

山元町文化財調査報告書第 20 集

戸花山遺跡

—東日本大震災復興事業関連遺跡調査報告Ⅲ—

令和 4 年 3 月

宮城県亘理郡山元町教育委員会



1. 戸花山遺跡A区 SL1製鉄造構(南から)

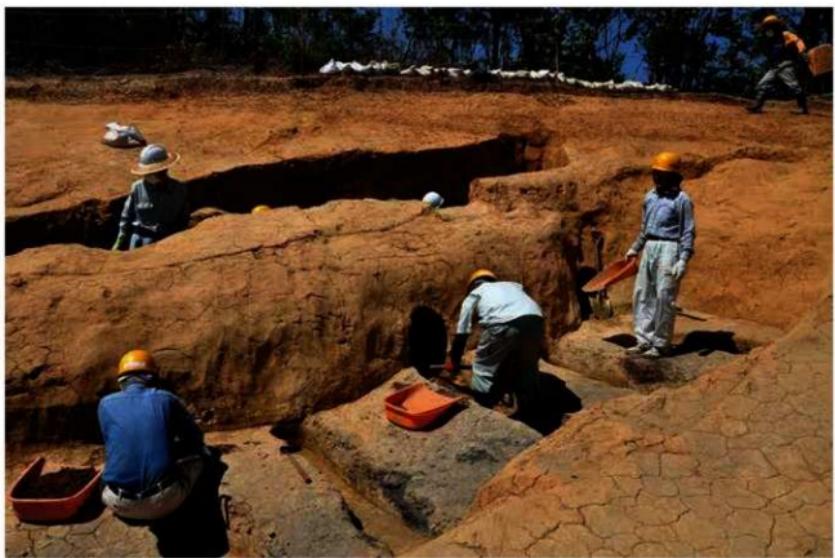


2. 戸花山遺跡A区 SI1竪穴建物跡(鍛冶造構)(北から)

卷頭図版1 A区 製鉄造構・竪穴建物跡



3. 戸花山遺跡B区 SY3-SY4木炭窯跡（西から）



4. 戸花山遺跡B区 SY4木炭窯跡（南西から）

序 文

平成23年3月11日に発生した東日本大震災から、早11年の歳月が流れました。この間、山元町内においては道路・鉄道の復旧や新市街地の整備等が着実に進み、被災地はすっかり新しい街に生まれ変わりました。しかし、未曾有の大災害の爪痕はあまりにも深く、眞の復興は未だ道半ばであると認識しています。

震災ののち、当教育委員会では、復興事業の進展に伴い数多くの発掘調査を手掛けてきました。本書もまた、沿岸部からの避難路新設に際して実施した「戸花山遺跡」の発掘調査成果を収めたものです。復興期の山元町は、通常時には想像も出来ぬほどの業務量増嵩を経験し、多くの方々からの御支援により、ようやく難局を乗り切ることができました。とりわけ本書の刊行にあたっては、町が膨大な業務を抱えるなか、県教育庁文化財課の主導の下、執筆・編集が行われるという異例の厚遇を賜りました。その成果である本書が、被災地における文化財保護を巡る動向をありのままに伝える記録として震災復興史の片隅に刻まれ、長く語り継がれることを願ってやみません。

山元町の復旧・復興にあたり御尽力くださいました関係機関ならびに関係者の皆様に對して、あらためて心より感謝申し上げます。

令和4年3月

山元町教育委員会
教育長 菊池 卓郎

例　　言

- 1 本書は、宮城県亘理郡山元町坂元字戸花山地内に所在する戸花山遺跡（宮城県遺跡登録番号14033）の発掘調査報告書である。
- 2 今回の発掘調査は、東日本大震災からの復興事業「新浜諏訪原線道路整備事業」（事業主：山元町）に伴い、社会資本整備総合交付金（復興枠）を財源として実施した。調査対象面積は約9,800m²、本発掘調査面積は約3,700m²である。
- 3 確認調査、本発掘調査・整理・報告書作成に係る一連の業務は、事業主体者である山元町から執行委任を受けた山元町教育委員会生涯学習課が、令和元年度から令和3年度にかけて実施した。確認調査および本発掘調査は、戦場由裕が担当した。
- 4 業務実施に当たり、宮城県教育庁文化財課からご支援を賜った。支援された文化財課職員のお名前と担当業務を派遣順に掲げる。
 - 初鹿野博之　技術主査：確認調査／C区詳細確認調査／整理・報告書作成（令和元年度）
 - 熊谷　亮介　技師：確認調査／全地区本発掘調査／整理・報告書作成（令和元年度～3年度）
 - 古川　一明　技術主査：確認調査／B区本発掘調査／整理・報告書作成（令和元年度・3年度）
 - 傳田　恵隆　技師：A区・B区本発掘調査／整理・報告書作成（令和2年度）
 - 風間　啓太　技師：A区・B区本発掘調査／整理・報告書作成（令和2年度）
 - 佐藤　渉　技師：A区本発掘調査／整理・報告書作成（令和2年度）
 - 伊東　博昭　技師：A区本発掘調査／整理・報告書作成（令和2年度）
- 5 令和2年度に実施した発掘調査においては、「発掘調査支援業務」を㈱シン技術コンサルに委託した。委託内容には「安全管理」「仮設工」「重機掘削」「人力掘削」「記録類作成（遺構計測支援・空中写真撮影・自然科学分析）」を含む（現場代理人：松田秀貴、副現場代理人：北村和穂）。令和3年度に実施した整理・報告書作成においては、「発掘調査報告書作成支援業務」を㈱シン技術コンサルに委託した。委託内容には「遺物復元」「遺物実測」「実測図トレース」「遺物写真撮影」「自然科学分析」「遺構図整理」「報告書編集製本」を含む（主任調査員：小川長導、遺構図編集等担当：大和尚子、遺物実測等担当：竹越唯希子）。
- 6 本文中に示した方位は座標北であり、座標値は世界測地系に基づく平面直角座標X系による。
- 7 本書の第2図は土地分類基本調査における1/50,000地形分類図「角田」をもとに作成した。第3図は国土交通省国土地理院発行1/50,000の地形図を複製して作成した。
- 8 本書の刊行に先立って調査成果の一部を公開しているが、それらと本書との間で内容が異なる場合には、すべて本書が優先する。
- 9 本書の作成に際して、次の方々や機関から御指導ならびに御協力を賜った。
 - 太田昭夫、相沢清利（名取市教育委員会文化・スポーツ課）
 - 鈴木貴生（宮城県多賀城跡調査研究所）
 - 宮城県教育庁文化財課、山元町建設課
- 10 調査記録および出土遺物は、山元町教育委員会生涯学習課が保管している。遺物の登録および報告に当たり使用した遺物略号は、以下の通りである。
 - B: 弥生土器、C: 土師器・土師質土器、E: 須恵器、N: 金属製品、K: 石器・石製品
 - O: 製鉄・鍛冶関連遺物、V: 繩文土器または弥生土器または土師器
- 11 本書の編集・執筆は、調査担当者の所見を基に、古川一明、熊谷亮介（宮城県教育庁文化財課）が中心となってを行い、初鹿野博之、傳田恵隆、佐藤渉、伊東博昭、風間啓太（宮城県教育庁文化財課）、小瀬忠司（山元町

教育委員会生涯学習課)が補佐した。執筆・編集分担を以下に掲げる。なお、記載内容の確認は宮城県教育庁文化財課が行い、本書全体のレイアウト上の補訂は㈱シン技術コンサルが担当した。

- 卷 頭 図 版 執筆・編集:熊谷
例 言 原案作成:古川／改稿:小瀬
第1章 第1節 原案作成:古川／改稿:小瀬
第2節 原案作成:古川／改稿:小瀬
第2章 第1節 執筆・編集:古川
第2節 執筆・編集:古川
第3節 執筆・編集:古川
第3章 第1節 執筆・編集:古川
第2節 執筆・編集:熊谷
第3節 執筆・編集:古川／小瀬(製鉄・鍛冶関連遺物)
第4節 執筆・編集:熊谷(SL1・2, SI1～3, SK3～12, 遺構外出土石器)／佐藤(SY1)／傳田(SY2)
／伊藤(SK2)／風間(SK1)／古川(遺構外出土土器)／小瀬(製鉄・鍛冶関連遺物)
／全体補訂:古川
第5節 執筆・編集:古川(SY3, SY4～6, SK13～15, SU1, 遺構外出土土器)
／熊谷(SY4、遺構外出土石器)／小瀬(製鉄・鍛冶関連遺物)／全体補訂:古川
第6節 執筆・編集:初鹿野(SY5)／全体補訂:古川
第4章 第1節 執筆:㈱パリノ・サーヴェイ／編集:㈱シン技術コンサル、小瀬
第2節 執筆:㈱パリノ・サーヴェイ／編集:㈱シン技術コンサル、小瀬
第3節 執筆:㈱加速器分析研究所／編集:㈱シン技術コンサル、小瀬
第5章 第1節 執筆・編集:古川
第2節 執筆・編集:古川
第3節 執筆・編集:古川
参 考 文 献 執筆・編集:古川
写 真 図 版 執筆・編集:古川、熊谷／レイアウト編集:㈱シン技術コンサル
報告書抄録 執筆・編集:古川、熊谷／補訂:小瀬

目 次

卷頭図版

序 文

例 言

第1章 調査に至る経緯と調査の経過

第1節 事前協議	1
第2節 現地調査と整理・報告書作成	1

第2章 遺跡の概要

第1節 地理的環境	3
第2節 歴史的環境	5
第3節 既往の調査	6

第3章 調査の成果

第1節 調査の方法	10
1 確認調査	10
2 本発掘調査	10
3 室内整理	12
第2節 調査成果の概要	13
第3節 基本層序	25
第4節 A区の調査	27
1 製鉄遺構 (SL)	27
2 木炭窯跡 (SY)	42
3 堅穴建物跡 (SI)	48
4 土坑 (SK)	57
5 遺構外出土遺物	68
第5節 B区の調査	71
1 木炭窯跡 (SY)	71
2 堅穴建物跡 (SI)	87
3 土坑 (SK)	96
4 遺物集積遺構 (SU)	97
5 遺構外出土遺物	98
第6節 C区の調査	102
1 木炭窯跡 (SY)	102
2 遺構外出土遺物	109

第4章 自然科学分析

第1節 炭化材の樹種同定	111
第2節 製鉄・鍛冶関連遺物等の成分分析	115
第3節 放射性炭素年代(AMS測定)	167

第5章 総 括

第1節 出土土器の特徴と年代	177
1 弥生時代の土器と石器	177
2 奈良・平安時代の土師器と須恵器	178
第2節 遺構の特徴と年代	180
1 A区の遺構	180
2 B区の遺構	182
3 C区東部の遺構	183
4 C区西部	184
第3節 遺跡の変遷	185
1 弥生時代	185
2 奈良・平安時代	186
参考文献	189

写真図版

報告書抄録

挿図目次

第 1 図 山元町と戸花山遺跡の位置	3	第 18 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (2)	34
第 2 図 山元町内の地形分類	4	第 19 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (3)	35
第 3 図 山元町内の道路分布と津波浸水被害	7	第 20 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (4)	36
第 4 図 JR 常磐線復旧間連発掘区と 今回発掘対象地の関係	9	第 21 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (5)	37
第 5 図 確認調査トレーンチ配置	11	第 22 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (6)	38
第 6 図 発掘区全体図	14	第 23 図 SL2 製鉄遺構 (1)	39
第 7 図 A区遺構位置図 (1)	21	第 24 図 SL2 製鉄遺構 (2)	40
第 8 図 A区遺構位置図 (2)	22	第 25 図 SL2 製鉄遺構 (3)	40
第 9 図 A区遺構位置図 (3)	23	第 26 図 SL2 製鉄遺構出土遺物	41
第 10 図 B区遺構位置図	24	第 27 図 SY1-SY2 木炭窯跡平面図	43
第 11 図 C区遺構位置図	25	第 28 図 SY1 木炭窯跡断面図	44
第 12 図 基本層序	26	第 29 図 SY2 木炭窯跡断面図	45
第 13 図 SL1 製鉄遺構 (1)	29	第 30 図 SY2 木炭窯跡出土遺物	46
第 14 図 SL1 製鉄遺構 (2)	30	第 31 図 SI1 壁穴建物跡 (1)	48
第 15 図 SL1 製鉄遺構 (3)	31	第 32 図 SI1 壁穴建物跡 (2)	50
第 16 図 SL1 製鉄遺構 (4)	32	第 33 図 SI1 壁穴建物跡出土遺物	51
第 17 図 SL1 製鉄遺構出土遺物 (1)	33	第 34 図 SI2 壁穴建物跡	53
		第 35 図 SI2 壁穴建物跡出土遺物	54

第 36 図	SI3 壁穴建物跡	56	第 64 図	SI5 壁穴建物跡出土遺物	90
第 37 図	SI3 壁穴建物跡出土遺物	57	第 65 図	S16A 壁穴建物跡	91
第 38 図	SK1 土坑	58	第 66 図	S16A 壁穴建物跡出土遺物	92
第 39 図	SK2 土坑とその出土遺物	58	第 67 図	S16B 壁穴建物跡	93
第 40 図	SK3 ~ 5 土坑	60	第 68 図	S16B 壁穴建物跡出土遺物 (1)	94
第 41 図	SK6・7 土坑	61	第 69 図	S16B 壁穴建物跡出土遺物 (2)	95
第 42 図	SK8 ~ 12 土坑 (1)	62	第 70 図	SK13 土坑	96
第 43 図	SK8 ~ 12 土坑 (2)	64	第 71 図	SK14 土坑	97
第 44 図	SK8 ~ 10 土坑出土遺物 (1)	65	第 72 図	SK15 土坑	98
第 45 図	SK8 ~ 10 土坑出土遺物 (2)	66	第 73 図	SE1 遺物集積遺構 (1)	99
第 46 図	SK8 ~ 10 土坑出土遺物 (3)	67	第 74 図	SE1 遺物集積遺構 (2)	100
第 47 図	A 区遺構外出土遺物 (1)	69	第 75 図	SE1 遺物集積遺構出土遺物	100
第 48 図	A 区遺構外出土遺物 (2)	70	第 76 図	B 区遺構外出土遺物 (1)	100
第 49 図	SY3 木炭窯跡 (1)	72	第 77 図	B 区遺構外出土遺物 (2)	101
第 50 図	SY3 木炭窯跡 (2)	73	第 78 図	SY5 木炭窯跡 (1)	105
第 51 図	SY3 木炭窯跡 (3)	75	第 79 図	SY5 木炭窯跡 (2)	106
第 52 図	SY3 木炭窯跡 (4)	76	第 80 図	SY5 木炭窯跡 (3)	107
第 53 図	SY3 木炭窯跡出土遺物 (1)	77	第 81 図	SY5 木炭窯跡 (4)	108
第 54 図	SY3 木炭窯跡出土遺物 (2)	78	第 82 図	C 区遺構外出土遺物 (1)	109
第 55 図	SY4 木炭窯跡 (1)	80	第 83 図	C 区遺構外出土遺物 (2)	110
第 56 図	SY4 木炭窯跡 (2) 最終操業面	81	第 84 図	層年較正年代グラフ (参考) (1)	172
第 57 図	SY4 木炭窯跡 (3)	82	第 85 図	層年較正年代グラフ (参考) (2)	173
第 58 図	SY4 木炭窯跡 (4)	83	第 86 図	層年較正年代グラフ (参考) (3)	174
第 59 図	SY4 木炭窯跡 (5)	85	第 87 図	層年較正年代グラフ (参考) (4)	175
第 60 図	SY4 木炭窯跡出土遺物	86	第 88 図	層年較正年代グラフ (マルチプロット図、参考)	176
第 61 図	SI4 壁穴建物跡	87	第 89 図	B 区東部・C 区西部の遺物出土地点	185
第 62 図	SI4 壁穴建物跡出土遺物	88	第 90 図	遺跡の変遷 (1) -弥生時代-	186
第 63 図	SI5 壁穴建物跡	89	第 91 図	遺跡の変遷 (2) -奈良・平安時代-	187

表 目 次

第 1 表	調査体制	2	第 11 表	製鉄・鍛冶関連遺物等の分析試料	135
第 2 表	山元町遺跡一覧	8	第 12 表	製鉄・鍛冶関連遺物等の化学組成	136
第 3 表	発見遺構一覧	13	第 13 表	放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{14}\text{C}$ 補正値)	169
第 4 表	出土土器・石器 数量・重量一覧 (1)	15	第 14 表	放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{14}\text{C}$ 未補正値)	
第 5 表	出土土器・石器 数量・重量一覧 (2)	16		層年較正用 ^{14}C 年代、較正年代 (1)	170
第 6 表	製鉄関連遺物一覧 (1)	17	第 15 表	放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{14}\text{C}$ 未補正値)	
第 7 表	製鉄関連遺物一覧 (2)	18		層年較正用 ^{14}C 年代、較正年代 (2)	171
第 8 表	製鉄関連遺物一覧 (3)	19	第 16 表	戸花山遺跡と山元町内における 製鉄遺構・木炭窯跡等の変遷と年代	187
第 9 表	鍛冶関連遺物抽出結果	20			
第 10 表	樹種同定結果	112			

写真目次

写真 1	炭化材 (1)	113	写真 4	鉄滓 (2)	138
写真 2	炭化材 (2)	114	写真 5	鉄滓 (3)	139
写真 3	鉄滓 (1)	137	写真 6	鉄滓 (4)	140

写真 7	鉄津 (5)	141	写真 20	鉄津 (18)	154
写真 8	鉄津 (6)	142	写真 21	鉄津 (19)	155
写真 9	鉄津 (7)	143	写真 22	鉄津 (20)	156
写真 10	鉄津 (8)	144	写真 23	鉄津 (21)	157
写真 11	鉄津 (9)	145	写真 24	鉄津 (22)	158
写真 12	鉄津 (10)	146	写真 25	EPMA (1)	159
写真 13	鉄津 (11)	147	写真 26	EPMA (2)	160
写真 14	鉄津 (12)	148	写真 27	EPMA (3)	161
写真 15	鉄津 (13)	149	写真 28	EPMA (4)	162
写真 16	鉄津 (14)	150	写真 29	EPMA (5)	163
写真 17	鉄津 (15)	151	写真 30	EPMA (6)	164
写真 18	鉄津 (16)	152	写真 31	EPMA (7)	165
写真 19	鉄津 (17)	153	写真 32	EPMA (8)	166

写真図版目次

卷頭図版1 A区 製鉄遺構・堅穴建物跡

卷頭図版2 B区 木炭窯跡

図版 1	戸山花道路発掘区全景	図版 16	SY4木炭窯跡(2)
図版 2	A区全景	図版 17	SY4木炭窯跡(3)
図版 3	SL1製鉄遺構	図版 18	SI4・5堅穴建物跡
図版 4	SL2製鉄遺構	図版 19	SI6A・B堅穴建物跡
図版 5	SY1・2木炭窯跡(1)	図版 20	SK13・14土坑
図版 6	SY1・2木炭窯跡(2)	図版 21	SK15土坑、SU1遺物集積遺構
図版 7	SI1堅穴建物跡	図版 22	C区遠景
図版 8	SI2・3堅穴建物跡	図版 23	SY5木炭窯跡(1)
図版 9	SK1・2土坑	図版 24	SY5木炭窯跡(2)
図版 10	SK3・4土坑	図版 25	B・C区 遺物出土地点
図版 11	SK5・6・8・9土坑	図版 26	出土遺物(1) 弥生土器
図版 12	SK10～12土坑	図版 27	出土遺物(2) 土師器
図版 13	B区全景	図版 28	出土遺物(3) 爪巻器・环・蓋・壺・瓶-
図版 14	SY3木炭窯跡	図版 29	出土遺物(4) 爪巻器・壺-
図版 15	SY4木炭窯跡(1)	図版 30	出土遺物(5) 石器・石製品

第1章 調査に至る経緯と調査の経過

第1節 事前協議

東日本大震災の発災から半年余りを経た平成23年12月、山元町では震災復興計画の基本構想を策定した。これにより復興後の町のグランドデザインが示され、3つの新市街地（「新山下駅周辺地区」「新坂元駅周辺地区」「医療・福祉地区」）の建設、災害時の避難路の整備などが定められた。本書で報告する「戸花山遺跡」は、沿岸部産業拠点と「医療・福祉地区（宮城病院周辺）」新市街を結ぶ避難路を新設する「新浜諫防原線道路整備事業」に伴い、調査を行った遺跡である。

計画路線上に埋蔵文化財包蔵地が位置することは、基本構想策定時点ですでに知られていた。そのため、平成24年1月25日、遺跡の取扱いについての府内協議を行い、遺跡の性格、調査実施の場合の難易度と規模感、財源確保の方策等について、府内関係者の間で情報共有がなされた。その後ももなく「東日本大震災復興交付金 第1回申請」において遺跡確認調査経費を申請し、同年3月2日に交付決定通知を受けるに至つたものの、事業実施が具体化するには、さらに時間を要した。事態が進展をみせ、改めて府内協議を実施できたのは、平成26年度当初となる。これを受けて平成26年5月14日、事業主体者である町（担当部局：事業計画調整室）から町教育委員会（以下「町教委」）に協議書が提出された。町教委では「工事前に確認調査を実施し、構造が確認された範囲については本発掘調査が必要」である旨の意見書を添え、同日付けで宮城県教育委員会（以下「県教委」）に進達（山教委発第265号）。同年8月27日付けの県教委からの回答（文第1427号）により、確認調査を要することと、当調査が「復興事業の取扱い」に該当することが決まった。

戸花山遺跡については、町道建設事業の具体化に先立つ平成25年度、JR常磐線の移設復旧工事に伴い、県教委により事前発掘調査が実施されていた。常磐線の新規路線には戸花山遺跡をトンネル工法により南北に縦断するルートが選ばれ、県教委ではトンネルが開口もしくは地表に露出する3か所を対象として発掘調査を実施した（宮城県教育委員会2016 pp.11-20）。今回の調査対象となった町道は、先行して施工されたJR常磐線のトンネル上を交差するルートが選定されることとなり、町道建設ならびに遺跡発掘調査においては、とりわけ慎重な対応が求められることとなった。

町道予定地の埋蔵文化財の取扱いについては、その後も平成29年度にかけて府内協議を重ね、用地買収等が進み事業計画が固まった平成30年3月26日に至り、再度、事業主体者である町（担当部局：まちづくり整備課）から町教委に協議書が提出された。町教委では、同年3月28日付けで県教委に進達し（山教委発第1859号）、同年5月2日付け県教委からの回答（文第320号）により、確認調査実施に向けて再始動することとなった。以後、平成31（令和元）年度にかけて調査体制の整備等を進め、調査事業費は社会資本整備総合交付金（復興枠）を充てることとし、調査を担当する町教委生涯学習課が事業担当部課（まちづくり整備課）から委任を受けて執行することも決まった。

平成31年4月24日、町（担当課：震災復興整備課）から文化財保護法第94条に基づく「埋蔵文化財発掘の通知」（山元発第5523号）が町教委に提出され、町教委では県教委に進達（山教委発第229号）。同年（令和元年）5月22日、県教委発出の文第460号「埋蔵文化財発掘の通知について（通知）」により、工事着手前に発掘調査を実施する運びとなった。

第2節 現地調査と整理・報告書作成

令和元年度には、遺跡内の事業地全域を対象とした確認調査、発掘区B区の本発掘調査、C区の詳細確認調査を実施した。令和2年度には本発掘調査を続行し、同年度後半から令和3年度にかけて、整理・報告書

作成を実施した。いずれも県教委から支援を賜った。手法の詳細等は第3章に譲り、本節では調査全体の経過と体制について報告する。

確認調査開始日は令和元年8月19日である。対象地は東西に長く起伏に富むため3区分し、西からA区、B区、C区と呼ぶこととした。10月下旬までにC区を除く対象地主要部の確認調査を完了。その時点での調査所見に基づき、町の事業担当課（建設課）と町教委との間で以後の行程について協議し、B区についてはそのまま10月29日から本発掘調査に移行することとした。C区については、その後の確認調査において遺構を確認したが、盛土工法区域であったことから掘削を最小限にとどめ、概要を把握したのち埋設保存する措置を探った。同年度の現地調査は12月18日に完了した。

令和2年度の現地調査は、県教委から支援を受けるとともに、発掘現場の管理業務や記録類作成等を㈱シン技術コンサルに委託し、調査体制を組み替えて実施した。5月11日からA区の表土除去と併せて、前年度に大部分の調査を終えていたB区の遺構断ち割り作業を実施し、5月15日には空中写真撮影を終え、5月27日にB区の全作業を完了した。その後はA区の遺構検出作業に傾注し、7月31日に空中写真撮影を終え、8月28日には現地調査を完了した。現地説明会は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から実施を見送った。現地調査期間中から現場事務所で製鉄・鍛冶関連遺物の整理作業を実施し、同作業の主要部分を終えた9月28日、現場事務所を撤収し室内整理作業に移行した。同年10月5日付け山教委第1144号にて、遺失物法に基づく「埋蔵物発見届」を直理警察署に提出した。

整理・報告書作成は令和2年度後半から令和3年度にかけて、町文化財収蔵庫と県文化財課分室に分かれて実施した。現地調査を担当した県職員が報告書執筆・編集の大部分を担うとともに、令和3年度には報告書作成支援業務を㈱シン技術コンサルに委託し、作業効率化を図った。報告書作成における三者の役割分担は、「製鉄・鍛冶関連遺物ならびに行政対応に関する事」は町、「遺物の復元・実測・トレース・写真撮影、自然科学分析、掲載図の編集、報告書全体の編集・印刷に関する事」は㈱シン技術コンサル、「調査所見の整理とそれに基づく報告内容の精査全般、具体的には、遺構実測図・写真の整理・校正・抽出、掲載遺物の抽出、報告書上での表現方法(図・写真図版)の指示、事実記載および総括原稿の執筆等」は県、以上のように申し合わせ、作業を進めた。執筆分担の詳細は例言に明記してある。

令和4年3月、本書の刊行をもって、すべての業務は完了に至った。

第1表 調査体制

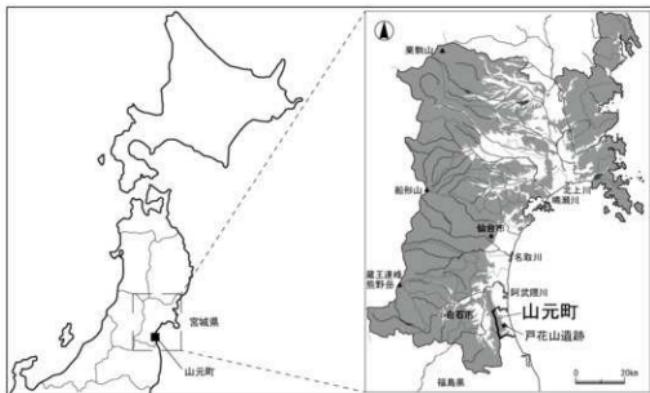
年 度	教育長	生徒学習課(文化財担当)		業務委託	宮城県文化財課からの支援職員 (額内○出張派遣による町村常駐支援期間)	作業員
		事務局	戸山花道担当			
令和元年度 (2019年度)	菊池卓郎	課 長 佐山 学 副 本主 壱伊藤和喜 副 事 長 山田隆博 副 新 事 須藤正志 副 計 事 小澤忠男 調査補助員 佐伯泰斗	現地調査 主 事 岩崎由裕	—	現地調査・基礎整理 主任主査 利根野博之(8.5-12.25) 町村常駐業務 兼務 技術主査 古川一明(8.9-9.2, 3.30) 技 師 熊谷亮介(8.5-12.26)	伊藤 成夫 太田多恵子 森脇 博 佐藤 光義 佐藤 劍助 加藤 勝 鈴木 勝子 千葉 國雄
令和2年度 (2020年度)	菊池卓郎	課 長 佐山 学 副 本主 壱伊藤和喜 副 事 長 山田隆博 副 新 事 須藤正志 (神奈川県派遣) 調査補助員 佐伯泰斗	現地調査 主 事 岩崎由裕 整理・報告書作成 副参考事 小澤忠男	㈱シン技術コンサル (現地調査支援)	現地調査 技 師 岩崎由裕(6.11-6.7, 8.24) 技 師 佐藤洋平(6.1-6.7) 技 師 伊東博之(5.15-7.17) 技 師 熊谷亮介(5.11-7.30) 技 師 関根啓太(5.13-8.7) 整理・報告書作成 技術主査 古川一明 技 師 熊谷亮介	—
令和3年度 (2021年度)	菊池卓郎	課 長 佐山 学 副 本主 壱伊藤和喜 副 事 長 山田隆博 副 新 事 須藤正志 (神奈川県派遣) 主 事 岩崎由裕 調査補助員 佐伯泰斗	整理・報告書作成 副参考事 小澤忠男	㈱シン技術コンサル (報告書作成後)	整理事務 報告書作成 技術主査 古川一明 技 師 熊谷亮介	—

第2章 遺跡の概要

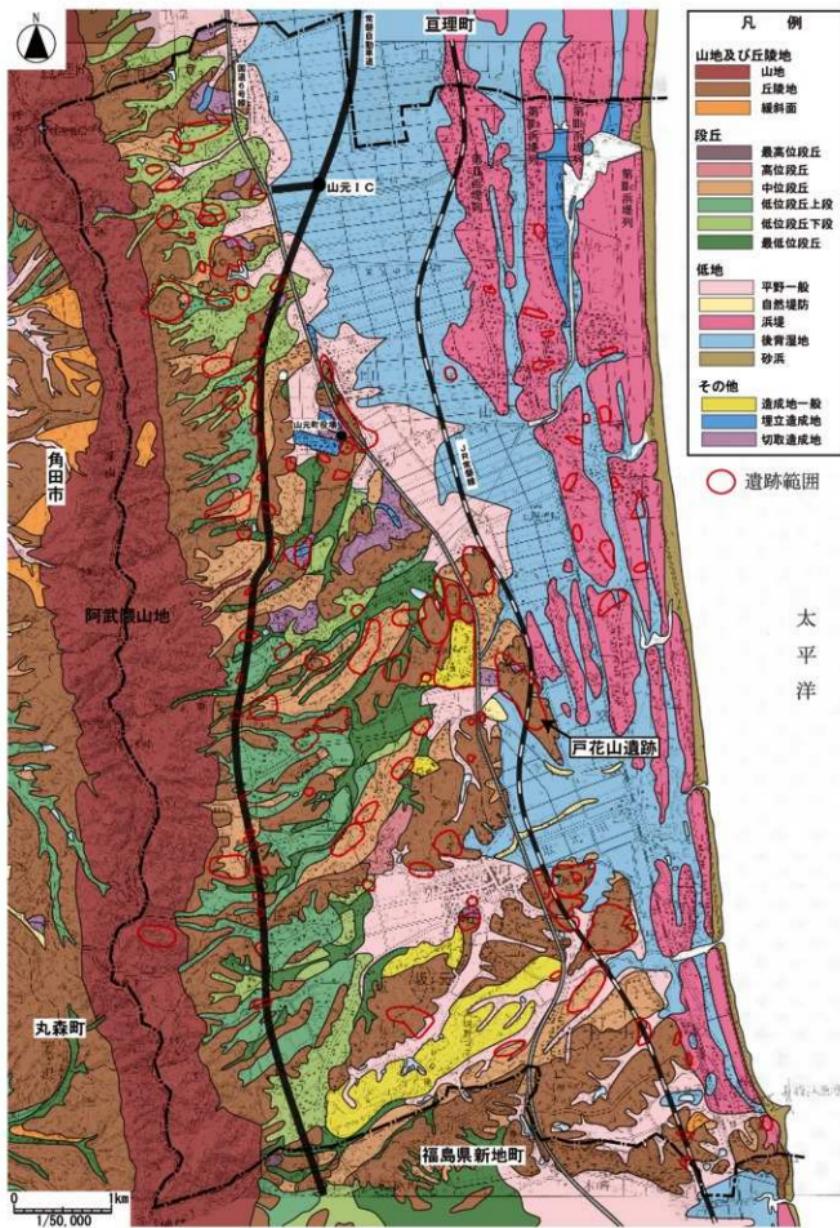
第1節 地理的環境

宮城県亘理郡山元町は宮城県の南東端に位置し、地理的には仙台平野南端に所在する(第1図)。町域は南北約10km、東西約5kmで、東部は太平洋に面する砂浜の海岸線と平野からなり、西部は阿武隈山地の山麓丘陵地となっている。東部では、吉田平野と呼ばれる海岸平野(中川1986)と沖積地を挟んで4列の浜堤(藤本・松本2012)が海岸線に平行してみられる(第2図)。西部の山麓丘陵地は亘理丘陵と呼ばれ(中川1986)、小河川により開拓された櫛状の谷地形が形成されている。丘陵地から太平洋へと東流する小河川は、北部では落し堀、鷺足川、新田川、高瀬川が町北部の牛橋河口で太平洋に注ぎ、南部では戸花川、坂元川、沢川が南部の中浜の河口から太平洋に注いでいる。

戸花山遺跡の立地する丘陵は亘理丘陵の東辺に位置し、海岸線から1.5km内陸にある標高8～52mの丘陵地である。遺跡の東側には海岸平野が、南-西側には戸花川、坂元川沿いに形成された沖積地が広がる。戸花山遺跡の範囲は、東西幅約450m、南北650mにおよび、町内でも屈指の広がりを持つ遺跡である。丘陵地内は開析が進行した複雑で起伏に富んだ地形が展開し、居住に適した平坦地は限られる一方、須恵器窯、木炭窯、製鉄炉などの構築に適した傾斜地が点在する。同様な地形の丘陵地は戸花山遺跡以南の太平洋沿岸部に広がっていて、県境を挟んで南側の福島県新地町、相馬市、南相馬市の古代の製鉄遺跡群が立地する丘陵地へと連続している。すでに指摘されているように、この地域の海岸部では古代製鉄の原料となる浜砂鉄が容易に採取され、先にみたような製鉄に最適な地形的条件が整っている。戸花山遺跡の立地する丘陵地は、福島県域から連なるこうした地形環境に恵まれた古代製鉄遺跡群が立地する地域の最北端に位置している。



第1図 山元町と戸花山遺跡の位置



第2図 山元町内の地形分類

第2節 歴史的環境

山元町内には現在110有余の遺跡が登録されている（第3図、第2表）。町域西側の阿武隈山地裾部には縄文時代から中世に至る各時代の遺跡がみられ、丘陵縁辺部には縄文時代から近世までの遺跡が分布する。その多くは古代と中世の遺跡で、浜堤列周辺も古代以降の遺跡が多い。平成19年度以降、町内では、常磐自動車道（県境一山元間）建設工事、それに伴う周辺地区的開発事業、そして、平成23年3月11日に発生した東日本大震災の復興事業等に伴う大規模な発掘調査等の成果が蓄積され、町の歴史の解明が飛躍的に進められてきている。今回の戸花山遺跡の調査では、弥生時代の遺物が出土し、古代の製鉄関連遺構が検出されていることから、以下では、発掘調査により概要が明らかな山元町内の弥生時代の遺跡と古代の遺跡に絞り込み、その様相を一覧することで、戸花山遺跡の歴史的環境を概観しておきたい。

1 弥生時代の遺跡

山元町内で、発掘調査により弥生時代の遺構・遺物が発見された遺跡として、館の内遺跡（第3図-9以下同）、北経塚遺跡（10）、作田山館跡（26）、川内遺跡（55）、狐塚遺跡（56）、谷原遺跡（67）、日向遺跡（68）、中筋遺跡（80）などがある。

弥生時代前期～中期中葉の遺構・遺物が確認された遺跡として、川内遺跡（55）、谷原遺跡（67）中筋遺跡（80）がある。このうち、本遺跡の北北西約5kmに位置する中筋遺跡では、水田跡や遺物包含層などを検出し、中期前葉の鱗沼式～中期中葉の舟形圓式を中心とする土器群や石包丁・板状石器などが出土し、同時期の津波痕跡の可能性のある砂層も確認している（山元町教委2015）。

次に、弥生時代中期後半の遺構・遺物が確認された遺跡として、館の内遺跡（9）、北経塚遺跡（10）、作田山館跡（26）、狐塚遺跡（56）、日向遺跡（68）などがある。館の内遺跡では中期後半の十三塚式の土器が出土した（宮城県教委2002）。北経塚遺跡でも中期後半の十三塚式の土器のほか、石包丁が出土した（山元町教委2010・2013）。本遺跡の南約2kmに位置する狐塚遺跡では中期後半の十三塚式の土器が出土したほか、平成25年度調査で遺物包含層から同時期の土器・石包丁などが出土している（山元町教委1995、宮城県教委2016）。日向遺跡では中期後半の十三塚式の土器や石包丁が出土した（山元町教委2015）。

弥生時代後期の遺構・遺物が確認された遺跡として北経塚遺跡（10）がある。北経塚遺跡では弥生時代後期の天王山式の土器が出土した（山元町教委2010・2013）。

以上のように、町内の弥生時代遺跡を概観すると、住居跡などの遺構は確認されていないものの、弥生時代前期から後期までの遺物が少量ずつではあるが出土しており、とくに中期後半の十三塚式期の遺物は複数の遺跡で確認されていることが分かる。これに伴い、石包丁も高い確率で出土しており、こうした傾向は、今回の戸花山遺跡の調査成果とも共通する内容である。

2 奈良・平安時代の遺跡

山元町内で発掘調査により奈良・平安時代の遺構が発見された遺跡として、館の内遺跡（9）、合戦原遺跡（14）、北名生東窯跡（34）、熊の作遺跡（53）、川内遺跡（55）、狐塚遺跡（56）、向山遺跡（57）、谷原遺跡（67）、日向遺跡（68）、石垣遺跡（69）、的場遺跡（70）、内手遺跡（83）、影倉D遺跡（85）、涌沢遺跡（107）、上宮前北遺跡（109）、大塚遺跡（110）、新中永庄遺跡（111）、雷神遺跡（112）、作田山遺跡（114）、内手B遺跡（115）などがある。

このうち、古代製鉄関係の炉跡や木炭窯跡が検出された遺跡として合戦原遺跡（14）、川内遺跡（55）、狐塚遺跡（56）、向山遺跡（57）、的場遺跡（70）、内手遺跡（83）、影倉D遺跡（85）、上宮前北遺跡（109）、大塚遺

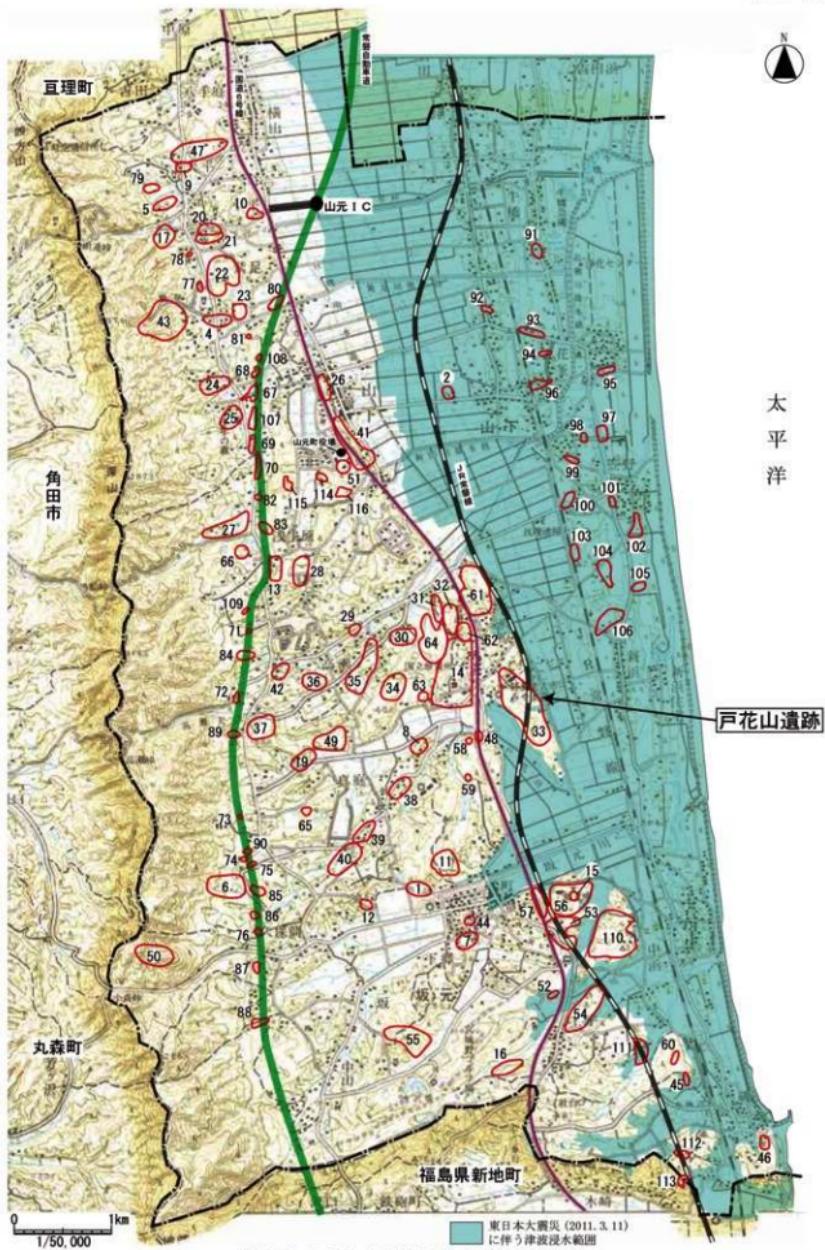
跡(110)、新中永窯遺跡(111)、内手B遺跡(115)、作田山遺跡(114)などがある。本遺跡の西に隣接する合戦原遺跡では、平成26~27年度調査で奈良~平安時代の製鉄遺構3基、木炭窯跡20基を確認した(宮城県考古学会2015)。また、本遺跡の南方2kmの坂元川を挟んだ丘陵地には、川内遺跡(55)、狐塚遺跡(56)、犬塚遺跡(110)、新中永窯遺跡(111)などの製鉄遺跡群が分布する。川内遺跡では平安時代の製鉄炉跡4基、木炭窯跡5基が検出され、28tを超える製鉄関連遺物が出土した(山元町教委2018)。狐塚遺跡では平安時代の堅穴建物跡・木炭窯跡などが検出された(宮城県教委1993、山元町教委1995)。犬塚遺跡では県教委と町教委が実施した調査において、奈良時代前半を中心とする堅穴建物跡・木炭窯跡・横口付木炭窯跡・製鉄炉跡が検出された(宮城県考古学会2015、宮城県教委2016)。新中永窯遺跡では奈良~平安時代初期の堅穴建物跡・製鉄炉跡・須恵器窯跡・木炭窯跡・横口付木炭窯跡が検出された(宮城県教委2016)。また、本遺跡の北西3kmの阿武隈山地山麓には、的場遺跡(70)、内手遺跡(83)、影倉D遺跡(85)、上宮前北遺跡(109)、内手B遺跡(115)、作田山遺跡(114)などの製鉄遺跡群が分布する。的場遺跡では9世紀後半の堅穴建物跡・掘立柱建物跡・土坑・焼成遺構を検出した(山元町教委2014)。内手遺跡では9世紀代の地下式木炭窯跡7基・横口付木炭窯跡1基が検出されている(宮城県教委2015)。影倉D遺跡では9世紀代の製鉄炉跡1基、木炭窯跡1基が検出されている(宮城県教委2015)。上宮前北遺跡では9世紀の製鉄炉跡4基が検出されている(宮城県教委2015)。

製鉄遺跡と密接に関連する古代の集落・官衙関連遺跡として、館内の内遺跡(9)、熊の作遺跡(53)、向山遺跡(57)、谷原遺跡(67)、日向遺跡(68)、石垣遺跡(69)、涌沢遺跡(107)、雷神遺跡(112)がある。館内の内遺跡では規格的に配置された掘立柱建物跡や堅穴建物跡が検出され、墨書き土器や耳皿・製塙土器などが出土している(宮城県教委2002)。熊の作遺跡では、奈良~平安時代の堅穴建物跡や掘立柱建物跡・四脚門跡が検出され、「坂本願」・「大領」・「子弟」などの墨書き土器や風字硯・石帯・木簡・木製品が出土するなど大きな成果が得られており、陸奥国亘理郡に関連する役所跡と推定されている(宮城県教委2016)。向山遺跡では平安時代の堅穴建物跡や鍛冶工房が検出されている(宮城県教委2016)。谷原遺跡では7世紀末~8世紀前葉、8世紀後半~9世紀前葉、9世紀後半の堅穴建物跡などを検出し、風字硯・円面硯・墨書き土器などが出土した(山元町教委2016)。日向遺跡では8世紀後半~10世紀前半の集落跡を検出した(山元町教委2015-2017)。石垣遺跡では9世紀後半の堅穴建物跡・堅穴状遺構・土器廃棄土坑を検出し、土器廃棄土坑からは墨書き土器(「田」・「人」)が出土した(山元町教委2014)。涌沢遺跡では8世紀末~10世紀後半の堅穴建物跡・堅穴状遺構・土器廃棄土坑や8世紀末~9世紀初頭の鍛冶関連遺構などが検出され、「田人」・「十万」・「千万」の墨書き土器や10世紀後半の八稜鏡などが出土した(宮城県教委2015)。雷神遺跡では奈良時代頃の堅穴建物跡などが検出されている(宮城県教委2016)。この他、須恵器窯跡が発見された遺跡として、合戦原遺跡(14)、北名生東窯跡(34)、内手B遺跡(115)がある。合戦原遺跡では、平成2年度調査で奈良~平安時代の須恵器窯跡を確認している(宮城県教委1991)。北名生東窯跡では、昭和38年度と52年度に須恵器窯跡の調査が行われ、8世紀後半~9世紀初頭の須恵器が出土した(山元町誌編纂委員会1971)。内手B遺跡では、平成26年度試掘調査で奈良時代の須恵器窯跡を調査している。

第3節 既往の調査

戸花山遺跡は、調査前は縄文・古墳・古代の遺跡として登録されていた。今回の調査成果の報告に入る前に、戸花山遺跡に関する既往の考古学的調査成果を概観しておく。

まず、今回の調査対象地の北西約200mに位置する丘陵北西部で4基の窯跡の調査報告がなされている(第4図星印)(山元町誌編纂委員会1971 pp. 729-739)。このうち1~3号窯跡は昭和32年の亘理農業高等学校山元分校の建設に伴う造成工事で東側崖面に窯跡の断面が露出したもので、現在でも窯体の一部を確認することができる。4号窯跡は北方の私有地にあったとされるが現状では正確な位置を確認することはできない。



第3図 山元町内の遺跡分布と津波浸水被害

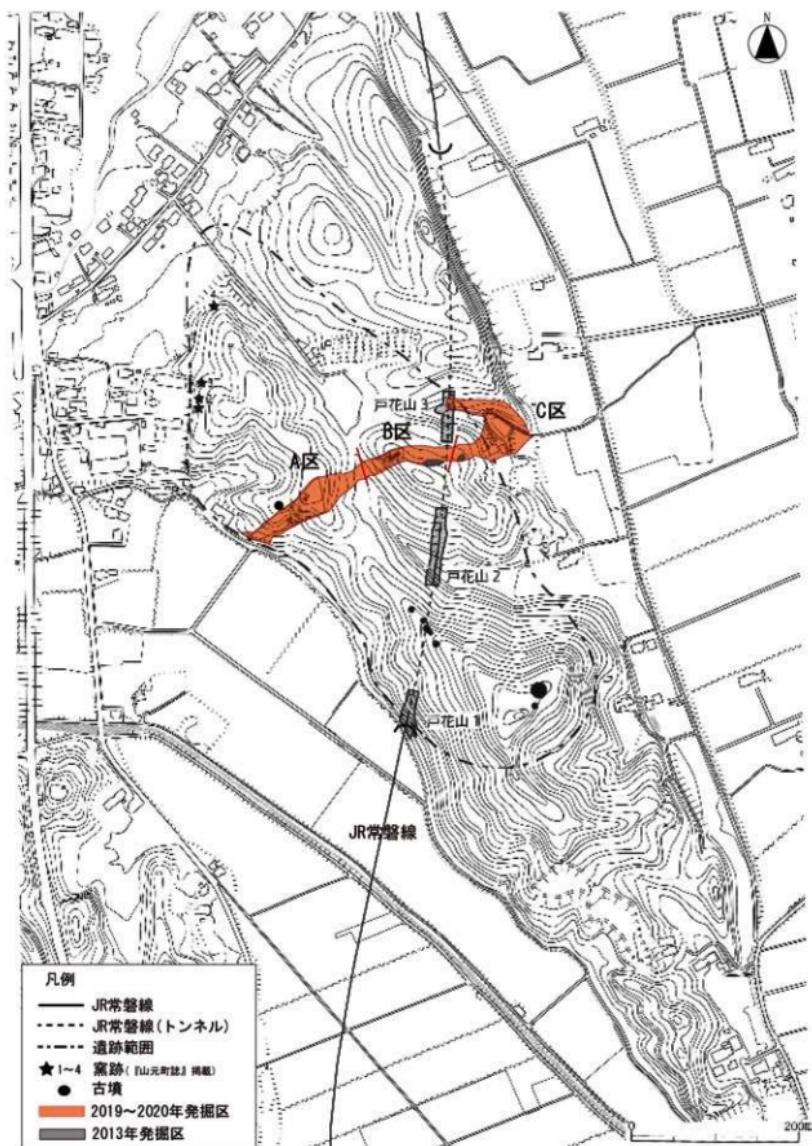
第2表 山元町遺跡一覧

番号	遺跡名	場 所	特 性
1	山元町六畠塚	篠六畠	古墳後
2	新伊通跡	新伊通	古墳後、六門
3	六門	六門	
4	六門	六門	
5	尾澤新六畠塚	尾澤	篠中一帶
6	食合通跡	食合通	古墳後、篠
7	百首通跡	通前	中世、古墳
8	百首通跡	通前	中世、古墳
9	百首の通跡	通前	古墳後
10	北糸原通跡	鬼原、古墳、御原	篠文、鬼原、中世、古墳前、中、中世
11	愛宕山通跡	通前	中世
12	西ノ山通跡	鬼原	大門、鬼原、鬼原
13	西ノ山通跡	鬼原	篠文、鬼原、中世
14	赤堀原通跡	鬼原、篠文、篠原	鬼原、篠原、篠原、鬼原、篠原、鬼原、中世、鬼原、篠原
15	尾澤鬼原跡	鬼原	古墳後
16	鬼原	—	—
17	清水通跡	鬼原通	鬼原
18	鬼原	—	—
19	北糸原通跡	鬼原通	古墳後
20	鬼原鬼原通跡	鬼原通	古墳後、中世
21	鬼原鬼原通跡	鬼原通	古墳後
22	山田橋六畠塚	橋六畠	古墳後
23	中道通跡	鬼原通	篠文、古墳後
24	白石通跡	鬼原通	古墳後
25	白石通跡	鬼原通	古墳後
26	御原山通跡	鬼原通	篠文、古墳後
27	八人山通跡	鬼原通	篠文、古墳後
28	八人山通跡	鬼原通	篠文、古墳後
29	大久通跡	鬼原通	古墳後
30	大久通跡	鬼原通	篠文、古墳後
31	御原下通跡	通前	古墳後
32	中道通跡	通前	中世
33	戸花山通跡	通前	篠文、鬼原、鬼原
34	鬼原鬼原通跡	通前	古墳後、中世
35	山道通跡	通前	古墳後
36	北の山通跡	通前	篠文、鬼原、篠
37	御山山通跡	通前	篠文、鬼原
38	御山山通跡	通前	篠文、鬼原
39	御山山通跡	通前	篠文、鬼原
40	御原山通跡	通前	篠文、鬼原、古墳
41	山下通跡	通前	中世
42	石山下通跡	通前	篠文
43	御原山通跡	通前	篠文
44	御原山通跡	通前	篠文
45	大久小屋十二塗	塗	古墳
46	御原通跡	通前	古墳
47	大久通跡	通前	古墳
48	大久通跡	通前	古墳
49	鬼原通跡	通前	中世
50	御原山古墳跡	通前	中世
51	白石通跡	通前	古墳
52	御原山鬼原通跡	通前/通後	古墳後、篠文、古墳後
53	御原山通跡	通前	古墳後、篠文、古墳後
54	御原山通跡	通前	古墳後、篠文、古墳後
55	川内通跡	通前、鬼原通	篠文、鬼原、篠文、古墳後
56	鬼原通跡	鬼原通	鬼原、古墳後～古墳
57	山田通跡	通前	古墳後
58	御原山通跡	通前	篠文、中世、近世
59	御原山通跡	通前	中世、近世
60	御原山通跡	通前	中世
61	御原山通跡	通前	篠文、中世
62	御原山通跡	通前	古墳
63	花名木6通跡	通前	古墳後
64	人気原山通跡	通前	古墳
65	御原山通跡	通前	古墳
66	御原山通跡	通前	古墳
67	御原山通跡	通前	篠文、中世、鬼原～中世
68	日向通跡	通前	篠文後、鬼原、中世後
69	布引通跡	通前	篠文、古墳後、平成、古墳
70	御原山通跡	通前	篠文後
71	上荒木青磯	散在地	篠文後
72	北山山通跡	散在地	篠文
73	新田山通跡	散在地	古代
74	御原山通跡	散在地	篠文
75	御原山通跡	散在地	篠文
76	御原山通跡	散在地	篠文
77	北山通跡	散在地	古代
78	北ノ山通跡	散在地	古代
79	御原山通跡	散在地	古代
80	中桥通跡	水原山古墳場	篠文地、鬼原、中世、古墳後
81	鬼原通跡	散在地	篠文、鬼原
82	山下山通跡	鬼原、鬼原通	篠文、鬼原、鬼原、鬼原
83	内子山通跡	散在地	篠文
84	西山山通跡	散在地	篠文
85	御原山通跡	散在地	古代
86	御原山通跡	散在地	古代
87	山下山通跡	散在地	古代、中世
88	内子山通跡	散在地	篠文
89	御原山通跡	散在地	篠文、古代
90	御原山通跡	散在地	篠文、古代、中世
91	北元山通跡	散在地	古代
92	御原山通跡	散在地	古代
93	御原山通跡	散在地	古代
94	御原山通跡	散在地	古代
95	御原山通跡	散在地	古代
96	御原山通跡	散在地	古代
97	御原山通跡	散在地	古代
98	西北山古墳1號墳	散在地	古代
99	西北山古墳2號墳	散在地	古代
100	西御原山通跡	散在地	古代
101	羽原山通跡	散在地	古代
102	羽原山通跡	散在地	古代
103	北山山通跡	散在地	古代
104	北山山通跡	散在地	古代
105	御原山通跡	散在地	古代
106	笠置山通跡	散在地	古代
107	御原山通跡	散在地	古代
108	御原山通跡	散在地	古代
109	御原山通跡	散在地	古代
110	御原山通跡	散在地	古代
111	御原山通跡	散在地	古代
112	御原山通跡	散在地	古代
113	山ノ下山通跡	散在地、鬼原	古代
114	作州山通跡	散在地	古代
115	内子山通跡	散在地、鬼原	古代
116	作州山通跡	生産	古代

報告内容から3号窓は須恵器窓跡の可能性があるが、他の窓跡は煙道の位置や須恵器がほとんど出土していないことから木炭窓跡の可能性が高いとみられる（宮城県教委2016 p.12）。また、1・4号窓周辺から通風管とみられる「大型の羽口」が、2号窓跡からは炉壁付の羽口などが出土したことから、周辺に製鉄炉跡が存在する可能性を指摘できる。

また、発掘調査成果ではないが、今回の調査対象地の南方約200mの丘陵尾根上に全長12～14mとされる小型前方後円墳を含む戸花山古墳群が分布することが確認されている（第4図黒丸印）（藤沢ほか2000 p.112）。調査着手前、対象地の立木伐採を進める過程で、A区北側に隣接する丘陵上で、直径約10m、高さ3mの墳丘が新たに確認された。現在、墳頂平坦面とみられる径5m弱の平場は「所沢広場」なる名称で呼ばれ、展望台として利用されているが、地形変容が加えられた痕跡はみられない保存状態の良い円墳とみられる。これにより戸花山古墳群の分布範囲が今回の調査対象地周辺まで及んでいることが確認された。

さらに、平成25年にはJR常磐線の復旧関連調査として、トンネルの出入り口である丘陵南北両端部と中央部の谷地部の3か所を対象地として宮城県文化財保護課が発掘調査を実施した（第4図）。その結果、南側で弥生土器、中央部で木炭焼成土坑、北側で窓跡の灰原とみられる遺構がそれぞれ発見され、戸花山遺跡は、全体が開析の進んだ丘陵地であり平坦地が少ないとみられ、まとまった集落跡が展開する地形ではないが、弥生時代の遺物散布地、古墳群、古代の製鉄関連の遺構が点在する状況と推定された（宮城県教委2016 pp.11-20）。



第4図 JR常磐線復旧関連発掘区と今回発掘対象地の関係

第3章 調査の成果

第1節 調査の方法

1 確認調査

トレチは、幅2mのトレチを地形に応じて任意に設定し、設置順に通し番号を付すこととした。A区に28か所(T23～50)、B区に19か所(T5～22, 69)、C区に23か所(T1～4, 51～68, 70・71)設定し、遺構が検出されたA区東部(T30～41)、B区西部(T9～18)、C区東部(T65～68)については発掘区を拡張し、遺構の分布範囲・数・規模を把握するための確認調査を実施した(第5図)。なお、C区東部の付帯道路部分については確認調査の着手が遅れたため、隣接するトレチ番号が不連続となった場所がある。また、弥生時代の遺物がまとまって出土したB区東部(T69)、同じく奈良時代の土器が出土したC区西部(T1～4)については発掘区を拡張し、遺構の検出を試みた。発見した遺構番号は遺構の種類に関わらず通し番号を付した。確認調査の記録は、平面図は電子平板で作成し、断面図は手書きによる実測図を作成した。

2 本発掘調査

令和元年の本発掘調査では、B区西部(T9～18)の発掘区を拡張し、堅穴建物跡3、木炭窯跡2、土坑3、遺物集積遺構1について精査を実施した。また、これと併行して、盛土により遺構が保存されることが明らかになったC区東部(T65～68)については木炭窯跡1の概要を把握するための詳細確認調査を実施した。遺構の平面図作成は電子平板による測量と簡易造り方による実測図作成を併用し、断面図は手書きによる実測図を作成した。令和2年の本発掘調査ではB区の断ち割り調査と、A区東部(T30～41)の本調査を実施した。A区東部(T30～41)では堅穴建物跡3、木炭窯跡2、製鉄遺構2、土坑12について精査を実施した。令和2年の現地調査は、発掘現場管理と記録類作成を含む調査支援業務を㈱シン技術コンサルに委託した。このため、調査記録は、平面図は令和元年と同様に電子平板により作成したが、断面図は手書きによる実測図作成に加え、㈱シン技術コンサルが撮影したオルソ画像をもとに断面図を作成したものがある。

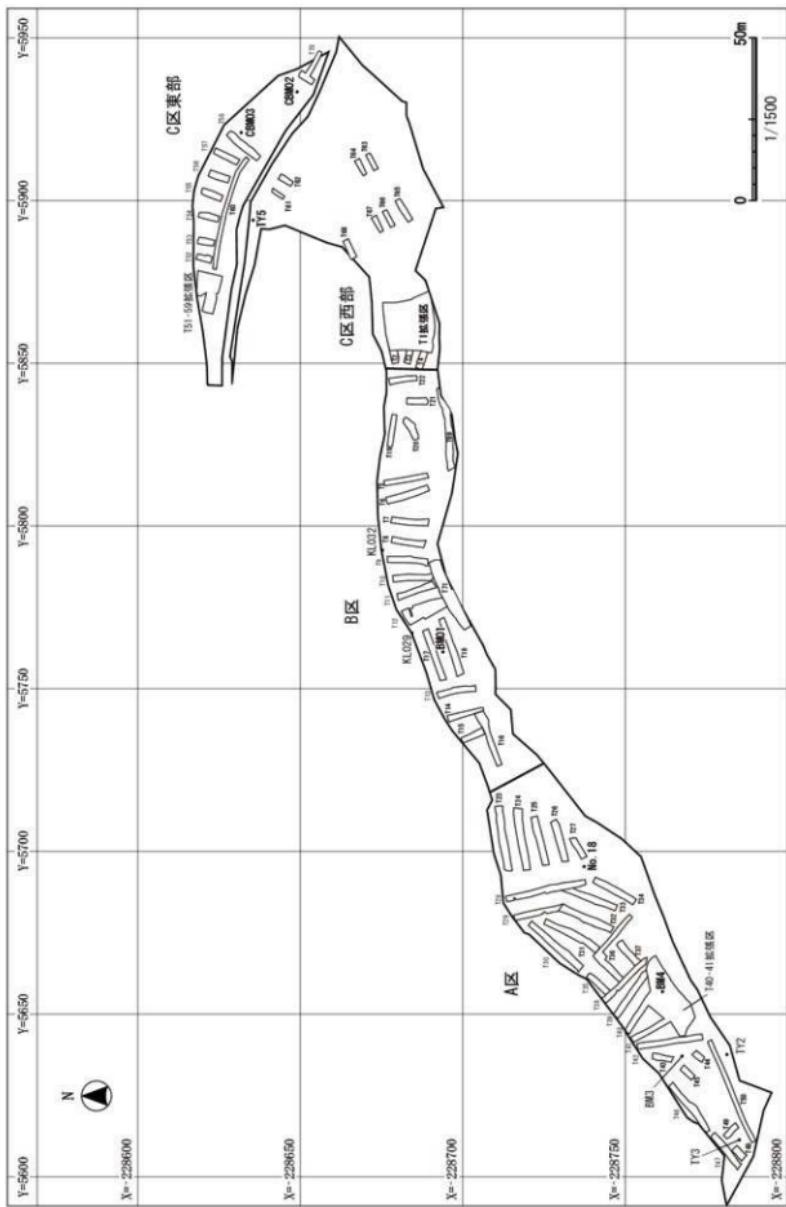
【遺跡略号】戸花山遺跡の調査では遺跡略号として山元町で登録している「TY」を使用した。各種図面類や遺物カード等の記載ではこの略号を用い、遺物注記や写真リネームでは西暦下二桁を付して令和元年度調査分を「TY19」、令和2年度分を「TY20」と表記した。

【遺構番号】現地調査段階では、遺構の種類に関わらず発見順にSXの2桁の通し番号を付して出土遺物を取り上げ、記録類を作成した。堅穴建物跡で拡張による同位置での建て替えとみなしたものは、古い方をA、新しい方をBのアルファベット大文字の枝番を付し同一遺構番号を示した。

【構成遺構】複数の遺構で構成される製鉄遺構、堅穴建物跡については、一群の遺構を「構成遺構」として括して遺構番号を付した。構成遺構は「本体部分」と「付属部分」に分け、付属部分については遺構番号にハイフンを付け、さらに種別・性格による名称・番号で呼称した(SL1-轆座土坑、SI3-鍛冶炉など)。

【木炭窯操業面・横口】木炭窯で複数の操業面が識別された面については、新しい方から「A面、B面、C面…」のアルファベット大文字で表記した。横口付き木炭窯跡の横口の考え方は、焚口側から「1、2、3…」のように算用数字で附番し識別した。

【土層番号】基本層位については「I、II、III」のローマ数字で表記した。遺構内の堆積層については、上層から順に「1、2、3…」のように算用数字で附番し、場合によってはアルファベット小文字で枝番を付して細分した。



【写真撮影】発掘現場での記録写真撮影ではデジタル一眼レフカメラを使用した。空撮は業務委託でドローンによる撮影を行った。

【実測・測量】遺構の平面図作成や等高線測量では、トータルステーション（SRX5X）と電子平板（「遺構くん」Cubic 2016.12.03）を使用した。ただし、堅穴建物跡のカマド周辺など微細な表記が必要な部分については局部的に手測りによる平面図を作成した。断面図は基本的には手測りによって実測図を作成したが、令和2年には業務委託により㈱シン技術コンサルがオルソ画像から断面図を作成したものもある。オルソ画像から作成した断面図の検収は調査員が現場でその都度行ったが、SY1・2木炭窯跡の断面記録の一部が町担当者による検収作業の混亂により欠落した。

3 室内整理

報告書作成にあたり、出土量の多い製鉄関連遺物を除く出土遺物と、遺構図面類の整理作業については宮城県文化財課が担当した。このため、出土遺物の整理作業は主に山元町埋蔵文化財整理室で実施したが、図面データ類の整理作業については宮城県教育庁文化財課檜ヶ岡分室で作業を進めた。また、整理・報告書作成作業の一部を㈱シン技術コンサルに業務委託した。なお、処理量の多い製鉄・鍛冶関連遺物等の洗浄・選別作業は、現場事務所および山元町埋蔵文化財整理室にて行った。

【遺構番号の再整理】現地調査段階では、遺構の種類に関わらず発見順にSXの2桁の通し番号を付して出土遺物を取り上げて記録類を作成したが、調査終了後、記録類の整理段階で遺構の種類別に通し番号を新たに付け直し、遺構記号と番号による正式な遺構番号（SI1, SK1など）とした。

【実測図のトレース・加工】実測図は電子平板による平面図と手測りによる平面図・断面図、オルソ画像等が混在したため、各データの整合性を確保した後、デジタルトレースにより図版を作成した。

【遺構の計測値・土層注記】遺構の計測値、土層注記は、図の調整後、山元町教育委員会が作成した統一的な計測基準、記録方法（「令和3年度 山元町発掘調査報告書基準」）に準拠して計測・記録した。

【遺物の処理】遺物の洗浄後、脆弱な土器については強化処理（バインダー17使用）を施したのち、注記、接合を行った。注記はジェットマーカー（第一合成株式会社）をリースして実施した。その際の遺構番号は図面整理後に付した正式番号を注記した。

【遺物の登録・抽出】上記処理後、調査員が遺物を種別ごとに分類し、報告書に掲載する「抽出遺物」と「非抽出遺物」に分け、計量・集計した後、登録番号を付した。

【遺物の実測・写真撮影】抽出した遺物の実測・拓本・写真撮影は㈱シン技術コンサルが業務委託を受け実施した。

【遺物の自然科学分析】製鉄・鍛冶関連遺物の成分分析は㈱シン技術コンサルが業務委託を受け実施した。

【製鉄関連遺物の整理】処理量の多い製鉄・鍛冶関連遺物等の洗浄・選別作業の大部分は、令和2年の野外調査期間中、現場事務所にて行い、必要と判断したもののみ山元町埋蔵文化財整理室に持ち帰り追加作業を実施した。

【製鉄関連遺物の抽出と分類】金属探知機（メタルチェッカー）を使用して「鉄塊系遺物」を抽出し、それ以外の「非鉄塊系遺物」は肉眼により外観観察により分類した。金属探知機の感度、分類基準については先行調査事例の『川内遺跡』（山元町教委2018 pp.14-15）に準拠している。

【微細遺物の採集】SL1 製鉄遺構、SI1・3・5・6A・6B 堅穴建物跡、SK8 土坑の堆積層を持ち帰り微細遺物（鍛造剝片、粒状滓）の採集を行った。

第2節 調査成果の概要

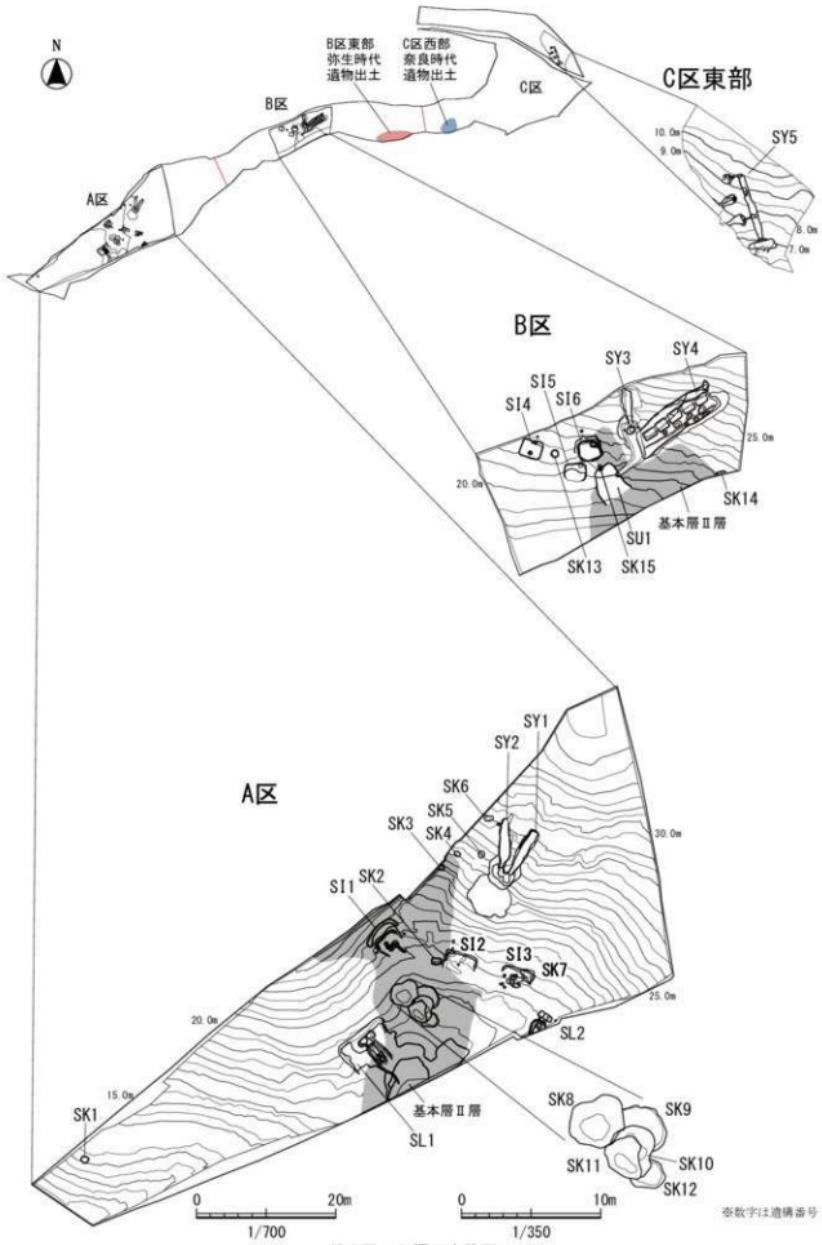
今回の調査で発見した遺構は、製鉄遺構2・木炭窯跡5・堅穴建物跡6・土坑15・遺物集積遺構1である(第3表)。これらの遺構は、地形によって調査対象地を区分したA～Cの3地区に分かれて分布し、それぞれにまとまりをもっている(第6図)。A区で発見した遺構は、製鉄遺構2、木炭窯跡2、堅穴建物跡3、土坑12、B区で発見した遺構は、木炭窯跡2、堅穴建物跡3、土坑3、遺物集積遺構1である。C区は丘陵上部の西部と丘陵裾部の東部に分かれ、C区東部で横口付木炭窯跡1基(SY5)を発見した。

出土した遺物は、弥生土器・石器・石製品、土師器・須恵器・鉄製品、製鉄・鍛冶関連遺物である(第4～9表)。弥生土器は出土破片総数が273点(3,146g)、石器・石製品は総数31点(4,867g)で、弥生土器か土師器か識別できない摩滅した土器の小破片が総数29点(179g)ある。土師器は出土破片総数が434点(4,415g)、須恵器は出土破片総数336点(9,682g)、鉄製品1点(9g)である。

A区とB区では、製鉄関連遺物が1,628.86kg出土した(第6～8表)。この中には楕円形など鍛冶関連遺物とみなすべき遺物も含まれるが、両者を厳密に判別するのは困難であるため、特に必要な場合を除き本書では「製鉄関連遺物」と一括して呼ぶ。A区出土分は、大部分が2群の製鉄遺構に由来するとみられる。ただし、いずれも遺構の全域が発掘区内に位置するわけではないため、上記の重量は、製鉄炉操業に伴い排出された製鉄関連遺物の総量ではないことに留意されたい。B区出土分の由来は不明である。第9表には、鍛冶炉の存在が想定された遺構等について、堆積層中の微細遺物の有無を検証した結果を掲げる。堅穴建物跡のうち、SI1とSI3は鍛冶作業の場であった可能性が高いことがうかがえる。

第3表 発見遺構一覧

種別	遺構番号	構造	地区	規模(単位m)			備考	標高(単位m)	
				全長	幅	深さ		下面	上面
製鉄遺構	S L 1	製鉄炉 ^a	A区	10.80以上	8.05	0.80	踏輪付長方形箱型炉 ^b	16.5	19.5
	S L 2	製鉄炉 ^c	A区	3.85以上	2.05以上	0.32	踏輪付長方形箱型炉 ^d	19.4	20.3
木炭窯跡	SY 1	木炭窯	A区	9.30	4.75(窓部)	1.40(横口部)	楕円面3	25.5	29.3
	SY 2	木炭窯	A区	10.20	4.75(窓部)	2.00(燃焼部)	楕円面1	25.2	29.8
	SY 3	木炭窯	B区	10.50	2.00(窓部)	1.90(焼成部)	楕円面8	21.5	26.0
	SY 4	横口付木炭窯	B区	14.25	4.42	0.90(焼成部)	横口5号所	22.3	26.7
	SY 5	横口付木炭窯	C区	12.62	4.05(窓部)	0.67(焼成部)	横口3号所	7.5	10.5
堅穴建物跡	S I 1	堅穴遺構	A区	3.80(平坦面)	3.10(平坦面)	0.40	堅穴炉	21.3	23.0
	S I 2	堅穴建物	A区	4.60(平坦面)	2.80(平坦面)	0.40	カマド	20.6	21.6
	S I 3	堅穴遺構	A区	4.30	3.50	0.40	堅穴炉	20.6	21.5
	S I 4	堅穴建物	B区	3.00	2.60	0.40	カマド	21.9	22.7
	S I 5	堅穴建物	B区	3.05	2.55	0.60	カマド	21.3	21.9
	S I 6A	堅穴建物	B区	2.90	2.80	0.30	カマド	21.6	23.3
	S I 6B	堅穴建物	B区	3.90	3.62	0.45	カマド	21.6	23.3
	S K 1	木炭焼成土坑	A区	1.22	1.10	0.26	-	11.9	12.3
土坑	S K 2	木炭焼成土坑	A区	1.48	0.97	0.39	-	20.4	20.9
	S K 3	木炭焼成土坑	A区	0.89以上	0.80	0.64	-	24.3	25.0
	S K 4	木炭焼成土坑	A区	0.93	0.67	0.32	-	26.0	26.3
	S K 5	不明	A区	0.76	0.70	0.37	-	26.8	27.2
	S K 6	不明	A区	1.28	0.28	0.25	-	28.7	29.2
	S K 7	不明	A区	2.10	1.65	0.21	-	21.1	21.6
	S K 8	水蘆 ^e or土取穴	A区	4.0	3.6	0.80	-	18.8	19.9
	S K 9	水蘆 ^e or土取穴	A区	3.50	3.40	0.82	-	18.5	19.5
	S K 10	水蘆 ^e or土取穴	A区	3.6	3.0	0.40	-	18.4	-
	S K 11	水蘆 ^e or土取穴	A区	3.6	2.8	0.60	-	18.4	-
	S K 12	水蘆 ^e or土取穴	A区	2.4	2.4	0.20	-	18.4	-
	S K 13	木炭焼成土坑	B区	1.20	1.05	0.25	-	22.2	22.4
	S K 14	木炭焼成土坑	B区	1.40	0.40以上	0.5	-	22.4	22.8
	S K 15	木炭焼成土坑	B区	0.92	0.62	0.35	-	21.8	22.2
	S U 1	遺物集積遺構	B区	5.00以上	4.00	0.30	-	19.0	23.0
	表土遺物(古代)	-	C区	-	-	-	-	-	-
	表土遺物(弥生)	-	B区	-	-	-	-	-	-



第6図 発掘区全体図

第4表 出土器・石器 数量・重量一覧(1)

地区	遺構名	出土 場所	出土量【上段：出土件数、下段：乾燥重量(g)】												備考	
			土器類			漆器類			石器類			骨製品				
			小計	件	個	小計	件	個	小計	件	個	小計	件	個		
10.1	伊勢上層	1層	6	(15)					11	(160)	(90)				17 (160)	
		2層	8	(11)	7 (29)				3	(22)				1	15 (28)	
		3層	2	(15)										1	2 (13)	
		4層							2	(66)	(102)			1	2 (66)	
		5層							1	(16)	(62)			1	1 (12)	
	漆洋蔵	6-7層	3	(13)	3 (11)				1	(10)	(6)			1	4 (12)	
		8層	1	(6)	2 (6)				1	(16)	(62)			1	4 (15)	
		9層							1	(10)	(6)			1	3 (22)	
		10-11層	1	(9)	1 (5)				1	(10)	(6)			1	3 (22)	
		12-13層							3	(206)	(31)			1	1 (17)	
10.2	須恵器	1層							3	(120)				3	3 (206)	
		2層							3	(120)				3	3 (120)	
		3層							3	(120)				3	3 (120)	
		4層							1	(106)	(20)			2	6 (106)	
		5層	2	(106)	1 (20)				1	(106)	(20)			2	6 (106)	
	SL・中2F	SL・中2F	19	(190)	16 (92)	14 (58)			2	(226)	(89)	(289)		9	60 (289)	
		9F2	須恵器		2	(10)			1	(120)				2	2 (120)	
		SL・中2F			2	(10)			1	(120)				2	2 (120)	
		1層	6	(127)	4 (11)	3 (11)			1	(122)				1	16 (100)	
		2層	11	(60)	2 (10)	1 (5)			1	(16)	(72)			25 (60)		
10区	10区 総計	1層	2	(22)					2	(22)				2	2 (22)	
		2層	1	(8)					1	(14)				1	1 (8)	
		3層	1	(13)					1	(13)				1	1 (13)	
		4層												1	1 (13)	
		5層												1	1 (13)	
	512	1層	5	(41)										5	5 (41)	
		2層	5	(10)					1	(14)	(14)			6	6 (24)	
		3層	2	(10)					1	(14)	(14)			1	1 (10)	
		4層	2	(10)	1 (11)				1	(122)				13 (100)		
		5層	4	(136)	4 (136)									4	4 (136)	
10区 総計	512 総計	1層	8	(2)					1	(14)				1	1 (2)	
		2層	16	(24)	24 (100)	26 (108)	13 (175)		1	(16)	(162)			66 (162)		
		3層	1	(9)	2 (24)				2	(24)				1	9 (42)	
		4層	1	(10)	(16)					(16)				1	(10)	
		5層	2	(27)										1	2 (27)	
	513	1層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		2層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		3層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		4層	1	(23)	1 (33)									2 (23)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
10区 総計	513 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	518	1層	2	(27)										1	2 (27)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
10区 総計	518 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	519	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	2	(3)										2	(3)	
		3層	3	(8)										3	(8)	
		4層	1	(10)										1	(10)	
		5層												1	1 (10)	
10区 総計	519 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	520	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	2	(3)										2	(3)	
		3層	3	(8)										3	(8)	
		4層	1	(10)										1	(10)	
		5層												1	1 (10)	
10区 総計	520 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	521	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
10区 総計	521 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	522	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
10区 総計	522 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	523	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
10区 総計	523 総計	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)	2 (17)	1 (2)			2	(14)	(14)			1	2 (14)	
		4層	8	(19)	2 (23)	1 (33)			1	(100)				10 (19)		
		5層	1	(27)	(27)									1	(27)	
	524	1層	2	(2)										1	2 (2)	
		2層	11	(10)	2 (20)	1 (2)			2	(18)	(14)			18 (10)		
		3層	3	(28)												

第5表 出土土器・石器 数量・重量一覧(2)

地区	遺跡名	出土 場所	出土量【上段：出土個数、下段：乾燥重量(g)】												備考	
			土器類			漆器類			石器 石製品							
			陶土器 (1,174)	陶生 土器	陶器 (1,080)	小計	漆	漆	不明	小計	漆	漆漆器	漆漆器	漆		
B区	SII	積出面	1 (12)												1 (12)	
		10層		2 (28)					2 (28)						2 (28)	
		10b-19-23 層	26 (26)	1 (26)					25 (274)						26 (260)	
		17a層	1 (165)	1 (165)											1 (165)	
		13層							1 (13)	1 (13)					1 (11)	
SII	SII	床	3 (130)	1 (130)					2 (20)						3 (120) 上段層年1点 認定	
		積出面 15.2.	15 (214)	3 (22)					12 (212)						15 (214)	
		2層	133 (1,400)						134 (1,400)						133 (1,400) 鉢円2.上段23 層3.点線2.1	
		床	2 (21)	90 (176)	2 (96)				11 (130)	26 (223)					42 (507)	
		23層 (強力)	36 (100)	96 (100)											96 (100)	
SII	SII	出土層 不明	1 (1)						1 (1)						1 (1)	
		1層	4 (28)						4 (28)						4 (28)	
		2層	9 (148)						16 (118)						16 (118)	
		3層	4 (9)						8 (8)						8 (8)	
		4層 (点線)	1 (21)		1 (21)										1 (21)	
SII	SII	12層 (カマド)	4 (56)						8 (56)						8 (56)	
		床	7 (44)	2 (40)					8 (40)						7 (44)	
		積出面	6 (40)	2 (28)					4 (24)						6 (40)	
		1層	2 (50)						2 (50)						2 (50)	
		2層	1 (15)						1 (15)						1 (15)	
B区中央部 地上 確認調査トレンチT16-18	SII	8 (6)												12 (109)	20 (155) 鉢円12	
		宝II-出土層 小計	11 (6)	318 (3,420)	56 (472)	2 (93)	3 (213)		11 (130)	215 (2,720)	2 (130)	1 (13)	1 (13)		14 (108)	344 (3,180)
		宝II-出土層等出土-漆器 確認調査トレンチT16-18	9 (54)	372 (2,221)											5 (32)	106 右段丁1. 鉢円13
		宝II-小計	9 (54)	318 (2,490)	56 (472)	2 (92)	3 (213)		11 (130)	215 (2,720)	2 (132)	1 (13)	1 (13)		19 (109)	316 (3,190)
		SII-積出面	2 (25)	3 (25)						9 (402)					9 (402)	12 (402)
C区	C区	C区東部 地上 確認調査トレンチT21-22	2 (11)	2 (11)						2 (54)					1 (54)	8 (54)
		C区東部 地下1.2. 確認調査トレンチT21-22	23 (123)	1 (117)					4 (143)	12 (8,317)	12 (449)	1 (143)	12 (459)	17 (554)	21 (141)	343 (9,190) 右段1.2. 鉢円13
		C区-小計	25 (147)	36 (131)					1 (60)	200 (9,760)	12 (60)	6 (142)	19 (142)	17 (564)	246 (7,398)	336 (8,398)
		北地区 土器片点数総計	29 (170)	273 (1,196)	430 (1,412)	117 (898)	3 (963)	2 (213)	2 (103)	2 (120)	119 (1,170)	6 (130)	6 (142)	29 (142)	269 (554)	31 (8,167) 1,101
		全堆土 番号統計	170 (170)	13,196 (1,412)	1,412 (898)	1,170 (963)	213 (213)	103 (103)	120 (120)	119 (1,170)	1,170 (130)	142 (142)	167 (142)	167 (554)	1,067 (8,167)	32,190

第6表 製鉄関連遺物一覧(1)

地区	出土地点 (遺跡・トレンチ名) 遺構内細分	出土層位	重 量 (kg)								備 考	
			鉄塊系 遺物	流出浮 か内浮	伊底浮	鉄塊 (2千人)	鉄塊 (1千隻)	羽口	通風管	椀形浮	焼土塊	
SL1 製鉄遺構	SL1 製鉄遺構	2層	1.93	105.94	3.60	5.37	17.08	3.85	6.49		1.95	146.21
		3層	0.62	58.63	2.68	0.82	5.35	1.23	5.44		0.82	75.59
		6・7層	3.00	85.36	3.13	0.66	14.96	5.53	3.68		18.81	135.13
		8・14層	0.03	5.61	0.63	0.79	2.31	0.66	0.25		7.67	17.95
		9層	3.61	279.88	16.79	4.71	32.17	6.66	9.97		17.21	371.20
		10・11層	0.67	65.53	3.56	1.33	12.45	5.92	1.98		19.95	111.39
		11・21層		0.33	0.01			0.54			3.06	3.94
		12・13層	0.30	6.42	0.22		1.08	1.02	1.40		3.10	13.54
		18・19層	0.05	4.51	0.16	0.36	0.50	6.28	6.28		9.44	27.68
		焼出面	0.11	0.18	0.05		0.17		0.06			0.37
		複数	0.10	6.21	0.52	0.18	0.25	0.25	0.45		1.24	9.29
		-	3.33	90.72	3.27	1.99	19.10	3.08	3.77		4.55	110.72
A1C	南壁トレンチ (SL1 南壁)	SL1 10・11層	0.65	4.64	0.79		9.85	0.01	0.09		6.37	7.31
		-	4.36	190.66	14.45	4.59	36.16	3.17	5.77		3.22	262.38
		3～6層							0.07			0.07
		8層	0.10	0.02			0.03				0.23	0.38
		9層	0.22	0.05			0.45	0.17	0.01		1.15	2.65
		10層	0.32	0.11			0.40	2.09			2.29	5.29
		11層	0.12				0.04	0.64			2.08	2.88
		焼出面	0.02	0.76	0.16		0.62	3.03	0.46		2.34	7.39
		-	0.70	0.02	0.18	0.05	1.09	1.03			0.80	3.87
		壁穴	1層	1.00	0.29	0.17		0.04	0.48		0.03	2.01
SL1 壁穴 建物跡	SL1 壁穴 建物跡	2層					0.01				0.01	0.02
		3層							0.12			0.12
		4層			0.01				0.01			0.02
		複数	0.07									0.07
		-			0.01					0.01		0.02
		B4縦	-	0.04	0.19		0.01	0.11			0.05	0.49
		土坑1	2層	0.01	0.01	0.03						0.05
		焼出面	0.27		0.02							0.29
		-	0.13	0.07	1.20		0.03	0.05		0.09		1.52
		土坑2	1層	0.11	0.38	1.43				0.30	0.04	2.32
SL2 壁穴 建物跡	SL2 壁穴 建物跡	2層	0.27	0.38	2.21			0.26		0.04		3.16
		3層	0.21	0.39	2.51					0.01		3.12
		3・4層	2.92	1.02	6.91			0.92		0.03		10.99
		5層	0.01	0.06								0.09
		5・6層	0.61	0.06	0.99			0.01			0.02	1.68
		-	1.66	0.83	3.64		0.08	0.36	0.02		0.11	6.70
J1 壁穴 建物跡	J1 壁穴 建物跡	1層	0.13	0.05	0.11			0.70		0.02		1.01
		2層	0.03	0.02	0.04						0.01	0.16
		-		0.01							0.01	
SL2 壁穴 建物跡	SL2 壁穴 建物跡	2層	0.09	0.27	0.23		0.30	0.01	0.70			1.49
		3層		0.08	0.02	0.15						0.25
		焼出面	0.06		0.03		0.01					0.10

