

39は、J-24グリッドから検出した。表面には指頭圧痕が多少認められ、裏面にはかなり認められた。表面は還元され灰色を、裏面は酸化され橙褐色を呈していた。表面の先端部は欠失していた。

40は、K-24グリッドから検出した。表裏面ともに指頭圧痕が多少認められた。表面は還元され灰色を、裏面は酸化され橙褐色を呈していた。表面の先端部は欠失していた。

41は、K-23グリッドから検出した。表裏面ともに指頭圧痕がかなり認められた。表裏面ともに酸化され橙褐色を呈していた。裏面の先端部は欠失していた。

42は、J-24グリッドから検出した。表面には指頭圧痕が多少認められ、裏面にはかなり認められた。表面は還元され灰黒色を、裏面は酸化され橙褐色を呈していた。表面の先端部は欠失していた。

43は、J-24グリッドから検出した。表裏面ともに指頭圧痕がかなり認められた。表面は還元され灰色を、裏面は酸化され橙褐色を呈していた。分析資料No.6番とした。

44は、K-23グリッドから検出した。表面には指頭圧痕がかなり認められ、裏面には多少認められた。表面は酸化され褐色を、裏面は還元され灰黒色を呈していた。裏面の先端部は欠失していた。

45は、J-24グリッドから検出した。表面には指頭圧痕が多少認められ、裏面にはかなり認められた。表面はわずかに還元され灰褐色を、裏面は酸化され褐色を呈していた。表面の側面は欠失していた。

46は、J-24グリッドから検出した。表面には指頭圧痕が多少認められ、裏面にはかなり認められた。表面は還元され灰褐色を、裏面は酸化され橙褐色を呈していた。表面の先端部は欠失していた。

47は、J-24グリッドから検出した。表裏面ともに指頭圧痕がかなり認められた。表面には全体を一周するような環状の沈線が認められ、可塑性のあるうちに、凹み穴状の部分にはめ込まれたような形状を呈していた。表裏面ともに酸化され淡褐色を呈していた。

48は、J-23グリッドから検出した。表面には指頭

圧痕が多少認められ、裏面にはかなり認められた。表面は還元され灰黒色を、裏面は酸化され褐色を呈していた。

トリベ(第255、256図)

第 図に示した遺物は器肉が厚く、碗型をしたものである。

これらの遺物は、手捏ねて成形され、外面は丁寧に調整される事なく指頭圧痕を残し、内面のみがやや平滑に仕上げられ、内面は還元され、外面が酸化されていた。また、いくつかの個体では、鉄滓の付着が認められた。

以上の事から、これらの遺物はトリベであると考えられる。

実測が可能なものを以下に図示した。

1は、K-24グリッドから検出した。内面には鉄滓が付着していた。内面は還元され灰色を、外面は口縁部が灰色を、体部が褐色を底部が灰白色をしていた。口縁部は明瞭な面を持っていた外面には指頭圧痕が顕著であった。20%程度残存。

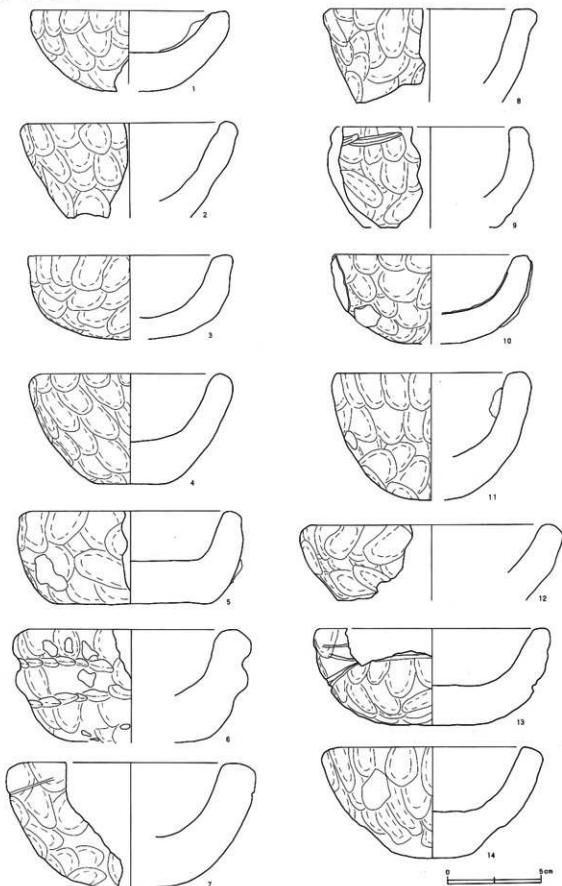
2は、K-23グリッドから検出した。内面にはわずかに赤錆状の鉄滓が付着していた。内面は還元され灰色を、外面は褐色を呈していた。口唇部はやや内側に肥厚していた。口縁部はやや丸みを帯びていた。外面には指頭圧痕が顕著であった。20%程度残存。

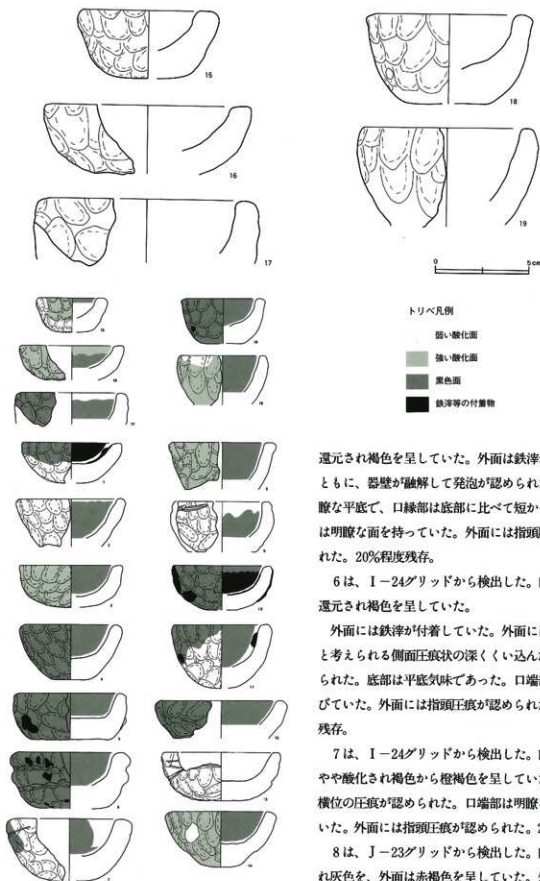
3は、K-23グリッドから検出した。内面は還元され灰色を、外面は赤褐色を呈していた。底部から口縁部への立ち上がり急な形態であった。口縁部は明瞭な面を持っていた。外面には指頭圧痕が顕著であった20%程度残存。

4は、I-24グリッドから検出した。内面は還元され褐色を、外面は口縁部が赤褐色を、体部が灰色を呈していた。内面から口唇部にかけては一部に鉄滓の付着が認められた。外面には飛沫状の鉄滓の付着が認められた。底部はやや平底きみであった。口縁部はやや明瞭な面を持っていた。外面には指頭圧痕が認められた。30%程度残存。

5は、H-25グリッドから検出した。内外面ともに

第255図 トリベ(1)





還元され褐色を呈していた。外面は鉄滓が付着するとともに、器壁が融解して発泡が認められた。底部は明瞭な平底で、口縁部は底部に比べて短かった。口端部は明瞭な面を持っていた。外面には指頭王痕が認められた。20%程度残存。

6は、I-24グリッドから検出した。内外面ともに還元され褐色を呈していた。

外面には鉄滓が付着していた。外面には二列の縄かと考えられる側面王痕状の深くくい込んだ痕跡が認められた。底部は平底気味であった。口端部は丸みを帯びていた。外面には指頭王痕が認められた。20%程度残存。

7は、I-24グリッドから検出した。内外面ともにやや酸化され褐色から橙褐色を呈していた。外面には横位の王痕が認められた。口端部は明瞭な面を持っていた。外面には指頭王痕が認められた。20%程度残存。

8は、J-23グリッドから検出した。内面は還元され灰色を、外面は赤褐色を呈していた。外面には横位

の沈線が認められた。口唇部はやや外側に肥厚し、口端部には明瞭な面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。10%程度残存。

9は、表土から検出した。内面は還元され灰色を、外面は口縁部が淡褐色を、体部から底部が褐色を呈していた。外面には横位の圧痕が認められた。口端部には明瞭な面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。10%程度残存。

10は、1号炉周辺から検出した。内外面ともに還元され灰色を呈していた。内面には一面に鉄滓の付着が認められ、外面には一部に鉄滓の付着が認められた。口端部には明瞭な面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。25%程度残存。

11は、I-24グリッドから検出した。内面は還元され灰色を、外面は口縁部が灰色を、体部が褐色を呈していた。内外面ともに、一部に鉄滓の付着が認められた。口端部はやや丸みを帯びた面を持っていた。外面には指頭圧痕が認められた。25%程度残存。

12は、J-24グリッドから検出した。内外面ともに還元され灰色を呈していた。内面の一部にわずかに鉄滓の付着が認められた。口端部は丸みを帯びていた。外面には指頭圧痕が認められた。10%程度残存。

13は、J-23グリッドから検出した。内外面ともに酸化され褐色を呈していた。口端の一部が融解して発泡が認められた。外面には横位の圧痕が認められた。内面の一部に砂の付着が認められた。口端部にはわずかに平らな面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。30%程度残存。

14は、J-24グリッドから検出した。内面は還元され灰色を、外面は口縁部が褐色を底部が赤褐色を呈していた。口端部には平らな面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。40%程度残存。

15は、K-23グリッドから検出した。内面は口縁部が灰色を、体部が淡褐色を、外面は褐色を呈していた。口端部には平らな面が認められた。底部はやや平底気味。外面には指頭圧痕が認められた。25%程度残存。

16は、K-24グリッドから検出した。内面は口縁部

が橙褐色、体部が灰色、外面は赤褐色を呈していた。口端部には平らな面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。10%程度残存。

17は、J-23グリッドから検出した。内面は口縁部が橙褐色、体部が灰色、外面は口唇部が橙褐色、体部が灰色を呈していた。外面は一部が融解して発泡が認められた。口端部には平らな面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。10%程度残存。

18は、K-24グリッドから検出した。内外面ともに灰色を呈していた。外面の一部に鉄滓の付着が認められた。口端部にはやや丸みを帯びた面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。20%程度残存。

19は、I-24グリッドから検出した。内面は還元されて灰色を、外面は口縁部が褐色を、体部が赤褐色を呈していた。口縁部外面には横位の圧痕が認められた。口端部は平らな面が認められた。外面には指頭圧痕が認められた。20%程度残存。

羽口(第257図)

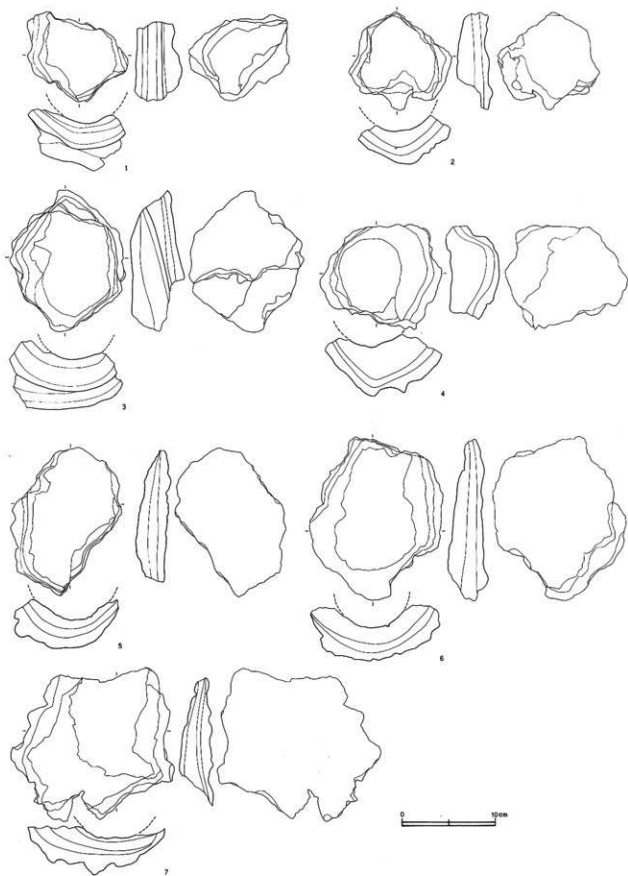
菅原遺跡から検出された羽口は、いずれも大口径のものであった。

1は、J-23グリッドから検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、灰白色、黒色となっていた。黒色硝子質の鉄滓は二重になっていた。内側の鉄滓は硝子質でやや緻密であった。外面の鉄滓は発泡が顕著であった。鉄滓の広がり方はやや流動状。内径は9cm程度。

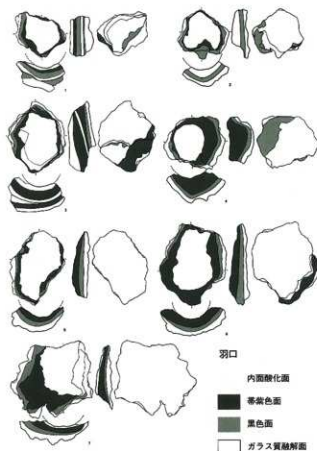
2は、I-24グリッドから検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、灰白色、黒色となっていた。黒色硝子質の鉄滓は一部で二重になっていた。硝子質には、発泡が顕著な部分か認められ、他と異なり白色を呈していた。鉄滓の広がり方はやや流動状。内径は9cm程度。

3は、I-24グリッドから検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、黒色となっていた。黒色硝子質の鉄滓は二重になっており、赤褐色と灰白色の層が間に認められた。黒色硝子質の鉄滓は、内外ともに緻密で、外側の表面が多少発泡していた。鉄滓の広

第257图 羽口(1)



第258図 羽口(2)



がり方は平面的。内径は9cm程度。

4は、I-24グリッドから検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、黒色となっていた。黒色硝子質の鉄滓、多孔質で発泡が認められた。鉄滓の広がり方は流動状。内径は9cm程度。

5は、表土から検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、黒色となっていた。先端部分が残存していた。黒色硝子質の鉄滓は、緻密でわずかに発泡が認められた。鉄滓の広がり方は流動状。内径は10cm程度。

6は、I-24グリッドから検出した。分析資料No.1とした。詳細は付録に掲載した。

7は、I-24グリッドから検出した。内面は橙褐色で、外側に向けて、赤褐色、灰白色、黒色となっていた。黒色硝子質の鉄滓は、緻密でわずかに発泡が認められた。鉄滓は垂れ下がったような形状をしていた。内径は10cm程度。

古代の製鉄関連遺物の分布

第259～268図は、各種遺物についての、小グリッド別の検出破片数をもとにした分布図である。

第259図は、この分布図の大きさに合わせて、縦横の比率を変えた、調査区内の遺構分布図である。

羽口は、第1号製鉄跡、第5号溝、K-24グリッド北西部周辺に集中が認められた。特に、K-24グリッド北西部周辺には強い集中があった。

半球状土製品は、第5号溝や谷部全体に分布が認められたが、羽口ほど集中が顕著ではなかった。

トリベは、第5号溝や、K-24グリッド北西部周辺に集中が認められた。特に、K-24グリッド北西部には強い集中があった。

獸脚正面鋳型は、第5号溝や、谷部全体に分布が認められた。谷部では、J、K-24グリッドにやや集中があった。

獸脚背面鋳型は、第5号溝や、谷部全体に分布が認められた。谷部では、J、K-24グリッドにやや集中があった。獸脚正面鋳型に比べて、K-24グリッドよりも、J-24グリッドの方が分布量が多い傾向があった。

容器外型は、第5号溝や谷部全体に分布が認められたが、J-24グリッドにやや集中する傾向があった。

容器中子も、外型同様に第5号溝や谷部全体に分布が認められたが、J-24グリッドにやや集中する傾向があった。

角柱外型は、谷部全体に分布が認められた。

角柱中子も、外型同様に谷部全体に分布が認められた。

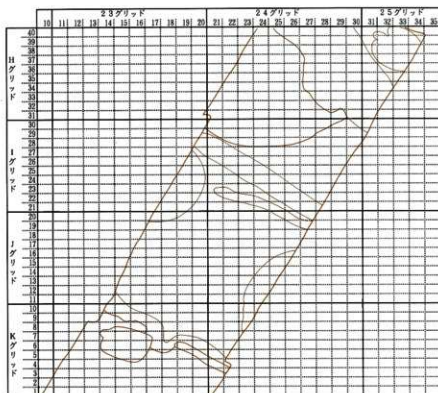
分布の詳細は、結語に述べることにした。

第269図は、谷部鉄滓包含層の土層図である。

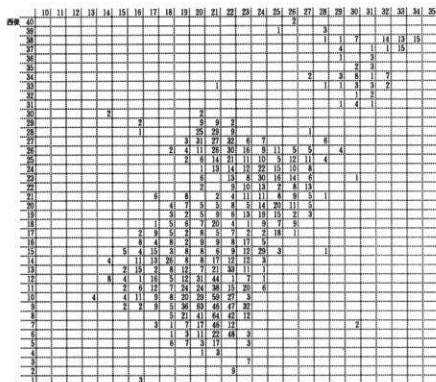
C1層には炭化物が多く含まれ、黒色を帯びていたために、調査時には、便宜的に黒色土層あるいはB層と称した。

