

梅木原・向田たら跡 発掘調査報告書

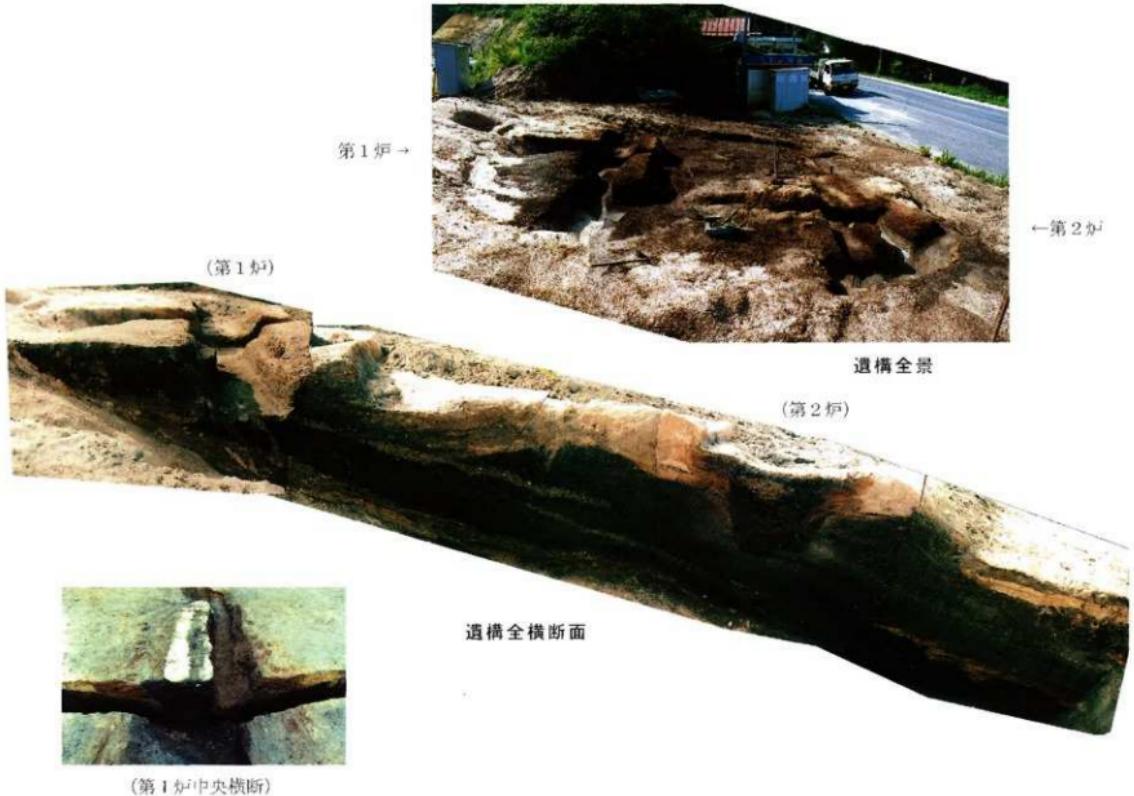
2006年3月

島根県

奥出雲町教育委員会



第1炉床（全景及び真上から）



第2炉床



中心部 横断面



南側 縦断面

- 16) 7／19 第1炉跡の中央調査溝で本床部分の構造（土層）調査
- 17) 7／20 第1炉跡の横断溝（2箇所）で本床部分調査・記録、丘陵裾部の凹地調査・記録
- 18) 7／21 第1炉跡の本床部分の全面調査・記録—炉床端の木炭、鉄滓等取り上げ
- 19) 7／22 第1炉跡の末端部、吹子座跡付近の調査・記録
- 20) 7／23 遺跡現地説明会（地元亀嵩地区対象）
- 21) 7／27 県教育委員会文化財課現地調査
- 22) 7／28 第1炉跡北側、東側調査溝拡大 延長し調査・記録、第2炉跡埋土除去（バックホーで粗掘り）
- 23) 7／29 雨天のため事務所で遺物整理
- 24) 8／1 第2炉跡の埋土除去（バックホーで粗掘りの後手掘りで仕上げる）
- 25) 8／2 雨天のため事務所で遺物整理
- 26) 8／3 第2炉跡の埋土除去、南側の固結渋（2個）のうち西側第1固結渋（移動の記録あり）の発掘準備
- 27) 8／4 第2炉跡の細部調査・記録
- 28) 8／5 第2炉跡の細部調査・記録、第1固結渋を遺跡北隅に移動（25tクレーン車使用、約10m）
- 29) 8／8 第2炉跡の周辺の測量、第1固結渋の水洗
- 30) 8／9 第2炉跡の周辺の測量、東側第2固結渋の記録
- 31) 8／18 第2炉跡の中央部東西溝を拡張して本床部分の調査、第1固結渋の実測
- 32) 8／19 第2炉跡中央部東西溝の調査・記録、南側に調査溝設置し湯溜り部分、貼り床調査・記録、第1固結渋の割り取りと柱状標本（ボウリングコア）採取及び第2固結渋で柱状標本採取（安部石材）
- 33) 8／20 第1固結渋の切断、板状標本の作製
- 34) 8／22 第2炉跡南側半分縦断調査溝設置し下層粘土貼面、湯溜り部分の調査・記録
- 35) 8／23 第2炉跡湯溜り部周辺鉄滓等の分布状況調査、中央縦断面の調査・記録
- 36) 8／24 第1固結渋板状標本切断面の調査・記録、指導公資料作成
- 37) 8／25 県文化財課現地指導会、化学分析のための試料選別
- 38) 8／26 第1、2炉跡を通した東西及び南北調査溝（地山まで）設置し、地下構造の調査・記録（土層）（他の調査溝は埋め戻し）
- 39) 8／29 第2固結渋の側面調査・記録（東西、南北調査溝埋め戻して上面を整地し道路側に上砂流失防止のための土嚢を積み外業終了する）

(蓮岡)

I 調査に至った経緯

1. 平成7年の調査（詳細分布調査）

梅木原・向田たら跡は、大仁広域農道沿いの小谷入口の丘陵斜面下方に鉄滓・か壁片が露出しており以前から地元ではその存在は知られていたもので、平成7年島根県遺跡台帳に登載された。

本遺跡は地元業者の経営する採石場の範囲に含まれていたが規模・内容等が不明だったので実態把握のため平成7年に教育委員会（当時は仁多町）が試掘を伴う詳細分布調査を実施した。その結果、丘陵裾南北17m、東西11mの範囲に痕跡が2か所存在することが判明した。道路沿いの低い場所に1か所（2号炉跡）あり、これより一段高い場所に1か所（1号炉跡）が確認された。いずれもいわゆる野だら様式のもので、地磁気年代測定で14世紀後半の年代が得られた。実態把握が目的だったので、発掘は最小限にとどめ遺構は寒冷紗などを敷いて埋め戻した。

2. 平成17年の調査

最近になり国道432号線の改良工事に伴う本遺跡周辺の開発計画が具体化したため関係者で種々協議がなされたが、最終的に本遺跡の全容解明をする必要から全面調査を実施することになった。その調査（外業）の経過はほぼ次の通りである。

月／日	主な調査項目
1) 5／23	調査打合会①（調査者で調査日程、方法、手順等を検討）
2) 6／15	測量基準点の設定、測量
3) 6／23	調査打合会②（教育委員会と調査方法協議）、遺跡及び周辺の測量
4) 6／28	調査準備（テント・器材庫設置）、バックホー搬入し、埋土除去作業準備
5) 6／29	調査打合会③（現地で手順等確認）
6) 6／30	バックホーによる埋土除去試掘
7) 7／5	第1か跡の埋土除去（バックホーで粗掘りをし後手作業で発掘）、平板測量
8) 7／6	埋土除去
9) 7／7	埋土除去、遺構面の整理
10) 7／8	埋土除去、遺構面の整理、全体写真撮影
11) 7／11	調査溝（平成7年設置）の埋土掘り上げ、整理
12) 7／12	調査溝の掘り上げ、整理
13) 7／13	第1炉跡炉底洋の記録（実測・写真撮影）、取り上げ、遺構面の整理
14) 7／14	第1炉跡の再発掘—南端部分底面掘り上げ。周辺部施設の調査・記録（大形凹穴、砂鉄の集積（2箇所））
15) 7／15	第1炉跡遺構面の整理

挿図目次

図1 周辺の遺構	7	図9 第1炉跡断面図	22
図2 地形図	9	図10 第2炉固結津	23
図3 遺構配図	11~12	図11 炉壁片	27
図4 遺構横断図	13	図12 炉底津	29
図5 第2炉跡平面図	15	図13 鉄津	31
図6 第2炉跡断面図	17	図14 花崗岩(G2)と「牡牛鉄」の分布	36
図7 第1炉固結津	18	図15 炉床構造の順序	40
図8 第1炉跡平面図	21		

図版目次

PL 1 平成7年分布調査状況	PL 9 固結津(2)
PL 2 発掘調査の折々	PL 10 " (3)
PL 3 第1炉(1)	PL 11 作業風景・現地説明会
PL 4 " (2) 炉床部	PL 12 炉壁片
PL 5 " (3) "	PL 13 鉄津
PL 6 第2炉(1) "	PL 14 固結津断面(1)
PL 7 " (2) "	PL 15 " (2)
PL 8 固結津(1)	



目 次

巻頭写真 1～3

序文

教育長 若 機 慎 二

凡例

I 調査に至った経緯と経過	(蓮岡法暉)	1
1. 平成7年の調査		1
2. 平成17年の調査		1
II 遺跡の位置と歴史的環境	(蓮岡法暉)	3
1. 位置		3
2. 周辺の遺跡		4
III 調査の成果	(蓮岡法暉)	9
1. 遺跡の現況		9
2. 遺構の配置		10
3. 第2炉跡		14
4. 第1炉跡		20
IV 遺物	(蓮岡法暉)	26
1. 炉壁片	(蓮岡法暉)	26
2. 鉄滓	(杉原清一)	28
V 考察		33
1. 吹子について	(蓮岡法暉)	33
2. 時期について	(蓮岡法暉)	34
3. 固結滓の瓦塊について	(杉原清一)	35
VI 結語	(蓮岡法暉・杉原清一)	39
1. 時期・環境		39
2. 遺構・遺物		39
付編 I 梅木原・向田たら跡出土遺物の調査		
安来市体育文化振興財団・和鋼博物館 三奈木 義博	41	
II 梅木原・向田たら跡の地磁気年代 島根大学総合理工学部 時枝克安	53	
III ¹⁴ C年代測定結果について 大阪府立大学付属研究所 アイソトープ総合研究センター 川野瑛子	57	
IV 出土木炭の樹種判定 杉原清一・家熊猛	61	
V 固結滓の硬さ 家熊猛	63	

凡　　例

本書は、奥出雲町（土木課）から依頼を受けて奥出雲町教育委員会が平成17年に実施した「梅木原・向田たら跡」の調査報告書である。

1. 遺跡の所在地

島根県仁多郡奥出雲町亀嵩向田2212番地1

奥出雲町は平成17年3月31日に旧仁多町と旧横田町が合併して成立した。仁多郡は出雲神話でヤマタノオロチ退治の舞台となった「肥の河上」（斐伊川の上流域）に当たる。

2. 遺跡番号 梅木原・向田たら跡 N(仁多郡仁多町)117

3. 調査体制

- (1) 調査主体者 奥出雲町教育委員会教育長 若槻慎二
- (2) 調査事務局 石見公男（奥出雲教育委員会教育課長）、広野進（同生涯学習係長）、平田昭憲（同社会教育主事）
- (3) 調査担当者 蓬岡法暉
- (4) 調査員 杉原清一、藤原友子、家熊猛
- (5) 調査指導 島根県教育委員会文化財課
- (6) 調査協力

安来市和鋼博物館（鉄滓の化学分析等）

島根大学総合理工学部 時枝克安（地磁気年代測定）（平成7年）

大阪府立大学アイソトープ総合研究センター 川野瑛子 (^{14}C 年代測定) (平成7年)

奥出雲町安部石材（同結津の切断等）

奥出雲町日刀保たら村下木原明氏

(7) 調査作業者 青戸延夫、福間光雄、石田安夫

4. 調査期間 平成17年7月1日から平成18年3月31日まで（外業は平成17年8月31日まで）

5. 編集、図面・図版の整理等 編集は調査者が協議して行った。遺構の実測・写真の撮影、遺物の整理・実測・写真の撮影及び図の作成・写真の整理等また報告文の執筆は調査者が分担して行った。執筆担当者は、目次及び章あるいは節の文末に氏名を記した。

6. 遺物、記録類の保管（遺物、調査に関わる図面・写真等）は教育委員会で保管している。

序 文

奥出雲町地域内には近世以前と言われる“野たたら”が無数存在すると言わわれて いるが、調査されたものは数例に過ぎず、未だその数すら把握されていない現状である。

梅木原・向田たたら跡は、たまたま民間の開発に関しての分布調査（平成7年）により確認したもので、たたら製鉄史上未解明な点の多い中世の遺跡であるとし、発掘は最小限にとどめこれまで現地保存をしていた。

ところがこのほど国道改良に關係して、本遺跡の詳細な実態把握が必要となり、発掘調査を実施した。

古来、当地方は「鉄のふるさと」と呼ばれ良質の鋼を生産した高殿たたらが盛んに行われたが、向田たたらは、その技術の胚胎する時期と目される中世の遺構である。

この度の調査では特にこれまで行われたことのなかった巨大固結滓の調査など、中世の鋼生産の一端に関して知見を得ることができた。

この成果は、和鉄生産史の解明に何ほどの資料を加えることが出来たと考えるが、中世の鉄生産については未解明な点も多く残されており、今後の鉄文化解明の一助となることを期待し、ここに刊行するものである。

島根県文化財保護審議会委員蓮岡法暉氏には調査員として前回に引き続きお願ひし、ご多忙のところ調査いただき誠に有りがとうございました。また財団法人日本美術刀剣保存協会村下職木原明氏、文化振興財団和鋼博物館三奈木義博氏にご協力をいただき厚くお礼を申し上げます。

平成18年3月

奥出雲町教育委員会

教育長 若 梶 慎 二

II 遺跡の位置と歴史的環境

1. 位置

(1) 所在地、地形

梅木原・向田たら跡は、仁多郡奥山雲町（旧仁多町）亀嵩に所在する。この付近は斐伊川の上流域、中国山地の脊梁地域に近い山間地帯で、付近の標高は290m前後である。

本遺跡は、大仁広域農道に面する丘陵裾に位置する。現在西側前方を農道が走り、また周囲は採土のため削平されてもとの景観は失われているが、原地形では遺跡は南西向きに流れる亀嵩川沿いの枝谷の谷口に位置していたことになる。南70mには亀嵩川が流れており、川沿いの道を北東にたどれば1.3kmで亀嵩の町部（亀嵩町）に着く。交通のうえでも極めて便利な場所に當まれたたらである。

(2) 地質的特徴と真砂砂鉄

中国山地一帯には第三紀末～第四紀に生成された花崗岩の風化層の“真砂”が広く厚く分布し、産出される「真砂砂鉄」は古くからたら製鉄の原料として利用されてきた。

鉄穴流し 特に中世以降、奥出雲地方では山丘の崖を掘り崩し下方に設置した水路のこれを流し込んで水流による比重選鉱でこの真砂砂鉄を採取する“鉄穴流し”^{※2}が盛んに行われたことは周知のことである。

砂鉄鉱山 現在、奥出雲には砂鉄鉱山として中国山地脊梁地域の仁多郡奥出雲町（旧横田町）大呂に鳥上羽内谷亀嵩川、隣接して竹崎に日月保羽内谷亀嵩山がある。この地域の地質は黒雲母花崗岩、角閃石黒雲母花崗岩、花崗閃綠岩、半花崗岩、玢岩などで構成されている。このうち鉱床は山頂部の風化の進んだ黒雲母花崗岩や花崗閃綠岩を母岩とした磁鐵鉱の微粒を含有する風化殘留鉱床で、全鉄分3～7%の低品位鉱床であるが不純物である酸化チタン、磷、硫黄、銅などの含有が特に少なく、産出される真砂砂鉄は玉鋼などの原料としては極めて優秀である。

また斐伊川の中・下流では河床に堆積した砂鉄が採取されている（鳥上斐伊川鉱山）。これは中国山地に源を発する斐伊川が永年にわたり花崗岩類を侵食流出して河床に砂鉄を堆積したもので、河床表面に層状に形成される漂砂鉱床と河床下5～10mに堆積されている堆積層鉱床がある。現在は漂砂鉱床が利用されており、露頭調査で砂鉄含有率の高い富鉱区域（全Fe20～50%）を見つけ掘り起こしさらに水流で比重選鉱して鉄分を濃縮して採取している。

(3) 出雲国風土記にみる「仁多郡」の製鉄

出雲国風土記（天平五年（733年）勘定）には、仁多郡の条で四郷の最後横田郷について述べた後に2行に割って次の記載がある。

「以上諸郷所出鉄、堅尤堪造雜具」（以上の諸々の郷より出だす所の鉄、堅くして尤も雜の具

を造るに堪ふ。)

この他鉄に関係する記載は、飯石郡の条で「波多小川」(現波多川)と飯石小川(現多久和川)の記事の後に2行に割って「有鉄」(鉄あり)³とあり、川に堆積したいわゆる川砂鉄が利用されていたことが知られる。

出雲国9郡中鉄について記載があるのは奥出雲の上記2郡のみである。このように古代の出雲国において奥出雲、特に仁多郡の鉄が注目されていたことが判る。

2. 周辺の遺跡

(1) 仁多郡の鉄関係遺跡

最近の島根県遺跡地図によって仁多郡の鉄関係遺跡を調べると次のとおりである。⁴

項目	遺跡数	比率(%)	遺跡数	比率(%)
旧町(遺跡総数)	横田町(491)		仁多町(149)	
たたら跡(内高殿たたら跡)	179(47)	36.5(9.6)	35(9)	23.5(6.0)
鍛冶跡(内鉄物屋跡)	15(2)	3.1(0)	4	2.7
鉄穴跡、洗い場跡	1	—	2	—
精錬所跡	1	—	—	—
合計	196	39.9	41	27.5

両町は面積もほぼ等しいが遺跡数にかなりの差がある。しかし両町で共通していることは鉄関係遺跡の比率が極めて高いことである。分布調査の精度が進めば、仁多町でも鉄関係遺跡の比率は3分の1、30%を超えることが予想される。

野たたら跡 たたら跡で詳細に調査されたものは極めて少ないが、高殿たたら跡と判断されたもの以外のたたら跡のほとんどは高殿たたらに比して規模も小さく地下構造も簡素ないわゆる野だら様式のものであると考えられる。野だら様式のもので時期が判明しているものは多くない。本遺跡は14世紀後半のものであり、中世のものが多いと考えられるが近世に入って永代たたら出現直前の時期のものも存在する。いずれにしても、奥出雲町は中近世を通じて鉄関係産業が盛んであったことが知られる。

奥出雲地域のたたら跡で年代の判明しているものを挙げるとほぼ次のとおりである。(所在地名は旧町村名で示す)

なお炉床構造については次の通り分類する。

- A 断面が樋状または箱状の溝構造で、内部に焼土などを充填したもの。底面等に粘土貼がみられるものもある。
- B 断面が浅い皿状のもので、粘土層あるいは焼土層を積み上げた構造をもつもの。
- C 断面が箱状の溝構造で、外側に鉄滓等を充填した側溝状施設を有するもの。
- D 断面が箱状の溝構造で、トンネル状の小舟をもつもの。

E 炉床全体が大形化し、トンネル状の小舟をもち床釣が粘土貼り等で2層以上の構造になっているものE1、E1で床釣がさらに複雑な複層構造になっているものE2

遺跡名	所在地	炉床構造	時期	文献
鎌免大池遺跡	横田町中村	A	炉暎スサ混入、中世か	1
下大仙子遺跡	横田町中村	B	17C後半	2
かなやざこ遺跡	横田町中村	A	14C末	3
瀧ノ谷大畝第3たたら跡	横田町八川	A	9C末	4
隠地遺跡第1炉床	横田町大谷	E1	17C後半	5
隠地遺跡第2、3炉床	横田町大谷	C	2-14C中葉、3-17C前半	5
野土たたら跡	仁多町高尾	E2	20C初	6
日ヤケたたら跡	仁多町高田	A	14C中葉	7
宇根たたら跡	仁多町三成	E2	20C初	8
羽森1号鉛跡	掛合町下多根	A	13C	9
春日迫たたら跡	吉田村民谷	A	18C前半(伏極あり)	10
杉谷たたら跡	吉田村曾木	E2	18C後半	10
志谷たたら跡	吉田村川尻	E1	18C前半	10
段たたら跡A区	大東町下久野	E2	18C前半	11
段たたら跡B I、B IIたたら跡	大東町下久野	A	I-14C前半、II-12C末	11
一ノ瀬たたら跡	大東町下久野	D	17C末~18C初	12

