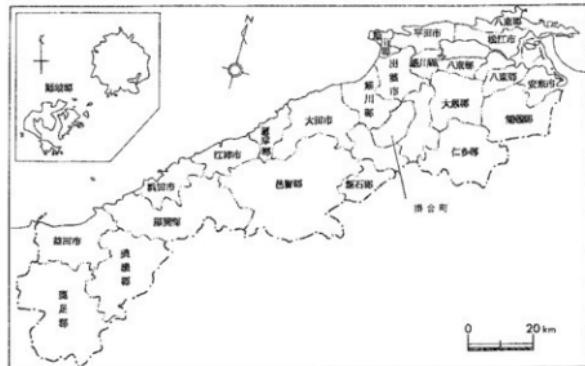


飯石地区農道 離着陸場整備事業に伴う  
羽森第2.羽森第3遺跡発掘調査報告書

平成10年3月  
島根県  
掛合町教育委員会

飯石地区農道 離着陸場整備事業に伴う  
羽森第2.羽森第3遺跡発掘調査報告書



第1図 位置図

平成10年3月  
島根県  
掛合町教育委員会

## 序 文

本書は、掛合町教育委員会が島根県木次農林振興センターの委託を受けて実施した発掘調査の報告書で、この調査は飯石地区農道離着陸場整備事業、即ち雲南地域の農産物を首都圏等へ直送販売の施設建設工事に起因するものであります。

発掘調査は、工事区域内に所在する埋蔵文化財すべてに亘って行うもので、平成7年度末から実施しており、第1次調査の結果については、すでに報告しました。

このたびは、平成9年度から引き続いて行った第2次調査の報告であります。この調査の成果は、狭い地域の中で、縄文時代から人々が住んでいた痕跡と古代から中世（6世紀～13世紀）に至る製鉄遺跡の発見であります。「出雲國風土記」以前に遡る出雲地方で最古の製鉄遺跡が発見されたことは、単なる驚きだけでなく、古代から住んでいた製鉄技術者たちが、その技術の淘汰を受けながら、近世末まで「出雲の鉄」という高い評価を受ける地方の産業にまで残めていたことを知る手がかりとなることあります。

この成果については、研究者の方々の注目を受けていますが、この遺跡の活用については、まだ多くの課題を残しており、今なお検討中であります。しかし、この遺跡の文化財としての重要性を考えると、活用の途を講じなければならないと思っています。

最後になりましたが、調査を行うにあたり、県内外の各機関、関係者の皆様に御指導、御助言を賜りましたことを衷心から厚くお礼申し上げます。

平成10年3月

掛合町教育委員会  
教育長 和田 明

## 例　　言

- 1、本書は掛合町教育委員会が平成9年度、島根県木次農林振興センター農地整備課の委託を受け実施した飯石地区農道離着陸場整備事業に伴う羽森第2、第3遺跡の発掘調査報告書である。
- 2、調査期間、平成8年11月12日～平成9年7月10日（途中、雪と道路不通で中断）
- 3、調査体制は次の通りである。

調査主体者　　飯石郡掛合町教育委員会　教育長　和田　明  
事務局　　藤原隆富　掛合町教育委員会教育次長  
　　奥井　正　掛合町教育委員会教育長補佐  
　　原　悟司　掛合町教育委員会派遣社会教育主事  
　　勝部正哉　掛合町教育委員会社会教育主事  
調査員　　田中迪亮　島根県文化財保護指導委員  
調査指導　田中義昭　島根大学法文学部教授  
　　河瀬正利　広島大学文学部教授  
　　穴澤義功　房総風上記の丘研究員（たらら研究会委員）  
　　島根県教育庁文化財課埋蔵文化財係  
　　島根県教育庁文化財課埋蔵文化財調査センター

- 4、出土遺物と遺構について測定、分析等、理化学的検討は次の各機関に依頼し、その成果は本書に付録として収録した。

鉄滓、鐵塊系遺物、砂鉄等の分析　佐藤　豊　安来市、和銅博物館  
考古地磁気年代測定　　時枝克安　島根大学総合理工学部教授  
　　<sup>14</sup>C年代測定　　九州環境管理協会

- 5、調査地の地形図の方針は国土座標による第III座標系に準ずるが個々の遺構は調査時の磁北を示す、縮尺は一樣でない。

- 6、本書第2図は建設省国土地理院の承認を得て複製した掛合町全図（25000：1）の一部を使用した（国土地理院、中複第42号）。

- 7、調査作業員は次の方々によった。

- 藤原博幸、梅村一男、渡部宏、（以上企期間）桐原定信、桐原美信、後藤清一、北尾百合子、渡辺澄江、藤原敏志、【勝部末良】（以上は平成9年4月17日まで）
- 8、本書の執筆、編集は田中が行い、遺物の実測図等、抑入図の作成、写真は田中昭久が行った。
  - 9、出土遺物、実測図、写真は掛合町教育委員会が保管している。

## 本文目次

I、調査に至った経緯	1
II、位置と歴史的環境	
III、羽森第2遺跡の調査の概要	4
1、調査区の範囲	
2、遺構と遺物	
イ、製鉄炉	
ロ、砂鉄堆積区と鉄滓捨場	
ハ、鍛冶工房の所在について	5
ニ、小炭焼跡	
ホ、遺構外出土の遺物	
IV、羽森第2遺跡小結	8
I、羽森第3遺跡調査の概要	11
1、調査区の範囲	
2、遺構と遺物	
イ、製鉄炉とその周辺の遺構	
ロ、出土遺物	
II、羽森第3遺跡小結	16
III、羽森遺跡のまとめ	
IV、山根横穴について	17
山根横穴について　注、参考文献	18

## 図付編目次

図2 羽森遺跡周辺の遺跡位置図	2	図8 羽森第3遺跡周辺地形図	12
図3 羽森第2遺跡周辺地形図	3	図9 羽森第3遺跡遺構配置、断面図	13
図4 羽森遺跡、試掘トレンチ断面図	6	図10 羽森第3遺跡出土遺物	14
図5 羽森第2遺跡かまくら、周辺図	7	(須恵器、かま壁、炉底塊)	
図6 羽森第2遺跡出土のかまくら	9	図11 羽森第3遺跡出土遺物	15
図7 羽森第2遺跡遺構外出土遺物	10	(流出層、鉄塊系遺物)	
付編1、測定結果報告( <sup>14</sup> C)			19
付編2、羽森第2、第3遺跡出土の砂鉄について(速報)			20
付編3、羽森第2、第3遺跡出土鉄滓、炉壁、および砂鉄の調査)			21

## 写真図版

P.L., 1 ~ P.L., 10

## I. 調査に至った経緯

羽森第2、羽森第3遺跡は平成8年度に行なった羽森1号鉄跡の発掘調査時に発見した遺跡である。羽森1号跡は県営農道離着陸場整備事業に伴い、事前の遺跡分布調査によってその存在が確認され、工事区域内に遺跡が含まれる事から行なった調査であるが、このとき調査の拠点として1号鉄跡の東側50mの位置に作業員休憩小屋を設営した。

この時点では周囲は30年生の檜林であったが、標高318mを中心ひろがる周囲の斜面で鉄滓と土器が広範囲に散布することがわかり、遺跡が存在するものとしてこの地点を「羽森第2遺跡」とした。

その後、調査地への進入路の途中が大規模な地滑りで進入不能となつたため、西側から稜線上を通る仮設道が敷設され、1号鉄跡まで通行できることになった。

この道路の終点は調査地に近い山腹斜面を一部掘削したが、標高334m付近の削られた斜面の露頭で僅かに焼け土と鉄滓が堆積する区画が認められた。このことから上部斜面に製鉄に関する遺構の存在が考えられ、この地点を「羽森第3遺跡」とした。第2遺跡と第3遺跡は1号鉄跡を挟んで距離は約100m離れている。2つの遺跡も工事区域に含まれることから発掘調査を行うことになった。

## II. 位置と歴史的環境

2か所の遺跡の位置は、北流して斐伊川に合流する三刀屋川の左岸に西側から張り出した山塊の中央に位置する盆地状の凹地に面した南側斜面にある。

この盆地の北側稜線と東側は東西に起伏しながら連続し、東端は三刀屋川に向かって急峻な崖を作つており、南側も急斜面となり、羽森地内はさながら陸の孤島という状況を呈している。

かつて、この地域にあった数戸の人家も既に転出して今は無人の里となっている。

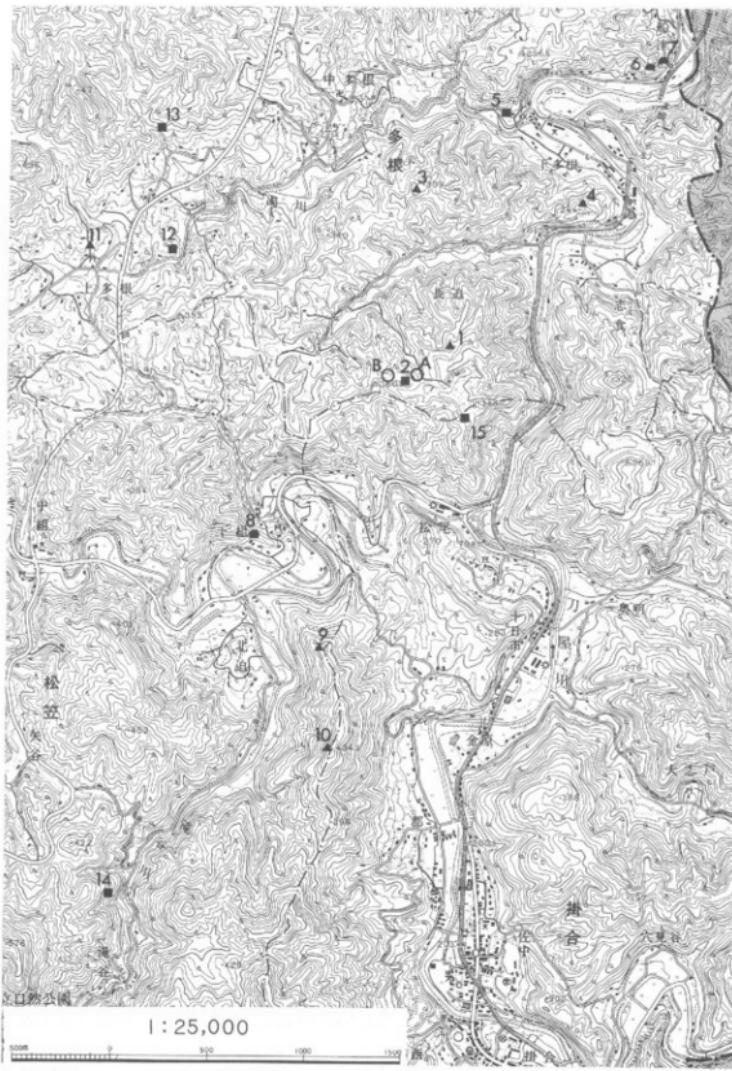
この周辺には先史時代に遡る遺跡は知られていないが、羽森第1号鉄跡の調査時に製鉄炉の近くで縄文時代の粗製土器片、弥生時代中期と古墳時代前期の土坑を検出している。

遺跡に最も近い位置で今までに知られている遺跡は「山根横穴」（大字松笠、字山根。後章参照）があるほか、中世の山城が周辺の山岳地に点在するが詳細な調査は行われていない。

律令時代のこの地域は「飯石郡、多称郷」に属し、『山雲国風上記』によると、掛合町内を流れる「波多小川」と「飯石小川」についての記述の中に（鉄あり）として神戸川と斐伊川の源流に近い小川が砂鉄の産地として注記し、この時期に砂鉄を原料とした製鉄が行われていたことを示している。

『出雲國風土記』の鉄に関する記述は飯石郡東部の仁多郡の三処、布勢、三沢、横田の郷の記述の後にも「以上の諸郷より出す所の鉄は、堅くして尤も雑具を造るに耐ふ」として古代から出雲地方南部の砂鉄と精練技術が優れていたことを示している。

2つの遺跡について、製鉄に関する古記録や伝承はないが、町内で鉄に関する記述は各地に分布する地名や祭祀祠からも読み取ることが出来る。即ち、鉛床、古鉛、金原、金くそ原、鉄穴等を代表として金へんの付く多くの地名と、製鉄技術者たちに祭られた金屋子神、三宝荒神などの祠である。これらは近世以降のものであろうが、良質の砂鉄が採れた土地柄を反映しているものと言える。

