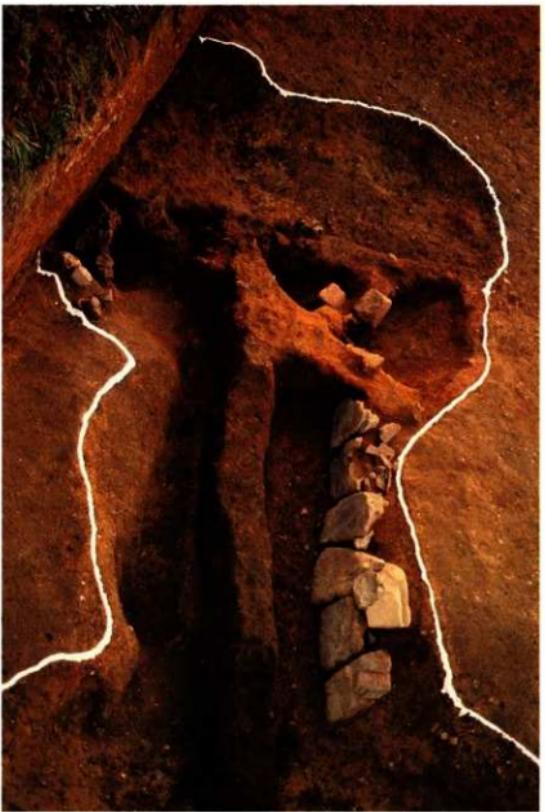


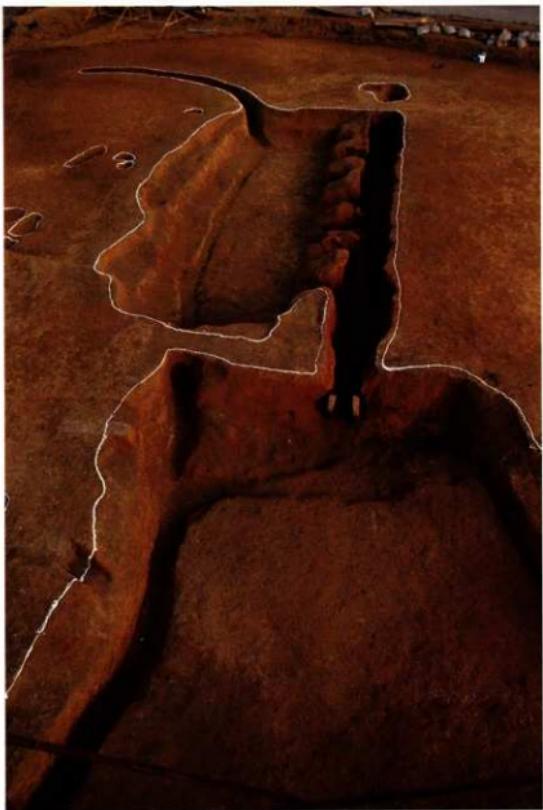
野路小野山遺跡発掘調査概報

—滋賀県草津市野路町所在—





第1号製鉄炉



第1号白炭窯

序

一般国道1号（京滋バイパス）建設に伴なって実施された野路小野山遺跡の調査は、昭和54年より実施し、昭和59年3月完了予定であります。当遺跡は、調査の結果奈良時代の一連の遺構を完備した製鉄所跡として、全国的にも例のない内容をもつことが明らかとなり、その重要性が注目されるところであります。このため、本教育委員会として、当遺跡の保存と活用をはかるべく建設省の協力を得て設計の変更を願い、遺跡の保存をはかるとともに、とりあえず調査の概要をとりまとめて、当遺跡の重要性の周知をはかることとしました。本書が埋蔵文化財に対する理解を深める上で、寄与することになれば、これにすぐる喜びはありません。

昭和59年3月

滋賀県教育委員会

教育長 南 光 雄

目 次

I	発掘調査の概要	1
1.	調査の経過	
2.	位置と歴史的環境	
II	検出した遺構	3
1.	木炭窯	
2.	製鉄炉	
3.	鐵冶炉と工房跡	
4.	管理棟（棚列・倉庫）	
III	出土した遺物	18
1.	土器	
2.	鐵鉢・石	
3.	木炭	
4.	鉱滓	
IV	まとめ	25
1.	野路小野山遺跡における鐵生産の特質	
2.	野路小野山遺跡の成立と性格	
付論	1. 鉄鉢石・スラッグの化学的分析	
	2. 周辺地域の補足調査	

例 言

1. 本書は、滋賀県草津市野路町小野山に所在する野路小野山遺跡について、昭和54年から昭和57年まで二次にわたって実施した発掘調査の概要報告書である。
2. 本調査は、建設省近畿地方建設局滋賀国道工事事務所の所管する一般国道1号京滋バイパス建設に先立って、同事務所の依頼にもとづき滋賀県教育委員会、草津市教育委員会が、財団法人滋賀県文化財保護協会の協力を得て実施した。
3. 現地調査および本概要作成については、滋賀県教育委員会文化部文化財保護課技師大橋信弥、草津市教育委員会教育課文化財係長別所健二が担当した。
4. 本書の編集・執筆には、大橋・別所のほか、栗東町文化体育振興事業団技師大崎隆志、草津市教育委員会社会教育課技師谷口智樹があたり、文末に分担を明記した。なお遺物写真については寿福 滋氏を煩した。

I. 発掘調査の概要

1. 調査の経過

野路小野山遺跡は、昭和44年、国道1号京滋バイパス路線決定に先立って実施された、遺跡分布調査によって発見された。遺跡の範囲はバイパス路線を中心に、東西500m、南北800mにわたるとみられ、昭和54年8月から、バイパス路線に、一部かかるため、工事に先立って、発掘調査を開始した。

調査は順調にすすみ、昭和55年3月までにはほぼその全貌が明らかになった。当初、調査地は、スラッグの散布も少なく、遺跡の中心部ではないと想定されていたが、調査の結果、製鉄炉をはじめ、木炭窯、工房跡、大鐵冶跡など、一連の製鉄にかかわる遺構が、整然と分布することが明らかになった。

遺跡は丘陵の北西緩斜面に立地し、南端の最高所に柵列に囲まれた一画があり、その内部に倉庫様建物1棟が検出された。その構造から、一連の遺構の管理棟的性格

を有するとみられる。

柵列に囲まれた一画に北接して第1号白炭窯が検出され、その北東20mにも第2号白炭窯の前部が検出されており、第2号白炭窯の南に接して、第1号・第2号黒炭窯の前部が検出された。そして、柵列の南東、南西に傾斜する部分でも、第3号・第4号黒炭窯が検出された。

管理棟・木炭窯の分布する地区の北、一段下った平坦地一帯に、掘立柱建物5棟、井戸跡1基、などからなる工房跡群が検出され、その中央付近に大鐵冶跡とみられる、長楕円形の落ち込みが検出された。

工房跡群の分布する北側の、緩斜面一帯に大きく2群に分類される製鉄炉群が分布する。このうち、整然とした配置をとるA群では、工房群との境界に、幅1.0m、高さ1.5mのV字溝を東西に走らせ、両端はL字に屈曲している。そしてこのV字溝で囲まれた一画に、合計6基の製鉄炉が、整然とした配置をとっていた。B群はA群より先行するとみられ、A群の周辺に、バラバラな配置をとって検出された。

(大橋信弥)



調査背景

2. 位置と歴史的環境

野路小野山遺跡は、草津市野路町字小野山に所在する製鉄遺跡であり、大津市瀬田から草津市南東部に連続する瀬田丘陵の北西前面に付着する湖成段丘の先端近い、標高116m～107mのなだらかな斜面に立地する。

さて本遺跡の他に、上記の瀬田丘陵周辺には多数の製鉄遺跡の所在が周知されており、近江南部の古代工業史の実相の一端を如実に物語っているので、その概要を以下に記すことにする。

まず草津市域では、本遺跡の南東300mに湧清谷遺跡が確認されているが、当該遺跡には、鉄津とともにガラス質の鉛滓も見られ、特に注目される。また本遺跡から南東1.6kmに所在する木瓜池周辺に広がる木瓜原遺跡についても、多量の鉄滓の散布とともに、須恵器片集中散布が見られ、須陶窯との併営が推測される。さらに南笠町笠山には三池遺跡および笠山南遺跡が近接して所在する。特に笠山南遺跡については、隣接する笠山古窯址の調査結果から白鳳時代の陶窯併営遺跡と考えてもよいであろう。

ついで、大津市瀬田地区を概観すれば、月輪南流遺跡、

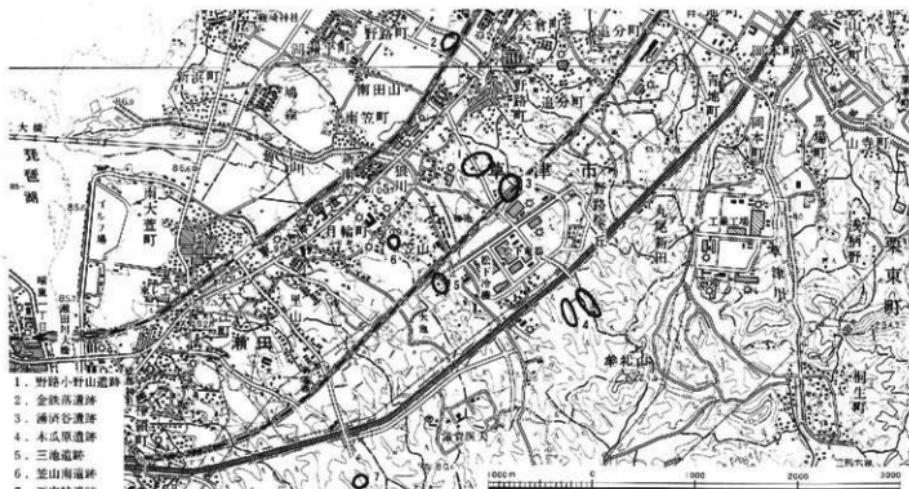
源内紹遺跡、青江南遺跡が周知されている他、近江国衙内での鍛冶炉の発見も注目される。なお、源内紹遺跡は7世紀中頃に操業年代を一応求められることが、発掘調査で明らかである。

また田上地区には、関津町に小山池遺跡、関ノ津東遺跡が確認されているが、詳細は不明である。

最後に、瀬田川右岸の南郷地区では、南郷遺跡他2遺跡が確認されており、詳細は不明であるが、周辺の陶窯とともに近江国守と密接な関係を有した8世紀代の操業になるものと考えられる。

以上、瀬田丘陵周辺における製鉄遺跡を確認したが、今その概要をするとならば、近江南部の鉄生産は白鳳期にその開始を告げ、近江国守の設置を契機に、一躍隆盛の一途をたどり、奈良時代末期には早くも衰退したものと推測される。しかし、以上の製鉄遺跡の調査は、ようやく端緒に至ったのであり、まだ不十分な点はいなめない。今後の調査、研究によって、これら湖南の製鉄遺跡の個々実態とその相互の関連性等が解明され、近江の古代史の大きな扉が開かれることが期待される。

(別所健二)



第1図 遺跡位置図

II. 検出された遺構

1. 木炭窯

本遺跡で検出された木炭窯は、白炭窯とみられるもの2基、黒炭窯とみられるもの4基の計6基である。このうち、ほぼ全貌の明らかになったのは、1号白炭窯、3号、4号黒炭窯で、他は前底部の一部のみの検出であり、ここでは省略したい。

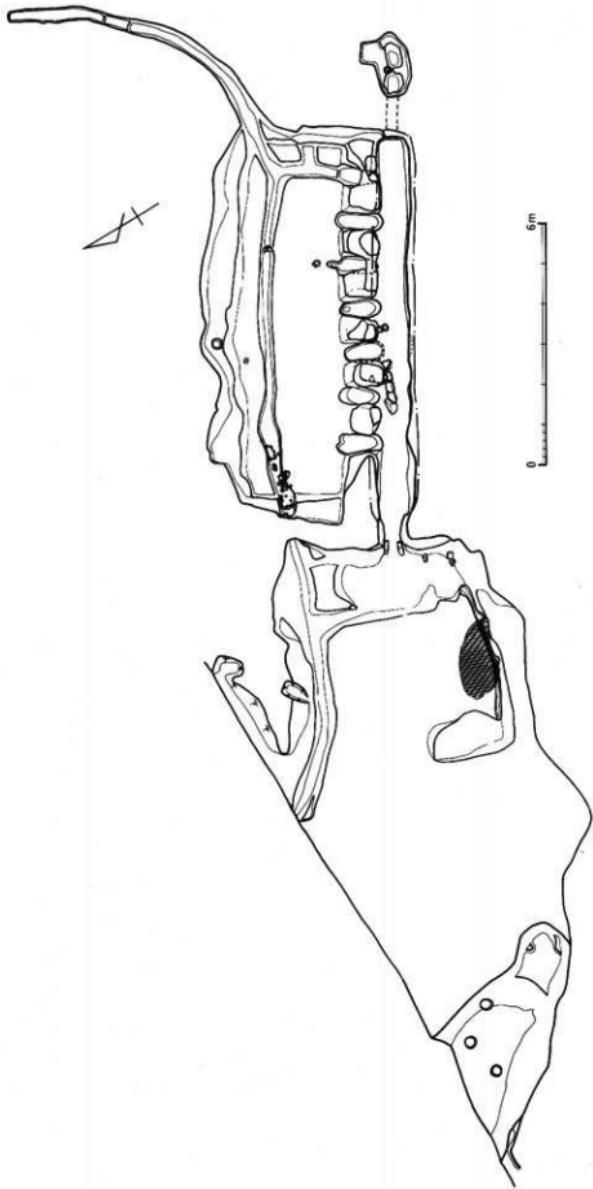
〈第1号白炭窯〉

A-1区の調査区北端で検出した窯跡である。全長約10m、幅約0.8mの狭長な窯体を等高線に対して、平行に構築したうえに、左側壁に7個の横口を設け、さらに舟底状の側底部を谷側に設ける特異な窯跡である。本遺構のこのような特異な構造は、例えば $2^{\circ} \sim 3^{\circ}$ という、ごく緩やかな床面の傾斜度あるいは側底部から前底部にかけて付設された一条の溝状遺構にも明らかである。

本窯からは遺物の出土が皆無であり、本遺構がいかなる製品の生産に係るものかは、確証がないが、近時全国で発見されつつある同様な構造を有する遺構との比較検討からすれば、白炭を製造した炭窯と考えられる。なお、槽道は奥壁中央部からトンネル状に穿ち、煙出しへ貫通し、天井部は崩落し、そのスサ入り壁体が窯体内で発見されている。さらに焚口には左右両側に割石二石を配石している。

最後に本遺跡の焼成時期については、窯体内部から出土遺物がなく、時期決定が困難であるが、側底部埋土より出土した坏蓋・坏身・高坏から奈良時代前半に一応の該期を求められるであろう。 (別所健二)





第2圖 第1号木炭窯平面測量圖



第1号白炭黑



第1号白炭黑（块口）

〈第3号、4号黒炭窯〉

3号、4号黒炭窯は、県道平野草津線の南側の地区で発見され、小野山遺跡の南端に位置する。いずれも、地山を掘り込んで作られた半地下式の穴窯で、2基の窯の灰原および前部が一体となっており、2基1連の形態を成す点で特徴的である。また、灰原の西端からは排水溝と考えられる溝が西方方向へ延びている。

規模は、3号窯が全長13.5m、巾0.8~1m、深さは現存で0.1~0.8mで、4号窯は全長13.7m巾0.5~1.2mを測る。3号、4号窯ともに斜面に直交する形で築かれており、傾斜は約10度前後で、先に発見された白炭窯とは構築の方法がかなり異なっている。

