

南郷遺跡発掘調査報告書

—一般国道一号(京滋バイパス)関係遺跡発掘調査報告書Ⅰ—

1988. 3

滋賀県教育委員会
財団 法人 滋賀県文化財保護協会

南郷遺跡発掘調査報告書

—一般国道一号(京滋バイパス)関係遺跡発掘調査報告書Ⅰ—

1988. 3

滋賀県教育委員会
財団 法人 滋賀県文化財保護協会

序

滋賀県教育委員会では活力のある県民社会、生きがいのある生活を築くための一つとして、文化的な環境づくりにとりこんでいます。そうした中で文化財の保存と活用を図る施策は、重要な課題となっております。

先人が遺してくれた文化財は、現代を生きる我々のみならず子々孫々にいたる貴重な宝でもあります。このような文化遺産を後世に引き継いでいくためには、広く国民の方々の文化財に対する深い御理解と御協力を得なければなりません。

ここに一般国道1号（京滋バイパス）建設工事に伴う事前発掘調査の成果を取りまとめましてので、御高覧のうえ今後の埋蔵文化財保護の御理解に役立てていただければ幸いです。

最後に、発掘調査の円滑な実施に御理解と御協力を頂きました、地元の方々並びに関係機関に対して厚く感謝の意を表します。

昭和63年3月

滋賀県教育委員会
教育長 飯田志農夫

例　　言

1. 本書は、日本道路公団の実施する一般国道1号（京滋バイパス）建設に伴う関連遺跡のうち、大津市南郷遺跡の発掘調査報告書である。
2. 本遺跡は、当初遺跡の性格から南郷生産遺跡と呼んでいたが、本書では『昭和60年度滋賀県遺跡地図』に登載されている南郷遺跡の名称を用いることとした。
3. 本調査は、日本道路公団大阪建設局からの依頼を受け、滋賀県教育委員会を調査主体として、財団法人 滋賀県文化財保護協会が調査機関となって実施した。
4. 現地調査は、昭和60年度に実施し、昭和61・62年度にその整理調査を実施した。
5. 本事業の事務局は次の通りである。

滋賀県教育委員会 (財)滋賀県文化財保護協会

昭和60年度

文化財保護課長	市原 正	理事長	南 光雄
課長補佐	中正 輝彦	事務局長	江波弥太郎
埋蔵文化財係長	林 博通	埋蔵文化財課長	近藤 滋
技師	用田 政晴	調査二係長	田中 勝弘
		技師	造酒 豊
管理係主事	山本 徳樹	総務課長	山下 弘
		主事	松本 輝弘

昭和61年度

文化財保護課長	服部 正	理事長	南 光雄
課長補佐	田口宇一郎	事務局長	中島 良一
埋蔵文化財係長	林 博通	埋蔵文化財課長	近藤 滋
主任技師	用田 政晴	調査一係長	田中 勝弘
管理係主任主事	山本 政晴	総務課長	山下 弘
		主任主事	松本 輝弘

昭和62年度

文化財保護課長	服部 正	理事長	吉崎 貞一
課長補佐	田口宇一郎	事務局長	中島 良一
埋蔵文化財係長	林 博通	埋蔵文化財課長	近藤 滋
主任技師	用田 政晴	調査一係長	田中 勝弘

目 次

序

例言

1.はじめに	1
2.位置と環境	1
3.調査経過	3
4.調査結果	5
〔A地区—製鉄炉跡〕	5
I.位置	5
II.遺構	5
i.石列	5
ii.土壤Ⅰ	7
iii.土壤Ⅱ	9
III.遺物	11
i.土器類	11
ii.木炭	12
iii.鉱石	12
iv.その他	12
v.土器類の年代	12
IV.製鉄炉の年代	13
〔B地区—炭窯跡〕	13
I.位置	13
II.遺構	13
i.炭窯	13
ii.灰原	14
III.遺物	15
IV.炭窯の年代	17
5.南郷遺跡出土鉄滓等の分析結果について	18
6.南郷遺跡出土鉄滓の金属学的調査	22
7.南郷遺跡の年代測定について	46

8. 南郷遺跡の理解のために	48
9. おわりに	51

挿図目次

図 1. 遺跡位置図及び周辺主要遺跡分布図	2
図 2. 付近地形図及びトレンチ配置図	4
図 3. A 地区遺構実測図	6
図 4. A 地区流出滓出土状況実測図	10
図 5. A 地区排滓壙内（土壤 I）出土土器実測図	11
図 6. B 地区窯体露頭状況断面図	14
図 7. B 地区灰原地形測量図	14
図 8. B 地区灰原堆積状況平面図	15
図 9. B 地区灰原 Tr 1・2 断面土層図	16
図10. 鉄滓中の CaO と P ₂ O ₅ の相関	19
図11. 鉄滓中の SiO ₂ と K ₂ O の相関	19
図12. 大藏池南郷遺跡 4 号炉	50
図13. 石生天皇遺跡炉跡	50
Photo. 1 試料 No. 8 に含まれていた鋼の組織	21
Photo. 2 試料 No. 8 の鋼中の介在物	21
Photo. 3 鉄滓の顕微鏡組織	40
Photo. 4 鉄滓と金属鉄の顕微鏡組織	41
Photo. 5 鉄滓の顕微鏡組織	42
Photo. 6 含鉄鉄滓(V-866)金属鉄部分(片状黒鉛)の特性 X 線像(X 1100)	43
Photo. 7 未還元鉱石部分(V-867)の特性 X 線像	44
Photo. 8 製鍊滓(V-868)Wüstite 部の特性 X 線像	45

図版目次

- 図版1 A地区 1. 発掘前（伐採後、南より）
2. 石列、鉄滓層等露頭状況（掃除後、西より）
- 図版2 A地区 1. 石列露頭状況（掃除後、西より）
2. 鉄滓層等露頭状況（掃除後、西より）
- 図版3 A地区 1. 遺構検出状況（表土除去後、北より）
2. 遺構掘下げ状況（北より）
- 図版4 A地区 1. 上層流出津出土状況全景（西より）
2. 上層流出津出土状況全景（北より）
- 図版5 A地区 1. 土壌Ⅰ上層流出津出土状況（北より）
2. 土壌Ⅰ上層流出津出土状況（西より）
- 図版6 A地区 1. 土壌Ⅰ下層流出津出土状況（北より）
2. 土壌Ⅰ上・下層流出津堆積状況（西より）
- 図版7 A地区 1. 土壌Ⅱ流出津出土状況（西より）
2. 土壌Ⅱ流出津出土状況（南より）
- 図版8 A地区 1. 発掘後遺構全景（北より）
2. 発掘後遺構全景（南より）
- 図版9 A地区 1. 石列全景（西より）
2. 石列全景（南より）
- 図版10 A地区 1. 土壌Ⅰ・Ⅱ全景（西より）
2. 土壌Ⅰ全景（東より）
- 図版11 A地区 1. 土壌Ⅱ全景（東より）
2. 土壌北壁構築状況断面（西より）
- 図版12 B地区 1. 遠景（東北より）
2. 発掘前（東より）
- 図版13 B地区 1. 炭層等露頭状況（掃除後、南より）
2. 炭層等検出状況（表土除去後、西より）
- 図版14 B地区 1. 炭層等除去状況（西より）
2. 炭層等堆積断面（東より）
- 図版15 B地区 1. 発掘後全景より（東より）

2. 炭窯本体露頭状況（南より）

図版16 B地区 1. 炭窯東窯体（南より）

2. 炭窯西窯体（南より）

図版17 A地区 土器、鉱石、炉壁材

図版18 A・B地区 木炭

図版19 A地区 鉄滓

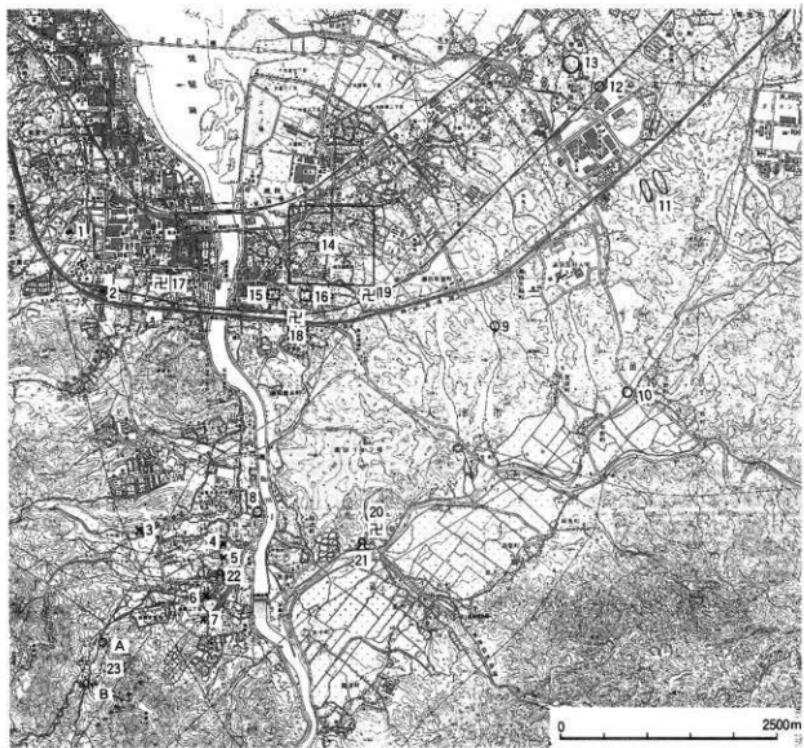
1. はじめに

瀬田川右岸の地域では、上流部の唐橋から石山にかけての地域に存在する縄文時代の遺跡や古墳については早くから知られているところであるが、近年、平津から南郷にかけての地域において、鉄生産に関する遺跡が発見されるところとなった。今回の調査も京滋バイパス工事に先立つ遺跡確認調査等により新たに発見された事により実施したものである。発見当時は、桜峠において、道路の拡幅により掘削された崖面に露頭していた炭窯と、桜峠より500mほど北側のところで、峠の谷を流れる小河川により抉り取られた河岸で、やはり露頭していた鉄滓の堆積が認められ、ともに路線外に位置するものであったのである。しかし、路線内においても、さらに同種の遺跡の発見される可能性が十分に考えられ、試掘調査を実施して遺構の発見に努める必要性が考えられたのである。試掘調査は、日本道路公団との協議の上、炭窯と鉄滓の露頭する箇所を含めて路線内約126,000m²を対象とすることとした。ただし、路線内には立木が多く、未買収地域も広範囲にあり、対象地域の全域を伐採することは不可能とのことであり、トレーナー設定のため必要な箇所延べ約19,000m²を選定し、立木の伐採後に調査を実施することとした。トレーナーは約2,000m²に及んだが、調査の結果、遺構を確認できたのは2箇所で、その広がりは約200m²にすぎなかった。遺構確認部分については、試掘調査の途中であったが、公団との協議の上本格調査に切り替えることとした。

現地試掘調査及び発掘調査は昭和60年度に実施し、整理調査は昭和61・62年度に実施したが、現地調査においては、調査員として上田文雄、立川正明の補助を受け、整理調査には、目方さち、長尾信恵の補助を得た。鉄滓の分析については、新日本製鉄株式会社の大澤正己氏、東京工業大学高塚秀治氏に依頼し、また¹⁴C年代測定については京都産業大学山田治氏に依頼した。さらに、木炭の樹種については(財)元興寺文化財研究所の松田隆嗣氏の鑑定による。諸氏にはご多忙のところ玉稿を頂き、厚くお礼申し上げたい。

2. 位置と環境(図1)

遺跡は行政的には大津市石山内畠町に位置している。瀬田川の右岸にあって、南郷洗堰から西南西約1.3~1.6kmのところにある。西に標高443mの岩間山、東に標高391mの袴腰山があり、両山に挟まれたほぼ南北方向に伸びる谷筋に遺跡が形成されている。製鉄炉は谷筋の鞍部の比較的平坦な地形のところにあって、標高153mのところにあり、炭窯跡は谷筋の峠に当たる、通称桜峠の標高195m程の西側斜面に形成されている。



- | | | |
|------------|-----------|----------|
| 1 圓山古墳 | 2 大塚古墳 | 3 千町古墳 |
| 4 丸山古墳 | 5 南郷古墳 | 6 南郷田中古墳 |
| 7 芹谷古墳 | 8 平津池田下遺跡 | 9 源内峠古墳 |
| 10 大塚古墳 | 11 木瓜原古墳 | 12 涌澗谷古墳 |
| 13 野路小野山古墳 | 14 近江国庁跡 | 15 堂ノ山古墳 |
| 16 中路古墳 | 17 石山国分廃寺 | 18 濱田廃寺 |
| 19 神谷廃寺 | 20 石居廃寺 | 21 石居瓦窯跡 |
| 22 南郷田中瓦窯跡 | 23 南郷遺跡 | |

図1 遺跡位置図及び周辺主要遺跡分布図

瀬田川右岸から左岸の瀬田丘陵及び標高221.3mの牟礼山の山丘据部の台地には、当遺跡のほかに多数の製鉄関係の遺跡が知られている。右岸では当遺跡のほか瀬田川からわずか100m程のところで鉄滓が採集されている（平津池の下遺跡）。左岸では、瀬田川から2.4km程のところに源内峠遺跡、その南東のところに大塚遺跡、牟礼山の北側に木瓜原遺跡、更に北側に野路小野山遺跡と湧谷遺跡が分布している。このうち発掘調査が実施された源内峠遺跡は7世紀末頃とされ、野路小野山遺跡は8世紀頃のものといわれる。他の遺跡については明確でないが、これらから見れば、鉄生産を西から東へ移動させながら実施しているように受けられる。また、当遺跡が比較的狭隘な谷筋に立地しているのに対し、他の遺跡はより平坦な台地に立地している。

瀬田川右岸の南郷付近には、当遺跡と平津池の下遺跡にはさまれるように、千町古墳、南郷丸山古墳、南郷古墳、南郷田中古墳、芋谷古墳など後期古墳が分布している。何れも単独で分布しているようであり、また古墳時代後期末頃の築造になると考えられる。この付近では古墳時代中期のものが殆ど分布しておらず、後期末になって新たに古墳が築造されることについては、周辺に分布する須恵器窯や製鉄遺跡との関係がすでに述べられている。今回の調査で明らかになった製鉄遺跡の年代からすれば、このことはあながち無視できない指摘であるかも知れない。瀬田川左岸に分布する多くの製鉄遺跡は、何れも近江国守の東に位置しており、源内峠遺跡や野路小野山遺跡の時期からすれば、国守との関係を考慮する必要があろう。

注

- ① 大橋信弥「草津市野路小野山遺跡発掘調査概報」（昭和60年）
- ② 丸山竜平他「滋賀県下における製鉄遺跡の諸問題」（『考古学雑誌』第72巻第2号、昭和61年）
- ③ 葛原秀雄他「湖南における二つの製鉄遺跡——最近の調査例から——」（『滋賀文化財だより』No. 65、昭和57年）
- ④ 林博通「大津市南郷田中古墳調査報告」（『昭和48年度滋賀県文化財調査年報』、昭和50年）
- ⑤ 松浦俊和「南郷丸山古墳発掘調査略報」（『滋賀文化財だより』No. 6、昭和52年）

3. 調査経過（図2）

現地調査は、かつての遺跡確認調査等の結果を踏まえ、路線延長約700m、約126,000m²を対象に、当初はトレンチによる試掘調査を実施し、遺構の有無を確認することとした。トレンチは43箇所に設定した。延べ面積は約2,000m²で、対象面積の約1.6%にすぎないが、対象範囲のはば全域に及んでいる。しかし、何れのトレンチにおいても、表土下は直ちに地山となり、遺物の包含層は形成されておらず、また、ピットなどの遺構も確認することができなかった。ただ、B地区において、現道工事の際の掘削により、崖面に炭窯本体の断面が見られ、その前面に厚い炭の堆積層が存在することは試掘調査以前から確認済みであった。また、A地区において、調査途中に

