

遺構外遺物観察表 (縄文土器)

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	①胎土 ②色調	文 様 の 特 徴 等	備考・時期等
1	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-585 口縁部破片	①粗 石英 ②褐色	口縁部は丸頭で直立気味。口縁無文部下に横位凹みで体部と画す。体部は大柄の燃糸文 r を縦位に施す。	早期中葉 燃糸文系土器
2	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 石英 ②にぶい褐色	直立気味の体部形態。大柄の燃糸文 r を縦位に施す。無文部は平滑な器面。	早期中葉 燃糸文系土器
3	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 石英・白色粒 ②褐色	直立気味の体部形態。僅かに外反するか。大柄の燃糸文 r を縦位に施す。無文部は平滑な器面。	早期中葉 燃糸文系土器
4	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 石英・白色粒 ②にぶい褐色	直立気味の体部形態。大柄の燃糸文 r を縦位に施す。無文部は平滑な器面。	早期中葉 燃糸文系土器
5	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-585 口縁部破片	①粗 石英・白色粒 ②褐色	口縁部は丸頭で緩やかに外反する。体部は直立気味。無文で平滑な外器面を呈す。内外面に僅かな指頭圧痕が看取される。	早期中葉 無文系土器
6	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-585 口縁部破片	①粗 石英・白色粒 ②褐色	5 と同一個体か。外反する丸頭の口縁部。外器面は平滑。内面下位は平滑ではなく押圧痕が顕著。	早期中葉 無文系土器
7	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 口縁部破片	①粗 石英・白色粒 ②赤褐色	丸頭の口縁部が強く外反する。外器面は平滑。内面は無調整で指頭圧痕が顕著。	早期中葉 無文系土器
8	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-595 底部破片	①細 石英 ②にぶい褐色	やや丸みを帯びた尖底。体部器厚やや薄手で直線的に立ち上がる。無文で内外面とも平滑な器面。燃糸文系の可能性もある。	早期中葉
9	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 130-595 体部破片	①粗 石英 ②にぶい橙色	細かな楕円押型文。薄手の器厚で直線的な体部器形。径 8 mm、幅 2 ~ 3 cm 程の原体の横位施文。	早期中葉 押型文系土器
10	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-595 体部破片	①粗 石英 ②明褐色	細かな楕円押型文。9 と同一個体か。	早期中葉 押型文系土器
11	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 石英 ②明褐色	細かな楕円押型文。9 と同一個体か。	早期中葉 押型文系土器
12	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-585 口縁部破片	①細 白色粒 ②にぶい褐色	大型の波状口縁。波底部に口唇部区画を設ける。口縁部文様帯に C 字状爪形文による意匠文が配される。	前期後半 諸磯 b 式
13	第134図 PL-58	縄文土器 浅鉢	2区 135-590 口縁部破片	①細 褐色粒 ②赤褐色	浅鉢。口縁部を内屈する。無文だが、屈曲部に浅い刻みを施す。内外面とも研磨調整を加える。	前期後半 諸磯 b 式
14	第134図 PL-58	縄文土器 浅鉢	2区 口縁部破片	①細 褐色粒 ②赤褐色	13 と同一個体か。屈曲部の刻みは極めて浅い施文で、判然としない。研磨は口唇部にまで及ぶ。	前期後半 諸磯 b 式
15	第134図 PL-58	縄文土器 浅鉢	2区 135-590 体部破片	①細 白色粒 ②赤褐色	上位は無文で下位に R L 縄文を乱雑に施文する。あるいは 13 と同一個体か。浅鉢体部下半である。内面調整は研磨。	前期後半 諸磯 b 式
16	第134図 PL-58	縄文土器 浅鉢	2区 135-590 体部破片	①細 白色粒 ②赤褐色	15 と同一個体。浅鉢体部下半。縄文は R L 横位施文。外面上位及び内面に横位研磨を施す。	前期後半 諸磯 b 式
17	第134図 PL-58	縄文土器 浅鉢	2区 135-590 底部破片	①細 白色粒 ②赤褐色	15・16 と同一個体か。底部は突出し体部下半に丸みを持たせる。体部上半は研磨、下半は横位 R L を施す。内面黒色研磨。	前期後半 諸磯 b 式
18	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 145-585 口縁部破片	①細 石英 ②にぶい褐色	口唇部下に横位 C 字状爪形文を施し、以下半載竹管状工具による肋骨文を配す。内面に研磨を施す。	前期後半 諸磯 a 式
19	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-585 体部破片	①粗 石英 ②褐色	半載竹管状工具による刺突文と斜位沈線。肋骨文。内面平滑な無で調整と研磨を加える。	前期後半 諸磯 a 式
20	第134図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-585 体部破片	①粗 石英 ②暗褐色	肋骨文。半載竹管状工具による刺突文と斜位沈線。内面平滑な無で調整。部位は体部下半である。	前期後半 諸磯 a 式
21	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-580 底部1/3残存	①粗 白色粒 ②にぶい橙色	体部下半に横位浮線文を見る。浮線上に斜位の刻みを施し、地文は横位 R L 縄文。底部直上まで施文する。	前期後半 諸磯 b 式
22	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 125-595 体下半~底部	①粗 石英 ②にぶい橙色	体部下半に C 字状爪形文による横位分帯線と弧状意匠文が配される。以下は横位 R L 縄文を地文とする。	前期後半 諸磯 b 式
23	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-580 体部破片	①粗 白色粒 ②にぶい褐色	体部中位に緩やかな膨らみを持たせる。横位 S 字状結節縄文 R L が多段に施される。内面器壁荒れている。	前期終末~ 中期初頭
24	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-580 体部破片	①粗 白色粒 ②にぶい褐色	23 と同一個体か。横位 S 字状結節縄文 R L。内面砂粒が顕著。	前期終末~ 中期初頭
25	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-580 口縁部破片	①粗 片岩・白色粒 ②にぶい橙色	平縁。1 本描きの角押文を 2 条一組とし、交互斜位に施す。口縁部内面に幅広の肥厚部を持つ。	中期前葉末 阿玉台 I b 式
26	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母末 ②にぶい褐色	平縁。あるいは波底部か。隆線と鱗状突起による口縁部区画。内縁を単列の結節沈線が沿う。頸部には横位波状沈線。	中期前葉末 阿玉台 I b 式
27	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-590 口縁部破片	①細 白色粒 ②明褐色	波状口縁波頂部突起。垂下する鱗状突起には刻みが付される。口唇部・突起には単列の結節沈線が沿う。	中期前葉末 阿玉台 I b 式
28	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	波状口縁波底部。鱗状突起と頸部隆線による口縁部区画。区画内は結節沈線を側線とし、一部波状意匠に変化する。	中期前葉末 阿玉台 I b 式
29	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-590 口縁部破片	①細 石英 ②にぶい橙色	波状口縁波頂部より垂下する隆線に刻みを付す。頸部隆線で画された口縁部文様帯内は側線と交互斜位の結節沈線を埋める。	中期前葉末 阿玉台 I b 式

第4章 遺構と遺物

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	①胎土 ②色調	文様の特徴等	備考・時期等
30	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-580 口縁部突起片	①粗 石英・雲母 ②にぶい橙色	未発達な扇状把手か。縁辺に深い刻みを施し、内縁を複列ながら単独施文の結節沈線を側線とする。	中期前葉末 阿玉台I b式
31	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 140-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②にぶい橙色	平縁。口縁部突起が付すか。口唇部に刻みを施し、頸部隆線で画された文様帯内は単列の斜位結節沈線が充填される。	中期前葉末 阿玉台I b式
32	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②にぶい橙色	波状口縁か。口唇部に刻みを施し、口縁部は単列の結節沈線を側線とし、区画内を斜位結節沈線を充填する。	中期前葉末 阿玉台I b式
33	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②灰褐色	波状口縁。口唇部は丸みを帯びて突出する。口唇部側線は複列単独施文の結節沈線。空白部に縦位撫で痕跡が顕著に残る。	中期前葉末 阿玉台I b式
34	第135図 PL-58	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②にぶい褐色	口唇部に単列の結節沈線。口縁部文様帯内は複列単独施文の結節沈線を側線・斜位充填文として施す。	中期前葉末 阿玉台I b式
35	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 135-590 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②にぶい褐色	突起欠損。口唇部に単列の結節沈線。口縁部文様帯内は複列単独施文の結節沈線を側線・斜位充填文とする。	中期前葉末 阿玉台I b式
36	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 口縁部下破片	①粗 石英・雲母 ②にぶい褐色	隆線で画された口縁部楕円状区画文。単列の結節沈線を側線とし、区画内に円形状態匠文を配す。頸部はヒダ状圧痕も見られる。	中期前葉末 阿玉台I b式
37	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 140-580 口縁部破片	①粗 石英・雲母 ②灰褐色	口唇部突出し内湾気味の口縁部形態。頸部隆線と垂下隆線で画し、区画内は無文にとどめる。頸部も無文。	中期前葉末 阿玉台I b式
38	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 140-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	隆線による体部波状懸垂文の一端。	中期前葉末 阿玉台I b式
39	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 雲母・石英 ②にぶい褐色	横位隆線に逆U字状懸垂文上端が嵌入する。	中期前葉末 阿玉台I b式
40	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 145-585 体部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	横位隆線上下に貼付文が付される。おそらく上位が弧状隆線、下位は楕円状貼付文の一端と思われる。	中期前葉末 阿玉台I b式
41	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 140-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②にぶい褐色	横位隆線以下に楕円状小突起を付し波状懸垂文を垂下させる。ヒダ状圧痕も横位隆線下に施される。	中期前葉末 阿玉台I b式
42	第135図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 140-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	41と同一個体か。横位隆線より波状懸垂文が派生する。ヒダ状圧痕が多段に設けられ、破片上端には波状結節沈線も看取される。	中期前葉末 阿玉台I b式
43	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 140-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	41と同一個体か。体部波状懸垂文と垂下懸垂文。ヒダ状圧痕が横位に施される。	中期前葉末 阿玉台I b式
44	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 135-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②にぶい褐色	体部上半の棒状小突起。押圧を加える。突起下位には波状沈線とヒダ状圧痕が横位に施される。上位にも波状沈線が看取される。	中期前葉末 阿玉台I b式
45	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 135-590 体部破片	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	体部上半の横位隆線に波状小突起を付す。隆線以下にも弧状沈線が施される。	中期前葉末 阿玉台I b式
46	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 130-590 体部破片	①細 白色粒 ②明褐色	半載竹管内皮使用の平行沈線による横位沈線群下に同沈線が垂下する区画文構成か。空白部は三叉文と刺突文が充填される。	中期前葉末 勝坂1式
47	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 150-590 口縁部破片	①細 片岩粒 ②にぶい褐色	波状小突起を付す平縁。波頂部より隆線が分岐懸垂する三角区画文構成か。区画内は内皮使用の平行沈線が充填される。	中期前葉末 勝坂1式
48	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 145-590 口縁部破片	①細 片岩粒 ②暗褐色	47と同一個体か。体部中位で僅かに内湾する兆しを見せる。	中期前葉末 勝坂1式
49	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 145-585 口縁～体部中位 1/4残存	①粗 雲母・石英 ②暗褐色	波状口縁。波頂部下端に橋状把手を付す。体部上半に幅狭の施文帯を設ける。体部は2条の垂下隆線と波状懸垂文による懸垂文構成。ヒダ状圧痕も多段に施される。41～43等と同一個体か。	中期前葉末 阿玉台I b式
50	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 145-590 底部破片	①粗 白色粒 ②にぶい橙色	2条の沈線で画された縄文施文部と磨消部の交互懸垂文構成。縄文はR L縦位充填施文。	中期後葉 加曾利E III式
51	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 120-545 口縁部破片	①粗 白色粒 ②褐色	内屈する口唇部に沈線が巡る。頸部は緩やかに外反し、体部を画す3条の沈線が施される。	後期前葉 堀之内1式
52	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 120-595 頸部破片	①粗 白色粒 ②にぶい褐色	頸部は緩やかに外反する。3条の沈線が横走し、下位に円文が施される。体部文様は弧状沈線が施される。円文上位に貼付文。	後期前葉 堀之内1式
53	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①粗 白色粒 ②にぶい褐色	2条の太い沈線で画された間を刺突文が充填される懸垂文構成、空白部には波状沈線文が懸垂する。	後期前葉 堀之内1式
54	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 口縁部破片	①粗 白色粒 ②褐色	平縁。口縁部は折り返し状に肥厚する。無文で押圧により歪な口唇部形態を示す。内面削り後撫で調整。	後期前葉 堀之内1式
55	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 口縁部破片	①粗 白色粒 ②褐色	平縁。54と同一個体か。体部も削り調整が施される。無文の粗製深鉢か。	後期前葉 堀之内1式
56	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 口縁部破片	①粗 白色粒 ②褐色	平縁。54と同一個体か。器厚はやや薄手。押圧による歪みが体部にまで及ぶ。	後期前葉 堀之内1式
57	第136図 PL-59	縄文土器 深鉢	2区 体部破片	①細 白色粒 ②にぶい褐色	内湾する体部上半部分。弧線によるレンズ状区画が横位に配される。区画内は付加条縄文が充填される。磨消部は研磨を施す。	後期中葉 加曾利B 3式

遺構外遺物観察表(石器)

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	石 材	特徴など
58	第137図 PL-60	石鏃	1区	長1.9 幅1.4 厚0.45 重0.68g	黒曜石	凹基無茎鏃。表裏全面に細かな調整が施される。先端付近で両側とも僅かに屈曲。破損後の再調整か。完形。
59	第137図 PL-60	石鏃	2区	長1.8 幅1.2 厚0.4 重0.75g	赤碧玉	基部を欠くため形状は不明。両面に丁寧な調整が加えられるが、裏面に一部素材剥片の主要剥離面を残す。
60	第137図 PL-60	石匙	2区	長9.7 幅7.2 厚1.6 重121.3g	変質安山岩	横長剥片素材。両側に挟り入れつまみを作り出すことから石匙としたが、加工の頻度低く、他器種の可能性あり。完形。
61	第137図 PL-60	石匙	2区	長10.1 幅3.1 厚1.0 重32.7g	黒色頁岩	表面に自然面残す横長剥片を素材とする。表裏周辺にやや不均質な調整加える。表面の調整は粗いステップ状。完形。
62	第137図 PL-60	削器	2区	長5.9 幅2.6 厚1.0 重17.2g	黒色頁岩	表面に自然面残す縦長剥片素材。裏面右側に調整加え、左側に使用によると思われる小剥離や摩耗あり。端部欠損。
63	第137図 PL-60	削器	2区	長8.8 幅3.4 厚1.3 重40.8g	黒色頁岩	横長剥片素材とし、表面端部に調整加え急角度の刃部作出。裏面上部にも調整加え、素材のバルブを除去。完形。
64	第137図 PL-60	削器	2区	長7.2 幅5.3 厚1.3 重66.7g	黒色頁岩	表面に自然面残す剥片を素材とし、裏面周辺に調整加える。完形。
65	第137図 PL-60	削器	2区	長8.6 幅7.6 厚2.1 重154.0g	黒色安山岩	表面に自然面残す大型の剥片を素材とし、左側の表裏に粗い調整加え、急角度の刃部作出。完形。
66	第137図 PL-60	加工痕のある剥片	2区	長3.9 幅3.9 厚1.3 重18.0g	黒色頁岩	素材剥片の表面右側に調整加え緩い弧状に整形。調整は細かく、急角度の刃部作出。左半を欠損するため形状不明。
67	第137図 PL-60	加工痕のある剥片	2区	長5.7 幅5.0 厚0.9 重47.7g	黒色安山岩	素材剥片の周辺表裏に不規則な調整加える。左側の一部と先端を欠損するため、形状は不明。
68	第137図 PL-60	加工痕のある剥片	2区	長5.7 幅5.0 厚1.2 重36.6g	黒色頁岩	素材剥片の先端表面に細かな調整加える。裏面両側には使用によると思われる、連続した微細な剥離痕あり。完形。
69	第137図 PL-60	使用痕のある剥片	2区	長6.6 幅2.2 厚1.1 重19.0g	チャート	縦長の剥片を素材とし、裏面右側辺に使用によると思われる幅1~2mmの連続した小剥離あり。完形。
70	第137図 PL-60	使用痕のある剥片	2区	長6.9 幅2.6 厚0.8 重15.0g	黒色頁岩	素材縦長剥片の表面左側の基部付近に一部小剥離あり。剥離はごく僅かだが、左側全体に弱い摩耗認められる。完形。
71	第137図 PL-60	打製石斧	2区	長12.8 幅4.5 厚1.5 重105.3g	黒色頁岩	短冊形。表面に自然面残す大型の剥片素材。主に表裏両側に調整加え整形。刃部は摩耗し、再調整の痕跡はない。完形。
72	第137図 PL-60	打製石斧	2区	長9.3 幅6.7 厚2.0 重167.3g	変質玄武岩	短冊形か。表面に自然面残す剥片を素材。先端欠損後、欠損面を打面として裏面に調整加え再加工。基部摩耗。完形。
73	第137図 PL-60	打製石斧	2区	長8.7 幅4.5 厚1.7 重60.9g	黒色頁岩	刃部が僅かに広がる撥形。剥片素材。刃部付近の稜線は摩耗し、それを切って再調整施す。基部をわずかに欠く。
74	第137図 PL-60	打製石斧	2区	長9.6 幅3.7 厚1.6 重51.3g	黒色頁岩	刃部が僅かに広がる撥形。剥片素材。刃部裏面に一部摩耗あるが、再調整によって剥離される。基部を僅かに欠く。
75	第137図 PL-60	打製石斧	2区	長14.4 幅8.5 厚2.9 重314.8g	黒色頁岩	撥形。両側辺は緩い弧状。剥片素材。両面ほぼ全面に調整及ぶが、一部に素材面残す。刃部に弱い摩耗見られる。完形。
76	第137図 PL-60	打製石斧	1区	長11.6 幅6.1 厚2.0 重178.7g	粗粒輝石安山岩	撥形。表面に自然面残す大型の剥片素材。表裏周辺に調整加える。刃部に摩耗認められる。完形。
77	第138図 PL-60	打製石斧	2区	長10.8 幅5.8 厚1.9 重122.2g	黒色頁岩	撥形。両側辺は緩い弧状。刃部は斜めに偏る。裏面先端の剥離は、他に比べて風化の度合い低く、再調整と考えられる。完形。
78	第138図 PL-60	打製石斧	2区	長9.8 幅5.2 厚1.9 重89.2g	黒色頁岩	撥形。両側辺は緩い弧状を呈する。刃部と基部に摩耗見られるが、基部の摩耗度非常に強い。完形。
79	第138図 PL-60	打製石斧	2区	長7.4 幅4.6 厚1.6 重50.7g	黒色頁岩	撥形。表裏周辺に調整加え整形。右側辺は緩い弧状呈する。刃部右側を欠損。側縁や表裏の稜線には摩耗認められる。
80	第138図 PL-60	打製石斧	2区	長8.0 幅5.5 厚2.5 重113.7g	細粒輝石安山岩	撥形。表裏ほぼ全面に調整及ぶが、一部に素材剥片面残す。表面の調整はステップ状を呈する。基部欠損。
81	第138図 PL-60	打製石斧	2区	長8.3 幅5.4 厚1.6 重98.4g	黒色頁岩	撥形。刃部は、裏面からの2回の剥離によってノッチ状になる。摩耗はほとんど認められない。基部欠損。
82	第138図 PL-61	打製石斧	2区	長8.6 幅7.2 厚2.4 重180.6g	粗粒輝石安山岩	撥形。表面に自然面残す大型の剥片素材とし、周辺両面に粗い調整加える。基部欠損。
83	第138図 PL-61	打製石斧	2区	長10.5 幅7.4 厚2.8 重178.4g	黒色頁岩	分銅形。挟り部分は表裏に調整加えられるが、基部は裏面のみ。刃部欠損。
84	第138図 PL-61	打製石斧	2区	長5.5 幅6.3 厚1.4 重57.2g	黒色頁岩	剥片を素材とし、表裏周辺に調整加えて整形。先端裏面に摩耗認められる。基部を大きく欠くため、形状は不明。
85	第138図 PL-61	打製石斧	2区	長6.25 幅4.2 厚1.2 重54.8g	黒色頁岩	厚手の横長剥片を素材とする。刃部を欠損するため、形状は不明。
86	第138図 PL-61	スタンブ型 石器	1区	長10.5 幅8.8 厚4.2 重553.4g	変質安山岩	棒状の円礫を半割し、分割面を使用。底面と接する側面に、底面側からの剥離痕。使用によるものか。底面摩耗。

第4章 遺構と遺物

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	石 材	特徴など
87	第138図 PL-61	スタンプ型 石器	2区	長 11.3 幅 6.5 厚 3.4 重 418.1g	白色暗緑色 結晶片岩	棒状の円礫を半割し、分割面を使用。87と同じく、側面の剥離痕と底面の摩耗が見られる。底面の摩耗はより強い。
88	第138図 PL-61	コア	1区	長 6.3 幅 7.0 厚 3.3 重 139.1g	黒色頁岩	分割礫素材か。素材の平坦面を打面とし、打面と作業面転移を繰り返しながら小型の剥片を剥離。完形。
89	第138図 PL-61	コア	2区	長 6.9 幅 10.2 厚 4.1 重 356.3g	黒色頁岩	分割礫素材か。自然面打面として周囲から剥片を剥離した後、上辺左側で表裏交互剥離によって小型の剥片剥離。
90	第139図 PL-61	磨石	1区	長 16.5 幅 6.2 厚 4.7 重 795.0g	石英閃緑岩	棒状の円礫素材。両端と右側辺上位1/3ほどに敲打痕、両側辺に細く帯状に磨面。完形。
91	第139図 PL-61	磨石	1区	長 11.9 幅 5.2 厚 4.1 重 375.0g	溶結凝灰岩	棒状の円礫素材。両端に敲打痕、表面にごく弱い磨面。完形。
92	第139図 PL-61	磨石	2区	長 9.6 幅 8.4 厚 5.0 重 593.0g	粗粒輝石安山岩	円盤状の円礫素材。表裏にごく弱い磨面。完形。
93	第139図 PL-61	磨石	2区	長 8.8 幅 8.1 厚 6.1 重 605.0g	粗粒輝石安山岩	円盤状の円礫素材。表裏にごく弱い磨面。完形。
94	第139図 PL-61	磨石	2区	長 8.0 幅 6.8 厚 3.9 重 298.0g	粗粒輝石安山岩	円盤状の円礫素材。表裏にごく弱い磨面。完形。
95	第139図 PL-61	磨石	2区削平面	長 8.1 幅 6.8 厚 4.2 重 344.0g	粗粒輝石安山岩	円盤状の円礫素材。左側面の下位に弱い敲打痕。表裏と左側上位にごく弱い磨面。完形。
96	第139図 PL-61	磨石	2区	長 11.0 幅 7.6 厚 4.5 重 889.0g	粗粒輝石安山岩	盤状の円礫素材。表裏に弱い磨面。完形。
97	第139図 PL-61	磨石	2区	長 12.9 幅 9.9 厚 5.5 重 1073g	粗粒輝石安山岩	盤状の円礫素材。両端と両側中央に敲打痕。表裏にごく弱い磨面。完形。
98	第139図 PL-61	磨石	2区	長 12.1 幅 9.6 厚 5.7 重 889.0g	粗粒輝石安山岩	盤状の円礫素材。右側面敲打により面取り。表裏中央と左側面に弱い敲打痕、表裏にごく弱い磨面。完形。器表面風化。
99	第139図 PL-61	磨石	2区削平面	長 10.9 幅 8.4 厚 5.1 重 657.0g	粗粒輝石安山岩	盤状の円礫素材。左側面敲打により面取り。下端と左側中央に敲打痕、表裏にごく弱い磨面。完形。
100	第139図 PL-61	磨石	2区	長 10.9 幅 9.7 厚 4.4 重 723.0g	粗粒輝石安山岩	円盤状の円礫素材。下端に敲打痕。表裏に磨面。完形。
101	第139図 PL-61	磨石	2区削平面	長 7.1 幅 7.3 厚 3.7 重 341.0g	粗粒輝石安山岩	盤状の円礫素材。両側に敲打痕、表裏に弱い磨面。上半欠損。
102	第139図 PL-61	磨石	2区	長 5.5 幅 5.2 厚 2.6 重 102.0g	砂岩	円盤状の円礫素材。表裏にごく弱い磨面。完形。
103	第139図 PL-61	磨石	2区	長 5.0 幅 4.5 厚 2.5 重 83.0g	アブライト	円盤状の円礫素材。表裏にごく弱い磨面。完形。
104	第139図 PL-61	磨石	1区	長 4.1 幅 4.9 厚 3.5 重 101.0g	粗粒輝石安山岩	棒状の円礫素材か。端部に弱い敲打、右側面に強い敲打痕。表裏と左側面に弱い磨面。先端部破片。

遺構外遺物観察表 (土師器・須恵器)

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	①胎土 ②焼成 ③色調	特徴など
105	第139図 PL-61	土師器 甕	3区 胴下～底1/2	口- 高5.6残 底8.7	①砂粒 ②良好 ③明赤褐色	外面ハケ目。内面はナデ。底部に木葉痕あり。
106	第140図 PL-62	土師器 坏	2区 1/4	口(14.0) 高4.1 底丸底	①砂粒 ②良好 ③にぶい橙色	口縁部上半が横ナデ。下半～底部はヘラ削り。
107	第140図 PL-62	土師器 坏	2区 1/2	口(12.0) 高2.9 底8.4	①砂粒 ②良好 ③にぶい褐色	口縁部上半が横ナデ。底部はヘラ削り。底部外面に墨書、「□」。口唇部に油煙あり。
108	第140図 PL-62	須恵器 坏	2区 1/2	口(11.6) 高3.1 底5.6	①砂粒②酸化燐 ③淡黄色	ロクロ成形、右回り回転。底部は回転糸切り。
109	第140図 PL-62	須恵器 皿	2区 1/2	口(9.6) 高2.2 底6.4	①砂粒②酸化燐 ③にぶい赤褐色	ロクロ成形、右回り回転。底部は回転糸切り。
110	第140図 PL-62	須恵器 椀	2区 1/3	口(12.4) 高4.8 底6.1	①砂粒②還元燐 ③灰黄色	ロクロ成形、右回り回転。底部は回転糸切り。高台は貼付。

遺構外遺物観察表 (砥石)

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	石 材	特徴など
111	第140図 PL-62	砥石	2区	長10.1 幅8.2 厚6.8 重460.0g	粗粒輝石安山岩	側面6面に砥面を持つきめの粗い黒色の砥石破片。各面とも平坦な砥面以外に短軸方向に向かう筋状の砥面。さらに各砥面の角を用いたやや幅広い溝状の砥面を残す。上手側は砥石本来の自然面。下手側は破面となる。粗砥と推定される。
112	第140図 PL-62	砥石	2区	長8.7 幅4.5 厚3.6 重221.7g	変質デイサイト	側面4面に砥面を持つやや硬質の砥石破片。下面はあまり使い込まれておらず砥痕が甘い。上面は平坦な砥痕以外に左上手側の肩部が砥面となる。斜め方向の砥痕が主体で、一部は短軸方向に向かう筋状の砥痕となる。表面の片側が被熱したためか全体に吸炭している。上手側の端部は砥石として切り出した際の加工痕が残る。下手側は破面。
113	第140図 PL-62	棒状礫	2区	長11.1 幅5.8 厚3.4 重326.0g	粗粒輝石安山岩	側面に剥離痕、上面に摩耗痕あり。
114	第140図 PL-62	砥石	2区	長22.0 幅6.0 厚4.8 重831.7g	砥沢石	側面4面に砥面の残る砥石、完形品。各面とも中央部に向かい窪んでいる平坦な砥面に加えて、刃先を立てた筋状の砥痕が散在する。左側面には溝状の砥痕が残されており、薄い鉄製品の背側を研いだものか。砥石としてはきめが細かく、仕上げ用の置砥であろうか。短軸の両端部はほぼ平坦化され、砥石を切り出すおりの加工痕が残る。

遺構外遺物観察表 (鉄関連)

No.	挿図No. 図版No.	遺物名	①重②磁③メ	出土位置 計測値 (cm)	特徴など
115	第140図 PL-62	腕形鍛冶滓 (小、含鉄)	①91.3 ②5 ③錆化(△)	2区 長5.7 幅6.0 厚3.3	二段ぎみの腕形鍛冶滓。左側部は全面破面となる。上面の左上手には小振りの腕形鍛冶滓が重層する。下半の滓の上面は平坦きみで、側面から下面は木炭痕が激しく、滓は緻密。
116	第140図 PL-62	腕形鍛冶滓 (小)	①73.9 ②3 ③なし	2区 長4.0 幅4.7 厚3.5	小型の腕形鍛冶滓の肩部寄りの破片。上下面が生きており、側面は全面破面となる。上手側の厚みがあり、部分的に結晶が発達するために中型の腕形鍛冶滓の破片の可能性を持つ。内部にも木炭痕あり。
117	第140図 PL-62	鉄製品 (鍛造品) 棒状	①5.5 ②2 ③錆化(△)	2区 長3.7 幅0.4 厚0.35	方形の断面形を持つ細身の棒状不明品。2片に割れている。端部が生きているのかどうか判断しにくい。表面にはひび割れが発達する。
118	第140図 PL-62	鉄片	①17.6 ②4 ③錆化(△)	2区 長4.0 幅2.1 厚2.2	厚い酸化土砂に覆われた鉄片。酸化土砂中には粒状の滓や鍛造剥片が含まれている。端部に鉄製品自体は露出してはいないが、形状と磁着傾向から鉄片と判断した。未製品の可能性もあり。

①重量(g)②磁着度③メタル度

#### 第4章 遺構と遺物

##### 遺構外遺物観察表（かわらけ・内耳鍋）

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	①胎土 ②焼成 ③色調	特徴など
119	第141図 PL-62	かわらけ	2区 ほぼ完形	口8.8 高1.7 底5.4	①砂粒②酸化焰 ③にぶい橙色	16世紀。口縁部内面灯芯痕。
120	第141図 PL-62	かわらけ	2区 ほぼ完形	口7.7 高5.7 底2.2	①砂粒②酸化焰 ③にぶい黄橙色	14世紀。
121	第141図 PL-62	内耳鍋	2区 口縁1/6	口(29.8)高9.5残 底—	①砂粒②酸化焰 ③にぶい黄橙色	16世紀。

##### 遺構外遺物観察表（石臼・板碑）

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値 (cm)	石材	特徴など
122	第141図 PL-62	石臼	2区削平面	径(28.0)厚6.1残 重0.175kg	粗粒輝石安山岩	搗臼。近世。
123	第141図 PL-62	石臼	2区	径(14.1)厚10.1 重2.24kg	粗粒輝石安山岩	上臼。近世。
124	第141図 PL-62	石臼	2区	径(14.5)厚12.6 重2.98kg	粗粒輝石安山岩	下臼。近世。
125	第141図 PL-62	板碑	2区	長10.0 幅8.2 厚6.8 重460.0g	緑色片岩	南北朝。

##### 遺構外遺物観察表（銭貨）

No.	挿図No. 図版No.	種別 器種	出土位置 遺存状態	計測値・特徴など
126	第141図 PL-62	銭貨 開元通宝	2区 完形	外縁銭径23.50～23.80mm、外縁内径20.30～20.50mm、銭厚1.00～1.10mm、量目2.33g。
127	第141図 PL-62	銭貨 淳化元宝	2区削平面 完形	外縁銭径24.50～24.55mm、外縁内径18.10～18.40mm、銭厚1.05～1.10mm、量目2.83g。
128	第141図 PL-62	銭貨 祥符元宝	2区 完形	外縁銭径25.00～25.05mm、外縁内径20.10～20.50mm、銭厚1.05～1.20mm、量目2.77g。
129	第141図 PL-62	銭貨 明道元宝	2区削平面 完形	外縁銭径24.60～24.70mm、外縁内径19.70～20.40mm、銭厚1.05～1.10mm、量目3.06g。
130	第141図 PL-62	銭貨 永楽通宝	2区 完形	外縁銭径24.45～24.75mm、外縁内径21.10～21.50mm、銭厚1.05～1.15mm、量目2.28g。
131	第141図 PL-62	銭貨 永楽通宝	2区 一部欠損	外縁銭径25.00～25.05mm、外縁内径20.85～21.30mm、銭厚1.00～1.10mm、量目2.02g。
132	第141図 PL-62	銭貨 寛永通宝	2区 完形	外縁銭径23.05～23.10mm、外縁内径18.35～18.80mm、銭厚0.85～0.90mm、量目2.02g。
133	第141図 PL-62	銭貨 寛永通宝	3区 1/2	外縁銭径28.30～28.50mm、外縁内径21.20～21.50mm、銭厚1.20～1.25mm、量目2.76g。

## 第5章 自然科学分析

### [1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

#### 1. 調査の手順

鍛冶関連遺物については、遺構の機能や工程を的確に把握するため、構成資料の中から金属学的分析が必要なものとして23点抽出し、分析資料詳細観察カードの作成を行った。

資料の抽出から詳細観察表の作成、分析位置の指定等については穴澤義功氏に依頼した。また、金属学的な分析については、(株)九州テクノリサーチTACセンターに委託した。なお、遺構、遺物ならびに分析結果の総合的評価については穴澤氏と笹澤で協議している。

#### 2. 資料観察表の見方

資料観察表の見方は以下のとおりである。

- |   |   |
|---|---|
| <p>(1) 遺物種類 金属学的な分析を行う以前に、考古学的な観察によって判定した遺物の種類である。</p> <p>(2) 法 量 資料の残存する最大長、最大幅、最大厚、重量を計測したものである。</p> <p>(3) 磁 着 度 鉄関連建物分類用の「標準磁石」を用いて資料との反応単位を1から順に数字で表現したもので、数</p> | <p>値が大きいほど磁性が強い。歴博報告第58・59集「日本・韓国の鉄生産技術」資料編国立歴史民俗博物館1994に準じた。</p> <p>(4) 遺 存 度 資料が完成品か破片かを記す。</p> <p>(5) 破 面 数 資料が破片の場合、破面がいくつあるかを記す。</p> <p>(6) メタル度 特殊金属探知器によって判定された金属鉄の残留度を示すもので、最も金属鉄が遺存しないものから遺存するものまで6段階に分け、「なし、銹化 (△)、H (○)、M (◎)、L (●)、特L (☆)」と表示した。</p> <p>(7) 分 析 どの様な分析をどの部分に行うかを○印で示す。</p> <p>(8) 所 見 分析前の外形や破面・断面の状況、木炭痕や気孔の有無、及び付着物やその他の状況について詳細に記す。</p> <p>(9) 分析個所 資料のどこをどのように調査・分析するのかを記す。</p> |
|---|---|

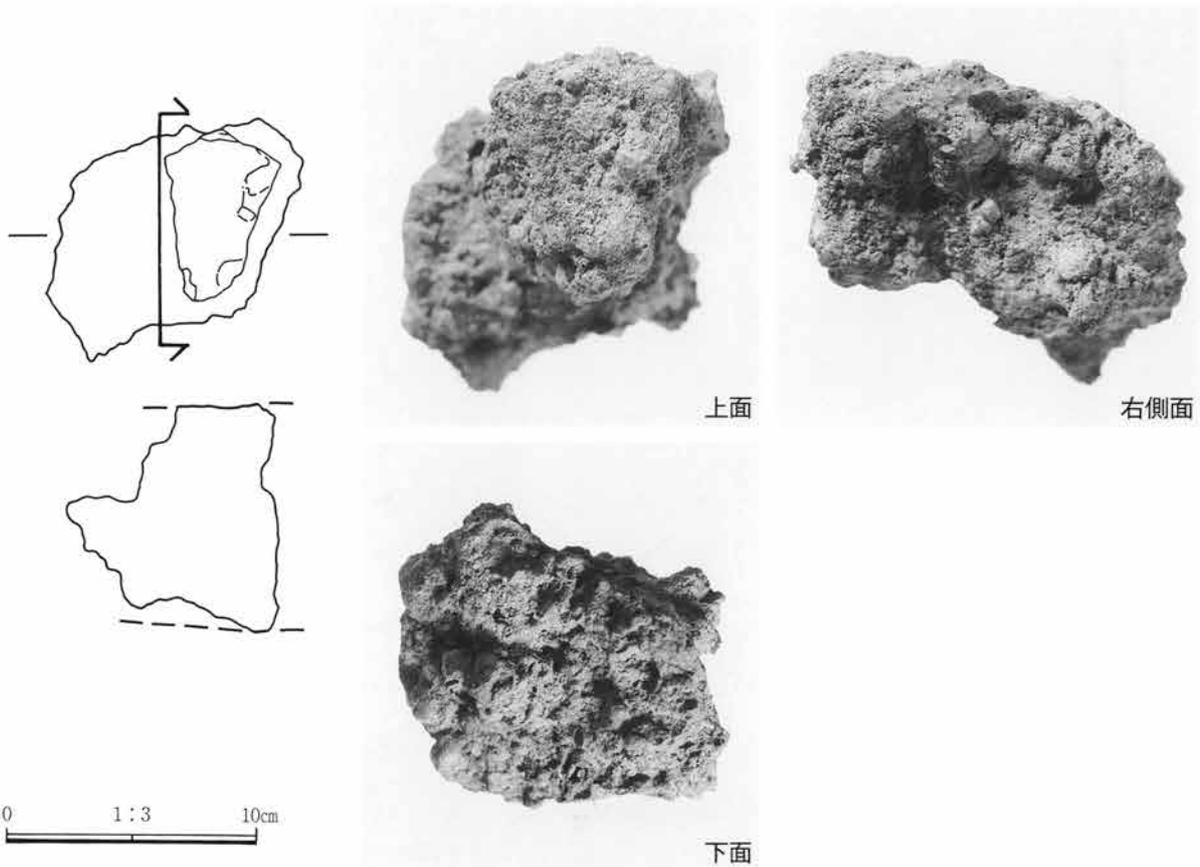
諏訪ノ木VI遺跡 鉄関連遺物分析資料一覧表 (薄、メタル又は胎土)

資料番号	地区名	遺構名	構成番号	遺物種類	重量 (g)	磁着度	メタル度	分析コメント	マクロ鏡	硬度	硬EPM折	X線回折	化学分析	耐火度	カロリ	放射面	断面	分析位置指定	採取方法	観察	集合写真	モクロー	カメラ	前測	X線透過	時期区分
1	1区	1号鍛冶炉	2	梘形鍛冶滓 (小、含鉄)	96.3	5	錆化 (△)	滓部を中心に	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	直線状の切断	○	○	○	○	○	○	不明
2	1区	1号鍛冶炉	3	梘形鍛冶滓 (小)	102.5	2	なし	滓部を	○	○	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
3	1区	1号鍛冶炉	15	鍛冶滓 (含鉄)	20	5	M (◎)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
4	1区	1号鍛冶炉	19	鍛冶鉄塊系遺物	7	4	M (◎)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
5	1区	2号土坑	44	梘形鍛冶滓 (小、含鉄) 鍛造剥片付	84.7	5	H (○)	メタル部と鍛造剥片を	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
6	1区	2号土坑	52	鍛冶滓 (含鉄)	41.5	4	錆化 (△)	滓部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
7	1区	2・3号土坑	36	梘形鍛冶滓 (中、含鉄)	431	5	錆化 (△)	滓部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
8	1区	2・3号土坑	38	梘形鍛冶滓 (小、含鉄)	118	5	L (●)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
9	1区	2・3号土坑	65	羽口 (鍛冶)	267	3	なし	羽口として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
10	1区	3号土坑	39	梘形鍛冶滓 (小、含鉄) 鍛造剥片付	181	5	L (●)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
11	1区	2号鍛冶炉	34	再結合滓	25.6	5	なし	再結合滓として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
12	1区	谷部排滓場	143	炉壁 (鍛冶炉)	55.5	1	なし	炉壁として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
13	1区	谷部排滓場	72	流動滓	65	1	なし	滓部を	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
14	1区	谷部排滓場	75	梘形鍛冶滓 (特大、炉床土付)	809	3	なし	滓部を	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
15	1区	谷部排滓場	88	梘形鍛冶滓 (中、羽口付)	584	3	なし	滓部を	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
16	1区	谷部排滓場	111	梘形鍛冶滓 (中、含鉄)	457	5	H (○)	滓部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
17	1区	谷部排滓場	132	梘形鍛冶滓 (極小、含鉄)	41	6	L (●)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
18	1区	谷部排滓場	131	梘形鍛冶滓 (極小、含鉄)	79	7	M (◎)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
19	1区	谷部排滓場	137	鍛冶滓 (含鉄)	41	6	M (◎)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
20	1区	3号土坑	60	再結合滓	371	3	なし	再結合滓として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	長軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	不明	
21	1区	谷部排滓場	204	鉄製品 (鍛造品) 棒状不明	67	8	L (●)	メタル部を中心に	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	短軸端部	直線状の切断	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
22	1区	谷部排滓場	61	粒状滓 (6点)	-	-	なし	粒状滓として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	必要品	選 択	○	○	○	○	○	8C中～9C後	
23	1区	谷部排滓場	62	鍛造剥片 (6点)	-	-	なし	鍛造剥片として	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	必要品	選 択	○	○	○	○	○	8C中～9C後	

[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

資料番号 1

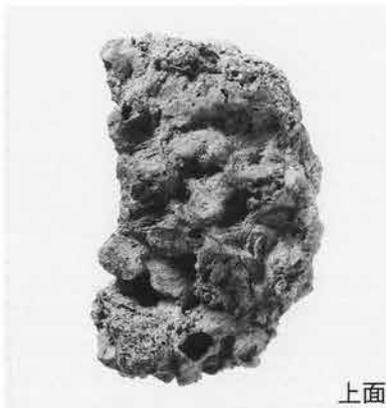
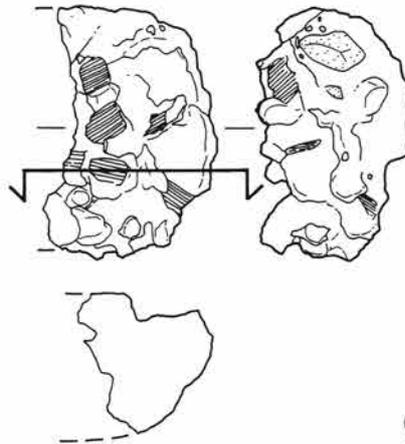
出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		2		項目	滓	メタル	
	出土位置	1区1号鍛冶炉		時期：根拠		不明					
試料記号	検鏡：SUW-1 化学：SUW-1 放射化：—	法	長径	5.0cm	色調	表：濃茶褐色 ～黒褐色	遺存度	破片	マクロ	検鏡 硬度 CMA	
			短径	4.4cm		地：黒褐色	破面数				
遺物種類 (名称)	椀形鍛冶滓 (小, 含鉄)	量	厚さ	4.5cm	磁着度	5	前含浸	—	析	X線回析 化学	○
			重量	96.3g	メタル 度	錆化 (△)	断面樹 脂	—		耐火度 カロリー	
観察所見	<p>平面、不整五角形をした椀形鍛冶滓の中核部寄りの破片である。上下面が生きており、側面はシャープな破面が連続する。破面数は5を数える。上面は左側に傾斜した面で、下面は左側に向いてやや持ち上がりぎみの平坦面である。表面には5mm大以下の木炭痕が密集する。側面の破面は上下方向に伸びており、意図的に打ち欠かれている可能性が高い。滓はやや緻密で、中小の気孔が散在する。含鉄部は手前側の破面に接した中段下半の可能性が高い。透過X線像では気孔がかなり目立つ滓部に含鉄部が囲まれている状態を示している。表面全体が薄い酸化土砂に覆われており、小さな錆ぶくれや黒錆のにじみが認められる。色調は表面の土砂が濃茶褐色で、滓部は黒褐色である。地は黒褐色。</p>										
分析部分	長軸端部1/2を直線状に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材返却。										
備考	小型の椀形鍛冶滓の中核部からやや側部寄りの破片である。1号鍛冶炉からは小型の椀形鍛冶滓は10点確認されている。										



第5章 自然科学分析

資料番号 2

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		3		項目	滓	メタル
	出土位置	1区1号鍛冶炉		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-2 化学：SUW-2 放射化：—	法	長径 6.7cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度	破片	分	マクロ	
			短径 4.6cm		地：濃茶褐色 ～黒褐	破面数	4		検鏡 硬度 CMA	○
遺物種類 (名称)	楕形鍛冶滓 (小)	量	厚さ 3.7cm	磁着度	2	前含浸	—	析	X線回析 化学	○
			重量 102.5g	メタル 度	なし	断面樹 脂	—		耐火度 カロリー 放射化 X線透過	
観察所見	<p>平面、半月形をした小型の楕形鍛冶滓の半欠品である。上下面と右側面が全面的に生きており、左側面と下手側の肩部が破面となっている。破面数は4を数える。上面は1cm大の木炭痕が密集する凹凸の激しい面で、中には突き刺さったような木炭痕も目立つ。肩部より上面中央部の方が僅かに小高くなる。側面から底面はきれいな楕形で、上手側の側部に灰褐色の炉床土が張り付いている。下面の下手側は楕形の形状ではあるが、炉床土と反応した滓部が剥離している。左側の側面がシャープな破面で、2.5cm大の木炭痕や中小の気孔が確認される。滓はやや緻密である。色調は表面が薄く酸化土砂に覆われており濃茶褐色で、地色は濃茶褐色から黒褐色である。</p>									
分析部分	短軸端部1/3を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。									
備考	<p>小型ながらもきれいな楕形をした楕形鍛冶滓で、下面の一部には灰褐色の、やや粒子の粗い鍛冶炉の炉床土が張り付いており、炉床に接して形成されたことがわかる。上面には粉炭に近い1cm大前後の木炭痕が密集し、小さな木炭に覆われていたことが明らかである。分析資料No.1と滓質は似ているが、含鉄部や滓自体の厚みが異なっている。</p>									



上面



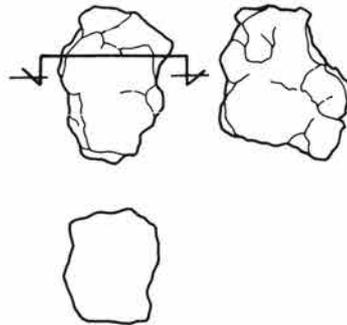
右側面



下面

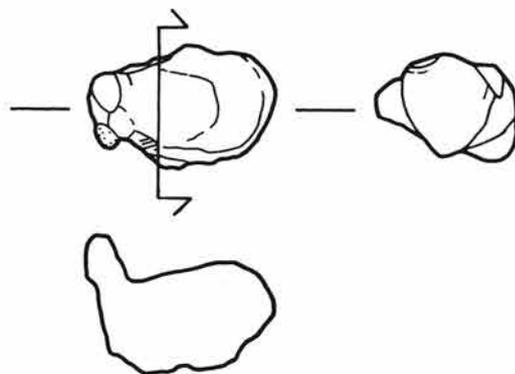
資料番号 3

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.	15		項目	滓	メタル
	出土位置	1区1号鍛冶炉		時期：根拠	不明		分	マクロ	○
試料記号	検鏡：SUW-3 化学：— 放射化：—	法	長径 3.1cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度		完形？	検鏡 硬度 CMA
遺物種類 (名称)	鍛冶滓 (含鉄)		短径 2.3cm		地：不明	破面数	0	析	X線回折 化学 耐火度 カロリー
		厚さ 2.6cm	磁着度	5	前含浸	—	放射化 X線透過		○
		重量 20.0g	メタル 度	M (◎)	断面樹脂	○			
観察所見	<p>小塊状の含鉄の鍛冶滓である。表面には厚い酸化土砂が取り巻き、部分的に放射割れが生じている。酸化土砂は1cm大前後の滓片や粉炭に加えて、粒状滓や青光りする鍛造剥片を含んでいる。下面に突出する滓は黒色ガラス質の滓で、羽口先の粘土質溶解物である。それ以外はほとんどが再結合滓となる。再結合滓には、径1.7mm大の粒状滓が含まれており、鍛造剥片は数が目立つ。鍛造剥片の厚みを厳密に計測できる場所は少ないが、計測できる個体もある。例を挙げれば厚さ0.06mmや厚さ0.04mmなど極めて薄いものが目立つ。表裏面の色調としてにぶく青光りするものや、光沢を持ち青光りするものが確認できる。右側面に僅かながら表面の滓部が露出する部分があり、黒錆が滲んでいる。透過X線像ではメタル部は上半部の芯部と推定される。色調は表面が酸化土砂により濃茶褐色、地は不明である。</p>								
分析部分	短軸端部2/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。								
備考	<p>小塊状の含鉄の滓である。形状は丸みを持った楕円形で、鍛冶鉄塊系遺物の可能性も残る。1号鍛冶炉の出土品であり、精錬鉄塊の一部であろうか。表面を取り巻く、再結合ぎみの酸化土砂に含まれる粒状滓や鍛造剥片は、鍛錬鍛冶の前半段階と後半段階の両方の派生物が含まれており、鍛冶の工程としては、鉄器鍛造段階までの一連の情報を含んでいる。</p>								

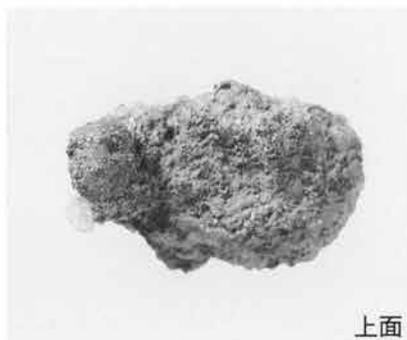


資料番号 4

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		19		項目	滓	メタル
	出土位置	1区1号鍛冶炉		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-4 化学：— 放射化：—	法	長径	2.0cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度	完形？	X線回析 化学	○
			短径	1.6cm		地：不明	破面数	0		
遺物種類 (名称)	鍛冶鉄塊系遺物	量	厚さ	1.8cm	磁着度	4	前含浸	—	耐火度 カロリー	○
			重量	7.0g	メタル度	M (◎)	断面樹脂	○		
観察所見	<p>平面、不整楕円形をしたごく小さな鍛冶鉄塊系遺物である。左肩部からわずかに滓が突出するが、酸化土砂の付着は下面中央部が中心となる。上面中央部は小さく窪み、肩部や側面には5mm大以下の木炭痕が残されている。下面の中央部は突出みで、全体に丸みを持っている。左側面の滓表面には、木炭由来の繊維質が残る。側面から下面に残る酸化土砂中には、5mm大の石片や微細な滓に加えて、鍛造剥片が2点含まれている。鍛造剥片の裏面は僅かに波状で青黒い光沢を持つ。透過X線像によれば内部には気孔が散在し、メタル部の集中は確認できない。メタル度がM (◎) となっているのは、微細な鉄部が滓中に分散しているためであろうか。色調は表面が濃茶褐色で地色は不明。</p>									
分析部分	長軸端部2/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。									
備考	<p>透過X線像によれば錆化の進んだ個体で、形状的には鍛冶鉄塊系遺物である。分析資料No.3と同様、1号鍛冶炉からの出土品であり、メタル度もM (◎) と同じである。外周部に固着する酸化土砂中の鍛造剥片の量は少ないが、剥片そのものの差はそう大きくない。鍛冶素材の遊離片の一個体であろうか。分析資料No.3は20gで、本資料が7gと重量差を持つものの、鍛冶鉄塊系遺物の変異幅に収まるものである。</p>									



(1/1)



上面



右側面

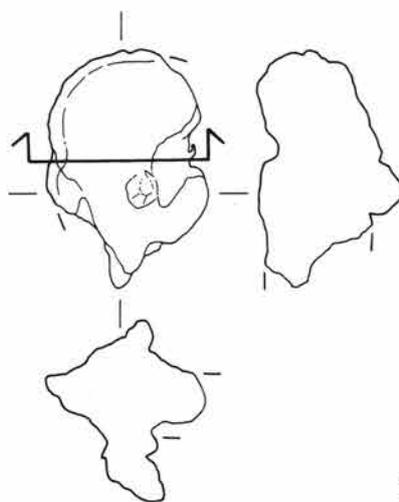


下面

[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

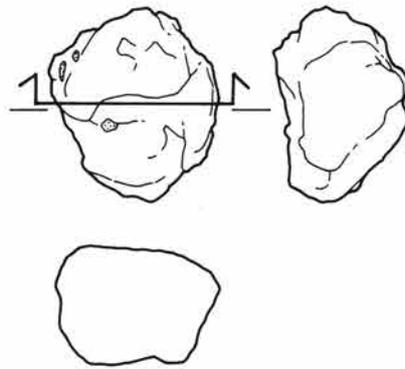
資料番号 5

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		44		項目	滓	メタル
	出土位置	1区2号土坑		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-5 化学：SUW-5 放射化：—	法	長径	6.1cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度	完形？	マクロ	○
			短径	4.2cm		地：黒褐色	破面数			
遺物種類 (名称)	腕形鍛冶滓 (小、含鉄、鍛造剥片 付き)	量	厚さ	5.0cm	磁着度	5	前含浸	—	析	○
			重量	84.7g	メタル 度	H (○)	断面樹脂	○		
観察所見	<p>平面、不整楕円形をした含鉄の腕形鍛冶滓である。下面の中央部や下手側の側部が突出するが、これらはいずれも表面を取り巻く分厚い再結合さみの酸化土砂に含まれているものである。明瞭な破面はなく、上手側から左側面にかけての肩部から下面に、本来の形が露出している。小さな腕形となる短軸方向に小判形で含鉄の腕形鍛冶滓の特色を持つ。側部から下面にかけて大きな放射割れが走り、剥落しかけている。表面の酸化土砂中には微細な滓片に加えて、3.7mm大の粒状の滓や、さまざまな厚みを持つ鍛造剥片が多量に含まれている。滓片の種類はまちまちである。鍛造剥片には、厚さ0.11mmのものや、厚さ0.06mmのごく薄いものも確認される。透過X線像によると、含鉄部はやや右上手よりで、部分的に放射割れにより分断されてしまっている。含鉄部の範囲は2.2cm×1.9cmの扁平な小塊状。色調は表面が濃茶褐色で、地色は黒褐色である。</p>									
分析部分	<p>短軸端部1/2を直線状に切断し、メタル部と外周部に付着する鍛造剥片を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p>									
備考	<p>全体形状から含鉄の腕形鍛冶滓の一種と判断しているが、表面全体を覆う薄皮状の酸化物や鍛造剥片を多量に含む酸化土砂のため、不明点が多い。分析資料No.6もやや小型ながら似た部分もあるが、本資料の方が腕形が強いので遺物名称を区別している。表面の酸化土砂に含まれる微細な鍛冶関連遺物は分析資料No.10、11、20と共通している。</p>									



資料番号 6

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡	遺物No.	52		項目	滓	メタル
	出土位置	1区2号土坑	時期：根拠	不明		分	マクロ	
試料記号	検鏡：SUW-6 化学：— 放射化：—	法 量	長径 3.8cm	色調	表：濃茶褐色		遺存度	破片？
遺物種類 (名称)	鍛冶滓 (含鉄)		短径 3.2cm		地：濃茶褐色 ~黒褐色	破面数	2？	X線回析 化学
		厚さ 2.6cm	磁着度	4	前含浸	—	耐久度 カロリー	
		重量 41.5g	メタル 度	錆化 (△)	断面樹脂	—	放射化 X線透過	○
観察所見	<p>平面、不整形をした強い楕形の断面形を持つ、含鉄の鍛冶滓である。表面には酸化土砂が取り巻き、右手肩部から側面に地部分が覗いている。一部に細い放射割れが入り始めている。上面は全体に平坦気味で側面から下面は楕形となっている。左半部を中心に酸化土砂が厚く、土砂中には5mm大以下の軽石や径1.1mmや0.6mm大のきれいな球状をした粒状滓に加えて、僅かに鍛造剥片が確認できる。鍛造剥片には裏面が不規則なざ波状の青黒いものや光沢のあるものなどが含まれている。厚みを計測出来る個体は0.06mm程度と極めて薄い。透過X線像では外周部は全面に土砂で、中核部は鉄錆化物が確認される。色調は表面が濃茶褐色で、地色は濃茶褐色から黒褐色である。</p>							
分析部分	短軸端部1/2を直線状に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材返却。							
備考	<p>分析資料No.5に比べて一回り小さな含鉄の滓である。メタル部は錆化が進んでいる。前者に比べて酸化土砂中の鍛冶関連遺物の量は少ないが、出土状況は共通する。重量的には前者の約半分となっている。滓部の範囲が広いと見て含鉄の鍛冶滓としている。</p>							



0 2:3 5cm



上面



右側面

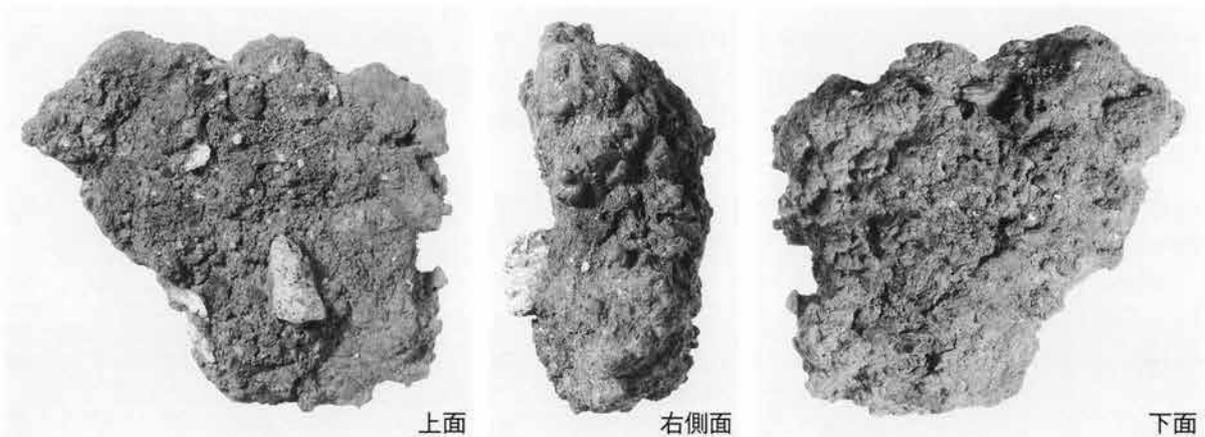
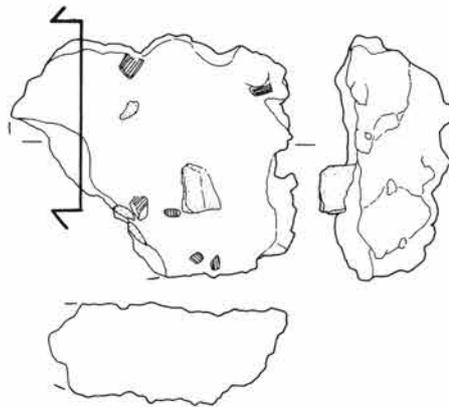


下面

[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

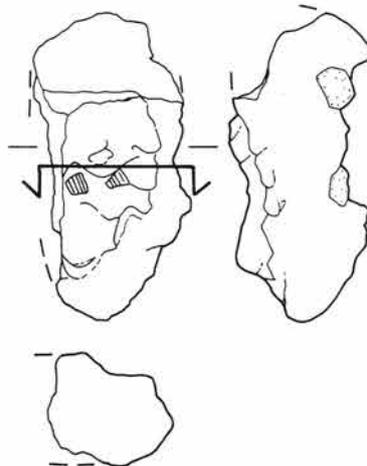
資料番号 7

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		36		項目	滓	メタル
	出土位置	1区2・3号土坑		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-7 化学：SUW-7 放射化：—	法	長径 11.4cm	色調	表：濃茶褐色 ～黒褐色	遺存度	破片	分	マクロ	
			短径 9.6cm		地：黒褐色	破面数	3		検鏡 硬度 CMA	○
遺物種類 (名称)	腕形鍛冶滓 (中、含鉄)	量	厚さ 5.3cm	磁着度	5	前含浸	—	析	X線回析 化学	○
			重量 431.0g	メタル度	錆化 (△)	断面樹脂	—		耐久度 カロリー 放射化 X線透過	
観察所見	<p>平面、不整五角形をした中型の腕形鍛冶滓の7割方の破片である。左手前側が大きく欠落しており、それ以外は生きている。外面肩部に凹凸を持ち、やや長方形に近い形となっている。破面数は3を数える。上面は緩やかな波状で中央寄りはやや窪んでいる。上面には鍛造剥片の粉末や粒状滓を含む酸化土砂がやや分厚くこびりついている。また土砂中には軽石や鉄床石の可能性のある石片も確認される。肩部は短軸側が比較的整っており、右側が側部にかけて木炭痕のために凹凸が激しい。下面は長めの浅い船底状で、その表面には1.5cmから0.5cm大の木炭痕が密集している。部分的に木炭そのものをかみこんでいる。ゴツゴツした流動性のやや低い滓で、本遺跡出土の腕形鍛冶滓の中では一般的とはいえない。比重はやや高く、側面から下面の酸化土砂は少ない。上面の酸化土砂中に含まれる粒状滓は青黒いもので径が1.8mm大である。鍛造剥片は2mm大以下のものが大半で、表裏面が青光りしているものが多い。厚みは大半が0.1mmを切っており極めて薄いといえる。色調は表面全体が濃茶褐色から黒褐色で、地色は黒褐色である。</p>									
分析部分	長軸端部1/4を直線状に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材返却。									
備考	<p>左側に羽口先が想定できる含鉄の腕形鍛冶滓である。左側上手がやや窪んでおり、右側側部の熱が弱いことが読みとれる。そのためかきれいな弧状の肩部には至っていない。本遺跡出土の腕形鍛冶滓は楕円形のものが多いが、左側一方のみに羽口先が想定されるものばかりである。本資料の選択意図としては2、3号土坑のセットとしての意味を持っている。</p>									



資料番号 8

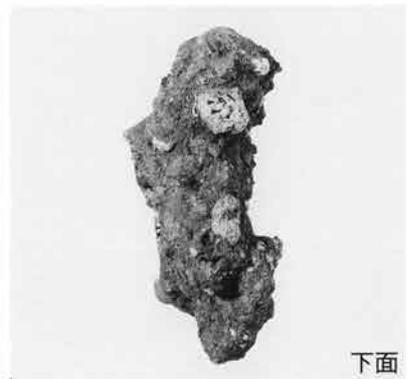
出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.	38		項目	滓	メタル
	出土位置	1区2・3号土坑		時期：根拠	不明				
試料記号	検鏡：SUW-8 化学：SUW-8 放射化：—	法	長径 8.1cm	色調	表：濃茶褐色 ～紫紅色	遺存度	破片	マクロ	○
			短径 4.2cm		地：青黒色～ 黒色	破面数			
遺物種類 (名称)	椀形鍛冶滓 (小、含鉄)	量	厚さ 3.8cm	磁着度	5	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー	○
			重量 118.0g	メタル 度	L (●)	断面樹脂	○		
観察所見	<p>平面、不整半月形をした含鉄の椀形鍛冶滓の側部寄りの破片である。上面中央部は生きており、左側部と上面上手寄りの肩部は破面となっている。下面と右側の側部下半は酸化土砂が取り巻き、破面かどうかははっきりしない。上手側端部は急激に立ち上がり破面と推定される。上面は中央部に5mm大を超える木炭痕を残す滓部で、部分的に流動気味になっている。また表皮が紫紅色の酸化色を示すのも特徴である。左側面の大きな破面には結晶の肥大した滓部が確認され、その中央部には粘土質の黒色ガラス質滓が潜るように残されている。下面に分厚く固着する酸化土砂中には1.5cm大以下の軽石や5mm大以下の滓片に加えて、僅かに黒褐色の鍛造剥片が確認される。鍛造剥片の厚みは0.06mmと極めて薄い。透過X線像で見ると、外周部沿いや内部にも気孔が散在し、含鉄部は散っている雰囲気を持つ。磁着は下手の端部寄りが強い。透過X線像ではわずかにメタル部の可能性のある像が読みとれる。色調は表面の酸化土砂が濃茶褐色で、滓自体の破面は青黒色から黒色である。</p>								
分析部分	短軸端部1/2を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材返却。								
備考	上下逆の可能性も残されている。椀形鍛冶滓とすれば、結晶の発達状態が説明しやすいが、酸化土砂のため上下が判別しにくい。母体となった椀形鍛冶滓は小型のものではなく、中型としても良い程度の結晶の発達状態である。								



上面



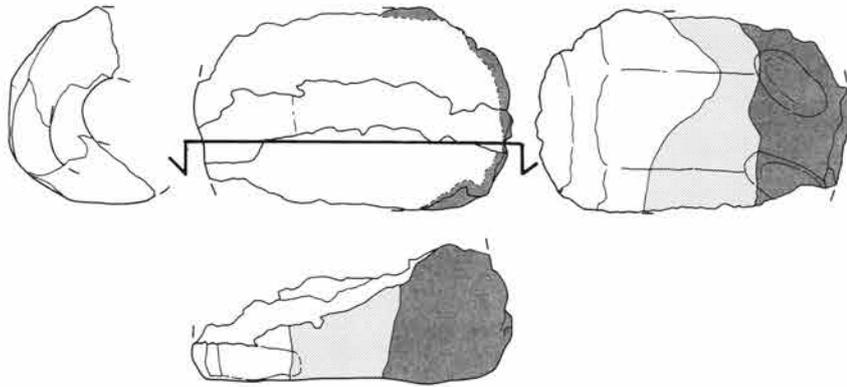
右側面



下面

資料番号 9

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		65		項目	滓	メタル
	出土位置	1区2・3号土坑		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-9 化学：SUW-9 放射化：—	法	長径 12.3cm	色調	表：黒色～灰黒色 黒色・赤褐色	遺存度	破片	マクロ	○	
			短径 8.0cm		地：黒色・褐色 ～赤褐色	破面数	5			
遺物種類 (名称)	羽口（鍛冶）	量	厚さ 5.5cm	磁着度	3	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー		○
			重量 267g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	<p>羽口の半欠品である。羽口としては先端部から基部までの一部が生きており、先端部が溶損して短くなってしまっている。側面片側が全面的に欠けており、破面数は5を数える。先端部外面は滓化しており、先端部から体部側に向かって8.5cm程が灰黒色に被熱した既用品である。通風孔部の径は2.8cm前後の直孔で、基部側の4cmほどが外側に向かいラップ状に広がっている。基部は平坦に成形されている。側部外面は幅4cm程の平坦面が出来るように成・整形されており、完成品であれば六角形気味の外面を持つことになる。外面基部側には、内面を外開きに成形したおりの傷であろうか、点々と指頭痕らしき窪みが残されている。先端部そのものはやや傾斜した黒色ガラス質の面で、最も厚いところで5mm程の滓が覆っている。羽口胎土は粗いスサを混じえたもので、初殺も僅かに確認される。胎土はローム質のものである。羽口の部位としては正面から見て右側半分である。色調は表面の滓化した部分が黒色から灰黒色で、基部は赤褐色である。地色は滓部が黒色で、羽口部分は褐色から赤褐色である。</p>									
分析部分	短軸端部1/3を直線状に切断し、羽口部を中心に分析に用いる。残材返却。									
備考	羽口としてはやや特異なタイプで、A類からK類まで胎土や成・整形に加えて形状等で細分した中では、K類に最も近い羽口である。100点以上が出土した羽口の大半分は谷部に廃棄された形で、2、3号土坑に伴うという条件のもとに羽口として分析用に選択された資料である。溶損角度が弱く、使用角度も弱そうである。									



0 1:3 10cm



基部側



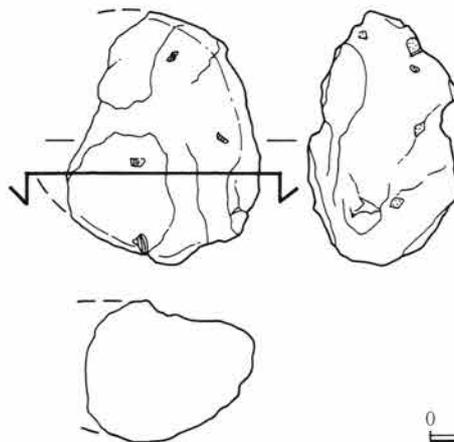
側面



下面

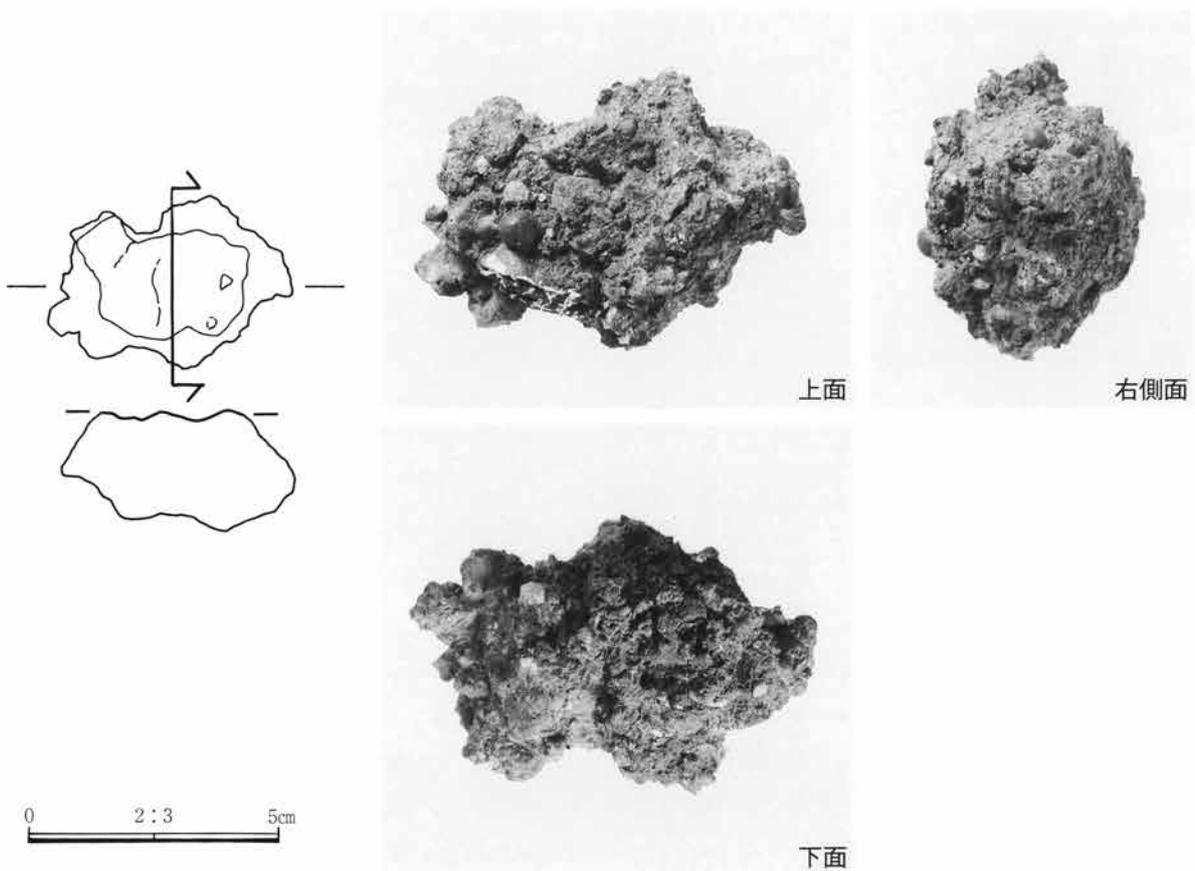
資料番号 10

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		39		項目	滓	メタル
	出土位置	1区3号土坑		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-10 化学：SUW-10 放射化：—	法	長径 6.7cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度	破片？	マクロ		○
			短径 5.0cm		地：黒褐色					
遺物種類 (名称)	梘形鍛冶滓 (小,含鉄,鍛造剥片付き)	量	厚さ 3.9cm	磁着度	5	前含浸	—	耐火度 カロリー		
			重量 181.0g	メタル度	L (●)	断面樹脂	○			
観察所見	<p>平面、不整楕円形をしたやや厚みを持った塊状の梘形鍛冶滓である。含鉄で比重が高く重量感がある。梘形鍛冶滓とすれば上下面と右側部が生きており、短軸の両端部と左側部が破面の可能性を持つ。破面数は3としておく。外周部には鍛冶関連の微細遺物を含む分厚い酸化土砂が取り巻いており、わかりにくい面も多い。表面の一部には放射割れが生じ始めている。酸化土砂中には滓片や焼土片などに混じて多量の鍛造剥片が含まれている。鍛造剥片は青黒い表面を持つものがまれで、青光りするものが7割以上を占めている。厚みを測ると0.1mm・0.06mm・0.014mmなどが代表的なものである。粒状滓も確認され0.1mm大である。資料の外形は下面を中心に2個体が接続したような形となっており、手前側がより大きく、下手の一部に錆膨れの欠けが露出している。透過X線像でみると含鉄部はやや下手寄りの中核部の可能性が高い。色調は表面が酸化土砂のため濃茶褐色で、地色は黒褐色である。</p>									
分析部分	短軸端部1/3を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。									
備考	<p>やや厚みを持った形態と梘形鍛冶滓の肩部状の外観から、含鉄の梘形鍛冶滓の中核部から肩部の破片と見ておくが、鍛冶鉄塊系遺物の可能性も残されている。磁着度が5と低く、メタル度もL (●) という評価のために梘形鍛冶滓と見ておく。外周部の酸化土砂や鍛冶関連の微細遺物のあり方は再結合滓が母体であった可能性を伺わせる。事実、7cm大の石片も固着している。</p>									