炉床構造からみるとA~Dが野だらの範疇にはいるものであるが、Dは近代の高殿水代たたらEに移行する中間の段階のものである。

中世出雲の鉄 佐々木銀哉氏の研究によると、中世の島根の産物は表のようなものであった。^{※6}

出雲 右見 隱岐	中世前期 14世紀まで	中世後期 15, 16世紀
	橋、筵、甕、鐵 絹、綿、紬、樽、鉄	銘物、轡、硯、海藻 銀

中世の出雲においては、鉄が主要な産物の一つであったことがわかる。

(2)周辺の遺跡

本遺跡周辺で、律令時代に仁多郡家が置かれた郡村及び隣接する高田地区を中心とした地域には古代の遺跡が集中しているが、中世以降については詳らかではない。

- (48) 仁多郡家推定地（番号は仁多町遺跡番号、以下同じ） 試掘等は行なわれていないが「郡字大領原」に比定されている。
- (58) カネツキ免遺跡 低丘陵斜面の遺物散布地で、多量の須恵器、土師器、木製品等が出土した。須恵器では特に壺が多く、「大」、「小」その他の墨書き土器や復元面径23cmの円面鏡、木製品では兎形の人形の頭などがあった。時期は概ね奈良時代末で、斜面上方に郡司級有力者の居館跡が存在するものと推定される。
- (37) 常楽寺古墳 郡川沿いの丘陵麓に造営された古墳で、現在墳丘が消失し半壊した横穴式石室が水田面に露出している。墳丘は径20m前後の円墳を考えられ、石室は玄室長3m以上の両袖型のものと推定される。墳丘裾に当る位置から人物埴輪、馬形埴輪、円筒埴輪などが出土した。奥出雲城で形象埴輪を出土した古墳はほかにない。
- (29) 高田廢寺跡 低丘陵に造営された仁多郡唯一の奈良時代寺院跡であるが出雲國風土記に記載はない。礎石が遺存しており複弁の蓮華花文軒丸瓦が出土している。造立者は仁多郡の郡司層であったと考えられる。
- (101) 芝原遺跡 谷間に面した丘陵上にあり、時間的に異なる複数の遺跡が重複しているものであるが、このうち南西端の鍛冶遺構についてみると、覆屋を伴なう2基の鍛冶炉（火床）が検出されている。第1火床は建物敷地のほぼ中央にあり、50×65cmの略方形の窪みの周囲方約1mを厚さ3～5cmの粘土貼りをしたものである。第2火床は、第1火床廃絶後約75cmの埋土をしてその上に設けられたもので、形状等は第1火床と同様のものであった。遺物は第1火床に伴うもののみであるが、火床南縁には上師器甕が破砕して散かれており、ほかに強熱を受けた石（鉄砧か）、羽口片、鉄滓、鉄片が検出されている。また埋土中からは多量の須恵器転用鏡、墨書き土器や上馬等が出土している。地磁気年代で奈良時代の値が得られており、この遺跡は仁多郡家に關係する宵宮の鍛冶遺跡であった可能性がある。
- (97) 日ヤケたたら跡 丘陵先端の斜面に設けられたものである。炉床部は長さ3m、幅1.05m、深さ25cmの底面に焼土を敷き、さらに粘土を貼った野たたら様式のものである。両側に吹子座跡が確認されており、炭焼窯の覆屋に似た建物があったことが考えられる。年代については、地磁気年代で1350年±20年の値が得られており、梅木原・向田たたら跡とほぼ同時代と考えられる。

(連岡)

9. 岩屋占墳
 10. 琴枕岩屋占墳
 29. 高田逸守
 37. 常楽寺竹塙
 48. 仁多郡御跡
 50. 梅木原占墳
 51. 青龍寺跡
 52. 魚茅塙跡
 57. 上分中山塙穴群
 58. カネツキ免遺跡
 59. 宮の前遺跡
 70. カネツキ免塙跡
 76. 施谷1新塙跡
 77. 施谷II新塙跡
 87. 金床塙穴
 89. 大黒山占塙
 94. 上分原塙跡
 95. 亀端後反谷塙跡
 98. 間木塙跡
 100. 常楽寺跡
 101. 芝原塙跡
 118. 玄藏坊塙穴
 124. 西御野新塙跡
 128. 高田川(神立)製鉄跡
 159. 大トシ谷塙穴羣
 117. 梅木原・向田たら跡

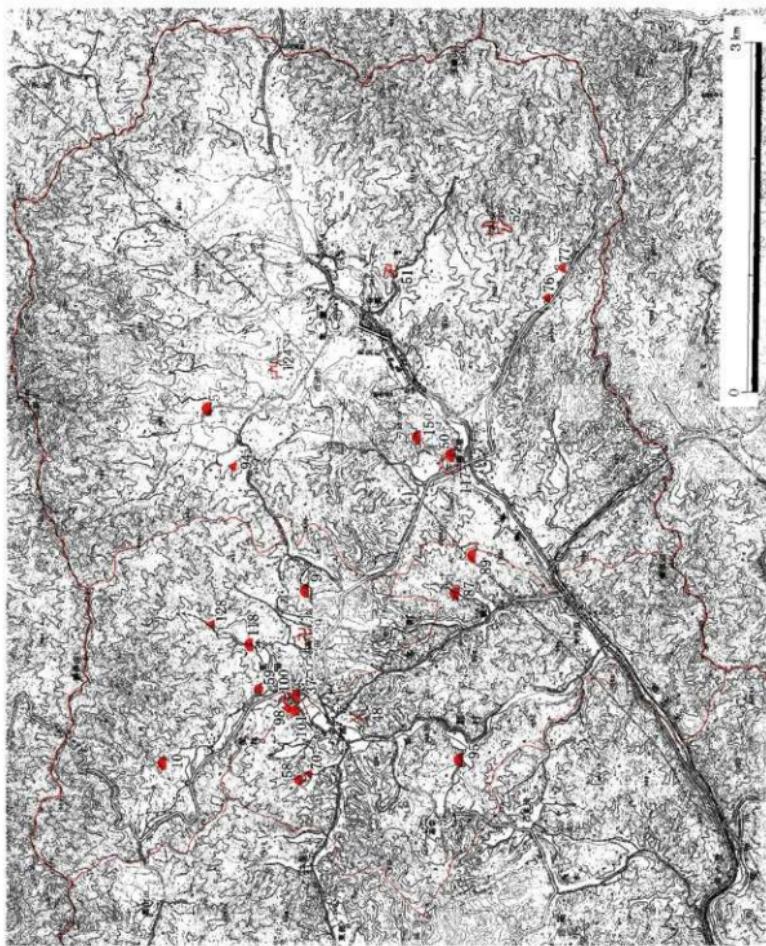


図 1 周辺の遺跡

註

- 1 鉄穴流しの方法については、俵国・『古来の砂鉄製鍊法』昭和8年 等参照
- 2 島根県（島根県地質図説明書編集委員会）『島根県の地質』昭和60年
- 3 原文、読み下しとも加藤義成『修訂出雲国風土記参究』今井書店 昭和56年
- 4 島根県教育委員会『増補改定島根県遺跡地図I（山雲・隱岐編）』2003年
- 5 それぞれの遺跡に関する報告書等は次のとおりである
 - (1) 横田町教育委員会『越免大池鉢跡』1993年
 - (2) 横田町教育委員会『下大仙子遺跡』1985年
 - (3) 横田町教育委員会『かなやざこ鉢跡』昭和52年 時期については調査後行われた地磁気年代測定で
1390 ±30年と推定された（横田町教育委員会『町内遺跡詳細分布調査報告書I—横田地図—』1992年）
 - (4) 横田町教育委員会『龍ノ谷大歯遺跡』1996年
 - (5) 横田町教育委員会『隠地・鉢垣内製鐵遺跡調査報告書』1983年
 - (6) 仁多町教育委員会『野士たら跡』1992年
 - (7) 仁多町教育委員会『日ヤケたら跡・芝原遺跡』1991年
 - (8) 仁多町教育委員会『下根たら跡』1996
 - (9) 携合町教育委員会『羽森城跡・羽森1号鉢跡発掘調査報告書』平成9年
 - (10) 吉田村教育委員会『春日迫たら跡・杉谷たら跡・志谷たら跡』1998年
 - (11) 大東町教育委員会『寺谷尻古墳・段たら跡』1996年
 - (12) 準備中（概報・蓮岡法暉『雲南市下久野・ノ瀬たら跡について』島根考古学会平成17年12月例会資料）
 - (13) 木次町教育委員会『家の上遺跡』1998年
 - (14) 木次町教育委員会『家の前鉢跡』2003年
 - (15) 木次町教育委員会『上垣内たら跡』1999年
 - (16) 木次町教育委員会『桔木ヶ谷鉢遺跡』2000年
- 6 『新修島根県史 通史編1』の「第五章 中世の経済と文化」から引用

III 調査の成果

1. 遺跡の現況

現在、西側は農道、北・東側は完全に削平され原地形は消滅し、僅かに南側にもとの丘陵の残

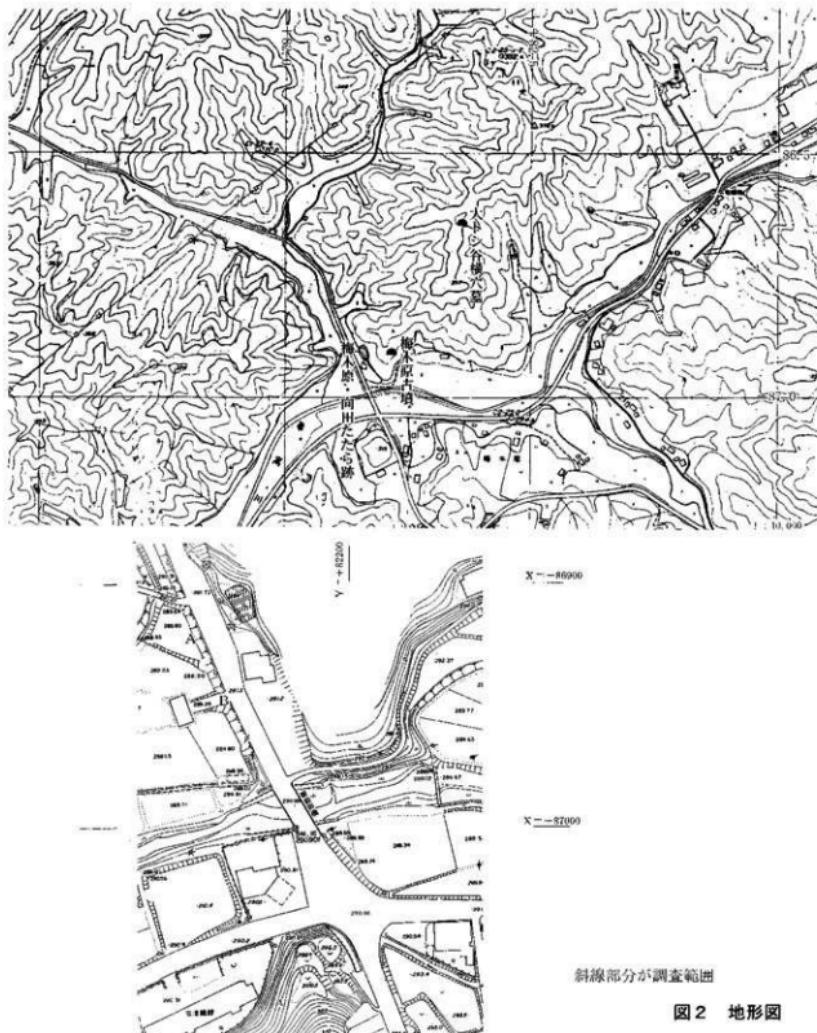


図2 地形図

丘がみられるだけであり、遺跡部分が島状に取り残されている状況である。また国道432号線が亀嵩川の南を走っているが、かつての交通は川の北側丘陵裾を通る道が利用されていたものと考えられる。

2. 遺構の配置

(1) 立地

地形 前述した通り亀嵩川に開く小谷の谷口北西～南東に展開する丘陵裾斜面に設けられたもので、切り合いの上で前後する2基の炉跡が確認されている。現在遺構が分布する範囲（調査した範囲）はほぼ、丘陵に沿った南北幅16m、東西奥行き9mの区域である。東側の丘陵崖面は北東隅で前方に回り込んでおり、遺跡は東～北を崖で守られた丘陵のふところに設けられていたことになる。遺跡の南側（丘陵部分）は裾に家屋等があり固結滓の位置で発掘を終えているが、これから先は地盤が高くなってしまっており遺跡の範囲はこの付近までと判断される。遺構面の高さは奥、丘陵沿いで約294m、前方で約293mを測り、約1mの高差が認められる。

遺構面（たらら場）の造成 炉床を構築するに先立て遺跡全域わたる基礎工事が行われたと考えられる。遺跡全域を通した東西調査溝（図、PL）で観察すると、東側丘陵裾から西側下方まで少なくとも11mにわたって10～15度の傾斜で地山を削り下ろし、その上に下方で2.5m以上の盛り土をしてたらら場用地を造成したことが判る。断面には削りだした真砂の屑がクロボクに混じって縞状に斜行している。上面は真砂を多くして整地をしたもので、下層とは逆に真砂に混じって薄いクロボクの屑がみられる。

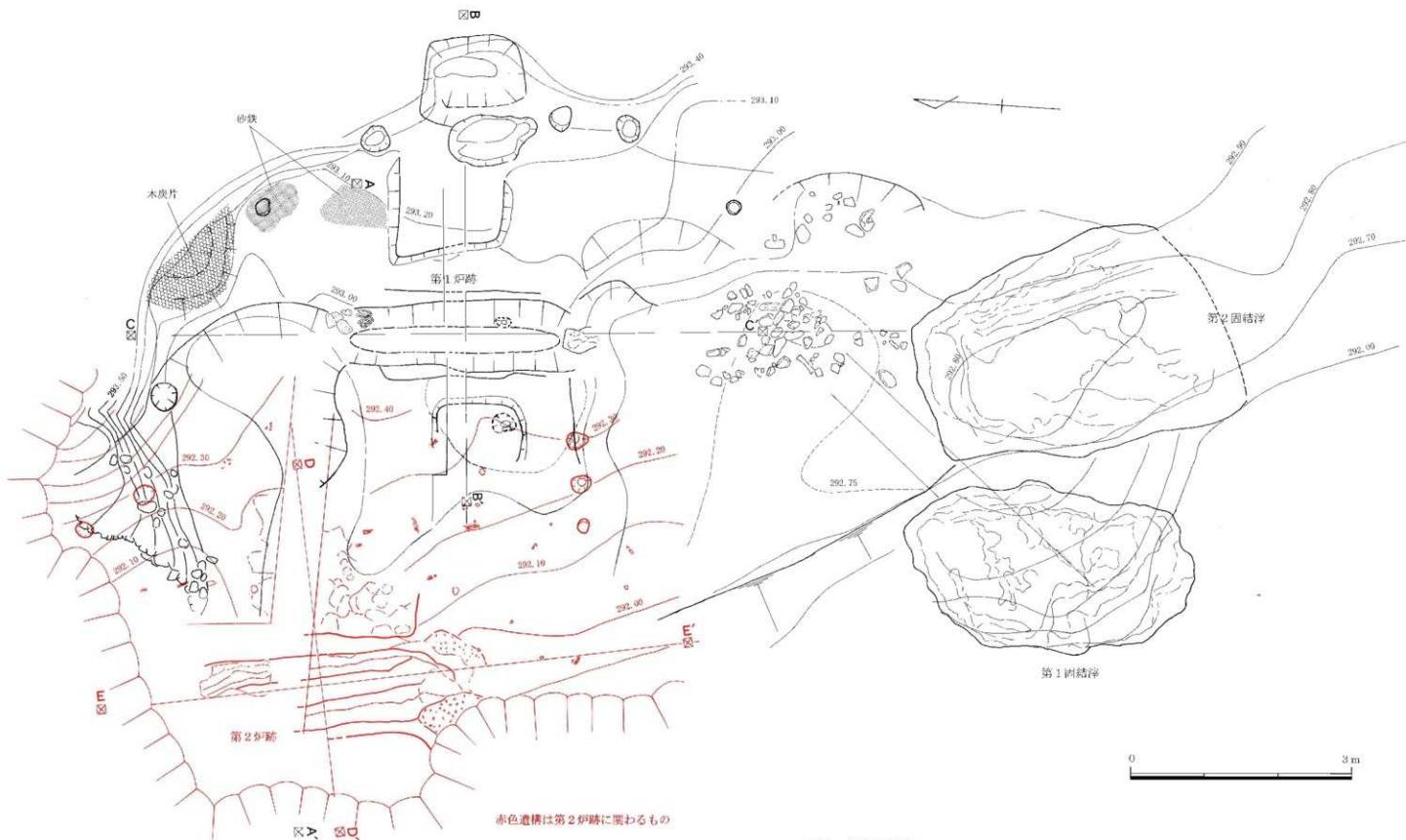
(2) 第2炉跡関係の遺構

第1炉跡と第2炉跡は地磁気年代ではほとんど時期差が認められないが、切り合いで下方にある第2号炉跡が先行するものと判断される。

炉跡 はじめに設けられた第2号炉跡は遺跡南西隅の低い位置に設けられている（標高292m）。炉は丘陵平行の南北方向に設けられており、東西両側に吹子座跡の高まりが認められるが下方西側は削平され痕跡を残すのみである。

また炉跡西側は道路敷地にかかりまた南側は道路沿いに建設された自転車小屋（現在撤去）で削平されており、この区域に存在した廃滓場は削平消滅あるいは埋没しているものと考えられる。なお第2次大戦中に鉄滓は鉄資源として再利用するため掘り出され搬出されたという。

固結滓 炉跡から南8m、自転車小屋設置で削平された区域の外には固結滓の塊（第1固結滓）が存在する。表面の高さは炉跡のそれとほぼ同じであり、第2炉跡に関係するものと考えられる。なおこれと接して上方にも一個、更に大きい固結滓の塊（第2固結滓）が存在するが高さから判断してこれは第1炉跡に関わるものと考えられる。



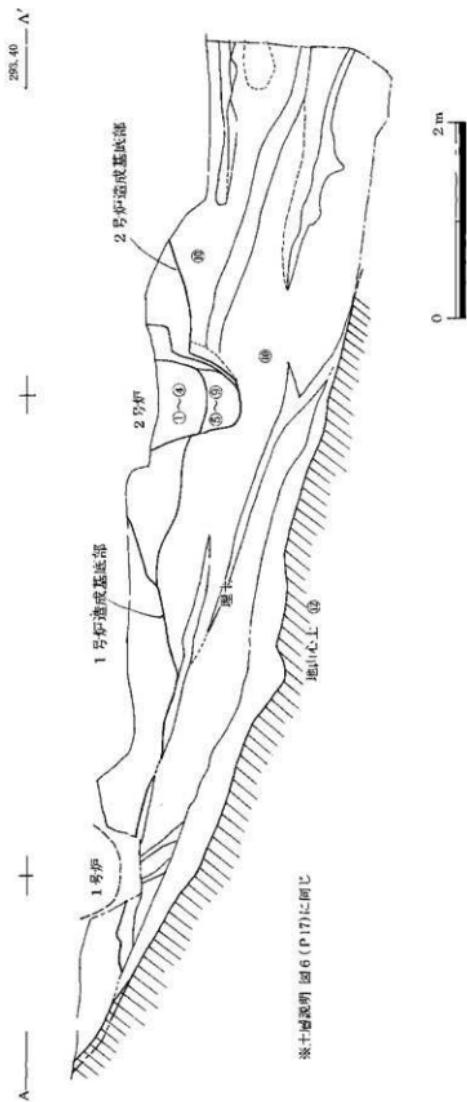


图 4 选样断面图

その他の遺構 第2炉跡に伴う覆屋その他で上方西側区域に存在したと考えられる遺構については第1炉設置の際の工事で削平消滅したものと考えられ、調査では何ら検出されなかった。

(3) 第1炉跡関係の遺構

炉跡 第1炉跡は、第2炉跡の上方、東南東4.5mの位置に設けられている（標高293m）。遺跡範囲で、丘陵沿いの南北方向でみると中央やや北、斜面東西方向でみるとほぼ中央の場所である。炉は第2炉跡同様斜面平行の南北方向に設置されており、東西両側に吹子座跡が認められる。また上方東側吹子座跡の後方には丘陵斜面に掘り込んだ穴が検出されている。

