

茗ヶ原奥たたら跡
林道宮本聖谷線開設予定地内
埋蔵文化財発掘調査報告書 Ⅱ

2005年8月

島根県出雲農林振興センター
島根県出雲市教育委員会



出雲市多伎町茗ヶ原奥たたら跡周辺遠景（航空写真）

巻頭カラー2



茗ヶ原奥たたら跡 SX01 出土磁器

序

鳥根県出雲農林振興センターにおいては、森林整備の推進、および山村地域の生活環境の向上に資するため、林道の整備を実施しているところです。

林道宮本聖谷線は、出雲市多伎町小田地区と奥田儀地区を連絡し、高性能林業機械の導入による、効率的な林業経営を可能とするための基幹的林道として、また、災害時の迂回路として計画され、平成9年度より整備を進めています。

林道整備に際しては、埋蔵文化財の保護にも充分配慮しつつ関係機関と協議しながら進めていますが、避けることのできない文化財については、事業者の負担により必要な調査を実施しております。

本事業においても、林道予定地内にある埋蔵文化財について、鳥根県教育委員会と協議し、同教育委員会及び出雲市のご協力のもと、平成16年10月より発掘調査を実施してきました。

本報告書は「茗ヶ原奥たたら跡」の調査結果をまとめたものであり、郷土の埋蔵文化財に関する貴重な資料として学術および教育のために広く利用されるとともに、林道事業が埋蔵文化財の保護にも充分配慮しつつ実施していることへのご理解をいただくことを期待するものであります。

最後に、今回の発掘調査および本書の編集にあたり、ご指導、ご協力をいただいた鳥根県教育委員会ならびに関係各位に対し心より謝意を表すものであります。

平成17年8月

鳥根県出雲農林振興センター

所長 星野 善樹

序

林道宮本聖谷線は、島根県農林振興センターによって、多伎町小田地区と奥田儀地区を連絡し、効率的な林業経営を可能とするための基幹的林道として、また、災害時の迂回路として計画され、平成9年度より整備が進められています。

多伎町教育委員会（合併前）では、島根県出雲農林振興センターの委託を受け、昨年度より林道宮本聖谷線開設予定地内の埋蔵文化財発掘調査を実施することになりました。

本報告書は平成16年10月～17年1月に発掘調査を行った「茗ヶ原奥たたら跡」の成果をまとめたものです。本書が、郷土の埋蔵文化財に関する貴重な資料として学術および教育のために広く利用されることを期待しております。

ところで茗ヶ原奥たたら跡から嶺を越えた多伎町奥田儀の宮本の谷は、江戸時代初め以来、田儀櫻井家が約250年にわたり、代々たたら製鉄業を営んだ地であり、その規模は「奥出雲の三大鉄師」として知られる田部家、絲原家、仁多（可部屋）櫻井家に次ぐものでした。

今後、田儀櫻井家が経営したふるさとの一大事業の歴史的・文化的価値を明らかにし、この貴重な遺跡を次世代へ伝えていく計画も進行しております。

最後に、今回の発掘調査および本書の編集にあたりまして、ご指導、ご協力をいただいた地元の方々や島根県農林振興センター、島根県教育委員会ならびに関係各位に対して心からお礼を申し上げます。

平成17年8月

出雲市教育委員会

教育長 黒目 俊策

例 言

1. 本書は、島根県出雲農林振興センターの委託を受けて多伎町教育委員会(現出雲市教育委員会)が平成16年度～平成17年度に実施した林道宮本聖谷線開設予定地内埋蔵文化財発掘調査の記録である。
2. 本書で扱う遺跡は、島根県出雲市多伎町大字小田 小田国有林地内 茗ヶ原奥たたら跡である。
3. 調査組織は下記のとおりである。

平成16年度

調査主体 多伎町教育委員会
事務局 鳥屋原敏夫(多伎町教育委員会教育長)、三原順子(同教育課長)、山本春美(同社会教育指導員)、帯刀桂子(同社会教育指導員)
調査員 阿部智子(多伎町教育委員会臨時職)

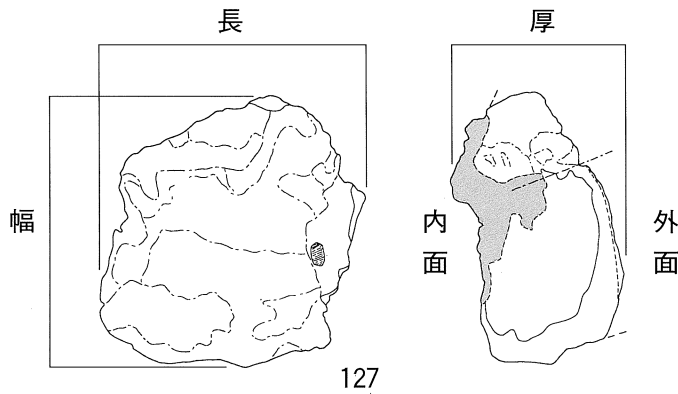
平成17年度

調査主体 出雲市教育委員会
事務局 神門勉(出雲市文化財課課長)、川上稔(出雲市文化財課主査)
調査員 石原聡(出雲市文化財課副主任)、阿部智子(出雲市文化財課嘱託員)

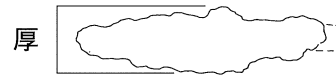
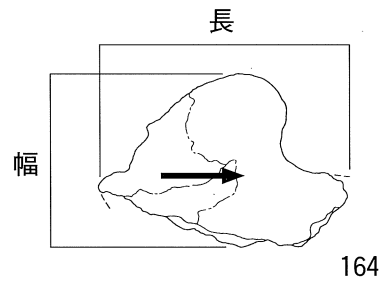
4. 現地調査にあたっては下記の方々から指導を受けた。(五十音順、敬称略、役職名は当時)
原田敏照(島根県教育庁文化財課文化財保護主事)
東森晋 (同文化財保護主事)
5. 発掘作業及び遺物の整理、報告書作成作業は下記の方々が行った。(五十音順、敬称略)
足立今栄、石倉ひろみ、石飛すみえ、伊藤伸、大国健次、川上晴夫、小松原千恵子、齋藤淳一、須田昭夫、武田淑子、花田増男、原ミチ子、福庭正、森山節朗、柳楽晃、柳楽昭治、柳楽房利、渡部怜美
6. 現地調査及び報告書の作成に際しては、調査指導者の他、以下の方々から有益なご指導・御助言・ご協力をいただいた。(五十音順、敬称略、役職名は当時)
穴澤義功(製鉄遺跡研究会代表)、大野篤美(千葉工業大学名誉教授)、君嶋俊行(鳥取県教育文化財団)、角田徳幸(島根県埋蔵文化財調査センター主幹)、佐伯純也(米子市教育文化事業団 埋蔵文化財調査室)、中村唯史(三瓶自然館学芸員)、西尾克己(島根県教育庁文化財課副主査)、三木雅子(鳥取県教育文化財団)、目次謙一(島根県古代文化センター主任研究員)、湯川善一(鳥取県教育文化財団)
7. 挿図で使用した平面直角座標系XYは世界測地系第Ⅲ系による。方位はX軸方位を示し、レベル高は海拔を示す。
8. 本書に使用した写真のうち巻頭カラー1は(株)ワールドが写真合成を行ったものを使用した。
9. 本書に使用した図のうち、第2図は出雲市管内図(国土地理院発行の5万分の1地形図を出雲市が複製、平成17年3月)を、第4図、第11図は(株)ワールドが作成した平板地形測量図をそれぞれ使用した。
10. 本書の執筆及び編集は石原、阿部、江角、渡部が行った。
11. 本書に掲載した遺物実測は一部をいなか舎に委託し、その他を石原、阿部、伊藤悟郎(出雲市文化財課臨時職員)、石倉、渡部、写真撮影は松尾充晶(島根県埋蔵文化財調査センター文化財保護主事)、石原、阿部が行い、遺物遺構実測図の整理、浄書は石倉、渡部が行った。
12. 本書掲載の遺物、実測図、写真などの資料は、出雲市教育委員会で保管している。
13. 調査に関連する自然科学分析は(株)九州テクノリサーチに依頼した。

凡 例

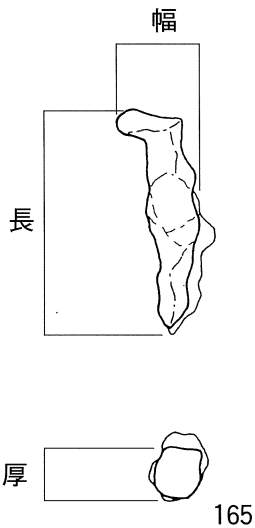
1. 本文、挿図及び写真図版の遺物番号は一致する。
2. 製鉄関連遺物については通し番号を割り振った。番号は実測図正位置の右下に付記した。各遺物の計測値および本文・観察表の記述における遺物の各面の呼び方は下の凡例図のとおりである。
3. 製鉄関連遺物のうち流動滓については実測図中に→で流動方向を示した。




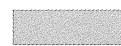
炉壁例



鉄滓・鉄塊系遺物例



鉄製品例

-  : 炉壁滓化部分
-  : 炉壁ガラス質化部分

本文目次

第1章	調査に至る経緯	1
第2章	位置と歴史的環境	2
第3章	調査の結果	6
第1節	発掘調査の経過と遺跡の概要	6
第2節	SX01の調査	9
第3節	排滓場の調査	14
第4節	製鉄関連遺物	16
第4章	製鉄関連遺物(分析資料)の考古学的観察(穴澤義功)	46
第5章	まとめ	68
第6章	製鉄関連遺物の金属学的調査 (株九州テクノロジー・TACセンター・パリノサーヴェイ 大澤正己・鈴木瑞穂・橋本真紀夫)	71

表目次

第1表	林道宮本聖谷線開設予定地内遺跡一覧	1
第2表	茗ヶ原奥たたら跡と周辺の遺跡	5
第3表	茗ヶ原奥たたら跡出土遺物観察表	7
第4表	SX01、第2トレンチ出土陶磁器観察表	13
第5表	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表	36~45
第6表	茗ヶ原奥たたら跡分析資料一覧表	47
第7表	茗ヶ原奥たたら跡分析資料詳細観察表	48~67
第8表	島根県東部の中世~近世製鉄遺跡の砂鉄・製錬滓の分析値	69
第9表	茗ヶ原奥たたら跡主要要素一覧表	70

挿図目次

第1図	調査対象位置図	1
第2図	茗ヶ原奥たたら跡周辺の主要遺跡位置図	4
第3図	林道宮本聖谷線開設予定地内遺跡と計画路線図	6
第4図	茗ヶ原奥たたら跡調査前平面図、道路開設予定図	7
第5図	茗ヶ原奥たたら跡出土遺物実測図	7
第6図	SX01実測図	8
第7図	SX01炭溜り実測図	9
第8図	SX01内遺構実測図、楔状木製品実測図	10
第9図	SX01、第2トレンチ出土陶磁器実測図	11
第10図	茗ヶ原奥たたら跡出土陶磁器 器種構成・時期別比率	13
第11図	茗ヶ原奥たたら跡排滓場トレンチ設定図、第3トレンチ実測図	14
第12図	茗ヶ原奥たたら跡排滓場トレンチ土層図	15
第13図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(1)	17
第14図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(2)	18
第15図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(3)	19
第16図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(1)	20

第17図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(2)	21
第18図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(3)	22
第19図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(4)	23
第20図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(5)	24
第21図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(6)	25
第22図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(7)	26
第23図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(8)	27
第24図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(9)	28
第25図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(10)	29
第26図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(11)	30
第27図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(12)	31
第28図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(13)	32
第29図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(14)	33
第30図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(15)	34
第31図	茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(16)	35
第32図	SX01流動状：塊状鉄塊系遺物構成比率	68

写真図版目次

巻頭カラー1	出雲市多伎町茗ヶ原奥たたら跡周辺遠景(航空写真)	
巻頭カラー2	茗ヶ原奥たたら跡 出土磁器	
図版1	茗ヶ原奥たたら跡 出土陶器	
図版2	茗ヶ原奥たたら跡 出土遺物	
図版3	調査前状況(東より)	
	上部平坦面(東より)	第1トレンチ鉄滓堆積状況(北西より)
	第2トレンチ鉄滓堆積状況(南東より)	第1トレンチ黒色土検出状況(北東より)
	SX01南西端加工段土層堆積状況(北西より)	SX01炭溜り検出状況(南西より)
図版4	SX01炭溜り土層堆積状況(南東より)	SX01炭溜り土層堆積状況(南西より)
	排滓場、SX01完掘状況(北東より)	SX01鉄分付着石出土状況(北西より)
	久村川河口、日本海	SX01鉄分付着石出土状況(南東より)
	久村川河口 砂鉄採取状況	第2トレンチ 木炭採取状況(北西より)
図版5	SX01 P1 土層堆積状況(北より)	SX01 P1 完掘状況(北より)
	SX01 P6 土層堆積状況(北東より)	SX01 P6 完掘状況(北東より)
	SX01 P7 遺物出土状況、土層堆積状況(北東より)	SX01 P7 完掘状況(北東より)
	SX01 P9 巨石と掘り方(西より)	SX01 P9 土層堆積状況(南東より)
図版6	SX01 P3(左)P4(右)検出状況(南西より)	SX01 P8 完掘状況(北西より)
	SX01完掘状況(南西より)	SX01遺物出土状況(北東より)
	上部平坦面遺物出土状況(南西より)	SX01遺物出土状況(北東より)
	調査風景(北東より)	銅銭出土状況(北より)

第1章 調査に至る経緯



第1図 調査対象位置図

林道宮本聖谷線は、島根県出雲市多伎町南西部の森林地帯を町道と連結させることにより、一体的な路網を整備し林業を活性化させる目的で、島根県出雲農林振興センター(以下農林センター)において、幅員5.0mの森林管理道として計画された。起点は多伎町大字小田(武士池)、終点は同町大字奥田儀(宮本)で総延長は7,100mである。

林道宮本聖谷線予定地は田儀櫻井家が江戸時代よりたたら製鉄を操業していた宮本川や小田川沿いに位置する。

平成6年に多伎町の文化財及び史跡の保存等を目的に地元の有志が宮本史跡保存会を発足。宮本史跡に関する調査、研究及びその保存活動を続けている。また平成9年には多伎町文化伝習館にて“たたら製鉄”の歴史展が開かれる。そして平成12年4月「第4次多伎町総合振興計画」に「宮本史跡公園整備事業」として遺跡の活用が計画される。平成15年7月に島根県教育庁文化財課(以下文化財課)が踏査し田儀宮本櫻井家のたたら製鉄に関する基礎調査の必要性を指摘、同11月に調査委員会が発足した。

林道宮本聖谷線開設の計画を受け、多伎町教育委員会(現出雲市教育委員会、以下出雲市教)は平成16年1月に文化財課と分布調査を実施し、9箇所(9箇所)の遺跡の存在を確認している。茗ヶ原奥たたら跡の取り扱いについては同9月に農林センターが文化財課へ埋蔵文化財発掘の届出を提出。同月、文化財課が農林センターへ茗ヶ原奥たたら跡の発掘調査の指示を通知。同10月、茗ヶ原奥たたら跡の発掘調査業務を農林センターが出雲市教へ依頼。同11月、これを受け出雲市教が発掘調査に着手した。

第1表 林道宮本聖谷線開設予定地内遺跡一覧(2004.6現在)

番号	遺跡名	種類	概要	備考
1	屋形遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣、鉄滓、陶磁器、黒曜石	林道宮本聖谷線開設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書Ⅰ平成16年7月
2	掛樋たたら跡	鉄生産関連遺跡	石垣、鉄滓	平成17年度試掘調査予定
3	屋敷谷Ⅰ遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣	
4	屋敷谷Ⅱ遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣	
5	屋敷谷Ⅲ遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣	
6	聖谷奥Ⅰ遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣	
7	聖谷奥Ⅱ遺跡	鉄生産関連遺跡	石垣	
8	聖谷たたら跡	鉄生産関連遺跡	石垣、鉄滓	平成17年度試掘調査予定
9	茗ヶ原奥たたら跡	鉄生産関連遺跡	鉄滓、鉄塊	本書

*番号は第3図と対応する

第2章 位置と歴史的環境

出雲市多伎町は、島根県の中央部、出雲圏域海岸部の西端にあり、北緯35度15分、東経132度37分付近に位置している。町域は東西約8.2km、南北約10.8kmに及び、面積は55.15km²である。北は日本海に面し、東は出雲市湖陵町と同佐田町に、南と西は大田市に接している。

気候は日本海岸性気候で低温、多雨、多雪である。積雪は対馬海流の影響で簸川平原部と比較すれば少ない。山間部では年に1、2度、20～30cmの積雪が記録されるが、海岸部は冬季殊に強く吹く北西風や西風のため積雪はほとんどない。

また、山系は概ね南北に走り山容は東より西に至るに従い急峻となり海岸近くまで迫っている。この山系に沿い田儀川、小田川、久村川の3河川が日本海に注いでいる。茗ヶ原奥たたら跡は小田川が二つに分かれる武士池地区より約1.5km上流の川に面した丘陵先端部に位置している。付近の地形は起伏量400～200mの中起伏山地が連なっておりその間を小田川が縫うように流れ、河岸段丘が形成されている。この小田川は源を高丸(423m)に発し、途中田尻谷川、猪子田川、宇杉川、西明川、城谷川などを合し、北流して久村海岸へ注ぐ。

町の大部分が山地であるため平野が非常に少なく、川に沿ってできた氾濫原、その両側斜面にある階段状に平坦面を造成し耕地化している。ちなみに現在の出雲市多伎町における土地利用の状況は、宅地1.16km²(2.1%)、農用地2.86km²(5.2%)、林野37.91km²(68.9%)、その他雑種地など13.21km²(24.0%)である¹⁾。

周辺の表層地層は第3紀層で山間地は大部分が安山岩で一部に凝灰岩がある。大森層は約1,500万年前の地層で日本海が現代の広さになった時代の地層である。当時の海岸付近で噴出した安山岩溶岩が茗ヶ原奥たたら跡周辺に分布している。以下、出雲市多伎町を中心に時代をおって概観したい。

縄文時代 平成16年度調査の多伎町奥田儀屋形遺跡より黒曜石製の石鏃及び剥片が出土している。また同小田菅沢地内でも打製石器(尖頭器槍先、石鏃、スクレイパー)や磨製石器(石斧)などが採取されている。縄文集落の遺構は確認されていない。

弥生時代 昭和31年(1956年)久村地区矢谷の水田にて表面より約60cm下より前期の広口壺が出土した。土器の底部に粃の痕跡があり、この時代よりすでに稲作が行われていたといえる。

古墳時代 口田儀地区の経塚山古墳群は昭和10年ごろ県道拡張工事のおり初めて発見され箱形石棺とともに人骨・鉄剣が出土したといわれる。昭和26(1951)年の発掘調査では竪穴式石室の様相を帯びた6m×5.5m 高さ1mの方墳が確認された。勾玉・管玉が出土しており、5世紀中ごろ～6世紀中ごろのものとして推定される。古墳時代中期には大和政権の支配力が及んでいる。

奈良・平安時代 天平5(733)年に撰上された「出雲国風土記」に「多伎郷。郡家の西南二十里、天下造らし大神の御子、阿陀加夜努志多伎吉比売命座しき。故多吉と云ふ。神亀3(726)年字を多伎

と改む。」と記されているほか「奥田儀、口田儀、小田、多岐、久村等を併せて一郷と為す也」とあるように、古くからほぼ現在の町域が「多伎の郷」と呼ばれていた。多伎町は出雲国と石見国の境に位置し、「多伎の驛」「御番所」「常置割」「権割」「戌」「烽」があると記され、石見へと続く「正西道」の交通の要所、国境の要地となっていた。

中世 戦国時代、尼子清貞配下の小田常陸が応永年間(1394～1427年)に小田菅沢に築いた富士ヶ城や、清貞の子経久が勢力を広げた大永年間(1521～1528年)にその配下の小野玄蕃が出雲西部の国境を守っていた鶴ヶ城跡が知られる。後者は後に毛利輝元に敗れ、田儀城と改められた。

近世 長沢焼は県内初の地元生産磁器である。久村の有志の共同出資によって文政10(1827)年、民窯として出発した。主として日用雑器を焼いたが初めは脆弱で、釉薬も精白でなく薄褐色をおび薄く貫乳が入るなど品質に問題があり、経済的にも経営が行き詰まった。天保元(1830)年、松江藩の直営となりそれに前後して備前国伊万里の陶工木村甚兵衛が来村し磁器の質が向上した。しかし藩の方針により天保7(1836)年、窯が東出雲町意東村に移る。

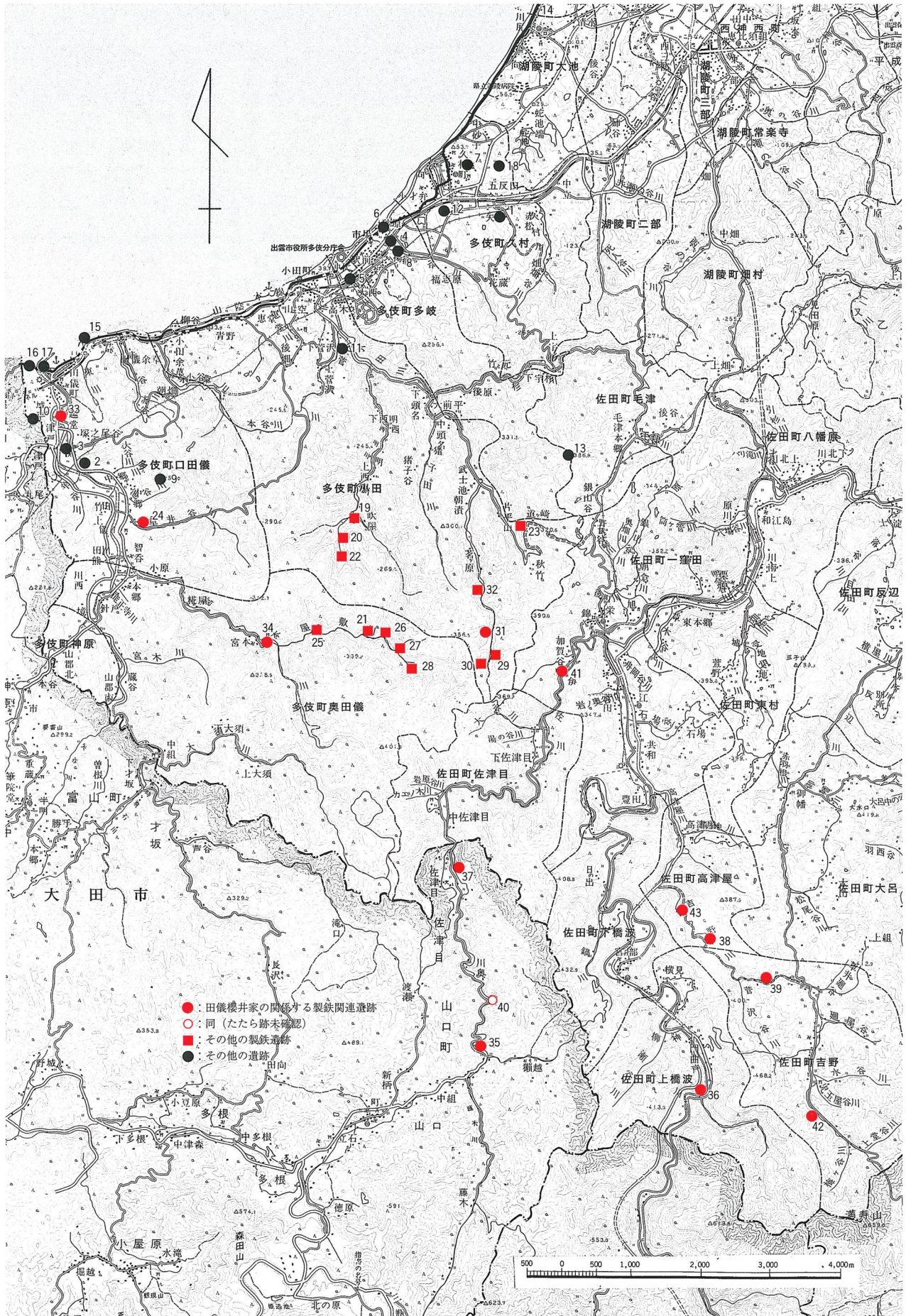
田儀櫻井家は、仁多櫻井家から分家独立したものである。仁多櫻井家の三郎左衛門直重は正保元(1644)年、26歳の時備後国恵蘇郡新市宿(現、広島県比婆郡高野町)より出雲国仁多郡上阿井村呑谷にやってきて、たたら製鉄業をはじめ、成功して藩の依頼を受けて奥田儀に進出し、その嫡子幸左衛門が奥田儀のたたら製鉄業表を引き継いだ。その後、約250年の間たたら製鉄事業が宮本の地を中心に操業された²⁾。

1) 平成16年1月1日現在「多伎町土地総括表」

2) 櫻井家のたたら製鉄事業に関する詳細は、別刊行の『田儀櫻井家のたたら製鉄事業に関する基礎調査』に掲載されている。

参考文献

- 田儀村誌編纂委員会1961『田儀村誌』
岐久村誌編纂委員会1960『岐久村誌』
多伎町誌編集委員会1978『多伎町誌』
松尾 充晶2004『多伎の考古学』
角川書店1979『角川日本地名大辞典 32鳥根県』
平凡社1995『日本歴史地名大系第33巻 鳥根県の地名』
渡辺勝治1996『田儀櫻井家年代記』(自費出版)
仁多町櫻井家文書「初代家督證文写手鑑」
鳥根県地質図説明書編集委員会1985『鳥根県の地質』
国土交通省中国地方整備局、国土地理院2001『中国地方の古地理に関する調査 調査図集』
鳥根県教育委員会 編・刊2003『鳥根県遺跡地図Ⅰ(出雲・隠岐編)』
同『鳥根県遺跡地図Ⅱ(石見編)』
鳥根県古代文化センター 編・刊行『古代文化研究』10号 森山一止「奥田儀宮本櫻井家文書目録」
佐田町教育委員会 編・刊『朝日遺跡発掘調査報告書』



第2図 茗ヶ原奥たたら跡周辺の主要遺跡位置図 (S=1/75,000)

第2表 茗ヶ原奥たたら跡と周辺の遺跡

番号	遺跡名	種別	所在地	概要	備考
1	矢谷遺跡	散布地	出雲市多伎町久村	弥生土器	
2	経塚山古墳群	古墳	出雲市多伎町口田儀塚尾谷口	4基確認、箱式石棺、竪穴式石室、石枕、人骨、玉類、土器類、刀剣	外形消滅
3	経塚山横穴群	横穴	出雲市多伎町口田儀塚尾谷口	3穴、家形妻入	外形消滅
4	砂原小山横穴群	横穴	出雲市多伎町多岐砂原	家形妻入、須恵器	1基消滅
5	小田古墳	古墳	出雲市多伎町小田	土器	所在不明
6	砂原古墳	古墳	出雲市多伎町多岐砂原	箱式石棺?、土師器、須恵器	外形消滅
7	正南横穴群	横穴	出雲市多伎町久村正南谷	3穴、家形妻入、貝、直刀他	崩壊
8	後谷横穴群	横穴	出雲市多伎町久村後谷蛇窪	3穴、妻入、丸天井、横穴式石室	崩壊
9	要害山城跡	城跡	出雲市多伎町口田儀中郷	山城(郭、帯郭、土塁)、古墓	
10	鶴ヶ城跡	城跡	出雲市多伎町口田儀清武山	山城(郭、帯郭、掘切、堅堀、土塁、石垣)	
11	富士ヶ城跡	城跡	出雲市多伎町小田菅沢	山城(郭、帯郭、湖失火宇、掘切、土塁、虎口、檜台)、宝篋印塔	遺構一部破損
12	平畑城跡	城跡	出雲市多伎町久村新道		消滅
13	熊ヶ丸城跡	城跡	出雲市多伎町小田	祭祀跡、山城(郭、掘切)	
14	山陰道	街道跡		近世街道跡	
15	口田儀台場跡(1)	台場跡	出雲市多伎町口田儀町向		
16	口田儀台場跡(2)	台場跡	出雲市多伎町口田儀上町東笠取坂		
17	口田儀番所跡	番所跡	出雲市多伎町口田儀		推定地、消滅
18	雲州久邑長沢焼窯跡	窯跡	出雲市多伎町久村長沢山	登り窯、石粉、窯道具、陶磁器、陶台	県指定
19	西明原の前たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田西明	鉄滓	
20	西明原たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田西明	石垣、鉄滓	
21	掛樋たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀掛樋	石垣、鉄滓	
22	堂のそねたたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田西明	鉄滓	
23	道ヶ崎たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田道ヶ崎	石垣、鉄滓	
24	草井谷鍛冶屋跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町口田儀		
25	屋形遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀	鉄滓、陶磁器、石垣、黒曜石	
26	屋敷谷Ⅰ遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀	石垣	
27	屋敷谷Ⅱ遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀	石垣	
28	屋敷谷Ⅲ遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀	石垣	
29	聖谷奥Ⅰ遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田	石垣	
30	聖谷奥Ⅱ遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田	石垣	
31	聖谷たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田	石垣、鉄滓、地藏石龕	
32	茗ヶ原奥たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町小田	たたら跡、陶磁器、銅銭、鉄滓	本書所載
33	越堂たたら跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町口田儀越堂	たたら跡、鍛冶屋跡、鉄滓	
34	宮本鍛冶山内遺跡	製鉄遺跡	出雲市多伎町奥田儀宮本	櫻井家による製鉄跡(屋敷跡、櫻井家の菩提寺、金屋子神社、石垣をともなう平坦地群)陶磁器、鉄滓	市指定
35	橋ヶ原沢たたら跡	製鉄遺跡	大田市山口町山口瀬越		
36	壇原たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町上橋波	たたら跡、陶磁器	消滅
37	日ノ平たたら跡	製鉄遺跡	大田市山口町佐津目	たたら跡、山内墓、金屋子神社跡	
38	田床たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町高津屋		
39	吉原たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町高津屋	鉄滓	
40	奥原たたら跡	製鉄遺跡	大田市山口町山口川奥	鉄滓、金屋子神社跡	
41	加賀谷たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町一窪田加賀谷	たたら跡、金屋子神社、石垣、元小屋	
42	梅ヶ谷尻たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町吉野		消滅
43	朝日たたら跡	製鉄遺跡	出雲市佐田町高津屋	たたら跡、金屋子神社跡	県指定

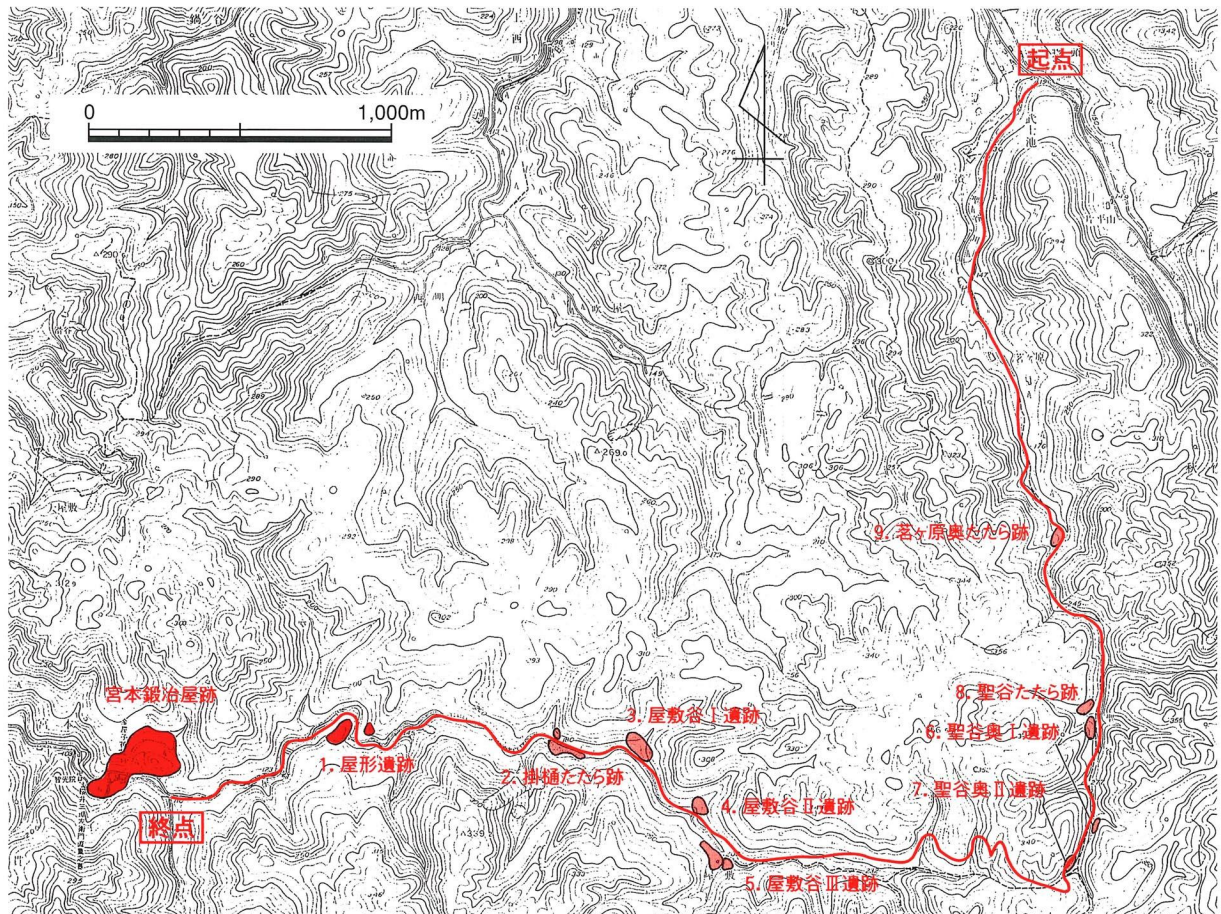
第3章 調査の結果

第1節 発掘調査の経過と遺跡の概要

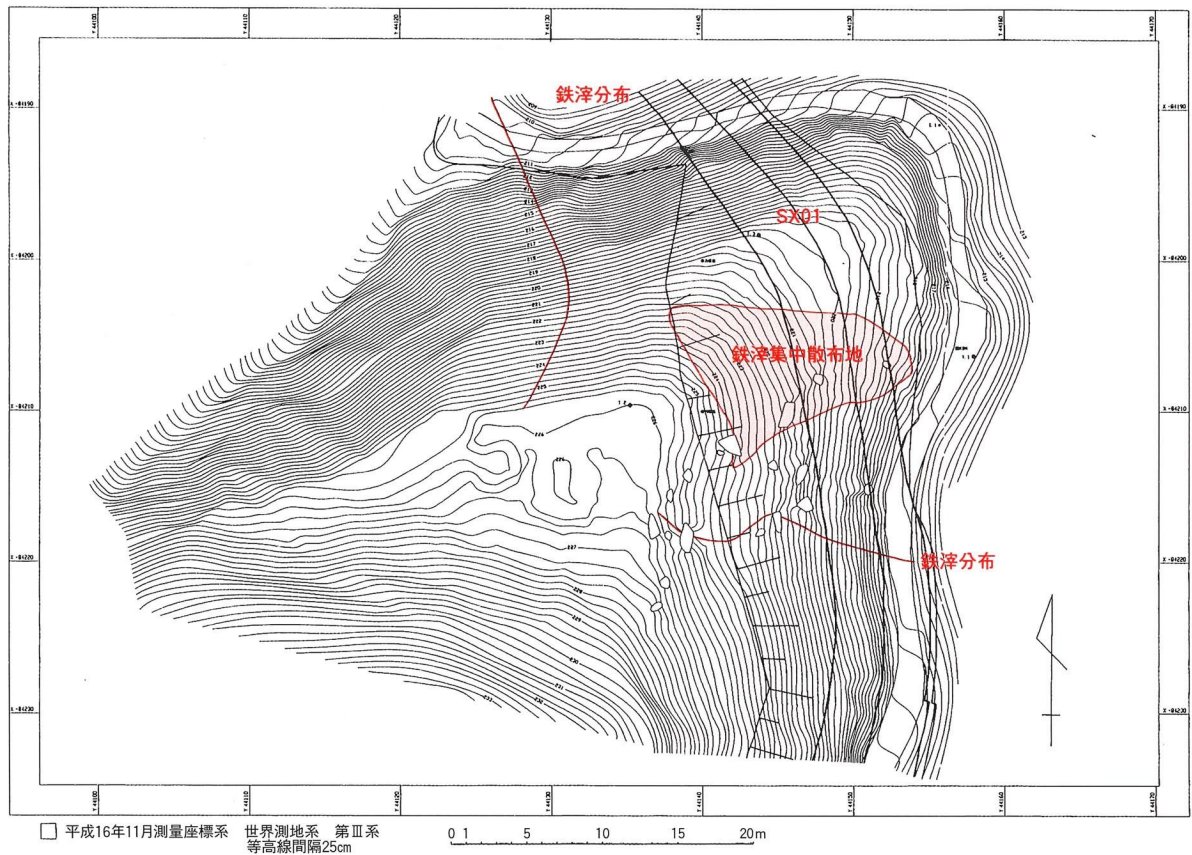
当遺跡は小田川が上流域で二つに分かれるうちの西側の川に面した丘陵先端部に位置している。武士池の分岐点より約2km奥に入り谷地形が狭まるあたりになり、丘陵先端部から斜面にかけて存在する平坦面を含めた東西約30m、南北約25mの範囲である。丘陵先端部の平坦面とそれから一段高い位置にある平坦面が確認される。

現地は現況、国有林地内で樹齢約40～50年¹⁾の檜、桜、その他雑木など自然林や人工林が生い茂り地元の古老の話では昭和30年代まで小田頭名地区で炭焼きを生業とする者がいたとのことである。その後森林関係者や猟師の入山はあるものの人の手が入っておらず、深い草木に覆われており、点々と1m前後の巨石が地表に現れている。

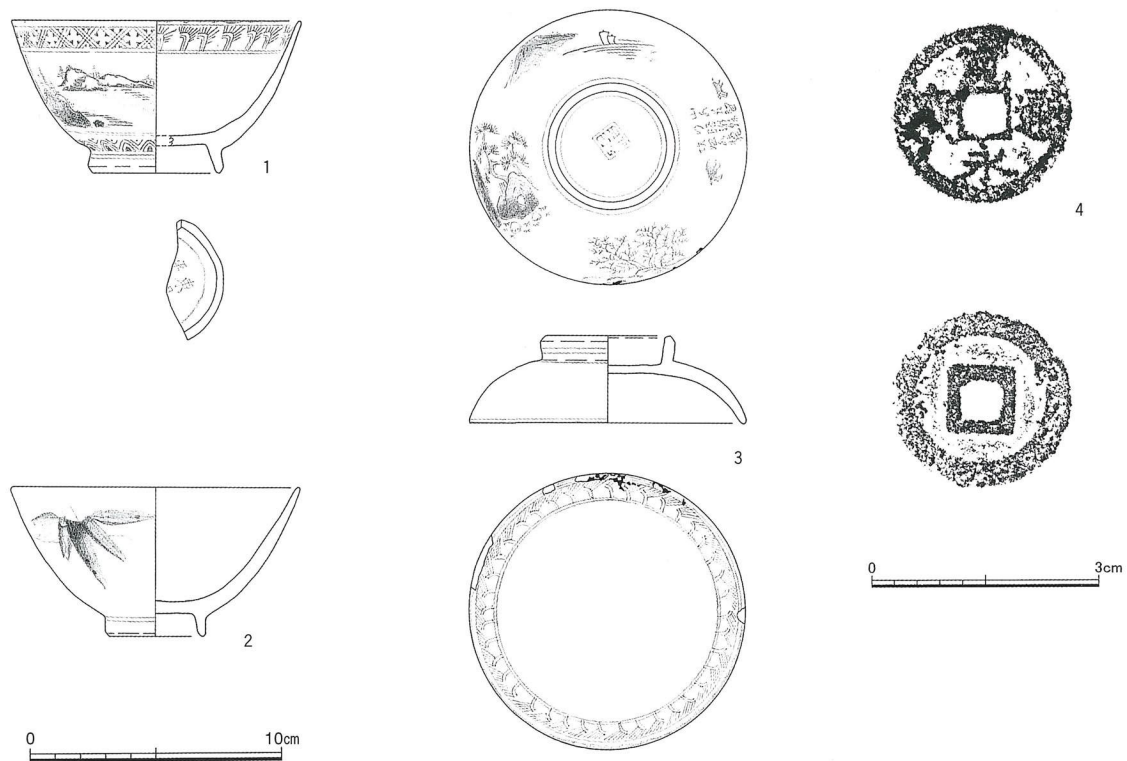
上方の平坦面は標高約226mで東西約10m、南北約10mの広さを持つ。平坦面の中央は近代以降の炭窯によって大きく掘り返されている。調査対象範囲外であるが、この平坦面にたたら製鉄炉がおかれていたものと想像される。丘陵先端部の平坦面は標高約220mで東西約4m、南北約6mと小規模である。この平坦面をSX01とし面的に発掘調査した。傾斜面には黒光りして地表を覆うように鉄滓が出土しており、一部が柚道にも転落している。排滓場は鉄滓の分布から第4図の通りである。ここに土層の確認と製鉄関連遺物の回収を目的に2本のトレンチを設定した。調査面積は約120m²であり、回収した製鉄関連遺物は約2,000kgである。なおこの重量は概ね排滓場の全製鉄関連遺物の約1/3見当である²⁾。



第3図 林道宮本聖谷線開設予定地内遺跡と計画路線図 (S=1/25,000)



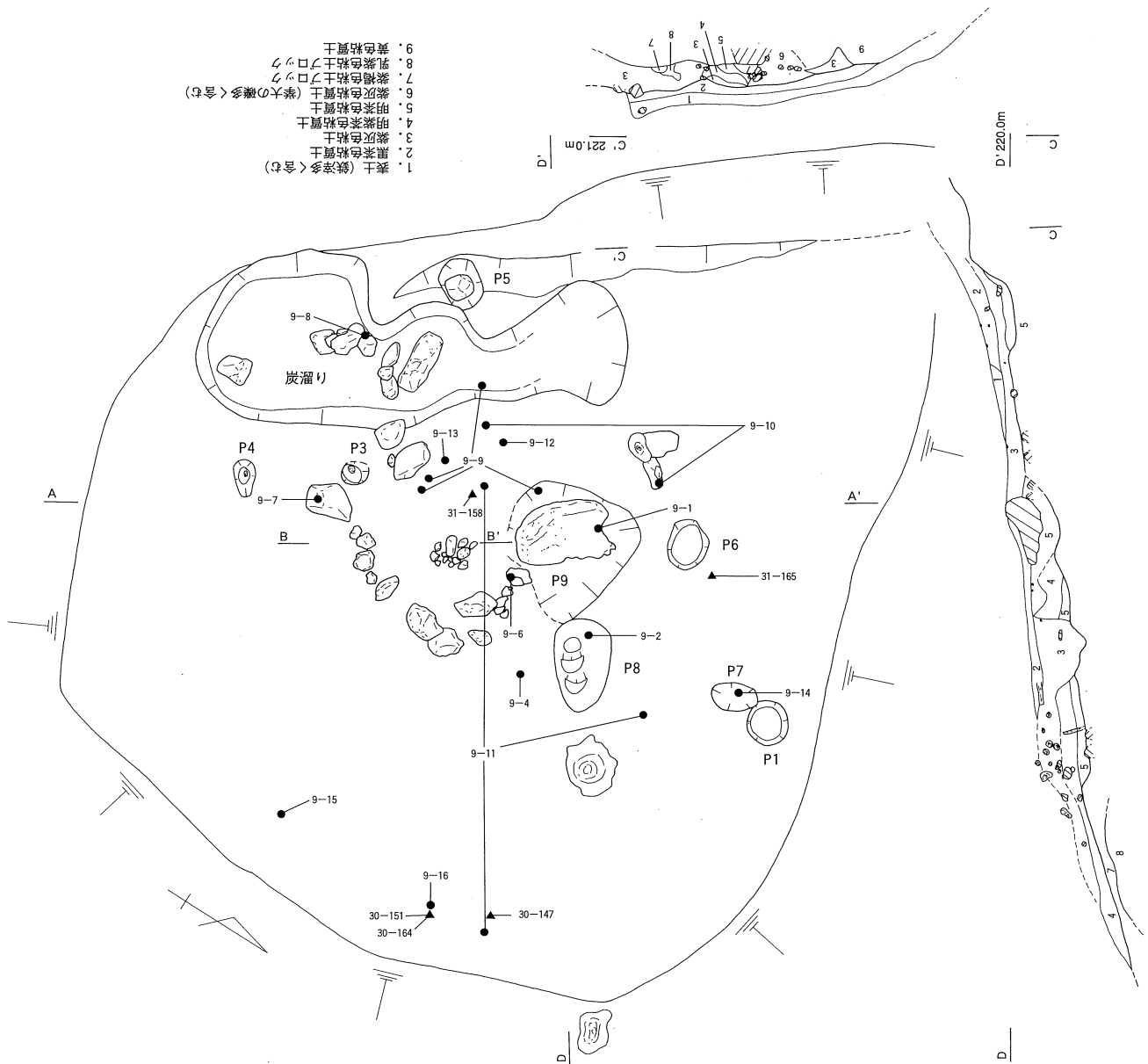
第4図 茗ヶ原奥たたら跡調査前平面図、道路開設予定図 (S=1/500)



