

第4章 自然科学分析の成果

第1節 筥津乳母ヶ谷第2遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査

九州テクノリサーチ・TACセンター

大澤正己・鈴木瑞穂

(1) いきさつ

筥津乳母ヶ谷第2遺跡は鳥取県琴浦町に所在する。7世紀後半から8世紀と推定される段状遺構(SS7)から鍛冶工房や鍛冶関連遺物が検出された。当遺跡での鉄器製作の実態を検討する目的から、金属学的調査を行う運びとなった。

(2) 調査方法

2-1. 供試材

表25に示す。鍛冶関連遺物計9点の調査を行った。

2-2. 調査項目

(1) 肉眼観察

遺物の外観上の所見を記載した。

(2) マクロ組織

本来は肉眼またはルーペで観察した組織であるが、本稿では顕微鏡埋込み試料の断面全体像を低倍率で撮影したものを指す。当調査は顕微鏡検査によるよりも、広い範囲にわたって、組織の分布状態、形状、大きさなどの観察ができる利点がある。

(3) 顕微鏡組織

鋳滓の鋳物組成、金属部の組織観察や非金属介在物の調査などを目的とする。

試料観察面を設定・切り出し後、試験片は樹脂に埋込み、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の 3μ と 1μ で鏡面研磨した。

また観察には金属反射顕微鏡を用い、特徴的・代表的な視野を選択して、写真撮影を行った。なお金属鉄の調査では5%ナイトル(硝酸アルコール液)を腐食(Etching)に用いた。

(4) ビッカース断面硬度

ビッカース断面硬度計(Vickers Hardness Tester)を用いて、滓中の晶出物および金属鉄部の硬さ測定を実施した。

試験は鏡面研磨した試料に 136° の頂角をもったダイヤモンドを押し込み、その時に生じた窪みの面積をもって、その荷重を除した商を硬度値としている。試料は顕微鏡用を併用し、荷重は50gf~200gfで測定した。

(5) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査

鉄中非金属介在物の組成調査を目的とする。

試料面(顕微鏡試料併用)に真空中で電子線を照射し、発生する特性X線を分光後に画像化し定性的な結果を得る。更に標準試料とX線強度との対比から元素定量値をコンピューター処理してデータ

解析を行う方法である。

反射電子像 (COMP) は、調査面の組成の違いを明度で表示するものである。重い元素で構成される物質ほど明るく、軽い元素で構成される物質ほど暗い色調で示される。これを利用して組成の違いを確認後、定量分析を実施している。

また各元素の分布状態を把握するため、適宜特性X線像の撮影も行った。

(6) 化学組成分析

供試材の分析は次の方法で実施した。

全鉄分 (Total Fe)、金属鉄 (Metallic Fe)、酸化第一鉄 (FeO) : 容量法。

炭素 (C)、硫黄 (S) : 燃焼容量法、燃焼赤外吸収法。

二酸化珪素 (SiO_2)、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、酸化カルシウム (CaO)、酸化マグネシウム (MgO)、酸化カリウム (K_2O)、酸化ナトリウム (Na_2O)、酸化マンガン (MnO)、二酸化チタン (TiO_2)、酸化クロム (Cr_2O_3)、五酸化燐 (P_2O_5)、バナジウム (V)、銅 (Cu)、二酸化ジルコニウム (ZrO_2) : ICP (Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer) 法 : 誘導結合プラズマ発光分光分析。

(3) 調査結果

分析資料1 (NOT2-1) : 椀形鍛冶滓

(1) 肉眼観察 : 82g弱と小型で偏平な椀形鍛冶滓である。上下面は試料本来の表面で、側面3面が破面である。滓の地の色調は暗黒色で、破面は中小の気孔が散在するが比較的緻密である。下面には灰白色の鍛冶炉床土が固着する。炉床土は粘土質で、若干スサを混和している。

(2) 顕微鏡組織 : 写真2①~⑤に示す。①は滓中の銹化鉄部である。金属組織の痕跡は不明瞭で、鉄中の炭素含有量などの情報は得られなかった。

②~⑤は滓部である。②③のように白色樹枝状結晶ウスタイト (Wustite : FeO) と淡灰色盤状結晶ファイヤライト (Fayalite : $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$) が晶出する個所と、④⑤のように淡灰色柱状のファイヤライトのみが晶出する個所とが混在する。

(3) ビッカース断面硬度 : 写真2③の白色樹枝状結晶の硬度を測定した。硬度値は475Hvであった。ウスタイトの文献硬度値 (注1) 450 ~ 500Hvの範囲内であり、ウスタイトに同定される。

(4) 化学組成分析 : 表26に示す。全鉄分 (Total Fe) 44.51%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) < 0.01%、酸化第一鉄 (FeO) 42.75%、酸化第二鉄 (Fe_2O_3) 16.13%の割合であった。また造滓成分 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) は37.45%で、このうち塩基性成分 (CaO + MgO) は1.09%と低値である。通常、製鉄原料の砂鉄に含まれる二酸化チタン (TiO_2) は0.51%、バナジウム (V) が0.01%と低い。さらに酸化マンガン (MnO) も0.10%、銅 (Cu) < 0.01%と低値であった。

当資料は鉄酸化物と、炉材 (炉壁・羽口) や鍛接材 (藁灰・粘土汁) の溶融物起源の造滓成分が主成分であった。以上の特徴から、鉄素材を熱間で鍛打加工した際の反応副生物の鍛錬鍛冶滓に分類される。

分析資料2 (NOT2-2) : 椀形鍛冶滓

(1) 肉眼観察 : 42gとごく小型でほぼ完形の椀形鍛冶滓である。上面は比較的平坦で、側面には細かい木炭痕が残る。また下面には一部鍛冶炉床土が固着する。滓の地の色調は暗黒色で、外周部に

は気孔が多数散在する。

- (2) 顕微鏡組織：写真2⑥～⑧に示す。⑥は滓中の微細な木炭破片である。板目面が観察される。⑦⑧は滓部である。白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色盤状結晶ファイヤライトが晶出する。さらにウスタイト粒内の微細な暗色結晶はヘーシナイト (Hercynite : $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) と推測される。
- (3) ビッカース断面硬度：写真2⑧の白色樹枝状結晶の硬度を測定した。硬度値は436Hvであった。ウスタイトの文献硬度値より若干軟質の値となったが、測定時の亀裂等による異常の可能性が考えられる。
- (4) 化学組成分析：表26に示す。全鉄分 (Total Fe) は55.18%と高値であった。このうち金属鉄 (Metallic Fe) は<0.01%、酸化第1鉄 (FeO) 46.85%、酸化第2鉄 (Fe_2O_3) 26.83%の割合である。造滓成分 ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$) は19.87%で、塩基性成分 ($\text{CaO} + \text{MgO}$) は1.29%と低値であった。また製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン (TiO_2) は0.34%、バナジウム (V) が0.02%と低下する。さらに酸化マンガン (MnO) も0.10%、銅 (Cu) <0.01%と低い。

椀形鍛冶滓 (NOT2-1) と比較すると、若干鉄分の割合が高いが、やはり鉄酸化物と、炉材や鍛接材の熔融物起源の造滓成分とで構成される。当資料も鍛錬鍛冶滓に分類される。高温沸し鍛接時の排出滓であろう。

分析資料3 (NOT2-3)：鉄製品 (鑿)

- (1) 肉眼観察：小型の鑿と推測される完形の鉄製品である。表面は茶褐色の酸化土砂に覆われる。頭部が僅かに広がっており使用痕の可能性が指摘されるが、潰れてはいない。下側は片刃状で端部が薄くなっている。また特殊金属探知機のL (●) で反応があり、内部には金属鉄が残る。
- (2) マクロ組織：写真5左側に示す。刃部側の縦方向の断面観察を実施した。ただし分析試料採取時に、表層の錆化鉄の多くが剥離した。また明灰色部は残存金属鉄で、5%ナイトルで腐食した組織を示している。ほぼ全面、ほとんど炭素を含まないフェライト (Ferrite : α 鉄) 単相の組織を呈する。縦方向に黒く細い線が走るのは繰返し折り曲げの鍛接線である。
- (3) 顕微鏡組織：写真3①～⑤に示す。①の中央の暗色部は非金属介在物である。鍛打に伴い、細長く展伸した形状を呈する。なお介在物の鉱物組成に関しては、EPMA調査の項で詳述する。
- ②～⑤は金属鉄部の拡大である。②③は基部側、④⑤は先端側の組織であるが、共にフェライト単相の組織を呈する。
- (4) ビッカース断面硬度：写真3③および⑤の金属鉄部の硬度を測定した。硬度値は③の基部側が150Hv、⑤の先端側が187Hvであった。ともに金属組織の特徴から予測されるより、硬質の値を示した。時効劣化と共に燐 (P) など、硬度を上昇させる元素がフェライト結晶内に固溶している可能性が考えられる
- (5) EPMA調査：写真6の1段目に非金属介在物の反射電子像 (COMP) を示す。1のガラス質部分の定量分析値は、36.3% SiO_2 - 14.5% Al_2O_3 - 10.0% CaO - 5.7% K_2O - 2.0% P_2O_5 - 31.0% FeO であった。鉄分をかなり固溶した珪酸塩である。さらに燐 (P) がやや高め傾向を示す。また2の白色結晶の定量分析値は90.1% FeO であった。ウスタイト (Wustite : FeO) に同定される。他の元素も微量検出されているが、結晶がごく微細なため周囲のガラス質滓の影響を受けた可能性が高い。3の淡灰色柱状結晶の定量分析値は65.6% FeO - 31.0% SiO_2 であった。ファイヤライト (Fayalite :

2FeO·SiO₂) に同定される。

また砂鉄起源のチタン (Ti) が検出されて、面分析を実施したが (写真6の2段目右側) ほとんど反応がみられなかった。

さらにもう1視野、非金属介在物の調査を実施した。写真6の3段目に反射電子像 (COMP) を示す。4のガラス質部分の定量分析値は、29.0%SiO₂-12.6%Al₂O₃-7.5%CaO-5.1%K₂O-4.5%P₂O₅-39.1%FeOであった。鉄分をかなり固溶している。また燐 (P) の高値傾向も著しい。5の白色結晶の定量分析値は101.7%FeOであった。ウスタイト (Wustite: FeO) に同定される。さらに6の淡灰色柱状結晶の定量分析値は69.7%FeO-28.7%SiO₂であった。ファイヤライト (Fayalite: 2FeO·SiO₂) に同定される。分析調査を実施した介在物は、2ヶ所とも酷似した鉱物組成であった。また砂鉄起源のチタン (Ti) の影響はみられなかった。

- (6) 化学組成分析: 表26に示す。芯部の残存金属鉄は、主に断面観察の供試材としたため、銹化鉄部主体の分析となった。全鉄分 (Total Fe) 55.96%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.06%、酸化第1鉄 (FeO) 12.57%、酸化第2鉄 (Fe₂O₃) 65.96%の割合であった。造滓成分 (SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O) 9.66%であるが、これは試料表層の酸化土砂の影響を受けた値と判断される。また製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン (TiO₂) は0.10%、バナジウム (V) が<0.01%と低値であった。さらに酸化マンガン (MnO) も0.10%、銅 (Cu) <0.01%と低い。

以上の調査結果から、当資料はほとんど炭素を含まない軟鉄 (極低炭素鋼) を、鍛打成形して作られた鍛造品であることが明らかになった。実用的な鑿であれば、先端部により硬い鋼を鍛接していた可能性が高いと考えられるが、表層の銹化が進行していたため、そうした確認はできなかった。

また当資料中の非金属介在物の鉱物組成は、ウスタイト・ファイヤライトであった。これらは鍛錬鍛冶工程での晶出物であり、始発原料 (製鉄原料) の特徴を残す晶出物はみられなかった。

分析資料4 (NOT2-4): 鉄製品 (袋状鉄斧)

- (1) 肉眼観察: ほぼ完形の袋状鉄斧である。表面には酸化土砂が厚く付着しており、本来の形状観察がやや困難である。特殊金属探知機の特L (☆) で反応があるため、内部には金属鉄が良好に遺存すると推定される。
- (2) マクロ組織: 写真5右側に示す。刃部側の縦方向の断面観察を実施した。金属鉄部は5%ナイタルで腐食している。表層側は両面ともにパーライト (Pearlite) の含有率の高い高炭素域 (暗色部) で、中央に針状フェライトの割合のやや高い低炭素域 (明色部) が観察される。基部より一筋鍛接割れを生ずるが他には認められない。
- (3) 顕微鏡組織: 写真3⑥~⑧、写真4①~⑧に示す。写真3⑥および写真4①には鉄中の非金属介在物を示した。前者の介在物中には淡褐色片状結晶ルチル (Rutile: TiO₂) が晶出する。これは砂鉄を高温製錬した際に生じる晶出物であり (注4)、鉄素材の始発原料は砂鉄と推定される。また後者の介在物中には粒状のウスタイトが晶出する。これらは鉄肌の熱間加工時の酸化によるものと推定される。

また写真3⑦⑧には、刃部側の金属組織を示した。黒色層状のパーライト素地に、微細な白色のフェライトが析出する亜共析組織を呈する。また⑦の写真左側 (暗色部) のほうが、やや炭素量が高く 0.6~0.7%程度、写真右側 (明色部) は0.5%程度と推定される。写真4②~⑧は基部側の拡

大である。②の中央やや左寄りには、鍛接線に沿って錆化が進んでいる。その両側に網目状のフェライトの面積率が高い低炭素域が確認される。

③④は②の写真左側、⑤⑥は②の写真中央部の拡大である。以上の金属組織から基部側の炭素含有量は、端部の高炭素域で最大0.8%弱、中央の低炭素域は0.5%前後と推定される。

(4) ビッカース断面硬度：金属鉄部の調査を3ヶ所実施した。写真3⑧の刃部側（低炭素域）の硬度値は210Hvであった。また写真4⑦は基部側の高炭素域で硬度値は254Hv、写真4⑧は基部側低炭素域で184Hvであった。炭素含有量の多寡に伴う、硬さの違いが確認された。

(5) EPMA調査：写真6の4段目に非金属介在物の反射電子像（COMP）を示す。14の淡褐色結晶の定量分析値は80.2%TiO₂-7.5%MgO-4.9%FeO-4.0%Al₂O₃-3.9%V₂O₃-1.3%ZrO₂であった。他の元素を微量固溶するがチタン（TiO₂）主体で、ルチル（Rutile：TiO₂）に近い組成であった。

15のガラス質部分の定量分析値は45.0%SiO₂-17.6%Al₂O₃-13.0%CaO-5.0%MgO-3.8%K₂O-1.2%Na₂O-7.8%TiO₂-3.6%FeO-1.2%ZrO₂であった。素地部分でもチタン（TiO₂）、ジルコニウム（ZrO₂）など、砂鉄起源の脈石成分を若干固溶している。

(6) 化学組成分析：表26に示す。芯部の残存金属鉄は、主に断面観察の供試材としたため、錆化鉄部主体の分析となった。全鉄分（Total Fe）57.24%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.11%、酸化第1鉄（FeO）26.65%、酸化第2鉄（Fe₂O₃）53.18%の割合であった。造滓成分（SiO₂+Al₂O₃+CaO+MgO+K₂O+Na₂O）5.70%であるが、これは試料表層の酸化土砂の影響を受けた値と判断される。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO₂）は0.33%、バナジウム（V）が0.02%と微量検出された。介在物の性状を反映した値といえる。また酸化マンガン（MnO）は0.06%、銅（Cu）0.01%と低値であった。

当資料の刃部材は、砂鉄を高温製錬してできた鉄素材を折り返し鍛錬して作られた鋼であった。また鉄中炭素含有量は、部位により若干違いが見られる。両側皮金の炭素が高く（C：0.6～0.8%）、芯部がやや低め（C:0.5%程度）である。

分析資料5（NOT2-5）：粒状滓（注2）

NOT2-5 イ 0.8mm径

(1) 肉眼観察：色調は暗灰色で、きれいな球状を呈する。表面は比較的滑らかである。

(2) マクロ組織：写真1①に示す。断面の粒状は白色鉍物相に支えられ内部は大きく空洞化している。

(3) 顕微鏡組織：写真1②に示す。表層の明白色針状結晶はヘマタイト（Hematite：Fe₂O₃）、また内側の灰褐色樹枝状結晶はマグネタイトである。

NOT2-5 ロ 0.9mm径

(1) 肉眼観察：色調は光沢のある暗灰色で、きれいな球状を呈する。表面にはごく小さな突起が1ヶ所みられる。

(2) マクロ組織：写真1③に示す。断面は白色鉍物相がリング状に晶出し、内部は大きく空洞化している。

(3) 顕微鏡組織：写真1④に示す。表層の明白色針状結晶はヘマタイト、そのすぐ内側に凝集して晶出する多角形結晶はマグネタイト、さらに内側の粒状結晶はウスタイトで構成される。

NOT2-5 ハ 1.4mm

- (1) 肉眼観察：色調は暗灰色で、歪な球状を呈する。表面には小さな突起が3ヶ所ほど確認される。
- (2) マクロ組織：写真1⑤に示す。断面は白色鉄物相で支えられ、やはり内部は大きく空洞化している。
- (3) 顕微鏡組織：写真1⑥に示す。マグネタイトないしウスタイトが凝集して晶出する。

分析調査を実施した3点は、すべて鉄酸化物主体の粒状微細遺物であった。鉄素材の熱間加工時に、表層が酸化してできた反応副生物と判断される。鍛冶鍛打時の派生物である。

分析資料6 (NOT2-6)：鍛造剥片 (注3)

NOT2-6 イ 2.5×2.0×0.2mm

- (1) 肉眼観察：色調は青灰色である。また表面は比較的平滑で、裏面にはごく細かい凹凸がみられる。
- (2) マクロ組織：写真1⑦に示す。断面は中央がやや厚く、両端部が薄手の剥片である。片減り傾向をもつ。
- (3) 顕微鏡組織：写真1⑧に示す。断面を王水で腐食したところ、腐食効果は弱いものの最表層に明白色のヘマタイト、内側にマグネタイトとウスタイト層が確認された。

NOT2-6 ロ 3.0×2.1×0.2mm

- (1) 肉眼観察：色調は暗灰色で、表裏面とも細かい凹凸がみられる。
- (2) マクロ組織：写真1⑨に示す。緩く曲反り傾向をもつが、一定厚みの剥片である。
- (3) 顕微鏡組織：写真1⑩に示す。断面は王水で腐食している。ヘマタイト層は不明瞭であるが、明灰色のマグネタイトと暗灰色のウスタイト層がみられる。

分析調査を実施した2点には、鉄酸化物の3層構造が確認されることから、熱間加工時の鉄材表層酸化膜の剥離片と推定される。

(4) まとめ

籠津乳母ヶ谷第2遺跡の出土鍛冶関連遺物・鉄製品の調査結果から、当遺跡ではおもに鉄素材を熱間で鍛打加工して、鍛造品を製作する作業が行われたと推定される。詳細は以下の通りである。

- (1) 分析調査を実施した椀形鍛冶滓 (分析資料1、2) 2点は、鍛錬鍛冶滓に分類される。

製鉄原料起源の脈石成分はごく僅かで、純度の高い (製錬滓の影響のほとんどない) 鉄素材を処理していたと推測される。このため鉄素材の始発原料について判定することは困難であるが、チタン (TiO₂)、クロム (Cr₂O₃) が若干高め傾向を示すことから、苦鉄質 (塩基性) 岩起源の砂鉄が製鉄原料であった可能性が考えられる。

なお鳥取県下で精錬鍛冶～鍛錬鍛冶作業が連続して行われたと推定される、古代の鍛冶遺跡の分析調査事例 (注5) をみても、やはりクロムの高値傾向がみられる。在地の製鉄原料の性状を反映した特徴の可能性が考えられる。ただし同時期の製鉄関連遺物の調査事例が乏しいため、今後の調査事例の蓄積を待って慎重に検討する必要がある。

- (2) 粒状滓 (分析資料5)、鍛造剥片 (分析資料6) など、熱間での鍛打加工に伴い生じた微細遺物も確認された。これらも、遺跡内で主に鉄素材の鍛造加工が行われたことを示す遺物群といえる。