同様にC2層には焼土粒が多く含まれ、赤色を帯びていたために、調査時には、便宜的に焼土層あるいはR層と称した。

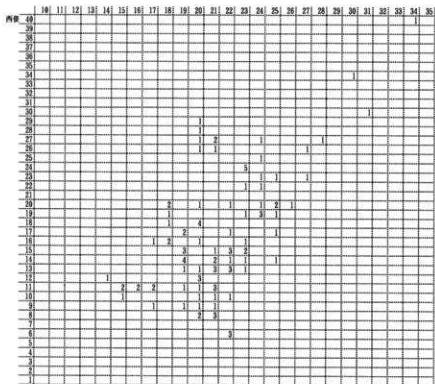
第259図 調査区の配置図



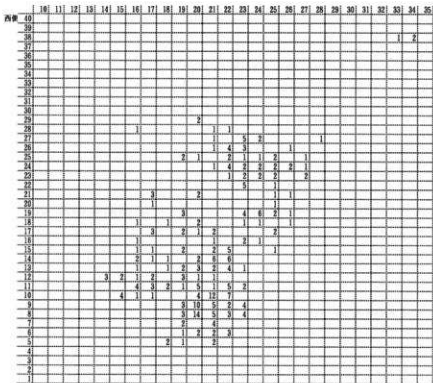
第260図 羽口の分布図



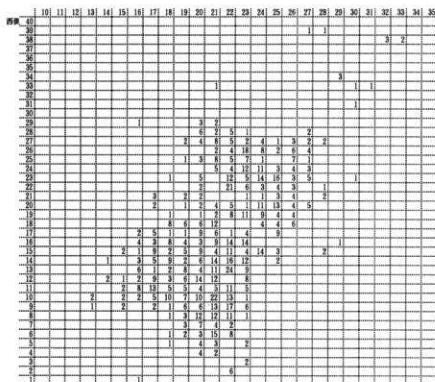
第261図 半球状土製品の分布図



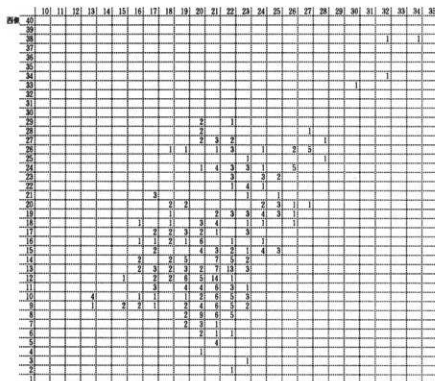
第262図 トリベの分布図



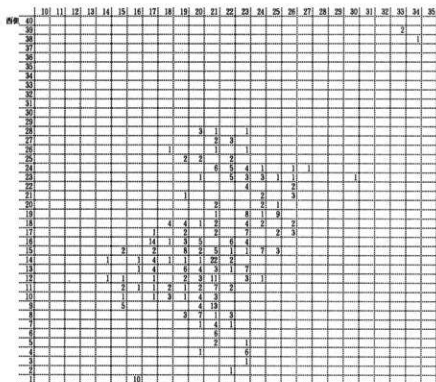
第263図 獣脚正面鑄型の分布図



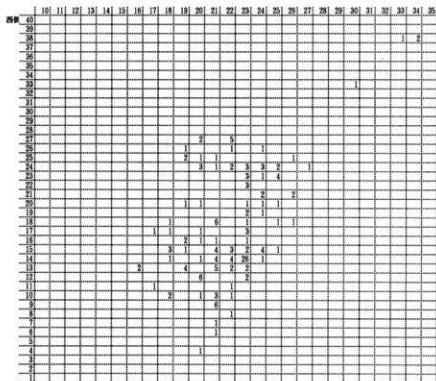
第264図 獣脚背面鑄型の分布図



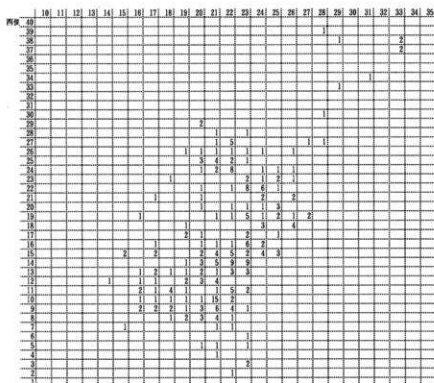
第265図 容器外型の分布図



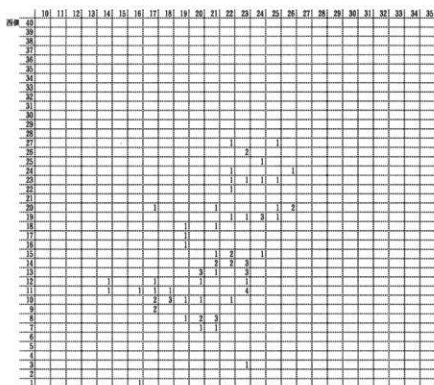
第266図 容器中子の分布図



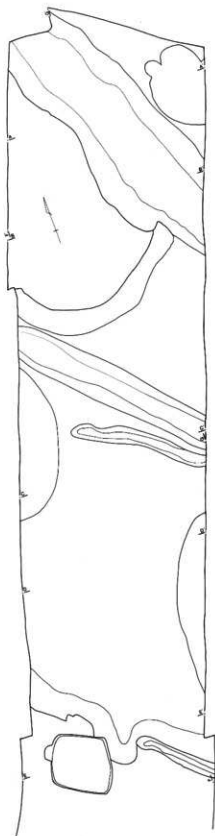
第267図 角柱外型の分布図



第268図 角柱中子の分布図



第269図 谷部鉄滓包含層の土層図



谷部鉄滓包含層土層法

- | | | | |
|-------|-------|-----------|-----------------|
| A層 | 暗茶色土層 | As-A軽石含 | 近世の耕作土層 鉄滓不含 |
| B1層 | 茶色土層 | As-B軽石多少含 | 鉄滓多少含 |
| B2層 | 茶色土層 | As-C軽石多少含 | C・鉄滓B1より多含 |
| B3層 | 茶色土層 | As-D軽石多少含 | As-B軽石含有下限 鉄滓微含 |
| C1層 | 暗茶色土層 | 鉄滓少含 | C2と不整合 |
| C2層 | 暗茶色土層 | 鉄滓多少含 | C1と不整合 |
| C3層 | 黒灰色土層 | 一部に分別 | 強粘性 |
| C4層 | 茶色土層 | 鉄滓多少含 | やや粘性 |
| C4-5層 | 茶色土層 | 鉄滓多少含 | やや粘性 |
| C5層 | 灰黒色土層 | 鉄滓多少含 | やや粘性 |
| D層 | 茶色土層 | 鉄滓不含 | 鉄滓包含層の地山 |

結語

1. 縄文時代

縄文時代の遺構として、II区において10軒の住居跡と2基の土壇、IV区において3軒の住居跡と27基の土壇が見つかった。

遺構は中世の遺構による著しい重複を受けている。遺構外の遺物量に照らしてみると、壊滅的に後世の重複を受けた遺構もあったものと推測され、残存した数を上回る遺構が縄文時代には構築されたと見られる。また、グリッド取り上げ遺物とした中には、本来覆土中にあったものも少なくないと考えられる。ここでは、こうした遺構内外の土器について時期毎に概観し、まとめにかえたい。

前期

II区91号土壇(第41図)と各区の遺構外(第204図～第206図)から前期後葉の諸磯式土器が出土している。

II区第91号土壇出土土器は諸磯C式、遺構外の土器は諸磯B式～C式に相当する資料である。

第91号土壇では口縁部が外反する形態で貼付文の見られない土器(第41図9)と矢羽根状の沈線、貼付文を多用し、口縁部が内湾する形態の土器(第41図12)が出土している。

遺構外の土器を大きく分類すると、浮線文系の土器(第204図2～29)、竹管文により結節沈線等を施す土器(第204図30～35)、集合沈線が施される土器(第204図36～第206図41)、結節浮線文系の土器(第206図42)、浮島式系統の土器(第206図43)、興津式系統の土器(第206図44、45)などがある。

主体をなす集合沈線文系の土器については、器面全体を横位の沈線主体で構成するもの、胴部は縦位の沈線主体で構成するもの、胴部に鋸歯状等の沈線を施すものなどがある。貼付文の有無、沈線自体の粗密などにより分類される。これらは諸磯B式の新しい部分、諸磯C式とされてきた一群である。

貼付文が施されない土器の中には口縁部近くで靴先状に張り出し、口縁部が直立気味になる形態(第204図

36～42)、口縁部が内湾する形態(第204図43～45、第205図2、3)、「く」の字状に口縁部が内折する形態(第205図1)などがある。

中期

勝坂式期、加曾利E式期の土器が出土している。

勝坂式期の遺構出土資料として、II区第15号住居跡、II区第20号土壇、IV区第5号土壇、IV区第123号土壇などがあり、少量ないしは客体的に他の遺構からも出土している。II区第20号土壇では新道式段階の土器(第41図1)と阿玉台式(第41図2)が出土している。またII区第15号住居跡では阿玉台式の山形の波状口縁土器(第30図6)と体部に波状の沈線文を施し胴部に縄文施文の隆帯が垂下する土器(第30図7)、器台(第29図)などが出土している。

当遺跡では加曾利E式期の遺構数、遺物量が全体を通じて、最も多い。II区では第1号、第4号、第6号、第10号、第14号、第16号、第18号住居跡が当期の所産である。

第1号住居跡からは加曾利EⅢ式古段階の土器が出土している。出土土器の大半をキャリパー形深鉢形土器が占めている。(第12図1～4、6～17、20)。

第4号住居跡は柱穴のみの検出であり、少量の遺物しか出土していない。

第6号住居跡は加曾利EⅡ式から加曾利EⅢ式が出土している。加曾利EⅡ式の連弧文土器、無文の外傾する口縁部を有する土器なども出土しているが、加曾利EⅢ式が主体を占めている。両耳壺が出土している。胴部が張り、無文の口縁部が緩やかに外反する形態であり、胴部との境に隆帯を巡らせ、取手部の下端から弧状に隆帯を施す土器である(第17図)。

第10号住居跡は2つの炉跡を有する点から2軒の重複とみられるが、壁面等が残存しておらず、出土土器も少ないことから遺物の帰属については明確にできなかった。

第14号住居跡では多数の出土土器があるが、勝坂式から加曾利EⅢ式までを含んでいる。勝坂式から加曾利EⅢ式古段階の資料(第22図～第24図)の中では、加曾利EⅡ式が比較的多く見られ、キャリパー形の深鉢形土器のほか、連弧文系土器(第24図1～16)、無文の外傾する口縁部を有する土器(第24図17～27)、浅鉢形土器(第22図6～10、第24図31～33)などが出土している。

加曾利EⅢ式新段階の資料がややまとまっている(第25図～第26図)。口縁部が内湾気味に立ち上がり、曲線的なモチーフにより磨消縄文を施す土器(第25図1、第26図1～10)、口縁部が内湾する形態で体部に縄文を施文する土器(第25図2、第26図11、12)、胴部が強く張り口縁部が外傾気味に立ち上がる形態の土器(第26図15、16)、微隆起線文を口縁部や体部に施す土器(第26図18、19、21～32)など各種の土器が見られる。

第16号住居跡は加曾利EⅠ式～EⅡ式、第18号住居跡では加曾利EⅡ式がそれぞれ出土している。

Ⅱ区の住居跡においては後世の遺構の重複が著しく、中期の遺構の切合関係も攪拌された結果、出土土器が数段階に及ぶものもあり、遺構の帰属時期にやや明確さを欠いている。

Ⅳ区の第1号住居跡出土土器は連弧文土器の出現期に相当する資料であろうか。第1号住居跡のキャリパー形深鉢形土器は頸部に無文帯をおく土器(第140図1、3、第141図10)である。いずれも口縁部文様帯には区画文と末端が渦をまく沈線文が施される土器である。口縁部に2条の沈線により、弧状のモチーフが施される土器(第140図2)と共件している。

Ⅳ区第2号住居跡出土土器として第143図1がある。口縁部文様帯には区画文と末端が渦をまく沈線文が施され、胴部には竹管状の施文具による懸垂文が施される加曾利EⅡ式である。少量ではあるが連弧文系の土器が第1号、第2号住居跡から出土している(第141図21、22、第143図11～13)。

加曾利E式系統の土器のうち、後期初頭段階の可能

性があるものについてふれておきたい。

Ⅱ区の遺構外出土土器として、ほぼ全体の形態、文様がわかる土器が出土している(第43図)。

口辺部近くで強く張り、口縁部が内湾する形態の土器である。口縁部に微隆起線文を巡らせ、要所に突起を施す。突起下から縦位の楕円区画を垂下させ、楕円区画の間にはW状のモチーフをおき、胴部には逆U字状のモチーフを施す。胴部文様は口辺部の文様とは整合していない。

「岩坪類の変形」としての抱球文の土器(谷井 細田1995)に相当する資料であろう。口縁部の隆帯から垂下するU字状の文様とともに、縦位の楕円形区画の部分も口縁部の隆帯に直結しており、やや崩れた感じのする土器である。伴出土器がないため断言できないが、当例と同様に括れ部を境に上下二帯の構成を示す中野僧御堂第8号住居址例(折原 他1977)より後出であろうか。

Ⅳ区第27号土壌からは底部から口縁部へ丸みを帯びて立ち上がる単純な形態の深鉢形土器で、口縁部に微隆起線文が巡り、体部は微隆起線文で縦位に区画する土器がまとまって出土している(第149図5、6、第151図30～33)。

県内外に類例は多く、称名寺Ⅰ式に伴う類例もある。県内では宮林遺跡第1号住居跡(宮井1985)例がある。宮林第1号住居跡出土土器は「称名寺Ⅰ段階」の「中津類を含まず加曾利E式系土器のみで構成される」(谷井 細田1995)土器群である。当遺跡においても中津類的な称名寺Ⅰ式の出土はみられなかった。体部に微隆起線文で縦位に区画する土器については称名寺Ⅱ式と呼称される土器の段階まで残存するようであり、共件する類例が荒戸二之堰遺跡で知られている(石坂 徳江1985)。

後・晩期

後期初頭とみられる加曾利E式系の土器以外では、堀之内式、加曾利B式、安行式などが出土している(第207図)。当該期の遺構は見つかっておらず、遺物量も少量である。

2. 古代以降の遺構について

A 岡部氏と菅原遺跡

菅原遺跡の範囲中には、県指定史跡岡部六弥太墓や岡部氏館跡比定地が含まれていた。

岡部六弥太墓については、平成3年度に岡部町教育委員会によって整備がなされ、一部発掘調査も行われた(注1)。この調査によって、昭和初期に埋め戻された火葬骨の入った骨壺とともに、原位置を保っていると考えられる状況で、3個の骨壺が発見された。

岡部氏館跡に関連しては、館の堀と考えられる、II区第6号溝とV区第5号溝が検出された。

岡部六弥太は12世紀後半に活躍した武将であり、平家物語巻の9「忠度最後の事」により、薩摩守忠度を討ち取った武将として有名である(1184年)。

これ以降も「吾妻鏡」には、伊勢国駅家雑事を勤任せず(1187年)、奥州藤原氏征討参加(1189年)、頼朝上洛に随行(1190年)、東大寺再建供養の頼朝上洛に随行(1196年)等の記載が見受けられる。

そして伝承によれば、没年は、12世紀末から13世紀初頭とされている。

その後の岡部氏に関する記録としては、1486～87年に北陸関東奥州巡視の聖護院門跡准后道興が「廻国雜記」の中で、岡部の原が六弥太の旧跡と記載している事などがある。

つまり文献等による知見としては、12世紀の後半に岡部氏が当地を本貫地として活躍し、12世紀終末から13世紀初頭にかけて没し、15世紀後半には、旧館跡が荒れ野となっていたことがあげられる。また、16世紀終末には無住の普濟寺に南嶺広願が入り曹洞宗となったことも伝えられている。

菅原遺跡は道路幅の調査であり、縄文期のピット群と重複していたために、該期の掘立柱建物跡の状況を明瞭には出来なかったが、II区第6号溝とV区第5号溝の間に挟まれた区域が館の敷地内と考えられ、井戸跡は大部分が館に伴う時期のものであると考えられる。館跡の年代の上限は、製鉄・鋳造にともなう包含層の形成期より遅らない事から11世紀以降と考えられ、下

限は、井戸の中に投棄された遺物が、主として14世紀以降のものである事から、14世紀以前とすることができ。この年代は、岡部氏の活躍した12世紀後半と矛盾しない。

一方、I区第1号井戸跡他から検出された瓦については、その年代を13世紀後半から14世紀とする事ができる。

これについては、13世紀から14世紀にかけて岡部氏の一族が菅原の地から他へと館を移し、これを機会に普濟寺の前身となる、岡部氏の寺が建立され、ここに葺かれた瓦であると考えられる事ができる。

さらに、土壌群については、その大部分が墓壕であると考えられ、この墓壕群からは一部14世紀、主として15世紀代のかわかけが出土している。

これらの事から、13世紀から14世紀にかけて館が廃絶され、この館廃絶後の荒れ地が一種の禁忌的な土地となり、14世紀の後半から主として15世紀にかけて墓地として専ら利用されたと考えられる。

以上の事から、菅原遺跡の中世遺構に関しては、12世紀後半の館、13～14世紀にかけての館の廃絶と寺の建立、14世紀後半以降の館跡地の墓地化といった変遷の中で捉える事ができる。

3. 製鉄関連遺物について

A 製鉄・鋳造に関する遺構・遺物の年代と特質

菅原遺跡の製鉄関連遺構の年代については、関連すると考えられる住居跡の覆土から10世紀代の土器が出土している事や、鉄滓の包含層がわずかな間層を挟んでAs-B軽石(1108年降灰)に覆われている事などから、10世紀後半から11世紀にかけてのものであるとすることができる。

中世的な流通社会の中では、製鉄や鋳造についても、原料から製品まで一貫した工程を、同一の場所で行うのではなく、材料の入手に関してなど、流通に依存した形態で行われていると言われており、近年著しく研究が進められている(注2)。