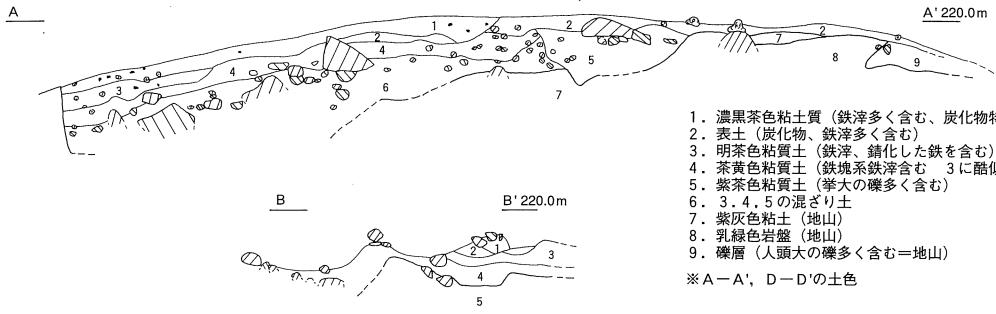
第5図 茗ヶ原奥たたら跡出土遺物実測図 (1~3 S=1/3、4 S=1/1)

第3表 茗ヶ原奥たたら跡出土遺物観察表

挿図番号	出土地点	種別	器種	法量(cm)			産地	時期(世紀)	備考
				口径	器高	底径			
5-1	第11図参照	磁器	碗	11.6	6.1	5.0	瀬戸?	20	
5-2	第11図参照	磁器	碗蓋	11.0	3.5	5.0	瀬戸?	20	
5-3	第11図参照	磁器	碗	11.4	6.0	3.8	不明	20	
5-4	第2トレンチ	銅銭	銅銭	2.35	0.1(厚さ)	2g(重さ)		1636年(初鑄年)	寛永通宝(古寛永) 遺物構成No.110



1. 表土 (鉄滓多く含む)
2. 黒茶色粘質土
3. 紫灰色粘土
4. 明茶色粘質土
5. 紫灰色粘質土 (拳大の礫多く含む)
6. 紫灰色粘質土 (拳大の礫多く含む)
7. 紫灰色粘土 (地山)
8. 紫灰色粘土 (地山)
9. 紫灰色粘土 (地山)



1. 濃黒茶色粘土質 (鉄滓多く含む、炭化物特に多く含む)
 2. 表土 (炭化物、鉄滓多く含む)
 3. 明茶色粘質土 (鉄滓、錆化した鉄を含む)
 4. 茶黄色粘質土 (鉄塊系鉄滓含む 3に酷似)
 5. 紫茶色粘質土 (拳大の礫多く含む)
 6. 3, 4, 5の混ざり土
 7. 紫灰色粘土 (地山)
 8. 乳綠色岩盤 (地山)
 9. 礫層 (人頭大の礫多く含む=地山)
- ※ A-A', D-D'の土色

1. 黒茶色粘質土 (粘性低い)
2. 紫灰色粘質土 (地山に似る)
3. 明黒茶色粘質土
4. 黒茶色粘質土 (紫味を帯びる)
5. 紫灰色粘土 (地山)



第6図 SX01実測図 (S=1/80)

第2節 SX01の調査

1. 層序

SX01の層序は上層から表土(第6図の2)、茶色粘質土(同3、4、5、6)を基本とする(同1は炭溜り層)。地山は調査区内の部分によってやや様相を異にし、大部分は紫灰色粘土であるが、一部乳緑色の岩盤となる。同1～4の土層中に製鉄関連遺物が含まれていた。

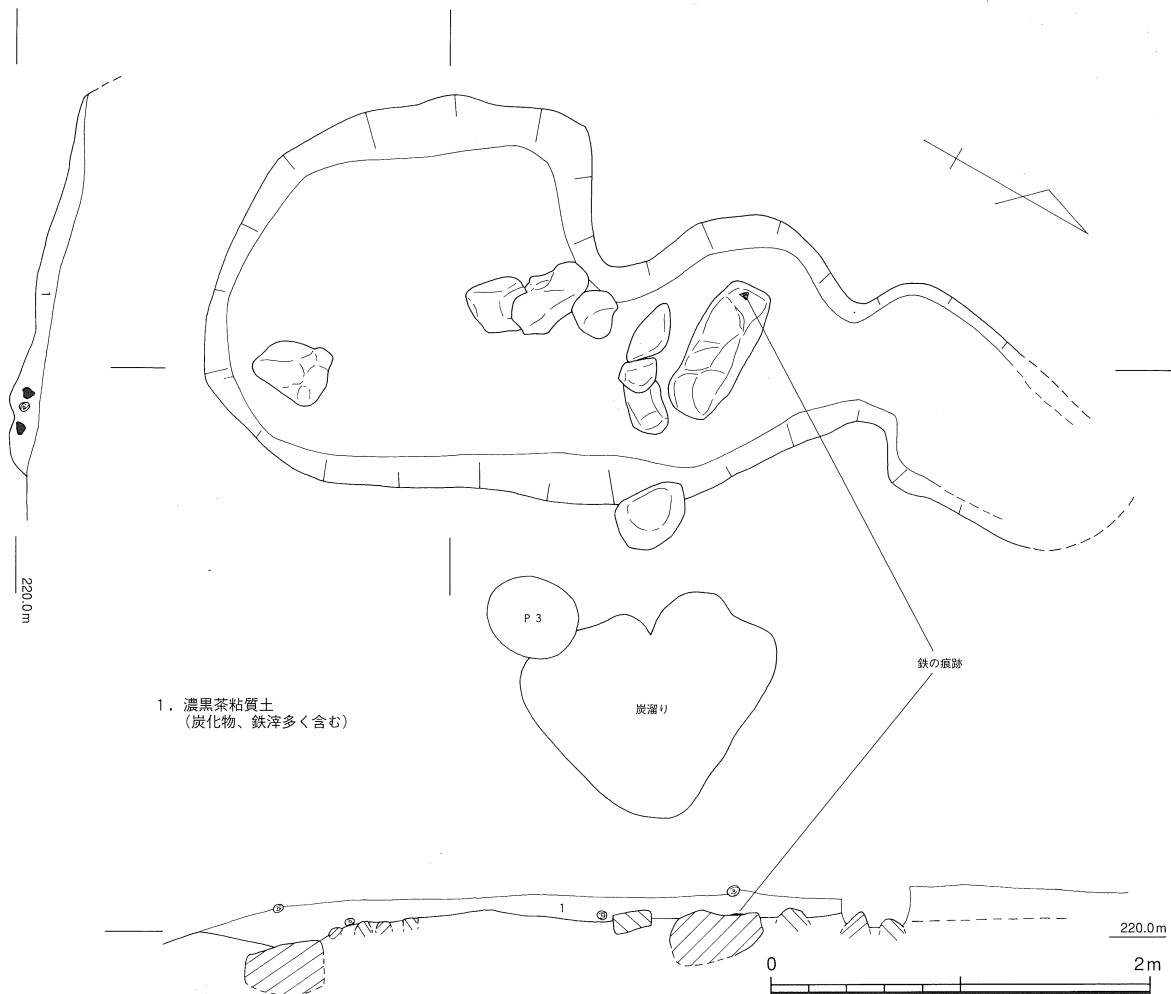
丘陵部先端は北東に向かって張り出しているが、SX01の平坦面は自然の海岸段丘を利用したものと考えられ、標高の下がる南西部に客土を入れ平坦面を広げたようである。

また南西部の平坦面の始まりは排滓場の斜面をほぼ垂直に削り取り造成している。

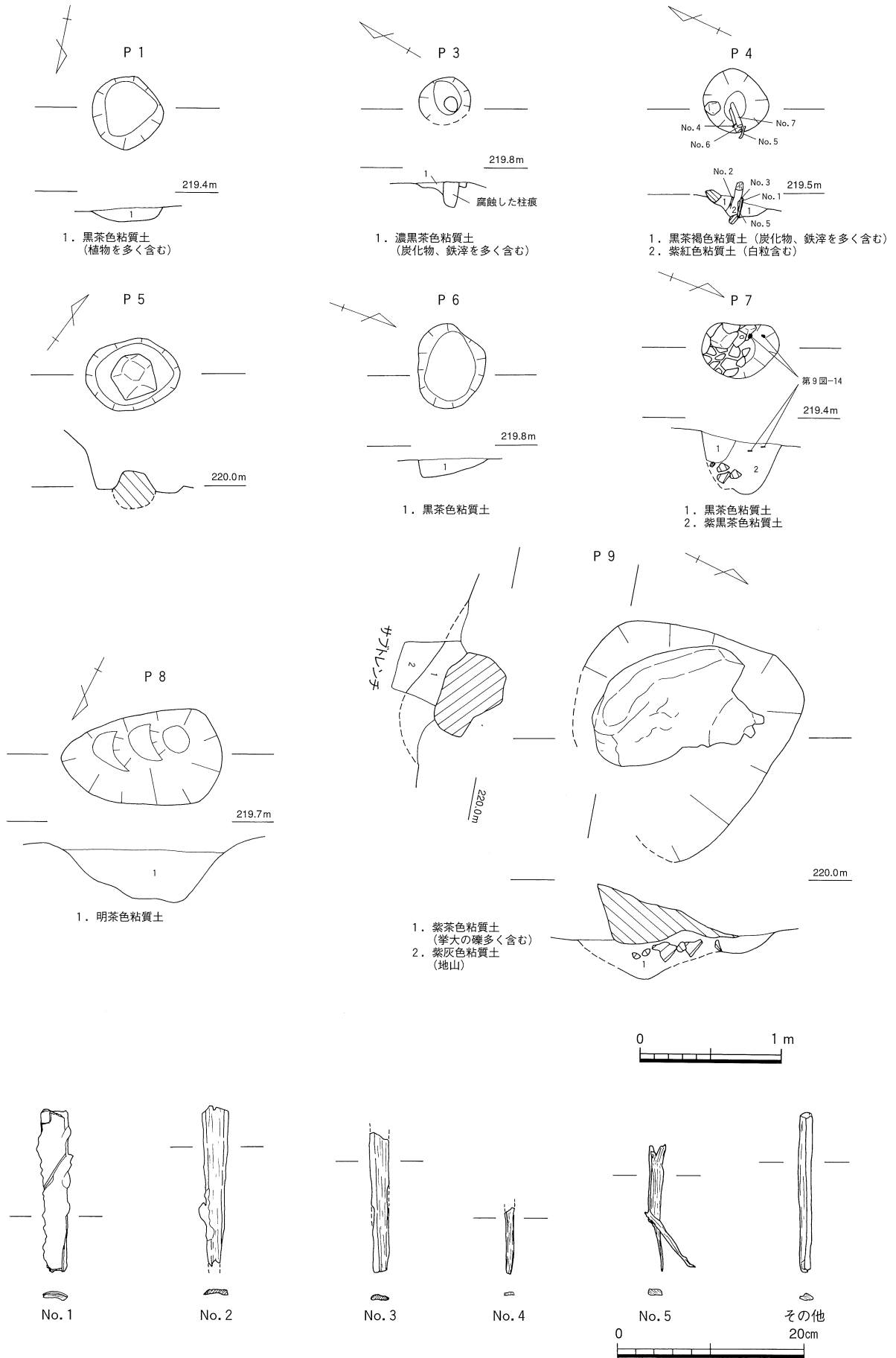
2. 遺構

(1)炭溜り まず表面の枯葉、草、腐葉土を除去し精査した結果、炭溜りのほかには遺構は検出できなかった。鉄滓を多く採取した。これは上方より転落したものである。炭溜りの下端より下16cmで第9図-8の遺物が出土したことにより、それ以後に炭がたまったことになる。何らかの炉のカーボンベッドである可能性はほとんどない。目視では判別できなかったが、写真で見ると炭溜りの分布は現場実測以上に広がりを持つようである。

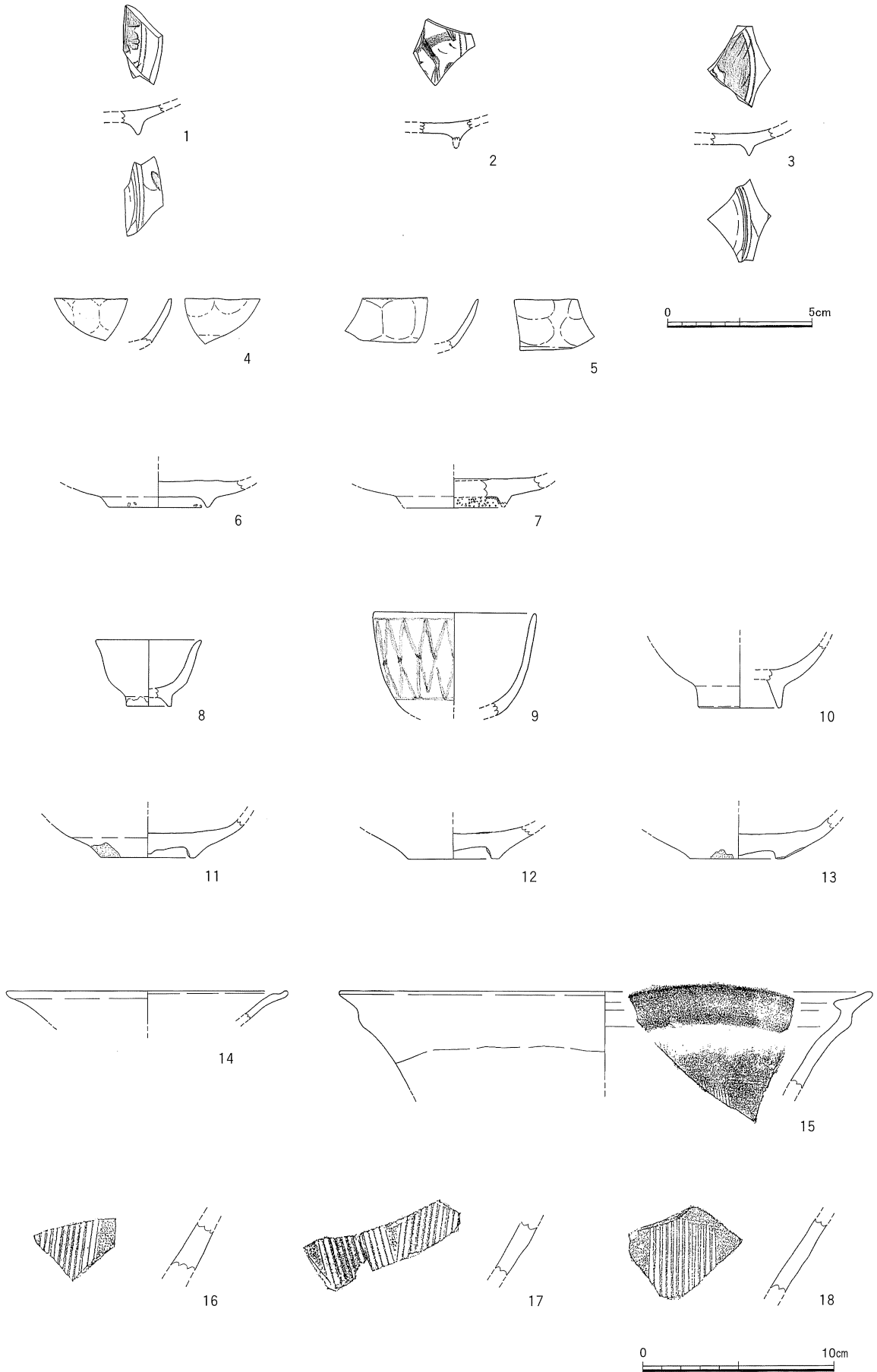
(2)柱 穴 炭溜りを除去し精査した。結果、杭の残るピット、腐食柱痕のあるピット、石の出土したピットなどがSX01中心部を取り巻くように検出された。それぞれの性格や相対関係は不明であるし、柱列などがはっきりしないが覆屋の存在を示唆するものである。



第7図 SX01炭溜り実測図 (S=1/40)



第8図 SX01内遺構実測図 (S=1/40)、楔状木製品実測図 (S=1/6)



第9図 SX01. 第2トレンチ出土陶磁器実測図 (1~3 S=1/2、4~18 S=1/3)

- P 1 SX01南端部、稜線上のピットで径0.5m、深さは0.1mと浅い。
- P 2 炭溜りの一部でピットではなかった。
- P 3 径10cm、長さ16cmの腐食した柱痕を中に認めた。
- P 4 径0.5mのピットの中央部より先端を北に向けて杭が差し込まれ楔状のものが打ち込まれていた。杭は桜に似た雑木の生木で縦に割られ上部は伐採時に切断され残存長はNo 6が59cm、No 7が34cmであった。楔状の木製品は6本確認でき概ね長さ約17cm、幅約2cmで樹種は上述の杭と類似する。
- P 5 SX01の南西部平坦面の始まり部分に位置し、長さ0.7m、幅0.6mの楕円形のピットで中央に石が出土した。頂部が平坦なため礎石の可能性がある。
- P 6 長さ0.5m、幅0.7m、深さ0.1mの浅いピットである。
- P 7 長さ0.6m、幅0.4m、深さ0.2mで地山の礫群が現れた。
- 出土遺物 第9図-14は、第9-11、12、13と同種別、同器種である。口縁部が外反する端反形の陶器の皿で口唇部に溝を巡らしている(溝縁皿)。高台内には円錐状の突出した削り残し(兜巾)がみられる。内面と外面口縁部に灰釉の施釉。窯詰め技法は砂目積みで、1610年代～17世紀中ごろまでの生産技術の変化の特徴を良く表しており、遺物の年代は17世紀中ごろと考えられる。
- P 8 長さ1.1m、幅0.7mと他のピットとは法量を異にする。深さは40～20cmと段階状である。
- P 9 SX01の中心部にある巨石の掘り方である。長さ1.7m、幅1.7m、深さは石の底部より下15cmである。

その他

東西、南北の軸上にコの字型に石が出土した。その中央付近にこぶし大の礫が集まっている。人為的に配置された様子を呈す。金屋子祭祀にかかわる石組み遺構、もしくはその上屋の地覆石などが考えられる。

表土面、炭溜り検出面、炭溜り除去後と掘り下げた段階で何度か土を平面的に採取し洗浄選別を試みたが、鍛造剥片や粒状滓などはなく、また焼土面も認められなかったので精錬関係の遺構はないと考えられる。

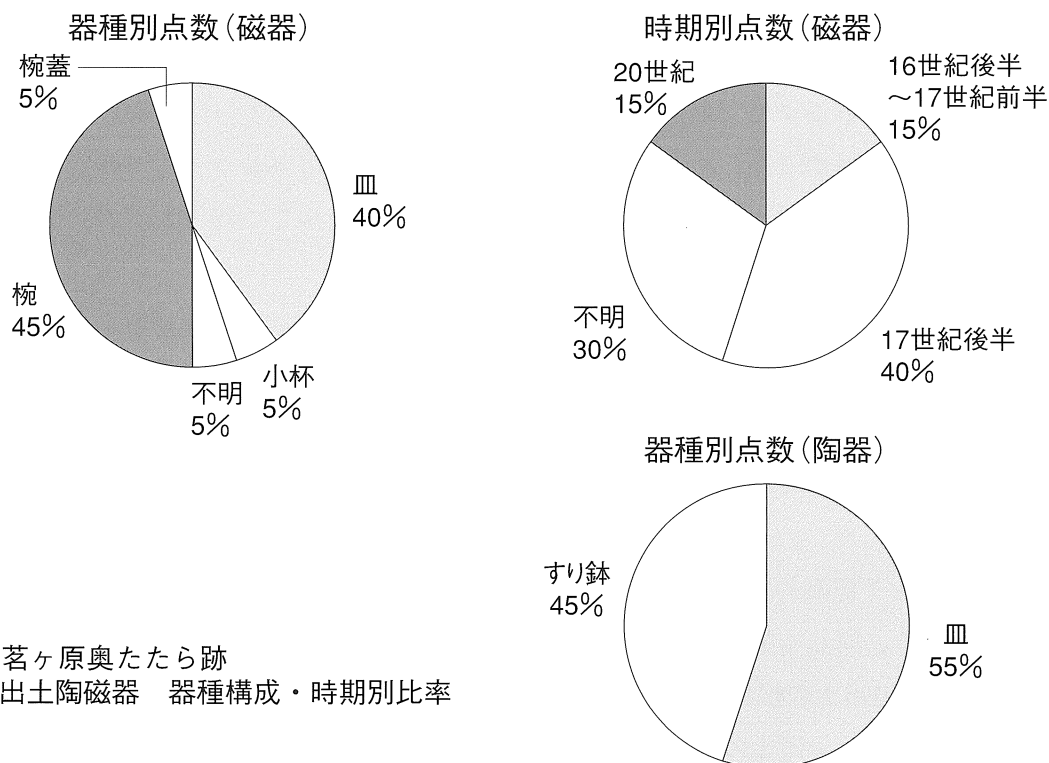
3. 遺物

P5東側に出土している長さ0.8m、幅0.3m、高さ約0.4mの大石は西端頂部に打痕を持ち鉄系の付着物も確認出来る。この石は当遺跡の地山に堆積する安山岩溶岩で大きなクロムを含む。またガスの抜け穴である小さな気孔が多くあり全体にザクツとした感じの石で脆く鉄塊を小割する時の台石には適さない。

当遺跡での陶磁器はほとんどこのSX01出土に限られる。第9図-1～10はすべて磁器である。1～3は青花(花は中国で文様の意)皿、白い素地に呉須で釉下に絵付し透明釉を施釉(厚さ0.12mm)している。3片とも高台部の小片で2、3の復元底径は6.3cmである。明時代末、日用の器物として大量に輸入されたもののひとつであろう。4～7は同種別、同器種の皿で口縁端部に紅を付着している。8は伊万里の小杯である。9は肥前で1650～70年代に最も一般的に焼かれた網目文の碗である。10は青磁の碗である。15は唐津の播鉢で口縁部に鉄錆釉を施釉している。第2トレンチ出土の播鉢と類似している。

SX01出土の陶磁器を器種、時代別構成比を第10図に示した。これを見ると皿・碗・小杯といった食膳具が大半を占めており、たたら製鉄作業の合間に飲食していたと思われる。

一方、平坦面の南東部一段低い(比高約60cm)地点より、鉛玉が出土した。(写真図版2)径1.3cm、重さ10.8g、メタル度L(●)の鉄砲玉である。また同地点で鉄塊系遺物が数点出土した。(第30図-147、151、156これらは磁石吸着力も強くまたメタル度も最も高かった(特L(☆))。これがたたらによる銑鉄であるとするこの平坦面が小割り場で、たたら操業でできた鉄を選別していた可能性もある。製鉄関連遺物については第4章にて詳述する。



第10図 茗ヶ原奥たたら跡
出土陶磁器 器種構成・時期別比率

第4表 SX01・第2トレンチ出土陶磁器観察表

挿入番号	出土地点	種別	器種	法量(cm)			産地	時期(世紀)	備考
				口径	器高	底径			
9-1	SX01	磁器 青花	皿	—	—	(6.3)	中国	16後半~17前半	
9-2	SX01	磁器 青花	皿	—	—	—	中国	16後半~17前半	
9-3	SX01	磁器 青花	皿	—	—	(6.3)	中国	16後半~17前半	
9-4	SX01	磁器	皿	—	—	—	伊万里	17後半	口縁端部紅
9-5	SX01	磁器	皿	—	—	—	伊万里	17後半	口縁端部紅
9-6	SX01	磁器	皿	—	—	(5.4)	伊万里	17後半	
9-7	SX01	磁器	皿	—	—	(5.4)	伊万里	17後半	9-4~7は同一個体の可能性あり
9-8	SX01	磁器	小杯	(5.6)	4.5	(2.4)	伊万里	17後半	
9-9	SX01	磁器	碗	(8.6)	—	—	伊万里	17後半	網目文あり
9-10	SX01	磁器 青磁	碗	—	—	4.4		—	
9-11	SX01	陶器	皿	—	—	5.0	唐津	17中頃	砂目
9-12	SX01	陶器	皿	—	—	4.8	唐津	17中頃	砂目
9-13	SX01	陶器	皿	—	—	5.0	唐津	17中頃	砂目
9-14	SX01	陶器	皿	(14.8)	—	—	唐津	17中頃	
9-15	SX01	陶器	すり鉢	(28.0)	—	—	唐津	17中頃	口縁部鉄錆釉施釉
9-16	第2トレンチ	陶器	すり鉢	—	—	—	唐津	17中頃	
9-16	第2トレンチ	陶器	すり鉢	—	—	—	唐津	17中頃	
9-17	第2トレンチ	陶器	すり鉢	—	—	—	唐津	17中頃	
9-18	第2トレンチ	陶器	すり鉢	—	—	—	唐津	17中頃	

第3節 排滓場の調査

傾斜面に第1トレンチ、第2トレンチおよび第3トレンチを設定した(第11図)。これらは尾根の南東側の比較的緩斜面で、表面に鉄滓が集中して散布していた箇所である。尾根の北西側斜面にも鉄滓が散見したが、こちらは斜面が急で危険のためトレンチを断念した。第1トレンチは1m×10m、第2トレンチは1m×14.5m、第3トレンチは0.5m×1mである。ここから出土した製鉄関連遺物をすべて採取した。

調査の結果、北よりの第1トレンチでは斜面の中腹標高223mまで鉄滓や炉壁が40cmほど堆積していた。

南よりの第2トレンチでも標高223mまで鉄滓や炉壁が堆積していた。厚さは約70cmで第1トレンチより鉄滓堆積層が厚い。このことから、炉の流出孔に第2トレンチの方が近かった、すなわち炉が等高線と平行に設置されていたとの推測が可能か。そしてこの鉄滓堆積層によって上部平坦面が南東方向に拡張されていった観がある。

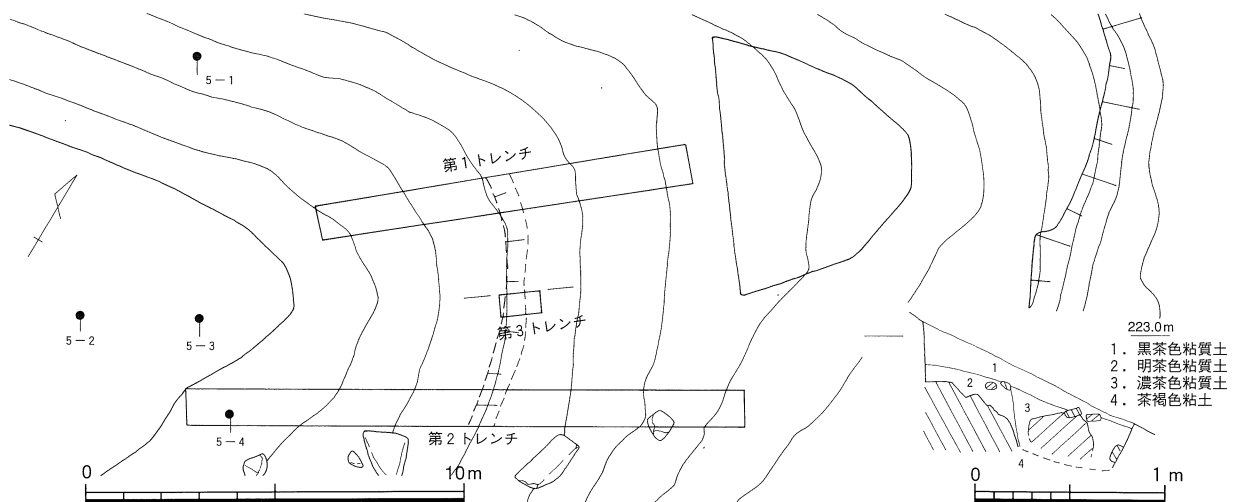
また第2トレンチは、炉壁の堆積層が2層あり、その上下に鉄滓の堆積層がある。この土層を見る限り、三回の操業が考えられる。

第1トレンチと第2トレンチの同じ標高から遺構状の深堀をみたため確認のため第3トレンチを設定した。結果同様の深堀が確認でき溝状に斜面を掘り込んでいることがわかった。

1. 遺物

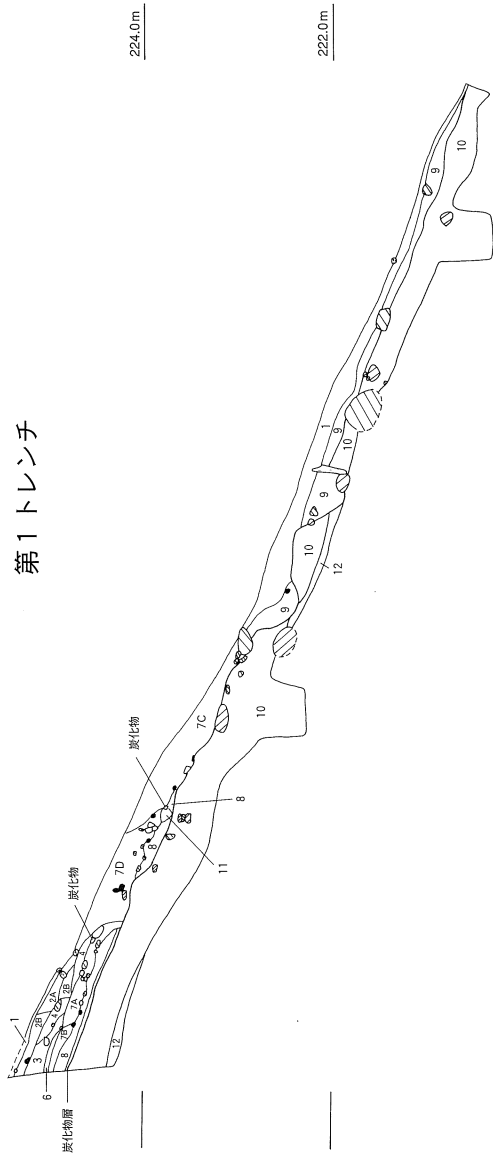
第2トレンチ標高約225.4mで古銭(第5図-4)が出土した。これは寛永通寶の古い型、古寛永とよばれる。同じく第2トレンチより唐津産の播鉢の破片が出土している。(第9図-16、17、18)これはSX01出土の播鉢と類似している。

なお第2トレンチ出土の木炭についてC14年代測定を実施しているが、この結果は6章にて詳述する。



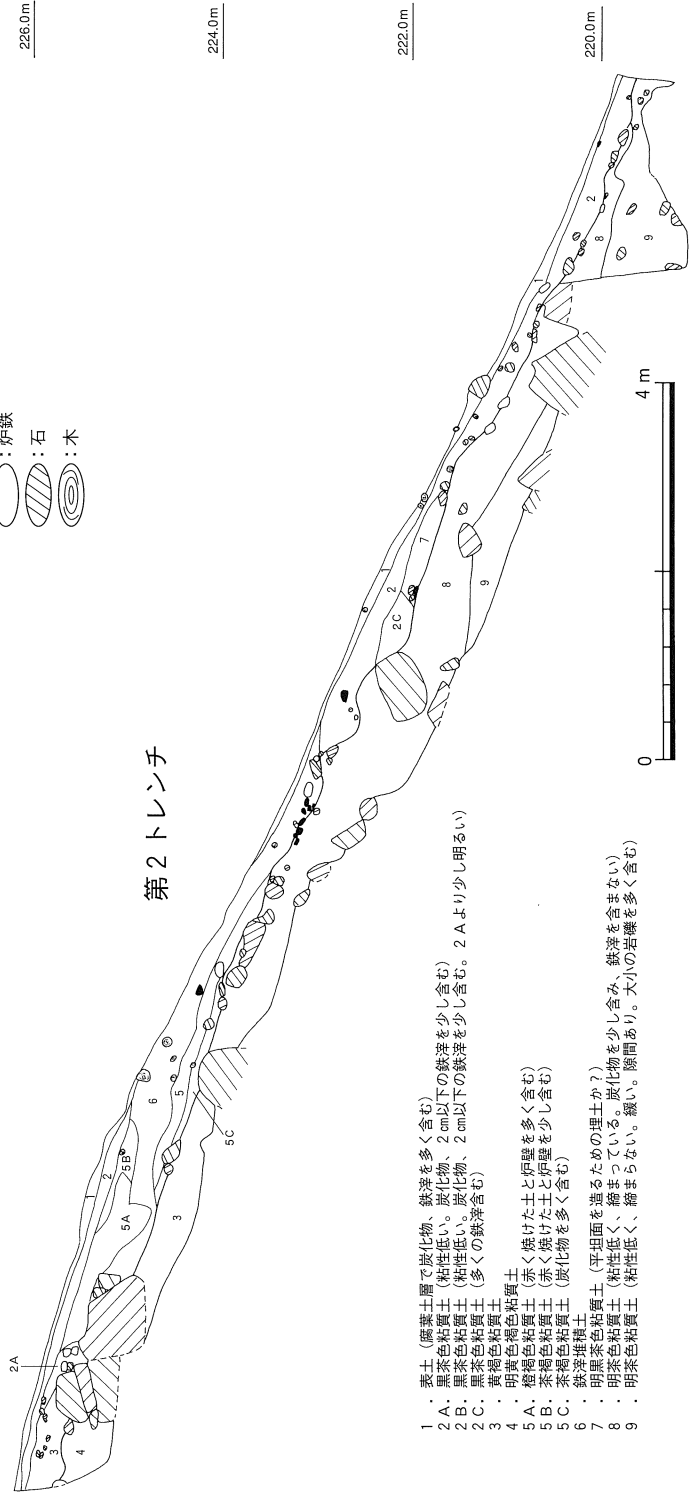
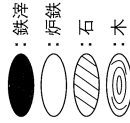
第11図 茗ヶ原奥たたら跡排滓場トレンチ設定図(S=1/200)、第3トレンチ実測図(S=1/40)

第1 トレンチ



1. 表土 (鉄滓、炉壁を多く含む)
- 2.A. 黒褐色粘質土 (4 cm以下の鉄滓を含む。炭化物を含む)
- 2.B. 明黒茶褐色粘質土 (炉壁を含む)
3. 明黒茶褐色粘質土 (炉壁を含む)
4. 橙褐色粘質土
5. 明黒褐色粘質土 (褐色炉土含む)
6. 鉄滓堆積土 (炉壁を多く含む。褐色を帯びる。炭化物を多く含む)
- 7.A. 鉄滓堆積土 (5 cm以下の鉄滓を多く含む。炉壁を含む。炭化物を多く含む)
- 7.B. 鉄滓堆積土 (3 cm以下の鉄滓を多く含む。炭化物を多く含む)
- 7.C. 鉄滓堆積土 (黒茶褐色粘質土をかむ。炭化物を多く含む)
- 7.D. 鉄滓堆積土 (黒茶褐色粘質土をかむ。炉壁を含む。炭化物を多く含む)
8. 黒茶褐色粘質土 (5センチ大の炭化物の塊、粒状の炭化物を多く含む)
9. 黒茶褐色粘質土
10. 淡茶茶褐色粘質土 (地山)
11. 黒色粘質土 (炭化物を多く含む)
12. 黄褐色粘質土 (地山)

※3～8は撤熱したような橙色の土 (粒状～5 cm大) を含む



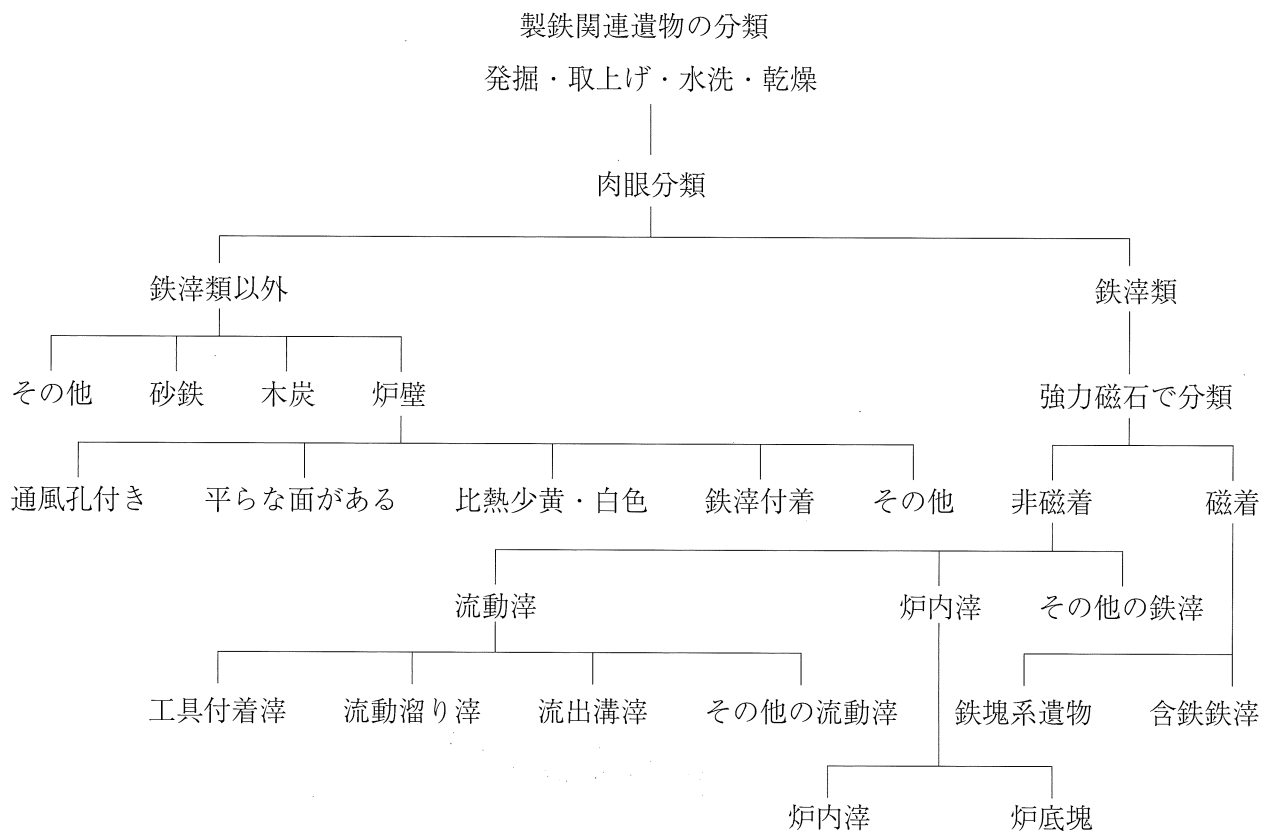
第2 トレンチ

1. 表土 (廢炉土層で炭化物、鉄滓を多く含む)
- 2.A. 黒茶褐色粘質土 (粘性低い。炭化物、2 cm以下の鉄滓を少し含む)
- 2.B. 黒茶褐色粘質土 (粘性低い。炭化物、2 cm以下の鉄滓を少し含む。2.Aより少し明るい)
- 2.C. 黄褐色粘質土 (多くの鉄滓含む)
3. 明黒褐色粘質土
4. 明黒褐色粘質土 (赤く焼けた土と炉壁を多く含む)
- 5.A. 茶褐色粘質土 (赤く焼けた土と炉壁を少し含む)
- 5.B. 茶褐色粘質土 (炭化物を多く含む)
- 5.C. 鉄滓堆積土 (炭化物を多く含む)
6. 鉄滓堆積土 (平坦面を造るための埋土か?)
7. 明黒茶褐色粘質土 (粘性低く、縮まっている。炭化物を少し含む。鉄滓を含まない)
8. 明黒茶褐色粘質土 (粘性低く、縮まっている。炭化物を少し含む)
9. 明黒茶褐色粘質土 (粘性低く、縮まっている。炭化物を少し含む)

第12図 茗ヶ原奥たたら跡排滓場トレンチ土層図 (S=1/80)

第4節 製鉄関連遺物

排滓場に設定したトレンチから大量の製鉄関連遺物が出土した。これらはこの遺跡における操業状況を明らかにする上で有効な情報をもっていると考え、トレンチで出土したものは基本的に全量とり上げ、洗浄・分類・記録といった一連の作業を次頁に示した手順で実施した。そして穴澤 義功氏の指導により当遺跡を構成する代表的で情報量の多い遺物を抽出。構成図を作成し、重要度の高い分から①分析遺物、②当書掲載遺物、③屋内保管遺物、④屋外保管遺物に分け、④については最終的に現地処分とした。



* 鉄塊系遺物と含鉄鉄滓については特殊金属探知機による分類を実施

以下、実測図を掲載する。個々の遺物の詳細については、第5表 製鉄関連遺物観察表と第7表 分析資料詳細観察表を参照されたい。なお各トレンチの土層図の層位と観察表表記の層位は対応しない。遺物取り上げ時はまだ土層の堆積状況を把握できておらず、表層からの深さ10cmまでを1層、20cmまでを2層、以下同様とした。なお平坦面や黒色土はトレンチ上方の厚く鉄滓が堆積している地点のことである。

- 1) 現地で伐採後の切り株の年輪を測定した。4本測定し42、48、48、49の結果が出た。
- 2) 現場での肉眼観察に鉄滓分布集中地帯の面積(約96m²)、鉄滓堆積層の厚さ(0.2~0.7m)を加味した。

第1トレンチ

炉壁(整形痕付き特殊)	炉壁(砂鉄焼結)	工具付着滓(厚手)	流出孔滓	流出溝滓	炉内滓	炉内滓(含鉄・L(●))	鉄塊系遺物(流動状・特L(☆))
1 (S=1/6)	6 (S=1/6)	11 (S=1/4)	16 (S=1/6)	22 (S=1/8)	28 (S=1/6)	35 (S=1/6)	42
炉壁(通風孔付き)	炉壁(上下整形痕付き)	12 (S=1/4)	17 (S=1/6)	23 (S=1/8)	29 (S=1/6)	炉内滓(含鉄・特L(☆))	43 (S=1/4)
炉壁(滓化)	7 (S=1/6)	13 (S=1/4)	18 (S=1/6)	24 (S=1/6)	30 (S=1/6)	鉄塊系遺物(塊状・L(●))	木炭
3 (S=1/6)	8 (S=1/6)	14 (S=1/4)	19 (S=1/6)	25 (S=1/6)	31 (S=1/6)	37 (S=1/4)	44-1
4 (S=1/6)	炉壁(外面)	15 (S=1/4)	20 (S=1/6)	26 (S=1/6)	32 (S=1/6)	38 (S=1/4)	44-2
5 (S=1/6)	砂鉄(遺跡)	16 (S=1/4)	21 (S=1/6)	27 (S=1/4)	33 (S=1/6)	鉄塊系遺物(塊状・特L(☆))	44-3
	10-1 流動滓(方子質)表皮(鍛造剥片様)	鉄塊系遺物(工具痕流入・特L(☆))	22 (S=1/6)	34 (S=1/4)	39 (S=1/6)	40 (S=1/4)	44-4
	10-2	17 (S=1/4)	23 (S=1/8)	28 (S=1/6)	41 (S=1/4)	44-5 (S=1/2)	
分析							

第13図 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(1)