(3) 分析調査を実施した鉄製品2点のうち、鑿（分析資料3）はほとんど炭素を含まない軟鉄を、鍛打成形した鍛造品であった。また表層部から錆化が進行しているため、先端により硬い鋼を鍛接しているか否かは確認できなかった。また非金属介在物の鉱物組成は、ウスタイト・ファイヤライトであった。これらは鍛錬鍛冶工程での晶出物であり、始発原料（製鉄原料）の特徴を残す晶出物はみられなかった。

袋状鉄斧（分析資料4）の刃部材は、砂鉄を高温製錬してできた鉄素材を折り返し鍛錬して作られた鋼である。また鉄中炭素含有量は両側面の炭素が高く（C:0.6～0.8%）、芯部がやや低め（C:0.5%程度）であった。また介在物の鉱物組成から、鉄材は砂鉄を高温製錬して造られたものと判断される。周辺地域の製鉄遺跡から搬入されたと仮定しても、矛盾のない特徴といえる。

(注)

(1) 日刊工業新聞社『焼結鉱組織写真および識別法』1968

ウスタイトは450～500Hv、マグネタイトは500～600Hv、ファイヤライトは600～700Hvの範囲が提示されている。

(2) 粒状滓は鍛冶作業において凹凸を持つ鉄素材が鍛冶炉の中で赤熱状態に加熱されて、突起部が溶け落ちて酸化され、表面張力の関係から球状化したり、赤熱鉄塊に酸化防止を目的に塗布された粘土汁が酸化膜と反応して、これが鍛打の折に飛散して球状化した微細な遺物である。

(3) 鍛造剥片とは鉄素材を大気中で加熱、鍛打したとき、表面酸化膜が剥離、飛散したものを指す。俗に鉄肌（金肌）やスケールとも呼ばれる。鍛冶工程の進行により、色調は黒褐色から青味を帯びた銀色（光沢を発する）へと変化する。粒状滓の後続派生物で、鍛打作業の実証と、鍛冶の段階を押える上で重要な遺物となる。

鍛造剥片の酸化膜相は、外層は微厚のヘマタイト（Hematite: Fe_2O_3 ）、中間層マグネタイト（Magnetite: Fe_3O_4 ）、大部分は内層ウスタイト（Wustite: FeO ）の3層から構成される。このうちのヘマタイト相は1450℃を越えると存在しなく、ウスタイト相は570℃以上で生成されるのはFe-O系平衡状態図から説明される。

鍛造剥片を王水（塩酸3：硝酸1）で腐食すると、外層ヘマタイト（Hematite: Fe_2O_3 ）は腐食しても侵されず、中間層マグネタイト（Magnetite: Fe_3O_4 ）は黄変する。内層のウスタイト（Wustite: FeO ）は黒変する。鍛打作業前半段階では内層ウスタイト（Wustite: FeO ）が粒状化を呈し、鍛打仕上げ時になると非晶質化する。鍛打作業工程のどの段階が行われていたか推定する手がかりともなる。

(4) J.B. Mac chesney and A. Murau: American Mineralogist, 46 (1961), 572

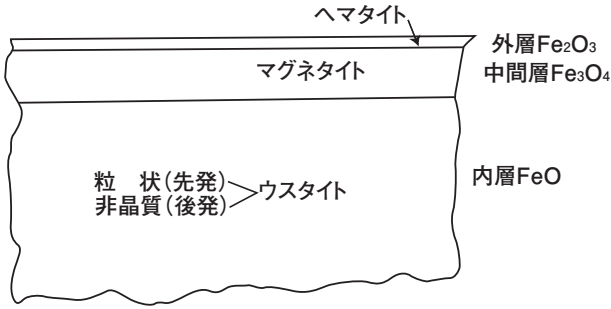
〔イルミナイト（Ilmenite: $\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）、シュードブルーカイト（Pseudobrookite: $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{TiO}_2$ ）、ルチル（Rutile: TiO_2 ）の晶出はFe-TiO₂二元平衡状態図から高温化操業が推定される。〕

(5) 以下の分析調査事例を参照した。

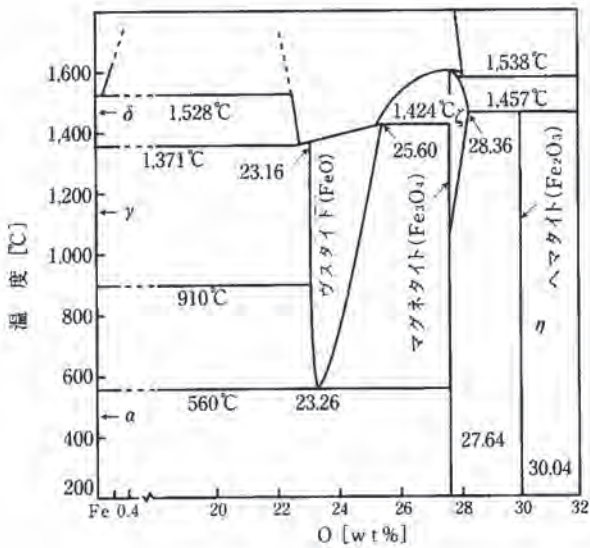
- ①大澤正己・鈴木瑞穂「八橋第8・9遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査」『八橋第8・9遺跡』（財）鳥取県教育文化財団 2004
- ②大澤正己・鈴木瑞穂「中道東山西山遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査」『中道東山西山遺跡』（財）

鳥取県教育文化財団 国土交通省倉吉河川国道事務所 2005

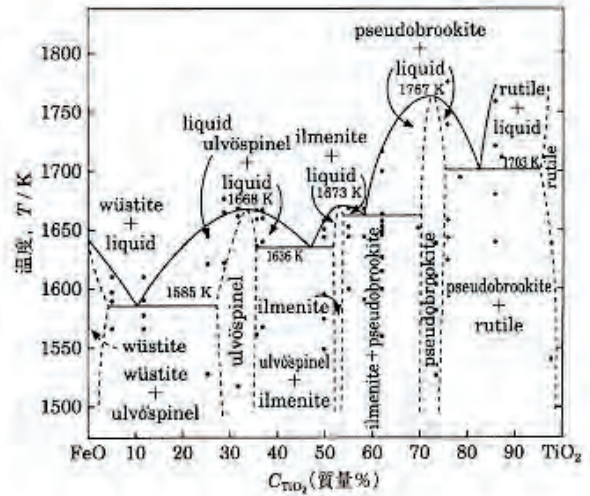
③大澤正己・鈴木瑞穂「諏訪西土取場遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査」2006.8 (財)鳥取県教育文化財団提出資料



第110図 鍛造剥片3層分離型模式図



第111図 Fe-O系平衡状態図



第112図 FeO-TiO₂二元平衡状態図

表25 供試材の履歴と調査項目

符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定年代	計測値		磁着度	メタル度	調査項目						備考		
					大きさ (mm)	重量 (g)			マクロ組織	顕微鏡組織	ピッカース断面硬度	X線回折	EPMA	化学分析		耐火度	カロリー
NOT2-1	宛津乳母ヶ谷第2	SS7埋土中	椀形鍛冶滓	7c後半～8c	81.5	なし	2	なし	○			○					
NOT2-2			椀形鍛冶滓		41.2	錆化 (△)	2		○			○					
NOT2-3		SS7埋土中	鉄製品 (藍)		21.4	L (●)	4		○			○					
NOT2-4			鉄製品 (袋状鉄斧)		160.0	特L (☆)	4		○			○					
NOT2-5		SS7鍛冶炉			粒状滓 (3点)	-	-	-	なし	○							
NOT2-6					鍛造剥片 (2点)	-	-	-	なし	○							

表26 供試材の化学組成

符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定年代	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)	二酸化珪素 (SiO ₂)	酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	酸化カルシウム (CaO)	酸化マグネシウム (MgO)	酸化ナトリウム (Na ₂ O)	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)	五酸化リン (P ₂ O ₅)	炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	二酸化ジルコニウム (Zr ₂ O)	造滓成分 Total Fe	TiO ₂ Total Fe		
NOT2-1	宛津乳母ヶ谷第2	SS7埋土中	椀形鍛冶滓	7c後半～8c	44.51	<0.01	42.75	16.13	24.40	11.34	0.69	0.40	0.45	0.10	0.51	0.08	0.038	0.17	0.16	0.01	<0.01	0.02	37.45	0.841	0.011	
NOT2-2			椀形鍛冶滓		55.18	<0.01	46.85	26.83	13.56	4.54	0.80	0.49	0.33	0.15	0.10	0.34	0.08	0.043	0.17	0.19	0.02	<0.01	0.02	19.87	0.360	0.006
NOT2-3			鉄製品 (藍)		55.96	0.06	12.57	65.96	6.53	2.47	0.17	0.16	0.22	0.11	0.10	0.10	0.06	0.06	N	0.13	N	<0.01	<0.01	9.66	0.173	0.002
			鉄製品 (袋状鉄斧)		57.24	0.11	26.65	53.18	3.88	1.44	0.09	0.14	0.11	0.04	0.06	0.33	0.07	0.07	N	0.11	N	0.02	0.01	5.70	0.100	0.006

表27 出土遺物の調査結果のまとめ

符号	遺跡名	出土位置	遺物名称	推定年代	顕微鏡組織	化学組成 (%)								所見
						Total Fe	Fe ₂ O ₃	塩基性成分	TiO ₂	V	MnO	ガラス質成分	Cu	
NOT2-1	籠津乳母ヶ谷第2	SS7 埋土中	楕形鍛冶滓	7c後半 ~8c	滓部: W (粒内微細H) +F、 錆化鉄	44.51	16.13	1.09	0.51	0.01	0.10	37.45	<0.01	鍛錬鍛冶滓
NOT2-2					木炭片: 板目面、 滓部: W (粒内微細H) +F	55.18	26.83	1.29	0.34	0.02	0.10	19.87	<0.01	鍛錬鍛冶滓
NOT2-3	籠津乳母ヶ谷第2	SS7 埋土中	鉄製品 (鏝)	7c後半 ~8c	介在物: W+F、 金属鉄: フェライト単相	55.96	65.96	0.33	0.10	<0.01	0.10	9.66	<0.01	炭素をほとんど含まない軟鉄材を折り返し鍛錬した鍛造品
NOT2-4			鉄製品 (袋状鉄条)		介在物: R、 金属鉄部: 重共析組織	57.24	53.18	0.23	0.33	0.02	0.06	5.70	0.01	刃部材: 折返し鍛錬された鋼、表面表層側: 高炭素域 (C:0.6~0.8%)、中央: 低炭素域 (C:0.5%程度)、始発原料: 砂鉄、高温製錬
NOT2-5	籠津乳母ヶ谷第2	SS7 鍛冶炉	粒状滓	7c後半 ~8c	イ: He+M、ロ: He+M+W、 ハ: MorW	-	-	-	-	-	-	-	-	熱間での鍛打加工に伴う粒状微細遺物
NOT2-6			鍛造剥片		イ: He+M+W、ロ: M+W	-	-	-	-	-	-	-	-	-

W:Wustite (FeO)、H:Hercynite (FeO·Al2O3)、F:Fayalite (2FeO·SiO₂)、He:Hematite (Fe₂O₃)、Mi:Magnetite (Fe₃O₄)、R:Rutile (TiO₂)