灰原は、南北5.5m、東西4.4mの隅丸方形で焚口部付近が最も深く、中央付近で1段高くなつて西側にいくにつれて浅くなっている。

排水溝は、西へ約10m延びて、その西側にある南北7.5m、東西10mの土壌状の落ち込みに続いている。

窯内部は、3号窯では、焚口から約3.2m付近で1段

高くなつておらず、ここで燃焼部と焼成部に分かれると考えられ、床面に残る木炭も焼成部ではかなり大きな木炭が遺存している。窯壁は須恵器窯にみられるようにスサを入れたものではなく、地山をくり抜いただけの簡単な構造である。また、焼成部は3号窯の先端部に0.4m程の突出部が認められ、窯の周囲にも煙出しの施設が認められないことから、おそらく窯の先端部に設けられていたと思われる。

次に、両窯の操業関係であるが、灰原および前部では明確な切り合いがないことから、2基が相互に併用されていたものと思われる。灰原の炭の堆積は、4号窯に多く見られ、このことから、この木炭窯は最終的に3号窯が使用された後、両窯の操業は終止されたものと考えられる。

(谷口智樹)



2. 製鉄炉

製鉄炉には、若干の時期差が認められるようだ。調査区内では、二つの異なる配置をとる遺構が検出されている。一つは1号～6号で、炉の南側を、幅0.7～1.0m、長さ1.5mをはかる溝状遺構(SD1・SD2)で区画し、中央の陸橋部の両側に、本来は3基づつ計6基、一定の間隔をとった整然とした配置をとるもので、これをA群とする。今ひとつは7号～12号で、特に規格性はなくバラバラの方向に分散しているが、形態上A群と異なるほど、一部で切り合いか認められこれをB群とする。いずれの場合も、炉床部分、湯道、前部、排済溝(送風路)の各部からなり、全長10m以上の規模を有する。

〈A群〉まず、一連の製鉄遺構を区画する溝状遺構は、轍内に大量の炭、スラッグ、鉄鉱石、土器を埋没していたが、陸橋部の西側では、大量のスラッグとともに、大小の鉄鉱石がかなり出土し注目される。溝が製鉄炉本体に隣接しているところから、作業工程を復元する上で、

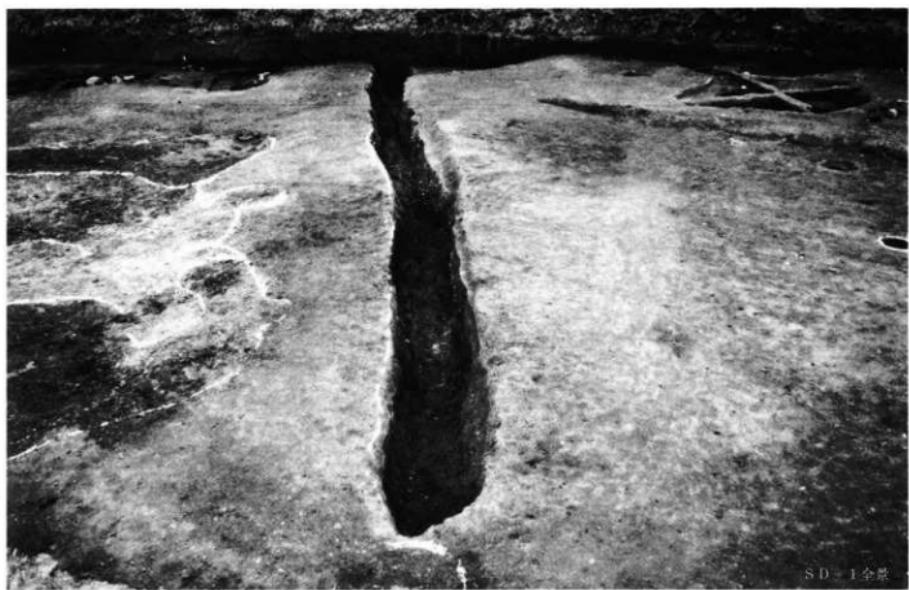
重要な資料を提供すると思われる。炉は溝状遺構の陸橋部の両側に3基づつ配置されていたと思われるが、後世の削平のため西側の2基は大部分消失しており、東から1～6号とした。このうち完掘したのは、1号のみであるが、6基とも、平面形態は、ほぼ同じで、ゆるやかな傾斜面の最高所に、直径2m余の長円形の炉床部をつくり、南側に炭化物の堆積がみられるほか、いずれも全体に焼上が広がり、スラッグ、溶壁、炭の散布がみられる。炉床部にとりついて湯道が北にのびる。幅1.6m・長さ20m余をはかり、前部につなぐ、両側壁は焼けたまゝ、スラッグが湯道全体に堆積しており、2号炉ではノロが流れた状態で検出された。湯道にとりついて前部があり、径2m余の長円形を呈し、スラッグが集中的に出土した。おそらくノロかき出しの作業場としての機能をもつたのであろう。前部につづいて、湯道とはほぼ同じ幅の溝状遺構が、ややカーブしながら北へ向かってのびている。用途は不明であるが、排済溝ないし送風路の可能性が高いと考える。長さは1号で10m、2号で10m、



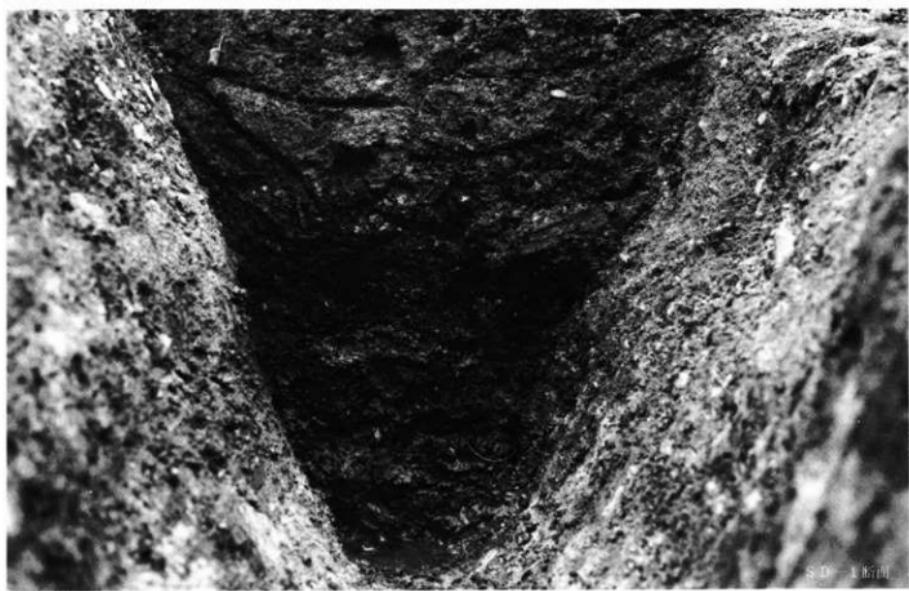
製鉄炉全景



第3図 製鉄炉平面実測図



SD-1 全景



SD-1 断面

3号で8mをはかる。

次に完掘した1号炉についてみてみると、まず炉床部は深さ0.5mの皿状を呈し、湯道側の過半に、スラッグ、溶壁を底に敷き、中央に扁平な石をおいて、その上に粘土上で炉床をつくっていた。床を貼らない部分には、スラッグと炭化物が堆積していた。炉床部の床上は赤く焼けており、炉床と区別するのは不可能であった。なお炉床の東側に溶壁が倒れた状態でかなり出土をみている。

湯道は、深さ0.4mで、西壁に一段の内側に面どりをした石組をならべ、東壁にも抜きあと状のピットがある。湯道で今ひとつ特徴的のは、その底が焼け固まっている。

ること、その上に炭水化物を大量に含んだ層が厚く堆積し(20cm)、ノロはその上を流出した状態で検出された点である。

前庭部は、長辺29m、短辺19m、深さ0.25mの楕円を呈し、炉床部と同じく皿状に掘り込まれるが、地山が焼けているほか、何ら施設は認められず、スラッグが大量に堆積していた。おそらく流出し、固まったスラッグを碎いたり、かき出したたりする作業場と解される由縁である。

排津溝ないし送風路と考える溝状遺構は幅0.9m、深さ0.35mのU字状で、スラッグ細片と埋土が交互に層を





第7号製鐵炉



第7号製鐵炉木断面

なしており、整地が数回なされたことが知られる。若干の土器の出土が知られるが、何等の特別な施設は認められず、フイゴの出土もなかった。

以上のように1号炉は、ほぼ平坦な部分に立地する「自立炉」と解されるが、上部構造(平面形態)は全く不明で、炉床、湯道の構造、前底部、送風路のあり方が明らかとなった。

〔B群〕一方B群は、今後、更に検討を必要とするが、A群に切られている可能性があり、構造的にも、若干異なる。平面的には、湯道の輻がきわめて細いことが特徴的であり、7号炉で幅0.6m、8号炉で幅0.5mである。炉床部、湯道、前庭部はほぼ同様の構造をもつ様である。調査を実施した7号炉の場合、炉床部は、長径2.5m、短径2.2mの楕円形を呈し深さ0.6mをはかる。1号炉と同じく、大量のスラッグ、溶壁片、砂質土を交互に敷きつめて、部分的に石を敷いた上に、厚さ5cmの粘土を貼って床をつくっている。炉床は西向きに、ゆるやかに傾斜しており、その中心部に炉床の一部が残存し

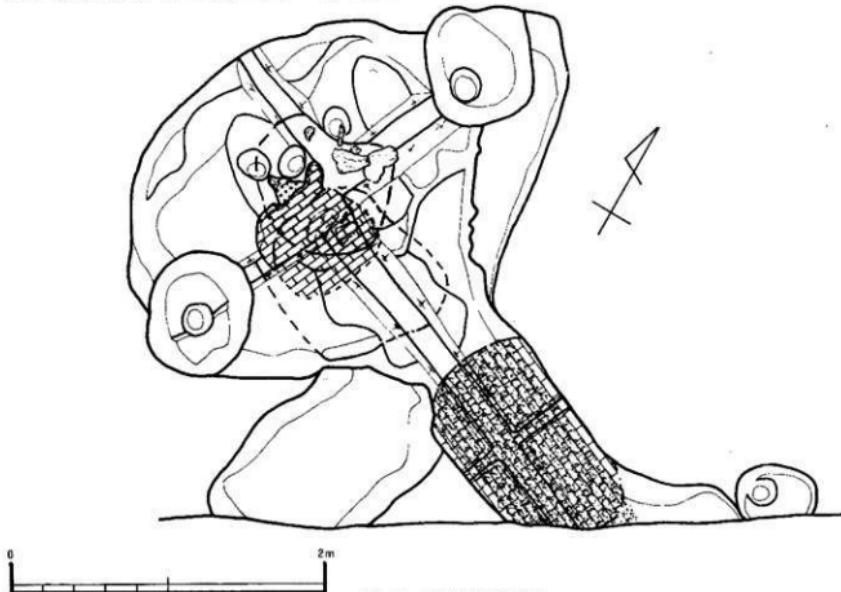
ていた。径 0.7×0.55 mの不規則形を呈し、深さ6cmで皿状に落ち込んでおり、床土はいずれもオレンジ色に焼けていた。

湯道は、長さ1.3m、幅0.6m、深さ0.15mをはかり、1号のような石組は全くなく、側壁には粘土が貼られており、床には炭まじりの土が数cm敷かれ、その上にノロが厚く堆積していた。

前庭部は、一部のみ検出をしているが、1号炉と同様に橢円形になるようである。

以上のように、7号炉については、湯道が細く、側壁に粘土をはっていること、炉床部の防湿施設が深くわめて、丁寧につくられていること、炉床の平面プランがほぼつかめることなど、注目されるところである。1号とと同じく「自立炉」の形式にならうものであろう。

(大橋信弥)



第4回 製鉄炉平面実測図

3. 工房跡（大鋳冶跡）

炭窯群と製鉄炉群に挟まれた区域には斜面上をカットして、大鋳冶・掘立柱建物等が配置されている。

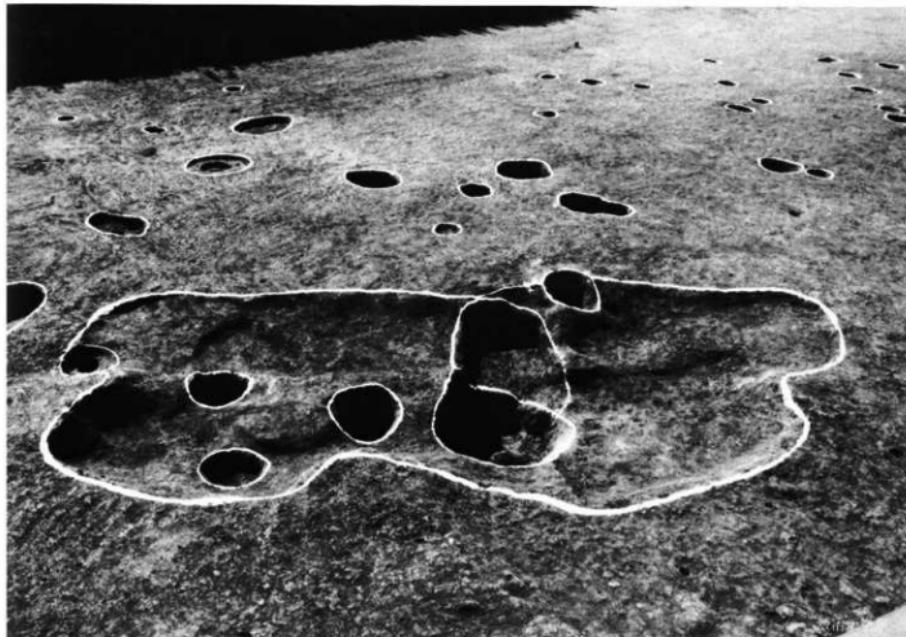
大鋳冶跡は等高線に沿う様に掘り込まれた梢円形状の掘り方（径6.0×2.5m）中央にコの字形の炉（径1.0×0.8m）を兼ねたもので、炉自体には粘土貼り付け等の特別な配慮はなされていない。ただし、後述のとおり、スラグの分析では、鋳治炉とは考えられないようであり、断定は控えたい。

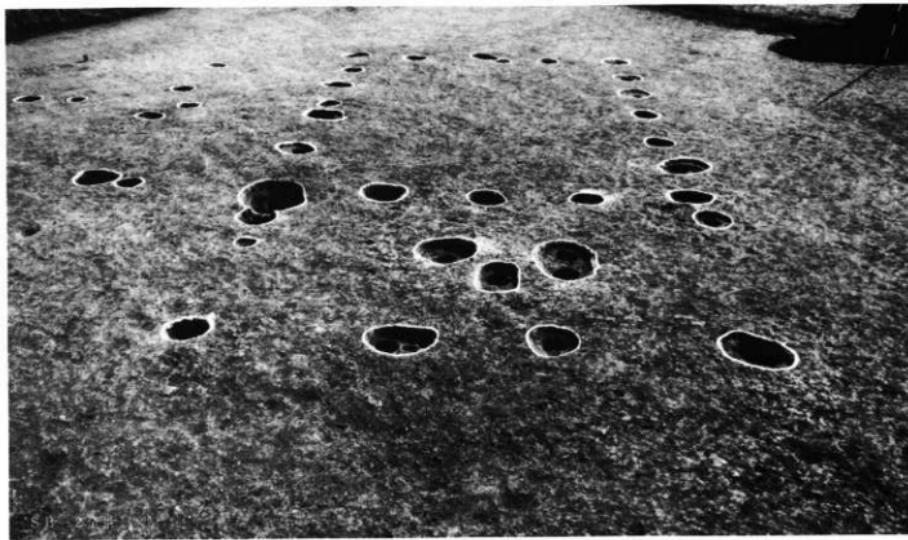
掘立柱建物は現在7棟が確認されており、SB-2・3、SB-4・5の様にL字形に配置を取り、棚列（L字形）や井戸（素掘り、径2.4m・深さ1.6m）を伴設するものがある。その内、SB-4は2間×2間(3.6×3.4m)の倉庫状建物であり、SB-2は建て替え、拡張のなされた南北棟の建物である。その他、製鉄炉群との境