廃滓場 炉跡の南側が前方南側に向かって浅く谷状に低くなっているからこの凹所で多量の廃滓が検出されたことから廃滓は主としてこの方向に排出されたものと考えられる。しかしその廃滓場だったと考えられる場所は前言したとおり道路敷きあるいは自転車小屋の敷地で遺構はほとんど埋没あるいは削平消滅しているものと考えられる。自転車小屋設置の際切削された遺跡前面の崖面には廃滓の堆積が観察された。

炉跡の北側（第2炉跡の上方）は崖がせり出しており、その裾に炉壁片を中心とする廃滓が置かれていた。湯口は南側のみであることから釜出しの際意識的に炉壁を北側に運び捨てたものと考えられる。

固結滓 炉跡南約7m、廃滓場に隣接して検出された固結滓の匁塊（第2固結滓）で、前言したとおり第1固結滓に上方にあり、さらに巨大である。上面が炉床とほぼ同じ高さであることから第1炉跡に関わるものと判断される。

その他の遺構 炉跡の北側、丘陵裾に柱穴と考えられる凹穴が検出されている。位置的にも覆屋の柱跡と考えられる。

また炉跡北東、前方に回りこむ丘陵裾の隅の位置で砂鉄の集積が検出されているし、木炭の集積場所も確認されている。

3. 第2炉跡

二つの炉跡の操業終了時期については、後述するとおり地磁気年代測定でいずれも14世紀後半と推定された。顕著な時間差は認められず切り合いの関係で第2炉跡が先行すると判断された。その切り合いの痕跡は、第2炉跡東側吹子座跡の後方の削りである。遺跡を東西に通した調査溝で観察すると、この削りは第1炉跡の炉床下方、西側の整地に関わるものであり、これによって第2炉跡が先行するものと判断された。

遺構の遺存状況は第1炉跡に關係する工事のためかあまり良くない。炉床上には第1炉跡に關係する土層がほぼ6層、約60cmの厚さに堆積していた。

ここでは時期順に第2炉跡から記述することにする。

(1) 炉床

規模等 炉床の位置については、敷地の中央やや北寄りにあり廃津場や資材の置き場等のことを考慮して選定されたと思われる。

炉床主軸は北約10度東に振っており、北側が掘削され損傷しているため正確な寸法は把握できないが長さ約3.5mと考えられ、幅は約1mである。主軸方向でみると床面は南側に僅かに傾斜しており、炉床外側は一段と低くなっている。このことと地形の上からみても湯口は南側だけで

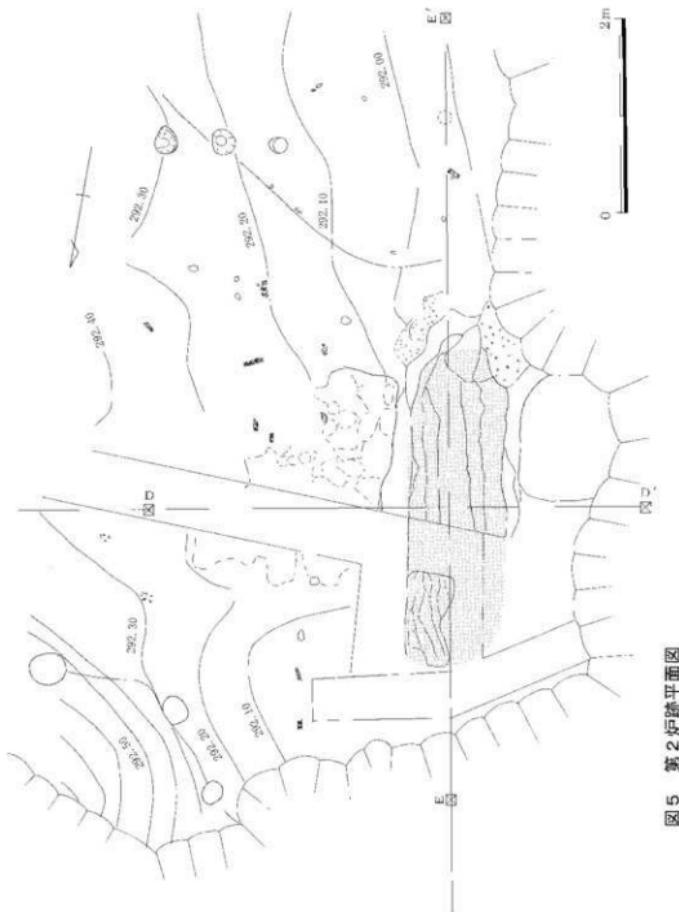


図5 第2炉跡平面図

あったと考えられ、炉床南端の溜まりと推定される部分の周りには鉄滓がこびりついている。後述するとおり上層の構成からみて炉床は少なくとも1回改修がなされていることがわかる。

上面に設置された製錬炉の外側寸法については、炉床の上層構成等から長さ2.2m前後、幅約0.6mであった考えられる。

地下構造 炉床全体はいわゆる桶状の溝構造のものである。

炉床の築造にあたってはおよそ次のような手順が考えられる。

炉床掘り方は、南北方向に長さ約3.5m、幅約0.8m、深さ約0.5mの溝で、少なくとも南側の端の方は底面が高くなっている（深さが浅い）。南側は作業場所としてほぼ溝底面の高さの平地が造成されたと考えられる。

その掘り方の縁から約0.3m離れた両側には吹子座跡が認められた。粘土と真砂を捏ね合わせた土で造成された幅約2m、奥行約1m、高さ0.5m以上の上壇状のもので、炉床溝設置に併せて当初に設けられたと考えられる。

炉床の構造等について下層から築造順に説明する。まず最下層には敷木の層がありその上に焼（粘）土、鉄滓細片を含む木炭の層①がある。敷木の上に元釜部分の廃滓などを投入して薪を多量に燃やしたものと考えられる。

⑤層の上には炉壁、鉄滓を充填し焼き上げた層がみられる（⑤～⑧）。その際吹子座と掘り方との間を何回かにわたりて15cm～20cmの厚さに吹子座と同じ合せ土で埋め、この上にも薪を積んで強く焼き上げた。

次の作業に先立って吹子座との間を同じように約20cmの厚さに埋め土をした。

⑤～⑧層の上の層は焼土のほかクロボクを含む層であるが、灰を多量に含む厚い層で炉床上面に達しており、下灰（カーボンベッド）に相当するものと考えられる（④、④'）。この作業でも吹子座との間の埋め土の上に薪を積んで強く焼いたと考えられる。

炉床の周囲までも2層に分けて焼くのは炉床の乾燥効果を上げるための手法か。

④層上面には、皿状の浅い溝が掘り込まれている。境界面も極めて明瞭であり、④層築造後改めて掘りくぼめて設置されたものと判断される（①～③）。

この溝は、底には固く焼き縮められた炉壁、鉄滓からなる層③があり、その上に木炭の薄い層②がみられる。案ずるに炉壁、鉄滓を敷いた上で薪を燃やし叩き縮めたものと考えられる。最上層①は真砂の焼き縮め層で炭粉を混じており、炉底にあたるものと考えられる。

この皿状溝は浅深の差があるが広い範囲におよんでおり、何か下灰に不備（中央部の陥没等）があり、応急措置として部分的な改修を行なったとも考えられる。

総じて構造の仕様をみると、下方に炉壁、鉄滓等を詰めるのは当地方の一般的手法であるが（先行するたらがあつたことがわかる）炉床外側も焼くのは後世のたらの床焼と同じく炉床の乾燥を高めるための作業と考えられる。

このようにして築成された炉床の断面はいわゆる逆台形に近い桶状で、上面幅約1m、深さ

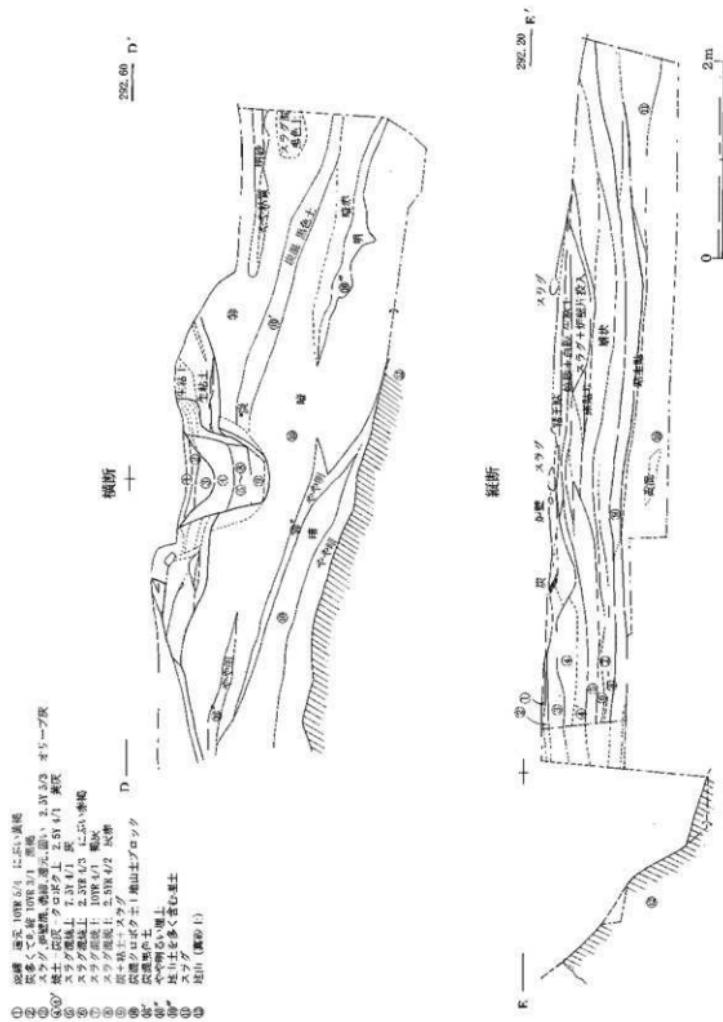


图 6 第2炉断面图

0.9mのものである。炉床構造の分類ではAに該当する。

吹子座跡 第1炉跡の関係で保存状態は良くない。第1炉跡に近い東側吹子座は外側を削られているがこの作業は第1炉跡の下方、西側の整地に関わるものである。また西側のそれは上面が削られていて不分明であるが、いずれも幅さ約1.5m、奥行き約1m、高さは30cm前後と考えられる。吹子座の内壁は炉からは約30cmの距離があったと推定される。構造は粘土と真砂を混じた土

で層状に築成されており、前言したとおり炉床と同時に造成されたと考えられる。

中世のこの時期一般的に使用されていた鞴には吹差吹子と踏吹子があるが、本遺跡では吹子座³¹跡の規模等からこの上に設置された鞴は吹差吹子であったと推定される。吹子の向き即ち炉に平行に置くか（横）あるいは直交するように置くか（縦）については第1号跡の項で併せて考察する。吹子操作者を炉の高熱から守るための施設等については不明である。³²

（2）第1号跡

位置 遺構の配置の項で説明したとおり、炉床の南、主軸の延長線上、やや上方7mの位置に所在するもので、長軸を炉床主軸に対し約15度西に振っている。上面の高さは炉床上面即ち炉底とほぼ同じ高さである（下面は約90cm低い）。この位置は鉄滓等の排出ルート（炉の南あるいは南西方向）の外にあたる場所である。

形状と内部の状況 形状は、歪な長円形で縁辺部を除いて上面はほぼ平らであり、岩のように堅い。寸法は長さ約4m、幅約2.5m、厚さ0.9m、重さは約10トンであった。（調査終了にあたりクレーン車で吊りて移動した際に計測）

内部の構造について中央よりやや外側の位置で長軸にほぼ直角の線で切断して観察した。その結果、5cm～15cmの厚薄種々の鐵滓等主成分とする層が約8層積み重なっていることが確認された。大部分を占めるのは鐵滓、木炭（粉、極細片）であるが所々に金属光を放つ鐵の細片が認

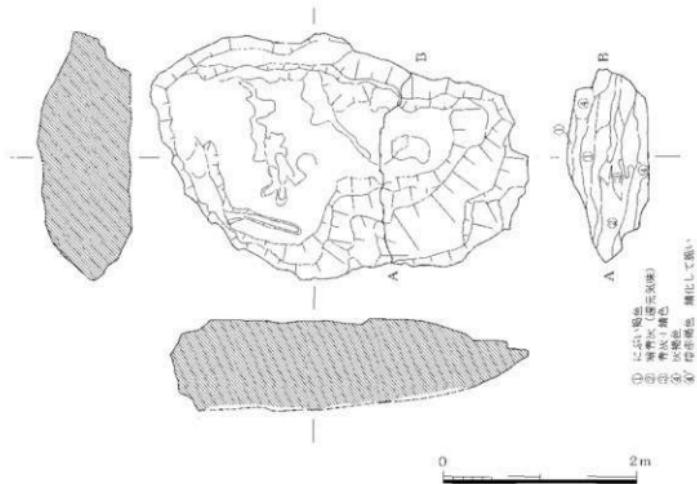


図7 第1号跡

められた。また磁石に強く反応する部分が諸所にあり、肉眼では識別不能な鉄の細粒も多く含まれていることが判った。外にボーリングで内部の柱状標本も採取した。(これらの分析結果は付編に登載)

成因 岡結津の成因については種々説かれているところであるが、本たら跡の場合次のように考える。即ち成果物である鉛塊(鉄滓の分析で本たらでは鉛押しが行なわれたと推定されている)をこの位置まで引き出し槌で叩き破碎して良質の部分を選別採取した。操業ごとにこの同じ場所で破碎選別が行なわれた結果鉄滓の碎片が槌の強打による叩き締めと自然の酸化作用(鏽化)によって結合、固着して次第に成長しこのような巨塊が形成されたと考えられる。したがって初め頃は炉底とほぼ同じ高さであったが操業とともに高くなっていたものと思われる。

奥出雲城でこのような塊は必ずしも珍しくなく、「コッテ」(雄牛のこと)とか「コッテガネ」と呼ばれている。その形状が大きな雄牛の背中に見立てられたものであろう。しかし内部の調査が行なわれた事例は本たら跡以外寡聞にしてこれを知らない。中には破碎不能で放置された鉛塊もあるかも知れないが、多くは本たら跡のような鉄滓等の塊であることが多いと考えられる。

(3) 作業場跡

炉床主軸線での縦断面を観察すると、炉床南端で構成土層が尻上がりになって切れているが、丁度その位置あたりから南に延びる厚さ数cm~10cmの粘土貼の層が確認される。3層あり、下層は炉床溝の底付近の深さからまた中層は約50cm高い④層、下灰と考えた層あたりから始まっている。また上層は炉底と同じ高さである。これらの層は、下層、中層で確認する限りではいずれも中途や低くなりそして炉床南端から約3mあたりで尻上がりになり終わっている。上層は削られて不明であるが同じような状況であったと考えられる。即ち何れの層においても炉の南側が深い谷状に陥んでいたことになる。

この粘土貼層の性格については、焼土(炉壁片)や鉄滓の混じた土層や炉壁、鉄滓の散布がみられることからたら操業に関係する作業、例えば廃津の排出、鉛の搬出等の作業場跡であり、したがって南側の谷状の陥みは廃津の排出ルートと考えられる。最初は低い位置で作業をしていが廃津で埋没したために3回にわたって貼り直したものであろう。

炉床主軸線延長の西側は削平されているが東側には上層の粘土貼の層が東西幅約3mの範囲に遺存している。層面は約7度の傾斜があり、表面にはほとんどが拳大以下の鉄滓、炉壁片が散布していた。下方の炉床に近い範囲には方50cmあたり概ね15個以上が認められたが上になるほど少なくなる。

4. 第1炉跡

第1炉跡は第2炉跡の上方、東南東4.5mの位置に、第2炉の廃絶後あまり時間をおかずしてその跡を埋め立てて設置されたものと考えられる。

(1) 炉床

規模等 炉床の位置については、理由は不明であるが第2炉跡を避け、廃津場等を考慮して場所選定が行われたものと考えられる。

炉床主軸は北約5度東に振っており、規模は第2炉跡とほぼ同じ長さ約3.5m、幅1mのものである。上面には長さ1.2m、幅35cmの炉底津が遺存していた（図では掘削部分を表していない）。主軸方向でみると製錬炉底にあたる炉床上面が南側にわずかに傾斜しておりまた北端に原木の形状をとどめた木炭の集積がみられることから、北側は閉ざされており湯口は南側だけであったと考えられる。南端湯口の溜まりは東西2.5m、南北1.5mの範囲が約30cm程んでおり、鉄津塊が残っていた。

この上面に設置された製錬炉の外側寸法は、炉底津の大きさ等から第2炉跡のそれとほぼ同じ長さ約2.2m、幅約60cmと考えられる。

地下構造 第2炉跡と同じく炉床全体はいわゆる箱形（楕円形に近い）の溝構造のものである。掘り方は長さ約4.5m、幅約1m、深さ約0.5mのもので、両端は舟先状に底面を高く（深さを浅く）している。また南側炉床外は土層がほぼ平坦に延びており、作業場所として溝底面の高さの平地が造成されたと考えられる。

この掘り方の縁から0.3m離れた両側に粘土と真砂の練り合土で築成された吹子座跡がある。ほとんど削平されているが幅約2m、奥行き1m前後（高さ不明）と考えられる。

下層から築造順に層の構造等を説明する。初めの掘り方は幅0.8m、深さ0.35mの深いものだったと考えられる。

最下層に深さ15cmの鉄津層③' がある。

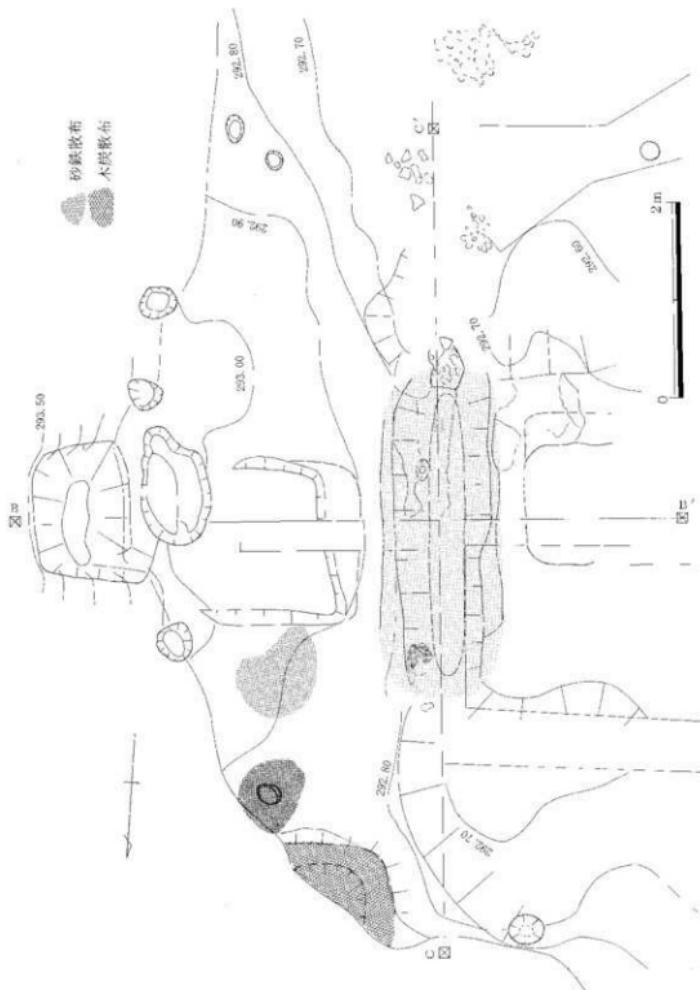
次にこの上に10~20cmの炭灰層①" がある。多量の薪を積み上げて燃焼したもので、この燃焼で鉄津層も焼きあげられたと考えられる。この段階で掘り方はほぼ埋まったと思われる。

掘り方と吹子座跡との間のテラス部分が焼土で埋められているが、この部分の埋土は最上層の焼きあげをする前に行われたと考えられる。

その後次のような手順で焼きあげが行われたと推定される。最下段には太い丸太、次に細い材、最後に枝を敷き（①' 層）、その上をクロボクや炉壁片などで覆い薪をおいて焼きあげた（①層）。そのため木材は蒸し焼きされ形をとどめた。その際テラス部の埋め土の上にも薪を積み上げ焼きあげたと考えられる。この手法は第2号たら跡でもみられたところである。この最上層①・①' 層の上面には炉底津が遺存しており、この面が製錬炉の底面と考えられる。