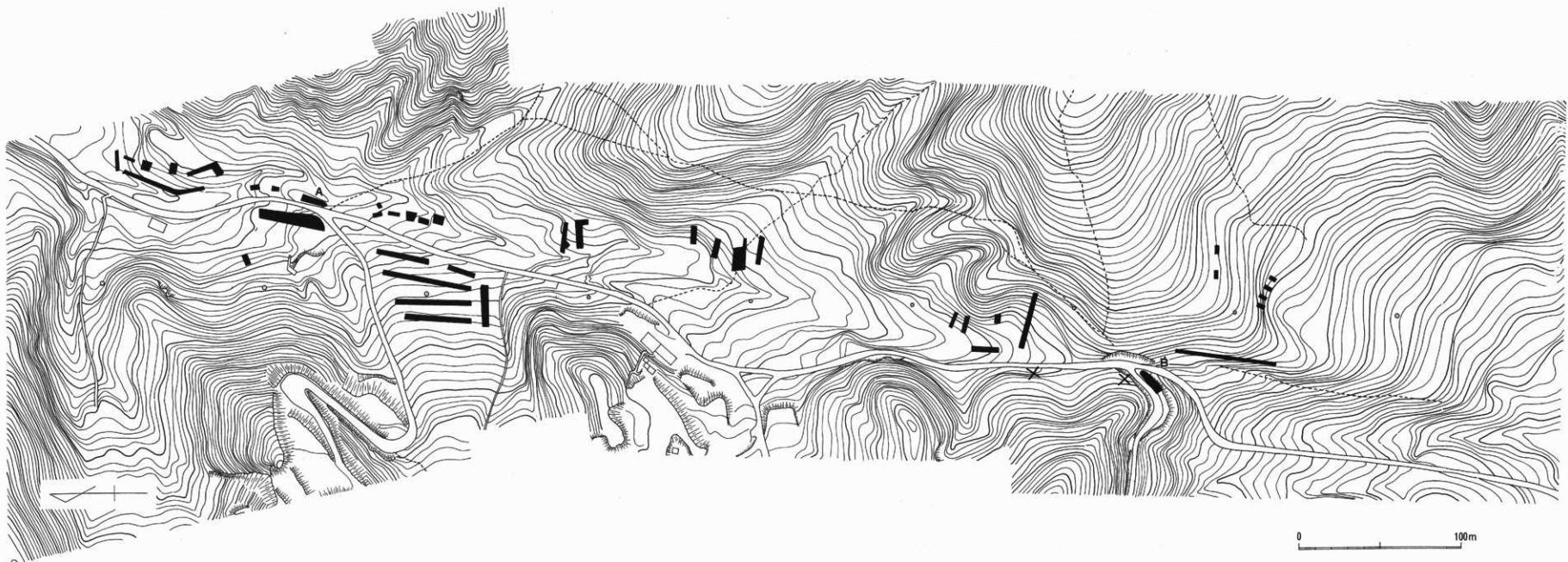


図2 付近地形図及びトレンチ配置図（A：製鉄炉跡、B：炭窯跡）

現道の工事の際に削り取られた高さ70cm程度の崖面に、焼土や鉄滓などが露呈しているのを確認し、遺構の存在することが試掘以前に判明したのである。従って、この2地点については、試掘調査により遺構の分布範囲を確認した後に本格発掘調査に切り替える方針を取ることとした。その結果、A地区においては、製鉄炉を確認し、B地区においては、炭窯前面のいわゆる灰原を調査したのである。

整理調査は、製鉄炉跡については鉄滓と鉄成分の多い滓、さらには鉄鉱石の有無とを磁石を用いて確認及び分類し、また炉壁をより出して、各々を観察した。

4. 調査結果（図3～9）

〔A地区—製鉄炉跡〕（図3～5）

I. 位置

桜峠にある炭窯から約500m程北側に下ったところに位置する。標高およそ153mで、炭窯とは比高差が約40mある。琵琶湖の平均水面からは約69m高所に位置している。東西両側は山丘が迫っているが、製鉄炉跡の位置は東山丘の裾部に位置し、西側にはやや広めの緩斜面がある。現地形からすれば最深所にあたる。

II. 遺構（図3・4）

検出した遺構は、炉床を構成すると思われる石列とこれに続き、流出滓を受ける土壙である。なお、以下の説明では、高さについては標高を用いることとする。

i. 石列

イ. 構造

7石を用いて、3.8mの長さに並べ、若干の詰め石をしている。およそN25°Eの方向にあり、平面的には、北側の石材からNo1—No7とすると、南北両端からNo3の石材で20cm西側に張りだして、全体に弧形を描いている。立面上には、石材上面の高さで、No1が152.96m、No7で152.91mであるのに対し、No3・4では153.03～153.06mであり、No3・4を中心南北両側に向かって弧形を描いている。石材の下面は何れの石材もほぼ同じレベルであり、石材上面のレベル差は構造上の特徴であろう。石材の並べ方については、No3・4の2石が幅67～77cm、高さ30～35cm、厚さ20～22cmの板状の石材を横位置で立てて置いているのに対し、他の石材は板状の不整形なものを小口を外に向けて横位置にして置かれている。No1の石材の北側には三角錐状の

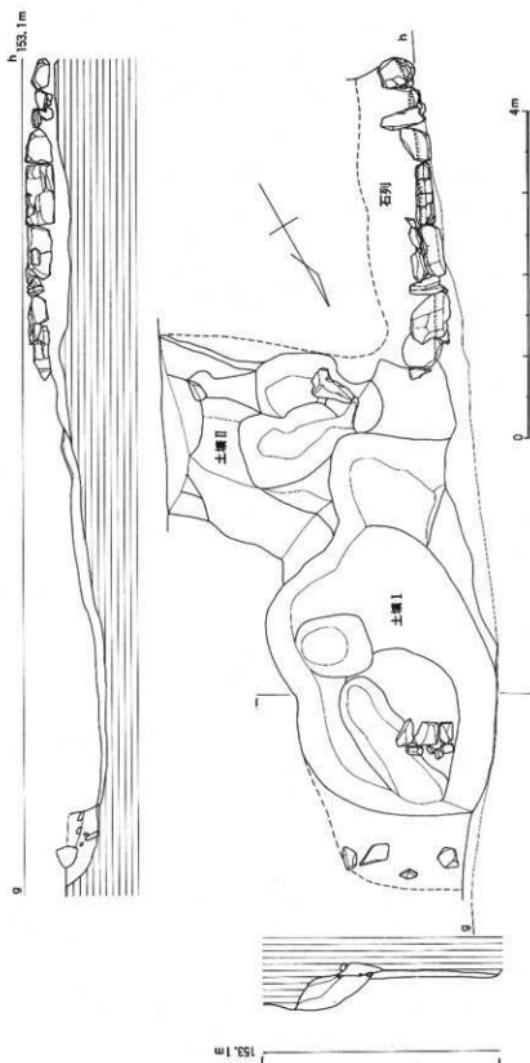


図3 A地区遺構実測図

小石があり、No 2 と No 3との間、No 5 と No 6との間には棒状の石材が詰められ、No 3 には裏込めの石材が見られる。これらの石材は、高さ26~46cm、幅90cmの掘り方の中に据えられている。掘り方の下面にはNo 1 及びNo 5・6・7 の部分で高さ152.56~152.7cmであるのに対し、No 2~4 の間では15cmほど深く、最深所で152.5mを計る。石材は掘り方の下面より25~5 cm高所にある。この掘り方はNo 1 の石材のところから約75° 程の角度で東に伸びている。掘り方の埋土には、地山の花崗岩の煤乱土を含んだ灰白色の土に黄褐色土と若干の礫、炭、鉄滓を含んだものを用いている。

ロ. 性格

この石列で特に注意すべきことは、No 1~7 の各石材の上面の西側の一部及び西側の側面全面が火を受けて変色していることである。石材上面の変色状況は図のとおり変色部分と変色していない部分とが直線的に分かれ、全体としてもほぼ石列方向に直線的に一線を引くことが出来るのである。この事は、変色していない部分に窓壁等の石列の東側の一部を直線的に覆う施設のあったことを推察させるものである。石列の西側の構造は既に破壊されていて知る由もないが、石材の西側側面をも火を受けて変色しており、石列西側にも本来何らかの施設の存在していたことが明らかである。後に再述するが、以上の観察結果と後に述べる流出渦の状況からすれば、この石列は製鉄炉の炉床を構成する一部ではないかと考えることができる。すなわち、石列を基礎に石列の一部を覆って炉壁を立ち上がらせ、石列の西側に、幅は不明であるが、深さは少なくとも石列の高さ以上の規模で炉床の基礎を構築していたのではないかと考えることが出来るのである。石材の変色が炉床乾燥の際に受けた火力によるものと考え、炉の本体は石列より上部に構築されていたと考えたいのである。このことが妥当であるなら、当遺跡の製鉄炉は、残存している石列の西側に向規模の石列があって、幅は不明だが、長さにして石列の長さを炉床とする箱型炉であった可能性が高くなるであろう。

ii. 土壌 I

イ. 形状

土壌は石列の北側にあって、やはり、石列の延長線上より西側が削平されている。石列の延長線上でみる縦断面は、石列のための掘り方の北端から5.7mの長さを持ち、南側3 m程の間は、僅かな段をもつが、約7° 程の傾斜をもって掘り深められている。残りの塙壁までの間はほぼ水平に掘削されていて、北側で垂直に近く立ち上がっている。両端の落差は、石列掘り方の北端の高さが152.65m、土壌の最深所が152.08mであり、57cmある。また、石列の最高所より1 mの落差がある。土壌の北壁のさらに外側には、幅約90cm、深さは土壌より6 cmほど浅い掘り方がある。この掘り方の中には、大小の礫石が混入されていて、土壌内の埋土と異なるものであった。本米土壌は長さ約6.6mの規模をもっており、北壁側のこの掘り方の部分に礫石をまじえて埋め込み、

新たに土壤の北壁を作り直しているように見受けられる。ただ、こうした造作が何のために設けられたかは明確でない。土壤の幅は、残存部分で2.45mであり、隅丸の方形を呈している。ただ、先述の土壤底の緩傾斜部分では幅が狭くなってしまっており、緩傾斜部に見られた小さな段差を境にその南側ではさらに狭くなっている。

ロ. 埋土堆積状況

土壤内の埋土は、石列の掘り方に、石列設置のための埋め込みが行われた後に堆積している。土壤底には、石列から約90cm程離れて、石列の埋め土を一部覆って、厚さ5~14cm程の炭、焼土、小粒の鉄滓などを含んだ黄灰色土が突き固められた状態で堆積している。この堆積土は土壤底のほぼ全域に見られたが、土壤の北壁に接した1.9×1.7m程の楕円形の窪みの部分にはこの堆積土を掘り込んで別の土の堆積が見られた。また、石列の南90cmほどの範囲には石列の埋め込み土の堆積があつて、この部分には炭や焼土を含んだこの堆積土は認められなかった。

土壤底の床土のような堆積土の上には、厚さ13~38cmに及ぶ鉄滓の堆積が見られた。この鉄滓層の上面の高さは、石列側で153.16m、土壤北側で152.26mを計り、石列No1の上端の高さ152.96mより20cm程高い位置から流し込まれたような状況にある。この鉄滓層の中から、須恵器の碗と土師器の長胴甕とが出土している。

厚い鉄滓層の上部には、数層にわたる流出した状態のままの鉄滓の堆積が見られた。この流出滓は長さ2m、幅1mに及ぶものである。石列から1.4m程はなれ、石列の延長線上からはじまって、石列の方向からさらに20°程東方に流れだしている。流出滓の最上端は石列の最高の高さとほぼ等しい高さにあり、およそ12°の角度をもって流れ落ちている。流出滓のもっとも厚い部分は25cm程に及ぶ。流出滓の東寄りには、流出滓の直上に炉壁の残欠も堆積していた。流出滓の堆積する層に混入して、炭、灰が多量に認められた。

流出滓の堆積層の上部は、土壤の北側が窪んでいるが、鉄滓混じりの土砂が堆積して埋まっている。

ハ. 性格

土壤が石列構築のための掘り方がなされたときに設けられたであろうことは、石列の掘り方の埋土が土壤北端に及んでいることから明らかであろう。また、石列が土壤床面の造作の以前に設けられたことも、土壤底の炭、焼土等をまじえた堆積層が、石列掘り方の埋土の上部に及んでいることから明らかである。こうして設けられた土壤の、まず最下層の炭や焼土をまじえて固められた黄灰色土層であるが、上記では土壤の床面を構成するものかと言う記述にしたが、この上部に厚い鉄滓の堆積があり、その上面に流出滓が認められるのであって、流出滓を流し込むための土壤であるなら、特に土壤底を固める必要はないと考える。むしろ鉄滓層が土壤の床を構成するものであろう。このように考えるなら、土壤底のこの堆積層は、石列を用いた炉床を構築するた

め、炉床を乾燥するときに生じた燃焼物の残存物ではないかと思われる。土壤底のこの堆積層に炭や焼土を含んでいること、また、石列を構築したときの掘り方の埋め土の上部に堆積していることなどから妥当なところと考える。

次に、鉄滓を多量に含んだ鉄滓層としたものであるが、この上部に流出滓が認められることから、土壤の床を構成するものであろう。この鉄滓層は、石列の高さより20cm程高い位置から始まっており、鉄滓層上面が土壤の床面を構成するものなら、石列が炉壁を構成するものでないことが明らかである。すなわち、炉の底部は、石列の上端より20cm程高い位置になければならないことになろう。この事は、この上部の流出滓が、石列より1.4mほど離れた位置で、石列の上端とほぼ同じ高さから流れ出していることからも明らかであろう。従って、すでに述べたように、石列は炉床を構成するものであって、炉壁はこの石列を基礎に、石列の上部に構築されていたと考えられるのである。

流出滓は、石列の方向より東に振れて流れ出しているが、この南への延長線は石列の西側にのびる。この事は、石列が炉床の東側を構成するものであり、炉の本体が石列の西側にあると考えられることから、むしろ当然である。ただ、炉本体の中央ではなく、炉の東外側に向けて流れ出しているのである。民俗事例でみる箱形炉の場合、長方形の炉本体の短側辺下端に、中央に貫通している孔が穿たれ、両側には未貫通の孔が設けられている。中央の孔は、初期の鉄滓を流出させるためのものであり、両端のものは、炉内でケラが成長していく過程で、炉壁が侵食され、薄くなった時点で貫通するように設けられたものである。従って、鉄滓は、炉の中央だけでなく、両サイドからも流れ出るようになっているのである。当遺跡の流出滓が、炉床の東側を構成する石列より外側に向けて流れ出していることを理解する上で参考になる点である。

以上から、土壤Ⅰの性格は、炉からの流出滓を受け流す施設、いわゆる排滓槽と呼ばれているものであろうと考えられるのである。

iii 土壌Ⅱ

イ. 形状

土壤Ⅱは石列より75°程の角度で東に伸びる溝状のものである。幅2.2~2.6mで、石列の掘り方の上端が75°の角度で東に折れ曲がって伸びており、土壤Ⅰと同様に石列構築の際に同時に設けられた施設と考えることが出来る。土壤底に窪みが見られるが、調査範囲内での東端が152.42m、土壤Ⅰとの交点で152.52mで、若干東に向けて傾斜している。深さは36~47cmで浅いものであるが、石列の上面に対して土壤底は60cmほど低位にある。この土壤の南壁に鉄滓の貼り付いた礫石が、石列とはほぼ同じレベルに1石だけ見られたが、石列との関係は不明である。

ロ. 埋土堆積状況

土壤内には、廃絶後に堆積した土砂を取り除くと、土壤底に貼り付いた鉄滓のみが見られたに



図4 A地区流出津出土状況実測図（◎・●は流出津、◎は炉材）

すぎない。鉄滓は、石列から1mほど東から始まっており、長さ1.8m、幅1.2m程に及んでおり、炉内から流出した状況であった。この流出滓の西端の上端は高さ152.62m、東端で152.42mであり、10cm程の落差をもって東に流れ出した状態である。また、その流れ出している方向は土壌の方向に対して斜めに横切る状態にある。その厚さは、土壌Ⅰの様に幾層もの堆積ではなく、一度の流出により堆積したものと考えられる。土壌Ⅰでの流出滓の最高所とは30cmほど低位から流れ出している。炉壁材の堆積は土壌Ⅰに比べて少ない。

ハ. 性格

土壌Ⅱもいわゆる排滓壙と考えられるが、土壌Ⅰとはその方向、流出している高さが異なっている。土壌の切り合いや埋土の堆積状況などから両土壌の先後関係を明確にすることは出来なかつたが、流出レベルからすれば土壌Ⅱの流出滓がまず流れ出し、次いで土壌Ⅰの流れ出しがあつたと見るべきであろう。この場合、石列を炉床基礎とする製鉄炉からの流出滓であるのか、またこれとは別の製鉄炉からの流出滓であるのかが問題にならう。流出滓の方向が石列とは直角に近い方向にあることや、土壌の南壙壁に鉄滓の貼り付いた石材が1石であるが見られることなどから、土壌の西側に石列とは別の製鉄炉が存在していた可能性を考えるべきであろうか。

III・遺物（図5）

土壌Ⅰの流出滓の下層に堆積していた鉄滓層の中から須恵器の碗と土師器の長胴甕とが出土している。その他、燃料となる木炭、鉄原料である鉱石などが出土している。

i. 土器類

イ. 須恵器碗

口径9.7cm、高さ3.9cmの小型の無高台の碗である。口縁部は直線的で、開き是比较的小さい。底部との境には余り明瞭な稜は取らず、外底面は未調整で終わっていて、切り放し部のとがりを残したままの形状を呈している。胎土は細かく、茶褐色を呈していて硬質である。

