福岡市埋蔵文化財調査報告書第1063集

九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書

Motooka Kuwabara
元岡・桑原遺跡群14

－第12次、18次、20次調査の報告（下）－

2009

福岡市教育委員会

福岡市埋蔵文化財調査報告書第1063集

九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書

Motooka Kuwabara

元岡・桑原遺跡群14

－第12次、18次、20次調査の報告（下）－

調査番号 9902、9946、0001
遺跡略号 MOT-12、18、20

2009

福岡市教育委員会

1.　中世水田遺構全景（北から）

2.　テラス状遺構群全景（西から、右後方は毘沙門山と今津港）

1.　テラス 2 全景（東から）

2.　テラス 1 （北東から）

例言

1．本書は九州大学統合移転事業に伴い、福岡市教育委員会が1999～2002年度に行った元岡・桑原遺跡群第12次、18次、20次調査の報告書の下巻で、第12次調査の金属的分析、製鉄関遺物等の写真、第18次調査の記録の一部、第20次調査出土の木簡の釈文に関するものである。また、第７次調査本調査時に実施した科学分析は本報告書に併せて所収している。

2．この事業に関わる埋蔵文化財調査報告書は「九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書元岡・桑原遺跡群１－第２次調査の報告－」（市報告書722集　2002)、「九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書　２－桑原石ヶ元古墳の報告－」（市報告書744集　2003)、「九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書　３－第３、４、８、11次調査の報告－」（市報告書829集　2004)「元岡・桑原遺跡群　５－第13、17、25、29、36次調査」（市報第861集　2005)、「元岡・桑原遺跡群　６－第22、27、28、34次調査」（市報第909集　2006)、「元岡・桑原遺跡群　８－第20次調査」（市報第962集　2007)、「元岡・桑原遺跡群　９－第26次調査」（市報第962集　2007)、「元岡・桑原遺跡群　11－第36次調査」（市報第1011集　2008)、「元岡・桑原遺跡群　12－第７次調査」（市報第1012集　2008)、「元岡・桑原遺跡群　13－第20次調査」（市報第1013集　2008）が刊行されており、本書は同シリーズの「14」となる。になる。この事業に関わる調査報告書はこの書名で継続して刊行される予定である。

3．本書で報告する元岡・桑原遺跡群は縄文時代～中世にかけての複合遺跡で遺跡略号はＭＯＴとしている。遺跡群には多数の群集墳や前方後円墳等も含まれ、それぞれに名称が付けられているが、今回の調査では古墳の調査についても遺跡略号は「ＭＯＴ」で統一している。

4．本書に使用した第18次調査の遺構実測図は松浦一之介、吉留秀敏、小杉山大輔、西村直人、柴田知二、土井良伸、水崎るい、石橋、渕上、佐野、西口、中満、秦、山田が行い、遺物実測図は鳥居幸子、吉留が行った。トレースは吉留が行った。

5．本書に使用した座標は国土座標第Ⅱ系を基にしている。

6．本書に使用した第12次調査の写真は松村道博、第18次調査の写真は吉留が撮影した。空中写真については株式会社写測エンジニアリング、朝日航洋株式会社、有限会社空中写真企画に撮影を委託した。

7．本書の執筆はⅡ－４は穴澤義功氏の協力を得て、菅波、Ⅲは吉留秀敏が行い、Ⅱ－３の製鉄関連遺物の金属学的分析については九州テクノリサーチ・TACセンター　大澤正己氏、鈴木瑞穂氏、Ⅳの第20次調査出土木簡の釈文については国立歴史民俗博物館　平川南氏、関東学院大学　田中史生氏、山形大学　三上喜孝氏に玉稿を賜った。編集は吉留の協力を得て、菅波が行った。

8．今回報告する出土遺物および遺構、遺物の記録類は福岡市埋蔵文化財センターにおいて収蔵・管理される予定である。

調査番号	調査次数	担当者	所在地	地図番号	調査期間	調査面積	遺跡の時代
9813	第18次	吉留	大字桑原字別府	桑原129	H11.10.10～H14.2.15	16,800㎡	旧石器～古代の集落・生産跡

下巻　目　　次

Ⅱ　第12次調査の記録

3．元岡・桑原遺跡群（第12次調査）
出土製鉄関連遺物の金属学的調査 …… 1

4．小結 …… 94

Ⅲ　第18次調査の記録

1．はじめに

（1）調査の概要 ……154

（2）調査の組織 ……154

（3）調査の経過 ……155

（4）調査の方法 ……155

2．第18次調査の記録

（1）調査地点の位置と環境 ……156

（2）基本土層と遺構面 ……161

（3）遺構面と検出遺構の概要 ……162

（4）第１面における遺構と遺物 ……164

3．まとめ

（1）18次地点の中世集落の変遷と様相 ……216

（2）「別符」「別府」について ……217

（3）「別所」と筑前におけるその特質について
……217

（4）桑原「別所」集落の成立と展開 ……219

Ⅳ　第20次調査出土木簡釈文 ……264

挿図　目　　次

Ⅲ　第18次調査の記録

Fig.1　18次調査区と周辺地形（1/2000）…156

Fig.2　調査区とグリット配置（1/1000）…159

Fig.3　谷部横断面土層図１(1/100)…160・161

Fig.4　谷部横断面土層図２(1/100)……162

Fig.5　近世遺構分布図（1/1000)……165

Fig.6　中世遺構分布図（1/1000)……167

Fig.7　テラス１平面図（1/200）……169

Fig.8　テラス出土遺物１（1/3）……170

Fig.9　テラス２平面図（1/200）……171

Fig.10　テラス３平面図（1/200）……172

Fig.11　テラス出土遺物２（1/3）……173

Fig.12　テラス上部出土遺物（1/3）……174

Fig.13　通路状遺構（1/100）……175

Fig.14　通路状遺構出土遺物（1/3）……176

Fig.15　掘立柱建物１（1/60）……178

Fig.16　掘立柱建物２（1/60）……179

Fig.17　掘立柱建物３（1/60）……180

Fig.18　掘立柱建物４（1/60）……181

Fig.19　掘立柱建物５（1/60）……182

Fig.20　掘立柱建物６（1/60）……183

Fig.21　井戸（1/30）……185

Fig.22　井戸出土遺物（1/3）……186

Fig.23　土壙（1/30）……187

Fig.24　土壙出土遺物（1/3）……188

Fig.25　木棺墓・土壙墓（1/30）……190

Fig.26　木棺墓SK409出土遺物(1/3・1/2)…191

Fig.27　SK409木棺復元図……192

Fig.28　溝出土遺物１（1/3）……195

Fig.29　溝出土遺物２（1/3）……196

Fig.30　溝出土遺物３（1/3）……197

Fig.31　溝・建物出土遺物（1/3）……198

Fig.32　貯水施設SX01（1/200）……200

Fig.33　近世貯水施設関連遺物（1/3）……201

Fig.34　水田遺構１（1/200）……202

Fig.35　水田遺構２（1/200）……204

Fig.36　杭列（1/100）……206
Fig.37　調査1区水田復元図（1/400）……207
Fig.38　その他の出土遺物 1（1/3）……211
Fig.39　その他の出土遺物 2（1/3）……212
Fig.40　その他の出土遺物 3（1/3）……213
Fig.41　その他の出土遺物 4（1/3）……214
Fig.42　鉄器（1/3）……215
Fig.43　桑原庄と今津湾周辺の関連中世遺跡
(1/50000)……220
Fig.44　誓願寺と今津B遺跡のテラス状遺構群
(1/1000)……221