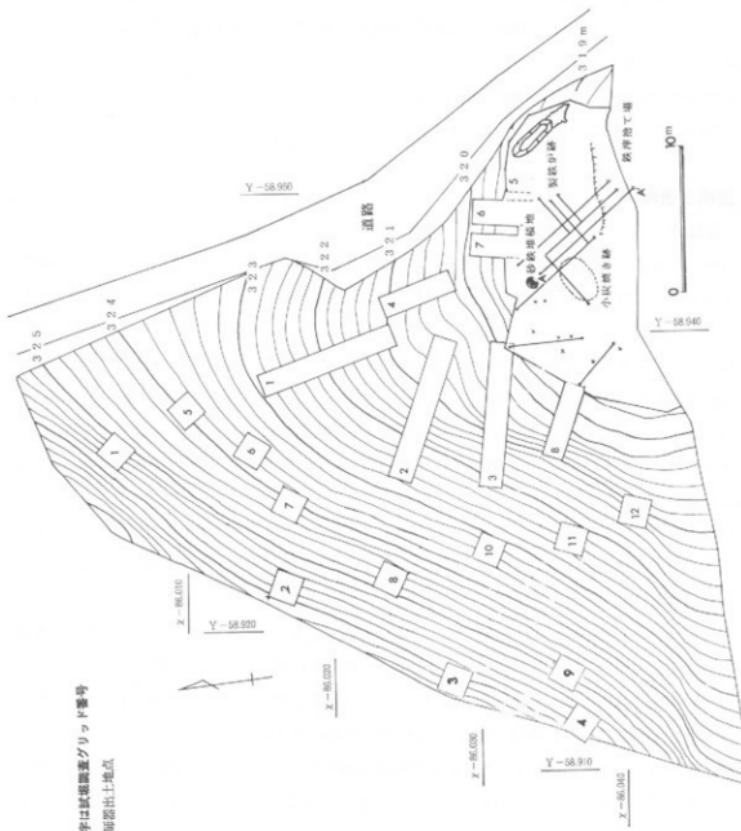


- |             |            |                   |            |
|-------------|------------|-------------------|------------|
| 1. 羽森城跡     | 2. 羽森第1鉋跡  | 3. 屋根山城跡          | 4. 堀田城跡    |
| 5. 下多根新屋敷鉋跡 | 6. 船津横穴群   | 7. 梅原横穴           | 8. 山根横穴群   |
| 9. 城山城跡     | 10. 郡城山城跡  | 11. 吉成城跡          | 12. 下観治屋鉋跡 |
| 13. 上多根金原鉋跡 | 14. 金クソ原鉋跡 | 15. 羽森第2・B.羽森第3遺跡 |            |

第2図 羽森遺跡周辺の遺跡位置図

# 羽森の古墳の遺跡と古跡

第3回 羽森の古跡



第3回 羽森第2遺跡周辺地形図

### III. 羽森第2遺跡の調査の概要

#### 1. 調査区の範囲（第3図）

調査の範囲は立木を伐開した約1000m<sup>2</sup>のうち、上部斜面に12個の試掘グリッドと、下部斜面に8本のトレンチを入れ遺構の確認を行ったが、トレンチ断面の表面で3か所の小炭焼き跡と、下層で散発的に土師器が出土した。この下は褐色の花崗岩の風化粘土層で、この層を地山としたがこのレベルでは遺構は認められなかった。

南東側の谷に接近した平坦部で焼上、鉄滓が出土したことから、このレベルを基準にして約200m<sup>2</sup>の表土を取り除いた。この位置の標高は319mである。

#### 2. 遺構と遺物

##### イ、製鉄炉

調査区の中央部で直径1mの凹地形を中心に砂鉄の堆積区画が検出され、ここで取り上げた砂鉄は12kgあった。この周辺の同レベルからは土師器（古墳時代前期）が広範囲で出土したが遺構が認められなかつた。

南端の谷に近い区画で大量の鉄滓とガ材片の堆積部を検出し、この範囲が深くて広いことからこの周辺で長期にわたって鉄製鍊が行われていたことが考えられ、調査区域を広げて製鉄炉の検索を行つた（第5図）。その結果、東端の道路直下の位置で炉床部を検出した。

炉床の規模は長さ4m、幅1m、深さ40cmの舟底形のもので、周囲には除湿、排水のための施設はなにも施されていなかつた。

炉床内の充填物は上から焼上、木炭、炭粉と焼土、が交互に詰められ、底には木炭、炭粉が敷き詰められていた。この充填物の中間層に上部から沈下したと見られる鉄分が褐色の板状に固結していた。

この鉄分沈着部によって割り出した炉の規模は長さ、1.5m、幅80cmと推定した。

充填物を取り除いた後の炉床の所見では、炉床の中心部と両端が還元色に強く焼け締まり、周囲は黄色から赤褐色に焼締まり、長期間にわたって操業が続いた炉床であることが考えられた。

鉄滓は向側から排出されたと見られるが、特に片方の谷側に集中しているのが特徴で、緩斜面に長さ2mにわたって粘性の強い流出滓が幅広く流れ出た状態のまま残っていた。

この炉床周辺の遺構は道路直下であり、発掘範囲に制約を受けたことから建屋を構築した痕跡も含めて、作業空間を把握することが出来なかつたが、流出滓の流れ出ている状況から見て、かなり広い作業面があつたことがうかがえる。

##### ロ、砂鉄堆積区と鉄滓捨て場

調査区中央の砂鉄が集中して出土した位置は東側の炉床から15m離れていることから、製鉄炉に付属した砂鉄置き場ではなく、一時的な集積地であったとおもわれる。

谷側の鉄滓、炉材捨て場は、原地形が45度の斜面一帯に多く堆積していた。この量から推して、長期間、現地で砂鉄製鍊が行われたことが考えられる。

ここで採取した炉材の中には複数の木呑穴をもつものがある、これらの中には心心間隔にかなりの

差違があることからここでの操業の間に製鉄炉の大きさが変化してきたことが考えられる。またか材の中にはか材の内部に粘土を塗り直して再利用したと見られるものもあったが、この手法は「羽森1号鉄跡」でも見ることができた如壁である。また、か材にはスサ（植物細片）が混入している。

#### ハ、鍛冶工房の存在について

調査区内の粘査の結果では鍛冶工房跡と認められる遺構は確認出来なかったが、鉄滓捨て場のトレチ断面で製錬滓、か材に混じって木炭を噏み込んだ軽量の鍛冶滓と思われる滓が含まれることからこの層位周辺の土砂を水洗選別した結果、粒状滓と鍛造剥片を検出した。鍛造剥片は銀白色の超薄型で光沢を持つものもあることから、いずれかの地点で精錬が行われ、この遺跡では製錬から鍛造まで一貫した工程が行われていたことが考えられる。

#### ニ、小炭焼跡（第4図）

小炭焼の遺構は試掘した8本のトレンチの斜面上部の表層に近い位置で3か所、発掘調査区の中で地表より1m下層で1か所認められた。

小炭は炭窯の中で還元焼成する、いわゆる堅炭、大炭の製法と異なり、山の緩斜面の露天に穴を掘り、雜木をいれて火をかけ火勢を上げながら次々に木材を投入し、燃えつきないうちに生の柴木や籠を掛け、最後に土を掛けて仕上げる。今日でいう消し炭である。

『鉄山必要記事』（注1）はこの製法を詳しく述べ、小炭は鍛冶用（精錬工程）と採暖用に使ったことを述べている。

#### ホ、遺構外出土の遺物

本遺跡の上部斜面では地山を覆う表土はうすく、斜面下部に移るにしたがって厚い表土に覆われていた。

上部斜面の試掘グリッドとトレンチ内で出土した遺物は、剝み口を持つ突唇文土器（第7図2・3）、弥生時代前期の甕（第7図1）と石歛、叩き石（第7図4・5・9）が出土している。

下部平坦部では古墳時代前期の二重口縁をもつ甕と器台（第7図7・8）と坏、須恵器が出土している。この出土レベルで砂鉄の堆積地を検出したが、これらの出土遺物と製鉄遺跡との関連はここでは考えられない。

しかし、この遺跡周辺には羽森第1遺跡の調査時に検出した弥生時代中期と古墳時代前期の土坑墓と推定される遺構が確認されており、今次の調査で前記の遺物が出土したことは、この地域に縄文時代から現代まで、各世代にわたる人びとの暮らしの跡が残された遺跡といえる。

注

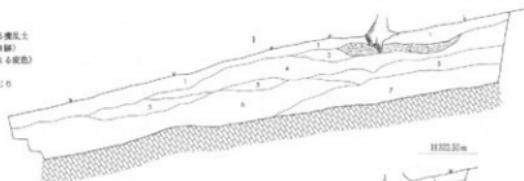
- 1、『鉄山必要記事』 下原重伸 天明4年（1784）  
『日本庶民生活資料集成第十巻』 三一書房版 1970年

羽森第2遺跡試掘トレンチ断面図

H323.50m

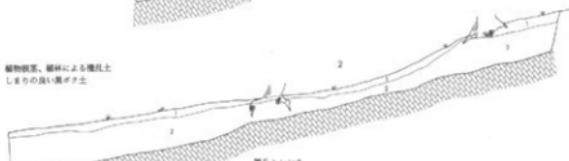
第1トレンチ

1. 黒褐色土 植物根茎、植林による擾乱土
2. 黒色土 木炭灰集落（小火燒き跡）
3. 黑褐色土 織目跡（植物による変色）
4. 黑褐色土 麻の皮質
5. 黑褐色土 植物根茎と木炭（火燒き跡）
6. 深褐色土 麻の皮質と葉ダマ土
7. 浅褐色土 塗付粘土層（塗山）



第2トレンチ

1. 黒褐色土 植物根茎、植林による擾乱土
2. 黑色土 しまりの良い炭ダマ土



第4トレンチ

1. 黒褐色土 植物根茎、植林による擾乱土
2. 黑色土 木炭灰集落（小火燒き跡）
3. 黑褐色土 織目跡（植物による変色）
4. 黑褐色土 麻の皮質
5. 黑褐色土 麻の皮質と葉ダマ土
6. 深褐色土 麻の皮質と葉ダマ土
7. 浅褐色土 塗付粘土層（塗山）



第5トレンチ

1. 黑褐色土 植物根茎、植林による擾乱土
2. 黑褐色土 砂質土、上部からの流入土
3. 黑褐色土 砂質土で未洗浄を含む
4. 深褐色土 灰黒と赤茶まじり
5. 黑褐色土 黏土質土
6. 赤褐色土 粘洋、他土の混合層。下部には鉢



第6トレンチ

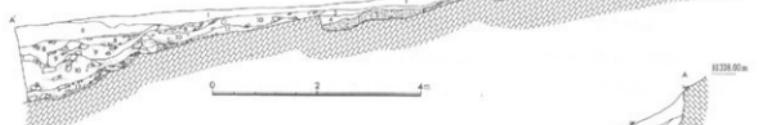
1. 黑褐色土 植物根茎、植林による擾乱土
2. 黑色土 木炭灰集落（小火燒き跡）
3. 黑褐色土 織目跡（植物による変色）
4. 黑褐色土 麻の皮質で小量の木炭粉混じり
5. 黑褐色土 砂質土質
6. 深褐色土 砂質土質で木炭粉
7. 黑褐色土 小火焼、灰土、木炭粉合層



羽森第2遺跡中央部サブトレンチ断面図

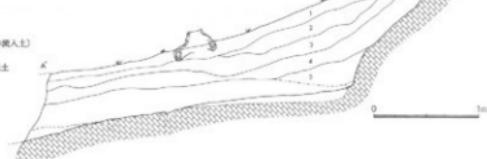
1. 黑褐色土 塗付粘土質土
2. 黑褐色土 黒ダマ土、塗付粘土質土
3. 黑褐色土 黒ダマ土質、木炭削片多く含む
4. 黑褐色土 黒ダマ土質で土色を含む
5. 黑褐色土 黑ダマ土、灰土の付着層
6. 黑褐色土 砂質土、上部形成の灰土層

小鏡片、灰材片の痕跡層  
木炭灰、灰土の痕跡層  
糸材、他土の侵入層  
砂質、他土の侵入層  
砂質、灰土の侵入層

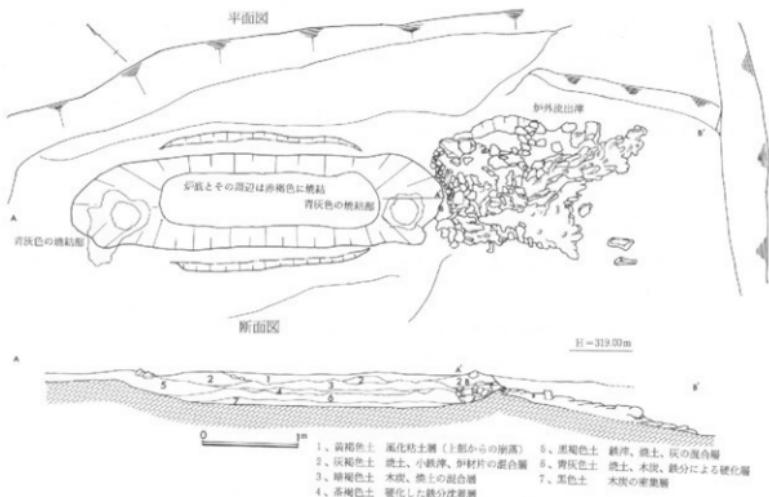


羽森第3遺跡炉床上部断面

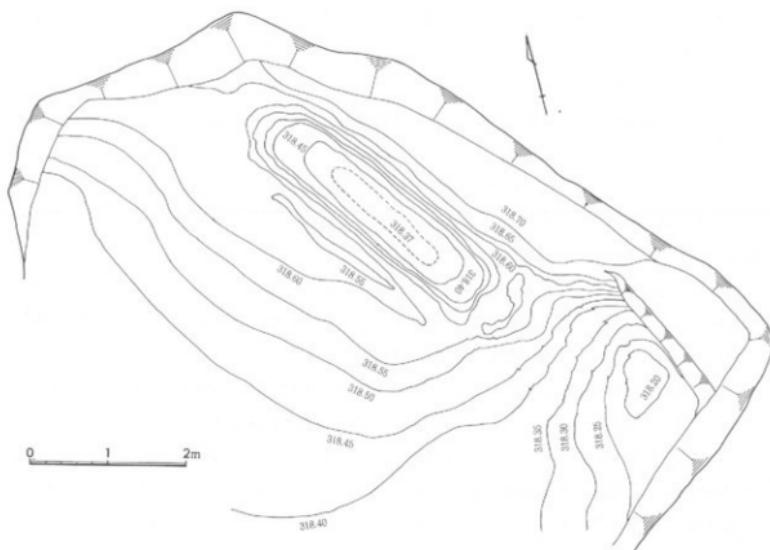
1. 黑褐色土 フ駆土、植物根茎による擾乱土
2. 黑褐色土 灰土質で細い砂粒が隠じる（上部からの流入土）
3. 黑褐色土 細砂質土（上部からの流入土）
4. 黑褐色土 灰土質土、下層で木炭、灰土、鐵錆が出土
5. 黑褐色土 塗付粘土質土で木炭、鐵錆片を含む



