

軽井川南遺跡群V

—新潟県柏崎市軽井川南遺跡群発掘調査報告書—

2018

柏崎市教育委員会

軽井川南遺跡群V

— 新潟県柏崎市軽井川南遺跡群発掘調査報告書 —

2018

柏崎市教育委員会

下ヶ久保A遺跡　巻頭図版1



a. 遺跡全景 完掘（写真上が西）



b. 遺物検出（東から）

下ヶ久保A遺跡 卷頭図版2



a. 溶解炉 (146・147・148)



b. 鑄型・取鍋 (78～81・83・107・108・142・143)

ショリ田B遺跡　巻頭図版1



a. 軽井川南遺跡群 空中写真



b. 遺跡全景 完掘 (写真上が北)

ショリ田B遺跡　巻頭図版2



a. 1号製鉄炉 (SX-2) 他 完掘 (南西から)



b. 1号製鉄炉 (SX-2) 完掘 (南から)

序

ものづくりのまち柏崎では、金属加工をおもな産業に挙げることができます。昭和に発展した日本を代表するピストンリング製造、江戸時代ではすぐれた工人集団による大久保鋳物が広く知られています。これらの技術は現在もなお受け継がれているものです。

さらに古い金属加工の歴史が発掘調査により明らかとなりました。平安時代の軽井川南遺跡群では、鉄生産だけでなく製品加工までの一連の工程が確認されています。下ヶ久保A遺跡は多くの鋳造製品が生産されており、出土した鋳型から高い品質の鍋や釜などを生産していることも分かりました。平安時代の終わり頃は鉄の大量生産化が進められていることも判明しました。ショリ田B遺跡からは製鉄で発生する不純物が約9トンも発見され、数トン単位の鉄が1遺跡で生産されていたことが明らかとなっています。初期の鉄生産量よりも格段に増加しており、需要に合わせて生産技術も向上していったと考えられます。

調査により今日失われた技術を知ることができます。現代にも通じる高度なものもあり、当時の最先端の技術が軽井川の地にもたらされていたのです。柏崎のものづくりの歴史は古代製鉄から既に始まっていたといえるでしょう。本書は、このような調査成果を記したものですが、地域の歴史を解明する一助になれば幸いに思います。

発掘調査の際は、事業主体者となる独立行政法人中小企業基盤整備機構より多大な御理解と御協力をいただきました。また、現地作業から整理作業までご指導くださいました、調査指導会、文化庁、新潟県教育委員会、調査に携わった皆さまや関係各位に対し、深く感謝と御礼を申し上げます。

平成30年3月

柏崎市教育委員会
教育長 本間敏博

例　　言

1. 本報告書は、新潟県柏崎市大字軽井川地内に所在する軽井川南遺跡群の発掘調査記録である。
2. 本事業は、柏崎フロンティアパーク建設工事に伴い独立行政法人 中小企業基盤整備機構から柏崎市が受託し、柏崎市教育委員会が主体となって発掘調査を実施したものである。
3. 発掘調査事業は平成 15 年 9 月 23 日から開始し、平成 30 年 3 月 30 日までの期間で実施した。本書には、平成 15 年度から平成 17 年度までの 3 カ年に渡って現地実施した、2 遺跡分を第 5 分冊として報告している。本書掲載の遺跡については、発掘現場作業は平成 15 年 10 月 17 日から平成 17 年 10 月 10 日までの期間で実施し、その他の期間は、調査準備および調査図面や出土品の整理作業、そして報告書作成業務を実施したものである。調査期間の詳細は、本書の第 I 章および抄録に記載した。
4. 発掘調査現場作業は、(社) 柏崎市シルバー人材センターからの会員の派遣や公募採用した臨時職員(現場作業員)の協力を受け、柏崎市遺跡考古館の職員を調査担当・調査員として実施した。下ヶ久保 A 遺跡については、平成 15 年度は株式会社シン技術コンサル前橋支店に業務委託して実施した。整理・報告書作成作業は、埋蔵文化財事務所(～平成 25 年 12 月、柏崎市遺跡考古館)において、調査担当を中心に同所のスタッフで行った。
5. 発掘調査にあたっては、現場作業から整理作業まで下記の軽井川南遺跡群調査指導会の方々から指導やご教示のもと実施した。
小林達雄・座長、寺島文隆(故人)、関清、安田稔、能登谷宣康、渡辺朋和、新潟県教育庁文化行政課
(敬称略)
6. 発掘調査で出土した遺物は、注記に際し、各遺跡名と遺構・グリッド名および層序等を併記した。
7. 本事業で出土した遺物ならびに調査や整理作業で作成した図面・記録類は、全て一括して柏崎市教育委員会(埋蔵文化財事務所)が保管・管理している。
8. 本報告書は自然科学分析の報告以外は平吹が執筆した。第 III 章 自然科学分析における第 1 項 放射線年代測定、第 2 項 樹種同定は株パレオ・ラボが、第 3 項 鉄生産関連遺物の分析調査は JFE テクノリサーチ、第 4 項 出土鉄塊の金属学的分析は(株)九州テクノリサーチ・TAC センター(現、日鉄住金テクノロジー(株))が執筆している。遺物写真図版については平吹が撮影・作成した。編集は平吹が行った。
9. 図面図版および本文挿図の一部は、(株)オリスによるデジタルトレースにより作成した。
10. 本書掲載の図面類の方角は全て真北である。磁北は真北から西偏約 7° である。
11. 発掘調査から本書作成に至るまで、事業主体となる独立行政法人中小企業基盤整備機構をはじめ関係者等から様々なご協力とご理解を賜った。記して厚く御礼を申し上げる次第である。

<協力者> 穴澤義功、甘粕健、荒川隆史、飯村均、井澤英二、尾崎高宏、春日真実、加藤正明、十菱駿武、加藤学、金子拓男、北村亮、坂井秀弥、澤田敦、白田義彦、菅井益朗、杉浦銀二、関雅之、高島かよ子、滝沢規朗、谷内昭夫、田中耕作、南口誠、橋口定志、橋本哲夫、橋本博文、藤巻正信、丸山擁成、三ツ井朋子、百瀬正恒、吉澤秀治、吉田秀享(五十音順・敬称略)

<協力機関> (財)石川県埋蔵文化財センター、(株)植木機工、(株)植木組、(株)オリス、柏崎市、(社)柏崎市シルバー人材センター、柏崎市立博物館、柏崎ふるさと人物館、製鉄遺跡研究会、(株)錢高組、(株)榮技術、前近代製鉄実験研究会、(財)富山県文化振興財団、富山県埋蔵文化財センター、長岡市立科学博物館、新潟県教育委員会、新潟県立歴史博物館、新潟県考古学会、(財)新潟県埋蔵文化財調査事業団、新潟産業大学、日本考古協会、(社)日本鉄鋼協会、福岡市教育委員会、福島県文化財センター白河館まほろん、(財)福島県文化振興事業団、文化庁、(株)みくに考古学研究所、(株)武蔵文化財研究所

凡例

- 図面図版と写真図版の遺物番号は、各遺跡・遺構毎等に付し、一連の番号がそれぞれ対応する。
- 遺物写真図版の縮尺は原則として、図面図版の縮尺に対応する（拡大写真、土器斜方撮影は除く）。
- 本書図版の縮尺は原則として次のとおりである。

遺構

鋳造関連遺構	1/40
製鉄炉	1/40
廃滓場・選別場	1/40・1/100
木炭窯	1/60（土層断面図は1/40）
溝跡	1/40
土坑・ピット	1/40
基本層序	1/40

遺物

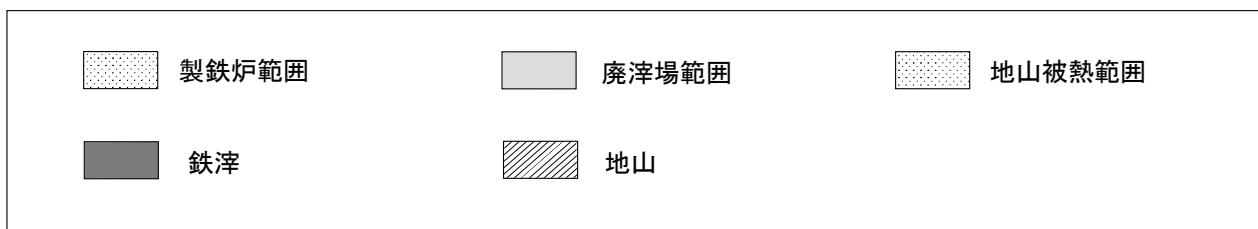
土器類	1/3
石器類	1/3・2/3

鍛造関連遺物

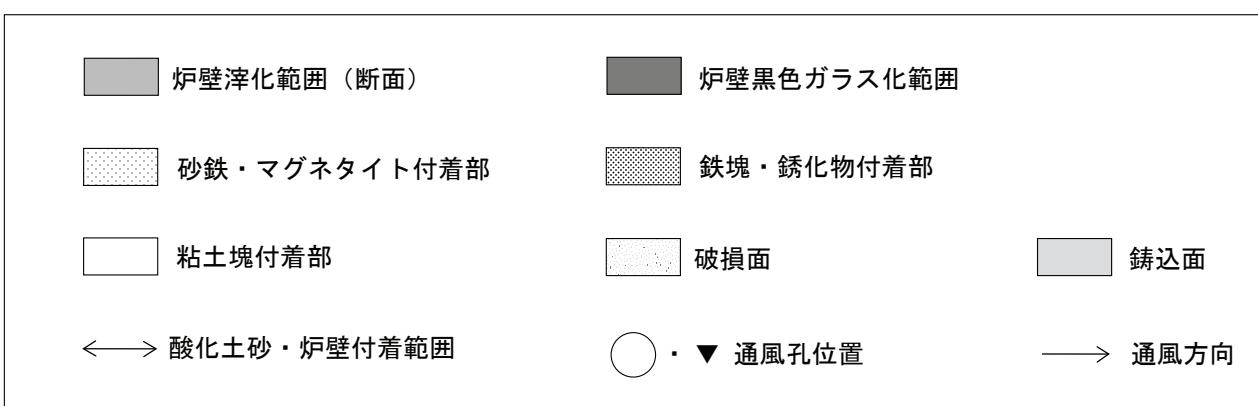
鍛冶津	1/3
羽口	1/3

- 本書図版で共通して使用したスクリーントーンや記号は次のとおりである。それ以外に使用したもののは、同ページに個別に凡例を示している。

遺構



遺物 (鉄生産関連遺物)



調査体制

現地作業 (平成 15 年度～平成 17 年度) ※

調査主体 柏崎市教育委員会 教育長 相澤陽一 (平成 15 年 10 月まで)
小林和徳 (平成 15 年 10 月から)

軽井川南遺跡群調査指導会 (敬称略)

小林達雄・座長、寺島文隆 (故)、関 清、安田 稔、能登谷宣康、渡邊朋和、新潟県教育庁文化行政課
総括 教育次長 西川辰二 (平成 16 年 3 月まで)
山田哲二 (平成 17 年 4 月から)

文化振興課長 小林清禧 (平成 17 年 3 月まで)
猪俣敏郎 (平成 17 年 4 月から)

管理・庶務 埋蔵文化財係長 品田尚道 (平成 16 年 3 月まで)
田村光一 (平成 16 年 4 月から)

調査担当 中野 純 (文化振興課主査・学芸員)
平吹 靖 (文化振興課主査・学芸員)

森田知忠 (シン技術コンサル前橋支店 平成 15 年度受託)

調査員 村山孝行 (文化振興課埋蔵文化財係工務員)
三井田忠明 (柏崎市立博物館長 平成 17 年 7 月)
竈島浩恵 (柏崎市立博物館係長 平成 17 年 5 月)
箕輪一博 (柏崎市立博物館学芸員 平成 17 年 5 月～12 月)
渡邊三四一 (柏崎市立博物館学芸員 平成 17 年 6 月)
佐藤俊男 (柏崎市立博物館学芸員 平成 17 年 9 月)
池田孝博 (柏崎市立博物館学芸員 平成 17 年 8 月)
今野沙貴子 (文化振興課準職員 平成 15 年 12 月まで)
野神 伸 (文化振興課準職員 平成 16 年 12 月まで)
荒木友里 (文化振興課準職員 平成 16 年 4 月から)
石橋夏樹 (文化振興課準職員 平成 16 年 4 月から)
高橋恵美 (文化振興課非常勤職員)
吉田正樹 (文化振興課非常勤職員)
實川順一 (シン技術コンサル前橋支店 平成 15 年度受託)

調査補助員 大野博子、月橋香奈子、小林 薫 (遺跡考古館パート職員)、
森戸城史 (シン技術コンサル 平成 15 年度受託)

発掘作業員 安達久子、阿部一夫、池田璋男、池田 弘、伊澤富士夫、石丸幸盛、伊藤久栄、内山ユリ子、
江口吉栄、大倉一良、大島ミヤ子、大橋春夫、大橋まゆみ、大橋良栄、大堀 博、大堀文裕、
大矢 昇、小形富夫、押見顯文、海津智之、片山勝也、鴨下喜美江、金子浩晃、窪田ひろみ、

小林キイ子、小林ミツエ、小山 実、佐越宣元、佐藤 明、佐藤千代繁、佐藤俊廣、茂野佐代子、新沢和子、鈴木昭良、鈴木庸夫、砂塚俊洋、関矢キクエ、関矢春江、関矢マツイ、長谷川靖夫、高野八郎、高橋京子、高橋静江、高橋達夫、高橋ノリ子、高橋みち子、武本博巳、田中博之、田辺美恵子、田巻謹治、長倉良徳、中野恵美子、中野文雄、中村陽介、名塙幸弘、新田英夫、野沢俊雄、花岡誠一、春川シズエ、春川花枝、樋口和明、樋口康太、深田 正、古沢明子、堀 幸子、巻口あゆみ、松井喜美子、松田高次郎、松谷政孝、宮崎ひでみ、宮田和幸、村田寅男、村田ヒロ、村田陵映、元井奈津子、柳 昭三、山崎章子、横田敏雄、横田のぶ子、横田りく子、若井信行、若林トシエ、若林敏美、和田敏雄、渡部利次
(五十音順・敬称略)

※ 本書に掲載した遺跡の現地調査に係る調査体制であり、別冊に掲載した遺跡の人員は含んでいない。

整理作業 (平成 28 年度～平成 29 年度) ※

調査主体 柏崎市教育委員会 教育長 本間敏博

軽井川南遺跡群調査指導会（敬称略）

小林達雄・座長、関 清、安田 稔、能登谷宣康、渡邊朋和、新潟県教育庁文化行政課

総 括 教育部長 猪俣哲夫

所 管 博物館

博物館長 田村光一

監 理 博物館館長代理兼埋蔵文化財係長 多田利行（平成 29 年 3 月まで）

小池久明（平成 29 年 4 月から）

庶 務 重住知夏（非常勤職員 平成 29 年 12 月まで）、

高野智佳（非常勤職員 平成 30 年 1 月から）

整理担当 平吹 靖（主任・学芸員）

調査員 徳間香代子（非常勤職員）

整理作業スタッフ 吉浦啓子（埋蔵文化財係パート職員）

※ 平成 18 年度～平成 21 年度の調査体制は『軽井川南遺跡群 I』〔柏崎市教育委員会 2010a〕を、平成 22～平成 27 年度は『軽井川南遺跡群 IV』〔柏崎市教育委員会 2016〕を参照されたい。

目 次

I	下ヶ久保A遺跡	1
1.	遺跡の立地と概要	1
2.	調査の経過と調査方法	1
3.	遺構	4
4.	遺物	9
5.	まとめ	14
1)	鋳造関連遺構	14
2)	溶解炉	15
3)	製品と素材	17
II	ショリ田B遺跡	23
1.	遺跡の立地と概要	23
2.	調査の経過と調査方法	23
3.	遺構	27
4.	遺物	34
5.	まとめ	42
1)	1号製鉄炉の特徴	42
III	科学分析	50
1.	木炭窯炭化材の放射性炭素年代測定	50
2.	ショリ田B遺跡出土炭化材の樹種同定	54
3.	軽井川南遺跡群（下ヶ久保A遺跡）出土鉄塊の金属学的調査	55
4.	軽井川南遺跡群発掘調査に伴う製鉄関連遺物の分析調査	62
IV	総括	120
〈引用・参考文献〉		123
〈報告書抄録〉		卷末

図版目次

卷頭写真図版

下ヶ久保A遺跡 卷頭図版1	a. 下ヶ久保A遺跡全貌 完掘（写真上が西）
b. 下ヶ久保A遺跡 遺物検出（東から）	
下ヶ久保A遺跡 卷頭図版2	a. 下ヶ久保A遺跡 溶解炉（146・147・148）
b. 下ヶ久保A遺跡 鋳型・取鍋（78～81・83・107・108・142・143）	

ショリ田B遺跡 卷頭図版1

a. 軽井川南遺跡群 空中写真
b. ショリ田B遺跡全貌 完掘

ショリ田B遺跡 卷頭図版2

a. ショリ田B遺跡 1号製鉄炉（SX-2）他 完掘
b. ショリ田B遺跡 1号製鉄炉（SX-2） 完掘

図面図版

図版1 軽井川南遺跡群 遺跡分布図・グリッド配置図	
図版2 下ヶ久保A遺跡1 遺構全体図（割付図）	
図版3 下ヶ久保A遺跡2 分割図1	
図版4 下ヶ久保A遺跡3 分割図2	
図版5 下ヶ久保A遺跡4 個別遺構図版1	(SX-11 平面・土層断面)
図版6 下ヶ久保A遺跡5 個別遺構図版2	(SX-11 土層断面)
図版7 下ヶ久保A遺跡6 個別遺構図版3	(SX-11 遺物微細図)
図版8 下ヶ久保A遺跡7 個別遺構図版4	(SX-101・103 平面・土層断面)
図版9 下ヶ久保A遺跡8 個別遺構図版5	

- (SX-10 平面・土層断面)
- 図版 10 下ヶ久保A遺跡 9 個別遺構図版 6
(SX-10 土層断面)
- 図版 11 下ヶ久保A遺跡 10 個別遺構図版 7
(SX-10 土層断面)
- 図版 12 下ヶ久保A遺跡 11 個別遺構図版 8
(SX-129 平面・土層断面)
- 図版 13 下ヶ久保A遺跡 12 個別遺構図版 9
(SX-12・17・21 平面・土層断面)
- 図版 14 下ヶ久保A遺跡 13 個別遺構図版 10
(SX-12 SK-21・30・31 平面・土層断面)
- 図版 15 下ヶ久保A遺跡 14 個別遺構図版 11
(SX-2 平面・土層断面)
- 図版 16 下ヶ久保A遺跡 15 個別遺構図版 12
(SX-18 平面・土層断面・エレベーション)
- 図版 17 下ヶ久保A遺跡 16 個別遺構図版 13
(SX-62 平面・エレベーション)
- 図版 18 下ヶ久保A遺跡 17 個別遺構図版 14
(SX-62 土層断面)
- 図版 19 下ヶ久保A遺跡 18 個別遺構図版 15
(SD-1 平面・土層断面)
- 図版 20 下ヶ久保A遺跡 19 個別遺構図版 16
(SK-3・5・6・7・9 SD-15)
- 図版 21 下ヶ久保A遺跡 20 個別遺構図版 17
(SD-45・52・53・66 SK-69 平面・土層断面・
エレベーション)
- 図版 22 下ヶ久保A遺跡 21 出土遺物 1
- 図版 23 下ヶ久保A遺跡 22 出土遺物 2
- 図版 24 下ヶ久保A遺跡 23 出土遺物 3
- 図版 25 下ヶ久保A遺跡 24 出土遺物 4
- 図版 26 下ヶ久保A遺跡 25 出土遺物 5
- 図版 27 下ヶ久保A遺跡 26 出土遺物 6
- 図版 28 下ヶ久保A遺跡 27 出土遺物 7
- 図版 29 下ヶ久保A遺跡 28 出土遺物 8
- 図版 30 下ヶ久保A遺跡 29 出土遺物 9
- 図版 31 下ヶ久保A遺跡 30 出土遺物 10
- 図版 32 下ヶ久保A遺跡 31 出土遺物 11
- 図版 33 下ヶ久保A遺跡 32 出土遺物 12
- 図版 34 下ヶ久保A遺跡 33 出土遺物 13
- 図版 35 下ヶ久保A遺跡 34 出土遺物 14
- 図版 36 下ヶ久保A遺跡 35 出土遺物 15
- 図版 37 下ヶ久保A遺跡 36 出土遺物 16
- 図版 38 シヨリ田B遺跡 1 遺構全体図
- 図版 39 シヨリ田B遺跡 2 遺構配置図
- 図版 40 シヨリ田B遺跡 3 1号製鉄炉 (SX-2) 付近遺
構配置図
- 図版 41 シヨリ田B遺跡 4 1号製鉄炉 (SX-2) 1
(平面)
- 図版 42 シヨリ田B遺跡 5 1号製鉄炉 (SX-2) 2
(平面・立面図)
- 図版 43 シヨリ田B遺跡 6 1号製鉄炉 (SX-2) 3
(土層断面・エレベーション)
- 図版 44 シヨリ田B遺跡 7 1号製鉄炉 (SX-2) 4
(土層断面)
- 図版 45 シヨリ田B遺跡 8 1号製鉄炉 (SX-2) 5
(土層断面・地下構造鉄滓出土状況微細図)
- 図版 46 シヨリ田B遺跡 9 廃津場付近配置図
(平面・土層断面)
- 図版 47 シヨリ田B遺跡 10 廃津場付近 1 (土層断面)
- 図版 48 シヨリ田B遺跡 11 廃津場付近 2 (土層断面)
- 図版 49 シヨリ田B遺跡 12 2号製鉄炉 (SX-51) 付近
(平面・土層断面)

図版 50 シヨリ田B遺跡 13 2号製鉄炉 (SX-51)
(土層断面・炉体熱変化範囲)

図版 51 シヨリ田B遺跡 14 1号木炭窯 (SX-101)
(平面・土層断面)

図版 52 シヨリ田B遺跡 15 2号木炭窯 (SX-102)
(平面・土層断面・エレベーション)

図版 53 シヨリ田B遺跡 16 2号木炭窯 (SX-102) 2・
遺構個別図1 (SX-110・115 平面・土層断面)

図版 54 シヨリ田B遺跡 17 遺構個別図2
(SX-144・SD-156 平面・土層断面)

図版 55 シヨリ田B遺跡 18 遺構個別図3
(SD-1付近 平面・土層断面)

図版 56 シヨリ田B遺跡 19 遺構個別図4
(SD-1 土層断面)

図版 57 シヨリ田B遺跡 20 遺構個別図5
(SD-1・176・182 平面・土層断面)

図版 58 シヨリ田B遺跡 21 遺構個別図6
(西側調査壁基本層序・SX-220 平面・土層断面・
エレベーション)

図版 59 シヨリ田B遺跡 22 遺構個別図7
(SD-221 平面・土層断面)

図版 60 シヨリ田B遺跡 23 出土遺物1

図版 61 シヨリ田B遺跡 24 出土遺物2

図版 62 シヨリ田B遺跡 25 出土遺物3

図版 63 シヨリ田B遺跡 26 出土遺物4

図版 64 シヨリ田B遺跡 27 出土遺物5

図版 65 シヨリ田B遺跡 28 出土遺物6

図版 66 シヨリ田B遺跡 29 出土遺物7

図版 67 シヨリ田B遺跡 30 出土遺物8

図版 68 シヨリ田B遺跡 31 出土遺物9

図版 69 シヨリ田B遺跡 32 出土遺物10

写真図版

図版 70 下ヶ久保A遺跡 1 a・b. 遺跡全景 遺構検出

図版 71 下ヶ久保A遺跡 2 a・b. 遺跡全景 完掘

図版 72 下ヶ久保A遺跡 3

a. SX-11 遺構検出 b. SX-11 遺物検出

c. SX-11 ベルト全体 d. SX-11 Aベルト西層序

e. SX-11 Aベルト中央層序 f. SX-11 Aベルト東層序

g. SX-11 Bベルト西層序 h. SX-11 Bベルト東層序

図版 73 下ヶ久保A遺跡 4

a. SX-11 Cベルト層序 b. SX-11 Dベルト層序

c. SX-11 Eベルト層序 d. SX-11 完掘

e. SX-101 Aベルト層序 f. SX-101 Bベルト層序

g. SX-101 Cベルト南層序

h. SX-101 Cベルト中央層序

図版 74 下ヶ久保A遺跡 5

a. SX-101 Cベルト北層序 b. SX-101 Dベルト層序

c. SX-101 Eベルト層序 d. SX-101 Fベルト層序

e. SX-101 完掘 f. SX-10 全体検出

g. SX-10 鑄型検出 h. SX-10 取鍋検出

図版 75 下ヶ久保A遺跡 6

a. SX-10 Aベルト中央層序 b. SX-10 Bベルト層序

c. SX-10 Bベルト西層序 d. SX-10 Bベルト中央層序

e. SX-10 Bベルト東層序 f. SX-10 Dベルト南層序

g. SX-10 Dベルト中央層序 h. SX-10 Dベルト北層序

図版 76 下ヶ久保A遺跡 7

a. SX-10 Eベルト南層序 b. SX-10 Eベルト中央層序

c. SX-129 検出 d. SX-129 Aベルト層序

e. SX-129 Bベルト層序 f. SX-129 Cベルト層序

g. SX-129 Dベルト南半層序

h. SX-129 Dベルト北半層序

図版 77 下ヶ久保A遺跡 8

- | | | | |
|-----------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| a. SX-12 検出 | b. SX-12 遺物検出1 | a. 作業風景 遺物回収 | b. 作業風景 遺構実測 |
| c. SX-12 遺物検出2 | d. SX-12 A・Bベルト層序 | c. 作業風景 遺物水洗選別 | d. 県埋文講座 |
| e. SX-2 ベルト層序 | f. SX-2 完掘 | e. 調査指導会 | f. 小学校説明会 g. h. 現地説明会 |
| g. SX-18 Aベルト層序 | h. SX-18 炭化材検出1 | | |

図版 78 下ヶ久保A遺跡 9

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. SX-18 炭化材検出2 | b. SX-18 煙道a完掘 |
| c. SX-18 煙道b完掘 | d. e. SX-18 完掘 |
| f. SX-18 奥壁完掘 | g. SX-62 焚口鉄滓検出 |
| h. SX-62 Aベルト層序 | |

図版 79 下ヶ久保A遺跡 10

- | | |
|-----------------|------------------|
| a. SX-62 Bベルト層序 | b. SX-62 Cベルト層序 |
| c. SX-62 Dベルト層序 | d. SX-62 完掘 |
| e. SX-70 Aベルト層序 | f. SD-1 A～Dベルト層序 |
| g. SD-1 完掘 | h. SD-15 Aベルト層序 |

図版 80 下ヶ久保A遺跡 11

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| a. SD-15 完掘 | b. SD-45・52 Aベルト層序 |
| c. SD-53 Aベルト層序 | |
| d. SD-45・52・53・SX-69など 完掘 | |
| e. SK-17 A・Bベルト層序 | f. SK-17 Cベルト層序 |
| g. SK-17 完掘 | h. SK-21 遺物検出 |

図版 81 下ヶ久保A遺跡 12

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. SK-21 Aベルト層序 | b. SK-30 Aベルト層序 |
| c. SK-30 完掘 | d. SK-31 Aベルト層序 |
| e. SK-31 完掘 | f. SK-3 Aベルト層序 |
| g. SK-3 完掘 | h. SK-5 Aベルト層序 |

図版 82 下ヶ久保A遺跡 13

- | | |
|-----------------|----------------|
| a. SK-5 完掘 | b. SK-7 Aベルト層序 |
| c. SK-7 完掘 | d. SK-9 Aベルト層序 |
| e. 遺跡全景 調査前 | f. 作業風景 表土剥ぎ |
| g. h. 作業風景 遺構発掘 | |

図版 83 下ヶ久保A遺跡 14

- | | |
|----------------|-----------------------|
| a. 作業風景 遺物回収 | b. 作業風景 遺構実測 |
| c. 作業風景 遺物水洗選別 | d. 県埋文講座 |
| e. 調査指導会 | f. 小学校説明会 g. h. 現地説明会 |
- 図版 84 下ヶ久保A遺跡 15 出土遺物 1
- 図版 85 下ヶ久保A遺跡 16 出土遺物 2
- 図版 86 下ヶ久保A遺跡 17 出土遺物 3
- 図版 87 下ヶ久保A遺跡 18 出土遺物 4
- 図版 88 下ヶ久保A遺跡 19 出土遺物 5
- 図版 89 下ヶ久保A遺跡 20 出土遺物 6
- 図版 90 下ヶ久保A遺跡 21 出土遺物 7
- 図版 91 下ヶ久保A遺跡 22 出土遺物 8
- 図版 92 シヨリ田 B 遺跡 1 a・b. 遺跡全景 完掘
- 図版 93 シヨリ田 B 遺跡 2 a・b. 遺跡全景 完掘
- 図版 94 シヨリ田 B 遺跡 3

- | | |
|------------------------|--|
| a. 1号製鉄炉 (SX-2) 検出 | |
| b. 1号製鉄炉 (SX-2) Aベルト層序 | |
| c. 1号製鉄炉 (SX-2) Bベルト層序 | |
| d. 1号製鉄炉 (SX-2) 手形検出 | |
| e. 1号製鉄炉 (SX-2) 東側炉壁 | |
| f. 1号製鉄炉 (SX-2) 西側炉壁 | |
| g. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉内部完掘 | |
| h. 1号製鉄炉 (SX-2) 完掘 | |

図版 95 シヨリ田 B 遺跡 4

- | | |
|------------------------------|--|
| a. 1号製鉄炉 (SX-2) 完掘 | |
| b. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉奥壁完掘 | |
| c. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉体完掘 | |
| d. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉底面完掘 | |
| e. 1号製鉄炉 (SX-2) 地下構造断割り | |
| f. 1号製鉄炉 (SX-2) 地下構造 鉄滓検出 | |
| g. 1号製鉄炉 (SX-2) 地下構造前方部 鉄滓検出 | |
| h. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉壁Aベルト断割り | |

図版 96 シヨリ田 B 遺跡 5

- a. 1号製鉄炉 (SX-2) 炉壁 B ベルト断割り
- b・c. 1号製鉄炉 (SX-2) 掘形
- d. フイゴ座 (SX-3) A ベルト層序
- e. フイゴ座 (SX-3) E ベルト層序
- f. 作業場 (SX-4) A ベルト層序
- g. 作業場 (SX-4) A ベルト層序上半
- h. 作業場 (SX-4) A ベルト層序下半

図版 97 シヨリ田 B 遺跡 6

- a. 作業場 (SX-4) C ベルト層序
- b. 作業場 (SX-4) D ベルト層序
- c. 排水路 (SD-5) A ベルト層序
- d. 排水路 (SD-5) B ベルト東側層序
- e. 排水路 (SD-5) B ベルト西側層序
- f. 炭置場 (SX-17) 木炭検出
- g. 炭置場 (SX-17) A ベルト層序
- h. 炭置場 (SX-17) 完掘

図版 98 シヨリ田 B 遺跡 7

- a. 1号廃滓場 (SX-27) 検出
- b. 1号廃滓場 (SX-27) ベルト層序全体
- c・d. 1号廃滓場 (SX-27) A ベルト層序
- e・f. 廃滓場付近 a ベルト層序
- g. 廃滓場付近 e ベルト上半層序
- h. 廃滓場付近 e ベルト下半層序

図版 99 シヨリ田 B 遺跡 8

- a・b. 1号廃滓場 (SX-27) e ベルト層序全体
- c. 1号廃滓場 (SX-27) e ベルト (あ～う) 層序
- d. 1号廃滓場 (SX-27) e ベルト (え～す) 層序
- e. 1号廃滓場 (SX-27) e ベルト (せ～て) 層序
- f. 1号廃滓場 (SX-27) e ベルト (み～ゆ) 層序
- g. 1号製鉄炉 (SX-2) ・1号廃滓場 (SX-27) 完掘

- h. 2号廃滓場 (SX-25) 検出

図版 100 シヨリ田 B 遺跡 9

- a. 2号廃滓場 (SX-25) 遺物検出
- b. 2号廃滓場 (SX-25) 層序全体
- c. 2号廃滓場 (SX-25) e ベルト (と～ふ) 層序
- d. 2号廃滓場 (SX-25) e ベルト (へ～ほ) 層序
- e・f. 1・2号廃滓場 (SX-27・25) 完掘
- g. 選別場 (SX-24) d ベルト (て～ぬ) 層序
- h. 選別場 (SX-24) d ベルト (ね～ま) 層序

図版 101 シヨリ田 B 遺跡 10

- a. 選別場 (SX-24) d ベルト (み～ゆ) 層序
- b. 1・2号廃滓場 (SX-27・25) ・選別場 (SX-24) 完掘
- c. 2号製鉄炉 (SX-51) 検出
- d. 2号製鉄炉 (SX-51) A ベルト上側層序
- e. 2号製鉄炉 (SX-51) A ベルト下側層序
- f. 2号製鉄炉 (SX-51) A ベルト北側層序
- g. 2号製鉄炉 (SX-51) A ベルト南側層序
- h. 2号製鉄炉 (SX-51) A ベルト炉内層序

図版 102 シヨリ田 B 遺跡 11

- a. 2号製鉄炉 (SX-51) B ベルト西半層序
- b. 2号製鉄炉 (SX-51) B ベルト東半層序
- c～e. 2号製鉄炉 (SX-51) B ベルト層序
- f. 2号製鉄炉 (SX-51) B ベルト西側層序
- g. 2号製鉄炉 (SX-51) B ベルト東側層序
- h. 2号製鉄炉 (SX-51) 完掘

図版 103 シヨリ田 B 遺跡 12

- a. 2号製鉄炉 (SX-51) 完掘
- b. 2号製鉄炉 (SX-51) 堀形完掘
- c. 作業場 (SX-52) A ベルト上層序
- d. 作業場 (SX-52) A ベルト下層序
- e・f. 作業場 (SX-52) A ベルト層序

g・h. 作業場 (SX-52) Cベルト層序

図版 104 シヨリ田 B 遺跡 13

a～d. 作業場 (SX-52) Cベルト層序

e～h. 作業場 (SX-52) Dベルト層序

図版 105 シヨリ田 B 遺跡 14

a. 2号製鉄炉・作業場 (SX-51・52) 完掘

b. 1号木炭窯 (SX-101) Aベルト層序

c. 1号木炭窯 (SX-101) Bベルト層序

d. 1号木炭窯 (SX-101) Cベルト層序

e. 1号木炭窯 (SX-101) Dベルト層序

f. 1号木炭窯 (SX-101) Eベルト層序

g. 1号木炭窯 (SX-101) 壁面検出

h. 1号木炭窯 (SX-101) 完掘

図版 106 シヨリ田 B 遺跡 15

a・b. 1号木炭窯 (SX-101) 西側煙道

c. 1号木炭窯 (SX-101) 東側煙道

d. 2号木炭窯 (SX-102) Aベルト層序

e. 2号木炭窯 (SX-102) Bベルト層序

f. 2号木炭窯 (SX-102) Cベルト層序

g. 2号木炭窯 (SX-102) Dベルト層序

h. 2号木炭窯 (SX-102) Eベルト層序

図版 107 シヨリ田 B 遺跡 16

a. 2号木炭窯 (SX-102) 完掘

b. 1・2号木炭窯 (SX-101・102) 完掘

c. SX-220 検出 d. SX-220 Aベルト層序

e. SX-220 Bベルト層序 f・g. SX-220 完掘

h. SX-110 Aベルト層序

図版 108 シヨリ田 B 遺跡 17

a. SX-110 完掘 b. SX-115 Aベルト層序

c. SX-115 完掘 d. SD-1 1トレンチ層序

e. SD-1 2トレンチ層序 f・g. SD-1 3トレンチ層序

h. SD-1 4トレンチ層序

図版 109 シヨリ田 B 遺跡 18

a. SD-1 5トレンチ層序 b. SD-1 東壁層序

c・d. SD-1 完掘 e. SD-176 層序

f. SD-176 完掘 g. SD-182 層序

h. SD-182 完掘

図版 110 シヨリ田 B 遺跡 19

a. SD-221 層序 b. SX-114 Aベルト層序

c. I区 北壁東半層序 d. II区 西壁層序

e・f. 遺跡全体 完掘 g. 作業風景 遺構検出

h. 作業風景 小グリッド設定

図版 111 シヨリ田 B 遺跡 20

a・b. 作業風景 炉発掘

c. 作業風景 実測作業 d・e. 作業風景 廃津場発掘

f. 作業風景 木炭窯発掘 g・h. 現地説明会

図版 112 シヨリ田 B 遺跡 21 出土遺物 1

図版 113 シヨリ田 B 遺跡 22 出土遺物 2

図版 114 シヨリ田 B 遺跡 23 出土遺物 3

図版 115 シヨリ田 B 遺跡 24 出土遺物 4

図版 116 シヨリ田 B 遺跡 25 出土遺物 5

挿図目次

- 第1図 下ヶ久保A遺跡 鋳造関連遺構小グリッド
見取図 /3
- 第2図 下ヶ久保A遺跡 鋳造関連遺構内遺物重量
分布図 /5
- 第3図 下ヶ久保A遺跡 鋳造関連遺物重量比 /
10
- 第4図 下ヶ久保A遺跡 鋳造遺構配置概念図 /15
- 第5図 下ヶ久保A遺跡 溶解炉推定図 /16
- 第6図 下ヶ久保A遺跡 出土鋳型と鋳造製品想定図
/18
- 第7図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉(SX-2)
グリッド見取図 /25
- 第8図 シヨリ田B遺跡 基本層序 /26
- 第9図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉鉄生産関連遺物
重量分布図 /30
- 第10図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉鉄生産関連遺物
重量比 /35
- 第11図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉・1号廃滓場出土
遺物構成図 /37
- 第12図 シヨリ田B遺跡 分別場・2号廃滓場出土
遺物構成図 /40
- 第13図 シヨリ田B遺跡 2号製鉄炉出土遺物構成図
/41
- 第14図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉模式図 /43
- 第15図 シヨリ田B遺跡 製鉄作業エリア概念図 /

挿表目次

- 第1表 下ヶ久保A遺跡 鋳型分類表 /11
- 第2表 下ヶ久保A遺跡 鋳型重量表 /12
- 第3表 下ヶ久保A遺跡 遺構観察表 /19
- 第4表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表(1)
/20
- 第5表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表(2)
/20
- 第6表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表(3)
/21
- 第7表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表(4)
/22
- 第8表 シヨリ田B遺跡 遺構観察表 /45
- 第9表 シヨリ田B遺跡 出土遺物観察表(1)
/47
- 第10表 シヨリ田B遺跡 出土遺物観察表(2)
/47

I 下ヶ久保A遺跡

1 遺跡の立地と概要

下ヶ久保A遺跡は、柏崎大字軽井川字下ヶ久保 5157-2 番地ほか（調査当時）に位置する鉄生産関連遺跡であり、軽井川南遺跡群で唯一鋳造遺構が発見された遺跡である。柏崎フロンティアパーク内では中央北側部分に位置する。軽井川南遺跡群が立地する標高 20~30m の低丘陵地帯の中央部には南北方向に延びる大きな沢地形がみられ、遺跡はこの沢の西側に接する一つの尾根先に位置するものである。周辺地形は東側に緩やかに傾斜する標高 20~30m 前後の尾根であり、遺跡範囲は尾根の東側・中下段部分に相当するものである。標高は約 10~18m を図る。調査グリッド（10m）は北東端が E IV-h5、南端は E V-d5 となり、南北約 100m、東西約 50m の三角形を呈する調査区となる。発掘調査面積は約 2,400 m²である。

現況は斜面となる尾根部が山林であり、概ね植林された杉林が広がっていた。斜面下の沖積地・沢は水田となっており、斜面と沖積地の接点部分は、農道や水田整備の際にかなり掘削を受けていた。鋳造関連施設が分布する尾根中段部は傾斜が緩やかであり、人為的な整地がなされていたと考えられる。下段部分はやや急斜面となり廃滓場がみられ、一部は沖積地におよんでいる。近接する遺跡としては、鉄生産関連遺跡となる下ヶ久保B遺跡が沢を挟んだ東側の尾根先に近接する。また、製鉄関連遺跡の谷地A遺跡は南側に隣接する尾根先に位置する。

2 調査の経過と調査方法

1) 調査の経過

軽井川南遺跡群発掘調査事業の初年度・平成 15 年度に調査を着手している遺跡である。調査の途中で新潟県内初の古代鋳造遺跡であることが明らかとなり、より緻密な調査が必要となったことから、3 カ年に渡る調査となった。当遺跡は、平成 15 年 5 月に実施された試掘調査（軽井川南遺跡群第 2 次試掘・確認調査）で発見され、その際に斜面から木炭窯と廃滓場が検出され、当初は製錬遺跡が想定されていた。

文化財保護法の手続きとしては、平成 15 年 7 月 16 日付け 03.07.15 地公新潟開第 1 号で旧地域振興整備公団新潟開発所所長から文化財保護法旧第 57 条の 3 に基づく埋蔵文化財発掘の通知がなされた。市教委は同年 7 月 31 日付け教文第 178 号の 2 で新潟県教育委員会教育長に進達し、同年 8 月 7 日付け教文第 689 号で市教委が発掘調査を実施するよう、新潟県教育委員会教育長から通知がなされた。

平成 15 年度 10 月 17 日より現地調査を開始し、平成 17 年 7 月 30 日で調査を終了した。平成 15 年度は、株シン技術コンサル前橋支店に業務委託して発掘調査を実施した。バック・ホウによる表土除去から開始し、確認面の判断が難しく 11 月 21 日までを要した。併行して人力による遺構確認を実施し、土坑や溝等の遺構発掘作業も徐々に進めていった。この頃、製鉄遺跡研究者の穴沢義功氏による現地での指摘により、鋳造遺跡であることが明らかとなった。鋳造関連遺構の調査方法については、全国的に調査事例も少ないため慎重を期す必要があった。このため、調査方針を策定するまでは 鋳造関連遺構については精査のみにとどめることとし、それ以外の遺構の発掘を先行して進めていくものとした。調査区東側は遺構

が希薄であったが、念のためサブトレーナーを発掘して遺跡の広がりを確認した。その冬は小雪であり、冬期間も調査を継続して実施し、3月31日まで行っている。

平成16年度 市直営に切替え5月18日から調査を再開した。初めに鋳造関連遺構の範囲確認を丁寧に行っていった。この年は新潟県中越地方で災害が続いた年であり、7月13日は記録的な豪雨に見舞われ、三条市では主要河川が決壊するなど大規模な被害があった。市内も13日、16・17日に大雨に見舞われ、調査区周辺の土砂が流れ出る被害があった。調査壁や遺構が崩れた箇所もあり、復旧に数日を要した。10月23日は新潟県中越地震に見舞われ、余震の続く中調査を継続した。鋳造遺構の調査が本格化し、7月30日に1回目の空撮を実施し、土坑、ピット、木炭窯の完掘状況、鋳造遺構の検出状況を撮影した。8月4日、鋳造に係る廃滓場(SX-10)の発掘に本格着手した。当初、1mグリッドで遺物の取上げを計画していたが、精度を上げるために50cmグリッドに変更した。鋳造遺構内では微細な遺物が存在するため、土砂を土納袋で回収し、現場作業と併行して水洗いにより遺物を回収していった。大規模な鋳造関連遺構は分層発掘が困難であり、5~10cmずつ機械的に掘り下げ、遺物を取り上げていった。年度途中、軽井川南遺跡群の内容が重要であることが徐々に明らかとなり、現状保存等について文化財保護審議会や市議会で審議・採決されるに至った。このため、9月以降、遺跡調査を縮小した。そうした中、9月18日に市民説明会を開催し公開を行った。記録保存を原則とする市の方針が定まり、11月18日から本格的な調査が再開された。調査は中盤を迎えていたが、12月14日までに、発掘中の遺構を養生する越冬対策も行った。

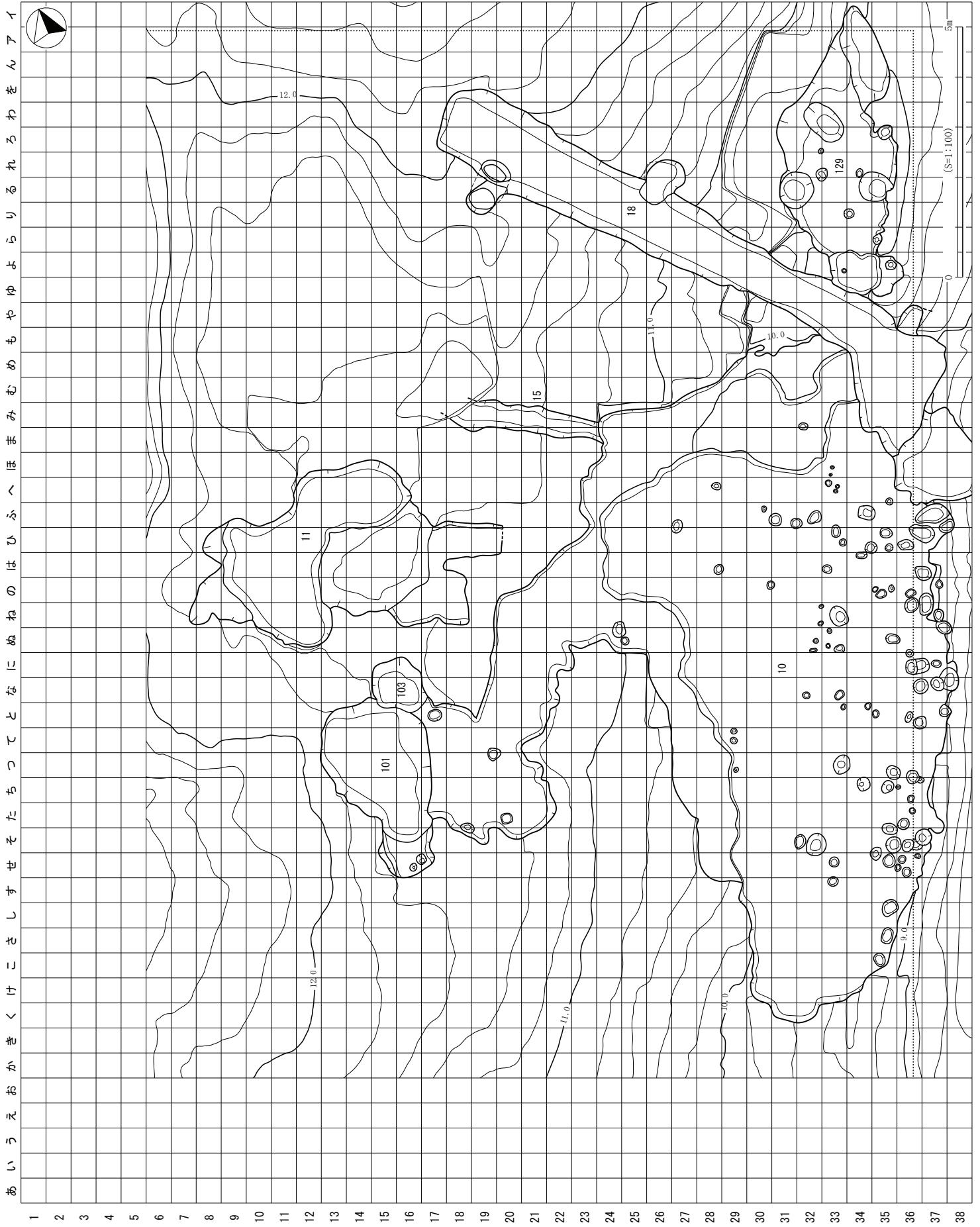
平成17年度 3カ年目となる平成17年度は4月5日から調査を再開した。養生のために設置していた土納袋やコンパネ板等を取り除き発掘調査を進めていった。表面に露出していた鋳型は、越冬のため胎土が軟化しており取上げに苦労することになった。廃滓場(SX-10)からは大量の鋳造関連遺物が出土し、発掘に多くの時間を費やした。6月19日に現地説明会を実施し、現地調査状況および出土遺物を公開した。SX-11・101は鋳込場の可能性があり、作業面を意識して調査を実施した。しかしながら、操業当時の状況を復元することは難しく、概して遺物を回収しながら地山まで掘り下げる調査となつた。7月30日に完掘時の空撮を実施し、現地調査を終了した。完掘状況は、一見すると斜面に不整形な土坑が折り重なつた状態に見えるものであり、鋳造遺跡の特異性を示すものとなつた。

2) 調査グリッドの設定と遺物の取上げ方法

調査用グリッドにおいては、軽井川南遺跡群全体グリッド(図版1)を踏襲し、遺構外の出土遺物は原則としてこの大グリッド(10m)で取上げを実施した。遺跡範囲は概略逆三角形を呈し、北西端がEIV-d5、北東端がEIV-h5、南端はEV-d5に相当する。

鋳造関連遺構周辺は斜面の傾斜方向を主軸とし、50cm四方の小グリッドを設定した。グリッド記号は南北方向(等高線方向)が南から、あ・い・う…とし、東西方向(斜面方向)は西から1・2・3…と表記するものとし、起点となる南西隅は「あ-1」グリッドとなる(第1図)。複数の鋳造関連遺構がみられたが、炉と廃滓場のセット関係は把握できなかつたため、全て同一グリッドを使用している。

鋳造関連遺構周辺の出土遺物は原則全量回収を実施し、取上げの方法として、小グリッド(50cm四方)・深度(5cm)毎に取上げを実施した。鋳造関連遺物の他、覆土についても回収の対象とし、全量を土納袋等で回収した。回収した土砂等については、まず6mmメッシュのフリイで遺物を回収し、落下物は水洗を行い小さな鋳型片や滓類を肉眼観察のうえ回収した。その後、磁石を使用して肉眼観察できない微細な磁着遺物の回収を実施した。一連の作業は原則として現地で実施している。



第1図 下ヶ久保A遺跡 錄造関連遺構小グリッド見取図 (S = 1 : 100)

3 遺構

製鉄関連遺構が多くを占め、軽井川南遺跡群で唯一鋳造関連遺構が発見されている。出土遺物から製鉄、鍛冶に係る遺構も想定されるが、製鉄炉や鍛冶炉は調査では発見されなかつた。

鋳造関連遺構は5基が想定される。尾根中腹部の斜面を緩く整地し、この部分に鋳造遺構（施設）が配置され（鋳造関連遺構エリア）、中枢となる溶解炉と鋳込場が存在したと想定される。廃滓場は斜面下に形成されており、複数の廃滓層が確認されている。建物跡は明確には発見されていないが、E IV-g9 グリッド周辺にピットが集中しており、建物跡があつた可能性も考えられる。製錬炉に木炭を供給したと考えられる登窯式の木炭窯2基が距離を隔てて発見されている。小型の伏焼釜も検出されており、長方形と円形の形態のものがみられる。木炭窯については、鋳造操業に伴うものが含まれているかは不明確であり、鋳造が行われた前後に、他の目的で木炭を生産していた可能性が高い。なお、試掘調査では沖積地（水田部分）で鋳造関連遺物が出土しているが、遺構に伴うものではなく水田造成土への混入と判断された。

1) 鋳造関連遺構

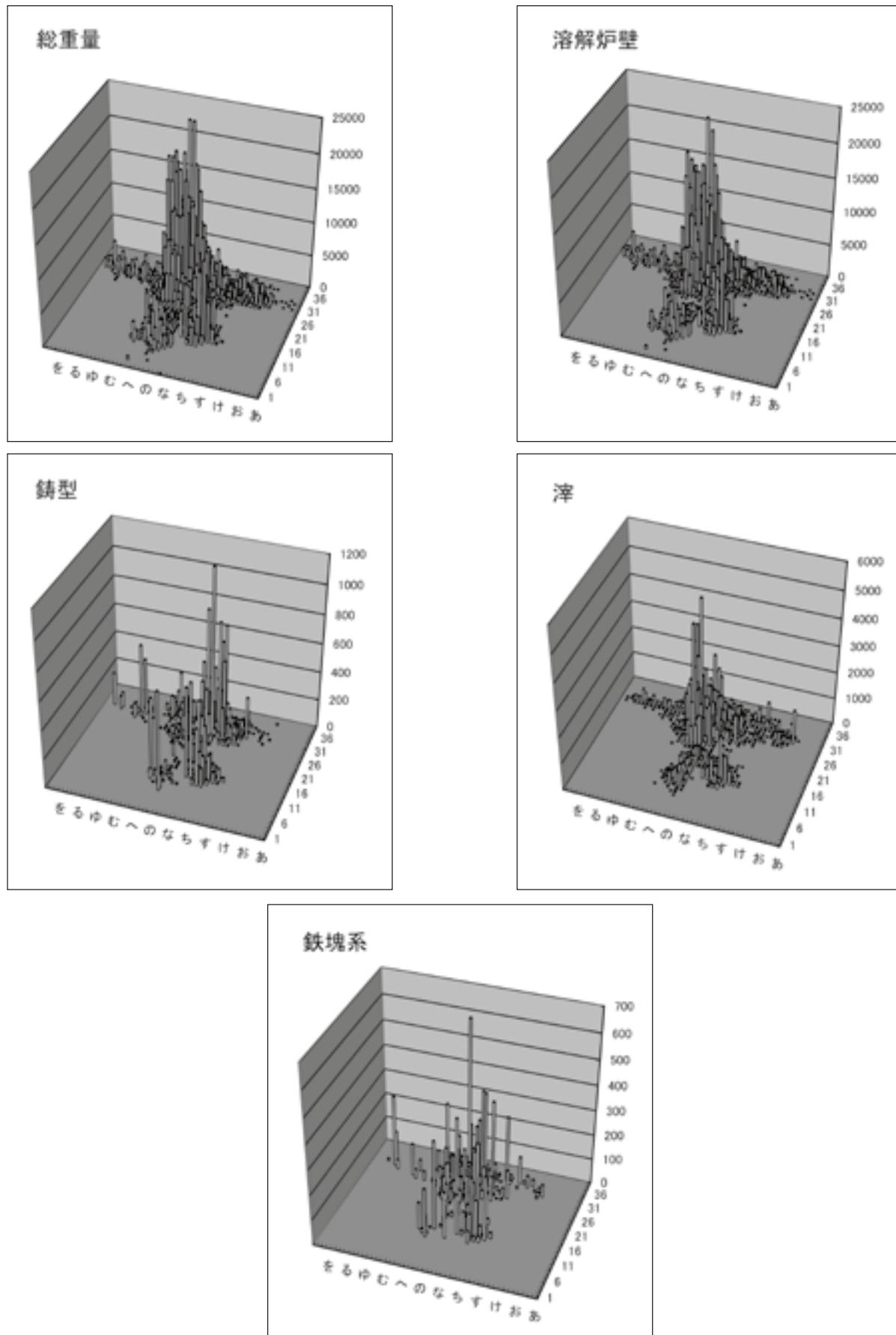
a. 鋳込場

S X-11 E IV-e10 グリッド、鋳造関連遺構エリアの最上部に位置し、周囲は整地により緩斜面となる。長径約6m、短径約3mとなる不整形な遺構であり、斜面の下には廃滓場（S X-10）が位置する。掘形は底面が浅い階段状の土坑となり、完掘時の深さは最大で60cm程度である。

底面に凹凸があり、本来は粘土採掘坑であった場所を平坦に整地し、鋳造の作業場（鋳込場）に作り替えられたと考えられる。作業面と推定される面に硬化は確認されなかつた。覆土内から多くの鋳造関連遺物が出土しているが、底部周辺の溶解炉片が多く含まれており、3個体分（図版33・34 146～148）が復元されている。溶解炉の本来の設置位置は把握できないが、小グリッドの「ぬ-12」～「ふ-12」に大型の底部破片が直線的に集中して出土していることから、この周辺に複数の溶解炉が設置されていたと推定される。西端（斜面上部側）には横断面がW字状の土坑がみられ（Cベルト部分）、調査指導会より溶解炉の轍座である可能性の指摘を受けている。土坑の規模は、長軸約1.9m、短軸約0.8m、深度約20cmが想定され、踏み轍であったと推定される。斜面上方約3mには楕円形に斜面を掘り込んだ土坑（S K-17）がみられる。覆土に木炭片が含まれる特徴をもつことから鋳造炉の操業のための炭置場と推定される。

出土遺物の構成から、作業場内では溶解炉により銑鉄を溶融し、鋳型への流し込みを経て、鋳物製品が製作されていたと判断される。また、流し込みには廃棄場等で出土した取鍋が用いられたと考えられる。溶解炉の破片等が多く残されていることから、当遺跡で最終段階まで機能していた作業場と推定される。

S X-101 E V-e1 グリッド、鋳造関連遺構エリアの最上部、S X-11の南側に隣接する。長径約3m、短径約2mとなる不整形な平面形態で、斜面の下に廃滓場（S X-10）が接する。掘形は底面が概ね平坦であり、完掘時の深さは最大で60cm程度となる。北側には直径約100cm、深度約30cmの楕円形の土坑（S K-103）が接する。覆土に大量の鋳造関連遺物が含まれるが、出土は上半部に限られる。下半部は地山土が主体的に堆積しており、作業場となる以前は粘土採掘坑であった可能性がある。覆土内には鋳造関連遺物が多く含まれている。取鍋も2個体分出土しており、鋳込場として利用されていた可能性もある。S X-11と類似する特徴を持ち、一連の鋳造作業を行つた遺構と考えられる。



第2図 下ヶ久保A遺跡 鋳造関連遺構内遺物重量分布図

b. 廃滓場

S X-10 E V-e1・E V-f1 グリッドほかに位置する。長径約 13.5m、短径約 7m を測る。主軸方向は概ね南北方向であり等高線とほぼ一致する。鋳造関連遺物が集中的に廃棄された範囲を S X-10 の遺構範囲とした。とくに掘形は見られず、人為的な整地等は無かったと判断される。立地的には、尾根斜面の末端部に位置し、鋳造作業が行われた緩斜面の端部から沖積地までおよぶ。整地された緩斜面の上部に位置し、すぐ上方は急斜面となる。

鋳造関連遺物が大量に出土しており、鋳込場と推定される S X-11、S X-101 での鋳造作業に伴う廃棄場と判断される。遺物出土量は鋳込場と合せると約 1.6 t となる (S X-11、S X-101、S X-10、S X-129 の合計)。覆土の分層を行っているが、鋳造の作業回数を示すような規則的な堆積は見られなかつた。底面に小ピットが多く検出されているが、斜面地であり建物の想定は難しい。

S X-129 E IV-f1 グリッドに位置する。長径約 5.7m、短径約 2.6m となり、主軸方向は S X-10 と同様である。覆土の特徴や出土遺物も S X-10 と同様となる。S X-10 との間には大型の木炭窯 (S X-18) が存在するため、2つ遺構として調査したが本来は一連の廃滓場であると考えられる。S X-18 との切合関係は、土層堆積状況から当遺構の方が新しいものと判断された。

S X-12 E IV-g 10 グリッドの沖積地に位置する大型土坑となる。覆土には溶解炉片を主体とする鋳造関連遺物が多く含まれ、出土量は約 84 kg となる (全体の約 5%)。土器類も多く出土しており、遺存率の高い須恵器甕 (図版 23-34) が出土している。遺構底面が平坦で掘形がみられるため、堅穴住居の可能性も考えられたが、柱穴が検出されず、不整形な形態であることから廃棄場と判断した。

遺物の出土状況 鋳造関連遺構から出土した鉄生産関連遺物の総重量は 1,708 kg となる。種別毎の内訳や分布状況は第 2 図 (S X-10・11・101・129 鋳造関連遺物重量分布図) を参照されたい。総量 (重量) の分布のほか、溶解炉壁、鋳型、滓、鉄塊系遺物別の分布状況について図化・掲載している。分布の傾向については、極端な片寄りなどの特徴は見られず、作業場とみられる S X-101 の斜面真下部分に多くの鋳造関連遺物が廃棄されている状況がうかがえる。鉄塊系遺物についても片寄り無く出土しているが、大型鉄塊 1 点 (図版 37-179) が遺構外から出土している (大グリッド取上げのため出土分布表には掲載せず)。出土グリッドは E IV-e 10 であり、S X-10、11 に近接している。このため、鋳造に係る素材である可能性もある。

2) 木炭窯

全 3 基が距離を隔てて発見されている。うち、2基は大型の登り窯状木炭窯であり (S X-18・62)、1 基は小型の伏焼窯である (S X-2)。何れも形態が異なり、所属時期も異なるものと判断される。登り窯状木炭窯は、製鉄操業に伴う木炭窯と考えられるが、当遺跡では製鉄関連遺構は確認されていない。また、鋳造操業に伴う木炭窯が遺跡内に所在していたかについても不明確である。

S X-2 調査区南側、E V-e2 グリッドに位置する小型の木炭窯である。鋳造遺構集中区から約 4m 離れた斜面下端部に立地する。規模は主軸長約 3.9m、幅約 1.1m、深度は約 54 cm となる。平面形は隅丸方形であり、上部はやや幅広で丸みがみられる。所謂、伏焼窯に分類される小型の木炭窯である。等高線に直行して構築され、主軸方向は N-28° -W を示す。主軸方向の底面傾斜角は約 5° と緩やかである。壁面は被熱により酸化しているが、底部は強い被熱はみられず、煙道の痕跡もみられない。覆土は細かい木炭片と地山の混合土であり、良好な木炭は取り出された状況であった。

類似した木炭窯が市内剣野地内の香積寺沢遺跡で調査されている（S X-25）。規模は長径約3.6m、短径約1.4m、深度約35cmであり、内部から遺構長軸上に雜然と並べられた枝材等が発見されている。出土した炭化材の放射線年代測定結果は7世紀後葉～8世紀と古い値となる〔新潟県教委2011〕。

S X-18 調査区の中央部、E IV-f 10 グリッドほかに位置する半地下式木炭窯である。鋳造遺構集中地区の北端、斜面下半部に立地する。主軸方向はN-41°-Wを示し、斜面等高線に直行する方向となる。規模は主軸長が約13m（燃焼室は約11m）、幅は奥壁部で約1.1m、焚口部で0.6mとなる。深度は75cmを測る。底面の径視野角は概ね10°前後であるが、中間部分はやや傾斜が強い。左右に一ヶ所ずつ掘抜き式の煙道が備わる。左右の煙道はかなり距離を隔て、右側煙道は燃焼室の中間部に位置する。焚口が細く絞っている形態からも、谷地D遺跡の4号木炭窯（S X-14）に類似する特徴をもち、9世紀中頃の形態的特徴ととらえられる。作業場は残存率が低いが概ね円形を呈していたと推定される。鋳造関連遺構であるS X-10・129と重複しており、覆土の切り合いから古いものと判断された。このため、鋳造関連遺構は9世紀中頃以降ととらえることができる。

燃焼室の左右壁面付近からは炭化した板材が多く発見されている（図版16）。これは、半地下式木炭窯の屋根構築材としてとらえることができる。壁面に構築材と盛土が倒れ込んだ状況が想定され、木炭回収後に屋根が崩落した様子がうかがえる。ただし、焚口部分では構築材はほとんど検出されず、木炭回収の際に屋根が撤去されていた可能性が考えられる。

S X-62 調査区北部、E IV-h 8 グリッドほかに位置する地下式木炭窯である。斜面の末端部に所在し、南側の緩斜面には溝跡やピット等の遺構が集中する。主軸方向はN-24°-Wを示し、斜面等高線に直行する方向となる。規模は燃焼室の主軸長が約6.5m、幅は約1mとなる。作業場を含めた最大長は約8.5mとなるが、作業場下半部は農道建設で失われている。燃焼室の平面形は隅丸長方形となり、左右の壁面ラインは全体的に平行となる。奥壁コーナー部は直角を意識して構築されている。煙道は左右2ヶ所と奥壁部分に2ヶ所の計4ヶ所で発見された。奥壁部分の煙道のうち中心軸に構築された煙道は、崩落により原型がつかめない状況であり、もう一方の現存する煙道は中心軸から左側にずれて構築されていた。このため、奥壁煙道は再構築された可能性があり、2つの煙道が同時に機能していた可能性は低い。一方、左右の煙道は障壁により構築されているが、天井の高さより上方は燃焼室からやや距離を隔てる特徴がある。底面形態や煙道の造りから、地下式木炭窯でも比較的古い形態的特徴を示すものととらえられる。煙道の障壁は鉄滓（炉壁が主）と粘土を貼り付けて構築されている。障壁部分は高さ約50cm、厚みは約10cmである。燃焼室底面の傾斜角は約5°と緩やかであり、地下式木炭窯の特徴を表している。また、焚口～作業場にかけて幅約20cm、長さ約3mの排水溝が掘られており、焚口の閉塞に用いられた鉄滓類が周囲から検出されている。焚口周辺にテラス状の深い土坑が重複するが、木炭窯とは別遺構である可能性が高い。

3) 溝 跡

6条が発見されている。単独で存在するSD-1、鋳造関連遺構に接するSD-15は斜面等高線に直行する溝となる。一方、調査区北側ピット群をL字に取り囲むSD-45・52・53・54がみられる。所属時期は、鋳造遺構群に伴うものと、それ以降のものが混在する。

SD-1 調査区の南端、北部E V-d 3 グリッドほかに位置する直線状の溝である。幅は1m前後で、延長は19m以上、深度は40cm前後となる。調査区外まで続くため、溝を追って一部調査区を拡張した。主軸方向はN-48°-Wを示し、等高線に直行する方向となる。底面は20～30cm幅で平坦に成形されてお

り、横断面は逆台形を呈する。尾根の先端部分で緩斜面に位置することから、旧道（近年の赤道）に付属する排水溝の可能性が考えられる。覆土には木炭片等は含まれず、地山が主体的であった。出土遺物はみられなかった。

S D-15 調査区の中央部、E IV-e 10 グリッドに位置する直線状の溝である。鋳造関連遺構が集中する範囲に位置し、重複する S X-10 に切られる関係にある。主軸方向はN-80°-Wを示し、等高線に直行する方向となる。長さは約 2.7m、幅約 40 cm、深度は 17 cm となる。覆土は地山主体で木炭片は含まない。このため、鋳造作業等が行われる以前に存在した溝と考えられる。

S D-45 調査区北側、E IV-g 9 グリッド、斜面の末端部に位置する小規模な溝である。延長約 6.5 m、幅約 60 cm、深度 18 cm となる。主軸方向はN-20°-Eとなり、概ね斜面等高線に平行する。付近には主軸方向が共通する溝跡・S D-52・53 が所在し、関連する遺構群としてとらえられる。S K-69 と重複し、S K-69 に切られる。S D-66・45 と幅、方向が類似する。覆土には木炭や焼土が多く含まれており、鋳造に係る溝である可能性がある。

S D-52 S D-45 等と近接する溝。S K-69 が重複する。主軸方向の延長は約 3.5m、幅は約 50 cm、深度 16 cm となる。主軸方向も周囲の溝とほぼ一致し、斜面等高線を指向するが、一部は斜面下方に向け L字状に屈曲する。覆土は木炭・焼土が含まれる。

S D-53 調査区北側、E IV-g 9 グリッド、S D-52・54 等に隣接する。延長約 6.8m、幅約 1m、深度 27 cm となる。平面形態は弧状にカーブし、重複する S D-54 より新しい。覆土は木炭・焼土を含む。

S D-54 S D-53 に近接・重複する L字状の溝。主軸方向の延長は約 3m、幅約 30 cm、深度 28 cm となる。覆土は地山主体となり、付近の溝とは異なる。

4) ピット

調査区北側にのみ集中して検出された。立地は斜面末端から沖積地に至る緩斜面であり、斜面側にはL字状の溝が数条巡る。このことから、区画溝を伴う掘立柱建物が存在したと考えられる。付近では鋳造関連遺物も出土しており、鋳造に関連する施設が所在した可能性も考えられる。また、鋳造関連遺構となる作業場、廃棄場でも小ピットが検出されているが、建物跡を復元することはできなかった。

5) 土 坑

斜面に単独で所在するものと、調査区北側ピット群付近に分布するものがみられる。小規模な木炭窯となる焼土坑は斜面に点在する。

S K-17 E V-e 1 グリッドに位置し、作業場となる S X-11 の斜面上方に隣接する。この土坑より西側は急斜面となる。平面形は隅丸方形であり、長径約 1.7m、短径約 90 cm、深度は約 30 cm となる。覆土には木炭片が多く混入しており、溶解炉に燃料を供給する木炭置き場であった可能性がある。

S K-21 調査区北側のピット群付近となる E IV-g 9 グリッドに位置する。平面形は不整形であり、長径約 80 cm、短径約 60 cm、深度は 17 cm と浅い。覆土内に炉壁、鋳型等の遺物が多く混入している。

S K-30 E IV-g 9 グリッドに位置する。平面形態は橢円形となる。長径約 92 cm、短径約 80 cm で深度は約 41 cm となる。覆土には炉壁片や木炭が多く混入している。

S K-31 E IV-g 9 グリッドに位置し、廃棄場となる S X-12 に近接する。平面形は橢円形で、長径約 1.22m、短径約 96 cm、深度は約 77 cm と深い。覆土に炉壁片や木炭が多量に含まれる。

S K-3 調査区南端部のE V-d 4 グリッドに位置し、S D-1 に隣接する。楕円形を呈し、直径約 68 cm、短径約 62 cm、深度は約 37 cm となる。覆土は地山が主体となる。

S K-5 調査区北端部のE IV-h 5 グリッドに位置する。平面形は楕円形で、長径約 1.23m、短径約 97 cm、深度約 38 cm となる。底面は概ね平坦であるが、一部はさらに円形の段差がみられる。覆土に木炭・焼土が含まれ、焼土坑と判断される。

S K-6 E IV-h 5 グリッドに位置し、S K-5 に隣接する。長径約 75 cm、短径約 68 cm、深度約 37 cm である。覆土は地山が主体となる。

S K-7 E IV-g 6 グリッドに位置する焼土坑である。緩斜面に構築された円形の伏焼窯で、直径約 2.1m と大型となる。深度は 52 cm を測る。底面付近は酸化が激しく、覆土に焼土も多く堆積していた。

S K-9 E IV-f 7 グリッドに位置する円形の焼土坑である。直径約 95 cm となり、深度は 21 cm を測る。遺構確認面は鋳造関連遺構の検出面よりも高く、それ以降の所属時期と考えられる。平面形態は円形であり、底面は概ね水平となる。覆土は地山が主体で、木炭片は少量のみ含まれる。遺構内の被熱は顕著ではないが、吸炭している。

4 遺 物

1) 縄文時代の遺物（図版 22）

遺構外から縄文時代の遺物が少量出土している。当遺跡周辺での一時的な生活の痕跡としてとらえられる。付近ではショリ田B遺跡、谷地A遺跡からも縄文時代の遺物が少量発見されている。

a. 縄文土器（1～8）

1～8 は深鉢形の縄文土器である。何れも調査区北側の遺構外から出土している。中期と推定されるものが主体となる。1 は小型の深鉢である。口縁部から底部付近にかけての破片資料を図上復元した。細い半截竹管文で縦・横・斜位の区画文が施される。2・3 は同一個体と考えられる。縄文地文で口縁付近に隆線文が施される。5 は細い沈線で弧状文が施される。7・8 は同一個体であり、胴部と底部付近に細かい半隆起線文がみられる。

b. 石 器（9～11）

9 は両極剥離痕のある剥片である。左側面に微細剥離痕がみられ、石材はチャートである。10 は珪質頁岩製の石匙である。厚手の横長剥片を素材とし、側縁に押圧剥離を加えて形を整えている。11 は閃緑岩製の磨製石斧で、下半部のみが残存する。左右は非対象であり左側面に敲打整形の痕跡が残る。

2) 平安時代の遺物（図版 22～25）

a. 土器類（12～69）

軽井川南遺跡群では土器類の出土は少ないが、当遺跡では比較的多く出土している。出土地点は鋳造関連遺物が大量に廃棄されている S X-10・12 が多い。器種は食膳具が大半を占め、鍋や甕も少量みられる。鋳造に携わった人々が使用し廃棄したものと推定される。

12～16 は何れも土師器無台椀で、作業場となる S X-101、103 から出土している。14 は口縁部付近に銹化物が付着する。付着量は少なく、鋳造の道具に転用したというよりは偶発的に付着したと推定される。17～29 は斜面に形成された廃棄場となる S X-10 から出土している。29 は土師質の筒状土製品であり、

ほぼ完形で出土した。現代のカップのような形態であるが、図の下部は焼成前から孔が開いている。2次的な被熱等はみられず、用途は不明である。30も29と同形の筒状土製品である。類例は、富山県現射水市の赤坂C遺跡出土品にみられる。箱型炉の時期の製鉄遺跡から出土することがあると考えられている[小杉町教委2001]。31~34は廃棄場となるSX-12から出土した。34は須恵器甕であり、約2/3が残存する。高さ36.7cmを測る。接合資料が他の遺構からも出土している。37は須恵器の杯蓋であり、地下式木炭窯であるSX-62から出土した。38~69は遺構外出土で遺物包含層内から出土している。41は浅い無台椀であるが、内面に煤が付着しており、灯明皿として使用されたと考えられる。59は小皿で、60~63は有台椀である。

出土遺物の年代観は、概ね9世紀後半~10世紀前半が主体時期ととらえられる。鋳造遺跡である当遺跡では、比較的多くの土器類が出土しており、製鉄遺跡とは様相が異なる。これは作業に従事する人員の数、作業時間などに起因すると推定される。

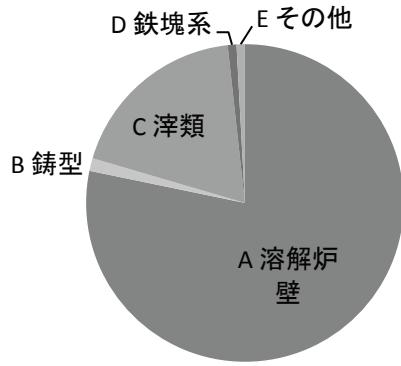
b. 鋳造関連遺物 (70~191)

鋳造関連施設とその周辺から、鋳造に伴う遺物が約2.5t出土している。溶解炉壁が最も多く、次いで、滓類、鋳型となる。

〈鋳型〉 重量で30,406g出土している。出土遺物の総重量の約1%となる。鍋・釜の製作に伴う鋳型にほぼ限定される。種別としては、獸脚、器物、取手、湯口がみられ、以下の種類に分類した。主な種別の重量と比率は第3図を参照されたい。

集計表

種別	A 溶解炉壁	B 鋳型	C 淚類	D 鉄塊系	E その他	合計
重量(g)	1,961,345	32,555	469,019	22,292	21,282	2,506,493
重量比	0.78	0.01	0.19	0.01	0.01	



第3図 下ヶ久保A遺跡 鋳造関連遺物重量比

獸脚 70~96は獸脚鋳型である。獸脚付鍋における獸脚部の鋳型である。立体的な形状を写す外型（A類）と平面的な形状を写す蓋（内型・B類）がみられる。厚みのある外型は残存率が高い傾向がある一方で、薄手の蓋は残存率が低く良好なものが少ない。

70~92は外型に大別されるものである。70~77までは大型の獸脚鋳型となる。73は最大級の大きさとなる。中間部分の破片となり、残存長で約20cmであるが、本来の大きさの半分程度と推定される。SX-11、101、遺構外で接合している。74・75は同一個体と判断される。内面は被熱により還元色、硬化がみられる。77は大型の外型の基部破片である。爪先文は3単位まで確認できるが、1単位の大きさは高さ

種別	大別	細別	細別および特徴
獸脚（鍋・釜）	A類：外型	A1類	大型品で爪先文や横線が描かれる。
		A2類	小型品で爪先文や横線が描かれる（主体となる）。
		A3類	小型品で綾杉文が施されるもの
	B類：蓋（内型）		平面的で横方向に反りをもつ。
	A類：外型	A1類	口縁が外反し、口縁下に沈線が巡る。鍋の外型。
		A2類	口縁が外反し、口縁下に引き目が巡る。鍋の外型と思われる。
		A3類	胴部に羽が付く。羽釜の外型。
		A4類	底部の中央部で、湯口穴が付く。鍋の外型底部付近。
		A5類	口縁付近に湯口穴が付く。径がやや小さい。
器物（鍋・釜）	B類：中子		外型と相対的な形となる。
	A類：外型		取手（付根）の外型で、平坦で細長い。
把手（鍋）	B類：中子		取手（付根）の中子で、厚い板状となる。断面は台形状。
	A類：小型		小型で環状の湯口。
湯口	B類：大型		やや大型で円盤状の湯口。

第1表 下ヶ久保A遺跡 錄型分類表

2.8 cm、幅約 2.7 cm で蓮華状となる。大型録型の胎土は何れも緻密であり、混入物は目立たない。

78~91 は小型の獸脚録型である。爪先文や横線が施される文様構成と大きさ（長さ 17 cm、幅 4 cm 前後）は共通性が高く、大半が同じ雄型から製作されたと推定される。これらは、当遺跡で量産された通常サイズの部品と判断される。79・81・82 には録込面や外面に錆化物が明瞭に付着しており、溶融鉄を録込んだ痕跡と考えられる。85 は上部および左側面部が良好に残存している。横位の沈線や指先文が確認できる。録込が伴う部分は還元化し、端部は酸化している。92・93 は綾杉文のみられる小型獸脚録型である。希少な録型であり、下ヶ久保A遺跡で 2 点のみ出土している。他の獸脚録型の文様構成と似るが、全体に綾杉状の細かい凹凸が施される。

獸脚の外型の特徴は、形状が横幅と比較して縦の厚みがあることが挙げられる。上端部は器厚が薄い特徴があり、本体との接合が考慮されていたと推定されている。また、下端部（爪先付近）の中央は器厚が薄く、この付近が必ず欠けた状態で廃棄されている。ガス抜きの孔が空けられていたと推定される〔浜田ほか 2005〕。

94~101 は獸脚録型の蓋（内型）となる。外型と比べると薄手であるためか、依存率も低い傾向がみられる。また、大型の獸脚の蓋に相当する大きさのものが目立ち、小型の獸脚の大きさのものは抽出が困難であった。94 は大型品の上端部と考えられ、平面的な蓋である。96 は外蓋の中間部分となり、横方向に強く外反する。内面は還元化し、爪の圧痕のような痕跡が無数にみられる。100 は小型獸脚の蓋と考えられ、薄手で上下方向に外反する。101 は楕円形の蓋であり表面は中央に還元部分がみられ、裏面には指整形による凹凸がみられる。他の蓋と比べると表面のカーブが異なり、獸脚以外の蓋の可能性もある。

器物 102~110 は器物（鍋・釜等）の型であり、102~115 が外型（A 類）、122~124 が中子（B 類）である。獸脚録型の素材よりも脆い胎土が用いられており、破損が激しく依存度は低い傾向がみられる。

102~104 は鍋の外型と推定され、口縁部下に沈線が巡ることで共通する。106・108・109 は羽釜の胴部付近の型で、直行する羽がみられる。107 は口縁下に引き目がみられ、鍋もしくは羽釜の外型と推定される。この模様は大陸系（渤海国）の鉄器の特徴を示すものとされる〔古河市歴史シンポ 2017〕。113・114 は胴部～底部にかけての型である。122~124 は中子であり、胴部下半から底部付近に相当する。器物録型の大分部分は粗粒が混入した粗い胎土で作られており、録込面付近のみ精良な胎土が貼り付けられており、獸脚の録型とは異なる特徴をもつ。

把手 鍋に付く把手の根元部分を形成する録型である。外型（A 類）と中子（B 類）がみられる。125~129 は外型である。薄手であり大きく破損したものに限られる。125・126 は小型であり、127~129 は

	獸脚		器物		把手		湯口		不明	計
	A類	B類	A類	B類	A類	B類	A類	B類		
重量(g)	8078.3	855.5	12793.7	1130.7	928.5	234.8	95.3	156.2	8282.4	32555.4
比率(%)	24.8%	2.6%	39.3%	3.5%	2.9%	0.7%	0.3%	0.5%	25.4%	100%

第2表 下ヶ久保A遺跡 錫型重量表

やや大型となる。130～135は中子となる。130は被熱により表面が溶解しており、錫化物も付着する。131はほぼ完形と推定され、幅広の形状となる。末端部は笠状に一回り大きく作られている。133～135は小型の中子の末端部破片である。末端の膨れが斜めに仕上げられており、製品形態を意識したものと推定される。把手に伴う器物の抽出は困難であったが、富山市の野田池B-XII遺跡、秋田城から出土した鉄製把手付鍋に類似した製品形態であったと推定される〔富山市1997、秋田市1990〕。

〈取鍋〉 溶解した鉄をすくい流し込む道具である。取手が付くものと付かないものの2種類がみられる。

142はほぼ完形となる取鍋である。取手部分も良好に残存し、内面は全体に滓や錫化物が薄く付着している。外面や先端部分には滓が厚く付着しており、流動状に凝固した滓もみられる。鉄をすくい取った様子がうかがえる。取鍋自体はほとんど溶解はみられない。胎土は土師器のように精良であるが、砂粒の混入はほとんどみられない。143は大振りな取手が付く取鍋である。内外面共に被熱・滓化が激しい。144は取鍋の本体部分に片口がみられる。錫化物や滓の付着が目立つ。底部は還元化が顕著である。内面には錫化物が付着し、外面には木炭痕がみられる。145は浅い円筒状の形状であり、内面から外面にかけて滓が厚く付着する。錫化物や木炭痕もみられる。

〈溶解炉〉 約1,961kg出土しており、出土遺物総重量の約78%と大半を占める。胴部破片が主体となるが、破片接合は困難であった。底部付近は作業場と推定されるSX-11付近にまとまった分布がみられ(図版7遺物微細図参照)、3個体が接合できた(146～148)。溶解炉片は隣接する製鐵遺跡となる下ヶ久保B遺跡でも出土している。木炭窯閉塞材として使用されており、周辺で採集された炉壁を転用していた状況を示すものとなる〔柏崎市教委2016〕。

146は炉底部付近であり、直径50cmを超える溶解炉となる。底面の約2/3が現存する。外観は内面の滓化が激しくガラス質となっており、錫化物の付着も目立つ。外面はやや酸化しており、胎土が大量に混入されたスサ(糸)が観察される。内面の高さ約12cmの位置に環状に滓の塊が厚く付着している。これは操業末期の溶解物の喫水線に相当すると思われる。壁面は炉底から高さ約15cmまで継ぎ目はみられず、その上に高さ2cm程度の細い胎土帯(クライ)が連続して積まれ、上方に炉壁が続いていると判断される。

147は直径約47cmとなり、高さは約22cmまで残存する。残存部の最上位置に径約3cmの円形の孔が1ヶ所確認される。孔の内面は滓化しており高温状態にあったと推定される。角度は外に向かって上方約20°程度となる。内面の高さ約10cmには喫水線とみられる滓の集中付着がみられる。壁の厚みは大半が3cm前後となるが、滓化により硬化した内側部分が残存したものとなる。外側に一部滓化が弱い胎土が残存しており、この部分は約5cmの厚みとなる。本来の壁厚に近いものと考えられる。内面は滓化が激しくガラス質となっている。錫化物も所々にみられ、孔の真下に集中して残されている。このことからも、上部の孔が排出口であった可能性が高い。炉壁の構造は下から2段が7・8cm程度の高さで積上げられ、その上に高さ2cm程度のクライがみられる。

148は最も残存率の高い溶解炉であり、146・147よりは若干小さい。作業場となるSX-11から出土している。最大約38cm、残存高さは約22cmとなる。底部は厚さ3cm程度が残存し、緩やかな湾曲が認められる。胴部は5～6cmの輪積みがみられる。下から2・3段目にはクライと思われる胎土帯がみられ、胎

土に粋殻が多く含まれている。壁厚は4 cm前後が残存するが、被熱により硬化した範囲と考えられ、製作時の壁厚はこの倍程度があったと想定される。内面は滓化が激しく多くの部分がガラス質となり、錆化物の付着も目立つ。ただし、磁着やメタル反応はみられない。内側で高さ約11 cmの位置に水平方向に滓の塊が厚く付着し、操業末期の喫水線に相当すると思われる。この付近の滓には木炭も噛んでおり、溶解した鉄の上には比重の低い滓や木炭が浮遊していたと推定される。つまり、この喫水線以下に溶解した鉄が堆積していたと考えられる。そして、喫水線と同じ高さに約3.5 cmの円形の孔が1箇所みられる。孔の方向は水平よりも上方約20°傾き、表面は被熱し木目痕も観察できる。孔に木製の棒が差し込まれた痕跡と推定される。鉄の排出口の可能性がある。底面は粋殻が大量に混入しており、意図的に胎土に混入させたと考えられる。

149～154は体部破片資料である。溶解炉の輪積間隔がうかがえるものが多く、5cm前後の粘土を積み上げていることが分かる。直径を復元できるものはみられないが、底部の直径と同じかやや大きいとみられる。内面は滓化が激しく、錆化物の付着や木炭痕もみられる。149、151は内面の滓化が弱く、上部に位置すると判断される。150は滓化が激しく中段部分に相当すると考えられる。152は錆化物が多く付着しており、下部付近の炉壁と推定される。胎土は砂粒があまり目立たず、スサ（藁）が多く混入されており、製鉄炉と比較すると軽量となる。154は胎土分析を実施している（第III章第4項参照／資料No.36）。珪酸の比率が低く、推算耐火度は1,461°Cと高めである。

155～159は通風孔部分となる。炉壁と一体化した大口径羽口に相当する。内面に通風管が付着した痕跡がみられるが通風管自体は遺物として発見されていない。胎土は砂粒の混入が目立たず、スサ（藁・粋）の混入が顕著である。155は羽口とその周辺の炉壁を含む資料である。筒状に作られた羽口が炉壁に接合された状況をみることができる。内径は10 cm前後と推定され、残存する長さは約10 cmである。内面は非常に激しく溶解し、木炭痕や錆化物の付着がみられる。羽口先端の一部に焼結砂鉄様の付着物が認められる。羽口の内面は酸化がやや弱く、筒状のものが内部に圧着していた痕跡がみられる。羽口の角度は僅かに下向きである。157は羽口の下半部分と考えられ、155よりも径がやや大きい。羽口の奥行は10 cm程度が残存し、角度は僅かに下側を向く。158は胎土分析を実施しており（第III章第4項参照／資料No.35）。砂粒の混入が少ないため、珪酸の比率が低い。159は羽口の上半部となる。炉壁部が付着するが、厚さは2 cm前後と薄い。羽口を壁に接合するために貼り付けられた粘土が剥離したと推定される。羽口は円錐状に先端部が細くなっている。

〈鉄塊系遺物〉 約22 kgが出土しており、鋳造関連遺物の約1%を占める。製鉄遺跡同様、小型のものが主体であるが、1点大鉄塊が発見されている（179）。大半は作業場と廃棄場からの出土となる。14点を対象に自然科学分析を実施している。内11点は鋳鉄と判断されており、滓の付着も少ないことが結果として報告されている。鋳造作業後に廃棄された鉄と考えられる（第III章第4項参照）。160～162は釘状の鉄塊であり、これらについては鍛造に係る製品の可能性がある。163～183は不定形の鉄塊系遺物である。外観は製錬関連遺物との違いはあまりみられないが、一部に板状の形態となるものがあり（174・178・183）、鋳物素材の形態を示すものの可能性がある。179はこぶし大の鉄塊であり、作業場と考えられるS X-11に近いE 4-e 10グリッドから出土した。自然科学分析では、鋳鉄ではなく高炭素鋼に分類される鉄と判断されており（第III章第3項参照）、鋳造の素材としてはやや疑問のある資料である。

〈銅〉 2点出土している。鉄だけでなく、一部銅製品の鋳造が行われていたと判断される。184は小型で半球状であり、中に空洞がみられる。緑青に覆われ青銅の可能性がある。185は自然科学分析を実施し

ている（第III章第4項参照／資料No.44）。結果は単純な青銅や銅ではなく銅合金となる。

〈黒鉛化木炭〉 2点が発見されている（186・187）。高温化の溶解炉内で生成されたものと考えられる。磁着が強く認められる。

〈木炭〉 半地下式木炭窯（SX-18）からの出土品2点を掲載した。188は枝材であり年輪数は9年を数える。189はミカン割された炭化材である。外皮が残り年輪数は32年以上となる。両者とも年輪が密で照葉樹と推定される。掲載資料とは別に鋳造遺構と考えられるSX-10出土木炭の年代測定を実施している（第III章第1項参照）。8世紀代末の年代となり、前述した土器の年代観よりも古くなる。

c. 鍛冶関連遺物（190～192）

鍛冶関連遺物が出土している。ただし、鍛冶炉などの遺構は未検出である。鉄塊系遺物とした160～162は釘状の外觀であり、鍛冶製品の可能性もある。

〈鍛冶滓〉 鍛冶関連遺物となる椀形滓が2点出土している。190は直径約11cmの大きさで、表面は中央がくぼみ底面に炉床土が付着している。自然科学分析を実施している（第III章第4項参照／資料No.21）。精錬鍛冶に伴う滓という結果が出ている。191は表面が概ね平坦であり、羽口片や溶解した粘土が付着する。強い送風に伴う円状の波紋痕が観察され、小規模な炉の羽口に近い位置で生成された滓と推定される。

〈羽口〉 小破片1点が出土している。小口径の羽口で先端が強い被熱によりガラス化している。鍛冶に用いたものと考えられる。

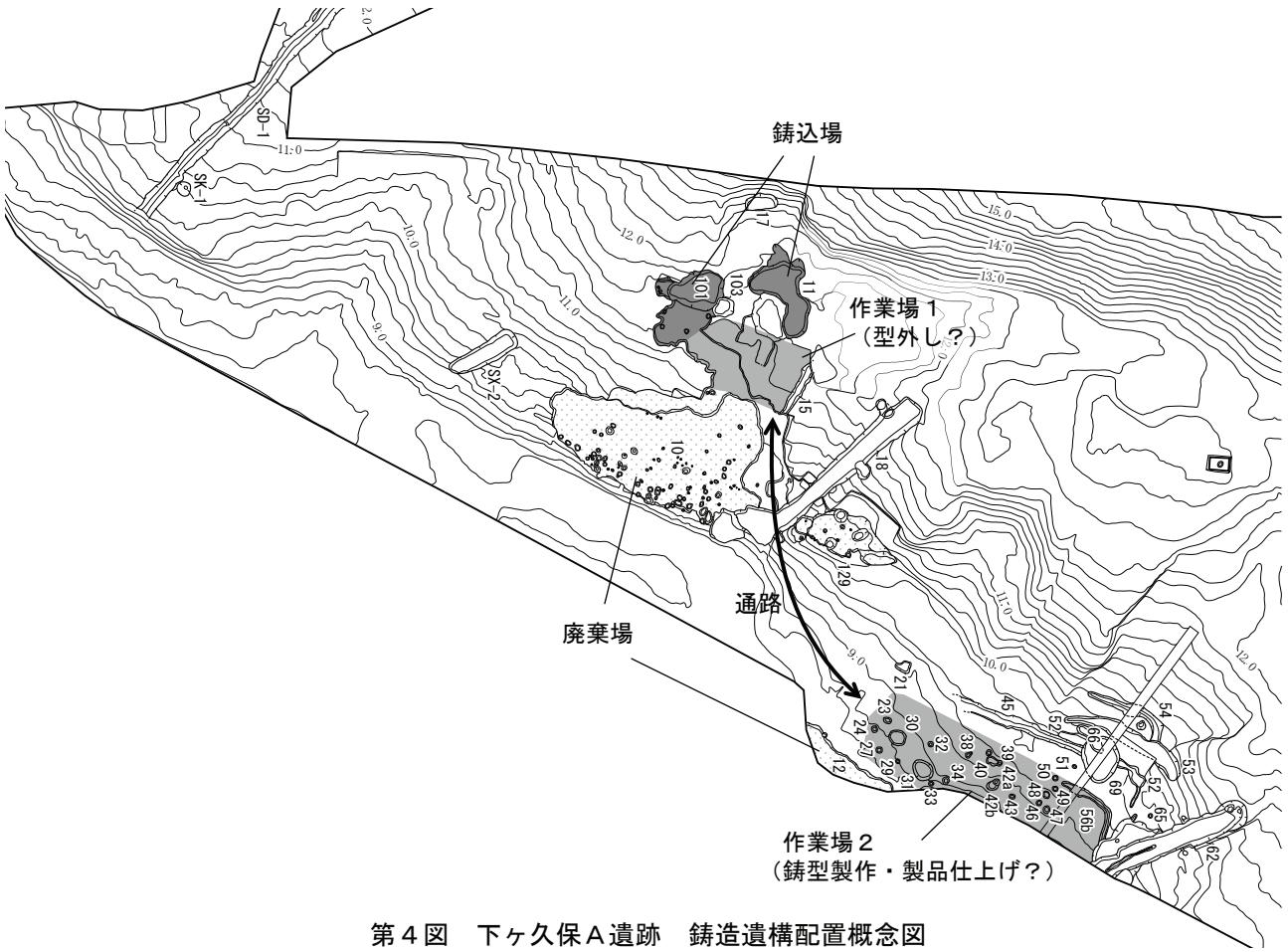
5 まとめ

発掘調査現場では、溶解炉を中心とした鋳造作業の様子を復元することは困難であった。これは、溶解炉や鋳型が本来設置されていた元位置に存在しないためである。当遺跡では、操業後の溶解炉壁や鋳型の大半は廃棄場等に廃棄されていた。溶解炉も設置のための掘り込みは確認できず、詳細な設置位置の特定は不可能である。しかしながら、整理作業を経て、遺物の接合状況などから大まかな鋳造施設の位置関係については知ることができた。本項では鋳造関係遺構の配置関係と鋳造施設の中心となる溶解炉について明らかになったことを記述し、まとめに代えるものとしたい。

1) 鋳造関連遺構

鋳造に伴う施設としては、作業の中心となる鋳込場と推定される空間が斜面上方に2ヶ所存在する（SX-11・SX-101）。規模は両者共に、長軸4m、短軸2m程度となる。形態は上下に橢円形のプランが2つ重なってダルマ形に見える。溶解炉底部の廃棄状況から、上部側のプランに溶解炉が設置されていたと考えられ、下部側のプランは鋳型が設置された鋳込場であったと推定される。ここでの出土遺物は炉壁、鋳型、鉄塊系遺物が多くみられる。とくに鉄塊系遺物の比率が高く、鉄の鋳込みなどの要因が想定される。

廃棄場は2ヶ所で検出されている。SX-10とSX-129は一体の廃棄場として考えられ、長軸約20m、短軸約7mとなる。一方、SX-12は鋳込場から距離を隔てた平坦地に位置し、鋳込場からの直接廃棄に伴わない廃棄場であったと考えられる。SX-12における廃棄遺物はあまり多くなく、内容は炉壁が主体であり鋳型もみられなかった。土器の出土が目立つことからも、鋳込作業とは別工程の作業に伴う廃棄場と推定される。付近にはピット類がL字状の排水溝に囲まれて分布しており、掘立柱建物が存在した可能性がある。建物内での細かい作業も想定され、型ばらし後の作業工程に伴う廃棄場と考えられる。



第4図 下ヶ久保A遺跡 鋸造遺構配置概念図

2つの鋳込場（SX-11・101）と廃棄場（SX-10）の間の平坦地では遺物の出土量が少ない傾向がみられる。覆土が浅いことも要因であるが、大量廃棄が行われない空間であったと考えられ、鋳込み後の細かい諸作業が行われていたと推定される（作業場1）。また、主体となる廃棄場のSX-10とSX-129の間には遺物の散布が少ない空間がみられる。半地下式木炭窯となるSX-18が両者の間に存在するが、鋳造が行われている時期には完全に埋没している。これにも関わらず鋳造遺物の目立った廃棄は行われていない。このことから、遺物の空白部分は鋳込場から斜面下をつなぐ通路に相当する可能性が考えられる。斜面下側には前述した作業場と考えられる空間（作業場2）もあり、2つの作業空間をつなぐ通路が想定される。

2) 溶解炉

溶解炉は地面に備え付けられた施設・遺構であると考えられるが、現地では設置状況を把握することはできなかった。炉は操業後に破壊され、炉壁等は廃棄され散乱している状況を示していた。ただし、遺構付近に廃棄された炉底の出土位置や接合状況から、大まかな設置位置を推定することができる。また、炉の構造については復元された炉底部を中心としてある程度の構造復元が可能である。

設置位置 調査時に元位置が保たれていなかったため、正確な設置位置の特定は不可能であるが、復元された3個体の炉底（掲載No.146～148）の出土位置や接合関係から、概略位置の推定は可能である。

3 個体の炉底は何れも S X-11 の上方側（西側）から集中して発見されている。S X-11 は溶解炉と鋳型の破片が多く出土しており、鋳込作業が行われた空間となる鋳込場と考えられる。炉底破片は斜面上方

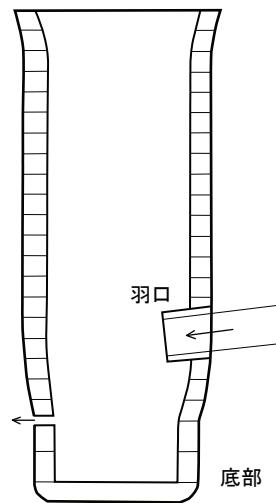
側に多く分布しており、設置位置を示す状況ととらえられる。SX-11は周辺が平坦に整地されており、作業場として斜面を削平されたと考えられる。とくに上方側は掘形も平坦であり窪み等もみられず、設置に適した地形となっている。SX-11の最上部・西端には横断面がW状となる土坑が付属する。溶解炉に伴う踏み輻が設置されていた輻座と推定され、直下に炉が設置されていた可能性が考えられる。斜面のさらに上方には木炭置き場と考えられる土坑(SK-17)が発見されている。スペース的には1つの鋳込場に1~3基の溶解炉が設置され鋳込作業が行われていたと推定される。SX-101についても同様の遺物出土状況であり、鋳込作業が行われていた空間と考えられる。

廃棄された鋳造関連遺物の出土状況から、鋳込場では溶解炉による銑鉄の溶解、取鍋を用いて鋳型への鋳込みが行われ、型から製品の取出しまでの一連の作業が行われていたと考えられる。不要になった鋳型や炉壁は斜面下へ廃棄が繰り返された状況がうかがえる。遺跡北側にはピットや排水溝が集中するエリアが存在する(作業場2)。ここでは鋳造関連遺物の出土量は多くなく、本格的な鋳造工程に係る作業は行われていなかったと考えられる。鋳型製作や製品の仕上げ、製品管理などが行われた空間が推定される。

炉の構造 3基の溶解炉の底部(湯だめ)が出土遺物として復元されており(掲載No.146~148)、底部付近の炉体構造を知ることができる。炉の規模は直径が38cmから46cmの幅があり、同様の規格とは言い難い。製作する製品の大きさにより、材料を供給する炉の大きさにもバラエティーがあったと判断される。底部は円盤状の炉底と、高さのある粘土帯(10~15cm)で構築されている。加圧・被熱が最も顕著となる部分であり、強固に製作された部分と考えられる。このため、残存率も高い部分と判断される。底部よりも上方は高さ5cm程度の粘土帯を積み上げて構築されている。継ぎ目に細い粘土帯のクライが存在し、この部分がもろいため、この位置で割れた資料が多い。クライは剥がれ落ちて残存しないため、炉壁の上下方向の接合は困難であった。

送風孔となる大口径羽口が出土している。古代の製鉄炉では下ヶ久保B遺跡の堅型炉(SX-5)で羽口の小片が出土しているが、全体を示す資料は柏崎地域では発見されていない。溶解炉では羽口の全体が理解できる資料が複数発見された。これは鋳造遺跡では炉の個体数が多いためと考えられる。出土した羽口は炉壁が一体化しており、筒状の羽口は炉壁よりもやや緻密な胎土となる。内径は10~15cm程度が想定され、厚みは2~3cmである。外面(炉内露出部)は激しい被熱によりガラス化しているが、内面の先端付近は直接熱に触れておらず還元気味となる。このため、内面に別の通風管が接触していた可能性がある。羽口の残存長は10cm強であるが、被熱により溶解・破損し、本来の長さよりも短くなっている可能性が高い。上半(上アゴ)と下半(下アゴ)で形状が異なり、上半はやや長く下方に向かって角度が付く。一方、下半は短く角度は僅かに下向きとなる。羽口の角度は10°程度下向きと推定され、製鉄炉に比べ送風角度は緩いと思われる。取付け位置は底部よりも上位となるが、高さについては不明確である。また、羽口付近には焼結砂鉄様の滓が付着する特徴がみられた。炉内で突出した部分となり、炉内の様々なものが付着することが想定される。

高さ約20cmの位置に円形の孔がみられる。直径は3cm程度であり溶解した鉄や滓を流す注口と考えられる。孔の角度は中から外に向かって高くなっている、液層がこの高さを超えない仕組み



第5図 下ヶ久保A遺跡
溶解炉推定図

と考えられる。孔には棒状の栓がされていた痕跡がみられ、操業中は栓がされ、必要に応じて外され液層を流していたと推定される。炉内では木炭の燃焼により銑鉄を溶解していたと想定され、炉底から 20 cm 程度まで生成されていたと考えられる。これは炉内の滓が高さ約 20 cm に輪状に集中付着しており、操業最終時の喫水線と想定される。前述した注口よりも若干下位となり、溶融した銑鉄を流し切る構造としては注口の高さと角度に疑問が残る。炉内温度を上げる羽口はこのやや上位に存在したと推定され、羽口周辺で銑鉄の溶解が行われたと考えられる。溶解炉の内径を 40 cm と仮定し、喫水線の高さ 20 cm までと考えると、約 25,000 cm³ (25L) の銑鉄が生成されていたこととなる (半径 20 cm × 半径 20 cm × 円周率 3.14 × 高さ 20 cm = 25,120 cm³)。

溶解炉上部の構造や高さは不明確である。炉の接合部となるクライが抜け落ちたものが大半を占め、縦方向の接合は極めて困難であったためである。被熱が弱い炉壁は上部に相当するとみられるが、破片が小さく最上部付近を確認することはできない。径を表す湾曲は底部よりもやや緩く、上部の径は底部よりもやや大きい可能性がある。出土遺物の特徴を合わせると、円筒形の甌炉に近い構造であったと推定される。

3) 製品と素材

遺跡内からは鋳造製品そのものは発見されていない。しかし、製品を製作した鋳型が大量に出土していることから、その種類を想定することができる。鋳型は製品の形状を明瞭に写した所謂ネガであり、ポジである製品の姿がうかがえるためである。

鉄製品 出土品から数種類の鉄製品が生産されていることが明らかとなった。出土した鋳型の特徴から判断すると、以下の種類が製作されている。

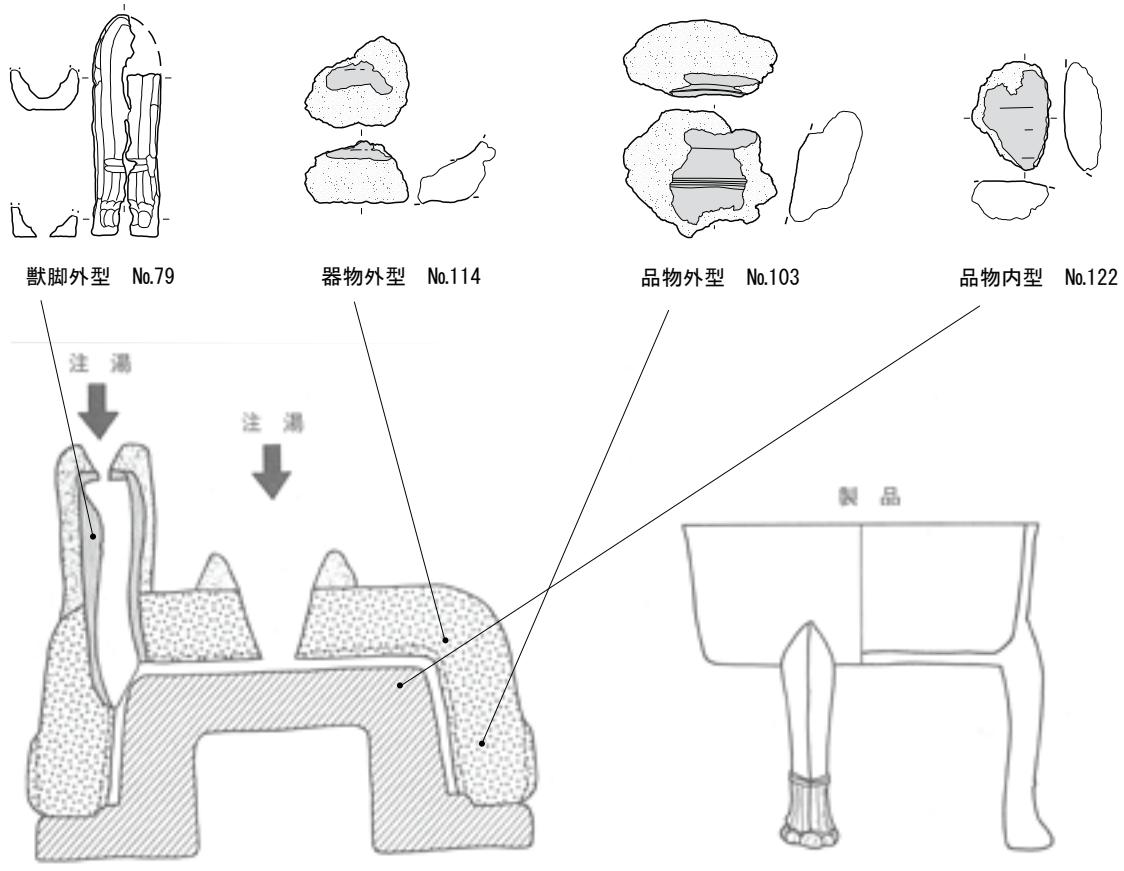
- | | |
|----------|---|
| 1 鍋（獸脚付） | 獸脚が付くものが多いと考えられる。側面は緩やかに湾曲し、底面は平坦な形状を示す。
口縁部は外反する锷がみられる。標準的な器物の大きさは、直径が 20 cm 前後と推定される。標準的な獸脚（A2 類）の長さは 17 cm 前後となる。 |
| 2 羽 釜 | 鍋とほぼ同程度の大きさとなり、胴部に羽が付く。上部の鋳型が特定できず、全体の形態は復元できない。 |
| 3 把手付鍋 | 柄の根元が付く柄杓形の鍋。柄の内部は中空で、断面は逆台形を示す。大きさは鍋とほぼ同程度と推定される。 |

これらの鋳造品は、一般的な生活用品には該当しないものである。取手付鍋は秋田城や多賀城などで製品が出土しており、城柵が供給地の一つと考えられる。取手付鍋は軍団兵士が携行する装備品の一つであり [穴澤・長谷川 2017]、下ヶ久保 A 遺跡でも蝦夷政策のための軍事用物資が生産されていた可能性がある。獸脚付鍋については寺院・官衙での消費が想定される高級品である。このことから、9 世紀後半から 10 世紀前半の柏崎地域では供給先を意図した鋳造製品の生産が行われていたと推定されよう。

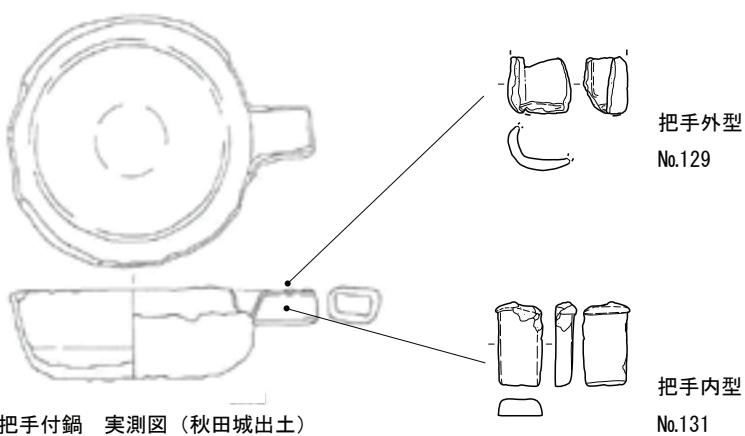
銅製品 素材として銅が僅かに出土しており、取鍋への銅の付着が自然科学分析でも確認されている。このため、銅製品も生産していた可能性が高い。ただし、銅製品の鋳造に用いられた鋳型や溶解炉は特定されていない。客体的な生産であったと推定され、生産した製品についても明らかにすることはできない。

素材 鋳込場と廃棄場周辺には、溶解炉に投入され鋳造に使用された素材鉄も廃棄されている。鋳込場と廃棄場からは、鉄が約 22 kg 出土している。大きさは 5 cm 以下の小型のものが主体であり、外観としては製鉄遺跡の廃滓場の鉄塊系遺物とあまり変わらない。ただし、一部に板状のものもみられ、搬入時の素

材の形状を示す可能性がある。自然科学分析の結果では、大半が滓を含まない銑鉄という結果が出ており、製鍊遺跡の分析結果とは異なる鉄塊である。炭素量が多く融点が低い铸造の材料に適したものであり、铸造のため銑鉄が意図的に持ち込まれていたと判断される。僅かであるが銅片も出土している。分析した銅は滓が付着しており青銅の成分とは異なるものであったが、青銅を材料とした铸物が客体的に製作されていた可能性が高い。なお、铸造操業でも燃料は木炭が使用されており、铸込場周辺から検出されている。ただし、小片に限られ元の形状を示すものではなく、大きさと形状は不明確である。铸込場となる S X-11 付近に位置する土坑・S X-17 は木炭置き場の可能性があり、一度の操業に必要な木炭が集積されていたと推定される。



獣脚付鍋 推定図 (福島県教委 1997)



把手付鍋 実測図（秋田城出土）

第6図 下ヶ久保A遺跡 出土鋳型と鋳造製品想定図

第3表 下ケ久保A遺跡 遺溝観察表

番号	グリッド	種別	平面形	規 模 (cm)			標 高 (cm/sea)		覆 土			出土遺物	備 考
				長径	短径	深さ	上面	下面	木炭	焼土	地山		
1	EIV-c3, c4, d3, d4	溝	溝状	(1,900)	120	47	1,189	1,142	・	—	◎		
2	EIV-e2	木炭窯	隅丸長方形	390	110	54	998	944	○	○	—	木炭片	小型木炭窯
3	EIV-d4	土坑	円形	68	62	37	1,049	1,012	—	—	—		
4	EIV-g10	欠番											
5	EIV-h5	土坑	楕円形	123	97	38	1,532	1,494	○	○	△		
6	EIV-h5	土坑	円形	75	68	26	1,452	1,426	△	△	◎		
7	EIV-g6	土坑	円形	210	180	52	1,383	1,331	・	◎	○	木炭片	焼土坑
8	EIV-g8	欠番											
9	EIV-f7	土坑	円形	96	94	21	1,331	1,310	△	—	◎		
10	EIV-e1他	廃棄場	不整形	1,570	1,070	107	1,074	967	◎	△	◎	土師器・須恵器・鋳造関連遺物	鋳造関連遺物が大量に廃棄される。鋸込場カ。
11	EIV-e10, EIV-e1	作業場	不整形	600	300	61	1,184	1,123				土師器・鋳造関連遺物	溶解炉底部片多く出土。
12	EIV-g10	廃棄場	不整形	585	120	20	851	831	△	◎	・	土師器	
13		欠番											
14		欠番											
15	EIV-e10	溝	溝状	(270)	50	18	1,156	1,138	△	—	◎		
16		欠番											
17	EIV-d1	土坑	楕円形	172	85	41	1,272	1,231	◎	△	◎	木炭片	木炭置場カ
18	EIV-f10	木炭窯	隅丸長方形	1,130	130	84	1,178	1,094	○	○	○		半地下式木炭窯
19		欠番											
20	EIV-g10	欠番											
21	EIV-g10	土坑	不整形	80	60	17	929	912	◎	△	◎		
22		欠番											
23	EIV-g10	ピット	楕円形	35	30	28	887	859	○	○	○		
24	EIV-g10	ピット	円形	38	35	30	879	849	○	○	△		
25	EIV-g10	欠番											
26		欠番											
27	EIV-g10	柱穴	円形	35	35	37	869	832	○	○	◎		
28		欠番											
29	EIV-g10	ピット	円形	23	22	20	881	861	◎	○	○		
30	EIV-g10	土坑	円形	92	80	41	891	850	○	○	○		
31	EIV-g10	土坑	楕円形	122	96	77	897	820	○	○	○		
32	EIV-g10	ピット	円形	28	28	27	905	878	○	○	○		
33	EIV-g10	ピット	楕円形	27	24	16	870	854	○	○	○		
34	EIV-g10	ピット	楕円形	40	34	25	895	870	△	△	△		
35	EIV-g10	欠番											
36	EIV-g10	欠番											
37	EIV-g10	欠番											
38	EIV-g9	ピット	楕円形	40	25	27	926	899	○	○	△		
39	EIV-g9	ピット	楕円形	32	28	16	939	923	○	○	○	鋳造関連遺物、(鍛造剥片)	鋳造、鍛造に係る廃棄場カ
40	EIV-g9	ピット	楕円形	66	30	28	939	911	○	△	○		
41	EIV-g9	ピット	円形	28	23	34	933	899	—	—	△	土師器・鋳造関連遺物	
42a	EIV-g9	ピット	楕円形	28	22	38	916	878	△	△	○		
42b	EIV-g9	ピット	楕円形	54	30	21	905	884	○	○	○		
43	EIV-g9	ピット	楕円形	32	26	25	914	889	△	△	◎	土師器	
44	EIV-g9	欠番											
45	EIV-g9	溝	溝状	(650)	60	18	975	957	◎	○	△		
46	EIV-g9	ピット	円形	33	30	31	926	895	—	—	—		
47	EIV-g9	ピット	楕円形	42	35	32	927	895	—	—	—		
48	EIV-g9	ピット	楕円形	40	36	24	938	914	○	△	△		
49	EIV-g9	ピット	楕円形	30	26	30	947	917	△	△	○		
50	EIV-g9	ピット	楕円形	30	28	12	954	942	△	△	△		
51	EIV-g9	ピット	楕円形	25	20	7	970	963	○	○	○		
52	EIV-g8, g9	溝	溝状	(160)	50	16	996	950	○	○	•		
53	EIV-g8, g9	溝	溝状	(680)	(100)	27	1,022	995	○	○	—		
54	EIV-g9	溝	溝状	(450)	50	28	1,052	1,024	△	—	—		
55	EIV-g9	欠番											
56a	EIV-g9, h9	土坑	不整形	(410)	(130)		968	930	—	—	—		
56b	EIV-g8, g9, h8, h9	溝	溝状	(420)	35	17	959	942	△	△	—		
57	EIV-g9, h9	欠番											
58	EIV-g9	欠番											
59	EIV-g9	欠番											
60	EIV-g9	欠番											
61	EIV-g9	欠番											
62	EIV-g8, g9, h9	木炭窯	隅丸長方形	(880)	140	140	1,050	910	○	○	○	木炭片	地下式木炭窯
63	EIV-f7	欠番	楕円形						△	—	△		
64	EIV-f9	欠番							△	—	△	鋳造関連遺物	
65	EIV-g8	ピット	円形	20	20	15	990	975	—	—	—	鋳造関連遺物	
66	EIV-g9	溝	溝状	(180)	60	35	995	960	○	△	△		
67	EIV-g9	欠番											
68	EIV-g8, g9	欠番											
69	EIV-g9	土坑	楕円形	(250)	190	35	981	946	△	—	—		
70	EIV-h6	土坑		(500)	(150)				△	○	○		木炭窯カ。崩落激しく、断面のみ記録。
71~100		欠番											
101	EIV-e1	作業場	不整形	305	200	83	1,195	1,112	○	○	○	土師器・鋳造関連遺物	鋸込場カ
102		欠番											
103	EIV-e1	廃棄土坑	楕円形	120	100	50	1,165	1,115	○	○	○	土師器・鋳造関連遺物	
104	EIV-e1	欠番				0							
105~128		欠番				0							
129	EIV-f10	廃棄場	不整形	570	220	71	1,036	965	○	○	○	鋳造関連遺物	S X-10と同一と推定される。

第4表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表（1）<縄文時代>

番号	種別	器種	出土位置	層位	口径	最大径	底径	器高	胎土	色調	焼成	備考
1	縄文土器	深鉢	EIV-f4		12.2	13.2	(7.2)	(16.2)	2mm以下の砂粒	にぶい黄橙	良	
2	縄文土器	深鉢	EIV-g7	II層	-	-	-	-	2mm以下の砂粒・赤色粘土粒	褐灰	良	3と同一個体
3	縄文土器	深鉢	EIV-g7	II層	-	-	-	-	2mm以下の砂粒	にぶい黄橙	普通	2と同一個体
4	縄文土器	深鉢	EIV-f7	II層	-	-	-	-	3mm以下の砂粒・角閃石	にぶい黄橙	良	
5	縄文土器	深鉢	EIV-g6	II層	-	-	-	-	2mm以下の砂礫・雲母	にぶい橙	良	
6	縄文土器	深鉢	EIV-g7	II層	-	-	-	-	2mm以下の砂礫	にぶい黄橙	良	
7	縄文土器	深鉢	EIV-f4	II層	-	-	-	-	2mm以下の白色砂粒	にぶい黄橙	普通	8と同一個体
8	縄文土器	深鉢	EIV-f4	II層	-	-	-	-	2mm以下の砂粒	にぶい黄橙	普通	7と同一個体
番号	種別	器種	出土位置	層位	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重さ(g)	石材			備考
9	石器	ピエス・エスキュー	EIV-h9	II層	1.89	1.16	0.70	131.4	チャート			左側縁に微細剥離痕
10	石器	石匙	EIV-e8	II層	4.80	5.62	1.00	20.6	珪質頁岩			
11	石器	磨製石斧	EIV-f7	II層	6.91	5.59	2.40	1.9	閃綠岩			

第5表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表（2）<平安時代土器類>

番号	種別	器種	出土位置	層位	口径(cm)	底径(cm)	器高(cm)	色調	混入物	成形・調整	焼成	備考	
12	土師器	無台椀	SX-103 14-にCベルト	-	12.0	-	(2.4)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良		
13	土師器	無台椀	SX-101 12-て他※	0~15cm	12.3	5.7	2.9	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良	※他グリッドとの接合資料、全体に外側に変形	
14	土師器	無台椀	SX-101 14-たCベルト他※	-	12.4	5.6	3.7	浅黄橙	1mm以下の白色砂粒・角閃石	ロクロ	通有	※他グリッドとの接合資料、錆化物の付着あり	
15	土師器	無台椀	SX-101 15-た他※	15~25cm	-	5.0	(1.8)	橙	2mm以下の砂粒	ロクロ	やや不良	※SX-10との接合資料	
16	土師器	無台椀	SX-101 12-と	5~15cm	14.0	-	(4.3)	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ	通有	内面黒色処理	
17	土師器	無台椀	SX-10 29-~他※	15~25cm	10.6	5.6	3.0	にぶい黄橙	1mm程度の灰色砂粒	ロクロ	良	※SX-11出土との接合資料	
18	土師器	無台椀	SX-10 29-な他※	5~15cm	12.6	6.4	4.1	橙	精良	ロクロ	良	※他グリッドとの接合資料、内外面にススの付着	
19	土師器	無台椀	SX-10 34-ま	25~35cm	15	-	(4.2)	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ	良		
20	土師器	無台椀	SX-10 30-ち	5~15cm	12.2	-	(3.1)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	不良		
21	土師器	無台椀	SX-10 34-み	35~45cm	-	5.0	(0.75)	にぶい橙	1mm程度の灰色・白色砂粒	ロクロ	通有		
22	土師器	無台椀	SX-10 31-と他※	5~15cm	-	5.6	(1.8)	にぶい橙	精良	ロクロ	良	※他グリッドとの接合資料	
23	土師器	無台椀	SX-10 34-む	15~25cm	-	5.9	(1.2)	橙	精良	ロクロ	通有		
24	土師器	無台椀	SX-10 34-せ	25~35cm	-	5.2	(1.25)	浅黄色	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良		
25	土師器	無台椀	SX-12 F-3	-	-	5.2	(1.3)	浅黄色	海綿骨針?	ロクロ	やや不良		
26	土師器	無台椀	SX-10 32-ね	15~25cm	-	5.0	(0.9)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良		
27	土師器	無台椀	SX-10 35-ま他※	5~15cm	-	5.4	(0.95)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	良	※他グリッドとの接合資料	
28	土師器	皿力	SX-10 33-む他※	25~35cm	-	5.0	(1.0)	橙	-	ロクロ	通有	※他グリッドとの接合資料	
29	土師器	筒状土製品	SX-10 31-は他※	35~45cm	7.8	2.6 (孔径)	10.0	浅黄橙	-	ロクロ	通有	※他グリッドとの接合資料	
30	土師器	筒状土製品	SX-10 32-ね	15cm~地山	8.2	-	(9.8)	浅黄橙	2mm以下の灰色・白色砂粒	ロクロ	通有		
31	土師器	無台椀	SX-12 E-4	-	16.2	6.9	5.0	橙	2mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良	内面黒色処理	
32	土師器	無台椀	SX-12 E-8	-	-	5.8	(2.9)	にぶい橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	不良		
33	土師器	無台椀	SX-12 E-3	-	-	6.2	(2.3)	橙	3mm以下の砂礫	-	不良		
34	須恵器	甕	SX-12 D-11他※	-	18.0	10.2	36.7	外灰・内灰白	1mm以下の白色砂粒	-	良	※他グリッドおよびSKP-42bとの接合資料	
35	土師器	甕	SX-62	上層	-	6.4	(1.1)	橙	2mm以下の白色・灰色砂粒	ロクロ	通有		
36	土師器	甕	SX-62	上層	-	-	(4.0)	橙	1mm以下の白色砂粒	-	通有		
37	須恵器	杯蓋	SX-56	-	※4.6	-	(1.4)	灰	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	良	※摘み部	
38	土師器	無台椀	EIV-f7	II層	10.2	4.0	3.1	橙	2mm以下の砂粒	ロクロ	不良		
39	土師器	無台椀	EIV-f8	II層	10.2	-	(2.9)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	通有		
40	土師器	無台椀	EIV-f8	II層	11.0	5.0	3.0	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ	通有		
41	土師器	無台椀	EIV-f8	II層	11.2	5.0	2.7	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良	内面にスス・タール付着	
42	土師器	無台椀	EIV-f8	II層	9.8	5.0	3.35	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ	通有		
43	土師器	無台椀	EIV-f7	II層	10.8	4.8	3.3	橙	1mm以下の砂粒	ロクロ	やや不良		
44	土師器	無台椀	EIV-g7	II層	-	4.6	(3.4)	橙	1mm以下の砂粒	ロクロ	良		
45	土師器	無台椀	EIV-f6	表土	-	6.2	(3.2)	浅黄橙	角閃石	ロクロ	良		
46	土師器	無台椀	EIV-g7	II層	-	6.4	(2.0)	明黄褐	2mm以下の砂粒	ロクロ	良		
47	土師器	無台椀	EIV-f7	II層	-	6.4	(1.6)	橙	1mm以下の白色粒・角閃石	ロクロ	やや不良		
48	土師器	無台椀	EIV-f8	-	-	5.0	(1.8)	橙	1mm以下の白色粒・海綿骨針	ロクロ	やや不良		
49	土師器	無台椀	EIV-f7	II層	-	4.6	(1.2)	にぶい橙	2mm以下の白色砂粒	ロクロ	通有		
50	土師器	無台椀	EIV-g9	II層	-	4.6	(1.1)	浅黄橙	2mm以下の砂粒	ロクロ	やや不良		
51	土師器	無台椀	EIV-f8	-	-	5.4	(0.9)	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ	良		
52	土師器	無台椀	EIV-h9	-	-	5.4	(1.2)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	通有		
53	土師器	無台椀	EIV-g8	II層	-	5.4	(1.3)	にぶい橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	通有		
54	土師器	無台椀	EIV-h9	-	-	7.4	(1.6)	橙	1mm以下の砂粒	ロクロ	通有		
55	土師器	無台椀	EIV-h9	-	-	3.6	(1.0)	橙	1mm以下の白色砂粒	ロクロ	やや不良		
56	土師器	無台椀	EIV-h9	-	-	7.2	(1.9)	橙	2mm以下の砂粒	-	不良		
57	土師器	無台椀	EIV-f8	-	-	6.8	(1.7)	にぶい黄橙	1mm以下の微細な白色砂粒	ロクロ・内面ケズリ痕	良好	内面黒色処理	
58	土師器	無台椀	EIV-f1	-	-	5.2	(1.1)	橙	1mm以下の白色砂粒・角閃石	ロクロ	通有	内面底部にロクロ痕	
59	土師器	小皿	EIV-f7	II層	10.4	4.8	2.7	浅黄橙	2mm以下の白色砂粒	ロクロ	通有		
60	土師器	有台椀・皿	EIV-f8	II層	-	-	(1.2)	橙	1mm以下の微細な白色砂粒	-	通有	内面黒色処理	
61	土師器	有台椀・皿	EIV-g9	II層	-	-	(1.8)	橙	1mm以下の白色砂粒・角閃石	-	やや不良		
62	土師器	有台椀・皿	EIV-g7	II層	-	-	(2.6)	橙	1mm以下の白色砂粒	-	やや不良		
63	土師器	有台椀	EIV-f8	II層	-	-	(2.9)	橙	1mm以下の白色砂粒	-	やや不良		
64	土師器	甕	EIV-g7	-	-	25.0	-	(4.7) にぶい橙	1mm以下の白色砂粒・角閃石	-	良		
65	土師器	甕	EIV-g9	II層	-	-	(6.1)	橙	1mm以下の白色砂粒	-	通有		
66	土師器	甕	EIV-g9	II層	-	-	(7.4)	橙	2mm以下の砂粒	-	通有		
67	土師器	甕カ	EIV-f4	II層	-	-	(3.9)	橙	2mm以下の砂粒	-	不良		
68	土師器	器種不明	EIV-f8	II層	-	-	-	-	4mm以下の砂礫	橙	通有		
69	須恵器	甕	EIV-f8	II層	-	-	-	-	内灰オーリーブ・外灰白	1mm以下の白色砂粒	-	通有	