これに対して、古代社会においての製鉄・鋳造は、基本的に原料から一切を自給する性質のものであると

考えられている。

菅原遺跡についても、製鉄炉跡と共に膨大な量の鉄滓が検出され、さらに大量の鋳型も見つかっている。そして、谷部の包含層の断面からは、簡易的な炭焼き窯様の痕跡も認められており(注3)、炭焼き、製鉄・製錬、鋳造までを行っており、原料砂鉄の採集を行っている可能性も考えられる。

B 分析の前提と調査法

本文中で述べたように、Ⅱ区谷部の包含層からは、獸蹄正面鋳型、背面鋳型、角柱外型鋳型、中子鋳型、容器外型鋳型、中子鋳型、半球状土製品、トリベ、羽口等の製鉄・鋳造関連遺物が多数検出された。

Ⅱ区谷部の包含層は、基本的には製鉄・鋳造作業にともなう廃棄物によって形成されており、主体的に含まれるものは、鉄滓、溶壁の破片、焼土、炭化物などであり、この中に、前述の各種遺物が含まれていた。

菅原遺跡では、近世の耕作層によってこの鉄滓の包含層が被覆され、表面には全く関連遺物が露出していなかった。更に、鉄滓の包含層の分布も、谷部に限られていたために、事前に製鉄関連遺跡であることがわからなかった。したがって、調査中に鉄滓包含層に対応することとなった。

製鉄関連遺跡では、時として膨大な量の鉄滓が検出される。菅原遺跡でも、大量の鉄滓を含む包含層が検出され、様々な問題が提起された。

まず、第一に膨大な量の遺物に対して、どのように出土位置を記録するのか問題となった。

鉄滓の包含層に対して全ての遺物の水平・垂直位置を図面上に記録することは、その量から考えて、とうてい不可能であった。したがって検討の結果、水平位置に関しては、10m×10mの大グリッドの中に1m方眼を設定し、これを小グリッドとして、この小グリッド単位で鉄滓などの遺物を取り上げる事とした。垂直位置に関しては、包含層が谷部に形成されていることから、各層自体が傾斜しており、絶対高とりあげるよりも、相対的な層位で取り上げる方が考古学的な情報量が多いと考えられたので、極力大別した層位で取

り上げた。ただし、湧水のために層位が不明なものも多かった。

また、土層断面観察用のベルトも、小グリッドに沿って1m幅で設定した。したがって、土層観察用のベルト内に含まれた遺物は、原則として、細別した層位で取り上げる事が出来た。

尚、実際の調査にあたっては、各発掘作業者が1m小グリッドを層位毎に手掘りし、出土した鉄滓などの遺物を土嚢袋に詰め、層位が変わるかあるいは土嚢袋が遺物で一杯になった時に、ラベルに大グリッド名、小グリッド名、層位名、日付の4点を明記して取り上げていった。

取り上げた遺物は、水洗・風乾し、取り上げた土嚢袋単位で、鉄滓関係遺物(硝子質のもの、多孔質のもの、還元された溶壁、赤錆に覆われたもの、白色金属質のもの、赤色で硬質の焼けた土、橙色で軟質の焼けた土、風化してぼろぼろの焼けた土、羽口)と、それ以外の遺物(各種の鋳型、土器、石器、炭化材等)に分類し、1個体ずつ電子天秤で秤量した。

計量後は台帳に記入し、電算機に入力して菅原遺跡鉄滓包含層出土遺物の基礎データとした。

したがって、この時点で包含層出土の全ての遺物について、遺物名、出土層位名、出土小グリッド名、土嚢袋番号、質量の5種類のデータの電算機入力が完了した。

第二に、取り上げた鉄滓などの遺物に対して、どのような考古学的な分析を行うのか問題となった。これは、第一の調査法も規定する問題であった。

鉄滓も鋳型も、基本的にその性質上細かく破碎された状態で検出された。鉄滓を接合することは原理的には可能であるが、実際には不可能であり、また、鋳型についても、路線図の調査であることからほぼ接合しなないと考えられた。

したがって、分布論的検討については、住居跡出土の土器のように接合関係で相対化した分布図の作成が困難であり、即自的な遺物種類別分布図の作成、共伴関係、出土層位など検討が可能であると考えられた。

次に型式論的検討については、土器と異なり製作者集団が限られることから、他の遺跡から出土した鋳型と対比する事によって、年代的・空間的位置づけを行う事ができ、更に、一定期間操作が行われていれば、菅原遺跡出土鋳型の中でも型式論的な差異を抽出することが可能であると考えられた。

C 分布論的検討

遺物の分布論的検討にあたっては、まず、遺物の種類別に、1m小グリッド毎の出土破片数を図に表した。

小グリッドの名称は、第259図と同様である。図の中で、高さは、遺物の破片数を表している。

なお、この図画が表しているのは、あくまでも埋没時の破片数であって、遺物が廃棄されて以降に、風化・破砕し、さらに自然営力より低い位置に移動した結果の総体であると考えられる事ができる。

次に、小グリッド毎の出土質量を図に表した。

この図によって、破砕された破片数ではなく、廃棄された質量という側面からの検討を行う事ができる。

ただし、廃棄から埋没までの自然営力等の結果が出土位置に影響を及ぼしている事は、前者の図と同様である。

三番目に、破片の大きさを検討するために、出土質量を出土破片数で除して、小グリッド毎の破片平均質量を図に表した。

この図によって各小グリッド毎の、破片の大きさの傾向を知る事ができ、したがって、自然営力などによる移動について一定の想定をする事ができる。

以上の3種類の図から、各遺物毎の分布傾向の特徴を検討してみた。

遺物の層位的な分布傾向については、各遺物について、出土層位毎の破片のデータを抽出し、この中から質量について注目し、区間分けをおこない、ヒストグラムを作成した。

更に破片全体についても、同様なヒストグラムを作成した。

この2種類のグラフから、層位毎の質量分布傾向の特徴を明らかにした。

獸脚鋳型の分布傾向

獸脚正面鋳型の分布は、破片数で見ると、調査区やや東側に偏る傾向が認められた(第270図a)。

また、合計質量でも同様の傾向が認められた(第270図b)。

破片の平均質量で見ただけの場合には、破片数や合計質量とは大きく異なり、調査区の西側に大きい破片が集中する傾向が認められた(第270図c)。そして、破片数や合計質量のピークが認められた調査区の東側では、破片の大きさは他に比べてやや小さい事がわかった。

獸脚背面鋳型の分布は、破片数で見ると、調査区やや東側に偏る傾向が認められた(第271図a)。

また、合計質量でも同様の傾向が認められた(第271図b)。

破片の平均質量で見ただけの場合には、破片数や合計質量とは大きく異なり、調査区の西側に大きい破片が集中する傾向が認められた(第271図c)。そして、破片数や合計質量のピークが認められた調査区の東側では、破片の大きさは他に比べてやや小さい事がわかった。

このように獸脚の鋳型では、正面と背面の両鋳型が、包含層中での分布に関して、全く同様の傾向を示していた。

次に、質量分布と層位を検討してみた。

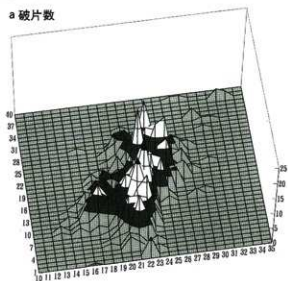
獸脚正面鋳型破片の質量分布を15g単位で見ると、15～29g、210～224gの二ヶ所に出土破片質量のピークが認められた(第272図)。前者は、小～中形獸脚の鋳型破片に起因するピークと考えられ、後者は、大形獸脚の鋳型破片に起因するピークと考えられる。

獸脚背面鋳型破片の質量分布を15g単位で見ると、0～14g、60～74gの二ヶ所に出土破片質量のピークが認められた(第274図)。前者は、小～中形獸脚の鋳型破片に起因するピークと考えられ、後者は、大形獸脚の鋳型破片に起因するピークと考えられる。

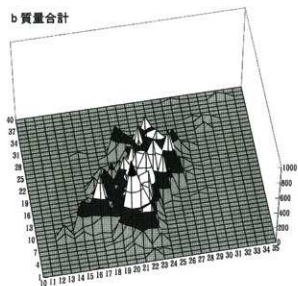
出土層位について見ると、獸脚正面鋳型、背面鋳型ともに、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土層中からの出土量は、焼土層中からの半分程度であった(第273、275図)。

第270図 獣脚正面鋳型の分布

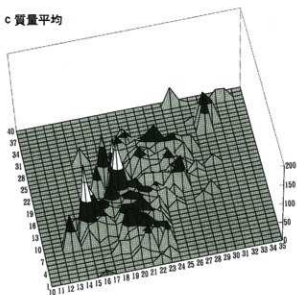
a 破片数



b 質量合計

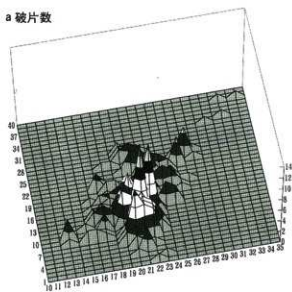


c 質量平均

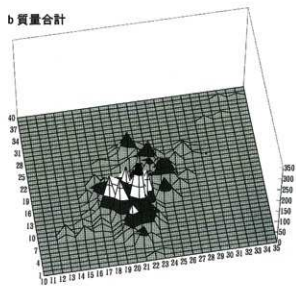


第271図 獣脚背面鋳型の分布

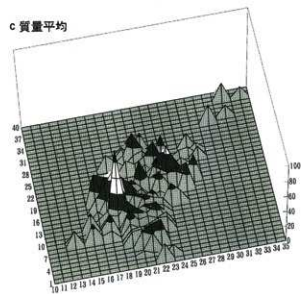
a 破片数



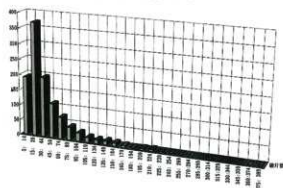
b 質量合計



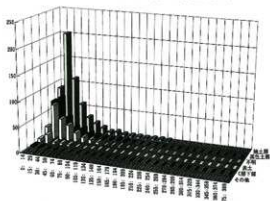
c 質量平均



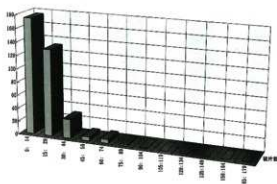
第272図 獣脚正面鋳型の質量分布



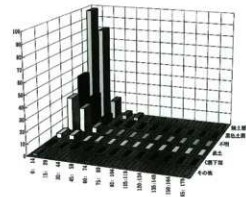
第273図 獣脚正面鋳型の層別質量分布



第274図 獣脚背面鋳型の質量分布



第275図 獣脚背面鋳型の層別質量分布



角柱鋳型の分布傾向

角柱外型鋳型の分布は、破片数では調査区のやや東側に偏っていた(第276図a)。第1号製鉄炉から検出された調査区の北東部分にもいくつかの分布が認められた。合計質量でも、同様の傾向が認められた(第276図b)。

破片の平均質量で見た場合には、調査区全体からまんべんなく大きい破片が出土していた(第276図c)が、特に破片数同様に、調査区北東側の第1号製鉄炉付近に大きなピークが認められた。

角柱中子鋳型の分布は、破片数では調査区のやや東側に偏っていた(第277図a)。また、合計質量でも同様の傾向が認められた(第277図b)。

破片の平均質量で見た場合には、調査区全体からまんべんなく大きい破片が出土する傾向が認められた(第277図c)。

分布傾向を、外型と中子で比較してみると、外型では第1号製鉄炉付近に、大きなピークが出現していたが、中子にはこの傾向が認められなかった。

これについては、铸造後に取り外し易い外型と、取り外しにくい中子からの分離が別々の場所で行われた可能性を示唆していると考えられる。ただし、第1号製鉄炉付近から検出された外型の個体数は僅かであった。

角柱外型鋳型破片の質量分布を5g単位で見ると、10~14gにピークが認められた(第278図)。ただし、ヒストグラムの形態は正規分布となっておらず、5~14g、15~24g、25~39gの三段の階段状であった。

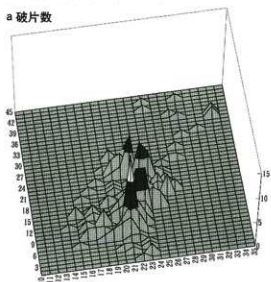
角柱中子鋳型破片の質量分布を10g単位で見ると、20~29gのところに出土破片質量のピークが認められた(第280図)。先端の楔部を欠落した摘み部の質量のピークに該当すると考えられる。

出土層位について見てみると、角柱外型鋳型では、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土中からの出土量は、焼土層中からの1/3程度であった(第279図)。

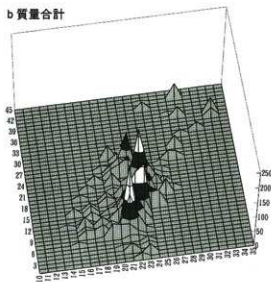
角柱中子鋳型では、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土層中からの出土量は、焼土層中からの半分程度であった(第281図)。

第276図 角柱外型鑄型の分布

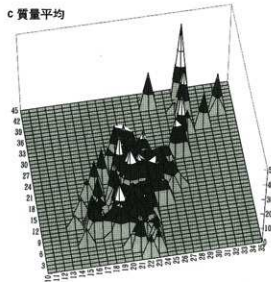
a 破片数



b 質量合計

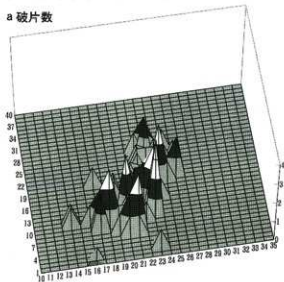


c 質量平均

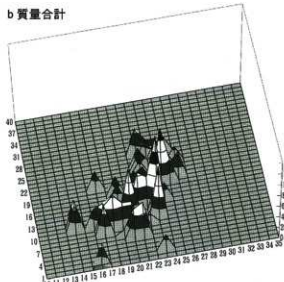


第277図 角柱中子鑄型の分布

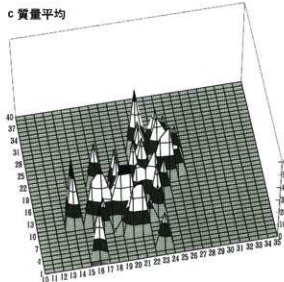
a 破片数



b 質量合計



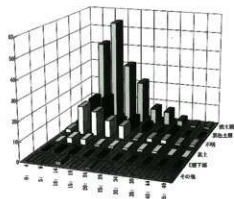
c 質量平均



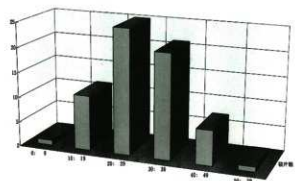
第278図 角柱外型鋳型の質量分布



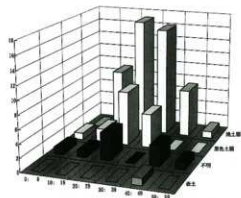
第279図 角柱外型鋳型の層別質量分布



第280図 角柱中子鋳型の質量分布



第281図 角柱中子鋳型の層別質量分布



容器鋳型の分布傾向

容器外型鋳型の分布は、破片数では調査区からまんべんなく出土していた(第282図a)。

また、合計質量でも同様の傾向が認められた(第282図b)。

破片の平均質量で見た場合も調査区全体からまんべんなく大きい破片が出土する傾向が認められた(第282図c)が、わずかに西側にピークも認められた。

容器中性子鋳型の分布は、破片数では調査区のやや東側に偏っていた(第283図a)。

また、合計質量でも同様の傾向が認められた(第283図b)。

破片の平均質量で見た場合には、調査区全体からまんべんなく大きい破片が出土する傾向が認められた(第283図c)。

西側のピークは、大形破片が1個体出土した事由来しており、無視し得るものである。

このように容器の鋳型では、外型と中性子の両鋳型が、包含層中での分布に関して、わずかに異なった様相を呈していた。

容器外型鋳型破片の質量分布を30g単位で見ると、0～29gに出土破片質量のピークが認められた(第284図)。また、120～149g、180～209gの二ヶ所にもわずかなピークが認められた。

鋳造時の鋳型取り壊しと、廃棄後の風化の両者に起因するピークが別々に表れた可能性もある。

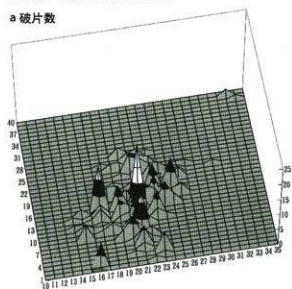
容器中性子鋳型破片の質量分布を15g単位で見ると、0～14gのところに出土破片質量のピークが認められた(第286図)。また、75～89gのところにわずかなピークが認められた。容器外型同様の原因が考えられる。

出土層位について見てみると、容器外型鋳型では、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土中からの出土量は、焼土層中からの1/4以下であった(第285図)。

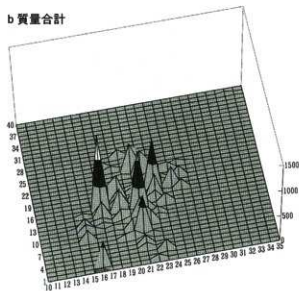
容器中性子鋳型では、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土層中からの出土量は、焼土層中からの1/10以下であった(第287図)。

