ISSN 1343－4837
土佐山田町埋蔵文化財発掘調査報告書　第27集

# 入野南山ノ陰遺跡

## 製鉄関連遺跡確認調査報告書

2002.12

土佐山田町教育委員会

# 入野南山ノ陰遺跡

## 製鉄関連遺跡確認調査報告書

2002.12

土佐山田町教育委員会

入野南山ノ陰遺跡位置

分析資料No.21　断面写真

# 序　文

土佐山田町は古来より「打刃物の町」として全国的に知られております。特に林業関係の伐採道具に関しては明治時代以降は南は九州から北は北海道まで幅広く流通し、活用されました。しかしながら打刃物の発祥、系譜は不明な点が多く、学術的な研究は本格的にされておりませんでした。この度、町内に所在する製鉄関連遺跡、入野南山ノ陰遺跡の調査を実施し、また高知県内に所在する製鉄関連遺跡に関しても文献等の調査を併せて行い、高知県における近世の産業史に１ページを加えることが出来ました。本書が産業史、並びに今後の土佐山田町の伝統産業である「打刃物」の発展に資する資料として活用されれば幸いです。

最後に本調査に関連して調査にご指導、ご協力いただきました関係者の方々に厚く御礼申し上げます。

平成14年12月

土佐山田町教育委員会

教育長　　原　　初　恵

# 目　次


第Ⅰ章　遺跡の位置と地理的・歴史的環境 …… 1
1. 地理的環境 …… 1
2. 歴史的環境 …… 2
第Ⅱ章　調査に至る経過 …… 6
1. 調査に至る経過 …… 6
2. 調査方法 …… 6
第Ⅲ章　遺構と遺物 …… 9
第Ⅳ章　総括 …… 57

附属編
第1章　中村市平野浜～金ヶ浜に分布する砂鉄の給源についての検討－地形・地質からの考察 …… 64
第2章　入野南山ノ陰遺跡出土製鉄関連遺物の金属的調査 …… 73
第3章　高知県内製鉄関連遺物の金属学的調査 …… 99
第4章　高知県内の製鉄遺跡 …… 121
第5章　土佐国製鉄関係史料（古文書） …… 130


# 挿図目次


図1　土佐山田町位置図 …… 2
表1　周辺遺跡表 …… 4
図2　周辺遺跡分布図 …… 5
図3　遺跡位置図 …… 7
図4　遺跡地形とトレンチ位置図 …… 8
図5　TR1～4セクション柱状図 …… 9
図6　資料観察表・遺物実測図1～22 …… 10
図7　入野南山ノ陰遺跡・
県内製鉄遺跡鉄関連遺物構成図 …… 56


# 写真図版


巻頭図版　入野南山ノ陰遺跡位置
分析資料№21断面写真
参考写真　たたらサミット(200011.21～22)
土佐山田町文化財保護審議会による中村市
森沢遺跡見学
資料観察表・遺物写真
PL1　遺跡遠景(東より)、(北より)、遺跡近景(北より)、(東より)、石組暗渠全景(北より)石組暗渠内部（北より)、遺跡所在地の地層(北より)
PL2　地層にみられる炭層、TR1完掘状況、TR1セクション、TR2完掘状況、TR2セクション
PL3　TR3、TR4、TR3完掘状況、TR4完掘状況、TR4セクション、発掘調査風景

# 附属編

第1章の挿図

図1　調査地域 …… 68
表1　分析試料一覧 …… 68
図2　高知県西部の地質 …… 69
図3　平野浜周辺の海成段丘・沖積低地の分布 … 70
図4　平野浜～金ヶ浜とその周辺の地質 …… 71
図5　平野～金ヶ浜と
　その周辺の地質および地形断面 …… 72
図6　Loc.2における段丘露頭スケッチ …… 72

第2章の挿図

Table.1　供試材の履歴と調査項目 …… 82
Table.2　供試材の化学組成 …… 82
Table.3　木炭の性状 …… 83
Table.4　出土遺物の調査結果のまとめ …… 83

第2章の写真図版

PL1　炉壁・砂鉄の顕微鏡組織
PL2　炉内滓・流動滓の顕微鏡鏡組織
PL3　炉外流出滓の顕微鏡写真
PL4　炉底塊(鉄含)の顕微鏡組織
PL5　含鉄鉄滓・鉄塊遺物顕微鏡組織
PL6　炉内滓・鉄塊系遺物の顕微鏡組織
PL7　鉄塊系遺物の顕微鏡組織
PL8　砂鉄のマクロ組織
　炉内滓のマクロ組織
PL9　炉底塊(含鉄)のマクロ組織
　含鉄鉄滓のマクロ組織
PL10 炉内滓(砂鉄焼結)のマクロ組織
　炉内滓のマクロ組織
PL11 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)のマクロ組織
PL12 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)のマクロ組織
PL13 炉底塊(含鉄)鉄中非金属介在物の
　特性X線像と定量分析値
PL14 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)巻込みスラグの
　特性X線像と定量分析値
PL15 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)鉱物相の
　特性X線像と定量分析値

第3章の挿図

Table.1 供試材の履歴と調査項目 …… 106
Table.2 供試材の化学組成 …… 107
Table.3 木炭の性状 …… 107

第3章の写真図版

PL1　炉壁(砂鉄焼結)顕微鏡組織
PL2　流動滓(含鉄工具痕付)の顕微鏡組織
PL3　炉内滓(含鉄)の顕微鏡組織
PL4　炉壁、炉外流出滓の顕微鏡組織
PL5　炉外流出滓の顕微鏡組織
PL6　炉底塊(含鉄)の顕微鏡組織
PL7　鉄塊系遺物の顕微鏡組織
PL8　炉壁(砂鉄焼結)のマクロ組織
　流動滓(含鉄工具痕付)のマクロ組織
PL9　炉内滓(鉄含)のマクロ組織
　炉外流出滓(鉄含)のマクロ組織
PL10 炉底塊(含鉄)のマクロ組織
　鉄塊系遺物のマクロ組織
PL11 炉内滓(含鉄)滓部鉱物相の特性X線像と
　定量分析値
PL12 炉内滓(含鉄)鉄中非金属介在物の特性X線像と
　定量分析値
PL13 炉底塊(含鉄)鉄中非金属介在物の特性X線像と
　定量分析値

第4章の挿図

図1　高知県内の製鉄遺跡の分布 …… 121
表1　土佐の近世製鉄遺跡一覧表 …… 121

例言

1．本書は、土佐山田町教育委員会が平成10年度に実施した製鉄関連遺跡確認調査報告書である。本書には入野南山ノ陰遺跡の出土遺物を始め県内の製鉄遺跡関連遺跡についても文献・資料を収集し、原料、遺物の分析など含めた報告である。なお、県内調査により収集された遺物の追加資料、県内の製鉄遺跡の総括報告は別途第2分冊で報告する。

2．入野南山ノ陰遺跡は、高知県香美郡土佐山田町入野字南山ノ陰479番地他に所在する。

3．該当地の試掘調査は農道より南側の部分を平成10年度に平成10年9月23日から平成10年9月29日に12㎡を試掘調査し、つづく農道北側部分を平成11年度において平成11年11月11日から平成11年月17日に14㎡を試掘調査を実施した。また平成11年度から平成14年度まで出土資料の整理・分析・報告書の作成をおこなった。

4．調査体制は以下のとおりである。

平成10年度

| | |
|---|---|
| 教育長 | 中山熊義 |
| 社会教育課長 | 前田　智 |
| 調査事務 | 中山泰弘・山本　宗 |
| 調査担当 | 中山泰弘 |

平成11年度

| | |
|---|---|
| 教育長 | 中山熊義 |
| 社会教育課長 | 野村幸子 |
| 調査事務 | 山本　宗 |
| 調査担当 | 中山泰弘 |

平成12年度

| | |
|---|---|
| 教育長 | 原　初恵 |
| 社会教育課長 | 井上俊一 |
| 調査事務 | 甲藤みち子 |
| 調査担当 | 中山泰弘（現建設都計課主事） |

平成13年度

| | |
|---|---|
| 教育長 | 原　初恵 |
| 社会教育課長 | 山崎泰広 |
| 調査事務 | 甲藤みち子 |
| 調査担当 | 中山泰弘（現建設都計課主事） |

平成14年度

| | |
|---|---|
| 教育長 | 原　初恵 |
| 社会教育課長 | 山崎泰広 |
| 調査事務 | 小林麻由 |
| 調査担当 | 中山泰弘（現建設都計課主事） |

5．発掘調査、並びに県内に所在する製鉄遺跡の調査にあたっては、土佐山田町文化財保護審議会、高知県教育委員会、(財)高知県文化財団　高知県立埋蔵文化財センター、土佐山田町商工会、岡田光紀氏の協力を得た。また、本遺跡及び高知県内製鉄遺跡関連の遺物の金属学的調査ついては(株)九州テクノリサーチ・TACセンターの大澤正己、鈴木瑞穂両氏に分析依頼した。製鉄の原材料の考察にあたっては中村市の平野浜の砂鉄について研川英征氏(国土交通省国土地理院国土交通技官)氏に依頼した。また本遺跡の調査、出土遺物の整理を始め県内製鉄遺跡の表面採集遺物の分類、整理、分析等に穴澤義功氏(製鉄遺跡研究代表)の指導・助言を賜った。

現場発掘調査・遺物整理・図面作成作業にあたって、下記の人々の協力を得た。記して感謝の意を表したい。

現場作業員　伊藤　仁、佐々木龍男、竹崎芳子、小松一仁、池　宣弘、中沢英子、山岡正明、浜田和博、浜田誠、永森崇裕

整理作業員　伊藤　仁、中村千代、岡林　光、竹崎寛将、井上博恵、研川英征、宗石祥一、高橋加奈、風間俊英(高知工科大学生)、山口　正(高知工科大学生)

6．本書の編集は中山が行った。

7．土佐山田町に関係する出土遺物、表面採集遺物及び高知県内の製鉄遺跡調査資料については、土佐山田町教育委員会が保管している。また県内所在の製鉄関連遺跡の現地調査時において表面採集により得た遺物については、調査、分析終了後、遺跡所在地の所管する教育委員会へ返納した。

# 第Ⅰ章　遺跡の位置と地理的・歴史的環境

## 1．地理的環境

土佐山田町は、高知県の中央東寄りに位置し，県下第3位の川である物部川の中流域に位置する。物部川により形成された沖積平野に県下最大の穀倉地帯である高知平野の北端に位置し、物部川の洪積台地及び四国山地の一部を含む。

この物部川は、県北東部の香美郡物部村、剣山山系の白髪山(1,770m)の東斜面に源流を発し、高知平野東部の同郡吉川村で土佐湾に注ぐ。上・中流域は仏像構造線に沿って直線的に西南西流しており、流路に沿った上流へのルートは古来阿波国への最短距離として知られている。物部川に沿う山間部には発達した河岸段丘が発達し(1)、土佐山田町で流路を南に変え南流する。土佐山田町神母の木付近において平野部に流入し、肥沃な高知平野を縦断する。

高知平野東部を成す香長平野は不整形の扇状地で物部川両岸には鏡野(2)、山田野(3)と言われる古期扇状地の砂礫層から成る洪積台地を形成している。この台地は長岡台地と称される。長岡台地は、香長平野の北部を土佐山田町から南国市にまたがり、北東から南西に約5km連なる。洪積世中期以降に形成された比較的連続性に富んだ砂礫台地で隆起性扇状地である。標高は扇頂部に近い土佐山田町付近では約50mに達し南西に緩やかに傾斜し、扇端部の南国市後免町付近では15m～10mである。台地面の北西側は国分川流域に扇状地性低地、南東側は物部川下流域の扇状地性低地に対して段丘面を持って接している。台地は河床から5m内外の標高を持ち、台地の間に新期扇状地が広がり、北端部は国分川の浸食により断崖を形成する。洪積台地には旧石器時代の遺跡は発見されていないが物部川河岸段丘両岸の山麓部(4)、国分川水系である砥川の発生する山間部の山麓部(5)で確認されている。また縄文時代の遺跡も旧石器時代の遺跡ととほぼ同じ位置に所在する(6)。新期扇状地から沖積平野にかけての大地には県下最大の遺跡群、田村遺跡群(弥生時代～近世)(7)を始め大篠遺跡(弥生時代)(8)が分布する。また、条里制地割の遺構が広く認められるが、旧物部川は洪水氾濫をたびたび繰り返しており、条里制地割りの乱れた地域も多く、旧流路も数本認められる。

土佐山田町の市街地が乗っている扇頂部分付近は周囲に比べて高位な面となり、南部に一段低い下位面があり、二段の段丘面となっている。中央部から末端部は低地性氾濫原に向かって緩やかに台地斜面が傾斜し、特に南西端は扇状地性低地の粗粒性沖積層に埋没しており湧水地帯となって小河川が流出し湿地帯を形成している。土壌は多湿黒ボク土壌であり、層の厚さは20cm～50cm以上で下層は灰色か灰褐色の場合が多い。台地面は自然の河流が無く江戸時代以前は開発が遅れていたが、江戸時代初期、土佐藩奉行野中兼山が物部川に山田堰を築き、灌漑水路を設けたことによって台地面にも導水が行なわれた。開発には、郷士が登用され、台地上には旧郷士屋敷が散在し、散村的景観を呈している。また、後免・土佐山田・野市の在郷町もこの時期に形成されたものである。灌漑用水により、かつては米の二期作が盛んであり、現在も高知平野の水田地帯の一部であるが、乾田であるため、古来、葉タバコ・野菜の栽培も盛んである。近年はビニールハウスの施設園芸も増加してきている。町域面積の70%を森林地帯で占め、林業が盛んで良材を多く産出する。工業は、地場産業の打刃物などがある。扇頂部の土佐山田町は物部川上流部と香長平野の接点に立地した谷口集落でもある。台地面はかつて開発の主体となった郷士屋敷の点在する散村形態がみられ、現在もその景観の名残がみられる。台地面の長軸(北東～南西方向)にほぼ沿う方向でJR土讃本線及び国道195号線が直線的に通過している。東にある三宝山の中腹には国指定史跡及び天然記念物である龍河洞があり、県下でも有数の観光地となっている。

註

(1)『南国市史』　上巻　南国市教育委員会　1979

(2)『野市町史』　上巻　野市町教育委員会　1992

(3)『土佐山田町史』土佐山田町教育委員会　1979

(4) 佐野楠目山からは石核、剥片などが表面採集されている。

(5) 新改西谷遺跡からはナイフ型石器が多量に出土している。

(6) 新改開キ丸遺跡、林田シタノジ遺跡、刈谷我野遺跡などがあげられる。

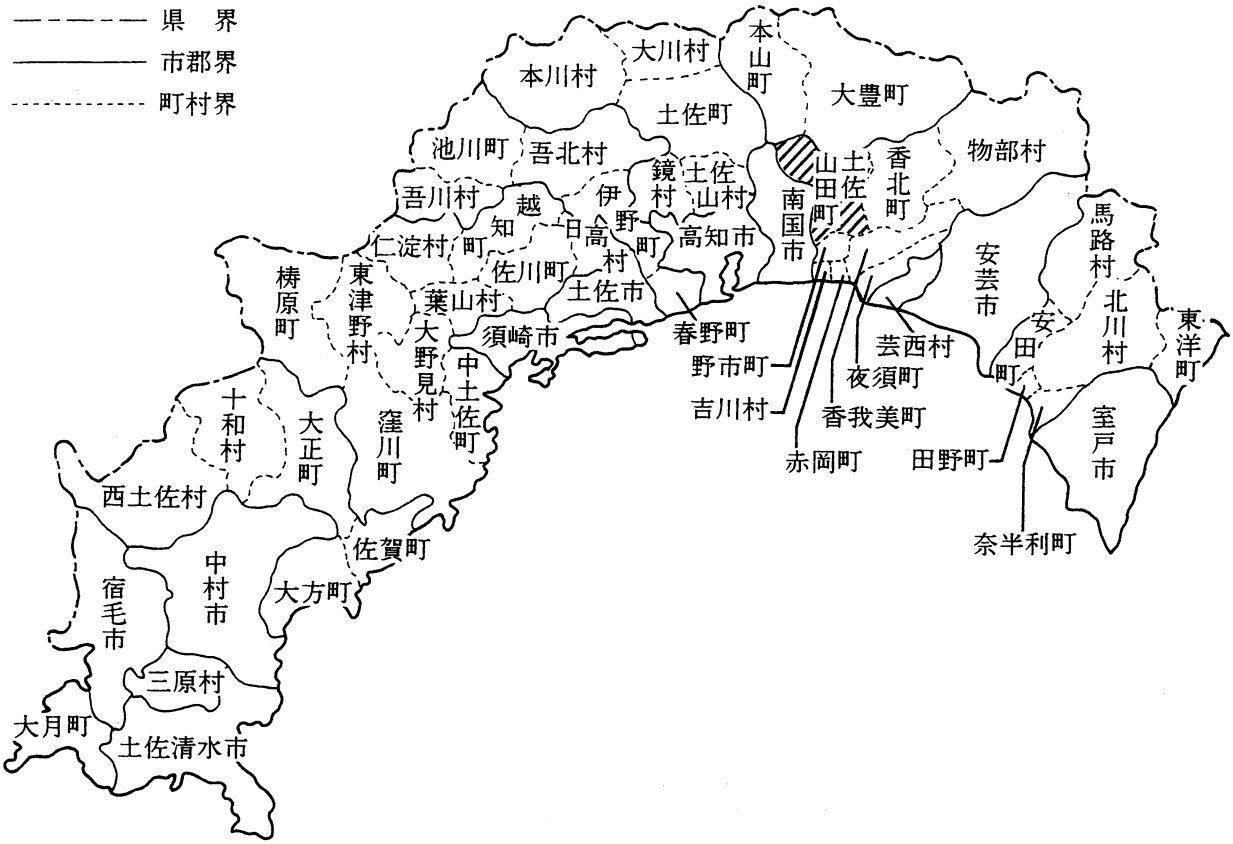
(7)『田村遺跡群　高知空港拡張整備事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』第1分冊～第15分冊　1986　高知県教育委員会

(8) 註(1)に同じ

参考文献

『土佐山田町史』土佐山田町教育委員会　1979

『角川　日本地名大辞典　39高知県』　角川書店　1986




土佐山田町位置図

## 2. 歴史的環境

土佐山田町は、地理的に恵まれ、県下最大の穀倉地帯である香長平野の一画に位置することから原始以来、脈々と人の営みを台地に刻み付けている。また、南に隣接する南国市とともに県下屈指の遺跡密集地帯である。

土佐山田町の歴史は、北部山麓部の西谷遺跡(1)の調査により旧石器時代後期に始まる。二次堆積遺物ではあるがチャート製のナイフ型石器が多量に出土し、遺跡の立地など奥谷南遺跡(2)と非常に似ている。続く、縄文時代では、新改川の河岸段丘に立地する開キ丸遺跡(3)より早期押型文土器が出土し、また新改川支流の砥川左岸の小山田遺跡(4)からは、晩期の土壙4基と突帯文土器が出土し、北部山間部に所在する飼古屋岩陰遺跡(5)からは早期押型文土器、厚手無文の葛島式土器、中期の船元Ⅱ式土器、後期の彦崎KⅡ式土器とともに多量のサヌカイト製の石鏃が出土している。また、東部物部川左岸の段丘上、林田シタノヂ遺跡(6)が存在するが、ここでは、ピット状遺構から後期初頭の中津式土器が出土している。

弥生時代では前期に属する遺跡の確認には至っておらず、今のところ中期後半に位置づけられる龍河洞洞穴遺跡[7]が最古である。この遺跡は全山石灰岩でできた三宝山(322m)の中腹に開口した洞穴遺跡で、昭和8年に遺跡の部分が発見され、翌9年に天然記念物及び史跡として国指定を受けている。洞内の生活面は3室からなり、出土遺物は凹線文の発達した龍河洞式土器をはじめ、鉄鏃、石錘、有孔鹿角製品、貝輪、骨製管玉、瑪瑙製勾玉等の装身具、貝類、獣骨類の自然遺物などである。また、龍河洞式土器に混在してただ一点、弥生時代後期末のヒビノキⅡ式土器が出土している。龍河洞洞穴遺跡と同時期とみられる遺跡に、予岳遺跡[8]、雪カ峰遺跡[9]、影山遺跡[10]がある。中期後半に属する遺跡は多く原遺跡[11]、原南遺跡[12]からは竪穴住居跡とともに環濠と思われる溝や掘建柱建物跡等集落を構成する遺構も発見されている。その北部台地上には、弥生時代後半～古墳時代初頭の土器群が出土したひびのき遺跡[13]が存在する。これらの土器群はヒビノキⅠ～ヒビノキⅢ式土器と命名され、高知県中央部以東の標準式土器とされていると同時に、同遺跡がその時期に集落遺跡として栄えたことを示している。弥生時代も後期となると遺跡数、規模の拡大がみられ、特に同遺跡に代表されるよる後期後半に属する遺跡の急増が認められる。隣接するひびのきサウジ遺跡[14]では、弥生時代後期後半の竪穴住居跡が5棟検出されており、この内1棟は祭祀的意味を持つものと考えられている。また、物部川左岸には林田遺跡[15]が存在する。ここからは竪穴住居跡5棟が検出され、土器と共に多量の鉄鏃が出土している。

古墳時代では、小円墳・横穴式石室・群集といった特徴を持つ後期古墳が存在し、山麓部を中心に知られている。中でも、ひびのき遺跡に近い伏原大塚古墳[16]は、5世紀末から6世紀初頭に築造されたと考えられる。また、この古墳の周溝からは須恵器の円筒埴輪が出土している。この期の須恵器の窯跡は今のところ発見されていないが、当古墳の埴輪の存在を考えれば、出現期は少なくとも築造期と同時期まで遡ることは可能であろう。また、これらの遺跡を特徴づける遺跡として当町北部の新改地区とその周辺に所在する須江古窯跡群[17]を挙げることができる。奈良時代から平安時代にかけての須恵器、瓦焼成の窯跡が現在40数カ所確認されている。窯跡の中には比江廃寺跡[18]の瓦を焼成したタンガン窯跡[19]や土佐国分寺の平瓦を焼成した東谷窯跡[20]も存在し、また新改川左岸の河岸段丘に所在する須江上段遺跡[21]、須江北遺跡[22]からは官衙的掘立柱建物跡や多量の須恵器、土師器が出土している。特に須恵器には湾曲した遺物が混在しており、須恵器生産に係わる遺跡と考えられる。なお、新改、須江地区は、その西方約2kmに土佐国府を控えていることから国府と密接な結びつきが想定される。

当町南部の沖積平野は高知県最大の平野、香長平野北端部にあたり、広く古代の条里制遺構[21]を残している。また、「大領」・「田倉」・「宮毛田」等の地名があり、周辺からは、古代の遺物が表面採集され古代香美郡の郡の推定地[23]と考えられる。

中世では、土佐戦国七雄に数えられる山田氏[24]が健久4年(1193)に土佐国へ入部以来、勢力をのばし、楠目の山田城を本拠[25]に領主制支配を行なうが、長宗我部氏により天文期頃攻撃を受けて滅亡する。

近世にはいり野中兼山[26]による山田堰、上、中、舟入川の三用水の敷設等による長岡台地の開発により在郷町[27]として香美郡北部の山間地域と南部の平野部との接点として物産集散地となり、高知城城下町の経済圏域として発展し、今日に至る。

註

(1) 西谷遺跡『土佐山田史談』第25号「土佐山田町における考古学の成果と課題(Ⅵ)」2000

(2)『奥谷南遺跡Ⅰ』(財)高知県文化財団埋蔵文化財センター　1999

(3)『開キ丸遺跡　新改中部地区圃場整備事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』土佐山田町教育委員会　2002

(4) 小山田遺跡　註1と同じ

(5)『飼古屋岩陰遺跡発掘調査報告書』日本道路公団・高知県教育委員会　1983

(6)『林田シタノヂ遺跡Ⅱ　農村基盤総合整備事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書』土佐山田町教育委員会　1993

(7)『龍河洞』高知県教育委員会　1959

(8)『土佐山田町史』P52　土佐山田町教育委員会　1979

(9) 註8と同じP52

(10)註8と同じP52

(11)『公共施設設置に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－原遺跡－』高知県教育委員会　1982

「公共施設設置に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－原遺跡Ⅱ－」『高知県文化財調査報告書』第25集　高知県教育委員会　1984

(12)『原南遺跡発掘調査報告書』高知県文化財団　1991

(13)『ひびのき遺跡』土佐山田町教育委員会　1977

(14)『ひびのきサウジ遺跡発掘調査報告書』(土佐山田町埋蔵文化財調査報告書第8集)土佐山田町教育委員会　1990

(15)『林田遺跡発掘調査報告書』土佐山田町教育委員会　1985

(16)『伏原大塚古墳』(土佐山田町埋蔵文化財調査報告書第14集)土佐山田町教育委員会　1993

(17)註8と同じ

(18)『高知県文化財調査報告書第16集　高知県比江廃寺跡』高知県教育委員会　1970

『高知県埋蔵文化財報告書第33集　比江廃寺跡発掘調査概報』高知県教育委員会　1991

(19)註8と同じ

(20)『新改東谷古窯跡群発掘調査』土佐山田町教育委員会　1978

(21)『土佐山田北部遺跡群－山田北部県営ほ場整備事業に伴う埋蔵文化財試掘調査報告書－』(土佐山田町埋蔵文化財調査報告書第12集)

土佐山田町教育委員会　1992

(22)註21に同じ

(23)岡本健児　「土佐神道考古学5」　『土佐史談』第120号

(24)註8と同じP217

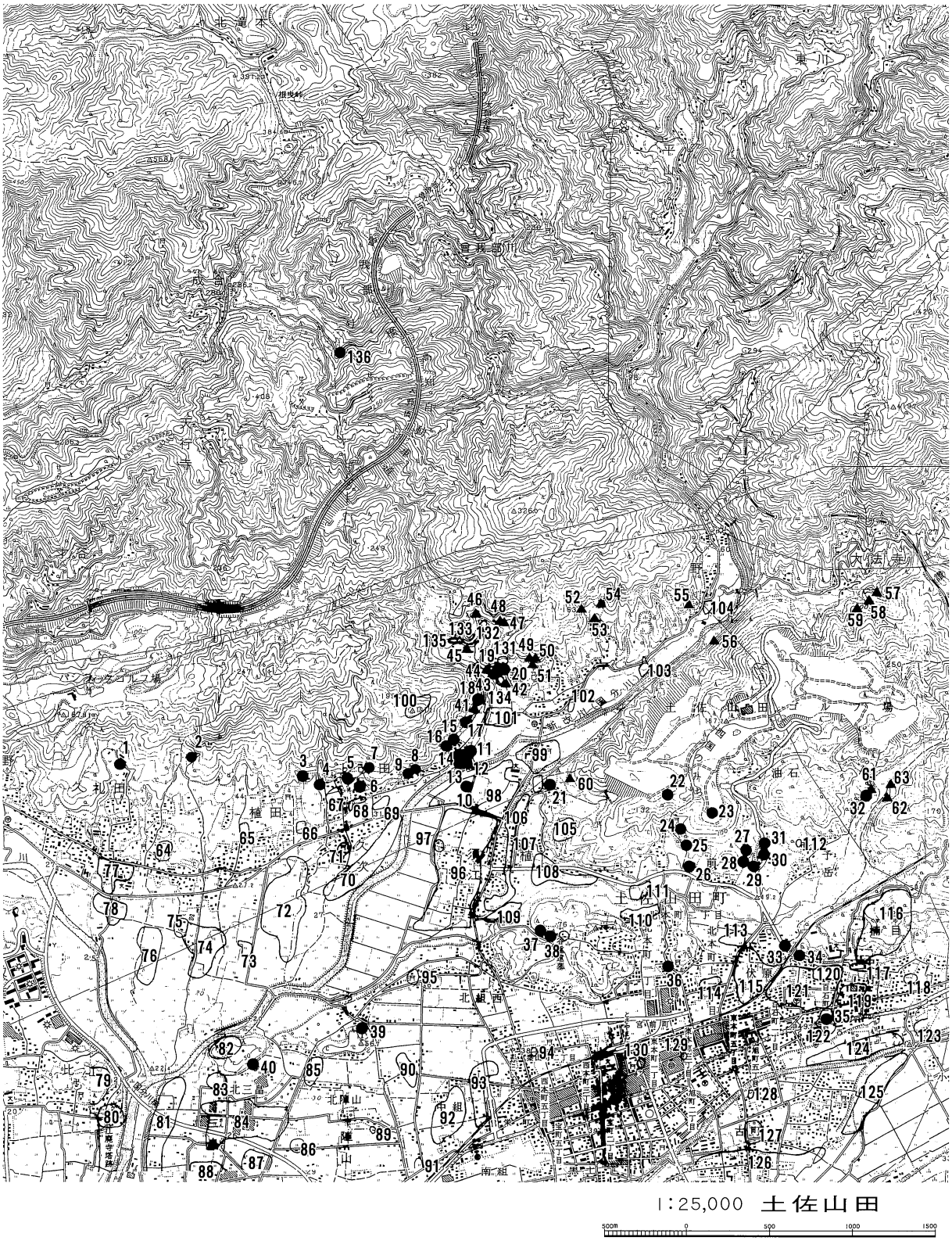
(25)註8と同じP248

(26)註8と同じP354

(27)註8と同じP365

| 番号 | 遺跡名 | 時代 | 番号 | 遺跡名 | 時代 | 番号 | 遺跡名 | 時代 | 番号 | 遺跡名 | 時代 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 中山田古墳 | 古墳 | 35 | 伏原大塚古墳 | 古墳 | 69 | 東山田遺跡 | 弥生・古墳 | 103 | 三反山田窯跡 | 平安 |
| 2 | 高松古墳 | 〃 | 36 | 八王寺西古墳 | 〃 | 70 | 改田神母遺跡 | 古墳～平安 | 104 | 入野南遺跡 | 平安・中世 |
| 3 | 植田古墳群 | 〃 | 37 | 前山1・2号古墳 | 〃 | 71 | 久次土居城跡 | 中世 | 105 | 植村城跡 | 中世 |
| 4 | 西久保古墳 | 〃 | 38 | 前山3号古墳 | 〃 | 72 | ハザマダ遺跡 | 古墳～平安 | 106 | 植カドタ遺跡 | 弥生・古墳 |
| 5 | 次郎ケ谷西古墳 | 〃 | 39 | 陣山古墳 | 〃 | 73 | 畑ケ田遺跡 | 〃 | 107 | 植南土居遺跡 | 平安・中世 |
| 6 | 次郎ケ谷古墳 | 〃 | 40 | 三畠山古墳 | 〃 | 74 | 泉ケ内遺跡 | 〃 | 108 | 西クレドリ遺跡 | 弥生～近世 |
| 7 | 田村氏古墳 | 〃 | 41 | 西ノ内窯跡 | 〃 | 75 | 沖ノ土居城跡 | 中世 | 109 | モジリカワ遺跡 | 〃 |
| 8 | 亀ケ谷1号古墳 | 〃 | 42 | 小山田1号窯跡 | 古墳・奈良 | 76 | 白猪田遺跡 | 古墳～平安 | 110 | 山ノ間丸遺跡 | 中世 |
| 9 | 亀ケ谷2号古墳 | 〃 | 43 | 小山田2号窯跡 | 〃 | 77 | 中ノ土居城跡 | 中世 | 111 | 植キノサキ遺跡 | 〃 |
| 10 | 須江ツカアナ古墳 | 〃 | 44 | 小山田3号窯跡 | 〃 | 78 | 前嶋遺跡 | 平安～中世 | 112 | 山田氏累代墓所 | 〃 |
| 11 | 新改古墳 | 〃 | 45 | 西谷1・2・3窯跡 | 奈良 | 79 | 比江山城跡 | 中世 | 113 | メウカイ遺跡 | 弥生～中世 |
| 12 | 新改2号古墳 | 〃 | 46 | 東谷松本窯跡 | 奈良・平安 | 80 | 比江廃寺跡 | 飛鳥・奈良 | 114 | 長谷川丸遺跡 | 古墳～平安 |
| 13 | 新改3号古墳 | 〃 | 47 | 東谷1号窯跡 | 〃 | 81 | 渕ノ上遺跡 | 弥生～平安 | 115 | 伏原遺跡 | 弥生～平安 |
| 14 | 新改4号古墳 | 〃 | 48 | 東谷2号窯跡 | 〃 | 82 | 南神母遺跡 | 古墳 | 116 | 楠目城跡 | 中世 |
| 15 | 椎山1号古墳 | 〃 | 49 | 林ノ谷1号窯跡 | 〃 | 83 | 三畠城跡 | 中世 | 117 | ひびのき大河内遺跡 | 弥生～近世 |
| 16 | 椎山2号古墳 | 〃 | 50 | 林ノ谷2号窯跡 | 〃 | 84 | 三畠遺跡 | 弥生～平安 | 118 | 田所神社遺跡 | 弥生～中世 |
| 17 | 西ノ内1号古墳 | 〃 | 51 | 林ノ谷3号窯跡 | 〃 | 85 | 三町遺跡 | 古墳～中世 | 119 | ひびのき遺跡 | 弥生・古墳 |
| 18 | 西ノ内2号古墳 | 〃 | 52 | 大谷1号窯跡 | 〃 | 86 | 白山遺跡 | 古墳～平安 | 120 | ひびのき岡の神母遺跡 | 弥生～中世 |
| 19 | 小山田2号古墳 | 〃 | 53 | 大谷2号窯跡 | 〃 | 87 | 水通遺跡 | 弥生～平安 | 121 | ひびのきサウジ遺跡 | 弥生～近世 |
| 20 | 小山田2号古墳 | 〃 | 54 | 大谷3号窯跡 | 〃 | 88 | 福重遺跡 | 奈良～中世 | 122 | 大塚遺跡 | 〃 |
| 21 | タンガン古墳 | 〃 | 55 | 八ノ谷窯跡 | 平安 | 89 | 有光北鍵山遺跡 | 平安 | 123 | 大西土居遺跡 | 弥生 |
| 22 | 深坂古墳 | 〃 | 56 | 植セガイ窯跡 | 古墳～奈良 | 90 | 浜道の西遺跡 | 古墳～平安 | 124 | 楠目遺跡 | 弥生～近世 |
| 23 | 杖坂古墳 | 〃 | 57 | 大法寺二反田窯跡 | 古墳 | 91 | 山田三ツ又西遺跡 | 〃 | 125 | 稲荷前遺跡 | 〃 |
| 24 | 杖坂東古墳 | 〃 | 58 | 大法寺ヘエスヤジ1号窯跡 | 奈良・平安 | 92 | 山田三ツ又遺跡 | 〃 | 126 | 原遺跡 | 弥生～近世 |
| 25 | 中沢古墳 | 〃 | 59 | 大法寺ヘエスヤジ2号窯跡 | 〃 | 93 | 山田三ツ又東遺跡 | 弥生～中世 | 127 | 古町西遺跡 | 弥生～平安 |
| 26 | 溝渕古墳 | 〃 | 60 | タンガン窯跡 | 飛鳥 | 94 | 谷重遠邸跡 | 近世 | 128 | 古町北遺跡 | 弥生・古墳 |
| 27 | 桜ケ谷古墳 | 〃 | 61 | 予岳窯跡 | 古墳 | 95 | 野中神社 | 近世 | 129 | 公儀の井戸2 | 近世 |
| 28 | 前行山1号古墳 | 〃 | 62 | 長谷山1号窯跡 | 平安 | 96 | 須江上段遺跡 | 古墳～近世 | 130 | 公儀の井戸1 | 〃 |
| 29 | 前行山2号古墳 | 〃 | 63 | 長谷山2号窯跡 | 〃 | 97 | 須江駅跡 | 平安 | 131 | 松本山長久寺跡 | 中世・近世 |
| 30 | 母神古墳 | 〃 | 64 | 東ノ土居遺跡 | 古墳～中世 | 98 | 須江北遺跡 | 古墳～平安 | 132 | 勝福寺跡 | 〃 |
| 31 | 大元神社古墳 | 〃 | 65 | 植田土居城跡 | 〃 | 99 | 藁原神社遺跡 | 奈良～中世 | 133 | 勝楽寺跡 | 〃 |
| 32 | 大元神社北古墳 | 〃 | 66 | 寺中遺跡 | 古墳～平安 | 100 | 改田氏物見の城跡 | 中世 | 134 | 小山田遺跡 | 縄文･古代･中世 |
| 33 | 与岳古墳 | 〃 | 67 | 北野遺跡 | 古墳～中世 | 101 | 南ケ内遺跡 | 弥生～中世 | 135 | 西谷遺跡 | 旧石器 |
| 34 | 小倉山古墳 | 〃 | 68 | 辻谷田遺跡 | 古墳～平安 | 102 | 屋甫田丸遺跡 | 中世 | **136** | **入野南山ノ陰遺跡** | **近世** |