第7表 製鉄関連遺物一覧(2)

地区	出土地點 (遺跡・トレンチ名) 遺構内細分	出土層位	重 量 (kg)								備考	
			鉄塊系 遺物	流出浮 鉄内浮	鉄底浮	鉄壁 (エナメル)	鉄型 (Xサ型)	羽口	通風管	複形浮	焼土塊	
SI3 物穴 建物跡	SI3 物穴 建物跡	1層 2層 4層 5層 5-6層 7層 9層 検出面 -	0.47	1.14			0.03	0.03			0.10	1.77
			0.04	0.10	0.31						0.60	1.65
			0.05	0.19							0.24	
			0.44	0.71			0.01				0.03	
			0.05	0.06			0.46				0.57	
			0.49	1.12	0.01		0.02			0.01	1.65	
				0.04						0.60	0.64	
			1.01	0.14			0.08			0.04	1.27	
			0.01	0.03	0.18					0.18	0.40	
		床鋪		0.06	0.31			0.61		0.01	0.99	
		小穴2	4層	0.65	0.01						0.66	
SK2 土坑	SK2 土坑	1層	1.33	0.16	0.49		0.03			0.05	2.06	
		5層					0.76				0.76	
		検出面	0.01	0.01	0.10			0.03		0.01	0.16	
SK8 土坑	SK8 土坑	1層	24.18	5.87	1.14	0.15	0.33	1.38		0.18	33.23	
		2層	3.69	0.92	0.17	0.02	0.19	0.39		0.01	4.49	
		3層	8.42	1.70	0.39	0.09	0.28		0.82		11.76	
		4層	0.59	0.86	0.05		0.32	0.10	0.12		0.34	
		5層	2.09	0.02	0.08			0.10			2.29	
		9層						0.15			0.15	
		検出面	0.04		0.03			0.01			0.08	
		-	0.21	0.31	0.13			0.16			0.81	
		1層	0.22		0.08						0.30	
		2層	1.06	0.06	0.09			0.03		0.01	1.25	
SK9 土坑	SK9 土坑	3層	0.80								0.80	
		5層		0.54		0.01					0.55	
		5層	1.52					0.41		0.13	2.06	
		床		0.04	0.16	0.01				0.08	0.29	
		-	0.12	0.09	0.01			0.02			0.24	
AI区 トレンチ	AI区 トレンチ	T23	-	0.53	31.22	1.45	2.65	1.70	0.43		0.04	38.62
		T24	-	2.75	6.60	0.19	1.39	0.44	0.13		0.03	11.53
		T38	-	0.08	0.17			0.01			0.08	0.34
		T39	-		0.10	0.64		0.06	0.06		0.01	0.13
		T39-40	-	4.92	6.93	0.43	1.07	1.67	0.15		0.01	15.38
		T40	表土	0.12		0.15						0.27
		T40-41	-		0.01				1.32			1.32
		T41	検出面						1.21		0.07	1.29
		T41-42	表土				1.20		0.26			1.46
		II層(SI3の範)	0.21	0.02				0.24			0.01	0.48
その他遺構外	その他遺構外	表採・横出面 出土層不明等	10.16	37.79	1.30	0.74	1.89	2.16	2.68		1.07	57.78
												鉄塊系遺物に炉底浮・複形浮を含む。

第8表 製鉄関連遺物一覧(3)

地名	出土地点 (遺跡・トレンチ名) 遺構内部分	出土層位	重 量 (kg)								備 考		
			鉄塊系 遺物	流出津	炉内浮	炉底津	炉壁 (スチール)	炉壁 (スチール)	羽口	通風管	椭形津	他土壤	合 計
SE1 製鉄集積遺構	1層	0.54	0.24	1.39	0.02						0.24	2.34	
	2層	0.89	1.03	0.55							0.89	3.27	
	横出面	2.17	1.39	0.41							0.63	4.60	
	-	1.50	0.78	1.11	0.06	0.05					0.88	4.38	
	10層								4.01			4.01	
	11層	0.63	2.68	2.91	0.63	0.18					0.04	7.07	
ST3 本鉄窯跡	10~11~12層	1.85	1.10	2.84	0.35	1.18	0.14				0.47	7.93	
	15m+17m+ 19~25層	3.02	0.89	1.13	0.88	0.60					1.24	7.76	鉄塊系遺物は主に 炉底津。
	15m+17m+ 19~25層	1.99										1.30	鉄塊系遺物は炉底 津。
	16層			0.65								0.05	
	17a層		0.02				0.91					0.93	
	17b層	3.43	1.22	1.49	0.34	0.61					0.30	7.39	鉄塊系遺物に流出 津・炉底津を含む。
	25層			0.92							0.93	0.05	
	排水溝付接着層	0.23										0.23	
	横出面							0.22				0.22	
	S14 整穴 建物跡	床									0.01	0.01	
B16 整穴 建物跡	カマド	床		0.63							0.01	0.04	
	小穴	11層	1.37									1.37	
	2層	0.07	0.62			0.03					0.14	0.23	
	横出面					0.03					0.02	0.05	
S15 整穴建物跡	-	0.01	0.18			0.08					0.12	0.39	
	床										0.06	0.06	
	-	0.01	0.01								0.02	0.04	
S16 整穴 建物跡	整穴	1層	0.01								0.01	0.02	
		2層	0.25	0.18	1.05	0.14	0.02				0.05	1.69	鉄塊系遺物に流出 津を含む。
		3層			0.44						0.95	0.49	
		床	6.45	0.53	1.27	0.10					0.33	8.68	鉄塊系遺物に椭形 津を含む。
		-	0.02	0.55	0.57						0.03	1.17	
	カマド	床	0.07									0.07	
B12 トレンチ T108	-	0.04	0.04		0.01						0.01	0.10	
	横出面		0.01		0.01		0.01				0.02	0.05	
	-	0.06	0.03	0.03							0.15	0.27	
	その他遺構外	-	0.11	0.06		0.07		0.01			0.05	0.30	
不明	遺構外	-	1.10	5.95	0.29	0.81	0.73	0.48			0.02	9.38	鉄塊系遺物に炉底 津・椭形津を含む。
発掘区 全般	合 計	114.53	1,035.25	97.95	22.65	147.13	57.14	82.45	4.01	0.06	110.29	1,628.86	
	割合 (%)	7.03%	62.21%	5.90%	1.30%	9.03%	3.51%	3.83%	0.25%	0.02%	6.77%		

上記の重量には鉄削削離遺物も含むとみられるが、鋸削由来とされる鐵塊遺物(粒状津・鋸削片)は総量把握が困難なため含んでいない。第9表を参照されたい。

分類に当たり福島県・宮城県の先行事例ならびに文化庁 2013『发掘調査のてきぎ 各種遺跡調査編』を参照した。分類基準は以下の通りである。

鉄塊系遺物: 金属探知機によりメタル反応を検出できたものの全般。

流出津: 流動を示唆する平滑面が認められる鉄津。

炉内浮: 流動の痕跡が認められない鉄津。

炉底津: 鋼造炉の炉底に生成した鉄津。下部部が椭形を呈することを指標としたが、当道跡の場合、後述する椭形津との判別が困難なケースを含む。

炉壁津: 制鉄炉の炉体に構成する土壁・スラブ(煉瓦鐵塊)混入の有無により細分した。

羽口: 炉内への送風装置的目的として炉壁に装着される小型の土管。

通風管: 羽口より大型の送風装置、堅型炉用とされる。

椭形津: 鋼造炉の炉底に生成した鉄津。下部部が椭形を呈することを指標としたが、上記の炉底津との判別が困難なケースを含む。

壁土塊: 外見上の特徴に乏しく、炉壁とともに普段とも平行困難な被熱土塊全般。

鉄削削遺物の形状別内訳については「鉄削削由来を省略し、備考欄に概要を示した」。

焼成炉が炉底津が中性別個室を構成。焼成炉が炉底津に分類した。

椭形津については、外觀から輪形津とみなされる個体のほとんどでメタル反応が確認されたため、分類上、「鐵塊系遺物」として扱ったケースが大半を占める。

「羽口」等に羽口が塗装を含む。また、被着した鉄津等の重量も含む。

外觀上の特徴から分類困難な小型の遺物等については総量把握に至らず。本表には掲載していない。ただし、上記総重量の1割未満にとどまるとしてよい。

その他の、分類手法等の詳細については、山元町教育委員会 2022『合戦原遺跡 製鉄遺構・行政対応編・東日本大震災復興事業関連調査報告Ⅳ』を参照されたい。

第9表 鍛冶関連遺物抽出結果

地区	対象遺構	堆積層	対象堆積層重量	含有物(◎○△×-)	
				鉄造鋏片	粒状浮
A区	SL1 製鉄遺構	2層	-	△	○
		6-7層	-	○	○
		9層	-	○	○
		-	-	×	×
		6-7層	-	×	×
	SL2 製鉄遺構	8層	-	×	×
		9層	-	△	△
		10層	-	×	×
		11層	-	×	○
		裸出面	-	△	○
	SL3 整穴建物跡	整穴	-	45.01 kg	○
		土坑1	2層	-	○
		-	22.43 kg	○	○
		1層	8.56 kg以上	○	○
		2層	32.69 kg以上	○	○
		3層	-	○	○
		3-4層	-	○	○
		5層	-	○	○
		5-6層	-	○	○
		-	141.84 kg以上	○	○
	廣跡1	1層	-	○	○
		2層	7.15 kg	○	○
		-	4.65 kg	○	○
	SL3 整穴建物跡	シ跡	-	8.58 kg以上	○
		整穴	1層	-	○
		2層	-	○	○
		4層	-	○	○
		5層	-	○	○
		6層	-	○	○
		8層	-	○	○
		9層	-	○	○
		-	-	○	○
		小穴2	4層	-	○
	SK8 土坑	1層	-	×	×
		4層	-	×	○
		5層	-	×	×
B区	SL5 整穴建物跡	-	36.93 kg以上	-	-
	SL6A 整穴建物跡	-	-	×	×
	SL6B 整穴建物跡	-	-	△	△

「◎」=多量に含む、「○」=少量ながら間違いない含む、「△」=可能性のあるものを含む。

「×」=含むことを確認できない、「-」=確認不能。

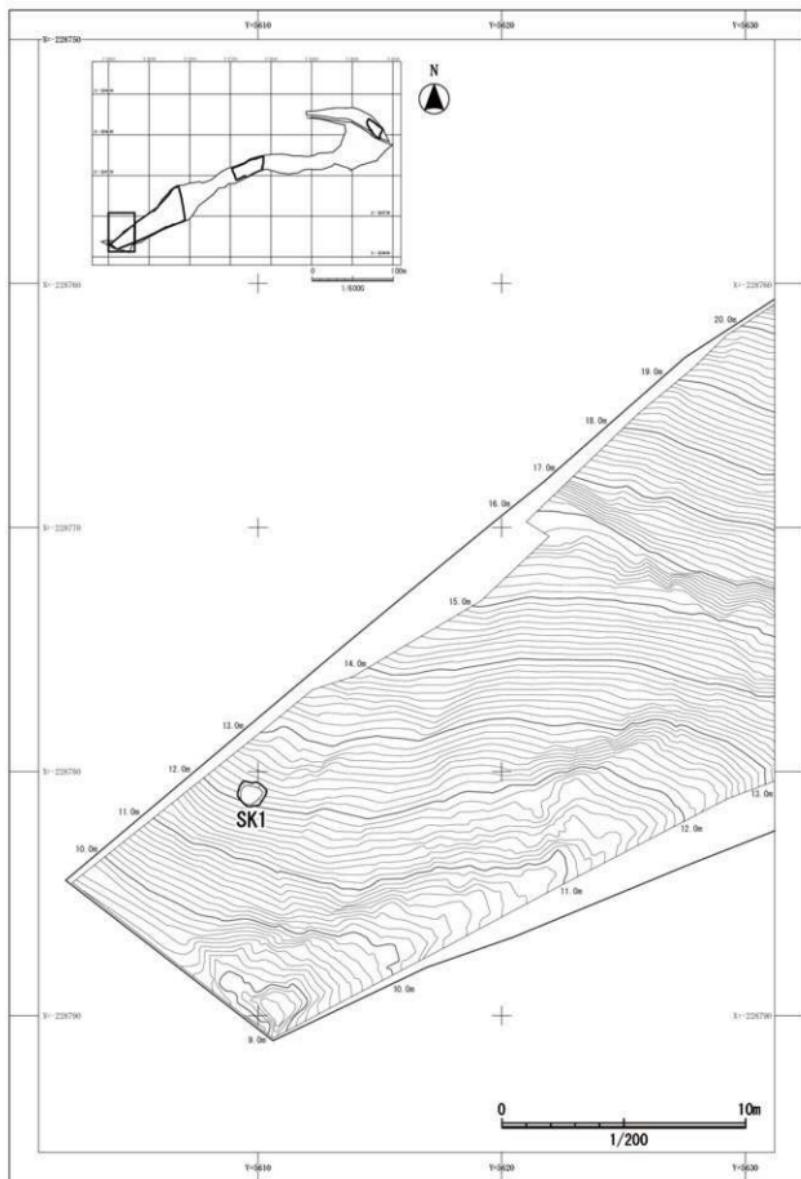
作業方法

・対象としたのは、合せて121袋(367.75 kg以上、概数で400 kg)。

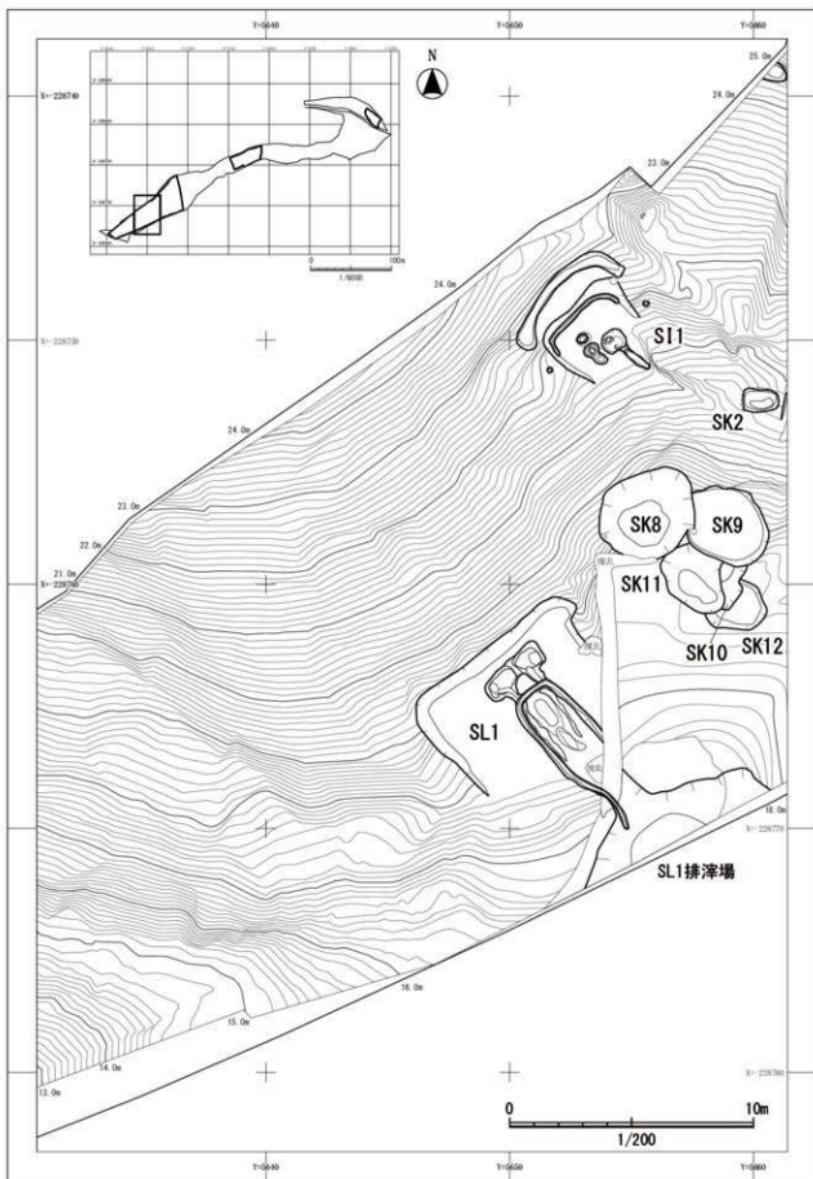
・SL1-SL3-SL5-SL6: 滅半数が堆積土水箱+目視抽出(SL5は水箱後残留物所在不明)、一部は製鉄遺物「分類不能」袋から目視抽出。

・SL1: ほぼ全量が製鉄遺物「分類不能」袋から目視抽出。ただし全量を対象とせず各層ごとにピックアップし作業実施。

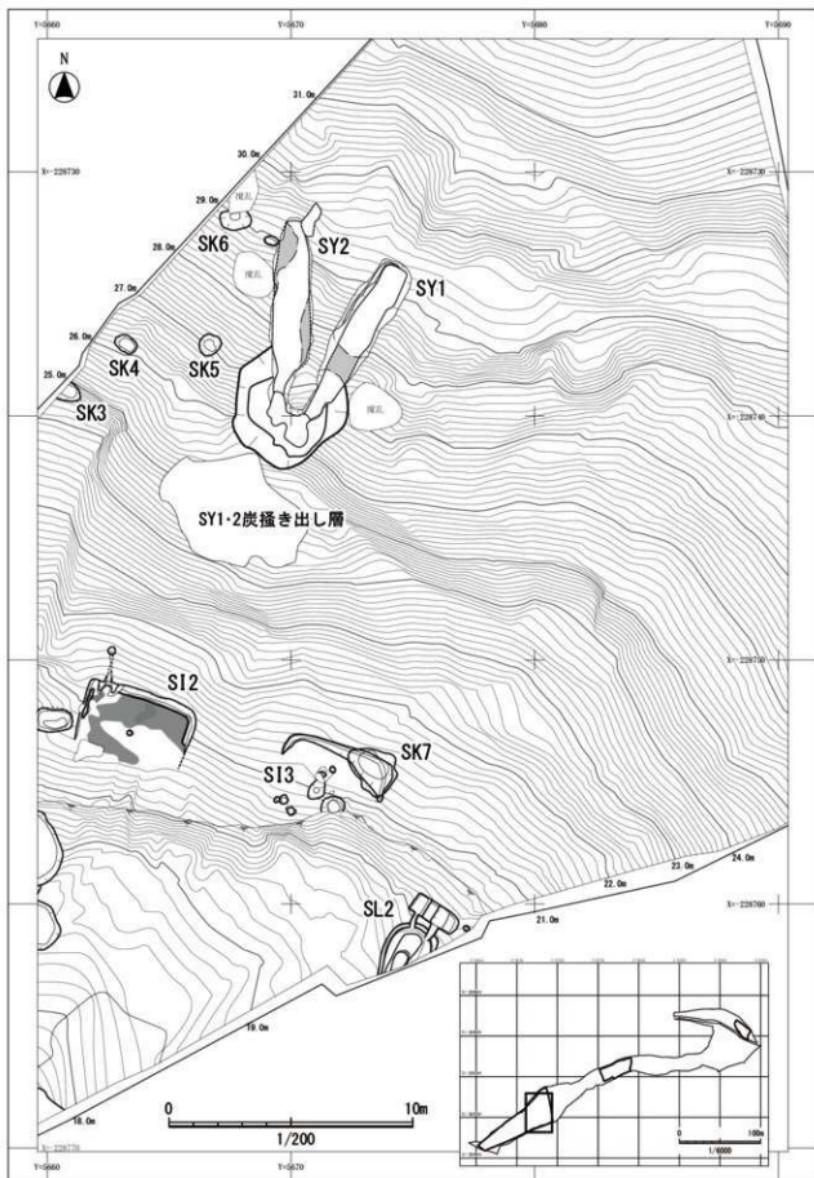
・SL2-SK8: すべて製鉄遺物「分類不能」袋から目視抽出。



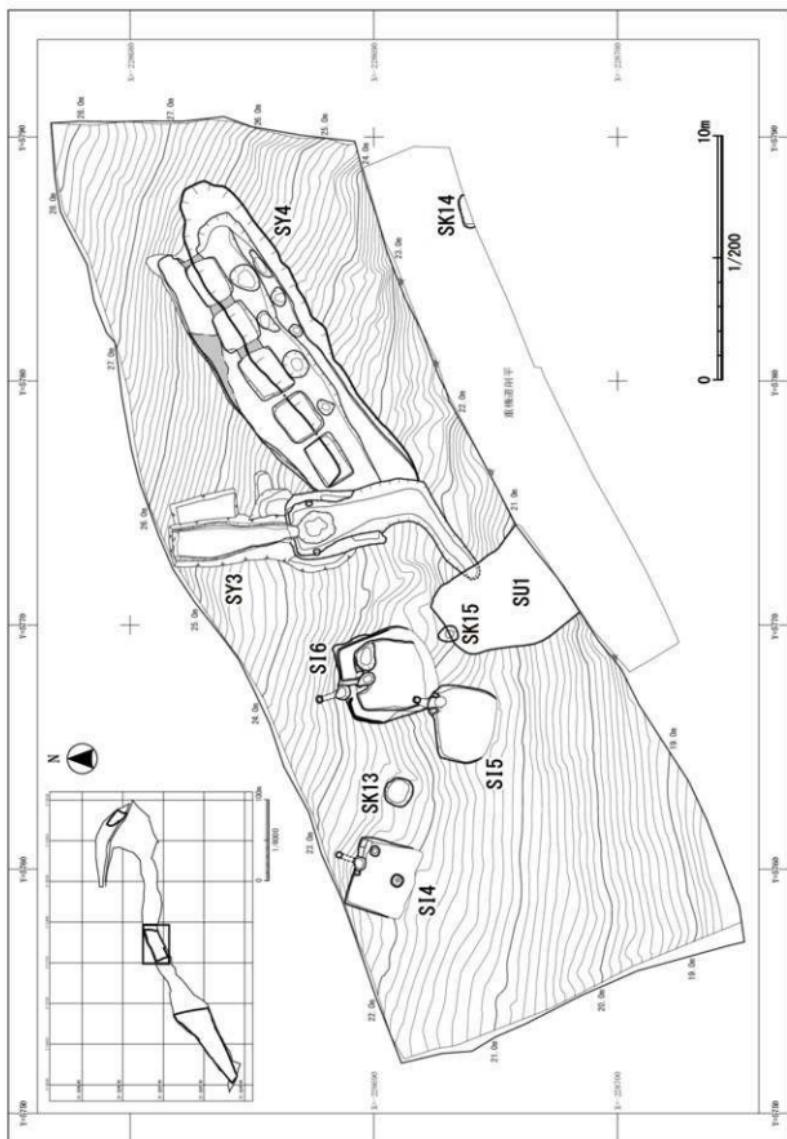
第7図 A区遺構位置図(1)



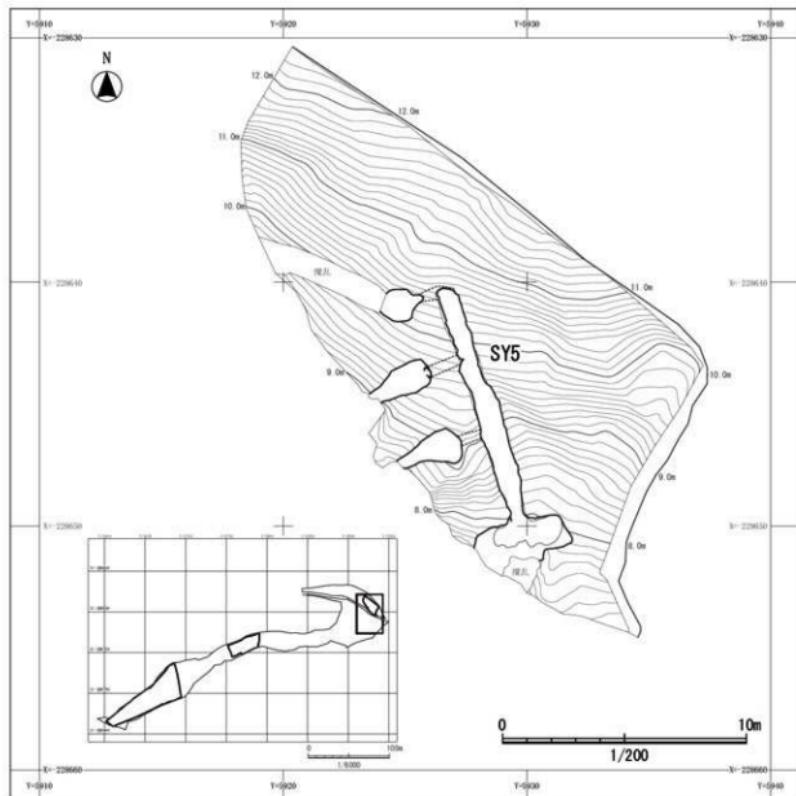
第8図 A区遺構位置図(2)



第9図 A区構造位置図(3)



第10図 B区遺構位置図



第11図 C区遺構位置図

第3節 基本層序

戸花山遺跡は、尾根と沢があり組んだ起伏のある複雑な丘陵地に立地し、調査直前の対象地は、ほぼ全域が落葉広葉樹を主体とした山林であった。

今回の調査対象地は、標高9～33mの起伏の激しい丘陵上に位置し、腐植土層が発達せず、表層は風化した地山の再堆積層とみられる黄褐色シルト質土壤で広く覆われていた。表土層が10cm前後と薄いため、下草を刈り、樹木を伐採した直後には、窪跡や堅穴建物跡とみられる庭地は地表面から確認されるものもあった。

基本層序は原則として、上から現代の表土（I層）、漸移層（II層）、地山（III層）の順で構成される。遺構確認面は漸移層（II層）あるいは地山（III層）上面である。起伏があり常に流水の影響を受ける地形のため、表土が発達せず旧表土（遺構構築時の表土）も残存しないと考えられる。漸移層（II層）は周囲より相対的に標高の低い地点に浸食された旧表土・地山層が流下し再堆積したものと考えられる。II層の形成時期、

形成要因はA～C区の各地点によって異なり(第12図)、A区では弥生時代～古代の遺物が混在して包含されているが、B区ではII層出土の遺物は確認できず、C区では調査対象地内にII層の分布を確認できなかつた。

今回の調査対象地内の地形は、一部で削平や盛り土による改変を受けているものの、本来の地形が残存しているものと考えられる。各層の概要は以下の通りである。

I層：現代の表土。にぶい黄褐色(10YR4/3)シルト。極めて土壤化が進み、空隙が多くしまりがない。色調は地点により幅がある。層厚は5-15cm。

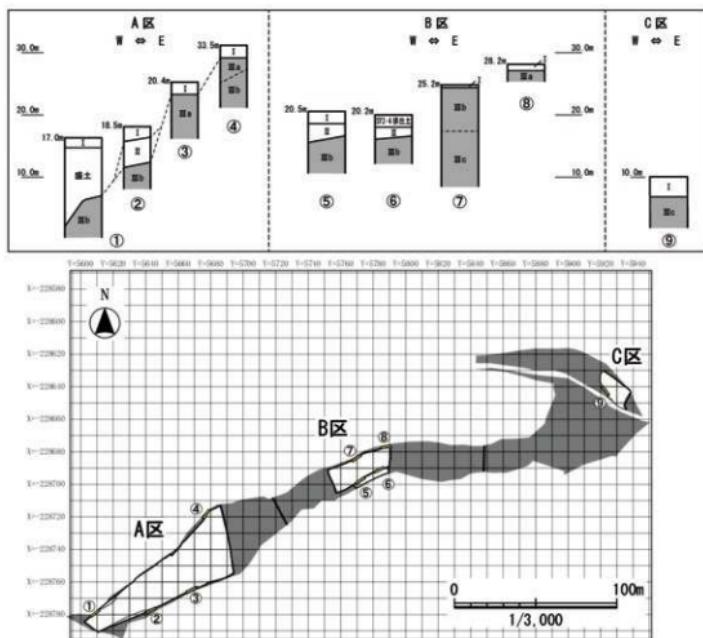
II層：地山との漸移層。褐色(10YR4/6)シルト。炭化物粒を少量含む。均質で炭化物粒以外の混入物を含まない自然堆積層。

III層：地山。確認された地点の標高と掘削深度により上からIIIa～IIIc層までに細別できる。

・IIIa層：明褐色(7.5YR5/8)粘土質シルトによる均一な層。標高の高い地点で確認される。

・IIIb層：明黄褐色(7.5YR6/8)シルトによる均一な層。黒粒(マンガン粒)を多く含む。

・IIIc層：明黄褐色(7.5YR6/8)シルトによる均一な層。IIIb層よりも黒粒が少なく、褐鉄を筋状に含む。



第12図 基本層序

第4節 A区の調査

A区は、計画道路路線の西側にあたり、戸花山の丘陵地の中でも最も内陸側に位置し、丘陵尾根（最高点32.7m）の西侧斜面に立地する。遺構確認面は、基本層序Ⅲ層（地山）上面であるが、中央の沢状の低地部では基本層Ⅱ層（漸移層）上面が遺構確認面である。

A区で発見した遺構は、製鉄遺構2、木炭窯跡2、堅穴建物跡3、土坑12である。堆積層・表土から弥生土器、石器、土師器、須恵器、製鉄関連遺物（羽口・鉄滓）などが出土した。なお、A区北側の調査対象地外の丘陵上には古墳とみられる径約10m、高さ3mの円形の高まりが確認されたが、調査対象地内で古墳に関わる遺構・遺物は検出されなかった。

遺物の点数ならびに重量は第4表に示した通りである。以下遺構の種類ごとに発見した遺構・遺物をみていく。

1 製鉄遺構（SL）

A区で2基の製鉄遺構とその付属施設とみられる一群の構成遺構を検出した。これらをそれぞれ一括してSL1製鉄遺構、SL2製鉄遺構と総称し、その内容を記述する。いずれも踏輪による送風施設を伴う長方形箱型炉で、規模構造もほぼ同様である。

【SL1製鉄遺構】（第13～22図）

【概要】A区中央部に位置する。標高16.5mから19.5mの南東向き斜面に立地する。炉跡、周溝、作業場、踏輪跡、通風溝、排滓溝、排滓場で構成される製鉄遺構である。検出面は基本層Ⅲ層（地山）である。調査範囲外の南西側へと落ち込む沢地形との傾斜変換点にあたり、傾斜下方が開く方形の掘削により人為的に平坦面を作出して各施設を配置している。

【重複】SI2堅穴建物跡の掘削排土層（5層）はSL1製鉄遺構の操業時の廃棄層（9～11層）よりも後に堆積している。

【規模・平面形】排滓場は南東方向の調査対象地外に及んでいる。排滓場を含む遺構全体の規模は東西8.05m、南北10.80m以上である。

【主軸方向】炉跡と踏輪跡の中央を結ぶ中軸線の方向は座標北に対し西に36°傾き、等高線に対してほぼ直交する。

【SL1-作業場】炉跡の北西斜面を掘り込んで造成された幅8.05m、長さ5.10m、深さ0.80mの長方形の平場である。炉跡南側の排滓場下層で確認された堆積層（21層）は作業場造成時の掘削排土層とみられる。

【SL1-炉跡】炉の基礎構造掘方を確認した。掘方は平面形が隅丸長方形で幅2.50m、長さ4.10m、深さ0.28m、断面半円形で、周間にSL1-周溝が巡り、北西上部のSL1-踏輪跡と2条の溝跡（SL1-通風溝）で連結している。南東側にはSL1-排滓溝を介して排滓場が扇状に広がり、南側は調査対象地外に及んでいる。

炉跡部分の堆積層は4層確認した（17～20層）。17層は炉底構築土で、17・18層上面が最終操業面と推定される（縦断面A-A'、横断面D-D'）。炉底面（17・18層上面）はほぼ水平である。上面の厚さ5cmほどが被熱硬化した焼土を含む層（17・18層）で、その下に炭化物を多く含む整地層19層が敷き詰められていた。19層は木炭床、20層はその整地層である。17～20層の厚さは0.20mを測る。炉底は幅0.70m、長さ1.70mで、その両側に炉壁基部とみられる被熱硬化した畝状の盛り上がりが残る。

炉底構築土（17・18層）および木炭床（19層）、整地層（20層）の下層から、溝状に窪んだ掘方の地山面が酸化した面を検出した。平坦な面で幅0.80m、長さ1.30mを測る。その両側にも平坦で被熱した面（弱い酸

化面)が巡ることから掘方底面の可能性が高い(横断面D-D')。炭やシルトで炉底が構築されたのち、その外側に炉壁が巡らされたと想定される。

[SL1-周溝] 炉跡の周囲に馬蹄形に巡る溝跡である。幅は0.24m、深さは0.25m～0.35mを測る。周溝の堆積土は操業時の人為堆積である焼土・炭化物を多量に含む層(14層)と、操業後の自然堆積(8層)に分けられる(横断面D-D')。北側の両肩部で踏輪跡から延びる通風溝と直結し、炉跡の側辺は直線的である。周溝で囲まれる範囲の内法は3.50m×1.80mである。東側の溝の南端は搅乱により失われ形態が不明であるが、西側の溝は南側で東に緩やかに湾曲しながら排滓場の中ほどまで延びている(横断面F-F')。炉壁基部は周溝の肩からやや張り出ことから、操業時には開口していたと想定される。炉底を構築している粘土および炭層を周溝が切っている。

[SL1-踏輪跡] 炉跡(周溝)の0.50m北西に隣接する長方形箱掘りの土坑で、長さ2.80m、幅1.00mある。長軸断面(横断面B-B')は中央部が高く、両端が低い。踏輪用の土坑である。深さは中央で0.16m、両端で0.40mを測る。底面は平坦だが、両端に低い窪み(深さ0.45m)があり、炭化物の混じる繊りのあるシルト層(15層)が堆積している。

[SL1-通風溝] 炉跡・周溝に向かい通風管を設置したと推定される溝跡が東西2条確認された。東側の溝跡は長さ0.51m、幅0.38m、西側の溝跡は長さ0.78m、幅0.51m、通風溝内の堆積土は周溝と同様(横断面C-C')で、開口したまま運用されていたと推定される。

[SL1-排滓溝] 炉底の南西に接続する溝状の還元硬面を排滓溝と呼称する。炉底がほぼ水平であるのに対し、排滓溝は南東に約10°傾斜し、底面には鉄滓を含まない層(12-13層)が堆積している。幅は約0.48mである(横断面E-E')。この南側から鉄滓を含む層(9～11層)の堆積が始まることから、炉外へと排滓するための溝跡とみられる。

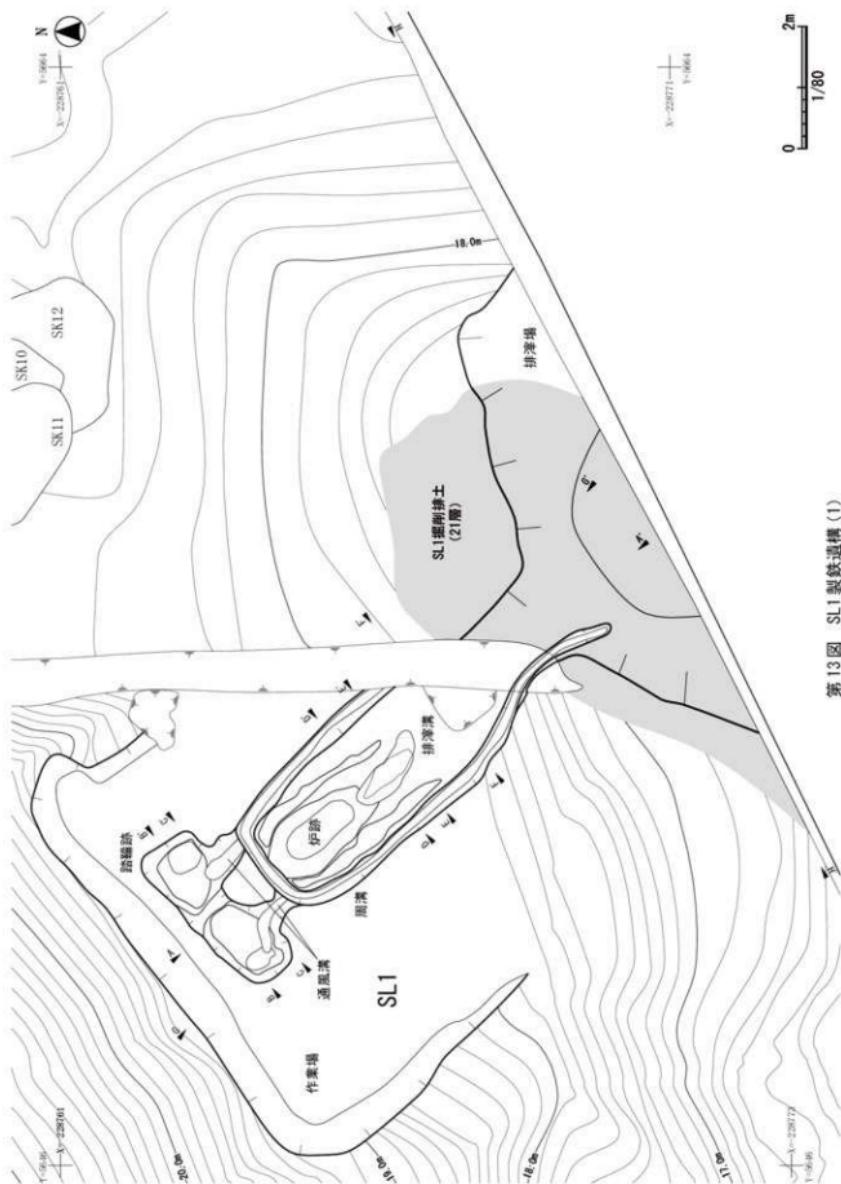
[SL1-排滓場] 炉跡(周溝)の南東斜面に炉跡から扇型に広がる排滓場を確認した(縦断面A-A')。廃棄層(9～11層)の横断面(横断面H-H')は炉跡の南側が盛り上がるよう堆積し、その上層は東に隣接するSL2製鉄造構の廃棄層の二次堆積層(4層)とSI2堅穴建物跡の掘削土層(5層)により覆わっていた。排滓場の調査対象地内での規模は東西幅12.50m、南北長5.00m以上、層厚最大0.60mで南東部は調査対象地外に及んでいる。

[出土遺物] 堆積層から弥生土器、土師器、須恵器、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は壺・甕の小破片が19点出土しているが図示できるものはない。土師器は壺・甕の破片が16点、須恵器は壺・甕の破片が24点である。図示したのは、土師器甕1点(第17図、C-1)、須恵器壺6点(第17図、E-1～6)である。須恵器壺で底部の切り離し技法・再調整の分かるものはいずれも回転糸切り無調整である。このうち壺2点(E-4・8)には火拂がみられる。

製鉄関連遺物には羽口と鉄滓、炉壁がある。その内訳は第6表に示した。図示したのは羽口22点(第18～21図、0-18～39)、鉄滓6点(第22図、0-64～69)である。羽口には木呂羽口、スサ入りの炉壁が付着した羽口がある。鉄滓は流出滓が1点(0-64)、炉底滓が5点(0-65～69)である。

[自然科学分析] 12・13層、19層から採取した炭化物の放射性炭素年代測定と樹種同定を実施した。製鉄関連遺物については、各層から出土した鉄滓7点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第13図 SL1製鉄遺構(1)

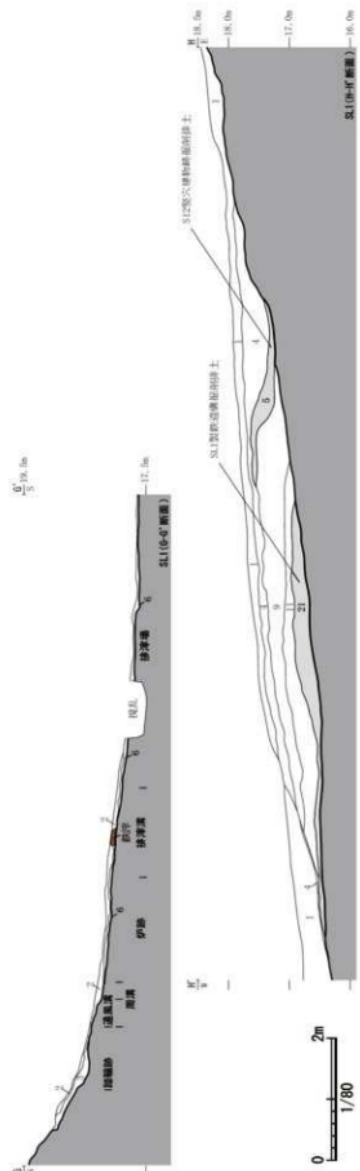
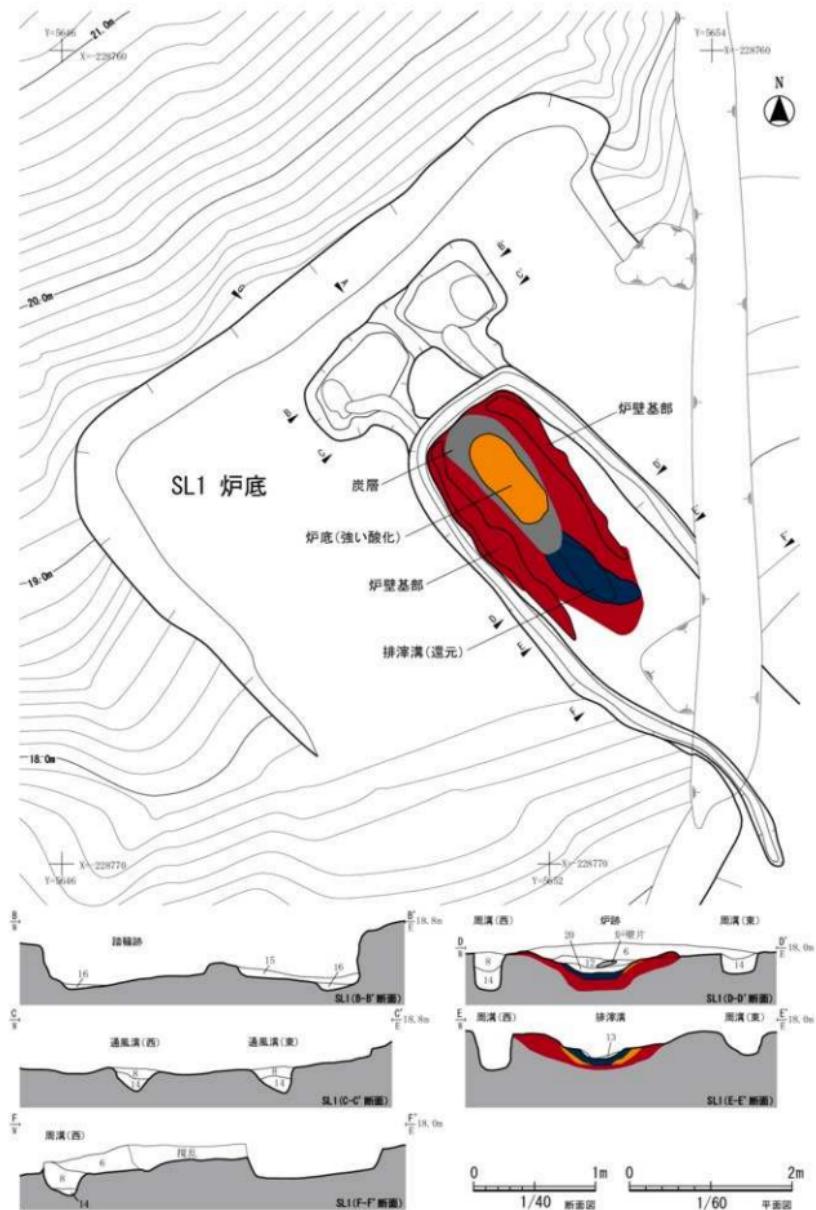


図14-4 SL1 製鉄造塊

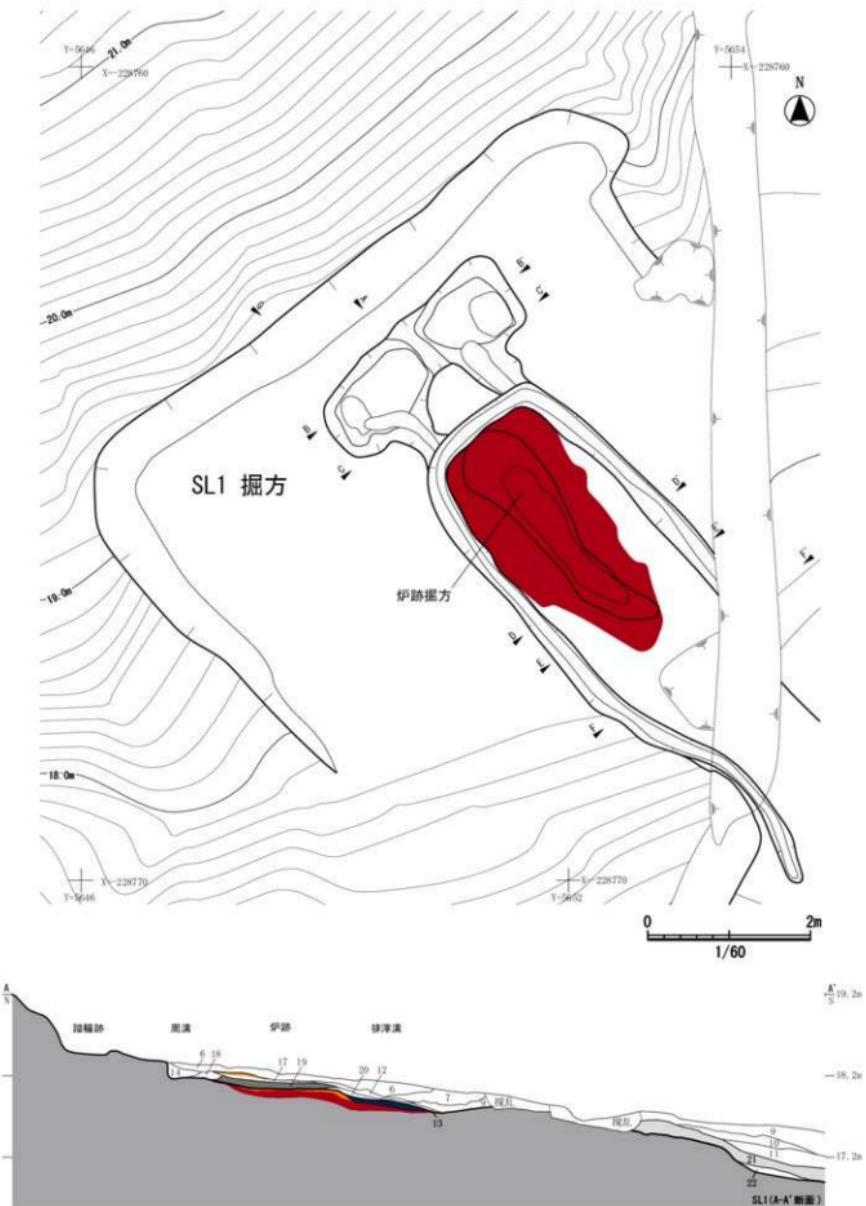
No.	土色	土性	備考	地質
1	暗褐色	シルト	表土、自然堆積。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなり。
2	灰褐色	シルト	砂質アロッカを多く含む。し、まりなり。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなり。
3	褐色	シルト	砂・粗粒物少含む。し、まりなり。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
4	灰褐色	シルト	貧弱な溶結層 (SL2) が少く含む。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなり。
5	褐色	シルト	他の部分を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
6	暗褐色	シルト	溶結アロッカを多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
7	褐色	シルト	砂質アロッカを多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
8	褐色	シルト	災害堆積、砂質・土を多く含む。SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
9	暗褐色	シルト	砂質アロッカを多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。

No.	土色	土性	備考	地質
10	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
11	暗褐色	シルト	砂・粗粒物少含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
12	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
13	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
14	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
15	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
16	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。
17	褐色	シルト	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。	SL1 溶結帯に伴う砂質、砂質・土を多く含む。し、まりなし。

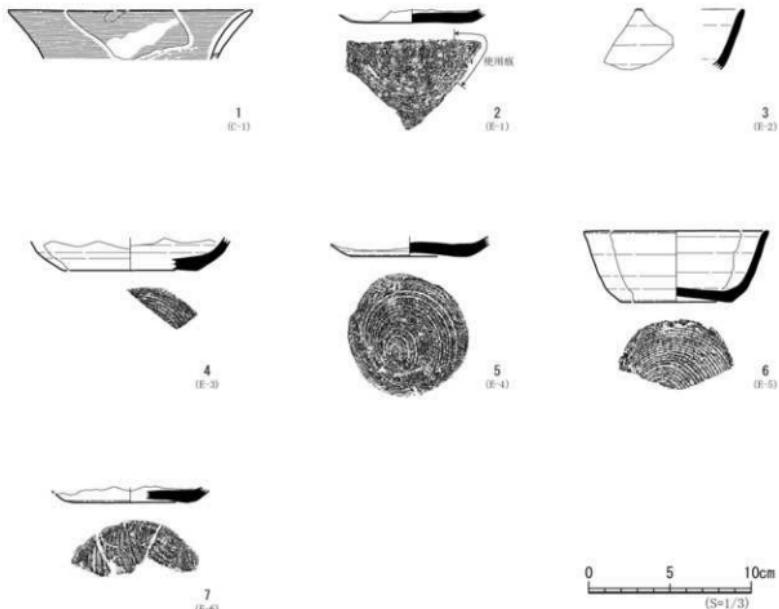
図14-4 SL1 製鉄造塊



第15図 SL1 製鉄遺構 (3)



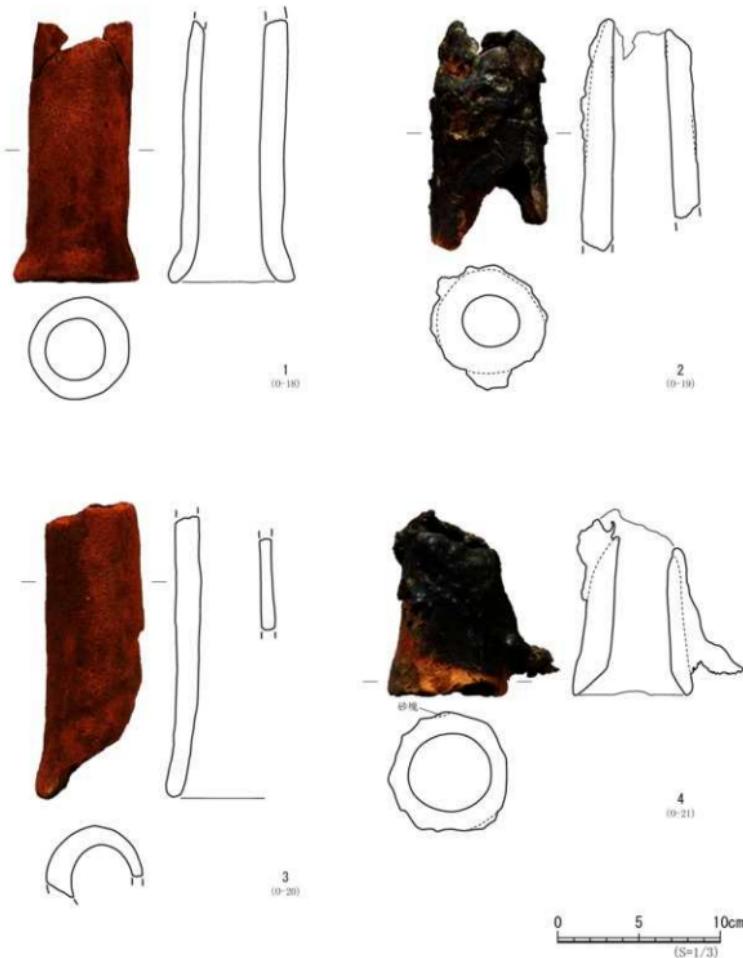
第16図 SL1 製鉄遺構 (4)



第17図 SL1

No.	遺構名・層	種別	器種	段存	特徴【技法(外面・内面)→色調(外面・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	図版番号
1	SL1-2層	土師器	壺	口縁部	外表面: 口縁部ヨコナギ。内表面: ヨコナギ。色調: 外面・褐色(7.5SH6/6)、内面・黒褐色(7.5SH6/6)。 法量: 口径(15.0)cm・残存高3.0cm・器厚0.5cm	E-1	28-10
2	SL1-21層	須恵器	环	底部	外表面: ロクロナグ。底部凹軸系切無調査。色調: 外面・にぶい黄褐色(10YR5/4)、内面・黄褐色(10YR6/4)。 法量: 直径6.8cm・残存高0.8cm・器厚0.5~0.6cm。破損後の使用痕がある。	E-1	28-1
3	SL1-10-11層	須恵器	环	口縁部	内外面: ロクロナグ。色調: 内外面・明黄色(10YR7/6)。法量: 口径~cm・残存高3.7cm・器厚0.4cm。 破損後の使用痕がある。	E-2	28-2
4	SL1-9層	須恵器	环	底部	内外面: ロクロナグ。底部凹軸系切無調査。内外面: 明黄色(2.5SH7/6)。法量: 直径(8.2)cm ・残存高2.9cm・器厚0.4~0.8cm	E-3	28-3
5	SL1-5層	須恵器	环	底部	内外面: ロクロナグ。底部凹軸系切無調査。色調: 外面・灰黄色(2.5SH6/2)、内面・にぶい褐色(7.5SH5/3)。 法量: 直径(7.2)cm・残存高1.2cm・器厚0.6~0.8cm	E-4	28-4
6	SL1-1層	須恵器	环	口縁~底部	内外面: ロクロナグ。底部凹軸系切無調査。色調: 外面・にぶい褐色(5SH7/4)、内面・褐色(7.5SH7/6)。 法量: 口径(11.2)cm・直径6.8cm・器高4.3cm・器厚0.4~0.6cm。内外面に火焔張跡	E-5	28-5
7	SL1-1層	須恵器	环	底部	内外面: ロクロナグ。底部凹軸系切無調査。色調: 外面・にぶい褐色(7.5SH7/4)、内面・褐色(7.5SH7/6)。 法量: 直径(7.0)cm・残存高0.9cm・器厚0.5~0.7cm	E-6	28-6

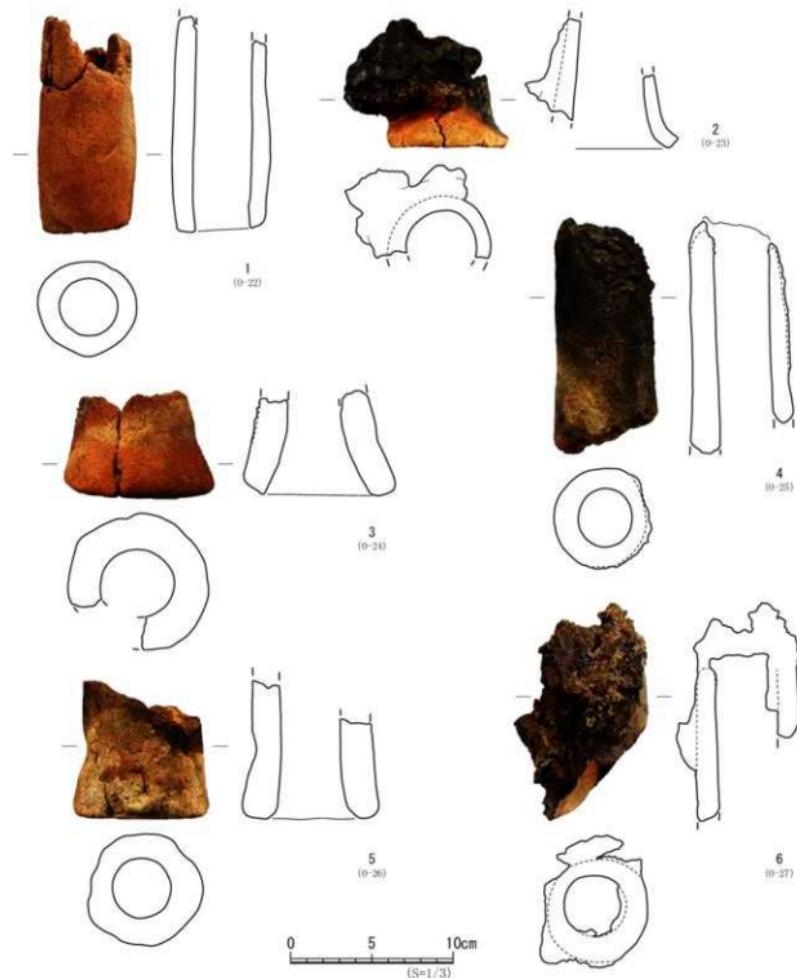
第17図 SL1 製鉄遺構出土遺物(1)



第18図 SL1

No.	遺物名 層	種 別	器種	先端部 内径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重 量 (g)	調 整	備 考	登録
1	SL1 6-7層	製鉄関連遺物	羽口	—	6.2	7.8	残存16.2	447	外面:ナゲ、吸気部オサエ 内面:ナゲ、吸気部オサエ	本凸羽口。	0-18
2	SL1 6-7層	製鉄関連遺物	羽口	(3.1)	—	—	残存14.2	487	外面:ナゲ 内面:ナゲ	裏面下部にスサ入りが埋付巻。	0-19
3	SL1 6-7層	製鉄関連遺物	羽口	—	—	—	残存18.3	257	外面:ナゲ、吸気部オサエ 内面:ナゲ	本凸羽口。	0-20
4	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	3.2	6.7	7.3	11.5	470	外面:強いナゲ・オサエ 内面:ナゲ、吸気部ココナゲ	スサ入りが埋付巻。	0-21

第18図 SL1 製鉄遺構出土遺物(2)

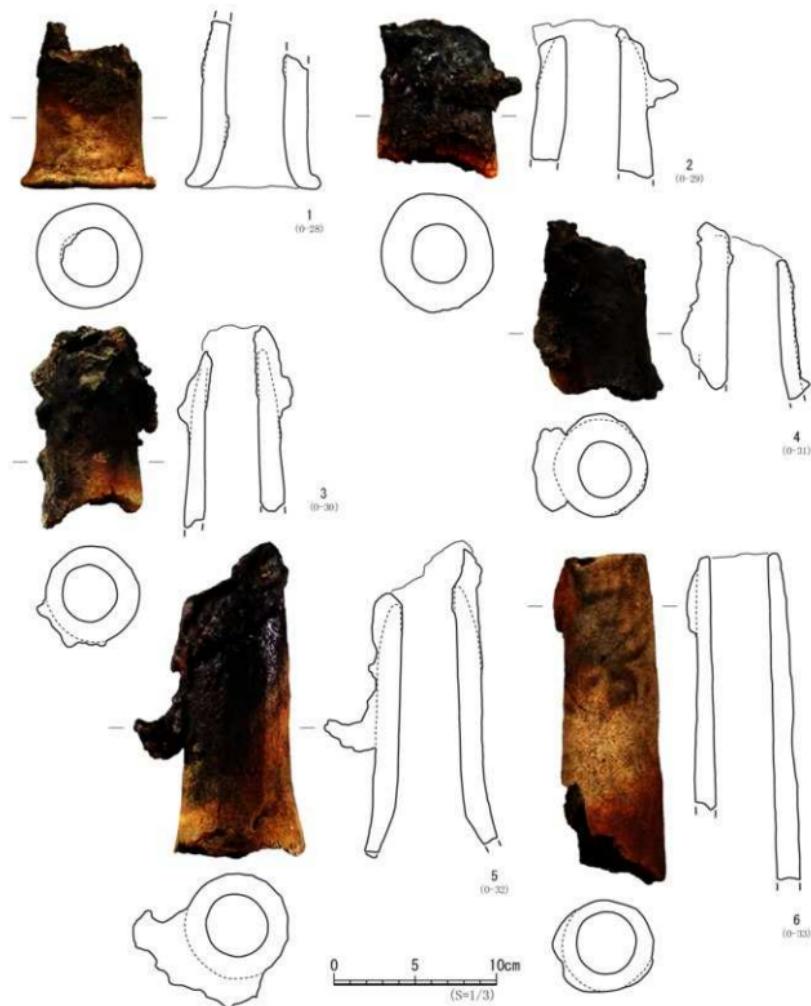


第19図 SL1

計測値はcm単位。()は推定値

No.	遺構名 層	種別	器種	先端部 内径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
1	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	-	3.4	5.3	残存13.4	284	外面: ハラナデ 内面: 吸気部ナデ	木造羽口。内面に縦目線条(芯棒引き抜き痕)。	0-22
2	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	-	(7)	(8)	残存8.0	290	外面: ナデ 内面: 吸気部オサエ	スチ入り砂礫付着。	0-23
3	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	-	6.5	9.3	残存6.7	255	外面: ナデ・オサエ 内面: ナデ、吸気部オサエ	スチ入り砂礫付着。	0-24
4	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	3.5	-	-	残存14.6	422	外面: ナデ 内面: ナデ	外面にレバが付着。	0-25
5	SL1 9層	製鉄関連遺物	羽口	-	5.7	8.3	残存8.5	359	外面: ナデ・オサエ 内面: ナデ	外面に粘土が部分的に付着。	0-26
6	SL1 10-11層	製鉄関連遺物	羽口	(3.8)	-	-	残存13.4	526	外面: ナデ 内面: ナデ	内外面に浮石着。	0-27

第19図 SL1 製鉄遺構出土遺物(3)

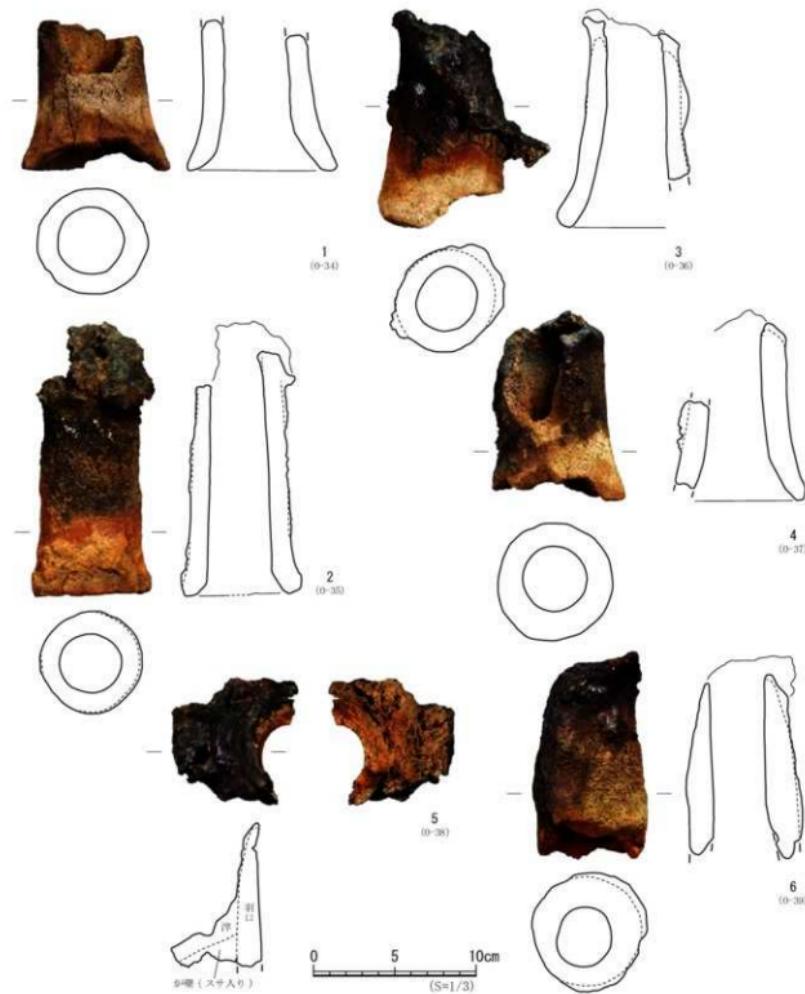


第20図 SL1

計測値はcm単位。()は測定値

No.	遺物名 番	種別	器種	先端部 内径	先端部 外径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	調 査	備 考	登 録
1	SL1 10-11番	製鉄関連遺物	羽口	-	6.3	8.3	-	残存10.3	347	外面:ナゲ、吸気部オサエ 内面:ナゲ、吸気部オサエ	外表面に浮付着。	0-28
2	SL1 12-13番	製鉄関連遺物	羽口	3.3	-	-	-	残存9.9	417	外面:浮行着のため小明 内面:ナゲ	メタル反応あり。	0-29
3	SL1 2番	製鉄関連遺物	羽口	(3.1)	-	-	-	残存12.6	456	外面:細いヘラ削り・ナゲ 内面:ナゲ	スサ入りが埋行着。	0-30
4	SL1 2番	製鉄関連遺物	羽口	3.1	-	-	-	残存11.2	388	外面:浮行着のため不明 内面:ナゲ	スサ入りが埋行着。	0-31
5	SL1 2番	製鉄関連遺物	羽口	(3.3)	-	-	-	(19.6)	759	外面:細いヘラ削り 内面:ナゲ	スサ入りが埋行着。	0-32
6	SL1 -	製鉄関連遺物	羽口	3.6	-	-	-	残存20.4	545	外面:ナゲ・オサエ 内面:ナゲ	本呂羽口。先端部付近に粘土塊行着。	0-33

第20図 SL1 製鉄遺構出土遺物(4)

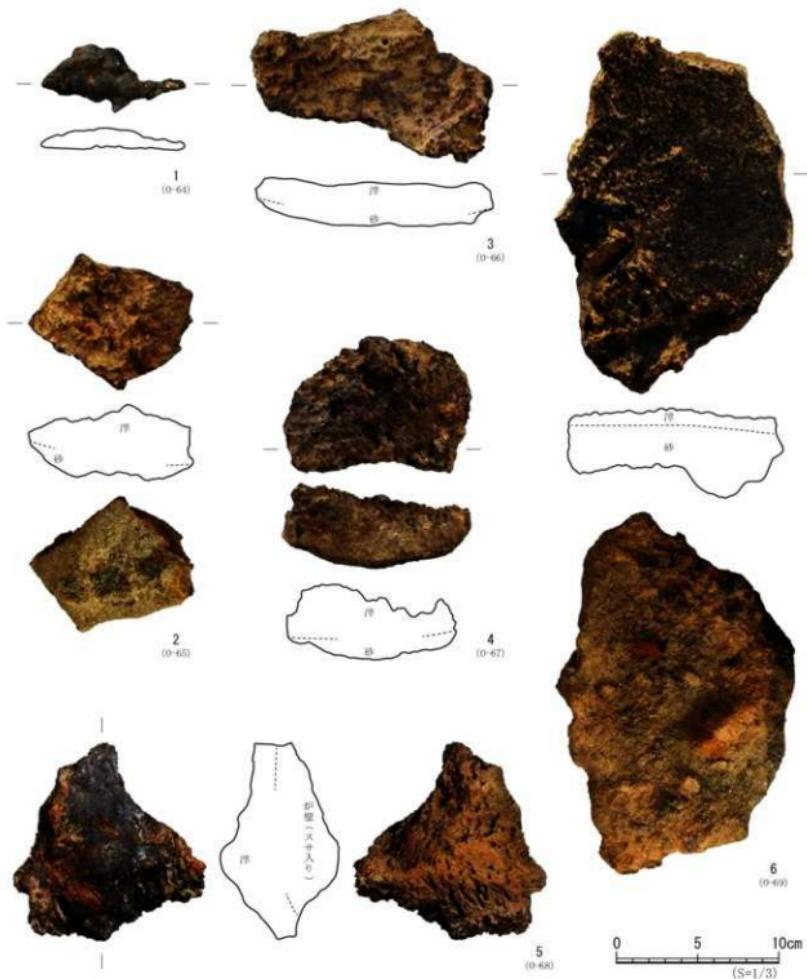


第21図 SL1

計測値はcm単位。()は推定値

No.	遺物名 番	種別	部種	先端部 内径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
1	SL1 2番	製鉄廻遊物	羽口	-	7.4	9.2	既存 9.3	284	外面:ナゲ 内面:吸気部オサエ		0-34
2	SL1 3番	製鉄廻遊物	羽口	3.2	5.6	7.3	17.0	524	外面:ナゲ 内面:ナゲ	外面に印壓(スサの有無不明)付着。	0-35
3	SL1 3番	製鉄廻遊物	羽口	3.5	-	-	13.5	380	外面:ナゲ、吸気部オサエ 内面:ナゲ	スサ入り印壓付。	0-36
4	SL1 3番	製鉄廻遊物	羽口	(3.8)	-	-	11.7	303	外面:壁面へラ削り、吸気部オサエ 内面:ナゲ、吸気部横位へラ削り	スサ入り印壓付。	0-37
5	SL1 -	製鉄廻遊物	羽口	-	-	-	既存 8.9	223	外面:浮村署のため不明 内面:ナゲ	スサ入り印壓付。	0-38
6	SL1 -	製鉄廻遊物	羽口	3.4	-	-	既存 12.9	431	外面:ナゲ 内面:ナゲ	スサ入り印壓付。メタル反応あり。	0-39

第21図 SL1 製鉄廻遊物出土遺物(5)



第22図 SL1

No.	遺物名 層	種別	種類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備考	登録
1	SL1 6-7層	製鉄関連遺物	鋤頭系遺物 (流出7件)	4.3	8.9	1.4	54	下面に部分的に砂付着。	0.64
2	SL1 9層	製鉄関連遺物	炉底洋	8.4	10.2	4.7	339	下面に植物繊維(スサ)付着。	0.65
3	SL1 9層	製鉄関連遺物	炉底洋	9.5	15.0	3.0	364	上面は平滑部多い。	0.66
4	SL1 10-11層	製鉄関連遺物	炉底洋	8.4	11.7	4.6	369		0.67
5	SL1 2層	製鉄関連遺物	炉底洋	12.2	11.9	7.3	516		0.68
6	SL1 2層	製鉄関連遺物	炉底洋	22.3	14.7	5.5	1,150	上面に液化部あり。下面に褐色の付着物あり。	0.69

第22図 SL1 製鉄遺構出土遺物(6)

【SL2 製鉄遺構】(第23～26図)

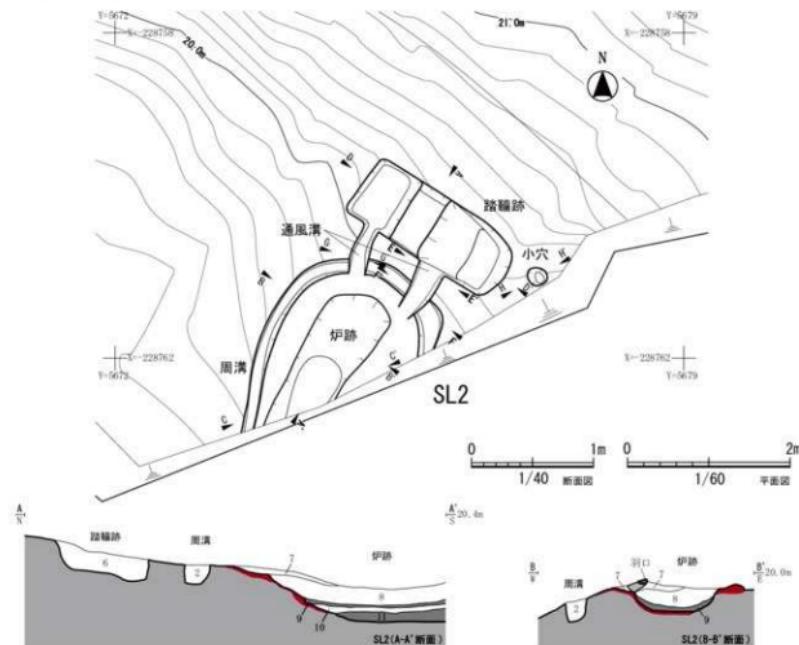
【概要】A区中央部に位置する。標高19.4mから20.3mの南西向き斜面に立地する。炉跡・周溝・踏轍跡・通風溝・小穴で構成される。検出面は基本層III層(地山)で、発掘区南辺に位置しており炉跡の南半から排泄場にかけては調査対象地外に及んでいる。

【重複】なし。

【規模・平面形】遺構の規模は東西幅が2.05m以上、南北長が3.85m以上である。

【主軸方向】炉跡と踏轍跡の中央を結ぶ中軸線の方向は座標北に対し東に32°傾く。等高線と直交する。

【SL2-炉跡】炉跡の基礎構造掘方を確認した。掘方は平面形が卵円長方形で長さ1.55m以上、幅0.79mである。南部が調査対象地外に及ぶため南部の状況は明確でないが、長軸が等高線に直交する長方形箱型炉跡と推定される。



第23図 SL2 製鉄遺構

No.	土色	土性	備考
1	黄褐色(10YR5/6)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	黄褐色(10YR5/8)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりあり。人為堆積層。
3	褐色(10YR4/6)	粘土質シルト	径5mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
4	紅い黄褐色(10YR7/4)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
5	黄褐色(10YR5/6)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
6	明黄褐色(10YR6/6)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。高さ調整人為堆積層。
7	暗褐色(10YR3/4)	粘土質シルト	径2mm程度の幾枚・炭化物片を多く含む。地山ブロックを含む。しまりあり。自然堆積層。
8	明褐色(7.5YR5/6)	粘土質シルト	径10mm程度の炭化物片を少數含む。耕作を少數含む。地山ブロックを多く含む。しまりあり。人為堆積層。段階(a)の堆积層上。
9	黒褐色(10YR2/1)	粘土質シルト	炭化物片と機械土の層。しまりあり。人為堆積層。段階(a)の木炭層。
10	褐色(7.5YR4/6)	粘土質シルト	径10mm程度の炭化物片を少數含む。耕作を少數含む。しまりあり。人為堆積層。古段階(b)の泥漿侵入土。
11	黒色(10YR2/1)	粘土質シルト	炭化物と機械土の層。しまりややあり。人為堆積層。古段階(b)の木炭層。

第23図 SL2 製鉄遺構(1)

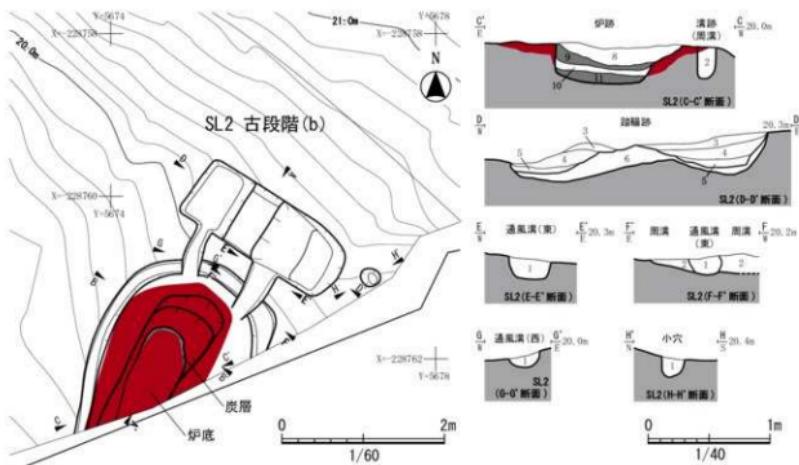
炉跡部分の堆積層は4層(8~11層)確認した(縦断面A-A'、横断面B-B'、C-C')。新段階2時期の基礎構造掘方に分けられる。新段階(8・9層)は、鉄滓と炭化物を多く含む粘土質シルト8層と、その下に敷き詰められた炭化物と焼土の整地層9層からなる。8層は炉底構築土、9層は木炭床で、8層上面が最終操業面と推定される。8・9層の厚さは0.20mを測る。掘方周囲に歯状に盛り上がった炉壁基部(地山の被熱硬化面)が巡る。



第24図 SL2 製鉄遺構(2)

古段階(10・11層)は、新段階の木炭床(9層)を除去した下から、再び鉄滓と炭化物を多く含む粘土質シルトの炉底構築土(10層)と、炭化物と焼土からなる木炭床(11層)を検出した。11層下は掘方底面の地山面で被熱していない。10・11層の厚さは0.15mを測る。北側は新段階の炉底構築により削平されていて、古段階から新段階への移行時に炉体北壁の位置が踏輶側に遷移したとみられる。

【SL2-周溝】炉跡の周囲に馬蹄形に巡る溝跡である。幅は平均で0.20m、深さは0.16~0.25mを測り、斜面下方に向けて深くなる。周溝の堆積土は一括して地山由来の粘土質シルト(2層)であり、一部上部が被熱している(横断面C-C')。操業



第25図 SL2 製鉄遺構(3)

No.	土色	土性	備考
1	にじむ黄褐色(10YR4/3)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片を少量含む。径1mm程度の焼土粒を多く含む。しまりややあり。自然堆積層。

第25図 SL2 製鉄遺構(3)

時には埋戻され、排水・除湿のための暗渠として機能していたと想定される。

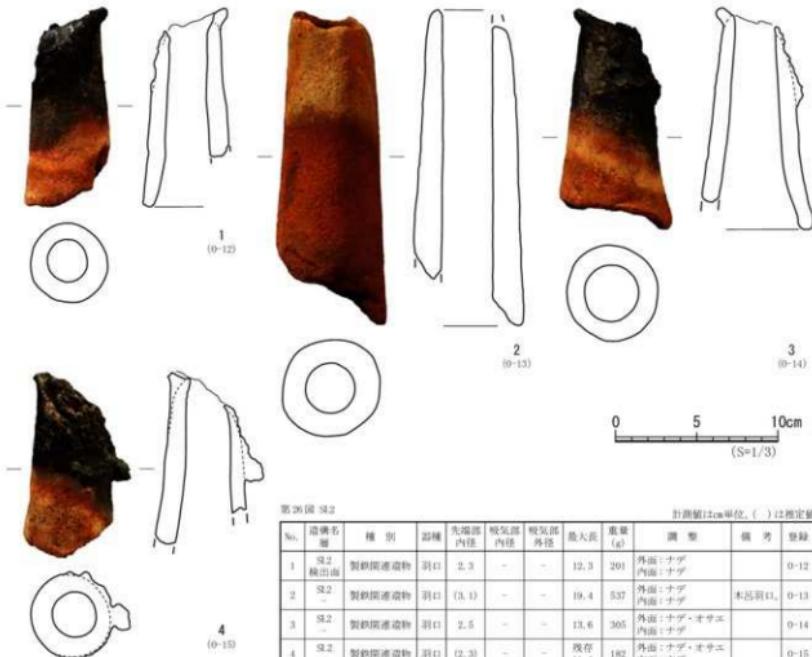
[SL2-踏轍跡] 炉跡(周溝)の0.32m北東に隣接する長方形箱掘りの土坑で、検出面での長さ2.05m、幅0.82m、深さ0.32mを測る。長軸断面は中央部が高く、両端が低い。堆積土は3~6層の4層確認され、3~5層は廃施設後の自然堆積層、6層は踏轍の高さ調整のための人為的埋土とみられる(横断面D-D')。土坑底面の規模から推定される踏板の大きさは長さ1.90m、幅0.60mである。

[SL2-通風溝] 炉跡・周溝に向かい通風管を設置したと推定される溝跡2条が接続する。長さ0.66m、幅0.18~0.35m、通風溝は周溝を埋戻した面から掘られており、自然堆積土(1層)が堆積している(横断面D-D'、E-E'、F-F'、G-G')。操業時は開口したまま通風管を設置して使用したと推定される。

[SL2-小穴] 踏轍跡の西側約0.30mの位置で径0.25mの平面円形の小穴を確認した。深さ0.16mを測る。堆積層は1層で、自然堆積である。柱痕跡は確認されなかった(横断面H-H')が、踏轍跡の上部構造に関わる施設の可能性があると判断して、踏轍跡の東側で対になる小穴の検出を試みたが検出できなかった。

[出土遺物] 堆積層から製鉄関連遺物が出土している。羽口と鉄塊系遺物等が出土している。その内訳を第6表に示した。図示したのは羽口4点(第26図、0-12~15)である。鉄塊系遺物は炉内滓とみられるものがあるが図示したものはない。

[自然科学分析] 11層と焚口外から採取した炭化物の放射性炭素年代測定と焚口外から出土した炭化物の樹種同定を実施した。製鉄・鍛冶関連遺物については、検出面出土の鐵滓とみられた1点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第26図 SL2 製鉄遺構出土遺物

2 木炭窯跡(SY)

A区で2基(SY1・SY2)の木炭窯跡を検出した。いずれも地山をトンネル状に掘り抜いて窯体を造った地下式木炭窯で規模構造もほぼ同等である。並列して造営され、前庭部を共有していることから、ほぼ同時に造営され並行もしくは交互に操業した木炭窯跡とみられる。

なお、木炭窯跡の平面図において、窯体部の見かけ上の上端は遺構本来の形とは異なるため細い線で表現した。

【SY1木炭窯跡】(第27・28図)

【概要】A区北東部に位置する。標高25.5mから29.3mの南向き斜面に立地する。地山をトンネル状に掘り抜いて構築した地下式木炭窯である。西隣のSY2木炭窯跡と前庭部を共有している。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。

【規模・平面形】北から窯体部・前庭部・炭焼き出し層の三部分からなる。窯体天井部は、窯体部奥半は崩落していたが、焼成部から燃焼部にかけての約1.40mの区間の天井は残存していた。窯跡全体の規模は、奥壁から前庭部南端までの長さが水平距離で9.30mである。

【主軸方向】南北方向を長軸とし、窯体の長軸は座標北に対し東に31°傾き、等高線に対してほぼ直交する方向である。SY1木炭窯跡とSY2木炭窯跡の窯体中軸線は約30°の角度で「Y」字状に前庭部で交差し、二つの窓の開口部の距離は芯々間で約1.80mである。

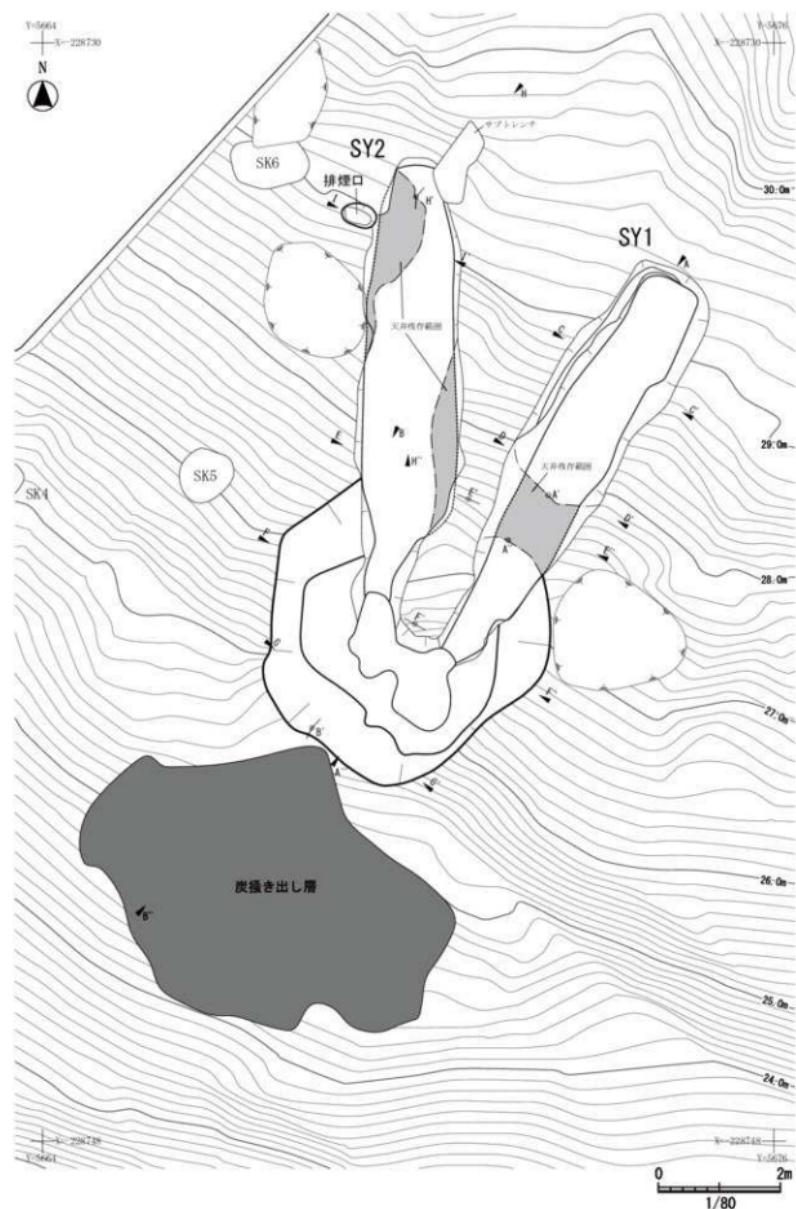
【重複】本窯跡とSY2木炭窯跡は前庭部を共有し、同時期に造営・操業した木炭窯とみられる。ただし、前庭部西半部ではSY2木炭窯跡の前庭部焼き出し層を直接覆う形で本窯の前庭部焼き出し層が堆積していることから、SY2木炭窯跡が後に操業を終え、SY1木炭窯跡が最終的な操業を行なったものとみられる。