第282図 容器外型錆型の分布

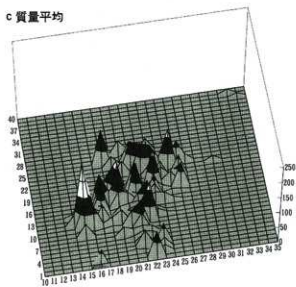
a 破片数



b 質量合計

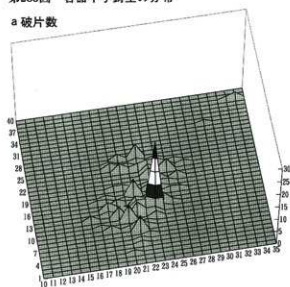


c 質量平均

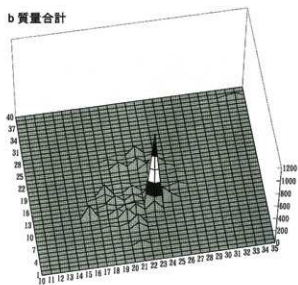


第283図 容器中子錆型の分布

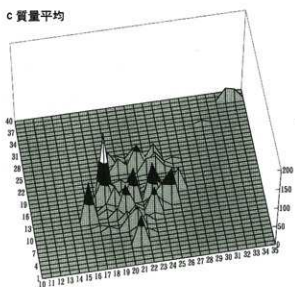
a 破片数



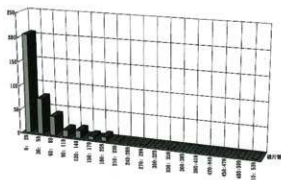
b 質量合計



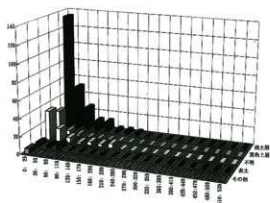
c 質量平均



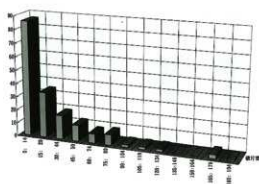
第284図 容器外型鋳型の質量分布



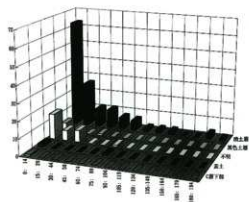
第285図 容器外型鋳型の層別質量分布



第286図 容器中型鋳型の質量分布



第287図 容器中型鋳型の層別質量分布



鋳型類の分布傾向

以上のように、鋳型類の平面的な分布傾向は、破片数と合計質量では、調査区の東側にやや集中する傾向が認められ、一方、平均質量では、調査区の西側にやや集中する傾向が認められた。

つまり、西側には大きい破片が少量分布し、東側には小さい破片が大量に分布していると言うことであり、このことから、鋳型類の廃棄は調査区の西側方向から行われ、東側に向かって小さい破片が移動したと考えられる。この仮定に基づいて考えるならば、鋳造工程の作業場所を調査区の西側に想定する事が可能となる。

垂直的な分布傾向は、焼土層に集中し、黒色土層からの出土量は焼土層の1/2～1/10程度となっていた。

羽口の分布傾向

羽口の分布は、破片数では第5号溝とK-23グリッドに集中が認められた。また、第1号製鉄炉跡にも多少の集中が認められた(第288図a)。

破片の合計質量で見た場合も、同様の傾向が認められた(第288図b)。

破片の平均質量で見た場合には、谷部の分布は均一となり、第1号製鉄炉周辺に最も大きなピークが認められた(第288図c)。また、痕跡程度のピークが調査区の西側に認められたが、破片数と合計質量で認められたピークは、平均質量では全く認められなかった。

羽口破片の質量分布を60g単位で見ると、0～59gに出土破片質量のピークが認められた(第289図)。

出土層位について見てみると、焼土層からの出土量が最も多く、黒色土からの出土量は、焼土層からの2/3程度であった(第290図)。

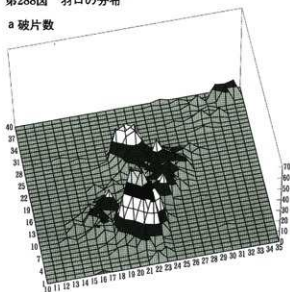
製鉄関連遺物の分布傾向

羽口は、製鉄関連遺物の代表的なもので、先に検討した鋳造関連遺物の鋳型類とは、性格が異なっている。

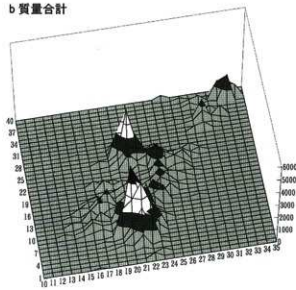
この製鉄関連遺物の羽口の分布傾向を、鋳型類と比べてみると、鋳型類では遺構に関係なく、谷部全体に分布しており、その中で破片数と合計質量では東側に、平均質量では西側にピークが認められたが、羽口では明らかに、第5号溝と、K-23グリッドに破片数と合

第288図 羽口の分布

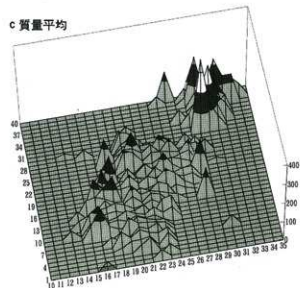
a 破片数



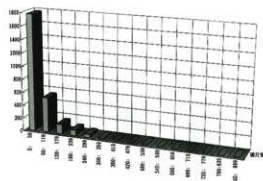
b 質量合計



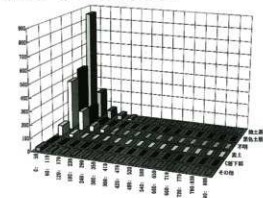
c 質量平均



第289図 羽口の質量分布



第290図 羽口の層別別質量分布



計質量の分布が偏っており、更に平均質量では、第1号製鉄炉周辺に質量のピークが認められた。

つまり、鑄造関係遺物は、調査区の西側から廃棄され、東側に向かって移動したと考えられ、製鉄関係遺物は、第1号製鉄炉跡に廃棄され、谷部全体に北から南側へ向かって移動したと考えられる。

層位的な分布に関しても、羽口に関しては、焼土層中に最も多く含まれているものの、黒色土層にも相当数含まれており、両者の差が顕著ではなかった。

トリベの分布傾向

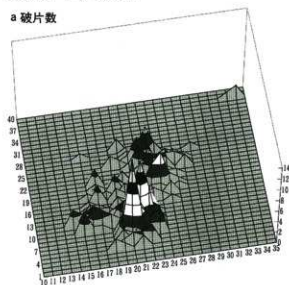
トリベの分布は、破片数ではK-23グリッドに集中が認められた(第291図a)。又、第5号溝周辺にもわずかにピークが認められた。

破片の合計質量で見た場合も、同様の傾向が認められた(第291図b)。

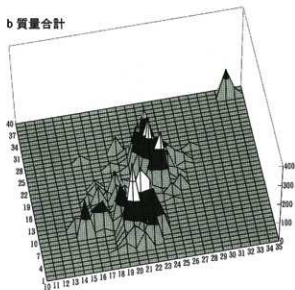
破片の平均質量で見た場合には、谷部の分布は均一となり、第1号製鉄炉周辺に最も大きなピークが認められた(第291図c)。そして、第5号溝周辺にもピーク

第291図 トリベの分布

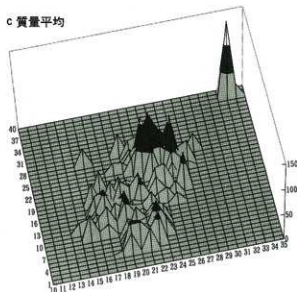
a 破片数



b 質量合計



c 質量平均



が認められた。また、破片数と合計質量で認められたK-23グリッドのピークは、平均質量では全く認められなかった。

第1号製鉄炉で認められたピークは、1～2片の破片に起因し、廃棄後の攪乱が少なかったために、大形の破片が残ったと考えられる。

トリベ破片の質量分布を15g単位で見ると、15～29gに出土破片質量のピークが認められた(第292図)。また、105～119gにも多少のピークが認められた。後者のピークが、廃棄時の破片の大きさに起因し、前者のピークが風化後の破片の大きさに起因すると考える事もできる。

出土層位について見てみると、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土中からの出土量は、焼土層中からの1/2程度であった(第293図)。

トリベに関しては、第5号溝と谷部では対称的な平面分布状況を示していた。即ち、第5号溝では点数は少ないが破片が大きく、谷部では点数は多いものの破片が小さかった。

次に、第5号溝と谷部の各々について、トリベの出土層位毎の破片の質量の集束を調べてみた。

谷部のヒストグラムでは、焼土層、黒色土層ともに15～29gに分布のピークを持ったきれいな曲線となっていた(第295図)。そして、焼土層に集束が認められ、黒色土層中に含まれるトリベは、焼土層中の半分程度であった。

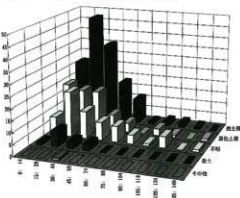
第5号溝のヒストグラムでは、焼土層では15～29gに、黒色土層では30～44gにそれぞれ分布のピークが認められ、焼土層では、ピーク部分が突出しながらも、やや大形の破片が一定量出土する分布状況を呈し、黒色土層では、不自然な分布をしていた(第297図)。分布量は、焼土層と黒色土層では大きく違わなかった。

また、谷部全体と第5号溝全体での質量区間別のヒストグラムでは、谷部から検出されたトリベの質量は、15～29gに集中し(第294図)、第5号溝から検出されたトリベの質量は、30～44gに集中していた(第296図)。更に、60～74g、105～119gにも小さな集束が認

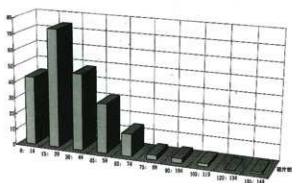
第292図 トリベの質量分布



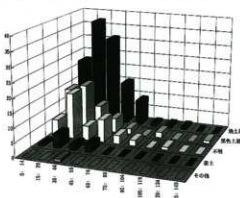
第293図 トリベの層別質量分布



第294図 谷部出土トリベの質量分布



第295図 谷部出土トリベの層別質量分布



められた。

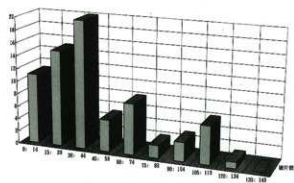
これらの地点毎、層別別の分布状況からは、トリベは第5号溝の焼土層中に廃棄され、埋没しながらも、上層の黒色土層に混ざり、一方、谷部にも自然営為によって流出し、風化破損しながら、焼土層と、一部黒色土層にも混入したと考えられる。

トリベは、熔解して融かした鉄を鋳型に流し込むために用いる容器である。したがって、鋳造工程と密接な関連があり、その分布も鋳型類と同様な傾向が認められると予想された。

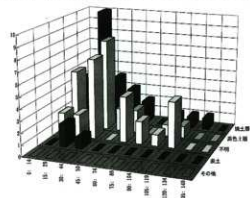
しかし実際の分析では、鋳造関係の鋳型よりも、むしろ製鉄関係の羽口に近い分布状況を呈していた。

これに関しては、鋳型とトリベの廃棄機会の差異によるものであると考えることができる。すなわち、鋳型は基本的に鋳造毎に鋳物を取り出すために、鋳造後すぐに壊され必ず廃棄されるが、トリベは反復使用され、かつ使用の前後に作業に不向きなものを廃棄していると考えることが可能である。

第296図 第5号溝出土トリベの質量分布



第297図 第5号溝出土トリベの層別質量分布



半球状土製品の分布傾向

半球状土製品の分布は、破片数では、第5号溝と、谷部にまんべんなく分布していた(第300図a)。

破片の合計質量で見た場合も、同様の傾向が認められた(第300図b)。

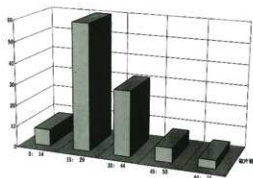
更に、破片の平均質量で見た場合も、同様の傾向が認められた(第300図c)。また、痕跡程度のピークが調査区の東側に認められた。

半球状土製品の質量分布を15g単位で見ると、15~29gに出土破片質量のピークが認められた(第298図)。

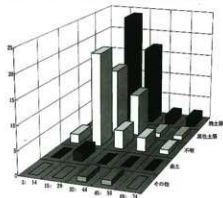
出土層位について見てみると、焼土層中からの出土量が最も多く、黒色土中からの出土量は焼土層中からの2/3程度であった(第299図)。

半球状土製品は、その形態から用途を決定する事ができなかった。分布から考えるならば、容器外型鋳型や容器中子鋳型に最も形態が近いとする事ができるが、容器鋳型の場合には、平均質量に関して、東側には痕跡程度のピークも見いだす事は出来なかった。

第298図 半球状土製品の質量分布

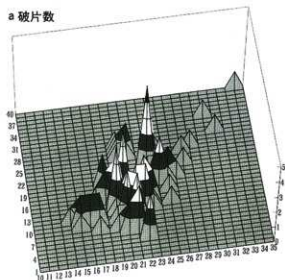


第299図 半球状土製品の層位別質量分布

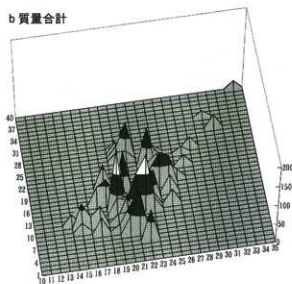


第300図 半球状土製品の分布

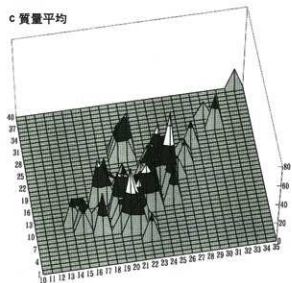
a 破片数



b 質量合計



c 質量平均



共伴関係の検討

次に各遺物について、共伴関係の検討を行った。調査方法でも述べたように、菅原遺跡の鉄滓を含む包含層では、1m平方の小グリッドを設定し、この中で、層位毎に出土遺物を土嚢袋で取り上げた。また、厚い層の場合には、上から面的に掘り下げて、順次土嚢袋で取り上げていった。つまり、この同一の土嚢袋の中に含まれる遺物を一括と見做し、1m平方の小グリッドの特定層位の任意の厚さの中で一緒に取り上げた遺物どうしの関係を共伴と呼んだ。したがって厳密な意味での共伴ではなく、傾向を調べることを目的とした程度の緩やかな用語法に基づいている。なお、このようにして取り上げた“一括”資料は、1320袋(土嚢袋)であった。

ここでは初めに、組み合わせなければ使用できない鑄型どうしの共伴関係を検討した。次いで、同一の工程、あるいは隣接した工程で使用された可能性が考えられる遺物どうしの共伴関係を検討した。

容器外型鑄型と容器中子鑄型の共伴関係

1320例の内、容器外型鑄型を含む一括は194例、容器中子鑄型を含む一括は105例、いずれかを含む一括は249例、両方を含む一括は50例であった。含有率は同様に、14.7%、8.0%、18.9%、3.8%であった。したがって、容器中子鑄型を含む一括が外型鑄型を共伴する確率は47.6%であり、容器外型鑄型を含む一括が中子鑄型を共伴する確率は25.8%であった。

容器外型鑄型と、容器中子鑄型の出土量が194例：105例でほぼ2：1であることによって、それぞれの共伴率が、47.6%：25.8%と、ほぼ2：1になっていると考えられる。

さらに、容器外型鑄型に注目して、容器中子鑄型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第301図)。その結果、容器中子鑄型を共伴するものでは、74%が焼土層から出土しており、残りが表土や不明であった。黒色土層からは2%しか出土していなかった。一方の容器外型鑄型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は57%にとどまり、黒

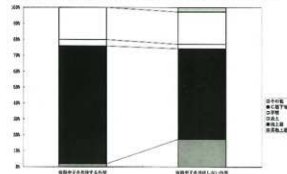
色土層からの出土量が17%となっていた。

同様に、容器中子鑄型に注目して、容器外型鑄型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第302図)。その結果、容器外型鑄型を共伴するものでは、74%が焼土層から出土しており、残りが表土や不明であった。黒色土層からは2%しか出土していなかった。一方の容器外型鑄型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は60%にとどまり、黒色土層からの出土量が13%となっていた。

つまり、容器鑄型については、外型と中子とが共伴している場合には、焼土層から検出され、黒色土層には殆ど含まれることがなく、単独で検出される場合には、焼土層に含まれる割合が減り、黒色土層中からより多く検出される傾向が認められた。

本来、容器鑄型は外型と中子とが同一地点に廃棄されたと考えられるので、単独で検出される場合に、焼土層からの出土量が減り黒色土層からの出土量が増えるということは、当初焼土層に廃棄され、これが自然営力で移動して黒色土層に混入したと考えることができる。

第301図 容器中子と共伴関係からみた外型鑄型



第302図 容器外型と共伴関係からみた中子鑄型



獣脚正面鋳型と獣脚背面鋳型の共伴関係

1320例の内、獣脚正面鋳型を含む一括は499例、獣脚背面鋳型を含む一括は244例、いずれかを含む一括は578例、両方を含む一括は165例であった。含有率は同様に、37.8%、18.5%、43.8%、12.5%であった。したがって、獣脚背面鋳型を含む一括が正面鋳型を共伴する確率は67.6%であり、獣脚正面鋳型を含む一括が背面鋳型を共伴する確率は33.1%であった。

獣脚正面鋳型と、獣脚背面鋳型の出土量が499例：244例ではほぼ2：1であることによって、それぞれの共伴率が、67.6%：33.1%と、ほぼ2：1になっていると考えられる。

ここで、獣脚正面鋳型に注目して、獣脚背面鋳型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第303図)。

その結果、獣脚背面鋳型を共伴するものでは、66%が焼土層から、16%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

一方の獣脚正面鋳型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は35%にとどまり、黒色土層からの出土量が34%となっていた。

さらに、獣脚正面鋳型に注目して、獣脚背面鋳型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第304図)。

その結果、獣脚正面鋳型を共伴するものでは、66%が焼土層から、16%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

一方の獣脚正面鋳型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は42%にとどまり、黒色土層からの出土量が33%となっていた。