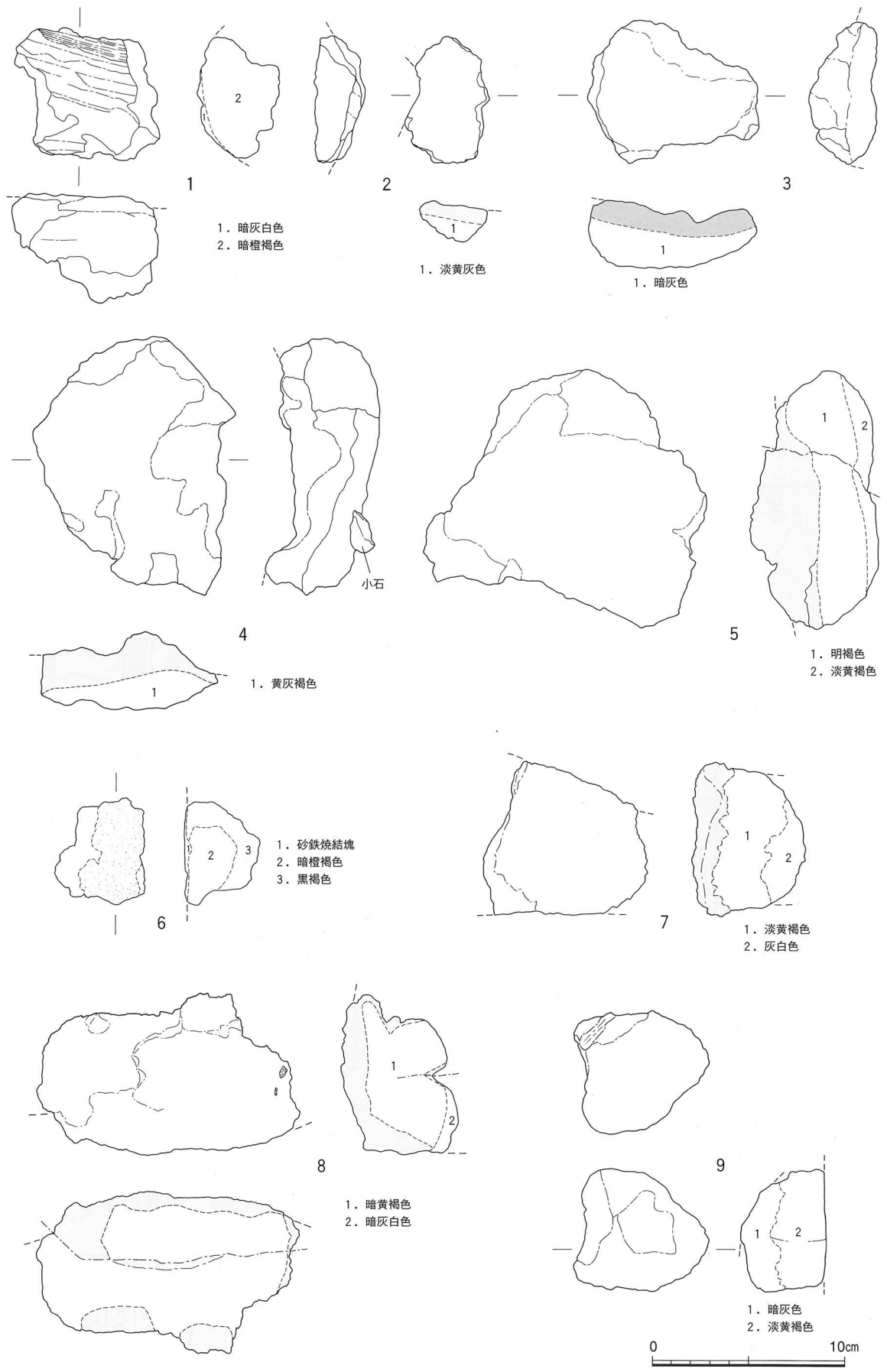
第1トレンチ

炉壁(頂部)	45	炉壁(通風孔付き)	51	炉壁(上下接合痕付き)	56	炉壁(基部接合痕付き)	63	砂鉄(自然) 瓦砂鉄 分析No.4	66	流出溝滓	79	流動滓(緻密)	85	炉内滓	92	鉄塊系遺物 (塊状・特L(☆))	99	鉄塊系遺物 (流動状・特L(☆))	106
	46		52		57		64-1	砂鉄(遺跡)	67-1	流出溝滓(含鉄・L(●))	80	流動滓(ガス質)	86	炉内滓(含鉄・M(△))		鉄塊系遺物 (塊状・特L(☆))	100	鉄塊系遺物 (塊状・特L(☆))	107
	(S=1/8)				58			流動滓(方丈質) 表皮(緻密剥片種)	67-2	流出溝滓(含鉄・L(●))	81	流動滓(含鉄・H(○))	87	炉内滓(含鉄・M(○))			分析No.10		108-1
炉壁(壁形痕付老特殊)	47		53		59		64-2	工具付溝滓(厚手)	68-1	流動滓(工具痕付き)	82	流動滓(含鉄・H(○))	88	炉内滓			分析No.11		108-2
	48		(S=1/8)		60-1			工具付溝滓(薄手)	68-2	流動滓(工具痕付き)	83	流動滓(含鉄・H(○))	89	炉内滓(含鉄・特L(☆))			(S=1/6)		108-3
	分析No.1				60-2		炉壁(外面)		分析No.6		84	流動滓(含鉄・M(○))	90	炉内滓(含鉄・特L(☆))			(S=1/6)		分析No.11 (S=1/6)
炉壁(砂鉄焼結)	49		54		61			工具付溝滓(薄手)	69-1	流出溝滓(緻密)	76	流動滓(含鉄・M(○))	91	炉内滓(含鉄・特L(☆))					分析No.12 (S=1/2)
	50				62		65		(S=1/6)	流出溝滓(方丈質)	77	流動滓(含鉄・M(○))	92	炉内滓					木炭
	分析No.2		55		分析No.3				69-2	流出溝滓(方丈質)	78	流動滓(含鉄・M(○))	93	炉内滓					109-1
	(S=1/8)		(S=1/8)		分析No.3 (S=1/8)				(S=1/6)		70	流動滓(含鉄・M(○))	94	炉内滓					109-2
分析	2		1		1				71		78	流動滓(含鉄・M(○))	95	炉内滓					古銭
									(S=1/6)		84	流動滓(含鉄・M(○))	96	炉内滓					110
									3			2	97	炉内滓					(S=1/2)
												2	98	炉内滓					2
												2	99	炉内滓					
												2	100	炉内滓					
												2	101	炉内滓					
												2	102	炉内滓					
												2	103	炉内滓					
												2	104	炉内滓					
												2	105	炉内滓					
												2	106	炉内滓					
												2	107	炉内滓					
												2	108-1	炉内滓					
												2	108-2	炉内滓					
												2	108-3	炉内滓					
												2	109-1	炉内滓					
												2	109-2	炉内滓					
												2	109-12	炉内滓					
												2	110	炉内滓					
												2		炉内滓					

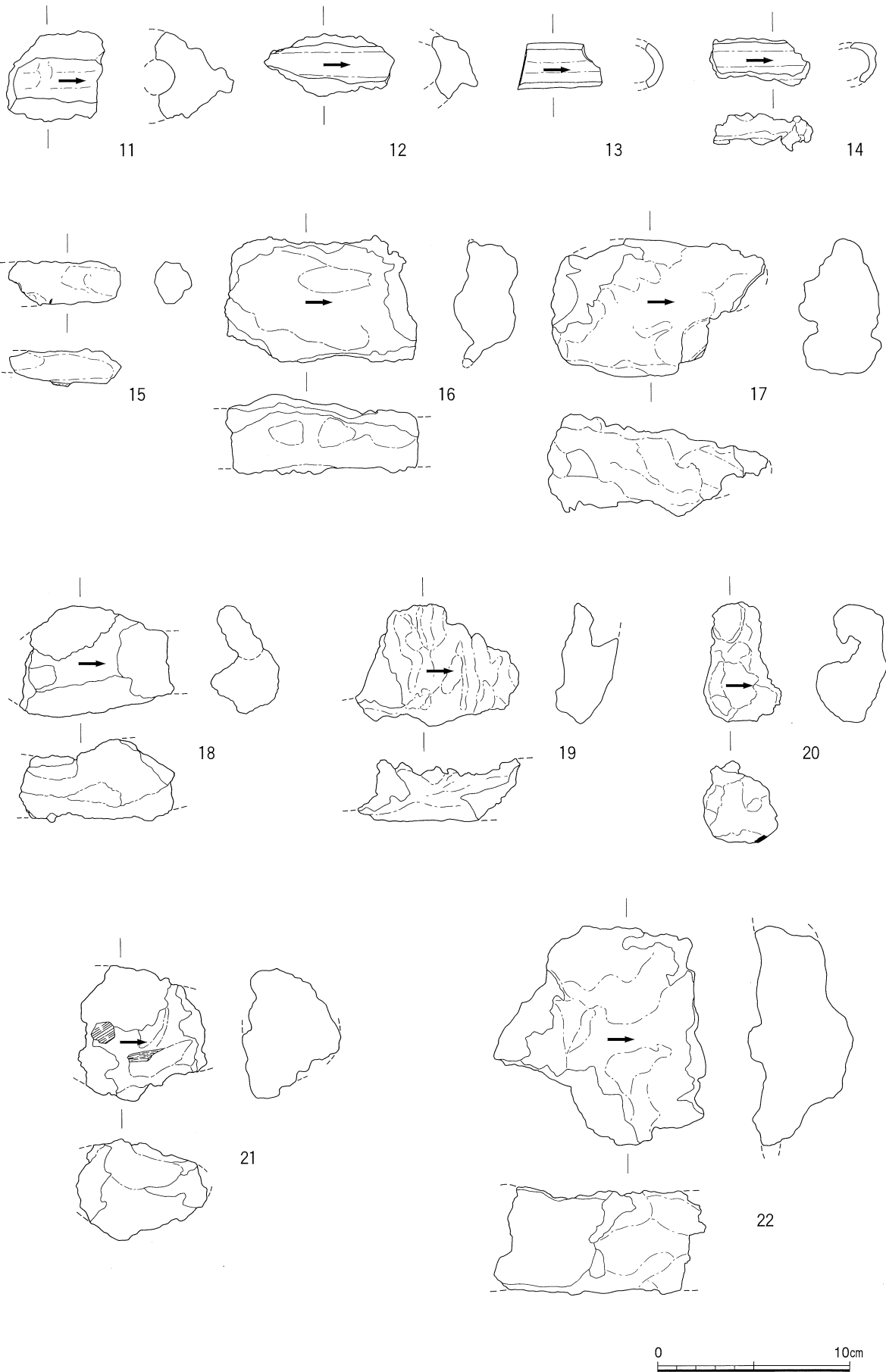
第14図 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(2)

第3トレンチ下方表層		SX01									
炉壁(砂鉄焼結)	炉壁(通風孔付き)	砂鉄(遺跡)	流動滓(含鉄・M(◎))	炉内滓(含鉄・M(◎))	鉄塊系遺物(塊状・特L(☆))	鉄塊系遺物(流動状・特L(☆))	鉄製品(鍛造品)				
111 (S=1/8)出土地不明	124 (S=1/8)	129 分析No.14 流動滓(方文質) 表皮(鍛造剥片様)	137 (S=1/4)	144	151	158	165 (S=1/2)				
112 (S=1/8)	125-1	130 分析No.15 工具付着滓(厚手)	炉内滓	145 (S=1/4)	152	159	木炭				
砂鉄焼結塊	125-2	131 (S=1/4) 工具付着滓(薄手)	138 (S=1/4)	炉内滓(含鉄・L(●))	153	160	166-1 分析No.20-1				
113-1	126	132 (S=1/4) 流出溝滓	139 (S=1/6)	146 (S=1/6)	154	161	166-2 分析No.20-2				
分析No.13 (S=1/2)	127	133 (S=1/6) 流動滓(緻密)	炉内滓(含鉄・銹化(△))	147 (S=1/8)分析No.16	155	162 分析No.18	166-3 分析No.20-3				
工具付着滓(厚手)	128-1	134 流動滓(工具痕付き)	140 (S=1/4)	鉄塊系遺物(工具痕流入・L(●))	156 分析No.17	163	166-4 分析No.20-4				
114 (S=1/3)	128-2	135 (S=1/4) 流動滓(工具痕付き)	炉内滓(含鉄・H(○))	148 (S=1/3)	157 (S=1/4)	164 分析No.19 (S=1/4)	166-5 分析No.20-5 (S=1/2)				
流出溝滓		136 (S=1/4)	141	鉄塊系遺物(塊状・L(●))							
115 (S=1/4)		143 (S=1/4)	142 (S=1/4)	149							
流動滓(ガス質)		144 (S=1/4)	炉内滓(含鉄・M(◎))	150 (S=1/4)							
116 (S=1/4)		145 (S=1/4)									
分析	1	2	1	1	1	2	1				

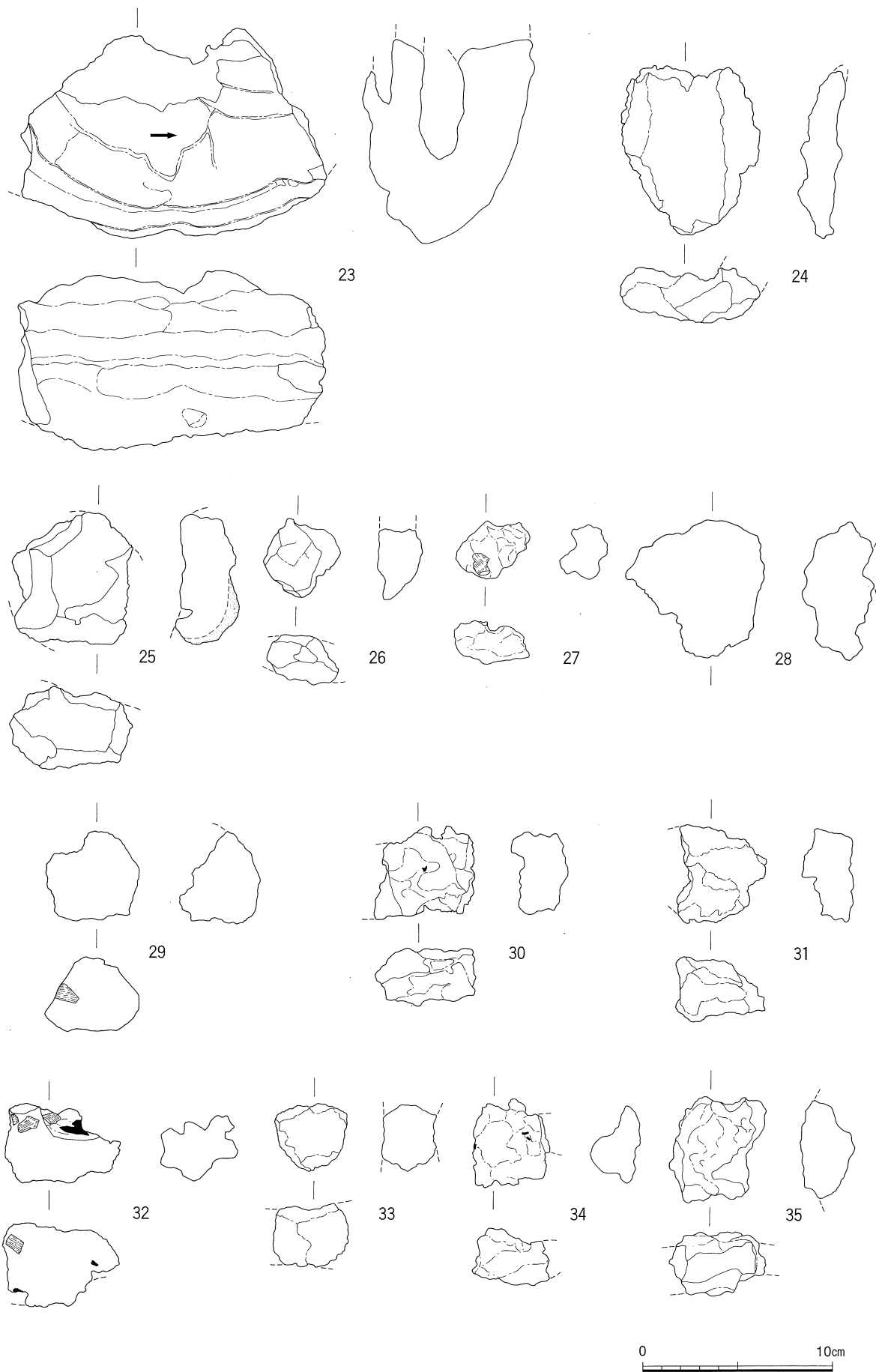
第15図 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物構成図(3)



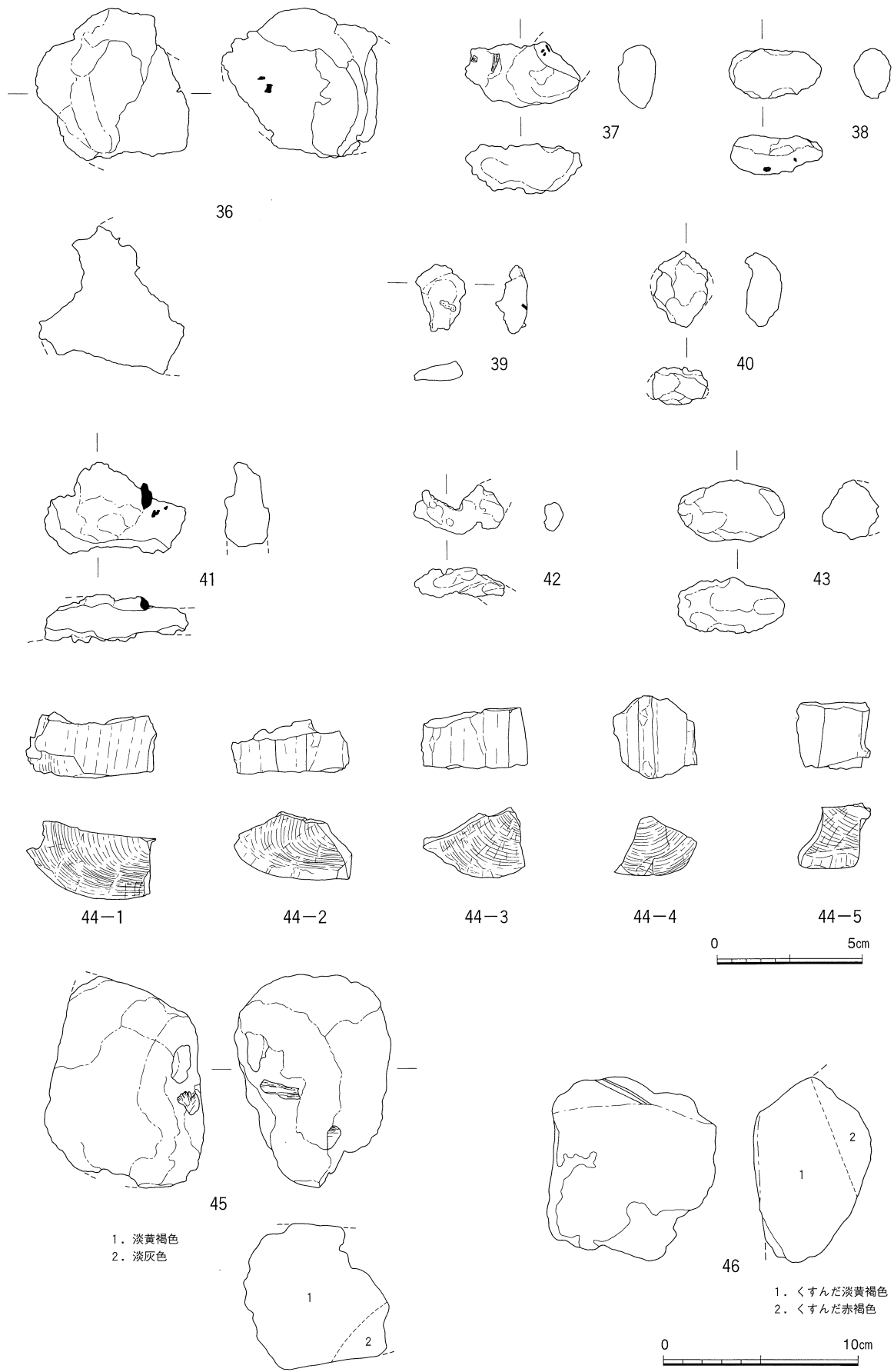
第16図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(1) (S=1/3)



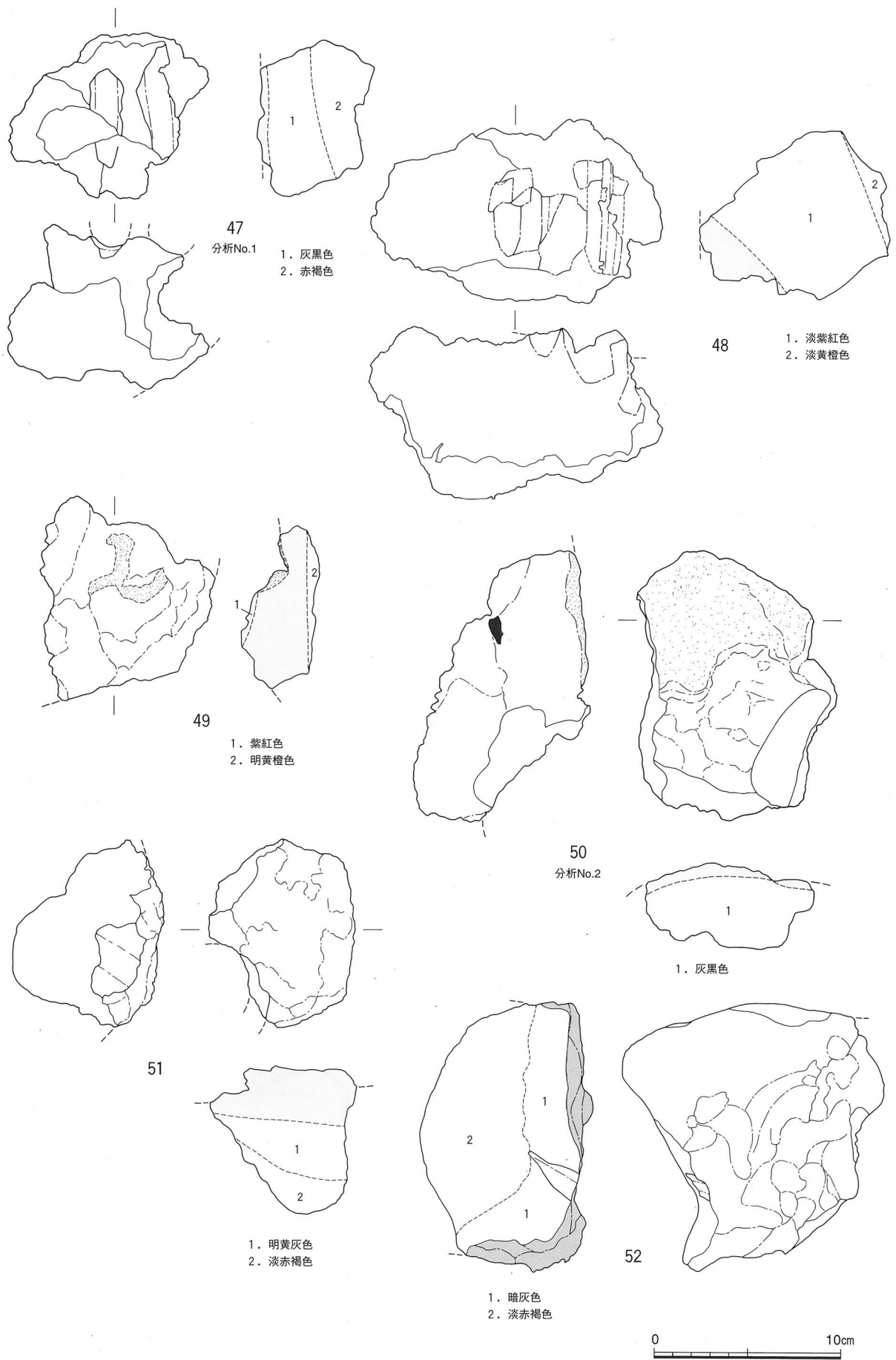
第17図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(2) (S=1/3)



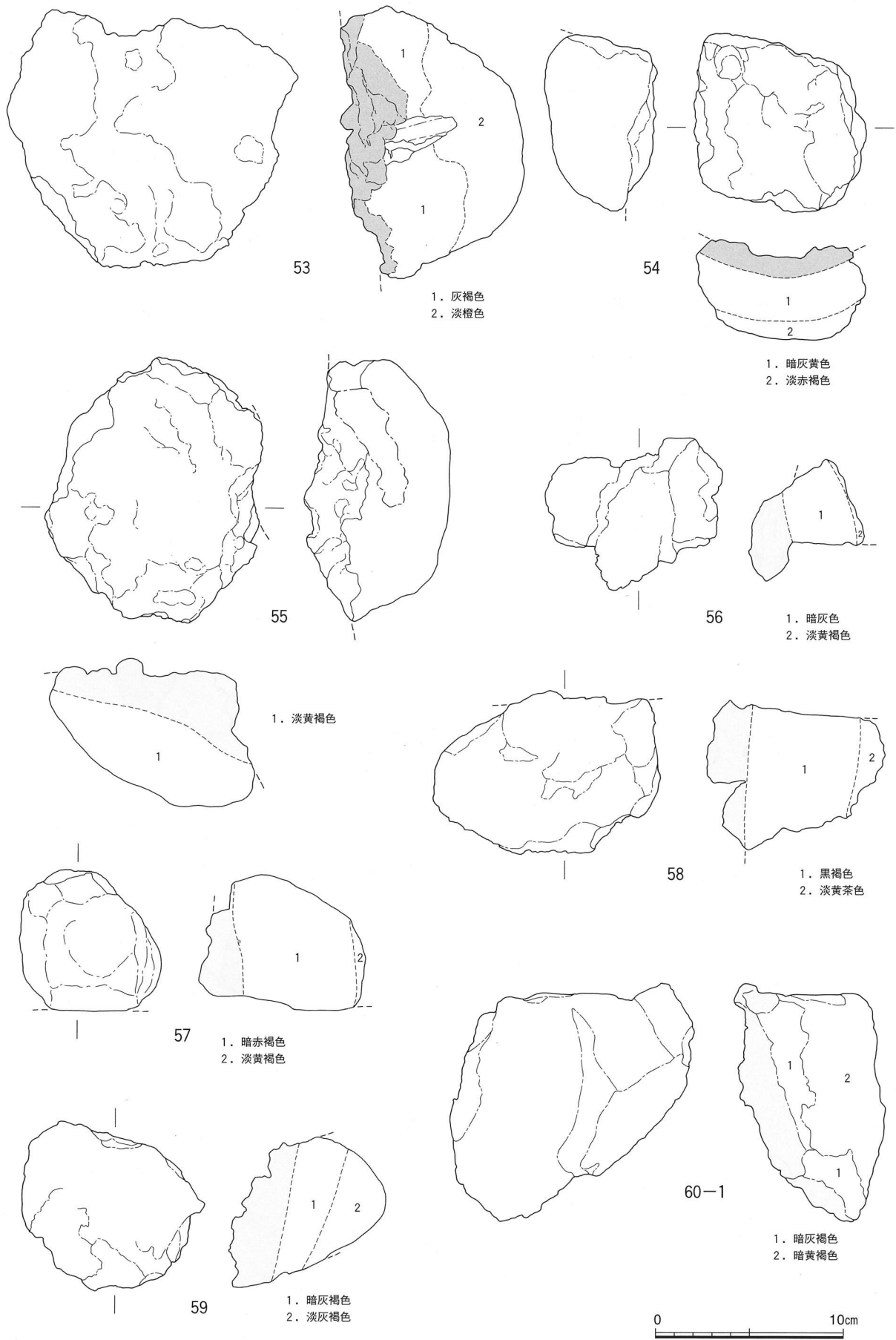
第18図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(3) (S=1/3)



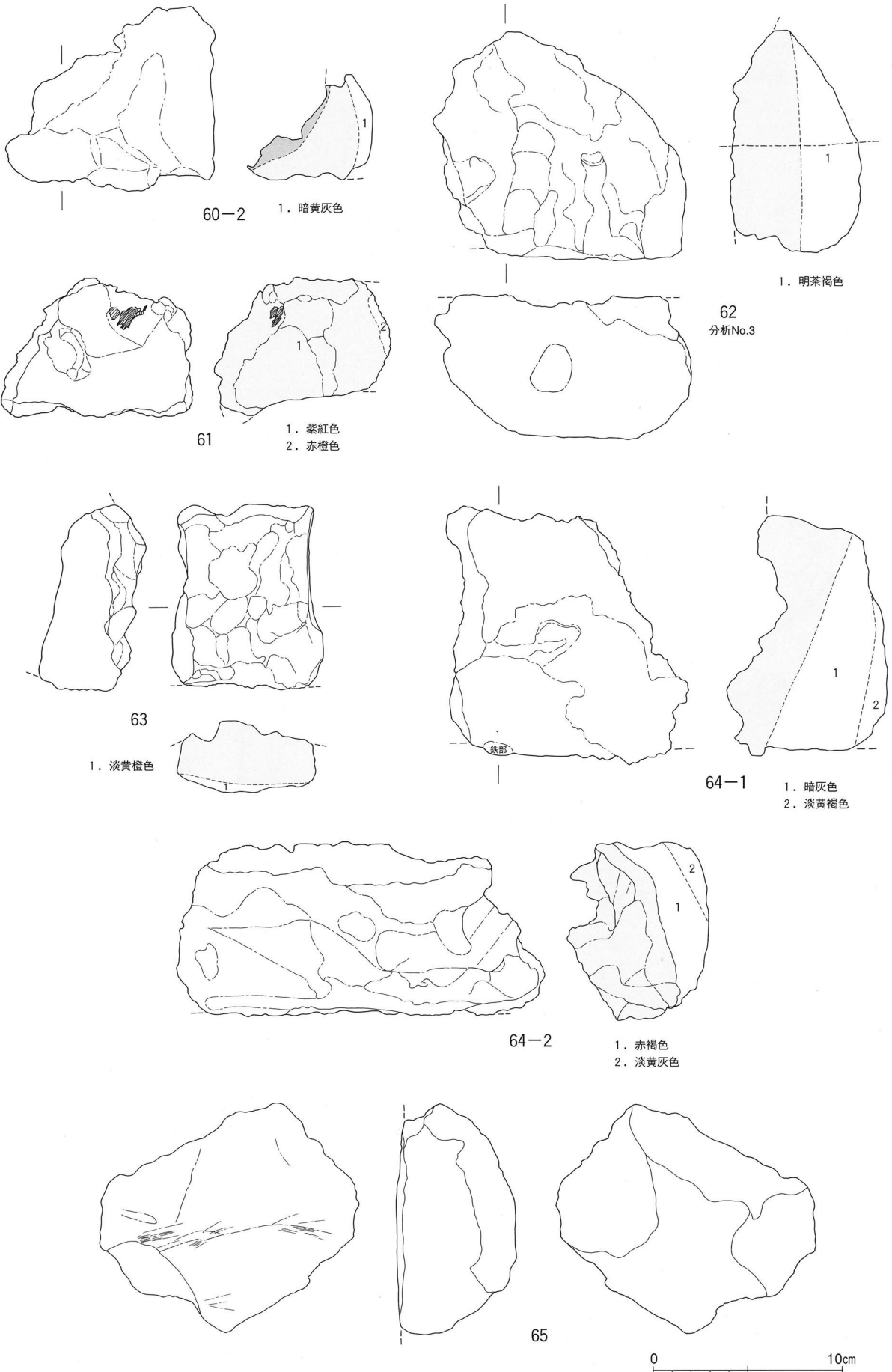
第19図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(4) (36~43, 45~46 S=1/3)
 (44-1~44-5 S=1/2)



第20図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(5) (S=1/3)



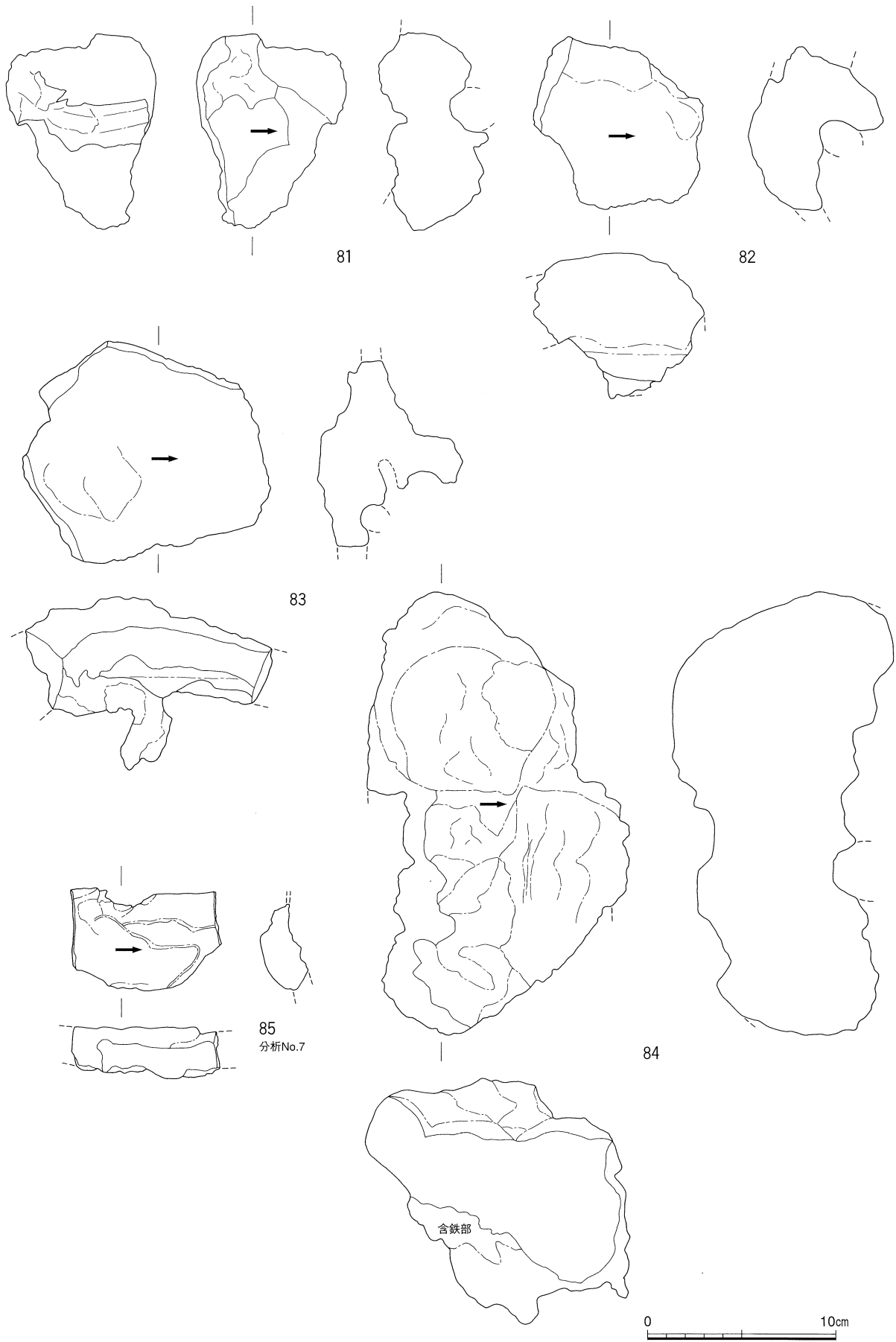
第21図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(6) (S=1/3)



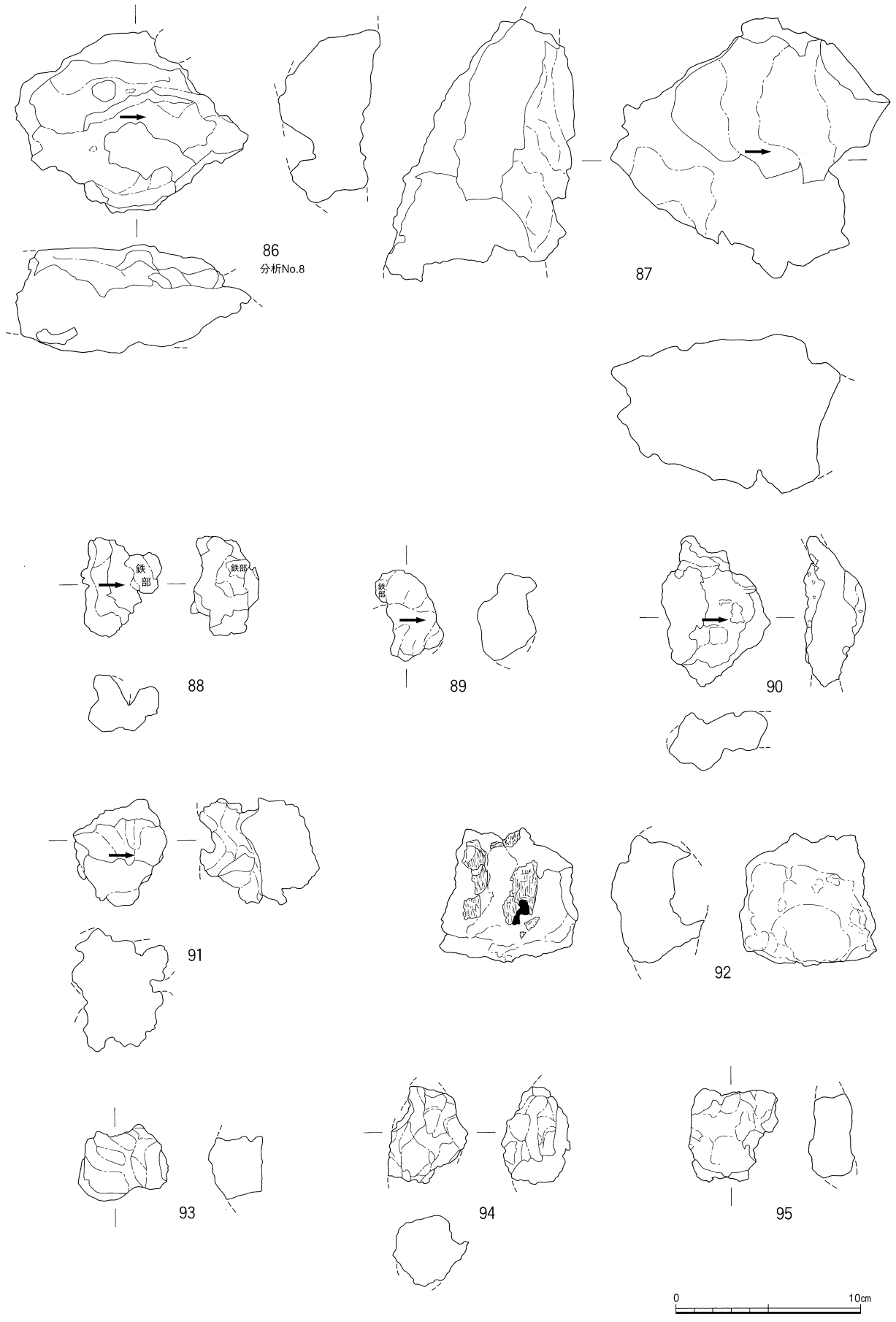
第22図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(7) (S=1/3)



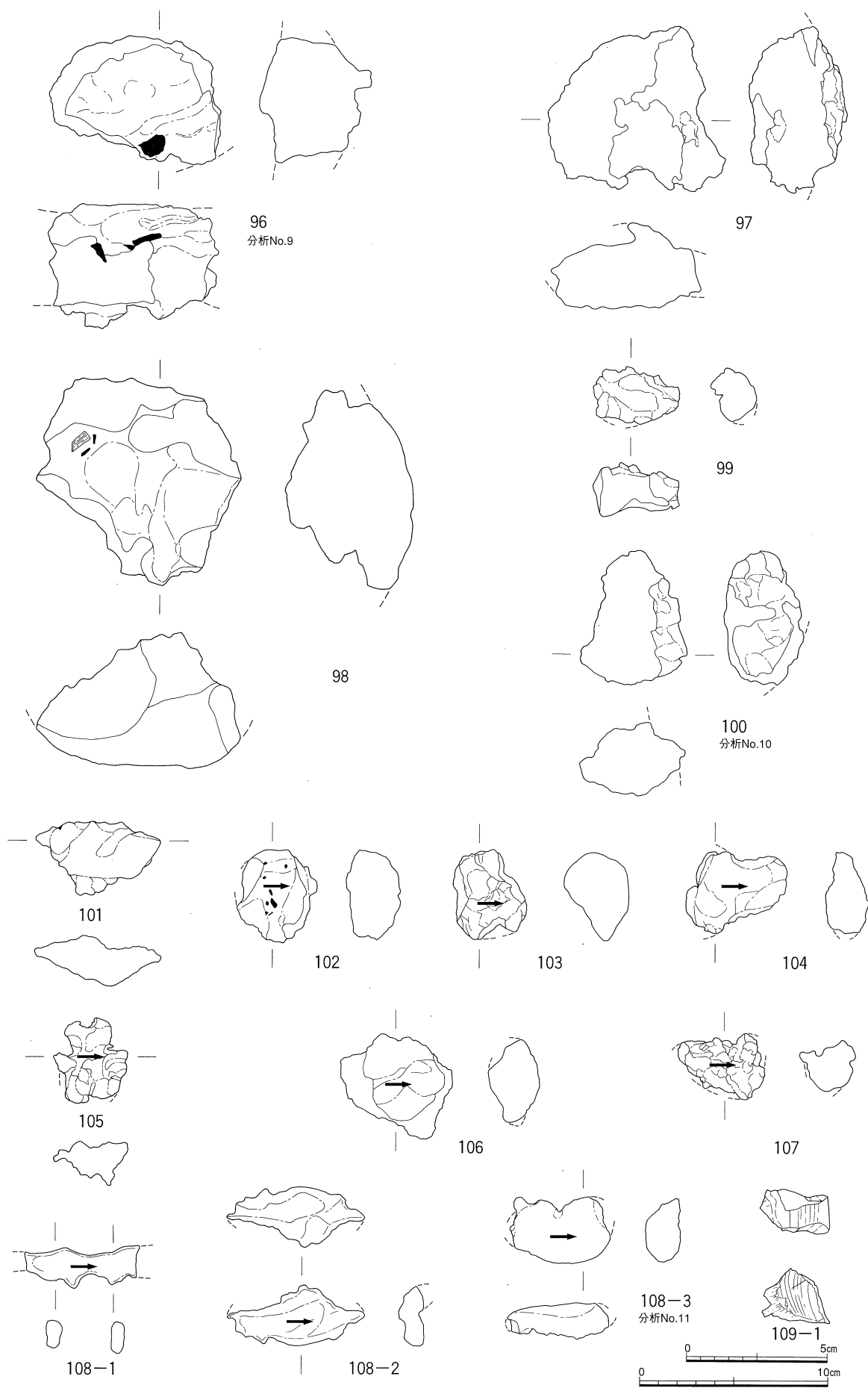
第23図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(8) (S=1/3)