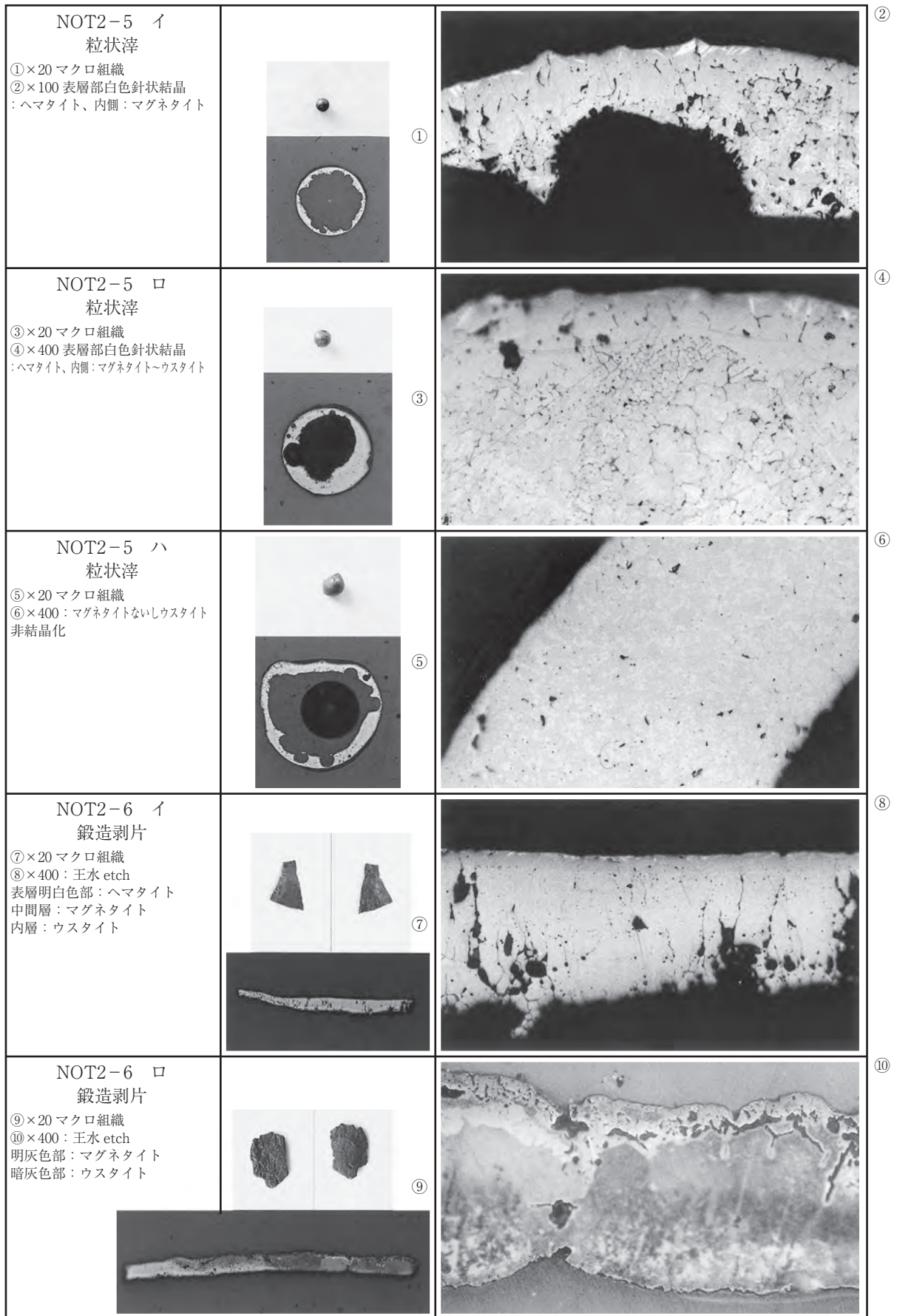


写真1 粒状滓・鍛造剥片の顕微鏡組織

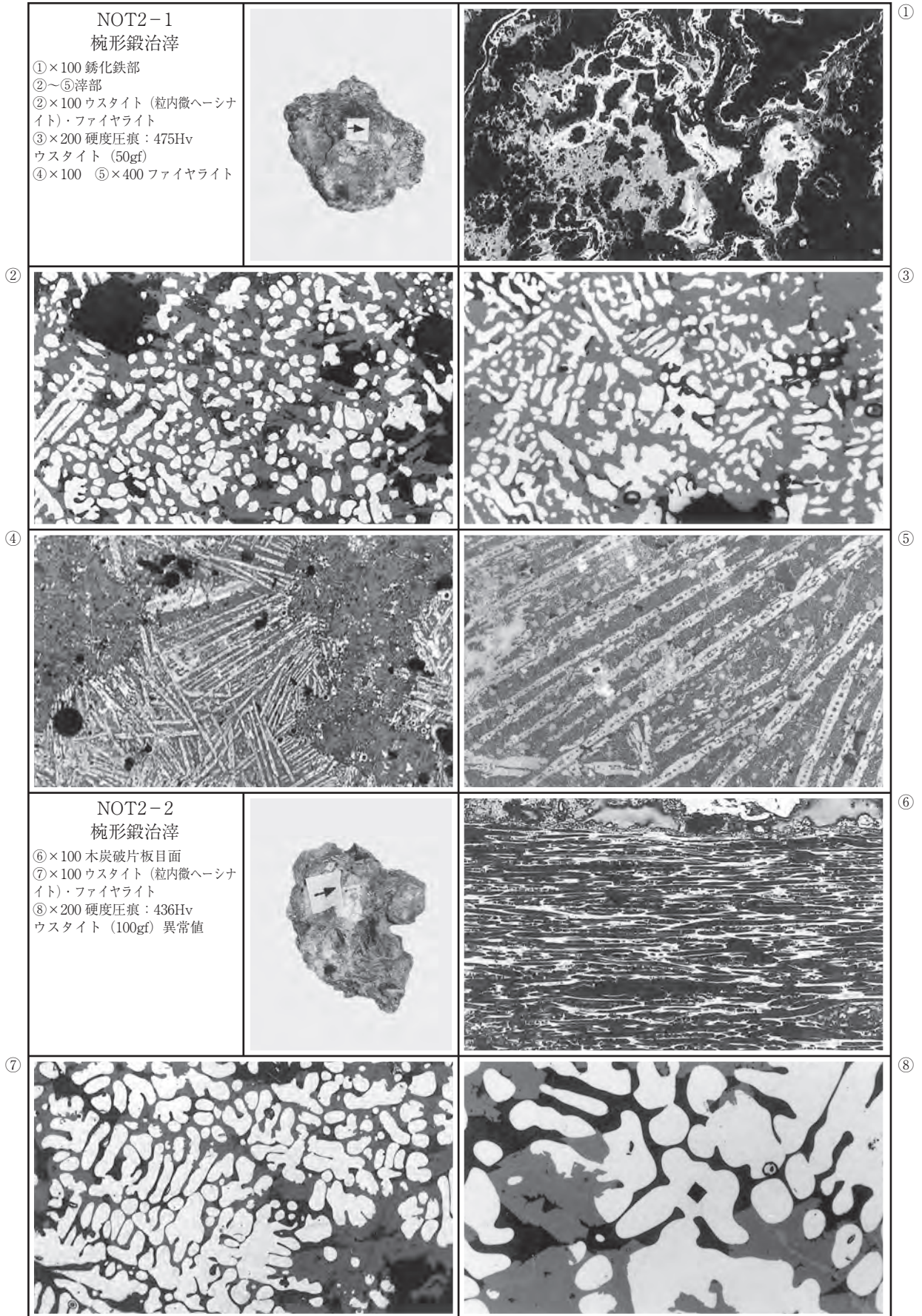


写真2 椀形鍛冶滓の顕微鏡組織

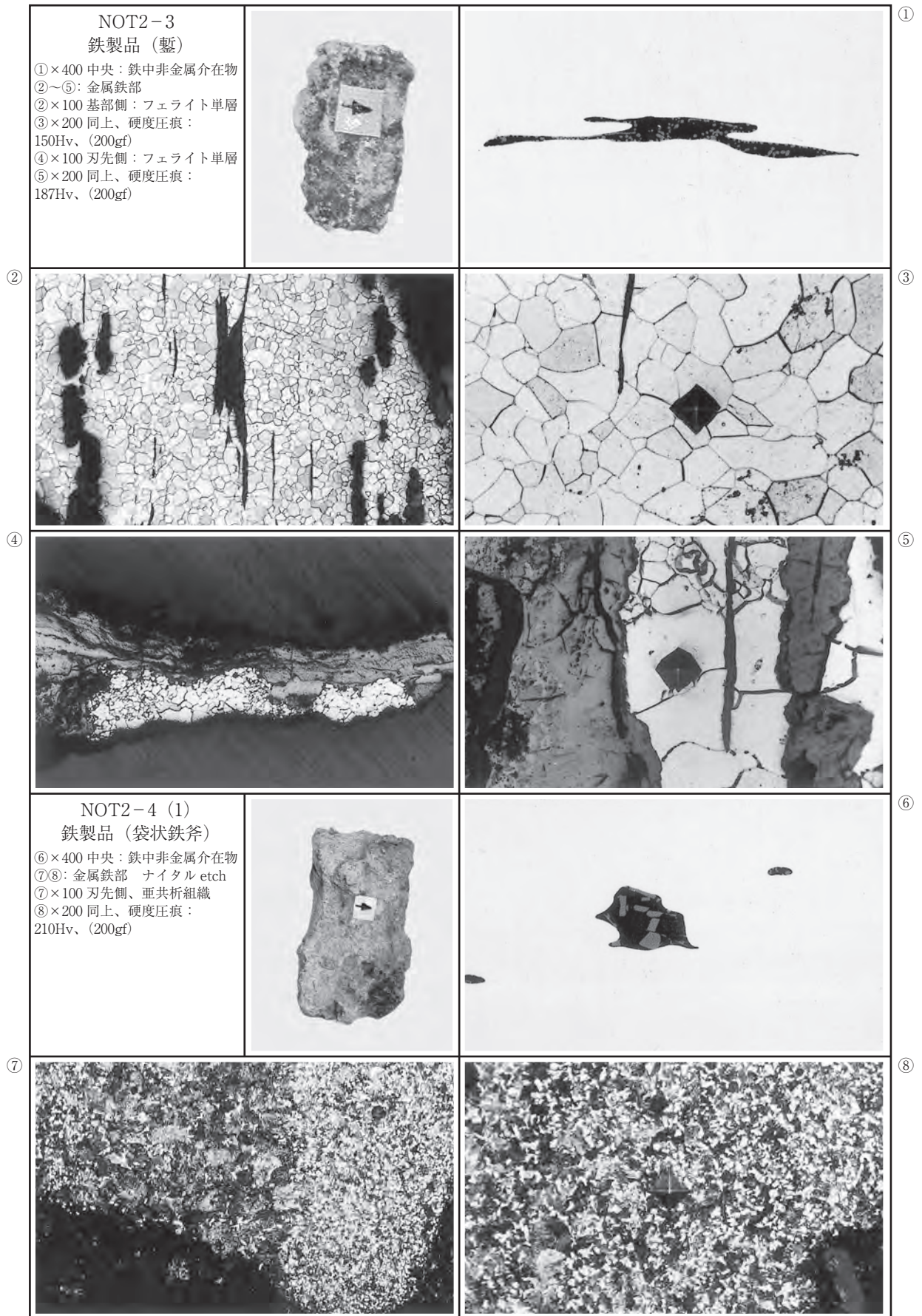


写真3 鉄製品（鑿・袋状鉄斧）の顕微鏡組織

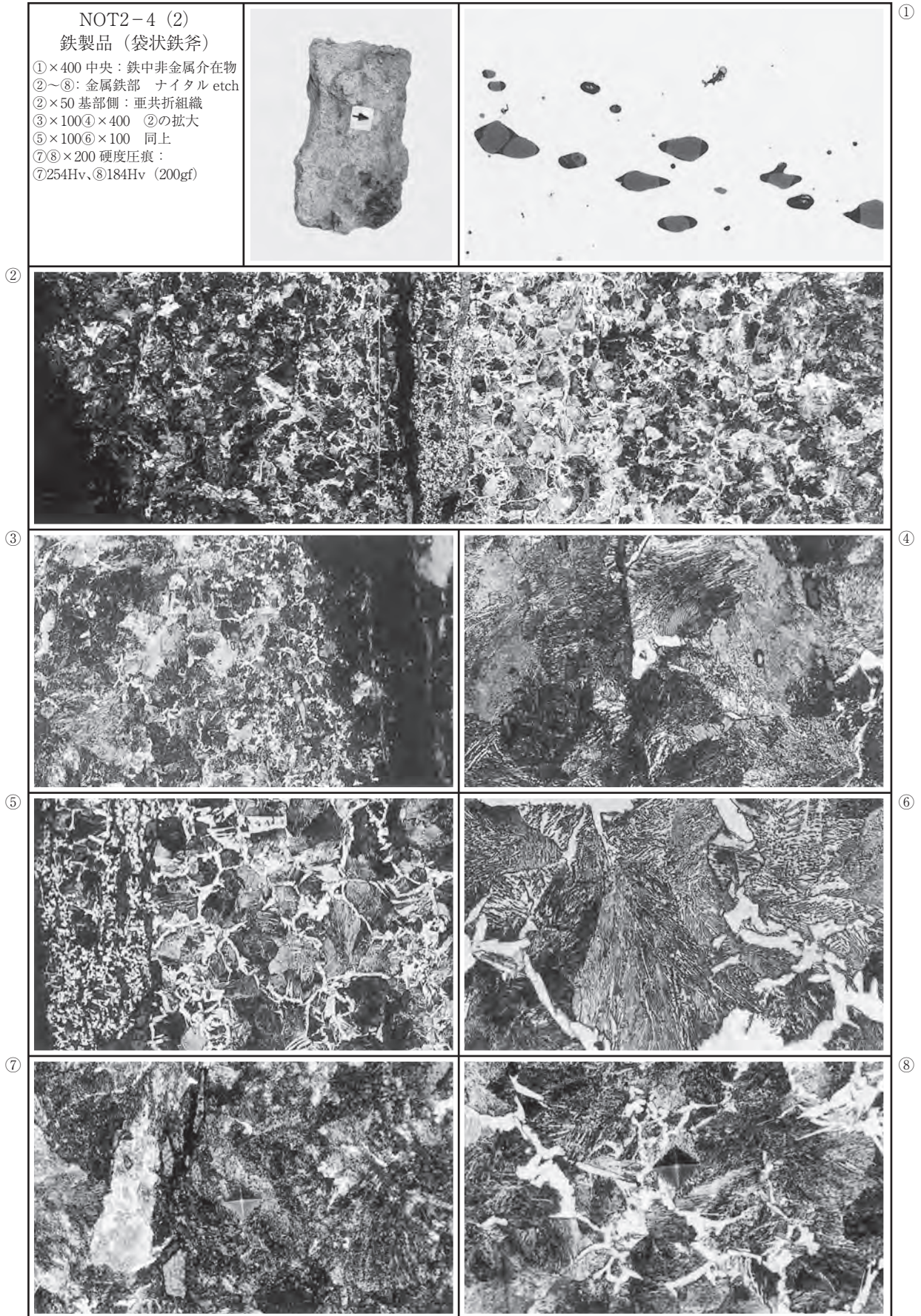


写真4 鉄製品 (袋状鉄斧) の顕微鏡組織

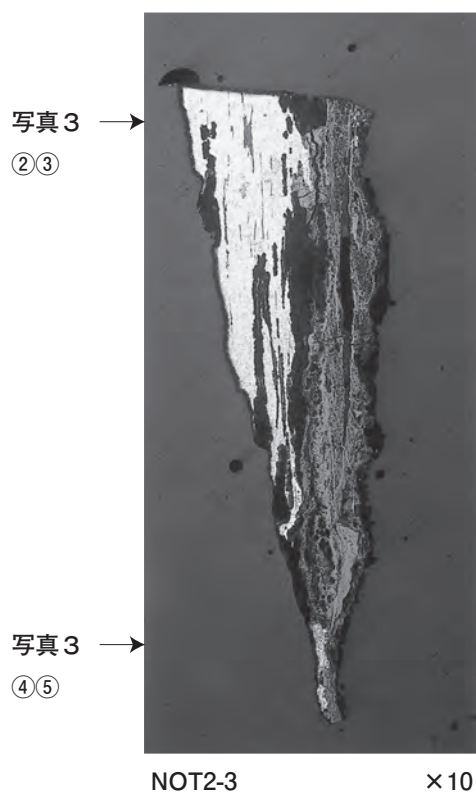


写真4 →
②~⑧

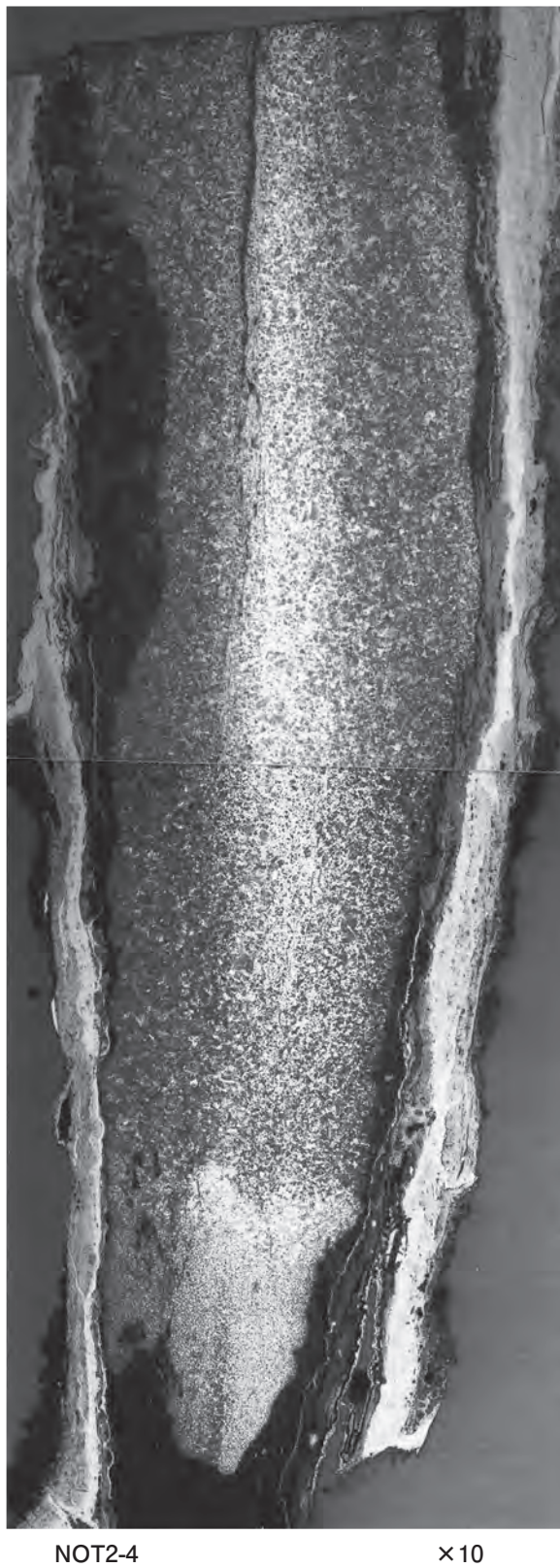
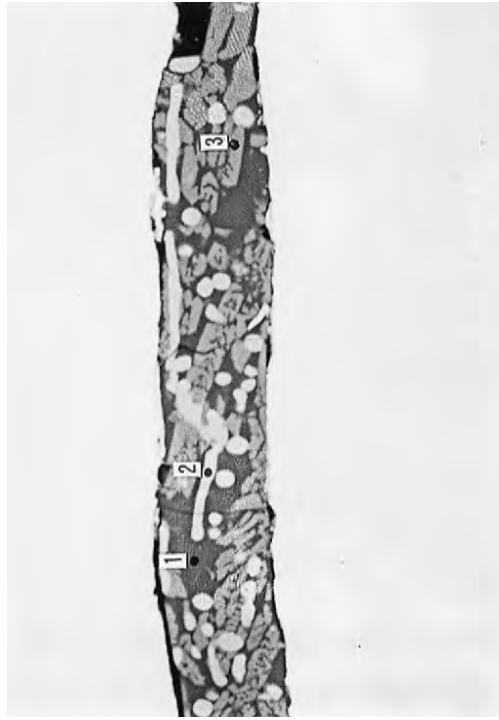
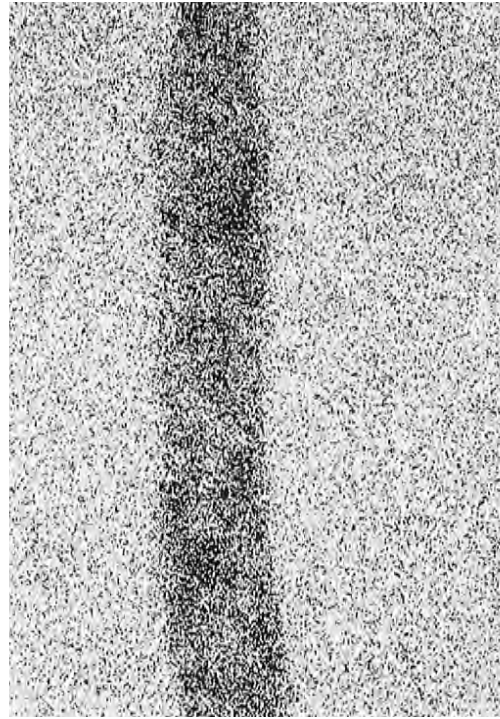

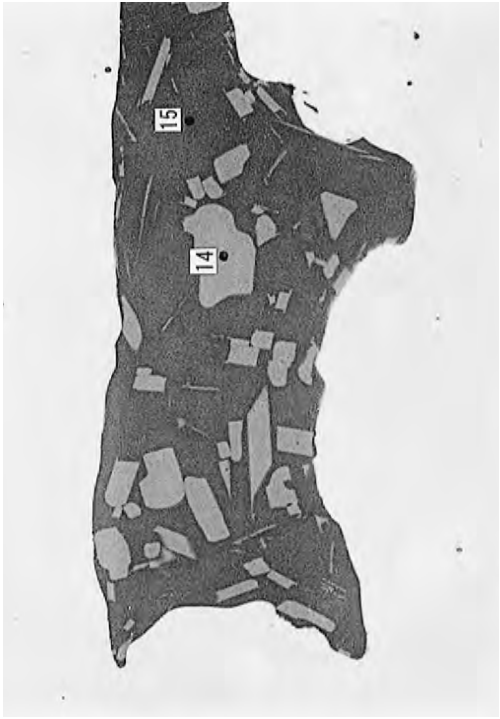
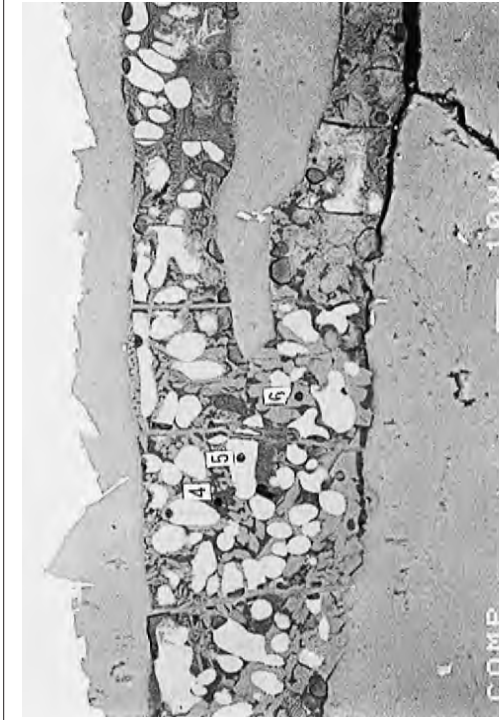



写真5 マクロ組織

COMP × 1500		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Na2O</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>0.106</td> <td>0.124</td> <td>1.179</td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>14.468</td> <td>3.996</td> <td>2.938</td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>36.309</td> <td>7.993</td> <td>30.989</td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>5.661</td> <td>0.270</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>10.014</td> <td>1.315</td> <td>2.033</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.291</td> <td>0.032</td> <td>0.024</td> </tr> <tr> <td>P2O5</td> <td>1.970</td> <td>0.349</td> <td>0.914</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>0.365</td> <td>0.812</td> <td>0.201</td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>0.042</td> <td>0.011</td> <td>0.080</td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>30.994</td> <td>90.091</td> <td>65.564</td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CuO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.042</td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>-</td> <td>0.102</td> <td>0.096</td> </tr> <tr> <td>As2O5</td> <td>-</td> <td>0.024</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100.147</td> <td>105.111</td> <td>104.254</td> </tr> </tbody> </table>						Element	1	2	3	F	-	-	-	Na2O	-	-	-	MgO	0.106	0.124	1.179	Al2O3	14.468	3.996	2.938	SiO2	36.309	7.993	30.989	K2O	5.661	0.270	0.200	CaO	10.014	1.315	2.033	S	0.291	0.032	0.024	P2O5	1.970	0.349	0.914	TiO2	0.365	0.812	0.201	Cr2O3	-	-	-	MnO	0.042	0.011	0.080	FeO	30.994	90.091	65.564	ZrO2	-	-	-	CuO	-	-	0.042	V2O3	-	0.102	0.096	As2O5	-	0.024	-	Total	100.147	105.111	104.254	Ti
		Element	1	2	3																																																																															
F	-	-	-																																																																																	
Na2O	-	-	-																																																																																	
MgO	0.106	0.124	1.179																																																																																	
Al2O3	14.468	3.996	2.938																																																																																	
SiO2	36.309	7.993	30.989																																																																																	
K2O	5.661	0.270	0.200																																																																																	
CaO	10.014	1.315	2.033																																																																																	
S	0.291	0.032	0.024																																																																																	
P2O5	1.970	0.349	0.914																																																																																	
TiO2	0.365	0.812	0.201																																																																																	
Cr2O3	-	-	-																																																																																	
MnO	0.042	0.011	0.080																																																																																	
FeO	30.994	90.091	65.564																																																																																	
ZrO2	-	-	-																																																																																	
CuO	-	-	0.042																																																																																	
V2O3	-	0.102	0.096																																																																																	
As2O5	-	0.024	-																																																																																	
Total	100.147	105.111	104.254																																																																																	
NOT2-3																																																																																				

COMP × 800		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Na2O</td> <td>-</td> <td>0.097</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>0.216</td> <td>0.135</td> <td>1.487</td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>12.649</td> <td>0.785</td> <td>0.524</td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>29.004</td> <td>0.243</td> <td>28.726</td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>5.075</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>7.465</td> <td>-</td> <td>0.703</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.597</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>P2O5</td> <td>4.514</td> <td>-</td> <td>1.678</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>0.251</td> <td>0.570</td> <td>0.088</td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.063</td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>0.072</td> <td>0.024</td> <td>0.115</td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>39.110</td> <td>101.676</td> <td>69.703</td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>CuO</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.038</td> </tr> <tr> <td>As2O5</td> <td>0.012</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>98.816</td> <td>103.530</td> <td>103.125</td> </tr> </tbody> </table>						Element	4	5	6	F	-	-	-	Na2O	-	0.097	-	MgO	0.216	0.135	1.487	Al2O3	12.649	0.785	0.524	SiO2	29.004	0.243	28.726	K2O	5.075	-	-	CaO	7.465	-	0.703	S	0.597	-	-	P2O5	4.514	-	1.678	TiO2	0.251	0.570	0.088	Cr2O3	-	-	0.063	MnO	0.072	0.024	0.115	FeO	39.110	101.676	69.703	ZrO2	-	-	-	CuO	-	-	-	V2O3	-	-	0.038	As2O5	0.012	-	-	Total	98.816	103.530	103.125	Ti
		Element	4	5	6																																																																															
F	-	-	-																																																																																	
Na2O	-	0.097	-																																																																																	
MgO	0.216	0.135	1.487																																																																																	
Al2O3	12.649	0.785	0.524																																																																																	
SiO2	29.004	0.243	28.726																																																																																	
K2O	5.075	-	-																																																																																	
CaO	7.465	-	0.703																																																																																	
S	0.597	-	-																																																																																	
P2O5	4.514	-	1.678																																																																																	
TiO2	0.251	0.570	0.088																																																																																	
Cr2O3	-	-	0.063																																																																																	
MnO	0.072	0.024	0.115																																																																																	
FeO	39.110	101.676	69.703																																																																																	
ZrO2	-	-	-																																																																																	
CuO	-	-	-																																																																																	
V2O3	-	-	0.038																																																																																	
As2O5	0.012	-	-																																																																																	
Total	98.816	103.530	103.125																																																																																	
NOT2-3																																																																																				