周辺遺跡表




周辺遺跡分布図

# 第Ⅱ章　調査に至る経過と調査方法

## 1．調査に至る経過

昭和20年頃当時に地元農家と周辺の住民から通称地名として「たたら床」と呼ばれ、鉄塊、鉄屑、流動滓等の遺物が周辺農地、谷部より表面採集されていたが埋蔵文化財包蔵地としての登録はされていなかった。平成8年度に土佐山田町商工会工業部を中心に伝統産業である「土佐打ち刃物」を通商産業省の伝統工芸の指定を受けるために根拠資料として文献資料を中心に調査がなされた。伝統工芸指定時の通産省とのヒアリングにおいて「打ち刃物」の原材料である鉄の調達の確認が求められたことから土佐山田町商工会より依頼を受け土佐山田町所在の蹈鞴製鉄関連遺跡の確認調査、並びに高知県内所在の蹈鞴生産遺跡の確認、文献史料収集を行った。遺跡、遺物の証拠資料については考古資料の収集と遺跡の年代を確認する要望が教育委員会に出されたため平成8．9．10．11年度に土佐山田町教育委員会が中心となり文化庁国庫補助により調査を実施した。

なお、これらの調査結果の中間報告を1998年10月21日22日に土佐山田町商工会主催・高知工科大学主催の「刃物まつり」「高知工科大学学祭」において開催された「第3回たたらサミット」において発表した。

## 2．調査方法

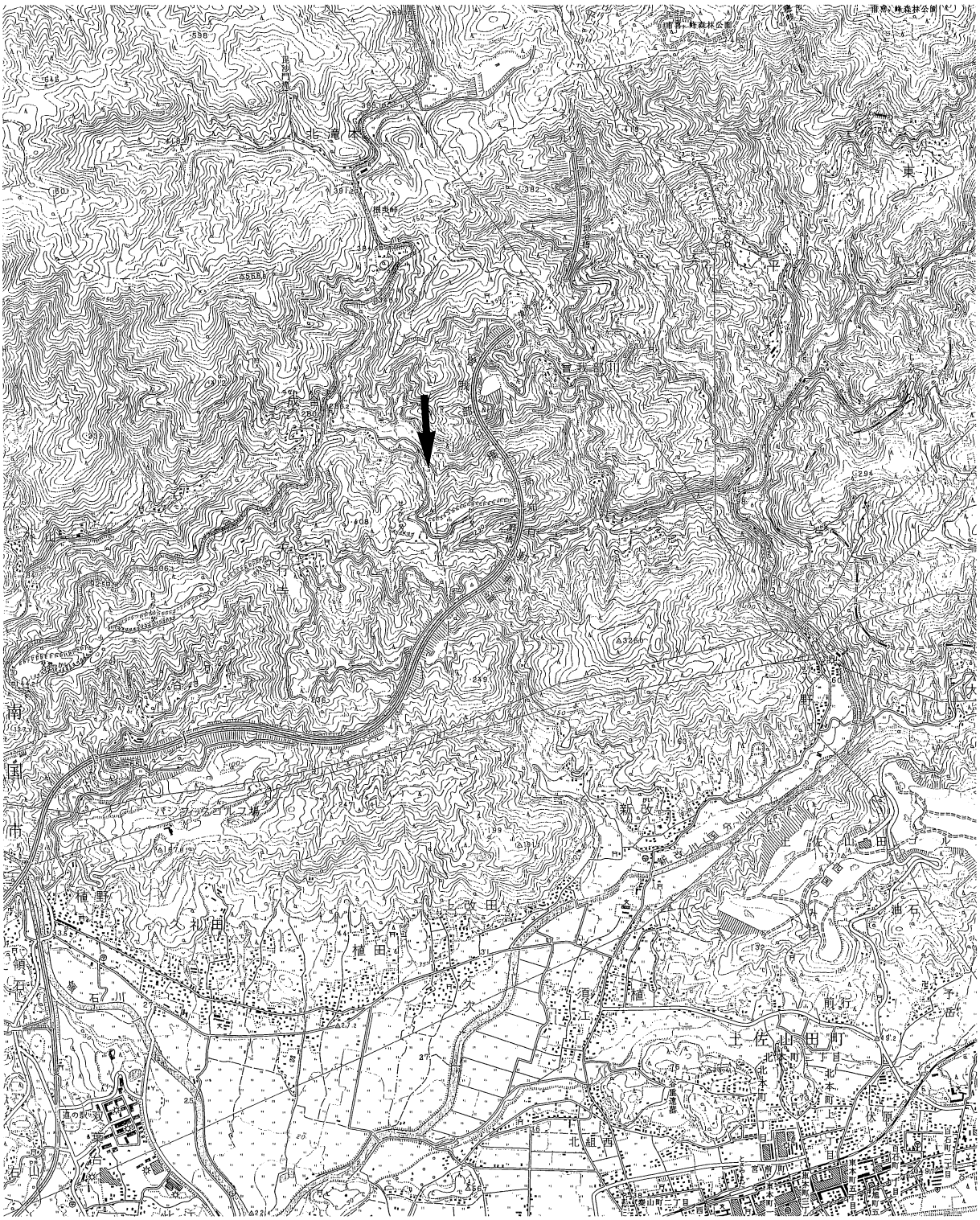
遺跡範囲の推定地域にトレンチ調査を4箇所設定し、遺構の確認と、遺物の収集を行った。セクションは柱状図で作成した。また周辺部においてたたら生産に関係する遺物の表面採集を行った。

2000年11月21～22日、たたらサミット

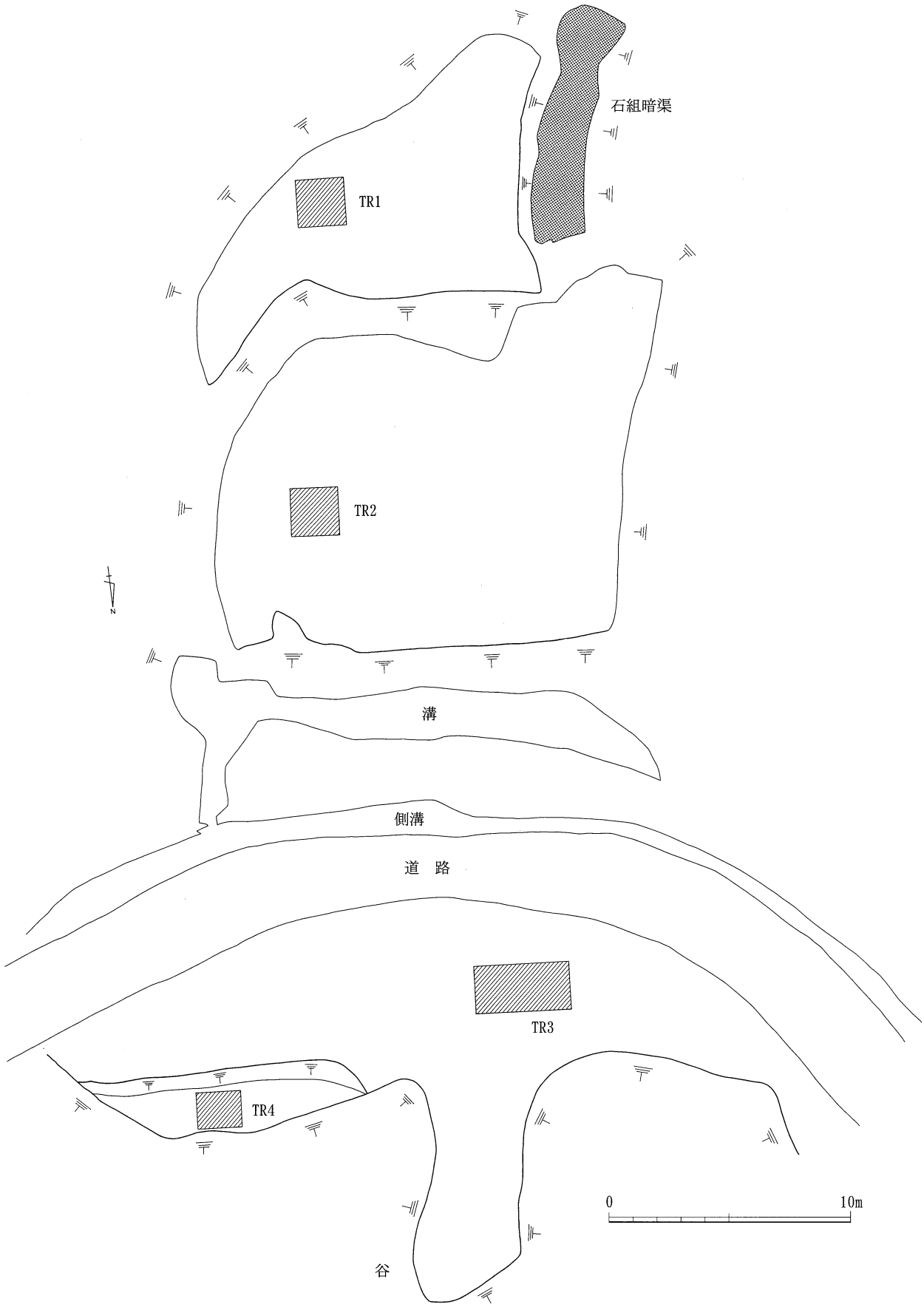
2000年11月21～22日、たたらサミット

森沢製鉄遺跡調査

森沢製鉄遺跡調査




遺跡位置図




遺跡地形とトレンチ位置図

# 第Ⅲ章　遺構と遺物

試掘のトレンチは4×4mのトレンチが2箇所、2×6mが1箇所、1×2mが1箇所である。

遺構は確認されなかったが、トレンチ内より焼土、壁、炉壁、鉄屑の破片が出土したが、実測、年代特定に結びつく遺物の発見には至らなかった。他に谷川斜面において表面採集された遺物は多量に収集でき遺物中より良好な資料が得られたので、特に表面採集遺物の重要な遺物について実測と詳細な観察・及び半裁し、顕微鏡による観察を行った。よって遺物に関しては遺物観察表に詳細に述べる。

TR-1

道路を挟んで南側の山腹の平坦地に設定した。4×4mのトレンチで1層は表土層、2層は小粒の石灰と土砂の交互に堆積した土層である。遺物は出土していない。

TR-2

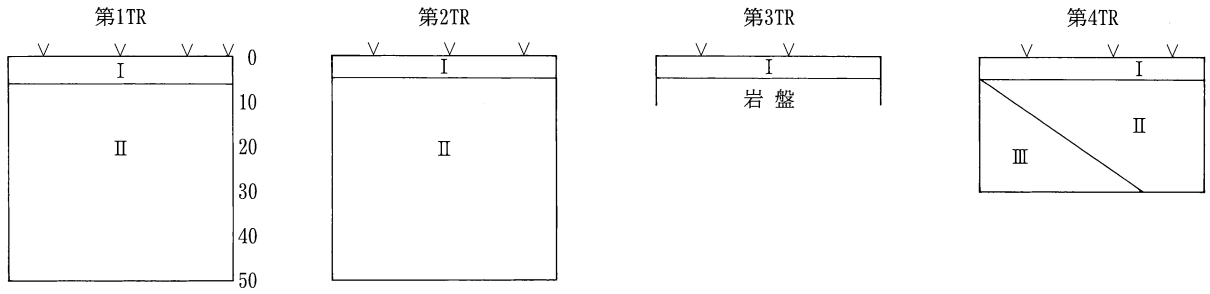
TR-1の下段に位置する4×4mのトレンチでTR-1と同じく1層は表土層、2層は小粒の石灰と土砂の交互に堆積した土層である。遺物は出土していない。

TR-3

TR-1.2の下段の道路を挟んだ北側の平坦地に設置した2×6mのトレンチである。層位は1層は表土で表土下は岩盤となっている。遺物は出土していない。

TR-4

TR-3の東側に位置する1×2mのトレンチで層位は1層は表土層、2層は灰色土層、3層は黒色土層で2層からは鉄滓、炭が出土している。




TR1～4　セクション柱状図

# 資料観察表

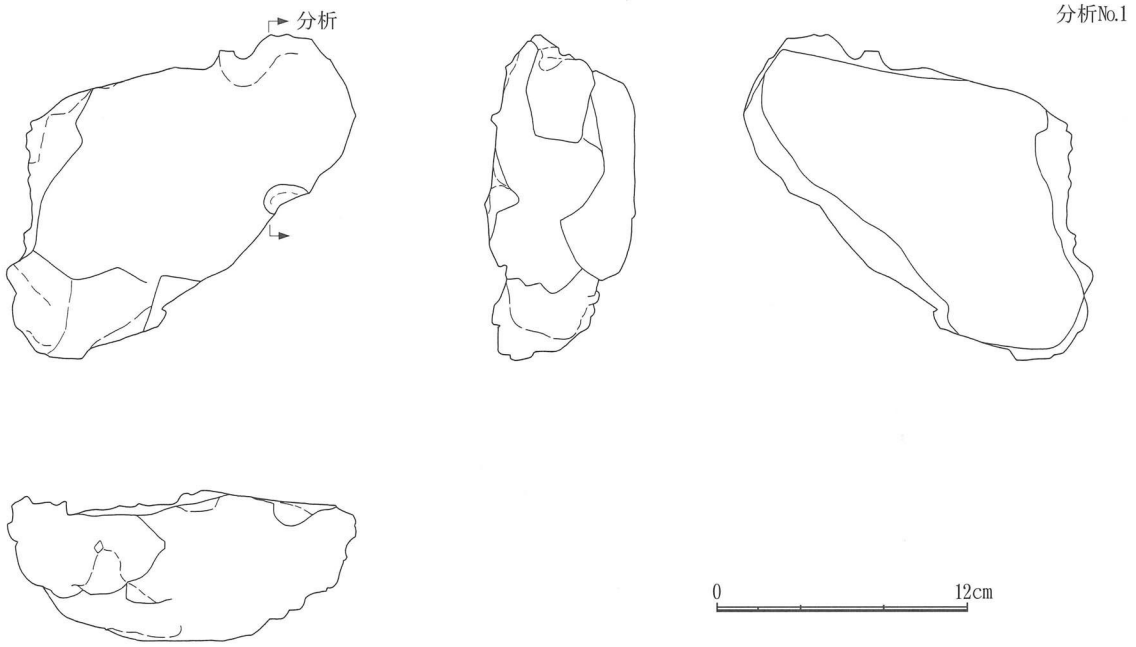
資料番号　1

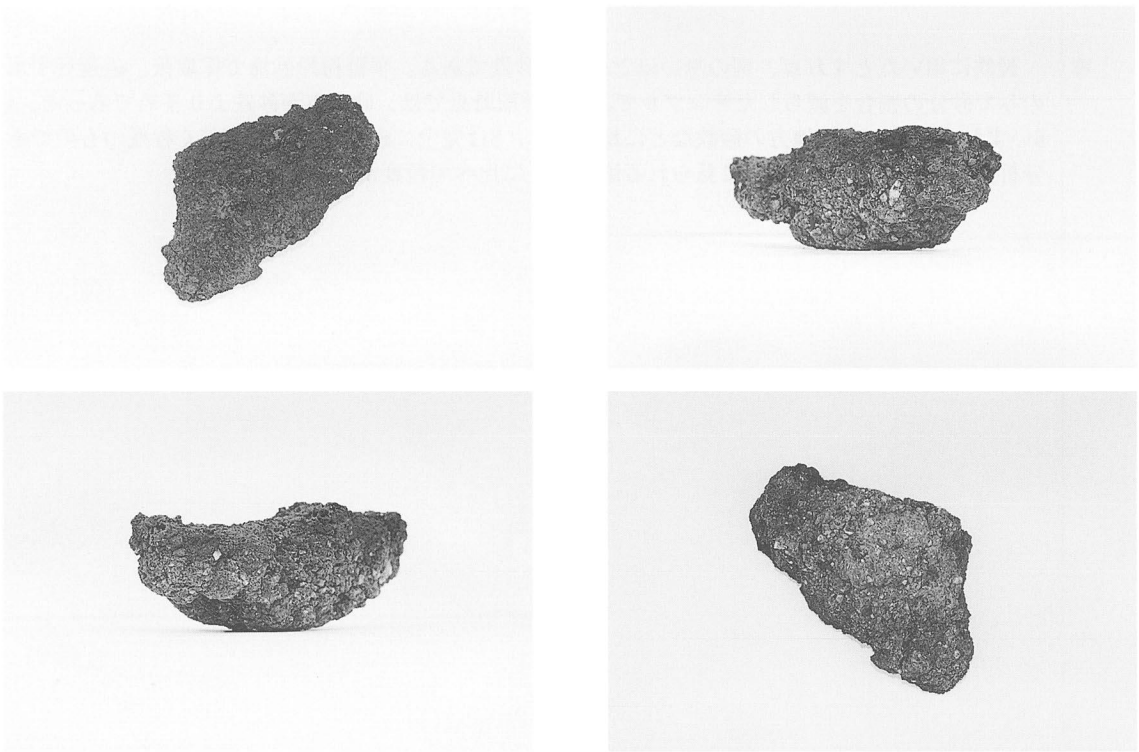
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 1 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度<br>CMA<br>X線回析<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | ◎<br><br><br><br><br>○<br>○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-1<br>化学：IRI-1<br>放射化：　- | 法量 | 長径　16.7cm<br>短径　15.5cm | 色調 | 表：淡紫色<br>地：褐色 | 遺存度<br>破面数 | 破片<br>5 | | | | |
| 遺物種類（名称） | 炉壁<br>（砂鉄焼結） | | 厚さ　7.2cm<br>重量　1184.3g | 磁着度<br>メタル度 | 2<br>なし | 前含浸<br>断面樹脂 | －<br>－ | | | | |
| 観察所見 | 平面、不整長方形をした炉壁破片である。内面は一部、滓化し、上半⅓ほどは砂鉄が焼結している。断面形も砂鉄焼結部がやや外傾ぎみである。焼結した砂鉄の粒径は0.1㎜前後の微細なものが主体である。分析資料No.3の砂鉄焼結部よりさらに焼結が進んでいる。内面の滓化は最大4㎜程度の厚さで、耐火性はかなり高そうである。胎土は最大1.8cm程度の白色の角張った石粒が多量に混和されており、石粒の隙間を粘土が埋めているような外観を示す。石粒の量は7割以上を占めると考えられる。練りがやや甘いためか、小さなひび割れが残る。スサの混入は認められない。内側の平面形はわずかに弧状で、長さ10cmの間で3.5㎜程たわんでいる。被熱は内面の砂鉄焼結部ないし滓化部が黒褐色で、外へ向って3cm強が褐色、その外側は淡紫色である。また、上端部は黄色味を帯びた褐色である。内面は灰黒色の滓部と暗褐色の砂鉄焼結部とが混在する。胎土に混和されている多量の石粒はほとんど溶解せず、内面の一部にも残っている。 | | | | | | | | | | |
| 分析部分 | 長軸端部⅕を直線状に切断し、炉壁胎土を中心に分析に用いる。残材返却。 | | | | | | | | | | |
| 備考 | 製鉄炉の長軸側の炉壁片である。部位としては炉壁上段の下部から中側上部付近が原位置と考えられる。資料上半部は砂鉄焼結帯で、下半部はわずかに滓化して抉れぎみである。炉壁胎土に多量の石片が混和されており、分析資料No.7の側部下半に類似している。石粒のサイズは一様ではなく、中小様々である。自然に堆積した石片というよりも、細片となった小石をさらに意図的に砕いて混和している可能性もあろう。ただし、粘土の量に比べて耐火性の強い石片が多すぎて、滓の生成や鉄の酸化防止という面では問題がありそうである。さらにいえば、他地域の製鉄遺跡出土品に比べて、砂鉄・木炭以上に特異な炉壁胎土といえよう。 | | | | | | | | | | |

資料番号　1

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 1 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-1<br>化学：IRI-1<br>放射化：　- | 法量 | 長径　16.7cm<br>短径　15.5cm | 色調 | 表：淡紫色<br>地：褐色 | 遺存度<br>破面数 | 破片<br>5 | | 硬度<br>CMA<br>X線回析<br>化学 | | <br><br><br>○ |
| 遺物種類（名称） | 炉壁（砂鉄焼結） | | 厚さ　7.2cm<br>重量　1184.3g | 磁着度<br>メタル度 | 2<br>なし | 前含浸<br>断面樹脂 | －<br>－ | | 耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | ○ |

分析No.1



# 資料観察表

資料番号　2

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 平野海岸砂海 | | 遺物No. | 4 | | | 分析 | 項目 | 砂鉄 | メタル |
| | 出土位置 | | | 時期：根拠 | 現代：採取品 | | | | マクロ | ○ | |
| | | | | | | | | | 検鏡 | ○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-2<br>化学：IRI-2<br>放射化：　- | 法量 | 長径　cm<br>短径　cm | 色調 | 表：黒色 | 遺存度 | - | | 硬度 | | |
| | | | | | 地： | 破面数 | - | | CMA | | |
| | | | | | | | | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 砂鉄（自然） | | 厚さ　cm | 磁着度 | 5 | 前含浸 | - | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | 重量　20.0g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

**観察所見**

黒色の極めて微細な砂鉄である。内容物は磁着傾向により大きくA～Cの3つに分けることができる。

A　磁着がやや強めの砂鉄である。黒色で粒度は0.18～0.06㎜程度である。極めて微細で、角がかなり取れて丸みをもつた粒子が多い。光沢はあるがBに比べてやや弱めである。分析資料No.2の中での割合は14.4g(72%)である。中国地方の酸性砂鉄などに比べて粒子が異常なほど細かい。また磁着も多少弱めといえる。

B　磁着が極めて弱い砂鉄である。やや黒味が弱めで、半透明の粒子を2割程度含んでいる。砂鉄粒子の径は0.18～0.06㎜の範囲である。やはりこれも角が取れぎみである。光沢はAに比べてより強い。分析資料No.2の中での割合は1.4g(7%)である。Aに比べて黒味が少なく、チタン分が高めの砂鉄と推定できる。

C　全く磁着しない砂粒である。透明や半透明、褐色や黒色の砂粒の混在物である。粒度は0.4～0.08㎜前後と幅がある。全体に砂鉄粒子よりは粒度が大きめである。分析資料No.2の中での割合は4.2g(21%)である。砂鉄と同一場所に堆積した砂(海岸？)であろうか。粒度が大きめなのは砂鉄と同比重の砂のためであろう。

**分析部分**

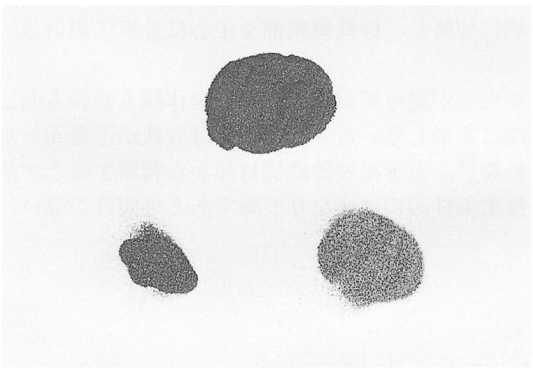
必要量を選択し、砂鉄として分析に用いる。残材返却。

**備考**

製鉄に用いたとすれば、例の無いほど微細な砂鉄である。平野海岸砂海で採取後、磁選せず水洗のみで砂分の割合を減らしたサンプルである。採取時点では、砂の方が砂鉄より多めであった。A・Bいずれも磁着が山陰地方の砂鉄などに比べ弱く、Bは完全に磁石を接すれば着く程度のものである。分析資料No.1・3・9・10などに見られる焼結砂鉄に比べて粒度がより細かい。

資料番号　2

| 出土状況 | 遺跡名 | 平野海岸砂海 | | 遺物No. | 4 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | | | 時期：根拠 | 現代：採取品 | | | | マクロ | ○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-2<br>化学：IRI-2<br>放射化：　- | 法量 | 長径　cm | 色調 | 表：黒色 | 遺存度 | - | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　cm | | 地： | 破面数 | - | | 硬度 | | |
| 遺物種類（名称） | 砂　鉄（自　然） | | 厚さ　cm | 磁着度 | 5 | 前含浸 | - | | CMA | | |
| | | | 重量　20.0g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |



# 資料観察表

資料番号　3

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 5 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世： | | | | マクロ | ○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-3<br>化学：IRI-3<br>放射化：　- | 法量 | 長径　6.1cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　5.8cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 6 | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓<br>（砂鉄焼結） | | 厚さ　5.0cm | 磁着度 | 4 | 前含浸 | - | | CMA<br>X線回折<br>化学 | ○ | |
| | | | 重量　164.1g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | 耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整五角形をした塊状の炉内滓である。上下面は生きており側面6面が破面。側面の片側は生きている。上面から側面を経て下面に砂鉄が密に焼結している。焼結状態は場所により精粗があり、下面の焼結部が最も厚い。滓は密度がやや粗く、中小の気孔が多い。一部にキラキラした光沢をもち、磁着がかなり強い。上半部に隙間が生じ、鍾乳洞のようにこぶ状の突起が上下に発達している。下面には砂鉄焼結より前に1㎜前後の白色の石片をやや多量に含む炉壁土の痕跡を持つ。上下面の砂鉄焼結部は場所により焼結の程度が異なる。上面は焼結が進み、粒子の一部は茶褐色の錆色になっている部分もある。下面の焼結部は砂鉄粒子が区別できる程度で、粒形は0.2～0.1㎜ほどのものである。見かけ上は粗いものと微細のものの両者が混在したかのような印象である(粒径については被熱による膨れの影響があるかもしれない)。資料の横断面形は鏡餅のへり状で、下面は比較的平坦である。側面から上面にかけては弧状となる。色調は地が黒褐色で、表面も黒褐色ぎみである。

**分析部分**

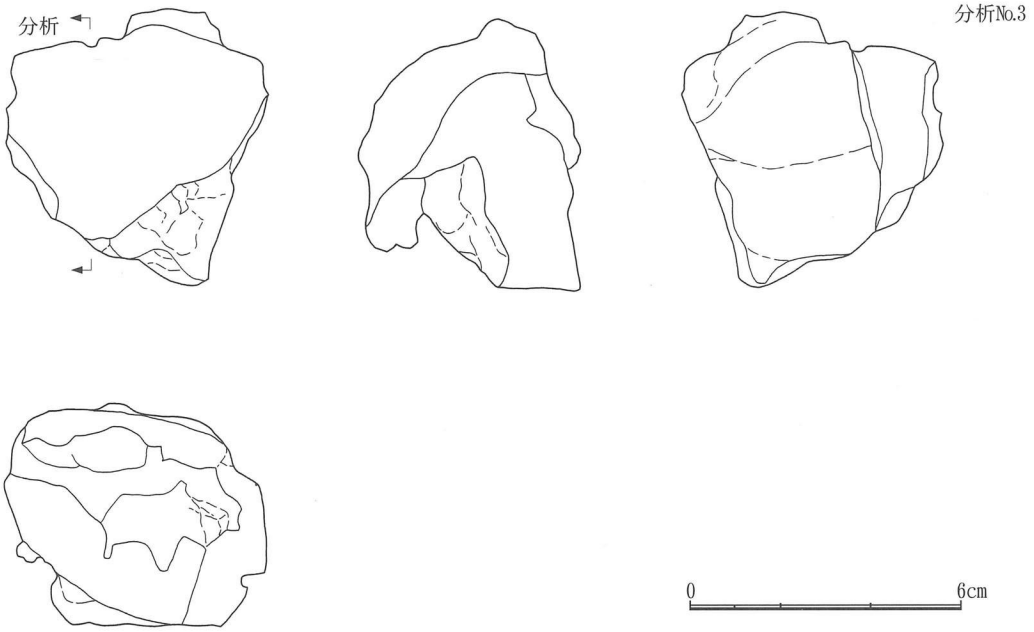
長軸端部⅓を直線状に切断し、砂鉄焼結部を中心に分析に用いる。残材返却。

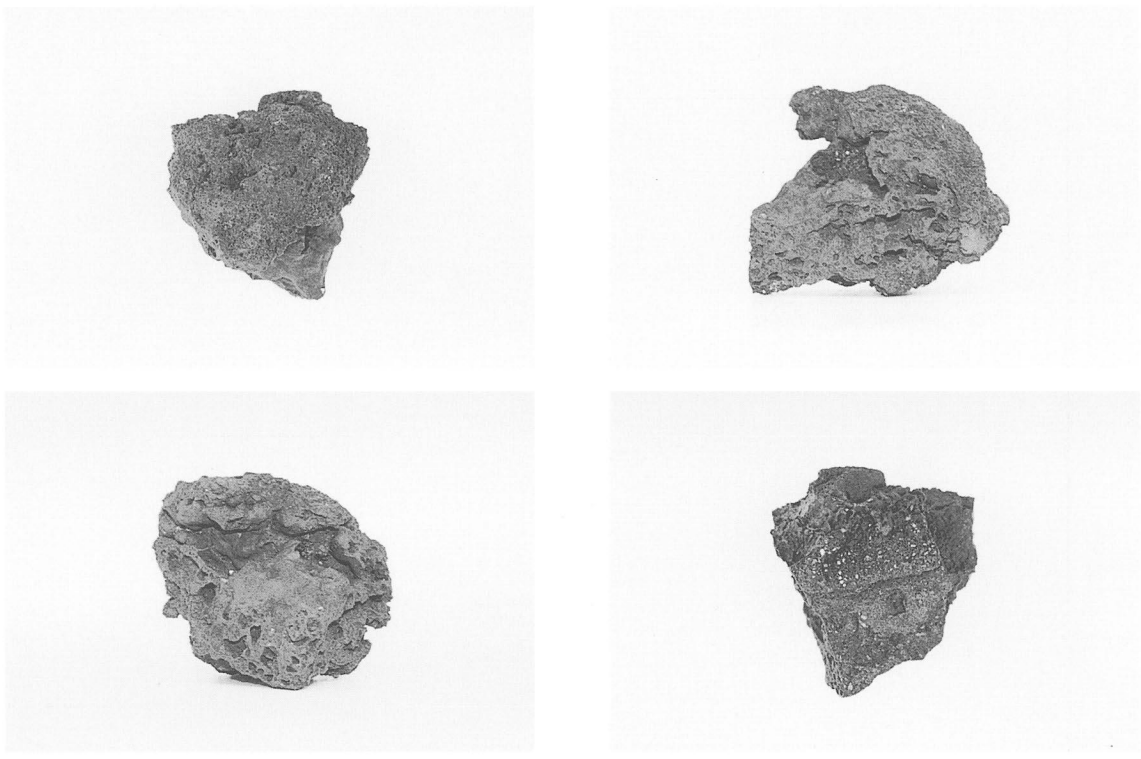
**備考**

下面の長軸方向に突出部が走っており、資料の全体観も長軸方向にやや流動ぎみである。横断面形そのものは流出孔滓に類似している。滓の性質は砂鉄が半還元した程度のもので、一種のマグネタイト系の滓かもしれない。上下面の砂鉄焼結部から判断すると炉熱が弱く、砂鉄投入量の負荷が大きい印象を持つ。操業条件的にはかなり不調である可能性が強い。

資料番号　3

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 5 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世： | | | | マクロ | ○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-3<br>化学：IRI-3<br>放射化：　- | 法量 | 長径　6.1cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　5.8cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 6 | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓（砂鉄焼結） | | 厚さ　5.0cm | 磁着度 | 4 | 前含浸 | - | | CMA | | |
| | | | 重量　164.1g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |



# 資料観察表

資料番号　4

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | | 遺物No. | 7 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
| | 出土位置 | B区 | | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-4<br>化学：IRI-4<br>放射化：　- | 法量 | 長径　10.1cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　9.2cm | | 地：灰黒色 | 破面数 | 9 | | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（ガス質） | | 厚さ　7.8cm | 磁着度 | 2 | 前含浸 | − | | | CMA | | |
| | | | 重量　589.8g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | − | | | X線回析 | | |
| | | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | | X線透過 | | |

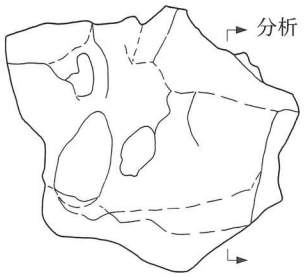
観察所見　平面、不整六角形をした、やや厚手の炉外流出滓である。上下面は基本的に生きており、側面に直線状の破面をもつ。上面肩部の小破面と合わせ都合9面の破面をもつ。上面は不規則な流動滓と中小の気孔の露出した破面からなる。下面は地面に接していたためか、5㎜以下の大きさをもつ石片や炉壁粉の圧痕や固着部が残る。側面の破面には全体に不規則な中小の気孔が散在し、粗いスポンジ状である。そのため、見かけより比重が低い。上面中央部には穴が空いており、そこに向かって指頭大の流動滓が落ち込んでいる。これは内部のガスが抜け出たために、滓の表皮が陥没したものであろう。色調は地が灰黒色、部分的に茶褐色の錆色が散在している。

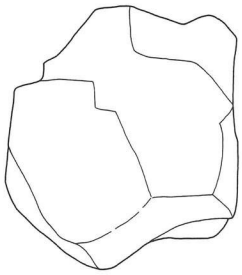
分析部分　長軸端部¼を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。

備考　側面の片側のみ、白色の石片がやや多めで、流出溝の側壁に沿って流れたものか。資料全体が厚い盤状で下面が平坦ぎみである点から見て、炉外の幅広い流出溝ないし平坦面に、ガスを多量に含んだ滓が比較的多く流出したことを窺える。程度の差はあるものの分析資料No.7～15は同じ傾向を持つと考えられる。

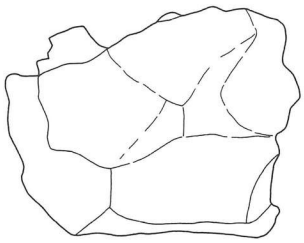
資料番号　4

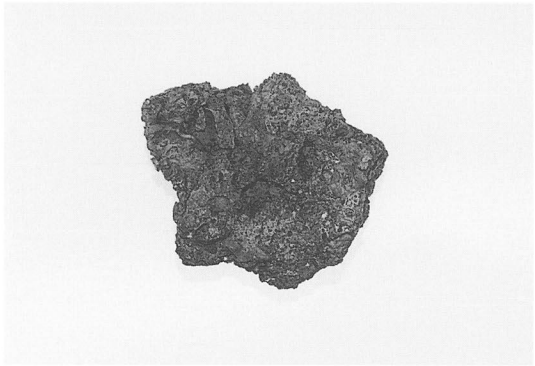
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 7 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-4<br>化学：IRI-4<br>放射化：　- | 法量 | 長径　10.1cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　9.2cm | | 地：灰黒色 | 破面数 | 9 | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（ガス質） | | 厚さ　7.8cm | 磁着度 | 2 | 前含浸 | - | | CMA | | |
| | | | 重量　589.8g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | X線回析 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

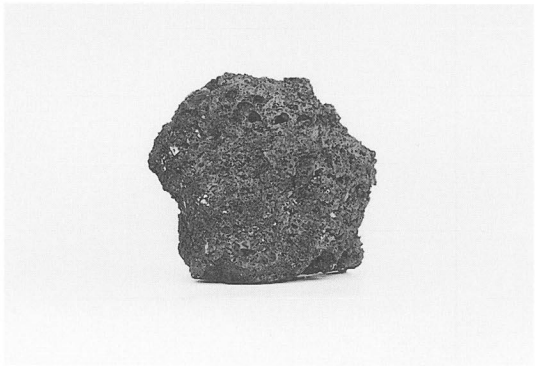


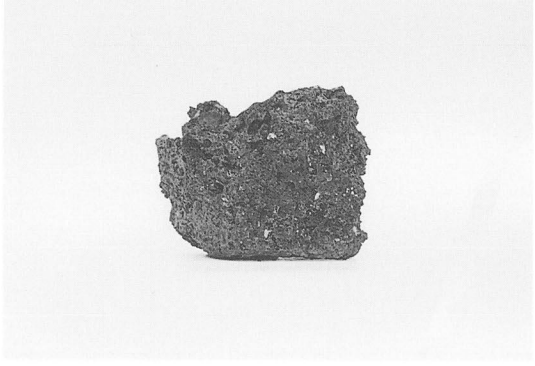



分析No.4









# 資料観察表

資料番号　5

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 16 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-5<br>化学：IRI-5<br>放射化：　- | 法量 | 長径　6.6cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径　5.7cm | | 地：暗灰色 | 破面数 | 5 | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | | 厚さ　2.5cm | 磁着度 | 3 | 前含浸 | - | | CMA | | |
| | | | 重量　152.9g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

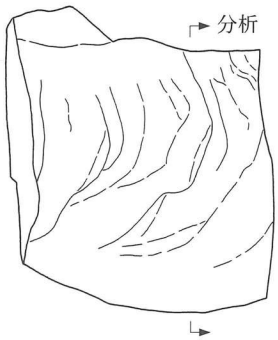
観察所見　平面、不整台形をした薄手の炉外流出滓である。上下面は生きており、側面5面は直線状の破面である。上面には長軸方向に向かい弧状のしわが生じている。下面は緩やかな波状の滑面で、灰色や褐色に被熱した炉壁が薄く固着している。破面にみられる滓は緻密で、中層にごく小さな気孔が見られる。上下方向に光沢をもった結晶が発達し、キラキラしている。色調は地が暗灰色、上下面は光沢のない黒褐色である。

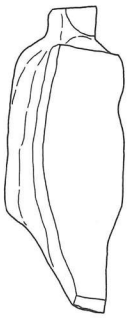
分析部分　長軸端部⅓を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。