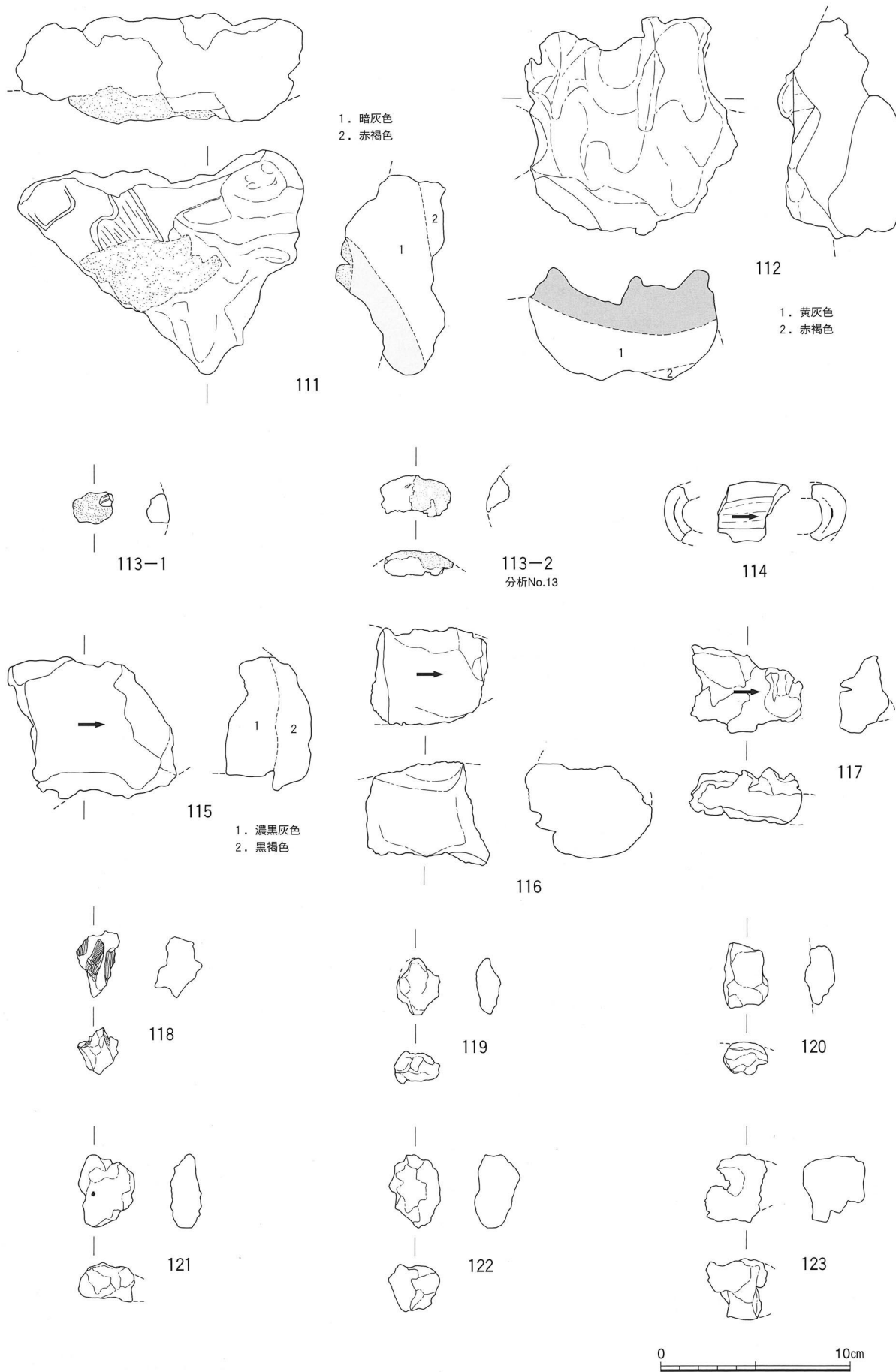
第24図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(9) (S=1/3)



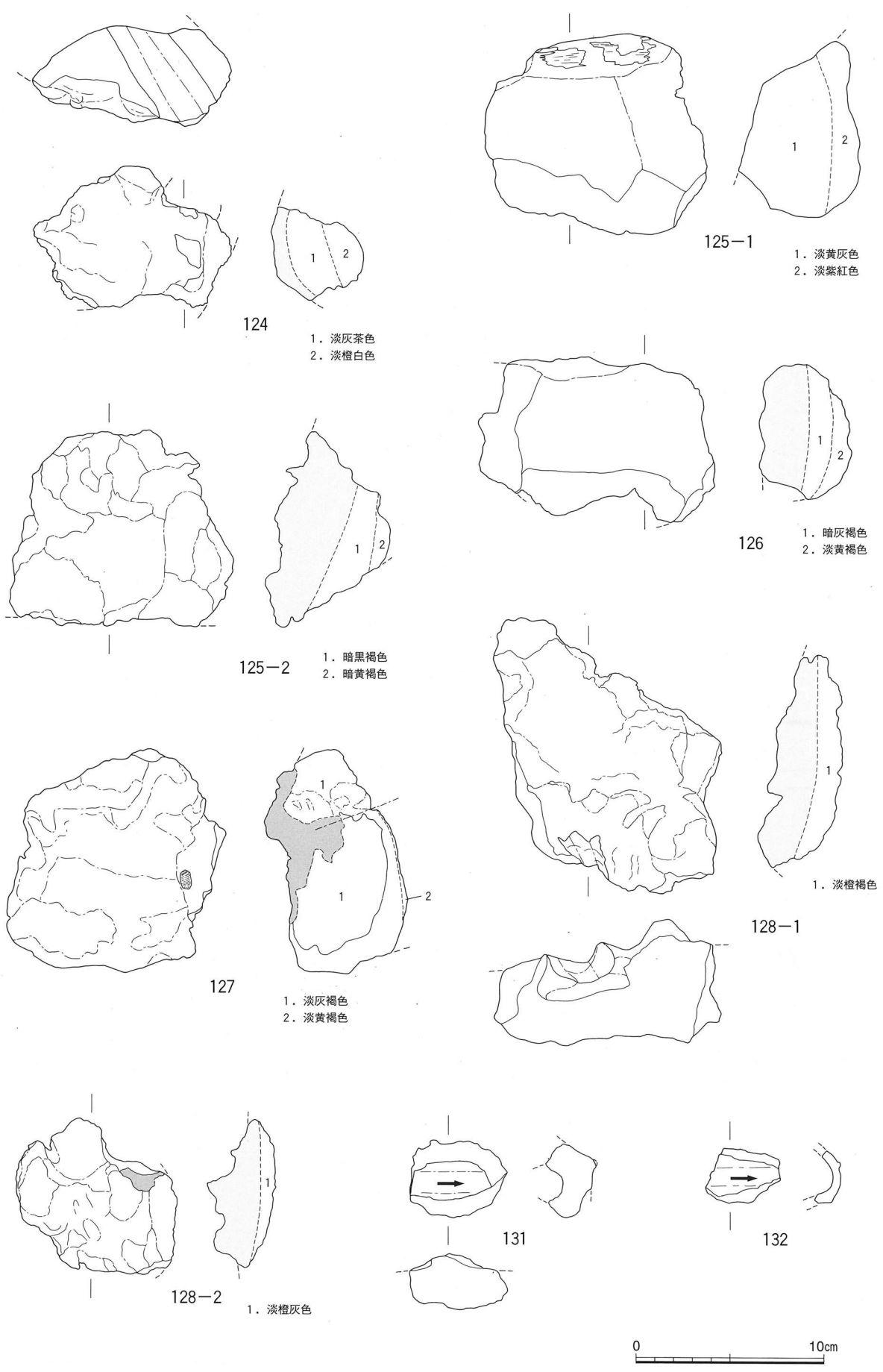
第25図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(10) (S=1/3)



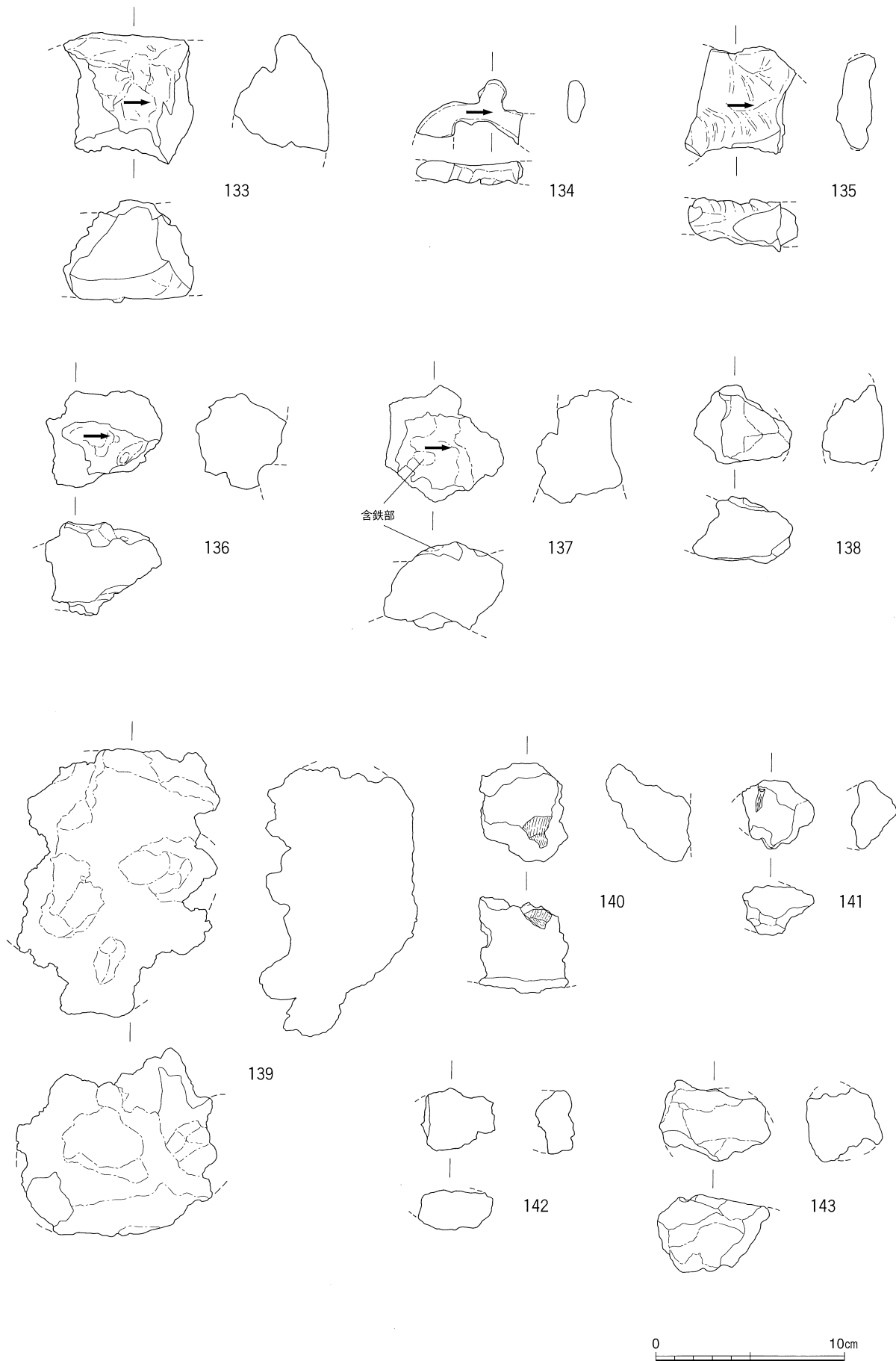
第26図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(11) (96~108-3 S=1/3)
 (109-1 S=1/2)



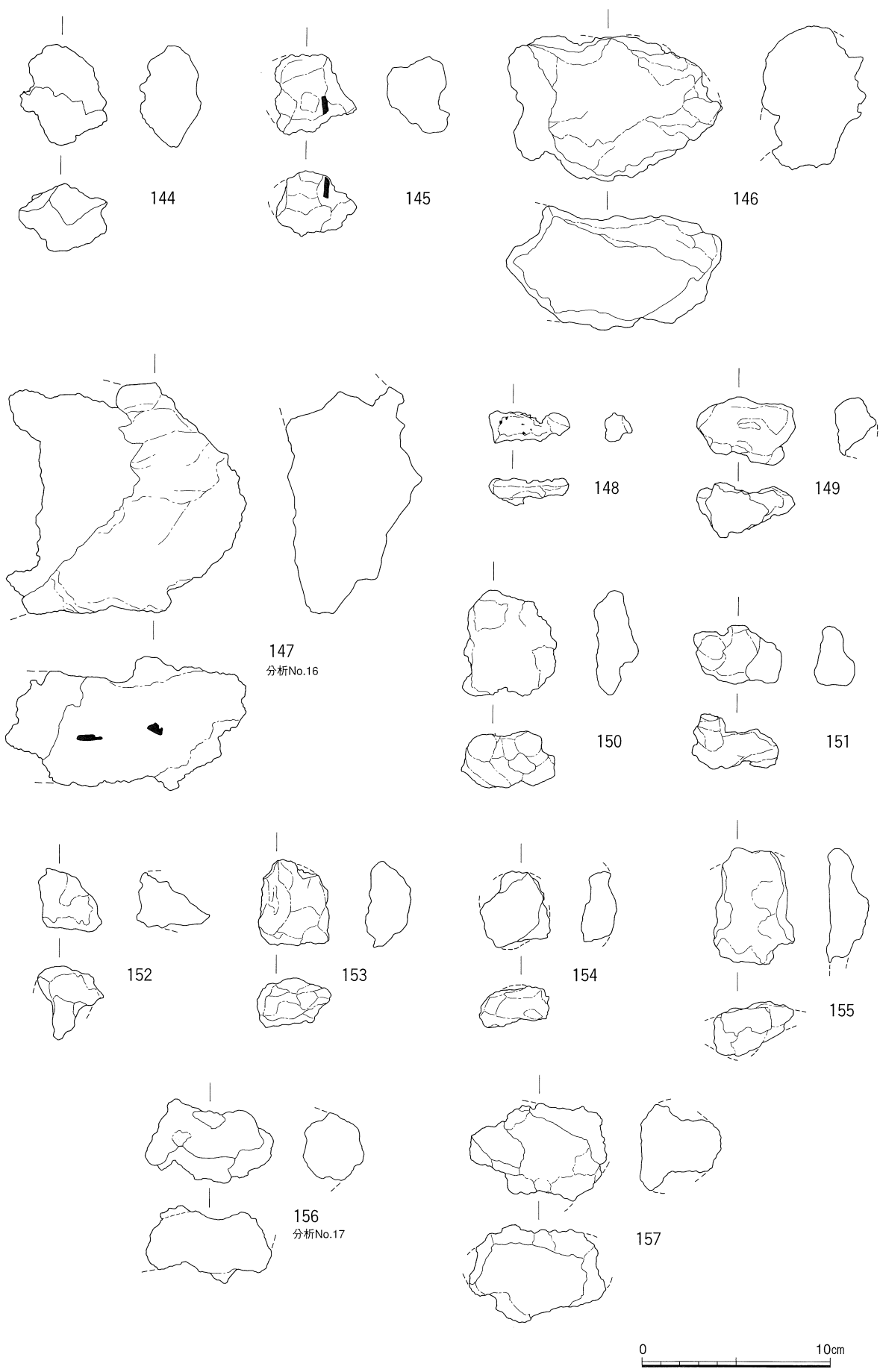
第27図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(12) (S=1/3)



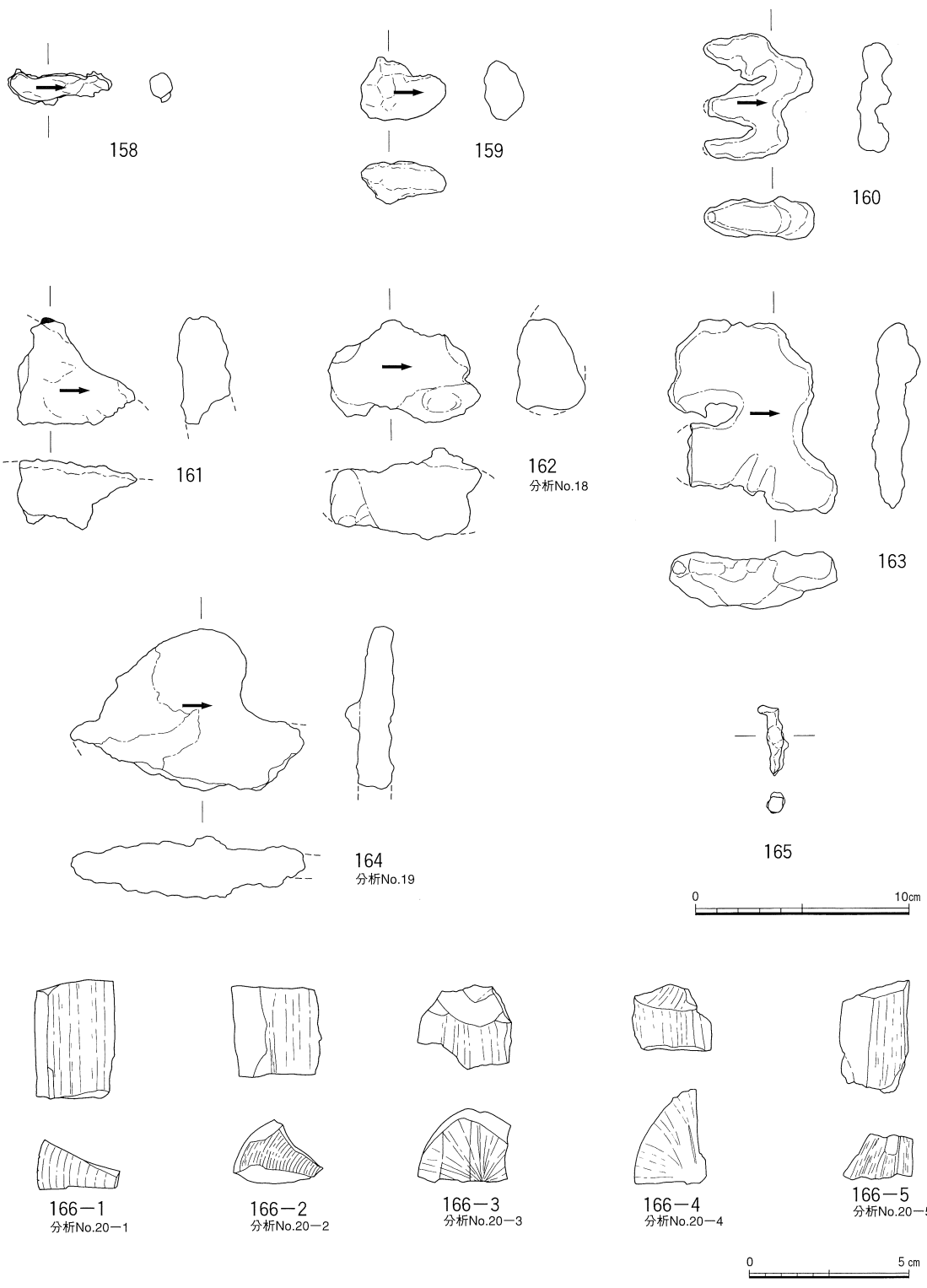
第28図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(13) (S=1/3)



第29図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(14) (S=1/3)



第30図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(15) (S=1/3)



第31図 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物実測図(16) (158~165 S=1/3)
(166-1~166-5 S=1/2)

第5表 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
16	1	炉壁(整形痕付き特殊)	第1トレンチ	1層	6.70	6.40	5.10	170.0	1	なし	内面の一部が灰白色の薄く軟化した炉壁片。内面は上下方向に弧状の丸みを持ち、織方向に階段状の整形痕を残す。整形部は板状か。胎土は他の炉壁と全く違い石英質の石粒を含まない練りの甘いもの。分析資料No.1の炉壁と関連する可能性もあり。	—
16	2	炉壁(通風孔付き)	第1トレンチ	2・3層	4.40	6.50	2.70	51.0	2	なし	左側部に上下橋田孔気味の通風孔壁面を残す炉壁片。壁の内面は強く溶損している。胎土は石英質の砂粒を大量に含む。	—
16	3	炉壁(溶化)	第1トレンチ	1～3層	8.90	8.40	3.50	188.0	4	なし	内面が黒色ガラス質に溶化して、溶損も進む炉壁片。胎土は1mm未満の石英質の石粒主体。平面形は逆弧状。	—
16	4	炉壁(溶化)	第1トレンチ	1～3層・赤色土	13.40	10.50	5.90	540.0	3	なし	前者と同様内面が溶化溶損した炉壁片。下端部が突出し通風孔部寄りか。胎土は石英質の砂粒主体で3.5cm大の石を含む。	—
16	5	炉壁(溶化)	第1トレンチ	1～3層	13.50	14.70	6.70	868.0	2	なし	内面が溶化して凹凸の激しい炉壁片。小さな瘤状の跡ふくれも点在し、一部は茶褐色の錆色となる。裏面には斜め方向の接合痕あり。胎土は3mm未満のやや粗い石英質の石粒を半程度混じえた粘土質。	—
16	6	炉壁(砂鉄焼結)	第1トレンチ	—	4.70	5.50	4.40	68.0	3	なし	内面に薄く砂鉄が焼結した炉壁片。全体が溶化気味で壁部分も黒褐色となる。	—
16	7	炉壁(上下整形痕付き)	第1トレンチ	2・3層	8.50	8.00	6.00	304.0	2	なし	内面が微細な凹凸に溶化した炉壁片。面の溶損自体は弱い。砂鉄焼結帯直下が五位置か。胎土は粗い石英質の石粒を半分ほど混じえたもの。上下面が平坦気味で接合痕が。	—
16	8	炉壁(上下整形痕付き)	第1トレンチ	2・3層	13.70	8.30	6.10	497.0	2	なし	内面が顆粒状からガラス質に溶化した層長の炉壁片。上下面が面を成す接合痕。平面形は左端部が内側に突出する。裏面中央には水平方向に別の接合痕が露出する。粘土単位の高さが3cm前後と狭い。胎土は5mm未満の石英質の石粒を大量に混じえたもの。	—
16	9	炉壁(外面)	第1トレンチ	2層黒色土上方	6.00	6.30	4.40	125.0	1	なし	内面の中央部が暗褐色に染出した炉壁上部寄りの破片。外面は緩やかな弧状の外面を成し、厚み方向が生きている。厚みは約4cmで頂部寄りが薄くなる事を示している。胎土は短いスサヤ石粒を混じえるが軟熟は弱い。	—
—	10-1	砂鉄(遺跡)	第1トレンチ	—	—	—	—	160.0	7	なし	濃茶褐色の鉄渣水洗時に分離された砂鉄。分析資料No.5と類似した外観を持つ。光沢のある粒子がまれて被熱主体か。	—
—	10-2	流動滓(ガス質)表皮(鍛造剥片破)	第1トレンチ	—	—	—	—	—	—	なし	外見が鍛造剥片に似た流動滓(ガス質表皮片)分析資料No.6と同種の資料。鉄渣水洗時に得られた砂鉄から篩により分離されている。	—
17	11	工具付着滓(厚手)	第1トレンチ	1層	5.20	4.80	3.00	59.0	2	なし	1.5cm程の厚みを持つガス質の工具付着滓。外面には不規則なタレが突出し、内面はやや光沢を持つ。工具は1.9cmほどの丸棒状、鉄製か。	—
17	12	工具付着滓(厚手)	第1トレンチ	2層黒色土上方	6.80	3.30	1.70	30.0	1	なし	9mm程の厚みを持つややガス質の工具付着滓。外面には滑らかな突出と接地痕が残る。内面はやや平滑度が低い光沢は強い。工具は径1.9cmほどの丸棒状。	—
17	13	工具付着滓(薄手)	第1トレンチ	2層赤色土	4.50	4.40	0.50	10.0	1	なし	4mm以下の厚みを持つ薄皮状の工具付着滓。外面が平滑な流動状で、くすんだ紫紅色。内面には微細な気孔が露出するが光沢も強い。工具の径が1.7cm強か。	—
17	14	工具付着滓(含鉄)	第1トレンチ	1層	5.10	2.20	0.60	20.0	6	L(●)	鉄製の工具付着滓と同型の資料。厚みは最大で2mm程度で内外面に錆ぶくれが突出する。工具幅は1.7cmほどの丸棒状。錆化状態は鉄が見られ、炉内に工具を差し込んだおりに、炉内の液化している鉄鉄が付着したものか。	—
17	15	鉄塊系遺物(工具痕流入)	第1トレンチ	黒色土	5.70	2.30	1.90	51.0	7	特L(☆)	やや扁平な半円形の断面を持つ鉄塊系遺物。上面がやや平板で破面は種状となる。左側部は高炭素の鉄が錆化した破面。	—
17	16	流出孔滓	第1トレンチ	2層	10.20	6.70	4.20	324.0	3	なし	幅6cm程の流出底を流れている流出孔滓。上面はガス圧により膨らんだ流動滓。長軸の両端部の破面はやや乱れた種状。	—
17	17	流出孔滓(工具痕付き)	第1トレンチ	1層	10.80	7.00	4.10	417.0	2	なし	幅7cmほどの流出孔滓破片。上面はガス圧により変形した流動滓が重層する。破面は種状で、複数層単位が重なりを見せる。右側部両端には幅1.9cmほどの丸棒状工具痕が斜めに残る。	—
17	18	流出孔滓(含鉄)	第1トレンチ	1層	8.10	5.80	4.30	183.0	4	M(◎)	幅6cmほどの含鉄の流出孔滓破片。ガス質で上手側下半部に扁平な半流動状の鉄塊が含まれている。下面は種状で下面の一部がたれる。鉄塊を巻き込んだまま流出したのか。	—

第5表 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
19	39	鉄塊系遺物(塊状)	第1トレンチ	2層黒色土上方	2.60	3.50	1.70	23.0	5	特L(☆)	縦断面形が小さな碗形を示す鉄塊系遺物。上面や側面は不規則で小さな突出部や木炭痕を残す。下面側は流動状。滓部は認められない。	—
19	40	鉄塊系遺物(塊状)	第1トレンチ	赤色土下	2.70	3.90	1.70	36.0	5	特L(☆)	上面が凹んだ小塊状の鉄塊系遺物。側部に破面が点在する。酸化土砂に覆われ部分的に錆化が進む。	—
19	41	鉄塊系遺物(塊状)	第1トレンチ	3層黒色土	7.20	4.50	2.20	105.0	7	特L(☆)	酸化土砂に覆われた扁平で左側がやや種状となる鉄塊系遺物。側部の8割方が破面。流出溝底を沿って流れた鉄部であろう。酸化土砂が激しいが滓部はほとんどなし。厚みは1cm弱。	—
19	42	鉄塊系遺物(流動状)	第1トレンチ	表層	4.70	2.60	1.00	25.0	7	特L(☆)	S字状に蛇行した半流動状の鉄塊系遺物。上面は凹みを持ち小さな錆ぶくれが点々と目立ち、下面は接地面となる。流出溝底をわずかな量の鉄が流れたものが。	—
19	43	鉄塊系遺物(流動状)	第1トレンチ	表層	5.50	3.20	2.90	79.0	7	特L(☆)	横方向に広がった2.7cm程の厚みを持つ鉄塊系遺物。2mm前後の厚みの滓に覆われており、左半分の表皮が脱落してその内側はイガイガした鉄部が露出している。鉄部分の破面はなく、滓表皮のみに破面を持つ遊離した鉄塊か。	—
19	44	木炭(5点)	第1トレンチ	2・3層	—	—	—	30.4	1	なし	4cm以下の3種類の樹種からなる木炭片。5点のうち1点のみが針葉樹。木取りはミカン割りで炭化はやや不良。菊割れは弱い。当初は分析候補としていた資料。	—
19	45	炉壁(頂部)	第2トレンチ	2層	8.10	10.90	8.30	408.0	1	なし	3ヶ所に被熱した炉体頂部寄りの炉壁片。内外面に横方向のナデが残り、上下面は水不気味の接合痕となる。基部側に向かい厚みを増す。胎土はわずかにスズを含み風化した石粒をかなり含んでいる。構成No46と似る。	—
19	46	炉壁(頂部)	第2トレンチ	2層	8.70	9.50	6.30	318.0	1	なし	上面と内面に横方向のナデ痕を残す被熱の弱い頂部片。頂部と内面はひらきを持ち、どちらかが垂直にまたは水平とすると角度が強い。上面には斜め方向の整形部の痕跡が2条残る。内面下半部は薄く丘状している。外面側はくすんだ赤褐色。胎土は粗い石粒を含む前者と似たもの。	—
20	47	炉壁(整形痕付き特殊)	第2トレンチ	2層平坦面	9.20	8.70	5.60	464.0	3	なし	分析資料No1 分析資料詳細観察表参照。	1
20	48	炉壁(整形痕付き特殊)	第2トレンチ	2層	15.70	9.80	10.30	948.0	4	なし	内面右側に上下方向の種状の整形痕を残す炉壁片。胎土の織りが甘くひび割れが激しい。内面表皮は薄く溶け発泡。分析資料No1とはほぼ同一の特色を持つ。ただし他の多数の炉壁と炉胎土や整形痕が異なる。平面形は直線。胎土は強い粘土質で一部に木炭痕を残す。粘土中に巻き込まれたものか。	—
20	49	炉壁(砂鉄塊結)	第2トレンチ	1層	9.40	10.80	4.40	336.0	2	H(O)	内面の中央上半に砂鉄塊結部を持つ炉壁表面破片。内面はイガイガしており錆色も強い。上下方向に筋状の窪みらしき痕跡を持つ。胎土は山石のくずを含む山土状。塊結した砂鉄は0.1mm大の粒径を測る。	—
20	50	炉壁(砂鉄塊結)	第2トレンチ	—	10.10	15.50	7.10	746.0	3	なし	分析資料No2 分析資料詳細観察表参照。	2
20	51	炉壁(通風孔付き)	第2トレンチ	2層	7.90	10.00	8.10	440.0	2	なし	左側部下端に通風孔部の壁面を残す炉壁片。通風孔部の高さは少なくとも4.8cmを超えるものである。内面は溶損が少なく、胎土中の小さな石粒が点々と露出する。右側部裏面寄りには粘土単位の接合部表面が露出する。内面表皮の一部は紫紅色。胎土は粗い石英質の石粒を7割方含むザツクリしたもの。	—
20	52	炉壁(通風孔付き)	第2トレンチ	2層平坦面	14.00	14.40	9.30	1100.0	3	なし	左側部下端に通風孔部の壁面をかすかに残す炉壁片。右側部にも通風孔部を想定出来るが7cm幅では残存しない。内面は黒色ガラス質から錆色に溶化しており、胎土中の石粒が上部では露出する。下面は大きく溶損しガラス質の滓表面が5cm近くまで巻き込んでいる。上面左側にはほぼ水平に整えられた接合面。胎土は粗い石英質の石粒を多量に含む。	—
21	53	炉壁(通風孔付き)	第2トレンチ	2層平坦面	15.60	13.20	9.70	1150.0	4	なし	前者とよく似た内面の溶損状態を示す炉壁片。右側部中段には上下方向に楕円形の通風孔部が残存し内面に沿って上部から滓がたれ落ちて覆っている。左側上半は粘土単位の切れ目か。炉壁の平面形はわずかに弧状。厚みは8cm前後。胎土は前者と同様。	—
21	54	炉壁(通風孔周辺)	第2トレンチ	2層平坦面	9.10	9.50	6.00	479.0	7	H(O)	平面形がわずかに弧状となった炉壁片。内面は黒色ガラス質から錆色に溶化する。上面は接合痕か。内面下半部は中央が上下に窪み通風孔部を左右に推定出来る。胎土や被熱は構成No52・53と似る。	—

第5表 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
21	55	炉壁(通風孔周辺)	第2トレンチ	1層	11.70	14.20	7.90	1004.0	3	H(O)	内面が不規則に溶化し下半部と右寄りが溶損した炉壁片。内面表皮は部分的に紫紅色が強い。右側面上手は斜め方向の接合痕。胎土は粗い石英質の石粒を多量に含む。被熱状態が前者とは異なり小さい。	—
21	56	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	1層	9.10	7.20	6.00	278.0	2	なし	内面が不規則に溶化して、下面が水平に切り揃えられた炉壁片。内面表皮の一部は紫紅色。元釜と中釜または上釜の被熱はやや弱い。土質は石英質の石粒を多量に含む。	—
21	57	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	1層	7.40	9.60	8.70	473.0	2	なし	内面寄りが全体に紫紅色気味となった炉壁片。下面は平坦に成形されており指頭痕様の窪みが残る。厚み方向は8cm強を測る。平面形は弧状が強く、箱型炉のコーナー付近か。胎土は他と同様石英質の石粒が目立つ。	—
21	58	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	2層平坦面	12.10	8.60	9.50	686.0	2	なし	内面が溶化して胎土中の石英質の石粒が全面に露出する炉壁片。下面には平坦ながら斜め方向に向う面が露出する。通風孔部炉壁面の可能性があり、この場合高さは4.5cmを超える。上面右寄りには直角に接合痕の筋目を確認される。胎土は石英質の石粒を多量に含む。	—
21	59	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	1層	9.80	9.10	8.20	572.0	3	なし	内面が溶化した表面に胎土中の石粒が露出した炉壁片。上面は水平に途切れた粘土単位の接合部。平面形はほぼ直線状。内面下半部には1.5cm大以下の瘤状の含鉄部が点在する。胎土は石英質の石粒を多量に混じりつつザツザツしたもの。	—
21	60-1	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	1層	12.10	12.00	6.00	928.0	2	なし	前者と似て溶化した表面に胎土中の石粒が露出した炉壁片。上面は水平に途切れた粘土単位の接合部。平面形はほぼ直線状。内面下半部には1.5cm大以下の瘤状の含鉄部が点在する。胎土は石英質の石粒を多量に混じりつつザツザツしたもの。	—
22	60-2	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	—	11.00	9.70	6.70	478.0	2	なし	内面が黒色ガラス質に溶化した炉壁片。平面形はわずかに弧状で、下端部には内側に向かい4cmほどの長さの突出部を持つ。下端は水平に途切れており炉壁基部の可能性が大。胎土は2mm大以下の細かい石英質の石粒主体で、構成No3と類似する。本遺跡としては種類の少ない胎土である。	—
22	61	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	—	10.20	7.30	9.30	526.0	2	なし	内面と側面が強い紫紅色となった炉壁片。内面上半部がツラツラ状に溶損し上下逆の可能性もあり、下面は平坦な粘土単位の接合痕で構成No57と非常に似ている。操業失敗時の炉壁かもしれない。胎土は6mm大以下の石粒をかなり含むザツザツしたもの。やや織りが甘い。	—
22	62	炉壁(上下整形痕付き)	第2トレンチ	2層平坦面	12.70	12.00	6.90	1050.0	3	なし	分析資料No3 分析資料詳細観察表参照。	3
22	63	炉壁(基部接合痕付き)	第2トレンチ	2層平坦面	8.00	9.80	5.70	413.0	3	なし	構成No61と色調のよく似た資料。内面が溶化してタレや不規則な窪みが広がる。溶化した厚みは最大3cm弱。内面や左右の破面が紫紅色となる。下面は炉壁基部または粘土単位の接合部のため途切れている。裏面中段に接合痕あり。	—
22	64-1	炉壁(基部接合痕付き)	第2トレンチ	2層平坦面	13.00	13.80	8.50	1250.0	3	なし	内面が黒色ガラス質から褐色に溶化して上半部が大きく窪んでいる炉壁片。下面は平坦で炉壁基部の可能性が弱い。厚みは基部で8cm強を測る。通風孔部直下の炉壁片か。胎土は粗い石英質の石粒を多量に含む。	—
22	64-2	炉壁(基部接合痕付き)	第2トレンチ	2層	9.50	9.40	7.50	895.0	1	なし	下面が直線上に途切れている褐色の炉壁片。内面は溶化して顆粒状の結晶が広がっている。砂鉄由来の可能性が高い。右上からの工具痕が残る。幅2~3cm程の丸棒状。下面は炉壁基部である。平面形がやや弧状でコーナー部寄りか。上面近くに水平方向に粘土単位接合痕あり。これから見ると6cmの高さを持つ粘土単位となる。胎土は前者と同様。	—
22	65	炉壁(外面)	第2トレンチ	2層平坦面	13.70	12.10	6.30	700.0	1	なし	淡い赤褐色に全体が被熱した炉頂部寄りの炉壁片。内面は表皮が剥落し、きれいな平坦面を成す。外面のみまきいている。横方向や斜め方向の削り痕が残される。胎土はわずかにスサを含んだ粘土質で石英質の石粒はほとんど見られない。	—
—	66	砂鉄(自然)或砂鉄	—	—	—	—	—	20.0	5	なし	分析資料No4 分析資料詳細観察表参照。	4
—	67-1	砂鉄(遺跡)	第2トレンチ	—	—	—	—	298.0	6	なし	分析資料No5と同様第2トレンチから採取された鉄滓水洗時に得られた砂鉄。光沢のある粒子が極めて少なく被熱した粒子が主体。砂粒もやや目立つ。	—
—	67-2	砂鉄(遺跡)	第2トレンチ	3層平坦面	—	—	—	20.0	6	なし	分析資料No5 分析資料詳細観察表参照。	5

第5表 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)		重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅					
—	68	流動滓(ガス質)表皮(鍛造剥片様)	第2トレンチ	—	—	—	—	—	なし	分析資料No5と同様第2トレンチの鉄滓水洗時に得られた砂鉄資料から、簡により分離された資料である。一足、薄手の鍛造剥片に似た外観を持っている。ただし色調のばらつきが少ないう印象を受ける。調査がトレンチ調査のため鍛冶の可能性を検討するため分離されている。ただし粒状滓様の遺物は確認されない。	—
—	68-2	流動滓(ガス質)表皮(鍛造剥片様)	第2トレンチ	3層平坦面	—	—	—	1	なし	分析資料No6 分析資料詳細観察表参照。	6
23	69-1	工具付着滓(厚手)	第2トレンチ	1層	6.70	3.40	40.0	2	なし	1cm程度の厚みを持つややガスの多い工具付着滓。外面は平滑な滓。表面に重なるように凹凸のある滓が残る。内面は青光りしており平滑となる。工具痕は幅1.7cmほどの丸棒状。	—
23	69-2	工具付着滓(厚手)	第2トレンチ	2層	3.90	3.40	29.0	1	なし	前者と比較的似た着料。外面は平滑な面と凹凸のある面が混在する。表皮は紫紅色。内面は光沢を持つ平滑な面。工具痕は幅1.7cm程度の丸棒状。	—
23	70	工具付着滓(薄手)	第2トレンチ	1層	5.15	2.35	9.0	1	なし	2~4mmの厚みを持つ薄手の工具付着滓。外面はきれいな流動状で凹凸がほとんどない。内面はわずかに平滑で微細な気孔が露出する。工具幅は1.55cmの丸棒状。	—
23	71	工具付着滓(薄手)	第2トレンチ	表層	5.10	2.80	16.0	1	なし	最大7mm程度の厚みを持つ工具付着滓。外面は平滑となるがゆるやかな突出部や窪みを持つ。表皮直下は気孔が全面に広がる。内面は光沢を持ち平滑。工具幅は1.9cmの丸棒状。	—
23	72	工具付着滓(含鉄)	第2トレンチ	1層	5.00	3.30	25.0	4	L(●)	表裏面の荒れた鉄主体の工具付着滓。銹化や錆ぶくれのため表面の形状が崩れている。長軸側の破面から見ると内外面の中間に気孔がややや目立つ。一部を除いて磁着が強い。工具幅は2.1cm前後。やや隅丸方形気味の断面を持つ。	—
23	73	流出孔滓	第2トレンチ	2層	9.40	5.90	162.0	2	なし	幅5.8cm程度のガス質の流出孔滓。上面には半流動状の滓が盛り上がるように流れている。下面の流出溝底沿いのみ滓の密度が高い。小さな錆ぶくれも点在する。流出孔滓はきれいな棒状。	—
23	74	流出孔滓	第2トレンチ	2層平坦面	12.50	9.30	495.0	1	なし	扁平で緻密な流出孔滓。左側の5cm程度はゴツゴツとした表面観を持ち右方向は平滑で紫紅色の表皮を持つきれいな流動状。ガスはよく抜けており気孔はまれに残る程度。左側部は顆粒状の面で途切れており、炉底塊の端部と接していた感がある。下面は粉炭や炉壁片圧痕。	—
23	75	流出孔滓(含鉄)	第2トレンチ	表層	6.90	5.30	131.0	4	H(○)	含鉄の流出孔滓破片。全体態は構成No73と似るが下半部や底面に含鉄部がある点が異なる。全体に錆色で一部に錆ぶくれの欠けが生ずる。幅7.2cm、流出孔底は浅い棒状。	—
23	76	流出溝滓(緻密)	第2トレンチ	1層	7.20	10.00	390.0	1	なし	右方向に向ってきれいな流動滓が重層かつ平滑している流出溝滓。上手側の滓は4.5cm幅、下手側の滓は1cm前後の細長いもの。左右の破面は緻密で、中小の気孔がまばらに残り上半部の気孔の一部は肥大する。下面は棒状で表面には工具付着痕の小片やガス質の滓の破片に加えて地山の土砂が面的に固着している。	—
23	77	流出溝滓(緻密)	第2トレンチ	2層	8.50	11.90	441.0	1	なし	12cm近い幅を持つやや扁平な流出溝滓。上手側側面は立ち上がり急で、下手側は横方向に広がる。左右の破面から見ると下面沿いの滓は気孔が少なく緻密。上面寄りの滓は気孔が密集し表皮沿いの気孔は横方向に広がる。上面上手寄りのガス質の滓には強いだれ跡が生じ、下手側の滓は平滑な表面を持つ。	—
23	78	流出溝滓(ガス質)	第2トレンチ	2層	9.30	10.30	420.0	2	なし	幅10cm程度のガス質の流出溝滓破片。上面表皮は半流動状で突出部や窪みを持つ。破面の気孔は発達気味で、特に上半部の気孔が横方向に大きく広がる。下面は棒状で、滓の重層単位が筋状に残り青光りする表面を示す。部分的に炉壁粉や山土が付着する。	—
23	79	流出溝滓	第2トレンチ	3層平坦面	12.00	11.80	848.0	5	なし	厚みを持った大型の流出溝滓破片。全体にややガス質で上手側の中間層に大きな隙間を持つ。生きているのは上面から下手側の一部と下面全体である。わずかに残鉄気味か。部分的に錆が強い。下面はきれいな棒状。	—
23	80	流出溝滓(含鉄)	第2トレンチ	1層	11.40	11.00	726.0	5	L(●)	上面が半流動状をした扁平な流出溝滓先端部破片。左側部が主破面で破面下端部には厚さ2cm程度の流動状の鉄部が突出する。上面中央部には左方向から右方向に向かいガサガサとした滓が押し出されたように重層する。下面は浅い皿形で工具付着滓の破片や鍛造剥片様の滓表皮片が固着する。滓はやや緻密。	—

