-	-	棒状を呈する。表面は滑らかで、下面に小石が付着する。内面は緻密である。	T-78
52	10	IL-14③	廃棄層	流動洋	鉄滓	7.4	3.8	2.0	27.0	-	-	棒状を呈し、末端部は枝分かれして派生する。表面は滑らかであり、木炭材痕が認められる。内面は緻密である。	T-101
54	1	SK18	I層床直	炉内洋	鉄滓	15.3	13.4	5.5	468.8	-	-	凹凸のある扁平で不整形を呈する。表面はざらざらし、木炭材痕が多数みられる。内面がガス質で細かな気泡が認められる。	T-112
55	2	IM-13	II層	羽口	粘土	(17.7)	12.1	8.5	818.2	-	-	内径5.4cm 基部欠損 先端部～胴部	D-55
55	3	IM-13	II層	羽口	粘土	(23.5)	11.2	11.3	1,201.6	-	-	内径5.3cm 基部欠損 先端部～胴部	D-54
55	4	IM-13	II層	羽口	粘土	(20.0)	11.1	11.2	851.2	-	-	内径4.7cm 基部欠損 先端部～胴部	D-56
55	5	IN-12	II層	羽口	粘土	(19.5)	(9.4)	8.5	537.8	-	-	内径(4.4cm) 先端部下半・基部欠損 先端部～胴部	D-37
55	6	-	表探	炉壁	粘土	20.5	24.8	7.3	1,586.2	-	-	断面がL字状に湾曲する。内面は木炭材痕が付着し、表面に付着した滓によって滑らかである。内面はガス質で気泡が多数認められる。粘土のほかスサが混じる。炉壁下部	T-7
55	7	IL-13	確認面	炉壁	粘土	12.4	14.7	6.0	618.2	-	-	内面は未溶解の砂鉄が付着する。断面はガス質で小さな気泡がみられる。粘土のほかスサが混じる。炉壁中部	T-6
56	1	-	表探	炉壁	粘土	25.4	27.6	11.4	3,340.0	-	-	凹凸のある厚手のもので、部分的に滑らかであるものの、表面は、ざらざらしている。内面は、鏽が付着し木炭材痕がみられる。断面はガス質で多数の気泡が確認される。粘土のほかスサが混じる。炉壁下部	T-9
56	2	-	表探	炉壁	粘土	9.3	9.1	3.5	170.9	-	-	内面に滓の付着が認められない。摩滅によって角がとれる。炉壁上部?	T-8b
56	3	-	表探	炉壁	粘土	10.3	6.6	2.1	123.7	-	-	内面に滓の付着が認められない。摩滅によって角がとれる。炉壁上部?	T-8a
56	4	IM-11	II層	炉壁	粘土	12.9	11.3	3.8	344.2	-	-	内面は被熱によって下部が暗灰色に変色する。表面はヒビがみられナデが施される。粘土のほかスサが混じる。炉壁上部	T-3
56	5	-	表探	炉壁	粘土	12.7	12.3	6.7	463.7	-	-	内面は上部に未溶解の砂鉄が残り、下部に滓が付着している。表面は上部がざらざらしており、下部が滑らかである。断面はガス質で細かな気泡が確認される。粘土のほかスサが混じる。炉壁中部	T-10
56	6	IM-11	II層	炉内洋	鉄滓	7.0	10.2	4.3	250.7	○	L	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらしており、木炭材底が認められる。	T-155
57	1	廃滓場	表探	炉内洋	鉄滓	31.6	23.7	11.4	5,130.0	-	-	凹凸と厚みのある不整形をなす。表面はざらざらし、木炭材痕・炉壁片・小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-136
57	2	IL-13	II層	炉内洋	鉄滓	12.6	10.7	4.6	650.0	-	-	凹凸のある円形に近い形状を呈する。表面はざらざらしており、木炭材痕と小石が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。炉底滓?	T-132
57	3	IM-12	II層	炉内洋	鉄滓	16.1	11.5	6.6	898.9	-	-	凹凸のある方形を呈する。表面はざらざらし、木炭材痕と鏽が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-128
57	4	IM-12	II層	炉内洋	鉄滓	6.0	6.3	3.4	102.3	-	-	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、側面から中央に向かって穴がみられる。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-129a

鉄関連遺物観察表 Fe:鉄製品 D:羽口 T:炉壁・炉内滓・炉底滓・流動滓

図	番号	出土位置	層位	種別	材質	長 (cm)	幅 (cm)	厚 (cm)	重量 (g)	磁着	メタル度	備考	整理番号
57	5	IM-12	Ⅱ層	炉内滓	鉄滓	4.7	5.3	3.6	74.5	-	-	凹凸のある不整形を呈する。表面はざらざらし、側面から中央に向かって穴がみられる。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-129b
57	6	IL-12	Ⅱ層	炉内滓	鉄滓	12.5	13.7	10.1	973.0	-	-	厚みをもち、凹凸のある不整形を呈し、底面が湾曲する。表面はざらざらし、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-127
58	1	IL-14	Ⅱ層	炉内滓	鉄滓	14.4	14.5	7.0	596.8	-	-	凹凸のある円形に近い形状を呈し、底面は湾曲する。表面はざらざらしており、木炭材痕と炉壁片が付着する。内面はガス質で細かな気泡が認められる。	T-134
58	2	IL-14	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	13.1	6.9	2.5	100.0	-	-	棒状を呈し、末端が枝分かれして派生する。表面は滑らかであり、下面に砂が付着する。内面はガス質で下部が緻密、上部で大きな気泡が認められる。	T-99
58	3	IM-12	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	25.5	14.7	5.6	1,163.9	-	-	部分的に厚みがあるものの、扁平で末端から先端に向かって広がる形状を呈する。表面は滑らかで、上面に炉壁片、下面に砂が付着する。	T-93
58	4	IL-14	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	11.2	3.4	1.4	33.7	-	-	棒状を呈し、先端部にあたる。表面は滑らかである。内面は緻密である。	T-100
58	5	IL-13	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	11.3	9.2	5.9	604.5	-	-	厚みのある不整形を呈する。表面は滑らかであり、下面に炉壁片・木炭材痕が確認される。内面は緻密である。	T-95
59	1	IL-13	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	17.7	11.2	6.3	873.5	-	-	厚みのある不整形を呈し、末端部が枝分かれして派生する。表面は滑らかであり、炉壁片・木炭材痕が付着する。内面はガス質である。	T-96
59	2	IL-13	Ⅱ層	流動滓	鉄滓	16.4	11.2	5.2	914.9	-	-	扁平で不整形を呈する。側面全面に破面が確認されるため、全体は大きかったものと思われる。表面は滑らかである。内面はガス質で下部が緻密、上部に大きな気泡が認められる。	T-94
59	3	-	表採	流動滓	鉄滓	14.1	13.8	10.7	1,824.0	-	-	厚みのある不整形を呈し、下部が湾曲する。表面は滑らかで、炉壁片が付着する。内面はガス質で細かな気泡が多数認められる。	T-106