【堆積層】窯体部の堆積層を12層、前庭部の堆積層を17層、炭焼き出し層の堆積層を4層に分けた。窯体部と前庭部、灰原の各間の層断面の観察記録がなく、窯体内と前庭部、炭焼き出し層の堆積層の相関関係が不明確であるため、窯体部と前庭部の堆積層は別々に番号を付して記述する。

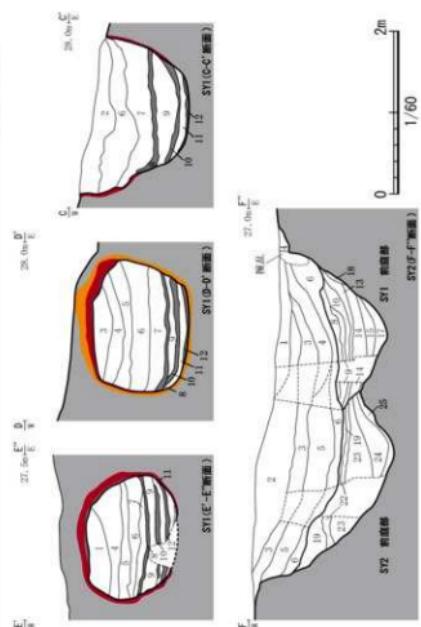
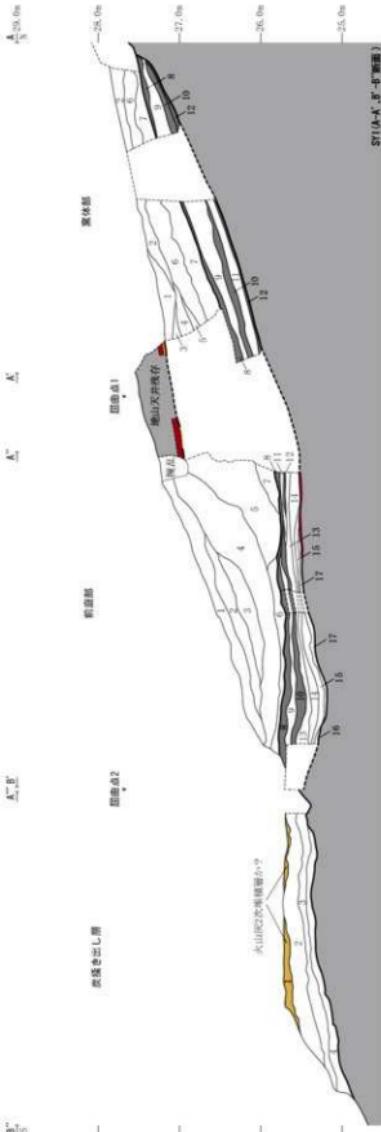
窯体部の1・2層は遺構上部の自然堆積層、3～5層は窯体内に流入した自然堆積層、6・7層は天井、窯壁破片を含む天井崩落に伴う堆積層、8層以下12層までが木炭窯の操業に関わって形成された層である。操業面は3面(A～C面)確認した。このうち下層の操業C面(12層)については平面的に確認したが、それ以外は堆積層の断面観察で炭層下部の硬化面を操業面として認定した。いずれの操業面も、被熱により床面が硬化し、各操業面上には厚さ数cmの炭層(8・10・12層)と、その上に厚さ10cm前後の炭化物や細かい窯壁片からなる堅くしまった整地層(9・11層)が堆積していた。炭層は焼成された木炭残片や焼き出しによる粉炭からなる層で、整地層は焼成後の窯壁上部、天井、奥壁側床面等が調整のために削られ、奥壁側から焚口側に焼き出されて形成された層とみられる。

前庭部上層の1～4層は窯体上部の自然堆積層、5～7層は窯の廃絶後に窯体内から前庭部側に流出した自然堆積層、8～17層は操業時に窯体部から焼き出された炭化物や窯壁片を含むしまりのない層、18層は前庭部側面の壁面崩壊土層である。窯内の各操業面と前庭部焼き出し層との相関関係は中間の層断面の記録がないため不明である。

【窯体】天井・窯壁は掘り抜いた地山(Ⅲ層)をそのまま利用しており、粘土の貼り付けは認められない。操業面は3面(A～C面)確認されている。最終のA面(8層)は初期のC面(12層)より20～30cm嵩上げされ、側壁が西側に10～20cm拡張されている。以下では、最終C面(12層)の計測値に基づいて、窯体の形態・規模を記述する。



第27図 SY1-SY2木炭窯跡平面図



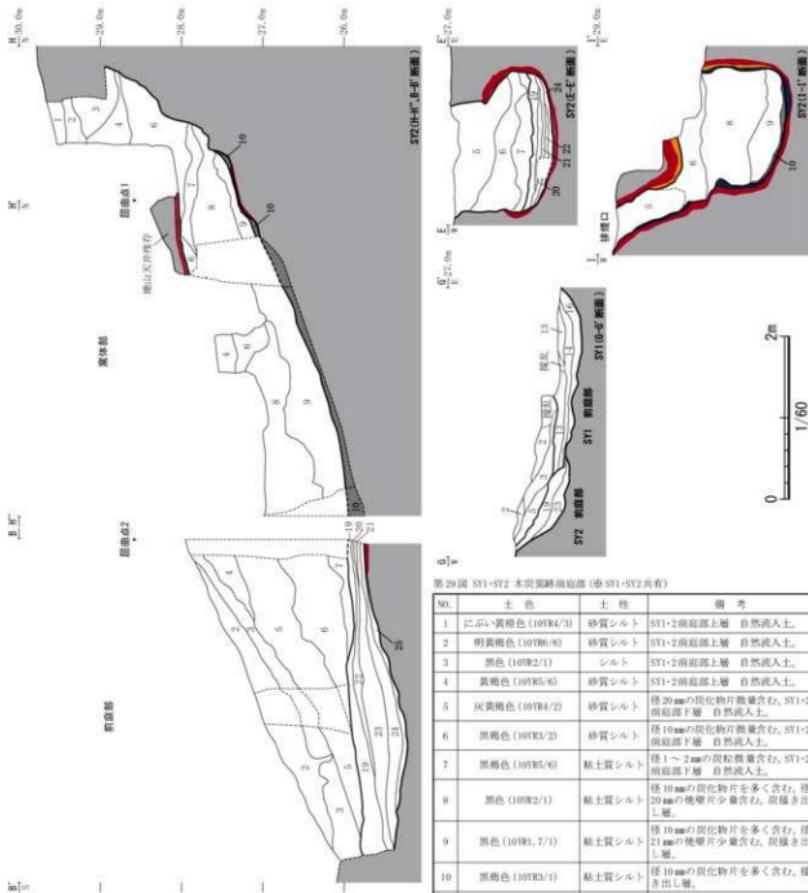
第28図 ST1 木炭窓跡断面図

第28図 ST1 木炭窓跡断面図

No.	土色	土性	備考
1	にじみ黄褐色(10YR3/4)	砂質シルト	泥炭を少量含む。露体内上部堆積層。
2	明黄褐色(10YR5/8)	砂質シルト	泥炭(マンガニ)を少量含む。露体内上部堆積層。
3	黃褐色(10YR5/8)	砂質シルト	露体内自然堆積層。
4	褐色(10YR4/6)	砂質シルト	径2~3mmの椎土粒を含む。露体内自然堆積層。
5	褐色(10YR4/4)	シルト	地井粒を少量含む。露体内自然堆積層。
6	明黄褐色(10YR6/8)	砂質シルト	天井崩落に伴う堆積層。
7	赤褐色(5YR4/6)	シルト	天井・壁壁ブロックを多量に含む。天井崩落に伴う堆積層。
8	黒色(10YR1.7/1)	灰	A面炭斑。
9	褐色(10YR4/6)	砂質シルト	天井・壁壁ブロックを多量に含む。天井崩落に伴う堆積層。
10	黒色(10YR2/1)	灰	B面炭斑。地井粒を少量含む。吸炭斑。
11	黃褐色(10YR5/6)	砂質シルト	炭化物質・燒土ブロックを少量含む。
12	黒色(10YR1.7/1)	灰	C面炭斑。

同様き出し層(多ST1-ST2共有)

No.	土色	土性	備考
1	灰白色(10YR7/1)	砂質シルト	ST1・2同様き出し層上層 火山灰2次堆積層か?
2	黒褐色(10YR3/1)	粘土質シルト	径2mm程度の炭化物質を少量含む。地井崩落を少量含む。同様き出し層出層。
3	黒色(10YR2/1)	粘土質シルト	径5mm程度の炭化物質を多量含む。径5~20mmの炭化物質を少量含む。同様き出し層出層。
4	黄褐色(10YR5/6)	粘土質シルト	径50mm頂後の黑色土壤を多く含む。地山上面堆積。



第29図 SY2 本底斜傾斜部

No.	土色	土性	備考
1	灰黄褐色 (10YR1/2)	砂質シルト	樹木を微量含む。
2	にぶい黄褐色 (10YR6/4)	砂質シルト	樹木を微量含む。
3	明黄褐色 (10YR6/6)	砂質シルト	栗体上部の自然堆積層。
4	黃褐色 (10YR5/6)	砂質シルト	栗体上部の自然堆積層。
5	灰黃褐色 (10YR4/2)	シルト	堆積自然堆積層。
6	にぶい黄褐色 (10YR6/4)	砂	樹木少含む。栗体上部の自然流水土。
7	明黄褐色 (10YR5/6)	砂	樹木片含む。天井崩落土層。
8	明黃褐色 (10YR7/6)	砂質シルト	樹木片含む。天井崩落土層。
9	にぶい黄褐色 (10YR6/4)	シルト	樹木5~10mmの堆積物片多量含む。天井崩落土層。
10	黒色 (10YR2/1)	泥層	樹木10mm以上の堆積物片多量含む。裸地面。

第29図 SY2 木底斜傾斜部図

第29図 SY1-SY2 木底斜傾斜部 (SY1-SY2 共有)

No.	土色	土性	備考
1	にぶい黄褐色 (10YR4/3)	砂質シルト	SY1-2面底部上層 自然流水土。
2	明黄褐色 (10YR6/6)	砂質シルト	SY1-2面底部上層 自然流水土。
3	黒色 (10YR2/1)	シルト	SY1-2面底部上層 自然流水土。
4	黄褐色 (10YR5/6)	砂質シルト	SY1-2面底部上層 自然流水土。
5	灰黄褐色 (10YR4/2)	砂質シルト	径20mmの炭化物片微量含む。SY1-2面底部上層 自然流水土。
6	黒褐色 (10YR3/2)	砂質シルト	径10mmの炭化物片微量含む。SY1-2面底部上層 自然流水土。
7	黒褐色 (10YR5/6)	粘土質シルト	径1~2mmの炭化物片多く含む。SY1-2面底部上層 自然流水土。
8	黒色 (10YR2/1)	粘土質シルト	径10mmの炭化物片多く含む。徑20mmの機械片少含む。炭焼き出し層。
9	黒色 (10YR1, 7/1)	粘土質シルト	径10mmの炭化物片多く含む。徑20mmの機械片少含む。炭焼き出し層。
10	黒褐色 (10YR3/1)	粘土質シルト	径10mmの炭化物片多く含む。徑20mmの機械片多く含む。炭焼き出し層。
11	黒色 (10YR1, 7/1)	泥	炭化物片多く含む。炭焼き出し層。地盤ブロック含む。
12	褐色 (10YR4/6)	砂質シルト	炭化物片・地盤ブロック少含む。
13	褐色 (7, 7YR4/6)	砂質シルト	徑10mmの炭化物片多く含む。徑10mmの地盤ブロック少含む。
14	黒色 (10YR1, 7/1)	粘土質シルト	徑10mmの炭化物片多く含む。張き出し層。
15	黒色 (10YR1, 7/1)	砂質シルト	炭化物片含む。
16	暗褐色 (10YR3/3)	砂質シルト	
17	黒褐色 (10YR2/3)	砂質シルト	
18	黒褐色 (10YR2/2)	砂質シルト	前面底部耕織土。
19	黒褐色 (10YR2/2)	粘土質シルト	徑10mmの炭化物片を多量に含む。SY2斜面焼き出し層。
20	黒褐色 (10YR3/1)	粘土質シルト	徑10mmの炭化物片を多量に含む。SY2斜面焼き出し層。
21	褐色 (7, 7YR4/6)	砂質シルト	徑10mmの炭化物片を多量に含む。SY2斜面焼き出し層。
22	黒色 (10YR1, 7/1)	砂質シルト	徑10mmの炭化物片を多量に含む。SY2斜面焼き出し層。
23	黒色 (10YR1, 7/1)	泥	本底層。SY2斜面焼き出し層。
24	褐色 (7, 7YR2/1)	砂質シルト	樹木を含む。
25	黒色 (10YR3/2)	砂質シルト	



第30図 SY2

No.	遺構名・層	種別	面積	残存	特徴【技法(外側・内面)→色調(外側・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	国番号
1	SY2・窯跡部	土器	台付跡	高台部	外側:コクロナガ、内面:ヨコナガ。色調:外側・にぶい黄褐色(7.5YR7/4)、法量:底径(17.8)cm・残存高4.2cm・厚1.0cm【赤燒(須恵系)土器】	C-3	27-8

第30図 SY2木炭窯跡出土遺物

床面の平面形は長方形を呈する。窯体規模は、水平距離で長さ6.10m、焼成部床面最大幅は1.15m、奥壁部付近の幅は0.90m、焚口部幅0.55m。確認面から最初期の操業面C面までの深さは、窯体奥壁側で0.70m、焚口部付近で1.40m、前庭部中央で1.30m、前庭部南端で1.00mである。窯体の内法の高さは天井の残る焼成部奥半で1.20m、残存する天井部の厚さは0.35mである。

立面形は、地山をトンネル状に掘り抜いた形態で、横断面は、平坦な床面から側壁が湾曲して立ち上がり、平坦な天井部に移行する。縦断面は、奥壁周辺が崩落していたため立ち上がりの角度は不明確で煙道も確認されなかった。床面は奥壁から焚口に向かって傾斜し、C面(12層)の傾斜角は焚口側で16°、奥壁側で24°である。

壁面は地山をそのまま壁面とし、粘土の貼り付け等はない。奥壁、焼成部の両側壁、ならびに天井は還元色を呈し、外側に最大20cmの範囲で熱変性の痕跡が認められた。なお、天井部および両側壁の下端部は概ね炭素吸着により暗灰色(N3/0)を呈していた。

【窯体外】西側に隣接するSY2木炭窯と共有する形で、焚口前方に地山を掘り込んで前庭部が造成されている。平面形態は楕円形で、規模は、焚口から前庭部南端までの長さが3.20m、幅は4.75mで、確認面からの深さは1.30mである。壁面は焚口側と左右両側辺の三方向が急角度で立ち上がり、床面はほぼ平坦でわずかに南側に傾斜している。

【炭焼き出し層】前庭部の南側に、南北長4.50m、東西幅6.00mの範囲でSY1・2前庭部からの焼き出し層とみられる炭化物や窯壁片を含むしまりのない堆積層が確認された。確認面からの深さは0.50m前後で、最上層である1層は火山灰の可能性のある2次堆積層とみられる。2~4層はSY1木炭窯前庭部から焼き出された炭化物や窯壁片を含むしまりのない層である。炭焼き出し層と前庭部の堆積層との相関関係は中間の層断面の記録がないため不明である。

【出土遺物】なし

【自然科学分析】炭層(10層)採取の炭化物の放射性炭素年代測定と樹種同定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

【SY2木炭窯跡】(第27・29・30図)

【概要】A区北東部に位置する。標高25.5mから29.3mの南向き斜面に立地する。地山をトンネル状に掘り抜いて構築した地下式木炭窯である。東隣のSY1木炭窯跡と前庭部を共有している。検出面は基本層III層(地山)である。

【規模・平面形】北から窯体部、前庭部の二部分からなる。窯体天井部はすべて崩落していたが、焼成部西側と燃焼部東側の側壁は半アーチ状に残存していた。窯跡全体の規模は、奥壁から前庭部南端までの長さは水平距離で10.20mである。

【主軸方向】南北方向を長軸とし、窯体の長軸は座標北に対し西に2°傾き、等高線に対して45°前後斜行

する。なお、本窯跡の焚口部軸線は窯体長軸に対して北で東に約16°傾きわずかに屈曲している。

【重複】本窯跡の前庭部東半部はSY1木炭窯跡の前庭部と重複している。詳細はSY1木炭窯跡の項を参照されたい。

【堆積層】窯体部の堆積層を10層、前庭部の堆積層を25層に分けた。窯体部と前庭部間の土層断面観察記録がなく、窯体内と前庭部堆積層の相関関係は不明であるため、窯体部と前庭部の堆積層は別々に番号を付して記述する。

窯体部の1～4層は造構上部の自然堆積層、6層は窯体内に流入した自然堆積層、7～9層は窯壁破片を含む天井崩落に伴う堆積層、10層が木炭窯の操業に関わって形成された層である。窯体内で木炭を焼成した操業面は1面のみ確認した。操業面は、被熱により床面が硬化し、操業面上には炭層(10層)が堆積していた。炭層は焼成された木炭残片や焼き出しによる粉炭からなる層で、層の厚さは5cm前後である。

前庭部の堆積層についてはSY1木炭窯跡の項を参照されたい。

【窯体】天井・窯壁は掘り抜いた地山(Ⅲ層)をそのまま利用しており、粘土の貼り付けは認められない。操業面は1面のみ確認した。窯体床面の平面形は最大幅が燃焼部付近にあり奥壁側の幅が狭くなる紡錘形を呈する。平面規模は、長さが水平距離で6.45m、最大幅が燃焼部付近で1.50m、奥壁部付近で0.95m、焚口部幅0.55mである。確認面から操業面までの深さは、窯体奥壁側で1.50m、燃焼部付近で2.00m、焚口部付近で1.40m、前庭部中央で1.30m、前庭部南端で0.30mである。窯体の内法の高さは煙道付近で1.30m、残存する天井部の厚さは0.15mである。

立面形は、焚口部から地山をトンネル状に掘り抜いた形態である。横断面は、床面が西から東に25°前後傾斜し、側壁はほぼ垂直に立ち上がる。天井部形態は不明である。縦断面は、奥壁周辺が崩落していたため立ち上がりの角度は不明確である。奥壁から約1m南側の西壁に、内径0.35mの煙道が斜め上方に掘り抜かれ、窯体中軸線から約1m西側で排煙口が開口していた(横断面I-I')。排煙口の平面形は楕円形を呈し、長径(東西)は0.58m、短径(南北)は0.39mを測る。床面は奥壁から焚口方向に傾斜し、傾斜角は20°前後である。

壁面は地山をそのまま壁面とし、粘土の貼り付け等はない。奥壁、焼成部の両側壁、ならびに天井は還元色を呈し、外側に最大15cmの範囲で熱変性の痕跡が認められた。なお、天井部および両側壁の下端部は概ね炭素吸着により暗灰色(N3/0)を呈していた。

【窯体外】西側に隣接するSY1木炭窯と共有する形で、焚口前方に地山を掘り込んだ前庭部が造成されている。詳細はSY1木炭窯跡の項を参照されたい。

【出土遺物】前庭部堆積層から土師器台付鉢・甕の破片が各1点出土した。図示したのは土師器台付鉢の高台部破片(第30図、C-3)である。緻密な胎土のいわゆる赤焼(須恵系)土器である。

【自然科学分析】前庭部から採取した炭化物の放射性炭素年代測定と樹種同定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

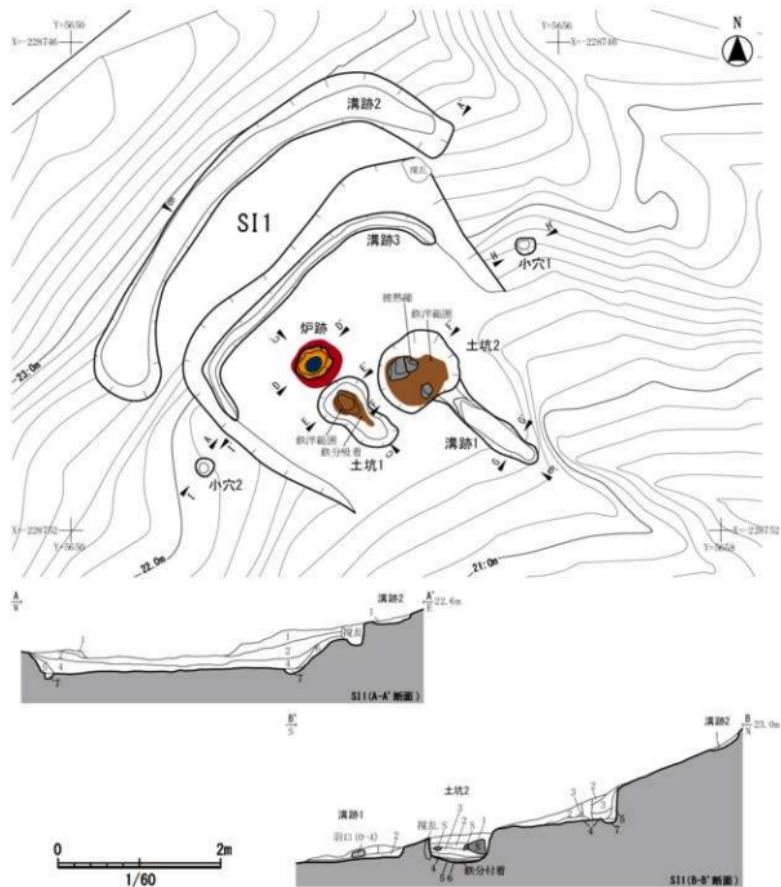
3 壊穴建物跡 (SI)

A区で3基(SI1・SI2・SI3)の壊穴建物跡とその付属施設とみられる一群の構造遺構を検出した。いずれも斜面上方を切土して平坦面を造成した壊穴状の構造であることから便宜上壊穴建物跡に分類した。このうち1基(SI2)はカマドを有し、他の2基(SI1・SI3)はカマドが無く鍛冶炉跡を伴うことから、前者は居住施設、後者は鍛冶関連施設とみられる。

【SI1 壊穴建物跡】(第31～33図)

【概要】A区中央部に位置する。標高21.3mから23.0mの南東向き斜面に立地する。炉跡・土坑・溝跡・小穴で構成される鍛冶関連施設である。検出面は基本層II層(漸移層)である。

【重複】なし。



第31図 SI1壊穴建物跡(1)

【規模・平面形】南辺の壁の立ち上がりは確認できず不明瞭であるが、硬化した床の範囲から、平面形は隅丸方形で、規模は東西3.80m、南北3.10mとみられる。

【主軸方向】堅穴東西辺の方向は座標北に対し西に41°傾く。

【堆積層】堅穴内の堆積層は5層で、いずれも自然堆積と考えられる。

【壁】北辺と西辺は基本層II層(漸移層)、東側は基本層III層(地山)を壁としている。北壁の残りが最も良く、残存高は0.40mである。東西辺の壁は南に向かって高さを減じ、南辺の壁の立ち上がりは確認できなかつた。

【床面】基本層III層(地山)を床としている。床面はほぼ平坦で硬化している。

[SI1-炉跡]堅穴の南西寄りの床面で被熱により硬化した炉底部を検出した。堅穴床面を掘り込んだ窪みの床面が熱変化により酸化色を呈したもので、粘土の貼り付けは認められなかった。平面形はほぼ円形、断面形は皿状である。規模は、内径約0.30m、深さ0.11mである。窪み周囲は熱変化により厚さ9cmの範囲まで青灰色-橙色-赤色に変化している。

[SI1-土坑1]炉跡の0.20m南に位置する。平面形が不整な梢円形を呈する土坑で、底面は南側に傾斜している。規模は長さ0.90m、幅0.65m、深さ0.08mである。底面中央部にさらに平面形が円形で径0.25m、深さ0.12mの窪みが検出された。堆積層は2層で、1層は自然堆積層、2層は鉄滓を主体とする人為堆積層である。

[SI1-土坑2]土坑1の南に位置する。平面形が不整な円形の土坑で、平坦な底面から壁が急角度で立ち上がる。規模は長軸1.00m、短軸0.85m、深さ0.34mである。堆積層は6層で、2層から被熱した礫が出土した。3層と5層は鉄滓を主体とする人為堆積層、4層は炭化物を含む水性の自然堆積層である。6層は炭化物を多く含む層である。

[SI1-溝跡1]土坑2から南側の斜面下方に延びる溝跡である。土坑1との接続部から南に32cmまでは深さが5cmと浅く、それより南側は深さ20cmになる。溝跡の堆積層は自然堆積層で、底面から羽口が出土している。

[SI1-溝跡2]北側の斜面上方に「コ」字状に配置された外周溝で、上幅0.37m、確認面からの深さ5cm前後である。

[SI1-小穴1・2]東壁と西壁からそれぞれ0.30m外側でほぼ東西対象の位置に2つの小穴を確認した。いずれも径25cmで、東側の小穴(SI1-小穴1)は深さ10cm、西側の小穴(SI1-小穴2)は深さ28cmで、ともに柱痕跡は確認できなかつた。

【出土遺物】検出面、堆積層から弥生土器、土師器、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は壺、土師器は壺・甕・壺の破片が7点あるが図示できるものはない。土師器は破片が18点出土し、うち土師器3点(第32図、C-4~6)を図示した。小型壺(C-4)はミニチュア土器の破片とみられる。壺(C-5)は有段丸底杯の体部の小破片である。鉢(C-6)は口縁部破片でロクロ調整の可能性もあるが表面の風化が著しく断定はできない。

製鉄・鍛冶関連遺物は羽口と楕円形滓がある。図示したのは羽口2点(第33図、0-4・5)、楕円形滓2点(第33図、0-50・51)である。また、発掘調査中、炉跡周辺で鍛造剥片・粒状滓の分布を認めたため土壤を持ち帰つて微細遺物の確認を行った結果、SI1-土坑2、2層ほか堆積層から鍛造剥片・粒状滓を採集した。

【自然科学分析】SI1-土坑2、4層から採取した炭化物の放射性炭素年代測定を実施した。製鉄・鍛冶関連遺物については、鉄滓4点と、土坑2の2層出土の鍛造剥片一式、粒状滓一式を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第31図 SII 積穴建物跡

No.	土色	土性	備考
1	黒色 (10YR1.7/1)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	暗褐色 (10YR3/3)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。B (SII-SII) の周辺では焼土ブロックが多く含む。しまりややあり。自然堆積層。
3	褐色 (10YR4/4)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
4	に赤い黄褐色 (10YR4/3)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。B (SII-SII) の周辺では焼土ブロックが多く含む。しまりややあり。自然堆積層。
5	褐色 (10YR4/6)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。根鉢の崩落土。しまりややあり。自然堆積層。
6	黃褐色 (10YR5/6)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。根鉢の崩落土。しまりややあり。自然堆積層。
7	に赤い黄褐色 (10YR4/3)	粘土質シルト	径5mmの焼土ブロックを少量含む。しまりあり。岡瀬 (SD6) の自然堆積層。

第32図 SII- 炉跡

No.	土色	土性	備考
1	黒褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	径10mm程度の根化物片を多く含む。径10mm程度の焼土粒を多く含む。しまりややあり。自然堆積層。

第32図 SII- 土坑1

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色 (10YR3/4)	粘土質シルト	径10mm程度の根化物片を少々含む。根浮を多く含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	-	鉄浮層	鉄浮のまとまり。人為堆積。

第32図 SII- 土坑2

No.	土色	土性	備考
1	黒褐色 (10YR1/1)	粘土質シルト	径5～30mmの根化物片を少量、径5～10mmの焼土ブロックをわずかに含む。径10mmの10YR1/2 黒褐色土粘土質シルトのブロックを少々含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	黒褐色 (10YR2/2)	粘土質シルト	径5～40mmの根化物片を少量、径5～30mmの鉄浮を少々含む。しまりややあり。自然堆積層。
3	明赤褐色 (SYR5/8)	鉄浮層	鉄浮が充満する層。人為堆積層。
4	に赤い黄褐色 (10YR7/2)	砂質シルト	径5～15mmの根化物片を少々含む。しまりややあり。自然堆積層。
5	黒褐色 (10YR2/2)	鉄浮層	鉄浮が充満する層。しまりあり。人為堆積層。
6	黒褐色 (10YR2/2)	シルト	炭鉱を多量に含む。レンズに堆積する。しまりなし。自然堆積層。

第32図 SII- 漆跡1

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色 (10YR3/4)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢を少々含む。径1mm程度の燒土粒を少々含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	褐色 (10YR4/4)	粘土質シルト	10YR3/4 増褐色粘土質シルトをまだらに含む。しまりややあり。自然堆積層。

第32図 SII- 漆跡2

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色 (10YR3/4)	粘土質シルト	径1mm程度の根鉢をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。

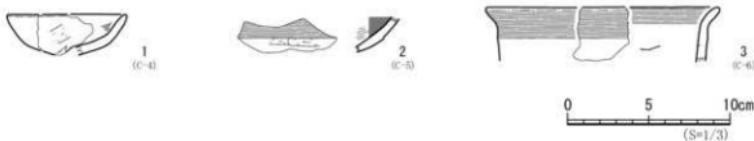
第32図 SII- 小穴1

No.	土色	土性	備考
1	灰黒褐色 (10YR4/2)	粘土質シルト	径3mmの焼土粒・根化物片をごくわずかに含む。焼土ブロックを少々含む。しまりあり。自然堆積層。

第32図 SII- 小穴2

No.	土色	土性	備考
1	に赤い黄褐色 (10YR4/3)	粘土質シルト	しまりあり。径5mmの根化物をごくわずかに含む。焼土ブロックを少々含む。自然堆積層。

第32図 SII 積穴建物跡 (2)



第33図 SII1

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)→色調(外面・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	国版番号
1	SII1-1層	土師器	小型杯	口縁～底部	外面：ヘラケヅリ、内面：ナザ、色調：外面・明褐色(5YR5/6)、内面・褐色(5YR6/6)。法量：口径(7.3)cm・残存高2.5cm・器厚0.5cm【ニチュア土器か?】	C-4	27-4
2	SII1-1層	土師器	杯	口縁～底部	外面：口縁部ヨコナザ、底部手持ちヘラケヅリ、内面：ヘラミガキ(黑色処理はとんでいる)、色調：外面・明褐色(5YR7/6)、内面・褐色(7.5YR7/6)。法量：口径- cm・残存高2.2cm・器厚0.5cm【有段丸底杯】	C-5	27-1
3	SII1-1層	土師器	杯	口縁～底部	外面：口縁部ヨコナザ、体部マメヅ、内面・マメヅ、色調：外面・赤褐色(5YR4/0)、内面・にじみ青褐色～明褐色(5YR4/4～5/6)。法量：口径(14.2)cm・残存高3.4cm・器厚0.5cm【口クロ成形か?】	C-6	27-11

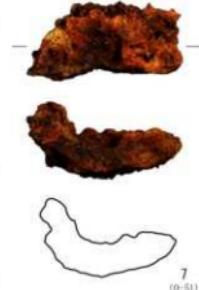


第33図 SII1

No.	遺構名・層	種別	器種	先端部内径	吸気部内径	吸気部外径	最大長	重量(g)	調整	備考	登録
4	SII1-通路1 1層	製鉄窯遺物	羽口	2.7	6.1	-	残存 15.3	695	外面：ナザ 内面：ナザ		0-4
5	SII1 1層	製鉄窯遺物	羽口	2.5	2.7		12.2	288	外面：ナザ、吸気部オサエ 内面：ナザ	スア入りが 壁付器。	0-5

第33図 SII1

No.	遺構名・層	種別	器種	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重量(g)	備考	登録
6	SII1-土坑2 1層	製鉄窯遺物	楕円形	7.9	10.7	5.2	357	上面に炭化物片付着。	0-50
7	SII1-土坑2 -	製鉄窯遺物	楕円形(無羽口)	4.9	9.6	4.8	180	上面に径1cm以下の炭 化物片付着。	0-51



第33図 SII1 竪穴建物跡出土遺物

【SI2 竪穴建物跡】(第34・35図)

【概要】A区中央部に位置する。標高20.6mから21.6mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。

【重複】なし。

【規模・平面形】南辺の壁の立ち上がりは確認できず不明瞭であるが、貼床の残存範囲から、平面形は東西に長い隅丸長方形で、規模は東西4.60m、南北2.80mとみられる。

【主軸方向】北辺に直交する竪穴の軸方向は座標北に対し東に13.5°傾く。

【堆積層】11層確認した。1～6層は自然堆積層で、7・8層はカマド機能時の堆積および搔き出し層、9層は貼床土である。10・11層は煙道・煙出し穴内の自然堆積層である。

【壁】基本層Ⅲ層(地山)を壁とする。壁はほぼ垂直に立ち上がり、最も残りの良い北壁の残存高は0.40mである。東西辺の壁は南に向かって高さを減じ、南辺の壁の立ち上がりは確認できなかった。

【床面】地山を掘り込んだ掘方底面に貼床土(9層)を貼って床としている。

【カマド】北辺の西隅に付設されている。燃焼部・袖部・煙道・煙出し穴を確認した。カマド本体は奥半基底部を残して撤去されていた。カマド袖・燃焼部底面は地山由来の粘土質シルト(8層)で構築され、炭化物・焼土を多く含むことから作り替えがあった可能性が想定される。残された袖部と底面の被熱範囲から、燃焼部は幅0.32m、奥行き0.30mの規模であったとみられる。奥壁は地山削り出しの竪穴壁と一体で、熱変化により酸化し厚さ4cmの範囲まで赤色を呈している。カマドからの搔き出し層(7層)が前面や西に堆積し、西辺の周溝を覆っていた。煙道部は天井が崩落せざるトンネル状に残り、奥行き1.40m、高さ0.25m、幅0.25mの規模である。煙出し穴は煙道奥壁から垂直に立ち上がって開口している。確認面での平面形は楕円形で、長軸0.35m、短軸0.27m、深さは斜面上方で0.85mである。

【溝跡】南辺とカマドを除く三方の壁面に沿って溝跡が巡る。上幅12cm、床面からの深さ5cm前後で、壁面崩落土やカマド・煙道からの流入土が自然堆積していることから、機能時には開口していた排水目的の周溝と考えられる。

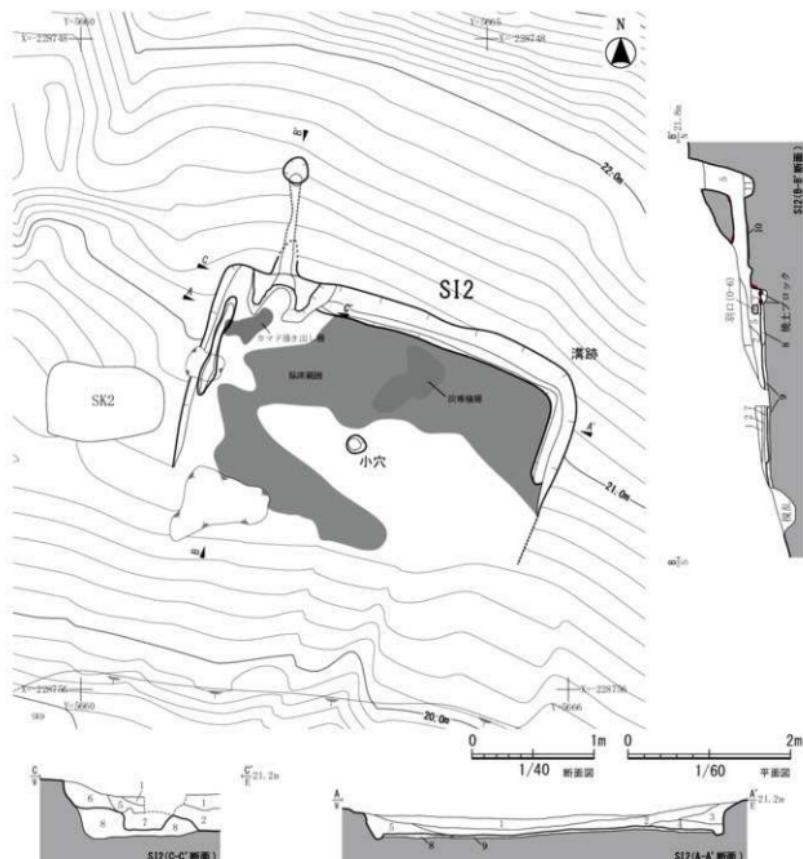
【小穴】竪穴中央床面で平面形が楕円形で長径0.24m、短径0.20m、深さ0.21mの小穴(SI2-小穴)を確認した。埋土は自然堆積で柱痕跡は認められず、炭化物が多量に含まれる。長短の中軸交点に位置することからSI2に付属する構造の一部と考えられるが、柱穴ではなく何らかの作業に伴う施設の下部構造と推測される。竪穴機能時の堆積層との関係は不明である。

【出土遺物】検出面、堆積層から弥生土器、須恵器、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は鉢、甕の破片が10点、須恵器は壺の口縁部破片が1点である。このうち弥生土器の壺もしくは甕の底部破片(B-1)、須恵器壺の口縁部破片1点(C-7)を図示した(第35図)。

製鉄関連遺物は羽口・鉄塊系遺物・炉壁等がある。図示したのは羽口1点(0-6)、炉内滓1点(0-52)、炉底滓1点(0-53)である(第35図)。

【自然科学分析】カマド出土の鉄滓1点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



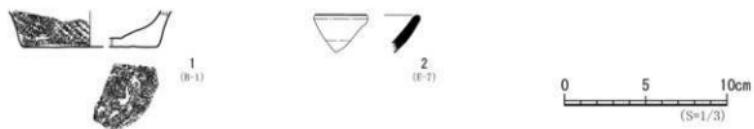
第34図 SI2 穴穴跡物跡

No.	土色	土性	備考
1	黒褐色 (10YR2/3)	シルト	炭化物片を多量に含む。しまりややあり。自然堆積層。
2	暗褐色 (10YR3/3)	シルト	炭化物片を多量に含む。堆山松多量に含む。しまりややあり。床面直上の自然堆積層。
3	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	壁の崩落土。しまりややあり。自然堆積層。
4	暗褐色 (10YR3/2)	シルト	径1～5mmの炭化物片を多量に含む。しまりなし。周囲の自然堆積層。
5	にぶい黄褐色 (10YR4/4)	砂質シルト	炭粒をわずかに含む。堆道からカマド周囲に流れ込む堆積層。しまりあり。
6	褐色 (10YR4/4)	砂質シルト	径1～2cmの堆土ブロックを多量に含む。炭粒を少量含む。しまりあり。
7	褐色 (7.5YR4/3)	シルト	径1～5mmの堆土粒、炭粒を多量に含む。カマド構築材の施土ブロックを少量含む。カマド構築時の堆積層。しまりややあり。人為堆積層。
8	褐色 (10YR4/6)	粘土質シルト	7.5YR4/4褐色粘土質シルトをまだらに含む。径1mm程度の炭化物片・施土粒を多く含む。カマド構築土。しまりややあり。人為堆積層。
9	黄褐色 (10YR5/6)	粘土質シルト	10YR5/4にぶい黄褐色粘土質シルトをまだらに含む。径1mm程度の炭化物片をわずかに含む。粘土土。しまりややあり。人為堆積層。
10	黄褐色 (10YR5/6)	粘土質シルト	径1mm程度の炭化物片を少量含む。しまりややあり。自然堆積層。
11	にぶい黄褐色 (10YR5/4)	粘土質シルト	径2mm程度の炭化物片を少量含む。しまりややあり。自然堆積層。

第34図 SI2 小穴

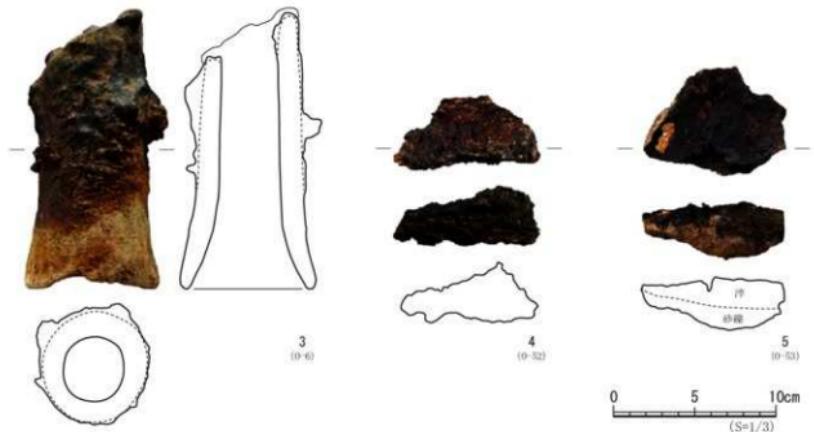
No.	土色	土性	備考
1	黒褐色 (10YR3/2)	シルト	径5～10mmの堆土ブロック。径5mmの炭化物片を多量に含む。人為堆積層。しまりややあり。断面図なし。

第34図 SI2 穴穴跡物跡



第35図 SI2

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)・色調(外面・内面)・法量=その他の特徴の類に記載】	登録	図版番号
1	SI2 横表面	陶生土器	壺・甌	体部～底部	外面：織文組、底部外面に輪削？、内面：ナデ、色調：外面・黄褐色(10YR6/4)、内面・黄褐色(10YR7/4)、法量：底径 8.27 cm・残存高 2.2 cm・器厚 0.6 ~ 1.0 cm	B-1	26-5
2	SI2-2層	陶器	片	口縁部	内外面：ロクロナデ、色調：外表面・内面・黄褐色(7.5YR7/4)、法量：口・底径 2.0 cm・器厚 0.5 ~ 0.7 cm	E-7	28-7



第35図 SI2

No.	遺構名・層	種別	器種	先端部 内径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	圖 特	備 考	登録
3	SI2-カマド 2層	製鉄関連遺物	羽口	3.9	7.3	8.4	17.2	701	内面：ナデ・オサエ 外表面：ナデ	スキ入り羽口付着。	O-6

第35図 SI2

No.	遺構名・層	種 别	種 類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重 量 (g)	備 考	登 録
4	SI2-カマド 2層	製鉄関連遺物	炉内滓	4.6	9.1	3.7	177	上面に液化部あり。	O-52
5	SI2-カマド 5層	製鉄関連遺物	炉底滓	6.8	8.9	3.3	143	下面に厚く砂礫付着。	O-53

第35図 SI2 竪穴建物跡出土遺物

【SI3 堅穴建物跡】(第36・37図)

【概要】A区中央部に位置する。標高20.6mから21.5mの南東向き斜面に立地する。炉跡・土坑・溝跡・小穴で構成される鍛冶関連遺構である。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。

【重複】南東隅でSK7土坑と重複し、これよりも古い。

【規模・平面形】南辺の壁の立ち上がりは確認できない。残存する平坦面の範囲は、平面形が東西に長い隅丸長方形で、規模は東西4.30m、南北3.50mを測る。

【主軸方向】北辺に直交する堅穴の軸方向は座標北に対し東に21°傾く。

【壁】北辺と西辺の壁は基本層Ⅱ層(漸移層)、東側は基本層Ⅲ層(地山)を壁としている。北壁の残りが最も良く、残存高は0.40mである。東西辺の壁は南に向かって高さを減じ、南辺の壁の立ち上がりは確認できなかった。

【床面】基本層Ⅲ層(地山)を床としている。床面は緩やかに南側に傾斜している。

【溝跡】西辺から北辺の壁際に巡る溝跡である。壁際が深く、壁から次第に浅くなり軽い段差で床面に移行する。

【SI3-炉跡】堅穴中央の床面で被熱により硬化した炉底部を検出した。堅穴床面を掘り込んだ窪みの床面が熱変化により酸化色を呈したもので、粘土の貼り付けは認められなかった。平面形は楕円形、断面形は皿状である。窪み部分の規模は、長軸0.30m、短軸0.20m、深さ0.15mを測る。窪み周囲は熱変化により厚さ12cmの範囲まで青灰色-橙色-赤色に変化している。内部には炭化物を多く含む土層(9層)が堆積する。西側半分が土坑状の掘り込みによって破壊されている。掘り込みの中には9層と類似するが炭化物の少ない土層(2層)が堆積しており、廃棄後に意図的に破壊されたと思われる。

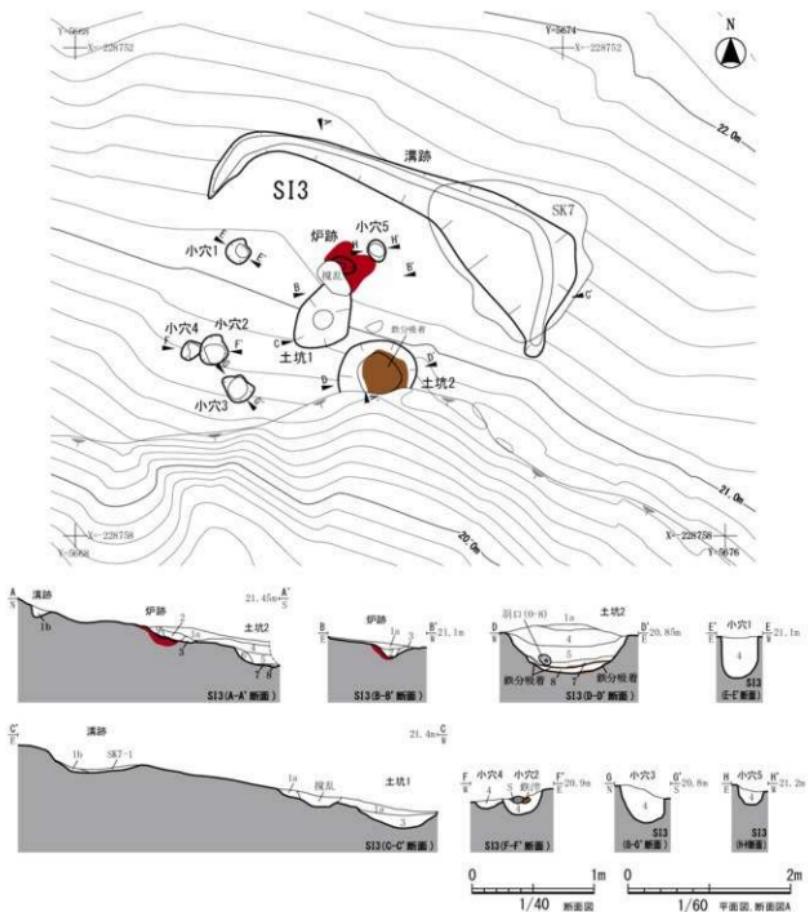
【SI3-土坑1】炉跡の南側に隣接する。平面形が不整な楕円形の土坑で、長軸0.90m、短軸0.60m、深さ0.11mを測る。堆積層は1層のみで、鉄滓・焼土などを含む自然堆積(3層)である。底面は熱変化により硬化している。

【SI3-土坑2】土坑1の南東に隣接する。平面形が不整な円形の土坑で、残存する直径で0.92mを測り、南半分は搅乱により失われている。堆積層は5層で、4・5層は自然堆積である。7層は鉄滓を主体とする層で下面が熱変化により赤い酸化色を呈している。さらに下層の8層は砂質シルトで、下面に酸化鉄が沈殿する水性堆積層である。

【小穴】炉跡の周囲に点在する小穴群(SI3-小穴1~5)は埋土が機能面より上の4層と同質である。小穴5は炉跡の被熱範囲を切っているため、炉の操業後に掘り込まれた小穴と思われる。

【出土遺物】検出面、堆積層から弥生土器、土師器、製鉄関連遺物が出土している。弥生土器は壺・甕の破片が7点であるが図示できるものはない。土師器は壺・甕の破片が8点である。いずれもクロ成形の土器であるが図示できるものはない。製鉄・鍛冶関連遺物は羽口・鉄塊系遺物等で、図示したのは羽口2点(第37図、0-7-8)、鉄塊系遺物の椀形滓1点(0-54)である。また、鍛冶炉周辺の土壤を持ち帰って微細遺物の確認を行った結果、鍛造剥片・粒状滓を採集した。

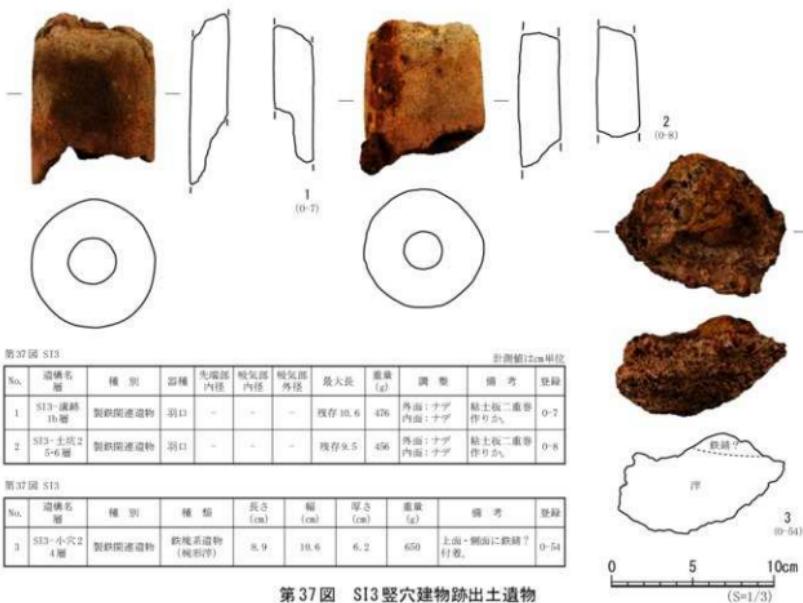
【自然科学分析】5層から採取した炭化物の放射性炭素年代測定と樹種同定を実施した。製鉄・鍛冶関連遺物については、鉄滓3点、鍛造剥片一式・粒状滓一式を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第36図 SI3 整穴建物跡

No.	土色	土性	備考
1a	暗褐色(10YR3/3)	シルト	炭化物片・堆土を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
1b	暗褐色(10YR3/3)	シルト	炭化物片を多量に含む。しまりなし。炭化物は2SI1-2本灰窯から流入したものか。自然堆積層。
2	黒色(10YR2/1)	シルト	径1mm程度の堆土粒。径1~2cm程度のか礫片を少量含む。しまりなし。炉壁の西半を被覆している擦り込みの埋土。人為堆積層。
3	ぶい黄褐色(10YR4/3)	シルト	径1mm程度の堆土粒。径1cm未満の鉄滓を少量含む。しまりなし。土坑1の自然堆積層。
4	暗褐色(10YR4/2)	シルト	径1mm程度の炭化物片を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
5	褐色(10YR4/4)	シルト	鉄滓・羽口などの包含層。しまりなし。土坑2の自然堆積層。
6	黄褐色(10YR4/4)	シルト	しまりなし。土坑2の埋削土。自然堆積層。
7	黒褐色(10YR2/3)	鉄滓層	径1mm程度の鉄滓を主体とし10YR2/3暗褐色シルトが混じる。しまりあり。人為堆積層。
8	灰黃褐色(10YR5/4)	砂質シルト	径1mm程度の堆土粒を極少量含む。水性堆積。上面と底面が炭化色を呈する。自然堆積層。
9	黒褐色(10YR2/2)	シルト	炭化物片を多量に含む。炉跡復原時の人為堆積。

第36図 SI3 積穴建物跡



第37図 S13 竪穴建物跡出土遺物

4 土坑 (SK)

A区で13基(SK1～12)の土坑を検出した。このうち4基(SK1～4)は木炭焼成土坑、5基(SK8～12)は隣接する製鉄炉跡に付属する水溜め遺構、粘土採取坑などの性格が想定されるが、残る3基(SK5～7)は性格不明である。

SK8～12土坑については南側が擾乱により削平されていること、堆積がすべて自然堆積であること、土坑に帰属する遺物がないこと(底面出土等)から、土坑群の機能を推定することが難しい。一基ずつおよそ平面の半分ほどを切りながら重複することから、一度に利用された土坑は一基ずつで、また斜面上方からの土砂流入によって埋没するまでは次の土坑が掘られなかつたと考えられる。ただし、地形と土層の特徴から埋没までの期間は短いとみられることから、隣接するSLI製鉄遺構に付属する水溜めを目的とした土坑、もしくは粘土採掘坑などの機能が想定される。

【SK1 土坑】(第38図)

[概要] A区西端に位置する。標高11.9mから12.3mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層III層(地山)である。炭層および壁面の被熟状況から木炭焼成土坑と考えられる。

[重複]なし。

[規模・形状] 平面形は1.22m×1.10mの圓角方形で、深さは0.26mである。底面は斜面下方に向かって緩やかに傾斜する。断面形は逆台形を呈し、斜面下方側の壁は崩落している。

[堆積層] 3層確認した。1～3層のいずれも人為堆積で、2層は木炭粒からなる炭層である。

[出土遺物]なし。

【SK2 土坑】(第39図)

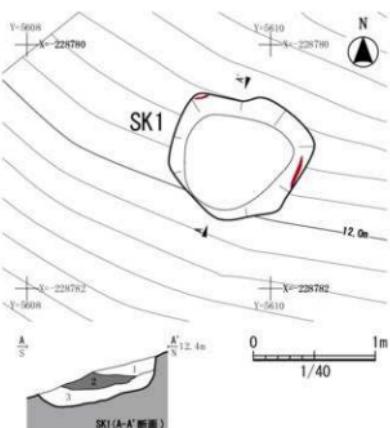
【概要】A区中央部に位置する。標高20.4mから20.9mの南西向き斜面に立地する。SI2 竪穴建物跡の西隣に隣接し、検出面は基本層II層(漸移層)である。炭層および壁面の被熱状況から木炭焼成土坑と考えられ、廃絶後に廃棄土坑としても使用されたとみられる。

【重複】なし。

【規模・形状】平面形は1.48m×0.97mの隅丸方形で、深さは約0.39mである。底面は斜面下方に向かって緩やかに傾斜する。断面形は逆台形を呈する。

【堆積層】5層確認した。最下層の5層は焼成した木炭の残存層で剥落した焼壁片を含む。2~4層は廃絶後の自然堆積層、3層は斜面上方の壁面崩落に伴う地山の流入土と考えられる。1層は、自然堆積後の凹みを利用して廃棄した人為堆積層で多量の鉄滓と石を含む。

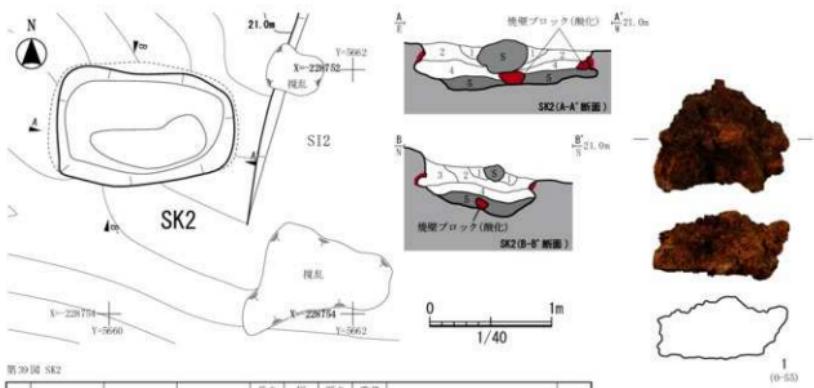
【出土遺物】検出面、堆積層から弥生土器、土師器、鉄製品、製鉄関連遺物が出土している。



第38図 SK1 土坑

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色 (10YR3/3)	粘土質シルト 地盤	径5mm以上の炭化物片を少量含む。しまりややあり。人為堆積層。
2	黒色 (10YR1, 7/1)	泥層	径5mm以上の炭化物片を非常に多く含む。しまりややあり。人為堆積層。
3	オリーブ褐色 (2, 5YB4/3)	粘土質シルト 地盤	径5mm以上の炭化物片を多量に含む。しまりややあり。人為堆積層。

第38図 SK1 土坑



第39図 SK2 土坑

No.	造痕名・層	種 類	種 類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備 考	登録
1	SK2-1層	製鉄関連遺物 (鉄滓含む)	鉄滓	7.0	8.4	3.8	196	上面に径1cm以下の炭化物片をわずかに付着。	0-55

0 5 10cm
(S=1/3)

第39図 SK2 土坑

No.	土 色	土 性	備 考
1	黒褐色 (10YR1/2)	シルト	径5mm程度の炭化物片を少量含む。径1~3cmの鉄滓を多量に含む。しまりあり。人為堆積層。
2	暗褐色 (10YR1/3)	砂質シルト	径1~3mmの炭化物片・地盤ブロックをわずかに含む。しまりあり。自然堆積層。
3	にごい黄褐色 (10YR4/3)	砂質シルト	径1mm程度の10YR3/3褐色シルトブロックを少量。径3mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりあり。自然堆積層。
4	黒褐色 (10YR1/2)	砂質シルト	径5mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりあり。
5	黒色 (10YR1, 7/1)	シルト	径5~10mmの地盤ブロックを多量に含む。径5mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。

第39図 SK2 土坑とその出土遺物

弥生土器は壺の破片が1点、土師器は甕の破片が8点、鉄製品は釘とみられる破片が1点であるが図示できるものはない。土師器甕はいずれも非クロクロ調整の破片である。

製鉄関連遺物では鉄塊系遺物の炉内滓1点(第39図、0-55)を図示した。1層から長軸約0.48m、短軸約0.37m、厚さ0.30mの大形礫が出土した。鉄床石の可能性を想定し持ち帰り詳しく観察したが使用痕は確認されなかつたため図示しなかつた。

【自然科学分析】1層出土の製鉄関連遺物について、鐵滓2点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

【SK3 土坑】(第40図)

【概要】A区東部に位置する。標高24.3mから25.0mの南西向き斜面に立地する。本土坑は西半部が調査対象地外まで延びていたため、東半部のみを調査・完掘した。検出面は基本層Ⅱ層(漸移層)である。内部に厚く炭化物の層が堆積し、壁面が被熱して硬化し、赤色に変色しており、木炭焼成土坑とみられる。

【重複】なし。

【規模・形状】調査対象地内の規模は東西0.80m以上、南北0.80m以上で、平面形は東西に長い楕円形とみられる。断面形は壁面がほぼ垂直に立ち上がり、検出面からの深さは0.64mを測り、底面はほぼ平坦である。

【堆積層】5層確認した。最下層の5層は炭層で機能時の底面と考えられ、その上に炭化物を多量に含む3・4層が堆積する。壁面の被熱変色の範囲は4層上面までに相当し、ここまでが機能時の堆積と考えられる。1・2層は廃絶後の堆積層である。

【出土遺物】なし。

【SK4 土坑】(第40図)

【概要】A区東部に位置する。標高26.0mから26.3mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。重機による地形改変を受けた平坦な面で検出したが、本来は南西向き斜面に立地していたと考えられる。内部に厚く炭化物の層が堆積し、壁面が被熱して硬化し、赤色に変色しており、木炭の焼成土坑とみられる。

【重複】なし。

【規模・形状】平面形は0.93m×0.67mの隅丸方形で、深さは0.32mである。底面は斜面下方に向かって緩やかに傾斜する。断面形は逆台形を呈する。

【堆積層】1～4層まで確認した。2・3層は木炭を含む層で機能時の堆積と考えられる。1層は埋没時の自然堆積である。4層は壁面が被熱して硬化・変色した部分と土坑掘方との隙間に堆積しており、壁面崩落後の自然堆積層と考えられる。

【出土遺物】なし。

【SK5 土坑】(第40図)

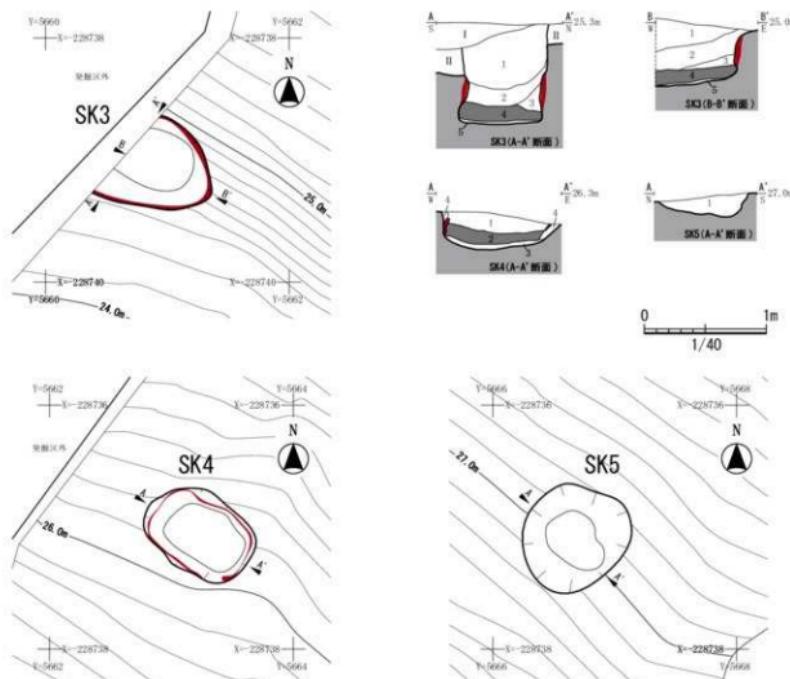
【概要】A区東部に位置する。標高26.8mから27.2mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。南東部にSY1・SY2木炭窯跡が隣接する。

【重複】なし。

【規模・形状】平面形は0.76m×0.70mのやや不整な円形で、深さは0.37mである。断面形は底面に凹凸を含む浅い皿状を呈する。

【堆積層】1層のみ確認した、自然堆積層で、SY1・SY2木炭窯跡由来と想定される炭化物を少量含む。焼け面等は確認できなかった。

【出土遺物】なし。



第40図 SK3 土坑

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色(10YR3/3)	シルト	炭化物片を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
2	に赤い黄褐色(10YR4/3)	シルト	炭化物片を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
3	に赤い黄褐色(10YR5/4)	シルト	塊状ブロックを多量に含む。機能強度基準。自然堆積層。
4	黒(10W2/1)	シルト	径1cm~5cm程度の炭化物片を多量に含む。人為堆積層。
5	黒(10W2/1)	シルト	塊状ブロックを5%程度含む。人為堆積層。

第40図 SK4 土坑

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色(10YR3/3)	シルト	径1mm程度の炭化物片を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
2	黒色(10W2/1)	シルト	炭化物片を少量含む。自然堆積層。
3	に赤い黄褐色(10YR4/3)	シルト	骨粒を少量含む。しまりなし。自然堆積層。
4	に赤い黄褐色(10YR5/4)	シルト	径1mm程度の炭化物片を少量含む。自然堆積層。

第40図 SK5 土坑

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色(10YR3/3)	シルト	炭化物と塊状粘土を極少含む。ややしまりあり。自然堆積層。

第40図 SK3 ~ 5 土坑

【SK6 土坑】(第41図)

【概要】A区東部に位置する。標高28.7mから29.2mの南向き斜面に立地する。検出面は基本層III層(地山)である。

【重複】北半分が搅乱(倒木痕)と重複し、これより古い。

【規模・形状】平面形は $1.28m \times 0.78m$ の楕円形で、断面形は底面に凹凸がある不整な皿状を呈する。深さは検出面から0.25mある。

【堆積層】2層確認した。1・2層は炭化物や焼土粒を微量に含む黄褐色砂質シルト等の自然堆積層である。

【出土遺物】なし。

【SK7 土坑】(第41図)

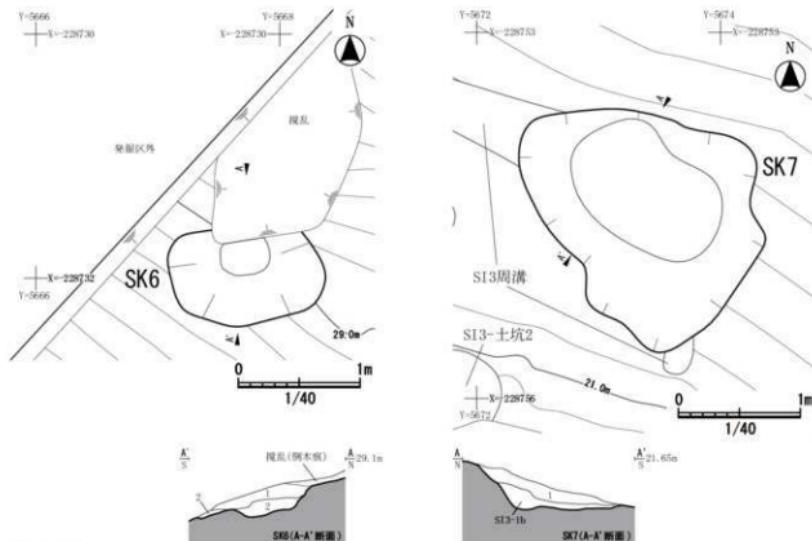
【概要】A区東部に位置する。標高21.1mから21.6mの南向き斜面に立地する。検出面は基本層III層(地山)である。

【重複】SI3堅穴建物跡の北東部と重複し、これより新しい。

【規模・形状】平面形は $2.10m \times 1.65m$ の楕円形で、断面形は浅い皿状を呈する。深さは検出面から0.21mある。

【堆積層】1層のみ確認した。炭化物を多量に含む黒褐色粘土質シルトの自然堆積層である。

【出土遺物】なし。



第41図 SK6 土坑

No.	土色	土性	備考
1	にぶい黄褐色(10YR4/3)	砂質シルト 径3mm以下の炭化物をごくわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。	
2	黒褐色(10YR2/3)	粘土質シルト 径10mm以下の炭化物を少量含む。径5mm以下の燒土粒をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。	

第41図 SK7 土坑

No.	土色	土性	備考
1	黒褐色(10YR2/3)	粘土質シルト 径5mm以下の炭化物を多量に含む。しまりややあり。自然堆積層。	

第41図 SK6-7 土坑

【SK8 土坑】(第42～45)

【概要】A区中央部に位置する。標高18.8mから19.9mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層II層(地山漸移層)である。

【重複】隣接するSK9～SK11土坑を直接切り、連続して重複する5つの土坑の中で最も新しい。

【規模・形状】平面形は4.0m×3.6mの不整な円形で、断面形はゆるやかに壁が立ち上がる深い皿状を呈する。深さは検出面から0.80mである。底面は平坦な面が直径1.20mの範囲で広がる。斜面下方側(南側)は上部が擾乱により失われている。

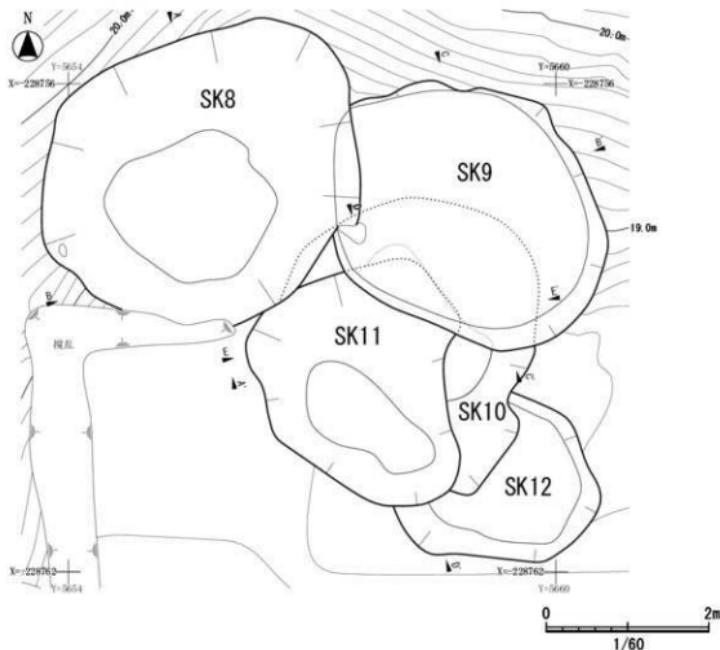
【堆積層】1～11層すべて自然堆積で、周辺の遺構に由来する土器、炭化物、鉄滓等を極少量ずつ含む。

【出土遺物】検出面・堆積層から弥生土器、石器(楔形石器)、土師器、石製品、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は鉢・壺の破片が26点、石器は楔状石器が1点、土師器は壺・台付鉢・壺・甕の破片が15点、石製品は台石が1点である。図示したのは土師器台付鉢1点(第44図、C-2)、弥生土器3点(第44図、B-2～4)、楔状石器1点(第44図、K-7)である。土師器台付鉢は高台部破片(C-2)で、緻密な胎土の赤焼(須恵系)土器である。

鉄関連遺物は羽口・鉄塊系遺物等があり、図示したのは羽口2点(第45図、0-9・10)、鉄塊系遺物の椀形滓3点(0-56～58)である。

【自然科学分析】製鉄関連遺物について、3層出土の鉄滓1点と、5層出土の鉄滓1点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第42図 SK8～12土坑(1)

【SK9 土坑】(第42～46)

【概要】A区中央部に位置する。標高18.5mから19.5mの南向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅱ層(漸移層)である。

【重複】隣接するSK10・SK11土坑より新しくSK8土坑より古い。連続して重複する5つの土坑の中で2番目に新しい。

【規模・形状】平面形は径3.50mの不規則な円形で、断面形は一部で壁面がオーバーハングしたプラスコ状を呈する。深さは検出面から0.82mである。底面は平坦な面が直径2.40mの範囲で広がる。斜面下方(南側)の約半分が擾乱により失われている。

【堆積層】1～6層すべて自然堆積で、周辺の遺構に由来する炭化物・鉄滓等を極少量含む。

【出土遺物】堆積層から弥生土器、石製品、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は鉢の破片が2点、石製品は安山岩製の台石が1点である。図示したのは台石(第44図、K-6)である。

製鉄関連遺物は鉄塊系遺物、羽口等がある。このうち鉄塊系遺物の楕円形2点(第46図、0-59・60)、流出滓1点(第46図、0-61)を図示した。

【自然科学分析】2・3層出土の鉄滓2点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

【SK10 土坑】(第42・43・46図)

【概要】A区中央部に位置する。標高18.4mに立地する。検出面は基本層Ⅱ層(漸移層)である。畑地造成に伴う擾乱の下部、SK9土坑を完掘した後、その底面で検出した。

【重複】SK9土坑より古く、SK12土坑より新しい。連続して重複する5つの土坑の中で3番目に新しい。

【規模・形状】平面形は残存する部位から推定して3.6×3.0mのやや不整な楕円形を呈する。断面形は平坦な底面から壁面が立ち上がる逆台形を呈し、一部で壁面が崩落してなだらかな皿状を呈する。残存する深さは0.40mを測る。

【堆積層】1～5層すべて自然堆積で、主に斜面上方(北側)からの流れ込みと考えられる。

【出土遺物】堆積層から土師器、製鉄関連遺物が出土している。

土師器はロクロ調整の甕の体部破片が1点であるが図示できない。製鉄関連遺物は羽口・鉄塊系遺物等がある。図示したのは羽口1点(第46図、0-11)、鉄塊系遺物の楕円形2点(第46図、0-62・63)である。

【自然科学分析】5層出土の鉄滓2点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

【SK11 土坑】(第42・43図)

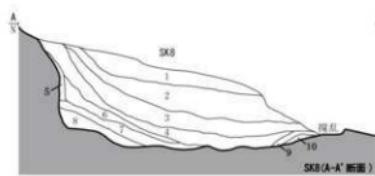
【概要】A区中央部に位置する。標高18.4mに立地する。検出面は基本層Ⅱ層(漸移層)である。畑地造成に伴う擾乱の下部、SK9土坑を完掘した後、その底面で検出した。

【重複】SK8・SK9土坑より古く、SK10・SK12土坑より新しい。連続して重複する5つの土坑の中で4番目に新しい。

【規模・形状】平面形は3.6m×2.8mの不整な円形を呈し、断面形は浅い皿状を呈する。残存する深さは0.60mを測る。

【堆積層】1～4層すべてが自然堆積層である。

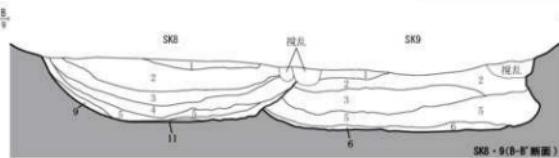
【出土遺物】なし。



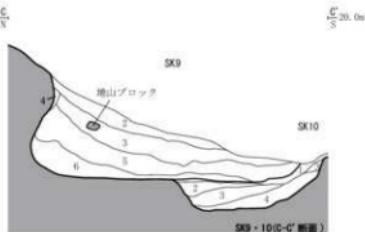
K' 19.7m

第43図 SK8 土壌

No.	土色	土性	備考
8-1	黒褐色 (10YR2/2)	粘土質シルト	10YR3/3暗褐色粘土質シルトをまだらに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-2	黒褐色 (10YR3/2)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。10YR3/3暗褐色粘土質シルトをまだらに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-3	暗褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。10YR2/2暗褐色粘土質シルトをまだらに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-4	灰褐色 (10YR2/2)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-5	にじく黄褐色 (10YR4/3)	粘土質シルト	10YR4/3にじく黄褐色粘土質シルトをまだらに含む。壁の崩落土。しまりやややあり。自然堆積層。
8-6	褐色 (10YR4/4)	砂質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。ほ1mm程度の硬土塊をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-7	暗褐色 (10YR2/4)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-8	黒褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	10YR3/6 黄褐色粘土質シルトをブロック状に含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-9	暗褐色 (10YR2/4)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-10	暗褐色 (10YR3/3)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
8-11	明黄褐色 (10YR6/6)	粘土質シルト	土坑底部自然堆積層。しまりややあり。



K' 18.4m

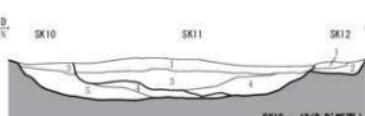


K' 20.0m

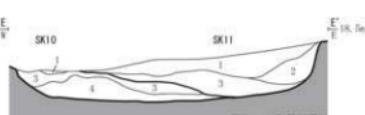
第43図 SK9 ~ 12 土壌

No.	土色	土性	備考
9-1	黒褐色 (10YR2/2)	粘土質シルト	10YR3/4 暗褐色粘土質シルトをまだらに含む。ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
9-2	にじく黄褐色 (10YR3/3)	粘土質シルト	ほ2mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
9-3	暗褐色 (10YR2/4)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
9-4	褐色 (10YR4/6)	粘土質シルト	10YR4/4 暗褐色粘土質シルトをまだらに含む。しまりややあり。暗褐色の崩落土。自然堆積層。
9-5	にじく黄褐色 (10YR3/3)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。しまりややあり。自然堆積層。
9-6	褐色 (10YR4/6)	粘土質シルト	ほ1mm程度の炭化物片をわずかに含む。10YR5/6 黄褐色粘土質シルトをブロック状に含む。しまりややあり。自然堆積層。
10-1	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	しまりなし。自然堆積層。
10-2	暗褐色 (10YR2/4)	粘土質シルト	しまりなし。自然堆積層。
10-3	褐色 (10YR2/1)	シルト	鉄滓をごく少量含む。しまりなし。自然堆積層。
10-4	黒褐色 (10YR2/2)	シルト	しまりなし。自然堆積層。
10-5	暗褐色 (10YR3/4)	粘土質シルト	しまりなし。自然堆積層。
11-1	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	SK9の底面に堆積した土塊。しまりややあり。自然堆積層。
11-2	暗褐色 (10YR2/3)	シルト	しまりなし。自然堆積層。
11-3	黒褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	鉄滓をごく少量含む。しまりなし。自然堆積層。
11-4	黒褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	地山ブロックを少數含む。しまりなし。自然堆積層。
12-1	褐色 (10YR4/4)	粘土質シルト	しまりややあり。自然堆積層。
12-2	にじく黄褐色 (10YR4/3)	粘土質シルト	しまりややあり。自然堆積層。

第43図 SK9 ~ 12 土壌 (2)

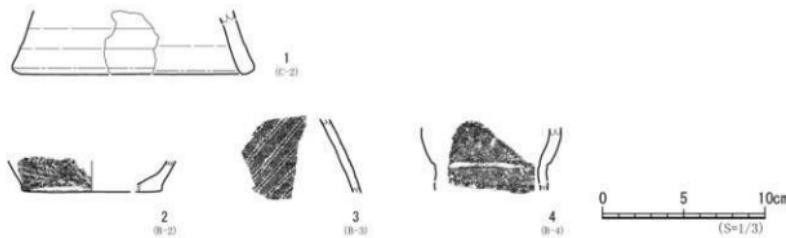


K' 18.5m



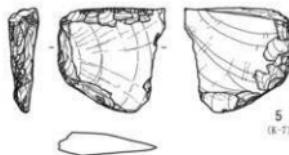
K' 18.5m





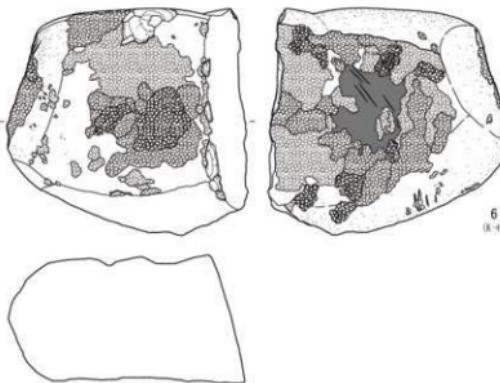
第44図 SK8

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)→色調(外面・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】		登録	図版番号
					外面	内面		
1	SK8-4層	土製器	台付鉢	高台部	外面: ロクロナガ, 内面: ヨコナガ, 色調: 外面・内面にぶい黄褐色(7.5YR6/6), 法量: 底径(13.8)cm・残存高3.9cm・基厚1.0cm【赤底(底窓)土器】		K-2	27-7
2	SK8-1層	骨生土器	底か壺	底部 ~底部	外面: 縞文柄, 底部外面ナデ, 内面: ナデ, 色調: 外面・暗色(7.5YR6/6), 内面・にぶい橙色(7.5YR7/4), 法量: 底径(9.6)cm・残存高1.9cm・器厚0.5~1.1cm		B-2	28-6
3	SK8-3層	骨生土器	壺	底部	外面: 平行弦縞(山形文や間隔2mm), 内面: ナデ, 色調: 外面・明黄色(10YR6/6), 内面・明黄色(10YR6/6), 法量: 口径・底径・cm・残存高4.6cm・基厚0.5cm, 【十二環式】		B-3	28-2
4	SK8-1層	骨生土器	壺	底部	外面: 平継文・調理, 内面: ナデ, 色調: 外面・赤褐色(5YR4/6), 内面・赤褐色(5YR4/6), 法量: 口径・底径・cm・残存高3.9cm・基厚0.5~0.7cm【圓形周式】		B-4	28-1



第44図 SK8

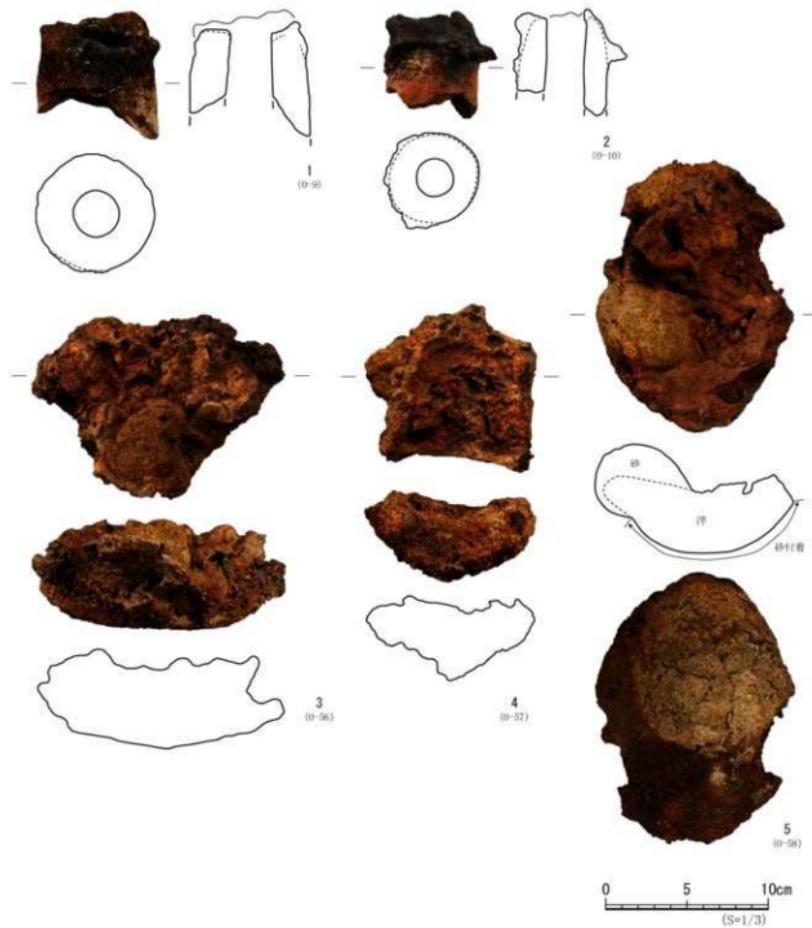
No.	遺構名・層	種別	種類	長さ	幅	厚さ	重量(g)	登録	石材
5	SK8-横出面	石器	撲伏石器	6.4	6.6	0.8	89	K-7	粘板岩



第44図 SK8

No.	遺構名・層	種別	器種	長さ	幅	厚さ	重量(g)	備考	登録	石材
6	SK8-3層	石製品	台石	14.0	14.9	7.9	2529	くぼみ2ヵ所	K-6	砂岩

第44図 SK8 ~ 10土坑出土遺物(1)



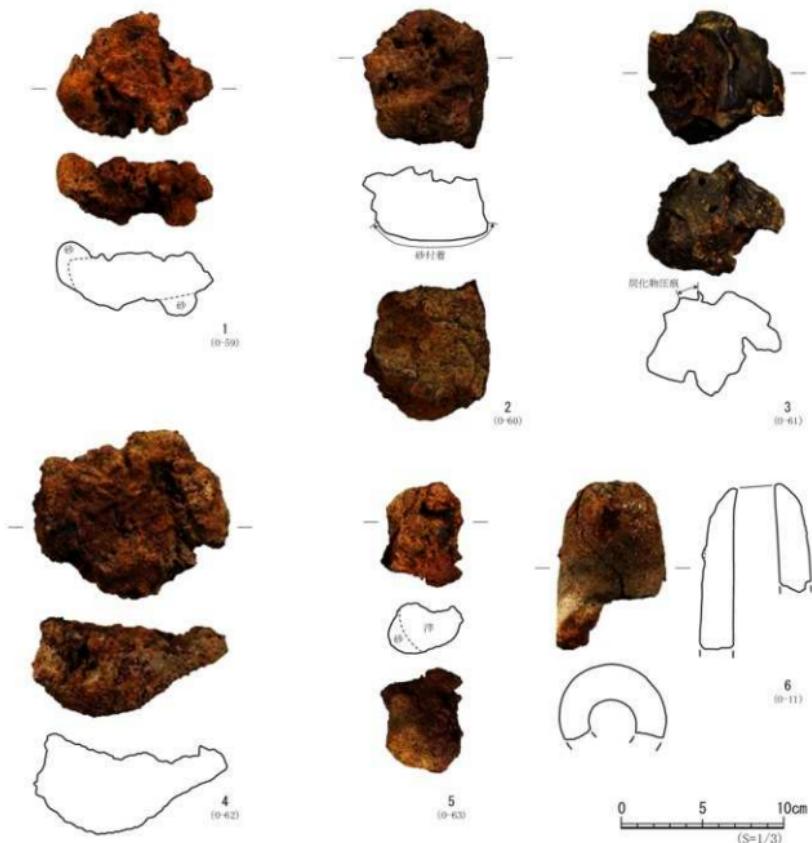
第45図 SK8

No.	遺物名 層	種別	器種	先端部内径	吸気部内径	吸気部外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
1	SK8 1層	製鉄関連遺物	羽口	2.5	—	—	残存7.9	293	外面:ナゲ 内面:ナゲ		0-9
2	SK8 9層	製鉄関連遺物	羽口	2.3	—	—	残存6.6	150	外面:ナゲ 内面:ナゲ	スサ入り砂埋付着。	0-10

第45図 SK8

No.	遺物名 層	種別	種類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備考	登録
3	SK8 1層	製鉄関連遺物	新規系遺物 (楕円形平)	11.4	15.6	6.9	1,240	上面に大きな砂焼付着。	0-56
4	SK8 3層	製鉄関連遺物	新規系遺物 (楕円形平)	10.4	10.6	5.2	770	下面に細かな凹凸多い。	0-57
5	SK8 5層	製鉄関連遺物	新規系遺物 (楕円形平)	16.8	12.2	6.7	1,320	上面・側面に大きな砂焼付着。	0-58

第45図 SK8 ~ 10 土坑出土遺物 (2)



第46図 SK9

No.	遺構名 層	種別	種類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備考	登録
1	SK9 2層	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物 (純形浮?)	7.8	9.6	4.5	267	上面・側面・下面に砂塊付着。	0-50
2	SK9 3層	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物 (純形浮?)	8.6	7.8	4.5	430	上面～下端部に砂塊付着。	0-60
3	SK9 5層	製鉄関連遺物	流出浮?	8.3	8.4	6.4	544	上面に長さ5.5cmほどの炭化物片あり。	0-61