写真　目　　次

Ⅱ　第12次調査

PL. 1　1　製鉄関連遺物構成状況 1 ……98
2　製鉄関連遺物構成状況 2 ……98
3　製鉄関連遺物構成状況 3 ……98
PL. 2　1　1号炉炉壁構成状況……99
2　2、3 号炉炉壁構成状況……99
3　4、5 号炉炉壁構成状況……99
4　5 号炉炉壁構成状況……99
5　6 号炉炉壁構成状況……99
6　7 ～ 9 号炉炉壁構成状況……99
7　10～12号炉構成状況……99
8　13号炉炉壁構成構成状況 1 ……99
PL. 3　1　13号炉炉壁構成構成状況 2 ……100
2　15号炉炉壁構成構成状況 1 ……100
3　15号炉炉壁構成構成状況 2 ……100
4　16号炉炉壁構成構成状況……100
5　17、18号炉炉壁構成構成状況……100
6　18号炉炉壁構成構成状況……100
7　19号炉炉壁構成構成状況……100
8　20～22号炉炉壁構成構成状況…100
PL. 4　1　23号炉炉壁構成構成状況……101
2　24～27号炉炉壁構成構成状況…101
3　グリッド出土炉壁構成状況 1 …101
4　グリッド出土炉壁構成状況 2 …101
5　グリッド出土炉壁構成状況 3 …101
6　1 号炉鉄滓構成状況……101
7　2 ～ 4 号炉鉄滓構成状況……101
8　5 ～ 8 号炉鉄滓構成状況……101
PL. 5　1　9 ～12号炉鉄滓構成状況……102
2　12～14号炉鉄滓構成状況……102
3　14、15号炉鉄滓構成状況……102
4　16号炉鉄滓構成状況……102
5　17、18号炉鉄滓構成状況……102
6　19～22号炉鉄滓構成状況……102
7　23～27号炉鉄滓構成状況……102
8　グリッド出土鉄滓構成状況 ……102
PL. 6　1 号炉出土遺物 1 ……103
PL. 7　1 号炉出土遺物 2 ……104
PL. 8　1 号炉出土遺物 3 ……105
PL. 9　1 号炉出土遺物 4 、2 号炉出土遺物 1
……106
PL.10　2 号炉出土遺物 2 ……107
PL.11　3 号炉出土遺物 1 ……108
PL.12　3 号炉出土遺物 2 、 4 号炉出土遺物 1
……109
PL.13　4 号炉出土遺物 2 、 5 号炉出土遺物 1
……110
PL.14　5 号炉出土遺物 2 ……111
PL.15　5 号炉出土遺物 3 ……112

PL.16　5 号炉出土遺物 4 、6 号炉出土遺物 1 ……113
PL.17　6 号炉出土遺物 2 、 7 号炉出土遺物 1 ……114
PL.18　7 号炉出土遺物 2 ……115
PL.19　8・9 号炉出土遺物、10号炉出土遺物 1 ……116
PL.20　10号炉出土遺物 2 、11・12号炉出土遺物 1 ……117
PL.21　12号炉出土遺物 2 、13号炉出土遺物 1 ……118
PL.22　13号炉出土遺物 2 ……119
PL.23　13号炉出土遺物 3 ……120
PL.24　13号炉出土遺物 4 ……121
PL.25　13号炉出土遺物 5 ……122
PL.26　13号炉出土遺物 6 ……123
PL.27　13号炉出土遺物 7 、14・15号炉出土遺物 1 ……124
PL.28　15号炉出土遺物 2 ……125
PL.29　15号炉出土遺物 3 ……126
PL.30　15号炉出土遺物 4 ……127
PL.31　15号炉出土遺物 5 、16号炉出土遺物 1 ……128
PL.32　16号炉出土遺物 2 ……129
PL.33　16号炉出土遺物 3 、17号炉出土遺物 ……130
PL.34　18号炉出土遺物 1 ……131
PL.35　18号炉出土遺物 2 ……132
PL.36　18号炉出土遺物 3 ……133
PL.37　18号炉出土遺物 4 、19号炉出土遺物 1 ……134
PL.38　19号炉出土遺物 2 、20号炉出土遺物 1 ……135
PL.39　20号炉出土遺物 2 、21号炉出土遺物 ……136
PL.40　22号炉出土遺物、23号炉出土遺物 1 ……137
PL.41　23号炉出土遺物 2 、24号炉出土遺物 ……138
PL.42　25号炉出土遺物、26号炉出土遺物 ……139
PL.43　27号炉出土遺物、グリッド出土遺物 1 ……140
PL.44　グリッド出土遺物 2 ……141
PL.45　グリッド出土遺物 3 ……142
PL.46　グリッド出土遺物 4 ……143
PL.47　グリッド出土遺物 5 ……144
PL.48　グリッド出土遺物 6 ……145
PL.49　グリッド出土遺物 7 ……146
PL.50　グリッド出土遺物 8 ……147
PL.51　グリッド出土遺物 9 ……148
PL.52　1　16号炉炉底構成状況 1 ……149
　　2　16号炉炉底構成状況 2 ……149
PL.53　1　18号炉炉底構成状況 1 ……150
　　2　18号炉炉底構成状況 2 ……150
PL.54　1　13号炉炉底構成状況 1 ……151
　　2　13号炉炉底構成状況 2 ……151
PL.55　1　16号炉炉底構成状況……152
　　2　13、18号炉炉底構成状況（左：13号、右18号）……152

Ⅲ　第18次調査

PL.1　1　調査 1 区遠景（北から）……223
　　2　SX100掘り下げ状況（上から）……223
PL.2　1　調査風景（東から）……224

2　1区全景（北東から）……224
PL.3　1　1区遠景（北から）……225
2　1区全景（南から）……225
PL.4　1　2区北半部表土除去状況（南西から）……226
2　2・4区全景（北西から）……226
PL.5　1　3区全景（西から）……227
2　3区東側柱穴群（北から）……227
PL.6　1　4区全景（東から）……228
2　4区全景（南から）……228
PL.7　1　古道SX204（東から）……229
2　SD03・SD10全景（北から）……229
PL.8　1　SX404C－C'断面土層（西から）…230
2　SX404B－B'断面土層（北西から）……230
PL.9　1　SX404　3・4区北壁（南から）……231
2　SX404　白磁水滴出土状況（東から）……231
PL.10　1　杭列SA101検出状況（西から）…232
2　杭列SA101断面状況（西から）…232
PL.11　1　SX100遠景（西から）……233
2　配石遺構SX224（西から）……233
PL.12　1　テラス1（N・O－8・9グリット）全景（北から）……234
2　テラス1（N・O－8・9グリット）全景（東から）……234
PL.13　1　テラス2（N・O－7～9グリット）全景（東から）……235
2　SX352内遺構検出状（東から）……235
PL.14　1　テラス3（Q・R－5・6グリット）全景（東から）……236
2　SB420（南から）……236
PL.15　1　SB425（南から）……237
2　SB426（南から）……237
PL.16　1　SB423（東から）……238
2　SB424（東から）……238
PL.17　1　SB427（南から）……239
2　SK367掘り下げ状況（南から）……239
PL.18　1　SE350断面（南から）……240
2　SE35完掘状況（東から）……240
PL.19　1　SE421（北から）……241
2　SE421掘り下げ1（南から）…241
PL.20　1　SE421掘り下げ2（南から）…242
2　SE421井筒部（東から）……242
PL.21　1　SD341（東から）……243
2　SE394、SD395（北から）……243
PL.22　1　SK409検出状況（南から）……244
2　SK409木棺埋土断面（南から）……244
PL.23　1　SK409供献品出土状況（東から）……245
2　SK409供献品取上状況（西から）……245
PL.24　1　SK409鉄釘検出状況（南から）……246
2　SK409鉄釘検出状況（北から）……246
PL.25　1　SK450土層断面（北から）……247
2　SK450（北から）……247

上巻　目　　次

Ⅰ　はじめに
　1．調査に至る経緯 …… 1
　2．調査の組織 …… 1
　3．これまでの調査経過 …… 2
　4．遺跡の位置と環境 …… 5
Ⅱ　第12次調査の記録
　1．調査の概要 …… 7
　2．鉄関連遺物の記録 …… 16