このようにして築成された炉床の断面はU字形気味で、上面幅約1m、深さ約0.5mのもので

図 8 第1炉跡平面図



ある。炉床構造の分類ではAに該当する。

吹子座跡 東西吹子座跡とも炉床上面の高さでほとんど削平されているが、土層の観察等から両方とも幅約1.5m、奥行約1mの規模のもので、炉床縁から内壁まで約30cmの距離があったと推定される。また高さ（炉床上面からの）は、第2炉跡のそれを参考にして約30cmと推定する。構造は粘土と真砂の混成土（粘土分やや多し）を屑状につき固めたものである。

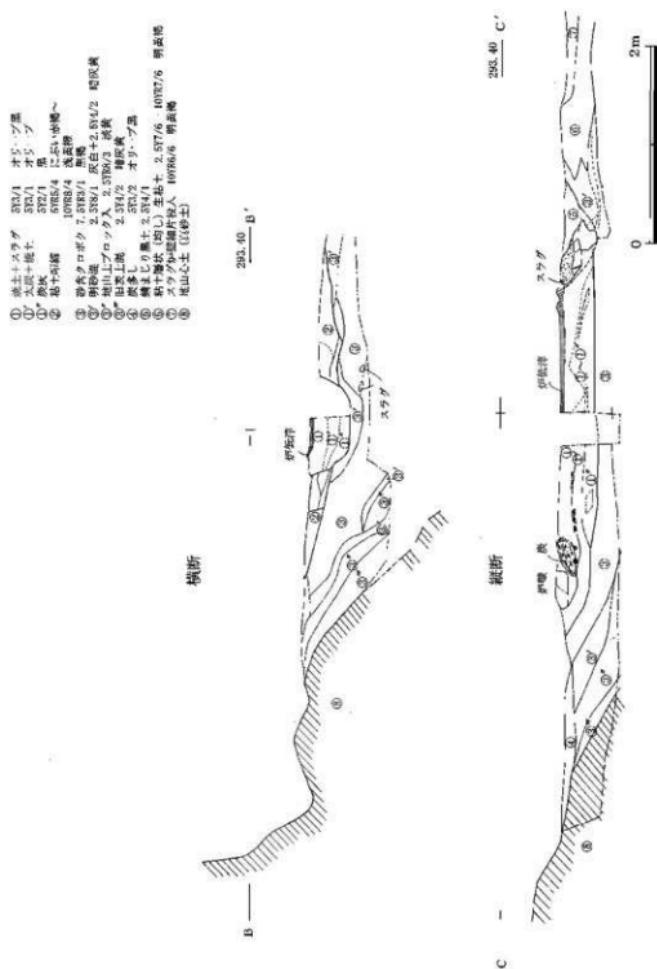


图9 第1疖跡断面圖

ただ両吹子座跡は正対しておらず前方の西座が炉跡端まで南側に、後方の東座が北側にずれておりその距離は約40cmである。この上には設置された鞴は第2炉跡同様吹差吹子であったと考えられるが、このずれは吹子の設置位置の違いによると考えられる。炉に対する向きについては炉と平行（横向き）に置く場合と直交に置く場合（縦向き）が考えられる。いまにわかに決めたのが吹子座背後にある凹地の性格も検討の内容に入れて考察したい。吹子操作者を炉の高熱から

防護する施設については不明である。

(2) 第2固結溝

位置 炉床の南、主軸延長線上やや下方4.5mの位置に所在するもので、長軸を北西—南東方向、炉床主軸に対し約25度西に振っている。炉床南側に広がる作業場の外、鉄滓等の排出ルートの外側にあたる場所である。上面の高さは製錬が底面とほぼ同高であり（下面是1.5m以上低い）、第1炉跡に関係するものであると推定される。

外部の形状と構造 形状は平面形は不整な長方形（西側隅は重機で削られている）を呈する。上面の西側三分の二はほぼ完全な平坦面で、かつ極めて堅固でありまさに鉄砧のようである。寸法は長軸の長さ約4m、幅約3mで高さ（厚さ）は1.5m以上と考えられる。

西側面では鉄滓、焼土、木炭などからなる厚さ10~30cmの層がほぼ水平に堆積していることが観察された。土中にあった下方部は風化が進み、用具で容易に崩せるほど脆くなっているが上方は非常に固い。内部の構造については、ボウリングによって採取した柱状標本で第2固結溝と同様のものであることがわかった（冶金分析結果参照のこと）。

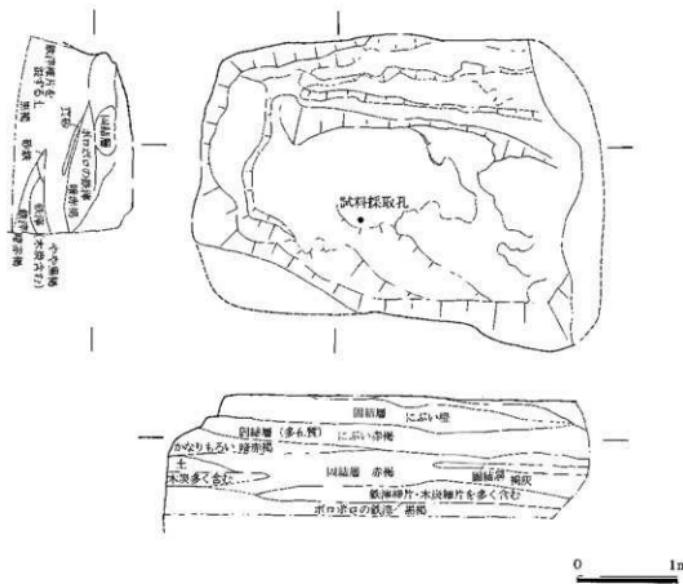


図10 第2固結溝

成因等については第2炉跡で述べた通りである。

(3) 廃滓場

南西側廃滓場 炉床南側は南西方向に向って浅い谷状になっており、ここで多量の鉄滓、焼土等が出土した。前述したとおり遺跡前面の崖面で鉄滓等の堆積層が観察されたことから廃滓場の中心は南側の下方遺跡範囲外の道路敷付近であったと考えられるが、この場所は作業場である前庭部で廃滓の排出ルートでもあったと考えられる。

北側廃滓場 炉跡北側の丘陵裾に主として炉壁片からなる廃滓場がみられる。高さの上で第1か跡と第2炉跡のほぼ中間にあり、どちらの炉跡に関係するか壁かつまびらかでないが位置的にも後出の第1炉に関わるものが多いと考えられる。炉壁はガラス質滓が融着した元窯部分は少なく中窯、上窯部分が多かった。炉の上方部分を集めることは粘土再利用の意図があったということである。現に日刀保たたらでは亀裂防止のため窯構築の際古い窯土を混ぜて中窯、上窯部分に用いているし、炭窯でも同じように古い釜土を混ぜて使っている。このような事例からこの炉壁片は窯の亀裂をおさえるため補助材として使用するためのものであったと考えられる。

(4) その他の遺構

柱跡 炉床から北3mの丘陵裾で、真砂に掘られた3個の柱穴が確認されている。中央に1m×0.6mの凹穴がありそこにも浅い穴が認められるがこれも加えれば4個になる。いずれも径30～40cmの浅いもので、やや外側に湾曲して並び、間隔は南から1m、1m、1.5mを測る。またこの両端から北30度西及び南25度西でいずれも2mの距離に径30cmの浅い穴が存在する。この他に何個かの小穴がみられるが配置が不規則で建物に結びつかない。前方、西側については不明である。

東側の6穴だけをもとに建物の骨組を想定することは難しいが、仮に西側にも東側に対応する柱が存在したとすれば、平面形がやや円形の丸打ち的覆屋が想像される。覆屋の規模と屋根形から想定すると全体的な形状は奥出雲域に存在する炭焼窯の覆屋がイメージされる。

砂鉄散布地、木炭（炭粉）散布地 東側吹子座跡に隣接する北側及びその北の丘陵裾に砂鉄が濃密に散布する地点があった。散布範囲は径60cm～80cmである。また丘陵裾の砂鉄散布地の西側に炭粉の濃密に散布する場所があった。丘陵に沿った幅1.5m、奥行60cmの範囲で、中央が約12cm高くなっている。これらの遺構は第1炉跡に伴う砂鉄置場（鉄町）、木炭置場（炭町）の跡と考えられる。

吹子座後方の凹地 東側吹子座跡の後方で、覆屋の柱穴線の外に当たる丘陵斜面に幅1.4m、奥行1mの略方形の掘り込みが存在する。炉床縁から掘り込み前方縁まで約2.5mの距離があり、深さは約20cmある。またこの前には1m×60cmの略円形の浅い凹穴があり、中には覆屋の柱穴と推定した穴が検出された。この凹地の性格については、事例乏しく推定が困難であるが位置の上からみて吹子の操作に関わる施設の可能性が考えられる。即ち吹子を炉に直交するように縦に置き、吹子操作者はこの凹地において操作したことを想定することができる。^{#3} その際前方凹穴の覆

屋の柱は吹子を固定する役目もしたことになる。

(蓮岡)

註

- ※1 下原重伸の著わした『鉄山秘書』には、向きの異なる吹き吹子使用の図が載っている。
- ※2 横田町鶴地製鉄遺跡第3号床では、炉の外側（吹子座との間に当たる場所）で杭列が検出された。2章註5-（5）を参照
- ※3 中国地方のたたら跡で、本遺跡でみられたような吹子座後背に座地を有するものを挙げてみるとほぼ次の表のとおりである。（×は無し）

遺跡名(略称)	所在地	時期	小舟状の側条	背後の座地	炉からの距離(m)	座地の規模(m)
瀧谷 U	兵庫県佐用町	12C?	×	あり	2.8	0.7×0.7
矢栗 2号	広島県豊平町	13C末	あり	?	?	?
横ヶ原	同	13C中	×	あり	3.5	1.4×1.1
坤東	同	中世	あり	あり(高)	2.7	1.5×1.2
今吉田若林2号	同	14C後半	あり	あり(高)	3.0	0.8×0.6 or 0.9
石神	東広島市	14C中-15C前	あり	あり(高)	3.0	1.5×1.2
今佐星山II	邑智郡邑南町	12C	×	あり	3.0	1.4×0.6
清造山	同	中世後半	あり	あり(高)	3.5	1.6×1.2
下稻迫	同	中世末	あり	あり(高)	3.5	1.6×1.2
枯木ヶ谷	大原郡木次町	13C末-14C初	×	あり	3.3	2.0×1.5

表でみるとかぎり中世の遺跡が多くかつ安芸、右見に多い傾向が見られる。この座地はこの地域で行われたたたら技術に関わる施設、1つの試論として吹き吹子が使用されたとすると本文で推定したように吹子を縦に置く場合の操作者の作業場所の可能性があり、当地方にはこの方面からの伝播が想定される。具体的にこの座地での操作を想定した例として今吉田若林遺跡第2号製鉄炉がある。(広島県山県郡豊平町教育委員会『今吉田若林遺跡発掘調査報告書』1995年3月)

IV 遺 物

1. 炉壁片

北側炉壁中心の廃滓場で採取したもので、図では元釜部分で木呂穴跡が見られるものを5個取り上げる。これらがどちらの炉跡に關係するものか不明であるが前言のとおり第1炉跡の可能性が高いと考えられる。木呂穴跡はそれぞれ2個乃至3個あり、底面が確認されるものは2片である。

No.1は、幅14cm、厚さ約17cm、高さ10cmの小片で、破面に2条の木呂穴跡がみられるが、外壁面も底面も残っていない。全体が赤橙色に焼結している。

木呂穴は、半裁された右側の穴でみると、断面は幅3cm、推定高は数cmの長円形になる。外壁面は残っていないが、木呂穴跡の外側になで均したような平面がみられ、その縁を外壁面に平行するものとして木呂穴の穿孔角度を測ると左側が外側から向って左向きに67度、右側が66度であり、出口間隔は約7cmである。また傾斜は左側不明、右側約15度、内側出口の高さはいずれも約8cmである。

No.2は、幅36cm、下方厚さ11cm（内面が侵食された状態での厚さ、復元約20cm）、高さ25cmの大形の破片で、上面に2条の木呂穴跡がみられる。外側には壁面と考えられる平面がみられ、下端には凹凸があるがやや突出した平坦部分は底面と考えられる。内側下方は木呂穴出口まで侵食されよく溶けて赤滑色にガラス化した滑面が形成されている。内部は青灰色、外面は赤橙色に焼結している。

木呂穴の穿孔角度は大きく異なり、左側は左向きに61度であるが右側は37度と大きく広がり、内側出口間隔は約20cmを測る。また傾斜は左側12度、右側13度で、内側出口の高さ（穴底面）はいずれも内側約18cm、外側約23cmである。

No.3は、幅37cm、下方厚さ7cm（復元約19cm）、高さ18cmの大形の破片で、上面に2条の木呂穴跡がある。外壁面は残っていない。また内面が侵食されて壁状に突出した下部には一部に底面が残っている。この壁は右側が内側に湾曲しており、かつその先端は熔けて滑らかになっている。またこの部分には木呂穴がみられない。これらのことからこの部分は炉の南側末端と考えられる。

内側下方は木呂穴出口まで侵食されて表面はガラス化しているがやや多孔質で溶融は十分でないようにみられる。木呂穴周辺は青灰色に焼結している。

外壁面は残っていないが底面壁線を基準にして木呂穴の穿孔角度を測ると左向きに左側約50度、右側約55度であり、内側出口の間隔は約9cmである。また傾斜はいずれも約15度で、高さは内側約13cm、外側約18cmと考えられる。

No.4は、幅22cm、下方厚さ7cm（復元約17cm）、高さ16cmの小片で、上面に2条の木呂穴跡がみられる。外壁面は表面が僅かに剥離した状態であるが、底面は完全に遺存している。内面はよ

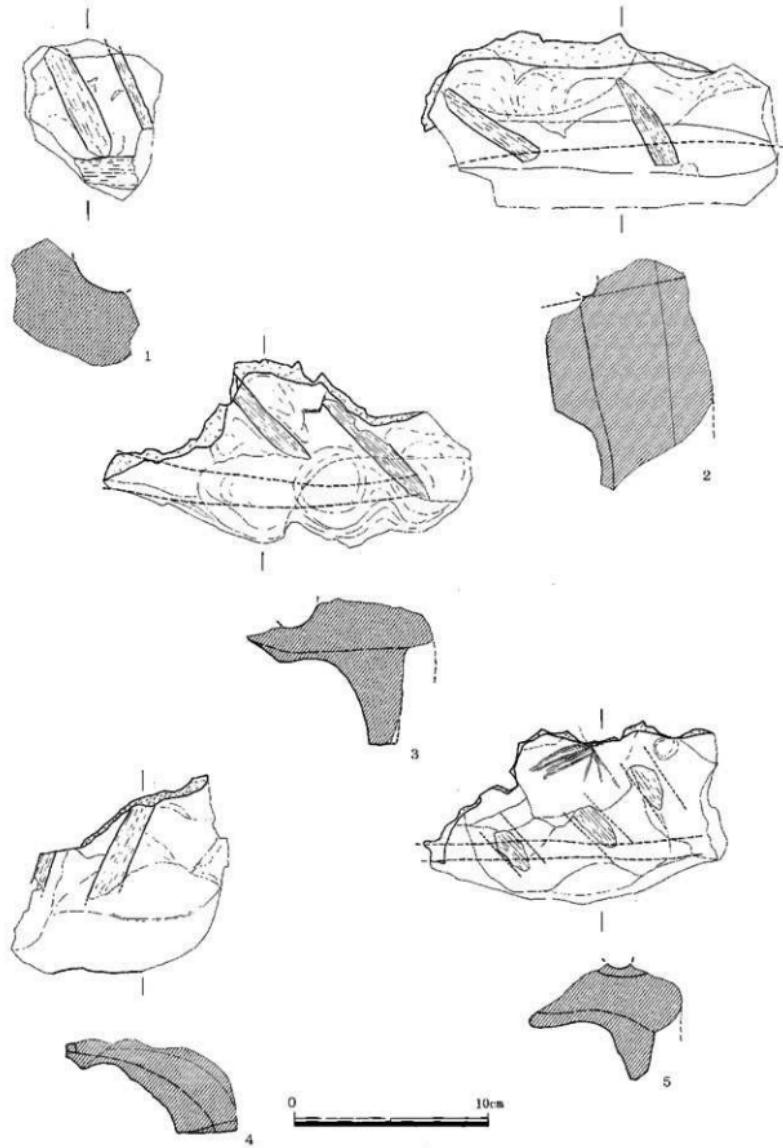


图11 炉壁片

く熔けて褐色のガラス質が流れて滑面をつくっている。また内部は青白色に外面は赤橙色に焼結している。

木呂穴の穿孔角度は底面を基準にすると左側の穴は右向きに65度、他の一穴は残存状態がわるく角度は計測できないが、内側出口の間隔は約10cmと考えられる。また出口で底面が下がっているが左側の傾斜は約10度で、高さは内側で約8cmと考えられる。

No.5は、幅31cm、下方厚さ6cm（復元約19cm）、高さ14cmの大形の破片で、上面剥離面に3条の木呂穴跡がみられる。外壁面は剥離していて不明であるが、内側を侵食されて壁状に突出した下部の先端には底面が残っている。上面にはスサの痕跡がある。内側表面は、上方はよく熔けてガラス化し滑面ができるが下方は多孔質の泡状を呈している。

木呂穴の穿孔角度は、底面壁線を基準にしていずれも左向きで左側が58度、中が46度、右が48度で、内側出口の間隔は左から12cm、10cmである。また傾斜角度はいずれも約18度で、高さは破損が大きく正確を期したいがいずれも約7cmと考えられる。

木呂穴寸法の集計

炉壁片番号		No.4		No.1		No.5		No.2		No.3		
厚さ(cm)		7(17)		(17)		6(19)		11(20)		7(19)		
木呂穴	左	右	左	右	左	中	右	左	右	左	右	
傾斜角度	10	?	?	15	18	18	18	12	13	15	15	
穿孔角度	右65	右?	左67	左66	左58	左46	左48	左61	左37	左50	左55	
内側高(cm)	8	?	8	8	7	7	7	18	18	13	13	
間隔(cm)	10		7		12		10		20		9	

厚さの項は、下方厚さ（復元厚さ）を示す

これらはいずれも同一炉体の破片ではあり得ないしましたが、炉の年代も異なるであろうが、炉がほぼ同じ規格のもの（同じ製作者によって築成されたと考える）であったとすれば、これらの数値は本たら跡の製錬炉の状況を知るうえで参考になると考える。

（蓮岡）

2. 鉄滓

(1) 第1炉 炉底滓

この鉄滓は、第1炉の炉底面のほぼ中央から南炉床端までの中心軸線東（山手）側部分に薄く固着していったものである。全長130cm、幅最大40cm、厚さ最大は9cmで、概ね4cm程度。比重感は軽く脆い。

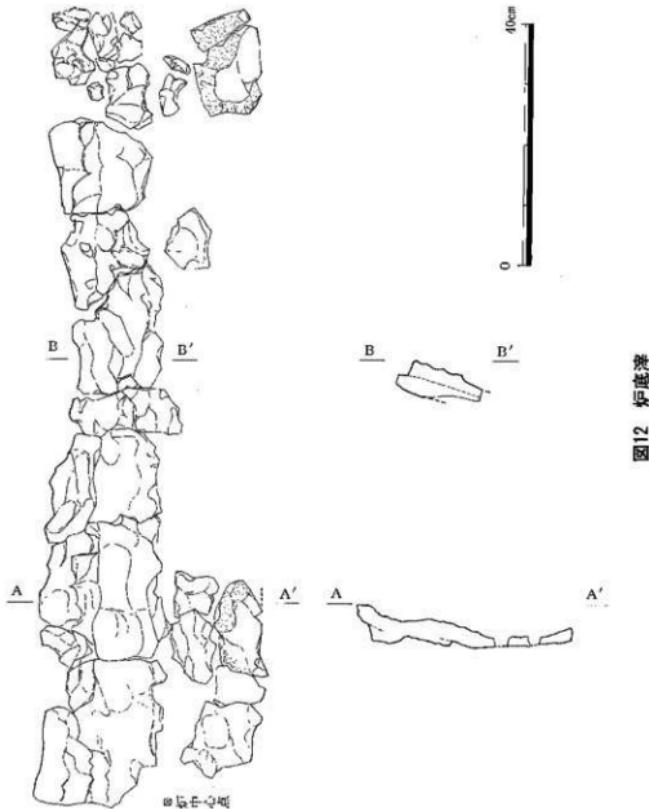
上面は灰黄～暗黄灰色で砂粒が粗に固着し、灰を被ったような部分もある。流動性は弱く、ガス抜けの細かい気泡がみられる。被熱砂鉄等の磁着物はほとんどない。

裏面は粗面で砂粒が多く固着し、また3～4cmほどの流出滓の破片が付着している。

分析試料採取の切断面の色調は濃く、大小の気孔を多く含む。流動性はあまり良くない。概観すると、炉壁下端あたりの溶け出たものが主で、流動性は弱い。べつつく程度のものが緩やかに集積固化した様相である。