第15号竪穴住居跡 完掘

南より



第15号竪穴住居跡 断面

東より



第15号竪穴住居跡 断面(西半)

南より



第15号竪穴住居跡 断面(東半)

南より



第15号竪穴住居跡 断面(南半)

東より



第15号竪穴住居跡 断面(北半)

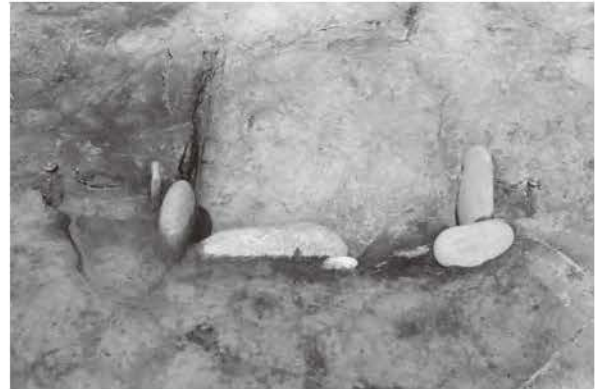
東より

写真図版 1





第15号竖穴住居跡 遺物出土状況 北東より



第15号竖穴住居跡 石囲炉(炉1)完掘 南東より



第15号竖穴住居跡 石囲炉(炉1)断面 南東より



第15号竖穴住居跡 石囲炉(炉1)検出 南西より



第15号竖穴住居跡 地床炉(炉2)断面 南東より



第15号竖穴住居跡 地床炉・土器埋設炉(炉2・3)検出 南より



第15号竖穴住居跡 土器埋設炉(炉3)断面 西より



第15号竖穴住居跡 土器埋設炉(炉3) 炉体土器出土状況 西より

写真図版 2



整地範囲 確認

南東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘

北西より





第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘① 南より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘② 北東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘③ 北東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘④ 東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 完掘⑤ 南東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 断面① 北東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 断面② 北より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡) 断面③ 北より

写真図版 4





第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡)断面④ 北より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡)断面⑤ 東より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡)断面⑥ 西より