第6表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表（3）<平安時代鋳造関連遺物>

番号	種別	分類	出土位置	層位	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重さ(g)	メタル度	分析番号	備考
70	鋳型	獸脚A1類	SX-11	-	5.6	5.5	5.1	61.4	-	-	
71	鋳型	獸脚A1類	SX-11 12-~	0~5cm	9.6	5.3	5.2	117.9	-	-	
72	鋳型	獸脚A1類	SX-11	-	9.0	3.2	6.7	73.8	-	-	
73	鋳型	獸脚A1類	SX-11 他※	-	20.9	10.8	9.4	743.0	-	-	※他グリッドおよびSX-101との接合資料
74	鋳型	獸脚A1類	SX-11 12-~	-	8.9	6.3	7.3	128.6	-	-	
75	鋳型	獸脚A1類	SX-11	-	14.5	6.6	8.5	266.4	-	-	
76	鋳型	獸脚A1類	廃土	-	9.0	7.5	5.6	244.5	-	-	
77	鋳型	獸脚A1類	SX-11	-	5.3	5.2	7.3	76.8	-	-	
78	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-の	25~35cm	17.4	5.4	4.4	143.9	-	-	
79	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-ぬ 他※	15~25cm	17.6	5.5	4.1	193.3	-	-	※他グリッドとの接合資料
80	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-ぬ 他※	15~25cm	15.8	5.6	4.2	187.3	-	-	※他グリッドとの接合資料
81	鋳型	獸脚A2類	SX-10 29-ね	15~25cm	17.4	5.8	4.2	200.9	-	-	
82	鋳型	獸脚A2類	SX-10 30-に 他※	5~15cm	16.1	5.5	4.7	193.3	-	-	※他グリッドとの接合資料
83	鋳型	獸脚A2類	SX-101 14-つ	作業面	14.2	5.7	3.9	151.7	-	-	
84	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-ぬ	25~35cm	14.1	5.8	4.0	174.2	-	-	
85	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-ね	25~35cm	15.9	6.2	4.2	155.6	-	-	
86	鋳型	獸脚A2類	SX-10 30-つ	5~15cm	15.4	5.7	4.2	184.2	-	-	※他グリッドとの接合資料
87	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-ね	25~35cm	13.5	6.2	4.2	156.4	-	-	
88	鋳型	獸脚A2類	SX-10 31-つ	5~15cm	14.1	3.7	3.9	86.9	-	-	※他グリッドとの接合資料
89	鋳型	獸脚A2類	SX-10 32-に	15~地山	12.0	3.5	4.0	81.9	-	-	
90	鋳型	獸脚A2類	SX-10 30-と	5~15cm	12.6	3.8	4.9	95.6	-	-	
91	鋳型	獸脚A2類	SX-10 30-て	0~15cm	9.8	3.0	4.3	50.3	-	-	
92	鋳型	獸脚A3類	EIV-g9	II層	4.7	3.3	5.1	53.9	-	-	
93	鋳型	獸脚A3類	SX-19 他※	-	15.0	6.8	6.7	235.6	-	-	※他グリッドおよびSX-129との接合資料
94	鋳型	獸脚B類	SX-10 20-ひ	0~15cm	9.7	9.3	2.0	100.3	-	-	
95	鋳型	獸脚B類	SX-10 34-み	5~15cm	8.1	5.8	3.5	41.7	-	-	
96	鋳型	獸脚B類	SX-10 32-な	0~15cm	9.7	8.5	2.5	67.9	-	-	
97	鋳型	獸脚B類	SX-11 12-~ Dベルト	-	6.7	8.6	2.4	49.6	-	-	
98	鋳型	獸脚B類	SX-10 31-と	5~15cm	4.6	4.1	1.1	11.6	-	-	
99	鋳型	獸脚B類	SX-103 14-に Cベルト	-	9.7	8.7	2.3	112.6	-	-	
100	鋳型	獸脚B類	SX-10 33-に	5~15cm	5.2	4.0	1.5	13.5	-	-	
101	鋳型	獸脚B類	SX-10 13-つ	15~25cm	12.1	8.5	1.8	113.4	-	-	
102	鋳型	器物A3類	SX-129 31・32-ら・り	-	9.6	9.4	6.2	292.5	-	-	112と同一個体
103	鋳型	器物A2類	廃土	-	10.2	12.2	6.2	270.9	-	-	
104	鋳型	器物A3類	SX-129 31・32-ら・り	-	7.9	7.8	4.7	130.6	-	-	113と同一個体
105	鋳型	器物A1類	SX-10 33-に	15~25cm	7.6	9.8	4.7	175.6	-	-	
106	鋳型	器物A2類	SX-10 31-せ	5~15cm	6.3	9.6	4.2	112.6	-	-	
107	鋳型	器物A3類	SX-101 12-て	25~35cm	5.9	10.6	5.9	229.9	-	-	
108	鋳型	器物A3類	SX-129 33-わ	-	5.1	3.2	5.0	100.6	-	-	
109	鋳型	器物A3類	SX-129 33・34-ろ・わ	-	4.5	7.6	4.7	71.1	-	-	
110	鋳型	器物A類	SX-11 8-は Bベルト	-	7.5	12.3	5.1	192.5	-	-	
111	鋳型	器物A類	SX-11 11-ぬ	15~25cm	10.6	11.4	4.7	217.0	-	-	
112	鋳型	器物A類	SX-10 19-な	5~15cm	9.9	10.3	7.0	379.0	-	-	
113	鋳型	器物A類	SX-10 28-な	0~15cm	6.6	9.4	5.8	198.0	-	-	
114	鋳型	器物A類	SX-10 30-ね	5~15cm	5.0	8.3	7.3	118.1	-	-	
115	鋳型	器物A類	SX-10 27-に	5~15cm	7.4	9.1	5.4	159.5	-	-	
116	鋳型	器物A4類	SX-10 29-ひ	0~15cm	7.0	8.1	3.3	78.1	-	-	
117	鋳型	器物A4類	SX-10 14-つ	0~15cm	7.55	7.9	3.0	78.4	-	-	
118	鋳型	器物A4類	SX-103 14-な	25~35cm	7.8	6.4	1.8	49.3	-	-	
119	鋳型	器物A4類	SX-10 33-~	5~15cm	8.8	4.8	3.1	55.8	-	-	
120	鋳型	器物A5類	SX-103 14-な	25~35cm	4.0	2.7	2.0	11.8	-	-	
121	鋳型	器物A5類	SX-10 36-ま 他※	15~25cm	9.9	3.1	3.2	49.2	-	-	※他グリッドとの接合資料
122	鋳型	器物B類	廃土	-	8.6	6.3	3.4	89.9	-	-	
123	鋳型	器物B類	廃土	-	6.4	7.4	3.2	82.2	-	-	
124	鋳型	器物B類	SX-10 29-ぬ	15~25cm	4.5	4.9	6.0	66.7	-	-	
125	鋳型	把手A類	SX-10 32-な	15~地山	6.8	3.1	1.2	13.9	-	-	
126	鋳型	把手A類	SX-10	-	4.8	2.9	1.0	8.1	-	-	
127	鋳型	把手A類	SX-10 31-ぬ 他※	25~35cm	4.8	3.8	2.9	12.5	-	-	※他グリッドとの接合資料
128	鋳型	把手A類	SX-10 32-な	15~地山	3.5	4.7	2.5	13.4	-	-	
129	鋳型	把手A類	SX-10 31-て	0~15cm	4.6	5.0	3.5	26.2	-	-	
130	鋳型	把手B類	SX-10 23-は	-	3.7	3.0	1.5	19.8	-	-	
131	鋳型	把手B類	SX-10 34-~	5~15cm	6.7	3.8	1.7	36.5	-	-	

番号	種別	分類	出土位置	層位	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重さ(g)	メタル度	分析番号	備考
132	鋳型	把手B類	SX-10 27-の	5~15cm	6.2	3.5	1.5	28.9	-	-	
133	鋳型	把手B類	SX-10 29-に	5~15cm	3.7	2.7	2.3	14.7	-	-	
134	鋳型	把手B類	SX-10 29-ち	-	3.3	2.8	2.2	11.3	-	-	
135	鋳型	把手B類	SX-10 27-な	5~15cm	3.9	2.8	1.9	11.5	-	-	
136	鋳型	湯口A類	SX-10 32-と	0~15cm	32.2	20.4	1.6	4.4	-	-	
137	鋳型	湯口A類	SX-10 29-ち	5~15cm	2.8	1.6	2.0	3.8	-	-	
138	鋳型	湯口A類	SX-10 30-て	15~地山	3.1	1.8	2.6	5.9	-	-	
139	鋳型	湯口B類	SX-10 29-ね	5~15cm	2.6	2.3	1.6	5.1	-	-	
140	鋳型	湯口B類	廃土	-	3.2	2.2	1.1	3.6	-	-	
141	鋳型	湯口B類	SX-103 14-な	0~15cm	3.6	2.2	1.2	4.9	-	-	
142	取瓶	-	SX-10 33-の	15~25cm	13.3	10.7	6.9	357.0	-	-	
143	取瓶	-	SX-101 14-た 他※	-	10.9	9.7	3.8	94.0	-	-	※他グリッドとの接合資料
144	取瓶	-	SX-103 14-な 他※	-	10.0	8.4	6.1	154.0	-	-	※他グリッドとの接合資料
145	取瓶	-	SKp-65	-	9.9	10.6	7.3	373.0	-	-	
146	溶解炉壁	炉底部	SX-11※		44.3	50.5	21.7	10120.0	-	-	
147	溶解炉壁	炉底部	SX-11※		46.8	42.1	21.1	7740.0	-	-	
148	溶解炉壁	炉底部	SX-11※		38.1	36.6	21.9	7770.0	-	-	
149	溶解炉壁	上部	SX-11 10-の	-	8.0	10.5	3.0	150.0	-	-	
150	溶解炉壁	上部	SX-11 10-へ	-	8.5	14.4	4.7	299.0	-	-	
151	溶解炉壁	中部	SX-10 36-ま	25~35cm	13.6	25.2	9.9	1210.0	-	-	
152	溶解炉壁	中部	SX-10 33-ひ	15~地山	11.6	21.9	6.4	836.0	-	-	
153	溶解炉壁	中部	SX-10 36-ま	25~35cm	15.2	13.7	6.2	680.0	-	-	
154	溶解炉壁	中部	SX-10 32-ね 他※	15~地山	15.8	19.8	9.1	995.0	-	36	※他グリッドとの接合資料
155	溶解炉壁	羽口	SX-10 30-ふ	15~25cm	22.2	15.0	11.4	716.0	-	-	
156	溶解炉壁	羽口	SX-10 33-ぬ	15~25cm	13.8	12.5	7.2	382.0	-	-	
157	溶解炉壁	羽口	SX-10 32-は	15~地山	16.1	17.3	10.0	692.0	-	-	
158	溶解炉壁	羽口	SX-10 31-ほ	15~25cm	14.3	14.5	14.4	815.0	-	35	
159	溶解炉壁	羽口	SX-10 31-ほ	5~15cm	17.3	19.9	12.9	646.0	-	-	
160	鉄製品	-	SX-10 27-へ	15~25cm	6.2	2.2	1.8	25.0	H	-	
161	鉄製品	-	SK-21	-	6.0	1.8	1.8	7.0	H	-	
162	鉄製品	-	SX-10 30-は	15~25cm	6.1	2.9	2.2	16.0	H		
163	鉄塊系遺物	-	SX-10 20-に	15~25cm	2.8	2.1	1.6	10.0	L	19	
164	鉄塊系遺物	-	SX-101 13-ち	35~45cm	3.4	3.2	2.8	25.0	L	11	
165	鉄塊系遺物	-	SX-101 13-つ	25~35cm	3.1	2.6	2.1	21.0	L	14	
166	鉄塊系遺物	-	SX-103 15-と	5~10cm	3.4	3.5	1.9	24.0	L	16	
167	鉄塊系遺物	-	SX-11 12-へ	15~25cm	3.0	2.5	1.8	16.0	L	20	
168	鉄塊系遺物	-	SX-101 15-つ	15~25cm	3.5	3.8	1.7	20.0	L	15	
169	鉄塊系遺物	-	SX-101 14-ち Dベルト	-	5.1	4.1	3.3	54.0	L	10	
170	鉄塊系遺物	-	SX-10 20-ね	-	4.1	4.2	2.9	56.0	L	18	
171	鉄塊系遺物	-	SX-103 14-に Cベルト	-	4.9	4.6	3.7	59.0	L	17	
172	鉄塊系遺物	-	SX-101 13-つ	35~45cm	3.8	4.2	3.7	64.0	L	13	
173	鉄塊系遺物	-	SX-10 27-て	0~15cm	6.4	4.9	2.8	92.0	L		
174	鉄塊系遺物	-	SX-10 35-ぞ	15~25cm	7.1	4.8	2.1	95.0	L	-	
175	鉄塊系遺物	-	SX-101 14-て	作業面	5.3	6.9	5.1	130.0	L	9	
176	鉄塊系遺物	-	SX-10 31-と	5~15cm	9.4	4.5	2.5	93.0	L		
177	鉄塊系遺物	-	SX-101 14-た	作業面	9.9	5.0	4.7	216.0	L	12	
178	鉄塊系遺物	-	SX-11 14-ひ Aベルト	-	6.2	8.6	2.9	154.0	L	8	
179	鉄塊系遺物	-	EIV-e10	-	11.8	12.5	9.2	3152.0	L	SKA-1	
180	鉄塊系遺物	-	SX-10 33-ぬ	25~35cm	6.3	4.6	4.6	127.0	L	-	
181	鉄塊系遺物	-	SX-10 34-ね	5~15cm	7.8	5.8	3.6	199.0	L	-	
182	鉄塊系遺物	-	SX-10 28-ぬ	0~15cm	6.9	6.3	4.3	178.0	L	-	
183	鉄塊系遺物	-	SX-10 32-の	15~地山	8.1	6.2	2.3	116.7	L	-	
184	青銅製品	-	ENV-g8	II層	1.3	1.2	0.8	1.8	H	-	
185	青銅片	-	SX-10 15-な	-	2.2	2.5	1.2	5.4	H	44	
186	黒鉛化木炭	-	SX-12 B'-8C	-	4.3	1.8	0.8	2.0	H	-	
187	黒鉛化木炭	-	SX-10 36-に	5~15cm	4.3	1.2	0.9	1.0	-	-	
188	木炭	-	SX-18	-	8.7	4.4	3.4	-	-	-	年輪9年?
189	木炭	-	SX-18	-	9.4	7.0	5.4	-	-	-	年輪32年

第7表 下ヶ久保A遺跡 出土遺物観察表(5) <平安時代鍛造関連遺物>

番号	種別	出土位置	層位	長さ(cm)	幅(cm)	厚さ(cm)	重さ(g)	備考		
190	楕形滓	EIV-g9	II層	11.5	12.6	4.7	571.0	分析: No.21		
191	楕形滓	廃土	-	11.2	11.1	3.7	467.0			
192	羽口	廃土	-	4.8	4.2	2.5	24.0			

II シヨリ田B遺跡

1 遺跡の立地と概要

ショリ田B遺跡は、柏崎大字軽井川字ショリ田4244番地ほか（調査当時）に位置する鉄生産関連遺跡であり、平安時代後期において鉄生産が行われた遺跡である。柏崎フロンティアパーク内では北西隅に位置する。軽井川南遺跡群が立地する標高20～30mの低丘陵地帯における樹枝状の尾根に立地する。周辺地形は北西側へと延びる標高約28mの尾根となる。遺跡範囲は尾根の南側斜面であり、東西約100m、南北約50mと推定される。標高は15～21mとなる。斜面下には台地を分割する深い沢が続いている。

調査区は東西約95m、南北約15mで、尾根南側の斜面下半に相当する。試掘調査結果から、遺構未検出部分（幅約7m分）は、調査範囲から除外している。調査グリッド（10m）は北西端がCIII-C2、南東端はDIII-b6となる。発掘調査面積は約1,250m²である。

現況は沢へと続く斜面が山林であり、概ね雑木林が広がっていた。杉の植林はほとんどみられず、広葉樹が主体であった。斜面下の沢は荒地であるが、西側の広域農道が建設される以前は、農業用のため池であった。調査区周辺は大きな掘削がおよんでおらず、遺跡は良好に残存していることが想定された。軽井川南遺跡群で近接する遺跡としては、製炭遺跡となるショリ田C遺跡、縄文時代の小規模集落となるショリ田A遺跡が南側の尾根の平坦地・緩傾斜地に存在する。鉄生産関連遺跡については、南側にやや離れて小田ヶ入A遺跡、小田ヶ入B遺跡等が存在する。

2 調査の経過と調査方法

1) 調査の経過

軽井川南遺跡群発掘調査事業の3年目となる平成17年度に調査を実施した。ただし、表土剥ぎは平成16年9月に先行して実施した。ショリ田B遺跡は平成16年に実施した第5次試掘・確認調査により新発見された。試掘坑から複数の木炭窯と廃滓場が検出され、大規模な製錬遺跡であることが想定されていた〔柏崎市教委2005〕。

平成17年4月19日から現地調査を開始し、平成17年10月10日で調査を終了した。調査期間は104日、作業員は延べ1629.5人を動員した。表土剥ぎと木根処理は前年度に終了していたため、遺構確認から開始した。調査担当者は5月中旬までは小田ヶ入B遺跡の製鉄炉調査を併行して実施していた。4月26日、調査区東側で1号製鉄炉と大規模な廃滓場を確認した。4月27日にベルトコンベアを設置した。廃土や廃滓場等で回収した鉄滓等の運搬用器材であり、その後、昼休憩前、終業前には鉄滓等の運搬作業が日課となった。回収した鉄滓入りの土納は毎日数量をカウントしており、一日最大で300以上の土納袋を回収している。遺構確認は5月上旬まで実施した。1号製鉄炉の周囲には周溝が検出され、平安時代後期の堅型炉に付随する施設が想定された。木炭窯は中々プランが明らかとならず、サブトレレンチを発掘して、窯壁を確認することで遺構確認を進めていった。調査区西寄りからは2号製鉄炉が検出された。ただし、炉周辺の遺存状態は良好でなく、廃滓場の存在も確認できなかった。製鉄炉周辺の遺構は切合いが不明確

であり、サブトレンチを各所に設定して切り合い関係を把握していった。

5月9日から柏崎市立博物館の学芸員2名が調査に合流した。うち1名は12月まで調査に参加することとなった。もう1名は5名の学芸員が1ヵ月交替で輪番での対応となった。5月25日に調査区全体（西区を除く）の遺構検出状況を撮影し、本格的な発掘を進めていった。6月4日～6日で1・2号製鉄炉関連の小グリッド（50cmメッシュ）の設定を行った。グリッド交点には5寸釘を打ち、水糸を張り巡らせた。製鉄炉2基は付帯施設や廃滓場の有無で大きく異なり、構築時期や用途が異なることが想定された。炉の調査は2号製鉄炉を先行して実施した。6月9日から1・2号廃滓場の本格的な発掘を開始した。鉄滓は全て小グリッド（50cmメッシュ）で層毎に回収した。廃滓範囲が広く当初は20t程度の廃滓量が推定された。1号製鉄炉は周辺にサブトレンチを設定し、構造や廃滓場とのつながりを確認することから調査を始めた。炉体は遺存状況の予想が付かず、慎重に発掘を進める必要があった。廃滓場の発掘は小グリッドを利用してベルトを設定し、隣接させたトレンチの発掘から開始した。

6月28日は集中豪雨に見舞われ、調査区の多くが浸水した。雨水の排水作業は雨天の影響もあり4日間も要した。この間調査は中断となった。調査区に溜まった泥などの処理を行い、本格的な調査は7月8日から再開した。7月11日に2基の木炭窯の発掘を開始した。うち1基は底面や壁面に被熱が認められず、未使用の窯であると判断された。木炭窯の調査は8月2日で終了した。

8月28日、現地説明会を実施した。午前、午後の2回に分けて行い、計224名の参加者があった。事前に報道機関向けの説明会も行い、テレビ局、新聞社の計4社が取材に訪れた。9月13日には、3D図化用の写真撮影と普及用DVD用の映像撮影が行われた。

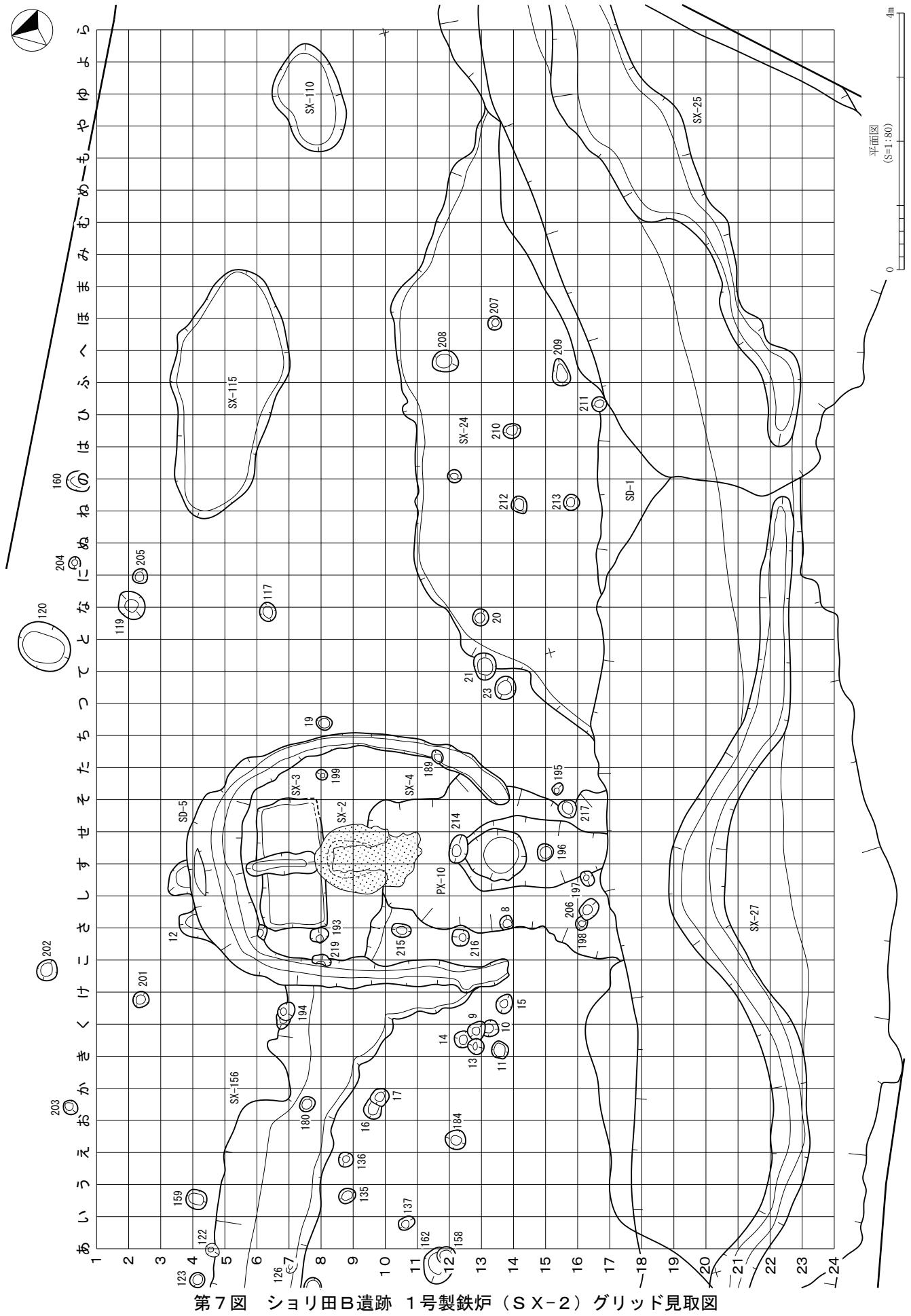
9月17日、第1回目の空中写真撮影を実施し、廃滓場のベルトを残した状態で撮影した。9月22日、1号製鉄炉の断割りに着手した。溶解した炉壁は大型グラインダーでの切断を試みたが、炉壁が硬くて刃がうまく入らず、ハンマーで小割することとなった。最終的には震動により溶解範囲は分離してしまった。9月27日に廃滓場が完掘となった。9月28日に第2回目の空撮を実施し、廃滓場の完掘状況を撮影した。10月10日の日没頃に1号製鉄炉の調査が終わり、現地調査が完了した。

なお、当初西側の一部は調査対象範囲に含まれていなかったが、急きよ対象範囲となることが事業主体者から説明された。このため、伐採後となる5月25日から2日間で試掘調査を実施し、遺構が発見された試掘坑周辺を調査対象範囲に含めるものとした。西側調査区は5月31日に表土剥ぎに着手し、7月19日に終了した。

文化財保護法の手続きは、平成16年12月3日付け、04.11.24中機新開第3号により事業主体となる独立行政法人 中小企業基盤整備機構新潟開発所所長から造成工事に伴う埋蔵文化財発掘の通知が提出された。市教育委では埋蔵文化財に係る事務処理に遅延が生じており、県教育委員会と協議を図ったうえで、平成17年7月4日付け教文第362号で県教育委員会教育長へようやく進達している。平成17年7月15日付け教文第55号の2で新潟県教育委員会教育長から発掘調査実施の旨の通知がなされた。法第99条に伴う調査着手報告は平成17年12月20日に遡り市教委から県教育委員会教育長へ提出している。終了報告は平成18年2月22日付け教文第459号で市教委から新潟県教育委員会教育長に提出した。

2) 調査グリッドの設定と遺物の取上げ方法

調査用グリッドにおいては、軽井川南遺跡群全体グリッド（図版1）を踏襲し、遺構外の出土遺物は原則としてこの大グリッド（10m）で取上げを実施した。遺跡範囲は東西約95m、南北約15mで、斜面下



第7図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉（S X-2）グリッド見取図

半部の帶状の範囲となる。西側部分の遺構空白部分は、調査対象から予め除外した。調査グリッド（10m）は北西端がC III-C 2、南東端はC III V-b 6に相当する。

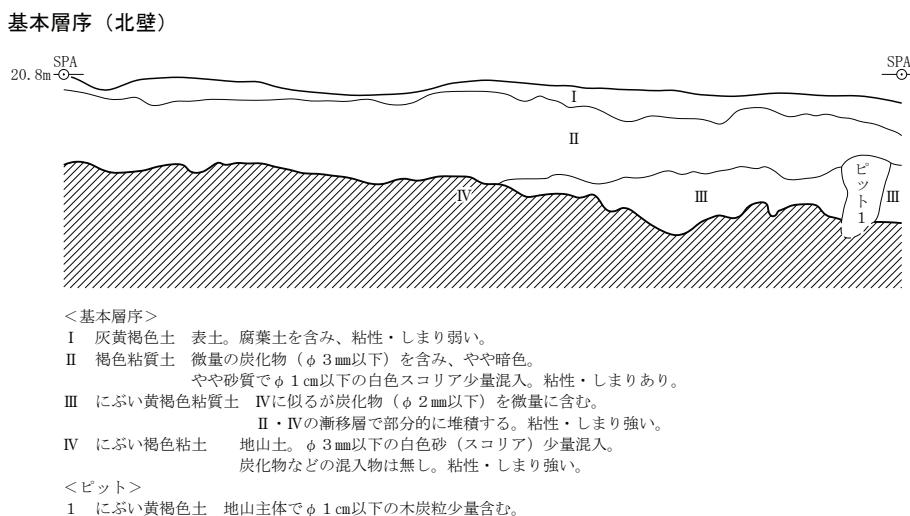
2基の製鉄炉に関する遺構を対象に、各製鉄炉の主軸を基準とした50cm四方の小グリッドを設定した。1号製鉄炉では、グリッド記号は東西方向（等高線方向）が西から、あ・い・う…とし、南北方向（斜面方向）は北から1・2・3…と表記するものとした。起点となる北西隅は「あ-1」グリッドとなる（図8）。2号製鉄炉では、グリッド記号は東西方向（等高線方向）が西から、A・B・C…とし、南北方向（斜面方向）は北から1・2・3…と表記するものとし、起点となる北西隅は「A-1」グリッドとなる。2号製鉄炉の遺物出土量は少なく、分布傾向もとに認められないと、グリッド図と分布図は割愛した。

製鉄炉内と隣接するグリッドは、砂鉄、微細遺物も回収する目的から、土砂と共に全量回収した。取上げ方法は、小グリッド（50cm四方）・層位毎に土砂を全量回収した。回収した土砂は、最初にフライ（6mmメッシュ）で遺物を採取し、フライからの落下物は水洗い選別をした。乾燥後に小さな鉄滓類を肉眼で選別し、さらに微細な磁着遺物や砂鉄は、標準磁石により回収した。廃滓場の出土遺物は原則全量回収を実施し、取上げ方法は、小グリッド（50cm四方）・層位毎に土砂と共に土嚢袋で回収した。回収した大量の土砂等については、現地で高圧線洗浄機を使用して水洗いを行い、遺物を回収した。炉内および廃滓場から回収した土砂は、総数で約3,900袋となった。

鉄生産関連遺物の整理方法については、『軽井川南遺跡群I』第III章7節〔柏崎市教委2010a〕記載の整理方法に準拠している。

3) 基本層序

本遺跡の基本層序は、概ね4層に分類される。セクション図（第8図）は調査区北側の壁を実測した。第I層は低丘陵に堆積する表土であり、腐葉土を含み、粘性・締りは弱い。第II層は褐色粘質土であり、微量の炭化物を含む。やや砂質で、径1cm以下の軽石が少量混入する。粘性・締りがある。第III層はにぶい褐色粘土で、第IV層に似るものの炭化物を微量に含む。第II層と第IV層の漸移層ととらえられる。第IV層はにぶい褐色粘土であり、地山土となる。炭化物等の混入はみられない。径3mm以下の軽石が少量含まれる。粘性・締りは強い。西側調査区でも基本層序のセクション図を作成しており、地山の細かい分層が可能であった。（図版58 西側調査壁基本層序）。



第8図 シヨリ田B遺跡 基本層序 (S=1:40)

3 遺構

発見された遺構は製鉄関連遺構が主体となる。鉄生産に係る遺構は、製鉄炉 2 基、廃滓場 2 箇所、小割作業場 1 箇所、木炭窯 2 基である。廃滓場、木炭窯は、1 号製鉄炉に伴うものであり、廃滓場は長径 20 m を超える大規模な範囲となる。1 号製鉄炉や関連遺構の付近にはピットが点在しており、小規模な建物等の施設が存在したと推定される。概ね 1 号製鉄炉に伴う遺構群のセットが揃った遺跡といえる。

地形からみる各遺構の配置は、製鉄炉が斜面の下半部に位置し廃滓場はその下の沢内に広がる。木炭窯は斜面中腹に位置している。木炭窯と 1 号製鉄炉の間には、溝状の落込みが続いている、人為的に斜面を掘削し通路としていたと考えられる。溝は製鉄炉付近で幅が広くなり、木炭がそのまま遺棄されている範囲がみられ、一部が木炭置場であったと判断される。砂鉄置場については調査で明らかにすることはできなかった。小割場は廃滓場の斜面上にあり、鉄と鉄滓の選別後に斜面下に廃滓したと想定される。1 号製鉄炉、木炭置場、小割場付近にはピットが集中し、建物（屋根）が伴っていたと推定される。なお、製鉄炉に比して木炭窯の数が少なく、調査対象範囲の斜面上方に未発見の木炭窯が複数所在する可能性が高い。

1) 製鉄炉関連遺構

2 基の製鉄炉が発見されており、これに関連する遺構、施設がセットとして検出されている。送風に伴うフイゴ座、作業場は製鉄炉と一体の施設となり、廃滓場や小割場は製鉄炉の生成物に係る施設ととらえることができる。

1号製鉄炉（SX-2）

立地と形態 C III-i 5 グリッド、調査区東側に位置する。斜面下半に立地し、本来の地形の傾斜は炉上部では約 30°を図る。炉周辺は傾斜を緩やかにするための整地が為されている。

半地下式堅型炉であり、炉体の地下に鉄滓を充填した地下構造を備える。炉の上方に踏みフイゴが伴い、炉の周囲には楕円形（長方形）の排水溝が巡る。渡邊朋和氏による II D1 類に相当する〔渡邊 1998〕。調査時は個別の施設にそれぞれ遺構番号を付している。炉体は SX-2、フイゴ座が SX-3、作業場が SX-4、排水溝が SD-5 である。これらの施設が一体となり、製鉄炉の機能を為していたといえる。また、作業場の下には廃滓場 2 箇所（SX-25・27）や小割場（SX-24）があり、1 号製鉄炉に伴うものと判断される。

検出状況 搅乱はほとんど受けておらず、操業後の良好な遺存状況で検出された。赤褐色に被熱した炉壁が U 字状に検出され、炉の位置や規模を特定することは容易であった。炉体周辺のフイゴ座、作業場、排水溝は覆土に木炭粒や炭化物が多く含まれる範囲としてプラン確認することができた。ただし作業場と排水溝の境界については検出当初は不明確であった。炉周辺は斜面を緩やかにするために整地されているが、その範囲が比較的広くおよんでいることが確認された。

炉体 地上部分は操業後に破壊されているが、送風装置よりも下位の炉体、つまり地下部分が良好に残存している。炉体の平面形態は楕円形を呈し、炉壁外周の規模は長軸約 160 cm、短軸約 110 cm となる。内径は長さ約 100 cm、幅約 50 cm である。主軸方向は N-10° - E となり、斜面傾斜方向とほぼ一致する。炉体の残存高（地下部分の深さ）は約 60 cm であり、炉壁側面の傾斜は全体に僅かに内傾している。地上部分についても内傾していたと推定され、上方に向かって細くなる筒型の炉体が推定される。

炉内堆積層は操業後の流入土に崩落した炉壁片が含まれたものとなる。最下層に微細な木炭（灰）が堆

積しており、操業直後の残存物と理解される。こうした堆積状況は藤橋東遺跡群網田瀬B遺跡のS X-6製鉄炉に類似する〔柏崎市教委 1995〕。当初、炉床が剥がれ木炭を充填した地下構造が露出していたと考えられたが、木炭層の下から硬化した炉床が発見され、操業直後に炉内に堆積していた層と判断した。

炉壁は内面に滓化がみられ、操業後の状況を示すものととらえられる。下部の表面は還元気味の色調で滓化は弱い。本来高温下にあったと考えられる範囲であるが、炉内生成物とともに本来の炉壁が剥がれ出たと推定される。一方、上部内面は滓化・溶解が激しい状況を留めている。激しい滓化から酸素の供給があった範囲と考えられる。30 cmを超える厚い炉壁断面を観察すると、4つの炉壁が重なり、3回の貼付痕が観察される(図版 42 平面図)。炉の補修が繰り返されたことを示すものであり、複数回操業を行った結果と想定される。炉の内径は約 50 cmと小規模であるが、粘土を張付ける補修を繰り返し、最終的に内径が狭まり小型化したものととらえられる。残存する炉床面は還元化しており、炉壁下部とほぼ同様な色調となる。胎土は砂質であり締りは極めて強い。また、表面の吸炭も激しい。炉床面の角度は僅かに前傾し、傾斜角は 1° を図る。壁面下部同様に創業時の炉床面は失われている可能性が高い。

送風管や土管状の羽口は発見されていないが、羽口を含む可能性のある炉壁 1 点が作業場内から出土している(図版 62-28、詳細は第 4 項に記載)。使用された羽口は炉壁と一体型の大口径のものと想定される。炉体後方には羽口周辺を覆っていたと考えられる砂質胎土の塊(カバー)が付着していた。ただし、表面が溶解しておらず、表面部分は剥落した可能性がある。この粘土塊直上に羽口が存在した可能性が高い。フイゴ座の炉壁の軸受けの延長上に送風管が位置していたと想定され、軸受の溝よりも高い位置に存在していたと考えられる。炉床から 55 cm以上の高さに設置されているが、送風角度の推定は困難である。

地下構造 炉床下から鉄滓(炉壁片)を充填した地下構造が検出された。長軸 110 cm、短軸 54 cmの土坑に、概ね 10 cm大に分割された炉壁片を全て溶解(内)面を上に向けて丁寧に敷き込んでいる。使用された炉壁片の総数は 21 点で重量は約 15 kgとなる。さらに砂粒を多く混入させた粘土を充填し平坦に塗り固め、炉床を形成している。充填した粘土の厚みは約 10 cmである。鉄滓を敷き詰めた地下構造には操業時における保温の役割があったと考えられる。また、地下構造の平面形態から、本来の炉床の形態が縦長であったことを知ることができる。

フイゴ座(S X-3) 炉体後方に配置され、炉内に送風するための踏フイゴの設置施設と判断される。掘形は長軸約 2.0m、短軸約 1.0mであり、底面では 1.8m(1 間) × 0.9m(半間)を図る。中心軸には幅約 30 cmの軸受けが溝として構築されている。この軸上で送風が為されていたと推定されるが、直接炉体につながる溝等は検出されていない。フイゴ座よりも高い位置に送風管が存在した可能性が考えられる。フイゴ座の底面は平坦に仕上げられており、締りが強いことが観察された。底面は軸受けを中心としてハの字状に僅かに傾斜しており、角度は約 5° となる。炉体と近接しており、フイゴを踏む際に高温化での作業が強いられることとなる。付近に小ピットがみられ、柱が存在したと想定される。熱を遮へいする障壁や、フイゴを踏む際に掘まる施設が存在したと推定される。

作業場(S X-4) 炉体の直下に位置し、炉からの排出物や生成物を加工処理する作業空間となる。細長い土坑状に地面を掘削し炉体から廃滓場へ続く空間を形成している。規模は長軸約 3.8m、短軸約 2.4mとなる。中央部分に円形土坑がみられ強い被熱が認められた。高温の排出物を一時的に貯留していた空間と想定される。ここで鉄を含んだ滓を冷却し、回収したと考えられる。作業場から南東側に位置する選別場(S X-24)までは斜面を緩やかにする整地が為されており、鉄を含んだ滓を選別場に運搬し小割り作業で鉄を回収した可能性がある。1 号製鉄炉からの出土遺物は炉内滓が主体であり、流動滓はほとんどみ

られない。このため、箱型炉のように鉄滓が自然に作業場まで流れることは考えにくく、炉から排出された滓を作業場中央まで強制移動させていたと想定される。

排水溝 (SX-5) 製鉄炉を囲む排水用の溝と考えられる。平面形態はやや不整形なコの字型ないしU字形を呈する。炉前方から見て、左側は直線的、右側は曲線的でやや非対象となっている。幅は20~30cmである。深度はフイゴ座横では約90cm、炉体横では約50cmで下方に向かって深度が浅くなり、最終的に作業場付近まで続いている。溝の上方から下方へスムーズに水が流れる勾配となっている。掘形(横断面)は直線的に掘られており、底面は平坦で角はほぼ直角に仕上げられている。鋭利な鉄製品により掘られた可能性が考えられる。炉を巡る溝は屋外の雨水を流す効果が想定される。さらに、総じて炉の底面よりも低い位置に溝底面が設定されていることから、炉周囲の湿気を逃がす効果もあったと判断される。排水溝の内外に複数のピットが存在し、炉を雨水から守る屋根が存在したと考えられる。

炭置場 (SX-17) 1号製鉄炉の西側約3mには木炭が長さ約5.0m、幅約1.4m、深さ16cmの範囲で遺棄されていた。1号製鉄炉の燃料となる木炭の残存物と考えられ、炭置場に相当すると推定される。通路跡となるSD-156内に位置し、運搬路先に置場を設けている。また、木炭集中区の周囲には小ピットが複数並んでおり、簡易な建物が伴っていたと推定される。斜面下側には木炭が大量に堆積していた(SX-31/図版47 廃棄場周辺aベルト)。炭置場から流出した木炭が斜面に堆積したものと判断される。

1号廃滓場 (SX-27)

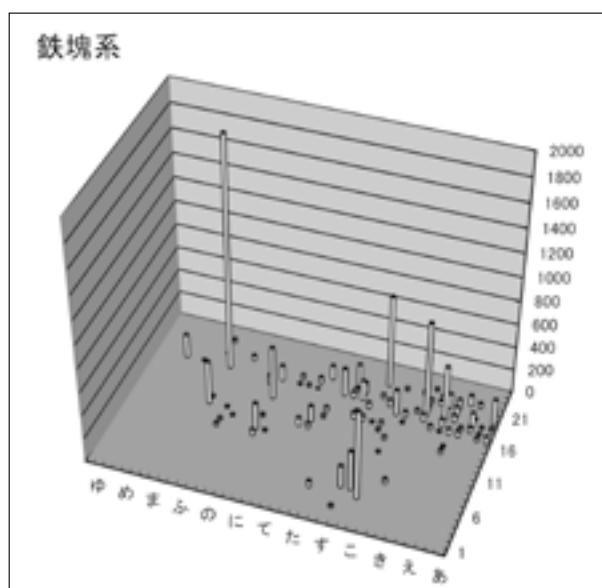
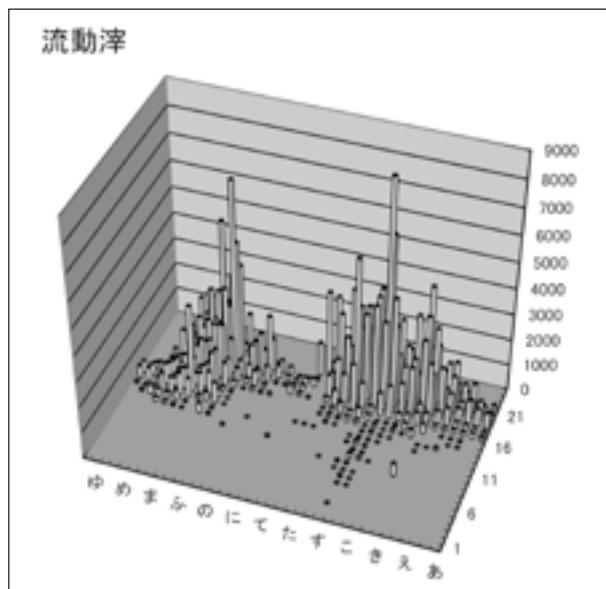
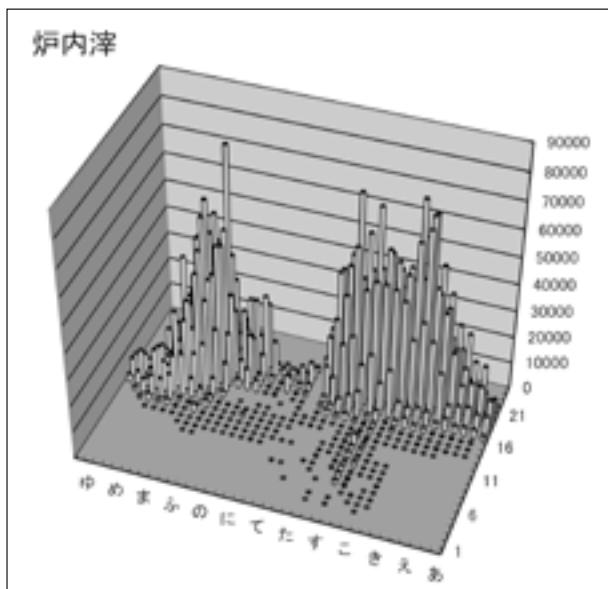
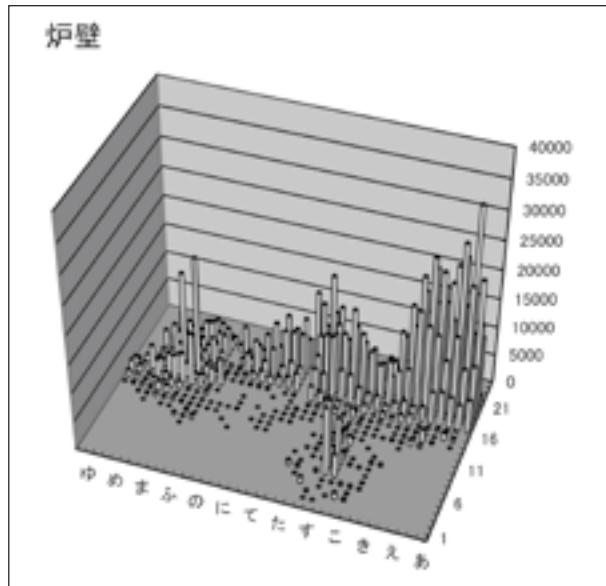
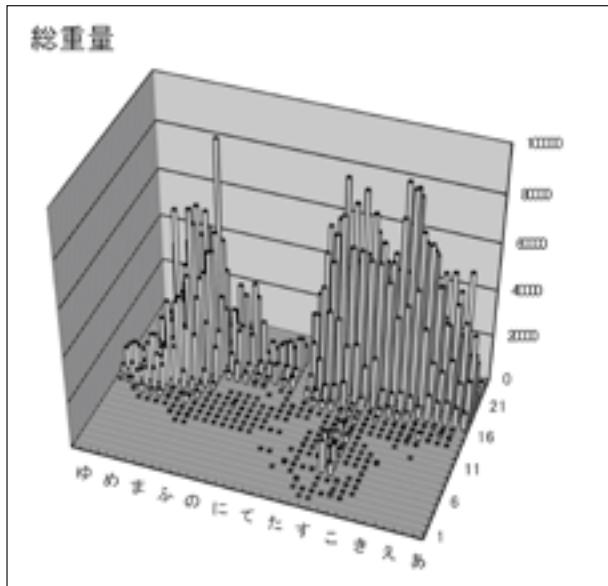
C III-i6グリッド付近に位置する。1号製鉄炉の直下に広がる廃滓場であり、沢地を覆うように鉄滓類が厚く堆積している。操業に伴う堆積物は、炉から作業場を通り廃滓場まで連続しており、最終操業に伴う廃滓が1号廃滓場を形成していたと判断される。規模は長軸約12.5m、短軸約5mで深さは最大約1.2mとなる。鉄滓類の出土量は約4.8tとなる。

廃滓場中心部(eベルト・東西方向)の土層堆積状況は、大まかに分けると4層となる。1層は最終操業に係る廃滓層で、炉壁片が大量に含まれる特徴をもつ。2層は黄色粘土を主体とする河川堆積層であり、鉄滓類や木炭も含む。3層は1層と同様に炉壁片や鉄滓等を大量に含む廃滓層である。4層は3層と類似するが、色調などから分層した廃滓層である。堆積状況では途中に河川堆積土を挟み、時間を空けて複数回操業が行われていたと想定される。廃滓層は1・3・4層が該当し、操業は3回以上行われた推定される。廃滓場の主な堆積物は、鉄滓のほか炉壁の廃棄が目立ち、操業後に取り壊した炉体を直下の沢に移動し廃棄したと考えられる。

2号廃滓場 (SX-25)

C III-j6グリッドに位置する。1号廃滓場の東側、沢の上方に広がる廃滓場である。関連する製鉄炉は1基であることから、当初は1号廃滓場の延長と推測された。しかしながら、標高の高い沢の上流部に自然形成されることは考えにくく、廃滓のまとまりや色調が異なることから、2つの廃滓場が重複していると判断された。検出面では1号廃滓場の上に形成されているように観察された。出土遺物の重量分布は1号廃滓場と2号廃滓場の2つのまとまりが分離して確認できる(第9図)。出土規模は長軸約9m、短軸約6mで深さは最大1.0mである。沢方向の延長は短いが、斜面方向の延長は長い特徴がある。鉄滓類の出土量は約3.3tとなる。

廃滓場中心部(eベルト・東西方向)の堆積状況は、大まかに分けると3層となり、1号廃滓場とは異なる堆積層としてとらえられた。1層は酸化色の強い廃滓層で鉄滓が主体となる。2層は黄褐色粘土を主体とする河川堆積層である。鉄滓や木炭も少量含む。1号廃滓場の3層の下位に堆積しており、2つの廃



第9図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉鉄生産関連遺物重量分布図

滓場の形成に時間差があることを示している。3層は鉄滓を大量に含む廃滓層である。1層に似るが還元色を示す。1号廃滓場と2号廃滓場は河川堆積層を挟むなど堆積状況に類似性がみられ、それぞれが独立して形成されたものではなく、両者は時間差があるものの連動して形成されたと推測される。

選別場（SX-24）

C III-j5 グリッドに位置する。1号製鉄炉の東側に隣接し、1・2号廃滓場の斜面上方に立地する。幅約10m、長さ約4mの範囲で斜面を若干掘削し平坦な地形を形成している。付近に小ピットもみられ簡易な建物が存在したと考えられる。1号製鉄炉の作業場や廃滓場と比較すると遺物出土量は約24kgと少なく、鉄生産遺物の積極的な廃棄は行われていないと考えられる。遺物内容は、小さな鉄滓（炉内滓）が主体で、炉壁等の大型遺物はほとんどみられない。一方、鉄塊系遺物の出土比率の高さが目立つ（第9図）。このため、炉内生成物を小割りして鉄を取り出し、鉄滓と分別する選別場（小割場）であった可能性がある。立地から、2号廃滓場の形成は隣接する選別場との関わりが大きいものと考えられ、選別作業後の鉄滓が2号廃滓場に廃棄されたと推定される。この推定から、1号廃滓場（SX-27）と2号廃滓場（SX-25）鉄滓の計量分析を実施した。計量方法は、任意のグリッドから出土した炉内滓5kgの大きさ（長径）を測定している。長径については1号廃滓場、2号廃滓場ともに平均値は2.7cmとなり、差異はみられなかった。

遺物の出土状況 1号製鉄炉に係る鉄生産関連遺物の総重量は約8.7tにもおよび、その多くは1号廃滓場、2号廃滓場からの出土となる。廃滓場の堆積層は複数重複しており、複数回の操業により生じたものの総量と判断される。種別毎の内訳としては、炉壁が約1,839kg、炉内滓が約6,327kg、流動滓が約334kg、鉄塊系遺物が約14kg、その他が186kgである。炉内滓が全体の約73%を占め、流動滓は4%と少ない（第10図）。これは、堅型炉に伴う鉄生産関連遺物の傾向を示すものとなる。

鉄生産関連遺物の分布状況は第9図の分布図を掲載している。総量の分布は1号廃滓場（SX-27）出土が約3,326kg、2号廃滓場（SX-25）が4,920kgとなる。選別場（SX-24）は3.1kgと少ない。また、製鉄炉周辺（SX-2・4）では402kgとなる。1号廃滓場（SX-27）の出土量が多い傾向がみられる。炉壁の分布は1号廃滓場（SX-27）でも西側に集中する様子がうかがえ、他の滓類とは分別して廃棄された可能性がある。炉内滓、流動滓は1号廃滓場（SX-27）、2号廃滓場（SX-25）の2極に分布が別れる。鉄塊系遺物は出土量が少なく傾向はつかみ難いが、他の種別の出土量が極端に少ない選別場（SX-24）にも目立った分布がみられることは特筆される。

2号製鉄炉（SX-51）

立地と形態 C III-g4 グリッドに位置する。1号製鉄炉よりも1m程度標高の低い地点に立地し、周囲の斜面も比較的緩やかである。炉周辺には目立った整地はみられない。周囲の地形の傾斜は、炉後方は約10°と緩やかであるが、炉前方は約26°とやや急傾斜である。

半地下式堅型炉であり、地下構造をもたず炉床は粘土を貼付けて構築している。渡邊朋和氏の分類ではII b 2類に相当する〔渡邊1998〕。炉体の直下に小型の作業場が存在し、一体として製鉄炉であったと判断される。調査時、炉体はSX-51、作業場はSX-52としている。廃滓場は存在せず、作業場での出土遺物も少ない。製鉄炉周辺の鉄生産関連遺物出土量は約32kgにとどまり、1号製鉄炉とは特徴が大きく異なる。類似する特徴をもつ製鉄炉としては、下ヶ久保B遺跡の2号製鉄炉（SX-7）、小田ヶ入B遺跡のSX-14が挙げられる。簡易な炉の構造や廃滓場が伴わないことが共通する。

検出状況 炉周辺は既に削平を受けており、炉体の底面付近のみが残存していた。炉壁は赤褐色に被熱・硬化しており検出は容易であった。しかし、作業場には遺物や木炭の分布が少なく、プラン検出には苦労

を要した。送風に係るフイゴの痕跡も発見できなかった。

炉体構造 遺存状況が良好ではないため構造については不明確な点が多い。炉体平面形は橢円形ないし卵形を呈する。外周規模は長径約 1.4m、短径約 90 cm であり、内径は長さ約 90 cm、幅約 35 cm となる。主軸方向は N-20° - E となり、概ね斜面傾斜方向に一致する。炉体の残存高（地下の深さ）は約 32 cm であり、地下部分でも下半部分のみが残存していたと判断される。これより上部の構造については不明確といわざるを得ない。内部の覆土は流入土に崩落した炉壁片が混入したものが堆積していた。木炭については僅かな混入しかみられない。

炉床は硬化が極めて強く胎土も緻密であり、セメントのような質感を有する。炉内の床・壁面は概ね還元化しており、色調は灰色～黄色を呈していた。溶解した部分や吸炭した部分は確認できない。また、炉壁の補修については認められなかった。炉壁と炉床は緻密な粘土を貼付けて構築されている。貼付け粘土の厚さは最大で 17 cm となる。

作業場 (S X-52) 炉体の直下にある作業空間であるが、明確な整地や地面の掘削は伴わず、ほぼ周囲の地形どおりである。形態は不定形であり、規模は長軸約 2.5m、短軸約 2.0m となる。目立った被熱は確認できず、焼土粒や木炭粒、鉄滓類が混入する覆土が堆積していた。2 号製鉄炉に伴う廃滓場は発見されておらず、炉壁を除く鉄生産関連遺物は作業場内からの出土がほとんどである。遺物量が極めて少ないと、被熱した炉壁片、炉内滓や鉄塊系遺物も出土しており、炉が操業していたことは確実といえる。

2) 木炭窯

鉄生産に関連する 2 基の地下式木炭窯が近接して発見されている。並列して構築されており、同時期に構築された可能性が高い。2 号製鉄炉から約 5m、1 号製鉄炉からは約 13m の距離である。遺跡には製鉄炉が 2 基存在するが、木炭窯作業場から 1 号製鉄炉にかけて木炭粒が連續して散布し、溝状の通路がみられる事から、2 基ともに 1 号製鉄炉に伴う木炭窯と理解される。ただし、1 号製鉄炉は複数回操業されている可能性が高く、さらに多くの燃料が必要と考えられる。2 号製鉄炉に伴う木炭窯は未発見である。このため、調査区外にさらなる木炭窯が所在すると想定される。2 つの木炭窯付近では、北側調査壁から木炭片が検出されており、斜面上方に未発見の木炭窯が存在する可能性が高い。なお、この他に製鉄とは関わりのない小規模な木炭生産を行った窯も発見されている (S X-110、S X-220)。

1 号木炭窯 (S X-101)

調査区やや西側、C III-h 4 グリッドに位置する地下式炭窯である。2 号木炭窯に隣接し、斜面の中腹部に所在する。主軸方向は N-49° - E を示し、斜面等高線に直行する方向となる。上部は調査区外となり、燃焼室の主軸長 4.2m 以上、幅は約 1m となる。実際の長さは 5~6m と推定される。燃焼室の上方は未調査であるが、平面形は隅丸長方形と推定される。左右の壁面ラインは全体的に平行となり、焚口部分のみ幅が狭く絞られている。煙道は左右 2 ヶ所に発見されており、燃焼室にかなり近接し障壁によって仕切られている。軽井川南遺跡群の地下式木炭窯でも新しいタイプと考えられる。煙道の障壁は部分的にしか残存していないが、鉄滓と粘土を貼り付けて構築しており、厚みは約 15 cm である。燃焼室底面の傾斜角は約 18° と比較的急傾斜である。底面や壁面は強い被熱がみられる。覆土最下層には木炭層が堆積し、操業の痕跡がうかがえる。作業場は幅約 2m で構築されており、本来は細長い形態であったと考えられる。直下に隣接する 2 号木炭窯の作業場の上位に重複している。焚口から作業場にかけては傾斜角が約 7° と緩やかである。

2号木炭窯（SX-102）

C III-h 4 グリッド、1号木炭窯の東側に近接する地下式木炭窯である。1号木炭窯よりもやや標高が低い位置に構築されている。主軸方向はN-39°-Eとなり、斜面等高線に直行する。上端部は調査区外となり、燃焼室の主軸長は4.0m以上、幅は約1.1mである。底面傾斜角は約10°となり、1号木炭窯と類似する。ただし、左右に構築されることの多い煙道がみられない。覆土は木炭層や被熱層はみられず、崩落土のみが堆積している。操業や空焚きの痕跡はみられず、煙道も未構築であることから、構築途中で遺棄されたと考えられる。作業場は幅約4.8m、延長約3.2mと地下式木炭窯としては規模が大きい。堆積した覆土は木炭窯の掘削土が主体である。これは1号木炭窯の掘削土であると判断される土砂で、2号窯の遺棄後に1号窯が構築されたことが証明される。作業場最上層から良好な木炭が出土しており図化掲載している（図版69-23・24）が、1号木炭窯で焼成された木炭と判断されるものである。

S X-220 西側調査区で単独検出された小型の木炭窯であり、製鉄との関わりはないと考えられる。壁や天井がみられない簡易な窯であり、所謂、伏焼窯となる。C III-d 1 グリッドに位置し、斜面下半部の緩斜面に立地する。真下には沢跡（SD-221）が重複して発見されており、沢が完全に埋没した後に木炭窯が構築されている。主軸方向はN-85°-Eとなり、検出面の等高線に概ね直行する。規模は、長さ約3.9m、幅約1.5m、深度約18cmとなり、平面形は長方形を呈する。底面は短軸方向がほぼ水平となり、長軸方向は東から西に約5°の傾斜がみられる。左右の端に長軸方向に延びる溝が伴い排水溝と考えられる。また、溝の末端部にピットが1基伴う。覆土には微細な木炭粒が堆積し、底面は吸炭・被熱が認められる。

3) その他の遺構

a. 土坑

S K-110 C III-j 5 グリッドに位置し、斜面下半部に立地する。伏焼釜となる小型の焼土坑である。主軸方向はN-84°-Eとなり、長軸約1.6m、短軸約1.0mを図る橈円形の土坑状となる。深度は約65cmである。底面はほぼ水平で壁面の立ち上がりは急角度である。煙出しの痕跡はみられない。最下層に木炭粒を主体とする層がみられ、操業の痕跡と判断される。製鉄とは直接関わりのない小規模な木炭生産が行われた遺構と考えられる。

S K-115 C III-j 5 グリッドに位置し、1号製鉄炉からは約6mの距離の斜面下半部に位置する。主軸方向はN-62°-Wで等高線とほぼ一致する方向となる。規模は、長軸約3.8m、短軸約1.9m、深度は約19cmである。平面形態は橈円形である。底面は地形の傾斜が反映されたままである。覆土上層に木炭層がみられた。当初は木炭窯作業場と推定されたが、サブトレンチ発掘の結果、単独の深い土坑であることが明らかとなった。

b. 溝跡

S D-1 C III-g 5 グリッド他に位置し、調査南端の斜面直下を東から西に流れる沢跡である。調査区内での幅は3~5mとなり、最大深度は1.3mとなる。断面形は概ね播鉢形となり、基本層序（第I・II層）の下に細かい炭化物を含む粘質土が複数層で堆積する。斜面を流れた雨水が度々流れを形成していたと推定される。

1号製鉄炉に伴う2つの廃滓場はこの沢に形成されており、最終操業後には沢を埋めるほど鉄滓類が堆積している。製錬作業では生成された鉄を水で冷却することがあり（第III章3項参照）、生成物の冷却や解体した炉体を安全に廃棄するための水源としての役割もあったと考えられる。廃滓場付近は沢の幅が広

くなつており、廃滓によるものと考えられる。廃滓場の範囲外となる下流部にも鉄滓類が少量ながら流出している状況が確認されている。また、廃滓場周辺では沢の最深部に幅 50 cm 前後の断面が台形状の溝が付随している様子が確認された。底面は平坦であり立ち上がりも直線的であることから、人為的に掘削された小溝となる可能性が高い。

S D-156 C III - j 5 グリッドに位置し、1 号製鉄炉と地下式木炭窯の作業場付近を結ぶように急傾斜地に構築された溝跡である。主軸方向は N-41°-W を図り、等高線にほぼ一致する。規模は長軸約 10.7 m、最大幅約 1.6m、最大深度 65 cm となる。溝付近には木炭粒の散布が顕著にみられ、東側には広範囲に木炭が遺棄されていた。このような状況から、急傾斜で木炭を運搬するための通路の痕跡が溝状遺構として検出されたと判断される。そして通路内に木炭置場（S X-157）が設けられていたと想定される。木炭置場周囲には小ピットが複数並んでおり、木炭を保管する簡易な建物が伴っていたと推定される。

S D-176 D III - a 5 グリッド他に位置し、長軸約 1.3m、短軸約 80 cm、深度約 45 cm となる。主軸方向は N-32°-E であり、調査区外から S D-1 に続く。覆土は地山主体で炭化物が少量混じる。

S D-182 D III - a 5 グリッドに位置し、長軸約 2.7m、短軸約 1.1m、深度約 90 cm となる。主軸方向は N-23°-E であり、調査区外から 1 号製鉄炉方向に延びる。急斜面に立地するが、底面は概ね水平となる。幅や深さは S D-156 と類似し、通路跡の可能性がある。周囲の北側調査壁には木炭粒が検出されており、調査区外に未発見の木炭窯が存在すると考えられる。よって、木炭窯から 1 号製鉄炉へと続く通路の一部が溝として検出されたと推定される。

S D-221 西側調査区で検出された沢跡である。C III - e 1 グリッド他に位置し、斜面に沿つて流れる沢跡となる。主軸方向は N-61° E となり、長軸約 18.3m、幅約 7.0m を確認している。覆土は基本層序（第 I・II 層）の下に木炭粒や焼土粒が混入する覆土（1a・1b 層）が堆積している。その下には炭化物が混入した覆土がレンズ状に堆積する。上層部分は製鉄に係る土砂が流入した可能性があり、北側調査壁付近のみに木炭粒等が確認されることから、流出源は斜面上方と考えられる。覆土最上層に、小型の木炭窯となる S X-220 が構築されている。沢が埋没して緩傾斜地となつた後に木炭窯が構築されたこととなる。

C. 残土廃棄場

S X-144 C III - h 5 グリッド他に位置し、長軸約 8.5m、短軸約 3.4m、深度約 60 cm となる。1 号木炭窯（S X-101）、2 号木炭窯（S X-102）の斜面下にみられる。遺構検出時は土坑と考えられたが、トレーナー発掘の結果、窪地に地山土が廃棄され堆積した範囲と判断された。1・2 号木炭窯との位置関係から、木炭窯の掘削により生じた残土を廃棄した範囲と考えることができる。遺構確認では平面として検出されるが、本来は掘削土が積上げられていたと推定される。

4 遺 物

1) 土器類（図版 60）

廃滓場（S X-25・27）の覆土における中～下層からまとまった量が出土している。中世的な食膳具の形態とされる土師器の柱状高台皿と有台碗に限られ、時期幅のない一群と考えられる。同種の土師器が選別場（S X-24）でも出土しており、選別場周辺で使用されたものが廃滓場に集中廃棄されたと推定される。ほぼ完形のものも含まれ、短期間の廃棄状況を良好に示すものといえる。

1・3・5・9 は柱状高台皿である。総高台であり、器高が低く底部が小型となるものが目立つ。1 は完形

率が高く、やや高さがあり椀に近い形態を示す。3は底部はやや大きいが高さが低く平たい形状となる。阿賀野市大坪遺跡皿B2類に類似性がみられる。概ね、11世紀後半頃に位置付けられ、鉄生産の時期を示す資料といえる〔新潟県教委2006〕。2・6～8・10～12は有台皿である。柱状高台皿と比較すると底径がかなり大きい特徴がある。2は完形率が高く、体部が直線的に開き浅い皿状となる特徴がみられる。10は内面黒色処理が認められる。13はタタキ目のみられない須恵器であり壺と推定される。小片であり器形全体はうかがえない。

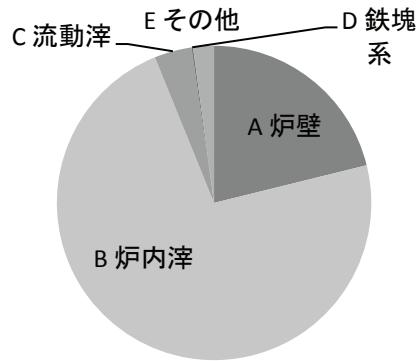
2) 鉄生産関連遺物（図版60～69）

2基の製鉄炉に伴う鉄生産関連遺物が、炉周辺と廃滓場等から大量に出土している。1号炉は約8.7tの出土量となるが、2号炉については33kgの出土量にとどまる。遺物は原則全量回収し、種別毎に計量しているが、木炭はサンプル回収とした。生産目的物である大鉄塊はみられないが、メタル反応がある小型の鉄塊系遺物が少量出土している。大半は炉壁と副産物となる滓類が占める。炉内の覆土は全量回収し、水洗いにより被熱砂鉄を回収している。燃料となる木炭は主に木炭置場となるSX-157と木炭窯内から良好なものが出土した。自然科学分析については第III章で記述している。出土遺物の記述と図版は、製鉄炉、廃滓場毎に分けている。

1号製鉄炉に係る重量データは第10図に示している。総重量は約8,697kgにおよぶ。廃滓場も完掘しており、1号製鉄炉の操業に伴う遺物のほぼ全てを回収した結果といえる。炉内滓が約6,324kgとなり、全体の約73%を占める。流動滓は約334kgであり全体の4%にとどまる。これは堅型炉の出土遺物の特徴を示すものと判断される。炉壁も約1,839kgが出土しており、複数回の操業を示すものと推定される。

集計表

種別	A 炉壁	B 炉内滓	C 流動滓	D 鉄塊系	E その他	合計
重量(g)	1,838,980	6,323,719	334,062	13,909	186,094	8,696,764
重量比	21%	73%	4%	0%	2%	100%



第10図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉鉄生産関連遺物重量比

<1号製鉄炉・1号廃滓場出土>（図版60～図版66）

1号製鉄炉（SX-2）とそれに連続する作業場（SX-4）、1号廃滓場（SX-27）等から出土した鉄生産関連遺物をまとめている。総重量で約5,326kgとなる。内訳は炉壁約1,457kg（27%）、炉内滓

約 3,529 kg (66%)、流動滓 196 kg (4%)、鉄塊系遺物約 9 kg (0%)、その他約 135 kg (3%) となる。これに分別場 (S X-24) と 2 号廃滓場 (S X-25) の重量を加算したものが、1 号製鉄炉に係る全ての鉄生産関連遺物となり、第 10 図の合計重量 (約 8,697 kg) となる。

1 号製鉄炉・1 号廃滓場掲載遺物はとくに重要と判断した 99 点を抽出した。また、掲載遺物の中から、炉壁 2 点、流動滓 1 点、炉内滓・鉄塊系遺物 11 点を対象に自然科学分析を実施し (第 III 章第 4 項参照)、木炭 1 点を対象に年代測定 (第 III 章第 1 項参照) と樹種同定 (第 III 章第 2 項参照) を行った。木炭の実測図・写真は便宜的に 2 号製鉄炉の末尾部分に掲載したが、1 号製鉄炉に伴う遺構からの出土である。年代測定の結果は、11 世紀前半から 12 世紀中頃の年代となり、前述した土器の年代観の前後となる。2 号廃滓場に伴う遺物は別途後段に記載している。

a. 炉 壁 (1~39)

堅型炉となる製鉄炉の炉壁が 1 号製鉄炉とその周辺、廃滓場から出土している。遺構としての炉体から剥ぎ取ったものも含まれる。被熱により激しく滓化したものが大半を占める。箱型炉にみられるような滓化面に光沢のある炉壁はあまりみられず、錆色や気泡がみられるものが目立つ。胎土はスサ (ワラ状纖維) を含むものはほとんどみられず、白色の珪質砂礫を多く混入するものが目立った。炉内の流動性を高めるために意図的に混入した可能性が考えられる。一方、通風孔付近では珪質砂礫はあまり含まず、スサが混入される傾向がみられる。内面の特徴から、酸化帯 (1)、発泡帶・砂鉄焼結帶・滓化帯 (2~26)、通風孔付近 (27~38)、炉底付着帯 (39) に分類した。また、製鉄炉操業時に生じたものではないが、製鉄炉の地下構造に充填された鉄滓の内 4 点についても図化・掲載している (100~103)。

1 は酸化帯としたが炉体の前方部に張り付いていた補修材であり、炉体の上方部に位置するものではない (出土状況: 図版 94-d)。深い指頭痕が残り、操業中に補修のために炉に貼り付けたものと推定される。被熱をほとんど受けておらず滓化はみられない。その他、図化可能な酸化帯の炉壁はみられず、炉壁全体が強く被熱していたものと推定される。

3~26 は発砲帶~滓化帯に分類した炉壁であるが、概ねどの資料にも滓化がおよんでおり発砲帶と滓化帯の明瞭な区分は困難であった。3・7・8 等は一部に焼結砂鉄の付着が認められ、外面はあまり被熱がおよんでいない。10・11・13 は炉体から剥ぎ取った資料であり、炉体中段部分の側面に位置するものであった。被熱曲り等の変形がないため炉の内面をそのまま示す資料となる。10 は炉床から 50 cm 程度上方に位置していて、内面に小さな錆化物が付着している。13 は 10 よりも下に位置しており、大きな錆化物が付着し凹凸が目立つ。24・25 等は溶解面が複数みられ、炉の修復を示すものととらえられる。26 は滓化が極めて著しく、錆化物やガラス質滓が付着し凹凸も激しい。下半に位置する炉壁と推定される。

27~38 は通風孔付近に位置する炉壁と考えられるものである。内面の溶解が激しいが付着物があまりみられず、外面側も激しく酸化している特徴がある。厚みも薄いものが多く、炉壁本体から剥落した破片と考えられる。胎土についてもスサ (ワラ状纖維) の混入が顕著となる特徴がある。粘土製羽口や通風管は発見されていないが、28・35・36 などは通風孔の外周付近の位置にあると推定される。28 は上方に筒状で質の異なる胎土が接合されている。この部分が通風孔である可能性が考えられる。1 号製鉄炉の通風孔は、下ヶ久保 A 遺跡のような炉内に突出するものとは異なる形状が想定される。大半が製鉄炉に近接する作業場から出土していることは特筆される。このことは、操業後に解体された炉壁の中にこの部位が多く含まれていることを示すものであり、炉解体後の廃棄状況の一端がうかがえる。27・33 は科学分析を実施している。通風孔付近の酸化が激しい炉壁片となる。27 は耐火度 1,230°C と測定されている。33 の胎土は

第11図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉・1号廃滓場（SX-2・4・27）出土遺物構成図

		（1/10）													
		炉底滓						砂 鉢			マグネットイト			流動滓	
酸化帶	発泡帶	炉 壁			分析			炉 内 湍			炉内滓 (含鉄)			そ の 他	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	52	55
酸化帶	発泡帶	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	40	44
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	56
		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
		69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
		83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
		97	98	99											
分析	分析	27・33													

珪酸が低い数値となり、通風孔付近の炉壁胎土が砂礫の混入が少ないことを示す分析結果となる。

39は炉底付近に相当すると推定されるものである。内側は木炭痕が目立ち、胎土の滓化が極めて強く緻密な組織となっている。下面には錆化物の付着が目立つ。

100～103は、製鉄炉の地下構造に充填されていた炉壁片である。全21点が地下構造内から検出されているが、サンプルとして4点を図化・掲載した。検出状況は図版44に微細図を掲載している。何れも滓化が激しい炉壁が10cm程度に分割されている。胎土などの特徴から、全て堅型炉の炉壁と推定される。

b. 炉底滓 (40～43)

底面が平坦で炉床土が付着する滓である。大型のものは発見されていない。40は左側に炉壁が付着しており、炉の外周で生成されたと推定される。41は炉内滓に似るが上面が平坦な特徴を持つ。43は炉外流出滓のように上面が平坦で、下面に錆化物と炉床土が付着する。何れも緻密で重量感のある特徴がある。

c. 砂鉄焼結塊・マグネタイト系遺物 (44～51)

砂鉄焼結塊は炉壁に付着したものもみられるが、炉壁から分離したものを砂鉄焼結塊として掲載した。マグネタイト系遺物は破断面が多い特徴がみられる。45は砂鉄そのものに近い状態であり、外観は分厚い砂鉄の塊である。47は破断面の目立つマグネタイト系遺物である。人為的に分割された可能性が高い。47・49・50は炉床もしくは炉壁の胎土が付着し、炉から剥がれたものと考えられる。50は錆化物が付着し、マグネタイト系遺物と鉄塊が接する様子がうかがえる資料である。

d. 流動滓 (52～57)

流動状の形状で凝結した滓である。炉内流動滓とは区別し、炉外で凝結した特徴のあるものである。52・53は円柱状の流動滓であり、流出孔で生成された可能性がある。一部に粘土や土砂が付着する。57は大型の流動滓で表面に長い工具痕がみられる。木製の棒状の工具が付着し、引きずられた痕跡と推定される。

e. 炉内滓 (58～83)

鉄生産関連遺物で最も出土量が多く、総重量の7割以上を占める。堅型炉で大量に生成される滓で、軽量で気泡や空洞が目立つものが多い。表面の色調は鋳色となるものが多い。大きさは拳大のものから2・3cmのものまでバラエティーに富む。流動状の滓も、炉内で凝結したと考えられるものはここに含んだ。

58～67は炉内流動滓となる。表面に細かい流動模様や光沢、木炭痕が観察される。64は裏面が炉壁に接していたと考えられ、表面は鍾乳石のように滓が垂れ下がる特徴がみられる。66は大型の炉内流動滓で上面に流動模様がみられ、下面には木炭痕や錆化物が付着する。

68～83は、表面がザラザラして木炭痕が目立つ炉内滓特有の特徴がある。71は小型の炉内滓であり一部に黒鉛化木炭が付着する。80は比較的重量感のある炉内滓で、炉壁滓化帯に近い質感がみられる。83は部分的に流動模様がみられるが、全体としては細かい空洞や木炭痕が目立つ。

廃滓場の遺構検出時には、2号廃滓場では鋳色（褐色）が目立ち、鉄分を含んだ滓が多いことを示すものと推定された。また、2号廃滓場は分別場に隣接しており、炉内滓の小割に伴い法量が小さいと推定された。このため、廃滓場各説に前述したとおり炉内滓の法量について計量分析を行ったが、結果としては特に小割作業を示す結果はみられなかった。

f. 炉内滓 (含鉄) (84～87)

炉内滓でメタル反応がみられるものである。大きさは3～6cm、重量は20～140gとなる。84～86は自然科学分析を実施している（第III章第4項参照）。84は重量134gとなり最大となり、酸化土砂に覆われ微細な木炭痕もみられる。分析結果は亜共析鋼となる。

g. 鉄塊系遺物 (88~96)

メタル反応が強く、表面は錆色に覆われ重量感に富む。90以外の8点を対象に科学分析を行っている(第III章第4項参照)。概ね砂鉄精錬で生成された高炭素の鉄となる。1号廃滓場(SX-27)と2号廃滓場(SX-25)での鉄塊系遺物の重量比はそれぞれ0.12%、0.11%となり、2つの廃滓場での分布に目立った差は認められない。一方、分別場(SX-24)では2.2%の重量比となり、高い出土率が認められる。

h. 再結合滓 (97・98)

滓の破片や炉壁の粘土、被熱砂鉄等が水性作用で再結合した塊と推定される滓。1号廃滓場(SX-27)の上層から出土しており、位置として1号製鉄炉の直下付近となる。97・98とともに20cm前後の大きさとなる。土砂が主体で細かい滓や木炭片が含まれる結合物となる。部分的に弱い磁着が認められ、反応砂鉄も含まれていると判断される。

i. 工具痕付滓 (99)

ガス質の流動滓に棒状の工具痕がみられ、中央部分が大きく壅んでいる。壅みの形状から、直径2cm前後の木製の棒が触れたものと推定される。なお、流動滓とした57にも工具痕が観察できる。

<分別場・2号廃滓場出土> (図版67・68)

1号製鉄炉の東側にみられる分別場(SX-24)と、その直下に位置する2号廃滓場(SX-25)から出土した鉄生産関連遺物を集約している。総重量で約3,357kgとなる。内訳は炉壁約382kg(11%)、炉内滓約2,795kg(83%)、流動滓約138kg(4%)、鉄塊系遺物約4kg(0%)、その他約38kg(2%)となる。出土遺物の内容は、前述した1号製鉄炉・1号廃滓場出土遺物と比較すると、炉壁の比率が低く炉内滓の比率が高い傾向が認められる。

掲載遺物はとくに重要と判断した25点を抽出した。また、掲載遺物の中から、鉄塊系遺物3点を対象に自然科学分析を実施している(第III章第4項参照)。

a. 炉壁 (1~5)

1号製鉄炉の炉壁が距離を隔てた2号廃滓場(SX-25)からも出土している。ただし、1号廃滓場と比較すると約3割程度の出土量にとどまる。分別場(SX-24)からは概ね小片のみが出土しており図化可能な資料はみられない。2号廃滓場出土の炉壁5点を掲載している。3・4は滓化の激しい炉壁で内部に空洞がみられる。また、滓化面が複数存在し炉の補修の痕跡と推定される。5は炉底付近の炉壁と考えられる。裏面の一部に炉床土が付着し、内面は滓化が激しく錆化物の付着も目立つ。

b. 炉底滓 (6)

胎土が緻密で重量感がある滓。上面は木炭痕が目立ち、裏面は炉床土と考えられる土砂が付着する。

c. 砂鉄焼結塊 (7)

円形に固まった砂鉄焼結塊であり、表面は砂鉄がボロボロと剥落する。自然科学分析を実施しており、成分は柏崎市高浜海岸の砂鉄に類似する結果となる(第III章第4項/資料No.7)。

d. マグネタイト系遺物 (8)

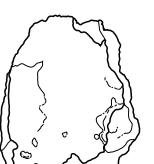
破面に囲まれ一部は焼結砂鉄の状態となる。破面には光沢がみられる。

e. 流動滓 (9)

重量感のある流動滓で、表面に細かい流動模様がみられ錆化物の付着も認められる。扁平な形状となり炉外で凝結した可能性がある。

第12図 シヨリ田B遺跡 分別場・2号廃滓場出土遺物構成図

(1/10)

	炉壁		炉底滓	砂鉄焼結塊	マグネタイト	流动滓
滓化帶	1 	2 	6 	7 	8 	9 
分析		炉内滓		7 炉内滓 (含鉄)	その他	
炉底付着带	炉内滓				鉄塊系遺物	
	5 	10 	11 	12 	18 	21 
分析		13 	14 	17 	19 	22 
分析		15 	16 	20 	滓結合滓	
分析		21 · 22 · 23				24 
分析		21 · 22 · 23				25 (1/40) 

f. 炉内滓 (10~17)

10～12は内部がガス質で軽量の炉内流動滓である。13～17は炉内で凝結した特徴が強い滓である。13～16は土砂の付着や木炭痕がみられる典型的な炉内滓である。17は炉壁の付着がみられる大型の炉内滓であり、木炭痕による凹凸や錆化物の付着が目立つ。

g. 炉内滓 (含鉄) (18~20)

18~20 は弱いメタル反応をもつ炉内滓である。18 は複数の炉内滓が凝結したものであり、一部にメタル反応がみられる。

h. 鐵塊系遺物 (21~23)

21～23は強いメタル反応があり鉄塊系遺物とした。3点とも自然科学分析を実施した（第III章第4項参照）。21・22は炭素量が多く鑄鉄に分類される鉄塊となる。23は分別場（S X-24）から出土しており、過共析鋼と判断されている。

i. 再結合滓 (24・25)

24・25は廃滓場内で炉内滓や土砂が凝結した再結合滓である。25は2号廃滓場の上層で出土した特大サイズの再結合滓であり、長辺は60cm以上、厚み約20cm、重量は約34kgとなる。表面は概ね平坦であり細かい木炭片も含まれる。

<2号製鉄炉出土> (図版 69)

2号製鉄炉の操業に伴う鉄生産関連遺物が約33kg出土している。内訳は、炉壁が31,934g、炉内滓555g、流動滓240g、鉄塊系遺物60gとなる。廃滓場は存在せず、炉と作業場(SX-51・52)周辺から僅かな

第13図 シヨリ田B遺跡 2号製鉄炉出土遺物構成図

(1/10)

	炉壁	羽口	流動滓	
酸化帯	1 2 3	8	9	
津化帯	4 5 6	7 分析 炉内滓 炉内滓(含鉄) その他 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	19 20	21 22 23 24
分析			20・21	

遺物が検出されただけである。重量比を示すグラフ等は割愛した。炉内滓等も出土していることから、操業が行われた製鉄炉と考えられる。

とくに重要と判断した24点を抽出した。また、掲載遺物の中から炉内滓・鉄塊系遺物2点を対象に自然科学分析を実施した(第III章第4項参照)。紙面の都合から、1号製鉄炉に伴う木炭を末尾部分に掲載している。このため、各節でもここに掲載する。

a. 炉壁(1~8)

全体出土量が少ないため、重量の9割以上を占めることとなる。酸化帯と津化帯のみ確認されている。

1~3は酸化帯とした炉壁であるが、現存する炉体下部から直接剥ぎ取ったものとなる。このため、通常炉体上部に位置する酸化帯ではなく、炉床付近の壁を構成していたものである。内面に津化はみられず、生成物とともに剥落したか構築後未使用であった可能性が考えられる。1の裏側には指の痕が隙間としてみられる。炉壁を構築する際、手で貼りつけていった痕跡と推測される。

4~6は内面に顕著な津化が認められ津化帯とした。4は比較的大型の炉壁であり、内面は錆化物が多く付着しており、破断面にも付着がみられる。5・6は作業場から出土している。

7は通風孔付近と推定される炉壁である。裏面に付着した胎土が赤化している。8は裏面に筒状のカーブがみられ、炉壁本体から剥離した痕跡があることから、羽口付近の可能性がある。

b. 流動滓(9)

小型であるが重量感がある流動滓である。生成位置は不明である。

c. 炉内滓(10~18)

10～13 は表面が流動状に凝結した滓で、炉内流動滓と考えられるものである。11 は重量感があるが、その他は細かい空洞が目立ちガス質となる。14～18 は表面に土砂の付着や木炭痕が観察される炉内滓である。比較的小型のものに限定される。

d. 炉内滓（含鉄）（19・20）

19・20 は弱いメタル反応のある炉内滓であり、作業場（S X-52）から出土している。20 は自然科学分析を実施しており、砂鉄起源の製錬滓が付着する過共析鋼となる（第III章第4項参照／資料No5）。

e. 鉄塊系遺物（21）

2 cm 強の鉄塊系遺物で自然科学分析を実施している。砂鉄製錬砂で生成された過共析鋼となる（第III章第4項／資料No6）。

f. 木炭（22～24）

何れも 1 号製鉄炉に伴う遺構からの出土であるが、図版掲載位置の都合から 2 号製鉄炉関連遺物の末尾に配置した。22 は 1 号廃滓場（S X-27）から出土した。樹種は年輪数 15 を数える。23・24 は 2 号木炭窯（S X-102）の作業場から出土している。その他、図化対象外から 1 号廃滓場出土の木炭片 1 点を自然科学分析している。樹種同定結果はコナラであり（第III章第2項参照）。放射性炭素年代測定は 11 世紀前半から 12 世紀中頃の結果となる（第III章第1項）。

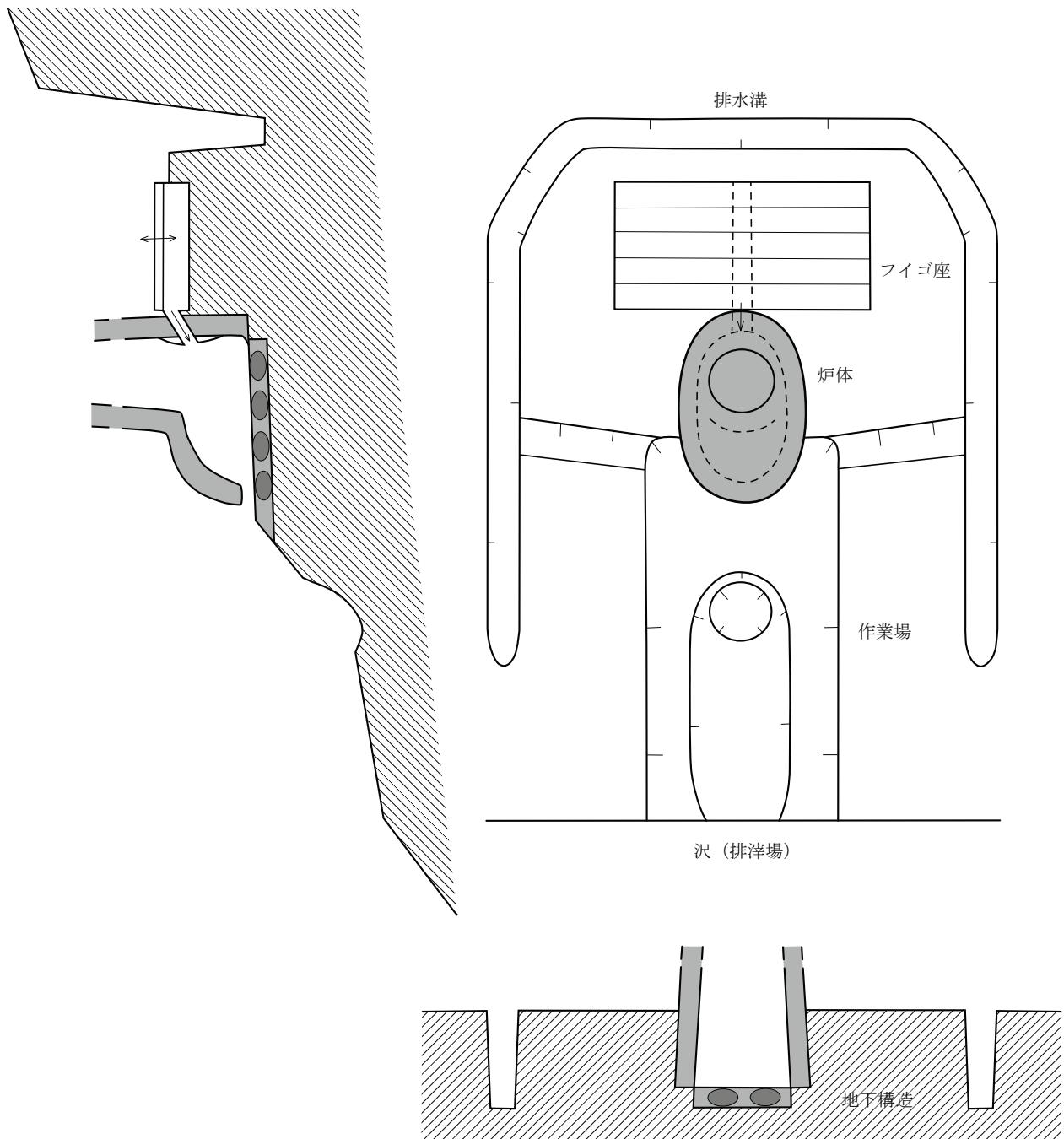
5 まとめ

1) 1号製鉄炉の特徴

ショリ田B遺跡では 2 基の製鉄炉が発見されている。両者とも半地下式堅型炉に分類されるが、構造は大きく異なるものとなる。2 号製鉄炉（S X-51）は地下構造をもたず、廃滓場も検出されていない。廃滓場からの遺物が無いことから、操業についての詳細は不明瞭である。炉周辺における出土遺物の分析結果では、精錬操業が行われた可能性が指摘されている。一方、1 号製鉄炉（S X-2）は発達した地下構造をもち、周囲に排水路が巡るなど、鎌倉時代にみられる堅型炉の特徴を備えるものとなる。新潟県内では旧豊浦町の真木山C遺跡〔豊浦町 1981〕、北沢遺跡〔豊浦町 1992〕に類例をみることができる。隣接する柏崎市藤橋東遺跡群の網田瀬Bにおける堅型炉（S X-6）とは最も類似性が強い〔柏崎市教委 1995〕。具体的な報告は今後となるが、鉄滓を充填した地下構造や排水路に類似性が認められる。これに伴う地下式木炭窯の特徴はやや後出の特徴があるため、製鉄炉も後出と考えられる。次に、1 号製鉄炉の詳細について推定復元図（第 14 図）を添えて項目別に述べる。

炉体構造 炉体残存状況は比較的良好であり、概ね廃絶後の姿をとどめた製鉄炉である。炉体の前方部分は存在せず、操業後に生成物を取り出す際に取り壊された状態と判断される。同様の理由から上半部を構成する炉壁も残存しない。残存する炉体は半地下部分の側面・後方部分に限定される。炉体内径の規模は、長さ 100 cm（推定）、幅 52 cm、高さ 65 cm となる。地上部を想定した本来の高さは 1.0m～1.2m 程度と推定される。炉体下半部は橢円形ないし隅丸長方形となり、側面は直線的である。一方、炉体上半部については残存しないが、発砲帶となる炉壁には内側への湾曲が目立つことから、円筒状の形態であったと推定される。各部位の形状から、製鉄炉の外見は長靴のような形態であったと推定される。

半地下部の炉壁断面は非常に厚く 30 cm を超える。複数回の操業に伴い内側に修復を繰り返した結果と考えられる。炉は 1 度操業すると、半地下部分では内側に粘土を貼りつけて修復し、次の操業に再利用し



第14図 シヨリ田B遺跡 1号製鉄炉模式図

ている。このため、炉壁断面には最大4回の修復痕が確認された。炉体内部の滓化面は上半部のみ顕著に認められ、本来高温化にあった下半部はみられない（図版42立面図参照）。これは、炉内生成物とともに炉壁内側が剥ぎ取られてしまったためと判断される。下半部の残存面に凹凸がみられることも剥ぎ取りを示すものととらえられる。滓化面が失われた範囲が概ね炉内生成物が堆積した範囲と仮定すると、最大で厚み約45cm、幅約40cm、長さ70cm以上の大きさとなる。生成物の詳細な形状は不明確であるが、炉の前方よりも後方の厚みが大きいことが推定される。

地下構造 横型炉の中でも発達した地下構造となり、地下に鉄滓を敷き並べ粘土で固められている（図版95-5）。粘土には少量の木炭粒が混入しており、厚さは12cmとなる。鉄滓は何れも拳大に分割された炉壁であり、溶解面を上方に向けて丁寧に並べられていた。居村遺跡C地点1号製鉄炉、北沢遺跡1~3

号製鉄炉のように地下構造が多段化する事例もあるが〔新津市教委 1998、豊浦町教委 1992〕、当製鉄炉では 1 段となる。柏崎市網田瀬 B 遺跡の堅型炉（S X-6）も 1 段に鉄滓を充填した構造である。保温効果を得るための構造と考えられ、箱型炉からの転用となる木炭敷の地下構造よりも新しいものと判断される。鉄滓は全体として長方形に配置されており、炉床の形状を意識していると判断される。地下構造の掘形は炉床形態と同じ長楕円形で溝状となる特徴をもつ。これも網田瀬 B 遺跡と共通するものである。居村遺跡 C 地点 1 号製鉄炉、北沢遺跡 1~3 号炉の掘形は円形土坑状となり、炉床形態とは異なるものである。

送風装置 フイゴ座が炉後方に存在し、炉内の温度を高めるための送風装置となる踏みフイゴが存在したと判断される。幅約 2.0m のフイゴ座であり、中央に溝状の落込みがみられ、底面には逆 V 字状の傾斜がみられる。ここで発生した風を炉内に送っていたと考えられる。フイゴ座と炉体はほぼ接しており、踏み手となる番子を熱から守る遮熱板が必要であったと想定される。フイゴ座に隣接するピットの S Kp-193・199 はこの遮熱板等の施設に伴う遺構の可能性がある。

フイゴ座から炉体へと続く送風管については発見されていないが、炉内後側には板状の粘土塊が厚く貼り付けられている。幅は 30 cm、高さ 45 cm 以上と広範囲に渡る。これは羽口を固定し保護するための構造（カバー）と推定される。この粘土塊の中央には U 字状の凹みが 1 箇所観察され、この位置に羽口が存在した可能性がある。こうした状況から、炉後方にある踏みフイゴから 1 本の通風管（羽口）を通して風が送り込まれていたことが想定できる。下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉に伴うような突出部が発達した大型羽口は発見されていないが、保護用カバーを伴う大型羽口が存在したと推定される。また、炉体に残存するカバーは全く滓化していない。滓化した表面は炉を解体する際に剥がれ落ちている可能性があり、作業場からの出土が目立つ通風孔付近の特徴をもつ薄い炉壁がその破片と推定することができる。

作業場 所謂前庭部であり、炉内生成物（含滓）を一時的に貯留していた空間となる。炉体の真下に形成されており、幅約 2m の浅い溝として作業場が作出されている。その中心軸には幅約 1.1m のやや深い溝が存在する。さらに中央部には直径約 80 cm の浅い円形土坑（廃滓坑）が構築されている。土坑底面は被熱が激しく硬化・赤化している。この土坑内に生成物を貯留していたと推定される。また、被熱痕は作業場の中心軸周辺にも確認されている。炉の直下は急傾斜となっており、生成物が作業場中央部までスムーズに移動可能とする構造と考えられる。

生成物は冷却後に廃滓場もしくは選別場へと移動されたと推定される。1 号製鉄炉に伴う鉄滓類は炉外流出滓がほとんどみられず、自然流出で作業場に移動するとは考えられないため、人為的に移動させていたと推定される。作業場が溝状であることから、この地形を利用して廃滓を工具を用いて移動させていたと推測される。鉄滓類の主体は炉内滓であるが、概ね球体を呈していることから廃滓場までの移動は作業場内を引き転がしていた可能性も考えられる。

操業回数 炉の修復痕や廃滓場の土層堆積状況から、複数回の操業が行われたことは確実である。直下に広がる 1 号廃滓場（S X-27）では、3 つの排滓層が堆積している（1・3・4 層）。1・3 層の間には河川堆積土（2 層）が間層として明確にみられ、時間を空けて 3 回以上操業されたと推定される。一方、炉壁の修復は最大で 3 回確認される。修復痕は現存する炉壁断面に生じた隙間や著しく胎土が変化する位置で判断できた。修復部分には溶解面はほとんどみられない。再利用可能な半地下部分の炉体は、滓化が激しい部分は除去してから粘土を貼り付け修復したと考えられる。廃滓層の堆積状況と炉の修復痕を合わせて考えると、1 号製鉄炉は 3 回もしくは 4 回の操業が行われたと推測される。

第8表 シヨリ田B遺跡 遺溝観察表

番号	グリッド	種別	平面形	規模(cm)			深 度(m/sea)		覆 土			出土遺物	備 考
				長径	短径	深さ	上面	下面	木炭	焼土	地山		
1	—	沢跡	—	(2700)	347	161	20.67	19.06	◎	◎◎	◎	土師器・鉄生産関連遺物	
2	CIII-i 5	製鉄炉	不整形	284	108	29	18.28	17.99	◎◎	◎	◎	鉄生産関連遺物	1号製鉄炉。3と一体。φ10cm以下の鉄滓含む。
3		欠番											炉フイゴ座。2と一体。
4	CIII-i 5	炉作業場	不整形	380	240	23	17.34	17.11	◎	○	○	鉄生産関連遺物	製鉄炉直下の作業場。炉壁を多量に廃棄している。
5	CIII-i 5	炉周溝	溝状	1160	90	58	18.38	17.80	○	•	◎◎		SX-2に併設する排水溝。
6・7		欠番											
8	CIII-i 5	ピット	—	—	26	12	17.50	17.38	△	△	○		
9	CIII-i 5	ピット	円形	32	26	15	17.72	17.57	△	—	◎		9→10。
10	CIII-i 5	ピット	円形	32	28	7	17.47	17.40	○	•	◎		
11	CIII-i 5	ピット	円形	31	27	7	17.54	17.47	◎	—	○		
12	CIII-i 5	ピット	円形	(32)	38	35	19.68	19.33	—	—	—		
13		欠番											
14	CIII-i 5	ピット	円形	28	23	4	17.66	17.62	△	—	○		
15	CIII-i 5	ピット	円形	34	29	9	17.47	17.38	○	△	○		
16	CIII-i 5	ピット	円形	29	24	17	18.30	18.13	○	○	◎		17→16。
17	CIII-i 5	ピット	円形	32	32	24	18.30	18.06	—	—	—		
18		欠番											
19	CIII-i 5	ピット	円形	29	24	5	18.35	18.30	•	—	○		
20	CIII-j 5	ピット	円形	23	23	17	17.53	17.36	—	—	—		
21	CIII-i 5	ピット	円形	42	34	18	17.52	17.34	△	•	○		
22		欠番											
23	CIII-i 5	ピット	円形	36	(35)	8	17.41	17.33	△	•	○		
24	CIII-j 5~j 6	作業場	不整形	985	297	90	17.99	17.09	◎	△	◎	土師器・鉄生産関連遺物	木炭が上層、炉壁は下層に分けて廃棄されている。
25	CIII-j 6	廃滓場	不整形	904	570	124	17.15	15.91	◎	◎	△	土師器・鉄生産関連遺物	2号廃滓場。φ10cm以下の鉄滓と腐敗物を多量に含む。
26		欠番											25と一体。
27	CIII-i 6	廃滓場	不整形	1280	475	160	17.08	15.48	○	○	△	土師器・須恵器・鉄生産関連遺物	1号廃滓場。φ10cm以下の鉄滓・炉壁を多量に含む。
28~50		欠番											
51	CIII-g 4	製鉄炉	楕円形	145	94	32	17.37	17.05	△	◎	—	鉄生産関連遺物	2号製鉄炉。
52	CIII-g 4	炉作業場	不整形	266	158	42	16.58	16.16	○	○	—	鉄生産関連遺物	
53		欠番											
54	CIII-g 4	ピット	円形	30	28	50	17.29	16.79	•	•	◎		
55	CIII-g 4	ピット	円形	34	28	11	17.51	17.40	•	—	◎	鉄生産関連遺物	
56		欠番											
57	CIII-g 5	ピット	円形	31	28	19	15.95	15.76	○	•	•		
58	CIII-g 5	ピット	円形	33	32	25	14.80	14.55	○	—	○		
59		欠番											63と一体。
60	CIII-g 5	ピット	円形	29	29	32	15.78	15.46	○	△	◎		
61		欠番											
62	CIII-g 5	ピット	円形	35	26	31	15.20	14.89	△	•	△		
63	CIII-g 5	ピット	円形	42	34	41	14.74	14.33	△	•	○	鉄生産関連遺物	59と一体。
64~100		欠番											
101	CIII-h 4	木炭窯	隅丸長方形	(565)	137	86	19.51	18.65	◎	◎◎	◎◎	鉄生産関連遺物	
102	CIII-h 4	木炭窯	隅丸長方形	(755)	148	123	18.64	17.41	○	•	◎◎		φ5cm以下の木炭(SX-101からの流れ込み)含む。被熱痕なし。
103		欠番											
104	DIII-a 6	ピット	円形	32	23	12	—	—	△	—	◎◎		平面図なし。落ち込みか。
105	DIII-a 5	ピット	円形	—	—	—	—	—	○	—	—		平面図なし。
106	DIII-a 5	ピット	円形	46	36	42	—	—	△	•	○		平面図なし。北側未調査区の製鉄関連構造の一部か。
107	DIII-a 5	ピット	楕円形	44	37	45	18.79	18.34	•	—	—		木根か。
108	DIII-a 5	ピット	円形	33	29	17	18.64	18.47	•	—	—		木根か。
109	DIII-a 5	ピット	円形	36	30	30	18.87	18.57	•	—	◎		
110	CIII-j 5	焼土坑	楕円形	164	107	65	18.59	17.94	◎◎	—	◎◎		土坑状の伏焼窯。
111~114		欠番											
115	CIII-j 5	土坑	楕円形	390	176	4	18.95	18.91	◎◎	•	◎		木炭を多く含む。
116		欠番											115と一体。
117	CIII-j 5	ピット	円形	30	26	29	18.88	18.59	•	—	◎		木根か。
118		欠番											
119	CIII-j 5	ピット	円形	46	39	42	19.98	19.56	•	—	◎		木根か。
120	CIII-j 5	土坑	円形	86	73	33	20.61	20.28	•	—	◎		
121		欠番											
122	CIII-i 5	土坑	楕円形	—	51	37	19.07	18.70	•	•	◎		平面図なし。
123	CIII-i 5	ピット	円形	23	23	1	18.91	18.90	△	•	◎		木根か。
124	CIII-i 5	ピット	円形	20	20	11	18.86	18.75	△	—	◎		落込みか。平面図なし。
125	CIII-i 5	ピット	円形	25	22	9	18.87	18.78	△	—	◎		
126	CIII-i 5	ピット	円形	24	21	16	18.44	18.28	○	—	◎		平面図なし。
127	CIII-i 5	ピット	円形	32	26	25	18.26	18.01	○	—	○		
128	CIII-i 5	ピット	楕円形	29	21	11	18.19	18.08	○	—	○		木根か。
129	CIII-i 5	ピット	円形	33	27	9	18.10	18.01	○	—	○		
130		欠番											
131	CIII-h 5	ピット	楕円形	39	27	9	17.99	17.90	△	—	◎		
132	CIII-h 5	ピット	円形	35	35	45	17.44	16.99	△	•	◎		
133	CIII-h 5	ピット	円形	31	28	13	17.12	16.99	△	•	○		
134	CIII-i 5	ピット	円形	36	31	16	17.38	17.22	○	•	△		
135	CIII-i 5	ピット	円形	26	22	41	18.26	17.85	—	—	—		
136	CIII-i 5	ピット	円形	23	22	17	18.33	18.16	○	•	○		
137	CIII-i 5	ピット	楕円形	27	18	23	17.82	17.59	△	•	—		
138	CIII-i 5	ピット	円形	38	36	27	—	—	◎◎	△	◎		平面図なし。
139	CIII-h 5	ピット	楕円形	204	91	60	17.38	16.78	○	•	△		木根か。

番号	グリッド	種別	平面形	規模(cm)			深度(m/sea)		覆土		出土遺物	備考
				長径	短径	深さ	上面	下面	木炭	焼土		
140・141		矢番										
142	CIII-h 5	ビット	円形	44	40	20	16.80	16.60	◎	・	△	
143		矢番				0						
144	CIII-h 5	残土置き場	不整形	845	340	78	16.28	15.50	・	—	◎	SX-1・2の掘削堆積。
145	CIII-h 5	ビット	楕円形	41	32	29	18.10	17.81	・	—	◎	木根カ。
146	CIII-h 5	土坑	不整形	130	94	41	18.31	17.90	・	—	△	
147～150		矢番										
151	CIII-h 5	ビット	円形	27	27	11	17.55	17.44	△	—	○	木根カ。
152	CIII-h 5	ビット	円形	28	24	11	17.64	17.53	・	・	△	
153	CIII-h 5	ビット	円形	52	41	24	16.64	16.40	△	・	△	
154	CIII-h 5	ビット	円形	26	22	11	16.52	16.41	○	—	◎	木根カ。
155	CIII-h 5	土坑	円形	25	24	11	15.96	15.85	△	・	○	
156	CIII-i 5	溝	溝状	1070	160	65	18.80	18.15	△	・	◎	木炭が多く詰まった土坑で、SX-2の木炭置き場カ。 製鉄炉と木炭窯をつなぐ通路カ。上部にSX-157重複。
157	CIII-i 5	炭置場	不整形	500	140	16	18.70	18.64	◎◎	—	△	SD-156東側の木炭集積部分。木炭置場。
158	CIII-i 5	ビット	円形	28	25	17	17.20	17.03	△	—	◎◎	
159	CIII-i 5	ビット	円形	33	29	14	18.94	18.80	○	・	○	
160	CIII-j 5	ビット	円形	37	32	18	20.25	20.07	△	—	◎	
161		矢番										
162	CIII-i 5	ビット	円形	60	49	22	17.46	17.24	○	・	○	木根カ。
163	CIII-h 5	ビット	楕円形	42	30	50	15.80	15.30	△	△	○	
164・165		矢番										
166	CIII-h 5	ビット	円形	27	27	10	15.59	15.49	△	・	○	
167	DIII-b 6	ビット	円形	19	17	39	19.17	18.78	○	・	○	
168	DIII-b 6	ビット	円形	22	18	45	19.16	18.71	△	・	◎	
169		矢番										
170	DIII-b 6	ビット	円形	19	17	107	19.19	18.12	・	—	○	
171	DIII-b 6	ビット	円形	18	18	38	19.05	18.67	・	—	○	
172～175		矢番										
176	DIII-a 5～a 6	溝	溝状	(130)	79	45	19.08	18.63	—	—	○	
177		矢番										
178	CIII-i 5	ビット	円形	18	15	17	18.56	18.39	○	△	◎	平面図なし。
179	CIII-i 5	ビット	円形	32	29	20	18.55	18.35	○	△	◎	平面図なし。
180	CIII-i 5	ビット	円形	24	21	11	18.49	18.38	◎	—	△	
181		矢番										
182	CIII-i 4	溝	不整形	(270)	118	90	20.38	19.48	△	—	◎◎	木炭粒多く含む。通路の可能性あり。
183	CIII-g 5	ビット	円形	25	21	28	15.80	15.52	△	・	○	
184	CIII-i 5	ビット	円形	32	27	24	17.80	17.56	○	—	○	
185	CIII-h 5	ビット	円形	22	19	21	16.50	16.29	◎	—	◎	
186	CIII-g 4	ビット	円形	—	36	28	16.50	16.22	△	・	△	平面図なし。186→52。
187	CIII-g 5	ビット	円形	21	21	50	14.80	14.30	・	—	△	
188・189		矢番										
190	CIII-h 5	ビット	円形	20	18	13	16.00	15.87	◎	—	◎	
191	CIII-h 5	ビット	円形	19	18	30	16.00	15.70	◎	—	△	
192	CIII-h 5	ビット	円形	34	27	22	15.40	15.18	◎◎	・	△	
193	CIII-i 5	ビット	円形	32	26	40	18.55	18.15	△	△	○	
194	CIII-i 5	柱穴	楕円形	48	29	19	18.73	18.54	△	・	◎	
195	CIII-i 6	ビット	円形	20	18	26	17.05	16.79	△	△	○	
196	CIII-i 5	ビット	円形	34	32	26	17.02	16.76	○	○	○	
197	CIII-i 6	ビット	楕円形	30	22	31	16.77	16.46	・	・	◎	
198	CIII-i 5	ビット	円形	22	22	19	16.91	16.72	○	○	○	
199	CIII-i 5	ビット	円形	23	21	18	18.38	18.20	・	・	◎	
200		矢番										
201	CIII-i 5	ビット	円形	25	24	10	19.98	19.88	○	—	○	
202	CIII-i 5	柱穴	円形	36	31	13	20.62	20.49	△	—	◎	
203	CIII-i 5	ビット	円形	24	22	15	20.25	20.10	○	—	△	
204	CIII-j 5	ビット	円形	19	18	13	20.24	20.11	△	△	△	
205	CIII-j 5	ビット	円形	22	22	36	19.87	19.51	△	・	△	
206	CIII-i 6	ビット	円形	35	31	29	16.83	16.54	—	—	—	
207	CIII-j 6	ビット	円形	22	22	16	17.36	17.20	—	—	—	
208	CIII-j 6	ビット	円形	41	34	43	17.68	17.25	○	—	◎	
209	CIII-j 6	ビット	楕円形	43	30	24	17.29	17.05	・	—	◎	
210	CIII-j 6	ビット	円形	26	22	28	17.36	17.08	△	—	◎	
211	CIII-j 6	ビット	円形	23	23	28	17.15	16.87	△	—	◎	
212	CIII-j 6	ビット	円形	30	24	15	17.31	17.16	△	—	◎	
213	CIII-j 6	ビット	円形	24	24	27	17.22	16.95	△	—	◎	
214	CIII-i 5	ビット	楕円形	46	31	29	17.50	17.21	—	—	—	
215	CIII-i 5	ビット	楕円形	34	24	17	17.86	17.69	—	—	—	
216	CIII-i 5	ビット	円形	33	29	16	17.58	17.42	—	—	—	
217	CIII-i 6	ビット	円形	32	31	27	17.09	16.82	—	—	—	
218	CIII-h 5	ビット	円形	24	22	19	17.00	16.81	—	—	—	
219	CIII-i 5	ビット	楕円形	27	20	—	18.53	—	—	—	—	
220	CIII-d 1	焼土坑	隅丸長方形	385	157	21	17.49	17.28	◎	△	○	中世～近世における伏焼窯。底面は褐色に被熱している。煙道はなし。
221	CIII-d 1・2 ～e 1	溝	溝状	(1520)	540	177	20.77	19.00	○	・	◎	調査区を横断する自然の沢跡。

第9表 シヨリ田B遺跡 出土遺物観察表（1）<土器観察表>

番号	出土位置	層位	種別	器種	法量(cm)			胎 土	色調	焼成	遺存状態	残存部位率	備 考
					口径	底径	器高						
1	SX-25	ひ-20 4層 他	土師器	椀	13.4	4.4	4.0	微細な角閃石少量含む。	2.5YR8/2 灰白	良	良	全体2/3	
2	SX-25	ね-18 2層 他	土師器	有台椀	15.6	7.0	4.1	微細な角閃石少量含む。	5YR8/4 淡橙	良	良	全体4/5	11世紀後半頃
3	SX-25	ね-17 2層	土師器	椀	15.0	5.8	3.2	微細な角閃石少量含む。	10YR7/4 にぶい黄橙	やや不良	やや不良	全体1/4	
4	SX-25	ね-18 2層	土師器	椀	15.0	—	3.0	微細な角閃石含む。	7.5YR8/3 浅黄橙	やや良	良	全体1/7	
5	SX-25	に-18 他	土師器	椀	—	5.4	2.0	微細な角閃石含む。	10YR6/1 暗灰	やや良	良	底部4/5	外面ともにスス付着
6	SD-1	4トレ	土師器	有台椀	—	8.0	2.4	微細な角閃石少量含む。	7.5YR8/4 浅黄橙	不良	良	高台のみ完形	
7	SX-25	む-17 2層	土師器	有台椀	—	7.6	2.3	微細な角閃石・白色砂粒含む。	7.5YR8/4 浅黄橙	やや不良	良	高台のみ完形	
8	SX-25	—	土師器	有台椀	—	7.2	2.6	微細な角閃石・白色砂粒微量に含む。	10YR8/4 浅黄橙	やや良	良	高台のみ完形	
9	SX-24	て-13	土師器	有台椀	—	4.2	1.7	微細な角閃石含む。	7.5YR7/6 橙	やや良	良	高台のみ完形	
10	SX-25	ね-18 2層 他	土師器	有台椀	—	7.8	2.6	微細な角閃石含む。	2.5YR7/2 灰黄	良	良	高台のみ4/5	
11	SX-27	か-19	土師器	有台椀	—	9.4	3.4	角閃石やや多く含む。	7.5YR7/6 橙	やや不良	やや不良	高台のみ完形	
12	SX-24	と-15 他	土師器	有台椀	—	7.6	3.4	微細な角閃石わずかに含む。	10YR7/4 にぶい黄橙	やや良	やや不良	高台のみ1/5	
13	SX-27	ぬ-20	須恵器	甕	—	—	—	微細な白色砂粒少量含む。	7.5Y7/1 灰白	良	良	—	

第10表 シヨリ田B遺跡 出土遺物観察表（2）<鉄生産関連遺物観察表>

番号	種別	部位等	出土位置	法量(cm)			重量(g)	メタル度	胎 土	特 徵 等			
				長さ	幅	厚さ							
SX-2・4 (1号製鉄炉) • SX-27 (1号廐津場)													
1	炉壁	酸化帯	SX-2 じ-8	8.7	9.7	4.0	203	—	φ5mm以下の砂粒やや多く混入。	炉体に残存、張り付いていた補修材。深い指頭痕が複数残る。			
2	炉壁	発泡帶	SX-4	10.2	9.3	6.0	419	—	スサ少量混じる。(外)	内面に補修がみられる。			
3	炉壁	砂鉄焼結帯	SX-2 す-7 1層	13.2	10.3	3.6	269	—					
4	炉壁	発泡帶	SX-4	6.3	5.2	2.5	69	—	φ1cm以下の白色砂利が混じる。スサ少量混入。				
5	炉壁	発泡帶	SX-27 4層	14.6	15.7	7.8	1278	—		還元～発泡帶に相当する炉壁。外面は酸化しもろい。内面には亀裂状の穴が目立つ。			
6	炉壁	発泡帶	SX-27 け-19	14.0	16.7	5.9	779	—	スサが少量混入する。	内面は砂鉄が溶解し、マグネタイト化した状態(細かい玉状)で付着している。磁着する。一部はメタル化している。ただし内側の滓化はあまり認められない。			
7	炉壁	砂鉄焼結帯	SX-27 に-20	12.9	11.0	2.3	368	—	φ1cm以下の白色礫目立つ。スサ少量混入する。	砂鉄焼結帯～滓化帯となる炉壁。外面は還元化している。			
8	炉壁	発泡～滓化帯	SX-2 す-8 1層	14.4	9.2	6.3	513	—					
9	炉壁	砂鉄焼結～滓化帯	SX-4 す-15	21.4	20.7	10.5	2768	—					
10	炉壁	発泡・砂鉄焼結帯	SX-2 す-6 2区	27.4	25.3	13.3	4862	—					
11	炉壁	滓化帯	SX-2 す-7 4区	14.4	21.5	8.5	1903	—					
12	炉壁	発泡～滓化帯	SX-27 ち-17 1層	15.5	19.0	4.5	668	—	細かい砂粒主体で混入物は少ない。	発泡帶と滓化帯の境界部分。内面は凹凸が激しく下部は溶解部が厚い。外面は還元化しており、凹凸が見られる。半地下部から剥離した壁と考えられる。			
13	炉壁	滓化帯	SX-2 じ-7 3区	27.6	41.2	11.4	6541	—		炉体に現存したもの回収した炉壁(側面)。			
14	炉壁	滓化帯	SX-2 す-7 3層	14.4	14.3	3.5	455	—					
15	炉壁	滓化帯	SX-4 じ-9	10.5	20.7	5.0	571	—					
16	炉壁	滓化帯	SX-4 じ-11	11.9	15.8	5.7	551	—					
17	炉壁	滓化帯	SX-2	10.5	10.1	7.8	400	—					
18	炉壁	滓化帯	SX-4 せ-20	6.8	9.0	4.4	146	—	φ5mm以下の白色砂粒の混入目立つ。				
19	炉壁	滓化帯	SX-4 せ-17	8.9	12.3	5.6	379	—	φ5mm以下の砂礫、砂粒混入。	炉床に近似する。			
20	炉壁	滓化帯	SX-27 う-21 1層	15.7	17.8	6.9	1176	—	スサが少量混じる。	内面は滓化が激しく流動状に流れている。外面は酸化が激しい。壁の補修痕がみられ、滓化した外側の壁にやや胎土の異なる壁が重なる。補修した壁の厚さは約3cm。			
21	炉壁	滓化帯	SX-27 せ-14	13.1	17.8	4.5	657	—					
22	炉壁	滓化帯	SX-27 る-19	15.4	14.7	7.5	688	—	φ5mm以下の白色砂礫目立つ。スサは少量混入。	滓化激しく被熱曲がりがみられる。左側には流動溝で覆われた空洞部がみられる。通風孔に近い部位と想定される。			
23	炉壁	滓化帯	SX-27 つ-20 2層	12.7	14.4	5.2	510	—					
24	炉壁	滓化帯	SX-27 あ-21	15.4	20.7	9.5	1621	—					
25	炉壁	滓化帯	SX-27 ぬ-19	15.8	11.5	11.2	1353	—		二枚の壁が重複している。壁の補修により二層になったものと考えられる。			
26	炉壁	滓化帯	SX-27 く-19	22.9	21.4	9.7	2619	—	φ1cm以下の砂礫混じる。スサ少量混じる。	内面の滓化が非常に激しく、木炭痕や凹凸目立つ。滓溜まり付近の炉体下段に位置するものと想定される。			
27	炉壁	通風孔付近	SX-4 す-18 1層	7.4	12.5	4.2	251	—	φ1cm以下の砂利、砂粒混入。	湾曲や器壁の厚さの急な変化から羽口付近の可能性が高い。分析資料: No34			
28	炉壁	通風孔付近	SX-4	8.7	9.2	4.9	173	—	スサ混入目立つ。特に羽口部分に多く。				
29	炉壁	通風孔付近	SX-4 じ-16	10.9	12.6	3.7	230	—					
30	炉壁	通風孔付近	SX-4 こ-15	9.5	8.6	4.2	141	—	φ3mm以下の砂粒含む。				
31	炉壁	通風孔付近	SX-4 さ-17	8.2	7.2	2.6	68	—	φ5mm以下の砂礫が混入。	炉壁と羽口の境界付近と思われる。			
32	炉壁	通風孔付近	SX-4 ぞ-17 3層	8.7	6.3	2.1	65	—	φ1cm以下の砂礫、スサ混入する。				
33	炉壁	通風孔付近	SX-4 じ-14	9.4	4.8	2.5	54	—	φ3mm以下の砂粒、スサ混入する。	分析資料: No24			
34	炉壁	通風孔付近	SX-27 あ-18	13.5	16.4	4.7	499	—		滓化・酸化が激しい。内面には送風により液状の凹凸がみられる。			
35	炉壁	通風孔付近	SX-27 じ-19	7.0	9.3	3.9	151	—	φ1cm以下の小礫少量混じる。	炉壁の屈曲や強い滓化の状況から通風孔の付近と推定した。			
36	炉壁	通風孔付近	SX-27 な-19	8.6	9.7	3.0	114	—	φ1cm以下の白色小礫目立つ。	滓化が激しく、外面は赤化している。上下方向は被熱曲がりで内傾している。			