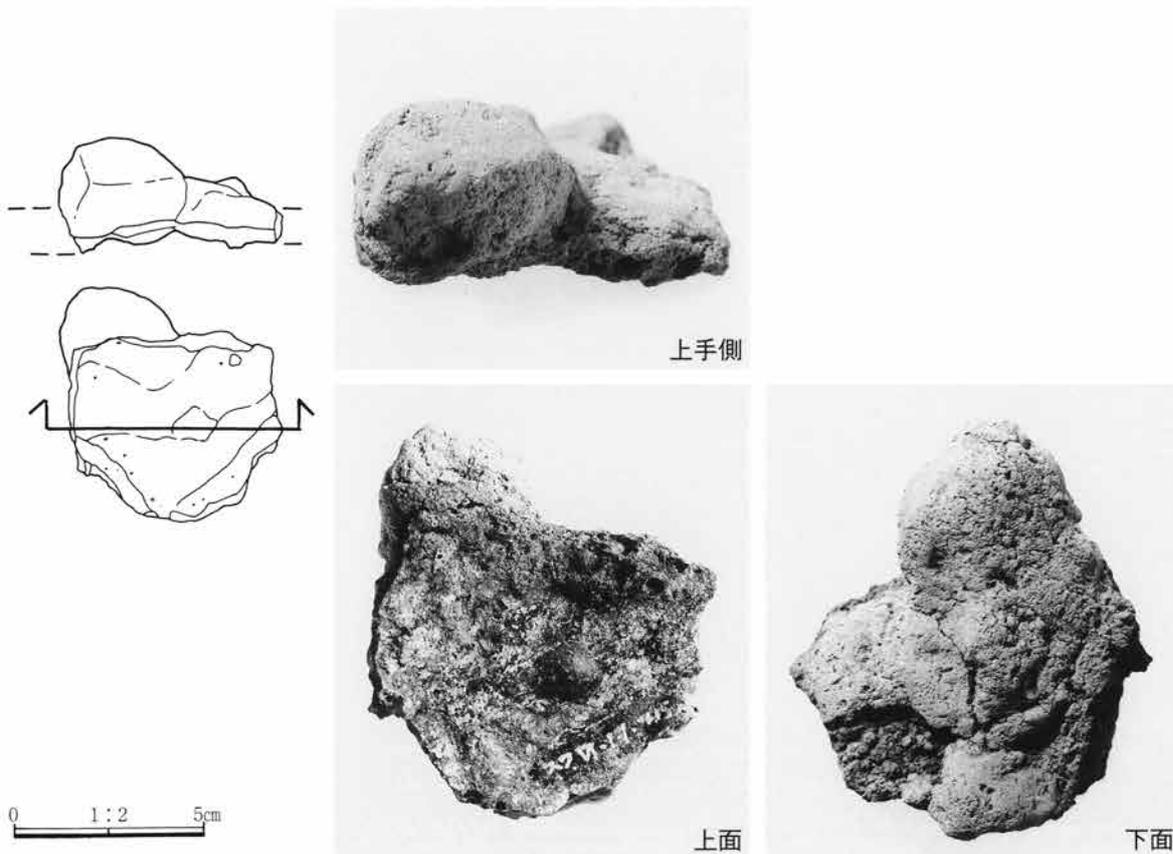
資料番号 11

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		34		項目	滓	メタル	
	出土位置	1区2号鍛冶炉		時期：根拠		不明					
試料記号	検鏡：SUW-11 化学：— 放射化：—	法	長径	4.8cm	色調	表：濃茶褐色 ～黒褐色	遺存度	破片	マクロ	○	
			短径	3.4cm		地：黒褐色	破面数				
遺物種類 (名称)	再結合滓	量	厚さ	2.4cm	磁着度	5	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過		
			重量	25.6g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	<p>小塊状の滓片や鍛造剥片主体の再結合滓の滓破片である。上面はやや生きているように見え、外周部は全体が不規則な破面である。滓片は1cm大の流動状のものから木炭痕に覆われた半流動状のものまで、滓全体の1/4程度の量が含まれている。粒状滓は径1.1mm大のものから2.3mm大のものが確認される。4mm近いものも1点上面に残されているが、これは「粒状の滓」であろう。鍛造剥片は最大で2.5mm大で全般に大きく、厚みは0.3mm・0.14mm・0.1mm・0.06mmと非常に幅を持っている。資料全体の半分以上を鍛造剥片が占めている可能性が高い。色調は表面が濃茶褐色から黒褐色で、地色は黒褐色である。</p>										
分析部分	長軸端部1/2を直線状に切断し、再結合滓として分析に用いる。残材返却。										
備考	2号鍛冶炉として取り上げられている資料である。資料群全体に極めて薄い鍛造剥片が目立つ中で、本資料は厚みを持った鍛造剥片が含まれているということで分析用に選択された資料である。										



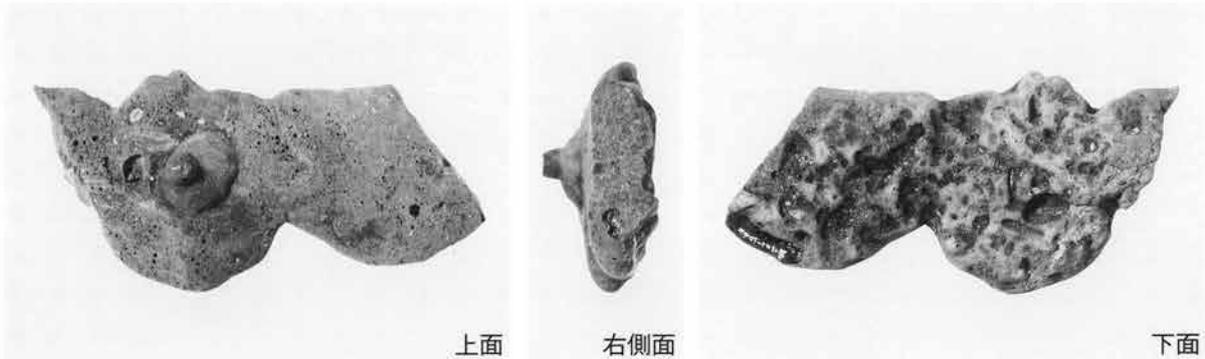
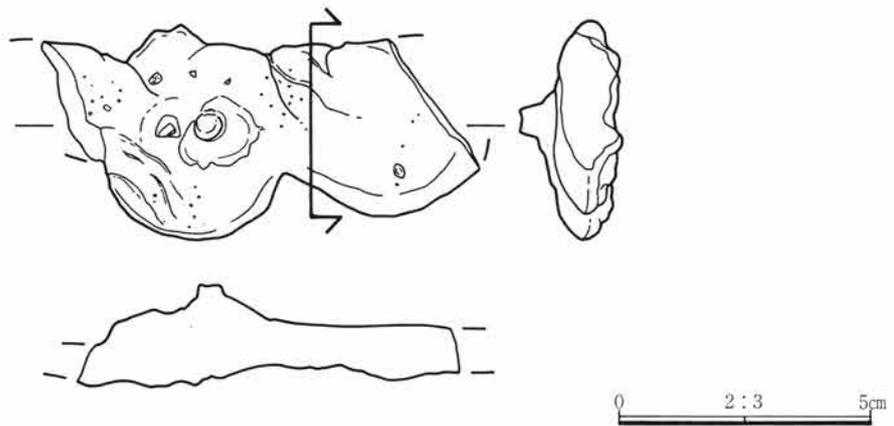
資料番号 12

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		143		項目	滓	メタル	
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中～9C後：出土土器					
試料記号	検鏡：SUW-12 化学：SUW-12 放射化：—	法	長径	6.2cm	色調	表：灰黒色～ 灰色	遺存度	破片	分	マクロ	
			短径	5.8cm		地：灰黒色～ 灰色	破面数	8		X線回析 化学	
遺物種類 (名称)	炉壁（鍛冶炉）	量	厚さ	3.0cm	磁着度	1	前含浸	—	析	耐火度 カロリー	○
			重量	55.5g	メタル度	なし	断面樹脂	—		放射化 X線透過	○
<p>観察所見 内面が滓化して、小さな垂れが下半部を中心に生じ始めている炉壁片である。上半部は滓化が弱く、発泡から僅かに滓化しはじめた程度である。側面と裏面の半分程度が破面で、破面数は8を数える。平面形は緩やかな弧状。裏面の左半分は比較的緩やかな面をなし、上方に向かって外側に傾斜している。その結果、上半部は滓化していない炉壁土が徐々に厚くなり、上端部では2.2cmの厚みを持っている。この裏面の傾斜面は鍛冶炉の掘り方に沿ったものと推定される。内面の滓化は左寄りの中段上半が最も厚く、約1.5cmの厚みを持っている。それに対して右側では4mm程度の厚みしかなく、左側に羽口先があったことを伺わせる。滓化した部分では中小の気孔が斜め上に向かってのびている。胎土は粘土質で灰色に被熱しており、僅かに細い繊維状の筋が認められる。混和された細かい植物質と考えられるが、稲わらを用いた通常のスサではない。僅かに粉殻状の混和物も含まれている。色調は表面の滓部分は灰黒色から灰色で、地も共通する。</p>											
<p>分析部分 短軸端部2/3を直線状に切断し、炉壁として分析に用いる。残材返却。</p>											
<p>備考 鍛冶炉の羽口先に近い炉壁破片と推定される。羽口先は左側に想定できる。炉床土は微細な繊維質を含んだ粘土質で、分析資料中では分析資料No.14が類似した炉床土を用いている。なお裏面に残る掘り方の傾斜角は比較的強いものである。3千点を超える出土遺物中に鍛冶炉の炉壁片は48点と少なく、羽口先や炉壁土が滓化した粘土質溶解物は数百点以上が確認される。</p>											



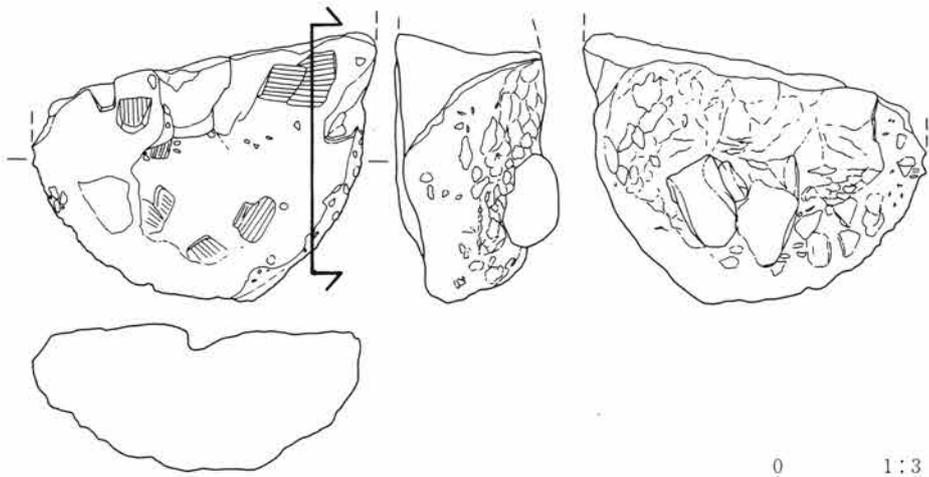
資料番号 13

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		72		項目	滓	メタル	
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中~9C後：出土土器					
試料記号	検鏡：SUW-13 化学：SUW-13 放射化：—	法	長径	8.1cm	色調	表：灰黒色 地：灰黒色~	遺存度	破片	分	マクロ	
			短径	4.2cm		黒褐色	破面数	2		X線回析 化学	○
遺物種類 (名称)	流動滓	量	厚さ	2.0cm	磁着度	1	前含浸	—	析	耐火度 カロリー	
			重量	65.0g	メタル 度	なし	断面樹脂	—		放射化 X線透過	
観察所見	<p>平板な流動滓の破片である。左右の端部は破面となっており、破面数は2を数える。上面はきれいな流動滓で、やや左寄りに垂れ落ちた様なこぶ状の滓の盛り上がり二段になって残っている。下面は粉炭痕に覆われており、窪みの部分には極めて薄い光沢を持った組織が観察できる。これは滓自体の巨大結晶かもしれない。滓は緻密で気孔は上半部に集中し、下半部では上下方向に結晶が発達している。風化のためか表面の剥落が進み、表皮直下の微細な気孔が露出してしまっている。色調は表面が灰黒色で、地色は灰黒色から黒褐色である。</p>										
分析部分	長軸端部2/5を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。										
備考	<p>平坦な粉炭層上面を緩やかに流れている流動滓である。通常、流動滓といえば、製錬系の炉外流出滓を指すが、本資料のような粉炭層の圧痕を残すことはほとんど知られていない。本遺跡出土の鉄関連遺物3千点以上の内、流動滓に分類されたものは総数5点で、比率が極めて低い。また大型や中型の椀形鍛冶滓の上面に流動状の滓部を持つ個体の比較的目的で、こうした滓の一部が粉炭層の上にひろがった精錬鍛冶に伴う流動滓の可能性が高そうである。</p>										



資料番号 14

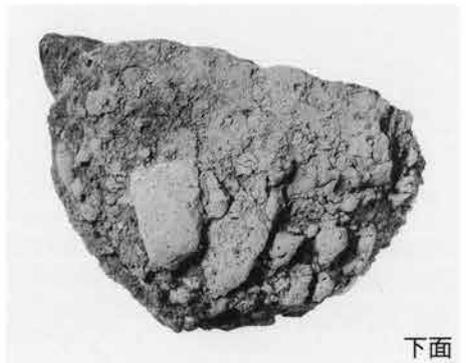
出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		75		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中~9C後；出土土器				
試料記号	検 鏡：SUW-14 化学：SUW-14 放射化：—	法	長径 13.5cm	色 調	表：茶褐色~黒褐色・灰褐色	遺存度	破片	マクロ		
			短径 10.5cm		地：黒褐色・灰褐色					
遺物種類 (名称)	梘形鍛冶滓 (特大、炉床土付き)	量	厚さ 6.2cm	磁着度	3	前含浸	—	析	耐火度 カロリー	
			重量 809.0g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	<p>大型の梘形鍛冶滓の半欠品である。上手側の側部が直線状の破面となっており、下面全体に鍛冶炉の炉床土が張り付いている。破面数は短軸側の肩部の小破面を加えて3面を数える。平断面形のきれいな梘形鍛冶滓で、鍛冶炉の炉床一杯にひろがっている可能性が高い。上面は3cm大以下の木炭痕と木炭そのもののかみこみが散在し、やや凹凸があるが、全体的には平坦気味である。下手側の側部寄りに幅3.5cm程の細い樋状の窪みが残されている。この窪みは工具痕の可能性が極めて強い。肩部は厚さ1cm程の強で発泡しており、鍛冶炉の炉床土と滓が反応したものであろう。側面から下面にかけてはやや立ち上がりの強いきれいな梘形で、底面の左側を中心に鍛冶炉の炉床土が面的に張り付いている。炉床土の最大厚みは1.8cmを測る。炉床土は僅かに細かいスサや初殻状の混和物を含むもので、灰色に被熱している。滓により近い部分は赤みを持っており、風化が進んでいる。下手寄りの表面には結晶の肥大した部分を確認できる。左側肩部の滓は一部が羽口由来かもしれない。色調は表面が茶褐色から黒褐色で、炉床土が最も良く残る部分は灰褐色となっている。地は滓部が黒褐色で、炉床土が灰褐色である。</p>									
分析部分	長軸端部1/5を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。									
備 考	<p>大型の梘形鍛冶滓は40点近くの出土を見ているが、その中で工具痕らしき痕跡と炉床土を残す個体として、分析用を選択したものである。本遺跡出土の滓に残る炉床土には緻密なものやや砂粒を多めに含むものの両者が確認されており、本資料は前者に属している。分析資料No.15は後者に属する。</p>									



上面



右側面

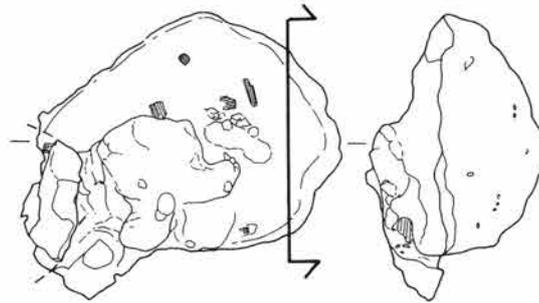


下面

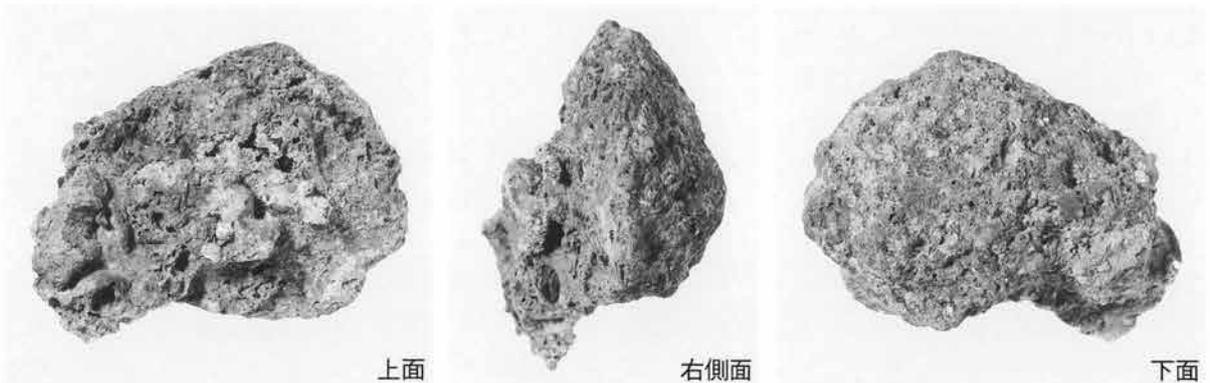
[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

資料番号 15

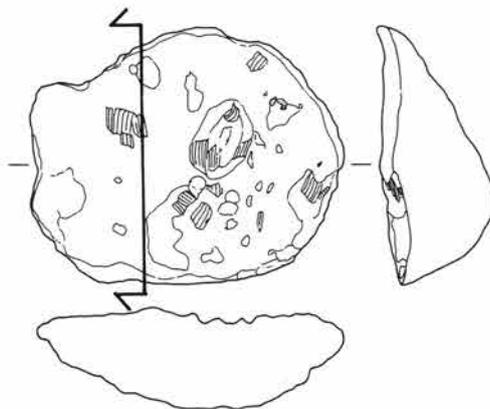
出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		88		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中～9C後：出土土器				
試料記号	検鏡：SUW-15 化学：SUW-15 放射化：—	法	長径 12.6cm	色調	表：灰色～黒褐色・赤褐色	遺存度	ほぼ完形	マクロ 検鏡 硬度 CMA	○	
			短径 11.3cm		地：黒褐色・赤褐色	破面数	3			
遺物種類 (名称)	梘形鍛冶滓 (中、羽口付き)	量	厚さ 7.0cm	磁着度	3	前含浸	—	放射化 X線透過		○
			重量 584.0g	メタル度	なし	断面樹脂	—			
観察所見	<p>平面、不整多角形をした中型の梘形鍛冶滓である。ほぼ完形品で上面左寄りに羽口先端部の頸部が残されており、破面はこの羽口部分に集中している。破面数は3を数える。羽口先から滓上面中央部にかけては、粘土質の溶解物がこぶ状に残されている。滓は大きさの割には厚みもち、梘形鍛冶滓としては完形品である。炉床が荒れているためか側面の三方に突出部をもち左下手側の側部は逆に抉れたようになっている。左側面から下面にかけては滓質がやや流動きみで、鍛冶炉の灰黒色の炉床土が薄く張り付いている。炉床土は砂粒をやや多めに含むものである。またこの部分の滓は2段きみで、大きく2回の原料投入が行われたことを伺わせる。左手の肩部に残る羽口先は長さ2.3cm程で、通風口径が1.8cm以上のものであり、肉厚が現状で1.8cmを測る。装着角度は上面に乗る粘土質溶解物の上面を水平にするとマイナス20°強となる。梘形鍛冶滓部分は肩部が部分的に波状で、上面の中央部がやや小高くなっている。内部にも1cm大以下の木炭痕や粉炭をかみこんでいるためか、表皮がやや荒れて脱落気味である。比重も低めでややガサガサした印象を受ける。下面はやや深い梘形で、斜め上方から不規則な滓部の突起がのびている。これは鍛冶具による炉床の荒れを反映したものである。羽口方向を左にした場合、下手右寄りから左下に向かって幅1.5cm程の工具を差し込んでいることになる。色調は表面の粘土質の滓が灰色で、しっかりした滓部分は黒褐色、羽口側は赤褐色である。地色は滓部が黒褐色、羽口側が赤褐色。</p>									
分析部分	長軸端部1/6を直線状に切断し、滓部を分析に用いる。残材返却。									
備考	<p>中型の梘形鍛冶滓は本遺跡で最も数多く目立つ資料である。完形に近い梘形鍛冶滓で羽口先の位置や角度情報が残された資料として分析用に選択されたものである。滓自体の長軸や羽口先方向にはややずれがあり、粘土質の滓は羽口方向に沿っている。これは操業途中で羽口先方向が僅かに動いているか、滓側が鍛冶具により突き動かされているためであろう。可能性としては後者の可能性が高い。</p>									



0 1:3 10cm



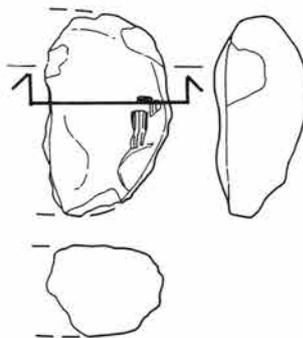
出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.	111		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠	8C中~9C後：出土土器				
試料記号	検鏡：SUW-16 化学：SUW-16 放射化：—	法	長径 12.3cm	色調	表：茶褐色~ 黒褐色	遺存度	ほぼ完形	○	○
			短径 10.0cm		地：黒褐色	破面数			
遺物種類 (名称)	腕形鍛冶滓 (中、含鉄)	量	厚さ 4.0cm	磁着度	5	前含浸	—	○	○
			重量 457.0g	メタル度	H (○)	断面樹脂	○		
観察所見	<p>平面、不整楕円形をした比較的きれいな形態を持つ偏平な腕形鍛冶滓である。ほぼ完形品で左側肩部を中心に小破面が残されている。側面左側の上手寄りが突出するのは、その周辺の肩部が欠落したためである。滓上面は緩やかな波状で、大きく3つの質感に分かれている。側部の上手側は通常の腕形鍛冶滓に近く、1ヶ所、左斜め上から突き刺したような窪みが残されている。窪みの中には木炭または木の枝状の炭化物が確認できる。下手寄りの上面は表皮が脱落して5mm大以下の粗い気孔が露出してしまっている。残る左側から上手にかけてはやや平板で、粘土質の溶解物が表面に薄く張り付いたり発泡したりしている。側面から下面はやや浅めの腕形で、鍛冶炉の炉床土が点々と痕跡程度に張り付いている。滓としては左寄りの下手部分が最も厚い。含鉄部は左側部寄りの下手側上面寄りと推定される極小範囲である。鍛冶炉の炉床土は灰色の粘土質。色調は表面が酸化土砂により茶褐色で、滓部は黒褐色、地も黒褐色である。</p>								
分析部分	長軸端部1/3を直線状に切断し、滓部を中心に分析に用いる。残材断面樹脂塗布。残材返却。								
備考	谷部排滓場出土の資料の中、1号鍛冶炉やその周辺の焼土跡出品と対比する目的で、大・中・小の腕形鍛冶滓を選択した内の中型にあたる資料である。上手の左寄りに羽口先が推定され、左斜め上から木の枝状の道具により小さな傷が残されている。鍛冶炉の炉床土は分析資料No.2やNo.14とやや似ているが、砂粒を僅かに混えている。								



[ 1 ] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

資料番号 17

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		132		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中～9C後：出土土器				
試料記号	検鏡：SUW-17 化学：— 放射化：—	法	長径	5.1cm	色調	表：灰褐色～濃茶褐色	遺存度	破片	マクロ	○
			短径	3.3cm		地：濃茶褐色～黒褐色	破面数			
遺物種類 (名称)	椀形鍛冶滓 (極小、含鉄)	量	厚さ	2.3cm	磁着度	6	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過	○
			重量	41.0g	メタル度	L (●)	断面樹脂	○		
<p>観察所見 平面、不整楕円形をした含鉄で極小の椀形鍛冶滓の半欠品である。表面全体を灰黒色の土砂が覆っている為、わかりにくい面も多い。形状的には表面と右側面が生きており、上手側の側部と左側面が破面と考えられる。破面数は4を数える。上面は僅かに盛り上がる程度で平坦気味、側面から下面はやや立ち上がりの急な椀形となる。透過X線像で見ると内部には気孔を多量に残しており、含鉄部は上手寄りの中核部のやや下面寄りと考えられる。色調は表面が二次的な付着土砂により灰褐色で、滓部は濃茶褐色。地色は濃茶褐色から黒褐色である。</p> <p>分析部分 短軸端部2/5を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p> <p>備考 椀形鍛冶滓の肩部の小破片であり、付着土砂も多く、判断しにくい資料である。小型の椀形鍛冶滓の肩部破片の可能性が残されているが、現状のサイズを元に極小の椀形鍛冶滓としておく。</p>										



0 1:2 10cm



上面

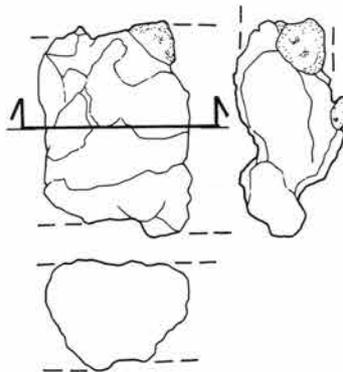


右側面



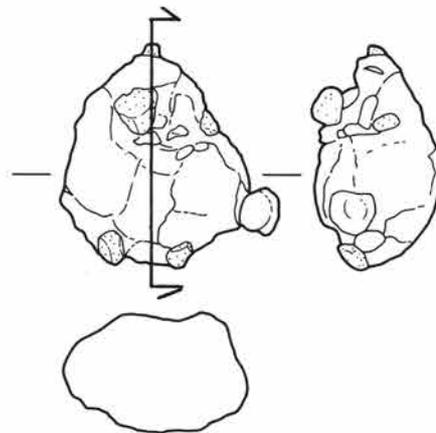
下面

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.	131		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠	8C中~9C後：出土土器		分		○ ○ ○
試料記号	検鏡：SUW-18 化学：— 放射化：—	法	長径	5.7cm	色調	表：茶褐色~ 黒褐色	遺存度	破片？	
			短径	3.9cm		地：濃茶褐色 ~黒褐色	破面数	2？	
遺物種類 (名称)	腕形鍛冶滓 (極小、含鉄)	量	厚さ	3.0cm	磁着度	7	前含浸	—	析
			重量	79.0g	メタル度	M (◎)	断面樹脂	○	
観察所見	<p>平面、不整台形をした含鉄の腕形鍛冶滓である。表面の酸化土砂が厚く、極めてわかり難い資料であるが、下面中央部が腕形に突出し、上面が平坦さみであることから、極小の腕形鍛冶滓の中核部破片と判断した。上下面と下手側の側部は生きている可能性が高く、長軸の両側部は破面と推定される。上手側の側部は放射割れが及んでおり、ややはっきりしない。破面数は2としておく。表面に固着する酸化土砂中には1.5cm大以下の軽石や3mm大以下の滓片も含まれている。鍛造剥片や粒状滓は数えるほどで、比較的少ない部類に属する。粒状滓は径1.4mm大を測る。鍛造剥片は厚さ0.13mm・0.1mm・0.08mmなどを測る。透過X線像では中核部に含鉄部をもち、外周部はすべてが酸化土砂や鉄の銹化物である。色調は表面の酸化土砂が茶褐色で、滓部は黒褐色、地は濃茶褐色から黒褐色である。</p>								
分析部分	短軸端部1/2を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。								
備考	銹化が進みメタル度がM (◎)と低下してしまっているが、本来は鉄部主体の腕形鍛冶滓の可能性を持っているかもしれない。鍛冶鉄塊系遺物の可能性も残る。								



資料番号 19

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		137		項目	滓	メタル	
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中～9C後：出土土器					
試料記号	検鏡：SUW-19 化学：SUW-19 放射化：—	法	長径	4.4cm	色調	表：濃茶褐色	遺存度	完形？	マクロ 検鏡 硬度 CMA		○
			短径	4.3cm		地：濃茶褐色 ～黒褐色	破面数	0？			
遺物種類 (名称)	鍛冶滓(含鉄)	量	厚さ	2.4cm	磁着度	6	前含浸	—	放射化 X線透過		○
			重量	41.0g	メタル 度	M(◎)	断面樹脂	○			
<p>観察所見 平面、不整三角形をした、小塊状の含鉄の鍛冶滓である。表面には厚い酸化土砂が固着し、下面を中心に放射割れが生じている。上面はやや平坦ぎみで、下面は丸みを持った楕形である。酸化土砂中にはまばらに滓片や粉炭に加えて軽石片が含まれている。透過X線像では中核部に含鉄部が確認される。色調は表面の酸化土砂が濃茶褐色で、地は濃茶褐色から黒褐色。</p> <p>分析部分 長軸端部1/2を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材断面に樹脂塗布。残材返却。</p> <p>備考 メタル度はM(◎)と低いが、鍛冶鉄塊系遺物であった可能性も残る。重量や形態は分析資料No.6と比較的近い。</p>											



上面



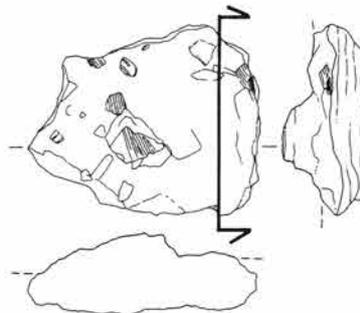
右側面



下面

資料番号 20

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		60		項目	滓	メタル
	出土位置	3号土坑		時期：根拠		不明				
試料記号	検鏡：SUW-20 化学：— 放射化：—	法	長径 12.2cm	色調	表：茶褐色～ 黒褐色	遺存度	破片	分	マクロ 鏡度 CMA	○
			短径 10.1cm		地：黒褐色					
遺物種類 (名称)	再結合滓	量	厚さ 4.4cm	磁着度	3	前含浸	—	析	X線回析 化学	
			重量 371.0g	メタル 度	なし	断面樹脂	—		耐火度 カロリー 放射化 X線透過	
観察所見	<p>3号土坑出土の再結合滓の大塊の側部片である。取り上げ後に割れてしまったものを今回は分析対象に選択している。平板で側部は全面が破面となり、上下面は層状に再結合したおりの破面ないしは剥離面である。厚さ3.5cm程の間に6枚程の内容物の異なった層が重層している。上面と中間層と下面寄りには厚さ2mm程の硬化した面が確認され、中間の硬化面の直上に厚さ5mm程の鍛造剥片を多量に含む黒褐色の層が確認出来る。また上面の硬化面の直下にはやはり5mm程の厚さで1cm大近い大きさを持つ鍛造剥片や、1.4mm大の粒状滓に加えて1.5cm大の被熱痕を残す鉄床石の破片などを含むガサガサした層が認められる。従って5mm前後の厚みをもつ異なった内容物を含む層が重層し再結合していることが確認できる。各面は全体にほぼ水平な平坦面で、かなり広い範囲に堆積して再結合したことを読み取れる。色調は表面が茶褐色から黒褐色で、鍛造剥片の粉末を多量に含む層は黒褐色となっている。</p>									
分析部分	長軸端部1/6を直線状に切断し、再結合滓として分析に用いる。残材返却。									
備考	分析資料No.22の粒状滓と分析資料No.23の鍛造剥片のセットは、本資料と同一母体の再結合滓から、水洗い・篩がけ・磁着傾向・目付きルーベ等により代表的な大きさや厚みを持つ資料として分離されたものであり、同一資料とも言える。ただし本資料の分析意図は、層状の再結合の状態を検討する目的である。									



0 1:4 20cm



上面



右側面

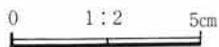
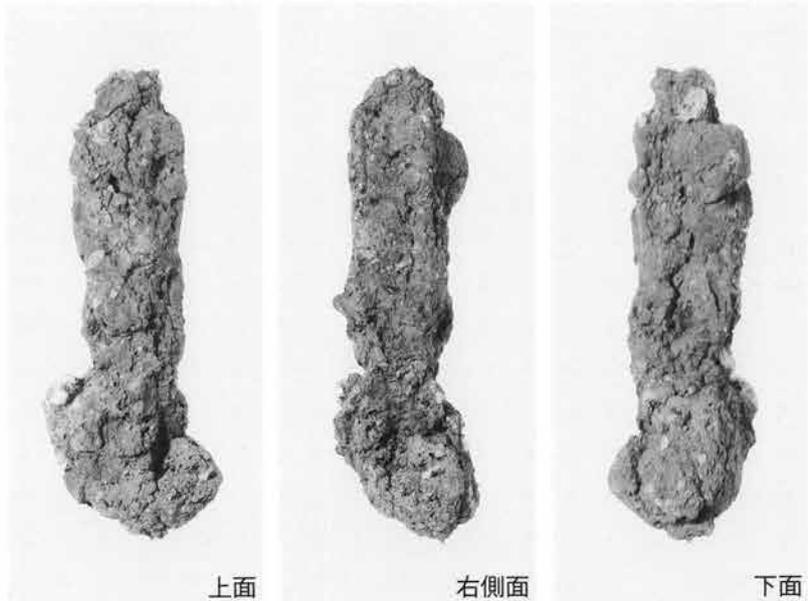
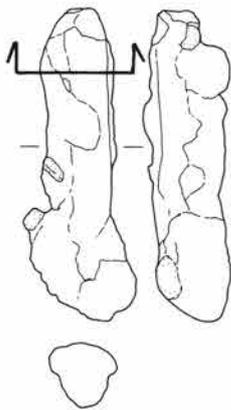


下面

[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

資料番号 21

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		204		項目	滓	メタル
	出土位置	谷部排滓場		時期：根拠		8C中～9C後：出土土器				
試料記号	検鏡：SUW-21 化学：— 放射化：—	法	長径	8.3cm	色調	表：茶褐色～濃茶褐色	遺存度	破片	マクロ	○
			短径	2.9cm		地：濃茶褐色～黒褐色	破面数			
遺物種類 (名称)	鉄製品（鍛造品） 棒状不明	量	厚さ	2.3cm	磁着度	8	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過	○
			重量	67.0g	メタル度	L (●)	断面樹脂	○		
観察所見	分厚い酸化土砂に覆われた棒状の鉄製品の破片である。端部の形状から方形断面を持つ鉄製品破片と考えられ、透過X線像からは下手側の端部が角度を持って折れ曲がっていることがわかる。X線像から計測出来る長さは約7cm、最大幅は4mm程度である。外見に比べて鉄部は細い事がわかる。上手側の端部は明らかに欠けており、下手側は細くなったうえで曲がっている。色調は表面の酸化土砂が茶褐色から濃茶褐色で、僅かに覗く地の部分は濃茶褐色から黒褐色である。鉄部の残りは上手側の芯部で約2cmの長さである。									
分析部分	短軸端部1/5を直線状に切断し、メタル部を中心に分析に用いる。残材返却。									
備考	片側が破面となりもう一方が細くなり折れ曲がっている鉄製品破片である。釘や鏝の破片の可能性を持つ。非分析ではあるが、1区1面出土のNo.205という棒状の鉄製品があり、同一個体の破片である可能性もある。そちらの破片は長さ9.9mmで幅4mm程の方形断面をもち、全体に弓なりに曲がっている。こちらは分析メタル度がH (○)と低い為、分析対象の資料から除外しているが、構成遺物には含めて報告している。									



第5章 自然科学分析

資料番号 22

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		61		項目	滓	メタル	
	出土位置	3号土坑		時期：根拠		不明					
試料記号	検鏡：SUW-22 化学：— 放射化：—	法	長径	—	色調	表：—	遺存度	—	マクロ 鏡度 CMA	○	
			短径	—		地：—	破面数	—			
遺物種類 (名称)	粒状滓 (6点)	量	厚さ	—	磁着度	—	前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過		
			重量	—		メタル度	なし	断面樹脂			
<p>観察所見 1区3号土坑出土の大型の再結合滓 (50x35x17) cmの塊から欠け落ちた、20cm大の破片を粉碎して、水洗い乾燥後、篩をかけたうえで分離したものである。磁着の強弱に二分した上で、厚さ順に構成している。詳細は別表参照。</p> <p>分析部分 必要品を選択し、粒状滓として分析に用いる。残材返却。</p> <p>備考 分析資料No.20と同一の母材から分離・選択したものである。</p>											

粒状滓 分析No.22

No.	直径 (mm)	色調	表面	磁着	破面
イー1	3.0	黒褐色	球状でにぶい光沢がある。	弱	気孔あり
イー2	1.7	黒褐色	球状だが小型の気孔が散在し、光沢なし。	弱	気孔あり
イー3	1.0	黒褐色	球状だが一部気孔のため欠損している。	弱	気孔あり
ロー1	3.5	黒褐色	球状で表面はザラザラ。にぶい光沢がある。	強	気孔なし
ロー2	1.9	黒褐色	球状でにぶい光沢がある。	強	気孔あり
ロー3	0.9	黒褐色	球状でにぶい光沢がある。	強	気孔なし



1区3号土坑出土再結合滓



分離した粒状滓

[1] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連分析対象遺物の考古学的観察

資料番号 23

出土状況	遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡		遺物No.		62		項目	滓	メタル	
	出土位置	3号土坑		時期：根拠		不明					
試料記号	検鏡：SUW-23 化学：— 放射化：—	法	長径	—	色調	表：—	遺存度	—	マクロ 検鏡 硬度 CMA	○	
			短径	—		地：—	破面数	—			
遺物種類 (名称)	鍛造剥片 (6点)	量	厚さ	—	磁着度		前含浸	—	X線回析 化学 耐火度 カロリー 放射化 X線透過		
			重量	—		メタル 度	なし	断面樹 脂			
観察所見	1区3号土坑出土の大型の再結合滓(50x35x17)cmの塊から欠け落ちた、20cm大の破片を粉碎して、水洗い乾燥後、篩をかけたうえで分離したものである。磁着の強弱に二分した上で、厚さ順に構成している。詳細は別表参照。										
分析部分	必要品を選択し、鍛造剥片として分析に用いる。残材返却。										
備考	分析資料No.20と同一の母材から分離・選択したものである。										

鍛造剥片 分析No.23

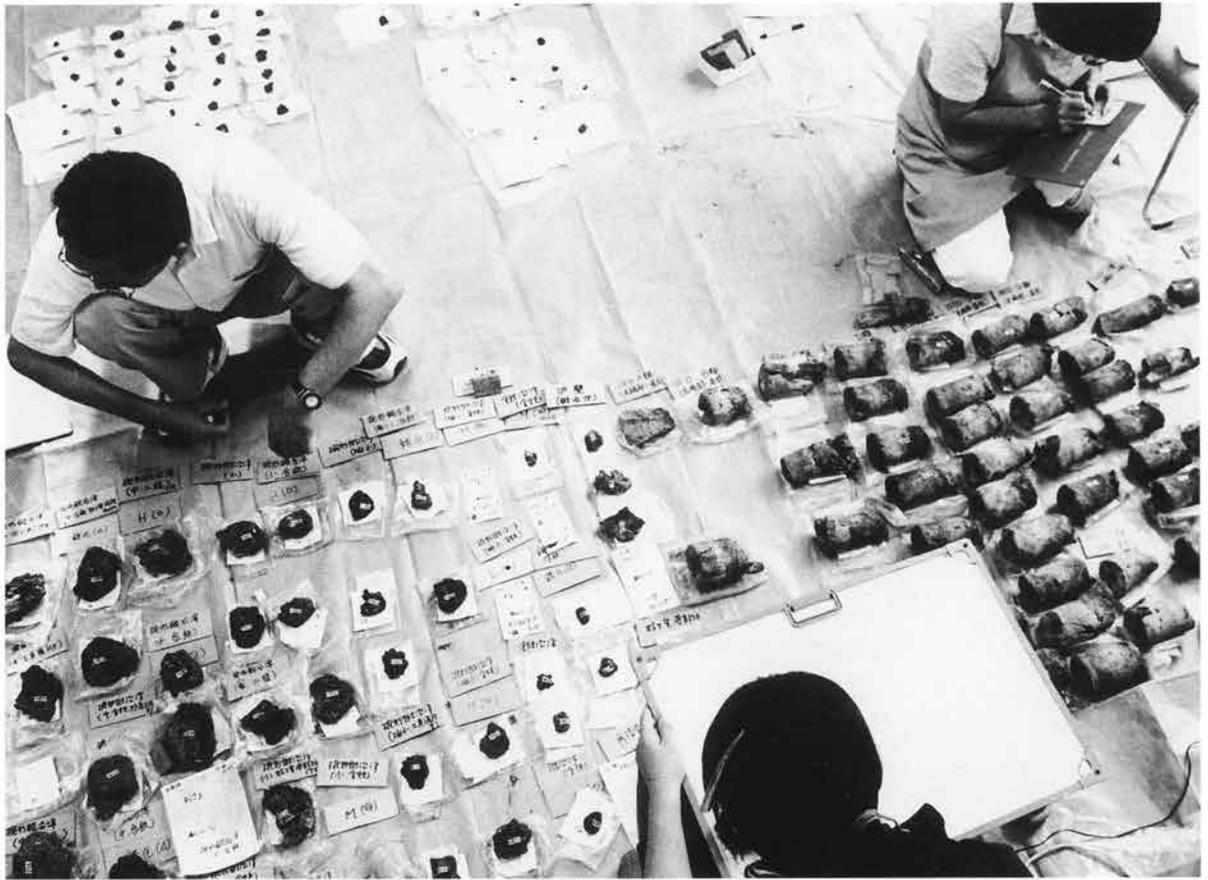
No.	長×幅×厚 (mm)	色調	表面	裏面	磁着	破面
イー1	4.5×3.5×0.3 (mm)	暗灰色 ～青灰色	表面に凹凸あり。ザラザラしている。	全体に平坦である。にぶい光沢あり。	弱	気孔あり
イー2	4.5×2.5×0.2 (mm)	青灰色 ～青灰色	表面ザラザラ。	光沢があり、小さな気孔が見える。	弱	気孔あり
イー3	3.5×2.5×0.1 (mm)	暗灰色 ～青灰色	平坦である。	ザラザラで気孔有り。	弱	気孔あり
ロー1	3.5×3.5×0.3 (mm)	暗灰色 ～暗灰色	波状あり、気孔あり。	ザラザラでヒビ割れ。	強	気孔あり
ロー2	3.5×3.0×0.2 (mm)	暗灰色 ～青灰色	ザラザラして小さな凹凸がある。	平坦で光沢がある。	強	気孔なし
ロー3	4.5×3.2×0.1 (mm)	暗褐色 ～暗褐色	細かな筋がある。	平坦でにぶい光沢がある。	強	気孔なし



1区3号土坑出土再結合滓



分離した鍛造剥片



1 区谷部排滓場鉄関連遺物の整理

## [2] 諏訪ノ木VI遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査

九州テクノロジー・TACセンター

大澤正己・鈴木瑞穂

## 1. いきさつ

諏訪ノ木VI遺跡は群馬県渋川市に所在する。当遺跡では鍛冶遺構1基が確認されており、鍛冶関連遺物も多量に出土している。当地域での鉄生産の実態を検討するため、金属学的調査を実施する運びとなった。

## 2. 調査方法

## 2-1. 供試材

Table.1に示す。鍛冶関連遺物計23点の調査を行った。

## 2-2. 調査項目

## (1) 肉眼観察

分析試料の外観上の観察所見を簡単に記した。

## (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を、投影機の10倍から20倍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

滓中に晶出する鉱物及び金属鉄部の調査を目的として、光学顕微鏡を用い観察を実施した。観察面は供試材を切り出した後、エメリー研磨紙の#150、#240、#320、#600、#1000、及びダイヤモンド粒子の $3\mu$ と $1\mu$ で順を追って研磨している。なお金属鉄部の調査では腐食(Etching)液に5%ナイトル(硝酸アルコール液)を用いた。

## (4) ビッカース断面硬度

鉄滓中の鉱物と、金属鉄の組織同定を目的と関連遺物の金属学的調査して、ビッカース断面硬度

計(Vickers Hardness Tester)を用いて硬さの測定を行った。試験は鏡面研磨した試料に $136^\circ$ 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200gfで測定した。

## (5) EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) 調査

化学分析を行えない微量試料や鉱物組織の微小域の組織同定を目的とする。

分析の原理は、真空中で試料面(顕微鏡試料併用)に電子線を照射し、発生する特性X線を分光後に画像化し、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。

## (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

二酸化硅素( $\text{SiO}_2$ )、酸化アルミニウム( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、酸化カルシウム( $\text{CaO}$ )、酸化マグネシウム( $\text{MgO}$ )、酸化カリウム( $\text{K}_2\text{O}$ )、酸化ナトリウム( $\text{Na}_2\text{O}$ )、酸化マンガン( $\text{MnO}$ )、二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )、酸化クロム( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、五酸化磷( $\text{P}_2\text{O}_5$ )、バナジウム(V)、銅(Cu)：ICP(Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer)法：誘導結合プラズマ発光分光分析。

## (7) 耐火度

主に炉材の性状調査を目的とする。耐火度は、溶融現象が進行の途上で軟化変形を起こす状態度

の温度で表示される。胎土をゼーゲルコーンという三角錐の試験片に作り、1分間当り10℃の速度で1000℃まで温度上昇させ、以降は4℃に昇温速度を落とし、試験片が荷重なしに自重だけで軟化し崩れる温度を示している。

### 3. 調査結果

#### SUW-1：椀形鍛冶滓

- (1) 肉眼観察：平面不整五角形の椀形鍛冶滓の中核部寄り破片である。上下面は生きているが、側面は全面破面である。試料表面には薄く酸化土砂が固着し、小さな錆膨れや黒錆の滲みが見られる。また5mm以下の細かい木炭痕が密に残る。破面には中小の気孔が散在するが、比較的緻密な滓であった。重量は96g強で中型椀形鍛冶滓に分類される。
- (2) 顕微鏡組織：Photo.1①～⑤に示す。供試材の採取位置では、まとまった鉄部は見られなかった。なお紙面の構成上写真は割愛したが、滓中にはきわめて微細な金属鉄粒及び錆化鉄粒が多数散在している。

①の写真中央の板状白色部は、試料に付着する鍛造剥片の断面である。これは鉄素材（ないし未製品）が鍛冶炉内で加熱された時に、表層が酸化されて生じた薄膜状の鉄酸化物である。表層ほど熱影響が強く酸化が進むため、より酸化度の高い鉄酸化物が生じる。当試料でも、外層ヘマタイト（Hematite： $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）、中間層マグネタイト（Magnetite： $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ）、内層ウスタイト（Wustite： $\text{FeO}$ ）が確認された。

②～⑤は滓部である。淡褐色多角形結晶はスピネル類の鉱物で、ウルボスピネル（Ulvospinel： $2\text{FeO}\cdot\text{TiO}_2$ ）とヘーシナイト（Hercynite： $\text{FeO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ）の固溶体<sup>(注1)</sup>である。さらに白色粒状結晶ウスタイト（Wustite： $\text{FeO}$ ）、淡灰色木ずれ状及び盤状結晶ファイヤライト（Fayalite： $2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$ ）が素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。砂鉄を始発原料とする鉄塊の不純物除去で排出された精錬鍛冶滓にみられる一般的な鉱物組成であ

る。

- (3) ビッカース断面硬度：Photo.1④⑤中央の鉱物の硬度を測定した。④の白色粒状結晶の硬度値は492Hvであった。ウスタイトの文献硬度値<sup>(注2)</sup>450～500Hvの範囲内であり、ウスタイトに同定される。

また⑤の淡褐色多角形結晶の硬度値は851Hvであった。ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体と推定される。

- (4) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分（Total Fe）50.33%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.15%、酸化第1鉄（FeO）46.29%、酸化第2鉄（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）20.30%の割合であった。造滓質成分（ $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ ）は22.14%で、このうち塩基性成分（ $\text{CaO}+\text{MgO}$ ）は4.17%であり、主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）は5.45%、バナジウム（V）が0.31%であった。また脈石成分の酸化マンガン（ $\text{MnO}$ ）は0.34%、銅（Cu）0.01%である。

鉱物・化学組成の特徴から、当試料は鍛冶原料（製錬系鉄塊）に付着する製錬滓などの不純物除去で生じた精錬鍛冶滓に分類される。

#### SUW-2：椀形鍛冶滓

- (1) 肉眼観察：平面半月形の椀形鍛冶滓片で102.5gを測る。上下面と側面1/2程が生きている。上面は1cm程の木炭痕が密に残り、表面の凹凸が著しい。下面はきれいな椀形で、一部鍛冶炉の炉床土が固着する。破面には中小の気孔や木炭痕が散在するが、比較的緻密な滓である。

- (2) 顕微鏡組織：Photo.1⑥～⑧に示す。滓中の多角形結晶は、より暗色の結晶ほどアルミナ（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）の含有量が高く、ヘーシナイト（Hercynite： $\text{FeO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ）に近い組成と判断される。また明色のものはチタニア（ $\text{TiO}_2$ ）の割合が高く、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体と推定される。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色盤状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガ

ラス質滓中に晶出する。

(3) ビッカース断面硬度：Photo.1⑦⑧中央の鉍物の硬度を測定した。⑦の白色粒状結晶の硬度値は539Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を上回る値となったが、結晶の面積が狭いため、周囲のガラス質滓の影響を受けて硬質の値となった可能性が高い。ウスタイトといえよう。

また⑧の淡褐色多角形結晶の硬度値は798Hvであった。ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体である。

(4) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) 43.18%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.32%、酸化第1鉄 (FeO) 40.16%、酸化第2鉄 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 16.65%の割合であった。造滓成分 (SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O) 35.23%で、このうち塩基性成分 (CaO+MgO) は5.84%である。主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) は2.66%、バナジウム (V) 0.18%であった。また酸化マンガン (MnO) は0.24%、銅 (Cu) が0.01%であった。

鉍物・化学組成の特徴から、当試料も砂鉄を始発原料とした精錬鍛冶滓に分類される。

### SUW-3：鍛冶滓 (含鉄)

(1) 肉眼観察：20gと小型の含鉄の鍛冶滓である。表面は酸化土砂に覆われている。また土砂中には微細な滓片や木炭片、粒状滓や鍛造剥片が混在する。さらに試料表面には、錆化による放射割れや黒錆の滲みがみられる。

(2) マクロ組織：Photo.18に示す。小型であるがまとまった金属鉄が芯部に確認された。鉄中の炭素含有量は全体的に低めで、最大でも0.1%程度の軟鉄であった。

(3) 顕微鏡組織：Photo.2①～⑤に示す。①の写真上側の暗色部は滓部である。②はその拡大で、多角形ないし不定形の結晶が多数晶出している。後述の硬度測定の結果などから、これらはマグネタイト及びウルボスピネルとヘーシナイトの固溶

体と推定される。

また①の白色部は金属鉄部である。5%ナイトルで腐食したところ、写真上側はほとんど浸炭していないフェライト単相の組織であった。これに対して下側は、若干黒色層状のパーライトが析出する亜共析 (<0.77%C) 組織である。なお③はフェライト単相部分、④⑤は亜共析組織部分の拡大である。

(4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、滓部と金属鉄部の調査を実施している。淡褐色多角形結晶の硬度値は541、721Hvであった。この硬度値から前者はマグネタイト、後者はウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体の可能性が高いと考えられる。

また金属鉄部は、フェライト単相の個所が84Hv、亜共析組織の個所が100Hvであった。炭素量の増加に伴う硬さの上昇が確認された。

当試料は付着滓の鉍物組成から、精錬鍛冶工程での派生物に分類される。

### SUW-4：鉄塊系遺物 (製錬系)

(1) 肉眼観察：平面不整形円形で7.0gと小型の鉄塊系遺物である。試料表層に付着する酸化土砂中には鍛造剥片が混在する。上面中央がやや窪み、周縁部から側面にかけて細かい木炭痕が残る。また下面は比較的緩やかな椀形である。形状的には鍛冶鉄塊系遺物と観察表にあるが、後述の如く製錬滓が固着している。

(2) マクロ組織：Photo.18に示す。内部には不定形の気孔が散在するが、まとまりの良い鉄主体の遺物であった。表層は白色を呈し薄く脱炭しており、フェライト単相～共析組織がみられる。ただし芯部はパーライト基地に初析セメンタイトを析出した過共析 (>0.77%C) 組織で、炭素含有量の高い鋼である。

(3) 顕微鏡組織：Photo.3①～⑤に示す。①試料表層は脱炭しており、フェライト単相～亜共析組織を呈する。特に最表層には、粗大化したフェラ

イト結晶粒が層状に晶出している。また内側は炭素量の高い過共析組織であった。この高炭素域では④⑤のように、旧オーステナイト粒界に不整楕円形・不定形の硫化鉄(FeS)が多数散在する。その周囲には黒色点状の共晶組織ステダイト(Steadite: Fe-Fe<sub>3</sub>C-Fe<sub>3</sub>P)が存在する。当鉄塊は硫黄(S)、燐(P)の影響が目立つ。高温製錬<sup>(註3)</sup>の生成鉄の特徴を示す。

写真下側の暗色部は、金属鉄中の滓部である。ガラス質滓中の淡灰色多角形結晶はペロヴスカイト(Perovskite: CaO·TiO<sub>2</sub>)で製錬系鋳物相である。

(4) ビッカース断面硬度: 紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、金属鉄の硬度を複数個所測定した。試料最表層の、粗大化したフェライト結晶の硬度値は102Hvであった。組織から予想されるより硬質の値を示すが、フェライト粒内に燐(P)が固溶して、硬化している<sup>(註4)</sup>可能性が高い。

また亜共析組織部分の硬度値は129Hv、共析組織部分の硬度値が289Hv、過共析組織部分の硬度値が350Hvで、炭素含有量の増加と共に硬度の上昇が確認された。なお、パーライト組織の硬度が高めであるが、これは冷却速度の速さを反映したものであろう。

(5) EPMA調査: Photo.24の1段目に、滓部の反射電子像(COMP)を示す。11の番号をつけた、素地のガラス質滓の定量分析値は38.8%SiO<sub>2</sub>-16.0%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-26.9%CaO-6.5%MgO-1.9%K<sub>2</sub>O-4.4%TiO<sub>2</sub>-1.1%MnOであった。

また12の番号をつけた暗色結晶の定量分析値は30.6%CaO-27.2%MgO-1.4%MnO-37.9%SiO<sub>2</sub>であった。かんらん石類のモンチセライト(Monticerite: (Ca,Mg)O·SiO<sub>2</sub>)<sup>(註5)</sup>の可能性が高い。13の番号をつけた褐色多角形結晶の定量分析値は39.9%CaO-53.9%TiO<sub>2</sub>-1.1%FeOであった。ペロヴスカイト(Perovskite: CaO·TiO<sub>2</sub>)に同定される。当試料の付着滓はCaO·TiO<sub>2</sub>含有率が

高い鋳物相である。

さらにもう1視野、金属鉄部の調査を実施した。Photo.24の2段目左上に反射電子像(COMP)を示す。写真中央の11の番号のつく黄褐色異物は、特性X線像を見ると硫黄(S)と分布が重なっている。定量分析値は58.5%Fe-39.7%S-1.7%Pで、硫化鉄(FeS)に同定される。

また10の番号をつけた黒色点状の共晶組織は、特性X線像の燐(P)と分布が重なる。定量分析値は89.3%Fe-9.8%Pで、燐化鉄共晶( $\alpha$ +Fe<sub>3</sub>P)に同定される。なお12の番号をつけた、フェライト結晶の定量分析値は100%Feで燐(P)の影響はみられなかった。

当試料は滓中にチタン(Ti)を含む結晶、ペロヴスカイトが確認されたことから、始発原料は砂鉄と推定される。また滓中には金属鉄が再酸化されて生じる鉄酸化物の結晶がみられないため、鍛冶処理前の原料鉄(製錬系鉄塊)と判断される。なお表層酸化土砂中に混在する鍛造剥片は、遺棄後の2次付着であらう。

金属鉄中には、硫黄(S)、燐(P)の影響が顕著であった。これらの元素は熱間・冷間加工時の脆化、鍛接不良等の原因となるため、鍛錬鍛冶作業や製品への悪影響が懸念される。

#### SUW-5: 鉄素材(未製品)

(1) 肉眼観察: 平面不整楕円形の鉄関連遺物で85.0g弱を測る。表層は酸化土砂に覆われ、本来の資料表面の観察は困難である。側面から下面にかけて、錆化による大きな割れが生じている。また特殊金属探知機のM(◎)で反応があり、内部に金属鉄が遺存する。なお表層付着土砂中には、微細な滓片及び粒状滓様遺物、鍛造剥片などが多数混在する。該品は観察表では含鉄椀形鍛冶滓として挙げられているが、切断面形状が菱形で半製品とみるべきだろう。

(2) マクロ組織: Photo.19に示す。供試材の採取位置では、断面菱形の金属鉄部が遺存する。気孔

の形状等から、ごく粗い鍛打が施された鉄素材（未製品）と推定される。また滓は鉄部の隙間等で僅かに確認される。

(3) 顕微鏡組織：Photo.4①～⑤に示す。①の上側の暗色部は、試料表層に固着した酸化土砂である。微細な製錬滓片や木炭片及び鍛造剥片が多数混在している。②は酸化土砂部分の拡大で、板状白色部は鍛造剥片である。

さらに試料表層付近では、滓の巻き込みが確認された。③の暗色部は滓の拡大である。淡茶褐色多角形結晶はウルボスピネル、淡褐色片状結晶はシュードブルーカイト（Pseudobrookite： $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{TiO}_2$ ）ないしルチル（Rutile： $\text{TiO}_2$ ）である。製錬滓がそのまま残存している。

また①の明色部は金属鉄である。5%ナイトルで腐食した組織を示している。③④はその拡大で、発達した針状フェライトとベイナイト析出個所と、微細なフェライト・パーライト個所とが混在している。いずれにしても最大で0.1%C程度の極軟鉄である。

(4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、金属鉄の硬度を2箇所測定した。硬度値は135、159Hvで組織に見合った値だった。

(5) 化学組成分析：Table.2に示す。金属鉄部分は検鏡用に供し、その残材を酸化物定量した。強熱減量（Ig loss）が10.75%と高値であった。これは錆化により水酸化鉄が生じていることや、試料表層の酸化土砂の影響と考えられる。

全鉄分（Total Fe）は46.92%で、このうち金属鉄（Metallic Fe）が0.01%、酸化第1鉄（FeO）13.55%、酸化第2鉄（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）52.01%であった。錆化鉄を反映して酸化第2鉄が高い割合を示す。造滓質成分（ $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ）20.05%であるが、これは土砂等の影響が大きい。更に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）は0.95%、バナジウム（V）が0.09%と低値であった。酸化マンガン（MnO）は0.09%、

銅（Cu）0.01%も少ない。

当試料は砂鉄を製錬してつくられた鍛冶原料を、粗く鍛打した鉄素材（未製品）である。

#### SUW-6：鉄塊系遺物（製錬系）

(1) 肉眼観察：平面不整円形の鉄塊系遺物で42.0g弱を測る。上段は平坦気味で、側面から下面は碗形を呈する。表面は一部錆化により、放射割れが生じ始めている。また全体に酸化土砂が分厚く付着し、滓片や粒状滓、鍛造剥片が固着している。観察表では含鉄鍛冶滓とあるが、滓部の鉱物組成から製錬系と改めた。

(2) 顕微鏡組織：Photo.5①～⑤に示す。①の上側の斑状暗色部は、試料表層に固着した酸化土砂である。微細な滓片や鍛造剥片が混在する。また試料表面に沿って、ごく薄く滓が固着している。滓中の微細な褐色多角形結晶は、ウルボスピネルである。付着滓中に金属鉄が再酸化して生じる、ウスタイト（Wustite： $\text{FeO}$ ）結晶がなく、鍛冶原料の製錬系鉄塊に分類される。

金属鉄部は5%ナイトルで腐食した組織である。表層側は非常に発達した針状フェライトが析出する亜共析組織であった。②③は亜共析組織部分の拡大である。針状フェライトの内部には、ごく微細な硫化鉄が点列状に並ぶ。

また試料内側は、ほぼ全面パーライトの共析組織であった。④⑤は共析組織部分の拡大で、ここでも不整楕円形の硫化鉄及び燐化鉄共晶（ $\alpha + \text{Fe}_3\text{P}$ ）が存在する。⑤の中央には灰色楕円状の燐化鉄を示した。燐（P）は $A_3$ 変態点を高める元素のため、周囲を取り巻くようにフェライトが晶出している。

(3) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、金属鉄の硬度を2箇所測定した。発達した針状フェライトが析出する、亜共析組織部分の硬度値は114、196Hvであった。前者は組織から予想される範囲の値であるが、後者はかなり高値である。フェライト部

分に燐 (P) が固溶して、硬質化している可能性が考えられる。また共析組織部分の硬度値は200Hvであった。

(4) EPMA調査：Photo.25の1段目に付着滓の反射電子像 (COMP) を示す。14の番号をつけた多角形結晶の定量分析値は35.6%FeO-25.9%TiO<sub>2</sub>-15.6%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-12.2%MgO-8.6%V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>であった。スピネル類の鉱物で、チタン (Ti) 含有量が高いが、他にAl、Mg、Vを含む。

15、16の番号をつけた暗色結晶の定量分析値は、15が31.3%SiO<sub>2</sub>-14.8%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-18.3%CaO-9.7%MgO-13.2%TiO<sub>2</sub>-10.8%FeO、16は38.1%SiO<sub>2</sub>-11.2%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-20.4%CaO-5.0%MgO-10.5%TiO<sub>2</sub>-12.4%FeOであった。両者の組成は近似しており、同じ鉱物の可能性が高い。なおこれらの結晶は、鉄滓中の晶出物としてはあまり類例のない組成であり、定量分析値のみから鉱物名を特定することは難しい。また17の番号をつけた、素地のガラス質滓の定量分析値は40.1%SiO<sub>2</sub>-12.3%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-7.1%CaO-1.4%Na<sub>2</sub>O-19.0%FeO-7.9%TiO<sub>2</sub>-1.2%MnO-3.0%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>であった。珪酸塩に微小ファイヤライトの析出とチタンや燐の固溶があるのだろう。

以上のように当試料の滓部には、チタン (Ti) の割合の高い晶出物が確認された。このため始発原料は砂鉄と推定される。

さらにもう1視野金属鉄部の調査を実施した。2段目に反射電子像を示している。13の番号をつけたセメントタイトの定量分析値は97.9%Fe-2.1%P、14の番号をつけた共晶組織の定量分析値は97.2%Fe-2.8%Pであった。共に燐 (P) を含んでおり、後者は燐化鉄共晶 ( $\alpha$ +Fe<sub>3</sub>P) である。また15の番号をつけたフェライト結晶の定量分析値も99.0%Fe-1.0%Pで、やはり燐の固溶がある。

また16の番号をつけた、微小黄褐色異物の定量分析値は55.4%Fe-44.6%Sで、硫化鉄 (FeS) に同定される。

当資料は鍛冶処理前の原料鉄 (製錬系鉄塊) で

ある。また製鉄原料は砂鉄と判断される。なお、鉄塊系遺物 (SUW-4) と同様に、硫黄 (S)、燐 (P) の影響が顕著で、鍛錬鍛冶作業や製品への悪影響が懸念される。

#### SUW-7：椀形鍛冶滓

(1) 肉眼観察：平面不整五角形を呈する椀形鍛冶滓の7割方の破片で431.0gを測る。側面1面が大きく直線状に欠損している。上面は中央がやや窪み、表層には酸化土砂の分厚い固着がある。酸化土砂中には粒状滓や鍛造剥片が混在する。また下面は木炭痕による凹凸が顕著で、一部は木炭をかみこむ。

(2) 顕微鏡組織：Photo.6①~⑤に示す。切断面では、まとまった鉄部はみられない。①~③は滓部である。淡褐色多角形結晶はスピネル類の鉱物で、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体である。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。砂鉄を始発原料とする不純物除去の精錬鍛冶滓にみられる一般的な鉱物組成である。

④⑤は試料表層に固着した鍛造剥片を示した。3層分離は明瞭で、内層ウスタイトは非晶質である。

(3) ビッカース断面硬度：Photo.6②③中央の鉱物の硬度を測定した。②の白色粒状結晶の硬度値は572Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を大きく上回る値で、マグネタイトの可能性が考えられる。

また③の淡褐色多角形結晶の硬度値は803Hvであった。ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体に同定される。

(4) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) 45.60%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.17%、酸化第1鉄 (FeO) 24.22%、酸化第2鉄 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 38.04%の割合であった。造滓成分 (SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O) は24.72%で、このうち塩基性成分 (CaO+MgO)

は3.71%である。製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) は3.27%、バナジウム (V) 0.19%は高め傾向にある。また酸化マンガン (MnO) も若干多くて0.22%、銅 (Cu) は0.01%であった。

鉱物・化学組成の特徴から、当試料も砂鉄を始発原料とした精錬鍛冶滓に分類される。

#### SUW-8：含鉄鉄滓（鍛冶滓）

(1) 肉眼観察：平面が不整半月形の鍛冶滓である。上面表面は酸化雰囲気曝されたためか紫紅色で、部分的に弱い流動状を呈する。特殊金属探知機のL (●) で反応があり、内部にはまとまった金属鉄が残存する。また下面には分厚く酸化土砂が固着して、微細な滓片や鍛造剥片の混在をみる。

(2) マクロ組織：Photo.19に示す。金属鉄表層の付着滓は部分的で、全体は酸化土砂に厚く覆われる。酸化土砂中には微細な滓片、木炭片、鍛造剥片などの混在は外観観察同様である。

また過共析組織～鑄鉄組織の金属鉄が芯部に存在する。内部の気孔の状態などから、鍛打作業前の鉄塊と推測される。

(3) 顕微鏡組織：Photo.7①～⑤に示す。①左上の暗色部は、鉄塊表層に固着する滓である。発達した淡灰色柱状のファイヤライト結晶のみが、素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。製鉄原料の砂鉄に由来する、鉄チタン酸化物の結晶が滓中に見られないため、当試料は鍛冶処理途中の派生物の可能性が高いと考えられる。

金属鉄部は5%ナイトルで腐食している。黒色層状のパーライト素地に針状セメンタイトが析出する過共析組織と、更に片状黒鉛が析出するねずみ鑄鉄組織とが混在している。②③はねずみ鑄鉄部分の拡大である。粒界には不定形の硫化鉄が存在する。さらに④⑤は、微細な球状のステダイトの拡大である。当試料にも硫黄、燐の影響がみられる。

(4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度測定の写真割愛している。金属鉄の硬度を2個所測定した。過共析組織部分の板状セメンタイトの硬度値は490Hv、また片状黒鉛が析出するねずみ鑄鉄組織片状黒鉛部分の硬度値は181Hvであった。

(5) 化学組成分析：Table.2に示す。金属鉄主体の検鏡試料を外したあとの酸化物定量である。全鉄分 (Total Fe) 58.04%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 15.73%、酸化第1鉄 (FeO) 26.96%、酸化第2鉄 (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 30.53%の割合であった。金属鉄が高い割合を占める。また造滓成分 (SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O) は19.86%で、土砂等の汚染の影響が大きいところの値である。また製鉄原料の砂鉄に由来する、二酸化チタン (TiO<sub>2</sub>) は0.22%、バナジウム (V) 0.02%と共に低減した数値であった。さらに酸化マンガン (MnO) は0.04%も少なく含鉄鍛冶滓に分類の根拠はここにある。更に親鉄成分の銅 (Cu) は0.17%であった。こちらも高めである。

当試料は、鍛冶処理途中の含鉄鉄滓と推定される。鉄部は浸炭の進んだ高炭素鋼～鑄鉄であった。また金属鉄には硫黄・燐の影響がみられる。これは当遺跡出土の製錬系鉄塊 (SUW-4、6) と共通する特徴である。

#### SUW-9：羽口

(1) 肉眼観察：先端部から基部の一部が残存する羽口で通風孔の直径は2.8cmを測る。先端側の外形が小さく、基部は外側に開く形状を呈する。先端部外面は黒色ガラス質滓化し、溶損の角度から、鍛冶炉にはあまり角度をつけずに装着されている。また溶損が進み、全長が約12cmまでの短縮使用である。胎土は緻密な粘土質で、粗いスサや粉殻が混和されている。

(2) 顕微鏡組織：Photo.6⑥～⑧に示す。⑥は羽口先端の黒色ガラス質滓部分である。白色多角形結晶マグネタイトが多数晶出する。これは鍛冶処理

## 第5章 自然科学分析

中の鉄素材が再酸化して生じた局部的組織である。

⑦⑧は羽口先端内面よりの胎土部分である。先端付近では、全体に粘土鉱物のガラス質滓化が進む。また白色部は、羽口胎土中に混在する砂鉄粒子である。

- (3) 化学組成分析：Table.2に示す。基部よりの胎土を分析に用いた。強熱減量 (Ig loss) は6.49%と高めであった。熱影響は比較的軽く、かなり結晶構造水が保持された状態での分析といえる。鉄分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は7.13%、二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) も0.84%と高め、胎土中の砂鉄粒子を反映した値である。これらの鉄分は軟化性や耐火性には不利に働くと考えられる。酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) が23.10%と非常に高値であり、これは耐火性を高める傾向にある。しかし、鉄分とアルミナが相殺されて高耐火性は望めないものと推測される。
- (4) 耐火度：1190℃であった。鍛冶羽口としても、特に耐火性の高い性状とはいえない。鍛冶作業に伴う羽口先端の溶損速度は、比較的速かったと推測される。

### SUW-10：鉄塊系遺物（鍛冶系）

- (1) 肉眼観察：平面が不整楕円形で塊状の鉄塊系遺物で181.0 gを測る。資料表層には酸化土砂が分厚く固着して滓片や焼土塊、多量の鍛造剥片が混在する。
- (2) マクロ組織：Photo.20に示す。まとまりのある鉄主体の遺物である。内部の気孔の状態は圧着がなく、鍛打作業前の鉄塊と判断される。また試料表層や気孔の周囲は若干炭素量が低く亜共析組織であるが、芯部はほぼ全面パーライトの共析組織である。
- (3) 顕微鏡組織：Photo.8①～⑤に示す。①は試料下面表層からの連続写真である。表層には、滓がごく薄く固着する。紙面の構成上、滓部の拡大写真は割愛したが、白色粒状のウスタイトが凝集気味に晶出する。またウスタイト結晶の周囲には、微細な淡茶褐色多角形結晶が晶出している。さら

にウスタイト粒内にも微細な淡茶褐色晶出物が多数散在しており、いずれもウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体である。精錬鍛冶滓によく見られる鉱物組成であり、当鉄塊は鍛冶処理途中の鉄塊系遺物に分類される。

金属鉄は5%ナイトルで腐食した組織を示した。②③は試料内面側のほぼ全面パーライトで、共析組織に近い個所の拡大である。微細な硫化鉄を取り巻いて、楕円状の燐化鉄共晶が点在している。さらに旧オーステナイト粒界に沿って、網状の燐化鉄共晶も確認される。また④⑤は試料表層の亜共析組織部分の拡大である。ここでもフェライト結晶内に、球状の燐化鉄共晶が多数散在している。燐の偏析の強い鉄塊であった。

- (4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、金属鉄の硬度を2箇所測定した。亜共析組織部分の硬度値は143Hv、共析組織部分の硬度値は284Hvであった。
- (5) EPMA調査：Photo.25の3段目に鉄中非金属介在物の反射電子像 (COMP) を示す。18の番号をつけた暗色片状結晶の定量分析値は60.5% $\text{TiO}_2$ -26.8%MgOであった。酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) の割合の高い結晶で、砂鉄の高温製錬に際して派生した析出物である。19の番号をつけた素地のガラス質部分の定量分析値は37.1% $\text{SiO}_2$ -13.1% $\text{Al}_2\text{O}_3$ -23.5% $\text{CaO}$ -9.4%MgO-1.9% $\text{K}_2\text{O}$ -11.1% $\text{TiO}_2$ -1.7% $\text{FeO}$ であった。

また金属鉄中の燐偏析部の調査を実施した。Photo.25の4段目左上は、旧オーステナイト粒界の網状共晶組織の反射電子像 (COMP) である。特性X線像をみると、共晶組織と対応して燐 (P) の分布が観察される。17の番号をつけた5 $\mu$ 平方範囲の特性X線像は89.7% $\text{Fe}$ -9.7% $\text{P}$ であった。

さらにもう1視野、金属鉄中の球状燐化鉄共晶の調査を実施した。Photo.26の1段目左上は反射電子像 (COMP) である。また特性X線像をみると中心に硫化物があり、その周囲に燐偏析が生じていることがわかる。更に燐偏析の状態を確認す

るため、18～21の4個所の定量値を測定した。中心に近づくほど燐の含有率は上昇し、一番外側の18の定量値が99.4%Fe-0.6%Pであるのに対して、21の定量値は84.2%Fe-15.3%Pであった。

また22の番号をつけた黒色部の定量値は21.3%Si-35.7%O-9.0%Fe-15.9%V-17.4%Sであった。暗色部の面積がごく微小なため、Fe、V、Sは周囲の硫化物の影響を受けた値の可能性が高い。炉材等が熔融して生じたシリカ(SiO<sub>2</sub>)であろうか。

23の番号をつけた、硫化物の定量分析値は53.3%Fe-12.6%V-23.2%Sであった。硫化鉄であるが、製鉄原料の砂鉄に含まれるバナジウム(V)が非常に高い割合で固溶している。

(6) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分(Total Fe) 45.84%に対して、金属鉄(Metallic Fe) 1.20%、酸化第1鉄(FeO) 17.81%、酸化第2鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 44.03%であった。錆化鉄を反映して、酸化第2鉄が高い割合を占める。また造滓成分(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+CaO+MgO+K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O)が21.70%あるが、土砂等の汚染の影響が大きい。製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)は1.14%、バナジウム(V)が0.05%であった。また酸化マンガン(MnO)は0.09%、銅(Cu)0.01%である。

当試料は鍛冶処理途中の鉄塊系遺物に分類される。また鉄中非金属介在物の鉱物組成から、砂鉄を高温で製錬して造られた鉄塊と見做される。さらに著しい燐偏析も高温製錬を裏付けるもので、当遺跡出土の他の鉄塊系遺物・含鉄鉄滓(SUW-4、6、8)と共通する特徴をもっていた。

#### SUW-11：再結合滓

(1) 肉眼観察：26.0g弱と小型の再結合滓の破片である。鍛冶工房の2次堆積層中では微細な滓片、木炭片、粒状滓様遺物、鍛造剥片などが多数混在する。

(2) マクロ組織：Photo.20に示す。微細な鍛造剥片が多数分布する。鍛造剥片の厚みは0.02～

0.5mmと様々で、内層ウスタイトは粒状結晶から、非晶質のものまで混在する。ただし薄手で、内層ウスタイトが非晶質化した剥片の割合が高い。

(3) 顕微鏡組織：Photo.9①～⑤に示す。①は薄手の鍛造剥片が多数集まっている個所である。全体に断面が彎曲しており、厚さの変動が著しい剥片が多い。②の中央は粒状滓様遺物である。微細な白色樹枝状のマグネタイト結晶が、素地のガラス質滓中に晶出する。内面には複数の気孔が集まって生じた、不定形の空隙が存在する。ガラス質成分の割合が高いため、主に炉材が熔融して生じた、微細な滓と推定される。①②とも鍛錬鍛冶工程での派生物である。