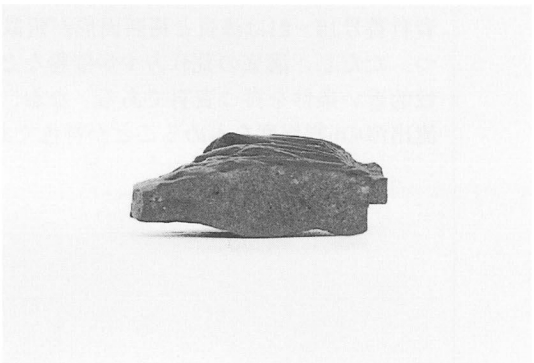
備考　わずかに窪んだ炉外の凹みに流出した資料である。分析資料No.4と同様、平坦ぎみの底面を流れているという特色がある。両側面が破面のため、溝底かどうかは区別できない。なお資料番号17・19～22は、類似した浅い断面形をもつ流出溝を流れ出た資料である。

資料番号　5

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 16 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-5<br>化学：IRI-5<br>放射化：－ | 法量 | 長径 6.6cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | |
| | | | 短径 5.7cm | | 地：暗灰色 | 破面数 | 5 | | 硬度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | | 厚さ 2.5cm | 磁着度 | 3 | 前含浸 | － | | ＣＭＡ<br>Ｘ線回折 | | |
| | | | 重量 152.9ｇ | メタル度 | なし | 断面樹脂 | － | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>Ｘ線透過 | | |





# 資料観察表

資料番号　6

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 19 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡 | ○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-6<br>化学：IRI-6<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　13.0cm<br>短径　11.3cm | 色調 | 表：黒褐色<br>地：暗灰色 | 遺存度<br>破面数 | 破片<br>6 | | 硬度<br>CMA<br>X線回折<br>化学 | ○<br>○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | | 厚さ　5.5cm<br>重量　865.3ｇ | 磁着度<br>メタル度 | 3<br>なし | 前含浸<br>断面樹脂 | －<br>－ | | 耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整多角形をした炉外流出滓の破片である。上下面と両側面は生きており、長軸側の両側面が破面である。破面数は都合6面を数える。浅いV字状の断面をもつ溝に流出したものである。下面中央に長軸方向に向かい横断面形が楕円ぎみで、先端部が徐々に細くなる棒状の工具痕を残している。滓は溝底に重層して形成されており、大きく3層に分離できる。初期には、溝底の中央部を流れていたものが、重層するにつれて幅が広くなっていった様子が窺える。上面には小単位のきれいな流動滓が2方向から流れている。また、長軸方向と80度ほど方向を異にした別の流動滓片が、もぐり込むように固着している。この滓は内部が中空である。資料の下面は炉壁粉の圧痕や炉壁粉そのものが固着している。底面中央にみられる工具痕は下方に向かいやや開いている。突き刺した後に起こすような動作を行ったためであろう。破面にみられる滓は全体的には緻密で、中小の気孔が多少残る。わずかに結晶には光沢をもつ。重層する滓の隙間にはガスが溜まり、一部分区別が可能である。色調は地が暗灰色、表面が光沢のない黒褐色、部分的に紫紅色ぎみである。下面には茶褐色の酸化色が目立つ。

**分析部分**

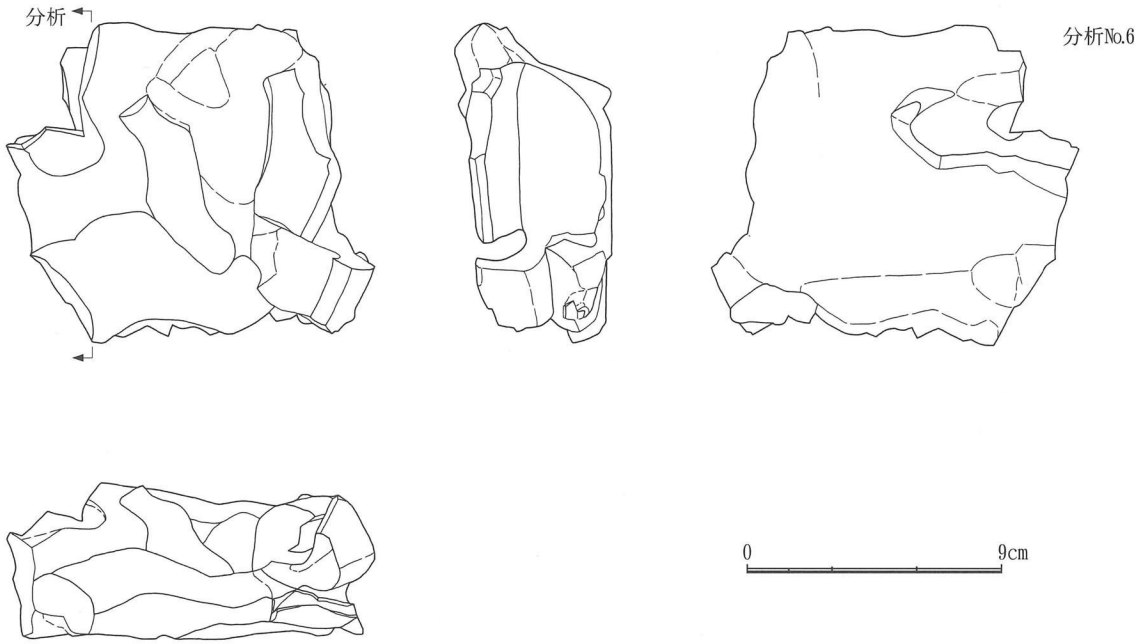
長軸端部¼を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。

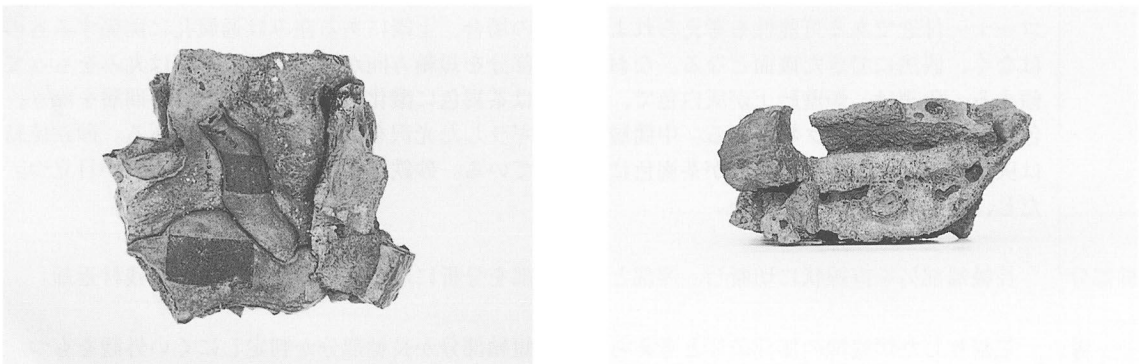
**備考**

浅いV字状の断面をもつ流出溝底に2～7cm幅の流動滓が次々と重なり、形成された資料である。資料番号19～21は滓質と横断面形が類似し、溝底の中心が片側に寄りぎみであるという共通性を持つ。ただし、溝底の荒れ方や炉壁粉などの密度には差がある。滓の性質としては分析資料No.5と比較的近い条件を持つ資料である。なお、分析資料No.4に類似したガスの多い滓が、本遺跡では炉外流出滓の6割程度を占めることが特色である。

資料番号　6

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 19 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度<br>CMA<br>X線回折<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | <br>○<br>○<br><br><br>○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-6<br>化学：IRI-6<br>放射化：　- | 法量 | 長径　13.0cm<br>短径　11.3cm<br>厚さ　5.5cm<br>重量　865.3g | 色調 | 表：黒褐色<br>地：暗灰色 | 遺存度 | 破片<br>6 | | | | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓<br>（炉外流出滓・緻密質） | | | 磁着度 | 3 | 前含浸 | - | | | | |
| | | | | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | | | |



# 資料観察表

資料番号　7

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 28 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | 検鏡 | ○ | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-7<br>化学：IRI-7<br>放射化：　- | 法量 | 長径　18.6cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | | ○ |
| | | | 短径　15.3cm | | 地： | 破面数 | 5 | | CMA | ○ | |
| | | | | | | | | | X線回折 | | |
| | | | 厚さ　15.9cm | 磁着度 | 7 | 前含浸 | - | | 化学 | ○ | ○ |
| 遺物種類（名称） | 炉底塊（含鉄） | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | 重量　3450.0g | メタル度 | 特L(☆) | 断面樹脂 | ○ | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

**観察所見**

平面、不整七角形をした背の高い炉底塊(含鉄)である。部位によって性状の差が大きく、順次記録する。破面は細かいものを除けば大きく5面からなる。長軸片側の側面に沿って炉壁が固着している。また、逆側の側面には砂鉄の焼結部分が上下方向に広く遺存している。資料全体としては、最上部に黒色のやや気孔を遺す滓と錆化部分が混在し、中層には光沢をもった緻密な滓が僅かに流動状の部位を囲んでいる。下層には3～4cm大の偏平な塊の含鉄部が偏在する。下面は茶褐色に酸化した靴底状の滓部で、僅かに黒錆の滲みや錆膨れが生じている。また、1cm前後の大きさをもつ木炭痕が点在する。最上面の滓中央には、短軸方向に向かい幅2cm以下の丸棒状の工具によるキズが直線状に残っている。これは、炉底塊を荒割りした折のものか、操業末期の操作によるもののどちらかであろう。いずれにしても、砂鉄焼結部分に打撃痕が残ったものである。側面下部に見られる炉壁部分は、最大厚み3cm程度のもので、分析資料No.1と同様、多量に石片を混じえる。滓と接する面の厚さ2～3mmほどが黒色ガラス化している程度で、炉壁そのものは全く溶解していない。混和されている石粒にも溶解部分は見られない。炉壁部分の最上部は、小範囲で抉られた様に窪んでいる。その前面には流動状の滓の先端や光沢をもった緻密な磁着の強い滓が認められる。こうした特色から、送風孔の下端付近が原位置と推定される。短軸端部側の角にも流動状の滓の先端部があり、先の流動滓との間が窪むような破面となっている。場合によれば、これが送風孔間隔を反映する可能性もあろう。炉壁部分の外面は破面となっているが、かなり弧状で、長方形の炉を想定した場合、コーナー付近である可能性も考えられよう。その場合、上端にある窪みは通風孔に関係するものではなく、偶然にできた破面となる。なお、炉壁部分を短軸方向からみると、外側は丸みをもって外傾する。色調は、炉壁胎土が灰白色で、含鉄部は茶褐色に酸化している。滓部は中間層を除き、黒色と茶褐色のモザイク状である。中間層はギラギラした光沢をもつ黒色の滓部である。砂鉄焼結部は灰黒色の部分が多く、一部が茶褐色に酸化している。砂鉄粒土は0.13mm前後のものが目立つ。ただし、被熱による影響を含む。

**分析部分**

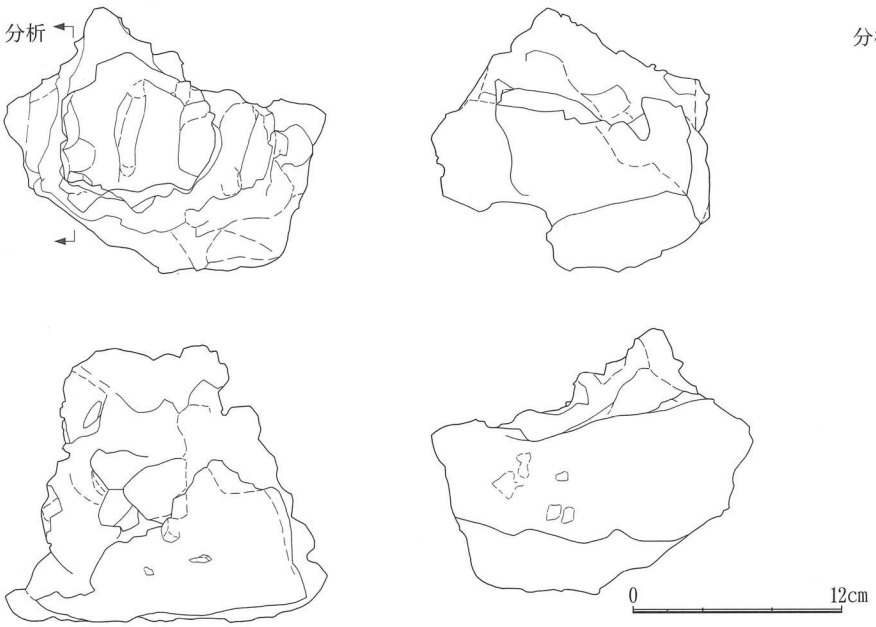
長軸端部¼を直線状に切断し、滓部とメタル部を分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

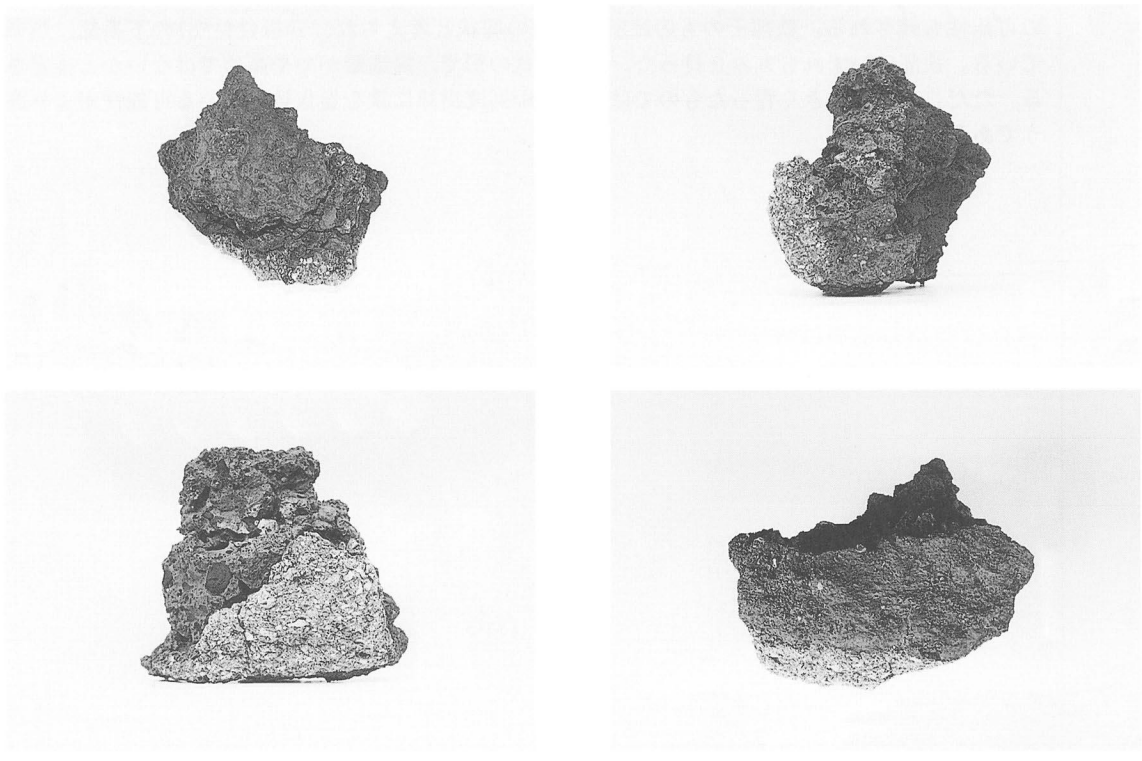
**備考**

荒割りした炉底塊の側部破片と考えられる。短軸部分か長軸部分か判定しにくい外観をもつ。決め手は、炉壁上端の抉れと流動状の滓の位置、さらに上端の工具などによる直線状のキズである。短軸方向の断面形から見ると、炉壁基部は外傾し、内側に流動滓を含む各種の滓が17cm程の厚みで重層し、炉壁から内側に6cm程入った部位には上下とも砂鉄の焼結層が広がる。その砂鉄焼結層に点々と2～4cm大のそら豆状の鉄部が存在する。こうした外観からみると、鉄の成長が弱く、砂鉄焼結部が炉底塊の各所に広範に広がる炉底塊を荒割りして、3500g程度にしているということがわかる。操業の失敗を窺わせるものである。砂鉄の投入量が大きすぎるためか、砂鉄の粒度の細かさやチタン分の高さ、さらに木炭の樹種などによる影響も無視できないが、炉壁の造滓性が悪いという印象をもつ。なお、本資料は入野南山ノ陰遺跡の操業条件をかなり忠実に残す典型的な炉底塊資料である。

資料番号　7

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-7<br>化学：IRI-7<br>放射化：　- | 法量 | 長径　18.6cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | ○ | ○ |
| | | | 短径　15.3cm | | 地： | 破面数 | 5 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 炉底塊（含鉄） | | 厚さ　15.9cm | 磁着度 | 7 | 前含浸 | - | | CMA | ○ | |
| | | | 重量　3450.0g | メタル度 | 特L（☆） | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |



# 資料観察表

資料番号　8

| 出土状況 | | | | | | | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 29 | | | | | | | |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-8<br>化学：IRI-8<br>放射化：　- | 法量 | 長径　11.7cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | | 硬度 | | ○ |
| | | | 短径　6.9cm | | 地：暗灰色 | 破面数 | 2 | | | CMA | | |
| 遺物種類（名称） | 含鉄鉄滓 | | 厚さ　4.9cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | | X線回折 | | |
| | | | 重量　330.6g | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

**観察所見**

平面、不整長方形をした含鉄鉄滓である。上面と両側面は生きており、短軸の両端と下面の一部は破面である。破面数は都合2面を数える。滓は流動状で、長軸片側の芯部に鉄部を持つ資料である。上面はかなり不規則な流動状で、小単位の滓が重層したものである。滓表面の色調は、黒褐色の部分と紫紅色の部分が存在する。下面は一部を除き、小さなこぶ状の突出部を持つ表面で、内部のガス圧により表皮が持ち上げられた部分と考えられる。長軸片側の下面には、僅かに弧状の流出溝の可能性を持つと考えられる圧痕を残す。鉄部は2cm前後の塊状のものが連接したと予想される外観で、そう大きく育っているものではない。表面の一部には黒錆や錆膨れに加え、放射割れが生じている。滓破面の気孔は中小のものがやや多めで、不規則に散在している。部分的に光沢を持つ。色調は、地が暗灰色、表面は滓部が黒褐色から紫紅色、下面は黒色、含鉄部は酸化土砂が厚く茶褐色である。含鉄部の一部は銀色でキラキラした光沢を持つ。

**分析部分**

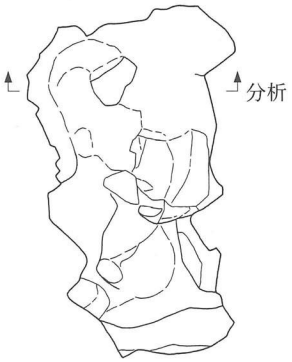
長軸端部¼を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

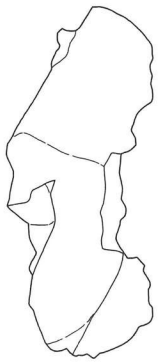
**備考**

生成位置の確定しにくい資料である。長軸片側の下面にみられる傾斜面を流出溝の痕跡と見れば、炉外流出滓ということになり、上面の紫紅色と関連する可能性が高い。一方、含鉄部や下面中央付近の質感は、分析資料No.7の炉底塊と極めてよく似ており、炉底塊の上皮付近に形成された含鉄部の可能性も残される。鉄部そのものは2～3cm大の塊状と考えられ、分析資料No.7の下半部に類似している。鉄部はいずれも丸みを持った、そら豆状の形で、炭素量がやや高めではないかと推定される。ただし、そう大きく育ったものではない。炉外流出滓に鉄を巻き込んでいる可能性がより高そうである。

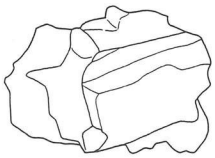
資料番号　8

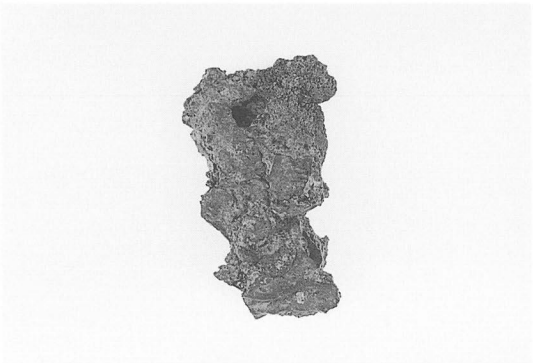
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 29 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-8<br>化学：IRI-8<br>放射化：　- | 法量 | 長径　11.7cm | 色調 | 表：黒褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　6.9cm | | 地：暗灰色 | 破面数 | 2 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 含鉄鉄滓 | | 厚さ　4.9cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | ＣＭＡ<br>Ｘ線回折<br>化学 | ○ | |
| | | | 重量　330.6ｇ | メタル度 | L（●） | 断面樹脂 | ○ | | 耐火度<br>カロリー<br>放射化 | | |
| | | | | | | | | | Ｘ線透過 | | ○ |

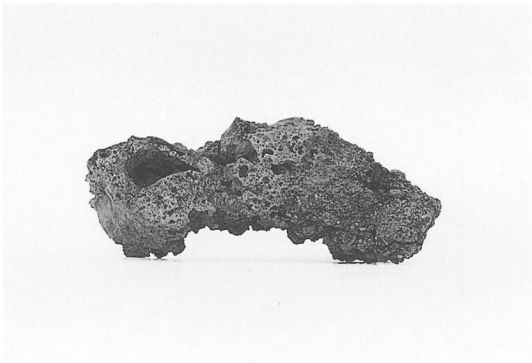


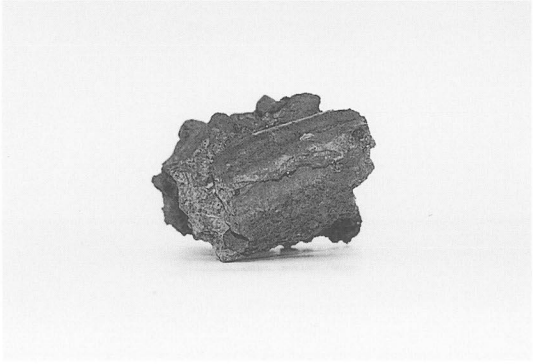



分析No.8









# 資料観察表

資料番号　9

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 30 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度 | ◎<br>○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-9<br>化学：　-<br>放射化：　- | 法量 | 長径　6.5cm<br>短径　4.4cm<br>厚さ　3.9cm<br>重量　143.5g | 色調 | 表：茶褐色<br>地：灰黒色 | 遺存度<br>破面数 | 破片<br>2 | | CMA<br>X線回折<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓<br>（砂鉄焼結） | | | 磁着度 | 4 | 前含浸 | − | | | | |
| | | | | メタル度 | なし | 断面樹脂 | − | | | | |

**観察所見**

平面、不整台形をした俵状の外観をもつ炉内滓である。表面には各所に砂鉄焼結部が広がり、1～2cm大の木炭痕や錆膨れの欠けも認められる。付着物が多く、はっきりした破面は確認できないが、両面2面はほぼ間違いなく破面と推定される。はっきりとした滓部は確認できず、砂鉄焼結塊の一部が滓化したり、鉄化している印象を持つ。焼結した砂鉄は0.14～0.1mm大の微細なもので、一部に光沢を残す。固着する木炭は光沢をもつものが含まれ、針葉樹材と広葉樹材が混在している可能性がある。長軸端部の角の部分に2mm以下の含鉄部が残ることが、金属探知器に一瞬反応することから推定できる。色調は地が灰黒色、表面は黄褐色から茶褐色のモザイク状である。

**分析部分**

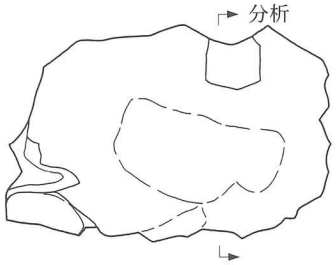
長軸端部⅓を直線状に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材返却。

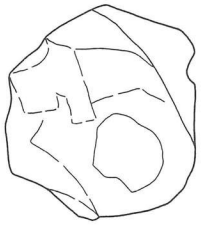
**備考**

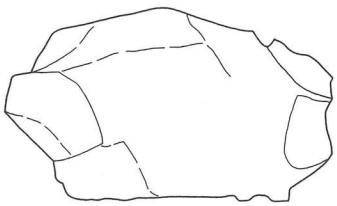
砂鉄焼結部を中心とする炉内滓である。本遺跡出土資料の中には砂鉄焼結部を残すものがやや目立っている。分析資料No.3・10が該当する。炉内滓や鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)も全般に鉄と滓の分離が悪く、一部の炉外流出滓を除いて、操業が不安定であるという印象が強い。これは入野南山ノ陰遺跡を理解する上で重要な特色と考えられる。

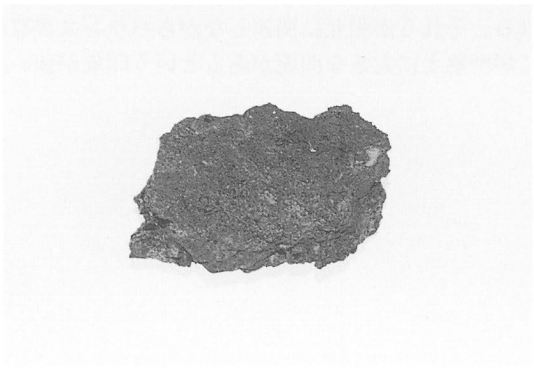
資料番号　9

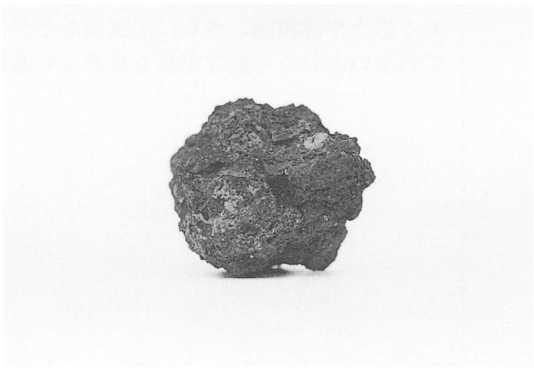
<table>
<tr><td rowspan="2">出土状況</td><td>遺 跡 名</td><td colspan="2">入野南山ノ陰遺跡</td><td>遺物No.</td><td colspan="3">30</td><td rowspan="4">分析</td><td>項　目</td><td>滓</td><td>メタル</td></tr>
<tr><td>出土位置</td><td colspan="2">B区</td><td>時期：根拠</td><td colspan="3">近世：外観</td><td rowspan="3">マクロ<br>検　鏡<br>硬　度<br>ＣＭＡ<br>Ｘ線回折<br>化　学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>Ｘ線透過</td><td rowspan="3">◎<br>○</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">試料記号</td><td rowspan="2">検　鏡：IRI-9<br>化　学：　－<br>放射化：　－</td><td rowspan="3">法量</td><td>長径　6.5cm</td><td rowspan="2">色　調</td><td>表：茶褐色</td><td>遺存度</td><td>破片</td></tr>
<tr><td>短径　4.4cm</td><td>地：灰黒色</td><td>破面数</td><td>2</td></tr>
<tr><td>遺物種類<br>（名称）</td><td>炉内滓<br>（砂鉄焼結）</td><td>厚さ　3.9cm</td><td>磁着度</td><td>4</td><td>前含浸</td><td>－</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>重量　143.5ｇ</td><td>メタル度</td><td>なし</td><td>断面樹脂</td><td>－</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

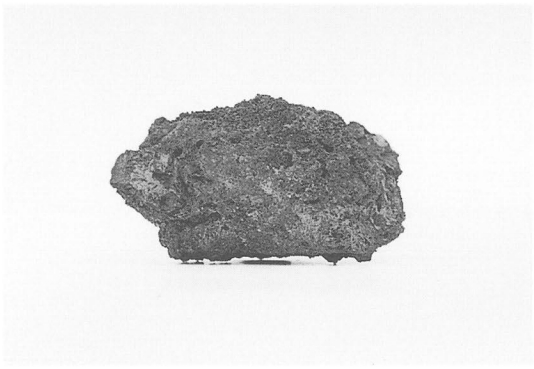








# 資料観察表

資料番号　10

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 33 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-10<br>化学：IRI-10<br>放射化：　- | 法量 | 長径　9.8cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　6.2cm | | 地：灰黒色 | 破面数 | 5 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓（砂鉄焼結） | | 厚さ　5.6cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | CMA | | ○ |
| | | | 重量　337.7g | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

**観察所見**

平面、不整三角形をした炉内滓の破片である。明瞭な破面が側面に残り、不明瞭なものを含めると、少なくとも5面の破面を持つ資料と考えられる。分析資料No.9と一部が類似しており、側面の片側や下面の一部は全面が砂鉄焼結部である。それ以外の側面や芯部は、微細な粉炭痕を残す炉内滓である。短軸端部には1cm大以下の含鉄部が連接し、部分的に錆膨れが生じている。長軸方向の下面は浅い椀形で、短軸片側は直立する砂鉄焼結部である。磁着は全般に強い。短軸側面の片側は凹凸が激しく、凹部には小さな石片や1cm以下の炭粉が固着している。木炭の一部は光沢を持つ針葉樹材である。色調は地が灰黒色、表面には広く茶褐色の酸化物が固着している。焼結した砂鉄は0.1～0.2mm程度の微細なものである。一部は光沢を持つ、黒色ガラス質の滓である。

**分析部分**

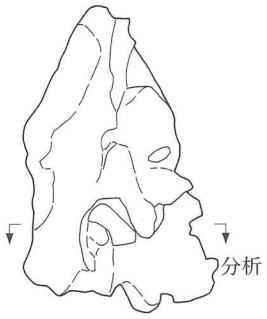
長軸端部⅓を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

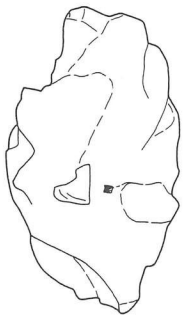
**備考**

砂鉄焼結塊の一部がわずかにメタル化した程度の炉内滓である。長軸下面が浅い椀形を示すのは、送風孔の前面付近や流出孔の入口などで形成された可能性があるものと考えられる。資料の特性からいえば、分析資料No.9と類似した条件を持つ。鉄部の成長はごく小範囲で構成資料No.37～40や45・46などに近い、生成初期のものである。炉熱の保持や還元雰囲気がうまくコントロールされていない印象が強い。この原因を現状では断定しにくいが、原料である砂鉄、還元剤である木炭、炉材である胎土や混和剤、さらに送風機などが予想される。それらが相互に関連しながらバランスが取れていないという可能性が最も高そうである。特に炉壁胎土に大きな問題があるという印象が強い。

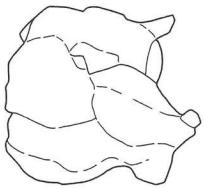
資料番号　10

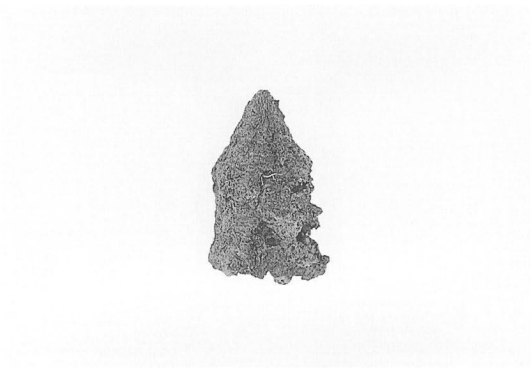
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 33 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-10<br>化学：IRI-10<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　9.8cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　6.2cm | | 地：灰黒色 | 破面数 | 5 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓（砂鉄焼結） | | 厚さ　5.6cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | － | | CMA | | ○ |
| | | | 重量　337.7g | メタル度 | L（●） | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |



分析No.10





# 資料観察表

資料番号　11

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | 遺物No. | 34 | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | 時期：根拠 | 近世：外観 | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-11<br>化学：　-<br>放射化：　- | 法量 長径 6.7cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | | ○ |
| | | 短径 3.8cm | | 地：黒色 | 破面数 | 6 | | CMA | | |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 厚さ 3.6cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | − | | X線回折 | | |
| | | 重量 97.0g | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | 化学 | | |
| | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

**観察所見**

平面、長手の不整六角形をした鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)である。全体が小破面で囲まれており、破面数は都合6面を数える。光沢のある黒色の滓部と茶褐色の酸化物が付着する部分がモザイク状に混在する。また、1cm大の木炭痕や小さな流動滓の端部も認められる。見かけより磁着が強く、黒色の滓部も強く反応する。鉄部は大きく育っている印象はなく、どちらかといえば磁石は黒色の光沢のある滓部に反応するかのようである。分析資料No.7の中位上半部に類似した状態ではないかと推定される。色調は地が黒色、表面は黒色の滓部と茶褐色の酸化物が混在する。僅かに端部に黒錆の滲みが見られる。

**分析部分**

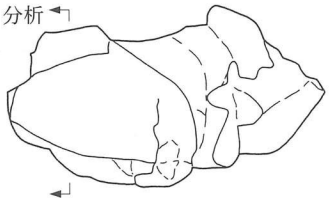
長軸端部¼を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

**備考**

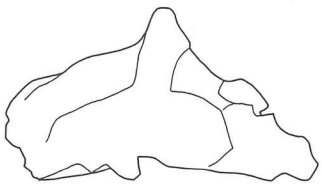
炉内の高温部の生成品と推定される。全面破面で、鉄を割り取ったおりの破片か。黒色の光沢のある滓部は、磁着の強さから見て高温部で生成されたマグネタイト系の結晶部分か。

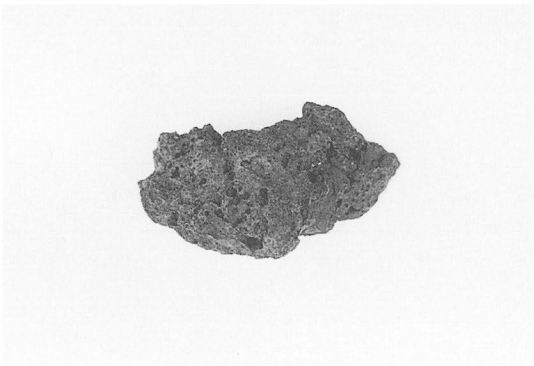
資料番号　11

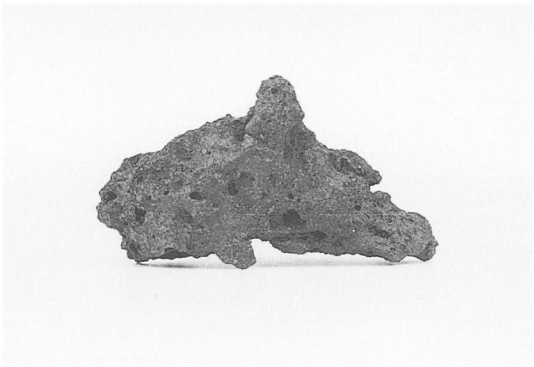
| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 34 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-11<br>化学：－<br>放射化：－ | 法量 | 長径 6.7cm | 色調 | 表：茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径 3.8cm | | 地：黒色 | 破面数 | 6 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | | 厚さ 3.6cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | － | | CMA | | |
| | | | 重量 97.0g | メタル度 | L（●） | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |




分析No.11







# 資料観察表

資料番号　12

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | 遺物No. | 42 | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | 時期：根拠 | 近世：外観 | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-12<br>化学：　－<br>放射化：　－ | 法量 長径 6.9cm<br>短径 3.5cm<br>厚さ 1.7cm<br>重量 37.2g | 色調 | 表：暗褐色<br>地： | 遺存度<br>破面数 | 完形？<br>0 | | 硬度 | | ○ |
| | | | | | | | | CMA | | |
| | | | | | | | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | 化学 | | |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | | 磁着度 | 6 | 前含浸 | － | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

観察所見　平面、柳葉形をした薄手の鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)である。全体に茶褐色の酸化物に覆われており、破面は確認できない。ややねじれた木の葉状で、下面が僅かに皿形である。上面は平坦ぎみで、中央付近が微妙に窪んでいる。はっきりとした滓部は確認できず、全体に磁着傾向が強い。表面には酸化土砂がやや厚く付着し、地の部分には錆膨れの欠けが確認できる。表面の色調は暗褐色である。

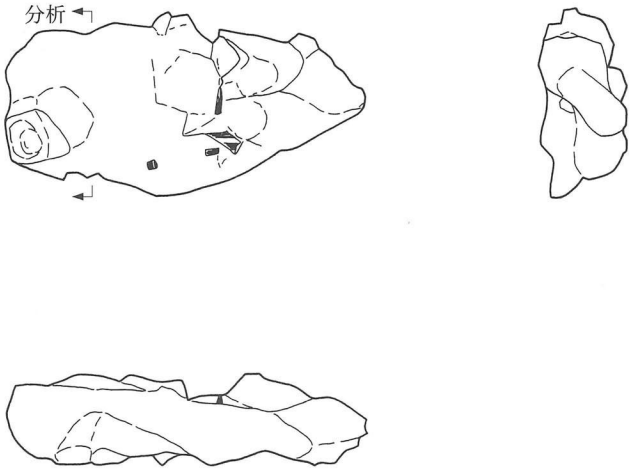
分析部分　長軸端部¼を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