挿図　目　　次

Fig. 1　元岡・桑原遺跡群調査地点位置図（1/15,000） …… 3
Fig. 2　元岡・桑原遺跡群位置図（1/50,000） …… 6
Fig. 3　元岡・桑原遺跡群第12次調査地点位置図（1/2,000） …… 8
Fig. 4　元岡・桑原遺跡群第12次調査遺構配置図（1/1,000） …… 8
Fig. 5　製鉄関連遺構配置図（1/300） …… 9
Fig. 6　製鉄炉分布全体図（1/400） …… 10
Fig. 7　製鉄炉分布図1（1/100） …… 10
Fig. 8　製鉄炉分布図2（1/100） …… 11
Fig. 9　製鉄炉分布図3（1/100） …… 11
Fig.10　製鉄炉分布図4（1/100） …… 12
Fig.11　製鉄炉分布図5（1/100） …… 12
Fig.12　製鉄炉分類図（1/100） …… 13
Fig.13　出土遺物実測図（1/6・1/8） …… 14
Fig.14　鉄関連遺物構成図1 …… 24
Fig.15　鉄関連遺物構成図2 …… 25
Fig.16　鉄関連遺物構成図3 …… 26
Fig.17　鉄関連遺物構成図4 …… 27
Fig.18　鉄関連遺物構成図5 …… 28
Fig.19　鉄関連遺物構成図6 …… 29
Fig.20　鉄関連遺物構成図7 …… 30
Fig.21　鉄関連遺物構成図8 …… 31
Fig.22　鉄関連遺物構成図9 …… 32
Fig.23　鉄関連遺物構成図10 …… 33
Fig.24　鉄関連遺物構成図11 …… 34
Fig.25　鉄関連遺物構成図12 …… 35
Fig.26　鉄関連遺物構成図13 …… 36
Fig.27　鉄関連遺物構成図14 …… 37
Fig.28　鉄関連遺物構成図15 …… 38
Fig.29　鉄関連遺物構成図16 …… 39
Fig.30　鉄関連遺物構成図17 …… 40
Fig.31　鉄関連遺物構成図18 …… 41
Fig.32　鉄関連遺物構成図19 …… 42
Fig.33　鉄関連遺物構成図20 …… 43
Fig.34　鉄関連遺物構成図21 …… 44
Fig.35　鉄関連遺物構成図22 …… 45
Fig.36　鉄関連遺物構成図23 …… 46
Fig.37　鉄関連遺物構成図24 …… 47
Fig.38　鉄関連遺物構成図25 …… 48
Fig.39　鉄関連遺物構成図26 …… 49
Fig.40　鉄関連遺物構成図27 …… 50
Fig.41　1号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 51
Fig.42　1号炉鉄関連遺物実測図2（1/6） …… 52
Fig.43　1号炉鉄関連遺物実測図3（1/6・1/8） …… 53
Fig.44　1号炉鉄関連遺物実測図4（1/6） …… 54
Fig.45　1号炉鉄関連遺物実測図5（1/6） …… 55
Fig.46　1号炉鉄関連遺物実測図6（1/6） …… 56
Fig.47　1号炉鉄関連遺物実測図7（1/3・1/6） …… 57
Fig.48　1号炉鉄関連遺物実測図8（1/3・1/6） …… 58
Fig.49　1号炉鉄関連遺物実測図9（1/3・1/6） …… 59
Fig.50　1号炉鉄関連遺物実測図10（1/3・1/6） …… 60
Fig.51　1号炉鉄関連遺物実測図11（1/3・1/6） …… 61
Fig.52　2号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 62
Fig.53　2号炉鉄関連遺物実測図2（1/3・1/6） …… 63
Fig.54　2号炉鉄関連遺物実測図3（1/3・1/6） …… 64
Fig.55　2号炉鉄関連遺物実測図4（1/3） …… 65
Fig.56　3号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 66
Fig.57　3号炉鉄関連遺物実測図2（1/6） …… 67
Fig.58　3号炉鉄関連遺物実測図3（1/3・1/6） …… 68
Fig.59　3号炉鉄関連遺物実測図4（1/3・1/6） …… 69
Fig.60　3号炉鉄関連遺物実測図5（1/3） …… 70
Fig.61　4号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 71
Fig.62　4号炉鉄関連遺物実測図2（1/3・1/6） …… 72
Fig.63　4号炉鉄関連遺物実測図3（1/3・1/6） …… 73
Fig.64　5号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 74
Fig.65　5号炉鉄関連遺物実測図2（1/6） …… 75
Fig.66　5号炉鉄関連遺物実測図3（1/6） …… 76
Fig.67　5号炉鉄関連遺物実測図4（1/6） …… 77
Fig.68　5号炉鉄関連遺物実測図5（1/6） …… 78
Fig.69　5号炉鉄関連遺物実測図6（1/6） …… 79
Fig.70　5号炉鉄関連遺物実測図7（1/6） …… 80
Fig.71　5号炉鉄関連遺物実測図8（1/3・1/6） …… 81
Fig.72　5号炉鉄関連遺物実測図9（1/3） …… 82
Fig.73　6号炉鉄関連遺物実測図1（1/6・1/12） …… 83
Fig.74　6号炉鉄関連遺物実測図2（1/3・1/6） …… 84
Fig.75　6号炉鉄関連遺物実測図3（1/3・1/6） …… 85
Fig.76　7号炉鉄関連遺物実測図1（1/6） …… 86
Fig.77　7号炉鉄関連遺物実測図2（1/6） …… 87
Fig.78　7号炉鉄関連遺物実測図3（1/6） …… 88

Fig.79　7 号炉鉄関連遺物実測図 4
（1／3 ・ 1／6）…… 89
Fig.80　8 号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 90
Fig.81　9 号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 91
Fig.82　10号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 92
Fig.83　11号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 93
Fig.84　12号炉鉄関連遺物実測図 1
（1／6）…… 94
Fig.85　12号炉鉄関連遺物実測図 2
（1／3 ・ 1／6）…… 95
Fig.86　12号炉鉄関連遺物実測図 3
（1／3 ・ 1／6）…… 96
Fig.87　13号炉鉄関連遺物実測図 1
（1／6）…… 97
Fig.88　13号炉鉄関連遺物実測図 2
（1／6）…… 98
Fig.89　13号炉鉄関連遺物実測図 3
（1／6）…… 99
Fig.90　13号炉鉄関連遺物実測図 4
（1／6）…… 100
Fig.91　13号炉鉄関連遺物実測図 5
（1／6）…… 101
Fig.92　13号炉鉄関連遺物実測図 6
（1／6）…… 102
Fig.93　13号炉鉄関連遺物実測図 7
（1／6）…… 103
Fig.94　13号炉鉄関連遺物実測図 8
（1／6）…… 104
Fig.95　13号炉鉄関連遺物実測図 9
（1／6）…… 105
Fig.96　13号炉鉄関連遺物実測図10
（1／6）…… 106
Fig.97　13号炉鉄関連遺物実測図11
（1／6）…… 107
Fig.98　13号炉鉄関連遺物実測図12
（1／6）…… 108
Fig.99　13号炉鉄関連遺物実測図13
（1／6）…… 109
Fig.100　13号炉鉄関連遺物実測図14
（1／3 ・ 1／6）…… 110
Fig.101　13号炉鉄関連遺物実測図15
（1／6）…… 111
Fig.102　13号炉鉄関連遺物実測図16
（1／6）…… 112
Fig.103　13号炉鉄関連遺物実測図17
（1／6）…… 113
Fig.104　13号炉鉄関連遺物実測図18
（1／6）…… 114
Fig.105　13号炉鉄関連遺物実測図19
（1／6）…… 115
Fig.106　13号炉鉄関連遺物実測図20
（1／3 ・ 1／6）…… 116
Fig.107　13号炉鉄関連遺物実測図21
（1／3）…… 117
Fig.108　14号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 118
Fig.109　15号炉鉄関連遺物実測図 1
（1／6）…… 119
Fig.110　15号炉鉄関連遺物実測図 2
（1／6）…… 120
Fig.111　15号炉鉄関連遺物実測図 3
（1／6）…… 121
Fig.112　15号炉鉄関連遺物実測図 4
（1／6）…… 122
Fig.113　15号炉鉄関連遺物実測図 5
（1／6）…… 123
Fig.114　15号炉鉄関連遺物実測図 6
（1／6）…… 124
Fig.115　15号炉鉄関連遺物実測図 7
（1／6）…… 125
Fig.116　15号炉鉄関連遺物実測図 8
（1／6）…… 126
Fig.117　15号炉鉄関連遺物実測図 9
（1／6）…… 127
Fig.118　15号炉鉄関連遺物実測図10
（1／3 ・ 1／6）…… 128
Fig.119　15号炉鉄関連遺物実測図11
（1／3）…… 129
Fig.120　15号炉鉄関連遺物実測図12
（1／3 ・ 1／6）…… 130
Fig.121　15号炉鉄関連遺物実測図13
（1／6）…… 131
Fig.122　15号炉鉄関連遺物実測図14
（1／3 ・ 1／6）…… 132
Fig.123　15号炉鉄関連遺物実測図15
（1／3）…… 133
Fig.124　15号炉鉄関連遺物実測図16
（1／3）…… 134
Fig.125　16号炉鉄関連遺物実測図 1
（1／6）…… 135
Fig.126　16号炉鉄関連遺物実測図 2
（1／6）…… 136
Fig.127　16号炉鉄関連遺物実測図 3
（1／6）…… 137
Fig.128　16号炉鉄関連遺物実測図 4
（1／6）…… 138
Fig.129　16号炉鉄関連遺物実測図 5
（1／6）…… 139
Fig.130　16号炉鉄関連遺物実測図 6
（1／6）…… 140
Fig.131　16号炉鉄関連遺物実測図 7
（1／3 ・ 1／6）…… 141
Fig.132　16号炉鉄関連遺物実測図 8
（1／3）…… 142
Fig.133　16号炉鉄関連遺物実測図 9
（1／6）…… 143
Fig.134　16号炉鉄関連遺物実測図10
（1／3 ・ 1／6）…… 144
Fig.135　16号炉鉄関連遺物実測図11
（1／3 ・ 1／6）…… 145
Fig.136　16号炉鉄関連遺物実測図12
（1／3 ・ 1／6）…… 146
Fig.137　17号炉鉄関連遺物実測図
（1／3 ・ 1／6）…… 147
Fig.138　18号炉鉄関連遺物実測図 1
（1／6）…… 148
Fig.139　18号炉鉄関連遺物実測図 2
（1／6）…… 149
Fig.140　18号炉鉄関連遺物実測図 3
（1／6）…… 150
Fig.141　18号炉鉄関連遺物実測図 4
（1／6）…… 151
Fig.142　18号炉鉄関連遺物実測図 5
（1／6）…… 152
Fig.143　18号炉鉄関連遺物実測図 6
（1／6）…… 153
Fig.144　18号炉鉄関連遺物実測図 7
（1／6）…… 154