ロ. 土師器長胴甕

1個体と思われるものの破片が数点出土した。その主なものは、頸部付近と思われる体部片である。内外面に刷毛目の調整痕を残している。他のものは底部に

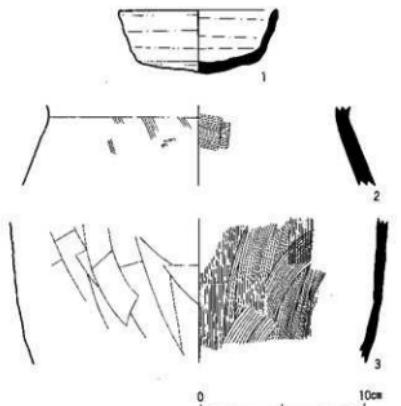


図5 A地区排滓土壙内(土壌Ⅰ)出土土器実測図

近い破片である。外面は縦方向に範削りがなされ、内面は縦方向に刷毛目調整がなされている。胎土に砂粒を含み淡黄褐色を呈していて、焼成は良好である。

ii. 木炭

出土した木炭は、カシやサカキなどである。原本には直径1~3.9cmの細いものから10cmを越えると思われる太いものまで各種ある様であるが、原本を割らずにそのまま用いているものは直径1~3.9cmの太さのものである。長さは不明なものが多いが、直径3.9cmのもので長さ9.7cm、3.8cmもので6.6cm以上、2.2cmのもので7.1cm以上という計測値を得ている。太さが $1.6 \times 3.6\text{cm}$ から $0.8 \times 1.4\text{cm}$ の断面が不整形な四角形を呈する細い棒状の割り材として残っているものでは長さ5.9~9.8cmで、やはり10cmを越さない数値となっている。直径10cm程度のやや太い原本を用いているものでは、八等分に三角形状に割り裂き、幅3.5cm、高さ2.8~3cm程の太さとし、長さを7.1~8cm程としている。また、直径3.6cm程の細いものでも、半裁していると思われるものがある。長さは5.8cmと短い。直径10cmを越えると思われる原本では、断面台形あるいは長方形に割り裂いている。40~48×28~41cmの太さで、長さは8.4~9.6cmで、やはり10cmを越さない。太さはこれと変わらないが、長さが4.8~6.5cmと短いものも多い。以上のように、当製鉄炉で用いられた木炭は、長さにして8cm前後のものが多く、また5cm前後のものも用いられており、この長さが製錬作業に適した長さであったことが何える。また太さについては、原本が4cm未満の細いものでは割り裂かずにそのまま用いており、10cm程の太さのものでは、八等分した太さとし、以上の太いものでは台形あるいは長方形に多分割して割り裂いている。割り裂く場合は何れにしても、太さにして5cmを越さない太さとしていることも製錬作業に適した太さであったのであろう。

iii. 鉱石

鉱石については、別項の分析結果を参照されたい。鉱石と判断されたものは5mm角に満たないものであり、製錬の際に細かく打ち砕かれた可能性を物語るものであった。

iv. その他

鉄滓、炉壁材等が出土しているが、これらについては、別項の分析結果を参照されたい。なお、炉材については、スサ入りの粘土を用いている。また、採集できたもののはほぼすべてについて観察したが、本米のか礫面を残していると思われたものは僅か1点のみであった。炉壁面と思われるものは、5cm四方の僅かな部分で、小さな湾曲面をもっている。湾曲面は整一なものではないが、湾曲の大きい部分では半径5cm程度、湾曲の小さい部分では半径12cm程の数値を得る事が出来た。この湾曲する炉壁面が、送風孔の一部であるかどうかは判断しかねるところである。

v. 土器類の年代

まず土器器の長胴甕は、外底面の範削り調整や内面の刷毛目調整など、いわゆる近江型土器の調整技法を呈するものである。近江型の長胴甕は、6世紀後半に出現しているが、外底面に範削

り調整技法を伴うものは長浜市諸頭山2号墳出土の7世紀初頭頃が古い段階のものである。その後7世紀を中心に8世紀初頭頃まで同一技法による長胴甕が見られ、以後急速に消滅していき、8世紀前半には退化した状況で一部に残るにすぎない。次に須恵器の統であるが、小型で、口縁部の開きが小さく、外底面の調整が不十分で膨らみを残す形態のものである。この形態のものは奈良県平城京S D 1900出土のものの中にはなく、飛鳥II期あるいはIII期のものに類品が認められる。土師器の長胴甕の時期幅と齟齬はなく、したがって、主墳IIからの出土土器類は7世紀中頃のものと考えることができよう。

IV. 製鉄炉跡の年代

出土土器類の年代は上記のように7世紀中頃と考えられるものである。この土器類は、流出溝の下層である排泄壙の床を形成すると考えられる鉄滓層から出土したものであり、従って、炉を使用する直前に投棄されたものと考えることができる。このことから、製鉄炉の年代はこの土器類の示す年代と考えられよう。

なお、出土した木炭の¹⁴C年代測定によれば、1410±20（B P 1950年）という結果を得ている。

[B地区—炭窯跡] (図6～9)

I. 位置

桜峠と称される峠に位置している。A地区的製鉄炉跡とは約500m南にあり、約40mの比高差を持っている。谷筋の西側斜面にあり、本体は調査区域外にあって、かつて行われた道路の拡張工事の際に一部分が削り取られたらしく、現在削平された崖面にその断面を見せている。調査を実施したのは、この本体の現道路を挟んだ東側である。

II. 遺構 (図6～9)

i. 炭窯 (図6)

炭窯の本体は、山丘斜面をくり抜いた穴窯のようで、約2mの間隔をおいて東西2基の窯体が見えている。窯体方向と直交する方向で見ておらず、斜めに切り取られているが、見える範囲では、東側のものが幅136cm、高さ104cmの規模の楕円形を呈している。周囲の地山は、底の部分が還元して黒色に変化し、上部は酸化して赤く変色している。西側のものは、上部が崩れていって不明であるが、幅138cm、高さ100cm以上の規模で、三角形状を呈している。周囲の地山は酸化して赤く変色している。窯体の底には厚さ5cmほど炭の堆積がある。この二つの窯体は、東のもの

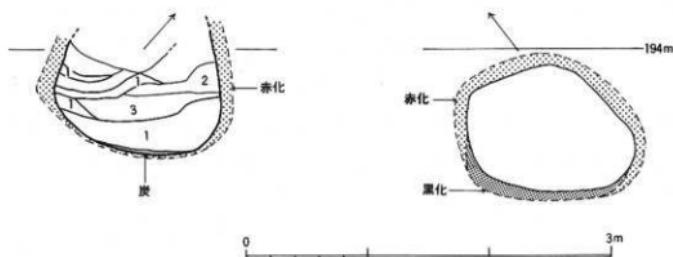


図 6 B 地区窯体露頭状況断面図

がやや西の方向に伸び、西のものがやや東の方向に伸びており、両者の延長線が交差するように思われる。東側の窯体の底は高さ192.853m、西側のものが193.143mであり、現状では両者には29cm程の高低さがある。なお、両窯体の1mほど上で地表面となり、比較的フラットな面となっている。

ii. 灰原（図7～9）

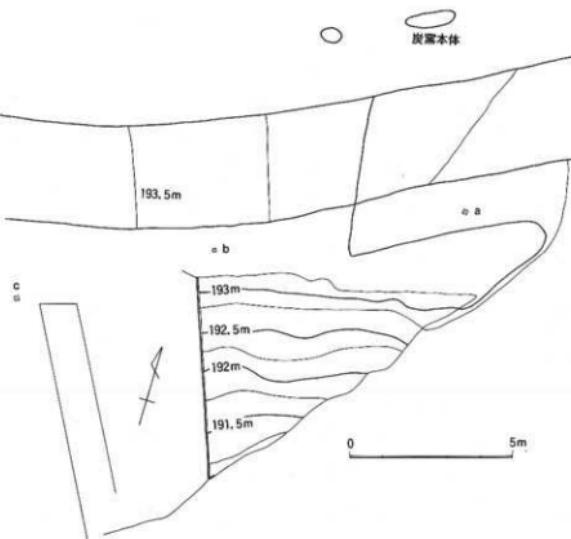


図 7 B 地区灰原地形測量図

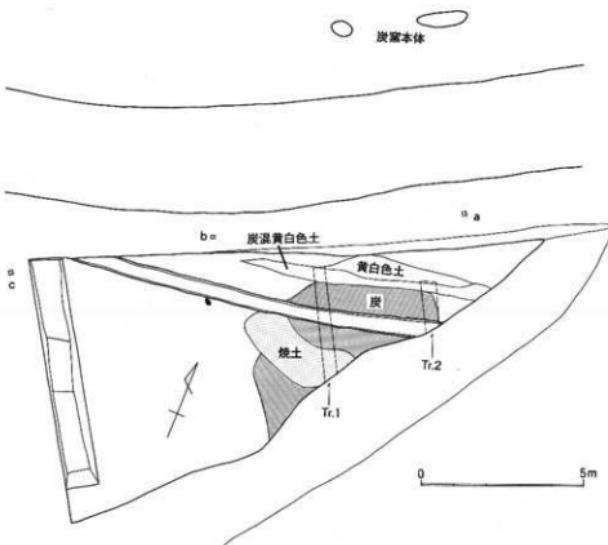


図8 B地区灰原堆積状況平面図

灰原は、窯体の位置から8mほど真南の位置にある。窯体の底から約85~115cmほど下に堆積している。主な堆積範囲は、東西で6m、南北で、南側は道路で削平されているが、5m以上である。灰原は25度の緩斜面に形成されているが、この斜面を延長させると窯体本体上部の地表面に達している。従って、灰原は、窯体の前面の自然の緩斜面に形成されたものであることが知れる。炭の堆積は最大厚で32cmを計り、その上部に厚さ26cmの焼土の堆積する部分があった。

III. 遺物

灰原からの出土遺物は皆無であり、すべて木炭、灰、焼土のみであった。

出土木炭の原木にはカシ、サカキ、タイミンタチバナ?等が用いられているが、形状の知れるものは極めて少ない。直径2.5~3.2cmの細い原木を半裁した状態で残っているものがあるが、長さは3.5~5cm以上で、正確な長さは分からない。長さ8.8cm、太さ2.8×3cmを計り、製鉄炉跡出土のものとさほど規模の変わらないものもあるが、炭窯の現場で細かく割って炉の位置まで運んだのか窯入れの状態で搬出したものか明らかにできるものではない。

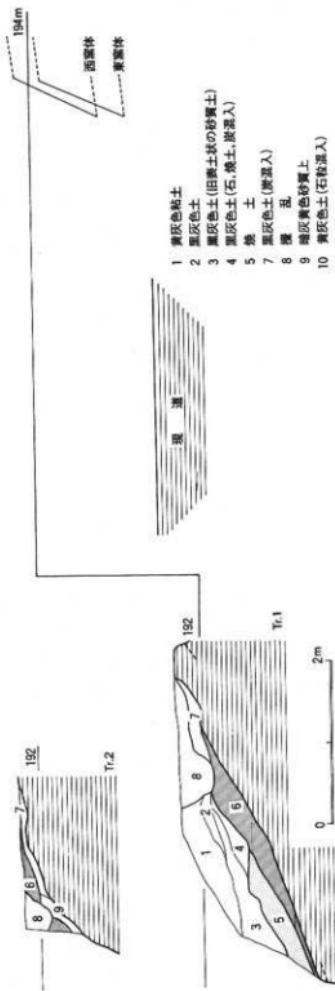


図9 B地区灰原 Tr 1・2断面土層図

IV. 炭窯の年代

出土遺物は皆無であり、考古学的に炭窯の年代を決定する資料を持たない。ただし、出土した木炭による¹⁴C年代によれば、1400±20~25、1420±20 B.P. (B.P. 1950年)という結果を得ている。製鉄炉跡の木炭の¹⁴C年代測定では1410±20という結果を得ており、出土土器との差異を別にすれば、当炭窯と製鉄炉跡とはほぼ同時期のものと見ることが出来る。したがって、当炭窯で焼成された木炭が製鉄炉跡で用いられた可能性が極めて高いと考えることができる。

(田中勝弘)

5. 南郷遺跡出土鉄滓等の分析結果について

東京工業大学 高塚秀治

南郷遺跡より出土した遺物の分析結果を報告する。

今回分析を行った試料は、鉄滓17試料、炉壁2試料の計19点である。

化学分析の結果を表1に示す。試料ナンバーで1と2が鉱石類、3から17までが鉄滓、18と19が炉壁である。また鉄滓のうち、5から9までの試料には金属鉄が含まれていた。分析用試料は、始めによく水洗し、ダイアモンドカッターで出来るだけ風化していない部分を切り出し、アセトンでよく洗浄した後、乳鉢で微粉末とした。そして一部を粉末X線分析用試料とし、残りの粉末は蛍光X線分析試料として用いた。化学分析は SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MnO 、 MgO 、 CaO 、 K_2O 、 P_2O_5 の9成分である。

1. 鉱石類について

試料 1

矽、カルシウム、マグネシウムなどの成分を比較的多く含む鉱石。鉱物組成は角閃石 (ASTMカード21-149 $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})_5(\text{Si}, \text{Al})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2 = \text{Hornblende}$ 近似の結晶鉱物) を主体とし、磁鐵鉱 (Fe_3O_4) と少量の含水磷酸カルシウム (ASTMカード18-303 $\text{Ca}_3(\text{P}-\text{O}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 近似のもの) からなる。

試料 2

磁鐵鉱と赤鐵鉱とからなる鉱石。

2. 鉄滓類について

試料 3、4

鉄分を多く含んでいるが、これは鉄滓中の金属鉄が風化したためなのであろう。また、試料7、8、9、には、鉄滓内部に金属鉄が認められたが、スラグ部分の化学成分は、試料3、4と大きな差はない。なお試料8には、Magnetite (Fe_3O_4)、Goethite ($\text{FeO}(\text{OH})$)、Lepidocrocite ($\gamma-\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)、そして僅かなWustite (FeO)などの結晶鉱物が含まれていた。

試料5はFayalite ($2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)のみで、12、14、15にはFayaliteの他に少量のWustiteが含まれている。今回粉末X線分析を行わなかった試料6、7、9、10、11、13、16、17などは、化

学組成からみて、いずれも Fayalite を主体とする鉄滓とみてよい。

3. 炉 壁

炉壁にはいずれも 3 % 程度の K_2O 成分を含んでいる。炉壁に含まれる結晶鉱物は、Quartz (SiO_2) とカリ長石が認められた。

4. 考 察

南郷遺跡出土の鉱石、鉄滓、炉壁を分析した結果、以下のような特徴があげられる。

鉱石にはカルシウム、磷などの成分が比較的多く含まれるものもあるが、これは磁鉄鉱と共生するスカルン（接触交代鉱床）鉱物由来のものと見てよい。本遺跡から出土した鉄滓にもその特徴がよく表れており、図10から鉄滓中のカルシウム及び磷などの成分は、鉱石原料から供給されたことが読み取れる。また、鉄滓に含まれるカルシウム成分は、その多くが炉壁から混入していくことが図11によって判断できよう。

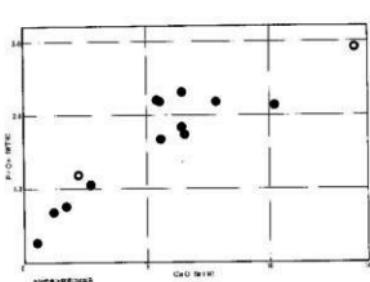


図10 鉄滓中の CaO と P_2O_5 の相関

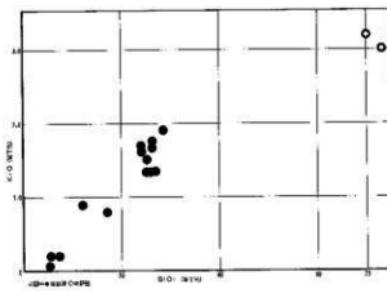


図11 鉄滓中の SiO_2 と K_2O の相関

こうした特徴は、滋賀県下の製鐵遺跡では、同じ大津市内の源内峠遺跡の鉱石と鉄滓によく近似している。両遺跡は時代、あるいは地理的にも極めて近いことから、使用した鉱石は同一の鉱山から採掘したものと考えられる。

さらに、資料 8 に含まれていた鉄（鋼）と介在物を Photo. 1 と 2 に示す。Photo. 1 は炭素鋼の組織であるが、パーライトを主体とし少量のフェライトを含む（推定炭素量 0.7%）ものである。また、Photo. 2 は同資料の鉄中の介在物で結晶鉱物はファヤライトである。この鋼は前述のような鉱石が原料であり、内在していた結晶鉱物から、この鋼は炉内温度 1200°C 以上（ファヤ