番号	種別	部位等	出土位置	法量(cm)			重量(g)	メタル度	胎土	特徴等
				長さ	幅	厚さ				
37	炉壁	通風孔付近	SX-27	8.4	10.0	2.5	144	—	φ5mm以下の砂粒混入する。スサが少量混じる。	津化が激しく、厚さがかなり薄くなっている。外面は赤化しており通風孔付近と推定される。
38	炉壁	通風孔付近	SX-27 え-17	8.7	15.8	6.5	453	—	φ5mm以下の砂粒目立つ。スサ少量混じる。	羽口付近と推定される炉壁片。中間部分で「く」の字状に折れ曲がっている。左側の溶解が極めて強く、羽口に近いものと考えられる。胎土は全体に一樣である。
39	炉壁	炉底付着帯	SX-4 す-19 1層	10.6	7.3	8.1	397	—		熱と圧力により炉壁が緻密化している。炉床と炉壁の接点部分と考えられる。
40	炉底滓		SX-4 ぞ-17 3層	11.7	13.4	5.8	489	—		炉底の外縁に生成された炉底塊。炉壁の剥離箇所が見られる。
41	炉底滓		SX-4 さ-17	10.1	9.7	7.0	464	—		炉底でも壁に隣接した位置で形成された滓と考えられる。この為下部は炭素を吸着した微発泡で粘土質の滓となっている。
42	炉底滓		SX-27 か-21	10.0	14.8	5.7	685	—		
43	炉底滓		SX-27 う-21 1層	10.1	10.3	9.7	970	—		底面に土砂が付着するため炉底滓としたが、流出構溝の可能性もある。
44	砂鉄焼結塊		SX-27 な-20 1層	4.5	4.1	3.4	62	—		
45	砂鉄焼結塊		SX-27 う-18 3層	5.6	10.3	3.5	159	—		
46	砂鉄焼結塊		SX-27 い-20	4.5	5.6	4.1	75	—		左側面に焼結塊あるが大半は炉内滓。
47	マグネタイト		SX-27 お-21 3層	6.5	7.2	4.1	188	—		
48	マグネタイト		SX-27 お-20 1層	5.5	5.3	5.0	178	—		
49	マグネタイト		SX-27 う-19 4層	5.8	5.6	3.1	108	—		
50	マグネタイト		SX-27 え-18 3層	6.6	6.8	4.7	201	—		表面は流動滓に近く磁着弱い。裏面は砂鉄の粒子が残り磁着強い。
51	マグネタイト		SX-27	10.2	12.4	4.0	360	—		炉壁に付着し焼結砂鉄の表面が溶解ぎみとなったもの。
52	流動滓	流出孔帶	SX-4 ぞ-20	7.3	5.3	5.2	128	—		断面楕円形を呈する流出孔帶の末端部分。上部は流動質で下部は粘土をかみ炉内滓に近い。分析資料：No.25
53	流動滓	流出孔帶	SX-4 ぞ-20	5.9	4.7	4.0	75	—		上面は流動状、裏面は土砂が付着する。断面は楕円形となり流出孔帶の末端部分と考えられる。
54	流動滓		SX-4 ぞ-20	5.9	4.2	2.7	31	—		内外共に流動状の滓誘物が付着することから炉内生成の可能性が高い。
55	流動滓		SX-4 す-18 1層	4.2	4.2	3.5	40	—		概ね球状の流動滓で、鉄物や木炭の付着がみられる。
56	流動滓		SX-4 1層	5.1	3.8	3.0	40	—		概ね球状の流動滓で、左側面～裏面に土砂の付着がみられる。
57	流動滓 (工具痕付)		SX-27 く-21	15.4	12.5	7.9	700	—		工具痕と考えられる木痕がみられる炉内流動滓。炉壁が溶解して生じた滓に棒状の木痕が2条みられる。棒は角材の可能性が高い。
58	炉内流動滓		SX-4 す-19 1層	5.7	5.5	5.3	36	—		表面は細い流動単位が目立ち、裏面は炉壁との付着痕がある。
59	炉内流動滓		SX-4 し-14	3.8	3.2	3.8	31	—		細い流動状が幾層にも重なる。裏面は平坦で炉壁への付着が考えられる。
60	炉内流動滓		SX-4 表層	5.7	7.9	3.0	64	—		裏面に炉壁への付着痕がみられる。表裏面に木炭痕が残る。空洞が目立ち比較的軽い。
61	炉内流動滓		SX-4 ぞ-17 3層	5.7	4.0	3.7	34	—		炉壁に付着した痕跡のある炉内流動滓。表面は流動状だが内部はガス質である。
62	炉内流動滓		SX-4 ぞ-20	6.6	4.4	4.8	80	—		柱状を呈する流動滓。表面は光沢があるが内部はガス質。
63	炉内流動滓		SX-4	7.2	10.0	3.7	118	—		炉壁への付着痕のある炉内流動滓。表面は黒色で光沢無し。内部はガス質で軽い。
64	炉内流動滓		SX-27 き-16 1層	9.9	5.9	4.1	137	—		炉内滓とマグネタイトの中間となるもの。炉壁に接して垂れ下がった状況を示す。
65	炉内流動滓		SX-27 き-18 3層	11.1	7.9	4.5	137	—		表面は滑らかだがガス質で軽量。木炭痕や錆色が目立つ。
66	炉内流動滓		SX-27	9.8	13.1	8.1	425	—		
67	炉内流動滓		SX-27 さ-19	10.7	7.3	4.5	203	—		
68	炉内滓		SX-4 1層	5.7	6.4	3.7	59	—		やや流動状の炉内滓。内部はガス質で軽量。
69	炉内滓		SX-4 た-18 2層	5.3	8.4	5.0	110	—		球状の炉内滓が溶着してきた塊。外面は錆色で重量感あり。
70	炉内滓		SX-4 ぞ-17 1層	7.3	9.0	5.0	132	—		やや流動状の炉内滓。錆色が目立つが軽量。上部は欠損する。
71	炉内滓		SX-4 し-18 1層	3.3	3.5	2.7	15	—		炉内滓の一部に黒煙化木炭が含まれる。
72	炉内滓		SX-2 す-7 5層	3.7	4.3	3.0	41	—		小粒だが重量感のある炉内滓。表面は錆色が目立つ。
73	炉内滓		SX-2 す-7 5層	4.2	4.0	3.1	39	—		吸炭の強い炉内滓。細かい木炭が多く含み、土砂の付着目立つ。
74	炉内滓		SX-2 す-7 5層	5.7	6.3	4.0	72	—		粒状の炉内滓が複数溶着したもの。外面は錆色を呈するがメタル度は無し。
75	炉内滓		SX-2 す-7 5層	8.5	6.0	4.1	120	—		複数の炉内滓が結合したものの。炉壁片と思われる粘土塊が付着する。
76	炉内滓		SX-2 し-6 6層	3.2	2.8	2.2	16	—		全体が錆色の炉内滓。炉床付近での出土。
77	炉内滓		SX-2 し-6	3.2	2.3	3.0	14	—		
78	炉内滓		SX-2 し-6 6層	3.2	4.1	2.7	20	—		
79	炉内滓		SX-27 き-21 1層	9.4	7.0	5.4	287	—		
80	炉内滓		SX-27 く-21 1層	12.3	8.0	5.6	316	—		
81	炉内滓		SX-27 く-21 1層	10.3	10.8	6.6	419	—		大型の炉内滓でほぼ全体に木炭痕が残る。また全体的に土砂の付着がみられる。
82	炉内滓		SX-27 お-21 4層	13.5	11.7	6.6	439	—		錆色が強く大型の炉内滓。裏面には土砂が付着する。
83	炉内滓		SX-27 し-21	11.8	9.1	6.5	326	—		全体に黒色で光沢のある炉内滓。上面は木炭痕多く空洞が目立つが、下面は流動質となる。
84	炉内滓(含鉄)		SX-4	5.5	5.5	4.1	133	L (●)		上部突起(錆)を除き全体にメタル反応強い。分析資料：No.2
85	炉内滓(含鉄)		SX-27 に-20	3.9	2.8	2.5	28	L (●)		分析資料：No.29
86	炉内滓(含鉄)		SX-27 す-3	4.2	2.9	2.1	22	L (●)		分析資料：No.30
87	炉内滓(含鉄)		SX-27 え-22 1層	5.4	4.3	3.5	63	L (●)		
88	鉄塊系遺物		SX-4 さ-18 1層	5.4	7.1	3.6	100	L (●)		マグネタイト付着。分析資料：No.26
89	鉄塊系遺物		SX-2 す-6 6層	4.7	2.6	3.3	39	L (●)		下部を除きメタル反応強い。分析資料：No.1
90	鉄塊系遺物		SX-4 さ-18 2層	5.1	4.3	4.2	88	L (●)		中心に鉄塊をもち周囲をマグネタイト、そして滓が覆う。
91	鉄塊系遺物		SX-27 か-18 3層	3.0	2.8	2.3	15	L (●)		分析資料：No.31
92	鉄塊系遺物		SX-27 お-17 1層	3.1	3.1	2.7	26	L (●)		分析資料：No.4
93	鉄塊系遺物		SX-27 く-18 3層	3.6	6.8	3.7	68	L (●)		分析資料：No.32
94	鉄塊系遺物		SX-27 う-18 3層	3.8	6.9	3.1	53	L (●)		分析資料：No.33
95	鉄塊系遺物		SX-27	6.6	5.6	2.2	91	L (●)		分析資料：No.22
96	鉄塊系遺物		SX-27	4.0	3.2	3.1	53	L (●)		分析資料：No.23
97	再結合滓		SX-27 ぞ-18	18.5	14.3	7.3	1525	—		沢(廃滓場)上層に堆積した滓の上砂で形成された再結合滓。
98	再結合滓		SX-27 こ-21 3層	21.1	18.7	9.0	2421	—		廃滓場に堆積した滓の上砂で形成された再結合滓。細かい炉内滓や木炭の混入がみられる。

番号	種別	部位等	出土位置	法量(cm)			重量(g)	メタル度	胎土	特徴等
				長さ	幅	厚さ				
99	工具痕付滓		SX-4 た-18 2層	7.8	6.7	4.7	134	—		ガス質の流動滓の表裏に細い棒状の工具痕がみられる。工具の動きのため滓の中央はくぼんでいる。
100	炉壁	滓化帯	SX-2 地下構造	12.3	17.7	8.4	1109	—		
101	炉壁	滓化帯	SX-2 地下構造	12.9	14.6	7.7	1145	—		
102	炉壁	滓化帯	SX-2 地下構造	8.6	10.7	5.7	457	—		
103	炉壁	滓化帯	SX-2 地下構造	11.7	14.4	6.5	575	—		

SX-24 (選別場) • SX-25 (2号廃滓場)

1	炉壁	滓化帯	SX-25 む-19 2層	10.9	13.4	4.8	346	—	φ5mm以下の細かい砂礫含む。スサ少量混じる。	内面は黒～赤褐色で滓化激しい。外面は赤化が激しく、通風孔に近い部分と想定される。
2	炉壁	滓化帯	SX-25 ね-18 2層	9.0	10.6	3.2	114	—	φ5mm以下の砂礫混じる。スサ僅かに混じる。	あまり滓化は強くないものの、滓化は外側までおよんでいる。内面は概ね平均で炉体上部から剥落したものと考えられる。
3	炉壁	滓化帯	SX-25 ひ-20 3層	13.0	16.1	8.9	1115	—	φ1cm以下の小礫の混入目立つ。	内面は激しく溶解し、外面は酸化が激しい。溶解により内面には空洞が形成されており、通風孔から送風に影響を受けたものと想定される。
4	炉壁	滓化帯	SX-25 ～-20 3層	15.1	13.9	8.1	797	—	φ5mm以下の砂礫混じる。スサ僅かに混じる。	溶解した炉壁が二重に重なる。二枚の壁の間には空洞が存在するが、滓化する面は一方のみである。修復により内側に炉壁が張りつけられ、再び操業したと考えられる。
5	炉壁	炉底付近	SX-25 み-14 2層	20.0	17.6	14.4	2596	—	φ1cm以下の砂礫混じる。スサの混入あり。	内面には鈣化物の付着が目立ち、滓化が極めて激しい。炉床土と思われる土砂も付着し、炉底付近の位置を示すと考えられる。
6	炉底滓		SX-25 ～-14 3層	16.4	12.2	10.2	1831	—		大型の滓で裏面には土砂が付着する。木炭痕が目立つことから炉内に残存した炉底滓としたが、流出孔滓の可能性もある。
7	砂鉄焼結塊		SX-25 て-21 2層	4.9	6.2	3.5	110	—		分析資料: №7
8	マグネタイト		SX-25 な-20 2b層	4.3	3.9	2.9	49	—		
9	流動滓		SX-25 ～-20	9.0	10.8	3.2	147	—		
10	炉内流動滓		SX-25 も-16 1層	5.0	5.9	4.1	56	—		
11	炉内流動滓		SX-25 め-15 3層	7.1	4.5	3.5	69	—		
12	炉内流動滓		SX-25 も-15 3層	5.4	6.7	4.4	115	—		
13	炉内滓		SX-25 ま-21 2層	5.0	4.5	3.0	31	—		
14	炉内滓		SX-25 ～-20	6.7	6.7	5.3	82	—		
15	炉内滓		SX-25 ま-21 2層	7.4	7.3	4.9	141	—		
16	炉内滓		SX-25 め-14 1層	6.5	7.8	4.7	133	—		
17	炉内滓		SX-25 ～-20	15.4	19.4	12.1	2181	—		炉壁の付着がみられる大形の炉内滓。滓化が激しく表面はガラス化している。木炭痕が多くみられ、炉底付近の生成と考えられる。
18	炉内滓 (含鉄)		SX-24 ね-11	9.0	6.8	4.8	170	H (○)		
19	炉内滓 (含鉄)		SX-24 て-13	3.4	5.0	3.5	44	H (○)		
20	炉内滓 (含鉄)		SX-25 た-5	4.4	5.3	2.6	50	H (○)		
21	鉄塊系遺物		SX-25	4.0	3.3	2.6	40	L (●)		分析資料: №28
22	鉄塊系遺物		SX-25	3.8	4.1	3.3	65	L (●)		分析資料: №3
23	鉄塊系遺物		SX-24 ね-13	1.7	3.3	2.3	23	M (◎)		分析資料: №27
24	再結合滓		SX-25	24.2	18.4	8.0	3131	—		主に炉内滓と自然流路の土砂が結合したもの。鉄分を多く含み、全体に硬質化している。
25	再結合滓		SX-25 む-17 1層	60.4	51.2	19.2	34200	—		廃滓場の上層で発見された大形の再結合滓。炉内滓や木炭・土砂が強い鉄分によって結合した塊と考えられる。

SX-51・52 (2号製鉄炉)

1	炉壁	酸化帯	SX-51 j-4 3区	7.9	8.3	5.2	230	—		SX-51製鉄炉に現存した炉壁。炉内に滓化・溶解した部分は無く、構築後(修復後)未使用であった可能性もある。内面は本来のものであるが、外側は遺構から剥ぎ取った際の面である。その剥ぎ取った面に指の痕がみられる。おそらく、拳大の粘土を握って炉壁を少しずつ貼り付けていた際の指の跡と思われる。指の跡には粘土が詰まっていたが、剥ぎ取った際に空洞となった。
2	炉壁	酸化帯	SX-51 j-3 1区	10.4	12.4	6.7	660	—		残存していた炉壁を剥ぎ取ったもの。炉底付近と考えられるが、滓化した箇所はみられない。
3	炉壁	酸化帯	SX-51 j-3 1区	9.9	17.3	8.7	1047	—		残存する炉壁(下部)を剥ぎ取ったもの。湾曲が弱い為長軸(側面)の壁と思われる。
4	炉壁	滓化帯	SX-51 北西斜面	16.3	19.1	8.5	2680	—		
5	炉壁	滓化帯	SX-52	5.8	5.2	4.3	101	—		炉壁の溶解で生じた突起物が剥落したもの。
6	炉壁	滓化帯	SX-52 i-7	7.8	5.4	2.9	61	—	φ5mm以下の小礫混じる。	滓化した壁の小破片。外側は酸化する。
7	炉壁		SX-52 k-7	3.9	3.7	1.3	12	—		滓化した壁の小破片。外側は酸化し、粘土が薄く付着するだけ。通風孔付近の可能性が考えられる。
8	羽口		SX-52	4.4	5.3	3.0	34	—	φ3mm以下の細かい砂礫、およびスサが混入。	外側の屈曲から羽口と壁の連結部分と判断した。羽口の厚みは1cm前後と推定される。
9	流動滓		SX-52 j-7	2.7	3.3	1.4	10	—		薄手の流動滓の被片。生成の位置は不明。
10	炉内流動滓		SX-52 j-7	5.6	4.6	2.7	30	—		
11	炉内流動滓		SX-52 j-9	4.0	2.6	2.1	17	—		
12	炉内流動滓		SX-52	5.0	5.5	3.7	45	—		
13	炉内流動滓		SX-51 j-4	7.2	7.6	3.1	70	—		外面は流動状であるが、内部はガス質。上部は欠損多い。
14	炉内滓		SX-52	3.7	6.7	4.0	45	—		
15	炉内滓		SX-52	5.2	3.3	2.9	29	—		
16	炉内滓		SX-52	5.7	4.1	4.3	60	—		
17	炉内滓		SX-52 i-7	2.8	4.6	1.6	11	—		ガス質で軽量の炉内滓。
18	炉内滓		SX-52	5.2	3.8	3.4	38	—		
19	炉内滓 (含鉄)		SX-52 j-7	3.4	3.3	2.3	17	H (○)		上半は炉内滓、下半は鉄を含む炉内滓。
20	炉内滓 (含鉄)		SX-52 j-7	4.7	4.2	3.1	41	M (◎)		下半は概ね平滑であるが、上半は炉壁への付着が認められる。分析資料: №5
21	鉄塊系遺物		SX-52 e-10	2.4	2.0	2.6	12	L (●)		分析資料: №6
22	木炭		SX-27	4.3	4.0	3.6		—		年輪15年
23	木炭		SX-102 Eベルト 1層	6.5	4.3	3.7		—		
24	木炭		SX-102 Eベルト 1層	8.6	7.9	4.7		—		年輪13年

III 科学分析

1 木炭窯炭化材の放射性炭素年代測定

パレオ・ラボ AMS 年代測定グループ

伊藤茂・丹生越子・尾崎大真・廣田正史・瀬谷薰・小林紘一

Zaur Lomtadidze・Ineza Jorjoliani・藤根 久

1) はじめに

軽井川南遺跡群は、新潟県柏崎市軽井川地区に所在する古代の大規模な製鉄遺跡群である。ここでは、下ヶ久保A遺跡とショリ田B遺跡の製鉄遺構周辺に分布する木炭窯から出土した木炭について、加速器質量分析を用いたウィグルマッチング法による放射性炭素年代測定を行った。

2) 試料と方法

測定試料は、下ヶ久保A遺跡のSX-10から出土した炭化材 No. 21・1点と、ショリ田B遺跡から出土した炭化材No.11・1点ある。実体顕微鏡下で年輪数を計測し、5年輪ずつ切り出してウィグルマッチング用の測定試料とした(表1)。試料は調製後、加速器質量分析計(パレオ・ラボ、コンパクトAMS:NEC製 1.5SDH)を用いて測定した。得られた¹⁴C濃度について同位体分別効果の補正を行った後、¹⁴C年代、暦年代、ウィグルマッチング法による最外試料の暦年代を算出した。

表1 測定試料及び処理

測定番号	遺跡データ	試料データ	前処理
PLD-13060		試料の性状：最外-5年輪 状態：dry	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:1N, 塩酸:1.2N), サルフィクス
PLD-13061	遺跡：下ヶ久保A 遺構：SX-10, No. 21 試料の種類：炭化材(散孔材) ウィグルマッチング用試料	試料の性状：21-25年輪 状態：dry	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:1N, 塩酸:1.2N), サルフィクス
PLD-13062		試料の性状：31-35年輪 状態：dry	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:1N, 塩酸:1.2N), サルフィクス
PLD-14772	遺跡：ショリ田B遺跡 遺構：SX-27, 遺物No.11 試料の種類：炭化材(コナラ 属コナラ節) その他：丸木, φ 21mm	試料の性状：最外-5年輪 状態：dry	超音波洗浄 酸・アルカリ・酸洗浄(塩酸:1.2N, 水酸化ナトリウム:1N, 塩酸:1.2N)

3) 結果

表2に、同位体分別効果の補正に用いる炭素同位体比($\delta^{13}\text{C}$)、同位体分別効果の補正を行って暦年較正に用いた年代値、慣用に従って年代値と誤差を丸めて表示した¹⁴C年代、¹⁴C年代を暦年代に較正した年

代範囲を、ウイグルマッチング結果を、図1にウイグルマッチング結果、図2に単体試料の暦年校正結果をそれぞれ示す。暦年較正に用いた年代値は、今後暦年較正曲線が更新された際にこの年代値を用いて暦年較正を行うために記載した。

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

a. 暦年較正

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

^{14}C 年代の暦年較正には OxCal 4.2.4 (較正曲線データ : IntCal13) を使用した。なお、 1σ 暦年代範囲は、OxCal の確率法を使用して算出された ^{14}C 年代誤差に相当する 68.2% 信頼限界の暦年代範囲であり、同様に 2σ 暦年代範囲は 95.4% 信頼限界の暦年代範囲である。カッコ内の百分率の値は、その範囲内に暦年代が入る確率を意味する。グラフ中の縦軸上の曲線は ^{14}C 年代の確率分布を示し、二重曲線は暦年較正曲線を示す。それぞれの暦年代範囲のうち、その確率が最も高い年代範囲については、表中に下線で示してある。

b. ウィグルマッチング法

試料の年代を得る上での問題は ^{14}C 年代値から暦年較正を行う際に較正曲線に凹凸があるため单一の測定値から高精度の年代を決定するのが難しいという点である。ウイグルマッチング法では、同一木材から採取した複数試料を測定し、それぞれの試料間の年代差の情報を用いて試料の年代パターンと、較正曲線のパターンが最も一致する年代値を算出することによって高精度で年代値を求めることができる。

測定では、得られた年輪数が確認できる木材について、数年分をまとめた年輪を数点用意し、それぞれ年代測定を行う。個々の ^{14}C 年代値から暦年較正を行い、得られた確率分布を年輪幅だけずらしてすべてを足し合わせることにより最外年輪の確率分布を算出する。この確率分布より年代範囲を求める。

表2 下ヶ久保A遺跡、S X-10, No. 21炭化材の放射性炭素年代測定、暦年較正、ウイグルマッチングの結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-13060	-29.34 ± 0.34	1244 ± 20	1245 ± 20	694–747 cal AD (56.5%) 763–774 cal AD (11.7%)	684–779 cal AD (80.5%) 791–830 cal AD (8.6%) 837–865 cal AD (6.3%)
PLD-13061	-27.88 ± 0.12	1160 ± 20	1160 ± 20	778–791 cal AD (10.3%) 808–816 cal AD (4.2%) 826–841 cal AD (8.7%) 862–898 cal AD (31.1%) 926–944 cal AD (13.9%)	775–902 cal AD (75.4%) 920–961 cal AD (20.0%)
PLD-13062	-29.43 ± 0.14	1304 ± 20	1305 ± 20	666–695 cal AD (39.9%) 701–710 cal AD (7.2%) 746–764 cal AD (21.1%)	662–721 cal AD (66.6%) 741–768 cal AD (28.8%)
		最外試料年代		792–799 cal AD (68.2%)	790–805 cal AD (95.4%)

表3 シヨリ田B遺跡、SX-27の放射性炭素年代測定及び暦年較正の結果

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	暦年較正用年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代 (yrBP $\pm 1\sigma$)	^{14}C 年代を暦年代に較正した年代範囲	
				1σ 暦年代範囲	2σ 暦年代範囲
PLD-14772	-25.25 ± 0.11	981 ± 16	980 ± 15	1020-1040 cal AD (61.8%) 1110-1115 cal AD (6.4%)	1016-1048 cal AD (67.4%) 1090-1123 cal AD (23.5%) 1139-1149 cal AD (4.4%)

4) 考察

試料について同位体分別効果の補正及び暦年較正を行い、ウィグルマッチング法により最外試料の暦年代を求めた。下ヶ久保A遺跡のSX-10から出土した炭化材は、 1σ 暦年代範囲で792-799 cal AD (68.2%)で、8世紀末の年代範囲を示した。

単一試料については、ショリ田B遺跡のSX-27から出土した炭化材 (No.11 : PLD-14772) では、 2σ 暦年代範囲において1016-1048 cal AD (67.4%)、1090-1123 cal AD (23.5%)、1139-1149 cal AD (4.4%)で、11世紀前半～12世紀中頃の年代範囲を示した。

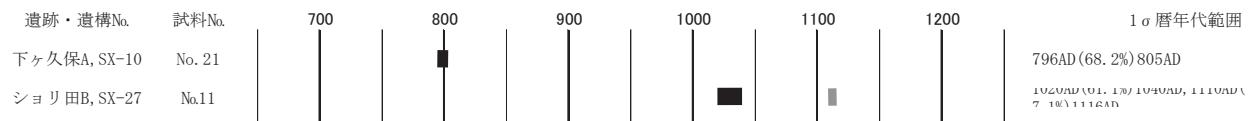


図1 各炭化材の暦年較正図 (1σ 暦年代範囲)

〈参考文献〉

- Bronk Ramsey, C., van der Plicht, J., and Weninger, B. (2001) 'Wiggle matching' radiocarbon dates. Radiocarbon, 43(2A), 381-389.
- Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian Analysis of Radiocarbon dates. Radiocarbon, 51(1), 337-360.
- 中村俊夫 (2000) 放射性炭素年代測定法の基礎. 日本先史時代の ^{14}C 年代編集委員会編「日本先史時代の ^{14}C 年代」：3-20, 日本第四紀学会.
- Reimer, P. J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatte, C., Heaton, T. J., Hoffmann, D. L., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., Manning, S. W., Niu, M., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Staff, R. A., Turney, C. S. M., and van der Plicht, J. (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. Radiocarbon, 55(4), 1869-1887.

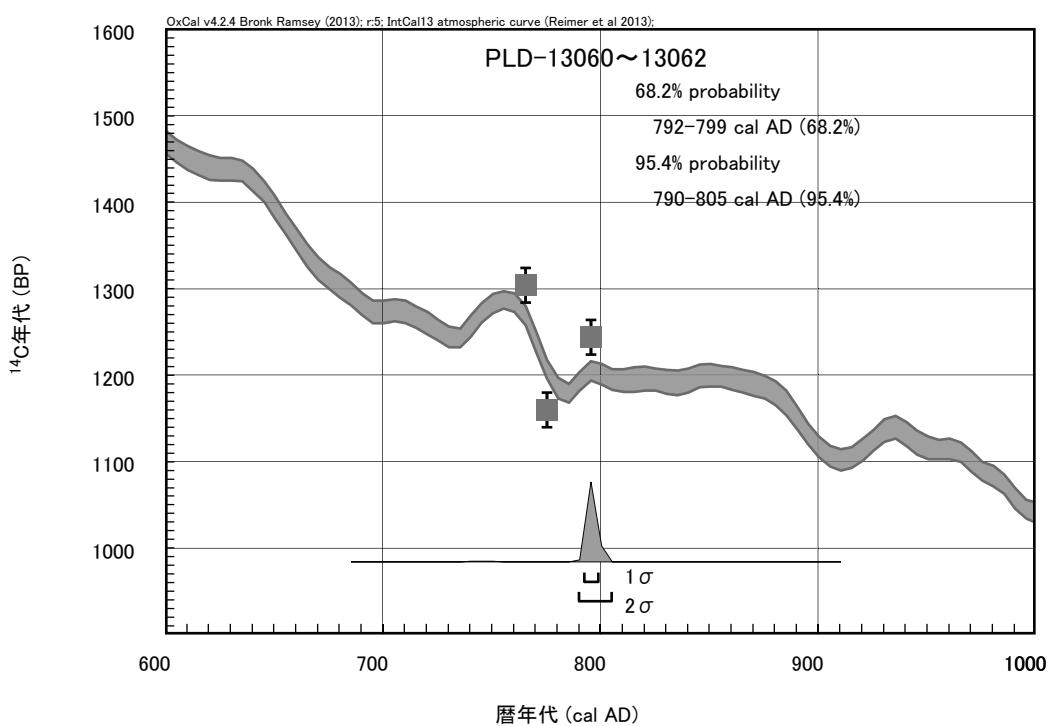
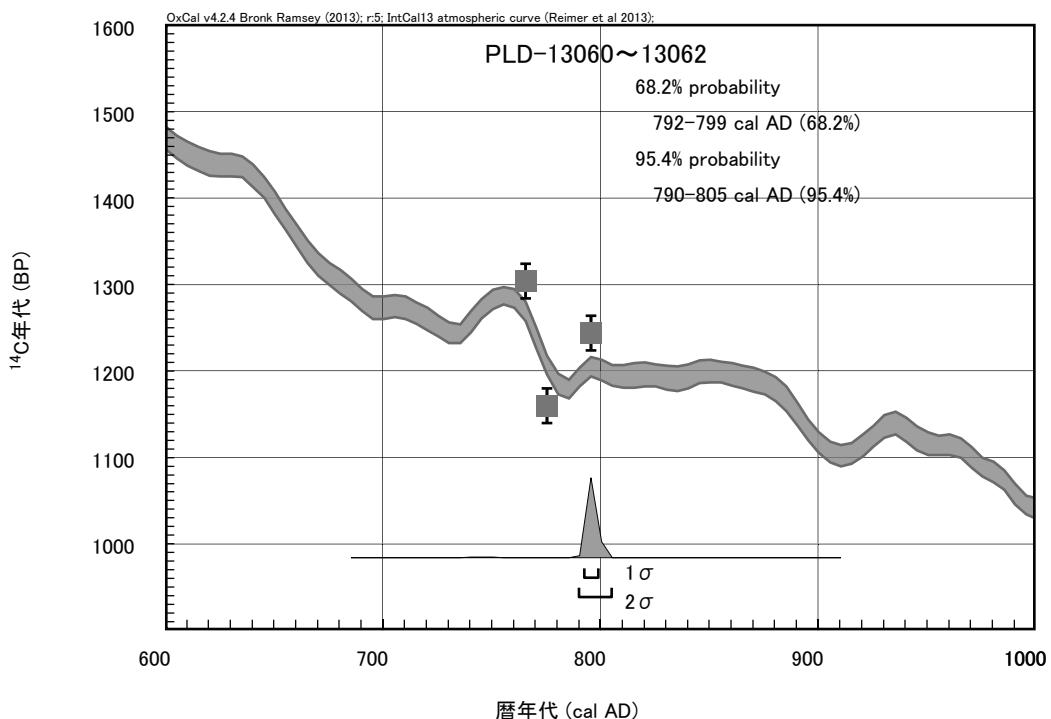


図2 ウィグルマッチング結果

2 シヨリ田B遺跡出土炭化材の樹種同定

黒沼保子（パレオ・ラボ）

1) はじめに

軽井川南遺跡群は、新潟県柏崎市軽井川地区に所在する古代の大規模な製鉄遺跡群である。ここでは軽井川南遺跡群のうちショリ田B遺跡から出土した炭化材の樹種同定を行った。

2) 試料と方法

試料はショリ田B遺跡の遺構SX-27から出土した炭化材1点である。

最初に、肉眼もしくは実体顕微鏡にて観察し、木取りの確認および残存径、年輪数の計測を確認した。その後、手あるいはカッターナイフを用いて3断面（横断面・接線断面・放射断面）を割り出し、試料を作製した。直径1cmの真鍮製試料台に試料を両面テープで固定し、銀ペーストを塗布して乾燥させた後、金蒸着して走査電子顕微鏡（日本電子株製 JSM-5900LV型）を用いて樹種の同定と写真撮影を行った。

3) 結果

樹種同定の結果、広葉樹のコナラ属コナラ節であった。直径21mmの丸木で、年輪数は12年を有していた。結果を表1に示す。

以下に同定された分類群の木材組織の特徴を記載し、写真は図版に示す。

(1) コナラ属コナラ節 *Quercus sect. Prinus* ブナ科 図版1 1a-1c (No.1)

環孔材で、大型の道管が年輪界に沿って1~3列並ぶ。晩材部では薄壁で角ばった小道管が火炎状に配列する。道管放射組織間壁孔は大型の柵状である。道管の穿孔は単一で、放射組織は同性、単列と広放射組織の2種類がある。

コナラ節は温帯下部および暖帶に分布する落葉高木で、カシワ・ミズナラ・コナラ・ナラガシワがある。材は全体的に重硬である。

表1 樹種同定結果一覧

No.	遺跡名	出土地点	樹種	形状・径 (mm)	年輪数
1	ショリ田B	SX-27	コナラ属コナラ節	丸木、直径21	12

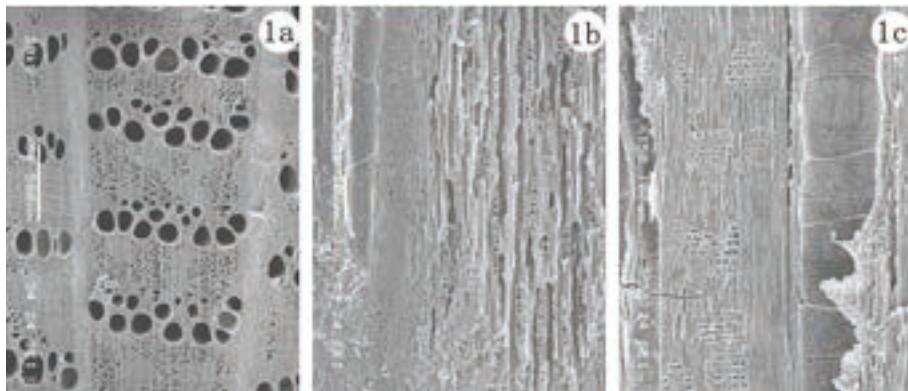


図1 シヨリ田B遺跡 出土材 (No.1) の顕微鏡写真 (a:横断面, b:接線断面, c:放射断面)

3 軽井川南遺跡群（下ヶ久保A遺跡）出土鉄塊の金属学的調査

(株) 九州テクノリサーチ・TAC センター^(注1)

大澤正己・鈴木瑞穂

1) いきさつ

軽井川南遺跡群は新潟県柏崎市に所在する。鉄生産に関わる遺跡が 19 確認されており、その期間は 8 世紀後半から 12 世紀にわたる、大製鉄遺跡群である。当地域での鉄生産の実態を検討するため、出土鉄塊の金属学的調査を実施する運びとなった。

2) 調査方法

2) -1. 供試材

表 1 に示す。主に鋳造作業が行われていたと推定される、下ヶ久保 A 遺跡（9～10 世紀前半）の出土鉄塊 1 点（1 個所）の調査を行った。

符号	遺跡名	出土位置	遺物No.	遺物名称	推定年代	計測値		調査項目							備考	
						大きさ(mm)	重量(g)	マクロ組織	顕微鏡組織	ビッカース断面硬度	X線回折	EPMA	化学分析	耐火度	カリー	
SKA-1	下ヶ久保A	SX-11e	2	鉄塊	9～10c前半	142×105×90	3484	持L(☆)	○	○	○	○	○	○	○	(*3箇所測定)

表1 供試材の履歴と調査項目

2) -2. 調査項目

(1) 肉眼観察

遺物の外観上の所見を記載した。これをもとに試料採取位置を決定している。

(2) マクロ組織

本来は肉眼またはルーペで観察した組織であるが、本稿では顕微鏡埋込み試料の断面全体像を低倍率（5 倍）で撮影したものを指す。当調査は顕微鏡検査によるよりも、広い範囲にわたって、組織の分布状態、形状、大きさなどの観察ができる利点がある。

(3) 顕微鏡組織

鉱滓の鉱物組成、金属部の組織観察や非金属介在物の調査などを目的とする。

試料観察面を設定・切り出し後、試験片は樹脂に埋込み、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の 3 μ と 1 μ で鏡面研磨した。

また観察には金属反射顕微鏡を用い、特徴的・代表的な視野を選択して、写真撮影を行った（25～400 倍）。なお金属鉄の調査では 3%ナイタル（硝酸アルコール液）を腐食（Etching）に用いた。

(4) ビッカース断面硬度

ビッカース断面硬度計（Vickers Hardness Tester）を用いて、津中の晶出物および金属鉄部の硬さ測定を実施した。

試験は鏡面研磨した試料に 136° の頂角をもったダイヤモンドを押し込み、その時に生じた窪みの面積をもって、その荷重を除した商を硬度値としている。試料は顕微鏡用を併用し、荷重は 200gf で測定した。

(5) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査

鉄中非金属介在物の組成調査を目的とする。

試料面（顕微鏡試料併用）に真空中で電子線を照射し、発生する特性X線を分光後に画像化し定性的な結果を得る。更に標準試料とX線強度との対比から元素定量値をコンピューター処理してデータ解析を行う方法である。

反射電子像（COMP）は、調査面の組成の違いを明度で表示するものである。重い元素で構成される物質ほど明るく、軽い元素で構成される物質ほど暗い色調で示される。これを利用して組成の違いを確認後、定量分析を実施している。

また各元素の分布状態を把握するため、適宜特性X線像の撮影も行った。

(6) 化学組成分析

分析は次の方法で実施した。

炭素(C)、硫黄(S)、：燃焼容量法、燃焼赤外吸収法。

珪素(Si)、マンガン(Mn)、磷(P)、銅(Cu)、チタン(Ti)、バナジウム(V)、クロム(Cr)、コバルト(Co)、砒素(As)：ICP(Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer)法：誘導結合プラズマ発光分光分析。

3) 調査結果

下ヶ久保A遺跡

SKA-1：鉄塊（炉底塊）

(1) 肉眼観察：表面全体が黄褐色の酸化土砂に覆われた、大型で厚手の炉底塊である。平面は不整三角形で、側面のうち長辺2辺は直線状を呈しており、人為的な破面の可能性が考えられる。また明瞭な津部はなく鉄主体の遺物と推測される。表面の気孔は少なく、非常に緻密で重量感のある鉄塊である。

(2) マクロ組織：Photo. 4に示す。非常にまとまりの良い鉄塊であった。また金属鉄が良好に残存しているため、断面を3%ナイタルで腐食して金属組織を観察した。表層部が若干脱炭しており、薄く亜共析組織($C < 0.77\%$)がみられるが、全体には共析組織～過共析組織($C \geq 0.77\%$)が主体である。さらに一部鉄鉱組織($C > 2\%$)も確認される。

(3) 顕微鏡組織：Photo. 5①～⑤、Photo. 6①～⑤に示す。Photo. 5①～⑤は試料内側の高炭素域（共析組織～ねずみ鉄鉱組織）の拡大である。鉄鉱組織部分は他の個所に比べると磷(P)の影響が激しい。④⑤に示すように、黒色点列状の共晶組織のステタイトが広い範囲に確認される。また非金属介在物の硫化鉄も散在する。

Photo. 6①～⑤は試料表層部である。②は表層に固着する製錬滓で、淡褐色片状結晶のルチルが晶出する。下ヶ久保C遺跡出土鉄塊（SKC-1）と同様に、比較的チタン(TiO_2)含有量の高い砂鉄を、高温製錬した反応副生物（砂鉄製錬滓）の晶癖である。

②～⑤は金属鉄部の拡大である。③は試料表層の低炭素域である。右側の白色部はフェライト主体で、炭素含有量が0.1%程度の軟鉄と推定される。また④中央の灰色部は、麻の葉状のマルテンサイト(Martensite)で、当試料が水冷されたことを示す組織である。なお当試料中のマルテンサイト組織領域はごく僅かであるため、パーライト変態(727°C)前後の温度で、水中に投じられたものと推定される。さらに⑤の網目状の灰色部は、磷化鉄共晶($\alpha + Fe_3P$)である。ここでも磷(P)の影響が確認された。

(4) ビックアース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、金属鉄部の調査を実施した。Photo. 6③と同様の亜共析組織部分の硬度値は127Hvであった。組織に見合った値である。

また共析組織部分の硬度値は、427Hv と非常に高値であった。これは試料が水冷されて、層間の密なパライドが生じているためと考えられる。さらに鉄部のステタイトの硬度値は 573Hv であった。硬質で組織に見合った値といえる。

(5) EPMA 調査 : Photo. 7 の 1 段目に金属鉄部の反射電子像 (COMP) を示す。24 の共晶組織部分の定量分析値は 127.4%FeO—17.4.0%P₂O₅ であった。ステタイト (Steadite : Fe—Fe₃C—Fe₃P) に同定される。また 23 の定量分析値は 81.8%FeO—4.3%V₂O₅—33.2%S であった。硫化鉄 (FeS) で、バナジウム (V) を微量固溶する。

さらに Photo. 7 の 3 段目には、製錬滓の反射電子像 (COMP) を示す。26 の淡褐色片状結晶の定量分析値は 83.0%TiO₂—5.8%V₂O₃—6.7%MgO—4.4%Al₂O₃—3.0%FeO であった。バナジウム (V)、マグネシウム (Mg) などを微量固溶するが、酸化チタン (TiO₂) 主体で、ルチル (Rutile : TiO₂) に近い組成の結晶である。27 のガラス滓部分の定量分析値は 60.0%SiO₂—18.6%Al₂O₃—6.1%CaO—2.4%MgO—6.2%K₂O—4.6%TiO₂ であった。チタン (TiO₂) を微量固溶している。

(6) 化学組成分析 : 表 2 に示す。炭素 (C) は 1.34% であった。平均的には高炭素鋼にあたる炭素濃度といえよう。またステタイトの影響を受けて、磷 (P) は 0.102% と高値傾向を示す。硫黄 (S) も 0.029 と高めである。

以上の調査の結果、当試料はチタン含有量の高い砂鉄を高温製錬してできた鉄塊と推定される。また局部的にマルテンサイト組織が残存しており、操業後炉内から取り出された際、水冷されたものと推定される。

また共析組織～過共析組織主体の高炭素鋼で、鍛冶原料となり得るが、鋳造原料とするには炭素量が不足している。

符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定年代	炭素 (C)	珪素 (Si)	マンガン (Mn)	磷 (P)	硫黄 (S)	銅 (Cu)	チタン (Ti)	バナジウム (V)	クロム (Cr)	コバルト (Co)	砒素 (As)
SKA-1	下ヶ久保 A	SX-11e	鉄塊	9~10c前半	1.34	0.01	<0.01	0.102	0.029	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.03	<0.001

表2 供試材の組成

4) まとめ

下ヶ久保 A 遺跡出土鉄塊の調査を実施した結果、以下の点が明らかになった。

- ① 出土鉄塊は、火山岩起源の高チタン (TiO₂) 砂鉄を、高温製錬して造られた鉄塊と判断される。
- ② 下ヶ久保 A 遺跡出土鉄塊 (SKA-1) には、部位によって炭素濃度の偏析がみられるが、平均的には高炭素鋼の範疇に分類される。

溶解炉・鋳型などの出土遺物から、鋳造生産が推定されている下ヶ久保 A 遺跡で、高炭素鋼の製錬生成鉄が出土する理由に関しては、出土遺物全体の構成と共に検討していく必要があろう。また下ヶ久保 A 遺跡出土鉄塊では、水冷痕跡が確認されている。これは製鉄炉の操業後、炉内生成物を取り出した際に水冷した痕跡と考えられる。こうした水冷痕跡は、古代の製鉄遺跡においても広い地域で散見される。

生成鉄塊中には磷の影響が顕著であった。鋳鉄塊を鋳造原料に用いた場合、湯流れを良くするなど良い影響面もあるが、鍛冶原料とした場合には、製品製作時の鍛接不良や製品の脆化など悪影響が懸念される。

(注1) 業務発注時 (平成 17 年度)。現、日鉄住金テクノロジー (株)

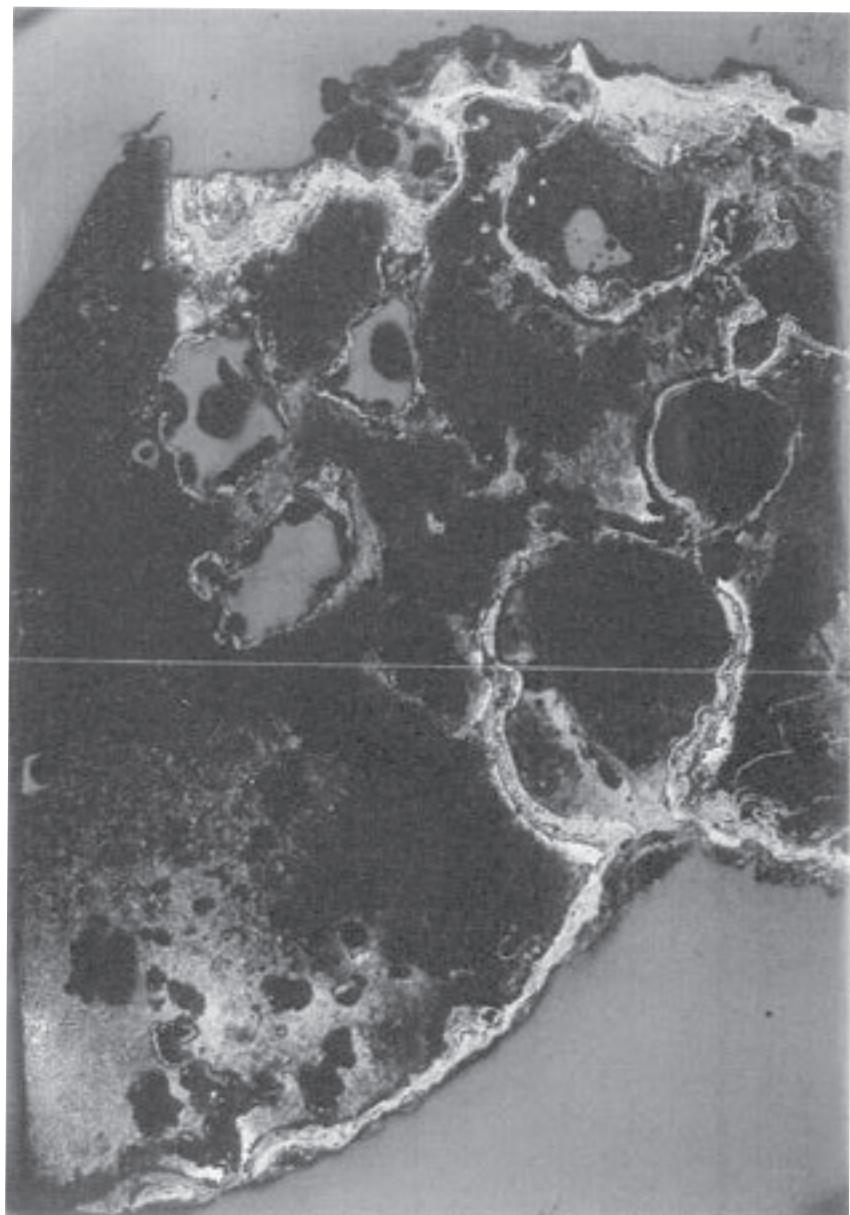
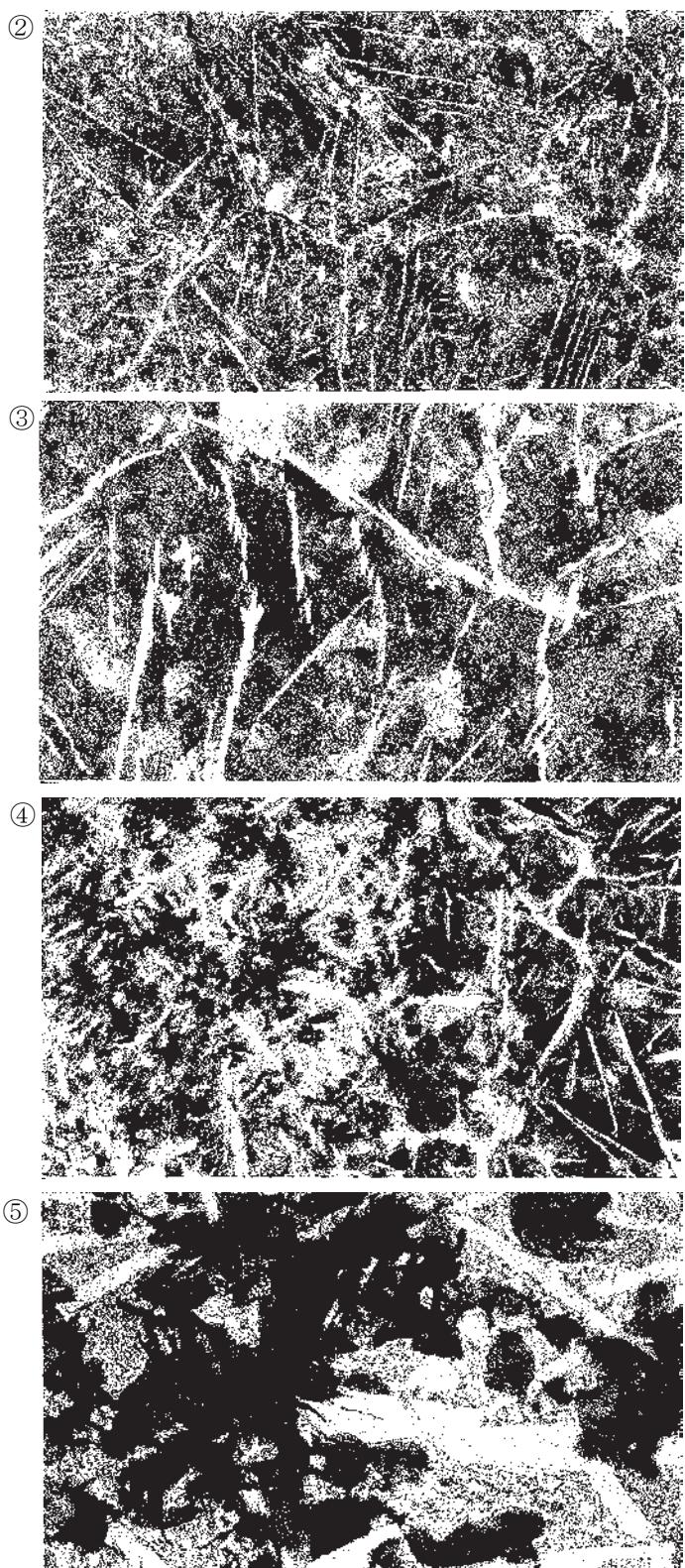


Photo. 4 鉄塊 (SKA-1) のマクロ組織 ($\times 5$)



SKA-1 鉄塊 ①～⑤金属鉄、ナイタル etch
 ①×25 試料内側
 共折組織～ねずみ鑄鉄組織
 ②×100③×400 過共折組織
 ④×100⑤×400 ねずみ鑄鉄
 共晶組織：ステタイト
 非金属介在物：硫化鉄

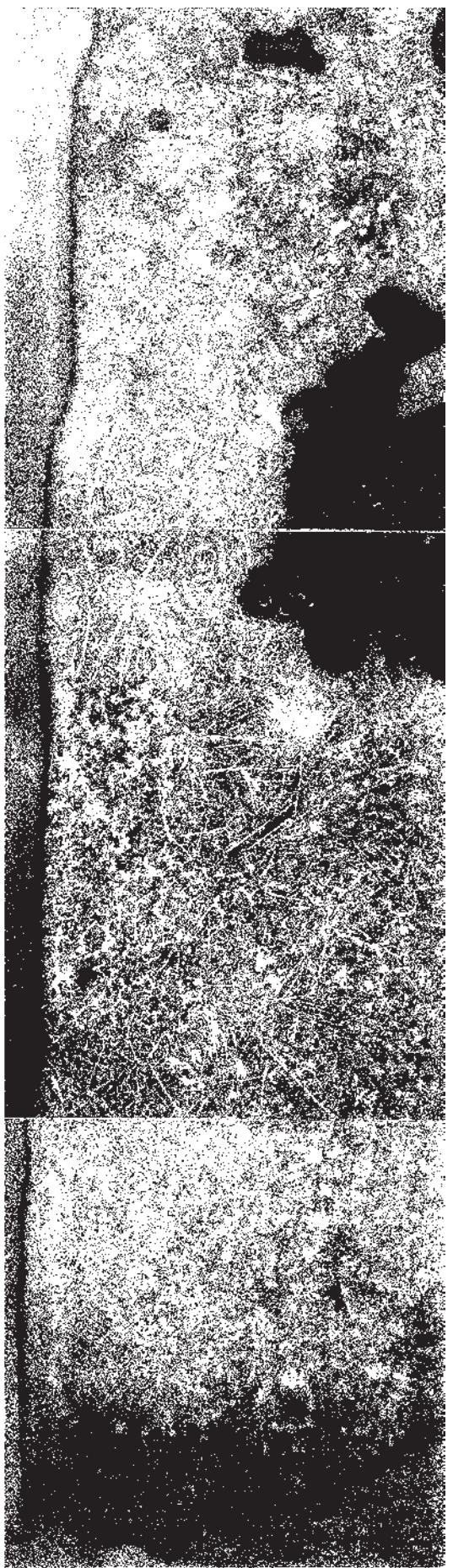
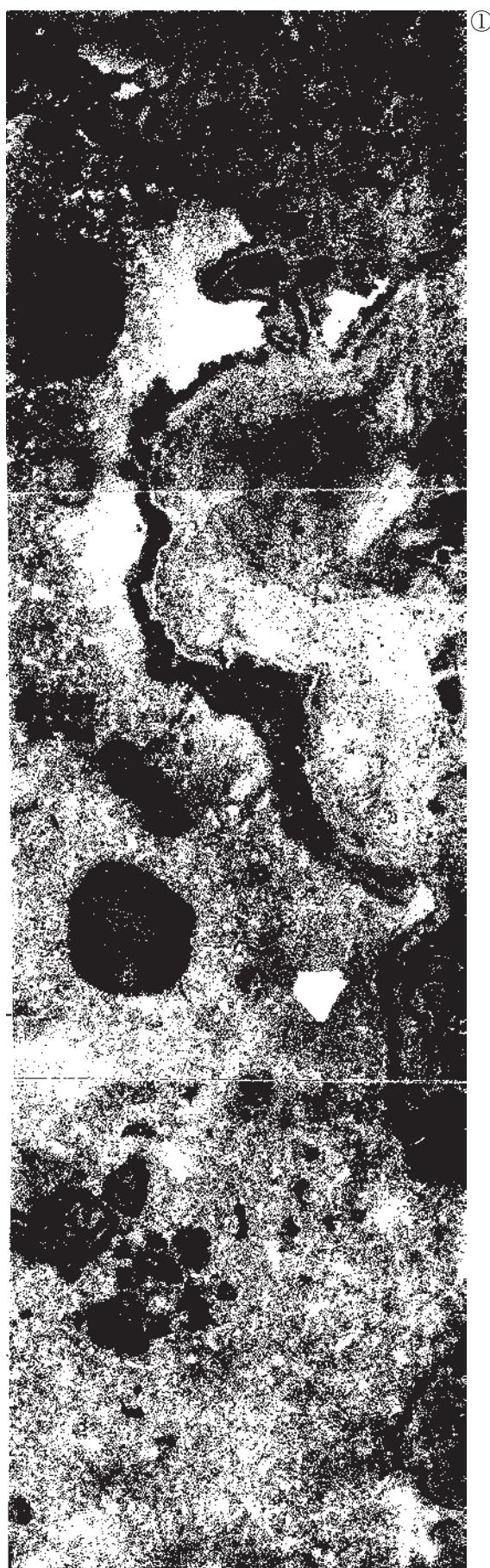
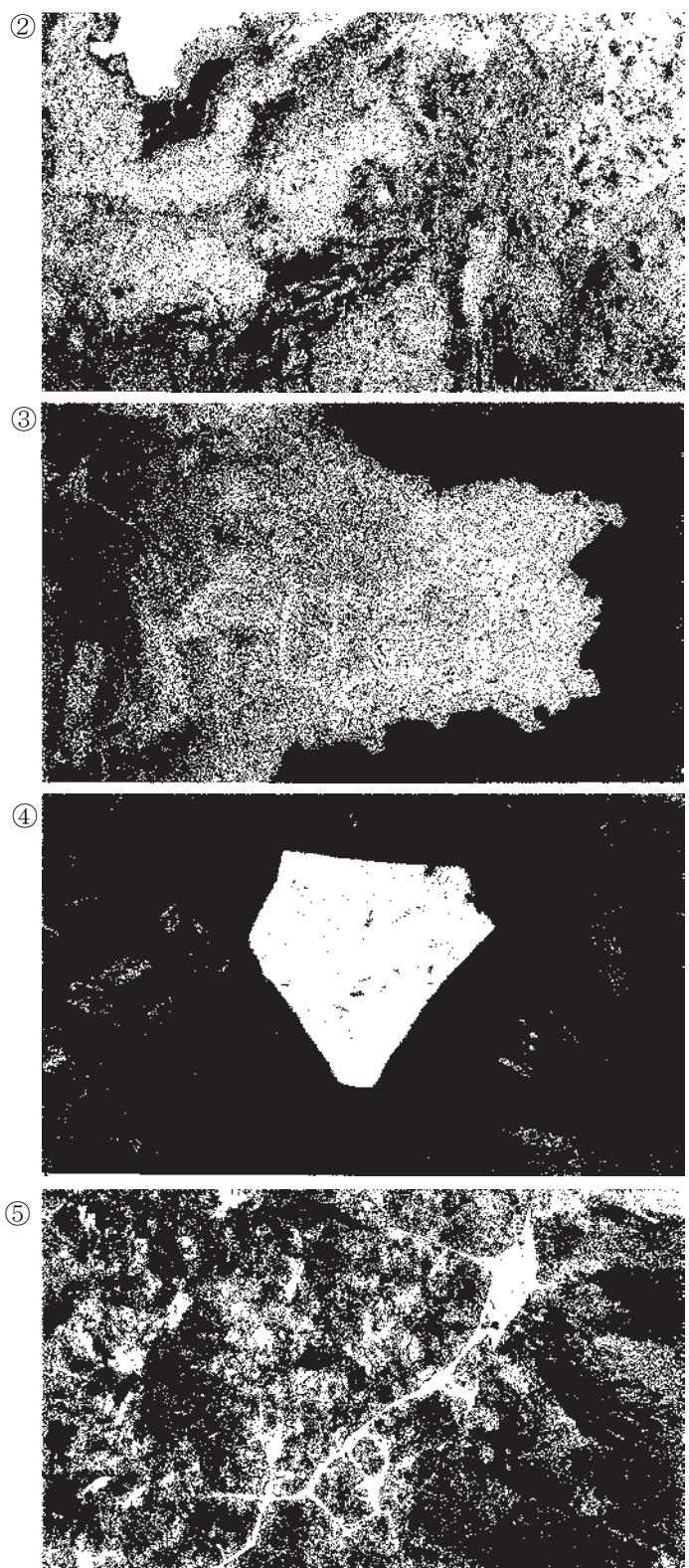


Photo. 5 鉄塊の顕微鏡組織



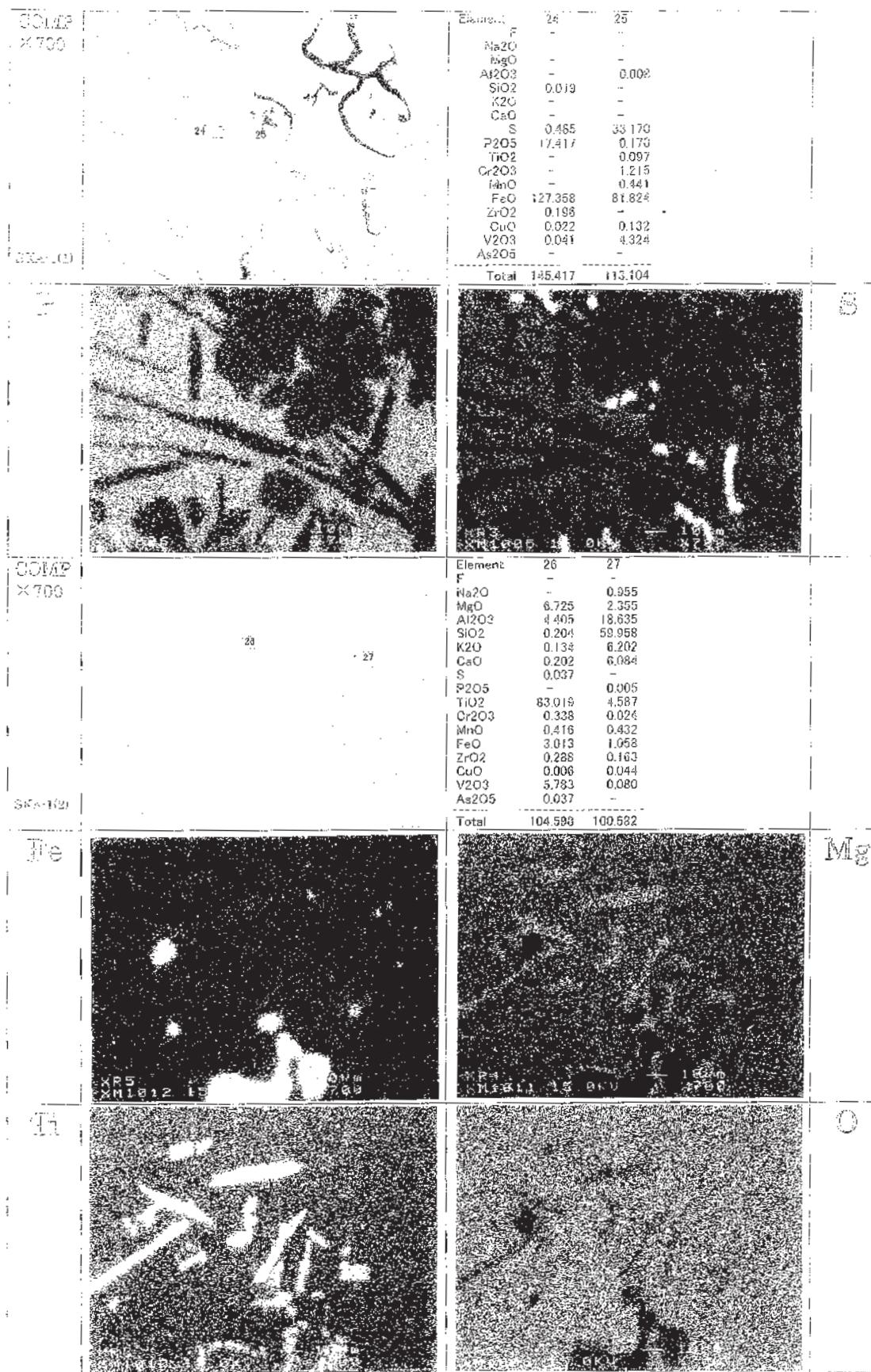


Photo.7 EPMA 調査結果
反射電子像 (COMP)・特性 X 線像 [60%縮小] および定量分析値

4 軽井川南遺跡群発掘調査に伴う製鉄関連遺物の分析調査

JFE テクノリサーチ株式会社
分析・評価事業部
埋蔵文化財調査研究室

1) はじめに

新潟県柏崎市の軽井川南部に広がる丘陵地帯に所在する軽井川南遺跡群から出土した鉄関連遺物について、化学成分分析・顕微鏡組織観察を含む自然科学的観点での調査を依頼された。鉄塊および関連遺物の組成分析、マクロ的特徴観察、ミクロ組織観察、X線回折などにもとづき材質、用途、履歴、出発原料、製造工程上の位置づけなどを中心に調査した。その結果について報告する。

2) 調査項目および試験・観察方法

(1) 調査項目

調査資料の記号、出土遺構・注記および調査項目を表1に示す。

(2) 調査方法

(i) 重量計測、外観観察および金属探知調査

資料重量の計量は電子天秤を使用して行い、少数点2位以下で四捨五入した。各種試験用試料を採取する前に、資料の外観をmm単位まであるスケールを同時に写し込みで撮影した。資料の出土位置や資料の種別等は提供された資料に準拠した。

着磁力調査については、直径30mmのリング状フェライト磁石を使用し、6mmを1単位として35cmの高さから吊した磁石が動き始める位置を着磁度として数値で示した。遺物内の残存金属の有無は金属探知機(MC: metal checker)を用いて調査した。金属検知にあたっては参考標準として直径と高さを等しくした金属鉄円柱(1.5mmφx1.5mmH、2.0mmφx2.0mmH、5mmφx5mmH、10mmφx10mmH、16mmφx16mmH、20mmφx20mmH、30mmφx30mmH)を使用し、これとの対比で金属鉄の大きさを判断した。

(ii) 化学成分分析

化学成分分析は鉄鋼に関するJIS分析法に準じて行っている。

- ・ 全鉄(T.Fe) : 三塩化チタン還元一二クロム酸カリウム滴定法。
- ・ 金属鉄(M.Fe) : 臭素メタノール分解一EDTA滴定法。
- ・ 酸化第一鉄(FeO) : 二クロム酸カリウム滴定法。
- ・ 酸化第二鉄(Fe₂O₃) : 計算。・化合水(C.W) : カールフィッシャー法。
- ・ 炭素(C)、イオウ(S) : 燃焼一赤外線吸収法。
- ・ ライム(CaO)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化マンガン(MnO)、酸化ナトリウム(Na₂O)、珪素(Si)、マンガン(Mn)、リン(P)、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、アルミニウム(Al)、ヴァナジウム(V)、チタン(Ti) : ICP発光分光分析法。
- ・ シリカ(SiO₂)、アルミナ(Al₂O₃)、酸化カルシウム(CaO)、酸化マグネシウム(MgO)、

二酸化チタン(TiO_2)、酸化リン(P_2O_5)、酸化カリウム(K_2O) : ガラスピード蛍光X線分析法。

但し CaO , MgO , MnO は含有量に応じて ICP 分析法またはガラスピード蛍光X線分析法を選択。

- ・ 酸化ナトリウム(Na_2O) : 原子吸光法。

なお、鉄滓中成分は、18成分(全鉄 T.Fe、金属鉄 M.Fe、酸化第一鉄 FeO 、酸化第二鉄 Fe_2O_3 、シリカ SiO_2 、アルミナ Al_2O_3 、ライム CaO 、マグネシア MgO 、酸化ナトリウム Na_2O 、酸化カリウム K_2O 、二酸化チタン TiO_2 、酸化マンガン MnO 、酸化リン P_2O_5 、コバルト Co 、化合水 C.W.、炭素 C、ヴァナジウム V、銅 Cu)を化学分析している。分析は各元素について分析し、酸化物に換算して表示している。

羽口・胎土成分は、13成分(全鉄 T.Fe、酸化鉄 FeO 、シリカ SiO_2 、アルミナ Al_2O_3 、ライム CaO 、マグネシア MgO 、化合水 C.W.、灼熱減量 Ig. Loss、二酸化チタン TiO_2 、酸化マンガン MnO 、酸化ナトリウム Na_2O 、酸化カリウム K_2O 、炭素 C.)を化学分析している。なお、粘土については産地検討のためルビジュウム Rb とストロンチウム Sr についても分析した。

鉄製品中成分の化学分析は、13成分(炭素 C、シリコン Si、マンガン Mn、リン P、イオウ S、銅 Cu、ニッケル Ni、コバルト Co、アルミニウム Al、ヴァナジウム V、チタン Ti、カルシウム Ca、マグネシウム Mg)を化学分析している。

(iii) 顕微鏡組織観察

資料の一部を切り出し樹脂に埋め込み、細かい研磨剤などで研磨(鏡面仕上げ)する。炉壁・羽口・粘土などの鉱物性資料については顕微鏡で観察しながら代表的な鉱物組織などを観察し、その特徴から材質、用途、熱履歴などを判断する。滓関連資料も炉壁・羽口などと同様の観察を行うが特徴的鉱物組織から成分的な特徴に結びつけ製・精錬工程の判別、使用原料なども検討する。金属鉄はナイタール(5%硝酸アルコール液)で腐食後、顕微鏡で観察しながら代表的な断面組織を拡大して写真撮影し、顕微鏡組織および介在物(不純物、非金属鉱物)の存在状態等から製鉄・鍛冶工程の加工状況や材質を判断する。原則として100倍および400倍で撮影を行う。必要に応じて実体顕微鏡(5倍~20倍)による観察もする。

(iv) X線回折測定

試料を粉碎して板状に成形し、X線を照射すると、試料に含まれている化合物の結晶の種類に応じて、それぞれに固有な反射(回折)された特性X線を検出(回折)できることを利用して、試料中の未知の化合物を同定することができる。多くの種類の結晶についての標準データが整備されており、ほとんどの化合物が同定される。

測定装置 理学電気株式会社製 ロータフレックス (RU-300型)

測定条件

① 使用X線	Cu-K α (波長=1.54178Å)
② K β 線の除去	グラファイト単結晶モノクロメーター
③ 管電圧・管電流	55kV・250mA
④ スキャニング・スピード	4.0°/min
⑤ サンプリング・インターバル	0.020°
⑥ D.S. スリット	1°

⑦ R. S. スリット	0.15mm
⑧ S. S. スリット	1°
⑨ 検出器	シンチレーション・カウンター

(v) EPMAによる観察

電子線プローブマイクロ分析 (Electron Probe Microanalysis) では、複雑な鉱物組織の微小域の元素分布・定性分析による組織同定を目的としている。

真空中で試料面 (顕微鏡観察の試料を併用) の直径 1~200 μm 程度の範囲に高速度 (5~30kV) の電子線を照射し、発生する特性X線を波長分散型分光器 (WDX) で検出して、定性的な画像および標準試料と X線強度との対比から元素定量値をコンピューター処理してデータ解析を行うことができる。複合化合物の解析に有効であり、試料表面の微小部分 (200 μm 程度以下の範囲) に存在する元素の濃度分布を測定でき、光学顕微鏡による視野 (100~500 倍、500 μm) を同時に観察する。

測定装置には島津製作所製EPMA-1600を用い、測定条件：加速電流 15kV、試料電流 0.01 μA で、電子線像 (SE) と 7 元素 (Fe, O, Si, Ti, Al, Ca, Mg) のマッピングを画像出力する。

(vi) 耐火度測定

耐火物及び耐火物原料の耐火度試験は、JIS R 2204 (耐火物及び耐火物原料の耐火度試験方法) 及び JIS R 8101 (耐火度試験用標準コーン) に準拠して測定する。

遺物資料を粉碎し、規定 (量的に少量であるから寸法は第2種の小型：幅 7mm、高さ 27mm) のゼーゲルコーンを成型する。このゼーゲルコーンを傾斜 80° で受台に装着し、毎分 5°C で加熱する。コーンの先端が曲がり始め、受台に接触したときの温度を耐火度 (溶倒温度) とする。

なお、耐火度を測定できない場合などには、必要に応じてこれまでの 146 資料について耐火度 (ゼーゲルコーン溶倒温度 y (°C)) の試験結果を整理して得た下記の推算式で求める。

耐火度は、 $y = 110.98 f(x) + 927.82$ の関係が得られている。ここで、

$$f(x) = (25.8\text{Al}_2\text{O}_3 + 5.2\text{SiO}_2) / (146\text{MgO} + 448\text{MnO} + 12.5\text{T.Fe} + 10.4\text{TiO}_2 + 78.6\text{CaO})$$

(vii) ビックアース硬さ試験

ビックアース硬度計を用いて硬度を測定する (JIS Z 2244)。鏡面仕上げした試料面に對面角 136° の四角錐ダイアモンド圧子を一定荷重、荷重時間 10 秒で押し込み、生じた圧痕の対角線の平均長さ d から、次式によって硬度を算出する。

$$\text{ビックアース硬度 (Hv)} = (\text{荷重}) / (\text{圧痕の表面積}) = 2P \sin(\alpha/2) / d^2 (\text{kg/mm}^2)$$

ここで、Hv はビックアース硬度、α は對面角で 136°、d は圧痕の対角線の平均長さ μm、P は荷重 g f である。本測定に当たっては組織の硬さや亀裂の発生を避けるため荷重は 30 g ~ 200 g の範囲で測定対象に応じて変更している。

3) 調査結果および考察

分析調査結果を図表にまとめて 92~100 頁に示す。表 1 に調査資料と調査項目をまとめた。表 2~4・7 に資料の化学成分分析結果を、表 5 に耐火度測定結果を、表 6 に X 線回折結果のまとめを、表 8 に炉壁・

鋳型等の胎土の分類を、表9に遺跡ごとの分析結果のまとめをそれぞれ示す。

全資料の外観写真を試料の採取位置とともに101～111頁に、X線透過写真を112頁に、鉄塊系遺物等の切削面写真を113～116頁に、マクロ写真を117～119頁にそれぞれ示す。(鉄塊系遺物の金属鉄の顕微鏡ミクロ組織、滓と炉壁胎土等の顕微鏡ミクロ組織、マッピング分析結果、ポイント分析結果、X線回折チャートは報告書未掲載。)5の参考には鉄滓関連鉱物の英文名、化学式などと鉄-炭素系状態図を示した。

以下、資料の番号順に述べる。

資料No.1 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：8mmよりやや大

外観：外観を101頁に示す。重量39.5g、長さ46.6mm、幅25.3mm、厚さ34.3mm。

酸化土砂に覆われた横長の鉄塊で端側の1/3位置に黒錆のマッターホルン状の突起がある。金属鉄は下側に遺存し、8mmよりやや大きなメタル反応を示す。全体に錆が染み、茶褐色から暗褐色を呈する。メタルの遺存は良好と見られ、重量感があり、着磁度は5を示す。明瞭な破面はない。

X線透過写真：中央付近から右側にメタルが依存する。周囲は錆化しいいる。

鉄の顕微鏡組織：113頁に切削面写真を、117頁に10倍のマクロ写真を示す。空隙の多い鉄塊で周囲は激しく錆化しており、錆化は内部にまで及んでいる。組織的にはやや白い部分とやや灰色の部分からなり、あまり炭素を含まないフェライト(α 鉄： $C < 0.02\%$)の部分もわずかに見られる。やや白い部分の顕微鏡組織を鉄組織写真1の①、②に、やや灰色の部分を③、④に示す。前者は不完全な球状化セメンタイト(Fe_3C)と見られ、ビックカース硬度は181Hv、193Hv、196Hvを示した。後者はパーライト組織である。ビックカース硬度は207Hvを示した。フェライトと思われる組織を鉄組織写真1の⑥、⑦に示す。結晶粒が比較的成長したフェライトでビックカース硬度は110Hvである。いずれも組織に見合った硬度である。本資料はC濃度に大きな不均質がある鉄塊である。随伴していた滓の組織を⑦、⑧に示す。メタルの生成している砂鉄粒が観察され、また、シードブルッカイト($FeO \cdot 2TiO_2$)またはルチルを内包する板状のイルメナイト($FeO \cdot TiO_2$)が観察され、 TiO_2 の高い砂鉄を始発原料とする製錬過程で生成した鉄塊と思われる。

EPMA：随伴していた滓を分析した結果をマッピング分析結果1とポイント分析チャート1～5に示す。滓の鉱物相はチャート1に示す TiO_2/FeO のモル比が約0.5のウルボスピネル、チャート2、3の結晶相内部の TiO_2/FeO のモル比が約4のルチルと思われる鉱物相、チャート4の TiO_2/FeO のモル比が1のイルメナイトなどが確認される。素地はガラス質やファイヤライト(チャート5)と判断された。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製錬滓と考えられる。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは1.26%で過共析鋼($0.8\% < C < 2.1\%$)のC濃度である。Siは0.005%、Alは0.003%とわずかである。Tiは0.002%でVは0.005%と低い。滓などの混入はほとんどない。Mnは0.002%、Cuは0.007%といずれも少ない。Pは0.12%含まれ、Sは0.040%である。以上から本資料は高 TiO_2 砂鉄を始発原料とする製錬過程で生成したと考えられるCを1.26%含む鉄塊である。

資料No.2 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：16mmより大

外観：外観を101頁に示す。重量132.8g、長さ58.9mm、幅55.1mm、厚さ27.5mm。

不整多角形の鉄塊で酸化土砂が薄く付着している。小さな木炭痕も見られる。左下部には錆化膨張による

深い亀裂が生じている。右下部には滓がみられる。遺存メタルは 16mm 大以上で重量感があり、着磁度は 5 を示す。側面は全て不明瞭な破面で 5 面が認められる。

X線透過写真：全体的に周囲は錆化しているがメタルの遺存は良好である。右斜め下部、左上部は錆化が著しくメタルは遺存していない。

鉄の顕微鏡組織：113 頁に切断面写真を、117 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。空隙の多い鉄塊で周囲は激しく錆化しており、錆化は内部にまで及んでいる。組織的には中央から右のフェライトとパーライトの部分と左側のほとんどパーライトの部分からなる。前者の顕微鏡組織を鉄組織写真 2 の①、②に、後者の組織を③、④に示す。前者では白色のパーライトの素地に白色の初析フェライトが粒界、粒内に観察される。白色のフェライト部分のビッカース硬度は 123Hv でフェライトとしてはやや高い。後者にはほとんどフェライトは見られず共析に近いパーライト組織で、ビッカース硬度は 225Hv である。⑥、⑦に周囲の錆の中に随伴していた滓の組織を示す。ガラス質の中に明瞭にイルメナイトが観察される。始発原料は TiO₂ を多く含む砂鉄と考えられる。イルメナイトが明瞭に残ることから製鍊過程で生成した鉄塊であろう。

EPMA：随伴していた滓を分析した結果をマッピング分析結果 2 とポイント分析チャート 6~7 に示す。滓の鉱物相は TiO₂/FeO のモル比が約 0.5 ウルボスピネルや TiO₂/FeO のモル比が約 1 のイルメナイトが確認できる。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と見られる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 0.38% で亜共析鋼 (C<0.8%) の C 濃度である。Si は 0.005%、Al は 0.002% とわずかである。Ti は 0.001% で V は 0.003% と低い。滓などの混入はほとんどない。Mn は 0.002%、Cu は 0.014% といずれも少ない。P は 0.12% 含まれ、S は 0.023% と少ない。

以上から本資料は C を 0.38% 含む亜共析鋼の鉄塊と推察される。付随する滓から高 TiO₂ 砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成したと思われる。

資料 No.3 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：14~16mm 大

外観：外観を 101 頁に示す。重量 63.3g、長さ 42.7mm、幅 30.4mm、厚さ 32.9mm。

錆化が著しい鉄塊で、膨張亀裂のため外側は剥離断片化している。写真は残ったメタル部分である。剥離のため黒錆が露出している。滓の付着は認められない。メタルは写真左側に集中している。メタル反応は 14~16mm 大を示し、着磁度は 5 である。剥離した部分には数 mm 大の木炭が付着しており、小さな木炭痕が多数認められる。

X線透過写真：右上部は錆化しているが全体にメタルの遺存は良好である。

鉄の顕微鏡組織：113 頁に切断面写真を、117 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。非常に良く溶けた鉄塊で空孔は少ない。周囲ばかりでなく開気孔を中心にして資料内部にも錆化が進展している。マクロ組織では右に錆鉄組織が見られ、中央から左はパーライトと網目状のセメンタイトからなる。顕微鏡組織を鉄組織写真 2 の⑦、⑧、鉄組織写真 3 の①、②に示す。黒く見える微細組織のパーライトの素地に白色針状や網目状のセメンタイトが観察される。素地の微細パーライト部のビッカース硬度は 380Hv で、セメンタイト部分では 930Hv である。過共析鋼から亜共晶白錆鉄付近の C 濃度と想定される。詳細に観察したが滓は随伴していない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 2.26% で過共析鋼から亜共晶錆鉄の境界の C 濃度 2.1% をやや超えた錆鉄の C 濃度で、顕微鏡組織と一致する。Si は 0.024%、Al は 0.013% である。Ti は 0.007% で V は 0.011% と低い。滓などの混入はわずかであろう。Mn は 0.005%、Cu は 0.010% といずれも少な

い。Pは0.080%、Sは0.013%といずれも少ない。

以上から本資料はCを2.26%含む良好な鉄塊である。始発原料、生成過程に関する情報は得られていない。

資料No.4 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：10mmよりやや大

外観：外観を101頁に示す。重量26.5g、長さ34.9mm、幅26.3mm、厚さ22.7mm。

酸化土砂に厚く覆われた団子状の鉄塊である。1ヶ所に小さな木炭痕が付着している。薄皮状に錆化瘤の剥離痕も見られる。10mm大をやや超えるメタル反応があり、着磁度は4である。

X線透過写真：中央にメタルが依存する。周囲は錆化しているように見える。

鉄の顕微鏡組織：113頁に切断面写真を、117頁に10倍のマクロ写真を示す。空隙の多い鉄塊で周囲は激しく錆化しており、内部まで錆化が進んでいる。組織的にはパーライトの素地に網目状や粒内にセメンタイトが析出している過共析($0.8\% < C$)の組織である。錆化部分では元の組織の痕跡を残し、パーライトが優先的に錆化し、セメンタイトが錆化せずに白く網目状に残っている。顕微鏡組織を鉄組織写真3の③、④に示す。パーライト部分は資料3に比べ明瞭な細いパーライトとセメンタイトの薄い層状構造が観察される。白色のセメンタイト部のはビッカース硬度は488Hv、494Hvを示し、パーライト部分では264Hv、272Hvを示した。いずれも組織に見合っている。滓は観察されない。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは1.64%で過共析鋼($0.8\% < C < 2.1\%$)のC濃度である。Siは0.05%、Alは0.047%、Tiは0.012%でVは0.005%である。滓などがわずかに混入している。Mnは0.004%、Cuは0.008%といずれも少ない。Pは0.073%含まれ、Sは0.026%と少ない。

以上から本資料はCを1.64%含む過共析鋼鉄塊である。始発原料、生成過程に関する情報は得られていない。

資料No.5 鉄塊系遺物(含鉄滓)、着磁度：4、メタル反応：8mmよりやや小

外観：外観を102頁に示す。重量39.3g、長さ46.0mm、幅35.9mm、厚さ26.8mm。

酸化土砂が厚く付着した小さな鉄塊というよりは含鉄滓と見られる資料である。メタル反応は中央部にあり、錆化亀裂が発生している。8mm大をやや下回るメタル反応があり、着磁度は4である。滓は黒色で小さく発泡し、ガラス化気味である。

X線透過写真：中央左にメタルが遺存する。周囲は気泡が多い滓である。

鉄の顕微鏡組織：113頁に切断面写真を、117頁に10倍のマクロ写真を示す。気孔も多く周囲が錆化している。組織的には灰色のパーライト部分、パーライトの素地に網目状に初析フェライトが析出している部分、白色のフェライト単相の部分などからなる組織である。フェライト・パーライトの顕微鏡組織を鉄組織写真3の⑤、⑥に、フェライト単相の部分を⑦、⑧に示す。前者では層状構造の明瞭に分るパーライトの素地と白色の初析フェライトが観察される。パーライト素地のビッカース硬度は201Hvで初析フェライトは163Hvである。フェライトとしてはやや硬度が高い。滓の顕微鏡組織を滓・胎土組織写真1の①～⑥に示す。ややガラス質の多い滓で稲穂状のイルメナイトと骸晶状のウルボスピネルが観察される。⑥のように未溶融の鉱物粒も観察され、炉壁などと相当反応している。砂鉄製鍊滓と判断される。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは0.84%で過共析($C > 0.8\%$)のC濃度で、顕微鏡観察よりも高く、資料の不均質によるものであろう。Siは0.10%、Alは0.059%、Tiは0.041%でVは0.007%である。滓などがわずかに混入している。Mnは0.006%、Cuは0.008%といずれも少ない。Pは0.11%

含まれ、Sは0.016%と少ない。

以上から本資料は砂鉄を始発原料とする製錬過程で生成したCを0.84%含む含鉄鉄滓と推察される。

資料No.6 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：6mmよりやや大

外観：外観を102頁に示す。重量11.8g、長さ25.3mm、幅20.0mm、厚さ19.1mm。

団子状の小さな鉄塊資料である。中央は大きく盛り上がり鉄塊部分が露出し、錆化膨張による深い亀裂が発生している。突起状に酸化土砂が付着しているが滓の付着は見られない。風船が破れたような錆化瘤の剥離痕も見られる。メタル反応は6mmよりもやや大きい反応を示し、着磁度は4を示した。

鉄の顕微鏡組織：113頁に切断面写真を、117頁に10倍のマクロ写真を示す。切断面写真に見られるようによく纏まつた鉄塊であるが内部まで激しく錆化が進行している。パーライトの素地に網目状に初析セメントタイトが析出した過共析鋼組織（C>0.8%）である。金属鉄の周囲の錆化相には元の組織のセメントタイトが痕跡を残している。顕微鏡組織を鉄組織写真4の①～④に示す。パーライト部分では明瞭なパーライトとセメントタイト層状構造が観察され、ビッカース硬度は216Hvであった。白色のセメントタイト部のはビッカース硬度は353Hv、363Hv、659Hvと相当大きな硬度の違いがみとめられた。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは1.87%で過共析鋼（0.8%<C<2.1%）のC濃度である。Siは0.10%、Alは0.12%、Tiは0.012%でVは0.014%である。滓などがわずかに混入している。Mnは0.003%、Cuは0.011%と少ない。Pは0.16%含まれ、Sは0.043%である。

以上から本資料はCを1.87%含む過共析鋼鉄塊である。始発原料、生成過程は不明であるが出土位置、他資料の結果を参考にすれば砂鉄の製錬過程で生成したものであろう。

資料No.7 砂鉄焼結塊、着磁度：1～2、メタル反応：なし

外観：外観を102頁に示す。重量110.0g、長さ61.4mm、幅46.9mm、厚さ38.0mm。

変形した卵形の砂鉄焼結塊である。上側と思われる面は比較的平坦で、側面や下面の窪みには酸化土砂が付着している。砂鉄粒は小さく、100μ以下と思われる。色調は黒灰色で酸化土砂の部分のみ茶褐色である。観察時のハンドリングで砂粒がぼろぼろ剥離し、あまり固結は強固でなく、被熱温度もあまり高くなないと想われる。炉の比較的上部で生成したものであろう。メタル反応はなく、着磁度は1～2である。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を滓・胎土組織写真1の⑦、⑧から滓・胎土組織写真2の①、②に示す。個々の砂鉄粒子を識別でき、強固に結合していない。粒子間は空間で半透明に見えるものは顕微鏡資料作成時に含浸させた樹脂である。ウードマンステッテン型の格子模様のチタン磁鐵鉱粒子もみられる。砂鉄粒子は原型を留めているものの崩壊寸前のものが多く、軽度の還元がおこっている。金属鉄は生成し始めていない。

X線回折：結果を表6とX線回折チャート1に示す。ウルボスピネルが最強の回折線を示し、ファイヤライトが強い回折線を示す。検出される回折線はこの2鉱物のみである。

化学成分：化学成分分析結果を表3に示す。T.Feは49.5%でM.Feは0.09%含まれる。FeOは43.3%、Fe₂O₃は22.5%である。SiO₂は10.8%である。Al₂O₃は5.04%含まれ、SiO₂の割には多く含まれる。TiO₂は13.2%で、還元率も低いと判断できるので砂鉄として見れば中TiO₂砂鉄の範疇にある。Vは0.28%である。造滓成分（SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O）は18.39%である。本資料は還元もあまり進んでおらず、元々の砂鉄の性状を残していると考えられる。

以上の結果から、本資料は高浜海岸砂鉄と成分的に類似した中 TiO_2 砂鉄があまり温度の上がらなかった製鉄炉の還元帶上部で砂鉄焼結塊となり遺存したものと推察される。

資料 No.8 鉄塊系遺物、着磁度：7、メタル反応：30mm より大

外観：外観を 102 頁に示す。重量 154.4g、長さ 79.6mm、幅 63.1mm、厚さ 27.9mm。

不整形な板状の鉄塊資料である。全面が鉄錆の茶褐色を呈している。上面には 1.5cm 大の木炭痕が 2ヶ所観察される。また、大きな錆瘤の剥離痕も見られる。下面側は酸化土砂や粘土が厚く付着している。この面にも錆瘤の剥離が見られる。全面に強いメタル反応があり、鉄塊そのものである。メタル反応は 30mm 大以上で、着磁度は 7 である。

鉄の顕微鏡組織：113 頁に切断面写真を、117 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。板状の鉄塊で左右方向の錆化が顕著である。健全と見られる部分も染み状に錆化が始まっているように見える。マクロ組織では錆鉄組織で周縁側の 1/3 はおそらく C の晶出と思われる点状の染みが多量に存在する。顕微鏡組織を鉄組織写真 4 の⑤～⑧に示す。⑤、⑥はマクロ写真の中央部で蜂の巣状部分は共晶（レーデブライト）組織で、白色針状組織はセメンタイトである。⑦、⑧は⑤、⑥と同じ組織でバラ状に片状の黒鉛が晶出している。黒鉛晶出部は錆化している。ビッカース硬度はレーデブライト部で 669Hv、セメンタイト部は 631Hv で、組織に見合っている。黒鉛晶出部では 202Hv であるが、これは周囲が錆びているので参考程度の意味に留まる。かなり高 C の組織である。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 5.04% で過共晶錆鉄の C 濃度である。顕微鏡組織と一致する。Si は 0.045%、Al は 0.022% である。Ti は 0.009% で V は 0.047% と低い。滓などの混入はほとんど無い。Mn は 0.015%、Cu は 0.029% といずれも少ない。P は 0.18% と高く、S は 0.040% である。以上から本資料は 5.04% の炭素を含む過共晶組織の錆鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様錆造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.9 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：12mm よりやや小

外観：外観 103 頁に示す。重量 129.6g、長さ 73.1mm、幅 51.4mm、厚さ 42.6mm。

ゴツゴツとした不整形で酸化土砂に覆われた鉄塊系資料である。表面は気泡が多く顆粒状で小さな木炭や木炭痕が多数観察される。写真左側には粘土が厚く付着している。粘土部分と錆の間には深い溝がある。写真右側のゴツゴツした部分には 12mm よりやや小さなメタル反応がある。この部分で着磁度は 5 を示す。

鉄の顕微鏡組織：113 頁に切断面写真を、117 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。周囲が厚く錆化しているが本来は良好な鉄塊である。大きな空隙が見られる。マクロ組織では網目状の過共析鋼と見られる組織で、写真左側のセメンタイトが多く相対的に白く見える部分と右側のパーライトが多い相対的に黒い部分とかなる。下側は錆である。顕微鏡組織を鉄組織写真 5 の①～⑥に示す。①、②はマクロ写真右側の部分でパーライトの素地に粒界や粒内にセメンタイトが析出している。③、④はマクロ写真の左側部分で同じくパーライトの素地にセメンタイトが析出しているがその量が多い。⑤、⑥は左上端部である。組織はパーライトの素地にセメンタイトが析出している。いずれも過共析鋼の組織である。組織写真②でビッカース硬度はパーライト部分で 271Hv、セメンタイト部分で 556Hv であった。滓は確認できない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 2.09% で錆鉄に変わる直前の過共析鋼 C 濃度である。

Si は 0.08、Al は 0.046% である。Ti は 0.008% で V は 0.007% で 淚などはほとんど混入していない。Mn は 0.003%、Cu は 0.013% といずれも少ない。P は 0.070% で、S は 0.036% である。

以上から本資料は 2.09% の炭素を含む鉄塊に変わる直前の C 濃度の鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。

資料 No.10 鉄塊系遺物、着磁度：6、メタル反応：12mm よりやや大

外観：外観を 103 頁に示す。重量 55.7g、長さ 49.6mm、幅 40.3mm、厚さ 27.2mm。

ズングリとしたブロック状の鉄塊系資料である。3~8mm 大の木炭痕が 3ヶ所見られる。表面はザラザラと顆粒状に荒れている。写真中央付近に 12mm 大を超えるメタル反応があり、着磁度は 6 である。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、117 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。周囲は錆化しているがメタルの遺存は良好である。マクロ組織では資料 No.8 の中央部分と同質の鉄鉄組織である。資料 No.8 と比べ縞模様の濃い部分が多い。顕微鏡組織を鉄組織写真 5 の⑦、⑧と鉄組織写真 6 の①、②に示す。⑦、⑧では共晶セメントタイトと黒いパーライトからなり、①、②ではほとんど全面セメントタイトである。ビッカース硬度は⑧のレデブライト部で 582Hv、パーライト部で 409、②のレデブライト部で 690Hv である。組織に見合っている。かなり高 C の組織である。涙は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 4.90% で 資料 No.8 よりやや低いが過共晶鉄の C 濃度である。顕微鏡組織と一致する。Si は 0.019%、Al は 0.013% である。Ti は 0.007% で V は 0.042% と低い。涙などの混入はほとんど無い。Mn は 0.009%、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.15% と高く、S は 0.083% である。

以上から本資料は 4.90% の炭素を含む過共晶組織の鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様铸造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.11 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：12mm よりやや大

外観：外観を 103 頁に示す。重量 26.7g、長さ 34.1mm、幅 31.5mm、厚さ 27.1mm。

団子状の鉄塊で突起状に錆がとびだしている。上下面がはつきりしないが片面には暗紫色の錆が染みている。表面には砂質の土砂が付着し、気孔が多い。中央付近に 12mm 大を超えるメタル反応が有り、着磁度は 4 である。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。肉眼的にも鉄塊と判る団子状鉄塊である。マクロ組織では全面に黒鉛が晶出している。過共晶組成であると推察される。顕微鏡組織を鉄組織写真 6 の③~⑥に示す。レデブライト共晶組織にバラ状に片状黒鉛が晶出しており、その周囲が錆化している。大部分の晶出黒鉛の周りは写真⑥のように錆化している。蜂の巣状部分でビッカース硬度は 598Hv で、⑧の黒鉛晶出部で 131Hv であった。かなり高 C の組織である。涙は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 5.32% で過共晶鉄の C 濃度である。顕微鏡組織と一致する。Si は 0.046%、Al は 0.027% である。Ti は 0.005% で V は 0.033% と低い。涙などの混入はほとんど無い。Mn は 0.011%、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.19% と高く、S は 0.043% である。

以上から本資料は 5.32% の炭素を含む過共晶組織の鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様铸造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.12 鉄塊系遺物、着磁度：6、メタル反応：16mm よりやや大

外観：外観を 103 頁に示す。重量 216.2g、長さ 97.6mm、幅 50.9mm、厚さ 42.4mm。

酸化土砂が付着した橢円気味の鉄塊で、下面側には暗赤紫色の錆が染み出している。表面には数 mm～10mm 大の固着物があり、全体に顆粒状に荒れている。炉底付近の生成物のように思われる。16mm を超えるメタル反応があり、着磁度は 6 である。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。メタルの遺存は良好であるが内部にまで錆化が進行している。マクロ組織はパーライト素地にセメンタイトが析出した過共析鋼の組織とみられる。部分的に白色に見える白鋳鉄の組織も見られる。気孔の周囲は錆び、パーライトが選択的に錆化し白色のセメンタイトが残っている。顕微鏡組織を鉄組織写真 6 の⑦、⑧と鉄組織写真 7 の①、②に示す。全て 100 倍で撮影している。⑦ではパーライトの素地に網目状にセメンタイトが析出し、⑧では白鋳鉄の組織も見られる。⑦でパーライト部分のビッカース硬度は 450Hv、479Hv で⑧の蜂の巣状レデブライト部では 837Hv、パーライト部で 460Hv であった。この他のも②のような鋳鉄組織も見られ成分的には不均質である。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 1.51% で過共析鋼の C 濃度である。Si は 0.11%、Al は 0.087% である。Ti は 0.13% で V は 0.023% で砂鉄系の滓がわずかに混じっていると思われる。Mn は 0.009%、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.071% で、S は 0.11% と高い。

以上から本資料は 1.51% の炭素を含む C 濃度が不均質な過共析鋼の鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。

資料 No.13 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：12mm よりやや大

外観：外観を 104 頁に示す。重量 64.9g、長さ 41.7mm、幅 36.4mm、厚さ 35.5mm。

団子状の鉄塊である。全体が小さな赤紫色の錆塊に覆われている。赤さびが剥離した状態である。全体にメタル反応が強く 12mm をやや超える反応があり、着磁度は 4 を示す。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。メタルの遺存は良好であるが他資料と同様に内部にまで錆化が進行している。マクロ組織は資料 No.3 の右側とほぼ同じである。パーライト素地にセメンタイトが析出した過共析鋼の組織とみられ、部分的に白色に見える白鋳鉄の組織も見られる。顕微鏡組織を鉄組織写真 7 の③～⑥に、錆の中に検出された滓を⑦、⑧に示す。パーライトの素地に網目状にセメンタイトが太く析出し、③、④のように一部ではセメンタイト部分が小さな白鋳鉄化している。また、結晶粒内に針状のセメンタイトも見られる。④のパーライト部分のビッカース硬度は 456Hv 蜂の巣状レデブライト部では 891Hv であった。随伴した滓ではガラス質の中にイルメナイト、ウルボスピネル、砂鉄粒などが検出され、始発原料は砂鉄と思われる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 3.08% で亜共晶鋳鉄の C 濃度である。Si は 0.049%、Al は 0.014% である。Ti は 0.003% で V は 0.025% で滓等は混じっていない。Mn は 0.013%、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.10% で、S は 0.031% である。

以上から本資料は 3.08% の炭素を含む鋳鉄組成の鉄塊である。始発原料は砂鉄と見られるが、生成過程は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様鋳造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.14 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：14mm 大

外観：外観を 104 頁に示す。重量 21.1g、長さ 30.7mm、幅 25.4mm、厚さ 21.1mm。

重量感のある団子状の鉄塊である。下面是団子状に丸く、上面側はクレーター状の錆化瘤の剥離痕に覆われている。滓の付着は確認されない。14mm 大のメタル反応があり、着磁度は 5 を示す。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 5 倍のマクロ写真を示す。肉眼的にも鉄と分る鉄塊である。マクロ組織は資料 No.8 の外側と同じでレデブライト共晶の組織に黒鉛が分散して晶出している。資料 No.11 に比べ黒鉛の晶出量は少ない。C 量は No.8 と 11 の間であろう。資料は内部まで錆化が進行しており、健全部は少ない。比較的健全な部分を観察した。顕微鏡組織を鉄組織写真 8 の①～④に示す。共晶組織に針状のセメンタイトが析出し、片状黒鉛が晶出している。黒鉛の周りとパーライト部分は錆化している。①のセメンタイトのビッカース硬度は 632Hv、③の蜂の巣状レデブライト部では 359Hv であった。レデブライト部分の硬度は低く錆化の影響を受けた可能性もある。滓は確認されなかった。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 5.25% で過共晶鉄の C 濃度である。Si は 0.11%、Al は 0.081% である。Ti は 0.006% で V は 0.030% で滓等は混じっていない。Mn は 0.009%、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.18% と多く、S は 0.039% である。

以上から本資料は 5.25% の炭素を含む鉄組成の鉄塊である。始発原料、生成過程は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様鋳造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.15 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：12mm 大

外観：外観を 104 頁に示す。重量 19.8g、長さ 38.4mm、幅 34.0mm、厚さ 14.0mm。

まんじゅうの皮を剥いたような椀形に湾曲した薄皮状の鉄塊である。炉内に溜まったメタルが上から押され薄皮状になった感がある。全体に砂状粒子が付着している。メタル反応は 12mm 大であるが薄皮状のため側方からは 5mm 大である。着磁度は 5 を示す。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。扁平で楕円状断面の鉄塊である。内部にまで錆化が進んでいる。周囲には土砂、木炭などがみられる。マクロ組織はレデブライト共晶の組織と見られる。C 量は 4.3% 程度であろう。顕微鏡組織を鉄組織写真 8 の⑤～⑧に示す。レデブライト共晶組織である。黒く見えるパーライト組織は錆化している。⑥の蜂の巣状レデブライト部のビッカース硬度は 543Hv でやや低い。⑧の板状セメンタイト部は 655Hv と 701Hv で組織に見合っている。滓は確認されなかった。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 4.325% でレデブライト共晶鉄の C 濃度である。Si は 0.20%、Al は 0.16% である。Ti は 0.006% で V は 0.026% でわずかに土砂などが混じっている。Mn は 0.006%、Cu は 0.008% といずれも少ない。P は 0.18% と多く、S は 0.067% である。

以上から本資料は 4.32% の炭素を含む鉄組成の鉄塊である。始発原料は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様鋳造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.16 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：14mm 大

外観：外観を 104 頁に示す。重量 24.4g、長さ 37.2mm、幅 32.4mm、厚さ 18.0mm。

やや歪んだ円錐状の鉄塊系遺物で、上面は液面の様に平滑である。側面には酸化土砂が付着し、太さが 1mm 以下の木炭が多数噛み込んでいる。メタル反応は 14mm 大で、着磁度は 5 である。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。肉眼的にも鉄と分る鉄塊

である。周囲は錆化が進んでいるが内部まで及んでいるかは判別しにくい。マクロ組織はレデブライト共晶に黒鉛が晶出し、資料 No.11、No.14 と類似の組織である。黒鉛の周囲は錆化している。C 量は資料 No.11 と程度であろう。顕微鏡組織を鉄組織写真 9 の①～④に示す。素地はレデブライト共晶組織で、片状黒鉛が晶出しその周りは錆化とパーライト組織は錆化している。ビッカース硬度は黒鉛の周りの錆化部は 77Hv で極めて低い。②のセメンタイト部は 516Hv、パーライトの錆化部で 269Hv であった。滓は検出されなかった。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 5.71% で過共晶鉄の C 濃度である。Si は 0.22%、Al は 0.17% である。Ti は 0.009% で V は 0.036% でわずかに土砂などが混じっている。Mn は 0.009%、Cu は 0.008% といずれも少ない。P は 0.20% と多く、S は 0.093% である。

以上から本資料は 5.71% の炭素を含む鉄塊である。始発原料は不明である。出土遺構、C 濃度の高さなどから見て他の資料と同様铸造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.17 鉄塊系遺物、着磁度：1、メタル反応：10mm よりやや小

外観：外観を 105 頁に示す。重量 60.0g、長さ 54.5mm、幅 44.8mm、厚さ 34.4mm。

大きさの割に重量感に欠け、不定形で酸化土砂に厚く覆われた鉄塊系遺物である。全体にゴツゴツしており、不明瞭ながら大きな木炭痕があり、小さな木炭の粒も観察される。写真左側には錆化亀裂が発生しかけている部分があり、この部分で最大の 10mm 大よりもやや小さなメタル反応を示す。着磁度は 4 である。

鉄の顕微鏡組織：114 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。大部分が錆化している鉄塊である。大きさの割に重量感に欠けるのはこのためであろう。マクロ組織では左側は明らかに白鉄で右側は激しく錆化した組織である。顕微鏡組織を鉄組織写真 9 の⑤～⑧に示す。白鉄組織で⑥のビッカース硬度はセメンタイト部で 968Hv、パーライト部分で 195Hv であった。⑦、⑧は錆化部分で、片状黒鉛が晶出している。滓は検出されなかった。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 3.24% で亜共晶鉄の C 濃度である。Si は 0.23%、Al は 0.26% である。Ti は 0.014% で V は 0.031% でわずかに土砂などが混じっている。Mn は 0.006%、Cu は 0.007% といずれも少ない。P は 0.16% と多く、S は 0.15% と高濃度である。

以上から本資料は 3.24% の炭素を含む鉄塊である。始発原料、生成工程は不明である。出土遺構などから見て他の資料と同様铸造に伴うと見る方が自然であろう。

資料 No.18 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：12mm 大

外観：外観を 105 頁に示す。重量 57.3g、長さ 37.3mm、幅 40.2mm、厚さ 28.2mm。

酸化土砂に覆われた不整多角形で中央が団子状に盛り上がった鉄塊である。重量感があり鉄の遺存は良好と見られる。酸化土砂には跡が明瞭に残っている。錆化亀裂はなく、滓は明瞭には確認できない。全体に薄褐色だが錆が染み出している部分では茶褐色を呈する。中央に 12mm 大のメタル反応が有り、着磁度は 5 を示す。

鉄の顕微鏡組織：115 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。土砂などを多く巻き込んでいる鉄塊である。表面には厚く酸化土砂が付着している。マクロ組織はほぼ均質で、網目状の組織でパーライトの素地にセメンタイトが析出していると思われる。顕微鏡組織を鉄組織写真 10①～⑥に示す。大部

分は①、②に示すパーライトの素地に網目状と粒内に針状に析出したセメンタイト組織である。②のセメンタイト部でビッカース硬度は 742Hv で、素地のパーライト部で 245Hv である。いずれも組織に見合った硬度である。③、④はマクロ写真の上部に見られる共析パーライトと見られる部分で量的にはわずかである。ビッカース硬度は 309Hv である。⑤、⑥は資料に付着していた滓でガラス質の中に板状や針状のイルメナイトが観察される。滓は比較的多く観察される。

EPMA：マッピング分析結果 3 とポイント分析チャート 8~10 に示す。左側のやや白い結晶は TiO_2/FeO のモル比が約 0.6 のウルボスピネルである。周縁がやや白く内部が灰色の濃い菱形や短冊形の結晶は周縁部の TiO_2/FeO のモル比が 1.50 でイルメナイトとシュードブルッカイトの中間的な組成で(チャート 9)、内部は TiO_2/FeO のモル比が 4.9 の FeO を固溶したルチルである。高チタン砂鉄の製鍊滓と考えられる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 1.91% で過共析鋼の C 濃度である。Si は 0.27%、Al は 0.32% である。Ti は 0.056% で V は 0.009% でわずかに滓などが混じっている。Mn は 0.012%、Cu は 0.009% といずれも少ない。P は 0.066% で、S は 0.11% と高い。

以上から本資料は 1.91% の炭素を含む過共析鋼の鉄塊である。高チタン砂鉄を始発原料とする製鍊滓を随伴している。出土遺構などから見て鋳造に供された素材の可能性が高いと思われる。

資料 No.19 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：8mm 大

外観：外観を 105 頁に示す。重量 10.1g、長さ 28.2mm、幅 21.5mm、厚さ 14.9mm。

小さく不定形な資料で錆と酸化土砂に覆われている。赤さびが露出し、滓は認められない。やや軽量な感があり、鉄の遺存は十分でない可能性がある。8mm 大のメタル反応が有り、着磁度は 4 である。

鉄の顕微鏡組織：115 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。丸くよく溶けた鉄鉄と思われる鉄塊である。マクロ組織は資料 No.11 と全く同じ共晶組織の素地に黒鉛が全面に晶出している。過共晶組成である。C 濃度は資料 No.11 とほぼ同じであろう。顕微鏡組織を鉄組織写真 10 の⑦~⑧と 11 の①、②に示す。レデブライト共晶組織に放射状に片状黒鉛が晶出しており、その周囲はパーライトになっている。⑦の蜂の巣状部分でビッカース硬度は 471Hv で、⑧の黒鉛晶出部で 96Hv、②のセメンタイト部では 478Hv であった。かなり高 C の組織である。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 5.03% で過共晶鉄の C 濃度である。顕微鏡組織と一致する。Si は 0.25%、Al は 0.27% である。Ti は 0.009% で V は 0.074% と低い。Mn は 0.020%、Cu は 0.008% といずれも少ない。P は 0.17% と高く、S は 0.080% である。

以上から本資料は 5.32% の炭素を含む過共晶組織の鉄鉄塊である。始発原料は不明である。出土遺構、C 含有量の高さから見て製鍊と言うよりも鋳造に伴うと見る方が自然である。

資料 No.20 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：8mm 大

外観：外観を 105 頁に示す。重量 16.4g、長さ 29.1mm、幅 24.2mm、厚さ 17.3mm。

団子状の小型の鉄塊資料である。全体が錆と酸化土砂に覆われ、錆瘤のはくり痕もみられる。鉄鉄にみられる錆化亀裂も、鉄塊が錆化していると思われる。小型の割に重量感があり、錆化は進んでいても鉄の遺存は良好と思われる。滓は検出されない。8mm 大のメタル反応が有り、着磁度は 4 である。

鉄の顕微鏡組織：115 頁に切断面写真を、118 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。よく溶けた鉄鉄と思われる鉄塊である。マクロ組織は資料 No.11、No.19 と非常によく似ており共晶組織の素地に黒鉛が全面に晶出

している。過共晶組成である。C濃度は資料No.11やNo.19と同レベルであろう。顕微鏡組織を鉄組織写真11の③～⑥に示す。レデブライト共晶組織に放射状に片状黒鉛が晶出しており、その周囲はパーライトになっているが大部分は鉄化している。④のセメンタイト部では688Hvで、⑤の蜂の巣状部分でビッカース硬度は638Hvである。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは5.21%で過共晶鉄のC濃度である。顕微鏡組織と一致する。Siは0.18%、Alは0.13%である。Tiは0.006%でVは0.067%と低い。Mnは0.012%、Cuは0.007%といずれも少ない。Pは0.18%と高く、Sは0.087%である。

以上から本資料は5.21%の炭素を含む過共晶組織の鉄塊である。始発原料は不明である。出土遺構、C含有量の高さから見て製錬と言うよりも鉄造に伴うと見る方が自然である。

資料No.21 梶形滓、着磁度：1、メタル反応：なし

外観：外観を106頁に示す。重量569.1g、長さ110.2mm、幅122.3mm、厚さ32.3mm。

典型的な梶形鍛冶滓である。上面は茶褐色で、中央が大きく緩やかに窪み、木炭の噛み込み痕や滓滴の固着がある。下面側は淡黄色で微粒の粘土が一面に固着している。大きく2片に割れた資料で接合されている。接合面の端部は小さく欠落している。上面側には1程度の弱い磁着があるが、下面側には磁着はない。メタル反応はない。

顕微鏡組織：滓の顕微鏡組織を滓・胎土組織写真2の③～⑥に示す。繊維状や樹枝状傾向のウスタイトと背後に隠れるようにファイヤライトが観察される。観察される鉱物相はこの2種類のみで、鍛冶滓に多く見られる組織である。

X線回折：結果を表6とX線回折チャート2に示す。ウスタイトとファイヤライトが最強の回折線を示す。主要回折線はこの2鉱物のみで、顕微鏡観察と一致する。マグネタイトの微弱な回折線も検出される。

EPMA：マッピング分析結果4とポイント分析チャート11～13に示す。白色の繊維状や樹枝状の鉱物相はFeOが約97%のウスタイトである。その背後のやや灰色の濃い部分はSiO₂/FeOのモル比が約0.41ファイヤライトである。明瞭な鉱物相はこの2種類で顕微鏡観察と一致し、鍛冶系の滓と判断される。

化学成分：化学成分分析結果を表3に示す。T.Feは61.8%で本調査では最も多い。M.Feは0.12%である。FeOは59.3%でFe₂O₃は22.3%である。SiO₂は12.6%で、Al₂O₃は3.80%である。TiO₂は1.24%と最も少なく、Vも0.041%である。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O)は17.46%である。造滓成分中のアルカリ土類成分CaO+MgOは0.66%である。FeO-Fe₂O₃-SiO₂の3成分系に換算するとFeOは63.0%、Fe₂O₃は23.7%、SiO₂は13.4%となる。

以上の結果から、本資料はTiO₂砂鉄を始発原料とする鍛冶工程で生成した梶形の精錬滓である。

資料No.22 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：30mm大以上

外観：外観を106頁に示す。重量89.5g、長さ67.7mm、幅50.9mm、厚さ20.1mm。

扁平で不整五角形の鉄塊である。炉の底に溜まった鉄であろう。上面には付着物は少なく凹凸があり、木炭痕が多く見られる。大きな鉄瘤のはくり痕もある。下面是微粒の粘土床に生成したことを反映し非常に滑らかである。棒状の木炭が付着している。鉄の遺存は良好で30mm大以上のメタル反応が有り、着磁度は5を示す。

鉄の顕微鏡組織：115頁に切断面写真を、119頁に10倍のマクロ写真を示す。よく溶けた鉄と思われる

鉄塊である。マクロ組織は大部分が灰色の濃い不明瞭な組織であるが左下部や各所に小さく白鑄鉄の組織が見られる。顕微鏡組織を鉄組織写真 11 の⑦、⑧と鉄組織写真 12 の①～④に示す。⑦、⑧、④はマクロ写真の灰色の濃い不明瞭な組織の部分で黒鉛が放射状に多量に晶出している。写真①～③は共晶鉄部分である。ビッカース硬度は⑧の素地部分で 310Hv、②のセメントイト部分で 881Hv、セメントイト間のパーライト部分で 374Hv である。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 6.83% で極端に C 濃度が高い。放射状に多量に片状黒鉛が晶出していることによるものであろう。Si は 0.049%、Al は 0.024% である。Ti は 0.003% で V は 0.038% と低い。Mn は 0.015%、Cu は 0.009% といずれも少ない。P は 0.33% と非常に高く、S は 0.043% である。

以上から本資料は 6.83% の高濃度の炭素を含む過共晶組織の鉄塊である。始発原料は不明である。C と P の含有量の高さ、形状から見て鋳造に伴う溶解炉の底に生成したものであろう。製鉄炉の産物を考えるのは難しい。

資料 No.23 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：12mm よりやや大

外観：外観を 106 頁に示す。重量 50.6g、長さ 40.1mm、幅 28.7mm、厚さ 31.3mm。

亀甲状の錆化亀裂が多く入った錆に厚く覆われた鉄塊である。酸化土砂は付着もなく、部分的に錆の露出した部分には暗褐色を呈する。12mm 大をやや超えるメタル反応が有り、着磁度は 4 を示す。

鉄の顕微鏡組織：115 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。土砂などの巻き込みも少なく、気泡なども少ない良好な鉄塊である。表面には厚く酸化土砂が付着している。マクロ組織では写真中央のパーライトの素地に網目状にセメントイトが析出した過共析と思われる組織が大部分である。上側と下側にはこれよりも C が高い片状黒鉛が晶出した組織が見られる。資料内には C 濃度の不均質がある。顕微鏡組織を鉄組織写真 12 の⑤～⑧と鉄組織写真 13 の①、②に示す。⑤、⑥は過共析組織でパーライトの素地に網目状と粒内に針状に析出したセメントイト組織である。⑥のセメントイト部でビッカース硬度は 579Hv で、素地のパーライト部で 280Hv である。いずれも組織に見合った硬度である。⑦、⑧はマクロ写真の上部に見られる部分で片状黒鉛の晶出があり、まだら鉄である。①、②は資料に付着していた滓でガラス質の中に板状や針状のイルメナイトもしくはルチルが観察される。始発原料は砂鉄と考えられる。

EPMA：マッピング分析結果 5 とポイント分析チャート 14・15 に示す。マッピングに見られるように鉄分は錆に見られるのみで結晶相には明確には認められない。結晶は TiO₂ を 77.6%、80.4% を含みルチルと見なせる。高チタン砂鉄に由来する。高チタン砂鉄の製錬滓と考えられる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 1.90% で過共析鋼の C 濃度である。Si は 0.012%、Al は 0.006% である。Ti は 0.007% で V は 0.005% である。Mn は 0.001% 以下、Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.076% で、S は 0.17% である。

以上から本資料は 1.9% の炭素を含む過共析鋼の鉄塊である。始発原料は高 TiO₂ 砂鉄で、製錬過程での生成と思われる。

資料 No.24 炉壁（通風口付近）、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 106 頁に示す。重量 54.5g、長さ 94.7mm、幅 45.1mm、厚さ 12.7mm。

炉内側が黒く滓化した薄い炉壁片である。内面はガラス化までは至っていないが黒色で小さく発泡し、厚

みは3~5mm程度である。外側の炉壁胎土は淡赤褐色を呈し、長石粒などを含む。跡の痕跡はない。胎土そのものは地場の粘土であろうか。あまり精選されたものの印象はない。着磁、メタル反応ともない。検鏡は滓化部から胎土に掛けて行ない、化学分析と耐火度は胎土を剥ぎ取り試料を採取する。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を滓・胎土組織写真2の⑦、⑧と滓・胎土組織写真3の①、②に示す。胎土部分は⑦、⑧に示すが粘土の素地に長石粒などが混じった一般的なものである。①、②は滓と胎土の境界付近で胎土は鉱物粒の痕跡は少し残しながらガラス化し、この中にマグネタイトと思われる鉱物組織が観察される。

X線回折：X線回折結果を表6と回折チャート3に示す。石英が最高強度の回折線を、ムライトが中程度の回折線を示す。石英の高温変態型であるクリストバライトの弱い回折線もみられる。胎土鉱物としては特に変わったものではない。

化学成分：化学成分分析結果を表4に示す。強熱減量は1.67%、化合水は1.02%で結晶水などがかなり抜けた状態である。SiO₂は70.0%と通常の粘土よりやや多く、耐火度に有利なAl₂O₃は18.4%で通常の範囲である。一方、造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O)中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)は0.87%でかなり低い。耐火度を低下させるとと思われるNa₂O+K₂Oは2.88%である。軟化性成分である全鉄分は4.28%とやや低い。MnOは0.87%とやや高い。実測耐火度は1230°Cで製鉄炉の炉壁としては十分な耐火度とは言いにくい。計算耐火度は1353°Cである。

以上から本資料はSiO₂が70%、Al₂O₃が18.4%で鉄分とアルカリ土類成分がやや低い特徴を持つ胎土で作られた耐火度1230°Cの炉壁である。

資料No.25 流動滓、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を107頁に示す。重量128.0g、長さ72.4mm、幅45.0mm、厚さ47.0mm。

やや下部が梢円状に曲がった四角形状の流出孔滓である。大きさの割に軽量で炉内では十分溶融していなかった可能性もある。上部は平らで気泡が目立ち、流動性の滓と言うよりは粘土と反応している発泡性の滓の印象である。中央より下部は炉底粘土が囁み込んでいる。着磁、メタル反応ともない。

顕微鏡組織：全体的に鉱物組織は小さく、ウルボスピネルが多い組織である。滓・胎土組織写真3の③~⑧に示す。③、④では最もTiO₂が高いと思われる部分でルチルを内包するイルメナイトや稻穂状イルメナイトが観察される。⑤、⑥は骸晶状ウルボスピネルである。資料を代表する組織である。⑦、⑧はイルメナイトとウルボスピネルである。いずれも溶融状態からの晶出相であり、溶融に至ったことは確かである。

X線回折：結果を表6とX線回折チャート4に示す。ウルボスピネルが最強の回折線を示し、イルメナイトとファイアライトが弱い回折線を示す。主要回折線はこの3鉱物のみで、顕微鏡観察と一致する。石英の微弱な回折線も認められる。

EPMA：マッピング分析結果6とポイント分析チャート16~21に示す。マッピングとチャート16~18は高Ti鉱物が観察される部分で鉱物相の周縁はTiO₂/FeOのモル比が1.2でイルメナイトに近い成分で、結晶内部はさらにTiO₂が高くTiO₂/FeOのモル比が5.3でFeOを含むルチルと思われる。ガラス質部分にも約25%のFeOが含まれる。チャート19、20は別な位置である。大きな結晶はTiO₂/FeOのモル比が0.48のウルボスピネルで稻穂状組織はTiO₂/FeOのモル比が0.97のイルメナイトである。高チタン砂鉄の製錬滓と考えられる。

化学成分：化学成分分析結果を表3に示す。T.Feは33.0%でM.Feは0.28%含まれる。FeOは8.92%、 Fe_2O_3 は36.9%である。化合水は1.04%で、ゲーサイトなどの鉄化物が少し含まれている。 SiO_2 は24.6%である。 Al_2O_3 は7.38%含まれる。 TiO_2 は14.8%で、Vは0.51%である。造渣成分($\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$)は37.81%である。 $\text{FeO}-\text{SiO}_2-\text{TiO}_2$ の3成分系に換算すると FeO は53.7%、 SiO_2 は28.9%、 TiO_2 は17.4%となり、ウルボスピネルとイルメナイトが主要鉱物相として晶出する成分系で、顕微鏡観察と一致する。

以上の結果から、本資料は高浜海岸砂鉄と同質の中 TiO_2 砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成した製鍊滓と推察される。

資料 No.26 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：16mmより大

外観：外観を107頁に示す。重量60.9g、長さ45.8mm、幅33.0mm、厚さ23.9mm。

土砂と錆に覆われた鉄塊である。鉄化膨張のため亀裂が多く、ボロボロと崩れ赤～黒錆の鉄塊が露出してくる。メタル反応は強く、16mmを超え着磁度は5で良好な鉄塊である。

鉄の顕微鏡組織：115頁に切断面写真を、119頁に10倍のマクロ写真を示す。気孔や空隙の多い鉄塊で周囲は激しく鉄化しており、鉄化は内部にまで及んでいる。組織的にはやや白い部分も見られるが大部分はやや灰色の部分からなり、共析組成に近い組織のように見える。顕微鏡組織を鉄組織写真13の③～⑥に示す。ほとんど全面が共析(C=0.8%)に近いペーライト組織であるが、一部に⑤、⑥の様に結晶粒界などに白色のフェライト(C<0.02%)組織が見られる。

EPMA：錆の中に検出された滓を分析した結果をマッピング分析結果7とポイント分析チャート22～24に示す。滓の鉱物相はチャート22に示す TiO_2/FeO のモル比が約0.53のウルボスピネル、チャート2の TiO_2/FeO のモル比が約1.1のイルメナイトと思われる鉱物相、チャート24の FeO/SiO_2 のモル比が約1.5のファイヤライトと推察される鉱物相などが確認される。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と考えられる。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは0.96%で過共析鋼(0.8%<C<2.1%)のC濃度で、炭素濃度は顕微鏡組織に比べやや高い。Siは0.004%、Alは0.001%、Tiは0.003%、Vは0.003%とわずかである。滓などの混入はほとんどない。Mnは0.001%、Cuは0.010%といずれも少ない。Pは0.031%と少なく、Sは0.015%である。

以上から本資料は高 TiO_2 砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成した考えられる0.96%Cの鉄塊である。

資料 No.27 鉄塊系遺物、着磁度：5、メタル反応：6mmよりやや小

外観：外観を107頁に示す。重量22.0g、長さ32.8mm、幅24.2mm、厚さ209mm。

赤錆に覆われた鉄塊で、薄く砂礫が付着し、小さな木炭が多数噛み込んでいる。部分的に砂礫が剥がれた部分には暗黒褐色の下地が露出している。鉄化膨張に伴う大きく深い亀裂が生じている。メタル反応は6mmよりやや小さく、その割に着磁度は強く5を示す。

鉄の顕微鏡組織：115頁に切断面写真を、119頁に10倍のマクロ写真を示す。鉄部分の反射は鈍く、内部まで激しく鉄化が進行している。試料の大部分が錆とも言えるほどである。空隙の多い鉄塊で周囲は激しく鉄化しており、鉄化は内部にまで及んでいる。内部の空隙や気孔の周囲はほとんど錆である。やや健全な部分はペーライトの様に見える。顕微鏡組織を鉄組織写真13の⑦、⑧と14の①、②に示す。⑦、⑧は

やや健全な部分でパーライトの素地に針状のセメンタイトが観察され C 濃度はおそらく 1%を少し超えると思われる。①、②も基本的には⑦、⑧と同じであるが錆化が目立つ。鉄組織写真 14 の③、④に周囲の錆の中に随伴していた滓の組織を示す。ガラス質の中に明瞭に還元途中の砂鉄やイルメナイトと思われる鉱物組織が観察され、始発原料は TiO_2 を多く含む砂鉄と考えられる。製鍊過程で生成した鉄塊である。

EPMA : 錆の中に検出された滓を分析した結果をマッピング分析結果 8 とポイント分析チャート 25~27 に示す。滓の鉱物相は TiO_2/FeO のモル比が約 0.5 のウルボスピネル、約 2.2 のシュードブルッカイト、約 1.2 のイルメナイトが確認できる。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と思われる。

化学成分 : 化学成分分析結果を表 3 に示す。錆化が激しく、メタルとしての分析は困難なため滓として分析した。分析結果は参考にとどめる必要がある。C は 2.57% で鉄領域 ($C > 2.1\%$) の C 濃度である。顕微鏡組織に比べ C 濃度は高い。錆化の影響かも知れない。 SiO_2 は 3.99%、 Al_2O_3 は 1.06% と酸化土砂も混入している。

以上から本資料は C をおそらく 1% 程度含む過共析鋼の鉄塊と推察される。検出された滓から高 TiO_2 砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成したと思われる。

資料 No.28 鉄塊系遺物、着磁度：3、メタル反応：10mm よりやや大

外観 : 外観を 107 頁に示す。重量 37.2g、長さ 41.1mm、幅 34.0mm、厚さ 22.4mm。

ややつぶれた団子状の鉄塊である。錆化が著しく進行し、錆化膨張による深い亀裂が縦横に生じており、亀裂に沿って錆の小塊が剥離している。明瞭な滓は確認されない。色調は錆の茶褐色で、剥離部は暗褐色である。

X 線透過写真 : 下部と右側にメタルが多く残るがその間には亀裂が走っている。3 条の錆化亀裂が確認される。

鉄の顕微鏡組織 : 115 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。切断面で見ると非常に良く溶けた鉄塊である。周囲や内部にも錆化が進展している。マクロ組織では片状黒鉛が観察され、鉄組織である。点状の錆化が試料右側に多量に見られる。中央から左にはパーライトと網目状のセメンタイトが見られる。顕微鏡組織を鉄組織写真 14 の⑤~⑦に示す。パーライトの素地に針状のセメンタイトと片状黒鉛が観察される。黒鉛の周囲から錆化が進行している。鉄組織写真 14 の⑧に周囲の錆の中に随伴していた滓の組織を示す。ガラス質の中にイルメナイトあるいはルチルと思われる鉱物組織が観察され、始発原料は TiO_2 を多く含む砂鉄と考えられる。製鍊過程で生成した鉄塊であろう。

EPMA : 錆の中に検出された滓を分析した結果をマッピング分析結果 9 とポイント分析チャート 28~30 に示す。ガラス質の中にポイント分析チャート 29、30 に示す TiO_2/FeO のモル比が約 3.7 と 3.5 のルチルではないかと思われる鉱物相が確認される。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と見られる。

化学成分 : 化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 2.16% で過共析鋼から亜共晶鉄の境界の C 濃度 2.1% をやや超えた鉄の C 濃度で、顕微鏡組織と一致する。Si は 0.006%、Al は 0.003% である。Ti は 0.005%、V は 0.008% と低い。滓などの混入はわずかである。Mn は 0.001% 以下、Cu は 0.010% と少ない。P は 0.16%、S は 0.042% といずれもやや高い。

以上から本資料は C を 2.16% 含む良好な鉄塊である。 TiO_2 を多く含む砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成した鉄塊であろう。

資料 No.29 炉内滓（含鉄）、着磁度：3、メタル反応：12mm より大

外観：外観を 108 頁に示す。重量 26.6g、長さ 39.0mm、幅 26.9mm、厚さ 24.4mm。

発泡した滓に覆われた含鉄滓である。酸化土砂の付着は少ない。資料の一面は暗褐色面となり、1/3 程度が割欠していると思われる。元々は団子状であろう。メタル反応は 12 mmを超えるが、そのわりには着磁度は 3 で弱く、重量感に欠ける。製鉄時の凝集過程にある鉄塊系遺物の可能性がある。

鉄の顕微鏡組織：116 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。中央に大きな空隙があるが鉄としてはよく溶けているように思われる。しかし激しく錆化している。ペーライトの素地にセメンタイトが析出している過共析 ($0.8\% < C$) の組織とおもわれる。錆化部分では元の組織の痕跡を残し、ペーライトが優先的に錆化し、セメンタイトが錆化せずに白くスケルトン状に残っている。顕微鏡組織を鉄組織写真 15 の①～④および鉄組織写真に示す。ペーライトの素地に針状のセメンタイトが観察される過共析鋼の組織である。資料 27 に比べペーライトの層間隔が広く、炭素は資料 28 よりもやや低いと思われる。鉄組織写真 15 の⑤、⑥に錆の中に見られた滓組織を示す。イルメナイトあるいはルチルと思われる鉱物相が観察され、砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成した含鉄滓であろう。

EPMA：随伴していた滓を分析した結果をマッピング分析結果 10 とポイント分析チャート 31～33 に示す。分析チャート 31、32 に示す鉱物相はいずれも TiO_2 が 80%以上で、 FeO はいずれも 1%程度でルチル (TiO_2) と考えられる。分析チャート 33 に示す鉱物相は数種類の鉱物が混じっているように思われる。チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と見られる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 1.60% で過共析鋼 ($0.8\% < C < 2.1\%$) の C 濃度である。Si は 0.003%、Al は 0.001%、Ti は 0.001% で V は 0.007% である。滓などがわずかに混入している。Mn は 0.001%、Cu は 0.009% といずれも少ない。P は 0.095% 含まれ、S は 0.013% と少ない。