③④は共に微細な精錬鍛冶滓片である。多角形結晶のうち、より暗色を呈する結晶ほどアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の含有量が高く、ヘーシナイト(Hercynite：FeO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に近い組成と判断される。また明色のものはチタニア(TiO<sub>2</sub>)の割合が高く、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体であろう。滓中にはさらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。

また⑤は鍛錬鍛冶滓片である。白色粒状結晶ウスタイトが凝集気味に晶出するのは沸し鍛接時の派生滓であろう。

以上のように、当試料中では精錬鍛冶から鍛錬鍛冶工程で派生する微細遺物が、多数存在する。

#### SUW-12：炉壁

(1) 肉眼観察：内面が黒色溶融ガラス質化した、鍛冶炉の炉壁破片である。胎土は粘土質で、細かい植物質の繊維が混和されている。

(2) 顕微鏡組織：Photo.9⑥～⑧に示す。⑥は内面の黒色ガラス質滓部分の組織である。粘土が溶融ガラス化した基地に微細な白色粒の金属鉄が点在している。

⑦⑧は外面側の炉壁胎土部分である。熱影響を受けて、粘土鉱物の一部に非晶質化が始まっている。

る。また胎土中には、石英・長石などの微細な鉱物粒が多数散在する。

- (3) 化学組成分析：Table.2に示す。強熱減量 (Ig loss) 0.76%と低値であった。熱影響が強く、結晶構造水のほとんどが飛散した状態での分析となった。鉄分 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は3.95%で、羽口 (SUW-10) と比較して低値である。更に酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) も19.27%と低め傾向を呈し、塩基性成分 ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) の8.80%と大きいのと相俟って耐火度は不利な成分となる。二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は0.64%と砂鉄の混入は少ない。
- (4) 耐火度：1060℃であった。鍛冶炉の炉壁片としても、やや耐火性の低い性状といえよう。

#### SUW-13：流動滓

- (1) 肉眼観察：細長い一条の流動滓の破片で65.0 gを測る。上面はきれいな流動状で、下面は粉炭痕に覆われている。また短軸両端は破面で、欠け口は扁平な楕円状を呈する。滓は緻密で、破面の気孔は上半部に集中する。
- (2) 顕微鏡組織：Photo.10①に示す。淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが、素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。製鉄原料の砂鉄に由来する、鉄チタン酸化物の結晶が滓中に見られないため、当試料は鍛冶処理途中の派生物に分類される。
- (3) ピッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、淡灰色木ずれ状結晶の調査を実施した。硬度値は628Hvであった。ファイヤライトの文献硬度値の範囲内で、ファイヤライトに同定される。
- (4) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) 38.47%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.02%、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 34.10%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 17.08%の割合であった。造滓成分 ( $\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{CaO}+\text{MgO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ ) が47.66%と高値で、このうち塩基性成分 ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) は4.99%を含む。主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は0.63%、バナジウ

ム (V) が0.03%と低値であった。また酸化マンガ (MnO) は0.10%、銅 (Cu) 0.01%である。

当試料は製鉄原料の砂鉄に由来する、チタン (Ti) をはじめ脈石成分の影響がほとんどみられない。鍛冶原料の製錬系鉄塊に固着する滓の除去が終了した後の鍛錬鍛冶滓とみなされる。それも鉱物相から発言すると沸し鍛接後の低温時素延べ段階の組織である。流動性がよいのは高塩基性成分に影響を受けているのだろう。

#### SUW-14：梘形鍛冶滓

- (1) 肉眼観察：809.0 gと大型で厚手の梘形鍛冶滓の半欠品である。上下面と側面1面は破面であるが、残る側面2面は大きな破面である。上面には最大3 cm程の木炭痕が散在しており、一部は木炭が残存する。下面はきれいな梘形を呈し、鍛冶炉炉床土の緻密質が固着する。全体に緻密で重量感のある滓である。
- (2) 顕微鏡組織：Photo.10②に示す。砂鉄を始発原料とする精錬鍛冶滓の鉱物組成である。滓中の多角形結晶のうち、より暗色の結晶ほどアルミナ ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) の含有量が高く、ヘーシナイトに近い組成、また明色結晶はチタニア ( $\text{TiO}_2$ ) の割合が高く、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体と推定される。滓中にはさらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。
- (3) ピッカース断面硬度：紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、明色多角形結晶の調査を実施した。硬度値は801Hvで、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体に同定される。
- (4) 化学組成分析：Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) 46.57%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.04%、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 50.18%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 10.76%の割合であった。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32.08%で、このうち塩基性成分 ( $\text{CaO}+\text{MgO}$ ) は4.96%であった。主に製鉄原料の砂鉄に由来す

る二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は2.82%、バナジウム (V) が0.14%と高めである。また酸化マンガン ( $\text{MnO}$ ) は0.22%と多く、銅 (Cu) 0.01%である。

当試料は製鉄原料の砂鉄に由来する、チタン (Ti) の影響が確認された。このため鍛冶原料鉄 (製錬系鉄塊) に付着する、不純物除去で生じた精錬鍛冶滓に分類される。

#### SUW-15: 椀形鍛冶滓

(1) 肉眼観察: 平面不整多角形で、ほぼ完形の椀形鍛冶滓。584.0 gを測る。資料端部には羽口先端が固着しており、その周囲には瘤状の黒色ガラス質滓が広がる。また厚手で下面は深い椀形を呈し、砂粒含みの灰黒色炉床土を薄く張り付ける。

(2) 顕微鏡組織: Photo.10③に示す。精錬鍛冶滓の晶癖である。淡褐色多角形結晶はスピネル類の鉱物のウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体と推定される。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。

(3) 化学組成分析: Table.2に示す。全鉄分 (Total Fe) 42.52%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.03%、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 43.62%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 12.27%の割合であった。造滓成分 ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ ) 35.96%で、このうち塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) は4.36%である。また主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) は2.72%、バナジウム (V) が0.22%であった。さらに酸化マンガン ( $\text{MnO}$ ) は0.18%、銅 (Cu) 0.01%である。前述したSUW-14椀形鍛冶滓に鉱物相と化学組成共に近似する。

鉱物・化学組成の特徴から、当資料も砂鉄を始発原料とした精錬鍛冶滓に分類される。

#### SUW-16: 椀形鍛冶滓

(1) 肉眼観察: 平面楕円状で、ほぼ完形の椀形鍛冶滓である。457.0 gを測る。上面表層には一部黒色ガラス質滓が付着しており、羽口先端の溶融

物である。また1 cm前後の木炭痕が散在し、一部に木炭を残す。側面から下面はやや浅い椀形で、鍛冶炉の砂粒混じりの炉床土が僅かに固着する。

(2) マクロ組織: Photo.21に示す。供試材の切断位置では、まとまった金属鉄部は全く見られなかった。また当試料は上下で鉱物組成に差がある。上半部では、発達した粒状のウスタイトが凝集気味に晶出する。これに対して下半部には、多角形状のウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体で構成される。

(3) 顕微鏡組織: Photo.10④~⑥に示す。④は試料上半部の拡大である。発達した白色粒状結晶ウスタイトが凝集気味に晶出しており、その周囲には、ごく微細な淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが確認された。

⑤⑥は試料下面側の拡大である。淡褐色多角形結晶はスピネル類の鉱物で、暗色部はヘーシナイト、明色部はウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体である。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状結晶ファイヤライトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。精錬鍛冶滓の晶癖であった。

(4) ビッカース断面硬度: Photo.10④⑥中央の鉱物の硬度を測定した。④の白色粒状結晶の硬度値は545Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を大きく上回る値で、マグネタイトの可能性が考えられる。

また⑥の淡褐色多角形結晶の硬度値は845Hvであった。ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体に同定される。

(5) 化学組成分析: Table.2に示す。試料上下を合せて供試材とした。全鉄分 (Total Fe) 49.85%に対して、金属鉄 (Metallic Fe) 0.03%、酸化第1鉄 ( $\text{FeO}$ ) 46.00%、酸化第2鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 20.11%の割合であった。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26.39%で、このうち塩基性成分 ( $\text{CaO} + \text{MgO}$ ) は3.73%を含む。また主に製鉄原料の砂鉄に由来する二酸化チタン

(TiO<sub>2</sub>)は2.49%、バナジウム(V)は0.16%であった。また酸化マンガン(MnO)は0.14%、銅(Cu)0.01%である。

当試料の下半部では、製鉄原料の砂鉄に由来する鉄チタン酸化物が多数晶出していた。化学組成を見ると、製錬系鉄塊の付着滓(製錬滓)の除去で派生した精錬鍛冶滓の傾向を示す。しかし前述の如く、上半部は鉄チタン酸化物の晶出がなく、鉄酸化物主体の鉱物組成であった。先発は精錬鍛冶、後発は鍛錬鍛冶と2段階の鍛冶作業を連続で行なった可能性が考えられる。

#### SUW-17:鉄塊系遺物(製錬系)

(1)肉眼観察:平面不整楕円形をした、41.0gと小型の鉄塊系遺物である。全体が黒褐色の酸化土砂に厚く覆われており、本来の試料表層の状態を観察することが困難であった。また当試料は特殊金属探知機のL(●)で反応があり、内部にまとまった鉄が遺存する。表面観察からは小型含鉄碗形鍛冶滓として分類されていたが、後述のように、滓部はごく僅かであるため、名称を鉄塊系遺物に改めた。

(2)マクロ組織:Photo.21に示す。まとまった鉄主体の遺物である。観察面では、全面に発達した針状フェライトと黒色のパーライトの亜共析組織で占められる。金属組織から、鉄中の炭素含有量は最大0.3%程度と観察される。やや炭素量が低めの鉄塊であった。

(3)顕微鏡組織:Photo.11①~⑤に示す。①の写真上側の暗色部は、試料表層に固着する滓部である。また②③はその拡大である。淡茶褐色多角形結晶はウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体が存在する。当試料の滓中には、金属鉄が再酸化して生じる鉄酸化物のウスタイト結晶が全く見られない。鍛冶処理前の製錬系鉄塊に分類される。

また①の写真下側の明色部は金属鉄である。白色のフェライト素地に少量黒色層状のパーライトが析出する亜共析組織であった。

(4)ビッカース断面硬度:紙面の構成上、硬度を測定した圧痕の写真を割愛したが、淡茶褐色多角形結晶の調査を実施した。硬度値は799Hvで、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体に同定される。

また金属鉄部の硬度も2箇所測定した。硬度値は117Hv、154Hvで、組織に見合った値であった。当資料は遺跡内に搬入された鍛冶原料(製錬系鉄塊)と推定される。また当資料は硫黄(S)、燐(P)の影響が顕著には見られなかった。該品は滓の鉱物組成や鉄中炭素量などから、比較的低温で、還元雰囲気下の弱い個所で生成された可能性が高い。このため硫黄、燐の鉄中への移行が少なかったと考えられる。

#### SUW-18:鉄塊系遺物(鍛冶系)

(1)肉眼観察:平面不整形の鍛冶鉄塊系遺物で79.0gを測る。上面は平坦気味で、下面は碗形を呈する。表面には錆化による放射割れが生じている。特殊金属探知機のM(◎)で反応があり、内部には金属鉄が遺存する。また当試料も全体に酸化土砂が固着して、本来の試料表面の状態が分かり辛い。なお土砂中には微細な滓片や粒状滓様遺物、鍛造剥片が少量混在している。

(2)マクロ組織:Photo.22に示す。滓は試料表層に若干固着しているが、まとまりのある鉄主体の遺物であった。内部の気孔に圧着潰れがなく、鍛打作業前の鉄塊と推定される。

(3)顕微鏡組織:Photo.12①~⑤に示す。①試料表層にはごく薄く滓が固着している。⑤の写真右側はその拡大である。白色粒状結晶ウスタイトが凝集して晶出している。これは加熱により、鉄塊表層の金属鉄が再度酸化した結晶である。鍛冶処理途中の鉄塊表層によく見られる鉱物組成である。

金属鉄は5%ナイトルで腐食した。①の写真上側は比較的炭素含有量が高い。②はその拡大で、旧オーステナイト粒界に沿って針状フェライト、その周囲に沿って黒色層状のパーライトが析出す

る。また素地はベイナイトである。組織からこの部分の炭素含有量は0.1%程度と推定される。また①の写真下側ほど炭素含有量が低くなり、⑤の部分では、ほぼフェライト単相に近い組織であった。

(4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、圧痕の写真を割愛したが金属鉄部分の調査を実施した。①の写真上側、灰色の素地部分の硬度値は172Hvであった。この値から素地部分はベイナイトと推定される。また①の写真下側、フェライト単相部分の硬度値は97、99Hvであった。

当試料は鍛冶処理途中の鉄塊系遺物と見做される。全体的に炭素含有量は低く、最大でも0.1%程度の極軟鉄であった。

#### SUW-19：鉄塊系遺物（鍛冶系）

(1) 肉眼観察：平面不整三角形の41.0gと小型の鉄塊系遺物である。上面が平坦気味で、下面は椀形を呈する。また下面を中心に、錆化による放射割れが生じている。特殊金属探知機のM(◎)で反応があり、内部には金属鉄が遺存する。また当資料も表面に酸化土砂が固着しており、滓片や木炭片が混在している。

(2) マクロ組織：Photo.22に示す。錆化が進行しているが、ほぼ鉄主体の遺物であった。僅かに2箇所金属鉄が残存している。

(3) 顕微鏡組織：Photo.13①～⑤に示す。①は試料表層の付着滓である。白色の粒状結晶ウスタイト、暗色多角形結晶ヘーシナイトが素地のガラス質滓中に晶出する。鍛冶滓の晶癖である。

②は錆化鉄中の金属鉄の残存状態を低倍率で示した。金属鉄は5%ナイタルで腐食している。試料表層（写真上側）には白鑄鉄組織の痕跡がみられ、その内側の残存金属鉄部では過共析組織が確認された。③はその拡大である。亜共晶組成の白鑄鉄で黒色のオーステナイト初晶と地はレデブライトである。

またもう1箇所、試料内面側（②の写真下側）

に金属鉄が残存している。網目状にフェライトが析出する亜共析組織が確認された。④⑤はその拡大である。

(4) ビッカース断面硬度：圧痕の写真を割愛したが、残存金属鉄（亜共析組織）部分の調査を実施した。フェライトの面積率が高い個所の硬度値は137Hv、素地のパーライト部分の硬度値は236Hvであった。それぞれ組織に見合った値と言える。

当資料は付着滓の鉱物組成から、鍛冶処理途中の鉄塊系遺物と推定される。また残存金属鉄や錆化鉄の金属組織痕跡をみると、炭素含有量のばらつきが大きい鉄塊であったことが分かる。

#### SUW-20：再結合滓

(1) 肉眼観察：大型の再結合滓の側面破片である。供試材は371.0gの小片から採取した。層状に土砂が堆積しており、内部には粒状滓様遺物や鍛造剥片が多量に混在しており、他に微細な滓片や被熱痕跡の残る鉄床石の破片、木炭片なども多数かみ込む。

(2) マクロ組織：Photo.23に示す。滓片は僅かに製錬滓も見られるが、大小のウスタイト結晶が晶出する鍛冶滓が主体である。また微細な鍛造剥片が多数混在する。厚みは0.1mm前後のものが主体で、内層ウスタイトは結晶粒晶出から、非晶質のものまで混在する。

(3) 顕微鏡組織：Photo.15①～⑤に示す。①は微細な木炭片である。当試料中には微細な木炭痕が多数散在するなかから、木口面が観察できる破片を提示した。道管が放射方向に沿って並ぶ、広葉樹の放射孔材である。また写真上側端部には高放射組織が確認される。アカガシ亜属の木（アカガシないしシラカシ）が原木と推測される。

また②③は滓片を示した。②は淡茶褐色多角形のウルボスピネル結晶のみが、暗黒色ガラス質滓中に晶出する。砂鉄を原料とした製錬滓である。鍛冶原料鉄（製錬系鉄塊）に固着した製錬滓の破片であろう。鍛冶炉で加熱して滓を分離する前に、

鉄塊の表層に固着した製錬滓を、叩くなどして落としたものと推測される。

③の滓中の暗色多角形結晶はウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体で、色調等からアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )の割合が高いと考えられる。さらに白色樹枝状のウスタイト結晶が晶出しており、精錬鍛冶滓に分類できる。

④は粒状滓様遺物の約1/2破片である。内部にはウスタイトが凝集気味に晶出する。鍛錬鍛冶工程で派生した微細遺物と推定される。また⑤の中央は鍛造剥片である。風化により、ウスタイト層がやや腐食しているようで鉱物相の一部が侵されて暗色を呈する。また上下方向に細長く伸びたウスタイト結晶の粒界が観察される。

以上のように、当試料中には精錬鍛冶から鍛錬鍛冶工程で派生する、様々な微細遺物が存在する。

#### SUW-21：鉄製品（鍛造品）

(1) 肉眼観察：棒状の鉄製品の破片である。現存長さ8.3cmで、錆膨れから2.9×2.3cmを測るが断面は方形を呈する。一端は明瞭な破面で、他方は酸化土砂の付着により定かでない。先細りで、緩い「く」の字状に曲っている。金属探知機のL(●)で反応があり、一部芯に金属鉄が遺存する。

(2) マクロ組織：Photo.23に示す。横断面がほぼ方形に鍛打成形された鉄製品である。芯部には金属鉄が残存する。切断面での復元形状は9×7.8mmを測る。残存金属鉄部は5%ナイタルで腐食した。白色部はフェライト主体、暗色部はやや腐食が強く、濃い色調になっているが、素地はベイナイトである。なお、金属組織に関しては顕微鏡組織の項で詳述する。

(3) 顕微鏡組織：Photo.14①～⑤に示す。5%ナイタルで腐食した組織である。①残存金属鉄の内部は、白色結晶のフェライト主体で、若干黒色層状のパーライトが析出する。②③はその拡大である。これに対して外周部分では、旧オーステナイ

ト粒界に沿って針状フェライト、その周囲に黒色層状のパーライトで構成される。素地は灰色のベイナイト、④⑤は外周部の拡大である。

組織から当試料は0.1%程度の炭素含有量の極軟鉄を用いた鉄製品である。また残存金属鉄の外周の素地はベイナイトで、鍛打終了後の冷却速度は比較的速かったと判断される。当試料の径はごく小さいため、空冷でも熱放散が速いことを反映したと考えられる。

また③⑤の中央は鉄中の非金属介在物である。介在物中には淡茶褐色多角形結晶ウルボスピネル、淡褐色片状結晶シュードブルーカイトないしルチルが晶出している。砂鉄を始発原料とした鉄素材が用いられている。

(4) ビッカース断面硬度：紙面の構成上、圧痕の写真を割愛したが、金属鉄部分の調査を実施した。外周の暗色部の硬度値は141、152、155Hvであった。内部の明色部の硬度値は114、117、121、123、127Hvであった。それぞれ組織に見合った値といえる。

当試料は軟鉄を鉄素材とした鍛造品であった。また介在物の鉱物組成から、始発原料は砂鉄と推定される。遺跡内で製作されたと仮定しても矛盾のないものであった。

#### SUW-22：粒状滓<sup>(注6)</sup>

##### SUW-22 イー1 3.0mm径：磁着弱

(1) 肉眼観察：色調は鈍い光沢のある黒褐色で、偏平な球状を呈する。表面には細かい気孔が散在する。断面にはごく微細な気孔が若干散在して、内部は空洞化していない。

(2) 顕微鏡組織：Photo.15⑥に示す。微細な多角形結晶のうち、暗色部はヘーシナイト、明色部はウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体、さらに白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色木ずれ状のファイヤライトが晶出する。砂鉄を始発原料とする精錬鍛冶滓と同じ鉱物組成が確認された。

当試料は鍛打作業に伴って派生する粒状滓とは

異なり、精錬鍛冶工程で派生した微細な粒状の滓である。滓屑が溶融して表面張力の関係から球状化している。

SUW-22 イー2 1.7mm径：磁着弱

(1) 肉眼観察：色調は光沢のない暗黒褐色で、偏平な球状を呈する。表面には細かい気孔が散在する。断面には0.5mm程の気孔が3箇所程見られる。内部の空洞化はない。

(2) 顕微鏡組織：Photo.15⑦に示す。微細な淡茶褐色多角形結晶は、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体と微細な樹枝状のウスタイトが晶出している。当試料も精錬鍛冶滓と類似する鉱物組成で構成される。イー1と同様、精錬鍛冶工程で派生した微細な粒状の滓と推定される。

SUW-22 イー3 1.0mm径：磁着弱

(1) 肉眼観察：色調は暗黒褐色で、比較的きれいな球状を呈する。表面には細かい気孔が散在する。断面には0.5mm程の気孔が1箇所発生していた。

(2) 顕微鏡組織：Photo.16①に示す。微細な白色粒は金属鉄で、その周囲は暗黒色のガラス質滓である。羽口ないし炉壁が溶融して生じた、微細な球状のガラス質滓の可能性が高いないし酸化防止のため鉄素材に塗布された粘土汁の溶融物の可能性も考えられる。

SUW-22 ロー1 3.5mm径：磁着強

(1) 肉眼観察：色調は鈍い光沢のある暗黒褐色で、偏平な球状を呈する。表面には細かい凹凸がみられる。また断面研磨後の中央には大きな不定形の気孔が存在しており、その周囲には微細な気孔が多数散在する。

(2) 顕微鏡組織：Photo.16②に示す。白色粒状結晶ウスタイトが素地の暗黒色ガラス質滓中に晶出する。鉄酸化物のみが晶出しており、鍛錬鍛冶工程の派生物の可能性が高い。

SUW-22 ロー2 1.9mm径：磁着強

(1) 肉眼観察：色調は鈍い光沢のある暗黒褐色で、比較的きれいな球状を呈する。表面には細かい気孔がみられる。また断面研磨後の中央にはやや大

きな不定形の気孔が存在し、その周囲にはごく微細な気孔が点在する。

(2) 顕微鏡組織：Photo.16③に示す。試料表層側に晶出する灰褐色多角形結晶はマグネタイトの可能性が高い。また内側には白色樹枝状結晶ウスタイトが晶出している。当試料も鉄酸化物主体で、鍛錬鍛冶工程の派生物である。

SUW-22 ロー3 0.9mm径：磁着強

(1) 肉眼観察：色調は鈍い光沢のある暗黒褐色で、やや偏平な球状を呈する。表面には気孔がなく、比較的平滑である。研磨断面を見ると、内部は大きく空洞化している。

(2) 顕微鏡組織：Photo.16④に示す。試料最表層の白色針状晶はヘマタイトである。また試料表層に凝集して晶出する多角形結晶はマグネタイト、内側の樹枝状晶はウスタイトである。当試料も鉄酸化物主体で、鍛錬鍛冶工程の派生物と判断される。

調査を実施した試料のうち、磁着の弱いイー1、2の2点は精錬鍛冶工程で派生した微細な滓イー3は羽口ないし炉壁が溶融したガラス質滓、もしくは粘土汁溶融物と判断される。何れも鍛冶関連の微細遺物ではあるが、鍛打に伴い派生する粒状滓ではない。

これに対して磁着の強いロー1～3は、何れも鉄酸化物の結晶のみが晶出しており、鍛打工程での派生物に分類される。

SUW-23：鍛造剥片<sup>(注7)</sup>

SUW-23 イー1 4.5×3.5×0.3mm：磁着弱

(1) 肉眼観察：表面は鈍い光沢のある青灰色で、全体に平坦である。また裏面は暗灰色で、凹凸をもつ。

(2) 顕微鏡組織：Photo.16⑤に試料断面を示す。王水で腐食した組織である。表側からヘマタイト(Hematite: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、マグネタイト(Magnetite: Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、ウスタイト(Wustite: FeO)の3層が確認された。また部分的に裏面側にもマグネタイ

## 第5章 自然科学分析

ト層が見られる。当試料は鍛打によって鉄素材の表層から剥離した後も、熱影響を受ける場所に飛散した可能性が高い。

また裏面側のウスタイトは、粒状結晶がはつきり残っており、鍛打工程の前半段階での派生物に分類できる。

SUW-23 イー2 4.5×2.5×0.2mm：磁着弱

(1) 肉眼観察：表裏面とも青灰色を呈する。また表面には細かい凹凸があり、裏面にはごく小さな気孔が観察される。

(2) 顕微鏡組織：Photo.17①に試料断面を示す。王水で腐食している。最表層にヘマタイトが晶出しているか不明瞭で、明色部はマグネタイト、暗色部はウスタイトである

SUW-23 イー3 3.5×2.5×0.1mm：磁着弱

(1) 肉眼観察：表面は灰白色で平坦である。また裏面は青灰色で、細かい凹凸や気孔がみられる。

(2) 顕微鏡組織：Photo.17②に試料断面を示す。ヘマタイト、マグネタイトは不明瞭で、ウスタイトのみが確認される。また王水腐食によって、上下方向に伸びる結晶の粒界が表れた。急冷組織の柱状晶であろうか。

SUW-23 ロー1 3.5×3.5×0.3mm：磁着強

(1) 肉眼観察：表裏面とも暗灰色を呈する。また表面は緩やかな波状で、裏面には細かい凹凸や気孔がみられる。

(2) 顕微鏡組織：Photo.17③に試料断面を示す。王水で腐食した。表裏面ともヘマタイト、マグネタイト層が確認された。当試料も、鍛打によって飛散した後に、さらに熱影響を受けた可能性が高い。また内層のウスタイトには、粒状の結晶の痕跡が残存している。

SUW-23 ロー2 3.5×3.0×0.2mm：磁着強

(1) 肉眼観察：表面は暗灰色で、細かい凹凸がある。また裏面は光沢のある青灰色で、平坦である。

(2) 顕微鏡組織：Photo.17④に試料断面を示す。王水腐食である。当試料も表裏面にヘマタイト、マグネタイト層が確認された。また内層ウスタイト

トは非晶質で、鍛打作業の後半段階での派生物に分類される。

SUW-23 ロー3 4.5×3.2×0.1mm：磁着強

(1) 肉眼観察：表裏面とも暗褐色を呈する。表面には細かい筋状の凹凸があり、裏面は半光沢の平坦面をもつ。

(2) 顕微鏡組織：Photo.17⑤に試料断面を示す。表側からヘマタイト、マグネタイト、ウスタイトの3層が確認された。さらに裏面表層に薄くマグネタイト層がみられ、当試料も鍛打によって飛散した後に、熱影響を受けた可能性が高い。

また王水腐食により、ウスタイトの結晶粒界が現れている。

分析調査を実施した鍛造剥片は、ウスタイトの結晶粒が明瞭に残るものから、非晶質化したものまで存在する。一連の鍛打作業が行われたことを表明している。

## 4. まとめ

諏訪ノ木VI遺跡から出土した鍛冶関連遺物を調査した結果、次の点が明らかになった。

〈1〉分析を実施した鉄塊系遺物、含鉄鉄滓の一部は、表層に製錬滓が固着しており、製鉄遺跡から当遺跡内に搬入された鍛冶原料（製錬系鉄塊）（SUW-6、17）と推定される。付着滓の鉱物組成から、これらは砂鉄を製錬した生成物である。

さらに鍛冶処理途中で、鍛打作業前の鉄塊も多数（SUW-4、8、10、18、19）確認された。製錬～鍛冶系の鉄塊系遺物・含鉄鉄滓の金属組織をみると、その大半が鋼で、低炭素鋼から高炭素鋼まで存在している。このため、製作する鉄器の特性に対応した使い分けがなされていた可能性が指摘できる。

また硫黄（S）、燐（P）の影響が著しい鉄塊（SUW-4、6、8、10）が多い。高温で製錬された鉄塊が多く搬入された証である。これらの元素は熱間・冷間加工の際の脆化、鍛接不良等の原因となる。鍛錬鍛冶作業や製作された鉄器への悪影響が懸念される。

〈2〉分析を実施した鉄滓は、ほとんどが精錬鍛冶滓(SUW-1、2、7、14、15、16)に分類される。当遺跡では鍛冶原料(製錬系鉄塊)に固着した製錬滓などの不純物を除去する、精錬鍛冶作業が不可欠であったろう。これは前述したように、鍛冶原料として主に鋼が搬入されたことを反映している。鑄鉄と比較すると鋼は融点が高いので、古代の製錬温度では、鋼は固相ないし固液共存状態で成長する。そのため鋼は鑄鉄塊より、不純物の多い状態で鍛冶遺跡に搬入される傾向があるからである。

なお渋川市内の古代の製鉄遺跡である、金井遺跡<sup>(註11)</sup>、有馬条理遺跡<sup>(註12)</sup>から出土した製錬滓の分析調査事例をみると、チタン(TiO<sub>2</sub>)含有率は5~10%台であった。当遺跡から出土した精錬鍛冶滓のチタン(TiO<sub>2</sub>)含有率は2.49~5.45%である。これらの数値を比較すると、周辺地域に賦存する砂鉄から生産された鉄塊が、遺跡内に搬入された可能性は高いと考えられる。

また有馬条理遺跡と当遺跡出土滓では、高アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)傾向も共通する。当遺跡の羽口(SUW-9)、炉壁(SUW-12)はアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の含有率が高いため、在地に賦存する粘土の特徴が、滓の組成に反映している。地域内の特徴をより詳細に把握するために、さらなる分析調査事例の蓄積が待たれる。

〈3〉流動滓(SUW-13)は鍛錬鍛冶滓に分類される。また粗く鍛打が施された未製品(SUW-5)や粒状滓(SUW-22)、鍛造剥片(SUW-23)も確認された。鉄器製作に伴う一連の鍛錬鍛冶作業が行われたことは明白である。特に鍛造剥片は資料に付着した酸化土砂や、再結合滓(SUW-11、20)中にも多量に混在しており、鉄器製作が盛んに行われたことを示す。

〈4〉鉄製品(SUW-21)は、炭素含有量の低い軟鉄を鉄素材とした鍛造鉄器であった。介在物中には鉄チタン酸化物が晶出しており、始発原料は砂鉄であった。当遺跡で製作された鉄器と想定しても、矛盾ない遺物構成であった。

(注)

(1) 黒田吉益・諏訪兼位『偏光顕微鏡と造岩鉱物[第2版]』共立出版株式会社 1983

第5章 鉱物各論 D. 尖晶石類・スピネル類(Spinel Group)の記載に加筆。

尖晶石類の化学組成の一般式はXY<sub>2</sub>O<sub>4</sub>と表記できる。Xは2価の金属イオン、Yは3価の金属イオンである。その組み合わせでいろいろの種類のものがある。(略)

スピネル(Spinel: MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)、ヘーシナイト〔鉄スピネル〕(Hercynite: Fe<sup>2+</sup>Al<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)、マグネタイト〔磁鉄鉱〕(Magnetite: Fe<sup>2+</sup>Fe<sup>3+</sup>O<sub>4</sub>)、クロム磁鉄鉱(Chromite: Fe<sup>2+</sup>Cr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)、マグネシオクロマイト(Magnesiochromite: MgCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)、ウルボスピネル(Ulvospinel: TiFe<sup>3+</sup>O<sub>4</sub>) またこれらを端成分とした固溶体をつくる。

(2) 日刊工業新聞社『焼結鉱組織写真および識別法』1968

磁鉄鉱(鉱石)は530~600Hv、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。またウルボスピネルの硬度値範囲の明記はないが、マグネタイトにチタン(Ti)を固溶するので、600Hv以上であればウルボスピネルと同定している。それにアルミナ(Al)が加わり、ウルボスピネルとヘーシナイトを端成分とする固溶体となると更に硬度値は上昇する。このため700Hvを超える値では、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体の可能性が考えられる。

(3) 新井宏「古代日本に間接製錬法があったか」『ふえらむ』Vol.5 (2000) No.10

5 鉄滓・銚・間のP分配理論

〔鉄滓と溶銚の間にPがどのように分配されるか、Turkdoganの方法を用いて熱力学的に検討した結果、Pの配分には温度の影響が極めて大きく、1250℃以下では鉄滓に、1300℃以上では溶銚に配分されることを明らかにした。〕

(4) 門間改三『鉄鋼材料学』1972

〔(鋼中の)P含有量が増すにつれて、強さ・かたさはしだいに上昇する。〕

(5) 前掲注(1)

第4章 主要な造含鉱物 4. 7かんらん石類(Olivine Group)かんらん石類はX<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>で表される。XにはMg、Fe<sup>2+</sup>、Mn<sup>2+</sup>、Caなどがはいる。このXの位置は2価のイオンだけで占められ、AlやFe<sup>3+</sup>のような3価の金属イオンはほとんど存在しない。Siの位置をAlが置換することもない。代表的なかんらん石としては、Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>(苦土かんらん石)、Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>(鉄かんらん石)、Mn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>(テフロかんらん石)、CaMgSiO<sub>4</sub>(モンチセリかんらん石)などがある。

(6) 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。

(7) 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、鍛冶の段階を抑える上で重要な遺物となる。<sup>(註13)</sup>

鍛造剥片の酸化膜相は、外層は微厚のヘマタイト(Hematite: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、中間層マグネタイト(Magnetite: Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)、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

## 第5章 自然科学分析

イト (Hematite:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) は腐食しても侵されず、中間層マグネタイト (Magnetite:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) は黄変する。内層のウスタイト (Wustite:  $\text{FeO}$ ) は黒変する。鍛打作業前半段階では内層ウスタイト (Wustite:  $\text{FeO}$ ) が粒状化を呈し、鍛打仕上げ時になると非晶質化する。<sup>(10)(9)</sup> 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。<sup>(10)(10)</sup>

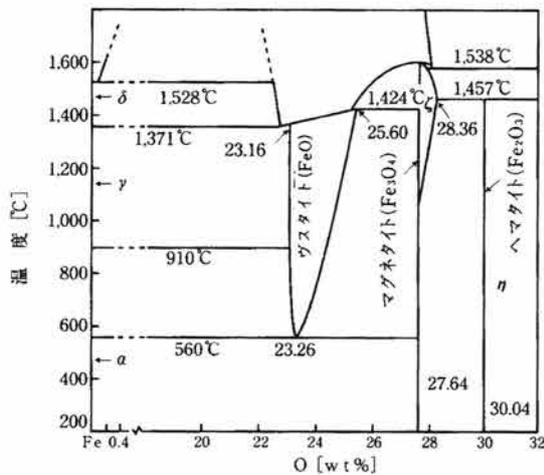
(8) ①大澤正己「奈良尾遺跡出土鍛冶関連遺物の金属学的調査」『奈良尾遺跡』(今宿バイパス関連埋蔵文化財調査報告第13集) 福岡県教育委員会1991、②大澤正己「重留遺跡鍛冶工房跡出土鉄関連遺物の金属学的調査」『重留遺跡第4地点』～若園線住宅移転用地整備事業関係埋蔵文化財調査報告4～(北九州市埋蔵文化財報告書第303集)(財)北九州市芸術文化振興財団埋蔵文化財調査室2002.3

(9) 森岡ら「鉄鋼腐食科学」『鉄鋼工学講座』11朝倉書店 1975

(10) 大澤正己「房総風土記の丘実験試料と発掘試料」『千葉県立房総風土記の丘 年報15』(平成3年度)千葉県房総風土記の丘1992

(11) 大澤正己「製鉄原料(砂鉄・木炭・粘土)と鉄滓の科学的分析及び結果の考察」『金井製鉄遺跡発掘調査報告書』渋川市教育委員会 1975

(12) 大澤正己「有馬条理遺跡出土鉄塊及び鉍滓(製錬滓)・精錬碗形滓の調査」渋川市教育委員会 1983



Fe-O系平衡状態図

鍛造刺片3層分離型模式図

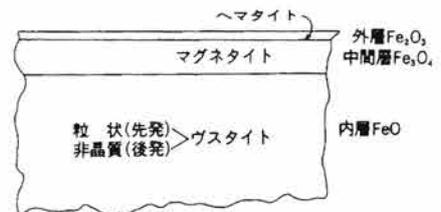


Table. 1 供試材の履歴と調査項目

符号	遺跡名	地区	遺構名	遺物名称	推定年代	計測値			調査項目				備考						
						大きさ (mm)	重量 (g)	磁着度	メタル度	マクロ組織	顕微鏡組織	ビッカース断面硬度		X線回折	EPMA	化学分析	耐火度	カロリー	
SUW-1	諏訪ノ木VI	1区	1号鍛冶炉	椀形鍛冶滓	不明	50×44×45	96.3	5	錆化(△)		○		○						
SUW-2				椀形鍛冶滓			67×46×37	102.5	2	なし		○							
SUW-3				鍛冶滓(含鉄)			31×23×26	20.0	5	M(◎)		○							
SUW-4				鉄塊系遺物(製錬系)			20×16×18	7.0	4	M(◎)		○				○			
SUW-5	2号土坑		不明	鉄素材(未製品)	不明	61×42×50	84.7	5	H(○)		○								
SUW-6				鉄塊系遺物(製錬系)			38×32×26	41.5	4	錆化(△)		○			○				
SUW-7	2・3号土坑		不明	椀形鍛冶滓	不明	114×96×53	431.0	5	錆化(△)		○								
SUW-8				含鉄鉄滓(鍛冶系)			81×42×38	118.0	5	L(●)		○			○				
SUW-9				羽口(鍛冶)			123×80×30	41.5	3	なし							○		
SUW-10	3号土坑		不明	鉄塊系遺物(鍛冶系)	不明	67×50×39	181.0	5	L(●)		○			○					
SUW-11	2号鍛冶炉		不明	再結合滓	不明	48×34×24	25.6	5	なし		○								
SUW-12	谷部排滓場		8 C中～9 C後半	炉壁(鍛冶炉)	不明	62×58×30	55.5	1	なし		○				○				
SUW-13				流動滓			81×42×20	65.0	3	なし				○					
SUW-14				椀形鍛冶滓			135×105×62	809.0	3	なし				○					
SUW-15			不明	椀形鍛冶滓	不明	126×113×70	584.0	1	なし						○				
SUW-16				椀形鍛冶滓			123×100×40	457.0	5	H(○)		○					○		
SUW-17			不明	鉄塊系遺物(製錬系)	不明	51×33×23	41.0	6	L(●)		○								
SUW-18				鉄塊系遺物(鍛冶系)			57×39×30	79.0	7	M(◎)		○							
SUW-19				鉄塊系遺物(鍛冶系)			44×43×24	41.0	6	M(◎)		○							
SUW-20	3号土坑		不明	再結合滓	不明	122×101×44	371.0	3	なし		○								
SUW-21	谷部排滓場		8 C中～9 C後半	鉄製品(鍛冶品)	8 C中～9 C後半	83×29×23	67.0	8	L(●)		○								
SUW-22	3号土坑		不明	粒状滓	不明	-	-	-	なし		○								
SUW-23				鍛造剥片			-	-	-	-	-	なし		○					

Table.2 供試材の組成

符号	遺跡名	遺跡名	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	二酸化珪素 (SiO <sub>2</sub> )	酸化アルミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	酸化カルシウム (CaO)	酸化マグネシウム (MgO)	酸化カリウム (K <sub>2</sub> O)	酸化ナトリウム (Na <sub>2</sub> O)	酸化マンガン (MnO)	二酸化チタン (TiO <sub>2</sub> )	酸化クロム (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	硫黄 (S)	五酸化燐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	耐火度 (°C)	遺澤成分 Total Fe	TiO <sub>2</sub> Total Fe	IgLoss	
SUW-1	諏訪ノ木VI	1号鍛冶炉	楕形鍛冶滓	不明	50.33	0.15	46.29	20.30	11.75	5.64	1.88	2.29	0.37	0.21	0.34	5.45	0.04	0.04	0.36	0.24	0.31	0.01		22.14	0.440	0.108	
SUW-2			楕形鍛冶滓		43.18	0.32	40.16	16.65	19.88	8.14	3.66	2.18	0.84	0.53	0.24	2.66	0.03	0.03	0.28	0.28	0.18	0.01		35.23	0.816	0.062	
SUW-5		2号土坑	鉄滓 楕形鍛冶滓	不明	46.92	0.01	13.55	52.01	13.46	3.81	1.06	1.04	0.22	0.46	0.09	0.95	0.02	0.14	0.26	1.09	0.09	0.01		20.05	0.427	0.020	10.75
SUW-7		2・3号土坑	楕形鍛冶滓	不明	45.60	0.17	24.22	38.04	14.91	5.34	1.88	1.83	0.37	0.39	0.22	3.27	0.04	0.03	0.30	0.87	0.19	0.01		24.72	0.542	0.072	5.37
SUW-8			含鉄滓 (鍛冶滓)		58.04	15.73	26.96	30.53	12.95	4.17	1.27	0.70	0.33	0.44	0.04	0.22	0.03	0.13	0.26	1.54	0.02	0.17		19.86	0.342	0.004	+1.38
SUW-9			羽口 (鍛冶)		6.25	0.03	1.59	7.13	52.92	23.10	2.13	2.21	0.42	1.16	0.11	0.84	0.01	0.01	0.14	-	0.02	0.01	1190	81.94	13.110	0.134	6.49
SUW-10		3号土坑	鉄塊系遺物 (鍛冶滓)	不明	45.84	1.20	17.81	44.03	14.37	4.29	1.40	1.11	0.17	0.36	0.09	1.14	0.02	0.08	0.24	1.27	0.05	0.01		21.7	0.473	0.025	9.52
SUW-12		谷部 排滓場	炉壁 (鍛冶炉)	8 C中 9 C後半	4.96	0.07	2.74	3.95	58.73	19.27	6.04	2.76	0.65	2.87	0.10	0.64	0.02	0.01	0.15	-	0.02	0.01	1060	90.32	18.210	0.129	0.76
SUW-13			流動滓		38.47	0.02	34.10	17.08	30.61	9.88	3.42	1.57	0.96	1.22	0.10	0.63	0.03	0.01	0.20	0.06	0.03	0.01		47.66	1.239	0.016	
SUW-14			楕形鍛冶滓		46.57	0.04	50.18	10.76	19.01	7.24	2.43	2.53	0.42	0.45	0.22	2.82	0.03	0.02	0.36	0.14	0.14	0.01		32.08	0.689	0.061	
SUW-15			楕形鍛冶滓		42.52	0.03	43.62	12.27	20.88	8.96	2.03	2.33	1.01	0.75	0.18	2.72	0.04	0.14	0.24	0.25	0.22	0.01		35.96	0.846	0.064	
SUW-16			楕形鍛冶滓		49.85	0.03	46.00	20.11	15.50	6.23	2.29	1.44	0.46	0.47	0.14	2.49	0.03	0.02	0.33	0.09	0.16	0.01		26.39	0.529	0.050	

Table.3 (参考) 渋川市内製鉄遺跡出土遺物の化学組成

符号	遺跡名	遺構名	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	二酸化 珪素 (SiO <sub>2</sub> )	酸化アル ミニウム (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	酸化カル シウム (CaO)	酸化マグ ネシウム (MgO)	酸化 カリウム (K <sub>2</sub> O)	酸化ナト リウム (Na <sub>2</sub> O)	酸化マン ガン (MnO)	二酸化 チタン (TiO <sub>2</sub> )	酸化 クロム (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	硫黄 (S)	五酸化磷 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	炭素 (C)	バナジ ウム (V)	銅 (Cu)	耐火度 (°C)	造滓成分 造滓成分 Total Fe	TiO <sub>2</sub> Total Fe
KANA	金井	製鉄炉	砂鉄製煉滓	8 C末~	39.40	0.17	41.1	10.5	21.9	3.4	3.1	6.0	-	-	0.62	6.3	0.041	0.058	0.51	0.022	0.39	0.004	34.4	0.873	0.160
A		製鉄炉 前庭部	砂鉄	9 C後葉	56.48	0.00	28.64	48.93	4.9	4.2	0.77	1.4	-	-	0.50	4.0	0.016	0.028	0.41	0.93	0.34	0.225	11.27	0.200	0.071
A2	有馬桑里	クワット出 土3068	精煉鍛冶滓		46.5	-	41.5	20.33	15.96	5.48	3.19	1.99	-	-	0.38	4.20	0.020	0.040	0.41	0.14	0.34	NH	26.62	0.572	0.090
A3		D-10C 西陸表探	精煉鍛冶滓		46.0	-	53.9	5.88	22.90	5.86	4.87	0.99	-	-	0.15	1.40	0.012	0.020	0.44	0.05	0.14	NH	34.62	0.753	0.030
A4		HST-1号 製鉄跡	砂鉄製煉滓		52.0	-	47.1	22.05	10.40	3.59	1.46	2.32	-	-	0.61	5.07	0.012	0.031	0.56	0.20	0.23	NH	17.77	0.342	0.098
A5			砂鉄製煉滓		39.0	-	47.4	3.06	21.08	9.54	6.63	3.32	-	-	0.55	6.10	NH	0.031	0.39	0.06	0.22	NH	40.57	1.040	0.156
A6			砂鉄製煉滓		41.5	-	48.0	5.99	16.62	8.96	6.13	2.65	-	-	0.58	5.13	0.007	0.028	0.51	0.06	0.30	NH	34.36	0.828	0.124
A7		HST-2号 製鉄跡	砂鉄製煉滓		32.0	-	40.2	1.03	24.24	13.45	6.63	3.32	-	-	0.61	8.67	0.023	0.030	0.47	0.18	0.33	NH	47.64	1.489	0.271
A8			砂鉄製煉滓		45.0	-	48.4	10.52	14.54	10.45	3.19	2.49	-	-	0.52	8.09	0.023	0.027	0.45	0.24	0.34	NH	30.67	0.682	0.180
A9		HST-3号 製鉄跡	砂鉄製煉滓		36.5	-	43.3	4.03	20.20	11.75	4.17	3.15	-	-	0.78	10.93	0.019	0.042	0.35	0.13	0.31	NH	39.27	1.076	0.299
A10			砂鉄製煉滓		49.0	-	55.5	8.41	10.68	8.57	4.70	2.49	-	-	0.58	8.26	NH	0.059	0.39	0.04	0.26	NH	26.44	0.540	0.169
A11			砂鉄製煉滓		43.5	-	42.0	15.48	13.24	9.69	2.32	3.81	-	-	2.45	9.76	0.018	0.038	0.37	0.16	0.30	NH	29.06	0.668	0.224
A12		HK-1号 鍛冶跡	精煉鍛冶滓		41.8	-	45.4	9.23	19.06	9.56	4.65	2.57	-	-	1.74	6.67	0.020	0.035	0.38	0.15	0.24	NH	35.84	0.857	0.160

(引用文献)

大澤正己「製鉄原料(砂鉄・木炭・粘土)と鉄滓の科学的分析及び結果の考察『金井製鉄遺跡発掘調査報告書』(渋川市文化財発掘調査報告書1) 渋川市教育委員会1975  
大澤正己「有馬桑里遺跡出土鉄塊及び鉄滓(製煉滓)・精煉鍛冶成形滓の調査」『有馬桑里遺跡』(渋川市発掘調査報告書第7集) 渋川市教育委員会1983

Table. 4 出土遺物の調査結果のまとめ

符号	遺跡名	地区	遺構名	遺物名称	推定年代	顕微鏡組織	調査項目							所見	
							Total Fe	Fe2O3	塩基性成分	TiO2	V	MnO	遺滓成分		Cu
SUW-1	諏訪ノ木VI遺跡	1区	1号鍛冶炉	桶形鍛冶滓	不明	滓部：UとHの固溶体+W+F、 表層：鍛造剥片付着	50.33	20.30	4.17	5.45	0.31	0.34	22.14	0.01	精錬鍛冶滓（始発原料：比較的Ti含有率の高い砂鉄）
SUW-2				桶形鍛冶滓		滓部：UとHの固溶体+H+W+F	43.18	16.65	5.84	2.66	0.18	0.24	35.23	0.01	精錬鍛冶滓（始発原料：砂鉄）
SUW-3				鍛冶滓(含鉄)		滓部：M+UとHの固溶体、 鉄部：フェライト単相～亜共析組織	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬途中の鍛冶原料鉄少、鉄部：軟鉄（C：0.2%以下）
SUW-4				鉄塊系遺物（鍛冶系）		滓部：Fe、介在物；磁化物多数散在 鉄部：フェライト単相～過共析組織（P偏析顕著）	—	—	—	—	—	—	—	—	鍛冶原料鉄（製錬系鉄塊、原料：砂鉄、高温製錬） 鉄部：高P、S傾向顕著、過共析鋼主体（表層脱炭）
SUW-5			2号土坑	鉄素材（未製品）	不明	滓部：U+PsorR、鉄部：針状フェライト・ベイ ナイト、フェライト・少量パーラライト（細粒）	46.92	52.01	2.10	0.95	0.09	0.09	20.05	0.01	粗い鍛打が施された未製品、軟鉄（C：最大0.1%以下） （始発原料：砂鉄、高温製錬）
SUW-6				鉄塊系遺物（製錬系）		滓部：U（Al、Mg、V固溶）、介在物；磁化物多数散在 鉄部：亜共析組織～共析組織（P偏析顕著）	—	—	—	—	—	—	—	—	鍛冶原料鉄（始発原料：砂鉄） 鉄部：高P、S傾向顕著、亜共析～共析鋼
SUW-7			2・3号	桶形鍛冶滓	不明	滓部：UとHの固溶体+W+F、 表層：鍛造剥片付着	45.60	38.04	3.71	3.27	0.19	0.22	24.72	0.01	精錬鍛冶滓（始発原料：砂鉄）
SUW-8			土坑	含鉄鉄滓（鍛冶系）		滓部：F、介在物；磁化物多数散在 鉄部：過共析組織～共析組織（P偏析顕著）	58.04	30.53	1.97	0.22	0.02	0.04	19.86	0.17	精錬途中の鍛冶原料鉄、 鉄部：高P、S傾向顕著、過共析鋼～鉄鉄
SUW-9				珪口（鍛冶）		粘土磁物；ガラス質溶化、M品出 粘土中砂鉄粒子多数散在	6.25	7.13	4.34	0.84	0.02	0.11	81.94	0.01	耐火度：1190℃、耐火性の低い性状
SUW-10			3号土坑	鉄塊系遺物（鍛冶系）	不明	滓部：W凝集、UとH固溶体共存 鉄部：亜共析組織～共析組織（P偏析顕著）	45.84	44.03	2.51	1.14	0.05	0.09	21.7	0.01	精錬途中の鍛冶原料鉄、 鉄部：高P、S傾向顕著、亜共析～共析鋼
SUW-11			2号鍛冶 炉	再結合滓	不明	精錬鍛冶滓；U+W+F、 粒状滓、鍛造剥片、木炭片	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬鍛冶～鍛錬鍛冶工程で派生する微細遺物
SUW-12			谷部排滓 場	炉壁（鍛冶炉）	8 C中～ 9 C後半	外面表層ガラス質、微小金属粒散在、 炉壁粘土中石英；長石系多数散在	4.96	3.95	8.80	0.64	0.02	0.10	90.32	0.01	耐火度：1060℃、耐火性の非常に低い性状 高温基性成分は耐火性にマイナス
SUW-13				流動滓		滓部：F	38.47	17.08	4.99	0.63	0.03	0.10	47.66	0.01	鍛錬鍛冶滓、高温基性成分のための流動性か
SUW-14				桶形鍛冶滓		滓部：UとHの固溶体+H+W+F	46.57	10.76	4.96	2.82	0.14	0.22	32.08	0.01	精錬鍛冶滓（始発原料：砂鉄）
SUW-15				桶形鍛冶滓		滓部：UとHの固溶体+W+F	42.52	12.27	4.36	2.72	0.22	0.18	35.96	0.01	精錬鍛冶滓（始発原料：砂鉄）
SUW-16				桶形鍛冶滓		試料上半部：W凝集+F 試料下半部：UとHの固溶体+W+F	49.85	20.11	3.73	2.49	0.16	0.14	26.39	0.01	精錬鍛冶（始発原料：砂鉄）と鍛錬鍛冶の2段階作業の可 能性
SUW-17				鉄塊系遺物（製錬系）		滓部：UとHの固溶体、鉄部：亜共析組織	—	—	—	—	—	—	—	—	鍛冶原料鉄（始発原料：砂鉄）、 鉄部：亜共析鋼
SUW-18				鉄塊系遺物（鍛冶系）		滓部：W凝集、 鉄部：フェライト単相～針状フェライト・ベイナイト	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬途中の鍛冶原料鉄、 鉄部：軟鉄（C：最大0.1%以下）
SUW-19				鉄塊系遺物（鍛冶系）		滓部：W+U+F、 鉄部：亜共析組織～白鉄組織	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬途中の鍛冶原料鉄、 鉄部：部位により炭素量の偏析が著しい
SUW-20			3号土坑	再結合滓	不明	木炭片、製錬滓；U、 粒状滓、鍛造剥片、	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬鍛冶～鍛錬鍛冶工程で派生する微細遺物
SUW-21			谷部排滓 場	鉄製品（鍛冶品）	8 C中～ 9 C後半	介在物；U+PsorR、 鉄部：針状フェライト・ベイナイト、少量パーラ イト	—	—	—	—	—	—	—	—	鍛造鉄器（始発原料：砂鉄）、軟鉄（C：0.1%程度）
SUW-22			3号土坑	粒状滓	不明	イ-1；U+H+W+F、イ-2；U+W+F、イ-3；ガラス質、 ロー-1；W、ロー-2；M+W、ロー-3；H+M+W	—	—	—	—	—	—	—	—	精錬鍛冶～鍛錬鍛冶工程で派生する微細遺物
SUW-23				鍛造剥片		H+M+W（W：粒状～非晶質）	—	—	—	—	—	—	—	—	鍛打工程前半～後半段階の派生物

U: Unwspinel (2FeO・TiO2)、W: Wustite (FeO)、F: Fayalite (FeO)、H: Hercynite (FeO・Al2O3)、Fe: Ferrosilite (2FeO・SiO2)、Ps: Pseudobrookite (Fe2O3・TiO2)、R: Rutile (TiO2)、H: Hematite (Fe2O3)、M: Magnetite (Fe3O4)

SUW-1

梔形鍛冶滓

①×400 付着鍛造剥片

②×100 ウスタイト (粒内微小  
晶出物あり)・ファイヤライト

③×100 ウルボスピネルとヘー  
シナイトの固溶体・ウスタイト  
・ファイヤライト

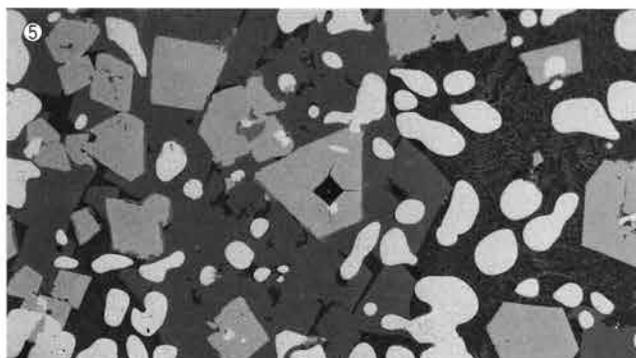
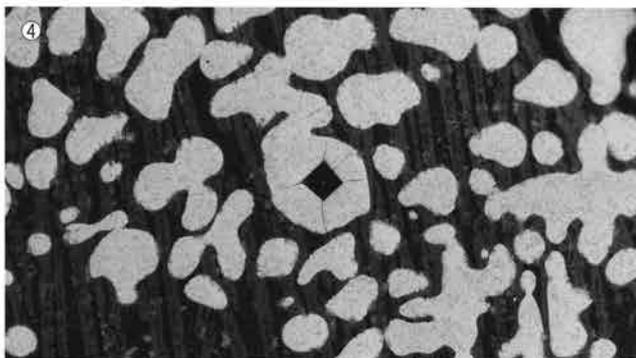
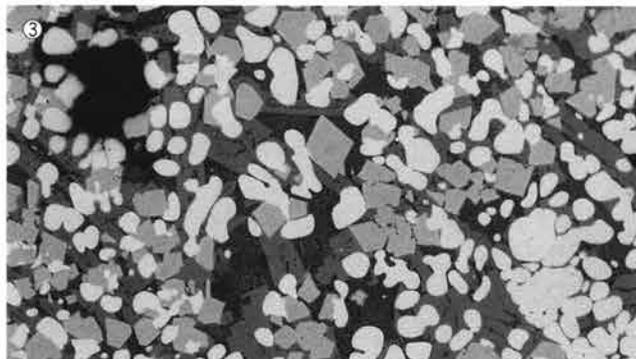
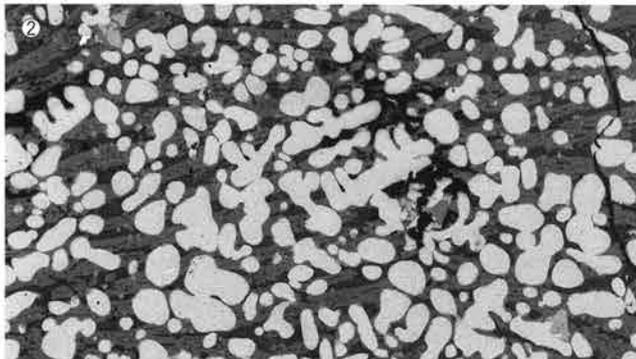
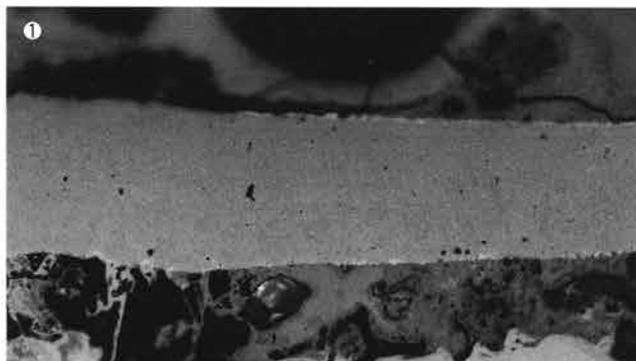
④⑤×200 硬度圧痕:

④492Hv、ウスタイト

⑤851Hv、ウルボスピネルとヘー  
シナイトの固溶体



SUW-1外観写真 (2/3)



SUW-2

梔形鍛冶滓

⑥×100 ヘーシナイト・ウルボ  
スピネルとヘーシナイトの固溶  
体・ウスタイト・ファイヤライト

⑦⑧×200 硬度圧痕:

⑦539Hv、ウスタイトか

⑧798Hv、ウルボスピネルとヘー  
シナイトの固溶体



SUW-2外観写真 (1/2)

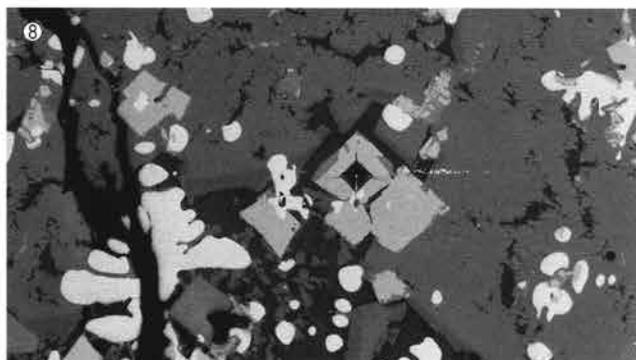
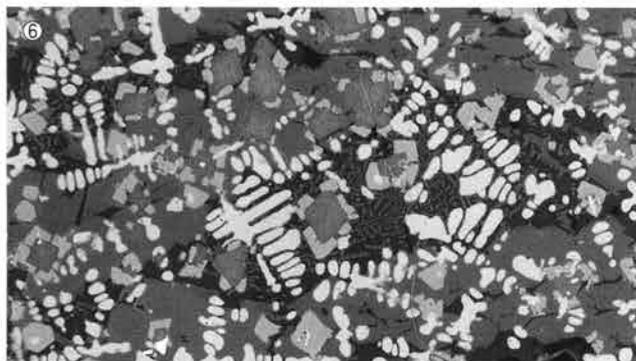


photo.1 梔形鍛冶滓の顕微鏡組織

SUW-3

鍛冶滓 (含鉄)

①~⑤ 金属鉄ナイトルetch

①×50 上面：滓部、マグネサイト、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体、金属鉄部：フェライト単相~亜共析組織

②×100 滓部拡大

③×100 フェライト単相部分拡大

④×100⑤×400 亜共析組織拡大



SUW-3外観写真 1 / 1

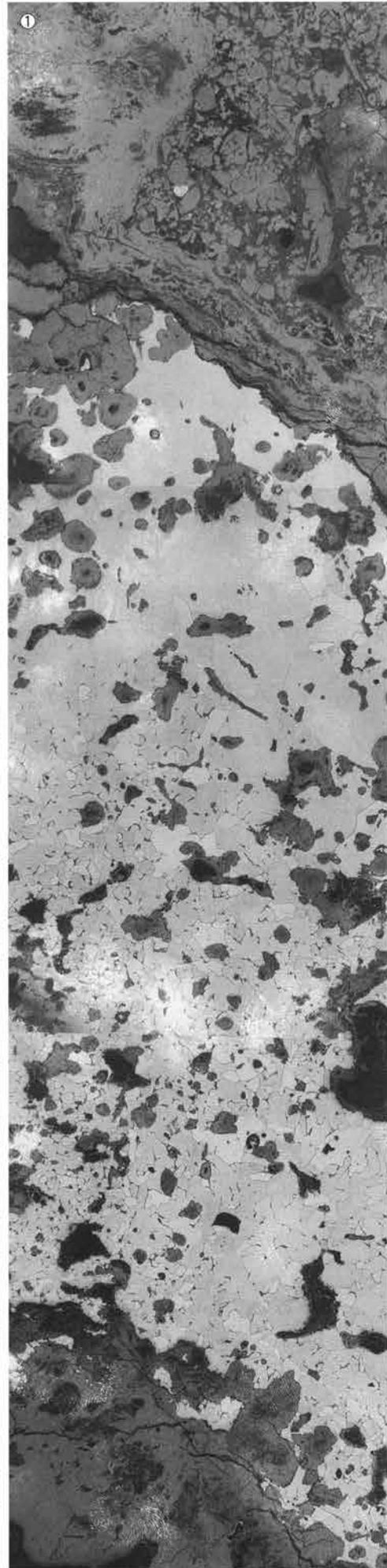
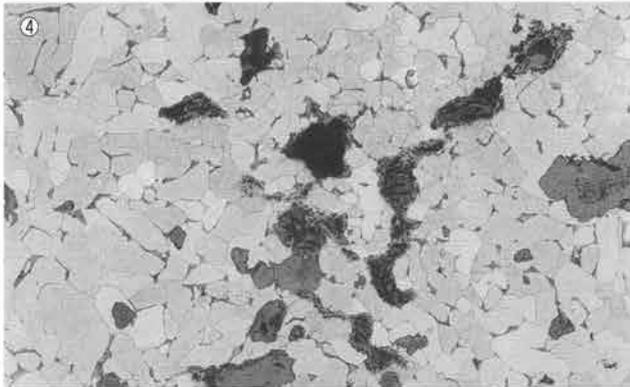
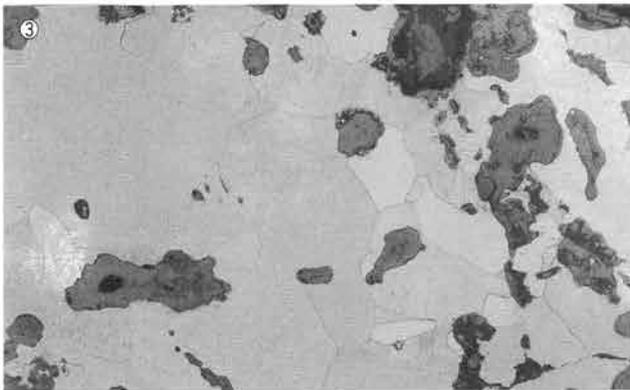
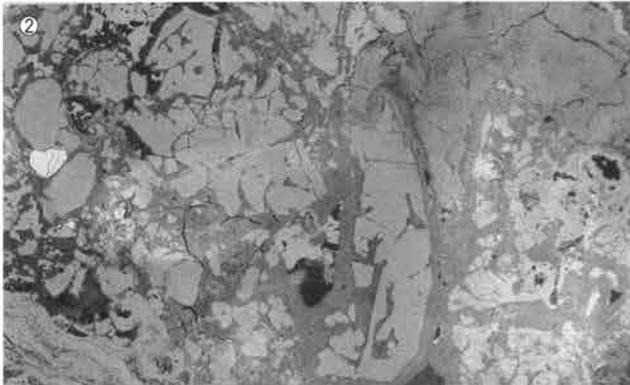


photo.2 鍛冶滓 (含鉄) の顕微鏡組織

**SUW-4**  
 鉄塊系遺物（製錬系）  
 ①～⑤ ナイタルetch  
 ①×100 表層脱炭：フェライト  
 単相～亜共析組織  
 芯部：過共析組織  
 ②③×400 表層部拡大  
 ④⑤×400 芯部拡大  
 共晶組織：ステダイト (Fe-  
 Fe<sub>3</sub>C-Fe<sub>3</sub>P)  
 介在物：硫化鉄



SUW-4外観写真 1 / 1

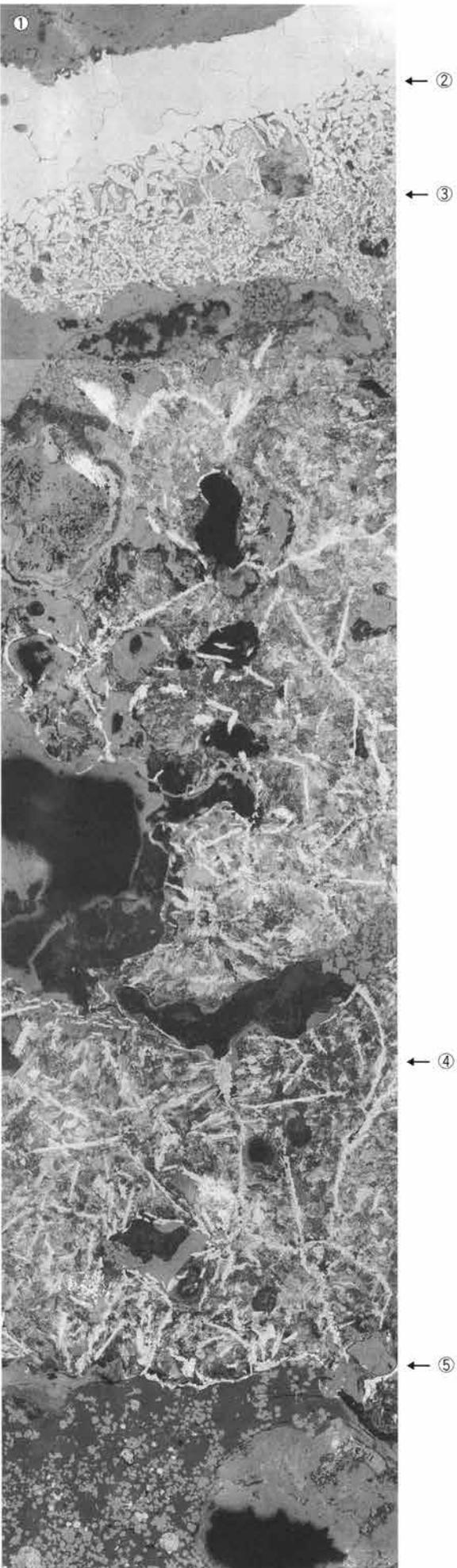
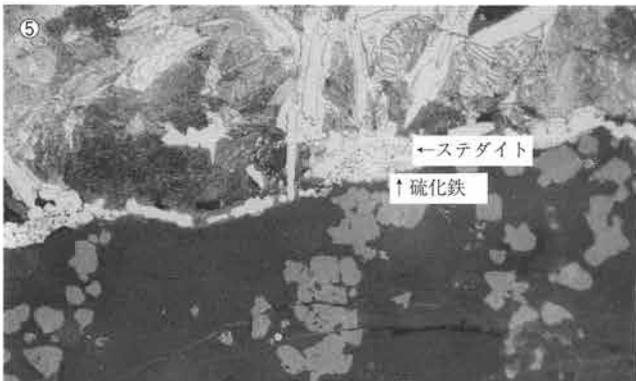
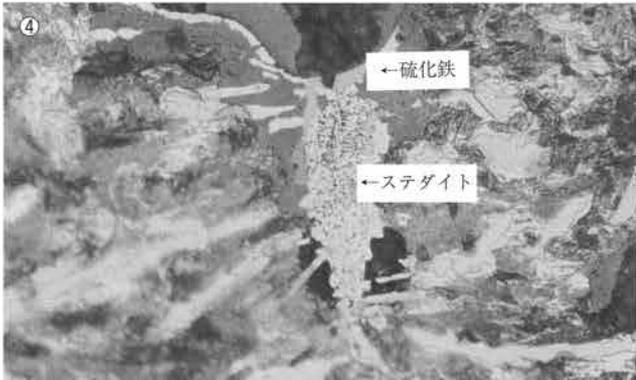
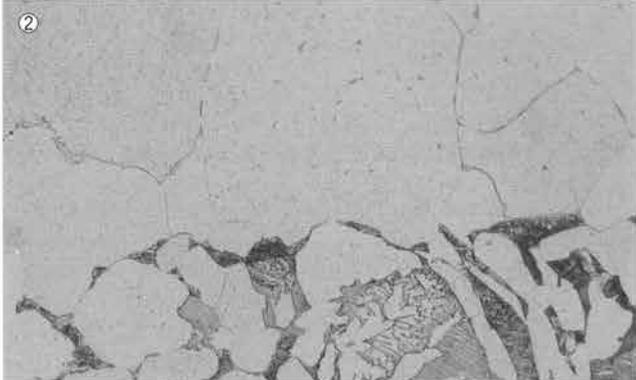


photo.3 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

SUW-5

鉄素材（未製品）

①×25 試料表層、酸化土砂付着：製錬滓・木炭片・鍛造剥片混在金属鉄：亜共析組織

②×100 付着鍛造剥片の拡大

③×100 滓部：ウルボスピネル・シェードブルーカイトないしルチル

④⑤×100 金属鉄部：針状フェライト・ベイナイト及びフェライト・パーライト細粒混在



SUW-5外観写真 2 / 3

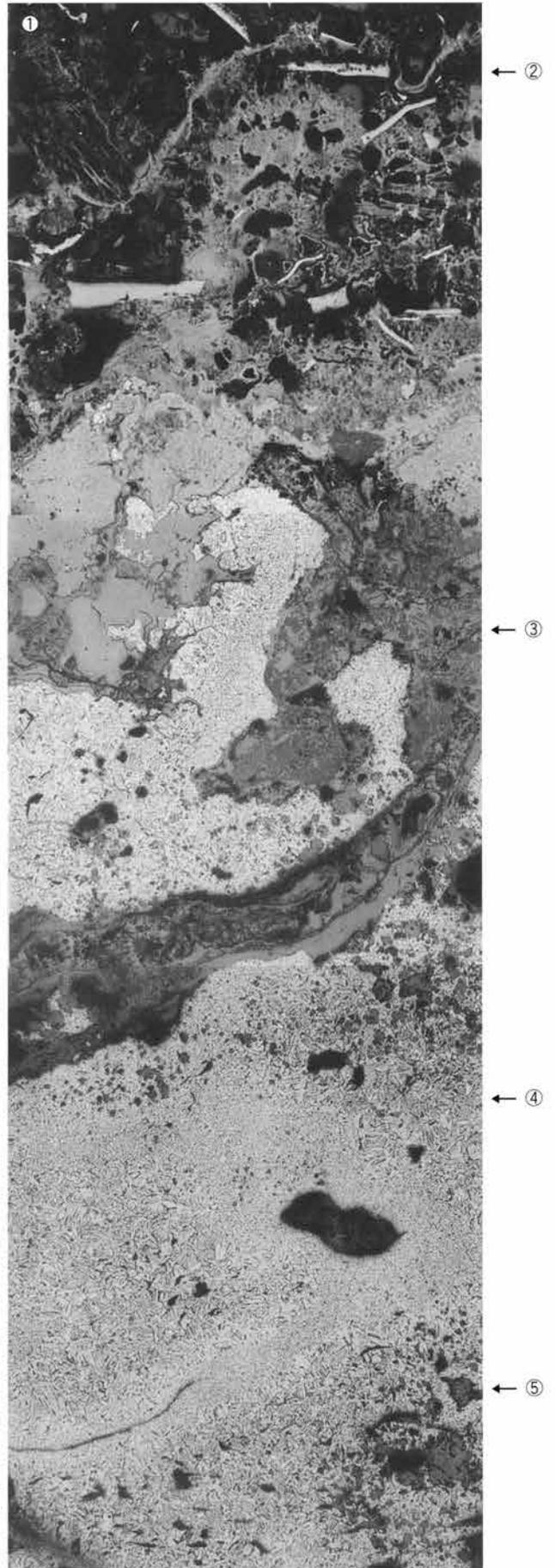
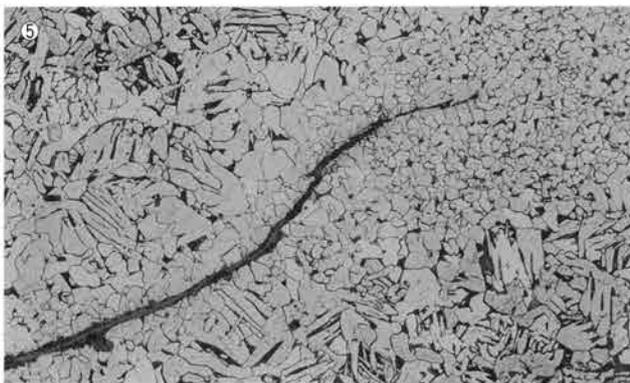
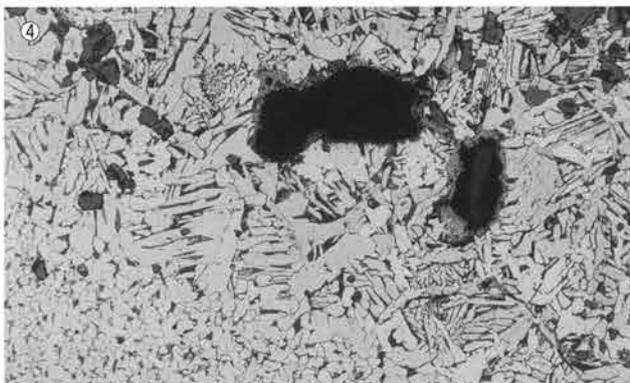
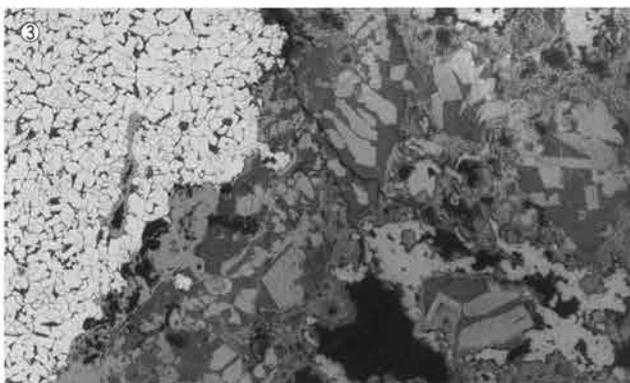
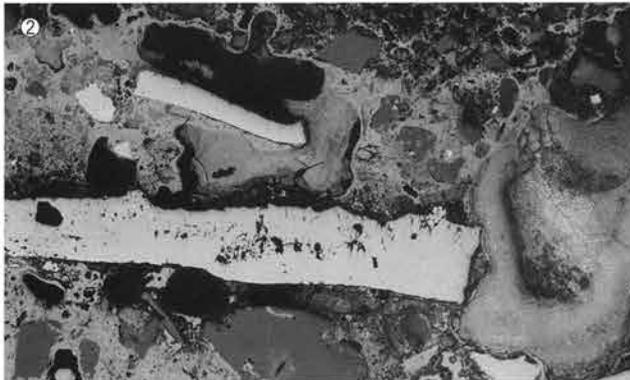
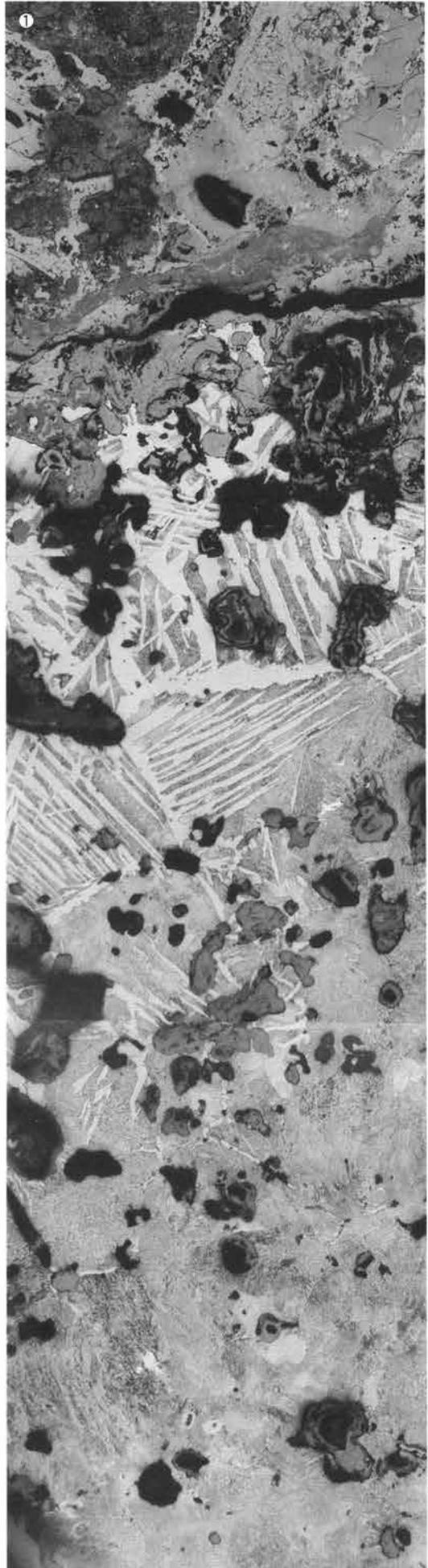
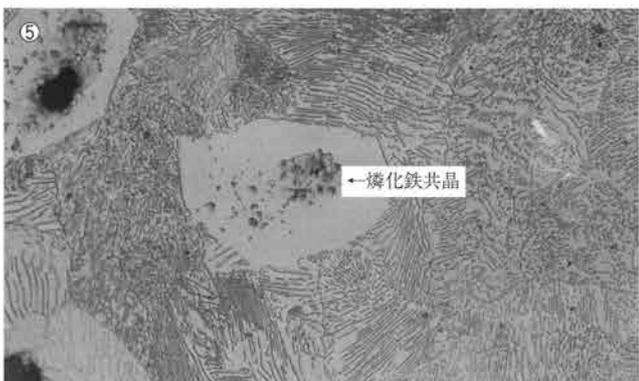
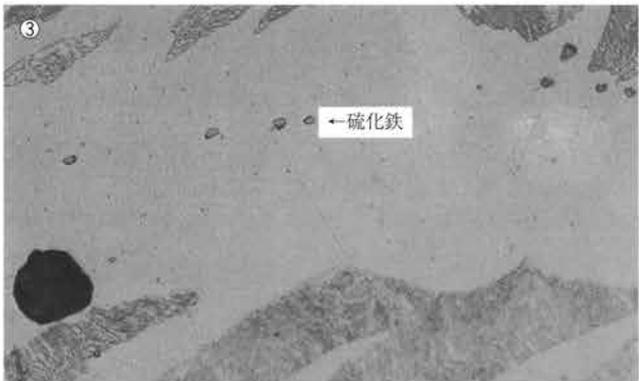
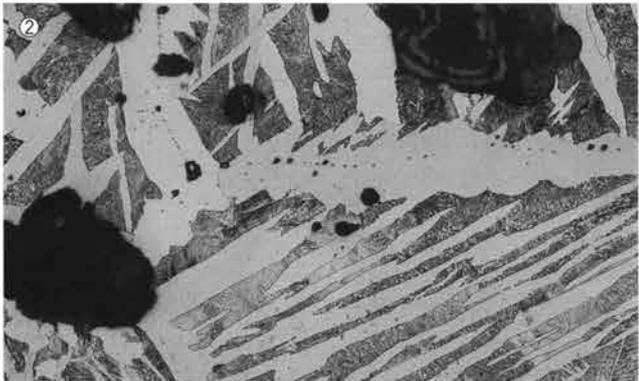


photo.4 鉄素材（未製品）の顕微鏡組織

SUW-6  
 鉄塊系遺物（製錬系）  
 ①～⑤ ナイタルetch  
 ①×50 試料表面 酸化工酸付  
 着滓片・鍛造剥片混在  
 表面付着滓：微小ウルボスピネ  
 ル  
 金属鉄：亜共析組織～共析組織  
 ②×100③×400 亜共析組織拡大  
 針状フェライト内微小硫化鉄点  
 在  
 ④×100⑤×400 中央：磷化鉄  
 共晶