Fig.145 18号炉鉄関連遺物実測図８
（１/６）…… 155
Fig.146 18号炉鉄関連遺物実測図９
（１/３・１/６）…… 156
Fig.147 18号炉鉄関連遺物実測図10
（１/３・１/６）…… 157
Fig.148 18号炉鉄関連遺物実測図11
（１/６）…… 158
Fig.149 18号炉鉄関連遺物実測図12
（１/６）…… 159
Fig.150 18号炉鉄関連遺物実測図13
（１/６）…… 160
Fig.151 18号炉鉄関連遺物実測図14
（１/３・１/６）…… 161
Fig.152 18号炉鉄関連遺物実測図15
（１/３）…… 162
Fig.153 19号炉鉄関連遺物実測図１
（１/６）…… 163
Fig.154 19号炉鉄関連遺物実測図２
（１/６）…… 164
Fig.155 19号炉鉄関連遺物実測図３
（１/３・１/６）…… 165
Fig.156 19号炉鉄関連遺物実測図４
（１/３・１/６）…… 166
Fig.157 20号炉鉄関連遺物実測図１
（１/６）…… 167
Fig.158 20号炉鉄関連遺物実測図２
（１/３・１/６）…… 168
Fig.159 21号炉鉄関連遺物実測図
（１/３・１/６）…… 169
Fig.160 22号炉鉄関連遺物実測図
（１/６）…… 170
Fig.161 23号炉鉄関連遺物実測図１
（１/６）…… 171
Fig.162 23号炉鉄関連遺物実測図２
（１/６）…… 172
Fig.163 23号炉鉄関連遺物実測図３
（１/６）…… 173
Fig.164 23号炉鉄関連遺物実測図４
（１/３・１/６）…… 174
Fig.165 23号炉鉄関連遺物実測図５
（１/３）…… 175
Fig.166 24、25号炉鉄関連遺物実測図
（１/３・１/６）…… 176
Fig.167 26号炉鉄関連遺物実測図１
（１/６）…… 177
Fig.168 26号炉鉄関連遺物実測図２
（１/３）…… 178
Fig.169 27号炉鉄関連遺物実測図
（１/３・１/６）…… 179
Fig.170 グリッド出土鉄関連遺物実測図１
（１/６）…… 180
Fig.171 グリッド出土鉄関連遺物実測図２
（１/６）…… 181
Fig.172 グリッド出土鉄関連遺物実測図３
（１/６）…… 182
Fig.173 グリッド出土鉄関連遺物実測図４
（１/６）…… 183
Fig.174 グリッド出土鉄関連遺物実測図５
（１/６）…… 184
Fig.175 グリッド出土鉄関連遺物実測図６
（１/６）…… 185
Fig.176 グリッド出土鉄関連遺物実測図７
（１/６）…… 186
Fig.177 グリッド出土鉄関連遺物実測図８
（１/６）…… 187
Fig.178 グリッド出土鉄関連遺物実測図９
（１/６）…… 188
Fig.179 グリッド出土鉄関連遺物実測図10
（１/６）…… 189
Fig.180 グリッド出土鉄関連遺物実測図11
（１/６）…… 190
Fig.181 グリッド出土鉄関連遺物実測図12
（１/６）…… 191
Fig.182 グリッド出土鉄関連遺物実測図13
（１/６）…… 192
Fig.183 グリッド出土鉄関連遺物実測図14
（１/６）…… 193
Fig.184 グリッド出土鉄関連遺物実測図15
（１/３）…… 194
Fig.185 グリッド出土鉄関連遺物実測図16
（１/３）…… 195
Fig.186 グリッド出土鉄関連遺物実測図17
（１/３・１/６）…… 196
Fig.187 グリッド出土鉄関連遺物実測図18
（１/３・１/６）…… 197
Fig.188 グリッド出土鉄関連遺物実測図19
（１/６）…… 198
Fig.189 グリッド出土鉄関連遺物実測図20
（１/６）…… 199
Fig.190 グリッド出土鉄関連遺物実測図21
（１/６）…… 200
Fig.191 グリッド出土鉄関連遺物実測図22
（１/６）…… 201
Fig.192 グリッド出土鉄関連遺物実測図23
（１/３・１/６）…… 202
Fig.193 グリッド出土鉄関連遺物実測図24
（１/３・１/６）…… 203
Fig.194 グリッド出土鉄関連遺物実測図25
（１/３・１/６）…… 204
Fig.195 グリッド出土鉄関連遺物実測図26
（１/３・１/６）…… 205
Fig.196 グリッド出土鉄関連遺物実測図27
（１/３・１/６）…… 206
Fig.197 グリッド出土鉄関連遺物実測図28
（１/３・１/６）…… 207
Fig.198 グリッド出土鉄関連遺物実測図29
（１/３）…… 208
Fig.199 グリッド出土鉄関連遺物実測図30
（１/３）…… 209
Fig.200 グリッド出土鉄関連遺物実測図31
（１/３）…… 210

表１ 九州大学統合移転地内（元岡･桑原遺跡群）
発掘調査一覧…… 4
表２ 元岡・桑原遺跡群第12次調査主要要素
一覧表…… 17
表３ 元岡・桑原遺跡群第12次調査製鉄遺構
遺物一覧表…… 18～20
表４ 主要鉄関連遺物集計表…… 21
表５ 含鉄系遺物集計表…… 22
表６ 炉壁・鉄滓重量集計表…… 23
表７ 元岡・桑原遺跡群第12次調査出土鉄
関連遺物観察表…… 211～301
表８ 鉄関連遺物分析資料詳細観察表
…… 302～328

3　元岡・桑原遺跡群（第12次調査）出土製鉄関連遺物の金属学的調査

九州テクノリサーチ・TACセンター
大澤正己・鈴木瑞穂

1．いきさつ

元岡・桑原遺跡群は福岡市西区元岡・桑原に所在する。第12次調査地区からは、8 世紀代と推定される製鉄炉（箱形炉）27基をはじめとする、製鉄関連遺構・遺物が多数検出された(注1)。当地域での生産の実態を検討する目的から、金属学的調査を行う運びとなった。