COMP × 1500		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>0.237</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Na2O</td> <td>-</td> <td>1.218</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>7.474</td> <td>4.997</td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>3.960</td> <td>17.581</td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>0.042</td> <td>45.016</td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>-</td> <td>3.760</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>0.062</td> <td>13.030</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.015</td> <td>0.039</td> </tr> <tr> <td>P2O5</td> <td>-</td> <td>0.011</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>80.197</td> <td>7.825</td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>0.303</td> <td>0.090</td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>0.261</td> <td>0.667</td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>4.889</td> <td>3.600</td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>1.261</td> <td>1.157</td> </tr> <tr> <td>CuO</td> <td>0.042</td> <td>0.026</td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>3.893</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>As2O5</td> <td>0.009</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>102.521</td> <td>99.007</td> </tr> </tbody> </table>						Element	14	15	F	0.237	-	Na2O	-	1.218	MgO	7.474	4.997	Al2O3	3.960	17.581	SiO2	0.042	45.016	K2O	-	3.760	CaO	0.062	13.030	S	0.015	0.039	P2O5	-	0.011	TiO2	80.197	7.825	Cr2O3	0.303	0.090	MnO	0.261	0.667	FeO	4.889	3.600	ZrO2	1.261	1.157	CuO	0.042	0.026	V2O3	3.893	-	As2O5	0.009	-	Total	102.521	99.007	Ti
		Element	14	15																																																													
F	0.237	-																																																															
Na2O	-	1.218																																																															
MgO	7.474	4.997																																																															
Al2O3	3.960	17.581																																																															
SiO2	0.042	45.016																																																															
K2O	-	3.760																																																															
CaO	0.062	13.030																																																															
S	0.015	0.039																																																															
P2O5	-	0.011																																																															
TiO2	80.197	7.825																																																															
Cr2O3	0.303	0.090																																																															
MnO	0.261	0.667																																																															
FeO	4.889	3.600																																																															
ZrO2	1.261	1.157																																																															
CuO	0.042	0.026																																																															
V2O3	3.893	-																																																															
As2O5	0.009	-																																																															
Total	102.521	99.007																																																															
NOT2-4																																																																	

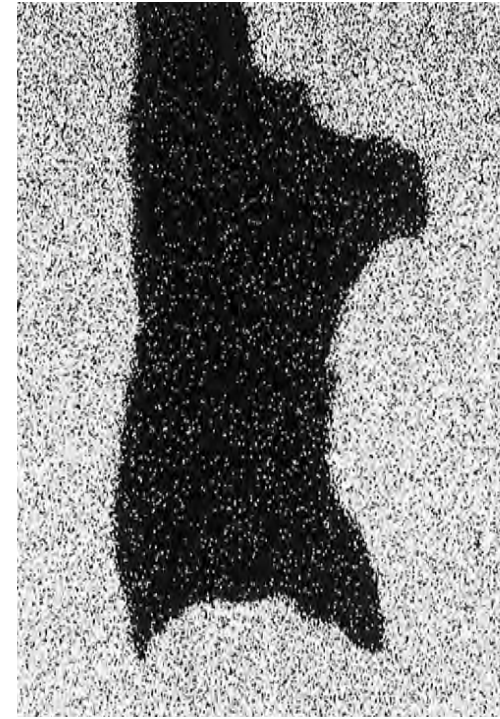

Fe		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Element</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F</td> <td>0.237</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Na2O</td> <td>-</td> <td>1.218</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>7.474</td> <td>4.997</td> </tr> <tr> <td>Al2O3</td> <td>3.960</td> <td>17.581</td> </tr> <tr> <td>SiO2</td> <td>0.042</td> <td>45.016</td> </tr> <tr> <td>K2O</td> <td>-</td> <td>3.760</td> </tr> <tr> <td>CaO</td> <td>0.062</td> <td>13.030</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>0.015</td> <td>0.039</td> </tr> <tr> <td>P2O5</td> <td>-</td> <td>0.011</td> </tr> <tr> <td>TiO2</td> <td>80.197</td> <td>7.825</td> </tr> <tr> <td>Cr2O3</td> <td>0.303</td> <td>0.090</td> </tr> <tr> <td>MnO</td> <td>0.261</td> <td>0.667</td> </tr> <tr> <td>FeO</td> <td>4.889</td> <td>3.600</td> </tr> <tr> <td>ZrO2</td> <td>1.261</td> <td>1.157</td> </tr> <tr> <td>CuO</td> <td>0.042</td> <td>0.026</td> </tr> <tr> <td>V2O3</td> <td>3.893</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>As2O5</td> <td>0.009</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>102.521</td> <td>99.007</td> </tr> </tbody> </table>						Element	14	15	F	0.237	-	Na2O	-	1.218	MgO	7.474	4.997	Al2O3	3.960	17.581	SiO2	0.042	45.016	K2O	-	3.760	CaO	0.062	13.030	S	0.015	0.039	P2O5	-	0.011	TiO2	80.197	7.825	Cr2O3	0.303	0.090	MnO	0.261	0.667	FeO	4.889	3.600	ZrO2	1.261	1.157	CuO	0.042	0.026	V2O3	3.893	-	As2O5	0.009	-	Total	102.521	99.007	Ti
		Element	14	15																																																													
F	0.237	-																																																															
Na2O	-	1.218																																																															
MgO	7.474	4.997																																																															
Al2O3	3.960	17.581																																																															
SiO2	0.042	45.016																																																															
K2O	-	3.760																																																															
CaO	0.062	13.030																																																															
S	0.015	0.039																																																															
P2O5	-	0.011																																																															
TiO2	80.197	7.825																																																															
Cr2O3	0.303	0.090																																																															
MnO	0.261	0.667																																																															
FeO	4.889	3.600																																																															
ZrO2	1.261	1.157																																																															
CuO	0.042	0.026																																																															
V2O3	3.893	-																																																															
As2O5	0.009	-																																																															
Total	102.521	99.007																																																															
NOT2-4																																																																	

写真6 E P M A調査結果 反射電子像 特性X線像および定量分析値

第2節 篔津乳母ヶ谷第2遺跡出土須恵器の胎土分析

岡山理科大学自然科学研究所

白石 純

(1) 分析目的

篔津乳母ヶ谷第2遺跡は、弥生時代後期から奈良時代までの集落遺跡である。この分析では、本遺跡から出土した7世紀から8世紀にかけての須恵器について、理化学的な胎土分析を実施することで、この時期の須恵器生産および流通について検討した。

(2) 分析試料

分析に供した試料は、表28に示した篔津乳母ヶ谷第2遺跡出土須恵器の坏・壺・甕の15点である。また、生産地試料としては鳥根県松江市大井窯跡群の山津窯跡と鳥取県鳥越山窯跡群出土の須恵器を比較試料とした。

(3) 分析結果

理化学的な分析方法は、蛍光X線分析法で実施した。この方法は、試料に含まれる成分（元素）量を測定するもので、その成分量の違いから胎土の類似差を推定する方法である。また、分析装置の特徴は、分析試料の作製が簡単で、測定も短時間のため、多量に試料を分析するのに有効である。しかし、測定試料は均質性が求められることから、分析試料を2gほど粉末にする必要があり、一部破壊分析である。

測定装置は、エネルギー分散型蛍光X線分析装置（セイコーインスツルメンツ社製SEA2010L）を使用し、 SiO_2 ・ TiO_2 ・ Al_2O_3 ・ Fe_2O_3 ・ MnO ・ MgO ・ CaO ・ Na_2O ・ K_2O ・ P_2O_5 ・ Rb ・ Sr ・ Zr の13元素を測定した。表28の出土試料分析値一覧表から TiO_2 （チタン）、 CaO （カルシウム）、 K_2O （カリウム）の各元素に顕著な違いがみられる。そこで、これらの元素のXY散布図を作成し、胎土の比較を行った。

第113図 K_2O - CaO 散布図では、篔津乳母ヶ谷第2遺跡から出土した須恵器の坏・壺・甕（7世紀前半～8世紀後半）で、時期別に胎土に違いがあるかどうか検討した。その結果、7世紀前半と8世紀後半の須恵器は時期に関係なく一つにまとまる傾向があった。

第114図 K_2O - CaO 散布図では、篔津乳母ヶ谷第2遺跡から出土した須恵器が肉眼観察（色調・焼成・胎土）による分類結果では大きくⅠ～Ⅲ類に分類されている。この分類結果が蛍光X線分析による胎土分析でどのように分類されるか検討した。その結果、試料番号15（甕）と2（杯蓋）の2点（いずれもⅠ-2類）が他の須恵器と異なっていた。つまり15は CaO 量が多く、2は逆に少なく含まれていた。その他の須恵器は、分類に関係なくほぼ一つにまとまった。

第115図 K_2O - CaO 散布図では、篔津乳母ヶ谷第2遺跡とこれまでに分析した集落遺跡試料（八橋第8・9遺跡、名和乙ヶ谷遺跡、名和飛田遺跡、名和中畝遺跡、古御堂笹尾山遺跡）との比較を行い胎土に違いがあるかどうか検討した。その結果、比較した各遺跡とも同じような胎土分類となった。つまり、 CaO 量の違いで大きく3つの胎土に分類できるようである。それは、 CaO 量が約0.7%以上（1

類)、約0.7～0.15%の間(2類)、約0.15%以下(3類)である。

第116図 K_2O-CaO 、第117図 TiO_2-CaO 散布図では、笠津乳母ヶ谷第2遺跡と生産地である鳥根県松江市大井窯跡群(山津窯跡)と鳥取県倉吉市鳥越山窯跡群出土須恵器とを比較した。その結果、15(甕)が鳥越山窯跡に、2(坏蓋)、10・13(坏身)がどちらの生産地にも入らなかった。また、それ以外の須恵器(1・3・4・5・6・7・8・9・11・12・14)は大井窯跡群(山津窯跡)の領域に分布した。

(4) まとめ

笠津乳母ヶ谷第2遺跡出土須恵器の胎土分析を実施したところ、以下のことが明らかになった。

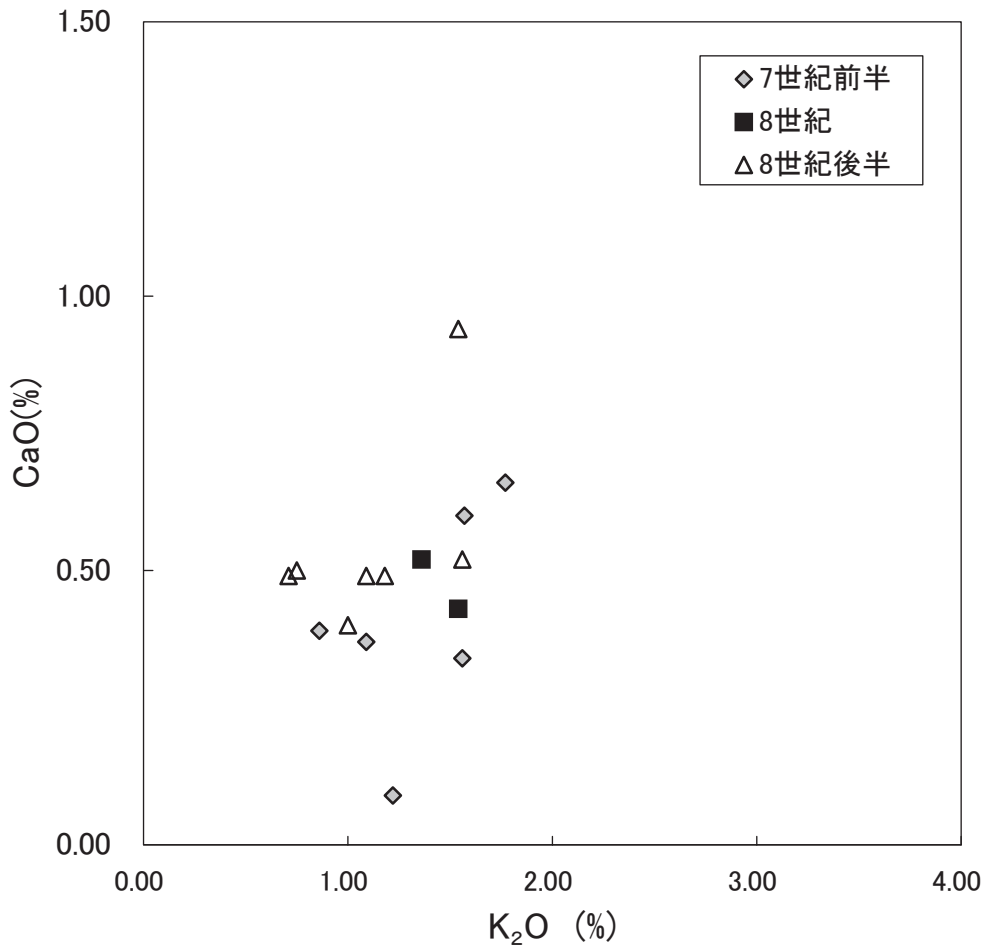
- (1) 時期別(7世紀前半～8世紀後半)での胎土比較では、時期別に関係なく胎土に違いはみられなかった。つまり、同遺跡出土の坏・壺・甕は、時期に関係なくほぼ1つにまとまった。ただし、2と15は除く。
- (2) 肉眼観察による胎土分類(I～Ⅲ類)が、蛍光X線分析法で差があるかどうか検討したところ、I・Ⅱ・Ⅲ類とも分析値に差はみられず1つにまとまった。ただ、I-2類に分類された2・4(坏蓋)、15(甕)の3点は、すべて胎土が異なっていた。
- (3) 笠津乳母ヶ谷第2遺跡と集落遺跡出土須恵器(八橋第8・9遺跡、名和乙ヶ谷遺跡、名和飛田遺跡、名和中畝遺跡、古御堂笹尾山遺跡)との比較では、 CaO 量の違いで大きく3つの胎土(1類～3類)に分類された。つまり、笠津乳母ヶ谷第2遺跡、八橋第8・9遺跡、古御堂笹尾山遺跡出土須恵器は3つの胎土の須恵器が、名和飛田遺跡には2つの胎土の須恵器があることが推定された。
- (4) 生産地遺跡である大井窯跡群(山津窯跡)と鳥越山窯跡群との比較では、ほとんどの須恵器が大井窯跡群の分布域に入ることが推定された。つまり、蛍光X線による胎土分類2類は大井窯跡群に、1類は大井窯跡群と鳥越山窯跡群の両者が重複する領域に、3類はどの生産地にも属さなかった。

以上のように笠津乳母ヶ谷第2遺跡出土の須恵器は、時期ごとで胎土に明確な違いはなかった。また、これまで分析した集落遺跡出土の須恵器との比較では大きく3つの胎土に分類できた。このうち2類の胎土が量的に一番多く、3類が一番量的に少なかった。したがって、これまで分析した5遺跡の集落遺跡との比較では各集落とも胎土的類似していることがわかり、いずれの集落出土の須恵器も特定の生産地から供給されていたことが推定される。また生産地との比較では、15(甕)が鳥越山窯跡群にそれ以外の須恵器は大井窯跡群に推定された。ただし2(坏蓋)はどの産地にも入らなかった。この結果から、これまで分析した集落遺跡出土の須恵器は、今回比較した大井、鳥越窯跡の両窯跡群から供給されたことが推定された。しかし、試料の制約でこれ以外の窯跡との比較を行っていないため、今後生産地試料を増やして再検討する必要がある。

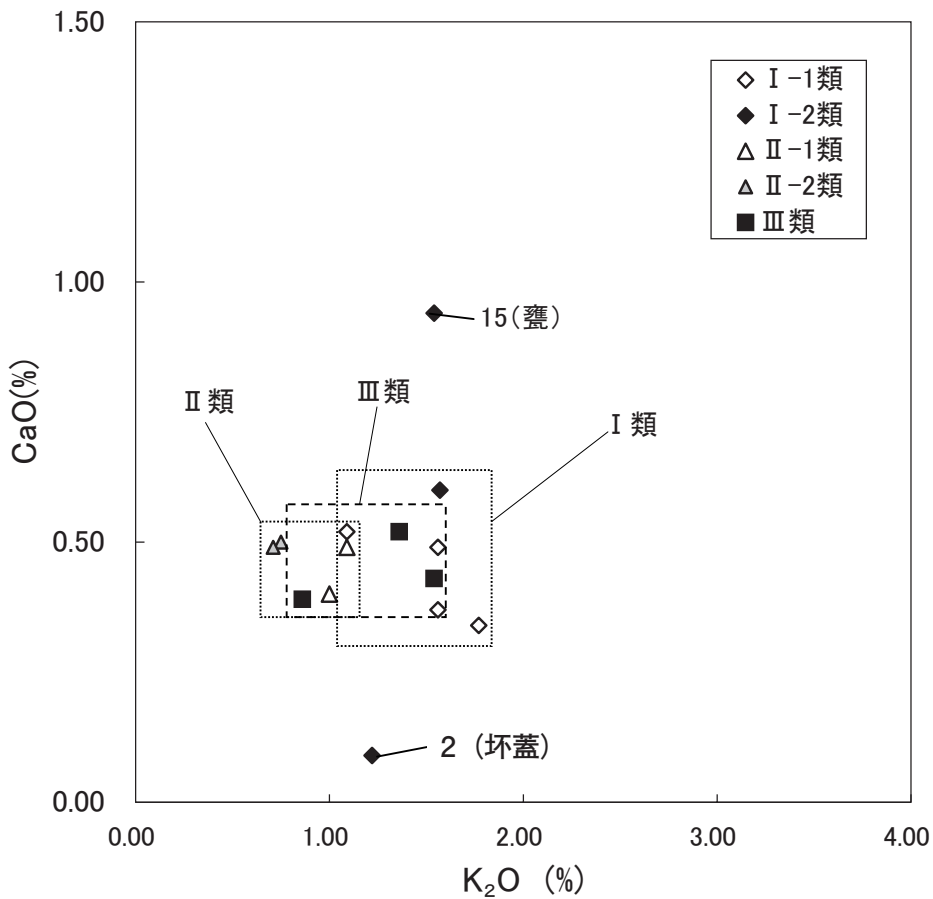
この分析の機会を与えていただいた、鳥取県埋蔵文化財センターの職員の方々にはいろいろご教示いただいた。末筆ではありますが、記して感謝いたします。

表28 籠津乳母ヶ谷第2遺跡出土須恵器分析試料の胎土分析結果一覧表 単位:Si ~ P (%), Rb ~ Zr (ppm)