SUW-6外観写真 (1/1)



暗色部：  
付着滓

← ②・③

← ④・⑤

photo.5 鉄塊系異物の顕微鏡組織

SUW-7

腕形鍛冶滓

①×100 ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト・ファイヤライト

②③×200 硬度圧痕：

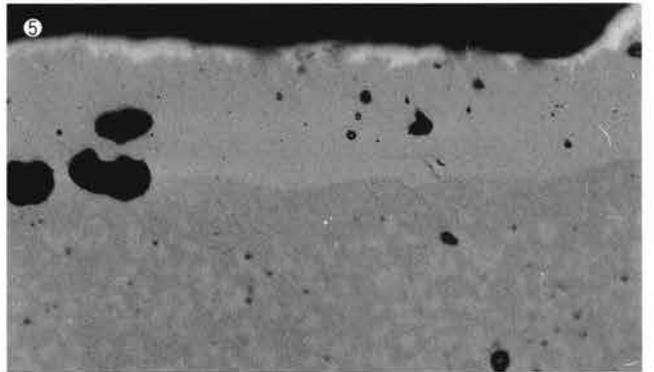
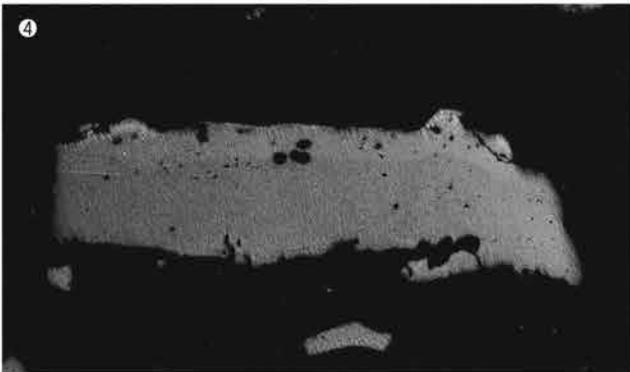
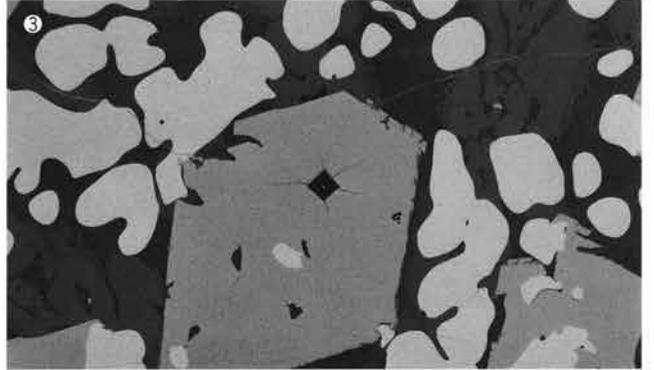
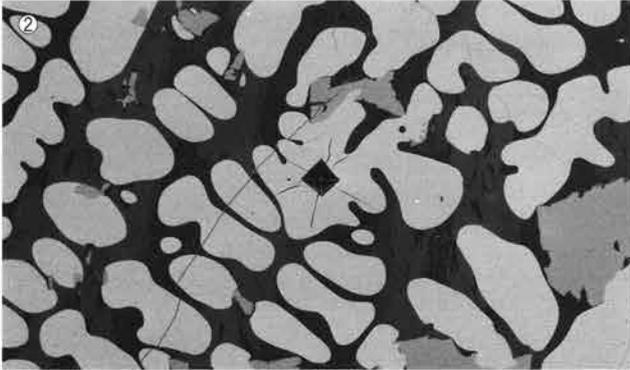
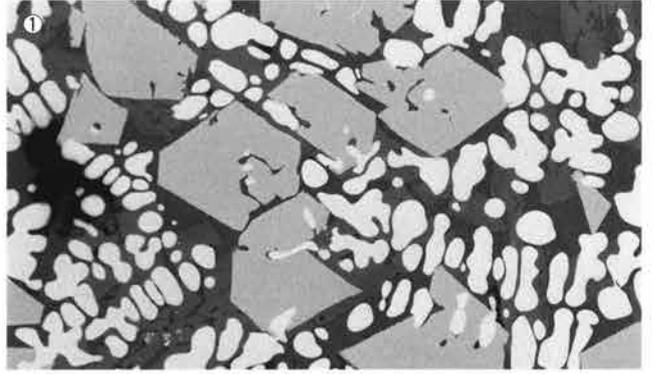
②572Hv、ウスタイトないしマグネタイト

③803Hv、ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体

④×100⑤×400 試料表層付着鍛造剥片



SUW-7外観写真 (1 / 3)



SUW-9

羽口

⑥×100 黒色ガラス質滓：マグネタイト晶出

⑦×50 羽口胎土：粘土鉱物ガラス質化、胎土中砂鉄粒子多数混在

⑧×50 羽口胎土：粘土鉱物非晶質化進行



SUW-9外観写真 (1 / 3)

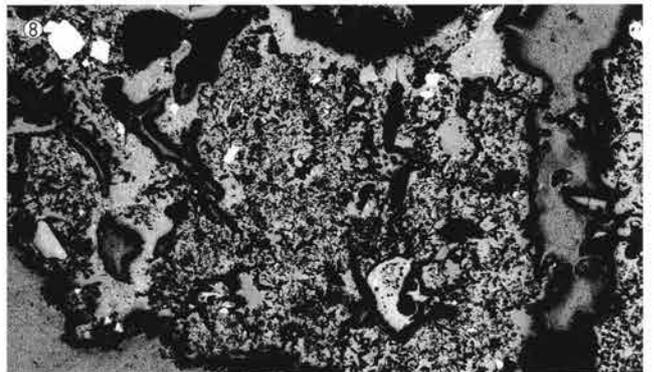
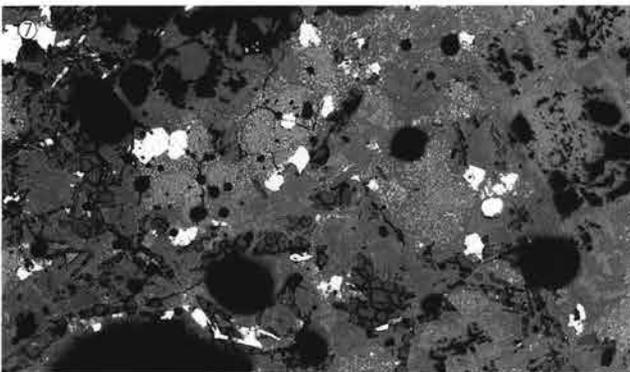
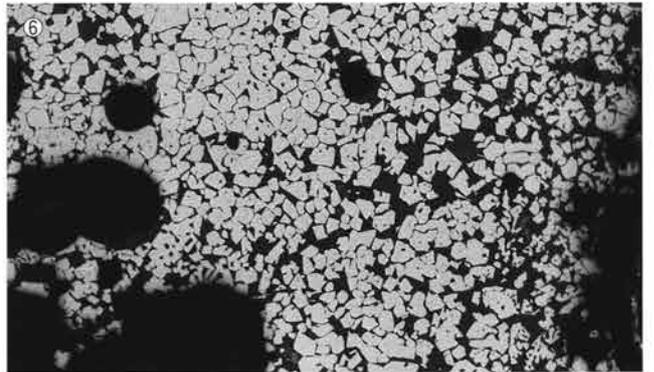


photo.6 腕形鍛冶滓・羽口の顕微鏡組織

SUW-8

含鉄鉄滓 (鍛冶系)

①~⑤ ナイタルetch

①×50 滓部：ファイヤライト

金属鉄：過共析組織～ねずみ  
鉄組織

②×100③×400 片状黒鉛析出  
ねずみ鉄組織 介在物：硫化  
鉄

④×100⑤×400 過共析組織～  
ねずみ鉄組織、中央：ステダ  
イト



SUW-8外観写真 (1/3)

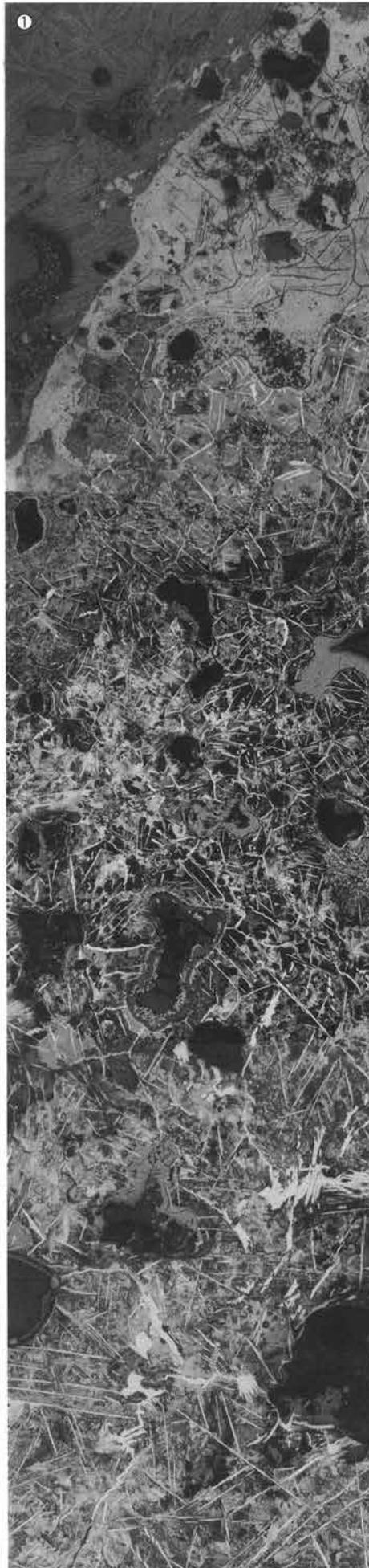
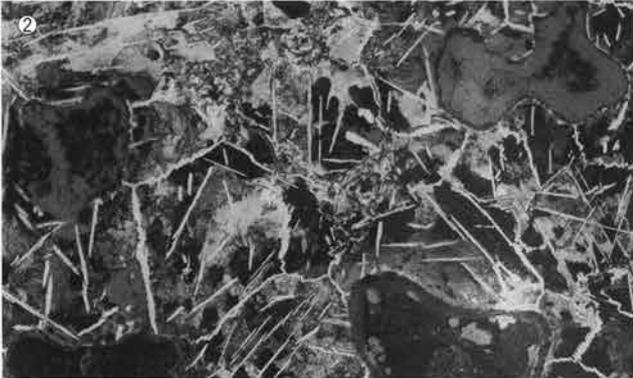


photo.7 含鉄鉄滓の顕微鏡組織

SUW-10

鉄塊系遺物

①~⑤ナイタルetch

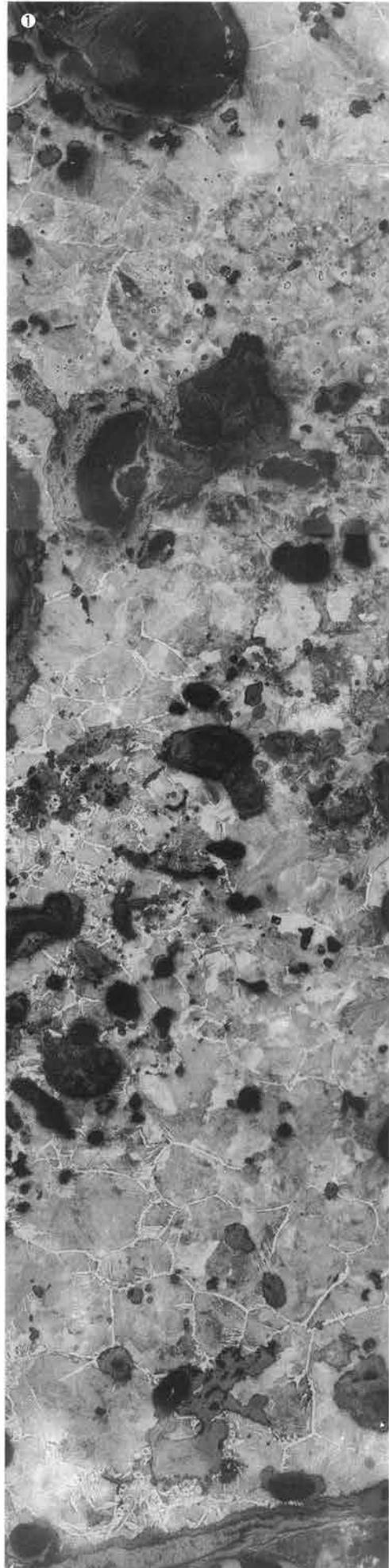
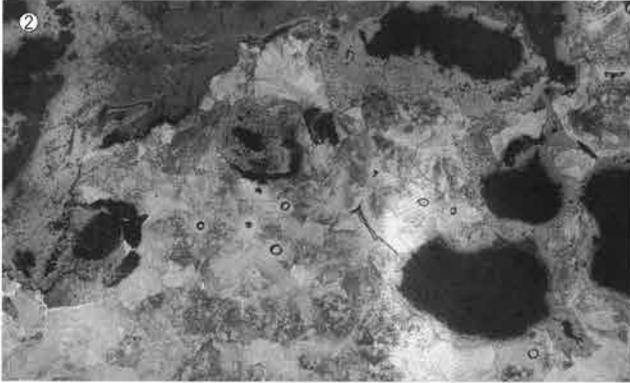
①×50 金属鉄：亜共析組織～共析組織、表層付着滓：ウスタイト：ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体

②×100③×400 共析組織、磷化鉄共晶、介在物：硫化鉄

④×100⑤×400 亜共析組織、磷化鉄共晶



SUW-10外觀写真(1/2)



← ②・③

← ④・⑤

← 付着滓

photo.8 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

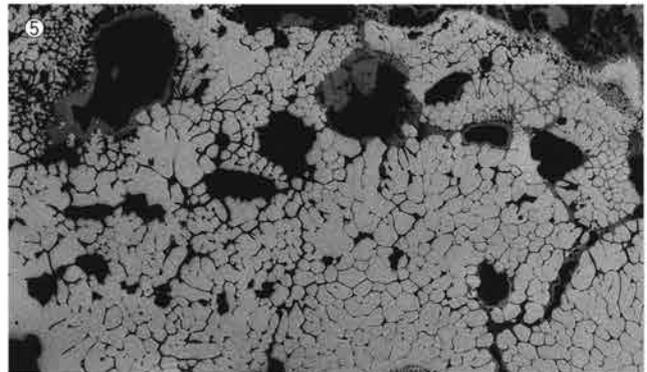
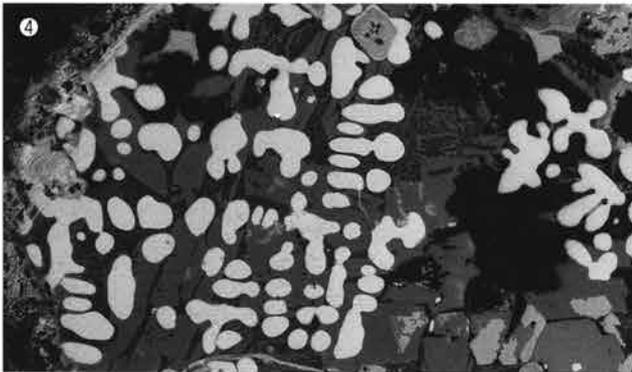
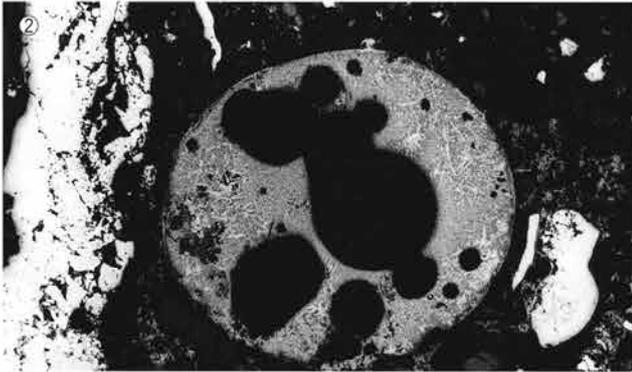
SUW-11

再結合滓

- ①×50 板状明色部：鍛造剥片
- ②×50 粒状滓様遺物
- ③-⑤×100 鍛冶滓片
- ③ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ヘーシナイト・ウスタイト・ファイヤライト
- ④同上、③④：精錬鍛冶滓
- ⑤ウスタイト凝集、鍛練鍛冶滓



SUW-11外観写真 (3/4)



SUW-12

炉壁

- ⑥×100 黒色ガラス質滓
- 微小金属鉄粒散在
- ⑦×50⑧×100 炉壁、胎土
- 粘土鉱物、微細な石英、長石粒多数散在



SUW-12外観写真 (2/3)

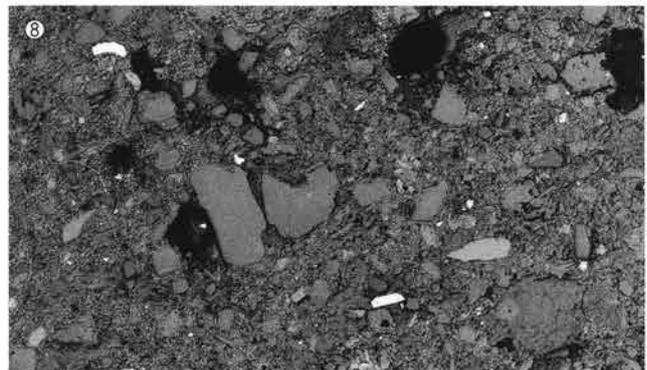
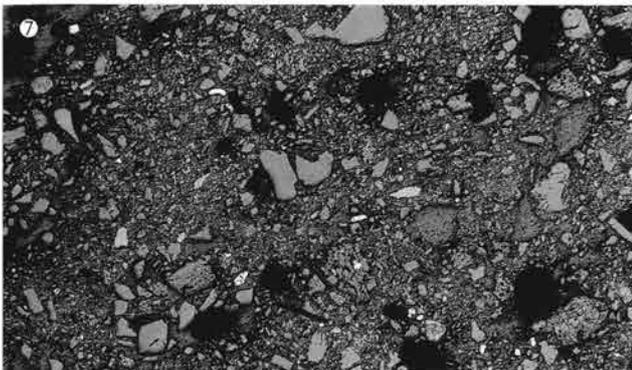
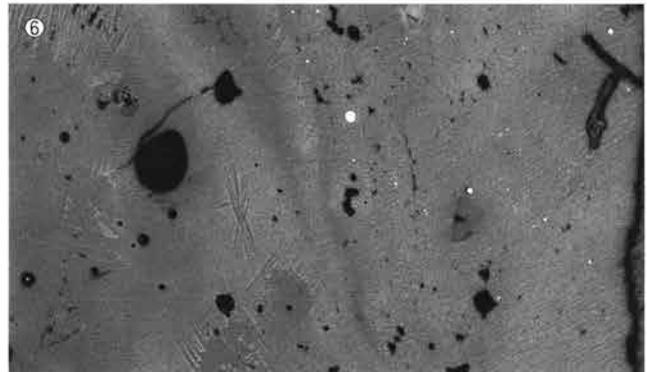
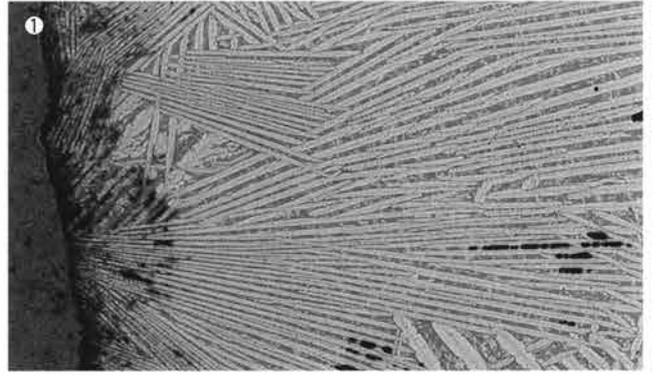


photo.9 再結合滓・炉壁の顕微鏡組織

SUW-13  
流動滓  
①×100 ファイヤライト



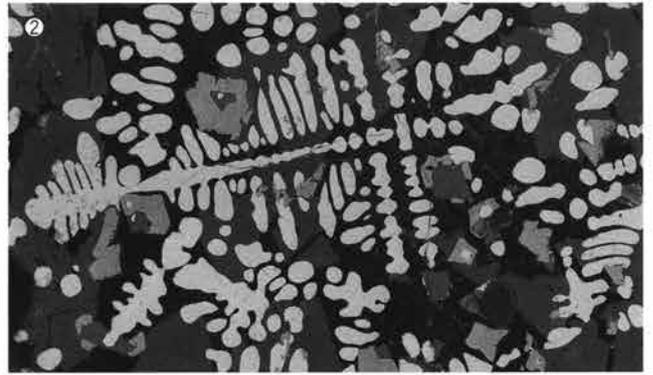
SUW-13外観写真 (1 / 2)



SUW-14  
椀形鍛冶滓  
②×100 ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ヘーシナイト・ウスタイト・ファイヤライト



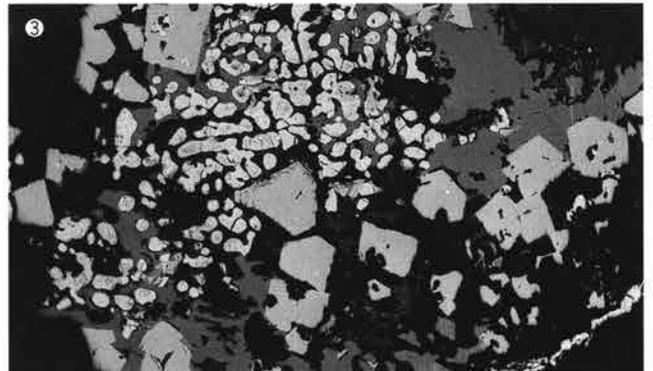
SUW-14外観写真 (1 / 4)



SUW-15  
椀形鍛冶滓  
③×100 ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト・ファイヤライト



SUW-15外観写真 (1 / 4)



SUW-16  
椀形鍛冶滓  
④×200 試料上面側  
硬度圧痕：545Hv  
ウスタイトないしまグネタイト  
⑤⑥試料下面側  
⑤×100 ヘーシナイト・ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト・ファイヤライト  
⑥×200 硬度圧痕：845Hv



SUW-16外観写真 (1 / 4)

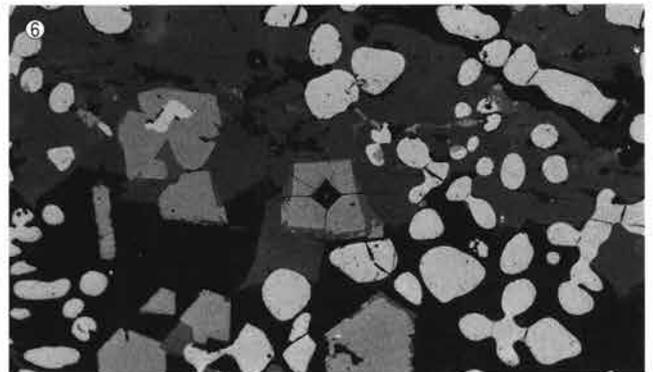
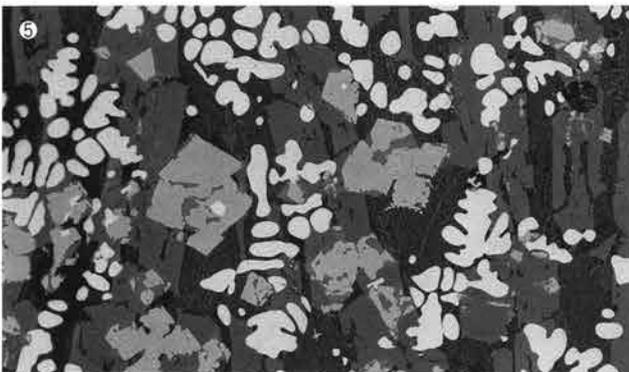
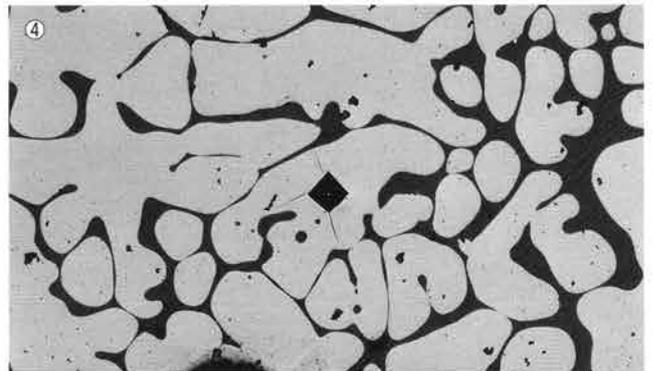


photo.10 流動滓・椀形鍛冶滓の顕微鏡組織

SUW-17

鉄塊系遺物（製錬系）

①～⑤ ナイタルetch

①×50 滓部：ウルボスピネル  
とヘーシナイトの固溶体

金属鉄：亜共析組織

②③×100①の滓部拡大

④⑤×100①の金属鉄部拡大



SUW-17外観写真（2／3）

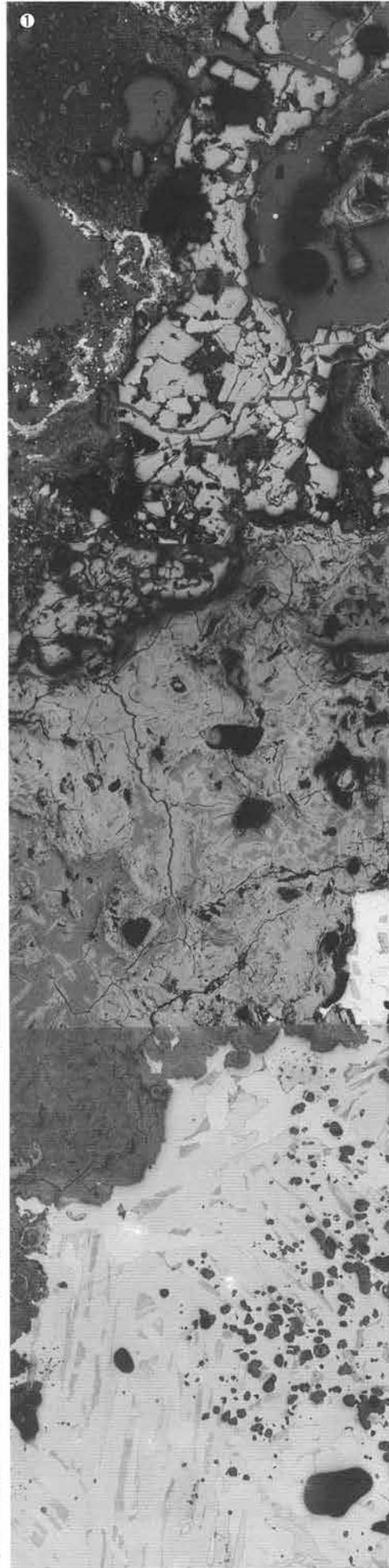
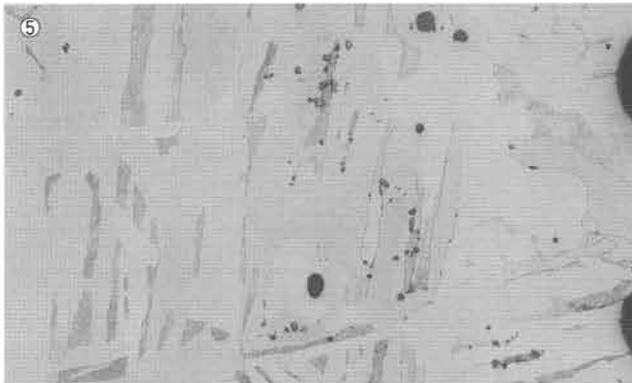
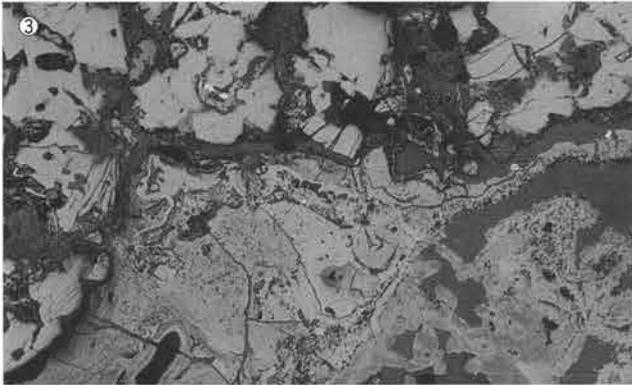
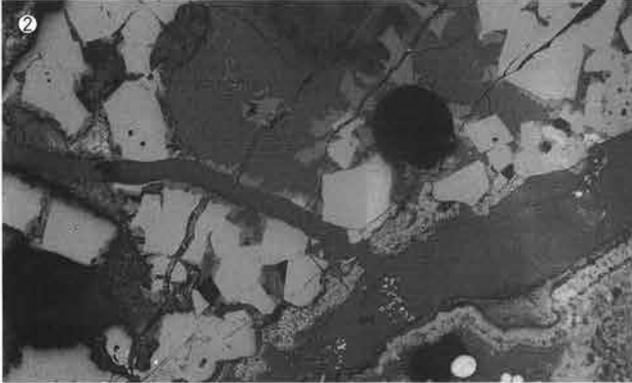


photo.11 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

SUW-18

鉄塊系遺物（鍛冶系）

①～⑤ナイトルetch

①×50 金属鉄

写真上側：針状フェライト・パ

ーライト（素地）ペイナイト

写真下側：フェライト・少量パ

ーライト

②～⑤×100 ①の拡大



SUW-18外観写真（2／3）

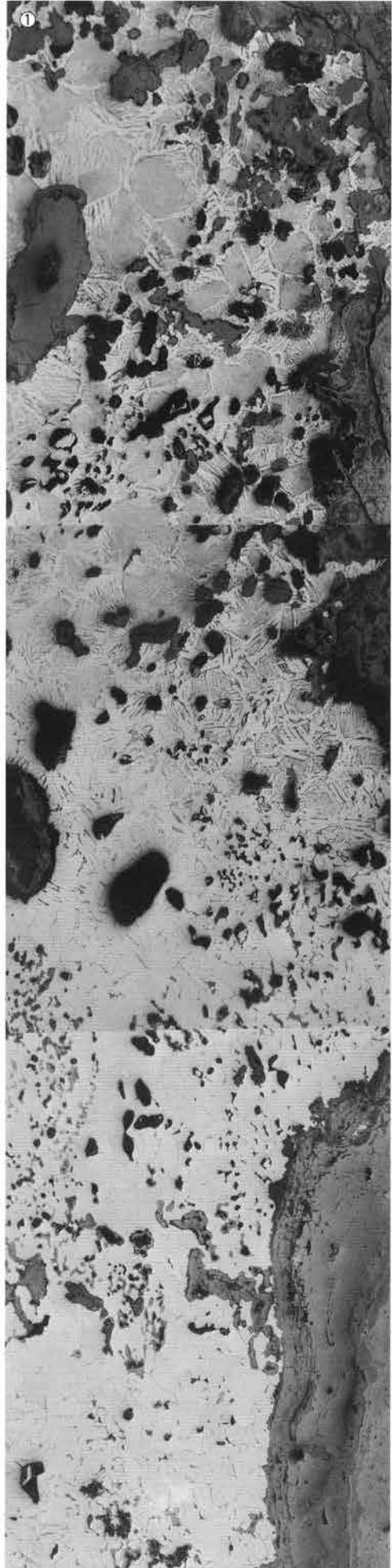
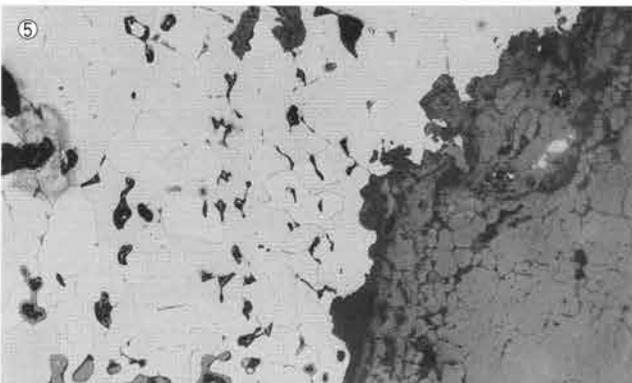
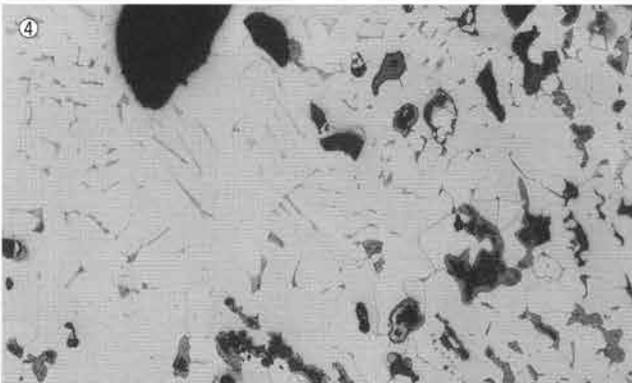
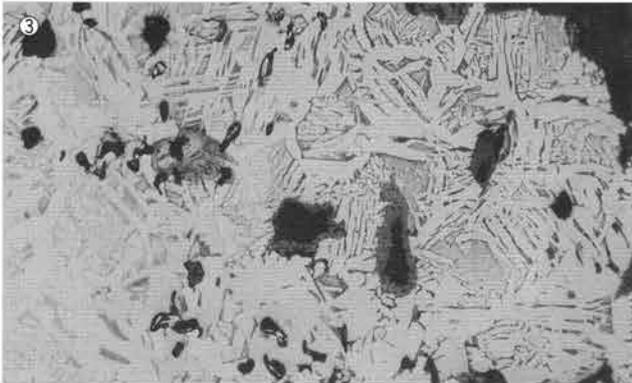
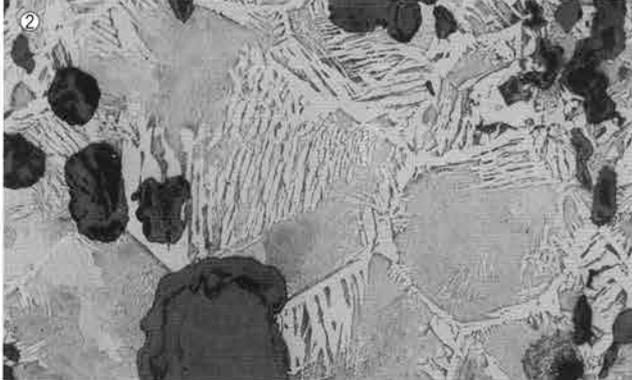


photo.12 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

SUW-19

鉄塊系遺物（鍛冶系）

- ①×100 試料下面表層付着滓  
ウスタイト・ヘーシナイト
- ②×25 錆化鉄中の残存金属鉄
- ③×100②の上側拡大  
金属鉄部：過共析組織  
錆化鉄部：過共析組織～白鑄鉄  
組織痕跡
- ④⑤×100②の下側拡大  
亜共析組織



SUW-19外觀写真（3 / 4）

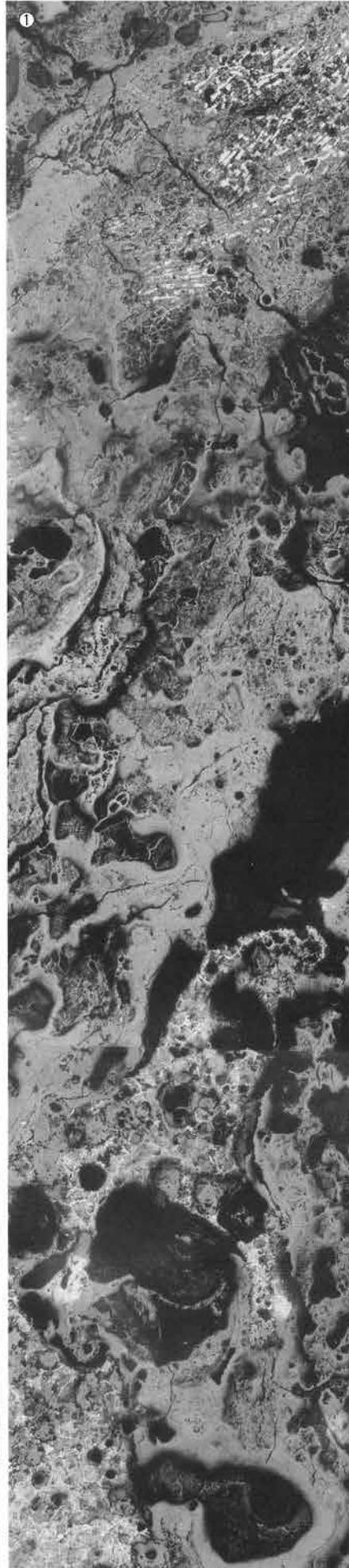
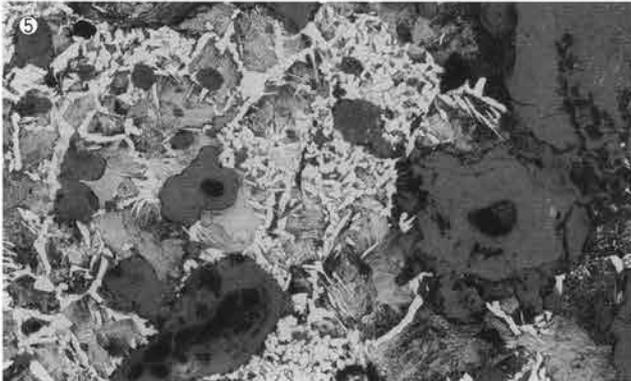
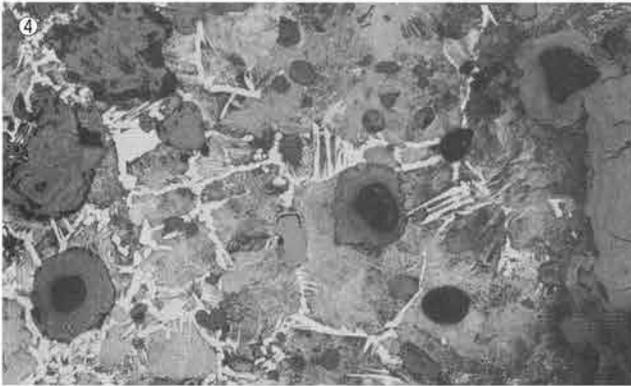
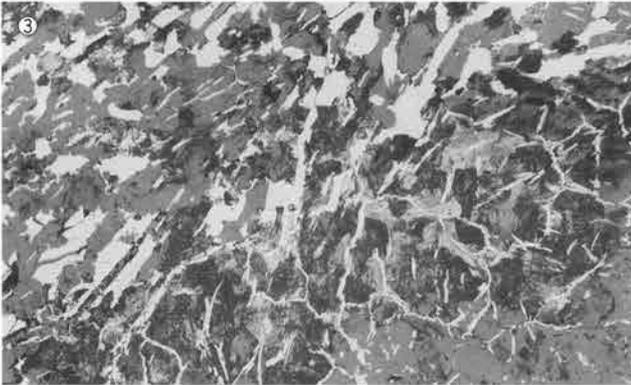
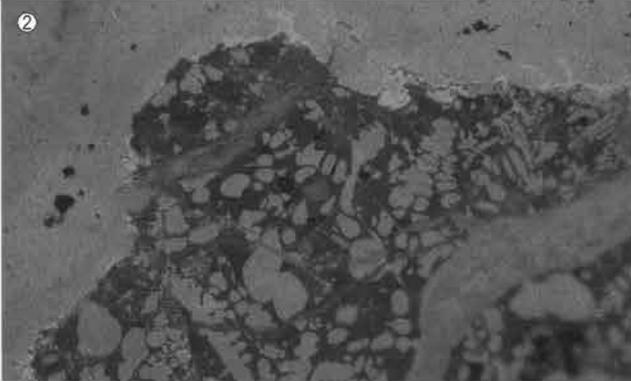


photo.13 鉄塊系遺物の顕微鏡組織

SUW-21

鉄製品（鍛造品）

①～⑤ ナイタルetch

①×50 芯部：金属鉄残存

②×100③×400 フェライト・少量パーライト 介在物：ウルボスピネル・シュードブルーカイトないしルチル晶出

④×100⑤×400 針状フェライト・パーライト、(素地) ベイナイト



SUW-21外観写真（1/2）

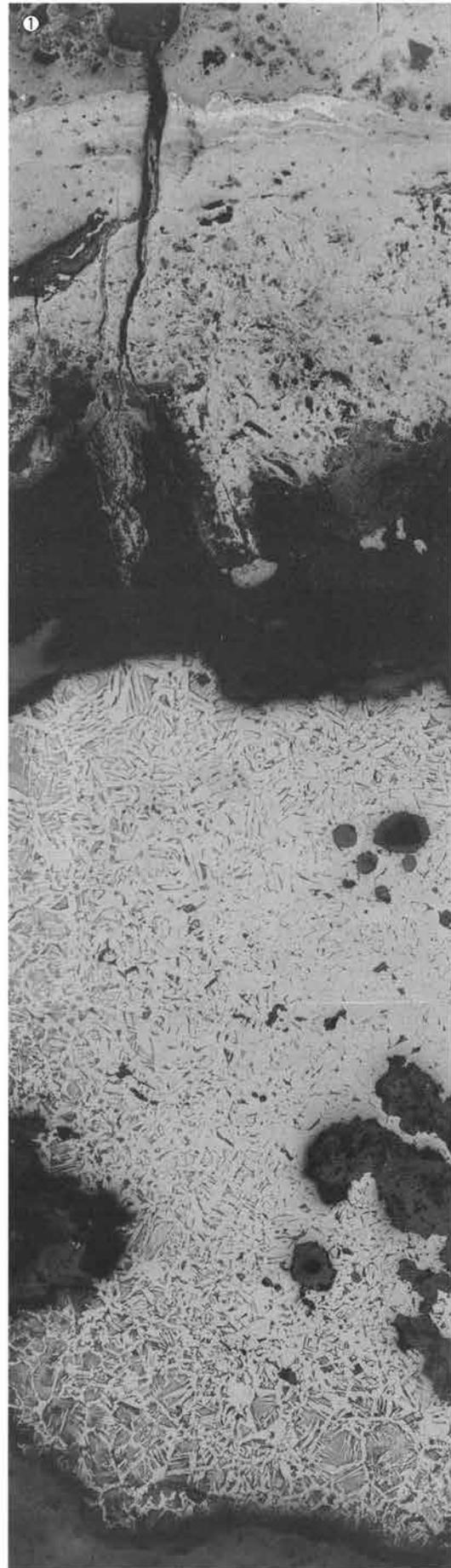
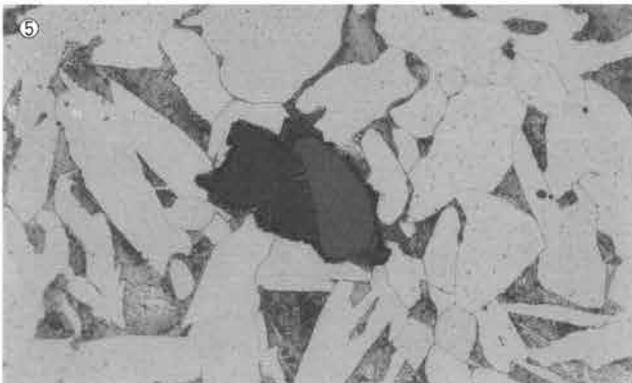
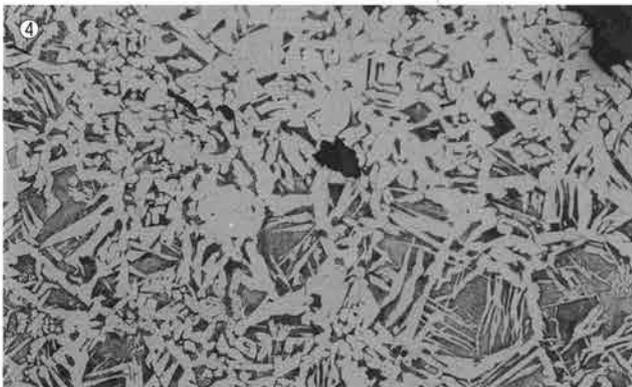
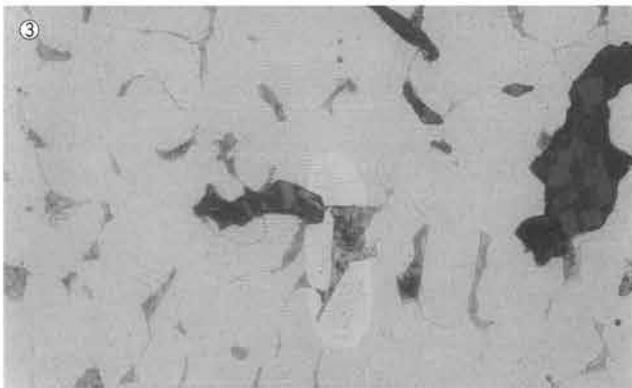
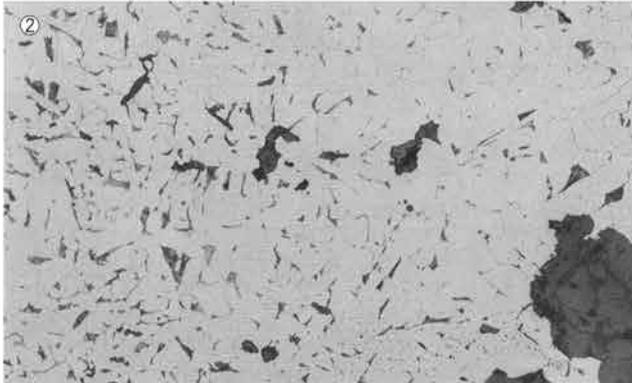


photo.14 鉄製品の顕微鏡組織

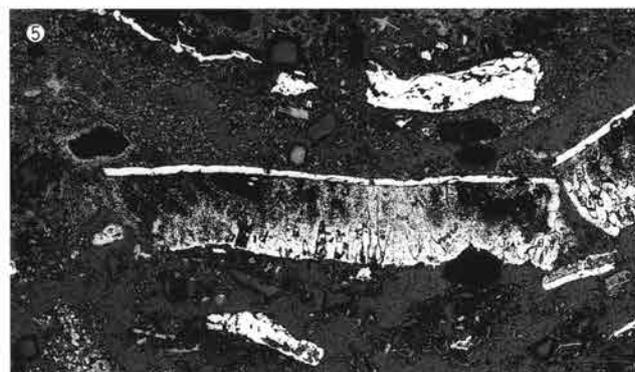
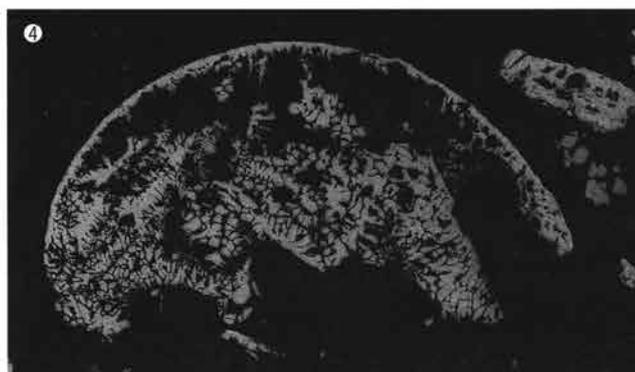
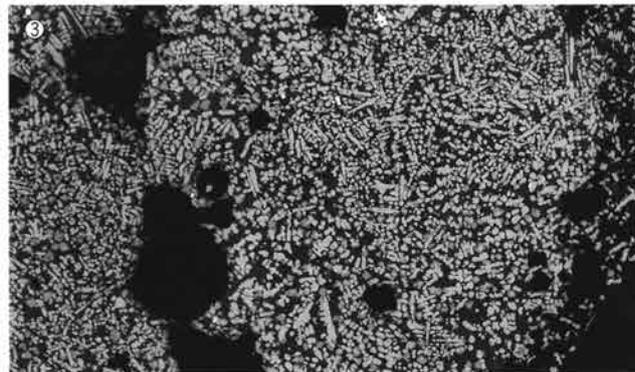
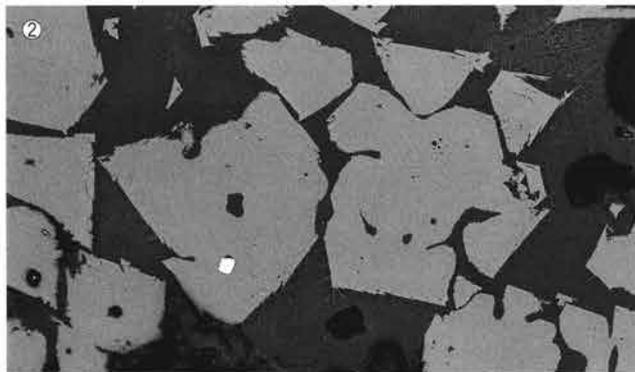
SUW-20

再結合滓

- ①×50 木炭片 木口面  
広葉樹、放射孔材、アカガシ亜風
- ②×100 製錬滓片：ウルボスピネル
- ③×100 鍛冶滓片：ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト
- ④×100 粒状滓様遺物：ウスタイト
- ⑤×100 鍛造剥片：内層ウスタイト凝集



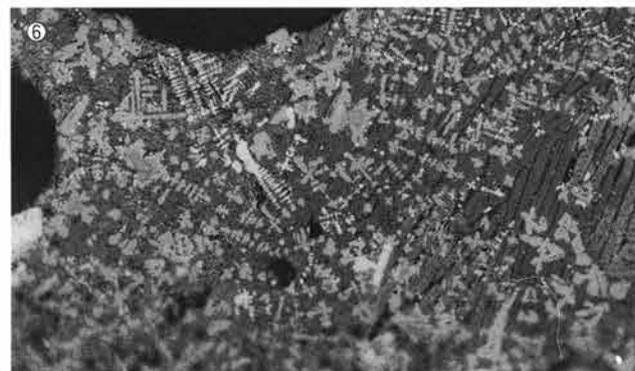
SUW-20外観写真 (1 / 3)



SUW-22 イ-1

粒状滓様遺物

- ⑥×100 ヘーシナイト・ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト・ファイヤライト  
(微細な球状の精錬鍛冶滓)



SUW-22 イ-2

粒状滓様遺物

- ⑦×400 ウルボスピネルとヘーシナイトの固溶体・ウスタイト  
(微細な球状の精錬鍛冶滓)

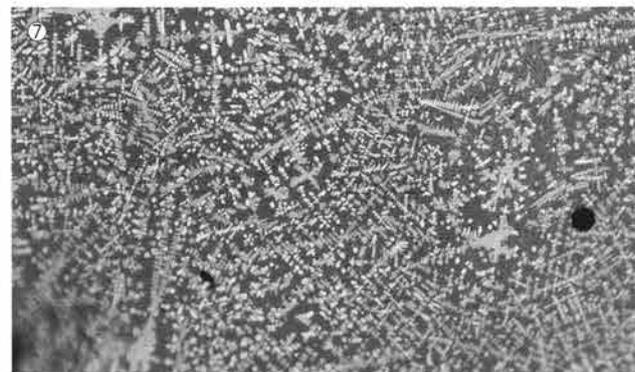


photo.15 再結合滓・粒状滓様遺物の顕微鏡組織

SUW-22 イ-3

粒状滓様遺物

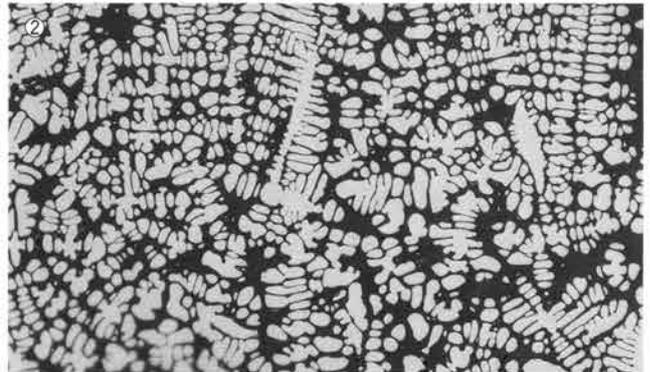
①×400 白色粒：微小金属鉄暗黒色ガラス質滓  
(微細な球状の精錬鍛冶滓羽口ないし炉壁溶融物)



SUW-22 ロ-1

粒状滓

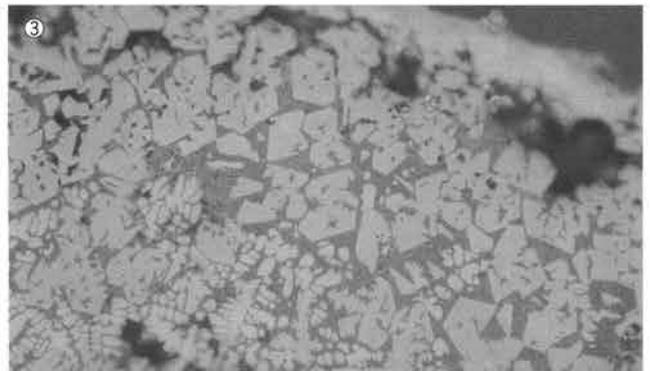
②×400 ウスタイト



SUW-22 ロ-2

粒状滓

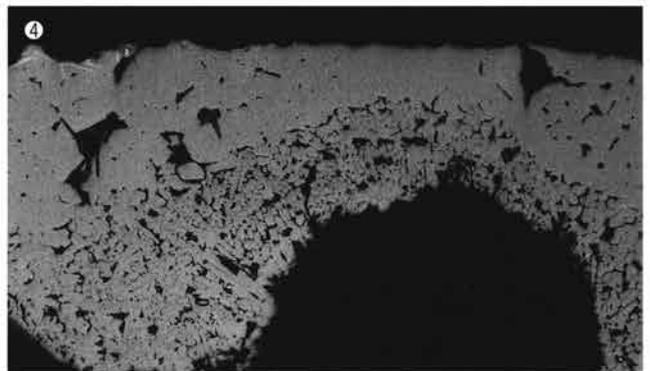
③×400 表層側：マグネタイト 内側：ウスタイト



SUW-22 ロ-3

粒状滓

④×400 最表層白色針状結晶：ヘマタイト  
表層側：マグネタイト 内側：ウスタイト



SUW-23 イ-1

鍛造剥片

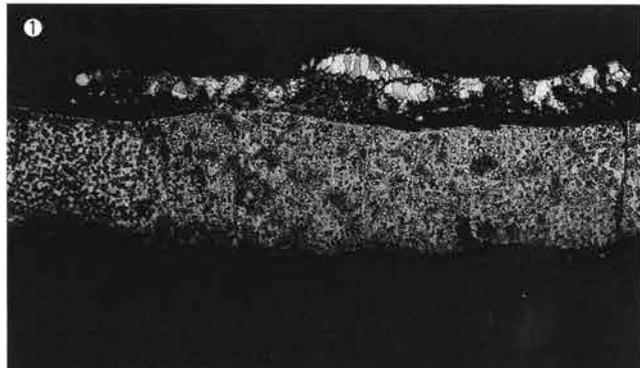
⑤×100 王水etch

3層分離型 (裏面側にもマグネタイト層あり)  
内層ウスタイト粒状

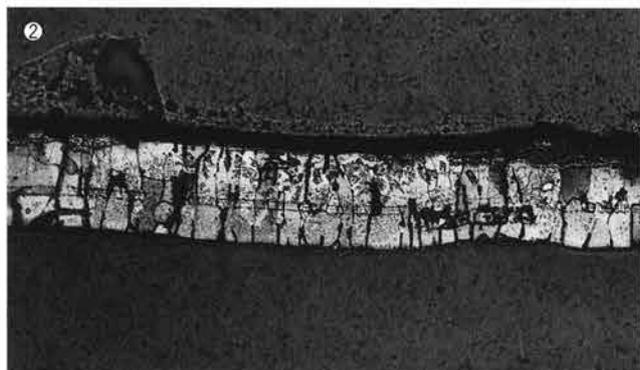


photo.16 粒状滓 (様遺物) ・鍛造剥片の顕微鏡組織

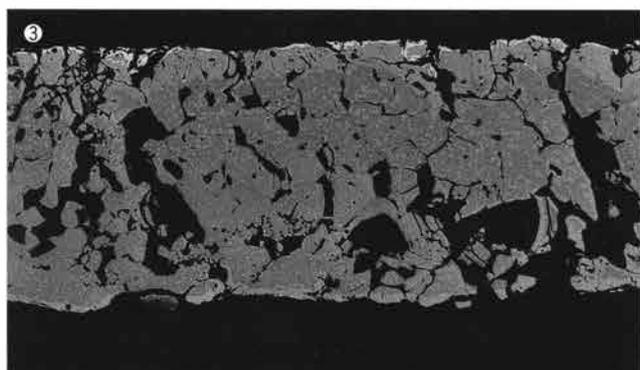
SUW-23 イ-2  
 鍛造剥片  
 ①×100 王水etch  
 外層ヘマタイト不明瞭  
 明色部：マグネタイト  
 暗色部：ウスタイト、非晶質



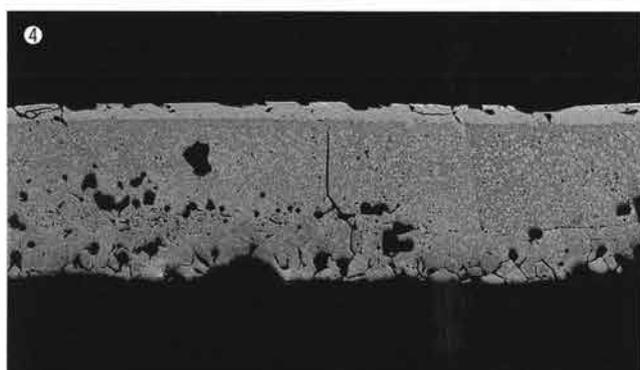
SUW-23 イ-3  
 鍛造剥片  
 ②×100 王水etch  
 外層ヘマタイト・中間層マグネタイト不明瞭  
 ウスタイト：上下方向に長い  
 結晶粒



SUW-23 ロ-1  
 鍛造剥片  
 ③×100 王水etch  
 3層分離型  
 (表裏面にヘマタイト・マグネタイト層あり)  
 内層ウスタイト凝集



SUW-23 ロ-2  
 鍛造剥片  
 ④×100 王水etch  
 3層分離型  
 (表裏面にヘマタイト・マグネタイト層あり)  
 内層ウスタイト非晶質