備考　僅かに流動しかけた鉄部であろうか。上下面に木炭痕らしき部分があり、赤熱木炭の間で形成されたものと想定される。

資料番号　12

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 42 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-12<br>化学：　-<br>放射化：　- | 法量 | 長径　6.9cm | 色調 | 表：暗褐色 | 遺存度 | 完形？ | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　3.5cm | | 地： | 破面数 | 0 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | | 厚さ　1.7cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | − | | CMA | | |
| | | | 重量　37.2g | メタル度 | L（●） | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

分析No.12



# 資 料 観 察 表

資料番号　13

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺 跡 名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 41 | | | 分析 | 項　目 | 滓 | メタル |
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | 検　鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-13<br>化　学：IRI-13<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　7.1cm | 色　調 | 表：灰黒色 | 遺存度 | 完形 | | 硬　度 | | ○ |
| | | | | | | | | | CMA | | ○ |
| | | | 短径　5.7cm | | 地： | 破面数 | 0 | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化　学 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | | 厚さ　4.0cm | 磁着度 | 8 | 前含浸 | － | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | 重量　226.2g | メタル度 | 特L(☆) | 断面樹脂 | ○ | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

**観察所見**

平面、不整楕円形をしたやや大ぶりの鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)である。破面はなく、一見すると椀形鍛冶滓に似ているが、芯部は全て鉄である。比重は高く、ずっしりと重い。上面は全体的に平坦ぎみで、各所から1cm大のこぶ状の突起が生じている。側面から下面もやや突起が認められる。全体に各部とも磁着が強く、表面の半分程度が灰黒色の滓部のように見えるが、むしろ鉄の表面と見た方がよさそうである。黒錆の滲みと放射割れが生じ始めている。下面はやや錆色が強く、茶褐色から暗褐色の部分が広めである。僅かに1mm大の石片や、5mm大の炭粉が固着する。木炭には光沢がある。表面の色調は、灰黒色の部分と茶褐色ぎみの部分が半々を占める。

**分析部分**

長軸端部⅕を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

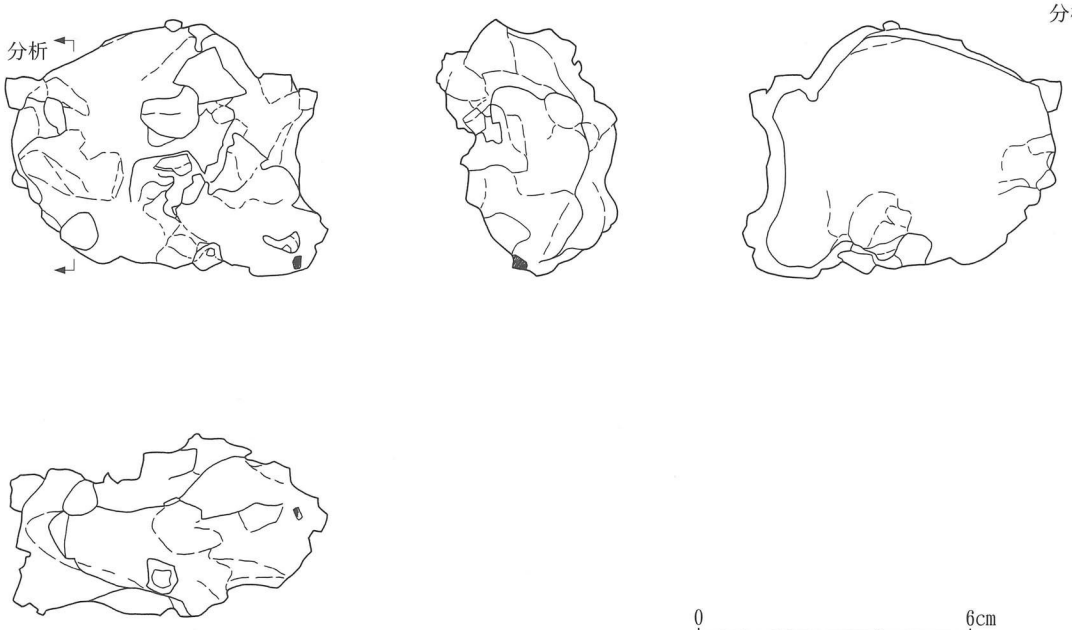
**備　考**

破面がなく、椀形の鉄塊系遺物である。鍛冶作業でできた鉄塊の場合でも同様な形状を示す事例も知られているが、本遺跡出土品の中に形状こそ異なるものの、鉄表面が灰黒色となった事例がいくつか確認でき、製錬段階の生成品の可能性が強そうである。構成資料No.44・45の一部はよく似た外観を示す。なお、本資料のような鉄塊系遺物が炉内のどのような条件下で生成されるのかは不明である。

資料番号　13

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 41 | | | 分析 | 項目 | 滓 | メタル |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-13<br>化学：IRI-13<br>放射化：　- | 法量 | 長径　7.1cm | 色調 | 表：灰黒色 | 遺存度 | 完形 | | 検鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　5.7cm | | 地： | 破面数 | 0 | | 硬度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | | 厚さ　4.0cm | 磁着度 | 8 | 前含浸 | - | | CMA | | ○ |
| | | | 重量　226.2g | メタル度 | 特L(☆) | 断面樹脂 | ○ | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | | ○ |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | ○ |

分析No.13



# 資料観察表

資料番号　14

<table>
<tr><td rowspan="2">出土状況</td><td>遺跡名</td><td colspan="2">入野南山ノ陰遺跡</td><td>遺物No.</td><td colspan="3">49</td><td rowspan="5">分析</td><td>項目</td><td>滓</td><td>木炭</td></tr>
<tr><td>出土位置</td><td colspan="2">B区</td><td>時期：根拠</td><td colspan="3">近世：外観</td><td>マクロ<br>検鏡<br>硬度</td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">試料記号</td><td rowspan="2">検鏡：　－<br>化学：IRI-14<br>放射化：　－</td><td rowspan="3">法量</td><td>長径　－　cm</td><td rowspan="2">色調</td><td>表：</td><td>遺存度</td><td>破片</td><td>CMA<br>X線回折<br>化学</td><td>○</td></tr>
<tr><td>短径　－　cm</td><td>地：黒色</td><td>破面数</td><td>－</td><td>耐火度</td><td></td></tr>
<tr><td>遺物種類<br>（名称）</td><td>木炭<br>（4点）</td><td>厚さ　－　cm</td><td>磁着度</td><td>1</td><td>前含浸</td><td>－</td><td>カロリー<br>放射化<br>X線透過</td><td>○</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>重量　小計2.6g</td><td>メタル度</td><td>なし</td><td>断面樹脂</td><td>－</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

**観察所見**

14-1　長さ2.9×幅2.2×厚さ1.6cm。針葉樹材である。表皮なし。年輪間隔は極めて狭く、年輪数は厚さ1.6cmの間に38本を数える。炭化は良好。菊割れなし。木取りはミカン割りのうえ、更に板状の小割り。材は芯部と表皮側が欠落し、径25cm以上のものであったとみられる。桧の一種か。やや軟質。色調は黒色で多少光沢をもつ。

14-2　長さ2.2×幅2.1×厚さ1.7cm。針葉樹材である。表皮なし。年輪間隔は極めて狭く、年輪数は厚さ1.7cmの間に33本を数える。炭化は良好。菊割れなし。木取りはミカン割りのうえ、更に板状の小割り。材は芯部と表皮側が欠落し、径25cm以上のものであったとみられる。桧の一種か。やや軟質。色調は黒色で多少光沢をもつ。

14-3　長さ1.5×幅1.4×厚さ1.0cm。針葉樹材である。表皮なし。年輪間隔は極めて狭く、年輪数は厚さ1.0cmの間に15本を数える。炭化は良好。菊割れなし。木取りはミカン割りのうえ、更に板状の小割り。材は芯部と表皮側が欠落し、径25cm以上のものであったとみられる。桧の一種か。やや軟質。色調は黒色で多少光沢をもつ。

14-4　長さ1.6×幅1.2×厚さ0.8cm。広葉樹の散孔材である。表皮なし。年輪間隔はやや広く、年輪数は厚さ0.8cmの間に7本を数える。炭化は良好。菊割れなし。木取りはミカン割りのうえ、更に板状の小割り。材は芯部と表皮側が欠落し、径25cm以上のものであったとみられる。広葉樹であることは確実ながら、樹種名は不明。やや硬質。色調は黒色で多少光沢をもつ。

**分析部分**

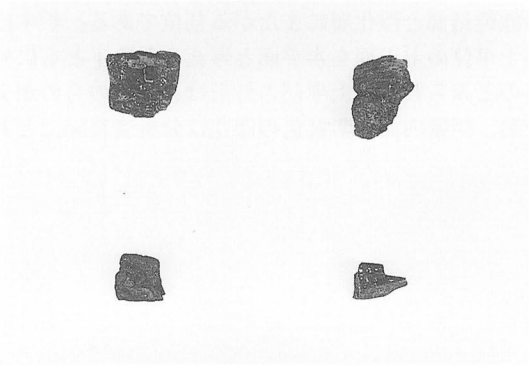
必要品を選択し、木炭として分析に用いる。残材返却。

**備考**

14-1～3が同一樹種で、14-4は別樹種である。各資料とも細片で、分析資料量としては14-1～4までを一括で取り扱ってもよい。また、量不足でカロリーを出しにくい場合には分析を中止し、分析資料No.7などに振替えること。なお、鉄滓と共に採取されたものであるが、表採資料なので所属時期についてはやや不安が残る。

資料番号　14

| 出土状況 | 遺跡名 | 入野南山ノ陰遺跡 | | 遺物No. | 49 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 木炭 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | B区 | | 時期：根拠 | 近世：外観 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度<br>CMA<br>X線回折<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | ○<br>○ |
| 試料記号 | 検鏡：　-<br>化学：IRI-14<br>放射化：　- | 法量 | 長径　－　cm<br>短径　－　cm | 色調 | 表： | 遺存度 | 破片 | | | | |
| | | | | | 地：黒色 | 破面数 | － | | | | |
| 遺物種類（名称） | 木炭<br>（4　点） | | 厚さ　－　cm | 磁着度 | 1 | 前含浸 | － | | | | |
| | | | 重量　小計2.6ｇ | メタル度 | なし | 断面樹脂 | － | | | | |



# 資料観察表

資料番号　15

| 出土状況 | | | | | | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | 遺物No. | 1 | | | | | | |
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | ○ | |
| | | | | | | | | | 検鏡 | ○ | ○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-15<br>化学：IRI-15<br>放射化：　- | 法量 | 長径　19.2cm | 色調 | 表：茶褐色～暗褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | | |
| | | | 短径　12.8cm | | 地：暗褐色～淡赤褐色 | 破面数 | 9 | | CMA | | |
| | | | | | | | | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 炉壁（砂鉄焼結） | | 厚さ　12.8cm | 磁着度 | 4 | 前含浸 | - | | 耐火度 | | ○ |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | 重量　1420.0g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整三角形ないし不整台形に近い炉壁破片である。内面は生きており、炉壁胎土部分の上下面と左側部の一部が粘土単位の剥離面である。側面の大半と裏は破面となる。破面数は9を数える。炉壁内面のうえ⅓ほどに砂鉄が焼結していることが特徴である。内面下端部は紫紅色に滓化し、垂れ気味である。一部下面側にかぶる形をとる。内面中央付近は全体に一段突出気味でこぶ状の滓や酸化物が残される。色調もこの部分のみ淡い茶褐色である。さらに上面の砂鉄焼結部は最大厚さ1.2cmほどで、滓化した部分や焼結のみの部分が共存する。焼結した砂鉄の粒土は極滓で0.1㎜～0.13㎜大のものが主体である。色調は灰黒色から淡い茶褐色である。中央部の酸化物は砂鉄焼結部の一部が還元したためであろう。上下面と左側面の一部に残る粘土単位の剥離面はブロック状の粘土単位が上から積み上げられたものであることがわかる。上面には内外面方向にわずかに筋状の痕跡が残り、なんらかの工具で切りそろえられた粘土単位の可能性が高そうである。胎土は、5㎜以上の大きさをも持つ小礫を多量に含む山土で練りは極めて荒くひび割れや「す」が大量に確認される。粘土単位そのものの外面側は密度がやや高く「す」は内部に激しい。ただし表面にも切りそろえられた折のひび割れが生ずる。色調は表面が茶褐色から暗褐色、滓化した炉壁表面の一部は紫紅色、地は暗褐色からもっとも被熱の弱い外面よりは淡い赤褐色。

**分析部分**

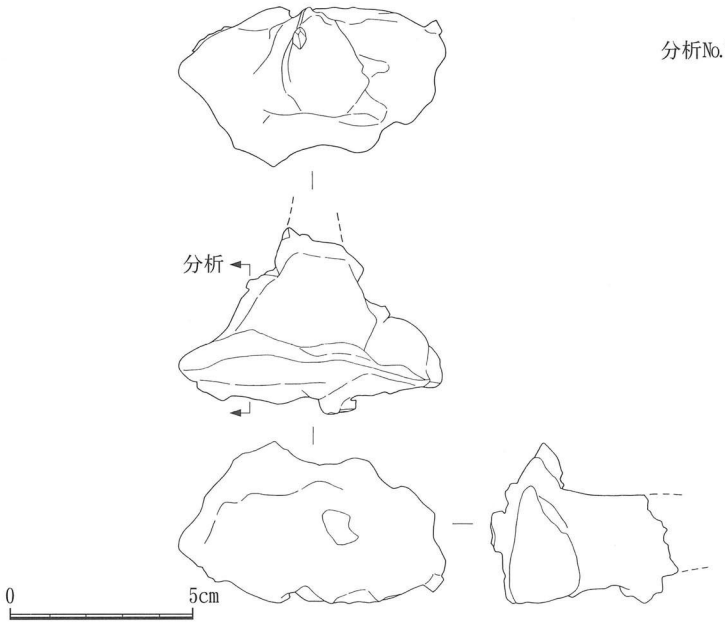
長軸端部¼を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。炉壁表面の砂鉄焼結部に留意。

**備考**

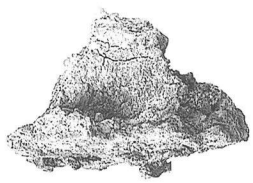
炉壁の元位置は砂鉄焼結部と滓化層にまたがる部位である。炉中段上半であろうか、内面側が上下に弧状で炉壁の粘土単位の上下面を水平面と考えると上下ともに外側へ開き気味で下部が滓化してえぐいれているものとみられる。上半部の外形は、炉そのものが丈夫で多少外側へ開いているためかもしれない。なお、炉壁内面の紫紅色の滓化は分析資料No.2と共通する特色である。

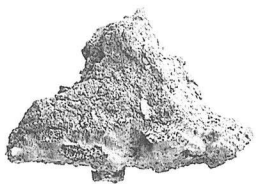
資料番号　15

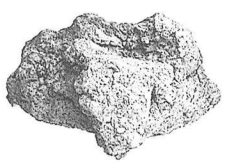
| 出土状況 | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | 遺物No. | 1 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | ○ | |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-15<br>化　学：IRI-15<br>放射化：　- | 法量 | 長径　19.2cm | 色調 | 表：茶褐色～暗褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検　鏡 | ○ | ○ |
| | | | 短径　12.8cm | | 地：暗褐色～淡赤褐色 | 破面数 | 9 | | 硬　度 | | |
| 遺物種類（名称） | 炉　壁（砂鉄焼結） | | 厚さ　12.8cm | 磁着度 | 4 | 前含浸 | － | | ＣＭＡ | | |
| | | | 重量　1420.0ｇ | メタル度 | なし | 断面樹脂 | － | | Ｘ線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化　学 | | ○ |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | ○ |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | Ｘ線透過 | | |




分析No.15







# 資料観察表

資料番号　16

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | 遺物No. | 2 | | | 分析 | 項目 | 砂鉄 | 胎土 |
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-16<br>化　学：IRI-16<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　12.5cm | 色調 | 表：淡紫紅色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | ○ | |
| | | | 短径　13.6cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 7 | | CMA | | |
| | | | | | | | | | X線回折 | | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（含鉄 工具痕付） | | 厚さ　8.4cm | 磁着度 | 7 | 前含浸 | － | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | 重量　720.0ｇ | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整五角形をした含鉄の流動滓の破片である。下面端部よりに樋状の工具痕が残る。上下面の一部は生きており側面は全面破面である。破面数は7を数える。滓は黄褐色の錆のにじみが点々とみられ、その部分を中心に磁気が強い。上面は半流動状で一部に1cm大の木炭痕がみられ、短軸部上面にはこぶ状の含鉄の滓が載っている。滓表面は淡い黄褐色気味。側面は中小の気孔が、下面は非常に不規則で小破面や流出底の土砂を固着させている。この面にも錆のにじみが点在する。工具痕は短軸方向に斜め下に向かって残される。全体にややガスを多く含み、小さな含鉄部も散在する資料である。色調は表面が淡い紫紅色で地は黒褐色気味である。

**分析部分**

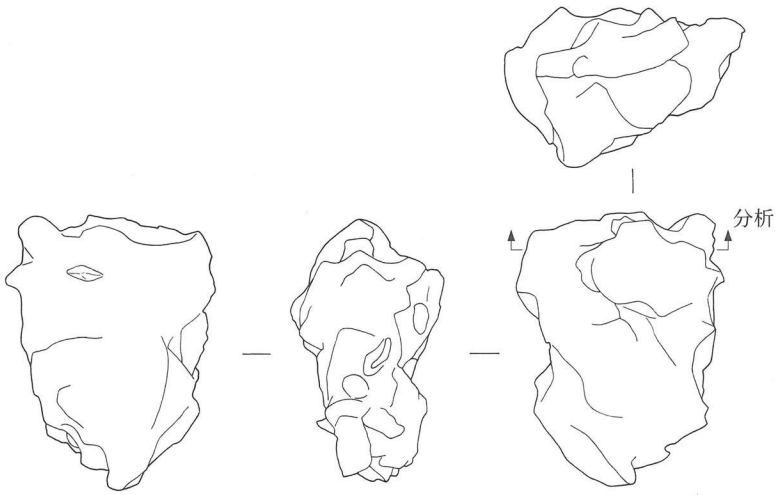
短軸短部⅙を直線上に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材返却。水洗不良で下面にはやや土砂が多く固着する。

**備考**

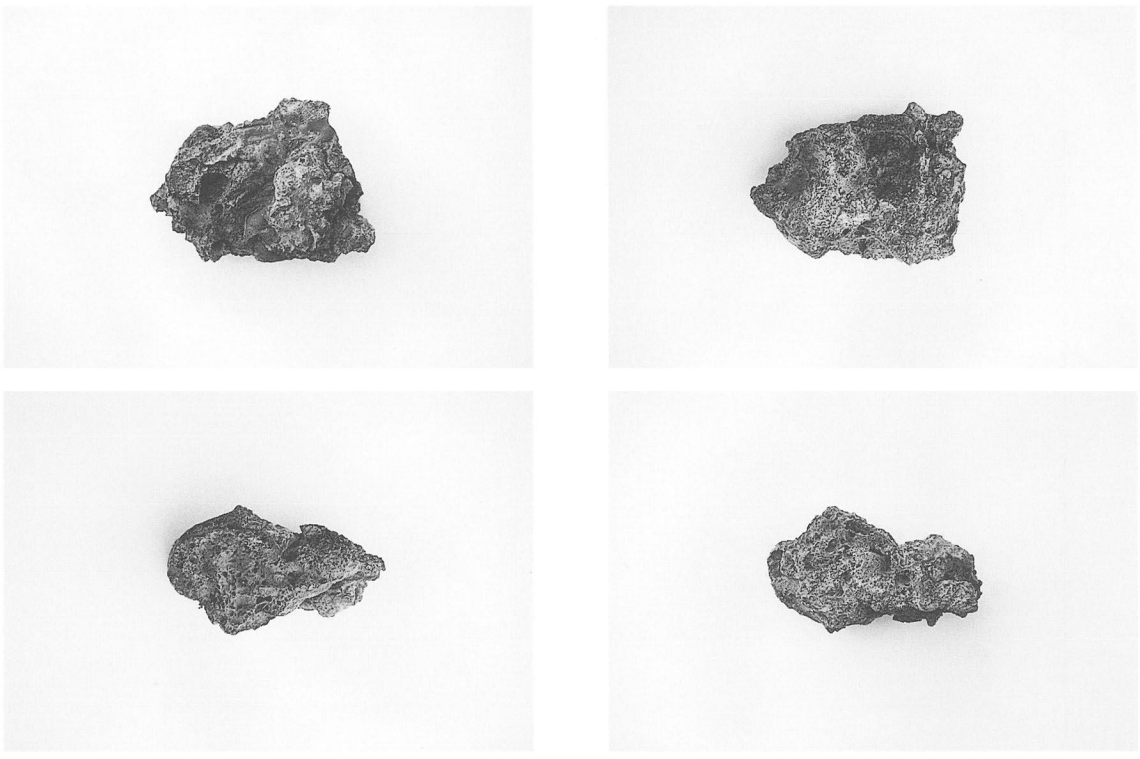
底面に地山の小礫や土砂を残す浅い樋状の流出溝を流れ始めた含鉄の流動滓である。ガスをやや多めに含み、内部に小さな含鉄部を散在させる点に特徴を持つ。表面全体が淡い紫紅色でやや流動性の悪い滓である。本遺跡では非分析ながら黒褐色で、さらに流動性の悪い滓も表採されている。こうした流動滓中に小さな鉄部を含む条件は、炉内に鉄そのものの集中が悪い場合に起こり得るものと考えられる。

資料番号　16

| 出土状況 | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | 遺物No. | 2 | | | 分析 | 項目 | 砂鉄 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-16<br>化　学：IRI-16<br>放射化：　- | 法量 | 長径　12.5cm | 色調 | 表：淡紫紅色 | 遺存度 | 破片 | | 検　鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　13.6cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 7 | | 硬　度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 流動滓（含鉄 工具痕付） | | 厚さ　8.4cm | 磁着度 | 7 | 前含浸 | - | | ＣＭＡ | | |
| | | | 重量　720.0ｇ | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | Ｘ線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化　学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | Ｘ線透過 | | |




分析No.16



# 資料観察表

資料番号　17

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | | 遺物No. | 3 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-17<br>化学：IRI-17<br>放射化：　- | 法量 | 長径　3.9cm | | 色調 | 表：茶褐色～暗褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | ○ | |
| | | | 短径　4.6cm | | | 地：黒褐色 | 破面数 | 6 | | CMA | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓（含鉄） | | 厚さ　2.5cm | | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | X線回折 | | |
| | | | 重量　58.0g | | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | 化学 | | ○ |
| | | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | | X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整台形をした、やや盤上の炉内滓である。表面には気孔が密集し、一部に木炭痕が残される。上下面側面とも、ほぼ全体が破面で、破面数は6を数える。表面はイガイガしており、小さな錆ぶくれや灰白色の酸化物も確認される。上面は気孔を露出させる波状の破面で、側面はやや立ち上がり気味。いずれも破面である。下面はやや気孔が乱雑で食い込むように深いものも残される。磁着は見かけより強く、内部に含鉄部が連なっていることを窺わせる。色調は、表面が茶褐色から暗褐色、地は黒褐色である。

**分析部分**

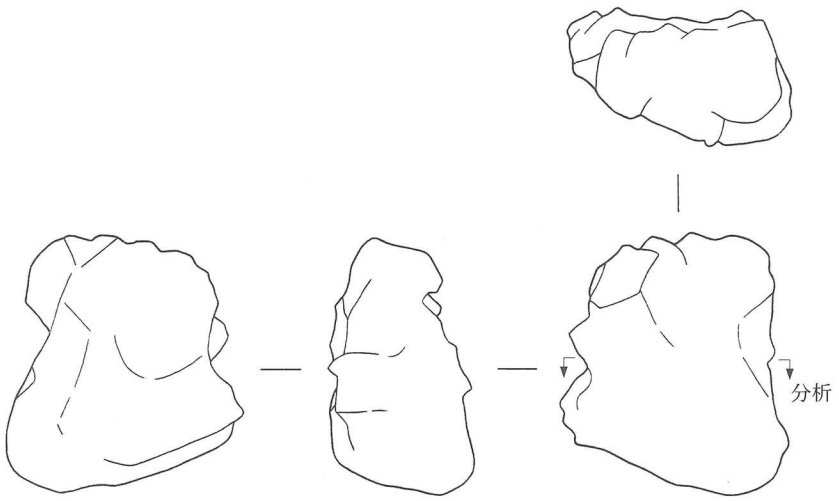
短軸端部½を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

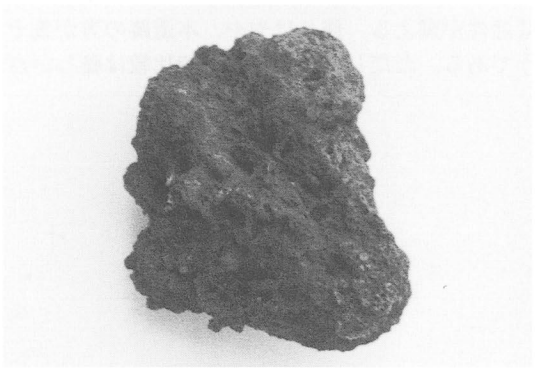
**備考**

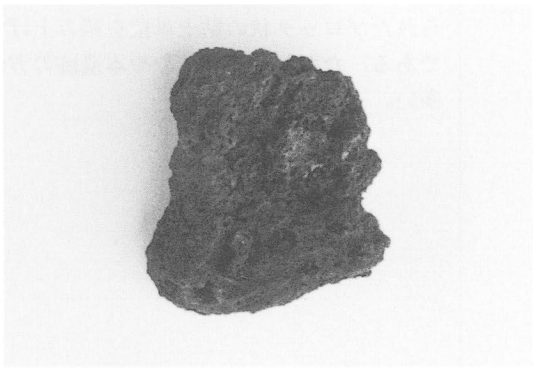
鉄のまとまりの悪い含鉄の炉内滓片である。上面にやや自然面があり、炉底塊の上端付近ないしは、炉壁下半部表面に固着するような形や精製されたものか。鉄そのものの炭素量は上がりきっていはいないものと予想される。

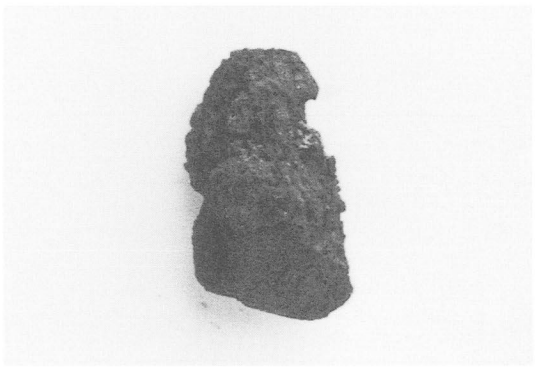
資料番号　17

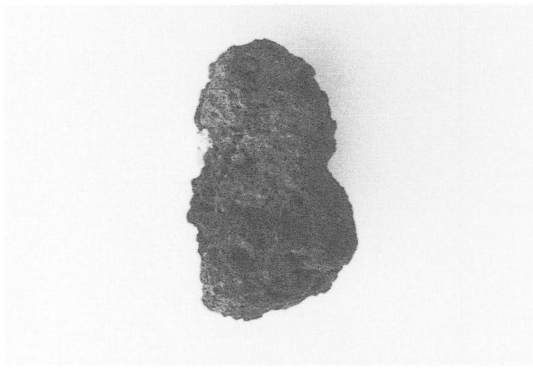
| 出土状況 | 遺跡名 | 芳原　鍛冶屋敷遺跡 | | 遺物No. | 3 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-17<br>化学：IRI-17<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　3.9cm | 色調 | 表：茶褐色～暗褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | ○ | |
| | | | 短径　4.6cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 6 | | CMA | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 炉内滓（含鉄） | | 厚さ　2.5cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | － | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化学 | | ○ |
| | | | 重量　58.0g | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |











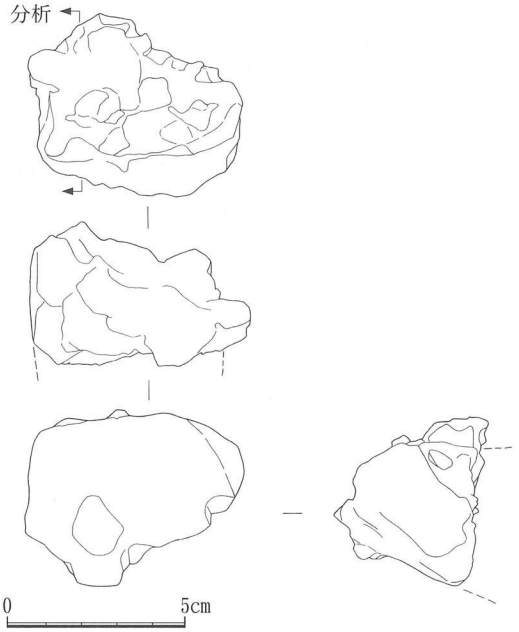
# 資料観察表

資料番号　18

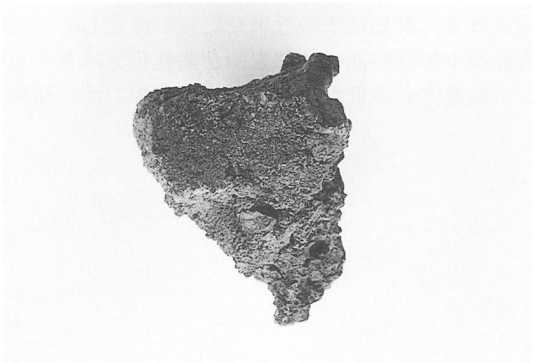
<table>
<tr><td rowspan="2">出土状況</td><td>遺跡名</td><td colspan="2">森沢　風指遺跡</td><td>遺物No.</td><td colspan="3">1</td><td rowspan="10">分析</td><td>項　目</td><td>滓</td><td>胎土</td></tr>
<tr><td>出土位置</td><td colspan="2">斜面部表採</td><td>時期：根拠</td><td colspan="3">近世：外観、遺跡情報</td><td>マクロ<br>検　鏡</td><td rowspan="9"></td><td rowspan="9">◎</td></tr>
<tr><td rowspan="2">試料記号</td><td rowspan="2">検　鏡：IRI-18<br>化　学：IRI-18<br>放射化：　－</td><td rowspan="3">法量</td><td>長径　5.4cm</td><td rowspan="2">色　調</td><td>表：黒褐色～紫紅色、赤褐色</td><td>遺存度</td><td>破片</td><td>硬　度<br>ＣＭＡ<br>Ｘ線回折</td></tr>
<tr><td>短径　13.8cm</td><td>地：黒褐色、赤褐色</td><td>破面数</td><td>7</td><td>化　学</td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="2">遺物種類（名称）</td><td rowspan="2">炉　壁</td><td>厚さ　10.9cm</td><td>磁着度</td><td>5</td><td>前含浸</td><td>－</td><td>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>Ｘ線透過</td><td>○</td></tr>
<tr><td>重量　1330.0ｇ</td><td>メタル度</td><td>なし</td><td>断面樹脂</td><td>－</td></tr>
<tr><td>観察所見</td><td colspan="10">平面、横長の正五角形気味の炉壁破片である。内面は極めて不規則に滓化し、えぐれや上部からの滓の垂れに覆われた自然面で、裏側の炉壁部の粘土単位の上下面と右側部が生きている。左側面と裏面のほぼ大半が破面となる。また、内面の滓の端部はいずれも小さな破面である。破面数はあわせて7面以上を数える。内面の滓化部は下端よりは黒褐色、それ以外は紫紅色気味で最上部はあばた状の気孔の露出した滓表面である。炉壁側の粘土単位は厚さ6.5cmから9.5cmと外側に向かって厚くなり、少なくとも幅15cm以上の大きさであったことがわかる。右側部もほぼ平坦に切りそろえられている。下面は上に向かいやや盛り上がり気味でさらに、下側の粘土単位の上面に載せられていることがわかる。一部指頭痕を残す。胎土は小礫や5cm大の角礫を含み、粘土を混ぜ合わせたもので全体がガサガサしたものである。一部、滓片を混和させており。炉のすぐ近くで準備されたものであることがわかる。色調は、表面が黒褐色から淡い紫紅色、一部赤褐色である。地は黒褐色、赤褐色などとなる。</td></tr>
<tr><td>分析部分</td><td colspan="10">長軸端部¼を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。残材返却。</td></tr>
<tr><td>備　考</td><td colspan="10">上下の推定位置は滓化の程度から見て炉壁中段下半を想定できる。分析資料No.1の芳原・鍛冶屋遺跡の資料に比べて平面的な位置や上下の違いもあるが、基本的には上下左右とも平坦気味に整えられたブロック状の粘土単位を積み上げている共通性が窺える。作りはやや、本遺跡の方が荒そうである。ただし、作りはやや本遺跡の方が荒そうである。ただし、一資料のみで比較は難しい点が多い。</td></tr>
</table>

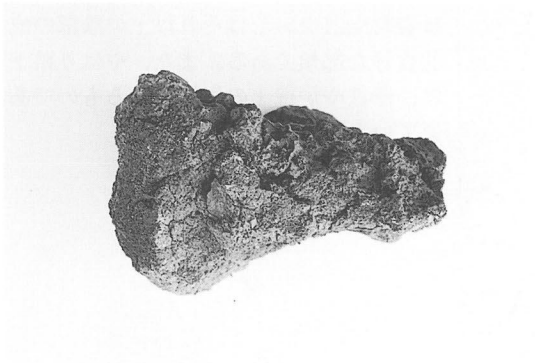
資料番号　18

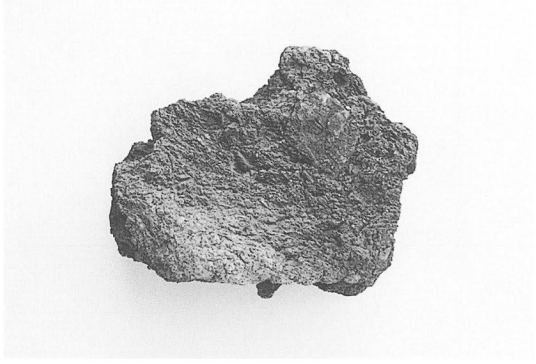
| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | 遺物No. | 1 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度<br>CMA<br>X線回折<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | | ◎<br><br><br><br><br>○<br>○ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-18<br>化学：IRI-18<br>放射化：　- | 法量 | 長径　5.4cm<br>短径　13.8cm | 色調 | 表：黒褐色～紫紅色、赤褐色<br>地：黒褐色、赤褐色 | 遺存度 | 破片<br>7 | | | | |
| 遺物種類（名称） | 炉壁 | | 厚さ　10.9cm<br>重量　1330.0g | 磁着度<br>メタル度 | 5<br>なし | 前含浸<br>断面樹脂 | －<br>－ | | | | |




分析No.18







# 資料観察表

資料番号　19

| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | 遺物No. | 2 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-19<br>化　学：IRI-19<br>放射化：　－ | 法量 | 長径　9.3cm | 色調 | 表：淡紫紅色 | 遺存度 | 破片 | | 検　鏡 | ○ | |
| | | | 短径　14.7cm | | 地：黒褐色 | 破面数 | 9 | | 硬　度 | ○ | |
| 遺物種類（名称） | 炉外流出滓（流出溝滓） | | 厚さ　6.2cm | 磁着度 | 3 | 前含浸 | － | | CMA | | |
| | | | 重量　910.0g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | － | | X線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化　学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | |

**観察所見**

平面、不整菱型状のやや厚みのある炉外流出滓である。上下面と側面のごく一部が生きており、長軸両端部と側部片側は、シャープな密度の高い滓破面である。上面はきれいな流動状で、わずかに右方向に向かってしわが残る。全体に淡い紫紅色気味。側面は緩やかな立ち上がりで、そのまま平坦気味の底面に連なっている。この側面から底面には、びっしりと炉壁に含まれた板、小さな破片や炉壁土の粉末が固着し、2ヶ所に2～3cm大の流動滓の破片をかみ込んでいる。もっとも厚い本来の溝中央付近の底面の固着物は、溝底で固着加熱させられたものが淡い赤褐色に焼けている。破面側の側面は気孔が極めて少なく、中段上位に大きくまとまって横方向にのびるものが目立つ。この大型気孔の内面に当たる滓部は結晶が肥大し雪の結晶のように発達している。また、光沢も特に強い。破面半ばより下には、やはり「す」が入ったような粗大結晶が並ぶ。色調は上面表皮のみが淡い紫紅色で、それ以外の破面などはすべて黒褐色ないし黒色である。