第4図 羽森第2・3遺跡試掘トレンチ断面図



第5-1図 羽森第2遺跡炉床図



第5-2図 羽森第2遺跡炉床周辺等高線図 ☆等高線は5cm間隔

## IV. 羽森第2遺跡小結

第2遺跡周辺の原地形はV字形に切れ込んだ谷が流入土によって埋没して形成されたものと考えられ、各年代を示す出土遺物は周辺に存在していた遺構から流れ込んだものと判断した。

調査区の中央部で砂鉄がまとまって出土したがこの周辺には製鉄炉ではなく、この直近の下層で大型の小炭焼跡を検出したが焼結部が一部にしか遺存しておらず、平面形を把握することは出来なかった。ここで出土した木炭の<sup>14</sup>C測定結果はB P, 420±60の値が報告されている。

谷側の鉄滓、炉材の堆積部から鍛冶に関連すると見られる滓や粒状滓、鑄造剥片を検出し、この遺跡には製鍊から精鍊、鍛造にいたる一貫した機構を備えた施設があったことを窺わせた。

製鉄炉の炉床は道路直下で検出した。その規模は羽森1号炉（注1）よりも大きく、炉床部の焼結状況から見て操業期間も長かったものと推定した。

舟底形を呈する炉床内の充填物は焼土と木炭を交互に詰めただけの構造で、周囲には排水、除湿を配慮した施設は認められなかった。炉床の山側は道路直下に当たることから堀り進むことが出来ず、作業空間のすべてを把握することが出来なかった。

この遺構の立地は安定した地山ではなく、東側から崩れた崖堆の斜面をL字状にカットして床面を造成している。

炉床内で出土した木炭の<sup>14</sup>C測定結果はB P, 830±60の値が報告され、考古地磁気年代測定の結果はAD, 1200±10の値が報告されており、両者の年代は接近した値を示している。

### 出土遺物について（炉材）

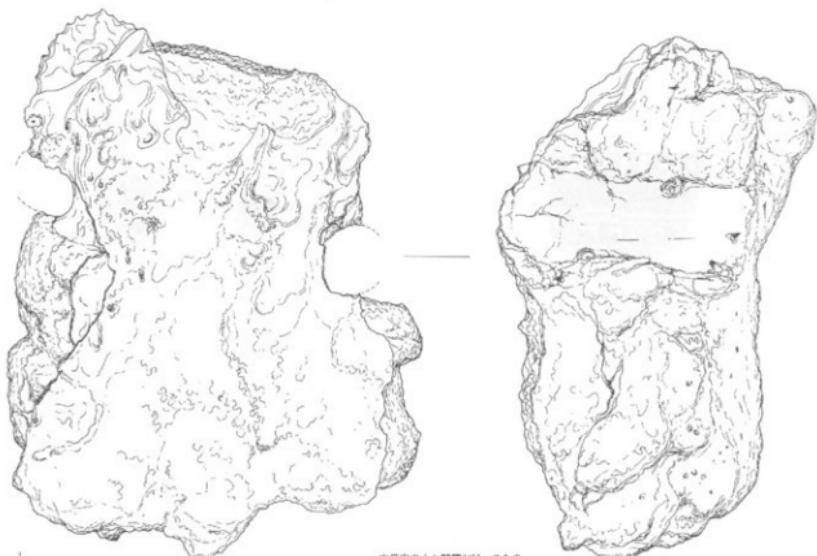
炉床周辺では生活に関連する遺物は検出出来なかった。取り上げた遺物のうち、鉄滓、鉄塊系遺物、砂鉄の分析結果は別章に掲げる。

炉材について、炉壁の厚さが平均して9cmのかでは本呂穴の心々間隔が8cmのものと、厚さ12cmの炉では心々間隔が10cmの2種類があり、現地での操業の期間中にかの規模、形状に変化があったことを窺わせるものであった（第6図）。

炉の形状について復元できる資料は得なかったが、炉床内の充填物の中の鉄分沈着部の所見では長さ1.5m前後の箱型炉と推定した。

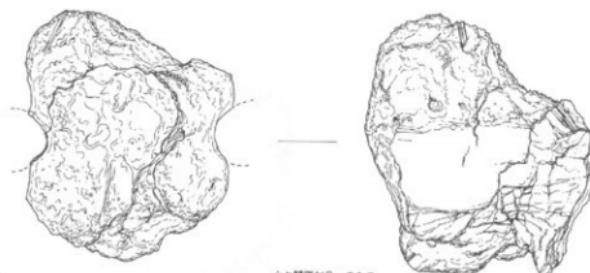
製鉄炉本体は操業停止後に破壊して内容物を取り出すという属性にも例外があることは羽森1号炉の炉の所見でも観察されたが、本遺跡でも一部を補修して操業を再開している痕跡が窺える資料があった。炉材の粘土にはすべてスサ（植物細片）が混入していた。炉材にスサが入るのは以前の調査例では中世以前の製鉄遺跡で、近世の遺跡では認められていない。（注2）

以上、羽森第2遺跡製鉄炉の概要を記したが、古代末から中世かけての製鉄炉で本遺跡製鉄炉のような掘り方を伴う箱型炉は福岡県丸ヶ谷製鉄遺跡、門田辻田地区製鉄遺跡（注3）など北部九州に集中し、島根県では横田町かなやざこ釣、隠地製鉄遺跡2号炉（注4）、鍛免大池釣跡（注5）、今佐尾山製鉄遺跡Ⅲ、門遺跡八幡前製鉄遺跡（注6）、羽森1号炉（注1）があるが近年、中畠山地の各地で製鉄遺跡の発掘調査が相次いでおり、今後さらにこの種の資料が増えることによって製鉄炉の形式の編年、分類の指標となることを期待したい。



1

木呂穴の心々開窓が11cmのもの



2

心々開窓が8cmのもの

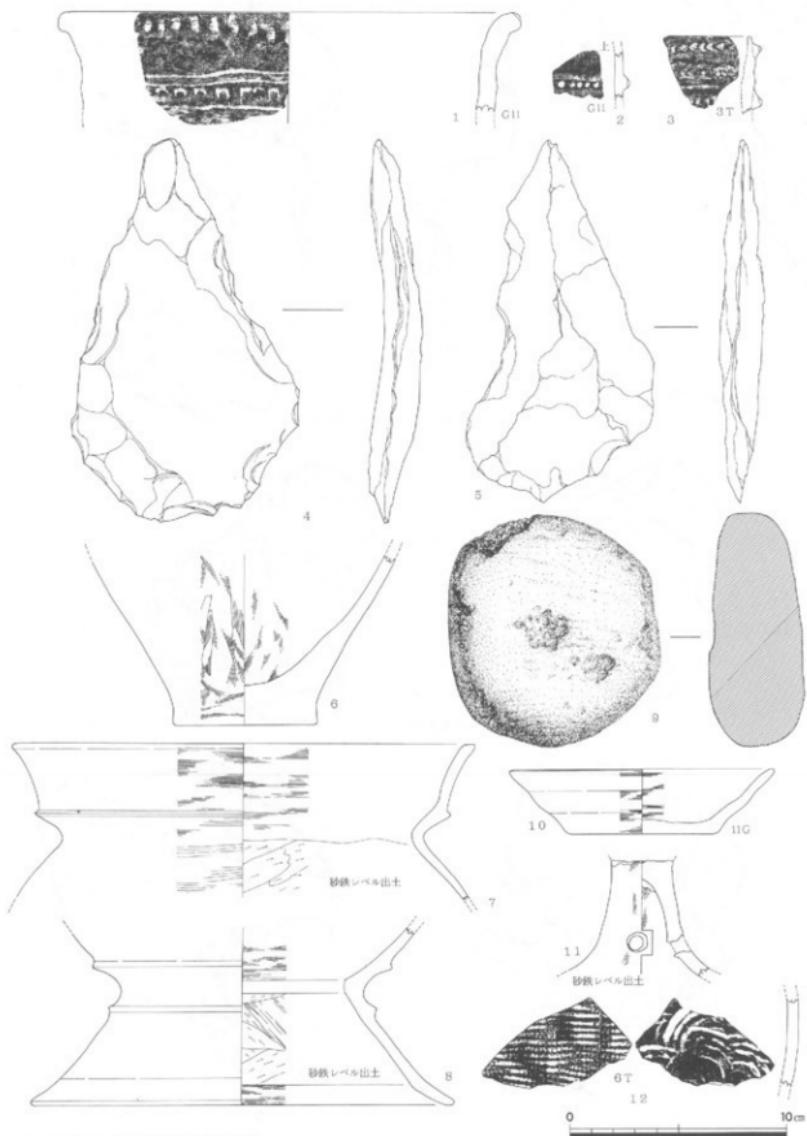


3

心々開窓が8cmのもの



第6図 羽森第2遺跡出土の炉壁



第7図 羽森第2遺跡構外出土遺物

# I. 羽森第3遺跡の調査の概要

## 1. 調査区の範囲（第8図）

第3遺跡は第2遺跡から直線距離で100m離れた西側にあり、遺跡の中心の標高は336mで、第2遺跡よりも約20m高い位置にある。

調査範囲は平均20度の斜面の方形250m<sup>2</sup>を調査区域として1か所のグリッドと4本のトレントを入れて遺構の検索を行った結果、調査区中央で平坦地形の中に鉄滓堆積部と焼結土を検出、遺構の平面プランを見ることが出来た。

## 2. 遺構と遺物

### イ、製鉄炉とその周辺の遺構（第9図）

炉床は、山斜面を丁字状にカットした平坦面の1m<sup>2</sup>の区画の中央にあった。この平坦部の山側のエッジ左側に浅く掘り下げた長円形の凹地形があり、この底部に木炭が堆積していることからこの長円形の区画を木炭置き場と推定した。

かま床は円形の小区画で、周囲は還元色に焼結し、外側が酸化色に熱の拡散が漸移している状況から炉床中心であることを確認した。

かま床の規模は長径が50cm、短径が45cmの長円形で、復元できるがの形状は円筒形堅形かと推定した。

かま床内の充填物は上から小鉄滓混じりの焼結土、木炭、燒土の混合層、木炭の順に詰められていた。その深さは40cmを計る。かま床内側は薄く粘土張りしており、中間の深さまで還元色に焼けていた。

このかま床を挟んで両側に凹地形が認められ、焼結しており、中に鉄滓の堆積していることから、排滓孔と判断した。

東側の排滓孔奥側で直径60cm、深さ20cmのピットとその周辺に砂鉄が散布しており、取り上げた量は0.8kgであったことからこの位置を砂鉄置き場と推定し、第3遺跡製鉄炉の原鉱は砂鉄であることが確認された。