ライトの融点は1205°C)、そして酸素分圧(P_{O_2}) 10^{-11} 以下の酸素分圧下で製錬されたものと推定される。

表1 滋賀県大津市南郷遺跡出土鉄滓・炉壁の分析結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	31.18	1.60	11.84	4.38	26.92	26.25	8.68	5.55	5.40	26.35
TiO ₂	0.24	0.01	0.32	0.15	0.55	0.24	0.21	—	0.10	0.31
Al ₂ O ₃	10.50	0.40	3.95	0.94	7.52	4.83	2.02	1.57	1.57	6.61
Fe ₂ O ₃	34.83	94.29	76.51	91.70	49.15	55.29	84.52	91.87	90.27	55.97
MnO	0.13	0.05	0.18	0.08	0.22	0.19	0.10	0.02	0.02	0.09
MgO	6.07	0.25	0.94	0.36	1.94	1.25	0.58	0.01	0.73	1.09
CaO	13.44	2.20	3.89	1.64	10.22	7.81	2.64	0.52	1.15	6.51
K ₂ O	0.69	0.01	0.89	—	1.34	1.96	0.21	0.19	0.08	1.33
P ₂ O ₅	2.92	1.18	1.48	0.75	2.14	2.18	1.04	0.27	0.68	1.74
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
SiO ₂	24.24	28.54	25.47	24.40	17.02	26.37	25.37	70.18	73.10	
TiO ₂	0.21	0.23	0.21	0.21	0.28	0.24	0.21	0.51	0.51	
Al ₂ O ₃	4.92	6.09	4.99	4.43	5.18	5.96	4.95	21.53	19.14	
Fe ₂ O ₃	60.21	53.13	59.43	60.45	66.19	56.57	58.91	3.79	3.44	
MnO	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22	0.23	0.20	0.02	0.02	
MgO	0.97	1.14	0.97	0.98	1.62	1.03	1.10	0.52	0.51	
CaO	5.41	6.55	5.48	5.43	6.41	6.39	5.54	0.21	0.21	
K ₂ O	1.70	1.91	1.61	1.71	0.79	1.38	1.51	3.21	3.04	
P ₂ O ₅	2.22	2.27	1.67	2.20	2.29	1.83	2.21	0.03	0.03	



Photo. 1 試料No. 8に含まれていた銅の組織

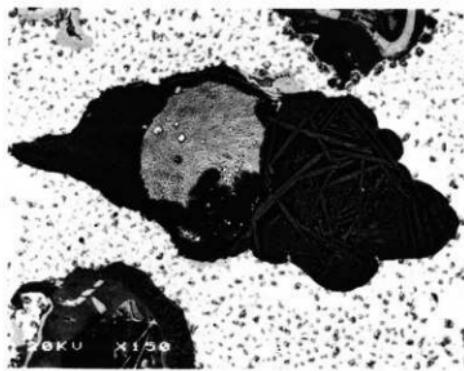


Photo. 2 試料No. 8の銅中の介在物

6. 南郷遺跡出土鉄滓の金属学的調査

新日本製鉄株式会社 大澤正己

概要

7世紀代に比定される南郷遺跡出土の鉄滓を調査して次の事が明らかになった。

〈1〉 出土鉄滓は、鉄鉱石を原料とした製錬滓である。鉱物組成は、フェアライト (Fayalite : $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) 主体の鉱石製錬滓特有の晶癖を呈し、成分的には磷 (P) 分が高いことを特徴とする。

〈2〉 鉄滓の一部に還元鉄を残留したものが検出された。炭素 (C) 量は3.5%、金属組織は過共晶の白鋳鉄 (White Cast Iron) 組織であるが、局部的に片状黒鉛 (Flake Graphite) を共存させる。成分的に高磷傾向であり、0.26%含有される。

〈3〉 炉内残留滓の一部は、未還元鉱石粒子を残留し、脈石成分として珪素 (Si)、アルミニウム (Al)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、カリウム (K) らを含有する。粒子素地には鉄 (Fe) に微量のチタン (Ti) を固溶しており、鉱石は磁鐵鉱と推定される。

〈4〉 製鉄炉は、スサ入り粘土を使用した箱型炉が想定される。炉材粘土の成分は、アルミナ (Al_2O_3) を14.45%を含有するので耐火度は高く、鉄分 (Total Fe) は1.26%と低目なので炉体は操業中に亀裂など発生し難く、優れた成分系である。

1. いきさつ

滋賀県の琵琶湖周辺に散在する古代製鉄遺跡は、本邦でも数少ない鉱石製錬地帯である。^① 南郷遺跡もその例にたがわなく、鉄鉱石を原料とする製鉄炉1基と、炭窯2基（灰原調査）が検出された。

遺跡は大津市石山内畠町に所在し、推定年代は、 ^{14}C 測定で6世紀後半～7世紀初頭、出土土器（須恵器・杯）から7世紀中頃が想定されている。

今回、当遺跡出土鉄滓の調査依頼を、(財)滋賀県文化財保護協会より要請されたので、当時の製鉄技術を考察する目的で金属学的調査を行なった。なお、周辺製鉄遺跡出土鉄滓との組成対比も試みた。

2. 調査方法

2-1 供試材

調査試料は、Table. 1 に示した 9 種の鉄滓である。鉄滓は、炉外流出滓、炉内残留滓、還元した金属鉄を残存する含鉄鉄滓らを選出している。

2-2 調査項目

(1) 肉眼観察

(2) 顕微鏡組織

鉄滓は水道水でよく洗滌した後、中核部をバークライト樹脂に埋込み、エメリーワークスの #150、#240、#300、#400、#600、#1,000 と順を追って研磨し、最後は被研面をダイヤモンド仕上げして光学顕微鏡で組織撮影を行なった。

(3) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査

別名 X 線マイクロアナライザーとも呼ばれる。分析の原理は、真空中で試料面（顕微鏡試料併用）に電子線を照射し、発生する特性 X 線を分光後にとらえて画像化し、定性的な測定結果を得る方法である。これが最近では CMA (Computer aided X-ray Micro Analyzer 以下 CMA と略記) という新しい総合状態分析装置が開発された。原理は EPMA と同じであるが、標準試料と X 線強度との対比から元素定量値を得ることができるコンピューター内蔵の新鋭機器である。

本稿では、含鉄鉄滓中の片状黒鉛、未還元鉱石粒子の脈石成分、炉内残留滓中の晶出ウツタイト (Wüstite : FeO) の特性 X 線像の撮影で供している。

(4) ビッカース断面硬度

金属鉄の組織同定のため、マイクロ・ビッカース断面硬度計 (Micro Vickers Hardness Tester) による硬さの測定を行なった。試料は鏡面琢磨した試料に 136° の頂角をもったダイヤモンドを押し込み、その荷重を除した商を硬度値としている。

(5) 化学組成

鉄滓の分析は次の方法をとっている。

重クロム酸使用の重量法……酸化第1鉄 (FeO)、二酸化硅素 (SiO₂)

赤外吸収法……炭素 (C)、硫黄 (S)

原子吸光法……全鉄分 (Total Fe)、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)、二酸化チタン (TiO₂)、酸化クロム (Cr₂O₃)、バナジウム (V)、銅 (Cu)

中和滴定法……五酸化磷 (P₂O₅)

3. 調査結果と考察

(1) 炉外流出滓 (V-861、V-862、V-863)

① 肉眼観察

詳細はTable. 1に示す。V-862、V-863は、通常みられる流出滓であるが、V-861だけは異質である。外観的には陶質めいた板状鉄滓で、型に流れ込んだ形跡を残す。

② 顕微鏡組織

Photo. 3 の 1 ~ 4 段目に示す。鉱物組成はいずれも灰色長柱状のフェアライト (Fayalite : 2FeO · SiO₂) と、少量の白色粒状結晶のワスタイト (Wüstite : FeO) が晶出し、基地の灰黒色ガラス質スラグと共に共存する。なお、V-861は灰色多角形状微結晶のマグネタイト (Magnetite : Fe₃O₄) が認められる。

③ 化学組成

Table. 2 に示す。全鉄分 (Total Fe) は 37.6 ~ 41.2% で一般的製錬滓レベルである。このうち、酸化第1鉄 (FeO) は、V-863が49.7%と高目であるが、V-861、V-862は18.68 ~ 18.97%と差異なく、酸化第2鉄 (Fe₂O₃) の方は逆に V-863は3.65%と低目で、V-861、V-862は33%台である。これは、V-863鉄滓の方が製錬の還元進行度が高いことを示している。

一方、鉄滓主要成分を形成する二酸化硅素 (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) らは大差なく、それぞれ合計で 34.5 ~ 41.3% を占める。このうち、媒溶剤の役割を果す、酸化カルシウム (CaO) と酸化マグネシウム (MgO) が高目が当遺跡出土鉄滓の特徴である。媒溶剤とは、鉱石中の夾雑物もしくは還元剤の木炭中の灰分と結合して溶融点を低く、流動性の良い鉄滓を生成し、これを金属鉄から分離し易くするための添加

物である。しかし、古代製鉄では、媒溶剤の添加はなく、鉱石自身が含有する脈石や炉材粘土からくる成分の自媒剤としての働きを、うまく利用したものと考えられる。

また、他の夾雜成分は比較的低目で、酸化マンガン (MnO) 0.12~0.17%、酸化クロム (Cr_2O_3) はほとんど含有なく Ni 、硫黄 (S) 0.010~0.015%、バナジウム (V)、銅 (Cu) とともに Ni であるが、五酸化燐 (P_2O_5) のみは 3 % 台と高く、還元された鉄にも高燐成分として反映された事が予測できる。高燐材は加工時に亀裂を生じ易く、材質的に問題をもつ材料になり易い。(常温脆性の原因となる)。

(2) 炉内残留滓 (V-864、V-865)

① 肉眼観察

粗鬆な肌に木炭痕を残し、鉄錆から赤褐色を呈する鐵滓である。

② 顕微鏡組織

Photo. 3 の 5 段目および Photo. 4 の 1 段目に示す。鉱物組成は、前述した流出滓と大差ないものである。ただしフェアライト (Fayalite: $2FeO \cdot SiO_2$) の結晶が、こちらは炉内で徐冷を受けた為、盤状結晶で大きく成長した傾向がうかがわれる。

③ 化学組成

Table. 2 に示す。各成分傾向も前述した流出滓に準じたものである。

(3) 含鉄鐵滓 (V-866)

① 肉眼観察

外観の分類は炉内残留滓であるが、こちらは還元された金属鉄と共に存するので含鉄鐵滓と呼んでいる。

② 顕微鏡組織

鐵滓側の顕微鏡組織は、前述した炉内滓と大差ない鉱物組成を示す。灰色短柱状フェアライト (Fayalite: $2FeO \cdot SiO_2$) に微結晶のガストサイト ($Wustite: FeO$) を樹枝状に品出させてている。

次に金属鉄の組織を Photo. 4 の 3、4 段目に示す。3 段目は、研磨まで腐食 (Etching) をしない時に観察された片状黒鉛である。4 段目の組織写真は、ナイタル (硝酸 5 cc + アルコール 100 cc 溶液) で腐食した白鑄鉄組織である。白い部分はセメントタイト (Cementite: Fe_3C)、黒い部分はオーステナイト (Austenite) より変化したパーライト (Pearlite)、蜂の巣状の部分はセメントタイトとオーステナイトの共晶のレデブライ特徴 (Lebedubile) である。組織からみて過共晶白鑄鉄に分類できる。炉内での冷却で、急冷を受けていないので、黒鉛が品出したと考えられる。

③ EPMA 調査

Table. 4 に含鉄鉄滓中の金属部分をコンピュータープログラムで高速定性分析した結果を示す。検出元素は、素地の鉄(Fe)は当然として、珪素(Si)、塩素(Cl)、燐(P)らが検出されている。鉄中の燐(P)分が高目傾向で現れるのが特徴的である。

Photo. 6 には、高速定性で検出された各元素を視覚化した特性X線像を示している。片鉛黒鉛は、炭素(C)が白色輝点として集中して表われ、素地の鉄(Fe)には全体に白色輝点が検出される。燐(P)、塩素(Cl)は局部に偏在し、珪素(Si)は全体に固溶する。

④ ピッカース断面硬度

金属鉄の組織同定のため硬度の測定を行なった。パーライト部の硬度は Photo. 4 の 5段目左側に示すように 301、セメントタイト部は右側組織写真の如く 613 である。両者とも妥当な硬度値である。なお圧痕写真は削愛したが、他個所では 585 の硬度値も得られている。

⑤ 化学組成

鉄滓の分析結果は Table. 2 に示す。化学組成は、前述した流出滓や、炉内残留滓と大差ないものである。ただし、五酸化燐(P_2O_5)のみは、該材は低目傾向を示し、0.60%となっている。

金属鉄の分析結果を Table. 3 に示す。全鉄分(Total Fe) 93.4%での分析結果である。炭素(C)量は 3.50% の過共晶白鉄である。不純物としては、EPMA 調査で判明した様に珪素(Si) 0.29%、燐(P) 0.26% が高目であるが他成分は、きわめて少ない。すなわち、マンガン(Mn) 0.004%、硫黄(S) 0.074%、銅(Cu) 0.035% である。チタン(Ti) 0.003%、バナジウム(V) Nil の低値は鉱石系の含有量であり、燐(P)含有量との組合せで磁鐵鉱系と推定される。

又、他の随伴微量元素らもおしなべて低目であり、非金属介在物(製鉄原料の鉱石や砂鉄を還元する段階で鉄と分離しきれなかったスラグ分や、精錬・鍛造段階で混入した一種の異物)も少ないので成分傾向にある。

(4) 炉内残留滓(V-867) ……未還元鉱石粒子を残す鉄滓

① 肉眼観察

最終溶融まで達していない未還元鉄滓である。赤褐色の鉄錆を発し、粗鬆な塊である。

② 顕微鏡組織

Photo. 5 の 1、2段目に示す。未還元鉱石粒が視野全面を埋め、少量の灰色木ずれ状のフェアライト(Fayalite: $2FeO \cdot SiO_2$)が晶出しかかっているのが認められる。なお未還元鉱石粒子には、灰黒色粒状の脈石が多量存在している。これについては EPMA で分析する。

③ EPMA 調査

Table. 5 に高速定性分析結果を示す。検出元素は、磁鐵鉱としての鉄(Fe)が最も強く、続い

て造済成分系の珪素 (Si)、アルミ (Al)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、カリウム (K) らである。これに微量のチタン (Ti) が加わる。

次に特性 X 線像を Photo. 7 に示す。Table. 5 で検出された各元素は視覚化されて、白色輝点となって表示される。磁鉄鉱内の灰黒色粒状異物は、造済成分系の珪素 (Si)、アルミ (Al)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、カリウム (K) らである事が判る。又、チタン (Ti) は鉄 (Fe) 中全体に固溶している。

④ 化学組成

Table. 2 に示す。未還元鉱石粒子主体であるので鉄分が多い。全鉄分 (Total Fe) は 56.1% であり、このうち酸化第 1 鉄 (FeO) は、32.7%、酸化第 2 鉄 (Fe_2O_3) が 43.9% と後者の磁鉄鉱の未還元鉄の多いことが示されている。また、製錬が十分に進行していないので造済成分系は少なく、14.4% と低値である。同じく、二酸化チタン (TiO_2) は、また濃縮していないので 0.098% とこれも低い。五酸化磷 (P_2O_5) は 1.25% と鉱石での値に近く、高値である。炭素 (C) は 0.21% と他の流出滓や炉内残留滓に比べて多いのは、炭の吸込みの影響が出たものと考えられる。酸化クロム (Cr_2O_3)、バナジウム (V)、銅 (Cu) らは Nil でほとんど含有されていない。

(5) 炉内残留滓 (V-868)

① 肉眼観察

V-867 に近似した粗鬆な塊である。

② 顕微鏡組織

Photo. 5 の 3、4 段目に示す。鉱物組成は淡灰色整状結晶のフェアライト (Fayalite: $2FeO \cdot SiO_2$) と、これにやや成長した白色粒状結晶のヴスタイト (Wüstite: FeO)、基地の暗黒色ガラス質スラグから構成される。なお、ヴスタイト結晶内に褐色斑点状の析出物が認められる。

③ EPMA 調査

Table. 6 に、ヴスタイト (Wüstite: FeO) とフェアライト (Fayalite: $2FeO \cdot SiO_2$) 及びガラス質スラグ部から検出された元素を示す。検出元素は、アルミ (Al)、珪素 (Si)、鉄 (Fe)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、チタン (Ti)、磷 (P)、カリウム (K)、マンガン (Mn) らとなる。

これらを視覚化すると、Photo. 8 の様になる。ヴスタイト粒子には、鉄 (Fe) とチタン (Ti) に白色輝点が集中する。フェアライトには、鉄 (Fe) と珪素 (Si)、ガラス質スラグには、珪素 (Si)、アルミ (Al)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg)、ナトリウム (Na)、カリウム (K)、磷 (P) らである。ここでも、やはり磷 (P) が検出されており、南郷遺跡出土鉄滓の特徴をあらわしている。

なお顕微鏡組織のなかで、ヴスタイト粒子中に黒褐色析出物がみられたが、EPMAにおいて、これから特別チタン（Ti）が検出されることはない。砂鉄製錬系の精錬鍛冶津でみられるウルボスピネル（Ulvöspinel : $2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$ ）とは異なる析出物と考えられる。