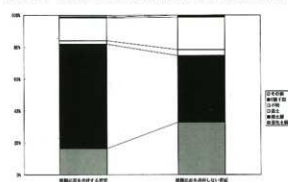
このことから、獣脚鋳型も容器鋳型と同様に、当初正面鋳型と背面鋳型が同一地点の焼土層に廃棄され、これが自然営力で移動して一部黒色土層に混入したと考えることができる。

ただし、獣脚鋳型の場合には、容器鋳型に比べて、正面と背面が共伴している場合に、黒色土層に含まれる割合が高かった。

第303図 獣脚背面との共伴関係からみた正面鋳型



第304図 獣脚正面との共伴関係からみた背面鋳型



角柱外型鋳型と角柱中子鋳型の共伴関係

1320例の内、角柱外型鋳型を含む一括は219例、角柱中子鋳型を含む一括は66例、いずれかを含む一括は253例、両方を含む一括は32例であった。含有率は同様に、16.6%、5.0%、19.2%、2.4%であった。したがって、角柱中子鋳型を含む一括が、外型鋳型を共伴する確率は48.5%であり、角柱外型鋳型を含む一括が、角柱中子鋳型を共伴する確率は14.6%であった。

角柱外型鋳型と角柱中子鋳型の出土量が219例：66例ではほぼ3：1であることによって、それぞれの共伴率が、48.5%：17.1%と、ほぼ3：1になっていると考えられる。

ここで、角柱外型鋳型に注目して、角柱中子鋳型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第305図)。

その結果、角柱中子鋳型を共伴するものでは、72%が焼土層から、19%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

一方の角柱中子鋳型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は50%にとどまり、黒色土層からの出土量

が18%となっていた。

さらに、角柱中子鑄型に注目して、角柱外型鑄型を共伴するものと共伴しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第306図)。

その結果、角柱外型鑄型を共伴するものでは、72%が焼土層から、19%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

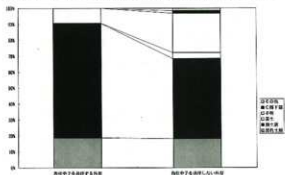
一方の角柱外型鑄型を共伴しないものでは、焼土層からの出土は56%にとどまり、黒色土層からの出土量が21%となっていた。

つまり、角柱外型鑄型については、中子を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、72%から50%へと低下しているものの、黒色土層中からの出土量は、19%から18%へと低下していた。

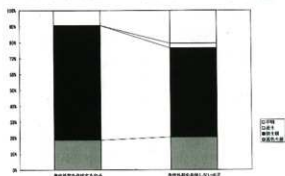
同様に、角柱中子鑄型については、外型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、72%から56%へと低下しているものの、黒色土層中からの出土量は、19%から21%とさほど変化していなかった。

容器鑄型や獣脚鑄型の場合には、焼土層中からの出土量が減り、それに対応した量の黒色土層中からの出

第305図 角柱中子との共伴関係からみた外型鑄型



第306図 角柱外型との共伴関係からみた中子鑄型



土量増加が認められたが、角柱鑄型では、このような関係は認められなかった。

この原因について考えてみると、角柱中子を共伴しない外型については、出土層位不明の資料が、9%から25%へと3倍近く増加しており、同様に、角柱外型を共伴しない中子については、出土層位不明の資料が9%から21%へと2倍以上増加していることが考えられる。さらに、出土量全体が少ない事もあげられる。

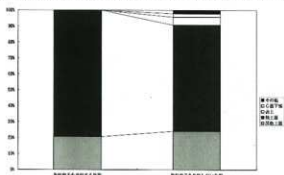
次に、出土層位不明の資料を除いて再度グラフ化してみた(第307・308図)。

この結果、角柱中子鑄型を共伴する外型では、72%が焼土層から、19%が黒色土層からの出土となり、角柱中子鑄型を共伴しない外型では、67%が焼土層から、24%が黒色土層からの出土となった。

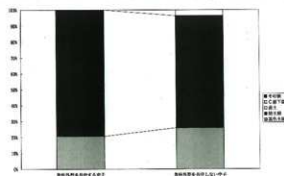
同様に、角柱外型鑄型を共伴する中子では、79%が焼土層から、21%が黒色土層からの出土となり、角柱外型鑄型を共伴しない中子では、70%が焼土層から、26%が黒色土層からの出土となった。

この結果から、概ね容器鑄型や獣脚鑄型と同様の傾向があると見做す事ができよう。

第307図 角柱中子との共伴関係からみた外型鑄型(除く出土層位不明)



第308図 角柱外型との共伴関係からみた中子鑄型(除く出土層位不明)



半球状土製品と他の遺物の伴件関係

半球状土製品は、その形状などからは用途が想定できない遺物である。ここではその用途を探るために、他の遺物との伴件関係について調べてみた。

半球状土製品とトリベとの伴件関係

1320例の内、半球状土製品を含む一括は89例、トリベを含む一括は206例、いずれかを含む一括は257例、両方を含む一括は38例であった。

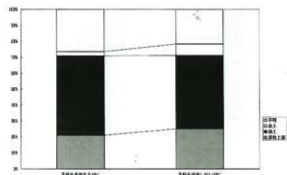
含有率は同様に、6.7%、15.6%、19.5%、2.9%であった。

したがって、半球状土製品を含む一括が、トリベを伴件する確率は42.7%であり、トリベを含む一括が、半球状土製品を伴件する確率は15.6%であった。

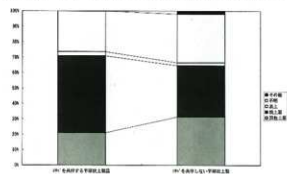
トリベと半球状土製品の出土量が206例：89例ではほぼ5：2であることによって、それぞれの伴件率が、42.7%：15.6%と、ほぼ5：2になっていると考えられる。

ここで、トリベに注目して、半球状土製品を伴件するものと伴件しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第309図)。

第309図 半球状土製品との伴件関係からみたトリベ



第310図 トリベとの伴件関係からみた半球状土製品



その結果、半球状土製品を伴件するものでは、50%が焼土層から、21%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

一方の半球状土製品を伴件しないものでは、焼土層からの出土は46%にとどまり、黒色土層からの出土量が25%となっていた。

さらに、半球状土製品に注目して、トリベを伴件するものと伴件しないものに分けて、その出土層位を調べてみた(第310図)。

その結果、トリベを伴件するものでは、50%が焼土層から、21%が黒色土層から出土しており、残りが表土や不明であった。

一方のトリベを伴件しないものでは、焼土層からの出土は33%にとどまり、黒色土層からの出土量が31%となっていた。

つまり、トリベについては、半球状土製品を伴件する場合としない場合で、焼土層からの出土量が、50%から46%へと減少しており、黒色土層からの出土量は、21%から25%へと増加していた。

同様に、半球状土製品については、トリベを伴件する場合としない場合で、焼土層からの出土量が、50%から33%へと減少しており、黒色土層からの出土量は、21%から31%へと増加していた。

また、先にみたように、トリベの出現率が15.6%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の伴件率は、1.05%であるが、実際の伴件率は2.9%と3倍になっていた。

これらの結果から、半球状土製品とトリベとの間に、伴件する傾向があると見做す事ができよう。

以下同様に、羽口、獸脚正面鋳型、背面鋳型、容器外型鋳型、中子鋳型、角柱外型鋳型、中子鋳型について調べた数値を表に掲載した。

また、グラフは311～324まで掲載した。

表の略記した行見出しについては、以下の通りである。

遺物は、半球状土製品との伴件関係を調べた遺物の種類であり、一括は、1320例のうち、当該遺物が含ま

れる一括の例数である。片方含例は、当該遺物と半球状土製品のうち、いずれかが含まれる一括の例数であり、両方含例は、当該遺物と半球状土製品のうち、両者が含まれる一括の例数である。遺物含率は、1320例の中で当該遺物が含まれる一括が出現する確率であり、半球状土製品のそれは、6.7%である。片方含率は、当該遺物と半球状土製品のうち、いずれかが含まれる一括の出現率であり、両方含率は、当該遺物と半球状土製品のうち、両者が含まれる一括の出現率であり、理論共伴は、当該遺物と半球状土製品の出現率から計算した、理論上の両者が含まれる一括の出現率である。被共伴率は、半球状土製品を含む一括が、当該遺物を共伴する確率であり、共伴率は、当該遺物を含む一括が、半球状土製品を共伴する確率である。出現率の比は、当該遺物と半球状土製品の出土量の比率であり、共伴率の比は、当該遺物と半球状土製品の、被共伴率と共伴率の比率である。

羽口については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、43%から38%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、24%から28%へと増加していた。

同様に、半球状土製品については、羽口を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、43%から32%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、24%から37%へと増加していた。

また、羽口の出現率が59.9%であり、半球状土製品

の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の共伴率は、4.01%であるが、実際の共伴率は5.3%と多少増加していた。

これらの結果から、半球状土製品と羽口との間に、出土層位からは共伴傾向が認められたが、出現率からは同様な傾向が同われなかったため、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

獸脚正面鋳型については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、42%から44%へと増加しており、黒色土層中からの出土量も、26%から29%へと増加していた。

同様に、半球状土製品については、獸脚正面鋳型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、42%から34%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、26%から30%へと増加していた。

また、獸脚正面鋳型の出現率が37.8%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の共伴率は、2.5%であるが、実際の共伴率は6.7%と3倍近くになっていた。

これらの結果から、半球状土製品と獸脚正面鋳型との間に、出現率からは共伴傾向が認められたが、出土層位からは同様な傾向が同われなかったため、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

獸脚背面鋳型については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、50%から56%へと増加しており、黒色土層中からの出土量

表3 半球状土製品と他の遺物との共伴関係

遺物	一括	片方含例	両方含例	遺物含率	片方含率	両方含率	理論共伴	被共伴率	共伴率	出現率の比	共伴率の比
トリベ	206	257	38	15.6	19.5	2.9	1.1	42.7	15.6	5 : 2	5 : 2
羽口	791	810	70	59.9	61.4	5.3	4.0	78.7	8.8	9 : 1	9 : 1
獸脚正面	499	522	66	37.8	39.5	6.7	2.5	74.2	13.2	11 : 2	11 : 2
獸脚背面	244	301	32	18.5	22.8	2.4	1.2	40.0	13.1	8 : 3	8 : 3
容器外型	194	257	26	14.7	19.5	2.0	0.98	29.2	13.4	2 : 1	2 : 1
容器中子	105	180	14	7.9	13.6	1.1	0.53	15.7	13.3	6 : 5	6 : 5
角柱外型	219	284	24	16.6	21.5	1.8	1.1	27.0	11.0	5 : 2	5 : 2
角柱中子	66	143	12	5.0	10.8	0.9	0.34	13.5	18.2	3 : 4	3 : 4

も、19%から24%へと増加していた。

同様に、半球状土製品については、獸脚背面鋳型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、50%から35%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、19%から32%へと増加していた。

また、獸脚背面鋳型の出現率が18.5%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の共伴率は、1.20%であるが、実際の共伴率は2.4%と2倍近く増加していた。

これらの結果から、半球状土製品と獸脚背面鋳型との間に、出現率からは共伴傾向が認められたが、出土層位からは同様な傾向が同われなかったので、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

容器外型鋳型については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、50%から63%へと増加しており、黒色土層中からの出土量は、15%から13%へと減少していた。

同様に、半球状土製品については、容器外型鋳型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、50%から37%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、15%から31%へと増加していた。

の出土量は、15%から32%へと増加していた。

また、容器外型鋳型の出現率が14.7%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の共伴率は、0.98%であるが、実際の共伴率は2.0%と2倍程度増加していた。

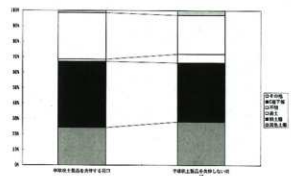
これらの結果から、半球状土製品と容器外型鋳型との間に、出現率からは共伴傾向が認められたが、出土層位からは同様な傾向が同われなかったので、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

容器中字鋳型については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、57%から68%へと増加しており、黒色土層中からの出土量も、7%から8%へと増加していた。

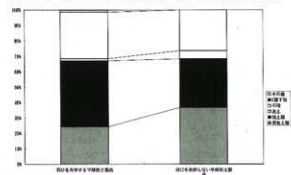
同様に、半球状土製品については、容器中字鋳型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、57%から37%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、7%から31%へと増加していた。

また、容器中字鋳型の出現率が7.9%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視すれば、理論上の共伴率は、0.53%であるが、実際の第313図 半球状土製品との共伴関係からみた獸脚正面鋳型

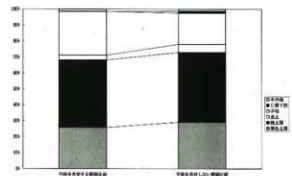
第311図 半球状土製品との共伴関係からみた羽口



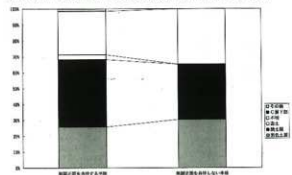
第312図 羽口との共伴関係からみた半球状土製品



第313図 半球状土製品との共伴関係からみた獸脚正面鋳型

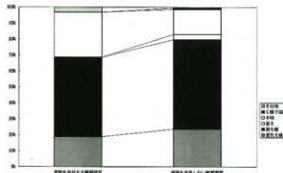


第314図 獸脚正面との共伴関係からみた半球状土製品

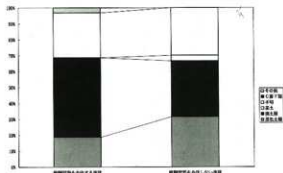


共伴率は1.1%と2倍程度増加していた。

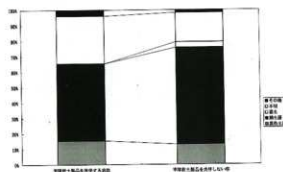
これらの結果から、半球状土製品と容器・中子・鍍型との間に、出現率からは共伴傾向が認められたが、出土第315図 半球状土製品との共伴関係からみた獸脚背面鍍型



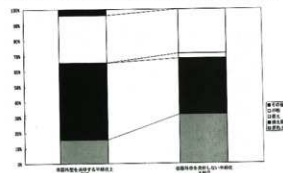
第316図 獸脚背面鍍型との共伴関係からみた半球状土製品



第317図 半球状土製品との共伴関係からみた容器外型鍍型

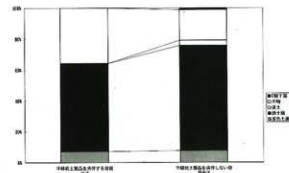


第318図 容器外型との共伴関係からみた半球状土製品

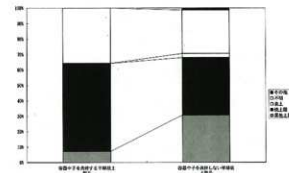


層位からは同様な傾向が認められなかった、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

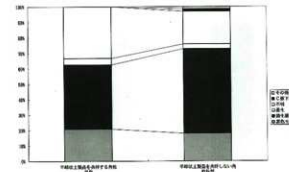
角柱外型鍍型については、半球状土製品を共伴する第319図 半球状土製品との共伴関係からみた容器・中子鍍型



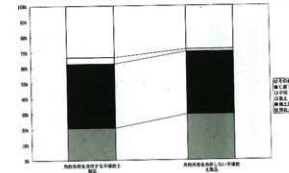
第320図 容器・中子鍍型との共伴関係からみた半球状土製品



第321図 半球状土製品との共伴関係からみた角柱外型鍍型



第322図 角柱外型鍍型との共伴関係からみた半球状土製品



場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、42%から55%へと増加しており、これに対して、黒色土層中からの出土量は、21%から18%へと減少していた。

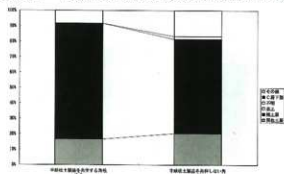
同様に、半球状土製品については、角柱外型鋳型を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、42%から41%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、21%から30%へと増加していた。

また、角柱外型鋳型の出現率が16.6%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視して、単純な理論上の共伴率を算出すると、1.11%であるが、実際の共伴率は1.8%と6割程度増加していた。

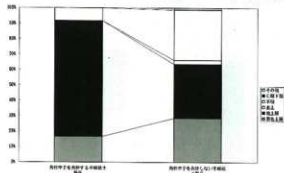
これらの結果から、半球状土製品と角柱外型鋳型との間に、出現率からは共伴傾向が認められたが、出土層位からは同様な傾向が同われなかったで、必ずしも共伴傾向があるとは考えられなかった。

角柱中子鋳型については、半球状土製品を共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、75%から61%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、17%から20%へと増加していた。

同様に、半球状土製品については、角柱中子鋳型を第323図 半球状土製品との共伴関係からみた角柱中子鋳型



第324図 角柱中子鋳型との共伴関係からみた半球状土製品



共伴する場合としない場合で、焼土層中からの出土量が、75%から35%へと減少しており、黒色土層中からの出土量は、17%から29%へと増加していた。

また、角柱中子鋳型の出現率が5.0%であり、半球状土製品の出現率が6.7%であることから、諸条件を無視して、単純な理論上の共伴率を算出すると、0.34%であるが、実際の共伴率は0.91%と3倍程度増加していた。

これらの結果から、半球状土製品と角柱中子鋳型との間に、共伴する傾向があると見做す事ができよう。

これらの結果、用途不明の半球状土製品と他の8種類の遺物との分布論的な関連性について、トリベと角柱中子鋳型について、出土層位と出現率の両者に関して、共伴関係が認められた。

ただし、角柱鋳型は、外型と中子を組み合わせて使用するものであることから、半球状土製品と角柱外型鋳型との間に共伴関係が認められない以上、角柱鋳型と半球状土製品との共伴関係とする事は出来ない。