### ロ、出土遺物

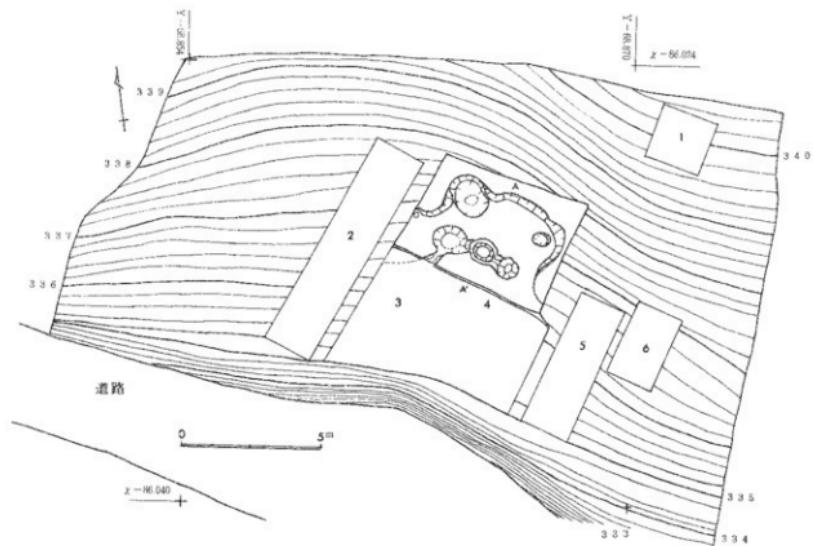
木炭置場、鉄滓堆積部、遺構西側トレント下で3個の須恵器片が出土した。この須恵器片はそれぞれ離れた位置からの出土であるが同一個体で、中型の壺の肩部である（第10図）。

そのほかに取り上げた遺物は木炭、かま材、鉄滓、砂鉄と鉄塊系遺物がある。これらの遺物は、それぞれの研究機関に分析、測定を依頼したのでその結果は別章に掲げるが、鉄滓のほとんどは重量感を持ち、磁石に感應するものが多くあったことから、充分な還元が行われなかつたと考えられる。

炉材はいずれも厚さが薄いもので、かま壁の外側が剥離した結果と見られる。上端のかま壁が1個、厚さ5cmを計るが、これも剥離した痕跡がある。

かま材の粘土にはスサ（植物細片でイネ科植物と見られる）が密集して混入しており、中には木舞（こまい）（注7）と見られる太い植物片もあった。これらはがの立軸に対して水平に塗り込められていた。上器作りの粘土紐の積み上げ技法がこのかまの構築にも行われていたことが考えられる。

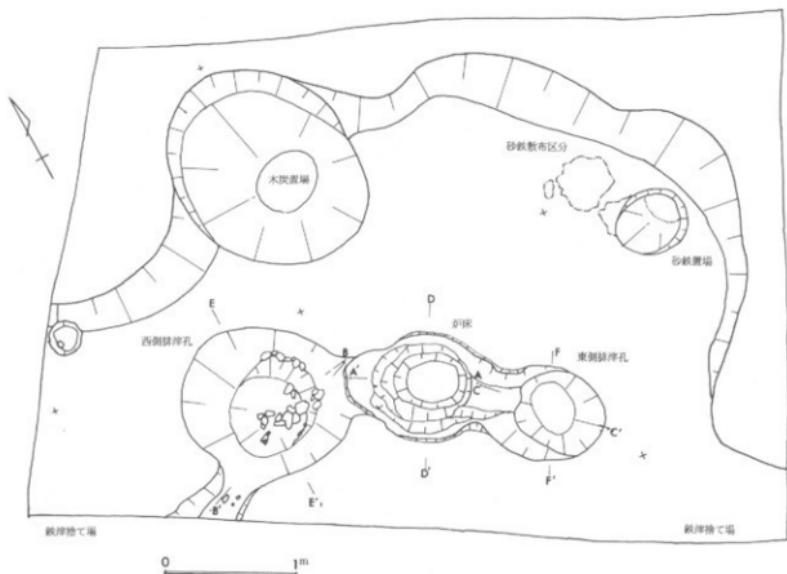
木呂穴を残す炉材は1個しか見られず、送風管の規模を知る手がかりは得られなかったがかま材、かま底塊の復元配置によって炉の規模についておおよその諸元を得ることが出来た（第10図）。



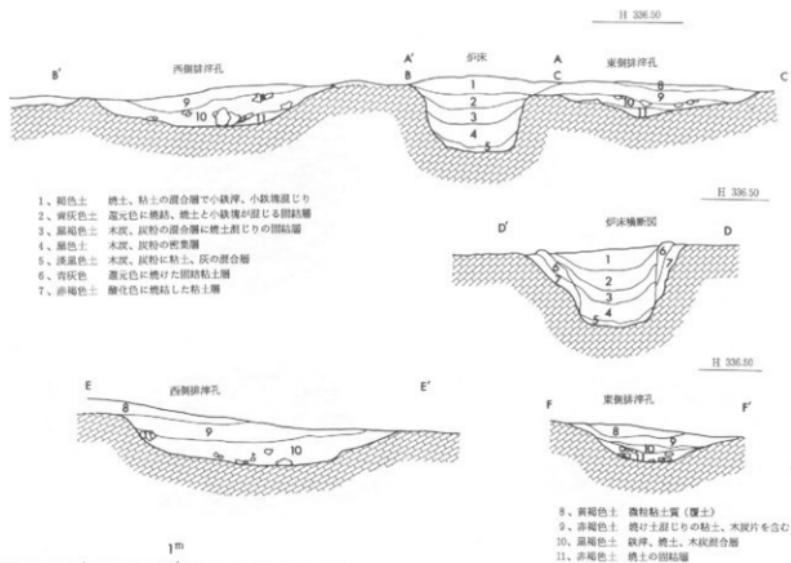
第8-1図 羽森第3遺跡周辺地形図（図中の数字1～6は試掘グリッド）  
※A-A'は試掘断面（第4図）



第8-2図 羽森第3遺跡遺構周辺等高線図  
※等高線は5cm間隔

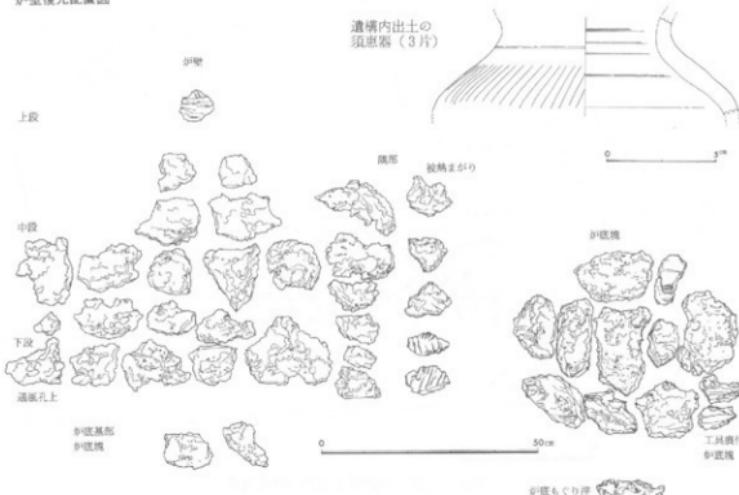


第9-1図 羽森第3遺跡遺構配置図

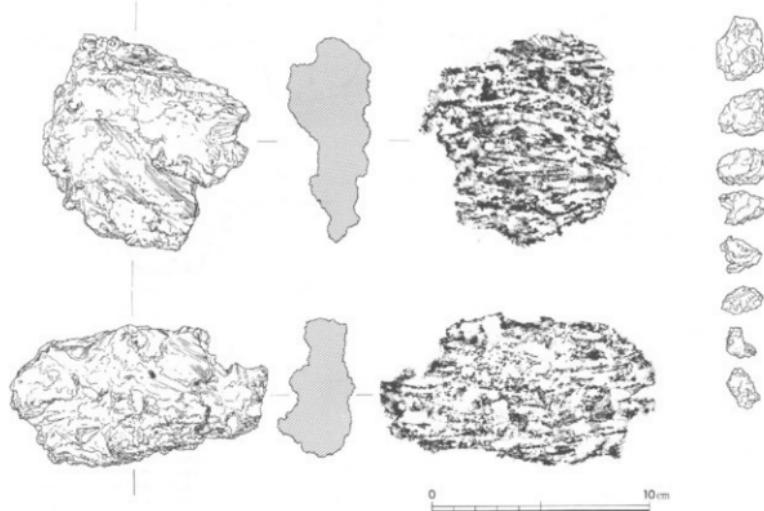


第9-2図 羽森第3遺跡製鉄炉断面図

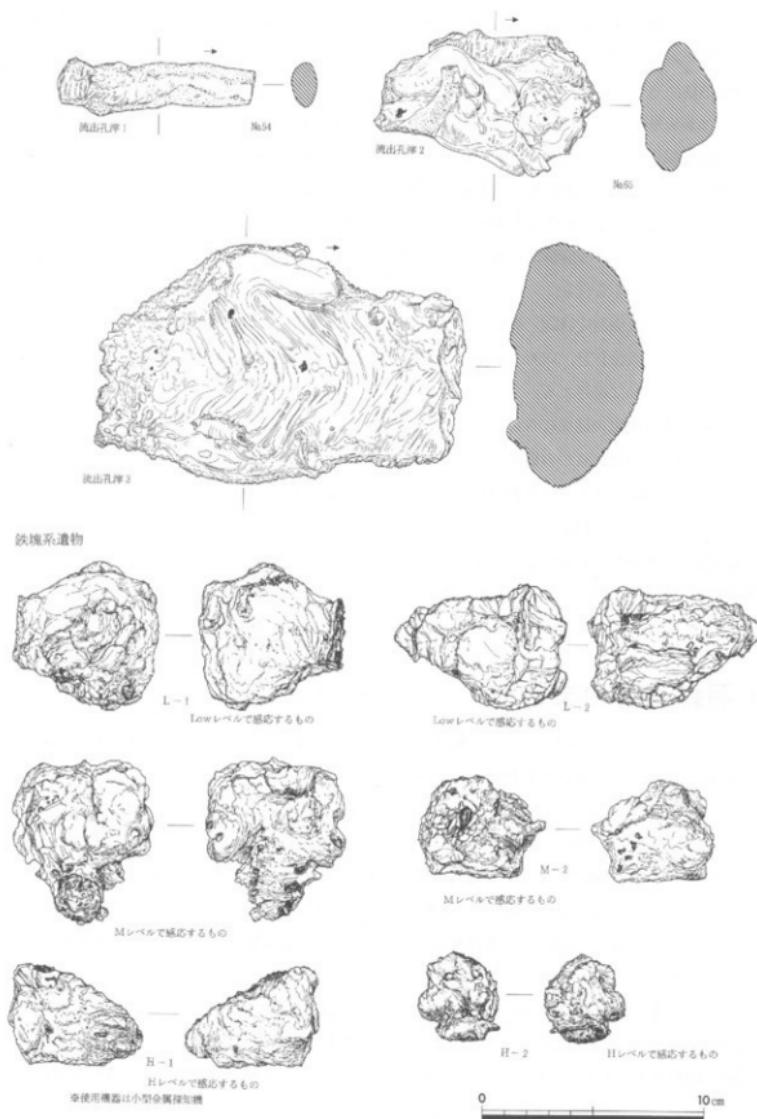
炉壁復元配置図



植物細片（スサ）が密集する炉壁



第10図 羽森第3遺跡出土遺物実測図



第11図 羽森第3遺跡出土の流出津・鉄塊系遺物

## II. 羽森第3遺跡小結

第3遺跡の原地形は20度の斜面で、一部の僅かな緩斜面の下部で鉄滓が見えたことから発掘調査を行った遺跡である。立地は稜線に近い山腹をL字状にカットした小丘面で、今までに報告されている古代製鉄遺跡の立地によく似る。

ここではかげ床を中心にして両側に排水孔、實際に木炭置場と砂鉄置場を持つ4m平方の規模を持つ作業空間を把握することができた。この木炭、砂鉄置場の位置は中世以降の調査例では左側に砂鉄、右側に木炭が置かれている例が多いが本遺跡では置場が逆になっている。

炉の規模は基底部の長径50cm、短径40cm、高さ1m強を計る円形堅形炉の構図が考えられる。

建屋を設けたと見られる痕跡は1個のピットを検出した以外に確認出来なかったが、覆い屋は設けられていたものと考えられる。

出土した3個の須恵器片は同一個体で、山陰の須恵器編年のⅢ～Ⅳ期に収まる。かげ床内で出土した木炭の<sup>14</sup>C測定結果はB P, 1390±60の値を示し、木炭置場からの木炭はB P, 1330±60値が報告され、須恵器編年にはほぼ符号する。

考古地磁気年代測定の結果はAD, 610±30の値が報告されている。

以上、羽森第3遺跡製鉄かの概要を述べたが、このような規模と地下構造を持つ製鉄炉は広島県三良坂町、白ヶ迫遺跡（注8）の6世紀後半代、同県三原市、小丸遺跡で7世紀代のものが確認されているが、本遺跡の炉床に酷似している。

鳥根県最古の製鉄炉は埴鶴町、今佐屋山遺跡の6世紀後半が知られている。

本遺跡の発掘調査の成果は今後の発掘調査において同形の製鉄炉が検出された場合に、時期を特定する指標となるものと思われる。

## III. 羽森遺跡のまとめ

2年次にわたり、この地域の3か所の製鉄遺跡の発掘調査を行った。木炭の<sup>14</sup>C測定結果では羽森第1遺跡が13世紀、第2遺跡が12世紀、第3遺跡では6世紀の各年代が示された。