には簡単な棚列が築かれていた可能性も想像される。

井戸や棚列を含め、各棟は方位・配置から判断して、いくつかのグループに分類することができ、遺構の繼続性を無視するならば製鉄炉各群での有機的対応関係を捉えることも可能となるが、調査実施区域が遺跡の拡がりの一部にすぎないことを考慮し、ここではその判断は保留しておきたい。しかし、いずれにしても当区域が一貫した鉄生産工程において作業・居住空間としての機能・役割を果したであろうことは想像に難くないところである。

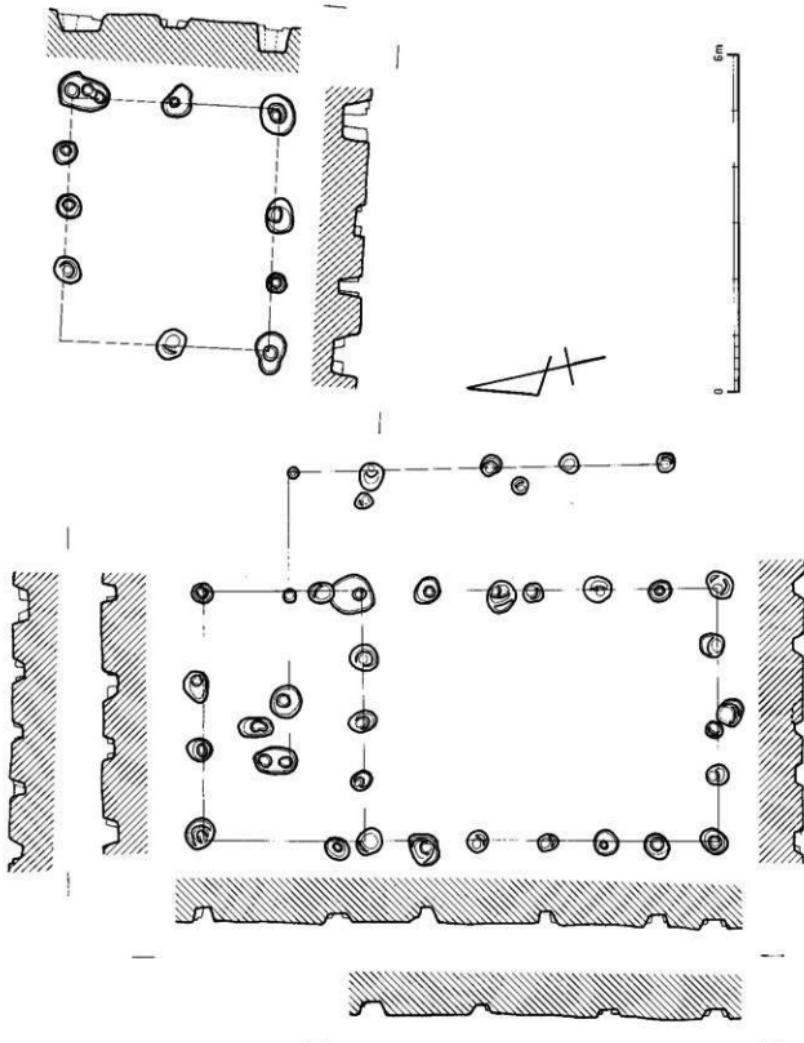
（大崎隆志）





S B - 5 + S B - 6 试验

第5图 工房群平面图



4. 管理棟（柵列・倉庫）

東西18間(34.8m)、南北9間以上の柵列で囲まれた区画を取る、以下に述べる様な立地・配置は同区画の担った機能・役割を考える上で極めて重要な問題を提起している。

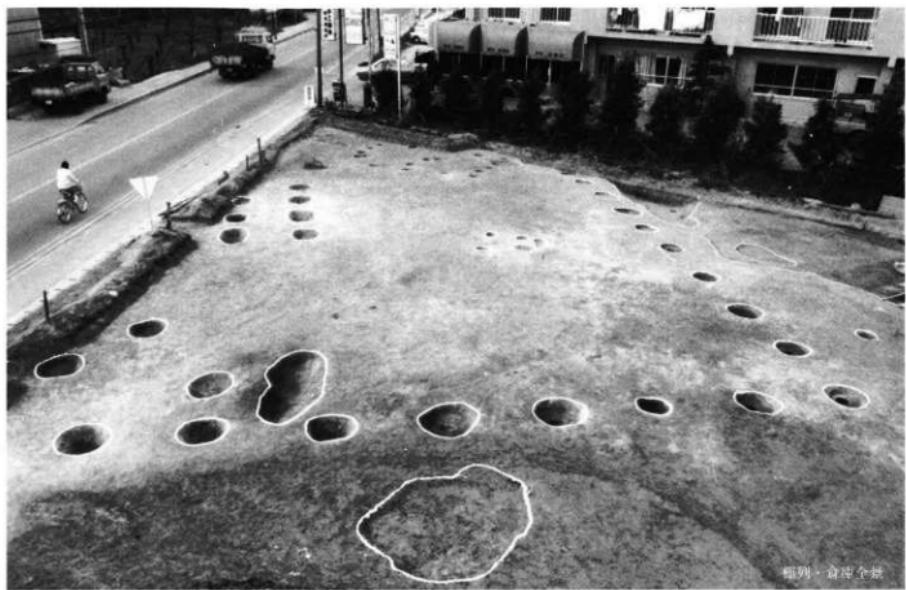
柵列は柱间距約1.92mを計り、その方位をN-33°Wに取り、その内部には検出し得たのは2間×2間以上の總柱の掘立柱建物（倉庫）1棟のみであるが、さらに数棟の建物が存在していたものと想像される。柵列・建物からは時期を推し測り得る遺物の出土はないが、柱穴埋土や第1号白炭窯との配置関係から判断して同時期の遺構と考えて大過なく、工房跡との方位のちがいは時期の相違ではなく、地勢を考慮した中での各々の役割の差異として捉えるべきものであろう。すなわち柵列により開発された一画は一貫した鉄生産遺構群の立地する小丘陵の北側斜面上で最も小高い地点あたり、その南側には、第3・4号黒炭窯灰原を経て、北西方向へ降り、丘陵根

部へと延びてゆく小谷が刻まれている。少々想像をたくましくするならば、この小谷は丘陵根部を走る古代の幹道へ通ずる運搬路として利用されたとも想像し得るのであり、柵列・建物の方位はまさにこの小谷との関係を考慮して決定されたものと推測されるのである。

この様な立地・配置は、同区画が一貫した鉄生産過程において、生産された鉄等の保管や生産全般の管理・運営の役割を担っていたことを想像するに充分と言えよう

(大崎隆志)





III. 出土した遺物

1. 土器

今回の調査では須恵器・土師器が総量にしてコンテナパット10箱程度出土・採集されているが、その大半は須恵器で、土師器は総数30点程度を数えるにすぎない。出土地点は遺構内からのものは少なく、大部分が包含層、特に丘陵の最も低い斜面にあたる製鉄炉群・工房跡付近から出土している。

〈須恵器〉器種としては环蓋・环身・腰・鉢・壺の他、手鏡・高環等も見受けられる。环蓋は口縁部がほぼ直線的に外方へ伸び、端部をやや内側もしくは直下へ屈曲させる類が大半を占める。その内C-1・2・12は大鍛冶跡上層、C-7は第5号炉排溝内よりの出土品である。环身には平底のものと高台を付すものがあり、平底のものには底部の不調整なもの(C-14・15)と比較的安定した底部をもつもの(C-17・18・19)がある。高台を付す類では底・体部境より比較的内側に外下方へふんばる高台を付すものが大部分であり、C-14・16・21は大鍛冶跡上層、C-19は第2号白炭窯灰原よりの出土品である。腰には口径20cm程度のものから20cmを超える大腰まで認められる。これらは口縁部の形態から3類に分類し得るが、C-31・32は口縁部が若干外傾して伸びる類のものである。その他、C-30は丁寧なヘラケズリの施された長頸腰底部であり、C-27は口縁部の大きく内湾する、いわゆる鉢形土器であるが、底部に高台を付す点に特徴を持つものである。

〈土師器〉器種としては腰の他、环・皿等が見受けられる。最も点数の多い腰には口縁部がくの字形を呈するもの(H-1・2)、取手付のもの(H-3)、肩の張らない長腰(H-4)がある。

これらの出土遺物は最も相対年代の捉えやすい环蓋・环身を例にとるならば、陶邑N-1・2に類似の認められるものであり、およそ7世紀末~8世紀前半代に位置付けることができるものである。

2. 鉄鉱石

今回の調査の成果の一つには多量の鉄鉱原石の出土を見たことがあげられる。出土地点は、第1号白炭窯や製鉄炉跡から若干の出土があるものの、その大半は製鉄炉群を区画するSD-2からのものである。詳細は後述の鑑定結果にゆだねるが、原石は純度60%以上の極めて良質なものであり、その形状は赤ん坊の頭部大のものから豆粒大のものまで様々であり、その多くが表面に高熱を受けた粒状の痕跡を残している。

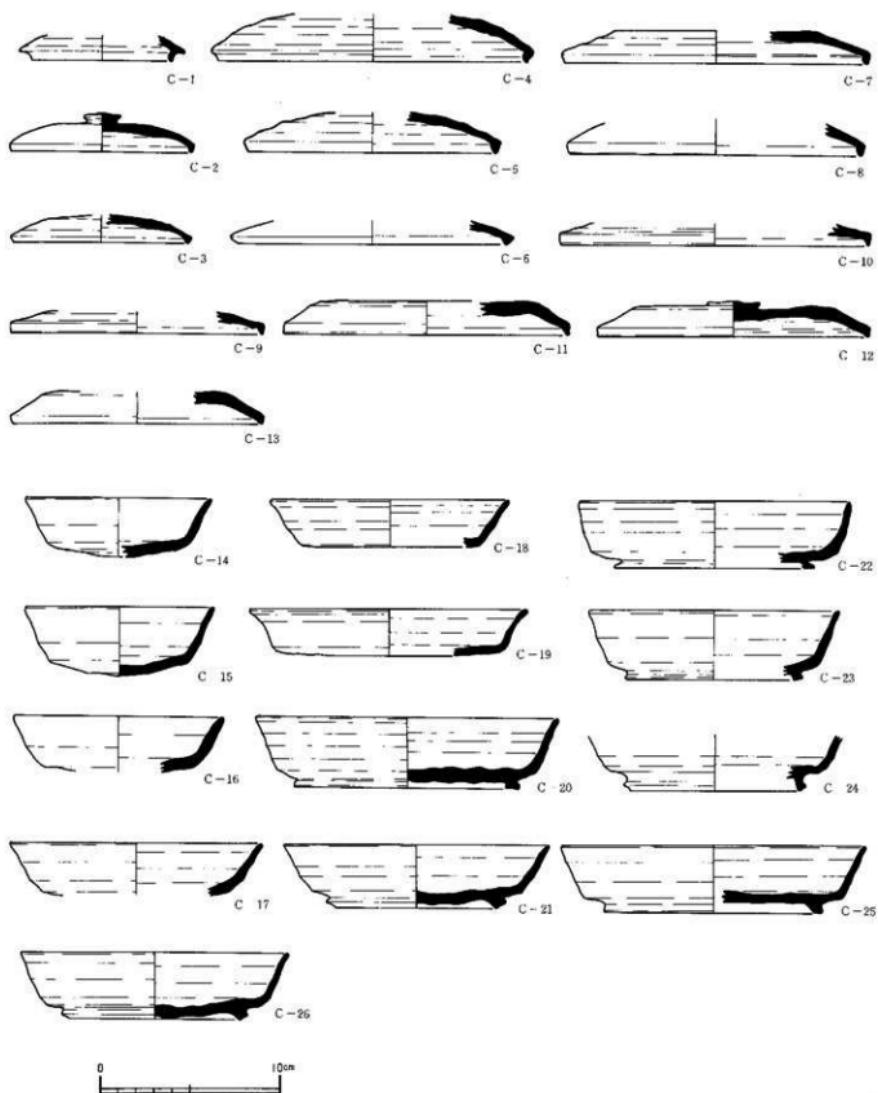
3. 木炭

第1号白炭窯、第3・4号黒炭窯跡や製鉄炉跡からの出土の他、製鉄炉群を区画するSD-1構内より多量の木炭片が出土している。木炭片の形状には大きく2種類に分類され、樹皮をそのままに残した直径2~4cmの生木製炭のものとそれより直径が大きく、分割して製炭されたと推測されるものとが認められる。

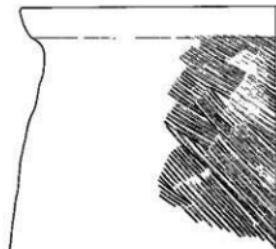
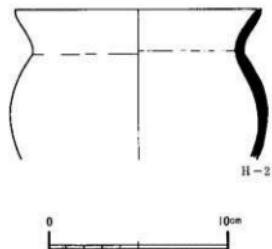
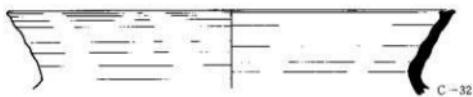
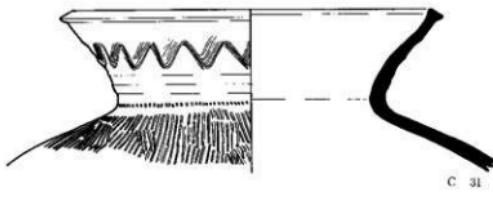
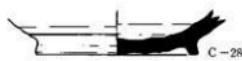
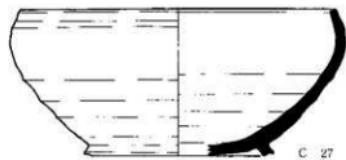
4. 鉱滓

出土した鉱滓の総量はコンテナ・パット150箱にもおよぶ。出土地点は製鉄跡や鉱滓捨て場として利用された小谷からのものがそのほとんどを占める。鉱滓の大きさ、形状は千差万別であるが、大別するならば表面が多孔質で褐色系のものと表面がアメ状を呈した暗紫色のものがある。さらに多孔質のものには重量のあるものと軽いものがあり、アメ状のものには焼壁に付着したものと比較的重量のあるものとがある。焼壁に付着した鉱滓には第1号製鉄炉跡より出土したものの中に厚さ15cm、スサ入り粘土で構成された焼壁片がある。また大鍛冶跡からは木炭片をかんだ鉱滓やいわゆる塊形鉱滓が出土している

(大崎隆志)



第6図 出土土器実測図(1)



第7図 山土器実測図(2)