第20号性格不明遺構(粘土採掘坑跡)断面⑦ 西より



整地層 遺物出土状況①(図17-2) 南より



整地層 遺物出土状況②(図17-1) 南西より



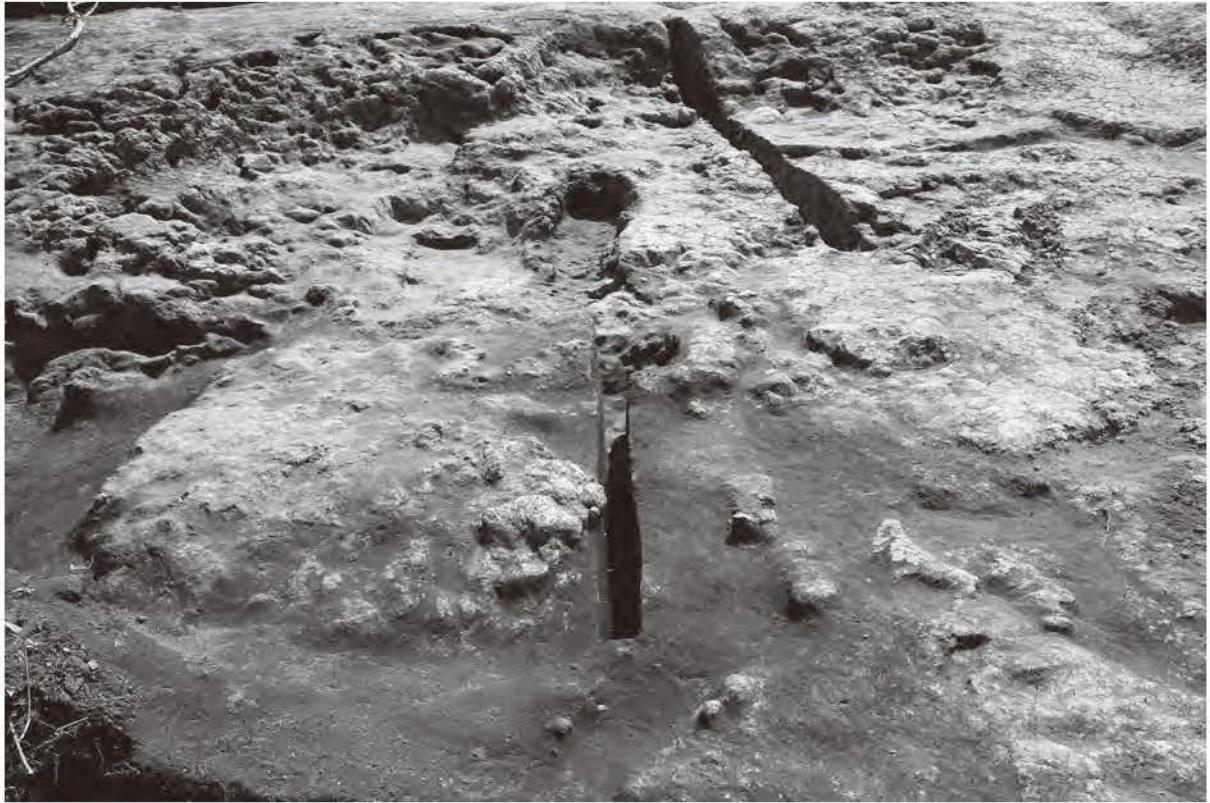
整地層 遺物出土状況③(図17-5) 南より



整地層 遺物出土状況④(図17-3) 南より

写真図版 5





1号製鉄炉 完掘①

北東より



1号製鉄炉 完掘②

北東より



1号製鉄炉 断面①

北西より



1号製鉄炉 断面②

北西より



1号製鉄炉 断面③

北東より

写真図版 6





1号製鉄炉 鉄滓出土状況 北西より



1号製鉄炉 鉄滓出土状況 北東より



1号製鉄炉 掘方 断面 北西より



1号製鉄炉 断面④ 北より



1号製鉄炉 検出 北東より



第7号・8号性格不明遺構 完掘 西より



第7号性格不明遺構 断面 西より



第8号性格不明遺構 断面 西より

写真図版 7





2号・3号製鉄炉 完掘

東より



2号製鉄炉 完掘

東より



2号製鉄炉 断面

北西より



2号製鉄炉 構築状況確認

東より



2号製鉄炉 鉄滓出土状況

東より

写真図版 8





2号製鉄炉 羽口装着状況 南より



2号製鉄炉 掘方断面 北より



3号製鉄炉 完掘 東より



3号製鉄炉 断面① 北より



3号製鉄炉 断面② 北西より



3号製鉄炉 鉄滓出土状況 東より



3号製鉄炉 炭化材出土状況 北より



3号製鉄炉 構築状況確認 東より





3号製鉄炉 掘方 断面

北東より



3号製鉄炉 前庭部掘方下 赤化範囲

東より



2号・3号製鉄炉 検出

東より



第25号性格不明遺構 完掘

東より



第25号性格不明遺構 断面

東より





4号・5号・6号・7号製鉄炉 完掘

東より



4号製鉄炉 構築状況 確認・前庭部1期目 完掘

東より



4号製鉄炉 断面①

北西より



4号製鉄炉 断面②

北西より



4号製鉄炉 断面③

北西より





4号製鉄炉 前庭部 鉄滓出土状況 東より



4号製鉄炉 掘方 断面① 北西より



4号製鉄炉 掘方 断面② 東より



5号製鉄炉 完掘 東より



5号製鉄炉 断面① 南東より



5号製鉄炉 断面② 南より



5号製鉄炉 鉄滓出土状況① 東より



5号製鉄炉 鉄滓出土状況② 東より





5号製鉄炉 掘方断面①

南東より



5号製鉄炉 掘方断面②

東より



第22号・23号・24号性格不明遺構 完掘

東より



第22号・23号性格不明遺構 断面

東より



第23号性格不明遺構 炭化物出土状況

北より



第23号性格不明遺構・3号製鉄炉 断面

東より



第26号ピット 完掘

東より



第26号ピット 断面

東より





6号製鉄炉 構築状況 確認

東より



6号製鉄炉 断面①

北西より



6号製鉄炉 断面②

北西より



6号製鉄炉 断面③

西より



6号製鉄炉 断面④

西より



6号製鉄炉 鉄滓出土状

東より



6号製鉄炉 炉体部 断面①

東より



6号製鉄炉 炉体部 断面②

北西より





6号製鉄炉 底面還元部分 確認 東より



7号製鉄炉 構築状況 確認 東より



7号製鉄炉 断面① 南東より



7号製鉄炉 断面② 南より



7号製鉄炉 4層炭化物出土状況 東より



7号製鉄炉 構築状況 確認 西より



7号製鉄炉 掘方完掘 東より



7号製鉄炉 炉体部 断面 東より



第24号性格不明遺構 完掘

東より



第24号性格不明遺構 断面

南より



4号・5号・6号・7号製鉄炉 掘方完掘

東より



4号・5号・6号・7号製鉄炉 検出

東より





8号・9号・10号・11号・12号・13号製鉄炉 完掘

南東より



8号・9号製鉄炉 完掘

東より



8号製鉄炉 完掘

南より



8号製鉄炉 断面

南より



8号製鉄炉 前庭部掘方 完掘

東より



8号製鉄炉 掘方 断面

南より



8号・9号製鉄炉 前庭部 断面①

東より



8号・9号製鉄炉 前庭部 断面②