古代から中世にかけての鉄の遺跡がごく狭い範囲に存在していたわけであるが、この周辺には調査を行っていない工业区域外の「羽森2号釣」があり、この近くにも鉄滓分布地が認められ、第2遺跡の上部斜面の複数の試掘グリッドでは遺構は検出出来なかったが黒色土中（山陰層）で古式土師器と鉄滓が出土している。また第3遺跡の上部斜面でも焼土と鉄滓が出土したことを見逃せない。

この地域がこの時期には鉄の生産基地があったのではないか、と思わせる遺跡群で、年代もさらに遡ることも考えられる。

また、この遺跡群は周囲を急峻な渓谷によって囲まれており、隣の孤島ともいえる場所を選んで鉄の遺跡が集中したのは何故か、さまざまな示唆に富んだ遺跡である。

調査は開発事業が中止されたことによって終わることになり、遺構は埋め戻した。時期を改めてこの遺跡群の謎が解明されることを期待したい。

## IV. 山根横穴群について

昭和52年に羽森遺跡から直線距離にして1.2kmの南西側の山裾で2穴の横穴が確認された。

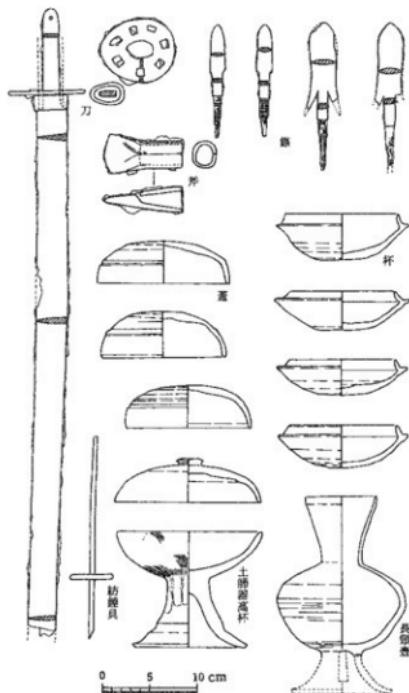
横穴所在地は蛇行する松笠川によって生成された狭い段丘状の沖積地に舌状に張り出した丘陵の斜面に造られたもので、詳細は掛合町誌に掲載されたものから一部を再掲する。

玄室天井部や羨道に剥落や崩壊が見られたが原形は把握されている。穴の構造は妻入りで玄室平面は長さ2.8m、幅2.7mの隅丸のほぼ正方形で、高さ2m、奥壁は傾斜し、側壁から天井部へは緩やかにカーブを描いて移行し、断面は葫鉢形である。

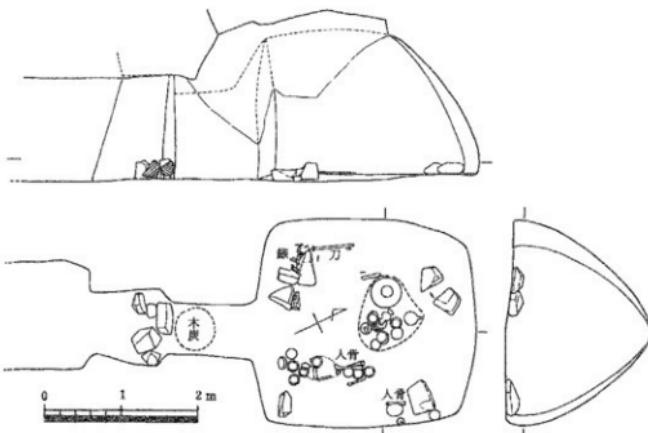
羨道は長さ1.1m、幅0.7m、羨門の部分に閉塞施設があった。

出土した遺物は人骨1体分、須恵器の大型甕1、台付長頸甕2、提瓶1、蓋坏の坏15、蓋14、高坏1、皿1。土師器の高坏1。鉄製品では刀1、鐵17(残欠を含む)斧1、紡錘車1、その他、貝殻、木炭などである。

以上のように副葬品が豊富なことは、この横穴の被葬者はこの地方の有力者か、あるいは羽森第3遺跡の製鉄かの稼働時期に符号することから、鉄生産や加工に深い関わりを持った人かも知れない。



山根横穴出土遺物（測図、蓮岡法晴）



山根横穴（玄室中央の破線で囲んだ土器は、かつて玄室外に出したもの）

#### 注

- 1、「羽森城跡、利森1号釧跡発掘調査報告書」掛合町教育委員会1997年
- 2、炉材にスラブ入り粘土が使用されている例は島根県下に次の遺跡がある。  
今佐原山遺跡II区1号製鉄道構（瑞穂町）12世紀前半（考古地磁気、<sup>14</sup>C年代測定値）
- 3、玉ノ宮地区D-1区1号製鉄炉（玉湯町）概ね中世か  
かなやざこ鉄跡（横田町）概ね中世か  
門遺跡八幡前製鉄道構（頃原町）14世紀中葉（考古地磁気測定値、出土遺物）
- 4、「羽森1号釧跡（掛合町）13世紀前葉（<sup>14</sup>C年代測定値）」
- 5、上佐雅彦『日本古代製鉄遺跡に関する研究序説』たたら研究第24号
- 6、杉原清一『龍地・鉢塙内製鉄遺跡』横田町教育委員会1983年
- 7、杉原清一『鍵免大池釧跡』横田町教育委員会1993年
- 8、「志津見ダム建設予定地内埋蔵文化財調査報告書、門遺跡」1996年
- 9、尾根や坂の下地に組みわたす竹または木「本・広辞苑」岩波書店
- 10、「広島県三良坂町教育委員会『白ヶ迫製鉄遺跡』」1994年

#### 参考文献

- 1、「広島大学文学部考古学研究室編『中国地方製鉄遺跡の研究』」汲水社1993年
- 2、「河瀬正利『たたら吹製鉄の技術と構造の考古学的研究』」汲水社1993年
- 3、「広島県三良坂町教育委員会『白ヶ迫製鉄遺跡』」1994年
- 4、「広島大学文学部考古学研究室編『シンポジウム『製鉄と鍛冶』－遺跡の構造と炉形を中心にして－』」1994年
- 5、「穴澤義功『小型金属探知機による製鉄関連遺跡出土の鉄塊系遺物の判別マニュアル』」
- 6、「島根県掛合町教育委員会『羽森城跡、利森1号釧跡発掘調査報告書』」1997年
- 7、「島根県掛合町誌刊行会『掛合町誌』」1984年

## 測定結果報告書

平成9年8月25日

島根県飯石郡掛合町教育委員会 殿

福岡市東区松香台1丁目10番1号  
財団法人 九州環境管理協会平成9年7月16口付け、貴依頼による試料の<sup>14</sup>C年代測定結果は下記のとおりです。

記

採取日：平成9年5月30日及び6月23日

試料名：木炭

採取者：掛合町教育委員会

測定結果：

No	採取日	依頼者コード	試料名	<sup>14</sup> C年代／yearsBP	試料採取地
KEEA-220	平成9年 6月23日	No 1	木炭	830±60 (860±60)	第2遺跡製鉄炉 炉底部
KEEA-221		No 2	木炭	420±60 (430±60)	第2遺跡中央部 小炭焼跡
KEEA-222	平成9年 5月30日	No 3	木炭	1390±60 (1430±60)	第3遺跡製鉄炉 炉底部
KEEA-223		No 4	木炭	1330±60 (1370±60)	第3遺跡遺構内 木炭質場

備考：測定結果は、<sup>14</sup>C年代測定で慣例となっているLibbyの半減期5568年を採用し、西暦1950年までの経過年(yearsBP)で表示しております。( )内の年代は<sup>14</sup>Cの半減期として現在使用されている最新の値、5730年を採用し算出された値です。年代誤差は放射壊変の統計誤差(1σ)から換算された値であり、測定結果が約70%の確立でこの範囲にあることを意味します。なお、同位体効果の補正是行っておりません。

<sup>14</sup>C年代は必ずしも暦と一致するとは限りませんので御注意下さい。

## 付編 2

平成9年10月1日

和鋼博物館

### 羽森第2、第3遺跡出土砂鉄について（速報）

#### 1. 化学組成について

本資料砂鉄と各種砂鉄および鉄鉱石の化学組成比較を表1に示す。

本資料砂鉄は、鉄品位が高く不純物の少ないそれにTiO<sub>2</sub>量も0.84%～4.70%と低いことから真砂鉄系砂鉄と判断される。また鉄鉱石はTiO<sub>2</sub>量V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は共に低いのが認められる。

表1 各種砂鉄及び鉄鉱石の化学組成（重量%）

砂鉄名	C	SiO <sub>2</sub>	MnO	P	S	Ni	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na	K	CaO	MgO	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cu	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /T.Fe	FeO	FeS	
羽森第2遺跡砂鉄(1)	0.05	4.92	2.00	0.03	0.008	0.03	0.01	<0.01	0.12	0.06	0.10	0.27	0.84	<0.01	2.33	84.56	16.40	76.67
羽森第3遺跡砂鉄(1)	0.032	2.05	0.50	0.02	0.005	0.04	0.05	0.02	0.05	0.02	0.03	0.38	4.70	<0.01	1.80	64.80	29.50	55.55
公民館口質砂鉄(2)	0.067	5.55	0.87	0.088	0.005	0.01	0.00	0.10	0.19	0.09	0.25	0.14	1.71	0.01	3.12	61.36	16.30	76.62
小学校敷地内砂鉄(2)	0.037	12.88	0.37	0.051	0.002	0.01	0.03	0.01	0.38	0.48	0.45	0.10	0.95	0.01	6.29	53.36	12.30	82.44
野球場予定内砂鉄(2)	0.037	7.32	0.33	0.15	0.007	0.01	0.00	0.30	0.44	0.55	0.51	0.21	0.71	0.01	3.45	61.19	23.88	61.03
岩手県釜石産鉄(3)	-	2.40	0.46	0.023	0.112	-	-	-	-	0.60	0.302	-	0.09	0.016	0.18	69.23	27.75	86.11
白山麓山産鉄鉱石(4)	-	9.01	0.01	Tr	-	-	-	-	-	-	0.005	Tr	-	-	30.45	69.55	-	

注：(1)本資料砂鉄 (2)邑楽郡石見町内砂鉄

(3)岡田広吉、加藤清一：いわゆる鉄鉱について、たたら研究1972年3月

(4)岡田広吉、加藤清一：岩手県白山産褐鉄鉱について たたら研究1972年3月

#### 2. 顕微鏡写真について

低倍率による本資料砂鉄と羽内谷砂鉄の顕微鏡写真比較を写真1、2、3に示す。形状から見て、本資料は砂鉄と判断される。

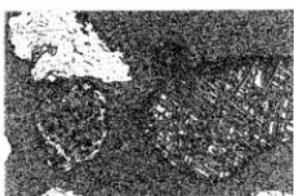


写真1 15%HCl腐食×100

第2遺跡砂鉄

ウインドマンステン組成はヘマタイトと思われる。

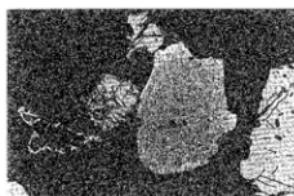


写真2 15%HCl腐食×100

第3遺跡砂鉄

ウインドマンステン組成はヘマタイトと思われる。



写真3 15%HCl腐食×100

羽内谷砂鉄

### 付編 3 羽森第2、第3遺跡出土鉄滓、炉壁および砂鉄の調査

羽森第2、第3製鉄遺跡は島根県飯石郡掛合町大字多根、長迫地内羽森地区に所在し、飯石地区農道整備事業の敷地内に位置するため事前発掘調査が掛合町教育委員会によって行われた。第2遺跡は標高約20mの稜線に近い南側斜面に位置し、それより約70m離れ約20m高い位置に第3遺跡がある。第2遺跡の年代は古代末から中世初頭ごろと考えられているが、第3遺跡は木炭の放射能測定結果と木炭窯場から須恵器っぽの破片が見つかったことから6世紀後半と推定された。

出土した鉄滓、炉壁、砂鉄について分析調査の依頼があったので金属学的調査を行なった結果と若干の考察を加えたので併せて報告する。

#### 1. 資料

資料の明細および外観をそれぞれ表1および写真1～6に示す。

表1 各資料の明細

番号	資料名	明細	重量(g)
No.1	羽森第2遺跡 炉外流出滓	幅約120mmで流出したものを折ったもので長さ約90mm、厚み約2mm、表面黒色で光沢あり、重たい感じの鉄滓	500
No.2	羽森第3遺跡 炉壁	か内側は黒色ガラス状であるが近代元塗のような激しい溶融状ではない。一帯に砂鉄の施試験のものが留めている。また外側粘土部にはスガが入っているようである。	180
No.3	羽森第3遺跡 鐵塊系遺物	幅約40mm、長さ約70mm、厚み約30mmのもので、表面やや赤味を帯びる。金屬の錆化物状。	75
No.4	羽森第3遺跡 炉外流出滓	溝幅約80mmを流出したものと思われる。長さ約90mm、厚み約2mm、表面黒色で光沢があり、重たい感じの鉄滓	300
No.5	第2遺跡砂鉄 (12kgのうち)	黒色できれいな砂鉄、やや粒子は小さい感じ。	60
No.6	第3遺跡 砂鉄窯場砂鉄	黒色で光沢がありきれいな砂鉄、粒子は大きい。	80