**分析部分**

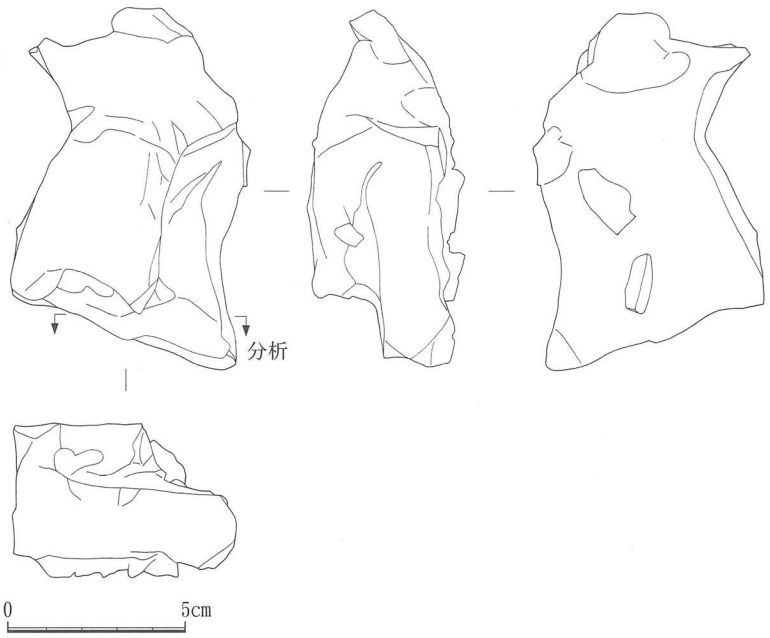
短軸端部½を直線状に切断し、滓部を中心にを分析に用いる。残材返却。

**備　考**

底面が比較的平らな幅広い流出溝中をかなりガスのよく抜けた緻密な「滓」が流れている。滓の色調が、分析資料№18の炉壁表面の滓化した部分によく似ている部分を持つ。かなり操業条件の安定した炉況時の流出溝滓で、炉内には中から低炭素の鉄が一定量生成している可能性があろう。分析資料№21ないしはそれ以上の鉄部の成長が推定される。高知県下の近世たたらの滓としては比較的良好な部類である。また、やはり県下各地の流動滓や炉壁内面の滓部表面が紫紅色気味となるのは、砂鉄や炉壁土の影響によるものであろうか。山陰地方の中世たたらや製鉄鍛冶炉の滓の傾向と似ている特色でもある。

資料番号　19

| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | 遺物No. | 2 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ<br>検鏡<br>硬度<br>CMA<br>X線回折<br>化学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過 | <br>○<br>○<br><br><br>○ | |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-19<br>化学：IRI-19<br>放射化：　- | 法量 | 長径　9.3cm<br>短径　14.7cm | 色調 | 表：淡紫紅色 | 遺存度 | 破片 | | | | |
| | | | | | 地：黒褐色 | 破面数 | 9 | | | | |
| 遺物種類（名称） | 炉外流出滓（流出溝滓） | | 厚さ　6.2cm | 磁着度 | 3 | 前含浸 | - | | | | |
| | | | 重量　910.0g | メタル度 | なし | 断面樹脂 | - | | | | |




分析No.19

# 資料観察表

資料番号　20

<table>
<tr><td rowspan="2">出土状況</td><td>遺跡名</td><td colspan="2">森沢　風指遺跡</td><td>遺物No.</td><td colspan="3">3</td><td rowspan="9">分析</td><td>項　目</td><td>滓</td><td>胎土</td></tr>
<tr><td>出土位置</td><td colspan="2">斜面部表採</td><td>時期：根拠</td><td colspan="3">近世：外観、遺跡情報</td><td>マクロ<br>検　鏡</td><td></td><td>○<br>◎</td></tr>
<tr><td rowspan="2">試料記号</td><td rowspan="2">検　鏡：IRI-20<br>化　学：IRI-20<br>放射化：　-</td><td rowspan="3">法量</td><td>長径　13.1cm</td><td rowspan="2">色　調</td><td>表：暗褐色～<br>灰黒色、茶褐色</td><td>遺存度</td><td>破片</td><td>硬　度<br>ＣＭＡ<br>Ｘ線回折</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td>短径　9.2cm</td><td>地：淡黒褐色</td><td>破面数</td><td>7</td><td>化　学</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">遺物種類<br>（名称）</td><td rowspan="2">炉外流出滓<br>（含鉄）</td><td>厚さ　8.4cm</td><td>磁着度</td><td>5</td><td>前含浸</td><td>－</td><td>耐火度<br>カロリー<br>放射化</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>重量　514.0ｇ</td><td>メタル度</td><td>L(●)</td><td>断面樹脂</td><td>○</td><td>Ｘ線透過</td><td></td><td>(○)</td></tr>
</table>

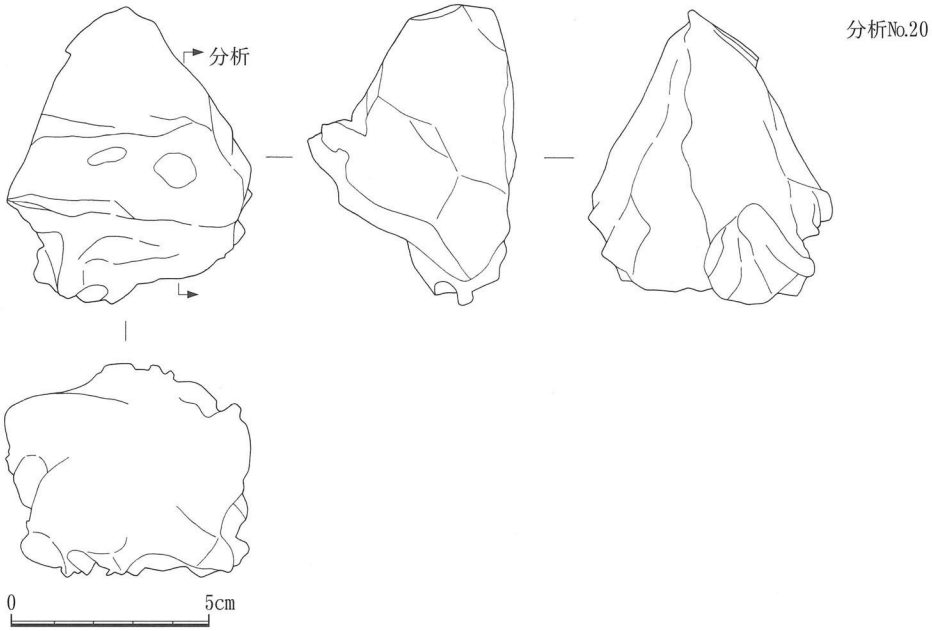
観察所見　平面、不整三角形をしたやや厚みのある含鉄の炉外流出滓である。下面以外は基本的に破面である。いずれもシャープな破面で、破面数は7を数える。上面は、手前がやや高く、1cm大の鉄溜をかんでいることが見て取れる。上半部は、一段下がった破面で気孔がやや流れており流動気味であったことがわかる。側面は3面以上の直線上の破面で中サイズの気孔が主体である。全体に気孔もやや斜めに連なっており、これからも滓が流動気味であったことが窺える。側面からみると、含鉄部はほぼ上端近くである。側面の手前右側付近は灰色がかった滓層で、風化あるいは表面が地衣類、こけによるもの。断面はさざ波状の流動滓で、その表面にさらに赤褐色の炉壁粉や砂鉄を固着させている。右寄りにややまとまって砂鉄が焼結する。色調は、表面が暗褐色から灰黒色、さらに茶褐色である。地は、淡い黒褐色である。滓はやや緻密ながら気孔が中程度でその多くは滓の流動のために変形している。

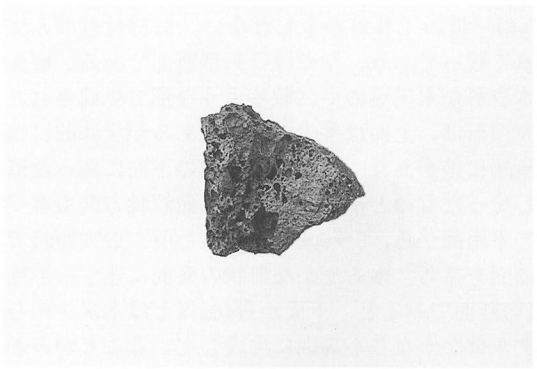
分析部分　長軸端部¼を直線状に切断し、メタル部を中心にを分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

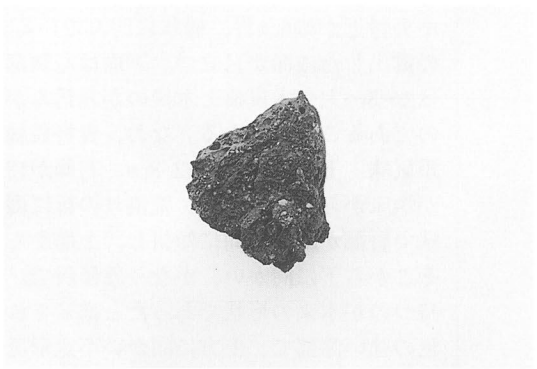
備　考　炉外流出滓ながら、小さな大豆大の鉄溜を巻き込んで流れている。これは炉内に鉄が生成されたためにこぼれ出たものというよりか鉄のまとまりが悪く操業途上で滓と共に流出してしまったという条件であろう。ある程度、炉底塊側の鉄分のまとまりの悪さを推定させる。

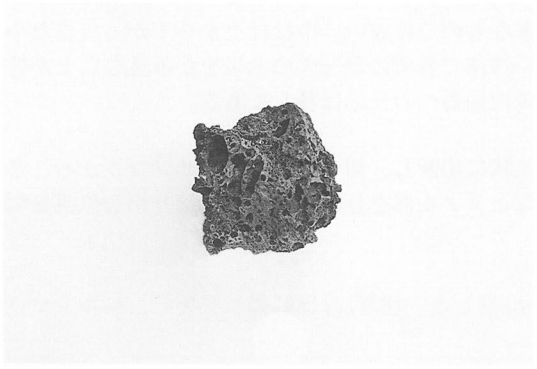
資料番号　20

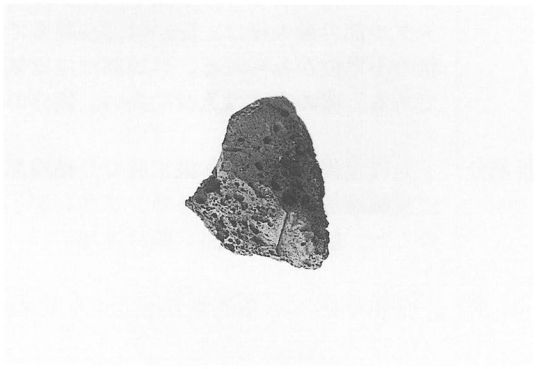
| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | 遺物No. | 3 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-20<br>化学：IRI-20<br>放射化：　- | 法量 | 長径　13.1cm | 色調 | 表：暗褐色～灰黒色、茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | ○ | |
| | | | 短径　9.2cm | | 地：淡黒褐色 | 破面数 | 7 | | CMA | | |
| 遺物種類（名称） | 炉外流出滓（含鉄） | | 厚さ　8.4cm | 磁着度 | 5 | 前含浸 | - | | X線回折 | | |
| | | | 重量　514.0g | メタル度 | L(●) | 断面樹脂 | ○ | | 化学 | ○ | |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | X線透過 | | (○) |









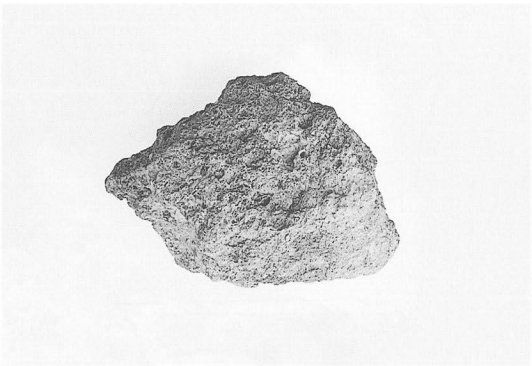
# 資料観察表

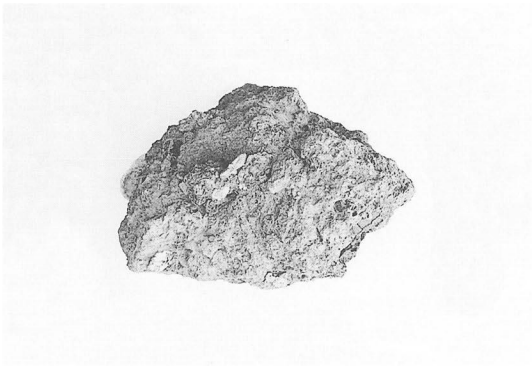
資料番号　21

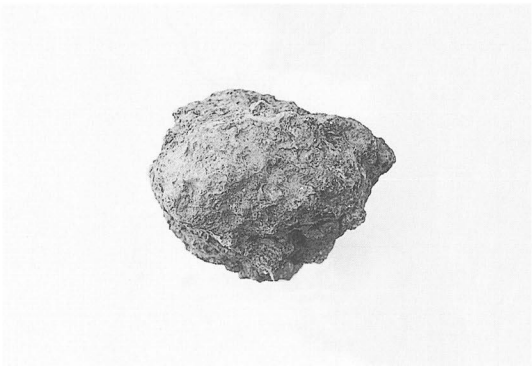
<table>
<tr><td rowspan="2">出土状況</td><td>遺跡名</td><td colspan="2">森沢　風指遺跡</td><td>遺物No.</td><td colspan="3">4</td><td rowspan="10">分析</td><td>項　目</td><td>滓</td><td>胎土</td></tr>
<tr><td>出土位置</td><td colspan="2">谷底表採</td><td>時期：根拠</td><td colspan="3">近世：外観、遺跡情報</td><td>マクロ</td><td></td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="2">試料記号</td><td rowspan="2">検　鏡：IRI-21<br>化　学：IRI-21<br>放射化：　-</td><td rowspan="3">法量</td><td>長径　36.5cm</td><td rowspan="2">色調</td><td>表：茶褐色<br>～黒褐色</td><td>遺存度</td><td>破片</td><td>検　鏡</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>短径　26.1cm</td><td>地：黒褐色</td><td>破面数</td><td>14</td><td>硬　度</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">遺物種類<br>（名称）</td><td rowspan="2">炉底塊<br>（含鉄）</td><td>厚さ　21.7cm</td><td>磁着度</td><td>7</td><td>前含浸</td><td>－</td><td>CMA</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">重量 18500.0ｇ</td><td>メタル度</td><td>特L(☆)</td><td>断面樹脂</td><td>○</td><td>X線回折<br>化　学<br>耐火度<br>カロリー<br>放射化<br>X線透過</td><td>○</td><td>○<br><br><br><br><br>(○)</td></tr>
<tr><td>観察所見</td><td colspan="10">平面、不整五角形ないし、不整六角形に近い分厚い含鉄の炉底塊である。上面の一部と手前側の側部が生きており、他は不明瞭ながら破面と推定される。破面数は小破面が多く、少なくとも14を数える。長軸側の両端部は大半が破面。資料表面は黒褐色の地や気孔の露出した面で、全体に茶褐色の薄皮状の酸化物に覆われている。上面は気孔の露出面と自然面ないし酸化物の面が混在する。左斜め上側が主として気孔の露出面である。おそらくこれが破面であろう。右斜め下6割ほどは自然面主体で2cm以下の木炭痕と木炭そのもののかみこみが散在する。手前側部は、逆くの字状で、上部は不規則ながら斜め上に向かい傾斜している。下半部はかなり立ち上がりの急な弧状である。上半部には幅7cm、高さ4cm程の半円形の滓の凹みが2ヶ所に残り炉壁側の通風口部全面の滓の可能性があろう。両者の芯々間隔は12cm前後の可能性が窺える。左側面は、中央が上下に向かい突出した状態で、全体に小破面が連続する。下端部よりには幅7cm、厚さ3cm大の年輪の明確な木炭がかみ込まれている。かなり大きな材をみかん割りにしたもので年輪数は7cmの間に46本を数える。広葉樹か針葉樹か判別しにくい面もあるが、年輪部分が密度が高く板状で隙間の部分は軟質のため段を持ち年輪部分を中心に光沢を残すことから針葉樹材である可能性が高そうである。炭化は比較的良好。菊割れのみられない黒炭である。右側面は全面破面で上半部に横方向の稜を持つ。下半部は斜め下に向かい強い破面となっている。また中央部より右手に幅9cm、深さ5.5cmほどのロート状の窪みを残している。これは工具痕の可能性を持つ。上部側面は大きくうねった波状の破面で、やはり中央付近が幅6cm程、樋状に凹んでいる。これらの一種の工具痕かもしれない。肩部付近のみ気孔の露出した破面が目立つ。下面は左側部よりが良く残っており、やや強い椀型断面である。底面には2～3cm大の木炭痕と木炭のかみ込みが残り、本資料が木炭層の上に載るような形で生成されたものであることがわかる。なお、資料長軸方向の断面形は、上面は多少の凹凸はあるが全体的には平坦気味。下面は左側が22.8cm、右側が12.2cmと極端に差があり、おそらく右側の下面にあった滓部が炉床から剥がす折や、荒割りの折に剥離してしまったものと予想される。上面短軸方向も水平気味で肩部が斜め方向に傾斜し、上面からの本来の平坦部から、5～6cm程下がった所が最大傾斜で、そこから下に向かい、かなり急傾斜で、弧状の側面を持ち、ゆるやかな皿状の底面に達する形態を持つのが本来の形状であったと推定される。第1切断面でみると、下面から4cmほどは木炭をかむ錆色の強い滓部で、上方に向かい不定形塊状のメタル部がかなり不規則に生成していることがわかる。もっとも集中するのは下端から12cmほど上がった高さで、わずかに連なったメタル部が確認される。メタル部の最大径は3.5cm×1.3cm程度でそう大きなものではない。中には上から下がってきた小塊状の小単位がみられる。外周部はほぼ気孔の多い滓部で各所に数cm大の木炭をかみ込むことが特色である。滓の密度は比較的高い。鉄分の特殊金属探知器への反応は特Ｌである。</td></tr>
<tr><td>分析部分</td><td colspan="10">先に土佐山田町坂本鉄工所で長軸端部¼を直線状に切断し、切り出したコアサンプルから、さらに長軸端部の必要部分をサンプリングして、滓部とメタル部を分析に用いる。切り出し位置を明示のこと。断面樹脂塗布。残材返却。</td></tr>
<tr><td>備　考</td><td colspan="10">全体を4片に、坂本鉄工所でベルトソーを用い分割した。切断には6時間半を要し、ベルトソーそ</td></tr>
</table>

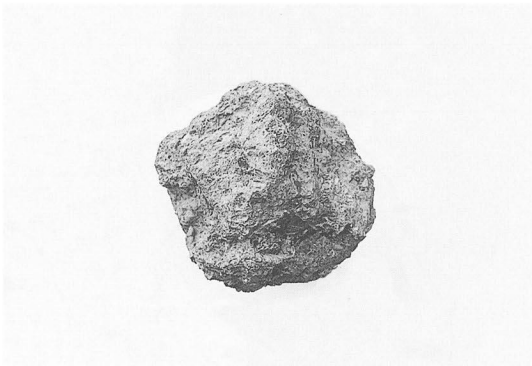
資料番号　21

| | |
|---|---|
| | のものを5本消費した。切断時には切削油を併用している。切断位置は図示の通り、長軸方向を左から10cm、13～12.7cmの間で一本、残りが右側主体部で長さは約22.5cmの前後で、また、これと直角方向に右主体部の手前、側面の生きている炉底塊に沿ってほぼ直角方向に切断した。ただし、わずかにこの切断方向は斜めに傾斜している。幅はだいたい6cmほど内側の直線上である。やや傾いているため、右側部では3.9cm、左側部では5.8cmと、わずかにたわんでいる。切断は結果をみると、左側端部の第一片では左側部、鉄部は中層に点在している程度である。約3cmおいた第二片の右側部では鉄部が不定型に広く点在していることが判明した。塊状ではなく不規則な連続状態で大きなものでは長さが5cm強、厚さが3cm強程である。あたかも炉底塊の中層に動物文様をちりばめたようである、残りの中核部の巨大破片を第三片とする。第三片の側部は第二片と似ており、鉄部の広がりが中層を右上に向かって、上昇するような形で散在している。もっとも右側の鉄部は厚さ5.5cmほどで第二片の切断面に向かい3～5cmほどの「す」を持ちながらも椀型に生成されていることがわかる。その上面にはその椀型の上面から中空に突き出すように鉄部が伸び、ほぼ2つの高さが椀型表面から3～4cmまでである。全体に動物文様のように途切れながらも繋がっている。この状態は第一片、第二片の上半部のメタル部に繋がっていることがわかる。第四片は、第三片の手前、切断面に接した形で第三片にみられる状態を逆転させた位置に広くメタル部が存在する。下半部のメタルの層状はやや乱れているが一定のゾーンでメタルが確認される。全体的に最上層は微細な金属片を含みながらも滓主体の層で厚みのある部分は下端部がやはり滓主体である。これらの状況から、滓を掻き取った痕跡とみたい。分析部分は、第二片の手前下端部に近いメタル部と滓部にかかる部分を逆L字状に切断して用いる。 |

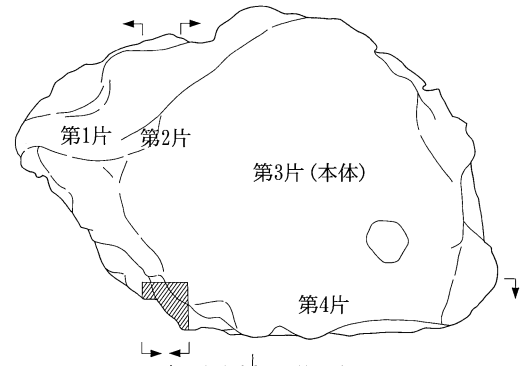




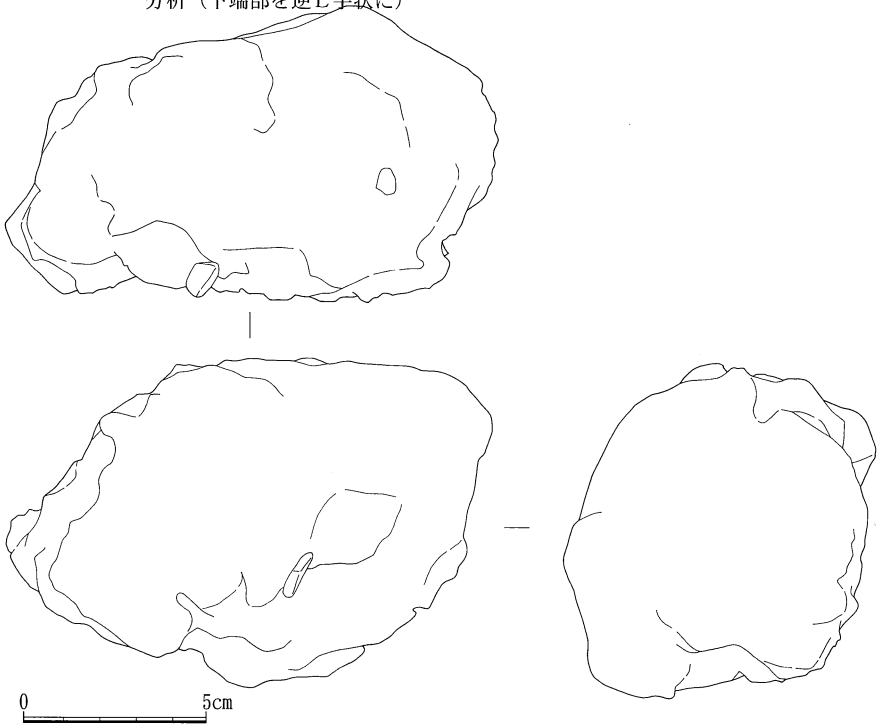




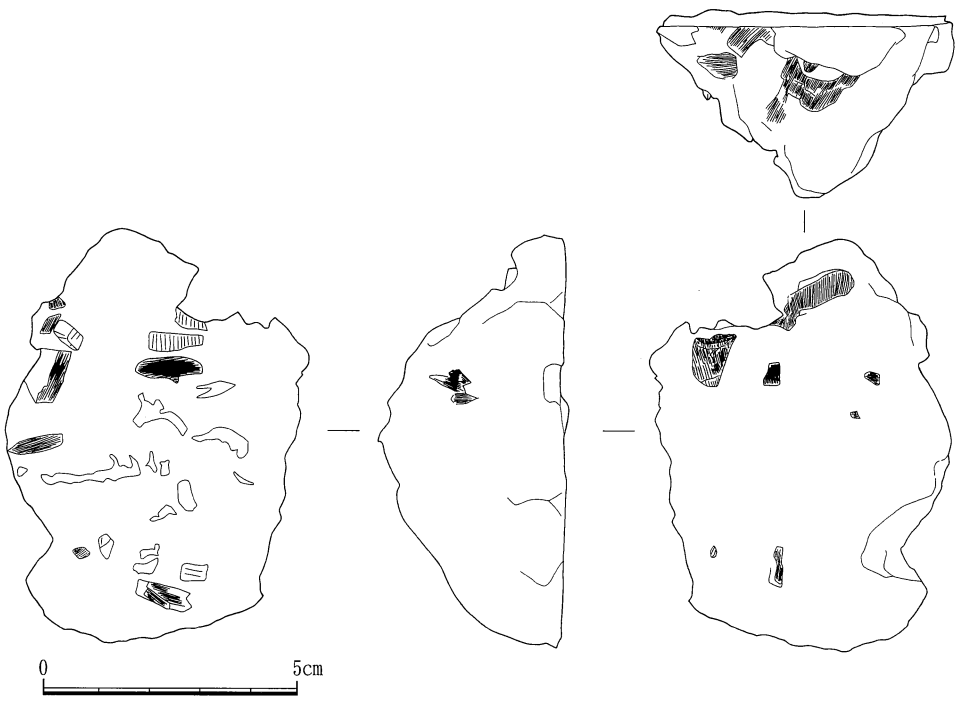
分析No.21

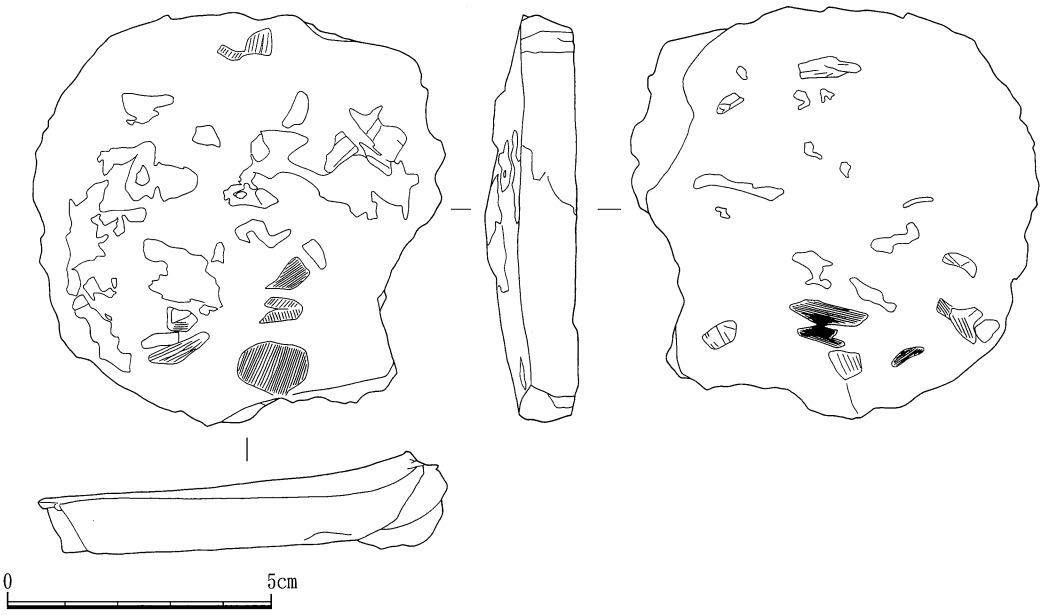


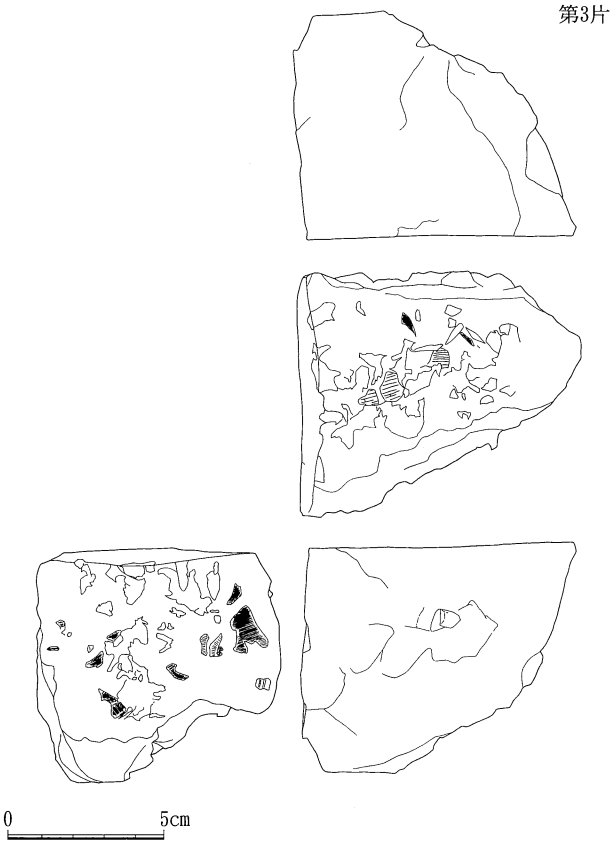

分析（下端部を逆Ｌ字状に）




第1片




第2片
0
5cm


第3片
0
5cm

第4片
0
5cm

# 資料観察表

資料番号　22

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | | 遺物No. | 5 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| | | | | | | | | | | 検鏡 | | ◎ |
| 試料記号 | 検鏡：IRI-22<br>化学：IRI-22<br>放射化：　- | 法量 | 長径 | 3.3cm | 色調 | 表：暗褐色～茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 硬度 | | ○ |
| | | | 短径 | 5.2cm | | 地：暗褐色 | 破面数 | 2 | | CMA | | |
| | | | | | | | | | | X線回折 | | |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物 | | 厚さ | 1.8cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | 化学 | | ○ |
| | | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | 重量 | 33.0g | メタル度 | 特L(☆) | 断面樹脂 | ○ | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | | X線透過 | | (○) |

**観察所見**

平面、ゆがんだ不整菱形状の小さな鉄塊系遺物である。上下面に1cm大の木炭痕が残り左右の側部が破面である。破面数は2。全体に、錆層に覆われており、滓部らしき部分は確認できない。大半が鉄部と推定される。上下側部とも不整S字状にうねっており、赤熱木炭に支えられるようにして生成されたものであろう。色調は表層が暗褐色から茶褐色、地は表面錆のため暗褐色である。

**分析部分**

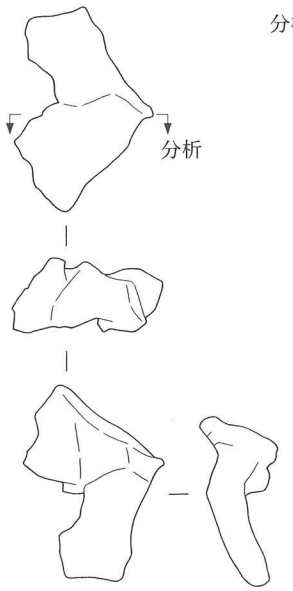
短軸端部½を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。断面樹脂塗布。残材返却。

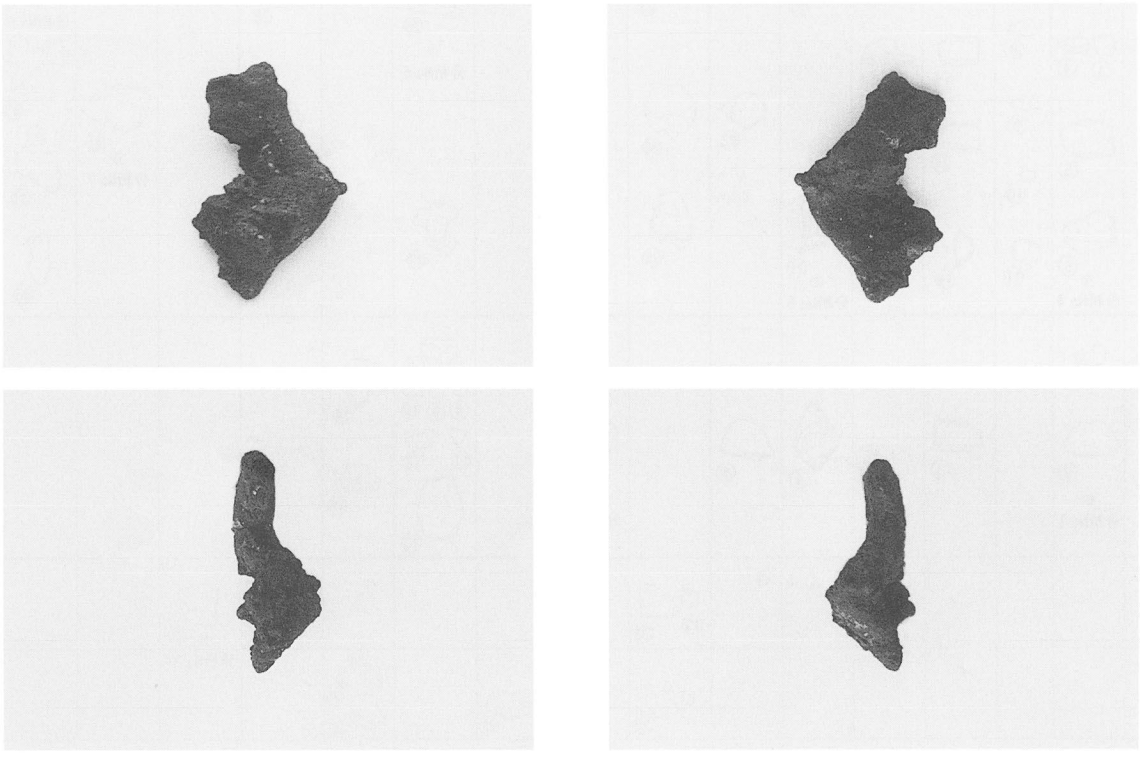
**備考**

赤熱木炭に接していたとすれば、多少炭素量は上がり気味かと推定される。ただし、流動するほどは上がってはいない。炉底塊の荒割り時や区割り時に、それらの表面から剥落したものであろうか。分析資料No.21のように炉底塊滓部にあったものとは考えにくい。

資料番号　22

| 出土状況 | 遺跡名 | 森沢　風指遺跡 | | 遺物No. | 5 | | | 分析 | 項目 | 滓 | 胎土 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 出土位置 | 斜面部表採 | | 時期：根拠 | 近世：外観、遺跡情報 | | | | マクロ | | ○ |
| 試料記号 | 検　鏡：IRI-22<br>化　学：IRI-22<br>放射化：　- | 法量 | 長径　3.3cm | 色調 | 表：暗褐色～茶褐色 | 遺存度 | 破片 | | 検　鏡 | | ◎ |
| | | | 短径　5.2cm | | 地：暗褐色 | 破面数 | 2 | | 硬　度 | | ○ |
| 遺物種類（名称） | 鉄塊系遺物 | | 厚さ　1.8cm | 磁着度 | 6 | 前含浸 | - | | ＣＭＡ | | |
| | | | 重量　33.0ｇ | メタル度 | 特L(☆) | 断面樹脂 | ○ | | Ｘ線回折 | | |
| | | | | | | | | | 化　学 | | ○ |
| | | | | | | | | | 耐火度 | | |
| | | | | | | | | | カロリー | | |
| | | | | | | | | | 放射化 | | |
| | | | | | | | | | Ｘ線透過 | | (○) |



## 高知県香美郡土佐山田町　入野南山ノ陰遺跡　鉄関連遺物構成図

| 炉壁 | 砂鉄 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 流出孔滓 | 流動滓 | | | 工具付着滓 | 炉底塊 | | | | | | 鉄器 | 木炭 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | （自然） | | | ガス質 | 緻密 | 緻密 | | 含鉄、特L（☆） | 含鉄鉄滓L（●） | 炉内滓 | 炉内滓L（●） | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓）L（●） | 鉄塊系遺物錆化△ | 工具？ | |
| ①※分析No.1<br>②<br>炉壁（通風孔付）<br>③ | ④※分析No.2 | ⑤※分析No.3 | ⑥ | ⑦※分析No.4<br>⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮ | ⑯※分析No.5<br>⑰⑱ | ⑲※分析No.6<br>⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖ | ㉗ | 工具痕<br>㉘※分析No.7 | ㉙※分析No.8 | ㉚※分析No.9<br>㉛㉜ | ㉝※分析No.10 | ㉞※分析No.11<br>㉟㊱㊲㊳㊴㊵<br>㊶※分析No.13<br>㊷※分析No.12<br>㊸㊹㊺㊻ | ㊼ | ㊽ | ㊾－1※分析No.14-1<br>㊾－2※分析No.14-2<br>㊾－3※分析No.14-3<br>㊾－4※分析No.14-4 |
| 分析 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 |