東より



8号・9号製鉄炉 前庭部 断面③

東より



8号製鉄炉 炉壁 確認

東より





9号製鉄炉 完掘

東より



9号製鉄炉 完掘

南より



9号製鉄炉 断面

南より



9号製鉄炉 鉄滓出土状況

南より



9号製鉄炉 前庭部 完掘

東より



9号製鉄炉 掘方 断面①

南より



9号製鉄炉 掘方 断面②

南より



9号製鉄炉 掘方 完掘

東より





8号・9号製鉄炉 検出

東より



10号・11号・12号・13号製鉄炉 完掘

東より



10号製鉄炉 完掘

東より



10号製鉄炉 断面

南より



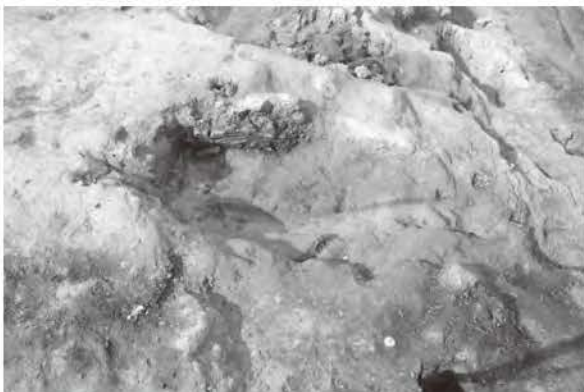
10号製鉄炉 遺物出土状況

東より



10号製鉄炉 遺物出土状況

南より



10号製鉄炉 掘方 断面

南より



10号・11号製鉄炉 完掘

東より



10号・11号製鉄炉 完掘

南より



11号製鉄炉 掘方 断面

南より





11号製鉄炉 前庭部 遺物出土状況 東より



12号・13号製鉄炉 完掘 東より



12号製鉄炉 断面 南より



12号製鉄炉 掘方 断面 南より



12号製鉄炉 前庭部 完掘 東より



11号・12号・13号製鉄炉 前庭部 断面 西より



13号製鉄炉 完掘 南より



13号製鉄炉 断面 南より





10号・11号・12号・13号製鉄炉 検出

東より



第11号性格不明遺構 完掘

南東より



第12号性格不明遺構 完掘

北東より



第11号・12号性格不明遺構 断面

北より



第18号性格不明遺構 完掘

南より



15号・16号製鉄炉 完掘

東より



15号製鉄炉 完掘

東より



15号製鉄炉 断面

南より



16号製鉄炉 完掘

東より



16号製鉄炉 断面

南より





第9号性格不明遺構 完掘

東より



第9号性格不明遺構 断面

南より



第10号性格不明遺構 完掘

東より



第13号性格不明遺構 完掘

東より



第14号性格不明遺構 完掘

南より



第14号性格不明遺構 断面

南より



第15号性格不明遺構 完掘

東より



第15号性格不明遺構 断面

東より





第9号・10号・13号・14号・15号性格不明遺構 完掘

南東より



15号・16号製鉄炉 検出

東より



廃滓場 完掘

東より



廃滓場 確認

南より





廃滓場 遺物出土状況①

南より



廃滓場 遺物出土状況②

東より



廃滓場 遺物出土状況③

東より



廃滓場 羽口出土状況(図35-6)

南より



作業風景

西より





第14号土坑 掘方 完掘

北東より



第14号土坑 火床面 検出

北東より



第14号土坑 炭化物 検出

北東より



第15号土坑 掘方 完掘

北より



第15号土坑 火床面 検出

北東より



第15号土坑 断面

北東より



第16号土坑 完掘

南より



第16号土坑 断面

南より



第18号土坑 完掘

北より



第18号土坑 断面

北より



第9号焼土遺構 完掘

東より



第9号焼土遺構 断面

東より



第10号焼土遺構 完掘

南西より



第10号焼土遺構 断面

南西より



第2号溝跡 完掘

西より



第2号溝跡 A-A' 断面

西より





第2号溝跡 B-B' 断面

西より



第5号溝跡 完掘

南西より



第6号溝跡 完掘

南より



第6号溝跡 断面

東より



作業風景

東より



作業風景

北より



作業風景

南東より



作業風景

東より





8-1

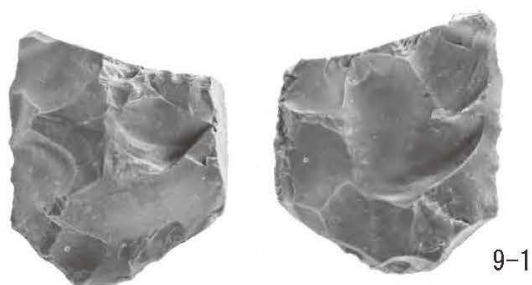


8-3

8-2



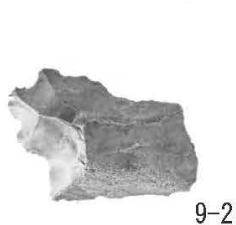
焼成粘土塊



9-1



9-4



9-2



9-3



9-5

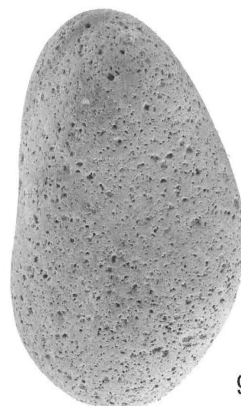
写真図版32 第15号跡竪穴住居跡出土遺物(1)