第46図 SK10

No.	遺構名 層	種別	種類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備考	登録
4	SK10 5層	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物 (純形浮?)	10.5	12.2	6.2	893	上面に炭化物あり。上面に炭化物片付着。	0-62
5	SK10 -	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物 (純形浮?)	6.5	5.2	3.1	116	側面～下面に砂塊付着。	0-63

第46図 SK10

計測値はcm単位

No.	遺構名・層	種別	器種	先端部内径	根気部内径	根気部外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
6	SK10 5層	製鉄関連遺物	羽口	2.3	-	-	残存10.4	239	外面：ナデ 内面：ナデ	先端部に鉄分付着。	0-11

第46図 SK8～10土坑出土遺物(3)

【SK12 土坑】(第42・43図)

【概要】A区中央部に位置する。標高18.4mに立地する。検出面は基本層II層(漸移層)である。畑地造成に伴う搅乱の下部から検出した。

【重複】SK10・SK11土坑より古く、連続して重複する5つの土坑の中で最も古い。

【規模・形状】平面形は径2.4mのやや不整な円形を呈し、断面形は浅い皿状を呈する。残存する深さは0.20mを測る。

【堆積層】1・2層すべてが自然堆積層である。

【出土遺物】なし。

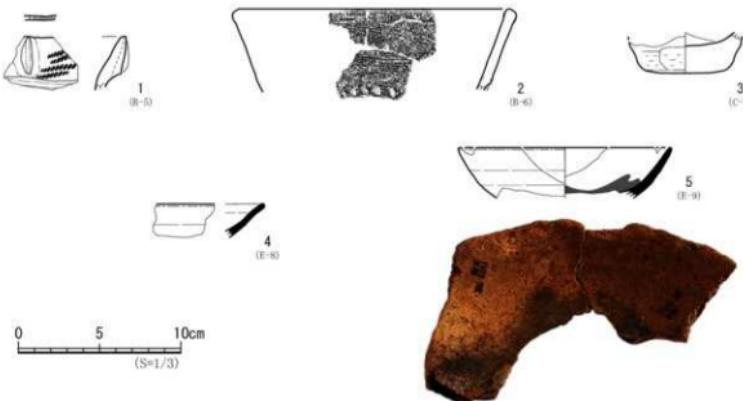
5 遺構外出土遺物

【基本層II層出土遺物】(第47図)

A区中央部の基本層II層から弥生時代の土器、石器、土師器、須恵器、製鉄関連遺物が出土した。弥生土器は壺・甕の破片が7点、石器は剥片が2点、土師器は非クロクロ調整とみられる壺の小破片が1点、須恵器は壺口縁部の小破片が2点である。このうち須恵器壺口縁部破片(E-8)、弥生土器の壺もしくは甕の口縁部破片(B-5)を図示した。

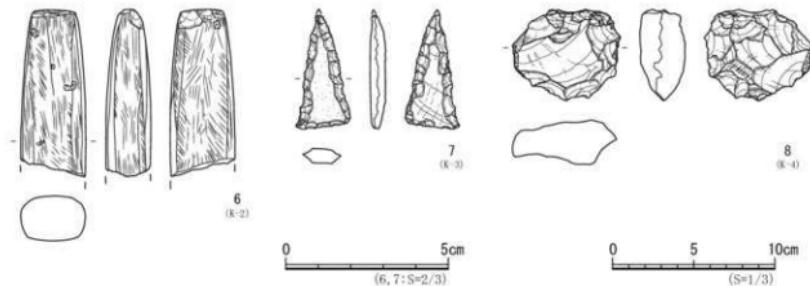
【表土等出土遺物】(第47・48図)

A区中央部の表土出土もしくは表採された遺物として弥生時代の土器、石器、土師器、須恵器、製鉄関連遺物がある。弥生土器は破片が13点、石器は磨製石斧1、石鐵1、石核2、剥片2の計6点である。これらのうち弥生土器の甕の口縁部破片(B-6)、石器の磨製石斧(K-2)、石鐵(K-3)、石核(K-4)、製鉄関連遺物の羽口3点(0-16・17・40)、鉄塊系遺物の炉壁1点(0-70)を図示した。土師器は壺・甕の破片が18点、須恵器は壺・長頸瓶・甕の破片が5点ある。これらのうち甕底部破片(C-7)を図示した。



第47図 遺構外

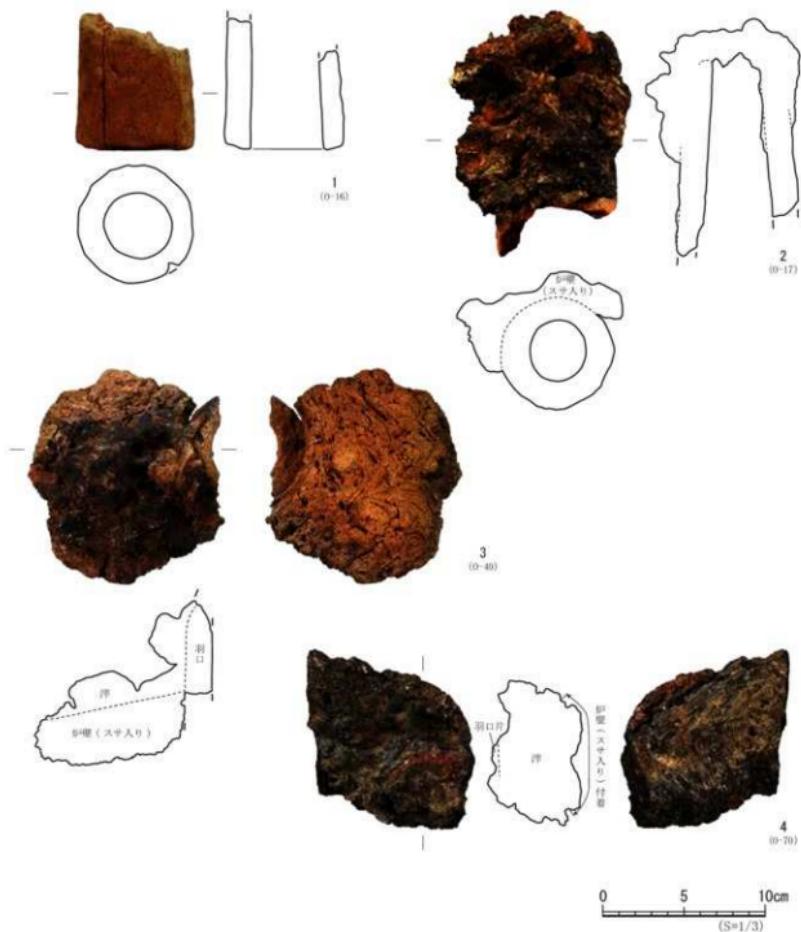
No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)・色調(外面・内面)・法量・その他の特徴の順に記載】	登録	国際番号
1	T44 日層	弥生土器	壺か壺	口縁部	外面: 口縁部折目もしくは縄文、口縁部継続點付文、縄文LR。頸部に沈線、内面: ナデ、色調: 外面、内面とも褐色(7.5YR6/4)。法量: 口径1.5cm、底径1.0cm、残存高3.5cm、器厚0.6~1.5cm。【天王山】	B-5	26-3
2	検出面	弥生土器	壺	口縁部	外面: 口縁部折目もしくは縄文、内面: 縄文R、連續押圧文。内面: ナデ、色調: 外面、内面とも褐色(7.5YR5/6)。法量: 口径16.4cm、残存高5.0cm、器厚0.7cm。【天王山(勘定大山式)】	B-6	26-4
3	T40~41 表土	土師器	壺	底部	外面: ハラ附り、内面: ナデ、色調: 外面・内面に赤い褐色(10YR8/4)。法量: 口径15.0cm、器高2.5cm、器厚0.8~1.8cm	C-7	27-17
4	日層	須恵器	环	口縁部	外面: ロクロナデ、色調: 外面・淡黄色(2.5YR8/3)、内面・浅黄色(2.5YR7/3)。法量: 口径1cm、底径1cm、残存高2.1cm、器厚0.3cm	E-8	28-8
5	表土	須恵器	环	口縁～底部	外面: ロクロナデ、色調: 暗褐色(7.5YR6/8)。法量: 口径13.0cm、残存高3.1cm、器厚0.3~0.5cm。底部内面に落着浮瓶跡?あり	E-9	28-9



第47図 遺構外

No.	遺構名・層	種別	種類	長さ	幅	厚さ	重量(g)	登録	石材	国際番号
6	T38 表土	石器	磨製石斧	5.1	2.0	1.4	27	K-2	緑泥岩	30-4
7	T39 表土	石器	石鏃	(3.5)	1.9	1.5	3	K-3	碧玉(串)	30-3
8	T40 表土	石器	石核	5.6	6.7	2.8	108	K-4	凝灰岩	30-1

第47図 A区遺構外出土遺物(1)



第48図 A区遺構外

計測値はcm単位。()は推定値

No.	遺構名 層	種別	器種	先端部 内径	先端部 外径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
1	T40-41 表土	製鉄関連遺物	羽口	-	-	4.5	7.2	残存8.5	288	外面:ナデ・オサエ 内面:ナデ	外面調査は縦纹の強いナデ。	0-16
2	T40-41 表土	製鉄関連遺物	羽口	(2.9)	-	-	-	残存15.1	846	外面:ナデ 内面:ナデ	スサ入りが壁付着。	0-17
3	南壁トレンチ -	製鉄関連遺物	羽口	-	-	-	-	残存5.5	744	外面:浮付着のため不明 内面:ナデ	スサ入りが壁付着。	0-40

第48図 A区遺構外

No.	遺構名 層	種別	器種	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	調査	備考	登録
4	南壁トレンチ SL1の10-11層	製鉄関連遺物	窯場系遺物 (6号)	11.1	10.4	5.8	649	背面に羽口破片付着。		0-70

第48図 A区遺構外出土遺物(2)

第5節 B区の調査

B区は、計画道路路線の中央部にあたり、戸花山の丘陵地の内側に位置する。A区とC区の境界に南北に横たわる丘陵尾根に挟まれた谷地の地形で、四周の視界が開けない。遺構確認面は、基本層Ⅲ層（地山）上面であるが、中央部南半の低地部では基本層Ⅱ層（漸移層）上面が遺構確認面である。

B区で発見した遺構は、木炭窯跡2・堅穴建物跡3・土坑3・遺物集積遺構1である。これらの遺構は、いずれも中央部南半の低地に臨むように分布し、標高27mから20mに木炭窯跡・堅穴建物跡・土坑がまとまっている。遺構堆積層などから土器類、須恵器、羽口、鉄滓などが出土した。製鉄炉跡は発見されなかつたが、SY3木炭窯跡の前庭部堆積層に多量の製鉄関連遺物が含まれていたことから、周辺に製鉄遺構が存在した可能性が想定された。

これらは別に、B区東部の確認調査トレーナーT69周辺表土から弥生土器、石器がまとまって出土した。遺物の点数ならびに重量は第5表に示した通りである。以下、遺構の種類ごとに発見した遺構・遺物をみていく。

1 木炭窯跡（SY）

B区では2基（SY3・SY4）の木炭窯跡を検出した。SY3木炭窯跡は地山をトンネル状に掘り抜いて窯体を造った地下式木炭窯跡で、SY4木炭窯跡は窯体側邊に横口が付く横口付木炭窯跡である。前庭部の重複関係から、SY4横口付木炭窯の廃絶後、SY3木炭窯が造営されたとみられる。

なお、木炭窯跡の平面図において、窯体部の見かけ上の上端は遺構本来の形とは異なるため細い線で表現した。

【SY3木炭窯跡】（第49～54図）

【概要】B区中央部に位置し、標高21.5mから26.0mの南向き斜面に立地する。地山をトンネル状に掘り抜いて構築した地下式木炭窯である。確認面は窯体から前庭部西側にかけては基本層Ⅲ層（地山）であるが、前庭部東側は東に隣接するSY4木炭窯跡の前庭部埋土層上面である。また排水溝はSY4木炭窯跡の掘削排土上面で確認した。

【規模・平面形】北から窯体部・前庭部・排水溝の三部分からなり、窯体の奥壁部は対象地外まで延びて奥壁部および煙道等の施設は確認できなかつた。窯跡全体の規模は、窯体の調査対象となった発掘区北端から前庭南端までの長さが水平距離で10.50mである。

【主軸方向】窯体の長軸は座標北に対し西に7°傾き、等高線に対してほぼ直交する方向である。ボーリング棒による探査では、窯体奥壁部は発掘区北辺からさらに1m以上北の調査対象地外に位置すると推定された。検出面は、窯体から前庭部西半部にかけては基本層Ⅲ層（地山）であるが、前庭部東半部は、本窯跡の前庭部東側に隣接するSY4横口付木炭窯跡の前庭部堆積層の上面で検出した。

【重複】本窯跡の前庭部東半部はSY4横口付木炭窯跡の前庭部と重複し、先行して構築されたSY4木炭窯跡の前庭部の座地を利用して構築したものである。また、前庭部から屈曲して西に延びる排水溝の西南端部はSU1遺物集積遺構と重複し、これに覆われていた。これらの層位関係により遺構の新旧関係は、古い順からSY4→SY3→SU1となる。

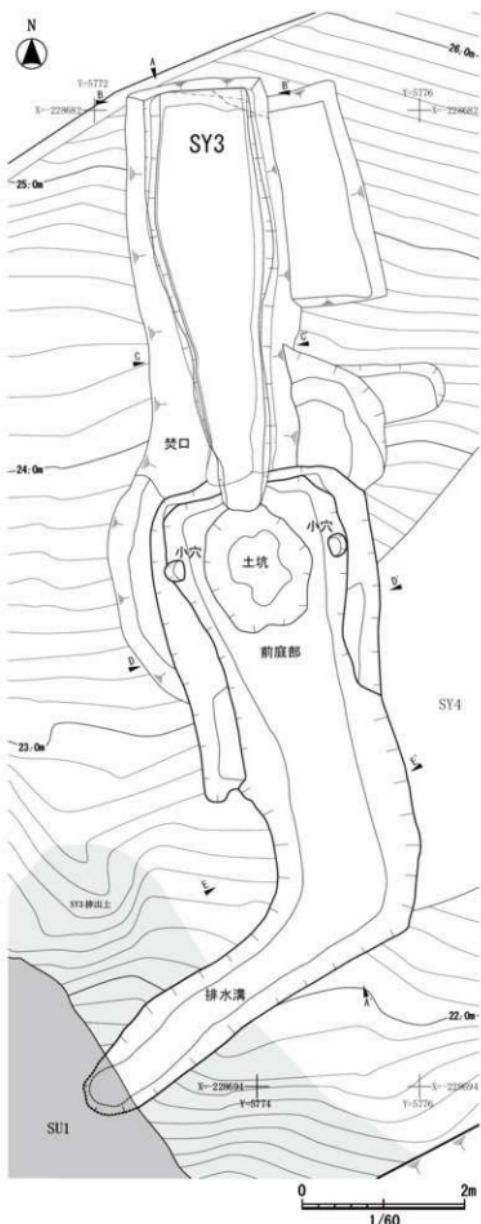
【堆積層】前庭部まで広がる層を含め、40層に分けた。1層～4h層は遺構上部の自然堆積層、5～9層は崩落した天井、窯壁を含む自然堆積層、12・13層は最終操業後の自然堆積層、14～17層は廃絶後の整地など人為堆積層、18層以下40層までが木炭窯の操業に関わって形成された層とみられる。

窯体内で木炭を焼成した操業面は8面(A～H面)確認した。このうちA面(18層、第50図)と、E面(32層、第51図)について平面的に確認したが、それ以外は堆積層の断面観察で炭層下部の硬化面を操業面として認定したものである。上層の5面(A～E面)は焚口部から窯体中央部にかけての範囲で確認し、下層の3面(F～H面)は焚口部周辺のみで確認した。

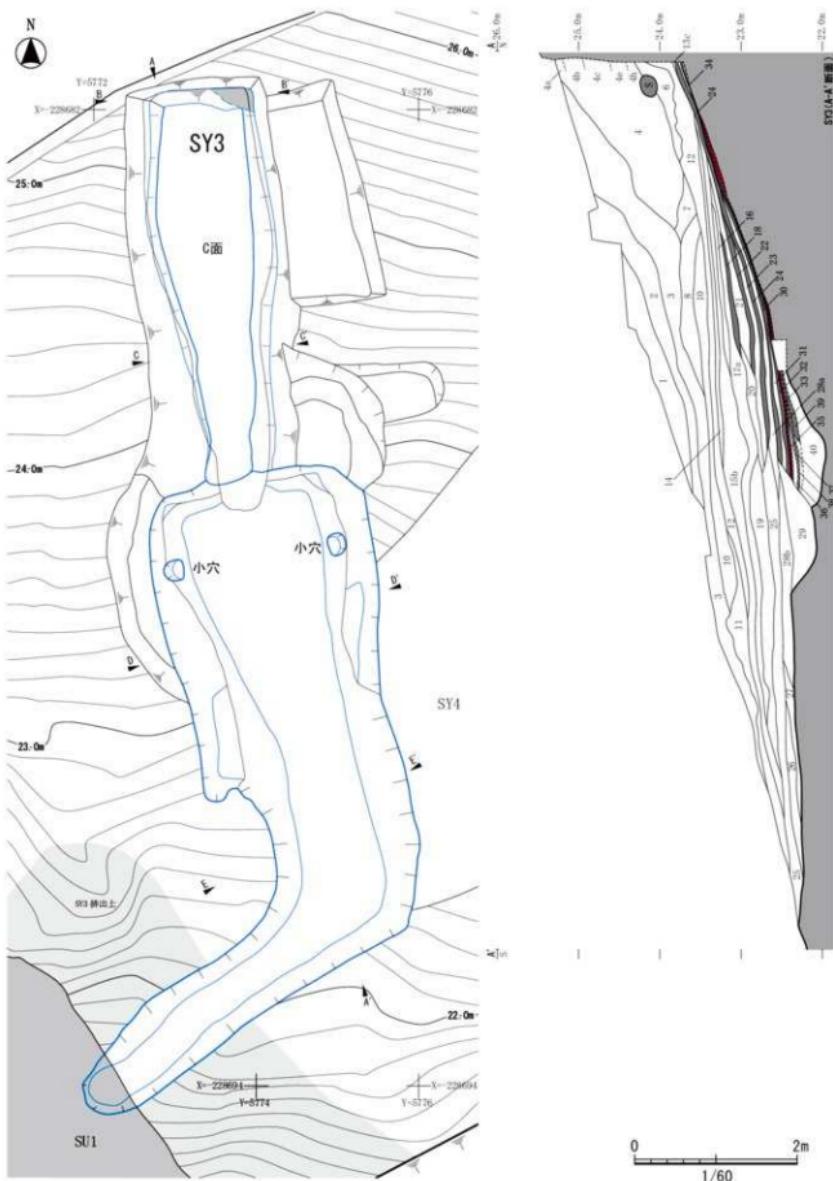
いずれの操業面も、被熱により床面が硬化し、各操業面上には厚さ5cm前後の炭層と、その上に厚さ10cm前後の木炭片や細かい窯壁片からなる堅くしまった整地層が堆積していた。炭層は焼成された木炭残片や焼き出しによる粉炭からなる層で、整地層は焼成後の窯壁上部、天井、奥壁側床面等が調整のために削られ、奥壁側から焚口側に焼き出されて形成された層とみられる。炭層と整地層が累積した結果、燃焼部付近での堆積層はA面(18層)からE面(32層)まで0.45mの厚さがあった。一方、各操業面の炭層と整地層は奥壁側に行くにつれ次第に薄くなり、焚口から3m以北ではC面(24層)の硬化面のみが残っていた。

窯体外の前庭部と排水溝には、窯体部から焼き出された木炭片や窯壁片を含むしまりのない層が堆積していた。上層の10・11層は鉄滓・窯壁片を含む層で、炭窯廃絶後に周辺から投棄された人為的堆積層とみられる。12～16層は廃絶後の自然流入層、17a層は廃絶後の整地層、19層は最終操業面A面の炭焼き出し層、25層はC面の炭焼き出し層、28b・29層はD面の炭焼き出し層とみられる。

【窯体】窯体の平面形は、床面のA～H面までほとんど変わらない。以下では、C面(24層)の計測値に基づいて、窯体の形態・規模を記述する。床面の平面形は



第49図 SY3木炭窯跡(1)



第50図 SY3 木炭窯跡(2)

燃焼部から焚口に向かってそびまる形状である。調査未実施の奥壁部を除く窯体規模は、水平距離で長さ4.85m、最大幅1.10m、焚口部幅0.55m。

窯体立面形は、焚口部から地山をトンネル状に掘り抜いた形態である。東西の横断面形は、平坦な床面から側壁がほぼ垂直に立ち上がり、次第に丸みをもって内傾する。天井が残存する奥壁側ではアーチ状になる。焚口部から燃焼部にかけては、床面が漸次嵩上げされ、A面では天井部の掘り直しを行い側壁も更新している。確認面から最初期の操業面までの深さは、窯体奥壁側で1.90m、焚口部で1.80m、前庭部中央で1.00m、前庭部南端で0.50mである。床から天井までの高さは、天井の残る奥壁側で0.80m、残存する天井部の厚さは確認面から0.90mである。

南北の縦断面形は、奥壁周辺が未調査のため不明確であるが、奥壁から焚口部方向に傾斜している。床面の傾斜角は、焚口から窯体中央にかけての床面が漸次嵩上げされているため一定ではなく、新しい操業面になるほど緩やかになる。E面の傾斜角は約20°、最新のA面は約8°である。壁面は地山をそのまま壁面とし、粘土の貼り付け等はない。断面の観察では床・壁の表面に炭素が吸着し、その外側に厚さ約10cmの範囲まで還元、酸化による熱変性の青・赤色の変色帯がみられる部分がある。

【窯体外】 焚口前方に地山を掘り込んだ前庭部が造成されている。前庭部の長軸は窯体の長軸に対して西に5.5°屈曲しており、座標北に対して西に12.5°傾いている。確認面での規模は、焚口から排水溝まで長さ5.65m、最大幅2.60mで、焚口部上面から底面までの深さ1.6mである。

壁面は焚口側と左右両側邊の三方向が急角度で立ち上がり、床面はほぼ平坦でわずかに南側に傾斜している。焚口寄りの底面中央に東西1.25m、南北1.40m、深さ0.40mの船底状の土坑が掘り込まれている。この土坑は窯体D面(30層)の炭焼き出し層とみられる29層により人為的に埋め戻されていた。さらに、焚口に近い前庭左右両側の向かい合う壁際に径25cm、深さ20～30cmの柱穴とみられる2個1対の小穴が確認された。小穴には柱痕跡は認められないので、柱材の抜き取り痕跡とみられる。小穴間の距離は芯々で1.85mである。これらの小穴はA面の炭焼き出し層とみられる19層により埋まっていたことからA面以前の施設とみられる。さらに、操業面A面の炭焼き出し層とみられる19層上面では前庭部東西北辺が外側に拡張する形で掘り直しが行われている。このように、前庭部は改修が加えられ、とくにA面では窯体の大規模な改修に加え前庭部も拡張されたとみられる。

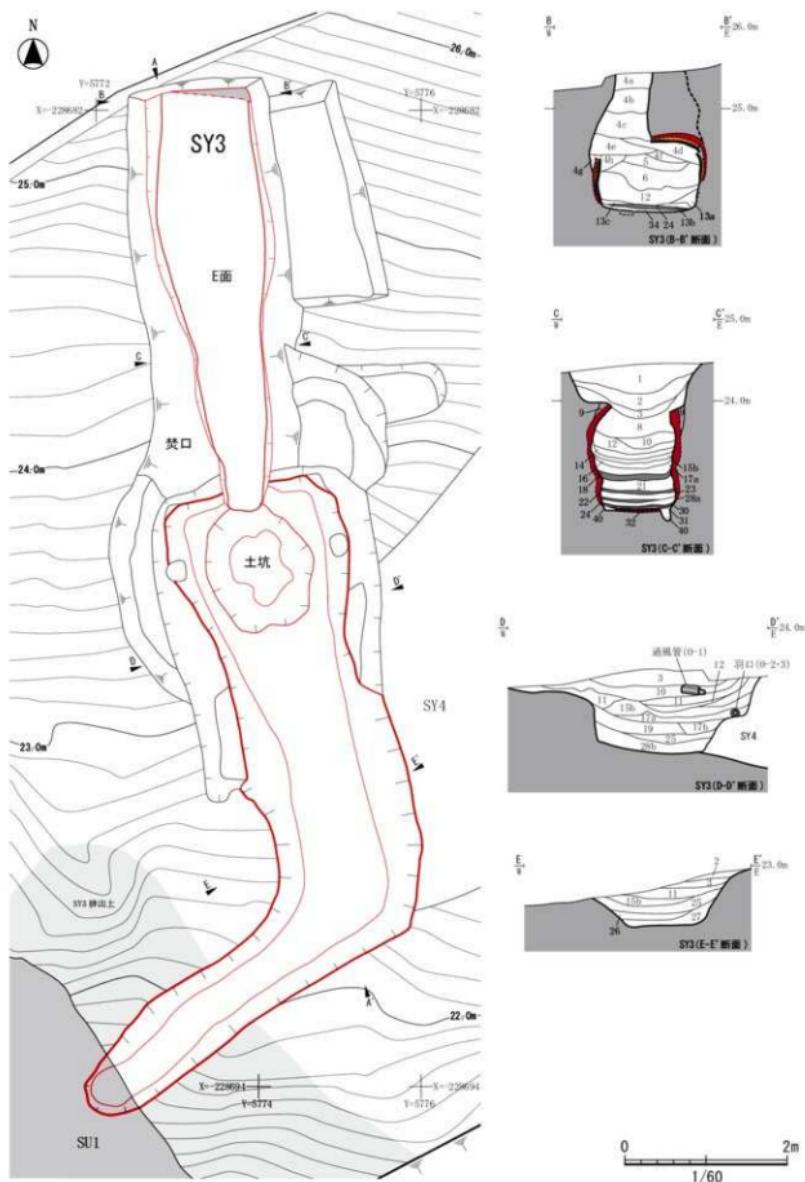
【排水溝】 前庭部の南端から斜めに折れ、西南西に直線的に延びる排水溝である。排水溝の長軸は、前庭部の長軸に対して西に115°屈曲しており、座標北に対しては西に130°傾いている。長さ5.00m、幅0.90m、確認面からの深さ0.3m前後で、底面は西南西方向の沢状の低地に向かって緩やかに傾斜している。壁面は底面から40°の傾斜で立ち上がり横断面形は逆台形である。

【出土遺物】 検出面・堆積層から弥生土器、土師器、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は甕の破片1点であるが図示できない。土師器は壺・甕破片が29点ある。図示したのは土師器2点(第53図、C-9-10)で、いずれも口縁部が内縁気味に外傾する有段丸底の壺である。

製鉄関連遺物は通風管・羽口・鉄塊系遺物等がある。図示したのは前庭部10層出土の通風管1点(第53図、0-1)、17a層出土の羽口2点(第54図、0-2・3)、鉄塊系遺物4点(第54図、0-41～44)で、鉄塊系遺物はいずれも炉底滓である。これらの製鉄関連遺物は原位置を留めるものではなく、いずれもSY3木炭窯跡の廃絶後の窯跡前庭部の産地に投棄されたとみられる状態で出土している(第52図)。

【自然科学分析】 窯体内と前庭部の各層から採取した炭化物の樹種同定および放射性炭素年代測定を実施した。製鉄関連遺物については、17b層から採取した鉄滓4点を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第51図 SY3 木炭窯跡 (3)

第50-51図 SY3 木炭窯跡

No.	土色	土 性	備 考
1	褐色(10YR4/6)	シルト	炭粒・燒土粒を少量含む。自然堆積層。
2	褐色(7.5YR4/6)	砂質シルト	炭粒・燒土粒を少量含む。自然堆積層。
3	暗褐色(10YR4/3)	シルト	炭粒・燒土粒を多量に含む。自然堆積層。
4	褐色(10YR4/4)	シルト	自然堆積層。
4a	褐色(10YR4/6)	シルト	地山プロックを多量に含む。炭粒を少量含む。自然堆積層。
4b	褐色(10YR4/6)	シルト	炭井・窯壁等を少量含む。焼土粒を少量含む。地山松木瓦。自然堆積層。
4c	明褐色(10YR6/8)	シルト	炭井・窯壁等を含む。燒土粒を含む。自然堆積層。
4d	明褐色(10YR6/8)	シルト	炭粒を含む。燒土粒と多量に含む。自然堆積層。
4e	明褐色(10YR6/8)	シルト	炭粒(マングロ)を多量に含む。燒土プロックを微量含む。堆山大プロック。
4f	にぶ・黃褐色(10YR6/4)	シルト	燒土粒を含む。自然堆積層。
4g	淡黄色(2.5YR4/4)	シルト	燒土粒と多量に含む。自然堆積層。
4h	明褐色(10YR6/8)	シルト	燒土粒と多量に含む。自然堆積層。
5	明褐色(10YR6/8)	シルト	天井・窯壁大プロック(長さ20cm)を含む。天井崩落に伴う堆積層。
6	褐色(10YR4/8)	シルト	天井・窯壁大プロック(長さ20cm)を多量に含む。天井崩落に伴う堆積層。
7	褐色(7.5YR4/6)	砂質シルト	天井・窯壁プロックを多量に含む。崩落した天井壁ブロック。
8	明褐色(7.5YR4/6)	粘土質シルト	炭粒を少量含む。天井崩落に伴う堆積層。
9	暗褐色(10YR3/3)	シルト	窯壁片・天井・窯物片を含む。
10	暗褐色(10YR3/3)	シルト	炭化物片・鉄錆を多量に含む。送風管出土。
11	褐色(10YR4/4)	シルト	窯壁片・鐵錆を多量に含む。
12	明赤褐色(5YR5/9)	シルト	窯壁片を多量に含む。天井崩落に伴う堆積層。
13a	にぶ・黃褐色(10YR6/4)	シルト	炭・燒土粒を少量含む。地山(地山)を少量含む。天井崩落の自然堆積層。
13b	黃褐色(10YR5/6)	シルト	炭粒を少量含む。天井崩落の自然堆積層。
13c	にぶ・黃褐色(10YR5/4)	粘土質シルト	炭化物片・焼土粒を多量に含む。天井崩落の自然堆積層。
14	黒色(10YR1, 7/1)	炭	
15a	褐色(10YR4/3)	シルト	炭粒・燒土粒を微量含む。
15b	暗赤褐色(5YR3/6)	シルト	窯壁片を多量に含む。整地層。
16	黒色(10YR1, 7/1)	炭	
17a	褐色(10YR4/3)	シルト	炭化物片・燒土粒・鉄錆片を多量に含む。整地層。羽口出土。
17b	褐色(10YR4/4)	シルト	鉄錆片を多量に含む。
18	黒色(10YR1, 7/1)	炭	A面崩層。
19	黒褐色(10YR1/1)	シルト	炭化物片・燒土プロック・窯壁片を多量に含む。A面に伴う炭掘出層。
20	褐色(10YR4/4)	シルト	整地層。
21	暗赤褐色(5YR3/2)	シルト	窯壁片・炭化物片を多量に含む。整地層。
22	黒色(10YR1, 7/1)	炭	B面崩層。
23	明褐色(7.5YR5/8)	シルト	窯壁片・炭粒・燒土粒を多量に含む。整地層。
24	黒色(10YR1, 7/1)	炭	C面崩層。長さ5cmまでの根状物片を多量に含む。
25	黒色(10YR2/1)	シルト	炭粒を多量に含む。C面に伴う炭掘出層。土師器坏出。
26	褐灰色(10YR1/1)	シルト	炭化物片・燒土粒を多量に含む。
27	明褐色(7.5YR5/6)	粘土質シルト	炭粒を含む。
28a	暗赤褐色(5YR3/2)	シルト	整地層。
28b	暗赤褐色(5YR3/2)	シルト	整地層。
29	黒色(10YR1, 7/1)	炭	炭層。前庭部土坑内堆積層。
30	黒色(10YR1, 7/1)	炭	D面崩層。
31	明褐色(7.5YR5/8)	砂質シルト	整地層。
32	黒色(10YR1, 7/1)	炭	E面崩層。
33	暗赤褐色(5YR3/2)	シルト	被熱帶化。
34	にぶ・黃褐色(10YR5/4)	シルト	炭粒を含む。地山プロックを含む。整地層。
35	黒色(10YR1, 7/1)	炭	F面崩層。焚口付近にのみ分布。
36	褐色(10YR4/6)	砂質シルト	地山プロック・燒土プロック・炭化物片を多量に含む。整地層。
37	黒色(10YR1, 7/1)	炭	G面崩層。焚口付近にのみ分布。
38	暗褐色(7.5YR4/4)	砂質シルト	炭化物片・炭粒・地山プロックを多量に含む。整地層。
39	黒色(10YR1, 7/1)	炭	H面崩層。炭化物片・炭粒。
40	黃褐色(10YR5/6)	砂質シルト・微砂	炭化物片・炭粒を微量含む。地山プロックを多量に含む。危底ビット整地層。



10層 通風管(0-1)出土状況(南東から)



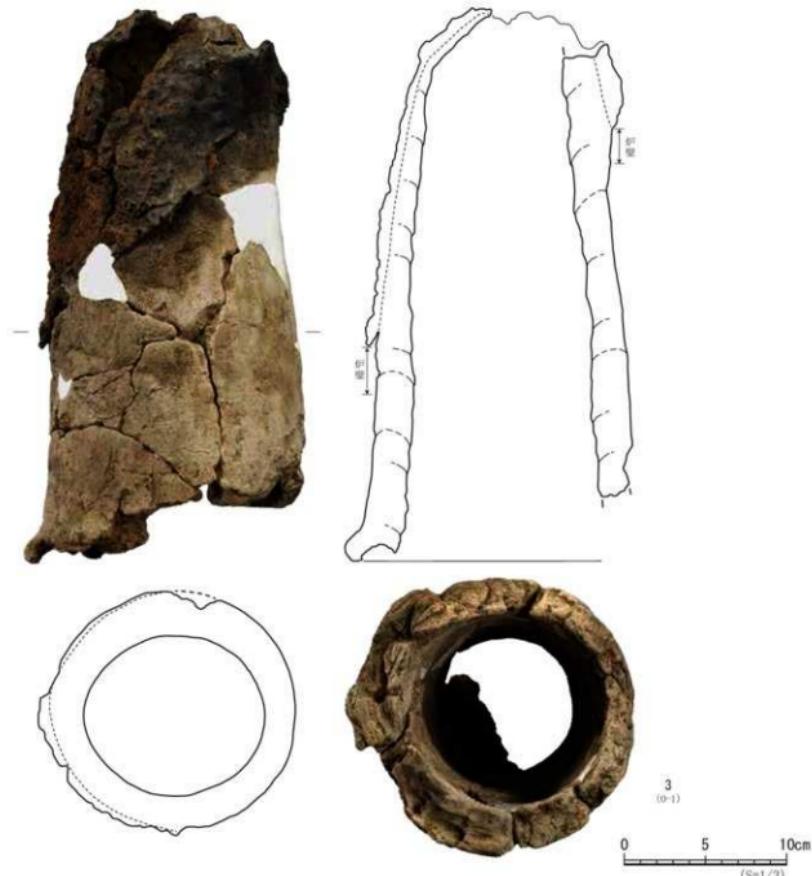
17a層 羽口(0-2-3)出土状況(南西から)

第52図 SY3 木炭窯跡(4)



第53図 SY3

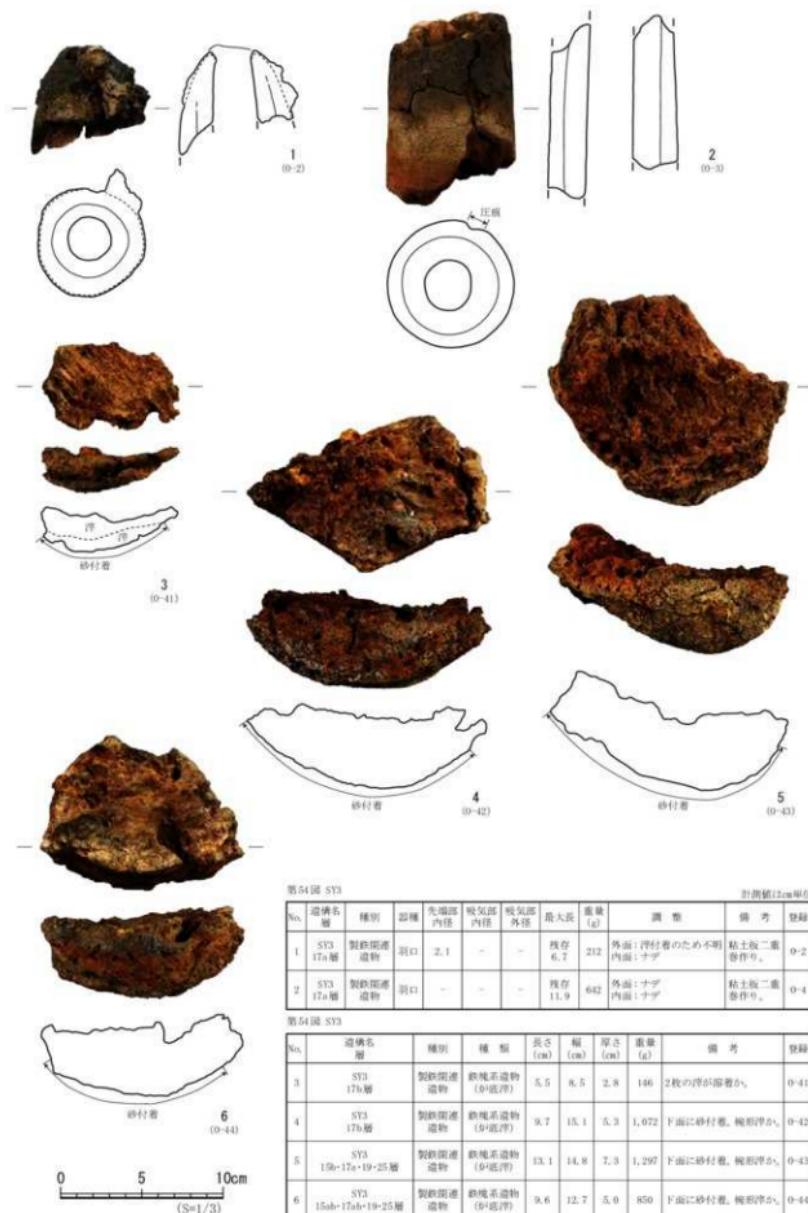
No.	遺構名・層	種別	器種	既存	特徴【技法(外面・内面)・色調(外面・内面)・法量・その他の特徴の順に記載】	登録	国際番号
1	SY3-17a層	土師器	环	完形	外面:口縁部コナゲ、底部手持ちヘラケズリ。内面:ヘラミガキ(黒色処理はとんでもない)。色調:外面に濃い褐色(7.SV3.4)、内面:灰褐色(7.SV3.2)。法量:口径(15.6)cm・残存高3.9cm・器厚0.5~0.6cm【有段丸透孔】	C-9	27-20
2	SY3-10-11-12層	土師器	环	口縁~底部	外面:口縁部ヨリナガリ、底部手持ちヘラケズリ。内面:ヘラミガキ外黒色処理、色調:外面に濃い褐色(10IR4.3)、内面:黒色(10IR2.1)。法量:口径~cm・残存高3.5cm・器厚0.6~0.9cm【有段丸透孔】	C-10	27-2



第53図 SY3

No.	遺構名・層	種別	器種	先端部 内径	吸気部 内径	吸気部 外径	最大長	重量 (g)	調査	備考	登録
3	SY3-10層	製鉄跡遺物	通風管	-	[13]	[18]	33.9	4,001	背面:ナデ、吸気部オサエ 内面:ナデ、オサエ	スチル入り粘土付着。輪縁痕跡 著。粘土斑作り。	0-1

第53図 SY3木炭窯跡出土遺物(1)



第54図 SY3木炭窯跡出土遺物(2)

【SY4木炭窯跡】(第55～60図)

【概要】B区中央部に位置し、標高22.3mから26.7mの南西向き斜面に立地する。東西に伸びる地下式の窯体と、それに平行する露天の作業場、および西端で接続する前庭部で構成される横口付木炭窯跡である。作業場から窯体側面に5つの横口が付属している。確認面は基本層Ⅲ層（地山）で、作業場部分は現地表でも構状に窪んでいた。

【規模・平面形】全体の残存長は約14.25m、窯本体の幅は最大1.32m、作業場の幅は最大3.10mを測る。窯体と作業場との間には地山が土手状に最大幅0.70m、最大高1.25mほど残り、焚口まで続いている。窯体の一部は、長軸に沿って2mほどに渡ってトンネル状に天井の地山が残存していた。窯体長軸に対して直交方向に作業場に貫通する横口を5か所検出した。以下では焚口側から横口1～5と呼称する。窯体と作業場に堆積する炭層の数や焼面の数から、少なくとも3回の操業と1回の空焚きが行われたと推測される。操業時の窯体の平面・断面形・規模に大きな変化はみられない（第56図）が、操業前の作業場の掘方底面では南辺に沿って一段高い階段状の段が形成され、段の東部上面で直径0.5m、深さ10cm前後の浅い土坑状の窪みが3か所確認された。また、横口側の一段低い掘方底面では、各横口に向かって左手に径1.00m前後、深さ0.20m前後の浅い土坑状の窪みが4か所検出された（第57図）。

【主軸方向】窯体の長軸は座標北に対し西に68°～70°傾き、等高線に対して斜行する方向である。

【重複】前庭部はSY3木炭窯跡の前庭部に切られ、焚口部から西へ1.00mほどを残して失われている。

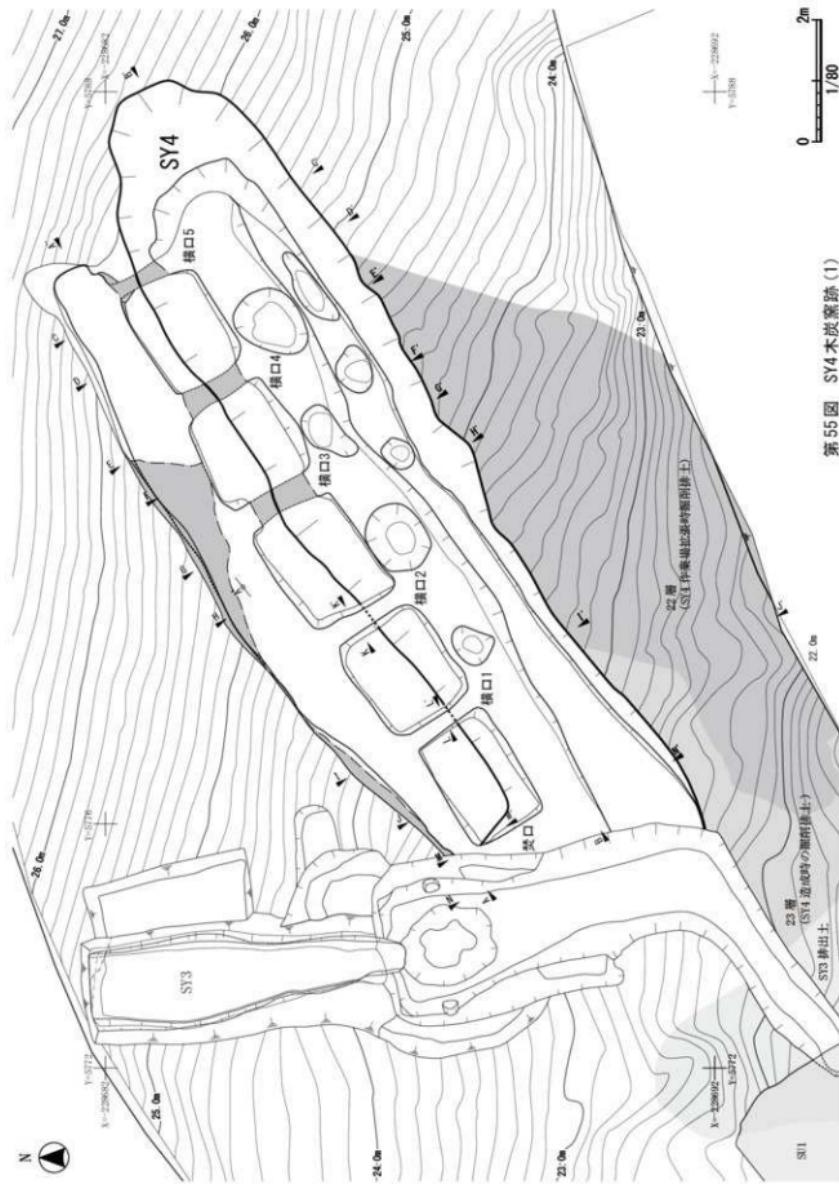
【堆積層】窯体・作業場の堆積を合わせて26層に分層した。窯体内で木炭を焼成した操業面は3面（A～C面）確認された。窯体底面には厚さ2cm程度の薄い吸炭層が全体的に存在し、その直上に最終操業面のA面炭層（9層）が堆積する。9層は焚口では35cm程度と厚く、奥壁側に上るにつれ薄くなる。焚口側では10・12層の間層を挟んで炭層が9・11・13層の3層に分かれ、9層はA面、11層はB面、13層はC面それぞれ3面の操業に対応すると考えられる。最下層の14層は焚口付近のみでみられ、地山由来のシルトに焼土・炭がやや混じり、13層と接する上部が被熱により赤色を呈している。操業前の空焚きに対応する床面と推測される。

9層の上には焼け締まった窯壁天井が崩落した小片からなる8層が堆積する。また、地山由來の崩落土を主体とする5層が作業場と窯体の上部を覆っている。窯体中央部では、これらの間に褐色シルトの7層が挟まり、横口内にも堆積する。7層は廃絶後に天井が陥没するまでの間に流入した自然堆積層である。5層中には下層の炭層由來と思われる薄い炭層が一部レンズ状に挟まる。

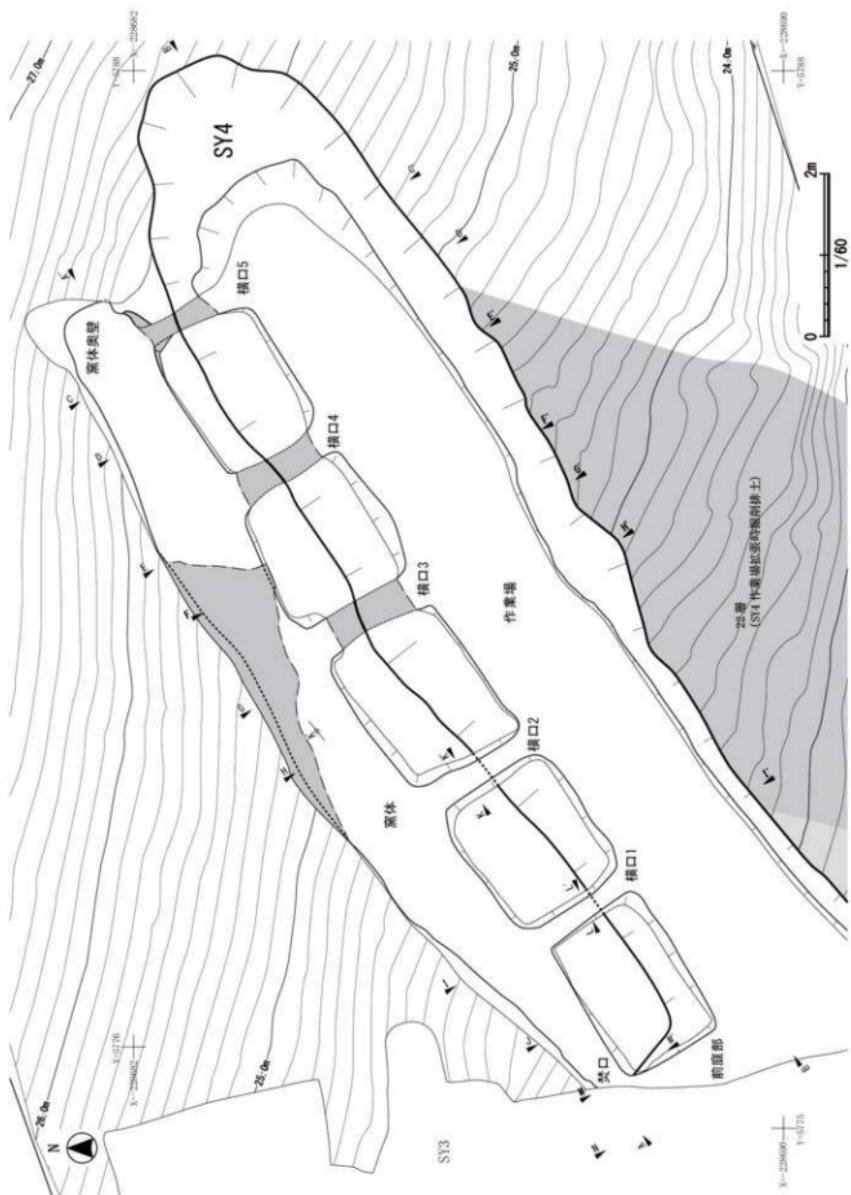
作業場の底面には横口と焚口からの焼き出しに伴う層が堆積する。主に炭層（8・18層）と、被熱硬化した窯壁片を含む排出土（16・17・19・20層）に分かれる。いずれも操業の回数に対応し、1回目の操業（A面）に19・21層が、2回目の操業（B面）に18・20層が、3回目（C面）に16・17層がそれぞれ対応する。それらの上には自然堆積層を挟んで、隣接するSY3木炭窯跡の掘削排土および排出土（15a・15b・2層）が焚口側に堆積し、さらに全体の窪みを埋める自然堆積層（1・5層）に覆われている。

【窯体】天井・窯壁はトンネル状にくり貫いた地山をそのまま利用しており、窯体の作り替えを行った形跡はない。天井は大部分が崩落しているが、中央部の2mの間は残存している。奥壁は床面に対して垂直に立ち上がり、側壁に対しては丸みを帯びる。断面形は焚口側で縱長の長楕円形、中央部で膨らみの強い楕円形、奥壁側では長方形に近い形を呈する。奥壁上部の天井は崩落しており、煙出しが確認されなかった。天井・側壁とともに強く焼き縮まり、数cmから20cmの還元、酸化による熱変性の変色帯がみられる。焚口付近の側壁は被熱により鮮やかな赤い酸化色を呈し、硬化・変色範囲がもっとも厚い。中央から奥壁にかけての側壁と残存している天井はやや暗い赤色を呈し、中央付近では一部還元して暗い青色を呈する。また、一部の壁表面および底面は炭素の吸着により黒色を呈する。

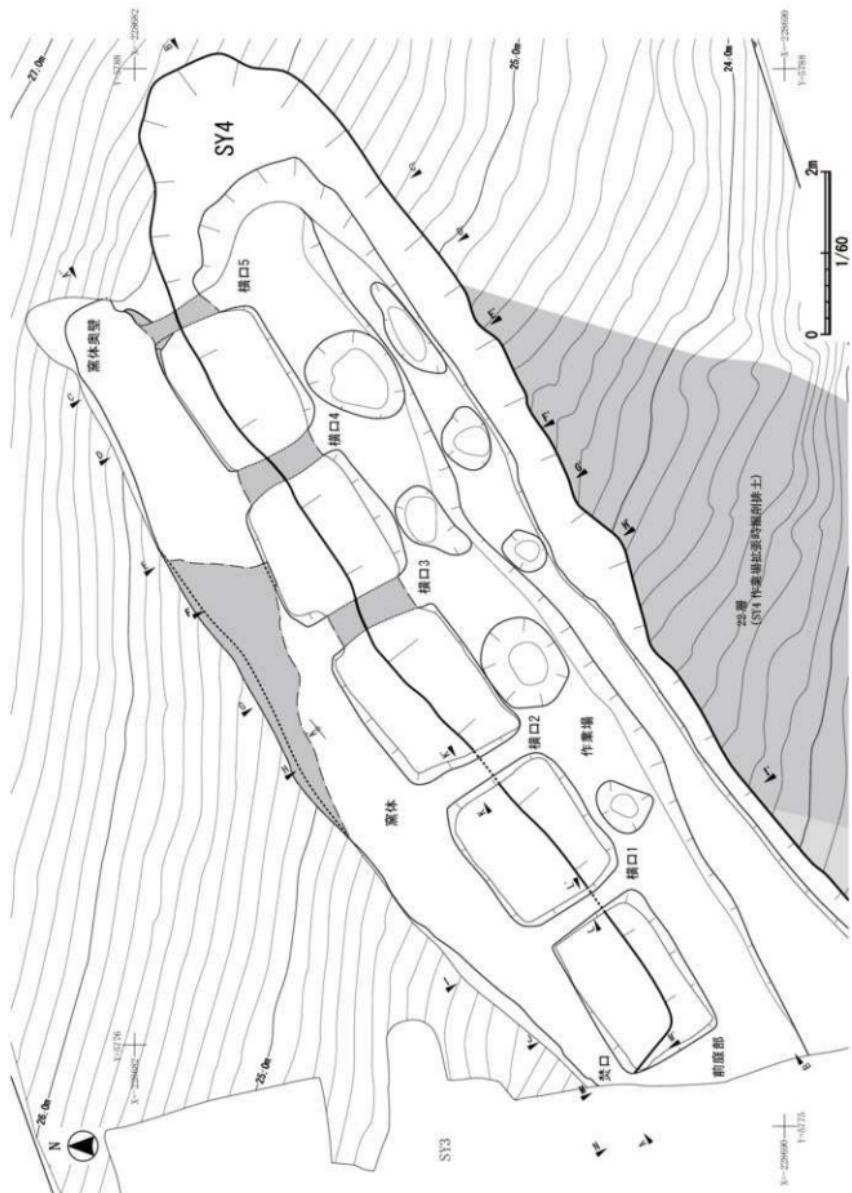
窯体長軸は作業場側に聞く三日月形に緩く湾曲している。焚口から奥壁までの直線水平距離は11.90m、



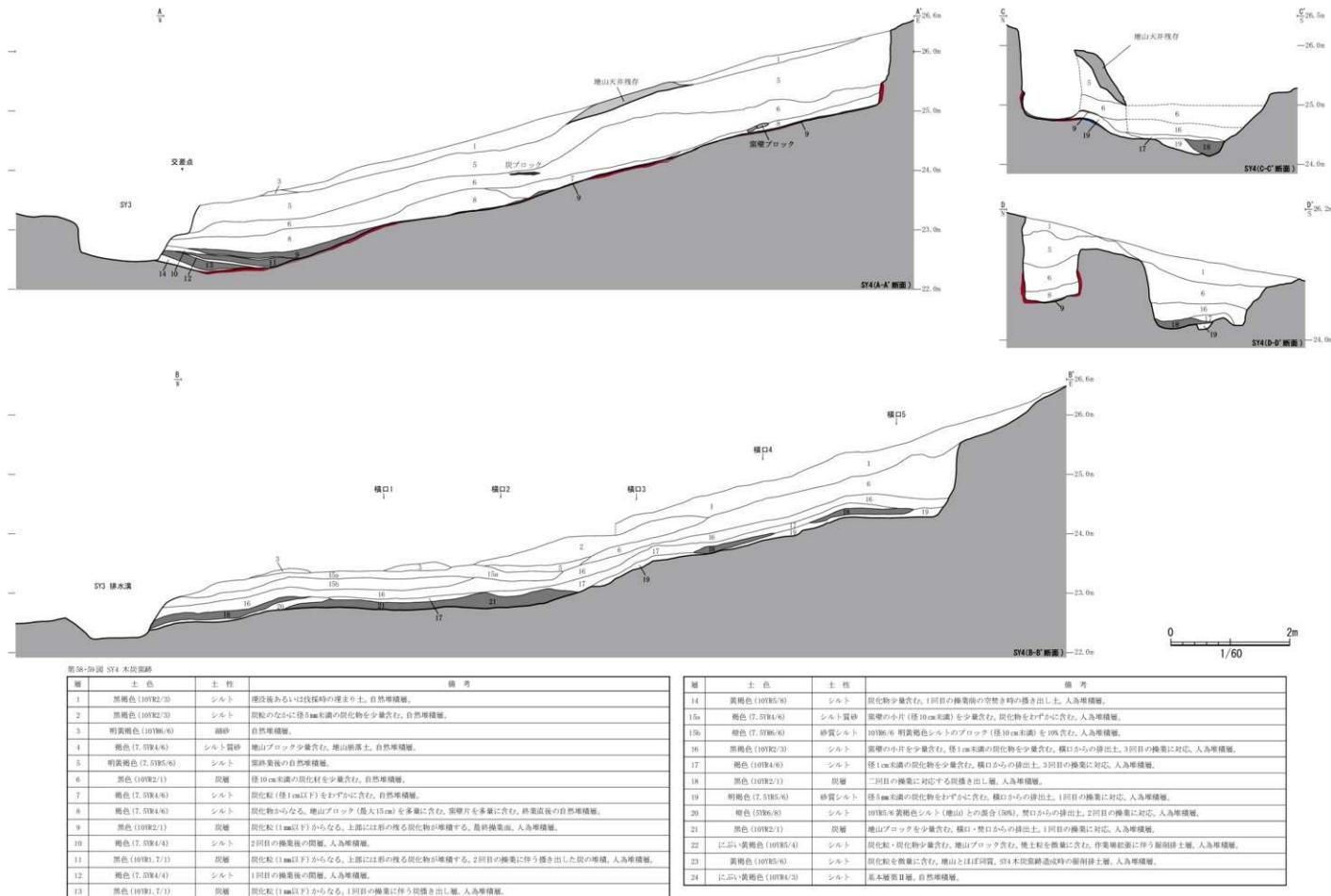
第55圖 SY4木炭窯跡(1)



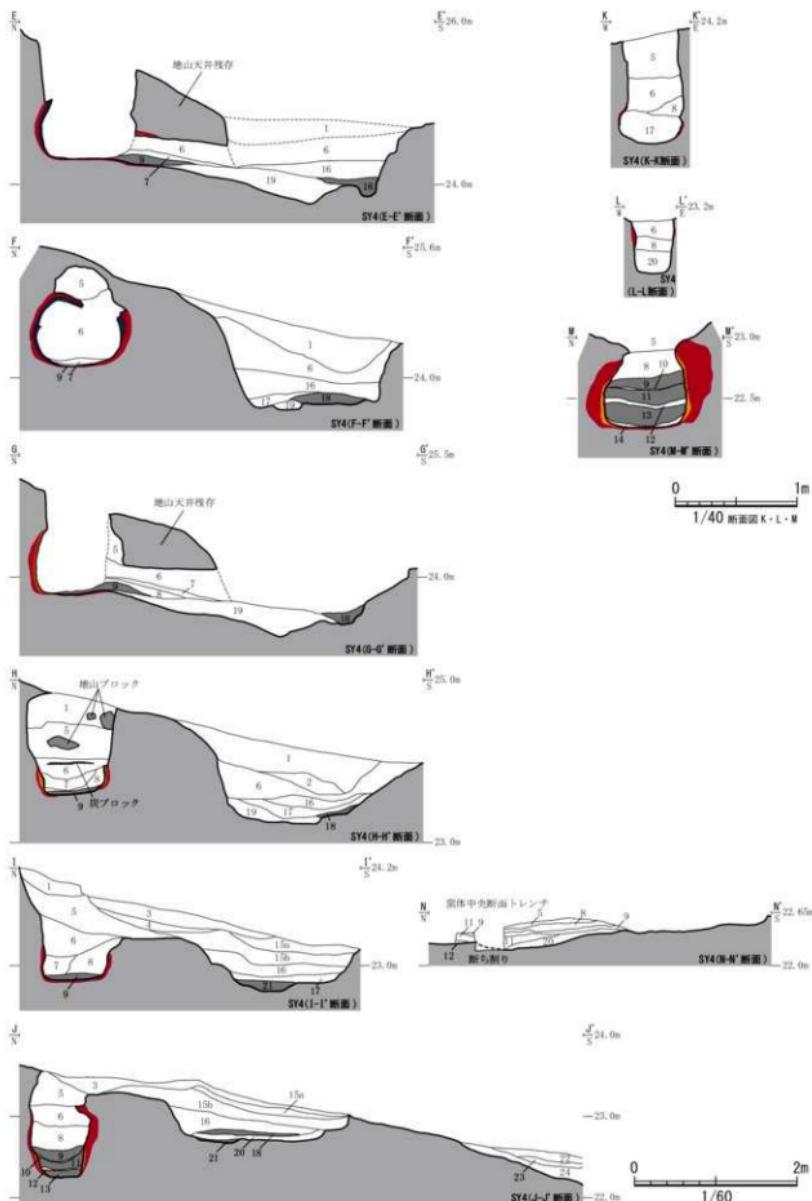
第56図 SY4木炭窯跡(2)最終操業面



第57図 SY4木炭露頭(3)



第58図 SY4木炭窯跡(4)



第59図 SY4木炭窯跡(5)

側壁間の最大幅は0.92m、床面の最大幅は0.75m。床面から側壁の残存高は最大0.90mを測る。窯体中央から焚口に向かって幅が狭くなっている、焚口の幅は0.71m、高さは0.62mを測る。床面は焚口から奥壁に向かって15°の角度で傾斜している。

【横口】焼成部南側壁から、窯体長軸に対して直交方向に作業場に貫通する横口を5か所検出した。焚口側から横口1～5と呼称する。横口の間隔は芯々間で、焚口から横口1までが2.16m、横口1・2間が2.12m、横口2・3間が2.35m、横口3・4間が2.13m、横口4・5間が2.13m、横口5から作業場奥壁までが0.65mを測る。窯体南壁から作業場までの長さ（横口奥行）は、横口1で1.22m、横口2で1.23m、横口3で1.36m、横口4で1.18m、横口5で1.23mである。

各横口は窯体の南壁底面付近から作業場側へ地山を削り貫く形で通され、その壁・天井は被熱して硬化し、黒く炭が吸着している。窯体側の開口部はやや広く開き、とくに強く被熱している。横口の底面は窯体側が高く、作業場側に向かって8～10°傾斜する。横口の形状はそれぞれ長径0.50m～0.60m、窯体内で長径0.40m～0.50mの橢円形をしている。

横口1～2は天井が崩落しているが、横口3～5は天井が一部残る。ただし、横口5は一部攪乱で天井が破壊されている。横口内部の最下層には19・21層（1回目の操業の炭焼き出し層）が作業場までほぼ水平に堆積する。その上に7・8層が堆積し、最終的に5層が堆積している。

【窯体外】作業場の掘方は残存長14.21m、最大幅で3.10m、底面から肩までの高さは最大1.12mを測る。深さは奥壁側で最大になり、前庭部に接続する付近では掘り込みが浅く0.50m程度にまで下がる。作業場底面の傾斜は東西方向で15°ほどある。

作業場底面はほぼ長軸に沿った最下面をもつ断面逆台形を基本とし、中央部には南側壁に向かって一段高い平坦面と、そこから掘りこまれた南側壁際の溝跡がある。この溝跡は前庭部まで接続せず、また溝跡底面の標高は中央の最下面よりも高いため、排水等の機能は考えにくい。また南側の平坦面と溝跡にはより新しい焼き出しに伴う炭層（18層）が堆積しており、これらの構造は作業場の部分的な拡張・再掘削によるものと考えられる。窯体内部の堆積との対応を考えると、3回の操業のうち、作業場軸線上の最下面に堆積した19・21層が最も古い操業に対応するとみられる。その後作業場が拡張され、2回目の操業に伴って18層の炭層が作業場南側壁に堆積したと考えられる。最後に3回目の操業に対応する16・17層では窯壁片を含む土が排出されており、窯体内部にダメージがあったことが予想される。SY4木炭窯跡の造成初期の掘削排土とみられる層（23層）、作業場の拡張に伴うとみられる掘削排土層（22層）は作業場外側の南側斜面全体に堆積している。

【出土遺物】作業面C面の13層炭層から須恵器破片が1点出土した。壺口縁部から底部にかけての破片（第60図、E-10）である。底部の切り離しは不明である。

【自然科学分析】窯体内各層から採取した炭化物の樹種同定および放射性炭素年代測定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第60図 SY4

No.	遺物名・層	種別	断面	既存	特徴【技法（外面・内面）一色調（外面・内面）一法量=その他の特徴の欄に記載】	登録	同様番号
1	SY4-13層	須恵器	壺	口縁～底部 口縁～底部	内外面：ロクロナガ、色調：外面・にぶい黄褐色（10YR7/4）、内面・にぶい黄褐色（10YR6/3）。 法量：口径（14.2）cm、残存高3.0cm、器厚0.5cm	E-10	28-10

第60図 SY4木炭窯跡出土遺物

2 竪穴建物跡 (SI)

B区で3基(SI4・SI5・SI6)の竪穴建物跡を検出した。いずれもカマドを有している。このうちSI6は同位置で建物規模を拡張したもので、拡張前のSI6Aは拡張後のSI6Bの床面下で検出した。

【SI4 竪穴建物跡】(第61・62図)

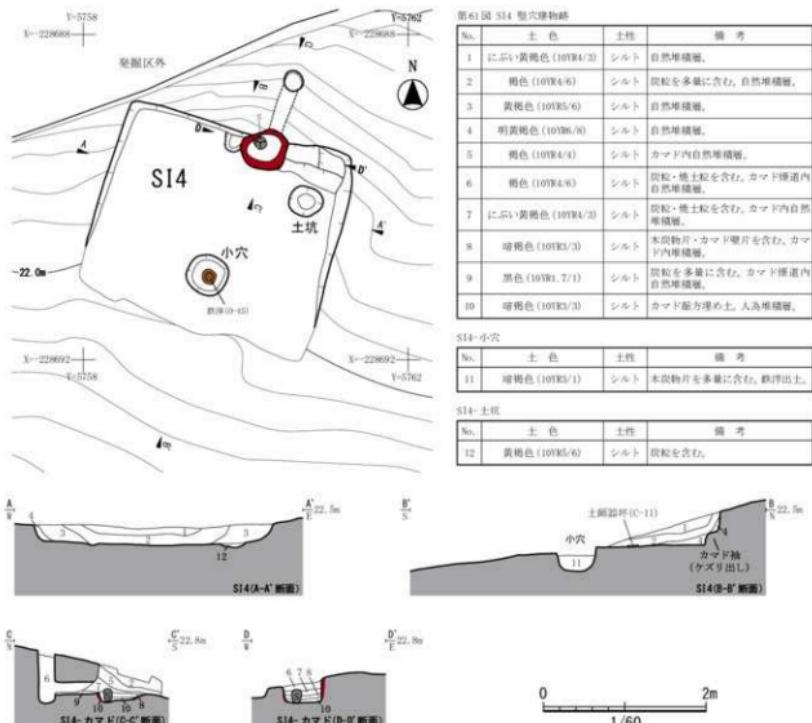
【概要】B区中央部に位置し、標高21.9mから22.7mの南向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。

【重複】なし。

【規模・平面形】斜面下方にあたる南半部の壁の立ち上がりが確認できず南辺の位置が不明瞭であるが、残存する床面の範囲は、平面形が東西に長い長方形で、東西3.00m、南北残存長2.60mである。

【主軸方向】東西辺の方向は座標北に対し東に14°傾く。

【堆積層】堆積層は10層確認した。1～4層は竪穴内の堆積層で自然堆積である。6～10層は、カマドに関わる層で、5層はカマド天井撤去後の堆積層、6・7層は、燃焼部から煙道にかけての自然堆積層、8層はカマド機能時の堆積層である。9層はカマド機能時の煙道内堆積層、10層はカマド燃焼部掘方埋土である。



第61図 SI4 竪穴建物跡

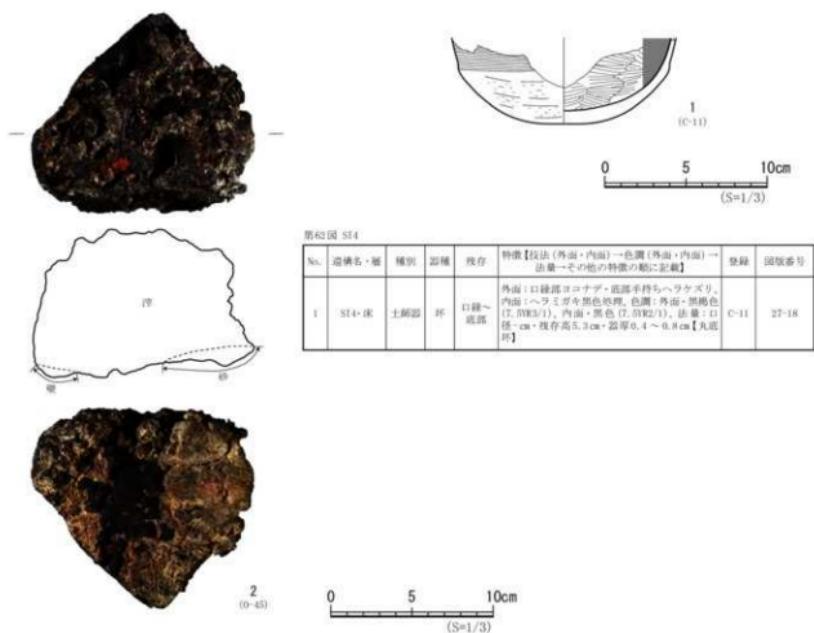
【壁】基本層Ⅲ層(地山)を壁とする。北辺の壁が最も残りが良く、残存高は0.40mである。東西辺の壁は南に向かって高さを減じ、南辺の壁の立ち上がりは確認できなかった。

【床面】基本層Ⅲ層(地山)を床としている。床面はしまりがありほぼ平坦で南側にわずかに傾斜している。

【カマド】北壁の中央やや東寄りに付設されている。燃焼部、袖部、煙道部、煙出し穴が確認された。天井部は撤去されていた。残存する西側袖部の基底は基本層Ⅲ層(地山)を削り出して整形したものである。カマドの東側袖部は東壁まで0.70mにわたって奥行0.30mに削り出して棚状にした施設と一体になっている。燃焼部は奥行0.50m、幅0.50mの規模である。燃焼部側壁は厚さ3cm程度の範囲が被熱により赤く変色していた。燃焼部の中央やや西寄りの底面に支脚とみられる長さ15cmの棒状の礫が据えられた状態で出土した。煙道部は燃焼部から段差をもって立ち上がり北壁から地山をトンネル状に掘り抜いて作られている。煙道の横断面形は長方形で北壁から奥行0.75m、高さ0.15m、幅0.20mである。煙出し穴は垂直に立ち上がりつて開口している。確認面での平面形は円形で、直径0.20m、確認面からの深さ0.65mである。

【S14-土坑】北東隅の床面で土坑を確認した。東西0.40m、南北0.35m、深さ0.10mを測る。堆積層(12層)は1層で、自然堆積である。

【S14-小穴】ほぼ中央南寄りの床面で小穴を確認した。平面形は円形で直径0.40m、床面からの深さ0.30mを測る。柱痕跡は確認されず、小穴堆積層(11層)は木炭片と鉄滓を含む人為的埋土である。



第62図 S14 竪穴建物跡出土遺物

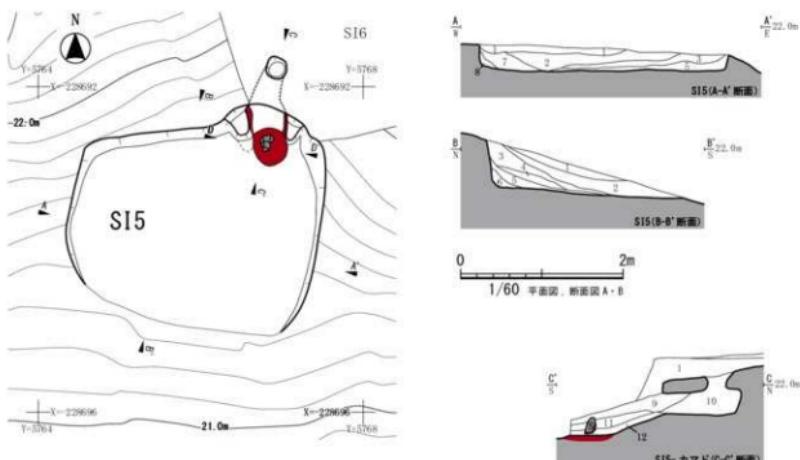
【出土遺物】土師器と鉄滓が出土している。床面から土師器壺、器種不明破片が3点出土した。いずれも非ロクロ成形とみられる、うち壺1点(第62図、C-11)を図示した。深い器形の丸底で口縁部と体部の境に稜を持つ古相の壺である。このほか、小穴から炉壁付流出津(第62図、0-45)が出土している。

【自然科学分析】カマド煙道の9層と小穴から採取した炭化物2点の放射性炭素年代測定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。

【S15 竪穴建物跡】(第63・64図)

【概要】B区中央部に位置する。標高21.3mから21.9mの南向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。

【重複】北東部でS16 竪穴建物跡と重複し、これより古い。本竪穴のカマド煙出し小穴はS16A 竪穴建物跡の貼床除去後に検出した。



第63図 S15 竪穴建物跡

No.	土色	土性	備考
1	褐色(10YR4/6)	シルト	炭粒を少量含む。S16 Bからの排出土層。
2	黄褐色(10YR5/6)	シルト	炭粒・燒土粒を含む。土師器出土。S16 Bからの排出土層。
3	黄褐色(10YR5/8)	シルト	S16 Aからの排出土層。
4	褐色(7.5YR4/6)	シルト	燒土ブロックを多量に含む。S16 Aからの排出土層。
5	褐色(10YR4/6)	シルト	炭粒・燒土ブロックを少量含む。自然堆積層。
6	黄褐色(10YR5/6)	シルト	カマド内自然堆積層。
7	褐色(10YR4/6)	シルト	自然堆積層。
8	明褐色(7.5YR5/6)	シルト	自然堆積層。
9	褐色(7.5YR4/6)	シルト	炭化物片・燒土粒を含む。カマド煙道内堆積層。
10	赤褐色(5YR4/8)	シルト	炭化物片・燒土粒を含む。カマド煙道内堆積層。
11	赤褐色(5YR4/8)	シルト	炭化物片・カマド煙片を含む。カマド内自然堆積層。
12	明赤褐色(3YR5/8)	シルト	炭化物片・カマド煙片を含む。カマド内自然堆積層。
13	明褐色(7.5YR4/6)	シルト	燒土ブロックを含む。カマド袖構造土。

第63図 S15 竪穴建物跡

【規模・平面形】斜面下方にあたる南半部の壁が確認されず本来の規模・平面形は不明である。確認できた平面形は東西に長い隅丸長方形で、東西3.05m、南北残存長2.55mである。

【主軸方向】東西辺の方向は座標北に対し東に10°傾く。

【堆積層】堆積層は13層確認した。1～8層は堅穴内の堆積層で、このうち下層の5～8層は堅穴北半部の壁際から床面にかけての自然堆積層である。上層の1～4層は北隣のSI6堅穴建物跡からの排出土層で人為的堆積層とみられる。9～13層はカマドに関わる層で、9・10層は、燃焼部から煙道にかけての自然堆積層、11・12層はカマド機能時の堆積層である。13層はカマド構築土である。

【壁】基本層Ⅲ層(地山)を壁とする。北辺の壁が最も残りが良く、高さ0.60m残存していた。東西辺の壁は南に向かって高さを減じ、南辺の壁の立ち上がりは確認できなかった。

【床面】基本層Ⅲ層(地山)を床としている。床面はしまりがあり、ほぼ平垣で南側にわずかに傾斜している。

【カマド】北壁の東寄りに付設されている。燃焼部、袖部、煙道部、煙出し小穴が確認された。カマド本体は粘土で構築されていたとみられるが、奥半基底部の構築土を残して撤去されていた。残された袖部と底面の被熱範囲から、燃焼部は奥行0.85m、幅0.45mの規模であったとみられる。燃焼部側壁から底面にかけて厚さ3cm程度の範囲が被熱により赤く変色していた。燃焼部南寄りの中央底面から支脚とみられる長さ15cmの棒状の礫が据えられた状態で出土した。煙道部は地山をトンネル状に掘り抜いて作られている。燃焼部から奥に向かってごく緩やかに下る。幅は燃焼部側から奥に向かって狭まり奥行0.60m、高さ0.20m、幅0.45m～0.25mである。横断面形は長方形で、煙出し小穴は煙道奥壁から0.10mカマド寄りの位置で垂直に立ち上がり開口している。確認面での平面形は隅丸方形で一辺0.18m、確認面からの深さ0.37mである。

【出土遺物】検出面・堆積層から石器、土器、製鉄関連遺物が出土している。石器は刷片2点であるが図示したものはない。土師器は、壺・甕の破片が146点出土した。このうち甕1点(第64図、C-14)を図示した。なお、2層出土の土師器甕口縁部破片がSI6B堅穴建物跡カマド内堆積層(12層)出土の土師器甕(第68図、C-12)と接合した。同じく2層出土の土師器甕口縁部破片の中にSI6A堅穴建物跡床出土土師器甕(第66図、C-13)と同一個体とみられる破片が含まれていた(接合関係はない)。これらはいずれも本来SI6堅穴建物跡で使用された土器の一部が、斜面下方に位置し埋没過程にあったSI5堅穴建物跡の窪地に廃棄もしくは流入した遺物とみられる。

【自然科学分析】カマド煙道から採取した炭化物2点の放射性炭素年代測定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第64図 SI5

No.	遺物名・番	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)→色調(外面・内面)→法量・その他の特徴の順に記載】	登録	図版番号
1	SI5-検出面	土師器	甕	底部	外面:ナデ?、底面:ハケ目、内面:ナデ?、色調:外面・明褐色(7.0M5.6)、内面・黑色(7.0R2.1)、法量:底径(6.6)cm、残存高3.6cm、器厚0.8～2.2cm	C-14	27-16

第64図 SI5堅穴建物跡出土遺物

【SI6A堅穴建物跡】(第65～69図)

【概要】B区中央部位置する。標高21.6mから23.3mの南向き斜面に立地する。検出面は東側が基本層II層(漸移層)、西側が基本層III層(地山)である。

【重複】南西部でSI5堅穴建物跡と重複し、これより新しい。

【建て替え】本堅穴建物跡では、SI6A建物跡からSI6B建物跡への建て替えが確認された。建て替えは、床面を最大0.20m嵩上げし、平面形はほぼ正方形のまま、ひと回り大きく相似形に拡張したものである。カマドも拡張に伴い北壁が北側に移動したため北側に1.2m移動した位置に設置され直している。以下SI6A建物跡(古)、SI6B建物跡(新)の順に記述する。

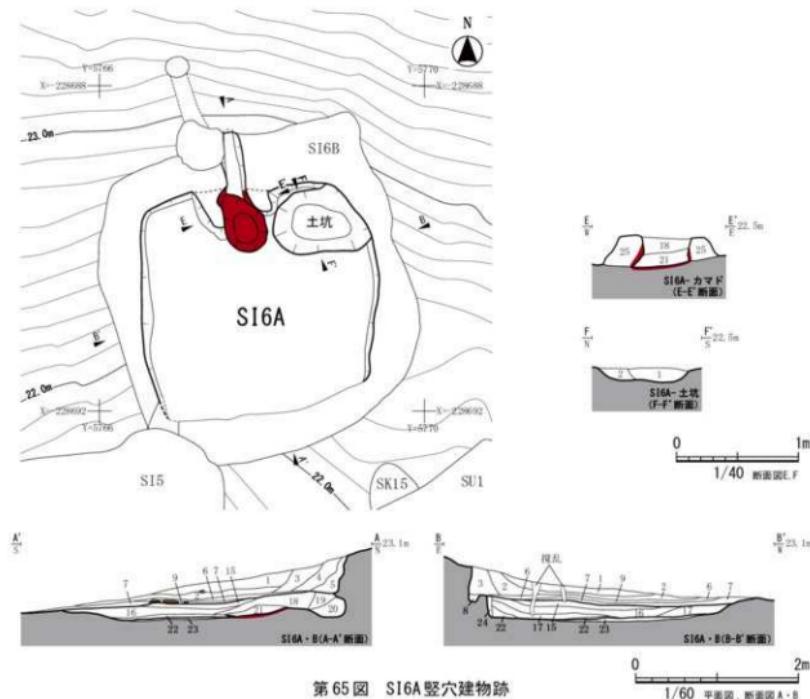
【SI6A堅穴建物跡】(第65・66図)

【規模・平面形】平面形は隅丸正方形で、東西2.90m、南北2.80mである。

【主軸方向】東西辺の方向は座標北に対し西に12°傾く。

【堆積層】堆積層は11層確認した。15～17層はSI6A建物跡を埋め戻した土で、拡張に伴う人為堆積層である。18～21層はカマドに関わる層で、18層はカマドから煙道にかけての堆積層、19・20層は煙出し小穴の埋土で、これらも建物拡張のために埋め戻された人為的堆積層である。

【壁】基本層III層(地山)を壁としている。東辺と北辺の壁はほぼ垂直に立ち上がり、検出面からの深さは残りの良い北・東壁で最大0.30mである。南辺と西辺南半について明確な壁の立ち上がりを確認できなかつた。



第65図 SI6A堅穴建物跡

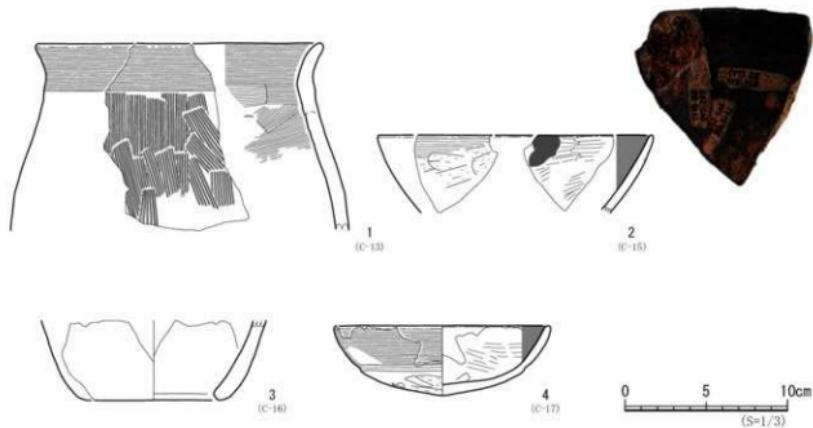
【床面】地山を掘り込んだ掘り方底面に貼床土(23層)をほぼ水平に貼って床としている。

【カマド】北壁中央に付設されている。燃焼部、袖部、煙道部が確認された。カマド本体は粘土で構築されていたとみられるが、奥半基底部の構築土を残して撤去されていた。残された袖部と底面の被熱範囲から、燃焼部は奥行0.80m、幅0.50mの規模であったとみられる。燃焼部側壁から底面にかけて厚さ3cm程度の範囲が被熱により赤く変色していた。煙道部は、本来は地山をトンネル状に掘り抜いて作られたものであったが、堅穴の拡張に伴い天井部が削平され煙道の下半部が溝状に残っていた。煙道の規模は奥行0.70m、残存高0.20m、幅0.25mである。底面は燃焼部から奥に向かって深くなる。煙出し穴は確認できなかつたが、煙道奥壁がオーバーハングし0.15mカマド寄りの位置で立ち上がりがみられることからこの位置で垂直に立ち上がり煙出し穴が開口していたとみられる。

【S16A・土坑】カマドの東側の床面で土坑を確認した。平面形が楕円形で東西1.07m、南北0.75m、床面からの深さ0.11mで、炭化物片や焼土ブロックを含む自然堆積層である。

【出土遺物】床面・掘方から弥生土器、土師器、製鉄関連遺物が出土している。

弥生土器は鉢の破片が2点あるが図示できるものはない。土師器は壺・壇・瓶・甕の破片が86点出土した。このうち壺(C-17)、壇(C-15)、甕(C-13)、瓶(C-16)を図示した(第66図)。床面出土の土師器壺(C-15)の口縁部内面には溶着滓がみられる。2層出土の土師器甕(C-13)と同一個体とみられる土師器甕口縁部破片がSI5堅穴建物跡2層から出土している(接合関係はない)。



第66図 S16

No.	遺物名・番	種別	器種	残存	特徴【技法(外・内面)→色調(外・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	図版番号
1	S16A・床	土師器	甕	口縁～体部	外面：口縁部ヨコナデ、体部ハケ目、内面：口縁部ヨコナデ、体部クラナデ、色調：外面・明褐色(7.5BB6/8)、内面・深褐色(7.5BB6/1)、法量：口径17.0cm・残存高11.5cm・器厚0.1cm、体部破片があるが接合せず【瓦瓶型、口縁部と体部の腹に段 SI5と同一個体】	C-13	27-14
2	S16A・床	土師器	壺	口縁～体部	外面：口縁部ヨコナデ、体部手持ちヘラケズリ、内面：ヘラミガキ黑色処理、色調：外面・褐色(7.5BB6/8)、内面・黒色(7.5BB2/1)、法量：口径16.8cm・残存高4.8cm・器厚0.5、口縁部内面に溶着滓あり	C-15	27-5
3	S16A・床	土師器	瓶	底部	外面：マメヅ(ヘラケズリ)、内面：マメヅ、(ヘラミガキが)、色調：内外面・褐色(7.5BB6/6)、法量：底径8.0cm・残存高4.9cm・器厚0.4～1.0	C-16	27-9
4	S16A・掘方 23層	土師器	壺	完形	外面：口縁部ヨコナデ、底部手持ちヘラケズリ、内面：ヘラミガキ黑色処理、色調：外面・明褐色(7.5BB6/6)、内面・黒色(92)、法量：口径13.0cm・器高4.3cm・器厚0.4～0.7cm【有段丸底】	C-17	27-19