SUW-23 ロ-3  
 鍛造剥片  
 ⑤×100 王水etch  
 3層分離型  
 (表裏面にマグネタイト層あり)  
 内層ウスタイト凝集

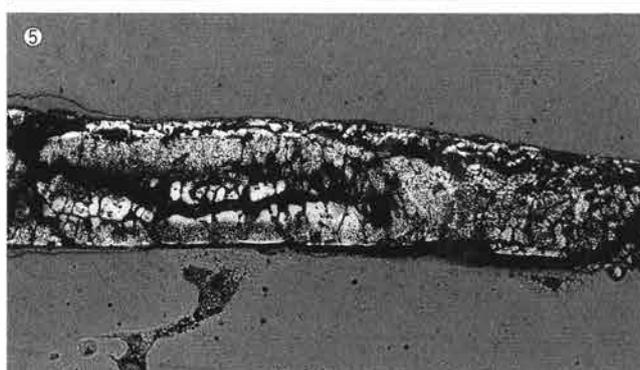


photo.17 鍛造剥片の顕微鏡組織

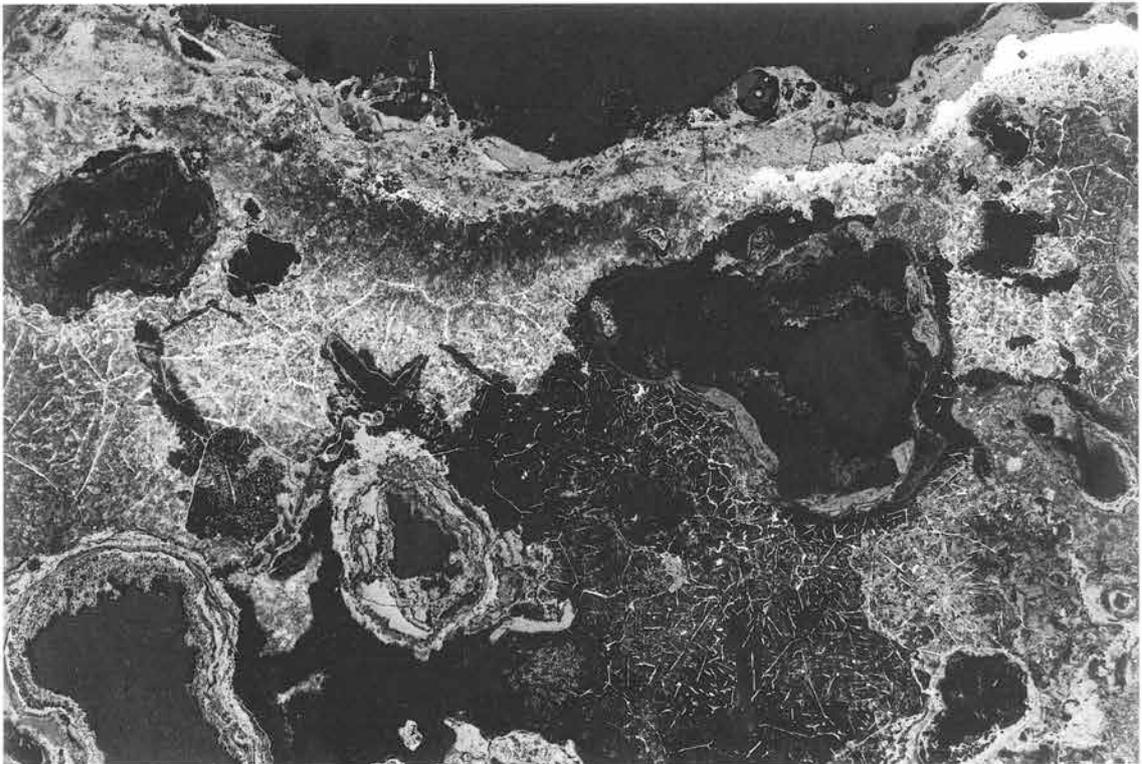


photo.18 上段：鍛冶滓（含鉄）(SUW-3) のマクロ組織（×20）  
下段：鉄塊系遺物（鍛冶系）(SUW-4) のマクロ組織（×20）

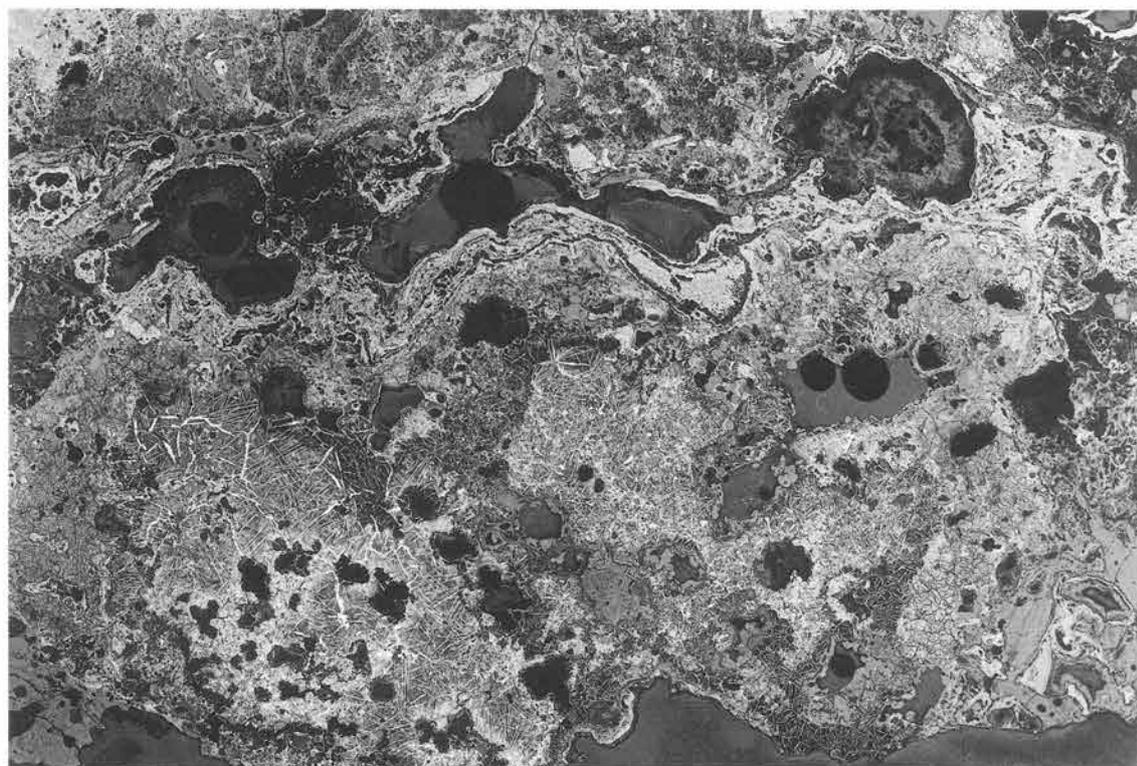
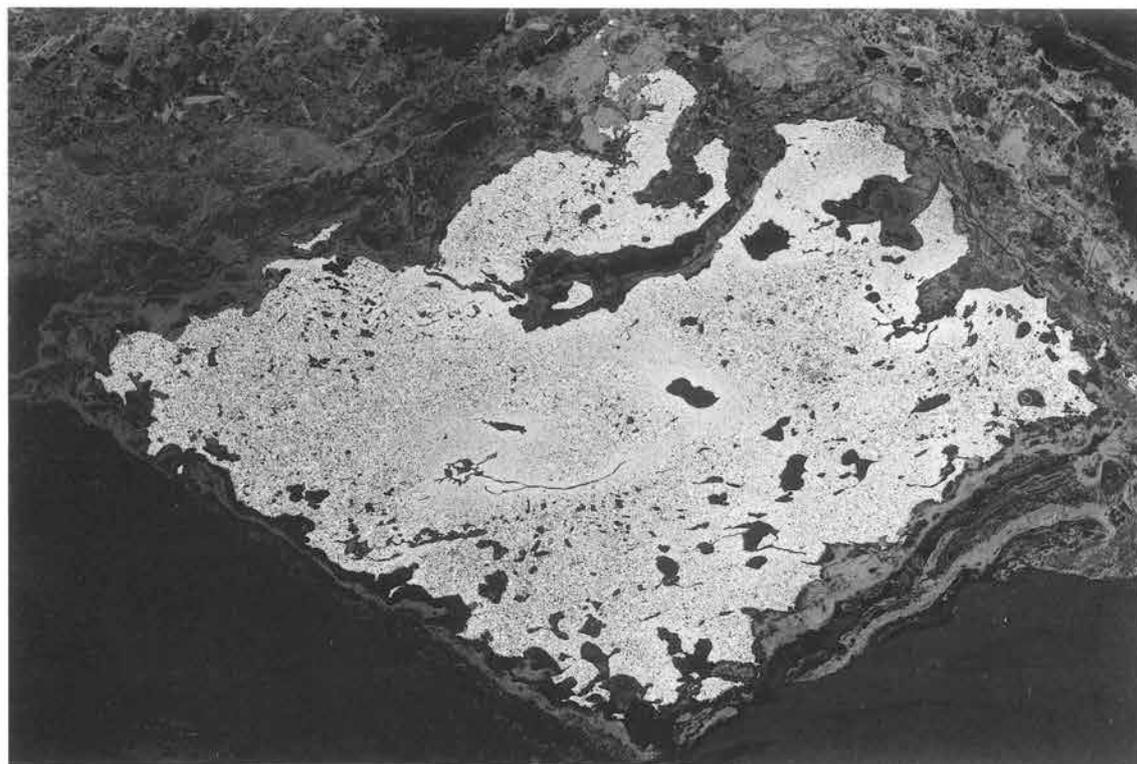


photo.19 上段：鉄素材（未製品）（SUW-5）のマクロ組織（×10）  
下段：含鉄鉄滓（鍛冶系）（SUW-8）のマクロ組織（×10）

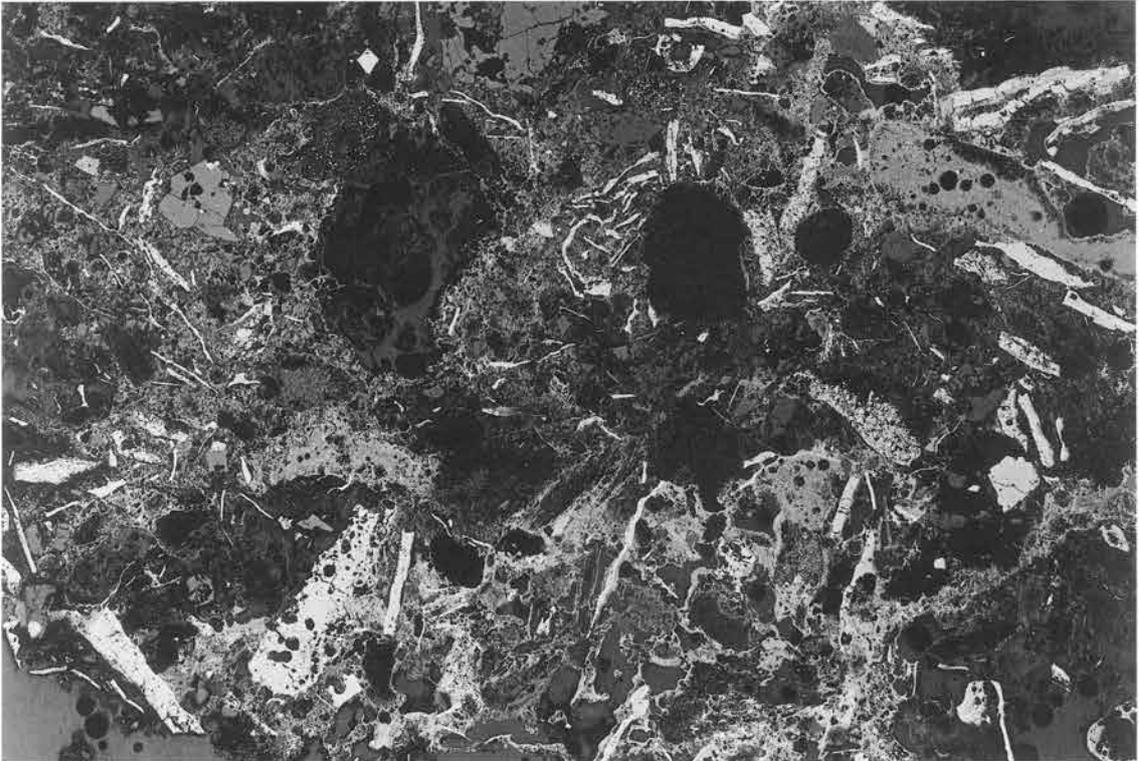
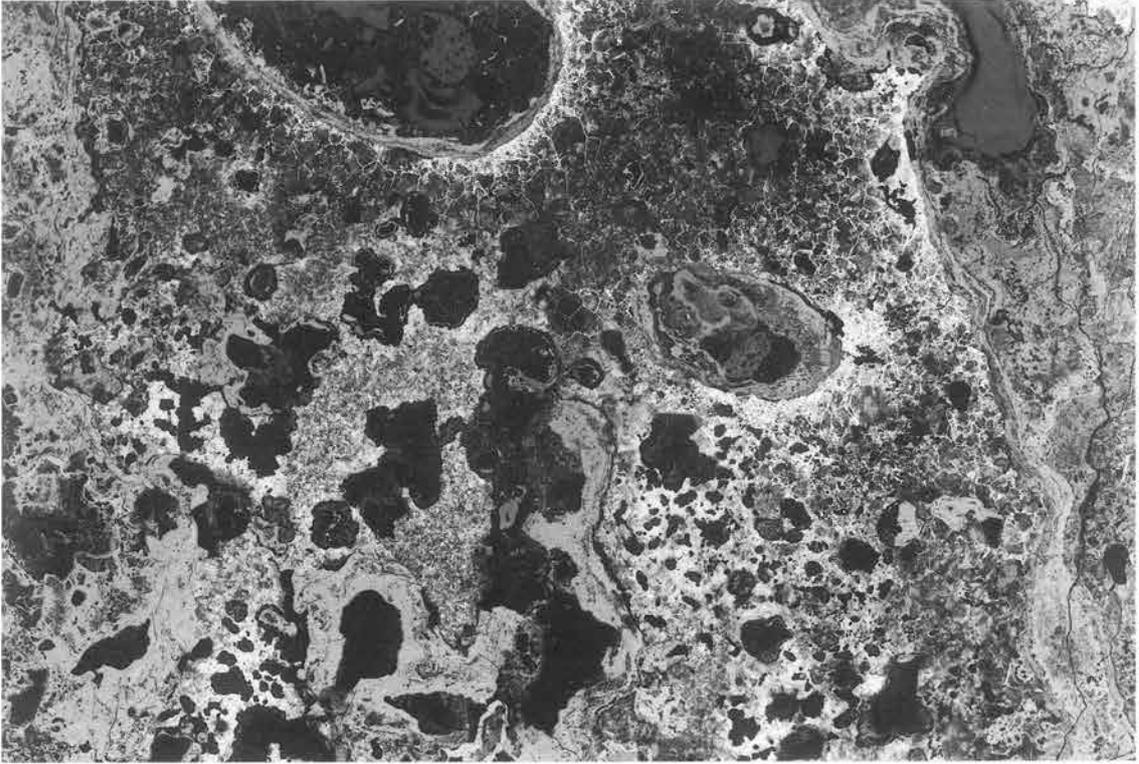


photo.20 上段：鉄塊系遺物（鍛冶系）（SUW-10）のマクロ組織（×10）  
下段：再結合滓（SUW-11）のマクロ組織（×10）

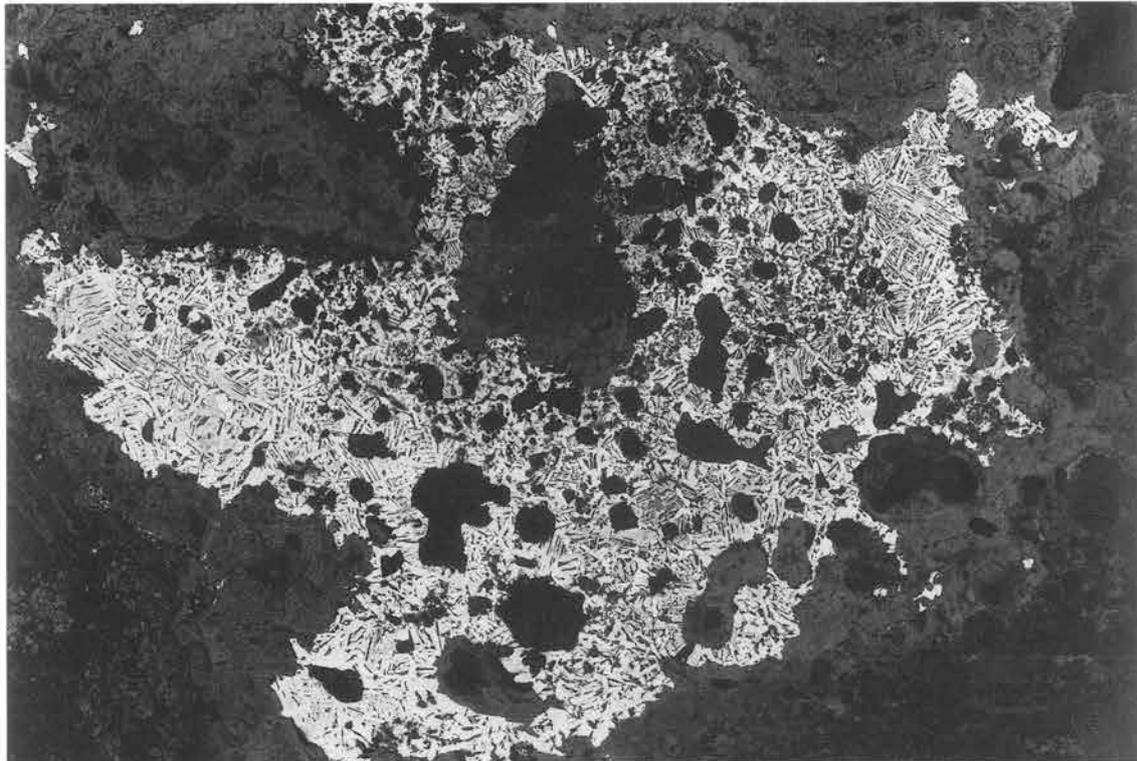
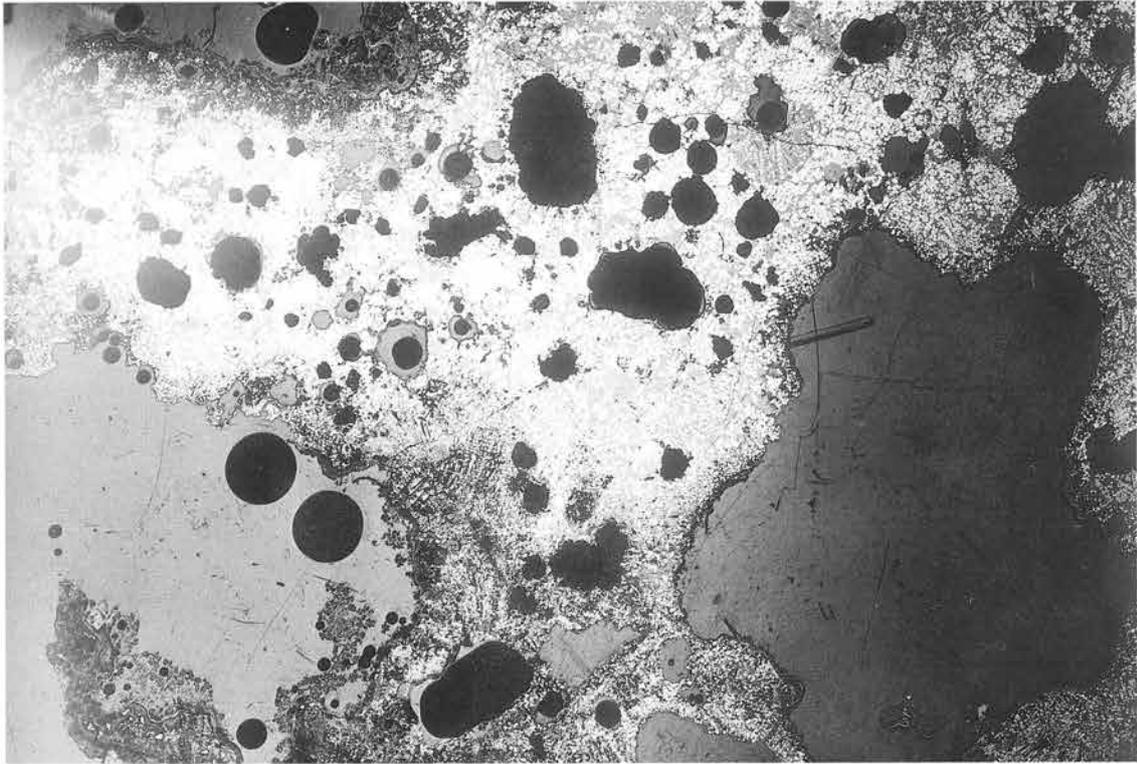


photo.21 上段：焼形鍛冶滓 (SUW-16) のマクロ組織 (×20)  
下段：含鉄鉄滓 (製錬系) (SUW-17) のマクロ組織 (×10)

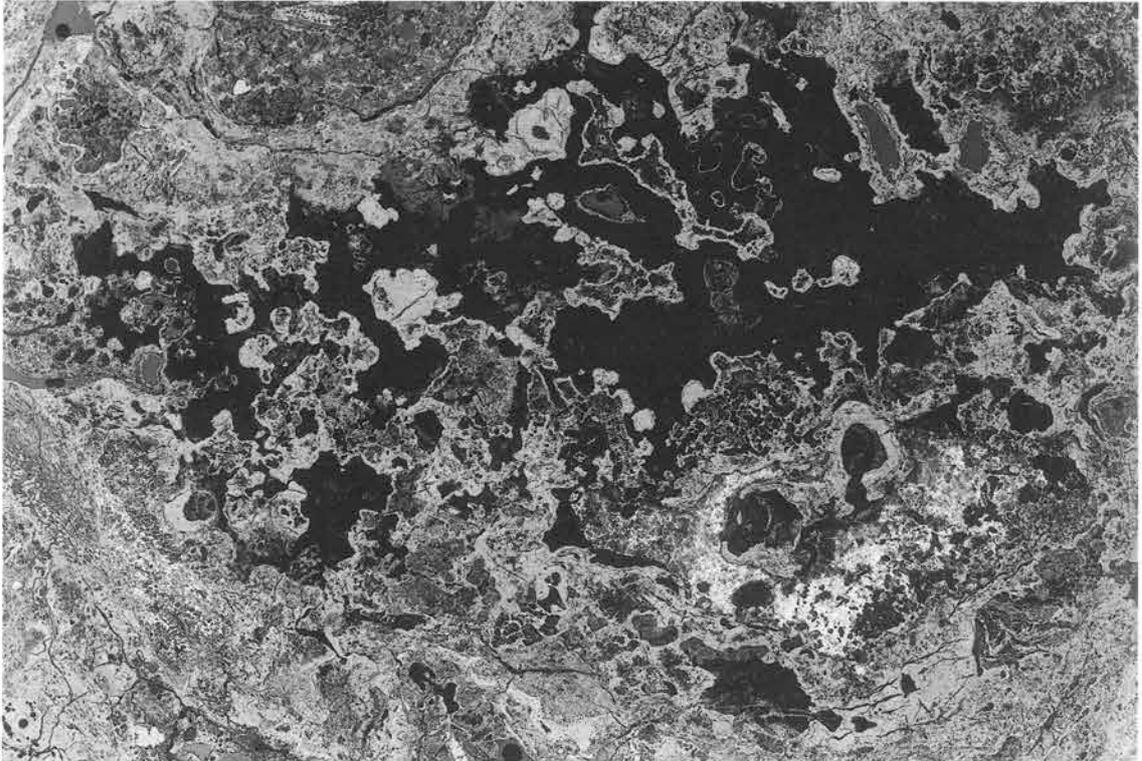
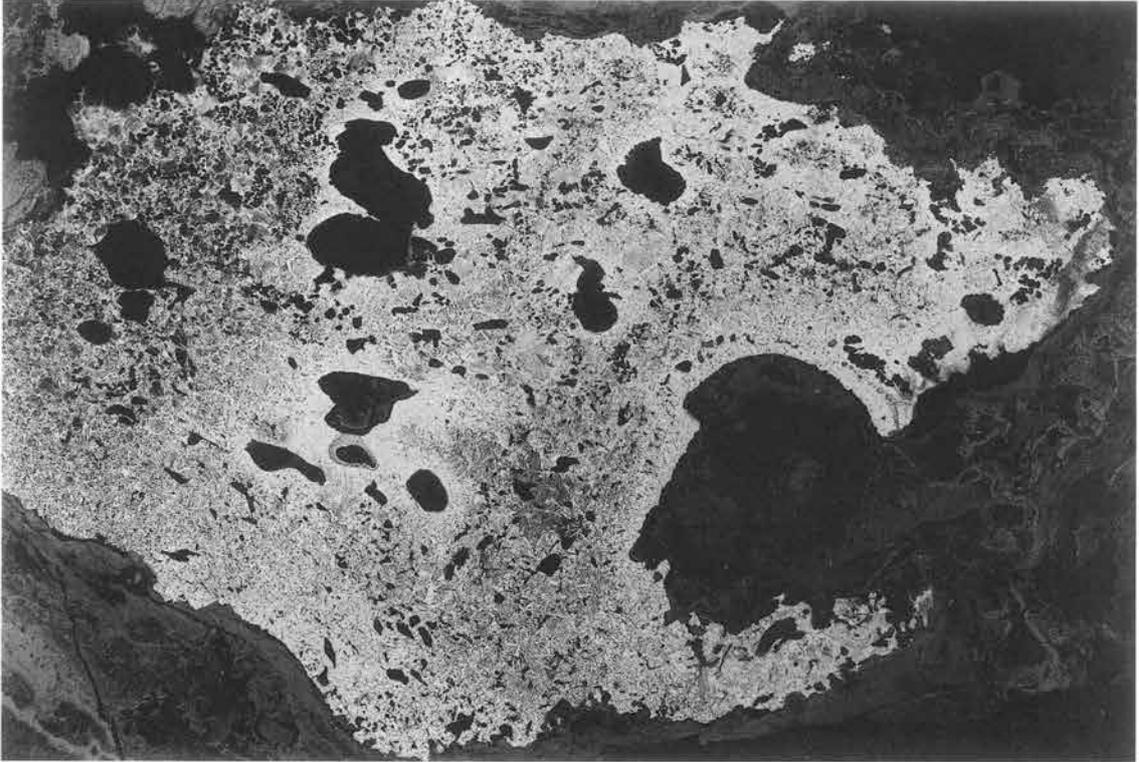


photo.22 上段：鉄塊系遺物（鍛冶系）（SUW-18）のマクロ組織（×10）  
下段：鉄塊系遺物（鍛冶系）（SUW-19）のマクロ組織（×20）

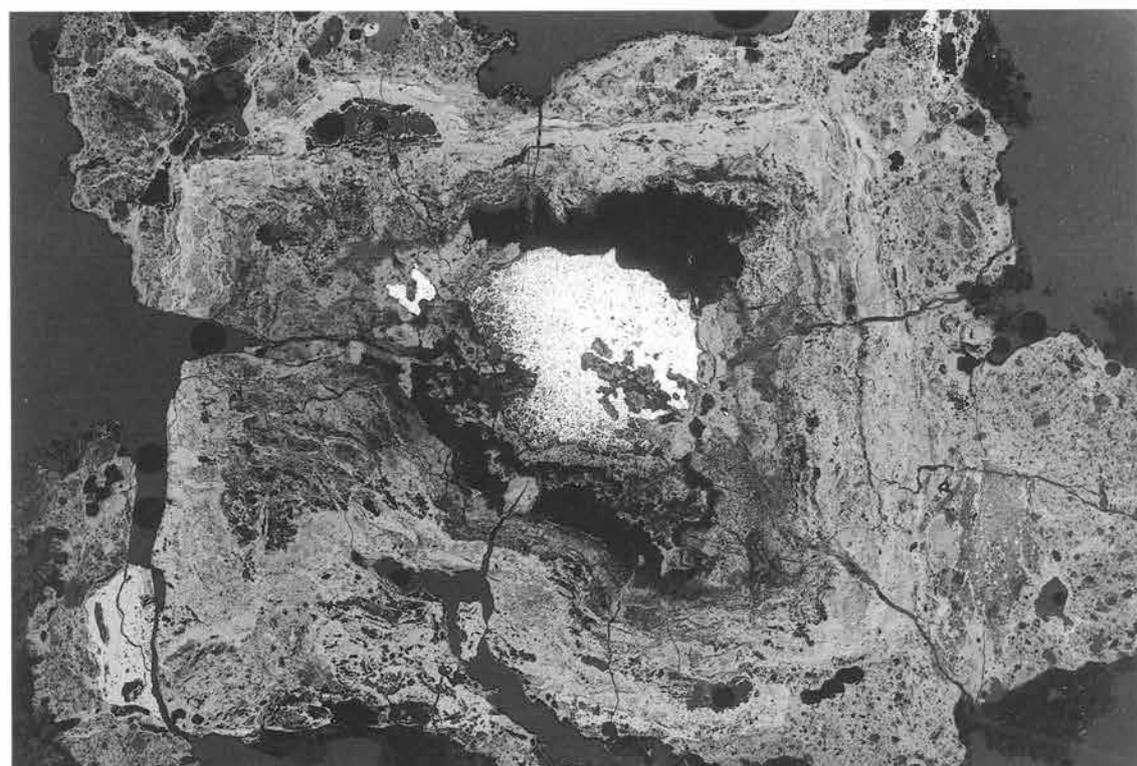
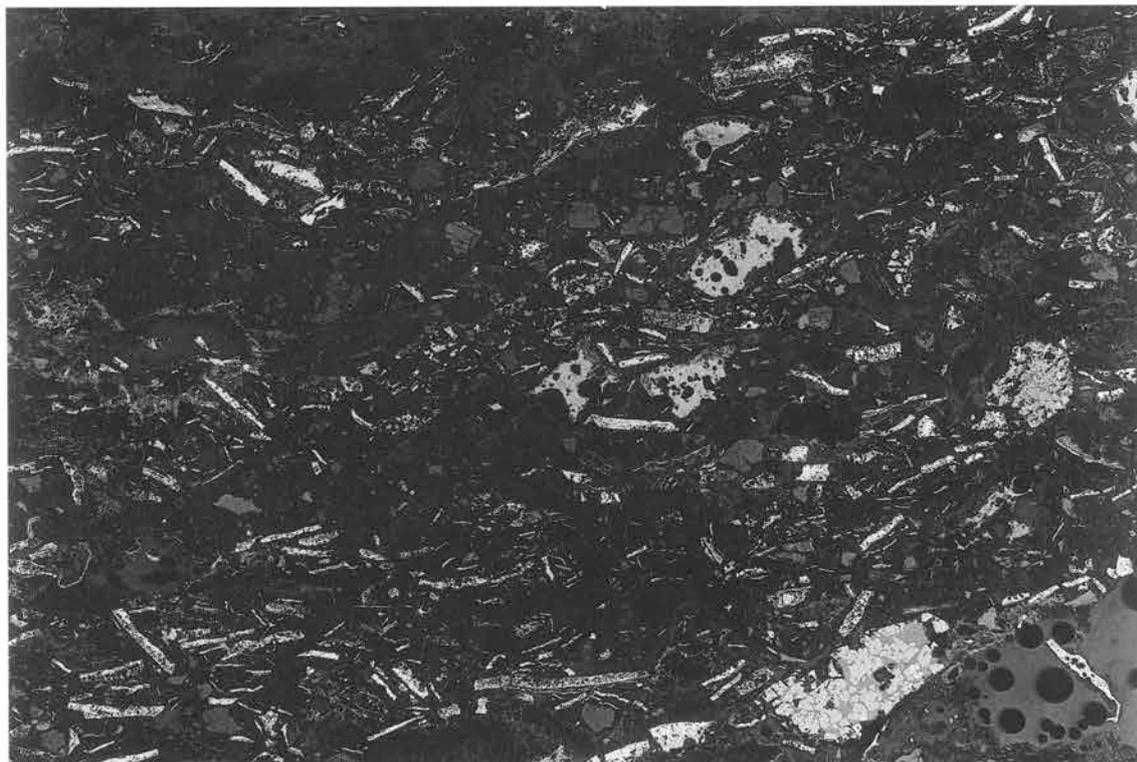
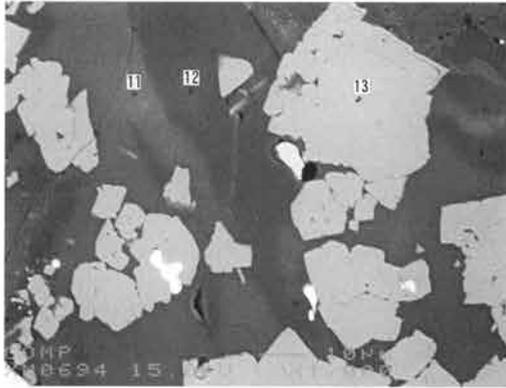


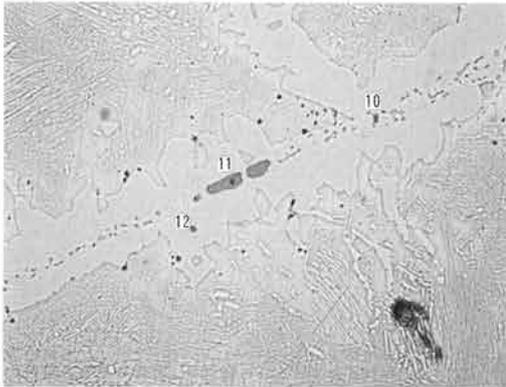
photo.23 上段：再結合滓 (SUW-20) のマクロ組織 (×10)  
下段：鉄製品 (鍛造品) (SUW-21) のマクロ組織 (×10)

COMP  
×1000



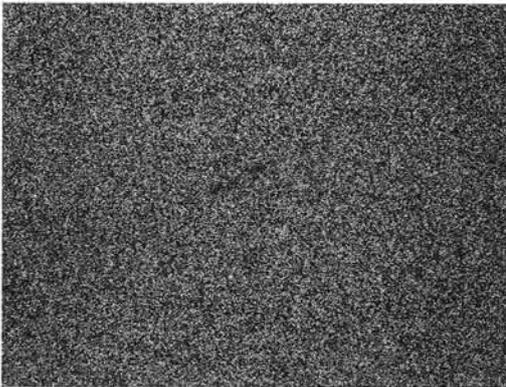
Element	11	12	13
F	—	0.090	—
Na2O	0.356	0.007	0.032
MgO	6.543	27.247	0.094
Al2O3	16.014	0.156	0.599
SiO2	38.805	37.861	—
P2O5	0.445	0.526	0.591
S	0.176	0.002	0.087
K2O	1.877	0.009	0.005
CaO	26.891	30.643	39.939
TiO2	4.398	0.504	53.884
Cr2O3	—	0.050	0.045
MnO	1.140	1.406	0.159
FeO	0.489	0.365	1.121
ZrO2	0.009	0.015	—
CuO	0.092	0.055	—
V2O3	0.144	0.290	0.891
As2O5	0.064	0.251	—
ZnO	—	—	—
Total	97.399	99.439	97.425

SUW-4-1  
COMP  
×1500



P

SUW-4-2  
Fe

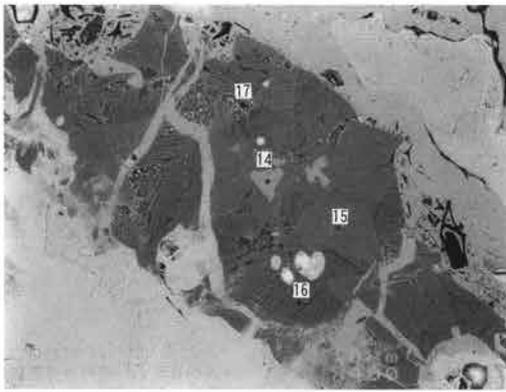


S

Element	10	11	12
P	9.810	1.743	—
Fe	89.328	58.522	100.000
S	0.862	39.735	—
Total	100.000	100.000	100.000

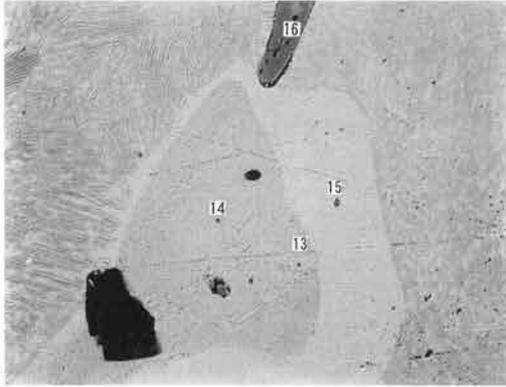
photo.24 EPMA調査結果  
反射電子像 (COMP) と特性X線像 [70%縮小] 及び定量分析値

COMP  
×400



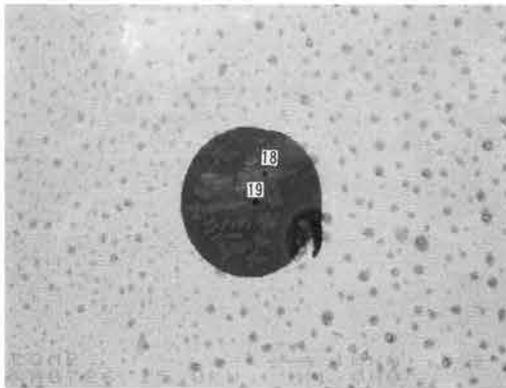
Element	14	15	16	17
F	—	—	—	—
Na20	0.009	0.231	0.310	1.398
Mg0	12.238	9.749	5.027	0.114
Al203	15.598	14.796	11.163	12.288
Si02	0.047	31.272	38.124	40.070
P205	—	0.482	0.738	2.996
S	—	—	0.002	0.133
K20	—	—	0.210	6.744
Ca0	0.135	18.293	20.430	7.144
Ti02	25.890	13.165	10.529	7.852
Cr203	0.558	0.087	—	—
Mn0	1.213	0.600	0.644	1.238
Fe0	35.591	10.801	12.384	18.971
Zr02	—	—	—	0.006
Cu0	—	0.055	—	—
V203	8.630	0.573	0.045	0.060
As205	0.138	0.125	—	—
Zn0	—	0.047	—	0.027
Total	100.047	100.276	99.606	99.008

SW-6-1  
COMP  
×700



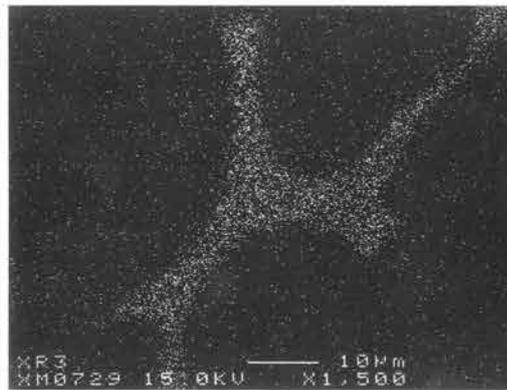
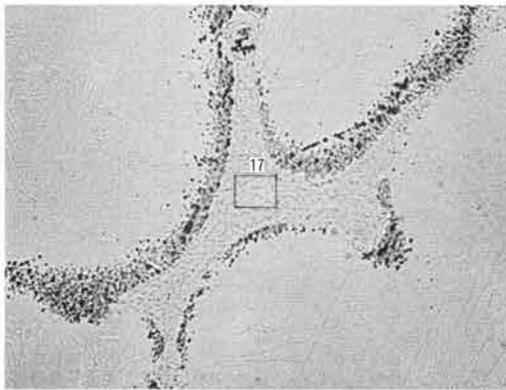
Element	13	14	15	16
P	2.070	2.804	0.978	—
Fe	97.930	97.196	99.022	55.367
S	—	—	—	44.633
Total	100.000	100.000	100.000	100.000

SW-6-2  
COMP  
×1000

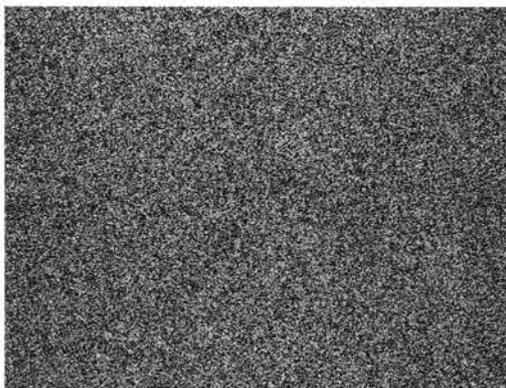


Element	18	19
F	—	—
Na20	0.039	0.369
Mg0	26.797	9.401
Al203	2.297	13.086
Si02	4.455	37.052
P205	0.030	0.363
S	0.010	0.166
K20	0.181	1.901
Ca0	2.915	23.518
Ti02	60.519	11.097
Cr203	0.055	—
Mn0	1.432	0.674
Fe0	1.858	1.729
Zr02	—	0.038
Cu0	—	0.062
V203	0.693	0.108
As205	0.332	0.139
Zn0	0.038	—
Total	101.649	99.662

SW-10-1  
COMP  
×1500



SW-10-2  
Fe

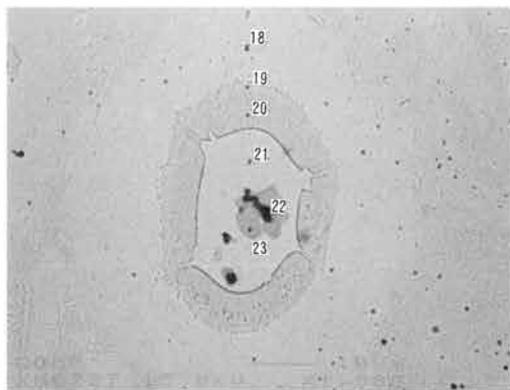


Element	17
Si	—
P	9.717
Cl	—
Fe	89.711
O	—
S	0.571
V	—
Total	99.999

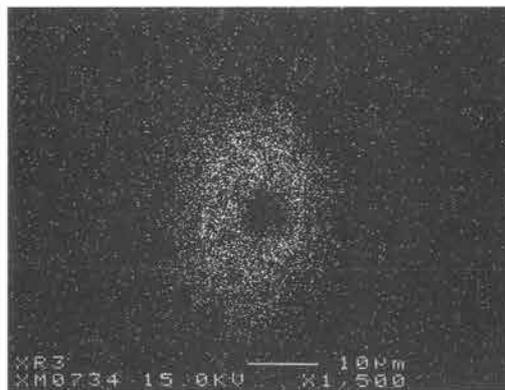
P

photo.25 EPMA調査結果  
反射電子像 (COMP) と特性X線像 [70%縮小] 及び定量分析値

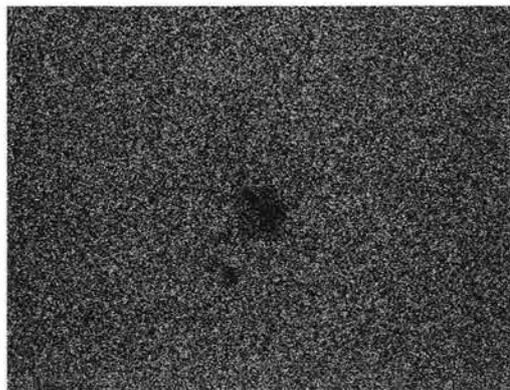
COMP  
×1000



P



Fe



S



SUW-10-3

Element	18	19	20	21	22	23
Si	-	-	-	-	21.317	0.917
P	0.561	2.346	4.139	15.266	0.607	5.169
Cl	-	-	-	-	-	-
Fe	99.439	97.654	92.140	84.219	8.994	53.292
O	-	-	3.721	-	35.742	4.857
S	-	-	-	0.515	17.398	23.206
V	-	-	-	-	15.942	12.559
Total	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

V



Si



O



photo.26 EPMA調査結果  
反射電子像 (COMP) と特性X線像 [70%縮小] 及び定量分析値

## [3] 諏訪ノ木VI遺跡出土人骨

植崎 修一郎

はじめに

諏訪ノ木VI遺跡は、群馬県渋川市石原に位置し、(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団による発掘調査が、平成13(2001)年6月～平成15(2003)年3月にかけて行われた。

本遺跡の64号土坑より土葬人骨が出土したので以下に報告する。出土人骨の年代は、層位及び出土遺物の銭貨より、1500年代の中世に比定されている。

人骨の保存状態はあまり良くないが、清掃後、できる限りの接着復元を行った後、注記・写真撮影・計測・観察を行った。なお、歯の計測は藤田の方法(藤田、1949)に従った。歯の計測値の比較データは、中近世人はMATSUMURA[松村](1995)を用い、現代人は権田(1959)を用いた。

### 1. 人骨の出土状況

64号土坑より、出土している。土坑の大きさは、長軸92cm・短軸60cm・深さ33cmである。



写真1. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨出土状況

### 2. 人骨の出土部位

人骨の出土部位は、頭蓋骨・下顎骨・歯・四肢骨片が出土している。

### 3. 被葬者の頭位・埋葬状態

被葬者の頭位は北西で、顔面部を南西に向け、右側を下にした横(側)臥屈葬で埋葬されたと推定される。出土人骨には、火を受けた痕跡が認められないため土葬であったと推定される。

### 4. 被葬者の個体数

出土人骨及び出土歯に重複部位が認められないため、被葬者の個体数は1個体であると推定される。

### 5. 被葬者の性別

歯冠計測値は比較的小さく、右大腿骨骨幹部も華奢で小さいため、被葬者の性別は女性であると推定される。しかしながら、後頭骨の外後頭隆起と内後頭隆起の十字隆起部との距離は、約19mmもあり、男性的である。

### 6. 被葬者の死亡年齢

歯の咬耗度を観察すると、象牙質が点状に露出する程度で、MARTIN[マルティン]の2度の状態である。また、主要頭蓋縫合である、冠状縫合・矢状縫合・ラムダ(人字)縫合のどれもが、内板及び外板共に閉鎖していない。従って、被葬者の死亡年齢は、約30歳代であると推定される。

### 7. 出土歯の古病理

#### ①歯石

出土歯のほとんどの歯に、歯石が付着あるいは付着していた痕跡が認められた。

#### ②齲蝕(虫歯)

俗に虫歯と呼ばれる齲蝕は、認められなかった。

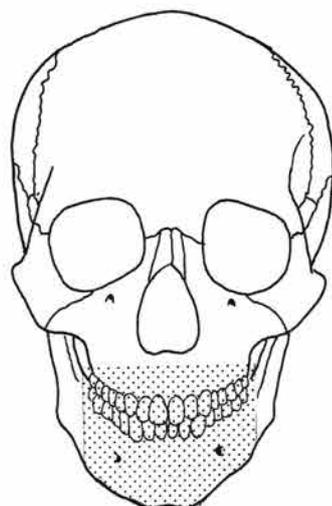
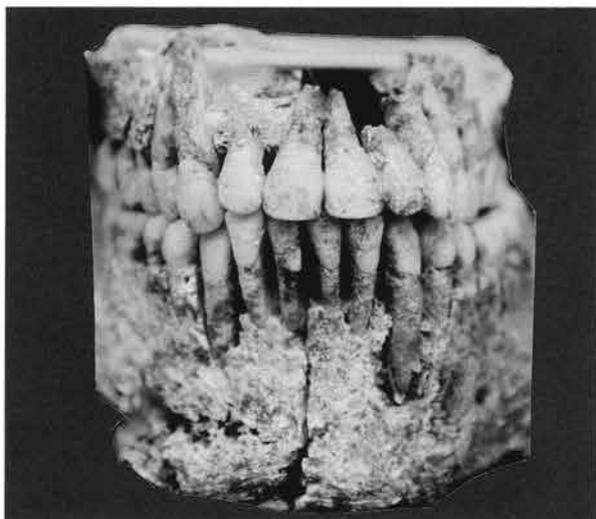
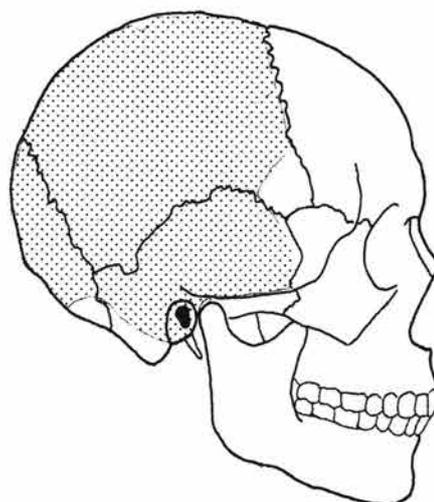


写真2. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨頭蓋骨 [上から、前頭骨前面観・右側面観・歯槽部前面観]

まとめ

諏訪ノ木VI遺跡の64号土坑より、中世人骨が1体出土した。被葬者は、死亡年齢約30歳代の女性であると推定された。また、出土歯には歯石の付着が認められたものの俗に虫歯と呼ばれる齲蝕は認められなかった。

謝辞

本出土人骨を報告する機会を与えていただき、出土人骨に関する考古学的情報を与えていただいた、(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団の笹澤泰史氏に感謝いたします。

引用文献

藤田恒太郎 1949 歯の計測規準について、「人類学雑誌」、61(1)：1-6.

権田和良 1959 歯の大きさの性差について、「人類学雑誌」、61(1)：47-59.

MATSUMURA, Hirofumi 1995 A microevolutional history of the Japanese people as viewed from dental morphology, National Science Museum Monographs No.9, National Science Museum.

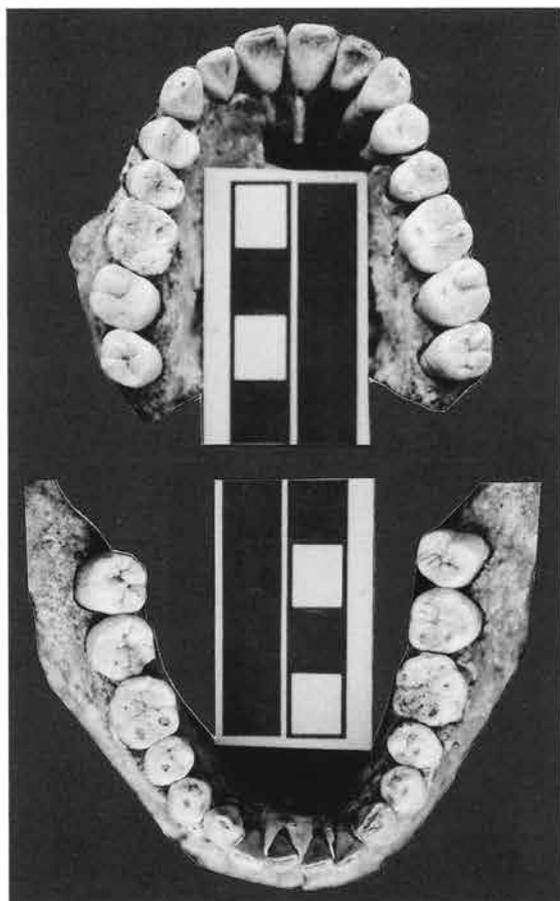


写真3. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨出土歯咬合面観 [上：上顎歯、下：下顎歯]

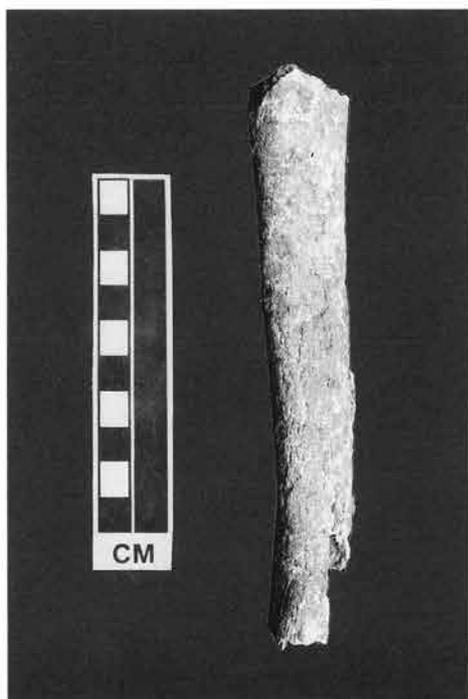


写真4. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨右大腿骨前面観(左)及び出土部位図(右)

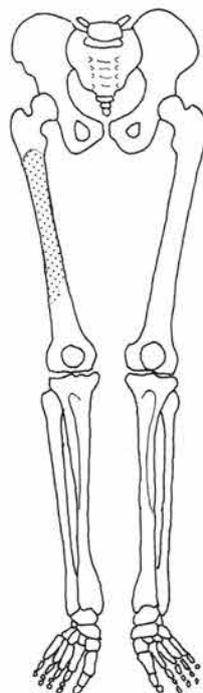


表1. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨歯冠計測値及び比較表

歯種	計測項目	諏訪ノ木VI 64号土坑		中世時代人 *		江戸時代人 *		現代人 **		
		右	左	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
上顎	I1	MD	7.8	7.7	8.48	8.29	8.78	8.38	8.67	8.55
		BL	6.5	6.4	7.29	7.00	7.52	7.06	7.35	7.28
	I2	MD	6.4	6.6	6.98	6.85	7.16	6.97	7.13	7.05
		BL	5.8	6.0	6.55	6.26	6.74	6.33	6.62	6.51
	C	MD	7.4	7.4	7.96	7.43	8.01	7.60	7.94	7.71
		BL	6.9	6.8	8.50	7.94	8.66	8.03	8.52	8.13
P1	MD	6.9	6.8	7.25	7.02	7.41	7.23	7.38	7.37	
	BL	9.1	9.0	9.46	9.03	9.67	9.33	9.59	9.43	
P2	MD	6.6	6.7	6.87	6.69	7.00	6.82	7.02	6.94	
	BL	9.0	9.1	9.39	8.88	9.55	9.29	9.41	9.23	
顎	M1	MD	10.0	10.0	10.45	10.09	10.61	10.18	10.68	10.47
		BL	10.5	10.6	11.81	11.30	11.87	11.39	11.75	11.40
M2	MD	8.6	9.0	9.65	9.42	9.88	9.48	9.91	9.74	
	BL	10.5	10.5	11.72	11.19	12.00	11.52	11.85	11.31	
M3	MD	7.7	8.2	-	-	-	-	8.94	8.86	
	BL	9.7	10.1	-	-	-	-	10.79	10.50	
下顎	I1	MD	5.0	5.1	5.42	5.22	5.45	5.32	5.48	5.47
		BL 歯石	5.3	5.78	5.61	5.78	5.65	5.88	5.77	
	I2	MD	5.5	5.5	6.04	5.78	6.09	5.97	6.20	6.11
		BL	5.6	5.5	6.22	5.98	6.29	6.11	6.43	6.30
	C	MD	6.4	6.5	6.88	6.55	7.06	6.69	7.07	6.68
		BL	6.9	6.8	7.82	7.33	8.04	7.39	8.14	7.50
P1	MD	6.9	7.0	7.07	6.96	7.32	7.05	7.31	7.19	
	BL	7.6	7.5	8.10	7.72	8.34	7.89	8.06	7.77	
P2	MD	6.8	7.0	7.12	7.00	7.45	7.12	7.42	7.29	
	BL	8.1	8.4	8.49	8.06	8.68	8.30	8.53	8.26	
顎	M1	MD	10.9	11.3	11.56	11.06	11.72	11.14	11.72	11.32
		BL	10.6	10.7	11.00	10.49	11.15	10.62	10.89	10.55
M2	MD	10.3	10.2	11.06	10.65	11.39	10.78	11.30	10.89	
	BL	10.1	10.3	10.55	9.97	10.75	10.21	10.53	10.20	
M3	MD	9.9	9.8	-	-	-	-	10.96	10.65	
	BL	9.9	9.6	-	-	-	-	10.28	10.02	

註1. 計測値の単位は、すべて、「mm」である。  
 註2. 歯種は、I1 (第1切歯)・I2 (第2切歯)・C (犬歯)・P1 (第1小白歯)・P2 (第2小白歯)・M1 (第1大白歯)・M2 (第2大白歯)・M3 (第3大白歯)を意味する。  
 註3. 計測項目は、MD (歯冠近遠心径)・BL (歯冠唇頬舌径)を意味する。  
 註4. 「歯石」は、歯石があるため計測ができなかったことを示す。  
 註5. 「\*」は、MATSUMURA (1995)より引用。なお、MATSUMURA (1995)には、M3 (第3大白歯)のデータは無い。  
 註6. 「\*\*」は、権田 (1959)より引用

表2. 諏訪ノ木VI遺跡64号土坑出土人骨歯冠非計測的形質

歯種	観察項目	諏訪ノ木VI 64号土坑		
		右	左	
上顎	I1	シャベル型切歯	+	+
		棘突起	-	-
		盲孔	-	-
	I2	シャベル型切歯	+	+
		棘突起	-	-
		盲孔	-	-
P1	介在結節	+	-	
M1	カラベリ結節	-	-	
下顎	M1	第6咬頭	-	-
		第7咬頭	-	-
		原錐茎状突起	-	-
		屈曲隆線	+	+
	M2	咬合面の溝型X	X4	X4
		4咬頭	-	-

註1. 「+」は有ることを、「-」は無いことを示す。  
 註2. 歯種は、I1 (第1切歯)・I2 (第2切歯)・P1 (第1小白歯)・M1 (第1大白歯)・M2 (第2大白歯)を意味する。

## 第6章 調査の成果

### 諏訪ノ木VI遺跡とその周辺の鉄生産

笹澤 泰史

#### はじめに

諏訪ノ木VI遺跡では、鍛冶炉2基、大量の鍛冶関連遺物が出土した排滓場、鍛冶工房の可能性のある竪穴住居跡6軒などの奈良・平安時代の鉄関連遺構が検出された。

諏訪ノ木VI遺跡で検出された遺構・遺物については、第4章で詳しく報告した。これら鉄関連遺構から出土した遺物については、磁着度・メタル度・重量を計測した上で、考古学的な観察により分類・構成し、詳しく報告した。さらに構成された鉄関連遺物の中から本遺跡を代表する主要遺物23点を選択し、分析資料一覧表と分析資料詳細観察カードにまとめた上で、分析機関に金属学的な分析と解析を委託し、第5章で報告した。

本章では以下の6項目に従って、諏訪ノ木VI遺跡とその周辺の鉄生産についてまとめておきたい。

第1節 諏訪ノ木VI遺跡の鉄関連遺構

第2節 諏訪ノ木VI遺跡の鉄関連遺物

第3節 鉄関連遺構・遺物の総括

第4節 周辺の鉄関連遺構

第5節 中村上郷線関連遺跡出土の鉄製品

第6節 有馬郷における鉄生産の想定

#### 第1節 諏訪ノ木VI遺跡の鉄関連遺構

##### (1) 鍛冶炉

諏訪ノ木VI遺跡1区では2基の鍛冶炉が検出された。鍛冶炉は、幅20~30m、深さ4m程の埋没谷の底面から1.5~2.5m高い、南斜面の中腹で検出された。

**1号炉** 1号鍛冶炉は長軸29.8×短軸18.9cm、最大深さ9.8cmの楕円形の窪みで、その炉を中心に69~135cmの範囲には掘り方があり、Hr-FAブロックを施している。

**2号炉** 2号鍛冶炉は1号鍛冶炉の西約2mに位置する。調査ではドーナツ状に還元された被熱面が検出された。被熱面は外径18~23cm、内径11~13cmを測り、鍛冶炉の炉底部と考えられる。

##### (2) 鍛冶炉に隣接する土坑

1、2号鍛冶炉の南西には、鉄関連遺物を伴う2~4号土坑が検出された。

**2号土坑** 2号土坑の規模は、長軸68cm、短軸61cm、最大残存深さ16cmを測る。平面形はほぼ円形で、底部は平坦である。

**3号土坑** 3号土坑の規模は、推定長軸95cm、推定短軸85cm、最大残存深さ28cmを測る。平面形はほぼ円形で、底部は平坦である。

**4号土坑** 4号土坑の規模は、長軸137cm、短軸125cm、最大残存深さ62cmを測る。平面形はほぼ円形である。底部は整っていない。

##### (3) 鍛冶工房の可能性のある竪穴住居

諏訪ノ木VI遺跡では、鍛冶工房の可能性のある竪穴住居跡が6軒(2区4号、8号、13号、14号、23号、3区5号住居跡)検出された。この内、明らか

第6章 調査の成果

に鍛冶工房であったと考えられる竪穴住居跡は、2区4号住居跡1軒である<sup>①</sup>。

**2区4号住居跡** 2区4号住居跡は、中央に鉄床石を置く鍛冶工房機能を備えた竪穴住居跡である。椀形鍛冶滓、鍛冶滓、再結合滓、砥石などの鉄生産関連遺物と、鉄斧、刀子、錐といった鉄製品などが出土した。再結合滓には薄手の鍛造剥片や粒状滓が付着し、鍛錬鍛冶でも後半段階の工程を示唆する遺物群であった。砥石や薄手の鍛造剥片の出土から、鉄器製作までの段階を行っていたと判断される。2区4号住居跡の時期は、出土遺物より9世紀後半に比定される。

**2区8号住居跡** 2区8号住居跡は、住居床面中央付近に灰・焼土が広がり、炉があった可能性が考えられる。椀形鍛冶滓、棒状の鉄製品、砥石などの鍛冶関連遺物が出土した。明確な遺構は検出されなかったものの、柱穴をもつ構造などが2区4号住居跡と共通しており、鍛冶工房である可能性が考えられる。本住居跡は、出土遺物より8世紀後半に比定される。

**2区13号住居跡** 2区13号住居跡は、椀形鍛冶滓、砥石など鍛冶関連遺物の量がまとまって出土した遺構である。遺構は不明瞭で、明確な鍛冶炉などの施設は検出されなかった。本住居跡の時期は、出土遺物より9世紀第2から第4四半期に比定される。

**2区14号住居跡** 2区14号住居跡は、床直付近から椀形鍛冶滓、鍛冶滓、砥石、鉄鏝等、大量の鍛冶関連遺物が出土した遺構である。住居の大部分が後

出の竪穴住居跡に切られるため、遺構全体を確認することはできなかった。鍛冶関連遺物はほとんど床面付近から出土している。遺物の出土状況などから、鍛冶工房であった可能性が想定できる。本住居跡の時期は、出土遺物より7世紀後半に比定される。

**2区23号住居跡** 2区23号住居跡は、住居廃絶後、伏せ窯が構築された遺構と推定される。伏せ窯の壁面は被熱し、細かい炭化材・焼土が出土した。伏せ窯は埋没途中の住居跡に構築されており、廃絶された竪穴住居の窪みに、伏せ窯が構築されたと考えられる。住居床面の近くからは、鍛造剥片が僅かに出土した。伏せ窯が構築される以前は鍛冶工房であった可能性もある。鍛造剥片は比較的後出的な鍛打工程を示唆するものである。本住居跡の時期は、出土遺物より8世紀後半に比定される。

**3区5号住居跡** 3区5号住居跡は、2区23号住居跡と同じ、住居廃絶後、伏せ窯が構築された遺構と推定される。伏せ窯からは、2区23号住居跡と同様に炭化物層が検出された。住居の埋土から、数点の鉄床石や再結合滓、大量の砥石が出土した。遺物は、炭焼き後の遺構廃絶時に、周辺から廃棄された遺物である可能性が高い。本住居の時期は、出土遺物より8世紀中葉に比定される。

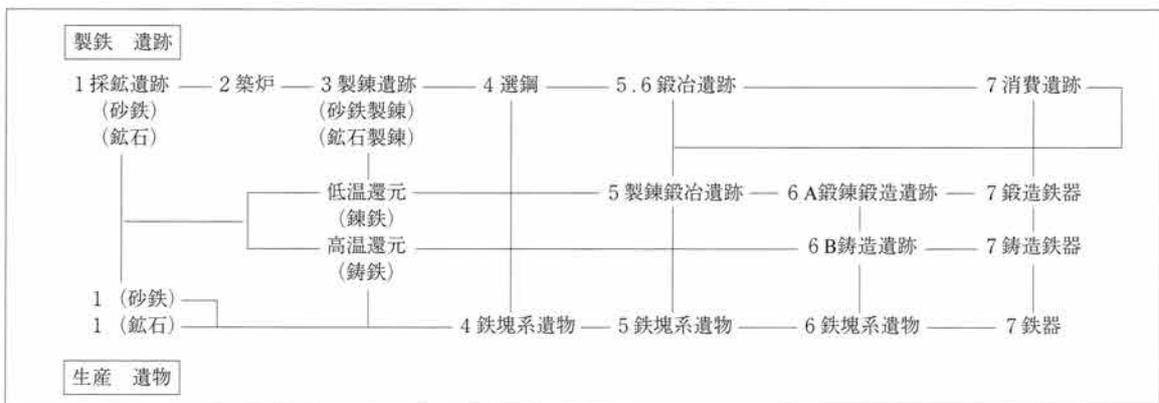


図1 製鉄遺跡行程表 (穴澤1989)

## 第2節 諏訪ノ木VI遺跡の鉄関連遺物

### (1) 1号鍛冶炉出土遺物

1号鍛冶炉からは、総数158点(2,075.3g)が出土した。内訳は、椀形鍛冶滓13点(754.9g、36%)、鍛冶滓102点(692.7g、33%)、鍛冶鉄塊系遺物1点(7g、0.3%)、鉄製品(未製品含む)2点(77.9g、4%)、再結合滓11点(33.3g、2%)、粘土質溶解物4点(68.9g、3%)、羽口12点(328.9g、16%)、鉄床石2点(52.1g、3%)である。出土遺物はすべて鍛冶関連遺物で、土器類は出土しなかった。図2で示すように、1号鍛冶炉出土遺物のほとんどは、椀形鍛冶滓、鍛冶滓、羽口が占める。以下、椀形鍛冶滓、鍛冶滓、羽口について個別に特徴を記述する。

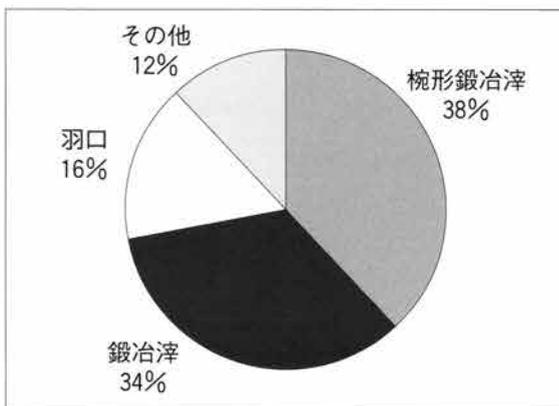


図2 1区1号鍛冶炉 出土鉄関連遺物の構成

**椀形鍛冶滓** 出土した椀形鍛冶滓も内訳は椀形鍛冶滓(中)1点(96.3g、13%)、椀形鍛冶滓(小)4点(334.1g、44%)、椀形鍛冶滓(極小)8点(324.8g、43%)となる。椀形鍛冶滓(特大)、椀形鍛冶滓(大)のものはなく、小型のものが中心の構成である。磁着度は、4～6、メタル度は、なし～錆化(△)が中心である。

**鍛冶滓** 出土した鍛冶滓は、酸化土砂に覆われた鍛冶滓が多く、酸化土砂中に鍛造剥片や粒状滓が含まれるもの(No.12、13)があり、鍛造剥片には厚いものから極めて薄いものまでが確認できる。

**羽口** 羽口が12点(328.9g)出土した。いずれの羽口も先端部や体部の小破片で、分類することは出来なかった。

### (2) 2号鍛冶炉出土遺物

2号鍛冶炉からは、総数16点(102.8g)が出土した。2号鍛冶炉出土遺物の内訳は、鍛冶滓2点(13.3g、13%)、再結合滓11点(69.4g、68%)、自然石3点(20.1g、19%)である。2号鍛冶炉出土遺物はすべて鍛冶関連の遺物で、土器類は出土しなかった。遺物は少量であるが、微細な鍛造剥片を多く含む酸化土砂に覆われた鍛冶滓、粉炭、鍛造剥片、微細な滓片を含む再結合滓の出土から、鍛冶炉の周辺で鍛打工程が行われたことが窺える。

### (2) 鍛冶炉に隣接する土坑からの出土遺物

1、2号炉に隣接して、鉄関連遺物を伴う3基(2～4号土坑)の土坑が検出された。2～4号土坑の出土遺物はすべて鍛冶関連の遺物で、土器類は出土しなかった。

**2号土坑出土遺物** 2号土坑に伴う鍛冶関連の遺物は35点(668g)で、その他に2、3号土坑に伴う出土遺物として、158点(4,010.5g)の鍛冶関連遺物が取り上げられた。

**3号土坑出土遺物** 3号土坑に伴う鍛冶関連の遺物は、椀形鍛冶滓(中)1点(181g)と直径62～81cmの平面、円形の再結合滓である。再結合滓は、粒状滓、微細な滓片、鍛造剥片から成る。その他に2、3号土坑からの出土遺物として、158点(4,010.5g)の鍛冶関連遺物が取り上げられた。

**4号土坑** 4号土坑に伴う鍛冶関連の遺物は総数2点(268.5g)で、椀形鍛冶滓(中)1点(257g、96%)、再結合滓1点(11.5g、4%)である。

### (3) 谷部排滓場出土遺物

谷部排滓場は、1区南端の幅20～30m・深さ4m程の埋没谷の左岸から底部に広がる。谷部排滓場からは大量の椀形鍛冶滓、羽口を中心とする鉄関連遺物

第6章 調査の成果

物が出土した。

谷部排滓場は、伴って出土した土器から、概ね8世紀中頃を中心に、8世紀中頃から9世紀後半までに形成されたと推定される。

鉄関連遺物の総数（総重量）は3,723点（319.4kg）に上り、その内訳は、椀形鍛冶滓2188点（252.05kg、81%）、鍛冶滓519点（5.38kg、2%）、再結合滓2点（0.52kg、0.2%）、炉壁6点（0.54kg、0.2%）、粘土質溶解物246点（5.13kg、1.6%）、流動滓4点（0.12kg、1%）、羽口322点（46.23kg、15%）、鉄製品3点（0.15kg、0.04%）、鉄床石、砥石、木炭などとなる（第1表参照）。さらに、内訳をまとめると、図3の様になり、椀形鍛冶滓が全体の81%を占めることがわかる。以下、椀形鍛冶滓、羽口について個別に特徴を記述する。

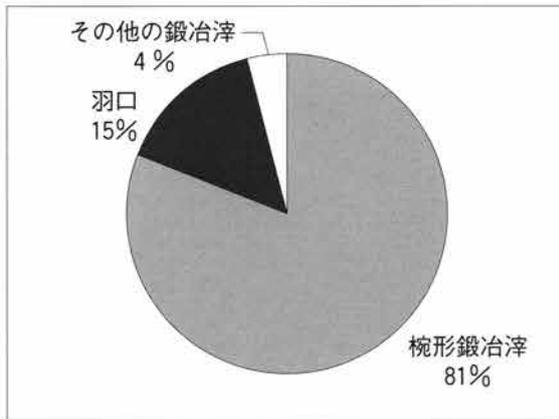


図3 1区谷部排滓場 出土鉄関連遺物の構成

**椀形鍛冶滓** 椀形鍛冶滓は、椀形鍛冶滓（特大）6点（7.4kg、3%）、椀形鍛冶滓（大）91点（49.3kg、20%）、椀形鍛冶滓（中）340点（85.9kg、34%）、椀形鍛冶滓（小）451点（52.3kg、20%）、椀形鍛冶滓（極小）1,300点（57.1kg、23%）に分類され、鍛冶関連遺物の中でも大型から中型の椀形鍛冶滓の比率が高く、大きさが揃ったものが多い。

椀形鍛冶滓には緻密さがなく、大きさの割に軽量であるといった共通の特徴がある。滓中に1.5cm大以下の広葉樹主体の木炭痕や木炭をかみ込み、ガス質の椀形鍛冶滓が多く見られる。椀形鍛冶滓の中に

は、鍛冶炉の炉床に滓を残したまま炉床土や、炉壁ごと剥離した椀形鍛冶滓もある。



図4 谷部排滓場から出土した形の揃った椀形鍛冶滓

出土した椀形鍛冶滓の磁着度は、図5の様になり、中心が2～3であることがわかる。磁着度2～3の椀形鍛冶滓は、全体の69%を占める。

椀形鍛冶滓のメタル度は、なし～L（●）である。図6からわかるように、メタル度は、なしがほとんどで、全体の81%を占め、金属鉄を含むものは、ごく少数であることが判る。

出土した椀形鍛冶滓は磁着度・メタル度とも低く、遺存する金属鉄が少ない特徴がある（大きさごとの磁着度・メタル度は図8を参照）。

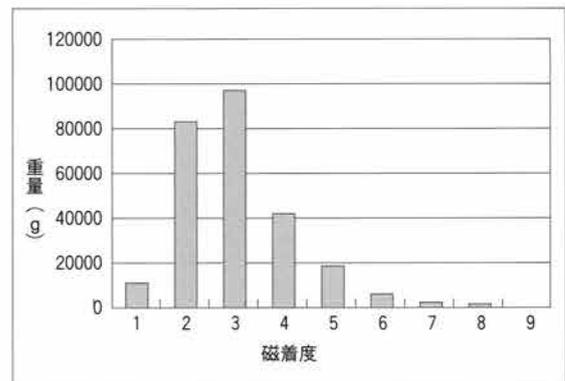


図5 谷部排滓場出土 椀形鍛冶滓 磁着度一覧表

第2節 諏訪ノ木VI遺跡の鉄関連遺物

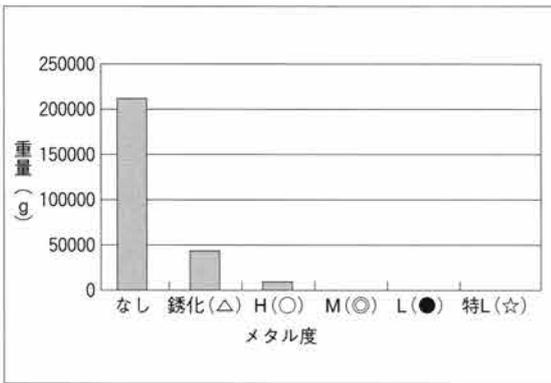


図6 谷部排滓場出土 椀形鍛冶滓 メタル度 一覧表

羽口 本遺跡では多量の鍛冶羽口が出土した。羽口は、200点を超える個体数が推定できる。これらを体部の成・整形方法や胎土、外形などの製作時の特徴で、A類からK類の11種類に分類した。A～K類の主な特徴は86頁のチャート図のとおりである。

分類可能な羽口82点の内訳は、A類4点(1.48kg、3.2%)、B類2点(0.65kg、1.4%)、C類7点(3.07kg、6.6%)、D類11点(5.37kg、11.6%)、E類9点(5.34kg、11.6%)、F類10点(4.47kg、9.7%)、G類11点(4.84kg、10.5%)、H類5点(1.83kg、4.0%)、I類4点(0.86kg、1.9%)、J類18点(2.13kg、4.6%)、K類1点(0.59kg、1.3%)である。

A、B類の6点(2.13kg、4.6%)は、C～K類76

点(44.10kg、95.4%)と胎土や成・整形など、明らかに異なる特徴をもつが、C～K類の羽口は、①細身、②直線的、③スサをほとんど混入しない緻密な胎土などの共通の要素が多く見られる。

C～K類が本遺跡の代表的な羽口で、分類可能な羽口の95%を占める。さらに、C～I類は横断面形が円形でJ、K類は横断面形が隅丸方形という特徴で、C～G類の胎土は緻密であることに対して、H、I類はさらに緻密できめ細かい胎土を用いるという特徴で細分される。

谷部排滓場で出土した羽口の内径は図6に示すように、2.0～3.0cmの中に収まり、ほとんどばらつきがない。

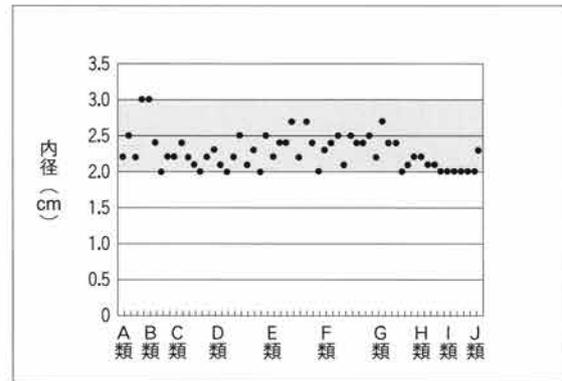


図7 谷部排滓場出土 羽口内径一覧表

第1表 諏訪ノ木VI遺跡主要鉄関連遺物集計表

		椀形鍛冶滓	鍛冶滓	鍛冶鉄塊系遺物	再結合滓	炉壁	粘土質溶解物	流動滓	羽口	鉄製品
1区1号鍛冶炉	重量 (g)	754.9	692.7	7.0	33.3	0	68.9	0	328.9	77.9
	遺構中比率 (%)	36.2%	33.1%	0.3%	2.4%	0%	3.1%	0%	16.2%	2.9%
	全遺物中比率 (%)	0.24%	0.22%	0.002%	0.01%	0%	0.02%	0%	0.11%	0.02%
1区2号鍛冶炉	重量 (g)	0	13.3	0	69.4	0	0	0	0	0
	遺構中比率 (%)	0%	13.1%	0%	69.2%	0%	0%	0%	0%	0%
	全遺物中比率 (%)	0%	0.004%	0%	0.02%	0%	0%	0%	0%	0%
1区谷部排滓場	重量 (g)	252,051.0	5,381.2	0	521.4	543.1	5,134.3	123.2	46,234.1	154.4
	遺構中比率 (%)	81.3%	1.7%	0%	0.2%	0.2%	1.6%	0.05%	14.9%	0.04%
	全遺物中比率 (%)	80.737%	1.724%	0%	0.167%	0.174%	1.645%	0.039%	14.810%	0.049%
合計	重量 (g)	252,805.9	6,087.2	7.0	624.1	543.1	5,203.2	123.2	46,563.0	232.3
	全遺物中比率 (%)	80.98%	1.95%	0.002%	0.20%	0.17%	1.67%	0.04%	14.92%	0.07%

第6章 調査の成果

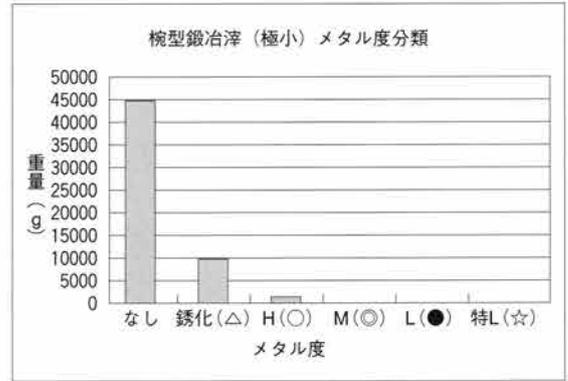
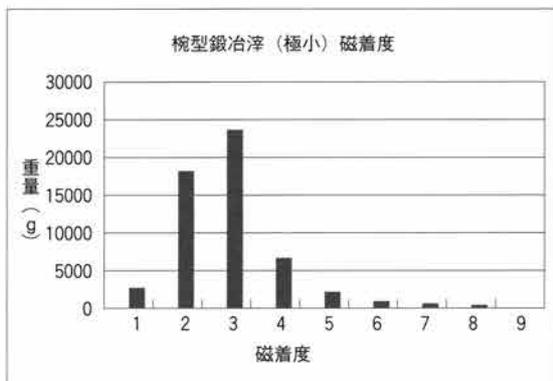
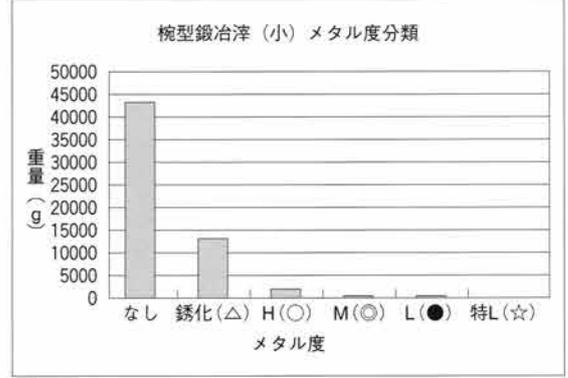
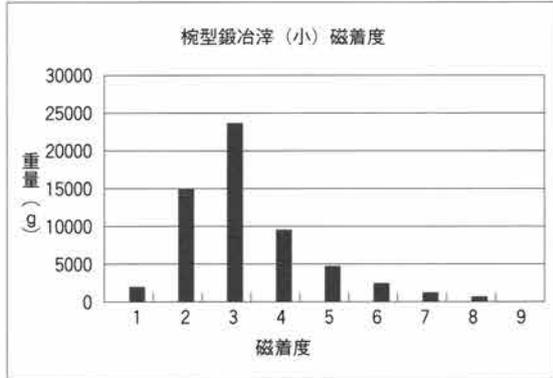
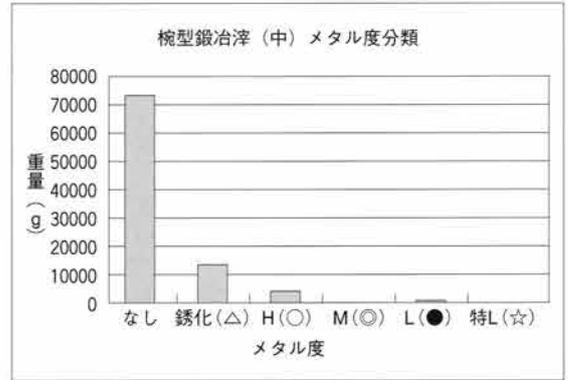
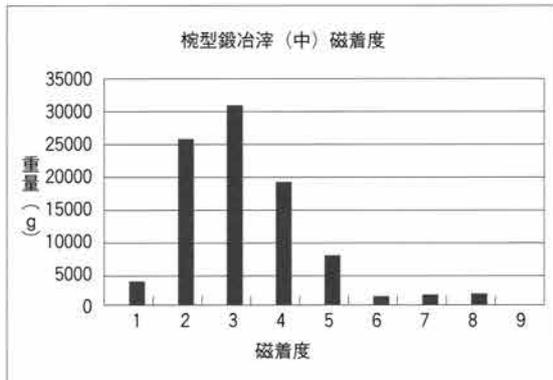
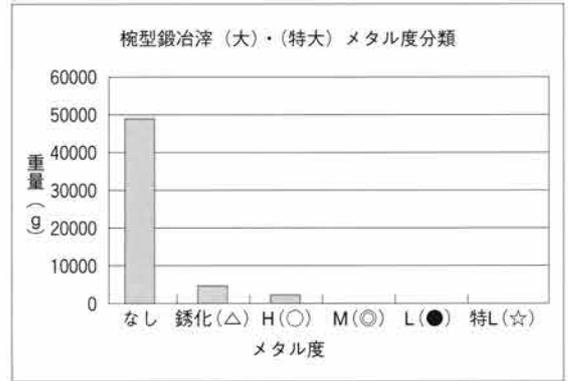
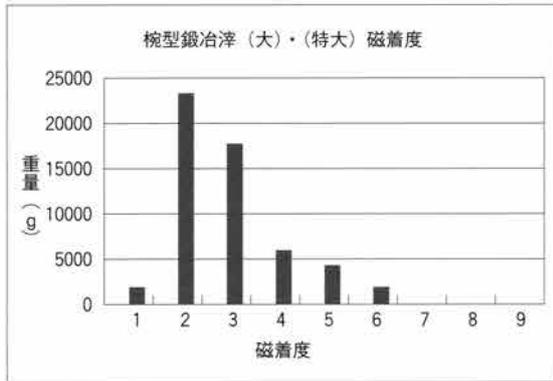