#### 2. 化学組成

各資料から試料を採取し、化学分析を行なった。各資料の化学組成を表2に示す。このうち炭素および硫黄は堀場製作所EMIA-1200型C-S同時定量装置による赤外線吸収法により、その他の元素は島津製作所製高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-V-1012型)により定量した。

表2 各種資料の化学組成(重量%)

番号	資料名	C	SiO <sub>2</sub>	MnO	P	S	Ni	O <sub>2</sub> S	Na	K	CaO	MgO	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	T <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cu	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	T <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	W <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	M·P
No.1	第2遺跡 炉外流出滓	0.95	70.58	0.31	0.12	0.03	0.00	0.07	0.16	0.76	2.35	0.51	0.31	1.15	0.01	5.33	31.06	59.71	6.85	0.0
No.2	第3遺跡 加壓粘土部(A)	0.27	64.92	0.08	0.02	0.02	0.01	0.01	0.24	1.19	0.06	0.07	0.03	0.91	0.01	21.68	3.71	0.68	1.56	0.0
No.3	第3遺跡 鐵塊系遺物	0.04	61.35	0.16	0.07	0.02	0.01	0.02	0.35	1.51	0.55	0.16	0.07	1.41	0.01	12.49	10.85	7.82	6.69	0.0
No.4	第3遺跡 炉外流出滓	0.13	26.26	0.69	0.13	0.69	0.02	0.05	0.18	1.61	1.38	0.68	0.41	5.97	0.01	5.65	36.90	15.85	31.91	0.1
No.5	第2遺跡 砂鉄	0.008	18.75	0.61	0.14	0.69	0.05	0.06	0.11	0.75	2.47	0.87	0.36	4.86	0.01	4.82	19.95	51.36	13.41	0.4
No.6	第3遺跡 砂鉄窯場砂鉄	0.012	2.05	0.30	0.02	0.06	0.01	0.05	0.02	0.06	0.02	0.43	0.38	4.70	<0.01	1.80	51.80	29.90	59.30	0.0



写真1 資料No.1 鉄滓の外観



写真2 資料No.2 炉壁の外観



写真3 資料No.3 鉄塊系遺物の外観



写真4 資料No.4 鉄滓の外観

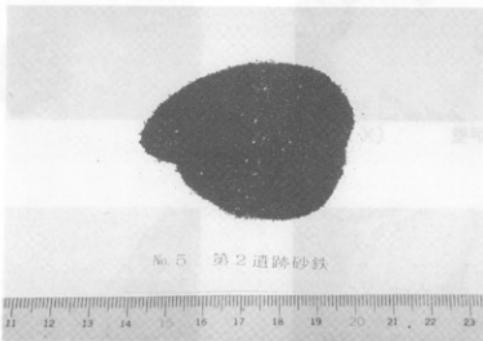


写真5 資料No.5 砂鉄の外観

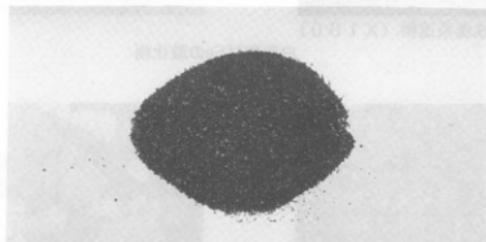


写真6 資料No.6 砂鉄の外観

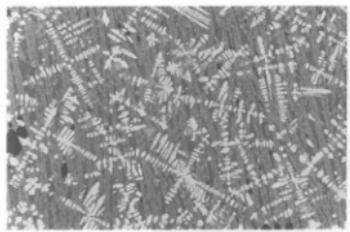
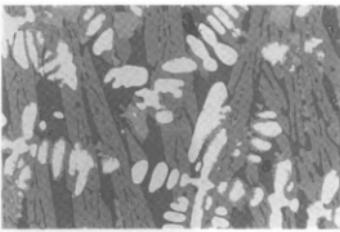


写真7 資料No.1炉外流出滓 (X100)



白色の樹枝状結晶はヴスタイト  
淡灰色の棒状結晶はファイヤライト

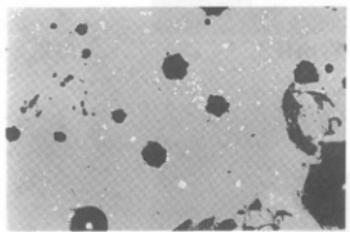
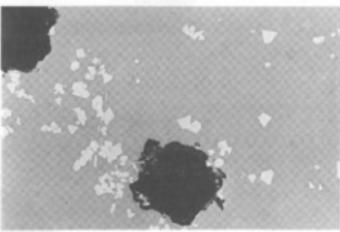


写真8 資料No.2炉壁 (X100)



黒色溶融部

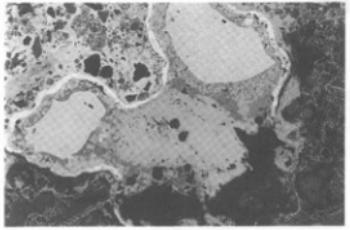
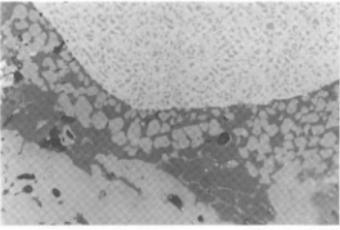


写真9 資料No.3鉄塊系遺物 (X100)



白色部はFeの酸化物

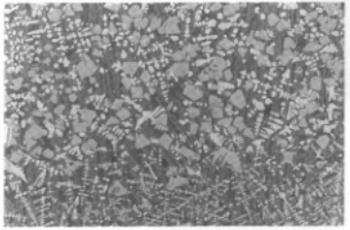
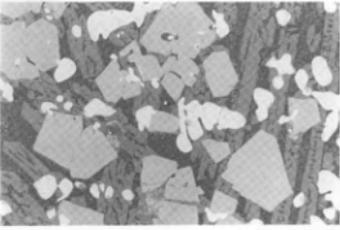


写真10 資料No.4炉外流出滓 (X100)



小さな白色結晶はヴスタイト  
やや白色の角形結晶はウルボスピニル  
淡灰色の棒状結晶はファイヤライト

### 3. 顕微鏡組織

各資料の顕微鏡組織を写真7~10に示す。

資料No.1はグスタイト+ファイアライト組織が主体である。

資料No.2が熔溶部はハーシーナイト系( $\text{FeAl}_2\text{O}_4$ )組織が認められる。

資料No.3はFeの酸化物が主体である。

資料No.4は初晶グスタイトを含むウルボスピネル+ファイアライト組織が主体である。

### 4. 構成相の解析

前項で観察した試料を用い、走査型電子顕微鏡(SEM)による微細組織の観察並びにEDX分析(エネルギー分散型X線分析)による局部的な定性分析および粉末X線回折を行なった。結果を写真11~14、図1~3に示す。またこれらの結果を総括し、各試料の構成相を示すと表3のようになる。

表3 各資料のX線回折による相解析

番号	資料名	(W) グスタイト $\text{FeO}$	(F) ファイアライト $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$	(M) マグネットタイト $\text{Fe}_3\text{O}_4$	(G) ゲーサイト $\text{FeO}(\text{OM})$	(U) ウルボスピネル $\text{Fe}_3\text{TiO}_4$	基地 (ガラス質)
No.1	第2遺跡流山岸	◎	◎	—	—	—	Si-Al-Ca-Fe-K-P
No.3	第3遺跡鉄塊系物	—	◎	—	◎	—	Si-Al-K-Ca-Ti
No.4	第3遺跡流出岸	◎	◎	◎	—	○	Si-Al-Fe-Ca-U

注: (1) ◎多い ○あり (2) ウルボスピネルはEDX分析による

### 5. 考察

大澤正巳氏<sup>11</sup>が調査された古墳出土鉄滓の化学組成および構成相のまとめを参考にして本資料をまとめるると表4のようになる。

これによって製鍊滓か鍛冶滓か、あるいは使用原料が砂鉄か鉱石(岩鉄)かについて考察してみる。

表4 資料の化学組成と鉱物組織

組成	資料	資料		
		No.1	No.2	No.3
全鉄分(T.Fe)		51.08	36.90	49.78
造滓成分		28.67	33.57	26.86
二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )		1.15	5.97	4.86
バナジウム(V)		0.190	0.230	0.202
鉱物組織		W+F	F+G	W+F+M-U

注: 造滓成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{CaO} : \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3$ )

#### (1)資料No.1、No.4鉄滓について

鉄分49.75%~51.08%、造滓成分26.86~28.67はどちらともいえない範囲であるが、写真7、10のミクロ組織および写真11、14のSEM像には鍛冶滓の特徴である大きく発達したグスタイト結晶が認められないこと。それにC量も0.001%~0.012%と低く、また鉄滓外観からも鍛冶滓ではなく製鍊滓と判断される。

$TiO_2$ 量から資料No.1 鉄滓は第2遺跡砂鉄を、資料No.4 鉄滓は第3遺跡砂鉄をそれぞれ用いて製錬が行なわれたものと推定される。

次に操業の技術レベルを検討するために各資料の化学組成 $SiO_2$ 、 $FeO$ 、 $TiO_2$ 量を100%に換算質な構成比と組織の関係を示したものを表5に、これをプロットしたものを図4に示す。

本資料No.1、No.4のプロット位置は羽森第1号が鉄滓より低い位置にあって鉄分回収が悪いことを示している。これは表5の $SiO_2$ 比をみると25と低いことから、かき壺の溶け込みの少ない炉温がやや低かったものと思われる。

表5 各種鉄滓の組成構成比と組織の関係

番号	資料名	組成構成比				組織
		$SiO_2$	$FeO$	$TiO_2$	$FeO/SiO_2$	
No.1	本資料第2遺跡流出滓	25	73	2	2.92	W+F
No.4	本資料第3遺跡流出滓	25	68	7	2.72	W-F+M
	羽森1号鉄跡流動滓(1)	34	64	2	1.88	F+M+W+L
	砥波たらら(錫押)(2)	32	58	10	1.81	U-F
	靖国たらら(錫押)	30	66	4	2.20	U+W+M+F

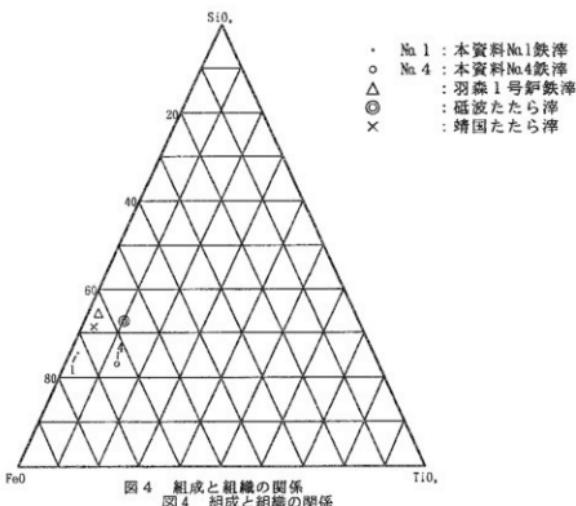


図4 組成と組織の関係  
図4 組成と組織の関係

## (2) 資料No.3 鉄塊系遺物について

鉄分36.90%、造滓成分33.57%は製錬滓の分類に含まれるが、写真9のミクロ組織、写真13のSEM像をみると $Fe$ の酸化物が主体のようであるがC量0.13%と低い。また $Fe_3O_4/FeO$ 比をみると $Fe_3O_4$ が高いがこれは図2X線回析によるとゲーサイト( $FeO(OH)$ )であり $Fe$ の酸化物を示している。また写真13のSEM像では基地はガラス質になっていることから溶融化されており、鉄分離の悪い炉内滓的鉄滓と判断される。 $TiO_2$ 量5.97%は資料No.6砂鉄を原料に用いた製錬滓と推定される。

### (3) 資料No.2 炉壁について

本炉壁資料を(A)、(B)に分けて試料採取した。(A)は炉壁外側の粘土部分、(B)は炉内高温側で黒色状のガラス化している部分からである。

粘土部(A)に対する黒色部の鉄分富化率をみると  $\frac{T.Fe(B)}{T.Fe(A)} = \frac{10.85}{3.74} = 2.90$  であり、従来調査した製錬炉壁の鉄分富化率は2.37~3.06%であることから本炉壁は製錬炉壁の鉄分富化率内に含まれることが認められる。

また本炉壁と従来調査した釜土の化学組成比較を表6に示す。本炉壁のSiO<sub>2</sub>量64.93% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>量21.68%は復元たら釜土に近いが鍛冶炉よりSiO<sub>2</sub>が高いこととTiO<sub>2</sub>量が(A)よりも高くなっていることから製錬炉に用いられた炉壁と推定される。

表6 各種釜土の化学組成比較 (重量 %)