共伴関係と質量分布の検討

さらに検討を進めるために、各遺物について、半球状土製品と共伴するものとししないものを分離して、各々のグループについて、質量に注目して区間分けをおこない、ヒストグラムを作成した。

羽口では、半球状土製品を共伴しないグループでは、0~60g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについても、同様なピークが認められた(第325図)。

トリベでは、半球状土製品を共伴しないグループでは、15~30g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについては、30~45g以下にピークが認められた(第326図)。

獣脚正面鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、0~30g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについては、30~60g以下にピークが認められた(第327図)。

獣脚背面鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、10~20g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについては、0~10g以下にビ

ークが認められた(第328図)。

容器外型鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、0～30g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについても、同様なピークが認められた(第329図)。

容器中子鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、0～20g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについても、同様なピークが認められた(第330図)。

角柱外型鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、0～5g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについては、15～20g以下にピークが認められた(第331図)。

角柱中子鋳型では、半球状土製品を共伴しないグループでは、30～40g以下に質量分布のピークが認められ、共伴するグループについては、30～40g以下と、50～60g以下にピークが認められた(第332図)。

以上、8種類の遺物について、半球状土製品と共伴するグループの質量分布が、共伴しないグループよりも大きい方に偏っているものを調べた結果、トリベ、獸脚正面鋳型、角柱外型鋳型、角柱中子鋳型の4者が抽出された。

半球状土製品の用途

先に、出土層位、出現率の二者から検討した結果では、トリベと角柱中子鋳型について、共伴傾向が認められた。

また、質量分布から検討した結果、トリベ、獸脚正面鋳型、角柱外型鋳型、角柱中子鋳型について、半球状土製品と共伴する場合に、明瞭な差が認められた。

したがって、出土層位、出現率、質量分布の三点から、半球状土製品と最も関係が深いと考えられるのは、トリベであるとする事ができる。

では、半球状土製品の用途が、トリベの用途と密接な関係を持つと仮定した場合、その用途はどのようなものが考えられるであろうか。

付編に掲載したように、半球状土製品はその脆弱な外見に反して、1200℃以上の温度に被熱していること

が分析の結果明らかにされている。

また、半球である形状から、平面の上に置くような用途が想定される。さらに、平面側が還元面となっており、半球側が酸化面となっている事例が多い事から、平面の上に置くような形で使われる際に、熱を受けていたと考えられる。

そして、表面に指頭王痕を残したまま雑に仕上げられている事から、平滑な面としての用途を持たないか、あるいは、指頭王痕を残したままの凹凸のある面が機能して、用途を満たしていると考えられる事ができる。

次にトリベの用途を考えてみよう。

トリベは小形の容器状のものであり、鉄滓などの付着物が散見される。融解した鉄をとり、鋳型に流し込むための容器であると考えられる。

このトリベの用途を考えると、菅原遺跡の鉄滓包含層出土遺物についての、二つの現象が非常に示唆的である。

一つは、いわゆる熔解戸と呼ばれている、小形の鉄を融解するための戸の破片が、全く目につかないことである。

同様に、検出された羽口がいずれも大口径のもので、いわゆる小形の一般的な羽口は1個体も見つかっていないことも指摘できる。

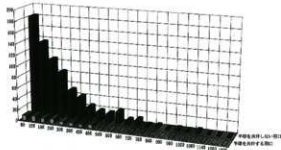
一方で鋳型の破片が大量に検出されていることから、鑄造が行われたことは明らかであり、このような状況からは、鑄造用の鉄を融解する施設が、従来の中世鑄造遺跡で多く見つかっているような、熔解戸ではないと考えることができる。

また、製鉄炉自体に穴をあけて、そこから融解した鉄を取り出していたとは考え難いので、鉄塊を融解用の容器に取り、容器ごと加熱して融解し、鋳型に流し込んでいたと考えることが妥当であろう。

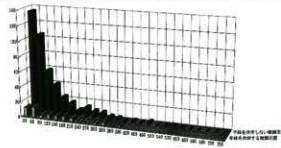
それでは、どのような融解用の施設が考えられるであろうか。

熱源としては木炭が用いられており、さらに高温にするために、送風管を挿入して下方から送風し、熱を集約的・効率的に用いるためにまわりを囲んだものが、

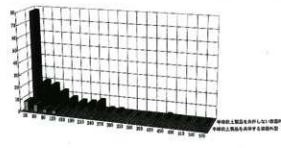
第325図 半球状土製品との共伴関係による羽口の質量分布



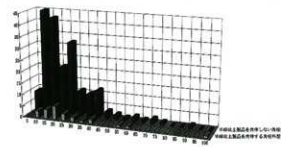
第327図 半球状土製品との共伴関係によるトリベの質量分布



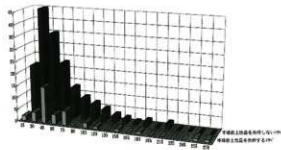
第329図 半球状土製品との共伴関係による獸蹄正面鑄型の質量分布



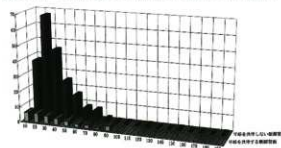
第331図 半球状土製品との共伴関係による獸蹄背面鑄型の質量分布



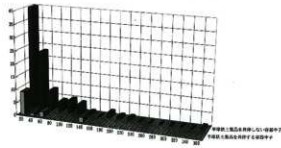
第326図 半球状土製品との共伴関係による容器外型鑄型の質量分布



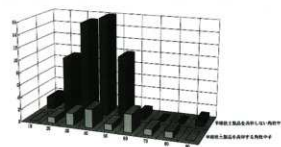
第328図 半球状土製品との共伴関係による容器中子鑄型の質量分布



第330図 半球状土製品との共伴関係による角柱外型鑄型の質量分布



第332図 半球状土製品との共伴関係による角柱中子鑄型の質量分布



最も単純な想定可能施設である。

この中に鉄塊入りの容器を挿入すれば、多少時間はいかかるものの、鉄を融解することが可能であろう。

菅原遺跡からは、赤熱して風化した緩やかな弧を持った土壁状の遺物が比較的多量に見つかっている。

今回の共伴関係の検討では取り上げなかったが、この土壁状の遺物が炭のまわりを囲んで、熔解炉に替わ

る施設として利用された可能性は高いと考えられる。

このように考えるならば、トリベとした遺物はむしろ埴場に近い用途が考えられることとなり、さらに、半球状土製品の用途としては、この鉄を融解する施設中の赤熱した木炭の中にトリベを挿入する際に、炭とトリベの間に噛ませてトリベの安定を良くする道具であると想定することができる。

小結

以上、菅原遺跡の鉄滓包含層から取り上げた遺物について、若干の分布論的な検討を行った。

鋳型類に関しては、破片数と合計質量では、調査区の東側にやや集中する傾向が認められ、平均質量では、調査区の西側にやや集中する傾向が認められた。この傾向は、獸脚の鋳型で最も顕著であった。

このことから、鋳型類の廃棄は、調査区内では西側から行われ、東側へと流れ込んでいったことが想定され、さらに、鋳造に関わる作業場所が調査区の西側にあったことが予想される。

出土層位については焼土層が最も多く、黒色土層中には、焼土層の1/2～1/10程度の量が含まれていた。

羽口に関しては、破片数と合計質量では、第5号溝とK-23グリッドに分布が偏っており、大形の破片は、第1号製鉄炉跡周辺から多く検出された。

このことから、羽口の廃棄は、調査区内では第1号製鉄炉跡を中心として行われ、谷部の北側から南側へと流れ込んでいったことが想定され、さらに、製鉄に関わる作業場所が調査区の北東側にあったことが予想される。

出土層位については、焼土層が多かった。

トリベに関しては、破片数と合計質量では、第5号溝とK-23グリッドに分布が偏っており、大形の破片は第5号溝から多く検出された。

さらに、第5号溝と谷部での破片の大きさを層位毎に比較したところ、第5号溝から検出された破片の方が平均質量が大きいことがわかった。

出土層位に関しては、谷部では他の遺物と同様に焼土層に集中的に大きい破片が多く認められたが、第5号溝では、黒色土層の中に大きい破片が多く認められた。これについては、第5号溝の覆土の堆積状況が谷部とはやや異なることが考えられる。

また、鋳型類が調査区の西側から廃棄され、トリベが第5号溝、即ち調査区の北側から廃棄されていることに関しては、鋳造作業を行う場所と、鋳型から製品を取り出す場所が異なっていたと考えることもできる。

半球状土製品については、個体数が少なく平面分布からは、明瞭な特徴を見いだすことができなかった。

各鋳型どうしの共伴関係については、組み合わせて使う鋳型、即ち、獸脚の正面と背面鋳型、容器の外型と中子、角柱の外型と中子についての検討によって、組み合わせて使う鋳型が共伴する場合には、焼土層に多く含まれ、組み合わせて使う鋳型どうしが共伴せずに単独で検出される場合には、黒色土層中からの検出量が増加する傾向が認められた。これによって、鋳型類は焼土層に廃棄され、その後自然営力で移動し、黒色土層中にも含まれたと考えることができる。

さらに、用途不明の半球状土製品と他の遺物の共伴関係については、出土層位、出現率、質量分布の三点から検討した結果、トリベとの関係が想定された。

そして、半球状土製品の諸属性、トリベの用途、熔解炉を用いない鉄の融解方法などの点から考えて、半球状土製品の用途は、炭の中に挿入されたトリベの底面と炭の間に噛ませて、トリベを安定させる為に用いる道具であると想定することができた。

他にも、様々に分類した鉄滓と遺物との関係などは、検討しなければならない。例えば、形状・色調から分類した各種の鉄滓が、どのような工程で出現し、どのように捨てられたのかについて、各種遺物との共伴傾向などを検討する必要がある。また、各種の遺物・鉄滓の関係がある程度明らかになった後に、包含層形成過程での各種遺物・鉄滓の出現機会の問題、ひいては、製鉄・鋳造作業の経時的な変遷など、検討すべき課題は多い。

それらについては、操作と結果が膨大な量になるために、別途機会を待って報告したい。

鉄滓などの考古学的な取り扱いに付いては、調査方法・整理方法ともに、まだ十分に確立されていない。

発掘時には、①どのような精度で、②どのような記録を残し、③どのような操作をすれば、④どのような結論が得られるのか、といった問題について、一定の基準のもとに調査を行った。また、整理作業でも、発掘時に記録した各種の資料をもとにして操作を行った。

ただ、膨大な数値資料なので、全てを呈示することはできなかった。呈示すべき膨大な基礎資料の中で、実際に報告できたのはごく一部であったが、先の問題に対して、以下の答を得ることが出来た。

調査時には、1mの小グリッド単位で、層位毎に遺物を取り上げて分類し、1g単位で秤量し、電算機に入力した。

整理時には、そのデータについて、小グリッド内での破片数、合計質量、平均質量、あるいは層位毎の質量分布、共存関係などを検討した。

その結果として、遺物が廃棄された方向、調査区外の作業場所の想定、用途不明遺物の用途の想定などの検討を行う事が出来た。

また、今回の資料操作の中から、鑄造用の鉄の融解工程についての問題が明らかになった(注4)。

菅原遺跡では、鑄造が行われているにも関わらず、他の遺跡で見つかっているような熔解炉が検出されなかった。これについては、他の簡便な施設の使用が想定された。

このことは、古代から中世にかけての鉄の技術史を

考えて行く上で非常に興味深いことである。梵鐘などの大形品を鑄造する中世の鑄師と異なり、仏具などの小・中形品を製作する古代の鑄造技術者にとっては、高温で赤熱した木炭の中に坩堝を挿入して鉄塊を融解することができれば、敢えて熔解炉を使用する必要はない。これに関しては、古代から中世にかけての各地の製鉄・鑄造遺跡での検出遺物を詳細に検討する必要がある。

注1 岡部町教育委員会の島羽氏、平田氏から御教示を受けた。

注2 研進他1991年

注3 2ヶ所、鉄滓の包含層の下層から、2枚の重なった焼土層が見つかった。この焼土層は、平面的には1×2m程度の広がりを持ち、上層の焼土層では下面が固く焼け、下層の焼土層では上面が固く焼けていた。状況から、中空の炭焼き窯が押しつぶされたものと考えられた。

注4 半球状土製品とトリベの関連性、あるいは、熔解炉に関係する解釈などについては、赤熊浩一から教示を受けた。

引用文献

- 折原 繁他 1976 『中野僧御堂遺跡』財団法人千葉県文化財センター
宮井英一 1985 『大林Ⅰ・Ⅱ 宮林 下南原』埼玉県埋蔵文化財調査事業団報告書第50集
石坂 茂 徳江秀夫 1985 『寛政二之堰遺跡』財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団
谷井 彪 細田 勝 1995 『関東の大本式・東北の加曾利E式土器』『日本考古学』第2号

菅原遺跡出土鉄滓および羽口と粘土の分析・調査

川鉄テクノロジー株式会社

分析・評価センター

岡原 正明・伊藤 俊治

1. はじめに
2. 調査項目および試験・検査方法
 - (1) 調査項目
 - (2) 重量計測と着磁度調査
 - (3) 外観の観察と写真撮影
 - (4) 化学成分分析
 - (5) 顕微鏡組織写真
 - (6) X線回折測定
 - (7) 熱分析試験
3. 調査結果
 - (1) 試料No.1 羽口
 - (2) 試料No.2 鉄滓
 - (3) 試料No.3 炉壁附着滓
 - (4) 試料No.4-A 鉄滓
 - (5) 試料No.5 半球状土製品
 - (6) 試料No.6 半球状土製品
 - (7) 試料No.7 炉壁附着滓
4. まとめ
5. 参考
 - (1) 鉄滓の生産工程からの分類
 - (2) 鉄の分析結果について
 - (3) 鉄滓の化合物について

1. はじめに

財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団が発掘調査した、菅原遺跡から出土した鉄滓、羽口および粘土について、学術的な記録と今後の調査のための一環として

化学成分分析を含む自然科学的観点での調査の依頼がありました。

調査の観点として、鉄滓については、

1 製鉄原料の推定

試料No	試料の性格	出土遺構No	着磁力	重量 g	成分分析	組織写真	X線回折	熱分析	外観写真
1	鉄滓附着羽口		稍弱	748.9	○	○	○	○	○
2	鉄滓(2A)		弱	33.9	○	○	○		○
	鉄滓(2B)		弱	45.7					○
	鉄滓(2C)		稍弱	151.1	○	○	○		○
3	炉壁附着滓		弱	625.8	○	○	○		○
	炉壁附着滓(3A)		稍弱	79.5	○	○	○		○
4	鉄滓(4A)		中	43.2	○	○	○		○
	鉄滓(4B)		稍弱	63.7					○
5	半球状土製品			42.1				○	○
6	半球状土製品			53.5				○	○
7	鉄滓・炉壁附着		稍弱		○	○	○		○

注：試料の性格付けは考察結果に基づいて行いました。

2 製鉄工程上の位置づけ

3 観察上の特記事項など

また、羽口や粘土については、

1 粘土試料が実用されたか否か

2 観察上の特記事項など

を中心に調査しました。

その結果についてご報告いたします。

2. 調査項目および試験・検査方法

(1) 調査項目

(2) 重量計測と着磁度調査

計重は電子天秤を使用して行い、小数点1位で四捨五入してあります。また着磁度調査については、直径30mm・1300ガウス(0.13テスラ)のリング状フェライト磁石を使用し、官能検査により「強・やや強・中・やや弱・弱」の5ランクで表示しました。

(3) 外観の観察と写真撮影

上記各種試験用試料を採取する前に、試料の両面をmm単位まであるスケールを同時写し込みで撮影しました。

(4) 化学成分分析

化学成分分析はJISの分析法に準じて行いました。分析方法および分析結果は16頁の一覧表に示してあります。

この調査は、化学成分から鉄を作るために使用した原料の推定と、生産工程のどの部分で発生した鉄滓かの判断用データを得るために行いました。また、粘土も特別に選択使用していたのかの判断用に分析しました。

分析項目は、鉄滓18項目、粘土12項目としました。

(5) 顕微鏡組織写真

試料の一部を切り出し樹脂に埋め込み、細かい研磨剤などで研磨(鏡面仕上)します。その後、顕微鏡で観察しながら代表的な断面組織を拡大して写真撮影し、溶融状況や鉱物の存在状態等から製鉄・鍛冶過程での状況を明らかにします。原則として100倍と400倍で撮影しました。

(6) X線回折測定

試料を粉砕して板状に成形しX線を照射すると、試料に含まれている化合物の結晶の種類に応じて、それぞれの固有の反射(回折)されたX線が検出されることを利用して、試料中の未知の化合物を観察・特定するものです。

多くの種類の結晶についての標準データが整備されており、ほとんどの化合物が特定されます。装置の使用や測定条件、測定結果は24頁以降に添付してあります。

(7) 熱分析試験

熱分析試験は常温から1,200℃まで定速昇温していく過程で、温度の変化に伴って試料の重量変化(熱重量分析: TGA)とその温度での吸発熱の状況(示差熱分析: DTA)を明らかにするために行いました。重量の変化は粘土の成分の一部が分解しガスとなって逸失する(減量)場合や粘土に付着・吸着していた水分などが遊離していく(減量)場合、あるいは酸化(増量)の際等に観察されます。また、吸発熱のうち吸熱は一般に前述の分解に伴って起こり、発熱は酸化や鉱物の結晶が安定な状態になる(変態)時に観測されます。その時の温度を観ることにより物質の変化の状況や含まれている物質を既知のデータに照らして判別する事が出来ます。比較試料にはアルミナ(α - Al_2O_3)を用いました。

なお、参考資料を38頁に添付しました。

今回は採取できる試料の重量が限られたので、試験は粉末にした10mgの試料で測定しました。なお、試験の雰囲気は空気としました。その他の測定条件は測定チャートにそれぞれ記載してあります。