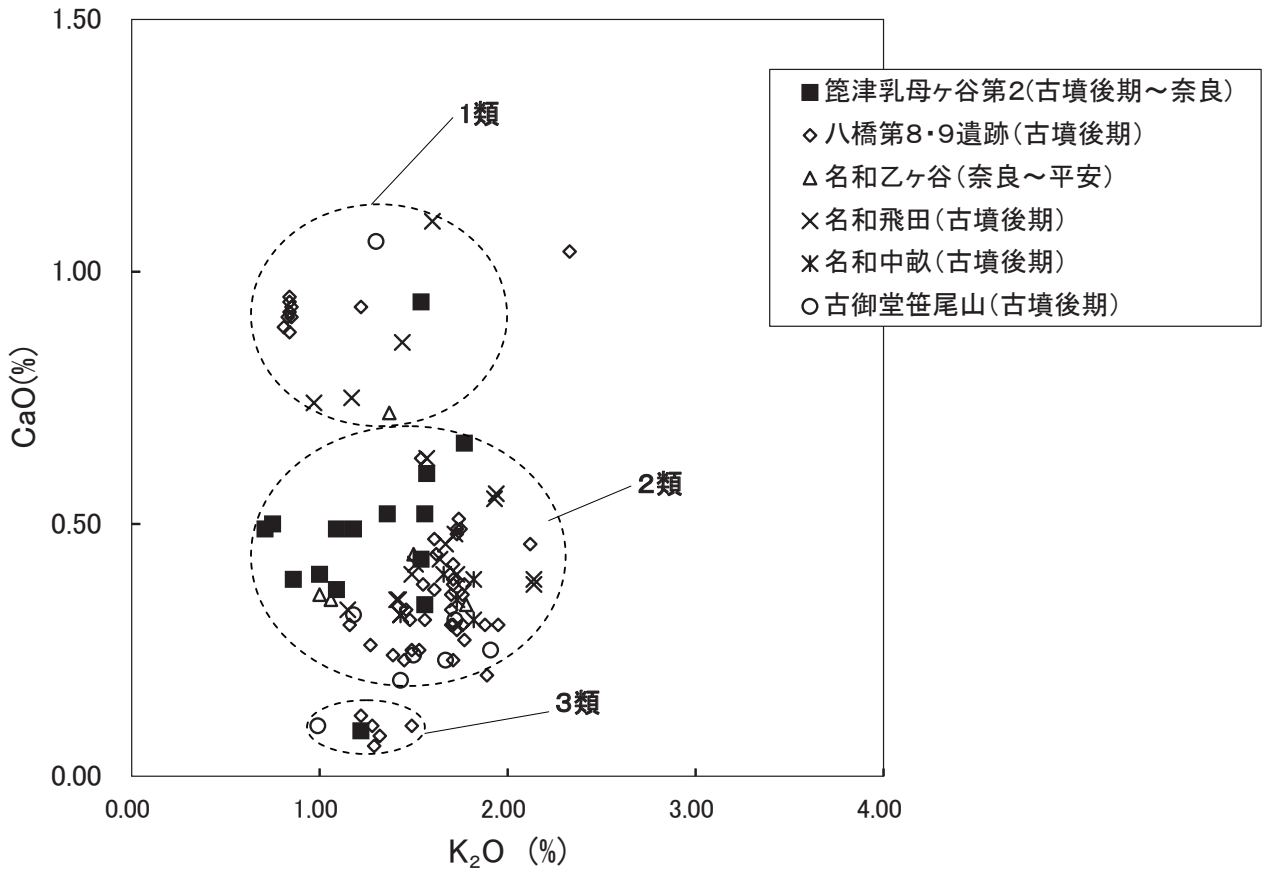
試料番号	遺構名	器種	分類	時期	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	Rb	Sr	Zr
1	SS6	須恵器坏身	I - 1	7世紀前半	68.88	0.92	19.69	5.32	0.06	1.34	0.66	1.03	1.77	0.08	227	179	454
2	SS6	須恵器坏蓋	I - 2	7世紀前半	68.34	0.88	19.03	5.59	0.06	1.67	0.09	2.86	1.22	0.09	174	64	497
3	SS6	須恵器坏蓋	I - 1	7世紀前半	60.26	1.23	26.46	5.99	0.06	2.17	0.34	1.66	1.56	0.05	236	125	425
4	SS6	須恵器坏身	I - 2	7世紀前半	63.09	1.03	23.34	5.51	0.07	2.29	0.60	2.27	1.57	0.00	188	211	397
5	SS7	須恵器坏身	Ⅲ	7世紀前半	56.70	1.24	28.90	5.56	0.06	2.59	0.39	3.67	0.86	0.12	118	153	420
6	SS7	須恵器坏蓋	Ⅲ	8世紀	60.84	1.11	25.14	5.46	0.06	2.26	0.52	3.02	1.36	0.04	152	208	355
7	SS7	須恵器坏身	Ⅲ	8世紀	66.92	1.07	18.93	5.63	0.08	2.21	0.43	2.91	1.54	0.00	234	171	429
8	SS7	須恵器坏身	I - 1	7世紀前半	63.01	1.19	18.29	10.48	0.15	2.34	0.37	2.89	1.09	0.01	135	107	333
9	SS8	須恵器甕	I - 1	8世紀後半	69.00	1.31	17.46	5.37	0.09	2.08	0.52	2.39	1.56	0.05	187	186	454
10	SS8	須恵器坏身	Ⅱ - 2	8世紀後半	54.96	1.71	22.54	14.93	0.23	2.23	0.50	1.95	0.75	0.00	100	121	350
11	SS8	須恵器坏身	Ⅱ - 1	8世紀後半	60.28	1.02	19.91	7.44	0.09	3.26	0.40	6.48	1.00	0.00	134	157	376
12	SS8	須恵器坏蓋	Ⅱ - 1	8世紀後半	61.28	1.06	21.56	6.24	0.08	2.93	0.49	5.08	1.09	0.00	122	202	375
13	SS8	須恵器坏身	Ⅱ - 2	8世紀後半	53.86	1.75	22.66	14.92	0.21	2.22	0.49	2.95	0.71	0.00	108	104	345
14	SS8	須恵器壺?	I - 1	8世紀後半	67.86	0.95	17.29	7.15	0.08	1.86	0.49	2.87	1.18	0.08	150	156	363
15	SS8	須恵器甕	I - 2	8世紀後半	67.53	1.00	19.26	4.01	0.06	2.07	0.94	3.23	1.54	0.10	194	309	385



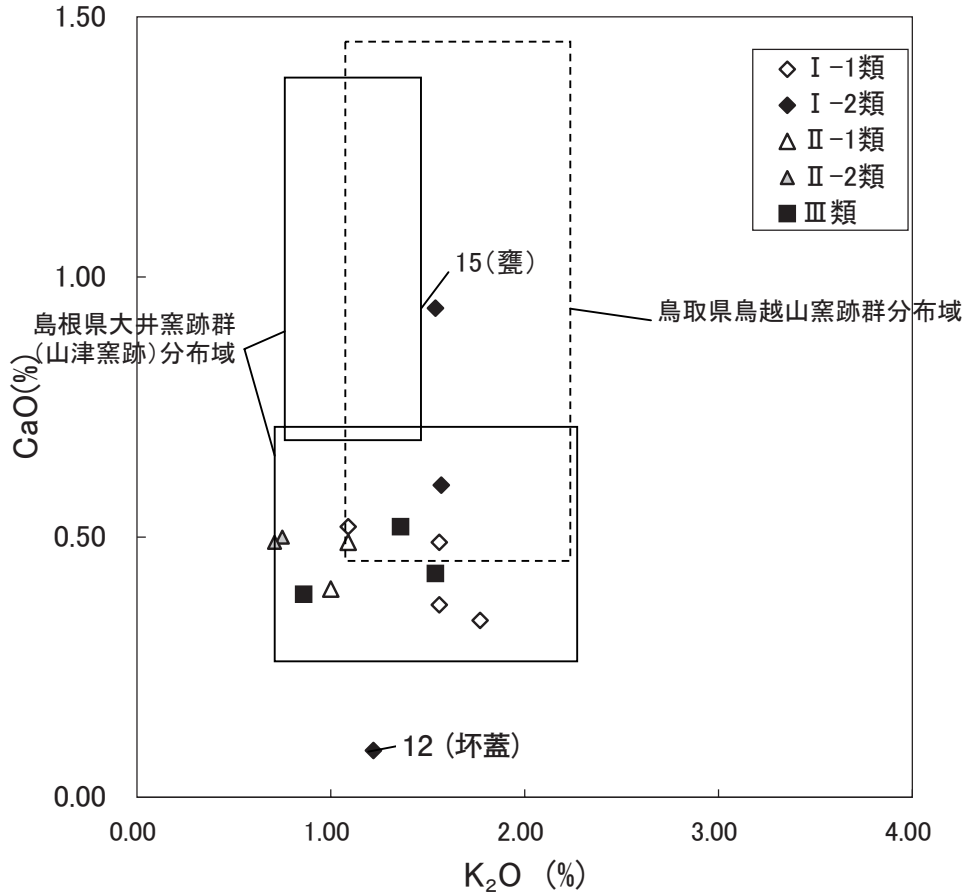
第113図 時期別の胎土比較 (K₂O-CaO散布図)



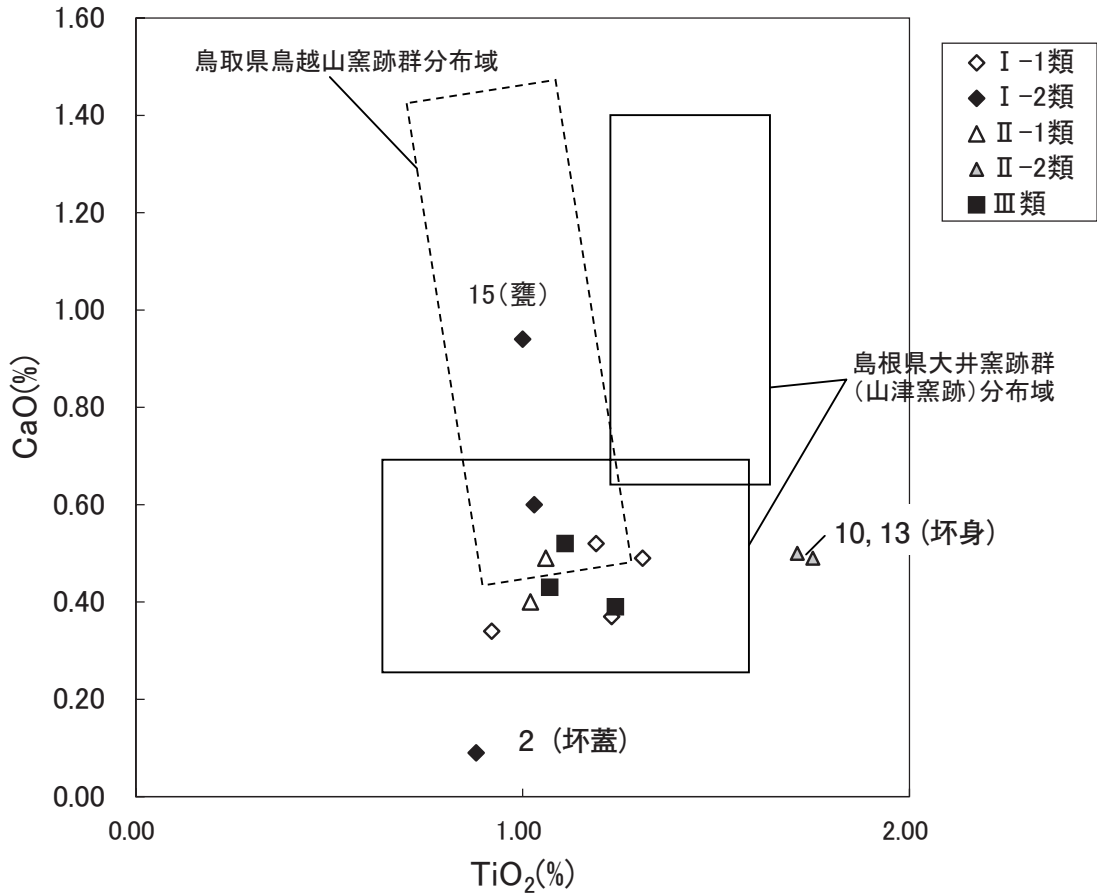
第114図 胎土分類別による胎土比較 (K₂O-CaO散布図)



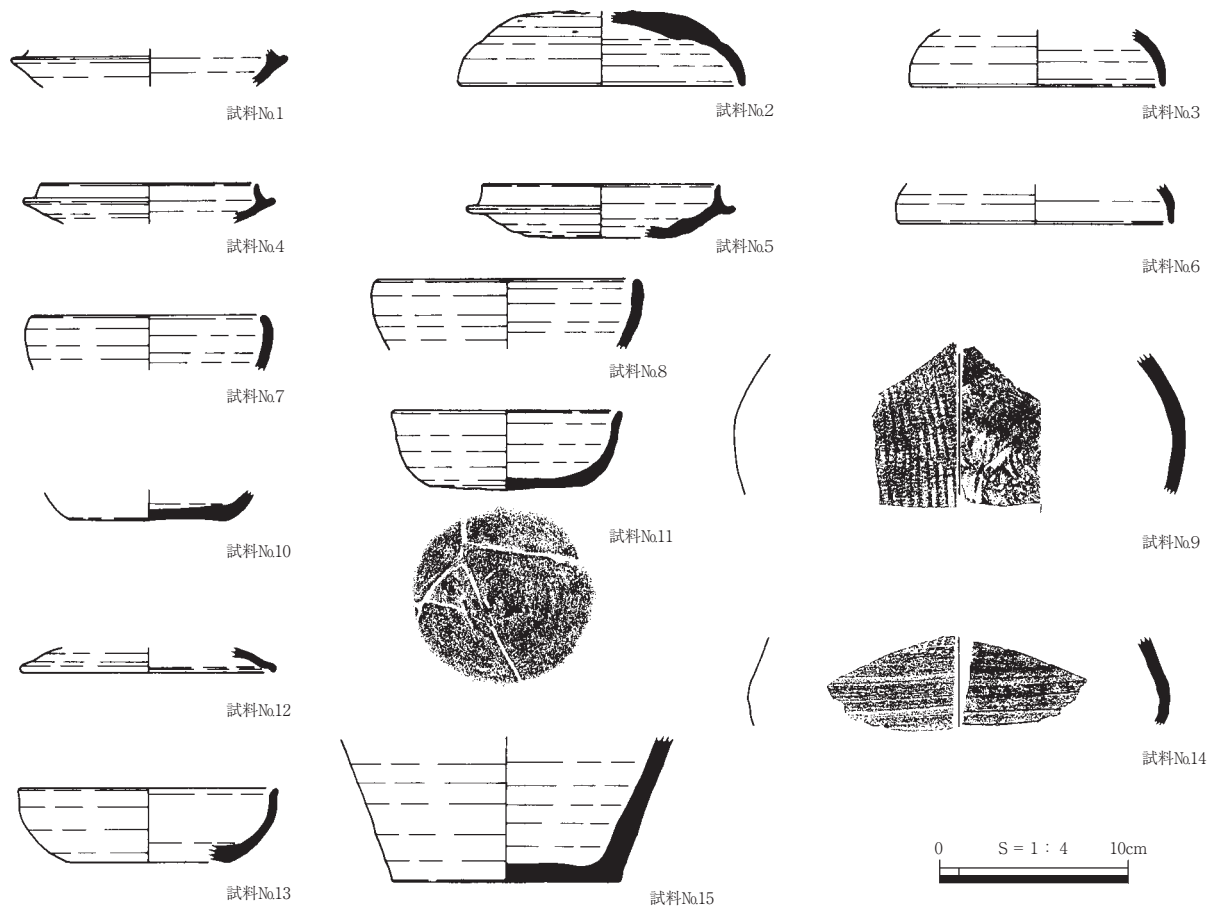
第115図 各遺跡ごとでの胎土比較 (K₂O-CaO散布図)



第116図 籠津乳母ヶ谷第2遺跡出土須恵器の産地推定 (K₂O-CaO散布図)



第117図 胎土分類別による遺跡内での胎土の比較 (TiO₂-CaO散布図)



第118図 胎土分析試料

表29 胎土分析試料観察表

試料No.	分類	遺層位	器種	口径(cm) 器高(cm)	部位 残存率	調整・文様	胎土	色調	焼成	取り上げNo.
1	I-1類	SS6埋土中	須恵器坏身	※14.6 △2.0	口縁～体部 破片	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	径1mm以下の白色砂粒	外面：灰色 内面：灰色	良好	577
2	I-2類	SS6埋土中	須恵器坏蓋	※14.9 △4.0	口縁～天井部	外面：口縁～体部回転ナデ、天井部回転ヘラケズリ 内面：口縁～天井部回転ナデ	径3mm以下の白色砂粒、黒斑状粒子	外面：灰色 内面：灰色	良好	738
3	I-1類	SS6埋土中	須恵器坏蓋	※13.2 △3.0	口縁部 破片	外面：口縁部回転ナデ 内面：口縁部回転ナデ	径1mm以下の白色砂粒	外面：灰色 内面：灰白色	良好	579
4	I-2類	SS6埋土中	須恵器坏身	※11.4 △2.1	口縁部～体部 破片	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	径1mm以下の白色砂、黒斑状粒子	外面：灰色 内面：灰白色	良好	769
5	Ⅲ類	SS7暗褐色土	須恵器坏身	※12.5 △2.75	口縁部～底部 2/3	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	緻密、径1mm大の白色砂粒	外面：浅黄色 内面：浅黄色	良好	856
6	Ⅲ類	SS7埋土中	須恵器坏蓋	※14.4 △2.1	口縁部 破片	外面：口縁部回転ナデ 内面：口縁部回転ナデ	径1mm以下の白色砂	外面：灰白色 内面：浅黄色	良好	842
7	Ⅲ類	SS7埋土中	須恵器坏身	※12.2 △2.9	口縁部～体部 破片	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	径1mm以下の黒斑状粒子	外面：浅黄色 内面：浅黄色	良好	586
8	I-1類	SS7埋土中	須恵器坏身	※13.6 △3.7	口縁部～体部 破片	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	径1mm以下の白色砂粒	外面：灰色 内面：灰色	良好	935
9	I-1類	SS8埋土中	須恵器甕体部	- ※7.4	体部 破片	外面：平行タタキ 内面：同心円状当て具痕	径3mm以下の白色砂粒	外面：青灰色 内面：青灰色	良好	1063
10	Ⅱ-2類	SS8埋土中	須恵器坏身	※1.6 △8.0	体部～底部 破片	外面：体部回転ナデ、底面摩滅により調整不明 内面：体部～底部回転ナデ	径1mm以下の白色砂粒、黒斑状粒子	外面：オリーブ黄色 内面：オリーブ黄色	不良	1083
11	Ⅱ-1類	SS8埋土中	須恵器坏身	※11.9 △4.2	口縁部～底部 ほぼ完形	外面：口縁～体部回転ナデ、底面回転糸切 内面：口縁～底部回転ナデ	径1～3mmの白色砂粒	外面：オリーブ黄色 内面：オリーブ黄色	良好	1038・1084・1094・1114・1144
12	Ⅱ-1類	SS8埋土中	須恵器坏蓋	※13.4 △1.3	口縁～天井部 破片	外面：口縁～天井部回転ナデ 内面：口縁～天井部回転ナデ	径1～3mmの白色砂粒	外面：オリーブ黄色 内面：黄灰色	不良	1084
13	Ⅱ-2類	SS8埋土中	須恵器坏身	※13.5 △3.9	口縁～底部 2/3	外面：口縁～体部回転ナデ 内面：口縁～体部回転ナデ	密、径1mm以下の白色砂	外面：オリーブ黄色 内面：オリーブ黄色	不良	1090
14	I-1類	SS8埋土中	須恵器甕	- ※4.7	体部 破片	外面：回転ナデ 内面：回転ナデ	径3mm以下の白色砂粒	外面：灰色 内面：青灰色	良好	1075
15	I-2類	SS8埋土中	須恵器壺	底径11.9 △7.7	体部～底部 1/5	外面：回転ナデ 内面：回転ナデ	径1mm以下の白色砂粒、黒斑状粒子	外面：灰色 内面：灰色	良好	1034・1044・1081

第3節 籠津乳母ヶ谷第2遺跡出土試料の放射性炭素年代測定

株式会社 古環境研究所

(1) はじめに

ここでは、籠津乳母ヶ谷第2遺跡で出土した鍛冶炉から採取された炭化物について放射性炭素年代測定を行い、遺構の年代を推定した。測定にあたっては、米国のBeta Analytic Inc. の協力を得た。

(2) 試料と方法

測定試料は、鍛冶炉（SS7）から採取された炭化物2点である。これら試料は、二次的に混入した有機物を取り除くために、蒸留水中で細かく粉碎し、超音波洗浄および煮沸洗浄を行った。次に塩酸（HCl）により炭酸塩を除去した後、水酸化ナトリウム（NaOH）により二次的に混入した有機酸を除去した。さらに塩酸（HCl）で洗浄し、最後にアルカリによって中和した。これら前処理をした試料は、定温乾燥機内で80℃で乾燥した。

乾燥後、試料中の炭素を燃焼して二酸化炭素に変え、これを真空ライン内で液体窒素、ドライアイス・メタノール、*n*-ペンタンを用いて精製し、高純度の二酸化炭素を回収した。こうして得られた二酸化炭素を鉄触媒による水素還元法でグラファイト粉末とし、アルミニウム製のターゲットホルダーに入れてプレス機で圧入しグラファイトターゲットを作製した。

これらのターゲットをタンデム加速器質量分析計のイオン源にセットして測定を行った。測定試料と方法を表30にまとめた。

表30 試料と方法

試料名	地点	種類	前処理・調整	測定法
No.1	SS7鍛冶炉	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄	AMS
No.2	SK7鍛冶炉	炭化物	酸-アルカリ-酸洗浄	AMS

※AMS (Accelerator Mass Spectrometry) は加速器質量分析法

表31 測定結果

試料名	測定No. (Beta-)	¹⁴ C年代 ¹⁾ (年BP)	δ ¹³ C ²⁾ (‰)	補正 ¹⁴ C年代 ³⁾ (年BP)	暦年代 (西暦) ⁴⁾
No.1	224333	1340 ± 40	-26.3	1320 ± 40	交点: cal AD 670 1σ: cal AD 660 ~ 690 2σ: cal AD 650 ~ 770
No.2	224334	1340 ± 40	-26.4	1320 ± 40	交点: cal AD 670 1σ: cal AD 660 ~ 690 2σ: cal AD 650 ~ 770

(3) 結果

年代測定の結果を表31に示す。

1) ¹⁴C年代測定値

試料の¹⁴C/¹²C比から、単純に現在（AD1950年）から何年前かを計算した値。¹⁴Cの半減期は、国際的慣例によりLibbyの5,568年を用いた。

2) $\delta^{13}\text{C}$ 測定値

試料の測定 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比を補正するための炭素安定同位体比 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)。この値は標準物質 (PDB) の同位体比からの千分偏差 (%) で表す。

3) 補正 ^{14}C 年代値

$\delta^{13}\text{C}$ 測定値から試料の炭素の同位体分別を知り、 $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ の測定値に補正值を加えた上で算出した年代。

4) 暦年代

過去の宇宙線強度の変動による大気中 ^{14}C 濃度の変動を較正することにより算出した年代 (西暦)。calはcalibrationした年代値であることを示す。較正には、年代既知の樹木年輪の ^{14}C の詳細な測定値、およびサンゴのU-Th年代と ^{14}C 年代の比較により作成された較正曲線を用いる。今回暦年代較正に使用したプログラムは、CALIB5.0.2である。最新のデータベースでは約19,000年BPまでの換算が可能となっている。ただし、10,000年BP以前のデータはまだ不完全であり、今後も改善される可能性がある。

暦年代の交点とは、補正 ^{14}C 年代値と暦年代較正曲線との交点の暦年代値を意味する。1 σ (68%確率) と 2 σ (95%確率) は、補正 ^{14}C 年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した暦年代の幅を示す。したがって、複数の交点が表記される場合や、複数の 1 σ ・2 σ 値が表記される場合もある。暦年代範囲の後のカッコ内の百分率の値は、その暦年代範囲の確からしさ (確率分布) を示し、10%未満については省略した。

(4) 所見

得られた年代値を同位体分別効果により補正し、さらに暦年代較正を行った結果、試料1、試料2ともに 1320 ± 40 年BP (2 σ の暦年代でAD 650 ~ 770年) の年代値が得られた。

参考文献

Paula J Reimer, Mike G L Baillie, Edouard Bard, Alex Bayliss, J Warren Beck, Chanda J H Bertrand, Paul Glackwell, Caitlin E Buck, George S Burr, Kirsten B Cutler, Paul E Damon, R Lawrence Edwards, Richard G Fairbanks, Michael Friedrich, Thomas P Guilderson, Alan G Hogg, Konrad A Hughen, Bernd Kromer, Gerry McCormac, Sturt Manning, Christopher Bronk Ramsey, Ron W Reimer, Sabine Remmele, John R Southon, Minze Stuiver, Sahra Talamo, FW Taylor, Johannes van der Plicht, Constanze E Weyhenmeyer. 2004. INTCAL04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, Radiocarbon 46:1029-1058.