④ 化学組成

Table. 2 に示す。前述した未還元鉄鉱粒子を残留された鉄滓 V-867 には、準じた成分系である。

(6) 炉壁付着ガラス質スラグ (V-869)

① 肉眼観察

スサ入り炉壁粘土に付着した黒色ガラス質の鉄滓である。鉄分はほとんど含有されていない。

② 顕微鏡組織

Photo. 5 の 5 段目に示す。鉱物組成は、暗黒色ガラス質スラグ中に、白色多角形微結晶のマグネットイト（Magnetite : Fe_3O_4 ）が樹枝晶状に品出している。炉壁粘土に付着した鉄滓の鉱物組織としてよくみられる組織である。

③ 化学組成

Table. 2 に示す。前述してきた流出滓や炉内残留滓とは異なった成分系である。すなわち、全鉄分（Total Fe）は、23.8%と少なく、酸化第1鉄（FeO）は11.64%、酸化第2鉄（ Fe_2O_3 ）は21.09%の割合である。これに対して造滓成分系（ $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$ ）は57.35%を含有する。五酸化磷（ P_2O_5 ）が0.63%と他に比べて低値となるが、他成分は大差ない。

④ 炉壁粘土の化学組成

Table. 7 に示す。炉材中の二酸化硅素（Si）は73.6%で、炉壁の成型性に寄与し、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）が多い程耐火度を高める。14.45%は良好な数値である。また、粘土中の鉄分（Total Fe）は、焼成収縮に関係するので少ない方がよい。該品は1.26%で参考資料として他遺跡出土炉材の分析値をTable. 7 に載せているが、それらに比べて低値である。

古代製鉄炉の炉材粘土の必要条件を述べれば次の通りである。

- ① 溶融点が高いこと。
- ② 高温で軟化又は崩壊しないこと。
- ③ 温度の急変に或る程度耐えること。

以上の事項に対して、南郷遺跡使用炉材粘土は、大体みたされていると考えられる。

4.まとめ

7世紀代に比定される南郷遺跡の製鉄炉は、箱型炉の操業で磁鐵鉱を製錬している。出土鉄滓の鉱物組成と化学組成の特徴を示せば次の様になる。

（1）出土鉄滓は、炉外流出滓、炉内残留滓、炉壁付着ガラス質スラグである。流出滓と、通常炉内残留滓の鉱物組成は、フェアライト（Fayalite : $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ ）主体に微量のヴスタイト（Wüstite : FeO）を晶出する。全鉄分（Total Fe）は38~41%で、これに五酸化磷（ P_2O_5 ）2~3%台と高目含有傾向を示す。

（2）炉内残留滓のうち、還元鉄と共に伴するものがある。鉄滓側の鉱物組成と化学組成は、通常炉内残留滓と大差ない。

金属鉄は、炭素（C）量の高い過共晶白鋳鉄であり、急冷を受けていない為、局部的に片状黒鉛を析出する。金属鉄の磷（P）含有量も高く、0.26%を含む。この様な金属鉄は選別されて精鍊鍛冶（大鍛冶）に供されたと考えられる。

（3）炉内残留滓のうち、未還元鉱石粒子を残存する鉄滓も調査した。素地はチタン（Ti）を微量固溶した磁鐵鉱であり、点在する脈石鉱物からは、珪素（Si）、アルミ（Al）、カルシウム（Ca）、マグネシウム（Mg）らが検出された。カルシウム（Ca）、マグネシウム（Mg）は自媒剤的働きがあったものと考えられる。なお、素地磁鐵鉱からも磷（P）分が検出された。

（4）炉内残留滓のうち、還元度の進んだもので、大型ヴスタイト（Wüstite : FeO）を晶出する鉄滓も存在する。このヴスタイト粒子からも、チタン（Ti）や磷（P）が検出される。南郷遺跡では、高燐系磁鐵鉱が製鉄原料として装入された事を裏付ける。

（5）スサ入り炉材粘土は、鉄分少なく、アルミニナ（ Al_2O_3 ）を14%台を含有了した、耐火度の高い性状である。近世たたらの釜土にそん色なく、製鉄炉材として使用し易いものだったと想定される。

（6）他遺跡の鉄滓との比較：琵琶湖周辺には6世紀末~7世紀初の古橋遺跡、7世紀末~8世紀初の野路小野山遺跡、7世紀末~8世紀の源内峠遺跡、8世紀の北牧野遺跡、8~12世紀代の平津遺跡らと、鉱石製錬の製鉄遺跡が点在するが、いずれも何らかの形で南郷遺跡程ではないけれども、高磷成分の影響が散見される。例えば、源内峠遺跡出土鉄滓は、五酸化磷（ P_2O_5 ）が1.0~1.6%含有される。又、古橋遺跡出土鉄滓は五酸化磷（ P_2O_5 ）の分析結果は左程高値ではないが、非金属介在物をみると、顯著に磷（P）が検出される。続いて北牧野遺跡では、五酸化磷（ P_2O_5 ）として2.08%（P : 0.91%）が検出されて、これも多い。

更に鍛冶滓に於いても、能登瀬遺跡精鍊鍛冶滓で0.49%、七りん館採取鍛鍊鍛冶滓で0.98%で

あり、近江国一帯の製鉄原料は高燐傾向の強い事が指摘できる。ただし、野路小野山遺跡出土の鉄滓や鉄塊は低燐であることも注目しておきたい。官営として精成鉱石の選択か?

〈7〉 鉄中の燐(P)も南郷遺跡出土分は0.26%と高い。Table.3に示した砂鉄系鉄の燐(P)をみると、新潟・内越遺跡出土鉄塊0.15%、富山・上野赤坂A遺跡出土鉄塊0.24%、熊本・寺尾遺跡出土鉄塊0.13%、群馬・有馬条里遺跡出土鉄塊0.43%らが読み取れる。近江の国の鉄器製作の産地同定に燐(P)を指標に使うには、もう少し基礎試料を必要とする。

〈8〉 以上、南郷遺跡出土鉄滓の調査を契機として、近江の国の鉄が高燐材である可能性が浮び上ってきた。鉄中の燐(P)は、材質を硬化劣化させるマイナス面をもつ。近江の鉄が実用品として、どこまで供給されたか、また、どの範囲まで拡散したかを追求してゆくのも、今後の研究課題となってくる。

注

① Table.2の文献参照

② 大澤正己「古代鉄生産」『日本古代の鉄生産』(1987年たたら研究会大会資料)たたら研究会 1987 211頁、245頁

Table 1 供試材の外観観察と調査項目

符号 (先方 No.)	試 料	内 壁	観 察	調 查 項 目					
				サイズ (mm)	鉄岸大きさ (重強)	頭微鏡組織	E P M A	ビニカルス 断面硬度	化学組成
V-861 (No. 1)	鉄石製鍛錆 (流 出 潜)	表面は墨灰色を呈し、須根器の内面に傷た肌を有し、弘治なく緻密な鉄錆である。表面は気泡なく灰黒色を有す。形状も平坦である。表面は気泡なく灰黒色を有す。流出時に分離される。板状の鉄錆。	9.0×10.0×1.6	4.40	○				○
V-862 (No. 2.2)	鉄石製鍛錆 (流 出 潜)	黒色鉄錆表面をもつて突出部である。表面は墨色緻密質である。表面は反応板の凹凸を有す。表面は墨色緻密質である。	9.0×7.0×6.0	5.40	○				○
V-863 (No. 3)	鉄石製鍛錆 (流 出 潜)	表面は墨色で小じわをよせた粘稠質流出来である。表面は墨色なしからかな黒色を呈する。表面は墨色なしからかな黒色を呈する。墨色の凹凸を有す。表面は墨色を呈する。表面は墨色を呈する。	8.0×7.0×4.0	4.05	○				○
V-864 (No. 9)	鉄石製鍛錆 (伊内袋留滞)	本来表皮は気泡が破裂して失し、粗鬆な肌が露出する。色は墨色、裏面は小豆色の反応板を残し、なめらかな凹凸となる。表面は墨色で小気泡が局部的に散在するが墨色質である。	7.0×9.0×4.5	2.30	○				○
V-865 (No. 1.2)	鉄石製鍛錆 (伊内袋留滞)	黄褐色表皮を有しやゝ粗鬆な肌をもつ。裏面は灰褐色地に赤褐色の鉄錆を有せし、比較的なめらかで局部的に反応板をもつ。表面は墨色で気泡散在するが墨色質である。	5.0×5.0×4.0	1.50	○				○
V-866 (No. 1.3)	鉄石製鍛錆 (含鉄鉄錆)	黒褐色で比較的なめらかな鉄錆部分と鉄錆の赤褐色を発する含鉄錆部分の2種が共存する。表面は墨色緻密質。含鉄錆は磁性で金属鏡の反射が予測できる。	7.5×5.5×2.0	2.00	○				○
V-867 (No. 1.5)	鉄石製鍛錆 (伊内袋留滞)	鉄錆からなる赤褐色、黄褐色の粗鬆な塊である。炉内残留率でも初期反応物と考えられる。	8.0×5.0×2.5	1.65	○				○
V-868 (No. 1.4)	鉄石製鍛錆 (伊内袋留滞)	赤褐色ともに赤褐色、墨褐色の鉄錆を有した粗鬆な塊で、木炭灰を有し炉内留作の特徴を示す。	10.5×6.0×3.5	2.90	○				○
V-869 (No. 1.7)	鉄石製鍛錆 (含鉄付着スラグ)	黒色ガラス質スラグが炉壁土質に付着している。鉄錆には鉄分が少く、ガラス状物質に石灰粒子を混在させる。炉材船士はスラグで砂粒を含む。	14.5×10.0×2.5	5.10	○			*	○

※ 炉材船上分析を含む。

Table 2 鉄滓の化学組成

符 号	遺 跡 名	所在地(出土位置)	試 料 分 類	推定年代	全鉄分 (Total Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe ₂ O ₃)	二氧化 珪素 (SiO ₂)
V-861	南郷遺跡	大津市石山内畠町	鉱石製錬滓	7C中頃	32.2	18.97	33.6	28.3
V-862	"	"	"	"	37.6	18.68	33.0	28.1
V-863	"	"	"	"	41.2	49.7	3.65	26.5
V-864	"	"	"	"	41.3	50.1	3.39	27.8
V-865	"	"	"	"	38.0	44.5	4.90	32.2
V-866	"	"	"	"	38.7	45.9	4.39	27.6
V-867	"	"	"	"	56.1	32.7	43.9	10.42
V-868	"	"	"	"	53.7	27.5	46.3	9.40
V-869	"	"	(ガラス質鉄滓)	"	23.8	11.64	21.09	47.0
K-851	古橋	伊香郡木之本町	鉱石製錬滓	6C末~7C初頭	43.8	49.0	8.20	26.7
K-853	"	"	"	"	42.0	47.2	7.58	30.6
L-851	源内峠	大津市瀬田南大萱	"	7C末~8C	42.2	48.7	6.21	27.9
L-853	"	"	"	"	37.3	43.1	5.42	34.9
R-7	源内峠	大津市瀬田南大萱	鉱石製錬滓	7C末~8C	13.97	6.28	12.68	54.5
W-91	野路小野山	草津市野路町1号下	鉱石製錬滓	7C末~8C初	38.33	44.57	5.05	33.25
W-92	"	"	"	"	45.80	51.11	7.49	28.75
X-91	"	2号炉(上層)	"	"	45.24	44.35	13.76	27.00
X-92	"	"	"	"	46.36	53.68	5.19	27.55
Y-91	"	S X - 2	"	"	12.99	12.42	4.49	58.50
Y-92	"	"	"	"	42.86	48.24	7.49	30.45
Z-91	"	S D - 2	鉱石	"	69.93	26.15	70.60	0.25
T-71	北牧野	高島郡マキノ町表探	鉱石製錬滓	8C	35.04	41.93	15.91	24.06
T-76	"	"	"	"	42.42	48.57	6.58	25.4
8M-811	平津	大津市平津町SOHT2	鉱石製錬滓	平安・鎌倉	40.3	43.3	9.50	33.3
8M-812	"	SOH持土	鉱石	"	67.7	25.43	68.5	2.70
A-851	能登瀬	坂井郡近江町	精錬鐵治洋	?	47.0	45.0	17.21	20.66
S-71	七りん館	東浅井郡淡河町鐵冶屋	精錬鐵治洋	近世?	55.97	46.42	28.43	17.1
J-841	笛岡第1跡	福井県金津町	砂鉄製錬滓	不明	26.6	19.25	16.68	24.75
M-841A	笛岡大久保山	"	"	"	27.4	14.51	23.02	23.42
N-841	筒上西谷	"	"	"	30.1	36.5	2.53	31.1
O-841	海鷗果山	"	水酸化鉄	"	17.63	0.43	24.73	56.0
P-841	沢松木谷	"	砂鉄製錬滓	"	33.6	41.2	2.25	25.6
Q-841	雁坂稚堂	"	"	"	17.50	9.77	14.16	36.0
KAN-1	利根面梅嶺里	韓国忠清道中原郡	鉱石製錬滓	李朝以降	51.4	58.4	8.55	26.4
2	周德面本里	"	"	"	48.7	54.1	9.50	32.1
3	鉢窮洞	全南光州市	"	"	49.5	55.9	8.66	30.2
4	猪山面雲谷里	全北完州郡	"	"	62.5	3.00	5.80	68.2

注

- 1 大澤正己「南郷遺跡出土鉄滓の金属学的調査」「南郷遺跡発掘調査報告書」滋賀県教育委員会・財団法人滋賀県文化財保護協会 1988
- 2 大澤正己「古橋遺跡出土鉄滓・鉄塊の金属学的調査」「古橋遺跡」丸山竜平氏へ提出原稿。
- 3 1985.4 調査時出土試料 滋賀県教育委員会提供サンプル調査結果
- 4 近藤滋「滋賀県大津市源内呻吟鉄遺跡の発掘調査」昭和52年度たら研究会発表資料 1977.11.19 大会当日近藤滋氏からの提供品
- 5 大澤正己「野路小野山遺跡出土の製鉄関係遺物調査」「野路小野山遺跡発掘調査報告」滋賀県教育委員会・草津市教育委員会 1984
- 6 (イ) 1977.11.20 たたら研究会見学会において表面採取した試料
 - (a) 森浩一「滋賀県北牧野型鉄遺跡調査報告」「若狭・近江・譲岐・阿波における古代生産遺跡の調査」同志社大学文学部文化学科 1971

Table 3 鉄片、小鉄塊・鉄製品の化学組成

符号	遺跡名	県別	試料	出土遺構	推定年代	原料分類	C	Si	Mn
							C	Si	Mn
V-866	南郷遺跡	滋賀	含鉄鉱滓	製鉄炉	7C代	鈍石系	3.50	0.29	0.004
W-863	内越新潟	小鉄塊	SK 21	製鉄炉	9C後半頃	砂鉄系	1.30	0.43	0.025
KG Z 8	金子坂福島	"	II b	"	平安時代	"	2.61	1.03	0.012
O-863	長野A福岡	"	VII区包含層1層	"	"	鈍石系	0.26	9.53	0.047
O-865	"	"	"	"	古墳～奈町時代	"	0.50	10.19	0.022
OKI 1	伊原沖縄	"	N 20	"	13～15C	鈍石系	0.93	0.49	0.031
I-8704	犬鳴金山福岡	鉄塊	鉄池	"	"	砂鉄系	4.47	1.30	0.021
G-863	商工公館用地福井	鉄片	不明	"	不明	鈍石系？	—	0.22	0.46
P-836	碌山岡山	小鉄塊	製鉄炉	"	7C前半	砂鉄系	0.66	0.005	N 11
2C-823	柏原福岡	"	古墳供獻	"	6C後半	"	0.36	4.96	0.27
F B 15 A	北原福島	"	鍛冶工房	"	9C前半	"	0.49	10.29	0.28
K-855	古橋滋賀	"	製鉄炉	"	6C末～7C初頭	鈍石系	0.84	0.05	0.01
K-856	"	"	"	"	"	"	0.36	3.40	0.16
U-852	佐北内岩手	小鉄塊	近世高炉	"	"	鈍石系	4.47	0.41	0.12
I-861	西久保熊本	柳形鋤中鉄塊	裏窓	"	10C	砂鉄系？	0.88	0.02	0.003
H-864 C	一坪佐賀	小鉄塊	窓穴	"	12～13C	砂鉄系	4.03	0.03	0.002
NAKA 6	和良比中山千葉	小鉄塊	2号上工跡	"	5C前半	鈍石系	0.86	1.99	0.02
D-864	上岸矢橋	"	鉄製品	2.5号住居跡	"	"	0.85	0.01	0.010
J-861 D	鳥羽群馬	小鉄塊	1号上工跡	"	8～9C	"	0.86	0.83	0.004
J-862 A	"	"	鉄半製品	2号工房跡	"	"	0.47	0.005	0.004
J-863 D	"	"	小鉄塊	3号工房跡	"	"	0.68	6.35	0.028
S 08	東山II富山	小鉄塊	1号灰窯	"	8C	砂鉄系	0.30	7.16	0.67
S 10	"	"	"	住居跡(鍛冶工房)	8C	"	0.08	0.10	0.005
S 19	上野赤坂A	"	"	製鉄炉(窓が)	平安後期	"	1.46	0.03	0.005
10	寺尾熊本	"	"	"	8C末～9C	"	0.28	2.26	0.023
2C-9 2	大賀茂金山福岡	"	Bトレンチ鉄滓堆積上部	"	平安後期	"	0.57	1.13	0.036
4	西浦北埼玉	"	K 2 22	"	平安末期	"	0.75	1.79	0.007
Z-822	押入西岡山	"	"	"	6C末	鈍石系	0.92	0.07	0.025
6	西浦北埼玉	"	K 3 糙	"	平安初期	砂鉄系	1.20	0.89	0.031
4 A - 6	真木山新潟	"	鉄滓散在地内	"	奈良末～平安初期	"	1.55	0.001	Trace
3 1	大山埼玉	"	D区	"	平安中期	"	2.0	0.18	0.08
有馬糸甲群馬	"	"	H H-7往No 1 8	"	平安	"	3.04	0.09	0.005
5 9	公津原千葉	"	3 0 0 倒立柱建物跡	"	奈良～平安	"	3.50	0.042	0.090
3 5	御幸畠	"	1 7号B製鉄炉	"	8C	"	4.28	1.95	0.033