第66図 S16堅穴建物跡出土遺物

【SI6B 竪穴建物跡】(第67～69図)

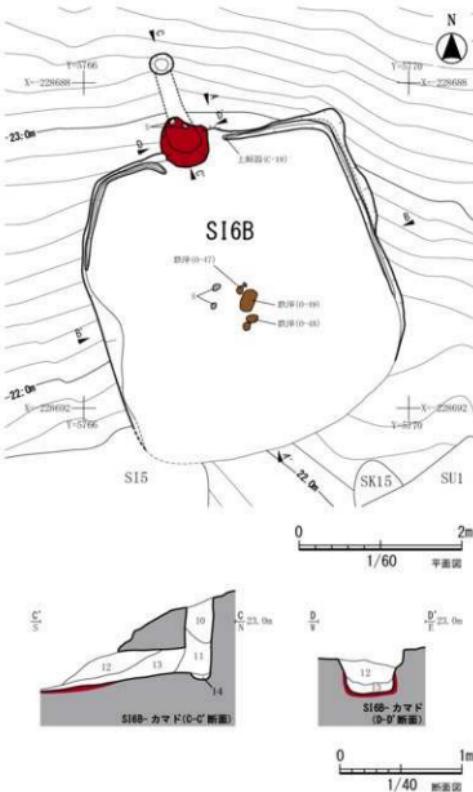
【規模・平面形】平面形は不整正方形で、東西3.62m、南北3.90mである。

【主軸方向】東西辺の方向は座標北に対し西に17°傾く。

【壁】東辺は基本層Ⅱ層(漸移層)、それ以外の西側は基本層Ⅲ層(地山)を壁としている。東辺と北辺はほぼ垂直に立ち上がり、検出面から床面までの深さは、残りの良い北壁で最大0.45mである。西辺と南辺はごく緩やかに立ち上がり明確な壁の立ち上がりは確認できなかった。

【床面】床面の中央部は拡張前のSI6A竪穴建物跡を埋め戻した15～19層を床とし、その周囲は基本層Ⅲ層(地山)を床としている。床面はほぼ平坦で南西に緩やかに傾斜している。床面中央の東西0.27m、南北0.47mの範囲に焼土粒・炭粒・鉄滓の分布を確認したが被熱面は確認できず、炉とは認定できなかった。周囲から拳大の円礫3個も出土している。

【カマド】北壁中央に付設されている。燃焼部、煙道部、煙出し穴が確認された。カマド本体は粘土で構築されていたとみられるがすべて撤去されていた。残された底面の被熱範囲から、燃焼部は奥行0.65m、幅



第65図 SI6B 竪穴建物跡

No.	土色	土性	備考
1	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭粒を少量含む。自然堆積層。
2	褐色 (10YR4/6)	シルト	自然堆積層。
3	黄褐色 (10YR5/8)	シルト	炭粒を少額含む。自然堆積層。
4	褐色 (10YR4/6)	シルト	地土粒を少量含む。自然堆積層。
5	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	炭粒を含む。自然堆積層。
6	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	炭粒・鉄滓を含む。自然堆積層。
7	明赤褐色 (5YR6/0)	シルト	地面上自然堆積層。
8	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭粒を含む。周溝内自然堆積層。
9	赤褐色 (5YR4/8)	シルト	地土粒・炭粒・鉄滓を含む。
10	褐色 (7.5YR4/6)	シルト	カマド縁道内自然堆積層。
11	暗褐色 (7.5YR3/4)	シルト	カマド縁道内自然堆積層。
12	褐色 (7.5YR4/6)	シルト	炭化物片・地土ブロックを含む。カマド縁道内自然堆積層。
13	褐色 (7.5YR6/6)	シルト	炭化物片・地土粒を含む。カマド縁道内自然堆積層。
14	暗褐色 (7.5YR3/2)	シルト	カマド縁道内自然堆積層。

第65図 SI6B 竪穴建物跡

No.	土色	土性	備考
15	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	自然堆積層。
16	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭化物片・地土粒を含む。自然堆積層。
17	褐色 (10YR4/6)	シルト	炭化物片・地土粒を含む。自然堆積層。
18	明褐色 (7.5YR5/6)	シルト	地ブロックを含む。カマド内部堆積。
19	黄褐色 (10YR5/8)	シルト	カマド縁道内堆積層。
20	明褐色 (7.5YR5/6)	シルト	地土を少量含む。カマド縁道内堆積。
21	明褐色 (7.5YR5/6)	シルト	炭化物片・地土ブロックを多量に含む。カマド内堆積層。
22	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭化物片・地土粒を含む。床面直上堆積層。
23	明黄褐色 (10YR6/8)	シルト	船底層。
24	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭粒を含む。壁材底跡か。
25	褐色 (7.5YR4/6)	シルト	炭粒・地土粒を含む。カマド構造土。

第65図 SI6A 土坑

番	土色	土性	備考
1	褐色 (7.5YR4/6)	シルト	炭化物片・地土ブロックを多量に含む。
2	褐色 (10YR5/8)	シルト	炭化物片・地土ブロックを微量含む。

第67図 SI6B 竪穴建物跡

0.57mの規模であったとみられる。煙道部側壁から底面にかけて厚さ3cm程度の範囲が被熱により赤く変色していた。燃焼部底面から拳大の円窓が4個出土した。煙道部は地山をトンネル状に掘り抜いて作られている。煙道底面はほぼ水平である。断面形は円形で、奥行0.75m、径0.20mの規模である。煙出し穴は煙道奥壁から垂直に立ち上がり、開口部は平面形が円形で直径0.20mであった。

【周溝】北壁から東西壁北半部の壁際床面で周溝を確認した。壁際を斜め外側に抉り込むように掘り込まれていて、みかけの上幅は8cm前後、床面からの深さは1cm前後である。北壁部の周溝は、カマドに向かって左脇の周溝末端が燃焼部焼け面の15cm手前で南に屈曲し止まっている。一方の右側の周溝末端は燃焼部焼け面の20cm手前で止まり、その上面に土師器甕の破片が被せられていた。これらカマド両脇の周溝の形態は、撤去されたカマド袖との関係を示しているとみられる。

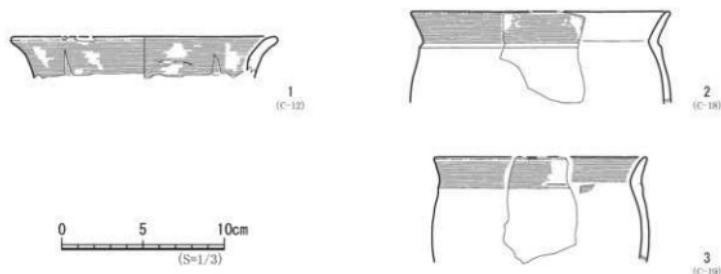
【堆積層】堆積層は9層確認した。1~5層は竪穴内堆積層で自然堆積層である。6~7層は床面上の堆積層で竪穴建物機能時の人为的堆積層で、上記硬化面は7層上面である。8層は周溝内堆積層、9層は床面ほぼ中央で確認された焼土粒・炭粒・鉄滓を含む層。10~14層はカマドに関わる層で、10~11層は煙出し穴内自然堆積層、12~13層はカマドから煙道にかけての堆積層、14層はカマド機能時の煙出し小穴底面の堆積層である。

【出土遺物】堆積層・カマド・周溝から土師器・製鉄関連遺物が出土している。

土師器は壺・甕の破片が40点出土している。甕3点(C-12・18・19)を図示した(第68図)。このうち、カマド(12層)出土の土師器甕(C-12)とSI5竪穴建物跡堆積層(2層)出土の土師器甕口縁部破片が接合した。

製鉄関連遺物は羽口破片・鉄滓がある。また、鍛冶炉周辺の土壤を持ち帰って微細遺物を確認した結果、鍛造剝片・粒状滓等を採集した。このうち2層出土の炉壁(0-46)と床出土の炉内滓(0-47・48)・椀形滓(0-49)の4点を図示した(第69図)。

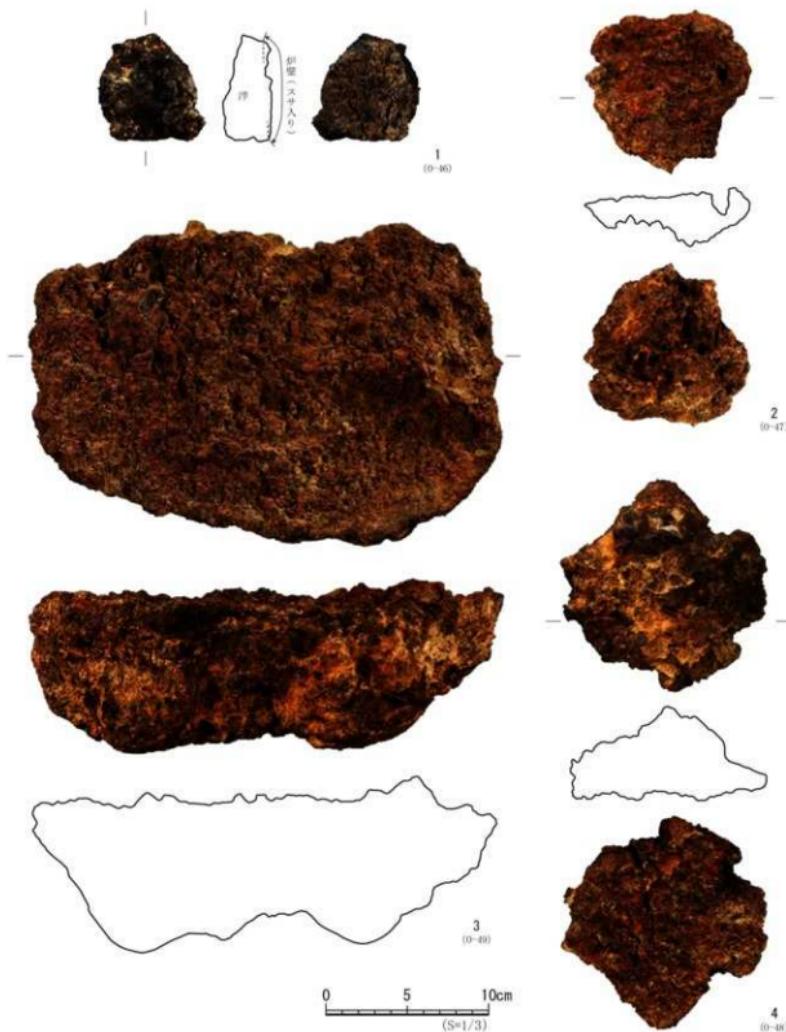
【自然科学分析】竪穴内の床から採取した炭化物2点の放射性炭素年代測定を実施した。製鉄関連遺物については、堆積層各層から採取した鉄滓、鍛造破片・粒状滓を対象として成分分析を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第68図 SI56

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【技法(外面・内面)・色調(外面・内面)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	図版番号
1	SI56 カマド12層	土師器	甕	口縁部	外面: 口縁部コナラ目、体部ハケ目、内面: 口縁部コナラ目、体部輪積痕継、色調: 外面・相模(7.0M6/6)、内面・黒色(7.0M2/1)、法量: 自径16.0cm・残存高2.7cm・器厚0.6cm、体部破片があるが接合しないので図示できず【漆器部SI55と同一個体】	C-12	27-15
2	SI56 カマド12層	土師器	甕	口縁部～体部	外面: 口縁部コナラ目、体部マメツ、内面: マメツ、色調: 外面・明黄褐色(2.0M7/6)、内面・明黄褐色(1.0M6/6)、法量: 口径16.2cm・残存高6.7cm・器厚0.4～0.6cm	C-18	27-13
3	SI56 周溝8層	土師器	甕	口縁部～体部	外面: 口縁部コナラ目、体部マメツ、内面: マメツ、色調: 外面・に赤い赤褐色(5M4/3)、内面・褐色(5M4/1)、法量: 口径13.0cm・残存高6.5cm・器厚0.4～0.7cm	C-19	27-12

第68図 SI56竪穴建物跡出土遺物(1)



第69図 SI6B

No.	遺物名 類	種別	種類	長さ (cm)	幅 (cm)	厚さ (cm)	重量 (g)	備考	登録
1	SI6B 2層	製鉄関連遺物	炉壁	6.7	6.7	3.0	147		0-46
2	SI6B 床	製鉄関連遺物	炉内浮	10.2	10.3	3.6	229	上面平滑、下面にスザ痕あり。	0-47
3	SI6B 床	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物(鐵屑浮)	20.1	29.2	10.8	5,265	上面に褐色色付物(鉄路?)多く。	0-49
4	SI6B 床	製鉄関連遺物	鉄塊系遺物(炉内浮)	13.1	12.7	5.8	391	上面に流出浮着。	0-48

第69図 SI6B 竪穴建物跡出土遺物(2)

3 土坑 (SK)

B区で3基(SK13～15)の土坑を検出した。いずれも木炭焼成土坑とみられる。

【SK13土坑】(第70図)

【概要】B区中央部に位置する。標高22.2mから22.4mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層(地山)である。木炭層の状況から木炭焼成土坑と考えられる。

【重複】なし。

【規模・形状】1.20m×1.05mの隅丸長方形を呈する。深さは0.25mである。壁の立ち上がりは緩やかで、底面はほぼ平坦である。

【堆積層】3層確認した。1層は廃絶後の自然堆積層、2層は焼成した木炭の残存層、3層は掘方埋土とみられる。

【出土遺物】なし

【自然科学分析結果】3層出土の炭化物について放射性炭素年代測定を行った。詳細は第4章を参照された。

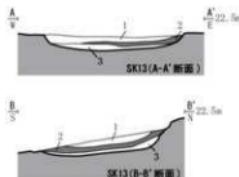
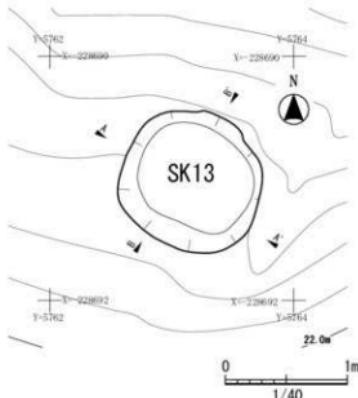
【SK14土坑】(第71図)

【概要】B区中央部に位置する。標高22.4mから22.8mの南西向き斜面に立地する。本土坑は南半部が調査対象地外まで延びていたため、北半部のみを調査・完掘した。木炭の残存層の状況から木炭焼成土坑と考えられる。検出面は東半部が基本層Ⅲ層(地山)地山、西半部が基本層Ⅱ層(漸移層)である。

【重複】なし。

【規模・形状】1.40m×0.40m以上の隅丸方形もしくは隅丸長方形を呈するとみられる。深さは残りの良い東壁で0.50mである。壁の立ち上がりはほぼ垂直で、底面は平坦である。壁面および底面の一部が、表面から厚さ約3cmまで被熱により赤く変色していた。

【堆積層】4層確認した。1・2層は廃絶後の自然堆積層、3層は焼壁の崩壊土層、4層は焼成した木炭の残存層とみられる。



第70図 SK13 土坑

No.	土色	土性	備考
1	褐色(10TR4/6)	シルト	炭粒を少箇含む、自然堆積層。
2	黄褐色(10YR5/6)	シルト	炭化物片を多量に含む。植土粒少箇含む、焼成木炭残存層。
3	明褐色(7.5YR5/8)	シルト	炭粒を少箇含む。入為堆積層、整地層。

第70図 SK13 土坑

【出土遺物】なし。

【自然科学分析結果】4層出土の炭化物について放射性炭素年代測定を行った。詳細は第4章を参照された
い。

【SK15土坑】(第72図)

【概要】B区中央部に位置する。標高21.9mから22.2mの南向き斜面に立地する。木炭層の状況から木炭焼成
土坑と考えられる。検出面は基本層II層(漸移層)である。

【重複】SI6A・B堅穴建物跡の排出土層(1層)に覆われ、これらより古い。

【規模・形状】0.92m×0.62mの楕円形を呈する。深さは0.35mである。壁の立ち上がりは緩やかで、底面は
平坦である。

【堆積層】2層確認した。2層は廃絶後の堆積層、4層は焼成した木炭の残存層とみられる。

【出土遺物】なし

【自然科学分析結果】4層出土の炭化物について放射性炭素年代測定を行った。詳細は第4章を参照された
い。

4 遺物集積遺構(SU)

B区中央部のSI6堅穴建物跡南側斜面下方に扇形に広がる遺物集積遺構(SU1)を検出した。

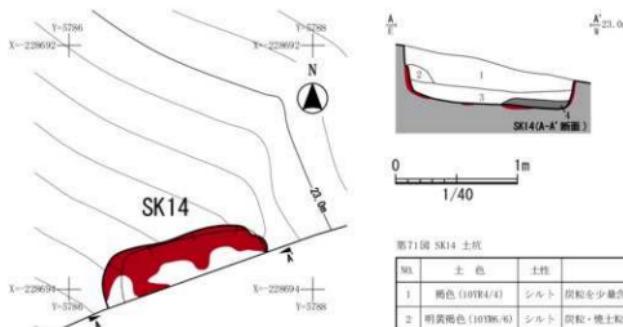
【SU1遺物集積遺構】(第73図)

【概要】B区中央部の南向き斜面で確認した。鉄滓、土器片、木炭片を含む層で、SI6堅穴建物跡の南側斜面
下方に扇形に広がる。東西幅4m、南北長5m以上の範囲に分布し、標高19mから23mで、斜面下方にゆくにつれ厚さを増すが、南端部は調査前の重機による作業用道路掘削により削平され不明確である。

検出面は、西半部は基本層II層(漸移層)、東半部は、SY3木炭窯跡掘削堆土とみられる明褐色土層上面、
北端部はSI6B堅穴建物跡排出土とみられる褐色土層上面である。

【重複】本層はSY3木炭窯跡の排水溝、SK15土坑と重複し、そのいずれをも覆うように堆積している。

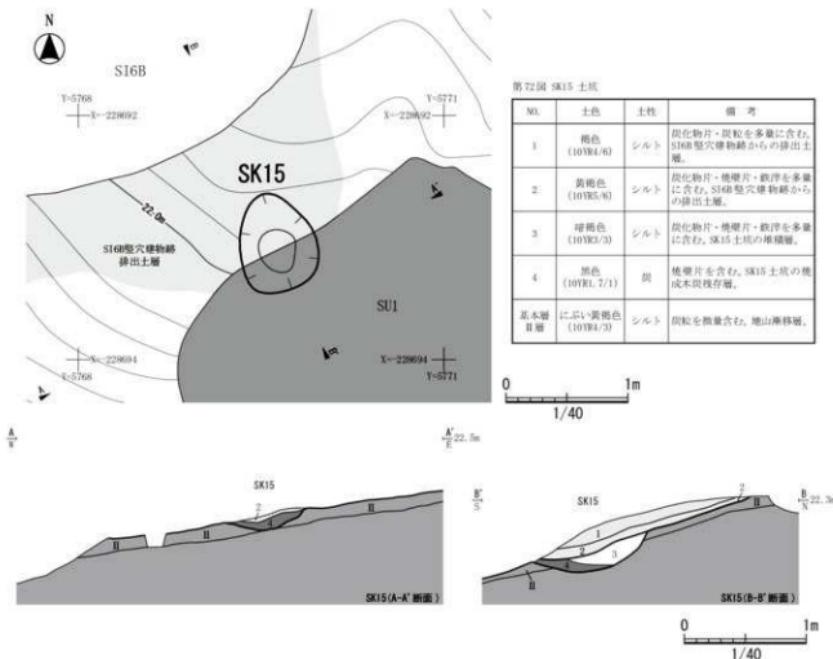
【堆積層】鉄滓、木炭、地山ブロックを含むシルト質の堆積層で、上下2層に分かれる。上層は炭粒を含む暗



第71図 SK14 土坑

No.	土色	土性	備考
1	褐色(10YR4/4)	シルト	炭粒を少量含む。自然堆積層。
2	明褐色(10YR6/6)	シルト	炭粒・地山ブロックを少量含む。自然堆積層。
3	褐色(10YR4/6)	シルト	炭粒・地山ブロックを多量に含む。地山前堆土層。
4	褐色(10YR3/4)	シルト	炭化物片・炭粒を多量に含む。地山ブロックを少量含む。焼成木炭埋存層。

第71図 SK14 土坑



第72図 SK15 土坑

褐色土層、下層は炭化物片、炭粒を多量に含む黒褐色土層である。

【出土遺物】検出面、堆積層から土師器、製鉄関連遺物が出土している。

土師器は壺・甕の破片が14点あり、壺は有段丸底、甕は非ロクロ甕の破片がみられる。このうち壺(C-8)を図示した(第75図)。製鉄関連遺物は鉄塊系遺物と炉壁破片等があるが図示できるものはなかった。

【自然科学分析】製鉄関連遺物について、堆積層から採取した鐵滓2点を対象として成分分析を実施した。

詳細は第4章を参照されたい。

5 遺構出土遺物(第76・77図)

B区中央部とB区東部の確認調査トレンチT69周辺表土から弥生時代の遺物が出土した。

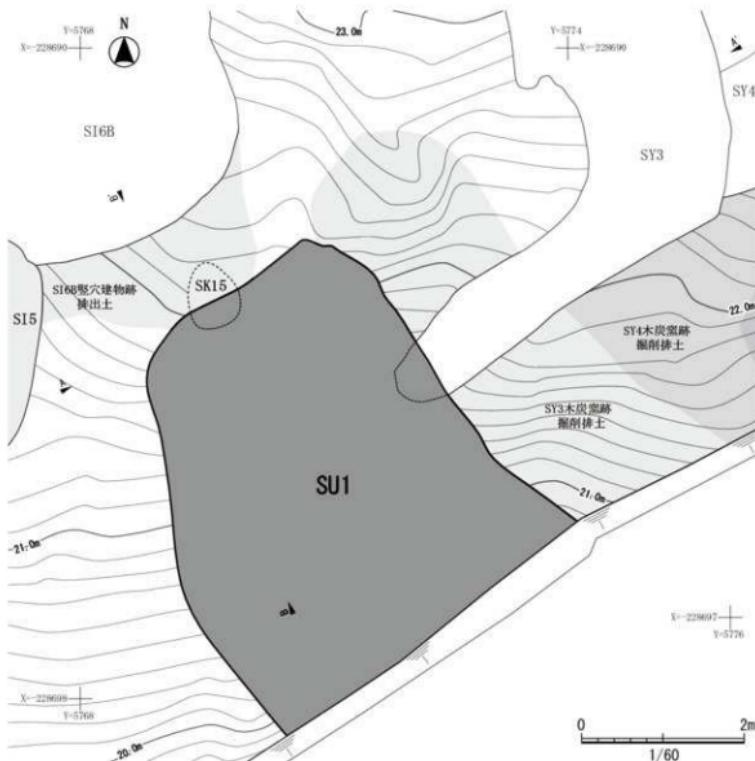
【B区中央部】弥生土器破片が8点、石器(剥片)が12点出土している。

土器は1点を図示した。(B-7)は蓋の破片で、地紋は細い原体による撚糸文が施されている。

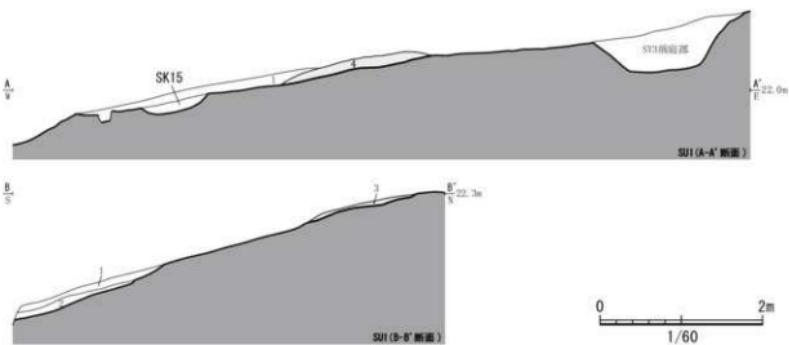
【B区東部の確認調査トレンチT69周辺】表土から弥生土器、石器がまとまって出土した。拡張して周辺を精査したが関連する遺構は発見されなかった。地形的にみて、これら弥生時代の遺物は確認調査トレンチT69南側の調査対象地外に位置する標高約33mの丘陵頂尾根方向から流れ込むように二次的に堆積したものとみられる。

土器破片が172点、石器が5点で、すべて表土出土遺物である。このうち、土器は14点を図示した。甕・鉢・壺の器種がみられる。(B-9・11～13・18・20)はいずれも壺もしくは甕の体部破片で、地紋の撚糸文がみられるものである。原体の撚糸は細く、特に(B-12・13・18)は、条痕文のようにみえる。(B-8・16・19～21)は壺もしくは体部破片で、幅2mm前後の間隔の狭い平行沈線で連続山形文(B-8・16・20)、波状文もしくは同心円文(B-19)を描いたもの、断面三角形の隆帯が巡るものである。(B-10・17)はいずれも壺もしくは甕の底部破片で、底部外面にきめの細かい編み物の圧痕(B-10)と木葉痕(B-17)がみられる。(B-14・15)はいずれも口縁部が無紋の甕の破片で、体部に繩文が施されたものである。

石器は石包丁・剥片があり、このうち粘板岩製の石包丁(K-5)を図示した。石包丁の紐通し孔は回転穿孔によるものである。



第73図 SU1遺物集積構造(I)



第74図 SUI 遺物集積層

No.	土色	土性	備考
1	暗褐色 (10YR3/3)	シルト	炭粒・堆山粒を含む。鉄滓を含む。SK1遺物集積層。
2	黒褐色 (10YR2/2)	シルト	炭化物片・炭粒を多量に含む。堆土粒・堆山粒を含む。鉄滓を含む。SK1遺物集積層。
3	褐色 (10YR4/6)	シルト	炭化物片・炭粒を多量に含む。SY8整穴建物跡の掛け土層。
4	明褐色 (7.5YR5/6)	シルト	炭粒を微量含む。SY3本段裏の脈削付土層。
5	灰ぶい黄褐色 (10YR5/4)	シルト	炭化物片・炭粒を少量含む。堆土粒を微量含む。SY4横口木炭窯の脈削付土層。
6	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	炭粒を微量含む。SY4横口木炭窯の脈削付土層。

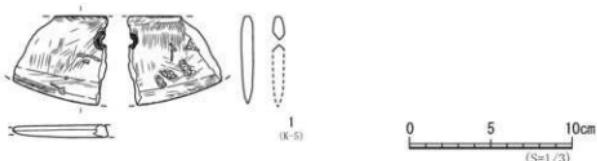
第74図 SUI 遺物集積構造 (2)



第75図 SUI

No.	遺構名・層	種別	器種	理存	特徴【括弧(外側・内側)→色調(外側・内側)→法量→その他の特徴の順に記載】	登録	図版番号
1	SUI・検出面	土師器	环	口縁～底部	外面：口縁部ヨコナギ・底部手持ちカラケザリ、内面：ヘラミガキ・黑色處理。色調：外側・褐色 (7.5YR6/8)、内側・黑色 (7.5YR2/1)。法量：口径 (14.0) cm・既存高2.6cm・器厚0.5～0.8cm【有段丸底环】	K-8	27-3

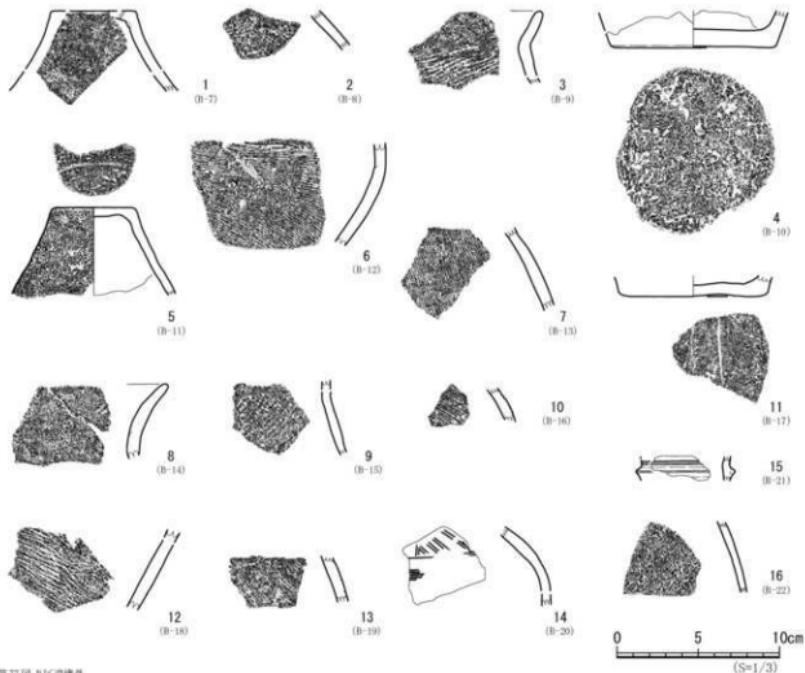
第75図 SUI 遺物集積構造出土遺物



第76図 B区遺構外

No.	遺構名・層	種別	種類	長さ	幅	厚さ	重量(g)	備考	登録	石材
1	T69	石器	石臼丁	5.5	5.8	1.4	34	圓軸穿孔1.5φ	K-3	粘板岩

第76図 B区遺構外出土遺物 (1)



第77図 B区遺構外

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	特徴【抜粋(外面・内面)・一色調(外面・内面)→法量→その他の特徴の欄に記載】	壁跡	回復番号
1.	T19	発生土器	壺	天井部	外面: 摂造文X、内面: ナデ、色調: 外面・にぶい・緑色(2.5W6/9)、内面・にぶい・緑色(7.5W7/4)。法量: つまみ部直径(5.2)cm・残存高さ(9.9)cm・器厚(9.9)cm	B-7	26-7
2.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 平行凹縫(同心円文X)、開闊(2mm)。内面: マツ、色調: 外面・緑色(5W6/9)、内面・にぶい・緑色(7.5W7/4)。法量: 口径・底径・cm・残存高2.4cm・器厚0.6cm。【十三段式】	B-8	26-9
3.	T69	発生土器	壺	口縁部	外面: 体模木彫文X、内面: ナデ、色調: 外面・にぶい・黄褐色(10W7/4)、内面・にぶい・黄褐色(10W7/3)。法量: 口径・cm・残存高4.5cm・器厚0.9cm	B-9	26-16
4.	T69	発生土器	壺	体部～底部	外面: ナデ、底部外表面布石目状、内面: ナデ、色調: (7.5W6/6)。内面・緑色(7.5W6/6)。法量: 底径(0.6)cm・残存高2.3cm・器厚0.8~1.0cm	B-10	26-22
5.	T69	発生土器	壺	天井部	外面: ツボミ模木彫文。天井部摂造文X、内面: マツ、色調: 外面・にぶい・黄褐色(10W7/4)、内面・にぶい・緑色(10W7/4)。法量: 口径・cm・残存高6.4cm・器厚0.6cm	B-11	26-8
6.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 摂造文X、内面: ナデ、色調: 外面・緑色(2.5W6/4)、内面・明黄褐色(2.5W6/6)。法量: 口径・底径・cm・残存高6.3cm・器厚0.7cm	B-12	26-19
7.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 摂造文X、内面: ナデ、色調: 外面・緑色(2.5W6/3)、内面・にぶい・緑色(2.5W6/4)。法量: 口径・底径・cm・残存高1.1cm・器厚0.7cm	B-13	26-20
8.	T69	発生土器	壺	口縁部	外面: 摂造文X、内面: ナデ、色調: 外面・明黄褐色(2.5W6/3)、内面・灰褐色(2.5W6/6)。法量: 口径・cm・残存高4.6cm・器厚0.7cm	B-14	26-15
9.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 摂造文X、内面: マツ、色調: 外面: 明黄褐色(10W7/6)、内面・明黄褐色(10W7/6)。法量: 口径・底径・cm・残存高6.6cm・器厚0.6cm	B-15	26-17
10.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 平行凹縫(山形文X)、開闊(2mm)、内面: マツ、色調: 外面・にぶい・緑色(7.5W7/4)、内面・にぶい・緑色(7.5W7/4)。法量: 口径・底径・cm・残存高2.0cm・器厚0.6cm。【十三段式】	B-16	26-19
11.	T69	発生土器	壺	体部～底部	外面: 摂造木彫文、内面: ナデ、色調: 外面・緑色(2.5W6/3)、内面・にぶい・緑色(2.5W6/4)。法量: 口径(3.0)cm・残存高4.9cm・器厚0.8cm	B-17	26-21
12.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 摂造文X、内面: マツ、色調: 外面・黄褐色(2.5W6/3)、内面・明黄褐色(2.5W7/6)。法量: 口径・底径(3.0)cm・残存高4.9cm・器厚0.8cm	B-18	26-18
13.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 平行凹縫(同心円文X、開闊2mm)、内面: マツ、色調: 外面・にぶい・緑色(7.5W5/4)、内面・緑色(7.5W6/6)。法量: 口径・底径・cm・残存高2.1cm・器厚0.7cm。【十三段式】	B-19	26-11
14.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 平行凹縫(山形文X)、開闊(2mm)、内面: ナデ、色調: 外面・にぶい・緑色(7.5W5/4)、内面・緑色(7.5W6/6)。法量: 口径・底径(3.0)cm・残存高4.4cm・器厚0.7cm。【十三段式】	B-20	26-13
15.	T69	発生土器	壺	頸部	外面: 平行凹縫(山形文X)、内面: ナデ、色調: 外面・明黄褐色(2.5W5/6)、内面・緑色(7.5W6/6)。法量: 口径・底径・cm・残存高1.5cm・器厚0.7cm。【十三段式】	B-21	26-12
16.	T69	発生土器	壺	体部	外面: 平行凹縫(山形文X)、内面: ナデ、色調: 外面・明黄褐色(2.5W5/6)、内面・緑色(7.5W6/6)。法量: 口径・底径・cm・残存高0.5cm。【十三段式】	B-22	26-14

第77図 B区遺構外出土遺物(2)

第6節 C区の調査

C区は、計画道路路線の東側にあたり、戸花山の丘陵地の海岸側に位置する。C区の遺構確認面は、基本層序Ⅲ層（地山）上面である。C区はさらに丘陵上部の西部と丘陵裾部の東部に分かれる。

調査の結果、戸花山丘陵の東端に位置するC区東部において、横口付木炭窯跡1基（SY5）を発見した。C区東部は、盛土工法によって現況の地形を残したまま、道路を建設する計画であったため、横口付木炭窯跡（SY5）は、復興事業の取り扱いとして、遺構の内容を把握するための確認調査を実施するにとどめた。

一方、C区西部の丘陵上で、表土から須恵器がまとまって出土した。発掘区を拡張したが関連する遺構は確認されなかった。

遺物の点数ならびに重量は第5表に示した通りである。

1 木炭窯跡（SY）

C区では地下式の横口付木炭窯1基を確認した。

【SY5木炭窯跡】（第78～81図）

【概要】C区東部に位置し、標高7.5mから10.5mの南西向き斜面に立地する。検出面は基本層Ⅲ層（地山）である。本遺構は部分的な確認調査にとどめるという方針の下で、3か所の横口部分および焚口と前庭部について、規模・形態・構造等を把握するための調査を行った。

【規模・平面形】南西向き斜面に斜交して南北に地下式の窯体が伸び、その斜面下方にあたる南側に3か所の狭い作業場を伴う横口と、窯体南端の焚口に接続する前庭部で構成される。以下では、横口を焚口側から横口1・2・3と呼称する。全体の残存長は約12.62m、窯本体の幅は最大1.03m、作業場の幅は最大4.05mを測る。

【重複】なし。

【主軸方向】窯体の長軸は座標北に対し西に19°傾き、等高線に対して斜行する方向である。

【堆積層】全体に共通して大きく4層（1～4層）に分けられる。2層と3層については調査地点ごとに細別され、細別層をa・b・c…で示したが、地点ごとに内容が異なる。

1層は窯跡ほぼ全体を覆うように分布し、天井が崩落した後の窯地に自然堆積した層である。2層は窯体内の天井崩落に伴う堆積層である。3層は炭を多く含む層で、窯機能時～廃絶直後の堆積とみられる。窯体内へ前庭部では細かい土壤化した炭を主体とし、窯体内では一部に硬化面が形成される。一方、横口側の作業場では、有形の炭化材を多く含むシルト層が窯体内よりも厚く堆積する。最下層の4層は部分的に確認された掘方埋土で、掘削土の取り残しの可能性もある。

3層の細別からみて、操業面は概ね3面（A～C面）に分かれ、A・B面はさらに複数の層に分かれることから、それぞれ複数回の操業が行われたことが想定される。一方、C面はA・B面に比べて被熱による硬化の度合いが弱く、堆積土も部分的な確認にとどまることから、操業前に行われた空焚きに伴う堆積の可能性も考えられる。

【窯体】天井・窯壁はトンネル状に掘り抜いた地山をそのまま利用している。新しい操業面では焚口が嵩上げされているが、窯の形態・規模は操業面ごとに大きな差は確認されない。

窯体の規模は長軸が9.71m、検出面での最大幅は1.03mである。床面まで調査した部分で、最も残りのよい壁面（横口2東壁）は高さ0.67mを測る。また、調査した床面を窯体長軸方向でつなぎ合わせると、傾斜角は14°と推定される。

奥壁は床面からやや外側に開くように立ち上がり、掘方床面から上方0.38mのところで内側に屈曲する。東側壁とは直交しており、西半部は崩落によりやや広がっているものの、そのまま横口3に接続することが確認された。燃焼部は徐々に幅を減じて焚口に至り、焚口は検出面で幅0.52mを測る。窓体の横断面形は隅丸方形と推定されるが、横口2・3周辺では、東側壁がほぼ直線的に立ち上がるのに対し、西側壁は外側に膨らみ緩やかな弧を描く。

窓体側壁は、横口2・3では還元色を呈し、横口1および焚口では酸化色を呈する。検出面では、外側に最大12cm程度まで還元、酸化による熱変性の青、赤色の変色帯が認められた。奥壁は、掘方床面から上方0.23mまで炭素の吸着により黒色を呈し、それより上方は還元色を呈する。床面は、基本的に熱変性の認められない地山面のままであるが、横口1～3の中段階および新段階において、床面の一部に硬化面が分布する。

煙道は、窓体上部にあった場合は、天井崩落により失われたと考えられる。ただし、新段階では後述する横口3が煙道の役割を果たしていた可能性もある。

【横口】 燃成部西側壁において、窓体長軸に対して直交方向に延びる横口を3か所検出した。横口の間隔は、奥壁側から窓体側芯々間で横口3と2の間が2.83m、横口2と1の間が3.20m、横口1と焚口の間が3.50mである。共通する特徴として、横口の作業場側には炭化材が多く含むシルト層が窓体内よりも厚く堆積している。窓体内から自然流出した堆積状況とは考えにくく、人為的に掻き出した層の可能性が高い。最終的には横口全体がほぼ埋まる程度にまで堆積し、横口の埋設に伴って新段階では上部に掘り直しが行われた状況が観察された。以下、横口ごとに記述する。

【横口1】 窓体内側では幅0.40m、高さ0.61m、作業場側では、幅0.40m、高さ0.46mを測る。両者の間は全長0.96mにわたって天井が残存する。

窓体内側は南半部を地山まで、北半部を炭層上面まで掘り下げた。2層は3枚(2a～2c)に細分される。2b層が大規模な天井崩落に起因する層である。2c層は天井崩落までの間に横口方向から自然流入した層とみられる。3層は3枚(3a～3c)に細分され、それぞれA・B・C面段階に伴うと判断した。3a層は3b・3c層を掘り込む形で堆積しており、下面に一部硬化面が確認される。3a層と3c層の境で横口壁面に段差があるため、A面段階に横口を上方に拡張して掘り直したとみられる。横口の壁は上半部が酸化色を呈し、3c層に対応する部分が黒色を呈する。最下層の4層は掘方埋土(もしくは掘削排土の取り残し)とみられる。

窓体外作業場は検出時に大木の切り株で覆われており、人力で撤去したものの、太い根が多数入り込んでいたため、掘り下げは横口周辺に留めた。作業場掘方は長さ2.68mにわたって検出され、西側末端は搅乱により失われる。東側(横口側)が幅広く、その中央が一段深く掘り下げられていることが観察された。最大で幅1.49mで、深さは検出面から0.80mを測り、西側に向けて狭く浅くなっていくと考えられる。炭を多く含む3層が横口全体を覆う形で堆積しているが、窓体内A～C面との対応関係は不明である。

【前庭部】 前庭部は窓体南端に付設された平坦面で東西4.05m、南北2.91mにわたって炭の堆積が確認された。その南半部を掘り下げたところ、溝状の掘方が斜面下方へ続いていることが確認された。炭層は、焚口付近では3aと3bの2層に細分され、3a層がA面段階、3b層がB面段階もしくはC面段階に伴う可能性がある。前庭部断面では細分が確認されなかったが、色調や混入物等は3a層に類似する。

【横口2】 窓体内側で幅0.44m、高さ0.43m、作業場側では幅0.40m、高さ0.70m(上部崩落含む)を測る。両者の間は全長1.36mにわたって天井が残存する。

窓体内側は北半部を地山まで、南半部を炭層上面まで掘り下げた。2層は3枚(2a～c)に細分される。2a層上部と2c層に大形の天井崩落ブロックが含まれ、大きな崩落が2度あったことがうかがえる。3層は窓体内では3枚(3e・3f・3j)に細分され、それぞれA・B・C面段階に伴うと判断した。3e層は全体的に硬化し、

3f層は下面に薄い硬化面が認められる。横口の壁は上半部が還元色を呈し、2c層下部から3e・3f層に対応する部分が黒色を呈する。

窯体外作業場は十字にベルトを設定し、南西部以外を掘り下げた。南北方向北半部のベルトは断面の記録をとった後に除去し、東西方向東半部のベルトは炭層上面まで掘り下げた。作業場掘方は長さ2.58mにわたって検出され、西側末端は擾乱により失われる。東側（横口側）が幅広く、深く掘り下げられており、最大で幅1.20m、深さ0.76mを測る、西側に向けて狭く浅くなっていく。3層は7枚（3a～d・3g～i）に細分され、3a～3d層がA面段階、3g・3h層がB面段階、3i層がC面段階と推定した。その下部の4層は炭を含まず、C面段階の掘方埋土とみられる。作業場側の横口は、上半部の壁から天井にかけて、部分的に酸化色を呈する。3d層と3h層の境で横口壁面に段差があり、新段階に横口を上方に拡張して掘り直したことがうかがえる。C面段階とB面段階の床面は、窯体内から作業場へ向けて下がる傾斜であったものが、A面段階では水平に近くなっていたとみられる。

【横口3】窯体内側は奥壁からそのまま西側へ続く形で掘り込まれており、横口の幅は0.59m、高さは0.57mを測る。横口内部は全長0.60mにわたって天井が残存しており、作業場側では上下2つの横口に分かれ。上部横口は幅0.35m、残存高0.36m、下部横口は確認した範囲（北半部のみ）で幅0.16m以上、高さ0.29mを測る。上下の横口の間にはわずかに地山が残存する。上部横口はA面段階、下部横口はB-C面段階に伴うと判断した。

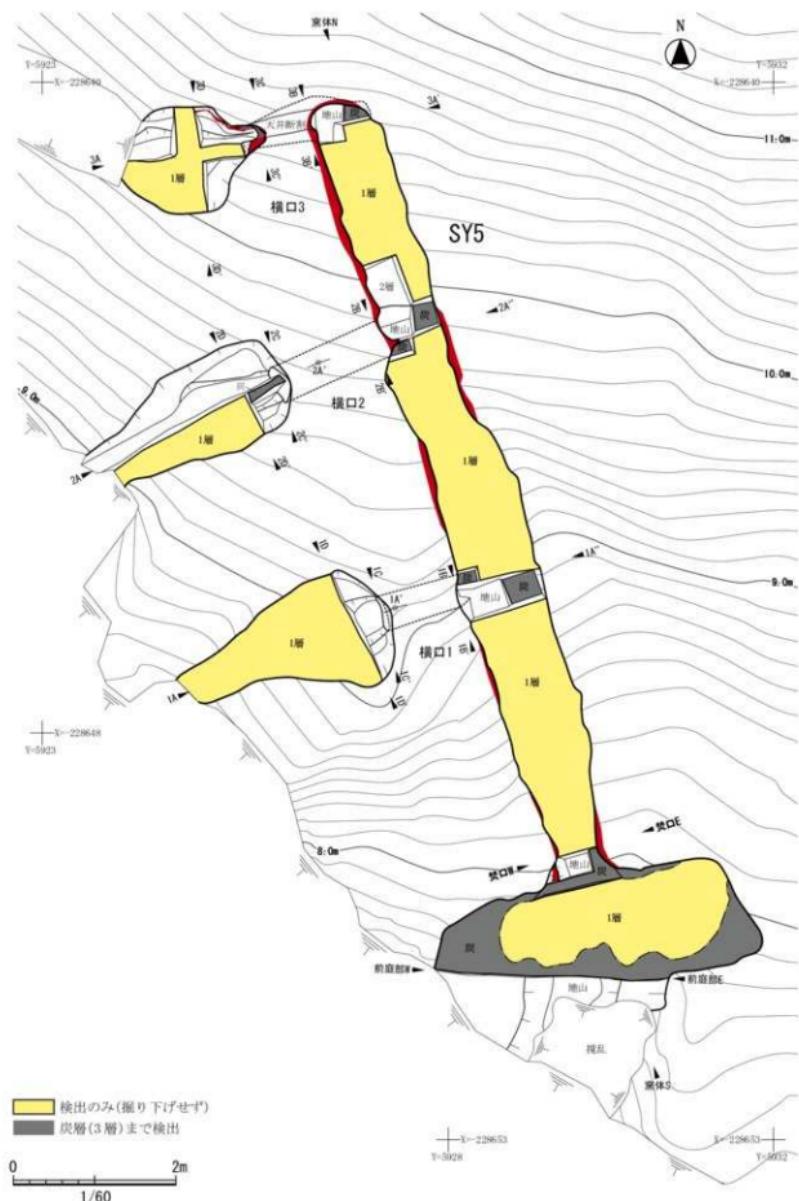
窯体内側を地山まで掘り下げたところ、2層は3枚（2a～c）に細分される。2c層が大規模な天井崩落に起因する層で、2a層は横口側の天井が部分的に崩落したものと考えられる。3層は窯体内では5枚（3a・3c・3d・3e・3g）に細分される。3a層と3c層はA面段階の操業に伴う炭層で、3c層はごく薄いが、炭化材を多く含む。その下部にある3d層は、A面段階の操業に伴う硬化面、3e層はA面段階の床面構築土とみられる。3h層はB面段階とC面段階に伴う炭層と推定されるが、細分は確認されない。横口南壁は主に還元色を呈し、下端が黒色を呈する。北壁は3h層に対応する部分に弱い酸化面、3a層下部に対応する部分が黒色を呈し、その上部は崩落により失われる。

横口内部の天井および堆積土は、A面段階の床面である3d層上面まで断ち割って掘り下げたところ、3d層は窯体内から約12度の角度で西側上方に傾斜しており、作業場の上部横口へと開口していたとみられる。天井は中央部が最も低く（高さ0.18m）、両側から掘削された可能性が高い。天井には亀裂や崩落による凹凸が認められるが、凹凸に沿うように黒色化していることから、この状態で機能していたとみられる。その外側は酸化色を呈し、外側に厚さ最大12cmまで熱変性の痕跡が認められた。

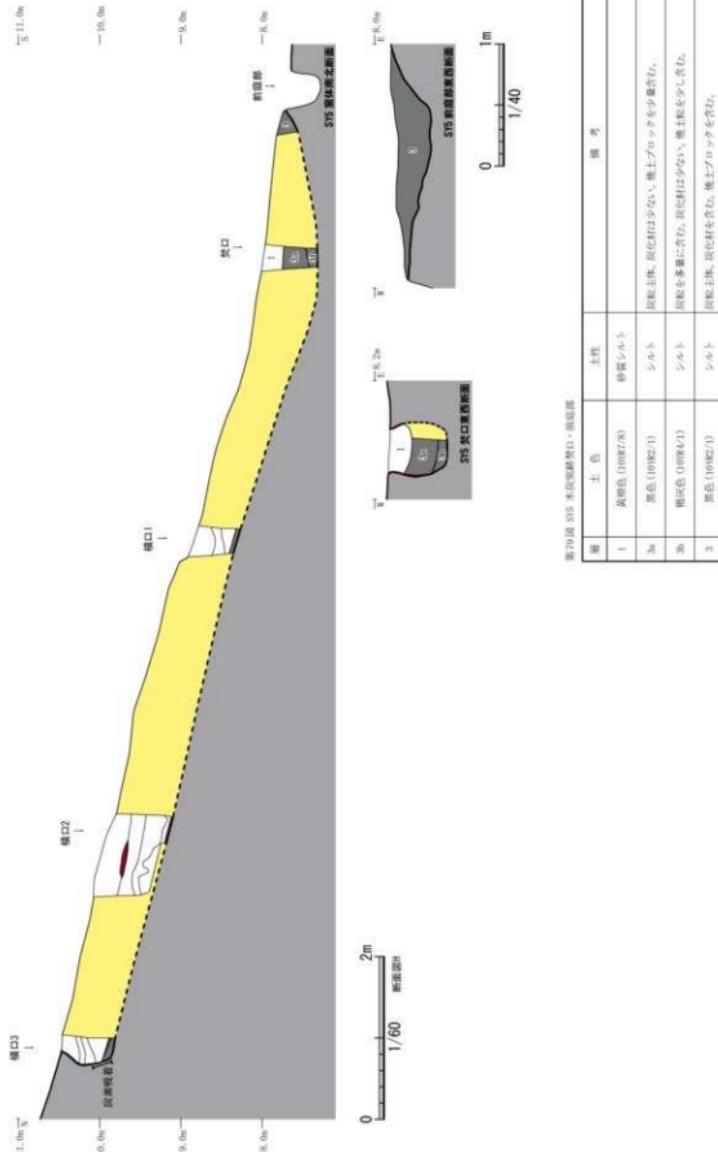
窯体外作業場は十字にベルトを設定し、南西部以外を掘り下げた。作業場掘方は長さ1.71mにわたって検出され、西側末端は擾乱により失われる。幅は最大1.30mを測る。深さは下部横口の下端が深く掘り下げられており、検出面から0.69mを測る。西側はほぼ平坦で徐々に浅くなっていく。横口内へ作業場にかけて、炭を多く含む3層は7枚（3a・3b・3d～3g・3i）に細分される。3a・3b層がA面段階、3d層がC面段階操業に伴う硬化面、3e層がA面段階の掘方埋土、3f・3g層はB面段階、3i層はC面段階と推定される。上部横口は、壁および床の硬化面（3d層）が黒色または酸化色を呈する。下部横口は、天井が還元色、北壁上部が黒色を呈する。横口から連続する作業場北壁が全体的に黒色硬化しており、さらに南北ベルト（ID～D'）付近まで部分的に酸化色を呈する。

【出土遺物】検出面で土師器・須恵器の小破片が出土した。

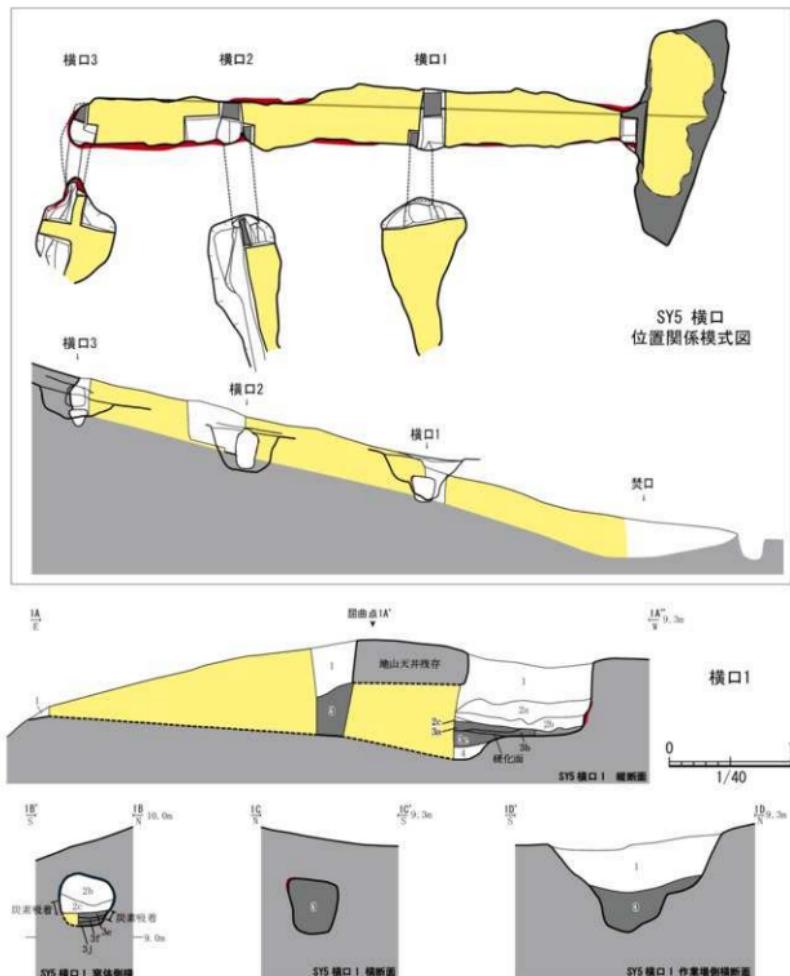
【自然科学分析】堆積層各層から採取した炭化物の樹種同定および放射性炭素年代測定を実施した。詳細は第4章を参照されたい。



第78図 SY5木炭窯跡(1)



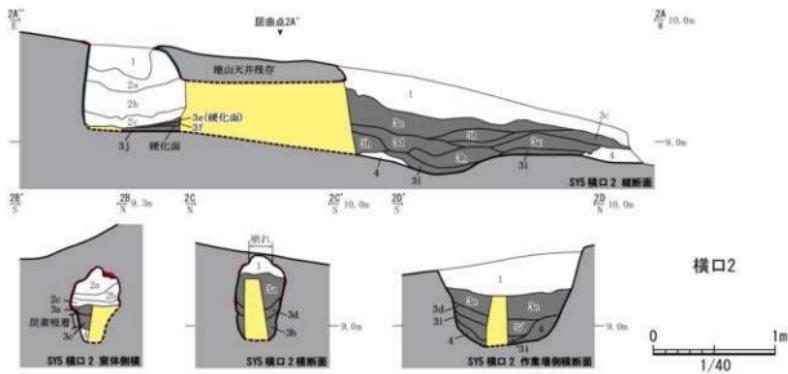
第79図 SY5木炭窓跡(2)



第80図 SY5 木炭窯跡(3)

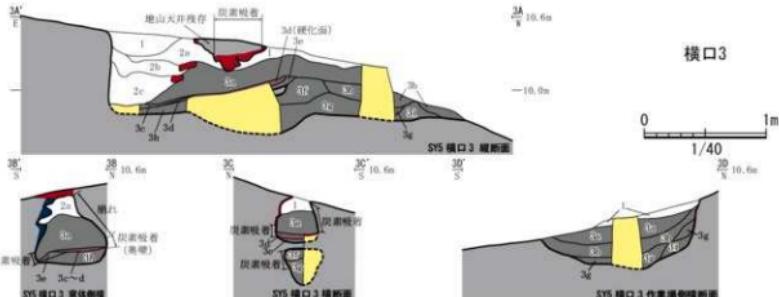
層	土色	土性	備考
1	黄褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	堆土ブロック・地山ブロックを含む。
2a	黄褐色 (10YR8/8)	シルト	堆土ブロックを少量含む。
2b	明赤褐色 (SYR5/9)	砂質シルト	堆土ブロックが主体。天井崩落土。
2c	褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	均質。発鉄後~天井崩落までの地山流入土。
3a	褐色 (10YR4/6)	砂質シルト	炭酸化を少許含む。上面一部炭化。
3b	黒色 (10R2/1)	シルト	炭酸主体。炭化材はない。一部炭化。
3c	にぶい黄褐色 (10YR5/4)	シルト	炭酸を少許含む。
3	にぶい黄褐色 (10YR5/4)	シルト	炭化物を多量に含む。堆土ブロックを少量含む。
4	にぶい黄褐色 (10YR7/4)	砂	炭化物を微量含む。

第80図 SY5 木炭窯跡(3)



第81図 SY5 木炭窯横口2

層	土色	土性	備考
1	黄褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	砂粒を微量含む。塊土ブロック・砂質ブロックを少量含む。
2a	黄褐色 (10YR7/8)	シルト	塊土ブロックを少量含む。上面に天井崩落大ブロック含む。
2b	黄褐色 (10YR7/8)	シルト	2c層の天井崩落に伴って落ちた地山主体。
2c	明黄褐色 (10YR6/6)	シルト	塊土ブロックを多量含む。天井崩落土。
2d	明黄褐色 (10YR6/6)	粘土質シルト	砂化材・堆山粒を多量に含む。
2e	暗褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	砂化材・堆山粒を多量に含む。
2f	暗褐色 (10YR2/3)	シルト	砂粒を多量に含む。炭化材がない。全体的に硬化。
2g	黑色 (10YR2/1)	シルト	炭土塊、3j層との境で硬化。
3g	に赤い黄褐色 (10YR5/4)	シルト	堆山ブロックを多量含む。塊土ブロックを含む。砂粒を少量化。
3h	暗褐色 (10YR2/3)	粘土質シルト	砂化材・堆山ブロックを多量に含む。
3i	黄褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	砂粒・塊土ブロックを少量化。
3j	黒褐色 (10YR2/2)	シルト	砂粒を多量に含む。炭化材がない。
4	黄褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	粘土質ブロックを多量に含む。



第81図 SY5 木炭窯横口3

層	土色	土性	備考
1	黄褐色 (10YR7/8)	砂質シルト	赤褐色焼土粒・浅黃褐色砂質ブロック微量含む。
2a	に赤い黄褐色 (10YR5/4)	シルト	黒色焼土ブロック含む。横口側からの崩落流入。
2b	明黄褐色 (10YR6/6)	粘土質シルト	黒色焼土ブロック少量化。
2c	に赤い黄褐色 (10YR6/4)	粘土質シルト	黒色・赤褐色の焼土ブロック多量含む。天井崩落土。
2d	褐色 (10YR4/4)	シルト	炭多量含む。窓体内では黒色焼土ブロック多量含む。窓体外では赤褐色焼土粒・黄褐色地山粒少量化。
2e	暗褐色 (10YR3/3)	シルト	炭化物を多量に含む。焼土粒・地山粒を微量含む。
2f	黑色 (10YR2/1)	シルト	炭化物網に含む。
2g	黒褐色 (10YR2/2)	シルト	黒色炭化土。一部は赤褐色を呈する。
3e	に赤い黄褐色 (10YR5/4)	シルト	炭化物を多量に含む。
3f	褐色 (10YR4/6)	シルト	炭化物を多量に含む。
3g	黄褐色 (10YR5/6)	シルト	炭粒・堆山粒を多量に含む。
3h	暗褐色 (10YR2/4)	粘土質シルト	炭粒を含む。
3i	に赤い黄褐色 (10YR6/4)	シルト	炭粒・焼土粒を少量化。

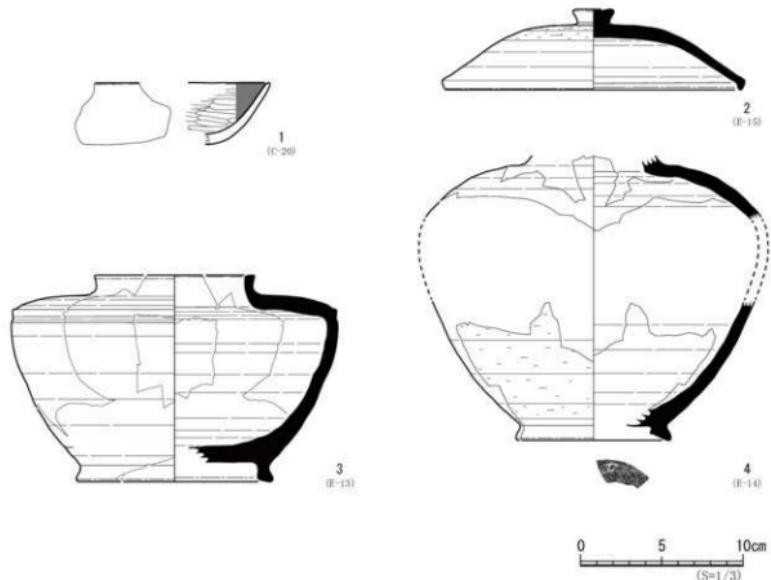
第81図 SY5 木炭窯跡 (4)

2 遺構外出土遺物 (第82-83図)

【C区東部】C区東部の表土から土師器、須恵器が出土した。土師器は壺の口縁部破片が3点、須恵器は長頸瓶・甕の破片が各1点である。図示したのは須恵器甕口縁部破片1点(第83図、E-11)である。

【C区西部】C区西部の確認調査トレンチT1～3周辺の表土から土師器、須恵器、石器が出土した。土師器は壺、甕の破片が21点、須恵器は壺、蓋、長頸瓶、短頸甕、甕の破片が302点、石器は磨製石斧が1点である。図示したのは土師器壺1点(第82図、C-20)、須恵器壺蓋1点(第82図、E-15)、長頸瓶1点(第82図、E-14)、短頸甕1点(第82図、E-13)、甕3点(第83図、E-12・16・17)、磨製石斧1点である。

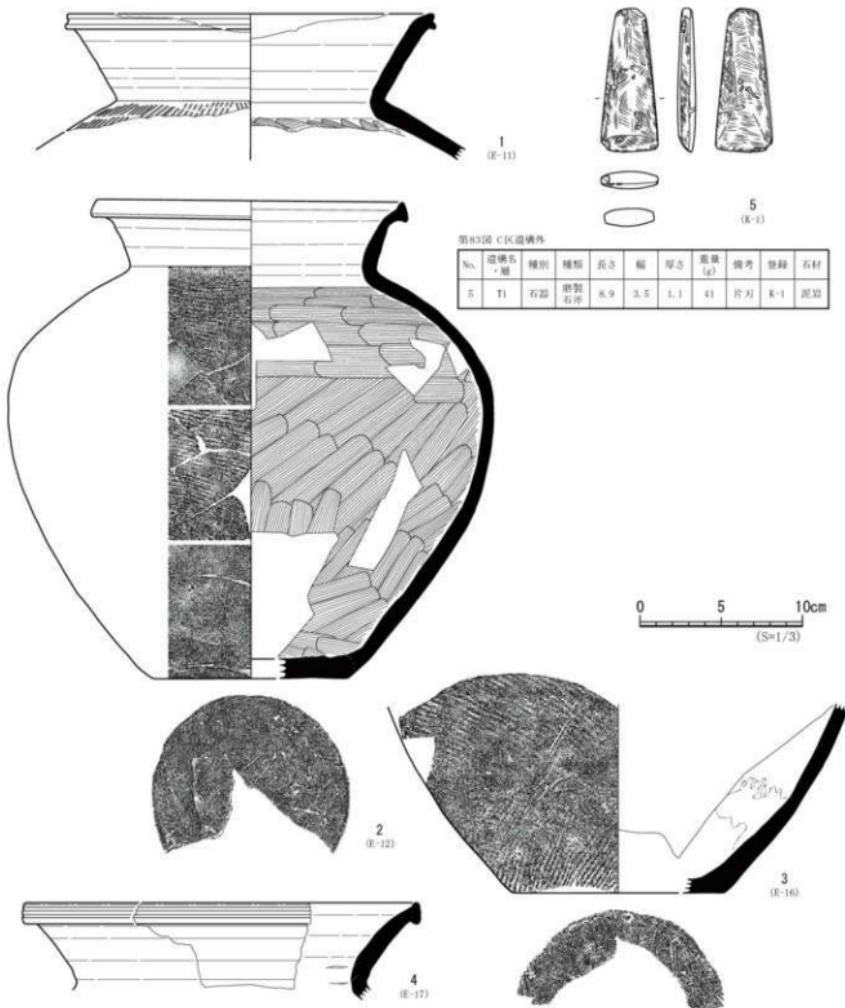
これらのうち須恵器類は確認調査トレンチT1南端部付近で集中的に出土したため、拡張して周辺を精査したが関連する遺構は発見されなかった。出土地点は、調査対象地外南側に位置する標高32.2mの丘陵頂部から北側に延びる眺望の良い尾根筋に位置している。



第82図 C区遺構外

No.	遺構名・層	種別	器種	残存	技法／色調／法量・特記事項	型式	回収番号
1	西部T1	土師器	壺	口縁～底部	外面：マツメ、内面：ヘラミガ黑色刷毛、色調：外面・褐色(7.5H6/6)、内面・褐色(7.5H4/1)、法量：口径 6cm、器高 3.8cm、器厚 0.3～0.6cm【平底瓶】	C-20	27-6
2	西部T1 表土	須恵器	蓋	完形	口縁部内外面：ロクロナデ、天井部外面：凹輪ヘラケズリ裏つまみ頭貼付、色調：外面・灰色(5H6/1)、内面・灰色(5H5/1)、法量：口径 11.0cm、器高 5.0cm、器厚 0.4～0.6cm	E-15	28-11
3	西部T1 表土	須恵器	短頸甕	口縁～底部	口縁部内外面：ロクロナデ、底部下半～底部外面：凹輪ヘラケズリ裏高台貼付、色調：外面・灰色(10H2/1)、内面・暗灰色(5H3/1)、法量：口径 9.8cm、器高 9.4cm、器厚 0.5～1.1cm	E-13	28-12
4	西部T1 表土	須恵器	長頸瓶	瓶頸～底部	口縁部内外面：ロクロナデ、底部下半～底部外面：凹輪ヘラケズリ裏高台貼付、色調：外面・暗灰色(5H3/1)、内面・灰色(7.5H5/1)、法量：口径 9.5cm、瓶系部径 8.2cm、残存高 (17.4)cm、器厚 0.6～1.1cm	E-14	28-13

第82図 C区遺構外出土遺物 (1)



第83図 C区遺構外

No.	造営名・層	種別	器種	直存	技法／色調／法量／特記事項	登録	図版番号
1	東部表土	須恵器	甕	口縁～ 体部	口縁部内外面：クロナデ、体部外面：平行タクミエ、内面：ヘラナデ。色調：外面部、灰色 (10YR4/3)、法量：口径(23.4)cm・底径(9.0)cm・高さ0.8～1.1cm	E-11	29-4
2	西部T1表土	須恵器	甕	完形	口縁部内外面：クロナデ、体部外面：平行タクミエ、内面：ヘラナデ。色調：外面部、灰色(7, 8, 6/1)、内面、灰色(7, 8, 5/1)。法量：口径18.8cm・底径12.0cm・高さ20.4cm・高さ0.5～1.1cm 【平底】	E-12	29-1
3	西部T1表土	須恵器	甕	体部～ 底部	体部外面：平行タクミエ、内面：ナガ、色調：外面部、黄灰(2, 5Y 4/1)、内面、黄灰(2, 5Y 6/2)、法量：口径～底径(13.0)cm・残存高11.6cm・高さ0.6～1.4cm、接合しない・5個・瓶 体の体部・底部破片多枚あり。【平底】	E-16	29-2
4	西部T1表土	須恵器	甕	口縁部	口縁部内外面：クロナデ、体部外面：平行タクミエ、色調：外面部、灰色(5Y 5/1)、内面、黄色 (5Y 5/1)、法量：口径(24.2)cm・残存高5.9cm・高さ0.9～1.1cm、接合しないが同一体の体 部破片多枚あり。	E-17	29-3

第83図 C区遺構外出土遺物(2)

第4章 自然科学分析

戸花山遺跡発掘調査では、炭化材(炭化物)ならびに製鉄・鍛冶関連遺物試料を採取した。炭化材については樹種同定と放射性炭素年代測定を実施し、結果を第1節と第3節に掲載する。試料は23袋用意し、町では袋単位で登録番号O-111～133を付した。この番号は両分析で共通としてあるが、同じ番号であることは同一遺構の同一層から採取したことを示すにすぎず、同一個体を分析対象としたことを意味しない。製鉄・鍛冶関連遺物を対象とした分析結果は第2節に掲げる。試料には登録番号O-71～110を付してある。報告書編集迅速化の観点から遺物実測作業と成分分析作業を併行したため、これらの中に第3章に実測図を掲載した個体ではなく、番号の重複もない。

第1節 炭化材の樹種同定

バリノ・サーヴェイ株式会社

1 試 料

分析用試料は14袋であり、試料の詳細に関しては同定結果と合わせて第10表に記す。1袋の中に複数の炭化材が入っているため、保存状態の良いものを中心にして、できる限り同定することを試みた。

2 分析方法

試料の木口(横断面)・柾目(放射断面)・板目(接線断面)の各割片を作成し、双眼実体顕微鏡や電子顕微鏡で観察する。木材組織の種類や配列の特徴を、現生標本や独立行政法人森林総合研究所の日本産木材識別データベースと比較して種類(分類群)を同定する。なお、木材組織の名称や特徴は、島地・伊東(1982)、Wheeler他(1998)、Richter他(2006)を参考にする。また、日本産木材の組織配列は、林(1991)や伊東(1995, 1996, 1997, 1998, 1999)を参考にする。

3 結 果

結果を第10表に示す。検出された種類は、いずれも落葉広葉樹でハンノキ亜属、コナラ亜属コナラ節、コナラ亜属クヌギ節の4種類である。この中でもコナラ亜属クヌギ節が最も多く、次いでコナラ亜属コナラ節が多い。以下に検出された種類の解剖学的特徴を述べる。

・ハンノキ属ハンノキ亜属 (*Alnus* subgen. *Alnus*) カバノキ科

散孔材で、道管は単独または2～4個が放射方向に複合して散在する。道管は階段穿孔を有し、壁孔は対列状に配列する。放射組織は同性、単列、1～20細胞高のものと集合放射組織がある。

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

環孔材で、孔圏部は1～3列、孔圏外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は單穿孔、壁孔は交互状に配列。放射組織は同性、単列、1～20細胞高程度のものと複合放射組織がある。なお、保存状態が悪く、孔圏外の道管配列の区別が難しいものはコナラ亜属とした。

・コナラ属コナラ亜属クヌギ節 (*Quercus* subgen. *Quercus* sect. *Cerris*) ブナ科

環孔材で、孔圏部は1～3列、孔圏外で急激に径を減じたのち、単独で放射方向に配列し、年輪界に向かって径を漸減させる。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1～20細胞高のものと複合放射組織がある。

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

環孔材で、孔圏部は3～4列、孔圏外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は單穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、単列、1～15細胞高。

4 考 察

分析の結果、コナラ亜属（クヌギ節、コナラ節）がほとんどで、次いでクリが多く、ハンノキ亜属は1点のみである。東北地方の製鉄関連遺跡から出土した炭化材を、伊東・山田編（2012）の出土木製品用材データベースにて確認すると、今回と同様コナラ亜属（クヌギ節、コナラ節）やクリが多い。その他里近くに生育する樹種が、種類数が多いが、少量ずつ検出される。コナラ亜属（クヌギ節、コナラ節）やクリは、火持ちが良くて高温になるため、薪炭材として優れており、選択的に用いられた可能性がある。これらは、林縁、河川沿いなど明るい林地を好む種類で、人家近くにいわゆる「里山林」を構成する。里山林は、適度な伐採や粗朶の収奪などが行われることにより維持管理される森林で、萌芽による更新が容易な陽樹で構成される。コナラ亜属やクリは、薪炭材のほかにも建築材や器具材としても有用であるほか、種実を食用に、粗朶が資材として利用される。おそらく、遺跡周辺には、このような里山林が当時から存在し、そこから木材を得ていたと思われる。ハンノキ亜属は川沿いなど湿った場所を好む種類であり、遺跡周辺に生育していたものを燃料材として利用したと思われる。

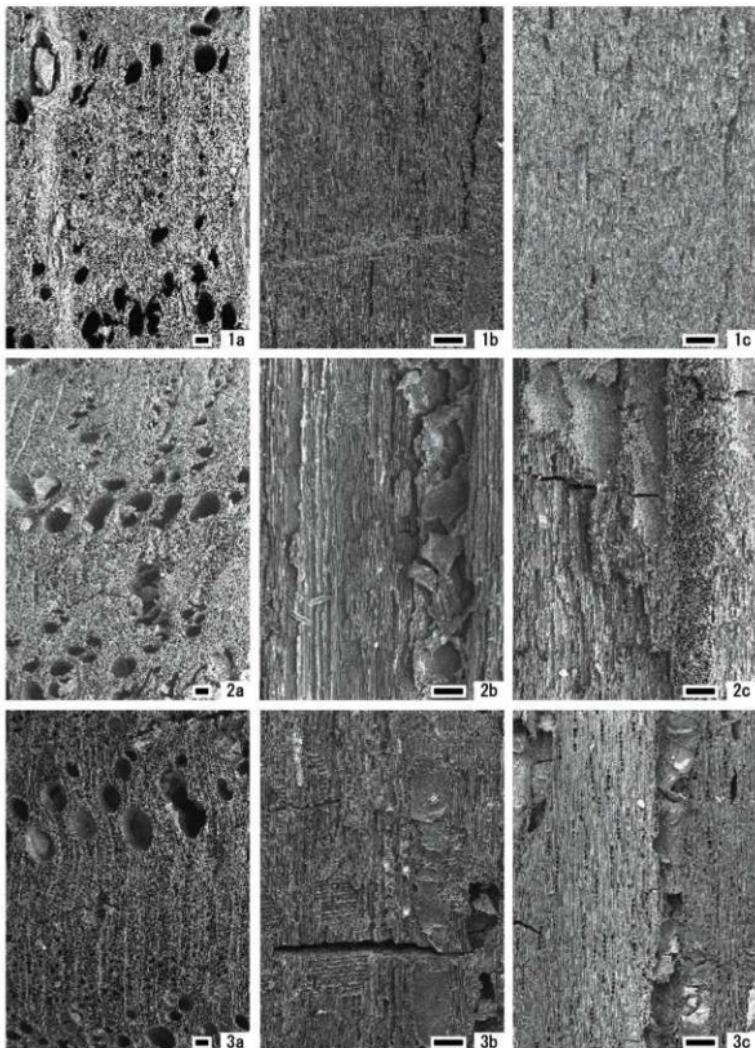
第4章第1節 引用文献

- 林 昭三, 1991, 日本産木顕微鏡写真集, 京都大学木質科学研究所.
- 伊東隆夫, 1995, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅰ, 木材研究・資料, 31, 京都大学木質科学研究所, 81-181.
- 伊東隆夫, 1996, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅱ, 木材研究・資料, 32, 京都大学木質科学研究所, 66-176.
- 伊東隆夫, 1997, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅲ, 木材研究・資料, 33, 京都大学木質科学研究所, 83-201.
- 伊東隆夫, 1998, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅳ, 木材研究・資料, 34, 京都大学木質科学研究所, 30-166.
- 伊東隆夫, 1999, 日本産広葉樹材の解剖学的記載Ⅴ, 木材研究・資料, 35, 京都大学木質科学研究所, 47-216.
- 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, 海青社, 449p.
- Richter H.G., Grosser D., Heinz I. and Gasson P.E. (編), 2006, 針葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト, 伊東隆夫・藤井智之・佐野雄三・安部久・内海泰弘(日本語版監修), 海青社, 70p. [Richter H.G., Grosser D., Heinz I. and Gasson P.E. (2004) IAWA List of Microscopic Features for Softwood Identification].
- 島地謙・伊東隆夫, 1982, 図説木材組織, 地球社, 176p.
- Wheeler E.A., Bass P. and Gasson P.E. (編), 1998, 広葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト, 伊東隆夫・藤井智之・佐伯清(日本語版監修), 海青社, 122p. [Wheeler E.A., Bass P. and Gasson P.E. (1989) IAWA List o

第10表 樹種同定結果

登録番号	遺構名	遺構内細分	層位	樹種(個数)
O-111	SY1	-	10層	コナラ亜属コナラ節(5) コナラ亜属クヌギ節(4)
O-112	SY2	焚口外	-	コナラ亜属クヌギ節(4)
O-113	SY3	-	10～12層	コナラ亜属コナラ節(1) コナラ亜属クヌギ節(4)
O-114	SY3	-	14層	コナラ亜属クヌギ節(1) クリ(2)
O-115	SY3	-	29層	コナラ亜属クヌギ節(14)
O-116	SY4	-	9層	コナラ亜属クヌギ節(3)
O-117	SY4	-	9層	コナラ亜属クヌギ節(12)
O-118	SY4	焚口	21層	コナラ亜属クヌギ節(12)
O-119	SY5	横口2外	-	ハンノキ亜属(1) コナラ亜属(15)
O-120	SY5	前庭部	-	コナラ亜属コナラ節(2) コナラ亜属クヌギ節(3)
O-121	SY5	横口3	葉体内底面	材ではなし
O-122	SL1	-	19層	クリ(15)
O-123	SL1	-	12-13層	コナラ亜属クヌギ節(17) クリ(1)
O-126	SI3	-	5層	コナラ亜属クヌギ節(20以上)

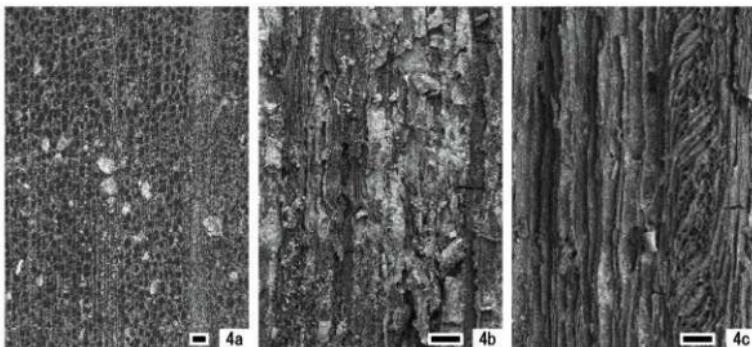
写真1 炭化材(1)



1. コナラ亜属コナラ節 (0-111)
2. コナラ亜属クヌギ節 (0-111)
3. クリ (0-114)

a: 木口 b: 柾目 c: 板目
スケールは 100 μm

写真2 炭化材(2)



4. ハンノキ亜属 (0-119)

a: 木口 b: 桟目 c: 板目
スケールは $100 \mu\text{m}$

第2節 製鉄・鍛冶関連遺物等の成分分析

バリノ・サーヴェイ株式会社

1 試 料

古代の製鉄・鍛冶関連遺物等、計40点を調査した。各試料の詳細と分析項目を第11表に示す。

2 分析方法

・外観観察

分析調査を実施する遺物の特徴等、調査前の観察所見を記載した。

・マクロ組織

試料を端部から切り出した後、断面をエメリー研磨紙の#150、#240、#600、#1000、およびダイヤモンド粒子の3μmと1μmで順を追って研磨し、断面の全体像を撮影した。

・顕微鏡組織

光学顕微鏡を用いて、鉄滓断面および鉄製品の金属組織および非金属介在物を観察後、写真を撮影した。金属鉄部の組織観察には3%ナイトル（硝酸アルコール液）を腐食に用いた。

・EPMA調査

EPMA（日本電子製㈱ JXA-8230）を用い、鉄滓や鉄中非金属介在物の組成を調査した。測定条件は以下の通りである。加速電圧：15kV、照射電流（分析電流）：2.00E-8A。

・化学組成分析

出土鉄滓・鉄塊（金属鉄部）の性状を調査するため、構成成分の定量分析を実施した。

①鉄滓

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（SiO₂）、酸化アルミニウム（Al₂O₃）、酸化カルシウム（CaO）、酸化マグネシウム（MgO）、酸化カリウム（K₂O）、酸化ナトリウム（Na₂O）、酸化マンガン（MnO）、二酸化チタン（TiO₂）、酸化クロム（Cr₂O₃）、五酸化磷（P₂O₅）、バナジウム（V）、銅（Cu）、二酸化ジルコニウム（ZrO₂）：ICP（Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer）：誘導結合プラズマ発光分光分析法。

②鉄塊（金属鉄部）

炭素（C）、硫黄（S）：燃焼赤外線吸収法

珪素（Si）、マンガン（Mn）、磷（P）、銅（Cu）、チタン（Ti）、バナジウム（V）：ICP（Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer）：誘導結合プラズマ発光分光分析法。

3 結果・考察

・O-71：製鉄滓（炉内滓）

外観観察：製鉄滓（炉内滓）の破片（161g）と推測される。表面には茶褐色の鉄化鉄が薄く付着するが、金属探知機反応はみられない。また最大長さ3cm程の木炭痕が複数残存する。なかには木炭組織が部分的に付着している。滓の地の色調は光沢のある暗灰色で、着磁性は弱い。破面には中小の気孔が散在するが緻密である。

マクロ組織：写真3①に示す。観察面はほぼ砂鉄製鉄滓であった。

顕微鏡組織：写真3②③に示す。滓中には、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル（Ulvöspinel:2FeO·TiO₂）、白色針状結晶イルメナイト（Ilmenite:FeO·TiO₂）が晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製鉄滓の晶癖である（Mac

chesney & A. Murau, 1961)。また滓中の微細な明白色粒は金属鉄である。素地は白色のフェライト (Ferrite: α鉄) で、ごく少量黒色のパーライト (Pearlite) が析出する。炭素量は0.1%以下の軟鉄と推測される。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) は28.46%と低値であった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は0.68%、酸化第1鉄 (FeO) が24.23%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 12.79%の割合である。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) は21.88%で、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は6.15%と高めであった。製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱 (木下・小川, 1995)) 起源の二酸化チタン (TiO_2) は30.06%と高値であった。バナジウム (V) は0.31%、酸化マンガン (MnO) が0.96%、酸化クロム (Cr_2O_3) は0.15%と高めであった。また銅 (Cu) は<0.01%と低値であった。

当鉄滓は鉄酸化物の割合が低く、砂鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) に由来する、チタニア (TiO_2) の高値傾向が顕著であった。この特徴から、砂鉄製鍊滓に分類される。

・O-72: 製鍊滓 (炉内滓)

外観観察: 製鍊滓 (炉内滓) の破片 (186g) と推測される。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の鉄化鉄が厚く付着するが、金属探知機反応はない。まとまった金属鉄部 (またはその鉄化物) を含む可能性は低いと考えられる。滓の地の色調は暗灰色で、着磁性は弱い。破面には中小の気孔が散在するが、緻密である。

マクロ組織: 写真3④に示す。素地部分は砂鉄製鍊滓であった。また滓中の微細な明灰色部は鉄化鉄、黒色部は木炭破片である。

顕微鏡組織: 写真3⑤⑥に示す。滓中には淡褐色片状結晶シュードブルッカイト ($Pseudobrookite: Fe_2O_3 \cdot TiO_2$) が晶出する。高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。⑤右上の黒色部は木炭破片である。板目面が観察される。また⑥の微細な明白色粒は金属鉄 (フェライト) である。

EPMA調査: 写真25①に滓部の反射電子像 (COMP) を示す。淡褐色片状結晶の内側 (暗色) 部分の定量分析値は6.7%FeO - 77.7% TiO_2 - 10.3%MgO - 1.9% V_2O_3 - 1.8% Al_2O_3 (分析点1)、外側 (明色部) の定量分析値は23.5%FeO - 56.5% TiO_2 - 8.7%MnO - 8.1%MgO (分析点2) であった。FeO - TiO_2 系以外の成分も固溶するが、内側はルチル (Rutile: TiO_2)、外側はシュードブルッカイト ($Pseudobrookite: Fe_2O_3 \cdot TiO_2$) に近い組成であった。素地の暗灰色部の定量分析値は41.8% SiO_2 - 7.6% Al_2O_3 - 22.3%CaO - 11.3%MgO - 4.3%FeO - 9.1% TiO_2 - 1.8%MnO (分析点3) であった。非晶質珪酸塩である。

また滓中の微細黄褐色粒の定量分析値は65.2%Fe - 31.3%S (分析点4) であった。硫化鉄と推定される。さらに不定形明白色部の定量分析値は99.7%Fe (分析点5) であった。金属鉄 (Metallic Fe) である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) 26.17%と低値であった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は0.41%、酸化第1鉄 (FeO) が10.50%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 25.16%の割合である。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) は28.90%で、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は9.80%と高値であった。製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の二酸化チタン (TiO_2) は24.27%と高値であった。バナジウム (V) は0.23%、酸化マンガン (MnO) が0.86%、酸化クロム (Cr_2O_3) は0.13%と高めであった。銅 (Cu) は<0.01%と低値であった。

当鉄滓もO-71と同様、鉄酸化物の割合が低くチタニア (TiO_2) の高値傾向が顕著で、砂鉄製鍊滓に分類される。

・O-73: 梗形鍛冶滓 (含鉄)

外観観察: 梗形鍛冶滓の側面破片 (81g) と推測される。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の鉄化鉄が付着する。鉄化に伴う割れはみられないが、金属探知機反応がある。このため滓中に微細な金属鉄が含まれると考えられる。また滓の地の色調は黒灰色で、細かい木炭痕による凹凸が著しい。

マクロ組織: 写真4①に示す。素地の暗灰色部は鍛冶滓、滓中の不定形明白～灰色部は金属鉄である。

顕微鏡組織: 写真4②③に示す。②は金属鉄部の拡大である。写真右上側の炭素量が低く、白色のフェライト素地に黒色のパーライトが少量析出する。これに対して左下側は炭素量が高く、素地はパーライトで、旧オーステナイト (Austenite: γ鉄) 粒界に沿って、フェライトが析出する。また③の微細な明白色部も金属鉄である。この箇所も炭素量は低く、白色のフェライト素地に黒色のパーライトが少量析出する。これらの組織の特徴から、金属鉄部の炭素量