2．調査方法

2－1. 供試材

Table1に示す。製鉄関連遺物計54点の調査を行った。

2－2. 調査項目

（1）肉眼観察

遺物の外観上の観察所見を簡単に記載した。

（2）マクロ組織

本来は肉眼またはルーペで観察した組織であるが、本稿では顕微鏡埋込み試料の断面全体像を、投影機の 5 倍から50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 μと1μで順を追って研磨している。なお金属組織の調査では腐食（Etching）液に 5 %ナイタル（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°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（SiO_2）、酸化アルミニウム（Al_2O_3）、酸化カルシウム（CaO）、酸化マグネシウム（MgO）、酸化カリウム（K_2O）、酸化ナトリウム（Na_2O）、酸化マンガン（MnO）、二酸化チタン（TiO_2）、酸化クロム（Cr_2O_3）、五酸化燐（P_2O_5）、バナジウム（V）、銅（Cu）、：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℃の速度で温度1000℃まで上昇させ、以降は4℃に昇温速度を落し、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。

（8）木炭組織

木炭組織の観察を目的とする。

調査破面（木口、柾目、板目）を＃1,000のサンド水ペーパーで研磨して平滑な面を出し、十分に乾燥する。次に調査面にカーボン蒸着し導電性を確保した後、走査型電子顕微鏡で組織を撮影する。

走査型電子顕微鏡は、真空中で試料面に電子線を照射し、発生する2次電子線の情報を画像処理するものである。

（9） 木炭の性状

供試材の分析は次の方法で実施した。

水分、灰分、揮発分、固定炭素：マイクロプロセッサー法。

硫黄（S）：燃焼赤外吸収法、灰分の燐（P）、蛍光X線分析法、発熱量、カロリー計。

3．調査結果

3－1．13号炉出土遺物

MOT12－1：炉壁（砂鉄焼結）

（1）肉眼観察：内面に黒灰色の砂鉄が焼結した炉壁破片である。砂鉄粒子は熱影響を受けて溶着が進んでいる。また表面は広い範囲が茶褐色の錆化物で覆われる。胎土部分は淡褐色で、真砂（花崗岩の風化砂）とスサを多量に混和している。

（2）顕微鏡組織：Photo.1①～⑤に示す。①は胎土部分である。素地は粘土鉱物で、ごく微細な砂粒が混在する。

②～⑤は被熱砂鉄部分である。砂鉄素地の灰褐色部はマグネタイト（Magnetite：$FeO{\cdot}Fe_2O_3$）、針状白色部はヘマタイト（Hematite：Fe_2O_3）である。砂鉄粒子は断面観察からも0.1～0.2mm径と観察表結果と大差ない。また②③の上側には、ほとんど熱影響のない砂鉄粒子が固着する。一方、②③の下側および④⑤は、分解・滓化の進んだ被熱砂鉄が観察される。

（3）化学組成分析：Table2に示す。炉壁粘土部分の調査を実施した。強熱減量（Ig loss）8.81%であった。比較的熱影響が少なく、かなり結晶構造水を保持した状態での分析といえる。鉄分（Fe_2O_3）は6.19%と高く、軟化性は不利である。酸化アルミニウム（Al_2O_3）は16.60%と若干低めであるが、塩基性成分（CaO+MgO）が1.78%と少なく耐火度を保持する。

（4）耐火度：1344℃であった。古代の製鉄炉の炉壁片としては、ごく一般的な性状といえる。

当資料は低チタン砂鉄の製錬に用いられた、製鉄炉の炉壁破片と推定される。

MOT12－2：砂鉄（大原海岸採取）

（1）肉眼観察：砂鉄粒子は黒色で強い光沢をもつ。磨耗して丸みを帯びた細粒が主体である。また砂鉄（磁鉄鉱）以外には、微細な石英、斜長石、カリ長石、金雲母、角閃石、ジルコンなどが混在する。これらの鉱物組成から、当資料は主に花崗岩起源の砂鉄と推測される。なおこれらの造岩鉱物のなかでは、特に長石類、角閃石の割合が高い。
（2）マクロ組織：Photo.25上段に示す。灰褐色粒が砂鉄（磁鉄鉱）である。粒によっては白色の赤鉄鉱部分も観察される。最大径は0.25mm程で、全体に粒が細かい。また暗色部は、他の無色・有色鉱物である。（反射顕微鏡で観察しているため、透過性の高い鉱物ほど暗い色調を呈する。）
（3）顕微鏡組織：Photo.1⑥～⑧に示す。⑥の暗色柱状・六角形状の鉱物は角閃石と推測される。粒子径は0.1～0.15mmで占められる。
⑥～⑧の灰褐色粒は磁鉄鉱である。粒内にごく微細な無色・有色鉱物を含むものも多数確認される。また⑦の中央及び⑧は、素地が磁鉄鉱で、内部に格子状の離溶組織（白色部：赤鉄鉱）がみられる粒の拡大である。
（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）64.67%と高値であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は0.02%、酸化第1鉄（FeO）25.79%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）63.77%の割合である。製鉄の際の造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は5.25%と低く、塩基性成分（CaO＋MgO）も0.94%と低値である。砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は0.75%、バナジウム（V）が0.27%と低値であった。酸化マンガン（MnO）0.15%、銅（Cu）＜0.01%も低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は3.00%と高値傾向が顕著であった。また酸化クロム（Cr_2O_3）も0.17%と高めである。
以上の調査結果から、当資料は周辺地域に分布する、花崗岩起源の低チタン砂鉄と推定される。チタン（TiO_2）含有率が非常に低く、ジルコニウム（ZrO_2）の高値傾向が顕著で、珪長質深成岩起源の砂鉄の特徴を有する(注2)。ただしクロム（Cr_2O_3）も高めで、蛇紋岩など超苦鉄質岩起源の鉱物も混在している可能性が考えられる(注3)。

MOT12－3：砂鉄焼結塊
（1）肉眼観察：やや厚手の砂鉄焼結塊である。熱影響を受けており、比較的砂鉄粒の形状が残る個所と、溶融～滓化が進んだ個所とが混在する。全体に粒は細かい。また裏面は広い範囲が茶褐色の鉄錆化物で覆われており、一部炉壁粘土が固着している。
（2）マクロ組織：Photo.25下段に示す。被熱砂鉄粒子が、暗黒色ガラス質滓中に多数点在する。砂鉄粒子の形状を残すものから、分解～滓化の進んだものまでが確認される。なお還元された初期金属鉄粒は錆化剥落して黒色穴が目立つ。
（3）顕微鏡組織：Photo.2①に示す。不定形灰褐色部は被熱砂鉄（磁鉄鉱）である。外周から分解、滓化が進んでおり、白色粒状結晶ウスタイト（Wustite：FeO）、灰褐色多角形結晶マグネタイト（Magnetite：FeO·Fe_2O_3）、淡灰色盤状結晶ファイヤライト（Fayalite：2FeO·SiO_2）が晶出する。また砂鉄粒内の微細な明白色部は金属鉄である。砂鉄粒子は0.10～0.20mm径が多い。
（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）57.66%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.03%、酸化第1鉄（FeO）46.06%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）31.21%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は15.77%と低めで、塩基性成分（CaO＋MgO）も1.80%と低値である。砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.10%、バナジウム（V）も0.24%と低い。また酸化マンガン（MnO）も0.19%、銅（Cu）＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.41%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.12%とやや高めであった。

以上の調査結果から、当資料は製鉄炉に装入された花崗岩起源の低チタン砂鉄が焼結、一部滓化したものと判断される。化学組成は大原海岸採取砂鉄（MOT12－2）と近似するが、ジルコニウム（ZrO_2）の含有率は若干違いがみられる。砂鉄中のジルコン（Zircon：$ZrSiO_4$）多寡を反映したものと推測される。ただしこうした重鉱物の濃集の度合いは、水流の強さ等に影響される面もあり、即採取地の違いなどに結び付けられるものではない。

MOT12－4：流動滓

（1）肉眼観察：細い流動状の滓が複数条重なってできた流動滓の破片である。上下面と側面1面は資料本来の表面で、残る側面7面は破面である。上面表層は平滑で部分的に皺状の凹凸がみられる。横断面は浅い椀形で、破面の気孔は少なく緻密な滓である。