注

- 大洋正己「南郷遺跡出土鉄滓の金属学的調査」『南郷遺跡発掘調査報告書』滋賀県教育委員会・財团法人滋賀県文化財保護協会 1988
- 大洋正己「出雲崎町番場遺跡出土鉄滓・炉材鉱物及び内堀遺跡出土鉄滓・小鉄塊の金属学的調査」『道道116号埋蔵文化財調査報告書』(新潟県埋蔵文化財調査報告書) (新潟県埋蔵文化財調査報告書第48集) 新潟県教育委員会 1987
- 大洋正己「金子板遺跡製鉄関連遺物の金属学的調査」「金子板遺跡」福島県新地町教育委員会 1987
- 大洋正己「長野A遺跡出土鉄滓・小鉄塊の金属学的調査」「長野A遺跡3」(北九州市埋蔵文化財調査報告書第55集) 北九州市教育文化事業団・福島文化財調査会 1987
- 沖縄県教育委員会大城 慶氏調査試料、未発表
- 大洋正己・飛野博文「犬鳴・金山たたらの発掘調査と製鉄関連遺物の金属学的調査」「産業考古学会(1987年度)全国大会(筑紫)研究発表講演論文集」 1987.11.14
- 大洋正己「福井県金津町採取古代製鉄関連遺物の金属学的調査」金津町教育委員会提出原稿 1986.10.2
- 大洋正己「岐阜郡立石山遺跡出土鉄滓・小鉄塊の金属学的調査」「立石山遺跡」(岐阜市埋蔵文化財調査報告書第19集) 岐阜市教育委員会 1986
- 大洋正己「福岡市柏原古墳群出土の鉄滓・小鉄塊の金属学的調査」「柏原古墳群」(福岡市埋蔵文化財調査報告書第125集) 福岡市教育委員会 1986
- 大洋正己「北原遺跡出土の鉄滓・小鉄塊・刃口先端溶着スラグの金属学的調査」「北原遺跡」(道道113号線バイパス遺跡調査報告書) (福島県文化財調査報告書 第166集) 福島県教育委員会・福島県文化センター 1986
- 大洋正己「古橋遺跡出土の鉄滓・小鉄塊の金属学的調査」「古橋遺跡」滋賀県教育委員会提出原稿 1985.8.15
- 遠野市教育委員会『佐比内鉄就山』1984-1985.10.20 現地にて表面採取した小鉄塊の分析結果、未発表
- 施本部施木町所在遺跡、熊本県教育委員会 野田拓治氏調査 1985.3
当サンプルは鳥取市教育委員会 石橋新次氏承認由入手、未発表

Table 4 岩鉄錫(V-866)中金鋼のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果

POS. NO.	HOLDER NO. [O : END]	X (MM)	Y (MM)	Z (MM)	COMMENT (8 CHARACTER) [C. R. : SAME]	
6	: 1	40.000	40.000	11.000	V-866	
POS. NO.	CH(1)	TAP	CH(2)	TEP	CH(3)	LIT
EL.	WL COUNT	INTENSITY (LOG)	EL.	WL COUNT	INTENSITY (LOG)	EL.
Y- i	6.45	308 #####	T1-k	2.75 100 #####	RB- i	1.18
SR- i	6.86	223 #####	BA- i	2.78 97 #####	PT- i	1.31
W- m	6.98	199 #####	CA- k	3.36 51 #####	1R- i	1.35
OSI- k	7.13	256 #####	SB- i	3.44 40 #####	ZN- k	60
RB- i	7.32	153 #####	SN- i	3.60 44 #####	CU- k	1.54
AL- k	8.34	76 #####	K- k	3.74 43 #####	N1- k	1.66
BR- i	8.37	78 #####	CD- i	3.96 27 #####	CO- k	1.79
AS- i	9.67	59 #####†	OCL- k	4.73 50 #####†	OFE- k	1.94
MG- k	9.89	46 #####	S- k	5.37 11 #####†	MN- k	2.10
GE- i	10.44	34 #####	MO- i	5.41 8 #####	CR- k	2.29
GA- i	11.29	29 #####	NB- i	5.72 9 #####†	V- k	2.50
NA- k	11.91	23 #####	ZR- i	6.07 6 #####	CE- i	2.56
F- k	18.32	13 #####	OP- k	6.16 46 #####†††	LA- i	2.67

RESULTS :

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

SI P CL FE ← 検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

photo. 6 の SE (2次電子像) に示す視野での分析結果である。検出元素のうち、最も count の高いのが鉄(Fe) 9291、続いて珪素(Si) 256、酸素(O) 50、磷(P) 46 である。鉱中に錳(P) の高いのが特徴的である。

Table 5 炉内残留滓(V-867)中未還元鉱石粒子のコンピュータープログラムによる高速定性分析結果

POS. NO.	HOLDER NO. [O : END]	X (MM)	Y (MM)	Z (MM)	COMMENT (8 CHARACTER) [C, R : SAME] V-867	
POS. NO.	CH(1) TAP	EL WL COUNT INTENSITY(LOG)	BL WL COUNT INTENSITY(LOG)	CH(2) PET	EL WL COUNT INTENSITY(LOG)	
POS. NO.	CH(3) LIF					
6	COMMENT : V 367 ACCEL. VOLT. (KV) : 15 PROBE CURRENT : 5.000E-0B (A) STAGE POS. : X 40000 Y 40000 Z 11000	CT1-k BA-i OCA-k SB-i SN-i OK-k CD-i CL-k S-k MO-i NB-i ZR-i P-k	2.75 2.78 3.36 3.44 3.60 3.74 3.96 4.73 5.37 5.41 5.72 6.07 6.16	157 75 258 43 39 53 25 17 8 9 7 3 7	PB-i PT-i IR-i ZN-k CU-k NI-k CD-k OFE-i MN-k V-k CE-i LA-i	1.18 1.31 1.35 1.44 1.54 1.66 1.79 1.94 2.10 2.29 2.50 2.56 2.67

RESULT:

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESERV

MG AL SI K CA Ti FE ← 検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

MN

photo.7のSE(2次電子像)の分析結果である。検出元素の検出範囲に並べると、鉄(Fe)のcount 6786、珪素(S) 1047、アルミニウム(AI) 478、カルシウム(Ca) 258、マグネシウム(Mg) 251、カリウム(K) 53となる。自燃物として効カカルシウム(Ca)やマグネシウム(Mg)の多いのが主成分をひく。なま、チタノ(Ti)を少量含有するところから鐵石は鉱物と考えられる。

Table 6 残内残留層(V-866)中ガスタイト(Wustite-FeO)粒子とガラス質の
コンピュータープログラムによる高選択性分析結果

POS. NO.	HOLDER NO [O : END]	X (MM)	Y (MM)	Z (MM)	COMMENT (8 CHARACTER) [C. R. : SAME]
3	: 1	40.000	40.000	11.000	V-868
POS. NO	COMMENT : V868	ACCEL. VOLT. (KV) : 15	PROBE CURRENT : 4.990E-08 (A)	STAGE POS. : X 40000 Y 40000 Z 11000	READY (PAGE) ?
CH(1)	TAP	CH(2)	PET	CH(3)	LIF
EL	WL COUNT	INTENSITY (LOG)	EL	WL COUNT	INTENSITY (LOG)
Y -i	6.45	160	OT1-k	2.75	233
SR-i	6.86	142	BA-i	2.78	55
W -in	6.98	151	QCA-k	3.36	2358
○SI-k	7.13	3578	SB-i	3.45	35
RB-i	7.32	111	SN-i	3.60	25
○AL-k	8.34	6498	OK -K	3.74	91
BR-i	8.37	483	CD-i	3.96	25
AS-i	9.67	38	CL-k	4.73	9
○MG-k	9.89	350	S -k	5.37	6
GE-i	10.44	22	MO-i	5.41	7
GA-i	11.29	23	NB-i	5.72	2
○NA-k	11.91	35	2R-i	6.07	6
F -k	18.32	10	○P - k	6.16	112

RESULTS :

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PRESENT

NA MG AL SI P K CA Ti MN FE ← 検出元素

THE FOLLOWING ELEMENTS ARE PROBABLY PRESENT

F

photo. 8のSE(2次電子像)の分析結果である。検出元素の並び順に並べると次の様になる。アルミニウム(AI) 6498, 鉄素(Si) 3578, 鉄(Fe) 2935, カルシウム(Ca) 2358, マグネシウム(Mg) 350, チタン(Ti) 233, 硅(P) 112, ガリウム(K) 91, マンガン(Mn) 36となる。

Table 7 炉材粘土および羽口の化学組成

試料 組成	炉材 粘土 V- 869c	機羽 土粘 K- 857	炉材 粘土 KGZ 1	炉材 粘土 KGZ 7c	炉材 粘土 KGZ 9c	炉材 粘土 KGZ 13c	炉材 粘土 KGZ 864c	炉材 粘土 羽口 土粘 L-c	高炉 用転 羽口 土粘 L-c	高炉 用転 羽口 土粘 L-c	洋第2製 用転 羽口 土粘 L-c	第3製 用転 羽口 土粘 L-c	製鉄炉 壁 羽口 土粘 L-c	製鉄炉 壁 羽口 土粘 L-c	製鉄炉 壁 羽口 土粘 L-c	製鉄炉 壁 羽口 土粘 L-c	近世たら釜土 (赤土 上褐色)		
SiO ₂	73.6	27.5	67.8	63.4	66.7	63.4	67.6	61.1	50.8	57.6	68.3	66.92	68.12	55.84	71.62	65.42	69.24	68.54	65.59
Al ₂ O ₃	14.45	15.02	19.08	18.99	19.84	18.04	18.42	18.89	26.6	23.9	18.19	20.78	21.73	23.12	19.65	18.46	12.24	13.12	18.63
Total Fe	1.26	12.90	3.60	6.40	4.10	5.60	3.30	3.75	5.00	5.55	4.30	2.32	1.84	-	-	-	-	-	-
FeO	0.86	9.20	0.57	6.18	1.87	3.95	0.79	0.50	1.22	1.15	0.22	0.43	0.43	-	-	-	-	-	-
Fe ₂ O ₃	0.86	8.22	4.51	2.28	3.78	3.62	3.84	4.81	5.79	6.66	5.90	2.84	2.15	14.77	2.77	4.99	5.24	4.44	4.82
CaO	NaI	0.49	1.79	1.79	1.50	2.21	1.37	1.05	0.69	2.03	0.97	0.53	0.54	3.16	Trace	0.21	0.15	0.25	0.23
MgO	0.11	0.65	0.51	0.68	0.56	0.75	0.50	0.70	0.27	1.04	1.29	0.46	0.40	2.32	0.19	0.46	0.30	0.26	Trace
TiO ₂	0.10	0.37	0.59	1.50	0.56	1.47	0.48	0.54	1.07	0.99	0.40	0.58	0.55	0.36	0.12	0.70	-	-	-
Na ₂ O	1.23	0.40	2.18	1.92	2.00	2.28	2.01	-	0.97	1.82	1.91	-	-	-	0.38	-	-	-	-
K ₂ O	4.36	1.60	1.23	1.25	1.15	1.16	1.37	-	0.77	1.12	2.69	-	-	-	2.61	-	-	-	-
Ca/SiO ₂ × 100		1.78	2.64	2.82	2.25	3.49	2.03	1.72	1.36	3.52	1.42	0.79	0.85	5.66	-	0.32	0.22	0.36	0.36
耐火度	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	26 (1600°C)	17 (1600°C)	-	-	-
注(参考文献)	1	2	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9	9	10	11	12	-	13	-

注

- 1 滋賀県 南郷遺跡 大澤 正己 「南郷遺跡出土鉄滓の金属学的調査」
 　『南郷遺跡発掘調査報告書』滋賀県教育委員会・財団法人滋賀県文化財保護協会 1988
- 2 滋賀県 古橋遺跡 大澤 正己 「古橋遺跡出土の鉄滓・小鉄塊・粘土(黄色土)の金属学的調査」
 　『古橋遺跡』丸山竜平氏へ提出資料 1985.8.13 提出
- 3 福島県 金子坂遺跡 大澤 正己 1987 「金子坂遺跡製鉄関連遺物の金属学的調査」『金子坂遺跡』福島県新地町教育委員会
- 4 福島県 向田D遺跡表採試料 大澤 正己 1986 「北原遺跡出土の羽口先端溶着スラグ・小鉄塊・鉄滓の金属学的調査」
 　『国道113号バイパス遺跡調査報告書』II 福島県教育委員会・財団法人福島県文化センター
- 5 福島県 北原遺跡 大澤 正己 1986 「北原遺跡出土の羽口先端溶着スラグ・小鉄塊・鉄滓の金属学的調査」
 　『国道113号バイパス遺跡調査報告書』II 福島県教育委員会・財団法人福島県文化センター
- 6 千葉県 和良比中山遺跡 大澤 正己 1987 「和良比中山遺跡鍛冶工房址関連遺物の金属学的調査」『和良比中山遺跡』千葉県印旛郷文化財センター
- 7 鹿児島県 尾長谷追跡 大澤 正己 1986 「尾長谷追跡出土の鉄滓と高炉転用羽口先端溶着スラグの金属学的調査」『尾長谷追跡』指宿市教育委員会
- 8 福井県 商工会館 大澤 正己 1986 「福井県金津町採取古代製鉄関連遺物の金属学的調査」
- 9 富山県 小杉丸山遺跡 大澤 正己 1986 「小杉丸山遺跡出土の鉄滓と砂鉄及び炉壁粘土・木炭の金属学的調査」
 　『小杉丸山遺跡』富山県教育委員会
- 10 群馬県 金井製鉄遺跡 大澤 正己 1975 「製鉄原料(砂鉄・木炭・粘土)と鉄滓の科学的分析及び結果の考察」
 　『金井製鉄遺跡発掘調査報告書』群馬県渋川市教育委員会
- 11 福岡県 下山門1号製鉄炉 大澤 正己 1977 「福岡平野を中心に出した鉄滓の分析」『広土古墳群』
- 12 福岡県 門田製鉄炉 大澤 正己 1978 「製鉄関連遺物の分析」『山丘新幹線関係考古文化財調査報告』第7集 下巣 福岡県教育委員会
- 13 小塚 寿吉 1966 「日本古来の製鉄法“たらら”について」『鉄と劍』

(1) V-861

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×100

外観写真



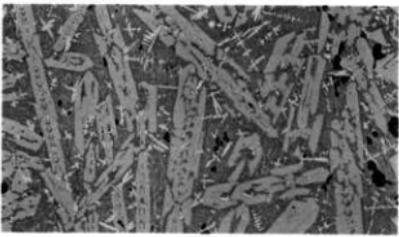
(2) V-862

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×100

外観写真



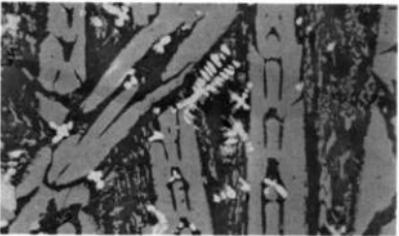
(2) V-862

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×400

外観写真



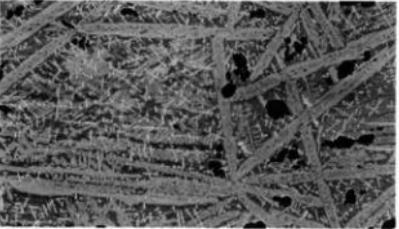
(3) V-863

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×100

外観写真



(4) V-864

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×100

外観写真



Photo. 3 鉄津の顕微鏡組織

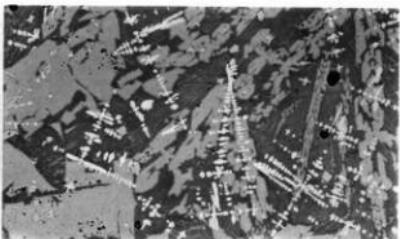
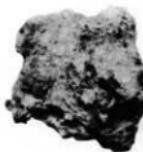
(5) V-865