第5表 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

押印番号	建物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
24	81	流動滓(工具痕付き)	第2トレンチ	表層	8.00	10.30	5.20	328.0	2	なし	下面中央部に幅2~3cm程の丸棒状の工具痕が残る流動滓。上面はガス質の滓の表皮で破面全体に気孔が目立つ。下面の一部のみが生きている。工具痕は右端部で角度を變える。	—
24	82	流動滓(工具痕付き)	第2トレンチ	2層	9.00	8.50	6.60	370.0	1	なし	前者と類似した条件を持つガス質の流動滓破片。右側部で滓は止まり気味。表皮直下の気孔が層方向に広がる層状となる。下面の工具痕は径2cm程の丸棒状。平面的に弧状の曲がりを持つ。	—
24	83	流動滓(工具痕付き)	第2トレンチ	2層	13.20	11.90	8.20	838.0	2	なし	下面下手側に幅1.8cm程の工具痕を残す全体に扁平な流動滓破片。上面表皮は構成No.27・28などと共通する魚鱗状。下面は塊状で左方向が厚みを増す。工具痕は5.5cm差し込まれたところで先端部が止まる。滓は下半分が緻密で上半分はガス質。	—
24	84	流動滓(工具痕付き)	第2トレンチ	2層	12.00	24.50	11.90	2650.0	1	なし	本運動から採取された工具痕付きの滓としては最大のもの。11cmを超える厚みを持ち全体にガス質となる。上面は大きな瘤状に不規則な形で盛り上がる。下面中央下手側には幅3cm前後の工具痕が残る。工具痕は左から右に向かい盛りを持つ。ガス質の滓の各所に錆色の部分を持つがメタルはない。右側部下端に小塊状の含鉄部を残す。	—
24	85	流動滓(緻密)	第2トレンチ	—	8.10	5.50	2.70	177.0	2	なし	分析資料No.7 分析資料詳細観察表参照。	7
25	86	流動滓(ガス質)	第2トレンチ	—	11.80	9.70	5.50	424.0	3	なし	分析資料No.8 分析資料詳細観察表参照。	8
25	87	流動滓(ガス質)	第2トレンチ	2層	13.70	14.40	8.40	1550.0	1	なし	緻密な流動滓の大型破片。上下面のみ生きている側面は全面破面。下面は浅い楕形で小さな流動単位が乱雑に重なり、流動滓片や炉塵粉を巻き込んでいる。上面は流動性の良い流動滓が不定方向に流れている。破面の気孔は中程度。断面形から見て溜まり滓の可能性大。	—
25	88	流動滓(含鉄)	第2トレンチ	2層	4.30	5.40	3.70	59.0	4	H(O)	錆色をした含鉄の流動滓破片。ガス質で断面形は流出孔状に似る。右側部下端に2.5cm大の小塊状の含鉄部が残る。2次的に固着した可能性が高い。表面に小さな錆ぶくれあり。	—
25	89	流動滓(含鉄)	第2トレンチ	2層	3.70	4.90	3.20	33.0	3	H(O)	1cm前後の流動滓先端部が重層した流動滓破片。左側部のみが破面となる。気孔がやや肥大気味。流出滓の側面片の可能性もあり。含鉄部は左側部上手側に突出する1.7cm大の部分。	—
25	90	流動滓(含鉄)	第2トレンチ	1層	5.90	8.20	3.30	97.0	2	M(O)	上面が陥没したガス質の流動滓上破片。側面は全面破面。破面は不規則に突出する自然面で大まかく発達した気孔の天井部分か。含鉄部は左側部上半に突出する3cm大の錆色の部分。	—
25	91	流動滓(含鉄)	第2トレンチ	3層平坦面	5.10	5.90	6.60	138.0	4	M(O)	不定方向に流動単位の重層した含鉄の流動滓破片。上下面の一部のみが生きており側面は全面破面。上半部の滓は小塊状で下半部の滓は層状。含鉄部は左側部上半部に含まれている。上面上手側の浅い窪みは流動性の良い工具付着破片。	—
25	92	炉内滓	第2トレンチ	2層平坦面	7.40	7.20	6.00	277.0	5	なし	酸化土砂に囲まれた大型の木炭痕の目立つ炉内滓破片。上下面は生きており左右の側面と上手側側面は破面となる。下手側側面は微細な凹凸を持つ自然面となっているが破面の可能性が大。木炭痕の長さは5cm大を超える炉底塊の小片でもある。	—
25	93	炉内滓(含鉄)	第2トレンチ	1層	4.90	3.10	3.10	59.0	2	錆化(△)	上面のみが生きている含鉄の炉内滓破片。破面の気孔が乱雑で上面表皮直下に含鉄部を持つ。流動滓の可能性が残る。	—
25	94	炉内滓(含鉄)	第2トレンチ	1層	4.40	5.30	3.80	84.0	5	M(O)	側部が破面となった塊状の含鉄の炉内滓。上面の一部のみが流動状でそれ以外はイガイガしている。中核部は鉄部で表面を滓が覆った形となる。	—
25	95	炉内滓(含鉄)	第2トレンチ	2層	4.90	5.10	2.70	70.0	4	M(O)	錆色をしたガサガサとした流出孔滓に似た含鉄の炉内滓。表面は不規則な突起に覆われている。内部にも隙間を持つ。下面の一部が平坦で工具痕かもしれない。含鉄部は下面沿い。側面は前面破面。	—
26	96	炉内滓(含鉄)	第2トレンチ	4層	8.60	6.40	6.10	550.0	6	特工(☆)	分析資料No.9 分析資料詳細観察表参照。	9

第5表 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
26	97	炉底塊(含鉄)	第2トレンチ	2層	9.40	8.80	5.20	402.0	4	L(●)	上下面が生きており側面が破面となった炉底塊破片。下半1/3は緻密な滓で、その上に小塊状の鉄部が連続して残されている。下面はやや楕円形で、不規則な流動滓端部が連続する。炉壁粉も点々と固着する。破面に2片程工具付着滓の表皮が巻き込まれている。含鉄の流出溝滓の破片の可能性もあり。	—
26	98	炉底塊(含鉄)	第2トレンチ	2層	10.90	11.00	7.40	738.0	4	L(●)	下面が積層方向に長手の碗形を示す炉底塊端部破片。左側が薄く、右側に向かい急激に厚くなる。側面は全面が不規則な破面。炉底塊の肩部片とすべきかもしれない。下面の約炭灰の密度が高い。含鉄部は右側部上半に広がる錆色の部分。鉄部が塊状にまごまりかけている。	—
26	99	鉄塊系遺物(塊状)	第2トレンチ	2層平坦面	4.60	3.00	2.90	54.0	7	L(●)	イガイガした質感をもつ塊状の鉄塊系遺物。全体に磁着が強く上手側には小さな錆ぶくれが連続する。上下面と上手のみが生きている。	—
26	100	鉄塊系遺物(塊状)	第2トレンチ	1層	5.60	7.10	3.80	191.0	7	特L(☆)	分析資料No10 分析資料詳細観察表参照。	10
26	101	鉄塊系遺物(塊状)	第2トレンチ	2層	6.60	3.90	2.80	74.0	8	特L(☆)	左右方向に伸びた塊状の炭塊系遺物。外周部には酸化土砂や滓片が2次的に固着する。表面の一部は滓となっていて含鉄部は半流動状の鉄部が。	—
26	102	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	表層	4.30	5.00	2.90	67.0	8	L(●)	表面の一部に砂粒が焼結したやや流動状の鉄塊系遺物。深い碗形を示し短軸側の側面は破面となる。下面は木炭灰の残る碗形。含鉄部は中核部。	—
26	103	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	4層	3.90	4.80	3.50	81.0	8	L(●)	酸化土砂に覆われたやや比重の高い鉄塊系遺物。縦断面形が種状で上面表皮に薄皮状の滓が覆っている。含鉄の流出孔滓の破片の可能性もあり、左右の側面と下手側側面の一部が破面。	—
26	104	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	4層	5.40	4.40	2.40	100.0	8	特L(☆)	1.9cm程の厚みを持った扁平な鉄塊系遺物。左側部と上手側側面の一部が破面。鉄部のまごまりがよく、鉄酸化している可能性が大。表面のみ錆化している。滓部はほとんど認められない。	—
26	105	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	表層	5.90	5.55	2.90	55.0	8	L(●)	微細な凹凸の激しい鉄塊系遺物。上下面と上手側側面が生きており、左側面から下手側が破面である。	—
26	106	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	2層平坦面	3.90	4.60	2.60	139.0	9	特L(☆)	側面が破面となった流動状の鉄塊系遺物。上面は下手側に傾斜した波状の面で、下面は浅い種状となる。ほぼ全面が鉄部である。厚みは断面形から判断して、流出溝底を流れた鉄の可能性が高い。	—
26	107	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	1層	4.60	3.50	3.00	68.0	6	特L(☆)	表面が流動状の小さな突出となった鉄塊系遺物。滓部はほとんどなく全体が鉄となつている。しかし、小鉄塊が焼結しつつある状態で、一体化するまでには至っていない。側面は左右破面主体。表面の一部が青光りしている。	—
26	108-1	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	表層	6.10	2.30	0.90	24.0	5	特L(☆)	1.5cm程の幅で右方向に流動している扁平の炭塊系遺物。左右の端部が破面。流出溝底などを少量の鉄が濡れたものか。	—
26	108-2	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	4層	7.30	3.70	1.30	39.0	4	特L(☆)	横方向に長い半流動状の鉄塊系遺物。上手側の側面が破面となる。幅1.5cm程の流動状の鉄が重層して形成されており、下面には別層位の鉄の脱落痕がある。	—
26	108-3	鉄塊系遺物(流動状)	第2トレンチ	4層	5.20	3.40	1.80	77.0	5	特L(☆)	分析資料No11 分析資料詳細観察表参照。	11
26	109-1	木炭	第2トレンチ	2・3層	1.40	2.00	2.10	1.5	1	なし	広葉樹の理孔材。片側の側面には複数の工具痕が残る。木取りは縦ミカン割りか。1.8cmの間に年輪数8本を数える。黒炭。炭化はやや不良。	—
—	109-2	木炭(24点)	第2トレンチ	2・3層	—	—	—	48.0	1	なし	分析資料No12 分析資料詳細観察表参照。	12
—	110	古銭	第2トレンチ	2層平坦面 PNo=10	2.35	2.35	0.10	2.0	1	なし	上面に経錆が目立つ寛永通宝。裏面は左上の外帯が風化しているが、全体的に本来の平滑な面を残している。2.35cm径を測る。	—
27	111	炉壁(砂鉄焼結)	—	—	15.00	11.90	5.80	512.0	3	M(◎)	内面中段に厚さ1.9cmに達する層状に砂鉄が焼結した炉壁片。側面は全面破面で、裏面の大半は破面となっている。内面の一部には4cmを超える木炭を残す。砂鉄粒子は0.1mm六で微細。胎土は中小の石粒を含む。山土で雑多なものを含んでいる。	—

第5表 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

種別番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
27	112	炉壁(通風孔付き)	第3トレレンチ	下方表層	11.20	11.60	6.50	574.0	1	なし	左右の側部に通風孔の壁面を残す炉壁片。通風孔部の壁面の間隔は8.6cm。上下楕円孔で、少なくとも4cm以上の高さを持つ。内面は強いガラス質に溶化し、筋状のタレも目立つ。表皮は黒炭からくすくすした紫紅色。たれ方向から上下を水平した場合、通風孔の位置が水平に揃っていない。左側の通風孔の下端がほぼ向レバルとなる。意図的とするは技術的に注目される。胎土は1mm大前後の石英質の石粒主体。上端部は接合痕が水平にのびる。	—
27	113-1	砂鉄結塊	第3トレレンチ	下方表層	2.10	1.70	1.20	4.0	3	H(O)	径2cm大の砂鉄塊。全体に還元が進んでおり上面寄りには細かい木炭痕が残る。裏面は弧状で炉壁表面からの剥離物が。砂鉄の半径は0.1mm大。	—
27	113-2	砂鉄結塊	第3トレレンチ	上方表層	3.60	1.90	1.00	11.0	2	なし	分析資料No13 分析資料詳細観察参照。	13
27	114	工具付着滓(厚手)	第3トレレンチ	下方表層	4.80	2.20	1.30	19.0	1	なし	厚さ1.1cm程のやや厚手の工具付着滓。外面は平滑で黒褐色。破面の気孔は少なめで中間層には弧状に伸びるものがある。左側部の破面は4mm程の厚さの工具付着滓が凸つたりと重なっている。内面は充状を持つ。	—
27	115	流出滓滓	第3トレレンチ	下方表層	8.90	7.50	4.90	367.0	3	なし	側部3面が破面となった流出滓滓破片。上面の上手側が破面となる。下手側側面は自然面中で中段を境に滓質が異なる。下面は粉炭痕の残る塊状の面。	—
27	116	流動滓(ガス質)	第3トレレンチ	下方表層	6.40	5.00	6.70	193.0	1	なし	ガス質の流動滓の上面から上手側側面破片。破面には気孔が微方向に連接する。下面は不規則な自然面で、一部はガス圧により持ち上げられた滓の天井部。上手側の立ち上がり急で、薄の立ち上がりを示している。	—
27	117	流動滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	5.70	4.30	2.50	59.0	4	M(O)	ガス質の流動滓の表皮側破片。上面と上手側が自然面。含鉄部は下面の小範囲。	—
27	118	炉内滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	2.30	3.40	2.60	17.0	5	M(O)	2.5cm大を超える木炭痕に囲まれた炉内滓の小片。上面寄りの磁着が強い。木炭の隙間で鉄部が生成している個体。	—
27	119	炉内滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	2.30	3.00	1.70	16.0	3	L(●)	厚さ1.5cm程の塊形断面を持つ含鉄の炉内滓。中核部は鉄部主体。端部に錆ぶくれが盛り上がる。	—
27	120	炉内滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	2.30	3.40	1.80	15.0	3	L(●)	扁平な厚結合滓気味の炉内滓破片。表面は酸化土砂に覆われ、滓片が多量に付着している。含鉄部は下面寄り。	—
27	121	炉内滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	2.90	3.80	2.10	27.0	4	L(●)	厚さ1.5cm程の板状の炉内滓。錆色が強く上半部には鉄部が広がる。側部は半分ほどが破面となる。	—
27	122	炉内滓(含鉄)	第3トレレンチ	下方表層	2.70	3.80	3.00	33.0	4	L(●)	深い塊形断面を持った含鉄の炉内滓破片。両面から右側部は深い塊形で左側部は破面となる。表面には結晶の発達したややガス質の滓が露出する。中核部は鉄部主体か。	—
27	123	鉄塊系遺物	第3トレレンチ	下方表層	3.20	3.50	3.20	51.0	4	特L(☆)	やや異形の鉄塊系遺物。上面は平坦気味で破面は塊形。右側部は立ち上がり急で左側部下手側は上半部が突出する。右半分は鉄部主体。	—
28	124	炉壁(通風孔付き)	SX01	下層	10.50	7.60	5.30	260.0	4	H(O)	右側部上方に通風孔部の壁面を残す炉壁片。内面は黒褐色に溶化しタレや溶損も目立つ。通風孔部の径は2.8cm以上で、平面的に強い傾斜を持つ。上面上には削り痕が微細な石英質の石粒を含む山土か。	—
28	125-1	炉壁(上下接合痕付き)	SX01	—	11.80	10.70	6.30	668.0	2	なし	内面と上面が生きている炉頂部の炉壁片。外面はやや荒れている。内面と上端部は角方向を持ち内面を垂直にするとながかり外方に向かい傾斜を持つ。上面上には削り痕が微細な石英質の石粒を含む山土か。	—
28	125-2	炉壁(上下接合痕付き)	SX01	—	11.90	10.40	6.70	700.0	2	H(O)	内面に胎土中の石英質の石粒が多量に露出した炉壁片。下面は斜め上方に向かう靴土単位の接合部。左右の側部と上面は破面。胎土は風化した石粒や石英質の粒子を多量に含む硬質土。内面上半部に小さな錆ぶくれが点在し一部に鉄部が残留する。炉壁の積み上げ時に斜め上に外方へ向かい、切り揃えた面に積み上げる技法が本遺跡の1つの癖である。	—
28	126	炉壁(上下接合痕付き)	SX01	—	12.40	8.30	5.30	548.0	2	なし	内面が全体に溶化発泡した炉壁片。左右の側部と下面が破面。上面は外側に向かい平坦気味に溶化している。左側部は層が重層気味。90度方向が変わると炉体のコーナー部の可能性もあり。胎土は石英質の石粒を多めに含む。	—
28	127	炉壁(上下接合痕付き)	SX01	P7	11.70	12.00	7.60	776.0	2	なし	内面上半部は黒色ガラス質に溶化した炉壁基部の破片。下端部は滓が内側に向かいせり出している。外面中段上位面と下端部に切り揃えた接合痕あり。靴土単位の高さは約7cmを測る。胎土は風化した石粒と石英質の石粒の両者を含む。	—

第5表 若ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

挿図番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
28	128-1	炉壁(上下接合裏付き)	SX01	下層	12.20	14.70	4.50	760.0	2	なし	内面が強く溶化して中段にえぐれたような跡を持つ炉壁片。内面左下端部に幅1.8cmを越える丸棒状の工具痕を残す。内面下端部に滓が最大4.8cm程溜まっている。90度右回転して炉体の長軸端部の可能性もあり。胎土は石英質の石粒を多量に含む。	—
28	128-2	炉壁(上下接合裏付き)	SX01	P5	8.60	8.20	3.70	218.0	2	なし	右側部に平出面を持つ内面の紫紅色の強い炉壁片。平面形は強い弧状。斜め上方と斜め下方の側面の滓層の一部が銀色の光沢を持つ。結晶の特異な発達によるものか。内面の色調は構成No35や61-62に似る。胎土は1mm大前後の石英質の石粒を多量に含む。	—
28	129	砂鉄(遺跡)	SX01	SW	—	—	—	20.0	6	なし	分析資料No14 分析資料詳細観察表参照。	14
28	130	流動滓(ガス質)表皮(鍛造剥片様)	SX01	SW	—	—	—	—	1	なし	分析資料No15 分析資料詳細観察表参照。	15
28	131	工具付着滓(厚手)	SX01	1層	5.20	4.10	1.90	42.0	1	なし	2cm近い最大厚みを持つ工具付着滓破片。外面は破面と平滑な自然石が共存する。破面に気孔が密集。内面は径1.8cm大の丸棒状面には光沢を持つ。内面に沿って厚さ5mm程の中厚の工具付着滓がびつたりと重層する。	—
28	132	工具付着滓(薄手)	SX01	1層	4.00	2.90	0.60	11.0	1	なし	5mm前後の厚みを持つ中厚の工具付着滓。外面は発泡した気孔の露出した面内で内面はやや光沢を持つ。工具は径1.8cm強の丸棒状。また内面に沿って1.5mm程の厚みの内側の工具付着滓がびつたりと付着する。何回か出し入れを繰り返したためか。	—
29	133	流出溝滓	SX01	下層	6.80	7.00	5.20	283.0	2	なし	やや緻密な流出溝滓の上手側側部破片。上下面が生きており左右の側部と下手側が破面。上面はガス圧により凹凸がある面で平坦な面や溝状の窪みが生じている。下面は種状で細かい土砂の圧痕主体。上手側肩部に沿った手前は工具痕の可能性あり。	—
29	134	流動滓(緻密)	SX01	炭溜り	5.60	3.40	1.30	20.0	1	なし	幅1cm程の流動滓が不定方向に流れている。扁平で左右の端部が破面。上面は平滑で、下面には炉壁圧痕が広がる。ガスはよく抜けている。	—
29	135	流動滓(緻密)	SX01	炭溜り	6.00	5.30	2.90	104.0	2	なし	上面に粗い流れ線のある緻密な流動滓破片。上面の色調は黒みが強く扁平。下面には炉壁圧痕や炉壁紛が付着する。左右の側部が破面。	—
29	136	流動滓(工具痕付き)	SX01	上層	6.20	5.20	5.00	127.0	1	なし	ややガス質で下面に左右方向の工具痕を残す流動滓破片。工具痕は幅2.3cm隅丸棒状。側部は基本的に破面で、やや発達した不規則な気孔が上半部に目立つ。下面全体は生きており粉炭痕や土砂の圧痕から成る。	—
29	137	流動滓(含鉄)	SX01	炭溜り	6.20	6.20	4.70	157.0	2	M(◎)	粗い気孔が残る含鉄の流動滓破片。上面は魚鱗状で中央部に1.5cm大の塊状の含鉄を巻き込む。側部はシャープな破面。下面は血状に窪んだ平坦面で炉壁紛が面的に貼り付く。破面の気孔の中には上下方向のものも確認される。	—
29	138	炉内滓	SX01	—	5.20	4.20	3.50	70.0	5	H(○)	酸化土砂に覆われた含鉄の炉内滓破片。上下面と左側面が生きており廻軸側の両側部が破面。上面から左側面は不規則な線が生じている。下面はほぼ平坦で、土砂の圧痕が微かに認められる。含鉄部は上面表皮寄りのごく小範囲。	—
29	139	炉内滓	SX01	1層	14.30	10.70	10.10	1250.0	2	なし	上面が激しい凹凸差を持つ炉内滓の大型破片。左側の側部と上手側全体が破面となる。下面は大型の種状で、中央付近は平坦度が高い。滓が流動しているため上面の滓は不規則に移動している可能性が高い。流出溝滓の一種という要素もある。右側部はやや弧状で、先端がとまり気味。	—
29	140	炉内滓(含鉄)	SX01	—	4.70	5.20	5.10	141.0	3	錆化(△)	側部全面と上面の一部が破面となった含鉄の炉内滓破片。下面は小さな碗形状。含鉄部は下面に沿い。結晶は発達している。	—
29	141	炉内滓(含鉄)	SX01	下層	3.80	3.70	2.70	24.0	5	H(○)	炉底塊周縁部の破片か。小型品で左側側面が破面で木炭痕あり。上面と底面は現状をとどめる。各鉄部は下面中央部寄り。	—
29	142	炉内滓(含鉄)	SX01	下層	3.90	3.40	2.20	24.0	4	H(○)	上手側と右側側の端部に含鉄部がある炉内滓。上面と右側端部が現状をとどめる。手前側下面に流動滓が入り込んでいる。滓部には細かい気孔が多数見られる。	—
29	143	炉内滓(含鉄)	SX01	下層	5.90	4.30	4.10	97.0	4	M(◎)	上面に含鉄部があり錆化して茶褐色を呈する炉内滓。右側と手前側の一部が破面で上面と左側面、底面が現状をとどめる。滓表面は流動状を呈しており、一部木炭の噛み込みが見られる。	—
30	144	炉内滓(含鉄)	SX01	3層	4.60	5.40	3.60	82.0	5	M(◎)	全面破面で打ち割られた炉底塊の一部である。含鉄部は左側上面寄り。滓は中小の気孔が多数見られ全面にゴツゴツとした感じがある。	—

第5表 茗ヶ原奥たたら跡製鉄関連遺物観察表

推定番号	遺物番号	遺物名	地区名	層位など	計測値(cm)			重量(g)	磁着度	メタル度	備考	分析番号
					長さ	幅	厚さ					
30	145	炉内滓(含鉄)	SX01	下層	4.20	4.30	3.50	70.0	8	M(◎)	内部に含鉄部がある炉底塊の周縁部。左側面のみ破面。上面と下面に木炭の噛み込みが見られ、滓の表面には気孔が多い。	—
30	146	炉内滓(含鉄)	SX01	NE	11.40	7.70	7.10	702.0	7	L(●)	滓の上面がやや流動状を呈し二重に重なった部分がある炉底塊周縁部の破片。左手と手前側が破面で上面と上手面と右側周縁部は現状をとどめる。上面および底面の含鉄部周縁は錆化し茶褐色で滓はゴツゴツした外觀を呈する。	—
30	147	炉底塊(鉄塊系遺物)	SX01	No19	12.70	12.40	7.40	1200.0	7	特L(☆)	分析資料No16 分析資料詳細観察表参照。	16
30	148	鉄塊系遺物(工具炭流入)	SX01	—	4.30	1.80	1.40	9.0	6	L(●)	右側に向かかって流れる流動状の鉄塊系遺物。幅が1.6cmと細く断面も楕円形を呈することから滓に付着した工具炭に流入した結果と恐われる。錆化し全体に茶褐色を呈す。	—
30	149	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	下層	5.20	3.50	3.00	49.0	7	L(●)	上面が凹んだ塊状の鉄塊系遺物。右側底面に現状をとどめた面があり、左側から下面にかけては錆化により大きく破損する。	—
30	150	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	—	5.00	5.60	3.10	108.0	5	L(●)	平面形が五角形の鉄塊系遺物。全面現状をとどめる。底面は中央が盛り上がり、逆三角形をなす。上面および底面は鉄塊が錆化し茶褐色を呈する。	—
30	151	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	No14	4.70	3.10	2.90	45.0	5	特L(☆)	平面形が不整な楕円形の鉄塊系遺物。全面現状をとどめる。錆化により酸化土砂が厚く埋積している。	—
30	152	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	NE	3.30	3.30	4.00	54.0	6	特L(☆)	厚みが4.0cmあり厚い楕円形を呈する鉄塊の軋りとられた周縁部の破片。上面及び上手側右側側面は現状をとどめており左側側面と手前側に大きな破面がある。	—
30	153	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	セクションベルト	3.80	4.10	2.70	68.0	7	特L(☆)	ほぼ現状をとどめる塊状の鉄塊系遺物。平面形は台形状で断面は楕円形を呈し上面にやや凹凸がある。鉄塊が上下二重になっており、厚さ2.7cmとやや厚い。	—
30	154	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	下層	3.70	4.10	2.30	71.0	6	特L(☆)	上手側と右側手前側に大きな破面があり、割りとられた鉄塊系遺物。上面には小さな気孔があり、やや黒褐色で光沢のある滓が付着している。下面は錆化し茶褐色を呈す。	—
30	155	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	下層	4.30	6.20	2.90	110.0	7	特L(☆)	上手側と手前側右側が破面となり軋りとられた鉄塊系遺物。下面は楕円形を呈し上面は比較的平坦。全体に錆化し茶褐色を呈す。	—
30	156	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	2層	6.80	4.40	4.20	158.0	8	特L(☆)	分析資料No17 分析資料詳細観察表参照。	17
30	157	鉄塊系遺物(塊状)	SX01	下層	7.30	5.20	5.20	241.0	8	特L(☆)	上面のみ現状をとどめ、周辺は大きく軋りとられた鉄塊系遺物。厚さは5.2cmと厚く炉底塊の含鉄部の一部が。底面には酸化した土砂が付着し、茶褐色を呈す。	—
31	158	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	P.No9	4.90	1.70	1.50	15.0	6	特L(☆)	幅が1.5cm程の細い流動状の鉄塊である。断面形は不正な円形を呈し上面が盛り上がり、左側に丸みを帯びる。幅は3.0cm程の単位で流動した鉄塊である。	—
31	159	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	セクションベルト	4.00	3.00	2.00	44.0	7	特L(☆)	左側に丸みを帯びる。幅は3.0cm程の単位で流動した鉄塊である。	—
31	160	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	No18	5.10	6.00	2.10	71.0	6	特L(☆)	左側2ヶ所に破面があることから網目状に流れ出した流動状の鉄塊先端部である。平面形はM字形を呈する。流動した単位は中央0.9~1.8cm、手前0.9~1.4cmで上手側に向かって流れて蛇行し、上手側先端部は現状をとどめる。	—
31	161	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	下層	5.50	5.00	2.50	122.0	6	特L(☆)	左側が大きな破面になるが、その他は現状をとどめており、幅5.0cm厚さが2.5cmの流動状の鉄塊先端部である。横断面形は楕円形を呈し上面は平坦となる。下面には酸化した土砂と一部には木炭が付着している。	—
31	162	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	NE	7.10	4.70	4.30	243.0	8	特L(☆)	分析資料No18 分析資料詳細観察表参照。	18
31	163	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	下層	7.90	9.10	2.80	271.0	7	特L(☆)	幅3.0cm厚さ1.0cm単位で流れ上面がやや膨らむ鉄塊系遺物。左手側手前の端部のみ破面でその他は現状をとどめる。蛇行しながら流動し一方は右側にやや曲がりながら伸び、一方は左側に大きく曲がる。	—
31	164	鉄塊系遺物(流動状)	SX01	No14	11.00	7.60	1.80	293.0	7	特L(☆)	分析資料No19 分析資料詳細観察表参照。	19
31	165	鉄製品	SX01	No7	3.20	0.70	0.70	4.0	3	H(○)	鍛造の鉄釘である。先端部は欠損するが頭部はL字形を呈し現状をとどめる。	—
31	166	木炭(5点)	SX01	下層	—	—	—	25.1	1	なし	分析資料No20 分析資料詳細観察表参照。	20

第4章 製鉄関連遺物(分析資料)の考古学的観察

1. 調査の手順

製鉄関連遺物については、強力磁石(TAJIMA PUP-M)と小型特殊金属探知機による抽出、および肉眼観察による考古学的な分類を行った。この中から、代表的な資料を抽出し、遺物の詳細観察と実測ならびに写真撮影を行った。

資料の抽出と遺物の観察は穴澤義功氏に依頼し、併せて分析資料の切断箇所についても指示をいただいた。また、金属学的な分析については、(株)九州テクノリサーチに依頼した。

2. 遺物詳細観察表の見方

遺物観察表は、新潟県北沢遺跡¹⁾・鳥根県板屋Ⅲ遺跡²⁾における製鉄関連遺物の検討で採用された様式を基本とし、分析項目などを加えた様式を用いている。主な項目の見方は以下のとおりである。

- 1 遺物種類 金属学的な分析を行う前に、考古学的な観察によって判定した遺物の種類である。
- 2 計測値 各遺物の長さ・幅・厚さ・重量を計測したものである。
- 3 磁着度 製鉄関連遺物分類用の「標準磁石」を用いて、6mmを1単位として資料との反応の程度を数字で表したものである³⁾。
- 4 遺存度 資料が破片か完形かを記す。
- 5 破面数 資料が破片の場合、破面がいくつあるかを記す。
- 6 メタル度 埋蔵文化財専用に整準された小型特殊金属探知機によって判定された金属鉄の残留の程度を示すもので、基準感度は次のとおりである。
H(○)：Hは最高感度で、ごく小さな金属鉄が残留することを示す。
M(◎)：Mは標準感度で、Hの倍以上の金属鉄が残留することを示す。
L(●)：Lは低感度でMの倍以上の金属鉄が残留することを示す。
特L(☆)：特Lはごく低感度で、Lの倍以上の大きな金属鉄が残留することを示す。
- 7 分析 どのような分析をどのような部分について行うかを○印で示す。
- 8 所見 外形や破面・断面の状況、木炭痕や気孔の有無、および付着物やその他の状況について記す。
- 9 分析部位 資料のどのような部分をどのような目的で、調査・分析するのかを記す。なお観察表下の実測図の網掛け部分は、分析に供した資料の採取位置を示す。
- 10 備考 資料がどのような場所で、どのように生成されたと予想されるかなどについて記す。

1) 新潟県豊浦町教育委員会 1992 『北沢遺跡群』

2) 鳥根県教育委員会 1998 『板屋Ⅲ遺跡』志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書5

3) 小林信一 1991 「製鉄遺跡の発掘調査と整理について」『研究連絡誌』第32号千葉県文化財センター

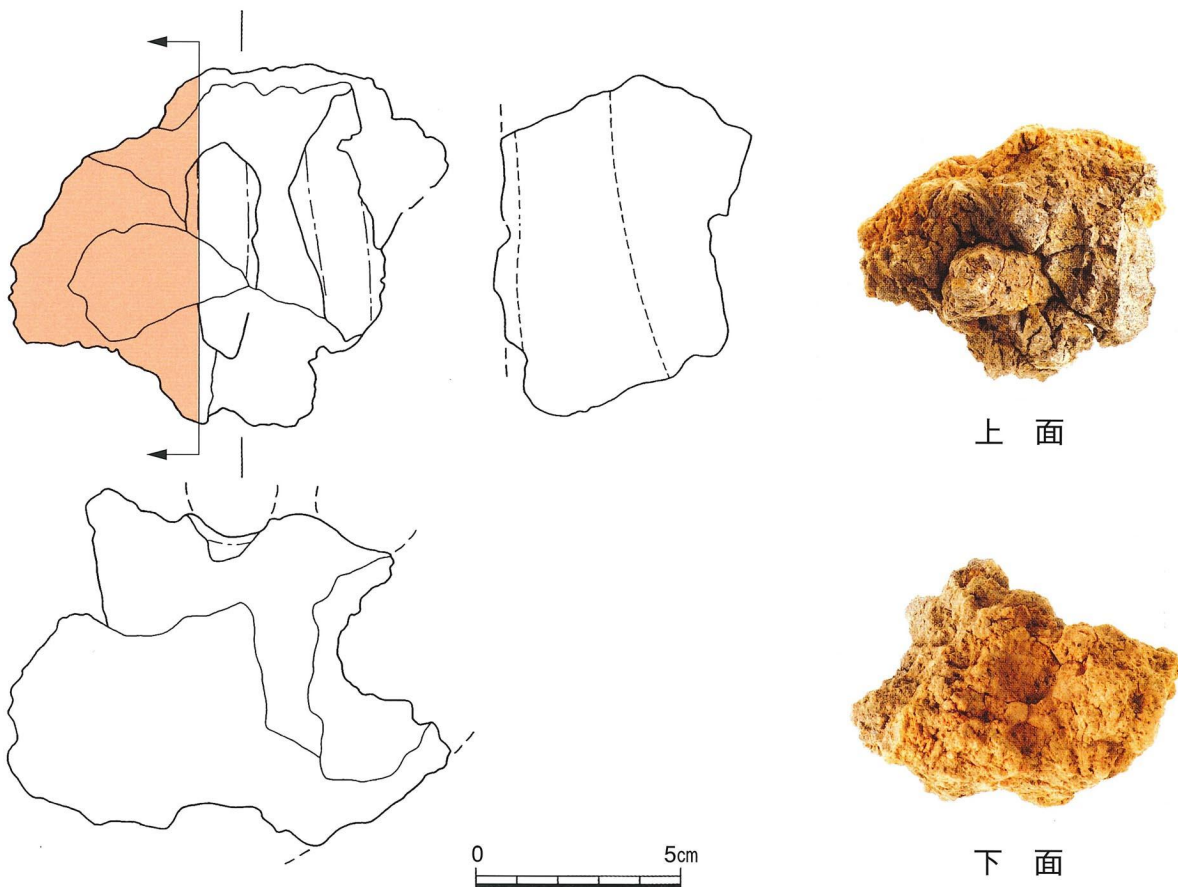
第6表 茗ヶ原奥たたら跡分析資料一覧表

(注：メタル又は胎土)

資料番号	地区名	構成No	遺物種類	重量(g)	磁着度	メタル度	分析コメント	マクロ	検鏡	硬度	EPMA	X線回折	化学分析	耐火度	カロリ	C14	断面樹脂	分析位置指定	採取方法	観察	集合写真	モノクロ	カラー	実測図	前含浸	X線透過
1	2トレンチ(2層平坦面)	47	炉壁(整形痕付き特殊)	464.0	3	なし	炉壁として	—	◎	—	—	—	—	○	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	—	
2	2トレンチ(2層平坦面)	50	炉壁(砂鉄焼結)	746.0	3	なし	炉壁として砂鉄焼結部に留意	○	◎	—	—	—	—	○	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	—	
3	2トレンチ(2層平坦面)	62	炉壁(上下整形痕付き)	1050.0	3	なし	炉壁として	—	◎	—	—	—	—	○	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	—	
4	多伎町久村川河口	66	砂鉄(自然)	20.0	5	なし	自然砂鉄として	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	必要量	選択	○	—	○	○	—	—	
5	2トレンチ(3層平坦面)	67-2	砂鉄(遺跡)	20.0	6	なし	砂鉄として	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	必要量	選択	○	—	○	○	—	—	
6	2トレンチ(3層平坦面)	68-2	流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)	—	1	なし	流動滓表皮として	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	必要品	選択	○	—	○	○	—	—	
7	2トレンチ	85	流動滓(緻密)	177.0	2	なし	滓部を	—	○	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	—	
8	2トレンチ	86	流動滓(ガス質)	424.0	3	なし	滓部を	—	○	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	—	
9	2トレンチ(4層)	96	炉内滓(含鉄)	550.0	6	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
10	2トレンチ(1層)	100	鉄塊系遺物(塊状)	191.0	7	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	短軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
11	2トレンチ(4層)	108-3	鉄塊系遺物(流動状)	77.0	5	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
12	2トレンチ(2・3層) 上から1m、表面から0.5m	109-2	木炭(24点)	小計 48.0	1	なし	木炭として(C14用)	—	—	—	—	—	—	—	○	(2点)	—	必要品	選択	○	—	—	—	—	—	
13	3トレンチ(表層下方)	113-2	砂鉄焼結塊	11.0	2	なし	砂鉄焼結塊として	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
14	SX01(SW)	129	砂鉄(遺跡)	20.0	6	なし	砂鉄として	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	必要量	選択	○	—	○	○	—	—	
15	SX01(SW)	130	流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)	—	1	なし	流動滓表皮として	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	必要品	選択	○	—	○	○	—	—	
16	SX01(No19)	147	炉底塊(鉄塊系遺物)	1200.0	7	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部角	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
17	SX01(2層)	156	鉄塊系遺物(塊状)	158.0	8	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
18	SX01(NE)	162	鉄塊系遺物(流動状)	243.0	8	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
19	SX01(No14)	164	鉄塊系遺物(流動状)	293.0	7	特L(☆)	メタル部を中心に	○	◎	—	—	—	○	—	—	—	—	長軸端部	直線状の切断	○	—	○	○	—	○	
20	SX01(下層)	166	木炭(5点)	小計 25.1	1	なし	木炭として	—	○	—	—	—	○	—	—	—	—	必要品	選択	○	—	○	○	—	—	

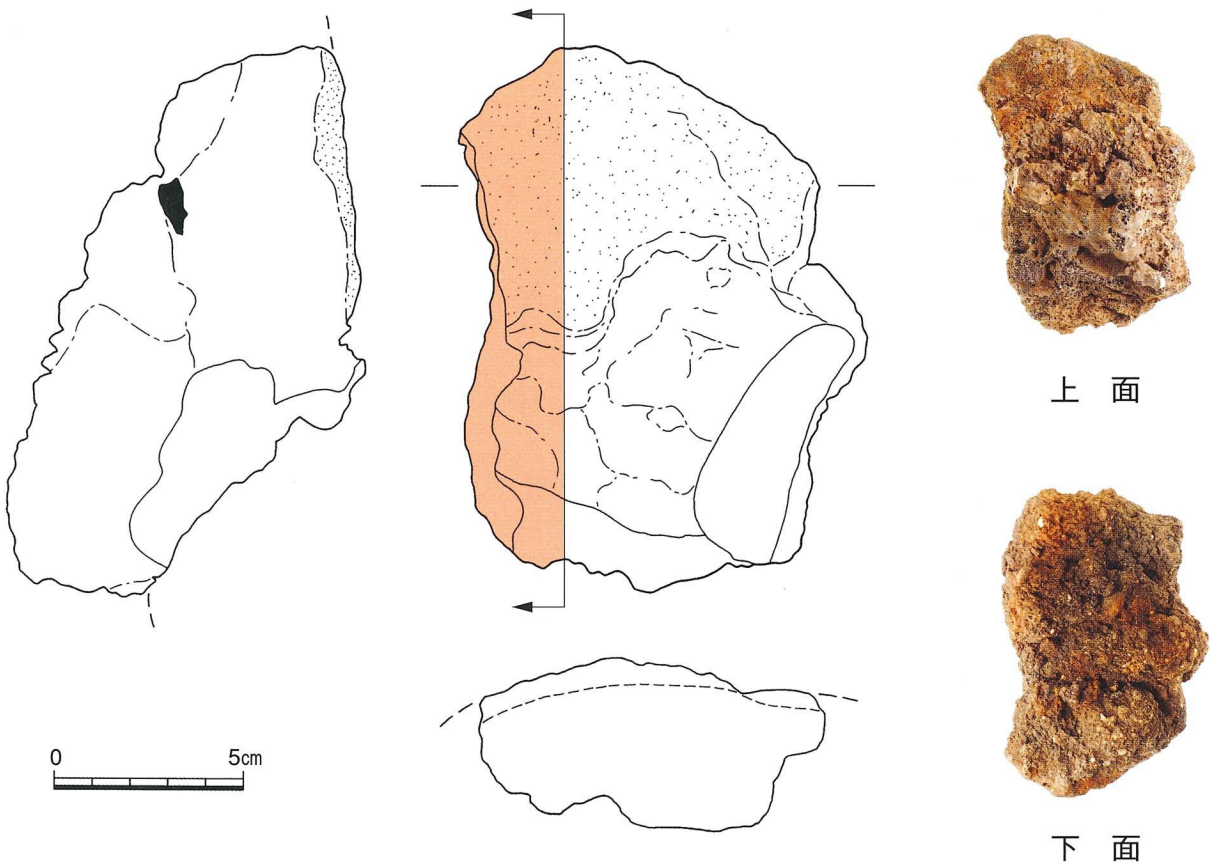
第7表 茗ヶ原奥たたら跡分析資料詳細観察表
資料番号1

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	47			項目	滓	胎土
	出土位置	2トレンチ(2層平坦面)		時期:根拠	中世～現代:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-1	計測値	長径	9.2 cm	色調	表: 灰黒色～赤褐色	遺存度	破片	分	マクロ鏡度 C.M.A X線回折 耐火度 放射化 X線透過
	化学: MYO-1		短径	8.7 cm		地: 暗褐色～赤褐色				
放射化: -	厚さ		5.6 cm	磁着度	3	前含浸	-			
遺物種類(名称)	炉壁(整形痕付き特殊)		重さ					464.0 g		
観察所見	<p>内面が薄く滓化・発泡した炉壁片。平面形は、やや弧状。側面全面と裏面の8割方が破面で、破面数は5を数える。内面には、上下方向に向かう幅2.5cm程の樋状の窪みが残されている。これは内面成形時の圧痕の可能性が高い。内面は部分的に滓化が強く、溶損している場所も認められる。裏面は荒く整形された面が部分的に残る。胎土はわずかにスサを混じえる強い粘土質で、練りは非常に甘い。そのためか、全体にヒビ割れが無数に走っており、ヒビ割れから一部が脱落した部分もある。被熱は内面から最大3mmほどが滓化し、壁厚の半分程度が灰黒色となっている。残る外面寄りには赤褐色である。全体の色調も、内面の滓化部分が灰黒色で、外面側は赤褐色。地は暗褐色から赤褐色となる。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。残材返却。</p>									
備考	<p>極めて練りの甘い、内面に上下方向のスマキ痕または整形痕を残す、特異な炉壁片である。内面が薄く滓化・発泡しているが、確実に製鉄炉の炉壁片とするにはやや躊躇する資料である。構成No45からNo48も同種の胎土で、特に構成No48はほぼ同一の特色を持っている。箱形炉の上釜の破片の可能性と、調査区上部の平坦面に築かれている、近世から近代の炭窯の壁片の両方の可能性があるものと現状では見ておきたい。</p>									



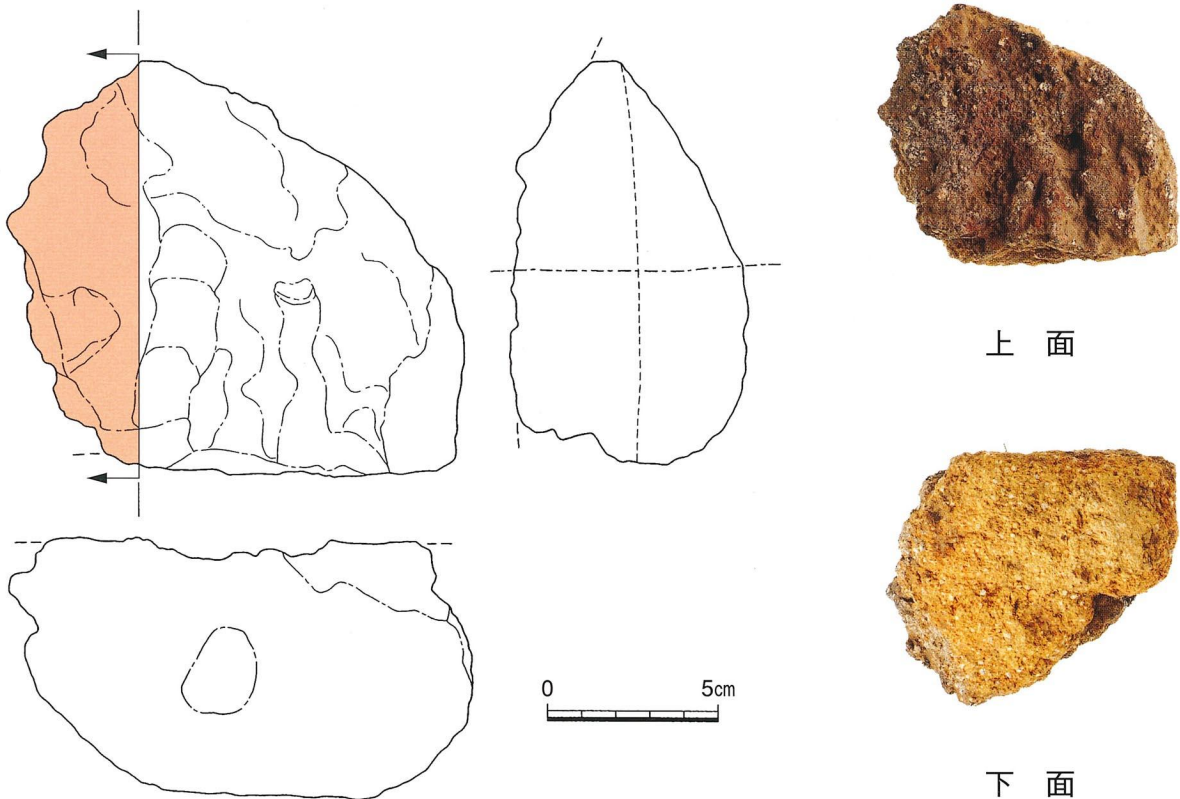
資料番号 2

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	50			項目	滓	胎土			
	出土位置	2トレンチ(2層平坦面)		時期:根拠	中世?:出土状況								
試料記号	検鏡: MYO-2	計測値	長径	10.1 cm	色調	表: 茶褐色~赤褐色	遺存度	破片	マクロ ○				
	化学: MYO-2		短径	15.5 cm		地: 黒色~灰黒色 黒色~赤褐色	破面数				6		
遺物種類 (名称)	炉壁 (砂鉄焼結)		厚さ	7.1 cm	磁着度	3	前含浸	—			X線回折 耐火度 放射化 X線透過	○	
			重さ	746.0 g	メタル度	なし	断面樹脂	—					
観察所見	<p>内面の上半分に砂鉄が焼結した炉壁片。上下に長く、側面全体と裏面の大半が破面となっている。破面数は6を数える。内面は上・中・下の3つの熱変化が生じている。上部から順に記録すると、砂鉄焼結部、ゴツゴツした滓化部分、黒色ガラス質に滓化してえぐられたように溶損している部分の、三つに分かれている。焼結した砂鉄の粒度は0.1mm~0.13mm大で、中心粒度は0.1mm大程度である。比較的、粒径の揃った、角が取れ気味の微細な砂鉄といえる。壁は内面側からの被熱が強く、壁体の9割以上が灰黒色に被熱している。外面にはわずかに弧状の表面が残り、その部分のみ赤褐色となっている。胎土は1cm大以下の石粒や石英質の粒子をかなり多めに含む練りの甘いもので、わずかにスサも混和されている。外面には鉄滓が数ヶ所露出しているが、内面側からのヒビ割れに貫入した滓の可能性が高い。色調は表面の砂鉄焼結部の一部が茶褐色で、外面が赤褐色となる。地は内面側から順に、黒色から灰黒色、赤褐色となる。</p>												
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。砂鉄焼結部に留意。残材返却。</p>												
備考	<p>分析資料No.5やNo.13と同様、茗ヶ原奥たたらで用いられていた砂鉄の性状を知ることのできる資料である。内面の下半1/3は深く溶損しており、通風孔上方の溶損部の上端を示すものと考えられる。通常、大きく溶損する条件は、炉壁胎土の耐火度の低さ、あるいは、鉚押し法的な炉底塊の成長による通風の反転によるものと推定される。なお、滓化・溶損部が中央の突出部に境に左右に分かれているのは、左右2孔の通風孔部の存在をうかがわせる。</p>												