以上から本資料は C を 1.60% 含む過共析鋼鉄塊である。 TiO_2 を多く含む砂鉄を始発原料とする製鍊過程で生成した鉄塊であろう。

資料 No.30 炉内滓（含鉄）、着磁度：3、メタル反応：10mm 大

外観：外観を 108 頁に示す。重量 22.7g、長さ 41.9mm、幅 29.1mm、厚さ 24.2mm。

ごつごつとした黒色で発泡した含鉄滓である。資料の右側部分は含鉄部分で、黒褐色を呈する。この部分は割欠面で光沢があり、多孔質である。網目状鉄のようにも見える。メタル反応は 10 mm 大で、着磁度は 3 である。メタル反応のわりに重量感に欠ける。

鉄の顕微鏡組織：116 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。小さく分断された気孔の多い鉄で組織はあまり明瞭でない。顕微鏡組織を鉄組織写真 15 の⑦、⑧と鉄組織写真 16 の①に示す。全面がマルテンサイト組織でかなりの急冷を受けている。滓の顕微鏡組織を 16 の②に示す。全面ウルボスピネルである。砂鉄を始発原料とする砂鉄製鍊滓と判断される。

EPMA：滓を分析した結果をマッピング分析結果 11 とポイント分析チャート 34～36 に示す。分析チャート 34 に示すウルボスピネルのほかに、チャート 35 のファイヤライト、チャート 36 に示すイルメナイトが確認できる。顕微鏡的にはウルボスピネルが主体であるがイルメナイトなどがあり、チタンの高い砂鉄を始発原料とする製鍊滓と見られる。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 0.79% で亜共析 ($C < 0.8\%$) の C 濃度である。Si は 0.002%、Al は 0.001%、Ti は 0.003% で V は 0.002% である。滓などはほとんど混入していない。Mn は 0.003%、

Cu は 0.010% といずれも少ない。P は 0.050%、S は 0.012% といずれも少ない。

以上から本資料は砂鉄を始発原料とする製錬過程で生成した C が 0.79% の鉄塊を含む含鉄鉄滓と推察判断される。

資料 No.31 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：6mm よりやや大

外観：外観を 108 頁に示す。重量 15.7g、長さ 27.3mm、幅 26.4mm、厚さ 24.0mm。

酸化土砂に厚く覆われた鉄塊系遺物で、表面にまで深い錆化亀裂が現れている。酸化土砂の欠落部は黒錆が観察される。メタル反応は余り大きくなく、6mm をやや超える程度だが着磁度は 4 を示す。

鉄の顕微鏡組織：116 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。かなり錆化が進んだ鉄塊である。錆化部分では元の組織が痕跡を残し、パーライトが優先的に錆化し、セメンタイトが錆化せずに白く網目状に残っている。顕微鏡組織を鉄組織写真 16 の③～⑥に示す。針状のセメンタイトや球状化したセメンタイトが観察され過共析 ($C > 0.8\%$) の組織である。滓は検出されない。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 1.32% で過共析鋼 ($0.8\% < C < 2.1\%$) の C 濃度である。Si は 0.001% 以下、Al も 0.001% 以下、Ti も 0.001% 以下である。V は 0.002% である。滓などの混入はない。Mn は 0.001% 以下、Cu は 0.012% と少ない。P は 0.18% とやや高く、S は 0.021% である。

以上から本資料は C を 1.32% 含む過共析鋼鉄塊である。始発原料、生成過程は不明であるが出土位置、他資料の結果を参考にすれば砂鉄の製錬過程で生成したものであろう。

資料 No.32 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：10mm よりやや大

外観：外観を 108 頁に示す。重量 68.3g、長さ 69.6mm、幅 39.9mm、厚さ 31.3mm。

不定形で酸化土砂が厚く付着した鉄塊系遺物で、資料の左端にメタルが遺存する。ガラス化している部分や発泡した部分、鉄錆状の部分など、変化が著しい。全体的には良く溶融しているとはいえない。メタル反応は 10mm よりやや大きく 着磁度は “4” を示す。

鉄の顕微鏡組織：116 頁に切断面写真を、119 頁に 10 倍のマクロ写真を示す。メタル部分は切断面の左側にあり、大部分は錆である。マクロ写真に見られるように鉄は纏まらず孔が多く、周囲や気孔の周りは錆である。組織的にはファライト・パーライト組織である。顕微鏡組織を鉄組織写真 16 の⑦、⑧と鉄組織写真 17 の①に示す。白色のフェライト ($C < 0.02\%$) とやや灰色のパーライトからなる亜共析 ($C < 0.8\%$) の組織である。

化学成分：化学成分分析結果を表 2 に示す。C は 0.56% で亜共析 ($C < 0.8\%$) の C 濃度で、顕微鏡組織と一致する。Si は 0.008%、Al は 0.002%、Ti は 0.003% で V は 0.006% である。滓などはほとんど混入していない。Mn は 0.001%、Cu は 0.011% といずれも少ない。P は 0.16% とやや高く、S は 0.067% である。

以上から C が 0.56% の亜共析鋼鉄塊である。始発原料・生成過程は不明である。

資料 No.33 鉄塊系遺物、着磁度：4、メタル反応：8mm よりやや大

外観：外観を 109 頁に示す。重量 54.1g、長さ 67.7mm、幅 35.3mm、厚さ 28.5mm。

不定形で、酸化土砂に覆われたゴツゴツとした含鉄滓である。試料端部に木炭片が噛みこんでいる。滓そのものは余り良く溶融しておらず、大小の気孔が多い量に観察される。鉄塊の依存している部分には数ヶ所

深い鉄化亀裂が認められる。メタル反応は8mmより大きく、着磁度は4を示す。

鉄の顕微鏡組織：116頁に切断面写真を、119頁に10倍のマクロ写真を示す。かなり鉄化が進んだ鉄塊である。メタルは島状に遺存している。また、白色に見える部分と灰色に見える部分とからなる。顕微鏡組織を鉄組織写真17の②～⑦に示す。ほとんど共析（C=0.8%）に近いソーライト組織でわずかに③のように粒界にフェライト組織の見られる部分もある。全体としては共析に近い組織である。付着していた滓の顕微鏡組織を⑥、⑦に示すがガラス質の中にウルボスピネルが観察され、始発原料は砂鉄と判断される。

EPMA：滓を分析した結果をマッピング分析結果12とポイント分析チャート37～39に示す。分析チャート37に示すウルボスピネルのほかに、チャート38のイルメナイトが確認できる。チャート39のガラス質部分には不明瞭な組織が見られるが成分からはガラス質、ファイヤライト、含TiO₂鉱物などがあると想定される。顕微鏡的にはウルボスピネルが主体であるがイルメナイトなどがあり、チタンの高い砂鉄を始発原料とする製錬滓と見られる。

化学成分：化学成分分析結果を表2に示す。Cは0.80%で共析鋼のC濃度である。Siは0.04%、Alは0.037%である。Tiは0.035%、Vは0.005%である。滓などの混入は非常にわずかである。Mnは0.004%以下、Cuは0.012%と少ない。Pは0.077%で、Sは0.036%である。

以上から本資料は砂鉄を始発原料とする製錬過程で生成したCが0.8%の共析組成の鉄塊系遺物である。

資料No.34 炉壁（滓化）、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を109頁に示す。重量251.6g、長さ121.4mm、幅71.0mm、厚さ42.3mm。

内面が鉄滓と反応し、滓化した炉壁片である。滓化層は数mm～1cm程度で黒色ガラス化しているが、鉱物粒は未滓化の白色粒子として多量に残っている。胎土そのものは長石などの鉱物粒が非常に多く粘土というよりも砂礫質の山砂という印象である。色調は淡褐色から褐色である。胎土部分を調査する。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を滓・胎土組織写真4の①～④に示す。胎土そのものは特に変わったものではなく、粘土質の素地に石英や長石類などの鉱物粒が多く、ほとんどそのまま残っている。外観に見られる大きな鉱物粒はあまり観察されないが、鉱物粒は多い印象がある。粘土の素地に長石類などの鉱物粒が多く観察される一般的な胎土組織である。

X線回折：X線回折結果を表6と回折チャート5に示す。石英と石英の高温変態型であるクリストバライトが最高強度の回折線を、ムライトが弱い回折線を示す。胎土鉱物としては特に変わったものではない。

化学成分：化学成分分析結果を表4に示す。強熱減量は1.42%、化合水は0.85%で結晶水などのがかなり抜けた状態である。SiO₂は80.4%と通常の粘土よりかなり多く、耐火度に有利なAl₂O₃は14.2%とかなり低い。SiO₂の高さは外観に見られたような多量の粒状鉱物の混和によるためかも知れない。一方、造滓成分（SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O）中の軟化性を持つアルカリ土類成分（CaO+MgO）はCaOが0.1%以下、MgOが0.30%でかなり低い。耐火度を低下させると思われるNa₂O+K₂Oは2.47%である。軟化性成分である全鉄分は2.67%と低い。MnOは0.19%とやや高い。推算耐火度は1424℃である。本調査の胎土類の中では高SiO₂、低Al₂O₃、低T.Fe、高MnOで他の胎土とは成分的に明らかに異質である。以上から本資料はSiO₂が80.4%と高く、Al₂O₃が14.2%と低く、鉄分とアルカリ土類成分が低い特徴を持つ胎土で作られた推算耐火度1424℃の炉壁である。

資料No.35 溶解炉壁（通風孔付近）、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 109 頁に示す。重量 807.1g、長さ 157mm、幅 145mm、厚さ 95mm。

通風孔のすぐ脇の炉壁片である。内面は黒色滓化し数cm大の木炭痕が 10 個以上観察される。ガラス化した滓化層は余り厚くなく、数mm～1 cm程度である。胎土は資料 No.34 とは異なり、鉱物粒を積極的に混和した形跡はない。筋の混和が認められる。胎土は淡茶褐色を呈する。片面は 100mm φ以上で湾曲しており、通風孔の設置跡がある。胎土部分を剥ぎ取り試料を採取した。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を津・胎土組織写真 4 の⑤～⑧に示す。粘土の素地に長石粒などが混じった一般的なものである。鉱物粒はやや少なく、素地はやや締まった印象があるが分析では強い熱を受けておらず、胎土の特徴と思われる。

X線回折：X線回折結果を表 6 と回折チャート 6 に示す。石英が最高強度の回折線を示し、石英の高温変態型であるクリストバライトとムライトが弱い回折線を示す。この他にはアノーサイトとムスコバイトの微弱な回折線が認められる。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。強熱減量は 7.18%、化合水は 5.03% で結晶水などがかなり残った状態の分析である。SiO₂ は 60.9% と通常の粘土の低い部類に入る。耐火度に有利な Al₂O₃ は 21.1% で通常の粘土の高い部類にある。一方、造渣成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O +K₂O) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO) は CaO が 0.1% 以下、MgO が 0.73% でかなり低い。耐火度を低下させると思われる Na₂O+K₂O は 1.92% でやや低い。軟化性成分である全鉄分は 5.23% とやや高めである。MnO は 0.04% である。実測耐火度は 1250°C で計算耐火度は 1387°C である。溶解炉の炉壁としてはやや低い印象である。成分的には本資料は鋳造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した “SiO₂ が低め、Al₂O₃ が高め、、T.Fe と TiO₂ が高め、低アルカリ土類（とりわけ低 CaO）” の特徴を有する。後述の C 群に属している

以上から本資料は SiO₂ が 60.9%、Al₂O₃ が 21.1% で高鉄分、高 Al₂O₃、低アルカリ土類成分、高 TiO₂ の特徴を持つ胎土で作られた耐火度 1250°C の炉壁である。

資料 No.36 溶解炉壁、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 109 頁に示す。重量 990.1g、長さ 194mm、幅 155mm、厚さ 63mm。

内径 500～600 mm に湾曲した溶解炉の炉壁片で、明瞭な 3 段の積上げ痕が確認され、1 段は凡そ 48～50 mm である。筋が混和されている。色調は淡褐色である。内面はなめられている様に黒色に滓化し、木炭痕が観察される。胎土には少量の鉱物粒が認められるが、量的には余り多くなく、積極的に混和された様子はない。胎土そのものは No.35 と同質であろう

顕微鏡組織：顕微鏡組織を津・胎土組織写真 5 の①～④に示す。資料 No.35 とほとんど同じで粘土の素地に小さな鉱物粒が混じっている。鉱物粒は少ない。胎土としては特に変わったものではなく一般的なものである。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。成分的にも資料 No.35 と非常によく似ている。強熱減量は 8.69%、化合水は 5.99% で結晶水などがかなり残った状態の分析である。SiO₂ は 60.7% と通常の粘土の低い部類に入る。耐火度に有利な Al₂O₃ は 22.3% で通常の粘土の高い部類にある。一方、造渣成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO) は CaO が 0.1% 以下、MgO が 0.61% でかなり低い。耐火度を低下させると思われる Na₂O+K₂O は 1.79% でやや低い。軟化性成分である全鉄分は 5.22% とやや高めである。MnO は 0.03% である。計算耐火度は 1461°C であ

る。成分的には本資料は鋳造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した C 群の胎土の特徴を有する。

以上から本資料は SiO_2 が 60.7%、 Al_2O_3 が 22.3% で高鉄分、高 Al_2O_3 、低アルカリ土類成分、高 TiO_2 の特徴を持つ胎土で作られた推算耐火度 1461°C の炉壁である。素材は No.35 と同じであろう。

資料 No.37 器物（外型）、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 110 頁に示す。重量 60.4g、長さ 48.8mm、幅 57.9mm、厚さ 31.6mm。

資料 No.35、No.36 の胎土と良く似た鋳型片である。内面側の 1~2 mm は変色し淡黄褐色を呈し、細かな砂質のように見え、鋳型本体とは別な塗布剤が使用されている印象もある。胎土には小さな石英や、長石などの鉱物粒が観察される。塗布材の有無を確認するため内面の変色部から内部に向かって連続的に顕微鏡観察し、その可能性を確認する。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を溝・胎土組織写真 5 の⑤~⑧と溝・胎土組織写真 6 の①、②に示す。組織写真⑤、⑥は内面の直接溶湯に触れる部分で、組織写真⑦、⑧は 1cm 位胎土側に入った部分、組織写真①、②は内部へ 3cm 位入った部分である。顕微鏡組織的には差があるとは言えない。資料 No.35、No.36 と本質的な差はなく粘土質の素地に小さな鉱物粒が散見される。溶湯の接する面に何か別の胎土を貼り付けた様子はうかがえない。熱影響による変色と考えられる。胎土としては特に変わったものではなく一般的なものである。

X線回折：X線回折結果を表 6 と回折チャート 7 に示す。石英が最高強度の回折線を示し、石英の高温変態型であるクリストバライトが弱い回折線を示す。この他にはアノーサイトとムスコバイトの微弱な回折線が認められる。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。成分的にも資料 No.35、36 と非常によく似ている。強熱減量は 8.26%、化合水は 5.16% で結晶水などがかなり残った状態の分析である。 SiO_2 は 60.0% と通常の粘土の低い部類に入る。耐火度に有利な Al_2O_3 は 22.7% で通常の粘土の高い部類にある。一方、造溝成分 ($\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分 ($\text{CaO}+\text{MgO}$) は CaO が 0.1% 以下、 MgO が 0.63% でかなり低い。耐火度を低下させると思われる $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ は 1.80% でやや低い。軟化性成分である全鉄分は 5.23% とやや高めである。 MnO は 0.04% である。実測耐火度は 1380°C で、計算耐火度は 1443°C である。成分的には本資料は鋳造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した C 群の特徴を有する。

以上から本資料は SiO_2 が 60.0%、 Al_2O_3 が 22.7% で高鉄分、高 Al_2O_3 、低アルカリ土類成分、高 TiO_2 の特徴を持つ胎土で作られた耐火度 1380°C の鋳型である。素材は No.35、36 と同じであろう。

資料 No.38 器物（中子）、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 110 頁に示す。重量 39.6g、長さ 40.6mm、幅 45.6mm、厚さ 32.1mm。

同じ鋳型でも資料 No.37 とは異なり、非常に鉱物粒の少ない粘土質の胎土である。内面は灰白色で、No.37 と同様変色している。塗布材使用の有無を確認するため内面の変色部と鋳型胎土内部を顕微鏡観察し比較する。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を溝・胎土組織写真 6 の③~⑥に示す。組織写真③、④は内面の直接溶湯に触れる変色した部分で、組織写真⑦、⑧は 1cm 位胎土側に入った元々の胎土が明かな部分である。顕微鏡組織

的には差があるとは言えない。溶湯の接する面に何か別の胎土を貼付けたり、塗布した様子はうかがえない。熱影響による変色と考えられる。資料 No.35、No.36、No.37 と異なり、鉱物粒が非常に少ない。胎土としては特に変わったものではなくないが粘土そのものと思われる。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。成分的には資料 No.35、36、37 と明らかに異なる。強熱減量は 7.33%、化合水は 4.15%で結晶水などのがかなり残った状態の分析である。SiO₂は 64.5%と通常の粘土の範囲で No.35 等よりも高い。耐火度に有利な Al₂O₃は 19.8%で通常の粘土のやや高い部類だが No.35 等よりも低い。一方、造渣成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)は CaO が 0.1%以下、MgO が 0.64%でかなり低い。耐火度を低下させるとと思われる Na₂O+K₂O は 2.15%である。軟化性成分である全鉄分は 4.86%とやや高めである。MnO は 0.09%、TiO₂ は 1.14%でいずれも No.35 よりも高い。実測耐火度は 1280°Cで、計算耐火度は 1366°Cである。成分的には本資料は鋳造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した “SiO₂が低め、Al₂O₃が高め、T.Fe と TiO₂が高め、低アルカリ土類 (とりわけ低 CaO)” の特徴を有するが、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、MnO 濃度で資料 No.35、36、37 とは異なる。後述の B 群に属する。

以上から本資料は SiO₂が 64.5%、Al₂O₃が 19.8%で高鉄分、高 Al₂O₃、低アルカリ土類成分、高 TiO₂の特徴を持つ胎土で作られた耐火度 1280°Cの中子である。素材は No.23、24、25 とは異なり、後述の C 群に属する。

資料 No.39 取鍋 (青銅付着)、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 110 頁に示す。重量 70.2g、長さ 63.7mm、幅 59.3mm、厚さ 36.8mm。

材質的には資料 No.40 と同様に鉱物粒を含まない胎土で作られた取鍋で、外観写真に見られるように緑青が生じた付着物が見られる。この緑青部分を非破壊で蛍光 X 線分析し、資料 No.44 の青銅片との関連を調査した。

化学成分：蛍光 X 線分析結果を表 7 と 98 頁のスペクトルチャートに示す。主要成分は銅 (Cu) で 76.3%である。この他には Al、Si がそれぞれ 3.8%、5.0%含まれるが土砂などの汚染によると考えられる。この他には鉛 (Pb) が 2.0%、錫 (Sn) が 2.8%、ヒ素 (As) が 6.1%、ビスマス (Bi) が 1.1%含まれる。従って、この緑青を生じている付着物はこれらの不純物を含む銅と考えられる。後述の No.44 では銅は 33.8%で鉛、Sn、As などが多量に含まれることから直接的には関係ないと思われる。

以上から本資料は Pb、Sn、As などの不純物を少量含む銅が錆びた付着物とおもわれる。

資料 No.40 取鍋、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 110 頁に示す。重量 19.1g、長さ 40.1mm、幅 38.2mm、厚さ 13.5mm。

ゆるやかに湾曲した取鍋の小片で、外面側に発泡した黒色の滓が薄く付着している。内面側には縦に大きな亀裂が生じ、熱影響により灰色に変色している。下部の熱影響の少ない部分は淡褐色である。胎土には鉱物粒は余り含まれていない。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を津・胎土組織写真 6 の⑦、⑧と津・胎土組織写真 7 の①、②に示す。粘土質の素地に小さな鉱物粒が多量に観察される。胎土としては特に変わったものではないが、鉱物粒が小さく、量的にも多いように思われる。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。成分的には CaO が他の資料よりも非常に多く下ヶ久保 A 遺

跡の溶解炉壁、鋳型などの胎土とは異なる。強熱減量は 1.22%、化合水は 0.76%で結晶水などはかなり抜けた状態の分析である。SiO₂は 63.0%と通常の粘土の範囲ではやや低く。耐火度に有利な Al₂O₃は 19.2%で通常の粘土のやや高い部類だが No.35 等よりも低い。一方、造滓成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)は CaO が 2.69%と非常に多く、MgO も 1.47%と相当多い。耐火度を低下させると思われる Na₂O+K₂O は 2.42%である。軟化性成分である全鉄分は 6.21%と高い。MnO は 0.14%、TiO₂も 1.91%でいずれも他資料に比べ高い。実測耐火度は 1160°Cで、計算耐火度は 1083°Cである。成分的には本資料は铸造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などの “SiO₂が低め、Al₂O₃が高め、T.Fe と TiO₂が高め” の特徴を有するが、CaO、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、MnO 濃度で他資料とは異なる。これらは滓の染み込みなどの可能性もあり、より慎重な判断が必要である。

以上から本資料は SiO₂が 63.0%、Al₂O₃が 19.2%で高鉄分、高 Al₂O₃、高 TiO₂の特徴を持つ胎土で作られた耐火度 1160°Cの炉壁である。CaO、TiO₂等は滓の染み込みの可能性も考えられ、他の資料と異質かどうかは慎重に判断する必要がある。

資料 No.41 獣脚、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 111 頁に示す。重量 44.6g、長さ 83.9mm、幅 42.4mm、厚さ 21.3mm。

獣脚鋳型の小片で淡褐色の粘土製である。鉱物粒は非常に少なく、珪藻土のような質感である。内面は被熱により灰色に変色しているが、その厚みは非常に薄く 1 mm以下である。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を滓・胎土組織写真 7 の③～⑥に示す。資料 No.38 の中子とよく似た組織である。鉱物粒は少なく、また小さい。胎土としては特に変わったものではなく粘土そのものと思われる。

X線回折：X線回折結果を表 6 と回折チャート 8 に示す。石英が最高強度の回折線を示し、石英の高温変態型であるクリストバライトが弱い回折線を示す。この他にはアノーサイトとムスコバイトの微弱な回折線が認められる。

化学成分：化学成分分析結果を表 4 に示す。成分的には資料 No.38 とよく似ている。強熱減量は 5.91%、化合水は 3.45%で結晶水などがやや残った状態の分析である。SiO₂は 64.4%と通常の粘土の範囲で C 群 (No.35 等) よりも高い。一方、造滓成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O) 中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)は CaO が 0.1%以下、MgO が 0.81%である。耐火度を低下させると思われる Na₂O+K₂O は 2.24%である。軟化性成分である全鉄分は 5.03%とやや高めである。MnO は 0.09%、TiO₂は 1.17%でいずれも No.35 などよりも高い。実測耐火度は 1300°Cで、計算耐火度は 1306°Cである。成分的には本資料は铸造遺跡と見られる下ヶ久保 A 遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した “SiO₂が低め、Al₂O₃が高め、T.Fe と TiO₂が高め、低アルカリ土類 (とりわけ低 CaO)” の特徴を有するが、SiO₂、Al₂O₃、TiO₂、MnO 濃度で C 群とは異なり B 群に分類される。

以上から本資料は SiO₂が 64.4%、Al₂O₃が 18.9%で高鉄分、高 Al₂O₃、低アルカリ土類成分、高 TiO₂の特徴を持つ胎土で作られた耐火度 1300°Cの獣脚鋳型である。素材は B 群に属すると思われる。

資料 No.42 把手、着磁度：なし、メタル反応：なし

外観：外観を 111 頁に示す。重量 11.9g、長さ 34.4mm、幅 29.0mm、厚さ 12.5mm。

No.28 と似た胎土の把手片で、直角に削り込まれている部分もある。胎土は淡褐色で、鉱物粒などは非常に少ない。No.37、38 の鋳型片とは胎土が異なる印象である。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を溝・胎土組織写真7の⑦～⑧と溝・胎土写真8の①、②に示す。組織写真の⑦、⑧は被熱側の表面近傍で、組織写真①、②は熱影響の少ない内部である。両者には大きな差はなく、鉱物粒子は非常に小さく、多量に観察される。胎土としては特に変わったものではない。

X線回折：X線回折結果を表6と回折チャート9に示す。石英が最高強度の回折線を示し、アノーサイトの中程度の回折線が認められる。この他には石英の高温変態型であるクリストバライトとムライトが弱い回折線を示す。

化学成分：化学成分分析結果を表4に示す。強熱減量は1.66%、化合水は0.95%で結晶水などがほとんど抜けた状態の分析である。SiO₂は68.3%と通常の粘土の範囲で、耐火度に有利なAl₂O₃は18.3%で通常の粘土のやや高い部類だがC群よりも低い。一方、造溝成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O)中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)はCaOが0.22%と絶対値としてはあまり多くないが他の資料よりもやや多く、MgOも1.33%と相当多い。耐火度を低下させると思われるNa₂O+K₂Oは2.20%である。軟化性成分である全鉄分は5.13%とやや高い。MnOは0.12、TiO₂も1.18%である。計算耐火度は1197°Cであり高くなかった。成分的にはSiO₂とCaOがやや高いが資料No.28と類似している。B群に属する。

以上から本資料はSiO₂が68.3%、Al₂O₃が18.3%で高鉄分、高Al₂O₃、高TiO₂の特徴を持つ胎土で作られた推算耐火度1197°Cの把手である。

資料No.43 溶解炉炉底、着磁度：微、メタル反応：なし

外観：外観を111頁に示す。重量903.1g、長さ280mm、幅183mm、厚さ24.2mm。

溶解炉の炉底片で3個に破損している。上面は黒色ガラス質傾向の溝で、点状に多数の銹化鉄部が見られる。底面側は粘土で、粉殻のような痕が全面に観察される。断面では3層が観察される。最上層は薄く黒色の溝、その下に微細に発泡した溝、その下に密な淡灰色の粘土層である。胎土には鉱物粒を混和した様子はない。

顕微鏡組織：顕微鏡組織を溝・胎土組織写真8の③～⑧に示す。組織写真の③、④は被熱側の表面近傍で、組織写真⑤、⑥は熱影響の少ない1cm程度内部に入った位置、組織写真⑦、⑧はさらに表面から2cm程度入った位置である。いずれも組織に大きな差はなく、微粒鉱物が少ない。組織に大きな差はないが熱による固着が弱いためと思われるが2cmの位置ではボロボロの状態である。鉱物粒の混和ではなく、胎土としては粘土そのものであろうか。

化学成分：化学成分分析結果を表4に示す。強熱減量は1.94%、化合水は1.46%で結晶水などがかなり抜けた状態の分析である。SiO₂は68.0%と通常の粘土の範囲で、耐火度に有利なAl₂O₃は18.8%で通常の粘土のやや高い部類である。一方、造溝成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O)中の軟化性を持つアルカリ土類成分(CaO+MgO)はCaOが0.1%以下、MgOが1.26%である。耐火度を低下させると思われるNa₂O+K₂Oは1.96%である。軟化性成分である全鉄分は4.82%とやや高めである。MnOは0.14%、TiO₂は1.19%でいずれもC群よりも高い。実測耐火度は1300°Cで、計算耐火度は1212°Cである。成分的には本資料は鋳造遺跡と見られる下ヶ久保A遺跡の溶解炉壁、鋳型などに共通した“SiO₂が低め、Al₂O₃が高め、T.FeとTiO₂が高め、低アルカリ土類（とりわけ低CaO）”の特徴を有するが、SiO₂、Al₂O₃、

TiO_2 、 MnO 濃度で C 群と異なり、B 群に属すると思われる。

以上から本資料は SiO_2 が 68.3%、 Al_2O_3 が 18.8% で高鉄分、高 Al_2O_3 、低アルカリ土類成分、高 TiO_2 の特徴を持つた耐火度 1300°C の炉底粘土である。後述の B 群に分類される。

資料 No.44 銅製品、着磁度：なし、メタル反応：5mm 大

外観：外観を 111 頁に示す。重量 5.3g、長さ 24.8mm、幅 20.5mm、厚さ 10.7mm。

表面が薄く泥土に覆われた青銅片で泥土が剥げた部分には緑青が見られ、脆く容易に剥げる 5mm 大のメタル反応があり、内部に青銅などの金属が遺存する。緑青部を EDX 分析する。

化学成分：蛍光 X 線分析結果を表 7 と 98 頁のスペクトルチャート 2 に示す。銅 (Cu) が最も多いため 33.8% に過ぎず、鉛 (Pb) が 21.4%、錫 (Sn) が 16%、ヒ素 (As) が 16.1% でこれらが主要元素である。この他に少量成分としてアンチモン (Sb)、銀 (Ag) 等が数% 含まれる。単純な青銅や銅ではないと思われる。 Al 、 Si 、 Fe 等も少量含まれるが土砂などの汚染であろう。成分的には資料 No.39 の緑青色の付着物とは異質なものである。なお、分析は表層数ミクロンの範囲であり、選択的な鋳びが起こるため、この成分が元の金属の成分そのものではないことに留意する必要がある。

以上から本資料は Pb、Sn、As などを多量に含む銅合金が鋳びたものとおもわれる。

4)まとめ

(1) 遺跡の性格

表 9 に本調査結果を遺跡毎に整理して示す。各遺跡についてのコメントは提供いただいた遺跡群の概略から抜粋して記載した。鋳造遺跡と判断される下ヶ久保 A 遺跡以外は砂鉄製錬に係わる製鉄遺跡と推察された。検出された鉄塊、鉄塊系遺物の分析では一部に炭素の低いものもあるが全体的に過共析 ($C > 0.8\%$) から 1% を超える範囲に至る鉄塊が多く、高炭素の鉄を生産していたと思われる。以下に遺跡毎にまとめた。

成分面からの胎土の分類を表 8 に示した。鋳造遺跡と判断される下ヶ久保 A 遺跡以外は砂鉄製錬に係わる製鉄遺跡と推察された。検出された鉄塊、鉄塊系遺物の分析では一部に炭素の低いものもあるが全体的に過共析 ($C > 0.8\%$) から 1% を超える範囲に至る鉄塊が多く、高炭素の鉄を生産していたと思われる。鋳造に関わる胎土類は成分、外観などから 2 系統の素材が利用された推察され、これらは製鉄遺跡であるショリ田 B 遺跡の炉壁胎土とは異質な胎土であった。以下に遺跡毎にまとめた。

(i) ショリ田 B 遺跡

①堅型炉関連の鉄塊や含鉄滓を調査した。C は最も低いものでも 0.56% と比較的高く、その他は共析点 ($C=0.8$) 近くから 2.16% の範囲まであり、高炭素の鉄を製造していた製鉄遺跡と推察される。多くの資料で砂鉄製錬滓が検出され、砂鉄製錬の遺跡であったと判断できる。炉壁胎土を 1 点のみ調査したが、高 SiO_2 、低 Al_2O_3 、低 TFe の特徴が有り、鋳造遺跡関連の溶解炉壁や鋳型とは明らかに異なる。

②堅型炉 (SX-2) 関連；C が不均質で C を 1% 以上含む鉄塊が多く、砂鉄焼結塊の検出や鉄滓、鉄塊に随伴する滓も砂鉄製錬滓と判断された。 TiO_2 を 10% 前後含む砂鉄を始発原料として、高炭素の鉄を製造していた製鉄遺跡と推察される。なお、資料 No.22 の鉄塊は鋳造に伴うと考えられ、本遺跡以外からの混入の可能性がある。

③堅型炉（SX-51）関連；0.8%以上のCを含む鉄塊で、砂鉄製鍊滓を随伴している。砂鉄製鍊の遺跡と推察される。

(ii) 下ヶ久保A遺跡

①鉄塊は鉄鉄塊が圧倒的に多く、鋳造遺跡であることが裏付けられた。資料No.18は過共析のC濃度で、製鍊滓を随伴し素材として供給された可能性がある。資料No.21は砂鉄を始発原料とする精鍊鍛冶滓と判断され、精鍊も行なわれていたと考えられる。

②溶解炉壁、鋳型は2種類の胎土が用いられたと考えらる。詳細は後述の2)炉壁、鋳型等の項で詳述する。

(2) 炉壁、羽口、炉底、鋳型等

炉壁や羽口、炉底粘土は鉄滓の混入したものを除き、 SiO_2 が68~74%、 Al_2O_3 が16~18%で長石類などの粒状鉱物を含む一般的な地場の粘土が用いられている。特に厳選した様子はない。このため耐火度も製鉄炉としては全体的にやや低めであった。鉱物構成では石英（シリカ）とその高温変態鉱物のクリストバライドが主要鉱物で長石類のアノーサイト、ムライトなども検出されている。通常の炉壁胎土などである。

鋳造遺跡の下ヶ久保A遺跡の溶解炉壁、鋳型の胎土の分析調査を行なった。 SiO_2 、 Al_2O_3 、T.Feに順位を付けて整理した結果を表8に示す。これらの成分で見るとA、B、C群に分類できよう。A群は高 SiO_2 、低 Al_2O_3 、低T.Feである。B群は中 SiO_2 、中 Al_2O_3 、中T.Feで高 TiO_2 である。C群は低 SiO_2 、高 Al_2O_3 、中 TiO_2 でMnOも低い。鋳造関連ではNo.38、No.41、No.42、No.43はB群に、No.35、No.36、No.37はC群に分類できそうである。一方、製鉄炉のショリ田BのNo.34はA群に入るNo.40についてはCaO、 TiO_2 、T.Feが高いこと、鉱物量等から鉄滓の混入を仮定するとB群に入れられそうである。

以上から鋳造関連の胎土は2群に分けられ、製鉄炉関連のショリ田Bの胎土とは別な素材であったと推察される。

5) 参考

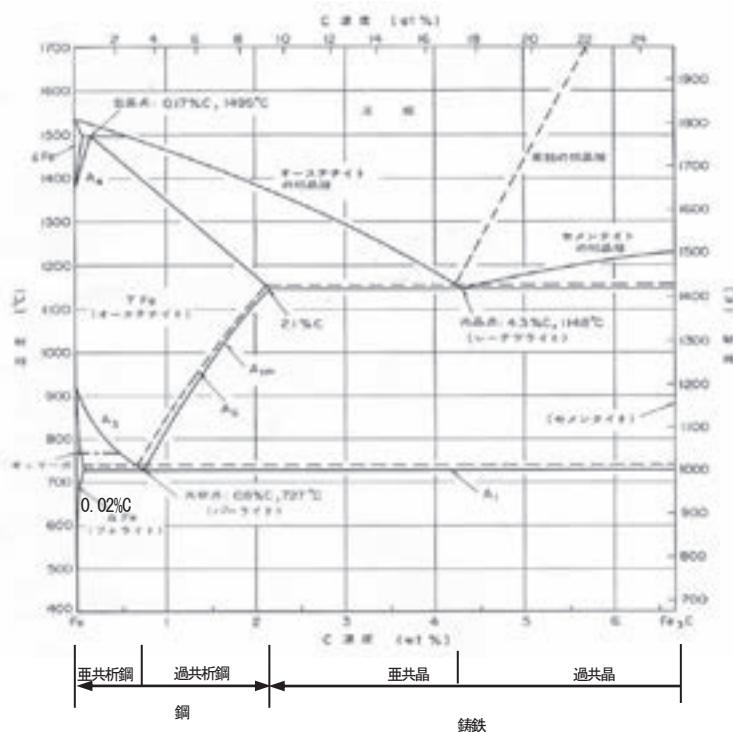
(1) 鉄滓の顕微鏡組織について： 鉄滓を構成する化合物結晶には、一般的に表A1のような鉱物組織がある。酸化鉄(Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 、 FeO)、二酸化ケイ素(シリカ： SiO_2)、アルミナ(Al_2O_3)および二酸化チタン(TiO_2)を組み合せた化合物(固溶体)が多く、これら鉱物結晶は含有量にも依存するが、X線回折により検出され確認できる。鉄滓中の低融点化合物がガラス相(非晶質)を形成することがあり、X線回折では検出されない。

表A1 鉄滓の顕微鏡鉱物組織とその観察状況

鉱物組織名(和)	鉱物名(英)	化学式	偏光顕微鏡観察状況
ヘマタイト	Hematite	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	赤褐色～赤紫色
マーゲマイト	Maghemite	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	赤紫色～黒紫色
マグネタイト	Magnetite	Fe_3O_4	白青色、四角または多角盤状
ウスタイト	Wustite	FeO	灰白色、繭玉状または樹枝状
ファイヤライト	Fayalite	$2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$	薄い青灰色、短冊状の長い結晶
ウルボスピネル	Ulvospinel	$2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$	白色、四角～角形板状結晶

イルメナイト	Ilmenite	$\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$	白色、針状・棒状の長い結晶
シュードブルッカイト	Pseudobrookite	$\text{FeO} \cdot 2\text{TiO}_2$	白色、針状の結晶
ハロイサイト	Halloysite	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	X線で同定できたが組織は不明
ハーシナイト	Hercynite	$\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	ウスタイト中に析出、ごま粒状。
アカゲナイト	Akagenite	$\beta\text{-FeOOH}$	X線で同定できたが組織は不明
ゲーサイト	Goethite	$\alpha\text{-FeOOH}$	白～黄色、リング状が多い。

(2) 鉄-炭素系平衡状態図



温度 (°C)	SK コーン 番号	温度 (°C)	SK コーン 番号	温度 (°C)	SK コーン 番号	温度 (°C)	SK コーン 番号
600	022	960	07a	1,280	9	1,650	29
650	021	980	06a	1,300	10	1,670	30
670	020	1,000	05a	1,320	11	1,690	31
690	019	1,020	04a	1,350	12	1,710	32
710	018	1,040	03a	1,380	13	1,730	33
730	017	1,060	02a	1,410	14	1,750	34
750	016	1,080	01a	1,435	15	1,770	35
790	015a	1,100	1a	1,460	16	1,790	36
815	014a	1120	2a	1,480	17	1,825	37
835	013a	1140	3a	1,500	18	1,850	38
855	012a	1160	4a	1,520	19	1,880	39
880	011a	1180	5a	1,530	20	1,920	40
900	010a	1200	6a	1,580	26	1,960	41
920	09a	1230	7	1,610	27	2,000	42
940	08a	1250	8	1,630	28		

(3) ゼーゲルコーン溶倒温度比較表

註：コーンは正確な温度を測定するものではない。

耐火度の数値を概略の温度で示す場合にのみ上の温度表が使われる。

この表はJIS RO305 付表による。 コーン番号=SK 番号

表1 調査資料と調査項目

資料No	出土遺跡	種別	着磁度	メタル反応	外観写真	化学成分	マクロ組織	X線透過	組織写真	EPM A	X線回折	耐火度
1	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○	○		
2	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○	○		
3	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○			
4	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○			
5	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○			
6	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○			
7	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○			○		○	
8	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
9	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
10	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
11	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
12	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
13	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
14	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
15	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
16	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
17	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
18	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○	○		
19	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
20	下ヶ久保A	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			
21	下ヶ久保A	椀型滓	○	○	○	○			○	○	○	
22	ショリ田B	鉄塊系	○	○	○	○	○		○			

資料No	出土遺跡	種別	着磁度	メタル反応	外観写真	化学成分	マクロ組織	X線透過	組織写真	EPM	X線回折	耐火度
23	ショリ田B	鉄塊系	○	○	○	○	○		○	○		
24	ショリ田B	炉壁	○	○	○	○			○		○	○
25	ショリ田B	流動滓	○	○	○	○			○	○	○	
26	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○	○		
27	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○	○		
28	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○	○	○	○		
29	ショリ田B	炉内滓(含鉄)	○	○	○	○	○		○	○		
30	ショリ田B	炉内滓(含鉄)	○	○	○	○	○		○	○		
31	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○			
32	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○			
33	ショリ田B	鉄塊系遺物	○	○	○	○	○		○	○		
34	ショリ田B	炉壁(滓化)	○	○	○	○			○		○	
35	下ヶ久保A	溶解炉壁(通風孔)	○	○	○	○			○		○	○
36	下ヶ久保A	溶解炉壁	○	○	○	○			○			
37	下ヶ久保A	器物(外型)	○	○	○	○			○		○	○
38	下ヶ久保A	器物(中子)	○	○	○	○			○			○
39	下ヶ久保A	取鍋(青銅)	○	○	○	EDX						
40	下ヶ久保A	取鍋	○	○	○	○			○			○
41	下ヶ久保A	獸脚	○	○	○	○			○		○	○
42	下ヶ久保A	把手	○	○	○	○			○		○	
43	下ヶ久保A	溶解炉底滓	○	○	○	○			○			○
44	下ヶ久保A	青銅片	○	○	○	EDX			○			

*外観写真是2方向以上から撮影

表2 金属鉄の化学成分分析結果 (%)

資料No.	C	Si	Al	Ti	V	Mn	P	S	Cu	Ni	Co	Ca	Mg
1	1.26	0.005	0.003	0.002	0.005	0.002	0.12	0.040	0.007	0.009	0.028	0.001	<0.001
2	0.38	0.005	0.002	0.001	0.003	0.002	0.12	0.023	0.014	0.020	0.058	<0.001	<0.001
3	2.26	0.024	0.013	0.007	0.011	0.005	0.080	0.013	0.010	0.013	0.038	0.003	0.002
4	1.64	0.05	0.047	0.012	0.005	0.004	0.073	0.026	0.008	0.010	0.031	0.014	0.007
5	0.84	0.10	0.059	0.041	0.007	0.006	0.11	0.016	0.010	0.013	0.038	0.034	0.014
6	1.87	0.10	0.12	0.012	0.014	0.003	0.16	0.043	0.011	0.013	0.033	0.011	0.007
8	5.04	0.045	0.022	0.009	0.047	0.015	0.18	0.040	0.029	0.012	0.028	0.001	0.002
9	2.09	0.08	0.046	0.008	0.007	0.003	0.070	0.036	0.013	0.015	0.034	0.004	0.004
10	4.90	0.19	0.13	0.007	0.042	0.009	0.15	0.083	0.010	0.011	0.025	0.004	0.004
11	5.32	0.046	0.027	0.005	0.033	0.011	0.19	0.043	0.010	0.012	0.029	0.001	0.001
12	1.51	0.11	0.087	0.13	0.023	0.009	0.071	0.11	0.010	0.014	0.034	0.022	0.024
13	3.08	0.049	0.014	0.003	0.025	0.013	0.10	0.031	0.010	0.012	0.028	0.001	0.001
14	5.25	0.11	0.081	0.006	0.030	0.009	0.18	0.039	0.010	0.011	0.028	0.002	0.003
15	4.32	0.200	0.160	0.006	0.026	0.006	0.18	0.067	0.008	0.007	0.025	0.003	0.005
16	5.71	0.220	0.170	0.009	0.036	0.009	0.200	0.093	0.008	0.008	0.028	0.010	0.007
17	3.24	0.230	0.260	0.014	0.031	0.006	0.16	0.15	0.007	0.005	0.025	0.008	0.009
18	1.91	0.270	0.32	0.056	0.009	0.012	0.066	0.110	0.009	0.009	0.030	0.059	0.032
19	5.03	0.250	0.26	0.009	0.074	0.020	0.17	0.080	0.008	0.006	0.023	0.003	0.010
20	5.21	0.180	0.13	0.006	0.067	0.012	0.18	0.087	0.007	0.006	0.025	0.001	0.006
22	6.83	0.049	0.024	0.003	0.038	0.015	0.33	0.043	0.009	0.011	0.028	0.031	0.003
23	1.90	0.012	0.006	0.007	0.005	<0.001	0.076	0.017	0.010	0.013	0.038	0.001	0.001
26	0.96	0.004	0.001	0.003	0.003	0.001	0.031	0.015	0.010	0.012	0.033	0.002	0.001
28	2.16	0.006	0.003	0.005	0.008	<0.001	0.16	0.042	0.010	0.012	0.034	0.002	0.001
29	1.60	0.003	0.001	0.001	0.007	0.001	0.095	0.013	0.009	0.012	0.031	0.002	0.001
30	0.79	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.050	0.012	0.010	0.014	0.036	0.004	0.002
31	1.32	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	0.18	0.021	0.012	0.019	0.046	0.005	<0.001
32	0.56	0.008	0.002	0.003	0.006	0.001	0.16	0.067	0.011	0.013	0.029	0.003	0.002
33	0.80	0.04	0.037	0.035	0.005	0.004	0.077	0.036	0.012	0.016	0.046	0.024	0.017

表3 鉄滓の化学成分分析結果 (%)

資料No.	T. Fe	M. Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	比率(%)	
											FeO	Fe ₂ O ₃
7	49.5	0.09	43.3	22.5	10.8	5.04	<0.1	2.41	0.01	0.03	65.8	34.2
21	61.8	0.12	59.3	22.3	12.6	3.80	0.26	0.40	0.29	0.11	72.7	27.3
25	33.0	0.28	8.92	36.9	24.6	7.38	1.87	2.83	0.80	0.33	19.5	80.5
27	59.5	0.52	8.18	75.2	3.99	1.06	<0.1	<0.1	0.13	0.05	9.8	90.2

表3 鉄滓の化学成分分析結果 (%) つづき

資料No.	TiO ₂	MnO	V	Zr	P ₂ O ₅	C.W.	C	Cu	TiO ₂ /T.Fe	MnO/TiO ₂	造滓成分%
7	13.2	0.62	0.28	0.025	0.180	1.00	0.08	0.005	0.267	0.047	18.39
21	1.24	0.10	0.041	0.007	0.227	0.63	0.06	0.004	0.020	0.081	17.46
25	14.8	0.63	0.510	0.039	0.216	1.04	0.23	0.005	0.448	0.043	37.81
27	0.46	0.02	0.011	0.001	0.118	6.34	2.57	0.008	0.008	0.043	5.43

*C.W.=化合水、造滓成分=SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O

表3 鉄滓の化学成分分析結果 (M.Feと結合水を補正) (%)

資料No.	T. Fe	M. Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	比率(%)	
											FeO	Fe ₂ O ₃
7	48.0	0.00	48.1	15.2	12.0	5.60	0.11	2.68	0.01	48.0	76.0	24.0
21	61.7	0.00	63.3	17.8	13.5	4.06	0.28	0.43	0.31	61.7	78.0	22.0
25	29.4	0.00	10.0	30.9	27.5	8.25	2.09	3.16	0.89	29.4	24.4	75.6

表3 鉄滓の化学成分分析結果 (M.Feと結合水を補正) (%)つづき

資料No.	TiO ₂	MnO	V	Zr	P ₂ O ₅	C.W.	C	Cu	TiO ₂ /T.Fe	MnO/TiO ₂	造滓成分%
7	0.03	14.7	0.69	0.31	0.03	0.200	0.00	0.09	0.306	0.047	20.42
21	0.12	1.32	0.11	0.04	0.01	0.242	0.00	0.06	0.021	0.081	18.64
25	0.37	16.5	0.70	0.57	0.04	0.241	0.00	0.26	0.563	0.043	42.27

*C.W.=化合水、造滓成分=SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+Na₂O+K₂O

表4 炉壁・炉底・羽口の化学成分分析結果 (%)

No.	T. Fe	M.Fe	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
24	4.28	0.03	0.14	5.92	70	18.4	0.1	0.87	1.99	0.89
34	2.67	<0.1	0.14	3.66	80.4	14.2	<0.1	0.30	1.78	0.69
35	5.23	<0.1	0.14	7.32	60.9	21.1	<0.1	0.73	1.58	0.34
36	5.22	0.13	0.14	7.12	60.7	22.3	<0.1	0.61	1.50	0.29
37	5.23	0.10	0.14	7.18	60.0	22.7	<0.1	0.63	1.48	0.32
38	4.86	0.12	0.14	6.62	64.5	19.8	<0.1	0.64	1.75	0.40
40	6.21	0.10	0.43	8.26	63.0	19.2	2.69	1.47	2.06	0.36
41	5.03	0.13	0.21	6.77	64.4	18.9	<0.1	0.81	1.82	0.42
42	5.13	0.11	0.14	7.02	68.3	18.3	0.22	1.33	1.77	0.43
43	4.82	<0.1	1.14	5.62	68.0	18.8	<0.1	1.26	1.62	0.34

表4 炉壁・炉底・羽口の化学成分分析結果（つづき） (%)

資料 No.	TiO ₂	MnO	化合水	C	強熱 減量	耐火度 (°C)	
						実測	推算
24	0.78	0.05	1.02	0.46	1.67	1230	1353
34	0.51	0.19	0.85	0.22	1.42		1424
35	0.99	0.04	5.03	0.45	7.18	1250	1387
36	0.96	0.03	5.99	0.28	8.69		1461
37	0.99	0.04	5.16	0.68	8.26	1380	1443
38	1.14	0.09	4.15	0.72	7.33	1280	1366
40	1.91	0.14	0.76	0.29	1.22	1160	1083
41	1.17	0.09	3.45	0.74	5.91	1300	1306
42	1.18	0.12	0.95	0.26	1.66		1197
43	1.19	0.14	1.46	0.27	1.94	1300	1212

表5 粘土・炉壁・羽口の耐火度試験結果

資料 番号	種別	耐火度		色調	膨張 収縮	試験錐の 状況
		SK 番号	(°C)			
24	炉壁（上段）	7	1230	茶黒	普通	普通
35	炉壁（滓化）	8	1250	黒褐色	収縮	面ガラス化
37	器物（外型）	13	1380	黒褐色	やや収縮	ややアバタ状
38	器物（中子）	9	1280	黒褐色	普通	面ガラス化
40	取鍋	4a	1160	黒褐色	普通	ややアバタ状
41	獸脚	10	1300	黒褐色	普通	ややアバタ状
43	溶解炉底滓	6a	1300	黒褐色	普通	ややアバタ状

*耐火温度：参考のゼーゲルコーン溶倒温度比較表を参照

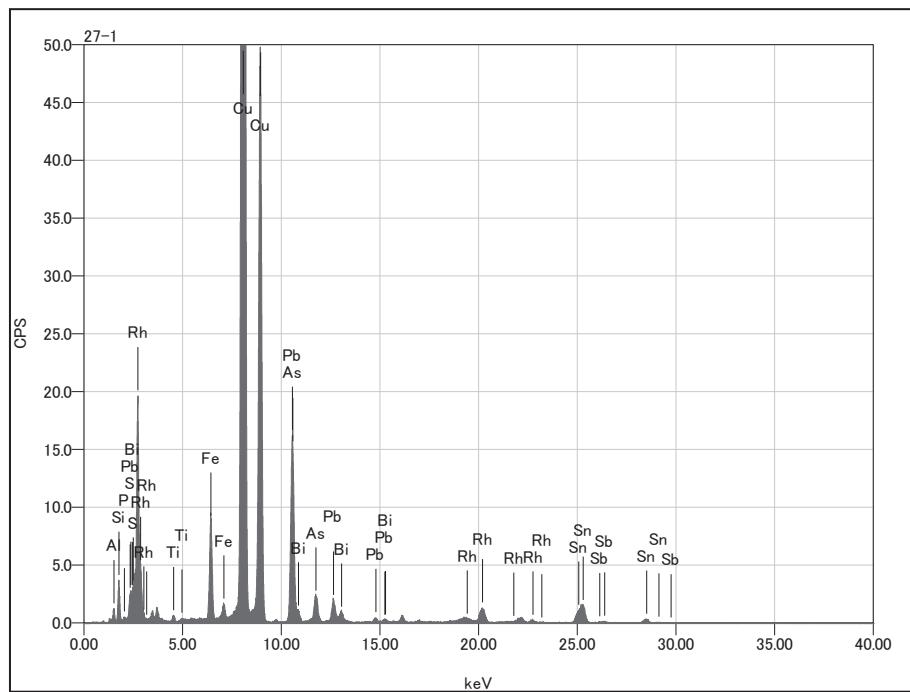
表6 X線回折結果（軽井川南遺跡群）

資料No.	種別	シリカ	クリストバライト	アノーサイト	ムライト	ヘマタイト	マグネタイト	ウスタタイト	ショードブルッカイト	イルメナイト	ウルボスピネル	ファイヤライト	ゲーサイト	アカゲナイト	レピドクロサイト	カルサイト	ムスコバイト
7	砂鉄焼結塊									●	◎						
21	椀型滓						△	●				●					
24	炉壁	●	▲		○												
25	流動滓	△								▲	●	▲					
34	炉壁	●	●			▲											
35	溶解炉壁	●	▲	△	▲											△	
37	器物(外型)	●	▲	△												△	
41	獸脚	●	▲	△												△	
42	把手	●	▲	○	▲												

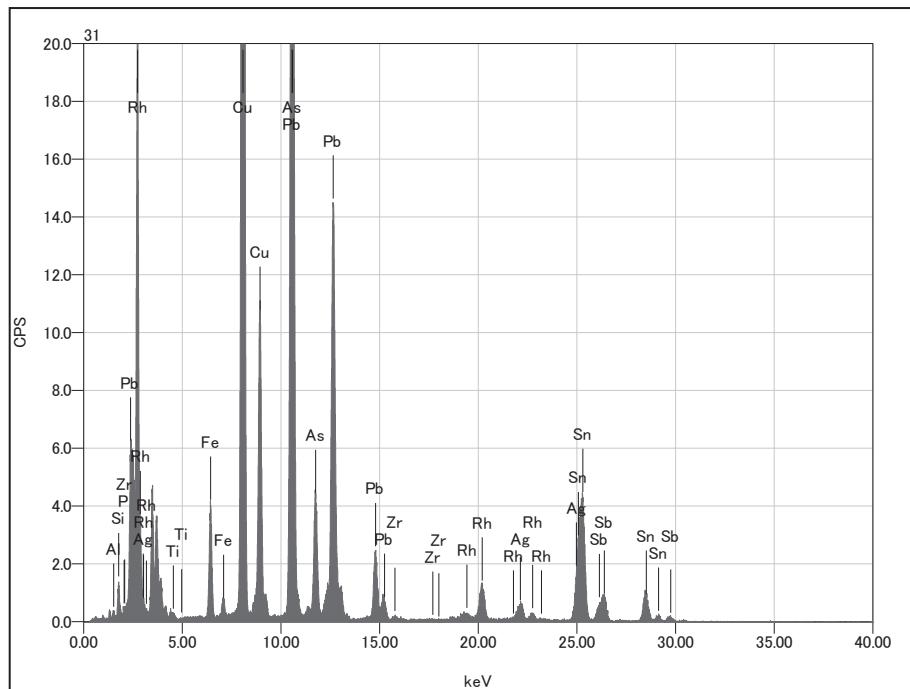
* ● : 最強、◎ : 強、○ : 中、▲ : 弱、△ : 微弱

表7 青銅製品・付着物の分析結果 (%)

資料	Cu	Pb	Sn	As	Al	Si	P	Fe	Ti	Sb	S	Ag	Bi
39	76.3	2.0	2.8	6.1	3.8	5.0	0.3	1.5	0.2	0.3	0.6		1.1
44	33.8	21.4	16.7	16.1	1.4	2.5	0.4	2.2	0.1	4.3		1.1	



EDX 分析スペクトルチャート 1 (資料No.39 青銅付着物)



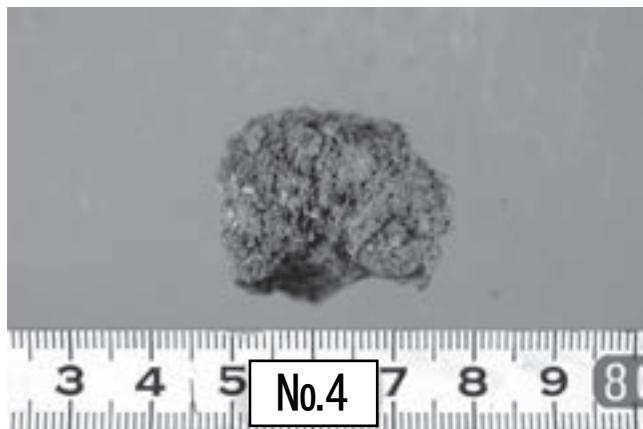
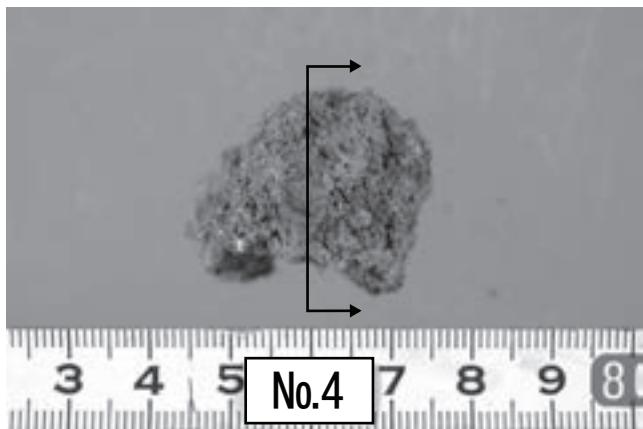
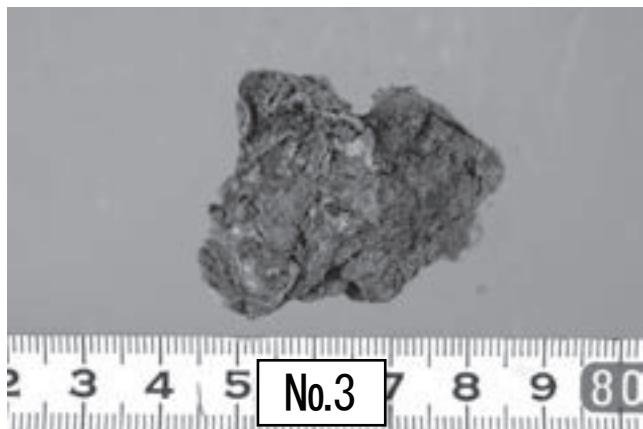
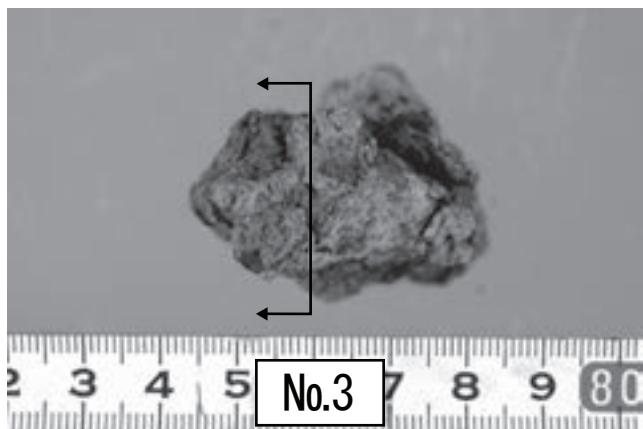
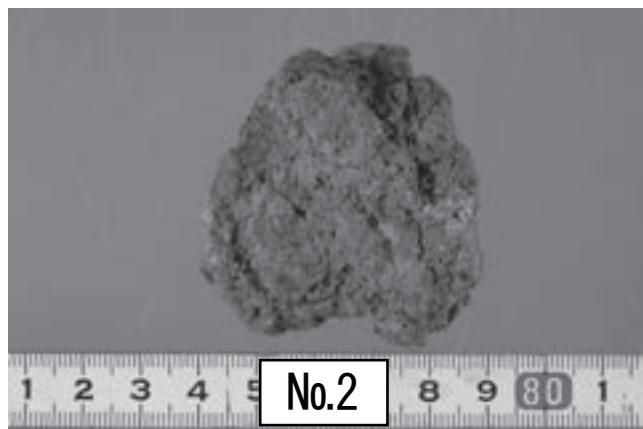
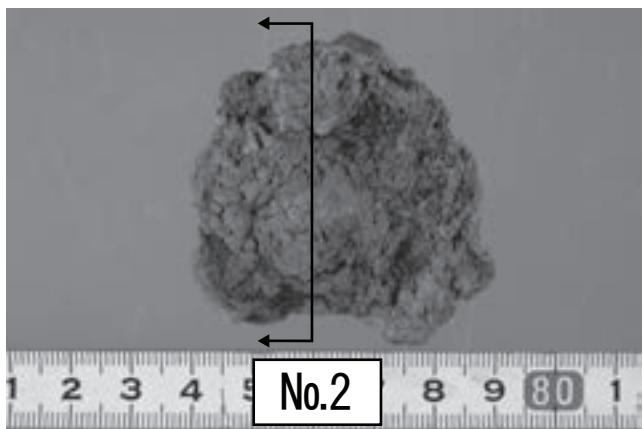
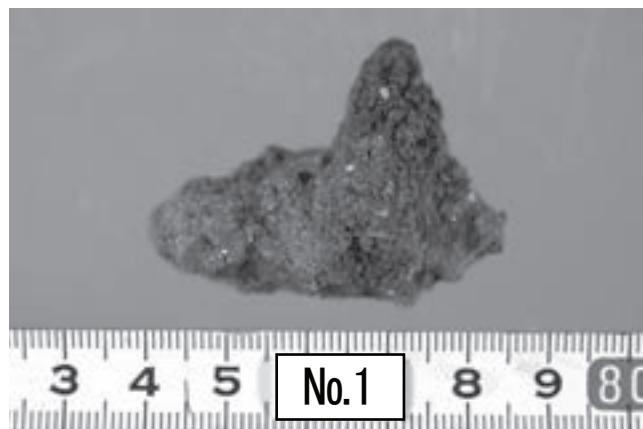
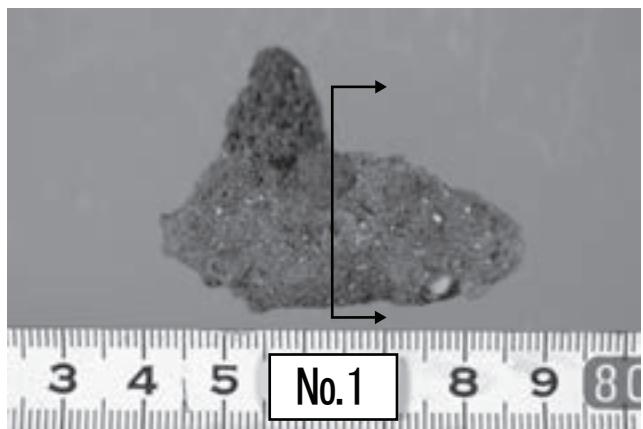
EDX 分析スペクトルチャート 2 (資料No.44 青銅物)

表8 炉壁・鋳型等の胎土の分類

群	資料	遺跡	種別	SiO ₂	Al ₂ O ₃	T. Fe	CaO	TiO ₂	MnO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	外観 (鉱物粒)
A	34	ショリ田B	炉壁	80.4	14.2	2.67	<0.1	0.51	0.19	0.30	1.78	0.69	非常に多い
B	42	下ヶ久保A	把手	68.3	18.3	5.13	0.22	1.18	0.12	1.33	1.77	0.43	非常に少ない、28と同質
	43	下ヶ久保A	溶解炉炉底	68.0	18.8	4.82	<0.1	1.19	0.14	1.26	1.62	0.34	粘土そのもの
	38	下ヶ久保A	鋳型 (中子)	64.5	19.8	4.86	<0.1	1.14	0.09	0.64	1.75	0.40	非常に少ない
	41	下ヶ久保A	鋳型 (獸脚)	64.4	18.9	5.03	<0.1	1.17	0.09	0.81	1.82	0.42	非常に少ない
	40	下ヶ久保A	取鍋	63.0	19.2	6.21	2.69	1.91	0.14	1.47	2.06	0.36	非常に少ない
	35	下ヶ久保A	溶解炉壁	60.9	21.1	5.23	<0.1	0.99	0.04	0.73	1.58	0.34	少ない。24, 25と同質
C	36	下ヶ久保A	溶解炉壁	60.7	22.3	5.22	<0.1	0.96	0.03	0.61	1.50	0.29	少ない。23, 25と同質
	37	下ヶ久保A	鋳型 (外型)	60.0	22.7	5.23	<0.1	0.99	0.04	0.63	1.48	0.32	少ない。23, 24と同質

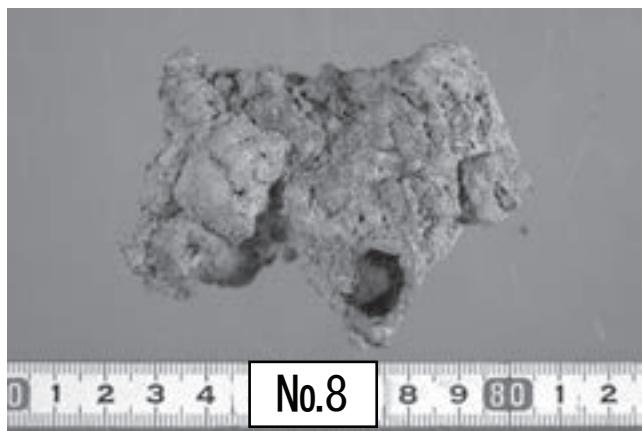
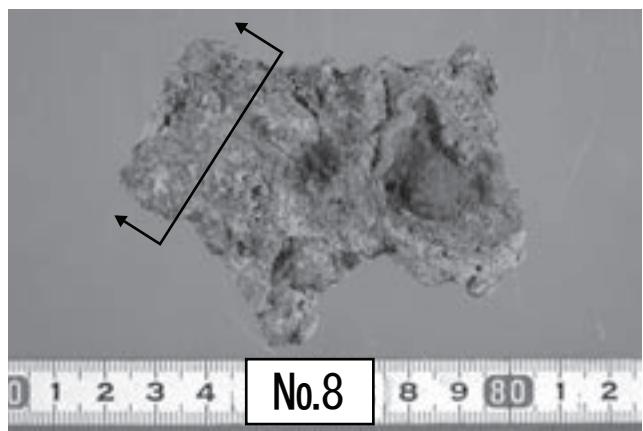
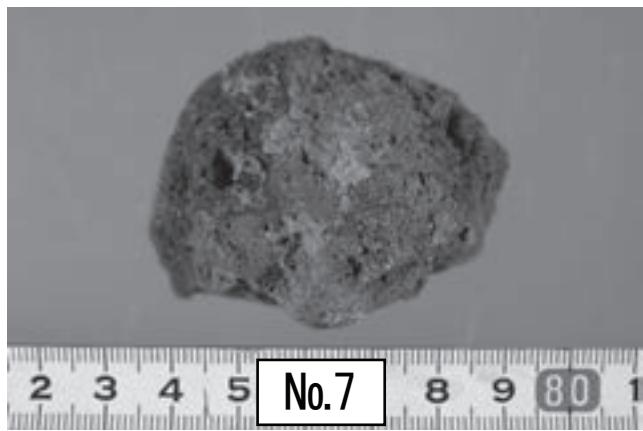
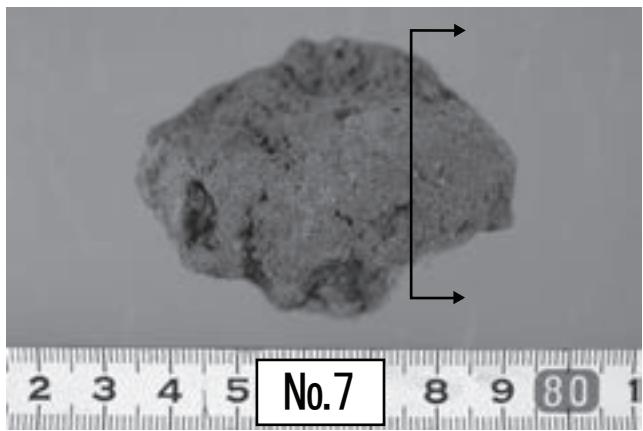
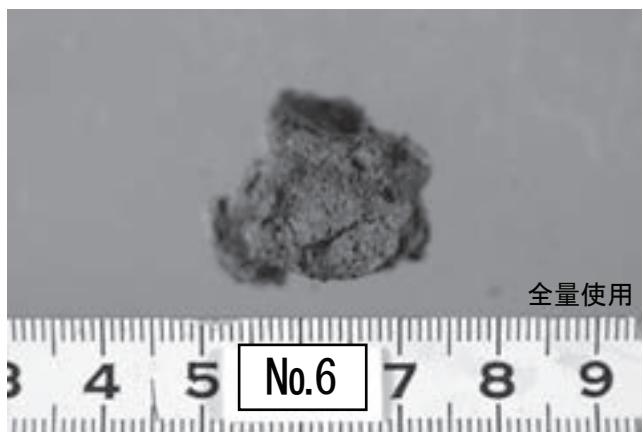
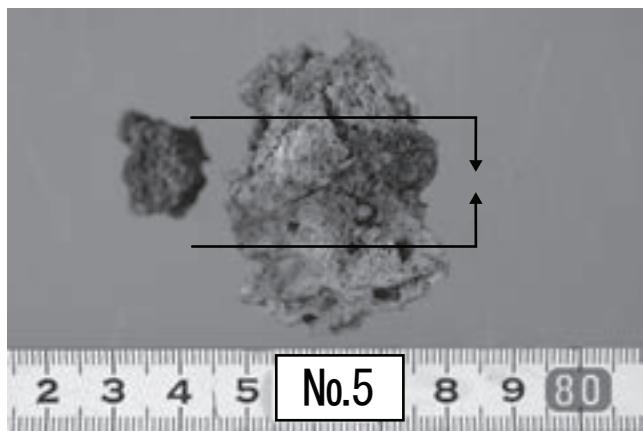
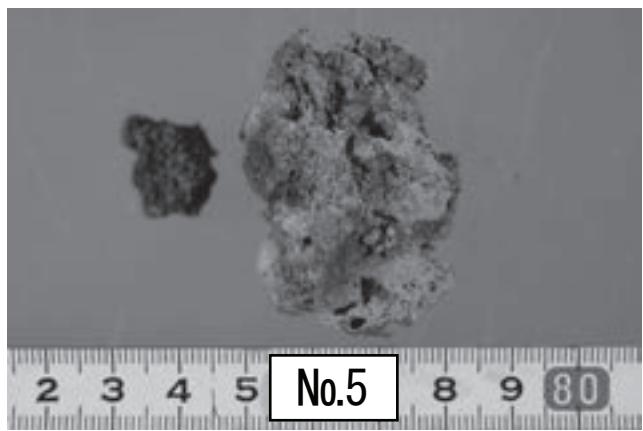
表9 出土遺物の遺構ごとのまとめ

シヨリ田B遺跡	豊形炉 (SX-2)、前庭部 (SX-4)： 炉体周囲にコの字の排水溝、炉床下に溝を敷き詰めた地下構造、平安時代の新タイプ、11世紀末頃 第1廐塗場 (SX-27)：炉の直下 第2廐塗場 (SX-25)：上流側に形成 小割場？ (SX-24)： 第2廐塗場の上方掘平地、小割場の可能性	1 (SX-2)：過共析鋼鉄塊 (1.26%C)、C不均質、製鍊率随伴 2 (SX-4)：亜共析鋼鉄塊 (0.38%C)、C不均質、製鍊率随伴 4 (SX-27)：過共析鋼鉄塊 (1.64%C)、銹化著しい 22 (SX-27)：鉄鉄塊 (6.83%C)、溶解炉の底に生成（製鍊過程の産物とは考えにくい） 23 (SX-27)：過共析鋼鉄塊 (1.90%C)、C不均質原料は砂鉄 24 (SX-4)：地場粘土製の炉壁、耐火度1230°C 25 (SX-4)：砂鉄製鍊率 (14.8%TiO2) 3 (SX-25)：鉄鉄に変わる直前のC濃度の鉄塊 (2.26%C)、C不均質 7 (SX-25)：砂鉄焼結塊 (13.2%TiO2) 還元帯上部に生成
	豊形炉 (SX-51)： 廐塗場を持たない炉、廐塗は極めて少ない。 炉床の還元化・硬化が激しい 製鍊炉ではないかも知れない? SX-2との関連、時期は不明 前庭部 (SX-52)	5 (SX-52)：過共析鋼鉄塊 (0.84%C)、C不均質、製鍊率随伴 6 (SX-52)：過共析鋼鉄塊 (1.87%C)
下ヶ久保A遺跡		26 (SX-4)：過共析鋼 (0.96%C) 製鍊率付随 27 (SX-24)：過共析鋼 (1%C 前後と推定) 製鍊率随伴 28 (SX-25)：鉄鉄塊 (2.16%C) 製鍊率随伴 29 (SX-27)：過共析鋼 (1.60%C) 製鍊率随伴 30 (SX-27)：亜共析鋼 (0.79%C) 製鍊率随伴 31 (SX-27)：過共析鋼 (1.32%C) 32 (SX-27)：亜共析鋼 (0.56%C) 33 (SX-27)：亜共析鋼 (0.80%C) 製鍊率随伴 34 (SX-4)：高SiO2、低Al2O3、低T.Feの炉壁
	鋳造遺跡、溶解炉や鋳型を多量に発見 鋳込み場 (SX-101)：鉄塊系遺物も多数出土 鋳込み場脇土坑 (SX-103)： 溶解炉 (SX-11)：炉底検出 廐塗場 (SX-10)：製鍊率も出土 楕円鍛冶溝、鍛造剥片も出土、小鍛冶の痕跡がみられる。 鋳造関連は9C後半から10C前半	8 (SX-101) : 5.04%C 鉄鉄塊 9 (SX-101) : 2.09%C 鉄鉄直前の高炭素 10 (SX-101) : 4.90%C 鉄鉄塊 11 (SX-101) : 5.32%C 鉄鉄塊 12 (SX-101) : 1.51%C 過共析鋼 13 (SX-101) : 3.08%C 鉄鉄塊、原料は砂鉄 14 (SX-101) : 5.25%C 鉄鉄塊 15 (SX-101) : 4.32%C 鉄鉄塊 16 (SX-101) : 5.71%C 鉄鉄塊 17 (SX-103) : 3.24%C 鉄鉄塊 18 (SX-10) : 1.91%C 過共析鋼、原料は砂鉄、供給素材? 19 (SX-10) : 5.03%C 鉄鉄塊 20 (SX-11) : 5.21%C 鉄鉄塊 21 楕円溝、精鍛冶溝 (1.24%TiO2)、原料は砂鉄
		35 (SX-10) : 低SiO2、高Al2O3、低CaO、高T.Feの溶解炉壁 36 (SX-10) : 低SiO2、高Al2O3、低CaO、高T.Feの溶解炉壁 37 (SX-10) : 低SiO2、高Al2O3、低CaO、高T.Feの鋳型胎土 38 (SX-10) : 中SiO2、中Al2O3、低CaO、高TiO2の鋳型胎土 39・40 (SX-10) : 中SiO2、中Al2O3、高TiO2の鋳型胎土(±の混入の可能性があるかも知れない) 41 (SX-10) : 中SiO2、中Al2O3、低CaO、高TiO2の鋳型胎土 42 (SX-10) : 中SiO2、中Al2O3、低CaO、高TiO2の鋳型胎土 43 (SX-11) : 中SiO2、中Al2O3、低CaO、高TiO2の鋳型胎土



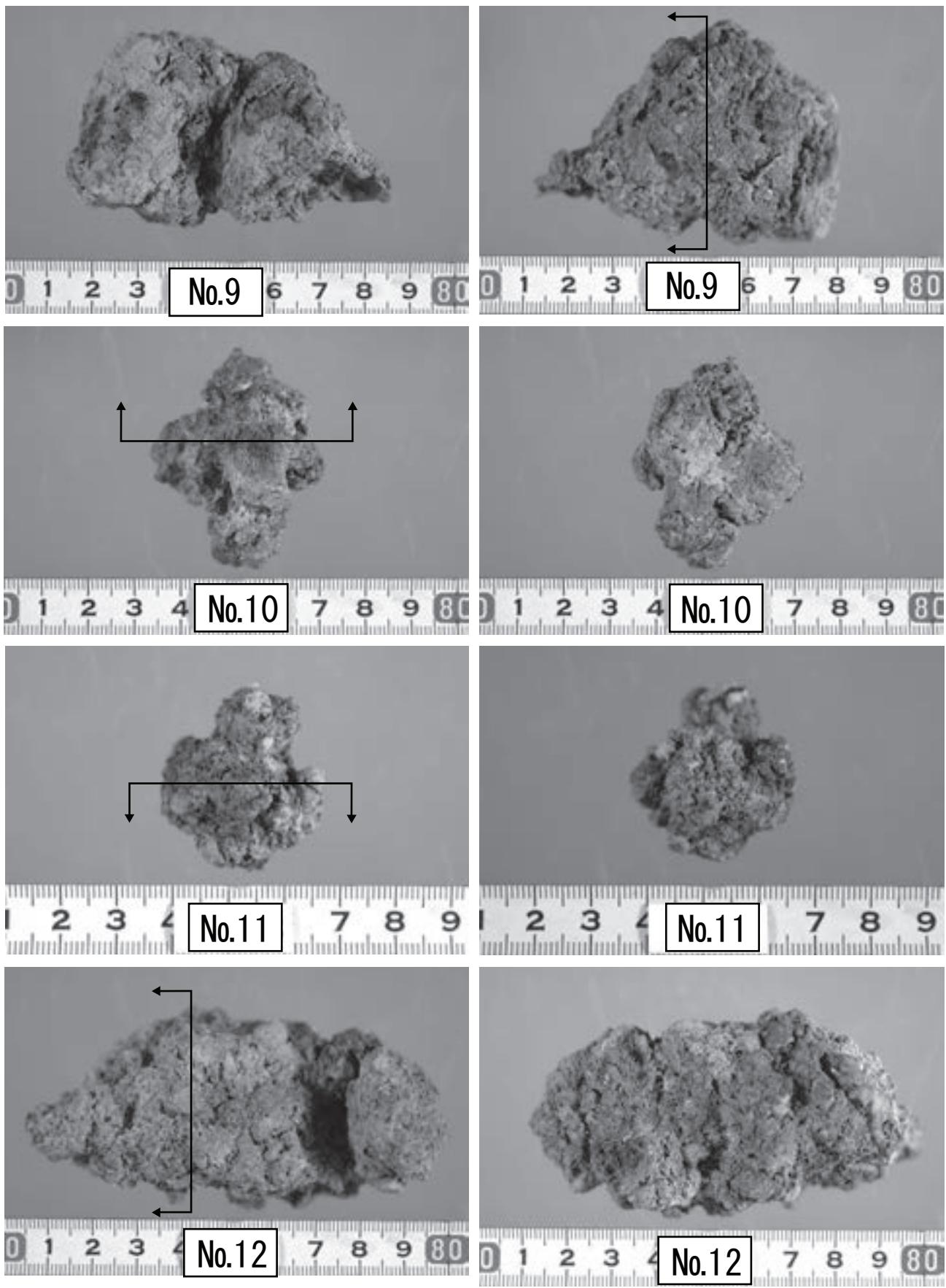
資料No.1 ~ 4

外觀写真 (1)



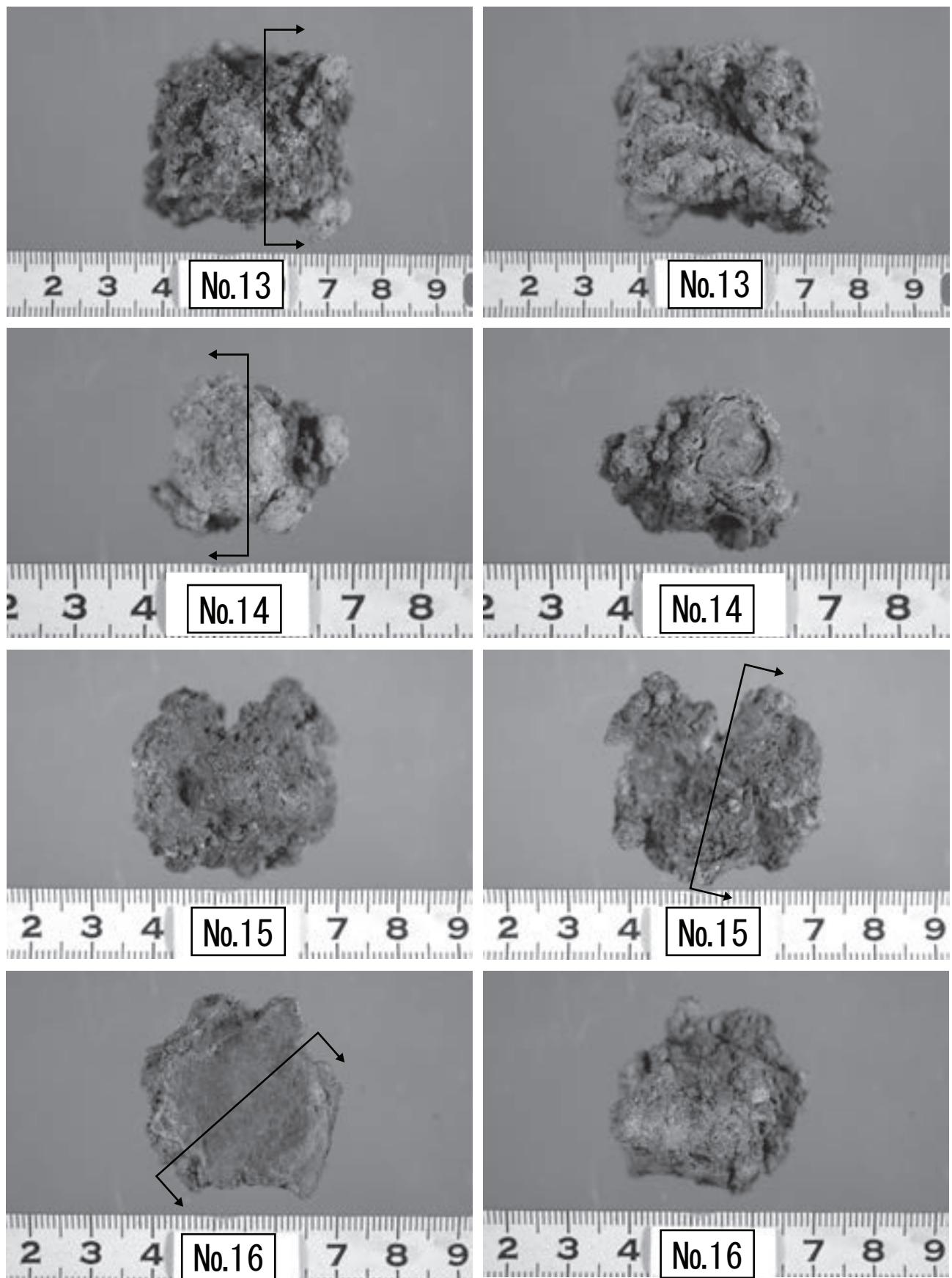
資料No.5 ~ 8

外觀寫真 (2)



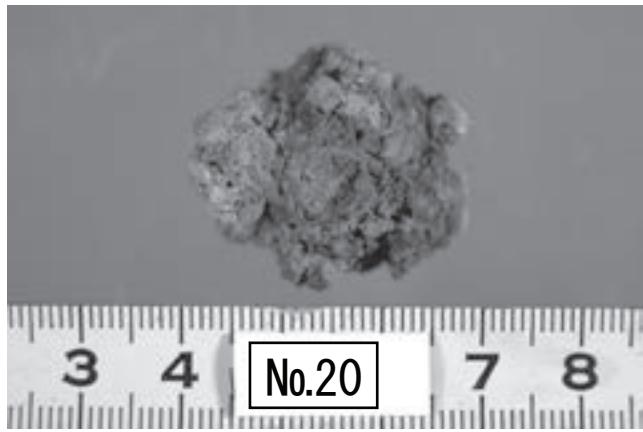
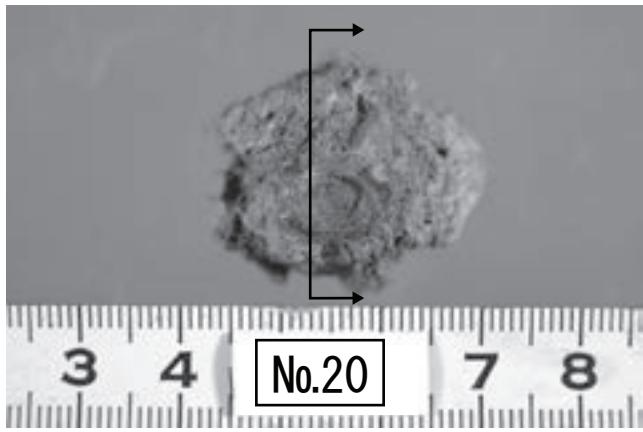
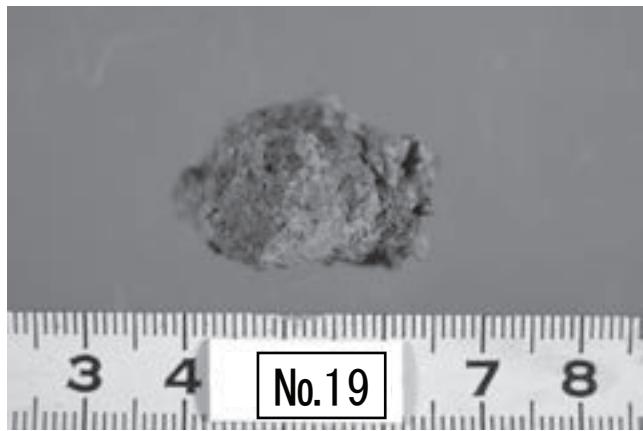
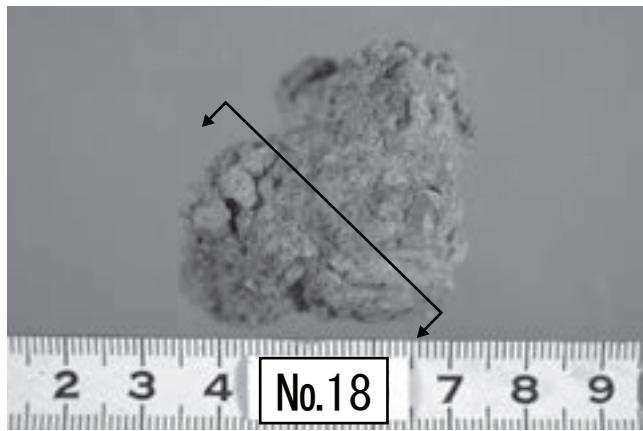
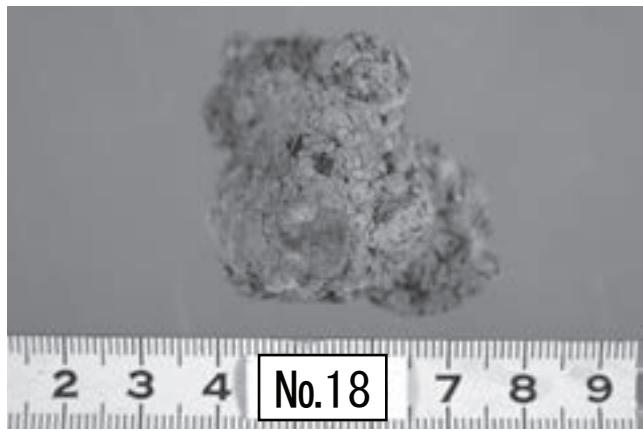
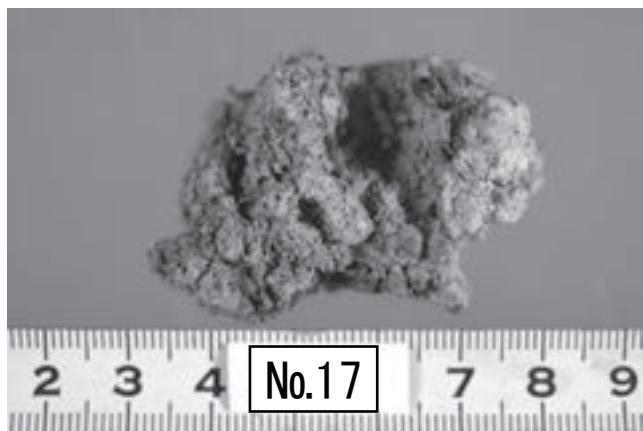
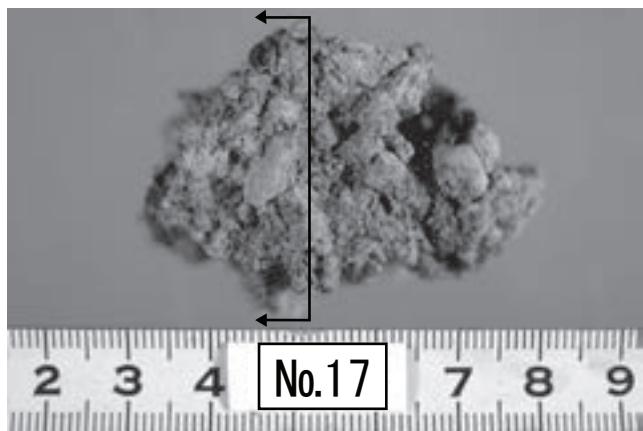
資料No.9～12

外観写真 (3)



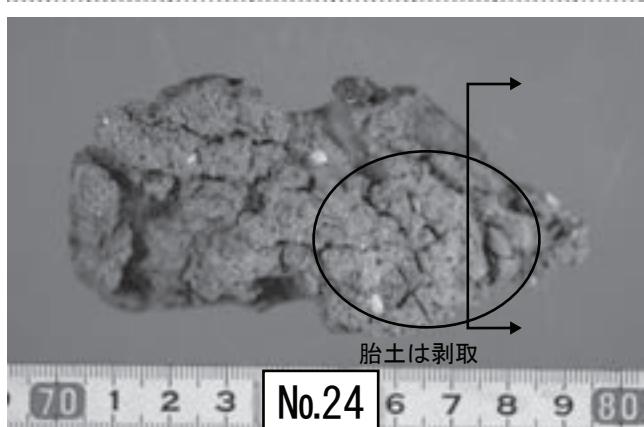
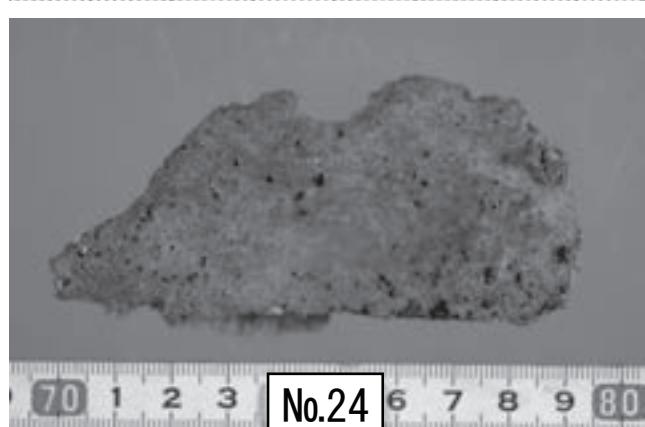
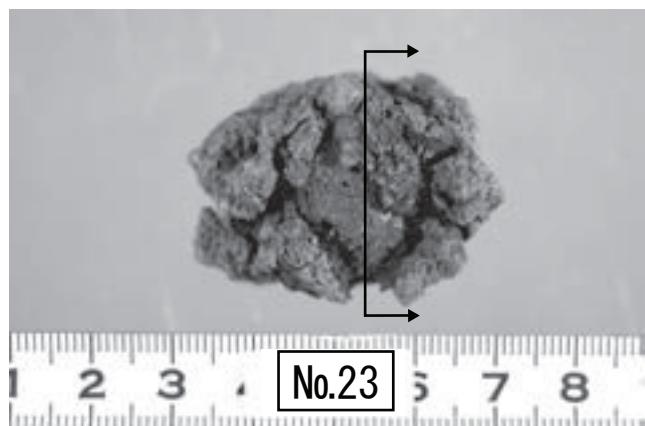
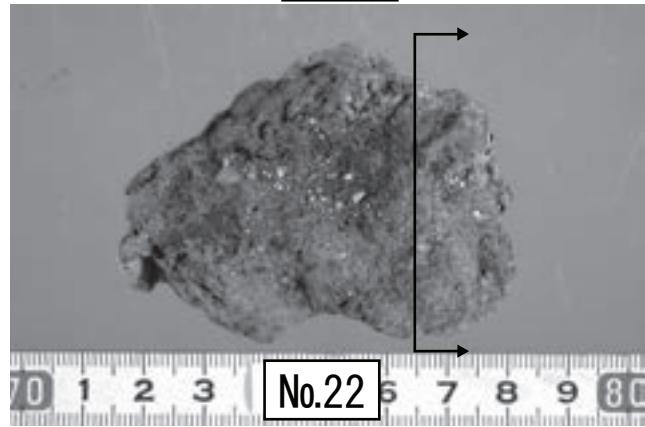
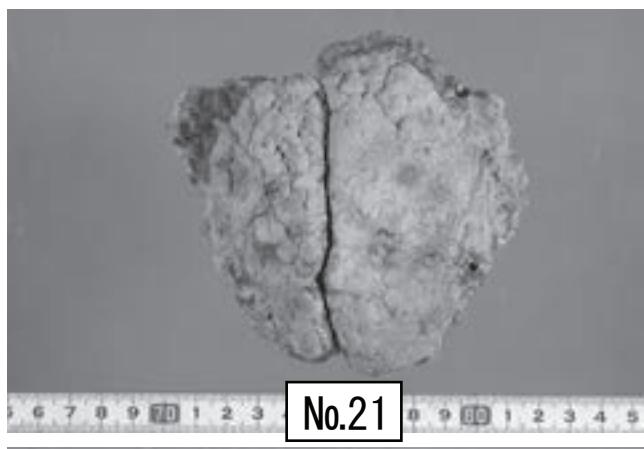
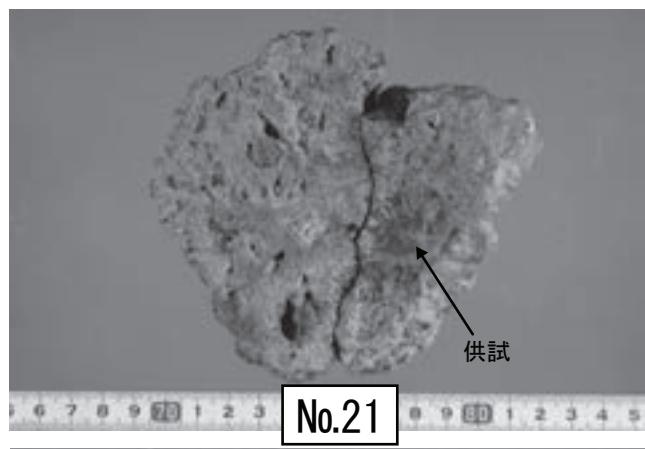
資料No.13～16

外觀写真 (4)



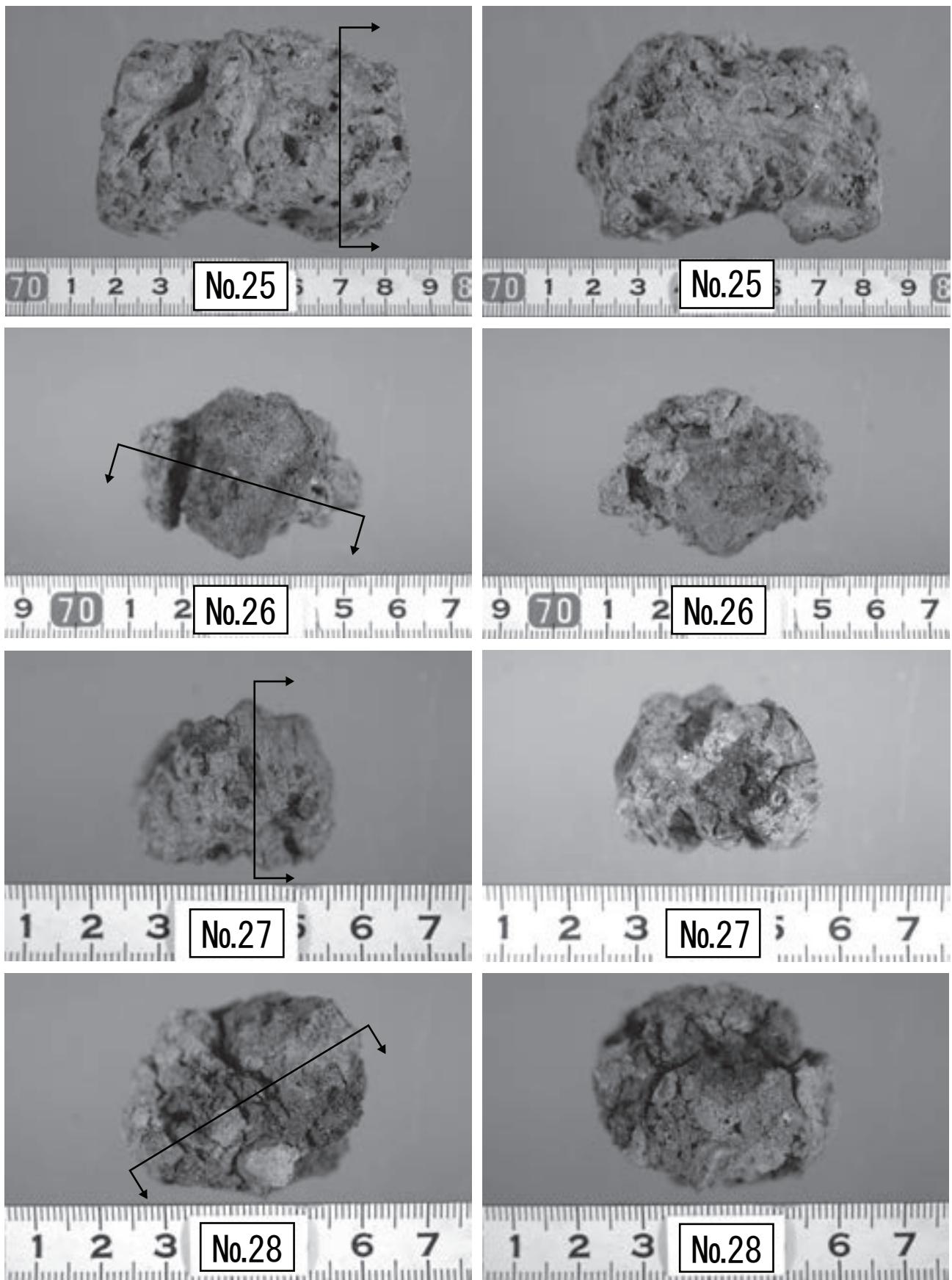
資料No.17 ~ 20

外觀写真 (5)



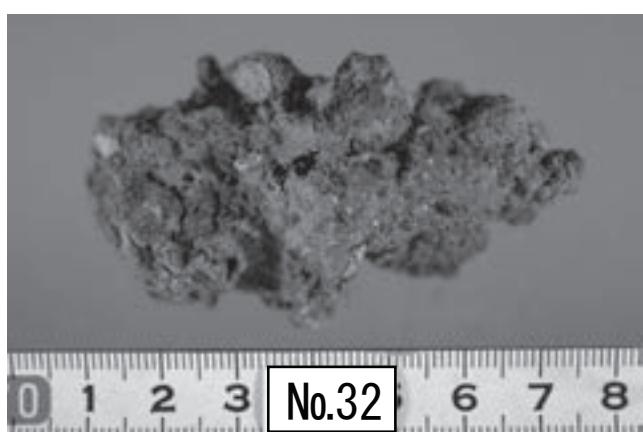
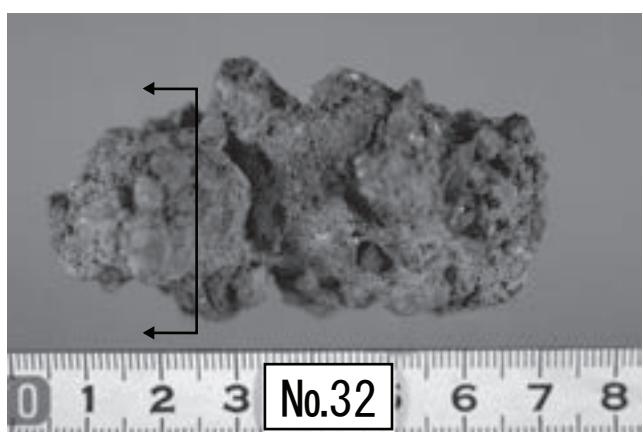
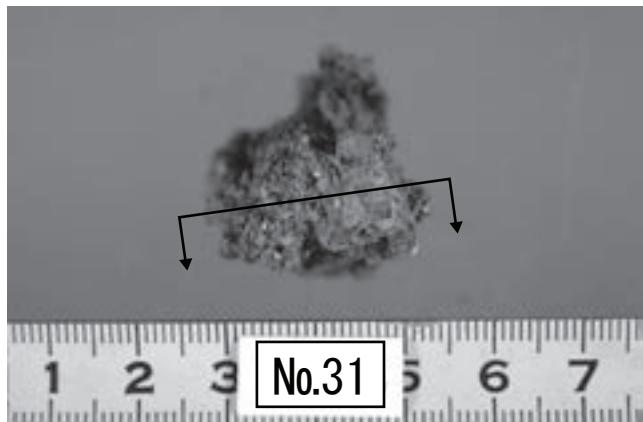
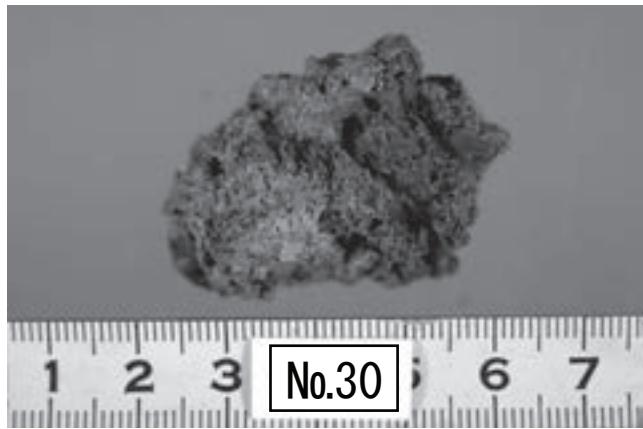
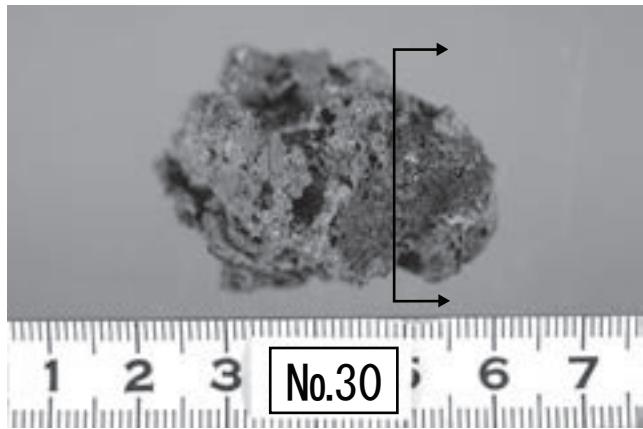
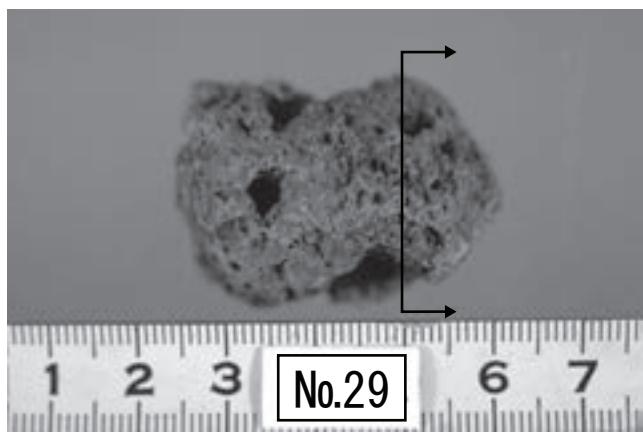
資料No.21～24

外観写真 (6)



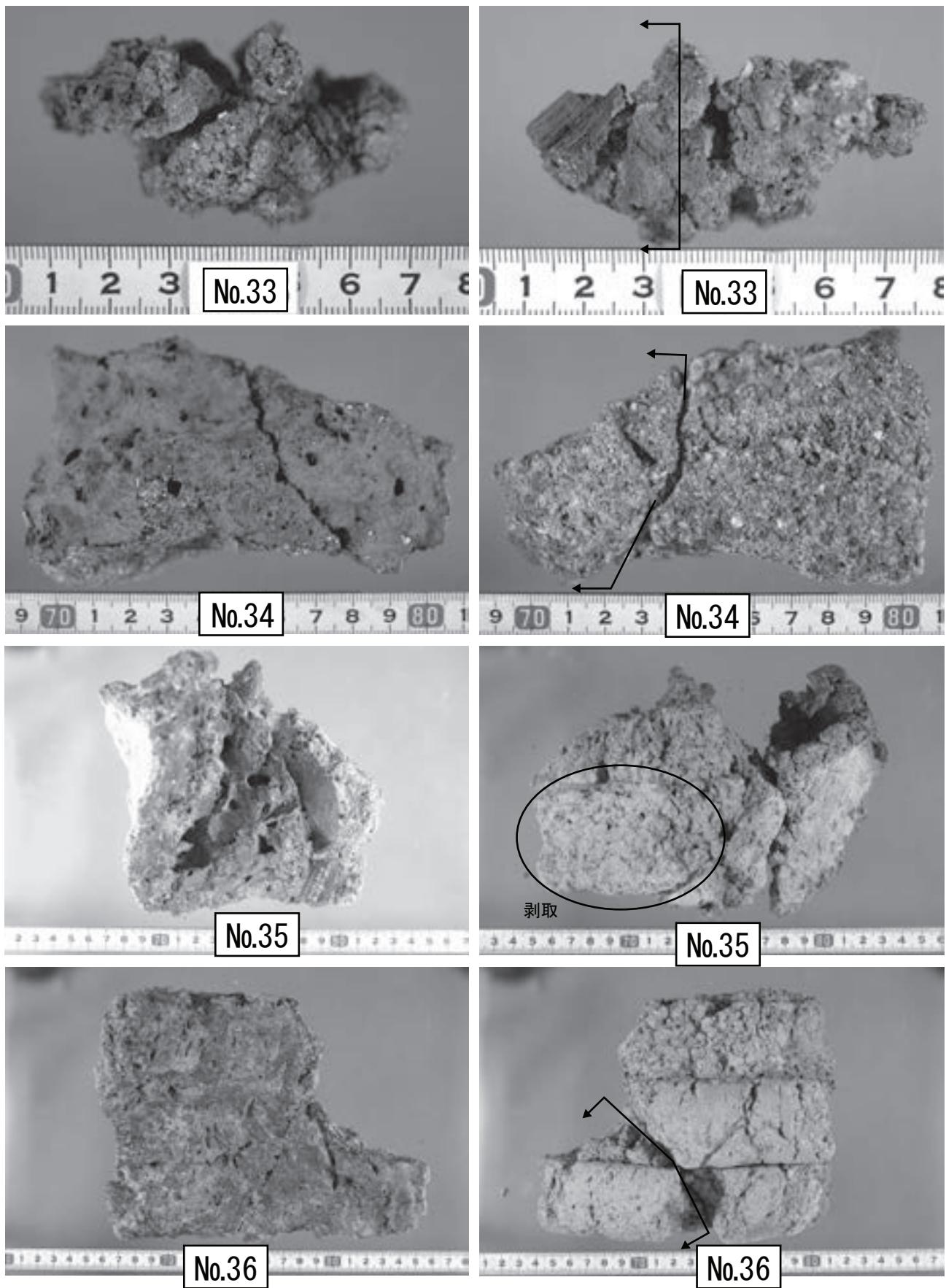
資料No.25～28

外觀写真 (7)



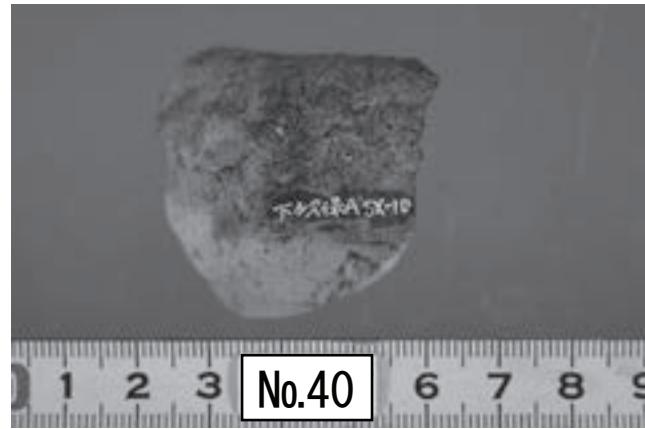
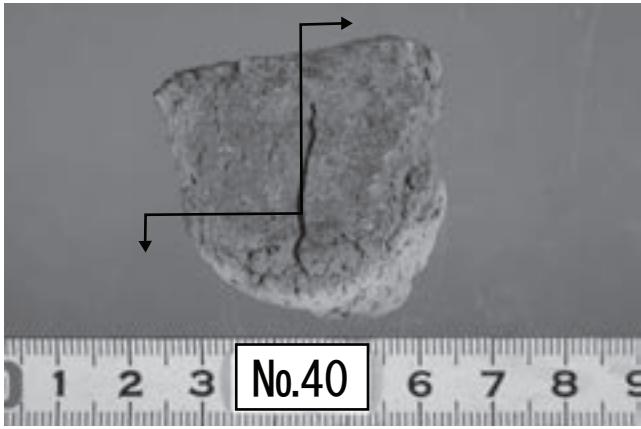
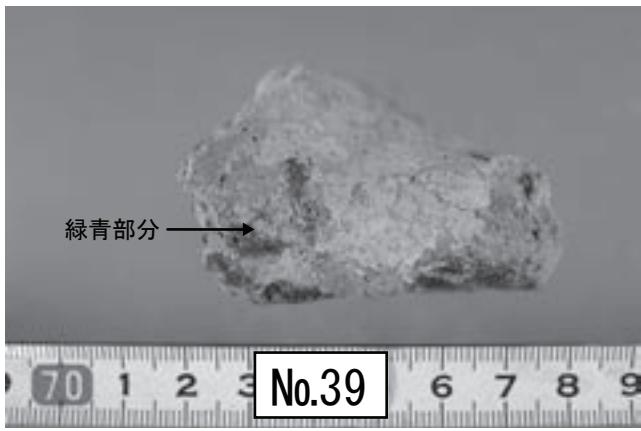
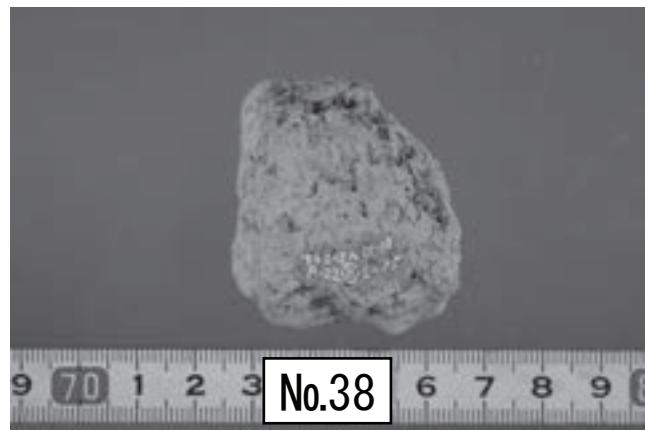
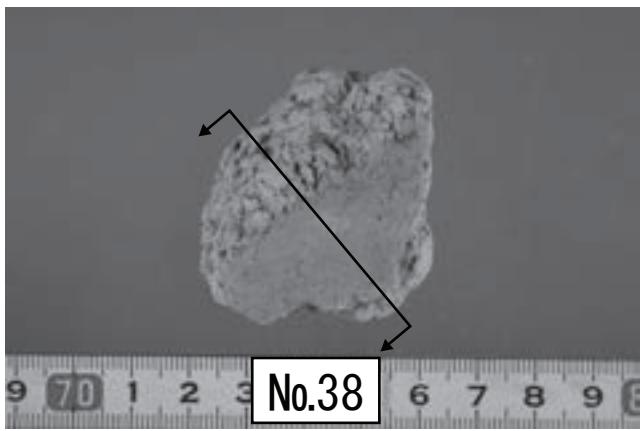
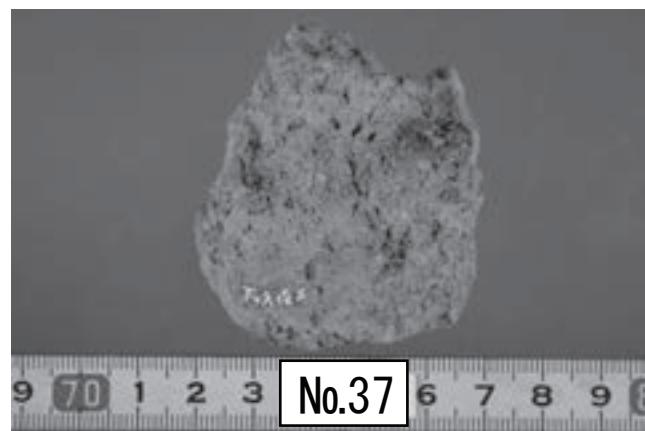
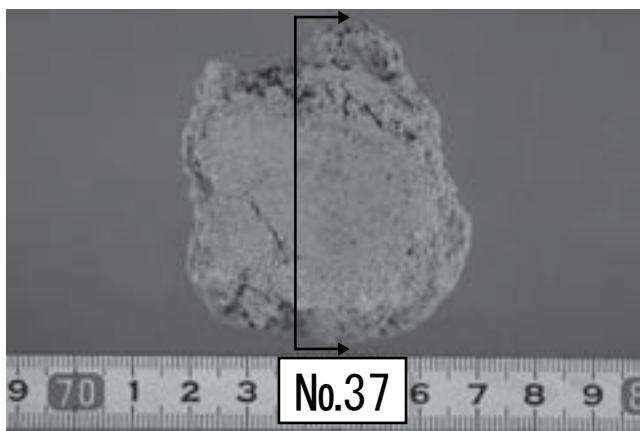
資料No.29 ~ 32

外觀写真 (8)



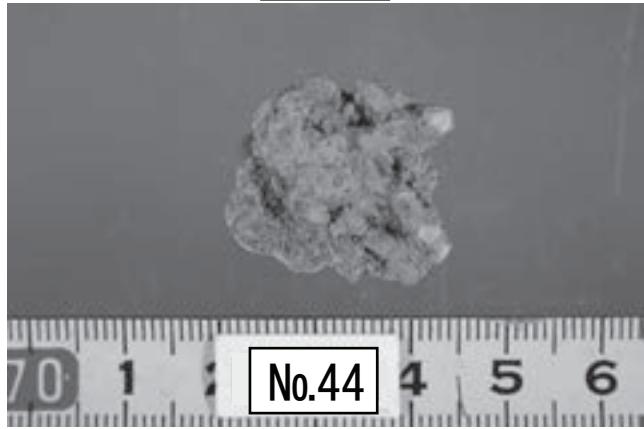
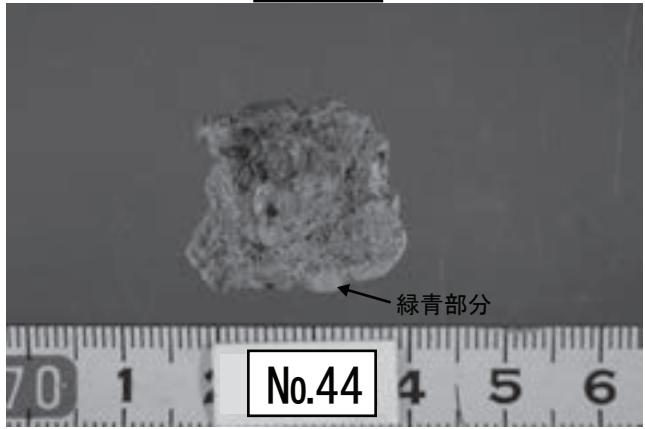
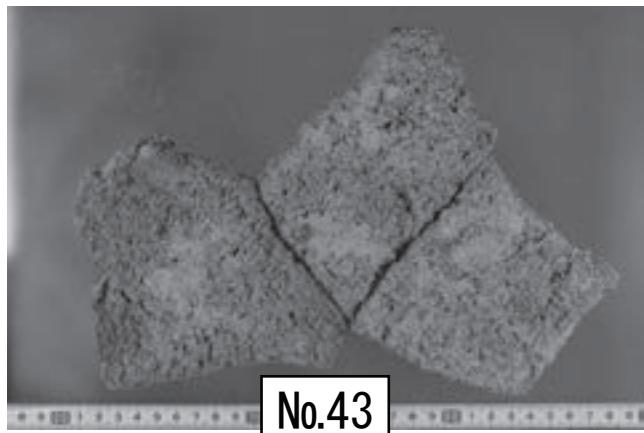
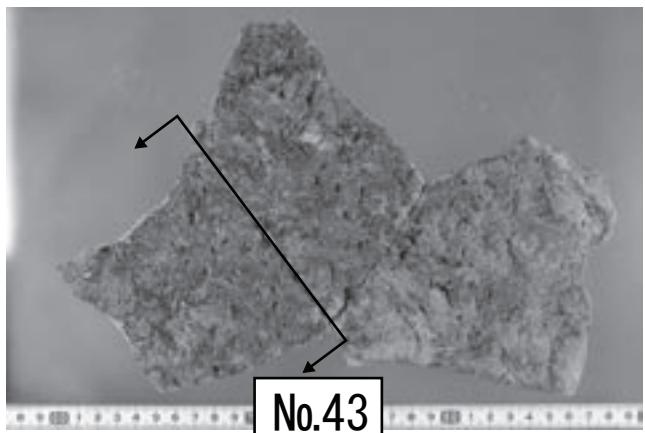
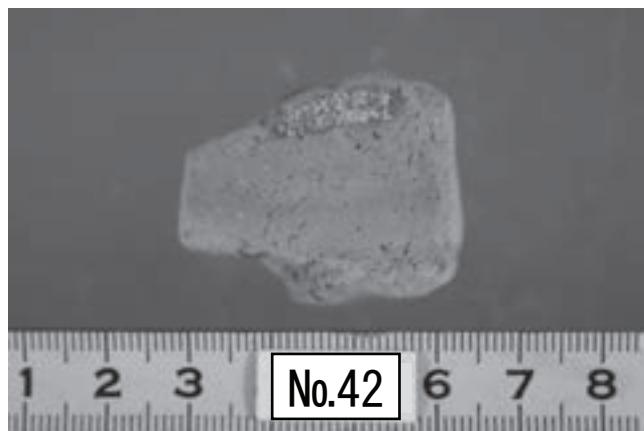
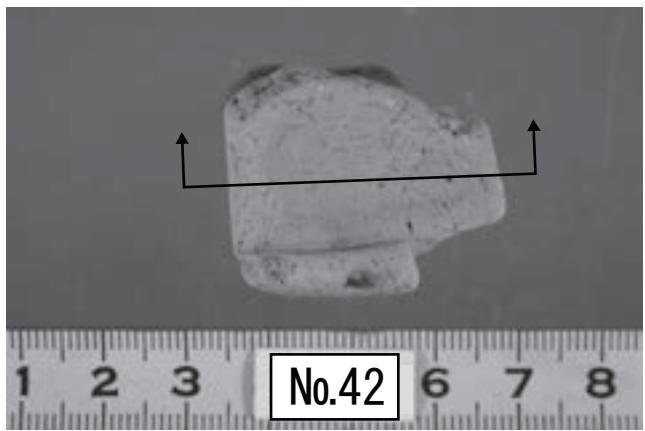
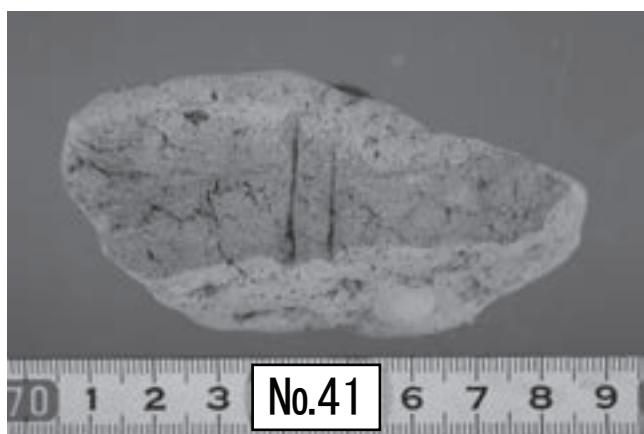
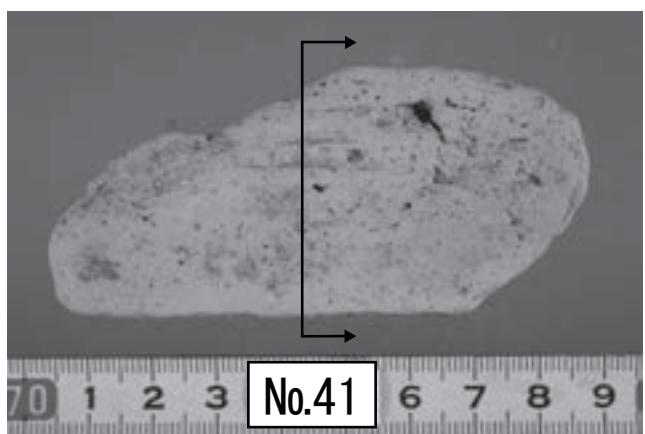
資料No.33～36

外觀写真 (9)



資料No.37～40

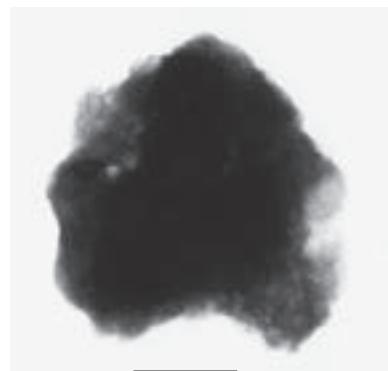
外観写真 (10)



外觀写真 (11)