南郷遺跡

鉱石製鍊津

×100

外観写真另



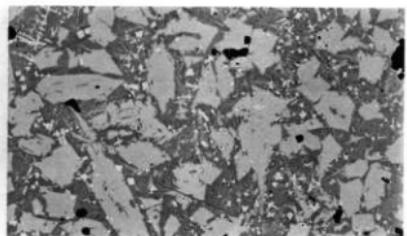
(6) V-866

南郷遺跡

鉱石製鍊津(含鉄鉱津)

×100

外観写真另



(6) V-866

南郷遺跡

金属鉄組織

×100

研磨のまま
片状黒鉛

×100

ナイタルetch
白鉄組織

×100

ナイタルetch
白鉄組織

×400

硬度Hv
バーライト部
Hv=301×200

硬度Hv
セメントイト部
Hv=613×200



ウラ側 外観写真另

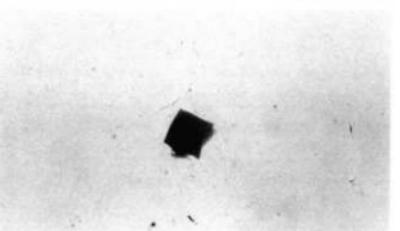
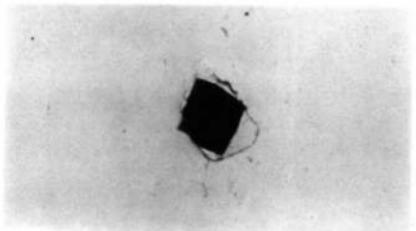
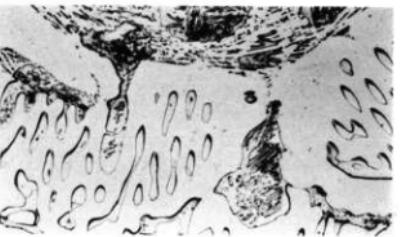
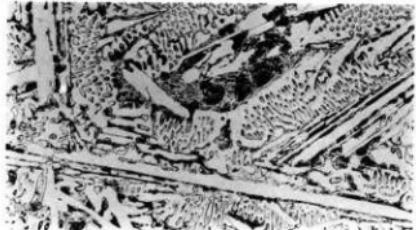


Photo. 4 鉄津と金属鉄の顕微鏡組織

(7) V-867

南郷遺跡

鉱石製鍊滓

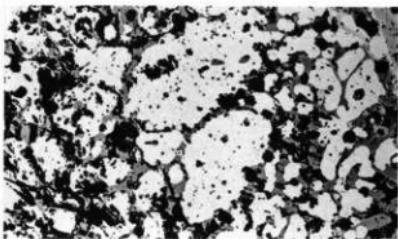
(未還元鉱石)

×100

外観写真 1/2



オモテ側



(7) V-867

南郷遺跡

鉱石製鍊滓

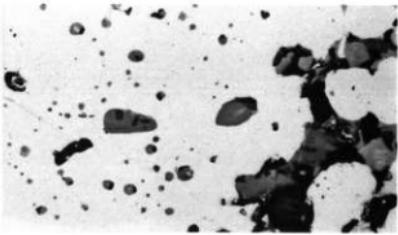
(未還元鉱石)

×400

外観写真 1/2



ウラ側



(8) V-868

南郷遺跡

鉱石製鍊滓

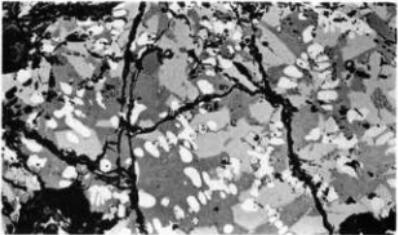
(炉内残留滓)

×100

外観写真 1/2



オモテ側



(8) V-868

南郷遺跡

鉱石製鍊滓

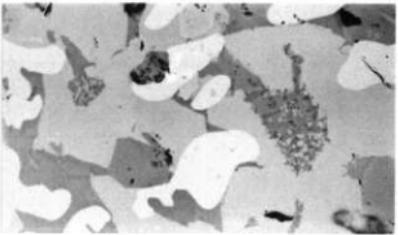
(炉内残留滓)

×400

外観写真 1/2



ウラ側



(9) V-869

南郷遺跡

鉱石製鍊滓

(ガラス質鉄滓)

×100

外観写真 1/2



Photo. 5 鉄滓の顕微鏡組織

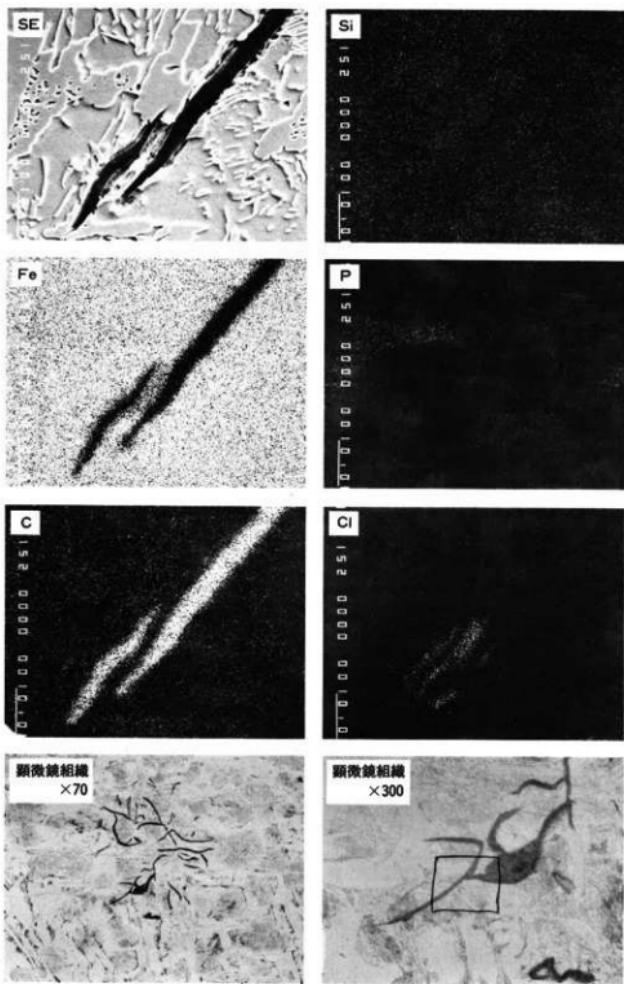


Photo. 6 含鉄鉄滓(V-866)金属鉄部分(片状黒鉛)の特性X線像($\times 1100$)

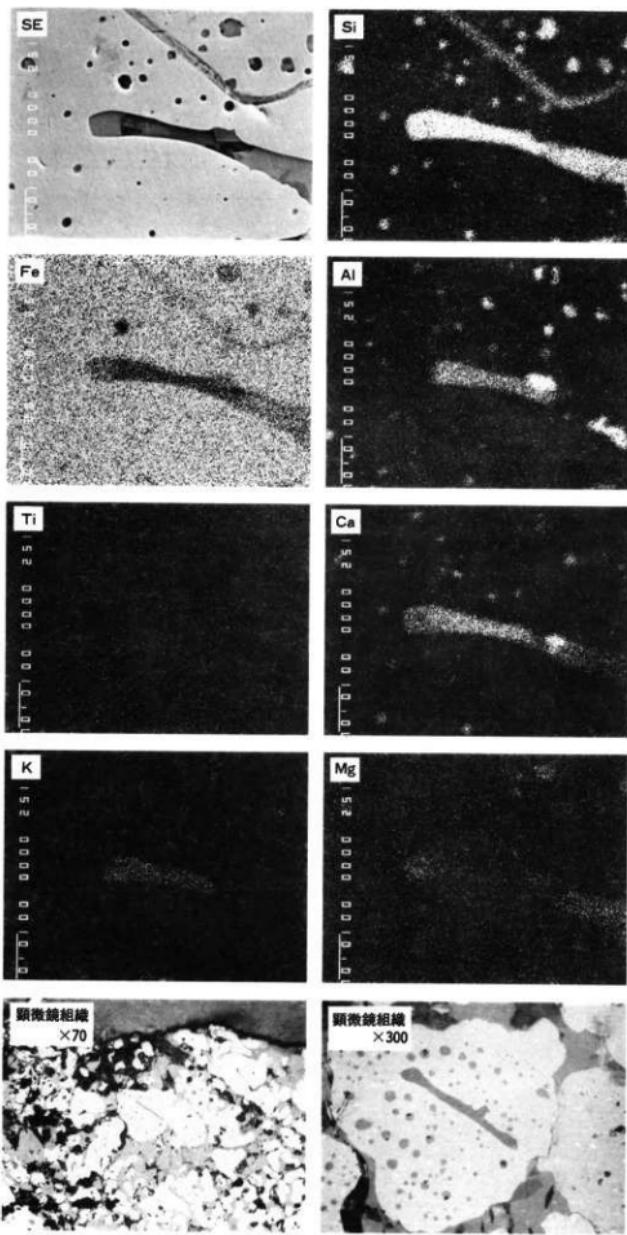


Photo. 7 未還元鉱石部分(V-867)の特性X線像

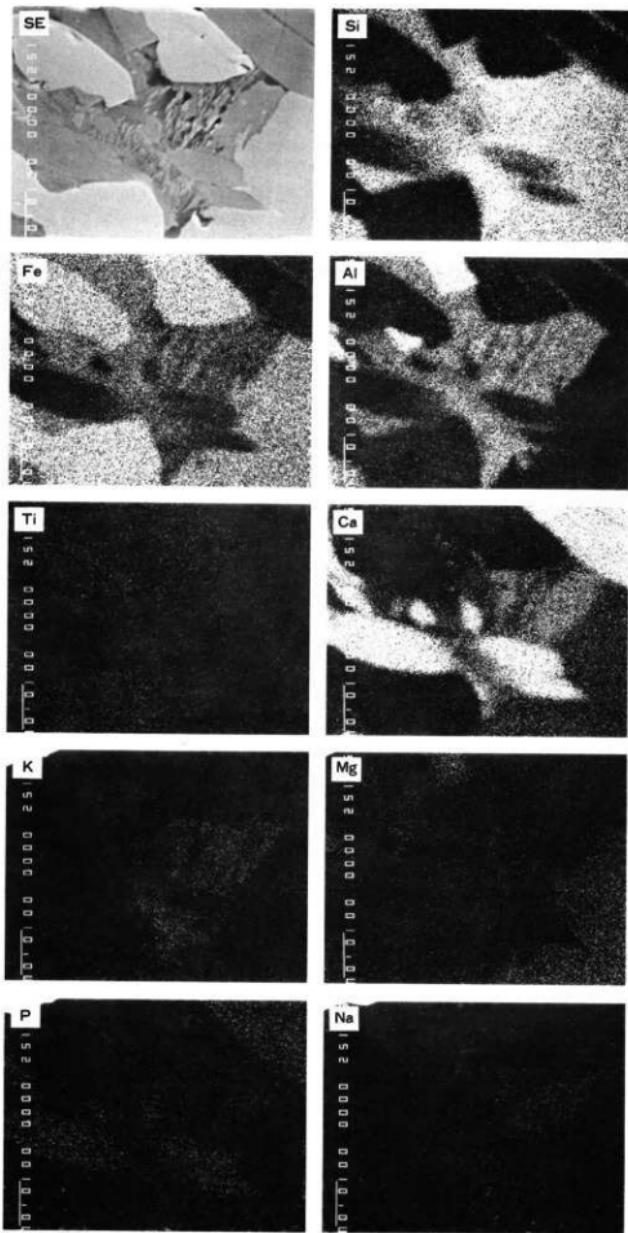


Photo. 8 製錬炉(V-368)Wustite部の特性X線像($\times 1060$)

7. 南郷遺跡の年代測定について

京都産業大学理学部 山田 治、小橋川 明

1. はしがき

滋賀県大津市石山内畠町において発見された生産遺跡（製鉄炉跡および炭窯）から出土した木炭の¹⁴C年代測定を行った。試料の性質と測定の方法・結果について述べる。

2. ¹⁴C年代測定試料の性質

採取者の報告によれば、製鉄炉跡から出土した木炭は鉄さい堆積中に含まれていたもので、7世紀頃と考えられる須恵器杯1点および土師器片1個体分が同伴したという。

もう1点の木炭試料の得られた炭窯跡は、製鉄炉跡から約500mの距離にあり、土師器が全く発見されないので年代は推定できないが、製鉄炉との関係を明らかにしたいという理由で¹⁴C測定に供された。

3. 測定の方法

木炭試料は、目に見える草木根などの不純物を除かれたのち、まず摄氏約500度で完全に炭化され、次に3%の塩酸中で2時間煮沸されアルカリ分を除去され、水洗・乾燥されたのち、メタノールに変換された。このメタノール中の¹⁴Cが液体シンチレーションカウンターで2日ないし3日間正確に測定され、NBS国際¹⁴C標準の測定値と比較計算されて¹⁴C年代が得られた。¹⁴C年代とは、次式で与えられた。

$$t = 8033 \text{ (年)} \times 1 \ln \frac{N_0}{N} \text{ (BP)}$$

ただし、8033年は¹⁴C半減期を5568年としたときの平均寿命、 \ln は自然対数、 N_0 はNBS標準の¹⁴C濃度、 N は未知試料の¹⁴C濃度である。BP年は、¹⁴C年代測定独特の表現法で、AD1950年より遡る年数をいう。NBSはアメリカ国立標準局の略称である。

NBS標準中の¹⁴C濃度は、 $0.2373 \pm 0.0012 \text{ (dpm/g of C)}$ すなわち、 $14.24 \pm 0.07 \text{ (dpm/g of C)}$ である。

国際的な約束で、A D 1950年の¹⁴C濃度はその95%値、 13.53 ± 0.07 (dpm / g of C) を用いることになっている。

未知試料炭素中の¹⁴C濃度が測定されれば、上の式からNBS標準に対する¹⁴C年代が計算される訳である。ただし、(1 dps / g of C) は1秒間当たり・炭素1グラム当りの¹⁴C壊変率、1 dpm は1分間当たりの壊変率である。

4. ¹⁴C年代測定結果の一覧表

得られた木炭量は測定に十分なものであったので、精度も十分と言えるものが得られた。大量に得られた炭窯跡の木炭については、3分割してメタノールを別々に合成し、3個のシンチレーターを作り特別丁寧に測定した。測定結果の一覧表を次に示す。

測定誤差は国際的約束にしたがって1標準偏差が用いられている。この中に真の値が含まれる確率は68%である。(2標準偏差では95%、3標準偏差では99.7%)

測定番号	試料木炭の出所・使用炭素量	¹⁴ C年代
K S U - 1341	南郷、製鉄炉跡、 13.55 g	1410 ± 20 B P
K S U - 1333	南郷、炭窯跡 No. 1、14.12 g	1400 ± 20 B P
K S U - 1347	同上 No. 2、12.95 g	1420 ± 20 B P
K S U - 1349	同上 No. 3、13.79 g	1400 ± 25 B P

5. 測定結果の考察

測定結果は、誤差範囲において総て同一年代に属するものであることが明確である。この結果から、製鉄炉跡と炭窯跡とは同一年代であると言える。

また、液体シンチレーション測定法では、何回測定しても総ての測定値が誤差の範囲内で一致した結果になるということが判る。

8. 南郷遺跡の理解のために

1. 弥生時代の初めから鉄製の道具が使われ、「国、鐵を出し、韓、漢、倭みな従ってこれをとる」という『魏志』東夷伝弁辰条の記述に加えて、わが国でも朝鮮半島を通じてもちこまれた原料鉄をもとに、道具に加工する小鍛冶作業が行われていたことを推測させる事例はいくつかある。^①

また、5世紀代の古墳にも製鍊滓が副葬品として納められている事例もあるが、年代をある程度知りうる製鉄遺跡は6世紀のおわりごろ、あるいは7世紀の初頭が確定な年代であろうが、とにかくそのころまでみられない。原料は大きく、砂鉄と鉄鉱石（岩鉄）に分けられ、奇しくもそれぞれを原料とした遺跡が西日本の箱形炉としていくつか知られている。また東日本の堅形炉の歴史はこれまでのところ奈良時代までさか上れるようである。

2. 一般に製鉄炉を「たたら」と呼ぶことが多いが、これは近世以後のこと、16世紀の『日葡辞書』が最初ではないかといわれている。本來、「たたら」は「ふみふいご」を指し、10世紀の『和名類聚抄』などもそのように用いられている。^②