資料名	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	T.Fe	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /SiO <sub>2</sub>
No.3 羽森第3道跡炉壁	64.93	21.68	0.91	0.06	0.07	3.74	0.334
砥波たら釜土(製錬炉)(1)	65.59	18.63	-	0.23	Tr	3.37	0.284
石見国鶴谷たら釜土(製錬炉)(1)	77.16	14.19	-	0.03	Tr	1.91	0.193
精岡たら釜土(製錬炉)(2)	68.54	13.12	-	0.25	0.26	3.10	0.191
日本鉄鋼協会復元たら釜土(製錬炉)(3)	64.44	13.60	-	0.20	0.38	2.83	0.211
島上作刀鍛錬場火床羽口粘土(鍛冶炉)(4)	54.28	19.10	0.89	1.17	1.33	4.62	0.352
鳥根県大東町塙田羽口粘土(鍛冶炉)(5)	56.00	24.60	0.15	0.26	1.20	3.54	0.439
庄原市則清跡跡鐵炉壁(6)	55.30	19.13	0.14	1.00	0.95	7.07	0.346

注 (1)倉 国一: 古米の砂鉄製錬法 丸善1933

(2)小塚秀吉: 古米の砂鉄製錬法“たら”について 鉄と鋼第52年第12号

(3)日本鉄鋼協会: たら製錬の復元とその鑄について 昭和46年2月27日

(4)和銅記念館: 島上作刀鍛錬場鍛冶炉の調査 昭和63年6月30日

(5)和銅博物館: 塙田中新田製鐵遺跡出土鉄滓の調査 平成5年12月15日

(6)和銅記念館: 庄原市則清跡跡出土鉄の調査 平成5年1月13日

### (4) 資料No.5、No.6 砂鉄について

本資料砂鉄と各種砂鉄の化学組成比較を表7に示す。

不純物のP.Sとも低く、それに鉄分品位高い。羽内谷真砂鉄、中倉砂砂鉄と同程度であることから真砂鉄系と判断される。

TiO<sub>2</sub>量から羽森第2道跡流出滓には資料No.5の第2道跡砂鉄が原料に用いられている。また羽森第3道跡流出滓には資料No.6砂鉄が原料に用いられているものと推定される。

表7 各砂鉄の化学組成 (重量 %)

砂鉄名	SiO <sub>2</sub>	MnO	P	S	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	T.Fe	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub> /FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /FeO
No.5第2道跡砂鉄	4.62	0.20	0.03	0.008	0.07	0.08	0.10	2.33	0.84	0.27	61.95	15.40	75.69	0.013	4.915
No.6第3道跡砂鉄	2.05	0.50	0.02	0.005	0.05	0.02	0.43	1.80	4.70	0.38	64.80	29.90	59.30	0.073	1.983
農田町羽谷(古墳)(1)	5.81	0.26	0.068	0.030	0.03	0.83	0.32	1.80	0.67	0.34	63.00	24.37	62.99	0.01	2.585
横田町中倉(真砂)(2)	8.40	0.05	0.064	0.009	0.089	2.24	1.54	2.34	1.27	0.258	59.00	24.72	64.45	0.02	2.61
仁多町稚家(赤目)(2)	14.90	0.05	0.026	0.036	0.090	1.60	1.74	3.38	6.00	-	50.56	18.48	51.08	0.12	2.76
仁多町樋谷(赤目)(2)	14.50	0.34	0.096	0.026	0.100	2.68	0.94	4.98	5.32	0.369	52.07	19.55	52.71	1.06	2.70
安伊川(川砂鉄)(2)	2.24	nil	0.061	0.004	0.110	0.50	1.10	4.51	5.23	-	62.55	22.13	61.84	0.084	2.93

注 (1)清水欣吾: 奈良県下の古墳より出土した鉄刀劍の化学分析 1983

(2)中村信大: 山陰地方産砂鉄に関する研究 日立金属資料 1955

## 6. 結言

羽森第2遺跡、第3遺跡出土鉄滓、か壁および砂鉄について調査を行なった。結果を要約すると次の通りである。

- (1)資料No.1、No.4鉄滓は貞砂砂鉄を原料にした製錬滓と推定した。
  - (2)資料No.2炉壁は製錬かに用いられた釜土と推定した。
  - (3)資料No.3鉄塊系遺物は真砂砂鉄を原料にした炉内滓的製錬滓と推定した。
  - (4)資料No.5、No.6砂鉄は鉄分品位の高い真砂砂鉄系砂鉄と推定した。
  - (5)操業的には鋳押し法的であるが、近代鋳押し法よりは操業温度は低かったものと推定される。
- 以上の調査は日立金属株式会社冶金研究所で実施し、日立金属テクノクス清永主管コンサルタントに御指導頂いた。
- 参考文献
- (1)大澤正巳：古代出土鉄滓からみた古代製鉄：日本製鉄史論集119P（たらら研究会1984）
  - (2)清永欣吾：亀嵩上分原たらら出土鉄滓の調査 平成元年3月5日

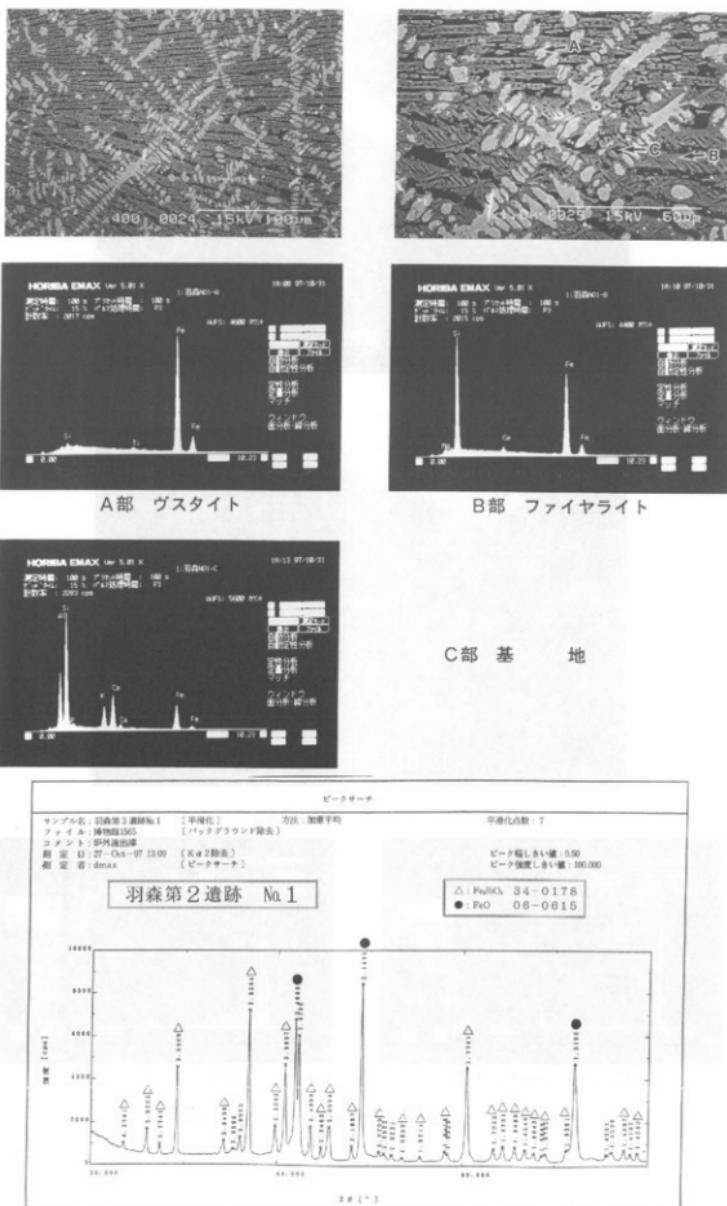
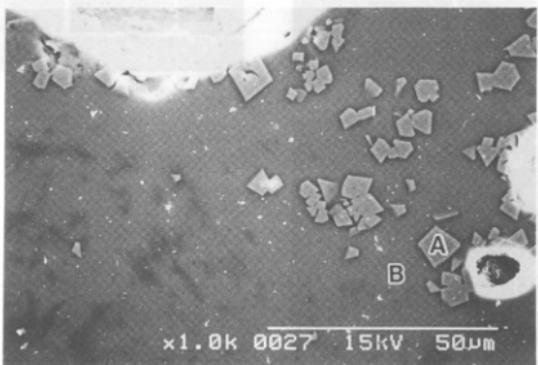
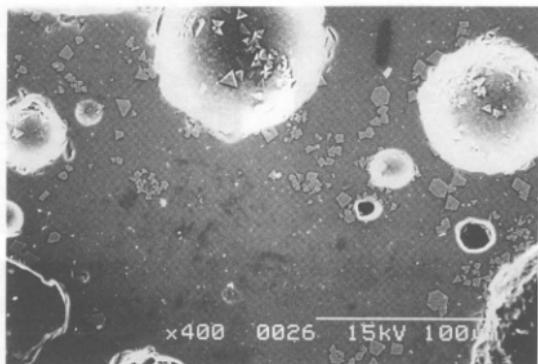
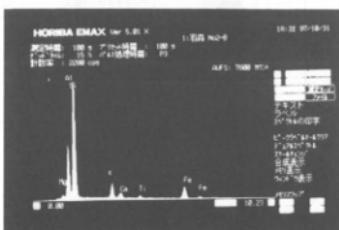


図1 資料No.1のX線回折像

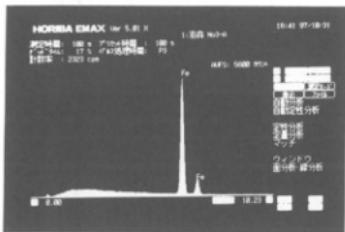
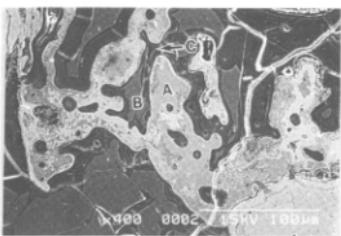


A部 ハーシーナイト系

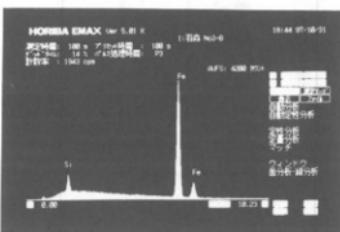
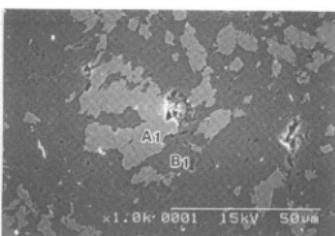


B部 基 地

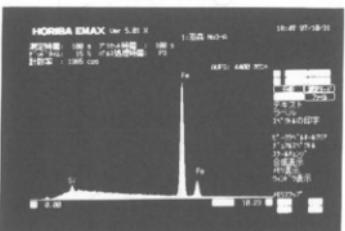
写真12 資料No.2炉壁溶融部のSEM像とEDX分析



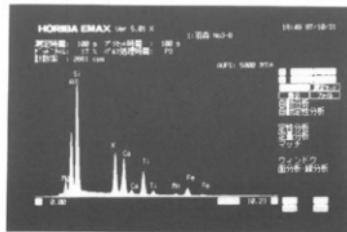
## AI Feの酸化物



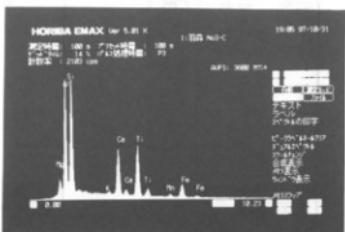
BI Feの酸化物



## A部 Feの酸化物



B部 ガラス質  
 $(Si-Al-K-Ca-Ti-Mg-Fe-Mn)$



C部 ガラス質  
 $(Si-Al-Ti-Ca-Fe-Mg-Mn-K)$

写真1.3 資料No.3のSEM像とEDX分析

ビーカーサーチ

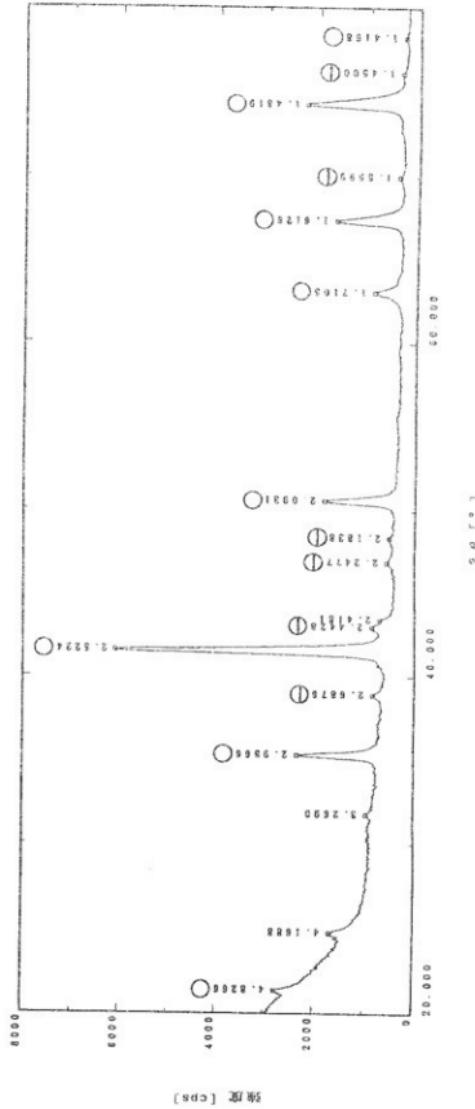
サンプル名：羽森第3遺跡No.3 [平滑化]  
 ファイル名：博物館156  
 コメント：[バッカグラウンド除去]  
 測定日：27-Oct-97 14:10 [K $\alpha$ 2除去]  
 判定者：dmax