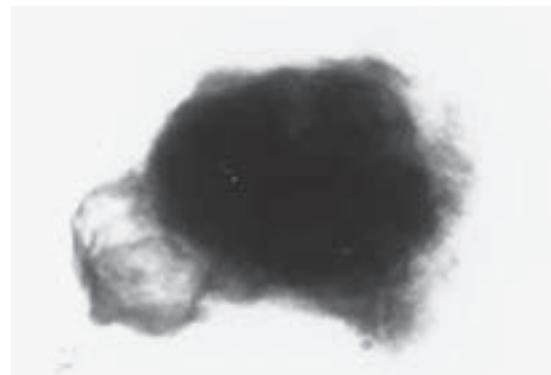
No.1



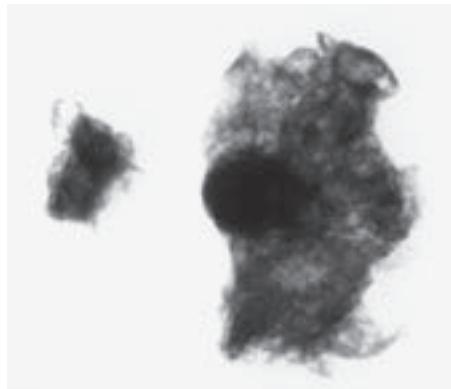
No.2



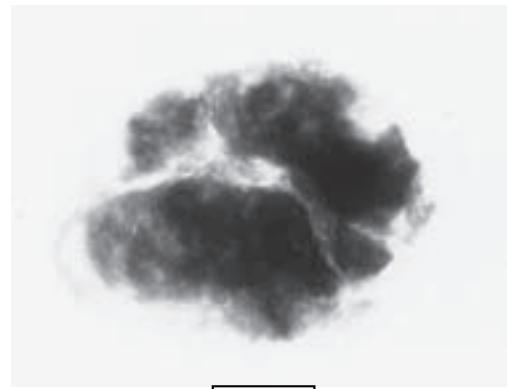
No.3



No.4



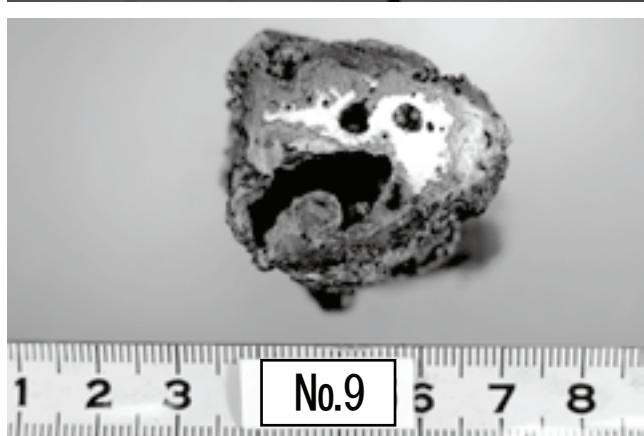
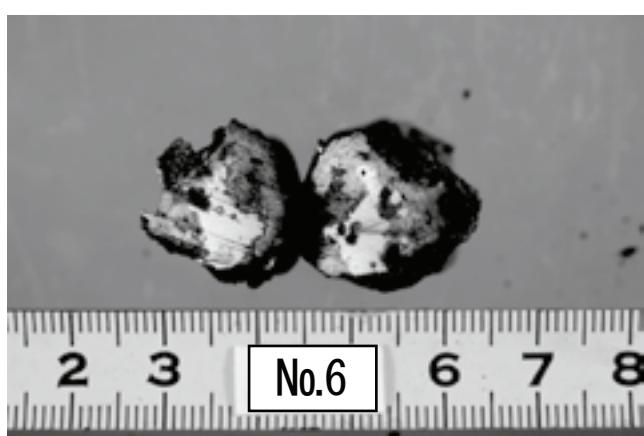
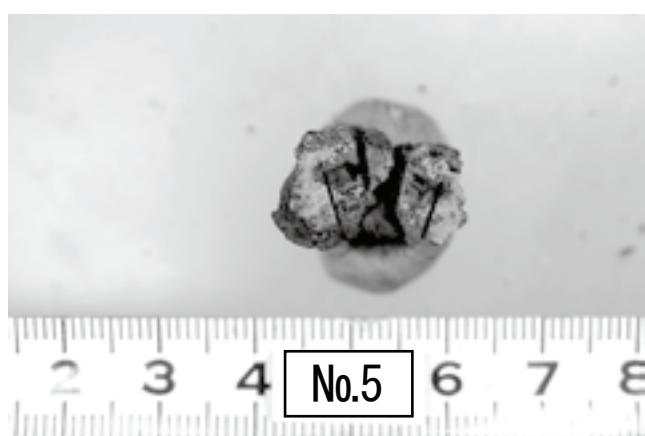
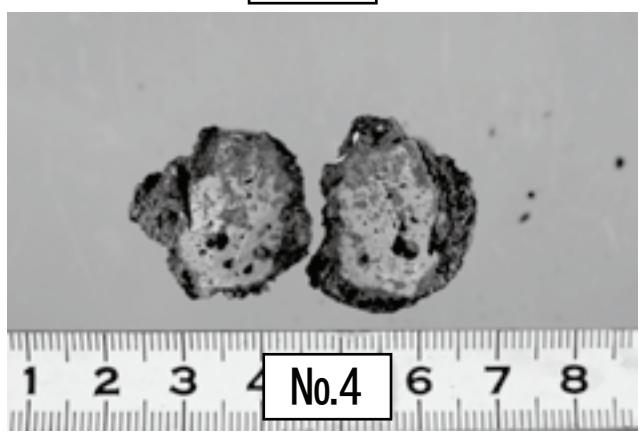
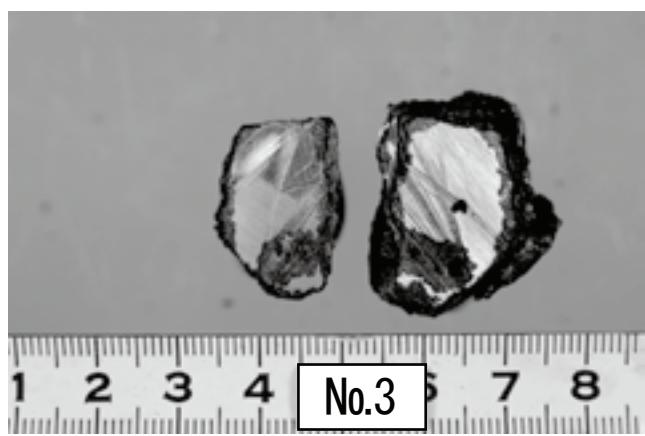
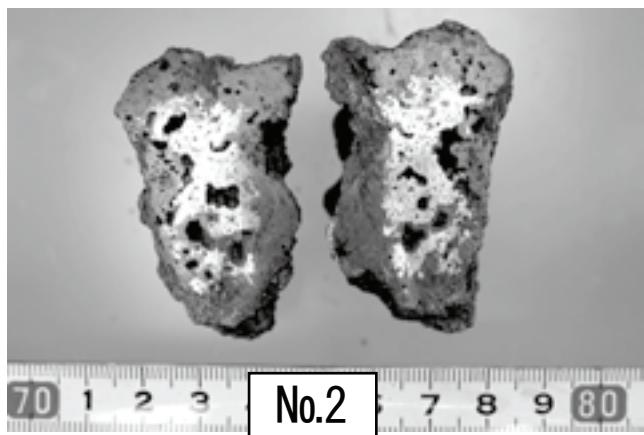
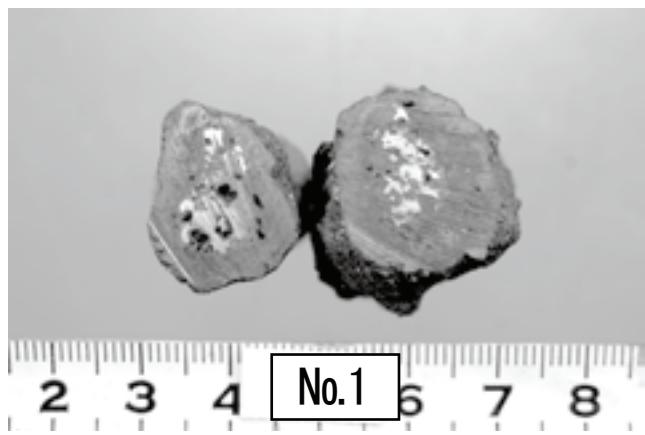
No.5



No.28

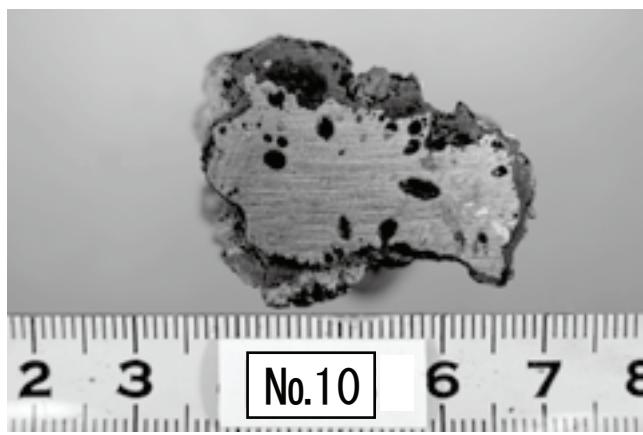
資料No.1 ~ 5・28

X線透過写真

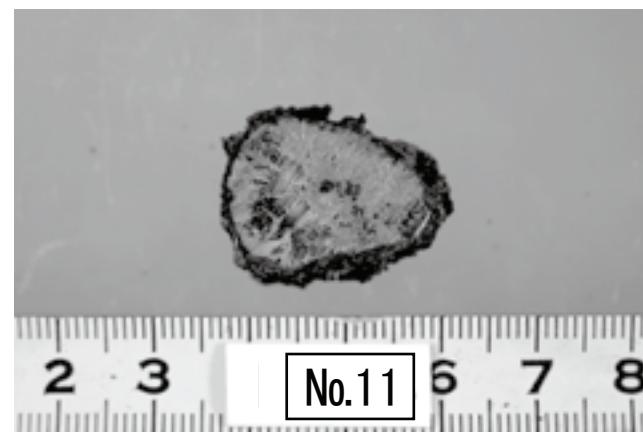


資料No.1 ~ 6・8・9

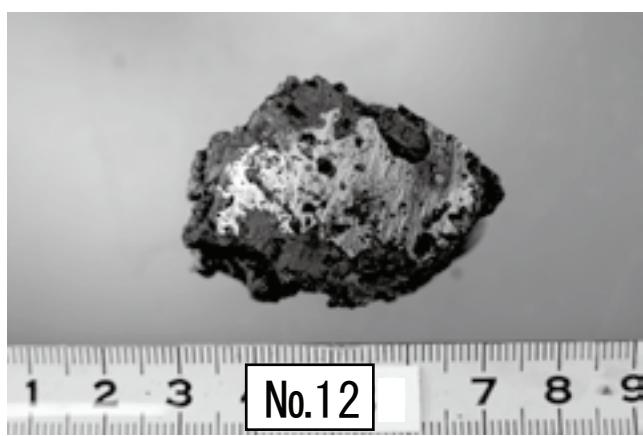
切断面写真 (1)



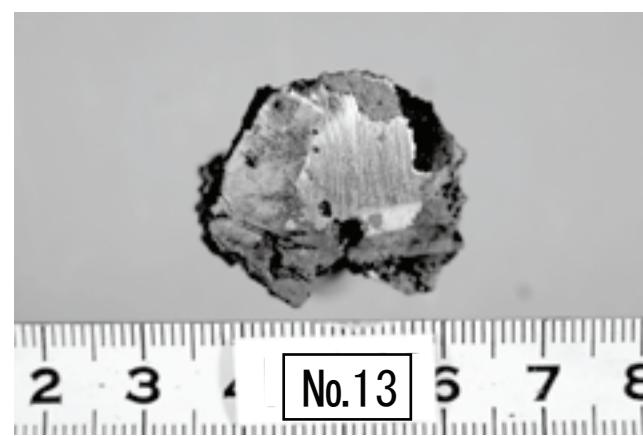
No.10



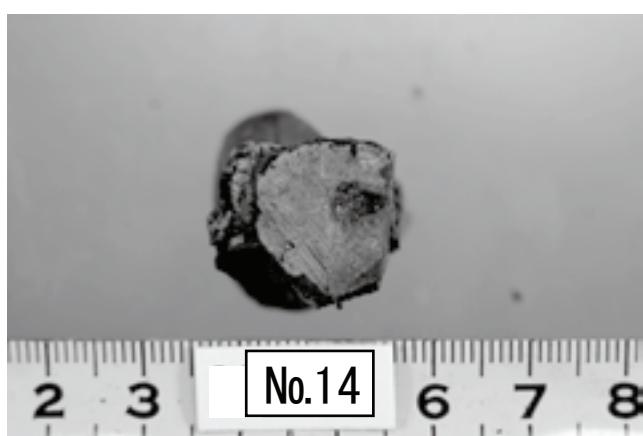
No.11



No.12



No.13



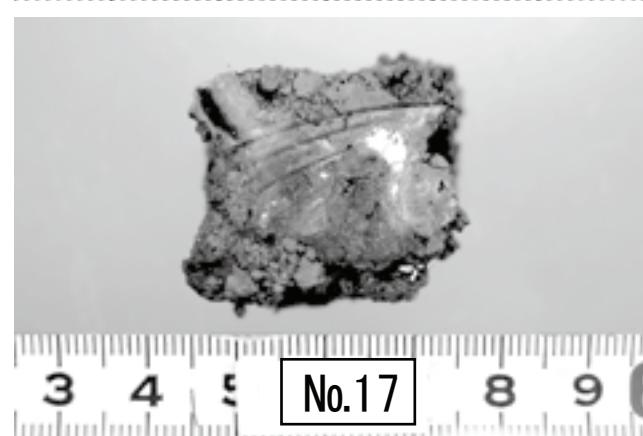
No.14



No.15



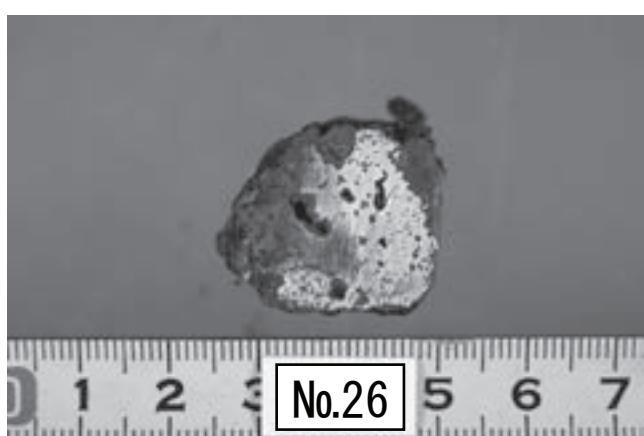
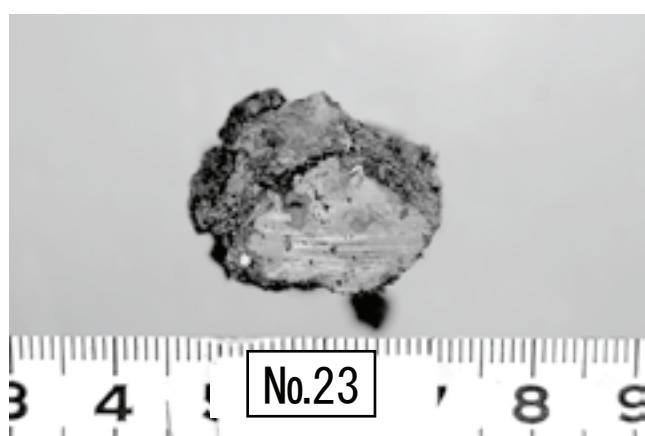
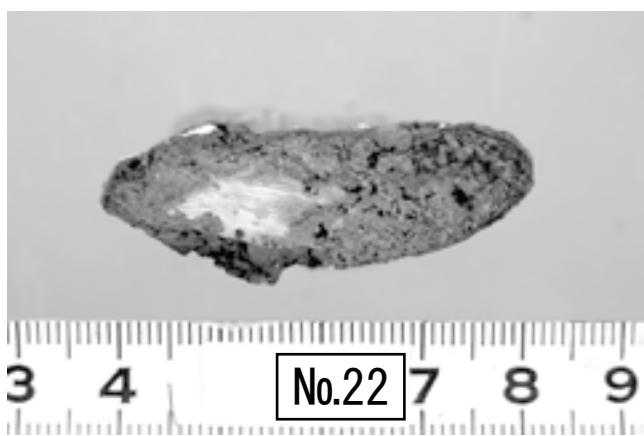
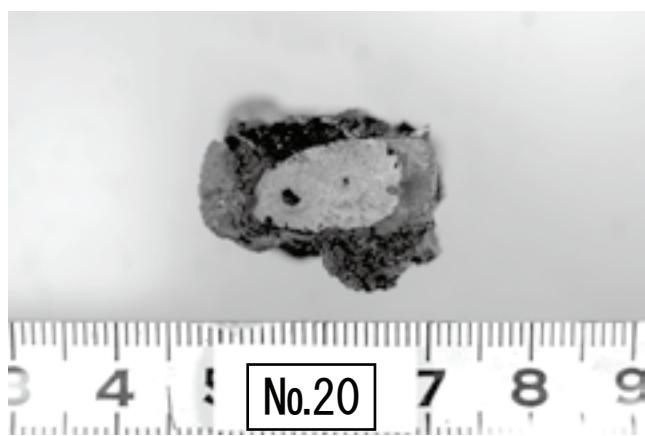
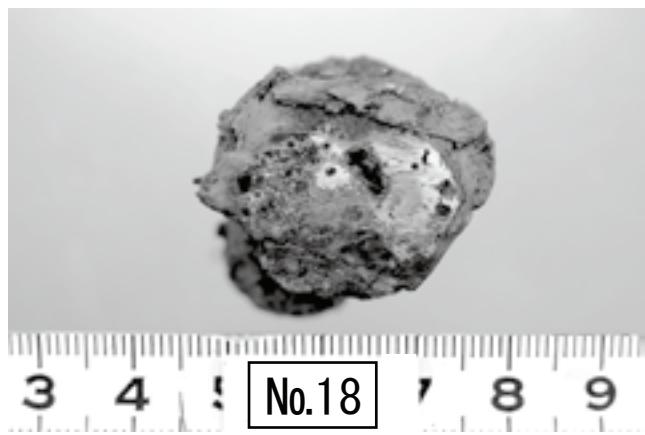
No.16



No.17

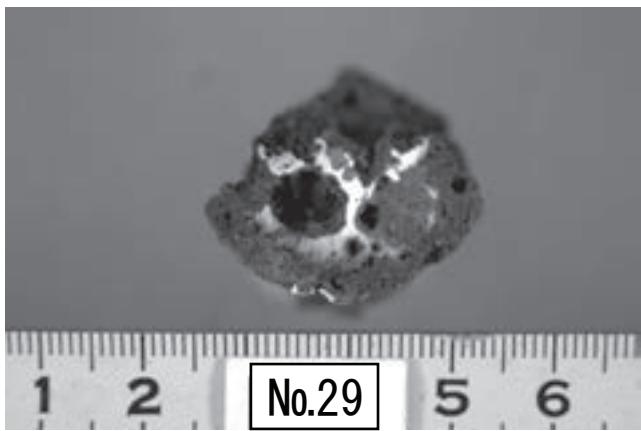
資料No.10～17

切断面写真 (2)

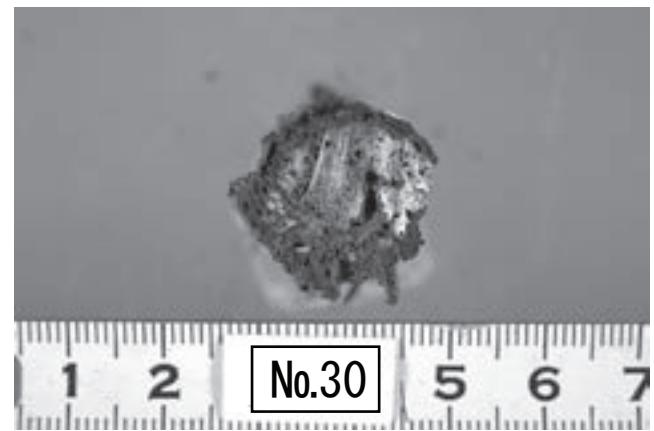


資料No.18～20・22・23・26～28

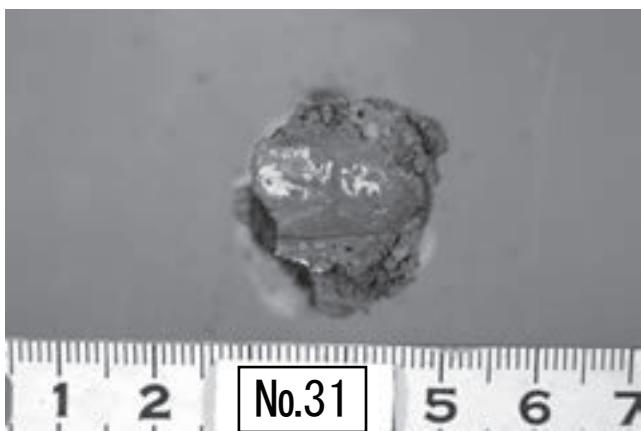
切断面写真 (3)



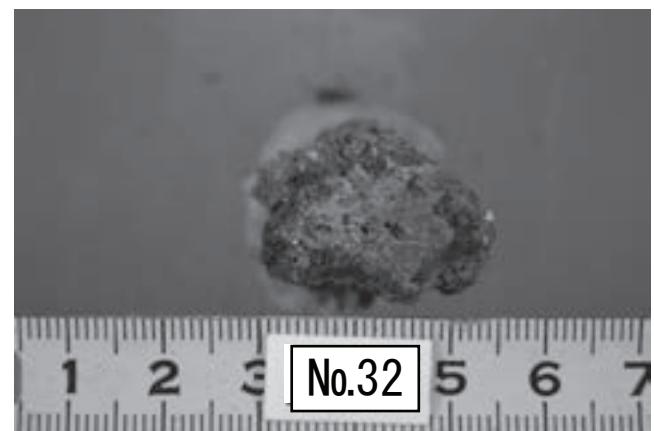
No.29



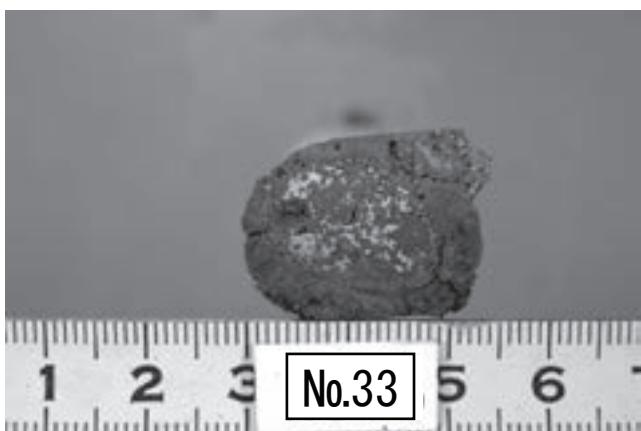
No.30



No.31



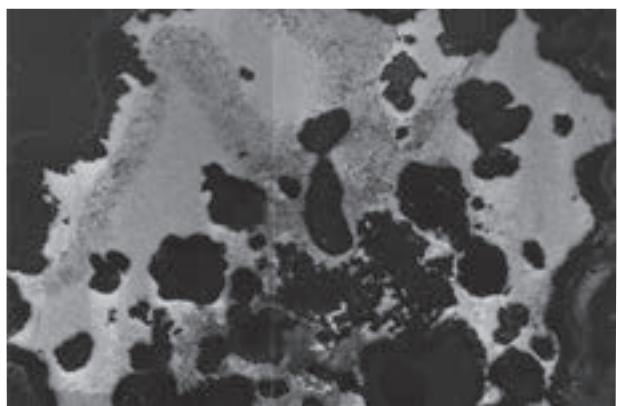
No.32



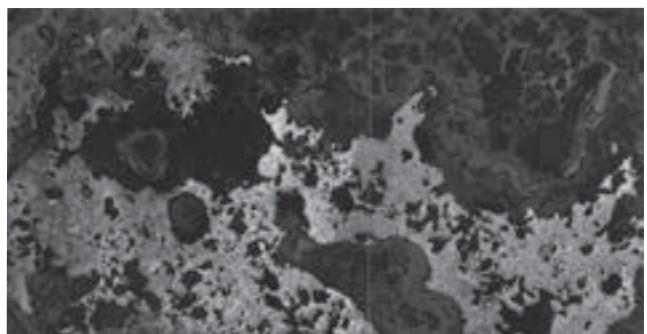
No.33

資料No.29 ~ 33

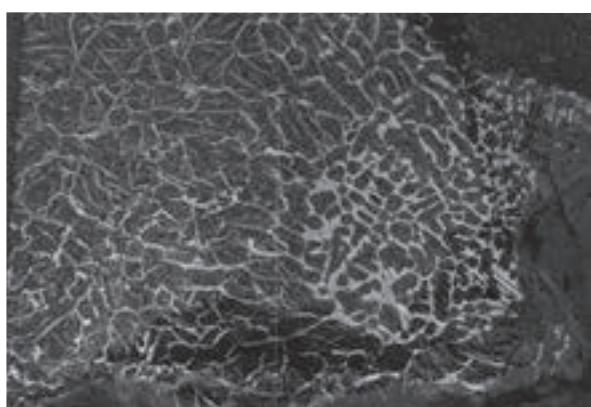
切断面写真 (4)



No.1 ($\times 10$)



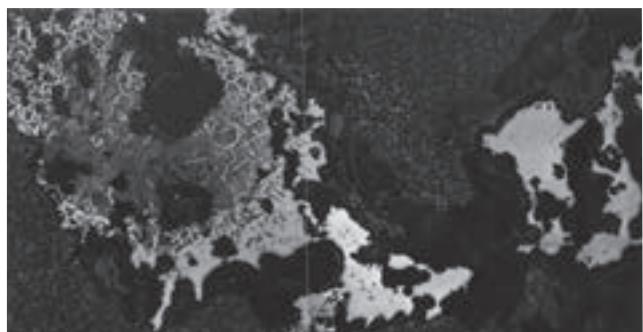
No.2 ($\times 10$)



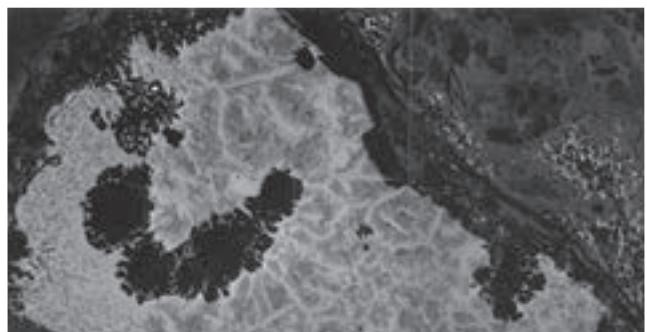
No.3 ($\times 10$)



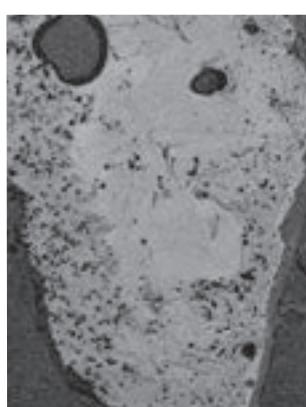
No.4 ($\times 10$)



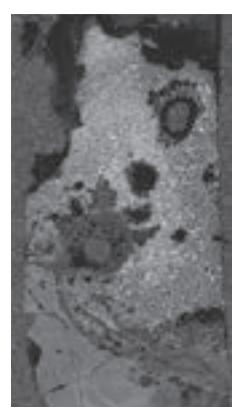
No.5 ($\times 10$)



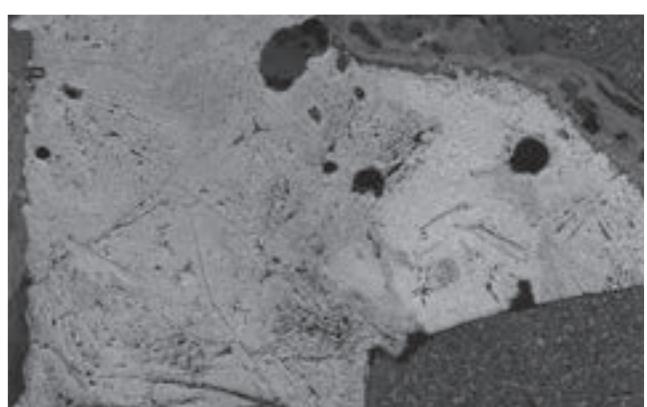
No.6 ($\times 10$)



No.8 ($\times 5$)



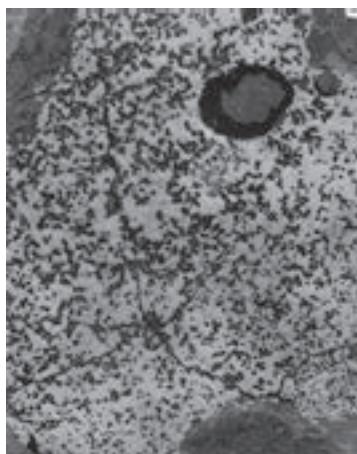
No.9 ($\times 5$)



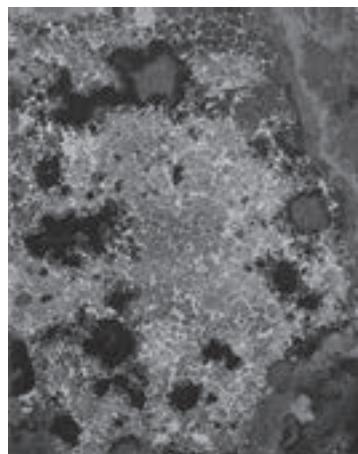
No.10 ($\times 10$)

資料No.1 ~ 10

マクロ写真 (1)



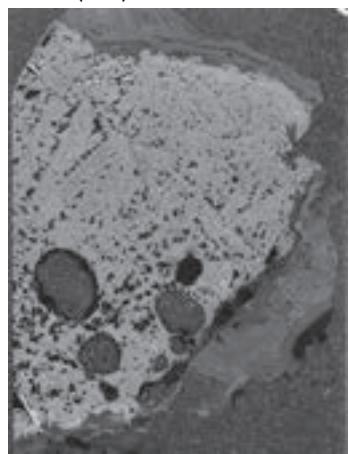
No.11 (×5)



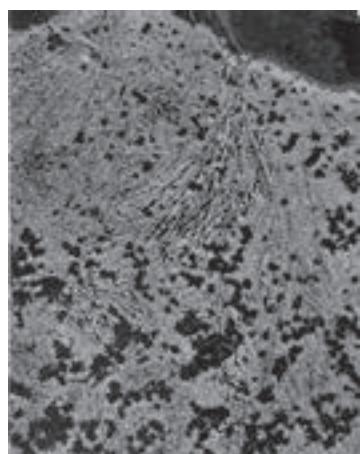
No.12 (×5)



No.13 (×5)



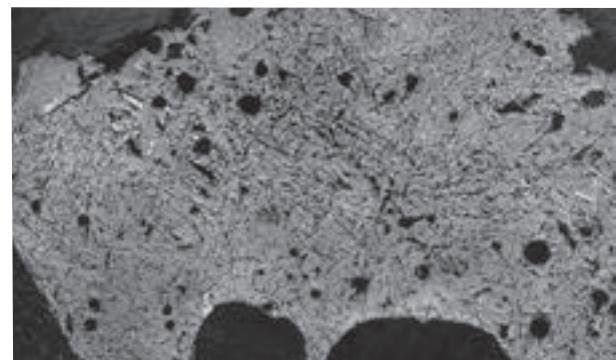
No.14 (×5)



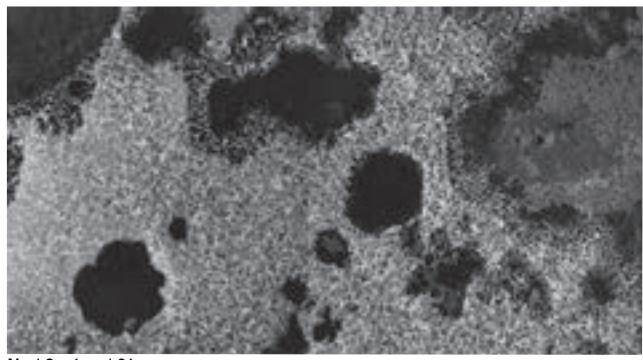
No.16 (×10)



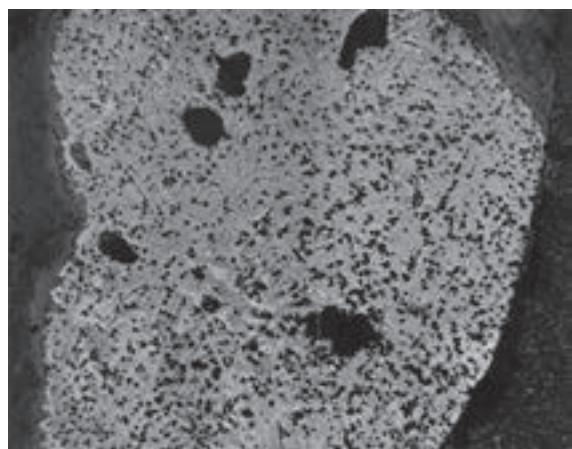
No.17 (×10)



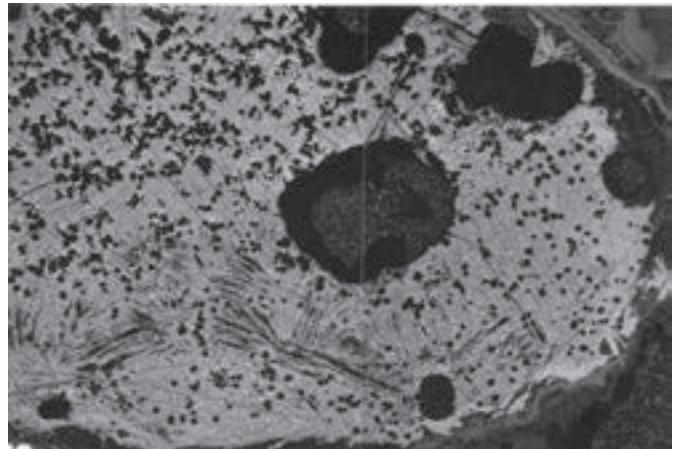
No.15 (×10)



No.18 (×10)



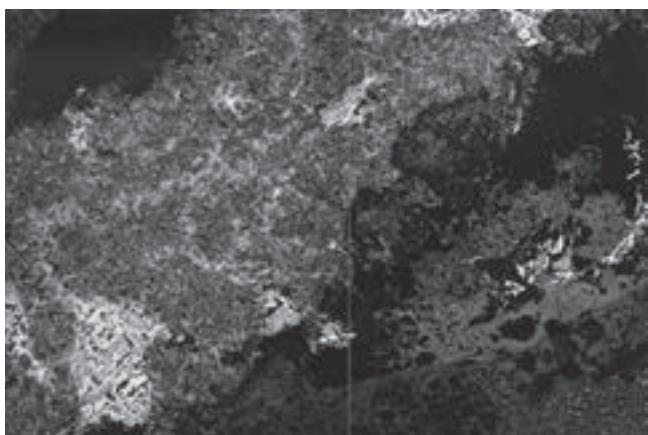
No.19 (×10)



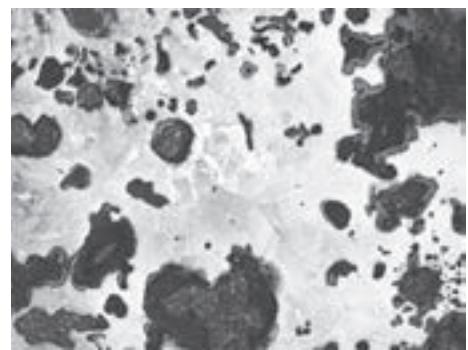
No.20 (×10)

資料No.11～20

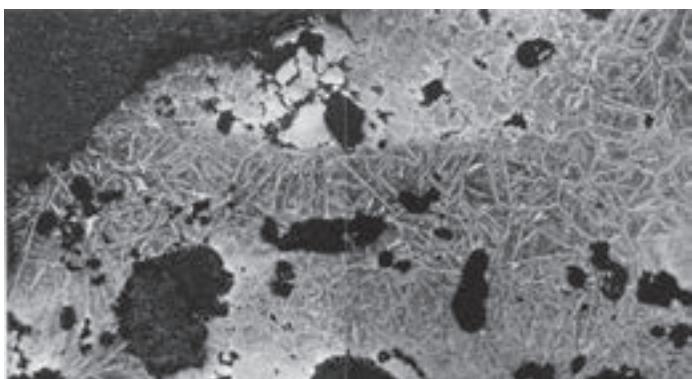
マクロ写真 (2)



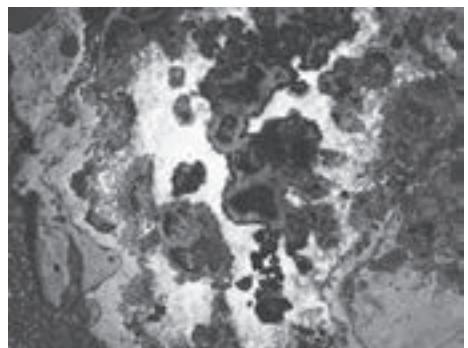
No.22 (×10)



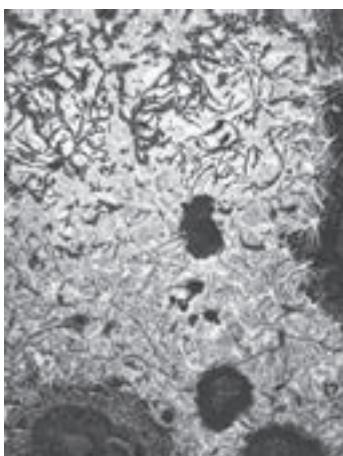
No.26 (×10)



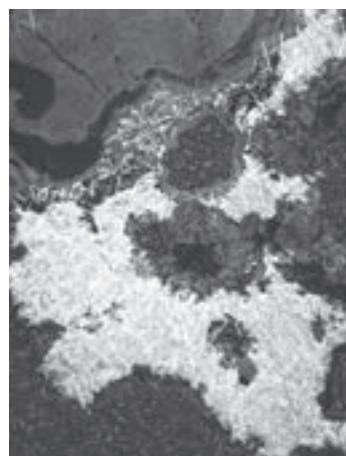
No.23 (×10)



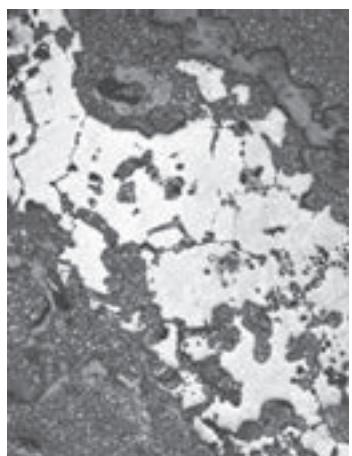
No.27 (×10)



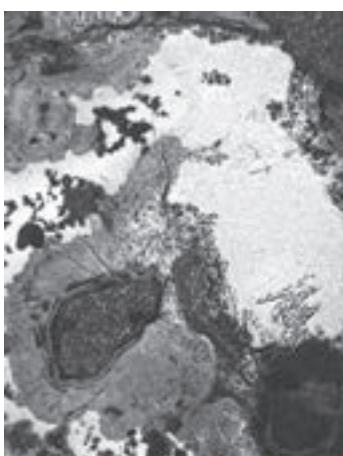
No.28 (×10)



No.29 (×10)



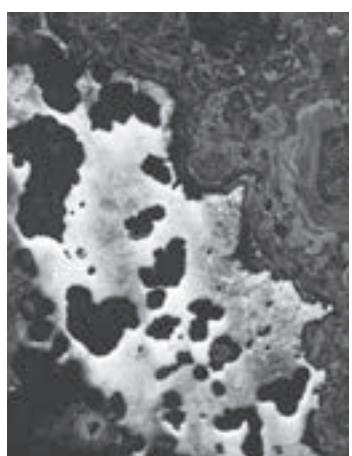
No.30 (×10)



No.31 (×10)



No.32 (×10)



No.33 (×10)

資料No.22～33

マクロ写真 (3)

IV 総括

1 古代製鉄遺跡の空間構造

ショリ田B遺跡では、1号製鉄炉に伴う鉄生産関連遺構のセットが良好に保存されていた。平安時代後期（11世紀後半頃）の堅型炉が操業された、柏崎平野で新しい段階の特徴をもつ製鉄遺跡である。古代製鉄は狭い範囲に施設が集中し、製鉄炉を中心とした工業生産が確立されている。生産活動は非常に効率的に行われたと理解され、鉄生産に係る施設以外は遺跡内に建築されていない。このため、日常生活とは異なった空間であり、当時の工場施設に相当する。次に、ショリ田B遺跡における鉄生産関連施設全体を概観した後、機能別に分けた各エリアの特徴について述べていく。

1) 全体外観

直径約40mの空間は4つの施設エリアに分けることができる。操業空間を製鉄エリア、炉外排出物や炉内生成物などを廃棄する廃滓エリア、生成物を小割し鉄と滓に選別する選別エリア、操業用燃料を生産する製炭エリアである。製鉄エリアは全エリアのほぼ中心に位置し、全体の核になることが明瞭に分かる。それに近接して選別エリアが存在し、炉と選別場で生じた滓が廃棄された廃滓エリアが斜面下の沢内に広がる。製炭エリアは製鉄炉から10m強の位置の斜面中段部に広がりをもち、製鉄エリアと通路でつながる。

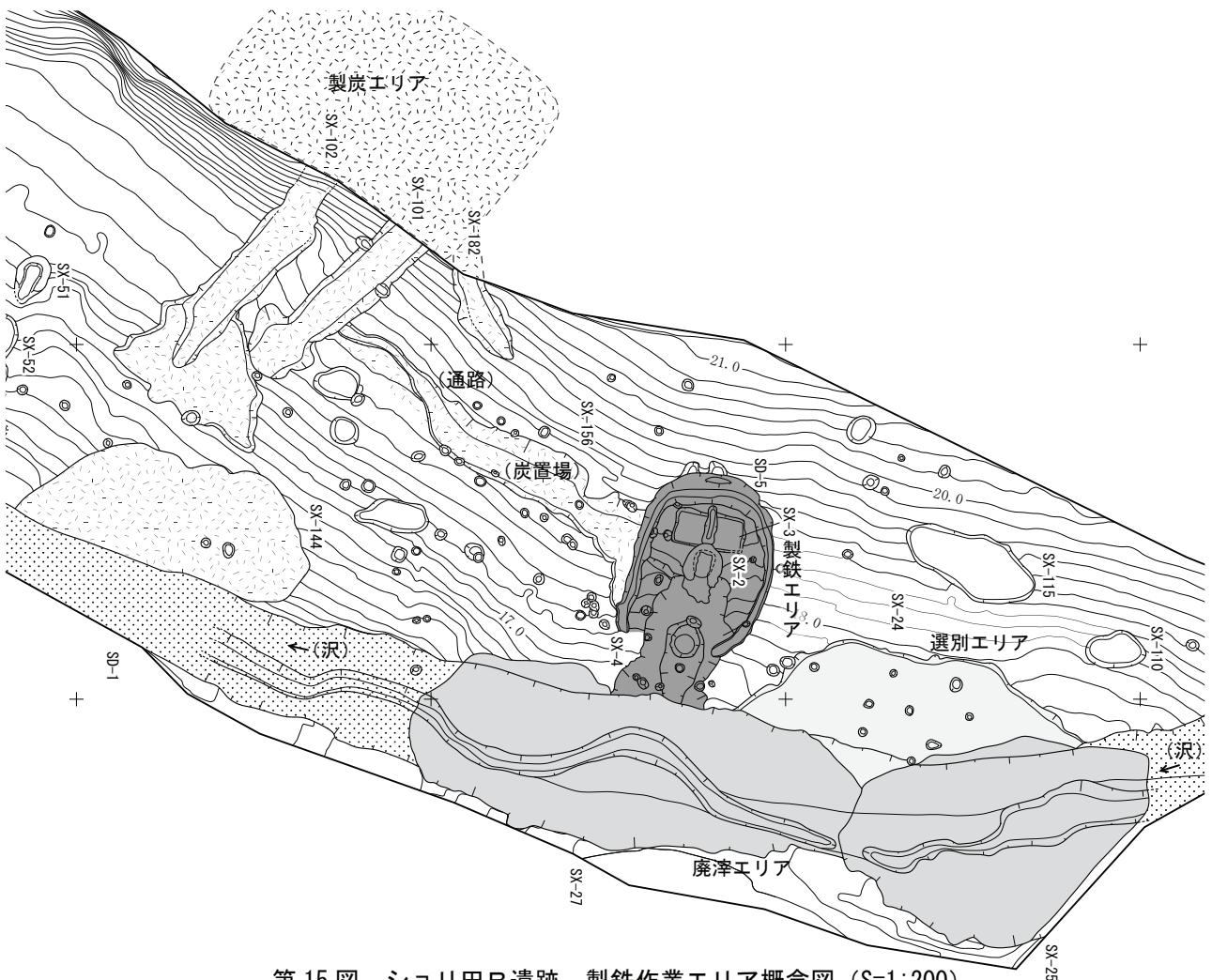
2) エリア別空間

製鉄エリア 鉄生産の核となるエリアである。炉体とフイゴ座、作業場は同軸上にあり、操業に直接関わる最重要施設といえる。排水溝に囲まれたこの空間を周囲から見ると、孤島のように外から隔絶された空間と認識できる。操業時はこの範囲内に工人が配置されると想定されるが、長さ約4m、幅約3mの空間で中央に炉体も存在するため極めて狭い空間となる。数人が密集した状態で操業がなされていたと推定される。また、排水溝の内外にはピットが分布しており、雨水を防ぐ上屋が存在した可能性が高い。この内部では、長時間に渡って専業集団を中心とした高度な作業が行われていたと考えることができる。

炉体上方のフイゴ座周辺は平坦に整地されており、炉体下方は極端な段差が設けられている。作業場も多段構成の整地がなされており、自然地形を大きく改変する土木工事が行われている。製鉄エリアは、あたかも設計図に基づき構築されているようであり、高度な技術により整備された空間と判断される。炉を巡る排水路は深さ1mを超える部分でも極めて直線的に掘削され、深度も細かく計測されて構築されている。製鉄エリアは当時の高度な技術を集結して建築されたと判断される。

製鉄エリアには原料や燃料を絶えず供給することが必要である。炉の直近にはまとまったスペースが確保できず、このエリアに隣接してそれぞれの置場が存在していたと考えられる。燃料となる木炭の生産や炭置場は製炭エリア内で確認されているが、砂鉄の採取・搬入方法や置場は確認されていない。推定ではあるが、砂鉄置場は製鉄炉の東側に木炭置場と対になる位置に存在したと思われる。

廃滓エリア 当遺跡の廃滓場は1号製鉄炉に伴うものであり広域におよんでいる。沢となるSD-1内に形成されており、最終操業時には沢の両岸までが廃滓場に覆われている。廃滓の総量は約9tにおよぶ。



第15図 シヨリ田B遺跡 製鉄作業エリア概念図 (S=1:200)

製鉄エリアの斜面下にあることから、製鉄炉からの廃棄物が重力に従い下方に廃棄され形成されたと理解することができる。しかしながら、ショリ田B遺跡では廃滓場の広がりが大きく、標高の高い位置にもおよんでいることは、調査開始時は不自然と考えられていた。調査が進むことにより、廃滓場が2ヶ所に分かれて形成されていることが明らかとなった。1号廃滓場は出土量が多く主たる廃滓場となる。炉壁の出土比率が目立ち、炉解体に伴う廃棄もここに行われたと考えられる。2号廃滓場は1号廃滓場の東側、沢の上流部に形成されている。大量の廃棄物を上方に移動することは非効率的であり、2号廃滓場の位置に廃棄される理由が考えられよう。鉄滓類の出土量は1号廃滓場の6割程度となる。炉壁の出土比率が低く、炉解体で生じる廃棄の様子はあまりみられない。操業後の2次廃棄により形成された廃滓場の可能性がある。2号廃滓場の直上には選別場の可能性のある作業スペース（選別エリア）が存在し、多くはここで廃棄物として選別されたものが廃棄されたと考えられる。つまり、1号廃滓場には鉄の含有が見込めない生成物をそのまま廃棄し、2号廃滓場には選別エリアを経由して不要な生成物が廃棄されたと考えられるのである。廃滓場が形成された沢の底面には幅50cm前後の小溝が付随する。人為的な形成された溝となる可能性が高く、操業以前に沢の整備が行われたと考えることができる。

選別エリア 製鉄エリアの東側に隣接して平坦地が形成され、炉体直下の作業場と標高をほぼ同じとする。幅10m程度に整地された平坦地には少量の木炭や製鉄関連遺物が分布している。出土した鉄生産関連遺物の特徴は、炉壁等の大型遺物はほとんどみられず、大半が小型の炉内滓となる。鉄塊系遺物の出土比

率が高い特徴もあり、この場所で滓と鉄を選別する作業が行われていた可能性が想定される。製鉄エリアの作業場に隣接することから、冷却後に炉内生成物がここに運ばれ、小動作業が行われたと思われる。直下に位置する2号廃滓場は分別場を経由して廃棄された鉄滓類が多いと想定される。2号廃滓場は炉内滓の出土比率が高く、選別場との相関性があると考えられる。また、内部にはピット群もみられ建物が存在したと推定される。

製炭エリア 製鉄炉に燃料を供給する役割があり製鉄エリア西側に存在する。1・2号木炭窯の焚口は製鉄炉の標高とほぼ同様である。しかし、斜面上位に木炭窯が複数存在する可能性が高く、このエリアは製鉄エリアよりも上位に位置していると考えられる。軽井川南遺跡群の谷地A遺跡は箱型炉に伴う木炭窯が炉よりも上位に存在し、下ヶ久保B遺跡では豎型炉に伴う木炭窯が炉の上位に連続して構築されている[柏崎市教委2010a、同2016]。このように、木炭窯は製鉄炉よりも上位に位置することが一般的となる。炉の種類に係らず製鉄炉1基に対し、木炭窯2基が伴う事例が多くみられ(谷地A遺跡、小田ヶ入B遺跡1号製鉄炉など)、1回の操業に概ね2基分の木炭が必要であったと推測される[柏崎市教委2010a、同2010b]。1号製鉄炉は3回以上操業が想定されるため、木炭窯は1号木炭窯のほか、さらに5基以上必要と考えられる(2号木炭窯は未創業)。このため、調査区外となる1・2号木炭窯の上方に未検出の木炭窯が連立して所在する可能性がある。

製鉄エリアとは連結する関係にある。これは、急斜面での移動が困難となるため、人為的に地表を掘削し連絡通路を構築したと判断される。溝の深さや幅が一定せず、簡易的な構築物であったと考えられる。通路の方向は等高線にほぼ一致し、概ね平坦な地面で木炭が運搬可能であったと思われる。通路内の製鉄炉エリア付近には木炭が廃棄されており、木炭置場が存在したと判断される。その周辺は溝の幅が広くなつており、ピット群もみられる。このことから雨避けの小屋が存在していたと推定される。また、1号木炭窯の上方に延びる通路(溝)も検出されており、未検出の木炭窯と製鉄エリアをつなぐ通路と考えられる。なお、木炭窯の下位にあるSX-114は、木炭窯を掘削した際に生じた残土が廃棄されたものである。斜面から沢にかけて廃棄されており、廃棄当時はマウンドを構成していたものと考えられる。こうした状況は軽井川南遺跡群の他の製鉄遺跡でも確認されており、構築された木炭窯直下に残土廃棄場がみられる。

3) 小 結

4つのエリアは密接な相互関係にあると理解でき、製鉄に関連する施設が各エリアに効率的に配置されている。鉄生産に無関係な遺構はなく、遺跡全体が作業エリアであったといえる。そして、エリアの内とその周辺は木材伐採により荒涼とした景観が広がっていたと推定される。周辺発掘調査が進む中、個別の遺構・施設が密接な関わりをもち、空間をつなぐ動線も確認することができた。小ピット一つも施設を構成する遺構であると思われるが、建物等の施設は復元することは困難であった。しかしながら、製鉄炉や木炭窯といった直接操業に関わる大型遺構だけでなく、間接的に関わる通路跡や覆屋が存在していたことを明らかにすることができた。

古代製鉄は斜面地形と沢を巧みに利用し、製炭、操業、廃滓が行われている。初めに中枢施設となる製鉄炉から配置され、その他の施設を周辺に構築していくと想定される。整地や建築には多大な労力が必要となり、鉄製の道具も使用されたと判断される。各施設の建築には高度な技術が必要であり、卓越した工人や指導者の存在がうかがえよう。各エリアの特性を考えながら製鉄遺跡調査を実施していくことで、さらに精度の高い生産遺跡の調査が可能となろう。

《引用・参考文献》

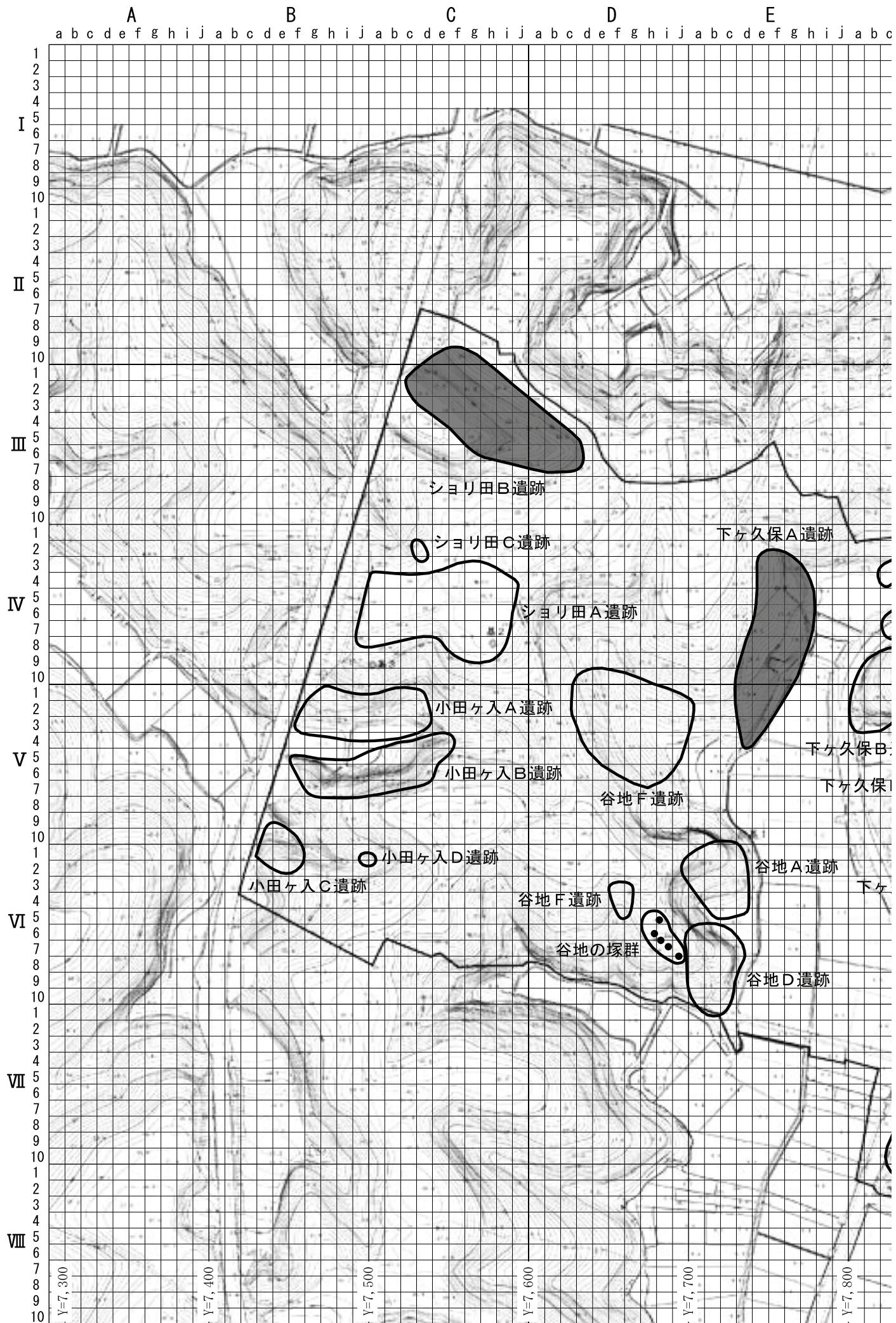
- 秋田県教育委員会 2004『堂の下遺跡Ⅱ 中世篇—日本海沿岸東北自動車道建設事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書XX—』秋田県文化財調査報告書第377集
- 秋田県教育委員会 2008『堤沢山遺跡—日本海沿岸東北自動車道建設事業に係る埋蔵文化財発掘調査報告書XXVII—』秋田県文化財調査報告書第430集
- 秋田市教育委員会 1990『秋田城跡—平成元年 秋田城発掘調査概報』
- 穴澤義功 1984「製鉄遺跡からみた鉄生産の展開」『季刊 考古学』第8号 雄山閣
- 穴沢儀功 2005「鉄関連遺物の発掘調査から遺物整理・分析資料抽出への指針案」『鉄関連遺物の分析評価に関する研究会報告』
- 穴沢義功・長谷川涉 2017「古代製鉄遺跡研究から見た川戸台遺跡」『古河川戸田遺跡をめぐる諸問題』古河市歴史シンポジウム実行委員会
- 天辰正義ほか 2004『たらー日本古来の製鉄ー』財団法人JFE21世紀財団
- 飯村 均 2009「1 平安時代の鉄製煮炊具」『中世奥羽のムラとマチ』東京大学出版会
- 石川県埋蔵文化財保存協会 1993『小松市林遺跡 一般国道8号小松バイパス改築工事に係る発掘調査報告書』
- 五十川伸矢 1993「古代・中世の鎔鉄鑄物」『国立歴史民俗博物館研究報告 第46集』
- 五十川伸矢 1996「古代から中世前半における鎔鉄鑄物生産」『季刊考古学 第57号』
- 五十川伸矢 2002「2 鉄鑄物の鋳造遺跡と鋳造技術」『鉄と銅の生産の歴史』雄山閣
- 大澤正巳・鈴木瑞穂 2005「軽井川南遺跡群（下ヶ久保C・A遺跡）出土鉄塊の金属額的調査」（株）北九州テクノリサーチ・TACセンター調査報告書
- 角田徳幸 2004「中国地方における古代末から中世の精鍊鍛冶遺跡」『考古論集』—河瀬正利先生退官記念論文集—河瀬正利先生退官記念事業会
- 柏崎市教育委員会 1995『藤橋東遺跡群—写真でつづる発掘調査の概要—』（柏崎市埋蔵文化財調査図録第1集）
- 柏崎市教育委員会 2004『柏崎市の遺跡XIII』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第43集
- 柏崎市教育委員会 2005『柏崎市の遺跡XIV』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第46集
- 柏崎市教育委員会 2006『柏崎市の遺跡XV』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第49集
- 柏崎市教育委員会 2008a『宝童寺遺跡群I』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第55集
- 柏崎市教育委員会 2008b『よみがえった古代の製鉄—柏崎市軽井川南遺跡群—』柏崎の遺跡シリーズ第1集
- 柏崎市教育委員会 2010a『軽井川南遺跡群I』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第59集
- 柏崎市教育委員会 2010b『軽井川南遺跡群II』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第60集
- 柏崎市教育委員会 2010c『軽井川南遺跡群III』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第61集
- 柏崎市教育委員会 2016『軽井川南遺跡群IV』柏崎市埋蔵文化財調査報告書第82集
- 柏崎市史編さん委員会 1990『柏崎市史 上巻』
- 群馬県埋蔵文化財調査事業団 2007『南原間遺跡 北関東自動車道建設に伴う埋蔵文化財調査報告書』（財）群馬県埋蔵文化財調査事業団調査報告書第415集
- 小杉町教育委員会 1991『上野南遺跡群発掘調査報告』
- 小杉町教育委員会 1997『赤坂遺跡発掘調査報告』
- 小杉町教育委員会 2001『赤坂C遺跡』『太閤山カントリークラブ造成地内遺跡群発掘調査報告』
- 小松市教育委員会 2003『林製鉄遺跡—小松ドーム建設に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書II—』

- 越田賢一郎 1996「北日本における鉄鍋」『季刊考古学 第 57 号』
- 埼玉県比企郡嵐山町遺跡調査会 2000『金平遺跡II 嵐山町平沢土地区画整理事業に伴う発掘調査報告書』嵐山町遺跡調査会報告 9
- 埼玉県大井町教育委員会・埼玉県大井町遺跡調査会 2005『東台製鉄遺跡—東台遺跡IV（第 15・18 地点）—』文化財調査報告書第 35 集
- 山陰考古学研究集会事務局 2004『中国山地の中世製鉄遺跡』第 32 回山陰考古学研究集会事務局
- 品田高志 1993「柏崎平野の古代鉄生産雑感—藤橋東遺跡群の発見とその意義—」『新潟考古学談話会会報第 12 号』新潟考古談話会
- 閔 清 1983『県民公園太閤山ランド内遺跡群調査報告（2）』富山県教育委員会
- 閔 清 1984「富山県における古代製鉄炉」『大境』第 8 号 富山考古学会
- 田口 勇・穴澤義功 1994「本研究関係用語解説」『日本・韓国の鉄生産技術』国立歴史民俗博物館研究報告第 59 集 国立歴史民俗博物館
- 富山県教育委員会 1982a『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第 3・4 次緊急発掘調査概要』
- 富山県教育委員会 1982b『富山県小杉村 上野赤坂 A 遺跡—県民公園太閤山ランド地内遺跡発掘調査報告(1)—』
- 富山県教育委員会 1986『富山県小杉町・大門町小杉流通業務団地内遺跡群第 8 次緊急発掘調査概要—小杉丸山遺跡—』
- 富山県埋蔵文化財センター 1991『石太郎 G 遺跡 石太郎 J 遺跡』ジャパンエキスピ関連遺跡群発掘調査報告書 I
- 富山市教育委員会 1997「野田池 B 遺跡」『富山市太閤山カントリークラブ地内遺跡群発掘調査報告書（2）』
- 豊浦町教育委員会 1981『真木山製鉄遺跡』
- 豊浦町教育委員会 1992『北沢遺跡群 中世陶器窯址群 製鉄関連遺構 仙遺構』
- 新潟県教育委員会・（財）新潟県埋蔵文化財調査事業団 2006『一般国道 116 号線出雲崎バイパス関係発掘調査報告書V 越巻 4 号塚 谷地製鉄跡 大慶寺御経塚』新潟県埋蔵文化財調査報告書第 158 集
- 新潟県教育委員会 2008『一般国道 116 号線出雲崎バイパス関係発掘調査報告書VI 寺前遺跡』新潟県埋蔵文化財調査報告書第 189 集
- 新潟県教育委員会 2010『一般国道 116 号線和島バイパス関係発掘調査報告書III 立野大谷製鉄遺跡 姥ヶ入製鉄遺跡 姥ヶ入遺跡』新潟県埋蔵文化財調査報告書第 208 集
- 新潟県教育委員会 2011「香積寺遺跡」『柏崎バイパス関係発掘調査報告書IV』新潟県埋蔵文化財調査報告書第 214 集
- 新潟県考古学会 1999『新潟県の考古学』高志書院
- 新津市教育委員会 1996『金津丘陵製鉄遺跡群 居村 B・D 地区』
- 新津市教育委員会 1997『金津丘陵製鉄遺跡群 II 居村遺跡 E・A・C 地点 大入遺跡 A 地点』
- 新津市教育委員会 1998『金津丘陵製鉄遺跡群III（分析・考察編）』
- 能登谷宜康 2005「金沢地区の古代鉄生産」『福島考古』第 46 号 福島県考古学会
- 浜田善玲・鈴木勉 2005「獣脚付き容器 2 種と風鐸 2 種の復元」『福島県文化財センター白川館研究記要 2005』
- 福島県教育委員会・（財）福島県文化センター・地域振興整備公団 1997『相馬開発関連遺跡調査報告V』福島県文化財調査報告書 第 333 集
- 古河市教育委員会 2012『川戸台遺跡』古河市埋蔵文化財調査報告書第 10 集
- 望月精司 2006「古代保区立の山と里の鉄生産」『2006 年秋季社会鉄鋼工学部会シンポジウム論文集保区立地方における製鉄の成立と発展』（社）日本鉄鋼協会
- 吉田秀亨 2005「平安時代の鋳鉄製品—出土鋳型からの研究復元」『福島県文化財センター白川館研究記要 2005』
- 若林勝司 2008「鉄鍋の話あれこれ」『考古かながわ第 39 号』神奈川県考古学会
- 渡邊朋和 1998「新潟県における製鉄関連遺跡について」『金津丘陵製鉄遺跡群発掘調査報告書III（分析・考察編）』新津市教育委員会

図 版

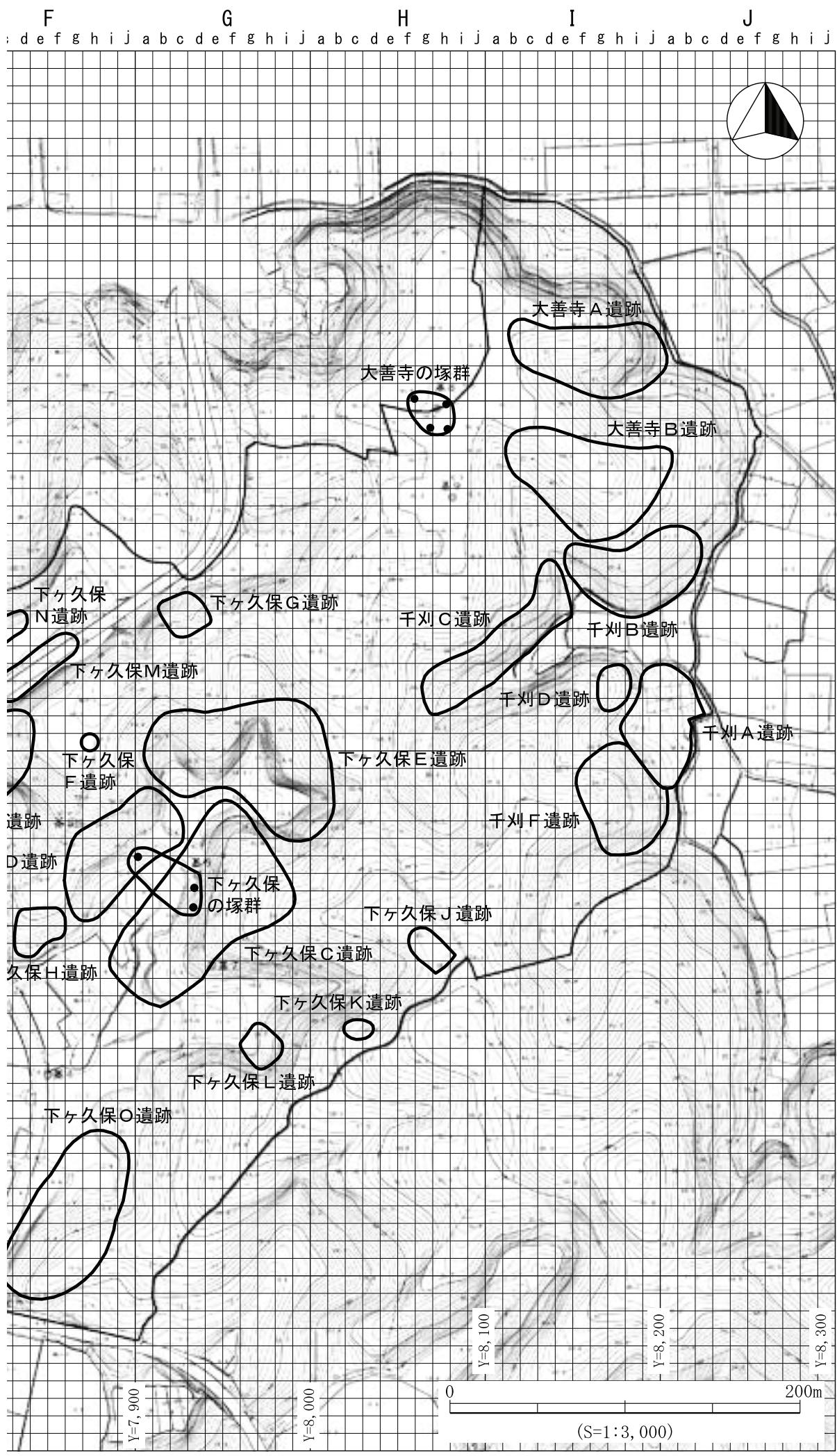
凡 例

1. ここには、遺跡群・各遺跡全体図および遺構・遺物に
関係する実測図と写真を収める。図面図版と写真図版
に区分されるが、図面図版は通し番号となっている。
2. 図面図版には、方位と縮尺を付した。方位は全て真北
である。
3. 図面図版で共通使用したスクリーントーンや記号の凡
例は巻頭の「凡例」に示している。それ以外は、各図
に個別に示している。
4. 出土遺物の掲載番号は、遺跡・製鉄炉および種別（土
器石器類・鉄生産関連遺物）毎の通し番号としている。
図面図版と写真図版の掲載番号は対応している。
5. 写真図版に示した方位は、対象物に向かった方位を大
まかに示したものである。

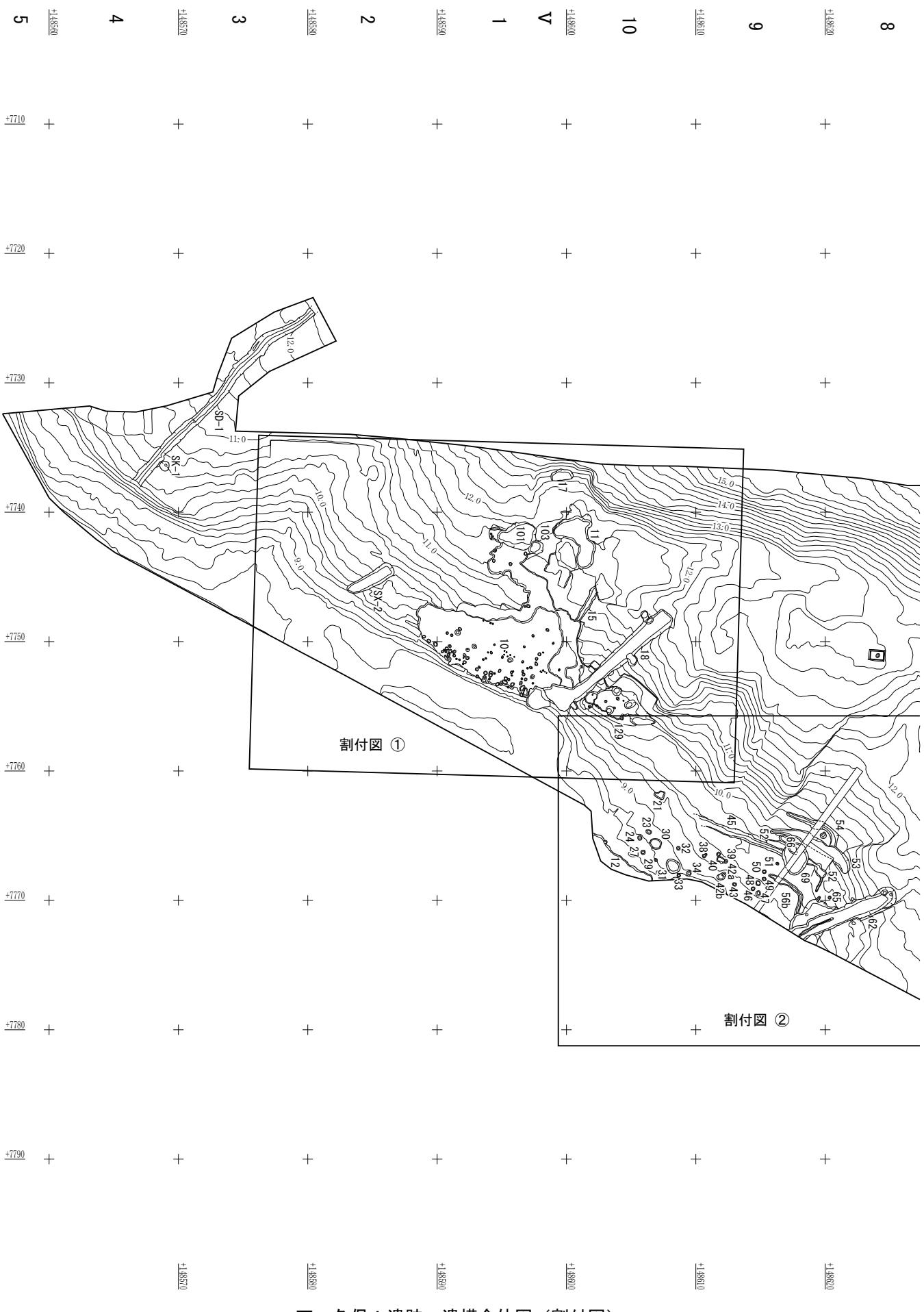


軽井川南遺跡群グリット配置図 S=1:3,000

X=149, 000



下ヶ久保 A 遺跡 1

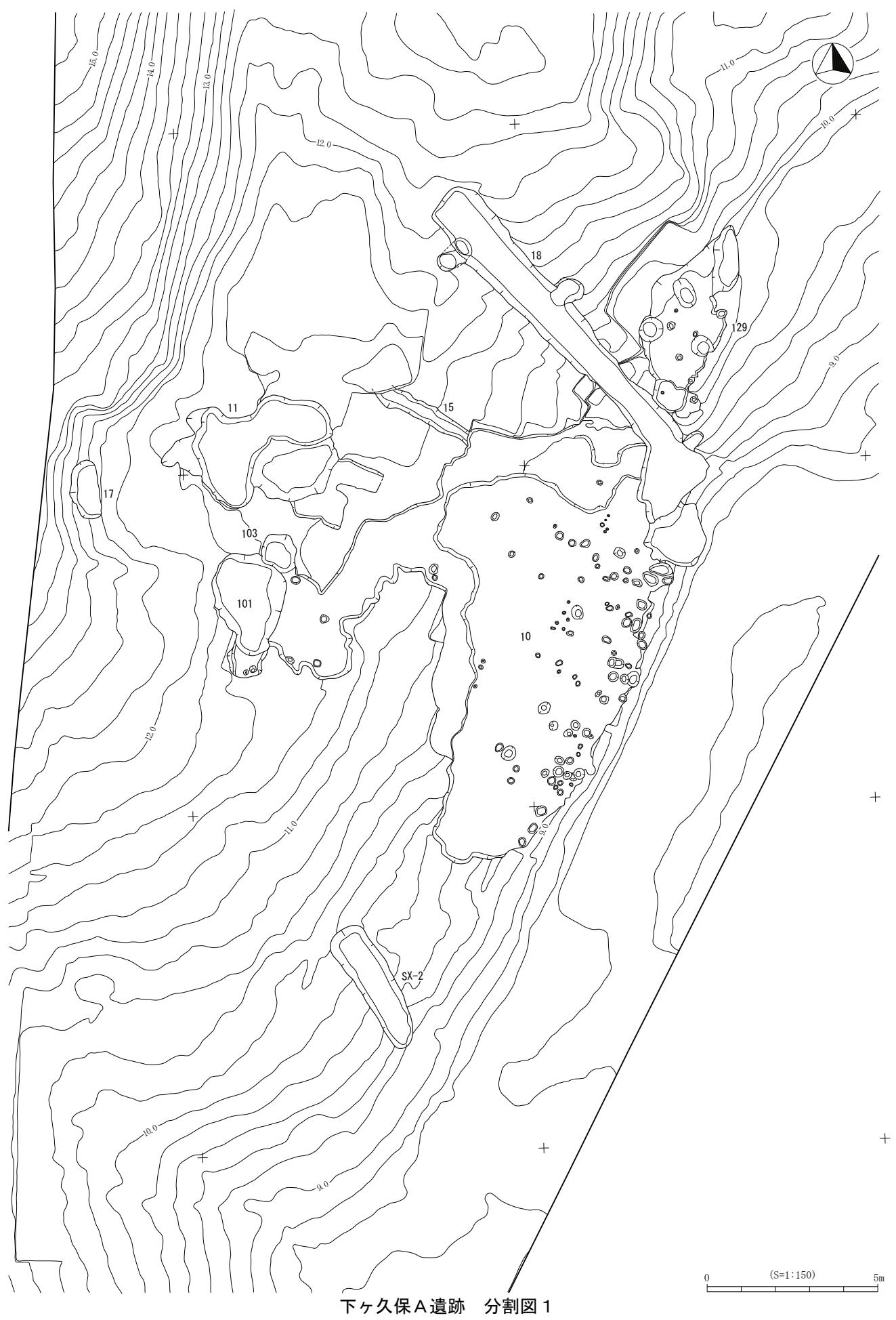


図版 2



図版3

下ヶ久保A遺跡2



下ヶ久保A遺跡 3

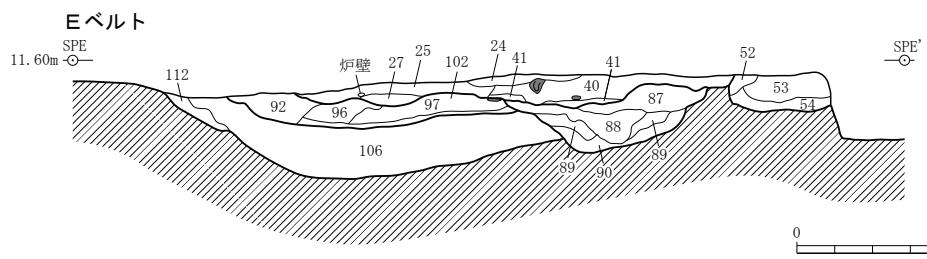
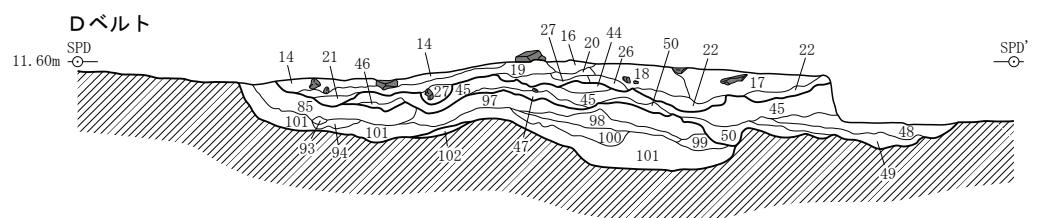
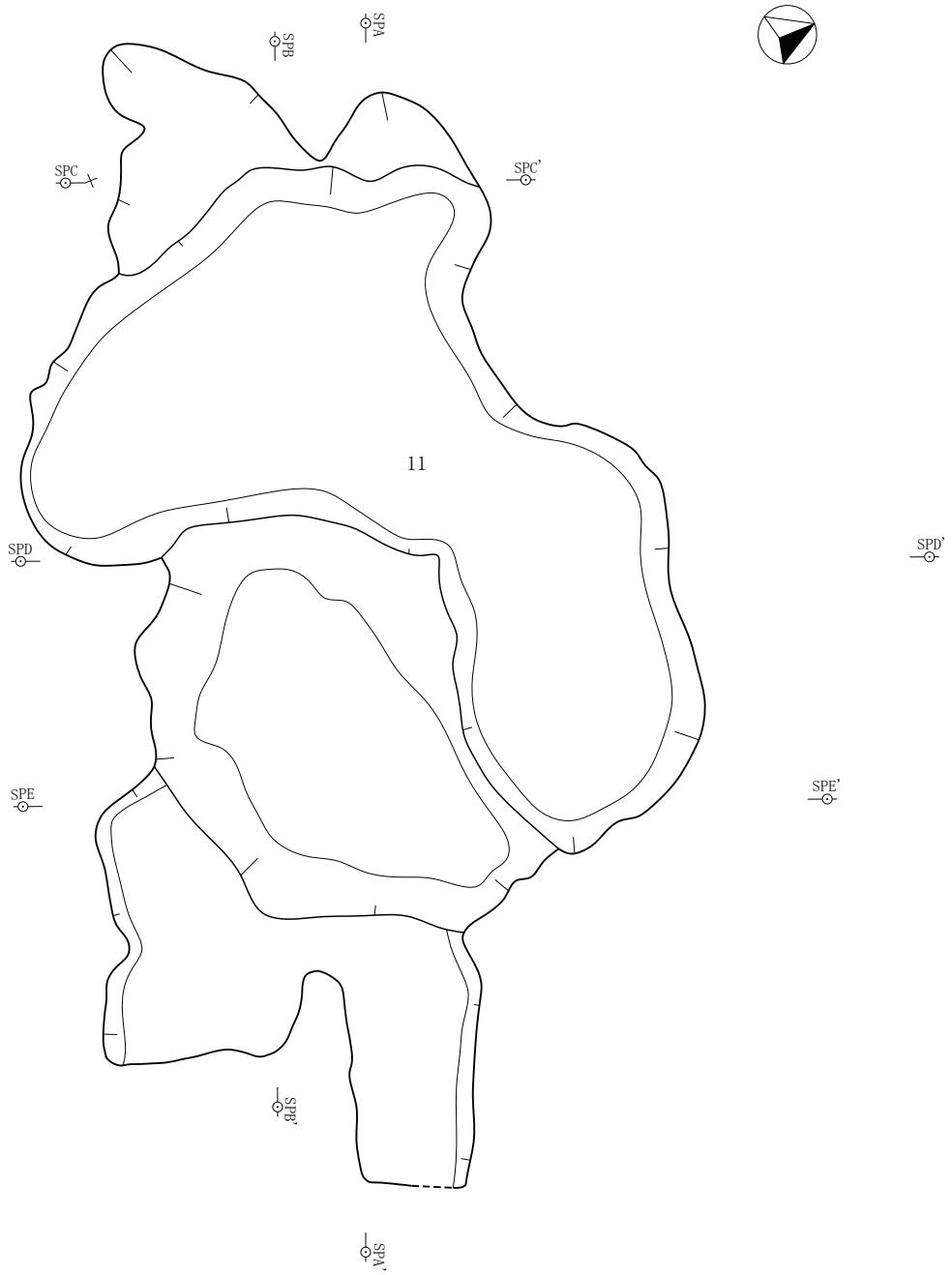


下ヶ久保A遺跡 分割図 2

図版 5

下ヶ久保 A 遺跡 4

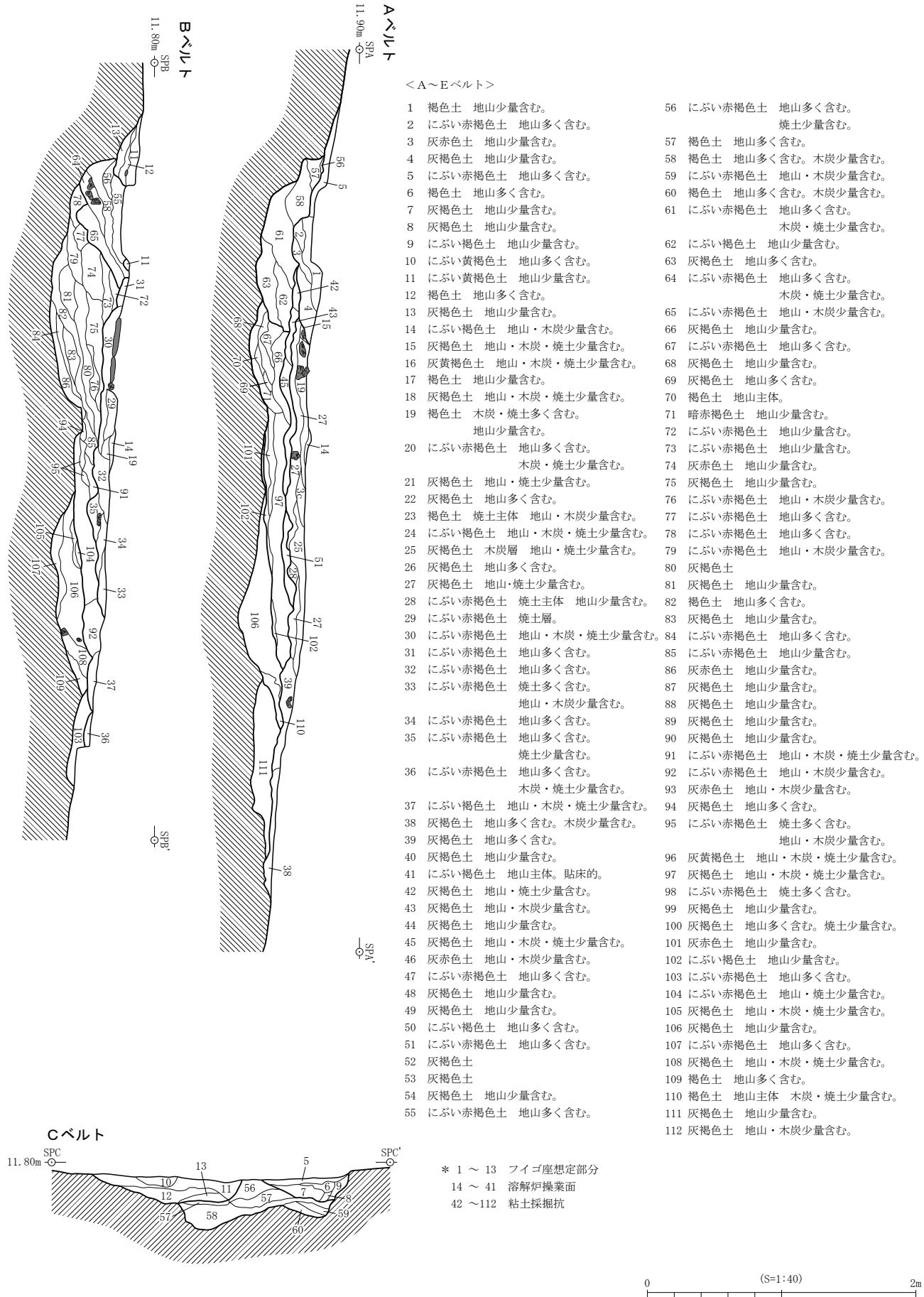
S X-1 1



下ヶ久保 A 遺跡 個別遺構図版 1

下ヶ久保A遺跡5

SX-11



下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版2

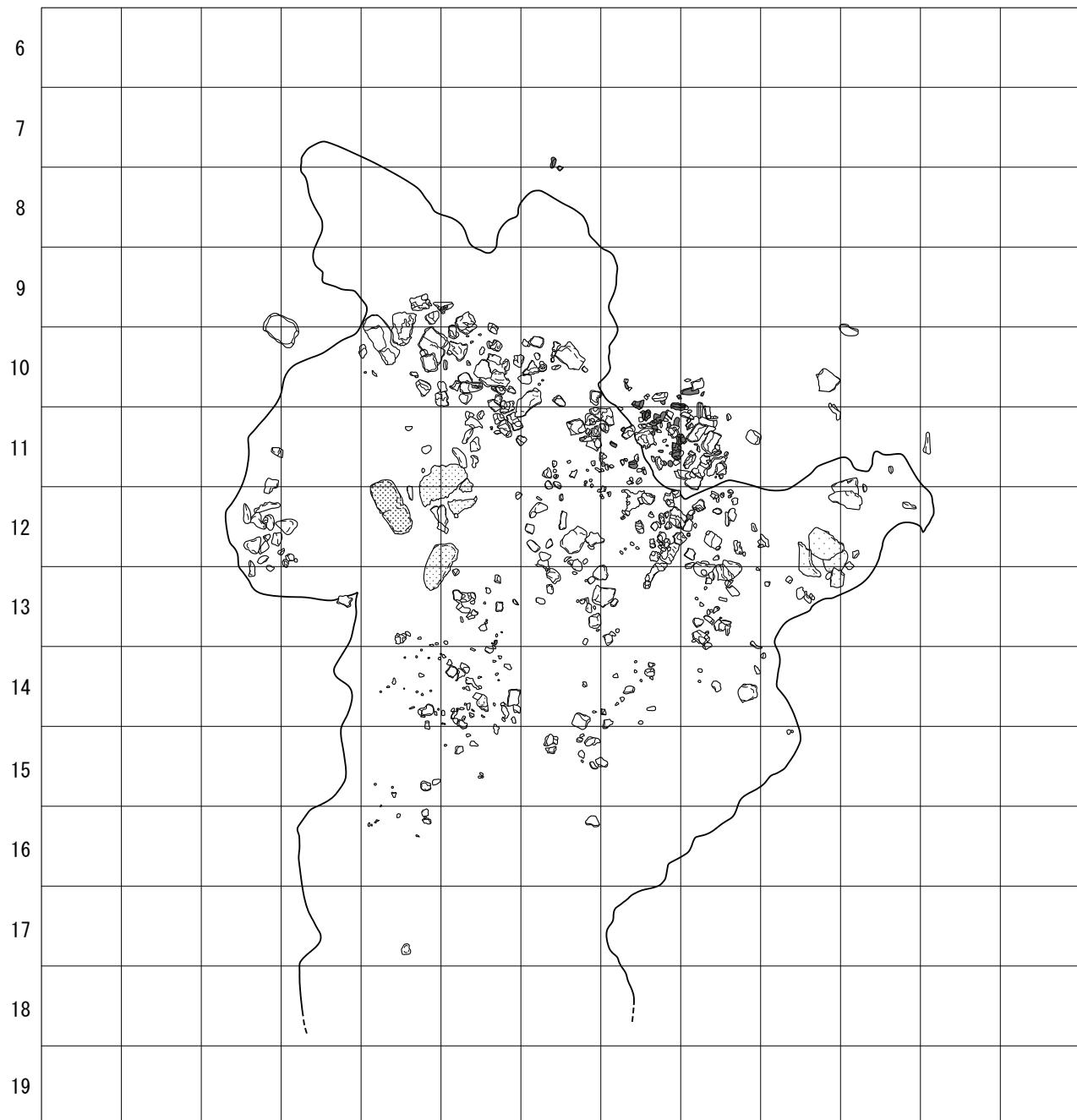
図版7

下ヶ久保A遺跡6

SX-11 遺物微細図



て と な に ぬ ね の は ひ ふ へ ほ ま



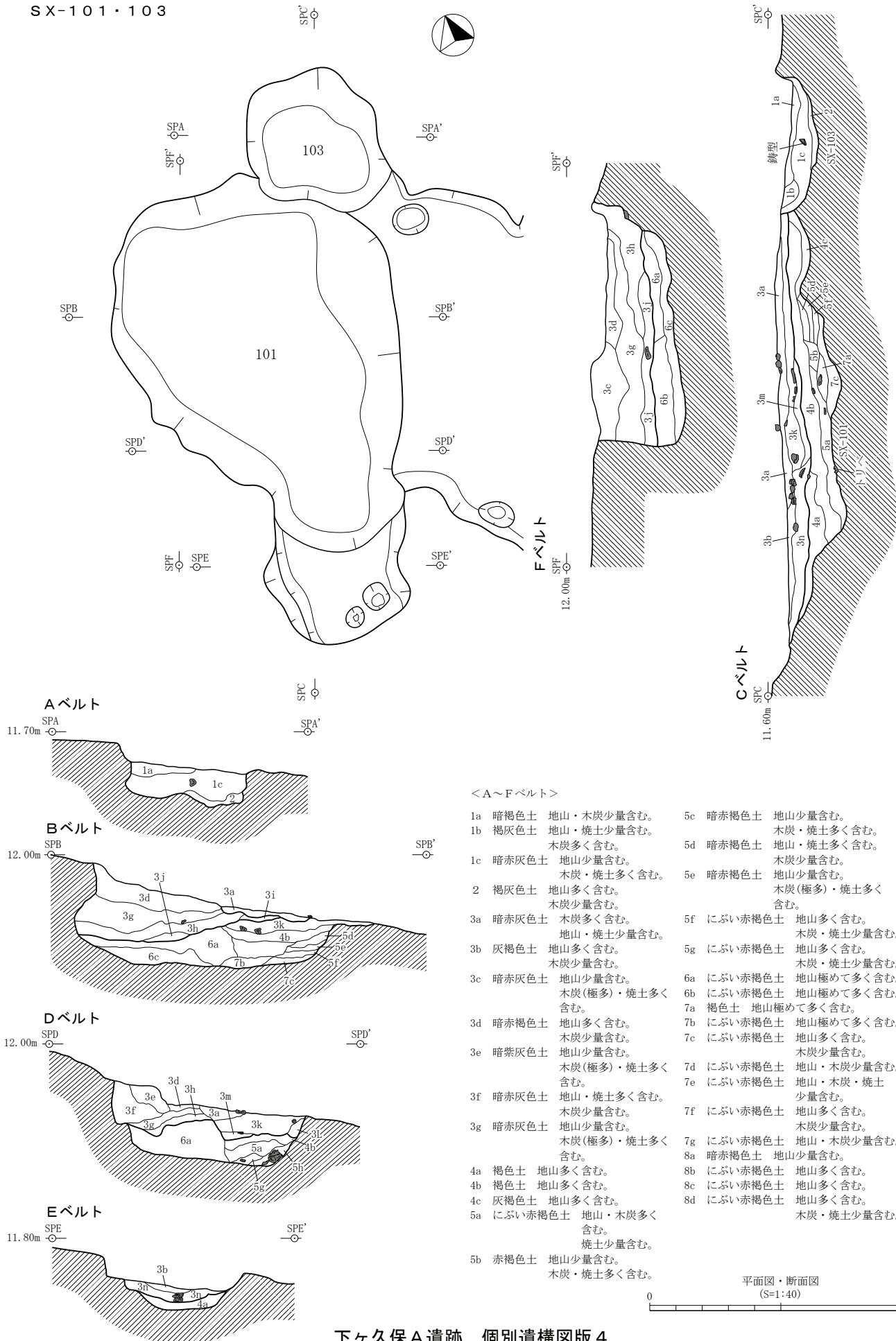
- 鋸型
- 溶解炉 No.146
- ▨ 溶解炉 No.147
- ▩ 溶解炉 No.148

0 (S=1:40) 2m

下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版3

下ヶ久保A遺跡 7

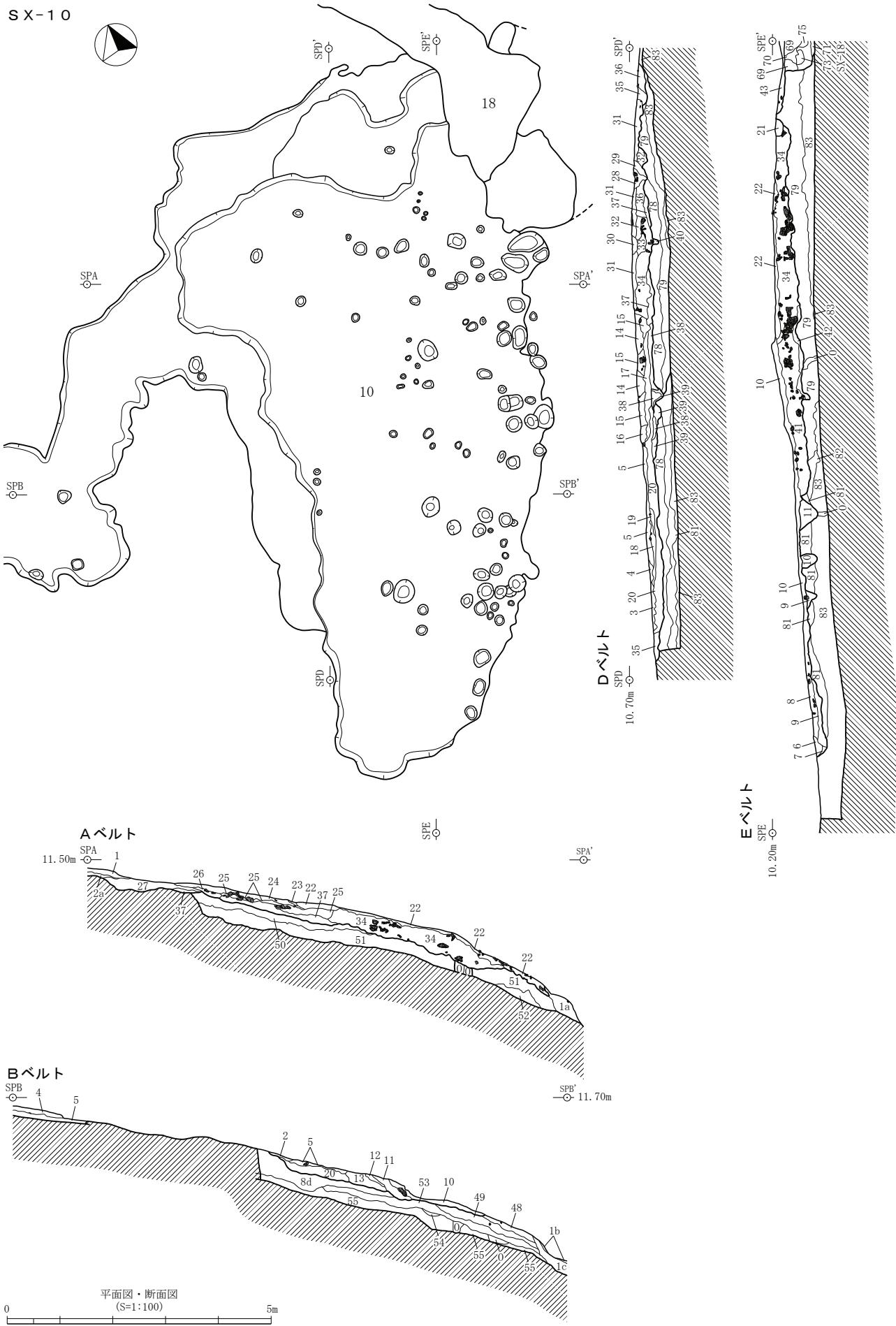
SX-101・103



下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版4

四版9

下ヶ久保A遺跡 8



下ヶ久保 A 遺跡 個別遺構図版 5

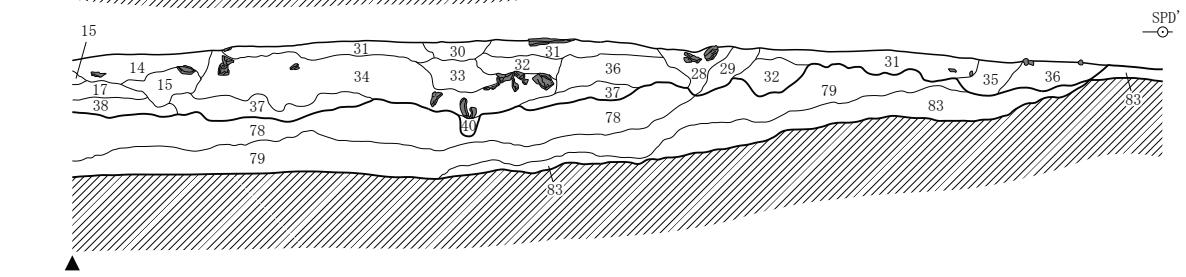
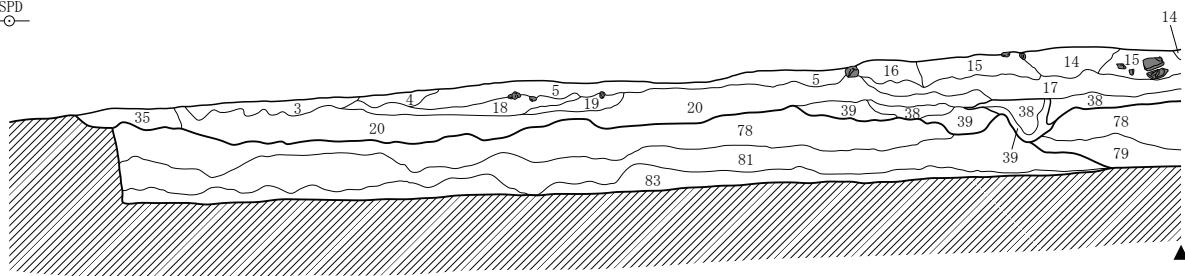
下ヶ久保A遺跡 9

SX-10

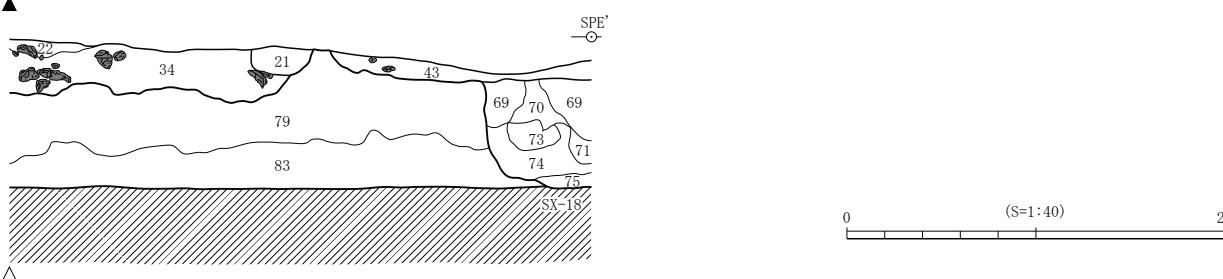
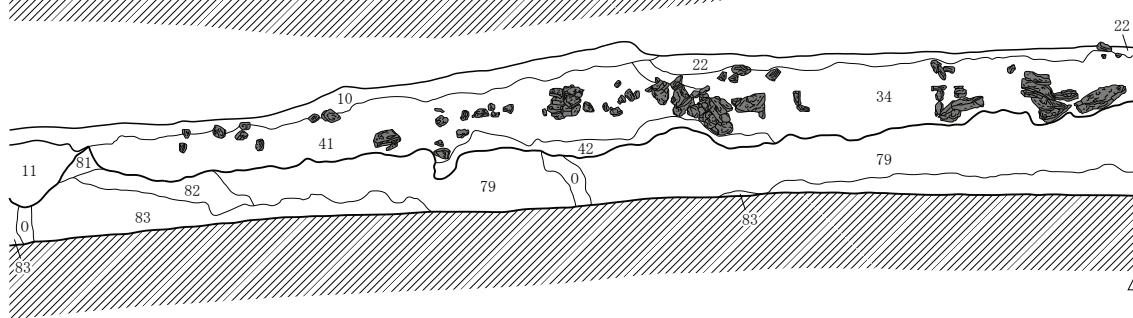
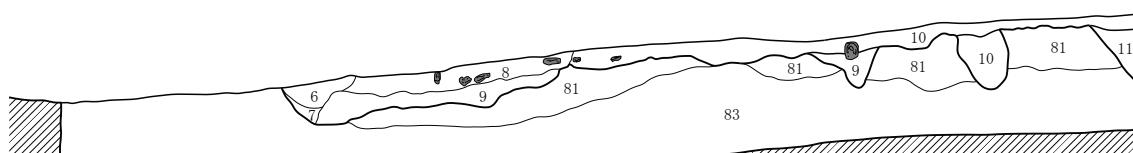


下ヶ久保A遺跡10

S X - 1 0
D ベルト
SPD
10. 70m ○—



E ベルト
SPE
10. 20m ○—



- < A ~ E ベルト >
- 0 木根による擾乱
 - 1a 暗赤灰色土
 - 1b 赤褐色土
 - 1c 灰褐色土
 - 2 灰褐色土 焼土多く含む。地山少量含む。
 - 3 暗赤灰色土 木炭多く含む。
 - 4 黒褐色土 木炭・焼土少量含む。
 - 5 褐色土 地山・焼土多く含む。
木炭少量含む。
 - 6 灰褐色土 地山少量含む。
 - 7 灰褐色土 地山多く含む。
 - 8 灰褐色土 地山少量含む。
 - 9 灰褐色土 地山少量含む。
 - 10 灰褐色土 地山多く含む。
木炭・焼土少量含む。

- 12 灰黄褐色土 焼土少量含む。
- 13 灰褐色土 木炭・焼土少量含む。
- 14 灰褐色土 木炭・焼土少量含む。
- 15 暗赤褐色土 木炭・焼土少量含む。
- 16 暗赤褐色土 烧土多く含む。
- 17 灰褐色土 地山・焼土多く含む。
- 18 灰褐色土 木炭多く含む。
- 19 灰褐色土 地山多く含む。
- 20 灰褐色土 地山・木炭少量含む。
- 21 灰褐色土 木炭少量含む。
- 22 黑褐色土 地山・木炭・焼土少量含む。
- 23 褐灰色土 木炭多く含む。
- 24 黑褐色土 烧土多く含む。木炭少量含む。
- 25 暗赤灰色土 木炭多く含む。

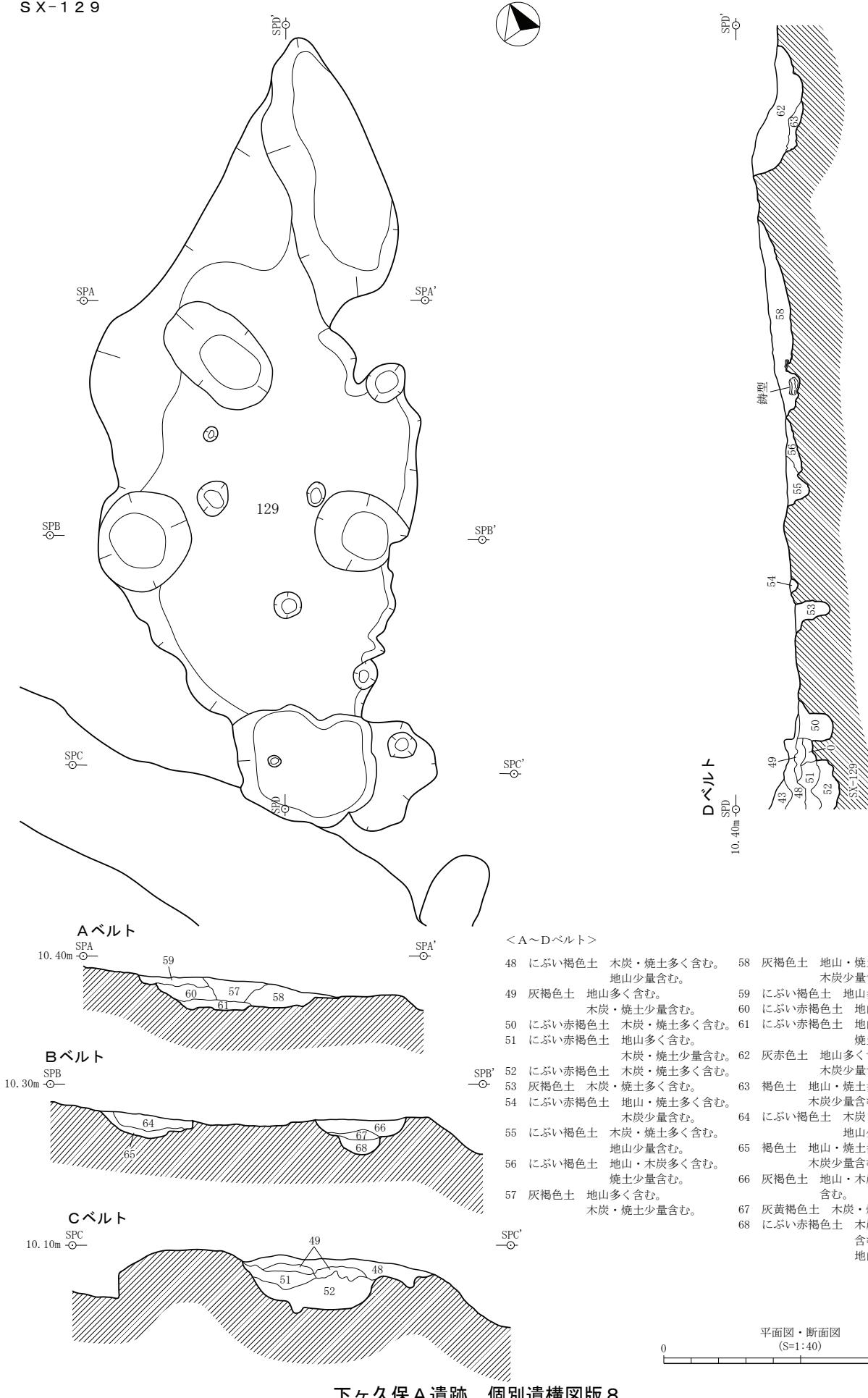
- 27 灰褐色土 地山多く含む。
- 28 褐灰色土 地山多く含む。木炭少量含む。
- 29 にぶい赤褐色土 地山多く含む。
- 30 灰褐色土 木炭少量含む。
- 31 褐灰色土
- 32 黑褐色土
- 33 暗赤褐色土
- 34 黑褐色土 木炭・焼土少量含む。
- 35 褐色土 地山多く含む。
- 36 黑褐色土 地山少量含む。
- 37 暗赤褐色土 地山多く含む。木炭少量含む。
- 38 オリーブ黒色土 木炭層。
- 39 暗褐色土 地山多く含む。木炭少量含む。
- 40 暗赤褐色土 地山少量含む。

- 41 灰褐色土 木炭少量含む。
- 42 灰褐色土 地山多く含む。木炭少量含む。
- 43 灰褐色土 地山多く含む。
- 44 黑褐色土 地山多く含む。
- 45 灰色土 地山・木炭少量含む。
- 46 灰褐色土 地山少量含む。
- 47 灰褐色土 地山・木炭・焼土少量含む。
- 48 灰褐色土
- 49 灰褐色土
- 50 灰褐色土
- 51 灰褐色土
- 52 灰褐色土
- 53 灰褐色土
- 54 灰褐色土
- 55 灰褐色土
- 56 灰褐色土
- 57 灰褐色土
- 58 灰褐色土
- 59 灰褐色土
- 60 灰褐色土
- 61 灰褐色土
- 62 灰褐色土
- 63 灰褐色土
- 64 灰褐色土
- 65 灰褐色土
- 66 灰褐色土
- 67 灰褐色土
- 68 灰褐色土
- 69 灰褐色土
- 70 灰褐色土
- 71 灰褐色土
- 72 灰褐色土
- 73 灰褐色土
- 74 灰褐色土
- 75 灰褐色土
- 76 灰褐色土
- 77 灰褐色土
- 78 灰褐色土
- 79 灰褐色土
- 80 灰褐色土
- 81 灰褐色土
- 82 褐色土
- 83 褐色土

0 (S=1:40) 2m

下ヶ久保A遺跡11

SX-129

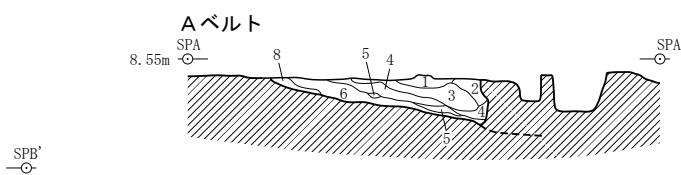
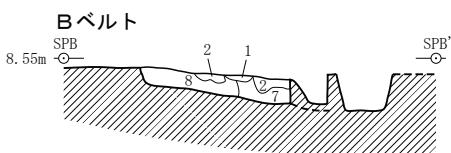
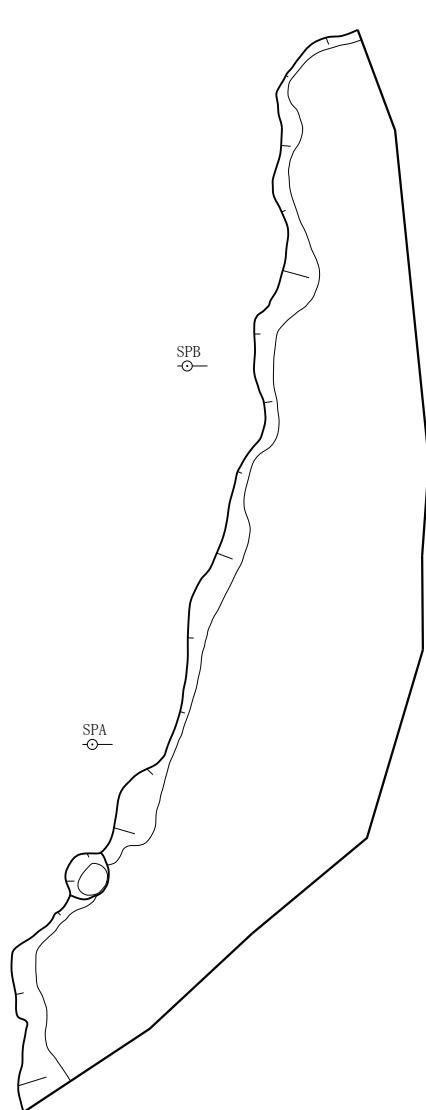


下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版 8

図版13

下ヶ久保A遺跡12

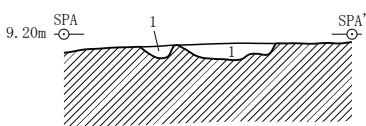
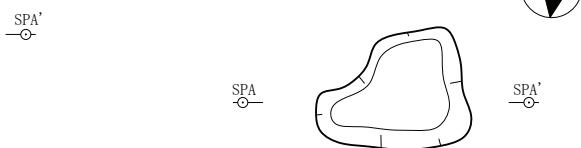
SX-12



< A・Bベルト >

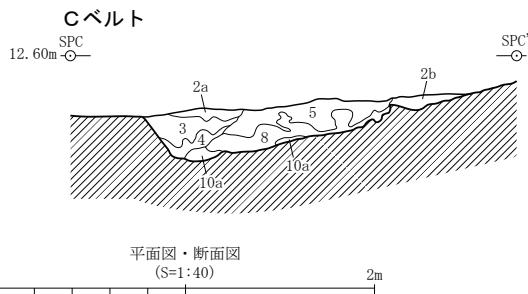
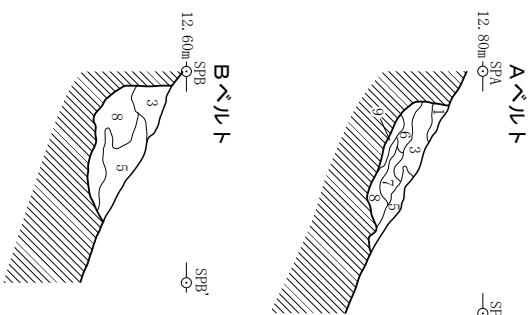
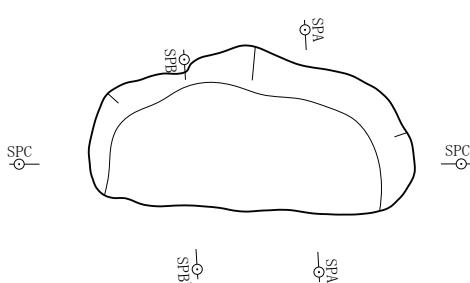
- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1 黒褐色粘質土 焼土多く含む。
木炭少量含む。
しまりなし。 | 5 棕色土 木炭層。焼土少量含む。 |
| 2 灰黄褐色粘質土 焼土少量含む。
しまりあり。 | 6 黒褐色土 木炭・焼土多く含む。
やや粘質。しまりなし。 |
| 3 灰黄褐色粘質土 焼土・木炭少量含む。
しまりなし。 | 7 灰黄褐色土 焼土主体。しまりなし。 |
| 4 黒褐色粘質土 焼土・木炭少量含む。
しまりあり。 | 8 棕灰色粘質土 木炭・焼土少量含む。
しまりあり。 |

SK-21



1 灰黄褐色土 地山・木炭多く含む。焼土少量含む。

SX-17

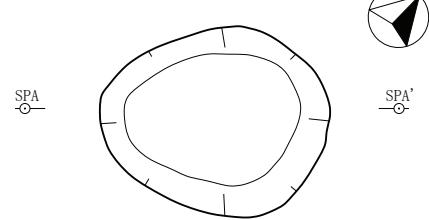


- < A・B・Cベルト >
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1 棕色土 地山・炭化物少量含む。 | 6 にぶい黄褐色土 地山多く含む。
しまりあり。 |
| 2a にぶい黄褐色土 地山・炭化物少量含む。 | 7 灰黄褐色土 地山少量含む。
炭化物多く含む。 |
| 2b 灰褐色土 地山少量含む。
炭化物多く含む。 | 8 にぶい黄褐色粘質土 地山多く含む。
しまりあり。 |
| 3 棕色粘質土 地山多く含む。
炭化物少量含む。しまりあり。 | 9 棕色土 地山少量含む。
炭化物多く含む。やや粘質。 |
| 4 棕灰色土 地山少量含む。
炭化物多く含む。しまりなし。 | 10a 棕色粘質土 地山多く含む。
しまりあり。 |
| 5 灰褐色土 炭化物多く含む。
地山・焼土を少量含む。しまりなし。 | 10b 棕色粘質土 地山多く含む。
しまりあり。 |

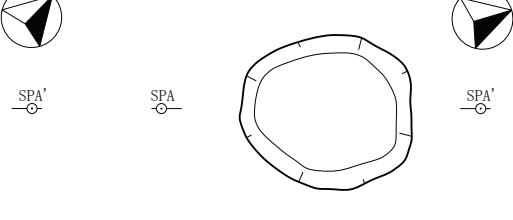
下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版9

下ヶ久保 A 遺跡13

SK-3 1



SK-3 0



SX-1 2

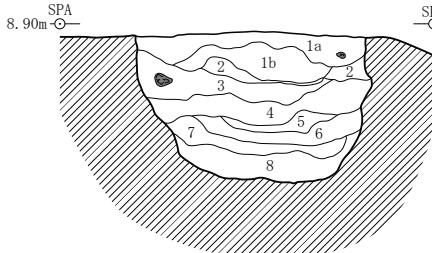


SPA

SPA'

SPA

SPA'



SPA'

SPA

SPA'

SPA

SPA'

- 1 黒褐色土 地山・焼土・木炭多く含む。
2 黒褐色土 1a層に比べ、地山ブロックが大きい。
3 灰褐色土 地山主体 焼土・木炭多く含む。
4 暗褐色粘質土 木炭を主体とする。焼土少量含む。
5 灰黄褐色土 地山主体。木炭・焼土少量含む。
6 黒褐色粘質土 地山・木炭・焼土少量含む。
7 暗褐色粘質土 地山主体。
8 灰黄褐色粘質土 地山・木炭・焼土少量含む。

- 1 黑褐色土 地山・燒土・木炭多く含む。
2a 黑褐色土 木炭層 地山・燒土少量含む。
2b 黑褐色土 2a層に比べ地山・燒土やや多い。
2c 黑褐色土 3層の土が混じる。
3 黄灰色粘質土 木炭・燒土。少量含む。

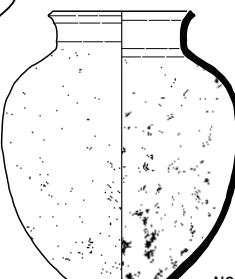
平面図・断面図
(S=1:40)

0 2m

SK-2 1



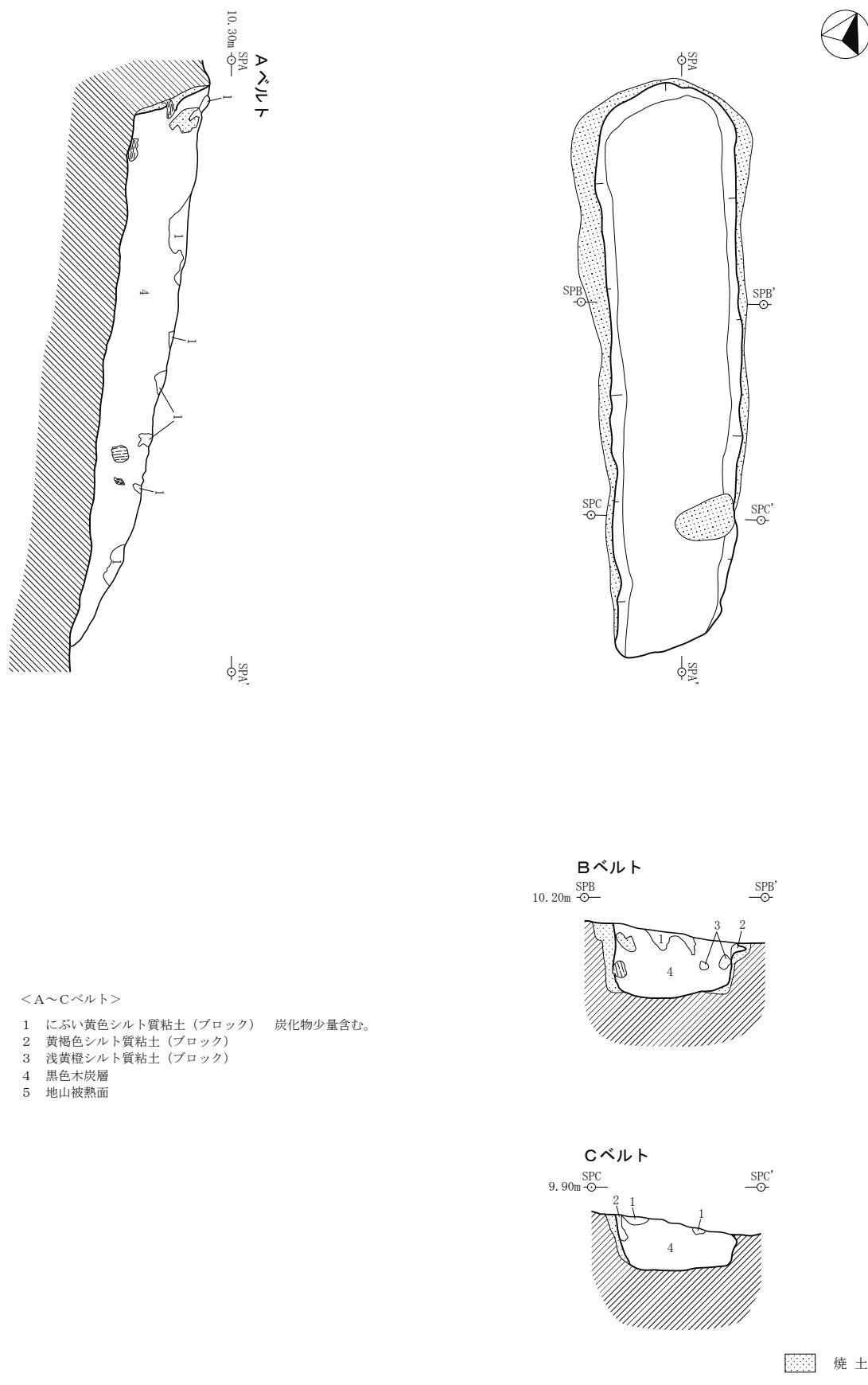
0 (S=1:20) 1m



下ヶ久保 A 遺跡 個別遺構図版10

下ヶ久保A遺跡14

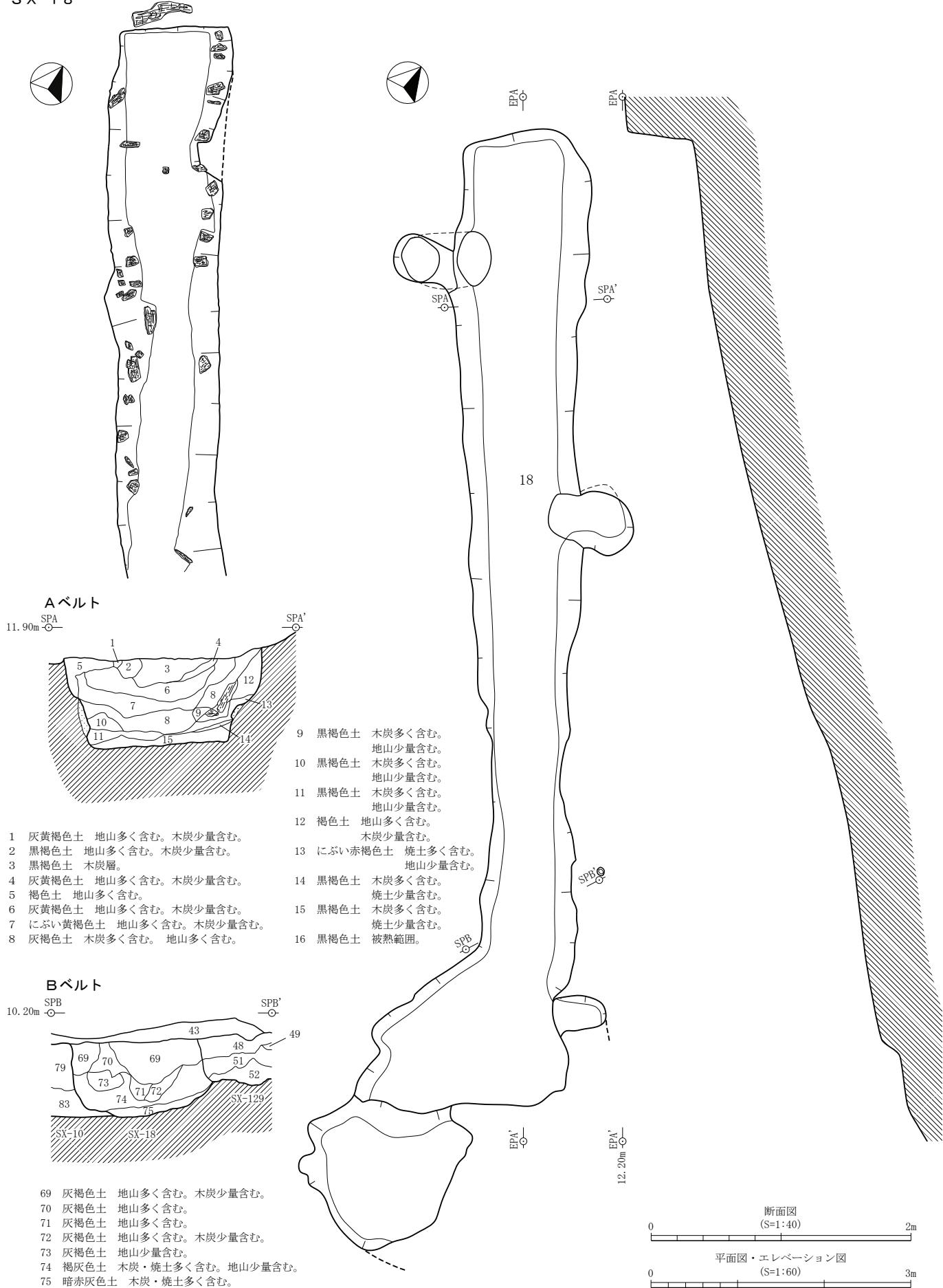
SX-2



下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版11

下ヶ久保A遺跡15

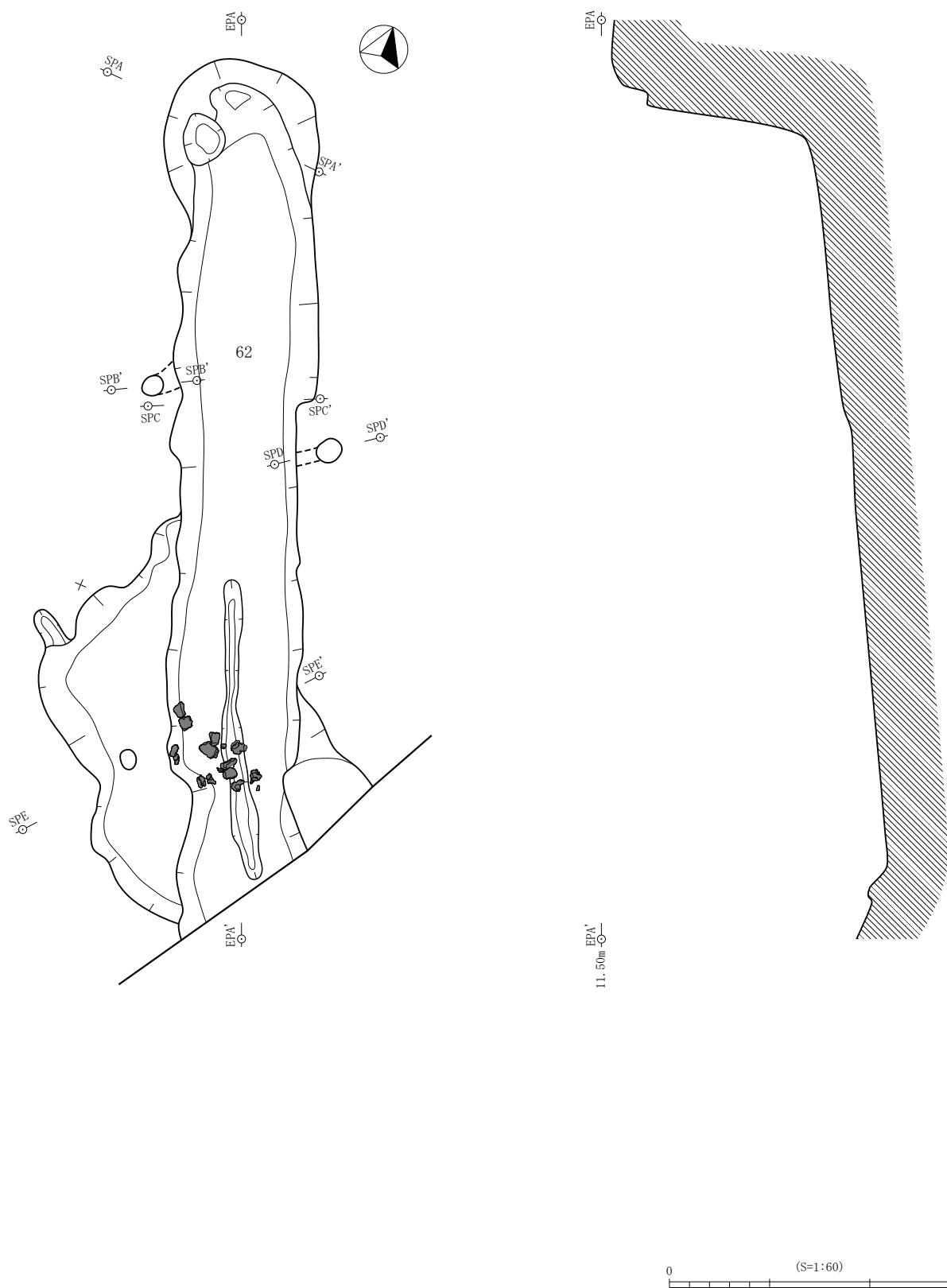
SX-18



下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版12

下ヶ久保 A 遺跡 16

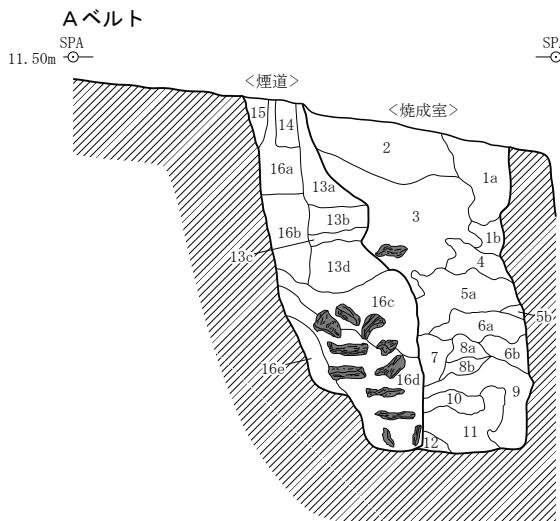
SX-62



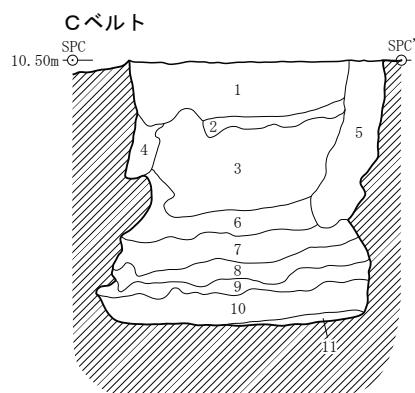
下ヶ久保 A 遺跡 個別遺構図版 13

下ヶ久保A遺跡17

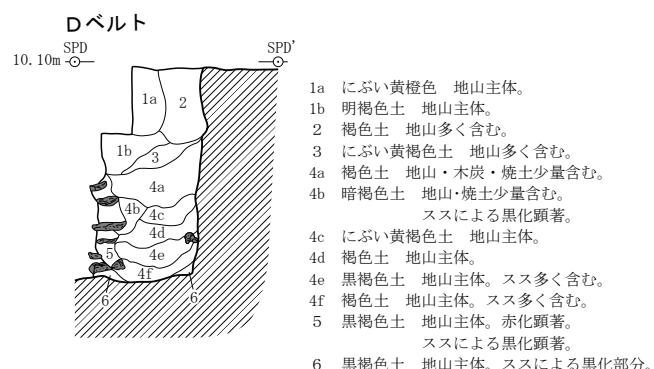
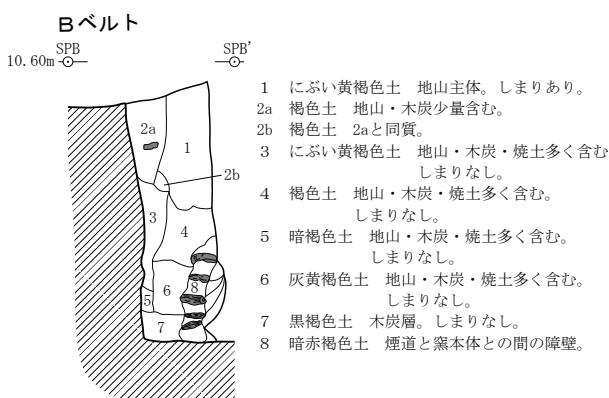
SX-62