3. 調査結果

個別資料ごとに調査結果を述べます。

(1) 試料No.1 羽口→鉄滓付着羽口

長さ160mm幅140mm厚さ40mmの1/3円弧状の大型羽口片で、残存内壁から推定すると内径は90mm以上と考えられる。外側は溶融滓が付着しその内面は粘土で構成

されている。重量は748.9gで、着磁力は弱いが滓部に反応がある。黒色発泡の滓部分の観察と、内外面の粘土部分の熱分析をおこなった。

滓断面の顕微鏡観察では、滓の素地は鉱物質を含むガラス質の状態を呈し、その中に樹枝状の白いマグネタイト (Fe_3O_4 ・四酸化鉄) 結晶が認められる。定かではないが針状結晶のイルメナイト (FeTiO_3) 様の結晶が観察される。製錬の進行に伴って出現する白い菌状のウスタイト (FeO) の結晶は観察できないので、製錬初期の滓と考えられる。

粘土の化学成分分析の結果を16頁に示したが、全鉄 (T. Fe) の値が6.29%とやや多いと思われるほかには特徴的な成分の違いは認められず通常の粘土と大差ない。

羽口表面の鉄滓部分のX線回折結果では、ガラス質のベースになる石英やクリストバライト (SiO_2) の他、鉱物質の存在ピークが検出される。また、マグネタイトや金属鉄のピークが検出されている。しかし、鉄の原料の特定は出来なかった。

引き続き内側と外側部分の粘土の熱分析を行った。その結果を32と33頁に示す。重量分析 (TG) 曲線は室温 $\sim$ 1,200°Cに昇温してゆく過程で、一様に徐々にやや右肩上がりをしめすが、特段の重量変化が観察できず、また室温に戻した時の重量の増減は認められなかった。(測定機器の特性によるものと考えられる。)

一方、示差熱分析 (DTA) 曲線は400 $\sim$ 500°Cを最高とした曲線になっているが、発熱になるような理由は考えられず、測定機器に由来するものであろう。従って、TGとDTA分析では試料に何らの変化が認められず、粘土 (鉱物質) がすでに加熱を受けており酸化や鉱物結晶の変態 (結晶形がより安定な状態に変化する) が起こらないと推定される。測定後、白金坩堝中の内側の試料はピンセットで擦り落とすことが出来たが、外側試料は融着し物理的に取り出すことは出来なかった。

以上の結果を総合すると、この羽口は製鉄に使用されたものと推定される。付着していた鉄滓は製錬初期の滓と推定された。

(2) 試料No.2 鉄滓

外観写真に示した3片 (2A $\sim$ 2C) からなる全体に灰白色をした試料で合計重量は230.7gである。

試料No.2-A

長さ70mm幅30mm厚さ20mmのチューブから絞り出した様相の、くねくねとした凹凸のある流出滓状の試料である。灰白色で軽量、発泡した下部に木炭を噛み込み、片側に黒色発泡の鉄滓が付着している。重量は33.9g、着磁力は弱い。灰白色部分を調査する。

滓断面の顕微鏡写真で大小の気泡が多く観察され、凝固前の状態はかなり粘稠であったと推定される。樹枝状の白いマグネタイトと短冊状のファイヤライト (Fe_2SiO_4) 結晶が認められる。400倍の写真上方には鉄とチタニウムとの酸化化合物の、角型不定形で灰褐色のウルボスピネル (Fe_2TiO_5) 結晶も観察される。しかし、製錬が進行するに従って出現する白い菌状のウスタイト (FeO) の結晶は観察できない。

化学成分分析の結果では、鉄滓中の全鉄の値が3.76%と低く、所謂 造滓成分 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO}$) と呼ばれる不純物部分は70.9%であり、極く初期の鉄滓と考えられる。酸化チタニウム (TiO_2 以下単にチタニウムと言う) が16.8%と多く、バナジウム (V) も0.25%とやや多い。チタニウムとバナジウムとが多く含まれることから、鉄製錬の鉄源として砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では、ウスタイトのような鉄酸化物が全く検出されず、一方ウルボスピネルやファイヤライト等も検出されない。鉄化合物として、錆成分の一つのオキシ水酸化鉄 (ゲーサイト: FeOOH) の弱いピークが観察されている。その他、炭素 (C: グラファイト) の存在を示す強いピークがあり、化学成分分析の結果、3.29%あった炭素 (目視で認められた木炭) によるものと考えられる。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬初期の流出滓と言える。木炭の存在も確認された。

試料No.2-B

長さ55mm幅50mm厚さ35mmの表面が灰白色で細かい気泡が多く、内部も黒色発泡の様相を呈する。重量は45.7g、着磁力は弱い。外観観察のみに止めた。

試料Na2-C

長さ105mm幅70mm厚さ45mmの表面が灰白色で空孔が多く砂礫が詰まった状態の試料である。木炭と思われる植物繊維痕が多く認められ、水酸化鉄による茶色の部分がある。重量は151.1g、着磁力はやや弱い。メタルチェッカーによる金属鉄の反応はない。

洋断面の顕微鏡写真で細かい気泡が多く観察され、試料Na2-Aと同様、凝固前の状態は可なり粘濁であったと推定される。美しい樹枝状の白いマグネタイト結晶と角型不定形に灰褐色のウルボスピネル結晶も観察される。しかし、製錬が進行するに従って出現する白い菌状のウスタイトの結晶は観察できない。

化学成分分析の結果、鉄滓中の全鉄の値が5.65%と低く、造滓成分は76.0%と非常に多く製錬初期の鉄滓と考えられる。チタニウムが12.2%と多く、バナジウムも0.49%とやや多い。チタニウムとバナジウムとが多く含まれることから、鉄源として砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では、試料Na2-Aと同様、ウスタイトのような鉄酸化物が全く検出されず、一方ウルボスピネルやファイヤライト等も検出されない。鉍物質の化合物が認められるにすぎない。鉄化合物として、ゲーサイトの弱いピークが観察されている。その他、炭素の存在を示す強いピークがあり、化学成分分析の結果、0.49%あった炭素(目視で認められた植物繊維痕)によるものと考えられる。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬初期の滓と言える。木炭の存在も確認された。

(3) 試料Na3 炉壁付着滓

長さ165mm幅110mm厚さ95mmで鉄滓が炉壁に付着した大型試料である。炉壁にはスス痕が認められ、鉄滓部は軽石状に発泡し、木炭痕が多い。上部は水酸化鉄による変色があるが、メタルチェッカーによる残存金属の反応は認められない。重量は625.8gで着磁力は弱

い。

洋断面の顕微鏡写真では、大小の細かい気泡が多く観察され、凝固前の状態はガラス質であったと推定される。灰褐色のウルボスピネル結晶以外は観察されない。

化学成分分析の結果、鉄滓中の全鉄の値は7.84%と低いが、造滓成分は83.4%と非常に多く製錬初期の鉄滓と考えられる。チタニウムは1.65%、バナジウムは0.037%と少ない。しかし、鉄源として砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では、試料Na2-Aと同様、製錬の進行に従って鉄滓に含まれてくるウスタイトのような鉄酸化物が全く検出されず、一方ウルボスピネルやファイヤライト等も検出されない。シリカ(SiO_2)および鉍物質の化合物が認められるにすぎない。メタルチェッカーによる残存金属の反応はなく、また化学成分分析でも特に金属鉄が含まれていなかったが、X線回折によると金属鉄が検出されている。この他、ゲーサイトの弱いピークが観察されている。炭素の存在を示すピークは認められなかった。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬初期の滓と言える。

試料Na3-A

長さ75mm幅55mm厚さ30mmで表面溶融部には水酸化鉄が付着している黒色発泡試料で、裏面には炉壁材があり鉍物の噛み込みもある。重量は79.5gで着磁力はやや弱い。

洋断面の顕微鏡写真では、細かい気泡が多く観察され、凝固前の状態はガラス質であったと推定される。灰褐色針状のイルメナイトと灰褐色板状のウルボスピネル結晶が観察される。写真中央の丸みを帯びたややく見える部分はヘマタイト(Fe_2O_3)と思われる。しかし、製錬が進行するに従って出現する白い菌状のウスタイトの結晶は観察できない。

化学成分分析の結果、鉄滓中の全鉄の値は8.99%と低いが、造滓成分は77.0%と非常に多く製錬初期の鉄滓と考えられる。チタニウムは6.09%とやや多い。バ

ナジウムは0.15%であった。鉄源として砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では、ウスタイトのような鉄酸化物やウルボスピネル、ファイヤライト等も検出されなかった。滓のガラス質を構成するシリカ(SiO_2)や鉱物質の化合物が認められるにすぎない。鉄の酸化物としてはゲーサイトの弱いピークが観察されている。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬初期の滓と言える。

(4) 試料Na4-A 鉄滓

長さ60mm幅40mm厚さ30mmで、植物繊維痕のある発泡粗鬆な試料である。碟状に破り欠かれ、水酸化鉄が薄く表面を覆っている。重量は43.2gで、着磁力は中程度である。

滓断面の顕微鏡写真によると、大きな気泡が存在するが滓はガラス質状の鉱物で構成されていると推定される。灰褐色針状のイルメナイトと灰褐色多角板状のウルボスピネル結晶が観察される。また、短冊状灰色のファイヤライトの結晶も認められる。製錬が進行するに従って出現する白い菌状のウスタイトの結晶は観察できないが、今まで観察してきた鉄滓に較べるとやや製錬が進行した状態と考えられる。

化学成分分析の結果、鉄滓中の全鉄の値は27.2%とやや多く、造滓成分は反対に45.0%とすくない。製錬期の鉄滓と考えられる。チタニウムは12.9%とやや多い。バナジウムは0.41%であった。全鉄の値に較べ酸化第二鉄が14.9%と相対的に多く、また結合水(C.W.)が1.87%であることから試料のなかの鉄分が鉄銹の一種のゲーサイトの形で存在するものと推定される。鉄源としては砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では、ウスタイトのような鉄酸化物は存在しないが、ウルボスピネルやファイヤライトが検出されている。この他にはシリカや鉱物質の化合物が認められる。ゲーサイト等の弱いピークが観察されている。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬滓と言える。

試料Na4-B

長さ60mm幅40mm厚さ40mmの碟状の鉄滓でNa4-Aに似ている塊試料である。植物繊維痕もあり、発泡粗鬆である。重量は63.7gで着磁力はやや弱い。外観観察に留めた。

(5) 試料Na5 半球状土製品

直径50mm肉厚25mmの比較的肉形で片面は平坦、他面は丸みを帯びている試料で、中央にスサが貫通したような痕と竹へらで刺したような穴が両面に多く観察される。粘土の色調は淡い褐色で一部にやや変色している部分があるが、加熱を受けたか否かは判断できない。外観写真を14頁に示した。なお、重量は42.1gである。

この粘土塊が何かの用途のために作成され、耐熱用に使用されたのかを確認するために試料の内(裏:平坦部)外(表:丸みを帯びた)面の熱分析を行った。その結果を34と35頁に示した。TG曲線およびDTA曲線とも資料Na1の羽口試料で得られた結果とほぼ同様の知見がえられ、1,200°C以内の加熱履歴を経たものと推定される。測定後の試料は白金坩堝に焼き付くことなく、簡単に排除出来た。

以上の結果を総合すると、この試料はなんらかの目的のために成形された粘土製品とも見受けられ、既に1,200°C程度の熱負荷を受けていると推定される。

(6) 資料Na6 半球状土製品

直径50mm肉厚35mmの比較的肉形で片面は平坦、他面は丸みを帯びている試料で、中央にスサ痕や窪みが観察される。粘土の色調は淡い褐色で一部に変色した部分がある。外観写真を14頁に示した。なお、重量は53.5gである。

この粘土塊がどの程度の温度迄の熱を受けたのかを知るために、試料の内外面の熱分析を行った。その結果を36と37頁に示した。TG曲線およびDTA曲線とも資料Na5の試料で得られた結果とほぼ同様の知見がえられ、1,200°C以内の加熱履歴を経たものと推定される。測定後の試料は白金坩堝に焼き付くことなく、簡単に排除出来た。

以上の結果を総合すると、この試料はなんらかの目

的にために成形された粘土製品とも見受けられ、既に1,200℃程度の熱負荷を受けていると推定される。

(7) 資料Na7 炉壁付着滓

長さ120mm幅70mm高さ110mmの、スサが大量に入った炉壁に鉄滓が⁴付着した大型試料である。厚み20mmの灰色のスサ入り炉壁の上面に、白く細い繊維が⁴目立つ灰色の層が⁴約20mm、さらにその上面に約20mm厚の微細空洞のある溶融部と木炭痕と思われる繊維状のある大きな空隙を伴うガラス質で粗鬆な茶褐色の溶融面とが⁴観られる。厚さ20mmの溶融面は白と茶色の鉱物が共存している状態も観察される。

所々に銑成分の水酸化鉄による変色部分があるが、メタルチェッカーによる残存金属の反応は認められない。なお、着磁力はやや弱い。

灰黑色層の低倍率の実体顕微鏡写真を一頁に示したが、種々の薄く着色した鉱物質が混ざった粘土で、まだ溶融はしていないか熱で黒く変色している状況が観察される。

炉壁粘土と反対側の鉄滓の化学成分分析の結果、全鉄の値は16.1%と低いが造滓成分は83.4%と非常に多く製錬初期の鉄滓と考えられる。酸化第二鉄が19.3%と相対的に多く、また結合水が1.22%であることから試料中の鉄分が鉄銑の一種のゲーサイトの形で存在するものと推定される。チタニウムは2.10%、バナジウムは0.064%と少ない。しかし、鉄源として砂鉄が使用されたと推定できる。

X線回折の結果では試料Na2-Aと同様、製錬の進行に従って鉄滓に含まれてくるウスタイトのような鉄酸化物が⁴全く検出されなかったが、マグネタイトのピークが検出された。しかし、ウルボスピネルやファイヤライト等は検出されなかった。シリカおよび鉱物質の化合物が認められるにすぎない。メタルチェッカーによる残存金属の反応はなく、また化学成分分析でも特に金属鉄が⁴含まれていなかったが、X線回折によると金属鉄が⁴検出されている。この他、ゲーサイトの弱いピークが⁴観察されている。植物繊維痕が⁴観察されていたが、滓部分には炭素の存在を示すピークは認められ

なかった。

以上の結果を総合すると、この鉄滓は鉄源を砂鉄とする製錬初期の滓と言える。

4. まとめ

(1) 鉄滓は製錬初期の滓で、製鉄に使用された原料は砂鉄であると推定された。

(2) 試料Na3、7の鉄滓およびNa1の羽口に付着した鉄滓には金属鉄が⁴含まれていた。

(製錬初期でもしばしば観察される。)

(3) 試料Na2-Aと2-Cの鉄滓には木炭が⁴残存していた。

(4) 試料Na1と丸い用途不明の粘土試料Na5、6について熱分析を行った結果、これらの粘土は少なくとも1,200℃までの熱負荷を受けていたと判断された。

5. 参考

5-1 鉄滓の発生を鉄の生産工程から大きく分類すると、

(1) 砂鉄や鉄鉱石を製錬して鉄を取り出すときに発生する製錬滓 (炉外流出滓・炉内滓)

(2) (1)で出来た鉄塊から不純物を取り出すときに発生する精錬鍛冶滓 (大鍛冶滓)

(3) 鉄を加熱・加工して製品を作っていく過程で発生する鍛錬鍛冶滓 (小鍛冶滓)

(4) 鉄を溶解し、鋳型に流し込んで鋳物を作る時に発生する鋳物滓

などがあります。今回調査した鉄滓は主として(1)の製錬滓に該当すると考えられます。

5-2 鉄の分析結果について

分析結果表に記載されている全鉄分 (Total Fe = T.Feと表示)の量と、その後に記載されている金属鉄 (M.Fe)、酸化第一鉄 (FeO)および酸化第二鉄 (Fe₂O₃)との関係を簡単に述べると、後者の二つは酸化鉄 (鉄と酸素の化合物)を示しており、それらの中の鉄 (Fe)の量と金属鉄 (M.Fe)の量とを合計したものが前者の全鉄分 (T.Fe)となります。

したがって、分析値を合計する場合には全鉄分を除外して集計する必要があります。

また、酸化鉄にはこの他にもいろいろな形態をしたものがあり、鉄滓中の鉄の成分量を見る場合には、全

鉄分(T, Fe)が重要になります。

5-3 鉄滓の化合物について

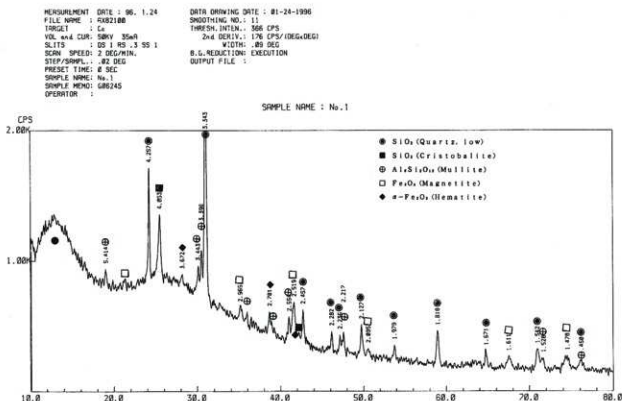
鉄滓を構成する化合物は一般に次のようなものであり、顕微鏡写真およびX線回折の結果によると、原則としてこれらの存在がいずれかの組み合わせで認められます。なお、このほかにガラス質の化合物も存在します。