頌惠器



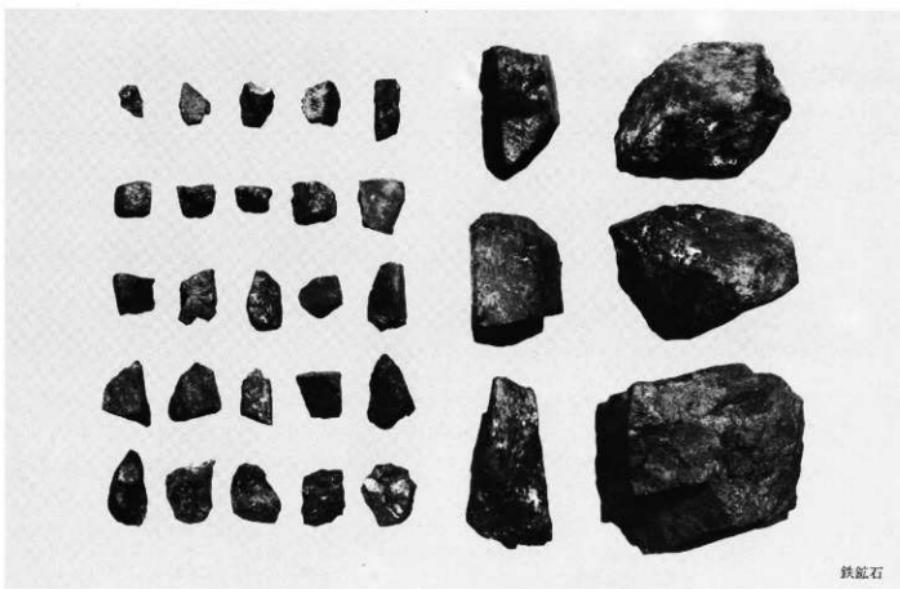
頌惠器



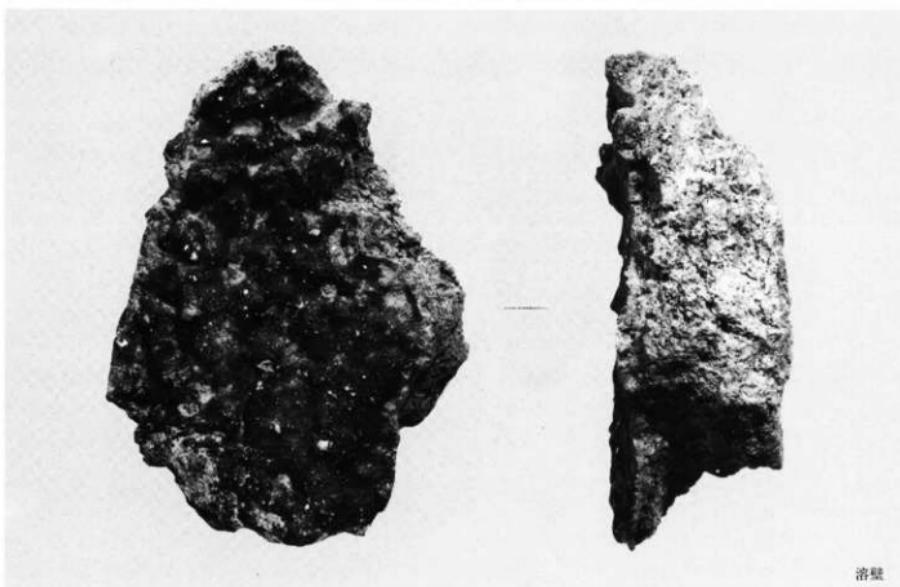
須惠器



土師器



鐵鈦石



溶壁



出土木炭



鐵滓

IV. まとめ

1. 野路小野山遺跡における鉄生産の特質

以上、野路小野山遺跡の概要を述べた。ここでそれら整理するなら、次の通りであろう。

(1)野路小野山遺跡は、製鉄炉、木炭窯、工房跡、管理棟など一連の製鉄にかかる遺構を完備した、多分に公共的性格を有する奈良時代の製鉄遺跡である。

(2)製鉄炉は、計12基の検出をみた。これらは、時期・性格の異なる2群からなるが、いずれも、8世紀の前半で操業していたとみられる。

(3)木炭窯は、計6基の検出をみたが、その内訳は、白炭窯とみられるもの2基、黒炭窯とみられるものの4基で、全く構造の異なるものであった。ただし、これらは現在のところ並存していたとみられる。

(4)今後さらに検討が必要であるが、本遺跡が、一連の整然とした配置をとるのは、製鉄炉のA群がつくられた、8世紀の第2四半期とみられ、それ以前にはB群の製鉄炉を中心とした遺構が散在していたとみられる。

(5)本遺跡の製鉄炉と、その周辺からは、コブシ大、或は、アズキ大の鉄鉱石が多数出土し、スラグの分析からも、鉄鉱石による鉄生産の行われたことが裏付けられている。

以上によって、本遺跡がわが国における鉄生産を考え、上で、きわめて豊富で、注目すべき内容をもつことが明らかになった。そこで、次に、野路小野山遺跡における鉄生産の特質について、若干予備的な考察を加えておたい。

まず、本遺跡の製鉄炉の構造については、詳細は判明しないが、他に類例のない特異なものである。炉床部分円形であることは、いわゆる堅炉タイプに類似していると言えるが、それに湯道がつき、前庭部がついて、さくに長い排溝がつくという構造は、他に例のないもの

である。平面的には、時代は異なるが、中国漢代の鉄生産の遺構に類似していると言える。鉄生産のそれが鉄鉱石による製鉄である点も注目されるが、これ以上の論及はさけたい。が本体の形態は、7号で一部確認し、浴槽の形態から円筒形とみられ、プラン的には、いわゆる堅炉と同じであるが、堅炉が半自立式であるのに対し、本遺跡のものは、完全自立式と言える。

次に、本遺跡の製鉄のあり方を、復元的に考えるなら、まず第1段階として、炉床および付属施設の造成があつたとみられる。すなわち、炉床を円形に掘り込み、その内部にスラッグ・炭・石などをつめて、防湿施設をつくり、その上に貼り粘土をする。次いで、湯道については溝状に掘り込み、粘土なし、割り石で、床面と側面を補強、それにとりつく形で前庭部と排溝溝を掘り込む。ここに第2段階として、スサ入り粘土でもって炉床および本体を構築、第3段階として製鉄作業にかかる。作業は炉のまわりでなされたとみられるのは、主として炉の前面に木炭および炭化物が大量に堆積していることや、材料の鉄鉱石の多くが発見されていることから伺うことができる。そして、第4段階として、炉の解体、鉄塊の抽出がなされたとみられる。炉床の周囲や下層から溶鉄片や焼土が発見されるのは、一工程を終え、新たに製鉄作業が開始される際に、さきに解体したが材を炉床下や周囲に埋め、その上に新しい炉床を築いたことを示している。そして炉が何回も使用されたことは湯道や排溝溝における数枚の整地層の存在からも裏付ることができる。のである。

ところで、本遺跡における製鉄のあり方を復元的に考える場合、考慮すべき重要な点は製鉄に使用した木炭の問題である。木炭そのものの分析が、現時点では十分になされていないが、二種存在する木炭窯の構造から本遺跡における木炭に、白炭と黒炭の二種が存在したことは間違いないであろう。かつて大沢正己氏は箱形炉に白炭窯を、堅炉に黒炭窯を対比させて考える見解を示されたが、近年の各地の調査では、必ずしもその対応は確認されていないようである。そして、白炭窯については、確実に七世紀前半に遡及する例が岡山県津市緑山遺跡

で確認されており、そこでは鉄鉱石による製鉄とみられている。一般に白炭は、消し炭と同じく、一気に火力を得て、高温を得る力があり、黒炭は持続的な火力を保障すると考えられており、両者を製鉄工程の各段階に使用して、その効率を高めることができたと考えられるようだが、それを具体的に裏付ける作業はなされていない。しかし、本遺跡においてはかかる想定を間接的にしろ裏付けることができたと言えるのではないだろうか。そしてこのことは本遺跡の製鉄炉が全国各地に類例のない特異な構造をもつことにも深くかかわると思われるのである。すなわち、近江の鉄生産については従前と断続する何らかの新しい技術が導入された可能性のあること、そして、それが後に東国・北陸の製鉄の源流になった可能性のあることを推測するのであるが、ここでは若干の見通しにとどめ、さらに検討を深めたいと考える。

(大橋信弥)

2. 野路小野山遺跡の成立と性格

以上のように、野路小野山遺跡は、8世紀前半に採用された、官営的色彩の濃い製鉄所跡であると考えられるなら、次に問題になるのは、かかる遺跡が、どのような事情で成立し、如何なる役割を果したかという点である。その点で注意されるのは、この時期が、前後まれにみる大規模公共事業の相ついで計画・実施された時代であったことである。

まず、中央の動向をみると、708(和銅元)年から着手された平城宮の造営が注目される。すなわち、文武天皇の末年、707(慶雲4)年以來の懸案となっていた遷都の問題は、文武の死、光明女帝の即位という一時的な混乱が、ようやく鎮静した708(和銅元)年二月、平城遷都の詔として現実化した。同年秋、新京の地の巡幸を終えた女帝は、ただちに造平城京司の人事を決定、年末には地鎮と、着々と計画をすすめた。そして709(和銅2)年いっぱいを費やし、宮の中枢部がほぼ形をととのえたとみられ、710(和銅3)年3月、女帝は、左大臣石上麻吕を藤原京に留守官として残し、新宮に遷った。しかし、宮の造営は、これ以降本格化し、朱雀門・大極殿の完成

は、715(靈亀元)年ごろとみられ、朝堂院の完成は、さらにおくれたと推測される。そして宮の造営と並行して710(和銅3)年には興福寺の新京移転が開始され、716(靈亀2)年頃は大安寺、718(養老2)年には、元興寺、薬師寺の移建がはじまっている。したがって、708年から10年余は、平城遷都をめぐる、大土木工事が、連年なされ、莫大な資材・人員が投入されたのである。

中央レベルでの大規模土木工事は、これ以後しばらく鎮静したとみられるが、737(天平9)年の橘諸兄政権の成立以降、再び活発化する。すなわち、740(天平12)年からの恭仁京の造営、743(天平15)年からの紫香楽宮の造営開始、さらに平城遷都後の748(天平20)年からの東大寺造営の開始がそれである。

まず恭仁京の造営は、740(天平12)年末、東國巡回を終えた聖武天皇が、橘諸兄ゆかりの、山背藤原宮にとどまり、造営詔を発したこと始まる。翌741年閏三月には、五位以上の官人の移住を嚴命、八月に東西市の移住11月には新京を「大養德恭仁大宮」と号した。新宮の大極殿は、平城宮のそれを回廊とともに移建していたが、742(天平14)年正月に到ても完成せず、押賀を仮殿で行なっている。ところが、2月になると恭仁から紫香楽への通路建設が命じられ、8月には難宮造営が命じられた。そして聖武は、年末から翌11月まで、4回にわたって、紫香楽離宮へ行幸、ここで大仏建立の詔が出された744(天平16)正月、聖武は難波京への遷都を譲り、2月には難波遷都の詔が出された。しかし聖武その人は、紫香楽宮に行幸し、そこにとどまり、皇都の觀を旱したか翌745(天平17)年4月になると、前年同様、官付近で大火事が多発し、天皇は再び遷都のことを譲り、平城遷都が確定した。そして、その年の11月から、東大寺大仏の造営が現在の地で開始され、748(天平20)年には造東大寺司が成立し、東大寺の造営も並行して本格化する。749年、鑄造が完成、752(天平勝宝4)年3月、御金を開始4月には、完成した大仏に開眼会が、大々的に催されたのである。そして、その後も東大寺の造営はつづき、754(天平勝宝5)年には、講堂が、758年(天平宝字2)には東塔の造営が始まっている。この間755(天平勝宝7)年

には、橘諸兄が失脚し、756(天平勝宝8)年の聖武上皇の没後は、藤原仲麻呂による政權が確立しており、(右大臣=大保就任)、新しい政策が出されることになる。すなわち、藤原氏と深いつながりのある近江国において、保良宮の造営が、淳仁即位の翌759(天平宝字3)年末から開始されたのである。造宮はその後、着々とすんだらしく、761(天平宝字5)年正月には、官人への宅地の班給があり、10月には上皇・天皇がともに行幸して「陪都」とされたとみられ、仲麻呂邸での宴にも行幸しており、重當の進歩がうかがえる。そして、10月末、保良宮を「北京」とする勅が下された。しかしその完成は、おくれたらしく、762(天平宝字6)年正月の朝儀も、「宮室いまだ成らず」という理由で廃止されており、3月には、宮の諸殿・屋垣の造営を諸国に割りふっている。ところが、同年5月に到って、道鏡をめぐって、上皇・天皇の仲たがいが生じ、平城へもどってしまい、その造営を停止した模様である。すなわち、保良宮は、およそ二年有半をかけて、未完成に終ったのである。

ところで、この保良宮造営に關係して、造東大寺司の手によって、石山寺の増改築が開始されたことも注目される。すなわち、保良宮が「北京」とされた。761(天平宝字5)年末、石山寺の本尊となる丈六仏の彫彫が命じられており、これと並行して、増改築が開始されたとみられる。翌762(天平宝字6)年には、良弁が自らその美地に指揮をとり、7月には、ほぼ完成している。すなわち、從米、仏堂1、板倉板倉1、板屋9などからなる山間の小寺院にすぎなかった石山寺は、半年余で、20數宇の堂舎をもつ、「北京」鎮護の大寺院に生まれ替ったのである。このように工事がすみやかにすんだことについては、旧石山寺の建物の改造や、東大寺領勢多庄や、紫香楽宮関連建物の移建によったことが指摘されている。

以上、8世紀前半から、一部後半に到る中央レベルでの公共的な土木工事の概略を述べた。そして、一部、近江における動向についても、ふれるところがあった。これらの点から、この時期の近江が、中央の政局とも、後に何のないつながりを有していたことが判明するのであり、野路小野山遺跡の性格を考える上で、示唆的であ

ると考える。

そこで、次に、地方レベルでの公共的な土木工事について、若干検討しておこう。近江におけるこの時期の公共事業としては、上記の芭寺のほかに、国分僧尼寺、国衙・郡衙などの地方官衙を指摘しうる。

まず国分寺については、741(天平13)年の勅に基づき、全国的に造営が開始されたが、財政的なこともあります、8世紀後半頃ようやく完成する国が多かったとされる。近江の場合は、大仏造営との関連で、總國分寺としての甲賀寺の造営が、743(天平15)年ごろから開始されたが、平城遷都に伴なって、東大寺が總國分寺となつたため、甲賀寺は近江國分寺として、造営がすめられたとみられる。天平勝宝3年(751)の「奴婢見来帳」に、「甲賀宮國分寺大工家」とあるのがそれである。そしてその後、國分寺は勢多の国衙近辺に移転し、785(延暦4)年に焼失、定額寺國昌寺を國分寺に代用、820(弘仁11)年、正式の國分寺となつたとみられている。このような通説的見解に対し、近年『大津市史』は、いわゆる「勢多國分寺」についての史料が、後代のもので、必ずしも借用できないとし、延暦4年焼失の國分寺は、勢多國分寺ではなく、甲賀寺=史跡紫香楽宮跡とする新しい見解を提出し、その後、國昌寺に受けがれた近江國分寺は、976(大延4)年、大門が倒壊、1017(寛仁元)年國分尼寺焼失の飛び火で再び焼失、鎌倉時代に小規模に再興されていたとみられるが、その後、寺格のみが勢多の某寺に移動したため、勢多國分寺の所伝が生じたとされた。

『大津市史』の新見解は、それなりに興味深いが、後述するように、現近江国衙跡の形成が、8世紀中ごろ(750年代)とみられており、その段階で国衙城に國分僧尼寺が造営された可能性は否定し難いのであり、それが窓山・青江・中路などの魔寺とみることもできる。そして、延暦4年の焼失後は、近くにあった國昌寺に移り、平安末には栗津に移転したのではないか。