（2）顕微鏡組織：Photo.2②～④に示す。②左側の灰褐色部は表層に付着する砂鉄粒子である。熱影響はみられない。素地の灰褐色部は磁鉄鉱、粒内の白色部は赤鉄鉱と推測される。また②の左側及び③④は滓部である。白色粒状結晶ウスタイトないしマグネタイト、暗色多角形結晶ヘーシナイト（Hercynite：$FeO \cdot Al_2O_3$）、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。

（3）ビッカース断面硬度：Photo.2④の白色粒状結晶の硬度を測定した。硬度値は531Hvであった。ウスタイトの文献硬度値450～500Hvの上限を越え、マグネタイト500～600Hvの範疇に入る[注4]。このためマグネタイトの可能性が高いと考えられる。

（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）45.84%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.12%、酸化第1鉄（FeO）54.18%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）5.16%の割合であった。また造滓成分（$SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$）36.49%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は5.20%である。砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.43%、バナジウム（V）が0.25%と低値であった。また酸化マンガン（MnO）も0.26%、銅（Cu）＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.29%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.10%とやや高めであった。

以上の調査結果から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓に分類される。

MOT12－5：炉底塊（含鉄）

（1）肉眼観察：約2.7Kgと大型の炉底塊の破片である。側面に炉壁部分がみられるが、これは廃棄後二次的に固着したものと推測される。表面は広い範囲が黄褐色の土砂で覆われ、錆化による放射割れも生じている。特殊金属探知機の特L（☆）で反応もあり、内部にはまとまった金属鉄が残存すると考えられる。滓部は黒灰色で気孔は微細である。

（2）マクロ組織：Photo.26の上段に示す。鉄部は錆化が進んでいたが、まとまった金属鉄部も残存していた。5％ナイタルで腐食したところ、亜共析組織～共析組織が確認された。

（3）顕微鏡組織：Photo.2⑤～⑦、Photo.3①～⑨に示す。

Photo.2⑤～⑦は錆化鉄部である。⑤暗色部は滓部で、微細な灰褐色樹枝状結晶マグネタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。また⑤の灰色部および⑥⑦は錆化鉄部である。⑥⑦には過共析組織の痕跡が残存しており、炭素含有量が1.2～1.4%程度の高炭素鋼であったと推測される。

Photo.3①～⑨はマクロ写真に示した金属鉄部の拡大である。ただし①は付着滓部分で、灰褐色多角形結晶マグネタイト、灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。②～⑤および⑧は亜共析組織（＜0.77%C）、⑥⑦および⑨は共析組織（0.77%C）部分である。以上の金属組織から、炭素含有量は0.3～0.8%程度の鋼と推定される。また②③中央の淡黄色部は非金属介在物の硫化鉄（FeS）である。

（４）ビッカース断面硬度：Photo.3⑧⑨の金属鉄部の硬度を測定した。硬度値は⑧の亜共析組織部分が140Hv、⑨の共析組織部分が239Hvであった。炭素含有量の多寡に伴い、硬度差が確認された。
（５）EPMA調査：Photo.43の1段目に付着滓の反射電子像（COMP）を示す。１素地のガラス質部分の定量分析値は41.4%SiO_2－14.7%Al_2O_3－11.6%CaO－3.5%K_2O－1.3%Na_2O－3.5%ZrO_2－18.9%FeOであった。非晶質の珪酸塩で、ジルコニウム（ZrO_2）の高値傾向が著しい。また２の暗色多角形結晶の定量分析値は、56.1%FeO－19.9%Al_2O_3－10.3%TiO_2－8.0%V_2O_3－3.1%Cr_2O_3であった。スピネル類の化合物（注５）で、比較的酸化鉄（FeO）の割合が高いが、他の元素も固溶している。３の灰色柱状結晶の定量分析値は66.2%FeO－1.6%MgO－27.8%SiO_2であった。ファイヤライト（Fayalite：2FeO·SiO_2）に同定される。

またPhoto.43の２段目に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。33の黄褐色部は、特性X線像をみると硫黄（S） に強い反応があり、定量分析値は64.0%FeO－33.3%Sであった。硫化鉄（FeS）に同定される。また34の金属鉄部の定量分析値は100.0%Fe－0.5%Pであった。微量燐（P）を固溶する。
（６）化学組成分析：Table2に示す。金属鉄部の調査を実施した。炭素（C）0.55%であった。この部分の金属組織に見合った値といえる。また燐（P）は0.049%、硫黄（S）0.031%と若干高めであった。またマンガン（Mn）0.007%、銅（Cu）0.005%、チタン（Ti）0.0016%、バナジウム（V）0.004%、クロム（Cr）0.006%といずれもごく微量である。

滓部の鉱物組成から、当資料は低チタン砂鉄の製錬生成物の含鉄炉底塊と推定される。また金属鉄および錆化鉄部の炭素含有量は部位によりばらつきが大きい。金属組織（痕跡）からは、炭素量0.3～1.4%程度の鋼と判断される。

MOT12－6：炉内滓（含鉄）
（１）肉眼観察：含鉄の炉内滓破片である。上面と側面の一部および下面は、資料本来の表面である。滓部は黒灰色で、最大長さ2.5cm程の木炭痕が散在する。またごく小型の鉄部が滓中に数ヶ所散在する。ただし特殊金属探知機での反応はなく、完全に錆化していると考えられる。下面には灰褐色の炉壁土が薄く固着する。
（２）顕微鏡組織：Photo.4①～⑤に示す。①～③は滓部である。暗褐色多角形結晶は、マグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推測される。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晶出する。
④は錆化鉄部で亜共析組織痕跡が残存する。炭素含有量が0.1%前後の軟鉄と推定される。
また⑤は滓中の微細な木炭破片で、木口面が観察される。発達した道管が分布する、広葉樹の黒炭であった。
（３）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）47.38%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.03%、酸化第１鉄（FeO）28.24%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）36.32%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は25.78%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は3.36%である。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.20%、バナジウム（V）が0.12%と低値であった。酸化マンガン（MnO）も0.14%、銅（Cu）＜0.01%と低値である。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.00%と高値であった。酸化クロム（Cr_2O_3）は0.06%とやや低めである。

以上の鉱物・化学組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする、製錬滓に分類される。また錆化鉄部は確認されたが、ごく小型のため、割り取り～回収はされずに廃棄されたと考えられる。

MOT12−7：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：平面不整楕円状で、36g弱と小型の鉄塊系遺物である。表面には薄く黄褐色の土砂が付着する。また錆化に伴う細かい放射割れが生じている。表面に明瞭な滓部はほとんどなく、特殊金属探知機のL（●）で反応があるため、鉄主体の遺物と推測される。

（2）マクロ組織：Photo.26の下段に示す。滓の付着のほとんどない、まとまりの良い小鉄塊であった。金属鉄部を5％ナイタルで腐食したところ、吸炭の進んだ過共析組織（＞0.77％C）～亜共晶組成（＜4.23％C）白鋳鉄組織が確認された。

（3）顕微鏡組織：Photo.4⑥～⑧に示す。金属鉄部の拡大である。⑦の左上は過共析組織、⑦の左下から右側および⑥⑧は亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.4⑥の亜共晶組成白鋳鉄組織部分の硬度を測定した。⑥左側の共晶組織〔レデブライト（Ledebulite)〕の硬度値は624Hv、右側の板状セメンタイト（Cementite：Fe_3C）の硬度値は680Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（5）EPMA調査：Photo.43の4段目に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。37の黄褐色部は特性X線像をみると、硫黄（S）に強い反応がある。定量分析値は61.8%Fe－35.1%S－2.5%V－1.3%Mnであった。硫化鉄（FeS）と同定される。またバナジウム（V)、マンガン（Mn）を微量固溶するが、これは製鉄原料の砂鉄起源の可能性が考えられる。

38の共晶組織部分は、特性X線像では燐（P）に強い反応がみられる。定量分析値は95.8%Fe－7.4%Pであった。ステダイト（Steadite：Fe－Fe_3C－Fe_3P）に同定される。

以上の調査結果から、当資料は砂鉄製錬でできた小鉄塊（製錬鉄塊系遺物）と推定される。全体に吸炭の進んだ過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。