9-6



9-7



9-8



10-1

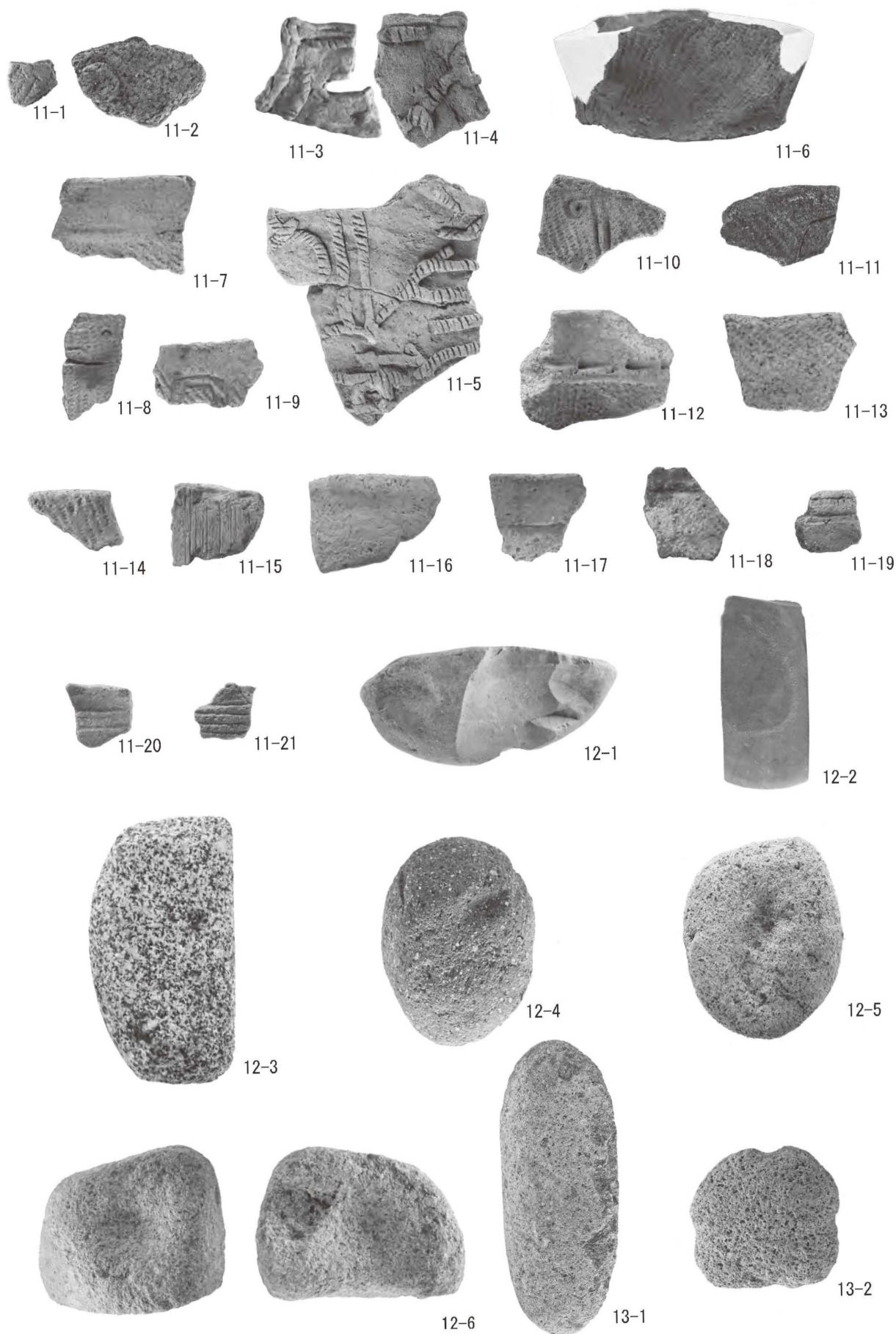


10-2



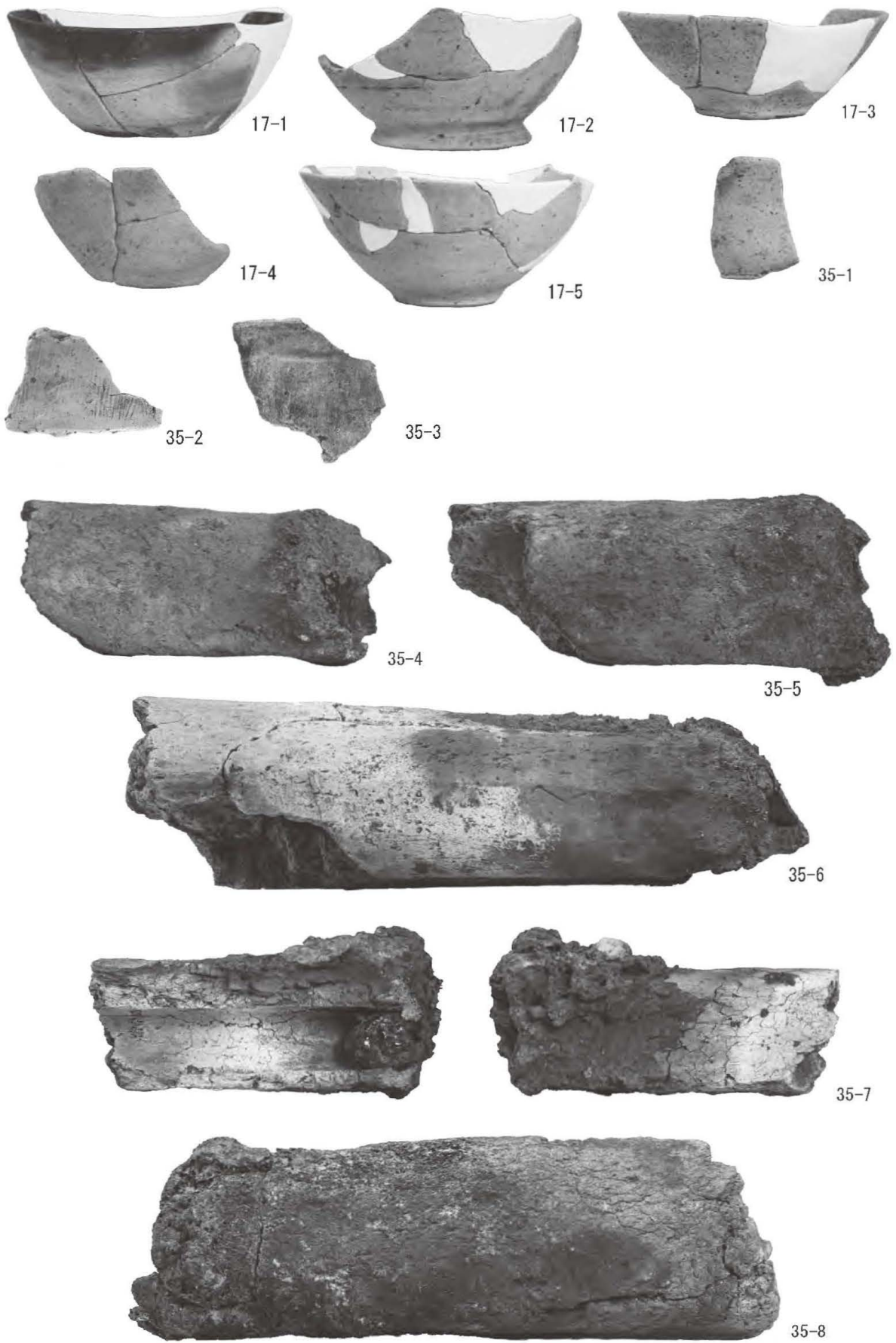