資料番号 3

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	62			項目	滓	胎土	
	出土位置	2トレンチ(2層平坦面)		時期:根拠	中世?:出土状況				分		
試料記号	検鏡: MYO-3	計測値	長径	12.7 cm	色調	表: 紫紅色～明褐色	遺存度	破片	マクロ 硬度	CMA X線回折 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過	◎
	化学: MYO-3		短径	12.0 cm		地: 黒褐色～明茶褐色					破面数
放射化: -	厚さ		6.9 cm	磁着度	3	前含浸	-	○			
遺物種類 (名称)	炉壁 (上下整形痕付き)		重さ	1,050.0 g	メタル度	なし	断面樹脂	-			
観察所見	<p>内面の表皮が紫紅色に滓化・発泡して、上下方向に不規則な筋状の窪みが生じている炉壁片。平面形はわずかに弧状。側面は基本的に破面で、裏面は部分的に表皮の剥落が残る。破面数は6を数える。下面の8割方と右側面は、もとの粘土単位の整形痕を残し、接合痕と考えられる。下面は、ほぼ平坦に面が荒く整えられており、左側には幅2cm近い指頭痕が確認される。裏面は胎土に含まれる3mm大以下の石英質の石粒が多量に露出した面で、本来の外面に近いのは右寄りの下端部である。なお、裏面中段には、水平方向の粘土単位の接合痕が確認され、およそ6cmの高さを持つ。上下面を切りそろえた粘土単位を積み重ねていることがわかる。また上端は別の粘土単位の上面に相当する可能性がある。被熱は内面から順に、最大1.5cm程の厚みを持つ滓化層、さらに外側は裏面に至るまで赤褐色から明褐色に被熱した層の順となっている。胎土は3mm大以下の比較的粒度の揃った石英質の石粒を多量に含むもので、耐火度は分析No1～3の中では最も高そうである。色調は内面表皮が紫紅色で、外面は明褐色。地は黒褐色から明るい茶褐色となる。</p>										
分析部分	<p>長軸端部1/4を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。残材返却。</p>										
備考	<p>内面表皮の紫紅色が強い点と、上下方向に残る筋状の窪みが特色である。前者は炉内の雰囲気の中で酸化性が高いことを示し、後者は分析資料No1の内面に残る桶状の窪み(スマキ痕?)に由来する可能性も残る。なお、炉壁の粘土単位が6cm程の帯状の細い輪積みで、通常の「たたら積み」ではない点も注目される。また、構成された壁体全体の傾向からみると、上釜と元釜の胎土を替えていることはわかるが、やや胎土や成・整形にばらつきがあり、わずかにスサを混じえる胎土を用いていることから、中世の後半期に属する遺跡の可能性が高い。</p>										

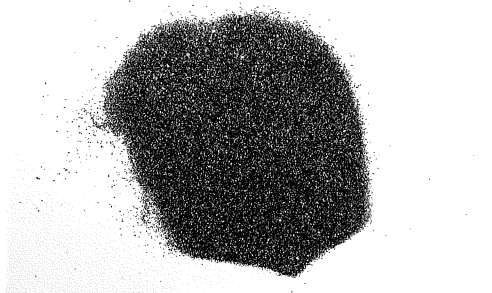


資料番号 4

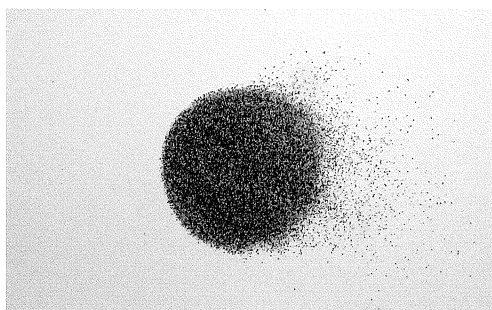
出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	66			項目	滓	メタル
	出土位置	多伎町久村川河口			時期:根拠	現代:採集品				
試料記号	検鏡: MYO-4	計測値	長径	— cm	色調	表: 黒色	遺存度	—	マクロ 鏡度 CMA X線回折 化学度 耐火度 放射性 X線透過	○
	化学: MYO-4		短径	— cm		地: 黒色	破面数	—		
遺物種類 (名称)	砂鉄(自然)		厚さ	— cm	磁着度	5	前含浸	—		
			重さ	20.0 g		メタル度	なし	断面樹脂		
観察所見	<p>2005年3月9日に多伎町久村川河口の左岸より採取した自然砂鉄。現在の海岸の汀線までは、60~70mの距離がある。(かつては海岸でも目に見えて砂鉄が確認されたという情報があるが、現在では認められない)採取時には磁石を用いず、移植ゴテにより採取している。採取した内の20.0gを定量した上で、磁石と比重差により4A(磁着する砂鉄)、4B(非磁着の砂鉄)、4C(非磁着の砂鉄のうち、比重差によりさらに砂粒を分離したもの)の3区分をしている。以下個別に記録する。</p> <p>4A 全20.0gのうち12.05gを占める磁着する砂鉄である。全体の60.5%を占める。粒径が0.2mm大~0.06mm大で、黒色の光沢をもつ粒子主体の砂鉄である。平均的な粒度は0.1mm大。角ばった粒子と表面が磨耗して丸みを持った粒子が混在するものの、全体的にはやや角が取れている砂鉄粒子が主体となる。</p> <p>4B 全20.0gのうち5.65gを占める非磁着の砂鉄である。全体の28.25%を占める。粒径が0.2mm大~0.05mm大前後で、4Aと粒径の点といえば似た資料である。ただし、磁着せず光沢のある粒子も明らかに少ない上に、石英質の砂粒や有色鉱物が1割以下、混在している。色調は4Aと比べて黒味が少ない傾向がある。チタン磁鉄鉱主体の砂鉄か。</p> <p>4C 全20.0gのうち2.25gを占める非磁着の砂粒主体の資料である。全体の11.25%を占める。非磁着の資料から4Bの非磁着の砂鉄を比重差により分離した、砂粒と2割程度の無光沢の砂鉄の混在物である。砂粒は石英質のものが主体で、粒径も0.5mm大までの、大きめのものを含んでいる。砂鉄粒子の光沢がないのは、磨耗の進行とチタン磁鉄鉱由来のためか。</p>									
分析部分	必要量を選択し、自然砂鉄として分析に用いる。分析時には、4A、4B、4C、を合わせて用いること。残材返却。									
備考	<p>自然状態で採取した砂鉄としては粒径の幅が狭く、平均粒度は0.1mm大前後の砂鉄資料である。非磁着のチタン磁鉄鉱と推定される粒子が28%を超える特色を持つ。なお、遺跡から出土した分析資料No2の炉壁表面に焼結する砂鉄や、分析資料No5ならびに分析資料No14の砂鉄に加えて、分析資料No13の砂鉄焼結塊とも粒径がほぼ一致している。非磁着の砂鉄の割合が極めて高い点を除けば、遺跡周辺の河川河口部あるいは、海岸部から採取された砂鉄が約5km山間部に運び上げられて、製鉄原料として用いられた可能性が高そうである。河口部などの砂鉄推積層では、わずかな採取場所の差や季節の違いにより、粒径や非磁着の砂鉄の比率が変動するため、多少の幅を持って考えるべき要素である。</p>									



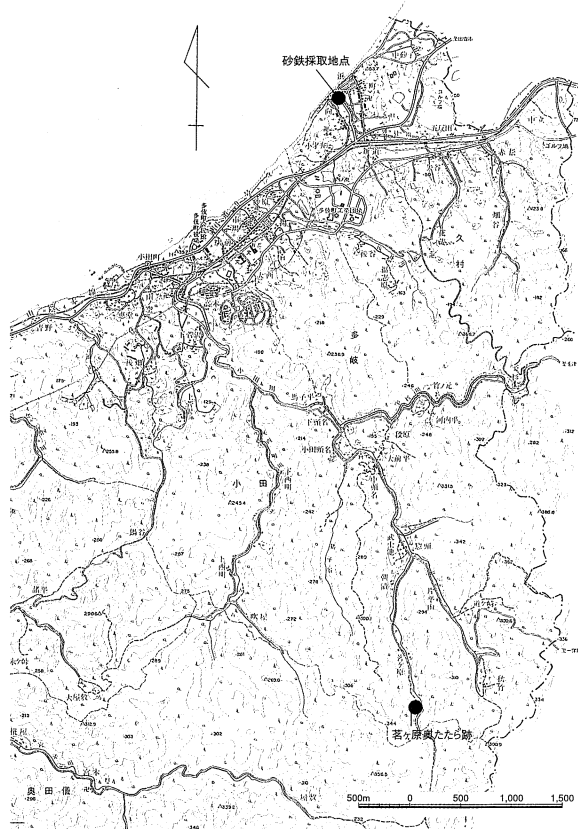
4A



4B



4C



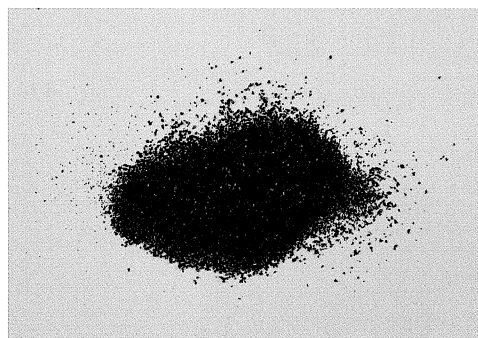
S=1/75,000

資料番号 5

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	67-2			項目	滓	メタル	
	出土位置	2トレンチ(3層平坦面)		時期:根拠	中世?:出土状況						
試料記号	検鏡:MYO-5 化学:MYO-5 放射化:-	計測値	長径	- cm	色調	表:濃茶褐色	遺存度	-	マクロ鏡度 検査度 CMA X線回折 化学度 耐火度 放射化 X線透過	○	
			短径	- cm		地:濃茶褐色	破面数	-			
遺物種類 (名称)	砂鉄(遺跡)	計測値	厚さ	- cm	磁着度	6	前含浸	-	○		
			重さ	20.0 g		メタル度	なし	断面樹脂			-
観察所見	<p>2トレンチの3層平坦面から出土した鉄滓を水洗した時に、残留した土砂を磁選して得られた砂鉄資料。分析資料No.6の流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)と同一母体から採取されたもので、篩の目の差により両者は分離されている。磁選により採取されているため、非磁着の砂鉄や砂粒は極めて微量しか含まれていない。これは、遺跡の土砂中から原料とされた可能性のある砂鉄を分離する上で、必然的に起こる問題でもある。分析資料No.4の久村川の河口部から採取された自然砂鉄に比べれば、光沢を持つ粒子の比率が低く、色調も濃茶褐色である。以下個別に記録する。</p> <p>5A 全20.0gのうち19.5gを量り、全体の97.5%を占める磁着する砂鉄である。濃茶褐色で光沢のある粒子が2割以下と少なく、0.5mm大以下の赤褐色の粒子が点々と混在している。粒径は0.3mm大~0.01mm大と幅を持ち、中心粒度は0.1mm大である。0.3mm大以下の滓粉らしきものも散見する。全体的に光沢を持つ角張った粒子が少なく、色調が濃茶褐色となるのは、被熱した砂鉄粒子が主体となるためか。</p> <p>5B 全20.0gのうち0.5gを量り、全体の2.5%を占める非磁着の砂鉄と砂粒の混在物である。0.5mm大を超える滓片らしきものが2割近く含まれていることも特色である。個々の形状はまちまちで、ガス質の滓の表皮片と推定される滓片も確認される。滓片や有色鉱物は、5Aとした磁着する砂鉄に比べて粒径の幅があり、比較的大きなものが目立つ。</p>										
分析部分	必要量を選択し、砂鉄として分析に用いる。分析時には5Aと5Bを合わせ用いること。残材返却。										
備考	トレンチ出土の滓の水洗時に得られた土砂から磁選しているためか、被熱した砂鉄粒子の混在と滓表皮の粉末の混入が確認される。被熱した砂鉄の存在は、一旦、操業中の製錬炉に投入された可能性と、投入前に焙焼されているという二つの可能性を持つが、肉眼的には区別することが出来ない。磁着する砂鉄と非磁着の砂粒のいずれもが、分析資料No.4の河川等の水流により淘汰された砂鉄に比べて、粒度幅が広く、微細な粒子が比較的多くを占めることは、地山の土砂中の砂鉄粒子などが混入していることを示している可能性が高い。なお、5Bの非磁着の砂粒の一部は濃茶褐色気味の色調から見て、地山となる岩石由来のものも含まれているものと推定される。										



5 A



5 B

資料番号 6

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	68-2			項目	滓	メタル	
	出土位置	2トレンチ(3層平坦面)		時期:根拠	中世?:出土状況						
試料記号	検鏡: MYO-6 化学: - 放射化: -	計測値	長径	- cm	色調	表: 黒褐色	遺存度	破片	マクロ	○	
			短径	- cm		地: 黒褐色	破面数	-			
遺物種類 (名称)	流動滓表皮 (ガス質、鍛造剥片様)		厚さ	- cm	磁着度		1	前含浸	-	耐火度	放射化
			重さ	- g	メタル度	なし	断面樹脂	-	X線透過		
観察所見	2トレンチの3層平坦面から出土した鉄滓の水洗時に、残留した土砂を磁選して得られた剥片状(ガス質、鍛造剥片様)の資料。分析資料No5の砂鉄と同一母体から分離されたもので、篩の目の差により両者は分離されている。磁着傾向の強弱から二分した後、厚みや外観の特色から代表資料を選別した。個別のデータは別表参照。										
分析部分	必要品を選択し、流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)として、分析に用いる。残材返却。										
備考	肉眼的には鍛錬鍛冶に伴う鍛造剥片に極めて似ているが、厚み傾向や表裏の状態がやや異なる印象を受ける資料である。肉眼的な分類や構成された166点の資料の中では、明らかな椀形鍛冶滓や羽口などの鍛冶関連遺物は確認されない。SX01の平坦面の一部に1m大の上面に打痕を持ち、鉄系の付着物を確認出来る自然石が出土しているため、鍛造剥片かどうかを念のため調査することになった。										

分析資料No 6 流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)

番号	計測値(mm)			色調	表	裏	磁着	気孔
	長軸	短軸	厚さ					
6-イ-1	2.20	1.50	0.19	表: 青黒色 裏: 青黒色	わずかに凸凹がある	わずかに凸凹がある	やや弱	なし
6-ロ-1	3.10	1.60	0.08	表: 青黒色 裏: 青黒色	雛状	数ヶ所凸がある	やや強	なし
6-ロ-2	2.00	1.50	0.06	表: 青黒色 裏: 青黒色	わずかに凸凹がある	わずかに凸凹がある	やや強	なし

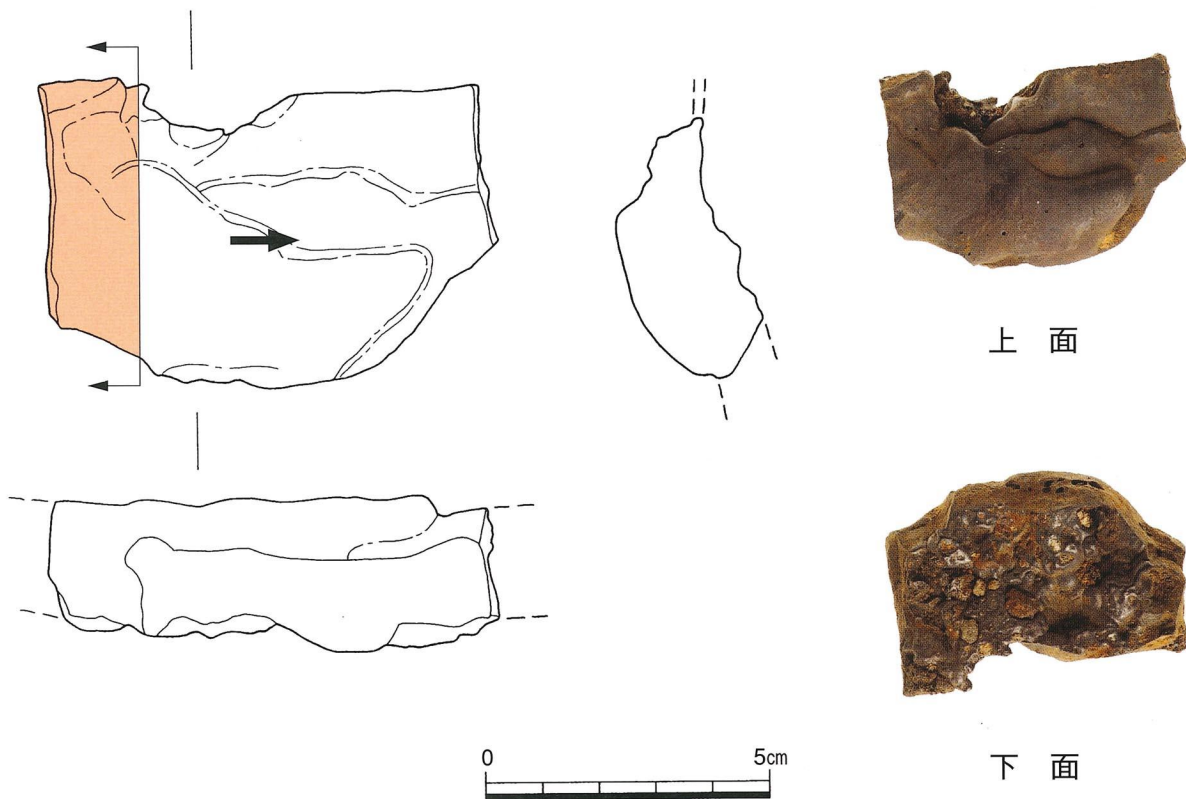
イ-1

ロ-1

ロ-2

資料番号 7

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	85			項目	滓	メタル
	出土位置	2 トレンチ		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-7 化学: MYO-7 放射化: -	計測値	長径	8.1 cm	色調	表: 濃茶褐色 ~黒褐色	遺存度	破片	マクロ鏡度 ○	CMA X線回折 化学度 耐火度 放射化 X線透過
			短径	5.5 cm		地: 黒色				
遺物種類 (名称)	流動滓(緻密)	計測値	厚さ	2.7 cm	磁着度	2	前含浸	-	析	
			重さ	177.0 g	メタル度	なし	断面樹脂	-		
観察所見	<p>2 cm前後の厚みを持った板状の流動滓破片。上下面は生きており、側面の8割方が破面となっている。破面数は6を数える。上面は右方向へ向って重層する流動滓で、上手側の側部にはガス質の滓片を噛み込んでいる。下面は2 cm大以下の炉壁片や滓片の噛み込みの点在する圧痕主体となる。滓は緻密で、ガスは比較的良好に抜けているが、中間層には横方向にわずかに広がり気味の大型の気孔が点在する。色調は表面が濃茶褐色から黒褐色で、地は黒色である。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/5を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。</p>									
備考	<p>小さな炉壁片や滓片の散在する平坦面に、薄く広がるように重層している流動滓の破片である。本遺跡ではガス質の滓が7割方を占め、全体的に大きく成長しているのに対して、緻密な滓は3割以下と少なく、厚みも薄い傾向を持つ。なお構成No77などを見ると、緻密な滓の後に、ガス質の滓が重層する傾向を読みとれる。操業の前半期にともなう滓が緻密で、操業の後半期にともなう滓がガス質ということを示す可能性もある。</p>									



資料番号 8

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	86		項目	滓	メタル
	出土位置	2トレンチ			時期:根拠	中世?:出土状況			
試料記号	検鏡: MYO-8	計測値	長径	11.8 cm	色調	表: 暗紫紅色 ~黒褐色	遺存度	破片	マクロ 検鏡 C M A X線回折 化学耐 火度 放射化 X線透過
	化学: MYO-8		短径	9.7 cm		地: 濃茶褐色 ~黒色	破面数	8	
遺物種類 (名称)	流動滓(ガス質)		厚さ	5.5 cm	磁着度	3	前含浸	—	析
			重さ	424.0 g	メタル度	なし	断面樹脂	—	
観察所見	5 cm程の厚みを持ったガス質の流動滓破片。上面は重層した流動滓の表面で、わずかな流れ皺が生じている。上下面が生きており、側面は全面破面となる。破面数は8を数える。上面表皮の7割方が紫紅色気味で、中央付近は表皮が脱落して窪みとなっている。重層単位は上手側の肩部で明瞭ながら、それ以外でははっきりしない。下面は土砂の圧痕主体で、ゆるやかな凹凸を持ち、灰色の炉壁粉の固着も確認できる。側面の破面には中小の無数の気孔が露出しており、見かけ以上の比重の低さにつながっている。左下手側の側面と右上手側の側面下端には、別単位の2つの工具痕が残されている。左側面のは幅2.5cm以上の幅広いもので、2単位が重なるように残されている。破面には、本来、工具付着滓となるべき薄い槌状の滓が露出している。右側面の工具痕は幅1.5cm程の槌状の窪みである。滓全体の色調は表面表皮が暗紫紅色で、主体となる滓部は黒褐色である。地は濃茶褐色から黒色。								
分析部分	長軸端部1/4を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。								
備考	本遺跡から出土した流動滓のうち7割ほどを占める、ガス質の流動滓の代表として選択されたものである。平坦な土砂の面に次々とガス質の滓が重層していることを窺わせる。なお、左側部の下手側下半に残る工具痕ないしは、工具付着滓は、流出孔の出口に近い流出溝が原位置である可能性が高い。類似した条件を持つ工具痕付きのガス質の滓として、構成No81~84があり、単独の工具付着滓としては、構成No69-1~72がある。本遺跡の中では数も多く、比較的目立つ種類の流動滓である。								



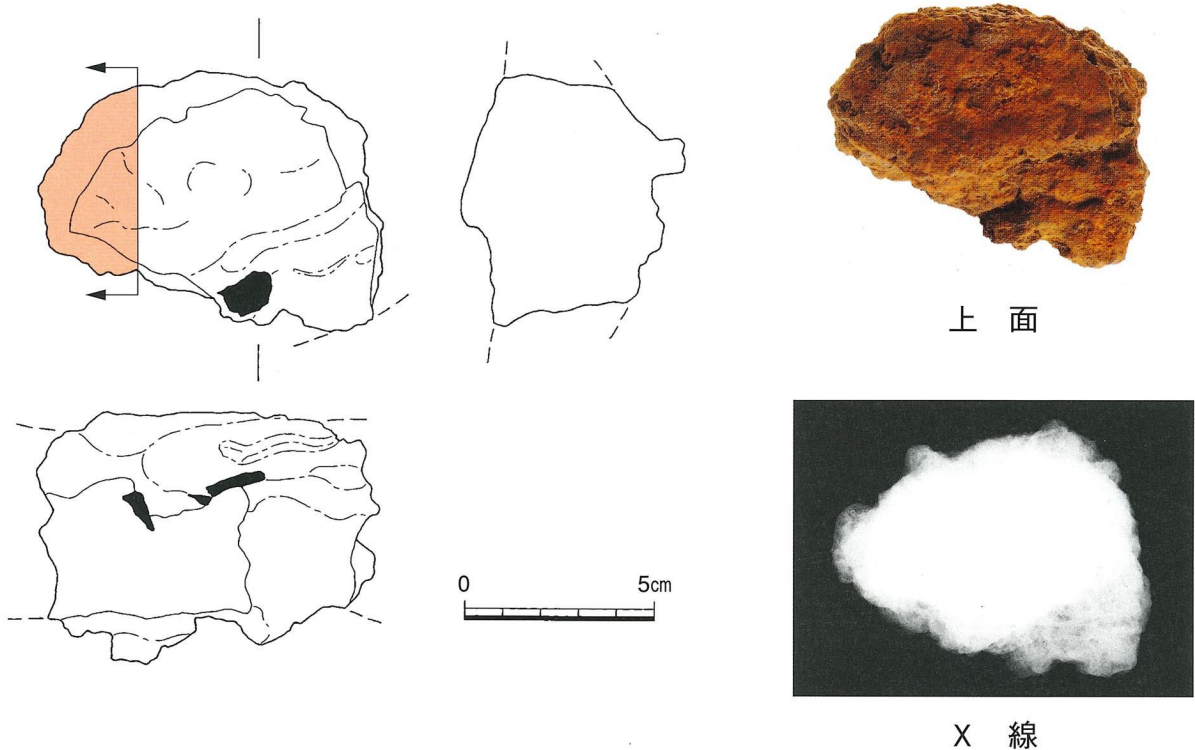
上面



下面

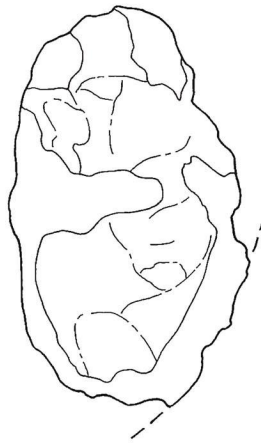
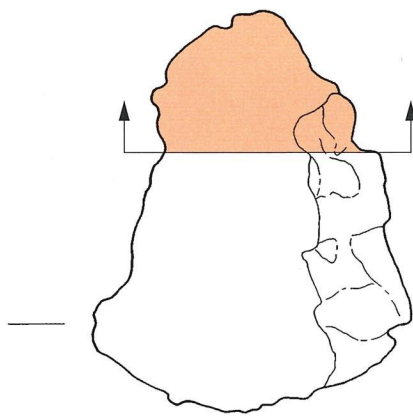
資料番号 9

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	96			項目	滓	メタル	
	出土位置	2トレンチ(4層)		時期:根拠	中世?:出土状況						
試料記号	検鏡: MYO-9	計測値	長径	8.6 cm	色調	表: 茶褐色~濃茶褐色	遺存度	破片	マクロ	鏡度	
	化学: MYO-9		短径	6.4 cm		地: 濃茶褐色~黒褐色	破面数	6			CMA
遺物種類(名称)	放射化: -		厚さ	6.1 cm	磁着度	6	前含浸	-	X線回折	耐火度	
	炉内滓(含鉄)		重さ	550.0 g		メタル度	特L(☆)	断面樹脂			○
観察所見	<p>平面、不整形をした厚板状の、含鉄の炉内滓破片。上下面と右下手側の側部が生きており、側面の8割方が破面となっている。破面数は6を数える。上面は平坦気味で、下手側が一段低くなる。表面には酸化土砂がやや厚く、黄褐色気味の部分もある。下面は全体に凹凸が激しく、上手側が全体に高まっている。これは右下手側の側部が生きている事と合わせて、本来の炉底塊の側部片のためであろう。側面の破面から見ると滓は部位により粗密があるが、相対的には上手側の方が密度が高い。含鉄のためか一部に錆ぶくれや黒錆のにじみも確認できる。磁着傾向からは、各所に含鉄部が残されている可能性が高い。色調は表面の酸化土砂が茶褐色で、滓部は濃茶褐色。地は濃茶褐色から黒褐色。</p>										
分析部分	<p>長軸端部1/4を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>										
備考	<p>外観観察と透過X線像から判断して、含鉄の炉底塊の側部破片と推定される。現在の最大厚みが6.1cm程で、炉底塊としては比較的薄い特色を持つ。外観に加えて磁着傾向やX線像で見ると、同種の資料として同じ2トレンチから出土した分析資料No10が、SX01からは分析資料No16、17、18の3点が確認されている。特に分析資料No16は、上下面の状態や側面の破面の一部がよく似ており、含鉄の炉底塊の荒割りから中割り段階を示す資料として注目される。加えて炉底塊の厚みが薄めで、比較的小型の箱形炉に伴う可能性が強く、中世段階に属するという傍証にもなるかもしれない。</p>										

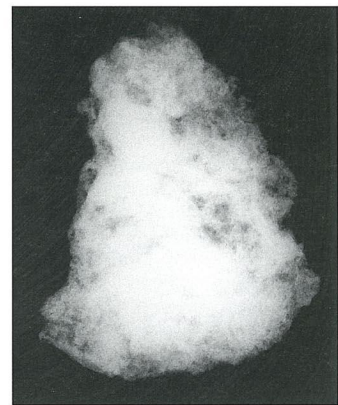
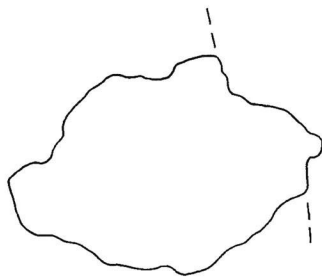


資料番号10

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	100			項目	滓	メタル
	出土位置	2トレンチ(1層)		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-10	計測値	長径	5.6 cm	色調	表:濃茶褐色 ~黒褐色	遺存度	破片	マクロ 鏡度 C M A X線回折 化学度 耐火度 方孔 放射 X線透過	○ ○ ○ ○
	化学: MYO-10		短径	7.1 cm		地:濃茶褐色 ~黒褐色	破面数			
遺物種類 (名称)	鉄塊系遺物(塊状)		厚さ	3.8 cm	磁着度	7	前含浸	—		
			重さ	191.0 g	メタル度	特L(☆)	断面樹脂	○		
観察所見	<p>平面、不整五角形をした、やや厚みを持った塊状の鉄塊系遺物。上面は破面で、側面から下面の一部が生きている。破面数は7を数える。表面には錆ぶくれが点在し、左側面を中心に小破面が連続する。上面は平坦気味で、右側部は1cm大以下の木炭痕の残る滓表皮となる。上面から左側面は含鉄部と滓部の混在した緻密な部分となっている。下面はわずかに碗形で、表面には粉炭痕が確認される。含鉄部には2mm大前後の隙間が多数あり、鉄自体の集中はまだ途上かと考えられる。磁着傾向には多少の濃淡があるが、露出した破面を中心に反応が強い。色調は表面の酸化土砂が錆の影響もあり濃茶褐色で、含鉄部は黒褐色となる。地は濃茶褐色から黒褐色。</p>									
分析部分	<p>短軸端部1/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>									
備考	<p>見かけはイガイガした炉内滓様である。しかし、磁着が強く、見かけより比重が高いことから、鉄塊系遺物としている。鉄部はややまとりに欠け、鉄自体が流動化する迄には到っていないことから、炭素量がやや低めの資料と推定される。特に分析資料No11の流動状の鉄塊系遺物と比べれば、炭素量はかなり低めと考えられる。右側部から下手側は滓がたれ落ち気味で、下面の右寄りが生きていることを加味すると、炉底塊の側面下端部の破片である可能性が強い。含鉄の炉底塊の中割りから小割りにかけての破片であろうか。</p>									



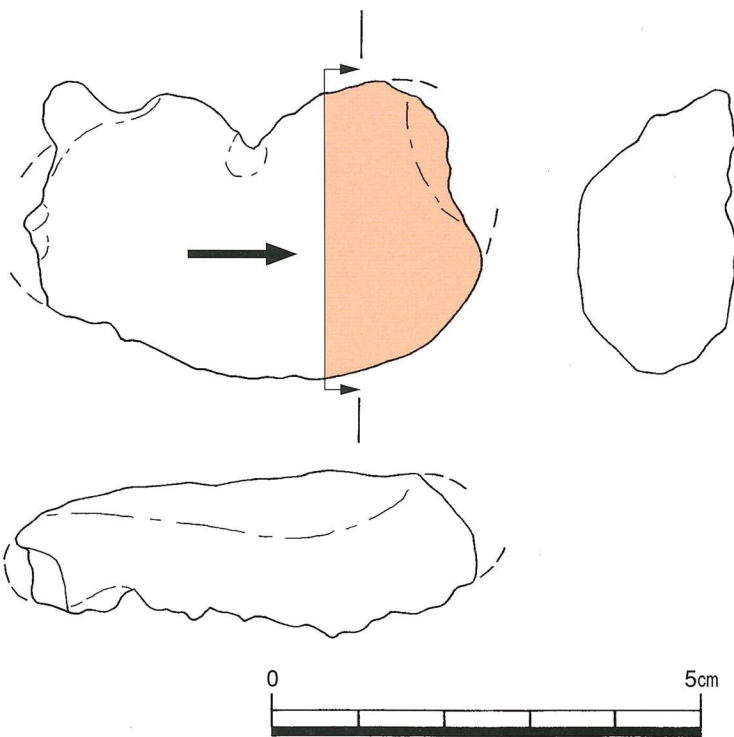
上面



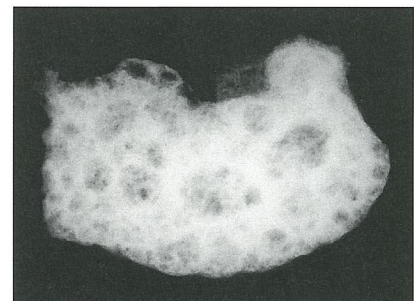
X線

資料番号11

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	108-3			項目	滓	メタル
	出土位置	2トレンチ(4層)		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-11	計測値	長径	5.2 cm	色調	表: 茶褐色~濃茶褐色	遺存度	破片	マクロ	○
	化学: MYO-11		短径	3.4 cm		地: 濃茶褐色~黒褐色	破面数	2		検鏡度
遺物種類(名称)	放射化: -		厚さ	1.8 cm	磁着度	5	前含浸	-	CMA	○
	鉄塊系遺物(流動状)		重さ	77.0 g		メタル度	特L(☆)	断面樹脂		
観察所見	<p>平面、不整楕円形をした扁平な鉄塊系遺物。やや流動気味で、左右の端部が小破面となっている。破面数は2を数える。上面はやや丸みを持った丸餅状で、下手側の側部はより丸みが強い。上手側の側部は中央に窪みがあり、左右に分れた傾斜面となる。下面はほぼ平坦で、粉炭痕が主体となっている。全体的に磁着が強く、含鉄部が9割以上を占める資料と考えられる。鉄としては半流動状か。表面には酸化土砂が広がり、部分的に小さな錆ぶくれが確認される。色調は表面の酸化土砂が茶褐色で、含鉄部は濃茶褐色。地は濃茶褐色から黒褐色となる。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>									
備考	<p>やや上面から側面が丸みをもった形状と内部に数多くの中小の気孔が確認されるため、銑鉄塊と推定される。気孔が横方向に伸びず上下方向に発達していることから、ほとんど停滞した状態で固化しているものと考えられる。下面には粉炭痕があり、炉内外は不明ながら、粉炭層上で形成されていることは確実であろう。体積が小さいため、白錆鉄化しているかもしれない。より流動性の高い銑鉄塊としては、SX01出土の分析資料No19がある。他に流動状でメタル度が特Lを示す銑鉄塊と推定される資料は、1トレンチから1点、2トレンチから5点、SX01では7点という比率で出土している。従ってSX01が最も多い傾向を示す。</p>									



上面



X線

資料番号12

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	109-2			項目	木炭		
	出土位置	第2トレンチ(2・3層) 上から1m、表面から0.5m		時期:根拠	中世?:出土状況				分		
試料記号	検鏡:-	計測	長径	- cm	色調	表:黒色	遺存度	-	析	マクロ	
	化学:-		短径	- cm		地:黒色	破面数	-		検鏡度	
遺物種類 (名称)	C14:MYO-12	値	厚さ	- cm	磁着度	1	前含浸	-	CMA	X線回折	化学
			重さ小計	48.0 g		メタル度	なし	断面樹脂			
観察所見	2005年3月8日に第2トレンチの上方から1m、表面から0.5mの滓層中より採取した木炭資料。全24点あるが小片が多い。8gが1点、4gが1点、3gが3点、2gが10点、1g以下が9点の都合48g前後を計る。採取にあたっては、C14年代測定用の資料とするため、ビニール手袋を用いて、指頭で直接触れないように注意して採取した上で、新品のブラシで表面に残る土砂を大まかに除去している。水道水等による水洗は行っていない。										
分析部分	必要品を選択し、木炭として分析に用いる。(全24点(48g前後)を必要に応じて、C14用(2点)として選択すること。)残材返却。なお、取り扱いに当たってはC14年代測定用の資料ため、直接に指頭などで触れないよう特に注意すること。										
備考	分析資料No20を別途、検鏡・化学分析・カロリー算出用として選択している。出土位置は、SX01下層で、本資料とは異なる。										

資料番号13

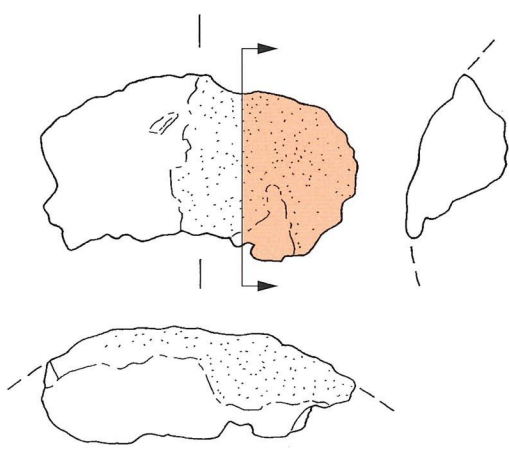
出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	113-2			項目	滓	メタル
	出土位置	3トレンチ(表層下方)		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-13	計測値	長径	3.6 cm	色調	表:濃茶褐色 ~黒色	遺存度	破片	マクロ鏡度 ○	
	化学: -		短径	1.9 cm		地:黒褐色	破面数	5		
遺物種類 (名称)	砂鉄焼結塊		厚さ	1.0 cm	磁着度	2	前含浸	-	X線回折 化学 耐火度 放射化 透過 ○	
			重さ	11.0 g		メタル度	なし	断面樹脂		
観察所見	<p>小塊状の砂鉄焼結塊。上面のみ生きており側面から下面は全体が破面となる。破面数は5を数える。上面は丸みを持った丘状で、右半分は焼結した砂鉄粒子がきれいに確認される。上面の左側から下面は、全体が錆色となり、部分的に酸化液の広がりにより光沢をもっている。焼結した砂鉄部分の最大厚さは1.4cmを測る。砂鉄粒子の粒径は0.1mm~0.15mm大で、中心粒度は0.1mm大前後を測る。全般的に微細な砂鉄粒子である。見かけ以上に還元が進んでいるためか各粒子が膨らみを持ち、磁着は2と弱めである。また砂鉄粒子の一部がメタル化した影響からか錆もかなり進んでいる。色調は表面の酸化部分が濃茶褐色で、砂鉄粒子が判別出来る部分はくすんだ黒色となる。地は錆の影響のためか黒褐色気味。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、砂鉄焼結塊として分析に用いる。残材返却。</p>									
備考	<p>はっきりした炉壁部分を残さず、上面が丸みを持った砂鉄焼結塊となっている。裏面左側の頂部は狭いながらも平坦気味で、炉壁表面で形成されている可能性がある。砂鉄粒子の微細な特色から山砂鉄や河川の中流域で採取された砂鉄ではなく、河口部または海岸付近で採取された可能性がうかがえる。分析資料No2の炉壁の内面に焼結した砂鉄と直接対比出来る資料である。また、分析資料No5ならびに分析資料No14とも対比が可能である。現代の久村川河口で採取した分析資料No4の砂鉄の粒度との対比が必要であろう。</p>									



上面



下面



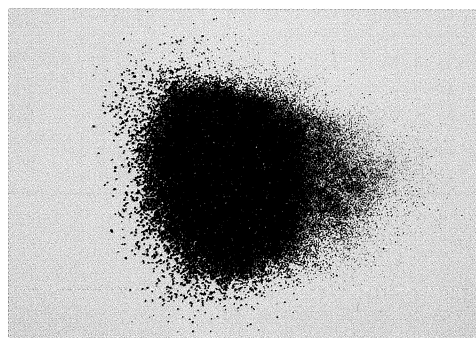
X線

資料番号14

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	129			項目	砂鉄	メタル	
	出土位置	SX01 SW		時期:根拠	中世?:出土状況						
試料記号	検鏡: MYO-14	計測	長径	— cm	色調	表:濃茶褐色	遺存度	—	マクロ 鏡度 ○		
	化学: MYO-14		短径	— cm		地:濃茶褐色	破面数	—			
遺物種類 (名称)	放射化:—	値	厚さ	— cm	磁着度	6	前含浸	—	X線回折 化学 耐火度 方孔 放射化 X線透過	○	
			重さ	20.0 g		メタル度	なし	断面樹脂			
観察所見	<p>SX01 SWから出土した鉄滓の水洗時に、残留した土砂を磁選して得られた砂鉄。分析資料No15の流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)と同一母体から分離されたもので、篩目の差により両者は分離されている。磁選により採取されているためか非磁着の砂鉄や砂粒は極めて微量しか含まれていない。これは遺跡の土砂中から原料とされたであろう砂鉄を分離する上で必然的に起こる問題である。分析資料No4の久村川の河口部から採取された自然砂鉄に比べれば、光沢を持つ砂鉄粒子の比率が低く、色調も濃茶褐色となる。以下、個別に記録する。</p> <p>14A 全20.0gのうち19.25gを量り、全体の96.25%を占める磁着する砂鉄である。2トレンチ出土の分析資料No5の、磁着する砂鉄(5A)に比べて濃茶褐色気味で、黒味が強く光沢のある砂鉄粒子の率が3割と低いという特色を持つ。粒径は0.3mm~0.01mm大以下と幅を持ち、中心粒度は0.1mm大前後である。0.6mm大以下の滓紛も散見する。全体に光沢を持った角ばった粒子が河口部採取の砂鉄に比べて少なく濃茶褐色気味となるのは、被熱している粒子の比率が高いためか。</p> <p>14B 全20.0gのうち0.75gを量り、全体の2.5%を占める非磁着の砂鉄と砂粒の混在物である。0.5mm大を超える滓片が1割程含まれていることも特色である。各粒子の形状はまちまちで、ガス質の滓の表皮片と推定される滓片も確認される。滓片や有色鉱物は14Aとした磁着する砂鉄に比べて粒径の幅があり、比較的大きめである。</p>										
分析部分	必要量を選択し、砂鉄として分析に用いる。分析時には14Aと14Bを合わせて用いること。残材返却。										
備考	<p>SX01出土の滓の水洗時に得られた土砂から磁選しているためか、被熱した砂鉄粒子の混在と滓表皮の粉末の混入が確認される。被熱した砂鉄の存在は一旦、製鉄炉に投入された可能性と、投入前に焙焼されているという2つの可能性を持つが、肉眼的には区別することが出来ない。磁着する砂鉄と非磁着の砂粒のいずれもが、分析資料No4の河川等の水流により淘汰されたものに比べて数度幅が非常に広く、粉末状の粒子が比較的多くを占めることは、地山の土砂中の砂鉄粒子などが混入していることを示している可能性が高い。なお14Bの非磁着の砂粒の一部は、濃茶褐色気味の色調から見て、地山となる岩石由来のものも含まれているものと推定される。</p>										