MOT12−8：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：70gと小塊状の鉄塊系遺物である。表面には黄褐色の土砂が付着しており、錆化に伴う放射割れも生じている。錆化が進んでいるが、特殊金属探知機のL（●）で反応がある。このため内部に金属鉄が残存するものと推測される。

（2）マクロ組織：Photo.27上段に示す。全体に錆化が進んでいる（暗灰色部：錆化鉄）が、鉄主体の遺物であった。少なくとも観察面には、まとまった滓部はみられない。金属鉄部は5％ナイタルで腐食したところ、ほぼ全面共析組織（C：0.77％）が確認された。

（3）顕微鏡組織：Photo.5①～③に示す。①中央は金属鉄表層に固着する、微細な粒状の滓である。白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色不定形結晶ファイヤライトが晶出する。

②③は金属鉄部の拡大である。全面黒色層状のパーライト（Pearlite）の共析組織であった。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.5③の金属鉄部（共析組織）の硬度を測定した。硬度値は358Hvであった。パーライトの層間が密なため、硬質の値を呈する。

（5）化学組成分析：Table2に示す。錆化鉄主体の分析となったため、酸化物定量で測定している。全鉄分（Total Fe）は52.81%に対して、金属鉄（Metallic Fe）は4.07%と低値で、酸化第1鉄（FeO）34.92%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）30.85%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）17.10%あるが、これは表層に固着した土砂の影響を受けた値と考えられる。また二酸化チタン（TiO_2）0.60%、バナジウム（V）0.22%も、土砂中に混在する砂鉄粒子の磁鉄鉱や他の有色鉱物の影響を受けた可能性が高いと考えられる。炭素（C）は0.46%と、金属鉄部の組織から予想されるより低めの値を示した。これも錆化鉄や付着土砂の影響が大きいと推測される。

以上の調査結果から、当資料も低チタン砂鉄の製錬生成物である、小鉄塊（製錬鉄塊系遺物）である。金属鉄部は全面共析組織が確認されており、刃金原料に適した小鉄塊といえよう。

MOT12－9：通風管

（1）肉眼観察：最大厚みが1.5cm程の、薄手の通風管の小破片である。側面4面は全面破面。色調は淡褐色で、表面は若干摩滅している。まだ粘土中には、ごく微細な石英・長石類などの砂粒や籾殻が少量含まれる。

（2）顕微鏡組織：Photo.5④に示す。素地の黒色部は粘土鉱物、明灰色粒は石英、長石類など、無色鉱物主体の砂粒である。また熱影響はほとんどみられない。

（3）化学組成分析：Table2に示す。強熱減量（Ig loss）は7.82%であった。熱影響が少なく、結晶構造水をかなり保持した状態での分析といえる。鉄分（Fe_2O_3）4.29%と高めで、酸化アルミニウム（Al_2O_3）は12.85%と低く、耐火性には不利な成分系といえる。

（4）耐火度：1184℃であった。古代の炉材としても、耐火性の低い性状といえる。ただし箱形炉の通風管は、製鉄炉内に挿入される羽口よりも、低い耐火性状で差し支えなく、一般性状粘土の充当であろう。

MOT12－10：羽口

（1）肉眼観察：熱影響を受けて端部がガラス質化した、鍛冶羽口の先端破片である。内径は現状から3.1cm程と推測される。胎土部分は茶褐色で、石英、長石類などの砂粒や籾殻が少量含まれる。

（2）顕微鏡組織：Photo.5⑤～⑦に示す。⑤は胎土部分である。強い熱影響を受けて、素地の粘土鉱物はガラス質化している。また石英、長石類など、無色鉱物主体の砂粒が多数散在する。

⑥⑦は外面の黒色ガラス質部分である。表層には灰褐色多角形結晶マグネタイトが晶出する。

（3）化学組成分析：Table2に示す。強熱減量（Ig loss）は2.16%と低値である。強い熱影響を受けて、結晶構造水の多くが飛散した状態での分析である。鉄分（Fe_2O_3）が6.24%と高く、軟化性に不利である。しかし酸化アルミニウム（Al_2O_3）は20.15%と高く、これは耐火性に寄与する筈であるが、反面塩基性成分（CaO+MgO）が4.47%と高く、こちらから耐火性低下に繋がる。

（4）耐火度：1093℃であった。古代の鍛冶羽口としても、耐火性の低い性状といえる。

3－2．15号炉出土遺物

MOT12－11：炉壁（砂鉄焼結）

（1）肉眼観察：熱影響を受けて、内面全体が黒色ガラス質化した炉壁片である。側面は全面破面。また内面表層には砂鉄焼結部が確認される。胎土部分は赤褐色で、スサを多量に混和している。また真砂（花崗岩の風化砂）も含まれている。

（2）顕微鏡組織：Photo.6①～③に示す。内面表層の砂鉄焼結部である。全体に熱影響を受けて、外周から分解・滓化が進んでいる。また被熱砂鉄の素地部分は灰褐色の磁鉄鉱で、縞状の明白色部は赤鉄鉱である。低チタン砂鉄の特徴を有する。砂鉄粒子は0.1～0.2mm径が読み取れた。

（3）化学組成分析：Table2に示す。胎土部分の調査を実施した。強熱減量（Ig loss）は9.02%であった。かなり結晶構造水を保持した状態での分析といえる。鉄分（Fe_2O_3）は6.17%と高く、軟化性に不利である。しかし酸化アルミニウム（Al_2O_3）は19.76%と高めで、耐火性に寄与すると考えられる。ただし、こちらも塩基性成分（CaO+MgO）が3.34%と高めで耐火性は相殺される。

（４）耐火度：1130℃であった。13号炉出土通風管（MOT12－9）とほぼ同等の耐火性状で、古代の製鉄炉の炉壁としても、耐火性の低い範疇に入る。意図的な選択が行われたとするなら、耐火性より造滓剤としての役割を重視したものと考えられる。

MOT12－12：砂鉄焼結塊

（１）肉眼観察：小型の砂鉄焼結塊である。側面３面は破面と推定される。また表面には広い範囲に茶褐色の土砂が薄く付着する。砂鉄粒子は全体に細かく、角張ったものとやや丸みを帯びたものとが混在する。

（２）マクロ組織：Photo.27下段に示す。砂鉄粒子は最大0.15mm程の細かいものが主体で、外観観察の所見のように角張ったものとやや丸みを帯びたものが混在している。また全体に砂鉄の形状が良く残っているが、写真右側表層部分は滓化が進んでいる。

（３）顕微鏡組織：Photo.6④に示す。マクロ写真右側の滓化部分の拡大である。素地の灰褐色多角形結晶はマグネタイト、格子状白色部はヘマタイトである。

（４）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は66.73%と高値である。金属鉄（Metallic Fe）0.05%、酸化第１鉄（FeO）58.20%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）30.66%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）6.73%と低めで、塩基性成分（CaO＋MgO）も0.66%と低値である。砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は1.14%、バナジウム（V）が0.28%低値であった。また酸化マンガン（MnO）0.17%、銅（Cu）＜0.01%も低い。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.14%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.14%と高めであった。

以上の化学組成から、当資料も13号炉砂鉄焼結塊（MOT12－3）と同様に、花崗岩起源の低チタン砂鉄が焼結、一部滓化したものと判断される。

MOT12－13：流動滓

（１）肉眼観察：細い流動状の滓が複数条重なってできた流動滓の破片である。側面９面は破面。上面表層はやや風化気味で、皺状の凹凸がみられる。破面には大型の気孔が散在するが、緻密で重量感のある滓である。

（２）顕微鏡組織：Photo.6⑤～⑦に示す。灰褐色多角形結晶はマグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推定される。さらに白色樹枝状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。各結晶は未発達で小さく急冷を受けた熱履歴が窺われる。

（３）ビッカース断面硬度：Photo.6⑤の灰褐色多角形結晶の硬度を測定した。硬度値は830Hvであった。非常に硬質の値を示すため、マグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体の可能性が高いと考えられる。

（４）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）42.59%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.21%、酸化第１鉄（FeO）49.07%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）6.06%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は38.81%と高値で、塩基性成分（CaO＋MgO）7.04%と高めであった。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.83%、バナジウム（V）が0.28%と低値であった。また酸化マンガン（MnO）は0.31%、銅（Cu）は＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.79%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）は0.10とやや高めであった。