また、この津のベースである炉床面には木炭片はほとんどなく、流出津の破片が散在する砂を含む地面であったことが判る。また、東側の縁にそって立ち上がる部分は炉壁下端面と接している土居部分とみられ、元釜部の下面と共に溶損したものとみられる。これはまた、操業最終が釜(炉)体下端から炎を吹くまで行われたことを示しているものもある。

なお、この炉底津からすると操業最終時の炉内幅は30~35cm程度であったかと思われる。



(2) 第1炉 尾尻津

炉床面南端から排津部へ下降する斜面にそのまま遺存した津である。長さ45cm、幅35cm炉床中軸線で縦断したもので、ズシリと比重感があり31.0kgを測る。この津は上下2層が接合している。

上層の津は、炉端近くでは上記した炉低津に類似する流動性不良な粗鬆多孔質で、漸次薄くなりながら下降し、津溜り部に達している。なお、中間あたりでは何故か下層との間に丁度鉢のように大きく空洞が生じている。

下層の津は、炉端（尾尻）部から津留りへ下降しながら厚さを増す流動性の堆積で、断面でみると質は緻密で光沢がありわずかに底面近く細かい気泡の列が見られて盛況が思われる。

下底面は、やや凸凹した粗面で、小穢・砂・鉄津片などが付着している。

このように炉端直近に流下した津は盛況時の湯状溶解の流下貯溜と、その固化後時間をおいて終了時のカス状多孔質の津が上に乗って出来たものである。

(3) 流出津 第1炉関連

流動性を示す流出津の破片3片が接合した状況の塊で重量感がある。長さ15cm、幅20cm、厚さ8cm、重量8kg、外面は概ね赤灰色を呈し、ほぼ滑面である。浅く広い排津溝をゆっくり流下する状態の流動津の破片をとり込んで次の流動津が固化し、それを破碎した破片に粗鬆なカス状の津が付着したものである。

流動津には気孔が少なく緻密質で破面には光沢があり、表面や裏面にところどころ粗砂粒を構みこんでいる。最後に付着した粗鬆な部分は表面が鋸の多い瘤状を呈し、ここにも砂粒が付着している。この鉄津片は、排津溝に流下した津を割り欠いて掻き出す作業で、とり残した破片に次の流下津がからむ状況で出来たものであろう。操業の盛時と最終時点の炉況が想像されるものといえよう。

(4) 第2炉 尾尻流出津

炉小口端の湯路口から流下する部分の鉄津である。長さ37cm、幅25cm、厚さ5~6cm、重さ8.5kgを測る。中軸線での切断は行っていない。図左端が流出の起点であり、この部分には4~5cm角の炉壁片を3個以上巻き込んだ焼土をモとする錆塊状の固結部で、10cm近い厚さとなっている。表面は鋸上の色である。これが13cmほどで途切れで段落し、その下部あたりから滲み出するように、幅1cm程度の流山が階級となって幾重にも重なり合って下降する。この流動部では厚さ5cm程度となる。この部分は暗赤色で光沢があり、折損破面では、黒褐色光沢質で細かい気泡が粗にみられる。また裏は地面の凸凹にそって粗砂粒を噛みながら固化した面である。

炉端部にあたるこの津からみると流出する流れの階級は幅が小さく、従って流量もかなり少ないものであったと推察される。

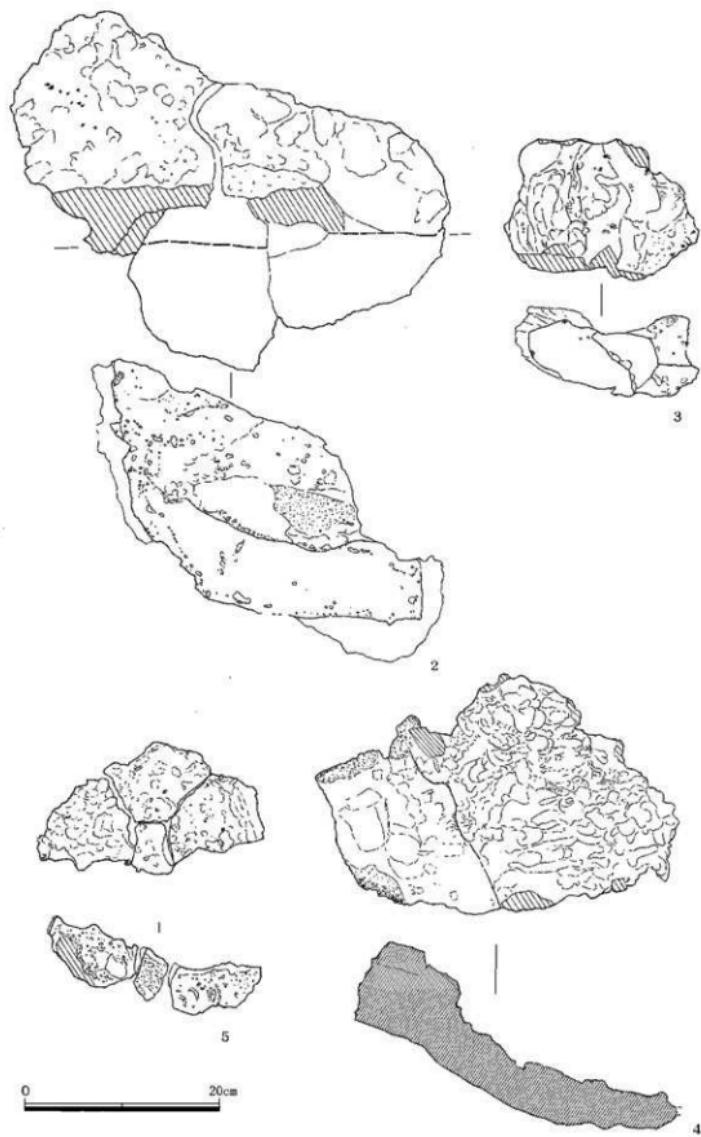


図13 鉄 淬

(5) 尾尻滓 第2下層炉跡

第2炉の下層に埋没していた先行の炉に伴うもので、炉床南端の原位置に所在した鉄滓である。長さ23cm、中央軸線で切断した幅12cm、厚さ6cm、重さ1.2kg、外面は錆土が付着してぶい赤褐色。中央破断面では暗褐色である。炉端にあたる図の左端部分は多孔質で流動性の弱い集塊状で、底面には炉床ベースの末端部分とみられる強く被熱した粘土が固着している。これと上に堆積した滓との間には特に強く錆化したうすい間層がみられる。

これに続く右方に下るとやや流動性が増し、小さい瘤状の面をなし表面には砂粒も散在し、また点々と錆化した粒も付着している。縦断面でみるとこの流動性を示すところには細かい気泡がかなりあり、右端近くの溜り部ではミミズ穴状のものが見られる。

この溜り部へ下降する尾尻滓は概して流動性が不良であったと思われる。

以上5点の鉄滓について記したが、これらは炉床面に付着残存したものが主である。第1炉・第2炉ともに排滓投棄の場は消滅していて、遺構を代表する鉄滓はどのようなものであったか現今では探索する術がない。

(杉 原)

V 考 察

1. 吹子について

製錬炉の内側底面の規模について推定してみると、炉壁片の厚さが17cm～19cmで平均18cmとすると小口は多少厚くなると考えられるから、外寸法を長さ約2.2m、幅0.6mとした場合内側底面は長さ約1.8m、幅0.24mとなる。

木呂穴の内側出口の間隔についてみると、7cmから12cmとかなりばらつきがあるが、平均約10cmとみると、製錬炉内側底面の長さ1.8mと考えた場合片側に約18個の木呂穴が存在したことになる。いまここで使用を推定している轆は吹差吹子であるが、1丁^{※1}の吹差吹子で用意される木呂を概ね10本以下（当然吹子の大きさによるが）^{※2}とすると、これでは片側に2丁の吹子が必要であり、「四ツ吹き」炉であったことになる。

ところが両炉跡とも吹子座跡の規模からすると、炉と平行に2丁の吹差吹子を置くことは面積的に狭いように考えられる。それでは「二ツ吹き」、片側に1丁ずつの吹子を置いたとすると、約18個の木呂穴があったとした場合理に合わないことになる。

このような操業を想定した場合については次のように考えたい。5個の炉壁片をみるとNo.4を除いて木呂穴の方向がすべて左である。これは左向きがほとんどであったことを意味する。ということは2丁の吹子は炉のほぼ中央で区分して、互いに反対の片側半分ずつを担当した。即ち木呂穴は北側西半分に約9個、南側東半分に約9個開口していた。だから穿孔の向きはほとんどが左向きで、僅かに吹子前部分に右向きのものがあったと考える。このような片側だけの送風での製錬については、炉内底面幅を約24cm、内壁の侵食が進んだ終了段階においても約35～40cmとみた場合それは可能であると考える。

いまこのたら跡で使用された轆については、断定するには不十分であるが、「二ツ吹き」の可能性を提示して後考を待ちたい。吹子を炉と直交する形に置く（縦向き）案については、他の凹地の検出がみられず、一つの試論として提示した。

(蓮岡)

註

※1 武井博明氏は吹差吹子の使用について「吹差吹子の使用は前記二流（出雲流・備前流のこと（筆者註））が東北地方へ伝わった永禄・天正期よりさほど遠くない時期に始まったのではないかろうか。」と述べられているが、本遺跡の場合この説については採らない。（武井博明「近世鉄山業の轆について」『近世製鉄史論』1972年）

※2 吹差吹子に設置される木呂の数について、吹子の規模によって数は異なるが、10本以下としたのは次の資料による。その資料とは、天保4年（1833年）の仙台藩大工棟梁熊谷新右衛門の旅日誌の中にみられる

「垂糸八重山鉄山」(雲南省掛合町)のスケッチである。その中に一人踏の小天秤輪を使ったたら操業の図があつて、そばにツブリから木呂がでている図があり「数十二本」と記されている(図の本数も12本ある)。吹差吹子の場合これを上回ることはないと考え10本以下とした(岩手県立博物館開館10周年記念事業特別企画展「北の鉄文化」(平成2年10月~11月) 図録107ページ参照)。なお『鉄山秘書』には「ツ輪鍵」の図があり、片側1丁の吹差吹子に対し炉内側には12個の木呂穴が描かれている。

2. 時期について

(1) ^{14}C 年代測定

平成8年に行ったものでその結果は次のとおりである。(詳細は付編参照)

試料 No.1 第1炉跡出土木炭(クリ)

No.2 第1炉跡出土木炭(ヤマボウシ)

No.3 第2炉跡出土木炭(アベマキ)

いずれもが内あるいは尾元の溜まりから出土したもので、原木の状況についてはNo.2、No.3は不明であるが(試料の形状から原木は大きな丸太ではない) No.1のクリは直径数cm、樹齢約13年のものである。

年代 1標準誤差(1σ 、測定値が範囲内に入る確率68.3%)、2標準誤差(2σ 、95.4%)での曆年代を示す。(いずれもA.D.)

	No.1	No.2	No.3
1 σ	1237-1287	1221-1279	1212-1280
2 σ	1192-1300	1169-1289	1159-1291

数値を総合的にみると、No.3(第2炉跡試料)の方がNo.1、No.2(第1炉跡試料)より時間的に遡ることがわかる。

(2) 地磁気年代

平成7年におこなったもので、結果は次の通りである。時期はたたらの終業時点を示すものである。(詳細は付編参照)

採取した試料 第1炉跡 東側焼土面で13個、西側焼土面で7個、計20個

第2炉跡 烧上面Aで10個、烧上面Bで5個、計15個

第1炉跡の東側、西側の焼土面で、また第2炉跡では炉床下部の焼上層のA、B 2ヶ所でそれぞれ試料を探取したものである。

年代 第1炉跡では東側焼土と西側焼土ではデータが別の方向に集中する結果になったので両データをまとめた平均値から年代を推定した。一方第2炉跡のデータは一ヶ所によく集中し問題はない。したがって第1炉跡の年代は第2炉跡のそれに比べて若干信頼性が低いと考えられるもので

ある。

第1炉跡 A.D. 1360±25

第2炉跡 A.D. 1365±10

数値の上では第1炉跡（終焉）が若干先行するが、先のデータの分析からすると明確な時期差を論ずることはできないと考えられる。

（3）時期の推定

¹⁴C年代と地磁気年代の比較 両年代を比較すると、¹⁴C年代では12世紀後半～13世紀末、地磁気年代では14世紀後半の値が得られており、両者には約150年の差がある。一般に¹⁴C年代は実態より古く出る傾向があるのでここでは地磁気年代を用いたい。

地磁気年代による時期の推定 地磁気年代では第1炉跡の方に古い数値が出ているが、¹⁴C年代で第2炉跡先行の徵証が示されておりまた前言したとおり切り合ひから第2炉跡が先に設置されたことが判明している。このことはさきのデータ分析の結果から了解できることであり、実態としては第2炉廃絶後あまり時間をおかず第1炉が設置されたと推定される。このような考察から本たら跡は14世紀後半（廃絶）と推定される。

（蓮岡）

3. 固結滓の巨塊について

当該造構で、炉床部から最も離れた6～8m地点に鉄滓様巨塊が存在した。

炉床付近に散在する通常の鉄滓とは異なるもので、ここではその様相から「固結滓」と呼ぶことにした。これは当地方で俗に「コッテガネ」と呼ぶものに相当すると思われる。

以下、その観察と二三の考察を試みる。

（1）記述と分布について

近世に書かれた『劍工秘伝志』中に“大なる鐵（中略）鐵山古跡たたらの跡の地中に是有りと云う。（中略）伯州日野鐵山の古跡に、牛の背を見るが如き大なる鐵、地中に埋もれて处处に是有り（中略）応永已來の鐵山には是なき事なり”の記述があり、“古は今（文政年間）の吹方とは大いに替つた”ことも述べている。

この記述中の“牛の背の如き云々”は、まさに当地方において今も云うところの“特牛鐵”に相当する。そして小字地名“特牛鐵”^{ヨウウイケ}は旧大東町大字清田地内にみられ、奥出雲町中村にはそれと同趣かと思われる特牛谷の地名がある。出土した品等としては、旧広瀬町内各所や旧横田町内ではかなや迫たたら跡、南川の鉢垣内で2点、鳥上の双子谷の鉢^{ツチ}等があり、また旧吉田村字木ノ下にも所在したと言う。

この分布については、広く深索していな
いが上記の地点は日野川上流域と斐伊川上
流域に限られており、地質図上では黒雲母
花崗岩 (Granite) の分布とほぼ重なる。

伝えて云うところの、炉内不調で鉄湧か
ず、よってそのまま放置（又は放棄）した
もの、とはその規模・大きさが全く異なる
ものである。またその位置については発掘
^{第10} 調査事例 は少ないが、炉床端から 6～8
m のあまり落差のないフラットな面におい
て検出又は想定されている。

(2) 外貌と組成 (写真参照)

当該遺跡で採取した第1及び第2固結滓

のサンプルによって、眼視的観察の結果は次のようにある。

外貌：第1・第2とも上面はほとんど水平な平坦面であり、側面ではほぼ水平に層状の堆積がみ
られる。側面は赤褐色の鐵錆土様で脆く崩れ易い。上面はやや青灰色がかかった錆鉄色で固結
している。

これは破断面によつて観るとさらによく判り、中心部はやや還元色で硬く緻密であり、縁
辺部は粗鬆で風化（錆化）が進んでいる。断面では積層毎に若干の色調差が認められる。

組成：各中心部分の試料について簡易な計測と粉碎しての眼視的観察では次のようにあった。

容積重 (見かけの比重)^{第11} 第1 固結滓 2.57kg/10cm³

第2 固結滓 2.65kg/10cm³

粉碎磁選^{第12}

磁着物 重量比 75.3% 内訳 錆土細粒、錆化鉄滓片

(錆土細粒は被熱砂鉄+錆化鉄粉+釜土 か)

非磁着物 重量比 23%程度 内訳 細砂粒、細～紛状木炭、微砂、黒雲母

凝固状況

凝固体の基地となるものは錆土の細粒で、概ね直径 1mm 程度の球状であり、これと同様程度の
気泡空隙孔が多く散在含有している。

これに概ね 1cm 未満の木炭片（管孔材が主である）と鉄滓の細片があり、石英質砂粒も部分
により認められる。そしてまれに縫で傷付く程度の硬さの金属鉄片（5～15mm 程度）も混入して
いる。

なお、依頼して行った冶金的分析^{第13} は固結滓は十分なガラス質まで達しておらず、基地は粘土

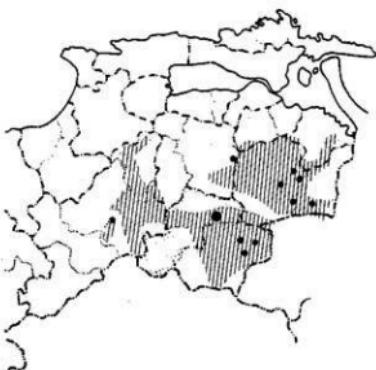


図14 花崗岩 (G2) と「牛骨鉄」の分布

に近い。砂鉄（還元中途のものを含む）や木炭も見られ、炉壁近くの鉄滓ではないか。また砂鉄については低チタンの真砂鉄であり、操業は錫押し法であろう。とされた。

数少ない先例であるタカラ山第1炉の“再結合滓”^{※15}の分析等と本例は大差ないものと云えよう。とすると、想定される粗錫上には多くの炭灰が付着していたはずであり、その灰分（Caが最も多くK、Mgなど）が、固結滓生成にどのように関与したかである。

分析値中の例えばCa成分は、炉底滓や尾尻鉄滓の含有量とほぼ同程度で富化はみられないから、多くは溶脱して失われたと考えたい。固結滓の切断面にみられる微細な気孔状空隙はその溶脱痕であろうか。Caについては灰化当初の酸化カルシウムは冷却曝気により水酸化カルシウムとなり、これが雨水や地湿によって土壤等の凝固や還元と同様に一役を担って、炭酸カルシウムへ変化し、やがて雨水の酸性によって溶脱流亡した。と推理することはできないか。^{※16}

約言すると当該固結滓の生成は、炉から引き出した粗錫の清掃粕（滓）や、その破断に伴う金属鉄の細片が、その場に幾重にも堆積したもので、重量や加圧、そして雨水の浸透も受けて弱い還元状態で凝固し、巨大な滓塊となつたものと考えたい。

（杉原）

註

- ※1 水心子正秀「劍工秘伝志」文政年間刊 参照したのは、鈴木卓夫『たら製鉄と日本刀の科学』雄山閣平成2年所載の抜粋紹介（P85～）による。
- ※2 分布調査報告書『大東町の遺跡II一大東・海潮一』大東町教育委員会1990年の「小字地名一覧表」による。他に奥出雲町中村・藏屋に「特牛谷」の地名があり、下大仙子遺跡（たら）に近い。
- ※3 安来市広瀬町西比田の金星子神社社頭に町内各地から奉納寄進された現物が多数並べてあることによる。
- ※4 奥出雲町中村所在の製鉄跡で、磁気年代はAD1390年とされたところ。けら塊と呼ぶ巨塊は直近の茅原才二氏の庭に据えられている。磁性。
- ※5 奥出雲町大谷、雨川集落の中ほどにあり、1点は現地（旧畠地）に、他の1点は絲原記念館の向かいの庭に据えられている。
- ※6 奥出雲町竹崎の船通山の麓にあり、遺構は不明であるが露呈している大塊を“双子谷のけら”と呼び町指定文化財となっている。
- ※7 霊南市吉田町吉田の川部清蔵氏による。かつて宇木ノドの川辺近くに“コッテガネ”と呼ぶ大塊があったが、今は埋没したのか見あたらない。
- ※8 新編島根県地質図編集委員会「新編島根県地質図」1997年。
- ※9 奥出雲町亀巣の上分から工事中発見されたものと云い、現在亀巣公民館の前庭に据えてある。形状は幅約90cm中央部の厚さ約50cmの板状で小口部に中湯路と四つ目湯路に流山の基部を残す半折の錫であり、湯路口付近の状態から近世大型たらで錫押し操業の終わりに生じたものと見られる殘留錫塊がある。
- ※10 発掘調査で錫塊破碎の場所は同趣の鉄滓固結区域等とした面を記録した事例は次のようである。

A 「枯木ヶ谷鉛遺跡」 磁気年代AD1300年 雲南市木次町北原所在（報告書による）炉端から6～10mの範囲に厚さ40cmほどの“鉄滓固結区”あり。炉端からの落差約0.8m。