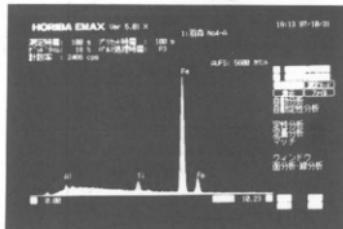
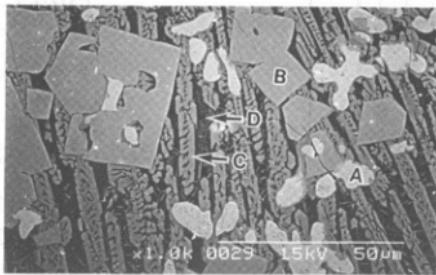
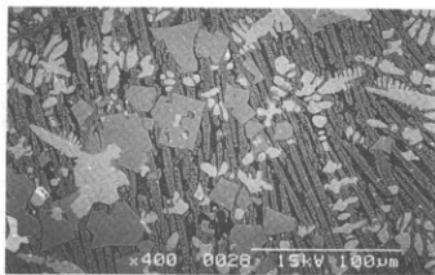
羽森第3遺跡 No.3

平均化点数：7

ビーカー幅しきい値：0.50  
 ビーカー強度しきい値：100,000

$\triangle$  : FeSiO<sub>4</sub> 34 - 0178  
 $\odot$  : FeO(OH) 29 - 0718

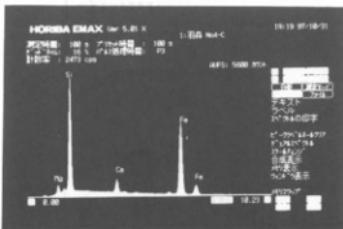




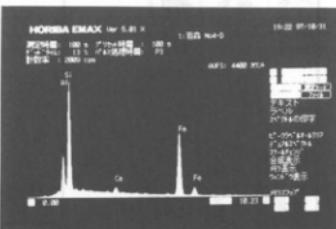
A部 ヴスタイル



## B部 ウルボスピネル系



C部 ファイヤライト



口部 基 地

#### 写真14 資料No.4のSEM像とEDX分析

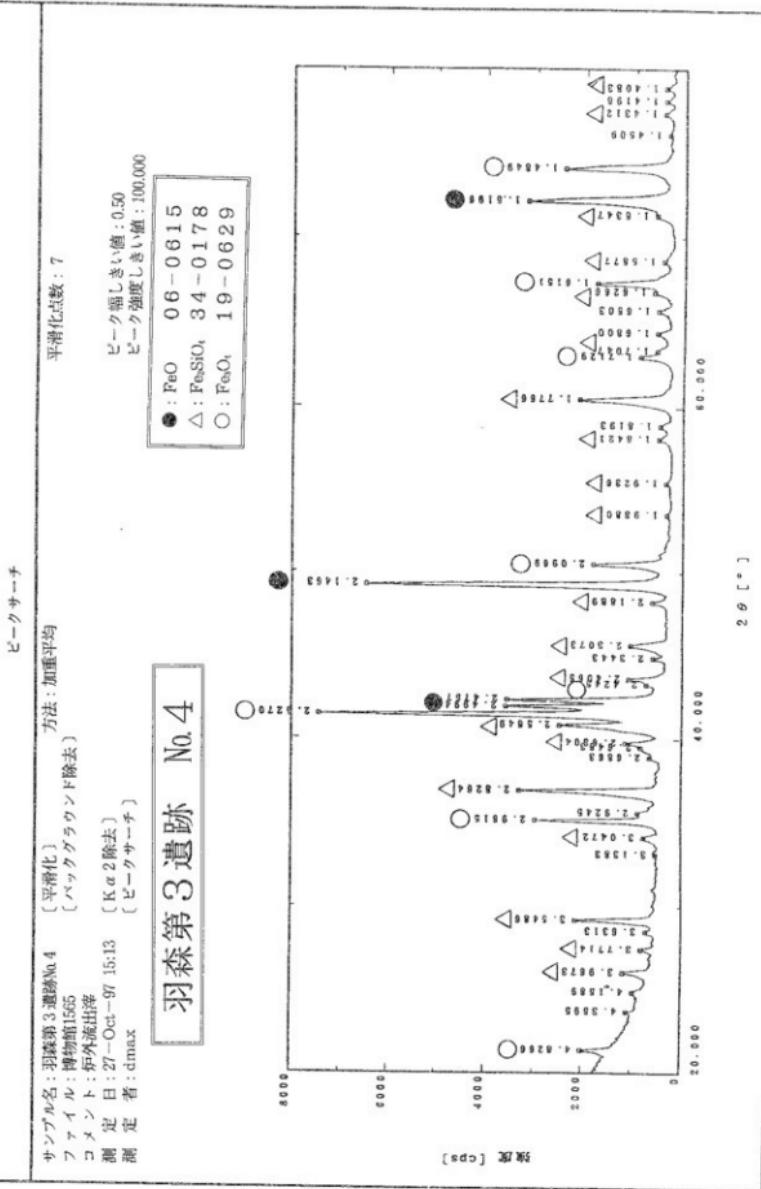


図3 資料No.4のX線回析像

# 図 版



▲羽森第2遺跡発掘前の全景  
(西側から)



◀上部斜面の  
試掘状況

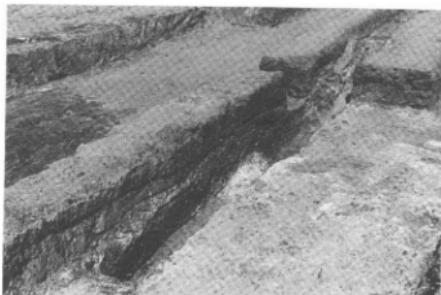


◀上部小炭焼跡周辺  
の土層

下部斜面の▶  
小炭焼跡



平坦部中央の▶  
小炭焼跡



調査指導状況▶





◀調査区中央付近  
の砂鉄堆積部  
(写真上部に  
土師器)



◀砂鉄の堆積状況  
(ピンボールの  
位置に土師器)



◀製鉄炉の炉床部  
の検出



完壊した炉床部と▲  
流出滓の堆積状況



羽森第2遺跡遺構外出土遺物



▲鉄津・炉材の堆積状況



▲木呂穴の心々間隔が10cmの炉壁  
上側が断面

▲ 木呂の心々間隔が8 cmの炉壁

羽森第3遺跡  
発掘調査前の全景  
(東側から) ▶



一部表土のハギ  
取り直後▶



遺構面の検出  
畦の向こう側に  
木炭置場▶

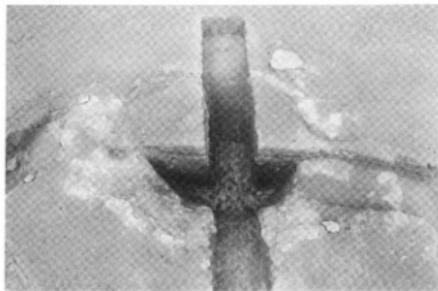




松の株の直下で  
小形の炉床とみら  
れる焼結部を検出

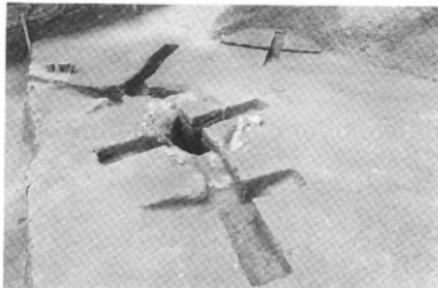


炉床の平面プラン  
を確認  
◀断面タチ割り



◀炉床周辺の焼結  
部と両側に排滓孔  
をもつ炉床断面

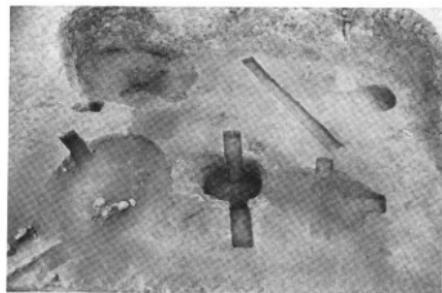
遺構の平面プラン  
上部の凹地形は  
木炭置場►

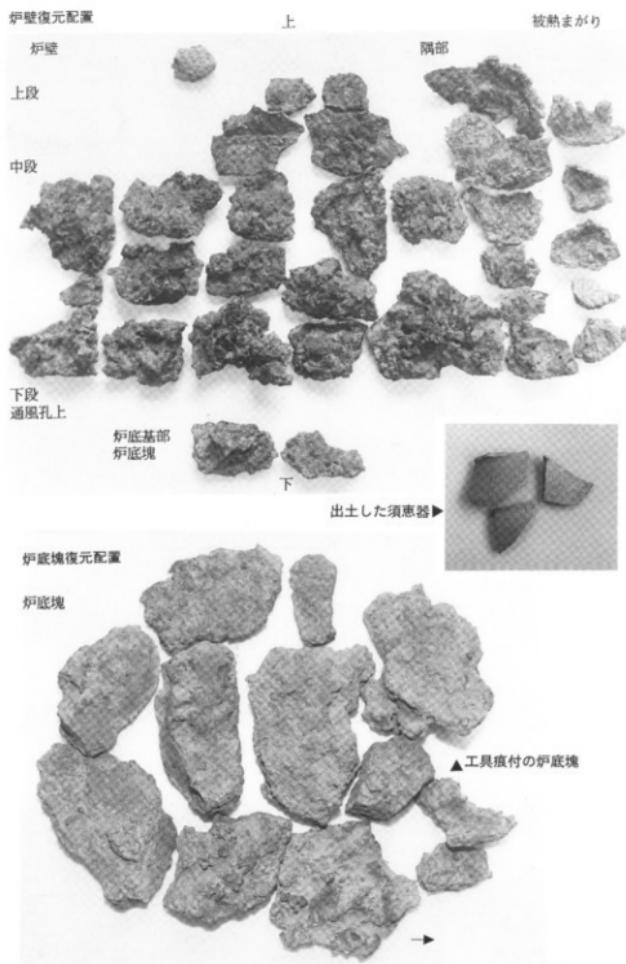


炉床の全堀状況►

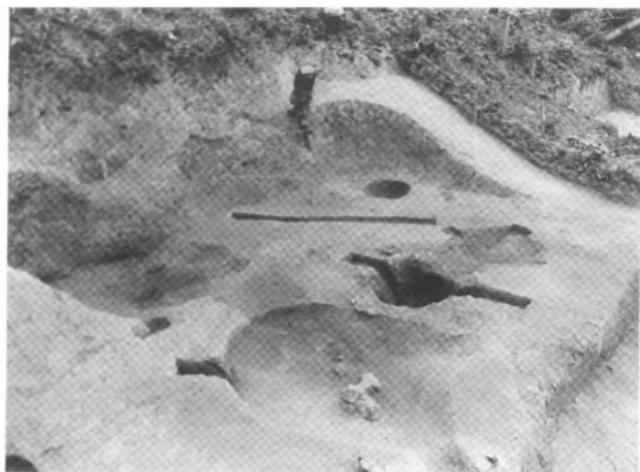


遺構の全景  
(上から)►  
左に木炭置場  
右に砂鉄置場



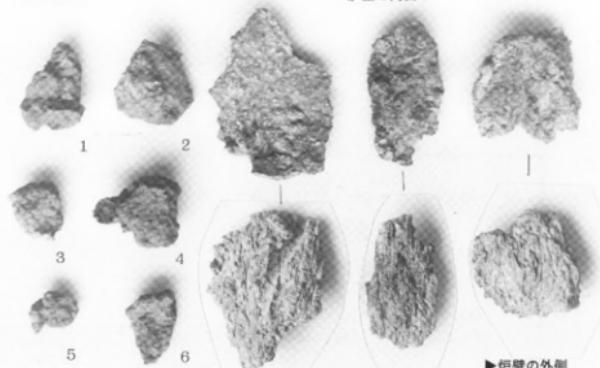


羽森第3遺跡の出土遺物



▲遺構の全景（南西側から）

▼鉄塊系遺物



1・2は小形金属探知機でLレベルで感応するもの  
3・4はMレベルで感応するもの  
5・6はHレベルで感応するもの

炉壁の外側（大量の植物細片が混じる）

羽森第2・羽森第3遺跡

**発掘調査報告書**

1998年3月

発行　飯石郡掛合町教育委員会  
印刷　神武永印刷