## 高知県内　製鉄遺跡　鉄関連遺物構成図

| | 金浜鉄砂 | ①炉壁 | ②炉内滓砂鉄焼結 | ③工具付着滓 | ④流出孔滓 | ⑤流動滓（緻密） | ⑥流動滓（半緻密） | ⑦流動滓（工具痕付） | ⑧流動滓（工具痕付）含鉄L（●） | ⑨流出滓（含鉄錆化） | ⑩含鉄鉄滓L（●） | ⑪流出滓（ガス質） | ⑫炉内滓（含鉄錆化） | ⑬炉内滓含鉄L（●） | ⑭炉底塊（含鉄荒割） | ⑮鉄塊系遺物L（●） | ⑯木炭 | ⑰石で水晶質 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 中村市森沢風指遺跡 | | ①②③④⑤⑥※分析No.4 | ⑦⑧⑨⑩⑪ | ⑫⑬⑭⑮ | ⑯⑰⑱⑲ | ⑳㉑※分析No.5 | ㉒ | ㉓㉔㉕ | | | ㉖※分析No.6<br>㉗ | | ㉘㉙㉚ | | ㉛※分析No.7 | ㉜※分析No.8<br>㉝㉞㉟ | ㊱㊲ | ㊳ |
| 春野町芳原鍛冶屋敷遺跡 上 | | ①②※分析No.1 | | ③ | | ④ | ⑤ | | ⑥※分析No.2 | | ⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬ | ⑭⑮ | | | | | ⑯⑰⑱ | |
| 鍛冶屋敷遺跡 中 | | | | | | | | ⑲⑳ | | | | | | ※㉑ | | | | |
| 鍛冶屋敷遺跡 下 | | | | | | | | ㉒ | | ㉓ | | ㉔㉕㉖ | | 分析No.3 | | | | |

# 第Ⅳ章　総　　括

## 1. 入野南山ノ陰遺跡

土佐山田町入野字南山ノ陰に所在する入野山ノ陰遺跡は、第1次から第3次調査において近世の製鉄関連の遺物が多量に表面採集されている。今回、試掘調査及び表面採集の遺物より遺跡の概要報告する。

本遺跡は、土佐山田町と南国市の市町境に位置し、標高約250mの高位の山の北斜面の谷川部分に位置する。遺跡の現状は道路、植林及び山林となっている。本来は谷川部分に造成された旧水田下に埋没していたと考えられる。

遺跡の表面には蹈鞴構造関係遺構は見受けられないが一部、谷川より地表面下に埋設していた石組み暗渠が見られ、道路部分では山林崩落部分の土層で焼土、炭層を含んだ土層が確認できる。道路下の谷部からは炭、焼土、鉄滓、流動滓などの遺物が多量に確認できる。

試掘調査は道路を挟んで山部の南側に二箇所、道路下の谷部である北側に二箇所設定して確認調査を実施したが明確な遺構を見出し得なかった。南側である山部の植林地での試掘箇所の土層は小さな礫、石灰岩、砂等が多量に堆積している。遺物も出土しなかった。

北側の谷部では表土下が岩盤であった。もう一箇所の表土下は灰色土層、黒色土層が見られ、灰色土層より鉄滓と炭が出土した。このことから本遺跡は、試掘調査の結果から南側の山部には遺構は存在せず現在の道路部分を中心にに蹈鞴製鉄関連の遺構が存在していた可能性が高いと考えられる。但し多量の遺物が谷部に確認できることから道路下に蹈鞴製鉄遺構が残存しているかは不明で、道路敷設時において遺構が破壊されている可能性が高いと思われる。

遺物に関しては炉壁破片、炉内滓、炉外流滓、鉄滓、炭などが試掘調査よりも表面採集により豊富な資料を得ることができた。これらの遺物の中で特に重要な遺物に関しては詳細な遺物実測、写真、分析の資料観察を行っているので参照されたい。また遺物から本遺跡の性格、操業状況、原料の砂鉄の供給については高知県内に所在する他の製鉄遺跡と併せて別途に報告し明らかにしたい。

## 2. 高知県内の製鉄遺跡について

中世以前の蹈鞴製鉄遺跡は現在のところ確認されていないが、鍛冶関係の記載が『長宗我部地検帳』から県下的に分布が確認でき今後の研究が待たれる。

江戸時代においては四国諸藩の中で特に土佐国内では蹈鞴製鉄による操業生産の取り組みが非常に熱心で民間の商人資本から土佐藩の資本まで数回に渡り投入していることが文献より判明している。野中兼山、以降の殖産政策の影響であろうが四国諸藩の中でも際立っている。特に高知県西南地域を中心とした地域と城下町高知を中心とした中央域において蹈鞴製鉄による操業生産が確認できる。この分布は、燃料、原料等の供給、搬入も考えねばならない。また中村市所在の森沢製鉄遺跡は数段に渡る平坦地が確認でき本遺跡は県下の製鉄遺跡としては最大規模を誇ると考えられる。

近世における蹈鞴製鉄に関して特に山陰諸国の蹈鞴製鉄職人(工人)の技術的影響なども今後の研究課題となろう。余談ではあるが中村市佐岡に所在する石見国所縁の墓石の金石文から石見国島井村と報告されているが調査したところ石見国に島井村は確認できず別に石見国安濃郡鳥井村(現在　大田市鳥井町)は確認でき「鳥」「島」が誤って刻字されたのであろうか。

今回、本遺跡の調査実施と併せて高知県内に所在する製鉄遺跡の文献資料、遺物資料に関しても出来うる限り

の調査を行った。遺跡の現地現状調査、表面採集できる遺物の収集などを実施し、特に遺物に関しては科学的分析を行い今後の基礎データーに供した。

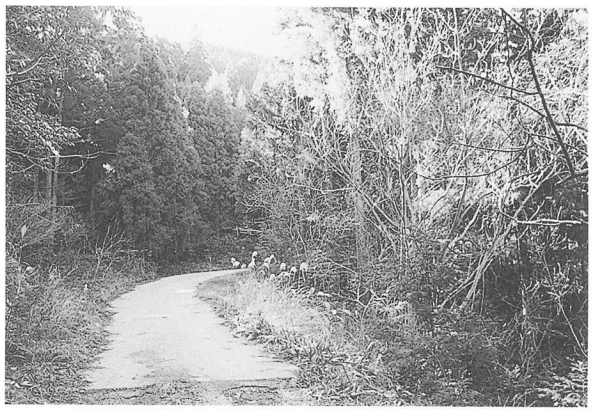
本遺跡を含め高知県内に所在する製鉄遺跡に関しては学術的な発掘調査はされておらず専ら市町村編纂において文献調査からの考察が主で、中村市所在の佐岡製鉄遺跡の報告は稀である。本報告書は今後、高知県における製鉄関連遺跡研究の分野での調査研究の参考となる基礎的資料の概要を所収しており今後の研究の参考としていただきたい。

# 写真図版

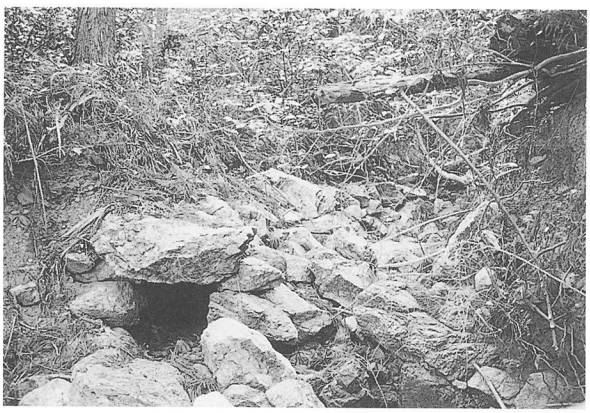
遺跡遠景（東より）

遺跡遠景（北より）

遺跡近景（北より）



遺跡近景（東より）



石組暗梁全景（北より）

石組暗梁内部（北より）

遺跡所在地の地層（北より）

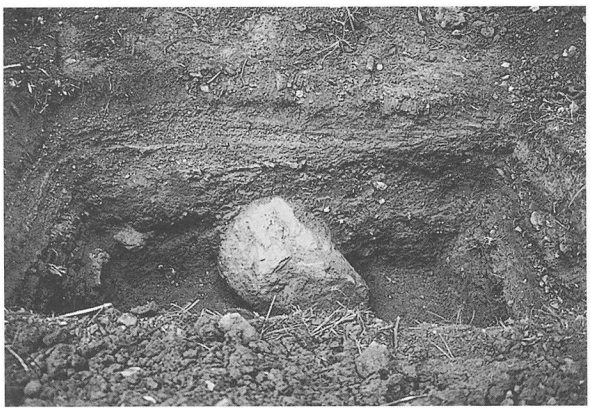
遺跡所在地の地層（北より）

地層にみられる炭層

地層にみられる炭層

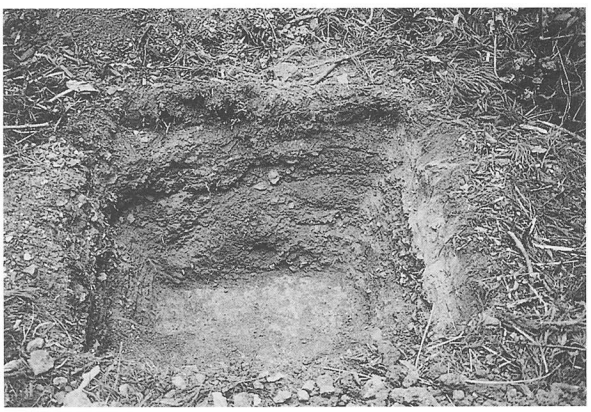
地層にみられる炭層

地層にみられる炭層

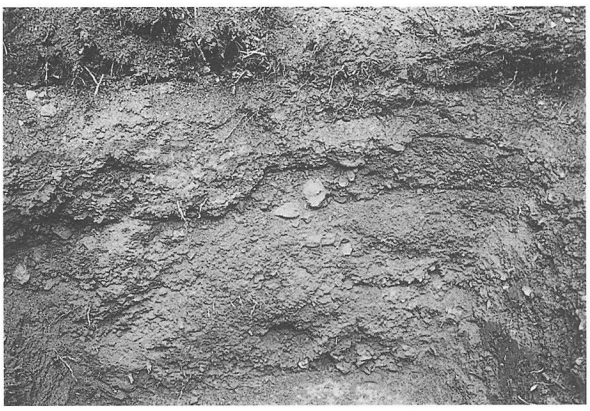


TR-1

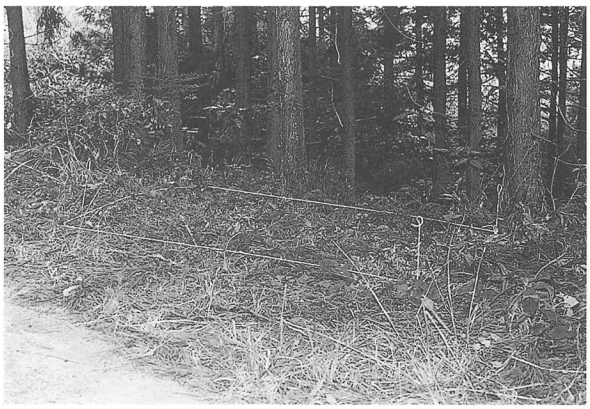
TR-1　セクション



TR-2



TR-2　セクション



TR-3

TR-4

TR-3

TR-3

TR-4

TR-4

TR-4　セクション

発掘調査風景

# 附 属 編

# 附属編　第1章　中村市平野浜～金ヶ浜に分布する砂鉄の給源についての検討
## ―地形・地質からの考察―

研川英征（国土交通省国土地理院国土交通技官）

### 1，はじめに

砂鉄は、たたら製鉄の主原料の１つであり、チタン鉄鉱・磁鉄鉱等の鉱物が、風化・流水等の作用により濃集したものである。よって砂鉄の成分は、母岩およびその運搬経路に依存する。また、チタン鉄鉱や磁鉄鉱は、火成岩に副成分鉱物として普遍的に含まれるが、砂鉄の供給源として花こう岩はとくに重要である。花こう岩には、磁鉄鉱系花こう岩とチタン鉄鉱系花こう岩があり、前者は内帯、後者は西日本外帯に分布する。とくに製鉄に関わる砂鉄の母岩となるのは磁鉄鉱系花こう岩である。たとえば山陰地方は磁鉄鉱系かこう岩の広範な分布域の1つであり、この地域におけるたたら製鉄発展の背景となっている。たたら製鉄は、それに関わる砂鉄の地質的背景とも密接に関わっている[1)]。

ところで、高知県中村市の平野浜～金ヶ浜では、砂鉄の分布が知られている。平野浜砂鉄の成分は、チタン鉄鉱系よりも磁鉄鉱系の花こう岩が供給源であることを示唆している。しかしながら、周辺の花こう岩分布は、足摺岬などに点在するのみである[2)]（第１図）。

平野浜～金ヶ浜砂鉄の運搬経路としては、1)沿岸流、2)河川、3)段丘山地からの二次堆積、の大きく3つに考えられる。そこで本研究では、(1)平野浜～金ヶ浜周辺における砂鉄の分布の詳細を明らかにし、(2)足摺岬周辺についても現地調査をおこない、(3)四万十川流域のおける地質の検討をおこなうことで、平野浜～金ヶ浜砂鉄との関連を考察した。

### 2，調査・分析の方法

現地調査は、主に平成12年10月と平成13年1月におこない、段丘堆積物、表層土壌やかこう岩、凝灰岩などの岩石試料を採集した。採集した試料とその特徴は表1に示す。野外で採集した試料は、次の手順で水洗・篩分作業をおこなった。

1，1試料につき20ｇ程度用意する。2，とくに固結試料は、鉄乳鉢で粉砕する。3，試料をビーカーで、水を加えて手揉み洗いする。水を換えて、数回繰り返す。4，水が濁らなくなったら試料を小皿に移し、超音波洗浄をおこなう。懸濁がなくなるまで数回繰り返す。5，超音波洗浄を終えた試料を、2$\phi$、3$\phi$、4$\phi$のメッシュクロスで篩分し、乾燥させる。

上記の処理を終えた試料を鏡下およびルーペでの観察に用いた[3)]。

また、平野浜～金が浜における砂鉄は、市販のフェライト磁石で十分に引き寄せることができることから、現地での砂鉄の有無の判別は、簡易的に市販の磁石によった[4)]。

試料の分析と並行して、試料採取を実施した先述の3地域とその周辺の地形・地質の検討をおこなった。 調査地域において、堆積物中の砂鉄の有無を確認するとともに、地形・地質の観察をおこないルートマップを作成した。とくに平野浜～金ヶ浜とその周辺については、現地調査結果より地質図と地質断面図を作成した。地形分類は、平野～金ヶ浜とその周辺についておこない、おもな海成段丘面と沖積低地を抽出した。また、水系図も作成し、1次水系を点線、2次水系を破線、3次以降を実線で記載した[5)]。地形分類作業には国土地理院発行の2万5千分の1地形図「土佐中村」を使用し、高知県西部地域の地質図作成には、高知県温泉水脈推定基礎図[6)]を引用した。

### 3，検討地域の地形・地質と砂鉄鉱床

(1) 平野～金ヶ浜

海成段丘が広く分布する。とくにM面は、最終間氷期に形成され、基盤を埋める厚い谷埋め堆積物からなっていて、海進に伴って形成されたことを示す[7)]。

高知県地質鉱産図説明書によれば、平野浜周辺には幡多鉱床と呼ばれる砂鉄鉱床がある[8]。それによれば、鉱床は、中村市下田や伊屋方面の四万十川河口から北数kmにわたる太平洋岸を占め、新期更新統および現世海浜砂層中に胚胎し、数枚の砂鉄層からなる。また、岩盤上2～3mの間に数枚あり、砂鉄層の傾斜は、海に向かって4～5°の低角度で地表傾斜とほぼ等しい。鉱石はほぼ大部分磁鉄鉱で、イルメナイトを含む。

(2) 足摺半島

中村市平野に続いてM面が発達している。M面の旧汀線高度は、足摺岬先端において最大で(約70m)、もっとも低いところで約20mとなり、岬の先端から内陸に向かう傾動がみられる[9]。

足摺岬の新第三系のアルカリ深成岩類は、はんれい岩類・古期かこう岩・閃長岩・新期かこう岩・岩脈類に区分され、四万十帯南帯の古第三系を貫いて環状岩体をなす[10]。なお、足摺岬かこう岩のK-Ar年代は13±2Maである。また、足摺岬伊左には黒雲母かこう岩に由来する現地残留性とされる砂鉄鉱床がある[11]。

(3) 四万十川流域とその周辺

四万十川流域における地質の大半は四万十帯の北帯に属し、おもに白亜紀～三畳紀の地質からなる。最上流部の一部は秩父帯に属し、おもに中生界からなる(第2図)。また、かこう岩は、足摺岬、高月山、沖の島と柏島、に点在する。それらは内帯のかこう岩と異なり、チタン鉄鉱系のかこう岩で形成年代も比較的新しい[12]。

## 4, 調査結果と考察

(1) 平野浜～金ヶ浜における砂鉄の分布状況とその由来

平野浜より背後の丘陵では、砂岩泥岩の互層がゆるやかに褶曲構造をなしているが、平野・金ヶ浜の境界付近より北側に向かって、傾斜が垂直に立ち、小断層が見られる。また、凝灰岩層が介在し、砂層に漸移している。砂層には凝灰岩ブロックの混入も見られる(第4図)。凝灰岩は風化が進行し、石英に富み、有色鉱物・磁性鉱物はほとんど含まれない。

Loc.2でのM面は、2.5m＞の層厚をもち、全体に赤色で淘汰のよい中粒砂が卓越する。下部には、サイズは最大70cmで、8cm程度が多く、タマネギ状風化も見られる礫を含む。礫種は、基盤岩と類似する砂岩・泥岩・凝灰岩が見られる。最上部は層厚約40cmの土壌からなる。最上部には磁性鉱物が含まれるが、それは段丘離水後の堆積物であり、おもに風成の堆積物と推定される(第6図)。M面より上位のH2面は、直接基盤岩が露出し、段丘堆積物は確認できなかった。

平野～金ヶ浜周辺の幡多鉱床は、現在の海浜堆積物および少なくとも中期更新世以降の段丘堆積物に介在している。そのことは、それらの段丘形成時期以後、現在に至るまで、この地域に砂鉄を供給する要因が継続していることを示している。Loc.1は、現在の金ヶ浜で、砂鉄の濃集部であり、赤色風化礫もよく見られる。また、水系図によれば、Loc.1に注ぐ谷水の集水域は、第3図でおおむね赤線で囲った範囲になる。赤色風化礫は、段丘堆積物中の風化礫に様相が酷似すること、鉄砂谷は、砂泥岩および凝灰岩からなり、それぞれ磁性鉱物は確認できなかったことから、段丘堆積物中の砂鉄が海浜の谷に対応する地点に局所的に濃集したと考えられる[13]。

段丘上の表層土壌中にも磁性鉱物が含まれるが、段丘離水後の堆積物であることから、その供給源には、例えば風成の火山灰が推定される。

(2) 四万十川河口に分布する砂鉄との関連

四万十川沿いでは、四万十帯に胚胎する鉄鉱石が報告されているが、平野浜～金ヶ浜に分布する砂鉄との関連は分からない[14]。

流域には磁鉄鉱系かこう岩の分布は知られていない。上流部の一部は変成岩帯に属し、四万十川下流に一部玄武岩貫入岩帯の露出が見られるが、これらの地域はいずれもきわめて小面積であることから、多量の砂鉄の供給

源と比定するには困難である。

(3) 足摺岬

足摺岬において伊左に注ぐ谷沿いの風化土壌は、風化が進んでいるために鉱物の同定が難しいが、鉄鉱物もわずかに含まれているのが確認できる。しかしながら、磁石に引き寄せられる鉱物はない。また、黒色の表層土壌には、磁性鉱物を含むものもあったが、ごくわずかな分布と推定され、産状から風成堆積物と見られる。伊左鉱床の砂鉄は、黒雲母かこう岩に由来する現地残留生成の鉱床とされているが、上述のように本調査では、量は確認できなかった。足摺岬のかこう岩はチタン鉄鉱系かこう岩であり、平野浜～金ヶ浜砂鉄の供給源とは考えにくい。

## 5, まとめ

(1) 平野浜および金ヶ浜とその周辺には堆積性の砂鉄鉱床が分布し、その成分から判断して供給源として磁鉄鉱系かこう岩が挙げられる。

(2) 当地域の海浜背後に分布するM面構成層に、砂鉄が含まれていることが示された。

(3) 現世の海浜において局所的に分布する砂鉄濃集域は、上記の段丘面を刻む谷の出口に位置し、おもにM面の埋積性の堆積物が二次的に堆積していると考えられる。

(4) 現在の四万十川流域には、砂鉄の主な供給要因と考えられる地質は特定できない。

(5) 本地域の花こう岩分布域としては足摺岬、高月山、沖の島と柏島が知られているが、いずれもチタン鉄鉱系であり、本地域の推定供給源とは考えにくい。

(6) 上記花こう岩分布域のうちもっとも調査地域に近く、沿岸流によって給源となりうる足摺岬伊左には現地残留性の砂鉄鉱床が分布するとされているが、かこう岩はチタン鉄鉱系であり、実際、斜面の風化土壌層中にも磁性鉱物は見られなかったことから、再検討の余地があると考えられる。

(7) 平野、足摺岬では、降下火山灰などの風成と考えられる堆積物中に磁性鉱物が含まれることが明らかになったが、表層のごく一部に堆積するのみであり、主たる供給源とは考えらにくい。

(8) 以上の調査結果より、平野浜～金ヶ浜における砂鉄の起源は、四万十帯よりの二次堆積と考えるのが、現状では最適と思われる。

## 6, 今後の課題

本調査の結果、少なくとも平野浜～金ヶ浜周辺に分布する海成段丘形成堆積物から砂鉄の供給があったことが明らかになった。しかしながら、段丘堆積物中の砂鉄の供給源は特定できなかった。よって、四万十川をはじめとする本地域周辺の、１)古流系の検討、２)砂鉄の供給源になり得る周辺地質の詳細な検討、が必要である。

## 謝辞

本稿は現地調査において穴澤義功氏より御示唆いただいたことに端を発する。高知大学地球環境科学科の吉倉伸一教授には、かこう岩についてご教示いただいた。北海道大学地球環境科学研究科の中村有吾博士には鉱物観察をはじめとしてご助言いただいた。国土地理院の海野芳聖氏には、粗稿に対して有意義なコメントを幾つもいただいた。土佐山田町建設都計課の中山泰弘氏をはじめとして御教示・御助力いただいた関係諸氏に厚く御礼申し上げます。

注)

(1) たたら研究会　「平成9年度たたら研究会大会資料集」1997.

飯田賢一　「日本人と鉄」　有斐閣　1982.

佐々木昭・石原舜三・関陽太郎「地球の資源／地球の開発」岩波書店　1992.

(2) 大澤正巳・鈴木瑞穂　「入野南山ノ陰遺跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査」

平野浜砂鉄の化学組成分析結果を参照した。本報告によれば、遺跡試料および平野浜砂鉄ともに高クロム含有であることから、在地の砂鉄を使用した操業がおこなわれていたと推定している.

(3) 日本第四紀学会　「第四紀試料分析法」　東京大学出版会　1994.

(4) 大久保雅弘・藤田至則　「地学ハンドブック」　築地出版　1964.

牛来正夫・周藤賢治　「地殻・岩石．鉱物(第2版)」　共立出版　1968.

強磁性を持つのは、磁鉄鉱とチタン磁鉄鉱。特に、チタン磁鉄鉱で天然において強磁性を持つものはMt100Ul0～Mt20Ul80くらいの組成.

(5) 鈴木隆介　「建設技術者のための地形図読入門　第三巻　段丘・丘陵・山地」　古今書院　2000.

(6) 甲藤次郎　「高知県温泉水脈推定基礎地質図」　高知県保健環境部衛生課　1991.

(7) 大田陽子　「変動地形を探る1　日本列島の海成段丘と活断層の調査から」　古今書院1999.

(8)、(9)、(10)、(11)、(12)、(14)

沢村武雄・甲藤次郎　「高知県地質鉱産図説明書」　高知県水産商工部商工課　1961.

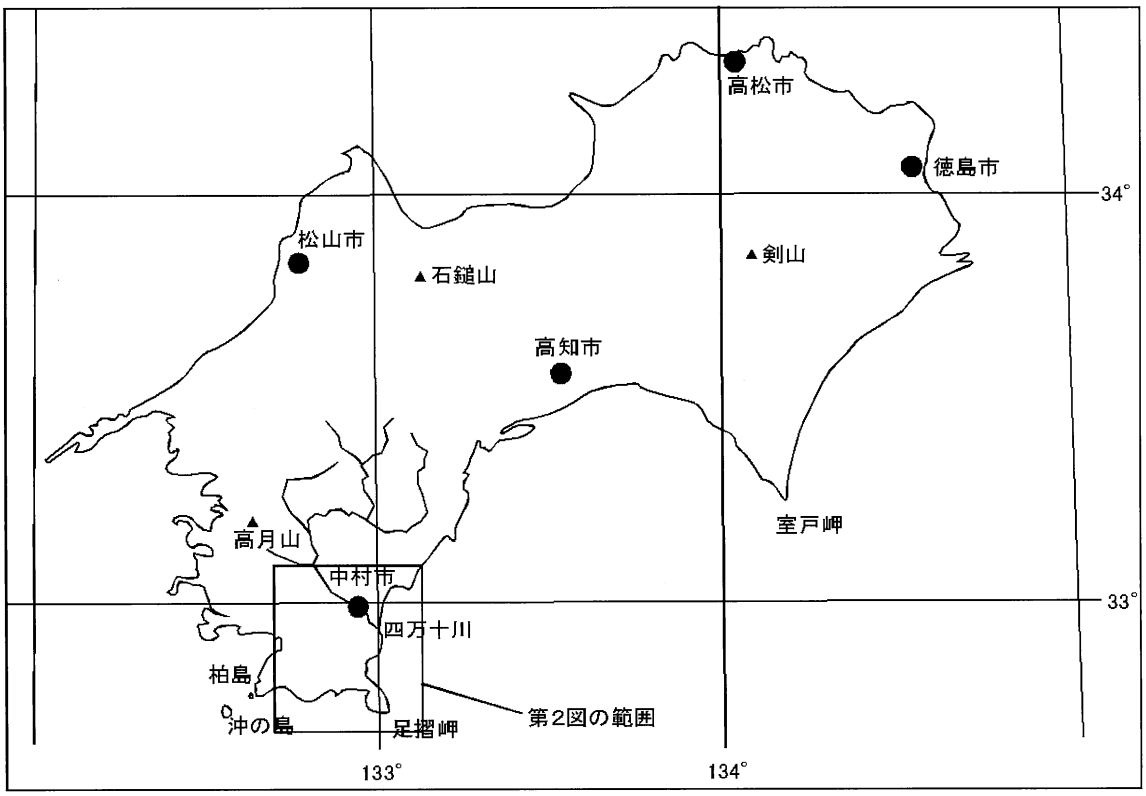
須槍和己・岩崎正夫・鈴木堯士　「日本の地質8　四国地方」　共立出版　1991.

(8) 砂鉄鉱床の産状は、海成段丘堆積物および現世の海浜堆積物に砂鉄が濃集していることを示している。

(13)地元の人に、「雨の後、谷に対応する海浜に砂鉄が増える」との話があった、それは、砂鉄を含む段丘堆積物が削られ、谷を流下する際に篩い分けられて浜に濃集することを示すと思われる

(14)東京工業大学製鉄史研究会　「古代日本の鉄と社会」　平凡社　1982.

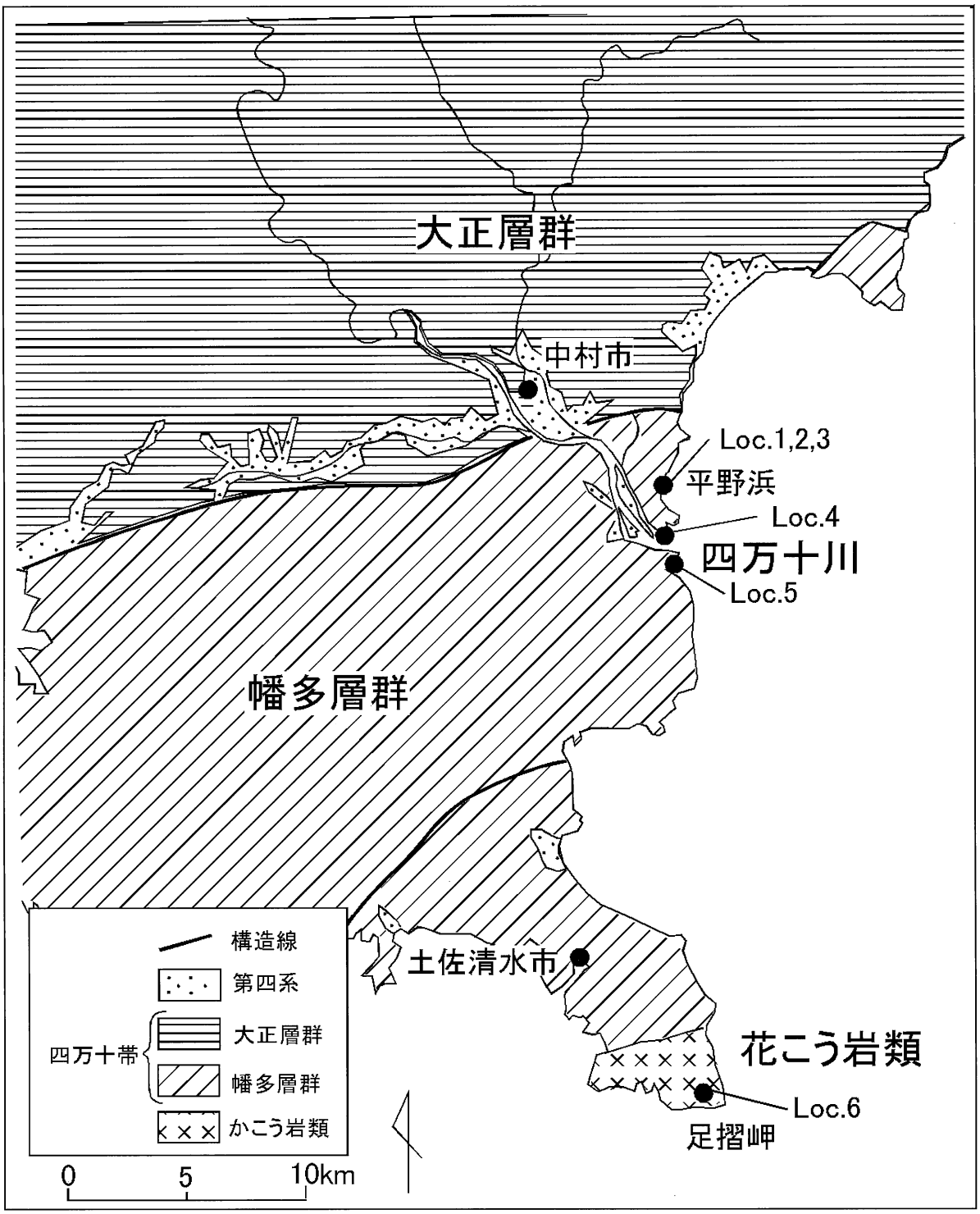
第四章の、福田豊彦「文献史料より見た古代の製鉄」に、砂鉄には、鉄鉱石に多く含まれて、製品鉄の質を悪くするような銅・燐・硫黄などを含まない、との記述がある。



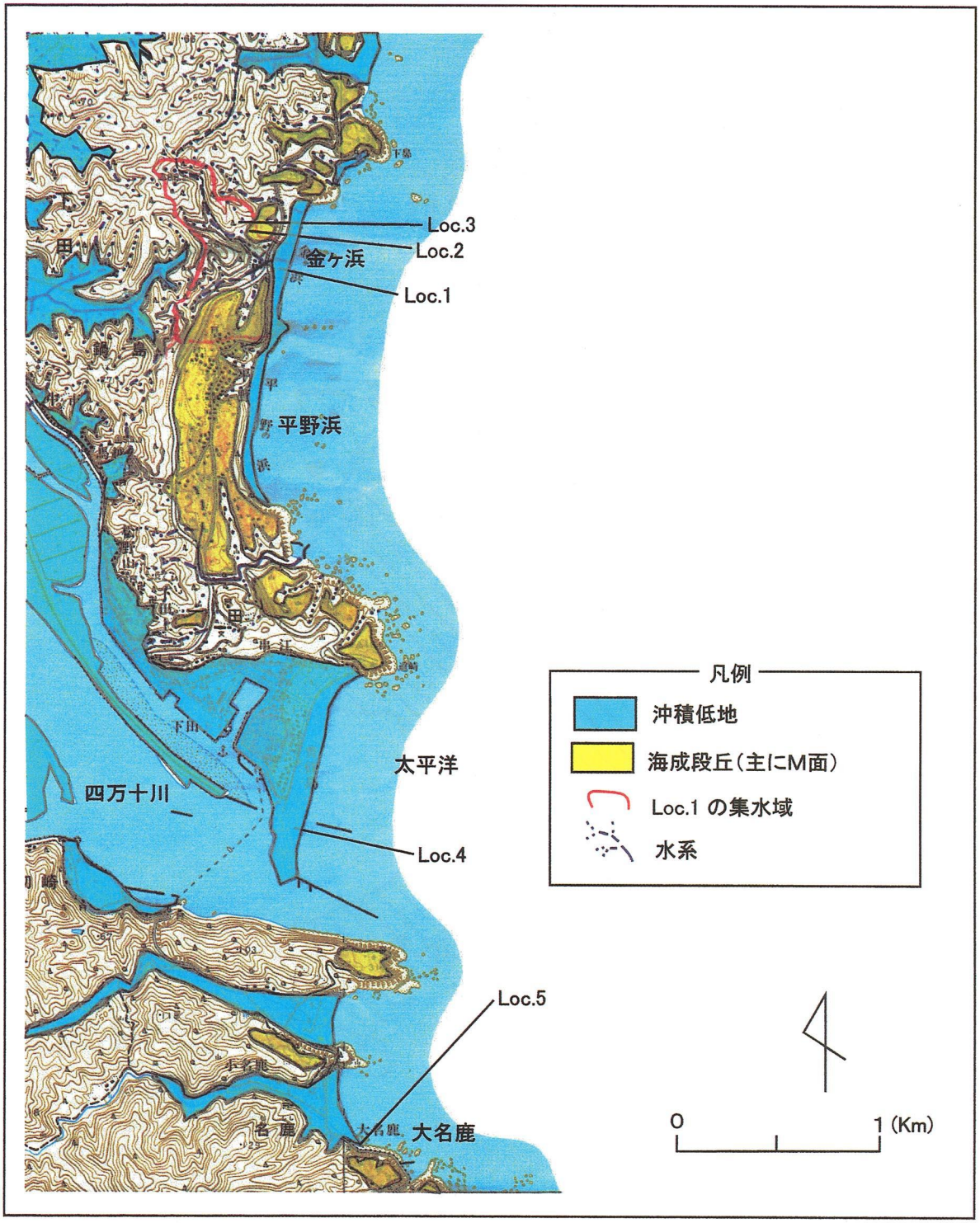

第１図　調査地域

表１　分析試料一覧

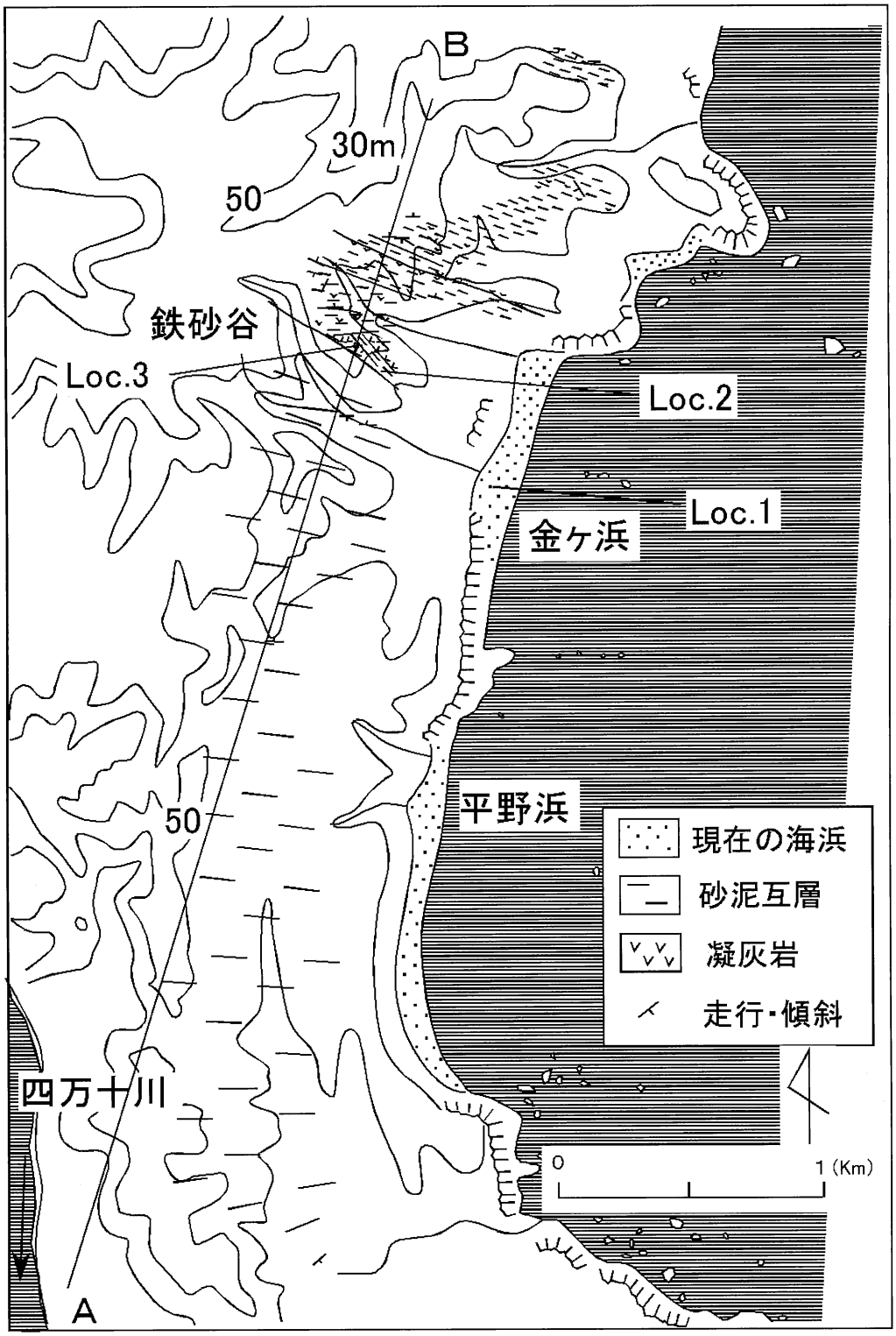
| 試料番号 | 地名 | 地点 | 試料 | 砂鉄の有無 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 金ヶ浜 | Loc.1 | 海岸砂 | 含まれる |
| 2 | 鉄砂谷 | Loc.2 | 谷底堆積物 | 海岸段丘(M面)より上流では砂鉄が確認できない |
| 3 | 鉄砂谷 | Loc.2 | 段丘堆積物 | 層の中で分布が不均質であるが含まれる |
| 4 | 鉄砂谷 | Loc.3 | 凝灰岩 | 含まない |
| 5 | 鉄砂谷 | Loc.3 | 泥岩 | 含まない |
| 6 | 四万十川河口 | Loc.4 | 海岸砂 | 含まれる |
| 7 | 名鹿 | Loc.5 | 海岸砂 | 含まれる |
| 8 | 足摺岬 | Loc.6 | 風化花崗岩 | 含まない |
| 9 | 足摺岬 | Loc.6 | 谷底堆積物 | ごく微量含む場合がある(表層土壌の一部と思われる) |
| 10 | 足摺岬 | Loc.6 | 表層土壌 | 一部に含まれる(主に火山灰起源と思われる) |