B 「下大仙子遺跡」 磁気年代AD1680年 奥出雲町大呂、藏屋所在（報告書による）炉端から5～7mで幅0.6の範囲、厚さは薄く盤状の鉄錆が地面に固着。炉端からの落差は30cm。

C 「タカラ山第1遺構」 磁気年代AD1345年 芽南町瑞穂市木所在（報告書による）
炉端から斜め前方4～8m、幅は木弔がり状、地下面に“内同結津付着”としている。厚さは薄く盤状か。
(A及びBの場合とは異質のように思われる)

※11 容積重（見かけの比重）は、第1及び第2個結津のボーリングコアの計測による。

試料の空隙や気孔等も容積中にあり、よって見かけの比重である。

比重2.6は鉄の3分の1、花崗岩とはほぼ同じ、天然砂は1.3～1.9程度である。

第1固結津 直径50mm 長さ455mm 風乾重2,380g

第2固結津 直径50mm 長さ450mm 風乾重2,340g

※12 第1固結津の小片（重さ186g）を鉄臼で粉砕して用いた。試料を水洗いし水中で磁着選別した。 磁着物
乾重 140g 比140／186=75.3%である。

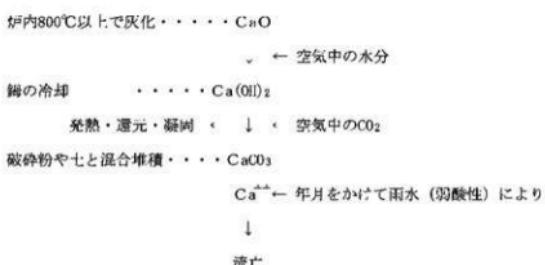
※13 破断面に小口のあるものについてみると、ほとんどが管孔材（ナラ、クヌギ、クリ類で種は未詳）であり、
たらら用として適している。

※14 本書付録 参照

※15 『タカラ山第1・第2（他）一製鉄遺跡の調査記録』鳥根県教育委員会編1993に収録されている大澤花己
氏の調査報告による。

※16 日刀保たたら村下の木原明氏から全般にわたる御指導と助言をいただいた。

また、Cnの変化の想定は次のように考えられる。



VI 結 語

1. 時期、環境

奥出雲の真砂砂鉄 奥出雲地域は、不純物の少ない良質の真砂砂鉄の産地であり、出雲國風土記仁多郡の記事と合わせて古代より良質の鉄を供給していたことが知られる。本遺跡も鉄津の化学分析の結果銅押しだったと推定されている。本地域では、このような恵まれた環境の中で鋼の生産を続けていたものである。

時期 地磁気年代を採用したが、両炉跡はデータの集中度に精粗があり、数値から単純に時期（の前後）が論ぜられないことがわかった。しかし¹⁴C年代の傾向を参考にしながら切り合いから第2炉跡が先行することを確認し、操業終了を14世紀後半と推定した。時期は操業終了の時点が示されるが操業期間については不明である。

操業回数に関係があると考えられる固結滓の厚さは、第1固結滓（第2が跡関連）が0.9m、第2固結滓（第1炉跡関連）が1.5m以上である。第1固結滓の切断面で観察すると厚さ数cmから15cm前後の層が約8層重なっている。1回の作業で形成される層の厚さは錫塊の状態によって異なるであろう（また年間操業回数も不明であるが、層数と予想される廃滓の量（堆山あるいは埋没の量は不明であるが前方崖面の堆積層で想定する）から考えて、後世の高殿永代たらほど長期間は操業をしていないと考えられる）。

2. 遺構、遺物

炉床の構造 炉床の構造は当地方で概ね一般的のもので、第2炉床、第1炉床とも断面極状でAに分類されるものである。両炉床とも下層に敷木の層が存在する。模式図にすると次頁のようである。

第1炉跡で、炉床背後に設けられた凹地の存在から、吹差吹子が使用されたものとしてこれを縦に設置する試論を提案した。そして同様の凹地が検出される遺跡が安芸、石見に多く見られることからこの方面からの伝播を想定したところである。このことについては今後の事例の増加をまって考究を進みたい。

吹子 吹子座跡のスペースを考えたとき、吹差吹子を片側に2丁置くのは狭隘であるという観察から「二ツ吹き」炉を推定した。その場合木呂穴が半分ずつ交互に片側のみに設けられるという状態を設定することになる。炉が小規模であるということでこのような方法での操業が可能であると考えた。

固結滓 本遺跡では、それぞれの炉跡に伴う2個の固結滓の巨塊が確認されている。同種のものは奥出雲地域では何例かあり、コッテとかコッテガネとか呼ばれているが、内部の調査を行った例は寡聞にして知らない。今回2個の固結滓とも柱状標本を採取しました。第1固結滓については切断して内部構造を調査した。切断面の状況について第2炉跡の固結滓の項で、また冶金的調査結果

果については考察及び後編の報告に述べられている。

これらの巨塊にはケラの名称を冠するものもあるが鉢を主体とするものはまれで、ほとんどは本例のごとく鉄滓、木炭片（粉）の凝固体であり、粗鉢を破碎選別する際にできた滓の堆積凝固体と観察される。固結滓の分布は中世のある限られた期間に、日野川と斐伊川の上流域の限られた真砂砂鉄地帯のみに存在したことが予想される。

（蓮岡・杉原）

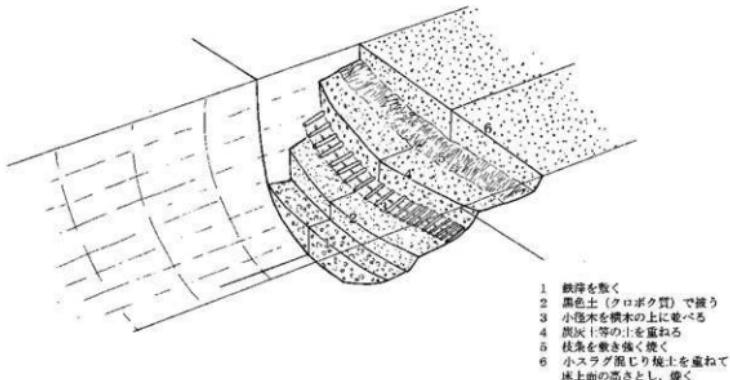


図15 炉床築造の順序

註

※1 宇根たたら跡（1726年開始～1909年閉鎖）では前半は15年、20年、後半は135年継続操業しており、膨大な量の鉄滓等が存在した。註5—(8) 参照

付 編

付編 I 梅木原・向田たら跡 出土遺物の調査

付編 II 梅木原・向田たら跡の地磁気年代

付編 III ^{14}C 年代測定結果について

付編 IV 出土木炭の樹種判定

付編 V 固結滓の硬さ

梅木原・向田たら跡 出土遺物の調査

安来市体育文化振興財団・和鋼博物館 三奈木 義博

奥出雲の大仁広域農道沿いの丘陵斜面に確認された島根県仁多郡奥出雲町亀嵩向出2212番地1の梅木原・向田たら跡は前回調査で野だたら様式で14世紀後半と推定された。今回国道432号の改修工事に関連して遺跡に影響が出る可能性があり、再調査が行われた。その出土した遺物について調査した結果を報告する。

1. 出土品明細および調査方法

1-1、供試材

調査試料は梅木原・向田たら跡付近から採取した炉底岸、砂鉄①、砂鉄②、尾尻岸、固結岸2個で、その外観写真を図1-Na.1~Na.6に示す。

なお、第一固結岸試料は図2に示す巨大な塊の断面より板状にスライス採取したものである。また第二固結岸試料は巨大な塊の中心より、ボーリング採取したものである。

1-2、調査項目および方法

各試料は次に示す方法で目視および磁性観察、化学組成分析、顕微鏡組織の調査を行った。

(1) 目視および磁性観察

形状、色等を目視により観察する。また磁石を使用して磁性の状況を観察した。

(2) 化学組成分析

供試材の化学組成分析は次の方法で実施した。

全鉄分(T-Fe)、酸化第一鉄(FeO)：容量法。

二酸化珪素(SiO₂)、酸化アルミニウム(Al₂O₃)、酸化カルシウム(CaO)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化マンガン(MnO)、二酸化チタン(TiO₂)、五酸化燐(P₂O₅)、酸化バナジウム(V₂O₅)、酸化ナトリウム(NaO)、酸化カリウム(K₂O)：誘導結合プラズマ発光分光分析(ICP法)。

(3) 顕微鏡組織

切出して樹脂に埋め込み、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1000と順を追つて研磨し、最終はダイヤモンドの3μ～1μで仕上げてから金属組織および鉱物相を観察した。

(4) SEM-EDX定性分析

顕微鏡組織観察試料にカーボン蒸着を施した後、走査型電子顕微鏡(SEM)により電子線を照射し、発生する2次電子、反射電子を検出し、表面組織形態の観察と、電子線を照射した微小部から発生する特性X線をエネルギー分散型X線検出器(EDX)で検出して定性元素分析を行い鉱物相の組成を同定した。



図1 梅木原・向田たたら跡出土遺物 試料外観写真



第一固結滓



第二固結滓

図2 固結滓の試料採取

(現場採取状況は教委提供)

2. 調査結果

2-1、外観目視、磁性調査

外観目視および磁性観察結果を表1に示す。試料UTM-5は図2-Aに示す色の若干変化している位置について調査を行った。

尾尻津以外は磁性があった。

表1. 調査試料の外観目視および磁性観察結果

試料No.	品名	出上状況	重量 (kg)	寸法 (mm)			外観、色調	磁性
				L	W	H		
UTM-1	第一炉出土 炉底津	第一炉底に 固着してい たもの	0.80	①210 ② 80 ③ 80	60 65 65	50 25 25	①黒褐色、白い砂粒あり ②黄土色(粘土様) ③同上	弱
UTM-2	第一炉出土 砂鉄① (黒色系)	第一炉北東 部に集積散 布	0.045	—	—	—	粉末黑色	強
UTM-3	第一炉出土 砂鉄② (褐色系)	第一炉東部 に集積散布	0.035	—	—	—	粉末褐色	強
UTM-4	第二炉 尾尻津	第二炉南側 湯口附近に 堆積してい たもの	2.30	①180 ②105	100 100	95 70	褐色(断面は黒色)、白い砂粒 あり	なし
UTM-5	第一固結津 (第二炉関連)	第二炉南に あつた巨大 塊の板状切 断品 *1)	9.22	400	750	20	①黒褐色(褐色気味)硬い、 //部分鉄含有、木炭片多含 ②黒褐色(黒色気味)硬い、木炭 片多含 ③黒褐色(黒色気味)硬い、よ り緻密、木炭片多含 ④黒褐色(灰色気味)硬い、 木炭片多含	中
UTM-6	第二固結津 (第一炉関連)	第一炉南に あつた巨大 塊の柱状切 断品 *2)	2.34	450	50Φ	—	褐色、白い砂粒あり	中

*1) 巨大塊の大きさ : 3.9m×2.5m×0.9m

*2) 巨大塊の大きさ : 4.3m×2.6m×1.7m

2-2、化学組成分析

調査試料の化学組成分析を行なった。この結果を表2に示す。

鉄津についてはTiO₂が全体的に低く、FeOは炉底津、尾尻津が高く、固結津は低い。

砂鉄については両方ともほぼ同じような成分の低TiO₂系砂鉄である。

表2. 梅木原・向田たたら跡 出土調査試料化学分析結果

No.	試料 名稱	組 成 (%)												
		SiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	CaO	MgO	V ₂ O ₅	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	T・Fe
UTM-1	炉底滓	26.81	0.59	0.22	1.08	0.51	0.22	6.68	0.31	1.14	1.65	30.49	25.58	41.59
UTM-2	砂鉄①	7.37	0.53	0.060	0.21	0.17	0.25	2.52	0.19	0.36	1.13	19.13	66.91	61.67
UTM-3	砂鉄②	9.49	0.59	0.064	0.34	0.20	0.23	3.32	0.31	0.50	1.34	17.60	65.17	59.26
UTM-4	尾尻滓	26.31	0.71	0.19	1.52	0.65	0.51	5.19	0.35	1.47	2.45	47.19	12.07	45.12
UTM-5-1	第一固結滓	27.17	0.35	0.19	0.75	0.26	0.20	3.73	0.21	0.53	1.19	15.51	43.76	42.67
UTM-5-2	第一固結滓	36.45	0.41	0.13	1.15	0.30	0.12	7.83	0.33	0.77	1.01	19.75	24.81	32.70
UTM-6	第二固結滓	30.55	0.30	0.12	0.52	0.42	0.14	8.82	0.29	0.61	0.77	14.49	34.76	35.57

2-3、顕微鏡組織

図3に鉄滓の顕微鏡組織を示す。UTM-1は白色粒状のウスタイトと灰色状のファイヤライト主体の組織であり、鍛冶滓の組織を示す。UTM-4は白色粒状のウスタイトと灰色長柱状のファイヤライトに角ばったウルボスピネルが見られる。UTM-5-1はマトリックスがガラス化しておらず、焼成粘土状の中に少量の白色粒状のウスタイト、白い角状のマグネタイト、灰色状のファイヤライトおよびウルボスピネルが観察される。

2-4、SEM-EDX定性分析

図4~8に鉄滓のSEM観察写真と組織のEDX微小部の定性分析結果を示す。

炉底滓(UTM-1)はガラス質基地に白いウスタイト、灰色のファイヤライトおよび角張ったウルボスピネルとヘシサイトの固溶体が見られる。尾尻滓(UTM-4)も同様である。第一固結滓はガラス質基地に白いウスタイト、灰色のファイヤライトがあるが、さらに砂鉄が存在する。また、図7では砂鉄は還元途中とみられるものがある。第二固結滓は第一固結滓と同様であるが、クオルツ(SiO₂)がみられる。

3. 考察

鉄滓は生成状況や形状から分類されている。小川らは鉄滓を分析評価的に分類しており¹⁾、さらに試料数を増やして整理しており²⁾、このうち造渣成分-T・FeおよびTiO₂-T・Feの関係を図示しており、今回の鉄滓の分析結果をこれに挿入してみると図9、10のようになる。いずれの鉄滓も低チタニア系の砂鉄製錬滓と考えられる。

炉底滓と尾尻滓は基地がガラス質になっており溶融状態に達しているが、固結滓は十分なガラス質まで達しておらず基地は粘土に近い。また砂鉄や木炭も見られ、炉壁近くの鉄滓ではないかと考えられる。

砂鉄については低チタニア系の砂鉄であり、中国山地で採取される真砂砂鉄と考えられる。

これらを総合して考えるとたら操業は錫押し法で行われていたと考えられる。

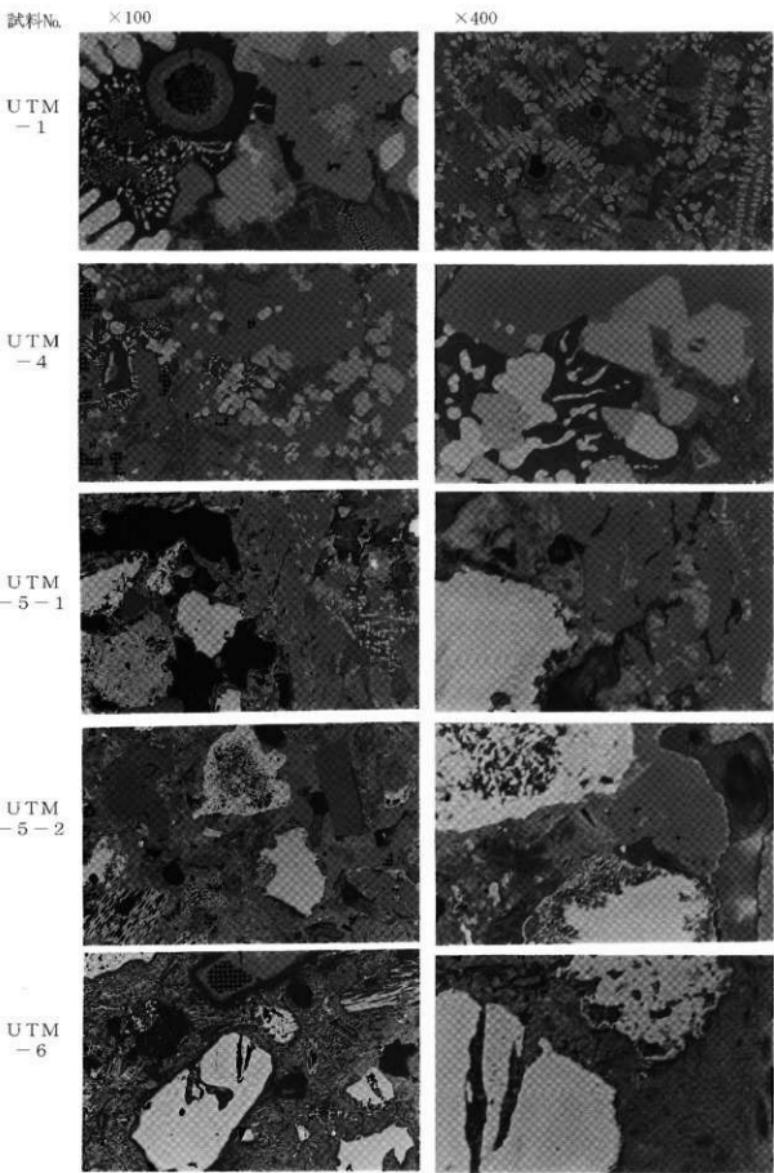
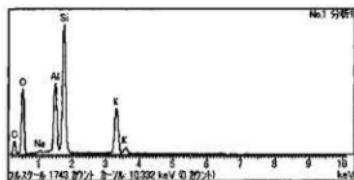


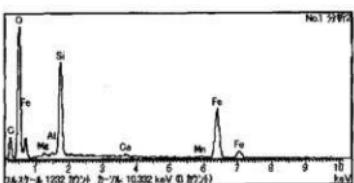
図3 出土鉄滓の顕微鏡組織



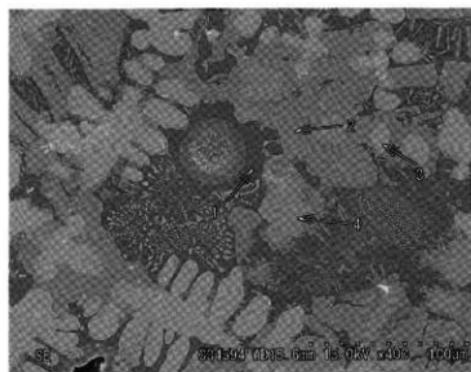
×100



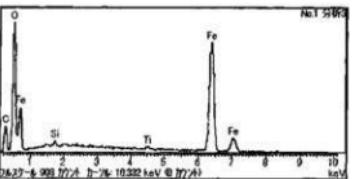
EDX 分析 1
(ガラス質基地)



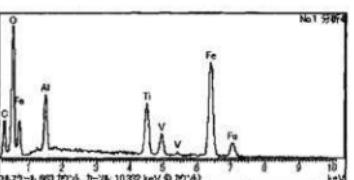
EDX 分析 2
(ファイヤライト)



×400



EDX 分析 3
(ヴスタイト)



EDX 分析 4
(ウルボスピネルとヘーシーナイトの固溶体)

図4 炉底渣(UTM-1)のSEM像とEDX微小部分析

4.まとめ

梅木原向田たたら跡から出土した鉄滓および砂鉄の調査より、鉄滓はたたら操業での製鉄滓と考えられ、原料は低チタニア系真砂砂鉄と推定される。これは中国山地の砂鉄を使用して錫押し法でのたたら製鉄が行われていたものと考えられる。