14A



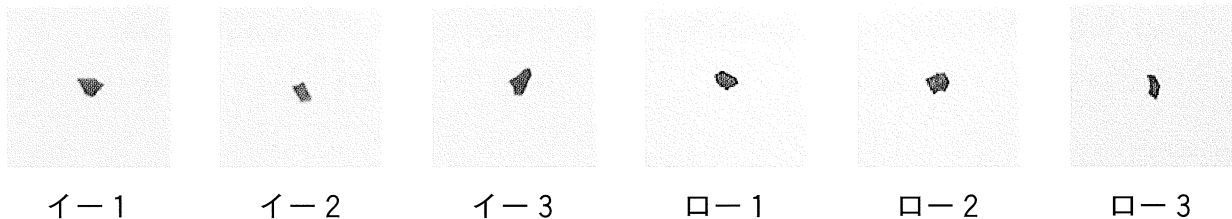
14B

資料番号15

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	130			項目	滓	メタル
	出土位置	SX01 SW		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-15	計測値	長径	— cm	色調	表:黒褐色	遺存度	破片	マクロ鏡度	○
	化学:— 放射化:—		短径	— cm		地:黒褐色	破面数	—		
遺物種類 (名称)	流動滓表皮 (ガス質、鍛造剥片様)	厚さ	— cm	磁着度	1	前含浸	—	X線回折化学耐火度— 放射化— X線透過		
		重さ	— g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	SX01から出土した鉄滓の水洗時に、残留した土砂を磁選して得られた剥片状(ガス質、鍛造剥片様)の資料。分析資料No14の砂鉄と同一母体から採取されたもので、筋目の差により両者は分離されている。磁着傾向の強弱から二分した後に、厚みや外観の特色から代表資料を選別した。個別のデータは別表参照。									
分析部分	必要品を選択し、流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)として分析に用いる。残材返却。									
備考	肉眼的には鍛錬鍛冶に伴う鍛造剥片に極めて似ているが、厚み傾向や表裏の状態がやや異なる印象を受ける資料である。肉眼的な分類や構成された166点の資料の中では、明らかな楕形鍛冶滓や羽口などの鍛冶関連遺物は確認されていない。SX01の平坦面の一部に1m大の上面に打痕を持ち、鉄系の付着物が確認できる自然石が出土しているため、鍛造剥片かどうかを念のため調査することになった。									

分析資料No15 流動滓表皮(ガス質、鍛造剥片様)

番号	計測値(mm)			色調	表	裏	磁着	気孔
	長軸	短軸	厚さ					
15-イ-1	2.10	1.35	0.20	表:青黒色 裏:赤黒色	光沢がある	筋状のものがある	やや弱	なし
15-イ-2	1.50	0.90	0.10	表:青黒色 裏:赤黒色	平滑である	わずかに凸がある	やや弱	なし
15-イ-3	1.80	1.48	0.08	表:青黒色 裏:青黒色	平滑である	雛状	やや弱	なし
15-ロ-1	1.90	1.30	0.21	表:青黒色 裏:赤黒色	平滑である	凸がある	やや強	なし
15-ロ-2	1.80	1.50	0.10	表:青黒色 裏:赤黒色	筋状のものがある	凸がある	やや強	なし
15-ロ-3	1.95	1.00	0.08	表:青黒色 裏:赤黒色	わずかに凹がある	筋状のものがある	やや強	なし



イ-1

イ-2

イ-3

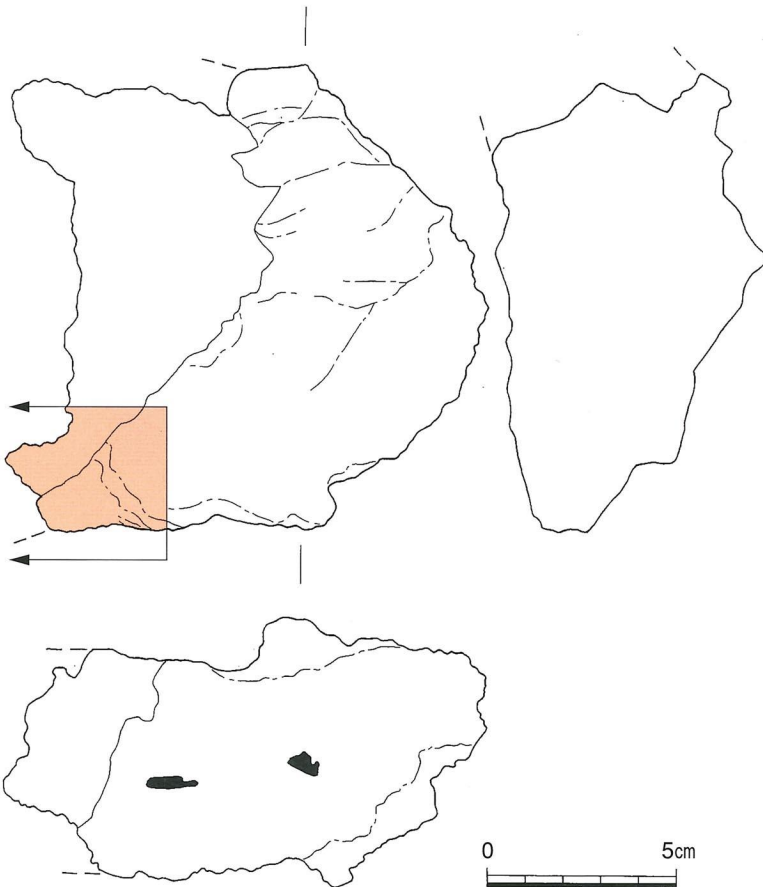
ロ-1

ロ-2

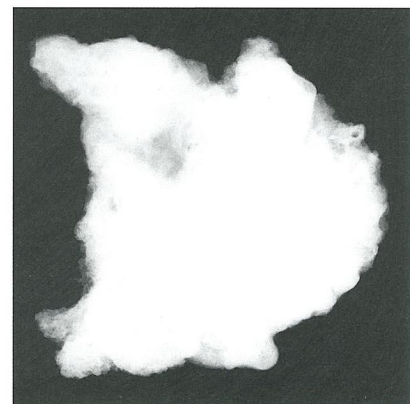
ロ-3

資料番号16

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	147		項目	滓	メタル		
	出土位置	SX01 No.19		時期:根拠	中世?:出土状況						
試料記号	検鏡: MYO-16	計測値	長径	12.7 cm	色調	表: 黄褐色~濃茶褐色	遺存度	破片	マクロ	鏡度	◎
	化学: MYO-16		短径	12.4 cm		地: 濃茶褐色~黒色					
遺物種類(名称)	炉底塊(鉄塊系遺物)	厚さ	7.4 cm	磁着度	7	前含浸	—	X線回折	耐火度	◎	方孔
		重さ	1,200.0 g		メタル度		特L(☆)				
観察所見	<p>不整、馬蹄形をした平面形を持つ鉄主体の炉底塊、端部破片。上下面と右側部から下手側の側部が生きており、左側部から上手側の側部の一部が破面となる。破面数は5を数える。上面右側は浅い皿状に窪み、比較的平坦となる。下手側の側部は立ち上がりの急な圧痕主体で、炉壁に接していた可能性が高い。右側部から下面は、1.5cm大以下の木炭痕が散在しているため、やや凹凸が激しいが、全体的には椀形気味となる。上手側の側部下端もやや立ち上がっており、基本的には短軸方向の幅が生きている可能性が高い。左側部は不規則な破面で、上手寄りの下半分が径1cm程の中空部となっている。上手側右寄りの側部には、木炭痕としてはやや疑問のある楕状の窪みが2方に向い残されており、上半分の窪みは工具痕の可能性を持つ。磁着は全体に強く、わずかに滓部が混在する形となる。色調は表面の酸化土砂が黄褐色で、含鉄部は濃茶褐色となる。地は濃茶褐色から黒色。</p>										
分析部分	長軸端部角1/4を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる、残材断面に樹脂塗布。残材返却。										
備考	<p>一見、精錬鍛冶工程で製作された椀形の鉄塊のように見える資料である。しかし、発掘調査の範囲が製錬炉の排滓場の斜面に設けられた2本のトレンチと、下端の平場のみ調査であった点と、そこからの出土品を構成した遺物群という事を考えれば、製錬炉の炉底塊と考えた方が良いかもしれない。本資料は上下面が基本的に生きており、下手側の側部に何らかの壁面が接している事。さらには、右方向からの工具痕という条件の下に判断すると、最大幅12cm(12cm×2の場合もあり)強の端部幅を持つ細長い炉底塊が復元的には予想できる。厚みも最大7cm程度と中厚で、分析資料No.9などとも共通点を持っているため、比較的炉容量の小さな、細長い平面形を持つ炉が推定できるかも知れない。なお、箱形炉特有の築炉技法である炉床の中央部を当初長軸方向に一段深く窪ませるといった技法が近世から近代には知られており、その中央部に溜まる形で鉄主体の炉底塊が生成される可能性があるとするれば、そうした技術の反映である可能性もあろう。もし、こうした想定が可能ならば、むしろ中世と推定される茗ヶ原奥たたら遺跡の段階から、こうした技術が発展した可能性さえ予想しなくてはならない。なお、島根県下の類似した調査例としては、瑞穂町の今佐屋山Ⅱ遺跡や横田町の鏡目大池遺跡などがあり、山陰の中世特有の製鉄技術となることができるかもしれない。</p>										



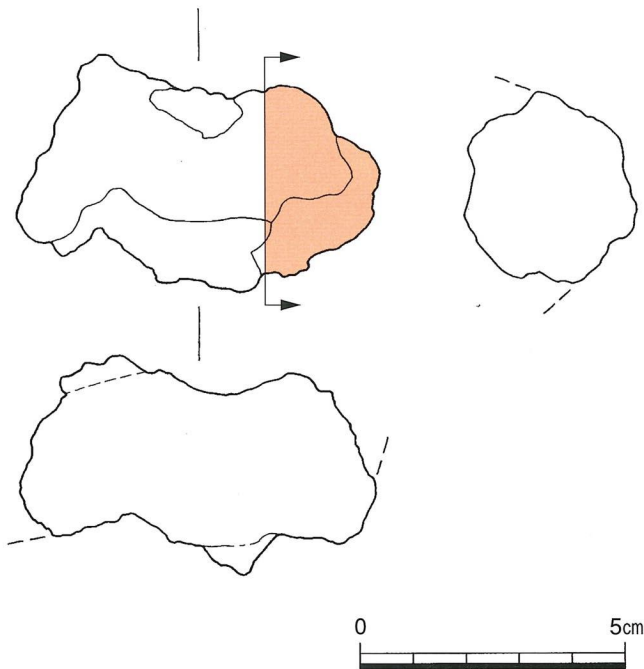
上面



X線

資料番号17

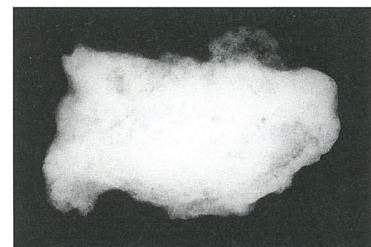
出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	156			項目	滓	メタル
	出土位置	SX01(2層)		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-17 化学: MYO-17 放射化: -	計測値	長径	6.8 cm	色調	表: 黄褐色~濃茶褐色	遺存度	破片	○	○
			短径	4.4 cm		地: 濃茶褐色~黒褐色				
遺物種類(名称)	鉄塊系遺物(塊状)	計測値	厚さ	4.2 cm	磁着度	8	前含浸	-	○	○
			重さ	158.0 g						
観察所見	<p>平面、不整形をした塊状の鉄塊系遺物。上面の左端部に黒色ガラス質の滓が固着する以外は、全体が鉄部となる。下面と上手側の側面以外は破面と推定され、破面数は7を数える。上手側の側面は平坦で、急激に立ち上がり、分析資料No16の側部の一部と似た傾向を持っている。下面はゆるやかな波状で、しっかりした鉄部が露出している。左右の側部と下手側から上面の9割方は不規則な破面となる。色調は表面の酸化土砂が黄褐色で、下面を中心に濃茶褐色となる。地は濃茶褐色から黒褐色。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>									
備考	<p>厚さは4.2cmと薄いが、分析資料No16と同様、側部の立ち上がりが立ち気味で、炉底塊の一部と考えられる。事実、分析資料No16の側部の立ち上がりの高さは4.3cm程で大きな差はない。その意味では、鉄主体の炉底塊の側部破片と判断しておく。鉄部は流動するまでには至っておらず塊状のため、炭素量が中程度となる共析鋼の一種かもしれない。分析資料No18と比較的に近い印象をもつ個体である。</p>									



上面



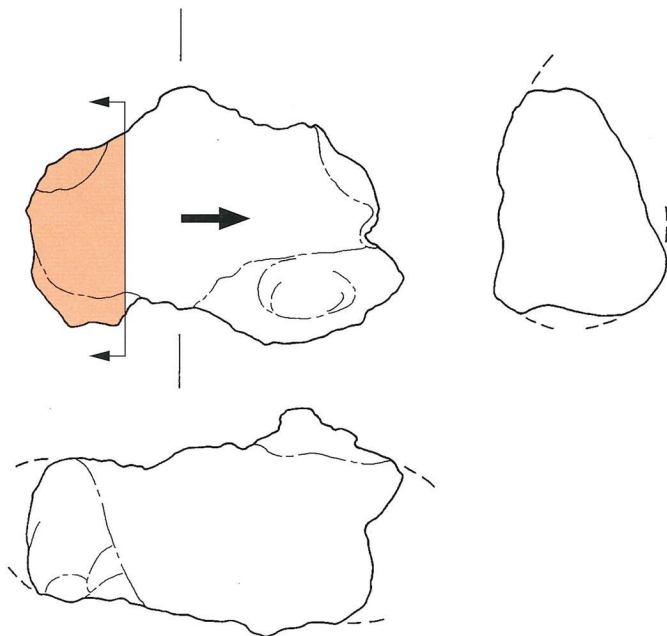
下面



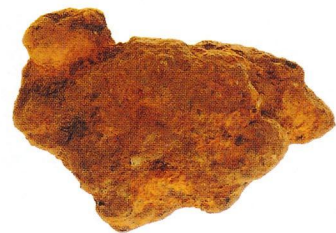
X線

資料番号18

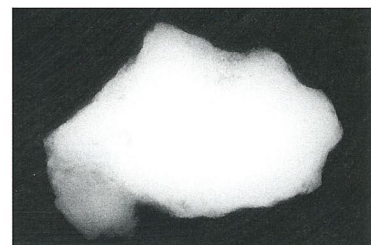
出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	162			項目	滓	メタル
	出土位置	SX01 NE		時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-18	計測値	長径	7.1 cm	色調	表: 黄褐色~ 黒褐色	遺存度	破片	マクロ	○
	化学: MYO-18		短径	4.7 cm		地: 黒褐色	破面数	5		○
放射化: -	厚さ		4.3 cm	磁着度	8		前含浸	-	析	○
遺物種類 (名称)	鉄塊系遺物 (流動状)		重さ	243.0 g	メタル度	特L(☆)	断面樹脂	○		○
観察所見	<p>平面、不整多角形をしたわずかに流動気味の鉄塊系遺物。ほとんど滓部が確認できず、黄褐色の酸化土砂に覆われている。側面を中心に5面の小破面を数えられる。下面以外はゆるやかな弧状で、鉄としては比較的まとまりが良い。上面と側面の一部には錆ぶくれを覆う、瘤状の酸化土砂が突出している。磁着は全体が強い。色調は表面の酸化土砂が黄褐色で、鉄部は表面、地とも黒褐色となる。</p>									
分析部分	<p>長軸端部1/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>									
備考	<p>上下逆で下面の平坦面が本来の鉄塊系遺物としては、上面となる可能性も残されている。その場合には、短軸方向の断面形がやや楕形になると予想される。鉄としてのまとまりは良いが流動性は低く、半流動状とすべきかもしれない。分析資料No17と19の中間段階あるいは、やや分析資料No17に近い炭素量となっている可能性もある。</p>									



上面



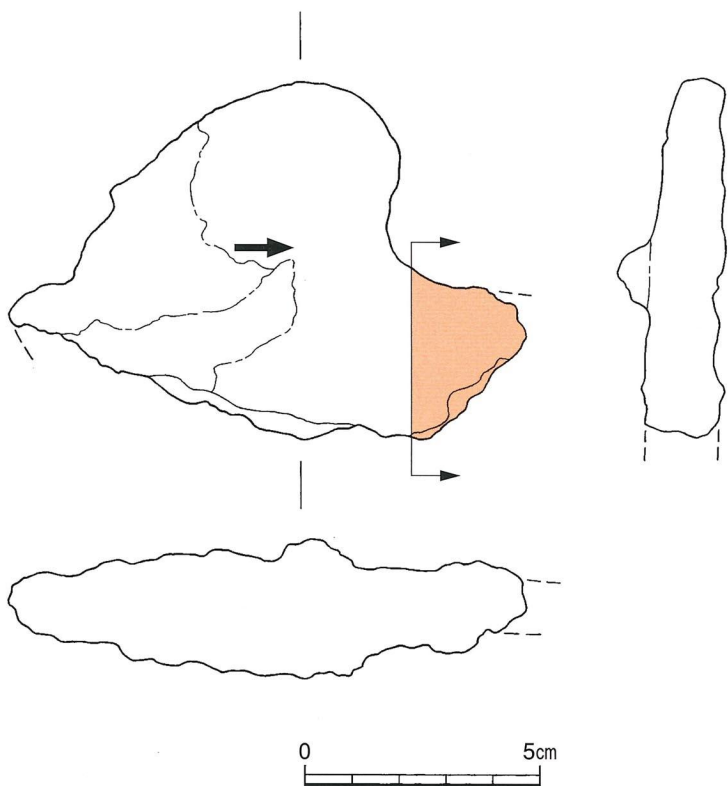
下面



X線

資料番号19

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	164			項目	滓	メタル	
	出土位置	SX01 No.14			時期:根拠	中世?:出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-19	計測	長径	11.0 cm	色調	表: 黄褐色~濃茶褐色	遺存度	破片	分	マクロ	○
	化学: MYO-19		短径	7.6 cm		地: 濃茶褐色~黒褐色	破面数	2		検鏡度	◎
遺物種類(名称)	放射化: -	値	厚さ	1.8 cm	磁着度	7	前含浸	-	析	X線回折	○
	鉄塊系遺物(流動状)		重さ	293.0 g		メタル度	特L(☆)	断面樹脂		○	X線透過
観察所見	<p>1.5cm程の厚みを持ち、右方向に流動した、平板な鉄塊系遺物。上下面と上手側の側部が生きており、下手側の側部はシャープな破面となっている。破面数は2を数える。上面から上手側の側部は丸餅状で、水平方向に広がり気味に流れている。下面は極めてゆるやかな波状の面で、わずかな粉炭痕が残されている。粉炭層の上面に薄く広がる形で生成されたものであろうか。下手側の側面には、銹鉄中の気孔を示すように、最大4mmほどの隙間が点々と残されている。表面に固着する酸化土砂中には、炉壁片や滓片に加えて錆色となった木炭の痕跡が残る。上手側から右側部の一部が弧状あるいはハート形となるのは、左から右に向かい鉄部分が流動したためか。色調は表面の酸化土砂が黄褐色で、鉄部は濃茶褐色。地は濃茶褐色から黒褐色となる。</p>										
分析部分	<p>長軸端部1/4を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>										
備考	<p>分析資料No11と同様、流動状の銹鉄塊と考えられる鉄塊系遺物である。両者とも平板で端部が丸みを持つ外観を示し、透過X線像からも内部に多量の気孔を残す状態が確認できる。SX01から出土した鉄塊系遺物の内、メタル度が特Lを示す資料としては、塊状のものが7点、流動状のものが6点含まれている。非構成の流動状の個体はさらに数が多いため、本遺跡の製鉄炉では生産された鉄の主体は、やや銹鉄の方が多いという判断ができるかもしれない。なお、ガス質の流動滓が全体の流動滓のうち7割方を占めることも、生産された鉄の主体が銹鉄であったという傍証にもなる。</p>										



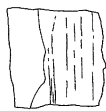
上面



X線

資料番号20

出土状況	遺跡名	茗ヶ原奥たたら跡遺跡		遺物No.	166			項目	木炭	メタル	
	出土位置	SX01 下層			時期:根拠	中世? : 出土状況					
試料記号	検鏡: MYO-20	計測値	長径	— cm	色調	表: 黒色	遺存度	破片	マクロ 検鏡度 C M A X線回折 化学 耐火度 放射性 X線透過	○	
	化学: MYO-20		短径	— cm		地: 黒色	破面数	—			
放射化: —			厚さ	— cm	磁着度	1	前含浸	—			
遺物種類 (名称)	木炭(5点)		重さ小計	25.1 g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	<p>発掘調査が終了した1月30日までに採取された2トレンチ出土の木炭は量不足で、さらに3月9日に分析資料No12をトレンチの2・3層から抜き出したが、化学分析・カロリー用にはやはり量不足のため、SX01出土資料から選択した木炭である。水洗後、土砂の付着する個体はブラシでクリーニングをしたが、完全には除去出来なかった。以下個別に記録する。</p> <p>20-1。 長さ3.7cm×幅2.4cm×厚さ1.4cm。重量5.2g。広葉樹の環孔材。年輪数、幅2.4cmの間に11本を数える。木取りは縦1/8ミカン割り。菊割れややあり。炭化はほぼ良好。黒炭。表面に土砂、少々残る。</p> <p>20-2。 長さ2.8cm×幅2.6cm×厚さ1.9cm。重量4.6g。広葉樹の環孔材。年輪数、幅2.6cmの間に22本を数える。木取りは縦1/8ミカン割り。菊割れややあり。炭化はほぼ良好。黒炭。表面に土砂、少々残る。</p> <p>20-3。 長さ2.4cm×幅3.3cm×厚さ2.1cm。重量6.0g。常緑樹の散環孔材。年輪数、厚さ2.1cmの間に6本を数える。木取りは縦1/2ミカン割り。菊割れわずかにあり。炭化はほぼ良好。黒炭。表面に土砂、少々残る。</p> <p>20-4。 長さ2.1cm×幅2.8cm×厚さ2.3cm。重量5.8g。常緑樹の散孔材。年輪数、厚さ2.3cmの間に8本以上を数える。木取りは縦1/4ミカン割り。菊割れなし。炭化はほぼ良好。黒炭。表面に土砂、少々残る。</p> <p>20-5。 長さ3.5cm×幅2.1cm×厚さ1.2cm。重量3.5g。常緑樹の散孔材。年輪数、厚さ1.2cmの間に3本以上を数える。木取りは縦1/12ミカン割り後、平割り。菊割れなし。炭化はほぼ良好。黒炭。表面に土砂少々、残る。</p>										
分析部分	必要品を選択し、木炭として分析に用いる。残材返却。										
備考	<p>分析資料No12は化学分析・カロリー算出用としては量不足のため、2トレンチの一連の分析資料とはならないため、SX01出土品の中から本資料は選択された。母体となった同一の元袋には、10cm大を越える針葉樹材の杉または檜の木炭が2点含まれていたが、サイズや樹種も特異なため、分析対象資料からは除外した。分析に選択した20-2は見かけ上硬質で炭化は進んでいる。ただし菊割れが全般に弱く、炭窯中での「ねらし」は積極的に行われていない可能性がある。また、たたら炭の製炭法とされている、半焼き状態の一種かもしれない。</p>										



20-1

20-2

20-3

20-4

20-5



第5章 まとめ

茗ヶ原奥たたら跡では、遺跡中心部が調査対象外で製錬炉地下構造などの遺構は明らかに出来なかったが、排滓場で多くの製鉄関連遺物を回収した。ここでは当遺跡における鉄生産の様相について、自然科学的な分析の成果を踏まえつつ検討していきたい。

1. 操業年代

SX01出土の陶磁器により推定される年代は16世紀後半から17世紀後半である。また排滓場で採取した炭化物の放射性炭素年代はcalAD1796-1523(B P 300±40)、calAD1952-1670(B P 210±30)となっている。

2. 製錬炉の構造

回収された炉壁や鉄滓などから推測できる製錬炉の規模・構造などをまとめておきたい。炉壁全体の9割は石英質の石粒が含まれ耐火性の高いものである。壁体は紫紅色を帯びるものが多い。遺物No147を炉底塊とみるなら、最大幅12cm(12×2の場合もあり)強の端部幅を持つ細長い炉底塊が復元的には予想ができる。厚みも最大7cm程度と中厚で、遺物No96などとも共通点を持っているため、当遺跡の製錬炉は比較的炉容量の小さな細長い平面形を持つ炉が推定できる。鳥根県下の類似した調査例としては瑞穂町の今佐屋山Ⅱ遺跡や横田町の鍮免大池遺跡などが挙げられる¹⁾。

3. 操業内容について

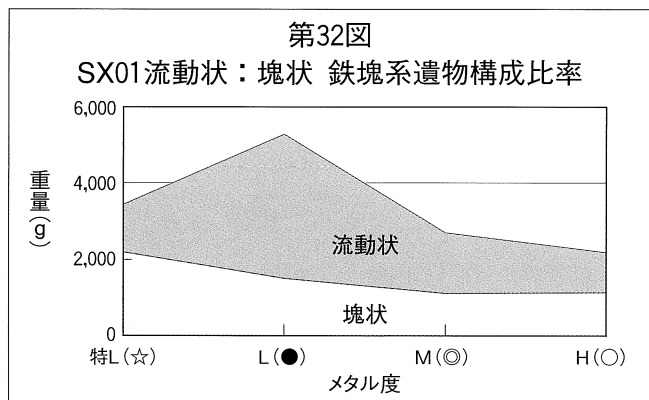
製鉄原料となる砂鉄は、金属学的調査の結果からチタン(TiO₂)含有率の高い砂鉄である。しかし久村川河口で採取した砂鉄と比較するとチタンや鉄と滓の分離を促す自媒剤となる塩基性成分(CaO+MgO)は、磁力選鉱の影響であろうか、かなり低い。なお滓の鉄分は40%であり中国地方各地の中世～近世たたらと比較しても低い範疇に入る。このため当遺跡での鉄歩溜りは良かったと判断される。また明治以降のたたらと成分を比較すると銑押しのだたらで派生した滓と近似する。

また分析資料No.6、15は肉眼では鍛造剥片の様相を呈するが、分析の結果、製錬滓の小破片に分類されると判明した。この他にも鍛冶(精錬)によって派生する遺物はなかった。

第9表の主要要素の一覧については、調査員、作業員の認識不足により、一部炉壁を土塊と誤り回収できなかった。その他にも遺物整理を手順どおりに円滑に進めることが出来なかった。このため遺物全体の構成比は遺跡の性格を正確に表せてはいない。

メタル度 特L(☆)、L(●)、M(◎)、H(○)の鉄塊系遺物(含鉄鉄滓を除く)について肉眼にて流動状と塊状に分類した。鉄塊系遺物全体の60%が出土したSX01に注目し流動状遺物と塊状遺物の構成比率をみると(第32図)、特L(☆)については若干、塊状が多く、その他は少し流動状遺物が多かった。全体を見ても半々の割合を示す。この流動性を銑鉄：軟鉄～鋼系に置き換えることができよう。これが生産内容を反映するのか、選別の工程で廃棄されたのか問題となろう。

金属学的調査を行っている製鉄遺跡のうち操業年代が当遺跡と比較的近い遺跡と田儀櫻井家の関係する遺跡を抜粋し、製鉄原料となる砂鉄と製鉄によって派生する製錬滓の分析値を掲載した(第8表)。チタン含有率を比較すれば当遺跡はその値が非常に高い。また神戸川流域に立地する檀原、梅ヶ谷尻、朝日、これら田儀櫻井家の関係する高殿たたらもともに砂鉄中のチタン含有率が高い。すなわち製鉄原料の砂鉄の傾向は当遺跡と田儀櫻井家の関係する製鉄遺跡は近似するといえる。



第8表 島根県東部の中世～近世製鉄遺跡の砂鉄・製錬滓の分析値

時代	遺跡名	所在地	遺構名	地下構造	年代	砂鉄		製錬滓		原料に関する所見
						点数	TiO ₂	点数	TiO ₂	
中世	檀原遺跡	簸川郡佐田町上橋波	V区2号炉	A2?	14世紀前半～中頃			2	14.42～17.34	塩基性砂鉄
中世	鐘免大池鉦跡	仁多郡横田町鐘免		A2	15世紀～16世紀初	1	2.18	7	0.97～3.94	真砂系
						1	0.68	3	2.81～3.46	真砂系
						1	1.45			酸性砂鉄
中世	板屋川遺跡	飯石郡頓原町志津見	1号炉	A		1	4.8	4	0.62～6.01	酸性砂鉄
			4号炉	B2	15世紀		4	0.96～11.86	塩基性砂鉄	
中世	梅ヶ迫遺跡	飯石郡頓原町獅子	製鉄炉	A2	16世紀?			2	3.72～5.54	中～低チタニア系
中世～近世	茗ヶ原奥たたら跡	簸川郡多伎町小田			16世紀後半～17世紀後半	2	9.28～10.22	10	0.5～27.57	チタン含有率の高い砂鉄
近世	殿淵山遺跡	飯石郡頓原町志津見	排滓場	—	18世紀	2	5.32～6.95	10	5.80～21.81	塩基性砂鉄
近世	弓谷たたら跡	飯石郡頓原町志津見	高殿鉦	高殿鉦	19世紀	2	6.13～6.29	3	10.93～15.21	赤目砂鉄
近世	檀原遺跡	簸川郡佐田町上橋波	I区1号炉	高殿鉦	18世紀後半～19世紀	1	11.69	7	9.22～20.55	塩基性砂鉄
近世	梅ヶ谷尻たたら跡	簸川郡佐田町吉野	第1炉床	高殿鉦	18世紀	1	7.55	3	14.64～13.85	
近世	朝日鉦	簸川郡佐田町高津屋		高殿鉦	17世紀末～18世紀初頭	1	7.06	6	15.88～20.16	

第32回山陰考古学会研究集会事務局編(2004年8月)「中国山地の中世製鉄遺跡」より抜粋

：田儀櫻井家と関係のあるたたら跡

地下構造 A：本床状遺構のみ B：本床状遺構+小舟状遺構

4. 茗ヶ原奥たたら跡の歴史的位置付け

当遺跡は川に面した丘陵の先端部に立地し、傾斜面を削平し作業場を造成している。また前述のように製錬炉の構造の面では炉底塊から細長い製錬炉が想定される。これらは中世の製鉄遺跡の特色を示す。一方、出土陶磁器による操業年代は16世紀後半～17世紀後半(中世末～近世初頭)と推定され、操業年代を同じくする遺跡に立岩3号製鉄遺跡(島根県西部)が挙げられる。同遺跡では石を並べ天井の架けられた小舟が設けられており近世高殿鉦成立の直前の野だたらの様相を示している²⁾。ちなみに一般的には近世高殿鉦は17世紀末頃に成立したといわれている。

当遺跡は現段階では地下構造が不明だが以上の事実により、立岩3号製鉄遺跡と同様、中世の終末期、近世高殿たたら成立直前期の野だたらと推定できる。

一方、文献史料をみると享保2(1717)の雲陽誌の小田の項に「鉄山 湏名といふ所にあり」と見える。湏名は今日の頭名(現在も使われている、茗ヶ原一帯の字名)である。また明治初期の『神門郡小田村絵図』(広島大学所蔵)には茗ヶ原の川沿いに田畑が並びその周りを鉄山が奥田儀村境界まで広がっている。そして嶺を越えれば田儀櫻井家の製鉄関連遺跡群の並ぶ宮本の谷がある。

他方、「鉄山證文小日記」文化7(1810)年(田儀櫻井家古文書)の田儀櫻井家の鉄山の購入記録によると 延宝3(1675)年に「奥田儀村、小田村に鉄山・御立山を拝領。」とありこの時期が田儀櫻井家のたたら経営の始まりと考えられる³⁾。また同文書に「元禄12(1699)年に小田村の西明ス山・頭名山・秋竹山を10年季で購入。」とある。これ以外にも17世紀末頃に多くの鉄山を購入している。この頃、田儀櫻井家たたら製鉄の基盤が確立したと考えられる。そして田儀櫻井家が操業に関わったと考えられる現在確認の出来る最も古い高殿たたらは口田儀の越堂たたらであり、操業確認期間は延享2(1745)～明治15(1882)である⁴⁾。

このように操業開始頃(17世紀中頃)の田儀櫻井家の具体的な操業内容については不明な点が多い。茗ヶ原奥たたら跡の操業期間はこの田儀櫻井家のたたら製鉄操業開始頃と推定されるが、茗ヶ原奥たたら跡の操業に田儀櫻井家が関わっていたのかどうか、現時点では回答の出せる要件がそろわない。

茗ヶ原奥たたら跡の製鉄炉地下構造を調査することによって

- ・田儀櫻井家に関連する新たな発見があることを期待できる。
- ・たたら製錬炉の地下構造について、当炉は比較的炉容量の小さな細長い炉が想定しているが、防湿・保温効果を高めるための地下構造について明らかにし、中世野だたらから近世の高殿炉へと変遷する、この変遷の過程のどこに位置するかを明らかにできる。

以上から茗ヶ原奥たたら跡製鉄炉本体の発掘調査実施の必要性を改めて確認させていただき調査報告のまとめとする。

- 1) 「今佐屋山遺跡」『中国横断自動車道広島浜田線建設予定地内埋蔵文化財調査報告書Ⅳ』島根県教育委員会 1992年3月
「鐘免大池鉦跡」横田町教育委員会 1993年
- 2) 「立岩3号製鉄遺跡発掘調査報告書 立岩川荒廃砂防工事に伴う発掘調査」『瑞穂町埋蔵文化財調査報告書大24集』瑞穂町教育委員会 2000年3月
- 3) 製鉄業開始時期については、『田儀村誌』は寛永17(1640)と記載するが原史料未発見。また「鉄山證文小日記」所収の「御願申上演説之覚」(文政3(1820))に慶安3(1650)年頃を示唆する文言もあり、年代を明確にできない。
- 4) 「田儀櫻井家」『田儀櫻井家のたたら製鉄に関する基礎調査報告書』島根県多伎町教育委員会 2004年8月

第9表 茗ヶ原奥たたら跡主要要素一覧表

項 目		詳 細						
遺物分析情報	炉壁3点	耐火度:1492度と耐火性が高い。						
	砂鉄3点	チタン含有率の高い砂鉄。(磁選の影響か久村川採取砂鉄よりチタン含有量が低い)。磁着する砂鉄と非磁着の砂粒とも粒径のばらつきが大きく、大型のものが散在する。また熱影響を受けて黒味を帯びた粒子の割合が高い。						
	流動滓表皮2点	製錬工程で派生した微細遺物か。(鍛造剥片とは断面の状態がやや異なる)						
	鉄塊系遺物5点	滓中にごく微細な金属鉄(フェライト単相)が存在するものから、全面亜共晶組成白鑄鉄組織の鉄塊までばらつきがある。						
	流動滓2点	滓の鉄分は40%強で鉄歩溜りはよかった。明治期以降のたたらの滓と成分を比較すると、銑押しなたたらで派生した滓と近似する。						
	炉内滓1点	製錬滓(原料:高チタン砂鉄、高温製錬)、鉄部は未凝集で、後工程の鉄素材になりうる品位ではない。						
	炉底塊1点	製鉄炉の比較的低温・還元雰囲気弱い個所で生じた炉底塊の可能性が高い。鍛冶原料になりうる品位ではなく、滓として廃棄されている。						
	砂鉄結晶塊1点	製錬滓(原料:高チタン砂鉄、高温製錬)、外観上の特徴から砂鉄焼結塊に分類されたが全体に滓化傾向にある。						
	木炭2点	樹種の異なる(コナラ、アカガシ)複数の広葉樹材を燃料(還元剤)に用いていたと推測。固定炭素低く(57.45%)、灰分は多い(5.42%)。発熱量は低値(5760cal/g)。これらは埋蔵時の土砂に汚染されているためと考えられる。						
遺物統計情報	遺物全体構成比		総量:2,050kg(トレンチ1~3、SX01出土) 炉壁:136kg(6.6%) 流動滓:1,582kg(77.2%) 炉内滓:12.2kg(0.6%) 含鉄鉄滓:43.9kg(2.1%) 鉄塊系遺物28.9kg(1.4%) その他鉄滓246.0kg(12.0%)					
	鉄塊系遺物構成比 (含鉄鉄滓含む)		総量:72,765g(トレンチ1~3、SX01出土) 特L(☆):5,856g(8.1%) L(●):28,185g(38.7%) M(◎):13,812g(19.0%) H(○):18,660g(25.6%) 錆化(△):6,252g(8.6%)					
	鉄塊系遺物種別比	鉄塊系遺物流動状:塊状構成比率	特L(☆)(g)	L(●)(g)	M(◎)(g)	H(○)(g)	合計(g)	
			塊状	3,096	4,119	2,844	2,709	12,768
			流動状	2,125	6,639	2,524	1,508	12,796
			合計	5,221	10,758	5,368	4,217	25,564
	肉眼およびX線観察	分析遺物	炉内に鉄鉄が溜まっている状態があったり、棒を差し込んで付いてきたものにも銑がある。一部は明らかに流動状である。しかし炉底塊も出来ている。特L(☆)の鉄塊系遺物に限定した場合 塊状3,096g(59.3%):流動状2,125g(40.7%)					
			特L(☆)の鉄塊系遺物に限定した場合 塊状3点1,549g(71.6%):流動状3点613g(28.4%)					
	原料・燃料の種類	木炭	黒炭/第1トレンチ広葉樹4:針葉樹1/SX01広葉樹2:常緑樹3/炭化はほぼ良好だがたたら炭の半焼け状態ではない印象あり。					
		砂鉄	被熱した砂鉄粒子の混在と滓表皮の粉末が確認される。→一旦製鉄炉に投入された可能性と投入前に焙焼されている可能性がある。					
滓質の動向		緻密質流動滓 約3割 ガス質流動滓 約7割(回収した滓の全体的傾向) 緻密質流動滓 15% ガス質流動滓 85%(SX01抽出分(全体の約5%))						
炉壁	壁体	紫紅色						
	通風孔	高さは少なくとも4.8cmを越える。/形状は上下方向の楕円形。径は2.8cm以上。/通風孔部の壁面の間隔は8.6cm。/通風孔の位置(高さ)を揃えていない可能性あり。						
	耐火度	炉壁全体の9割は石英質の石粒が含まれ耐火性が高い。						
遺構情報	概要	製鉄遺構本体は調査対象外。現況は炭窯跡と炭小屋跡が残る。下部丘陵先端の平坦面(SX01)から鉄塊系遺物が多数出土。						
	排滓場	東西22m、南北26mで鉄滓分布。中心の鉄滓堆積層の厚さは0.4~0.7m(第2トレンチが厚い)						
年代	考古資料	陶磁器により16世紀後半~17世紀後半						
	C14年代	cal.AD1796-1523, calAD1952-1670(暦年較正年代)						
操業の内容		炉底塊の端部が細い形→炉は幅の狭い箱形炉が想定できる。調査例からいえば14、5世紀の中世後期の可能性がある。製鉄炉内の温度や還元雰囲気は、操業回や炉の位置により異なっていると推測される。明治以降のたたらと成分を比較すると銑押しなたたらで派生した滓と近似する。						

第6章 茗ヶ原奥たたら跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査

(株)九州テクノリサーチ・TACセンター

大澤正己・鈴木瑞穂

1. いきさつ

茗ヶ谷奥たたらは島根県出雲市に所在する、操業年代は中世末～近世初頭と推定される。

製鉄炉跡の推定地は近代以降の炭窯によって大きく掘りかえされており、近接する斜面(1～3トレンチ)及び平坦面(SX01)の調査が実施された。回収された製鉄関連遺物から、当たたらでの鉄生産の実態を検討するため、金属学的調査を行う運びとなった。

2. 調査方法

2-1. 供試材

Table. 1 に示す。製鉄関連遺物計20点の調査を行った。

2-2. 調査項目

- (1) 肉眼観察
- (2) マクロ組織
- (3) 顕微鏡組織
- (4) ビッカース断面硬度
- (5) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査
- (6) 化学組成分析
- (7) 耐火度
- (8) 木炭組織
- (9) 木炭の性状

3. 調査結果

3-1. 2トレンチ出土遺物

MYO-1: 炉壁

- (1) 肉眼観察：製鉄炉の炉壁破片である。熱影響を受けて内面が若干ガラス質化しており、この部分は灰黒色に変色している。また上下方向に槌状の窪みが残るが、これは成形痕の可能性が考えられる。胎土は赤褐色の粘土質で、練りは甘く僅かにスサを混和している。
- (2) 顕微鏡組織：Photo. 1 ①に示す。熱影響を受けて素地の粘土鉱物のガラス質化が進んでいる。灰褐色の微小結晶はマグネタイト (Magnetite: Fe_3O_4) と推定される。ただし石英・長石など、胎土中に混和された砂粒に加熱変化は見られない。
- (3) 化学組成分析：Table. 2 に示す。強熱減量 (Ig loss) 0.83% と低値であった。強い熱影響を受け、結晶構造水のほとんどが飛散した状態での分析となる。鉄分 (Fe_2O_3) は5.61% と高く、酸化アルミニウム (Al_2O_3) は17.74% と若干低めで、耐火性には不利であろう。

また滓と鉄の分離を促す自媒剤となる塩基性成分 ($\text{CaO} + \text{MgO}$) は3.10% と高めであった。特に酸化マグネシウム (MgO) が2.38% と炉材としては高値傾向を示す。胎土中に鉄苦質 (Fe ,

Mg)成分の高い鉱物が含まれる可能性が指摘できよう。マグネシウムは融点を上げる元素であるが、融点を下げる鉄(Fe)分の含有率の方が高く、顕著な効果は薄いと推測される。

(4) 耐火度：1296℃であった。中世の製鉄炉の炉壁としては、やや耐火性の低い性状といえる。

MYO-2：炉壁(砂鉄焼結)

(1) 肉眼観察：内面上半部表層に砂鉄が焼結する炉壁片である。砂鉄は微細でやや丸みを帯びたものが多い。また内面は熱影響を受け、灰黒色に変色している。胎土は赤褐色で練りは甘く、小礫や真砂(花こう岩の風化砂)をかなり含む。またスサも若干混和されている。

(2) マクロ組織：Photo.14に示す。試料上側端部の断面観察を実施した。内面表層(写真上端部)明白色部は焼結砂鉄である。分解・滓化が進む。また全体に熱影響が強く、粘土鉱物のガラス質化が内側まで進行している。

(3) 顕微鏡組織：Photo. 1 ②～④に示す。いずれも内面表層ガラス質滓の拡大である。②③の明白色部は砂鉄粒子で、熱影響を受けて分解・滓化が認められる。いずれも離溶組織の残る含チタン鉄鉱(Titaniferous iron ore)^(注1)であり、チタン含有率の高い砂鉄が製鉄原料と判断される。また周囲には微小金属鉄粒の晶出がある。

(4) 化学組成分析：Table. 2に示す。強熱減量(Ig loss)1.42%と低値であった。熱影響が強く、結晶構造水のほとんどが飛散した状態での分析である。鉄分(Fe_2O_3)は14.83%と非常に高値であった。胎土の性状を調査するため、極力裏面側から分析試料を採取したが、内面表層の焼結砂鉄の影響を受けた可能性が高い。その現れが二酸化チタン(TiO_2)の1.02%、バナジウム(V)0.03%である。また酸化アルミニウム(Al_2O_3)は21.18%と高値で、塩基性成分($\text{CaO}+\text{MgO}$)も2.48%と高めである。