以上のように考えるなら、近江國分僧尼寺の造営は、8世紀後半に、勢多の地でなされたとえられるのである。そしてこれと一連の事業としてなされたのが、近江国衙の勢多の地での造営である。

近江国衙については、古くから、瀬田、南大萱に比定されるものの、具体的な様相は明らかでなかったが、昭和10年、米倉二郎氏によって、瀬田地域の歴史地理的な研究がなされ、方八町の国府城が推定された。そして、昭和38年、建部神社東方の三大寺丘陵において、閉地工事中、大量の瓦の出土があり、昭和40年にかけて二次にわたる調査が実施され、それらが寺院ではなく国衙跡に他ならないことが明らかになった。その詳細は報告書に譲るとして、そこで明らかにされたことは次のとおりである。

- (1) 遺構は前後2時期に区分される。
- (2) 前期の遺構は、正殿2棟、脇殿2棟からなり、すべて瓦積基壇をもち、奈良時代中葉(750年代)をさかのばらない。
- (3) 後期の遺構は、奈良末～平安初、遺跡全面の修復工事がなされ、後殿の基壇の縮少、東西脇殿南方に、櫻風の建物2棟を建てている。
- (4) 遺構はほぼ10世紀後半に廃絶したとみられていて、その後の調査で、政府から半町北西部で棚に囲まれた一画が検出され、鎌倉初期まで存在したこと明らかになった。

以上のように、8世紀後半頃の近江にあっては、紫香楽宮造営の廃止後、近江国衙・国分僧尼寺の造営が、相ついでなされ、それらと並行して、保良宮の造営、右山寺の増改築と、大規模土木工事が継続的になされたことが知られるのである。したがって、この間に使用された鉄の量も、膨大なものとみられ、そこに近江の鉄生産が深い関係をもったとみられるのである。

以上、8世紀中葉前後の、近江からみた、国家的公共事業の動向を、ごく簡略にみてきた。そこで野路小野山遺跡との関連で、今一度検討してみる必要があろう。上述のように野路小野山遺跡の遺構群は、大きく二群一二時期に分けることができ、その上で、遺物としては、ほぼ8世紀前半代におさまることが判明している。そして、より規格性のある遺構群は、A群で、B群におくれることが明らかである。したがって、より限定するよう、野路小野山遺跡の中心的な様式年代は、8世紀の第2四半

期に充当することができるを考えると、さきに検討した、大規模土木工事のうち、8世紀初頭の平城宮跡の造営を中心とする時期、および、8世紀後年代に集中する、保良宮、近江国衙、近江国分僧尼寺の造営は、おのずから除外せざるを得ないのであって、この両者にはさまれた、740年からの恭仁京、742年からの紫香楽宮の造営とくに後者が浮上してくる。すなわち、紫香楽宮の造営と、大仏鉄造に伴う甲賀寺の造営、藤原豐成邸にみられるような、貴族の邸宅の建設など、この時期の鉄需要は、きわめて大きいものがあったとみられる。そして、野路小野山遺跡の地理的位置をみると、更めて、紫香楽宮造営との深いつながりが想起されてくるのである。野路小野山遺跡は、三日東海道の沿線に位置するだけでなく、東へ湖南丘陵を縦断し、大津市上田上を経て、大戸川沿いに信楽に通じる古道が存しており、西に向っては、古來の良港矢橋にも通じているのである。周知のように、小野山遺跡の製鉄の材料となった鉄鉱石は現在のところ、その周辺部で発出した痕跡はなく、やはり、文献にみえる、高島郡・浅井郡の「鉄穴」を想定する外ないわけであるが、その場合、湖上交通の関係からも小野山遺跡はめぐまれていたと考えられるのである。

以上のような諸点から、次のとく、一つの憶測が可能かと考える。すなわち、小野山遺跡周辺には、7～8世紀にその中心をおく製鉄遺跡が数ヶ所知られており、種々の官営事業に鉄を供給したと考えられる。小野山遺跡もその一つであった可能性が強い。そして、突然計画された紫香楽宮の造営にあたって、その立地条件から小野山遺跡が、それらの中から選択され、かかる規格性をもった体制が早急に整えられたと考えられるのである。

(大橋信弥)

付論 1

野路小野山遺跡出土の製鉄関係遺物調査

—周辺遺跡との比較検討—

大澤 正己

1. 概要

野路小野山遺跡は、滋賀県草津市野路町に所在し、7世紀末から8世紀前半に比定され、官営的色彩の濃い製鉄遺跡である。遺構は外径2m前後の楕円形で、が前に幅1.5m、長さ17~18m排溝溝を設けた製錬炉12基以上、補助燃焼孔をもつ炭窯2基、登り窯状黒炭焼成窯4基が検出されている。なお、大鋳冶的な炉も存在するとの由であるが、現時点では出土鉄滓から、これを肯定するに至ってない。

この遺跡より出土した鉄滓(鉱石製錬滓)、鉄鉱石、木炭等の調査依頼を滋賀県教育委員会より受けたので、鉱物組成や化学組成を調査した。この結果を報告する。なお、列島では、製鉄原料はそのほとんどが砂鉄である。鉱石菱入の例は滋賀県内と岡山県、広島県、山口県の一部で確認されている程度で、その数が少ない。鉱石製錬は滋賀県の特殊性でもあるので、これまでに判明している周辺遺跡の鉱石製錬滓についてもふれておく。

野路小野山遺跡出土遺物の調査概要は次の通りである。

(1) 鉄滓

1・2号製錬炉及びSX-2遺構(焼上ビット)出土の各鉄滓は、鉱石製錬滓に分類される。鉱物組成はフェアライト($\text{Fayalite} : 2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)を主体に晶出し、これに微量のマグネット(マグネット: Fe_3O_4)が加わって形成される。

化学組成は、二酸化チタン(TiO_2)が1%以下、バナジウム(V)0.01%以下で、砂鉄製錬滓の成分系とは大きく異なる。

SX-2遺構は、大鋳冶炉と想定されているが、今回の鉄滓の調査結果からは鋳冶炉の裏付けデーターを得ることができなかつた。本報告で再検討を行ないたいと考えている。

(2) 鉱石

S D-2出土の鉱石は、不純物の少ない磁鐵鉱であった。全鉄分(Total Fe)が69.9%であり、磁鐵鉱の鉄分理論値が72.4%になるところから、純度の高いことがおのずから判るであろう。

(3) 木炭

1号白炭窯及び2号製錬炉出土の木炭について調査した。前者は硬炭であり、後者は軟炭であった。硬炭は直径53mm前後の小径木を分割しており、軟炭は直径50mm以上の広葉樹系を原木として製炭している。

固定炭素は54~57%、揮発分36~39%、発熱量5,710~5,880カロリーであった。製錬用木炭としては性状のよい部類に属する。黒炭系に分類できよう。補助燃焼孔をふさいだ製炭が考えられる。

2. 調査方法

1) 供試材

供試材の履歴をTable. 1に示す。野路小野山遺跡出土の調査鉄滓は6種であり、他に鉄鉱石1種、木炭2種である。これに比較試料として、滋賀県内では北牧野A遺跡から表面採取した鉄滓2種、源内岬遺跡出土鉄滓1種、平津遺跡出土鉄滓及び鉄鉱石各1種、七里ん館提供鉄滓1種(鋳冶炉)、これに兵庫県佐用郡の西下野遺跡出土の砂鉄製錬滓を1種加えて、鉱石製錬滓と砂鉄製錬滓の比較検討を行なっている。

2) 調査方法

下記の様な調査項目をとっている。

- ① 肉眼観察
- ② 光学顕微鏡組織
- ③ 化学組成……螢光X線法及び湿式分析
- ④ 発光分光分析
- ⑤ 粉末X線回折
- ⑥ E.P.M.A (Electron Probe Micro Analyser)

3. 調査結果

鉱物組成：光学顕微鏡による観察をPhoto I~III、E.P.M.Aによる面分析をPhoto IVに、また粉末X線回折を

Table 5 と Fig 1 に示す。

化学組成：定量分析結果を Table 2、3 に、Table 4 に
発光分光分析結果を示す。

本炭の組成：Table 6 に示す。

1) 野路小野山出土鉄滓

供試鉄滓は軽い残留率と流出率である。鉱物組成は、
Photo I ~ II に示すように灰色盤状結晶のフェアライト
(Fayalite: $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) でこれに一部白色多角形の
マグネタイト (Magnetite: Fe_3O_4) が晶出している。(ただし Y-91 はガラス質を主体とする鉱物組成である)

1号炉出土鉄滓 (W-91) を代表させて E.P.M.A 及び
粉末 X 線回折を実施し、鉱物組成の同定を行った。

Photo IV に E.P.M.A 分析結果を示すように、フェアライト
の白色盤状結晶部で Si と Fe に白色輝点が集中し、その
元素存在を明らかにしている。フェアライトの結晶の間
隔はガラス質であり、Al に輝点が集中し、わずかに Ca
と Mg が重なる。これらの各元素に O が加わるのは酸化
物であることを示している。Ti はほとんど検出されてい
ないので製鉄原料は鉱石であることを表わす。

同じく W-91 鉄滓を粉末 X 線回折で鉱物相を同定した。
Fig 1 及び Table 5 に示すように検出された鉱物は、Fayalite
($2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)、Quartz (SiO_2)、Albite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$)
である。

西下野遺跡出土の砂鉄製鍊滓（低チタン砂鉄を原料と
する）とは Magnetite (Fe_3O_4) 強度に差異が認められる。

2) 野路小野山遺跡出土鉱石

表皮は淡赤褐色を呈した磁鉄鉱である。顕微鏡組織は、
大部分は淡灰色を呈する磁鉄鉱で占められているが、微
細な割目沿いに褐鉄鉱化の進んでいるところと、微量の
スカルン鉱物（珪酸塩鉱物）や脈石鉱物が認められる。
(Photo II の上から 2 段目参照)

化学組成は、Table 2 に示すように全鉄分 (Total Fe)
が 69.93% と高純度であり、酸化マンガン (MnO) が 0.18
%、銅 (Cu) 0.03%、五酸化磷 (P₂O₅) 0.048% と砂鉄並
の不純物の少なさである。

3) 滋賀県他遺跡（北牧野 A、源内峰、平津遺跡）出土 鉄滓

鉱物組成を Photo II、III に示す。北牧野 A (T-71、T
-76)、平津 (8 M-811) 遺跡出土鉄滓は、野路小野山遺跡
出土鉄滓と同様にフェアライト (Fayalite: $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)
を主体とする鉱物組成である。また化学組成も Table 2、
3 の如く、全鉄分 (Total Fe) が 35~42% 台、造渣成分
($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$) が 34~38% 台、二酸化チタ
ン (TiO_2) 0.5% 以下、バナジウム (V) 0.02% 以下である。

源内峰出土鉄滓 (R-7) は、ガラス質を主成分とする
ため、鉄分が少なく鉱物組成に鉄酸化物が晶出していな
い。化学組成でも全鉄分 (Total Fe) が 14% と低目で、造
渣成分 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$) が逆に 57% と高目
である。野路小野山遺跡出土鉄滓の Y-91 (S-X-2 出
土) と同系鉄滓である。

なお、鉄滓微量元素のうち、酸化マンガン (MnO) は、
滋賀県のものは他県（岡山・山口県）に比べて低目傾向
にあるのが特徴的である（滋賀県出土鉄滓：MnO の平均
値 0.65%、岡山・山口県 2.23%）。鉱石母岩の成分差が
現われている。

4) 兵庫県西下野遺跡出土砂鉄製鍊滓

8 世紀代に比定される BIK 製鉄炉出土砂鉄製鍊滓を比
較試料として入れた。鉱物組成は Photo III に示す様に、
白色多角形のマグネタイト (Magnetite: Fe_3O_4) に灰色
長柱状結晶のフェアライト (Fayalite: $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) が
晶出し、その間隔をガラス質スラグが占めている。

化学組成は、二酸化チタン (TiO_2) が 5.0%、バナジウム
(V) 0.25% と鉱石製鍊滓に比べて高目で、その差異が認
められる。同じく随伴微量元素の酸化マンガン (MnO)、
酸化クロム (Cr_2O_3)、硫黄 (S)、五酸化磷 (P_2O_5) らも鉱
石製鍊滓より高目傾向にある。

5) 七里山館提供鉄冶場

鍊滓は製鍊滓とは異なる鉱物組成と化学組成を示
す。鉱物組成は Photo III に示すように白色粒状のウツタイ
ト (Wüstite: FeO) と灰色盤状結晶のフェアライト (Faya
lite: $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$)、それにガラス質スラグから構成さ
れている。鍊滓特有の晶癖を示している。

化学組成も鉄素材の再加熱による酸化で鉄分(Total Fe)が55%と高目となり、製錬率の35~40%台とは異なり、また造渣成分($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$)は21.9%と低めで製錬時の不純物除去の率の少なさを物語っている。二酸化チタン(TiO_2)0.11%、バナジウム(V)0.019%をはじめとして随伴微量元素の酸化マンガン(MnO)、酸化クロム(Cr_2O_3)など低目であり、逆に鉄分に含有される銅(Cu)が0.05%と高目である。これも銀治津の成分傾向を示すものである。

6) 野路小野山遺跡出土木炭

木炭は樹木を蒸焼きにし、熱分解した産物である。製錬原料として欠くことのできない還元剤である。野路小野山遺跡出土木炭及び他の遺跡出土木炭の性状調査結果をTable 6に示す。野路小野山遺跡出土木炭は、1号白炭窯及び2号製鉄炉から検出したものの分析結果である。揮発分36~39%、固定炭素54~57%、発熱量5,710~5,880カロリーである。黒炭系の成分範囲を示す。

木炭の製造方法には、黒炭をつくる窓内消火法と、白炭の窓外消火法がある。窓内消火法とは炭材を窓に詰め込んで点火し、炭化状態をみきわめて焚口、煙道を密閉し、自然消火をとる方法であり、出来た木炭は樹皮の残るもので黒炭と呼ぶ。窓外消火法は炭材を詰め込み、点火後精練炭化させまでは窓内消火法と同じであるが、この後窓口(補助燃焼孔)を開いて空気を送り込み、窓内にこもったガスを燃焼させ、順序をみて赤熱木炭を窓外に撒き出して灰や土をかけて消す方法で樹皮は燃えて灰は白っぽく灰が多少ついた状態になり、白炭と呼ばれる。

野路小野山遺跡では、木炭窯に補助燃焼孔をもつ窯2基及び黒炭焼成の登り状窯4基が検出されている。補助燃焼孔をもつ1号白炭窯出土の木炭の一つは黒炭系の性状を示した。これは補助燃焼孔を開かずに黒炭を放いた可能性が強いと考えられる。補助燃焼孔付窯は白炭、黒炭の二者を焼成したのであろう。

4.まとめ

1) 野路小野山遺跡出土の鉄津は鉱石製錬率であった。

鉱物組成はFayaliteを主体に微量のMagnetiteを晶出する。化学組成は、Table 7に示すように TiO_2 1%以下、V 0.01%以下である。

2) 鉱石製錬率と砂鉄製錬率の差異は、鉱物組成において前者はFayalite、後者はMagnetiteが主体となって表われる。また、化学組成は、砂鉄に必ず TiO_2 やVを含有するので、この影響がみられる。すなわち、砂鉄製錬率には TiO_2 が2%以上となり、Vも小数1桁目に数値が現われる。(西下野遺跡の鉄津は TiO_2 が5%となっているが地域によって大きく変動する。また鉱物組成もMagnetiteの他にウルボスピニル($\text{Ulvöspinel} : 2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$)やイルミナイト($\text{Ilmenite} : \text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$)といった鉄-チタン酸化物を析出するものから、Wüstite-Magnetiteを示すものもある。)