図8 1区谷部排滓場出土 椀形鍛冶滓 分類別磁着度・メタル度一覧表

### 第3節 鉄関連遺構・遺物の総括

ここでは、諏訪ノ木Ⅵ遺跡1区で検出された鉄関連遺構・遺物について、金属学的分析を含めた総括を行いたい。

なお、遺構・遺物の金属学的な分析を加味した本遺跡の総合的な解析結果を、「第2表 諏訪ノ木Ⅵ遺跡1区鉄関連遺物の主要要素一覧表」として次頁に示した。

#### (1) 鍛冶炉

1、2号鍛冶炉は、鉄生産関連遺物の分析により、砂鉄を始発原料とした鍛冶原料（製錬系鉄塊）に付着する製錬滓などの不純物を除去（精錬）する工程から鍛錬鍛冶工程までを行っていた炉であることが明らかとなった。1号鍛冶炉では精錬工程を示す椀形鍛冶滓、鍛冶原料鉄や粒状滓や鍛造剥片を含む再結合滓が出土し、2号鍛冶炉では精錬鍛冶～鍛錬鍛冶の工程で派生する粒状滓や鍛造剥片を含む再結合滓が出土したことから、1、2号鍛冶炉ともに、精錬から鍛錬鍛冶といった一連の鍛冶工程を行った鍛冶炉と考えられる。

また、鉄塊系遺物が1点（No.19）出土した。鍛冶原料は出土したNo.19のような1～2cm大の滓混じりの製錬鉄塊系遺物で、本遺跡地内では製錬炉が検出されなかったことから、本遺跡地外から搬入されたものと考えられる。



図9 製錬鉄塊系遺物（鍛冶原料 No.19）

#### (2) 鍛冶炉に隣接する土坑

金属学的分析により、2、3号土坑から出土した鉄関連遺物は、精錬鍛冶から鍛錬鍛冶工程で派生する遺物群であることが判明した。遺構の位置が近接

することや、1、2号鍛冶炉の出土遺物と、工程が同じ鍛冶滓が出土したことから、1、2号鍛冶炉で生じた滓の排滓土坑である可能性が高いと推定できる。4号土坑も精錬鍛冶及び鍛錬鍛冶の前半段階から後半段階まで一連の工程で派生する遺物群が出土したが、鉄関連遺物の出土が2点と少なく、排滓土坑であるか不明である。

#### (3) 谷部排滓場

金属学的調査を実施した鉄生産関連遺物は、精錬鍛冶滓に分類され、鍛冶の中でも精錬鍛冶工程主体の遺物構成であることが判明した。こうした鉄生産の中の単一工程の滓の出土は、精錬から鍛錬までを小規模に行った通常の鍛冶とは異なる様相を示している。検出した2基の鍛冶炉のみでは谷部排滓場出土の滓量は過大であり、他にも、これらの遺物の主体となる鍛冶工房施設が谷部排滓場周辺に想定できる可能性がある。

また、大型の椀形鍛冶滓は、比較的定形化し、磁着度・メタル度も低いことから、操業や鍛冶工程が規格化・管理化され、除滓と成分調整の工程が定式化されていた可能性が考えられる。

さらに椀形鍛冶滓内、形の揃った椀形鍛冶滓の上面の中央部にまとまって Hr-FP 軽石の溶解物があるものがある。こうした特徴は、鳥羽遺跡の連房式鍛冶工房からの出土遺物とも共通した要素であり、本遺構出土の椀形鍛冶滓の性格を裏付ける可能性がある<sup>(2)</sup>。



図10 Hr-FP 軽石の溶解物がある椀形鍛冶滓

第6章 調査の成果

第2表 諏訪ノ木Ⅵ遺跡1区 鉄関連遺構・遺物の主要要素一覧表

	種類	製錬	精錬			鍛錬
			二酸化チタン 4.1%以上	二酸化チタン 4~1.1%	二酸化チタン 1~0%	
分析資料	鉄滓		SUW-1	SUW-2 SUW-7 SUW-14 SUW-15 SUW-16	SUW-8	
	流動滓					SUW-13
	鉄塊系遺物	SUW-17		SUW-10		
	鉄素材(未製品)					SUW-5
	粒状滓					SUW-22
	鍛造剥片					SUW-23
統計資料	全遺物構成 319.4kg	梶形鍛冶滓 255.20kg(79.9%) 流動滓 0.13kg(0.0%) 砥石 0.06kg(0.0%)	鍛冶滓 7.14kg(2.2%) 粘土質溶解物 5.35kg(1.7%) 石(被熱) 1.92kg(0.6%)	鉄塊系遺物 0.05kg(0.0%) 炉壁 1.34kg(0.4%) 木炭 0.01kg(0.0%)	再結合滓(粒状滓、鍛造剥片を含む) 0.95kg(0.3%) 羽口 46.98kg(14.7%)	鉄製品 0.23kg(0.1%)
	羽口 47.0kg	A類 1.48kg(3.1%) F類 4.47kg(9.5%) K類 0.59kg(1.3%)	B類 0.65kg(1.4%) G類 4.84kg(10.3%) 分類不可能 16.34kg(34.8%)	C類 3.07kg(6.5%) H類 1.83kg(3.9%)	D類 5.37kg(11.4%) I類 0.86kg(1.8%)	E類 5.34kg(11.4%) J類 2.13kg(4.5%)
	梶形鍛冶滓 255.2kg	特大 7.4kg(2.9%)	大 49.3kg(19.3%)	中 87.0kg(34.1%)	小 53.3kg(20.9%)	極小 58.3kg(22.8%)
	1号鍛冶炉	規模：径20×30cm、深さ5~6cm。還元化した地山、周辺に焼土ブロック。 遺物分布：鍛冶炉の周辺に分布。排出されたままに廃棄したものと推定される。 特徴：総数158点(2,075.3g)の鍛冶関連遺物が出土。梶形鍛冶滓は小型。遺物に付着する酸化土砂中に粒状滓、鍛造剥片を確認。				
2号鍛冶炉	規模：外径20cm、内径10cmのドーナツ状の還元範囲に還元化した地山。深さ5~6cm。 遺物分布：鍛冶炉の東に集中。 特徴：総数16点(102.8g)の鍛冶関連遺物が出土。再結合滓中に精錬~鍛錬鍛冶工程で派生する粒状滓、鍛造剥片を確認。					
遺構	1号土坑	規模：径70cm、深さ25cmの円形土坑。 遺物分布：土坑内から鍛冶関連の遺物、多量の焼土ブロック、焼土粒が出土。 特徴：排滓土坑としたが、作業場の可能性もある。				
	2号土坑	規模：径70×60cm、深さ18cmの楕円形土坑。 遺物分布：精錬鍛冶滓、鍛打作業前の鉄塊、荒い鍛打が施された未製品が出土。 特徴：排滓土坑としたが、作業場の可能性もある。				
	3号土坑	規模：径100×110cm、深さ28cmの楕円形土坑。 遺物分布：大型の再結合滓(50×35×17cm)が土坑底部中央から出土。 特徴：再結合滓から鍛錬工程の前半~後半段階までの粒状滓・鍛造剥片を分離できた。				
	谷部排滓場	1区南の谷部から3500点(319.3kg)の鍛冶関連遺物が出土した。1区で出土した鍛冶関連遺物の99%は谷部排滓場からの出土である。鉄関連遺物の他に、土器15点、木製品10点が出土した。遺物は谷の底部に集中する。谷部の北は約4m比高差のある急斜面、南は緩やかな斜面である。鍛冶炉や土坑は谷部南斜面に位置する。				
	谷部南斜面の遺構	不明				
時期	谷部排滓場	8世紀中頃を中心とする、8世紀中頃~9世紀後半の土器類に伴って出土した。				
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>鍛冶工程のみの遺物構成で、製錬工程は調査区内では行っていなかったと考えられる。1、2号鍛冶炉、谷部排滓場からは製錬鉄塊系物が出土しており、それらは遺跡外から搬入された鍛冶原料であったと考えられる。</li> <li>鉄関連遺物の中でも大型~中型の梶形鍛冶滓の比率が高く、金属学的調査を実施した鉄滓のほとんどが精錬鍛冶滓に分類され、精錬鍛冶工程主体の遺物構成である。梶形鍛冶滓は比較的定形化しており、操業・鍛冶工程が規格化・管理化されていたことが推測される。</li> <li>谷部排滓場出土の鍛冶滓や梶形鍛冶滓は、遺存する鉄酸化物や金属鉄が少ない特徴がある。除滓と成分調整の工程が定式化されていたことを間接的に示唆する。</li> <li>検出された鍛冶遺構のみでは谷部排滓場出土の滓量は過大であると考えられ、他にも鍛冶遺構の存在を推定できる。</li> <li>谷部排滓場出土の梶形鍛冶滓には、上面に半溶解の軽石が残されているものがある。鳥羽遺跡の連房式鍛冶工房からの出土遺物とも共通した要素である。</li> <li>200個体以上の大量の羽口が出土した。羽口を11種に分類したが、A類、B類2種類は、他の9種類と胎土、成・整形とも大きく異なる。C~K類は胎土、成・整形に若干の相違はあるものの、形状や、内径、外形といった大きな要素では共通する部分が多く見られる。C~K類の若干の相違は、個体差または時期差を示唆すると考えられるが、いずれにしてもそれぞれの関連性が強いと考えられる。共通した製作目的や技術があった可能性が高い。C~K類は、全体の90%以上を占める。羽口の内径はすべて2~3cmに取まる。</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>本遺跡のある古代上野国群馬郡有馬郷周辺は、金井製鉄遺跡、中筋遺跡、有馬条里遺跡をはじめとする鉄生産関連遺跡が数多く発掘されている地域である。8世紀中頃には金井製鉄遺跡で半地下式整形炉による製錬が行われ、その前段階には中筋遺跡で連房式鍛冶工房による鍛冶が行われている。さらに10世紀後半から11世紀には、有馬条里遺跡内で、製錬から鍛錬鍛冶まで行われていたことが明らかにされている。また本遺跡に接する石原東遺跡、諏訪ノ木Ⅵ遺跡、諏訪ノ木Ⅶ遺跡、高源地東Ⅰ遺跡でも8世紀中頃から10世紀後半までの鍛冶工房が面的に検出されている。</li> <li>古代上野国群馬郡内では、中筋遺跡の1棟の他に鳥羽遺跡でも連房式鍛冶工房が5棟ある。いずれも出土土器から時期を判定することは難しいが遺構の性質から7世紀後半から9世紀前半までのいずれかの時期に、鍛冶から仕立て工程に至る鉄器製作が行われていたと考えられる。</li> <li>遺跡周辺は、関東では最も低いチタン量の良質な砂鉄を用いた、製錬から精錬を経て、鍛錬鍛冶に至る一連の鉄に関わる生産が根付いていた地域で、中筋遺跡に見られるような官営的な要素が強い。</li> </ul>					

## 第4節 周辺の鉄関連遺構

本遺跡が属すると推定される古代上野国群馬郡有馬郷周辺には、製錬炉が検出された金井製鉄遺跡、連房式鍛冶工房が検出された中筋遺跡、鍛冶遺構の可能性ある竪穴住居跡や馬具など鉄製品が検出された御牧に推定される半田中原・南原遺跡、製錬から鍛冶までの一貫した鉄生産遺構が検出された有馬条里遺跡などの多くの鉄生産関連遺跡が所在する。

ここでは遺跡地周辺で行われていた鉄生産体制を明らかにするために、今まで検出された鉄生産に関連する遺構を集成した上で、諏訪ノ木VI遺跡とあわせて、まとめてみたい。

遺構は、共伴する土器などから時期を比定し、0～3期に分類した。分類した遺構は、第3表と9図にまとめて記載してあるので、あわせてご覧いただきたい。

### (1) 0期

0期は7世紀後半から末に比定される遺構である。0期には、連房式鍛冶工房1棟と鍛冶工房の可能性が高い諏訪ノ木VI遺跡2区14号住居跡がある。以下にこの期の遺跡を示す。

**中筋遺跡** 中筋遺跡は本遺跡の南500mに位置する。本遺跡と同じ古代上野国群馬郡、有馬郷に比定される地域にあり、有馬郷の中心地域と考えられる有馬廃寺跡から北1.5kmに位置する。検出された連房式鍛冶工房は5.7～5.8×14.0mの平面長方形の竪穴状遺構である。確認面から床面まで深さは13～20cm、南北方向に2列9基の鍛冶炉が検出され、中央には柱穴列が並ぶ。出土遺物は椀形鍛冶滓、鍛造剥片、鉄製品、羽口、土師器坏などである。遺構内から出土している土師器坏などの土器類は概ね7世紀末に比定される。

中筋遺跡の連房式鍛冶工房は、8世紀中頃に比定される金井製鉄遺跡とならんで扱われることも多いが、遺構から出土した土器の時期には隔たりがある。

**諏訪ノ木VI遺跡** 諏訪ノ木VI遺跡2区14号住居跡は8号住居跡に大きく切られるため、鍛冶工房施設の

有無を問題にすることは難しいが、椀形鍛冶滓、鍛冶滓、砥石、鍛造剥片、故鉄の可能性のある鎌など多くの鉄製品、鍛冶関連遺物が出土している。遺構内から出土している土器類は7世紀後半に比定される。

以上の2遺構が7世紀後半から末の鍛冶関連の工房施設であるとすれば、今のところ有馬郷周辺で最も古い鉄生産関連施設となる。

7世紀末の連房式鍛冶工房は全国的にも少なく、出土遺物から一義的に時期を比定すれば、中筋遺跡の連房式鍛冶工房は、日本最古級とされる茨城県鹿島市の春内遺跡にならぶ。

7世紀後半から末の鉄生産関連遺構は数も少なく、諏訪ノ木VI遺跡2区14号住居跡を鍛冶工房施設とするかなど、まだまだ検討の余地がある。ここでは、該期をとりあえず0期とし、今後の7世紀後半の鉄生産関連遺跡の検出事例に注目しておきたい。

### (2) 1期

1期は8世紀前半から後半に比定される概ね奈良時代の遺構である。周辺の1期の遺構には、金井製鉄遺跡の製錬炉1基、炭窯8基、諏訪ノ木VI遺跡1区谷部排滓場、炭窯1基（諏訪ノ木VI遺跡3区5号住居跡）、半田中原・南原遺跡の鍛冶工房2軒（32、33号住居跡）、炭窯、薬師J遺跡の炭窯などがある。8世紀中頃からの遺構は多く、少なくとも8世紀中頃には確実に上野国有馬郷周辺で鉄生産が盛んに行われていたことを確認できる。以下にこの期の代表遺跡を示す。

**金井製鉄遺跡** 金井製鉄遺跡は、諏訪ノ木VI遺跡の北約2kmに所在し、榛名山の裾野にあたる吾妻川右岸の河岸段丘上に位置する。金井製鉄遺跡では、昭和48年の群馬県渋川市教育委員会の発掘調査により製錬炉1基・炭窯8基が検出された。製錬炉は長軸90cm、短軸55cmで、壁55cmが残存する竪形炉である。時期は当初は9世紀末頃とされていたが、現在では8世紀中頃まで遡る遺跡と考えられている。出土遺物には多量の炉壁や製錬滓に加えて、大口徑羽口、須恵器椀・甕、土師器甕、鍛冶滓、砂鉄

## 第6章 調査の成果

がある。竪形炉の検出から、製錬工程が注目されるが、鍛冶工程の羽口や鍛冶滓も出土していることから、製錬工程を中心に製錬から精錬鍛冶工程までの作業が行われていたと考えられる。

**半田中原・南原遺跡** 半田中原・南原遺跡は、有馬廃寺南2kmに位置する。有馬廃寺の北に外れた地域にある金井製鉄遺跡、諏訪ノ木Ⅵ遺跡、中筋遺跡などの鉄生産関連遺跡群と有馬廃寺を挟んで、南北逆の位置にあり、本遺跡周辺からは離れた場所にある。『延喜式』に残る9ヶ所の上野国御牧の一つ「有馬島牧」に推定地にあたると考えられ、検出された竪穴住居や掘立柱建物に牧に従事した人々の生活空間を示すと推測されている。

鉄生産に関連する遺構として鍛冶工房の可能性のある竪穴住居2軒(32、33号住居跡)と炭窯数基が検出され、馬具や鎌などの牧に関わると推定される鉄製品も出土している。鉄生産関連遺構はそれほど多くは検出されていないが、検出された鍛冶工房で牧に関わる鉄製品の製作・加工・修理などを行っていた可能性も想定される。

0期から1期とした奈良時代の初期に比定される鉄生産関連の遺構は、中筋遺跡の連房式鍛冶工房、諏訪ノ木Ⅵ遺跡の精錬単一工程の遺物群、御牧に推定される半田中原・南原遺跡での鍛冶工房といった官営的な鉄生産体制の要素が強いといった特徴が見られる。

### (3) 2期

2期は8世紀末から9世紀後半に比定される概ね平安時代前葉の遺構である。2期の遺構には、諏訪ノ木Ⅵ遺跡2区4号住居跡、諏訪ノ木Ⅴ遺跡1区3号住居跡、石原久保貝戸E遺跡竪穴遺構、空沢遺跡1号、2号鍛冶工房といった竪穴住居跡あるいは竪穴状遺構を鍛冶工房としている遺構や、鍛冶工房の可能性が高い諏訪ノ木Ⅵ遺跡2区8号、13号、23号住居跡、諏訪ノ木Ⅴ遺跡3区10号住居跡などがある。

2期は竪穴住居を鍛冶工房施設とする遺構が数多く見られる。

遺構は0期から1期同様、有馬郷の中心域から北に外れた、本遺跡周辺を含む唐沢泥流堆積物により形成された扇状地状の地形上に多く見られる。現在までのところ2期に比定される製錬炉を伴う遺跡は発見されていない。

### (4) 3期

3期は10世紀から11世紀に比定される概ね平安時代中葉の遺構である。3期の遺構には、有馬条里遺跡の製錬炉3基、鍛冶炉1基、諏訪ノ木Ⅴ遺跡3区7号、9号住居跡、有馬条里Ⅱ遺跡の鍛冶工房2基と、鍛冶工房の可能性が高い諏訪ノ木Ⅵ遺跡2区8号、13号、23号住居跡、諏訪ノ木Ⅴ遺跡2区6号住居跡、石原東遺跡D2区5号住居跡などがある。以下にこの期の代表遺跡を示す。

**有馬条里遺跡** 有馬条里遺跡は、有馬廃寺北東1kmの有馬条里水田に比定される水田域に位置する。有馬条里遺跡では3基の製錬炉と、鍛冶関連遺構が検出された。3基の製錬炉は平地型構造の小型竪形炉と言われており、炉体部分の大半が地上に露出している構造と考えられている。

3期になると有馬条里遺跡で見られるように、有馬郷の中心に近い低地部の遺跡でも製錬から鍛冶までの一連の製錬・鍛冶関連遺構・遺物が検出されており、0期から2期まで中心的に行われていた地域に限らず、中心域に近い低地の集落でも製錬から鍛冶までの一貫した鉄生産関連作業が行われていたことがわかる。

第4節 周辺の鉄関連遺構

第3表 古代有馬郷周辺 鉄関連遺構一覧表

凡例 ●：製錬炉 ○：鍛冶炉 △：鍛冶炉の可能性あり

No.	遺跡名	所在地	炉	工程	出土遺構	出土鉄生産関連遺物	遺物量	時期	分析者/解析者	文献/備考
1	中筋遺跡	渋川市行幸田	○	鍛冶	連房鍛冶工房	羽口、鉄製品、鍛冶滓、鍛造剥片	17点(掲載)	7C後半	—	「中筋遺跡」1993渋川市教育委員会 中筋遺跡第7次 14×3.8mの長方形を呈す。堅穴状。伊5-9基東西に2列。遺構内から出土した土師器などから7世紀後半とされたが、遺構の時期は検討を要する。
2	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	×	鍛冶	2区14号住居	椀形鍛冶滓、鍛冶滓、鉄鏝、鏝、砥石	17点(掲載)	7C後半	—	「諏訪ノ木VI遺跡」2005群理文 床直から鍛冶滓、砥石、鉄製品が多量に出土したが、鍛冶炉や鉄床石といった施設が検出されなかった。重複あり住居中央部が不明。鍛冶工房の可能性もあるが、検討を要する。
3	金井製鉄遺跡	渋川市金井	●	製錬(鍛冶)	製錬炉(整形炉)	鉄滓、炉壁、羽口、木炭、砂鉄	多量の鉄滓	8C中	新日鐵八幡大澤正巳	「金井製鉄遺跡」1975 渋川市教育委員会 県指定遺跡。羽口も出土していることから周辺で精錬段階以降の工程も行っていた可能性も考えられる。
4	金井製鉄遺跡	渋川市金井	—	製炭	A、B、C号木炭窯	木炭	遺構内に層状の木炭	8C中	—	製錬炉の時期から、同じ8C中頃に比定した。
5	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	—	精錬主体	谷部排滓場	椀形鍛冶滓2188点、羽口200個体以上。	3723点の精錬工程主体の鍛冶関連遺物。	8C中-9C後半	九州TAC大澤正巳鈴木瑞穂	精錬主体の遺物構成。伴って出土した土器は概ね8世紀中頃である。
6	半田中原・南原遺跡	渋川市半田	—	製炭	炭窯(18、19、31、33、34、54号土坑)	木炭	鉄滓	8世紀初頭-7C後半	パリーノ・サグウェイ大澤正巳	「半田中原・南原遺跡」1994 渋川市教育委員会 54号土坑から多量の鉄滓が出土した。
7	半田薬師遺跡	渋川市半田	—	製炭	炭窯(1号、2号炭穴窯)	木炭	2号土坑から多量の木炭	8世紀前半	—	「半田薬師遺跡」[渋川市内遺跡XII]1999 渋川市教育委員会 焼成土坑
8	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	—	製炭	炭窯(3区5号住居内)	木炭	土坑内に木炭層	8世紀中葉	—	住居内から鍛造剥片、24点の砥石、鉄床石、再結合滓、鉄鏝が出土した。鉄床石などが住居角に廃棄された状態で検出された。本遺構自体が堅穴住居に鍛冶施設があった遺構であった可能性もあるが、遺構を廃棄した際に中央を掘りくぼめ、炭窯としている。
9	半田中原・南原遺跡	渋川市半田	×	鍛冶	32号住居	鉄塊系遺物、羽口、鉄製品	鉄塊系遺物が多い	8C中	パリーノ・サグウェイ大澤正巳	半田中原・南原遺跡は、奈良時代の牧に係わる集落とされ、馬具や鎌などの鉄製品も多く出土している。
10	半田中原・南原遺跡	渋川市半田	×	鍛冶	33号住居	椀形鍛冶滓、鉄塊系遺物、鍛冶鉄塊系遺物、羽口、鉄製品	鍛冶滓と鉄塊系遺物	8C前-中	パリーノ・サグウェイ大澤正巳	半田中原・南原遺跡は、奈良時代の牧に係わる集落とされ、馬具や鎌などの鉄製品も多く出土している。
11	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	△	鍛冶	2区4号住居	鉄床石、椀形鍛冶滓、鍛冶滓、再結合滓、鍛造剥片、鉄斧、鏝、刀子	床直から多量の鍛造剥片、鍛冶滓	9世紀後半	—	炉が明確でなかったが、鉄床石が握えられた状態で出土した。
12	石原久保貝道E遺跡	渋川市石原	△	精錬、鍛冶	堅穴状の鍛冶工房1	羽口、須臾器坏	3点掲載	8C後-9C前	—	「石原久保貝道E遺跡」[渋川市内遺跡16]2003 渋川市教育委員会 鍛冶工房中央に土坑状の窪みが鍛冶炉か
13	空沢遺跡	渋川市石原	×	鍛冶	2号小鍛冶跡	羽口、鍛冶滓、砥石、鍛造剥片	羽口4、砥石2、鉄床石周辺に大量の鍛造剥片	9C後半	八幡製鉄大澤正巳	「空沢遺跡」1978 渋川市教育委員会 「有馬条里遺跡」に分析結果がある。鉄床石が出土。
14	諏訪ノ木V遺跡	渋川市石原	○	鍛冶	1区3号住居	金床石、炉、紡錘車などの鉄製品、椀形鍛冶滓、鍛冶滓	25点掲載	9C中	—	「石原東遺跡D区・諏訪ノ木V遺跡」2004 群理文 精錬鍛冶の後半段階から鍛冶に至る工程に関わるセットの遺物
15	空沢遺跡	渋川市石原	×	鍛冶	1号小鍛冶跡	羽口、鍛冶滓、砥石、鍛造剥片	羽口1、鉄床石周辺に大量の鍛造剥片	9C後半	新日鐵八幡大澤正巳	「有馬条里遺跡」に分析結果がある。鉄床石が出土。
16	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	—	製炭	炭窯(2区23号住居内)	木炭	土坑内に木炭層	8世紀後半	—	住居内から鍛造剥片が出土した本遺構自体が堅穴住居に鍛冶施設があった遺構であった可能性もあるが、遺構を廃棄した際に中央を掘りくぼめ、炭窯として使用している。
17	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	△	鍛冶	2区8号住居	椀形鍛冶滓、棒状鉄製品、砥石5点	少量の鍛冶滓	—	—	鍛冶炉は検出されなかったものの、鍛冶関連遺物と住居中央に灰、焼土層が検出された。
18	諏訪ノ木V遺跡	渋川市石原	×	鍛冶	3区10号住居	椀形鍛冶滓、鉄製品(釘など)	少量の鍛冶滓	9C前	—	床面中央に焼土、炭化物。釘は既使用品で、故鉄の可能性もある。
19	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	×	鍛冶	2区13号住居	椀形鍛冶滓、砥石、鉄鏝	少量の鍛冶滓	9世紀中-後	—	床直から鍛冶滓、砥石、鉄製品が多量に出土したが、鍛冶炉や鉄床石といった施設が検出されなかった。鍛冶工房の可能性もあるが、検討を要する。
20	田中遺跡	渋川市石原	△	鍛冶	11号住居	鉄床石、羽口2、鍛造剥片	鉄床石1、羽口2	平安(9C?)	—	「田中遺跡」1997 渋川市教育委員会
21	有馬条里遺跡	渋川市八木原	●	製錬	1号製鉄跡(整形炉)	製錬滓(炉内滓、炉底滓、流出滓)、炉壁	多量の鉄滓、木炭層	10世紀後半	新日鐵八幡大澤正巳	炉本体と、南側の楕円形土坑が合わさって一つの遺構になっている。炉内滓に砂鉄が付着。楕円形土坑からは、羽口が6点出土した。製錬が近くで、鍛冶を行っていたものと思われる。平地型。
22	有馬条里遺跡	渋川市八木原	●	製錬	3号製鉄跡	製錬滓(炉内滓、炉底滓、流出滓)、羽口	約14kgの製錬滓	10世紀後半	新日鐵八幡大澤正巳	「有馬条里遺跡」1983 渋川市教育委員会 排滓土坑か。
23	有馬条里遺跡	渋川市八木原	●	製錬	2号製鉄跡(整形炉)	製錬滓(炉内滓)	約5kgの鉄滓と多量の木炭	10世紀後半	新日鐵八幡大澤正巳	木炭が炉内全体に分布している。平地型。
24	諏訪ノ木V遺跡	渋川市石原	○	鍛冶	3区7号住居	被熱痕ある自然石、炉、鉄製品、椀形鍛冶滓、鍛冶滓	17点掲載、鍛冶滓多数	10C後	—	鍛冶関連の一括遺物。住居中央の土坑が鍛冶炉。
25	諏訪ノ木V遺跡	渋川市石原	△	鍛冶	3区9号住居	鉄製品、椀形鍛冶滓、鍛冶滓	9点掲載	10C後	—	住居内の土坑が鍛冶炉か。
26	有馬条里II遺跡	渋川市八木原	△	鍛冶	1号鍛冶遺構	羽口、被熱痕ある川原石	羽口1	10C後	—	「有馬条里II遺跡」1990 群理文 鍛冶炉は不明
27	有馬条里II遺跡	渋川市八木原	△	鍛冶	2号鍛冶遺構	羽口、被熱痕ある川原石	羽口1	10C後	—	鍛冶炉は不明
28	有馬条里遺跡	渋川市八木原	×	鍛冶	鍛冶関連土坑	羽口、精錬・鍛冶鍛冶滓(椀形鍛冶滓)、鉄塊系遺物、製錬滓(炉内滓、炉底滓、流出滓)	不明	10世紀後半	新日鐵八幡大澤正巳	製錬から鍛冶に至る一貫した製鉄作業。鍛冶関連の遺物が多数出土。
29	諏訪ノ木V遺跡	渋川市石原	△	鍛冶	2区6号住居	鏝	少量	10C前	—	住居内の土坑が鍛冶炉の可能性もある。
30	石原東遺跡D区	渋川市石原	△	鍛冶	D2区5号住居	羽口、鋳造品	床直から羽口3点	10C後	—	「石原東遺跡D区・諏訪ノ木V遺跡」2004 群理文 住居北壁際の窪みは鍛冶炉の可能性が高い。鋳造品は故鉄か。
31	金井前原II遺跡	渋川市金井	●	製錬	製錬炉(整形炉)	製錬滓、炉壁	約150kg	不明	—	「市内遺跡X」1997 渋川市教育委員会 製錬炉1基とともに、多量の製錬滓、炉壁が出土した。金井製鉄遺跡の北西に隣接する。
32	諏訪ノ木VI遺跡	渋川市石原	○	鍛冶	鍛冶炉2基	椀形鍛冶滓、鍛冶滓、鉄塊系遺物、再結合滓、粒状滓、鍛造剥片など	少量	不明	九州TAC大澤正巳鈴木瑞穂	精錬～鍛冶鍛冶工程一連の遺物が出土。
33	諏訪ノ木XI遺跡	渋川市石原	○	鍛冶	鍛冶炉1基	鍛冶滓、粒状滓、鍛造剥片など	少量	不明	—	「市内遺跡X」1997 渋川市教育委員会 諏訪ノ木VI遺跡1区1、2号鍛冶炉から東数十mの位置で検出された。諏訪ノ木VI遺跡の鍛冶炉と同様に谷部の南斜面に位置する。

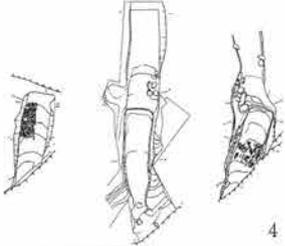
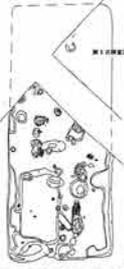
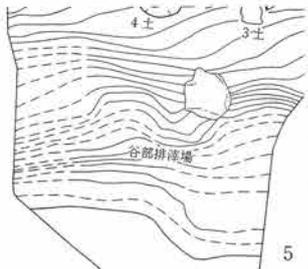
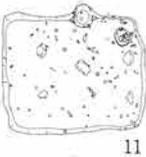
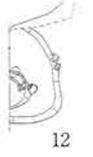
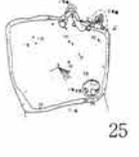
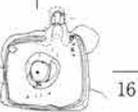
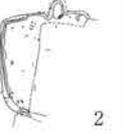
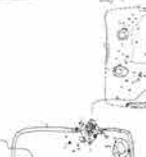
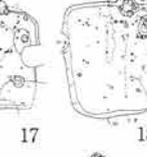
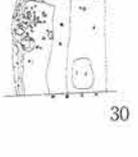
	0 期	1 期	2 期	3 期
製鉄遺構		 3		 21  22  23
製炭(製錬)遺構		 4		
鍛冶遺構	 1	 5	 11  12  13  14  15	 24  25  26  27  28
製炭(鍛冶)遺構		 6  7  8  16		
鍛冶遺構の可能性のある遺構	 2	 9  10	 17  18  19  20	 29  30
代表遺跡	中筋遺跡 諏訪ノ木VI遺跡	金井製鉄遺跡 諏訪ノ木VI遺跡 半田中原・南原遺跡	田中遺跡 空沢遺跡 諏訪ノ木V遺跡	有馬条理遺跡 諏訪ノ木V遺跡 有馬条理II遺跡 石原東遺跡D区
時期	7世紀後半～末	8世紀前半～8世紀後半	8世紀末～9世紀後半	10世紀以降～11世紀
要因	律令国家主導の鉄生産体制を東国へ導入か。	多量の鉄器需要を背景にした活発な鉄生産の定着・発展。専門集団による効率的な鉄器生産システムの成立。	鉄生産技術の官から民への伝播期か。個々の集落への拡散が認められる。	鉄生産技術の拡散期か。
地域状況	中筋遺跡の連房式鍛冶工房等、官営的な鉄生産体制の導入。	製錬から精錬・鍛冶にいたる分業体制による一貫した鉄器生産体制の成立と発展。古代群馬郡の主要拠点の一つとして行われた鉄生産。	竪穴住居内で行われた鍛冶操業。集落内での活発な鉄生産。	有馬条理遺跡などでみられる製錬炉の小型化。集落内での小規模な鉄生産。

図11 古代上野国群馬郡有馬郷周辺 鉄関連遺構一覧

## 第5節 中村上郷線関連遺跡出土の鉄製品

石原東遺跡D区、諏訪ノ木V遺跡、諏訪ノ木VI遺跡では合わせて70点もの鉄製品が出土した。70点中69点は鍛造品で、1点が鑄造品である。出土位置は、鍛冶工房を兼ねた竪穴住居跡からは16点、鍛冶工房の可能性のある竪穴住居跡から14点、通常の竪穴住居跡からは30点の出土を見た。器種別では、鎌6点、鎌5点、刀子8点、鉄製紡錘車3点、釘13点（可能性も含む）が確認できる。

ここでは石原東遺跡D区、諏訪ノ木V遺跡、諏訪ノ木VI遺跡で出土した鉄製品を「3. 周辺の鉄生産関連遺構」で使用した0から3期に分類して、時期別にまとめてみたい。分類した鉄製品は第4表、図12の通りである。

### (1) 0期

0期の鉄製品は、7世紀後半から末に比定される遺構から出土した鉄製品である。鉄製品は鎌2点と、鎌の可能性が高い板状の鉄製品2点である。No.4の鎌は、折り曲げ痕があり、故鉄として意図的に曲げられた可能性もある。

該期の鉄製品4点はすべて、諏訪ノ木VI遺跡2区14号住居跡から出土した。遺構は、前述した鍛冶工房の可能性のある竪穴住居である。遺構の床直からは椀形鍛冶滓などの鍛冶滓や砥石も出土しており、鍛冶工房の可能性も考えられるが、住居の大部分が重複するため、鍛冶工房施設の有無を明確にすることは難しい。なお、鍛冶炉、鉄床石などは検出されなかった。

該期は、検出された竪穴住居跡も2軒と少なく、出土する鉄製品も少ない。

### (2) 1期

1期の鉄製品は、8世紀前半から後半に比定される概ね奈良時代の遺構から出土した鉄製品である。該期の鉄製品6点の内訳は、諏訪ノ木V遺跡2区21号、26号住居跡、諏訪ノ木VI遺跡3区5号住居跡から出土した鎌、刀子などである。

諏訪ノ木V遺跡2区21号、26号住居跡は通常の住居跡で、諏訪ノ木VI遺跡3区5号住居は、鍛冶工房の可能性のある竪穴住居跡の廃絶後に、床面中央に炭窯が構築された遺構である。該期の竪穴住居跡は、諏訪ノ木V遺跡1軒、諏訪ノ木VI遺跡8軒である。

活発な鉄生産があった時期にもかかわらず、該期の鉄製品の出土が6点と少ない。

### (3) 2期

2期の鉄製品は、8世紀末から9世紀後半に比定される概ね平安時代前葉の遺構から出土した鉄製品である。該期の鉄製品は、40点と最も多い。紡錘車2点、鎌2点、刀子4点、釘8点、鎌3点、錐や馬具の可能性のある鉄製品など器種も多種にわたる。鉄製品が出土した遺構は鍛冶工房の竪穴住居跡から13点、鍛冶工房の可能性のある竪穴住居跡から6点、通常の竪穴住居跡から21点出土した。

2期は鍛冶工房を兼ねた竪穴住居跡が数多く確認され、遺構は0期から1期同様、有馬郷中心域から北に外れた本遺跡周辺に目立つ。

2期に比定される諏訪ノ木V遺跡、諏訪ノ木VI遺跡の竪穴住居跡から鉄製品が数多く出土したのも、鍛冶工房の竪穴住居内で、鍛冶操業を活発に行っていた時期であることに起因するのではないかと考えることが出来る。

### (4) 3期

3期の鉄製品は、10世紀から11世紀に比定される概ね平安時代中葉の遺構から出土した鉄製品である。該期の鉄製品20点は、紡錘車1点、鎌2点、刀子1点、釘5点などである。

本遺跡で、2期の竪穴住居跡32軒、3期35軒と2期と3期で集落の規模はあまり変わらないものの、竪穴住居跡からの鉄製品の出土量は、2期40点から3期20点と半減する。

3期になると鉄生産は、有馬郷北部に集中せず、有馬条里など他の集落でも製錬から鍛冶までの一貫した鉄生産が行われていたことが起因するのではないかと推測することもできる。

第6章 調査の成果

第4表 石原東遺跡D区・諏訪ノ木V遺跡・諏訪ノ木VI遺跡 出土鉄器一覧表

期	No.	遺物名	出土遺跡	出土遺構	遺構の時期	
0期	1	鏃	諏訪ノ木VI	2区14号住居	7世紀後半	
	2	鏃	諏訪ノ木VI	2区14号住居	7世紀後半	
	3	板状(鎌か)	諏訪ノ木VI	2区14号住居	7世紀後半	
	4	板状(鎌か)	諏訪ノ木VI	2区14号住居	7世紀後半	
1期	5	鏃	諏訪ノ木VI	3区5号住居	8世紀中葉	
	6	刀子	諏訪ノ木V	2区26号住居	8世紀第2四半期	
	7	刀子か	諏訪ノ木V	2区21号住居	8世紀第3四半期	
	8	釘か	諏訪ノ木V	2区21号住居	8世紀第3四半期	
	9	板状不明	諏訪ノ木VI	3区5号住居	8世紀中葉	
	10	未製品か	諏訪ノ木V	2区21号住居	8世紀第3四半期	
	11	紡錘車	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	12	紡錘車	諏訪ノ木VI	2区7号住居	9世紀後半	
	13	鏃	諏訪ノ木VI	2区13号住居	9世紀第2~4四半期	
	14	鏃	諏訪ノ木VI	2区4号住居	9世紀後半	
2期	15	刀子	諏訪ノ木VI	2区4号住居	9世紀後半	
	16	刀子	諏訪ノ木VI	3区4号住居	9世紀中葉	
	17	刀子	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉	
	18	鉄茶	諏訪ノ木VI	2区4号住居	9世紀後半	
	19	刀子	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉	
	20	刀子か	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	21	鎌か	諏訪ノ木V	2区3号住居	9世紀第3四半期	
	22	鎌	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉	
	23	鎌か	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉	
	24	釘	諏訪ノ木V	3区10号住居	9世紀前半	
2期	25	釘	諏訪ノ木V	3区10号住居	9世紀前半	
	26	釘	諏訪ノ木V	3区10号住居	9世紀前半	
	27	釘	諏訪ノ木V	3区10号住居	9世紀前半	
	28	釘	諏訪ノ木VI	2区28号住居	9世紀前半	
	29	釘	諏訪ノ木VI	2区28号住居	9世紀前半	
	30	釘	諏訪ノ木V	2区18号住居	9世紀第3四半期	
	31	釘	諏訪ノ木V	2区13号住居	9世紀第3四半期	
	32	鎌又は釘	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	33	鎌又は釘	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	34	鎌又は針	諏訪ノ木V	2区3号住居	9世紀第3四半期	
2期	35	釘又は掛け金	諏訪ノ木VI	2区33号住居	9世紀前半	
	36	方柱状不明	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	37	未製品	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	38	鍛造品	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	39	鍛造品	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	40	未製品	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
	41	棒状不明	諏訪ノ木V	2区13号住居	9世紀第3四半期	
	42	環状(馬具か)	諏訪ノ木VI	2区33号住居	9世紀前半	
	43	毛抜きか	諏訪ノ木VI	2区12号住居	9世紀後半	
	44	リング状	諏訪ノ木V	1区3号住居	9世紀第3四半期	
2期	45	三角形鉄片	諏訪ノ木VI	3区3号住居	9世紀第3四半期	
	46	管状	諏訪ノ木V	1区2号住居	9世紀第4四半期	
	47	鍛造品	諏訪ノ木V	3区10号住居	9世紀前半	
	48	薄板状不明	諏訪ノ木VI	2区3号住居	9世紀第2~3四半期	
	3期	49	板状不明須恵片付	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉
		50	板状不明	諏訪ノ木VI	2区19号住居	9世紀中葉
		51	鏃	諏訪ノ木V	3区1号住居	10世紀前半
		52	鏃	諏訪ノ木V	2区6号住居	10世紀第1四半期
		53	刀子か	諏訪ノ木VI	2区22号住居	10世紀前半
		54	紡錘車円盤部	石原東D区	2区1号住居	10世紀後半
55		釘	諏訪ノ木V	2区10号住居	10世紀第1四半期	
56		釘	諏訪ノ木V	2区23号住居	10世紀第2四半期	
57		棒状	諏訪ノ木V	3区1号住居	10世紀前半	
58		釘の頭	諏訪ノ木V	3区9号住居	10世紀後半	
3期	59	釘	諏訪ノ木V	3区1号住居	10世紀前半	
	60	釘か	諏訪ノ木V	3区7号住居	10世紀後半	
	61	棒状不明	諏訪ノ木VI	2区16号住居	10世紀前半	
	62	棒状釘か	諏訪ノ木VI	2区24号住居	10世紀前半	
	63	薄板状紡錘車か	石原東D区	2区4号住居	10世紀第3四半期	
	64	毛抜きか	諏訪ノ木V	2区7号住居	10世紀第1四半期	
	65	鑄造品	諏訪ノ木V	3区7号住居	10世紀後半	
	66	鑄造品把手部	石原東D区	2区5号住居	10世紀第3四半期	
	67	環状不明	諏訪ノ木VI	2区22号住居	10世紀前半	
	68	板状不明	諏訪ノ木V	3区1号住居	10世紀前半	
3期	69	U字状不明	諏訪ノ木V	3区7号住居	10世紀後半	
	70	板状(鎌か)	石原東D区	2区4号住居	10世紀第3四半期	

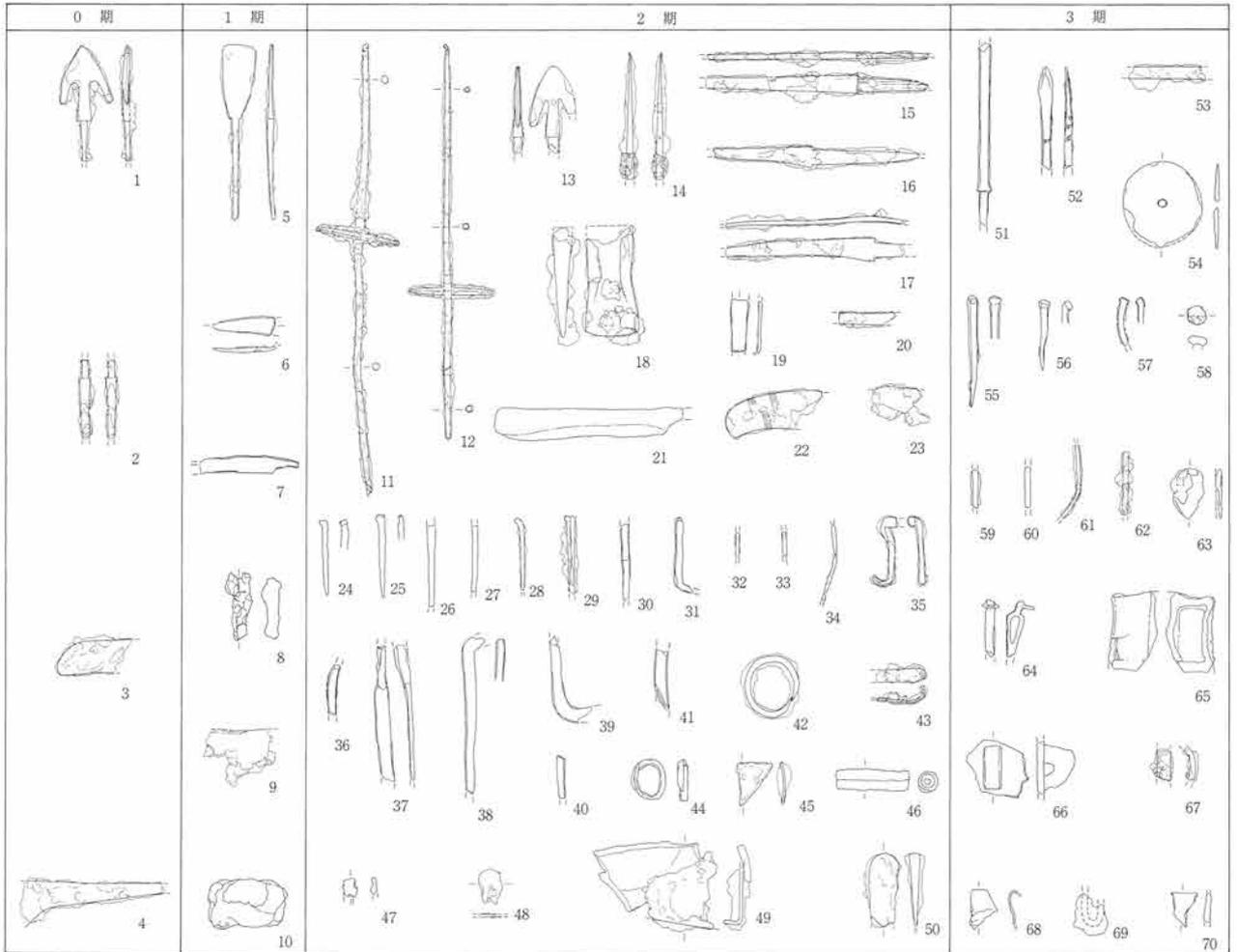


図12 石原東遺跡D区・諏訪ノ木V遺跡・諏訪ノ木VI遺跡出土鉄器

## 第6節 有馬郷における鉄生産の想定

本遺跡は『和名類聚抄』による「上野国群馬郡有馬郷」に所在する。調査地点は有馬廃寺、有馬条里から茂沢川を挟んで北500～600mに位置し、有馬郷の中心地から少し外れる位置にある。有馬郷の中心地とされる有馬廃寺周辺地域は、古くは弥生時代からの絶好の水田可耕地であった。それに対して諏訪ノ木VI遺跡周辺の北部は、唐沢泥流堆積物によって形成された扇状地状の地形上に位置し、水田耕作には不向きである。

前述したとおり、本遺跡のある古代上野国群馬郡有馬郷の北部は、金井製鉄遺跡や中筋遺跡をはじめとする鉄生産関連遺跡が数多く発掘されている地域である。この地域は少なくとも8世紀中頃には金井製鉄遺跡で大型の豎形炉による製錬が行われ、7世紀末には中筋遺跡で連房式鍛冶工房による鍛冶が行われていたと考えることができる。

今回調査された中村上郷線関連遺跡では、少なく

とも8世紀中頃から10世紀後半という長期間に渡って、活発に鉄生産が行われていたことが明らかになった。特に諏訪ノ木VI遺跡1区排滓場では8世紀中頃を中心に精錬鍛冶工程を集中的に行っていたことを示す遺物群が出土し、通常野鍛冶とは異なる鉄生産の分業体制があったことを推測できる資料が確認された。これは有馬郷の地域で、製錬から鍛冶の工程が、この時期かなり分業化され、一貫した鉄器生産体制の工程が営まれていたことを示唆すると共に、多量の鉄器需要を背景に、専門鍛冶工人達による効率的な鉄器生産が行われていたことを推測させる結果となった。

有馬郷は群馬郡の中で、古代鉄生産の製錬から鍛冶工程まで連続した工程が追える唯一の地域<sup>(3)</sup>で、半地下式豎形炉、地下式穴窯の炭窯、連房式鍛冶工房といった奈良時代前半の典型的な鉄生産遺構が検出されている重要な鉄生産地域の一つである。有馬郷が、群馬郡全体の鉄生産の拠点になっていた可能性も視野に入れておく必要がある<sup>(4)</sup>、今後の検討課

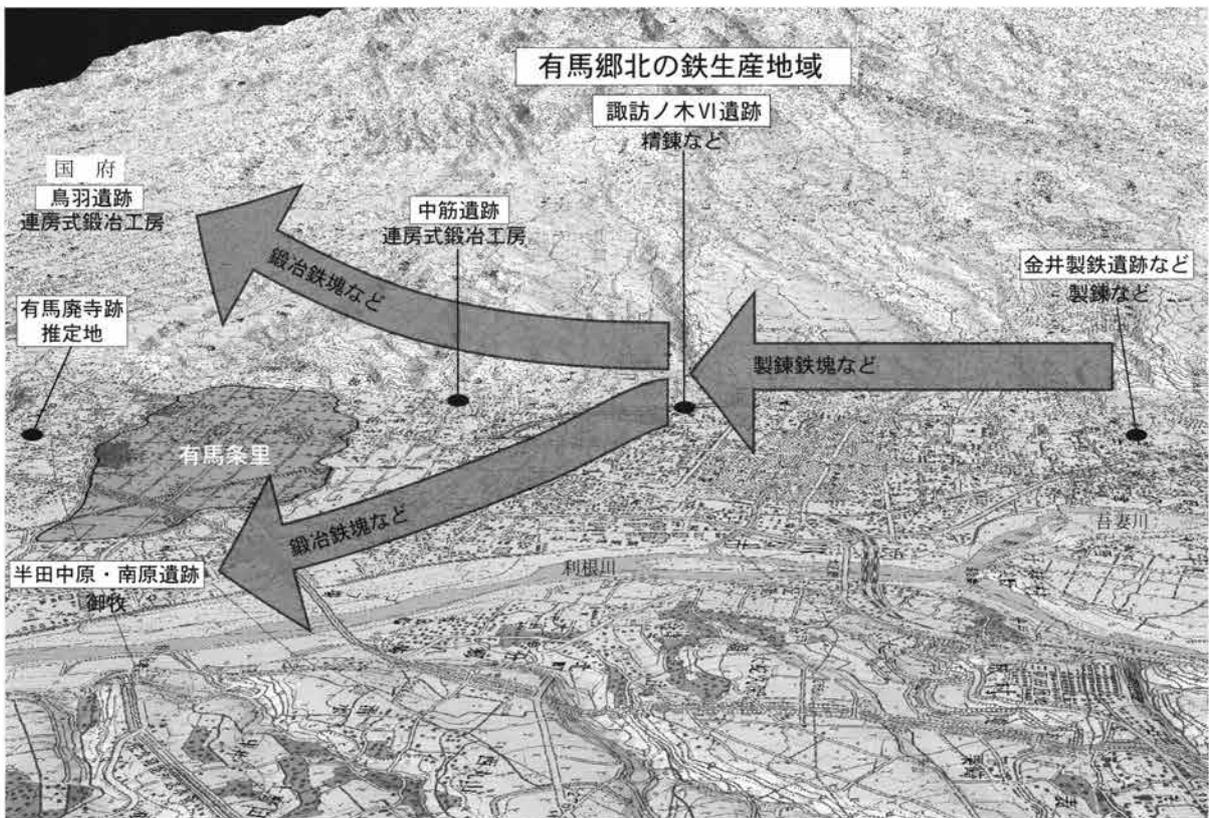


図13 奈良時代前半の上野国群馬郡有馬郷北部の鉄生産想定図

題として本報告を終える。

## おわりに

今回の中村上郷線関連遺跡の発掘調査や整理作業を通じ、既調査の遺跡に加えて、有馬郷全体の鉄生産の様相を読み取る努力を試みた。これらの結果が地域史再構築の手がかりの一助になれば幸いです。

なお、穴澤義功氏をはじめ、発掘や整理作業で御教授いただいた荒木勇次氏、大江正行氏、大塚昌彦氏、神谷佳明氏、小島敦子氏、小林良光氏、谷藤保彦氏、間庭稔氏、綿貫邦男氏をはじめとする多くの方々には、記して感謝申し上げる次第です。

### 註

(1) 鍛冶工房は竪穴住居あるいは竪穴状の掘り込みに鍛冶炉、鉄床石などの施設を持ち、床面付近で、碗形鍛冶滓、粒状滓、鍛造剥片といった鍛冶関連遺物が出土する遺構である。しかしながらこれらがセットで発見されることは希で、鍛冶炉などは残存状況が良くないものが多く、鉄床石などは持ち出されていることもある。また、鍛冶関連遺物は住居廃絶後の窪みに廃棄されることも多く、鍛冶関連遺物の出土が鍛冶工房を示唆するわけではない。鍛冶工房の可能性が高いが断定が難しいものは、鍛冶工房の可能

性が高い遺構とした。

(2) 2005 穴澤氏御教授。

(3) この地域にある榛名山東麓から吾妻川にかけた小河川では、関東では最もチタン量の低い良質な砂鉄（チタン量が4.0～5.3%と低めであると同時に、Total Feは、52%～56%）が採取できると共に、製錬から鍛冶に至る一連の鉄生産が根付いており、当初は中筋遺跡に見られるような官営的な要素が強い。大塚（1993『渋川市誌』）によって「国司支配の時代を経て、その（鉄生産）の技術は民間に伝播され、それぞれ個々の集落にひろがっていった様子がわかる」と指摘されている。

(4) 現在までのところ国府周辺では、鳥羽遺跡の連房式鍛冶工房に鉄塊を供給したと見られる遺跡や遺構は検出されていない。有馬郷が群馬郡全体の鉄生産の主要拠点であったと仮定すれば、鳥羽遺跡で検出されたような国府域の連房式鍛冶工房群に素材となる鉄塊を供給していたと考えても特に矛盾はないかもしれない。鳥羽遺跡では鍛錬鍛冶滓に混ざって少数ながら精錬鍛冶滓も出土しているが、精錬鍛冶滓に含まれる酸化チタンとバナジウムの比率が諏訪ノ木VI遺跡とほぼ同じ値を示す。これは諏訪ノ木VI遺跡と鳥羽遺跡では同一の砂鉄原料を用いた製錬鉄塊を二次処理していると考えても矛盾はない（2005 穴澤氏御教授）とのことである。

### 主な引用・参考文献

- 1975『金井製鉄遺跡』渋川市教育委員会
- 1983『有馬条里遺跡』渋川市教育委員会
- 1987『中筋遺跡』渋川市教育委員会
- 1990『群馬県史 通史編1』
- 1993『渋川市誌 第二巻 通史編上』
- 1994『半田中原・南原遺跡』渋川市教育委員会
- 2005『石原東遺跡D区・諏訪ノ木V遺跡』群馬県埋蔵文化財調査事業団

# 写真図版

## 目 次

### 遺構

- P L 1 諏訪ノ木VI遺跡から水沢山を臨む（手前の調査区が諏訪ノ木VI遺跡2・3区、東上空より）  
1区西側全景（南より）  
2区北側全景（東上空より）  
2区南側全景（上空より）  
3区全景（南東上空より）
- P L 2 2区1号住居遺物出土状況（西から）  
2区1号住居全景（西から）  
2区2号住居全景（西から）  
2区2号住居遺物出土状況（南から）  
2区2号住居掘り方全景（西から）  
2区3号住居全景（西から）  
2区3号住居竈全景（西から）  
2区3号住居貯蔵穴遺物出土状況（南から）  
2区4号住居遺物出土状況（西から）  
2区4号住居全景（西から）  
2区4号住居貯蔵穴遺物出土状況（西から）  
2区4号住居掘り方土層断面（西から）  
2区4号住居掘り方全景（西から）  
2区5号住居全景（西から）  
2区5号住居竈全景（西から）  
2区7号住居遺物出土状況（南から）  
2区7号住居全景（南から）  
2区7号住居鉄製紡錘車出土状況（南東から）  
2区8・14号住居遺物出土状況（西から）  
2区8・14号住居全景（西から）  
2区14号住居鉄製品出土状況（南西から）  
2区14号住居石製紡錘車出土状況（南から）  
2区10・13号住居遺物出土状況（西から）  
2区10号住居全景（西から）
- P L 5 2区13号住居遺物出土状況（西から）  
2区12号住居遺物出土状況（西から）  
2区12号住居貯蔵穴遺物出土状況（南から）  
2区12号住居掘り方全景（西から）  
2区16号住居全景（東から）  
2区16号住居遺物出土状況（南から）  
2区17号住居遺物出土状況（西から）  
2区17号住居全景（西から）
- P L 6 2区17号住居竈全景（西から）  
2区19号住居全景（西から）  
2区19号住居紡錘車出土状況（西から）  
2区19号住居遺物出土状況（南から）  
2区19号住居竈遺物出土状況（西から）  
2区19号住居竈全景（西から）  
2区20号住居遺物出土状況（西から）  
2区20号住居竈遺物出土状況（西から）
- P L 7 2区20号住居全景（西から）  
2区20号住居掘り方全景（西から）  
2区21号住居全景（西から）  
2区21号住居遺物出土状況（西から）  
2区21号住居掘り方全景（西から）  
2区21号住居床下土坑1全景（西から）  
2区21号住居床下土坑2全景（南から）  
2区22号住居遺物出土状況（西から）
- P L 8 2区22号住居全景（西から）  
2区22号住居遺物出土状況（西から）  
2区22号住居竈全景（西から）  
2区22号住居貯蔵穴遺物出土状況（西から）  
2区23号住居全景（西から）
- P L 9 2区23号住居1号土坑全景（西から）  
2区23号住居1号土坑炭化物出土状況（西から）  
2区23号住居1号土坑底部被熱面（東から）  
2区23号住居1号土坑土層断面（北から）  
2区23号住居竈全景（西から）  
2区24号住居全景（西から）  
2区24号住居貯蔵穴土層断面（北から）  
2区24号住居貯蔵穴全景（北から）
- P L 10 2区24号住居1号土坑全景（北から）  
2区24号住居竈構築材（南西から）  
2区24号住居竈全景（西から）
- 2区25・26号住居全景（西から）  
2区27号住居全景（西から）  
2区27号住居竈全景（西から）  
2区27号住居竈構築材（西から）  
2区28号住居全景（西から）  
2区29号住居遺物出土状況（西から）  
2区29号住居全景（西から）  
2区29号住居竈遺物出土状況（西から）  
2区29号住居掘り方全景（西から）  
2区29号住居掘り方全景（西から）  
2区32号住居全景（西から）  
2区32号住居掘り方全景（西から）  
2区33号住居全景（北から）  
2区33号住居竈全景（西から）  
2区34号住居全景（東から）  
3区1号住居遺物出土状況（西から）  
3区1号住居遺物出土状況（北西から）  
3区1号住居全景（西から）  
3区1号住居遺物出土状況（西から）  
3区1号住居掘り方全景（西から）  
3区1号住居竈掘り方全景（西から）  
3区2号住居全景（西から）  
3区2号住居竈全景（西から）  
3区3号住居全景（西から）  
3区3号住居竈全景（西から）  
3区3号住居貯蔵穴鉄床石出土状況（南から）  
3区3号住居掘り方全景（西から）  
3区4号住居全景（西から）  
3区4号住居貯蔵穴周辺遺物出土状況（西から）  
3区4号住居貯蔵穴全景（西から）  
3区4号住居掘り方全景（西から）  
3区5号住居遺物出土状況（西から）  
3区5号住居土層断面（西から）  
3区5号住居1号土坑土層断面（西から）  
3区5号住居1号土坑炭化物上面（東から）  
3区5号住居1号土坑全景（西から）  
3区5号住居竈構築材出土状況（北から）  
3区5号住居砥石出土状況（南西から）  
3区5号住居鉄鏝出土状況（西から）  
3区5号住居全景（西から）  
3区5号住居掘り方全景（西から）  
2区1号竪穴状遺構・2区11号住居全景（南から）
- P L 16 1区全景（南から）  
1区1号鍛冶炉全景（東から）  
1区1号鍛冶炉全景（奥の凹みが鍛冶炉、南から）  
1区1号鍛冶炉土層断面（東から）  
1区1号鍛冶炉掘り方全景（南から）
- P L 17 1区2号鍛冶炉全景（東から）  
1区2号鍛冶炉掘り方全景（南から）  
1区1～3号土坑全景（南から）  
1区1号土坑全景（南から）  
1区2号土坑遺物出土状況（南から）  
1区3号土坑出土再結合滓（南から）  
1区4号土坑遺物出土状況（東から）  
1区4号土坑全景（南から）
- P L 18 1区谷部排滓場全景（南から）  
1区谷部排滓場遺物出土状況（東から）  
1区谷部排滓場（北東から）  
1区谷部排滓場（北東から）  
1区谷部排滓場遺物出土状況（東から）
- P L 19 1区谷部排滓場遺物出土状況（南東から）  
1区谷部排滓場遺物出土状況（南東から）  
1区谷部排滓場羽口出土状況（南から）  
1区谷部排滓場羽口出土状況（南から）  
1区谷部排滓場羽口出土状況（北東から）  
1区谷部排滓場羽口出土状況（北東から）  
1区谷部排滓場羽口出土状況（上から）  
1区谷部排滓場鉤の柄出土状況（東から）
- P L 20 1区東側Hr-FA下面（東から）  
2区北側Hr-FA下面（北から）

3区南側Hr-FA下面(南から)  
 3区北側Hr-FA下面(東から)  
 3区北壁土層断面(下の明るい土層がHr-FA、南から)  
 2区Hr-FA下黒色土層中 調査風景(南から)  
 2区Hr-FA下黒色土層中 調査風景(南西から)  
 3区Hr-FA下黒色土層面全景(東から)

P L 21 2区1号土坑全景(南から)  
 2区2号土坑全景(南から)  
 2区3号土坑全景(南から)  
 2区4号土坑全景(南東から)  
 2区5号土坑全景(南東から)  
 2区6号土坑全景(南から)  
 2区7号土坑全景(南から)  
 2区8・9号土坑全景(南東から)

P L 22 2区10号土坑全景(南から)  
 2区11号土坑全景(南から)  
 2区12・54号土坑全景(南から)  
 2区13号土坑全景(西から)  
 2区14号土坑全景(東から)  
 2区15号土坑全景(北から)  
 2区16号土坑全景(南から)  
 2区17号土坑全景(南から)

P L 23 2区18号土坑全景(東から)  
 2区19号土坑全景(南から)  
 2区21号土坑全景(南東から)  
 2区22号土坑全景(南東から)  
 2区23号土坑全景(北から)  
 2区24号土坑全景(北西から)  
 2区25号土坑・62号土坑(墓)全景(南西から)  
 2区26号土坑全景(南から)

P L 24 2区28・46号土坑全景(南西から)  
 2区29号土坑全景(南から)  
 2区30号土坑全景(南から)  
 2区31号土坑全景(南から)  
 2区33号土坑全景(北から)  
 2区34号土坑全景(南東から)  
 2区35号土坑全景(南から)  
 2区36号土坑全景(東から)

P L 25 2区37号土坑全景(南から)  
 2区38号土坑全景(西から)  
 2区39号土坑全景(西から)  
 2区40号土坑全景(北から)  
 2区41・67号土坑全景(西から)  
 2区43号土坑全景(西から)  
 2区44号土坑全景(南東から)

P L 26 2区45号土坑全景(南東から)  
 2区47号土坑全景(南東から)  
 2区48号土坑全景(南から)  
 2区49号土坑全景(南から)  
 2区50号土坑全景(東から)  
 2区51号土坑全景(南東から)  
 2区52号土坑全景(東から)  
 2区53号土坑全景(南から)

P L 27 2区56号土坑全景(西から)  
 2区57号土坑全景(北西から)  
 2区58号土坑全景(東から)  
 2区59号土坑全景(東から)  
 2区60号土坑全景(西から)  
 2区61号土坑全景及び土層断面(南から)  
 2区63号土坑(墓)全景(西から)  
 2区64号土坑(墓)全景(南西から)

P L 28 2区64号土坑(墓)人骨出土状況  
 2区64号土坑(墓)人骨出土状況  
 2区65号土坑(墓)全景(南から)  
 2区66号土坑全景(南東から)  
 2区68号土坑遺物出土状況(南から)  
 2区68号土坑全景(東から)  
 3区1号土坑全景(西から)  
 3区2号土坑全景(西から)

P L 29 3区3号土坑全景(南から)  
 3区4・5号土坑全景(南から)  
 2区1号溝全景(東から)  
 2区1号溝全景(西から)  
 2区南削平面全景(西から)  
 2区調査風景(夏)  
 3区調査風景(冬、奥は水沢山)

## 遺物

P L 30 2区1号住居出土遺物  
 2区2号住居出土遺物  
 2区3号住居出土遺物  
 2区4号住居出土遺物(1)  
 P L 31 2区4号住居出土遺物(2)  
 P L 32 2区4号住居出土遺物(3)  
 2区5号住居出土遺物  
 2区7号住居出土遺物  
 2区8号住居出土遺物  
 2区10号住居出土遺物  
 P L 33 2区12号住居出土遺物  
 2区13号住居出土遺物(1)  
 P L 34 2区13号住居出土遺物(2)  
 2区14号住居出土遺物  
 P L 35 2区16号住居出土遺物  
 2区17号住居出土遺物  
 2区19号住居出土遺物(1)  
 P L 36 2区19号住居出土遺物(2)  
 2区20号住居出土遺物  
 P L 37 2区21号住居出土遺物  
 2区22号住居出土遺物(1)  
 P L 38 2区22号住居出土遺物(2)  
 2区23号住居出土遺物  
 2区24号住居出土遺物  
 2区25号住居出土遺物  
 2区26号住居出土遺物  
 2区27号住居出土遺物  
 2区28号住居出土遺物  
 P L 39 2区29号住居出土遺物  
 P L 40 2区32号住居出土遺物  
 2区33号住居出土遺物  
 2区34号住居出土遺物  
 3区1号住居出土遺物(1)  
 P L 41 3区1号住居出土遺物(2)  
 3区2号住居出土遺物  
 3区3号住居出土遺物(1)  
 P L 42 3区3号住居出土遺物(2)  
 3区4号住居出土遺物(1)  
 P L 43 3区4号住居出土遺物(2)  
 3区5号住居出土遺物(1)  
 P L 44 3区5号住居出土遺物(2)  
 2区1号竪穴遺構出土遺物  
 P L 45 1区1号鍛冶炉出土遺物  
 1区2号鍛冶炉出土遺物  
 1区2・3号土坑出土遺物(1)  
 P L 46 1区2・3号土坑出土遺物(2)  
 1区4号土坑出土遺物  
 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(1)  
 P L 47 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(2)  
 P L 48 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(3)  
 P L 49 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(4)  
 P L 50 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(5)  
 P L 51 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(6)  
 P L 52 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(7)  
 P L 53 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(8)  
 P L 54 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(9)  
 P L 55 1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(10)  
 P L 56 1区谷部排滓場出土遺物 木製品  
 P L 57 1区谷部排滓場出土遺物 土器類  
 2区66号土坑出土遺物  
 2区67号土坑出土遺物  
 2区50号土坑出土遺物  
 2区62号土坑(墓)出土遺物  
 2区63号土坑(墓)出土遺物  
 2区64号土坑(墓)出土遺物  
 2区65号土坑(墓)出土遺物  
 P L 58 2区遺構外出土遺物 縄文土器(1)  
 P L 59 2区遺構外出土遺物 縄文土器(2)  
 P L 60 2区遺構外出土遺物 石器(1)  
 P L 61 2区遺構外出土遺物 石器(2)・土器  
 P L 62 2区遺構外出土遺物 その他  
 P L 63 1区谷部排滓場鉄関連遺物の整理