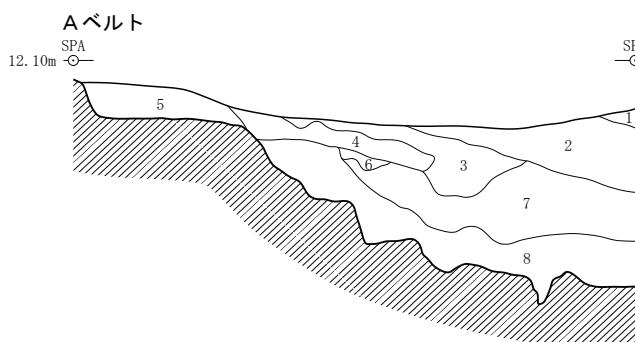
- 1a にぶい黄褐色土 地山主体。燒土・木炭少量含む。
- 1b にぶい黄褐色土 1層とほぼ同質。
- 2 暗赤褐色土 燃土ブロックを多く含む。
- 3 暗赤褐色土 3層よりも燃土ブロックを多く含む。
- 4 黄橙色土 地山主体。やや粘質。しまりあり。
- 5a 灰褐色土 地山と燃土の混合土。しまりなし。
- 5b にぶい黄褐色土 しまりあり。
- 6a 黄橙色土 地山主体。燃土少量含む。やや粘質。しまりあり。
- 6b 浅黄橙色粘質土 地山主体。しまりあり。
- 7 赤色土 燃土主体。しまりなし。
- 8a 赤褐色土 地山と燃土の混合土。
- 8b 橙色土 11とほぼ同質。
- 9 灰白色粘土 燃土多く含む。
- 10 赤色土 燃土主体。
- 11 にぶい赤褐色粘質土 燃土多く含む。しまりなし。
- 12 にぶい赤褐色土 燃土多く含む。しまりなし。
- 13a にぶい褐色土 地山主体。弱く被熱。
- 13b 暗赤褐色土 地山主体。強く被熱。
- 13c にぶい黄褐色土 地山を主体とする。部分的に強く被熱。
- 13d にぶい褐色土 地山を主体とする。弱く被熱。
- 14 暗褐色土 弱く被熱。
- 15 にぶい赤褐色土 強く被熱。
- 16a 灰褐色土 地山・木炭・燃土多く含む。
- 16b 黒褐色土 地山・木炭・燃土多く含む。
- 16c 暗赤褐色土 地山・木炭・燃土多く含む。
- 16d 暗赤褐色土 地山主体。
- 16e 暗赤灰色土 地山主体。強く被熱。



- 1 褐色土 地山多く含む。燃土少量含む。
- 2 褐色土 地山主体。
- 3 灰褐色土 地山主体。燃土少量含む。
- 4 褐色土 燃土多く含む。木炭多く含む。
- 5 にぶい黄褐色土 地山主体。
- 6 にぶい赤褐色土 燃土主体。
- 7 にぶい褐色土 地山と燃土の混合土。
- 8 褐色土 地山主体。燃土多く含む。
- 9 にぶい赤褐色土 燃土主体。
- 10 褐色土 地山を主体とする。燃土多く含む。
- 11 にぶい赤褐色土 燃土主体。



SX-70

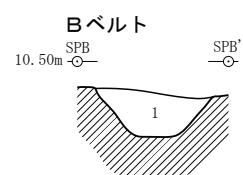
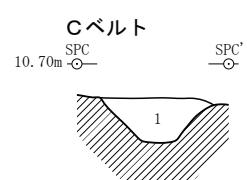
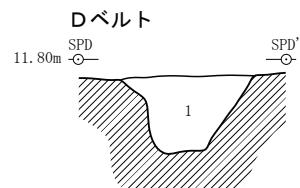
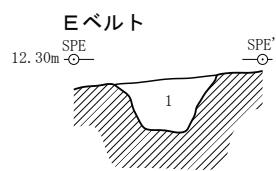
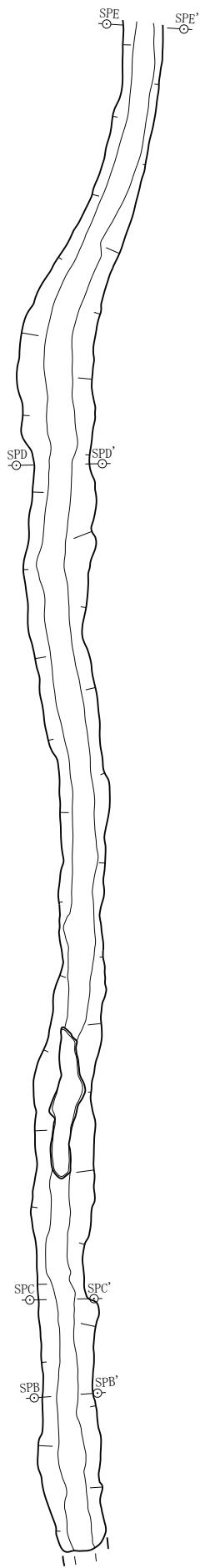


0 (S=1:40) 2m

下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版14

下ヶ久保A遺跡18

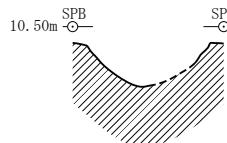
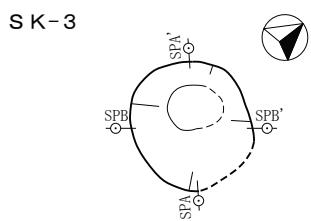
SD-1



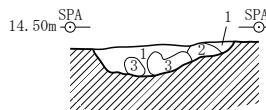
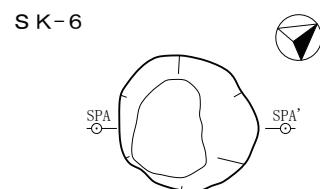
< B ~ D ベルト >
1 明褐色シルト質粘土 炭化物少量含む。



下ヶ久保A遺跡19



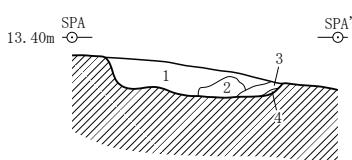
1 にぶい黄褐色シルト質粘土
上部に明黄褐色シルトブロック少量含む。



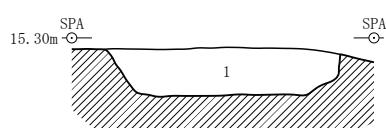
1 暗褐色土 炭化物少量含む。
2 褐色土
3 赤褐色土



SPA SPA'

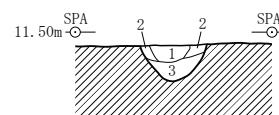


1 褐色シルト質粘土
2 にぶい褐色シルト質粘土 炭化物を少量含む。
3 暗褐色シルト質粘土 炭化物を多く含む。

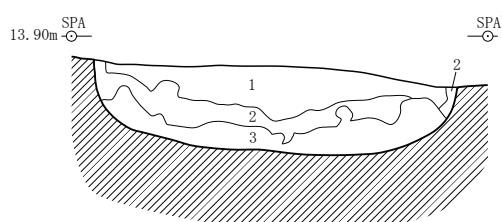


1 褐色シルト質粘土 炭化物少量含む。

| |



1 灰黄褐色土 地山・炭化物少量含む。
2 灰赤色土 地山多く含む。
3 灰褐色土 地山多く含む。



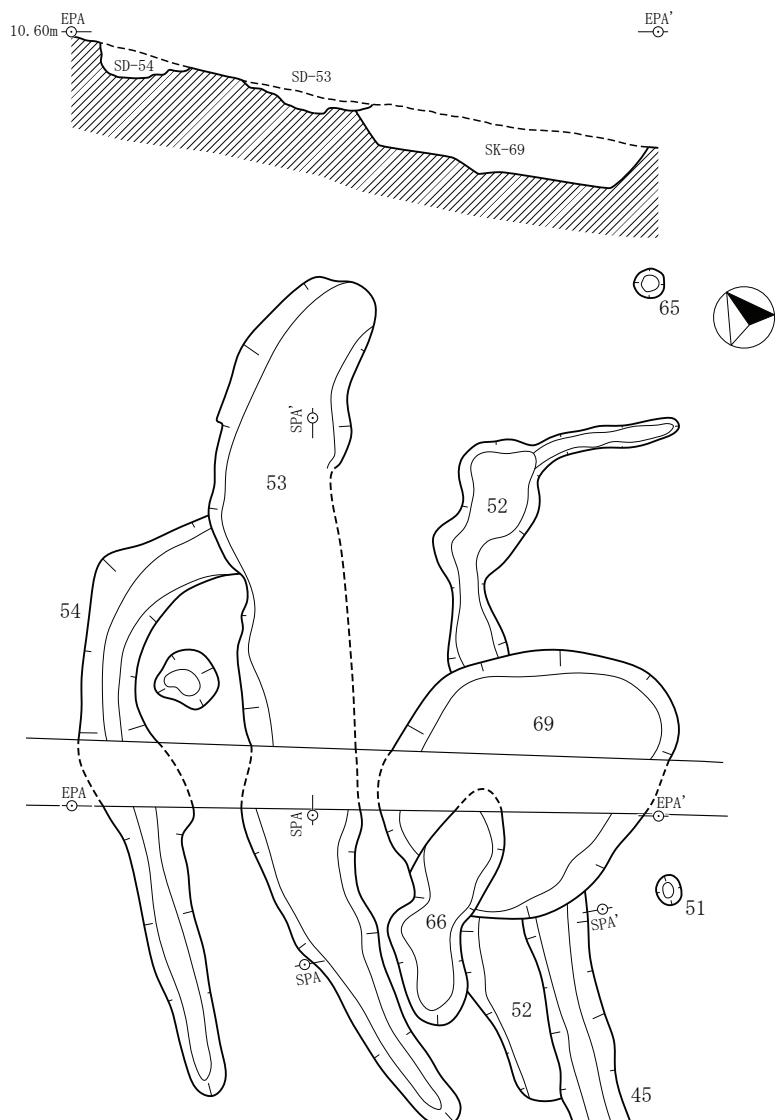
1 褐色シルト質粘土 炭化物・焼土少量含む。
2 暗褐色シルト質粘土 焼土ブロック多く含む。炭化物少量含む。
3 明赤褐色シルト質粘土 焼土層。

0 (S=1:40) 2m

下ヶ久保A遺跡 個別遺構図版16

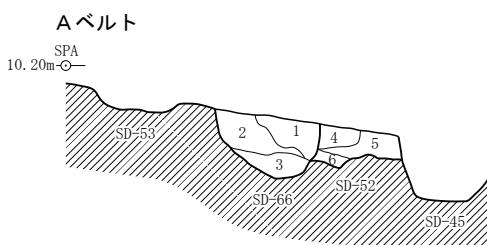
下ヶ久保A遺跡20

SD-53・54, SK-69 エレベーション

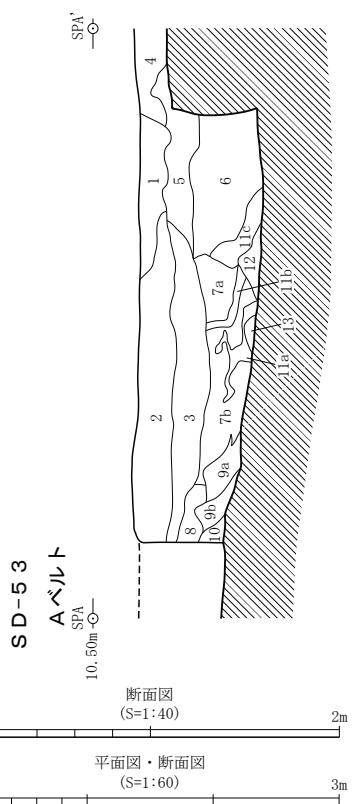


- 1 暗褐色土 木炭・焼土を多く含む。
2 黄灰色土 1層とほぼ同質だが、内容物はやや大きい。
3 にぶい黄褐色土 しまりあり。
4 にぶい黄褐色土 木炭・焼土を少量含む。しまりあり。
5 灰黄褐色土 木炭・焼土を少量含む。
6 オリーブ灰褐色土 風蝕木によつて流れこんだ土。
7a にぶい赤褐色土 地山を多く含む。木炭・焼土少量含む。
7b にぶい赤褐色土 7aとほぼ同質。
8 にぶい黄褐色土 7aとほぼ同質。
- 9a 暗褐色土 木炭・焼土を多く含む。
9b 9aとはほぼ同質。
10 にぶい暗褐色土 木炭・焼土を少量含む。しまりなし。
11a 灰黄褐色土 木炭・焼土を少量含む。
11b 灰黄褐色土 11aと同質。
11c 暗褐色土 烧土を少量含む。しまりなし。
12 6層と同質。
13 にぶい黄褐色土 しまりあり。

SD-45・52・53・66

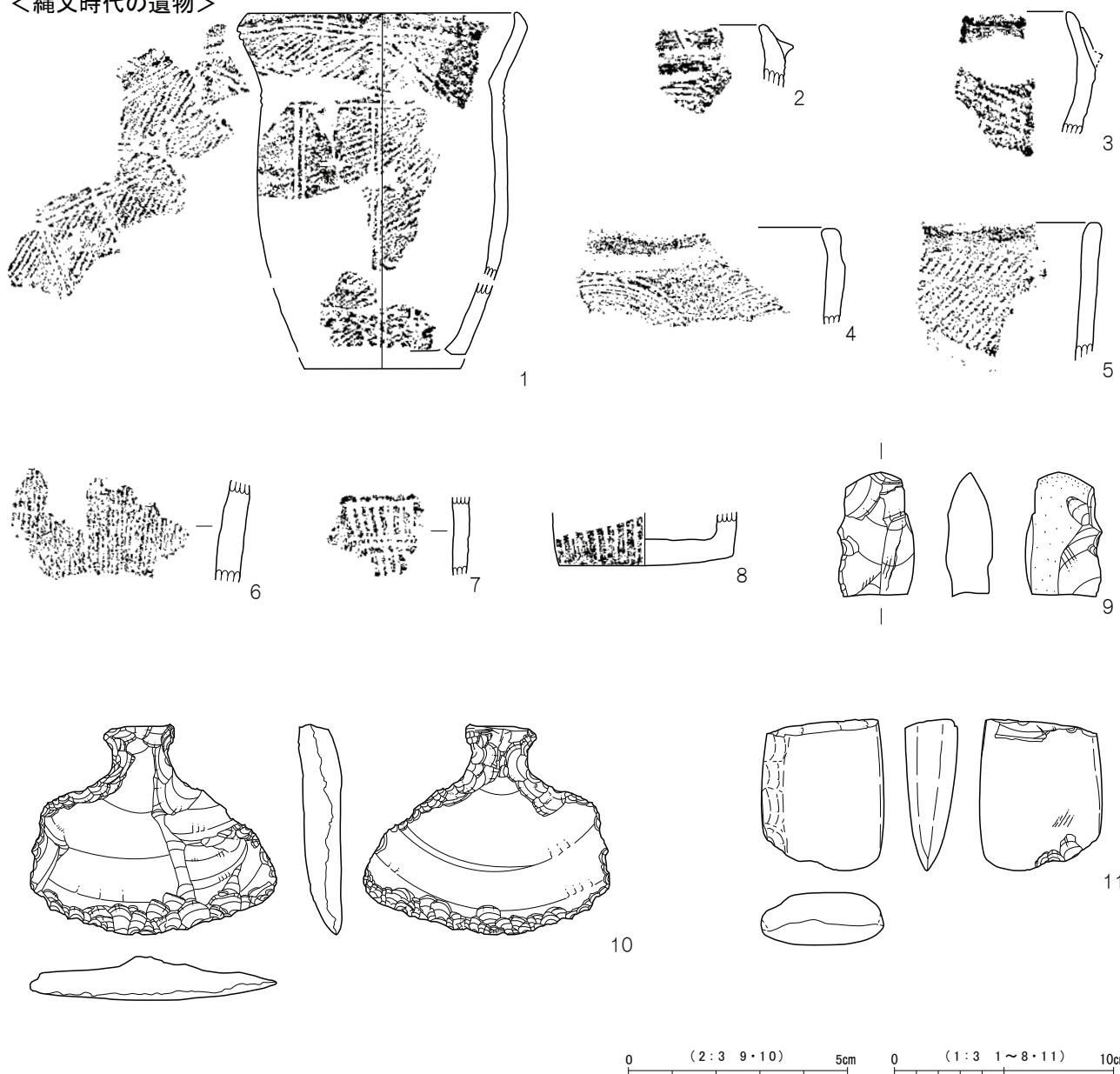


- 1 灰黄褐色土 木炭多く含む。地山・焼土少量含む。
- 2 灰褐色土 木炭・焼土少量含む。
- 3 2層とほぼ同質。
- 4 灰黄褐色土 木炭少量含む。
- 5 灰黄褐色土 木炭・焼土多く含む。
- 6 灰褐色土 木炭・焼土少量含む。

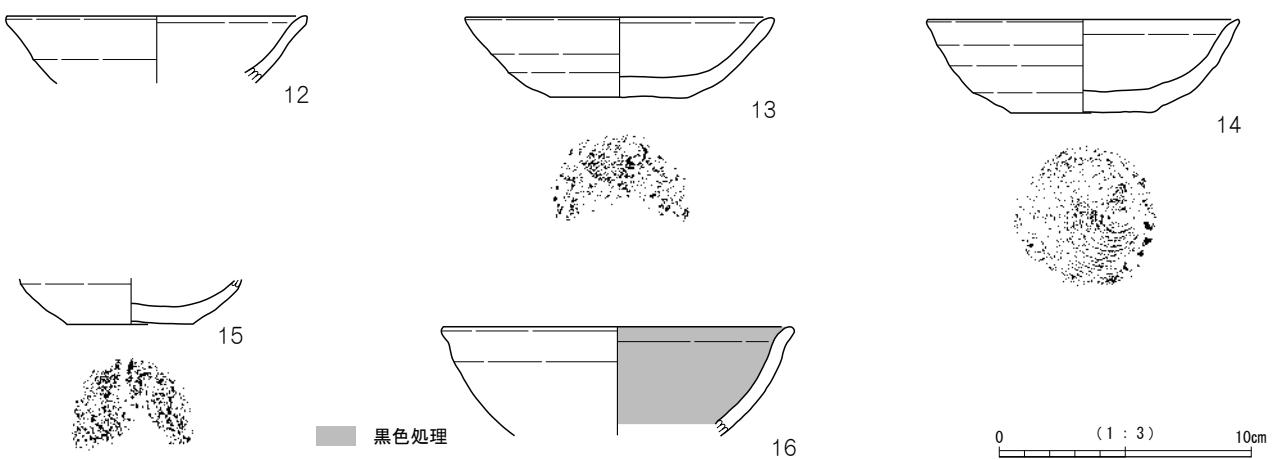


下ヶ久保 A 遺跡21

<縄文時代の遺物>

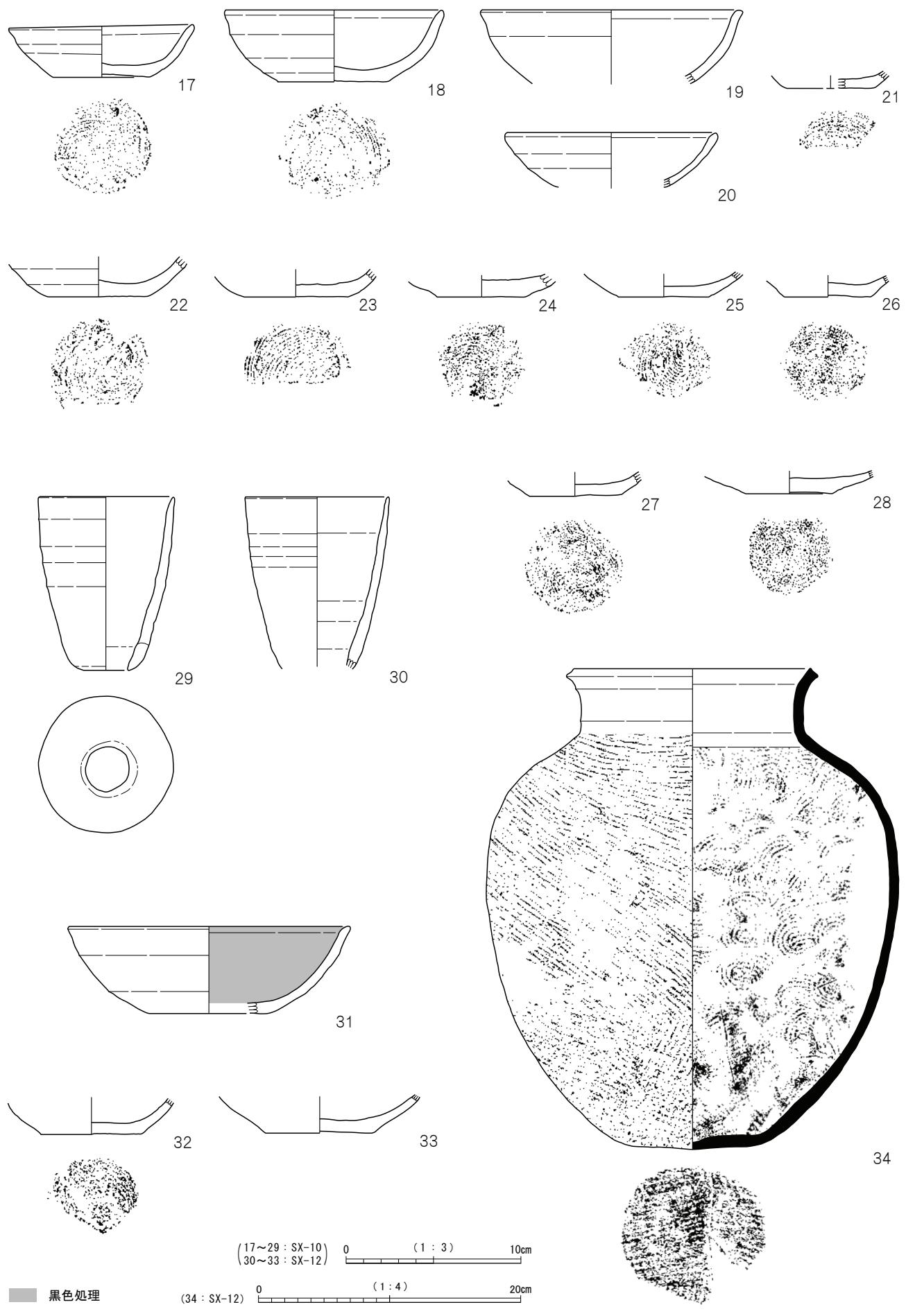
<古代の遺物①><土器>
(SX-103)

(SX-101)



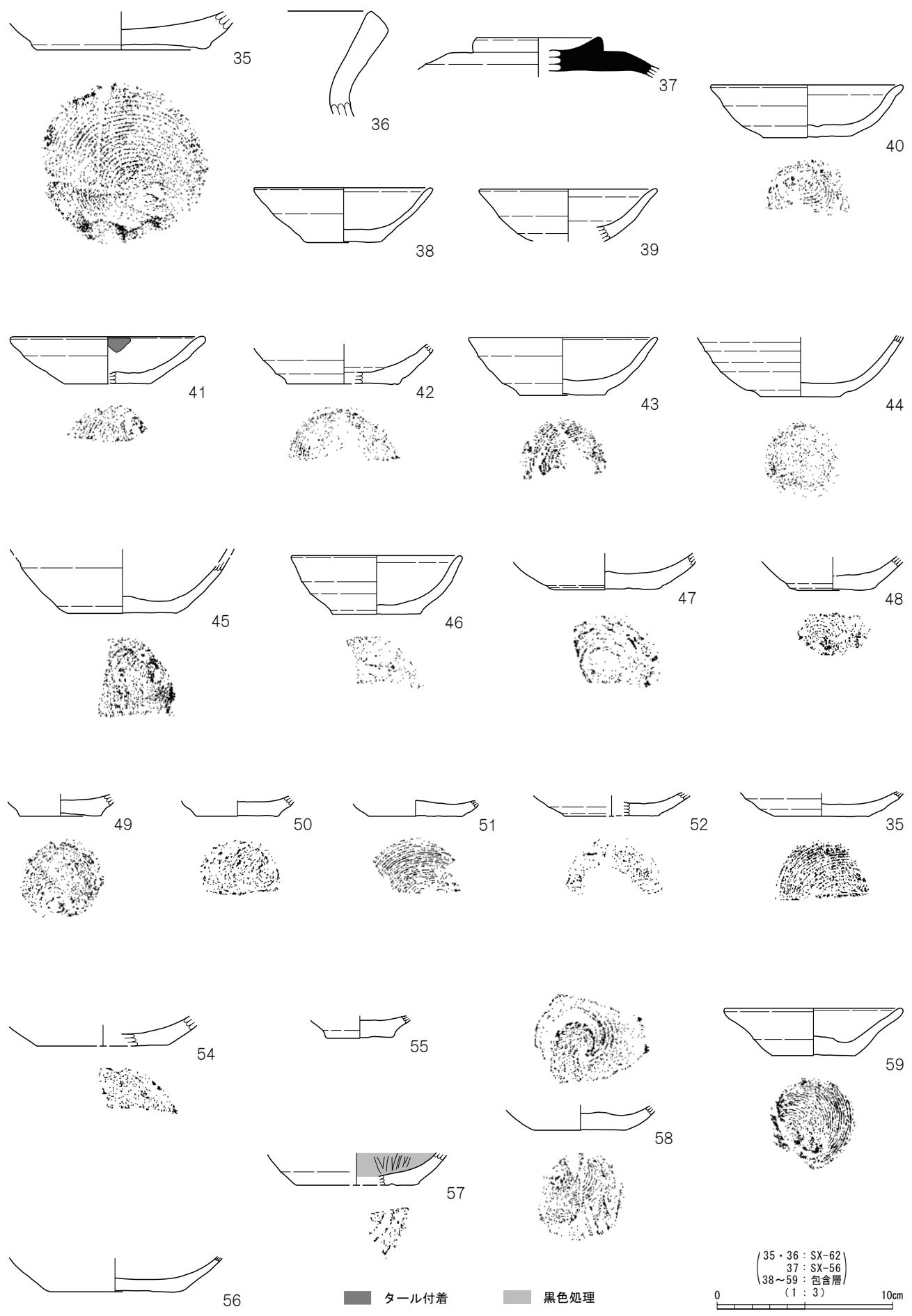
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 1

下ヶ久保 A 遺跡22



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 2

下ヶ久保 A 遺跡23

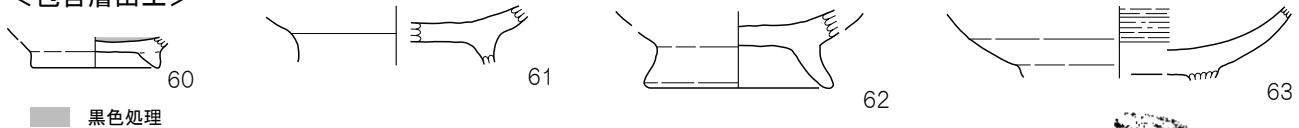


下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 3

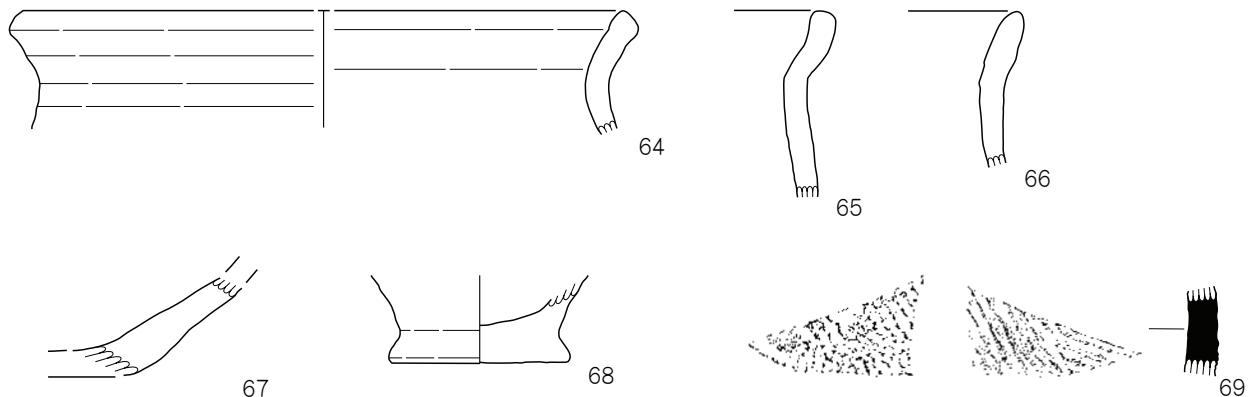
図版 25

下ヶ久保 A 遺跡24

<包含層出土>

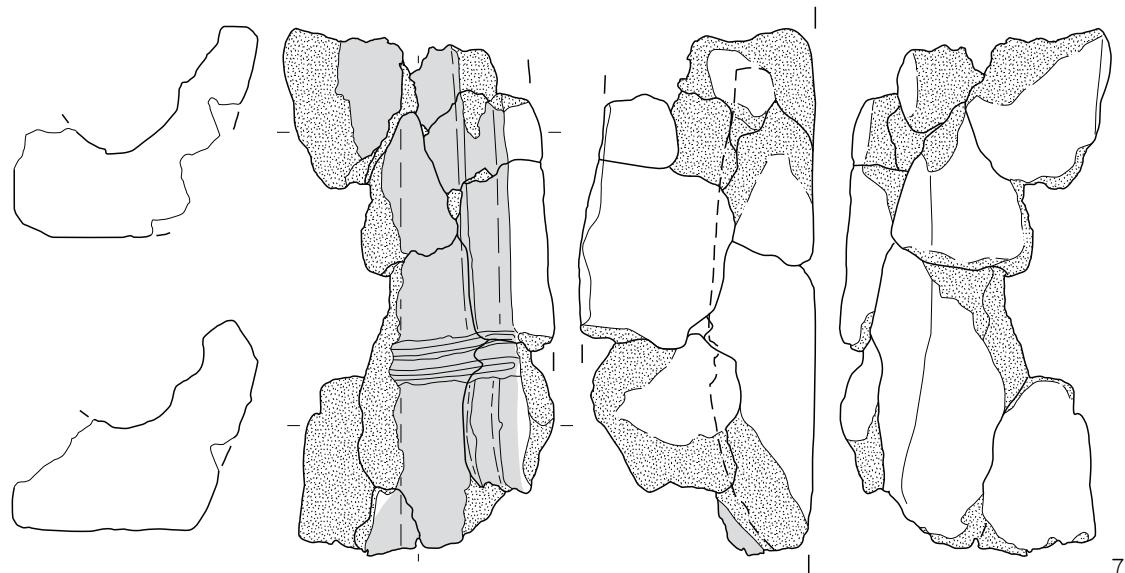
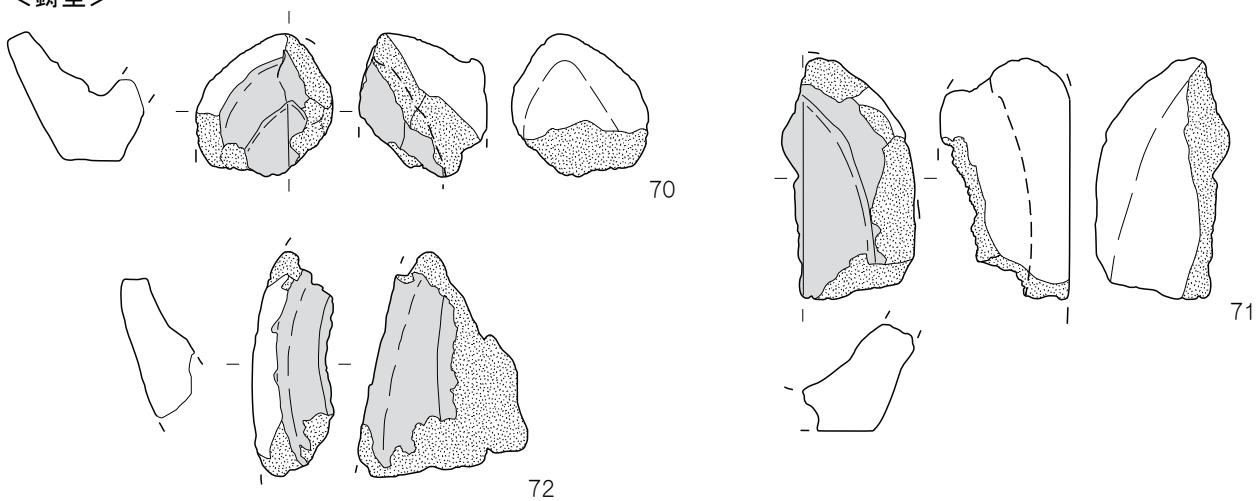


■ 黒色処理



<古代の遺物②><鋳造関連鋳物>

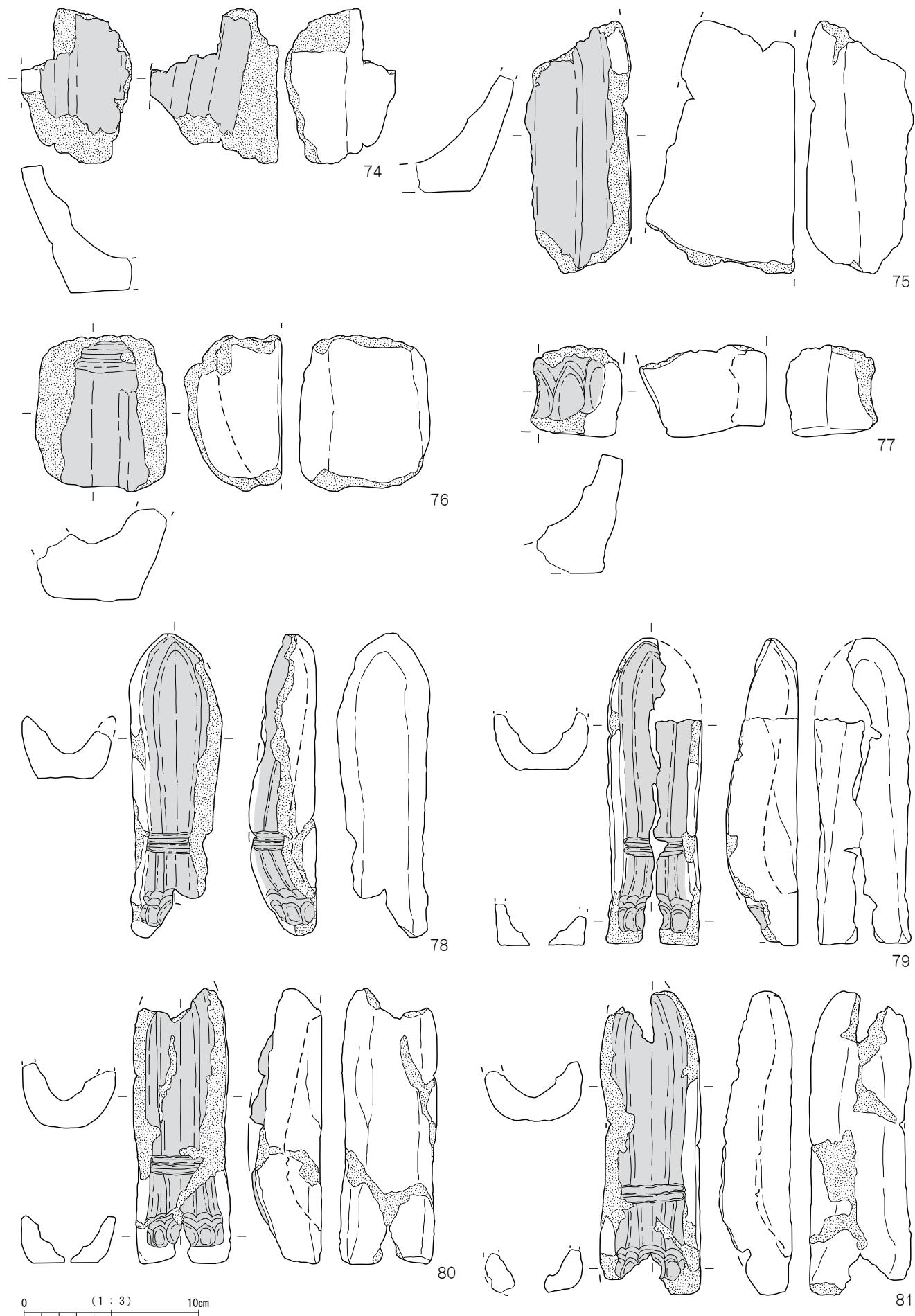
<鋳型>



0 (1 : 3) 10cm

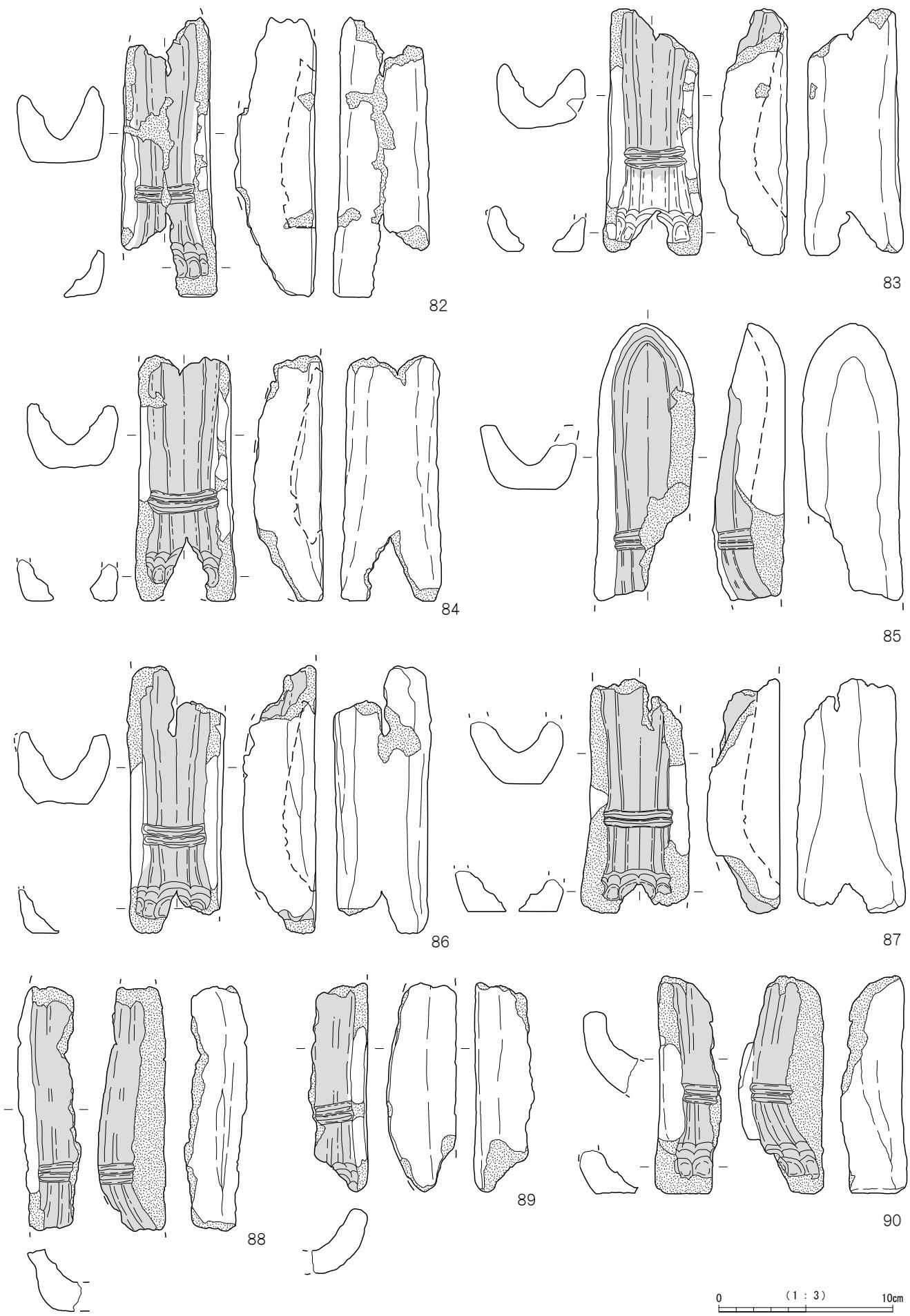
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 4

下ヶ久保 A 遺跡25



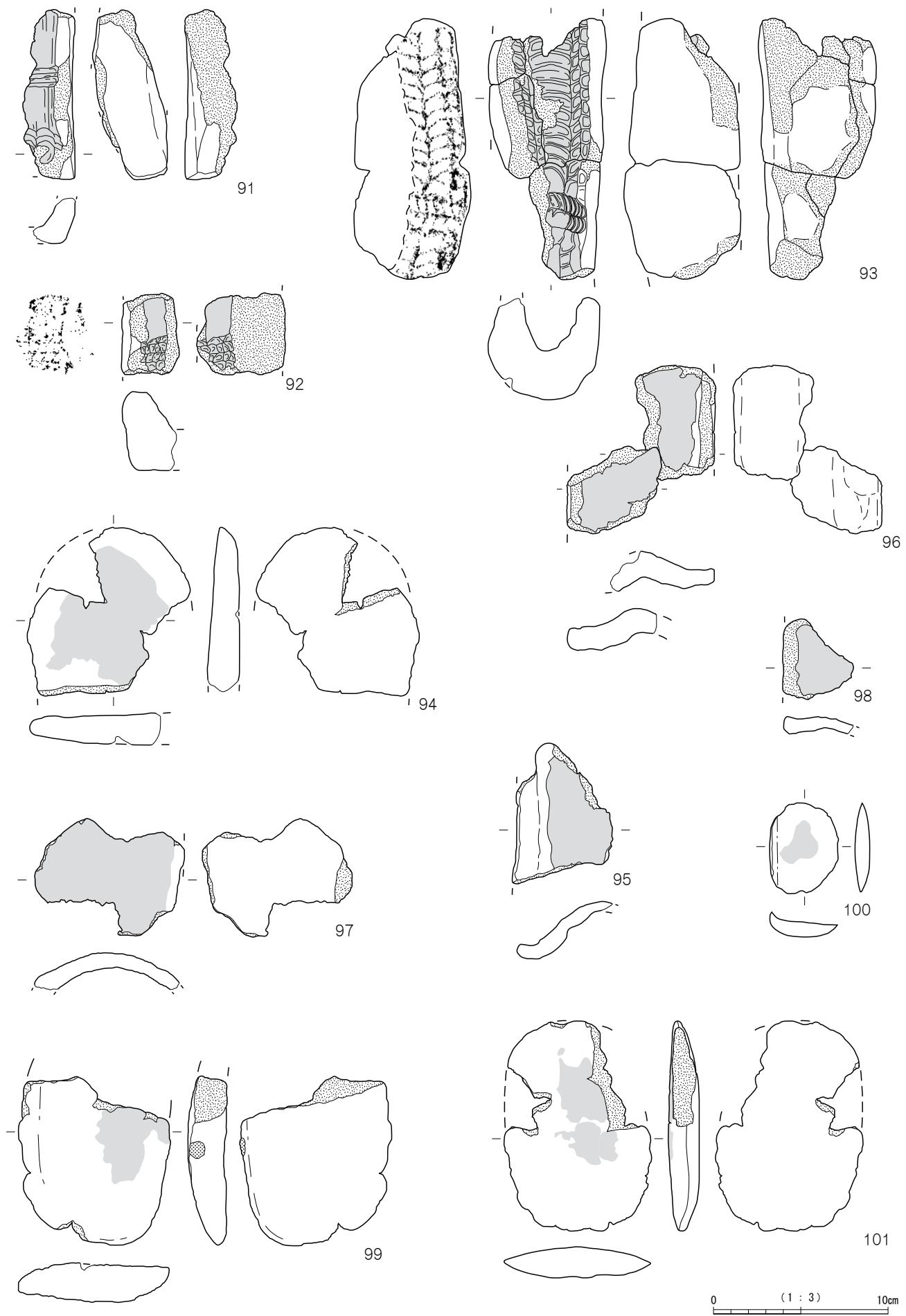
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 5

下ヶ久保 A 遺跡 26



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 6

下ヶ久保 A 遺跡27



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 7

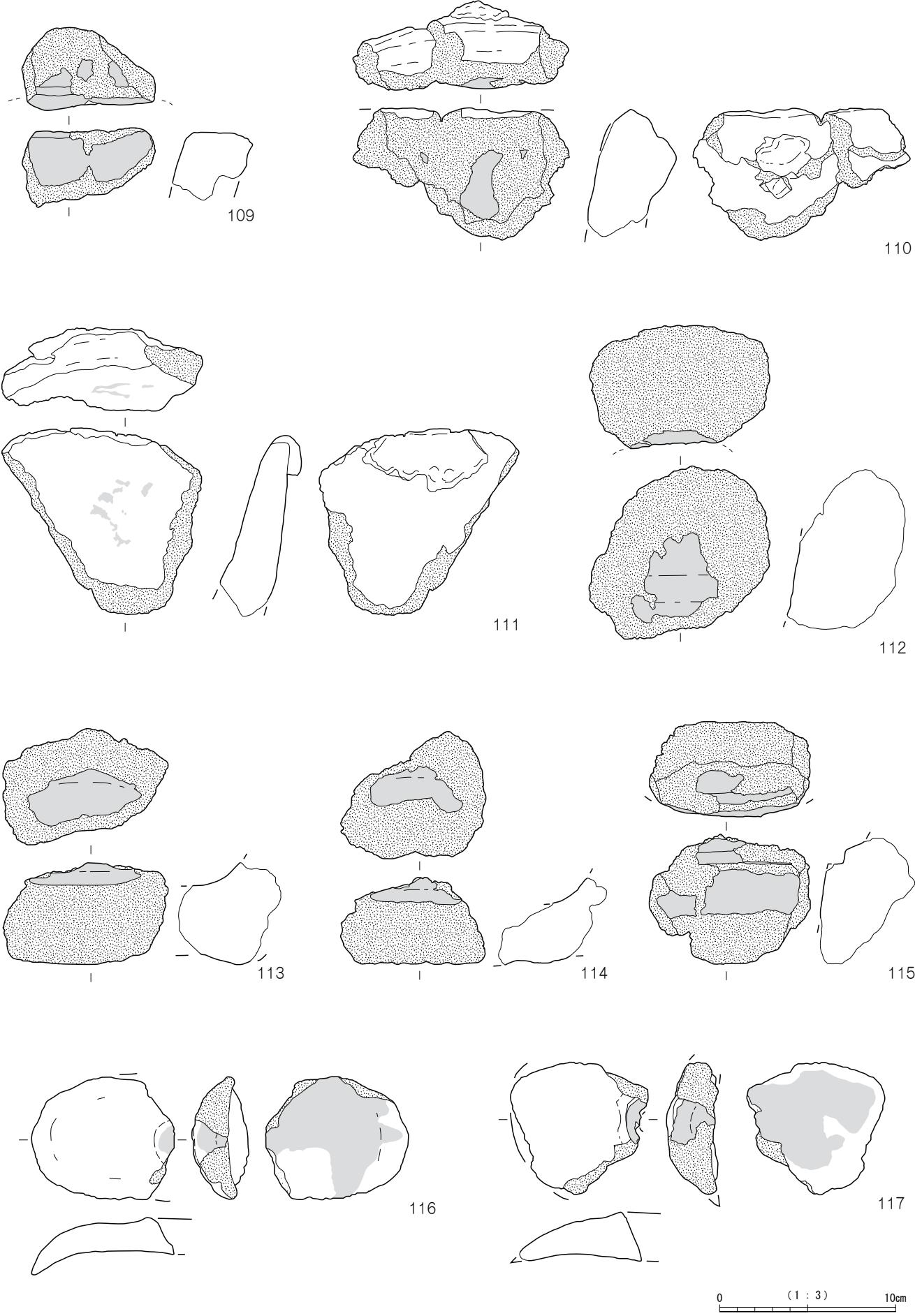
0 (1 : 3) 10cm

下ヶ久保 A 遺跡28



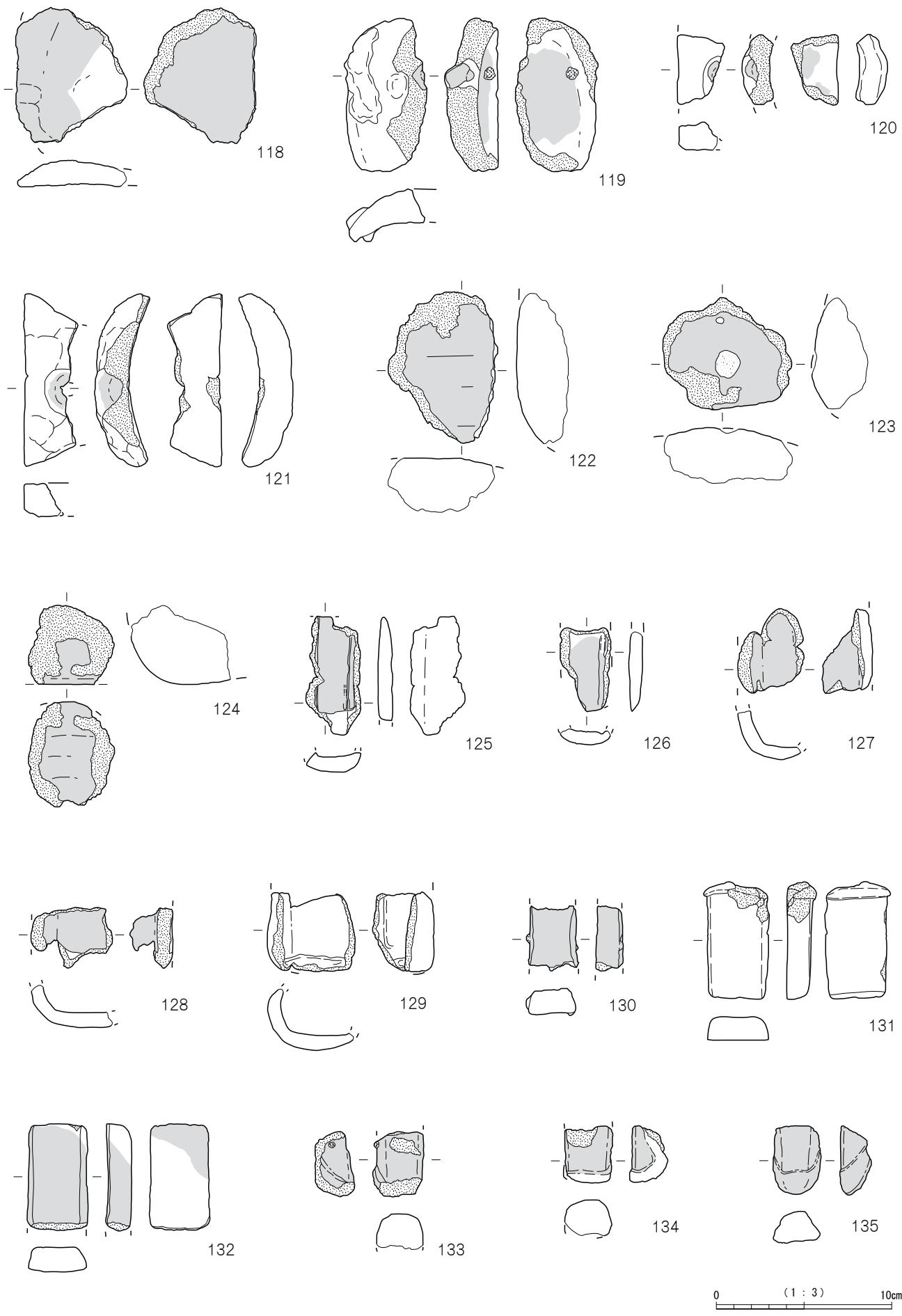
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 8

下ヶ久保A遺跡29



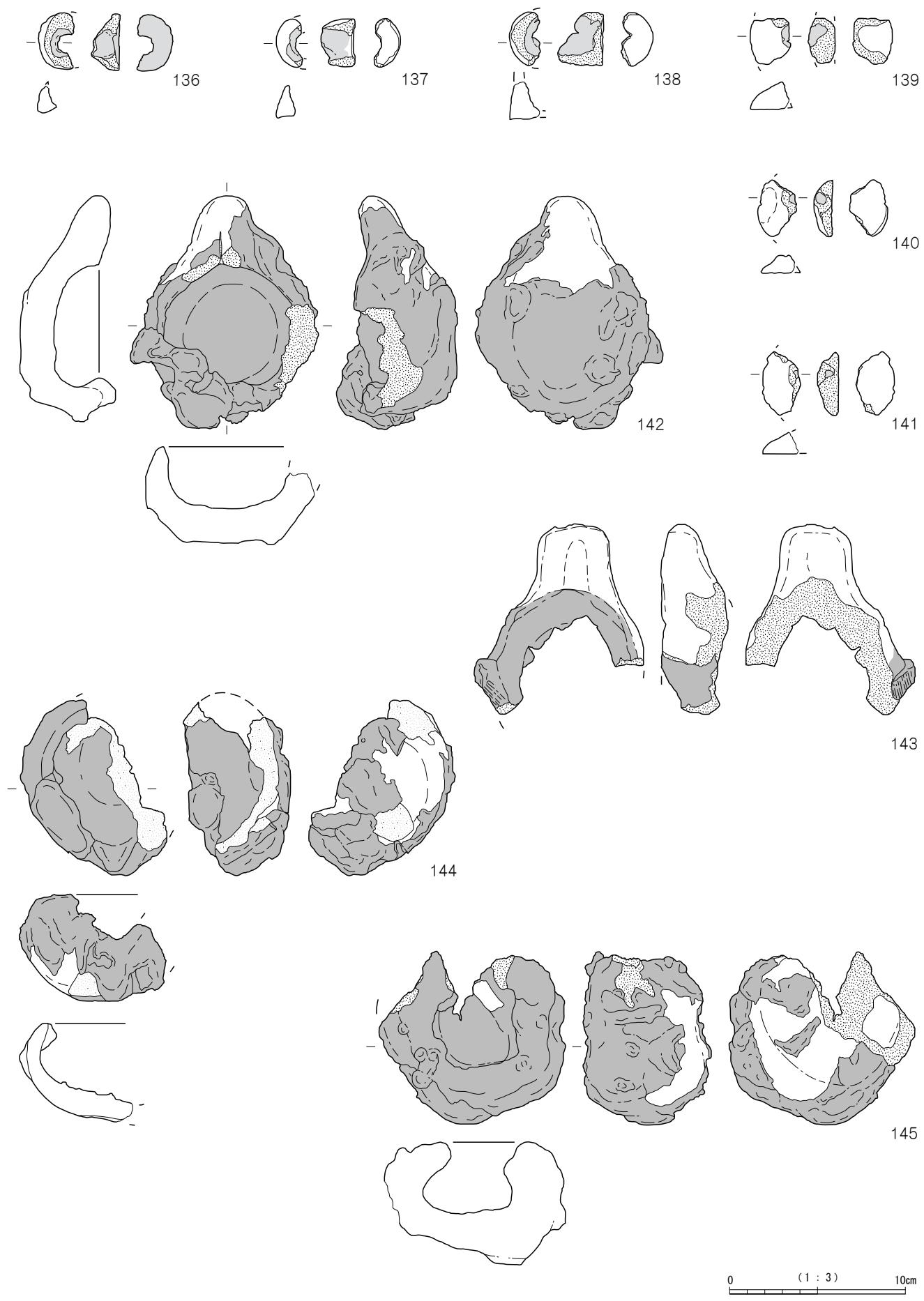
下ヶ久保A遺跡 出土遺物9

下ヶ久保 A 遺跡30



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物10

下ヶ久保A遺跡31

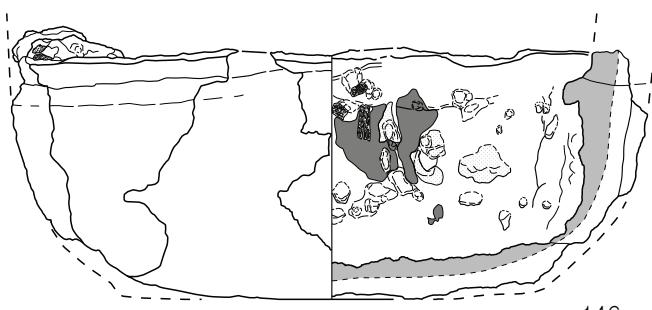
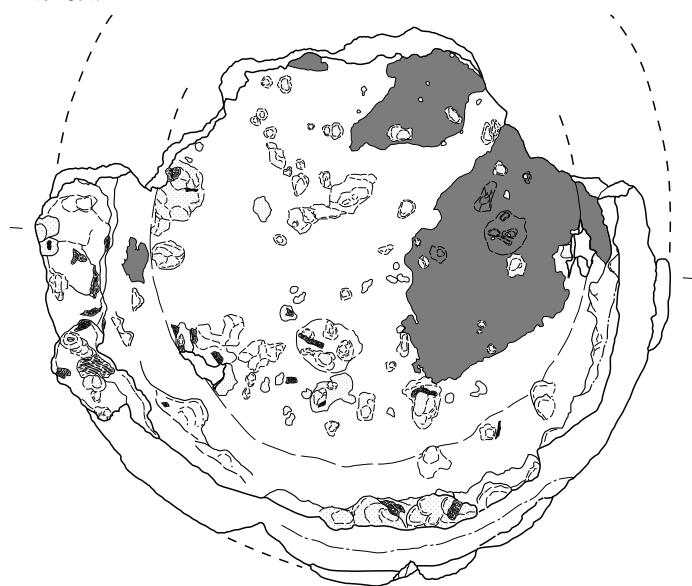


下ヶ久保A遺跡 出土遺物11

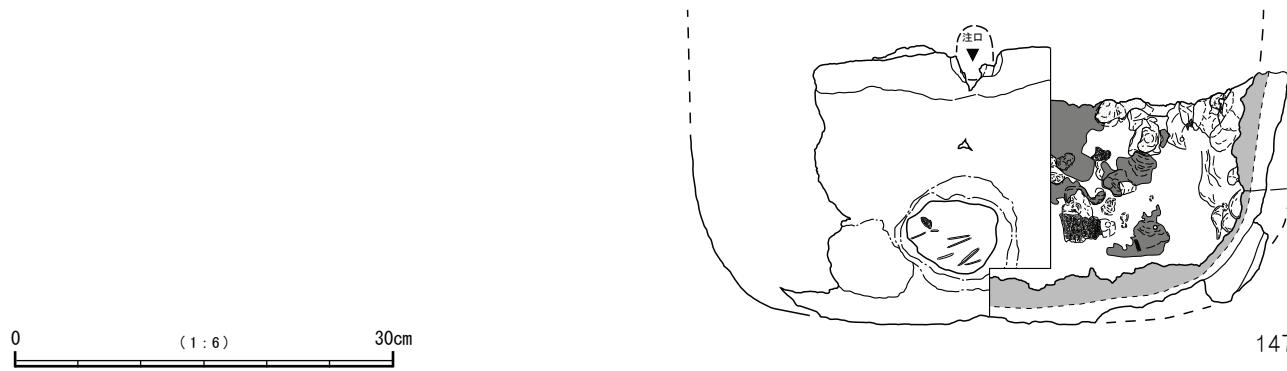
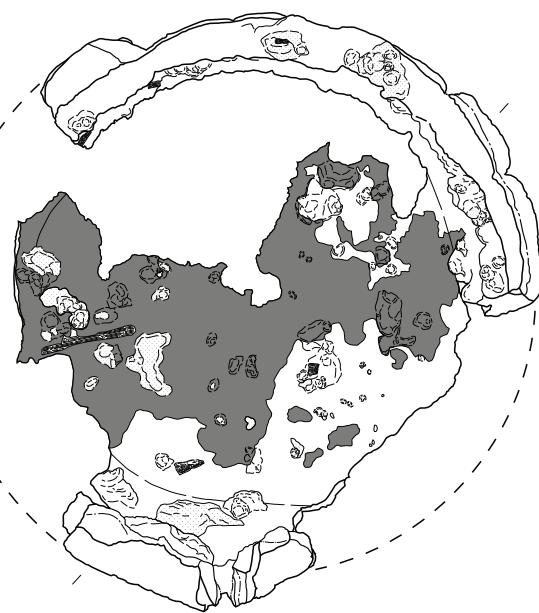
0 (1 : 3) 10cm

下ヶ久保A遺跡32

溶解炉



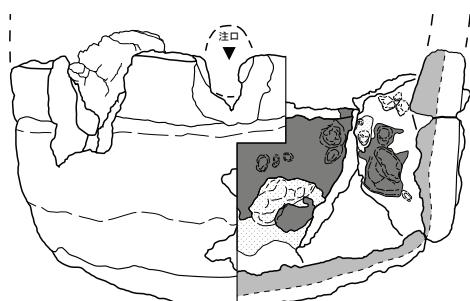
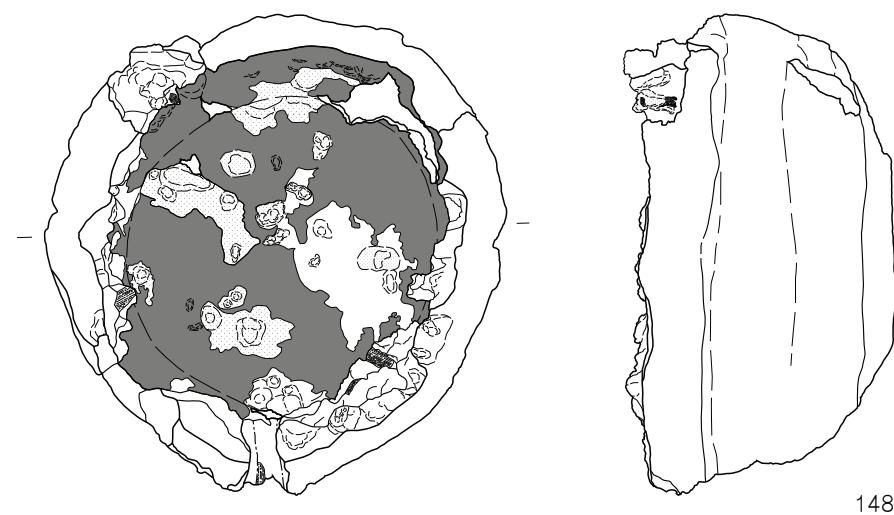
146



0 (1 : 6) 30cm

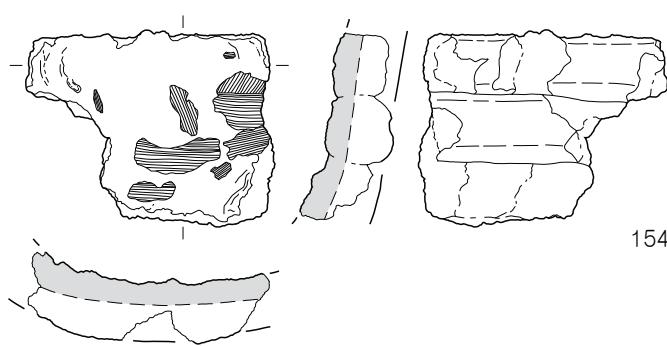
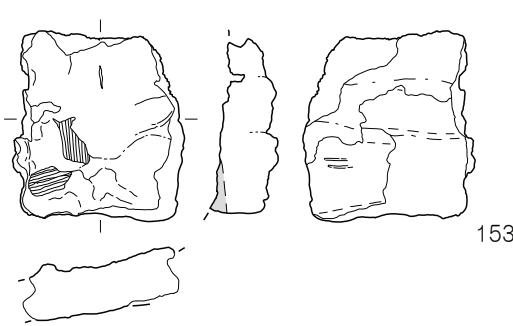
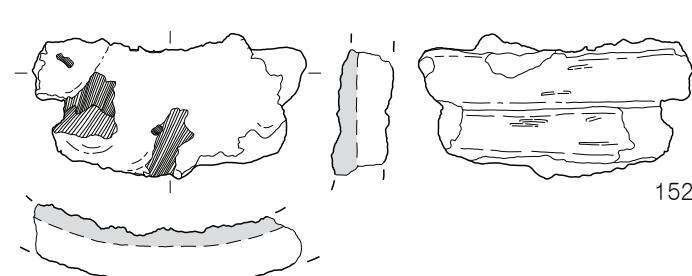
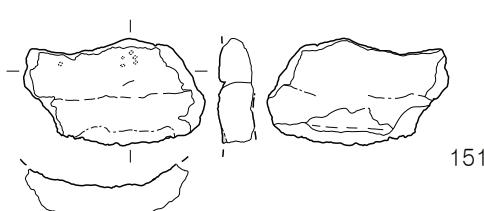
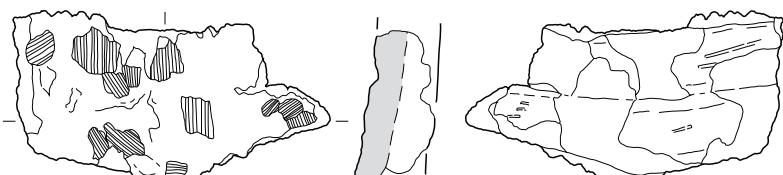
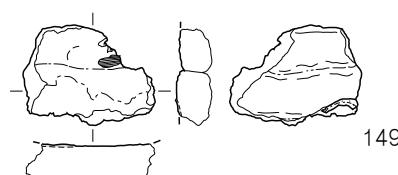
下ヶ久保A遺跡 出土遺物12

下ヶ久保A遺跡33



148

<炉壁>

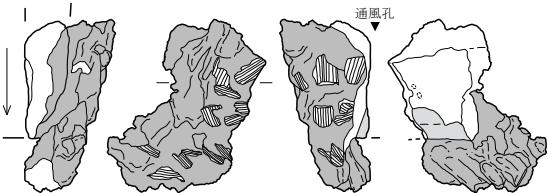
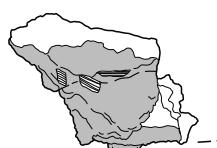


0 (1 : 6) 30cm

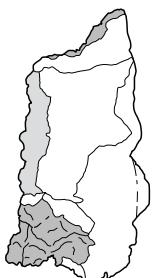
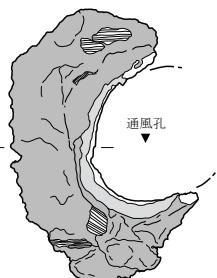
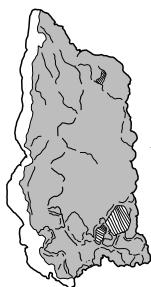
下ヶ久保A遺跡 出土遺物13

下ヶ久保 A 遺跡34

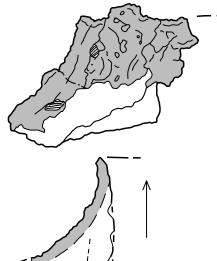
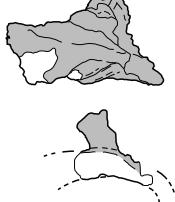
<通風孔>



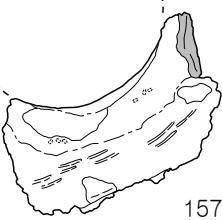
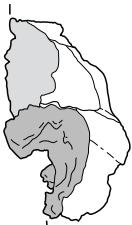
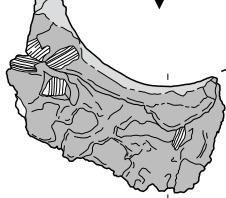
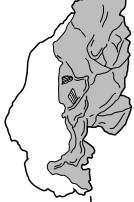
156



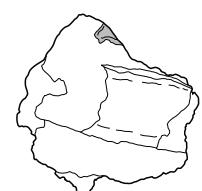
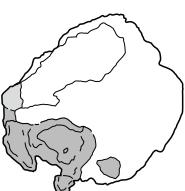
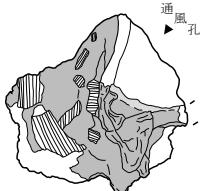
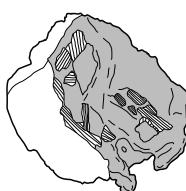
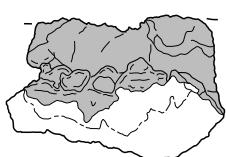
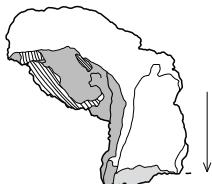
155



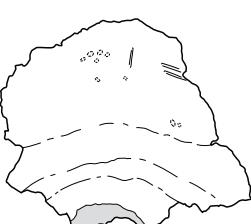
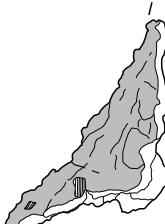
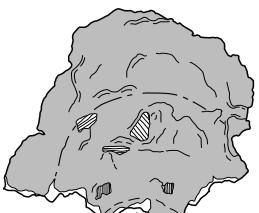
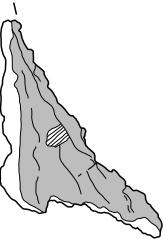
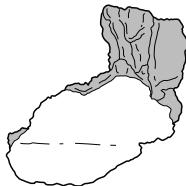
通風孔



157



158



159

還元化範囲

0 (1 : 6) 30cm



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物14

下ヶ久保A遺跡35

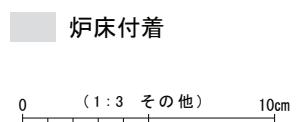
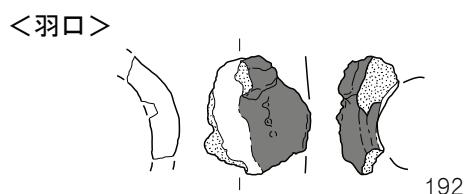
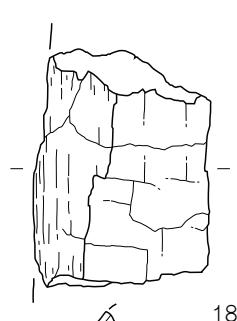
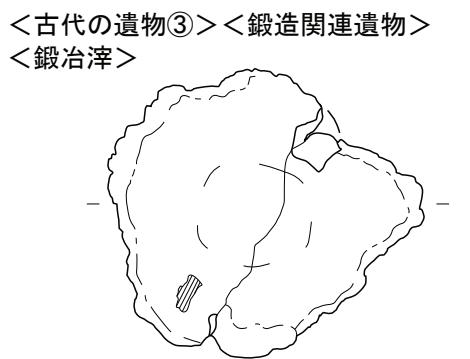
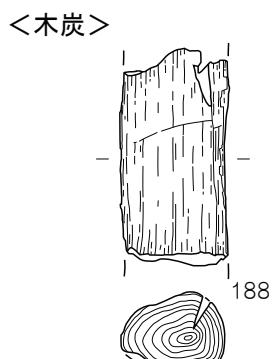
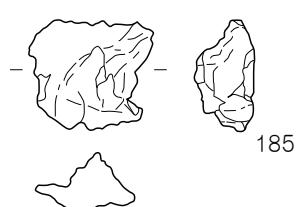
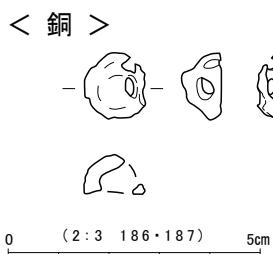
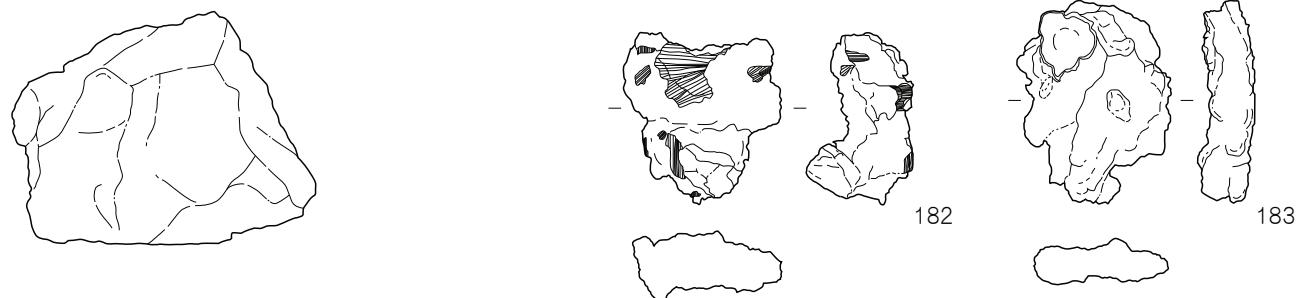
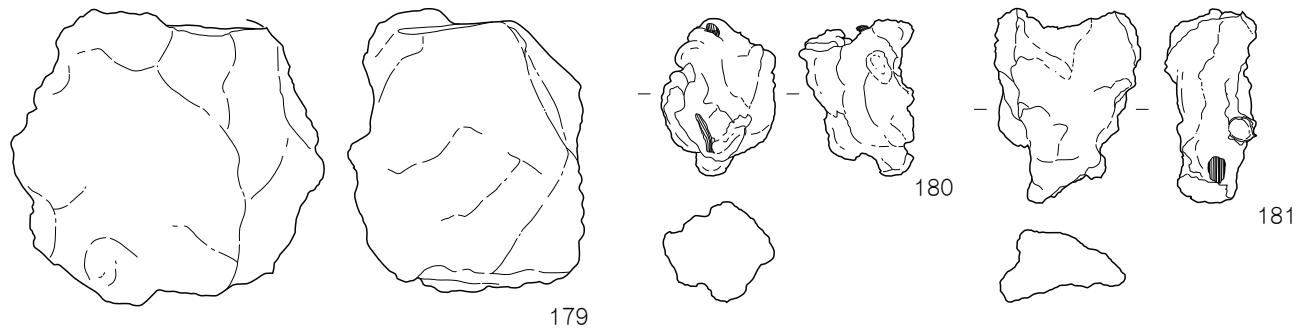
<鉄塊系遺物>



下ヶ久保A遺跡 出土遺物15

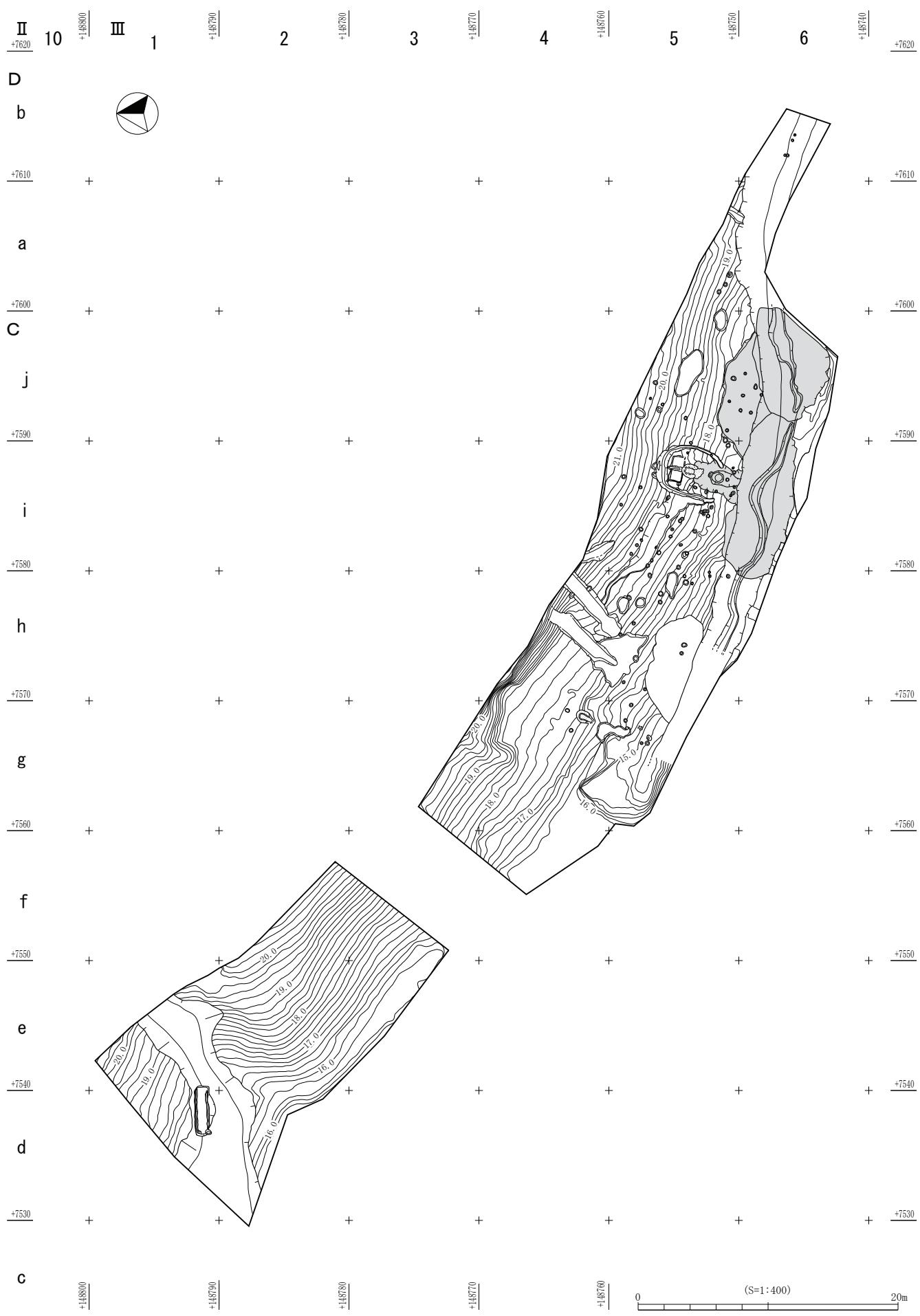
0 (1 : 3) 10cm

下ヶ久保 A 遺跡 36



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 16

ショリ田B遺跡 1



ショリ田B遺跡 遺構全体図

(S=1:400)
0 20m

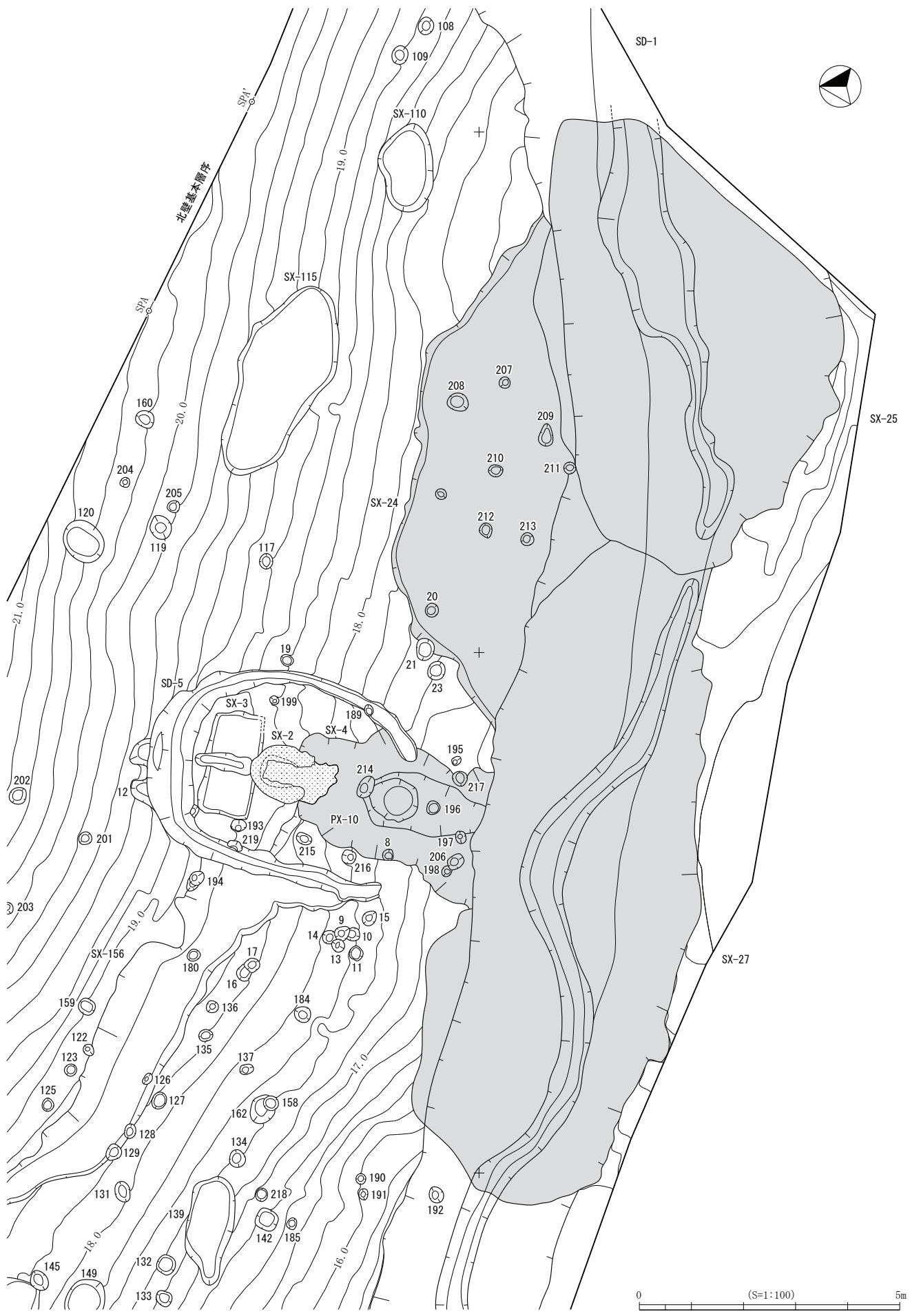
図版 39

ショリ田B遺跡2



ショリ田B遺跡 遺構配置図

ショリ田B遺跡3

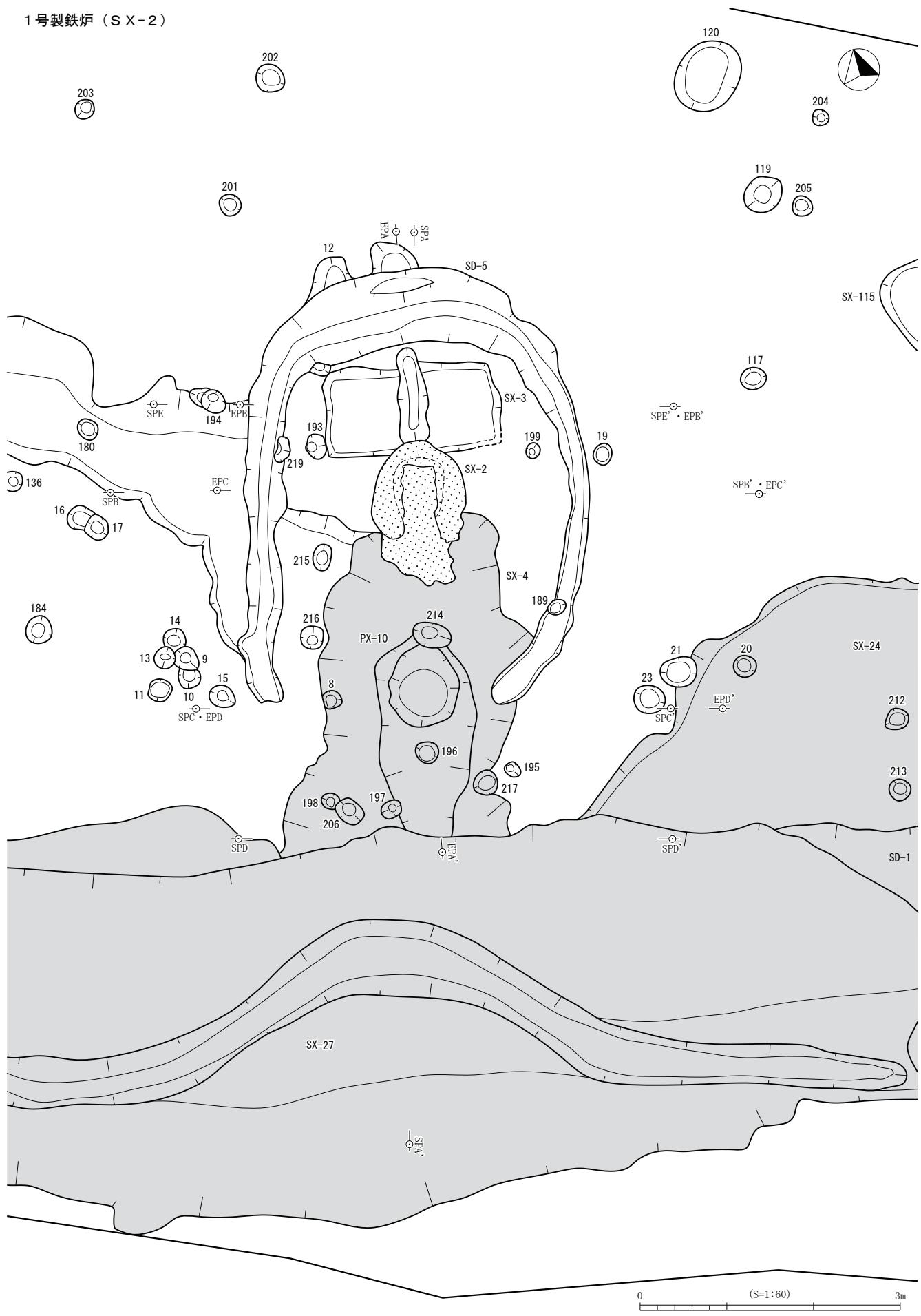


ショリ田B遺跡 1号製鉄炉（S X-2）付近遺構配置図

図版 41

ショリ田B遺跡4

1号製鉄炉（S X-2）



ショリ田B遺跡 1号製鉄炉（S X-2）1

ショリ田B遺跡5

1号製鉄炉 (SX-2) 完掘
平面図・立面図

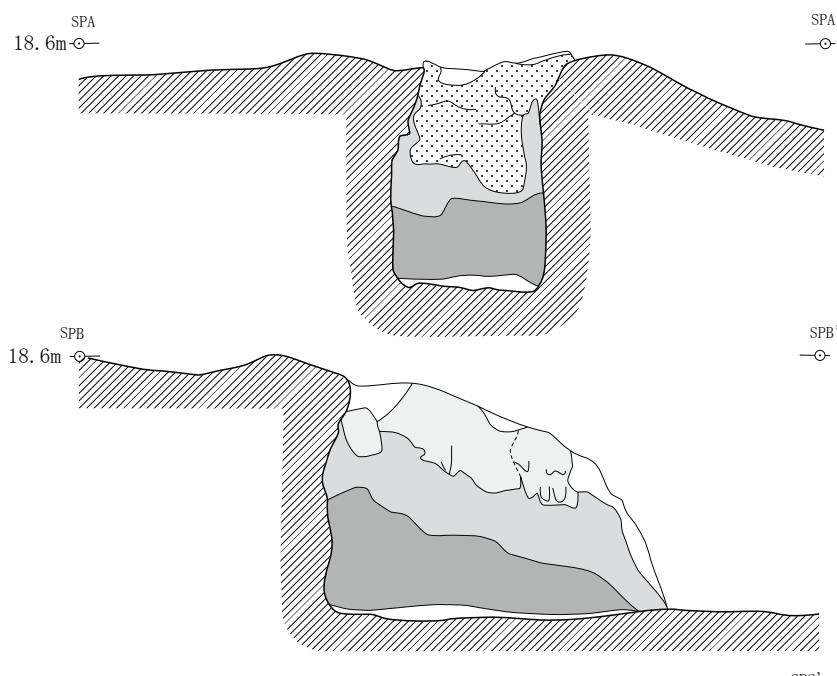
SPC

SPB



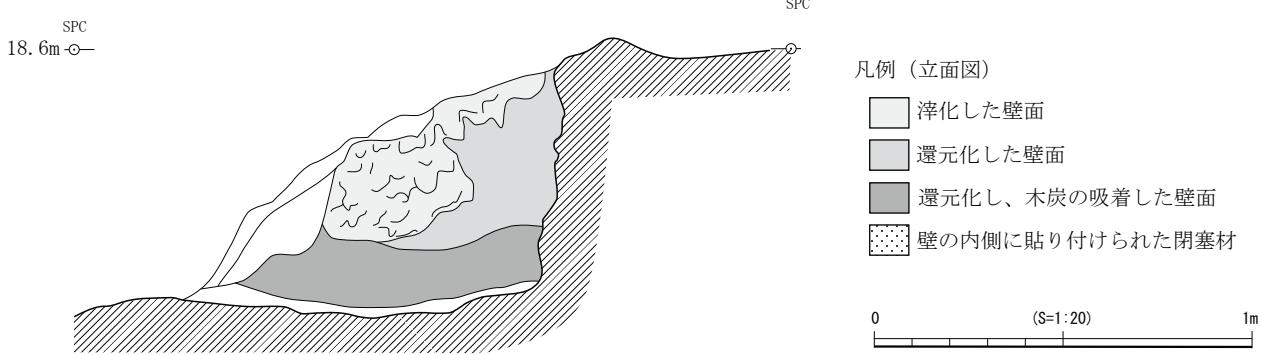
凡例（平面図）

- 壁材 1 (酸化)
- 壁材 2 (還元化～酸化)
- 壁材 3 (還元化～酸化)
- 壁材 4 (滓化部分)
- 壁材 5 (閉塞材)



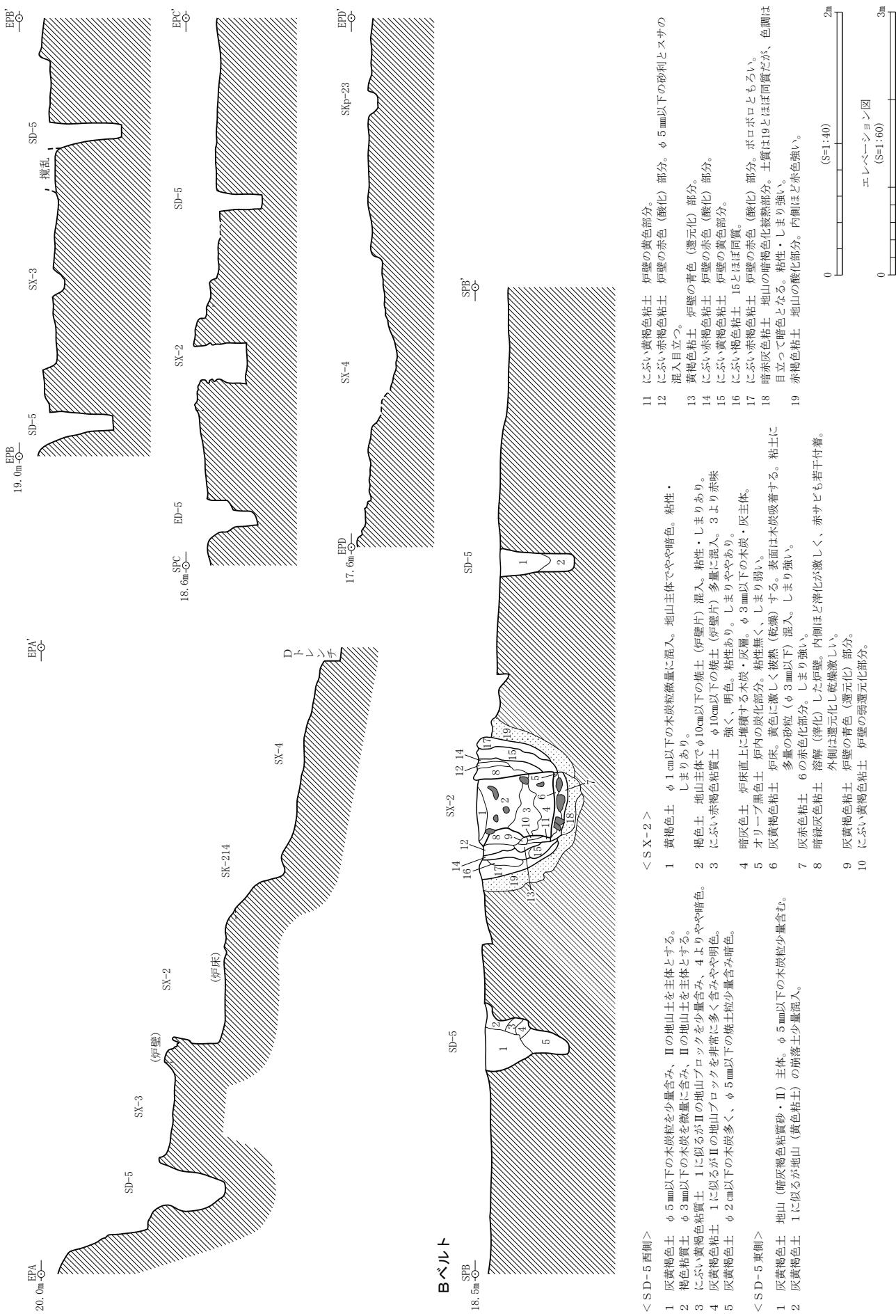
凡例（立面図）

- 淚化した壁面
- 還元化した壁面
- 還元化し、木炭の吸着した壁面
- 壁の内側に貼り付けられた閉塞材



ショリ田B遺跡 1号製鉄炉 (SX-2) 2

ショリ田B遺跡6



ショリ田B遺跡7

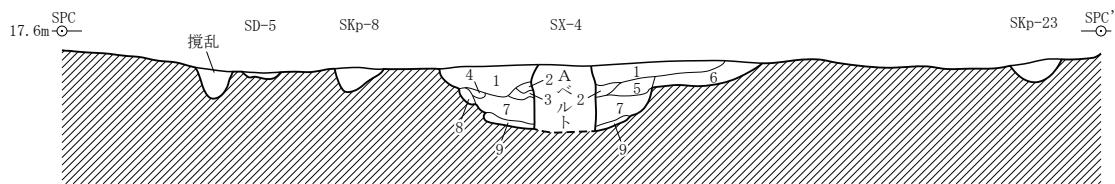


ショリ田B遺跡 1号製鉄炉 (SX-2) 4

図版45

ショリ田B遺跡8

Cベルト



< SX-4 >

- 1 灰褐色土 ϕ 1cm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。
- 2 黒褐色土 ϕ 1cm以下の木炭粒多く、焼土粒少量含みやや暗色。
- 3 灰褐色土 ϕ 3cm以下の焼土非常に多く含む。
- 4 灰褐色土 3とほぼ同質。
- 5 黄灰色土 ϕ 1cm以下の木炭粒・焼土粒多く含む。2より若干暗色。
- 6 黄灰色土 ϕ 3cm以下の木炭多く含む。
- 7 にぶい赤褐色粘質土 大型の炉壁や焼土及び鉄滓を主体とする。炉壁片の集合。
- 8 灰褐色粘質土 地山と焼土粒の混合土。
- 9 黒褐色土 ϕ 1cm以下の鉄滓少量含む。 ϕ 3mm以下の木炭粒主体とする木炭層。

< SD-5 >

灰黄褐色土 ϕ 1cm以下の木炭粒少量含む。 SX-2に併設する排水溝の浅い部分。

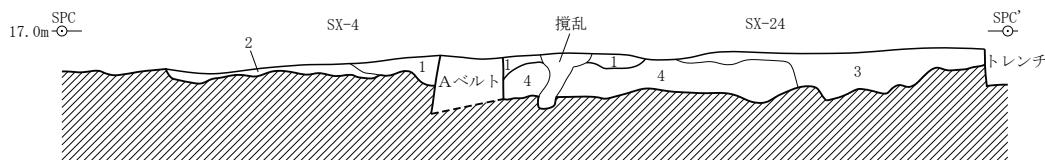
< SKp-8 >

灰褐色土 ϕ 1cm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。粘性・しまりあり。

< SKp-23 >

灰褐色土 地山主体で木炭を少量、焼土を微量に含む。

Dベルト



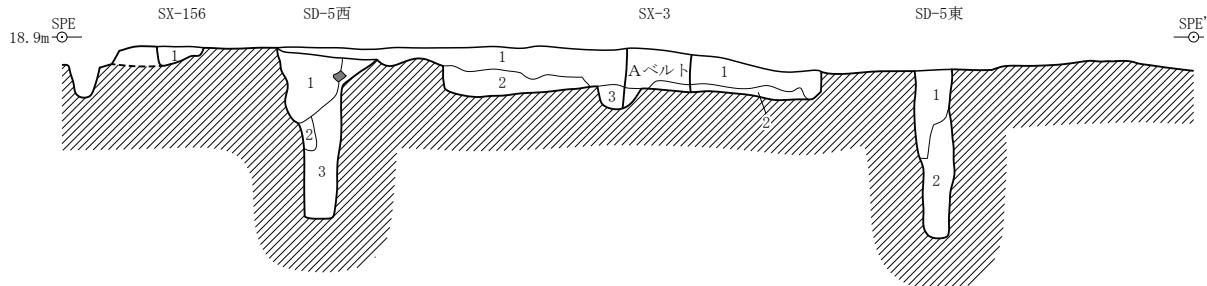
< SX-4 >

- 1 灰赤色土 ϕ 3cm以下の焼土少量、 ϕ 3cm以下の木炭多く含む。
- 2 灰黄褐色土 1よりも地山（黄色粘質土）多く含み明色。木炭粒・焼土粒少量含む。

< SX-24 >

- 3 灰褐色土 ϕ 5cm以下の木炭・ ϕ 10cm以下の炉壁片多く含む。
- 4 褐色粘質土 地山（黄灰色粘質土）主体だが、盛土として入れられた土。

Eベルト



< SX-3 >

- 1 灰褐色土 地山（暗褐色土～褐色粘質砂）主体で ϕ 1cm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。
- 2 褐色粘質砂 地山主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。
- 3 にぶい黄褐色粘質土 2に似るがやや大粒の焼土粒目立ち、全体に明色。

0 (S=1:40) 2m

< SD-5 西 >

- 1 にぶい黄褐色土 地山（暗褐色土）主体で ϕ 5mm以下の木炭粒多く含む。
- 2 にぶい褐色粘土 地山（黄色粘土）の崩落ブロック。粘性・しまり強い。
- 3 にぶい褐色粘質土 地山（暗褐色土～黄色粘土）主体で ϕ 5mm以下の木炭粒多く含む。

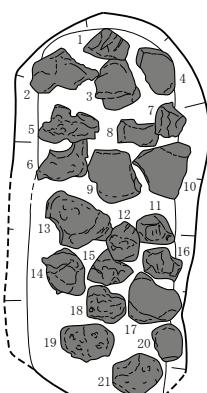
< SD-5 東 >

- 1 灰黄褐色土 地山（暗褐色土）主体で ϕ 5mm以下の木炭粒少量含む。
- 2 褐色粘質土 地山（暗褐色土～黄色粘土）主体で ϕ 5mm以下の木炭粒少量含む。

< SX-156 >

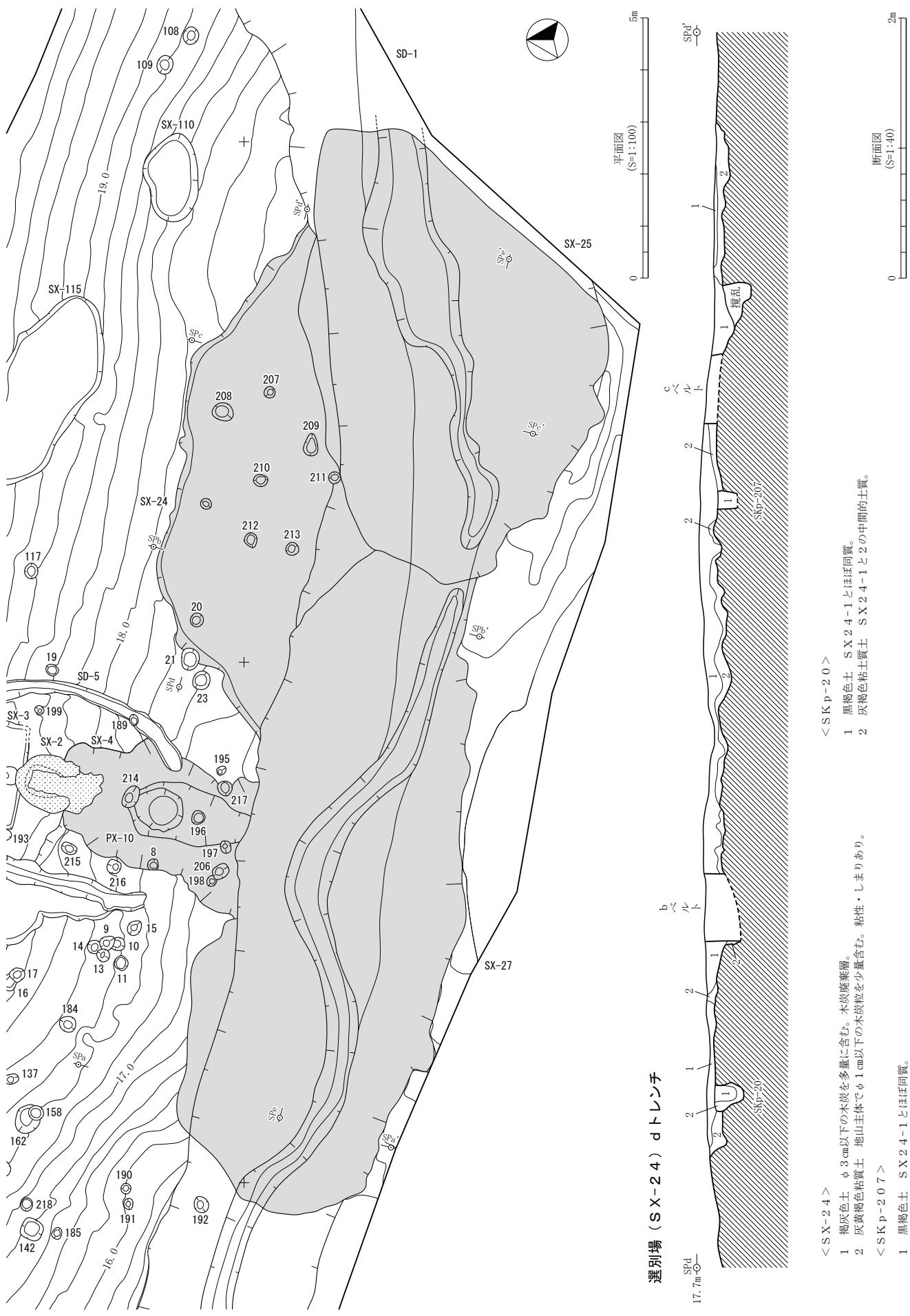
- 1 灰黄褐色土 地山主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。粘性・しまりあり。

SX-2 地下構造鉄滓出土状況微細図



0 (S=1:20) 1m

ショリ田B遺跡9

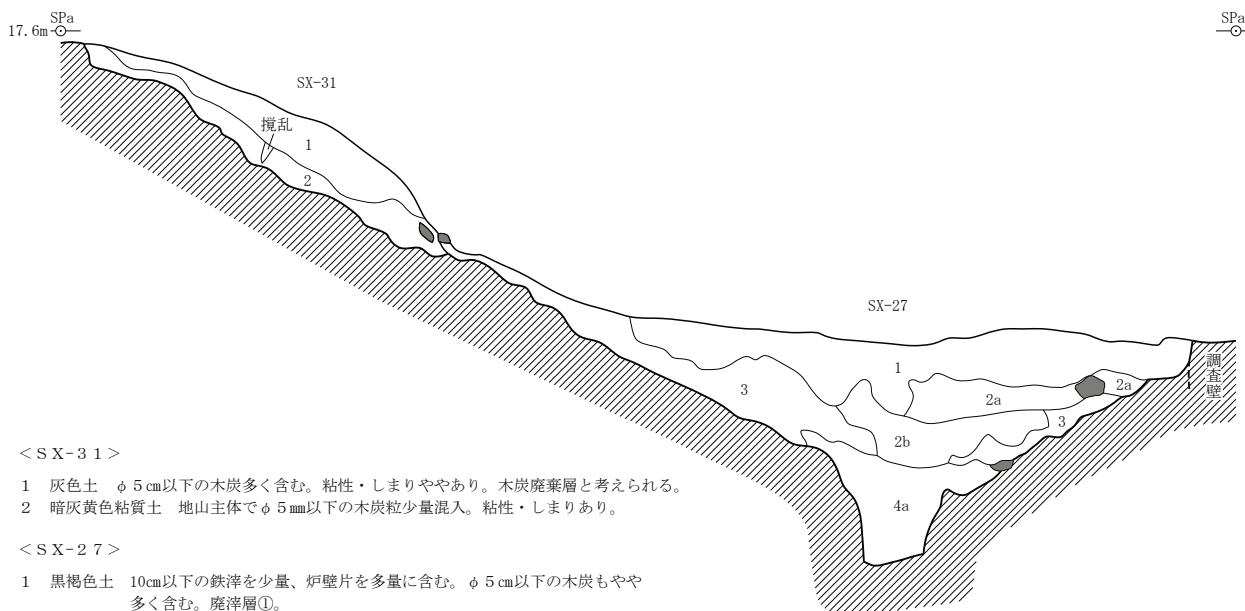


ショリ田B遺跡 廃滓場付近配置図

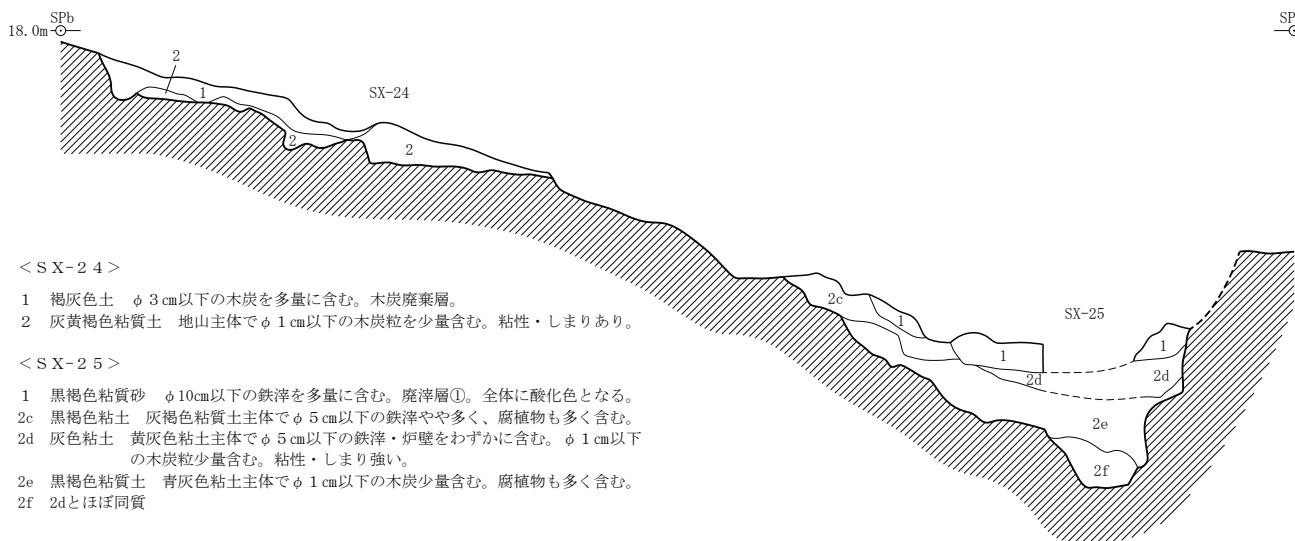
図版 47

ショリ田B遺跡10

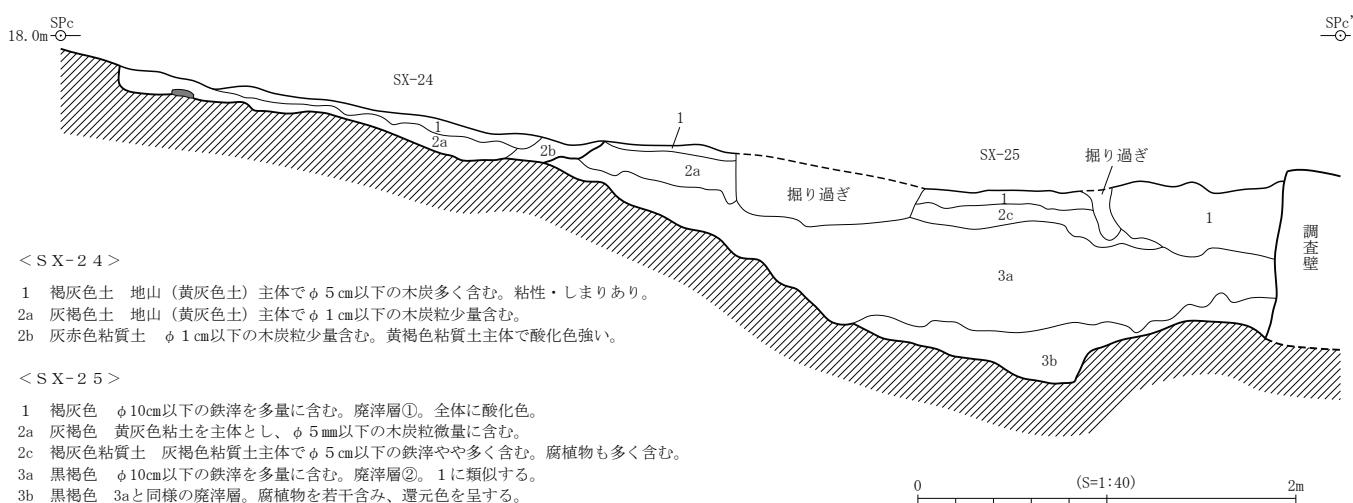
廃滓場付近 a ベルト



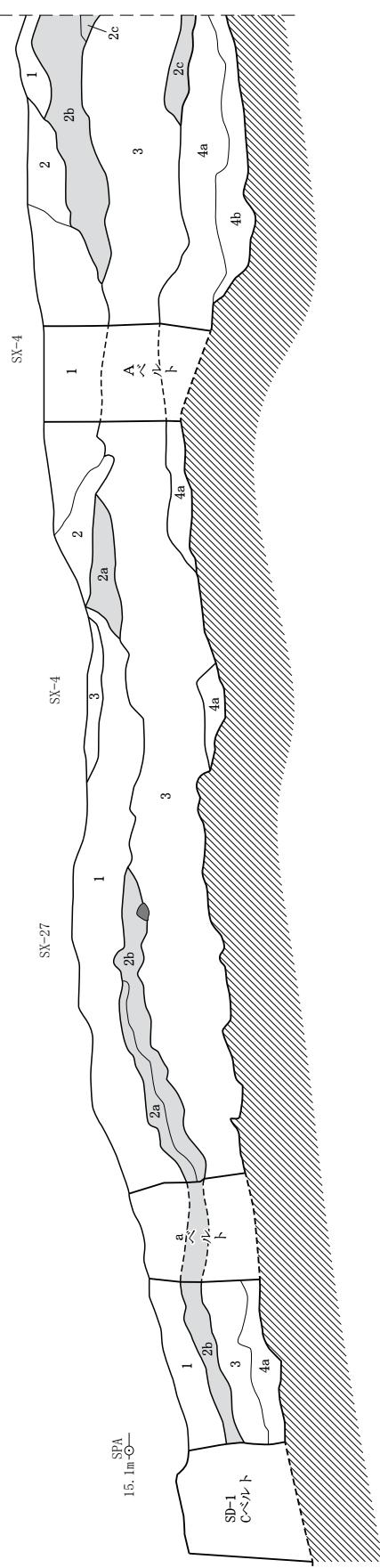
廃滓場付近 b ベルト



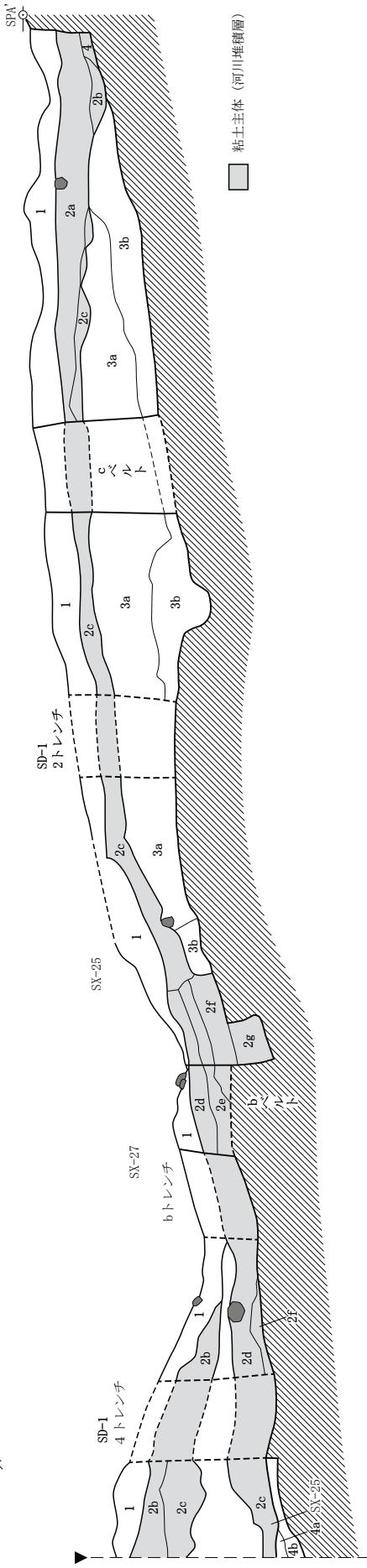
廃滓場付近 c ベルト



廃滓場付近 e ベルト



ショリ田B遺跡 廃滓場付近 2



< SX-4 >

- 1 灰色土 SX-27-1に似る。炉壁片やや多く全体に赤み強い。
- 2 赤灰色土 SX-27-3に似るが混入物はやや少ない。
- 3 赤灰色土 2とほぼ同質。

< SX-27 >

- 1 褐灰色土 10cm以下の鉄滓を少量、炉壁片を多量に含む。φ 5cm以下の木炭もやや多く含む。
2a にぶい褐色粘質土 黄色粘土主体でφ 1cm以下の木炭・焼土を少量含む。
2b 灰褐色粘質土 2a同様黄色粘土に混入物含む。φ 5cm以下の木炭多量、鉄滓と炉壁も多く含む。
2c 黒褐色粘土 黏性・しまりあり。
- 2にぶい褐色粘土 2aに似るが岩干木炭粒を多く含むため暗色を呈する。
- 3 暗褐色土 黑色土に多量の鉄滓等含む。φ 10cm以下の木炭等多量、φ 10cm以下の炉壁多量、
4a 暗オーリープ褐色粘質土 3に似るが、全体に酸化強く赤みが強い。炉壁片の比率高い。廃滓層③。
- 4b 褐灰色粘土 青灰色粘土に腐植物多く含み、φ 2cm以下の鉄滓少量含む。

< SX-25 >

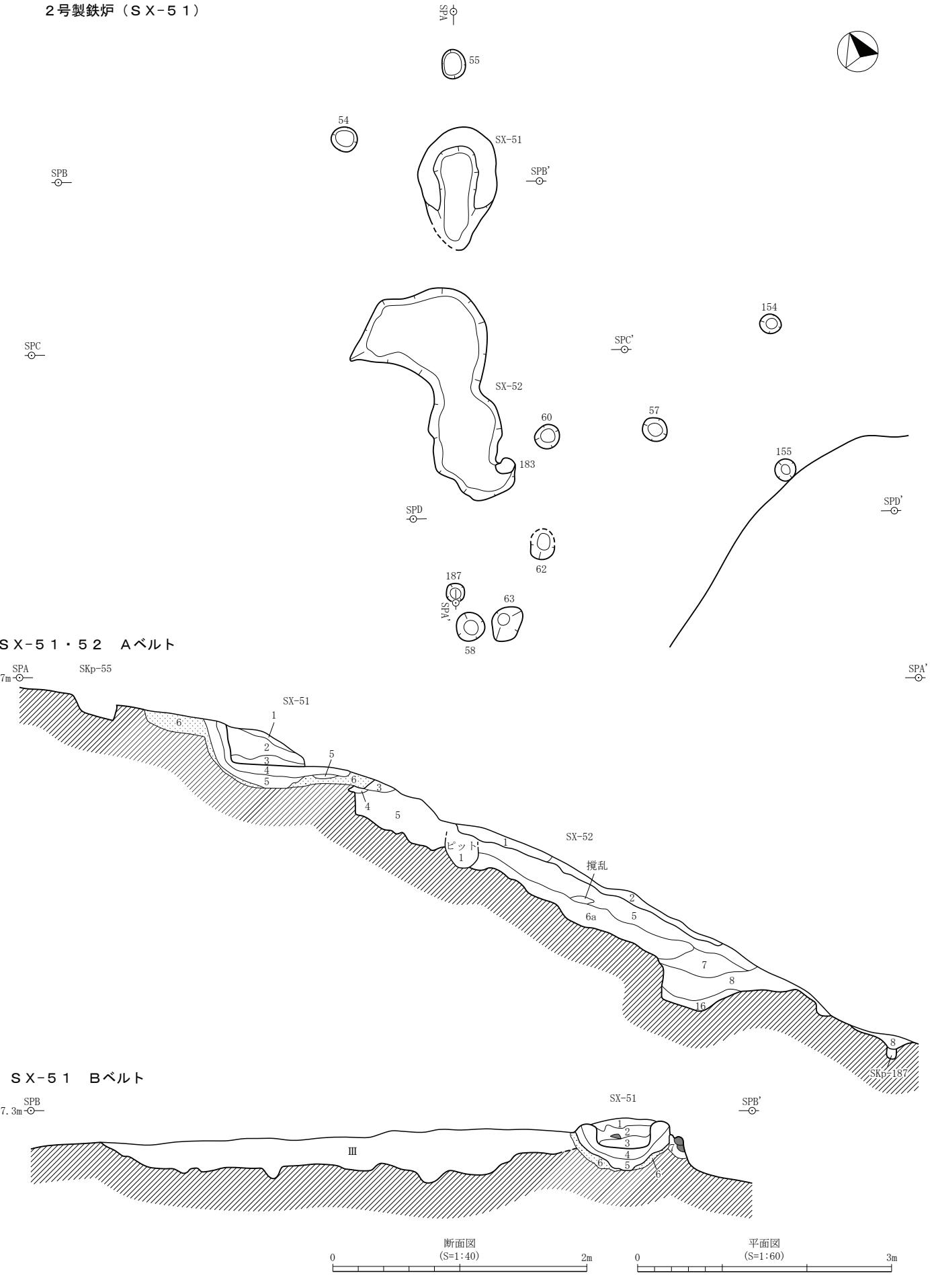
- 1 黒褐色粘質砂 φ 10cm以下の鉄滓を多量に含む。廃滓層①。全体に酸化色。
- 2a 灰黃褐色粘土 黄灰色粘土を主体とし、φ 5mm以下の木炭粒微量に含む。
- 2b 黑褐色粘土 青灰色粘土に腐植物少量含む。粘性強く・しまりあり。
- 2c 黑褐色粘土 青灰色粘土主体でφ 5cm以下の鉄滓やや多く、腐植物も多く含む。
- 2d 灰色粘土 黃灰色粘土主体でφ 5cm以下の鉄滓・炉壁をわずかに含む。φ 1cm以下の木炭粒少量含む。粘性・しまり強い。
- 2e 黑褐色粘質土 青灰色粘土主体でφ 1cm以下の木炭粒少量含む。腐植物も多く含む。
- 2f 黑褐色粘土 2aとは同質。
- 2g 黑褐色粘土 青灰色粘土主体でφ 5mm以下の木炭粒少量含む。腐植物もやや多く含み暗色。
- 3a 黑褐色粘質砂 φ 10cm以下の鉄滓を多量に含む。廃滓層②。1に類似する。
- 3b 暗褐色粘土 3aと同様の層構造。腐植物を若干含み、還元色を呈する。
- 4 黑褐色粘土 青灰色粘土に腐植物多く含み、φ 2cm以下の鉄滓少量含む。