3) 製錬率と鍛冶津の間でも鉱物組成と化学組成に差異が認められる。鍛冶津の鉱物組成は白色粒状のWüstite+Fayaliteとなる。化学組成は、鍛冶津は二次津であるので造渣成分($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$)が減少し、鉄素材の再加熱により鉄分(Total Fe)が増加する。同じく酸化第2鉄(Fe_2O_3)も高目となる。

4) 野路小野山遺跡出土の鉄鉱石は磁鉄鉱であり、不純物の少ない高品位のものであった。

5) 製錬原料の還元剤としての木炭は、補助燃焼孔付窯にもかかわらず、組成的には白炭系ではなく黒炭系であった。この補助燃焼孔付き窯では、白炭、黒炭両者の製炭が行なわれた可能性を考えられる。製錬用木炭としては、発生ガス(CO)の量や製錬反応性からみて黒炭が有利であったのであろう。

6) 野路小野山製錬炉は温賀県内でみられる、ほぼ同時期の北牧野A・源内町遺跡らの如形に類似したものと考えられる。円筒炉で長大な排津溝を有するのは、製錬原料に鉱石を装入するので、砂鉄に比べると鉄津の流動性が大きい為と、送風量の増大からと推察される。奈良時代における製錬技術のレベルがうかがわれる。(6世紀末~7世紀代の広島県世羅郡の金クロ谷遺跡の製錬炉では、鉱石製錬が行われているが野路小野山製錬炉の如き排津溝を設けていない点の規模も小さい)。

Table 2. 鉛津・銀治津・鉱石の化学組成

符号	遺跡名及出土地点	試料区分	全鉄分 (Total Fe)	金属鉄 (Metallic Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe ₂ O ₃)	二酸化硅素 (SiO ₂)	酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	酸化カルシウム (CaO)
W-91	小野山、KNO ₃ B-3、1号炉下層	鉱石を原料とした製錬滓	38.33	0.45	44.57	5.05	33.25	7.60	3.85
W-92	#	#	45.80	0.90	51.11	7.49	28.75	5.83	2.19
X-91	# 2号炉(上層)	#	45.24	1.24	44.35	13.76	27.00	6.12	1.82
X-92	#	#	46.36	1.12	33.68	5.19	27.55	5.99	2.03
Y-91	# B-2, SX-2, ①-C層	#	12.99	0.22	12.42	4.49	58.50	9.52	1.70
Y-92	#	#	42.86	0.22	48.24	7.49	30.45	6.03	2.64
Z-91	# A-3, SD-2底部	鉄鉱石	69.93	0.22	26.15	70.60	0.25	1.06	Trace
T-71	北牧野表面採集	鉱石を原料とした製錬滓	35.04	0.57	41.93	15.91	24.06	6.97	3.76
T-76	# #	#	42.42	—	48.57	6.55	25.4	5.13	2.2
1	# (森浩一氏)	#	—	—	—	40.68	28.26	14.66	5.44
2	# (森浩一氏)	#	—	—	—	47.38	24.85	9.12	4.96
	(芦澤正雅氏)	#	40.75	0.54	47.31	5.69	25.86	—	—
	(窪田藏郎氏)	#	42.54	0.22	51.33	3.46	29.72	5.84	4.72
R-7	西内峰	#	13.97	0.22	6.28	12.68	54.5	2.45	Trace
S-71	七りん館	銀治津	55.97	—	46.42	28.43	17.1	4.03	Trace
②	西下野B区上部	砂鉄を原料とした製錬滓	44.0	0.55	47.3	9.4	21.8	5.8	1.8
S-6	牧野鉱山鉱石	鉄鉱石	31.68	—	—	—	33.84	—	—
S-11	#	#	45.50	—	—	—	18.27	—	—
S-13	#	#	6.60	—	—	—	57.24	—	—
S-15	#	#	40.03	—	—	—	38.22	—	—
No.1	福内峰(佐田勇氏)	鉱石を原料とした製錬滓	(42.12)	—	51.13	3.40	32.20	4.30	3.24
No.2	#	#	(40.10)	—	49.29	2.56	33.00	5.77	3.61
No.3	#	#	(42.45)	—	52.88	1.92	33.00	4.50	1.82
No.4	#	#	(42.99)	—	45.41	11.00	28.72	4.96	4.20
滋賀県忠賀町足田ヶ口		鉱石を原料とした製錬滓	(40.23)	—	49.15	2.89	28.92	4.83	4.23
# 大門		#	(36.21)	—	46.13	0.50	33.44	6.16	2.05
# 和邇		#	(37.14)	—	46.13	1.84	32.40	3.19	4.83

酸化マグネシウム (MgO)	酸化マンガン (MnO)	酸化チタン (TiO ₂)	酸化クロム (Cr ₂ O ₃)	硫黄 (S)	五酸化磷 (P ₂ O ₅)	炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	造塊成分	造塊成分 Total Fe	TiO ₂ Total Fe	柱
1.06	0.58	0.81	0.02	0.026	0.14	—	<0.01	<0.01	45.76	1.194	0.021	①
0.91	0.47	0.59	0.015	0.028	0.13	—	<0.01	<0.01	37.68	0.823	0.031	#
0.79	0.39	0.65	0.008	0.038	0.10	—	<0.01	<0.01	35.73	0.790	0.014	#
0.79	0.45	0.65	0.009	0.024	0.10	—	<0.01	<0.01	36.36	0.784	0.014	#
0.64	0.23	0.76	0.019	0.026	0.10	—	<0.01	<0.01	70.36	5.416	0.059	#
0.73	0.47	0.69	0.006	0.026	0.10	—	<0.01	<0.01	39.87	0.930	0.016	#
0.32	0.18	0.68	0.31	0.010	0.048	0.28	0.02	0.03	—	—	—	#
2.74	0.39	0.61	Trace	0.019	(P) 0.91	0.19	0.01	0.01	37.53	1.071	0.017	②-(i)
1.28	2.8	0.22	0.022	0.029	0.39	—	0.036	0.005	34.01	0.802	0.005	#
2.68	0.56	0.70	0.042	0.95	0.175	—	—	—	—	—	—	②-(ii)
3.03	1.62	0.60	0.047	0.51	0.180	—	—	0.114	—	—	—	#
—	0.72	1.01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	②-(iv)
2.00	0.30	0.40	—	0.029	(P) 0.136	—	—	0.040	42.28	0.994	0.009	②-(iii)
0.38	0.1	0.46	0.05	0.010	0.41	0.320	0.02	0.001	57.33	4.104	0.033	③
0.79	0.1	0.11	0.020	0.059	0.98	—	0.019	0.005	21.92	0.372	0.002	⑤
0.97	0.81	5.0	0.05	0.031	0.29	0.10	0.25	0.002	30.37	0.690	0.114	⑥
—	—	—	—	0.053	(P) Trace	—	—	—	—	—	—	②-(ii)
—	—	—	—	0.015	(P) Trace	—	—	—	—	—	—	#
—	—	—	—	0.062	(P) Trace	—	—	%	—	—	—	#
—	—	—	—	0.026	0.033	—	—	—	—	—	—	#
0.90	0.18	0.18	—	0.025	(P) 0.44	—	—	0.01	40.64	0.965	0.004	⑨
2.41	0.43	0.42	—	0.030	(P) 0.07	—	—	<0.01	44.79	1.117	0.011	#
1.25	0.31	0.23	—	0.040	(P) 0.70	—	—	<0.01	40.57	0.956	0.005	#
1.12	0.22	0.22	—	0.025	(P) 0.65	—	—	0.01	39.00	0.907	0.005	#
0.58	0.91	0.17	—	0.032	(P) 0.800	—	(V ₂ O ₅) 0.04	(CuO) 0.01	38.56	0.958	0.004	#
1.68	0.41	0.48	—	0.024	(P) 0.034	—	(V ₂ O ₅) 0.02	(CuO) Nil	43.33	1.197	0.013	#
2.43	1.28	0.29	—	0.045	(P) 0.074	—	(V ₂ O ₅) 0.06	(CuO) Nil	42.85	1.154	0.008	#

分析：W-91、W-92、X-91、X-92、Y-91、Y-92、T-71、T-76、R-7、S-71、②等は新日本製鉄株式会社、八幡製鉄所において分析を行った。
Z-91は日本磁力測定株式会社北九州工場にお願いして分析を行なった。 〈造塊成分=SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO〉

Table. 7 鉄滓における鉱石・砂鉄製錬滓と鍛冶滓の差異

サンプル 組成	鉱石製錬滓 (野路小野山)	砂鉄製錬滓 (西下野)	鍛冶滓 (七りん館)
鉱物組成	Fayalite	Magnetite + Fayalite	Wüstite + Fayalite
化学組成	Total Fe 38~46%	44%	55%
造滓成分	35~46%	30.4%	21.9%
TiO ₂	0.59~0.81%	5.0%	0.11%
V	<0.01	0.25%	0.019%

5. おわりに

この摘要は昭和55年5月に脱稿したものである。約3年の間に6世紀末~7世紀代に比定される鉱石製錬滓が数例以上検出されている。すでに報告書が発行されたものとして、岡山県津市「築瀬古墳群」の古墳供獻鉄滓、同じく津市の「孤塚」出土鉄滓また遺構を伴なった岡山県真庭郡の須内遺跡出土鉄滓がある。

本報告例としては、広島県世羅郡の金クロ谷製鐵遺跡(鉱石と砂鉄の二本立操業)や、岡山県津市山のビシャコ谷1号墳出土鉄滓、アモウラ遺跡、東藏坊遺跡出土鉄滓がある。時代が新しくなって鎌倉時代になると、岡山県の備中平遺跡の鉄滓も挙げることができる。

この様に列島内の鉱石製錬滓の出現は現在のところ6世紀末から7世紀代にかけてであり、野路小野山遺跡の鉱石製錬は、技術的にみても或る程度確立した時期のものと考えられる。鉱石製錬で還元された鉄と共に鉱石製錬を総合的に本報告で論じてみたいと考えている。

註

- ①-(1) 大橋信弥・平井寿一他「滋賀県草津市野路小野山遺跡」たたら研究会昭和54年度大会資料 1980.3.22
- (2) 別所龍二・大崎隆志「野路小野山遺跡発掘調査」『昭和54年度 草津市埋蔵文化財調査報告』草津市教育委員会1980
- (3) 大橋信弥「滋賀県古墳群出土鉄滓の調査」『たたら研究』第25号 たたら研究会 1983
- ②-(1) 1977.11.20のたたら研究会見学会において表面採取した試料。T-71は筆者、T-76は火澤義功氏採取品。

- (2) 森浩一「滋賀県北牧野製鐵遺跡調査報告」若狭・近江・瀬戸・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
- (4) 千葉正雄「採取鉄滓による北牧野製鐵遺跡の考察と〈水鑑〉の解釈について」『たたら研究』第22号 たたら研究会 1978
- (5) 窪田義郎「現代のスラグ・古代の金糞」『金属』Vol. 50 No.6 June 1980
- (6) 澤木清編『日本地方鉱床誌・近畿地方』朝倉書店 1973 PP. 167
- (3) 近藤滋「滋賀県大津市源内町製鐵遺跡の発掘調査」昭和52年度たたら研究会発表資料。1977.11.19 大会当日近藤滋からの提供品。
- (4) 滋賀県教育委員会「平津遺跡現地説明会資料」1981.9.6 丸山竜平氏提供。
- (5) 東浅井郡浅井町鍛冶屋 677に所在する鍛冶屋の民俗資料館七りん館からの提供品。
- (6) 村上祐揚「西下野製鐵遺跡」『中国縦貫自動車道建設に伴う埋蔵文化財調査報告第11号 2分冊』兵庫県教育委員会 PP. 78-1~53 1976 鉄滓分析結果は筆者提出。
- (7) 広島県世羅郡世羅町黒瀬所在。金クロ谷遺跡。広島大学考古学研究室の調査。報告書未刊。炉床部は80×100cm程度の楕円形を呈するもの二基検出。鉱石製錬滓と砂鉄製錬滓の両者が共存する。分析結果は未発表。ただし金クロ遺跡の鉄滓に鉱石製錬滓が存在することは摘要註⑥の55頁で指摘している。
- (8) 大澤正己「築瀬古墳群出土鉄滓の調査」『築瀬古墳群』(津市埋蔵文化財発掘調査報告 第13集)津市教育委員会 1983.5.
- (9) 大澤正己「孤塚出土の鉄滓と鉄塊について」『孤塚遺跡』(津市埋蔵文化財発掘調査報告 第15集)津市教育委員会 1983
- (10) 大澤正己「大蔵池南製鐵遺跡を中心とする鉄滓の検討」『稼山遺跡群』IV 久木開発事業に伴う文化財調査委員会 1983 表1及び表2の分析結果に示す。
- (11) ⑦・⑧参照のこと。
- (12) 岡山県津市下高倉西所在の遺跡。7世紀初?に比定される古墳の周溝埋土山上の鉄滓が鉱石製錬滓である。報告書は1984年5月発行予定。
- (13) 岡山県津市一宮所在の6~7世紀代の遺構から鉱石製

鉄滓出土。

- ⑩ 安川豊史他「東瀛坊道跡B地区発掘調査報告」(津山市埋蔵文化財発掘調査報告 第9集) 津山市教育委員会 1981
当報告では鉄滓の出土が明記されている。鉄滓の調査結果は未発表。A・B両地区出土鉄滓共に鉛石製煉瓦である。
- ⑪ 大澤正己前稿書⑪
- ⑫ 丸山竜平「近江製鐵史論」「日本史論叢」第8輯 1980.4
- ⑬ 大澤正己「山口県の製鐵遺跡出土の鉄滓調査」「生産道路分布調査報告書」(採鉱・冶金)(山口県埋蔵文化財調査報告書 第68集) 山口県教育委員会 1982
- ⑭ 昭和49年12月21日平城宮跡資料館に見学へ行った折、町田京氏より提供頂いた木炭である。出土地点は6 A A F 650320 0373バラス層出土。
- ⑮ 大澤正己「製鐵原料(砂鉄・木炭・粘土)と鉄滓の科学分析および結果の考察」「金井製鐵遺跡発掘調査報告書」(浜川市文化財発掘調査報告Ⅰ) 群馬県浜川市教育委員会 1975
- ⑯ 大澤正己「製鐵関係遺物の分析」「山陽新幹線関係埋蔵文化財調査報告・第7集下巻」福岡県教育委員会 1978
- ⑰ 大澤正己「大山遺跡を中心とした埼玉県下出土の製鐵関係遺物分析調査」「大山」(埼玉県遺跡発掘調査報告書 第23集) 埼玉県教育委員会 1979
- ⑲ 山崎純男「京ノ隈遺跡一福岡市西区田島所在の古墳と経塚の調査」1976 出土木炭の調査結果は次の報告書に記載。
大澤正己「福岡平野を中心に出土した鉄滓の分析」「広石古墳群」福岡市教育委員会 1977
- ⑳ 銀島武次・穴澤義功「群馬県太田市菅ノ沢製鐵遺跡」「考古学雑誌」55~2 1969 分析木炭は穴澤義功氏よりの提供品。出土地点は、39 K S W-16号灰原層中北壁中央 710321
- ㉑ 昭和49年9月25日に新潟県北蒲原郡豊浦村月岡の大田昭次氏宅において日本刀保存協会の総会が開催され、砂鉄製鍊により日本刀素材の玉鋼を製造する“たらら”的公開操業がなされた。その折に使用されていた木炭を供試材として分析している。
- ㉒ 長谷川熊彦・片澤正雄・天田誠一「自然通風による古代製鐵復元実験について」「鉄と鋼」第64集 第3号 1978
- ㉓ 小塙芳吉「日本古米の製鐵法“たらら”。について『鉄と鋼』日本鉄鋼協会 1966
- ㉔ 当方で種の木を燃して煙を作り、これを水中へ投げ入れて消炎とした。この消炎を分析している。