は部位によるばらつきが大きく0.1%未満から、最大0.7%前後と推測される。

また③の素地部分は鋳治滓である。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色樹枝状結晶ウスタイト(Wustite:FeO)、淡灰色柱状結晶ファヤライト(Fayalite:2FeO·SiO₂)が晶出する。

EPMA調査:写真25②に金属鉄中の微細な滓部の反射電子像(COMP)を示す。淡褐色片状結晶の定量分析値は2.5%FeO - 83.1%TiO₂ - 6.4%MgO - 5.5%Al₂O₃(分析点6)であった。ルチル(Rutile:TiO₂)に近い組成の化合物である。また素地の暗灰色部の定量分析値は63.6%SiO₂ - 18.1%Al₂O₃ - 6.3%CaO - 2.8%MgO - 3.0%K₂O - 1.3%FeO - 3.6%TiO₂(分析点7)であった。非晶質珪酸塩である。この部分(金属鉄中の微細な滓)は、高温下で生じた砂鉄製鍊滓と推定される。

もう1視野、マクロ組織(写真4①)で広く観察された滓部の組成も調査した。反射電子像(COMP)を写真25③に示す。淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は62.3%FeO - 16.6%TiO₂ - 16.2%Al₂O₃(分析点8)、72.7%FeO - 14.9%TiO₂ - 4.8%Al₂O₃(分析点10)であった。マグネタイト(Magnetite:FeO·Fe₂O₃)とウルボスピネル(Ulvöspinel:2FeO·TiO₂)、ヘルシナイト(Hercynite:FeO·Al₂O₃)を主な端成分とする固溶体と推定される。さらに暗灰色結晶の定量分析値は51.7%FeO - 39.4%Al₂O₃ - 4.8%TiO₂(分析点12)であった。ヘルシナイト(Hercynite:FeO·Al₂O₃)に近い組成である。また白色粒状結晶の定量分析値は94.4%FeO - 1.3%TiO₂(分析点9)であった。ウスタイト(Wustite:FeO)と推定される。淡灰色結晶の定量分析値は67.1%FeO - 28.6%SiO₂(分析点11)であった。ファヤライト(Fayalite:2FeO·SiO₂)と推定される。また素地の黒色部の定量分析値は43.0%SiO₂ - 19.1%Al₂O₃ - 8.0%CaO - 8.2%K₂O - 1.2%Na₂O - 4.1%P₂O₅ - 11.9%FeO(分析点13)であった。非晶質珪酸塩である。

化学組成分析:第12表に示す。鉄滓部分を供試材とした。全鉄分(Total Fe)は54.55%と高めであった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は0.75%、酸化第1鉄(FeO)が49.42%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)22.00%の割合であった。造滓成分(SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O)は23.77%で、このうち塩基性成分(CaO + MgO)1.29%と低値であった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO₂)は2.85%と低めで、バナジウム(V)が0.02%、酸化マンガン(MnO)0.13%、酸化クロム(Cr₂O₃)も0.04%と低めであった。銅(Cu) < 0.01%と低値であった。

当鉄滓の金属鉄中には、微細な砂鉄製鍊滓が確認された。砂鉄製鍊工程での不純物が、鋳造原料中に未分離の状態で混在していたものと推測される。また鉄滓の化学組成を製鍊滓(O-71, 72)と比較すると、鉄酸化物(FeO)の割合が高く、製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の脈石成分(TiO₂, V, MnO)は低値であった。この特徴から、素地部分は鋳造原料(鉄塊)に含まれる不純物(未分離の砂鉄製鍊滓)の除去で生じた精鍊鋳治滓と推定される。また滓中の金属鉄部はごく小形で、鋳治滓中から回収されずに廃棄されたと考えられる。

・O-74: 鉄塊系遺物

外観観察:やや小形の鉄塊系遺物(66g)と推測される。表面は黄褐色の土砂や茶褐色の錆化鉄で覆われる。土砂中には微細な木炭破片や鋸造剥片が混在する。表面には明瞭な滓部はみられず、感度の設定が弱い状態で金属探知機反応があることから、まとまりのよい鉄主体の遺物と推定される。

マクロ組織:写真4④に示す。ほぼ全面亜共晶組成白鍛鉄組織の鍛鉄塊(鉄)であった。

顕微鏡組織:写真4⑤⑥に示す。⑤は鉄塊表面の付着物の拡大である。中央は微細な粒状滓で、内部に灰褐色樹枝状結晶マグネタイト(Magnetite:FeO·Fe₂O₃)が晶出する。左側と右上の薄膜状の灰白色部は鋸造剥片である。

⑥は金属鉄部の拡大である。白色部はセメントサイト(Cementite:Fe₃C)、蜂の巣状のレデブライド(Ledebulite)、黒色のパーライト、褐色のマルテンサイト(Martensite)が確認された。

EPMA調査:写真26①に試料表層付着滓の反射電子像(COMP)を示す。淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は58.7%FeO - 31.0%TiO₂ - 5.6%Al₂O₃ - 1.3%MgO(分析点14)であった。ウルボスピネル(Ulvöspinel:2FeO·TiO₂)と推定される。また淡灰色結晶の定量分析値は63.4%FeO - 3.3%MgO - 28.5%SiO₂(分析点15)であった。ファヤライト(Fayalite:2FeO·SiO₂)で、少量マグネシア(MgO)を固溶する。以上のように、表層付着滓中には熱間での鋳造作業に伴い、金属鉄が酸化して生じるウスタイト(Wustite:FeO)等は確認されなかった。砂鉄製鍊滓と判断される。

もう1視野、写真26②に金属鉄部の反射電子像 (COMP) を示す。中央の黄褐色粒の定量分析値は 63.6%Fe – 35.3%S (分析点 16) であった。硫化鉄である。さらに点列状の灰色部定量分析値は 88.4%Fe – 9.3%P (分析点 17) であった。ステタイト (Steadite:Fe – Fe₃C – Fe₃P) と推定される。

当遺物は付着滓の組成から、脱炭作業前の鍛冶原料（製錬系鉄塊）と推定される。ほぼ全面亜共晶組成白鈎鉄組織の鈎鉄塊（銑）であった。また部分的にマルテンサイト組織が確認されたため、製鉄炉の操業後に生成鉄の少なぐとも一部は水冷されたと考えられる。

さらに、表面には粒状滓や鍛造剥片のような、熱間での鍛打加工に伴う微細な鍛治関連遺物も付着していた。鍛冶工房内もしくは鍛冶工房からの廃棄物が混じるような場所に搬入されていたと推測される。

・O-75: 楔形鍛治滓

外観観察：ほぼ完形の楔形鍛治滓 (148g) である。表面は黄褐色の土砂や茶褐色の錆化鉄で覆われる。上面端部に1か所錆膨れがみられるが、金属探知機反応はなく、錆化していると考えられる。また上下面とも細かい木炭痕が残る。特に下面側は木炭痕による凹凸が著しく、複数で木炭が残存する。

マクロ組織：写真5①に示す。写真右上の暗灰色部はガラス質滓である。羽口粘土の溶融物と推測される。一方、素地の明灰色部は鍛治滓である。

顕微鏡組織：写真5②③に示す。②はガラス質滓部分の拡大である。右下の暗灰色粒は石英 (Quartz:SiO₂) である。羽口粘土に混和された砂粒と推定される。またガラス質滓中の微細な明白色粒は金属鉄である。③は鍛治滓部分の拡大である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファヤライトが晶出する。

化学組成分析：第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) は 53.92%と高めであった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は 0.35%、酸化第1鉄 (FeO) が 45.12%、酸化第2鉄 (Fe₂O₃) 26.45%の割合であった。造滓成分 (SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O) 21.16%で、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は 1.24%と低値であった。製鉄原料の砂鉄（含チタン鉄鉱）起源の二酸化チタン (TiO₂) は 4.52%と低めで、バナジウム (V) は 0.03%、酸化マンガン (MnO) が 0.16%、酸化クロム (Cr₂O₃) も 0.04%と低めであった。銅 (Cu) は < 0.01%と低値であった。

当鉄滓は楔形鍛治滓 (O-73) と同様、製錬滓 (O-71, 72) と比較すると鉄酸化物 (FeO) の割合が高く、製鉄原料の砂鉄（含チタン鉄鉱）起源の脈石成分 (TiO₂, V, MnO) は低値であった。鍛治原料（鉄塊）に含まれる不純物（未分離の砂鉄製錬滓）の除去で生じた、精鍛鍛治滓と推定される。

・O-76: 製錬滓（流出滓）

外観観察：ごく小形の製錬滓の破片 (43g) である。上面は滑らかな流动状で、下面には黄褐色の粘土が付着する。側面は全面破面で、気孔は少なく緻密である。滓の地の色調は黒灰色で、着磁性は弱い。製鉄炉の操業中、炉外に排出された滓の可能性が考えられる。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の錆化鉄が薄く付着する。しかし金属探知機反応はなく、まとまった鉄部はみられない。

マクロ組織：写真5④に示す。素地の明灰色は製錬滓である。また側面から下面の薄い暗灰色部は、表面に付着した粘土である。

顕微鏡組織：写真5⑤⑥に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色結晶ファヤライトが晶出する。また滓中や表層には、熱影響を受けて、分解・津化しかけた砂鉄粒子が確認された。⑤の右下はクロマイト (Chromite:FeO·Cr₂O₃) とスピネル (Spinel:MgO·Al₂O₃) を主な端成分とする固溶体、⑥は含チタン鉄鉱である。

PMA 調査：写真26③に滓部の反射電子像 (COMP) を示す [左側の青灰色粒は写真5⑤と同一である]。茶褐色多角形結晶の定量分析値は 64.2%FeO – 29.3%TiO₂ – 2.8%Al₂O₃ (分析点 18) であった。ウルボスピネル (Ulvöspinel:2FeO·TiO₂) と推定される。また粒状の青灰色部の定量分析値は 27.0%FeO – 31.5%Cr₂O₃ – 25.1%Al₂O₃ – 12.1%MgO (分析点 19) であった。クロマイト (Chromite:FeO·Cr₂O₃) とスピネル (Spinel:MgO·Al₂O₃) を主な端成分

とする固溶体と推測される。白色粒状結晶の定量分析値は93.2%FeO – 2.3%TiO₂（分析点20）であった。ウスタイト（Wustite:FeO）と推定される。また淡灰色結晶の定量分析値は65.0%FeO – 3.0%MgO – 30.1%SiO₂（分析点21）であった。ファヤライト（Fayalite:2FeO·SiO₂）で、少量マグネシア（MgO）を固溶する。

もう1視野、津表層の被熱砂鉄〔写真5⑥と同一〕粒子の組成を調査した。写真26④に反射電子像（COMP）を示す。素地部分の定量分析値は61.4%FeO – 34.7%TiO₂ – 1.8%MgO（分析点22）であった。ウルボスピニル（Ulvöspinel:2FeO·TiO₂）に近い組成の含チタン鉄鉱（Titaniferous iron ore）であった。また砂鉄粒子外周に生じた微細な明白色結晶の定量分析値は43.1%FeO – 53.3%TiO₂ – 1.9%MgO（分析点23）であった。ヒュードブルッカイト（Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂）と推定される。さらに砂鉄粒内の微細な暗灰色鉱物の定量分析値は54.7%CaO – 57.8%P₂O₅ – 1.7%F（分析点24）であった。燐灰石〔Apafite:Ca₅(PO₄)₃F〕と推定される。

化学組成分析：第12表に示す。全鉄分（Total Fe）は50.74%と高めであった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は2.87%，酸化第1鉄（FeO）が43.77%，酸化第2鉄（Fe₂O₃）19.80%の割合であった。造滓成分（SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O）は17.74%とやや低めで、このうち塩基性成分（CaO + MgO）は2.22%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（TiO₂）は12.01%であった。またバナジウム（V）は0.12%，酸化マンガン（MnO）が0.37%，酸化クロム（Cr₂O₃）は0.11%であった。銅（Cu）は<0.01%と低値である。

当鉄滓は戸山花山遺跡出土製鉄滓としては鉄酸化物の割合が高く、砂鉄（含チタン鉄鉱）起源の脈石成分（TiO₂、V、MnO）の割合は低めであった。しかし津中や表層に被熱砂鉄が付着することから、砂鉄製鉄滓と推定される。比較的低温で還元雰囲気の弱い状態での反応副生物と考えられる。

・O-77: 製鉄滓（炉内津・含鉄）

外観観察：小形の炉内津破片（138g）である。表面には部分的に黄褐色の土砂や茶褐色の錆化鉄が付着する。金属探知機反応もみられることから、内部に小形の金属鉄が含まれるものと推定される。地は暗灰色の鉄滓で、表層は大半が破面である。全体に気孔は少なく緻密である。

マクロ組織：写真6①に示す。素地部分は製鉄滓である。また津中には微細な金属鉄（明白色～黒色部）が複数点在する。

顕微鏡組織：写真6②③に示す。②は比較的炭素量が高い金属鉄部の拡大である。素地はバーライトで白色針状のセメンタイトが析出する。過共析組織であった。炭素量は1.5%前後と推定される。また旧オーステナイト粒界に沿って、ステタイト（Steadite:Fe-Fe₃C-Fe₃P）や硫化鉄（FeS）が確認される。また③は比較的炭素量が低い金属鉄部の拡大である。素地は白色のフェライトで、黒色のバーライトが少量析出する亜共析組織であった。この組織の特徴から、前者の炭素量は1.5%前後、後者の炭素量は0.1%前後と推測される。

EPMA調査：写真27①に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。微細な黄褐色部の定量分析値は62.8%Fe – 35.0%S（分析点25）であった。硫化鉄（FeS）である。さらにその周囲の点列状灰色部の定量分析値は85.5%Fe – 9.9%P（分析点26）であった。ステタイト（Steadite:Fe – Fe₃C – Fe₃P）と推定される。

もう1視野、津部の組成を調査した。写真27②に反射電子像（COMP）を示す。右側の淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は55.7%FeO – 36.0%TiO₂ – 3.0%Al₂O₃ – 2.9%MgO – 1.3%V₂O₃ – 1.2%MnO（分析点27）であった。マグネシア（MgO）などの元素を少量固溶する、ウルボスピニル（Ulvöspinel:2FeO·TiO₂）と推定される。また中央の淡褐色結晶の定量分析値は39.3%FeO – 54.9%TiO₂ – 3.0%MgO – 1.2%MnO（分析点28）であった。ヒュードブルッカイト（Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂）と推定される。比較的高温で生じた砂鉄製鉄滓の晶癖といえる。さらに微細な淡灰色結晶の定量分析値は47.9%FeO – 14.0%MgO – 35.2%SiO₂（分析点29）であった。苦鉄質のかんらん石類〔Olivine:2(Fe,Mg)O·SiO₂〕の化合物と推測される。

化学組成分析：第12表に示す。鉄滓部分を供試材とした。全鉄分（Total Fe）は30.93%と低値であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は0.81%，酸化第1鉄（FeO）が31.10%，酸化第2鉄（Fe₂O₃）8.502%の割合であった。造滓成分（SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O）は21.67%で、このうち塩基性成分（CaO + MgO）は5.55%とやや

高めであった。また製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO_2)は29.57%と高値であった。またバナジウム(V)は0.24%、酸化マンガン(MnO)1.05%、酸化クロム(Cr_2O_3)0.11%と高めであった。銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓は鉄酸化物の割合が低く、チタニア(TiO_2)の高値傾向が顕著で、砂鉄製鍊滓に分類される。また滓中の金属鉄はごく小形で、鍛冶原料となるまではなく、廃棄されたと考えられる。

・O-78: 鉄塊系遺物

外観観察: ごく小形で偏平な鉄塊系遺物(16g)である。表面は黄褐色の土砂や茶褐色の鉄酸化物で覆われ、金属鉄の鉄酸化物に伴う微細な割れも生じている。金属探知機反応もあることから、内部に比較的まとまった金属鉄部が残存すると推測される。

マクロ組織: 写真6④に示す。写真上側の灰色部は鉄酸化物で、右下はごく小形(5mm大)金属鉄粒である。表層に薄く砂鉄製鍊滓が付着しているが、まとまりのよい金属鉄部が確認された。

顯微鏡組織: 写真6⑤⑥に示す。⑤は金属鉄部の拡大で、過共析組織～亜共晶組成白鉄組織が確認された。素地はペーライトで、白色板状のセメントタイトおよび蜂の巣状のレデブライ特徴がある。⑥下側は表層付着滓の拡大である。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。比較的高温で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。

EPMA調査: 写真27③に鉄酸化物部の反射電子像(COMP)を示す。写真左側の片状黒色部は、特性X線像をみると炭素(C)に反応がある。黒鉛(Graphite:C)と推定される。右上のやや大形の黄褐色粒は定量分析値が63.4%Fe - 34.8%S(分析点30)であった。硫化鉄(FeS)である。またその周囲の鉄酸化物部の定量分析値は81.6%Fe - 11.4%(分析点31)であった。構(P)の偏析はみられなかった。

もう1視野、試料表層付着滓の組成を調査した。写真27④に反射電子像(COMP)を示す。淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は53.6%FeO - 35.9% TiO_2 - 3.3%MgO - 2.7% Al_2O_3 - 1.6% V_2O_3 - 1.2%MnO - 1.0% Cr_2O_3 (分析点32)であった。マグネシア(MgO)などの元素を少量固溶する、ウルボスピネル(Ulvenspinel:2FeO· TiO_2)と推定される。また中央の淡褐色結晶の定量分析値は58.1%FeO - 54.3% TiO_2 - 3.6%MgO - 1.1%MnO(分析点33)であった。シードブルッカイト(Pseudobrookite: $Fe_2O_3 \cdot TiO_2$)と推定される。

以上のように、当試料には5mm大の金属鉄粒が確認された。鉄部は全体に炭素量が高めで、過共析組織～鉄組織を呈する。また表層の付着滓は砂鉄製鍊滓であった。精鍊鍛冶(不純物の除去)作業前の鍛冶原料(製鍊系鉄塊)と判断される。

・O-79: 製鍊滓(炉内滓)

外観観察: 小形の製鍊滓(炉内滓)の破片(80g)と推定される。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の鉄酸化物が付着するが、金属探知機反応はなくまとった鉄部はみられない。滓の地の色調は黒灰色で細かい凹凸がある。表面の気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真7①に示す。内部に灰褐色の砂鉄(含チタン鉄鉱)粒子を多数含む製鍊滓であった。

顯微鏡組織: 写真7②③に示す。②中央は滓中の微細な金属鉄である。内部の点状灰色部はステタイト(Steadite:Fe - Fe₃C - Fe₃P)で、構(P)偏析のある高炭素鋼と推測される。その周囲の暗色部は製鍊滓で、淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。また③は、強い熱影響を受けて、還元・滓化の進んだ砂鉄の拡大である。内部に多数点在する微細な明白白色粒は金属鉄である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe)は33.50%と低値である。このうち金属鉄(Metallic Fe)は0.57%、酸化第1鉄(FeO)が19.75%、酸化第2鉄(Fe_2O_3)25.13%の割合であった。造滓成分($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$)は17.32%とやや低めで、このうち塩基性成分(CaO + MgO)は3.87%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_2)は24.86%と高値であった。またバナジウム(V)は0.23%、酸化マングン(MnO)が0.81%、酸化クロム(Cr_2O_3)0.13%と高めであった。銅(Cu)は<0.01%と低値である。

当鉄滓は内部に熱影響を受けた砂鉄粒子が多数確認された。成分もチタニア (TiO_2) の高値傾向が顕著で、砂鉄製練滓に分類される。

・O-80: 梗形鍛治滓

外観観察: やや小形の梗形鍛治滓 (129g) と推測される。表面は黄褐色の土砂で厚く覆われる。金属探知機反応はなくまとまった鉄部はみられない。滓の地の色調は暗灰色で、気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真 7④に示す。素地部分は鍛治滓で、表面には薄く錆化鉄部が確認された。

顕微鏡組織: 写真 7⑤⑥に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色結晶ファヤライトが晶出する。また滓中の微細な明白色部は金属鉄、青灰色部は錆化鉄である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) は 57.67% と高値であった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は 0.39%、酸化第1鉄 (FeO) が 43.83%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 33.19% の割合であった。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) は 12.58% と低めで、このうち塩基性成分 ($CaO + MgO$) も 1.31% と低値であった。製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の二酸化チタン (TiO_2) は 6.97% とやや低めであった。バナジウム (V) は 0.06%、酸化マンガン (MnO) も 0.25%、酸化クロム (Cr_2O_3) 0.06% と低めである。また銅 (Cu) は < 0.01% と低値であった。

当鉄滓は製練滓と比較すると鉄酸化物 (FeO) の割合が高く、製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO_2 、V、 MnO) の割合が低い。この特徴から、鍛治原料 (鉄塊) に含まれる不純物 (未分離の砂鉄製練滓) の除去で生じた、精鍛鍛治滓と推定される。

・O-81: 鍛治滓

外観観察: やや小形で完形の鍛治滓 (45g) と推測される。表面には茶褐色の土砂や錆化鉄が付着する。土砂中には微細な木炭破片が少量混在する。金属探知機反応はなく、まとまった鉄部はみられない。滓の地の色調は黒灰色で、気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真 8①に示す。地は鍛治滓で、滓中に微細な錆化鉄が点在する。

顕微鏡組織: 写真 8②③に示す。滓中の微細な淡褐色部は金属鉄で、マルテンサイト組織が確認された。鍛治作業後、水がかけられるなどして急冷されたものと推測される。また鍛治滓中には、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファヤライトが晶出する。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) は 53.04% と高めであった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は 1.41%、酸化第1鉄 (FeO) が 34.43%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 35.56% の割合であった。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) は 18.87% とやや低めで、このうち塩基性成分 ($CaO + MgO$) 1.65% と低値であった。製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の二酸化チタン (TiO_2) は 4.85% と低めで、バナジウム (V) は 0.04%、酸化マンガン (MnO) 0.18%、酸化クロム (Cr_2O_3) も 0.05% と低めであった。また銅 (Cu) は < 0.01% と低値であった。

当鉄滓も製練滓と比較すると鉄酸化物 (FeO) の割合が高く、製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO_2 、V、 MnO) が低値であった。鍛治原料 (鉄塊) に含まれる不純物 (未分離の砂鉄製練滓) の除去で生じた、精鍛鍛治滓と推定される。

・O-82: 鉄塊系遺物

外観観察: ごく小形の鉄塊系遺物 (24g) と推測される。表面全体が黄褐色の土砂で覆われる。まとまった滓部は確認されず、感度の設定が弱い状態で金属探知機反応があることから、まとまりのよい鉄主体の遺物と推定される。

マクロ組織: 写真 8④に示す。表層に薄く砂鉄製練滓が付着するが、まとまりの良い鉄主体の遺物であった。

顕微鏡組織: 写真 8⑤⑥に示す。⑤はやや炭素量の低い金属鉄部の拡大である。素地はパーライトで白色針状のフェライトが析出する、亜共析組織であった。⑥の中央は炭素量の高い金属鉄部の拡大である。素地はパーライトで、網目状に白色のセメンタイトと灰色点状のステタイトが確認される。過共析組織で燐 (P) の偏析が著しい。以上の金属組織から、当鉄塊の炭素量は 0.5% ~ 1.5% 程度と推測される。

また⑥の上側の暗灰色部は製練滓である。滓中には淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。高温下で

生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。

EPMA調査:写真28①に金属鉄部の反射電子像(COMP)を示す。微細な黄褐色部の定量分析値は62.9%Fe-34.9%S(分析点34)であった。硫化鉄(FeS)である。さらにその周囲の点列状灰色部の定量分析値は84.9%Fe-12.7%P(分析点35)であった。ステタイト(Steadite:Fe-Fe₃C-Fe₃P)と推定される。

もう1視野、滓部の組成を調査した。写真28②に反射電子像(COMP)を示す。淡褐色片状結晶の外側(明色部)の定量分析値は38.7%FeO-54.4%TiO₂-3.4%MgO-2.0%MnO(分析点36)、内側(暗色)部分の定量分析値は19.0%FeO-74.0%TiO₂-3.5%MgO-1.9%Al₂O₃-1.5%V₂O₃(分析点37)であった。FeO-TiO₂系以外の成分も固溶するが、外側はショードブルッカイト(Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂)、内側はルチル(Rutile:TiO₂)に近い組成であった。また素地部分の定量分析値は49.3%SiO₂-11.4%Al₂O₃-9.5%CaO-3.3%MgO-1.8%K₂O-17.6%FeO-2.9%TiO₂-1.2%MnO(分析点38)であった。非晶質珪酸塩である。

当試料はまとまりの良い小鉄塊で、鉄中の炭素量は部位によりばらつきがみられる。組織の特徴からは0.5%~1.5%程度の鋼と推定される。高炭素域には網状にステタイト分布しており、磷(P)の影響が顕著であった。また表層の付着滓は砂鉄製鍊滓であった。精鍊鍛冶(不純物の除去)作業前の鍛冶原料(製鍊系鉄塊)と判断される。

・O-83: 製鍊滓(炉内滓)

外観観察: 不定形の製鍊滓(炉内滓)の破片(94g)と推測される。滓の地の色調は黒灰色で、弱い着磁性がある。表面は弱い流動状の部分と細かい凹凸のある部分がみられる。全体に気孔は少なく緻密である。また大形の木炭痕が数か所あり、1か所木炭破片も付着する。

マクロ組織:写真9①に示す。素地部分は砂鉄製鍊滓であった。また下面側に1か所錆化鉄(青灰色部)が確認されたが、金属組織痕跡は不明瞭であった。

顕微鏡組織:写真9②③に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイトが晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe)は31.46%と低値であった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は0.19%、酸化第1鉄(FeO)が30.14%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)11.21%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は27.78%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は6.42%と高めであった。製鍛原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO₂)は24.72%と高値であった。バナジウム(V)は0.21%、酸化マンガン(MnO)が0.91%、酸化クロム(Cr₂O₃)が0.15%と高めであった。また銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鍛滓は鉄酸化物の割合が低く、チタニア(TiO₂)の高値傾向が顕著であった。砂鉄製鍊滓に分類される。

・O-84: 再結合滓

外観観察: やや小形で偏平な再結合滓の破片(49g)である。素地は黄褐色の土砂で、微細な鉄滓や木炭破片、錆化鉄や鍛造剥片などが多数混在する。

マクロ組織:写真9④に示す。素地部分は土砂で、微細な砂鉄製鍊滓や鍛治滓の破片、鍛造剥片や錆化鉄などが多く確認された。

顕微鏡組織:写真9⑤⑥に示す。⑤は内部にセメンタイトが残存する過共析組織の錆化鉄部、⑥は片状黒鉛(Graphite)が析出するねずみ鉄組織の錆化鉄部であった。

当試料は内部に微細な製鉄~鍛治関連遺物を多数含む再結合滓であった。微細な錆化鉄粒も混在しており、炭素量の高い鋼や鉄鉱が確認された。

・O-85: 製鍊滓(炉内滓)

外観観察: 不定形の製鍊滓(炉内滓)の破片(126g)と推測される。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の錆化鉄が厚く付着する。また1か所大きな錆膨れがあるが、金属探知機反応はない。まとまった鉄部があるとしても完全に錆化していると考えられる。

マクロ組織:写真10①に示す。素地部分は砂鉄製鍊滓であった。また下面側に錆化鉄(青灰色部)が確認された。

が、金属組織痕跡は不明瞭であった。

顕微鏡組織: 写真10②③に示す。②は上面表層の微細な鉄化鉄粒である。内部には針状セメンタイト痕跡が残存する。組織痕跡から、この箇所の炭素量は1.3%程度と推測される。③は津部の拡大で、淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬津の晶癖といえる。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe)は32.65%と低値であった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は0.25%、酸化第1鉄(FeO)が15.59%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)29.00%の割合であった。造津成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は18.12%とやや低めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)の割合は4.58%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(TiO₂)26.90%と高値であった。バナジウム(V)は0.25%、酸化マンガン(MnO)0.88%、酸化クロム(Cr₂O₃)も0.14%と高めであった。また銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄津は鉄酸化物の割合が低く、チタニア(TiO₂)の高値傾向が顕著であった。砂鉄製錬津に分類される。

・O-86: 製錬津(炉内津)

外観観察: 製錬津(炉内津)の破片(94g)と推測される。表面には茶褐色の鉄化鉄が薄く付着する。しかし金属探知機反応はなく、まとまった鉄部はみられない。津の地の色調は黒灰色で、細かい凹凸がある。気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真10④に示す。素地部分は白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬津の晶癖である。また津中には微細な鉄化鉄部が点在する。

顕微鏡組織: 写真10⑤⑥に示す。ともに鉄化鉄部の拡大である。⑤はフェライト・ペーライトが残存する亜共析組織、⑥は針状セメンタイト・ペーライトが残存する過共析組織が確認された。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe)は31.41%と低値であった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は0.31%、酸化第1鉄(FeO)が21.54%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)20.53%の割合であった。造津成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は24.87%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)3.53%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(TiO₂)は20.75%と高値であった。バナジウム(V)は0.19%、酸化マンガン(MnO)が0.63%、酸化クロム(Cr₂O₃)も0.12%と高めであった。また銅(Cu)は<0.01%と低値である。

当鉄津も鉄酸化物の割合が低く、チタニア(TiO₂)の高値傾向が顕著で、砂鉄製錬津に分類される。

・O-87: 製錬津(炉内津)

外観観察: やや小形の製錬津(炉内津)の破片(88g)と推測される。上面の一部と側面が比較的平滑である。表面には茶褐色の鉄化鉄が薄く付着する。しかし金属探知機反応はなく、まとまった鉄部はみられない。津の地の色調は黒灰色で、細かい凹凸がある。気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真11①に示す。素地部分は製錬津である。また下側の黒色部は木炭破片、周囲の青灰色部は鉄化鉄である。

顕微鏡組織: 写真11②③に示す。②は製錬津の拡大である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピニル、淡灰色柱状結晶ファヤライトが晶出する。③は木炭破片の拡大である。発達した導管が分布する広葉樹材であった。また内部の青灰色部は鉄化鉄である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe)44.76%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は0.26%、酸化第1鉄(FeO)が39.30%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)19.95%の割合であった。造津成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は20.85%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.28%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(TiO₂)は14.00%と高めであった。バナジウム(V)は0.14%、酸化マンガン(MnO)が0.40%、酸化クロム(Cr₂O₃)は0.10%とやや高めであった。また銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄津は戸花山遺跡出土製錬津としては、砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の脈石成分(TiO₂, V, MnO)の割合は低めであるが、製錬津(O-76)と同等以上の含有割合であるため、砂鉄製錬津と推定される。

・O-88: 楠形鍛治津

外観観察: 比較的大形で厚手の楕形鍛治津片(238g)と推測される。上面には部分的に黒色ガラス質漬が付着する。これは羽口粘土の溶融物と考えられる。また表面には黄褐色の土砂や茶褐色の鉄化鉄が薄く付着する。しかし金属探知機反応はなく、まとまった鉄部はみられない。津の地の色調は黒灰色で、気孔は少なく重量感がある。側面から下面にかけては細かい木炭痕による凹凸が著しい。

マクロ組織: 写真11④に示す。ほぼ全面明白白～明灰色の鍛治津である。上下の黒灰色部は土砂である。

顕微鏡組織: 写真11⑤⑥に示す。津中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピニル、白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色結晶ファヤライトが晶出する。また津中の微細な明白白部は金属鉄である。

EPMA調査: 写真28③に津部の反射電子像(COMP)を示す。淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は $62.9\% \text{FeO} - 16.4\% \text{TiO}_2 - 15.7\% \text{Al}_2\text{O}_3$ (分析点39)であった。ウルボスピニル(Ulvöspinel: $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$)とヘルシナイト(Hercynite: $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)を主な端成分とする固溶体と推定される。また暗灰色結晶の定量分析値は $51.9\% \text{FeO} - 38.8\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 5.6\% \text{TiO}_2$ (分析点40)であった。ヘルシナイト(Hercynite: $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$)と推定される。また白色樹枝状結晶の定量分析値は $93.1\% \text{FeO} - 1.7\% \text{TiO}_2$ (分析点41)であった。ウスタイト(Wustite: FeO)と推定される。淡灰色結晶の定量分析値は $64.3\% \text{FeO} - 2.6\% \text{MgO} - 30.0\% \text{SiO}_2$ (分析点42)であった。ファヤライト(Fayalite: $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)で、少量マグネシア(MgO)を固溶する。素地の黒色部の定量分析値は $40.3\% \text{SiO}_2 - 17.5\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 13.1\% \text{CaO} - 4.2\% \text{K}_2\text{O} - 1.2\% \text{P}_2\text{O}_5 - 18.9\% \text{FeO} - 1.6\% \text{TiO}_2$ (分析点43)であった。非晶質珪酸塩である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe) 36.95%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は0.18%、酸化第1鉄(FeO)が32.96%、酸化第2鉄(Fe_2O_3) 15.94%の割合であった。造津成分($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$)の割合は43.83%と高いが、このうち塩基性成分($\text{CaO} + \text{MgO}$)は3.75%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_2)は1.85%と低値であった。またバナジウム(V)は0.01%、酸化マンガン(MnO)0.09%、酸化クロム(Cr_2O_3)も0.04%と低めであった。銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄津は製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の脈石成分(TiO_2 、V、MnO)の低減傾向が顕著であった。ただし津中に鉄チタン酸化物(ウルボスピニル)が残ることから、精錬鍛治終盤から鍛錬鍛治の初期段階の反応副生物と推測される。

・O-89: 製錬津(炉内津・含鉄)

外観観察: 製錬津(炉内津)の破片(224g)と推測される。全体に黄褐色の土砂が厚く付着する。表面には鉄化に伴う放射剤があり、感度の高い状態で金属探知機反応があるため、内部に金属鉄が含まれると考えられる。津の地の色調は黒灰色で、気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真12①に示す。素地部分は砂鉄製錬津である。内部に多数点在する微細な明白白部は金属鉄である。

顕微鏡組織: 写真12②③に示す。淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬津の晶癖といえる。また津中の微細な明白白部は金属鉄である。いずれもほとんど炭素を含まないフェライト(Ferrite: α -鉄)であった。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分(Total Fe) 28.48%と低値であった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は1.28%、酸化第1鉄(FeO)が21.96%、酸化第2鉄(Fe_2O_3) 14.48%の割合であった。造津成分($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) 25.54%で、このうち塩基性成分($\text{CaO} + \text{MgO}$) 4.90%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_2)は28.70%と高値であった。バナジウム(V)は0.22%、酸化マンガン(MnO)が0.80%、酸化クロム(Cr_2O_3) 0.12%と高めであった。また銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄津は鉄酸化物の割合が低く、チタニア(TiO_2)の高値傾向が顕著で、砂鉄製錬津に分類される。また津中の金属鉄は非常に微細で、鍛治原料となるまではなく、廃棄されたと考えられる。

・O-90: 製鍊滓 (炉内滓)

外観観察: 小形でやや偏平な椀状の鉄滓破片 (137g) である。下面側は微細な木炭痕による凹凸が著しい。表面は黄褐色の土砂で覆われるが、まとまった鉄部はみられない。滓の地の色調は暗灰色で、弱い着磁性がある。気孔は少なく緻密である。

マクロ組織: 写真 12 ④に示す。素地は鉄滓で、下面側に小形の鉄化鉄部や木炭破片が確認される。

顕微鏡組織: 写真 12 ⑤⑥に示す。⑤は滓部の拡大である。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⑥の左側は鉄化鉄部の拡大である。内部にはペーライト組織痕跡が微かに残存する。炭素量が 0.2% 前後の軟鉄と推測される。右側は木炭破片である。内部に導管が分布しており広葉樹材の黒炭と推定される。

化学組成分析: 第 12 表に示す。全鉄分 (Total Fe) 45.67% に対して、金属鉄 (Metallic Fe) は 0.35%、酸化第 1 鉄 (FeO) が 41.73%、酸化第 2 鉄 (Fe₂O₃) 18.42% の割合であった。造滓成分 (SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O) 24.52% で、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は 2.45% 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 (TiO₂) は 10.92%、またバナジウム (V) は 0.08%、酸化マンガン (MnO) が 0.25%、酸化クロム (Cr₂O₃) は 0.07% であった。銅 (Cu) は < 0.01% と低値であった。

当鉄滓中には金属鉄の酸化に伴うウスタイトなどの鉄酸化物がみられなかった。成分的には、砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO₂、V、MnO) の割合が低めである。ただし製鍊滓 (O-76, 94) は、当鉄滓と近い組成であり、砂鉄製鍊滓の可能性が高いと考えられる。ただし外観的には小形でやや偏平な椀状で、下面に細かい木炭痕があるなど、楕円形鍛冶滓とも考えられる特徴がある。このため砂鉄製鍊滓を多く含む鍛冶原料 (製鍊系鉄塊) の不純物除去で生じた精鍛冶滓の可能性も残る。

・O-91: 椭形鍛冶滓

外観観察: 大形でやや厚手の楕形鍛冶滓破片 (245g) である。表面には黄褐色の土砂や茶褐色の鉄化鉄が薄く付着するが、金属探知機反応はなくまとった鉄部はみられない。滓の地の色調は黒灰色で着磁性がある。上面に微細な気孔が散在するが、全体に気孔は少なく緻密で重量感がある。下面側には微細な木炭痕が薄く残存する。

マクロ組織: 写真 13 ①に示す。内部に微細な鉄化鉄 (青灰色部) はみられるが、ほぼ全面が鍛冶滓であった。

顕微鏡組織: 写真 13 ②③に示す。滓中には白色樹枝状結晶ウスタイト、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。精鍛冶滓に最も一般的な晶癖である。

化学組成分析: 第 12 表に示す。全鉄分 (Total Fe) 57.46% に対して、金属鉄 (Metallic Fe) は 0.14%、酸化第 1 鉄 (FeO) が 57.46%、酸化第 2 鉄 (Fe₂O₃) 18.10% の割合であった。造滓成分 (SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O) は 18.02% とやや低めで、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は 2.12% と低値であった。製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の二酸化チタン (TiO₂) は 4.49% と低めであった。またバナジウム (V) 0.05%、酸化マンガン (MnO) 0.10%、酸化クロム (Cr₂O₃) 0.05% と低めであった。銅 (Cu) は < 0.01% と低値であった。

当鉄滓は製鍊滓と比較すると鉄酸化物 (FeO) の割合が高く、製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO₂、V、MnO) が低値であった。鍛冶原料 (鉄塊) に含まれる不純物 (未分離の砂鉄製鍊滓) の除去で生じた、精鍛冶滓と推定される。

・O-92: 椭形鍛冶滓

外観観察: やや小形の楕形鍛冶滓 (72g) である。表面全体が黄褐色の土砂で覆われるが、まとまった鉄部はみられない。土砂中には、微細な木炭破片が複数混在する。滓の地の色調は暗灰色で、上下面とも微細な凹凸がある。

マクロ組織: 写真 13 ④に示す。内部に微細な鉄化鉄 (青灰色部) はみられるが、ほぼ全面が鍛冶滓であった。

顕微鏡組織: 写真 13 ⑤⑥に示す。滓中には白色樹枝状結晶ウスタイト、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。精鍛冶滓に最も一般的な晶癖といえる。また⑥の灰白色～青灰色部は鉄化鉄である。金属組織の痕跡は不明瞭で、炭素量の推定等は困難な状態であった。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) 44.01%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) は0.25%、酸化第1鉄 (FeO) が33.93%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 24.86%の割合であった。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) 29.15%で、このうち塩基性成分 ($CaO + MgO$) は2.34%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_2) は6.31%と低めであった。またバナジウム (V) は0.06%、酸化マンガン (MnO) 0.16%、酸化クロム (Cr_2O_3) 0.06%といずれも低めであった。銅 (Cu) は< 0.01%と低値であった。

当鉄滓も製鍊滓と比較すると鉄酸化物 (FeO) の割合が高く、製鉄原料の砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO_2 、V、MnO) が低値であった。鍛冶原料 (鉄塊) に含まれる不純物 (未分離の砂鉄製鍊滓) の除去で生じた、精鍛鍛治滓と推定される。

・O-93: 製鍊滓 (炉内滓)

外観観察: やや小形の製鍊滓 (炉内滓) の破片 (132g) と推定される。表面全体が黄褐色の土砂で覆われるが、まとまった鉄部はみられない。土砂中には、小形の木炭破片が複数混在する。滓の地の色調は暗灰色で、弱い着磁性がある。全体に気孔は少なく、緻密である。

マクロ組織: 写真14①に示す。内部に微細な金属鉄が散在するが、素地は砂鉄製鍊滓であった。

顕微鏡組織: 写真14②③に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。また微細な明白粒は金属鉄である。砂鉄が還元されて生じた微細な金属鉄が、凝集せず滓中に残されたものと推定される。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) 31.30%と低値であった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は0.87%、酸化第1鉄 (FeO) が24.99%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 15.74%の割合であった。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) は26.68%で、このうち塩基性成分 ($CaO + MgO$) は4.97%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_2) は25.90%と高値であった。またバナジウム (V) は0.22%、酸化マンガン (MnO) が0.82%、酸化クロム (Cr_2O_3) 0.17%と高めであった。銅 (Cu) は< 0.01%と低値であった。

当鉄滓は鉄酸化物の割合が低く、チタニア (TiO_2) の高値傾向が顕著であった。砂鉄製鍊滓に分類される。

・O-94: 製鍊滓 (炉内滓)

外観観察: 小形の製鍊滓 (炉内滓) の破片 (57g) である。推定される。表面全体が黄褐色の土砂で覆われるが、まとまった鉄部はみられない。土砂中には小形の木炭が複数混在する。また長さ約40mmの大形の木炭痕が1か所確認される。製鉄炉内に装入された木炭の隙間で生じた滓と推測される。

マクロ組織: 写真14④に示す。内部に微細な鉄化鉄 (明灰色部) がみられるが、素地は砂鉄製鍊滓であった。

顕微鏡組織: 写真14⑤⑥に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分 (Total Fe) 37.39%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) は0.14%、酸化第1鉄 (FeO) が9.77%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 42.40%の割合であった。造滓成分 ($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$) 23.21%で、このうち塩基性成分 ($CaO + MgO$) は2.35%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_2) 11.75%であった。またバナジウム (V) 0.09%、酸化マンガン (MnO) 0.25%、酸化クロム (Cr_2O_3) 0.07%であった。銅 (Cu) < 0.01%と低値であった。

当鉄滓は戸花山遺跡出土製鍊滓としては、砂鉄 (含チタン鉄鉱) 起源の脈石成分 (TiO_2 、V、MnO) の割合は低めであるが、製鍊滓 (O-76) とほぼ同等の含有割合であった。また滓中にウスタイトが確認されず^{*}、シュードブルッカイトが晶出することからも、砂鉄製鍊滓と推定される。

・O-95: 製鍊滓 (炉内滓・含鉄)

外観観察: 小形の製鍊滓 (炉内滓) 破片 (94g) と推定される。表面には部分的に黄褐色の土砂や、茶褐色の鉄化鉄が付着する。土砂中には微細な木炭破片が混在する。素地部分は暗灰色の緻密な滓であるが、僅かに金属探知機反応がある。滓中に微細な金属鉄が含まれると推測される。

マクロ組織:写真15①に示す。素地部分は砂鉄製錬滓であった。また滓中にはごく小形の金属鉄が2か所(明白色部)、さらに木炭の囲み込み(黒色部)も確認された。

顕微鏡組織:写真15②③に示す。②は木炭の拡大で、導管と広放射組織が確認される。広葉樹材の黒炭であった。③の明白色部は金属鉄である。ほとんど炭素を含まないフェライト単相の組織であった。また③の右下は滓部で、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬滓の晶癖である。

EPMA調査:写真29①②に表面に付着した砂鉄粒子の反射電子像(COMP)を示す。①の砂鉄粒内の微細な淡黄色鉱物の定量分析値は58.7%Fe - 37.8%S(分析点44)であった。磁硫鉄鉱(Pyrohite:Fe1-XS)と推定される。砂鉄粒子の素地部分の定量分析値は82.3%FeO - 6.5%TiO₂ - 1.9%Al₂O₃ - 1.3%MgO(分析点45)であった。チタニア(TiO₂)の含有割合がやや低いチタン磁鉄鉱(Titanomagnetite)である。また砂鉄粒内の微細な暗灰色鉱物の定量分析値は74.0%SiO₂ - 11.4%Al₂O₃ - 2.3%CaO - 2.7%FeO(分析点46)であった。珪長質鉱物である。

②の砂鉄粒子の素地部分の定量分析値は83.5%FeO - 1.1%TiO₂ - 3.3%Al₂O₃ - 1.3%MgO - 1.2%MnO(分析点47)であった。磁鉄鉱(Magnetite:FeO·Fe₂O₃)に近い組成で、チタニア(TiO₂)やアルミニウム(Al₂O₃)等を少量固溶する。これに対して、砂鉄粒内の格子状離溶組織の定量分析値は49.3%FeO - 40.3%TiO₂ - 1.5%Al₂O₃ - 1.1%MgO - 1.1%V₂O₃(分析点49)であった。チタン鉄鉱(Ilmenite:FeO·TiO₂)である。また砂鉄粒内の微細な暗灰色鉱物の定量分析値は10.0%CaO - 1.4%Na₂O - 26.0%Al₂O₃ - 56.3%SiO₂ - 2.0%FeO(分析点48)であった。灰長石(Anorthite:CaAl₂Si₂O₈)と推測される。

さらにもう1視野、滓部の組成を調査した。写真29③に反射電子像(COMP)を示す。左側の白色結晶の定量分析値は54.5%FeO - 36.7%TiO₂ - 2.8%MgO - 2.7%Al₂O₃ - 1.4%V₂O₃(分析点50)であった。マグネシア(MgO)などを少量固溶するイルメナイト(Ilmenite:FeO·TiO₂)と推定される。また右下の淡褐色結晶の定量分析値は39.9%FeO - 54.3%TiO₂ - 2.8%MgO(分析点51)であった。シュードブルッカイト(Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂)と推測される。

化学組成分析:第12表に示す。全鉄分(Total Fe)40.98%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は3.97%、酸化第1鉄(FeO)が24.02%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)26.22%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)20.62%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.22%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(TiO₂)は17.74%と高値であった。またバナジウム(V)は0.16%、酸化マンガン(MnO)0.45%、酸化クロム(Cr₂O₃)は0.14%とやや高めであった。銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当鉄滓はチタニア(TiO₂)の含有割合が高く、砂鉄製錬滓に分類される。また滓中の金属鉄は小形で鍛冶原料となるまとまりではなく、廃棄されたと考えられる。

・O-96: 製錬滓(炉内滓)

外観観察:小形の製錬滓(炉内滓)破片(80g)と推測される。表面には茶褐色の土砂や鈍化鉄が付着するが、まとまった鉄部はみられない。土砂中には小形の木炭が複数混在する。また滓の地の色調は黒灰色で、気孔は少なく緻密である。

マクロ組織:写真15④に示す。写真上側の明灰褐色部は製錬滓である。これに対して、下側の青灰色部は鈍化鉄である。鈍化鉄部の金属組織痕跡は不明瞭で、炭素量の推定等は困難な状態であった。

顕微鏡組織:写真15⑤⑥に示す。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬滓の晶癖といえる。また⑤中央は滓中の被熱砂鉄(含チタン鉄鉱)粒子、⑥中央は⑤よりも還元・滓化が進んだ粒子である。

EPMA調査:写真29④⑤に被熱砂鉄の反射電子像(COMP:写真15⑤⑥の拡大)を示す。④の砂鉄粒子素地部分の定量分析値は58.3%FeO - 38.2%TiO₂ - 2.0%MgO(分析点53)であった。チタニア(TiO₂)の含有割合が高い含チタン鉄鉱(Titaniferous iron ore)とである。また砂鉄粒内の微細な暗灰色鉱物の定量分析値は52.0%CaO - 58.2%P₂O₅ - 2.1%F(分析点54)であった。燐灰石(Apatite:Ca₅(PO₄)₃F)と推定される。砂鉄粒子の外周に晶出した

淡褐色結晶の定量分析値は $39.8\% \text{FeO} - 55.9\% \text{TiO}_2 - 2.6\% \text{MgO} - 1.0\% \text{MnO}$ （分析点 55）であった。シュードブルッカイト（Pseudobrookite: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は $56.2\% \text{FeO} - 34.1\% \text{TiO}_2 - 2.8\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 2.7\% \text{MgO} - 1.2\% \text{V}_2\text{O}_3 - 1.1\% \text{MnO}$ （分析点 56）であった。ウルボスピニル（Ulvöspinel: $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。

⑤の還元・津化が進んだ砂鉄粒（青灰色部）の定量分析値は $14.6\% \text{FeO} - 75.7\% \text{TiO}_2 - 5.8\% \text{MgO} - 1.7\% \text{Al}_2\text{O}_3$ （分析点 57）とチニア（ TiO_2 ）主体の組成であった。その周囲に晶出した白色結晶の定量分析値は $41.4\% \text{FeO} - 53.5\% \text{TiO}_2 - 2.4\% \text{MgO}$ （分析点 58）であった。シュードブルッカイト（Pseudobrookite: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。また淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は $55.6\% \text{FeO} - 36.1\% \text{TiO}_2 - 3.0\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 2.5\% \text{MgO}$ （分析点 59）であった。ウルボスピニル（Ulvöspinel: $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。さらに素地の暗灰色部の定量分析値は $43.2\% \text{SiO}_2 - 8.9\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 3.9\% \text{CaO} - 4.1\% \text{MgO} - 2.0\% \text{K}_2\text{O} - 29.8\% \text{FeO} - 2.6\% \text{TiO}_2 - 1.1\% \text{ZrO}_2$ （分析点 60）であった。非晶質珪酸塩である。

化学組成分析: 第12表に示す。全鉄分（Total Fe）37.22%に対して、金属鉄（Metallic Fe）は0.14%、酸化第1鉄（FeO）が13.38%、酸化第2鉄（ Fe_2O_3 ）38.15%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27.66%で、このうち塩基性成分（CaO + MgO）は2.04%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_2 ）11.01%であった。またバナジウム（V）が0.07%、酸化マンガン（MnO）は0.29%、酸化クロム（ Cr_2O_3 ）は0.07%であった。銅（Cu）は<0.01%と低値であった。

当鉄滓は還元・津化した被熱砂鉄（含チタン鉄鉱）粒子を複数含むことから、砂鉄製鍊滓と推定される。また戸花山遺跡出土製鍊滓としては、砂鉄（含チタン鉄鉱）起源の脈石成分（ TiO_2 、V、MnO）の割合は低めであったが、製鍊滓（O-76、94）とほぼ同等の含有割合である。

・O-97: 鉄塊系遺物

外観観察: 小形で粒状の鉄塊系遺物（18g）である。表面全体が茶褐色の土砂や誘化鉄で覆われる。表面に明瞭な津部はなく、感度の設定が弱い状態で金属探知機反応があることから、まとまりのよい鉄主体の遺物と推定される。

マクロ組織: 写真16①に示す。ほぼ全面亜共晶組成白鑄鉄組織の鑄鉄塊であった。

顕微鏡組織: 写真16②③に示す。②上側の暗灰色部は試料表層の付着滓である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピニル、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖である。また②③の灰角部は金属鉄である。素地はバーライトで、白色板状のセメントタイト、および蜂の巣状のレデブライ特徴が確認された。

EPMA調査: 写真30①に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。中央の黄褐色粒の定量分析値は $63.8\% \text{Fe} - 35.0\% \text{S}$ （分析点 61）であった。硫化鉄である。さらにその周囲の点列状灰色部の定量分析値は $88.9\% \text{Fe} - 9.0\% \text{P}$ （分析点 62）であった。ステタイト（Steadite: $\text{Fe} - \text{Fe}_3\text{C} - \text{Fe}_3\text{P}$ ）と推定される。

もう1視野、写真30②に試料表層付着滓の反射電子像（COMP）を示す。写真中央の白色針状結晶の定量分析値は $41.2\% \text{FeO} - 54.9\% \text{TiO}_2 - 2.2\% \text{MgO}$ （分析点 63）であった。シュードブルッカイト（Pseudobrookite: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。また右下の淡茶褐色多角形結晶内格子状組織の定量分析値は $45.8\% \text{FeO} - 47.1\% \text{TiO}_2 - 2.7\% \text{MgO} - 1.6\% \text{Al}_2\text{O}_3$ （分析点 64）であった。イルメナイト（Ilmenite: $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。これに対して淡茶褐色多角形結晶の素地部分の定量分析値は $57.1\% \text{FeO} - 35.2\% \text{TiO}_2 - 2.3\% \text{Al}_2\text{O}_3 - 2.2\% \text{MgO}$ （分析点 65）であった。ウルボスピニル（Ulvöspinel: $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）と推定される。

当試料はほぼ全面亜共晶組成白鑄鉄組織の鑄鉄塊（鉄）であった。また付着滓は砂鉄製鍊滓で、脱炭作業前の鍛冶原料（製鍊系鉄塊）と推定される。

・O-98: 製鍊滓（炉内滓・含鉄）

外観観察: ごく小形の製鍊滓（炉内滓）の破片と推測される。表面全体が茶褐色の土砂や誘化鉄で覆われる。大きさと比較して重量が軽く、金属探知機反応もみられない。まとまった鉄部があるとしても金属鉄部は残存していないと考えられる。

マクロ組織:写真16④に示す。左上と下側の青灰色部は鉄化鉄、右上の明灰褐色部は製錬滓であった。

顕微鏡組織:写真16⑤⑥に示す。⑤は鉄化鉄部の拡大である。左側の暗色部中には網状のセメントタイトが残存する。この箇所は過共析組織の高炭素鋼と推測される。

また⑥は製錬滓部分の拡大である。滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡褐色片状結晶シードブルッカイトが晶出する。また滓中には、還元・滓化の進んだ砂鉄粒子が複数混在する。なかには内部に微細な金属鉄が晶出するものもみられる。

EPMA調査:写真30③④に滓部と被熱砂鉄の反射電子像(COMP)を示す[③は写真16⑥の左側、④は写真16⑥中央やや右下の被熱砂鉄外周部の拡大である]。砂鉄粒子の外周に晶出した淡褐色片状結晶の定量分析値は35.3%FeO - 56.7%TiO₂ - 6.0%MgO - 1.0%MnO(分析点66)、34.6%FeO - 57.2%TiO₂ - 5.7%MgO - 1.1%MnO(分析点73)であった。FeO-TiO₂系以外の成分も固溶するが、シードブルッカイト(Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂)と推測される。また淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は51.5%FeO - 37.6%TiO₂ - 5.8%MgO - 1.7%Al₂O₃ - 1.2%V₂O₃ - 1.1%MnO(分析点67)、49.0%FeO - 37.5%TiO₂ - 5.9%MgO - 2.4%Al₂O₃ - 2.3%Cr₂O₃ - 1.2%V₂O₃ - 1.2%MnO(分析点72)であった。ウルボスピネル(Uvöspinel:2FeO·TiO₂)と推定される。また砂鉄粒子の素地部分の定量分析値は85.7%FeO - 5.6%TiO₂ - 6.2%MgO(分析点68)、27.2%FeO - 26.2%Cr₂O₃ - 30.1%Al₂O₃ - 12.3%MgO(分析点71)であった。前者はチニア(TiO₂)の含有割合がやや低いチタン鉄鉱(Illmenite:FeO·TiO₂)、後者はクロマイト(Chromite:FeO·Cr₂O₃)とスピネル(Spinel:MgO·Al₂O₃)を主な端成分とする鉱物である。また砂鉄鉄内の暗灰色鉱物の定量分析値は56.6%CaO - 50.7%P₂O₅ - 3.5%F(分析点69)、45.9%SiO₂ - 15.0%Al₂O₃ - 10.2%CaO - 9.6%MgO - 14.3%FeO(分析点70)であった。前者は磷灰石(Apatite:Ca₅(PO₄)₃F)、後者は珪酸塩系の鉱物と推定される。

当鉄滓は還元・滓化した被熱砂鉄(含チタン鉄鉱)粒子を複数含むことから、砂鉄製錬滓と推定される。また鉄化鉄部には網状のセメントタイトが残存しており、過共析組織の高炭素鋼であったと推測される。

・O-99: 製錬滓(炉内滓・含鉄)

外観観察:まとまった金属鉄を含む製錬滓の破片(128g)である。表面全体は茶褐色の土砂や鉄化鉄で覆われておらず、感度の設定が弱い状態で金属探知機反応がある。下側の広い範囲が金属鉄部と推測される。一方、上側には暗灰色の滓部が確認される。

マクロ組織:写真17①に示す。下側の金属鉄部を中心に観察した。ほぼ全面亜共晶組成白鉄組織であった。

顕微鏡組織:写真17②③に示す。②および③の下側は金属鉄部である。素地はバーライトで、白色板状のセメントタイトおよび蜂の巣状のレデブライ特徴が晶出する。また③上側は製錬滓の拡大で、淡褐色片状結晶シードブルッカイト(Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂)が晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬滓の晶癖といえる。

EPMA調査:写真31①に金属鉄部の反射電子像(COMP)を示す。微細黃褐色粒の定量分析値は63.7%Fe - 34.8%S(分析点74)であった。硫化鉄である。さらにその周囲の点列状灰色部の定量分析値は87.7%Fe - 9.2%P(分析点75)であった。ステタイト(Steedite:Fe - Fe₃C - Fe₃P)と推定される。

もう1視野、滓部の組成を調査した。写真31②に反射電子像(COMP)を示す。淡褐色片状結晶の内側(暗色)部分の定量分析値は17.8%FeO - 73.5%TiO₂ - 4.4%MgO - 1.9%Al₂O₃ - 1.6%V₂O₃(分析点76)、外側(明色部)の定量分析値は36.2%FeO - 56.2%TiO₂ - 4.0%MgO - 1.1%MnO - 1.0%V₂O₃(分析点77)であった。FeO-TiO₂系以外の成分も固溶するが、内側はルチル(Rutile:TiO₂)、外側はシードブルッカイト(Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂)に近い組成であった。また素地の暗灰色部の定量分析値は45.0%SiO₂ - 10.0%Al₂O₃ - 10.1%CaO - 4.3%MgO - 1.5%K₂O - 20.5%FeO - 4.9%TiO₂(分析点78)であった。非晶質珪酸塩である。

化学組成分析:第12表に示す。滓部の組成は以下の通りである。全鉄分(Total Fe)の割合は26.92%と低値であった。このうち金属鉄(Metallic Fe)は1.45%、酸化第1鉄(FeO)が24.98%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)8.655%であった。造渣成分(SiO₂ + Al₂O₃ + CaO + MgO + K₂O + Na₂O)34.82%で、このうち塩基性成分(CaO + MgO)は7.03%と高めであった。製鉄原料の砂鉄(含チタン鉄鉱)起源の二酸化チタン(TiO₂)は25.47%と高値であった。またバナジウム

ム(V)が0.18%、酸化マンガン(MnO)は0.89%、酸化クロム(Cr₂O₃)0.14%と高めであった。銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

また金属鉄部の組成も調査した。炭素(C)は2.88%、3.01%であった。組織観察結果[亜共晶組成白鉄組織(C<4.26%)]に見合った値である。また磷(P)は0.414%、0.334%、硫黄(S)が0.046%、0.059%と高めであった。

当試料はまとまった金属鉄部(鉄鉱)を持つ砂鉄製鍊滓であった。

・O-100: 鉄製品

外観観察: 幅約15mm、厚さ3mm程の板状の鉄が、最低2枚上下に重なった製品(23g)と推測される。全体が土砂で覆われているため、形状が不明瞭である。上面には2か所孔があり、平面は端部が角張った「8」の字に近い形状をしている可能性がある。さらにその穴の片側端部には別の鉄材が垂直に誘導している。また全体が錆化して、金属探知機反応はみられない。

マクロ組織: 写真17④に示す。短軸側の端部断面を観察した。上下に長方形の錆化鉄部、その中央にやや不定形の錆化鉄部が確認された。

顕微鏡組織: 写真17⑤⑥に示す。錆化鉄部の拡大である。内部には微細な非金属介在物(暗灰色部)が少量確認された。

EPMA調査: 写真31③④に錆化鉄部の反射電子像(COMP)を示す。錆化鉄層状のバーライト組織の痕跡が残存する。また③中央の暗灰色非金属介在物の定量分析値は99.0%Al₂O₃(分析点79)、18.8%SiO₂–68.7%Al₂O₃(分析点80)であった。アルミナ(Al₂O₃)主体の介在物である。また④下側の微細な淡橙色部の定量分析値は83.3%Cu–14.8%Fe–6.1%O(分析点81)であった。淡橙色部は金属銅(Metallic Cu)で、鉄分は周囲の影響を受ける。

当製品は金属組織痕跡から、炭素量が0.15%前後の低炭素鋼と推定される。また製品中の非金属介在物はアルミニナ(Al₂O₃)主体であった。この介在物の特徴から、脱酸材にAlを用いて製造された最近の鉄製品の可能性が高いと判断される。

・O-101: 鋼製剝片

外観観察: 送付された採取試料から、大きさや厚みの異なる4点を選択した[1:87×52×0.7mm, 2:52×28×0.4mm, 3:52×48×0.3mm, 35×16×0.4mm]。

マクロ組織・顕微鏡組織: 写真18に示す。表層(写真上側)に明白色のヘマタイト(Hematite:Fe₂O₃)、中間に灰褐色のマグネタイト(Magnetite:Fe₃O₄)層、内側にウスタイト(Wustite:FeO)層が確認された。

試料4点は、いずれも薄膜状の鉄酸化物であった。鉄材を熱間で鍛打加工した際、表面に生じた酸化膜が飛散したものと推定される。

・O-102: 粒状滓

外観観察: 送付された採取試料から、大きさの異なる4点[1:6.1mm, 2:4.8mm, 3:3.1mm, 4:3.2mm]を選択した。

マクロ組織・顕微鏡組織: 写真19に示す。滓中の淡褐色多角形結晶はウルボスピニル(Uvöspinel:2FeO·TiO₂)、またはウルボスピニルとマグネタイトの中間組成のチタノマグネタイト(Titanomagnetite)と推測される。また淡灰色柱状結晶はファヤライトと推定される。さらに1と4には、白色樹枝状結晶ウスタイトが晶出する。

調査を実施した4点のうち、2点(2・3)は砂鉄製鍊滓、2点は(1・4)は精練鍛冶滓に類似した鉱物組成であった。未分離の砂鉄製鍊滓を多く含む鍛冶原料の不純物除去で生じた粒状滓と推測される。

・O-103: 製鍊滓(炉内滓・含鉄)

外観観察: ごく小形の金属鉄を含む製鍊滓(27g)と推測される。茶褐色の錆化鉄で覆われた長径20mm程の鉄部が確認される。この部分は感度の設定が弱い状態で金属探知機反応があり、金属鉄が残存すると考えられる。また瘤状にガラス質滓が付着している。製鉄炉の炉壁に近い位置でできた小鉄塊の可能性が考えられる。

マクロ組織: 写真20①に示す。全体に錆化が進んでいるが、まとまりの良い鉄部が確認された。

顕微鏡組織: 写真20②③に示す。②は表層の付着滓部分の拡大である。滓中には白色針状結晶イルメナイト、淡

褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。比較的高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。また③は錆化鉄部の拡大である。白色針状のセメントタイト、および素地には層状のバーライト組織痕跡が残存する。この金属組織痕跡から炭素量は1.5%程度の高炭素鋼と推定される。

当試料の付着滓は砂鉄製鍊滓であり、鍛打作業前の鍛冶原料（製鍊系鉄塊）と判断される。また鉄部は浸炭の進んだ高炭素鋼であった。

・O-104: 鍛造剥片

外観観察：送付された採取試料から、大きさや厚みの異なる4点を選択した [1:70 × 72 × 0.8 mm, 2:62 × 42 × 0.6 mm, 3:40 × 41 × 0.4 mm, 4:42 × 37 × 0.3 mm]。

マクロ組織・顕微鏡組織：写真20④～⑦、写真21①～④に示す。1は断面全体がウスタイトでヘマタイト、マグネタイト層が不明瞭であった。2～4は表層（写真上側）に明白色のヘマタイト、中間に灰褐色のマグネタイト、内側にウスタイトが確認された。

試料4点は、いずれも薄膜状の鉄酸化物であった。鉄材を熱間で鍛打加工した際、表面に生じた酸化膜が飛散したものと推定される。

・O-105: 粒状滓

外観観察：送付された採取試料から、大きさの異なる4点を選択した [1:7.1 mm, 2:4.3 mm, 3:2.8 mm, 4:2.2 mm]。

マクロ組織・顕微鏡組織：写真21⑤～⑧、写真22①～④に示す。滓中の淡褐色多角形結晶はウルボスピニエル（Ulvöspinel:2FeO·TiO₂）、またはウルボスピニエルとマグネタイトの中間組成のチタノマグネタイト（Titanomagnetite）と推測される。さらに白色樹枝状結晶ウスタイト・淡灰色柱状結晶はファヤライトが晶出する。また2の表層には微細な鍛造剥片が付着する（写真21⑧の下側）。

調査を実施した4点はいずれも精鍊鍛冶滓に類似した鉱物組成であった。この特徴から、未分離の砂鉄製鍊滓を多く含む鍛冶原料の不純物除去で生じた粒状滓と推測される。

・O-106: 鉄塊系遺物

外観観察：ごく小形で粒状の鉄塊系遺物（7g）である。全体が茶褐色の土砂や錆化鉄で覆われる。表面に明瞭な滓部はなく、まとまりのよい鉄主体の遺物と推定される。

マクロ組織：写真22⑤に示す。表面に付着滓のない小鉄塊であった。ただし全体が錆化しており、金属鉄は残存しない。

顕微鏡組織：写真22⑥⑦に示す。錆化鉄部の拡大である。黒色片状の黒鉛、白色針状のセメントタイトが残存する。ねずみ鉄組織であった。

EPMA調査：写真32①に錆化鉄部の反射電子像（COMP）を示す。中央の黄褐色部の定量分析値は62.8%Fe - 35.3%S（分析点82）であった。硫化鉄である。さらにその周囲の点列状の灰色部定量分析値は65.7%Fe - 13.3%P（分析点83）であった。ステタイト（Steedite:Fe - Fe₃C - Fe₃P）と推定される。

当試料はねずみ鉄組織の鉄塊（銑）であった。表面に滓の付着はみられなかったが、脱炭作業前の鍛冶原料（製鍊系鉄塊）と推定される。

・O-107: 再結合滓

外観観察：ごく小形の粒状の再結合滓（5g）と推測される。素地は黄褐色の土砂で、内部に微細な鉄滓や木炭破片、錆化鉄などが混在する。

マクロ組織：写真23①に示す。素地の暗灰色部は土砂であった。また写真左側の灰褐色部は製鍊滓、不定形青灰色部は錆化鉄であった。

顕微鏡組織：写真23②に示す。写真左側の灰褐色部は砂鉄（含チタン鉄鉱）粒子、薄膜状の灰白色部は鍛造剥片である。また写真右下は砂鉄製鍊滓で、白色針状結晶イルメナイト、淡褐色片状結晶シュードブルッカイトが晶出する。高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖である。

当試料は微細な製鉄～鍛冶間連造物を含む再結合滓であった。

・O-108: 製鍊滓（炉内滓・含鉄）

外観観察: ごく小形の金属鉄を含む製鍊滓 (5g) と推測される。表面には茶褐色の土砂や鈍化鉄が付着する。感度の設定が弱い状態で金属探知機反応があり、内部に金属鉄を含むものと推測される。また素地部分は暗灰色の緻密な滓である。

マクロ組織: 写真 23 ③に示す。外周の灰褐色部は製鍊滓である。また内側の黒灰色部は鈍化鉄で、部分的に金属鉄が残存する。

顕微鏡組織: 写真 23 ④⑤に示す。④の左側は滓部である。滓中には白色針状結晶イルメナイトが晶出する。比較的の高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖といえる。また右側に2か所微細な金属鉄粒が確認される。白色部はフェライト、黒色部はバーライトである。また⑤も金属鉄部の拡大である。素地はバーライトで、白色針状のセメントタイト、網目状のステタイトが確認される。以上の金属鉄部の組織から、炭素量は部位によりばらつきがあり、0.4～1.4%程度の鋼と推測される。

EPMA 調査: 写真 32 ②に金属鉄部の反射電子像 (COMP) を示す。写真右側の片状黒色部は、特性 X 線像をみると炭素 (C) に反応がある。黒鉛 (Graphite:C) と推定される。また黄褐色粒は定量分析値が 63.7%Fe - 29.6% (分析点 84) であった。硫化鉄 (FeS) である。さらにその周囲の点列状灰色部の定量分析値は 87.8%Fe - 6.2%P (分析点 85) であった。ステタイト (Steadite:Fe - Fe₃C - Fe₃P) と推定される。

もう1視野、滓部の組成を調査した。写真 32 ③に反射電子像 (COMP) を示す。左上の淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は 55.4%FeO - 36.5%TiO₂ - 2.8%MgO - 2.4%Al₂O₃ - 1.2%MnO (分析点 86)、結晶内の針状白色部の定量分析値は 40.7%FeO - 54.0%TiO₂ - 3.4%MgO - 1.2%MnO (分析点 87) であった。素地部分はウルボスピネル (Ulvöspinel:2FeO·TiO₂) と、針状白色部はイルメナイト (Ilmenite:FeO·TiO₂) と推定される。また中央の淡褐色結晶の定量分析値は 39.9%FeO - 54.6%TiO₂ - 3.0%MgO - 1.0%MnO (分析点 88) であった。シュードブルッカイト (Pseudobrookite:Fe₂O₃·TiO₂) と推定される。さらに微細な淡灰色結晶の定量分析値は 44.5%FeO - 38.8%SiO₂ - 4.7%Al₂O₃ - 3.6%CaO - 8.0%MgO - 1.7%TiO₂ - 1.5%MnO (分析点 89) であった。結晶部分はファヤライト (Fayalite:2FeO·SiO₂) で、アルミニ (Al₂O₃) などは素地部分の影響を受けた値と考えられる。素地部分の定量分析値は 50.4%SiO₂ - 15.0%Al₂O₃ - 12.8%CaO - 1.6%K₂O - 1.8%ZrO₂ - 9.8%FeO - 3.3%TiO₂ (分析点 90) であった。非晶質珪酸塩である。

当試料の付着滓は砂鉄製鍊滓であり、鍛打作業前の鍛冶原料（製鍊系鉄塊）と判断される。また鉄部は部位によつて炭素量のばらつきがみられるが、全体的に浸炭の進んだ高炭素鋼であった。

・O-109: 製鍊滓片・鍛造剥片

外観観察: 送付された採取試料から、大きさの異なる4点を選択した [1:80 × 45 × 1.0 mm, 2:41 × 34 × 1.0 mm, 3:60 × 20 × 0.9 mm, 4:27 × 17 × 0.3 mm]。

マクロ組織・顕微鏡組織: 写真 23 ⑥⑦、写真 24 ①～⑥に示す。1～3は微細な砂鉄製鍊滓であった。1の内部には微細な被熱砂鉄（含チタン鉄鉱）が多数確認された。また2および3の滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイトが晶出する。

一方、4は表層（写真上側）に明白色のヘマタイト、中に灰褐色のマグネタイト層、内側にウスタイト層が確認された。鉄材を熱間に鍛打加工した際、表面に生じた酸化膜が飛散したものと推定される。

・O-110: 製鍊滓（粒状滓）

外観観察: 2.8 mm 径の粒状滓を調査した。

マクロ組織・顕微鏡組織: 写真 24 ⑦⑧に示す。滓中には、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルメナイトが晶出する。比較的の高温下で生じた砂鉄製鍊滓の晶癖である。

4 まとめ

戸花山遺跡から出土した製鉄～鋳治関連遺物を調査した結果、以下のことが明らかとなった。

調査を実施した鉄滓中、19点(O-71, 72, 76, 77, 79, 83, 85～87, 89, 90, 93～96, 98, 99, 103, 108)は砂鉄製錬滓と推定される。チタニアの含有割合は10.92%～30.06%とばらつきが大きいが、全体に高値傾向を示している。

古代の製鉄遺跡群が多数集中している福島県浜通り地方では、チタニアの割合が高い砂鉄を製鉄原料としたことが明らかとなっている(鈴木, 2011)。宮城県側でも同様の砂鉄が製鉄原料であったと推定される。

また顕微鏡観察の結果、大半の製錬滓中にイリメナイト($\text{Ilmenite:FeO}\cdot\text{TiO}_2$)や、シュードブルッカイト($\text{Pseudobrookite:Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{TiO}_2$)といった、チタニアの割合が高く融点の高い鉄チタン酸化物が確認された。上述したように、チタニアの含有割合の高い砂鉄を製鉄原料としていたこともあり、戸花山遺跡周辺では砂鉄／木炭比を小さくして高温製錬が行われたものと想定される。

さらに一部の被熱砂鉄や製錬滓(O-76, 98)中に、クロマイト($\text{Chromite:FeO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3$)とスピネル(Spinel: $\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$)を主な端成分とする固溶体が確認された。製錬滓の酸化クロム(Cr_2O_3)の含有割合も0.07%～0.17%と高めであった。酸化クロムは蛇紋岩など苦鉄質岩に多く含まれることが知られている(井澤, 2005)。後背地に苦鉄質岩が存在する浜砂鉄を採取して、製鉄原料とした可能性が考えられる。

なお調査対象となった製錬滓の大半が小形の炉内滓であった。製鉄炉の操業中、炉外に排出された大形の流出滓がみられない(編集者註、この偏りは試料選定に際してメタル反応が認められる個体を優先させた結果にすぎない。第3章第6～8表に示した通り、出土した製鉄関連遺物全体のうち過半数を占めるのは流出滓である)。この特徴から、これらは製鉄炉の操業後、生成した金属鉄を取り出して、小割り・選別する工程で残された滓と推測される。戸花山遺跡では、鍛造剥片様の薄板状の微細遺物中にも、砂鉄製錬滓が複数(O-109～1～3)確認された。これらも製錬滓との分離が不十分な鉄塊から、付着した滓部をはり落とす段階で生じた微細破片の可能性が考えられる。

内部に金属鉄(またはその鉄化物)が確認された遺物のなかでは、1点(O-73: 梗形鍛冶滓)を除く12点(O-74, 77, 78, 82, 89, 95, 97, 98, 99, 103, 106, 108)は、製錬滓の付着が確認される等、鍛冶作業前の製錬系の含鉄鉄滓・鉄塊系遺物と推定される。これらの金属鉄部は、砂鉄を還元して生じた微細な金属鉄が滓中に未凝集で散在するもの(O-89)から、比較的まとまった鉄塊を含むもの(O-99)まで確認されているが、浸炭の進んだ高炭素鋼～鉄鉄の割合が高い。これも高温製錬が行われたことを示す特徴といえる。

それに伴い、原料の砂鉄や木炭中の硫黄(S)や燐(P)が金属鉄中に移行したと推定される。鉄中に硫化鉄(FeS)やステダイト($\text{Steadite:Fe-Fe}_3\text{C-Fe}_3\text{P}$)が確認された試料が多い。これらの元素は、鍛造製品の製作の際は、鍛接不良や製品の脆化等の悪影響の要因となるが、苦鉄質の火山岩起源の砂鉄を原料とする製鉄遺跡では、よくみられる特徴である。比重選鉱による分離が困難な砂鉄粒内に、微細な黄鉄鉱や磁鉄鉱等の硫化鉱物や燐灰石を含むためと考えられる。

微細な砂鉄や製錬滓の破片、鉄化鉄、木炭破片や鍛造剥片等の製鉄～鍛冶関連遺物を含む再結合滓2点(O-84, 107)が確認された。また鉄塊系遺物(O-74)にも、粒状滓や鍛造剥片が付着していた。上述したような、鍛冶原料(製錬系鉄塊)から未分離の砂鉄製錬滓をはり落とすような小割・選別の作業と、鍛冶作業が近接して行われたことを示すものと考えられる。

調査を実施した鉄滓中、7点(O-73, 75, 80, 81, 88, 91, 92)は精錬鍛冶滓と推定される。チタニアの含有割合は1.85%～6.97%と、製錬滓と比較して低減傾向を示す。鍛冶原料(製錬系鉄塊)の不純物(砂鉄製錬滓)の除去で生じた滓と判断される。今回調査試料中には、鉄チタン酸化物の影響がほとんどない(TiO_2 含有割合が1%未満)精錬鍛冶滓がみられなかった。戸花山遺跡の鍛冶原料は、未分離の砂鉄製錬滓を多く含む鉄塊が多かったことを示すものと考えられる。

粒状滓はウスタイト(Wustite:FeO)結晶がなく製錬滓に近似した組成のもの(O-102-2, 3, O-110)と、精錬鍛冶

滓に類似した組成のもの (O-102 - 1, 4, O-105 - 1 ~ 4) が確認された。いざれも内部に鉄チタン酸化物の結晶が存在することから、未分離の砂鉄製鍊滓を多く含む鍛冶原料（鉄塊）の不純物除去で生じたと推測される。

鉄素材を熱間で鍛打加工した時に生じる鍛造剥片 (O-101 - 1 ~ 4, O-104 - 1 ~ 4, O-109 - 4) が確認された。また上述したように、鍛造剥片は鉄塊系遺物 (O-74) の表面や、再結合滓 (O-84, 107) 中にも確認された。遺跡内で鉄材を鍛打加工していたことを示すものといえる。

鉄製品 (O-100) は、金属組織痕跡から炭素量が0.15%前後の低炭素鋼と推定される。また製品中の非金属介在物はアルミナ (Al_2O_3) 主体であった。この介在物の特徴から、脱酸材にAlを用いて製造された最近の鉄製品の可能性が高いと判断される。

第4章第2節 引用文献

井澤英二,2005,日本の古代製鉄で使用された鉱石,ふくらむ,10,(社)日本鉄鋼協会

木下亀城・小川留太郎,1995,岩石鉱物,保育社,

Mac chesney J.B.& Murau A.,1961,American Mineralogist,46,572,

鈴木瑞穂,2011,分析からみた古代の鉄生産技術について,官衙・集落と鉄,奈良文化財研究所編,クバプロ。

第11表 製鉄・鋳造関連遺物等の分析試料

登録番号	遺跡名	遺跡内組分	層位	遺物名稱 (分析結果に基づく)	大きさ (mm)	重量 (g)	金属探知 機反応	調査項目			備考
								マクロ 組織	微細 組織	EPMA	
O-71	SL1	-	-	製鐵滓(炉内浮萍)	66×53×55	161	なし	○	○	○	
O-72	SL1	-	-	製鐵滓(炉内浮萍)	83×44×50	196	なし	○	○	○	
O-73	SV3	-	17b層	板形鉄滓(含鉄)	65×32×33	81	L, (●)	○	○	○	*鉄滓部分化学分析
O-74	SV3	-	17b層	鉄塊系遺物	48×32×25	66	L, (●)	○	○	○	
O-75	SV3	-	17b層	板形鉄滓(炉)	72×63×26	148	鈍化(△)	○	○	○	*鉄滓部分化学分析
O-76	SV3	-	17b層	製鐵滓(爐出浮萍)	39×25×21	43	なし	○	○	○	
O-77	SR6B	-	2層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	62×45×36	138	M, (○)	○	○	○	
O-78	SR6B	-	2層	鉄塊系遺物	25×24×14	16	L, (●)	○	○	○	
O-79	SR6B	-	床	製鐵滓(炉内浮萍)	58×45×32	80	なし	○	○	○	
O-80	SL1	底跡1	1層	板形鉄滓(炉)	65×45×36	129	なし	○	○	○	
O-81	SL1	土斑2	-	鉄滓(炉)	41×34×25	45	鈍化(△)	○	○	○	
O-82	SL1	土斑2	-	鉄塊系遺物	33×25×22	24	L, (●)	○	○	○	
O-83	SR2	カマツ	2層	製鐵滓(炉内浮萍)	70×52×38	94	なし	○	○	○	
O-84	SL1	-	5-6層	再結合浮萍	69×41×19	49	なし	○	○	○	
O-85	SK2	-	1層	製鐵滓(炉内浮萍)	60×55×50	126	鈍化(△)	○	○	○	*鉄滓部分化学分析
O-86	SK2	-	1層	製鐵滓(炉内浮萍)	58×55×26	94	なし	○	○	○	
O-87	SK8	-	3層	製鐵滓(炉内浮萍)	48×54×25	88	なし	○	○	○	
O-88	SK8	-	5層	板形鉄滓(炉)	73×62×40	236	なし	○	○	○	
O-89	SK9	-	2層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	74×48×50	224	H, (○)	○	○	○	*鉄滓部分化学分析
O-90	SK9	-	3層	製鐵滓(炉内浮萍)	61×60×30	137	なし	○	○	○	
O-91	SK10	-	5層	板形鉄滓(炉)	79×55×28	245	なし	○	○	○	
O-92	SK10	-	5層	板形鉄滓(炉)	60×48×31	72	なし	○	○	○	
O-93	SL1	-	2層	製鐵滓(炉内浮萍)	64×41×50	132	なし	○	○	○	
O-94	SL1	-	2層	製鐵滓(炉内浮萍)	60×47×34	57	なし	○	○	○	木炭付着
O-95	SL1	-	6-7層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	59×32×29	94	H, (○)	○	○	○	*鉄滓部分化学分析
O-96	SL1	-	9層	製鐵滓(炉内浮萍)	54×48×31	80	なし	○	○	○	
O-97	SL1	-	9-14層	鉄塊系遺物	29×18×16	18	L, (●)	○	○	○	
O-98	SL1	-	10-11層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	45×29×32	33	鈍化(△)	○	○	○	
O-99	SL1	-	12-13層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	54×42×31	128	L, (●)	○	○	○	○
O-100	SL2	-	検出面	鉄製品	67×17×14	23	鈍化(△)	○	○	○	
O-101	SL1	土斑2	2層	鉄造剝片	-	-	なし	○	○	○	大きさの異なる4点を選択
O-102	SL1	土斑2	2層	鉄状滓	-	-	なし	○	○	○	厚みの異なる4点を選択
O-103	SL1	土斑2	2層	製鐵滓(炉内浮萍・含鉄)	46×32×24	27	L, (●)	○	○		
O-104	SL1	-	4層	鉄造剝片	-	-	なし	○	○	○	大きさの異なる4点を選択
O-105	SL1	-	4層	鉄状滓	-	-	なし	○	○	○	厚みの異なる4点を選択
O-106	SL1	-	5層	鉄塊系遺物	20×19×10	7	鈍化(△)	○	○	○	
O-107	SL1	-	4層	再結合浮萍	23×17×15	5	鈍化(△)	○	○	○	
O-108	SR6B	-	-	製鐵滓片・鉄造剝片	-	-	なし	○	○	○	
O-109	SR6B	-	-	鉄状滓(製鐵滓)	-	-	なし	○	○	○	
O-110	SR6B	-	-	鉄状滓(製鐵滓)	-	-	なし	○	○	○	

第12表 製鉄・鍛冶関連遺物等の化学組成

登録番号	遺構名	遺物名称	Total Fe	Metallic Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
O-71	SL1	製鐵滓(炉内浮)	28.46	0.68	24.23	12.79	11.53	3.56	2.35	3.80	0.46	0.18
O-72		製鐵滓(炉内浮)	26.17	0.41	16.50	25.16	13.99	4.55	6.44	3.36	0.37	0.19
O-73	SY3	楕形鋸治浮(含鉱)	54.55	0.75	49.42	22.00	16.33	5.58	0.72	0.57	0.37	0.20
O-75		楕形鋸治浮	53.92	0.35	45.12	26.45	14.46	5.04	0.58	0.66	0.26	0.16
O-76	S66H	製鐵滓(液出浮)	50.74	2.87	43.77	19.80	10.66	4.43	0.76	1.46	0.28	0.15
O-77		製鐵滓(炉内浮+含鉱)	30.93	0.81	31.10	8.502	11.86	3.56	2.34	3.21	0.46	0.24
O-79	S11	製鐵滓(炉内浮)	33.50	0.57	19.75	25.13	9.73	3.41	0.91	2.96	0.20	0.11
O-80		楕形鋸治浮	57.67	0.39	43.83	33.19	8.55	2.53	0.52	0.79	0.08	0.11
O-81	S2	鉛治浮	53.04	1.41	34.43	35.96	13.30	3.44	1.08	0.57	0.25	0.23
O-83		製鐵滓(炉内浮)	31.46	0.19	30.14	11.21	15.85	4.61	3.11	3.31	0.58	0.32
O-85	SK2	製鐵滓(炉内浮)	32.65	0.25	15.59	29.00	9.87	3.17	2.97	2.51	0.31	0.19
O-86		製鐵滓(炉内浮)	31.41	0.31	21.54	26.53	15.37	5.13	1.57	1.86	0.39	0.45
O-87	SK8	製鐵滓(炉内浮)	44.76	0.26	39.30	19.95	12.95	3.83	1.69	1.59	0.53	0.26
O-88		楕形鋸治浮	36.95	0.18	32.96	15.94	30.34	7.70	3.11	0.84	1.14	0.90
O-89	SK9	製鐵滓(炉内浮+含鉱)	28.48	1.28	21.96	14.48	16.31	3.64	1.41	3.49	0.33	0.26
O-90		製鐵滓(炉内浮)	45.67	0.35	41.73	18.42	16.38	4.95	1.28	1.17	0.45	0.29
O-91	SK10	楕形鋸治浮	57.46	0.14	57.46	18.39	11.65	3.60	1.59	0.53	0.42	0.23
O-92		楕形鋸治浮	44.81	0.25	33.93	24.86	20.38	5.59	1.57	0.77	0.45	0.39
O-93	S11	製鐵滓(炉内浮)	31.30	0.87	24.99	15.74	16.31	4.59	1.88	3.69	0.49	0.32
O-94		製鐵滓(炉内浮)	37.39	0.14	9.77	42.40	15.42	4.85	1.02	1.33	0.29	0.30
O-95	SL1	製鐵滓(炉内浮+含鉱)	40.98	3.97	24.02	26.22	13.14	3.73	1.10	2.12	0.27	0.26
O-96		製鐵滓(炉内浮)	37.22	0.14	13.38	38.15	19.32	5.56	0.89	1.15	0.32	0.42
O-99		製鐵滓(含鉱)	26.92	1.45	24.98	8.655	21.11	5.44	3.37	3.66	0.76	0.48