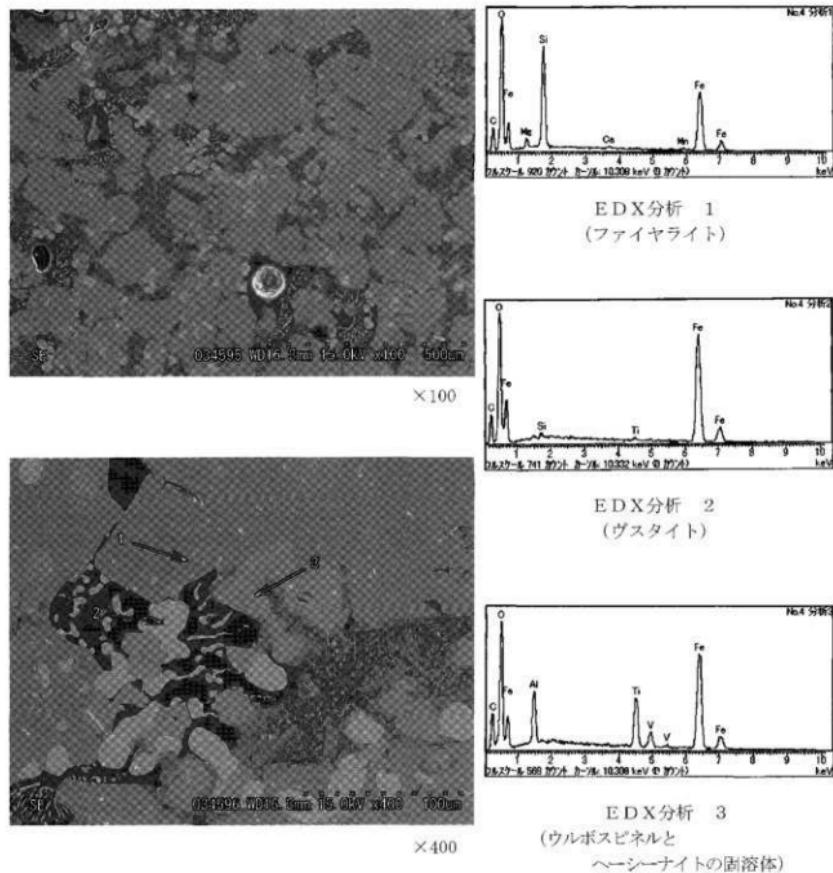


図5 尾尻津（UTM-4）のSEM像とEDX微小部分析

参考文献

- 小川太一：2002/1「分析側から見た鉄関連遺物発掘調査への期待」；『鉄の歴史—その技術と文化フォーラム』論文集、日本鉄鋼協会、鉄関連遺物分析評価研究会
 大辰正義：「出土鉄滓の化学成分評価による製鉄工程の分類」；鉄と鋼、vol. 91、No. 1 (2005)

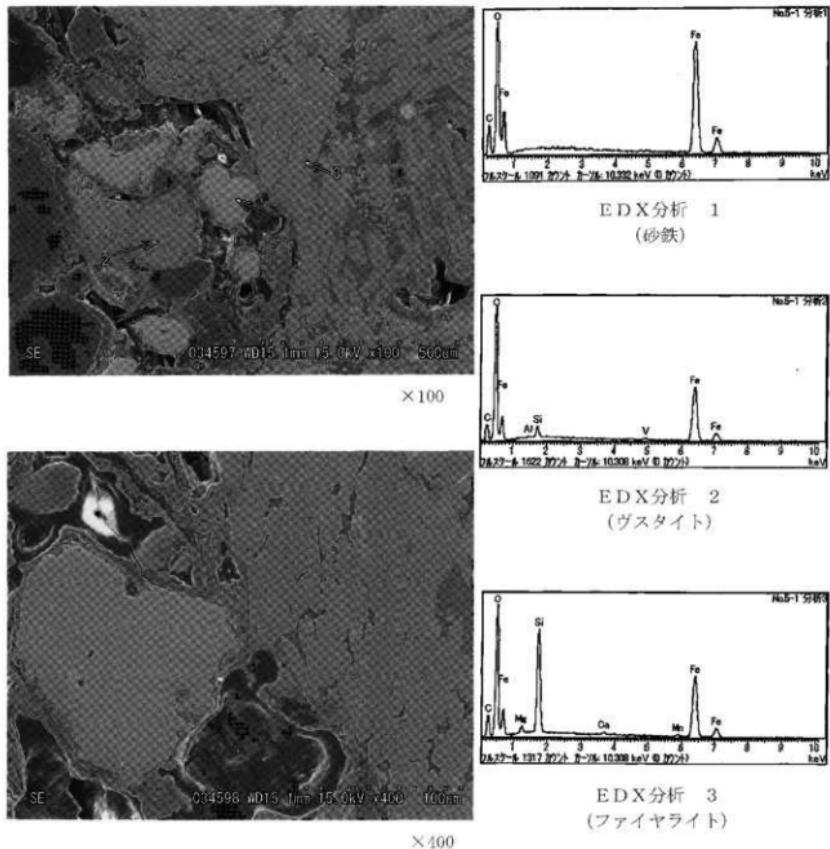


図6 第一固結滓（UTM-5-1）のSEM像とEDX微小部分析

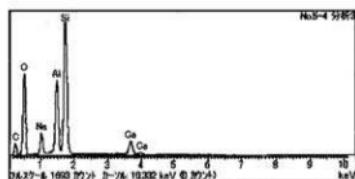
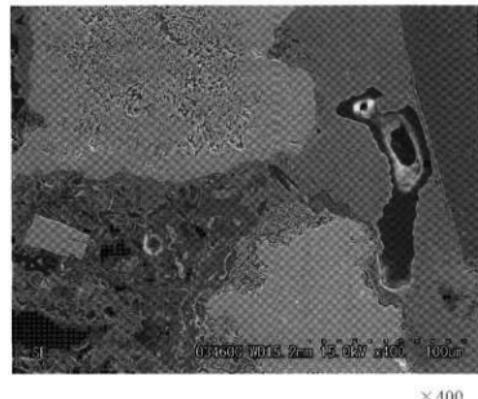
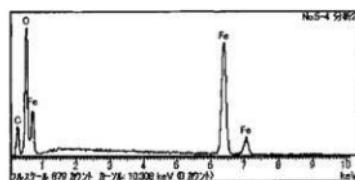
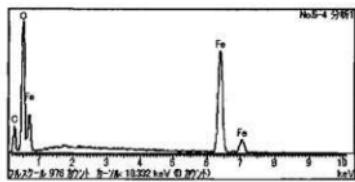
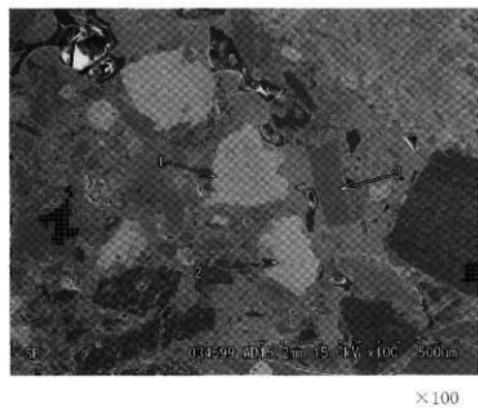


図7 第二固結滓（UTM-5-2）のSEM像とEDX微小部分析

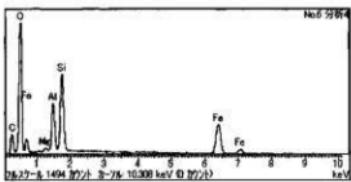
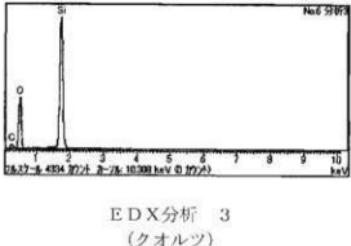
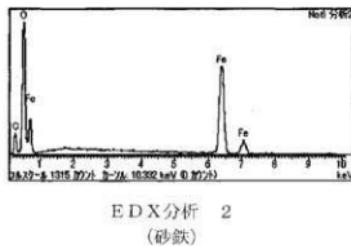
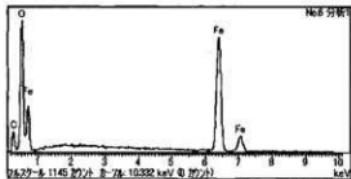
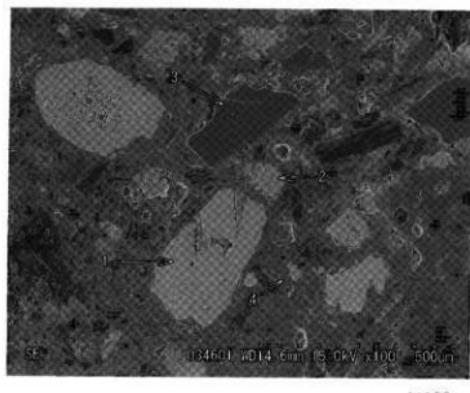


図8 第二固結層（UTM-6）のSEM像とEDX微小部分析

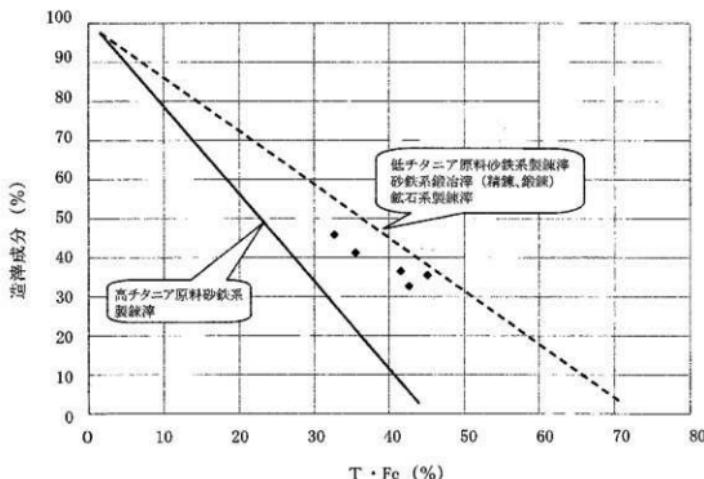


図9 出土鉄滓の全鐵（T·Fe）量と造滓成分量との関係図

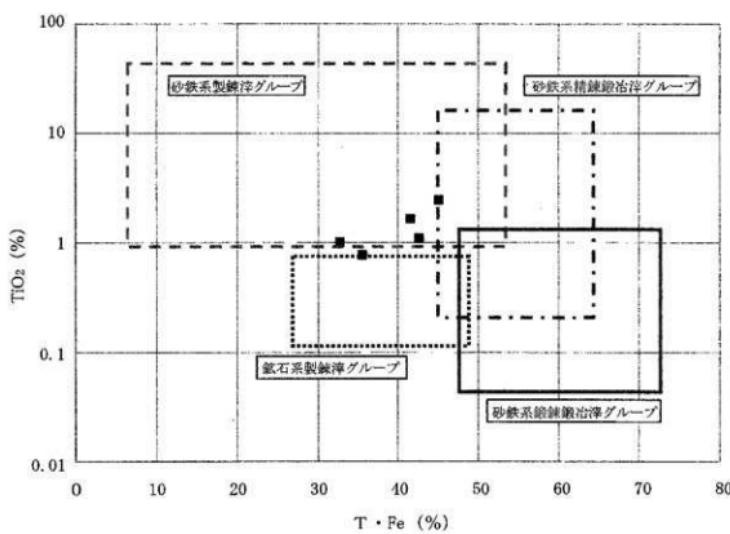


図10 出土鉄滓の全鐵（T·Fe）量とチタニア（TiO₂）量との関係

梅木原・向田たたら跡の地磁気年代

島根大学総合理工学部 時枝 克安

梅木原・向田たたら跡（島根県仁多郡仁多町大字梅木原）の2基の炉跡から定方位試料を採取し、それらの残留磁気の方向を西南日本の地磁気永年変化と比較して、たたらの最終操業年代を推定した。その結果、第1炉跡についてA.D. 1360±25、第2炉跡についてA.D. 1365±10という年代値を得た。以下にその経過を述べる。

1. 遺構と定方位試料

2基の炉跡はほとんど南北に沿って構築されている。試料採取場所としては、第1炉跡では、溶鉱炉を挟む東側焼土面と西側焼土面を、また、第2炉跡では、炉床下部の積層した焼土から、焼土面Aと焼土面Bを選んだ。焼土面Aの層位は焼土面Bよりも少し上であるが、加熱された年代は同一と考えられる。定方位試料の採取方法としては、透明樹脂製の小ケース（24×24×24mm）を焼土塊にかぶせ、隙間を石膏で充填し、ケース上面の走行と傾斜をクリノメーターで測定する仕方をとっている。焼土には小石が多く混入しており、試料採取が困難であった。

梅木原・向田たたら跡から採取した定方位試料

第1炉跡	東側焼土面(13)、西側焼土面(7)	計 20個
第2炉跡	焼土面A (10)、焼土面B (5)	計 15個

2. 測定結果

試料の残留磁気の方向と強度をスピナーマagnetic力計で測定した。残留磁気の方向の測定結果を図1（第1炉跡）、図2（第2炉跡）に示す。残留磁気強度はかなり強く、ほとんどが $\sim 10^{-2}$ emu/grであり、これは焼土の燃成度が非常によいことを示している。

図1に見られるように、第1炉跡では、溶鉱炉を挟む東側の焼土と西側の焼土で、残留磁気が別々の方向に集中する結果を得た。鉄のような強磁性物質の近くの地磁気は、本来の地球磁場に鉄による磁場が加えられたものになる。炉床は丁度南北方向に構築されているので、このように溶鉱炉を挟む焼土面で残留磁気方向が分離する原因是、溶鉱炉の残存鉄が帶びる強い磁気（磁鉄鉱のキュリー温度 [575°C] 以下で獲得される）が両側の磁場方向を自身に向けて引きつけた結果と考えられる。このため、東側焼土の残留磁気の偏角は西偏し、西側焼土では逆に東偏するが、偏りはほとんど同じ角度と考えられる。

また、双方の残留磁気の伏角は残存鉄の磁化にほとんど影響されないと考えられる。

したがって、東西焼土のデータをまとめた平均値から第2炉跡の地磁気年代を推定する。

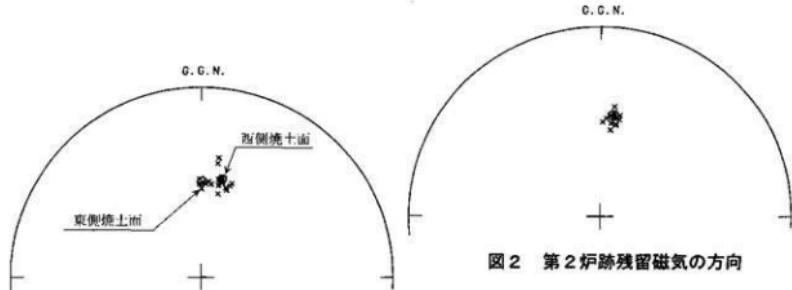


図1 第1炉跡残留磁気の方向

図2 第2炉跡残留磁気の方向

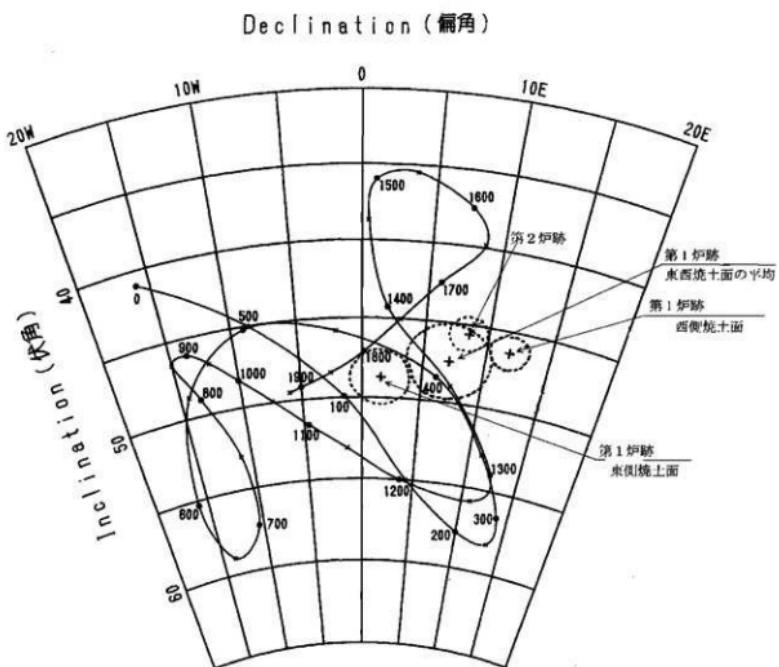


図3 残留磁気の平均方向（+印）誤差の範囲（点線の楕円）および地磁気永年変化曲線

第2炉跡については、図2に見られるように、第1炉跡のような残留磁気の方向の分離は観察されず、7ヶの飛び離れたデータを省略すると、残りのデータは円内に示すように1ヶ所によく集中するので、円内のデータをもとに地磁気年代を推定する。

表1に、第1炉跡の東側焼土、西側焼土、東西両者、そして第2炉跡の円内のデータの平均方向と誤差の目安となる数値をまとめる。なお、Kが大きく、 θ_{95} が小さいほど測定精度がよいことを示す。

梅木原・向田たら跡の残留磁気の平均方向

		Im(度)	Dm(度)	k	θ_{95} (度)	N(個)
第1炉跡	東側焼土	48.73	1.57	2067	1.68	5/13
	西側焼土	46.37	11.78	5103	1.07	5/7
	東西両者	47.47	7.09	420	2.36	10/20
第2炉跡		45.63	8.38	2632	1.08	8/15

Im : 平均伏角

Dm : 平均偏角

k : Fisherの信頼度係数

θ_{95} : 95%誤差角

N : 利用試料数/採取試料数

3. 地磁気年代

図3には、西南日本における過去2000年間の地磁気永年変化曲線、及び梅木原向田たら跡の残留磁気の平均方向(+印)と誤差の範囲(点線楕円)が示されている。地磁気年代を求めるには、平均方向から最も近い点を曲線上に求め、その点の年代値を読みとればよい。同様にして、点線の楕円から年代誤差を読みとることができる。このようにして求めた地磁気年代は次のようになる。

梅木原・向田たら跡の地磁気年代

第1炉跡 A.D. 1360±25

第2炉跡 A.D. 1365±10

4. 考察

第1炉跡の地磁気年代は、東西焼土面の残留磁気の分離した方向を総まとめにして平均したデータをもとに推定されている。

第2炉跡の残留磁気の方向は1ヶ所の集中しているので何も問題はない。

したがって、第1炉跡の地磁気年代は第2炉跡の地磁気年代にくらべて若干信頼性が低いと考えられる。

付編 III

14C年代測定結果について

大阪府立大学付属研究所
アイソトープ総合研究センター

川野瑛子

1. 測定結果

1) 測定試料

梅木原・向田たら跡遺跡

- ① No. 1 木炭（クリ）
- ② No. 2 木炭（ヤマボウシ）
- ③ No. 3 木炭（アベマキ）

2) 測定原理及び測定方法

試料の年代はメタノール、液シン法により測定したが、測定の原理及び方法については別項を参照して下さい。

3) 試料の前処理

試料は、管状電気炉を用い窒素気流中で600°C、6時間処理し炭化物とした。

4) 炭化物からメタノールの合成及び液体シンチレーションカウンターによるメタノールの放射能測定

本件試料からのメタノール合成は直接法を適用。詳細については別項を参照して下さい。

5) 年代測定結果

試料名	当方コード	年代値B.P.	測定時間(分)
No. 1	OR-125	770±45	3000
No. 2	OR-126	800±45	3000
No. 3	OR-127	810±45	4500※

AoとしてはNISTシュウ酸 (SRM4990C) の実測値から算出した値 ($13.533 \pm 0.025 \text{dpm/gc}$) を用いた。また、年代値における誤差は液シン測定におけるもののみとした（誤差は1シグマで表示）。¹⁴C年代値には必ず測定誤差が伴い、その相対誤差1%は80年となる。

誤差は、通常1標準誤差（1シグマ）で表示、繰り返し測定を行った場合、測定値が誤差の範囲に入るものが全測定の68%であることを意味する。2標準誤差（2シグマ）をとる場合の範囲は2倍になるが95%がその範囲に入る。

※ No. 3についてはサンプル量が少なかったので測定時間を増すことによって他のサンプルと同様の精度を得た。

6) 历年代(追記)

最近、開発された¹⁴C年代から歴年代(較正年代)を求める較正曲線計算ソフトCALIB rev3.0.3を用いて¹⁴C年代から歴年代(範囲と確率)を算出したので表1及び図1に測定結果を記しておきます。(次頁図参照)

表1

Calibration file(s):INTCAL93.14C

	%area enclosed	cal AD age ranges	relative area under Probability distribution
<hr/>			
梅木原・向出 No.1	68.3(1 シグマ) 95.4(2 シグマ)	cal AD 1237 - 1287 cal AD 1192 - 1300	1.00 1.00
梅木原・向田 No.2	68.3(1 シグマ) 95.4(2 シグマ)	cal AD 1221 - 1279 cal AD 1169 - 1289	1.00 1.00
梅木原・向田 No.3	68.3(1 シグマ) 95.4(2 シグマ)	cal AD 1212 - 1280 cal AD 1066 - 1073 cal AD 1159 - 1291	1.00 0.01 0.99