Table 1. 供試試料の種類及び調査項目

符 号	遺 跡 名	所 在 地	試 料 履 歴			特 定 年 代	調 査 項 目				
			出 上 位 置	区 分	航 測 サ イ ズ (m)		重 量 (g)	光 学 顯 微 鏡	化 學 分析	電 光 分 析	X 線 回 折
W-91	野路小野山	滋賀県草津市野路小野山	KNO, B-3, 1号炉下層	製鐵渣 (鉄石)	135×90×70	970	○	○	○	○	○
92	〃	〃	〃	〃	60×90×10	165	○	○	○	○	○
X-91	〃	〃	KNO、 2号炉上層	〃	60×60×40	300	○	○	○	○	○
92	〃	〃	〃	〃	75×110×30	435	7°C 末 ~8°C 初	○	○	○	○
Y-91	〃	〃	KNO, B-2, SX-2, ①-C層	〃	50×70×40	290	○	○	○	○	○
92	〃	〃	〃	〃	50×60×35	230	○	○	○	○	○
Z-91	〃	〃	KNO, A-3, SD-2B部	鉄石	55×55×100	660	○	○	○	○	○
T-71	北牧野 A	滋賀県高島郡マキノ町	表面採取	製鐵渣 (鉄石)	210	8°C	○	○	○	○	○
T-76	〃	〃	〃	〃	185	○	○	○	○	○	○
R-7	派内村	滋賀県大津市櫛出 南大畠字石捨	表面採取	鉄渣洋 (鉄石)	50	7°C 末 ~8°C 初	○	○	○	○	○
S-7	七りん輪	滋賀県東浅井郡 洗井町新治原	表面採取	鉄渣洋 (鉄石)	80	近世 ?	○	○	○	○	○
②	西下野	兵庫県佐用郡南光町 岡下野子金屋	B地区上部	鉄渣洋 (鉄石)	8	C 初	○	○	○	○	○
9Z-1	野路小野山	滋賀県草津市野路小野山	KNO, A-1, 1号炉灰層	木炭	7	7°C 末 ~8°C 初	外觀写真、付着水份、揮発分 固定炭素、灰分、硫黄、(Ca)	○	○	○	○
9Z-2	〃	〃	製鐵炉2号炉灰出土	〃	75×70×50	400	平安・鎌倉	○	○	○	○
8M-811	平津	滋賀県大津市平津町1丁目	SOH, T2, 4層	鉄渣洋 (鉄石)	45×35×20	110	○	○	○	○	○
8M-812	〃	〃	S011, 烟土	鉄石	○	○	○	○	○	○	○

Table 3. 鉱石製鍊滓及び鉱石の追加分析結果

符 号	遺 踪 名		区 分	推定年代	全 鉄 分	金 屬 鉄	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe ₂ O ₃)	二酸化硅素 (SiO ₂)	酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	酸化カルシウム (CaO)
					(Total Fe)	(Metallic Fe)					
8 M-811	滋賀	平 津	鉱石製鍊滓	平安縦合	40.3	—	43.3	9.50	33.3	5.48	4.69
8 M-812	"	"	鉄 鉱 石	"	67.7	—	25.43	68.5	2.70	0.71	1.54
Y-821A	岡山	篠瀬 1 号 墳	鉱石製鍊滓	6 C 後半	27.5	—	15.6	22.0	39.86	9.45	4.38
Y-822	"	篠瀬 2 号 墳	"	"	38.0	—	44.6	4.82	27.80	5.35	10.28
Y-824	"	篠瀬 3 号 墳	"	"	35.0	—	41.1	4.36	31.1	6.24	9.24
U-827	"	福 墓	鉱石製鍊滓	6 C 末 ~ 7 C 初	38.0	—	45.1	4.19	30.1	5.64	2.43
U-829	"	"	鉄 鉱 石	"	59.8	—	19.1	64.1	5.14	0.28	5.39
V-822	"	鎌 野 町 刃	鉱石製鍊滓	8 C	32.0	—	39.4	2.00	33.1	7.24	5.32
3 B-812	"	須 内	"	6 C ~ 7 C 前半	45.2	—	43.5	16.3	31.2	5.01	2.05
2 D-7	"	備 中 平	"	中 世	29.94	0.57	25.68	21.55	38.01	5.83	1.01
E-812	山口	倉山谷たら	"	近 世	44.1	—	53.2	3.93	28.6	6.73	0.94
F-812	"	小南たら	"	中 世 ?	41.6	—	42.8	11.91	34.7	7.21	0.90

酸化マグネシウム (MgO)	酸化マンガン (MnO)	二酸化チタン (TiO ₂)	酸化クロム (Cr ₂ O ₃)	硫 黄 (S)	五酸化磷 (P ₂ O ₅)	炭 素 (C)	パナジウム (V)	銅 (Cu)	造 洋 成 分	造 洋 成 分 Total Fe	TiO ₂ Total Fe	社
1.72	0.34	0.29	Nil	0.036	0.20	0.11	0.006	0.005	45.19	1.121	0.007	④
0.31	0.17	0.046	Nil	0.019	0.12	0.07	Nil	0.007	5.21	0.077	0.001	"
1.16	2.49	0.57	0.010	0.019	0.27	0.16	0.010	0.006	54.85	1.995	0.021	⑧
1.08	4.04	0.38	0.010	0.022	0.19	0.03	0.007	0.006	44.51	1.171	0.010	"
0.91	3.97	0.35	0.010	0.031	0.23	0.07	0.007	0.006	47.49	1.357	0.010	"
2.82	0.75	0.34		0.029	0.37	0.13	0.009	Nil	41.02	1.080	0.009	⑨
0.075	1.45	0.032	0.015	<0.001	2.05	0.03	Nil	0.005	10.89	0.182	0.001	"
6.30	2.16	0.30	0.013	0.036	0.34	0.02	0.007	0.005	51.96	1.624	0.009	⑧
0.89	0.98	0.26	Nil	0.017	0.59	0.08	Nil	0.01	39.96	0.884	0.006	⑩
0.30	4.66	0.37	Trace	0.023	2.08	0.44	0.01	0.02	45.15	1.508	0.012	"
1.10	0.18	0.22	Nil	0.036	0.25	0.11	0.005	0.003	37.42	0.489	0.005	⑪
0.79	0.89	0.27	0.10	0.025	0.17	0.08	Nil	Nil	43.6	1.048	0.007	"

Table 4. 航洋の発光分光分析結果

符号	試料種類	組成	比(Ag)	比(AI)	比(Ae)	比(B)	比(Ca)	比(Co)	比(Cu)	比(Fe)	比(Ge)	比(Mn)	比(Pt)	比(Ti)	比(V)	比(W)	比(Zn)	比(P)
T-71	高島野A 高島野マキノ町 内野 大津山通田原大富石場	8C 7C 7C	0 0 0	5 0 0	0 1 0	0 0 0												
R-7	マジンガン (Mn)	モリブデン (Mo)	ナトリウム (Na)	セリウム (Ce)	アントモニウム (Nb)	チタニウム (Ti)	アンチモン (Sb)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Ti)	チタニウム (Ti)	チタニウム (Ti)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Nb)	チタニウム (Nb)	

Table 5. 鑑定の粉末X線回折結果

符号	通跡名	製鉄原料	鉱物						酸化物			化学組成			註:
			F	M	Q	A	I	U	Ir	T	G	Mg	TiO ₂		
W-91	野路小野山	蛇石	1		2	3						0.81			
②	西下野	砂鉄	1	2								5.0	④		
2 F-901	大藏池南	"					1	2	3			19.0	*	⑩	
M-91	白須山たたら	"	3				1	2	4	5	6	16.65	*	2 ⑪	

F : Fayalite, 2FeO·SiO₂ (Fe₂SiO₄)
 M : Magnetite, Fe₃O₄
 Q : Quartz, SiO₂
 A : Anorthite, Na₂SiO₃ · ½Na₂O · Al₂O₃ · 6SiO₂ · ASTMカ- F96.5-490
 I : Ilmenite, Fe TiO₃ · FeO · TiO₂ · ASTMカ- F96.5-739
 U : Olivine, Fe₂SiO₄ · 2FeO · TiO₂ · ASTMカ- F96.5-733, No. 3 - 0781
 Ir : Iron, Fe · ASTMカ- F96.5-417
 T : Titanium, TiO₂ · ASTMカ- F96.5-965
 G : Goethite, γ-FeO(OH)
 Mg : Magnesium Titanium Oxide, Mg₂TiO₄ · 2MgO · TiO₂ · ASTMカ- F96.5-499

*1) 四川県久米山市木町特許所在の世界最大の銅鉱床山である。久米鉱業会員会提供
 *2) 山口県阿武郡大豊町特許所在の時代開坑した。高麗源出十石。山口県教育委員会提供

Table 6. 木炭の組成(%)

行号	遺跡及び出土	推定年代	灰分	揮発分	固定炭素	付着水分	硫黄(S)	磷(P)	発熱量(Cal)	注
30	野路小野山遺跡 KNO, A-1 1号白炭塗上	7C末 ~8C前半	7.26	35.78	56.96	14.18	0.03	—	5,880	
31	〃 2号製鐵炉出土	7C末 ~8C前半	7.68	38.67	53.65	14.74	0.02	—	5,710	
13	余良原平城原出土木炭(6AAF, 650302, 0373, ガラス層)	平安時代	9.47	11.31	79.22	5.70	0.228	0.105	7,475	⑩
14	群馬県金井製鐵遺跡出土	9C後半	11.02	40.26	48.72	18.49	0.016	0.008	5,587	⑪
15	福岡県門田製鐵炉出土	平安時代初期	20.45	30.00	49.55	16.88	0.031	0.019	4,855	⑫
16	埼玉県大山遺跡製鐵炉1-6号炉出土	平安時代中期	17.68	31.46	50.86	16.74	0.039	0.007	5,268	⑬
17	埼玉県大山遺跡第2號鐵窯出土	〃	7.07	37.86	55.07	15.67	0.02	—	4,850	〃
18	出	〃	7.35	38.86	53.79	15.50	0.04	—	—	〃
19	佐	〃	7.48	38.71	53.81	15.73	0.04	0.046	4,750	〃
20	福岡県京ノ隣塙塚出土	〃	7.27	39.36	53.37	15.71	0.02	—	—	〃
23	群馬県京ノ隣塙出土木炭(硬炭)	12C後半	2.68	36.50	60.82	16.91	0.02	—	6,185	⑭
25	白糸たら高塙出土木炭(硬炭)	9~10C	20.19	35.86	43.95	18.27	0.02	—	4,490	⑮
28	〃 (軟炭)	幕末	3.41	34.93	61.66	10.91	0.02	—	6,490	⑯
29	新潟市刀所天田氏製鐵使用木炭S.49.9	現代	3.23	36.01	60.76	11.46	0.02	—	6,410	〃
12	自然通風実験用木炭	〃	0.96	6.56	92.48	8.13	0.023	0.020	8,298	⑰
26	現代化工業用木炭	〃	1.21	2.73	96.06	12.20	0.02	—	7,920	⑱
10	堅木酒炭	〃	1.66	24.75	68.77	4.82	—	—	7,155	⑲
			1.54	10.86	87.60	0.63	0.033	—	6,819	⑳

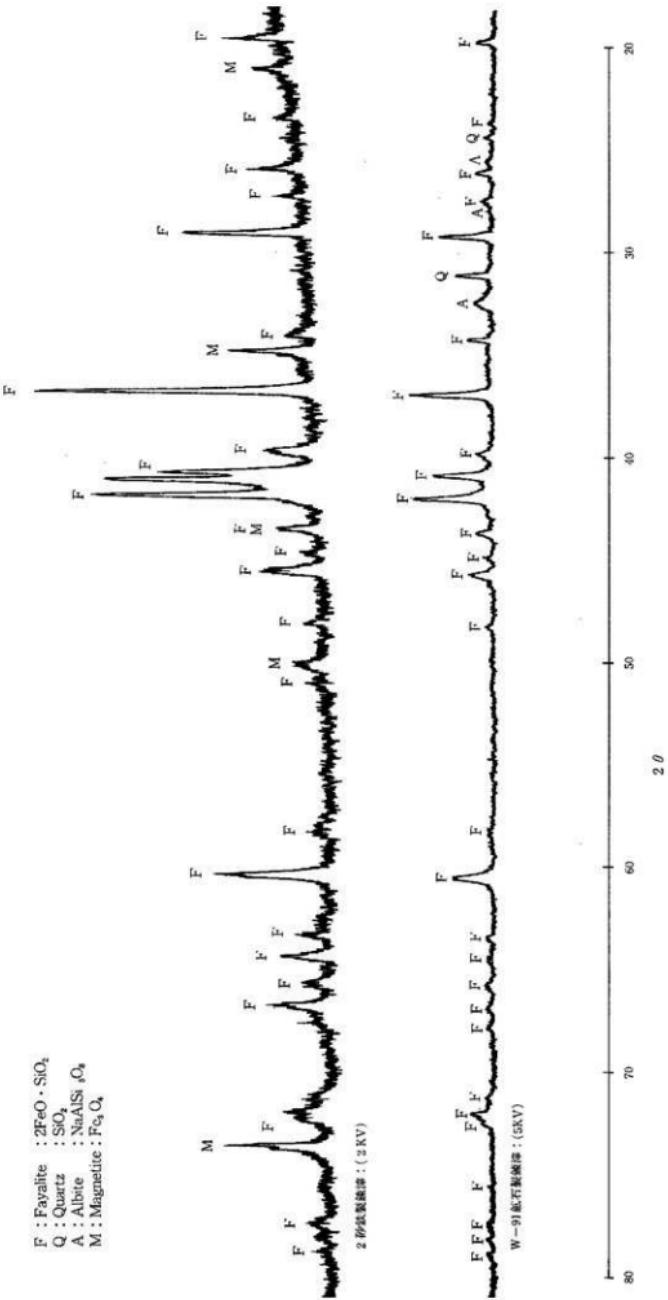


Fig. 1 鋼滓の粉末X線回折結果 (Target : Co, 5KV, 2KV)

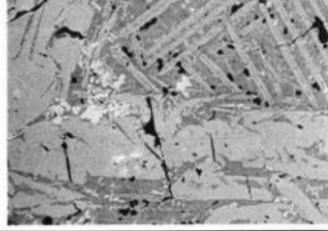
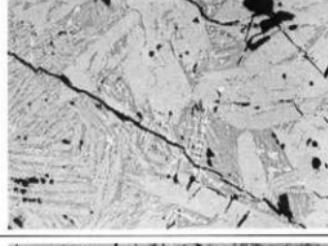
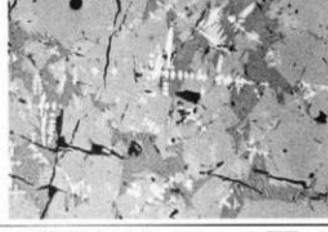
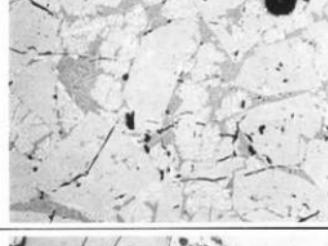
<p>W-91 野路小野山遺跡 (KNO B-3、1号炉 下層) 鉛石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>W-92 野路小野山遺跡 (KNO B-3、1号炉 下層) 鉛石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>X-91 野路小野山遺跡 (KNO B-3、2号炉 上層) 鉛石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>X-92 野路小野山遺跡 (KNO B-3、2号炉 上層) 鉛石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>Y-91 野路小野山遺跡 (KNO B-2、SX-2 ①-C層) 鉛石製滓×100 外観写真 1/2</p>		