Σ *

登録番号	遺構名	遺物名称	MnO	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	S	P ₂ O ₅	C	V	Cu	ZrO ₂	造出成分
O-71	SL1	製鐵滓(炉内浮)	0.96	30.06	0.15	0.02	(0.01)	0.32	0.31	<0.01	0.48	21.88
O-72		製鐵滓(炉内浮)	0.86	24.27	0.13	0.04	0.15	0.98	0.23	<0.01	0.38	28.90
O-73	SY3	楕形鋸治浮(含鉱)	0.13	2.85	0.04	0.06	0.31	0.20	0.02	<0.01	0.04	23.77
O-75		楕形鋸治浮	0.16	4.52	0.04	0.06	0.19	0.22	0.03	<0.01	0.05	21.16
O-76	S66H	製鐵滓(液出浮)	0.37	12.01	0.11	0.05	0.06	0.15	0.12	<0.01	0.14	17.74
O-77		製鐵滓(炉内浮+含鉱)	1.05	29.57	0.11	0.03	(0.01)	0.15	0.24	<0.01	0.58	21.67
O-79	S11	製鐵滓(炉内浮)	0.81	24.86	0.13	0.01	0.03	1.22	0.23	<0.01	0.51	17.32
O-80		楕形鋸治浮	0.25	6.97	0.06	0.06	0.14	0.39	0.06	<0.01	0.09	12.58
O-81	S2	鉛治浮	0.18	4.85	0.05	0.06	0.09	0.27	0.04	<0.01	0.05	18.87
O-83		製鐵滓(炉内浮)	0.91	24.72	0.15	0.03	0.05	0.20	0.21	<0.01	0.32	27.78
O-85	SK2	製鐵滓(炉内浮)	0.88	26.90	0.14	0.06	0.05	0.34	0.25	<0.01	0.46	18.12
O-86		製鐵滓(炉内浮)	0.63	20.75	0.12	0.03	0.04	1.22	0.19	<0.01	0.29	24.87
O-87	SK8	製鐵滓(炉内浮)	0.40	14.09	0.10	0.06	0.18	0.29	0.14	<0.01	0.14	20.85
O-88		楕形鋸治浮	0.09	1.85	0.04	0.07	0.18	0.49	0.01	<0.01	0.01	43.83
O-89	SK9	製鐵滓(炉内浮+含鉱)	0.30	26.70	0.12	0.08	0.09	0.26	0.22	<0.01	0.42	25.54
O-90		製鐵滓(炉内浮)	0.25	19.92	0.07	0.04	0.23	0.44	0.08	<0.01	0.11	24.52
O-91	SK10	楕形鋸治浮	0.10	4.49	0.05	0.05	0.30	0.10	0.05	<0.01	0.02	18.02
O-92		楕形鋸治浮	0.16	6.31	0.06	0.07	0.21	0.49	0.06	<0.01	0.04	29.15
O-93	SL1	製鐵滓(炉内浮)	0.82	25.90	0.17	0.05	0.15	0.22	0.22	<0.01	0.41	26.68
O-94		製鐵滓(炉内浮)	0.25	11.75	0.07	0.04	0.28	0.98	0.09	<0.01	0.14	23.21
O-95	S11	製鐵滓(炉内浮+含鉱)	0.45	17.74	0.14	0.08	0.09	0.49	0.16	<0.01	0.20	26.62
O-96		製鐵滓(炉内浮)	0.29	11.01	0.07	0.08	0.07	0.56	0.07	<0.01	0.18	27.66
O-99	SL1	製鐵滓(含鉱)	0.88	25.47	0.14	0.04	0.17	0.27	0.18	<0.01	0.41	34.82

登録番号	遺構名	遺物名稱	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ti	V
O-99	SL1	製鐵滓(含鉱)	2.88	0.06	0.01	0.414	0.046	0.011	0.179	0.002
			3.01	0.03	0.01	0.334	0.059	0.009	0.372	0.005

写真3 鉄滓(1)

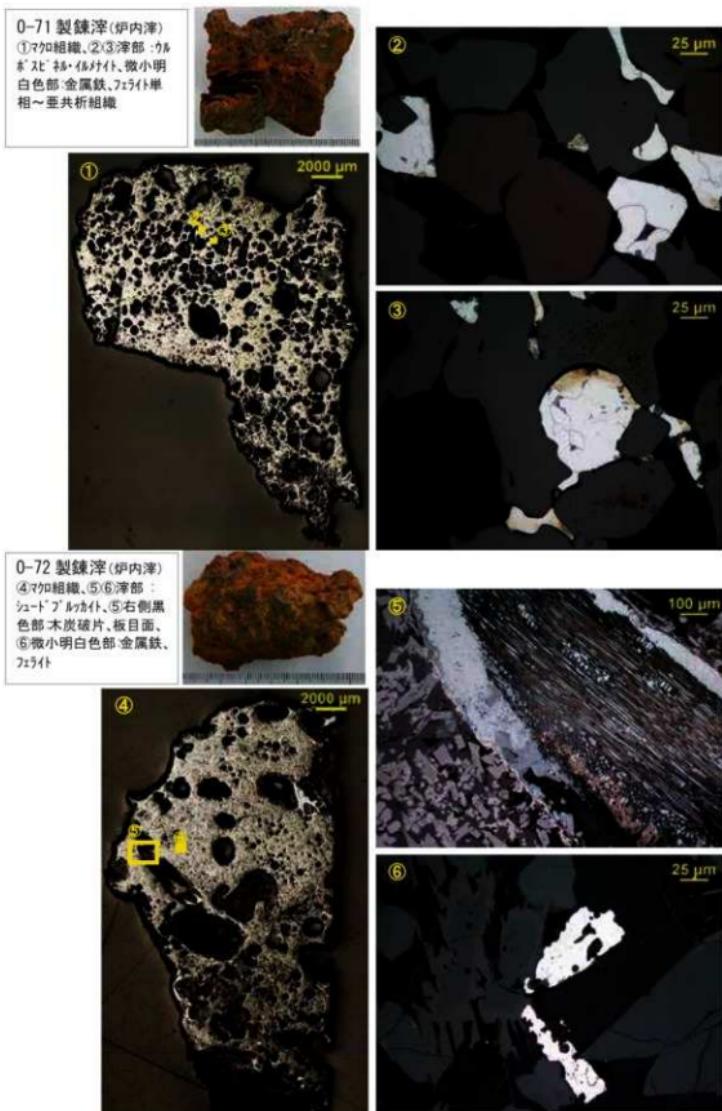


写真4 鉄滓(2)

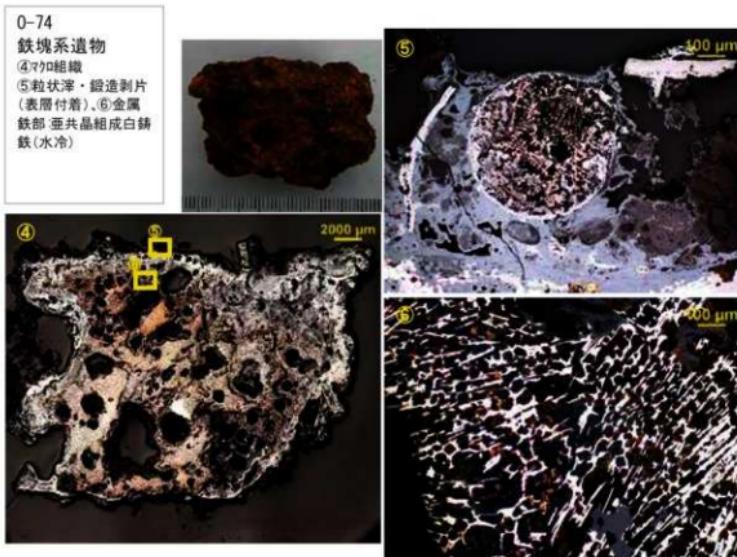


写真5 鉄滓(3)

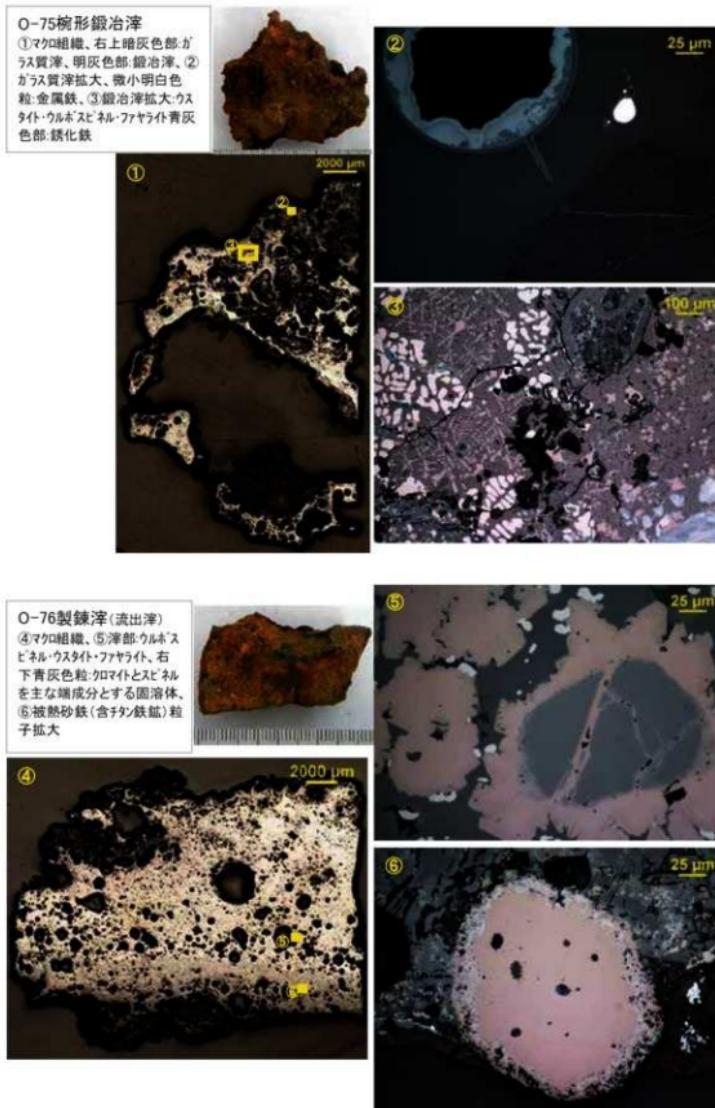


写真6 鉄滓(4)

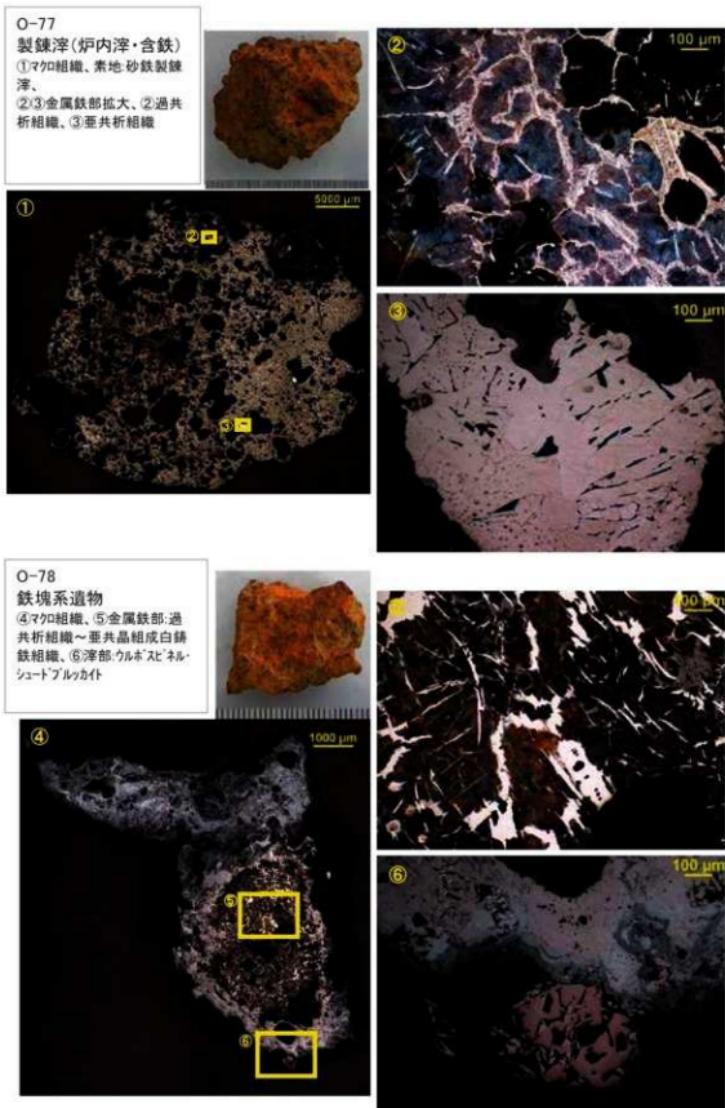


写真7 鉄滓(5)

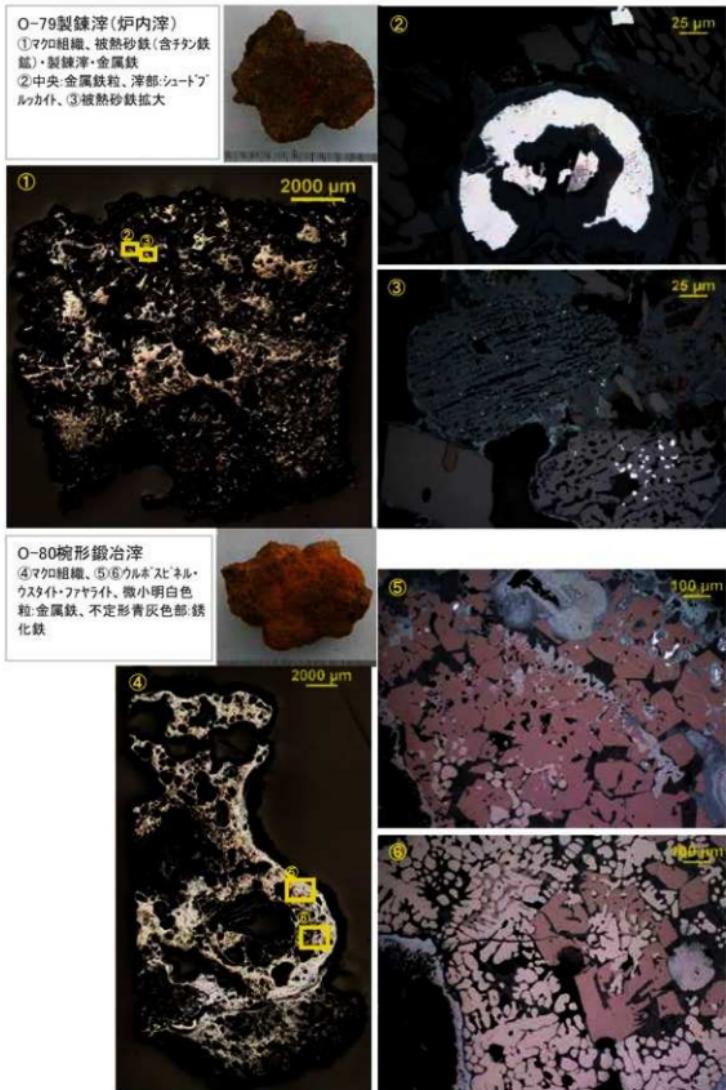


写真8 鉄滓(6)

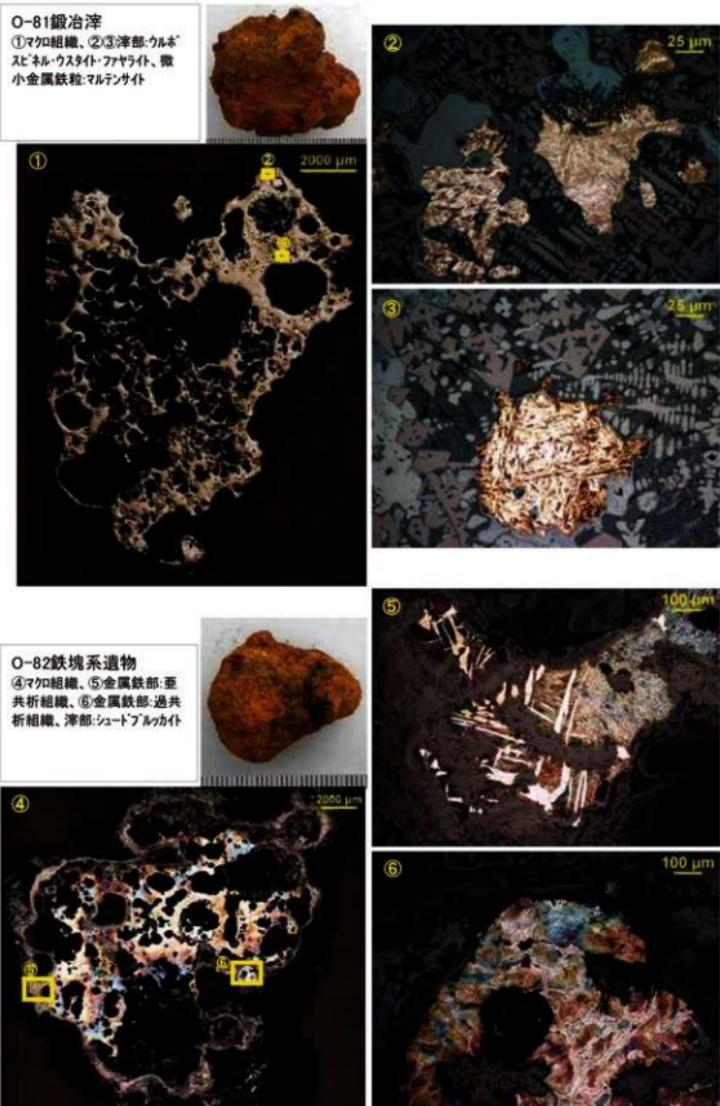


写真9 鉄滓(7)

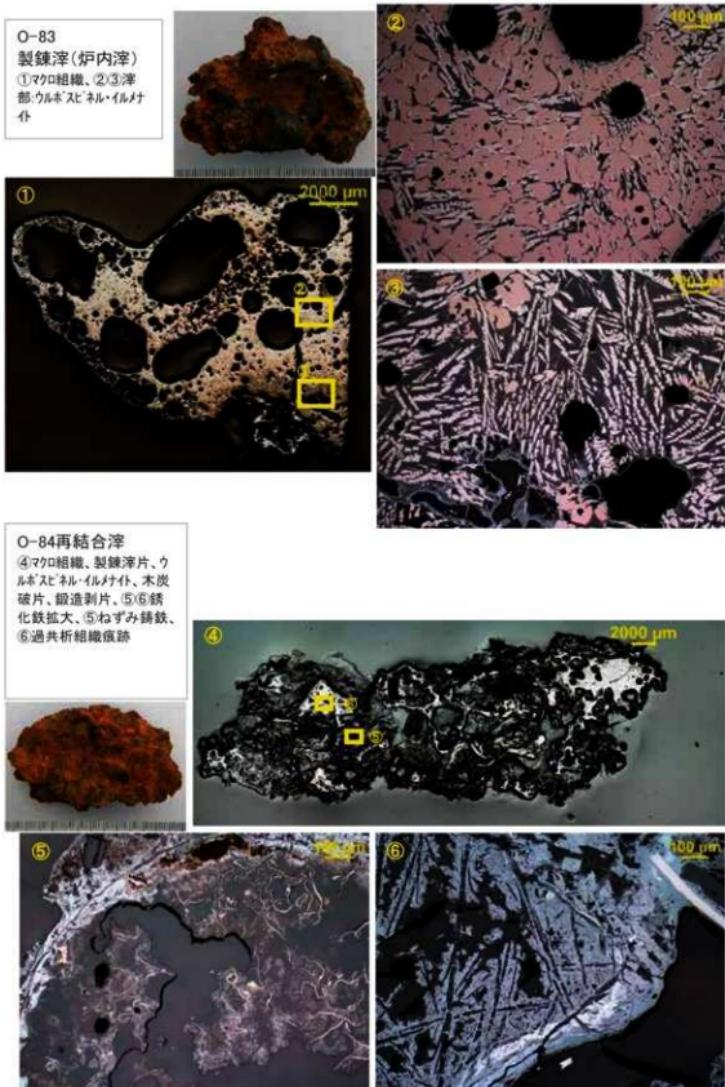


写真10 鉄滓(8)

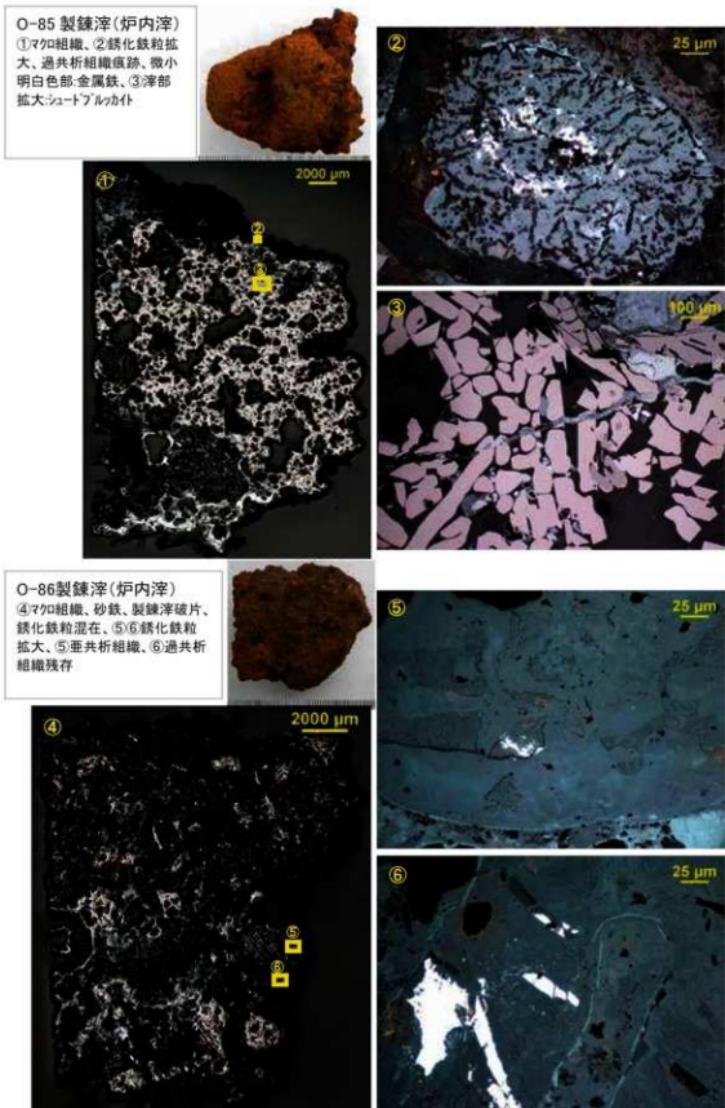


写真11 鉄滓(9)



写真12 錫滓(10)

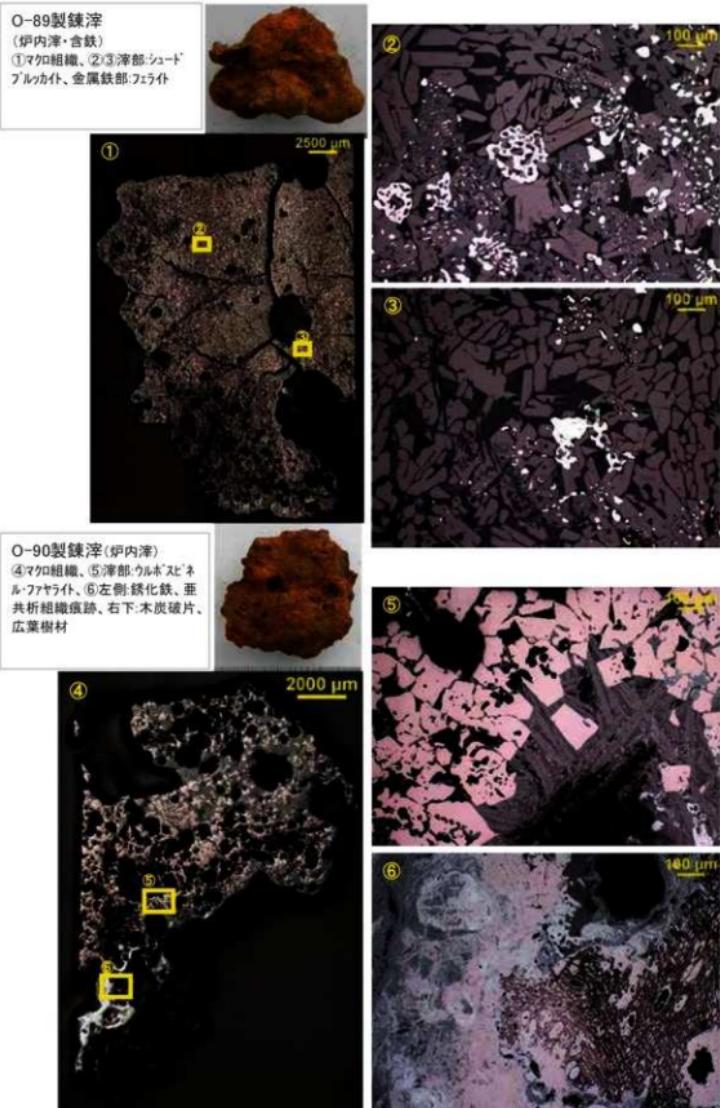


写真13 鉄滓(11)

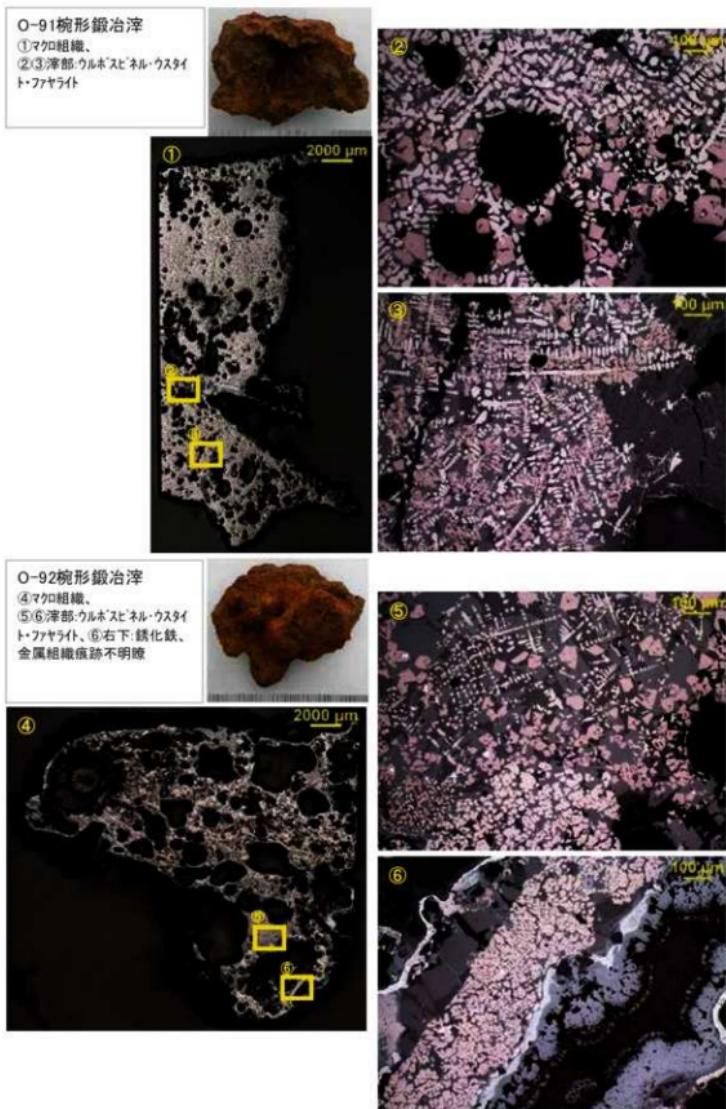


写真14 鉄滓(12)

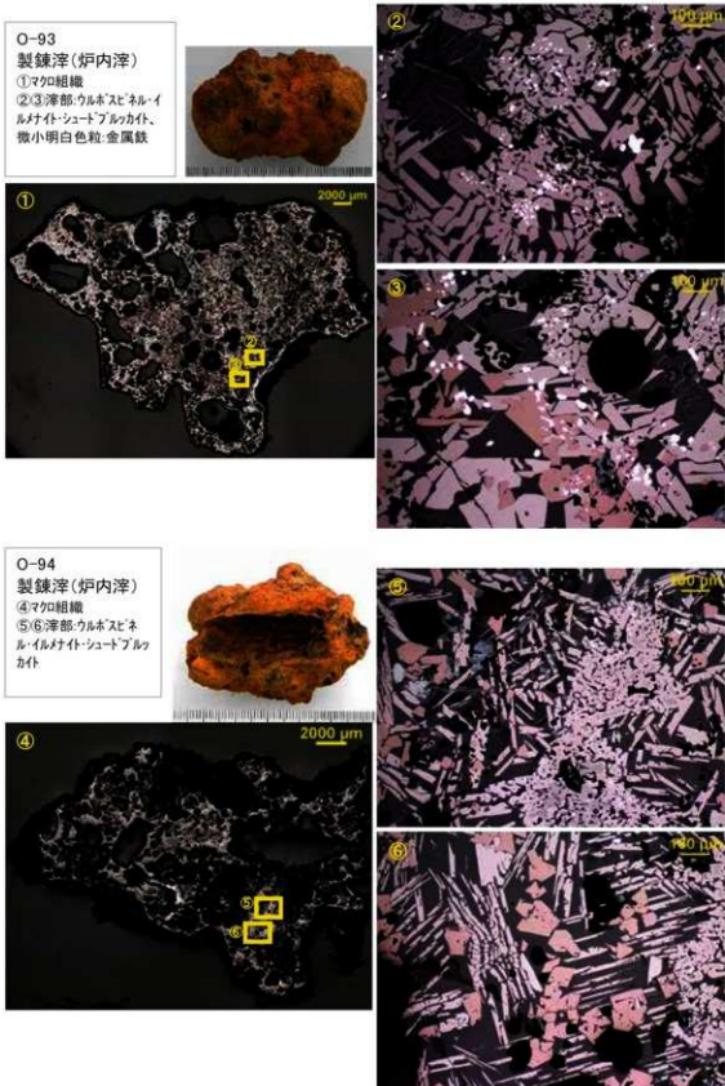


写真15 鉄滓(13)

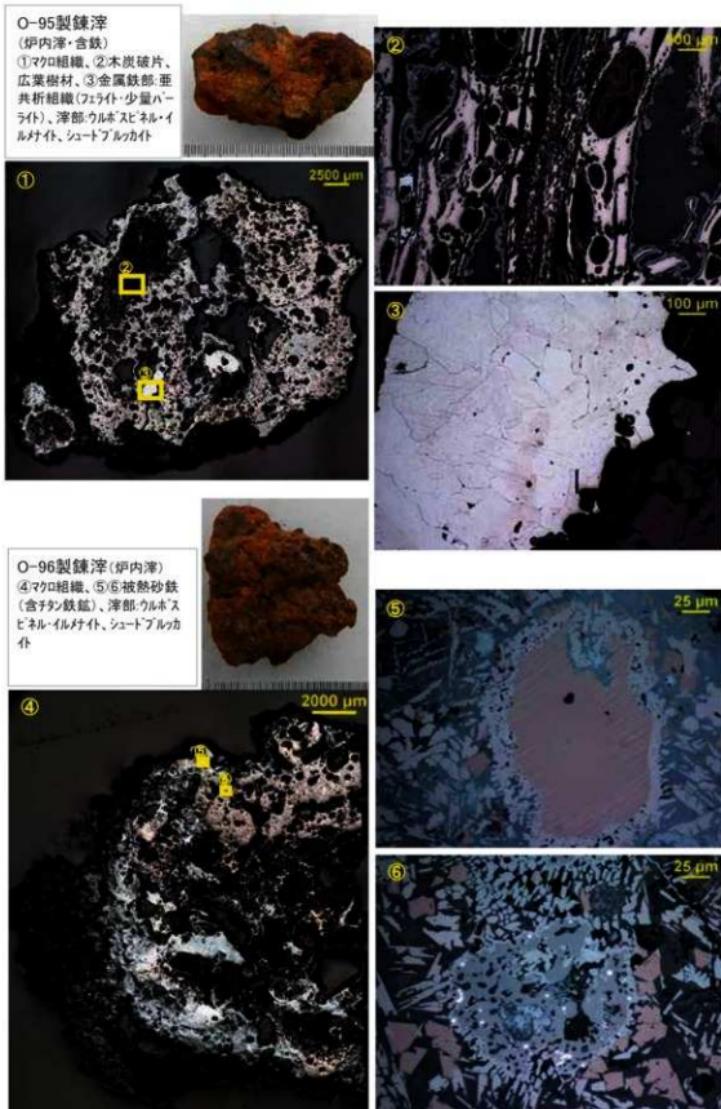


写真16 鉄滓(14)

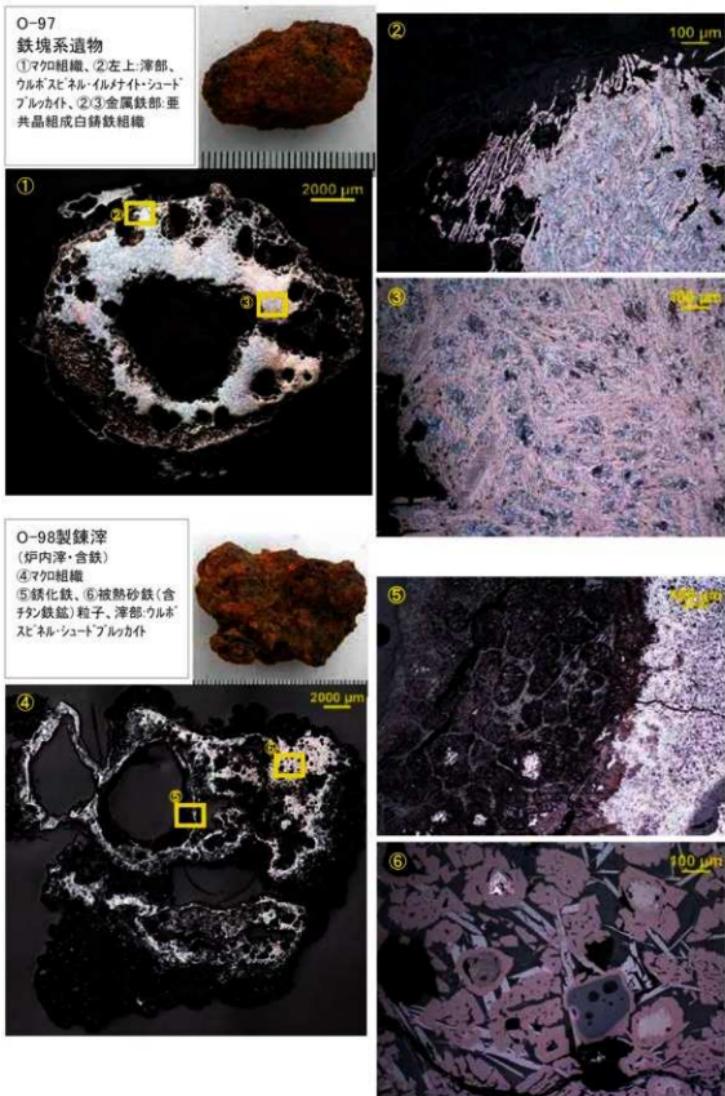


写真17 鉄滓(15)

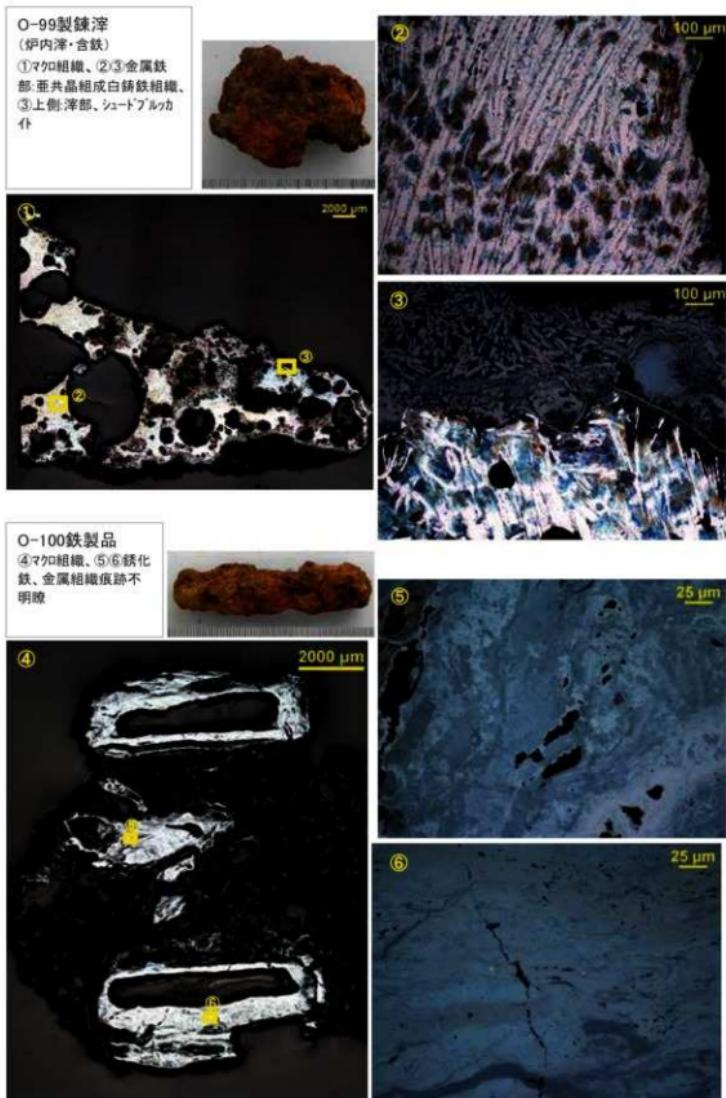


写真18 錫滓(16)



写真19 鉄滓(17)

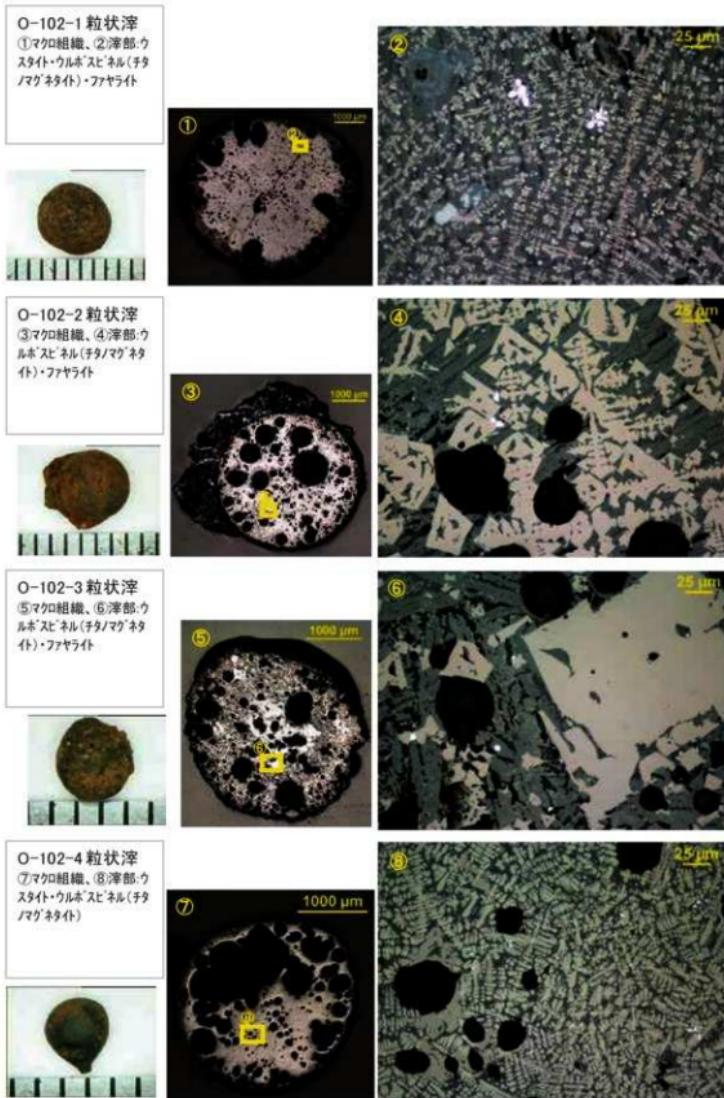


写真20 鉄滓(18)



写真21 鉄滓(19)

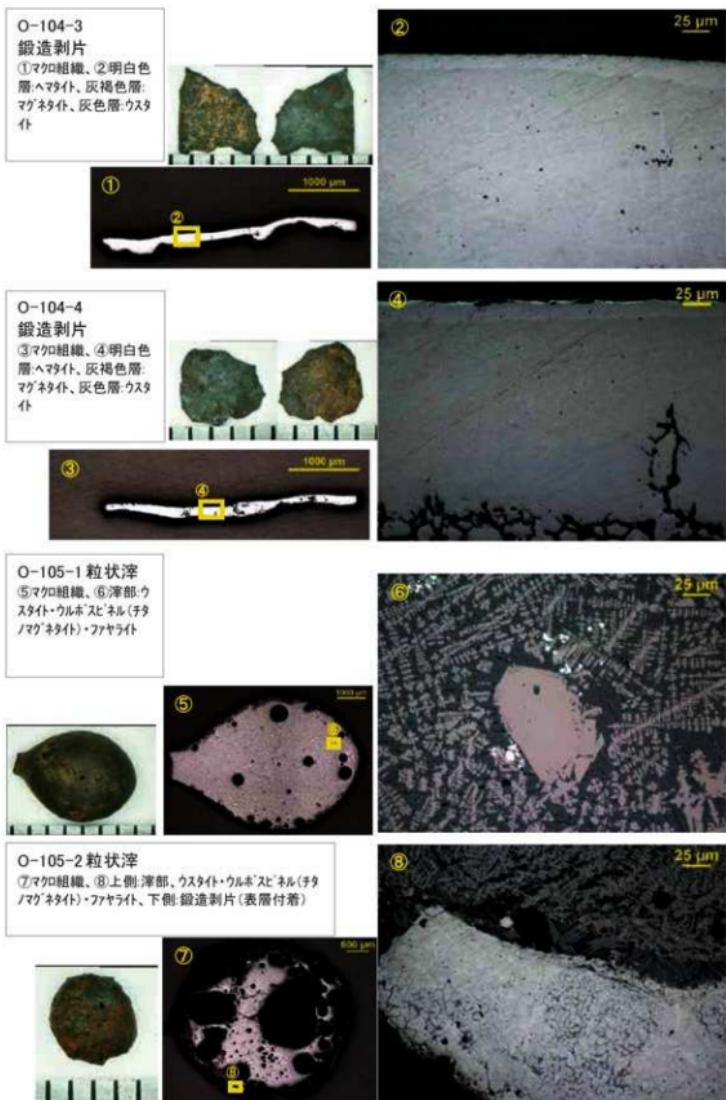


写真22 鉄滓(20)

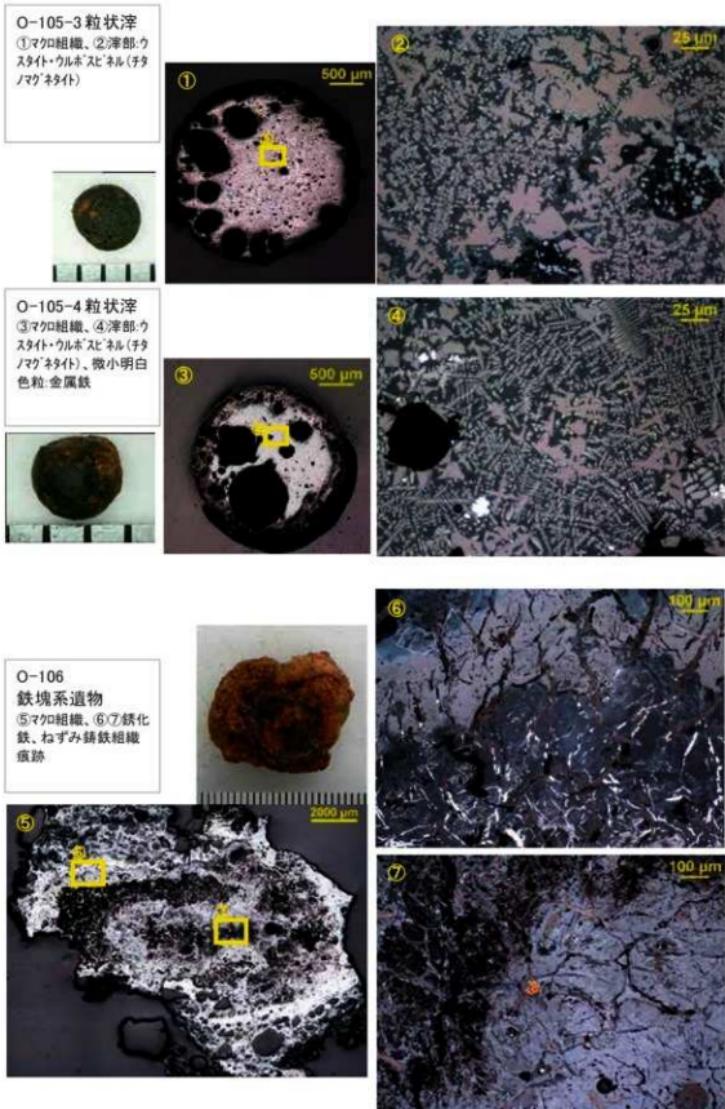


写真23 鉄滓(21)



写真24 鉄滓(22)

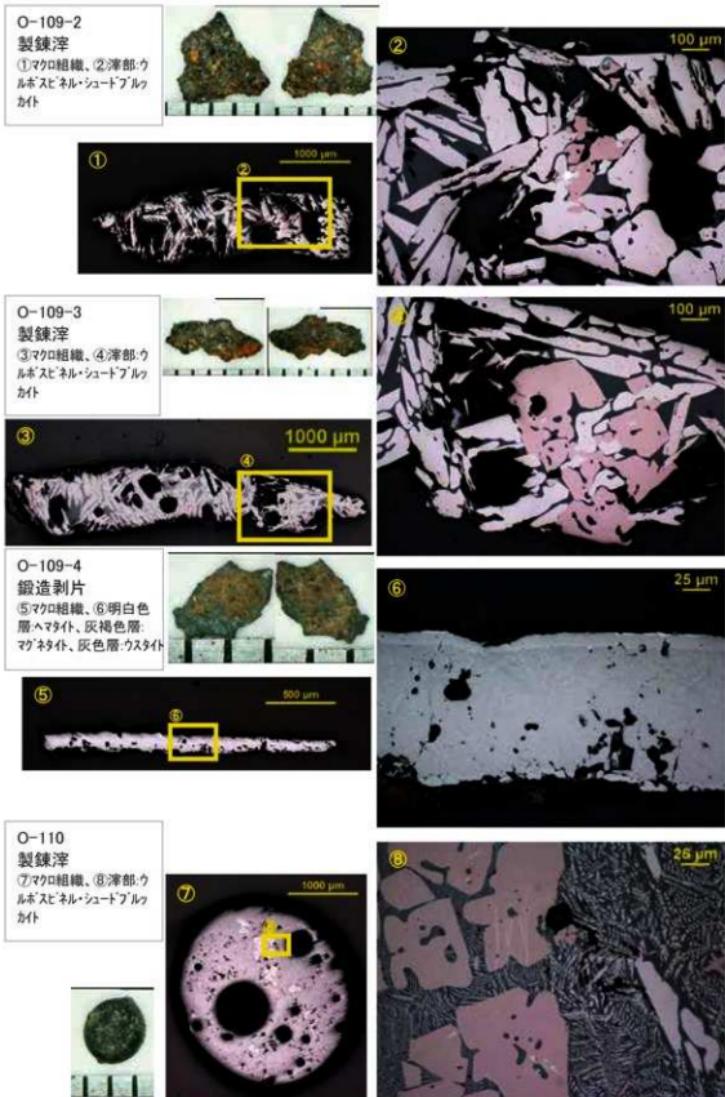
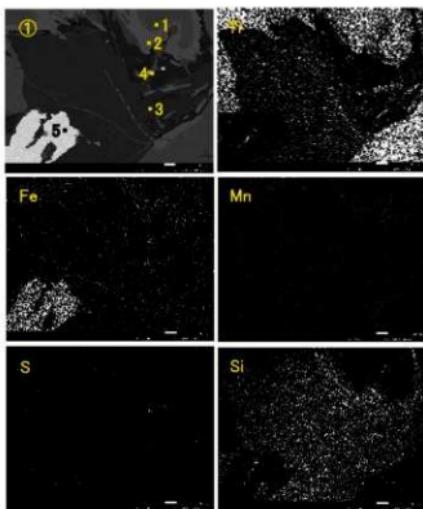
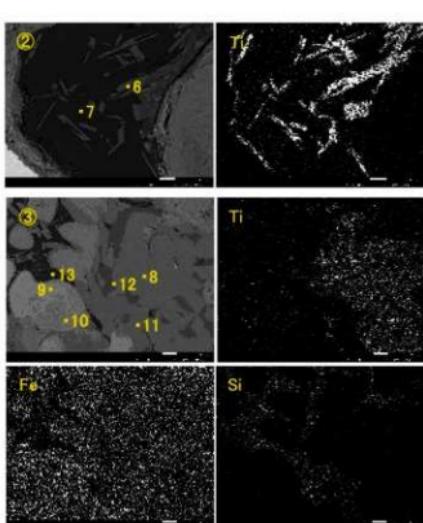


写真25 EPMA (1)

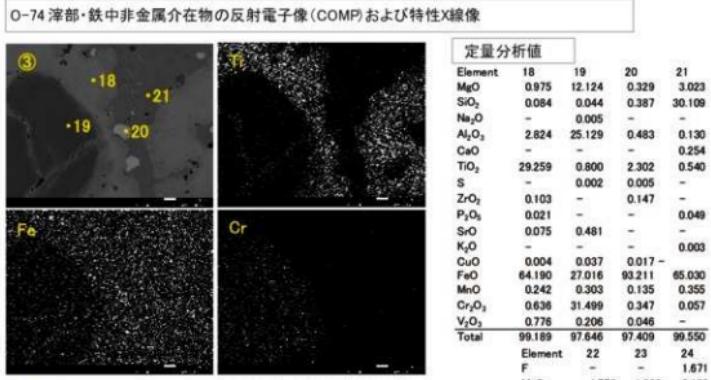
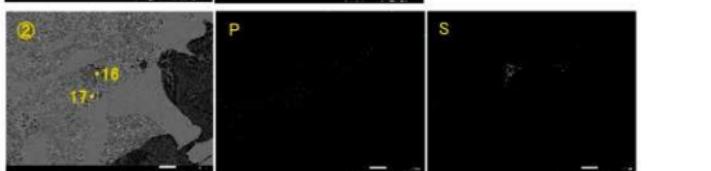
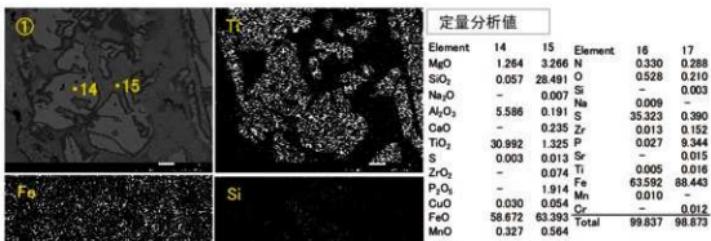


O-72 深部の反射電子像(COMP)および特性X線像



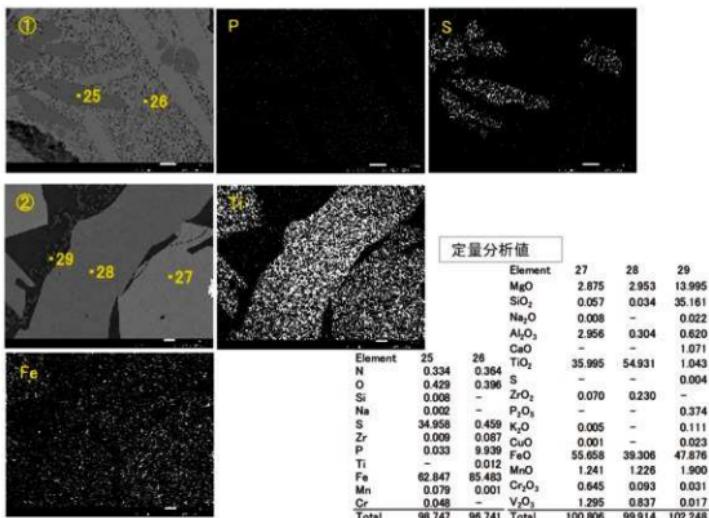
O-73 深部の反射電子像(COMP)および特性X線像

写真26 EPMA(2)

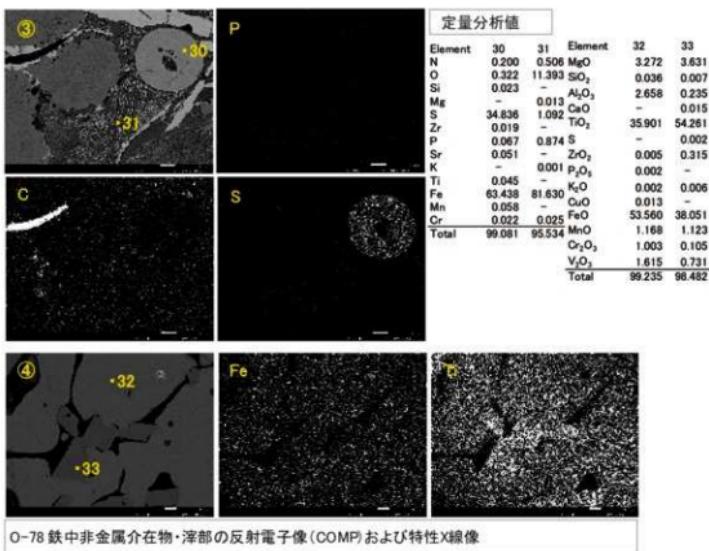


O-76 淋部・被熱砂鉄の反射電子像(COMP)および特性X線像

写真27 EPMA(3)



O-77 鉄中非金属介在物・滓部の反射電子像(COMP)および特性X線像



O-78 鉄中非金属介在物・滓部の反射電子像(COMP)および特性X線像

写真28 EPMA(4)

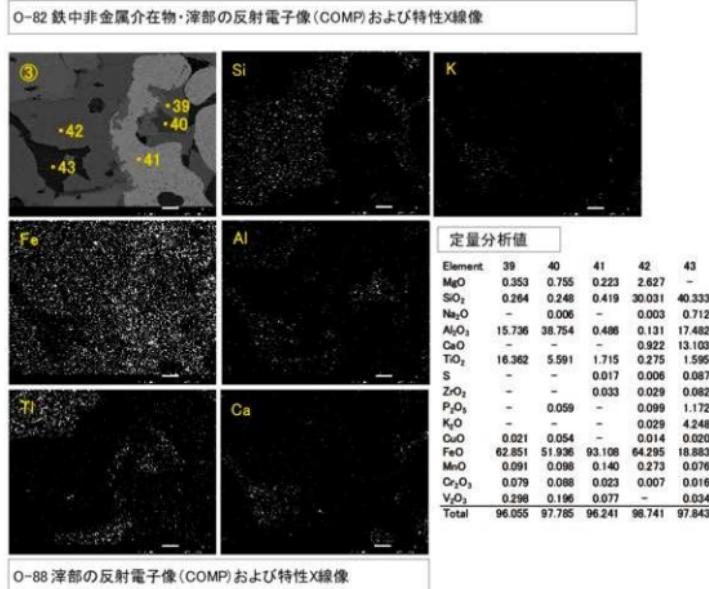
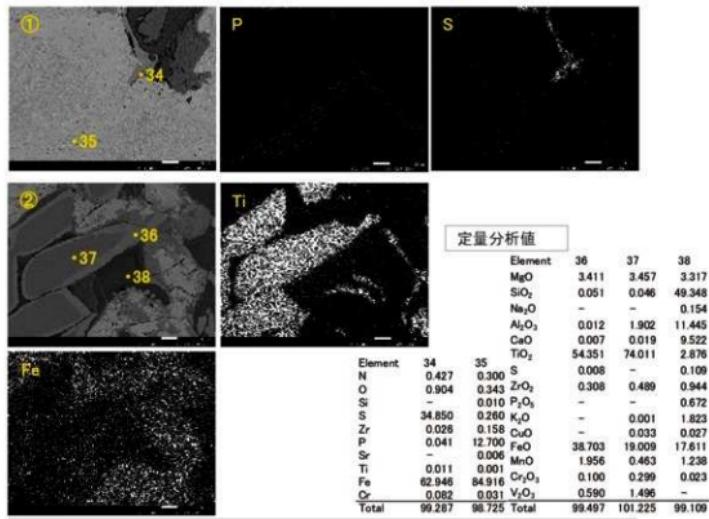


写真29 EPMA(5)

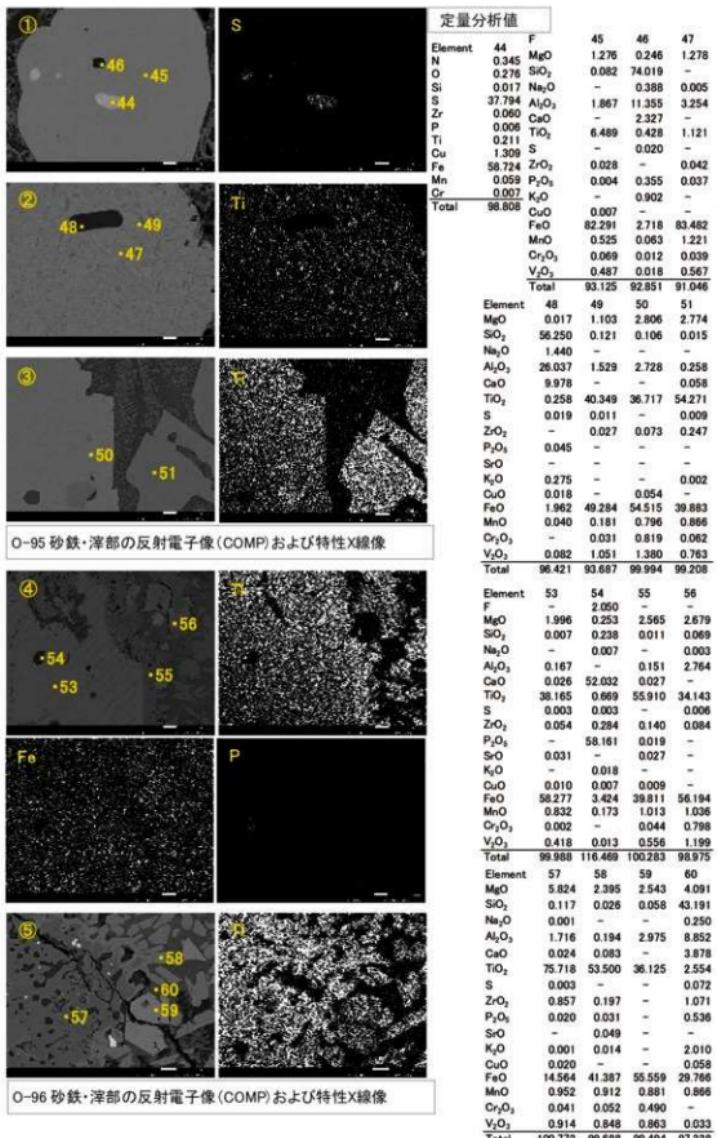
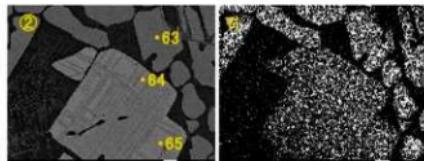


写真30 EPMA (6)

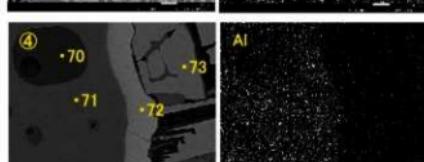
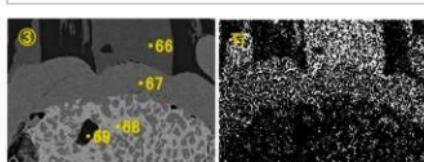


Element	61	62	63	64	65
N	0.472	0.351	CaO	0.038	-
O	0.964	0.488	TiO ₂	54.923	47.107
Si	0.002	0.018	ZrO ₂	0.270	0.131
Mg	0.003	-	Al ₂ O ₃	-	-
S	34.966	0.170	P ₂ O ₅	-	0.048
Zr	-	0.065	K ₂ O	0.008	0.006
P	0.059	8.967	cuO	-	-
Ti	0.004	0.017	FeO	41.155	45.760
Cu	0.204	0.017	MnO	0.953	0.893
Fe	63.779	88.910	Cr ₂ O ₃	0.027	0.199
Mn	0.028	-	V ₂ O ₅	0.276	-
Cr	0.007	0.003	Total	0.495	0.850
			Total	100.478	99.042

定量分析値

Element	63	64	65
MgO	2.174	2.664	2.203
SiO ₂	0.021	0.101	0.081
Na ₂ O	-	0.002	0.002
Al ₂ O ₃	0.048	1.553	2.294
P	-	-	-
CaO	-	-	-
TiO ₂	-	-	-
ZrO ₂	-	-	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-
V ₂ O ₅	-	-	-
Total	100.112	99.314	99.032

O-97 鉄中非金属介在物・滓部の反射電子像(COMP)および特性X線像



Element	66	67	68	69
F	-	-	-	3.534
MgO	5.985	5.829	6.173	6.936
SiO ₂	0.034	0.065	0.118	-
Na ₂ O	-	0.006	-	0.004
Al ₂ O ₃	0.194	1.734	0.326	-
CaO	0.158	0.043	-	50.740
TiO ₂	56.733	37.649	5.551	0.372
S	-	-	-	0.025
ZrO ₂	0.172	0.092	0.067	0.221
P ₂ O ₅	-	-	0.026	56.592
SrO	-	-	0.004	-
K ₂ O	0.001	-	-	0.002
CuO	-	0.002	0.058	0.017
FeO	35.251	51.547	85.746	5.384
MnO	1.048	1.119	0.873	0.238
Cr ₂ O ₃	0.094	0.276	0.021	-
V ₂ O ₅	0.723	1.172	0.420	0.028
Total	100.393	99.534	99.383	116.505

定量分析値

Element	70	71	72	73
MgO	9.602	12.342	5.938	5.662
SiO ₂	45.896	0.066	0.065	0.043
Na ₂ O	0.381	0.008	-	0.008
Al ₂ O ₃	14.962	30.098	2.416	0.143
CaO	10.199	-	0.038	0.114
TiO ₂	0.712	0.558	37.540	57.198
S	0.143	0.009	0.008	0.006
ZrO ₂	0.034	0.029	0.046	0.119
P ₂ O ₅	0.137	-	0.042	-
SrO	-	0.423	-	0.050
K ₂ O	0.085	-	-	0.005
CuO	0.019	0.005	-	-
FeO	14.256	27.182	48.962	34.569
MnO	0.216	0.224	1.201	1.090
Cr ₂ O ₃	0.458	26.207	2.274	0.089
V ₂ O ₅	0.047	0.217	1.179	0.667
Total	97.147	97.368	99.709	99.763

O-98 淋部の反射電子像(COMP)および特性X線像

写真31 EPMA(7)

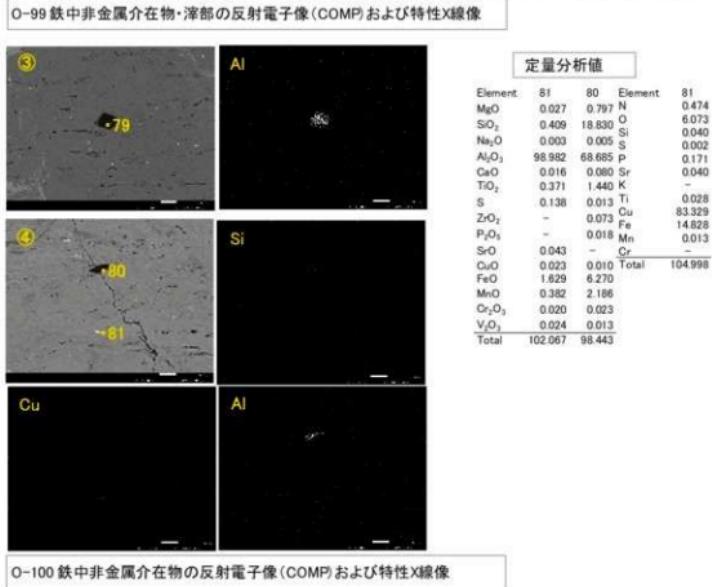
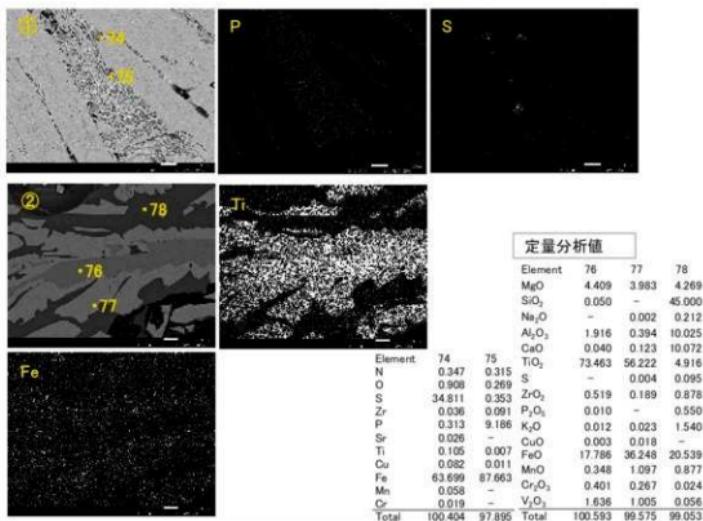
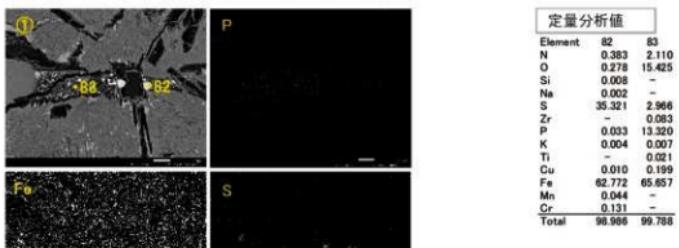
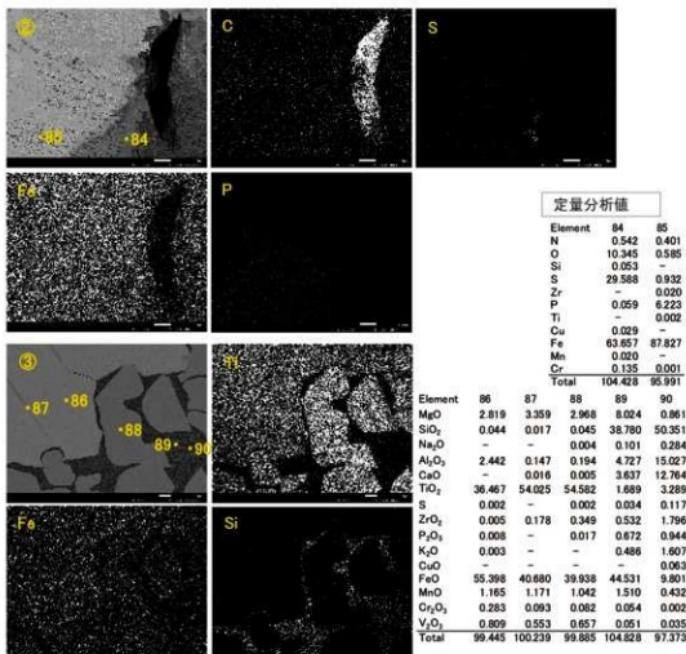


写真32 EPMA (8)



O-106 鉄中非金属介在物の反射電子像(COMP)および特性X線像



O-108 鉄中非金属介在物・澤部の反射電子像(COMP)および特性X線像

(株) 加速器分析研究所

第3節 放射性炭素年代(AMS測定)

1 測定対象試料

測定対象試料は、炭化材および炭化物32点(試料O-132のみ炭化材かどうか不明のため炭化物とする)、木片1点の合計33点である(第13表)。

2 化学処理工程

- (1) メス・ピンセットを使い、付着物を取り除く。
- (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、乾燥させる。AAA処理における酸処理では、通常1mol/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、0.001Mから1Mまで徐々に濃度を上げながら処理を行う。アルカリ濃度が1Mに達した時には「AAA」、1M未満の場合は「AaA」と第13表に記載する。
- (3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素(CO₂)を発生させる。
- (4) 真空ラインで二酸化炭素を精製する。
- (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1mm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。

3 測定方法

加速器をベースとした¹⁴C-AMS専用装置(NEC社製)を使用し、¹⁴Cの計数、¹³C濃度(¹³C/¹²C)、¹⁴C濃度(¹⁴C/¹²C)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(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。

4 算出方法

- (1) $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の¹³C濃度(¹³C/¹²C)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(第13表)。AMS装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。
- (2) ¹⁴C年代(Libby Age:yrBP)は、過去の大気¹⁴C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の半滅期(5568年)を使用する(Stuiver and Polach 1977)。¹⁴C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。補正した値を第13表に、補正していない値を参考値として第14~15表に示した。¹⁴C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、¹⁴C年代の誤差(±1σ)は、試料の¹⁴C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¹⁴C濃度の割合である。pMCが小さい(¹⁴Cが少ない)ほど古い年代を示し、pMCが100以上(¹⁴C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、補正した値を第13表に、補正していない値を参考値として第14~15表に示した。
- (4) 历年較正年代とは、年代が既知の試料の¹⁴C濃度をもとに描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の¹⁴C濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。历年較正年代は、¹⁴C年代に対応する較正曲線上の曆年代範囲であり、1標準偏差(1σ = 68.3%)あるいは2標準偏差(2σ = 95.4%)で表示される。グラフの縦軸が¹⁴C年代、横軸が历年較正年代を表す。历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¹⁴C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、IntCal20 較正曲線 (Reimer et al.2020) を用い、OxCalv4.4 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、特定の較正曲線、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第14～15表に示した。暦年較正年代は、¹⁴C 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。

5 測定結果

測定結果を第13表ならびに第14～15表に示す。

試料33点のうち、O-121を除く32点の¹⁴C 年代は、1430 ± 20yrBP (試料 O-129-1) から 1200 ± 20yrBP (試料 O-114) の間にある。暦年較正年代 (1σ) は、最も古い O-129-1 が 605 ~ 645 cal AD の範囲、最も新しい O-114 が 781 ~ 882 cal AD の間に2つの範囲で示される。7～9世紀にまたり、同じ遺構から出土した試料は概ね近い年代値を示したものが多い。

試料 O-121 の¹⁴C 年代は Modern となり、西暦 1950 年以降であることを示す。O-121 以外の試料はすべて炭化しているが、O-121 のみ炭化していない木片であり、年代の新しいものが混入した可能性などを検討する必要がある。

今回測定された試料のうち、O-132を除く32点は炭化材または木片で、O-132も明確ではないが炭化材の可能性がある。これらのうち、O-130-1 は枝状で樹皮が残り、O-121、O-129-1 は枝状（樹皮は確認できない）と観察された。O-121、O-129-1、O-130-1 以外の試料については、次に記す古木効果を考慮する必要がある。

樹木は外側に年輪を形成しながら成長するため、その木が伐採等で死んだ年代を示す試料は最外年輪から得られ、内側の試料は年輪数の分だけ古い年代値を示す（古木効果）。今回測定された試料のうち、樹皮のある O-130-1 は本来の最外年輪の部位、樹皮はないが枝状の O-121、O-129-1 は本来の最外年輪に近い部位が測定されたと考えられるが、それら以外の試料については本来の最外年輪を確認できることから、測定された年代値は、その木が死んだ年代よりも古い可能性がある。

試料の炭素含有率はすべて 50% 以上の適正な値で、化学処理、測定上の問題は認められない。

第4章第3節 参考文献

- Bronk Ramsey,C.2009 Bayesian analysis of radiocarbon dates,Radiocarbon 51 (1),337-360
 Reimer,P.J.et al.2020 The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0~55 cal kBP) ,Radiocarbon 62 (4) ,725-757
 Stuiver,M.and Polach,H.A.1977 Discussion:Reporting of ¹⁴C data,Radiocarbon 19 (3) ,355-363

第13表 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 捕正値)

測定番号	試料名	採取箇所	試料形態	処理方法	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 検正値		
						Libby Age (yrBP)	pMC (%)	
IAAA-210104	O-111-1	SY1 10層	炭化材	AAA	-30.44 ± 0.29	1,260 ± 20	85.52 ± 0.24	
IAAA-210105	O-111-2	SY1 10層	炭化材	AAA	-28.67 ± 0.28	1,320 ± 20	84.82 ± 0.24	
IAAA-210106	O-111-3	SY1 10層	炭化材	AAA	-28.50 ± 0.22	1,330 ± 20	84.69 ± 0.24	
IAAA-210107	O-112-4	SY2 焚口外	炭化材	AAA	-29.89 ± 0.28	1,280 ± 20	85.25 ± 0.24	
IAAA-210108	O-112-2	SY2 焚口外	炭化材	AAA	-28.96 ± 0.29	1,320 ± 20	84.90 ± 0.24	
IAAA-210109	O-112-3	SY2 焚口外	炭化材	AaA	-29.25 ± 0.28	1,250 ± 20	85.56 ± 0.25	
IAAA-210110	O-113	SY3 10 ~ 12層	炭化材	AAA	-28.91 ± 0.30	1,300 ± 20	85.08 ± 0.23	
IAAA-210111	O-114	SY3 14層	炭化材	AAA	-27.36 ± 0.23	1,200 ± 20	86.16 ± 0.24	
IAAA-210112	O-115	SY3 29層	炭化材	AAA	-28.90 ± 0.21	1,300 ± 20	85.10 ± 0.24	
IAAA-210113	O-116	SY4 9層	炭化材	AAA	-28.94 ± 0.23	1,310 ± 20	84.27 ± 0.24	
IAAA-210114	O-117	SY4 9層	炭化材	AAA	-29.60 ± 0.21	1,380 ± 20	84.24 ± 0.24	
IAAA-210115	O-118	SY4 焚口 21層	炭化材	AAA	-29.62 ± 0.23	1,320 ± 20	84.88 ± 0.24	
IAAA-210116	O-119	SY5 横口 2外	炭化材	AAA	-27.21 ± 0.23	1,310 ± 20	84.98 ± 0.24	
IAAA-210117	O-121	SY5 横口 3 実体内底面	木片	AAA	-30.07 ± 0.24	Modern	102.46 ± 0.28	
IAAA-210118	O-122	SL1 19層	炭化材	AAA	-25.01 ± 0.22	1,260 ± 20	85.51 ± 0.24	
IAAA-210119	O-123-1	SL1 12~13層	炭化材	AAA	-28.31 ± 0.22	1,250 ± 20	85.64 ± 0.24	
IAAA-210120	O-123-2	SL1 12~13層	炭化材	AAA	-27.43 ± 0.25	1,220 ± 20	85.91 ± 0.25	
IAAA-210121	O-124-1	SL2 11層	炭化材	AaA	-26.16 ± 0.22	1,220 ± 20	85.86 ± 0.24	
IAAA-210122	O-124-2	SL2 11層	炭化材	AaA	-25.77 ± 0.23	1,250 ± 20	85.63 ± 0.24	
IAAA-210123	O-124-3	SL2 11層	炭化材	AAA	-25.9 ± 0.24	1,210 ± 20	86.07 ± 0.24	
IAAA-210124	O-125-1	SI1 土壌 2 4層	炭化材	AAA	-28.42 ± 0.22	1,270 ± 20	85.4 ± 0.24	
IAAA-210125	O-125-2	SI1 土壌 2 4層	炭化材	AAA	-28.54 ± 0.18	1,310 ± 20	84.90 ± 0.23	
IAAA-210126	O-126-1	SI3 5層	炭化材	AAA	-26.41 ± 0.22	1,210 ± 20	86.01 ± 0.24	
IAAA-210127	O-126-2	SI3 5層	炭化材	AAA	-27.33 ± 0.22	1,250 ± 20	85.59 ± 0.24	
IAAA-210128	O-127	SI4 9層	炭化材	AAA	-25.04 ± 0.22	1,340 ± 20	84.66 ± 0.24	
IAAA-210129	O-128	SI4 小穴 11層	炭化材	AAA	-26.30 ± 0.21	1,310 ± 20	84.93 ± 0.24	
IAAA-210130	O-129-1	SD5 カマド隙道 10層	炭化材	AaA	-25.24 ± 0.27	1,430 ± 20	83.65 ± 0.23	
IAAA-210131	O-129-2	SD5 カマド隙道 10層	炭化材	AAA	-26.62 ± 0.21	1,330 ± 20	84.72 ± 0.24	
IAAA-210132	O-130-1	SD6B 床	炭化材	AAA	-27.05 ± 0.21	1,310 ± 20	84.96 ± 0.24	
IAAA-210133	O-130-2	SD6B 床	炭化材	AAA	-26.26 ± 0.21	1,300 ± 20	85.08 ± 0.24	
IAAA-200789	O-131	SK13 3層	炭化物	AAA	-27.40 ± 0.22	1,260 ± 20	85.52 ± 0.23	
IAAA-200790	O-132	SK14 4層	炭化物	AaA	-24.68 ± 0.22	1,220 ± 20	85.90 ± 0.24	
IAAA-200791	O-133	SK15 4層	炭化材	AAA	-27.97 ± 0.21	1,390 ± 20	84.15 ± 0.23	

[IAA 登録番号: RA311A674]

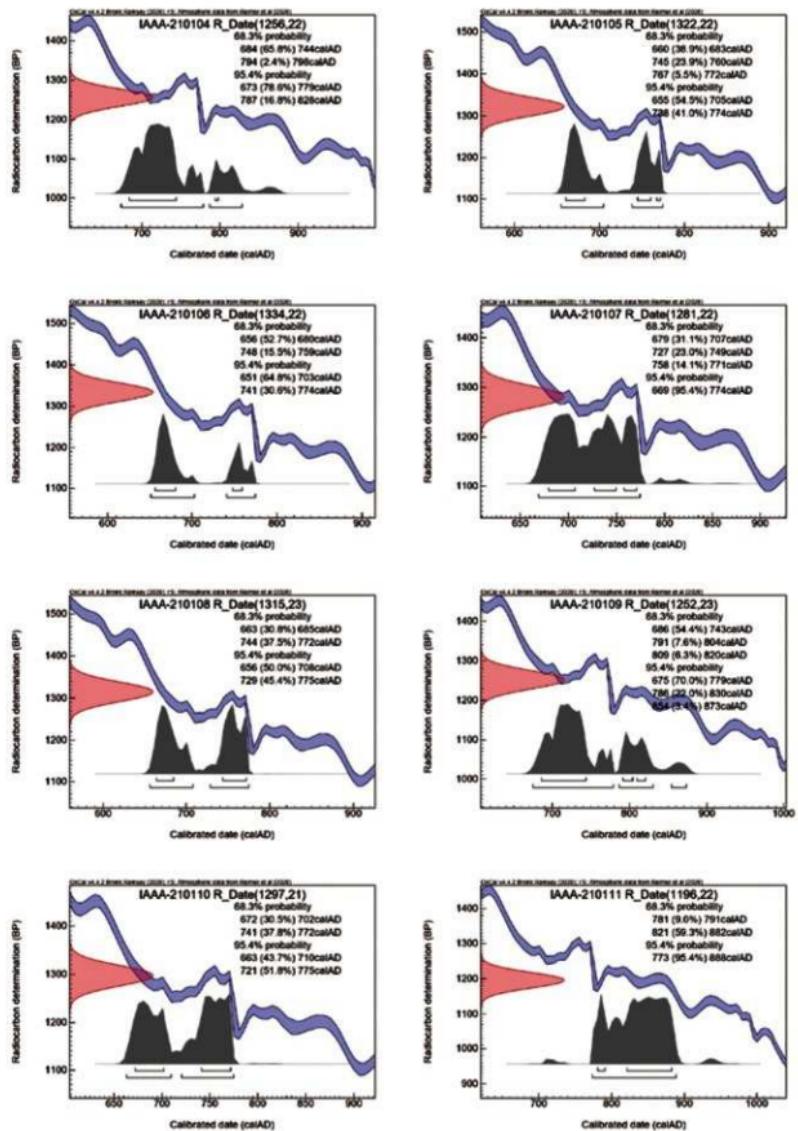
第14表 放射性炭素年代測定結果（ $\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、曆年較正用 ^{14}C 年代、較正年代）(1)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし			曆年較正用 (yrBP)	1σ 年代範囲	2σ 年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)				
IAAA-210104	1,350 ± 20	84.57 ± 0.23	1,256 ± 22	684calAD - 744calAD (65.8%) 794calAD - 798calAD (2.4%)	673calAD - 779calAD (78.6%) 787calAD - 828calAD (16.8%)	
IAAA-210105	1,380 ± 20	84.18 ± 0.23	1,322 ± 22	660calAD - 683calAD (38.9%) 745calAD - 760calAD (23.9%) 767calAD - 773calAD (5.5%)	655calAD - 705calAD (54.5%) 738calAD - 774calAD (41.0%)	
IAAA-210106	1,390 ± 20	84.08 ± 0.23	1,334 ± 22	656calAD - 680calAD (52.7%) 748calAD - 759calAD (15.9%)	651calAD - 703calAD (64.8%) 741calAD - 774calAD (30.6%)	
IAAA-210107	1,360 ± 20	84.40 ± 0.23	1,281 ± 22	679calAD - 707calAD (31.1%) 727calAD - 749calAD (23.0%) 758calAD - 771calAD (14.1%)	669calAD - 774calAD (95.4%)	
IAAA-210108	1,380 ± 20	84.20 ± 0.24	1,315 ± 23	663calAD - 685calAD (30.8%) 744calAD - 772calAD (37.5%)	656calAD - 708calAD (50.0%) 729calAD - 775calAD (45.4%)	
IAAA-210109	1,320 ± 20	84.81 ± 0.24	1,252 ± 23	686calAD - 743calAD (54.4%) 791calAD - 804calAD (7.6%) 809calAD - 820calAD (6.3%)	675calAD - 779calAD (70.0%) 786calAD - 830calAD (22.0%) 854calAD - 873calAD (3.4%)	
IAAA-210110	1,360 ± 20	84.40 ± 0.22	1,297 ± 21	672calAD - 702calAD (30.5%) 741calAD - 772calAD (37.8%)	663calAD - 710calAD (43.7%) 721calAD - 775calAD (51.8%)	
IAAA-210111	1,240 ± 20	85.74 ± 0.23	1,196 ± 22	781calAD - 791calAD (9.0%) 821calAD - 882calAD (59.3%)	773calAD - 888calAD (95.4%)	
IAAA-210112	1,360 ± 20	84.42 ± 0.23	1,296 ± 22	672calAD - 702calAD (31.3%) 741calAD - 772calAD (36.9%)	663calAD - 775calAD (95.4%)	
IAAA-210113	1,440 ± 20	83.58 ± 0.23	1,375 ± 22	647calAD - 664calAD (68.3%)	607calAD - 623calAD (4.9%) 637calAD - 675calAD (90.5%)	
IAAA-210114	1,450 ± 20	83.44 ± 0.23	1,377 ± 22	646calAD - 684calAD (68.3%)	607calAD - 623calAD (5.9%) 637calAD - 674calAD (89.6%)	
IAAA-210115	1,390 ± 20	84.08 ± 0.23	1,316 ± 22	663calAD - 684calAD (32.0%) 744calAD - 772calAD (36.3%)	656calAD - 708calAD (51.0%) 735calAD - 775calAD (44.5%)	
IAAA-210116	1,340 ± 20	84.59 ± 0.23	1,307 ± 22	667calAD - 687calAD (26.8%) 743calAD - 772calAD (41.5%)	660calAD - 708calAD (46.4%) 726calAD - 775calAD (49.0%)	
IAAA-210117	Modern	101.39 ± 0.28	Modern			
IAAA-210118	1,260 ± 20	85.51 ± 0.24	1,257 ± 22	683calAD - 744calAD (66.8%) 794calAD - 797calAD (1.5%)	673calAD - 779calAD (79.7%) 787calAD - 828calAD (15.7%)	
IAAA-210119	1,300 ± 20	85.06 ± 0.23	1,245 ± 22	702calAD - 741calAD (40.7%) 789calAD - 823calAD (27.5%)	679calAD - 747calAD (51.6%) 758calAD - 779calAD (5.2%) 786calAD - 835calAD (31.7%) 849calAD - 877calAD (7.0%)	
IAAA-210120	1,260 ± 20	85.48 ± 0.24	1,230 ± 22	786calAD - 833calAD (48.2%) 849calAD - 876calAD (28.1%)	706calAD - 737calAD (10.1%) 772calAD - 884calAD (85.3%)	
IAAA-210121	1,240 ± 20	85.66 ± 0.24	1,224 ± 22	786calAD - 832calAD (50.4%) 851calAD - 875calAD (17.9%)	704calAD - 739calAD (14.1%) 772calAD - 883calAD (81.4%)	
IAAA-210122	1,260 ± 20	85.47 ± 0.24	1,248 ± 22	699calAD - 696calAD (3.9%) 702calAD - 741calAD (43.5%) 791calAD - 821calAD (21.3%)	677calAD - 750calAD (56.8%) 757calAD - 779calAD (6.2%) 786calAD - 834calAD (27.2%) 851calAD - 876calAD (5.2%)	