ウスタイト	Wustite(FeO)	白色の蘭玉又は葡萄の房状の結晶
ファイヤライト	Fayalite(2FeO・SiO ₂)	短冊状やレース状の長い結晶
マグネタイト	Magnetite(Fe ₃ O ₄)	白色、多角盤状または樹枝状の結晶
ヘマタイト	Hematite(α -Fe ₂ O ₃)	赤褐色～赤紫色
マグヘマイト	Maghemite(γ -Fe ₂ O ₃)	赤紫色～黒紫色
ウルボスピネル	Ulvospinel(2FeO・TiO ₂)	

淡褐色、角尖状～六角形状結晶

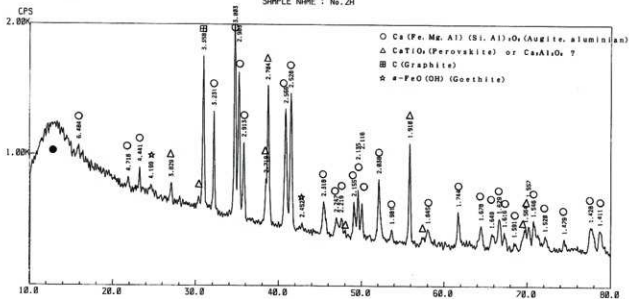
イルメナイト	Ilmenite(FeO・TiO ₂)	褐色針状の長い結晶
シュードブルッカイト	Pseudobrookite(Fe ₂ O ₃ ・TiO ₂)	針状または板状結晶
ゲーサイト	Goethite(α -FeOOH)	黄赤色、不定型
アカゴナイト	Akagomite(β -FeOOH)	黄色、不定型
レピッドクロサイト	Lepidocrocite(γ -FeOOH)	橙赤色、不定型
ヘーシナイト	Hercynite(FeO・Al ₂ O ₃)	ウスタイト中に多く析出。胡麻粒状

この他、石英=クオーツ(Quartz:SiO₂)、ルーサイト(Leucite:KAlSi₃O₈)、ブラギオレーゼ[Plagioclase:(Na, Ca)(Al, Si)₄O₈]、ドロマイト[Dolomite:CaMg(CO₃)₂]等の鉱物やガラス質のものがあります。なお、色調は前記したものと若干異なる場合もあります。



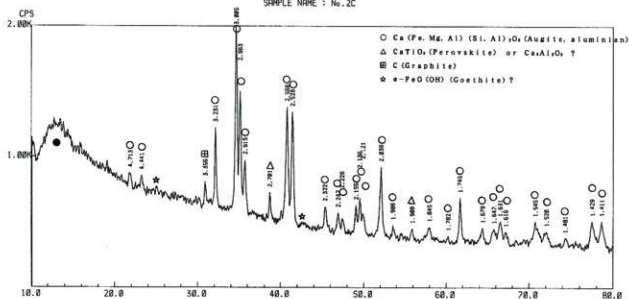
```
DATA DRAWING DATE : 81-24-1995
SMOOTHING NO. : 11
THRESH. INTEN. : 301 CPS
2nd DERIV. : 176 CPS/(DEG*DEG)
WIDTH : .09 DEG
B.G. REDUCTION : EXECUTION
OUTPUT FILE :
```

SAMPLE NAME : No. 2A



DATA DRAWING DATE : 01-25-1996
SMOOTHING NO.: 11
THRESH. INTEN.: 315 CPS
2nd DERIV.: 176 CPS/(DEG*DEG)
WIDTH: .80 DEG
S.G. REDUCTION: EXECUTION
OUTPUT FILE :

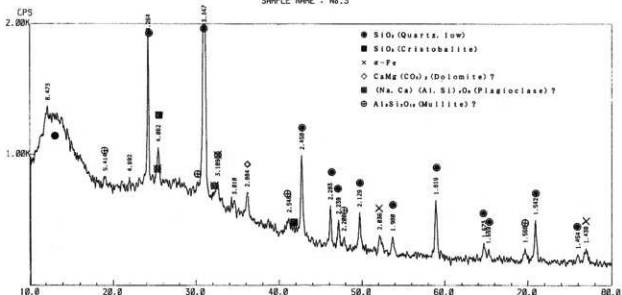
SAMPLE NAME : No. 2C



MEASUREMENT DATE : 06. 1.24
FILE NAME : AK85100
TARGET : Ca
VOL. and CUR: SRVY 35uR
SLITS : OS 1 RS .3 SS 1
SCAN SPEED: 2 DEG/MIN.
STEP/SAMPL.: .82 DEG
PRESET TIME: 0 SEC
SAMPLE NAME: No.3
SAMPLE MEMO: G8245
OPERATOR :

DATA DRAWING DATE : 01-25-1998
SHOOTING NO.: 11
THRESH. INTEN.: 363 CPS
2nd DERIV.: 176 CPS/(DEG*DEG)
WIDTH: .89 DEG
B.G. REDUCTION: EXECUTION
OUTPUT FILE :

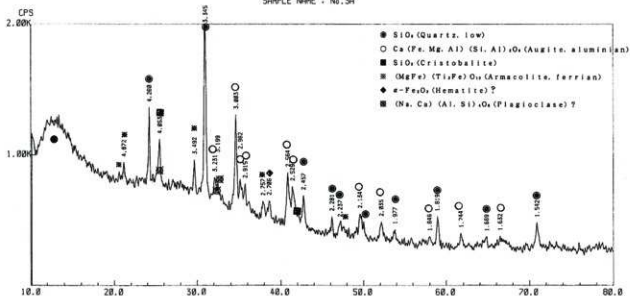
SAMPLE NAME : No.3



MEASUREMENT DATE : 06. 1.25
FILE NAME : AK85100
TARGET : Ca
VOL. and CUR: SRVY 35uR
SLITS : OS 1 RS .3 SS 1
SCAN SPEED: 2 DEG/MIN.
STEP/SAMPL.: .82 DEG
PRESET TIME: 0 SEC
SAMPLE NAME: No. 3A
SAMPLE MEMO: G8245
OPERATOR :

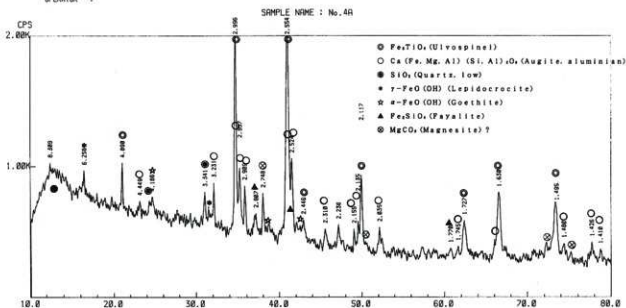
DATA DRAWING DATE : 01-25-1998
SHOOTING NO.: 11
THRESH. INTEN.: 357 CPS
2nd DERIV.: 176 CPS/(DEG*DEG)
WIDTH: .89 DEG
B.G. REDUCTION: EXECUTION
OUTPUT FILE :

SAMPLE NAME : No. 3A



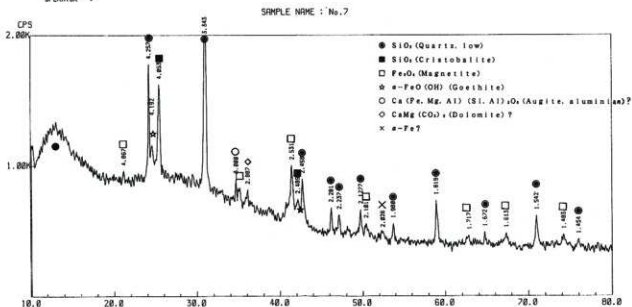
MEASUREMENT DATE : 96. 1.25
FILE NAME : R067100
TARGET : Ca
VOL and CUR : 50KV 35mA
SLITS : 05.1 RS 3 SS 1
SCAN SPEED : 2 DEG/MIN.
STEP/SAMPL : 02 DEG
PRESET TIME : 8 SEC
SAMPLE NAME : No.48
SAMPLE NOHD : L06245
OPERATOR :

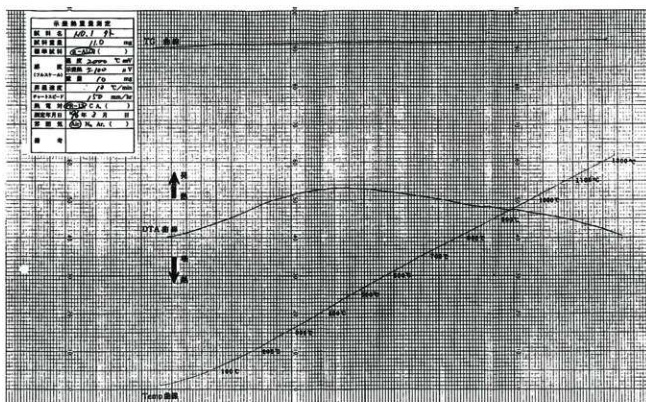
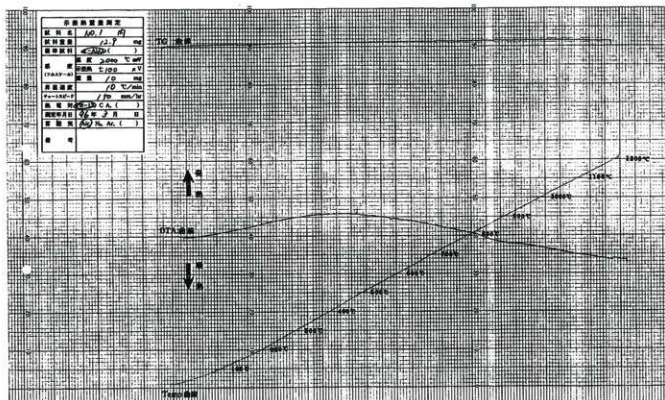
DATA DRAINING DATE : 81-25-1996
SMOOTHING NO. : 11
THRESH. INTEN. : 482 CPS
2nd DERTV. : 175 CPS/(DEGxDEG)
WIDTH : 05 DEG
S.G. REDUCTION : EXECUTION
OUTPUT FILE :

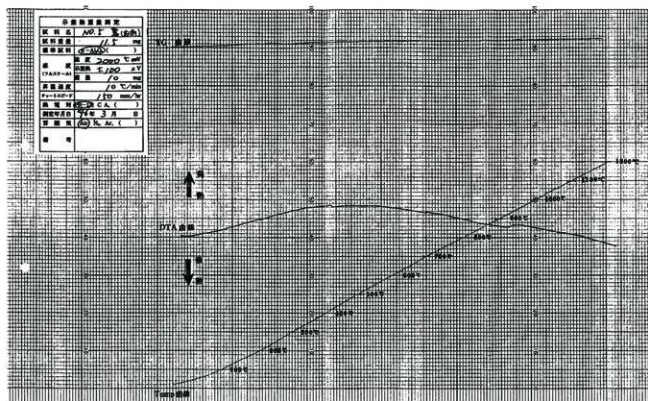
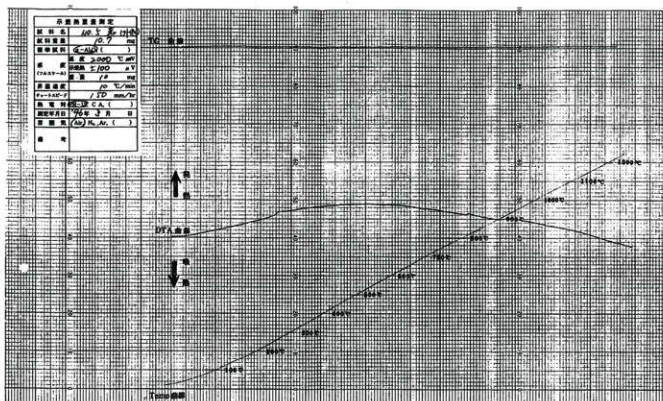


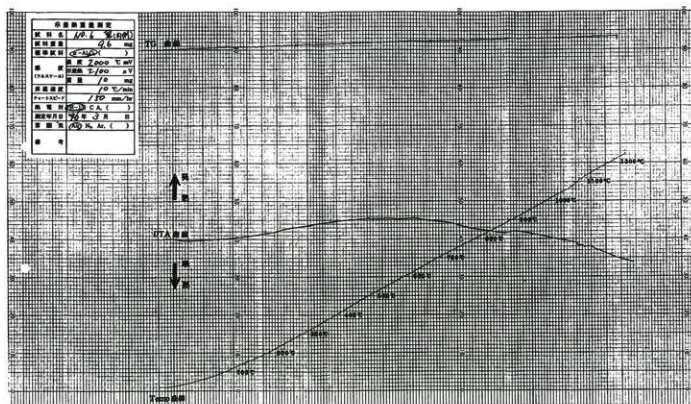
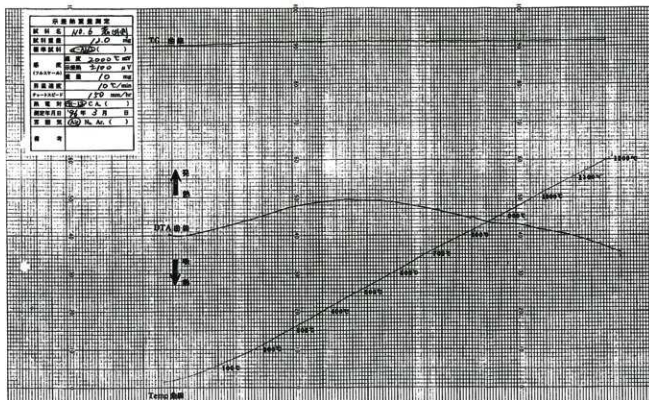
MEASUREMENT DATE : 96. 1.25
FILE NAME : R069100
TARGET : Ca
VOL and CUR : 50KV 35mA
SLITS : 05.1 RS 3 SS 1
SCAN SPEED : 2 DEG/MIN.
STEP/SAMPL : 02 DEG
PRESET TIME : 8 SEC
SAMPLE NAME : No.7
SAMPLE NOHD : L06245
OPERATOR :

DATA DRAINING DATE : 81-25-1996
SMOOTHING NO. : 11
THRESH. INTEN. : 488 CPS
2nd DERTV. : 175 CPS/(DEGxDEG)
WIDTH : 05 DEG
S.G. REDUCTION : EXECUTION
OUTPUT FILE :









写真図版



I 区全景(南から)



I 区全景(北から)



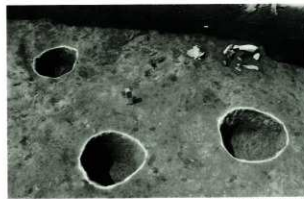
II 区第1号住居跡



II 区第1号住居跡炉体土器



II 区第8号住居跡



II 区第10号住居跡



II 区第10号住居跡炉



II 区第13号住居跡



II 区第14号住居跡



II 区第15号住居跡



II 区第16号住居跡



II 区第18号住居跡



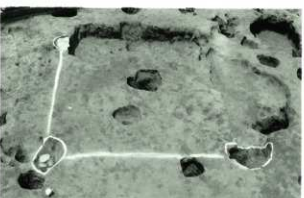
II 区第19号住居跡・第6号溝跡



II 区第5号住居跡



II 区第12号住居跡



II 区第1号掘立柱建物跡



Ⅱ区第1号道路状遺構



Ⅱ区第4・5号溝跡



Ⅱ区第6号溝跡



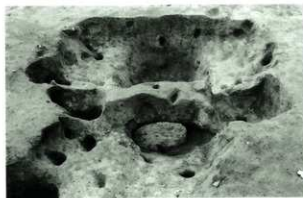
Ⅱ区第6号溝跡



Ⅱ区第1号井戸跡



Ⅱ区第2号井戸跡



Ⅱ区第1号火葬墓



Ⅱ区第8号土壇



II 区第12号土坑



II 区第13号土坑



II 区第16号土坑



II 区第17号土坑



II 区第20号土坑



II 区第33・34号土坑



II 区第35号土坑



II 区第36号土坑



Ⅱ区第41号土壤



Ⅱ区第52・53号土壤



Ⅱ区第62・63・64号土壤



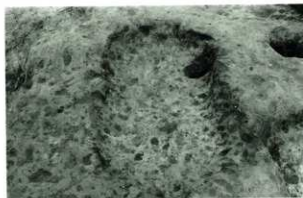
Ⅱ区第65号土壤



Ⅱ区第84号土壤



Ⅱ区第92号土壤



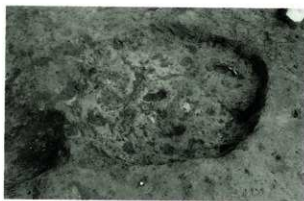
Ⅱ区第96号土壤



Ⅱ区第100号土壤



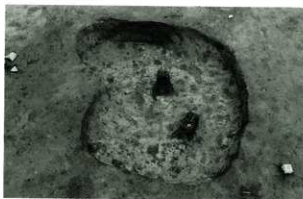
Ⅱ区第106号土壤



Ⅱ区第107号土壤



Ⅱ区第111号土壤



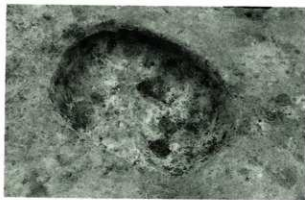
Ⅱ区第114号土壤



Ⅱ区第206号土壤



Ⅱ区第211号土壤



Ⅱ区第213号土壤



Ⅱ区第216号土壤



Ⅱ区第31号土坑



Ⅱ区第31号土坑



Ⅱ区第42号土坑



Ⅱ区第42号土坑



Ⅱ区第49号土坑



Ⅱ区第49号土坑



Ⅱ区第70号土坑



Ⅱ区第70号土坑



Ⅱ 区第72号土坑



Ⅱ 区第72号土坑



Ⅱ 区第74号土坑



Ⅱ 区第74号土坑



Ⅱ 区第79号土坑



Ⅱ 区第70号(上)·93号(下)土坑



Ⅱ 区第93号土坑



Ⅱ 区第104号(右)·105号(左)土坑