一方、「かなくそ」も「加奈久曾」と記し、鍛冶作業で出る酸化鉄の皮膜を指す。従って、製鉄炉を「たたら」といい、製鍊滓を「かなくそ」と呼ぶことは正しくない。

3. 鉄生産の研究、ひいては製鉄炉の研究は炉をとりこわして（？）鉄塊を結果的には炉底ごと取り出すことによる正確な炉の位置の確定と炉形復元の難しさ、および確定な年代を知り得るましまった考古資料—土器の少なさという弱点を備える。例えば国史跡となった近江の野路小野山^③遺跡の製鉄炉においても、その炉の具体的な位置についての判断は流動的なのである。加えて、同じく^④でも箱形炉なのか円形の堅形炉かという意見も定まらないことが多い。

このことは炉床を形成する土壤の掘り方や、防湿施設としての炭・焼土・粘土等の分布と炉底部等の広がりを混同していることも一因である。

従って、改良された送風装置と巨大で整った地下防湿施設を持つ「近世たたら」の出現を待たずして、全長3mを超える炉の復元を生んでしまう。

とり合えず知りうる限りの痕跡等をもとに、事実関係の構築を少しずつでも図っていかねばならないのだろう。「……あせりは禁物である」。

4. 南郷遺跡は、本報文において鉄鉱石を原料とする製鉄遺跡であることが明らかになった。これまで、近江においてはマキノ町北牧野遺跡、大津市源内峰遺跡、草津市野路小野山遺跡、木之

本町古橋遺跡などの製鉄滓の分析結果により、全て鉄鉱石（岩鉄）を原料としていることが知られ、砂鉄製鉄が中心であったと考えられている古代日本において、近江は、「製鉄原料として岩鉄を主体としながらも、一部に砂鉄を併用したものと推定」される備後と並んで特異な位置を占める。^⑤

近年、大和をはじめとして古墳に副葬された鉄器あるいは、その素材となった鉄は、そのほとんどが鉱石を原料にしたものであると考えられ、鍛造品の場合はほぼ同じ方法で製造した鋼が使用されている可能性が大きいと考えられるに至って、畿内に最も近い近江の製鉄遺跡の時期と構造、およびその分布は重要なものとなってきた。

5. 今回の調査によって、製鉄炉の炉床の一部を構成すると思われる石列と、流出滓を受ける土壤を検出し得た。

事実関係の報文にもあるように、西側のみ火を受けて赤化した石列は、平面が弧形をなし、中ほどが前面（西側）に張り出す。またNo. 3・No. 4と称した石列中ほどの2石は、板状の石材を横方向に立て、他の両側の石材は不整形のものを木口を外に向けて、比較的難に積む。

石列に沿ったエレベーションとセクションを見ると、一旦、南北約9m以上にわたり、北半を下げながら、掘り込みを行った後に、南半に12~25cmほど盛土を行い石列を立てる。北半には厚さ10cmの炭と焼土層、および厚さ25~40cmの鉄滓層からなる炉周辺の下部施設（土壤の床）が設けられ、その上部に炉壁片を含む2度にわたる流出滓の堆積が認められた。

土壤の床をなす鉄滓層の上面は、石列より約20cm高い位置にはじまっており、鉄滓層上面の南北の傾き角度からすると、その延長線はNo. 3の石材からは約26cm、No. 4の石材北端では約36cm上位に位置することになる。従って、炉の底部は石列の上端より20cm以上高い位置にあり、石列の長さは明確に炉床の一辺の長さを示すものでないことになる。

6. こうした製鉄炉に伴う石列はこれまでいくつか知られている。製鉄炉として現在まで最古の一つとして知られる美作の大蔵池南遺跡4号炉もそうした例である。斜面の谷側にのみ弧状に4つの石を並べるが、これらは火を受けておらず、炉底まで6~10cmの隔たりがある。炉をはさんで山側には石材ではなく、対象の形をなす作業台風の地山の張り出しがある。また、8世紀末~9世紀の所産という備前の石生天皇遺跡の場合も、谷側にだけ板状の石材を立て、山側にはみられない。ただこの石列は火を受け赤化しているが、石列から炉底までは10~10数cmを測る。近江の古橋遺跡では、谷側に立った風化岩が、それに相当するかもしれない。すると古橋例の場合、炉の長さはともかく、幅は約60cmと推定される。

南郷遺跡の場合も、元の地形は西から東へ傾斜しており、石列の西側が赤化していることから、

石列の西側に炉があったことはまちがいないが、前の2例から炉の東側は石列があったかどうか疑わしいことになる。

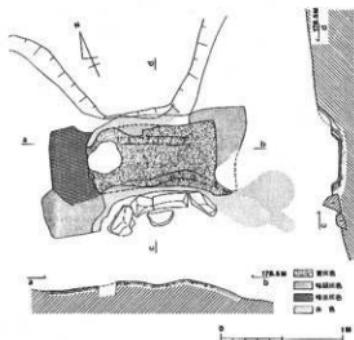


図12 大藏池南遺跡

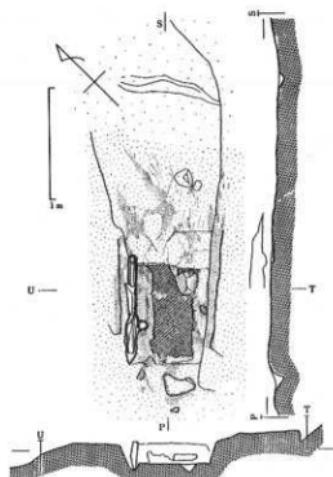


図13 石生天皇遺跡

7. これらのことから、石列は盛土による作業台側面を保持し、加えて、谷側の作業台を盛土等により形成したことによる湿気の通りを防ぐもの—防湿施設の一つであったと考えられる。また、先の例から炉底は平面的に言うと石列より約10cmほど内側（西側）からはじまることになる。

大藏池南遺跡などの例からも、この炉床において作業台を構成する石列は、それが炉の規模や形態をそのまま示すものでないことは明らかである。とりあえず、7世紀中頃のていねいな炉床・排滓構造を備えた製鉄遺跡である南郷遺跡の場合、石材の置き方が他と異なり安定し、ほぼ直線をなすNo. 3・No. 4の石材長、約145cmが箱形をなす製鉄炉の一辺の長さを示すものとしておきたい。

注

① 備前の門前池遺跡のG 5 F 区には鉄滓を伴う浅いピットがあった。これは製鉄原料として持ち込まれた褐鉄鉱塊が残っていた（近藤義郎『前方後円墳の時代』1983年）もので、溶鉄炉であったという意見があった（岡本明郎『古備前刀の伝承と歴史的背景』『日本製鉄史論集』1983年）が、その後、「鉱石」は鉄滓とそれが付着した石であることが判明し（光永真一『製鉄』『岡山県の考古学』1987年）、この遺構はもとの報告書どおり鍛冶炉に落ちている。

また、弥生時代おわりごろの製錬滓といわれるものも、例えば肥後の下原遺跡（浜秀雄・佐々木稔「タカラ製鉄鉱滓の鉱物組成と精錬条件について」『たたら研究』14、1968年）などは、後に鍛冶滓と判断された（大澤正己「古墳出土鉄滓からみた古代製鉄」『日本製鉄史論集』1983年）ものなどもある。

- ② 福田豊彦「古代の製鉄をめぐって」『歴博』26、1987年
- ③ 穴澤義功「製鉄遺跡からみた鉄生産の展開」『季刊考古学』8、1984年
- ④ 森浩一「考古学から見た鉄」『日本古代文化の探求 鉄』1974年
- ⑤ 桂 敬・高塚秀治・福田豊彦「広島県と滋賀県における岩鉄製鉄」『日本歴史』448、1985年
- ⑥ 清水欣吾「奈良県下より出土した鉄刀剣の化学分析」『考古学論叢』9、1984年など
- ⑦ 森田友子ほか『猿山遺跡群』N、1982年
- ⑧ 近藤義郎「石生天皇遺跡」1980年
- ⑨ 丸山竜平ほか「滋賀県下における製鉄遺跡の諸問題」『考古学雑誌』72-2、1986年

なお、古橋遺跡で出土した唯一の土器（須恵器、平瓶）の年代については、同じ湖北の諸頭山2号墳玄室出土須恵器や黄牛塚古墳出土品との比較から、胴部の器高が10cm以下であり、胴部最大径が半ばよりやや上寄りにあること、ヘラ削りによる平底を意識した底部などの特徴により、壺の宝珠つまみと高台出現段階以降のものであり、7世紀の所産と考えられる。当該期の年代基準の再検討作業（白石太一郎「畿内における古墳の終末」『国立歴史民俗博物館研究報告』1、1982年）を加味すると、7世紀の第2四半期まで下ることにもなる。しかしながら、遺構の年代がそれ以前であることには変わりない。

(用田政晴)

9. おわりに

從来より、製鉄関係遺跡の存在が想定されていた瀬田川西岸において、今回の調査により炉跡の存在が確認されただけでなく、その操業時期や炉構造、さらには燃料の供給地に関しての知見も得ることができた。今回の調査成果により、近江における製鉄史の解明に一步近づくことになる。

(田中勝弘)



1 発掘前（伐採後、南より）



2 崖面石列、鉄滓層等露頭状況（掃除後、西より）



1 石列露頭状況（掃除後、西より）



2 鉄津盤等露頭状況（掃除後、西より）



1 遺構検出状況（表土除去後、北より）



2 遺構掘り下げ状況（北より）



1 上層流出津出土状況全景（西より）



2 上層流出津出土状況全景（北より）



1 土壌Ⅰ上層流出津出土状況（北より）



2 土壌Ⅰ上層流出津出土状況（西より）



1 土壌Ⅰ下層流出溝出土状況（北より）



2 土壌Ⅰ 上・下層流出溝堆積状況（西より）



1 土壌Ⅱ流出済出土状況（西より）



2 土壌Ⅱ流出済出土状況（南より）



1 発掘後遺構全景（北より）



2 発掘後遺構全景（南より）



1 石列全景（西より）



2 石列全景（南より）



1 土壌Ⅰ・Ⅱ全景（西より）



2 土壌Ⅰ全景（東より）



1 土壌Ⅱ全景（東より）



2 土壌Ⅰ北壁構築断面（西より）



1 遠 景（東より）



2 発掘前（東より）



1 炭層等露頭状況（掘除後、南より）



2 炭層等検出状況（表土除去後、西より）



1 炭層等除去状況（西より）



2 炭層等堆積断面（東より）



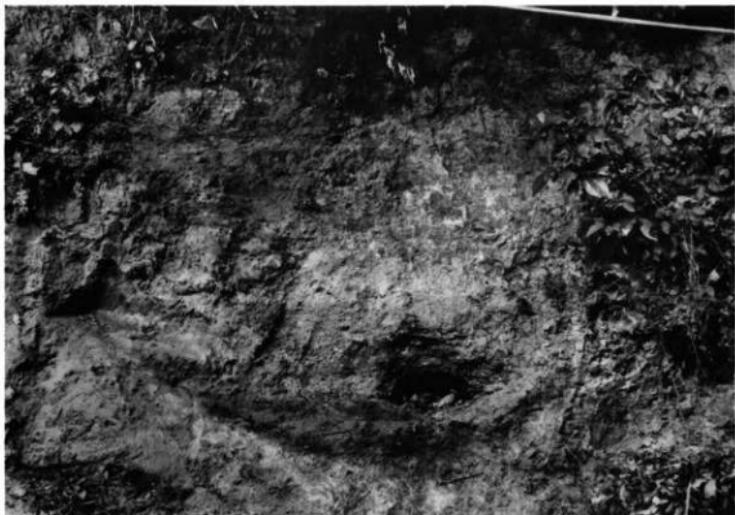
1 発掘後全景（東より）



2 炭窯本体露頭状況（南より）

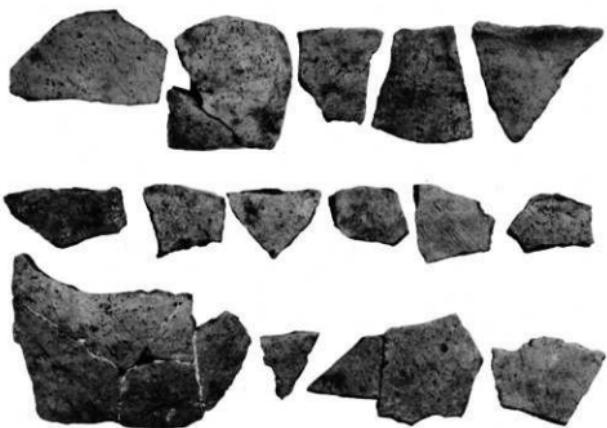


1 炭窯東窯体（南より）

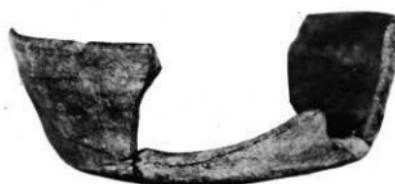


2 炭窯西窯体（南より）

圖版一七 土器・爐壁材・鉛石（A地区）



1



2



3

4

1 土器長胴甕，2 須惠器壺，3 鉛石，4 爐壁材

图版一八 木炭(A地区·B地区)

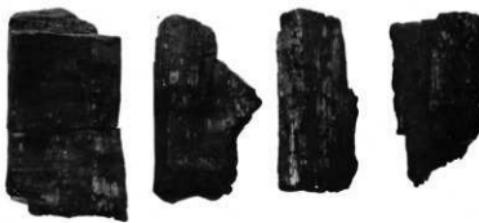
1



2



3

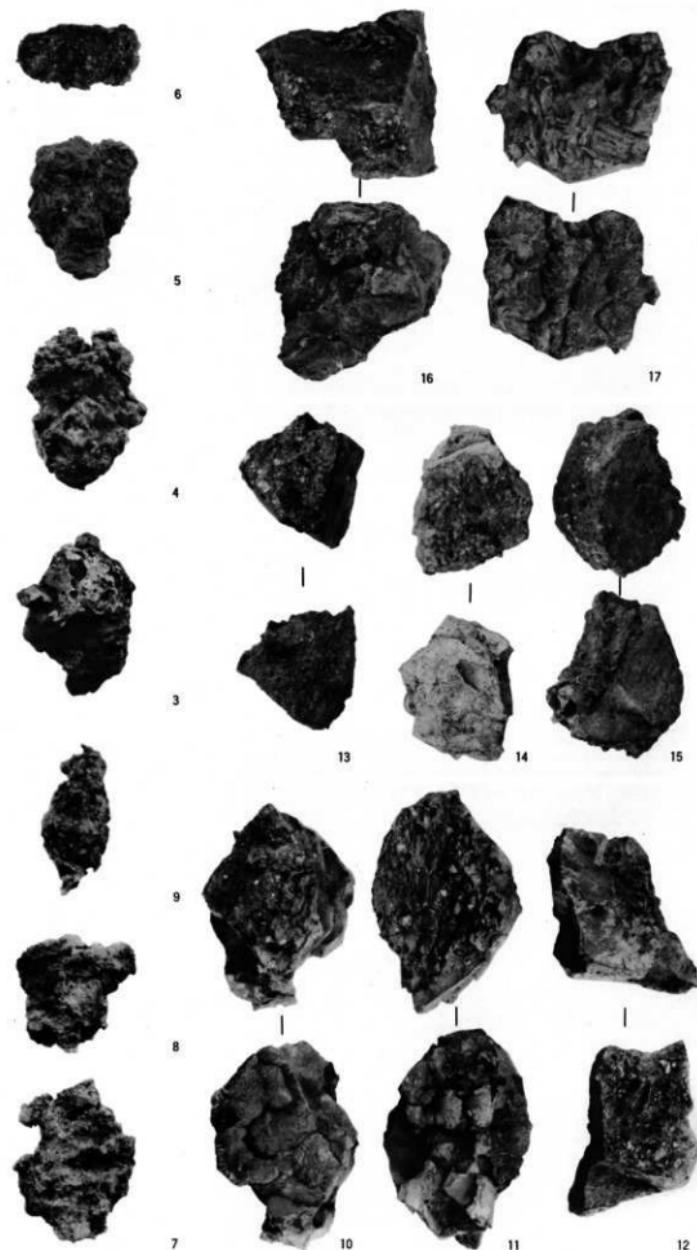


4



1~3 A地区製鉄炉跡, 4 B地区炭窯跡

図版一九 鉄津（A 地区）



鉄津各種（数字は高塙氏分析資料Noと一致）

昭和 63 年 3 月

南郷遺跡発掘調査報告書

—一般国道一号(奈滋バイパス)関係遺跡発掘調査報告書Ⅰ—

編集・発行 滋賀県教育委員会文化部文化財保護課
大津市京町西丁目 1 ~ 1
電話 0775-24-1121 内線 2536

勤益賀県文化財保護協会
大津市瀬田南大塚町 1732-2
電話 0775-48-9781

印 刷 所 富士出版印刷株式会社
大津市札の辻 4-20