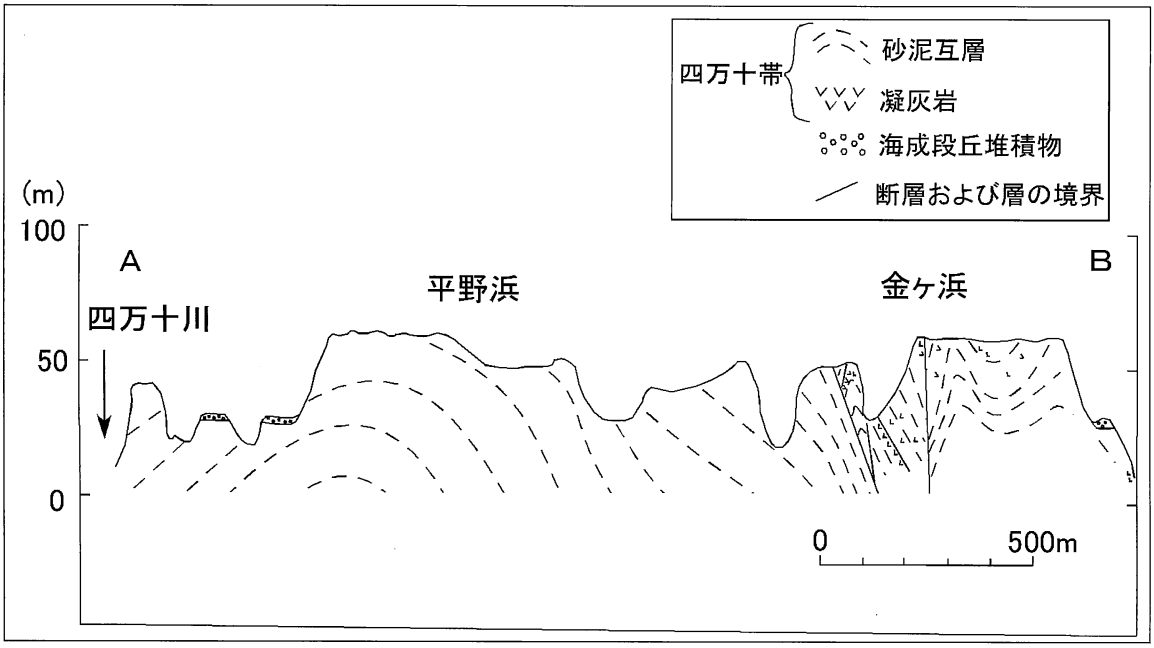

第２図　高知県西部の地質
（高知県温泉水脈推定基礎地質図を基に作成）



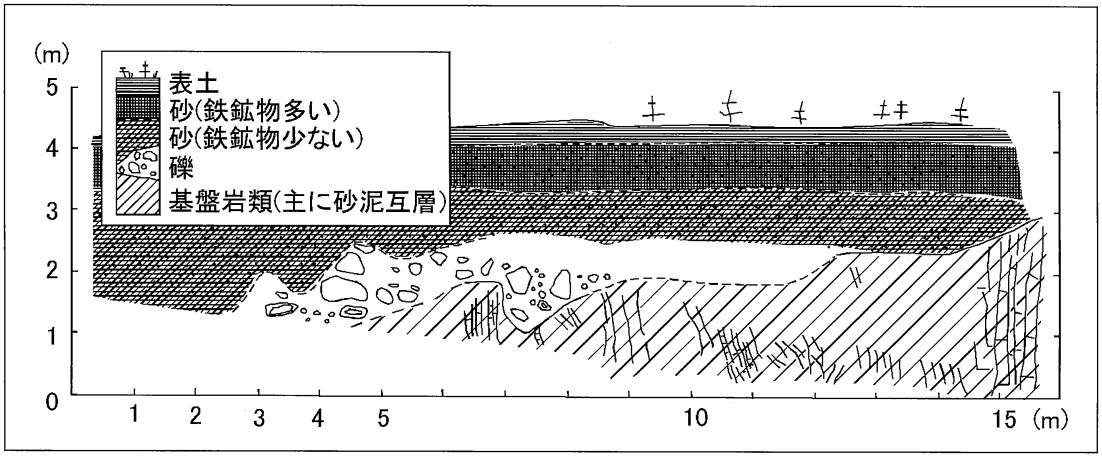

第 3 図　平野浜周辺の海成段丘・沖積低地の分布




第４図　平野浜～金ヶ浜とその周辺の地質
現地踏査に基づき作成




第5図　平野～金ヶ浜とその周辺の地質および地形断面
現地踏査にもとづき作成　断面の位置は第4図に示した




第6図　Loc.2における段丘露頭スケッチ

# 附属編　第2章　入野南山ノ陰遺跡出土製鉄関連遺物の金属学的調査

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

入野南山ノ陰遺跡は高知県香美郡土佐山田町入野字南山ノ陰に所在する。平成10年度に現地踏査・発掘調査が行われ、江戸時代に比定される鉄滓、鉄塊、炉壁片等の製鉄関連遺物が検出された。当地での鉄生産の実態を把握する目的から金属学的調査を実施する運びとなった。なお製鉄炉の本体や附帯設備などの遺構の検出はなされていない。

## 2. 調査方法

### 2-1　供試材

Table.1に供試材14点の履歴を示す。

### 2-2　調査方法

(1) 肉眼観察

発掘調査担当者側作成の遺物観察表をもとに、改めて遺物の肉眼観察を行い、加筆・省略している。場合により指定された切断面での観察所感を加えた。

(2) マクロ組織

本来は肉眼またはルーペで観察した組織であるが、本稿では顕微鏡埋込み試料の断面全体像を、投影機の10倍もしくは20倍で撮影したものを指す。当調査は、顕微鏡検査によるよりも広い範囲にわたって、組織の分布状態、形状、大きさなどの観察ができる利点がある。

(3) 顕微鏡組織

切り出した試料をベークライト樹脂に埋込み、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1000と順を追って研磨し、最後は被研磨面をダイヤモンドの3μと1μで仕上げて光学顕微鏡観察を行った。なお、金属鉄のパーライトとフェライト結晶粒はナイタル(5%硝酸アルコール液)で腐食(Etching)している。

(4) ビッカース断面硬度

鉄滓の鉱物組成と、金属鉄の組織同定を目的として、ビッカース断面硬度計(Vickes Hardness Tester)を用いて硬さの測定を行った。試験は鏡面研磨した試料に136°の頂角をもったダイヤモンドを押し込み、その時に生じた窪みの面積をもって、その荷重を除した商を硬度値としている。試料は顕微鏡用を併用した。

(5) ＣＭＡ(Computer Aided X-Ray Micro Analyzer)調査

ＥＰＭＡ(Electron Probe Micro Analyzer)にコンピューターを内蔵させた新鋭分析機器である。旧式装置は別名Ｘ線マイクロアナライザーとも呼ばれる。分析の原理は、真空中で試料面(顕微鏡試料併用)に電子線を照射し、発生する特性Ｘ線を分光後に画像化し、定性的な結果を得る。更に標準試料とＸ線強度との対比から元素定量値をコンピューター処理してデータ解析を行う方法である。化学分析を行えない微量試料や鉱物組織の微小域の組織同定が可能である。

(6) 化学組成分析

供試材の分析は次の方法で実施した。

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

炭素(C)、硫黄(S)、：燃焼容量法、燃焼赤外吸収法

二酸化硅素($SiO_2$)、酸化アルミニウム($Al_2O_3$)、酸化カルシウム(CaO)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化カリウム($K_2O$)、酸化ナトリウム($Na_2O$)、酸化マンガン(MnO)、二酸化チタン($TiO_2$)、酸化クロム($Cr_2O_3$)、五酸化燐($P_2O_5$)、バナジウム(V)、銅(Cu)、：ICP(Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer)法：誘導結合プラズマ発光分光分析。

(7) 耐火度

耐火度の加熱に耐える温度とは溶融現象が進行の途上で軟化変形を起こす状態度の温度で表示することを定め、これを耐火度と呼んでいる。試験には三角コーン、つまりゼーゲルコーンが溶倒する温度と比較する方法を用いている。

する温度と比較する方法を用いている。

(8) 木炭の性状

水分、灰分、揮発分、固定炭素：マイクロプロセッサー法

硫黄(S)：燃焼赤外吸収法

灰中の燐(P)：蛍光X線分析法

発熱量：カロリー計

IRI-1　炉壁(砂鉄焼結)

①　肉眼観察：平面不整長方形をした炉壁破片である。内面上半部は砂鉄焼結帯で、下半部は黒灰色の滓部である。焼結砂鉄の粒径は0.1㎜前後の微細なものが主体である。胎土は石粒が多量に混和される。スサの混入は認められない。

②　顕微鏡組織：Photo.1①～⑤に示す。①は炉壁内面の溶融暗黒色ガラス質スラグ中に認められる多数の被熱砂鉄粒子及び生砂鉄である。②③は被熱炉壁胎土である。混和された石粒と粘土鉱物が加熱変化を受けて粘土鉱物より白色溶出物が晶出する。⑤⑥は被熱程度の少ない炉壁胎土を示す。角張った形状の石粒(石英粒)が多量に混和されているのが認められる。

③　化学組成分析：Table.2に示す。胎土部分の分析値である。胎土の強熱減量(Ig Loss)は0.74%と熱影響を受けて結晶構造水が脱水した部分での分析となる。二酸化硅素($SiO_2$)が84.55%と非常に高い割合を示す。多量に混和された石粒(石英粒)の反映といえる。鉄分($Fe_2O_3$)2.50%、塩基性成分(CaO＋MgO)は0.27%と低値で、軟化性には有利な成分系である。しかし、一方で塩基性成分は自媒剤となるため、造滓性には不利な成分系といえる。酸化アルミニウム($Al_2O_3$)は5.39%と極端に少ない。二酸化チタン($TiO_2$)0.29%、バナジウム(V)0.01%でほとんど含有されていない。

④　耐火度：羽口胎土をゼーゲルコーンという三角錐の試験片に作り、1分間当り10℃の速度で温度上昇させ、変化が起ると4℃に昇温温度をおとし、試験片が荷重なしに自重だけで軟化し崩れる温度が1560℃であった。優れた耐火性であるが、化学組成分析の項で前述したように製錬炉の炉壁に併せて要求される造滓性の点で難を有するといえよう。

IRI-2　砂鉄(自然)

①　肉眼観察：黒色の極めて微細な砂鉄粒子である。全体に磁着が弱めの傾向を示す。透明や半透明、褐色や黒色の砂粒が混在する。製鉄原料を同定する目的から中村市平野海岸より採取された試料である。

②　マクロ組織：Photo.8に示す。丸みを持った形状と角張った粒子が混在する。0.05～0.2㎜径と粒径にややばらつきがみられる。

③　顕微鏡組織：Photo.1⑥～⑧に示す。⑥は磁鉄鉱(Magnetite：$Fe_2O_3$・FeO)砂鉄粒子である。各粒内に散在する小さな茶黒色は包裏鉱物(輝石、角閃石、石英)であり、その量は微量である。⑦⑧中央は格子組織をもつチタン鉄鉱(Ilmenite：FeO・$TiO_2$)である。この格子組織はチタン鉄鉱と磁鉄鉱とが固溶体になり、格子状の微細な組織になっているためで、砂鉄からチタン($TiO_2$)を除くには、化学的方法以外では困難である。

④　化学組成分析：Table.2に示す。脈石成分($TiO_2$、V、MnO、CaO＋MgO)をやや多く含む成分系である。全鉄分(Total Fe)47.20%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.10%、酸化第1鉄(FeO)27.30%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)37.00%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2$＋$Al_2O_3$＋CaO＋MgO＋$K_2O$＋$Na_2O$)18.98%で、このうちに鉄と滓の分離を促

進する自媒材となる塩基性成分(CaO＋MgO)4.03%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)12.36%、バナジウム(V)0.21%と高めであった。また、酸化マンガン(MnO)0.67%で、銅(Cu)0.002%であった。チタン鉄鉱の含有率の高い塩基性砂鉄の成分系である。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)1.75%と高い値を示した。この高クロム含有が中村市賦存の浜砂鉄の大きな特徴である。

IRI-3　炉内滓(砂鉄焼結)

①　肉眼観察：平面不整五角形をした塊状の炉内滓である。上下面と側面の片側が生きており、側面6面が破面。上面から側面、下面にかけて砂鉄が密に焼結している。上面は焼結が進み粒子の一部は茶褐色の錆色を呈する。滓は密度が高く中小の気孔が多い。

②　マクロ組織：Photo.8に示す。表層側は細かい気孔がみられ、半還元砂鉄粒子が多数固着する。その内側には未発達のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)の結晶が凝集して晶出する。

③　顕微鏡組織：Photo.2①～⑥に示す。①～③は表層部で、基地の暗黒色ガラス質スラグ中に、多数の半還元砂鉄粒子が存在し、その周縁から淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、白色針状結晶のイルミナイト(Ilmenite：$FeO \cdot TiO_2$)が晶出している。また、淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が粒間の間隙を埋める。④⑤は内側部分の組織である。④反応が進行しており、砂鉄残骸とその周囲に未発達のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)の結晶が凝集気味に晶出する。また、淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が認められる。⑤では凝集するウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)結晶の粒間に白色粒状結晶のヴスタイト(Wustite：FeO)が少量晶出する。

④　ビッカース断面硬度：紙面の構成上、淡茶褐色多角形結晶の硬度測定の圧痕写真を割愛したが、660Hvであった。ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)に同定される(注1)。

⑤　化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe)43.82%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.10%、酸化第1鉄(FeO)34.09%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)24.52%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O$)16.31%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)3.12%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)14.84%、バナジウム(V)0.20%であった。酸化マンガン(MnO)0.89%、銅(Cu)0.002%であった。また、他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)が5.73%と非常に高値であることが注目された。中村市の浜砂鉄に近い成分系のものが始発原料となった可能性が指摘できる。

IRI-4　流動滓(ガス質)

①　肉眼観察：平面不整六角形をしたやや厚手の炉外流出滓である。上面は不規則な流動滓と中小の気孔の露出した破面からなる。下面には石片や炉壁粉の固着部が認められる。側面破面には全体的に不規則な中小の気孔が散在するため、見かけより比重が小さい。

②　顕微鏡組織：Photo.2⑥～⑧に示す。⑥はやや小型の淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)と淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。⑥⑦では中央に半還元砂鉄がみられ、その周囲に淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)が晶出している。

③　ビッカース断面硬度：Photo.2⑥に淡茶褐色多角形結晶の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は710Hvであった。ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)に同定される。

④　化学組成分析：Table.2に示す。鉄分低めでガラス分のやや高い成分系であるが、製錬滓の一般的な傾向のものである。全鉄分(Total Fe)37.00%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.26%、酸化第1鉄(FeO)45.32%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)4.16%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O$)37.12%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)3.57%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)10.07%、バナジウム(V)0.27%であった。また、酸化マンガン(MnO)1.04%、銅(Cu)0.002%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)が

0.81%と高値であった。

IRI-5　流動滓(炉外流出滓・緻密質)

①　肉眼観察：平面不整台形をした薄手の炉外流出滓である。側面5面は直線状の破面。上面には長軸方向に向かい弧状の皺が生じている。下面は緩やかな波状の滑面で、被熱した炉壁が薄く付着する。破面は緻密で上下方向に結晶が発達し、光沢を放つ。

②　顕微鏡組織：Photo.3①～⑤に示す。①は表層部の組織である。表面側は炉外排出時に急冷されたため結晶粒が未発達で小さい。淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。②③中央の金属鉄粒をナイタル(5%硝酸アルコール液)で腐食(Etching)して現れた組織を示す。2点とも全面パーライト組織の共析鋼(0.77%C)であった。

③　ビッカース断面硬度：Photo.3④⑤に硬度測定の圧痕を示す。④は淡茶褐色多角形結晶で硬度値は760Hvであった。ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)に同定される。⑤は金属鉄粒(全面パーライト組織)で硬度値は194Hvであった。組織に見合った値といえる。

④　化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe)43.92%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.94%、酸化第1鉄(FeO)51.49%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)4.23%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$)29.79%で、このうちに塩基性成分($CaO + MgO$)3.92%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)10.72%、バナジウム(V)0.26%である。また、酸化マンガン(MnO)0.93%、銅(Cu)0.002%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)1.26%と高値であった。砂鉄系製錬滓の成分系といえる。

IRI-6　流動滓(炉外流出滓・緻密質)

①　肉眼観察：平面不整多角形をした炉外流出滓の破片である。上下面と両側面は生きており、長軸側の両側面が破面である。浅いV字状の断面の流出溝底に滓が重層して形成されたものである。下面中央に棒状の工具痕が認められる。破面は緻密で中小の気孔が多少残る。

②　顕微鏡組織：Photo.3⑥～⑧に示す。鉱物組成は淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)と、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)、基地の暗黒色ガラス質スラグで構成される。またごく微小の金属鉄粒(Metallic Fe)が僅かにみられる。

③　ビッカース断面硬度：Photo.3⑥に淡茶褐色多角形結晶の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は663Hvであった。ウルボスピネルに同定される。

④　化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe)42.26%に対して、金属鉄(Metallic Fe)0.48%、酸化第1鉄(FeO)49.34%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)4.90%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$)26.71%で、このうちに塩基性成分($CaO + MgO$)3.69%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)15.43%、バナジウム(V)0.14%であった。塩基性砂鉄を始発原料とする製錬滓の成分系である。酸化マンガン(MnO)1.06%と高めであり、銅(Cu)0.002%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)0.78%であった。これも高い含有量である。

IRI-7　炉底塊(含鉄)

①　肉眼観察：平面形は不整七角形をした含鉄炉底塊である。長辺片側に炉壁粘土が固着する。逆側の側面には砂鉄焼結部分が広く遺存する。最上層はやや気孔を残す滓と錆化部分が混在し、中層は光沢を持った緻密な滓で、下層には含鉄部が偏在する。上面には丸棒状の工具痕が残る。切断面の下層側含鉄部を中心に顕微鏡試料を作成した。

②　マクロ組織：Photo.9に示す。金属鉄は気孔を多く発生する極低炭素鋼である。外周部に表皮スラグが付

着する。滓部はウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)主体の鉱物相である。

③　顕微鏡組織：Photo.4①～⑨に示す。①は滓部で淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)と、淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。また、ウルボスピネルの周囲に金属鉄粒が晶出している。②では滓部は半還元砂鉄粒子とその周囲に晶出するウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)が認められる。白色部は腐食(Etching)していない金属鉄(Metallic Fe)部分である。③は鉄中の非金属介在物(：鉄鋼中に介在する固溶体の非金属性不純物、つまり鉄やマンガン、珪素及び燐などの酸化物、硫化物、硅酸塩などの総称)である。中央の淡茶褐色多角形結晶はウルボスピネルである。④～⑨はナイタル(5%硝酸アルコール液)で腐食(Etching)した金属鉄組織である。④⑤はフェライト(Ferrite)組織で、黒い細い線は結晶粒界である。⑥⑦はフェライトにごく少量のパーライト(Pearlite：フェライトとセメンタイトの層状共析晶)が現れている。含有炭素量0.2%程度の軟鋼である。

④　ビッカース断面硬度：Photo.⑧⑨に金属鉄組織の硬度測定の圧痕を示す。⑧はフェライト(Ferrite)組織で、硬度値は151Hvとフェライト本来の硬度値(80Hv前後)より硬質であった。結晶粒に歪みがあるためか、フェライト粒内の微小針状析出物のためであろうか。また、砂鉄原料が酸化クロム($Cr_2O_3$)多くするためである可能性も考えられる。⑧はフェライト粒界にパーライトがごく少量析出した組織で、176Hvであった。やはり組織から想定されるより硬質の値を示す。

⑤　ＣＭＡ調査：Photo.13に鉄中非金属介在物の特性特性Ｘ線像と定量分析値を示す。COMP(反射電子像)に1の番号をつけた多角形結晶は、鉄(Fe)、チタン(Ti)に白色輝点が集中し、定量分析値62.6%FeO－10.5%$TiO_2$－5.8%$Cr_2O_3$－3.3%$Al_2O_3$であった。ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、及びクロマイト($Cr_2O_3 \cdot FeO$)とヘーシナイト(Hercynite：$2FeO \cdot Al_2O_3$)の混合組成の可能性が考えられる。クロムは原料砂鉄からの由来であろう。COMPに2の番号をつけた個所は鉄(Fe)と珪素(Si)に白色輝点が強く集中し、50.9%FeO－22.2%$SiO_2$組成が得られた。ファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が同定される。なお、これには2.5%$Al_2O_3$－3.6%MgO－7.6%$P_2O_5$が固溶する。

⑥　化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe)49.13%に対して、含鉄試料のため、金属鉄(Metallic Fe)7.01%、酸化第1鉄(FeO)40.91%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)14.76%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2$＋$Al_2O_3$＋CaO＋MgO＋$K_2O$＋$Na_2O$)12.389%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)2.93%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)16.25%、バナジウム(V)0.37%であった。塩基性砂鉄を始発原料とする製錬滓の成分系である。また酸化マンガン(MnO)0.85%、銅(Cu)0.004%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)4.60%と非常に高い値を示した。フェライト結晶粒の硬度値が高いのも、この高クロム含有が効いていることが指摘できる。

IRI-8　含鉄鉄滓

①　肉眼観察：平面不整長方形をした含鉄鉄滓である。上面と両側面が生きており、短軸の両端と下面の一部が破面。滓は流動状で長軸片側に茶褐色の錆色や放射割れが認められる。切断面にはごく微小な金属鉄粒が一面に散在している。比較的凝集する部分を選択して顕微鏡試料とした。

②　マクロ組織：Photo.9に示す。半還元砂鉄や晶出した多数の金属鉄粒(Metallic Fe)が凝集されず、分離した状態で認められる。

③　顕微鏡組織：Photo.5①～③に示す。①では複数の砂鉄残骸と、ウルボスピネル結晶及び淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)が、基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。さらに晶出した金属鉄粒(Metallic Fe)が多数分散した状態で認められる。②③は金属鉄(Metallic Fe)が比較的凝集する個所である。金属鉄はフェライト(Ferrite)で粒界に沿って多くの非金属介在物が存在する。

④　ビッカース断面硬度：Photo.5③に金属鉄組織(フェライト)の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は148Hvで、フェライトにしては硬質の値を示した。測定面積が狭いため異常値の可能性も考えられなくはないが、該品も高クロム含有の影響が看過できぬであろう。

⑤　化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe)55.56%に対して、金属鉄(Metallic Fe)12.10%、酸化第1鉄(FeO)36.62%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)21.44%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2+Al_2O_3+CaO+MgO+K_2O+Na_2O$)17.815%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)2.46%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)9.10%、バナジウム(V)0.21%であった。また、酸化マンガン(MnO)0.74%、銅(Cu)0.003%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)は1.34%と高値であった。

IRI-9　炉内滓(砂鉄焼結)

①　肉眼観察：平面不整台形をした炉内滓である。表面には各所に微細な砂鉄粒子の焼結部分がみられ、砂鉄焼結部を中心とする炉内滓である。

②　マクロ組織：Photo.10に示す。表層には半還元砂鉄粒子が多数残留し、内側では外周にウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO\cdot TiO_2$)が晶出しかかった状態の砂鉄残骸とやや未発達のウルボスピネル結晶が多数認められる。基地には0.2～1.2㎜径の気泡が発生する。

③　顕微鏡組織：Photo.6①～③に示す。①は半還元砂鉄粒子で外周に微小ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO\cdot TiO_2$)の核となる結晶が多数残存する。②はウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO\cdot TiO_2$)なりかけの砂鉄残骸である。また、淡灰色盤状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO\cdot SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。③は未発達の淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO\cdot TiO_2$)と淡灰色盤状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO\cdot SiO_2$)である。これらの鉱物組成は製錬初期の排出物である。

IRI-10 炉内滓(砂鉄焼結)

①　肉眼観察：平面、不整五角形をした炉内滓の破片である。側面片側や下面の一部は全面砂鉄焼結部である。それ以外の側面や芯部は微細な粉炭痕を残す炉内滓である。切断面は微細な金属鉄粒が散在しており、やや凝集する部分を顕微鏡試料とした。

②　マクロ組織：Photo.10に示す。金属鉄(Metallic Fe)が凝集しきらずに分散した状態で存在する。スラグ基地に対して0.5～1.0㎜不整円形の気泡を散在させる。

③　顕微鏡組織：Photo.7①～③に示す。①～③晶出した金属鉄が凝集しきらずに分散した状態の組織である。金属鉄部分はいずれもフェライト(Ferrite)であった。粒界に沿って多数の捲込みスラグがあって纏まりきっていない。またその周囲には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO\cdot TiO_2$)や、淡灰色盤状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO\cdot SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。

④　ビッカース断面硬度：Photo.10①に金属鉄(フェライト)の硬度測定の圧痕を示す。硬度値は120Hvとやや高めの数値であった。

⑤　化学組成分析：Table.2に示す。脈石成分の多い成分系である。全鉄分(Total Fe)44.23%に対して、分散する金属鉄を反映して、金属鉄(Metallic Fe)5.89%であった。また酸化第1鉄(FeO)33.17%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)17.95%の割合である。ガラス質成分($SiO_2+Al_2O_3+CaO+MgO+K_2O+Na_2O$)12.267%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)3.84%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)22.48%と高値で、バナジウム(V)は0.22%であった。塩基性砂鉄を始発原料とする製錬滓の成分系である。酸化マンガン(MnO)1.20%高く、銅(Cu)0.002%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)2.92%と高値となる。

IRI-11 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)

①　肉眼観察：平面長手の不整六角形をした含鉄鉄滓である。全体が小破面で囲まれている。黒色の滓部と茶褐色の酸化物が付着する部分がモザイク状に混在する。切断面では2～3㎜の金属鉄の凝集部分が数個所認められた。この個所を顕微鏡試料用に選択した。

②　マクロ組織：Photo.11に示す。金属鉄(Metallic Fe)はやや凝集しかけた部分もみられるが、纏まりきら

ずにスラグ中に不規則模様に分散した状態で存在する。、

③　顕微鏡組織：Photo.5④～⑧に示す。④滓部の鉱物組成は淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、淡灰色木ずれ状結晶のファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)、また僅かに白色粒状結晶のヴスタイト(Wustite：FeO)が、暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。⑤⑥は金属鉄のやや凝集する個所のフェライトである。外周部分には多数の球状非金属介在物が集中する。

④　ビッカース断面硬度：Photo.5⑦⑧に硬度測定の圧痕を示す。⑦はフェライト部で硬度値は106Hvとやや高めの数値を示した。⑧は淡茶褐色多角形結晶で硬度値は803Hvであった。ウルボスピネルに同定される。

⑤　ＣＭＡ調査：Photo.14に鉄中の捲込みスラグの特性Ｘ線像と定量分析値を示す。COMP(反射電子像)に3の番号をつけた白色粒状結晶は鉄(Fe)に白色輝点が集中し、定量分析値98.9%FeOであった。ヴスタイト(Wustite：FeO)に同定される。また、粒内微小析出物はチタン(Ti)に白色輝点が集中して、Fe-Ti系の析出物といえる。COMPに4・5の番号をつけた淡灰色木ずれ状結晶は鉄(Fe)、珪素(Si)、マグネシウム(Mg)に白色輝点が集中し、定量分析値は4が65.5%FeO－31.7%$SiO_2$－2.0%MgO、5が60.9%FeO－32.1%$SiO_2$－8.4%MgOであった。ファイヤライト(Fayalite：$2FeO \cdot SiO_2$)にマグネシウムが固溶している。外周と中心部の色調の差はマグネシウムの固溶量の差と考えられ、後者の鉱物相はかんらん石のファイヤライト・マグネシアン(Fayalite·Magnesian：$(Fe \cdot Mg)_2SiO_4$に同定される。6の番号をつけた白色粒状結晶は101.0%FeOの定量分析値が得られ、ヴスタイト(Wustite：FeO)である。7の番号をつけた個所は鉄(Fe)、チタン(Ti)アルミニウム(Al)に白色輝点が集中する。定量値は69.7%FeO－8.8%$TiO_2$－4.4%$Al_2O_3$であった。Totalが85.9%と異常値であるが、特性Ｘ線像の結果とあわせてみて、ウルボスピネル(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、とヘーシナイト(Hercynite：$2FeO \cdot Al_2O_3$)の混合組成の可能性が考えられる。

IRI-12 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)

①　肉眼観察：平面柳葉状をした薄手の鉄塊系遺物である。全体に茶褐色の酸化物に覆われていて、破面は確認できない。上面は平坦気味で中央付近が微妙に窪んでいる。下面は僅かに皿形である。切断面では中心部に比較的まとまった鉄部が存在し、その周りは滓部であった。切断面全面を顕微鏡試料とした。

②　マクロ組織：Photo.11に示す。断面は中心部にパーライト組織の共析鋼部分主体の金属組織が残存する。局部的に過共析鋼、白鋳鉄なりかけの高炭素部分が認められた。金属鉄はスラグで囲まれて2×4.5㎜の楕円状空洞を抱え込む。

③　顕微鏡組織：Photo.6④～⑧に示す。④は滓部で、鉱物組成は淡茶褐色多角形結晶の(Ulvospinel：$2FeO \cdot TiO_2$)、白色針状結晶のイルミナイト(Ilmenite：$FeO \cdot TiO_2$)、淡茶褐色片状結晶のシュードブルーカイト(Pseudobrookite：$Fe2O3 \cdot TiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。当鉱物相は今回調査試料内で、後述するIRI-13と並んで高温操業の証となる(注2)。送風孔近傍での生成物であろうか。⑤～⑧は金属鉄組織で全面パーライトの共析鋼部分である。

④　ビッカース断面硬度：Photo.6⑧にパーライト組織の硬度測定の圧痕を示す。371Hvとやや硬質な値を示した。含クロムの影響であろうか。

IRI-13 鉄塊系遺物(含鉄鉄滓)

①　肉眼観察：平面形不整楕円形をしたやや大振りの鉄塊系遺物である。破面はなく椀形を呈する。切断面では気孔が多いものの、まとまった鉄部の広がりが確認できた。上部側は滓部である。切断面全面を顕微鏡試料とした。

②　マクロ組織：Photo.12に示す。金属鉄がまとまりを持って認められるが、内部に気孔か多い。金属鉄組織はフェライトが主体であるが、局部的に亜共析鋼～共析鋼組織が認められる。炭素含有量に安定性がない。金属鉄はスラグ質に取り囲まれている。

③　顕微鏡組織：Photo.7④～⑧に示す。④は滓部で淡茶褐色多角形結晶のウルボスピネル(Ulvospinel：2FeO・$TiO_2$)、白色針状結晶のイルミナイト(Ilmenite：FeO・$TiO_2$)、一部にシュードブルーカイト(Pseudobrookite：$Fe_2O_3$・$TiO_2$)が暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。⑤⑥では被熱半還元砂鉄砂鉄粒子が多数認められ、また淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライト(Fayalite：2FeO・$SiO_2$)が基地の暗黒色ガラス質スラグ中に晶出する。⑦⑧には金属鉄組織(フェライト)を示す。フェライトは粗大化する。

④　ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度測定の圧痕は割愛した。金属鉄(フェライト)組織は102Hvとやや硬質の値を示した。また、淡茶褐色多角形結晶の硬度値は883Hvでウルボスピネル系に同定されるが、アルミニウムやクロムの溶け込みが予測される混合組成であろう。高温化個所の生成物である。

⑤　ＣＭＡ調査：Photo.15に半還元砂鉄の特性Ｘ線像と定量分析値を示す。COMP(反射電子像)に10の番号をつけた2層の色調をもつ鉱物結晶の中央部は、鉄(Fe)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)に白色輝点が集中し、定量分析値は23.6%FeO－45.9%$Cr_2O_3$－20.8%$Al_2O_3$－10.6%MgOであった。鉱物組成はマグネシオ・クロマイト(Magnesio・Chromite：(Mg・Fe)O・$(Cr\cdot Al)_2O_3$)の部類の可能性を考えている。過去の調査では見られなかった鉱物相であり、当地の高クロム含有原料砂鉄に由来する。COMPに11の番号をつけた半還元砂鉄粒子外周部は40.2%FeO－37.8%$Cr_2O_3$－12.0%$Al_2O_3$－3.6%$TiO_2$－3.6%MgOの定量分析値が得られた。10の番号の鉱物相と同系であるがチタン(Ti)分の固溶が認められる。COMPに12の番号をつけた外周の淡茶褐色多角形結晶が晶出しかかった個所は、定量分析値はTotalの数値が84.3%と異常値であったが、64.0%FeO－12.8%$TiO_2$－3.0$Al_2O_3$－2.7%MgOの値が得られた。未発達のウルボスピネル系結晶と考えられる。COMPに13の番号をつけた淡灰色木ずれ状結晶は鉄(Fe)、珪素(Si)に白色輝点が集中し、定量分析値65.8%FeO－31.2%$SiO_2$－5.6%MgOであった。かんらん石のファイヤライト・マグネシアン(Fayalite・Magnesian：$(Fe\cdot Mg)_2SiO_4$)に同定される。COMPに14の番号をつけた個所はガラス質成分(Si＋Al＋Ca＋Mg＋K)、酸素(O)、に白色輝点が集中し、26.0%$SiO_2$－14.1%$Al_2O_3$－1.4%CaO、(31.7%FeO－1.2%$TiO_2$－3.7%$ZrO_2$)の定量分析値であった。基地の暗黒色ガラス質スラグ中にファイヤライトの微小結晶が晶出するものといえよう。また、Ti、Zrなど砂鉄特有成分の固溶が顕著である。

⑥　化学組成分析：Table.2に示す。鉄塊系遺物のため鉄分高く、脈石成分の比較的少ない成分系であった。全鉄分(Total Fe)53.36%に対して、金属鉄(Metallic Fe)15.34%含まれる。また、酸化第1鉄(FeO)27.05%、酸化第2鉄($Fe_2O_3$)24.30%の割合であった。ガラス質成分($SiO_2$＋$Al_2O_3$＋CaO＋MgO＋$K_2O$＋$Na_2O$)14.716%で、このうちに塩基性成分(CaO＋MgO)2.16%を含む。砂鉄特有成分の二酸化チタン($TiO_2$)7.71%、バナジウム(V)0.19%である。酸化マンガン(MnO)0.49%、銅(Cu)0.004%であった。他の随伴微量元素では、酸化クロム($Cr_2O_3$)7.16%と非常に高い値を示した。スラグ鉱物相にマグネシオ・クロマイトの検出のあった裏付けとなろう。