諏訪ノ木VI遺跡から水沢山を臨む（手前の調査区が諏訪ノ木VI遺跡2・3区、東上空より）



1区西側全景（南より）



2区北側全景（東上空より）

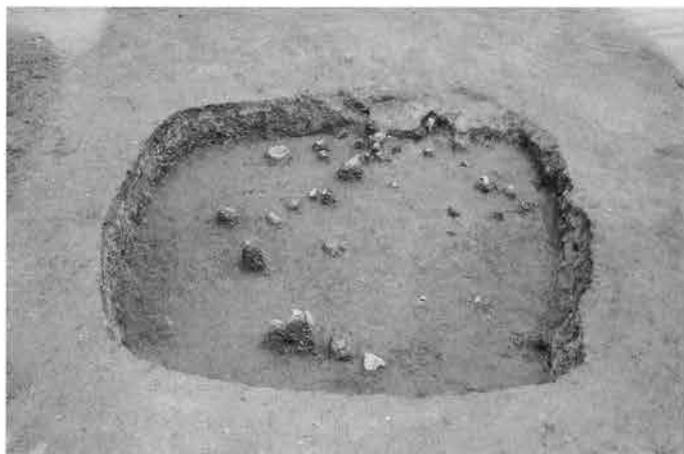


2区南側全景（上空より）

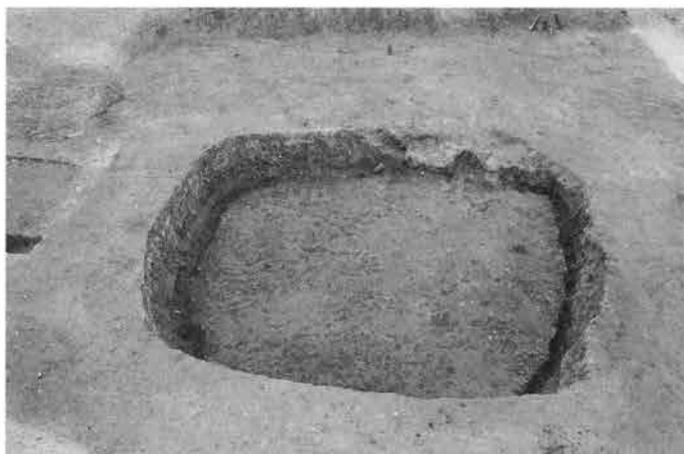


3区全景（南東上空より）

PL. 2



2区1号住居遺物出土状況（西から）



2区1号住居全景（西から）



2区2号住居全景（西から）



2区2号住居竈遺物出土状況（南から）



2区2号住居掘り方全景（西から）



2区3号住居全景（西から）



2区3号住居竈全景（西から）



2区3号住居貯蔵穴遺物出土状況（南から）



2区4号住居遺物出土状況（西から）



2区4号住居全景（西から）



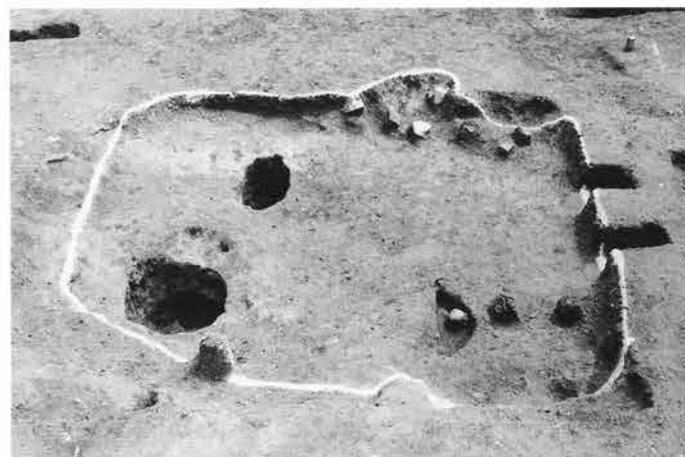
2区4号住居貯蔵穴遺物出土状況（西から）



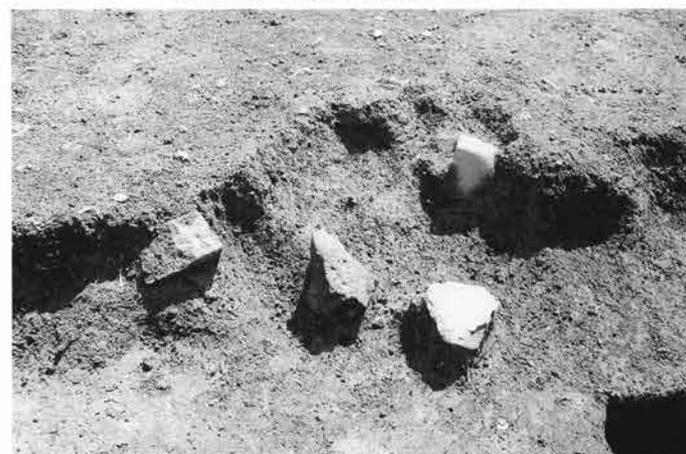
2区4号住居掘り方土層断面（西から）



2区4号住居掘り方全景（西から）



2区5号住居全景（西から）



2区5号住居竈全景（西から）



2区7号住居遺物出土状況（南から）

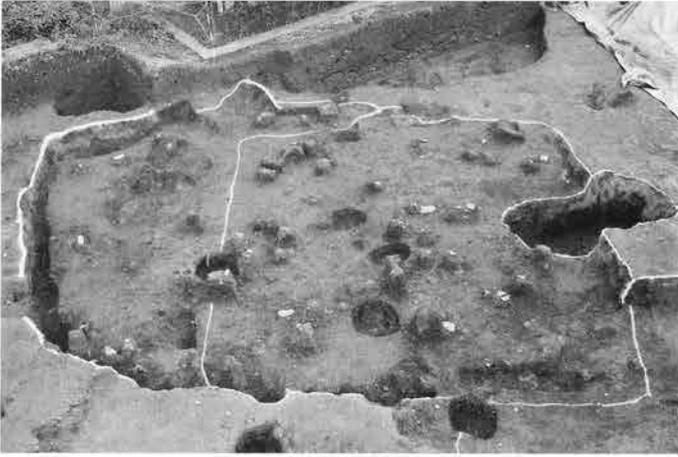
PL. 4



2区7号住居全景（南から）



2区7号住居鉄製紡錘車出土状況（南東から）



2区8・14号住居遺物出土状況（西から）



2区8・14号住居全景（西から）



2区14号住居鉄製品出土状況（南西から）



2区14号住居石製紡錘車出土状況（南から）



2区10・13号住居遺物出土状況（西から）



2区10号住居全景（西から）



2区13号住居竈遺物出土状況（西から）



2区12号住居遺物出土状況（西から）



2区12号住居貯蔵穴遺物出土状況（南から）



2区12号住居掘り方全景（西から）



2区16号住居全景（東から）



2区16号住居遺物出土状況（南から）



2区17号住居遺物出土状況（西から）



2区17号住居全景（西から）



2区17号住居竈全景（西から）



2区19号住居全景（西から）



2区19号住居紡錘車出土状況（西から）



2区19号住居遺物出土状況（南から）



2区19号住居竈遺物出土状況（西から）



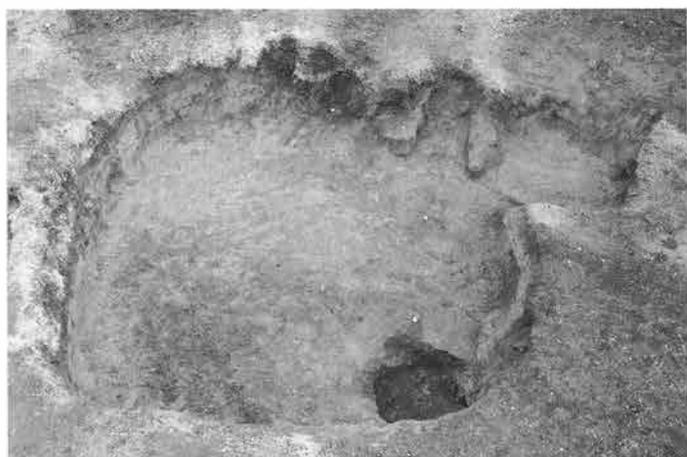
2区19号住居竈全景（西から）



2区20号住居遺物出土状況（西から）



2区20号住居竈遺物出土状況（西から）



2区20号住居全景（西から）



2区20号住居掘り方全景（西から）



2区21号住居全景（西から）



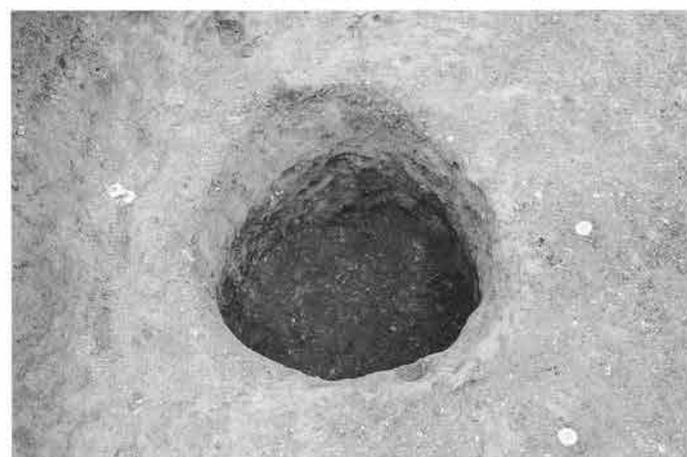
2区21号住居竈遺物出土状況（西から）



2区21号住居掘り方全景（西から）



2区21号住居床下土坑1全景（西から）



2区21号住居床下土坑2全景（南から）



2区22号住居遺物出土状況（西から）



2区22号住居全景（西から）



2区22号住居竈遺物出土状況（西から）



2区22号住居竈全景（西から）



2区22号住居貯蔵穴遺物出土状況（西から）



2区23号住居全景（西から）



2区23号住居1号土坑全景（西から）



2区23号住居1号土坑炭化物出土状況（西から）



2区23号住居1号土坑底部被熱面（東から）



2区23号住居1号土坑土層断面（北から）



2区23号住居竈全景（西から）



2区24号住居全景（西から）



2区24号住居貯蔵穴土層断面（北から）



2区24号住居貯蔵穴全景（北から）



2区24号住居1号土坑全景（北から）



2区24号住居竈構築材（南西から）



2区24号住居竈全景（西から）



2区25・26号住居全景（西から）



2区27号住居全景（西から）



2区27号住居竈全景（西から）



2区27号住居竈構築材（西から）



2区28号住居全景（西から）



2区29号住居遺物出土状況（西から）



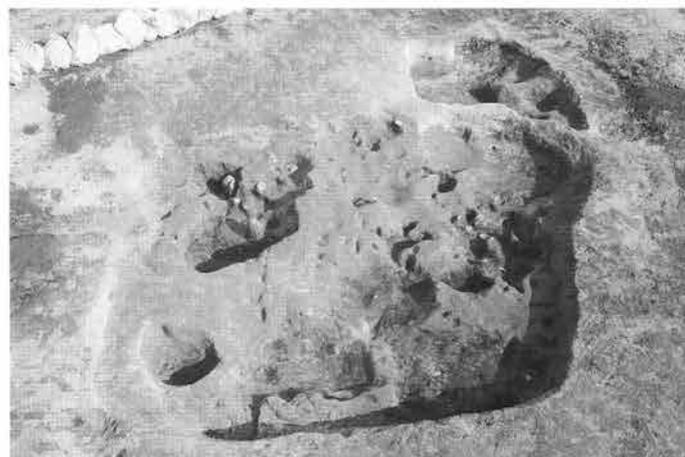
2区29号住居全景（西から）



2区29号住居竈遺物出土状況（西から）



2区29号住居竈掘り方全景（西から）



2区29号住居掘り方全景（西から）



2区32号住居全景（西から）



2区32号住居竈掘り方全景（西から）



2区33号住居全景（北から）



2区33号住居竈全景（西から）



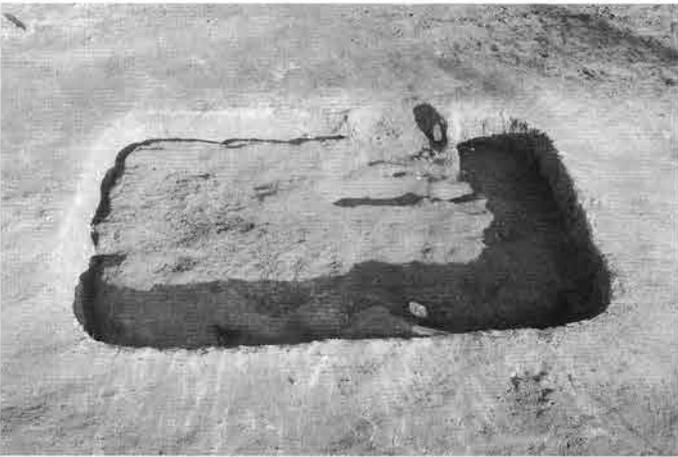
2区34号住居全景（東から）



3区1号住居遺物出土状況（西から）



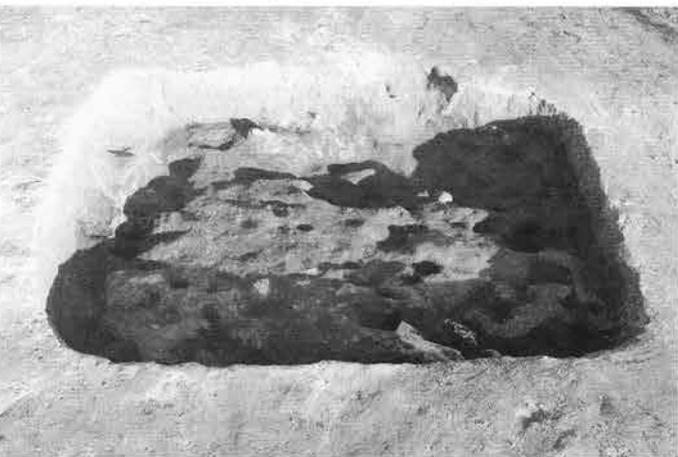
3区1号住居遺物出土状況（北西から）



3区1号住居全景（西から）



3区1号住居竈遺物出土状況（西から）



3区1号住居掘り方全景（西から）



3区1号住居竈掘り方全景（西から）



3区2号住居全景 (西から)



3区2号住居竈全景 (西から)



3区3号住居全景 (西から)



3区3号住居竈全景 (西から)



3区3号住居貯蔵穴鉄床石出土状況 (南から)



3区3号住居掘り方全景 (西から)



3区4号住居全景 (西から)



3区4号住居貯蔵穴周辺遺物出土状況 (西から)



3区4号住居貯蔵穴全景（西から）



3区4号住居掘り方全景（西から）



3区5号住居遺物出土状況（西から）



3区5号住居土層断面（西から）



3区5号住居1号土坑土層断面（西から）



3区5号住居1号土坑炭化物上面(東から)



3区5号住居1号土坑全景(西から)



3区5号住居竈構築材出土状況(北から)



3区5号住居砥石出土状況(南西から)



3区5号住居鉄鏝出土状況(西から)



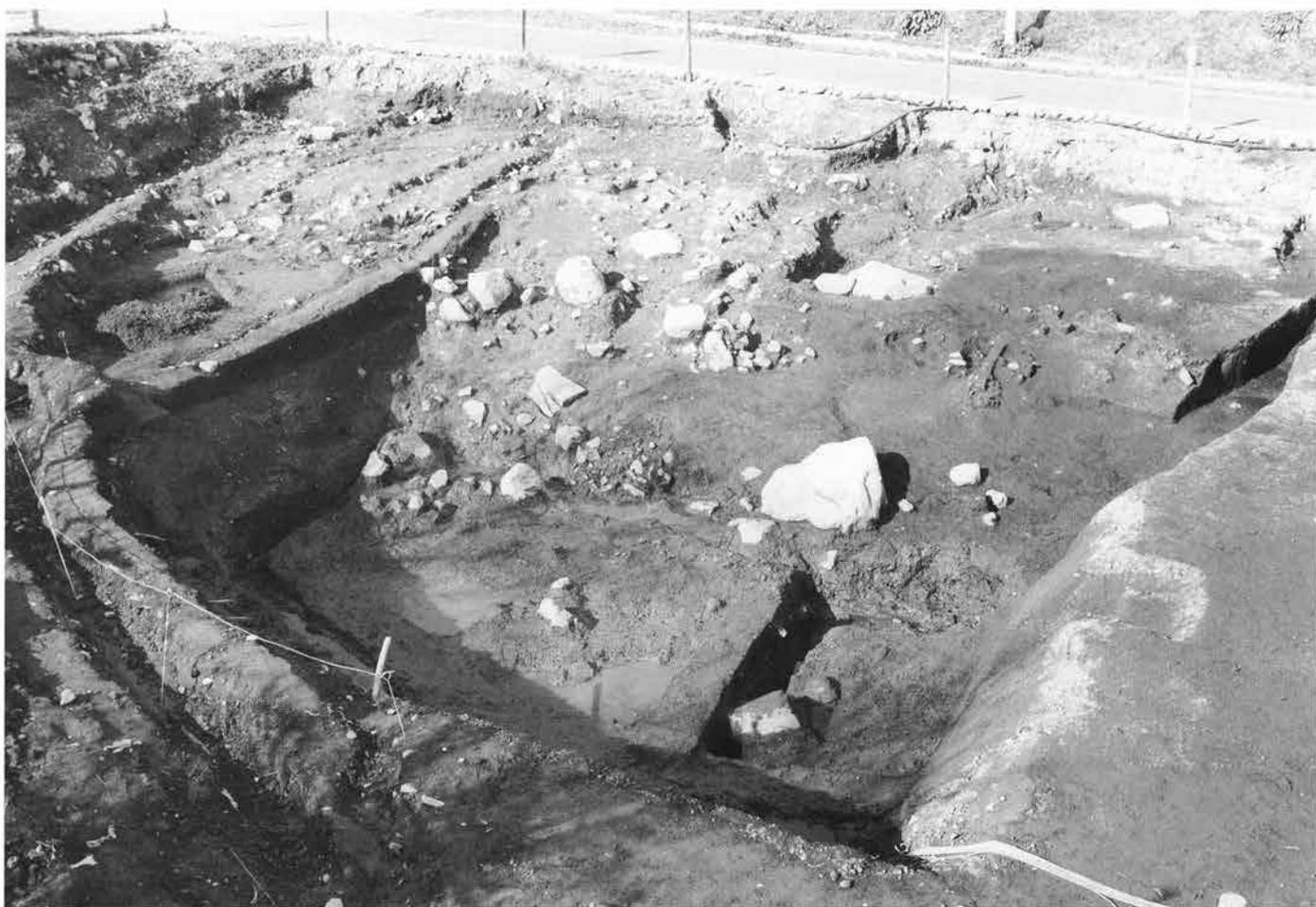
3区5号住居全景(西から)



3区5号住居掘り方全景(西から)



2区1号竪穴状遺構・2区11号住居全景(南から)



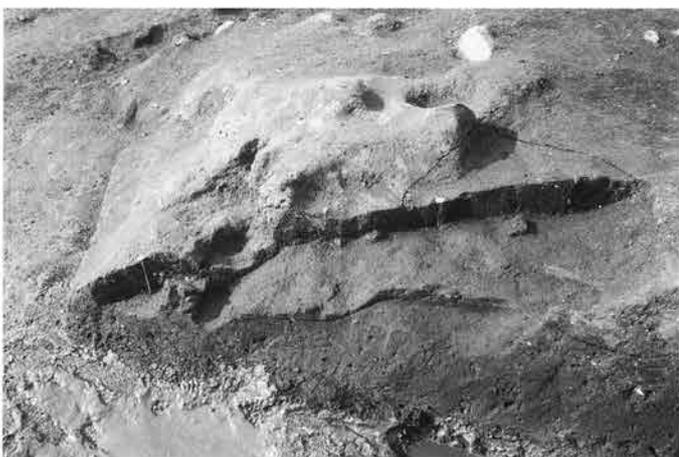
1区全景（南から）



1区1号鍛冶炉全景（東から）



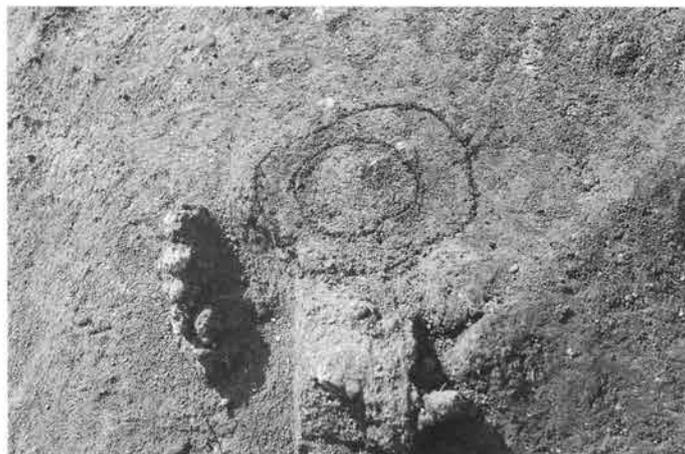
1区1号鍛冶炉全景（奥の凹みが鍛冶炉、南から）



1区1号鍛冶炉土層断面（東から）



1区1号鍛冶炉掘り方全景（南から）



1区2号鍛冶炉全景（東から）



1区2号鍛冶炉掘り方全景（南から）



1区1～3号土坑全景（南から）



1区1号土坑全景（南から）



1区2号土坑遺物出土状況（南から）



1区3号土坑出土再結合滓（南から）



1区4号土坑遺物出土状況（東から）



1区4号土坑全景（南から）



1区谷部排滓場全景（南から）



1区谷部排滓場遺物出土状況（東から）



1区谷部排滓場（北東から）



1区谷部排滓場（北東から）



1区谷部排滓場遺物出土状況（東から）



1区谷部排滓場遺物出土状況（南東から）



1区谷部排滓場遺物出土状況（南東から）



1区谷部排滓場羽口出土状況（南から）



1区谷部排滓場羽口出土状況（南から）



1区谷部排滓場羽口出土状況（北東から）



1区谷部排滓場羽口出土状況（北東から）



1区谷部排滓場羽口出土状況（上から）



1区谷部排滓場鉤の柄出土状況（東から）



1区東側Hr-FA下面（東から）



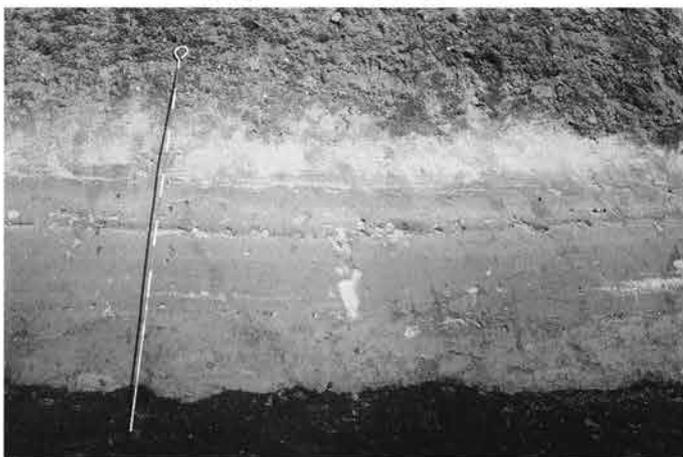
2区北側Hr-FA下面（北から）



3区南側Hr-FA下面（南から）



3区北側Hr-FA下面（東から）



3区北壁土層断面（下の明るい土層がHr-FA、南から）



2区Hr-FA下黒色土層中 調査風景（南から）



2区Hr-FA下黒色土層中 調査風景（南西から）



3区Hr-FA下黒色土層面全景（東から）



2区1号土坑全景 (南から)



2区2号土坑全景 (南から)



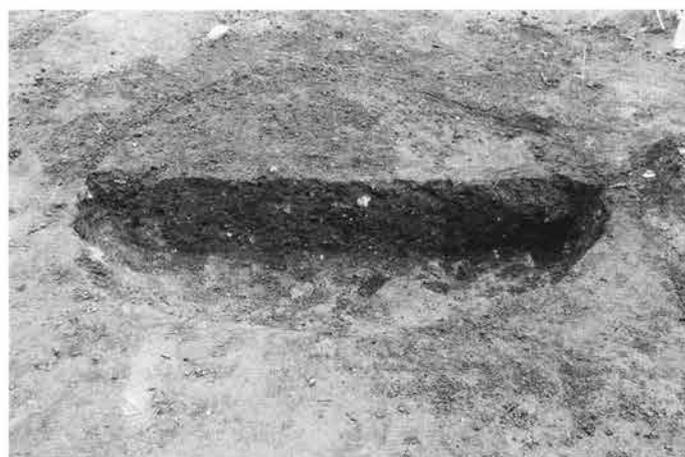
2区3号土坑全景 (南から)



2区4号土坑全景 (南東から)



2区5号土坑全景 (南東から)



2区6号土坑全景 (南から)



2区7号土坑全景 (南から)



2区8・9号土坑全景 (南東から)



2区10号土坑全景（南から）



2区11号土坑全景（南から）



2区12・54号土坑全景（南から）



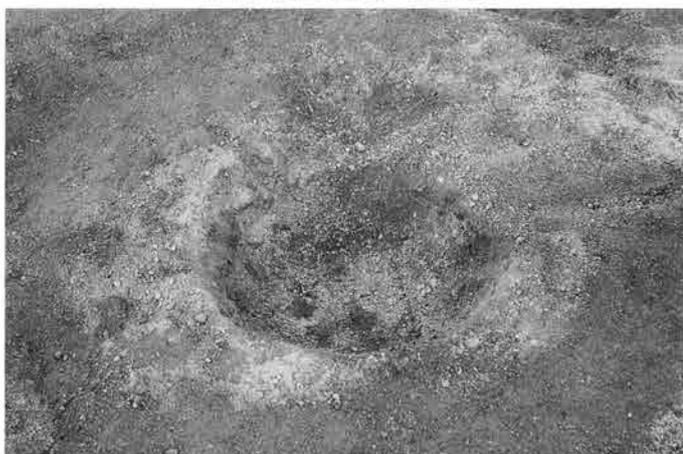
2区13号土坑全景（西から）



2区14号土坑全景（東から）



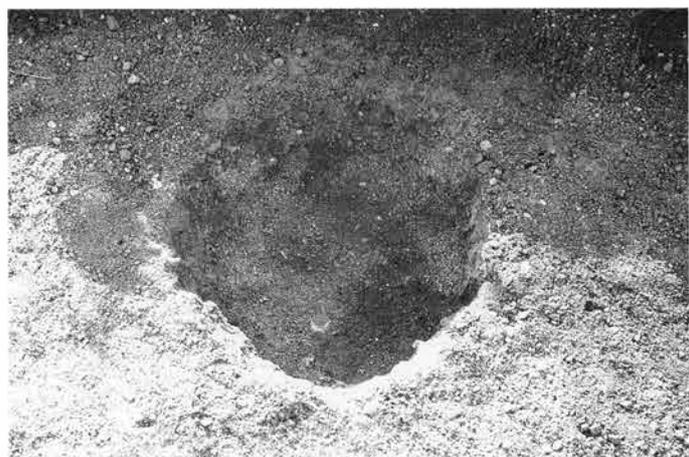
2区15号土坑全景（北から）



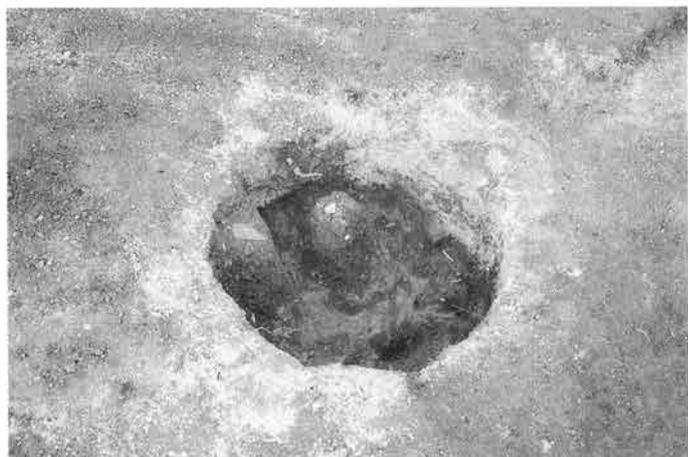
2区16号土坑全景（南から）



2区17号土坑全景（南から）



2区18号土坑全景（東から）



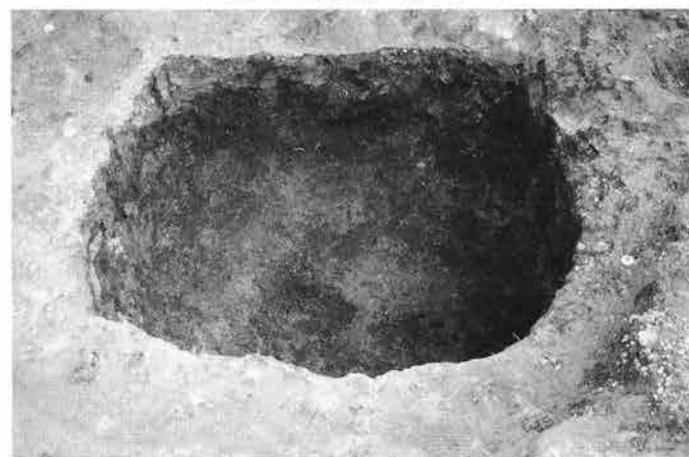
2区19号土坑全景（南から）



2区21号土坑全景（南東から）



2区22号土坑全景（南東から）



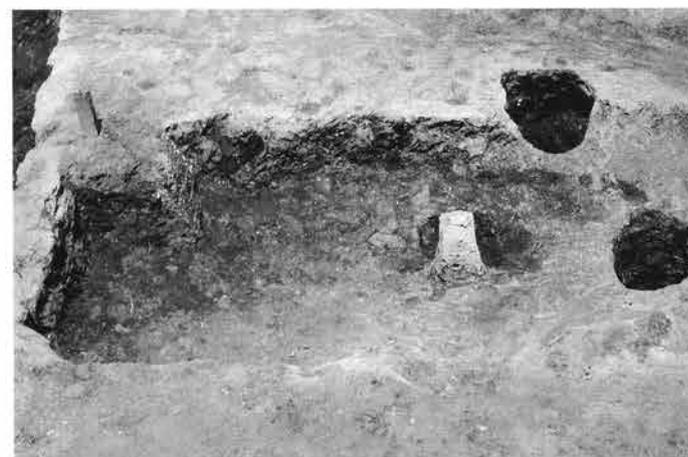
2区23号土坑全景（北から）



2区24号土坑全景（北西から）



2区25号土坑・62号土坑（墓）全景（南西から）



2区26号土坑全景（南から）



2区28・46号土坑全景（南西から）



2区29号土坑全景（南から）



2区30号土坑全景（南から）



2区31号土坑全景（南から）



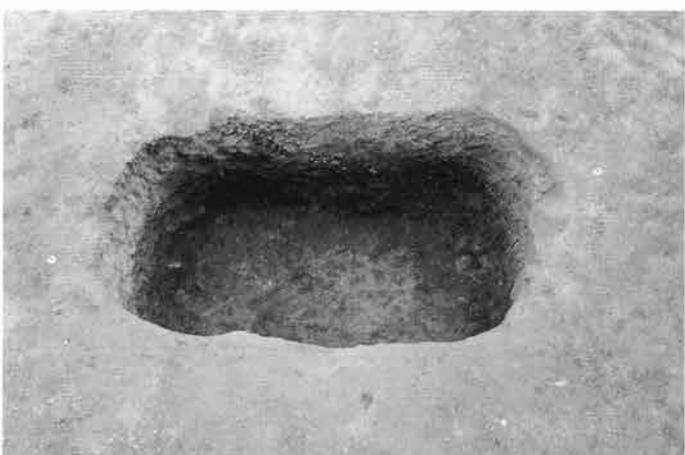
2区33号土坑全景（北から）



2区34号土坑全景（南東から）



2区35号土坑全景（南から）



2区36号土坑全景（東から）



2区37号土坑全景（南から）



2区38号土坑全景（西から）



2区39号土坑全景（西から）



2区40号土坑全景（北から）



2区41・67号土坑全景（西から）



2区43号土坑全景（西から）



2区44号土坑全景（南東から）



2区45号土坑全景 (南東から)



2区47号土坑全景 (南東から)



2区48号土坑全景 (南から)



2区49号土坑全景 (南から)



2区50号土坑全景 (東から)



2区51号土坑全景 (南東から)



2区52号土坑全景 (東から)



2区53号土坑全景 (南から)



2区56号土坑全景（西から）



2区57号土坑全景（北西から）



2区58号土坑全景（東から）



2区59号土坑全景（東から）



2区60号土坑全景（西から）



2区61号土坑全景及び土層断面（南から）



2区63号土坑（墓）全景（西から）



2区64号土坑（墓）全景（南西から）



2区64号土坑(墓)人骨出土状況



2区64号土坑(墓)人骨出土状況



2区65号土坑(墓)全景(南から)



2区66号土坑全景(南東から)



2区68号土坑遺物出土状況(南から)



2区68号土坑全景(東から)



3区1号土坑全景(西から)



3区2号土坑全景(西から)



3区3号土坑全景（南から）



3区4・5号土坑全景（南から）



2区1号溝全景（東から）



2区1号溝全景（西から）



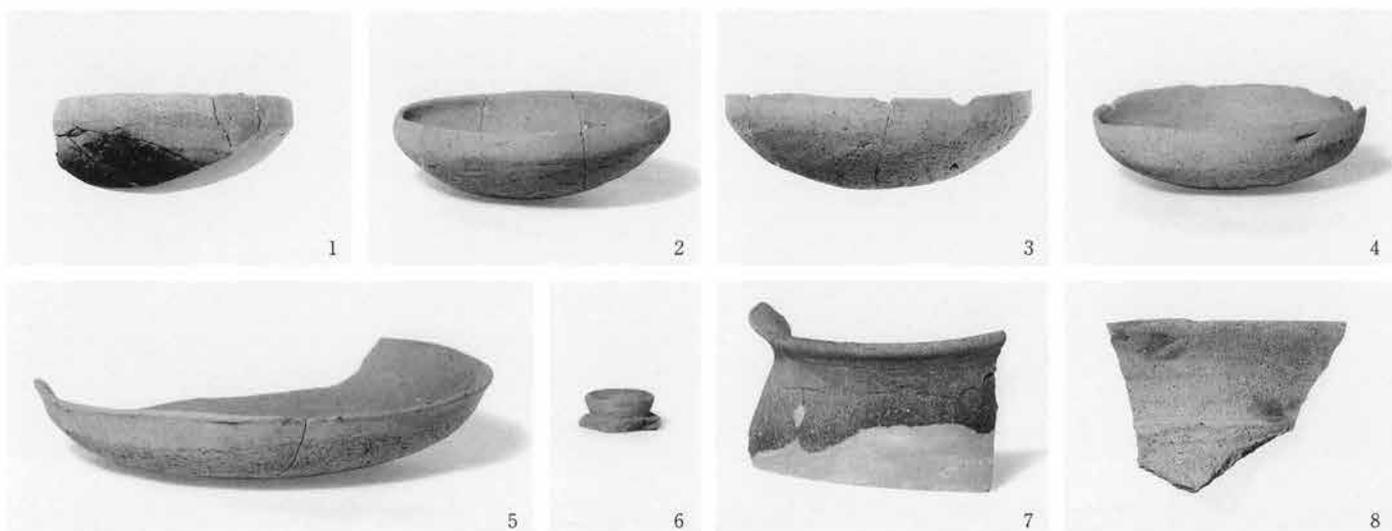
2区南削平面全景（西から）



2区調査風景（夏）



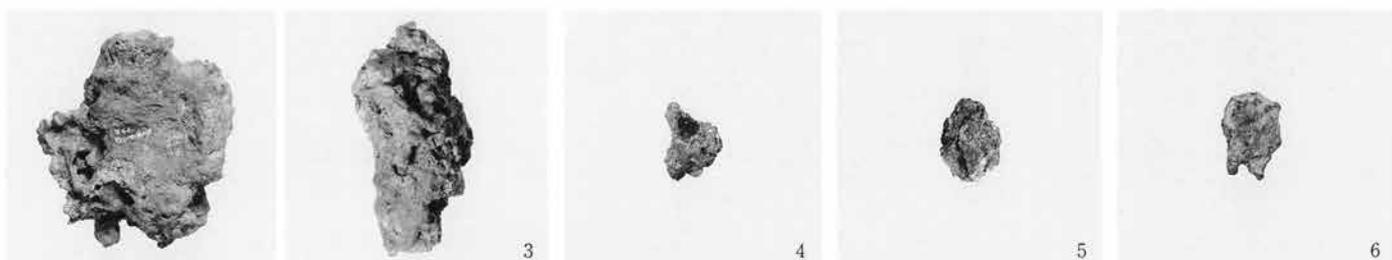
3区調査風景（冬、奥は水沢山）



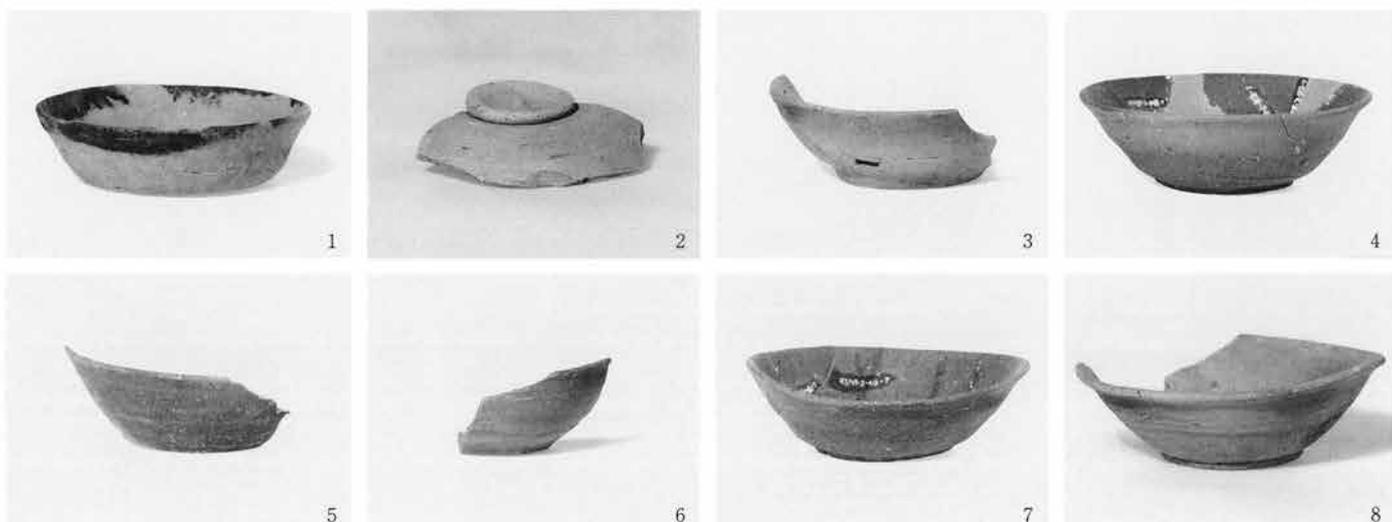
2区1号住居出土遺物



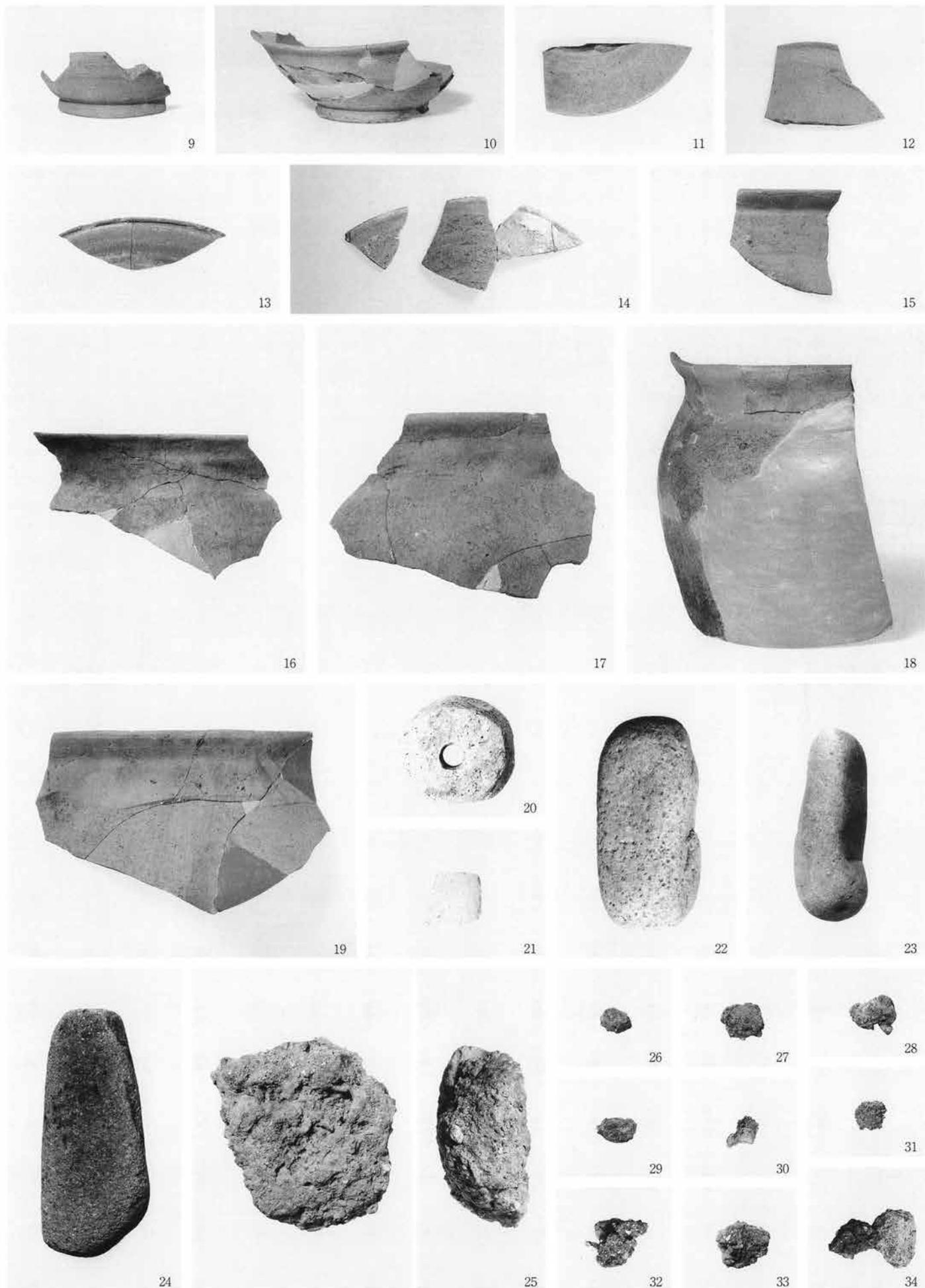
2区2号住居出土遺物



2区3号住居出土遺物



2区4号住居出土遺物 (1)



2区4号住居出土遺物 (2)



2区4号住居出土遺物 (3)



1



2区5号住居出土遺物

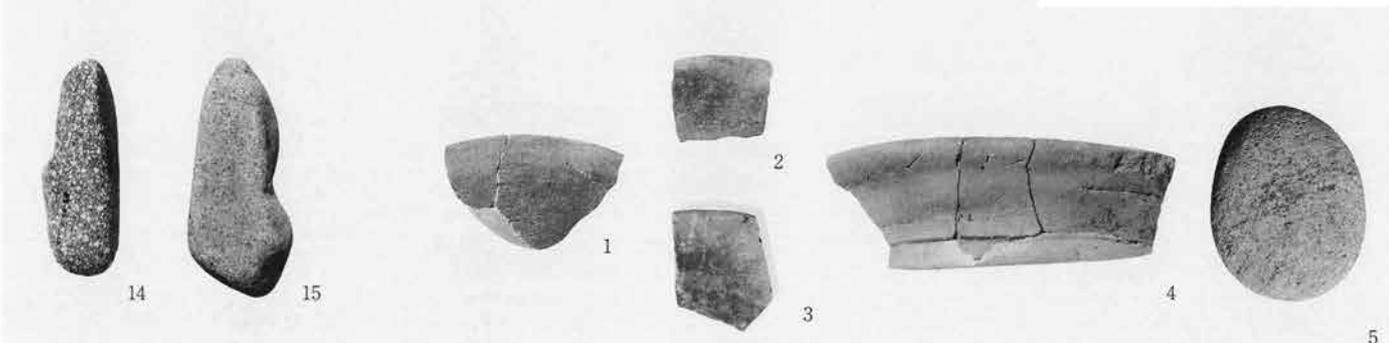


2



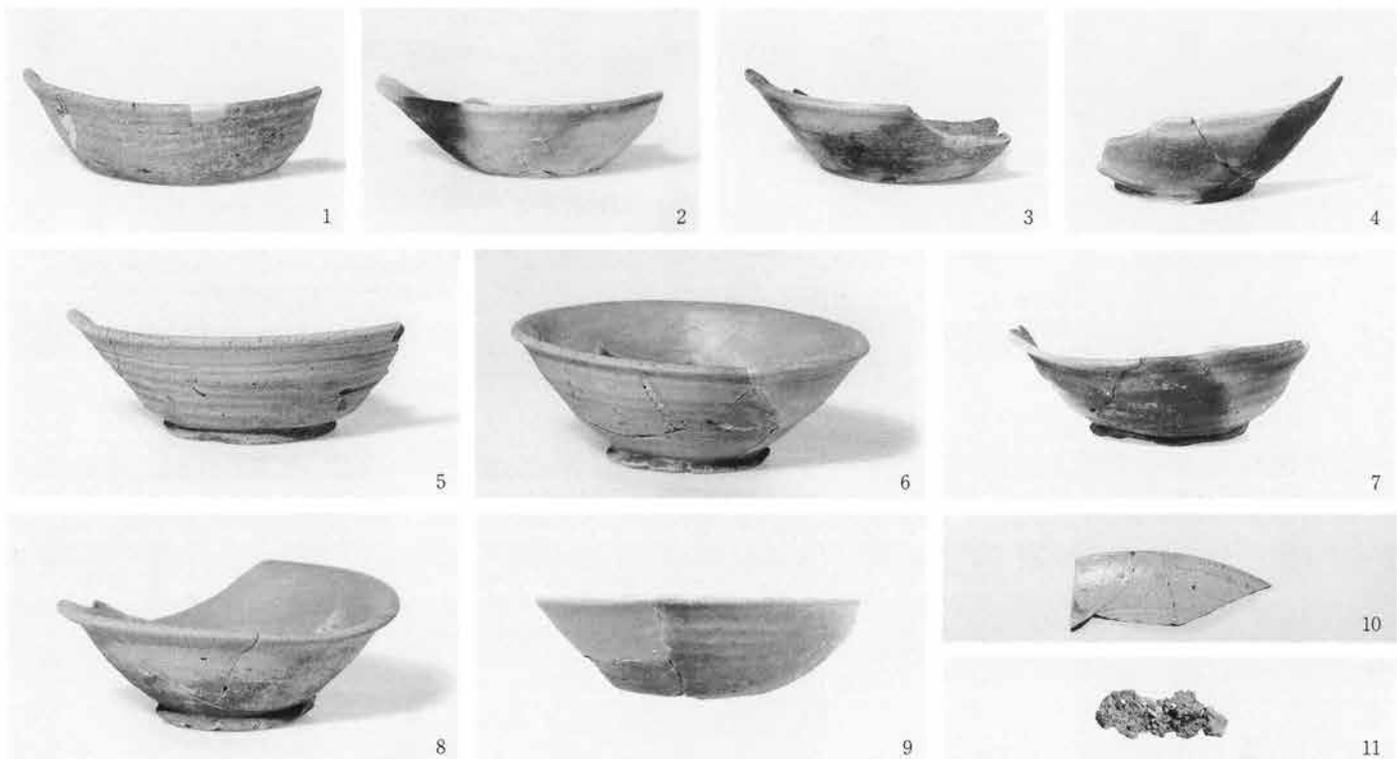
3

2区7号住居出土遺物



2区8号住居出土遺物

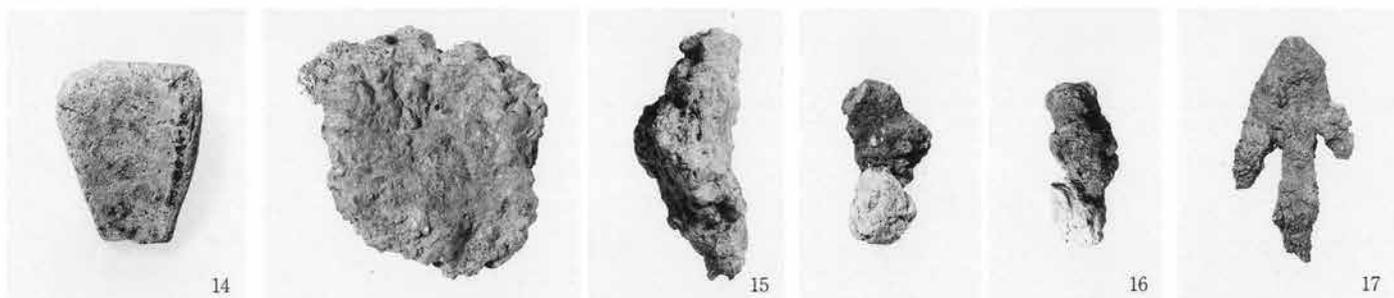
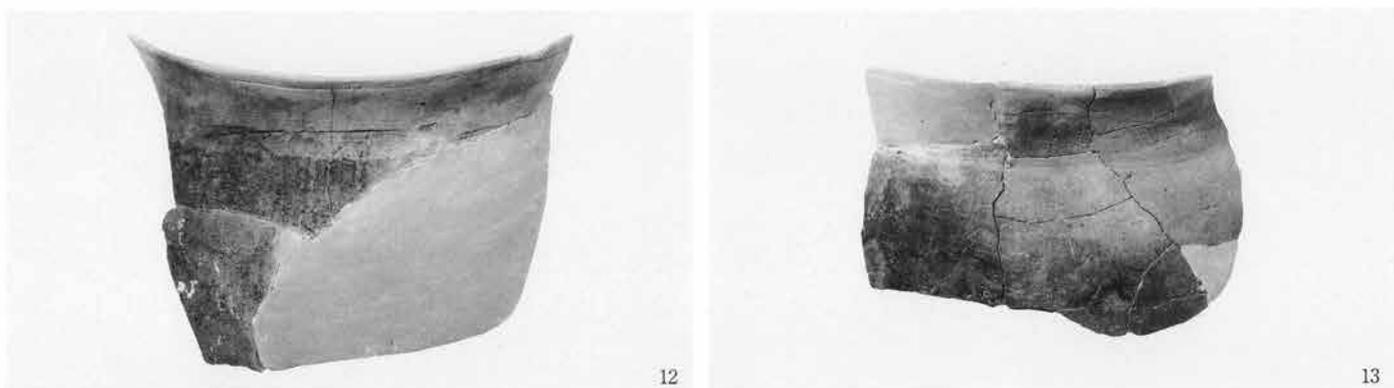
2区10号住居出土遺物



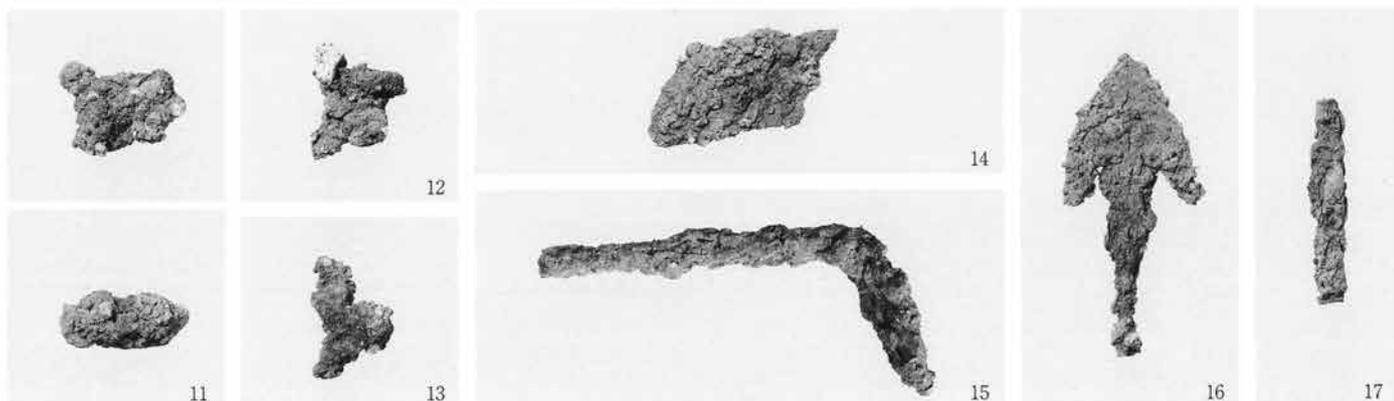
2区12号住居出土遺物



2区13号住居出土遺物 (1)



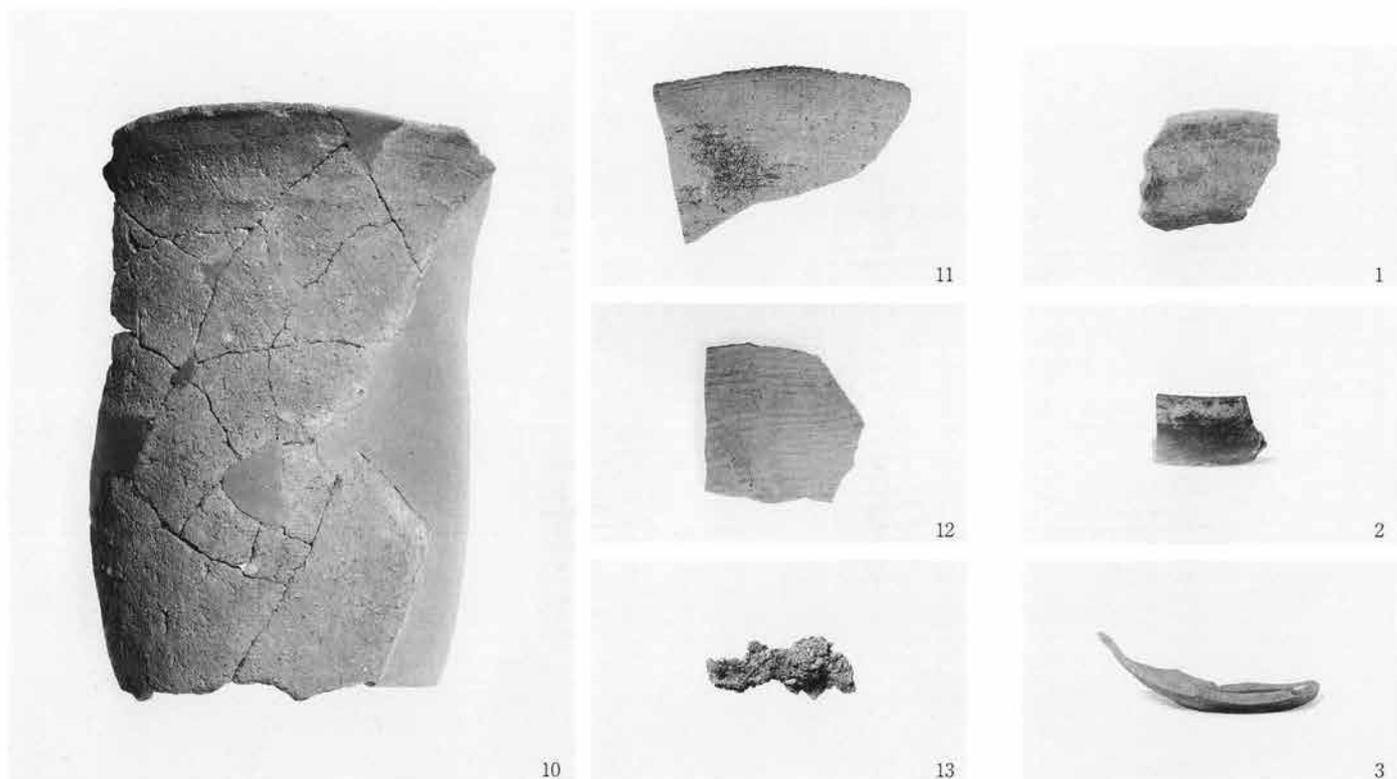
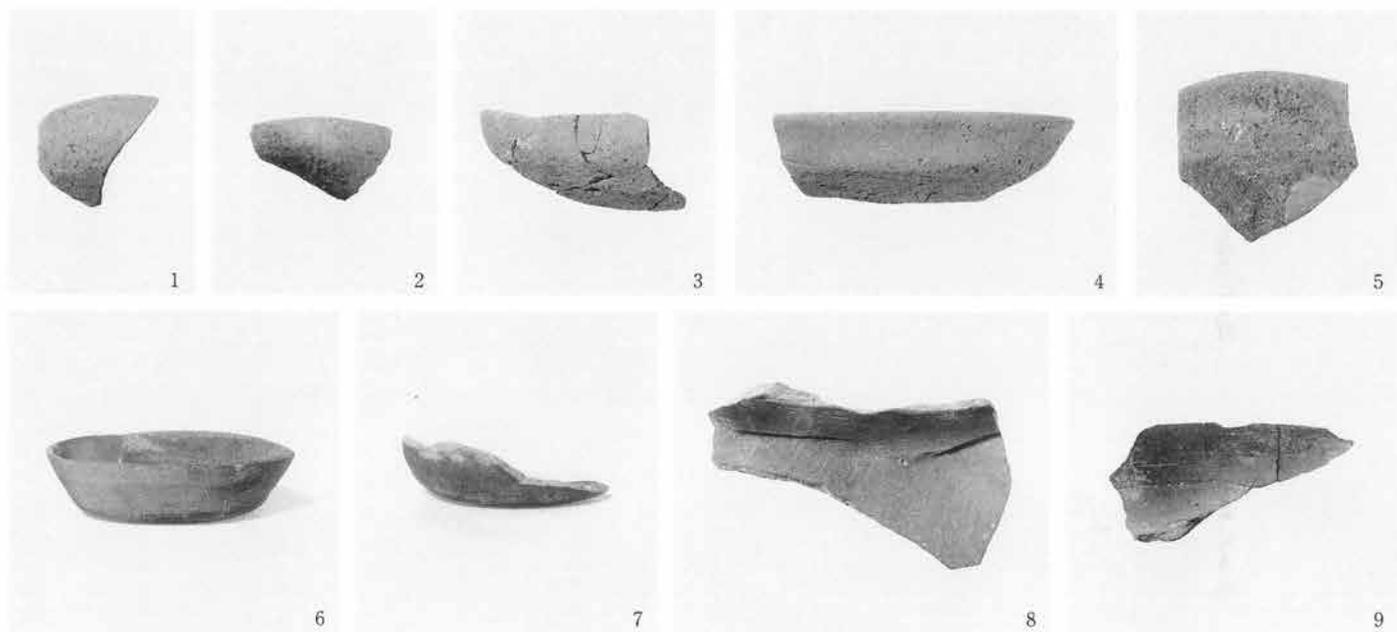
2区13号住居出土遺物 (2)



2区14号住居出土遺物



2区16号住居出土遺物



2区17号住居出土遺物

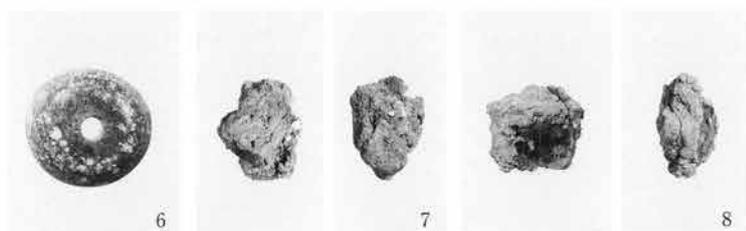
2区19号住居出土遺物 (1)



4



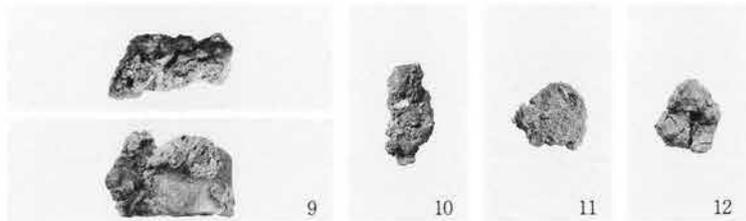
5



6

7

8



9

10

11

12



13



14



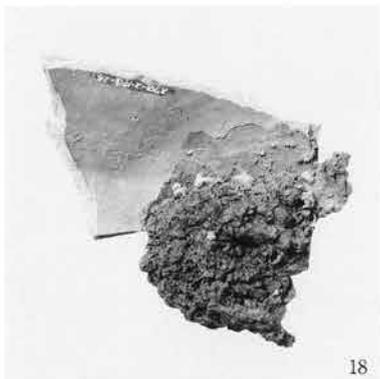
15



16



17



18



19



1



2



3



4



5



6



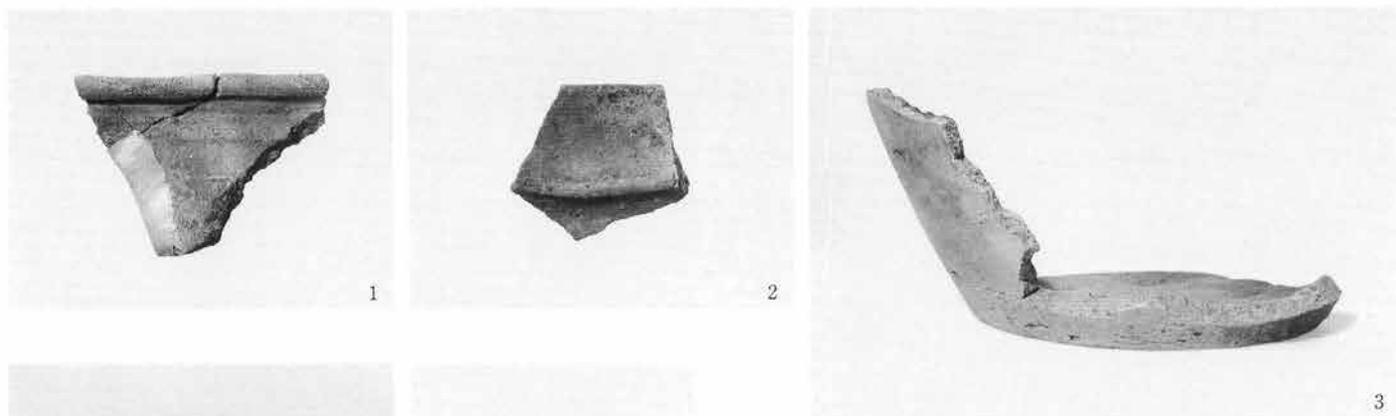
7



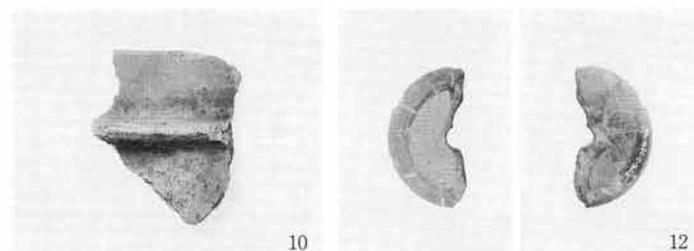
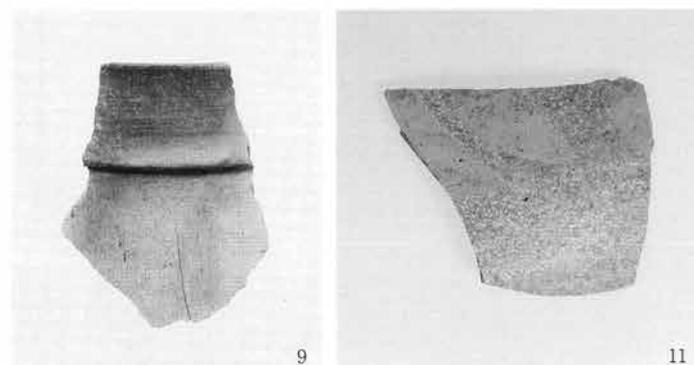
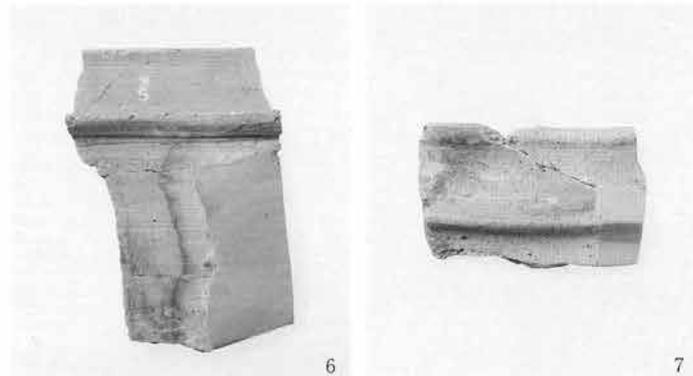
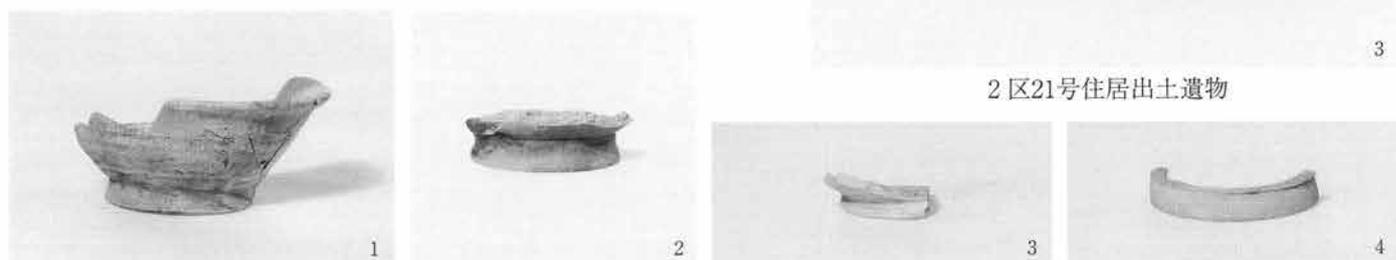
8

2区19号住居出土遺物 (2)

2区20号住居出土遺物



2区21号住居出土遺物



2区22号住居出土遺物 (1)



鉄床石



鉄床石

2区22号住居出土遺物 (2)



1



2



3

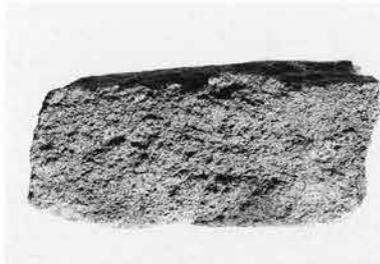
2区23号住居出土遺物



1



2



3



4

2区24号住居出土遺物



1



2



3

2区25号住居出土遺物



1



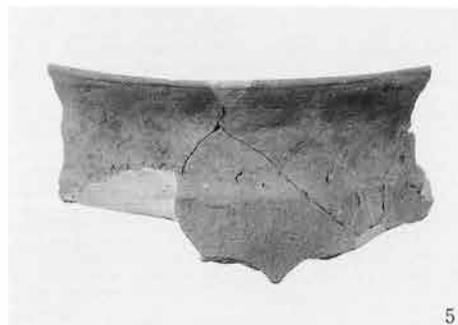
2



3



4



5



6

2区26号住居出土遺物



1



2



4



3

2区27号住居出土遺物



1



2



3

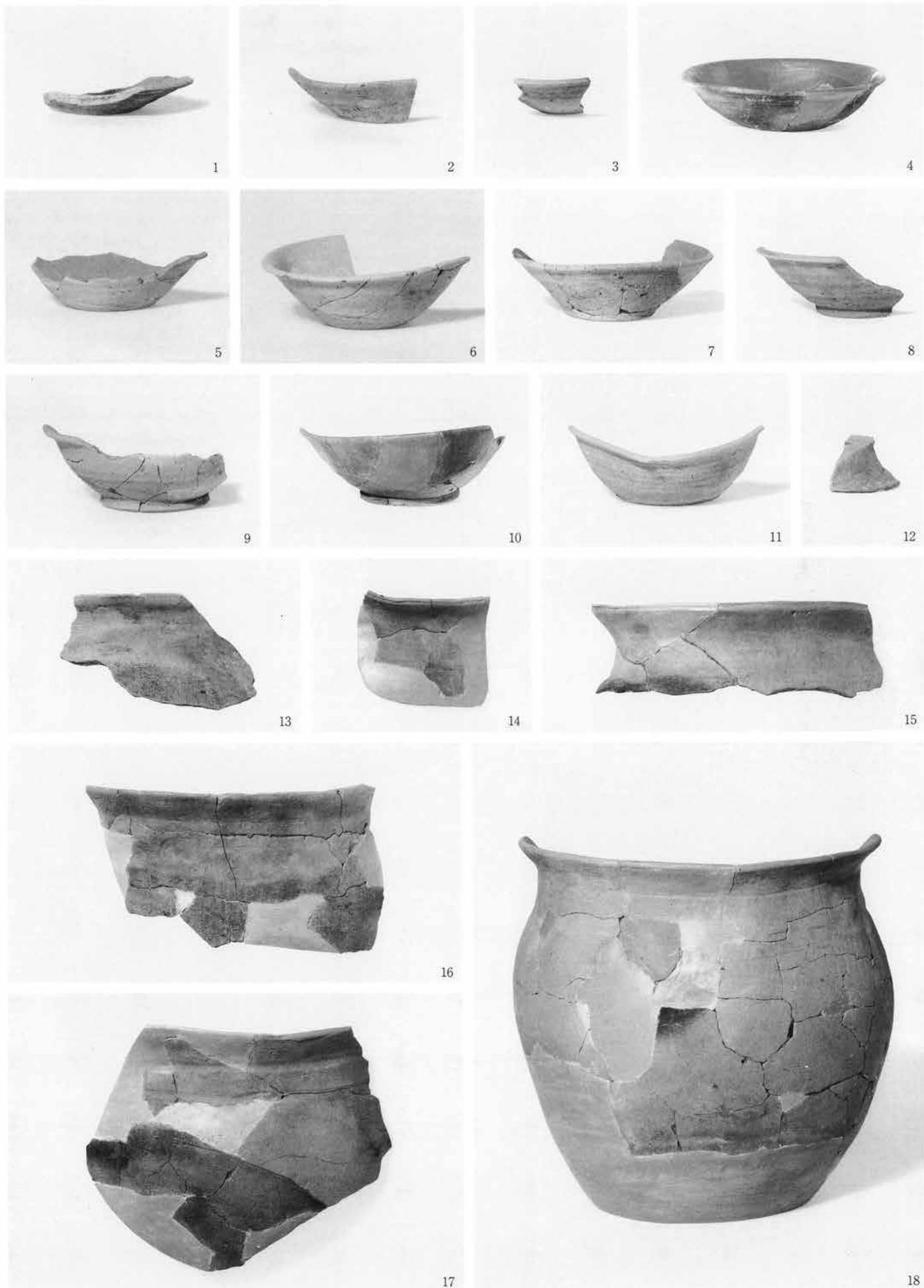


4



5

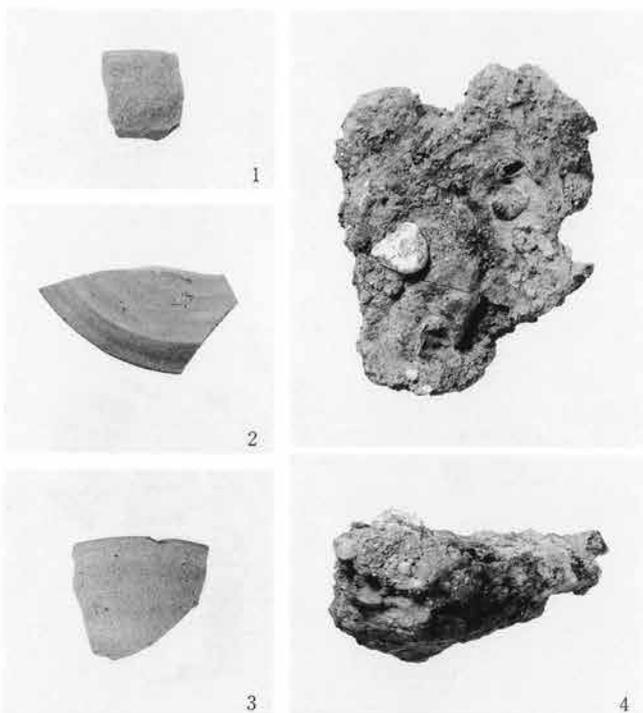
2区28号住居出土遺物



2区29号住居出土遺物



2区32号住居出土遺物



2区34号住居出土遺物



2区33号住居出土遺物



3区1号住居出土遺物 (1)



3



4



5



6

3区1号住居出土遺物 (2)



1



2



3



4

3区2号住居出土遺物



1



2

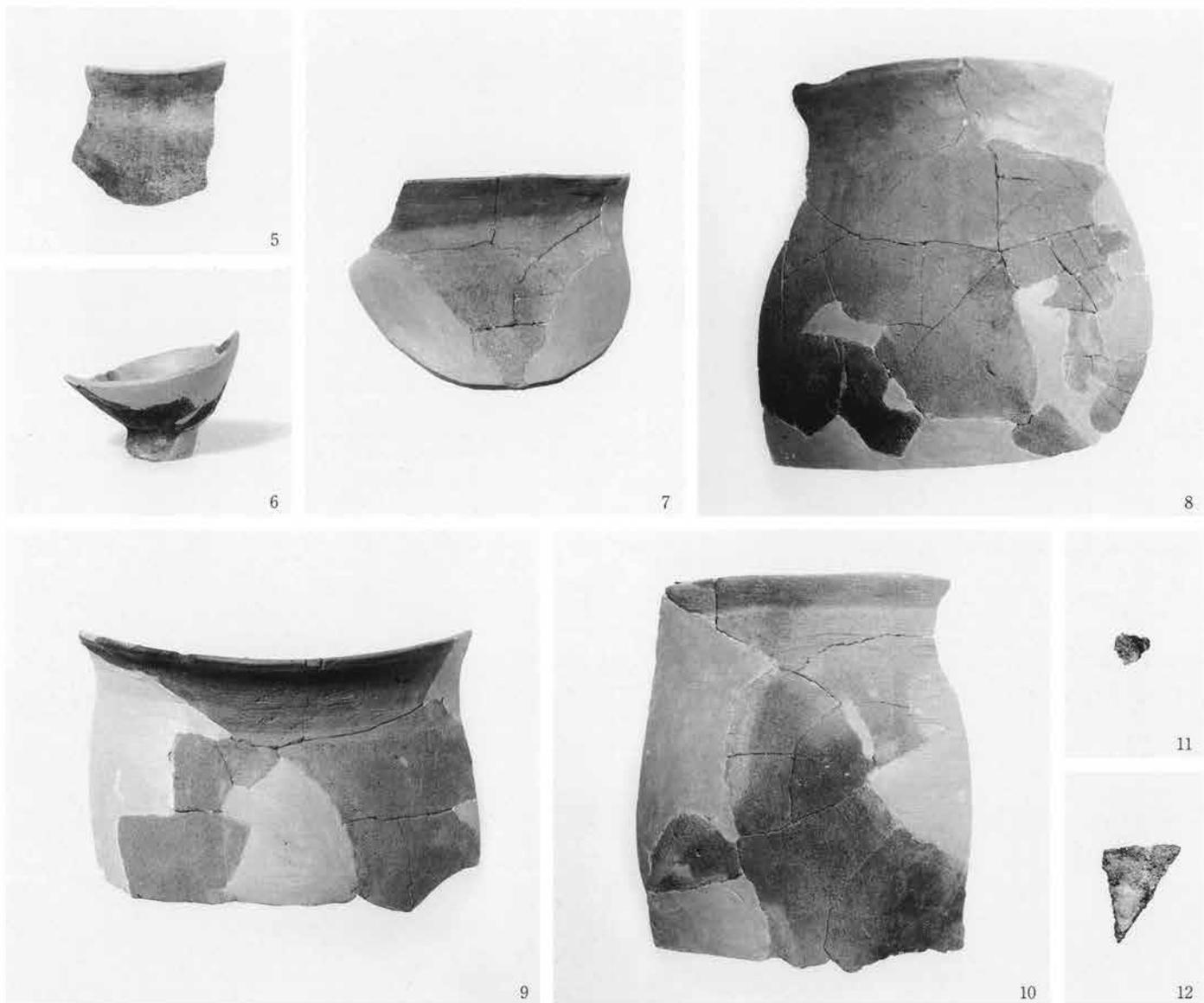


3

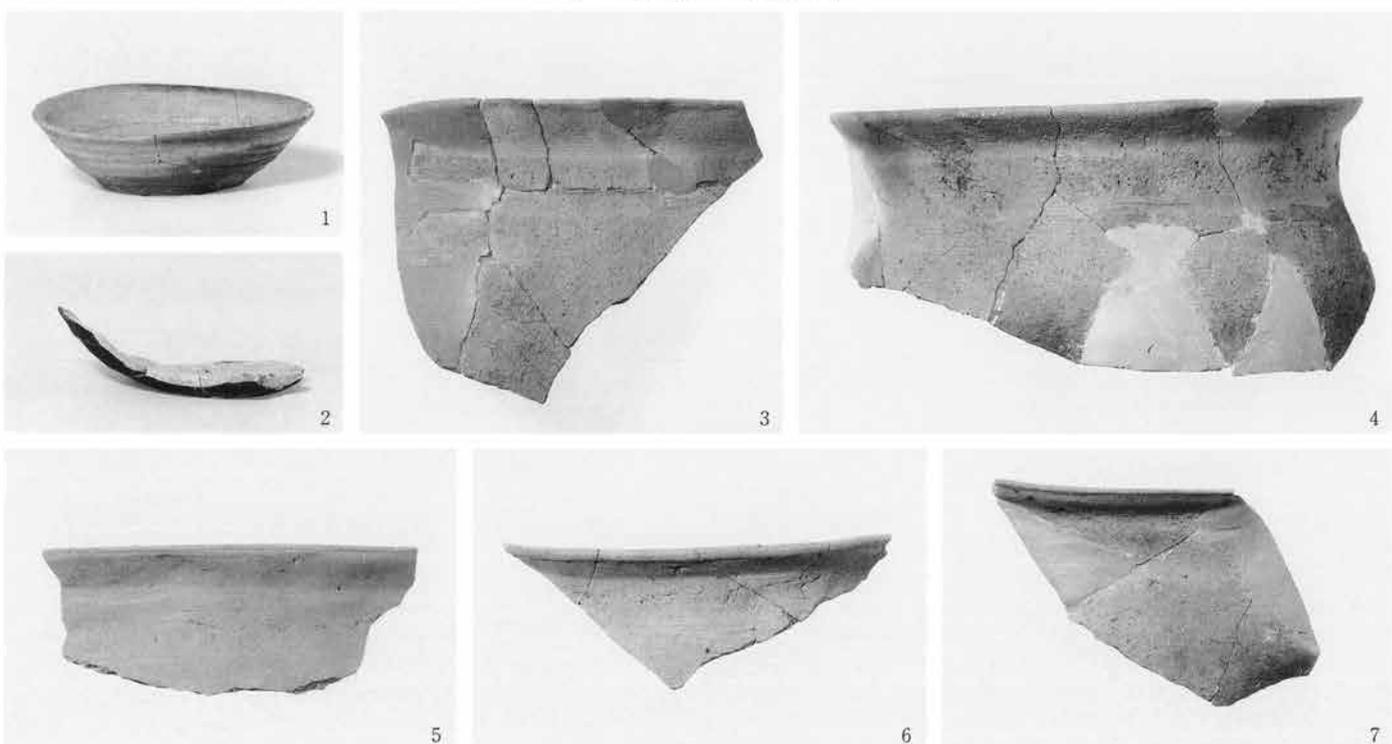


4

3区3号住居出土遺物 (1)



3区3号住居出土遺物 (2)



3区4号住居出土遺物 (1)



8



1



9



2

3区4号住居出土遺物 (2)