(S=1:40) 2m

図版 49

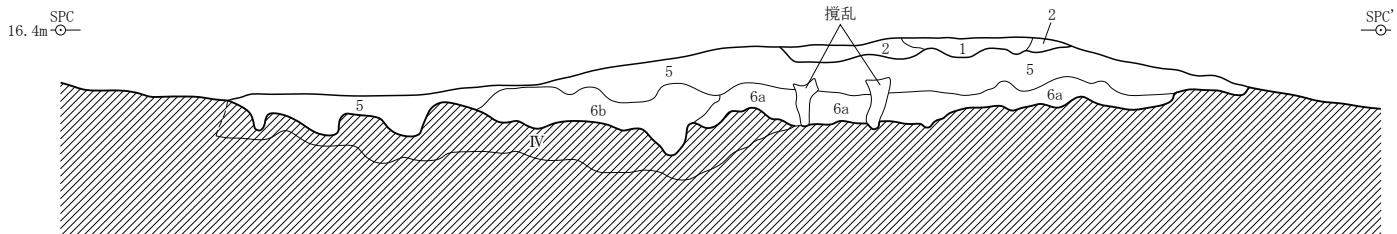
ショリ田B遺跡12

2号製鉄炉 (SX-51)



ショリ田B遺跡13

SX-52 Cベルト



SX-51・SX-52 A～Cベルト

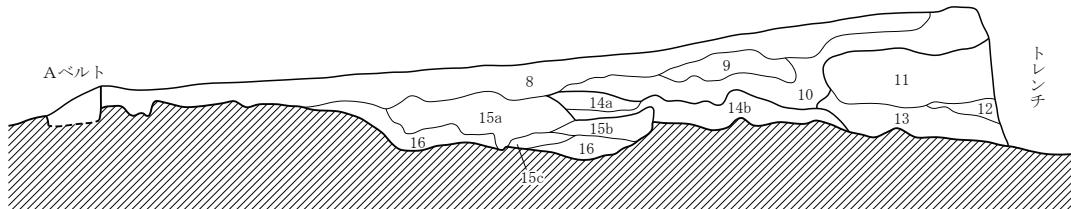
< SX-51 >

- 1 にぶい褐色砂質土 $\phi 2\text{ cm}$ 以下の焼土（炉壁の一部）が多く、 $\phi 2\text{ mm}$ 程の木炭粒極微量に含む。 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫が少量混入。
- 2 褐色砂質土 $\phi 2\text{ cm}$ 以下の焼土（炉壁の一部）が多く、 $\phi 5\text{ mm}$ 前後の木炭少量含む。 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫が多く混入。1に比べ白色のものが目立つ。
- 3 褐色砂質土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の焼土粒（炉壁の一部）が少量、 $\phi 2\text{ mm}$ 程の木炭粒微量に含む。 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫少量混入。
- 4 にぶい褐色粘土 炉床・壁の黄色部分。激しく被熱し硬化著しい。 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の微細な砂粒多く含む。しまり非常に強い。
- 5 にぶい赤褐色粘土 炉床・壁の赤色部分。激しく酸化しやや硬化する。しまり非常に強く、粘性あり。
- 6 にぶい赤褐色粘土 地山（暗褐色粘質土）の被熱範囲。赤～赤褐色を呈し、粘性・しまり強い。
- 7 にぶい赤褐色粘土 攪乱部分。炉壁塊が充填される。しまり強く、粘性あり。

< SX-52 >

- 1 褐色土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の焼土ブロックが、多量に混入。（炉壁の流れ込み）
 - 2 にぶい赤褐色土 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の木炭が多く混入。
 - 3 にぶい褐色土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の木炭粒が特に上層に少量混入。 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の小礫が少量、 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の焼土粒が極微量に混入。
 - 4 灰黄色褐色土 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の焼土粒・木炭粒微量に含む。
 - 5 にぶい黄褐色土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の焼土粒・木炭粒微量に含む。（基本層序IIIに相当）
 - 6a 灰黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒や炭化物微量に含む。灰白色・黄褐色粘土まだらに含む。（基本層序IIIに相当）
 - 6b にぶい褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒・炭化物微量に含む。灰白色・黄褐色土まだらに混入。（6aに類似・基本層序IIIに相当）
 - 7 灰黄褐色粘質土 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。（自然堆積土）
 - 8 灰褐色粘質土 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。（自然堆積土）
 - 16 にぶい黄褐色粘質土 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。（5と地山の混合土）
- < 基本層序 >
- III 褐色粘砂質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物を微量、 $\phi 3\text{ mm}$ 前後の小礫を少量含む。主体は粘質土だが、粘砂質土がまだらに混入している。
 - IV 灰黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒・炭化物を微量、 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫少量含む。

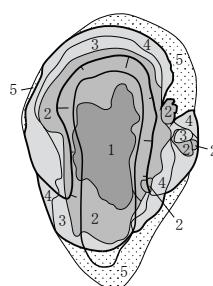
SX-52 Dベルト

SPD
16.0m ○—SPD'
—○—

SX-52 Dベルト

- 8 にぶい黄褐色土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の木炭粒微量に含む。粘性・しまりややあり。
- 9 にぶい黄褐色土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりややあり。
- 10 褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 11 灰褐色粘土 地山主体で $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性強い。（橙色粘土層）
- 12 灰黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 13 褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。（暗褐色土と地山の混合土）
- 14a 褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 14b にぶい黄褐色粘土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性強く、しまりあり。
- 15a 灰黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 15b 灰黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 15c にぶい褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性・しまりあり。
- 16 にぶい褐色粘土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。粘性強く、しまりあり。

SX-51 炉体熱変化範囲



SX-51

- 1 灰黄褐色粘土 炉床、壁の灰色部分。最も被熱し硬化している。しまり強い。
- 2 にぶい黄褐色粘土 炉床、壁の黄色部分。粘性弱く、しまり強い。
- 3 にぶい褐色粘土 炉床、壁の赤色部分。粘性ややあり。しまり強い。
- 4 褐灰色粘質土 炉床・壁の赤褐色部分。粘性・しまり強い。
- 5 灰褐色土 地山の被熱範囲。細かな焼土や被熱土を少量含む。粘性・しまりあり。

1: 床還元化（灰色化）範囲

3・4: 壁酸化（赤色化）範囲

2: 床・壁弱酸化（黄色化）範囲

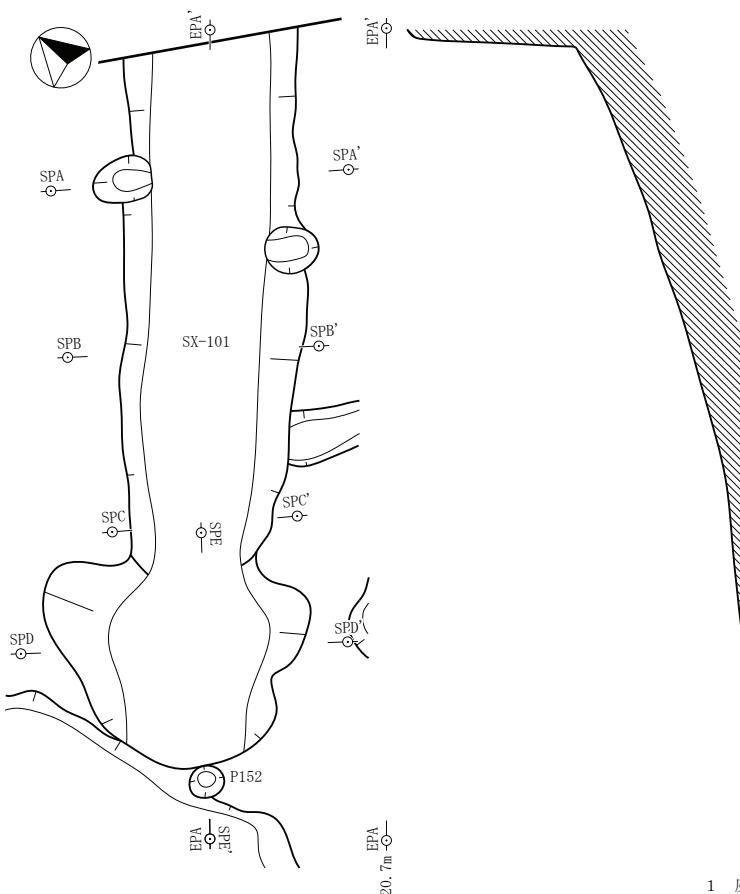
5: 地山被熱範囲

0 (S=1:40) 2m

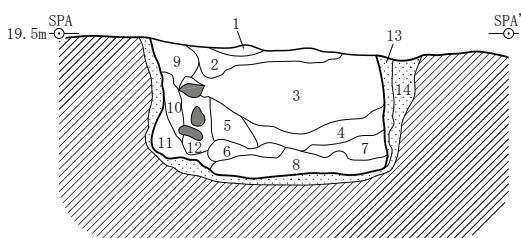
ショリ田B遺跡 2号炉 (SX-51)

ショリ田B遺跡14

1号木炭窯(SX-101)



Aベルト



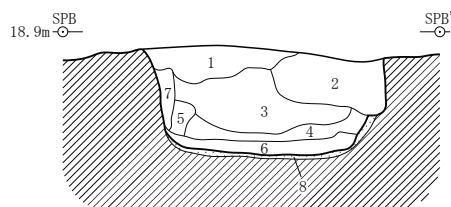
< SX-101 Aベルト >

- 1 にぶい褐色土 地山主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・焼土粒混入。
- 2 にぶい赤褐色土 窯の天井もしくは壁の崩落したもの。
- 3 にぶい赤褐色土 地山主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・ ϕ 2cm以下の焼土含む。
- 4 にぶい赤褐色粘質土 地山に ϕ 5cm以下の大粒の焼土混入。
- 5 褐色粘質土 12と地山の混合土。煙道の障壁が崩落したもの。
- 6 褐色土 地山主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・焼土粒混入。
- 7 褐色土 6とほぼ同質。
- 8 にぶい赤褐色粘質土 4に類似するが、焼土が若干多く粒も大きいものが目立つ。
- 9 にぶい赤褐色土 地山主体で ϕ 1cm以下の木炭粒・焼土粒含む。煙道覆土。
- 10 灰褐色土 9に似るが若干木炭粒・焼土粒多く暗色。煙道覆土。
- 11 灰褐色土 10に似るが木炭粒・焼土粒やや少なく若干明色。煙道覆土。
- 12 暗赤褐色粘土 煙道と焼成室を区切る障壁。内部に鉄滓を詰め粘土で固めている。煙道覆土。
- 13 灰褐色粘土 窯壁の内側。粘土が貼られ黄～橙色に熱変化し、激しく硬化している。
- 14 灰褐色粘土 窯壁及び底面部分。特に粘土の貼り付けは無し。底面には厚さ5mm以下の薄い木炭層がみられる。



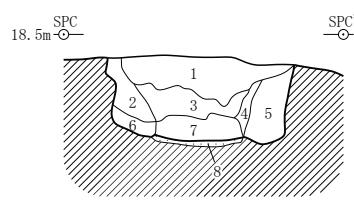
ショリ田B遺跡 1号木炭窯 (SX-101)

Bベルト



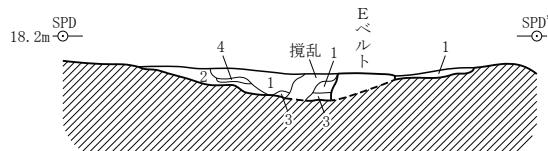
- 1 棕褐色土 地山主体で ϕ 10cm以下の炉壁ブロック混入。粘性・しまりあり。
- 2 棕褐色土 地山主体で ϕ 3cm以下の炉壁ブロック混入。粘性・しまりあり。
- 3 灰褐色粘質土 1とほぼ同質だが、全体に灰色が強い。粘性・しまりあり。
- 4 棕色粘質土 1に似るが ϕ 2cm以下の木炭含み若干暗色。粘性・しまりあり。
- 5 にぶい赤褐色粘質土 炉壁ブロックがボロボロに崩れたもの。
- 6 暗赤灰色土 ϕ 2cm以下の木炭主体。 ϕ 3cm以下の焼土含む。
- 7 にぶい赤褐色粘土 地山土の被熱部分。赤褐色に熱変化している。
- 8 棕色粘土 地山土の被熱部分で、底面に相当。上部には炭化部分(5mm以下)があり、下部は赤褐色に焼けている。粘性強く、しまりあり。

Cベルト



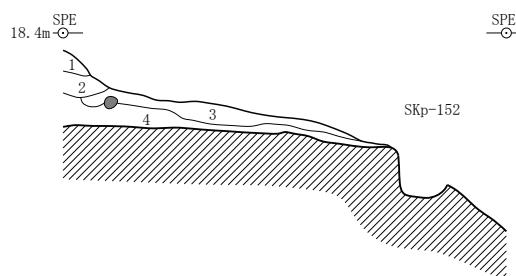
- 1 灰褐色土 ϕ 2cm以下の木炭・焼土含む。Eベルト 1に相当。
- 2 灰褐色土 1よりも木炭を多く含む。地山ブロックが混入しやや明色。
- 3 にぶい赤褐色粘質土 ϕ 10cm以下の炉壁ブロック主体。鉄滓数点含む。Eベルト 2に相当。
- 4 暗赤褐色土 5に似るが木炭粒の大きいものが混入し、若干暗色。
- 5 にぶい赤褐色土 2とほぼ同質。
- 6 棕色粘質土 地山(黄色粘土)に ϕ 2cm以下の木炭・焼土含む。全体にやや明色。
- 7 黒褐色土 ϕ 2cm以下の木炭主体。 ϕ 3cm以下の焼土も目立つ。Eベルト 4に相当。
- 8 灰褐色粘土 底面の被熱範囲。上部に炭化部分(5mm以下)があり、下部は赤褐色に焼けている。

Dベルト



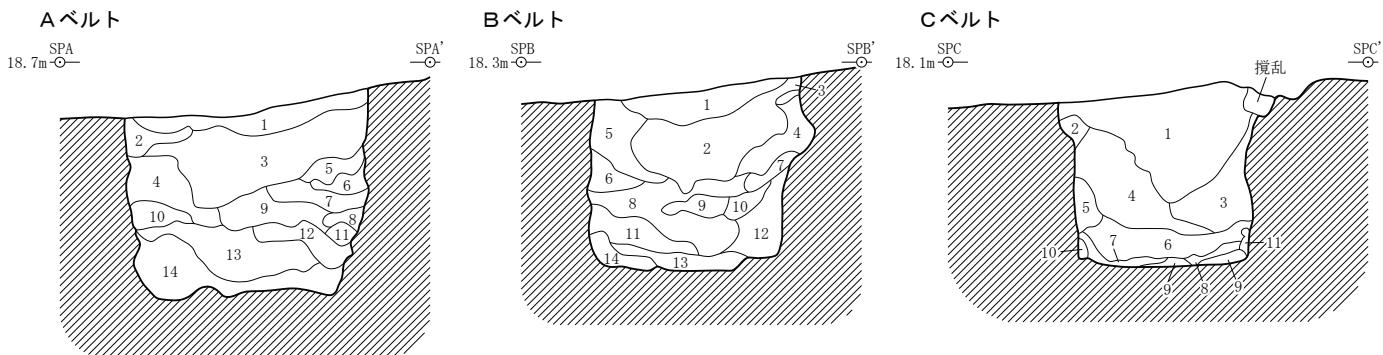
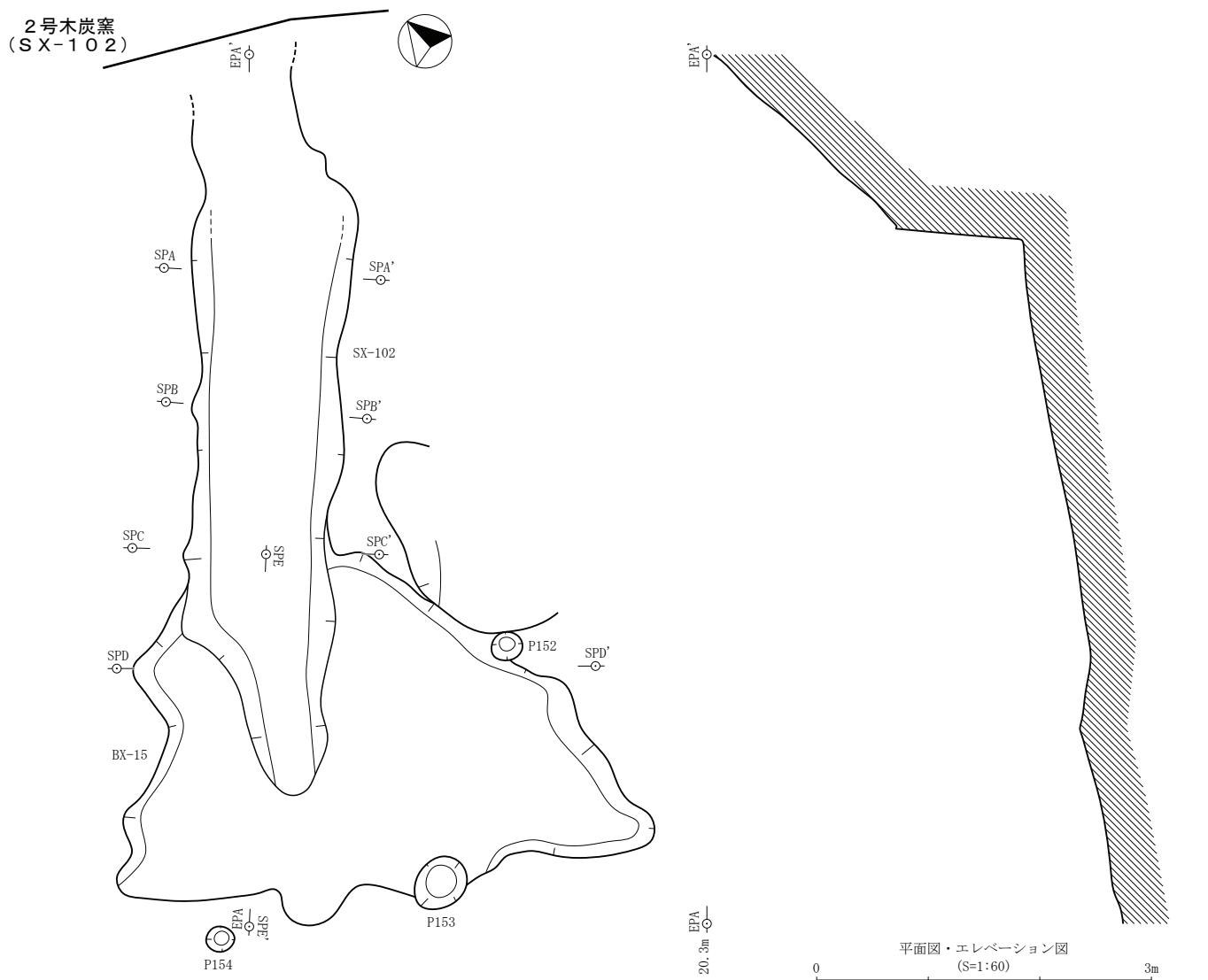
- 1 灰褐色土 Eベルト 3に相当。
- 2 にぶい赤褐色土 1に似るが、若干木炭粒の量が多く暗色。
- 3 灰褐色土 Eベルト 4に相当。
- 4 棕色土 地山(黄色粘土・褐色土の混合土)ブロック。粘性・しまりあり。

Eベルト



- 1 灰褐色土 ϕ 2cm以下の木炭・焼土含み全体に暗色。粘性・しまりあり。
- 2 にぶい赤褐色土 ϕ 5cm以下の炉壁ブロック主体。全体にボロボロとしまり弱い。
- 3 にぶい赤褐色土 ϕ 2cm以下の木炭・ ϕ 5cm以下の焼土片・粒混入。
- 4 灰褐色土 木炭窯底面から作業場底面にかけて堆積する木炭層。 ϕ 2cm以下の木炭主体で ϕ 2cm以下の焼土少量混入。

ショリ田B遺跡15



- 1 褐色粘質砂 黄灰色粘土と褐色砂の地山主体。粘性・しまりあり。
- 2 にぶい褐色粘土 黄白色粘土にわずかに褐色砂混入。粘性強い。
- 3 にぶい赤褐色粘質砂 1とほぼ同質。
- 4 にぶい褐色粘土 地山主体。粘性強く、しまりあり。
- 5 にぶい黄褐色粘質土 2とほぼ同質。
- 6 にぶい黄褐色粘土 黄白色粘土の崩落ブロック。粘性・しまり強い。
- 7 褐色粘質砂 3とほぼ同質。
- 8 にぶい褐色粘土 黄白色粘土主体。粘性強く、しまりややあり。
- 9 褐色粘質砂 地山崩落土。
- 10 にぶい黄褐色粘土 6とほぼ同質。
- 11 にぶい黄褐色粘土 黄色粘土の崩落ブロック。粘性・しまり強い。
- 12 にぶい黄褐色粘土 6とほぼ同質。
- 13 にぶい黄褐色粘質土 4とほぼ同質。
- 14 黄褐色粘土 6とほぼ同質。

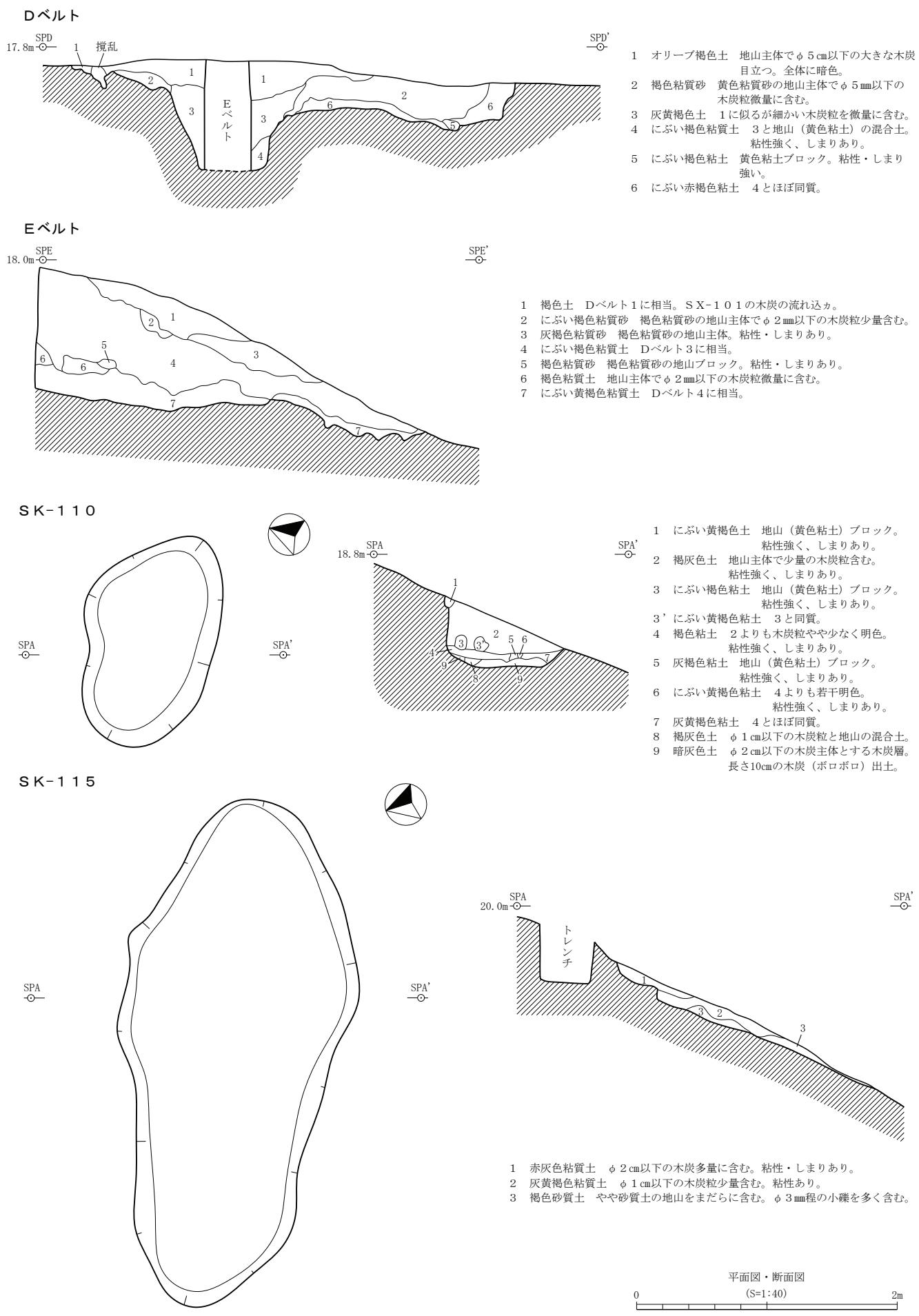
- 1 褐色粘質砂 地山崩落土。粘性・しまりあり。
- 2 褐色粘質砂 褐色粘質砂に黄灰色粘土を若干含む地山崩落土。
- 3 褐色粘土 黄色粘土の地山崩落ブロック。粘性・しまり強い。
- 4 にぶい褐色粘土 黄灰色粘土の地山崩落土。粘性強く、しまりあり。
- 5 にぶい褐色粘土 4とほぼ同質。
- 6 にぶい黄褐色粘土 黄白色粘土の地山崩落土。粘性・しまり強い。
- 7 にぶい褐色粘土 6とほぼ同質。
- 8 にぶい黄褐色粘質土 褐色粘質砂と黄灰色粘土の地山崩落土。
- 9 にぶい黄褐色粘質土 2とほぼ同質。
- 10 にぶい褐色粘質土 9とほぼ同質だが若干暗色。
- 11 にぶい褐色粘土 5とほぼ同質。
- 12 にぶい黄褐色粘質土 6とほぼ同質でブロック状となる。
- 13 にぶい褐色粘土 黄色粘土の地山がややほぐれた状態で堆積。
- 14 にぶい黄色粘土 白色粘土の地山がややほぐれた状態で堆積。

- 1 にぶい褐色土 Eベルト 4に相当。地山主体で $\phi 5\text{ mm}$ 以下の木炭わずかに含む。
- 2 にぶい褐色粘土 黄色粘土の地山に1が少量混入。粘性強く、しまりあり。
- 3 にぶい褐色粘質土 黄灰色土と黄色粘土の地山主体で $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒わずかに含む。
- 4 にぶい褐色粘質土 Eベルト 6に相当。
- 5 にぶい褐色粘土 2とほぼ同質。
- 6 にぶい褐色粘質土 3とほぼ同質で $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒わずかに含む。Eベルト 7に相当。
- 7 にぶい褐色粘質土 黄色粘土に少量の黄灰色粘土が混入した地山主体。
- 8 にぶい褐色粘質土 7とほぼ同質。
- 9 にぶい褐色粘質土 黄灰色土の地山主体で $\phi 2\text{ mm}$ 以下の木炭粒微量に含む。
- 10 にぶい褐色粘土 黄白色粘土の地山崩落土ブロック。
- 11 にぶい褐色粘土 10とほぼ同質。

断面図
(S=1:40)

図版53

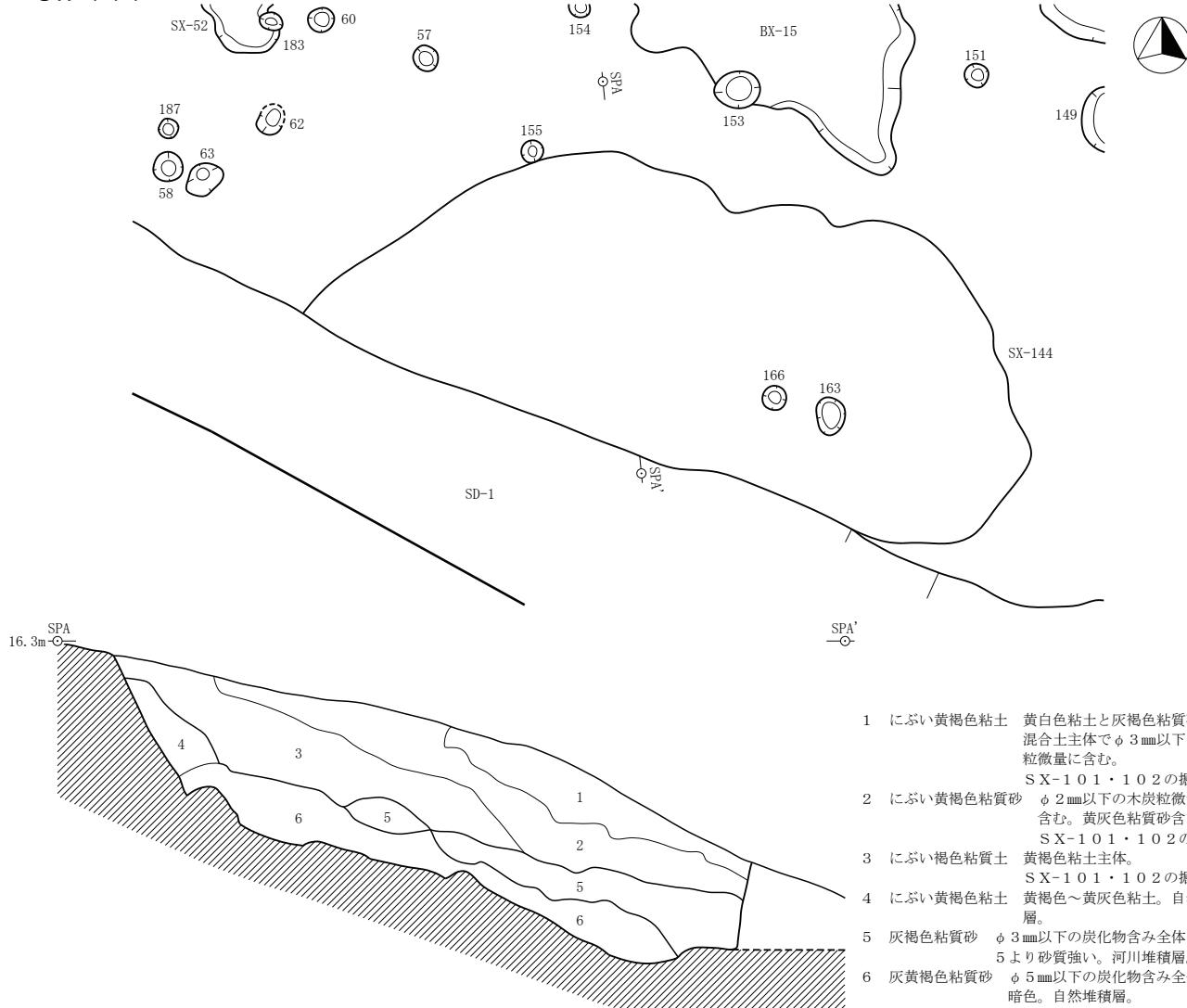
ショリ田B遺跡16



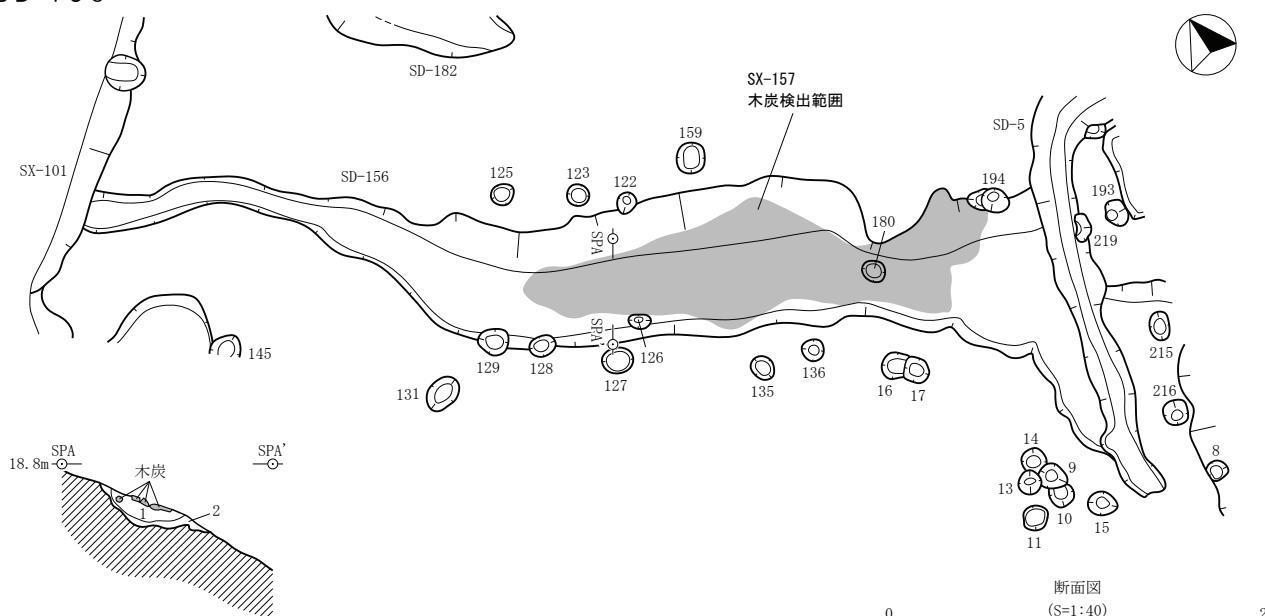
ショリ田B遺跡 2号木炭窯 (SX-102) 2・遺構個別図1

ショリ田B遺跡17

SX-144



SD-156



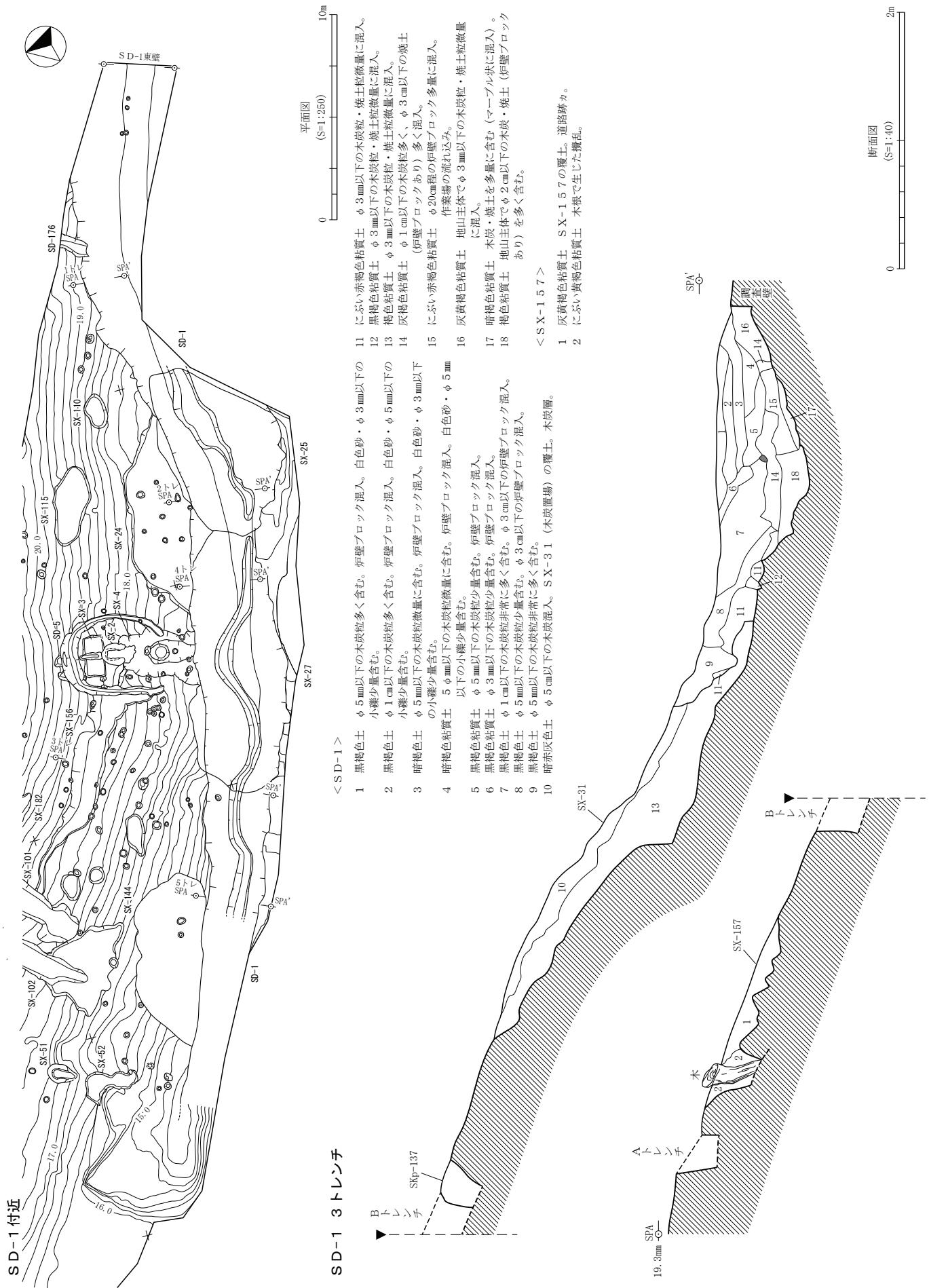
1 黒褐色土 約10cm以下の木炭多量に含む。粘性あり、しまりややあり。

2 灰褐色土 地山主体で $\phi 1\text{ cm}$ 以下の木炭粒少量混入。粘性ややあり、しまりあり。

ショリ田B遺跡 遺構個別図2

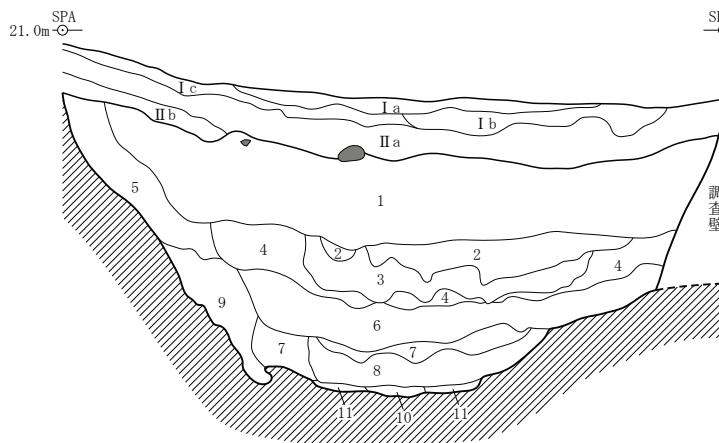
図版 55

ショリ田B遺跡18



ショリ田B遺跡19

SD-1 東壁



< 基本層序 >

I a 灰褐色土 腐葉土を含む。白色砂が少量混入。（表土）
I b にぶい黄褐色土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量、白色砂少量、 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫少量混入。

I c 灰褐色土 2とほぼ同質。

II a 灰黄褐色粘質土 $\phi 1\text{ cm}$ 以下の木炭粒少量、 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の焼土粒微量、白色砂・ $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫少量含む。

II b にぶい褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量、白色砂少量混入。

< SD-1 >

1 灰黄褐色粘質土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の炭化物・ $\phi 5\text{ mm}$ 以下の小礫・白色砂をそれぞれ微量に含む。

2 灰褐色粘質土 白色砂・ $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒微量に含み、暗褐色粘土がマーブル状に混入。

3 褐灰職粘質土 白色砂・ $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒微量に含み、暗色粘土がマーブル状に混入。

4 灰黄褐色粘質土 7とほぼ同質だが、しまりが強い。

5 にぶい黄褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物微量に含む。

6 灰褐色粘質土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の木炭粒・白色砂微量に含む。地山土の粘土ブロック（ $\phi 3\text{ cm}$ 以下）が少量混入。

7 赤灰色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の木炭粒・白色砂微量に含む。暗褐色粘土がマーブル状に混入。

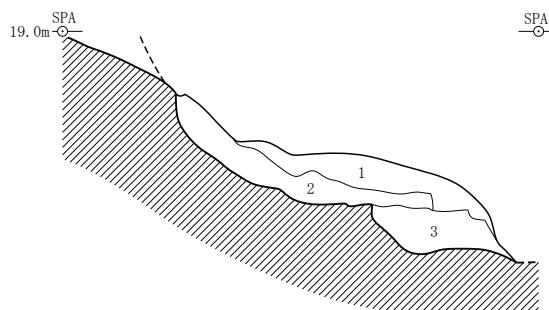
8 灰褐色粘質土 $\phi 5\text{ mm}$ 以下の木炭粒微量、白色砂少量、 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の焼土粒微量に含む。地山土ブロック（ $\phi 3\text{ cm}$ 以下）微量に混入。

9 にぶい赤褐色粘質土 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物・白色砂微量に混入。

10 にぶい黄褐色粘質土 白色砂を中量、砂質土やや多く含む。地山ブロック（ $\phi 1\text{ cm}$ ）微量に混入。

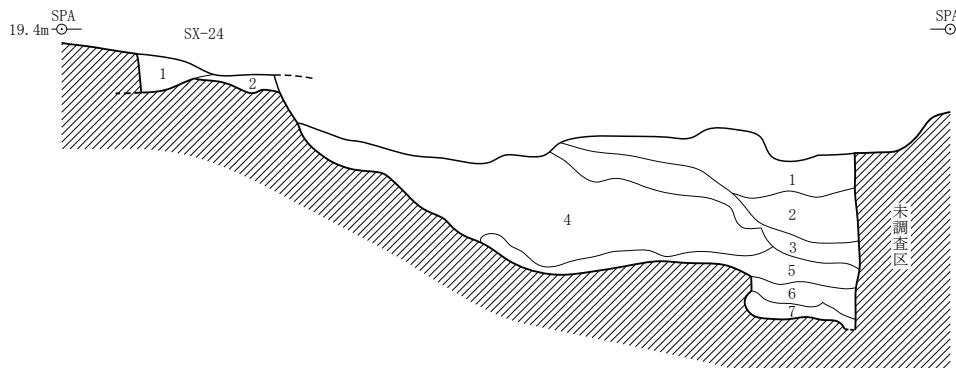
11 灰褐色粘質土 白色砂、 $\phi 2\text{ mm}$ 以下の小礫を微量に含む。

SD-1 1 レンチ



- 1 褐色粘質砂 $\phi 1\text{ cm}$ 以下のスコリアやや多く混入。IIIに似る為、沢内に流入し炭化物を含み暗色化した層と考えられる。
2 にぶい褐色粘質砂 $\phi 5\text{ mm}$ 以下のスコリア混入。III・IVに似る為、両層が沢内に流入し炭化物を含んで暗色化したもの。
3 にぶい黄褐色粘質砂 $\phi 3\text{ mm}$ 以下の炭化物含み暗色を呈する。

SD-1 2 レンチ



< SD-1 >

1 黒褐色粘質砂 沢内の鉄滓堆積層①。全体に還元化色を呈するが上面はやや酸化。

2 暗褐色粘質砂 沢内の鉄滓堆積層①。1よりもやや酸化した色調だがほぼ同質。

3 黒褐色粘土 腐植粘土主体。鉄滓少量混入。粘性非常に強い。

4 灰褐色粘質砂 沢内の鉄滓堆積層②。①よりは地山の比率高く全体に酸化が激しい。

5 オリーブ黒色粘質砂 腐植土主体で還元化している。鉄滓少量含む。粘性強い。

6 黑褐色粘土 地山土（青灰色粘土）崩落土。粘性強く、しまりあり。

7 褐色粘土 沢堆積土の最下層。腐植土主体だが、少量の鉄滓を含む。粘性強い。

< SX-2 4 >

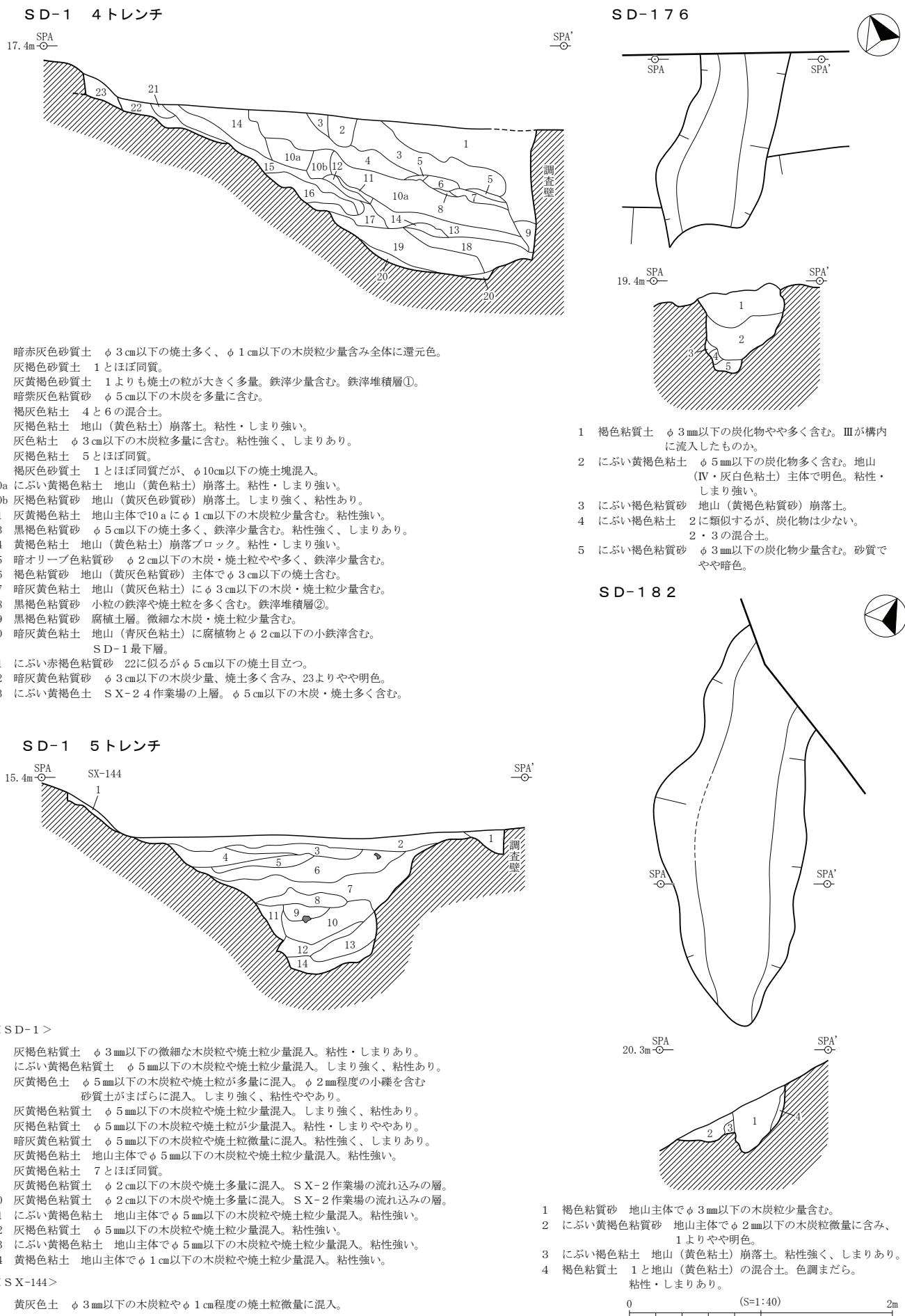
1 黄灰色土 作業場上部の木炭層。粘性・しまりあり。

2 灰褐色粘質砂 Aと似るが木炭少なく明色。粘性・しまりあり。

0 (S=1:40) 2m

ショリ田B遺跡 遺構個別図4

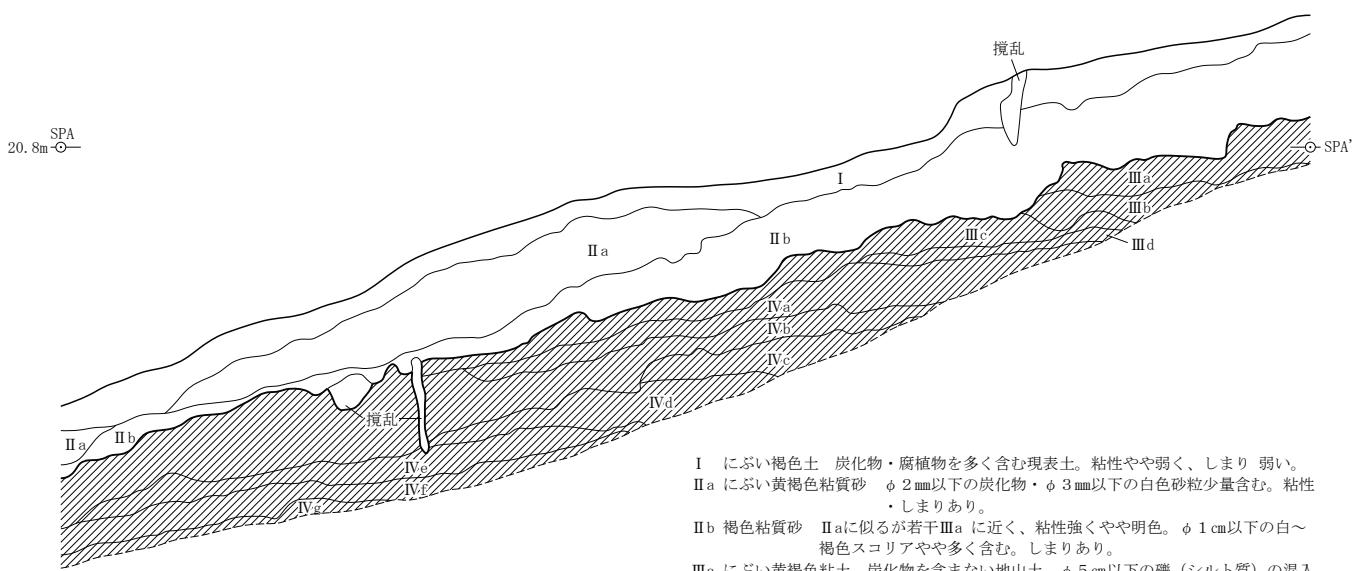
ショリ田B遺跡20



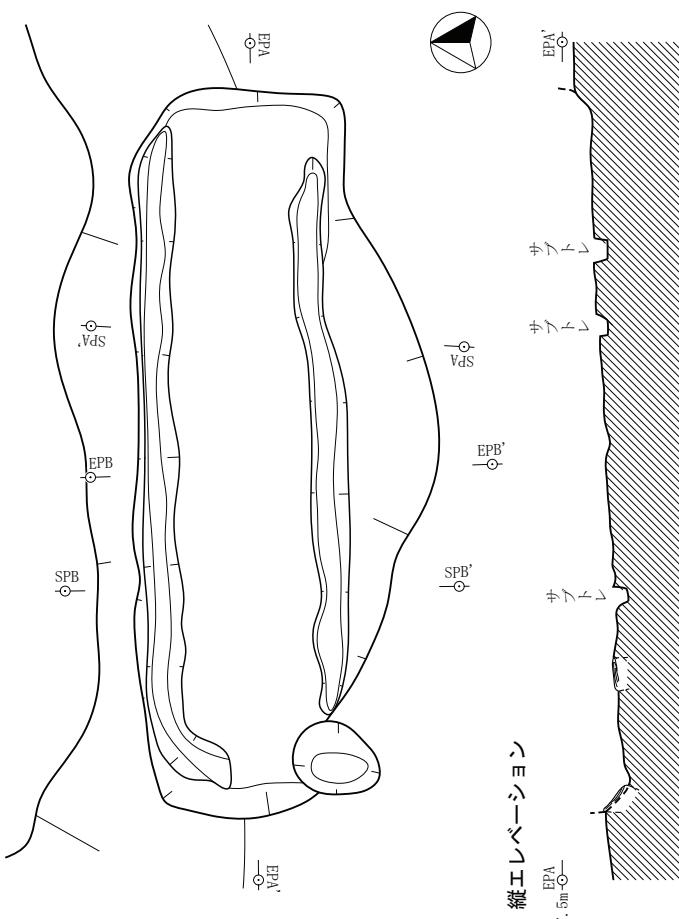
ショリ田B遺跡 遺構個別図5

ショリ田B遺跡21

西側調査壁基本層序



SX-220



横エレベーション



ショリ田B遺跡 遺構個別図 6

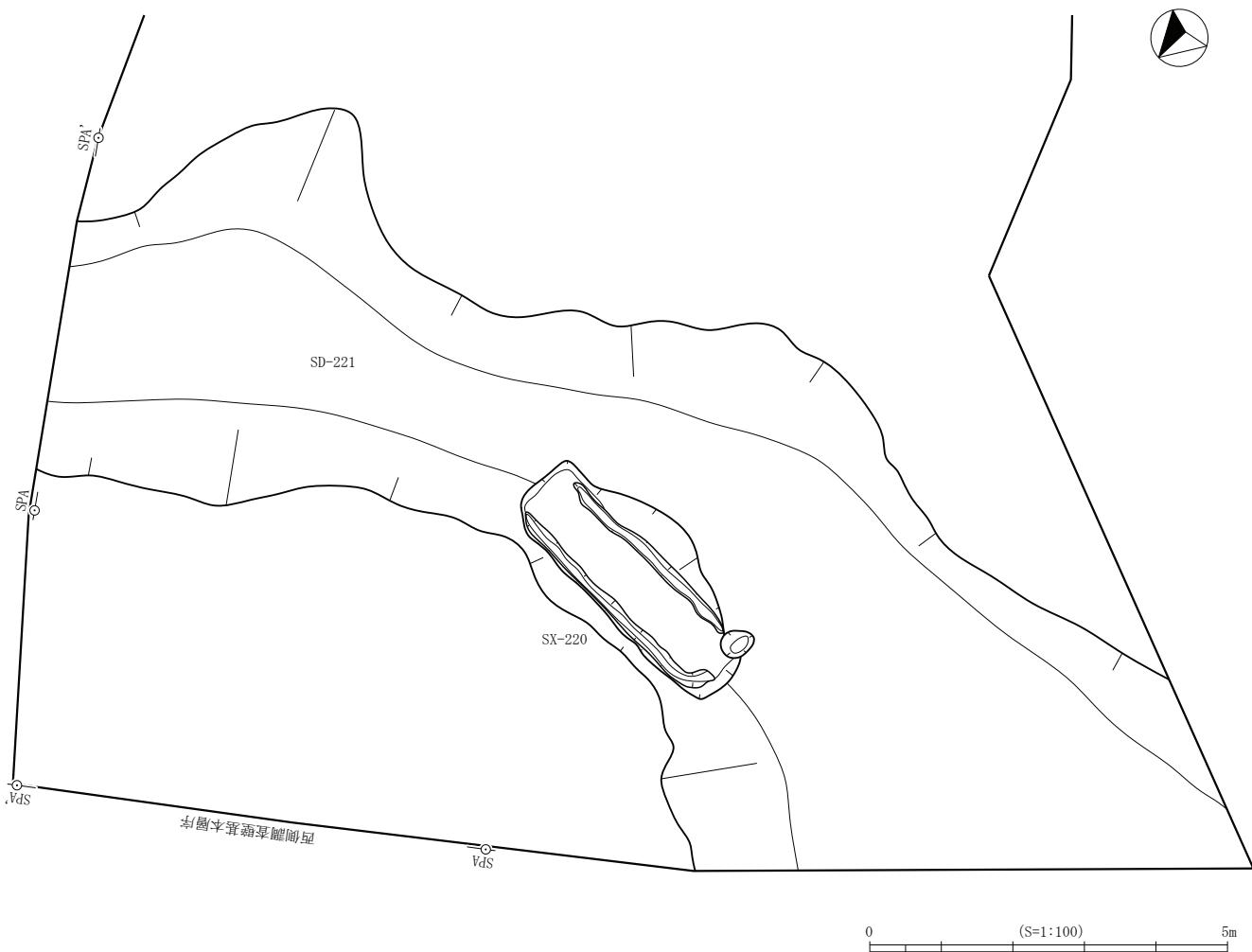
A・Bベルト

1a 褐灰色土 $\phi 3\text{ cm}$ 以下の木炭含む。底部は厚さ $2\sim 3\text{ mm}$ が被熱している。
 1b 暗灰色土 $\phi 2\text{ cm}$ 以下の木炭多量に含む木炭層。底部は厚さ $2\sim 3\text{ mm}$ が被熱している。
 2 黒褐色土 地山主体で $\phi 2\text{ cm}$ 以下の木炭含む。(排水溝覆土)
 3 灰褐色土 地山主体で $\phi 2\text{ cm}$ 以下の木炭含む。(排水溝覆土)

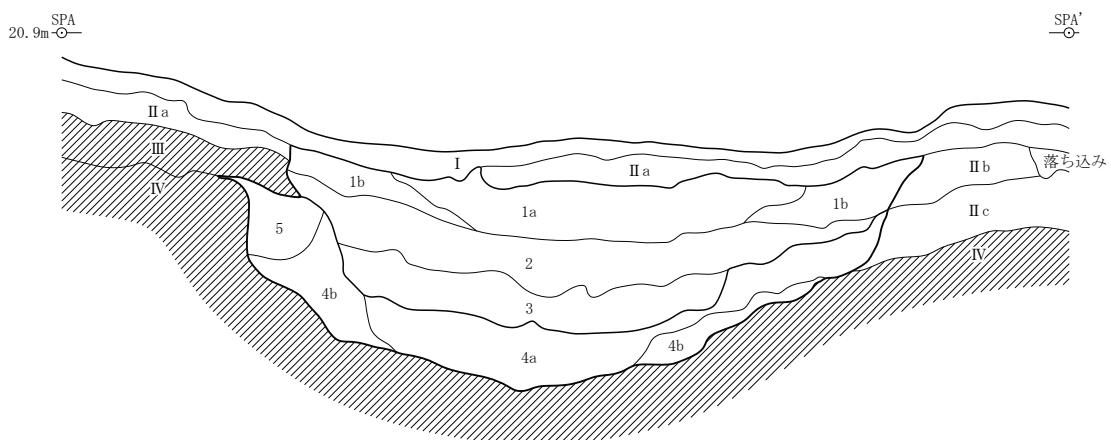
0 (S=1:40) 2m

図版 59

ショリ田B遺跡22



SD-221



<基本層序>

- I 灰褐色土 腐植物・炭化物を多く含む現表土。粘性あまりなく、しまりも弱い。
- IIa にぶい黄褐色粘質砂 炭化物を少量含む。地山・IIIに近くやや明色。
- IIb 灰黄褐色粘質土 炭化物をやや多く含み、全体に暗色。粘性・しまりあり。
- IIc にぶい黄褐色粘質砂 IIbよりもやや明色でやや粘性も強い。しまりあり。
- III にぶい褐色粘土 炭化物は含まない地山土。上面は当遺跡の遺構確認面。粘性・しまり強い。
- IV にぶい黄褐色粘土 IIIよりも粘性・しまり共に強い。色調はにぶい橙色。

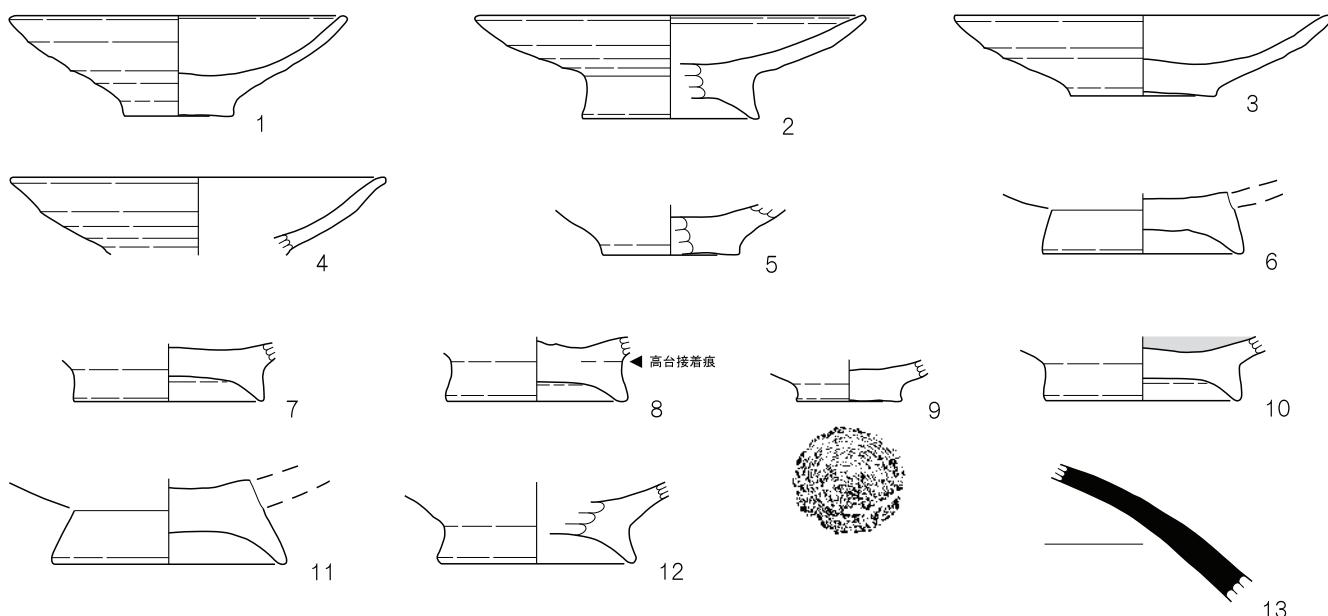
<SD-221>

- 1a 灰褐粘質砂 II・地山土主体で ϕ 5mm以下の木炭粒・焼土粒少量含む。古代製鉄活動以降の堆積層。
- 1b 灰黄褐色粘質砂 1aに似るが、木炭粒やや少なく若干明色。
- 2 にぶい黄褐色粘質砂 炭化物を微量に含む。II・IIIの混合土。
- 3 にぶい黄褐色粘質砂 2よりも炭化物やや多く含みやや暗色。 ϕ 5mm以下の砂粒含む。
- 4a にぶい黄褐色粘質土 2に似るが、 ϕ 5mm以下の砂粒の混入目立つ。
- 4b にぶい黄褐色粘質土 4aに似るが地山・IIIをより多く含む。粘性・しまり強い。
- 5 にぶい黄褐色粘質土 地山・III・IVの崩落土。微量の砂粒含む。粘性・しまり強い。

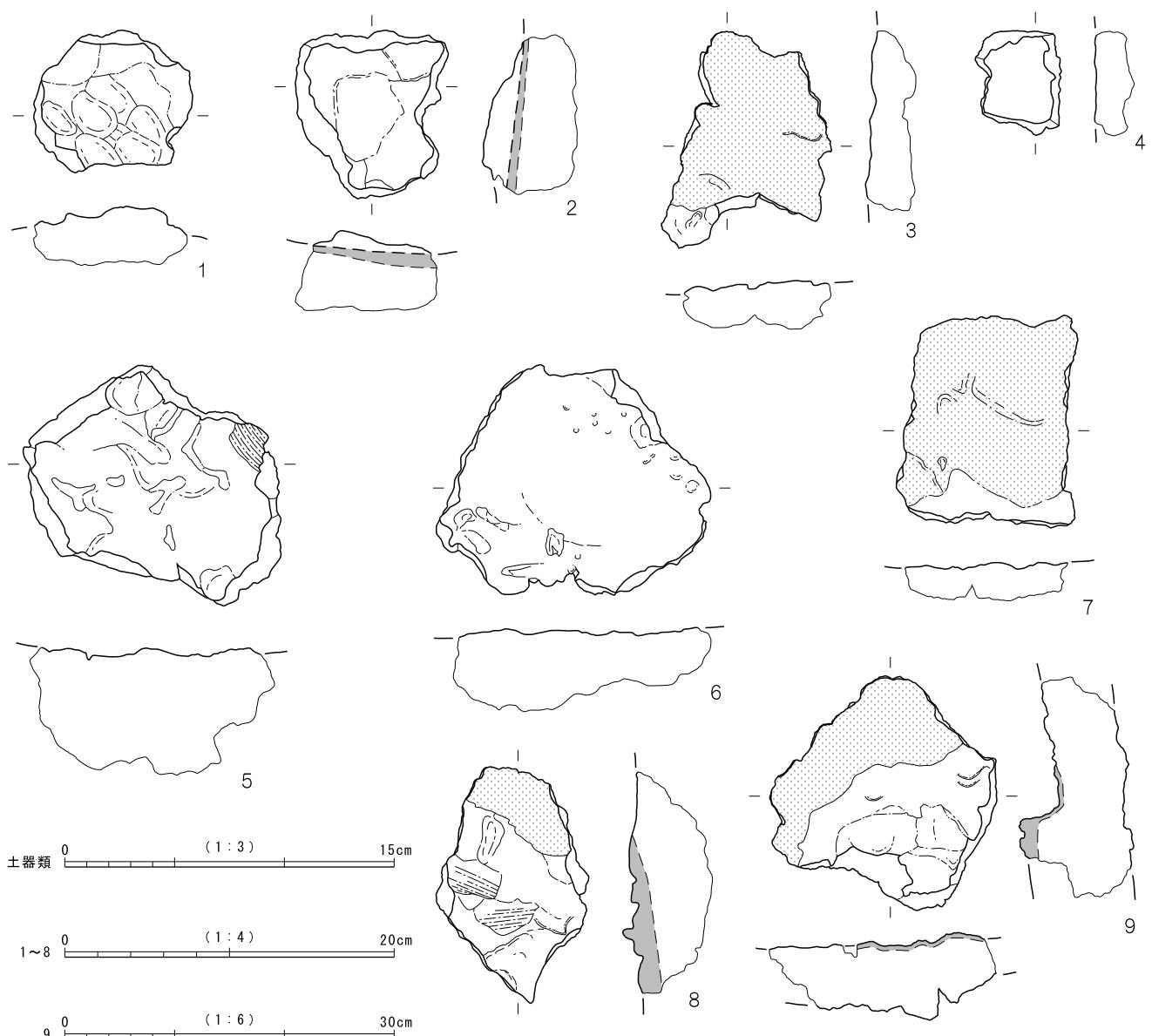
ショリ田B遺跡 遺構個別図 7

ショリ田B遺跡23

<土器類>



<鉄生産関連遺物>



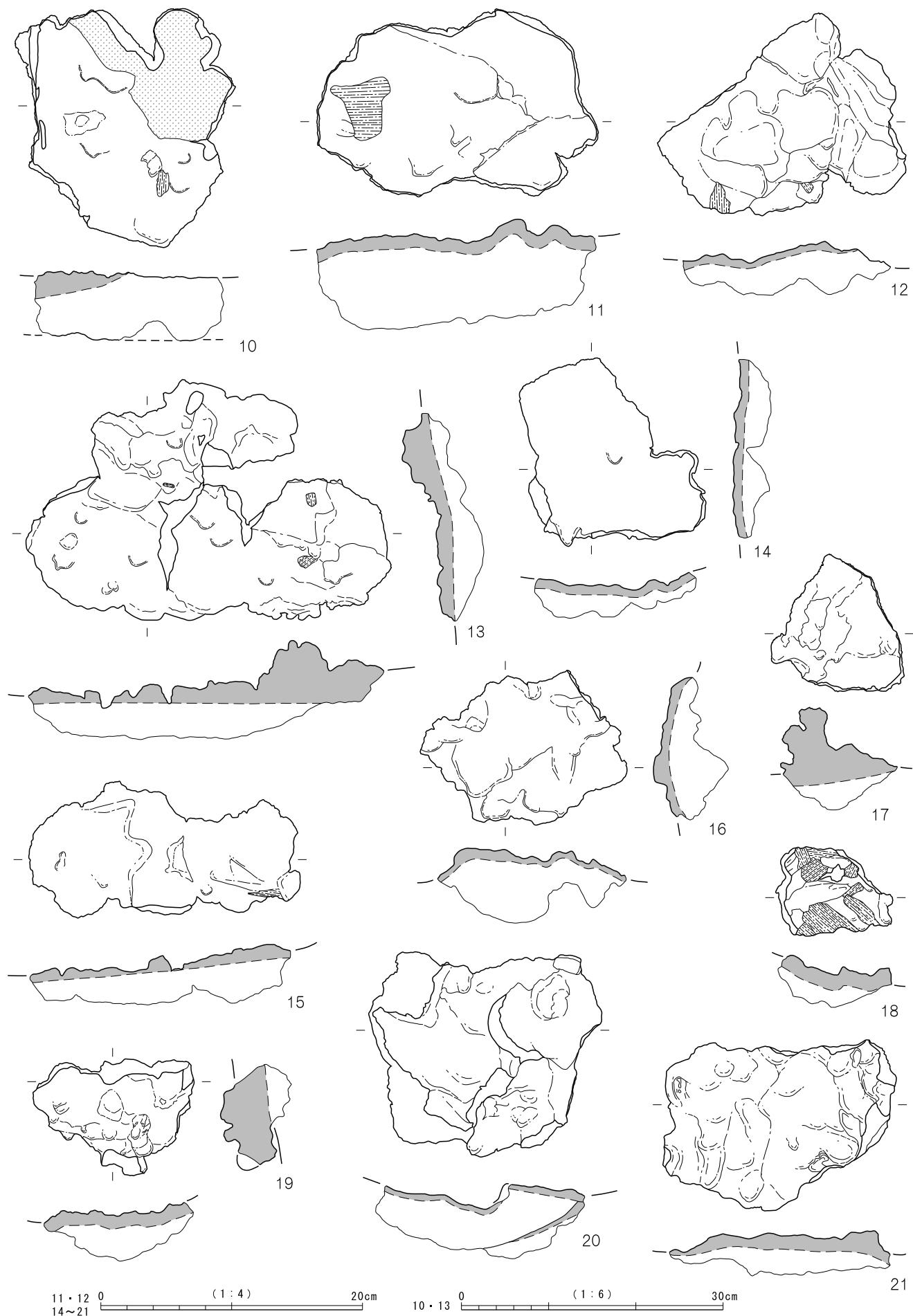
土器類 0 (1 : 3) 15cm

1~8 0 (1 : 4) 20cm

9 0 (1 : 6) 30cm

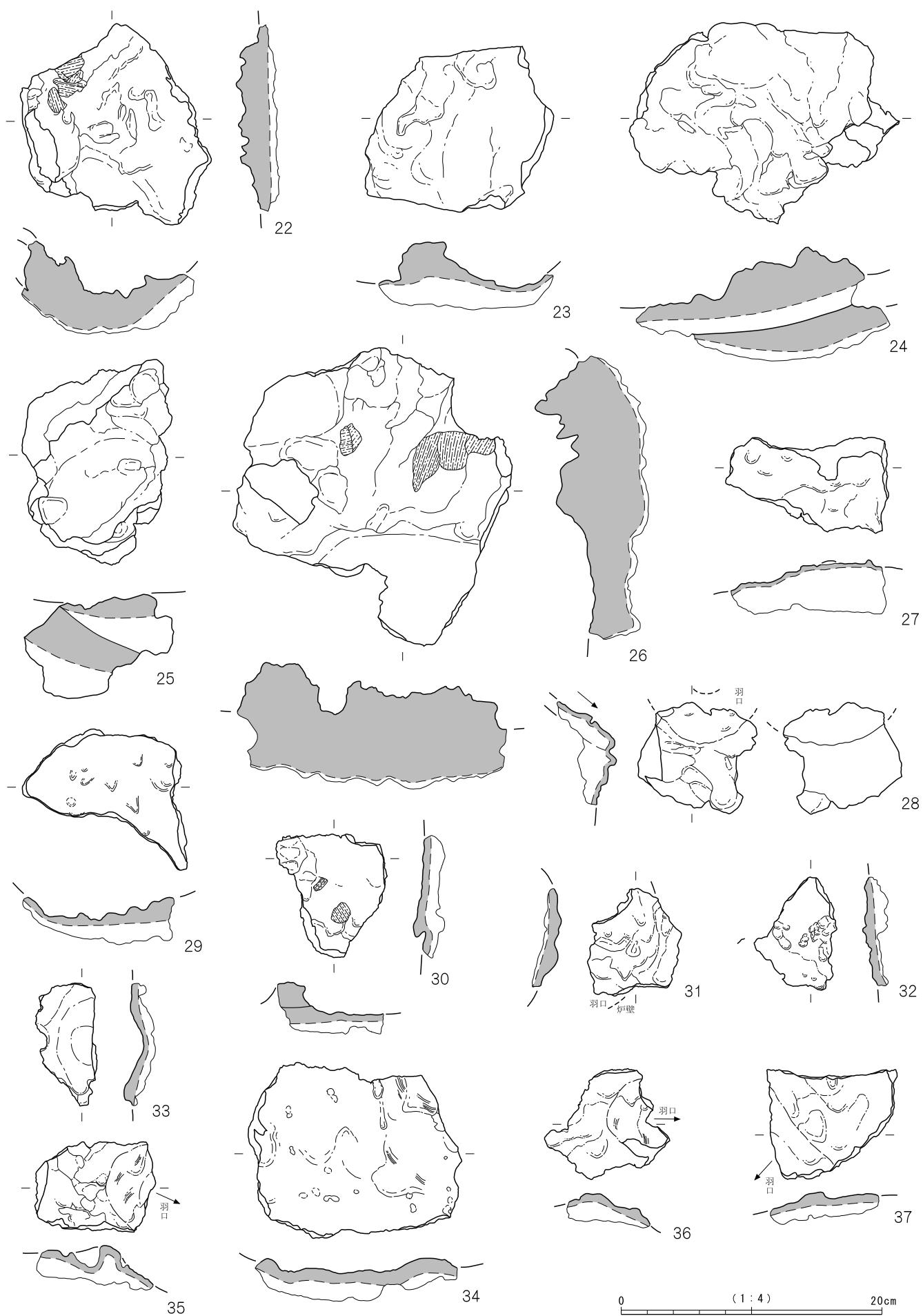
ショリ田B遺跡 出土遺物 1 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡24



ショリ田B遺跡 出土遺物2 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡25



ショリ田B遺跡 出土遺物3 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡26



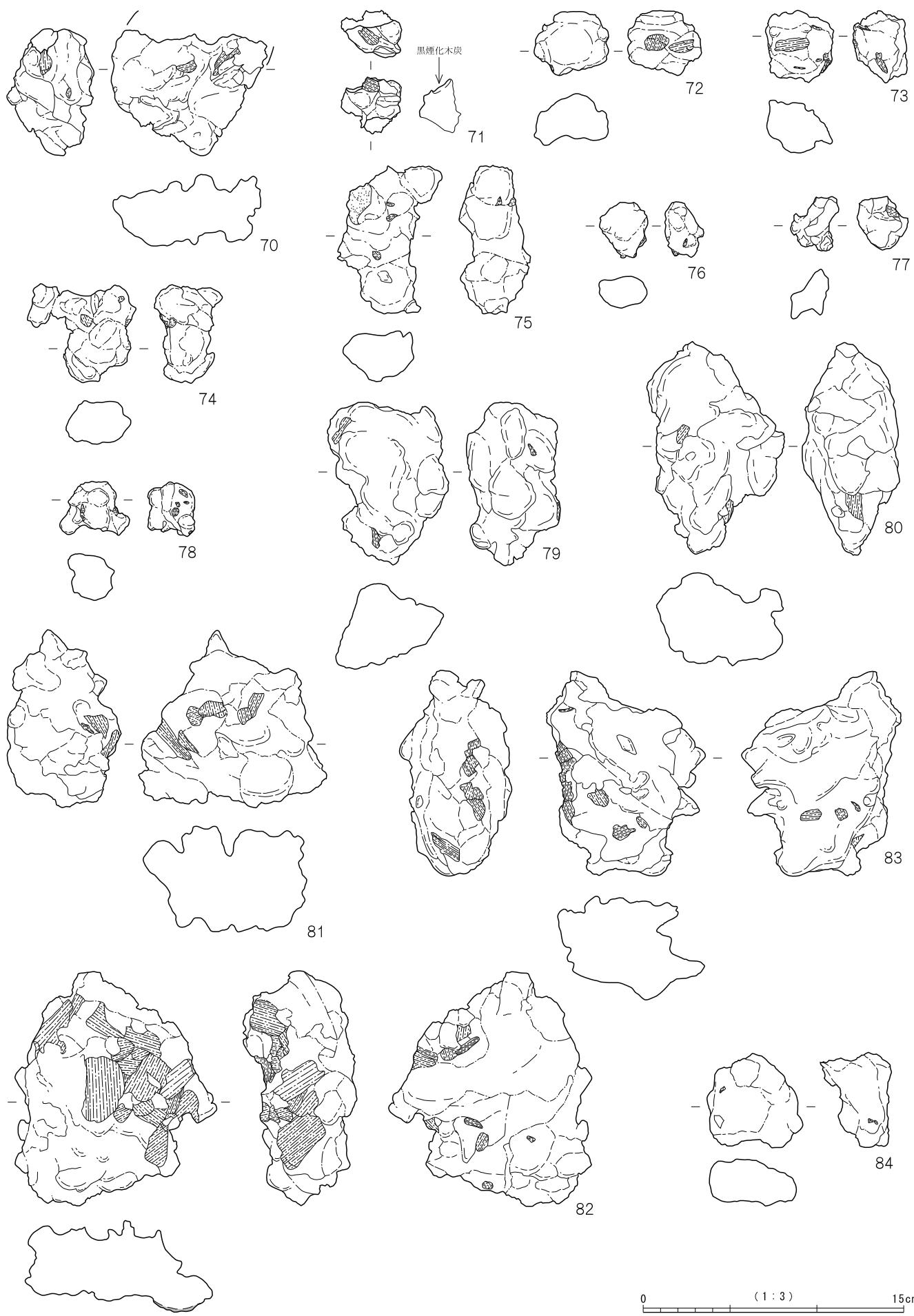
ショリ田B遺跡 出土遺物4 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡27



ショリ田B遺跡 出土遺物5 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡28



ショリ田B遺跡 出土遺物6 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

ショリ田B遺跡29



ショリ田B遺跡 出土遺物7 (1号製鉄炉・1号廃滓場 SX-2・4・27)

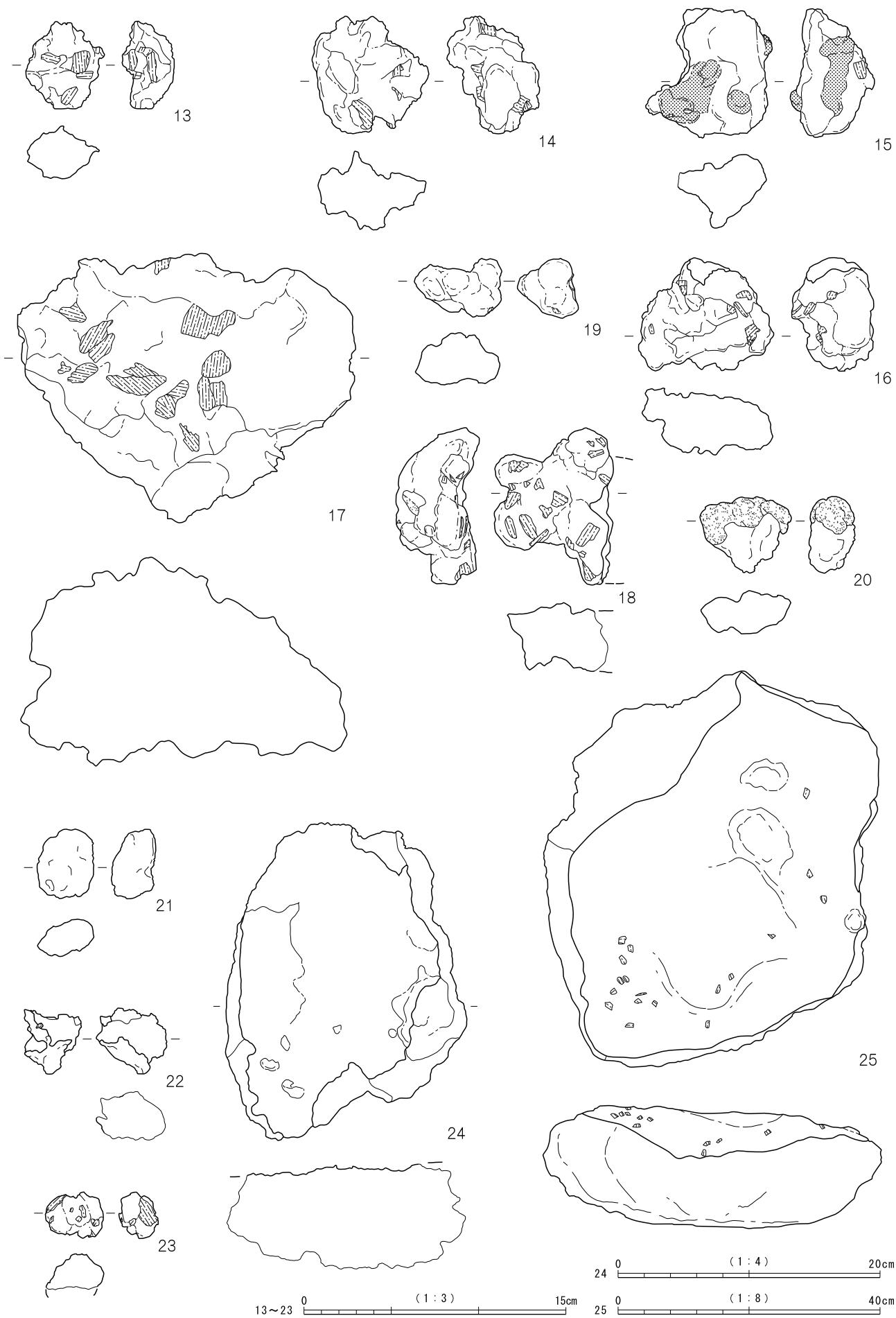
ショリ田B遺跡30

＜鉄生産関連遺物（2号廃滓場）＞



ショリ田B遺跡 出土遺物8

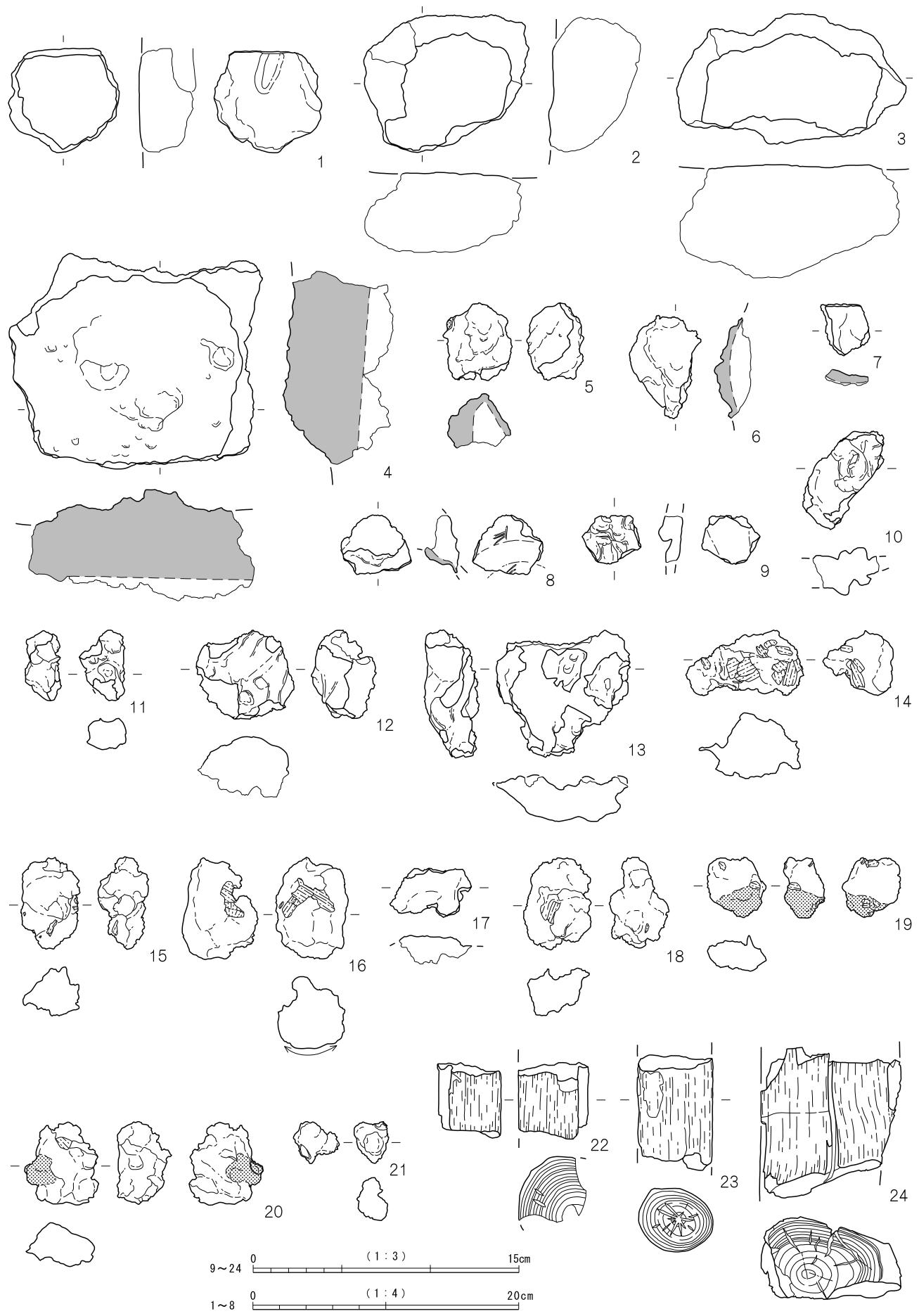
ショリ田B遺跡31



ショリ田B遺跡 出土遺物 9

ショリ田B遺跡32

<鉄生産関連遺物(2号)>



ショリ田B遺跡 出土遺物10

下ヶ久保A遺跡 1



a. 遺跡全景 遺構検出（南から）



b. 遺跡全景 遺構検出（上から）

下ヶ久保A遺跡 2

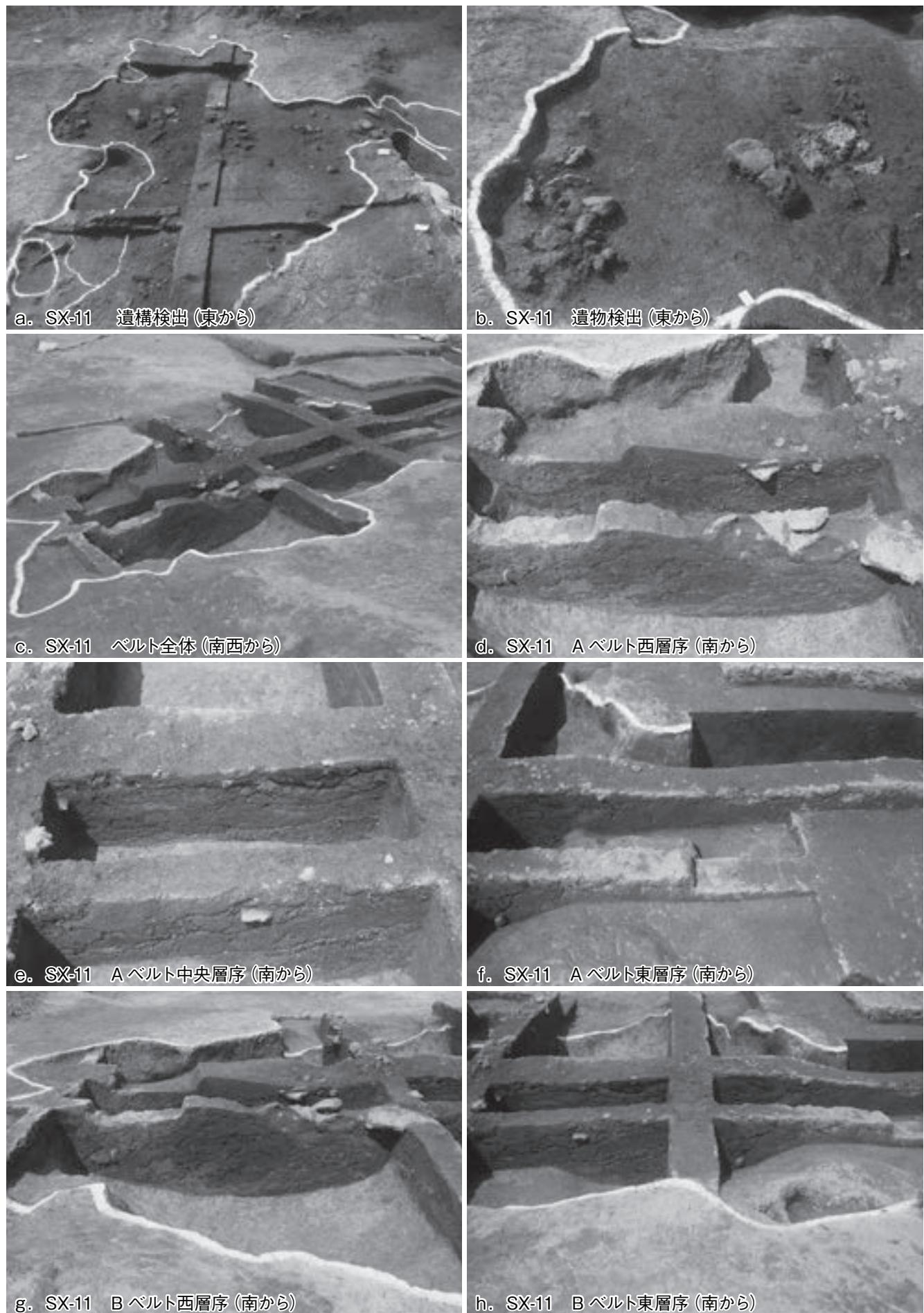


a. 遺跡全景 完掘 (南から)



b. 遺跡全景 完掘 (上から)

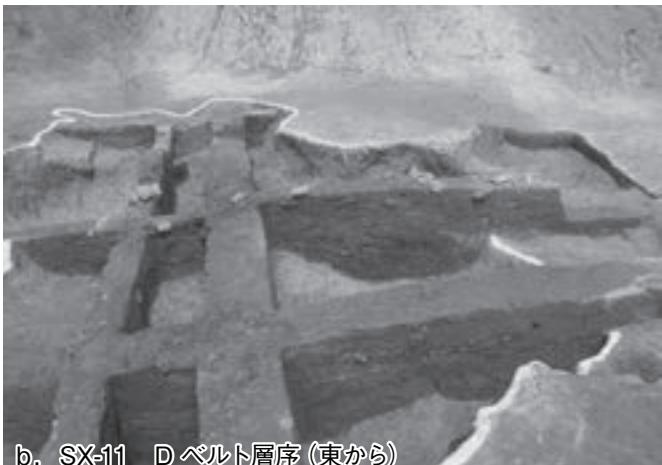
下ヶ久保A遺跡 3



下ヶ久保A遺跡 4



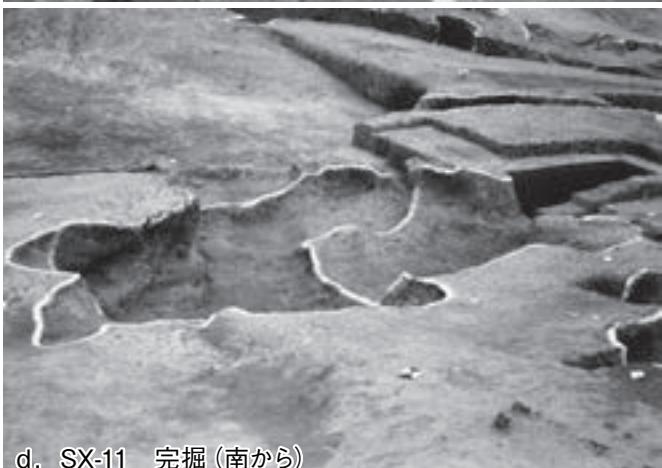
a. SX-11 C ベルト層序 (東から)



b. SX-11 D ベルト層序 (東から)



c. SX-11 E ベルト層序 (東から)



d. SX-11 完掘 (南から)



e. SX-101 A ベルト層序 (南から)



f. SX-101 B ベルト層序 (南から)

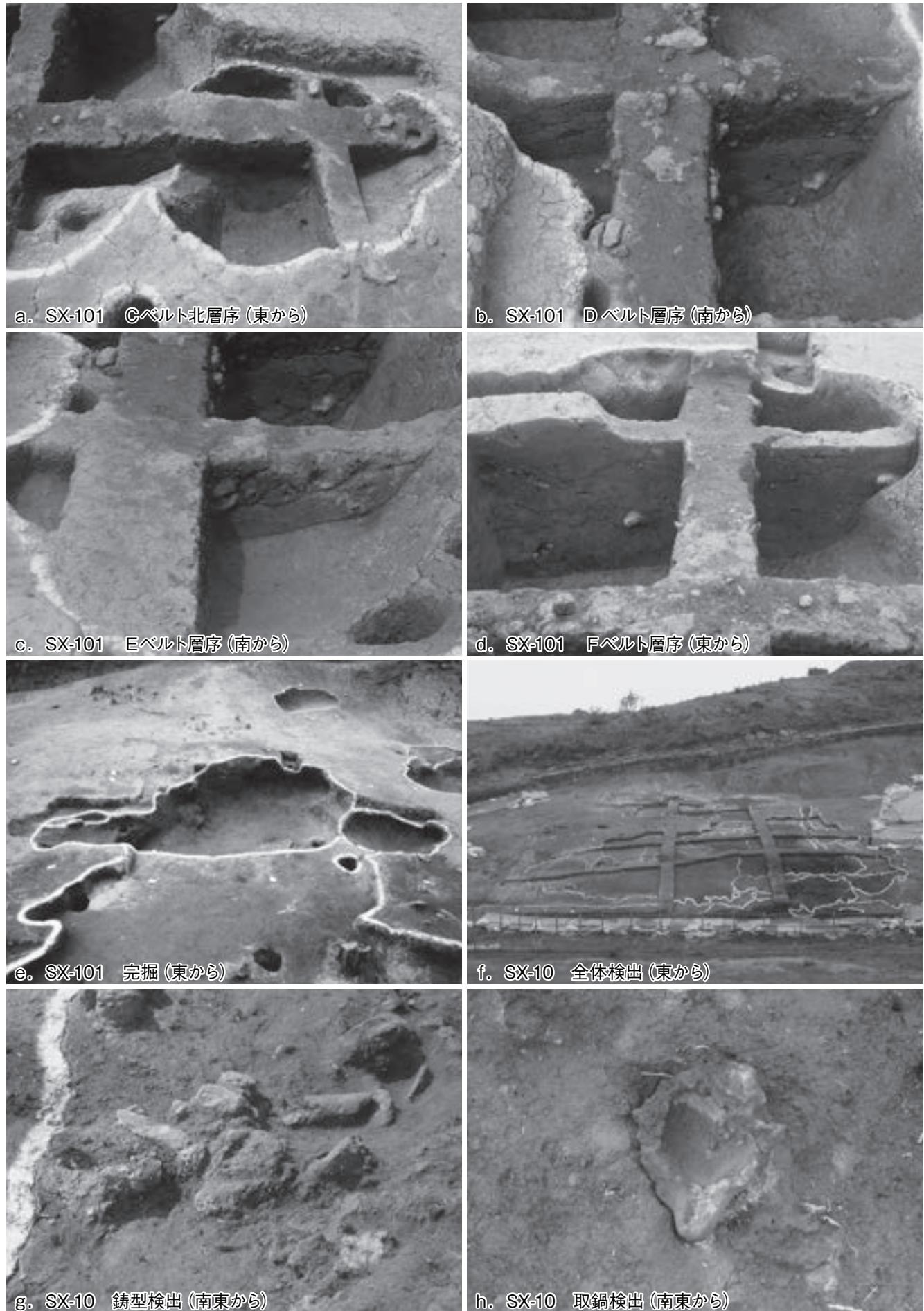


g. SX-101 C ベルト南層序 (東から)



h. SX-101 C ベルト中央層序 (東から)

下ヶ久保A遺跡 5



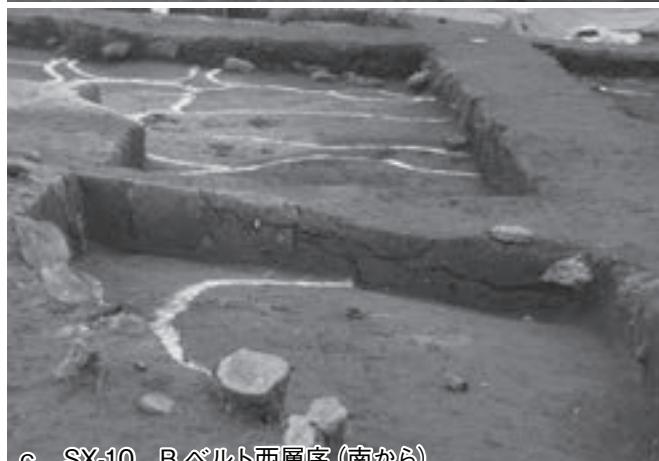
下ヶ久保A遺跡 6



a. SX-10 Aベルト中央層序 (南から)



b. SX-10 Bベルト層序 (南から)



c. SX-10 Bベルト西層序 (南から)



d. SX-10 Bベルト中央層序 (南から)



e. SX-10 Bベルト東層序 (南から)



f. SX-10 Dベルト南層序 (東から)

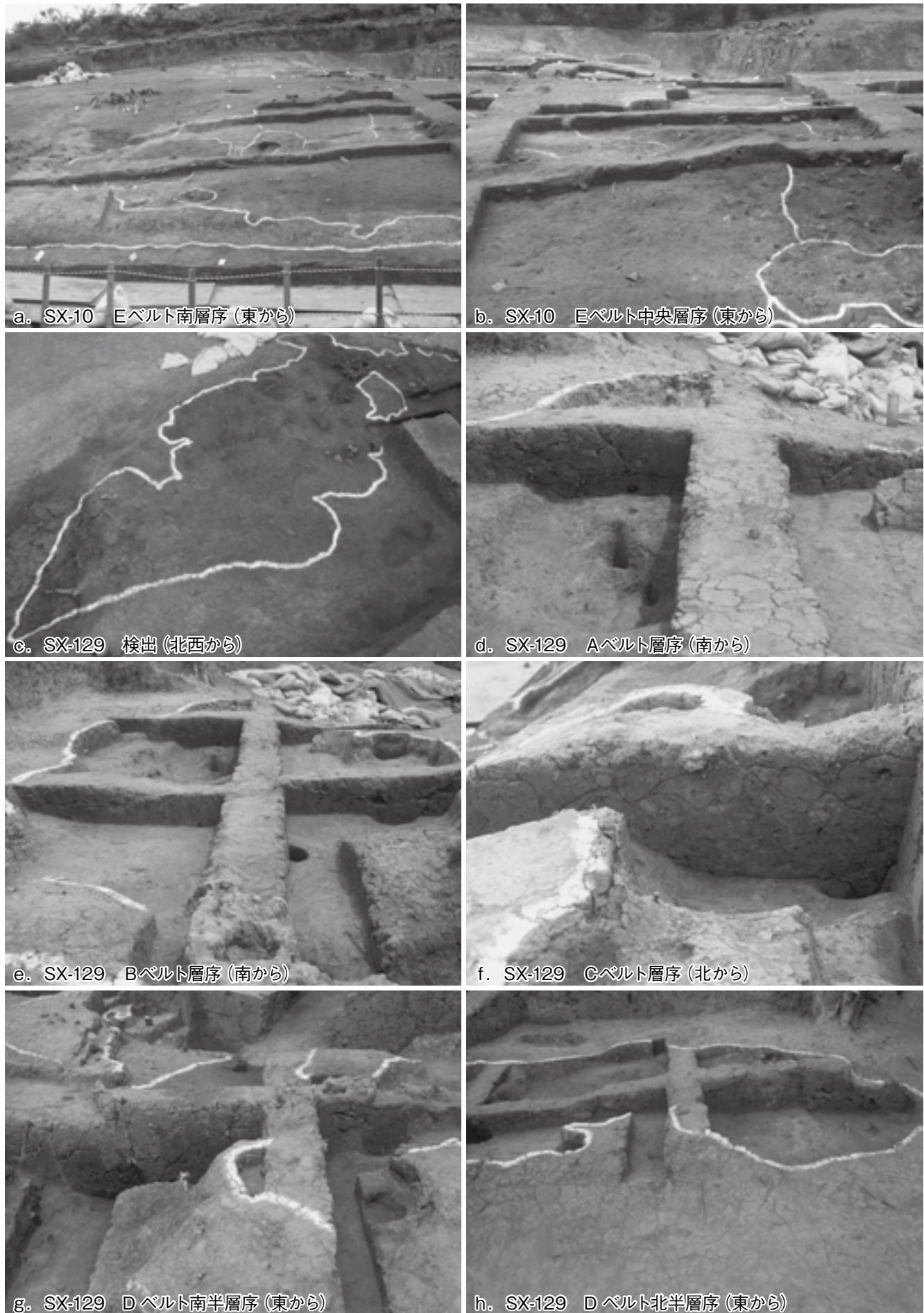


g. SX-10 Dベルト中央層序 (東から)

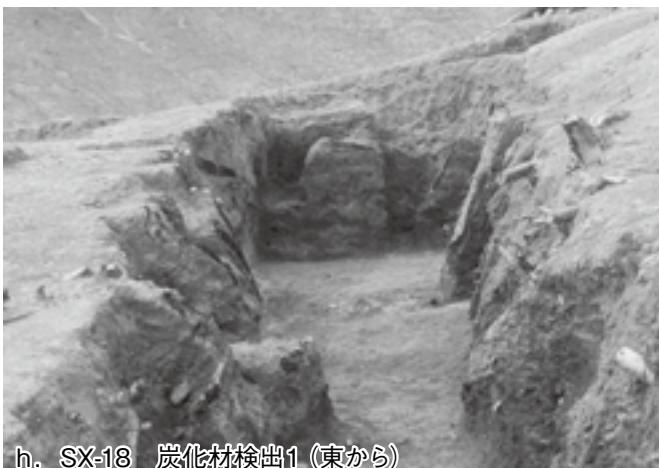
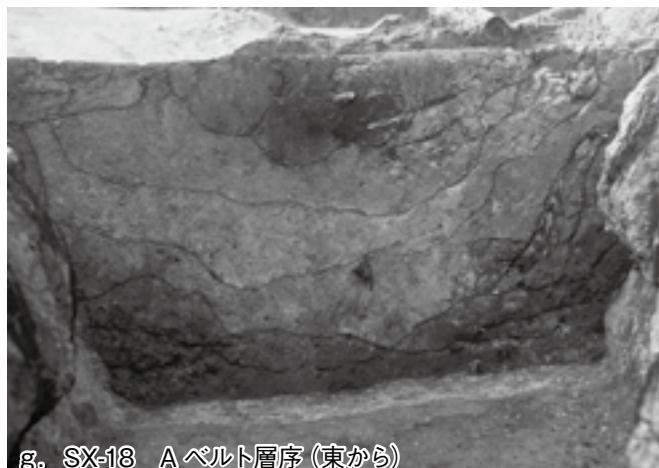
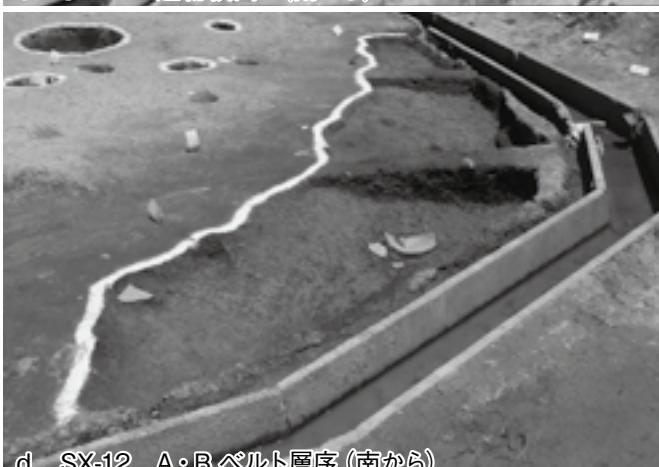
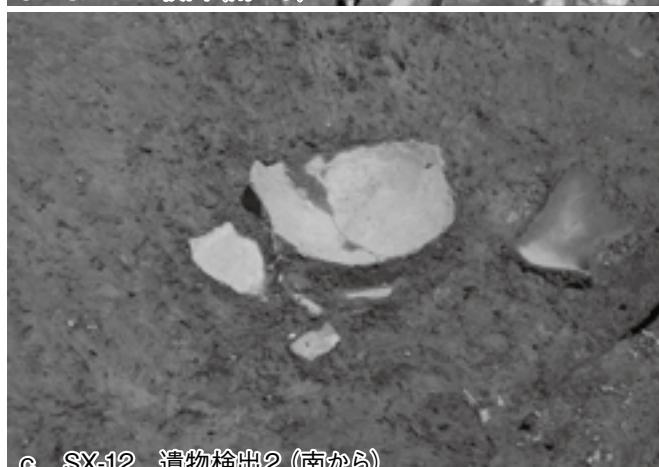


h. SX-10 Dベルト北層序 (東から)

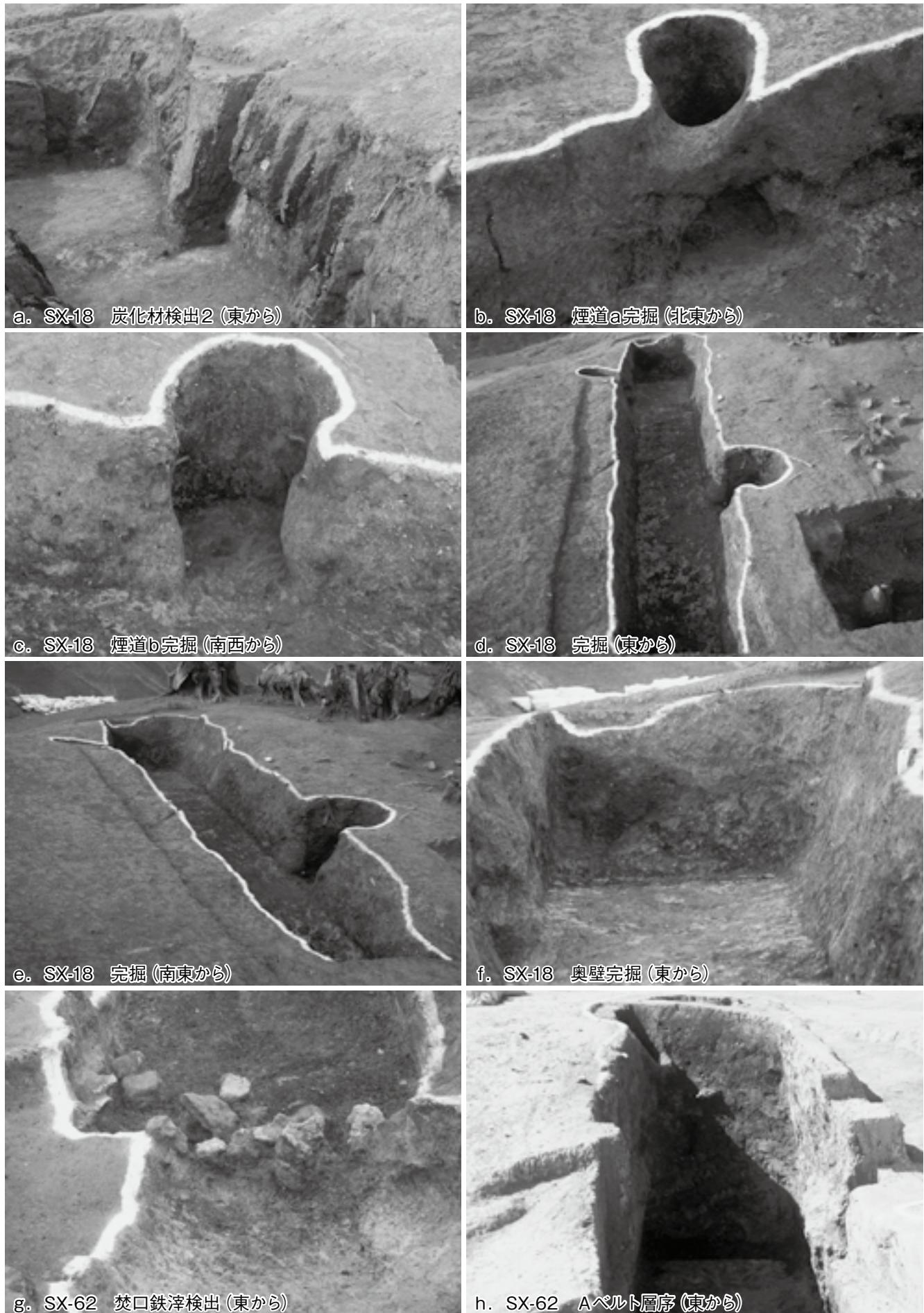
下ヶ久保A遺跡 7



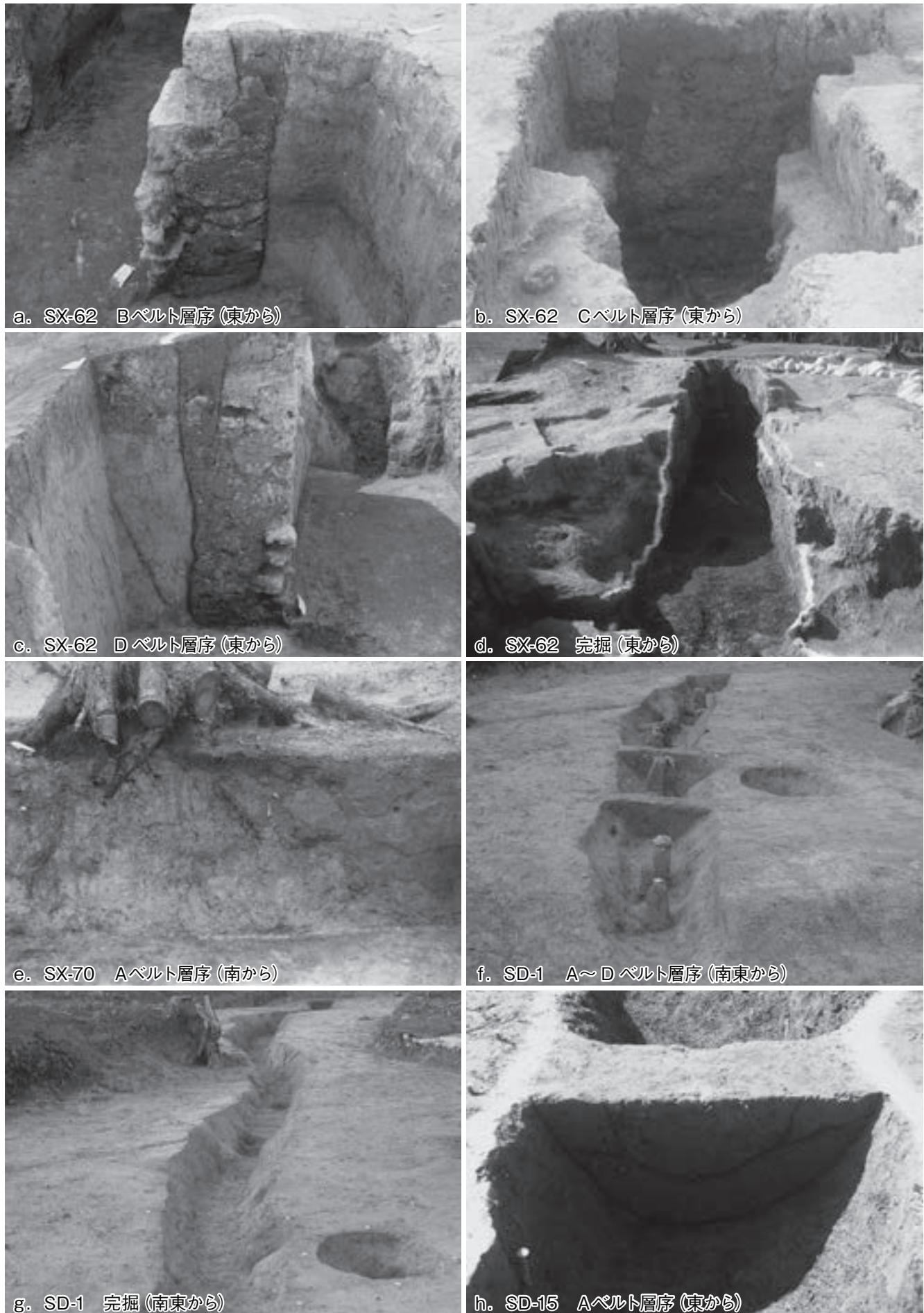
下ヶ久保A遺跡 8



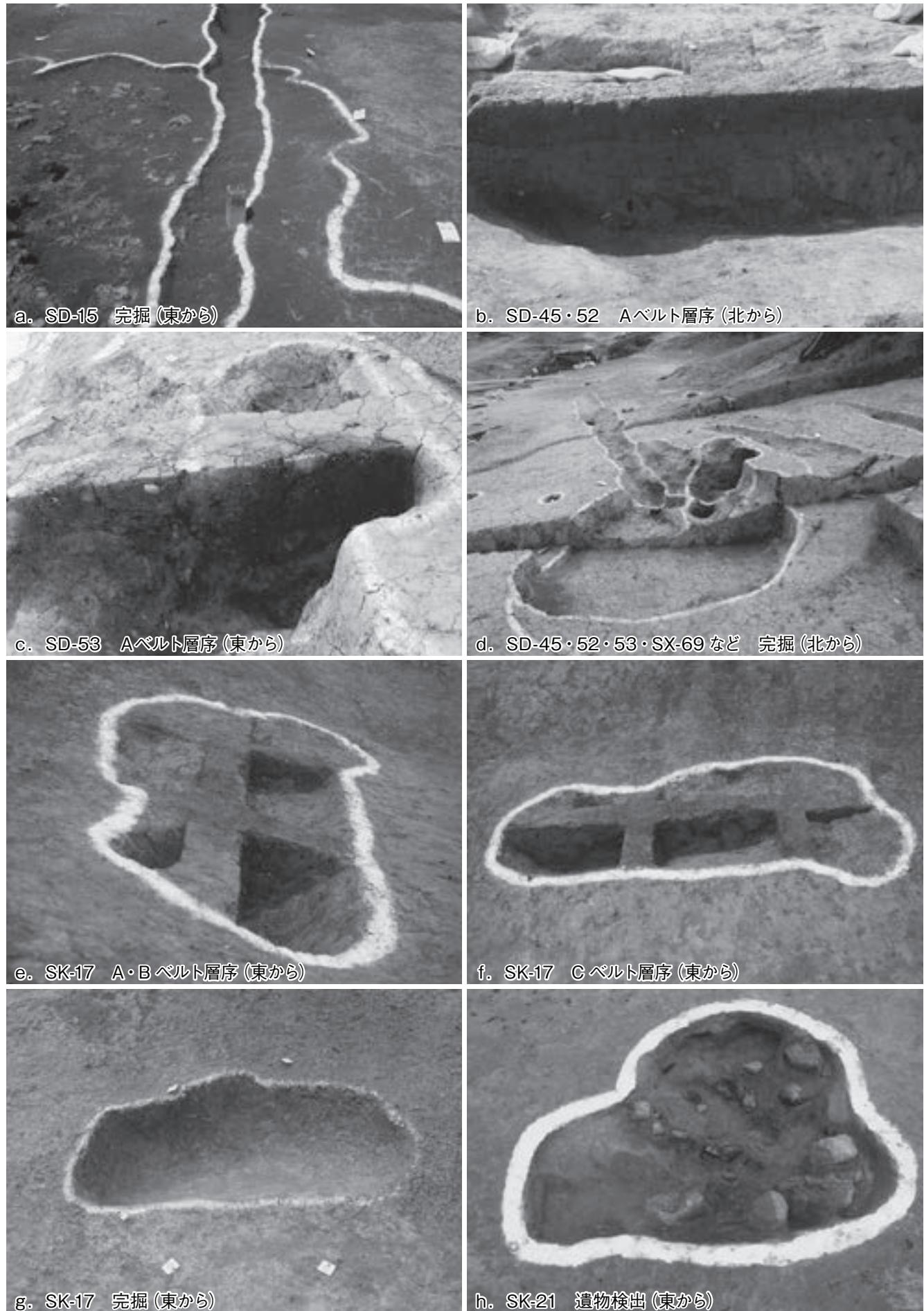
下ヶ久保A遺跡 9



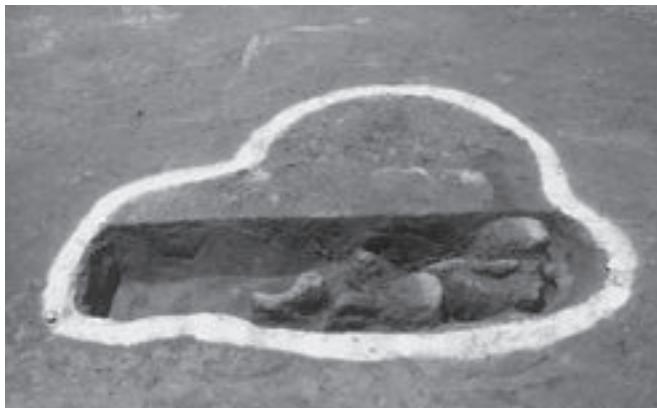
下ヶ久保A遺跡 10



下ヶ久保A遺跡 11



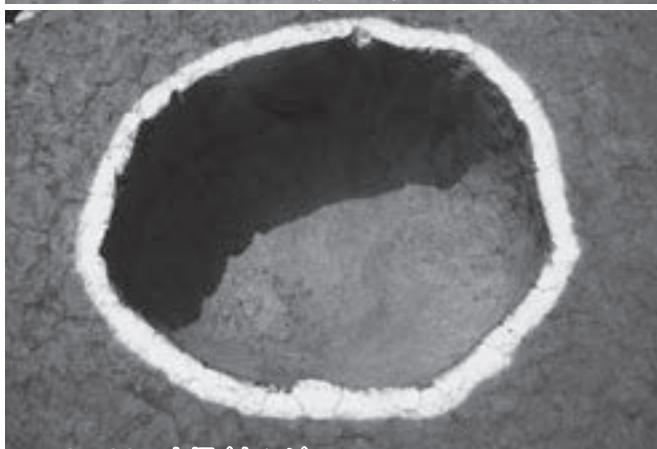
下ヶ久保A遺跡 12



a. SK-21 Aベルト層序 (東から)



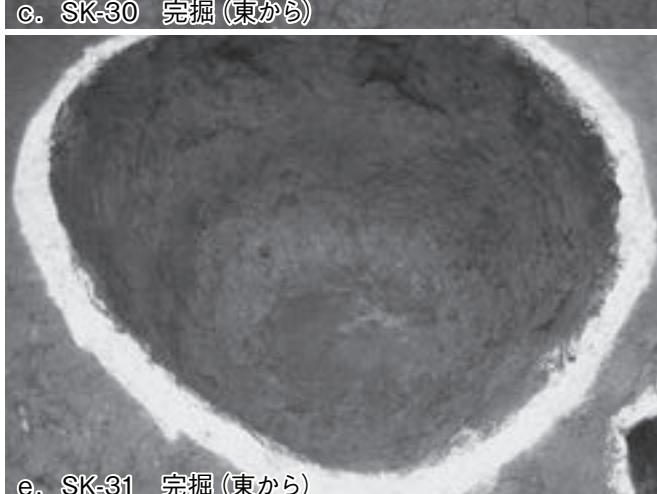
b. SK-30 Aベルト層序 (東から)



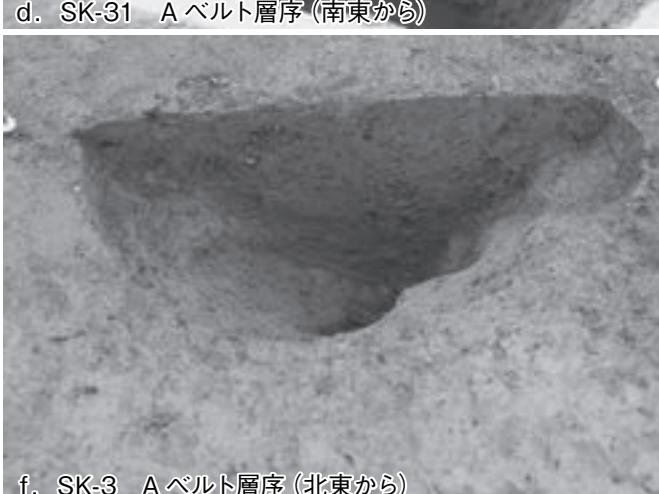
c. SK-30 完掘 (東から)



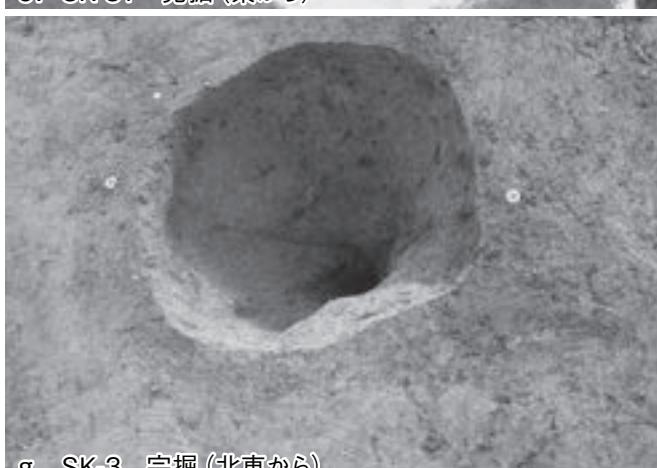
d. SK-31 Aベルト層序 (南東から)