IRI-14 木炭

①　肉眼観察：針葉樹材である。炭化は良好で菊割れはない。木取りはミカン割りの上さらに板状の小割りをする。材は表皮と芯部側が欠落する。

②　性状調査：Table.3に示す。埋蔵木炭は通常酸化土砂に汚染され、固定炭素(F.C)が低く、灰分の多い傾向を呈する例が多い。今回も固定炭素は純の木炭であれば85%台であるものが55%台に留まった。また、灰分は2%以下が正常である所が(注3)9.66%と多く、これが原因で発熱量も5470cal/gと低値となったと推定される。

## 4. まとめ

入野南山ノ陰遺跡出土鉄滓の調査から、以下の操業の特色が明らかになった。

〈1〉　比較的チタン含有量の多い塩基性砂鉄が始発原料である。また、酸化クロム($Cr_2O_3$)が0.78～7.16%と非常に高い値で含まれていることが当遺跡試料の大きな特徴である。比較試料とした平野海岸採取砂鉄でも酸化クロム($Cr_2O_3$)を1.75%含有しており、この地域の特色と考えられる。在地に賦存する砂鉄を使用した操業が行われたと推定される。中村市に位置する平野海岸の浜砂鉄が高クロム含有であるのは、別報告でも確認されてい

る(注4)。

〈2〉 鉄滓の鉱物相は 一部イルミナイト(Ilmenite：FeO・$TiO_2$)、シュードブルーカイト(Pseudobrookite：$Fe_2O_3$・$TiO_2$)を析出させる局部的高温個所が存在するが、平均的にはウルボスピネル(Ulvospinel：2FeO・$TiO_2$)を晶出するレベルであった。江戸時代の製鉄炉としては、炉内温度は低めの傾向といえよう。

また、半還元砂鉄粒子の残存傾向にあるのは、生下し現象を起こしたのであろうか。

〈3〉 金属鉄は凝集されず微細に分散した状態のものが多く認められた(IRI-8・10・11)。やや凝集した金属部分が認められる試料でも、多くはフェライトが主体で、あまり吸炭反応が進んでいない。操業技術の稚拙さであろうか。

また、当遺跡の特色として、金属組織の硬度値が組織の通常値よりいずれも硬質の値を示した。前述した原料砂鉄に酸化クロム($Cr_2O_3$)が多く含まれていることが、生成鉄の硬度に影響している可能性が指摘できる(注5)。

〈4〉 炉壁は石粒を多量に混和する特異なものであり、二酸化珪素($SiO_2$)が84.55%を占めて、ケイ石とセリサイトの混合組成となる。耐火度は1560℃と耐火性は充分であるが、併せて製錬炉の炉壁に要求される造滓性には問題があり、製鉄炉の操業不調の大きな要因の一つといえよう。

(注)

(1) 日刊工業新聞社『焼結鉱組織写真および識別法』1968 ヴスタイトは450～500Hv、ファイヤライトは600～700Hvの範囲が提示されている。また、ウルボスピネルは硬度値範囲の明記はないが、マグネタイトにチタン(Ti)を固溶するので、600Hv以上であればウルボスピネルと同定している。

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

〔イルミナイト(Ilmenite：FeO・$TiO_2$)、シュードブルーカイト(Pseudobrookite：$Fe_2O_3$・$TiO_2$)の晶出はFe-$TiO_2$二元平衡状態図から高温化操業が推定される。〕

(3) 大澤正己「大山遺跡を中心とした埼玉県下出土の製鉄関連遺物分析調査」『大山』(埼玉県遺跡発掘調査報告書第23集) 埼玉県教育委員会

(4) 大澤正己「具同中山遺跡出土鉄滓の金属学的調査」平成10年8月16日提出、パリノ・サーヴェイ株式会社作成報告書記載

(5) 岡田隆保「鉄鋼の性質に及ぼすCrの影響」『鉄鋼と合金元素』上巻 日本学術振興会製鋼第19委員会編 311頁 1976 (硬度値は75%Crまで漸次増加する。ただしCrを含むフェライトの硬さは純鉄のそれよりも若干低くなるとの指摘もあり詳細は詰める必要があろう。

## Table.1　供試材の履歴と調査項目

| 符号 | 遺跡名 | 出土位置 | 遺物No. | 遺物名称 | 推定年代 | 計測値 | | 磁着度 | メタル度 | 調査項目 | | | | | | | | 備　考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 大きさ(mm) | 重量(g) | | | マクロ組織 | 顕微鏡組織 | ビッカース断面硬度 | X線回折 | CMA | 化学分析 | 耐火度 | カロリー | |
| IRI-1 | 入野南山ノ陰 | B区 | 1 | 炉壁（砂鉄焼結） | 近世 | 167×155×72 | 1184.3 | 2 | なし | | ○ | | | | ○ | ○ | | |
| IRI-2 | − | 平野海岸砂海 | 4 | 砂鉄（自然） | 近世 | − | 20.0 | 5 | なし | ○ | ○ | | | | ○ | | | |
| IRI-3 | 入野南山ノ陰 | B区 | 5 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 近世 | 61×58×50 | 164.1 | 4 | なし | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-4 | 入野南山ノ陰 | B区 | 7 | 流動滓（ガス質） | 近世 | 101×92×78 | 589.8 | 2 | なし | | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-5 | 入野南山ノ陰 | B区 | 16 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 近世 | 66×57×25 | 152.9 | 3 | なし | | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-6 | 入野南山ノ陰 | B区 | 19 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 近世 | 130×113×55 | 865.3 | 3 | なし | | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-7 | 入野南山ノ陰 | B区 | 28 | 炉底塊（含鉄） | 近世 | 186×153×159 | 3450.0 | 7 | 特L（☆） | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | |
| IRI-8 | 入野南山ノ陰 | B区 | 29 | 含鉄鉄滓 | 近世 | 117×69×49 | 330.6 | 6 | L（●） | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-9 | 入野南山ノ陰 | B区 | 30 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 近世 | 65×44×39 | 143.5 | 4 | なし | ○ | ○ | | | | | | | |
| IRI-10 | 入野南山ノ陰 | B区 | 33 | 炉内滓 | 近世 | 98×62×56 | 337.7 | 6 | L（●） | ○ | ○ | ○ | | | ○ | | | |
| IRI-11 | 入野南山ノ陰 | B区 | 34 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 67×38×36 | 97.0 | 6 | L（●） | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | | |
| IRI-12 | 入野南山ノ陰 | B区 | 42 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 69×35×17 | 37.2 | 6 | L（●） | ○ | ○ | ○ | | | | | | |
| IRI-13 | 入野南山ノ陰 | B区 | 41 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 71×57×40 | 226.2 | 8 | 特L（☆） | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | |
| IRI-14 | 入野南山ノ陰 | B区 | 49 | 木炭（4点） | 近世 | − | 2.6（小計） | 1 | なし | | | | | | ○ | | ○ | |

## Table.2　供試材の化学組成

*　*　*　*　*　*　　#:Igloss　　Σ*

| 符号 | 遺跡名 | 出土位置 | 遺物名称 | 全鉄分 (Total Fe) | 金属鉄 (Metallic Fe) | 酸化第1鉄 (FeO) | 酸化第2鉄 ($Fe_2O_3$) | 二酸化珪素 ($SiO_2$) | 酸化アルミニウム ($Al_2O_3$) | 酸化カルシウム (CaO) | 酸化マグネシウム (MgO) | 酸化カリウム ($K_2O$) | 酸化ナトリウム ($Na_2O$) | 酸化マンガン (MnO) | 二酸化チタン ($TiO_2$) | 酸化クロム ($Cr_2O_3$) | 硫黄 (S) | 五酸化燐 ($P_2O_5$) | 炭素 (C) | バナジウム (V) | 銅 (Cu) | 耐火度 | 造滓成分 | 造滓成分 Total Fe | TiO2 Total Fe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRI-1 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉壁（砂鉄焼結） | 2.16 | 0.17 | 0.31 | 2.50 | 84.55 | 5.39 | 0.01 | 0.26 | 0.54 | 0.027 | 0.21 | 0.29 | 0.11 | 0.01 | 0.09 | #0.74 | 0.01 | 0.006 | 1560 | 90.777 | 42.026 | 0.134 |
| IRI-2 | − | 平野海岸砂海 | 砂鉄（自然） | 47.20 | 0.10 | 27.30 | 37.00 | 11.19 | 3.39 | 1.07 | 2.96 | 0.15 | 0.22 | 0.67 | 12.36 | 1.75 | 0.02 | 0.16 | 0.03 | 0.21 | 0.002 | − | 18.98 | 0.402 | 0.262 |
| IRI-3 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 43.82 | 0.17 | 34.09 | 24.52 | 9.43 | 3.47 | 0.50 | 2.62 | 0.16 | 0.13 | 0.89 | 14.84 | 5.73 | 0.01 | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.002 | − | 16.31 | 0.372 | 0.339 |
| IRI-4 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（ガス質） | 37.00 | 0.26 | 43.52 | 4.16 | 27.46 | 5.06 | 1.73 | 1.84 | 0.81 | 0.22 | 1.04 | 10.07 | 0.81 | 0.01 | 0.26 | 0.21 | 0.27 | 0.002 | − | 37.12 | 1.003 | 0.272 |
| IRI-5 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 43.92 | 0.94 | 51.49 | 4.23 | 21.12 | 4.40 | 1.47 | 1.95 | 0.71 | 0.14 | 0.93 | 10.72 | 1.26 | 0.01 | 0.25 | 0.03 | 0.26 | 0.002 | − | 29.79 | 0.678 | 0.244 |
| IRI-6 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 42.26 | 0.48 | 49.34 | 4.90 | 18.34 | 4.03 | 1.18 | 2.51 | 0.55 | 0.10 | 1.06 | 15.43 | 0.78 | 0.01 | 0.22 | 0.02 | 0.14 | 0.002 | − | 26.71 | 0.632 | 0.365 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRI-7 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉底塊（含鉄） | 49.13 | 7.01 | 40.91 | 14.76 | 6.22 | 3.01 | 0.44 | 2.49 | 0.17 | 0.059 | 0.85 | 16.25 | 4.60 | 0.03 | 0.16 | 0.37 | 0.37 | 0.004 | － | 12.389 | 0.252 | 0.331 |
| IRI-8 | 入野南山ノ陰 | B区 | 含鉄鉄滓 | 55.56 | 12.10 | 36.62 | 21.44 | 11.87 | 2.98 | 0.93 | 1.53 | 0.41 | 0.095 | 0.74 | 9.10 | 1.34 | 0.06 | 0.24 | 0.15 | 0.21 | 0.003 | － | 17.815 | 0.321 | 0.164 |
| IRI-10 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉内滓 | 44.23 | 5.89 | 33.17 | 17.95 | 5.15 | 3.11 | 0.67 | 3.17 | 0.12 | 0.048 | 1.20 | 22.48 | 2.92 | 0.04 | 0.13 | 0.11 | 0.22 | 0.002 | － | 12.268 | 0.277 | 0.508 |
| IRI-11 | 入野南山ノ陰 | B区 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 53.36 | 15.34 | 27.05 | 24.30 | 9.36 | 2.96 | 0.40 | 1.76 | 0.19 | 0.046 | 0.49 | 7.71 | 7.16 | 0.03 | 0.17 | 0.16 | 0.19 | 0.004 | － | 14.716 | 0.276 | 0.144 |
| I-1 | 具同中山 | － | 鉄滓 | 53.83 | 0.18 | 59.60 | 10.47 | 19.02 | 4.24 | 1.70 | 0.57 | 0.94 | 0.42 | 0.09 | 0.54 | 0.03 | 0.02 | 0.46 | 0.09 | 0.04 | 0.002 | － | 26.89 | 0.500 | 0.010 |
| I-2 | 具同中山 | － | 砂鉄（自然） | 53.84 | 0.16 | 29.35 | 44.13 | 4.65 | 2.48 | 0.37 | 2.90 | 0.09 | 0.12 | 0.58 | 12.10 | 1.76 | 0.02 | 0.13 | 0.04 | 0.24 | 0.002 | － | 10.61 | 0.197 | 0.225 |

## Table.3　木炭の性状

| 符号 | 遺跡名 | 出土位置 | 遺物名称 | 灰分 | 揮発分 | 水分 | F.C | T.S | 灰中.P | 発熱量(カロリー) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRI-14 | 入野南山ノ陰 | B区 | 木炭（4点） | 9.66 | 53.13 | 13.10 | 55.21 | 0.05 | － | 5470 |

（試料不足）

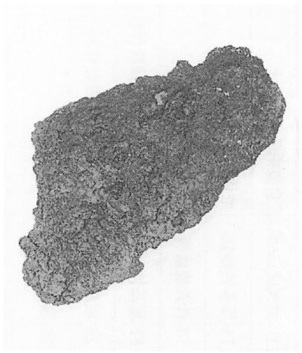
## Table.4　出土遺物の調査結果のまとめ

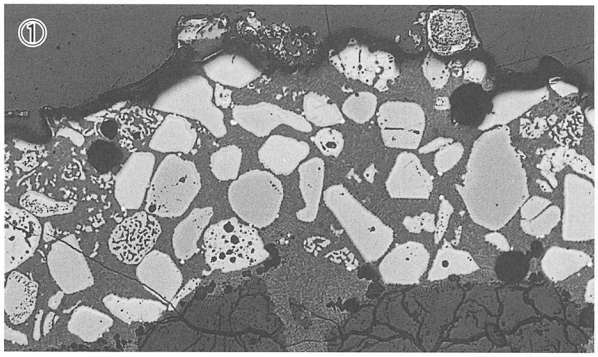
| 符号 | 遺跡名 | 出土位置 | 遺物名称 | 推定年代 | 顕微鏡組織 | 調査項目 | | | | | | | | | 所見 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Total Fe | $Fe_2O_3$ | 塩基性成分 | $TiO_2$ | V | MnO | ガラス質成分 | Cu | $Cr_2O_3$ | |
| IRI-1 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉壁（砂鉄焼結） | 近世 | 半還元砂鉄付着、炉壁胎土：粘土鉱物、砂粒多量混和 | 2.16 | 2.50 | 0.27 | 0.29 | 0.01 | 0.21 | 90.777 | 0.006 | 0.11 | 耐火度1560℃、自媒剤低含有粘土 |
| IRI-2 | － | 平野海岸砂海 | 砂鉄（自然） | 近世 | 砂鉄粒子：磁鉄鉱・チタン鉄鉱（格子組織） | 47.20 | 37.00 | 4.03 | 12.36 | 0.21 | 0.67 | 18.98 | 0.002 | 1.75 | 塩基性砂鉄、 酸化クロム多く含有 |
| IRI-3 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 近世 | 半還元砂鉄、鉱物組成：U+I+F | 43.82 | 24.52 | 3.12 | 14.84 | 0.20 | 0.89 | 16.31 | 0.002 | 5.73 | 砂鉄焼結塊、内部は滓化する |
| IRI-4 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（ガス質） | 近世 | 半還元砂鉄、鉱物組成：U+F | 37.00 | 4.16 | 3.57 | 10.07 | 0.27 | 1.04 | 37.12 | 0.002 | 0.81 | 塩基性砂鉄原料製錬滓、半還元砂鉄含む |
| IRI-5 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 近世 | 鉱物組成：U+F、金属鉄粒（全面パーライト：共析鋼） | 43.92 | 4.23 | 3.42 | 10.72 | 0.26 | 0.93 | 29.79 | 0.002 | 1.26 | 塩基性砂鉄原料製錬滓、金属鉄粒含有 |
| IRI-6 | 入野南山ノ陰 | B区 | 流動滓（炉外流出滓・緻密質） | 近世 | 鉱物組成：U+F | 42.26 | 4.90 | 3.69 | 15.43 | 0.14 | 1.06 | 26.71 | 0.002 | 0.78 | 塩基性砂鉄原料製錬滓 |
| IRI-7 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉底塊（含鉄） | 近世 | 滓部）鉱物組成：U+F、鉄部）極低炭素鋼 | 49.13 | 14.76 | 2.93 | 16.25 | 0.37 | 0.85 | 12.389 | 0.004 | 4.60 | 鉄塊一部凝集するもフェライト主体 |
| IRI-8 | 入野南山ノ陰 | B区 | 含鉄鉄滓 | 近世 | 滓部）鉱物組成：U+F、金属鉄粒分散（フェライト） | 55.56 | 21.44 | 2.46 | 9.10 | 0.21 | 0.74 | 17.815 | 0.003 | 1.34 | 半還元砂鉄多数、金属鉄粒分散 |
| IRI-9 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 近世 | 半還元砂鉄、鉱物組成：U+F | － | － | － | － | － | － | － | － | － | 砂鉄焼結塊、内部は滓化、製錬初期生成物 |
| IRI-10 | 入野南山ノ陰 | B区 | 炉内滓（砂鉄焼結） | 近世 | 滓部）鉱物組成：U+F、鉄部）極低炭素鋼（フェライト） | 44.23 | 17.95 | 3.84 | 22.48 | 0.22 | 1.20 | 12.268 | 0.002 | 2.92 | 金属鉄粒分散、フェライト |
| IRI-11 | 入野南山ノ陰 | B区 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 滓部）鉱物組成：U+F、鉄部）金属鉄粒分散（フェライト） | － | － | － | － | － | － | － | － | － | 金属鉄粒分散、フェライト |
| IRI-12 | 入野南山ノ陰 | B区 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 鉱物組成：U+I+P、鉄部）共析鋼～白鋳鉄なりかけ | － | － | － | － | － | － | － | － | － | 金属鉄やや凝集、高温化傾向 |
| IRI-13 | 入野南山ノ陰 | B区 | 鉄塊系遺物（含鉄鉄滓） | 近世 | 半還元砂鉄、鉱物組成：U+I+P、鉄部）極低炭素鋼～共析鋼 | 53.36 | 24.30 | 2.16 | 7.71 | 0.19 | 0.49 | 14.716 | 0.004 | 7.16 | 金属鉄凝集もフェライト主体 |
| IRI-14 | 入野南山ノ陰 | B区 | 木炭（4点） | 近世 | － | － | － | － | － | － | － | － | － | － | 針葉樹材の黒炭、5470cal/g、（土砂汚染灰分9.7%） |

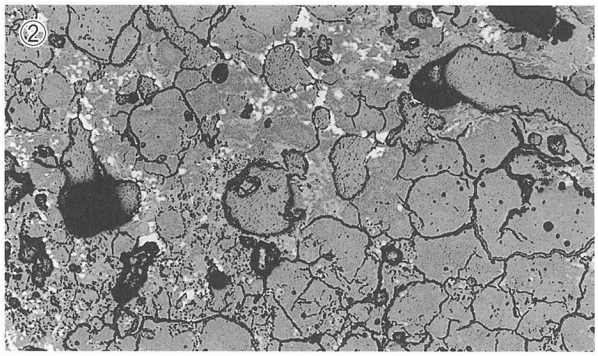
U：Ulvospinel（$2FeO \cdot TiO_2$）、I：Ilmenite（$FeO \cdot TiO_2$）F：Fayalite（$2FeO \cdot SiO_2$）、Pseudobrookite：$Fe_2O_3 \cdot TiO_2$

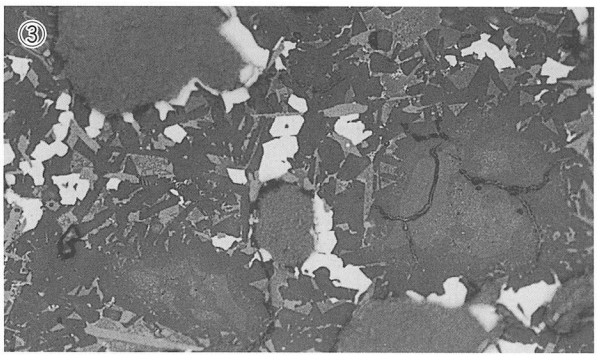
IRI-1
炉壁（砂鉄焼結）

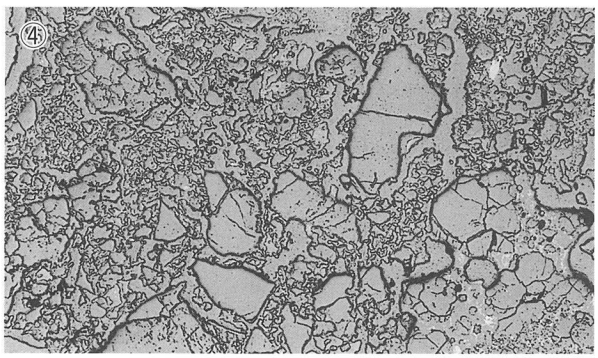
①×50 炉壁付着　半還元
砂鉄粒子と生砂鉄
②×100 ③×400 被熱炉壁胎土
④×50　⑤×100 炉壁胎土
石粒多量混和

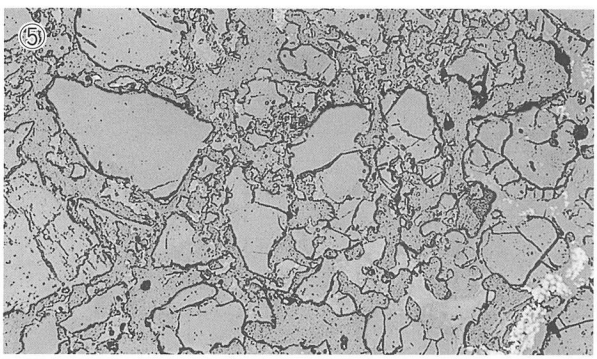




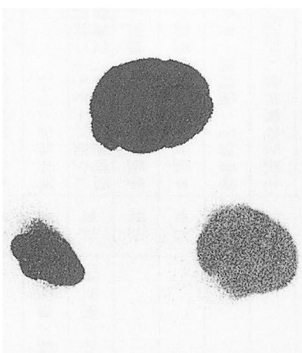



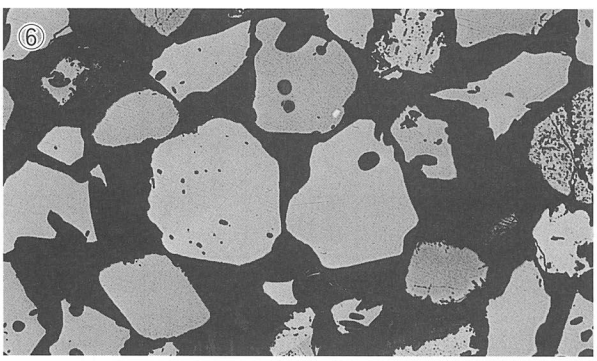



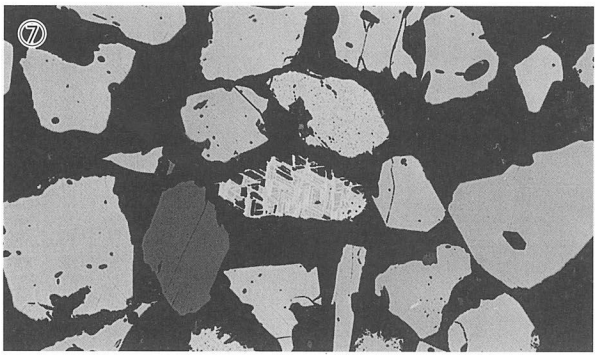




IRI-2
砂鉄（自然）

⑥×100 砂鉄粒子
白色粒子：磁鉄鉱
⑦×100　⑧×400
砂鉄粒子：中央格子組織
チタン鉄鉱（イルミナイト$FeO \cdot TiO_2$）





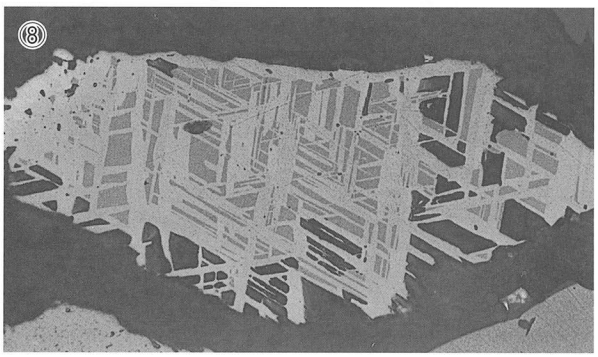
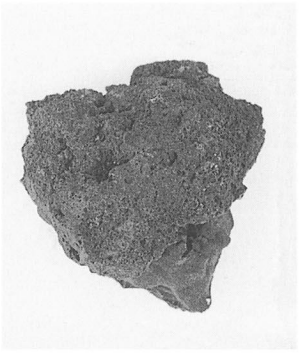
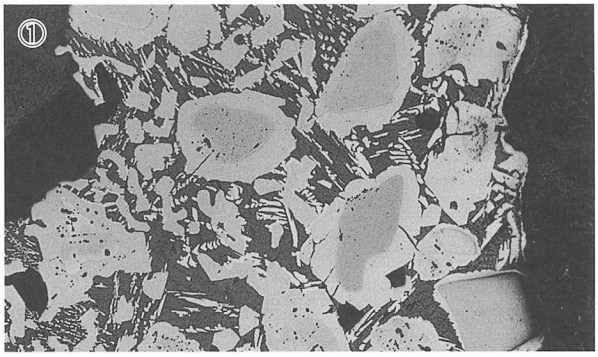



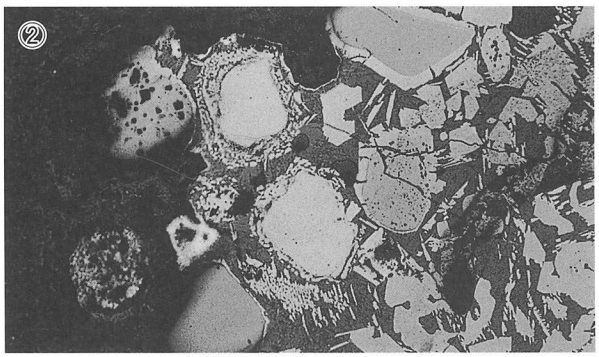

Photo.1　炉壁・砂鉄の顕微鏡組織

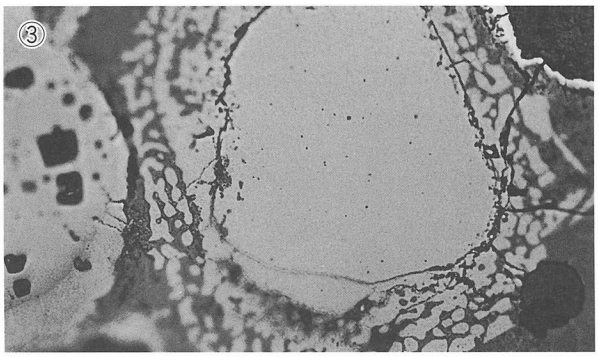
IRI-3
炉内滓（砂鉄焼結）

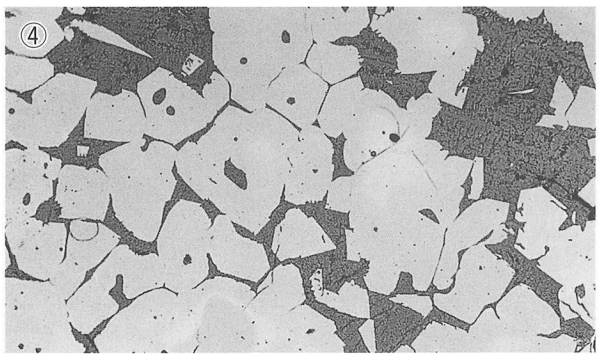
①×100 半還元砂鉄十イルミナイト・ウルボスピネル
②×100 ③×400 半還元砂鉄十イルミナイト・ウルボスピネル
④×100 半還元砂鉄十ウルボスピネル・ファイヤライト
⑤×100 ウルボスピネル・ヴスタイト 硬度：660Hv ウルボスピネル

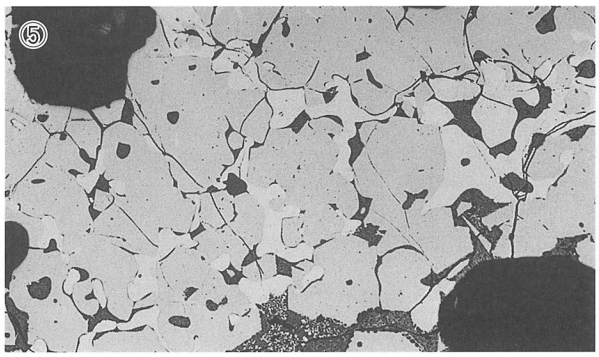




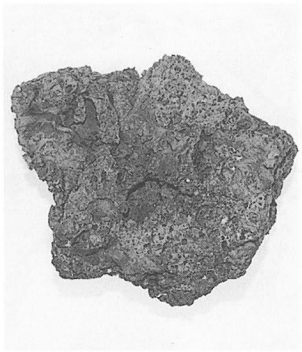



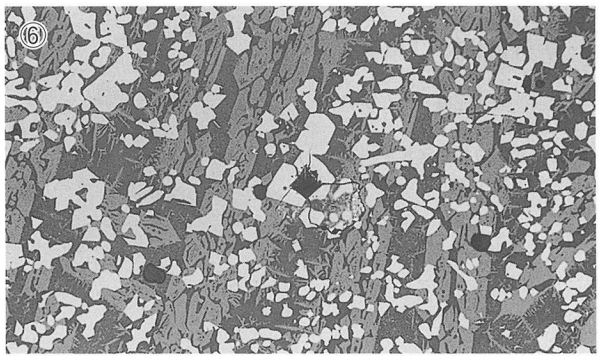



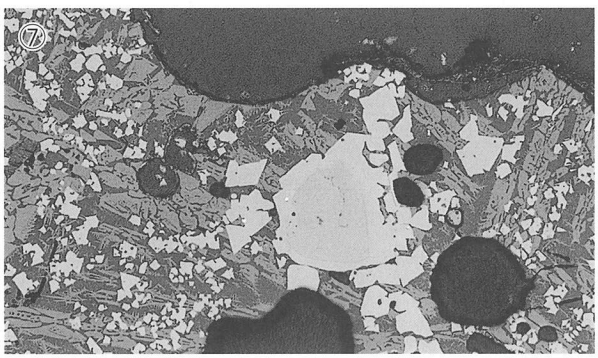




IRI-4
流動滓（ガス質）

⑥×200 硬度圧痕：ウルボスピネル 710Hv
⑦×100 ⑧×400 半還元砂鉄十ウルボスピネル・ファイヤライト





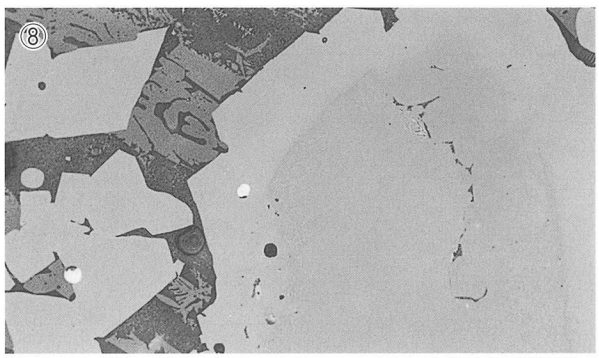
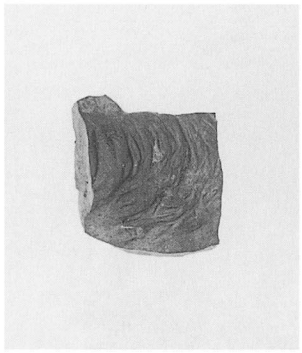
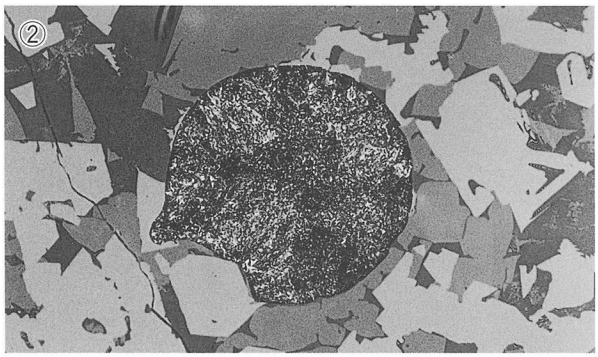



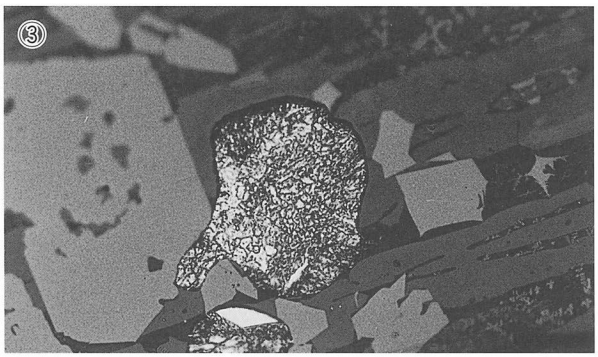

Photo. 2　炉内滓・流動滓の顕微鏡組織

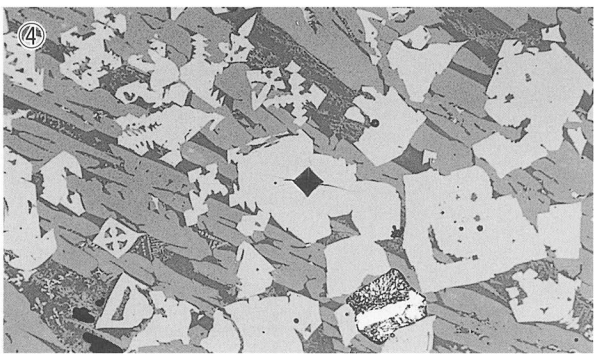
IRI-5
炉外流出滓（緻密質）

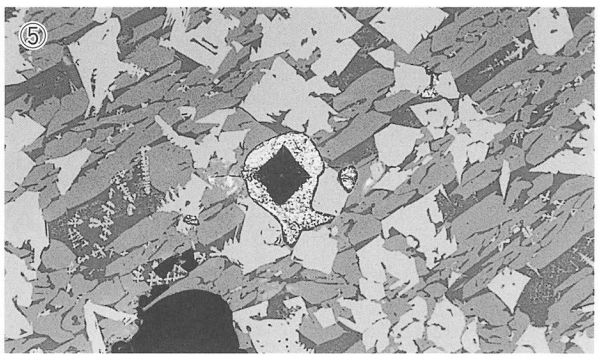
①×100 表層側・ウルボスピネル　ファイヤライト
②③×400 ナイタルetch
中央金属鉄粒（全面パーライト）
ウルボスピネル・ファイヤライト
④⑤×200 硬度圧痕
④ウルボスピネル 760Hv
⑤パーライト 194Hv





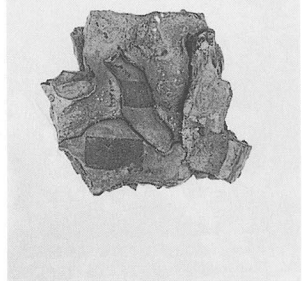



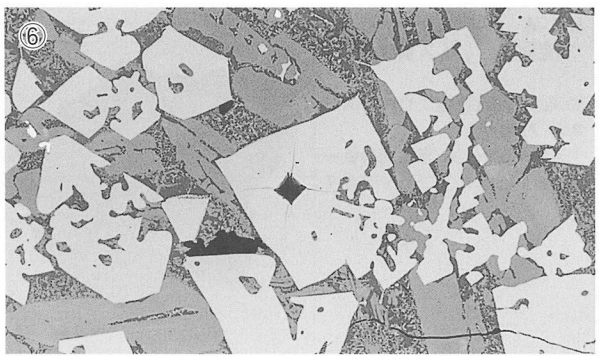



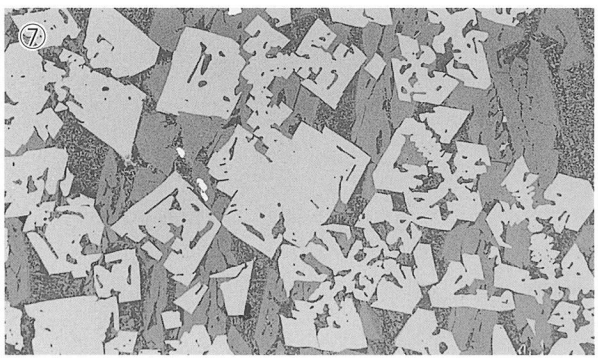




IRI-6
炉外流出滓（緻密質）

⑥×200 硬度圧痕：ウルボスピネル 663Hv
⑦⑧×100 ウルボスピネル
ファイヤライト





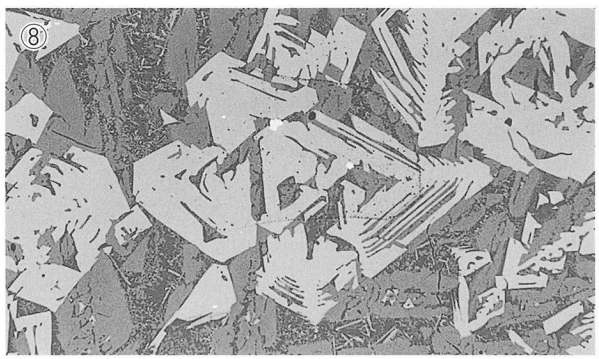




Photo. 3　炉外流出滓の顕微鏡組織