第4節 籠津乳母ヶ谷第2遺跡における樹種同定

株式会社 古環境研究所

(1) はじめに

木材は、セルロースを骨格とする木部細胞の集合体であり、解剖学的形質から、概ね属レベルの同定が可能である。木材は、花粉などの微化石と比較して移動性が少ないことから、比較的近隣の森林植生の推定が可能であり、遺跡から出土したものについては、木材の利用状況や流通を探る手がかりとなる。

(2) 試料

試料は、籠津乳母ヶ谷第2遺跡で検出された鍛冶炉跡出土の炭化材2点である。時期は古墳時代～奈良時代である。

(3) 方法

試料を割折して新鮮な横断面（木口と同義）、放射断面（柁目と同義）、接線断面（板目と同義）の基本三断面の切片を作製し、落射顕微鏡によって50～1000倍で観察した。同定は、解剖学的形質および現生標本との対比によって行った。

(4) 結果

結果を表32に示し、主要な分類群の顕微鏡写真を写真7に示す。以下に同定の根拠となった特徴を記す。

クリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. ブナ科 写真7

横断面：年輪のはじめに大型の道管が、数列配列する環孔材である。晩材部では小道管が、火炎状に配列する。早材から晩材にかけて、道管の径は急激に減少する。

放射断面：道管の穿孔は単穿孔である。放射組織は平伏細胞からなる。

接線断面：放射組織は単列の同性放射組織型である。

以上の形質よりクリに同定される。クリは北海道の西南部、本州、四国、九州に分布する。落葉の高木で、通常高さ20m、径40cmぐらいであるが、大きいものは高さ30m、径2mに達する。耐朽性が強く、水湿によく耐え、保存性の極めて高い材で、現在では建築、家具、器具、土木、船舶、彫刻、薪炭、椎茸ほだ木など広く用いられる。

(5) 所見

同定の結果、籠津乳母ヶ谷第2遺跡の炭化材は、いずれもクリであった。クリは温帯に広く分布する落葉広葉樹であるが、暖温帯と冷温帯の中間域では純林を形成することもあり、二次林種としての性格も持つ。鍛冶要用炭として用いられるため、選択的に用いられたとみられる。遺跡周辺の乾燥した台地や丘陵地にコナラやクヌギと二次林を形成していた可能性が高く、遺跡周辺からもたらすことのできる樹種であったと考えられる。

参考文献

佐伯浩・原田浩（1985）針葉樹材の細胞. 木材の構造, 文永堂出版, p.20-48.

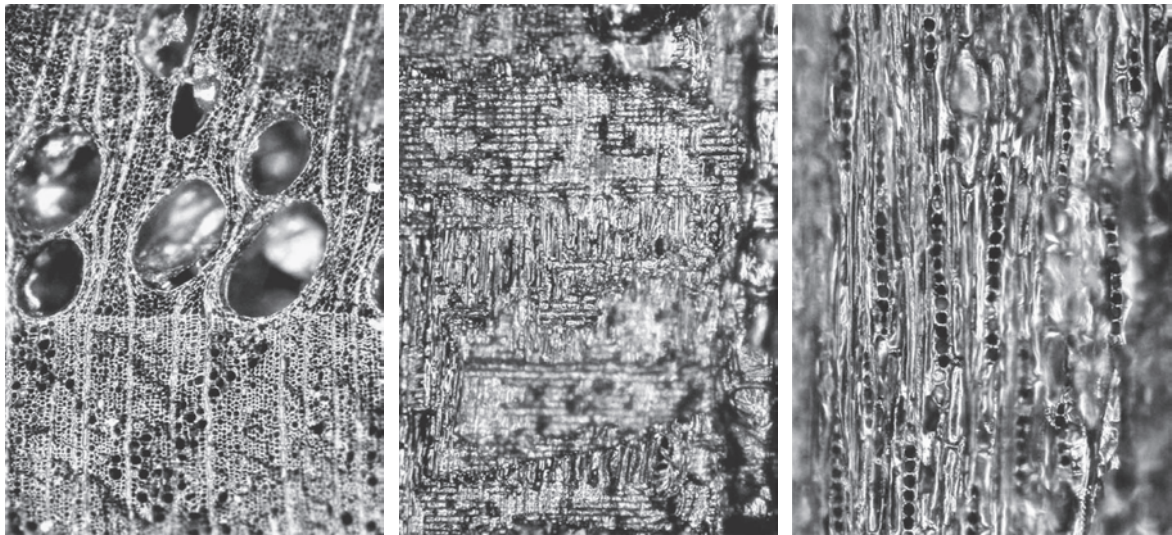
佐伯浩・原田浩（1985）広葉樹材の細胞. 木材の構造, 文永堂出版, p.49-100.

島地謙・伊東隆夫（1988）日本の遺跡出土木製品総覧, 雄山閣, p.296

山田昌久（1993）日本列島における木質遺物出土遺跡文献集成, 植生史研究特別第1号, 植生史研究会, p.24

表32 籠津乳母ヶ谷第2遺跡における樹種同定結果

試料No.	遺構名	備考	結果 (学名/和名)	
21	SS7鍛冶炉	古墳時代～奈良時代	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	クリ
22	SS7鍛冶炉	古墳時代～奈良時代	<i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	クリ



横断面 ————— : 0.4mm 放射断面 ————— : 0.4mm 接線断面 ————— : 0.2mm

1.試料No. 21 クリ

写真7 籠津乳母ヶ谷第2遺跡の炭化材

第5章 総括

第1節 籠津乳母ヶ谷第2遺跡における鉄器・鉄生産の様相

(1) はじめに

籠津乳母ヶ谷第2遺跡では、古墳時代終末期における鍛冶工房1棟が検出された。鍛冶炉を伴う古墳時代の遺跡は、県内では琴浦町笠見第3遺跡、米子市新山山田遺跡、陰田広畑遺跡に次いで4例目となり、山陰地方の古墳時代から古代の鉄器・鉄生産の実態を解明する上で大きな知見を得ることができた。本節では、自然科学的分析の成果を踏まえ籠津乳母ヶ谷第2遺跡における鉄器・鉄生産の様相をまとめてみたい。

(2) 操業年代

鍛冶炉を伴うSS7埋土中からは八橋Ⅵ～Ⅶ期、7世紀前半代の須恵器が出土している。いずれも埋土中のものが多く、流れ込みの可能性を否定できないことから、鍛冶炉内で採取した炭化材2点について放射性炭素年代測定(AMS法)を実施した。その結果、 1320 ± 40 年BP(2 σ の暦年代で西暦650～770年)の年代値が得られ、須恵器の年代とも大きな齟齬が見られなかった。したがって、鍛冶操業年代は古墳時代後期から終末期と考えられる。

(3) 鍛冶遺構の構造と操業空間の復元

SS7は標高48.8～50.0mの斜面を掘削して築かれた段状遺構であり、長軸12.7m、短軸4mの弓形状を呈している。斜面下方の床面は流出してしまい、尾根側が残存している。ただし、斜面下方には直径22～38cm、深さ28～38cmのP147・149があり、SS7の柱穴の可能性も考えられることから、簡易な覆い屋根はあったものと推測される。床面は尾根側に幅1.2mほどのテラスを持っており、他の段状遺構では認められない構造となっている。

鍛冶炉はSS7の南東隅に位置し、鍛冶炉周囲に長軸2.02m、短軸0.8m、面積1.1㎡の浅い掘り込み面が認められる。この範囲は炭が充填し、床面は硬化している状況が確認できた。この掘り込み面の東隅に構築された鍛冶炉は、長軸46cm、短軸40cmの南側が突き出した不整形を呈し、北側にテラス面を持っている。このテラス面の上部に張り出すように羽口先端部が出土し、鍛冶炉南側では羽口の基部が固着した長さ18cm、幅10cm、厚さ8cmの炉壁が廃棄されていた。したがって、鍛冶炉北縁に高さ10cm、厚さ8cmの炉壁が構築され、その北側に轆が設置されていた状況が復元される。

次に粒状滓や鍛造剥片といった微細遺物の分布状況であるが、鍛冶炉西側に比較的多く分布する傾向であった。鍛冶炉周辺から鉄床石や石鎚などは発見されなかったが、この周囲が鍛打作業の場、つまり鉄床の設置場所であったと想定される。

民俗事例でも指摘されているように鍛冶作業には横座と先手の通常2人前後が従事するとされていることから(朝岡1986・小林1988)、鍛冶炉を中心とした硬化面の拡がり操業空間の適正な面積と判断され、鍛冶作業の中心の場と理解することが可能である。

(4) 操業内容と規模 (表33)

筧津乳母ヶ谷第2遺跡から出土した鍛冶関連遺物は合計46点(微細遺物除く)、重量は約3kgである。その内訳は、鉄滓・鉄製品が約1080g、粒状滓・鍛造剥片・炭化材などの微細遺物が約624g、羽口・鉄床石・砥石・粘土質溶解物・被熱粘土塊などの鍛冶具は約1239gである。これらの鍛冶関連遺物から構成資料48点を抽出し、9点について金属学的分析を実施した。その目的は、①鍛冶原料の特性、②鍛冶工程の解明である。その結果、①については、構成資料や分析資料中から製錬滓に該当するのは認められず、製錬遺跡は本遺跡とは別の場所に存在することが指摘できる。県内では同時期の製錬遺跡が未発見であり、今後の動向を見守りたいが、同じ琴浦町内の八橋第8・9遺跡では古墳時代後期に位置づけられる製錬滓が堅穴住居跡埋土中から出土しており、近隣に製錬遺構が存在する可能性は高い。鍛冶原料は、椀形鍛冶滓2点(分析資料1・2)の分析では、製鉄原料起源の脈石成分がわずかであったため判定できなかったが、チタン、クロムの組成比から砂鉄が製鉄原料であった可能性がある。また、袋状鉄斧(分析資料3)の分析結果からも砂鉄が始発原料であったことが明らかとなっている。

次に②の鍛冶工程は、分析資料1(NOT2-1)で鉄素材を熱間で鍛打加工した際の反応副生物の鍛錬鍛冶滓に、分析資料2(NOT2-2)で高温沸し鍛接時の排出滓と判定されている。さらに、微細遺物の粒状滓・鍛造剥片(分析資料4・5)についても鍛錬鍛冶工程の派生物である。分析資料のなかで鑿(NOT2-3)と袋状鉄斧(NOT2-4)の2点は、直接本遺跡で製作されたものかは判断できないが、前者はほとんど炭素を含まない軟鉄を鍛打成形して作られた鍛造品であり、後者は砂鉄を高温製錬してできた鉄素材を折り返し鍛錬して作られた鋼であることが明らかとなった。県内での古墳時代における鍛冶遺跡は、精錬工程から鍛錬工程が一貫して行われていたと考えられるが、本遺跡も例外ではなく、今回の分析資料からは後半段階が顕著に認められたことになる。

鉄製品の内訳は、弥生時代中期後葉の構成No③④～③⑦を除き、工具類の釘4点、刀子の可能性のある鉄製品1点、鏝1点、袋状鉄斧2点、農具のU字状鋤先1点、武具1点、铸造品1点で工具が主体となっている(第120図)。このなかで釘芯部の欠損品(構成No②①)が鍛冶炉内の土壌を水洗して回収されたことから、工具類の製作や修復などが行われていたと考えられる。

鍛冶関連遺物の種別、重量から見た操業内容は、総重量約3kgのうち、鍛冶滓が約570g、鉄製品が510g、粒状滓・鍛造剥片など微細遺物が624gと鍛冶遺構としては低調な数値である。琴浦町で検出された9世紀代の鍛冶遺跡である中道東山西山遺跡では、鉄滓・鉄製品・粒状滓・鍛造剥片を合わせて約16kgが回収されているが(小口2005)、本遺跡はその五分の一程度である。微細遺物の少なさはSS7全体のサンプルが出来なかったことも原因の1つであるが、遺跡が北側に向かってさらに伸びること、斜面に立地するため谷部に流出してしまった可能性を考慮すると、今回の調査によって得られたデータは総生産量の断片を示しているに過ぎない。しかしながら、鍛冶滓の多くが極小サイズであり、関連遺物の構成も乏しいことを勘案すれば、周辺集落へ供給するほどの規模とはいえず、集落内を賄う程度の村方鍛冶であったと考えられる。

(5) 伯耆における鍛冶関連遺構の動向 (第121図)

県内の鍛冶遺構の初現は、現在のところ琴浦町笠見第3遺跡における古墳時代中期末(5世紀末～6世紀初頭)の鍛冶炉である(高尾編2007、註1)。分析資料によれば純度の高い鉄素材が搬入され、

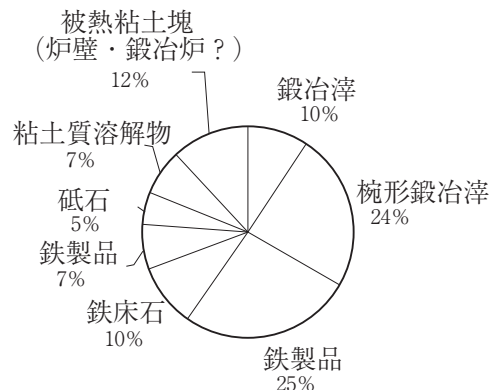
表33 鍛冶関連遺物主要要素一覧表

遺物名		工程	製 錬	精 練		鍛 練	
				前 半	後 半	前 半	後 半
		TiO ₂		3%~	2~3%	1~2%	0~1%
分析資料		鉄 滓					NOT2-1 (0.51) NOT2- 2 (0.34)
		鉄製品					NOT2-3 (0.10) NOT2-4 (0.33)
		粒状滓					
		鍛造剥片					
		分析資料内訳	鍛冶滓2 (22%)、粒状滓3 (34%)、鍛造剥片2 (22%)、鉄製品2 (22%)				
遺物情報	遺物全体構成比	総重量	総重量2318.2g：椀形鍛冶滓523.0g (22%)、鍛冶滓46.1g (2%)、鉄製品510.3g (22%) 粘土質溶解物52.4g (2%)、羽口453.3g (20%)、被熱粘土塊155.7g (7%)				
		総重量比	鉄床石155.8g (7%)、砥石421.6g (18%) ※SI1出土鉄製品を含む				
	個体数比	総個体数46個：椀形鍛冶滓10 (21%)、鍛冶滓4 (9%)、鉄製品15 (32%)、 粘土質溶解物3 (7%)、羽口3 (7%)、被熱粘土塊5 (11%) 鉄床石4 (9%)、砥石2 (4%)					
	粒状滓	総重量2.5g (468個)					
	鍛造剥片	総重量46.8g / ~ 0.8mm 0.7g、0.8~2.0mm 39.5g、2.0mm~ 6.6g					
遺構情報	鍛冶工房	鍛冶炉	SS7 (7世紀) / 鍛冶炉1基 (7世紀)				
		鍛冶炉1	掘り方：長0.46m×短0.40m×深0.11m / 形態：不整形				
	ピット	P1	掘り方：長0.17m×短0.16m×深0.05m / 形態：不整形				
		平面規模	長12.7m×短4.0mの弓形状の段状遺構				
	SS7	出土遺物	須恵器、土師器、鉄滓、粒状滓、鍛造剥片、鉄製品、羽口、炉壁、鉄床石、被熱石、砥石				
		年 代	7世紀				
遺跡の性格	特記事項	鍛冶炉内の炭化材：放射性炭素年代測定 (AMS法) 1320±40BP (2σの暦年代650~770年)					
	遺跡の性格	<ul style="list-style-type: none"> 鍛冶炉は火窟状の炉構造である。燃料の炭化材はクリ材であった。 操業内容は分析結果により、製錬工程と評価できるものはみられず、鍛錬鍛冶が主体的に行われていた。 遺跡から出土した鉄関連遺物の総量から、集落を賄う程度の操業内容であった。 古墳時代後期における集落の工房域の一端が明らかとなった。 					

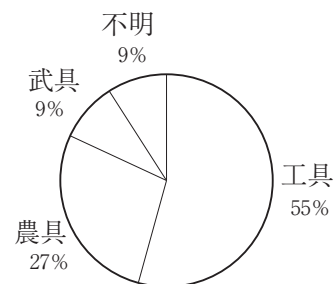
表34 鍛冶関連遺物一覧表

※SI1出土鉄製品は除く

遺物名		メタル度	数量	重量 (g)
鍛冶滓	鍛冶滓	なし	3	26.3
	鍛冶滓 (含鉄)	H (○)	1	19.8
合計			4	46.1
椀形鍛冶滓	椀形鍛冶滓 (小)	なし	1	87.0
	椀形鍛冶滓 (小・含鉄)	H (○)	1	156.0
	椀形鍛冶滓 (極小)	なし	4	66.5
	椀形鍛冶滓 (極小・含鉄)	錆化 (△)	3	132.0
	椀形鍛冶滓 (極小・炉床土付き)	錆化 (△)	1	81.5
合計			10	523.0
鉄製品	鉄製品 (鍛造品) ヘラ状不明品	錆化 (△)	1	3.6
	鉄製品 (鍛造品) 棒状不明品	錆化 (△)	1	6.5
	鉄製品 (鍛造品) 槌	L (●)	1	21.4
	鉄製品 (鍛造品) 袋状鉄斧	特L (☆)	1	160.0
	鉄製品 (鍛造品?) 袋状鉄斧?	錆化 (△)	1	12.2
	鉄製品 (鍛造品) 鏃状不明品	L (●)	1	82.0
	鉄製品 (鍛造品) 鎌又は釘	錆化 (△)	1	1.6
	鉄製品 (鍛造品) 薄板状不明品	錆化 (△)	1	4.7
	鉄製品 (鍛造品) 釘?	錆化 (△)	2	9.9
	鉄製品 (鍛造品) U字状鋤先	錆化 (△)	1	140.0
合計			11	441.9
鉄床石	鉄床石 (鍛造剥片付き)	なし	3	137.8
	鉄床石 (被熱)	なし	1	18.0
合計			4	155.8
羽口 (鍛冶)		なし	3	453.3
合計			3	453.3
砥石		なし	2	421.6
合計			2	421.6
粘土質溶解物		なし	3	52.4
合計			3	52.4
被熱粘土塊 (炉壁・鍛冶炉?)		なし	5	155.7
合計			5	155.7