Photo I 鉛滓の顕微鏡組織

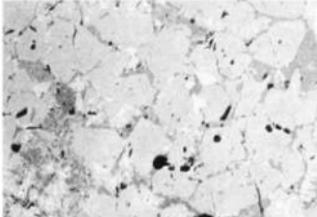
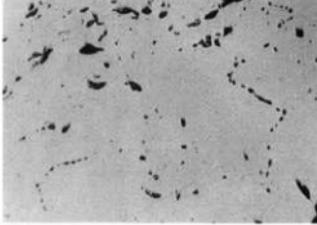
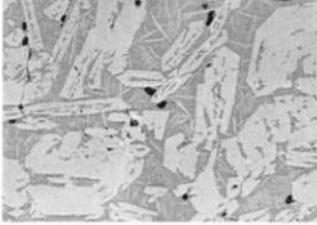
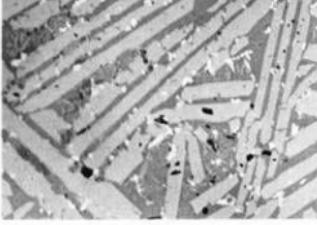
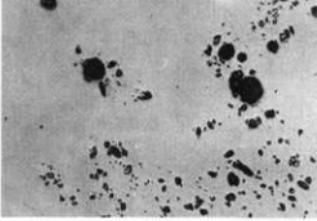
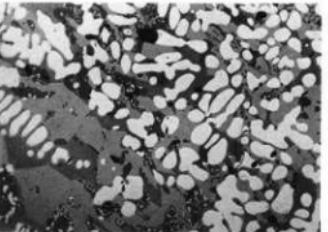
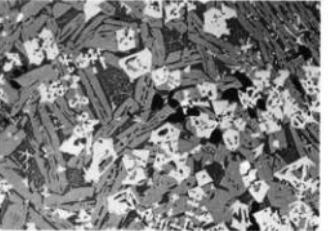
<p>Y-92 野路小野山遺跡 (KNO B-2 SX-2 ①-C層) 鉱石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>Z-91 野路小野山遺跡 (KNO A-3 SD-2 底部) 鉄鉱石（磁鐵鉱）×100 外観写真 1/2</p>		
<p>T-71 北牧野A遺跡 (表面採取) 鉱石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>T-76 北牧野A遺跡 (表面採取) 鉱石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		
<p>R-7 源内岬遺跡 鉱石製鍊滓×100 外観写真 1/2</p>		

Photo II 鉄滓及び鉱石の顕微鏡組織

S-7 七りん館 鐵鍛冶津×100 外観写真 1/2			
② 西下野遺跡 (栃木県、B地区上部) 砂鉄製錬津×100 外観写真 1/2			
8M-811 平津遺跡 (SOH T2 4層) 鉱石製錬津×100 外観写真 1/2			
8M-812 平津遺跡 (SOH耕土) 鉄鉱石(磁鐵鉱)×100 外観写真 1/2			
木炭(外観) 左側 KNO A-1—白炭 号窯	樹皮側		
右側 KNO 2号製鐵炉 信率 1/2 (分析供試材)	樹芯側		

PhotoIII 鐵冶津・鉱津・鉱石の顯微鏡組織 (木炭は外観のみ)

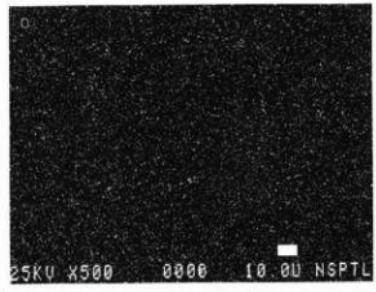
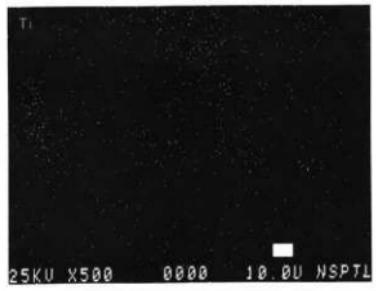
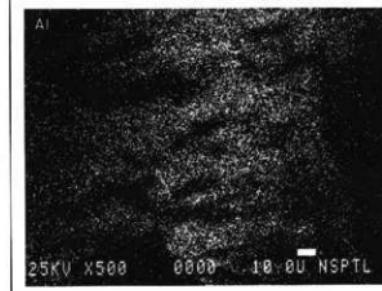
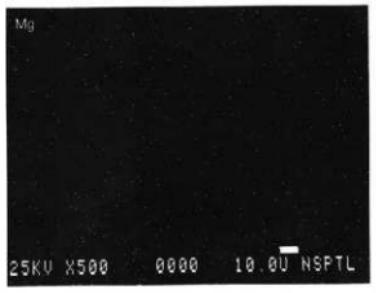
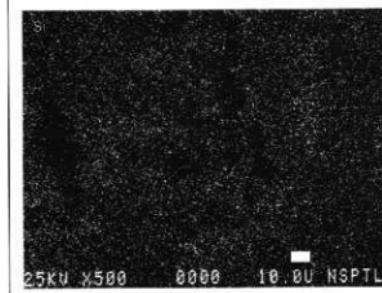
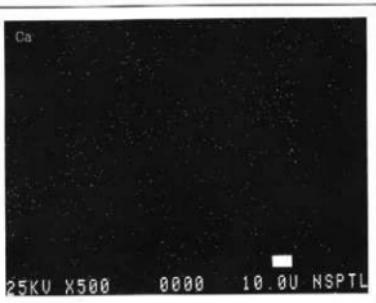
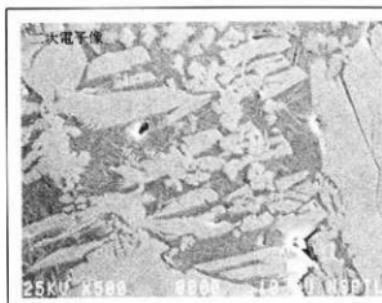


Photo IV 野路小野山遺跡B-3、1号か下層出土鉛滓(W-91)のE.P.M.A.像

2. 周辺地域の補足調査

草津市教育委員会では、京滋バイパス建設に係る事前掘削調査で発見された奈良時代の製鉄遺跡の範囲確認のため、路線の東西法線外で、昭和58年1月17日から15日間にわたり試掘調査を行なった。

調査面積は、約55m²で、遺跡の西側で5ヶ所、東側で2ヶ所試掘溝を入れた結果、東側のT1、T2、および南に位置する下水溝から木炭窯2基、柱穴1個、灰原状落ち込み1基が検出された。

〈木炭窯〉(第1号、第2号黒炭窯)

検出された木炭窯は、遺跡の西端で発見された窯と同種のものと考えられ、おそらくは黒炭を生産していたものと考えられる。検出した窯は1号窯がT1で、焼成部1部、T2で焚口から灰原の1部、2号窯が、T1、T2の南に位置する下水溝内で焼成部の1部である。1号窯は、全長7m以上、幅0.9m前後の規模であるが、

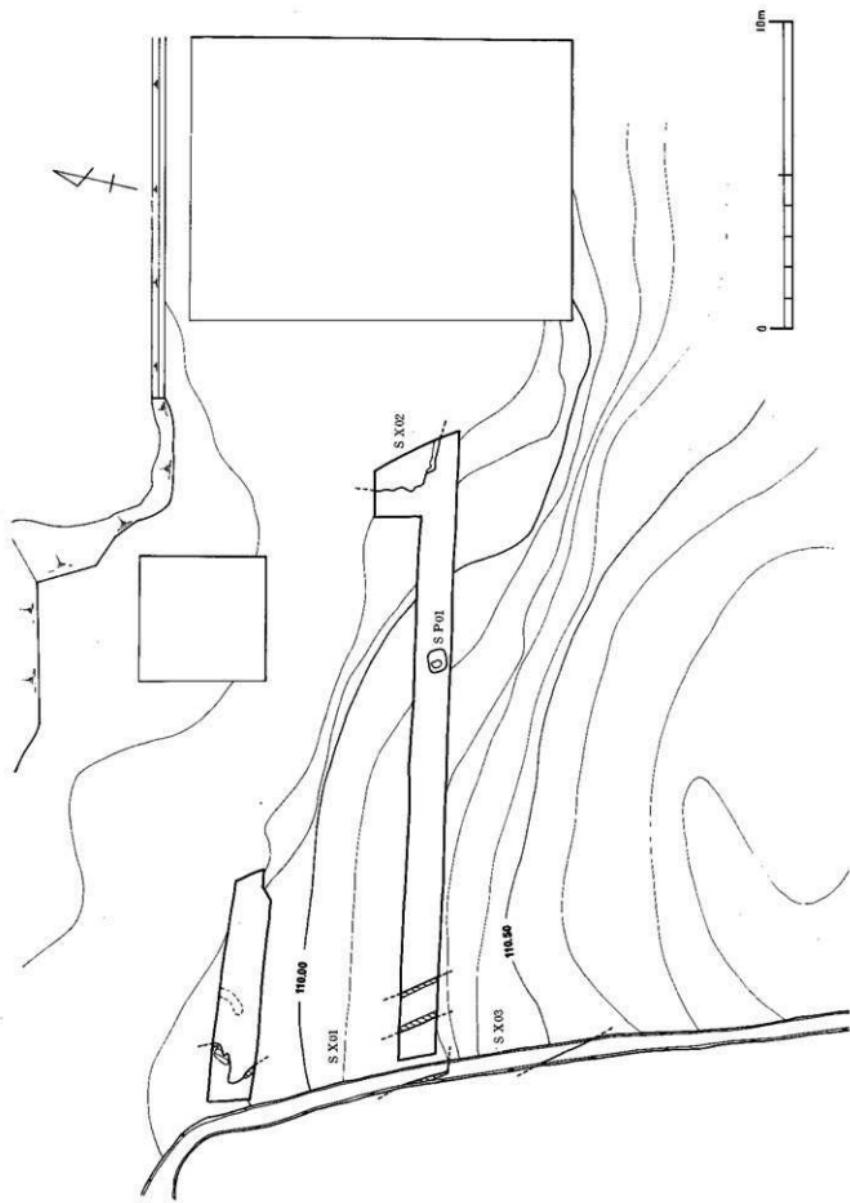
その全体については不明である。両窯とも、路線内で発見された黒炭窯と同じく等高線に直交した形で構築されており、また側面部も存在しないことなど、白炭窯とされる1号窯とは構築の方法に差が認められる。さらに、先の調査で検出された第2号白炭窯に南接する溝および、土壌状の落ち込みは、今回の調査で、1号、2号木炭窯の排水溝および前庭部であることが確認された。特に排水溝は、東西に延び、第2号白炭窯と思われる排水溝と連結している。

〈灰原状落ち込み〉(S X01)

S X01は、T-1東端部で検出された不整形の土壠で、規模は、東西1.2m以上、南北2.1m以上を測る。土壠内には、灰混りの砂質土とともに、多量の須恵器片が出土している。S X01は、東西に延びると考えられ、さらに等高線に平行した形で構築されていることから、2号白炭窯の灰原ではないかと考えられるが、詳細については不明である。



第8図 神久測量平面図

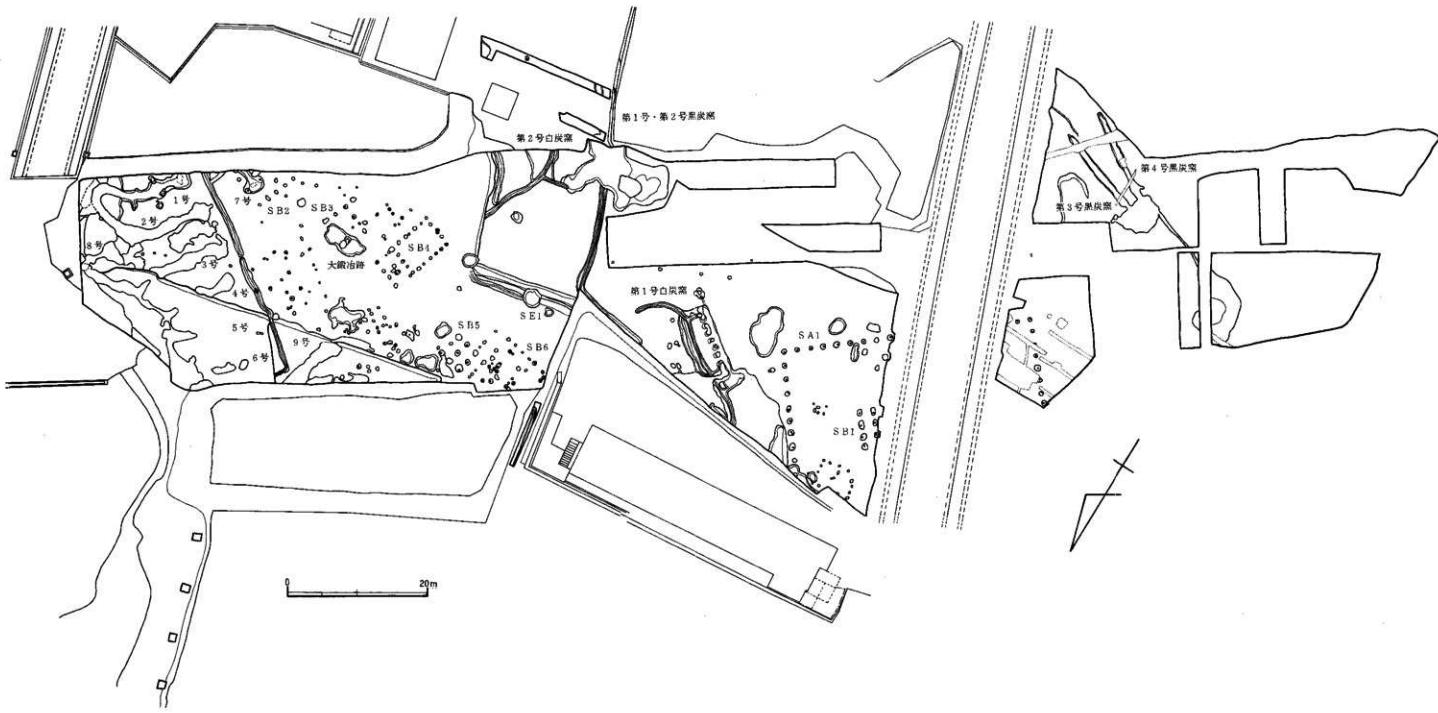


まとめ

今回の調査で検出された各遺構は、T 1、T 2 遺構直上より出土した土器から考慮して、路線内で発見された奈良時代前期の製鉄遺跡と一連の遺構と考えられる。

今回の調査で路線の東側で木炭窯等、本遺跡と関連した遺構が発見されたことにより、東側については、遺構が広範囲に残存することが確認された。ただ、遺跡の西側については、試掘溝の位置に若干の問題があったため、遺構の広がりについては、調査の範囲内では確認できなかつた。しかし、調査地から約 100 m 前後で、斜面が急激に落ち込むため、そう大きく延びることはないと考えられる。

(谷口智樹)



遗跡全体図

野地小野山遺跡発掘調査概報

昭和59年3月

編集 滋賀県教育委員会
発行 草津市教育委員会

印刷 真陽社