2. 測定方法 メタノール・液シン法による¹⁴C年代測定法

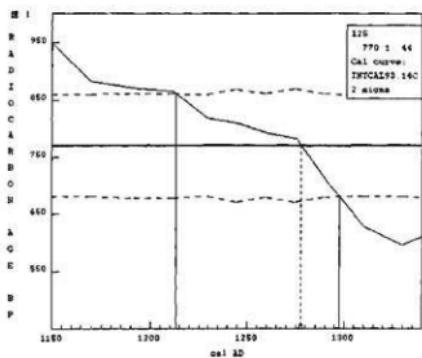
1) ¹⁴C年代測定法の原理

大気中には宇宙線起因の放射性¹⁴Cが極低レベル濃度で炭酸ガスとして存在している。

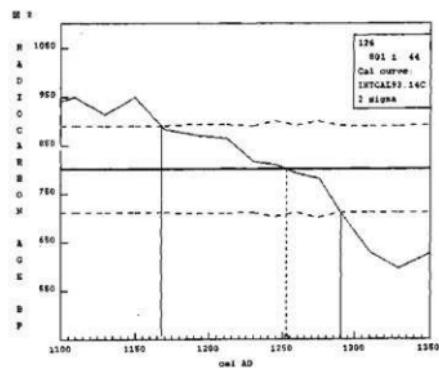
生物は、この¹⁴Cを呼吸または摂食などを通じて体内に取り込むので、生きている生物体内の¹⁴C濃度は大気中の¹⁴C濃度とほぼ等しくなっている。しかし、生物が死ぬと大気から新しい¹⁴Cの供給がなくなり、生物遺体の¹⁴C濃度は一定の速度で時間の経過と共に減少し続ける。従って、試料としての生物遺体の¹⁴C濃度とその生物が生きていたときの¹⁴C濃度を測定すると、次式によって、その生物が死滅してから現代までの経過した年数が計算できる。

$$t = \frac{T_{1/2}}{0.693} \cdot \ln \frac{A_0}{A} \quad (1)$$

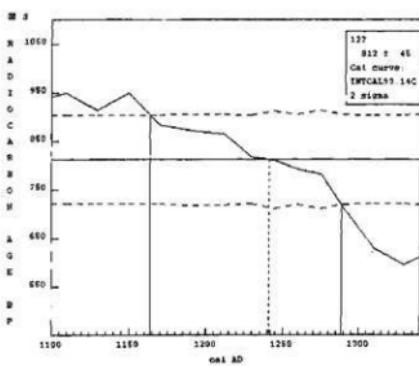
ここで、tは試料の年代、 $T_{1/2}$ は¹⁴Cの半減期、Aは実測した試料中の¹⁴C濃度、 A_0 はその試料が生きていた時の¹⁴C濃度である。現在、 A_0 として、アメリカのNISTで調製された標準シュウ酸(SRM4990)の¹⁴C濃度の95%値を用いていることになっている。このようにして、試料の¹⁴C年代値は(1)式から計算できるが、この式が成立するためには、大気中の¹⁴C濃度はa)地球上のどの地域においても同じで、b)過去から現在までの、どの時期においても一定であったという前提条件が満たされなければならない。



試料 No. 1



試料 No. 2



試料 No. 3

添付図 历年代較正グラフ

これらの前提条件はほぼ正しいことがLibby (W.F.Libby:Radiocarbon Dating, 2nd Ed., the Univ. of Chicago Press, Chicago(1950))により確かめられている。最近この前提は、詳細にみると宇宙線の強度変化による¹⁴C生成量の変動や生物体内に取り込む炭素の同位体分別などにより完全には満たされていないことが報告されている。アメリカ、ドイツ、アイルランド等において、年輪を5~10年単位で精度よく測定され、現在から約7500年前に遡って過去の大気中の¹⁴C濃度が明らかになっている。近年、これらの測定データを用いて、¹⁴C年代から曆年代を求める校正曲線計算ソフトが開発された。(CALIB rev 3.0.3, Stuiver, M. and Reimer, P. J., 1993, Radiocarbon, 35, P. 215-230)

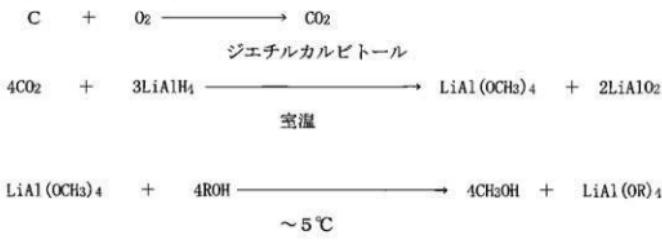
2) 試料の前処理

提供される資料は、一般に以下のような前処理を行う。

- (1) 試料に付着している土及びひげ根などの夾雑物は除去する。
- (2) 試料は1N-塩酸で、数時間加熱処理する。処理後、洗浄液が中性になるまで十分水洗いを行う。
- (3) 洗浄済みの試料は乾燥機を用い120°Cで一夜乾燥させたのち、電気炉で400°C、5時間蒸し焼きにする。または管状炉を用いた窒素気流中で700°C、5時間加熱し炭化物にする。

3) 炭化物試料からメタノールの合成

炭化物試料を燃焼管中で燃焼させCO₂とし、このCO₂をLiAlH₄と反応させメタノールを合成する。方法としては直接法と分離法がある。直接法とはCO₂とLiAlH₄を直接反応させる方法である。分離法はCO₂をアンモニア水と反応させ(NH₄)₂CO₃とした後、これをCaCl₂と反応させCaCO₃にする。得られたCaCO₃は3N-塩酸を滴下させて、再びCO₂とした後、LiAlH₄と反応させメタノールを合成する。分離法は試料量が少ない場合に適用する。木炭試料からメタノール合成の化学反応式は次のとおりである。



なお、標準シウ酸からメタノールの合成は、標準シウ酸に硫酸酸性過マンガン酸カリ水溶液を滴下することによりCO₂を発生させ、このCO₂を直接法によりLiAlH₄と反応させてメタノールを合成する。合成したメタノールは精流塔を用いて反応溶液から蒸留により取り出し、再び再蒸留することにより精製する。

4) 液シンによるメタノールの¹⁴C放射能測定

液体シンチレーションカウンターとしてはパッカード社製のトライカーブ2250CA型を使用、測定領域は18.4~84.0KeVに設定。シンチレーターとしてはButyl-PBDの30g、bis-MSBの0.9gをキシレン1Lに溶かしたものを用いる。各試料から合成、精製したメタノールの約7gを市販の20mL-低カリガラス製バイアルに入れ、全量が11.0gになるように上記キシレンシンチレーターを加え測定用の試料カクテルとする。なお、バックグラウンド計数値は市販のスペクトル用メタノールを用いて、試料と同じ組成のカクテルをつくり、そのカクテルを測定することにより求める。測定は試料カクテルとバックグラウンドカクテルを100分ずつ交互に行い、必要な時間繰り返し測定する。なお、標準シュウ酸から合成したメタノール試料についても同じ方法により液シン測定を行う。

5) ¹⁴C年代測定の算出

前項の液シン測定で得られた標準シュウ酸、試料及びバックグラウンドの測定値(dpm/gc)を用いて(1)式により試料の年代値を計算することができる。ここではNISTのシュウ酸(SRM4990C)を用いたので、新しいNISTシュウ酸の¹⁴C濃度を1.2933で除した値の95%をAoとした(SRM4990CとSRM4990の¹⁴C濃度の比は1.2933と報告されている)。なお、計算に際して¹⁴Cの半減期としてはLibbyの提唱している5568年を使用する。また、¹⁴C年代値の表示法としては、1950年を起点としてこの年より幾年前であるかで示してあり、年代値の後にB.P.なる文字を添えるのが慣例である。

出土木炭の樹種判定

杉 原 清 一・家 熊 猛

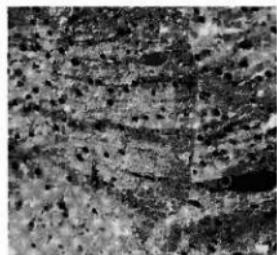
梅木原・向田たたら跡 1号炉から採取した木炭及び炭化木材片につき、その樹種判定を試みた。採取した試料は残存状況が必ずしもよくなないことから、ここでは最も簡易な小口断面の観察にとどめた。なお小口断面は刃物による切断は木炭の場合困難であるので、専ら折り割れ面によることとした。

1. 試料の採取

試料No. 1	1号炉 床面	直径1.5cm (枝)
2	炉端部	10×40cm 片
3	床面直下埋材	2×3cm 片
4	床面下15cm埋材縦並べ木	直径11cm
5	" " 下敷枕木	直径10cm
6	床面下25cm埋材 敷木?	直径3~5cm
7	1号炉関連炭置場	
8	"	
9	"	
10	"	
11	"	
12	2号炉床 (付近)	

2. 観察結果 (表)

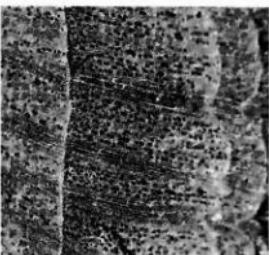
試料 No	環・散 放射区分	小 口 断 面 の 特 徴	樹 種
1	散孔材	導管は細く散在し、放射組織は微弱	ミズキ?
2	放射孔材	細い放射組織が集合して太い、導管は細く放射状 (上に同じ)	シデ類
3	"	(上に同じ)	"
4	"	(上に同じ)	"
5	"	(上に同じ)	"
6	"	(上に同じ)	"
7	散孔材	(上に同じ)	"
8	"	(上に同じ)	"
9	"	(上に同じ)	"
10	"	(上に同じ)	"
11	環孔材	孔圈外の導管は放射線状に並列し、分岐するものもある。放射組織は著しく広いものである。	カシワ
12	環孔材	孔圈内の導管は太い、年輪外境の導管は連接しない。	ハゼorウルシ



1 ミズキ?



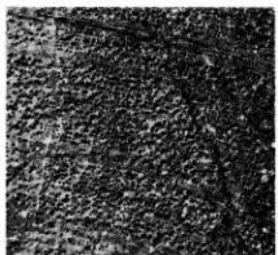
2 シデ類



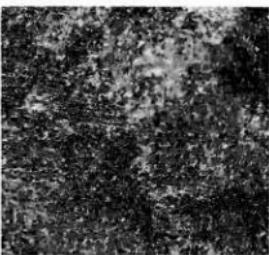
3 シデ類



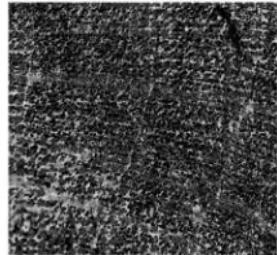
4 シデ類



5 シデ類



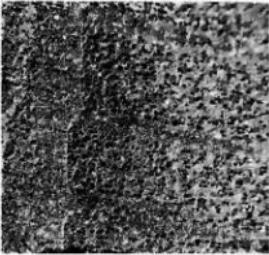
6 シデ類



7 シデ類



8 シデ類



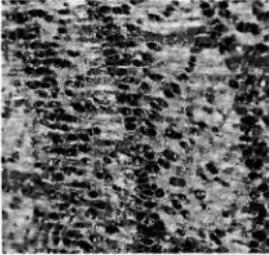
9 シデ類



10 シデ類

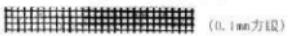


11 カシワ



12 ハゼカウルシ

出土木炭の小口



固結津の硬さ

家 熊 猛

固結津を切断したことから固結津の中心部を観察することが出来た。中が判明できるようになつたことから、この断面について硬さを簡易的方法で測ることを試みた。

強さを測る方法として、ハンマーで打診する方法、ボーリングマシーンでコアを採取してこれを圧縮する方法、コンクリートシュミットハンマーによる反発度による方法等が考へられるが、ここではコンクリートシュミットハンマー^{※1}による方法で強度を測ってみることとした。このコンクリートシュミットハンマーによる方法は、土木や建築などの工事等において製造される構造物の強度を簡易的に測り安全性を確認するものである。

この固結津の強度を調べるにはコンクリートシュミットハンマーによる反発度の方法で測りたいところを簡易に測ることが出来、即座に強度が判明でき経費もかからないことから適した方法と考えた。

この固結津の切断した面を色調別に区分^{※2}「図1」。してみると、暗青色から褐色の岩質から褐色の上混じりのものへと目視により分けることが出来るが、この塊は前述のように幾層もの積み重なりからなっているようだ。

この固結津の切断面が垂直面になることからコンクリートシュミットハンマーを水平にして反発度を調べてみると、かならずしも中心部分が硬いとは限らず、特に硬い反応が現れたところは暗青色部分で反発度40を表示し、換算すると約350kg/cm²で上質工学会岩盤等級分級基準の分類から見ると岩盤等級のAにあたり非常に硬い岩盤の部類になり、鉄筋コンクリート構造物でみると建築物の柱や梁部分の強さに匹敵すると考えられる。

また、褐色で青色に近い色の部分は30～38の反発度を表示し約210～320kg/cm²で上質工学の分類から見ると岩盤等級のBにあたる。

さらに褐色部分では22～28の反発度があり約100～180kg/cm²で岩盤等級の上Cで岩盤としては概ね堅固なものである。

固結津の外側に当たる部分では非常に脆くコンクリートシュミットハンマーによる反発を確認することが出来ないほど柔らかい状態である。

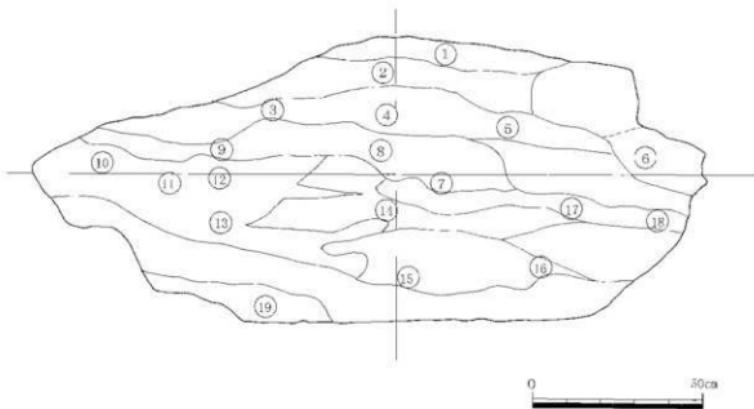
これらの硬さから考えられることは、この固結津は砂鉄から出来た鉄の細片や壁材として使われた粘土または炭を含んでいるものがコンクリートのように固化した結果かと思われる。

註 ※1 「シュミットテストハンマー」は表面に球面を持った鋼製部品を発射し、そのね返り量を指針で読みとり、圧縮強度を推定するもの。

※2 社団法人 土質工学会の岩盤等級分級基準に準拠した。



No.	反発硬度 (kg/cm ²)		
1	180	11	350
2	120	12	270
3	110	13	80
4	0	14	320
5	0	15	80
6	50	16	0
7	230	17	80
8	200	18	0
9	110	19	80
10	230		



第1 固結済断面の硬度測定

図版



平成7年詳細分布調査終了
埋戻し後の状況（北西から）

上図（近景）



平成7年詳細分布調査
作業風景（教育長視察）

平成7年地磁気年代測定の
試料採取状況



平成7年分布調査状況



平成7年調査前の状況（北西から）



上 同

発掘 作業風景（北西から）



平成17年7月23日現地説明会の状況



発掘された炉跡の状況

上方第1号炉跡 下方第2号炉跡
(北西上方から)

発掘調査の折々



炉床部検出状況（南西から）



全景（南西から）



炉床断面と炉底滓（北から）



吹子座後背ピット

第1炉（1）

炉底滓と南尾尻滓



炉底滓取上げ後



南尾尻滓



北尾尻部

第1炉（2） 炉床部



炉床内敷木と北端尾尻



中央部下底の敷木



南尾尻部



炉床完掘（北から）

第1炉（3） 炉床部

PL.6



第2炉 炉床全容



炉床北侧残存部



上向

第2炉（1） 炉床部



炉床中央横断面



縦断面（南側）



南側底面の下層



第2炉（2） 炉床部



第1固結滓露頭
(平成7年)



第1固結滓
(転移 平成17年)



第1固結滓の移動



第2固結滓

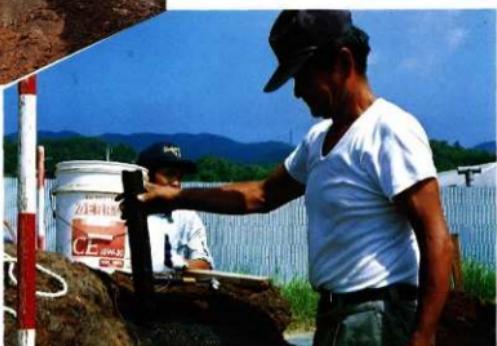


第2固結滓破断面
固結滓 (1)



第1 固結溝

切断と試料採取



固結溝（2）



第1 固結滓

上同



上同

固結滓（3）

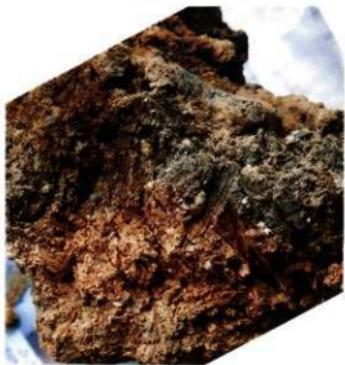


作業風景



現地説明会





上…木呂穴の残る炉壁片

下…スザ入り痕のある炉壁片

炉壁片



1. 第1炉 炉底滓



2. 第1炉 尾尻滓



3. 第1炉 流出滓



4. 第2炉 上層尾尻滓



5. 第2炉 下層尾尻滓

鐵 漬



切断面 1 (高さ50cm)



メタル部（中央）及び鉛斑散在



炭片散布とメタル片・石英片
目盛 1 mm



鉄滓片とメタル片



炭片の集積

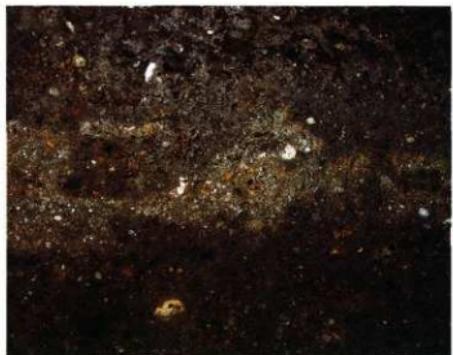


石英片

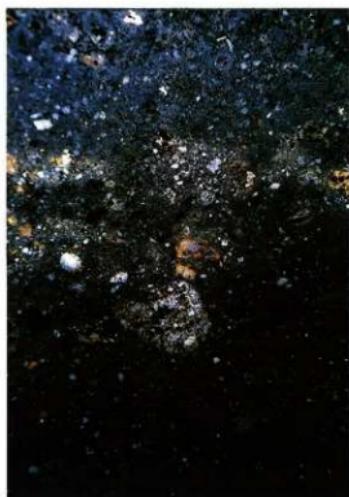
固結滓断面 (1)



切断面 2



中央部分の層に分布する小鉛点

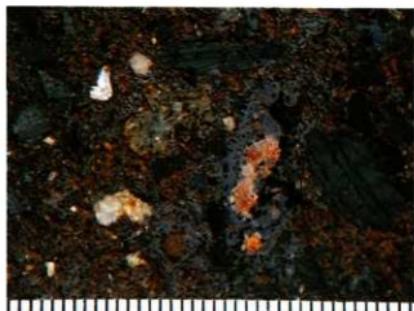


粗粒状小塊部分

[上方は 還元的で硬い
下方は 酸化的でヤヤ脆い]



鉄滓片と木炭片



銅を含む鉄滓と木炭細片

(日盛 1 mm)

固結滓断面 (2)

報告書抄録

フリガナ	ウメキハラ・ムコウダタラアト							
書名	梅木原・向田たら跡							
副書名	国道432号道路改良事業関連							
編集者名	蓮岡法暉・杉原清一・藤原友子・家熊猛							
編集機関	奥山雲町教育委員会(埋蔵文化財調査室)							
所在地	〒699-1511 島根県仁多郡奥出雲町正成369-8 Tel.0854-54-2011							
発行年月日	西暦2006年3月							
所取遺跡名	所在地	コード 市町村	遺跡番号	北緯	東経	調査期間	調査面積	調査原因
ウメキハラ・ムコウダタラ跡 梅木原・向田たら跡	島根県仁多郡 奥山雲町龜嵩 2212-1	323438	N-117	35° 12'	133° 4'	20050701 ?	250m ²	道路改良
				45"	25"	20060331		
所取遺跡名	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項			
ウメキハラ・ムコウダタラ跡 梅木原・向田たら跡	生産遺跡	14世紀	たらら炉床2基 固結津2	炉聯片 鐵滓 炒鐵	炉底滓	固結滓		

梅木原・向田たら跡

梅木原・向田たら跡

発掘調査報告書

2006年3月

発行 奥出雲町教育委員会

〒699-1832 島根県仁多郡奥出雲町横田1037

Tel0854-52-2680

印刷 (有)木次印刷

島根県雲南市木次町里方84番地34