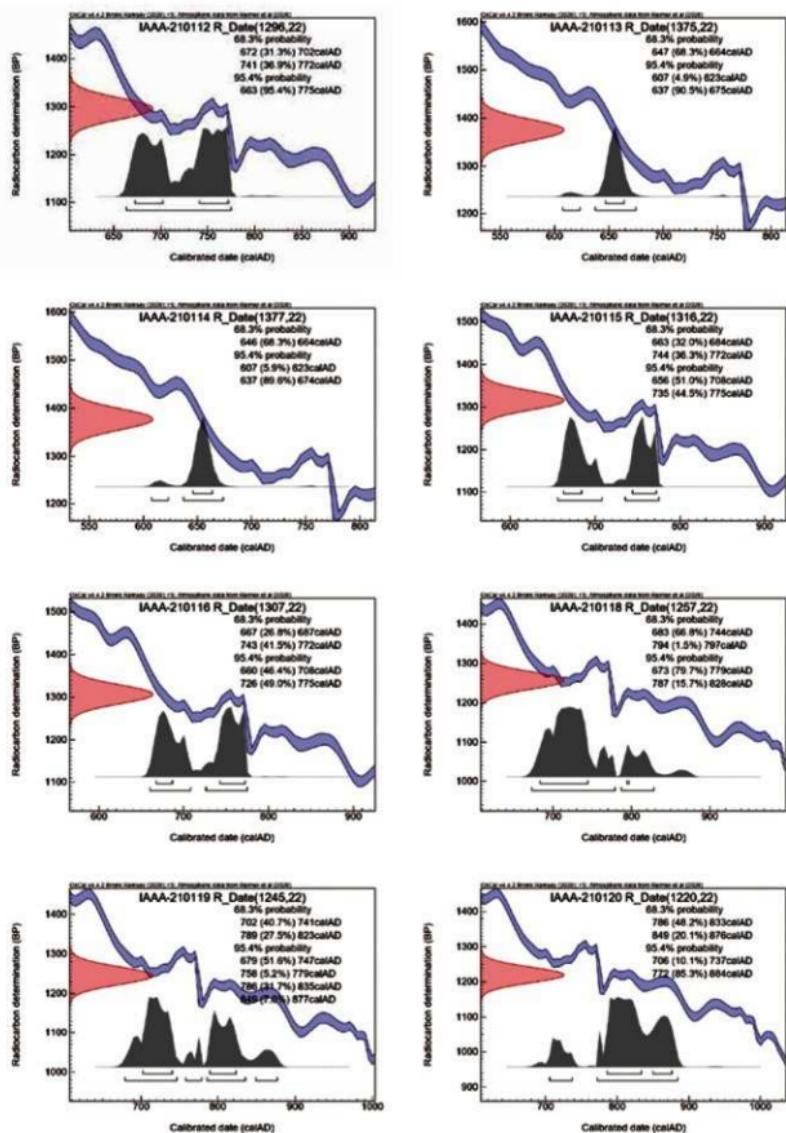
第15表 放射性炭素年代測定結果 ($\delta^{13}\text{C}$ 未補正值、曆年較正用 ^{14}C 年代、較正年代) (2)

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		曆年較正用 (yrBP)	1σ 年代範囲	2σ 年代範囲
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-210123	1,220 ± 20	85.91 ± 0.24	1,205 ± 22	784calAD - 793calAD (8.1%) 799calAD - 813calAD (12.4%) 818calAD - 834calAD (15.8%) 844calAD - 877calAD (32.0%)	772calAD - 888calAD (95.4%)
IAAA-210124	1,320 ± 20	84.80 ± 0.24	1,268 ± 22	684calAD - 744calAD (66.1%) 764calAD - 766calAD (2.2%) 809calAD - 826calAD (2.2%)	670calAD - 777calAD (91.0%) 792calAD - 802calAD (2.3%) 809calAD - 826calAD (2.2%)
IAAA-210125	1,370 ± 20	84.28 ± 0.23	1,314 ± 22	664calAD - 684calAD (29.9%) 744calAD - 772calAD (38.4%)	656calAD - 708calAD (49.8%) 730calAD - 775calAD (45.6%)
IAAA-210126	1,230 ± 20	85.75 ± 0.24	1,211 ± 22	786calAD - 832calAD (44.7%) 850calAD - 876calAD (23.5%)	709calAD - 726calAD (2.6%) 772calAD - 888calAD (92.9%)
IAAA-210127	1,290 ± 20	85.17 ± 0.24	1,250 ± 22	688calAD - 742calAD (51.1%) 791calAD - 821calAD (17.1%)	676calAD - 751calAD (60.4%) 757calAD - 779calAD (6.7%) 786calAD - 831calAD (24.3%) 853calAD - 874calAD (4.0%)
IAAA-210128	1,340 ± 20	84.66 ± 0.24	1,337 ± 22	655calAD - 679calAD (57.2%) 750calAD - 758calAD (11.0%)	650calAD - 690calAD (66.4%) 697calAD - 762calAD (1.2%) 741calAD - 774calAD (27.8%)
IAAA-210129	1,330 ± 20	84.71 ± 0.23	1,311 ± 22	665calAD - 685calAD (28.2%) 744calAD - 772calAD (40.1%)	653calAD - 708calAD (48.2%) 729calAD - 775calAD (47.3%)
IAAA-210130	1,440 ± 20	83.61 ± 0.22	1,434 ± 21	605calAD - 645calAD (68.3%)	596calAD - 652calAD (95.4%)
IAAA-210131	1,360 ± 20	84.43 ± 0.23	1,332 ± 22	656calAD - 680calAD (51.5%) 748calAD - 759calAD (16.7%)	651calAD - 703calAD (63.9%) 741calAD - 774calAD (32.5%)
IAAA-210132	1,340 ± 20	84.60 ± 0.23	1,309 ± 22	666calAD - 686calAD (27.7%) 743calAD - 772calAD (40.6%)	659calAD - 708calAD (47.2%) 729calAD - 775calAD (48.2%)
IAAA-210133	1,320 ± 20	84.86 ± 0.23	1,297 ± 22	671calAD - 702calAD (31.4%) 741calAD - 772calAD (36.8%)	663calAD - 775calAD (95.4%)
IAAA-210133	1,320 ± 20	84.86 ± 0.23	1,297 ± 22	671calAD - 702calAD (31.4%) 741calAD - 772calAD (36.8%)	663calAD - 775calAD (95.4%)
IAAA-200790	1,220 ± 20	85.95 ± 0.24	1,221 ± 22	786calAD - 833calAD (48.6%) 849calAD - 876calAD (19.7%)	706calAD - 737calAD (11.0%) 772calAD - 884calAD (84.5%)
IAAA-200791	1,430 ± 20	83.64 ± 0.23	1,386 ± 22	643calAD - 662calAD (68.3%) 655calAD - 678calAD (81.6%)	605calAD - 629calAD (13.9%) 635calAD - 678calAD (81.6%)

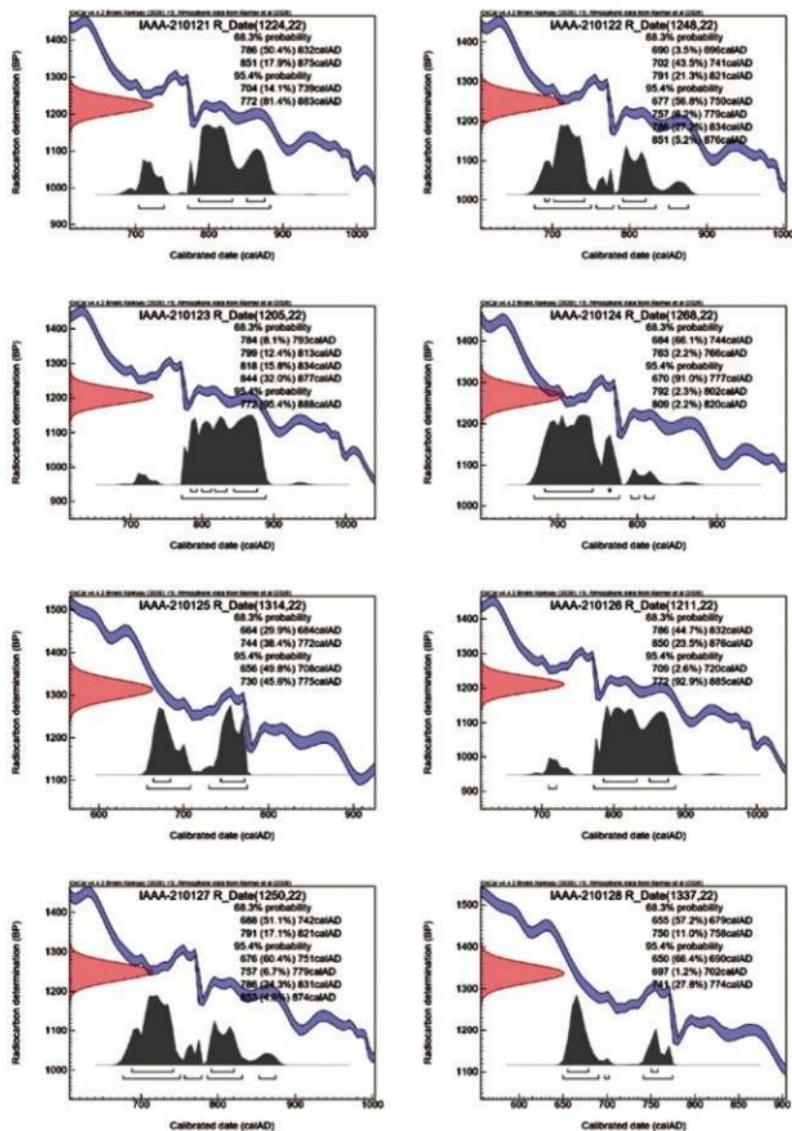
{参考值}



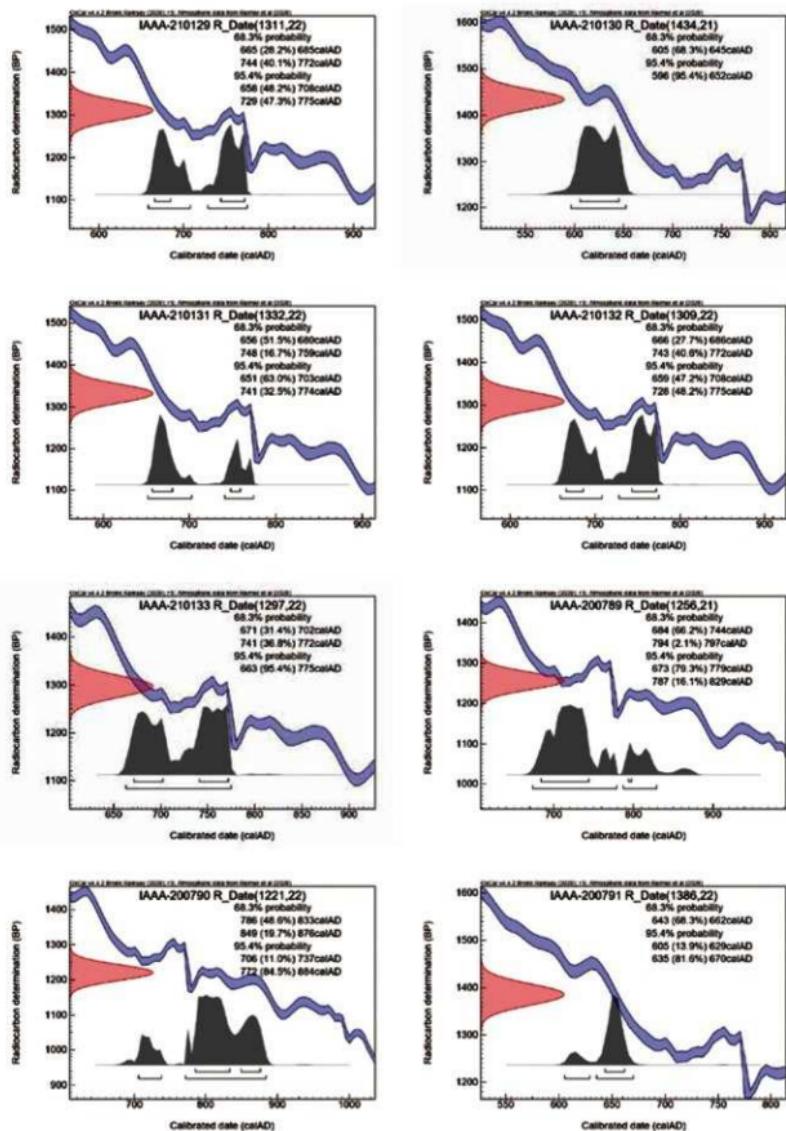
第84図 歴年較正年代グラフ(参考)(1)



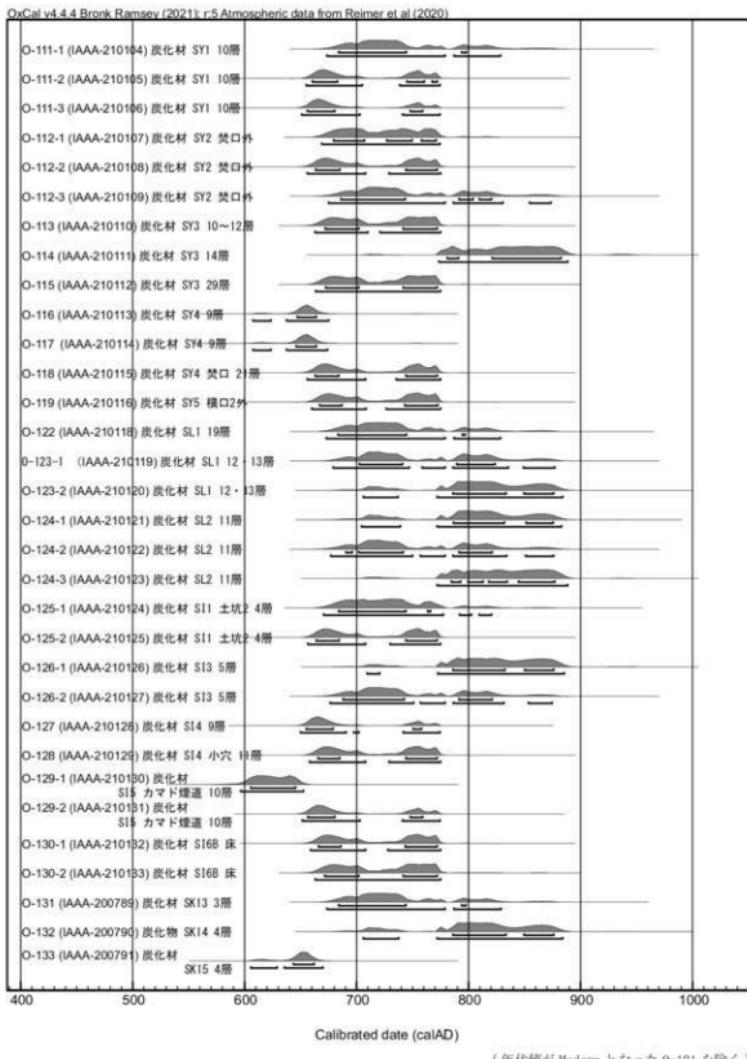
第85図 历年較正年代グラフ(参考)(2)



第86図 历年較正年代グラフ(参考)(3)



第87図 歴年較正年代グラフ(参考)(4)



第88図 歴年較正年代グラフ(マルチプロット図、参考)

第5章 総括

第1節 出土土器の特徴と年代

今回の調査により弥生時代の土器・石器、奈良・平安時代の土器・石製品・製鉄関連遺物などが出土した。ここでは遺跡・遺構の年代推定の手掛かりになる土器の特徴と年代についてみていくことにする。

1 弥生時代の土器と石器

A区・B区の表土および古代の遺構の堆積層、A区の基本層II層から弥生土器、石器が出土した。弥生土器は出土破片総数が273点(3,146g)、石器は総数29点(901g)である。これらのほか、弥生土器か土師器か識別できない摩滅した土器の小破片が総数29点(179g)出土しているが、その中に縄文土器と認識できるものは含まれていない。出土した石器類については時代を特定できないが、出土土器の中に縄文土器が含まれないことから石器についても概ね弥生時代の遺物とみられる。これらのうち図示したのは弥生土器が22点、石器が7点である。以下では図示した遺物を中心にその特徴と年代について概観する。

①土器

出土土器はいずれも破片資料で、壺、鉢、甕、蓋などの器形が識別可能なものもあるが、器種不明の小破片資料が大半である。器形や文様の特徴からみて、宮城県の弥生土器編年(伊東1957 pp. 52-70)における中期から後期の土器とみられる。各区の主な資料の特徴と編年の位置付けは以下の通りである。

【A区中央部】表土および古代の遺構の堆積層、基本層II層から破片総数90点の土器が出土し、このうち6点を図示した。(B-4)は壺の頸部破片で、太い沈線で文様帯を区画し、その内側を縄文で充填したもので、器形・施文方法などから弥生時代中期中葉の樹形閉式期の土器とみられる。(B-3)は壺もしくは蓋の破片で、幅2mm前後の間隔の狭い平行沈線で連続山形文を描いたもので、弥生時代中期後半の十三塚式期(伊東1957 pp. 52-70)でも早い時期のもの(相澤2013)とみられる。(B-5)は壺もしくは甕の口縁部破片で、口縁部に地紋の縄文、口唇部に押圧縄文を施し、縦位の刻み目を入れた貼付文を付したもので、福島県天王山遺跡に類例(磯崎1956)がみられ、弥生時代後期前半の天王山式期の土器とみられる。(B-6)は甕の口縁部破片で、口唇部が短く折り返され、口縁部に地紋の撲糸文を施し頭部に指頭圧痕を巡らせたもので、白河市明戸遺跡に類例(福島県立博物館1984)がみられ、弥生時代後期後半のものとみられる。

【B区中央部】表土および古代の遺構の堆積層から土器破片11点が出土しこのうち1点のみ図示した。(B-7)は蓋の破片で、地紋は極めて細い原体による撲糸文が施されたもので弥生時代中期後半十三塚式期のもの(伊東1957 pp. 52-70)とみられる。

【B区東部(確認調査T69トレント周辺)】確認調査T69トレント周辺の表土から土器172点が出土しこのうち15点を図示した。A区やB区中央部出土の弥生土器に比べ摩耗度が低く、比較的大型の破片が多い。その特徴をみると、まず、壺もしくは蓋の破片には、幅2mm前後の間隔の狭い平行沈線による直線・曲線で、山形や円・波状等の幾何学文様が描かれている。また、壺の破片体部下半や甕の体部には、地紋の撲糸文が施されるものが多く、撲糸原体は径1mm前後の極めて細いものが多い。さらに、甕の口縁部破片では、口縁部が無紋で体部に地紋の縄文が施されたものがあり、甕もしくは壺の底部破片で、底部外面に輪郭の圧痕が残るものがある。特徴的な器形として、壺もしくは高杯の破片で断面三角形の突帯が巡るものがある。以上の諸特徴から、これらの土器は宮城県の弥生土器編年(伊東1957 pp. 52-70)における弥生時代中期後半の十三塚式に比定される。

②石器

出土した石器は、打製石器（石鏃・石核・楔状石器・剥片）と磨製石器（石斧・石包丁）である。以下、出土地点ごとにその内容をみてみる。

【A区中央部】石器9点が出土した。楔状石器1・石核2・石鏃1・磨製石斧1・剥片4で、これらのうち楔状石器・石核・石鏃・磨製石斧を各1点、計4点を図示した。A区出土の弥生土器は弥生時代中期中葉から後期にかけての土器が出土しており、同所から出土したこれらの石器についても弥生時代中期中葉～後期に帰属する遺物と考えられる。

【B区中央部】石器14点が出土した。剥片が14点で図示したものはない。周辺から弥生時代中期後半十三塚式期の土器が出土している。

【B区東部（確認調査トレンチT69周辺）】石器5点が出土した。石包丁1・剥片4で、これらのうち石包丁のみ図示した。確認調査トレンチT69周辺出土の土器は弥生時代中期後半十三塚式期に限られることから、同所から出土した石器・石包丁等についても同時期の資料とみられる。

【C区西部】図示した磨製石斧が1点のみ出土している。出土地点はC区西部であるが、B区東部に隣接した確認調査トレンチT1から出土であることから、先にみた確認調査トレンチT69周辺出土の弥生時代の遺物に関連する遺物とみられる。

2 奈良・平安時代の土師器と須恵器

各区の表土および古代の遺構の堆積層、A区の基本層II層から土師器、須恵器が出土している。以下では、東北地方南部の土器編年（村田2007）、および山元町周辺地域の平安時代前半の土器の年代観（宮城県教委2015 pp. 129-130）に基づき、器形、製作技法等の特徴を比較し年代を検討する。

①土師器

土師器は器種として、壺・塊・鉢・台付鉢・瓶・甕・小型壺がある。

【壺】図示した7点はいずれも非ロクロ調整で、体部と口縁部の境に段を有するいわゆる有段丸底壺（C-5・8・9・10・11・17）と口縁から体部が内彎するもの（C-20）がある。有段丸底壺は、底部の丸みが強く見込みの深い器形（C-11）と、底部が平底風で見込みの浅い器形（C-5・8・9・10・17・20）がある。前者については7世紀後半、後者は7世紀末～8世紀前半の年代が想定される。（C-8）は浅い器形とみられることから高壺の壺部である可能性もある。口縁から体部が内彎するもの（C-20）は、底部を欠くが、平底である可能性が高く、8世紀前半の年代が想定される。

【塊】図示した1点（C-15）は非ロクロ調整で、直線的に開く口縁部破片である。底部を欠き全体形は不明であるが、平底で体部が内彎気味に立ち上がる器形と推定され、7世紀末～8世紀前半の年代が想定される。

【鉢】図示した1点（C-6）は口縁部の小破片である。二次被熱による表面の剥落が著しいがロクロ目の目跡らしき痕跡が微かに観察できロクロ調整の可能性もあるが断定はできない。9世紀代の年代が想定される。

【台付鉢】図示した2点（C-2・3）はいずれもロクロ調整で台付鉢高台部の破片とみられる。高台端部は平らに面取りされ内外にロクロ目が観察できる。焼成が堅緻で緻密な胎土のいわゆる赤焼（須恵系）土器である（註1）。近隣では山元町西石山原遺跡SI78住居跡出土土器（宮城県教委2012 p.29）に赤焼土器台付皿の類例があり、9世紀後半から10世紀前半の年代が想定される。

【甕】図示した1点（C-16）は非ロクロ調整の無底の甕の体部下半部の破片である。口縁部を欠き全体形は不明である。甕の出土例は希少であるが、近隣では山元町狐塚遺跡第7号住居跡出土土器（山元町教委1995）に類例があり、7世紀～8世紀前半の年代が想定される。

【甕】図示した6点(C-1・7・12・13・14・18・19)はいずれも非クロクロ調整で、このうち(C-7・14)は底部のみの破片である。口縁部が残るものについては、口径が15cm以上の大型の甕(C-1・12・13)と、小型の甕(C-18・19)がある。大型の甕は、器壁が薄手のもの(C-1)と厚手のもの(C-12・13)がある。このうち、器壁が薄手の(C-1)は、口縁部が外反し端部が先鋒的におさまる。器壁が厚手のもの(C-12・13)は、口縁端部が丸くおさまり口縁部と体部の境に段を有し、口縁部はヨコナデ、体部は縱方向のハケ目調整で、球胴形(C-12)と、長胴形(C-13)がある。これららの甕は山元町狐塚遺跡第7号住居跡出土土器(山元町教委1995)に類例があり、7世紀の年代が想定される。小型の甕(C-18・19)については、いずれも表面が風化した小破片で特徴を捉えにくいが、概ね8世紀の年代が想定される。

②須恵器

須恵器は器種として、壺・蓋・長頸瓶・短頸壺・甕がある。

【壺】図示した10点はいずれも破片資料で、全体形のわかるものは1点(E-5)のみで、口縁部資料が4点(E-2・7・8・9・10)、底部資料が5点(E-1・3～6)である。口縁部資料4点については広く8～10世紀代の年代幅が想定される。底部資料の切離し技法の分かるものについてはいずれも推定底径が7cm前後と比較的大きく、回転糸切り無調整であることなどから9世紀中頃の年代が想定される。

【蓋】図示した1点(E-15)はほぼ完形で、口縁部端が短く下方に折れ、扁平なボタン状のつまみが付くもので8世紀後半の年代が想定される。

【長頸瓶】図示した1点(E-14)は口頭部を欠くが、頸部と体部の接合は二段構成である。肩が張り、底部に低く幅広い高台が付くもので、類例として福島県南相馬市西泊横穴墓群14号墓(南相馬市2019 p.119)などがあり、8世紀後葉の年代が想定される。

【短頸壺】図示した1点(E-13)はほぼ完形である。口縁部は平らに面取りされ、肩の上下が沈線状に撫でられ、高台部は外側に踏ん張る形態である。これらの特徴から類例として宮城県東松島市矢本横穴墓群88号墓(東松島市2010)があげられ、8世紀中葉から後葉の年代が想定される。

【甕】図示した3点(E-12・16・17)は、口径20cm、器高30～50cm程度の中型の甕とみられる。このうち(E-12)はほぼ完形、(E-16)は口縁部を欠く体部から底部の破片、(E-17)は底部を欠く口縁部・体部の破片がある。(E-12・16)は平底の甕である。(E-16・17)については、接合せず図示できない同一個体の破片が多くある。

③小結

以上のように、今回の調査で出土した土器類・須恵器の年代は、概ね7世紀後半から10世紀前半の年代幅の中におさまる。このうち、出土状況から、明確に遭構に伴った状況で出土したのは以下の5点で、いずれも遭構の年代決定の根拠となる遺物である。

- ・ SY3木炭窯跡 17a層出土 土器器坏(C-9) 7世紀末～8世紀前半
- ・ SI4竪穴建物跡 床出土 土器器坏(C-11) 7世紀後半
- ・ SI6A竪穴建物跡 床出土 土器器塊・瓶(C-15・16) 7世紀末～8世紀前半
- ・ 同 挖方出土 土器器坏(C-17) 7世紀末～8世紀前半

これら以外の土器で、遭構内の堆積層中などからの出土資料については各遭構の下限年代を示す資料としての扱いにとどまる。またC区西部確認調査トレーンチT1南端部周辺表土から集中的に出土した須恵器は遭構に伴う遺物ではないが、一括性の高い土器群と考えられ、8世紀中葉～後葉の年代が想定される。

第2節 遺構の特徴と年代

今回の調査で発見した遺構は、製鉄遺構2・木炭窯跡5・竪穴建物跡6・土坑15・遺物集積遺構1である。これららの遺構は、A区、B区、C区西部の3地区に分布している。以下ではそれぞれの地区ごとに遺構の特徴と年代についてみていく。

1 A区の遺構

A区で発見した遺構は製鉄遺構2・木炭窯跡2・竪穴建物跡3・土坑12である。

①製鉄遺構

A区で発見した2基の製鉄遺構(SL1・SL2製鉄遺構)はいずれも踏み轍の送風施設を伴う長方形箱型炉で、木炭を多く含む炉床を構築している。また、炉周辺に周溝を巡らせていている(註2)。年代が推定できる出土遺物をみると、底部回転糸切無調整を含む須恵器坏が、SL1製鉄遺構の作業場造成時の排出土層である21層から1点(E-1)、同操業時の廃棄層(10・11層)から1点、同排滓場上層の1~9層から4点(E-3~6)出土した。これらの須恵器坏は9世紀中頃のもので、その出土状況から、製鉄炉の操業時期について9世紀中頃の年代を想定することができる。

SL1・SL2製鉄遺構に類似した遺構の近隣地域での調査例として、山元町上官前北遺跡のSW2・SW3製鉄炉跡(宮城県教委2015 pp.234-236)、同川内遺跡SL1製鉄遺構(山元町教委2018 pp.43-92)などがある。これらの製鉄遺構(炉跡)は出土した須恵器の年代観などから上官前北遺跡SW3では9世紀中頃、川内遺跡SL1製鉄遺構では9世紀後半の年代が想定されている。

また、山元町の南に隣接する福島県相馬市、南相馬市では多数の製鉄遺構(炉跡)の調査例が蓄積され、当該地域における古代製鉄遺構(炉跡)の変遷過程が検討されている。南相馬市金沢地区製鉄遺跡群における製鉄炉跡の検討結果に拠れば、本遺跡A区で発見したSL1・SL2製鉄遺構のように、長方形箱型炉に踏み轍による送風施設が付設されるのは金沢地区IV期(8世紀第4四半期~9世紀第1四半期)以降で、木炭を多く含む炉床を構築するのはV期(9世紀第2四半期~第3四半期)の特徴とされる(福島県文化センター1995 pp.1194-1212)。

以上のような出土遺物と遺構の特徴から、SL1・SL2製鉄遺構の造営年代については9世紀中頃を想定することができる。

②木炭窯跡

A区で発見した2基の木炭窯跡(SY1・SY2木炭窯跡)は、いずれもトンネル式の地下式木炭窯跡で、窯体が幅1.00m前後、窯体長が6.50m前後で楕円形の前庭部を共有し、同時並行もしくは交互に操業した木炭窯跡と考えられる。

年代が推定できる出土遺物をみるとSY2木炭窯跡前庭部上層から土師器(赤焼土器)台付鉢の高台部破片が1点出土している。土師器(赤焼土器)台付鉢は、9世紀後半から10世紀前半の年代幅が想定され、SY2木炭窯跡の操業年代の下限年代として10世紀前半が想定される。

SY1・SY2木炭窯跡に類似した遺構の近隣地域での調査例として、山元町川内遺跡SY1~5木炭窯跡(山元町教委2018 pp.101-120)の調査成果がある。これらの木炭窯跡は出土した土師器坏の年代観などから9世紀後半頃の造営年代が想定されている。また、山元町の南に隣接する福島県相馬市、南相馬市では多数の調査例が蓄積され、当該地域における古代木炭窯跡の変遷過程が検討されている。南相馬市館越遺跡における

本炭窯跡の検討結果(福島県文化振興事業団 2011 pp. 352-364)に拠れば、前庭部の平面形が逆三角形の直線的な形態から丸みを帯びた形態に変化するのは、IV期(9世紀前半)以降の特徴とされている。一方で、V期(9世紀後半)以降は焼成室が小型化(5m前後)する傾向が指摘されている。これらの特徴と比較すると、本遺跡のA区で発見したSY1・SY2木炭窯跡は前庭部平面形に丸みがみられるが、窯体長は6.50m前後で小型化の傾向は顕著ではないと考えられることから、IV期以前の9世紀中頃以前の特徴に対応するものとみられる。

以上の、出土土器の年代観、類例との比較から、SY1・SY2木炭窯跡の年代については9世紀前半～中頃の年代を想定しておきたい。

③堅穴建物跡

A区で発見した堅穴建物跡3基(SI1～3堅穴建物跡)ではいずれも柱穴が検出されなかった。また、SI2堅穴建物跡はカマドを有するが、他の2基(SI1、SI3堅穴建物跡)はカマドが無く、床中央に鍛冶炉跡を伴う鍛冶遺構である。

SI1、SI3堅穴建物跡の鍛冶炉跡は、いずれも顕著な熱変化を受けた炉跡(火窪)とその手前の土坑、その右手の土坑の3つの遺構が「L」字状に配置された特徴的な鍛冶炉跡の形態で、炉跡周辺から鍛冶関連製鉄遺物(粒状滓、鍛造片)、鉄滓、羽口等が出土している。また、SI2堅穴建物跡では、床面中央に何らかの施設の下部構造とみられるピットが確認されている(註3)。

年代が推定できる出土遺物は、SI1堅穴建物跡の堆積層1層から非ロクロ調整の有段丸底窓(C-5)とロクロ調整の可能性のある土師器鉢(C-6)が、SI2堅穴建物跡堆積層2層から須恵器坏破片(E-7)が出土しており、有段丸底窓(C-5)は8世紀前半、土師器鉢(C-6)と須恵器坏は9世紀の年代が想定される。

堅穴に伴う鍛冶遺構の調査例として、山元町涌沢遺跡SW10鍛冶関連遺構(宮城県教委2015 p. 106)、同狐塚遺跡SI10・11堅穴住居跡(宮城県教委2016 pp. 33-45)、同熊の作遺跡SI109堅穴住居跡(宮城県教委2016 pp. 92-95)、同新中永久保遺跡SI02堅穴住居跡(宮城県教委2016 pp. 318-322)などの調査成果がある。出土した土器の年代観から新中永久保遺跡SI02は8世紀中葉頃、涌沢遺跡SW10鍛冶関連遺構は8世紀末から9世紀初頭頃、狐塚遺跡SI10・11、熊の作遺跡SI109堅穴住居跡は9世紀代が想定されている。隣接する福島県地域の類例では、福島県新地町向田A遺跡6号住居跡A面鍛冶遺構(福島県文化センター 1989 ① p. 118)があり、9世紀中葉以降の年代が想定されている。

以上のように出土遺物の年代観では8世紀前半～9世紀代という年代幅があり、鍛冶遺構の類例からも8世紀中葉から9世紀代の年代幅を示せるにとどまることから、SI1～3堅穴建物跡の年代をこれ以上絞り込むことは難しい。しかし、隣接するSL1・SL2製鉄炉跡、SY1・SY2木炭窯跡は、いずれも9世紀前半～中頃の造営年代が想定されている。位置関係・重複関係からみてSI1～3堅穴建物跡がこれらの遺構と無関係に存在したとは考え難く、堅穴建物跡群もこれらと併存した可能性がより高いと考えられる。したがって、SI1～3堅穴建物跡についても9世紀前半～中頃の存続年代を想定しておきたい。

④土 坑

A区で発見した12基の土坑(SK1～12)は、形態や堆積層などから以下の3種に分けられ、それぞれ異なった性格が想定される。

SK1～SK4: 平面が隅丸長方形もしくは梢円形で、壁面や底面に熱変化がみられ、堆積層下層に木炭層が混じるもの。

SK5～SK7: 不整形で、壁面や底面に熱変化がなく特徴的な堆積層がみられないもの。

SK8～SK12：平面形が不整な円形もしくは椿円形で、同一箇所で重複するもの。

これまでの調査例や調査所見から、SK1～4は木炭焼成土坑、SK5～7は性格不明、SK8～12はSL1・2製鉄炉跡に付随する土取穴もしくは水溜遺構とみられる。

年代が推定できる出土遺物をみると、SK8～12の重複する土坑の切り合い関係で最も新しいSK8土坑堆積層4層から9世紀後半から10世紀前半の年代が想定される土師器（赤焼土器）台付鉢の高台部破片が出土している。これによりSK8土坑は10世紀前半以前で、これと連続的に重複するSK9～SK12についても連続する年代が想定される。SK8～12土坑についても隣接するSL1・2製鉄遺構やSY1・2木炭窯跡との関係からほぼ同時期の9世紀前半～中頃に求めることができよう。SK1～7については、年代を推定できる出土遺物や遺構の特徴がなく帰属年代は不明と言わざるを得ない。

2 B区の遺構

B区で発見した古代の遺構は木炭窯跡2・堅穴建物跡3・土坑3である。

【木炭窯跡】

B区で発見した木炭窯跡は構造の異なる2基の窯跡である。先行して造営されたのはSY4木炭窯跡で、狭長な地下式の窯体に並行して設けられた作業場から5か所の横口が付設された横口付木炭窯跡である。SY4窯跡の操業後、その前庭部堆積層を掘り込んで平面形が逆三角形の前庭部を有する地下式のSY3木炭窯跡が造営されている。

SY4横口付木炭窯跡堆積層13層から須恵器口縁部破片が出土しているが年代を絞り込める遺物が出土しておらず、遺物から造営年代を特定することは難しい。SY4横口付木炭窯跡の特徴である狹長な窯本体に併行して設置した作業場とそこから掘り込まれた横口という特徴に着目し^(註4)、これに類似した横口付木炭窯の近隣地域での調査例をみると、宮城県山元町新中永久保遺跡SR32・36横口付木炭窯跡（宮城県教委2016 pp.376-382）、利府町硯沢窯跡SR122・123横口付木炭窯跡（利府町教育委員会2011 p.31）、福島県新地町武井地区の洞山F遺跡2・6号窯（福島県文化センター1989 ① p.427）、洞山G遺跡6号窯（福島県文化センター1989 ① p.427）、洞山H遺跡3号窯（福島県文化センター1989 ① p.497）などが類例としてあげられる。出土遺物から、洞山F・G・H遺跡では7世紀後半、新中永久保遺跡SR32・36号窯では7世紀後半から8世紀前葉、硯沢窯跡SR122・123では8世紀後半の造営年代が想定されている。SY4横口付木炭窯は規模・構造的に新中永久保遺跡SR32・36号窯に類似していることから、7世紀後半から8世紀前葉の年代を想定しておきたい。

一方、SY4木炭窯跡に後続して造営されたSY3木炭窯跡の前庭部堆積層からは、年代を想定できる土師器壊2点が出土している。SY3木炭窯跡廃絶後の整地層（17b層）と、その上層の10～12層から出土した有段丸底壺（C-9・10）はいずれもほぼ完形で、7世紀末～8世紀前半の年代が想定される。これらは出土状況からみてSY3木炭窯跡操業年代の下限を示す土器とみることができる。

ところで、本遺跡のように横口付木炭窯跡の前庭部作業場の窪みを利用してトンネル式の木炭窯を掘り込んだ例は、前述の上中永久保遺跡SR32・36窯跡、硯沢窯跡SR122窯跡、洞山F遺跡2・6号窯、洞山H遺跡3号窯のいずれの窯跡でもみられる（^(註4)）。そのあたりは横口式木炭窯が先に造営され、その廃絶後、前庭部作業場を利用してトンネル式の木炭窯が時間空けずに造営されたものである。本例の場合も、SY4木炭窯跡が7世紀後半～8世紀前葉、SY3木炭窯跡が8世紀前半以前という時間幅の中で、異なる構造の木炭窯が造営されたものとみられる。

なお、今回の調査ではB区周辺で製鉄炉跡は確認されなかったが、SY3木炭窯跡の前庭部堆積層10層から大型の通風管1点（0-1）、17a層から羽口2点（0-2・3）が出土している。SY3木炭窯跡の廃絶後、前庭部の

塹地に炉底滓(0-41～44)や楕形滓を含む鉄塊系遺物、炉壁などとともに投棄されたとみられるもので、いずれも原形をほぼ留めていることから、SY3木炭窯周辺で操業した未確認の製鉄炉(堅型炉)が存在した可能性がある。通風管の出土例として、山元町新中永久保遺跡SW21製鉄炉跡(宮城県教委2016 pp.336-343)、同大塚遺跡SI35カマド煙道に転用された通風管(宮城県教委2016 p.286)などがある。通風管は堅型炉の送風施設として使用され、周辺地域での堅型炉の導入時期は8世紀後半と考えられている(福島県文化センター1989① p.1210、宮城県教委2016 p.296)。SY3木炭窯跡前庭部10層出土の通風管は、SY3木炭窯跡周辺で8世紀後半の堅型炉が操業した可能性を示唆する資料とみることができよう。

【堅穴建物跡】

B区で発見した堅穴建物跡3基はいずれもカマドを有するが明確な柱穴は検出されなかった。遺構の重複関係をみると、SI5堅穴建物跡がSI6堅穴建物跡に先行し時期差がある。

年代が推定できる出土遺物をみるとSI4堅穴建物跡床とSI6A堅穴建物跡床・掘方から土師器が出土している。SI4堅穴建物跡床出土の丸底坏(C-11)は7世紀後半、SI6A堅穴建物跡床出土の塊・壺(C-15・16)、掘方出土の土師器丸底坏(C-17)は7世紀末～8世紀前半の年代が想定される。以上のような出土遺物の年代観から、SI4堅穴建物跡は7世紀後半、SI6A堅穴建物跡は7世紀末～8世紀前半という年代が想定される。

なお、SI6B堅穴建物跡床面中央から鉄滓がまとまって出土したが、A区SI1・3堅穴建物跡で確認されたような明確な炉跡はみられずこれを鍛冶遺構として認定するには至らなかった。しかしSI6A堅穴建物跡からは内面に鉄滓が付着した土師器塊(C-15)も出土していることから、SI6A・B堅穴建物跡が鍛冶関連の作業に関わった施設であった可能性は高いと言えよう。類似した堅穴建物跡内部の鍛冶炉跡の可能性のある遺構の調査例として山元町大塚遺跡SI18堅穴住居跡(宮城県教委2016 p.282)がある。大塚遺跡SI18堅穴住居跡は7世紀後半から8世紀中葉頃の年代幅が想定されている。この時期の鍛冶炉跡については類例が少なく、遺構の構成や特徴については今後の類例の増加を待って検討する必要がある。

【土坑】

B区で発見した土坑は、SK13～SK15の3基である。堆積層の状況からいざれも木炭焼成土坑とみられるが、平面形は三様である。出土遺物がなく、年代を推定できないが、放射性炭素年代測定による暦年較正年代はSK15が7世紀中葉、SK13が7世紀後葉-8世紀中葉、SK14が8世紀後葉である。

3 C区東部の遺構

C区東部で発見した遺構は横口付木炭窯跡(SY5)1基のみである。

【木炭窯跡】

SY5横口付木炭窯跡周辺では遺構確認面から須恵器甕の口縁部破片が出土したが、木炭窯跡の年代を推定できる遺物は出土しておらず、遺物からその造営年代を特定することは難しい。遺構の特徴についてみると、最大の特徴として横口の作業場が連結せず、窯体に直行する方向に個別に溝状に掘り込まれた形態である点が注目される。

東北地方南部における横口付木炭窯跡の例では作業場が窯体に平行する方向に掘り込まれた形態で、7世紀後半の年代が想定される例が多い。このタイプでは時期が下るにつれ、窯体長の減少、横口数の減少する傾向が指摘されている。これに対し、SY5横口付木炭窯跡は狭長な窯体の側壁に直交する方向に横口と焼き出し口状の個別の作業場が付く特異な形態である。これに類似したものとして宮城県多賀城市柏木

遺跡2・5号木炭窯跡（多賀城市埋文1989）があげられる。柏木遺跡では2・5号木炭窯跡の造営年代として多賀城創建期の8世紀前半が想定されている。

「横口付」という名称で一括しながらも、B区のSY4横口付木炭窯跡とは構造的に大きく異なっている。したがって、SY5横口付木炭窯跡の造営年代については、類似した特徴をもつ柏木遺跡2・5号木炭窯跡との比較から8世紀前半に下る可能性も残されており、現時点では広く7世紀後半～8世紀前葉の年代幅の中でおさえておくこととしたい。

4 C区西部

C区西部確認調査トレンチT1南端部周辺表土から集中的に出土した須恵器は遺構に伴う遺物ではないが、破片を接合した結果、蓋1点・短頸壺1点・長頸瓶1点・甕3点、計6点が復元図化可能であった。ほかに、図化に至らかったものの須恵器壺・土師器壺破片と数個体分の須恵器甕体部破片が出土している。全体に須恵器の割合が高いことや、土師器甕類の破片が含まれないことから、日常雑器が使用・廃棄された場ではなく、限られた数の土器が尾根上に何らかの意図をもって持ち込まれたと考えられる。器種組成をみると、古代の官衙における儀式や墳墓での儀式祭祀に供された土器群の組成に類似し、8世紀中葉～後葉の年代が想定される。

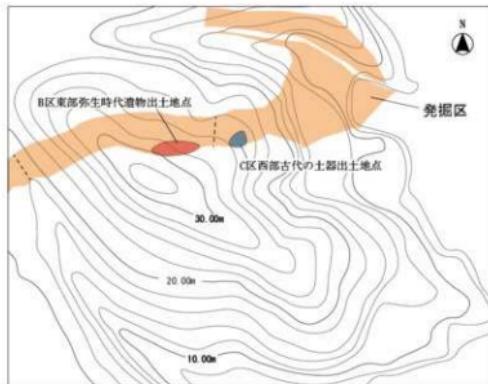
第3節 遺跡の変遷

1 弥生時代

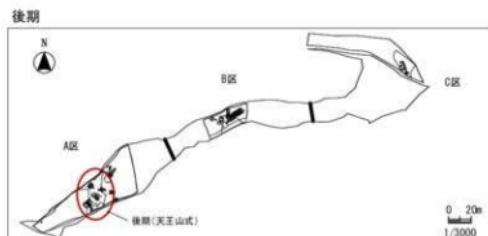
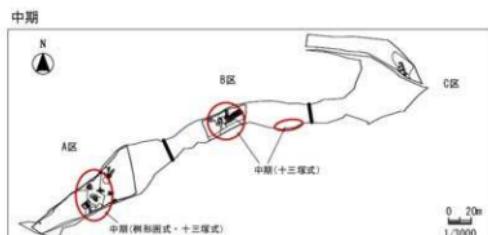
今回の調査では、調査対象地内で弥生時代の遺構は発見されなかったが、A区中央部で、弥生時代中期中葉の樹形圓式期から後期の天王山式期の土器石器が出土し、B区中央部と東部では弥生時代中期後半の十三塚式期の土器・石器が出土した(第90図)。

A区中央部とB区中央部で出土した土器・石器はまとまりをもたず限られた点数にすぎないが、B区東部の確認調査トレンチT69周辺では十三塚式期の比較的まとまった数量の土器・石器が出土した。これらの遺物は、発掘対象地南側に隣接する標高32mの丘陵頂部方向から流下し二次堆積した遺物と推定される(第89図)。

山元町内では、本遺跡の南方2kmに位置する狐塚遺跡でも標高34mの丘陵頂部北斜面Ⅱ～Ⅳ層から十三塚式期の弥生土器・石器が出土しており(宮城県教委2016 pp.24-28)、本遺跡のT69トレンチ周辺の弥生時代の遺物出土状況に酷似している。隣接する福島県新地町武井地区でも、弥生時代中期終末期(桜井式期)の遺物包含層が複数遺跡の丘陵頂部もしくはその斜面で確認されている(福島県文化センター1989 ⑩)。武井D遺跡(同p.567)では弥生時代中期終末期の2号住居跡と1号竪穴式遺構が立地する標高30mの丘陵尾根の北側斜面に密度の希薄な遺物包含層SH01が形成されていた。同じく武井A遺跡



第89図 B区東部・C区西部の遺構外遺物出土地点



第90図 遺跡の変遷(1)－弥生時代－

(同 p. 508)、向田D遺跡(同 p. 171)でも同様の遺物出土状況が確認されている。当遺跡におけるB区東部の弥生時代中期後半の遺物の出土状況は、上記のような宮城県南部～福島県北部にかけての太平洋沿岸の弥生時代中期後半の遺跡立地や遺物出土状況と軌を一にするもので、同地域における弥生時代中期後半の遺跡立地の典型的なあり方と考えられる。

2 奈良・平安時代

今回の調査で発見した奈良・平安時代の遺構はA区、B区、C区東部の3地区に分布している。

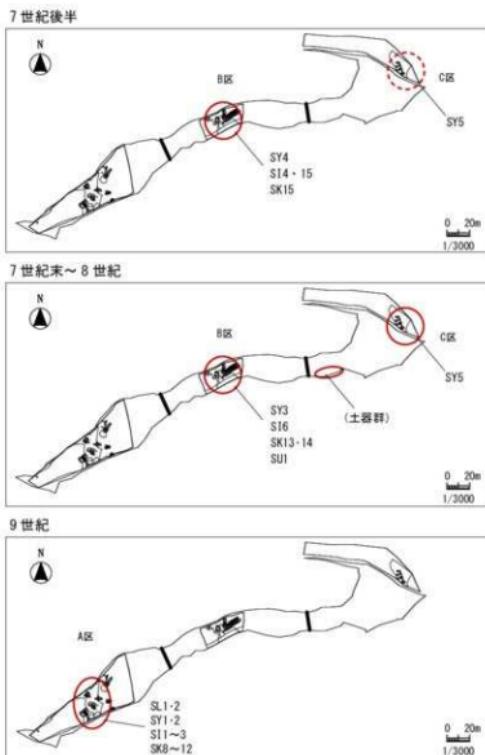
A区では、9世紀前半から中頃の造営年代が想定される製鉄遺構・木炭窯跡・堅穴建物跡(鍛冶遺構)・(木炭焼成)土坑などが発見され、この地が平安時代初期において木炭生産から製鉄・鍛冶にいたるまで一貫した製鉄関連の作業が営まれた場であったとみられる。A区の遺構を平面的な分布でみると、SK1土坑を除きいずれもA区中央部南側の沢状の低地を取り囲むように分布している。一方で、垂直方向の分布をみると、標高の高い25～30mに木炭窯跡、中位の20～23mに堅穴建物跡、標高の低い18～23mに製鉄炉跡がそれぞれ立地している。このようなあり方は、居住、作業の場として沢頭付近の標高20～23mに平場を構築し、その上方にトンネル式の木炭窯を掘り、下方に製鉄炉を配置して沢の低い場所に排水するという効率的な場の使い方をした結果とみることができる。沢頭に設置されたSK8～12土坑は、沢に集まつくる水の貯留に必須の施設であったと考えられる。

B区で発見した遺構は、出土土器の年代観、重複関係、放射性炭素年代測定結果などから時期的に以下の3群に分けられる。

7世紀後半 : SY4横口付木炭窯跡、SI4・SI5堅穴建物跡、SK15木炭焼成土坑

7世紀末～8世紀前半 : SY3木炭窯跡、SI6A・B堅穴建物跡、SK13木炭焼成土坑

8世紀後葉～9世紀中葉 : SK14木炭焼成土坑、未確認の製鉄遺構(SY3木炭窯跡出土通風管)



第91図 遺跡の変遷(2)－奈良・平安時代－

第16表 戸花山遺跡と山元町内における製鉄遺構・木炭窯跡等の変遷と年代

年 代	製鉄遺構	木炭窯跡	堅穴建物跡 (鉛山遺構)	土 坑	その他の
7世紀後半～8世紀初頭	大塚 SY19・26	新中永久保 SR32・36 戸花山B区 SY4	戸花山B区 SI4・5	戸花山B区 SK15	
8世紀前葉		戸花山C区 SY5 戸花山B区 SY9	戸花山B区 SI6	戸花山B区 SK13	
8世紀中葉	新中永久保 SK21	新中永久保 SR31・41・44	新中永久保 SI2・23		戸花山C区 西部祭祀
8世紀後葉～9世紀中葉	上宮南 1～3号竪 (戸花山B区 SY3 通風管)	狐塚 I・2号 内出 SK2～5・7	池沢 SK10 狐塚 SI10・11 堀の作 SI109	戸花山B区 SK14	
9世紀後葉	川内 SL1 戸花山A区 SL1・2 (影倉D SK4)	川内 SY2・5 戸花山A区 SY1・2 (影倉D SK3)	戸花山A区 SI1・3	戸花山A区 SK8～12	
10世紀以降				影倉D SK3	

このようにB区では、A区とは異なり、7世紀後半から8世紀にかけての時期の異なる木炭窯跡・堅穴建物跡・土坑が断続的に造営された様相がうかがえる。A区が9世紀中頃を主とした年代であるのに対して、Bはそれより古い7世紀後半から8世紀後葉を主とした年代が想定されることから、両地区には時期的な隔たりがあるとみられる。

C区東部で発見した遺構は、SY5横口付木炭窯跡である。他の遺構は確認していないが、C区東部の北西隣接地にあたる沢奥部では平成25年に常磐線復旧関連調査の「地点1」(第4図参照)で窯の灰原もしくは排津場とみられる遺構を検出している(宮城県教委2016 pp. 11-20)。したがってC区東部周辺にも今回発見した木炭窯跡以外に製鉄関係の遺構が確実に存在する。今回の調査では遺構群の具体的内容と年代について明確にできなかったが、奈良時代前半以前を中心とした年代の製鉄関連の遺構群である可能性が高いと推察される。また、C区西部の尾根上は、明確な遺構は確認されなかつたものの、土器の供獻を伴う古代の儀式祭祀行為が行われた場、具体的には葬送に関連する場であった可能性が高いと考えられた(第89図)。

以上のように、今回、戸花山遺跡の立地する丘陵を東西に横断する形で調査を実施した結果、海側のC区から内陸山側のA区まで、それぞれの地区で奈良・平安時代の製鉄関連遺構が分布することを確認した。各地区での主な遺構の造営・操業年代は異なり、C区東部は7世紀後半から8世紀前半、B区は7世紀後半から8世紀後葉、A区は9世紀中頃を中心とした時期の製鉄・木炭生産に関わる遺構群がそれぞれ展開したこととが明らかになった(第91図)。

現在、山元町では、合戦原遺跡・大塚遺跡など大規模な製鉄関連遺跡の発掘調査成果報告書の作成が進められており、戸花山遺跡周辺の製鉄関連遺跡群の広域的な動向が明らかになりつつある（第16表）。これまで、東北地方の古代製鉄遺跡については福島県北部の古代行方郡域での調査研究が先行し全国的に注目されてきたが、県境を挟んだ宮城県南部の古代亘理郡域での製鉄遺跡の調査成果が着実に蓄積されつつある。これにより古代律令国家の対蝦夷政策で重要な役割を果たした陸奥国行方・亘理両郡の製鉄遺跡群の実態解明が大きく前進することが期待される。戸花山遺跡はその中でも製鉄遺跡分布地域の最北端に位置しているが、この地で7世紀後半での遺構が発見されたことは、行方・亘理両郡域での鉄生産開始期の様相を探る上で注目される遺構といえる。

（古川 一明）

註1：台付鉢の出土例

S12 木炭窯跡前底部上層とSK8 土坑堆積層から出土した2点の土器（C-2-3）については、土師器（赤燒土器・須恵系土器）台付鉢（高台鉢）高台部と認識した。その出土例は多賀城、胆沢城などの城壁官衙遺跡に多く、宴會儀礼などに供された儀器的土器と考えられ集落や生産遺跡からの出土例は少ない。この種の土器が、製鉄関連遺跡から出土する意味について今後検討していく必要がある。なお、これらの破片については瓶の口縁部である可能性もある。近隣の製鉄関連遺跡での瓶口縁部の出土例として福島県相馬市猪倉B遺跡SI269（福島県文化センター 1996 p.760）などでも確認されている。台付鉢もしくは瓶のいずれにしても集落では出土例の稀な儀器的性格の強い土器（古川2014）と言える。

註2：SL1・2 製鉄造模の馬蹄形の周溝について

今回の報告で「周溝」と呼称したこれらの施設は、いわゆる輪座側から炉跡を囲い込むように馬蹄形に延ばされたものであることから、排水もしくは除湿を目的として設置された施設であったと推定した。しかし、SL1とSL2では、溝が開口していた時期がそれぞれ異なっている。すなわち、SL1では古段階では設置されず新段階になって新たに付設されたとみられるのに対し、SL2では当初に開鑿されながらその後の操業時には埋め戻されていたと考えられる。

同様の溝を有する製鉄炉跡の調査例をみると、南相馬市金沢地区大船迫A遺跡SW27製鉄炉跡（福島県文化センター 1995 pp.439-459）では、古い段階のB面で設置されていた溝が、新しい段階のA面では埋め戻されており、本遺跡のSL1とも異なる。このような状況から、炉跡周囲にめぐらされた溝は、炉跡に必須の施設ではなく、状況によって設置したりしなかったりするオプションの施設であったと考えられる。

註3：SI4 穴穴建物跡のピットについて

SI4 穴穴建物跡のほぼ中央南寄りの床面で小穴（SI4-小穴）を確認した。直径0.40m、床面からの深さ0.30mを測る。ピットの堆積層（11層）は木炭片と鉄滓を含む人為的埋め土で埋め土から炉壁付流出溝（0-45）が出土している。

SI4 穴穴建物跡のように床面ほぼ中央にピットを有する穴穴建物跡の例として福島県新地町武井地区の洞山F遺跡2号住居跡（福島県文化センター 1989 ① pp.435-437）、武井D遺跡1号住居跡（同 pp.576-577）などがある。いわゆる7世紀後半の木炭窯跡に伴う居住施設と考えられている。前者は柱穴とみており、後者は性格不明としている。後者は埋め土に木炭を多量に含むなどSI4 穴穴建物跡床面中央のピット1との類似性が強い。

註4：横口付木炭窯焚口部から掘り込まれる地下式木炭窯跡について

太平洋沿岸の福島県北部から宮城県南部の地域において、これまで調査されてきた7世紀後半での横口付木炭窯跡の焚口部には等高線に直行する方向でトンネル状に地下を掘りぬいた木炭窯跡が後続して造営されている例が多い。横口付木炭窯が先に造営され、その操業停止後時間を置かずに、焚口部の掘り込み部を利用してトンネル状の木炭窯が造営されている。これらは窯体掘削の省力化や作業スペースの再利用が目的かとみられるが、B区のSY4 横口付木炭窯跡もその作法に則っていると言える。これに対してC区SY5 横口付木炭窯はこの点でも異色で、こうした手順を探っていない。

参考文献

- | | |
|--------------|---|
| 相沢 清利 | 2013年(平成25年) 「東北地方南部の平行弦文系土器と十三塚式土器」『柳』第9号 弥生時代研究会
2016年(平成25年) 「東北地方における弥生後期研究の現状と課題」
-シンポジウム 仙台平野に弥生文化はなかったのかー予稿集 弥生時代研究会 |
| 磯崎 正彦 | 1956年(昭和31年) 「天王山式土器の偏年の位置について」『上代文化』26 國學院大學考古學會
1957年(昭和32年) 「弥生式文化時代」『宮城県史』 宮城県教育委員会 |
| 伊東 信雄 | 2021年(令和3年) 「原遺跡第1次調査ほか」岩沼市文化財調査報告書第26集 |
| 岩沼市教育委員会 | 2004年(平成16年) 「福島県原町市泉廐跡出土瓦が語る古代行方郡衙都寺の様相」
『東北文化研究所紀要』第36号 東北学院大学東北文化研究所 |
| 佐川 正敏 | 白鳥 良一
980年(昭和55年) 「多賀城跡出土土器の変遷」『研究紀要VII』宮城県多賀城跡調査研究所
1989年(平成元年) 「柏木遺跡I」多賀城市埋蔵文化財調査報告書第17集
1998年(平成10年) 「市川橋遺跡」多賀城市埋蔵文化財調査報告書第70集
1968年(昭和43年) 「原町市の先史 古墳時代」『原町市史』原町市教育委員会
1986年(昭和61年) 「I 地形分類」『土地分類基本調査「角田」』宮城県 pp17-23
2000年(平成12年) 『蛭沢遺跡群C・D地区-古代製鉄遺跡の調査』-原町市文化財調査報告書第20集
2010年(平成22年) 「矢本横穴墓群II」 東松島市文化財調査報告書第7集
1984年(昭和59年) 「明戸遺跡発掘調査概報」福島県立博物館学術調査報告書第8集
1987年(昭和61年) 「国道113号バイパス開通調査報告書III」福島県文化財調査報告書第179集
1989年(平成元年) 「相馬開発開通調査報告書V-本文1-」福島県文化財調査報告書第215集
1995年(平成7年) 「原町火力発電所開通調査報告書V-本文1-」福島県文化財調査報告書第310集
1996年(平成8年) 「相馬開発開通調査報告書IV-本文1-」福島県文化財調査報告書第326集
2010年(平成22年) 「横大道遺跡」『常磐自動車道遺跡調査報告60』福島県文化財調査報告書第469集
2011年(平成23年) 「猪越遺跡」『常磐自動車道遺跡調査報告63』福島県文化財調査報告書第471集
2012年(平成24年) 「阿武隈川河口付近における浜堤列の分類とその形成時期に関する再検討」
『人間情報学研究』17 pp. 29-40
古川 一明
2014年(平成26年) 「古代東北地方における特殊な形態の煮炊き用土器について」
『東北歴史博物館研究紀要15』東北歴史博物館 |
| 南相馬市教育委員会 | 2012年(平成24年) 『泉宮街遺跡』南相馬市埋蔵文化財調査報告書第20集 |
| 南相馬市教育委員会 | 2019年(平成31年) 「西泊横穴墓群(3次調査)」南相馬市埋蔵文化財調査報告書第30集 |
| 宮城県教育委員会 | 2002年(平成14年) 「節の内遺跡」『名生館遺跡ほか』宮城県文化財調査報告書第188集 |
| 宮城県教育委員会 | 2012年(平成24年) 「西石山原遺跡ほか-常磐自動車道建設開通調査報告書I-」
宮城県文化財調査報告書第230集 |
| 宮城県教育委員会 | 2015年(平成27年) 「涌沢遺跡ほか-涌沢遺跡ほか常磐自動車道建設開通調査報告書II-」
宮城県文化財調査報告書第239集 |
| 宮城県教育委員会 | 2016年(平成28年) 「熊の作道跡ほか-常磐線復旧開通調査報告書」
宮城県文化財調査報告書第243集 |
| 宮城県考古学会 | 2015年(平成27年) 「山元町大塚遺跡発掘調査概要」『平成27年度宮城県遺跡調査成果発表会発表要旨』 |
| 宮城県多賀城跡調査研究所 | 2010年(平成22年) 「多賀城跡-一政跡 補遺編一」多賀城跡調査研究所 |
| 村田 晃一 | 2007年(平成元年) 「V宮城中部から南部」『古代東北・北海道におけるモノ・ヒト・文化交流の研究』
pp.356-424 科学研究費報告書 研究代表 志秀人 |
| 藤沢 敦ほか | 2000年(平成12年) 「宮城県山元町合戦原古墳群の測量調査」『宮城考古学』第2号 |
| 安田 稔 | 2008年(平成2年) 「金沢地区製鉄遺跡群の製鉄炉における輪郭規模の変化について」
『研究紀要2008』福島県文化財センター白河館(まほろん) |
| 山元町教育委員会 | 1995年(平成7年) 『孤塚遺跡』山元町文化財調査報告書 |
| 山元町教育委員会 | 2004年(平成16年) 『北経塚遺跡』山元町文化財調査報告書第3集 |
| 山元町教育委員会 | 2010年(平成22年) 『北経塚遺跡』山元町文化財調査報告書第4集 |
| 山元町教育委員会 | 2014年(平成26年) 『の場遺跡』山元町文化財調査報告書第6集 |
| 山元町教育委員会 | 2014年(平成26年) 『石垣遺跡』山元町文化財調査報告書第7集 |
| 山元町教育委員会 | 2014年(平成26年) 『日向北遺跡』山元町文化財調査報告書第8集 |
| 山元町教育委員会 | 2015年(平成27年) 『日向遺跡』山元町文化財調査報告書第9集 |

- 山元町教育委員会ほか
山元町教育委員会
利府町教育委員会
利府町教育委員会
- 2015年(平成27年)『中筋遺跡』山元町文化財調査報告書第10集
2015年(平成27年)『小平館跡I』山元町文化財調査報告書第11集
2016年(平成28年)『谷原遺跡I』山元町文化財調査報告書第12集
2016年(平成28年)『谷原遺跡II』山元町文化財調査報告書第13集
2017年(平成29年)『北経塚遺跡』山元町文化財調査報告書第14集
2017年(平成29年)『日向道路 第2次発掘調査』山元町文化財調査報告書第15集
2018年(平成30年)『川内遺跡』山元町文化財調査報告書第16集
1971年(昭和46年)『山元町誌』
2004年(平成16年)『大貝塚跡群』利府町文化財調査報告書第12集
2011年(平成23年)『根尻塚跡II』利府町文化財調査報告書第13集

写 真 図 版



1 発掘区全景(南上空から)



2 発掘区全景(北上空から)

図版1 戸花山遺跡 発掘区全景



1 A区全景(南上空から)



2 A区中央部(真上から)

図版2 A区遠景



1 SL1 製鉄造模 棲出（南から）



2 SL1 製鉄造模 炉床棲出（南東から）



3 SL1 製鉄造模 炉跡 縦断面A-A'（南から）



4 SL1 製鉄造模 排滓場 縦断面A-A'（西から）



5 SL1 製鉄造模 炉床 完成状況（西から）



6 SL1 踏跡、通風溝（南から）



7 SL1 製鉄造模 断ち割り状況（東から）



8 SL1 製鉄造模 捩方断ち割り 横断面D-D'（南より）

図版3 SL1 製鉄造模



1 SL2 製鉄遺構 掘出状況（西から）



2 SL2 製鉄遺構 掘出状況（東から）



3 SL2 製鉄遺構 縦断面 A-A'（北から）



4 SL2 製鉄遺構 据方 横断面 B-B'（西から）



5 SL2 製鉄遺構 炉床 縦断面 A-A'（北から）



6 SL2 製鉄遺構 路轍跡 横断面 D-D'（西から）



7 SL2 製鉄遺構 炉跡 断ち割り（北から）



8 SL2 製鉄遺構 完掘（北から）

図版4 SL2 製鉄遺構



1 SY1・2木炭窯跡 棲出 右SY1 左SY2(南から)



2 SY1・2木炭窯跡 棲出 手前SY1 奥SY2(東から)



3 SY1・2木炭窯跡 作業風景(南から)



4 SY1・2木炭窯跡 前庭部堆積層 横断面(南から)



5 SY1・2木炭窯跡 前庭部堆積層 複断面(南から)



6 SY1・2木炭窯跡 灰原上層の火山灰層?(東から)



7 SY1・2木炭窯跡 作業風景(北から)



8 SY1・2木炭窯跡 完掘(南から)

図版5 SY1・2木炭窯跡(1)



1 SY1 木炭窯跡 燃焼部調査状況 (北東から)



2 SY1 木炭窯跡 燃焼部 横断面D-D' (南から)



3 SY1 木炭窯跡 燃成部 横断面C-C' (北から)



4 SY1 木炭窯跡 完掘 (北から)



5 SY2 木炭窯跡奥壁部 掘り下げ状況 (南東から)



6 SY2 木炭窯跡 煙道 横断面I-I' (南から)



7 SY2 木炭窯跡 完掘 (北から)



8 SY2 木炭窯跡 排煙口 (東から)

図版6 SY1・2木炭窯跡 (2)



1 SII1 竪穴建物跡 核出（南から）



2 SII1 竪穴建物跡 完掘（南から）



3 SII1 竪穴建物跡 溝跡1 羽口出土状況（南から）



4 SII1 竪穴建物跡 炉跡・土坑1・土坑2 掘り下げ状況（南から）



5 SII1 竪穴建物跡 南北断面（東から）



6 SII1 竪穴建物跡 炉跡・土坑1・土坑2 完掘（南から）



7 SII1 竪穴建物跡 土坑2・溝跡1 南北断面（東から）



8 SII1 竪穴建物跡 SL-1炉跡 完掘（北から）

図版7 SII1 竪穴建物跡



1 SI2 竪穴建物跡 検出（北から）



2 SI2 竪穴建物跡 完掘（西から）



3 SI2 竪穴建物跡 完掘（南西から）



4 SI2 竪穴建物跡 カマド 完掘（西から）



5 SI3 竪穴建物跡 検出（西から）



6 SI3 竪穴建物跡 完掘状況（西から）



7 SI3 竪穴建物跡 炉跡・土坑2 断面（北から）



8 SI3 竪穴建物跡 炉跡・土坑1・土坑2 完掘（北から）

図版8 SI2-3 竪穴建物跡



1 SK1 土坑 梱出（南東から）



2 SK1 土坑 断面（南から）



3 SK1 土坑 完掘（南東から）



4 SK1 土坑 完掘（南から）



5 SK2 土坑 南北断面（西から）



6 SK2 土坑 東西断面（北から）



7 SK2 土坑 完掘（南から）



8 SK2 土坑 北西隅壁（南西から）

図版9 SK1・2 土坑



1 SK3 土坑 棲出 (南から)



2 SK3 土坑 半裁 (南から)



3 SK3 土坑 横断面 (南東から)



4 SK3 土坑 断ち割り (南から)



5 SK4 土坑 棲出 (南から)



6 SK4 半裁 (西から)



7 SK4 土坑 完掘状況 (西から)



8 SK4 半裁 東断面 (西から)

図版 10 SK3・4 土坑



1 SK5 土坑 断面(西から)



2 SK5 土坑 完掘(西から)



3 SK6 土坑 検出(南東から)



4 SK6 土坑 完掘(南東から)



5 SK8 土坑 検出(南から)



6 SK8 土坑 東西断面(北西から)



7 SK8-9 土坑 南北断面(西から)



8 SK9 土坑 東西断面(北から)

図版11 SK5-6-8-9 土坑



1 SK10～12土坑 梢出（西から）



2 SK10～12土坑 梢出（南から）



3 SK11-12土坑 挖り下げ（西から）



4 SK10～12土坑 完掘（南から）



5 SK10土坑 南北断面（西から）



6 SK10～12土坑 完掘（西から）



7 SK10土坑 東西断面（南から）



8 SK10土坑 東西断面（北から）

図版12 SK10～12土坑



1 B区全景(南上空から)



2 B区中央部(真上から)

図版13 B区遠景



1 SY3木炭窯跡 棟出(南から)



2 SY3木炭窯跡 挖り下げ(南東から)



3 SY3木炭窯跡 10層 通風管出土状況(南東から)



4 SY3木炭窯跡 前庭部 堆積層横断面E-E'(南から)



5 SY3木炭窯跡 前庭部 堆積層横断面D-D'(南から)



6 SY3木炭窯跡 焚口部 堆積層横断面C-C'(南から)



7 SY3木炭窯跡 焙成部 堆積層横断面B-B'(南から)



8 SY3木炭窯跡 完掘(南から)

図版14 SY3木炭窯跡



1 SY4 木炭窯跡 棚出（西から）



2 SY4 木炭窯跡 掘り下げ状況（西から）



3 SY4 木炭窯跡 作業風景（西から）



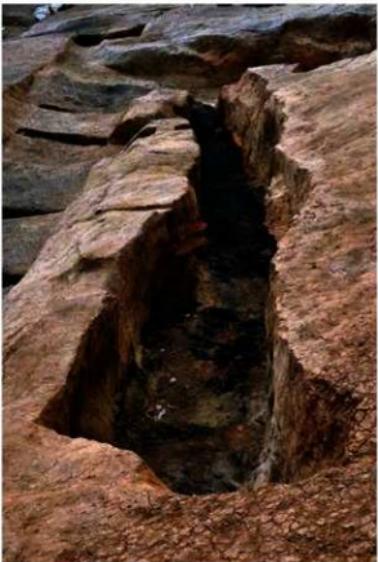
4 SY4 木炭窯跡 完掘（西から）



5 SY4 木炭窯跡 焙口（西から）



6 SY4 木炭窯跡 焙口部床面 断ち割り（西から）



7 SY4 木炭窯跡 窯体 完掘（東から）

図版15 SY4 木炭窯跡 (1)



1 SY4木炭窯跡 全景(南西から)



2 SY4木炭窯跡 全景(南東から)

図版16 SY4木炭窯跡(2)



1 SY4木炭窯跡 窯体奥壁 横口5断面(西から)



2 SY4木炭窯跡 作業場奥壁部 横口5(西から)



3 SY4木炭窯跡 作業場 横口3・4・5(南西から)



4 SY4木炭窯跡 作業場 横口3・4(南から)



5 SY4木炭窯跡 窯体内 横口3 挖り下げ(北から)



6 SY4木炭窯跡 窯体内 横口3 完掘(北から)



7 SY4木炭窯跡 前庭部搔き出し層 断ち割り(西から)



8 SY4木炭窯跡南側 挖削排土断面(南西から)

図版17 SY4木炭窯跡(3)



1 S14 竪穴建物跡 断面（南から）



2 S12 竪穴建物跡 完掘（南から）



3 S14 竪穴建物跡 カマド 完掘状況（南から）



4 S14 竪穴建物跡 小穴 断面（西から）



5 S15 竪穴建物跡 断面（南東から）



6 S15 竪穴建物跡 遺物出土状況（西から）



7 S15 竪穴建物跡 完掘（南から）



8 S15 竪穴建物跡 カマド（南から）

図版18 S14-5 竪穴建物跡



1 S16B 竪穴建物跡 完掘(東から)



2 S16B 竪穴建物跡 カマド(西から)



3 S16B 竪穴建物跡 床面出土鉄滓(南から)



4 S16B 竪穴建物跡 東壁周溝断面(南から)



5 S16A 竪穴建物跡 検出(南から)



6 S16A 竪穴建物跡 完掘(南から)



7 S16A 竪穴建物跡 カマド(東から)



8 S16A 竪穴建物跡 土師器壺(C-17)出土状況(南から)

図版19 S16A・B 竪穴建物跡



1 SK13土坑 棚出（南東から）



2 SK13土坑 挖り下げ（真上から）



3 SK13土坑 南北断面（東から）



4 SK13土坑 東西断面（南から）



5 SK14土坑 完掘（西から）



6 SK14土坑 東西断面（北西から）



7 SK14土坑 東西断面（北から）



8 SK14土坑 完掘（南から）

図版20 SK13・14土坑



1 SK15 土坑 梁出（南から）



2 SK15 土坑 断面（南西から）



3 SK15 土坑 断面（南西から）



4 SK15 土坑 完掘（南西から）



5 SU1 遺物集積構 断面（南西から）

図版21 SK15 土坑、SU1 遺物集積構



1 C区全景(調査終了後)(東から)



2 C区遠景(南から)

図版22 C区遠景



1 SY5木炭窯跡全景 検出(南から)



2 SY5木炭窯跡全景 検出(南東から)

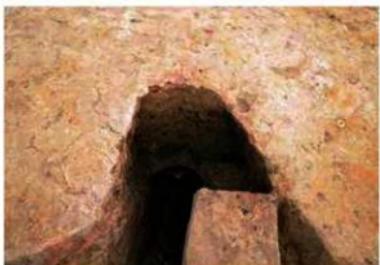
図版23 SY5木炭窯跡(1)



1 SY5木炭窯跡 火口(南から)



2 SY5木炭窯跡 横口1作業場(北西から)



3 SY5木炭窯跡 横口1 作業場側(西から)



4 SY5木炭窯跡 横口1天井断面(北から)



5 SY5木炭窯跡 横口2 作業場側(北西から)



6 SY5木炭窯跡 横口2 窯体側(東から)



7 SY5木炭窯跡 横口3 作業場側(西から)



8 SY5木炭窯跡 横口3 窯体側(東から)

図版24 SY5木炭窯跡(2)

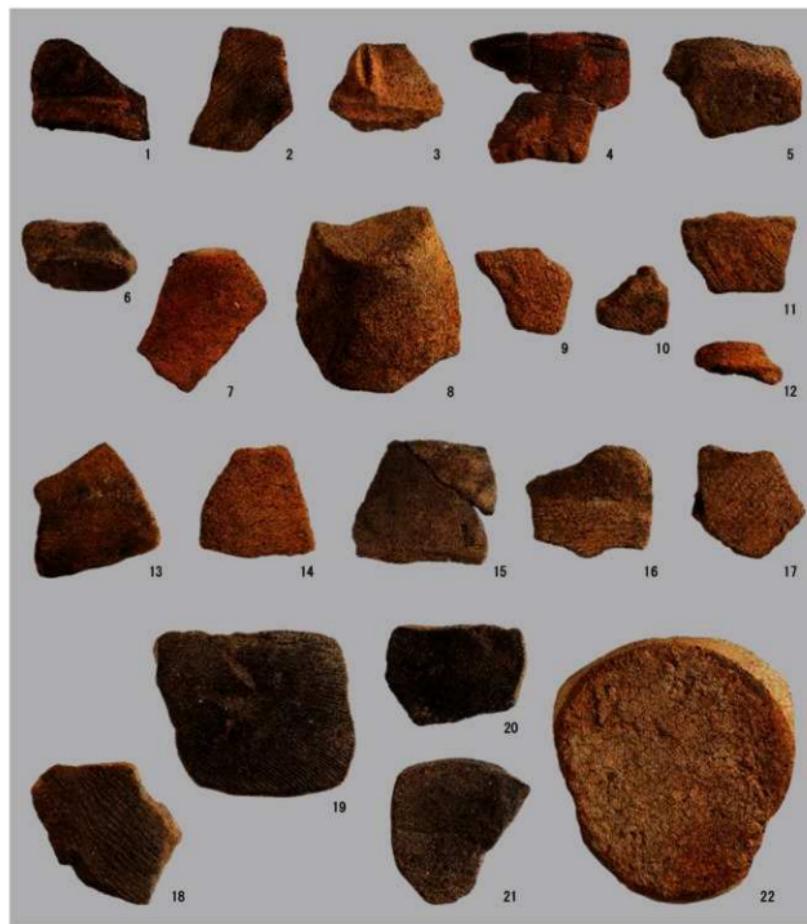


1 B区東部 弥生時代遺物出土地点近景（確認調査T69 トレンチ南拡張区）（北西から）



2 C区西部 須恵器出土地点（確認調査T1～4 トレンチ拡張区）（西から）

図版25 B-C区 遺物出土地点



番号	登録番号	国番号	出土場所	器種	部位	番号	登録番号	国番号	出土場所	器種	部位
1	B-4	44國-4	AIC SK8	弥生土器 直	頸部	12	B-21	77國-15	BIC 東部	弥生土器 直	頸部
2	B-3	44國-3	AIC SK8	弥生土器 直	体部	13	B-20	77國-14	BIC 東部	弥生土器 直	体部
3	B-5	47國-1	AIC II層	弥生土器 短小直	口縁部	14	B-22	77國-16	BIC 東部	弥生土器 直	体部
4	B-6	47國-2	AIC 植出直	弥生土器 集	口縁部	15	B-14	77國-8	BIC 東部	弥生土器 集	口縫部
5	B-1	35國-1	AIC 植出直	弥生土器 直	底部	16	B-9	77國-3	BIC 東部	弥生土器 集	口縫部
6	B-2	44國-2	AIC SK8	弥生土器 直	底部	17	B-15	77國-9	BIC 東部	弥生土器 集	体部
7	B-7	77國-1	BIC 中央部	弥生土器 直	大井部	18	B-18	77國-12	BIC 東部	弥生土器 集	体部
8	B-11	77國-5	BIC 東部	弥生土器 直	大井部	19	B-12	77國-6	BIC 東部	弥生土器 直か集	体部
9	B-8	77國-2	BIC 東部	弥生土器 直	体部	20	B-13	77國-7	BIC 東部	弥生土器 直か集	体部
10	B-16	77國-10	BIC 東部	弥生土器 直	体部	21	B-17	77國-11	BIC 東部	弥生土器 直か集	底部
11	B-19	77國-13	BIC 東部	弥生土器 直	体部	22	B-10	77國-4	BIC 東部	弥生土器 集	底部

図版26 出土遺物(1) 弥生土器



番号	登錄番号	図番号	出土場所	器種	部位	番号	登錄番号	図番号	出土場所	器種	部位
1	C-5	33回-2	AIC S11	土師器 环	頸部	11	C-6	33回-3	AIC S11	土師器 壶	体部
2	C-10	53回-2	BIC S13	土師器 环	体部	12	C-19	68回-3	BIC S16B	土師器 弧	頸部
3	C-8	68回-1	BIC S13	土師器 环	口縫部	13	C-19	68回-2	BIC S16B	土師器 壶	体部
4	C-4	33回-1	AIC S11	土師器 环	口縫部	14	C-13	66回-1	BIC S16A	土師器 壶	体部
5	C-15	66回-2	BIC S16A	土師器 壶	底部	15	C-12	68回-1	BIC S16B	土師器 壶	体部
6	C-20	82回-1	CIC 西路	土師器 环	底部	16	C-14	64回-1	BIC S15	土師器 壶	口縫部
7	C-2	44回-1	AIC SK8	土師器 台付鉢	高台面	17	C-7	47回-3	AIC 表土	土師器 壶	体部
8	C-3	30回-1	AIC S12	土師器 台付鉢	高台面	18	C-11	62回-1	BIC S14	土師器 环	完形
9	C-16	66回-3	BIC S16A	土師器 直	底部	19	C-17	66回-4	BIC S16A	土師器 环	完形
10	C-1	17回-1	AIC S11	土師器 壶	体部	20	C-9	53回-1	BIC S13	土師器 环	完形

図版27 出土遺物(2) 土師器



番号	登錄番号	固番号	出土場所	器種	部位	番号	登錄番号	固番号	出土場所	器種	部位
1	E-1	17固-2	A区 S2.1	須惠器 环	底部	7	E-7	35固-2	A区 S12	須惠器 环	口縫部
2	E-2	17固-3	A区 S2.1	須惠器 环	体部	8	E-8	47固-4	A区 II層	須惠器 环	口縫部
3	E-3	17固-4	A区 S2.1	須惠器 环	体部	9	E-9	47固-5	A区 表土	須惠器 环	口縫部
4	E-4	17固-5	A区 S2.1	須惠器 环	底部	10	E-10	60固-1	B区 S14	須惠器 扇	口縫部
5	E-5	17固-6	A区 S2.1	須惠器 环	底部	11	E-15	82固-2	C区 西面	須惠器 瓢	完形
6	E-6	17固-7	A区 S2.1	須惠器 环	底部	12	E-13	82固-3	C区 西面	須惠器 短颈瓶	完形
						13	E-14	82固-4	C区 西面	須惠器 長颈瓶	体部

図版28 出土遺物(3)須恵器一环・蓋・壺・瓶



番号	登錄番号	図版番号	出土場所	器種	部位	番号	登錄番号	図版番号	出土場所	器種	部位
1	E-12	83図-2	C区 西部	須恵器 便	完形	3	E-16	83図-3	C区 西部	須恵器 便	体部
2	E-17	83図-4	C区 西部	須恵器 便	体下部	4	E-11	83図-1	C区 東部	須恵器 便	口縁部

図版29 出土遺物(4)須恵器一壺一



番号	登錄番号	固番号	出土場所	器種
1	K-4	47固-8	A区 表土	石鏽
2	K-7	44固-5	A区 SK8	陶化石器
3	K-3	47固-6	A区 表土	石鏽
4	K-2	47固-7	A区 表土	磨製石斧

番号	登錄番号	固番号	出土場所	器種
5	K-5	76固-1	B区 表土	石鉗丁
6	K-1	83固-1	C区 表土	磨製石斧
7	K-6	44固-6	A区 SK9	石斧

図版30 出土遺物(5) 石器・石製品

報 告 書 抄 錄

ふりがな	とはなやまいせき					
書名	戸花山遺跡					
副書名	東日本大震災復興事業関連遺跡調査報告					
卷次	III					
シリーズ名	山元町文化財調査報告書					
シリーズ番号	第20集					
編著者名	古川一明、熊谷亮介、小淵忠司					
編集機関	宮城県教育委員会、山元町教育委員会、株式会社シン技術コンサル					
市町村コード	043621					
所在地	〒989-2292 宮城県亘理郡山元町浅生原字作田山32 電話 0223-36-8948					
発行年月日	令和4年(2022)年3月18日					
ふりがな 所収遺跡名	ふりがな 所在地	遺跡番 号	位 置	調査期間	調査面積	調査原因
戸花山遺跡	宮城県亘理郡山元町坂元字戸花山	14033	北緯37°56'23" 東経140°53'55"	2019.8.19 ~ 12.18 2020.5.11 ~ 8.28	対象面積約9,800m ² , 調査面積約3,700m ²	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	
戸花山遺跡	散布地	弥生時代	—	弥生土器	十三塚式・天王山式	
	須恵器窯跡	古代	—	—	—	
	製鉄	古代	製鉄遺構2 木炭窯跡5 堅穴建物跡7 (鍛冶遺構を含む) 土坑15など	須恵器・土師器・ 羽口・鉄滓・炉壁など	踏鞴付釜型製鉄炉跡、鍛冶炉跡、木炭窯跡・横口付木炭窯跡など、製鉄に関連する一連の遺構を確認。 多量の製鉄関連遺物が出土。	
要約	弥生時代の遺物：A区中央部とB区において弥生時代中期中葉の樹形圓式期から後期の天王山式期の土器石器が出土した。遺構は発見されなかったが、B区東部の確認調査トレンチT69周辺で出土した遺物は、調査対象地南側に隣接する標高33mの丘陵頂部方向から流れ込み、二次的に堆積した遺物と推定された。 奈良・平安時代の遺構・遺物：戸花山遺跡の立地する丘陵を東西に横断する形で調査を実施した結果、海側のC区から内陸山側のA区まで、それぞれの地区で奈良・平安時代の製鉄炉跡、木炭窯跡・堅穴建物跡(鍛冶遺構)・木炭焼成土坑などの製鉄関連遺構が分布することを確認した。各地区での主な遺構の年代は異なり、C区東部は7世紀後半から8世紀前半、B区は7世紀後半から8世紀後葉、A区は9世紀中葉を中心とした時期の製鉄・木炭生産に関わる遺構群がそれぞれ展開したことが明らかになった。					

山元町文化財調査報告書第20集

戸花山遺跡

—東日本大震災復興事業関連遺跡調査報告Ⅲ—

令和4年3月18日発行

発行 宮城県教育委員会
山元町教育委員会
株式会社 シン技術コンサル

編集 山元町教育委員会
宮城県亘理郡山元町茂生原字作田山32

印刷 株式会社 仙台紙工印刷
宮城県仙台市宮城野区苦竹3-1-14