第119図 構成資料個体数比 (%)



第120図 鉄製品組成 (%)

鍛造品が作られたものと推定されている。鍛冶原料が国外調達であった可能性もあり、県内の古代鉄生産の始原を考える上で重要な成果である。回収された鉄滓・鉄製品も12kgと膨大な規模であることから、おそらく近隣集落へも鉄素材や鉄器を供給していた可能性がある。後続する遺跡として同窠津乳母ヶ谷第2遺跡と米子市新山山田遺跡、同陰田広畑遺跡が見られ、古墳時代後期から終末期に位置づけられる。いずれも火窟状の簡易な炉構造であり、新山山田遺跡は梁行2間、桁行1間の掘立柱建物内に構築され、陰田広畑遺跡は斜面上のテラス状遺構に鍛冶炉が築かれる。精錬から鍛錬鍛冶が連続して行われていることは共通しており、村方鍛冶程度の規模であったと想定される。

律令期に至ると集落内の鍛冶工房と寺院直営の鍛冶工房が出現する。集落内の鍛冶工房として知られる中道東山西山遺跡（9世紀）では2棟の工房が緩斜面上に築かれている。鉄滓の排出量は約16kgであり、集落内を賄う村方鍛冶であったものと考えられる。これに対し、倉吉市大御堂廃寺は7世紀中頃に創建された官立寺院と想定されており、鍛冶炉7基が発見されている。そのうち炉跡5では、検出面の被熱範囲が直径20～40cmと規模が大きく、周辺からは鋳型・坩堝・鞆羽口・鉞滓など金属工房に関連する遺物が多く出土している。中世に至り生産規模が飛躍的に拡大する。南原千軒遺跡は勝田川の微高地上に立地し、3基の鍛冶炉と廃棄土坑が確認された（湯村・小口2007）。鉄滓・鉄製品は174kg回収されており、集落内に留まらず周辺地域への鉄素材や鉄器を供給していた可能性が考えられる（君嶋2005、小口2007）。

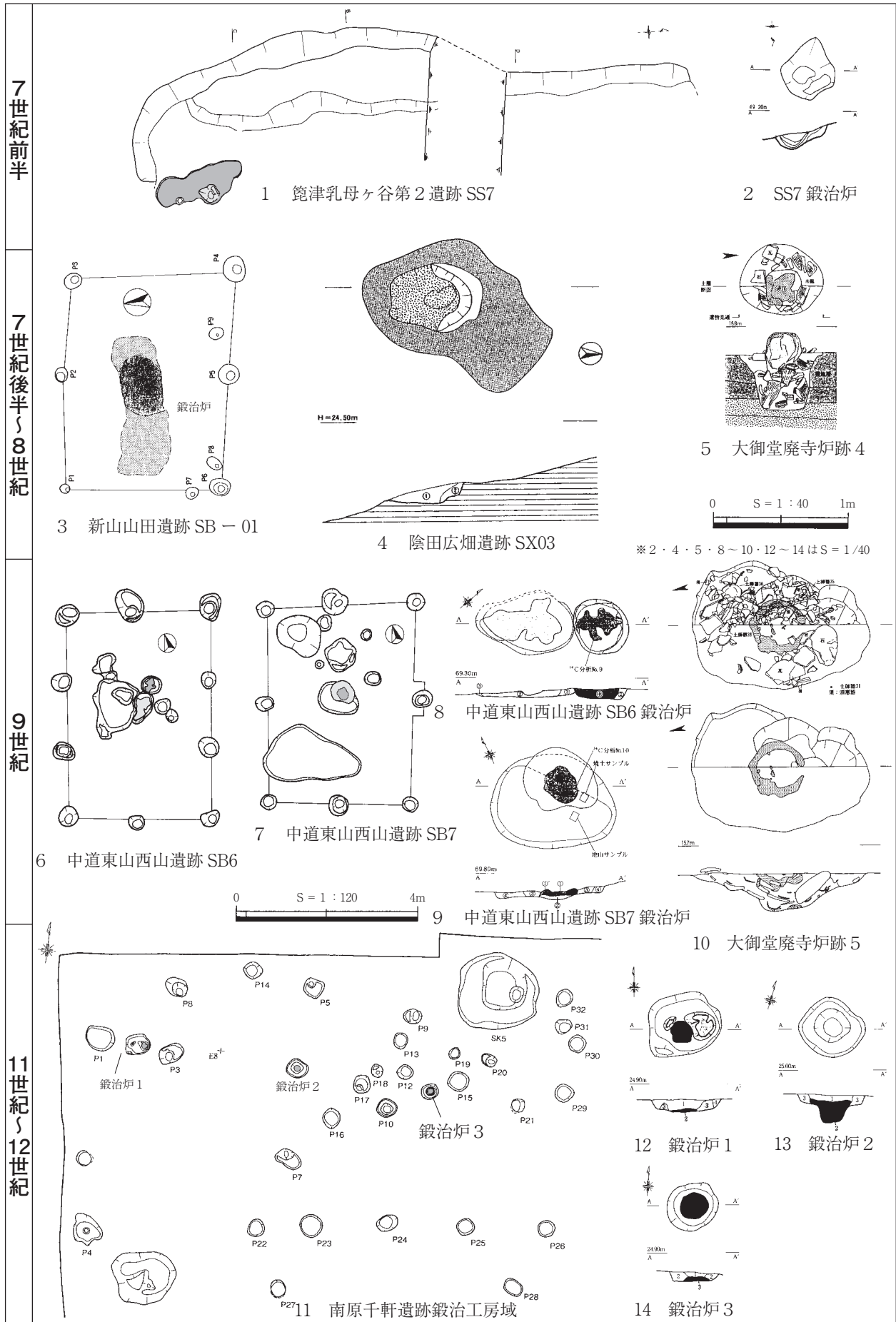
以上のように、古代から中世の伯耆では古墳時代後期に集落内に営まれる鍛冶工房が増加する第一の画期があり、11～12世紀において生産規模が飛躍的に拡大する第二の画期を見出すことが可能である。窠津乳母ヶ谷第2遺跡の鍛冶工房は第一の画期に位置づけられ、当該期の集落構造や鉄・鉄器生産の様相を探る上で重要な知見を得ることができた。

【註】

註1) 笠見第3遺跡における鍛冶関連遺構・遺物、分析結果については高尾浩司氏にご教示いただいた。

【参考文献】

- 朝岡 康二1986『『東北院職人組合』における鍛冶図』『民具マンスリー』19-8 神奈川大学日本常民文化研究所
- 小口英一郎2005「中道東山西山遺跡における鉄生産の様相」『鳥取県教育文化財団調査報告書101 中道東山西山遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団
- 2007「南原千軒遺跡における鉄器・鉄生産の様相」『鳥取県埋蔵文化財センター調査報告書13 南原千軒遺跡2』鳥取県埋蔵文化財センター
- 君嶋俊行編2005『鳥取県教育文化財団調査報告書100 南原千軒遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団
- 小林 公治1988「奈良・平安時代の鍛冶の復元的考察」『早稲田大学大学院文学研究科紀要 哲学・歴史編』別冊15集
- 眞田廣幸ほか2001『史跡 大御堂廃寺跡発掘調査報告書』倉吉市教育委員会
- 杉谷 愛象編1994『萱原・奥陰田Ⅰ』財団法人米子市教育文化事業団
- 高尾浩司・大川泰広・浅田康行編2007『鳥取県埋蔵文化財センター調査報告書14 笠見第3遺跡Ⅱ』鳥取県埋蔵文化財センター



第121図 鳥取県における古墳時代～中世の鍛冶遺構

第2節 筥津乳母ヶ谷第2遺跡の集落構成と変遷

(1) はじめに

筥津乳母ヶ谷第2遺跡では、平成17年度調査成果を合わせると弥生時代後期後葉の竪穴住居11棟、掘立柱建物跡3棟、古墳時代前期初頭の竪穴住居跡3棟、堀立柱建物跡6棟、古墳時代後期～奈良時代の竪穴住居跡3棟、段状遺構14棟、掘立柱建物跡3棟、時期不明の掘立柱建物跡1棟が検出された。調査区に限られ、不確定要素も多いが、本節では各時期の遺構群の変遷を概観し、周辺遺跡や古墳群との関係から東伯耆における筥津乳母ヶ谷第2遺跡の性格を位置づけたい。

(2) 集落の構成と変遷 (第122・123図)

ここでは、主要な遺構のみ取り上げ、弥生時代後期後葉から終末期を第1期、古墳時代前期初頭を第2期、古墳時代後期前半を第3期、古墳時代後期後半から終末期を第4期、奈良時代を第5期と分け、各時期の遺構の立地、構成と変遷を概観したい。

第1期 (弥生時代後期後葉)

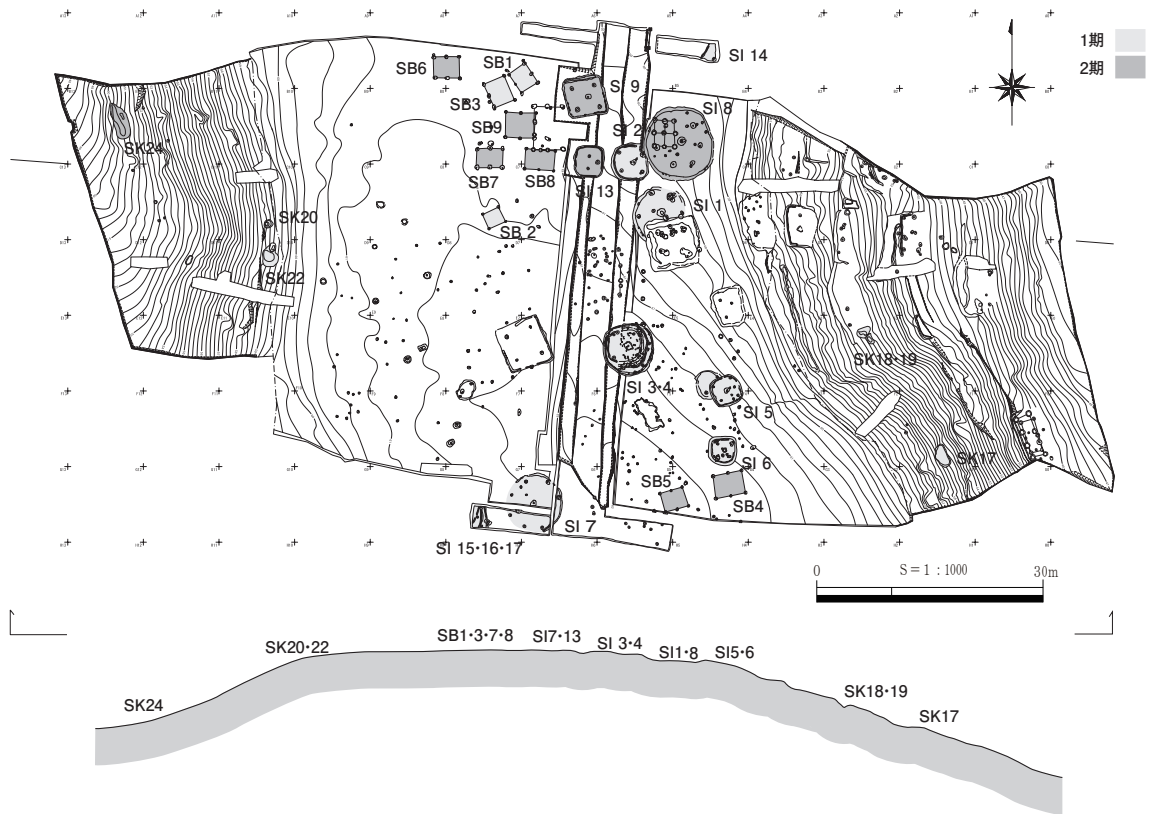
尾根部平坦面の東寄りに集落を営み始める。当該域に帰属する竪穴住居は11棟であるが、すべてが同時併存ではない。各住居出土土器、重複関係・建て替え、竪穴間距離などを基にすると二時期に分かれるようである。まず、焼失住居のSI3・4は、隅丸五角形のSI4→隅丸方形SI3へと規模を縮小して建て替えを行っていることが判明している。これを前提に他の竪穴住居を瞥見すると、SI1とSI2は1.5mと近接しており同時併存とは考えにくい。住居プランの変化からSI1→SI2の関係を想定したい。次に、SI6は新旧の建て替えをおこなっているためSI6古→新に分かれる。遺構配置は、円形・隅丸五角形で6～7本主柱のSI1、SI4、SI7（主柱周壁沿い）と隅丸方形で4本主柱のSI5、SI6古が約10～15m距離を置いて一時期を形成し、続いて4本主柱の隅丸方形のSI2、SI3、SI6新のグループへと変遷するものと推察する。また、丘陵北端周辺に梁行1間、桁行2間の掘立柱建物跡SB1・3、梁行1間、桁行1間の掘立柱建物跡SB2の3棟が展開する。

第2期 (古墳時代前期前葉)

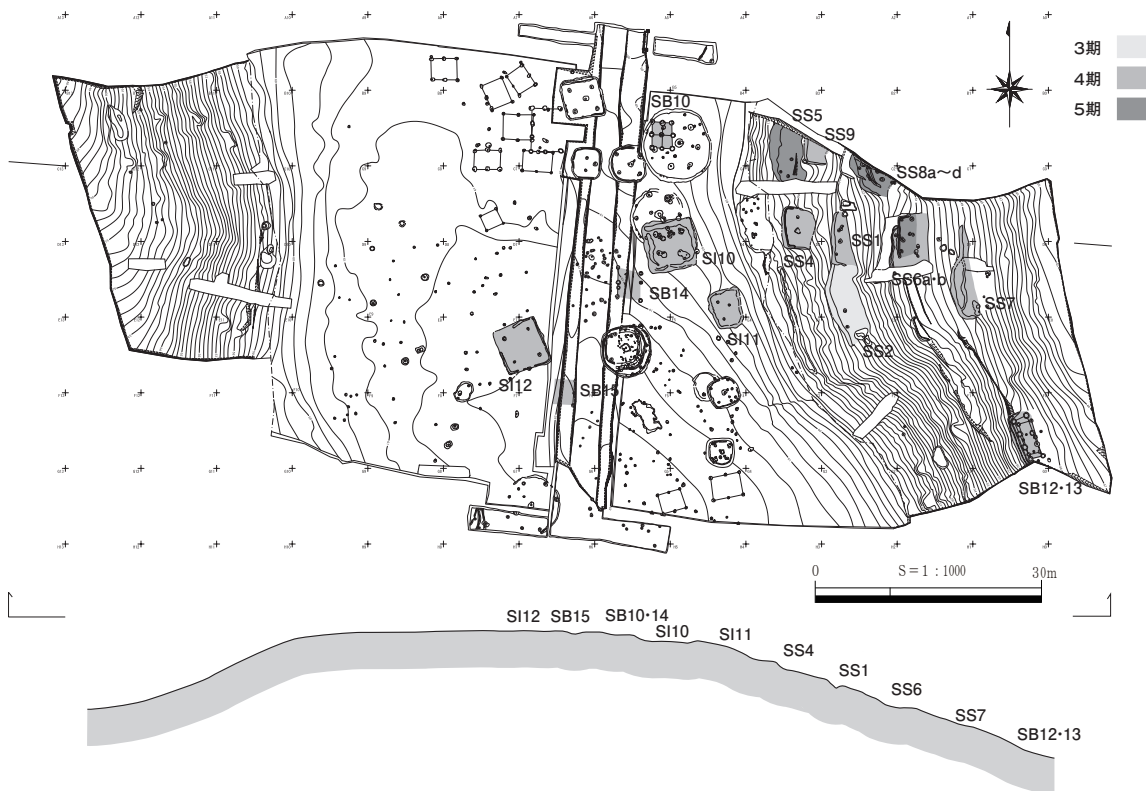
調査区中心部の北寄り、丘陵平坦面にSI8（天神川Ⅰ期）、SI9（天神川Ⅱ期）、SI13（天神川Ⅰ期）が点在している。SI8は南北9.7m、東西9.2mを測る大型円形竪穴住居であり、6本の主柱穴である。これに対してSI13は2本の主柱穴を有する隅丸方形の竪穴住居であることからSI8よりも新しい可能性がある。SI9は4本柱の方形プランであり、出土土器も新相を帯びるため、第2期はSI8→SI13→SI9の変遷が想定される。2区の土器溜り2、SK24も当該期に帰属する。一方、尾根部平坦面には6棟の掘立柱建物跡が展開する。梁行1間、桁行2間のSB4・5・6・7・8・9・14・15、梁行2間、桁行3間のSB11、梁行2間、桁行2間のSB10から構成され、とくに北東部側に密集している。これらの多くが柱穴埋土の特徴から古墳時代前期以降に埋没した可能性が指摘されている（大川・濱本2007）。第2期から第3期の間に集落は一時断絶する。

第3期 (古墳時代後期前半)

集落が再開され、居住域は尾根部から斜面部へと移行する遺構の立地の大きな画期である。最も古いSS2（八橋Ⅴ～Ⅵ期）は標高54～56mの急峻な斜面上に、長軸約11.1mの弓形状に掘削・整地され



第122図 遺構配置図（弥生時代後期～古墳時代前期）



第123図 遺構配置図（古墳時代後期～奈良時代）

構築されている。

第4期（古墳時代後期後半～終末期）

尾根部の傾斜変換点から斜面部と広範囲に居住域が展開し、第4期は二時期に細分される。はじめにSI11（八橋Ⅶ期）が尾根部東端部の標高60m付近に、SS4（八橋Ⅶ期）は標高約56～57mに立地する。いずれも平面形は方形を呈し、尾根部側に壁溝を設け、主柱穴は1～2本である。続いてSS1（八橋Ⅴ～Ⅵ期）、SS6a・b（八橋Ⅶ～Ⅸ期）、SS7（八橋Ⅶ～Ⅸ期）、SS9（八橋Ⅸ期）の5棟が該当する。SS1は標高54～55mの急峻な斜面を掘削・整地して建てられ、SS2を切っている。約5m下方の標高51～52mの緩斜面上にSS6a・bが存在する。SS6bはやや北側に位置を移動して建て替えが行われ、床面上から玉製品が出土している。さらに斜面下方の約4mに鍛冶工房SS7（八橋Ⅶ～Ⅷ期）が築かれる。標高49～50mで居住域に近接し、段状遺構としては最も下段に立地する。さらに、出土遺物が少量で時期が明確でないが、埋土や柱穴配置などから調査区南東隅に位置するSB12・13を当該期に加えておく。谷筋を流れる水辺に近く、岩盤を整地して構築していることなどから、何らかの祭祀に伴う施設であった可能性が考えられる。

また、SB10は本遺跡なかで唯一の9本柱の掘立柱建物跡であり、丘陵平坦面の最も見晴らしの良い場所に位置している。

第5期（奈良時代）

1区斜面部北壁際におけるSS5（八橋Ⅹ期）、SS8a・b・c・d（八橋Ⅹ期）の5棟が該当する。SI5は標高56～57mの急峻な斜面を弓形状に掘削・整地して築かれている。SS8は標高52～53mの斜面がやや弛緩した地点に建てられる。建物の主要範囲が調査区外に伸びているため不明な点が多いが、同位置で建て替えを繰り返していること、SS7に次いで鍛冶関連遺物の出土が多く、鍛冶炉の炉壁と想定される被熱粘土塊なども見られることから、SS5とは異なり、集落のなかで核となる住居であったものと推察する。本期に属する遺構は、斜面部北にさらに拡がる可能性が高い。