3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

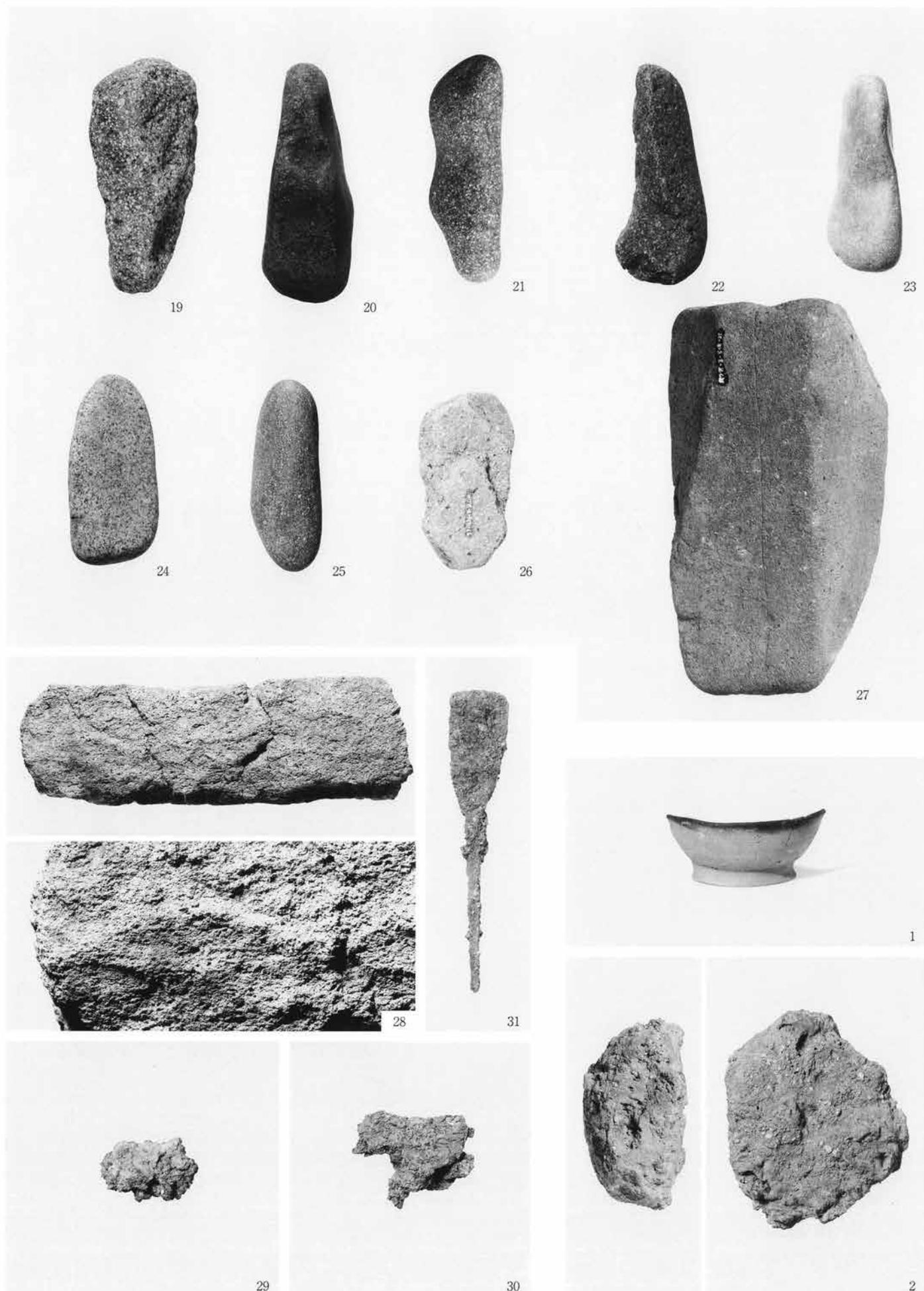
15

16

17

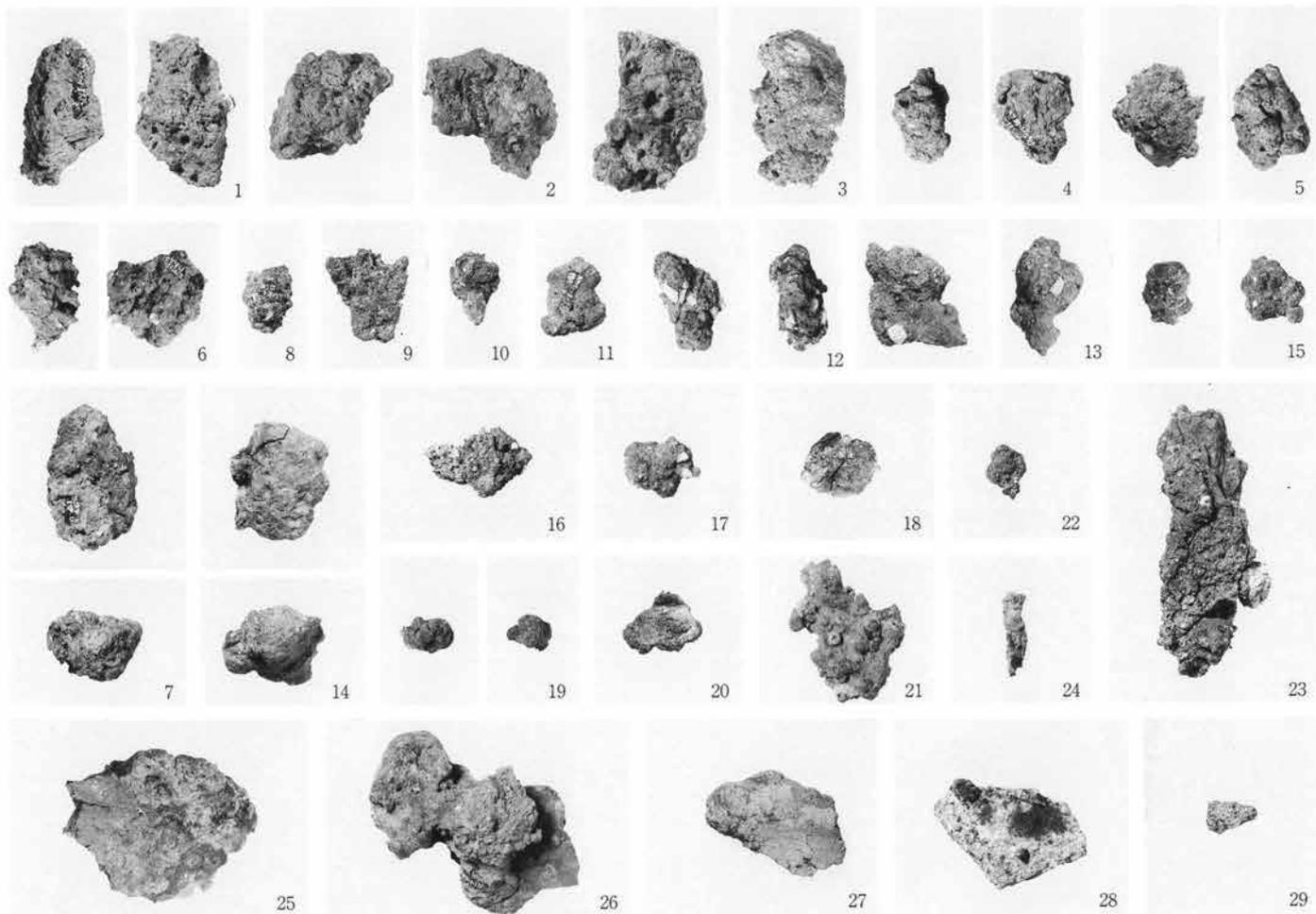
18

3区5号住居出土遺物 (1)

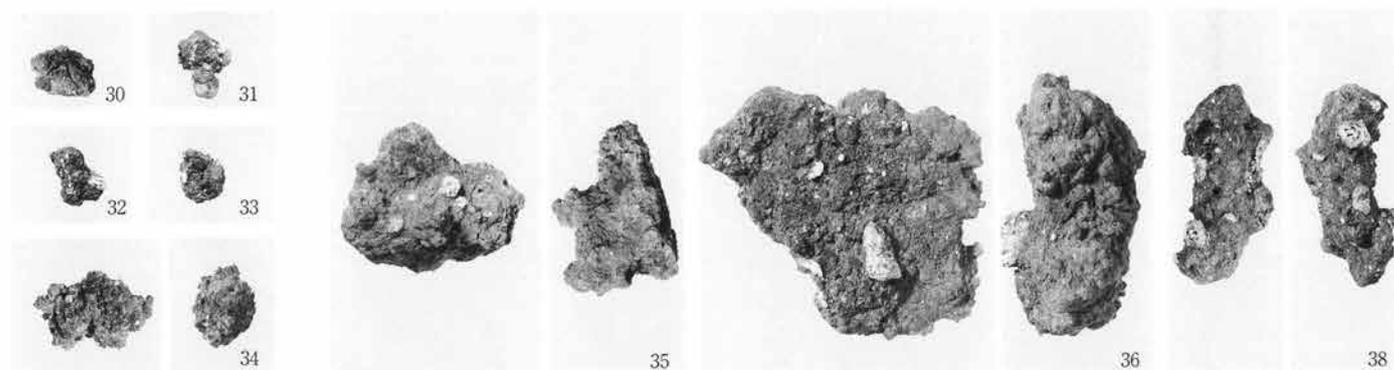


3区5号住居出土遺物 (2)

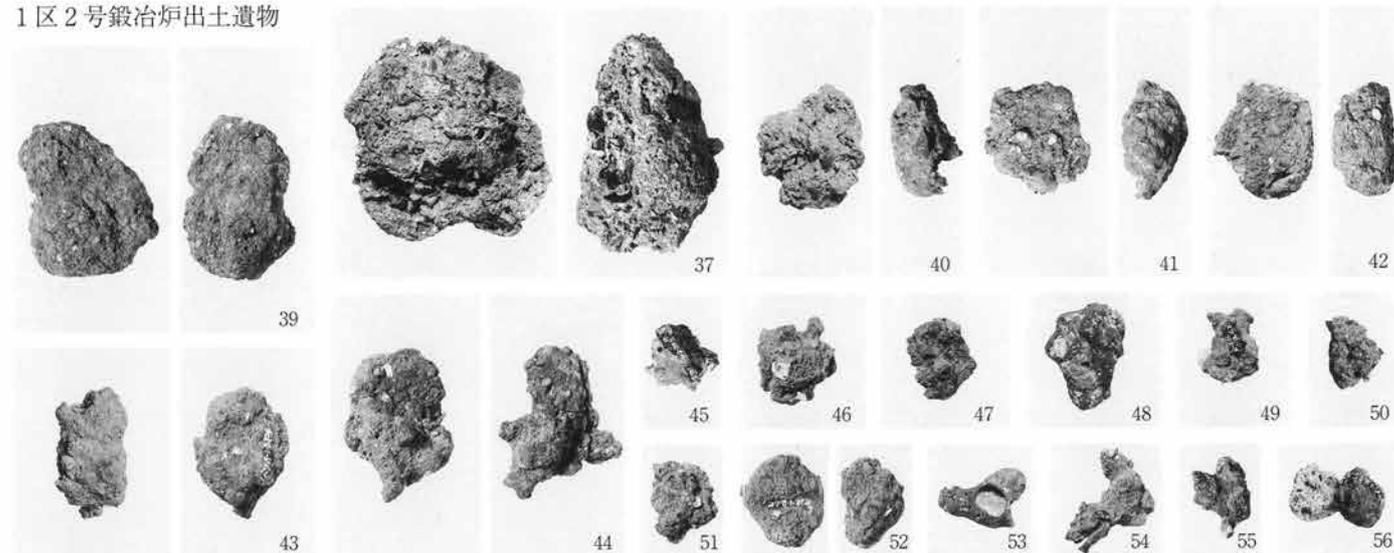
2区1号竪穴状遺構出土遺物



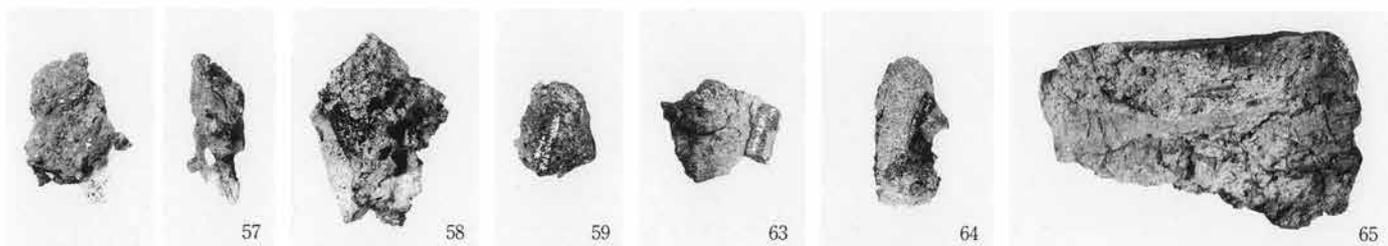
1区1号鍛冶炉出土遺物



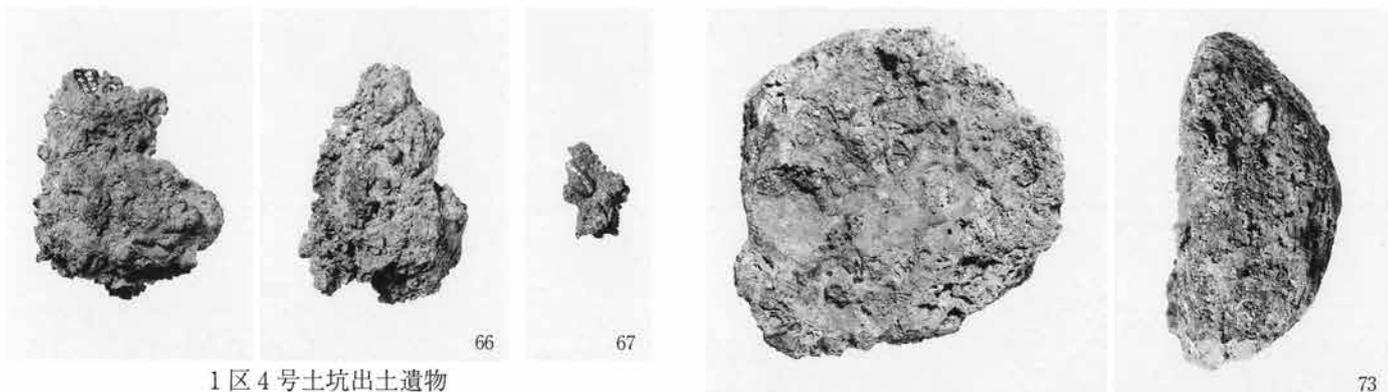
1区2号鍛冶炉出土遺物



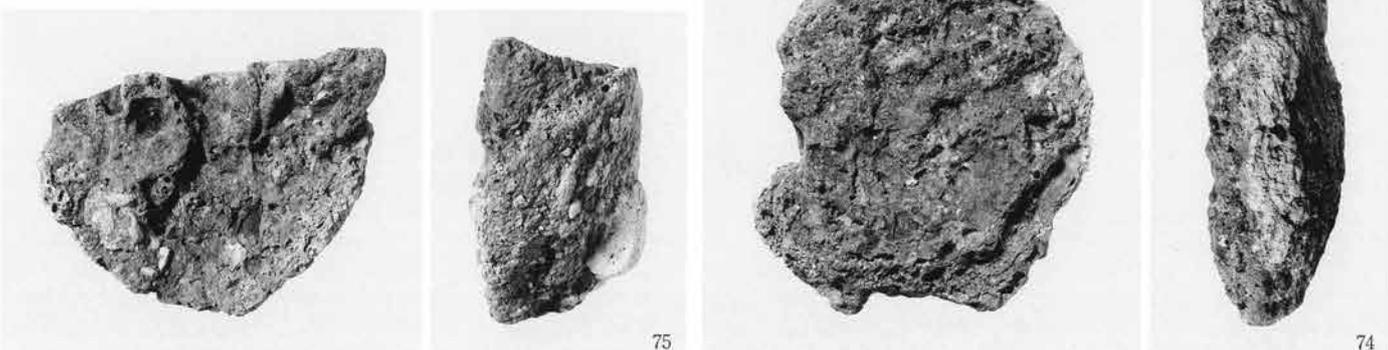
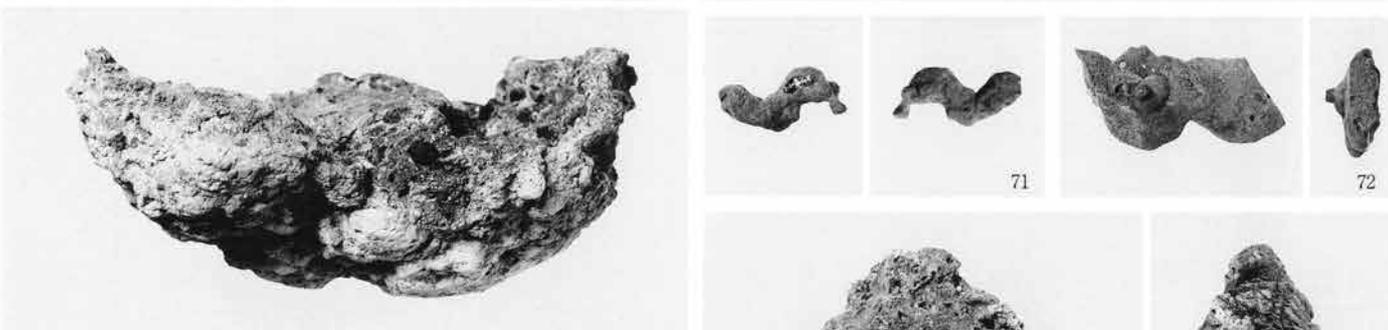
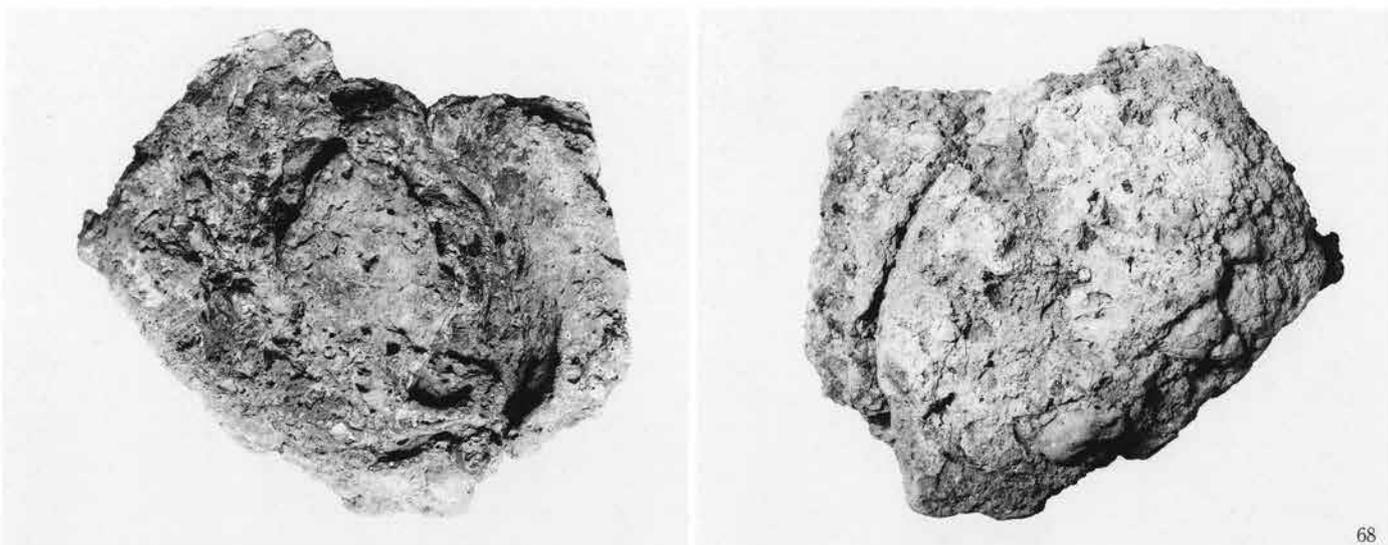
1区2・3号土坑出土遺物(1)



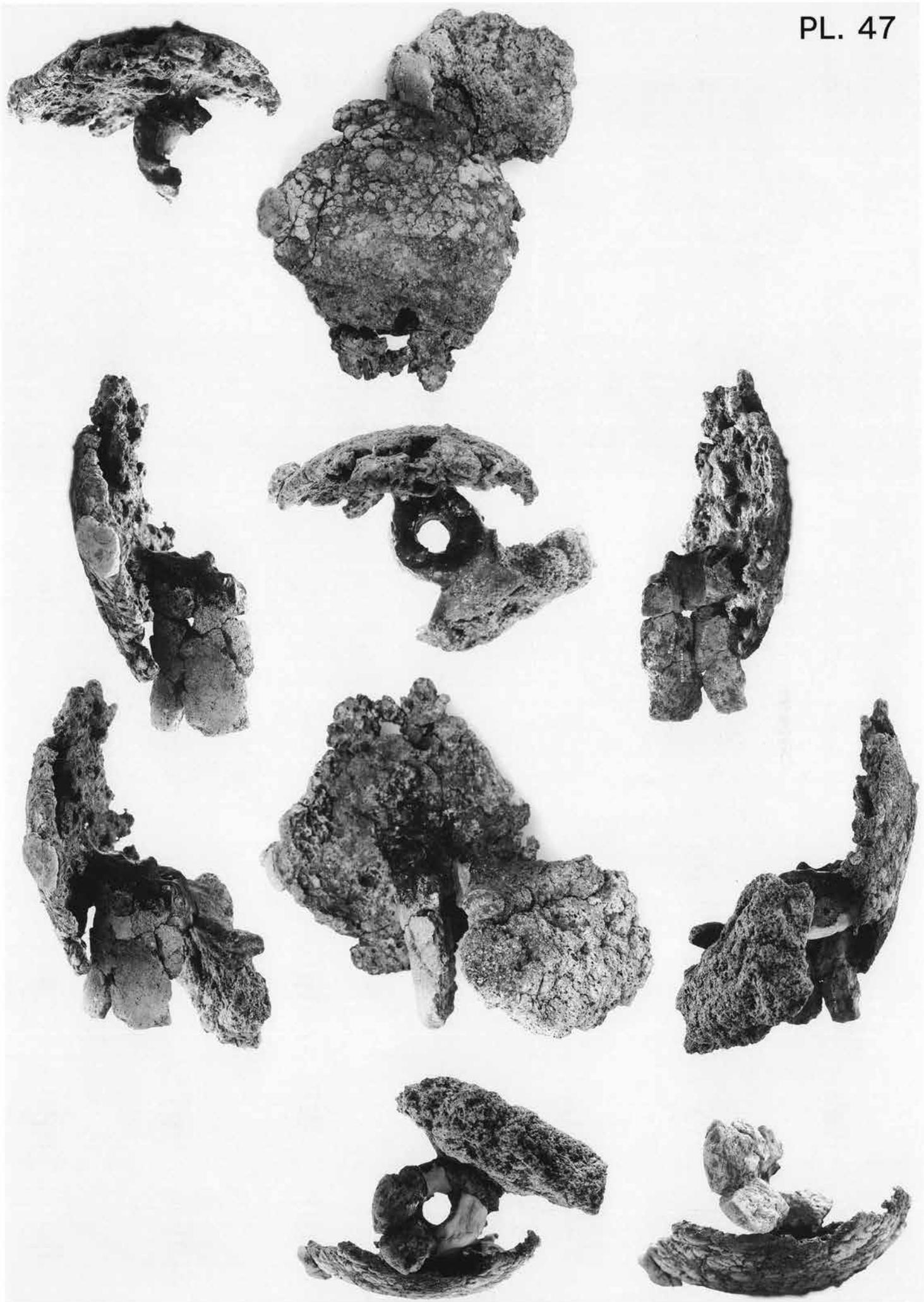
1区2, 3号土坑出土遺物 (2)



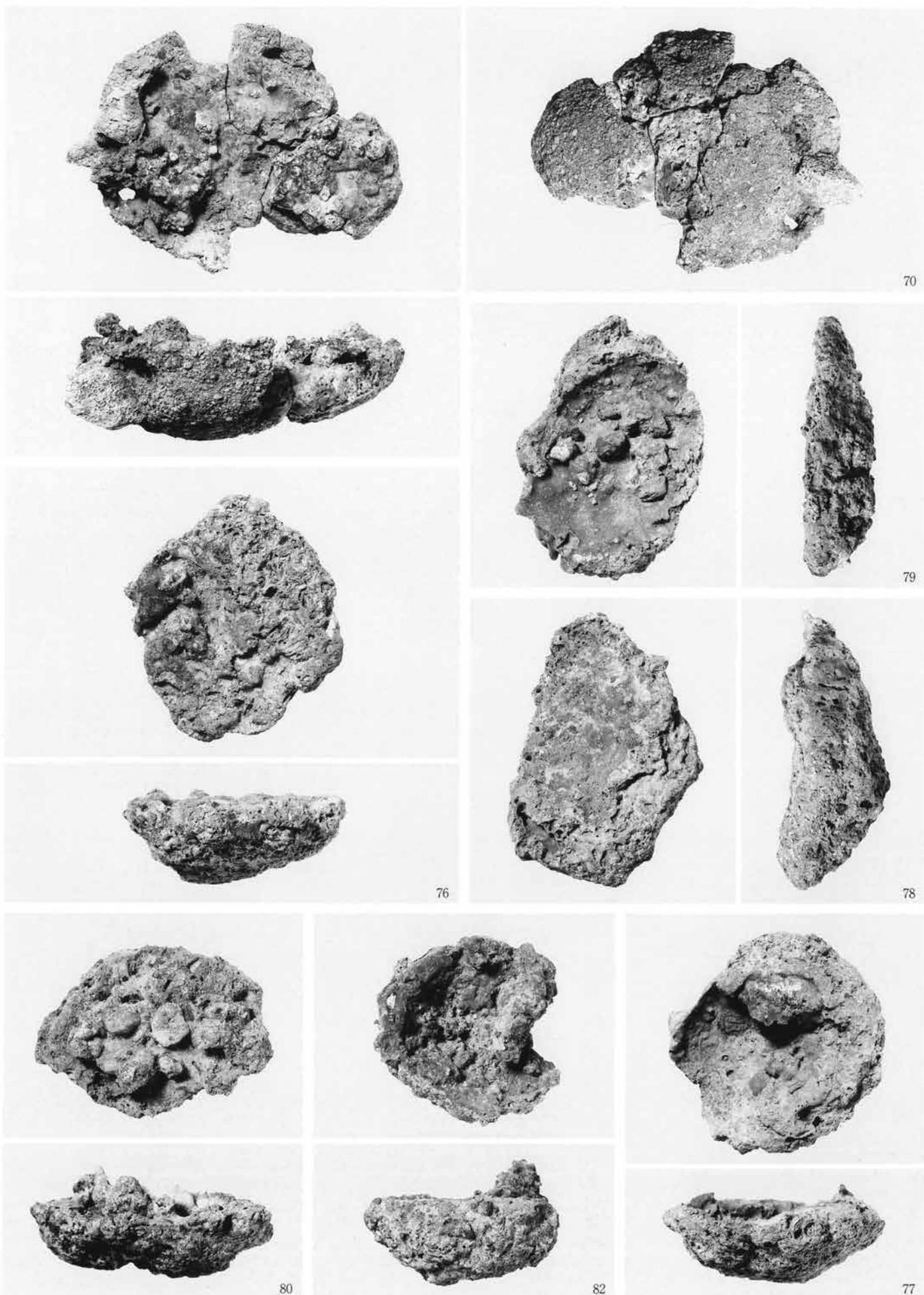
1区4号土坑出土遺物



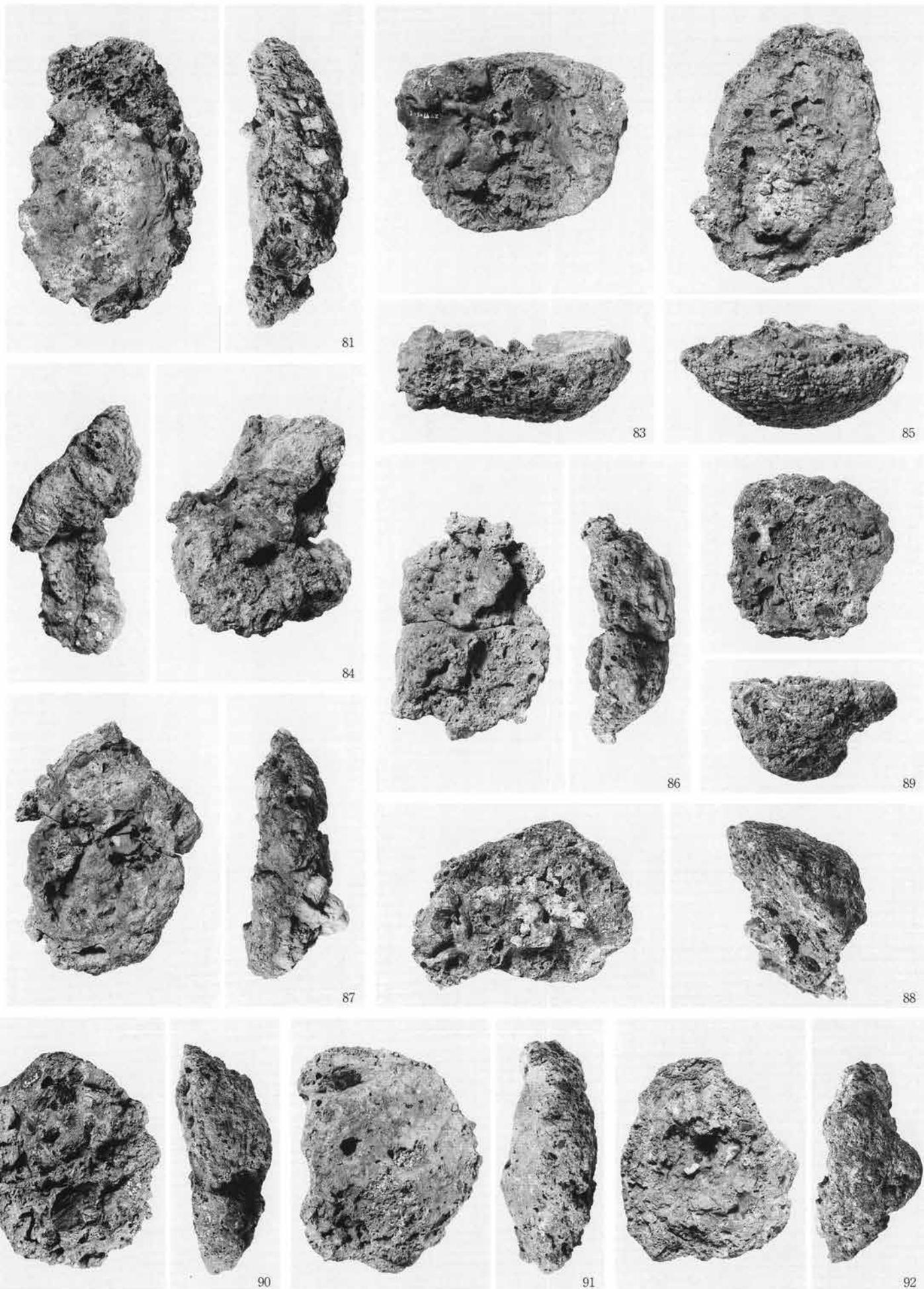
1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (1)



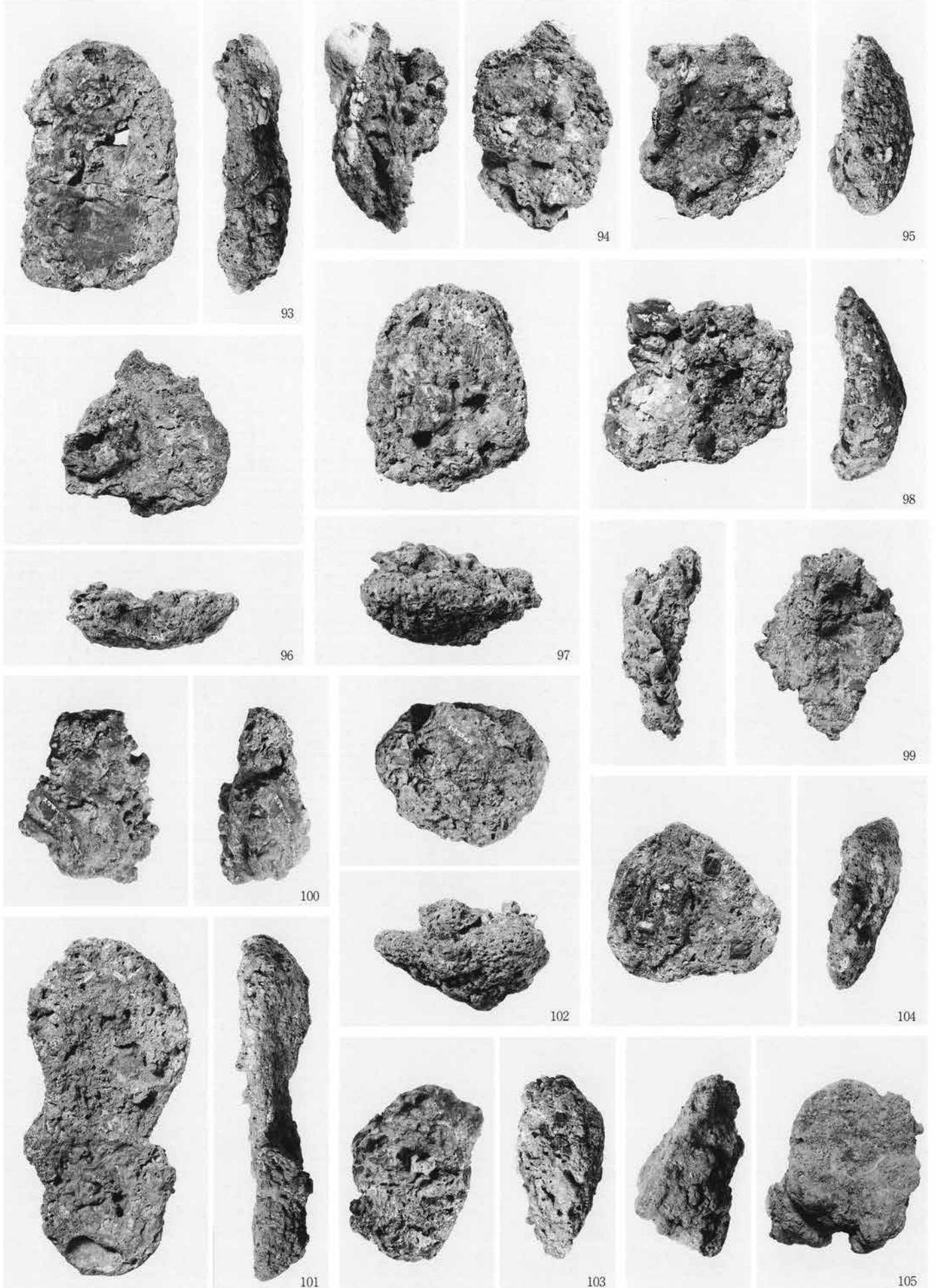
1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (2)



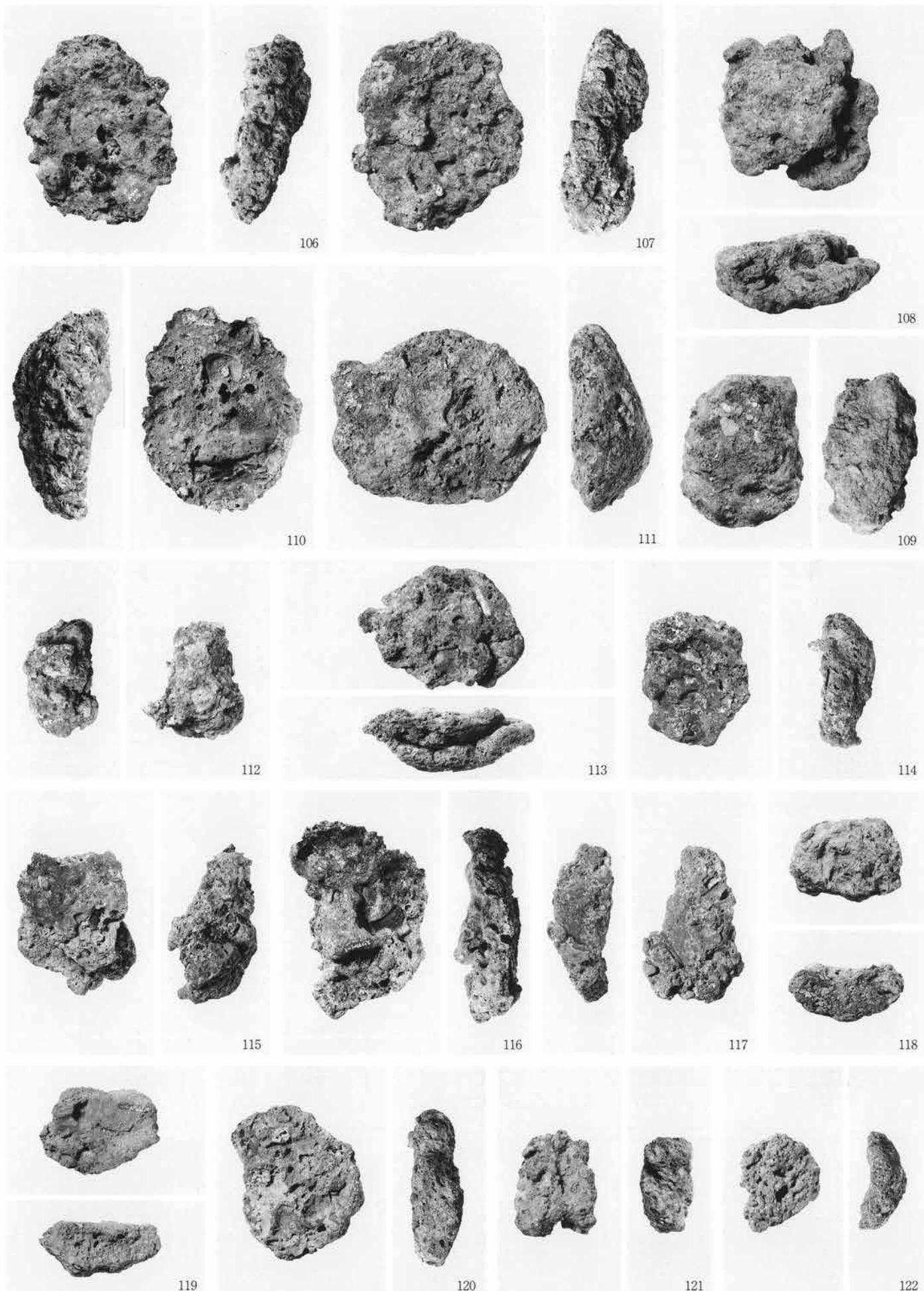
1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (3)



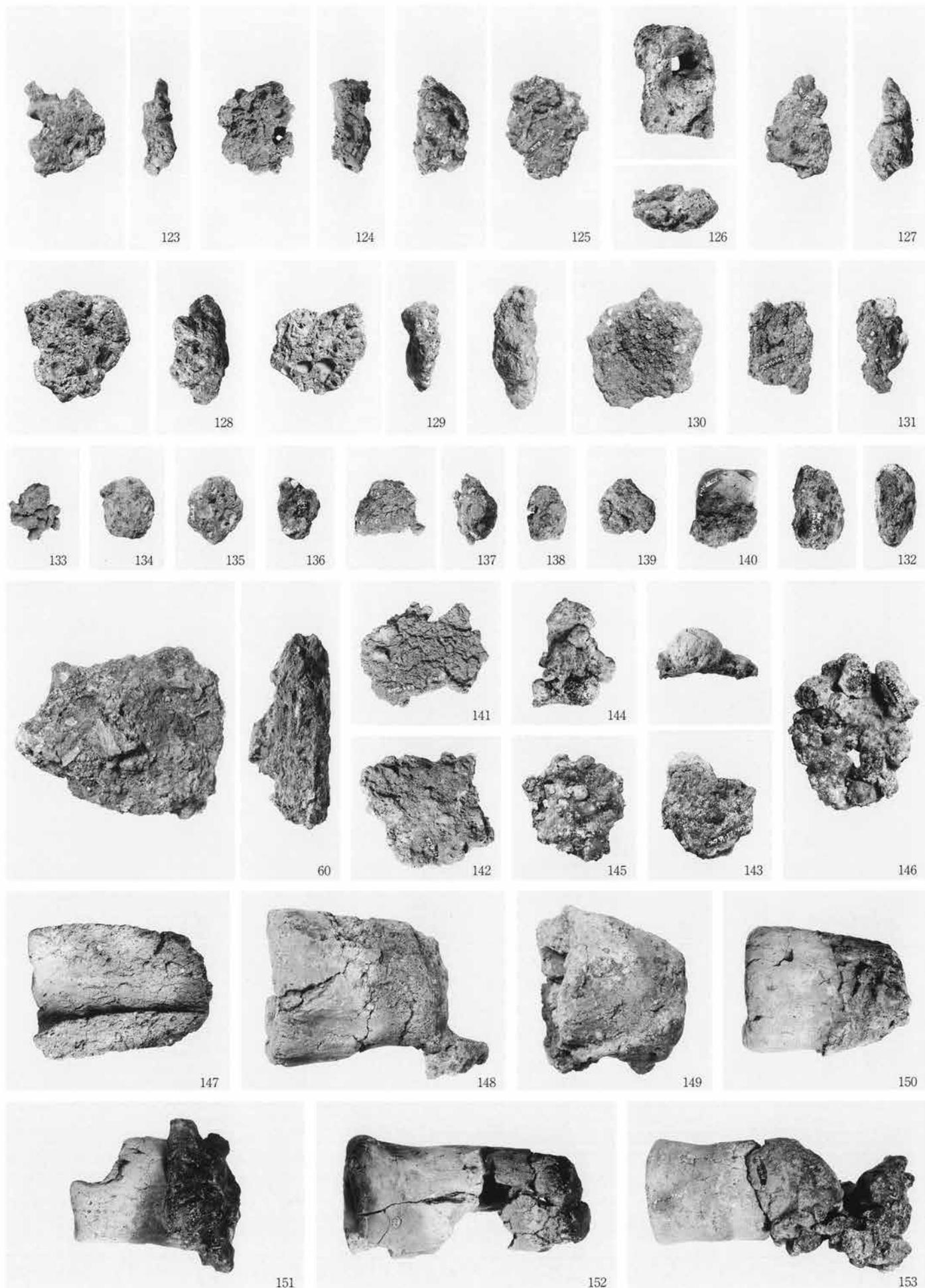
1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (4)



1 区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (5)



1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連(6)

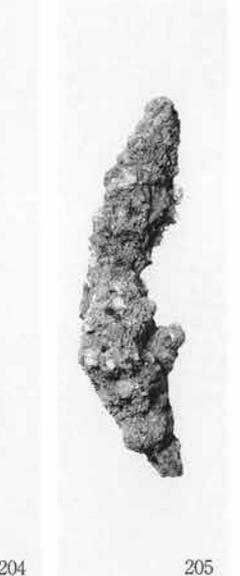
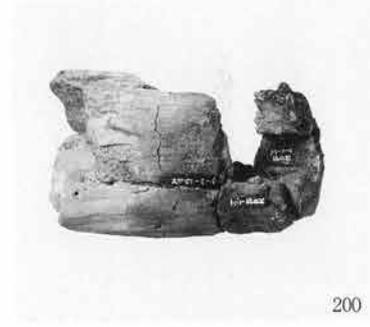
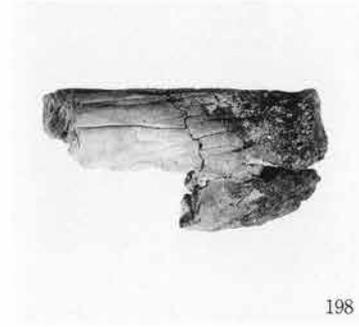


1 区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (7)



1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (8)

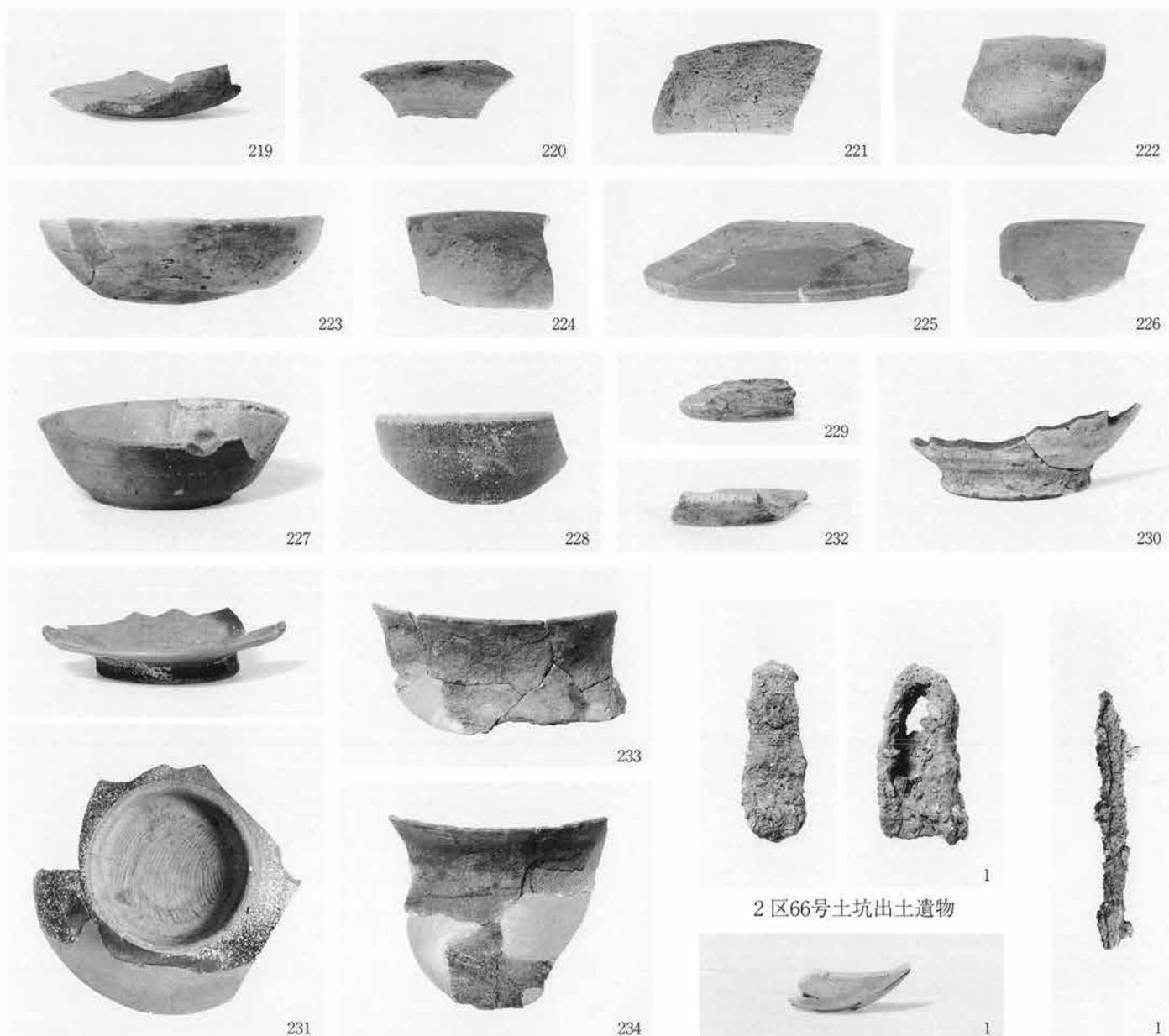




1区谷部排滓場出土遺物 鉄関連 (10)



1区谷部排滓場出土遺物 木製品

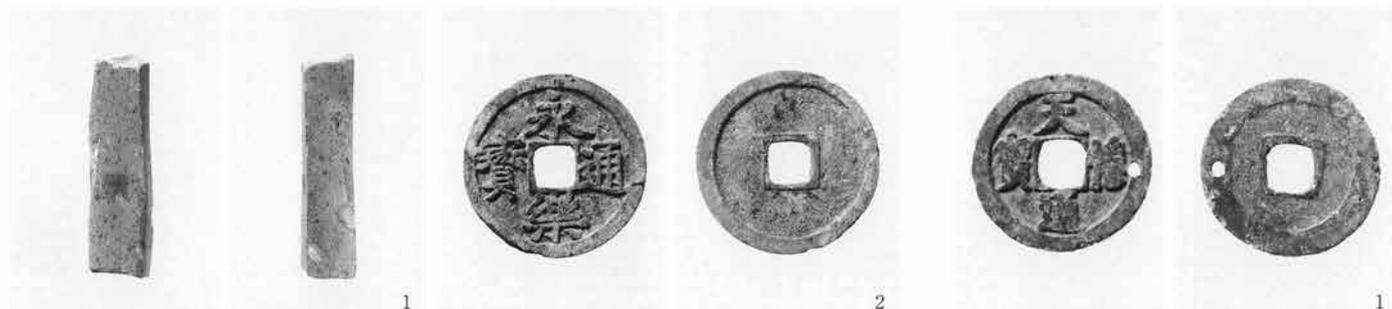


1区谷部排滓場出土遺物 土器類

2区66号土坑出土遺物

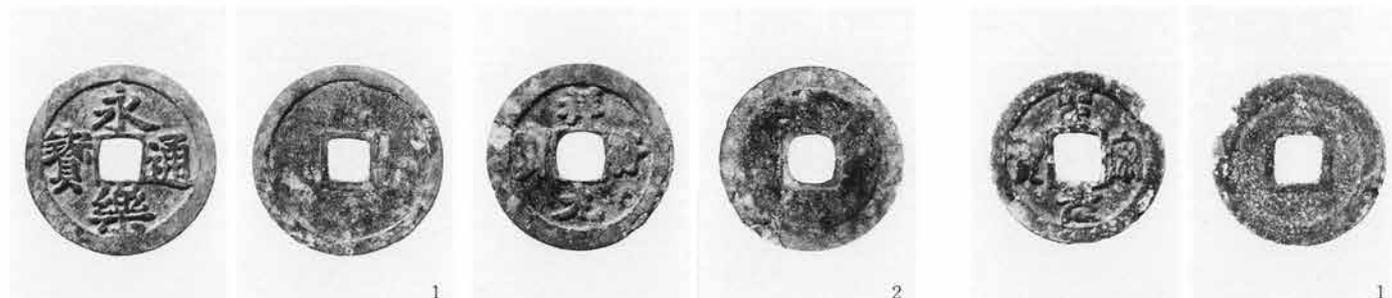
2区67号土坑出土遺物

2区50号土坑出土遺物



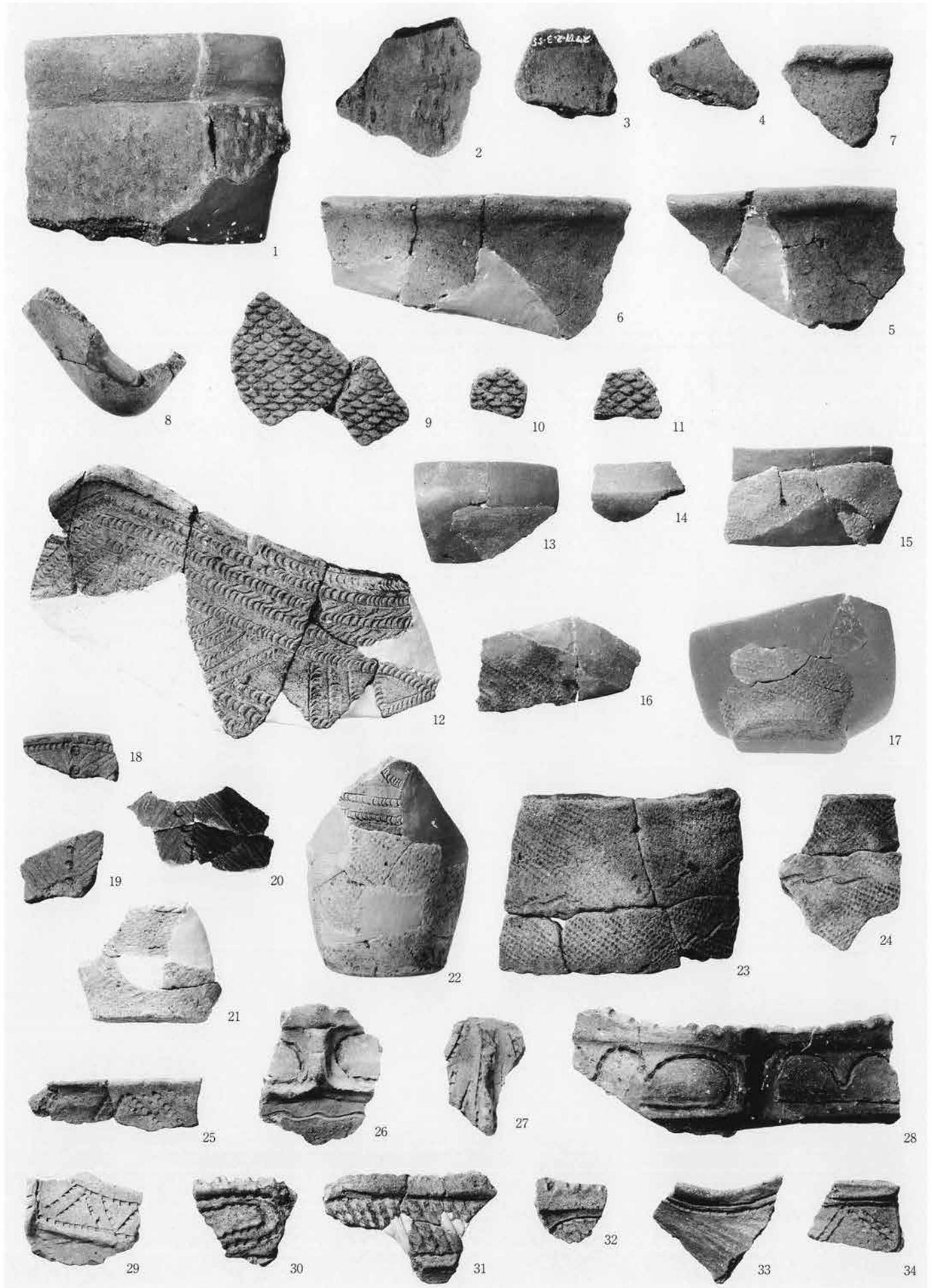
2区62号土坑(墓)出土遺物

2区63号土坑(墓)出土遺物

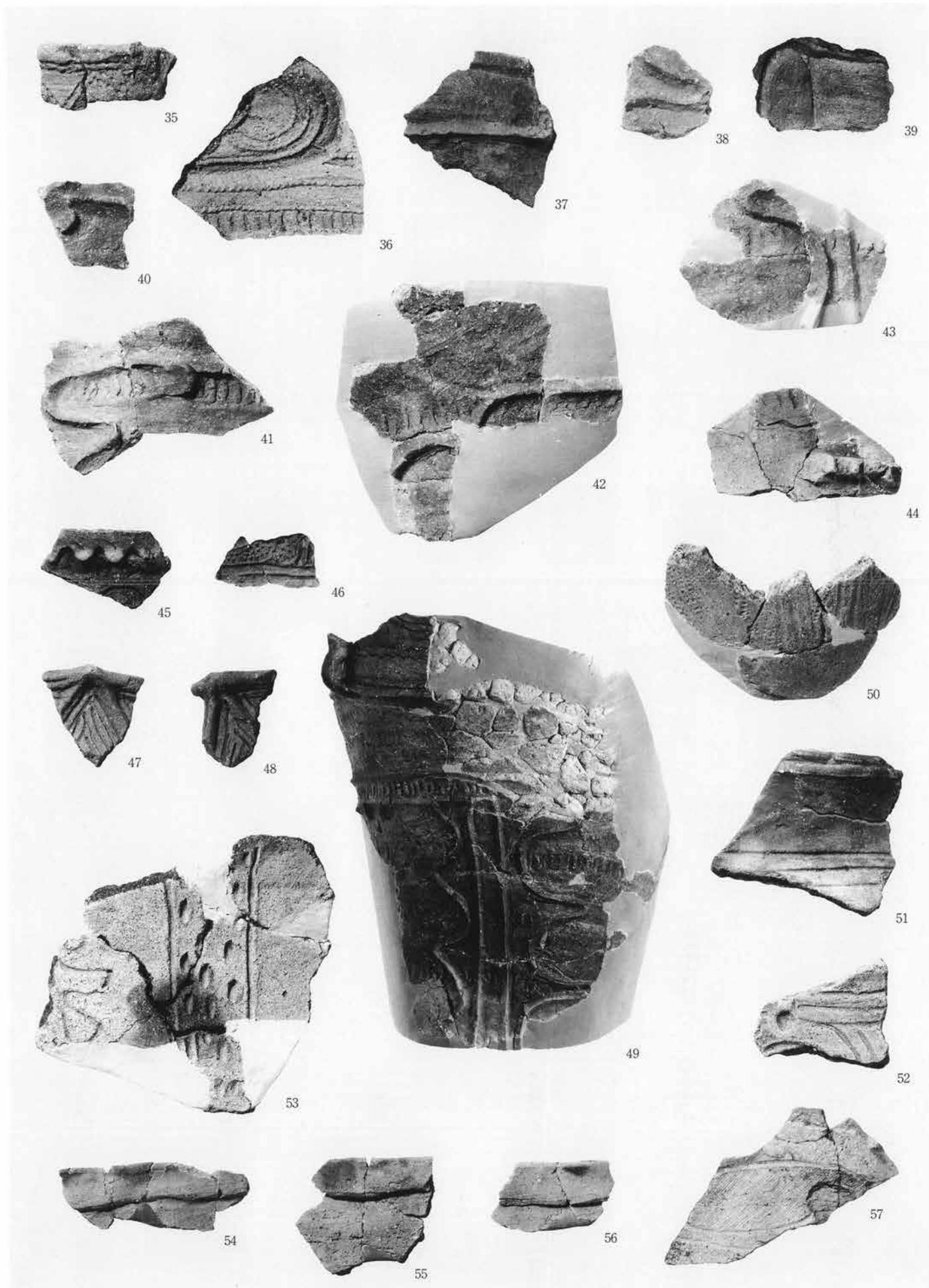


2区64号土坑(墓)出土遺物

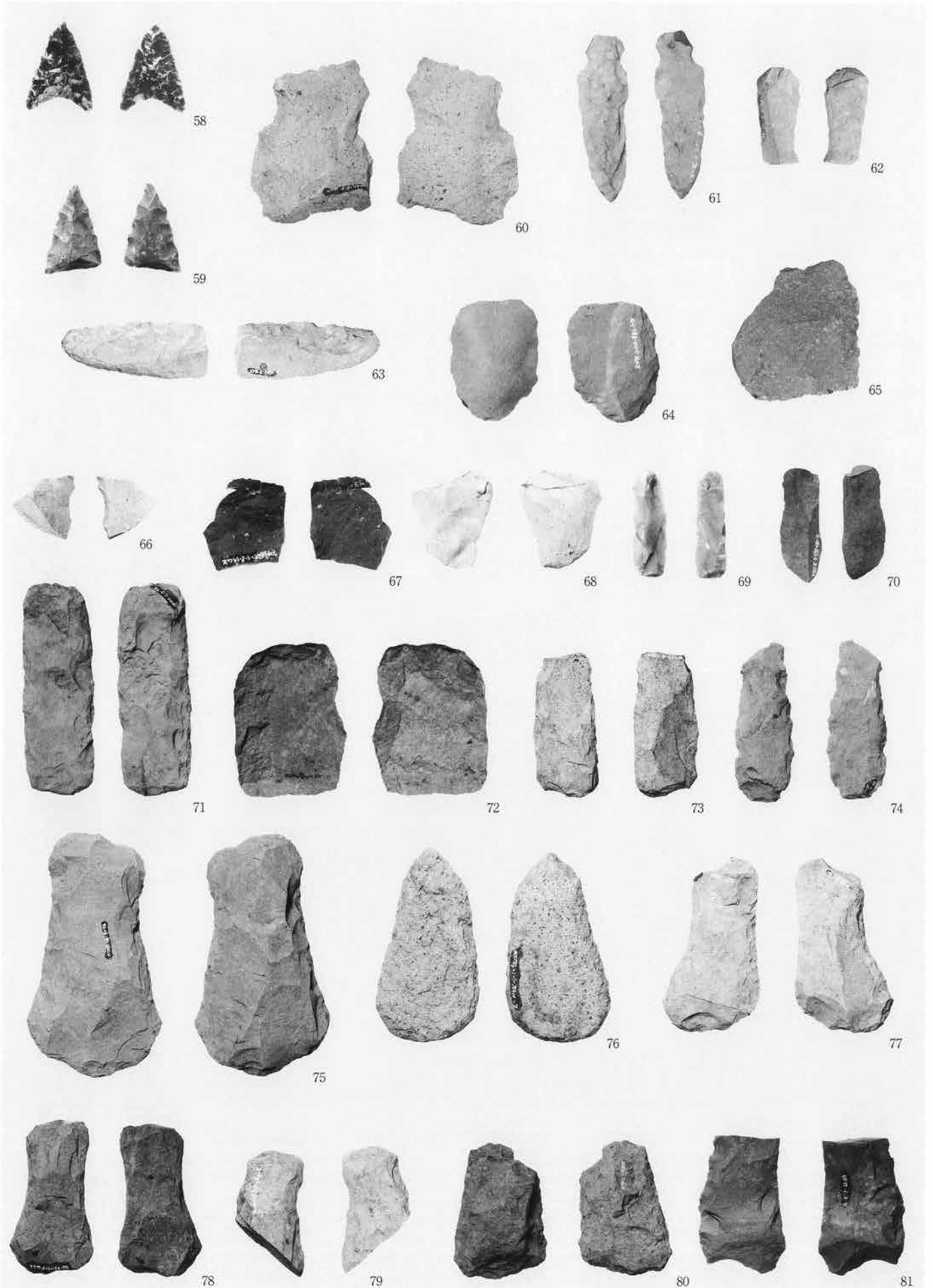
2区65号土坑(墓)出土遺物



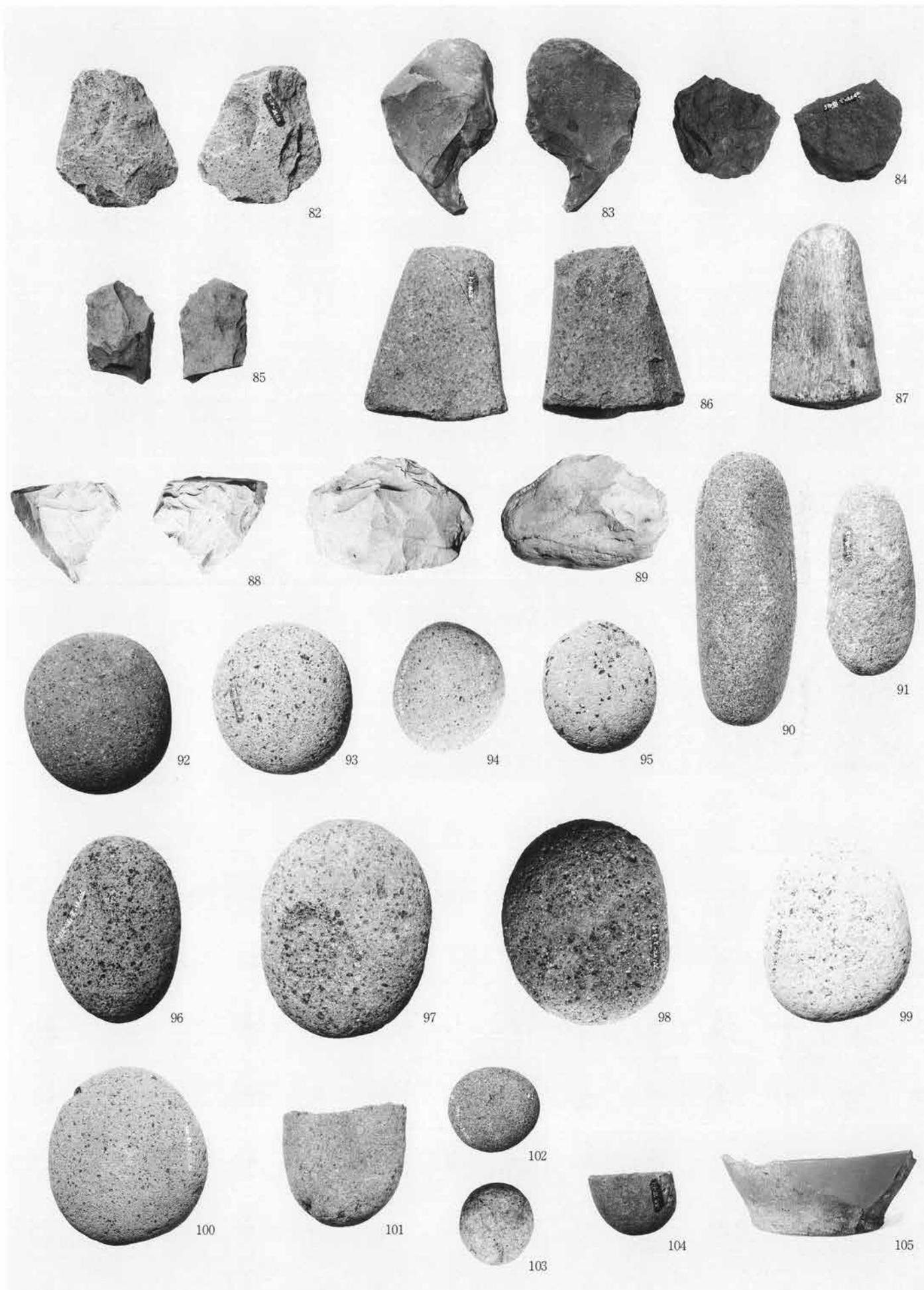
2区遺構外出土遺物 縄文土器 (1)



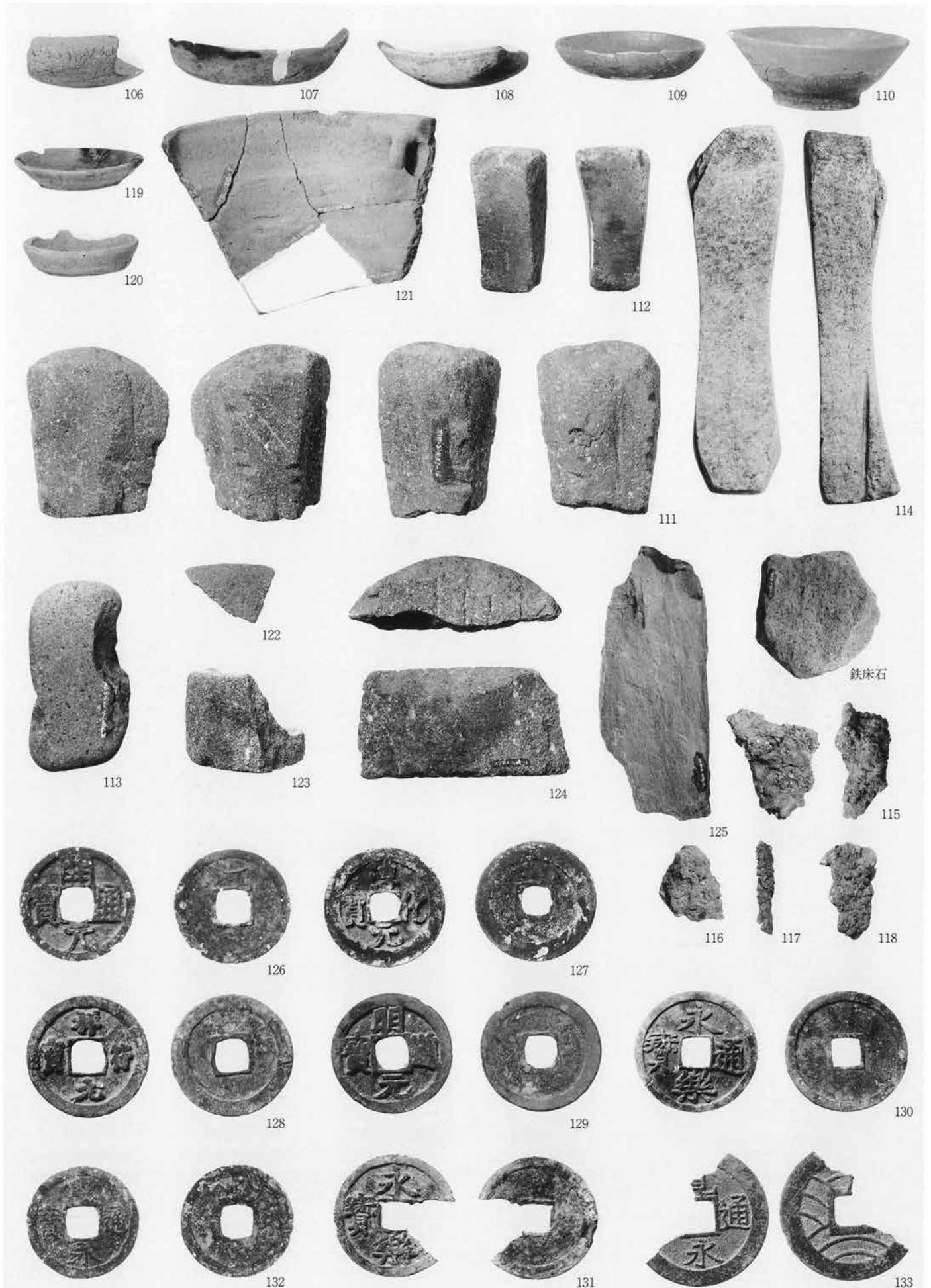
2区遺構外出土遺物 縄文土器(2)



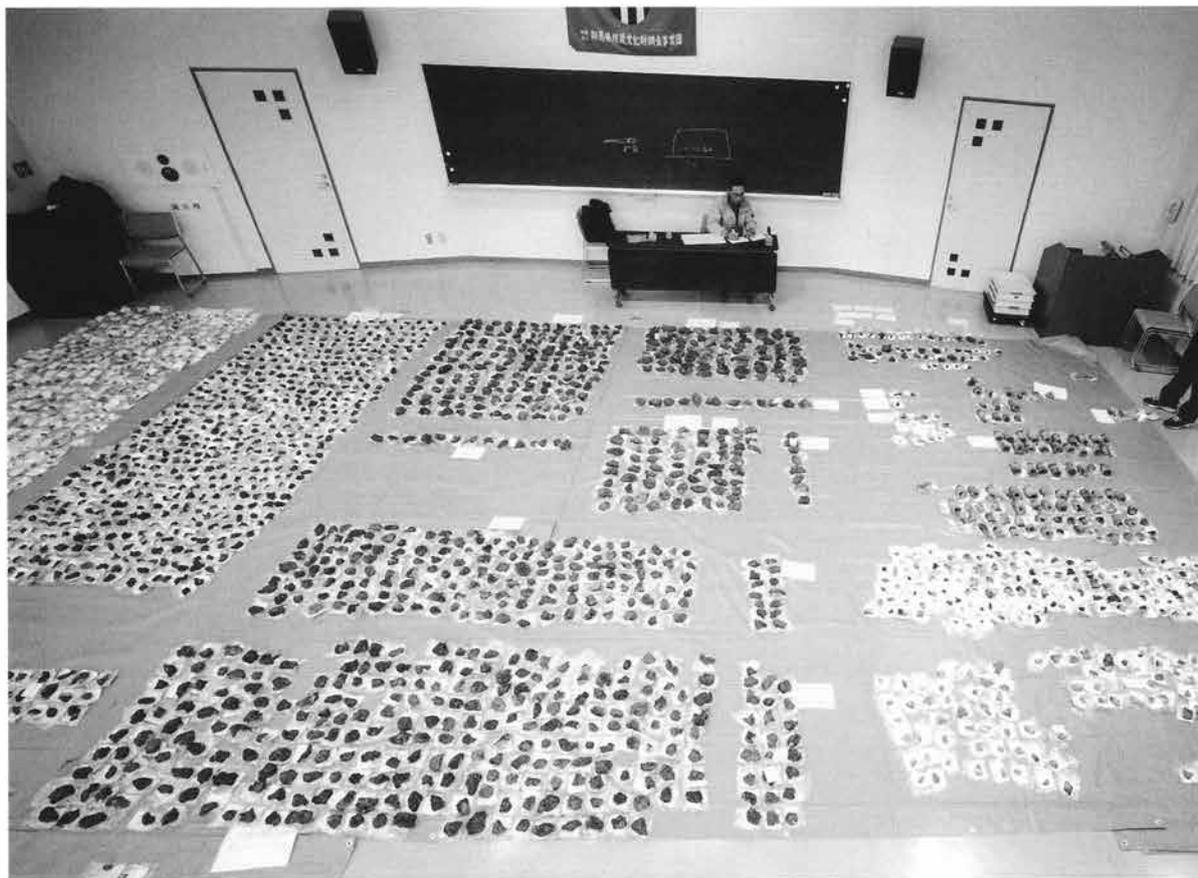
2区遺構外出土遺物 石器 (1)



2区遺構外出土遺物 石器(2)・土器



2区遺構外出土遺物 その他



1区谷部排滓場鉄関連遺物の整理

## 報告書抄録

書名ふりがな	すわのきろくいせき
書名	諏訪ノ木VI遺跡
副書名	渋川都市計画道路3.3.1号中村上郷線街路事業に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書
巻次	2
シリーズ名	財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団調査報告書
シリーズ番号	361
編著者名	笹澤泰史
編集機関	財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団
発行機関	財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団
発行年月日	20060223
作成法人ID	21005
郵便番号	377-8555
電話番号	0279-52-2511
住所	群馬県渋川市北橋町下箱田784-2
遺跡名ふりがな	すわのきろくいせき
遺跡名	諏訪ノ木VI遺跡
所在地ふりがな	しぶかわしいしはら
遺跡所在地	渋川市石原
市町村コード	10208
遺跡番号	-
北緯(日本測地系)	36° 29' 01"
東経(日本測地系)	139° 00' 17"
北緯(世界測地系)	36° 29' 11"
東経(世界測地系)	139° 00' 04"
調査期間	20010607-20030331
調査面積	6360
調査原因	道路建設工事
種別	集落/鉄生産/その他
主な時代	縄文/弥生/古墳/奈良平安/中近世
遺跡概要	集落-奈良平安-竪穴住居32+竪穴状遺構1+土坑3-土師器+須恵器+灰釉陶器+鉄関連遺物/鉄生産-奈良平安-谷部排滓場1+鍛冶炉2+排滓土坑3/その他-中近世-土坑66+土坑墓4+溝1
特記事項	多量の鍛冶関連遺物

財団法人群馬県埋蔵文化財調査事業団  
調査報告書第361集

## 諏訪ノ木Ⅵ遺跡

渋川都市計画道路3.3.1号中村上郷線街路事業に伴う  
埋蔵文化財発掘調査報告書 第2集

平成18年(2006)2月15日 印刷

平成18年(2006)2月23日 発行

発行／編集 財団法人 群馬県埋蔵文化財調査事業団

〒377-8555 群馬県渋川市北極町下箱田784番地の2

電話(0279)52-2511 (代表)

ホームページアドレス <http://www.gunmaibun.org/>

印刷／上毛新聞社出版局





諏訪ノ木VI遺跡全体図 (1/250)