10-3



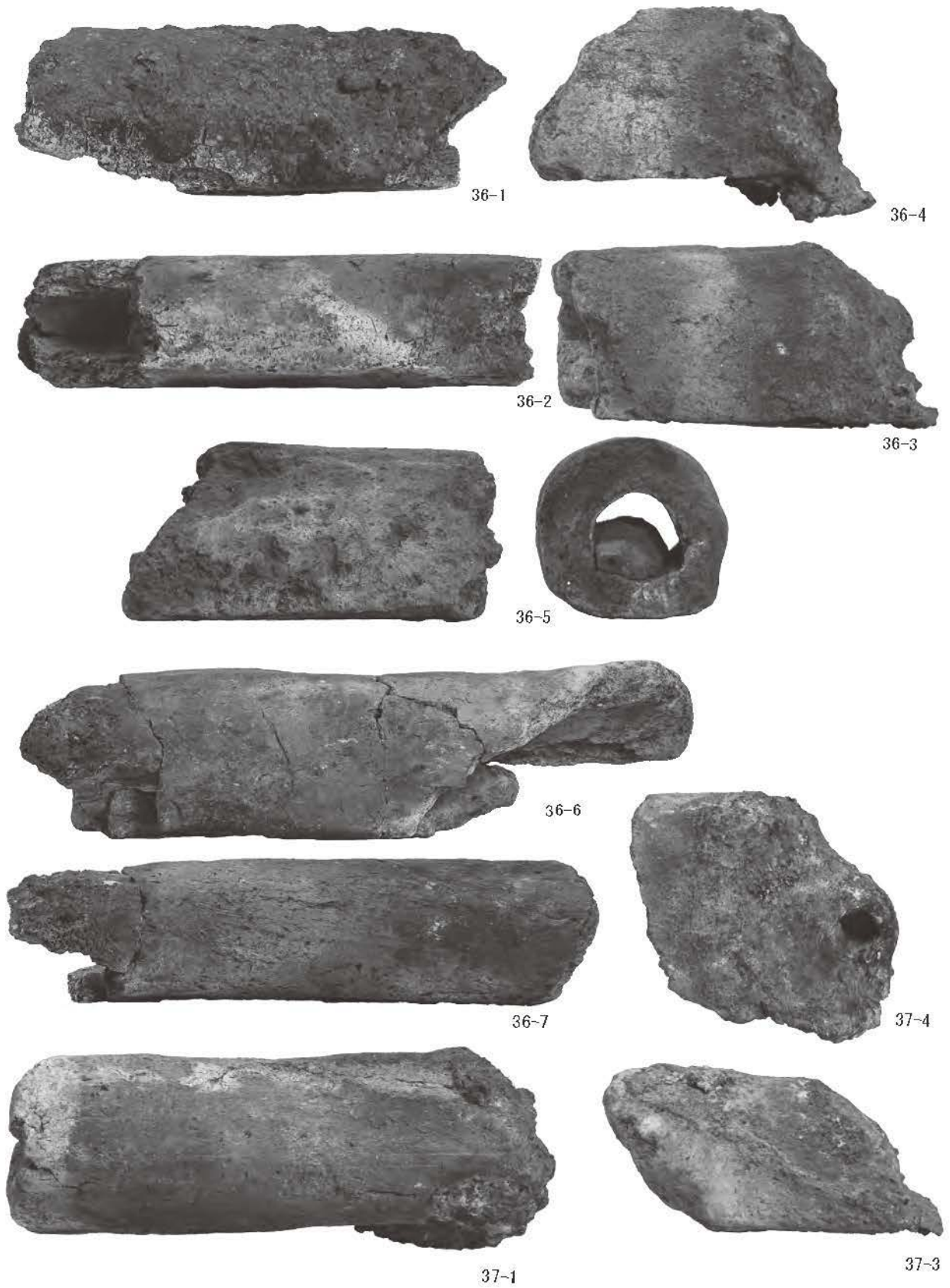


写真図版34 縄文時代の遺構外出土遺物



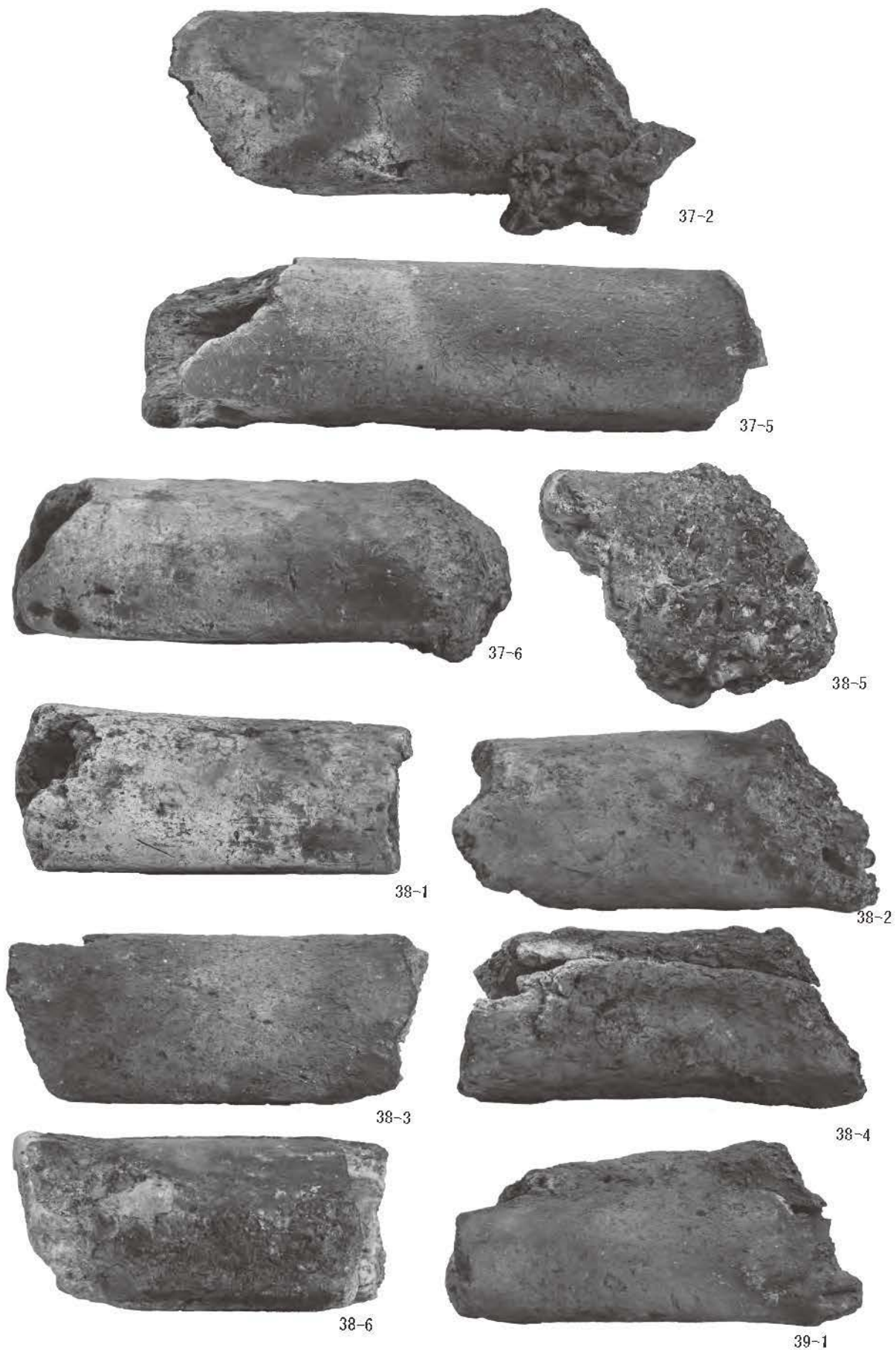