（3）筥津乳母ヶ谷第2遺跡と周辺遺跡の動向（第5・124・125図、表35・36）

ここでは、古墳時代後期から奈良時代における筥津乳母ヶ谷第2遺跡と周辺遺跡との関係を検討する。琴浦町の古墳時代後期から終末期の集落は、三保遺跡、井頭中ソネ遺跡、笠見第3遺跡、八橋第8・9遺跡、太一垣遺跡・松谷遺跡、別所第3遺跡などが丘陵上に分布する。このうち、集落の全容が概ね明らかとなっている八橋第8・9遺跡と比較を行いたい。八橋第8・9遺跡は八橋川左岸に位置し、中心部の浅い埋没谷に面した緩斜面と尾根上に立地する6世紀から8世紀の集落である。集落は一時期2～3棟で断続的に営まれており、奈良時代に終焉する。遺跡から600m北の丘陵先端部には全長62mの八橋狐塚古墳（前方後円墳）が築造され、集落の存続時期と重複している可能性が高い。遺跡からは大量の須恵器・土師器など生活用具が出土しているものの、玉類などの威信材や工房跡は認められなかった（小口・北島・原2004）。筥津乳母ヶ谷第2遺跡とは集落立地、玉製品などの威信材の保有、鍛冶工房の存在に大きな相違点が認められる。

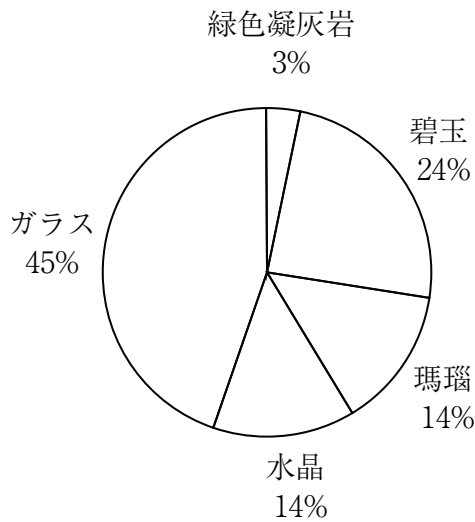
八橋第8・9遺跡では6～8世紀代の須恵器資料50点を胎土分析に供した結果、旧関金町鳥越山窯跡群（註1）と鳥根県松江市大井窯跡群（註2）、不明2の4グループに分かれ、このうち不明を除き鳥越山窯跡群と大井窯跡群がほぼ同数を占めていることが明らかとなった（白石2004）。本遺跡では7～8世紀代の須恵器15点の胎土分析を実施したところ、3つのグループに分別されたなかで3点

が不明、1点のみ鳥越山窯跡群、その他全てが大井窯跡群となっている（第4章第2節）。須恵器生産地との関わりを見れば、勝田川右岸の丘陵上に位置する八橋第8・9遺跡周辺は鳥越山窯跡群と大井窯跡群の両流通圏の緩衝地帯となっていた可能性があり、本遺跡はむしろ大井窯跡群の流通圏に組み込まれていたと見ることも可能である。このような状況が周辺地域一帯として連動したもののなのか、個々の遺跡で異なるのか分析事例の蓄積が望まれる。

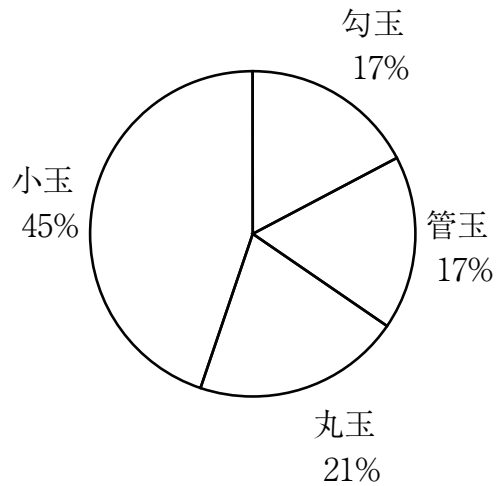
ところで、鏡津乳母ヶ谷第2遺跡周辺には古墳時代後期～終末期の梅田古墳群（73）、坂ノ上古墳群（74）、鏡津古墳群（75）が谷を挟んだ西側丘陵先端部一帯に密集し、さらに南東の勝田川流域には切石積石室の出上岩屋古墳（67）が分布する。古墳群は遺跡から約2km圏内に収まるが、遺跡と上記の古墳群を結びつける直接の資料は見当たらない。しかしながら、当該期の古墳副葬品として一般的に出土する玉類が本遺跡で29点出土していることから、周辺地域のなかでも有力者が居住していた集落としての位置付けが可能と考える。東伯耆における古墳時代後期から終末期の玉類出土遺跡・古墳は20遺跡を数え（鳥根県古代文化センター2005）、そのうち竪穴住居から出土した遺跡は倉吉市西

表35 周辺遺跡の動向

土器編年		東伯耆西部（旧八橋郡）		東伯耆中部（旧久米郡）		東伯耆西部（旧河村郡）	
八橋編年	陶色編年	琴浦町	北栄町	倉吉市・三朝町		湯梨浜町	
八橋Ⅲ期	TK47	別所5号墳周溝A地点	上種第6遺跡6号住居 上種第6遺跡7号住居	夏谷1号大壁住居状遺構	丸山遺跡SX06（IV期？）	埴見中ノ谷窯跡群（～Ⅷ期）	
八橋Ⅳ期	MT15	別所19号墳第2埋葬施設 鯉谷遺跡SI4	上種第5遺跡土器溜 上種第6遺跡12号住居	夏谷18号住居 高鼻2号墳	丸山遺跡4号墳内土城 丸山遺跡SX02	片平4号墳（～Ⅴ期中） 南谷19号墳	
八橋Ⅴ期	古 TK10	別所15号墳主体部 別所15号墳周溝内埋葬施設 福留2号墳周溝		（中尾1号墳周溝内埋葬）		長瀬高浜SX02第5埋葬施設 片平2号墳	
	中	笠見第3遺跡SI116・137 笠見第3遺跡D区SI16 井図地中ノネ遺跡SI18	下種8号墳	沢ベリ9号墳 （芝栗2号墳）	丸山2号墳周溝内埋葬	宮内10号墳	
	新 MT85	（三保6号墳）	上種東3号墳石室内 上種西14号墳第2主体部	家ノ後口1号墳（～Ⅵ期）	鳥越山1号窯跡（～Ⅵ期）	長瀬高浜SX68	
八橋Ⅵ期	TK43	大高野5号墳墳丘内	上種第6遺跡20号住居 上種西14号墳第1主体部B群 上種西15号墳（～Ⅶ期） 大谷11号墳（～Ⅷ期） 西徳波16号墳	後口野1号墳1号主体部 後口野1号墳2号主体部 後口野1号墳3号埋葬施設 （効家平2号墳）	（鳥越山4号窯跡）	長瀬高浜11BSK01 片平5号墳（～Ⅶ期） 長瀬高浜10ESK10（～Ⅶ期）	
八橋Ⅶ期		笠見第3遺跡3号墳 大高野3号墳西側周溝 南原千軒遺跡SI1・2・3・6	上種第6遺跡25号住居 曲岡遺跡（～Ⅹ期） 殿屋敷遺跡（～Ⅹ期）	野口1号墳・服部11号墳 東鳥ヶ尾古墳玄室内 山際1号墳（～Ⅷ期）・同2号甕棺 服部36号墳（～Ⅷ期）	鳥越山3号窯跡（～Ⅷ期） 大坪塚古墳（～Ⅷ期）	長瀬高浜24号墳第2埋葬 同第2埋葬施設・第5埋葬施設 長瀬高浜SX02第2埋葬施設 長瀬高浜8号墳（～Ⅷ期）	
八橋Ⅷ期		笠見第2遺跡1号墳石室内 大高野2号墳墳丘 下齋尾1号遺跡第3トレンチ （大高野1号墳・塚本7号墳）	上種第6遺跡22号住居 大谷3号墳（～Ⅸ期）	一反半田2号墳・大宮古墳石室内 長谷2号墳2号埋葬施設 効家平1号墳（～Ⅸ期） 家ノ後口2号墳（～Ⅸ期）		橋津25号墳 長瀬高浜81号墳第2埋葬施設	
八橋Ⅸ期	古 TK46	代代1号墳周溝・第2土城墓 塚本8号墳土坑・（同前提部）		両長谷8号墳結合須恵器 （家ノ後口2号墳） 山際2号墳・一反半田3号墳		石脇第3遺跡繰り地区SX06	
	新 TK48	井図地頭遺跡SK33 井図地頭遺跡SI3	上種第5遺跡SI9 向野遺跡・大谷10号墳（～Ⅹ期） 曲宮前遺跡（～Ⅹ期）	取木3号墳 大御堂廃寺SE01（～Ⅹ期古）		長瀬高浜16HWSGSK01 石脇第3遺跡森末地区SS05 （～Ⅹ期古）	
八橋Ⅹ期	古 MT21	井図地頭遺跡SI4 井図地頭遺跡SD4 八幡遺跡SB1・2・3・6		福田寺遺跡2次1号土坑		長瀬高浜SXA07木棺墓 （園3号墳） 石脇第3遺跡森末地区SK13	
	新	大高野遺跡 下齋尾1号遺跡		（両長谷3号墳）		別所22号墳	



第124図 玉類材質別組成



第125図 玉類器種別組成

表36 古墳時代後期における東伯郡内玉類出土遺跡

遺跡名	所在地	種別	出土遺構	時期	材質	器種	数量
長瀬高浜遺跡	東伯郡湯梨浜町長瀬字高浜	集落	24号墳	古墳後期	碧玉	管玉	2
南谷古墳群	東伯郡湯梨浜町字南谷	古墳群	南谷23号墳 (円墳)	古墳後期	碧玉	管玉	3
			南谷19号墳 (前方後円墳)	古墳後期	土製	土玉	1
橋津古墳群	東伯郡湯梨浜町上橋津	古墳群	25号石室	古墳後期	ガラス	小玉	1
片平古墳群	東伯郡湯梨浜町字片平	古墳群	5号墳横穴石室 (円墳)	古墳後期	碧玉	勾玉	1
					ガラス	小玉	20
川上古墳群	東伯郡湯梨浜町大字川上字宮の後	古墳群	74号墳埋葬施設 (方墳)	古墳後期	碧玉	管玉	13
					水晶	勾玉	4
					水晶	切子玉	5
					ガラス	小玉	47
					土製	霰玉	
川上古墳群	東伯郡湯梨浜町大字鍛冶屋谷	古墳群	83号1号埋葬施設 (円墳)	古墳後期	ガラス	管玉	3
					ガラス	小玉	
宮内第5遺跡	東伯郡湯梨浜町大字宮内	古墳	2号墳石室内	古墳後期	水晶	小玉	1
					滑石	小玉	2
					ガラス	小玉	5
大法遺跡群	東伯郡琴浦町大法	古墳群	Ⅱ群1号穴	古墳後期	不明	白玉	
					碧玉	管玉	1
上種西古墳群	東伯郡北栄町大字上種	古墳群	14号墳主体部1号棺 (前方後円墳)	古墳後期	ガラス	小玉	73
			主体部1号棺	古墳後期	碧玉	管玉	8
					ガラス	小玉	22
瀬戸岩子山遺跡	東伯郡北栄町大字瀬戸字岩子山	古墳群	36号墳 (第3号埋葬施設)	古墳後期		勾玉	
別所第3遺跡	東伯郡琴浦町別所	古墳	14号墳主体部 (円墳)	古墳後期	ガラス	小玉	11
西山遺跡	倉吉市宇高原他	集落・古墳群	25号住居 (竪穴住居跡)	古墳後期		双孔円盤	2
						管玉	1
						勾玉	1
大山遺跡	倉吉市鋤字大山	集落	7号墳埋葬施設 (土坑墓)	古墳後期		管玉	1
耳古墳群	倉吉市耳字シゲジカ	集落	1号土坑墓	古墳後期	碧玉?	管玉	4
					水晶	切子玉	1
野口遺跡	倉吉市志津字野口	集落・古墳	1号墓周溝 (前方後円墳)	古墳後期	ガラス	小玉	1
			1号墳1号埋葬施設 (石蓋土坑墓)	古墳後期	碧玉	管玉	1
					水晶	切子玉	1
後口野古墳	倉吉市上古川字後口野	古墳	1号墳1号主体部	古墳後期	碧玉	勾玉	1
					碧玉	管玉	3
					水晶	勾玉	1
					水晶	管玉	3
					ガラス	霰玉	17
					碧玉	勾玉	2
					碧玉	管玉	18
			1号墳2号主体部	古墳後期	碧玉	平玉	1
					瑪瑙	勾玉	3
					水晶	勾玉	2
					水晶	切子玉	5
					水晶	算盤玉	10
					褐色石	小玉	7
					ガラス	丸玉	2
柴栗古墳群	倉吉市上神字柴栗	古墳群	2号墳主体部	古墳後期	碧玉	管玉	1
			2号墳丘		碧玉	管玉	1
服部遺跡	倉吉市服部	古墳ほか	36号墳 (円墳)	古墳後期	碧玉	管玉	3
					瑪瑙	勾玉	2
					水晶	切子玉	2
					ガラス	丸玉	6
					ガラス	小玉	53
					土製	土玉	1
					土製	土玉	1
クズマ遺跡	倉吉市上神字クズマ	古墳ほか	1号墳周溝 (円墳)	古墳後期		管玉	1
					滑石	勾玉	1

山遺跡、同夏谷遺跡の2遺跡に過ぎない。鏡津乳母ヶ谷第2遺跡出土玉類の内訳は、勾玉5点(17%)、管玉5点(17%)、丸玉6点(21%)、小玉13点(45%)と多種にわたり、材質別では碧玉7点(24%)、瑪瑙4点(14%)、水晶4点(14%)、ガラス13点(45%)とガラス製がほぼ半数を占める(第124・125図)。勾玉は形態が「コ」字形で仕上げが粗く、碧玉製管玉は太形で片面穿孔であることなど、県内外の古墳時代後期から終末期の特徴を良く兼ね備えている。石材の産地分析は行っていないが、おそらく碧玉・瑪瑙は鳥根県花仙山周辺地域から流通したものと推測され、上述の須恵器の流通でも触れたように東伯耆の西端部に位置する本遺跡のモノの流れは、出雲との繋がりが強いのかもしれない。

鏡津乳母ヶ谷第2遺跡では古墳時代後期の鍛冶工房が確認された。鍛冶工房は玉製品が出土した段状遺構の4m斜面下に位置し、両者は並存していた可能性が高い。東伯耆での古墳時代集落に伴う鍛冶工房は5世紀末～6世紀初頭の笠見第3遺跡に次いで2例目となる。鉄器・鉄生産の規模はそれほど大きなものとはいえず、集落内を賄う程度であったと考えられるが、当該地域のなかで鍛冶工房を伴う集落は希薄であり、遺跡間格差を示すものと捉えることができよう。

7世紀後半から8世紀は地域社会が大きな変貌を遂げる画期である。低地に集落が進出し、須恵器・土師器に律令的な新器種が加わり、地方寺院や郡衙が現れる。近隣地域では鏡津乳母ヶ谷第2遺跡から東へ約1.5kmの地点に所在する八幡遺跡が特筆される。八幡遺跡は勝田川右岸の微高地上に立地し、7世紀後半から8世紀代の掘立柱建物跡が10棟、竪穴住居跡5棟が確認され、畿内系土師器や墨書土器、硯などが出土していることから事務処理等の行政機能を持った官衙関連遺跡と推定されている(野口編2005)。鏡津乳母ヶ谷第2遺跡は8世紀代まで継続するが、このような暗文精製土師器や硯などは見られず、新来文物の受容格差を如実に表している。本遺跡でも7世紀前半と後半の間に大きな画期を見出すことができ、8世紀に至り集落は終焉を迎える。

【註】

註1) 鳥取県倉吉市関金町関金宿に所在する6世紀後半から8世紀の須恵器窯跡。4基の窯跡が確認され、3・4号窯は6世紀後半～7世紀初頭、2号窯は8世紀代に操業されている。

註2) 鳥根県松江市大井町に所在する6世紀後半から10世紀の須恵器窯跡群。山津、唐干、勝田谷、寺尾、ババタケ、岩汐、廻谷、明曾、池ノ奥、四反田の支群から構成される。

【参考文献】

大川泰広・濱本利幸2007『鳥取県埋蔵文化財センター調査報告書12 鏡津乳母ヶ谷第2遺跡1』鳥取県埋蔵文化財センター

小口英一郎・北島大輔・原あずさ2004『鳥取県教育文化財団調査報告書87 八橋第8・9遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団

鳥根県古代文化センター2005『鳥根県古代文化センター調査研究報告書28 古代出雲における玉作の研究Ⅱ』

白石 純2004「八橋第8・9遺跡出土須恵器の胎土分析」『鳥取県教育文化財団調査報告書87 八橋第8・9遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団

高尾浩司2005「中道東山西山遺跡における弥生時代集落の構造」『鳥取県教育文化財団調査報告書101 中道東山西山遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団

野口良也・濱本利幸・坂上志緒里2005『鳥取県教育文化財団調査報告書99 八幡遺跡』財団法人鳥取県教育文化財団

松之舎文雄2005「鳥越山須恵器窯跡」『関金町の文化財』関金町教育委員会

第3節 まとめ

鏡津乳母ヶ谷第2遺跡は平成17・18年度の二次にわたって調査を行い、縄文時代から奈良時代にかけての多くの遺構、遺物を確認した。限られた調査範囲であるが、各時代の特徴的な遺構、遺物をまとめると以下の通りである。

縄文時代 1区のP150やSK14から縄文時代前期末から中期初頭の土器が出土し、2区谷底部の包含層からも少量検出している。また、2区・3区南西拡張区の丘陵平坦面から斜面部において10基の落とし穴が検出され、本遺跡が縄文時代に遡ることが明らかとなっている。

弥生時代 弥生時代後期後葉の竪穴住居跡11棟、掘立柱建物跡3棟、溝1条、土坑4基が確認された。そのうち焼失住居がSI2・3・17の3棟あり、SI3からは垂木材やカヤが良好な遺存状態で検出しており、上屋構造を復元するための貴重な成果が得られた（大川・濱本2007）。当該期における集落景観は、一時期3～4棟が一単位となって丘陵平坦面を中心にムラを形成していたものと考えられ、勝田川・黒川左岸の丘陵上に分布する弥生時代後期後葉の集落構造を検討する上で大きな知見を得ることができた。

古墳時代前期 丘陵平垣部を中心に古墳時代前期初頭の竪穴住居跡3棟、掘立柱建物跡6棟、土坑1基、土器溜り1ヶ所が検出された。平成17年度に検出されたSI8は長軸9.7m、短軸9.2m、床面積約60㎡を測る大型住居である。一方、SI8の西側6mに隅丸方形を呈した小型の竪穴住居跡SI13が新たに確認されている。両者は天神川I期に位置付けられるが、住居形態から見るとSI13が新相を帯びる可能性がある。SI9は方形を呈し、床面上から天神川II期と想定される資料が得られていることから、SI8→SI13→SI9の変遷が想定される。本期をもって集落はしばらく断絶する。

古墳時代後期～奈良時代 竪穴住居跡3棟、段状遺構14棟、掘立柱建物跡3棟、土坑1基が検出され、本遺跡での最盛期を迎える。これまで尾根部平坦面を中心に集落が営まれた様相が一変し、斜面部へ多くが展開する。谷底面と丘陵頂部との比高差は15m、傾斜角度は20～30度を測る。このような集落立地は、周辺地域ではほとんど見られないが、同様の立地として米子市陰田遺跡群を挙げることができる（北浦ほか1996）。陰田遺跡群は古墳時代から奈良時代に至る長期継続型の集落であり、7世紀後半代から官衙的性格を帯びる集落へと変貌する。物資の保有量や遺構数など大きな相違を有しているが、遺跡の立地や景観、玉製品の出土や鍛冶関連遺構の存在など共通した点もあり、本遺跡が地域のなかで担った役割は大きかったのではないかと推察する。

遺跡が斜面部へ展開する背景を知る手がかりは得られなかったが、周辺遺跡や周辺地域との動向と密接に関係しているものと考えられ、今後の資料の蓄積を待つてさらに検討を進めていく必要があると考える。（小口・濱本）

【参考文献】

- 大川泰広・濱本利幸2007『鳥取県埋蔵文化財センター調査報告書12 鏡津乳母ヶ谷第2遺跡1』鳥取県埋蔵文化財センター
- 北浦弘人ほか1996『鳥取県教育文化財団調査報告書47 陰田遺跡群』（財）鳥取県教育文化財団