(5) 耐火度：1080℃であった。中世の製鉄炉の炉壁片としては非常に低値である。砂鉄の影響で、耐火性が低下している可能性が高い。

MYO-3：炉壁

(1) 肉眼観察：熱影響を受けて、内面表層がガラス質化した炉壁片である。側面の一部と下面には、平坦に整えられた築炉時の粘土塊(ブロック)の面が残存する。胎土は明褐色で、真砂を多量に混和している。

(2) 顕微鏡組織：Photo. 1 ⑤～⑦に示す。⑤は内面表層部で、白色の微小針状結晶はイルミナイト(Ilmenite： $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)で、チタン(TiO_2)含有率の高い砂鉄を高温で製錬した際の派生物である^(注2)。素地部分はほぼガラス質化している。ただし胎土中に混和された砂粒は外周が若干溶融し、高温クラックが発生している。

⑥⑦はやや内側部分であるが、やはり素地部分のガラス質化が進む。

(3) 化学組成分析：Table. 2に示す。強熱減量(Ig loss)は1.42%であった。強い熱影響を受けて結晶構造水のほとんどが飛散した状態である。鉄分(Fe_2O_3)は1.57%と低値であるが、酸化アルミニウム(Al_2O_3)は14.91%とやや低めで耐火性には不利に働くと考えられる。また塩基性成分($\text{CaO}+\text{MgO}$)は0.38%と低値であった。

当試料の化学組成は、内面に固着した砂鉄粒子の影響がほとんどなく、二酸化チタン(TiO_2)は0.21%、バナジウム(V)<0.01%と低値で胎土本来の成分を反映した値である。なお当試

料の分析結果を基準におくと、炉壁(MYO-1、2)の高Fe、Mg傾向は、製鉄原料の砂鉄の影響が指摘できる。

- (4) 耐火度：1492℃であった。中世の製鉄炉の炉壁片としても、耐火性の高い性状で、汚染なしの本来の値といえよう。

MYO-4：砂鉄(採取)

- (1) 肉眼観察：久村川河口より比重選鉱で選別した砂鉄である。磁力の強い砂鉄粒子は、光沢のある黒色を呈する。形状は角張ったものと磨耗したものが混在するが、後者の割合が高い。また極めて磁着が弱く、チタン磁鉄鉱ないしチタン鉄鉱と推測される粒子もかなりの割合で含まれる。さらに砂鉄粒子以外には、石英・斜長石・角閃石などの鉱物が混在している。
- (2) マクロ組織：Photo.14に示す。反射顕微鏡下では光を反射する金属鉱物が、より明るい色調で観察される。粒径は比較的ばらつきが小さく、0.2mm前後の明色粒は磁鉄鉱(Magnetite： $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$)^(注3)および含チタン鉄鉱である。断面に離溶組織が観察される含チタン鉄鉱をかなりの割合で含む。また暗色粒はより光を透過する他の造岩鉱物である。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 2 ①～③に示す。①の中央は微細な製錬滓片である。白色針状結晶イルミナイト、淡褐色片状結晶シュードブルーカイト(Pseudobrookite： $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{TiO}_2$)ないしルチル(Rutile： TiO_2)が晶出する。チタン含有率の高い砂鉄を高温製錬した際の派生物と判断される。久村川流域の製鉄遺跡からの混在物であろうか。

また①～③の明色粒は砂鉄粒子である。灰褐色の磁鉄鉱粒子と格子状の離溶組織を持つ含チタン鉄鉱が混在する。②の中央は灰褐色の磁鉄鉱である。その粒内には微細な黄白色の黄鉄鉱(Pyrite： FeS_2)が散在する。また③の中央は格子組織を持つ含チタン鉄鉱である。

- (4) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)45.43%に対して、金属鉄(Metallic Fe)<0.01%、酸化第1鉄(FeO)15.81%、酸化第2鉄(Fe_2O_3)47.38%の割合であった。また鉄製錬では造滓成分となる、主な造岩鉱物の構成元素($\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$)は12.48%あり、このうち塩基性成分($\text{CaO}+\text{MgO}$)は2.63%を含む。

主に砂鉄に由来する、二酸化チタン(TiO_2)は19.99%、バナジウム(V)が0.18%と非常に高値であった。同様に酸化マンガン(MnO)も1.12%と高い。

さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素のうち、硫黄(S)は0.05%と若干高めであった。五酸化燐(P_2O_5)は0.11%で、さほど多くはない。銅(Cu)は0.01%で、砂鉄としては通常の数値である。

当試料は火山岩起源の高チタン砂鉄と分類される。

MYO-5：砂鉄(遺跡出土：鉄滓水洗後の土砂を磁選)

- (1) 肉眼観察：砂鉄粒子は光沢のあるものは少なく、被熱砂鉄の割合が高い。また磁力選鉱で回収されているため、無色・有色鉱物ともほとんど含まない。若干茶褐色粒が点在するが、これは微細な粉状の炉材片と推測される。
- (2) マクロ組織：Photo.15に示す。試料中には微細な製錬滓、炉材、鍛造剥片様遺物などが混在する。砂鉄粒子は久村川採取試料(MYO-4)と比較すると、粒径のばらつきが大きく、大型のものが散在する。また熱影響を受けて黒味を帯びた粒子の割合が高い。

- (3) 顕微鏡組織：Photo. 2 ④～⑧に示す。④～⑥には砂鉄粒子を示した。灰褐色の磁鉄鉱粒子と格子状の離溶組織を持つ含チタン鉄鉱が混在する。また熱影響を受けて、外周ないし全体が滓化した砂鉄粒子も点在する。

また⑦の中央はごく微細な鍛造剥片様遺物を示した。薄膜状の鉄酸化物ではあるが、通常、鍛打作業で生じた鍛造剥片^(注4)に確認される鉄酸化物の3層構造〔外層ヘマタイト(Hematite： Fe_2O_3)、中間層マグネタイト(Magnetite： Fe_3O_4)、内層ウスタイト(Wustite： FeO)〕はみられなかった。風化の影響であろう。

⑧の中央は微細な製錬滓で、淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)、白色針状結晶イルミナイトが晶出する。比較的高温下での派生物と判断される。また内部には2箇所微小金属鉄粒がみられる。5%ナイタルで腐食したところ、左側は白鑄鉄組織、右側は過共析組織が確認された。

- (4) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)55.07%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.11%、酸化第1鉄(FeO)17.68%、酸化第2鉄(Fe_2O_3)58.93%の割合であった。また鉄製錬では造滓成分となる、主な造岩鉱物の構成元素($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$)は7.64%で、このうち塩基性成分($\text{CaO} + \text{MgO}$)は0.91%と低めである。磁力選鉱の影響であろうか。

主に砂鉄特有に含まれる二酸化チタン(TiO_2)は10.22%、バナジウム(V)が0.26%と高く、また酸化マンガン(MnO)も0.91%と高値である。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.02%、五酸化燐(P_2O_5)は0.06%、銅(Cu)0.01%といずれも低値であった。

以上の分析結果から、当遺跡では製鉄原料にはチタン含有率の高い砂鉄を用いている。ただし久村川採取砂鉄(MYO-4)と比較すると、チタン(TiO_2)や塩基性成分($\text{CaO} + \text{MgO}$)の含有率はかなり低い。磁力選鉱の影響の現れであろう。

しかし採取砂鉄の成分は、採取個所や流水の強さなどの条件で変化するため、実際の製鉄炉内に装入された砂鉄の成分に関しては、出土製錬滓との対応をみながら慎重に検討する必要がある。

MYO-6：流動滓表皮

MYO-6 イー1 2.2×1.5×0.19mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも僅かに凹凸がみられる。
- (2) マクロ組織：Photo. 3 ①に示す。比較的薄手で平坦な鍛造剥片様遺物である。表面に緩やかな波状の凹凸があり、それに伴う厚みの変動が若干みられる。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 3 ②に示す。明暗2相の鉄酸化物が混在する。色調から明色部はマグネタイト(Magnetite： Fe_3O_4)、暗色部はウスタイト(Wustite： FeO)と推測される。当試料は薄膜状の鉄酸化物であるが、鉄素材の鍛打に伴って派生する鍛造剥片とは、断面の状態がやや異なる。

MYO-6 ロー1 3.1×1.6×0.25mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表面は皺状で、裏面には数ヶ所突部がみられる。
- (2) マクロ組織：Photo. 3 ③に示す。厚手で部位による厚みの変動が著しい剥片である。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 3 ④に示す。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡灰色木ずれ状結晶

ファイヤライトが素地のガラス質滓中に晶出する。砂鉄製錬滓に最も一般的な組成である。当試料は製錬滓の小破片に分類される。

MYO-6 ロー2 2.0×1.5×0.25mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも僅かに凹凸がみられる。
- (2) マクロ組織：Photo. 3 ⑤に示す。大きく彎曲する鍛造剥片様遺物で、部位による厚みの変動も顕著である。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 3 ⑥に示す。明暗2相の鉄酸化物がみられる。色調から明色部はマグネタイト、暗色部はウスタイトの可能性が高い。当試料も薄膜状の鉄酸化物であるが、鉄素材の鍛打に伴って派生する鍛造剥片とは、断面の状態がやや異なる。

断面組織観察を実施した3点のうち、ロー1は砂鉄製錬滓に分類される。イー1、ロー2は、砂鉄(MYO-4)中に混在した鍛造剥片用遺物と同様、薄膜状の鉄酸化物ではあるが、鍛打作業で異なる鍛造剥片とは異なる様相を示す。ただし後述の流動滓(MYO-7、8)の表層には、こうした薄手の鉄酸化膜が見られないため、名称とおり流動滓の表層部分であるか疑問は残る。鉄塊系遺物表層の酸化膜片などの可能性も考える必要があろう。

MYO-7：流動滓

- (1) 肉眼観察：やや薄手で板状を呈する、流動滓の破片である。上下面は資料本来の表面で、側面の大半は破面である。断面は非常に緻密で、気孔は少ない。
- (2) 顕微鏡組織：Photo. 3 ⑦～⑨に示す。滓中には微小金属鉄粒が複数点在する。⑦は近接する二つの金属鉄粒を5%ナイトルで腐食した写真で、⑧⑨はそれぞれの拡大である。ともに白鑄鉄である。ただし⑧の素地は黒色層状のパーライトであるのに対し、⑨の素地はフェライトであるため、炭素量は前者の方が高い。

また滓中には白色針状結晶イルミナイト、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトないしルチルが晶出する。高温下で生じた砂鉄製錬滓の晶癖である。

- (3) ビッカース断面硬度：Photo. 3 ⑧⑨の白鑄鉄粒の硬度を測定した。⑧の硬度値は541Hv、⑨の硬度値は395Hvで組織に見合った値である。
- (4) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)25.76%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.11%、酸化第1鉄(FeO)30.11%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)3.21%の割合であった。また造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)33.19%で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.53%を含む。

主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO₂)は27.57%、バナジウム(V)0.40%と非常に高値であった。酸化マンガン(MnO)も2.30%と高値である。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.02%、五酸化燐(P₂O₅)は0.01%、銅(Cu)0.01%といずれも極小値となる。

当資料は高チタン砂鉄を高温製錬した派生物である。

MYO-8：流動滓

- (1) 肉眼観察：55mmとやや厚手の流動滓破片である。上下面は資料本来の自然面をもつが、側面は全面破面である。上面表層は酸化雰囲気曝されて、やや赤みを帯びる。側面の破面には

気孔が多数散在しており、軽い質感の滓である。

- (2) マクロ組織：Photo.15に示す。供試材の切断面をみると、重層構造で上面では気孔の多い滓の隙間に、密な滓が貫入する。なお2層目の滓の上側表層部には、被熱砂鉄が多数混在している。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 4 ①～⑤に示す。①～④には1～4各層の晶出物を示した。1・3層には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネルが晶出する。また前述したように、2層目表層には被熱砂鉄粒子が多数散在する。さらに4層上側表層には、一部ウルボスピネルに加え淡褐色片状結晶シュードブルーカイトないしルチルが晶出する。炉内操業温度の変動が現われている。
- (4) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)26.19%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.02%、酸化第1鉄(FeO)26.87%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)7.55%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)41.68%と高値で、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は3.85%を含む。また主に製鉄原料の砂鉄に由来する、二酸化チタン(TiO₂)は18.60%、バナジウム(V)が0.47%と高値であった。酸化マンガン(MnO)も2.50%と高い。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.03%、五酸化燐(P₂O₅)は0.05%、銅(Cu)<0.01%といずれも低値であった。

当資料も高チタン砂鉄を原料とする製錬滓に分類できる。また緻密流動滓(MYO-7)と比較すると、主に炉材に由来する造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)の割合が高い。両者の気孔量の差は、上述の成分の違いを反映して流動性に差が生じたものと推測される。

MYO-9：炉内滓(含鉄)

- (1) 肉眼観察：厚板状の含鉄炉内滓の破片である。上下面は試料本来の自然面である。上面は比較的平坦で下面は凹凸が著しい。また側面も一部自然面が残るが、大半は破面で銹膨れや黒銹の滲みがみられる。なお特殊金属探知機の特L(☆)で反応があり、内部には金属鉄が良好に遺存する。
- (2) マクロ組織：Photo.16に示す。白色部が金属鉄である。未凝集の微細なフェライト(Ferrite： α 鉄)が散在する状態で、後工程の鉄素材(鍛冶・铸造原料)となる品位ではなく、滓として廃棄されている。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 4 ⑥～⑧に示す。白色部は金属鉄で、5%ナイトルで腐食した。ほとんど吸炭なしのフェライト単相の組織だった。また滓中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが晶出する。ウスタイトをもつ砂鉄製錬滓の晶癖である。
- (4) ビッカース断面硬度：Photo. 4 ⑦の淡茶褐色多角形結晶の硬度を測定した。硬度値は602Hvでウルボスピネルに同定される^(注5)。また⑧の金属鉄部(フェライト単相)の硬度値は104Hvであった。組織から予想されるより若干硬質の値を示すが、金属鉄部の面積がごく狭いため、周囲の滓部の影響を受けた可能性が高い。
- (5) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)48.14%に対して、金属鉄(Metallic Fe)2.78%、酸化第1鉄(FeO)40.60%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)19.73%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)15.83%と低めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)

は1.92%を含む。主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO_2)は12.32%、バナジウム(V)は0.48%と高めであった。酸化マンガン(MnO)も1.10%と高値傾向を示す。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)が0.08%、五酸化燐(P_2O_5)は0.12%とやや高めであるが、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当資料は高チタン砂鉄を始発原料とする含鉄鉄滓である。上述のように金属鉄は未凝集のフェライトで、鍛冶原料となりうる品位ではなく、滓として廃棄されている。また滓中にウスタイト(Wustite: FeO)が晶出するのは、炉内のやや還元雰囲気弱い個所で生じた滓の可能性をもつ。

MYO-10: 鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察: やや厚手で塊状(191g)の鉄塊系遺物である。上面は平坦気味で、下面は僅かに碗形状、表面には粉炭痕が固着する。表面は黒灰色の滓部に覆われるが、特殊金属探知機の特L(☆)で反応があり、重量感をもつのでまとまった金属鉄の遺存が予測できる。
- (2) マクロ組織: Photo.16に示す。外周は黒灰色の滓に覆われるが、中心にはまとまりのよい金属鉄が確認された。金属鉄部は5%ナイトルで腐食している。金属鉄は外周(明色部)が炭素量の低いフェライト単相~亜共析組織であり、芯部(暗色部)は炭素量が高く、共析~過共析組織を呈する。
- (3) 顕微鏡組織: Photo. 5 ①~⑨に示す。①は滓部である。発達した淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルミナイトがガラス質滓中に晶出する。砂鉄製錬滓の晶癖である。また②中央の暗色粒は鉄中非金属介在物である。素地はガラス質(珪酸塩系)で、微細な鉄チタン酸化物の晶出がある。

③~⑨は金属鉄部を5%ナイトルで腐食した組織である。炭素含有量の低い外周部から順に写真を提示した。ほとんど炭素を含まないフェライト単相の組織から過共析組織までの変動をもつ。最大炭素含有量1.1%程度の鋼である。
- (4) ビッカース断面硬度: Photo. 5 ①の淡茶褐色多角形結晶の硬度値は541Hvであった。当結晶はウルボスピネル(Ulvospinel: $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)としては軟質で、よりFeの割合が高いチタン磁鉄鉱の可能性が高いと考えられる。

またPhoto. 5 ⑤⑦⑨の金属組織の硬度を測定した。硬度値は⑤の亜共析組織部分が107Hv、⑦の共析組織部分が248Hv、⑨の過共析組織部分が345Hvであった。それぞれ組織に見合った値といえる。
- (5) 化学組成分析: Table. 2に示す。滓部の分析を実施した。全鉄分(Total Fe)は40.80%で、金属鉄(Metallic Fe)は2.59%、酸化第1鉄(FeO)33.20%、酸化第2鉄(Fe_2O_3)17.73%の割合であった。造滓成分($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$)は24.78%で、このうち塩基性成分($\text{CaO} + \text{MgO}$)2.56%を含む。また製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO_2)は18.51%、バナジウム(V)が0.93%と高く、酸化マンガン(MnO)も1.42%と高値であった。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)は0.03%、五酸化燐(P_2O_5)が0.12%とやや高めであるが、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

滓部の鉱物・化学組成から、当試料は高チタン砂鉄を原料とした鉄塊系遺物に分類される。また芯部にはまとまりのよい共析~過共析組織主体の鋼が確認された。

MYO-11：鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察：上面がやや流動気味で、扁平形状の鉄塊系遺物で77 gを測る。表面全体が黄褐色の酸化土砂で覆われる。短軸両端が破面で、他は試料本来の自然面を残す。下面は平坦で、粉炭痕を密に刻む。特殊金属探知機の特L(☆)で反応があり、重量感からまとまった金属鉄の遺存を察知できる。
- (2) マクロ組織：Photo.17に示す。滓の固着のほとんどない鑄鉄塊であった。また内部には大小の不定形の気孔が散在する。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 6 ①～⑨に示す。①は試料表層に若干固着する滓部である。淡褐色片状結晶シュードブルーカイトないシルチルが、素地のガラス質滓中に晶出する。高温製錬で生じた砂鉄製錬滓の晶癖である。
 - ②は表層の銹化鉄部である。片状黒鉛痕跡が残存しており、ねずみ鑄鉄と判断される。
 - ③は鉄中非金属介在物を示した。球状暗色部は硫化鉄(FeS)である。
 - ④～⑨は金属鉄を5%ナイトルで腐食した組織を示す。金属鉄部はほぼ亜共晶組成白鑄鉄組織(C:<4.26%)であった。
- (4) ビッカース断面硬度：Photo. 6 ⑧⑨の金属組織の硬度を測定した。⑧のパライト部分の硬度値は293Hv、⑨のレデブライト部分の硬度値は705Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
- (5) 化学組成分析：Table. 2に示す。当試料は状態のよい鑄鉄塊であったため、メタル定量で調査を実施した。炭素(C)は3.11%であった。組織に見合った値といえる。

鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)は0.036%、五酸化磷(P)が0.095%であった。明治期の銑押したたらの分析事例^(注6)と比較する(S:0.000~0.010%、P:0.005~0.10%)とやや高値傾向を示す。また銅(Cu)は<0.01%と低値であった。さらにチタン(Ti)は高めの0.017%、バナジウム(V)が<0.01%である。付着滓を反映した値とみられよう。

当試料は砂鉄を高温製錬してできた鉄塊系遺物と判断される。浸炭の進んだ鑄鉄塊で、流れ銑と推測される。

3-2. 3 トレンチ出土遺物

MYO-13：砂鉄焼結塊

- (1) 肉眼観察：11 gと小型の砂鉄焼結塊である。強い熱影響を受けたためか、全体に磁力は弱い。また表層には茶褐色の鉄銹化物も点々と固着する。
- (2) マクロ組織：Photo.17に示す。形状が残る砂鉄粒子も若干散在するが、大半は滓化・還元が進行している。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 7 ①～③に示す。①の素地部分は試料下面表層の付着土砂で、明色粒が砂鉄粒子である。砂鉄粒子はやや丸みを帯びており、熱影響はごく弱い。埋蔵時の2次的な固着と推定される。
 - ②③は試料断面の組織を示す。砂鉄粒子の分解・滓化、還元が進行するが砂鉄形状を留める。微小白色粒は金属鉄(Metallic Fe)である。また灰色部は銹化鉄、黒色点状の凹部は金属鉄が銹化剥落した痕跡である。さらに周囲には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡灰色

木ずれ状結晶ファイヤライトがガラス質滓中に晶出する。

当試料も2トレンチ出土鉄滓と同様に、チタン含有率の高い砂鉄を原料とした製錬滓である。外観上の特徴から砂鉄焼結塊に分類されたが、全体に滓化傾向にある。

3-3. SX01出土遺物

MYO-14：砂鉄(遺跡出土：鉄滓水洗後の土砂を磁選)

- (1) 肉眼観察：大半が強く磁着する砂鉄粒子である。また熱影響を受けた粒子の割合が高く、暗茶褐色を呈する。少量の茶褐色粒が混在するのは、微細な炉材破片である。
- (2) マクロ組織：Photo.18に示す。試料中には微細な製錬滓、炉材、鍛造剥片様遺物などが混在する。砂鉄粒子は粒径のばらつきが大きく、0.05~0.5mm径までが散在する。大型のものが点在する。また熱影響を受けた粒子の割合が高い。2トレンチ出土砂鉄(MYO-5)とよく似た特徴を示す。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 7④~⑧に示す。明色粒は砂鉄粒子である。灰褐色の磁鉄鉱粒子と格子状の離溶組織を持つ含チタン鉄鉱が混在する。熱影響を受けて、外周ないし全体が滓化した砂鉄粒子も多い。また砂鉄粒内に他の微細な鉱物を含むものもみられる。⑥の中央は灰褐色の磁鉄鉱で、粒内には微細な黄白色の黄鉄鉱が複数散在する。また⑦⑧は滓化が進んでいるが、格子組織が残存する含チタン鉄鉱を示した。
- (4) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)56.63%に対して、金属鉄(Metallic Fe)<0.01%、酸化第1鉄(FeO)18.82%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)60.05%の割合であった。また鉄製錬では造滓成分となる、主な造岩鉱物の構成元素(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は6.59%と低めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は0.65%を含む。

主に砂鉄中に含まれる二酸化チタン(TiO₂)は9.28%、バナジウム(V)が0.26%であった。また酸化マンガン(MnO)は0.85%と高い。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.01%、五酸化燐(P₂O₅)0.05%、銅(Cu)<0.01%といずれも低値であった。

以上の調査の結果、2トレンチ出土砂鉄(MYO-5)と近似する成分傾向が確認された。やはり当遺跡では、チタン含有率の高い砂鉄を製鉄原料に用いたものと判断される。

ただし遺跡出土砂鉄(MYO-5、14)には、磁力選鉱の影響が現れている可能性が高く、炉内に装入された砂鉄の成分を正確に反映しているとはいえない。

MYO-15：流動滓表皮

MYO-15 イー1 2.1×1.35×0.25mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも微細な凹凸がみられる。
- (2) マクロ組織：Photo. 8①に示す。比較的厚手で、平坦気味の鍛造剥片様遺物である。
- (3) 顕微鏡組織：Photo. 8②に示す。王水で腐食している。色調の異なる鉄酸化物が4層確認されるが、鍛打作業に伴い派生する鍛造剥片とはやや異なる様相を示す。また鍛造剥片と比較すると、表層に沿って不定形の気孔が多数散在する点もやや特異である。

MYO-15 イー2 1.5×0.9×0.1mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表面は比較的平滑で、裏面には若干凹凸がある。
- (2) マクロ組織：Photo. 8③に示す。薄手で平坦な鍛造剥片様遺物である。

- (3) 顕微鏡組織：Photo. 8 ④に示す。王水で腐食している。色調の異なる鉄酸化物が2層確認される。当試料も薄膜状の鉄酸化物であるが、鉄素材の鍛打に伴って派生する鍛造剥片とは、断面の状態がやや異なる。当試料断面にも不定形の気孔が多数散在する。

MYO-15 イー3 1.8×1.48×0.08mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも微細な凹凸がみられる。
(2) マクロ組織：Photo. 8 ⑤に示す。折れて一部欠落部分を含む薄手の鍛造剥片様遺物である。
(3) 顕微鏡組織：Photo. 8 ⑥に示す。王水で腐食している。僅かに色調の異なる鉄酸化物が2層確認される。

MYO-15 ロー1 1.9×1.3×0.21mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表面は比較的平坦であるが、裏面には1箇所突部がある。
(2) マクロ組織：Photo. 8 ⑦に示す。やや厚手で、裏面に瘤状の突出部がみられる。
(3) 顕微鏡組織：Photo. 8 ⑧に示す。色調の異なる鉄酸化物だが突起部の酸化が激しく、きれいな層状ではない。これも鍛打作業に伴い派生する鍛造剥片とはやや異なる様相を示す。

MYO-15 ロー2 1.8×1.5×0.1~0.2mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも波状の凹凸が見られる。
(2) マクロ組織：Photo. 8 ⑨に示す。薄手の剥片様遺物である。表裏面の凹凸に伴う厚みの変動がみられる。
(3) 顕微鏡組織：Photo. 8 ⑩に示す。王水で腐食している。僅かに色調の異なる鉄酸化物が3層観察される。しかしこれも鍛打作業に伴い派生する鍛造剥片とはやや異なる様相を示す。

MYO-15 ロー3 1.95×1.0×0.1mm

- (1) 肉眼観察：色調は青黒色である。表裏面とも凹凸がみられる。
(2) マクロ組織：Photo. 9 ①に示す。薄手で彎曲が著しい鍛造剥片様遺物である。
(3) 顕微鏡組織：Photo. 9 ②に示す。色調の異なる鉄酸化物が2層確認される。当試料も薄膜状の鉄酸化物であるが、鉄素材の鍛打に伴って派生する鍛造剥片とは、断面の状態がやや異なる。

断面組織観察を実施した6点は、いずれも薄膜状の鉄酸化物ではあるが、鍛打作業で異なる鍛造剥片とは異なる様相を示す。また上述のように、流動滓(MYO-7、8)の表層にはこうした薄手の鉄酸化膜が見られず、名称とおり流動滓の表層部分であるか疑問が残る。他の分析試料がすべて製鉄関連遺物であるため、これらの酸化鉄片も製錬工程の派生物と推定されるが、その成因に関しては慎重な検討を要する。なお中世たたらに伴い、こうした鍛造剥片様遺物が確認される事例は他にもみられる^(注7)。

MYO-16：鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察：1.2kgを測るやや大型の炉底塊破片である。表面全体は黄褐色の酸化土砂で覆われる。側面から下面にかけては、大型の木炭痕による凹凸がみられる。また表面には錆化による放射割れが生じており、特殊金属探知機の特L(☆)で反応があるため、内部には金属鉄が遺存する。
(2) マクロ組織：Photo.18に示す。供試材を採取した切断面では、まとまった金属鉄は確認されず、滓中にごく微細な金属鉄が多数散在する状態であった。これらは後工程の鉄素材となる品位ではなく、滓として廃棄されたものと推定される。

(3) 顕微鏡組織：Photo. 9 ③～⑧に示す。③は滓部である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトがガラス質滓中に晶出する。

④～⑧は金属鉄部を5%ナイトルで腐食した組織で、暗色部の素地はベイナイトである。これに対して、白色部はほぼフェライト単相の組織であった。最大でも0.1%程度の低炭素鋼(軟鉄)と判断される。

(4) ビッカース断面硬度：Photo. 9 ⑦⑧の金属組織の硬度を測定した。⑦の硬度値は189Hvで、ベイナイト、また⑧の硬度値は111Hvであった。フェライト単相の組織としてはやや硬質である。

(5) EPMA調査：Photo. 21の1段目に球状鉄中非金属介在物の反射電子像(COMP)を示す。暗黒色を呈する珪酸塩の素地中に、非常に微細な晶出物が多数存在する。11の番号をつけた枠内の定量分析値は57.9%FeO-17.1%TiO₂-1.6%MnO-1.0%V₂O₅-14.8%SiO₂-4.1%Al₂O₃-2.0%CaO-1.5%MgOであった。この値から、微小晶出物は鉄チタン酸化物の可能性が高いと考えられる。

さらに2段目には滓部の反射電子像を示した。12の番号をつけた素地のガラス質部分の定量分析値は37.4%SiO₂-13.9%Al₂O₃-10.8%CaO-6.4%K₂O-1.8%P₂O₅-24.5%FeO-1.6%TiO₂であった。若干燐(P)が含まれる。珪酸塩である。

13の番号をつけた淡茶褐色多角形結晶の定量分析値は65.2%FeO-29.9%TiO₂-3.8%Al₂O₃-1.2%MgO-1.2%MnOであった。他の元素を微量固溶するが、ウルボスピネル(Ulvospinel：2FeO·TiO₂)に同定される。また14の番号をつけた淡褐色微小結晶は62.3%FeO-17.0%TiO₂-8.3%Al₂O₃で、ウルボスピネル(Ulvospinel：2FeO·TiO₂)とヘーシナイト(Hercynite：FeO·Al₂O₃)を主な端成分とする固溶体^(注8)である。なお他の元素は、周囲のガラス質滓の影響を受けたものと推測される。

15の番号をつけた白色樹枝状結晶の定量分析値は91.5%FeO-7.3%TiO₂-1.2%Al₂O₃であった。ウスタイト(Wustite：FeO)の可能性はあるが、チタンの固溶量を考えるとマグネタイト(Magnetite：FeO·Fe₂O₃)に同定されよう。双方の可能性を提示しておきたい。16の番号をつけた淡灰色木ずれ状結晶の定量分析値は64.7%FeO-34.5%SiO₂-2.6%MgO-2.4%MnO-1.9%CaOであった。ファイヤライト(Fayalite：2FeO·SiO₂)であるが、かんらん石類^(注9)によく含まれる他の元素(Mg、Mn、Ca)を微量固溶する。

(6) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)54.19%に対して、金属鉄(Metallic Fe)4.81%、酸化第1鉄(FeO)24.72%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)43.13%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は10.95%と低めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は1.11%を含む。主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO₂)は5.12%、バナジウム(V)が0.14%とやや低めであった。酸化マンガン(MnO)も0.47%と低値傾向を示す。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.05%、五酸化燐(P₂O₅)0.09%とあまり高くはなく、銅(Cu)は<0.01%と低値であった。

当試料は、製鉄炉の比較的低温・還元雰囲気弱い個所で生じた炉底塊の可能性が高い。滓中にはウスタイトないしマグネタイトといった鉄酸化物が残存しており、金属鉄部には凝集し切らなかった微細な低炭素鋼が多数散在するなど、低温操業の特徴が著しい。上述したように鍛冶原料となりうる品位ではなく、滓として廃棄されている。

MYO-17：鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察：150 g を測るやや細長い形状の鉄塊系遺物である。上面側には微細な凹凸のある黒灰色の滓が固着するが、下面は流動状の鉄部である。非常に重量感があり、特殊金属探知機の特L(☆)で反応があるため、まとまった金属鉄が遺存する。
- (2) マクロ組織：Photo.19に示す。表層は白鑄鉄主体の金属鉄部で、内側の暗色部は滓部である。また滓中に散在する微小金属鉄や、滓と接触する金属鉄表層は炭素量が低く、フェライト単相～過共析組織を呈する。
- (3) 顕微鏡組織：Photo.10①～⑨に示す。①～③の暗色部は滓部である。淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、白色針状結晶イルミナイトが、暗黒色ガラス質滓中に晶出する。砂鉄製錬滓の晶癖である。また滓中には微細な金属鉄が多数散在するが、これらはほとんど浸炭していないフェライト単相の組織であった。

④～⑨は金属鉄部である。④～⑦は滓部と接触する金属鉄表層の低炭素域で、④⑤は亜共析組織～共析組織、⑥⑦は過共析組織～白鑄鉄組織を呈する。これに対して⑧⑨は内側の高炭素域で亜共晶組成白鑄鉄組織を示した。
- (4) ビッカース断面硬度：Photo.10①の淡茶褐色多角形結晶の硬度値は557Hvであった。ウルボスピネル(Ulvospinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)としては軟質で、よりFeの割合が高いチタン磁鉄鉱の可能性が高い。

またPhoto.10⑤⑦⑨の金属組織の硬度を測定した。硬度値は⑤の共析組織部分が275Hv、⑦の過共析組織部分が322Hv、⑨の白鑄鉄(レデブライト)組織部分が647Hvであった。それぞれ組織に見合った値であった。
- (5) EPMA調査：Photo.21の3段目に滓部反射電子像(COMP)を示す。1の番号をつけた淡茶褐色多角形結晶定量分析値は、56.3%FeO-34.3%TiO₂-5.4%V₂O₃-2.9%Al₂O₃であった。ウルボスピネル(Ulvospinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)に同定される。3の番号をつけた白色針状結晶の定量分析値は42.4%FeO-45.1%TiO₂であった。イルミナイト(Ilmenite： $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$)に同定される。さらに2の番号をつけた、素地のガラス質滓部分の定量分析値は46.0%SiO₂-9.8%Al₂O₃-4.8%CaO-1.2%MgO-1.5%K₂O-32.0%FeO-3.9%TiO₂-2.3%MnOで珪酸塩である。

またPhoto.21の4段目に鉄中非金属介在物の反射電子像(COMP)を示す。明暗2相を呈する非晶質の介在物のため、それぞれ定量値を測定した。4の番号をつけた明色部は40.0%FeO-24.9%TiO₂-23.8%SiO₂-5.4%Al₂O₃、5の番号をつけた暗色部は11.2%FeO-5.1%TiO₂-61.4%SiO₂-14.2%Al₂O₃であった。主に炉材に由来する成分(SiO₂、Al₂O₃)と砂鉄に由来する成分(FeO、TiO₂)との比率の違いが色調差となって現れたものと判断される。
- (6) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)63.47%に対して、金属鉄(Metallic Fe)が23.04%と高く、酸化第1鉄(FeO)は21.81%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)が33.57%の割合であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は11.93%と低めで、このうち塩基性成分(CaO+MgO)は1.05%を含む。製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO₂)は7.65%、バナジウム(V)は0.62%であった。金属鉄を多く残すのでチタン濃度は薄まる。また酸化マンガ(MnO)は0.76%である。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.05%、五酸化燐(P₂O₅)0.11%とあまり高くはなく、銅(Cu)は0.01%と低値であった。

当試料はチタン含有量の高い砂鉄を、高温製錬して生じた含鉄鉄滓に分類される。内側の滓を包むように、表層が白鑄鉄で覆われている。操業中、炉外に滓を排出した折の派生物の可能性が考えられる。

MYO-18：鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察：243 gで細長く伸びた形状の鉄塊系遺物である。表面は比較的滑らかで、若干流動状を呈する。非常に重量感があり、特殊金属探知機の特L(☆)で反応がある。鉄主体の遺物であった。
- (2) マクロ組織：Photo.19に示す。滓がほとんど固着していない、まとまりのよい鉄塊であった。また試料表層部が高炭素域で白鑄鉄組織を呈するが、芯部はやや炭素含有量が低く共析組織を呈する。
- (3) 顕微鏡組織：Photo.11①～⑤に示す。①は試料表層に固着する滓部である。白色針状結晶イルミナイト、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトないしルチルが晶出する。高温下で生じる砂鉄製錬滓の晶癖である。
②～⑤は金属鉄を5%ナイトルで腐食した組織である。②③は試料表層側の亜共晶組織白鑄鉄～過共析組織部分、④⑤は内側の共析組織部分の拡大である。
- (4) ビッカース断面硬度：Photo.11③⑤の金属組織の硬度を測定した。③の白鑄鉄組織部分の硬度値は623Hv。⑤の共析組織部分の硬度値は276Hvであった。それぞれ組織にみあった値である。
- (5) 化学組成分析：Table. 2に示す。全鉄分(Total Fe)61.11%に対して、金属鉄(Metallic Fe)は15.88%、酸化第1鉄(FeO)13.58%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)49.58%の割合であった。

造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)1.83%と低値である。また製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO₂)は0.50%、バナジウム(V)が0.02%と低値であった。酸化マンガン(MnO)も0.04%と低い。滓の固着が僅かなことを反映した値となっている。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.12%、五酸化燐(P₂O₅)0.14%で、若干高値傾向を示す。銅(Cu)は0.01%と少ない。

当試料は砂鉄を高温製錬してつくられた鉄塊系遺物である。また鉄中の炭素含有量は偏析が大きい。表層は亜共晶組成白鑄鉄であったが、芯部は炭素量が低く共析組織を呈する。

MYO-19：鉄塊系遺物

- (1) 肉眼観察：平面は不整ハート型を呈し表面滑らかな流動状で、板状を呈する銑鉄塊の側面端部破片である。下面には微かに粉炭痕が残る。非常に重量感があり、特殊金属探知機の特L(☆)で反応があり、金属鉄を遺存する。
- (2) マクロ組織：Photo.20に示す。ほぼ全面、白鑄鉄組織の鉄塊である。なお内部には、中小の気孔が多数散在する。
- (3) 顕微鏡組織：Photo.11⑥～⑧に示す。金属鉄を5%ナイトルで腐食した組織である。亜共晶組成白鑄鉄組織を呈する。
- (4) ビッカース断面硬度：Photo.11⑦⑧の白鑄鉄組織の硬度を測定した。⑦のパライト組織の硬度値は232Hv、⑧のレデブライトの硬度値は637Hvであった。それぞれ組織にみあった値である。

(5) 化学組成分析：Table. 2 に示す。全鉄分(Total Fe)72.34%に対して、金属鉄(Metallic Fe)40.80%と高い割合であった。また酸化第1鉄(FeO)は15.16%、酸化第2鉄(Fe₂O₃)が28.25%であった。造滓成分(SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O)は5.76%であるが、試料表層の酸化土砂の影響が大きいと考えられる。製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO₂)は0.18%、バナジウム(V)が0.01%低値であった。また酸化マンガン(MnO)も0.02%と低い。さらに鉄製錬で生成鉄に移行すると悪影響を及ぼす元素は、硫黄(S)0.09%、五酸化燐(P₂O₅)0.15%で、若干高値傾向を示す。銅(Cu)は0.01%と低値であった。

当試料は滓の固着のない鑄鉄塊であった。当遺跡で造られた流れ銚であろう。

MYO-20：木炭

送付された木炭5点のうち、重量の大きい2点を供試材に選択した。

MYO-20-1

- (1) 肉眼観察：広葉樹の環孔材である。炭化は良好で、菊割れが少量みられる。
- (2) 顕微鏡組織：Photo.12に示す。上段に木口面、下段左側に柾目、右側に板目面を示した。年輪界に沿って大道管が並ぶ、広葉樹の環孔材である。また孔圏外の小道管は火炎状に分布する。以上の木炭組織の特徴から、当試料はコナラと推定される。

MYO-20-3

- (1) 肉眼観察：広葉樹の放射孔材である。炭化は良好で、菊割れはみられない。
- (2) 顕微鏡組織：Photo.13に示す。上段に木口面、下段左側に柾目、右側に板目面を示した。年輪界が不明瞭で道管が放射方向に沿って並ぶ、広葉樹の放射孔材である。放射組織は単列のものと広放射組織とが混在する。以上の木炭組織の特徴から、当試料はアカガシの可能性が高いと考えられる。
- (3) 性状調査：Table. 3 に示す。遺跡から出土する木炭は、通常埋蔵時の土砂に汚染されており、固定炭素(F.C)が低く灰分が多い。汚染されていない木炭であれば、固定炭素(F.C)は通常85%台であるものが57.45%に留まった。また灰分は2%以下が正常であるところが5.42%と多く、発熱量も5760cal/gと低値であった。本来は7000cal/g程度、確保できるはずである。なお揮発分は37.13%とこれも多い。鉄製錬で有害元素となる硫黄(T.S)は0.01%と低値であった。

以上の調査結果から、当遺跡では樹種の異なる複数の広葉樹材を燃料(還元剤)に用いていたものと推測される。

4. まとめ

操業年代が中世末～近世初期と推定される、茗ヶ原奥たたら跡から出土した製鉄関連遺物を調査した結果、次の点が明らかとなった。

〈1〉当遺跡では、チタン(TiO₂)含有率の高い砂鉄を製鉄原料に用いたと判断される。

また遺跡出土砂鉄(MYO-5、14)は久村川採取砂鉄(MYO-4)と比較すると、チタン含有率が低いが、磁力選鉱の影響が現れている可能性が考えられる。

(遺跡覆土中から磁力選鉱で砂鉄を回収した場合、出土遺物中に熱影響の少ない砂鉄焼結塊があれば、その化学分析値を参考に、原料砂鉄の成分を補正する措置が必要であろう。)

〈2〉 滓の鉱物組成は、チタン(TiO_2)の割合が高い高温製錬で派生する晶出物主体の試料(MYO-7、11、18)もあれば、鉄酸化物(FeO ないし Fe_3O_4)が残存する試料(MYO-9、16)までばらつきがみられた。これにより製鉄炉内の温度や還元雰囲気は、操業回や炉の位置により、異なっていたものと推測される。

なお流動滓(MYO-6、7)の化学組成をみると(Table.5)、滓の鉄分(全鉄を FeO に換算)は40%強であり、中国地方各地の中世～近世たたらと比較しても低い範疇に入る。このため当遺跡での鉄歩留りはよかったと判断される。また、明治期以降のたたらと成分を比較すると、銑押しのだたらで派生した滓と近似する(注10)。

〈3〉 含鉄鉄滓・鉄塊系遺物は、滓中にごく微細な金属鉄(フェライト単相)が散在するもの(MYO-9)から、全面亜共晶組成白鑄鉄組織の鉄塊(MYO-11、19)までが確認された(Table. 6)。上述した滓の鉱物組成のばらつきと対応する結果となっている。

原料砂鉄の性状や、滓の化学分析をみると銑押しに近い生産が行われた可能性が高いと考えられる。しかし今後も近接地域の中世～近世たたらの調査事例を蓄積しながら、慎重に検討していく必要がある。

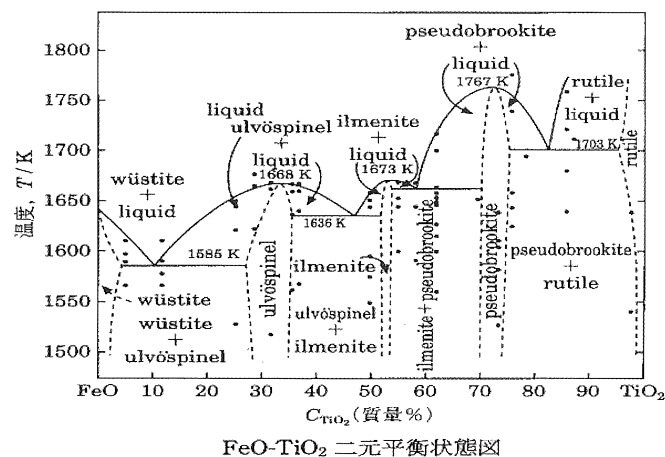
(注)

(1) 木下亀城・小川留太郎『岩石鉱物』保育社 1995

チタン鉄鉱は磁鉄鉱とも固溶体をつくる。チタン鉄鉱と赤鉄鉱、または磁鉄鉱との固溶体を含チタン鉄鉱 titaniferous iron oreという。

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

[イルミナイト(Ilmenite : $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$)、シュードブルーカイト(Pseudobrookite : $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$)、ルチル(Rutile : TiO_2)の晶出は $\text{Fe}-\text{TiO}_2$ 二元平衡状態図から高温化操業が推定される。]



(3) 黒田吉益・諏訪兼位『偏光顕微鏡と造岩鉱物 [第2版]』共立出版株式会社 1983 第5章 鉱物各論 E. 磁鉄鉱(Magnetite)の記載に加筆

磁鉄鉱は広義のスピネル類に属し、 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ の理想組成をもっているが、多くの場合Tiをかなり多く含んでいる。(略)ウルボスピネル(Ulvöspinel : $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$)と連続固溶体をつくり、この固溶体の中間組成のものをチタン磁鉄鉱(Titanomagnetite)とよぶ。反射顕微鏡下では磁鉄鉱は灰褐色、マグヘマイトは青灰色にみえる。