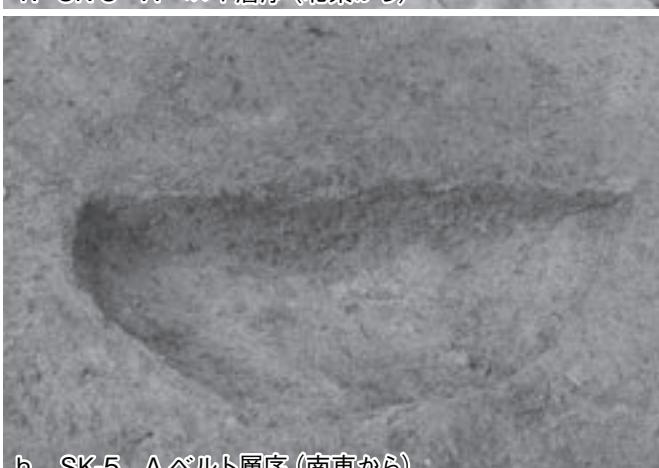
e. SK-31 完掘 (東から)



f. SK-3 Aベルト層序 (北東から)

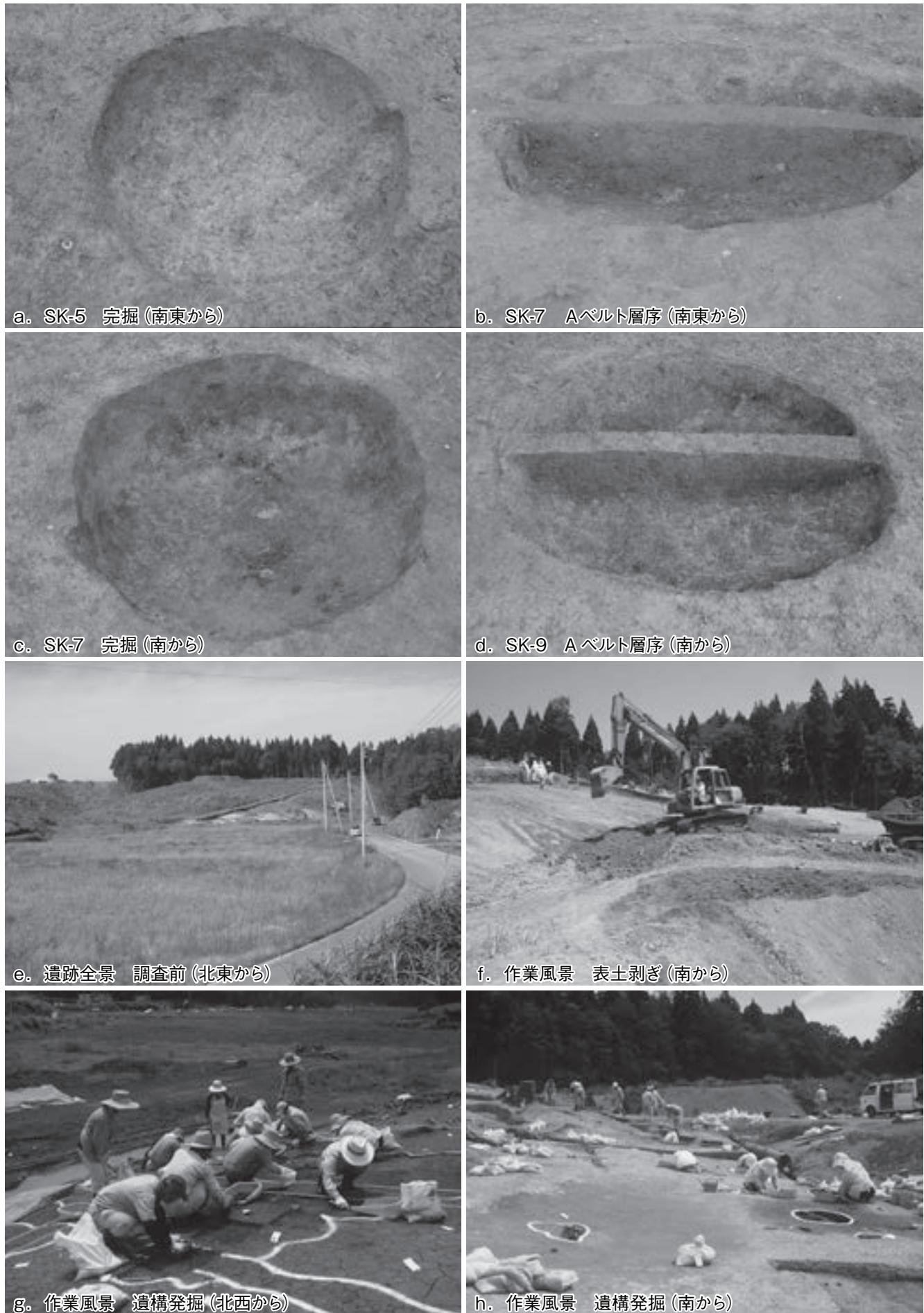


g. SK-3 完掘 (北東から)



h. SK-5 Aベルト層序 (南東から)

下ヶ久保A遺跡 13



下ヶ久保A遺跡 14



a. 作業風景 遺物回収(東から)



b. 作業風景 遺構実測 (東から)



c. 作業風景 遺物水洗選別(北から)



d. 県埋文講座



e. 調査指導会



f. 小学校説明会



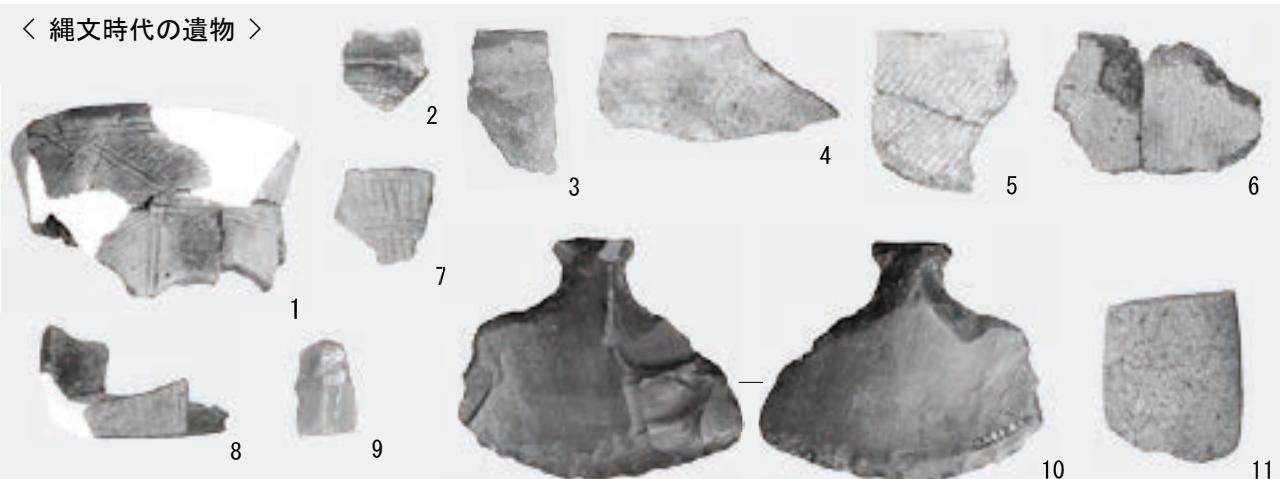
g. 現地説明会



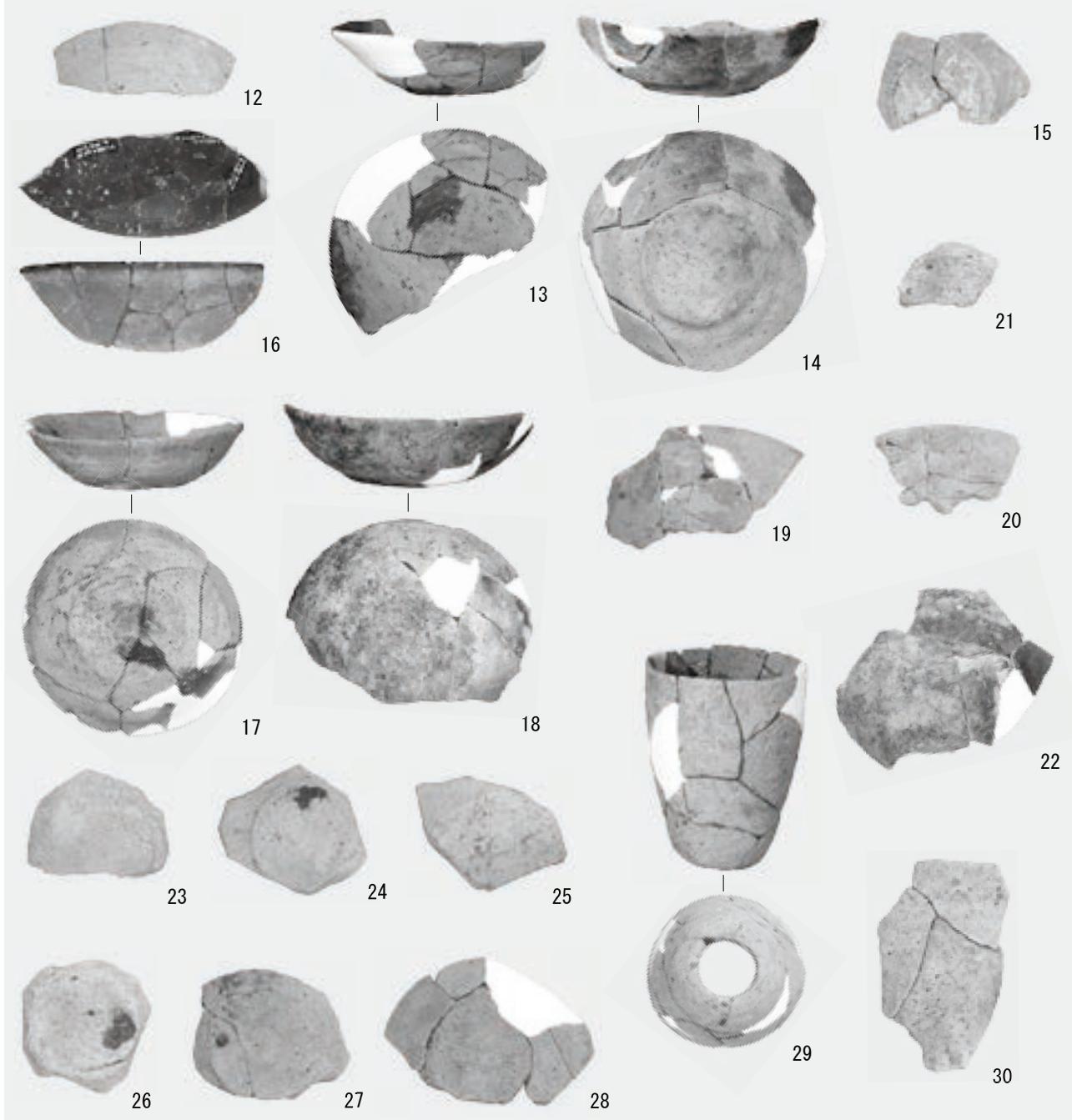
h. 現地説明会

下ヶ久保A遺跡 15

< 縄文時代の遺物 >

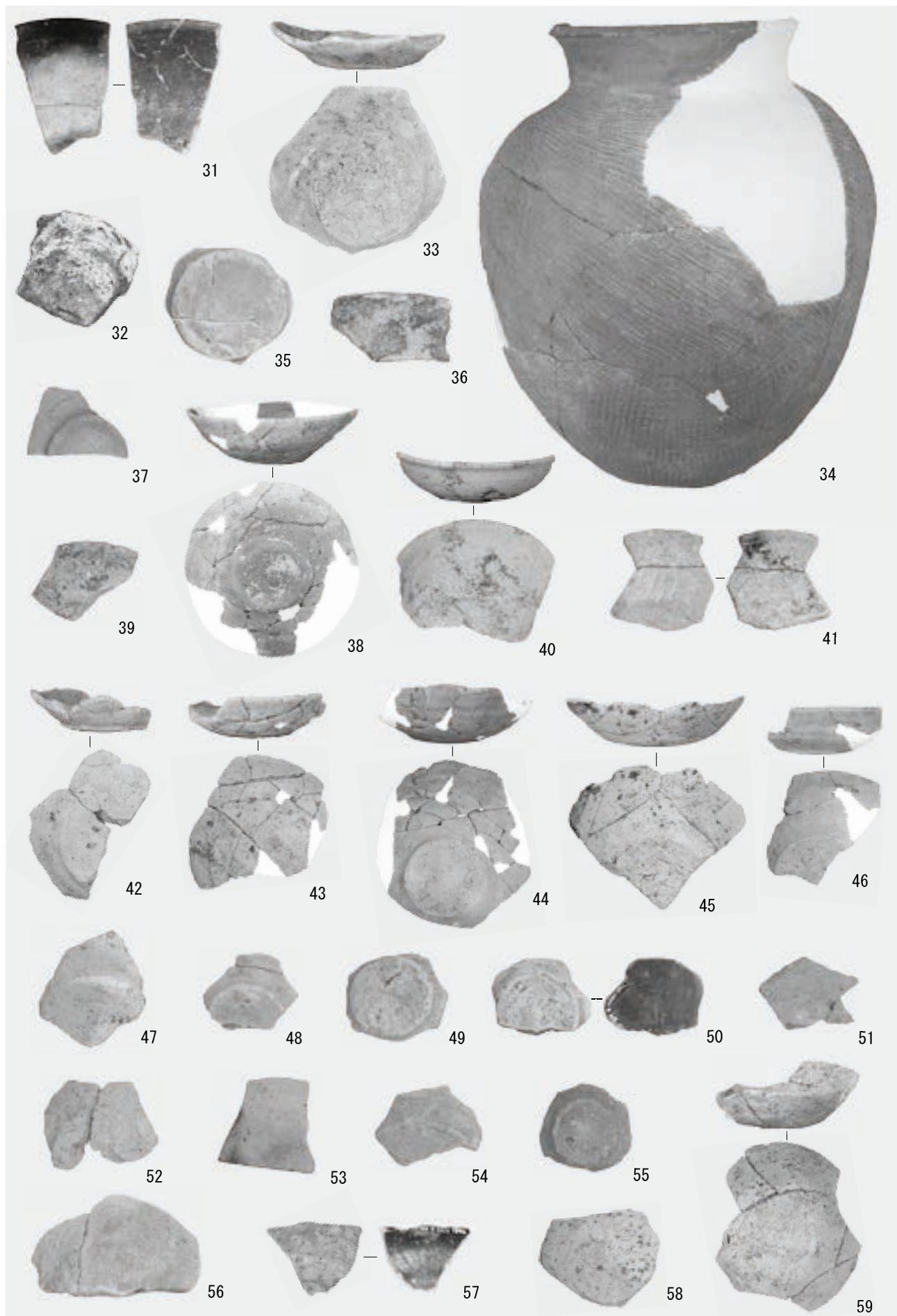


< 古代の遺物① > < 土器 >



下ヶ久保A遺跡 出土遺物 1

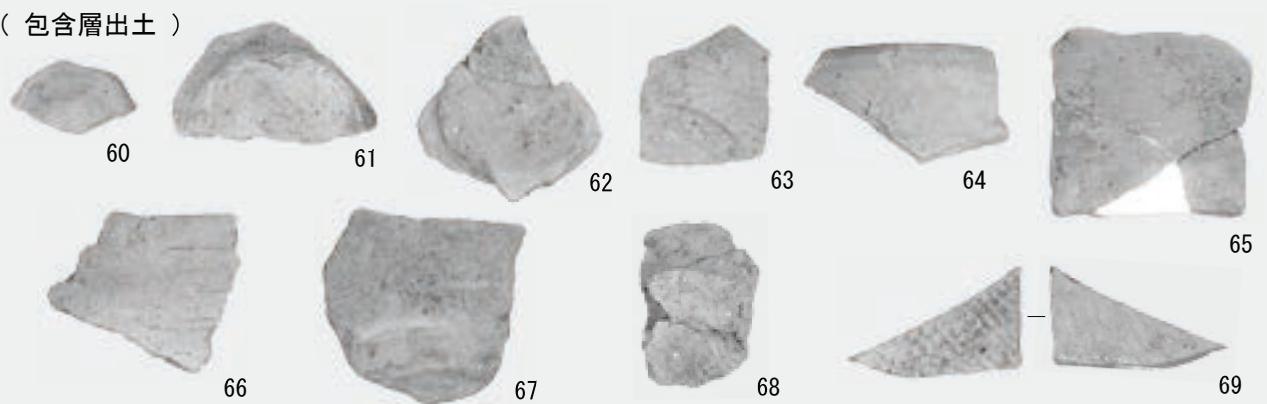
下ヶ久保 A 遺跡 16



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 2

下ヶ久保A遺跡 17

(包含層出土)



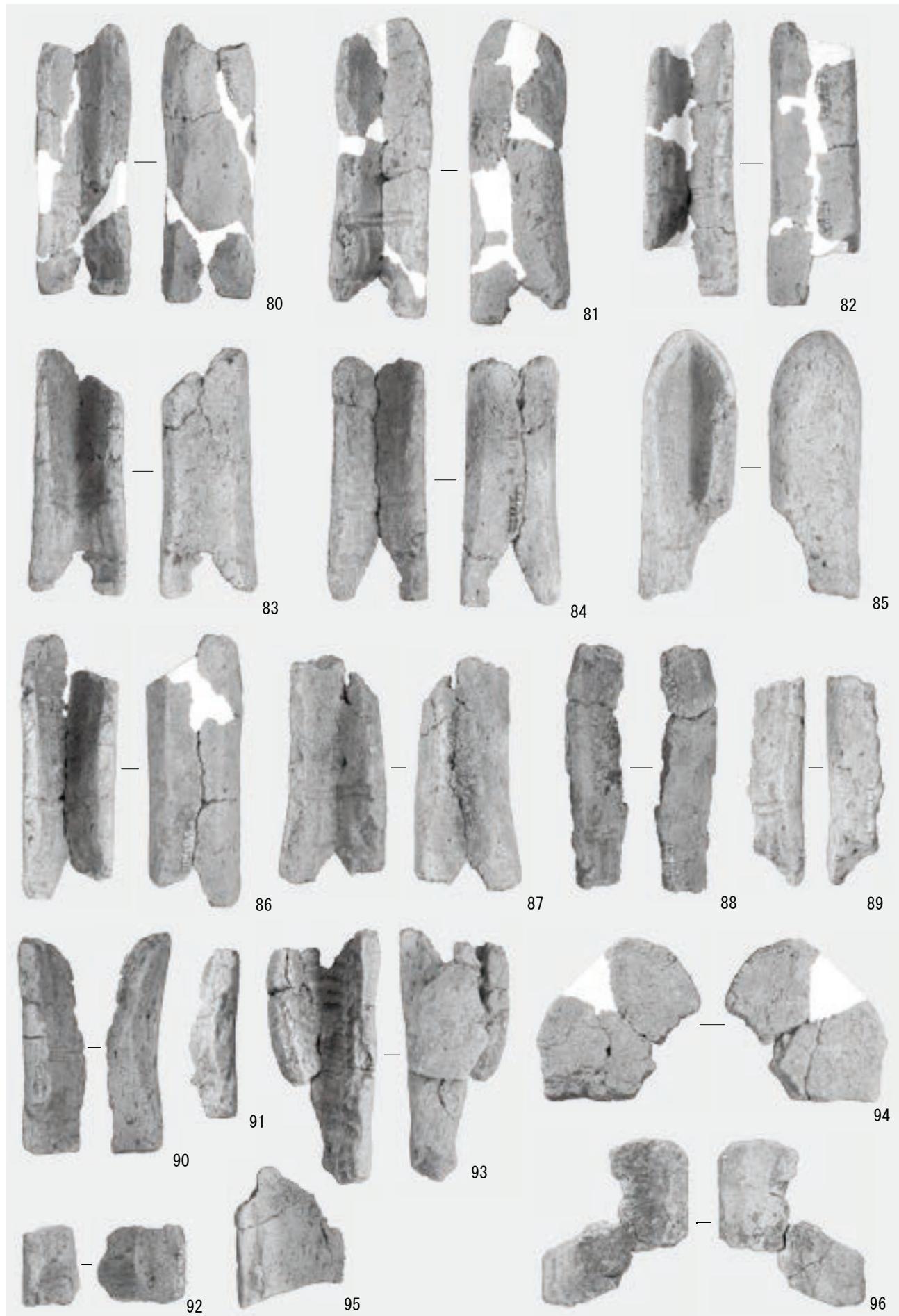
<古代の遺物②><鋳造関連遺物>

<鋳型>



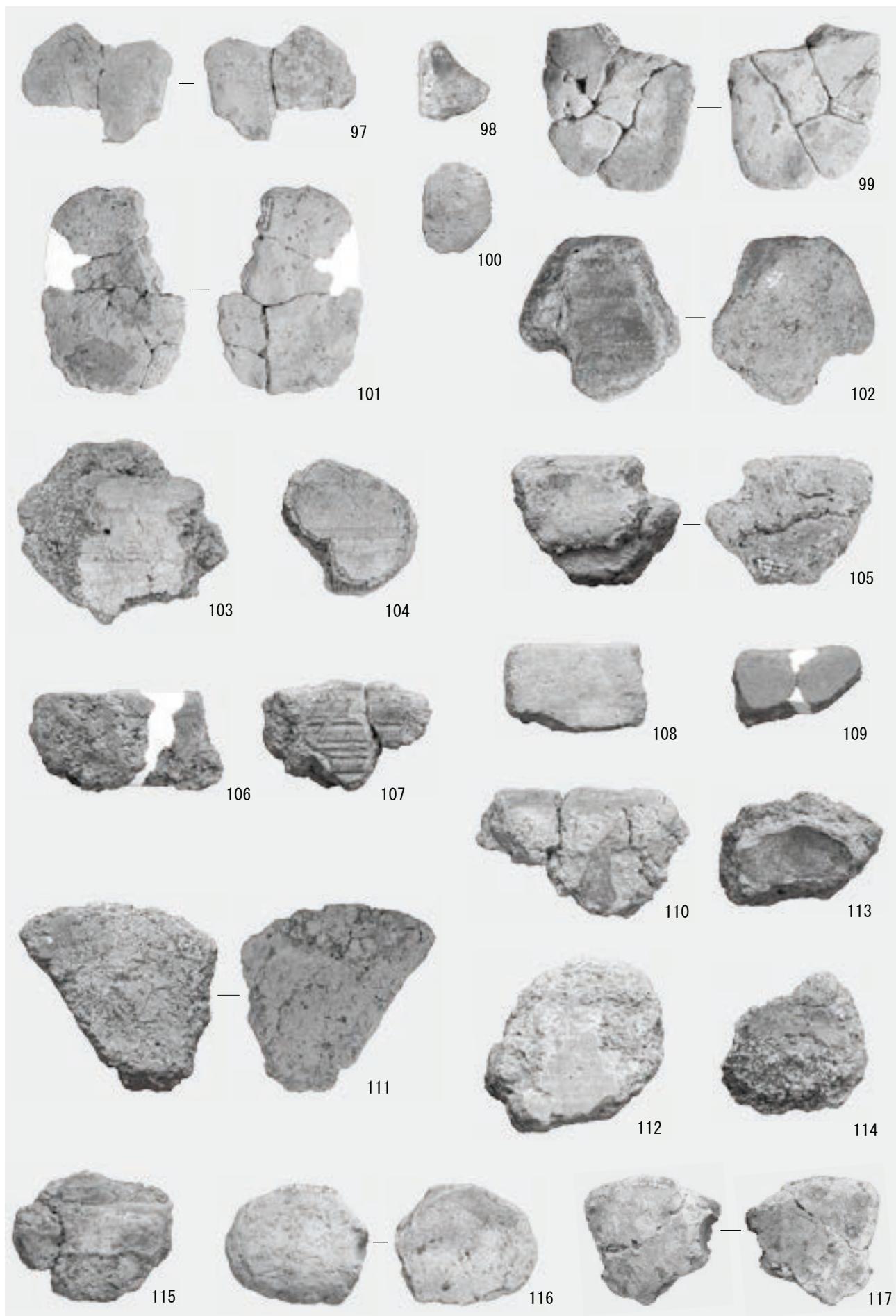
下ヶ久保A遺跡 出土遺物 3

下ヶ久保 A 遺跡 18



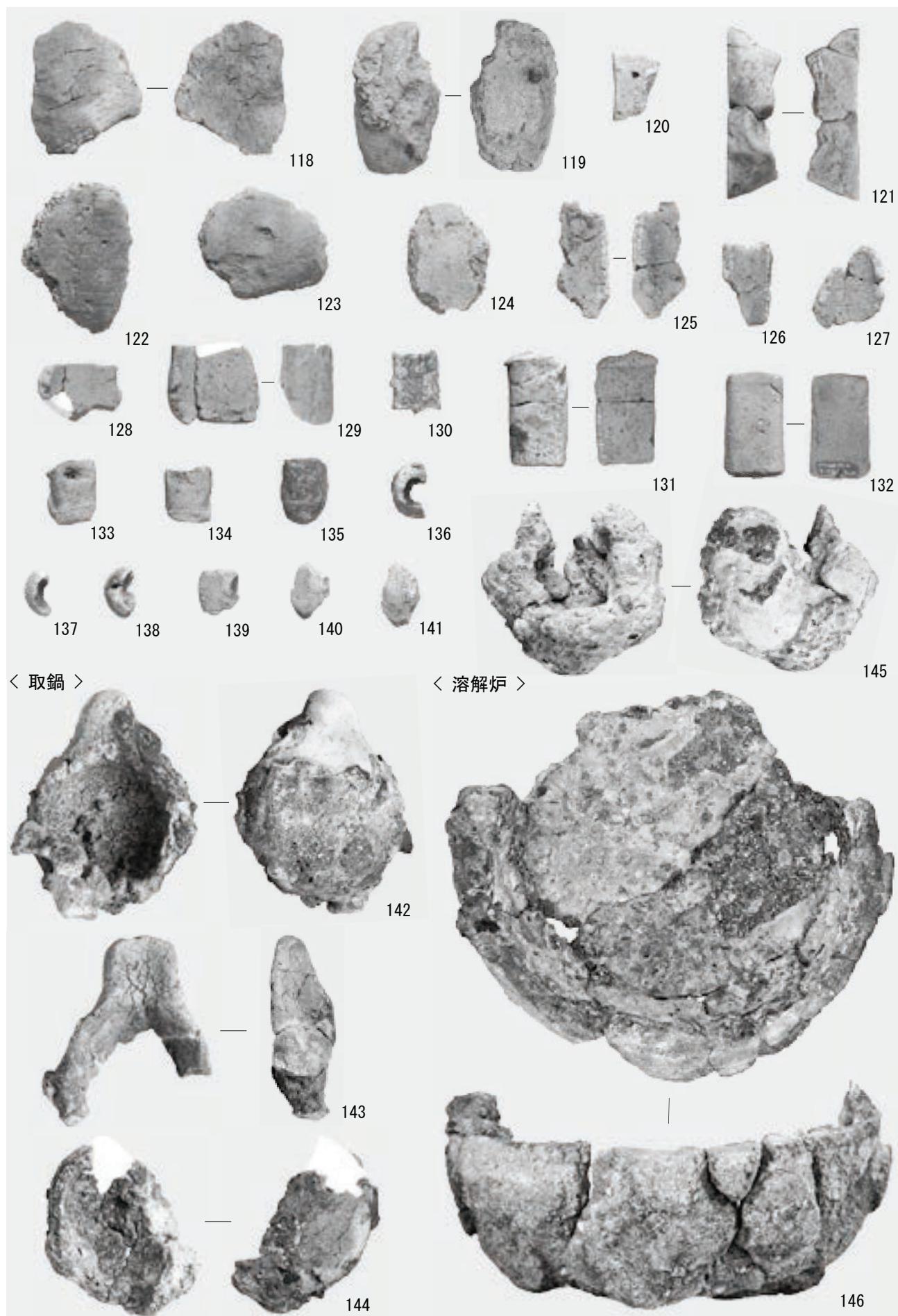
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 4

下ヶ久保A遺跡 19



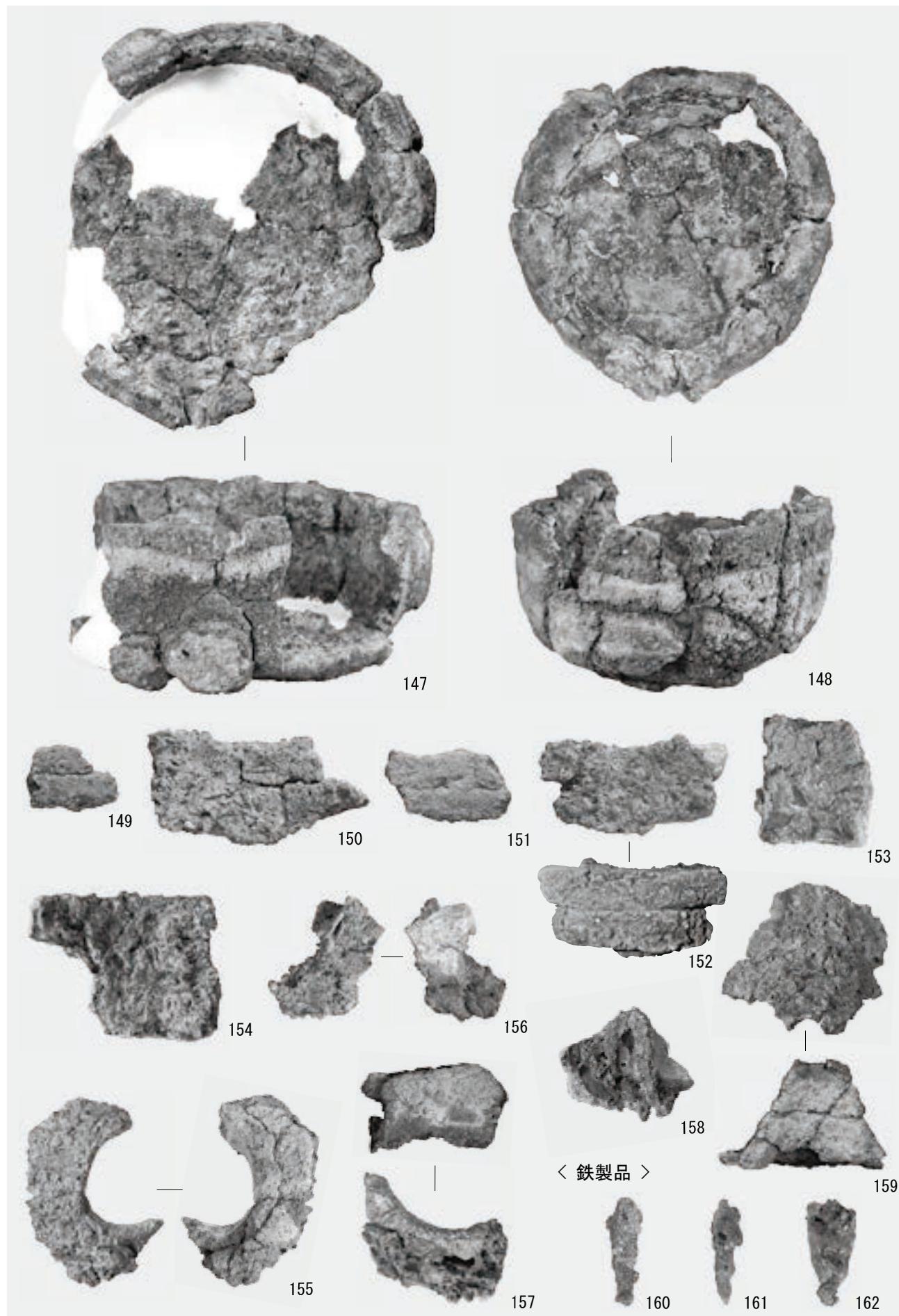
下ヶ久保A遺跡 出土遺物 5

下ヶ久保 A 遺跡 20



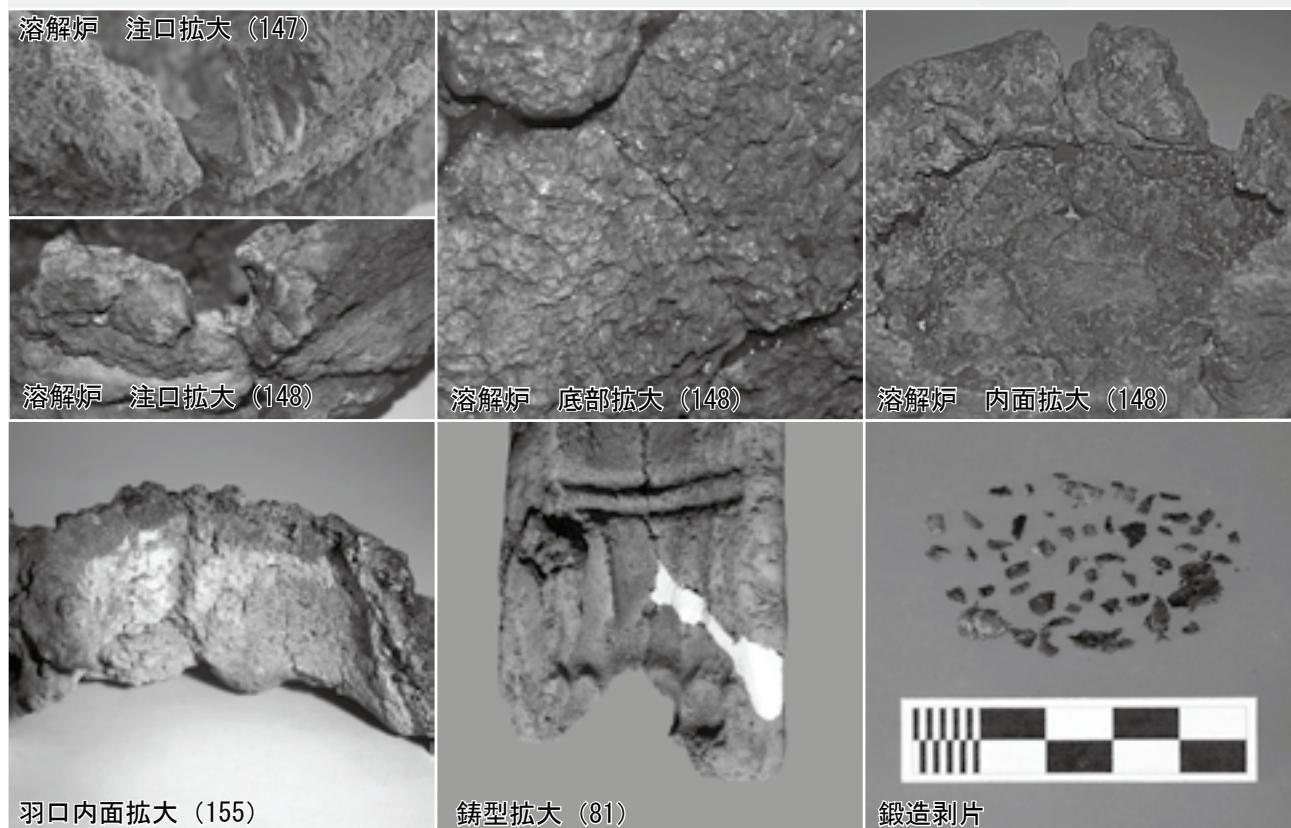
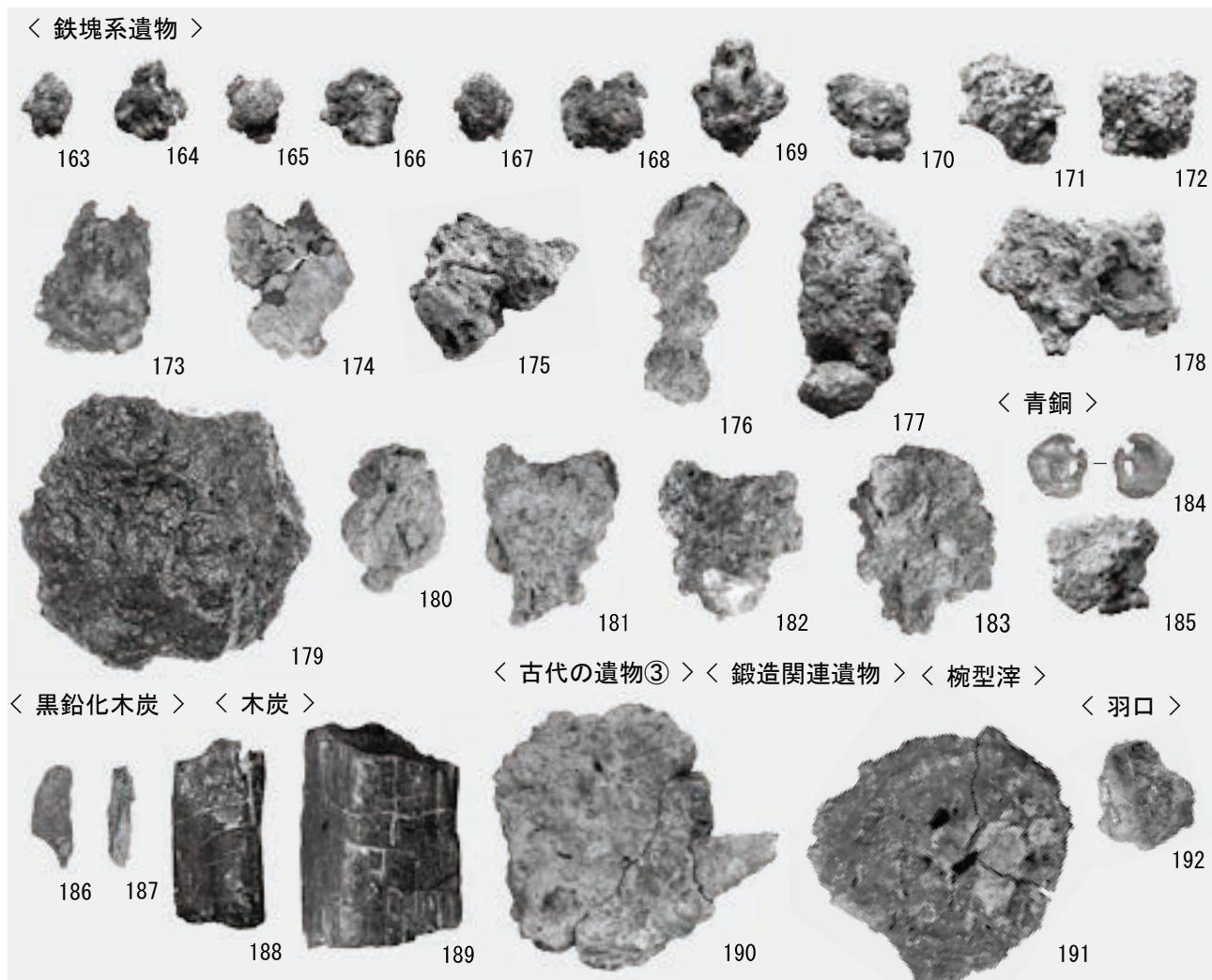
下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 6

下ヶ久保A遺跡 21



下ヶ久保A遺跡 出土遺物 7

下ヶ久保 A 遺跡 22



下ヶ久保 A 遺跡 出土遺物 8

ショリ田B遺跡1



a. 遺跡全景 完掘 (南西から)



b. 遺跡全景 完掘 (南西から)

ショリ田B遺跡2

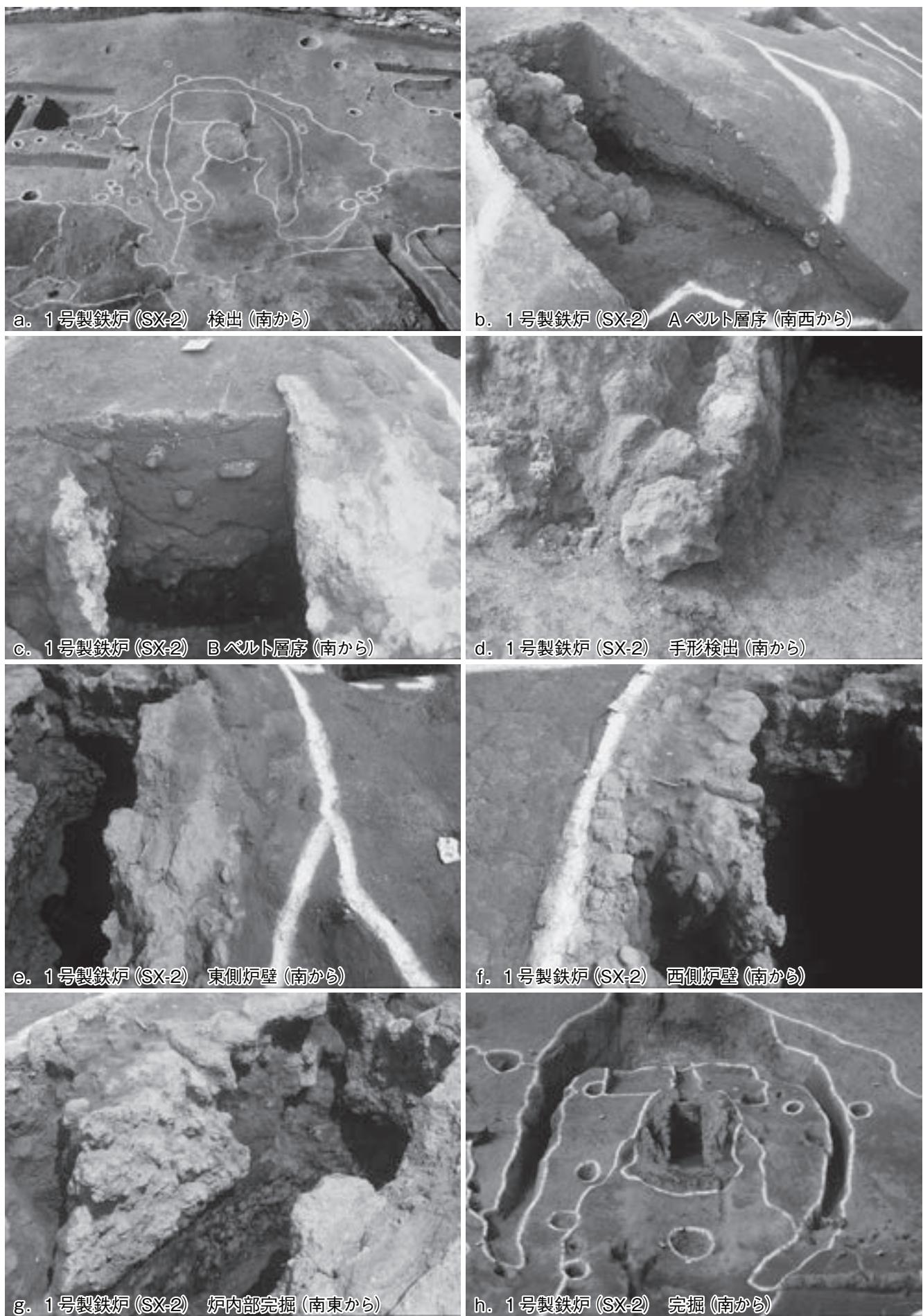


a. 遺跡全景 完掘(南から)

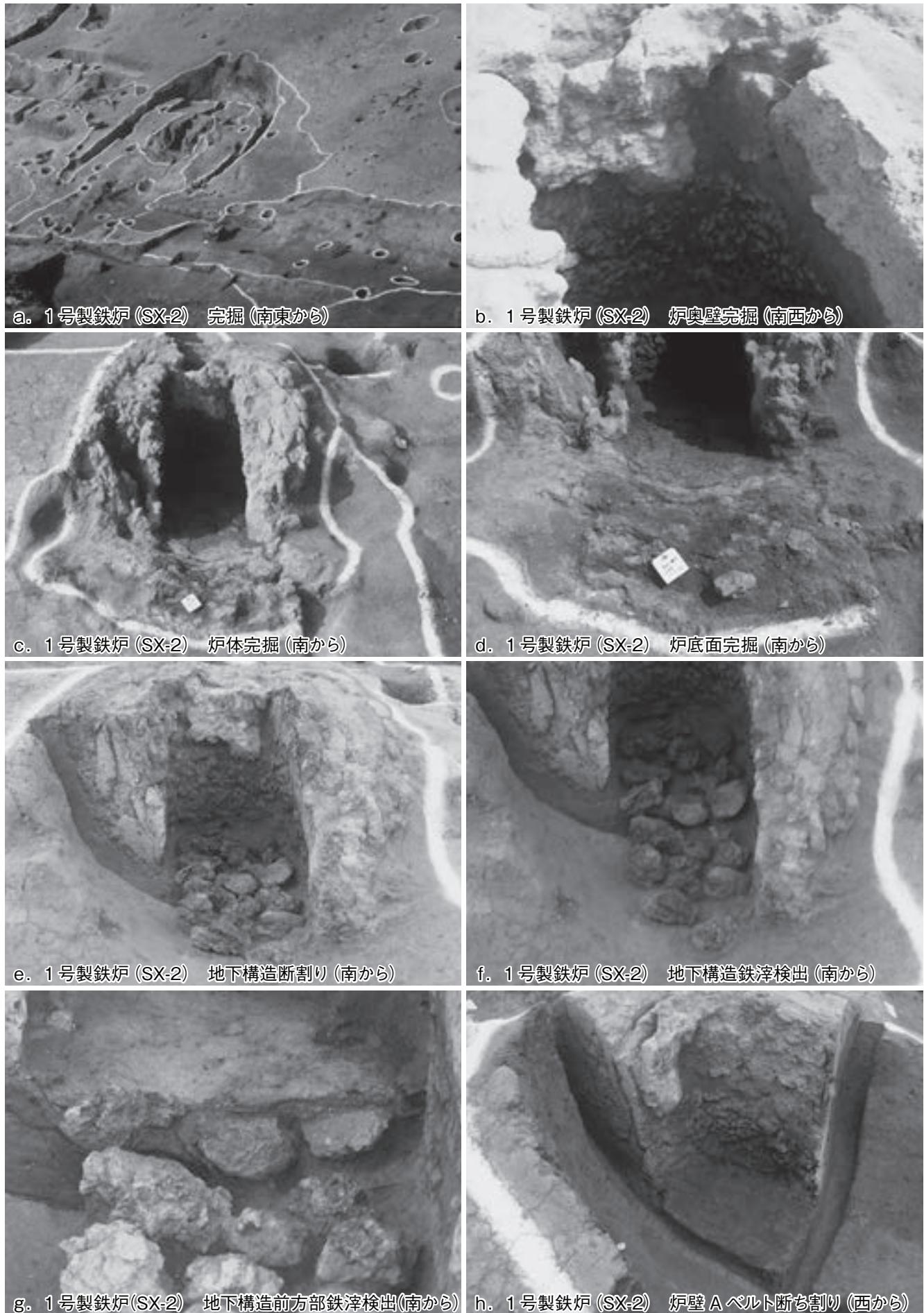


b. 遺跡全景 完掘(西から)

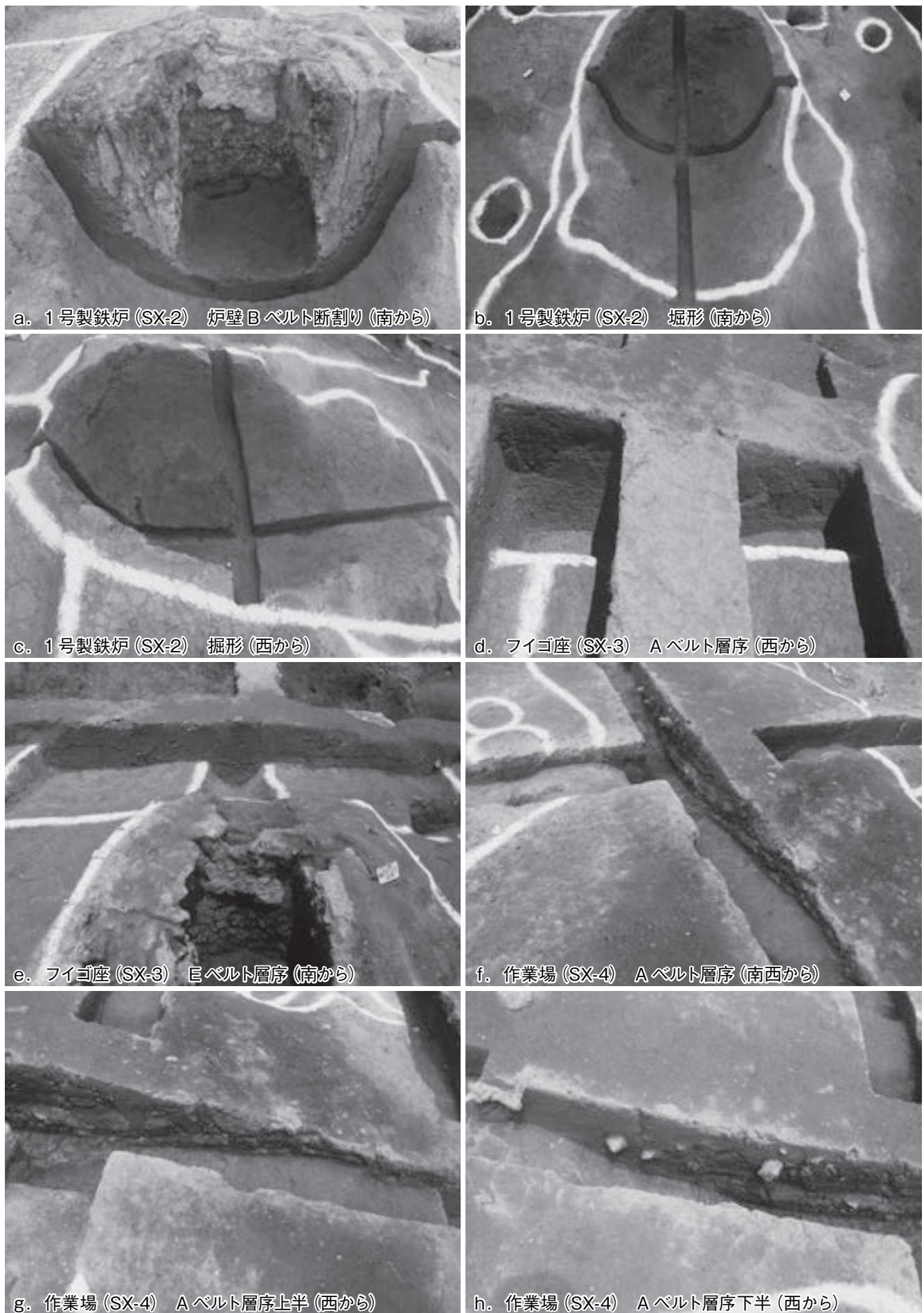
ショリ田B遺跡3



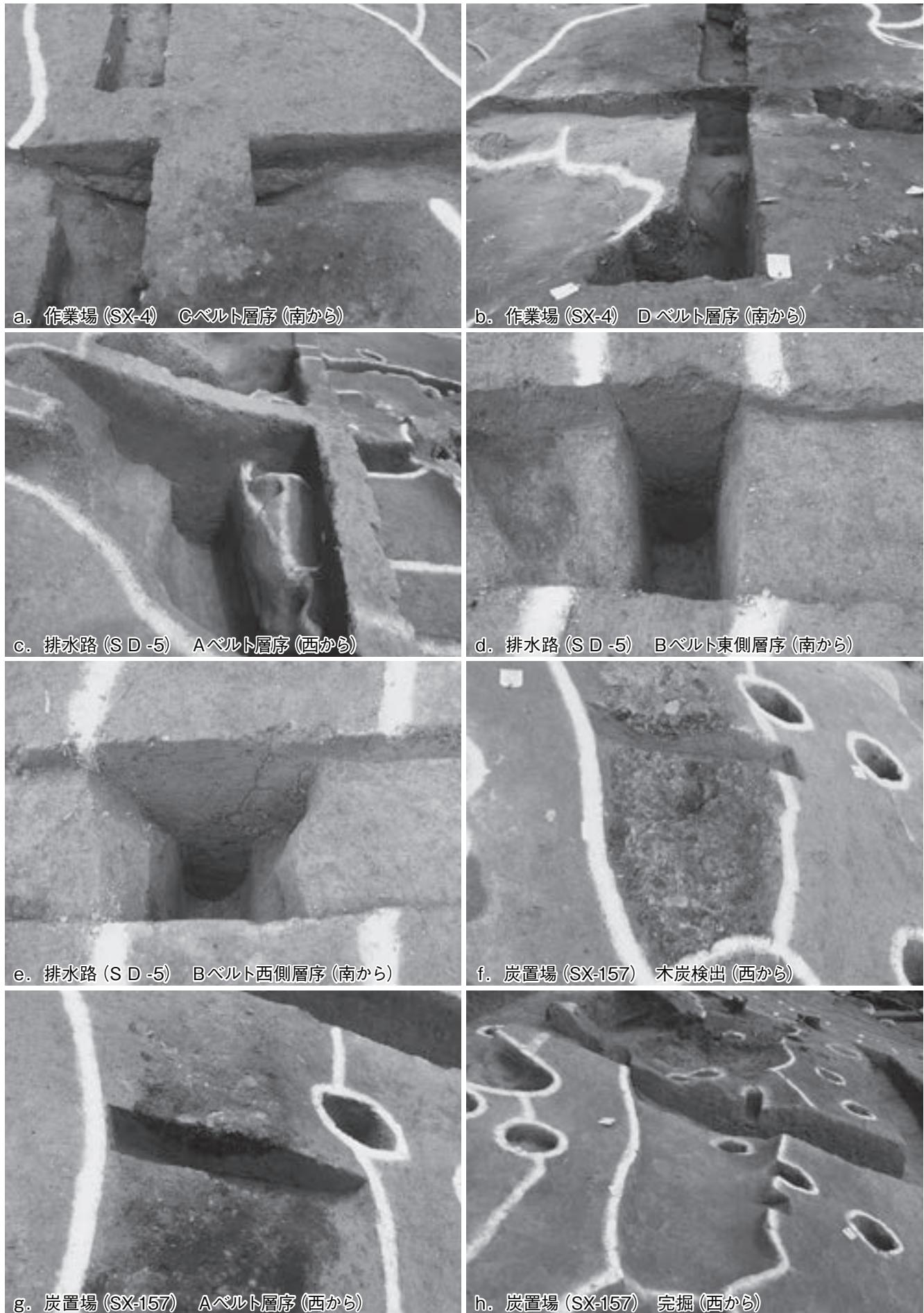
ショリ田B遺跡4



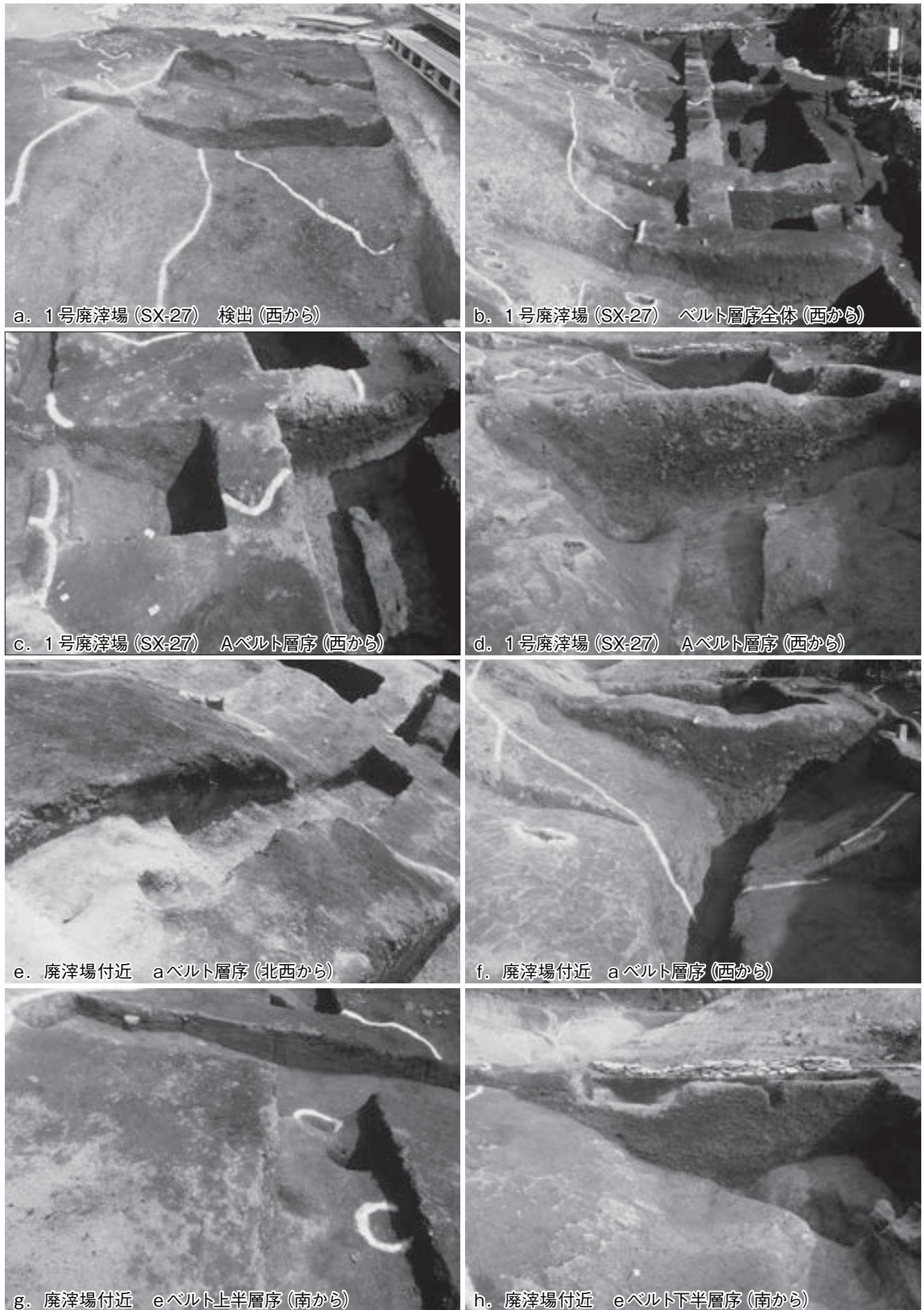
ショリ田B遺跡5



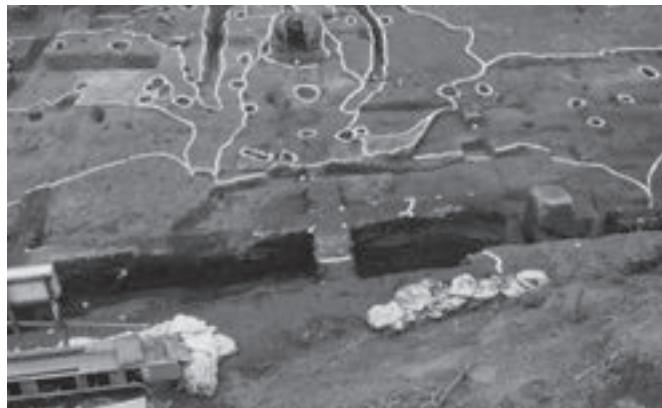
ショリ田B遺跡6



ショリ田B遺跡7



ショリ田B遺跡8



a. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト層序全体 (南から)



b. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト層序全体 (南から)



c. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト (あ~う) 層序 (南から)



d. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト (え~す) 層序 (南から)



e. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト (せ~て) 層序 (南から)



f. 1号廃滓場 (SX-27) eベルト (み~ゆ) 層序 (南から)

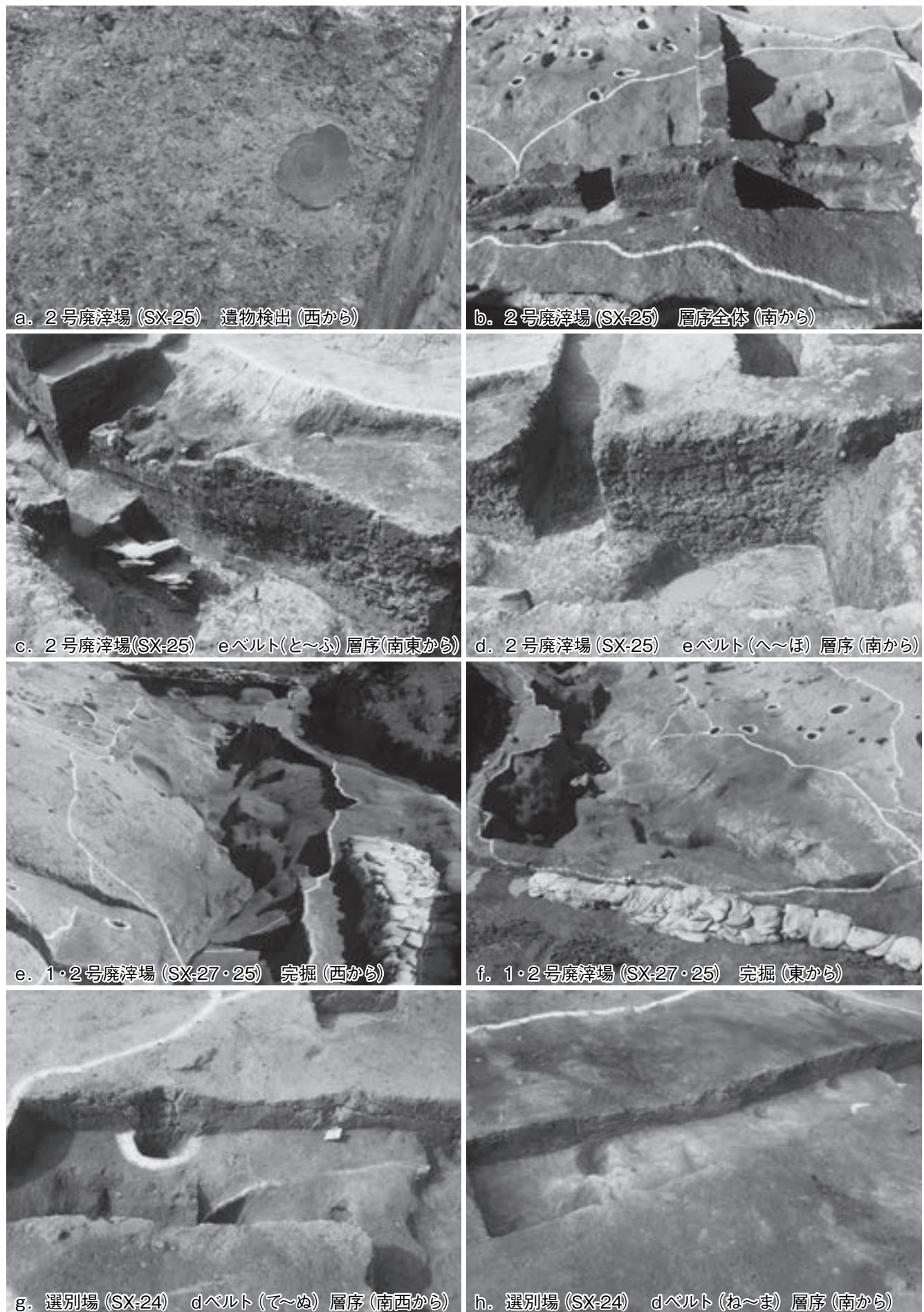


g. 1号製鉄炉(SX-2)・1号廃滓場(SX-27) 完掘(南から)

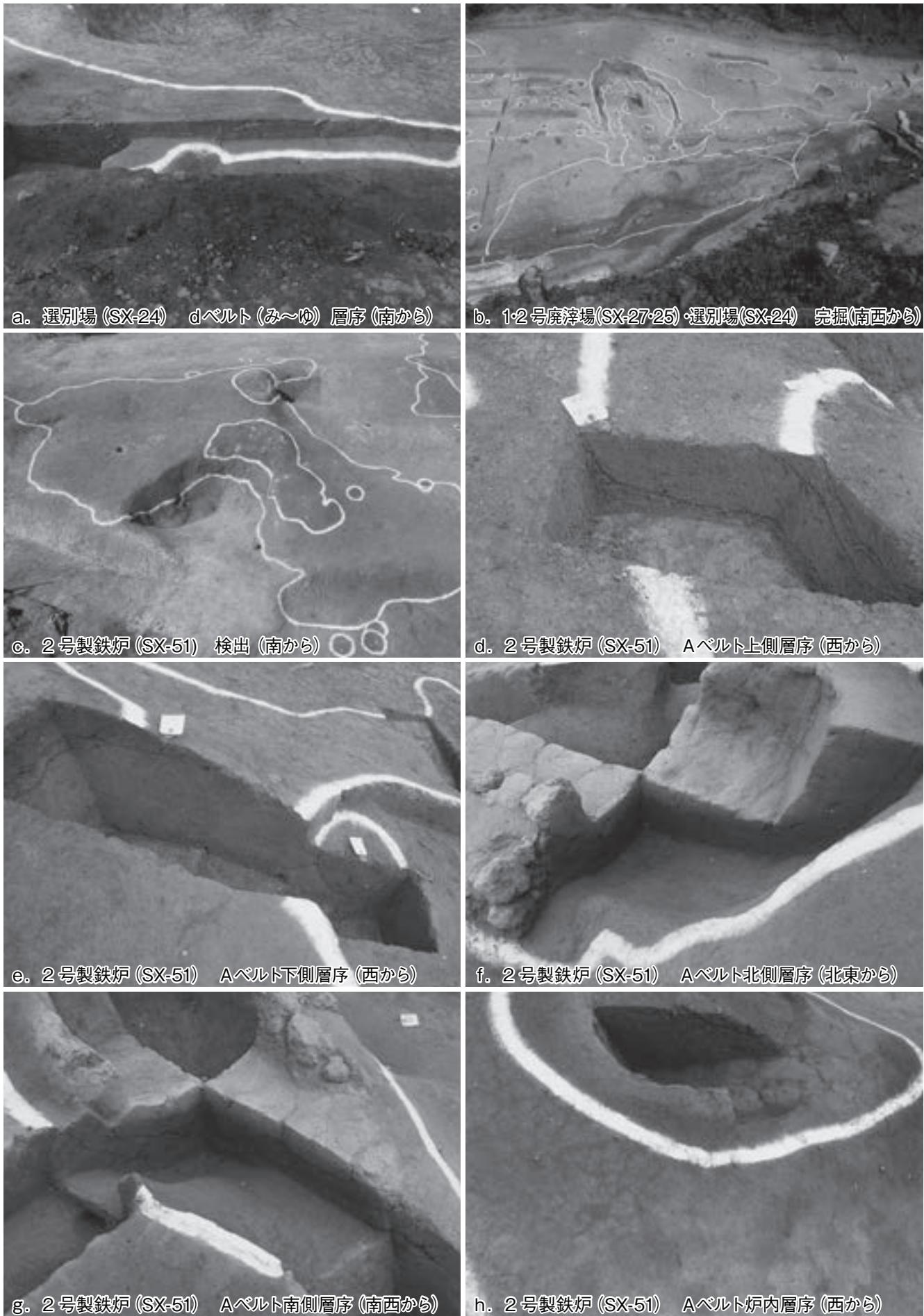


h. 2号廃滓場 (SX-25) 検出 (東から)

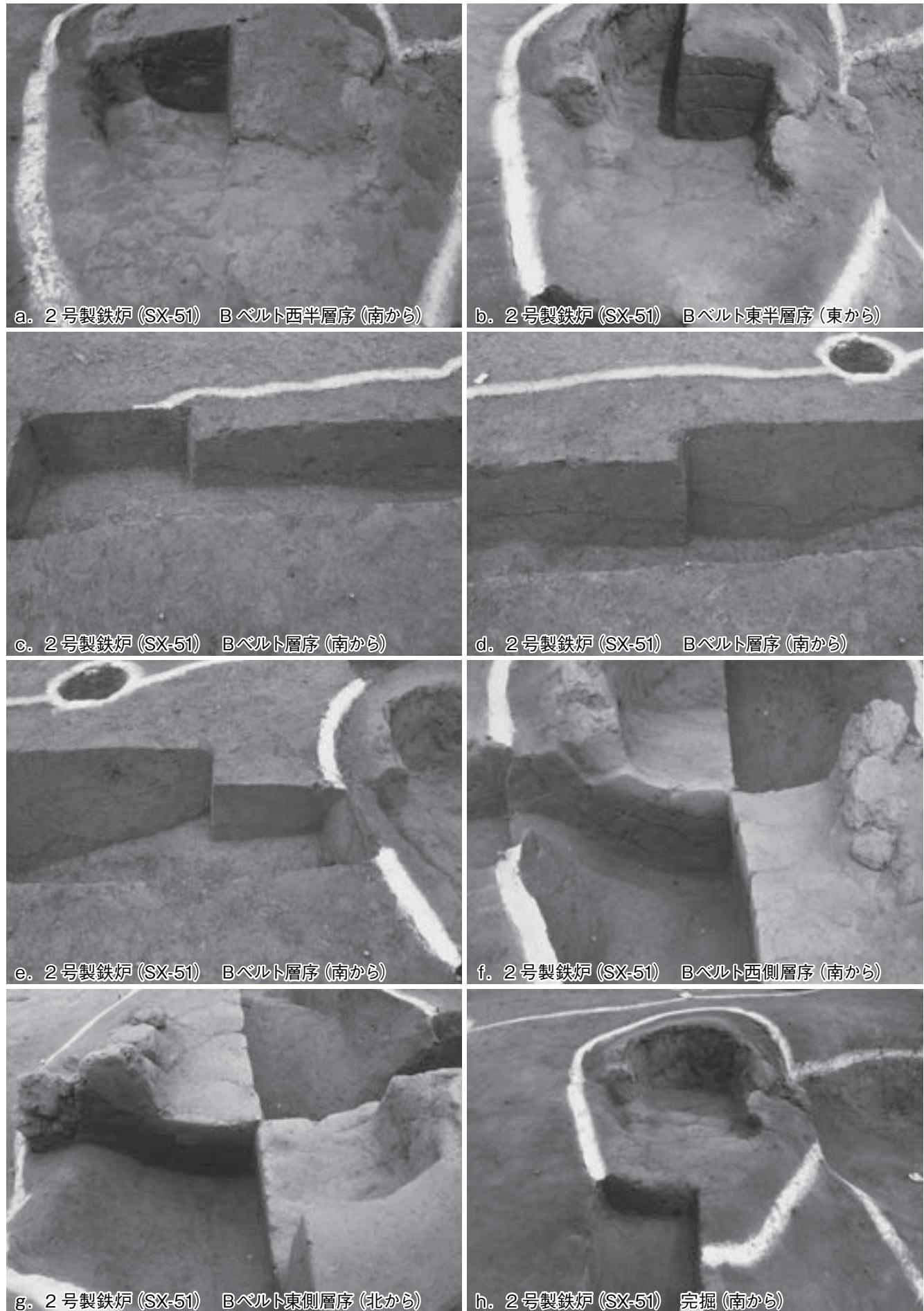
ショリ田B遺跡9



ショリ田B遺跡10



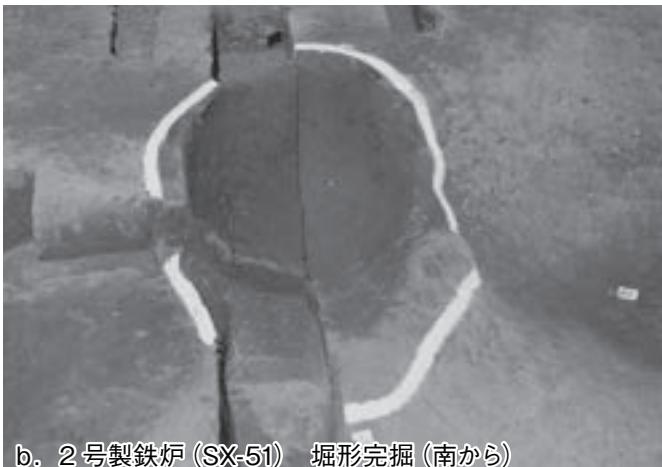
ショリ田B遺跡11



ショリ田B遺跡12



a. 2号製鉄炉 (SX-51) 完掘 (南から)



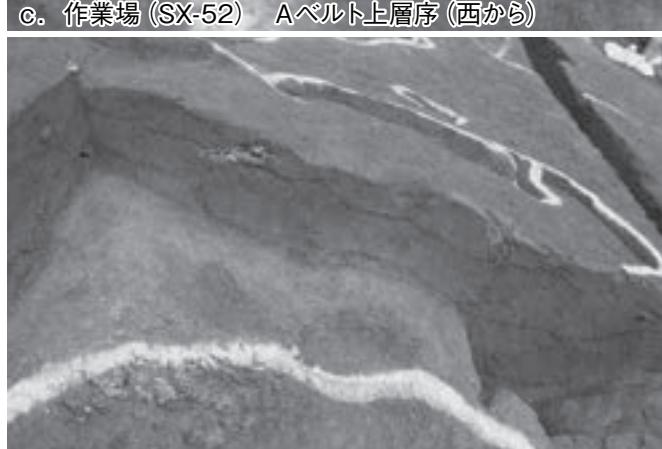
b. 2号製鉄炉 (SX-51) 堀形完掘 (南から)



c. 作業場 (SX-52) Aベルト上層序 (西から)



d. 作業場 (SX-52) Aベルト下層序 (西から)



e. 作業場 (SX-52) Aベルト層序 (西から)



f. 作業場 (SX-52) Aベルト層序 (西から)

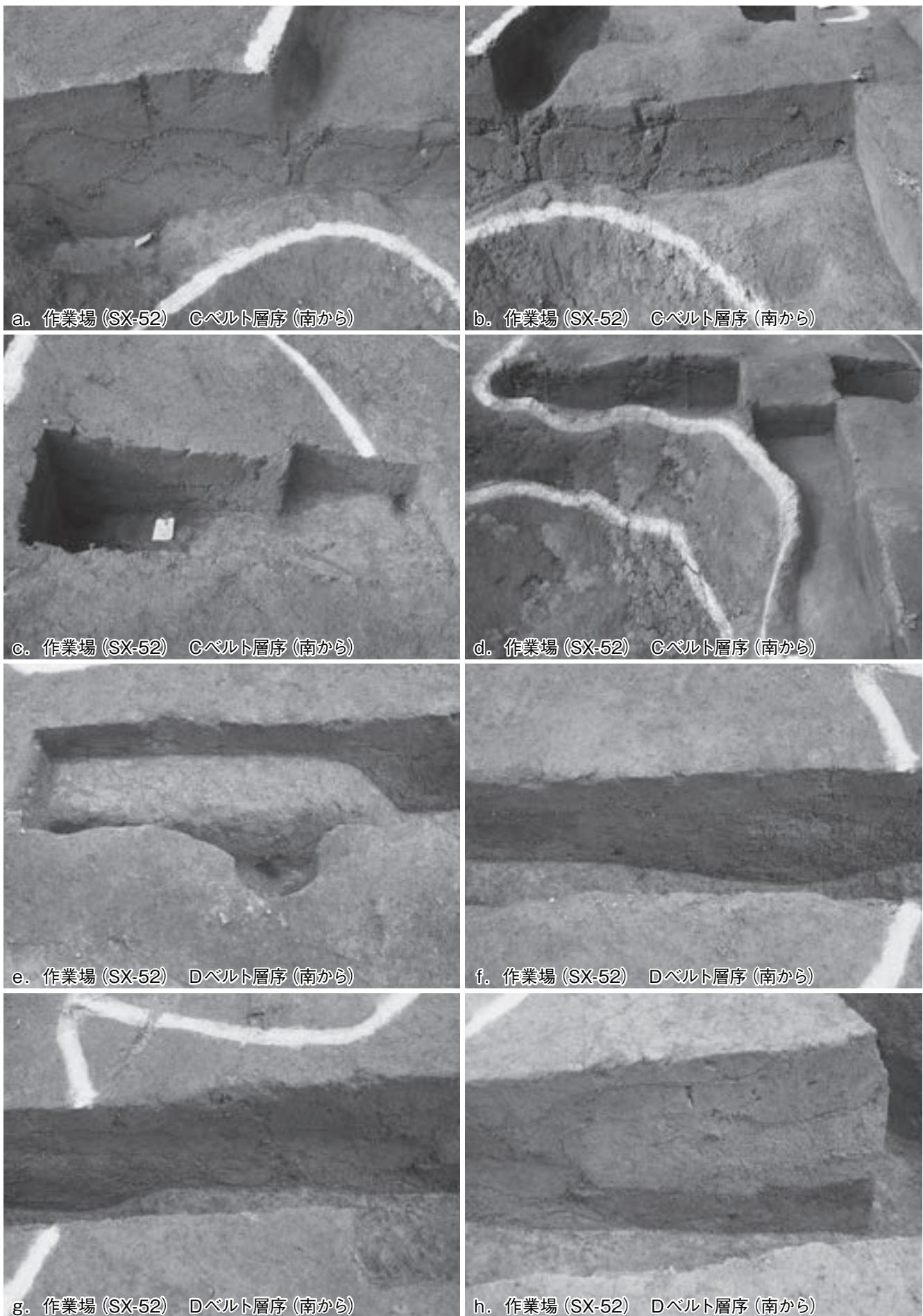


g. 作業場 (SX-52) Cベルト層序 (南から)

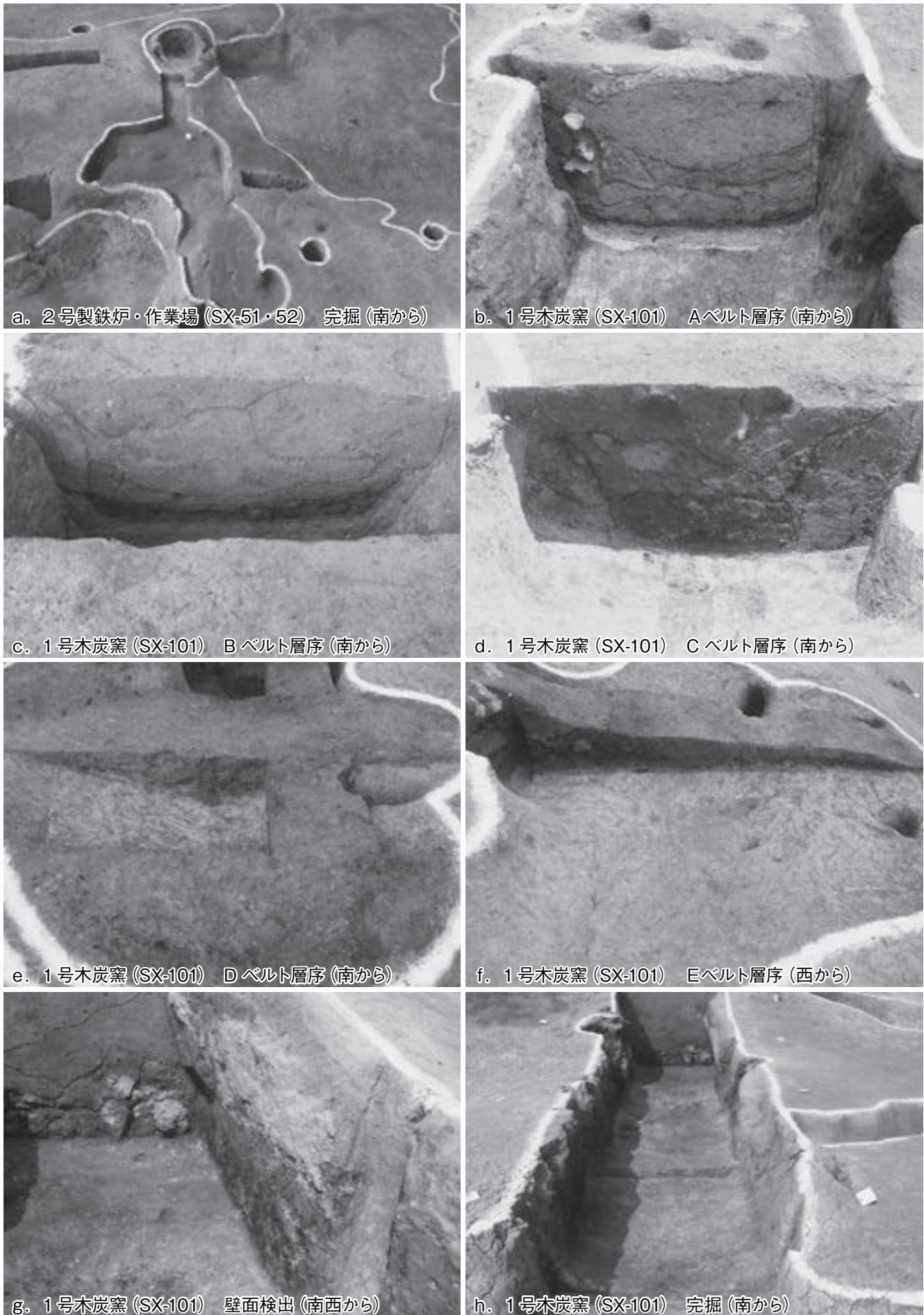


h. 作業場 (SX-52) Cベルト層序 (南から)

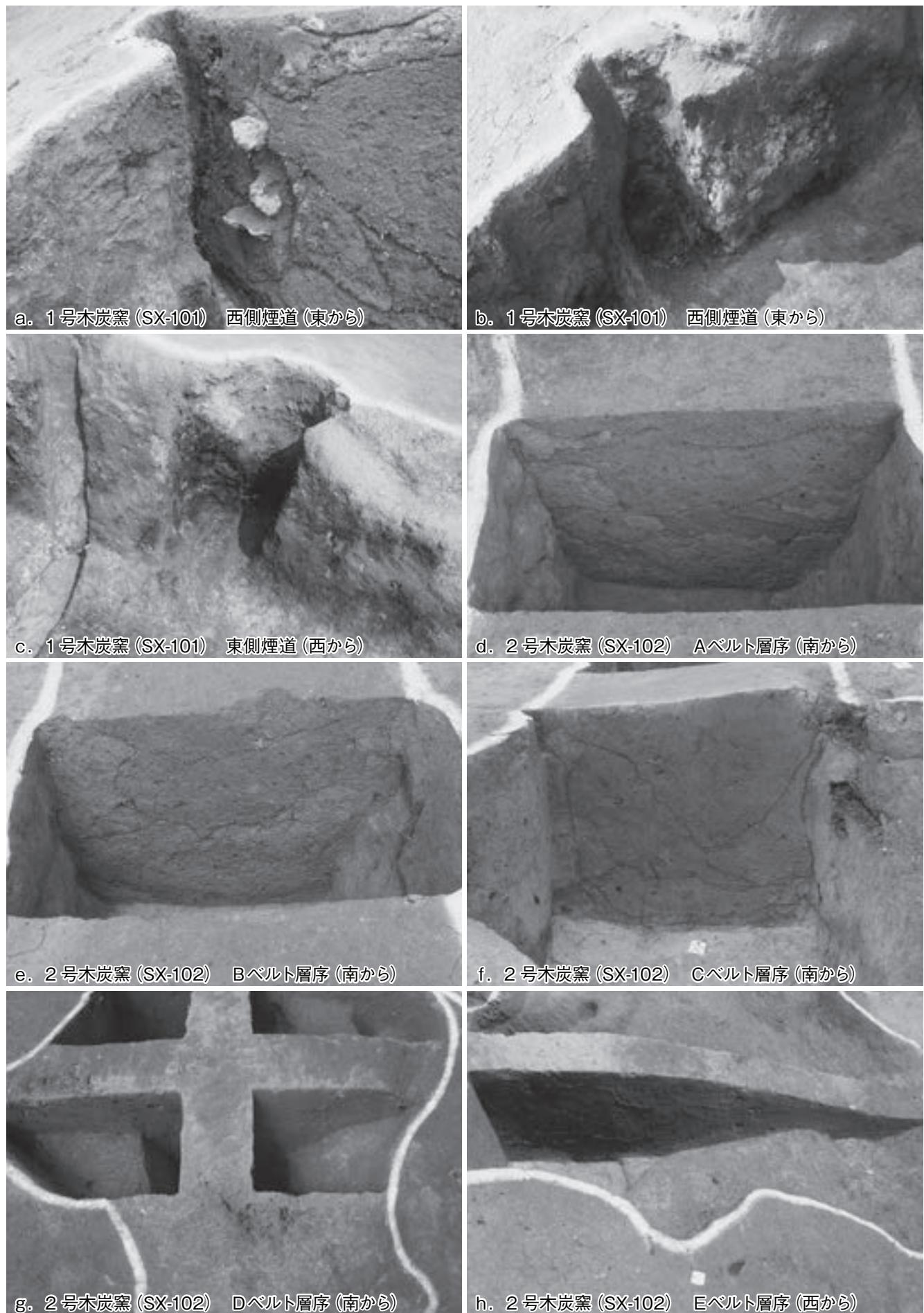
ショリ田B遺跡13



ショリ田B遺跡14



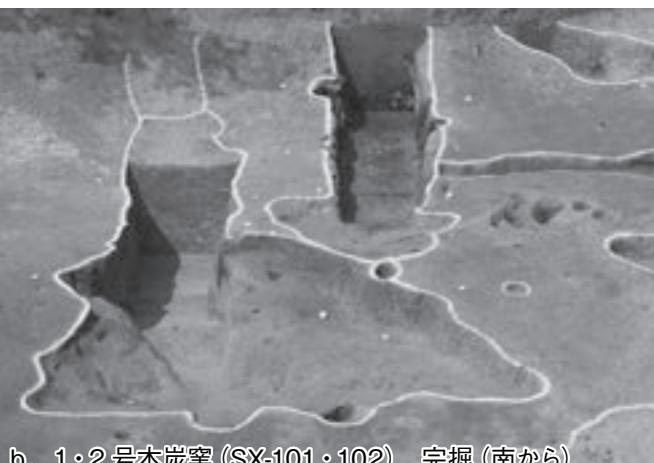
ショリ田B遺跡15



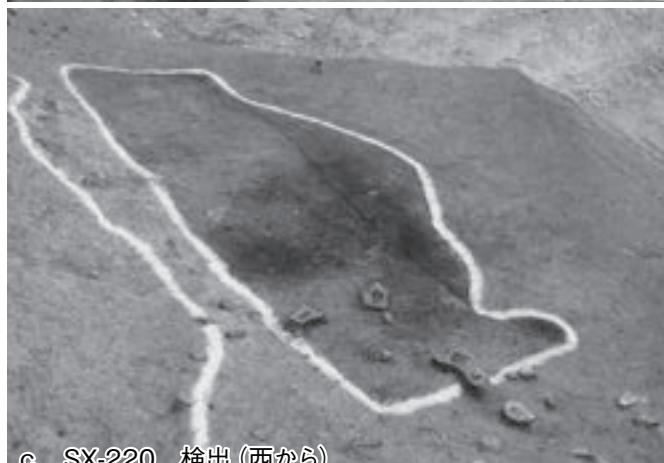
ショリ田B遺跡16



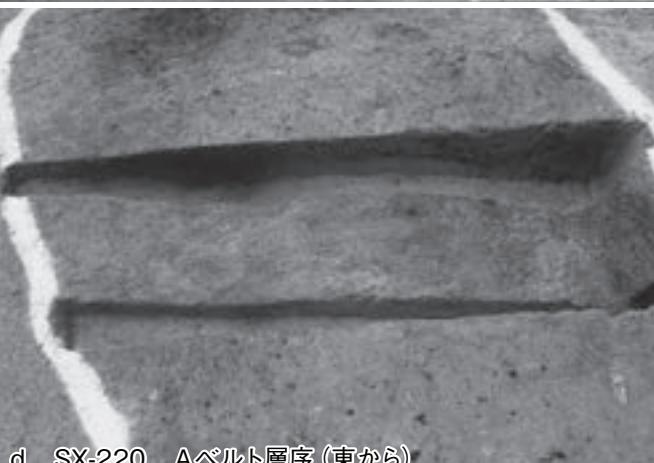
a. 2号木炭窯 (SX-102) 完掘 (南から)



b. 1・2号木炭窯 (SX-101・102) 完掘 (南から)



c. SX-220 検出 (西から)



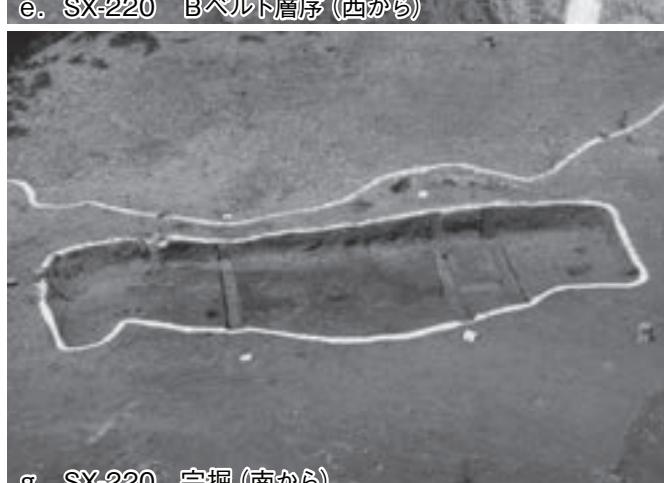
d. SX-220 Aベルト層序 (東から)



e. SX-220 Bベルト層序 (西から)



f. SX-220 完掘 (西から)

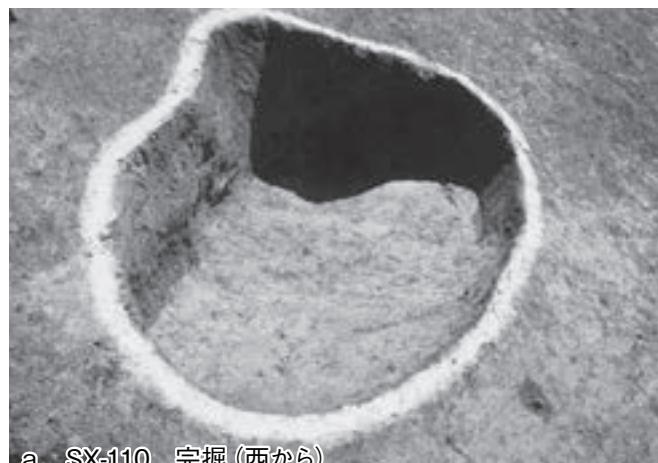


g. SX-220 完掘 (南から)

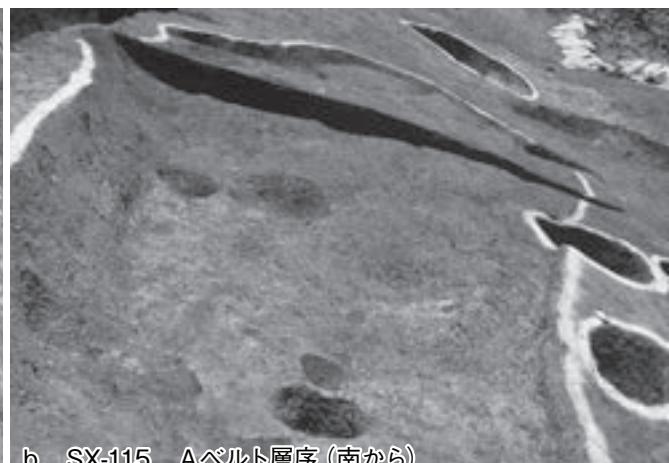


h. SX-110 Aベルト層序 (西から)

ショリ田B遺跡17



a. SX-110 完掘 (西から)



b. SX-115 Aペルト層序 (南から)



c. SX-115 完掘 (西から)



d. SD-1 1トレンチ層序 (南西から)



e. SD-1 2トレンチ層序 (北西から)



f. SD-1 3トレンチ層序 (北西から)



g. SD-1 3トレンチ層序 (北西から)



h. SD-1 4トレンチ層序 (北西から)

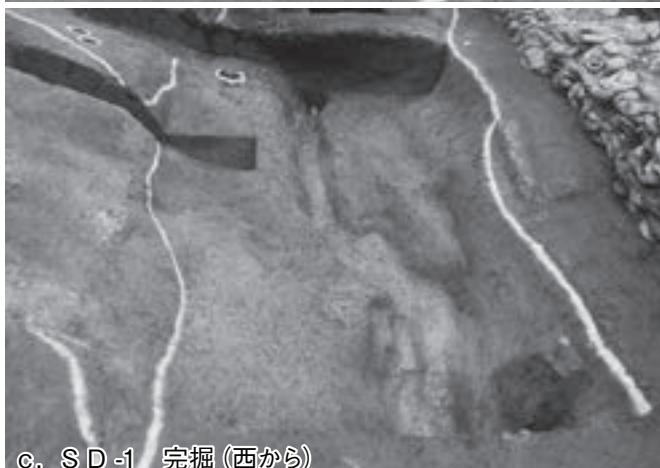
ショリ田B遺跡18



a. SD-1 5トレンチ層序(北西から)



b. SD-1 東壁層序(南西から)



c. SD-1 完掘(西から)



d. SD-1 完掘(西から)



e. SD-176 層序(南から)



f. SD-176 完掘(南から)

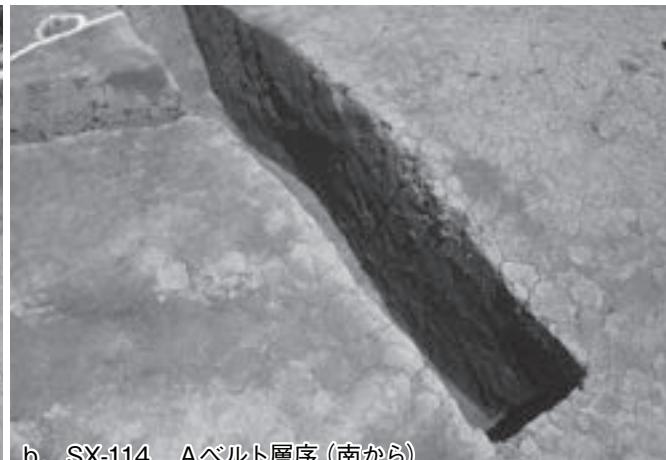
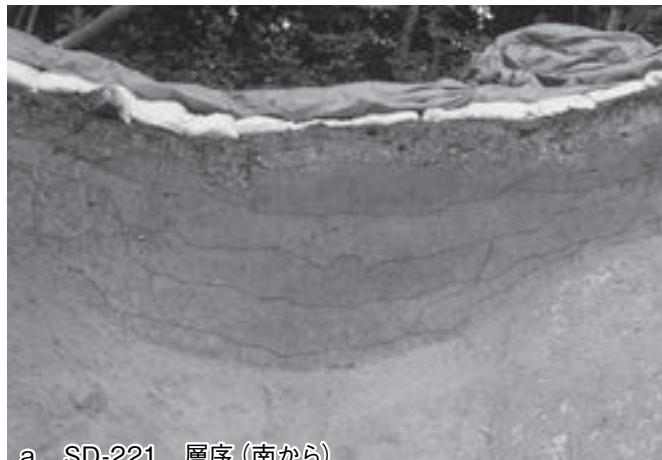


g. SD-182 層序(南東から)



h. SD-182 完掘(南から)

ショリ田B遺跡19

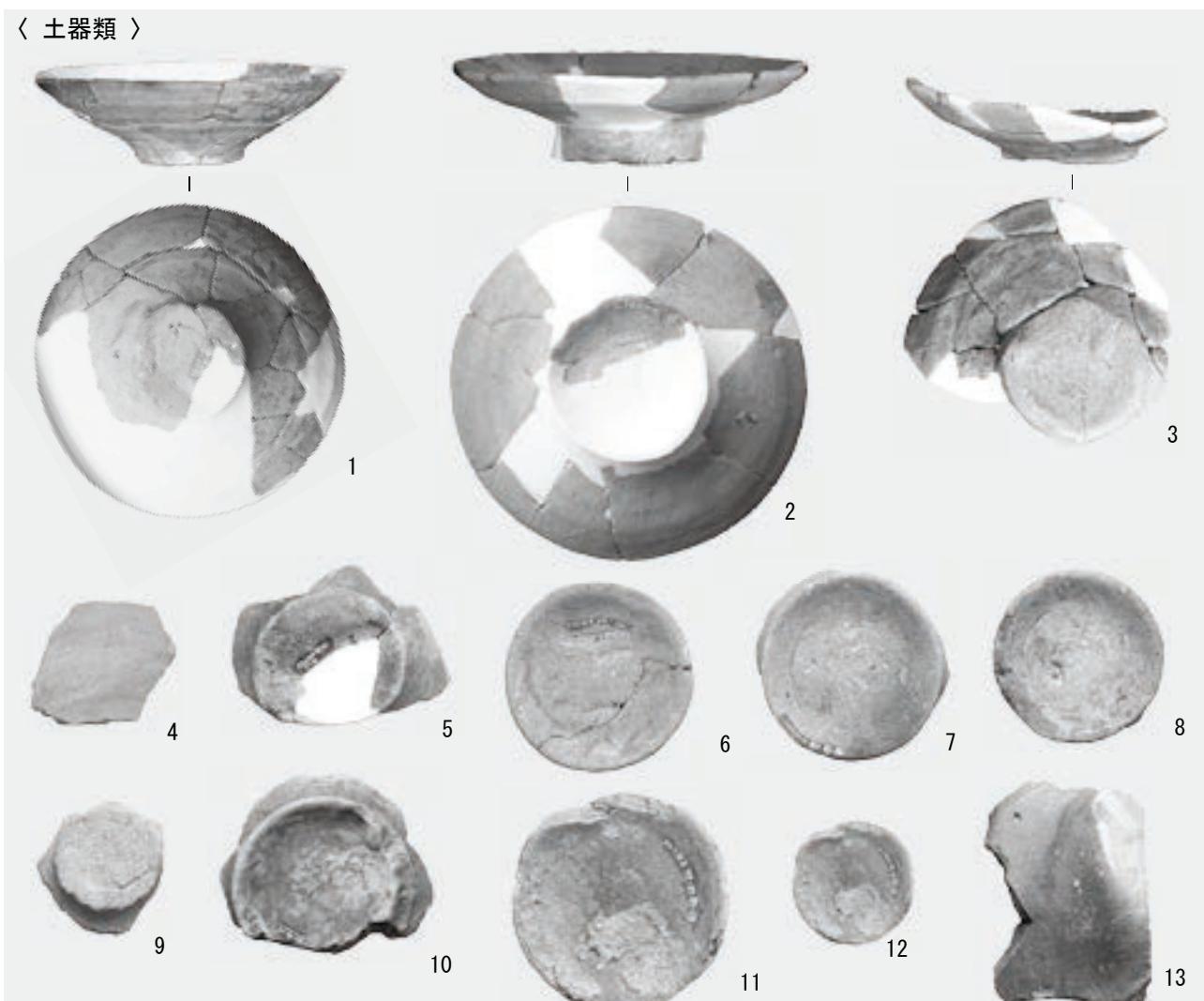


ショリ田B遺跡20

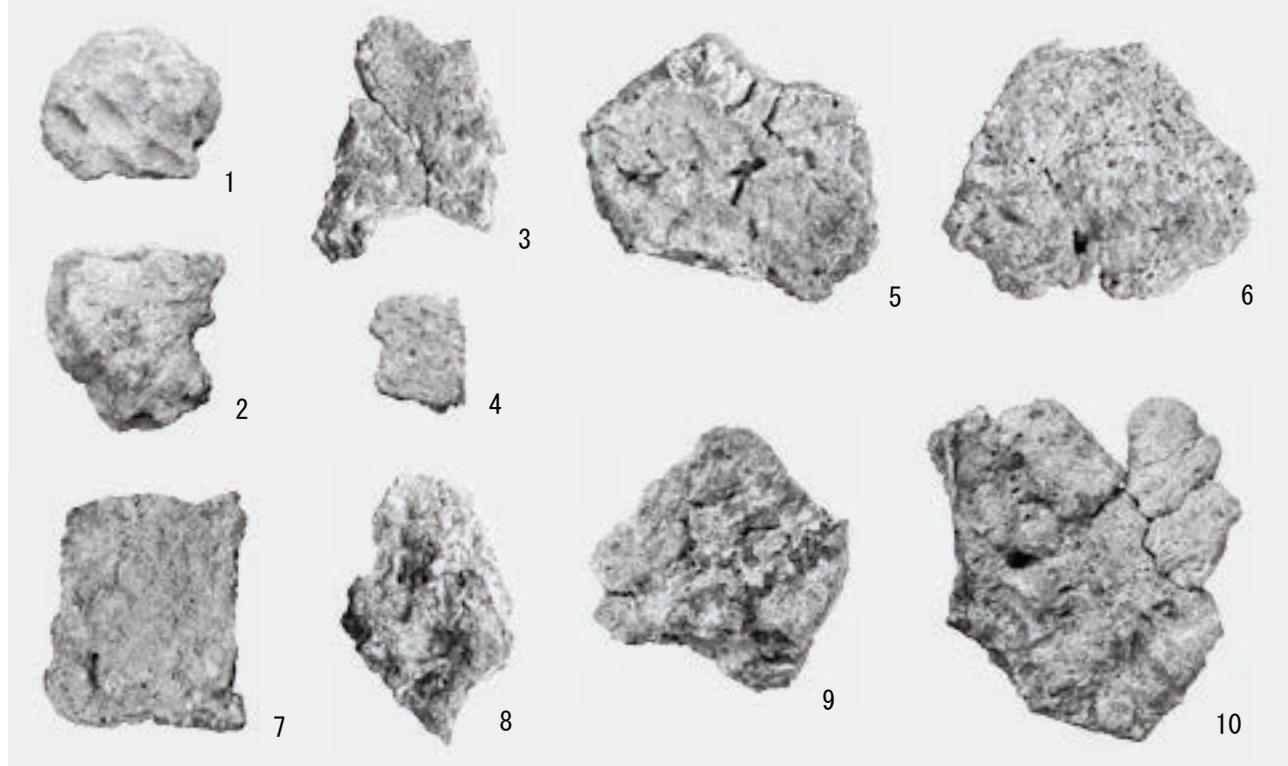


ショリ田B遺跡 21

〈土器類〉

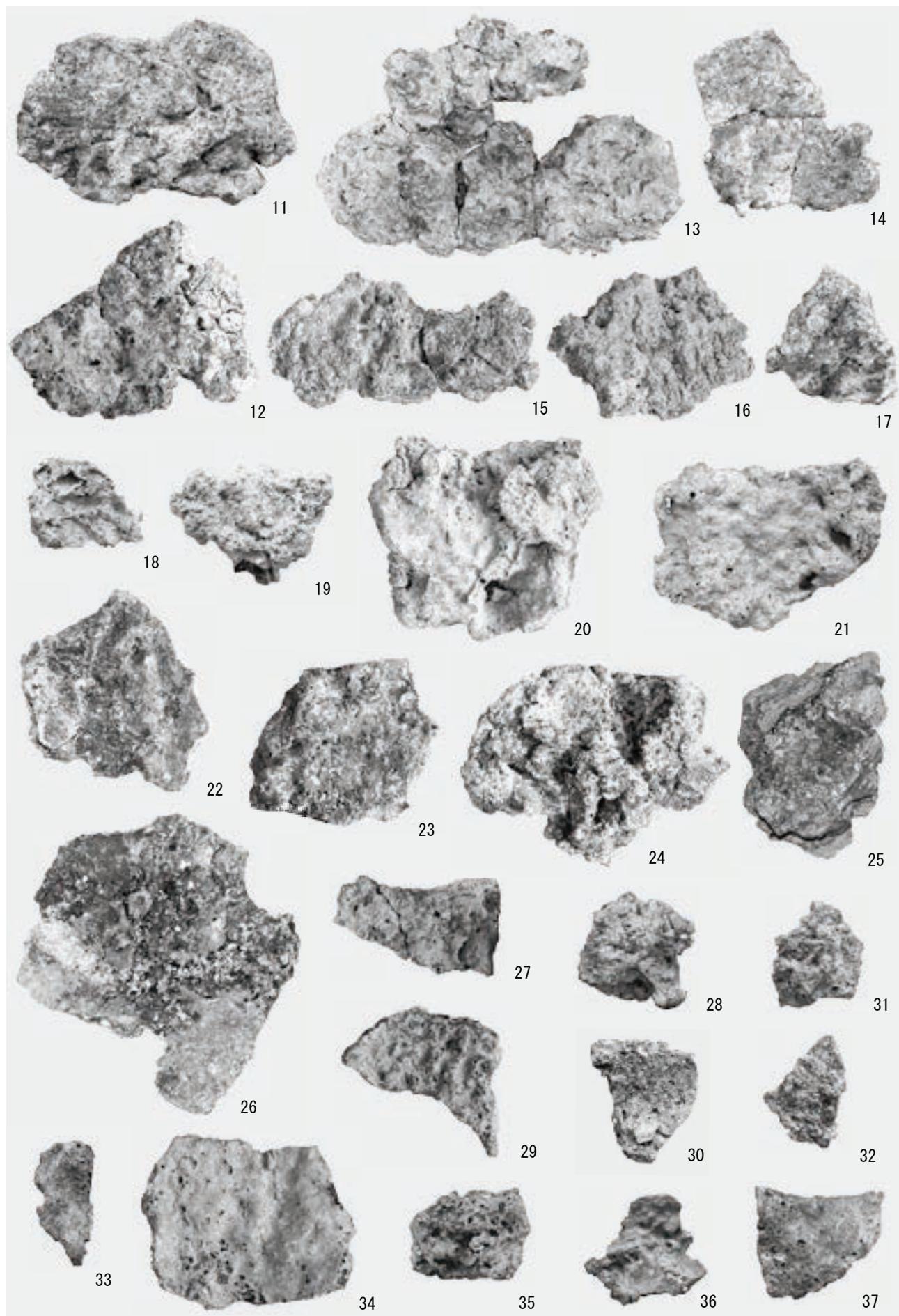


〈鉄生産関連遺物（1号炉・1号廃滓場）〉



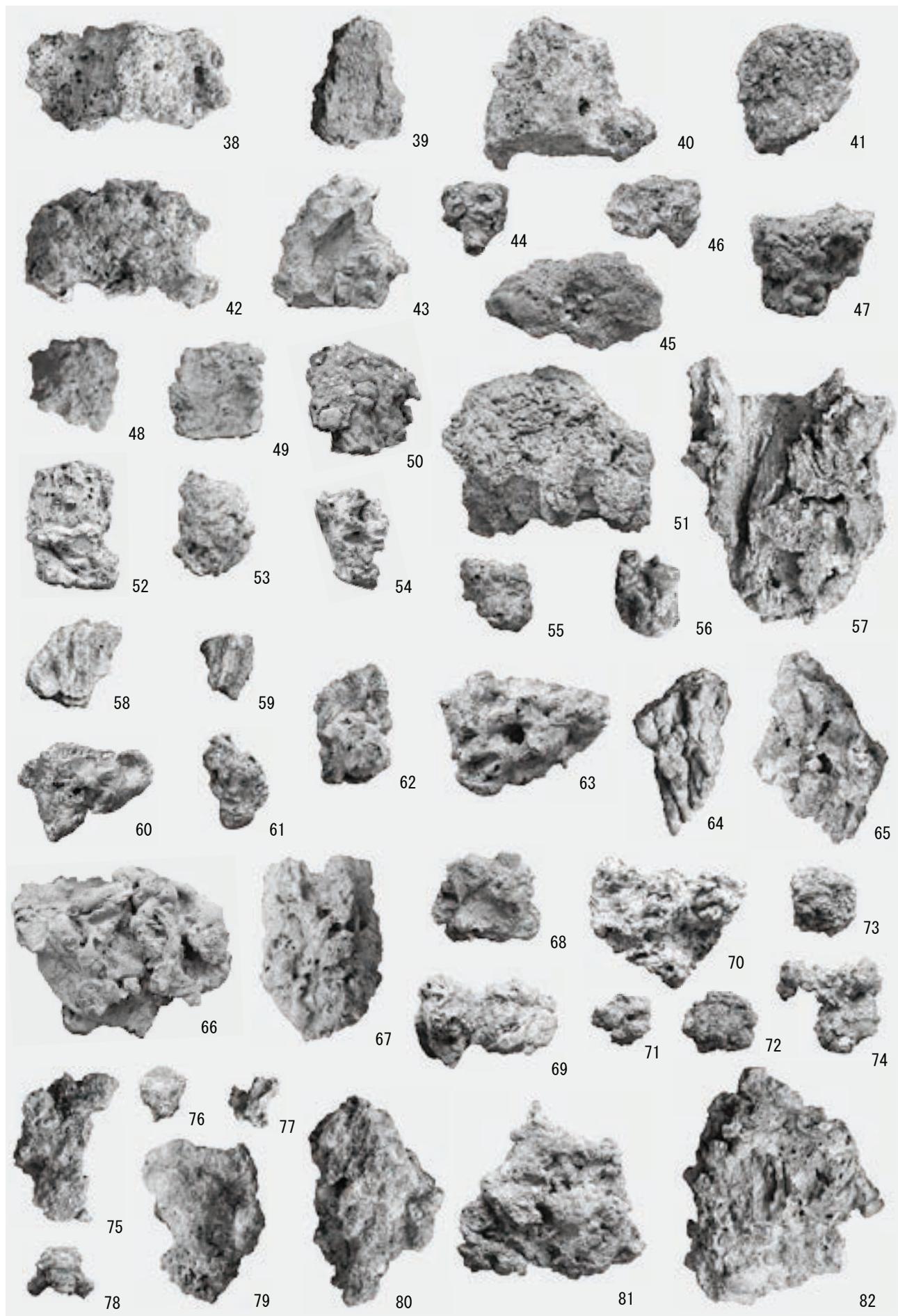
ショリ田B遺跡 出土遺物 1

ショリ田B遺跡 22



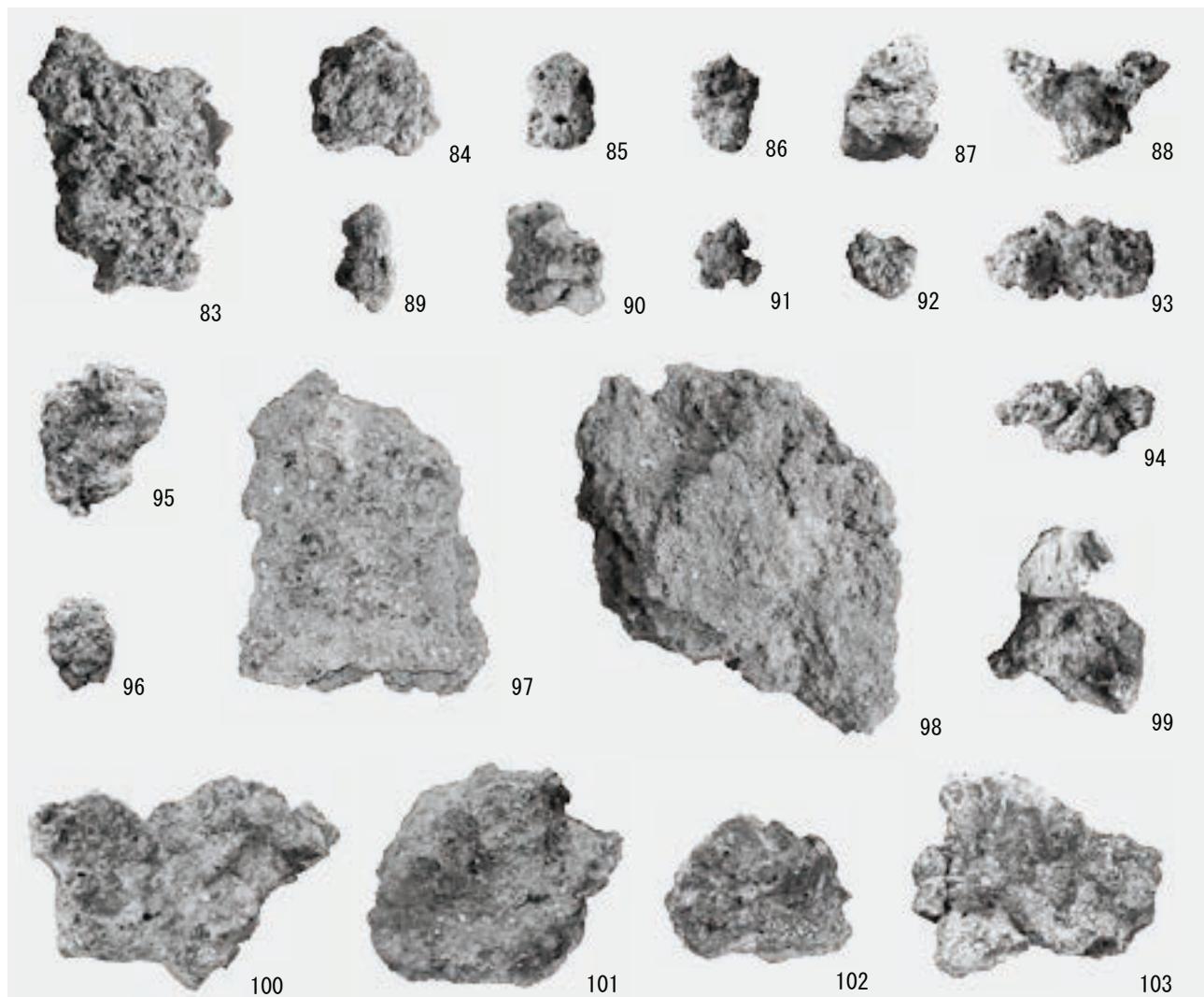
ショリ田B遺跡 出土遺物 2

ショリ田B遺跡 23

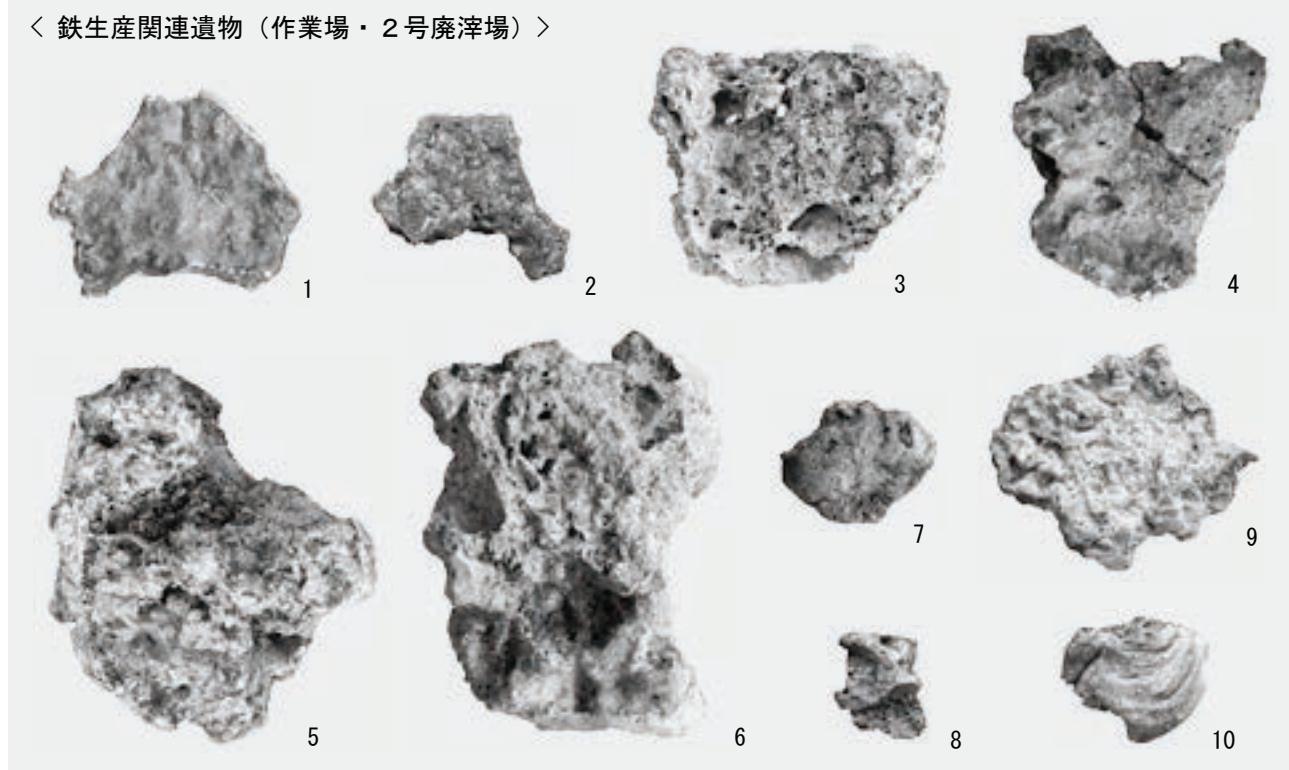


ショリ田B遺跡 出土遺物3

ショリ田B遺跡 24

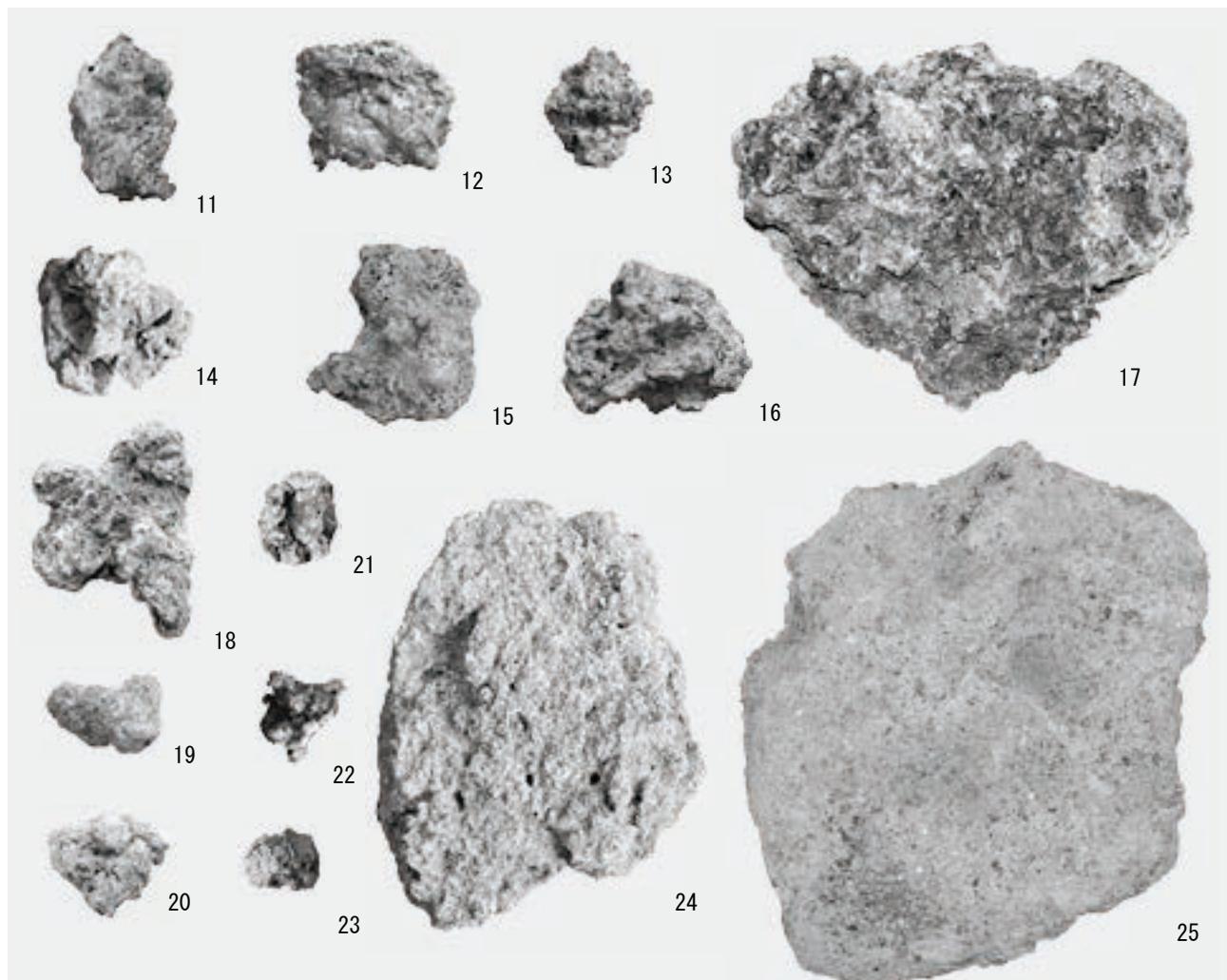


< 鉄生産関連遺物（作業場・2号廃滓場）>

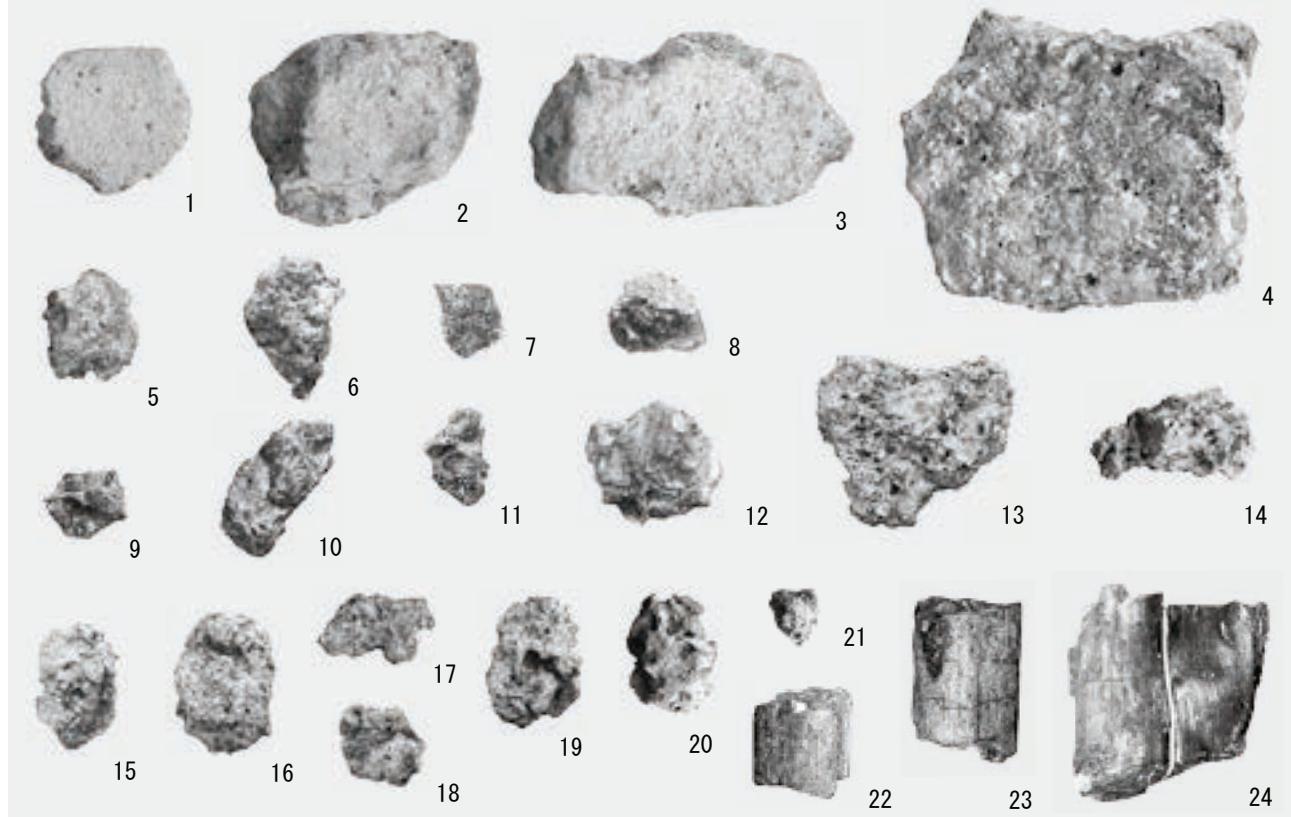


ショリ田B遺跡 出土遺物 4

ショリ田B遺跡 25



< 鉄生産関連遺物 (2号炉) >



ショリ田B遺跡 出土遺物 5

報告書抄録

柏崎市埋蔵文化財調査報告書第92集

軽井川南遺跡群V

—新潟県柏崎市軽井川南遺跡群発掘調査報告書—

平成30年 3月16日 印刷

平成30年 3月30日 発行

発行 柏崎市教育委員会 新潟県柏崎市中央町5番50号

印刷 有限会社 文盛堂印刷所 新潟県柏崎市下田尻1306-4