写真図版35 整地層・廃滓場出土遺物



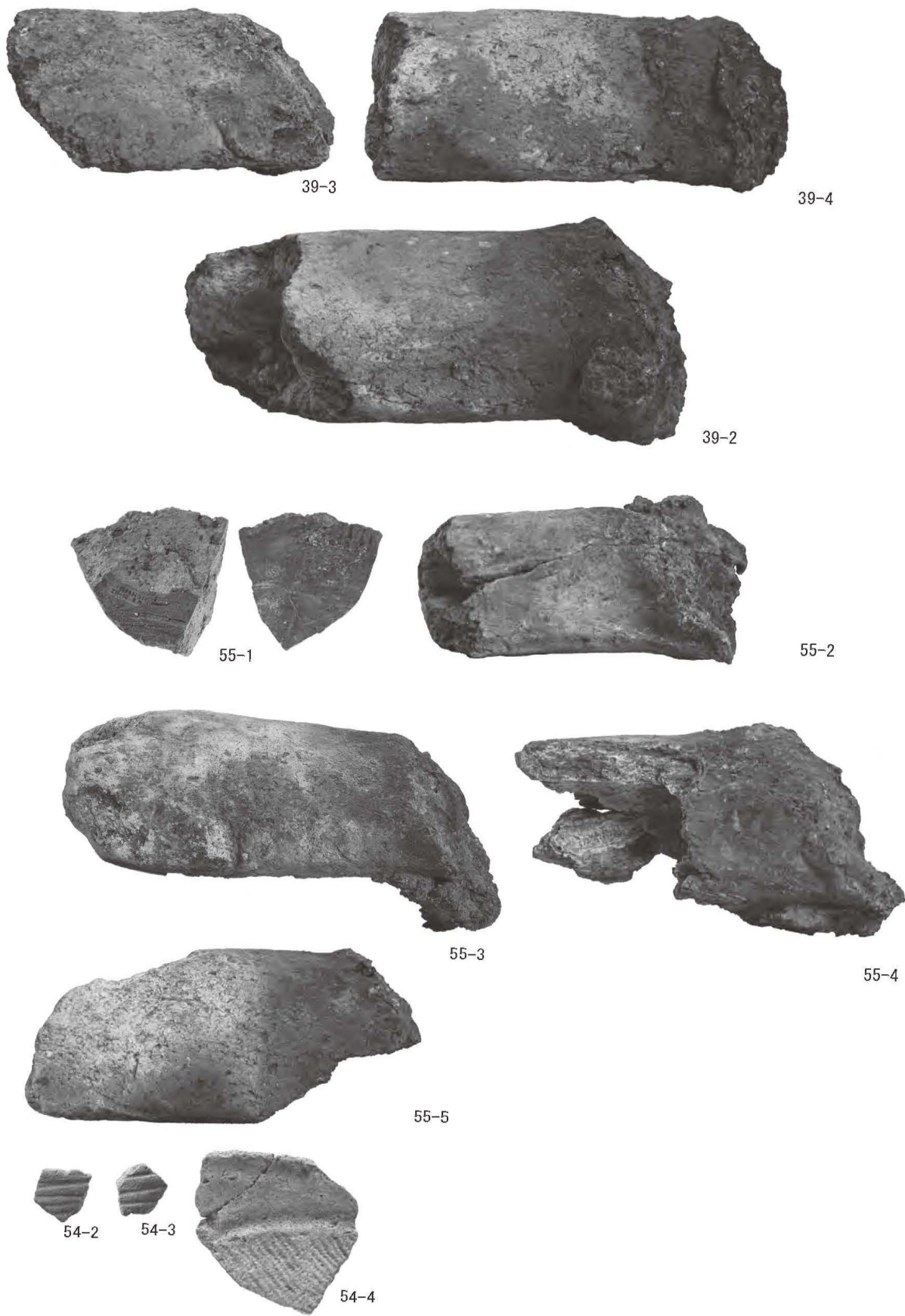
写真図版36 廃滓場出土遺物(1)





写真図版37 廃滓場出土遺物(2)





写真図版38 廃滓場・焼土跡・溝跡・遺構外出土遺物

## 報告書抄録

ふりがな	なるとかつこさんいせき に							
書名	鳴戸(3)遺跡 II							
副書名	一般国道101号線鱒ヶ沢道路建設事業に伴う遺跡発掘調査報告							
シリーズ名	青森県埋蔵文化財調査報告書							
シリーズ番号	第574集							
編著者名	藤田祐・荒谷伸郎・永嶋豊・久保友香理							
編集機関	青森県埋蔵文化財調査センター							
所在地	〒038-0042 青森県青森市新城字天田内152-15 TEL 017-788-5701							
発行機関	青森県教育委員会							
発行年月日	2017年3月24日							
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	コード		世界測地系 (JGD2000)		調査期間	調査面積 (㎡)	調査原因
		市町村	遺跡番号	北緯	東経			
なると 鳴戸(3)遺跡	あおもりけんにしつがるぐん 青森県西津軽郡 あしがきおまちおがみいと 鱒ヶ沢町大字舞戸 あさなると 字鳴戸	02321	321111	40° 46′ 55″	141° 14′ 23″	20140507 ～ 20140711 20150421 ～ 20150730	4,000	記録保存 調査
所収遺跡名	種別	主な時代	主な遺構		主な遺物		特記事項	
鳴戸(3)遺跡	集落跡	縄文	竪穴住居跡 1		縄文土器・石器		縄文中期後葉集落跡	
	生産遺跡	古代	製鉄炉15		土師器・須恵器・製鉄 関連遺物(羽口・炉 壁・鉄滓類)	岩木山北西麓の古 代製鉄遺跡。生産 遺構と共に廃滓場 も検出。		
			整地跡 1					
			廃滓場 1					
土坑 3								
不詳	古代以降	性格不明遺構19						
		ピット10						
		焼土遺構 2						
			溝跡 5					
要約	<p>鳴戸(3)遺跡は、岩木山に源流をもつ鳴沢川の河口に面した、標高約34mの段丘上に立地し、調査区の北側が沢により開析される。平成26・27年度の2ヵ年にわたる調査の結果、竪穴住居跡1棟、製鉄炉跡15基、土坑3基、焼土遺構2基、溝跡5条、性格不明遺構19基、ピット10基を検出した。</p> <p>竪穴住居跡は、床面より石囲炉、地床炉、土器埋設炉が各1基ずつ検出され、出土遺物および住居形態から縄文時代中期後葉に帰属すると考えられる。</p> <p>調査区東側の丘陵縁辺では、古代の製鉄炉とそれに関連する整地跡、性格不明遺構、ピットを確認した。また製鉄炉のある斜面より低位からは廃滓場を検出した。製鉄炉の操業は、出土遺物より9世紀後半以降に位置づけられると考えられる。性格不明遺構の中には、粘土採掘坑と考えられるものも含まれる。</p> <p>製鉄炉は2～6基が近接して並ぶように確認された。近接する炉体部は重複することがないものの、前庭部や廃滓場の土層断面から新旧関係が捉えられた。</p> <p>鳴戸(3)遺跡は、本州北端にあたる津軽地方の日本海沿岸域に展開した製鉄遺跡であり、製鉄炉と廃滓場、また鉄生産の作業工程を考える上で重要な粘土採掘坑や整地跡が確認された。これらは9世紀後半に遡ることが明らかになり、古代の鉄生産を考える上で貴重な事例となった。</p>							

---

青森県埋蔵文化財調査報告書第574集

## 鳴戸（3）遺跡Ⅱ

—一般国道101号鱒ヶ沢道路建設事業に伴う遺跡発掘調査報告—

発行年月日 2017年3月24日  
発行 青森県教育委員会  
編集 青森県埋蔵文化財調査センター  
〒038-0042 青森県青森市大字新城字天田内152-15  
TEL 017-788-5701 FAX 017-788-5702  
印刷 有限会社アート企画  
〒030-0901 青森県青森市港町二丁目10-1  
TEL 017-741-1631 FAX 017-741-1213

---