以上の鉱物・化学組成から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓と推定される。

MOT12−14：炉底塊（含鉄）

（1）肉眼観察：炉底塊の側面破片である。側面1面には、スサを多量に混和した炉壁粘土が薄く残り、下面には炉床土が固着する。上面から側面にかけては、0.5〜2cm程の小型の鉄部が点在する。特殊金属探知機の特L（☆）反応があるため、内部に金属鉄が残存すると推定される。また滓部には大型の気孔が多数存在する。

（2）マクロ組織：Photo.28の上段に示す。試料採取時に端部が細片化したため、まとまった金属鉄が確認された小破片を選択して、断面観察を行った。

金属鉄部は5%ナイタルで腐食したところ、過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。

（3）顕微鏡組織：Photo.7①〜③に示す。①はパーライト地に初析針状セメンタイトを析出した過共析組織、②③は過共析組織から一部に白色板状セメンタイト及びレデブライトを析出した亜共晶組成白鋳鉄組織部分の拡大である。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.7③中央のステダイト（Steadite:Fe−Fe_3C−Fe_3P）の硬度を測定した。硬度値は613Hvであった。組織に見合った値である。

（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は37.92%である。このうち金属鉄（Metallic Fe）は7.44%、酸化第1鉄（FeO）17.87%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）27.05%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）31.38%と高く、塩基性成分（CaO＋MgO）も7.42%と高めである。主に製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.56%、バナジウム（V）0.24%と低値であった。酸化マンガン（MnO）は0.41%、銅（Cu）も＜0.01%と低値である。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は0.77%、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.17%と高めであった。

以上の化学組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄を製錬してできた、炉底塊と推定される。金属鉄部は比較的吸炭が進んでおり過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。

MOT12−15：炉内滓（含鉄）

（1）肉眼観察：平面不整方形の炉内滓（含鉄）である。表面には広範囲に黄褐色の土砂が付着する。付着土砂中には微細な木炭片が多数混在する。また特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄が良好に残存すると推定される。

（2）マクロ組織：Photo.28の下段に示す。表層にごく薄いガラス質滓が固着するのみで、まとまった滓部はみられない。鉄主体の遺物である。金属鉄部は5%ナイタルで腐食しところ、共析組織〜過共析組織主体であった。気孔様の穴が散在する。

（3）顕微鏡組織：Photo.7④〜⑧に示す。④は表層の錆化鉄部である。初析セメンタイト痕跡があり過共析組織が推定される。また⑤⑥は表層に僅かにみられるフェライト・パーライト混在の亜共析組織部分、⑦⑧は全面パーライトで埋まる共析組織部分の拡大である。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.7⑥⑧の金属鉄部の硬度を測定した。⑥の亜共析組織部分の硬度値は173Hv、⑧の共析組織の硬度値は290Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（5）EPMA調査：Photo.44の1段目に、表層の付着砂鉄の反射電子像（COMP）を示す。4の不定形暗色鉱物の定量分析値は20.8%CaO−12.7%MgO−9.7%FeO−52.0%SiO_2であった。アクチノ角閃石（Actinolite：CaO・3（Mg.Fe）O・4SiO_2）と推定される。また5素地の灰褐色部の定量分析値は94.7%FeO−0.5%V_2O_3−0.2%MnO−0.1%Cr_2O_3であった。磁鉄鉱（Magnetite：FeO·Fe_2O_3）で、ごく微量のバナジウム（V）、マンガン（Mn）、クロム（Cr）を固溶する。

またPhoto.44の2段目に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。35の共晶組織分は、特性X線像

をみると、燐（P）に強い反応がある。定量分析値は89.7%Fe－8.0%Pであった。ステダイト（Steadite:Fe－Fe_3C－Fe_3P）に同定される。36の粒状黄褐色部は、特性X線像では硫黄（S）に強い反応があり、定量分析値は57.1%Fe－4.8%V－1.7%Cr－35.4%Sであった。硫化鉄（FeS）に同定される。またバナジウム（V）、クロム（Cr）を微量固溶するのは、製鉄原料の砂鉄の性状を反映したものと推定される。

（6）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は41.67%であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）9.85%、酸化第1鉄（FeO）16.81%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）26.81%の割合であった。

造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は20.78%であるが、表層に付着した土砂の影響が大きいと考えられる。炭素（C）も3.01%と金属組織と比較して高値傾向が著しく、表層に付着した木炭の影響を受けた値と推測される。

また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.32%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.25%と低値であった。滓部がほとんど見られないことと符合する値といえる。

以上の調査結果から、当資料は低チタン砂鉄の製錬生成物の鉄塊に分類される。炭素含有量は0.3～1.5%程度のばらつきを持つ鋼であった。観察表では特異な資料と指摘されているように、炉内滓（含鉄）の名称は検討を要する。

MOT12－16：炉内滓（含鉄）

（1）肉眼観察：不定形の炉内滓（含鉄）の破片である。広い範囲で黄褐色の土砂で覆われる。土砂中には木炭片が多数混在している。また黒錆の滲みや、錆化に伴う放射割れが生じている。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄が残存する。また滓部は黒色ガラス質で、炉壁溶融物主体と推測される。

（2）マクロ組織：Photo.29の上段に示す。まとまりのある金属鉄部を中心に断面観察を実施した。金属鉄部を5%ナイタルで腐食したところ、過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。1～5mmの気孔が点在する。

また写真左下の暗黒色部は表層に付着する木炭片、右下の灰色部はガラス質滓である。

（3）顕微鏡組織：Photo.8①～⑤に示す。①②は木炭破片の拡大である。どちらも木口面が観察される。①は楕円形単独の道管が、放射方向に並ぶ放射孔材である。また放射組織は単列のものと、広放射組織とが確認される。常緑広葉樹のコナラ属アカガシ亜属の材を用いた黒炭の可能性が高い。また②は樹種の同定は難しいが、広葉樹の散孔材の黒炭であった。

③は黒色ガラス質滓部分の拡大で半還元砂鉄粒の痕跡を留める。中央の明白色粒は金属鉄で、周囲には灰褐色多角形結晶マグネタイトが晶出する。

④⑤は鉄部で、④はパーライト基地に初析針状セメンタイトを析出した過共析組織部分、⑤は白色板状セメンタイトと蜂巣状レデブライトを呈する亜共晶組成白鋳鉄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、金属鉄部（過共析組織、板状セメンタイト部分）の調査を実施した。硬度値は349Hvであった。セメンタイトとしては若干軟質の値であるが、周囲にフェライトが析出しているためと考えられる。

（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は49.04%であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は5.66%、酸化第1鉄（FeO）15.45%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）44.85%の割合である。

造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は10.05%であるが、表層の土砂の影響を受けた値と考えられる。炭素（C）も3.80%と金属組織と比較して高値傾向が顕著であった。これも表層に付着した木炭の影響を受けた値と推測される。

また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.62%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.24%と低めであった。滓中の晶出物の少ない、ガラス質滓の特徴を反映したものと考えられる。
以上の調査結果から、当資料は低チタン砂鉄の製錬生成物である。表層付着滓は炉壁溶融物主体と推測される。また金属鉄部はまとまりのよい、吸炭の進んだ高炭素鋼～白鋳鉄塊が遺存する。

MOT12－17：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：52g弱の小型でやや偏平な椀状の鉄塊系遺物である。表面は比較的平滑で、薄く黒色ガラス質滓が付着するが、鉄主体の遺物と推測される。特殊金属探知機の特L（☆）で反応がある。
（2）マクロ組織：Photo.29に示す。内部に0.3～1.0mm程度の細かい気孔が若干点在するが、まとまりの良い小鉄塊であった。金属鉄部を５％ナイタルで腐食したところ、過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。なお観察面では、滓の固着はみられない。
（3）顕微鏡組織：Photo.8⑥～⑧に示す。⑥の左側および⑦⑧は、下面表層の亜共晶組成白鋳鉄部分、また⑥の右側は過共析組織部分の拡大である。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.8⑦⑧の亜共晶組成白鋳鉄部の硬度を測定した。⑦の蜂巣状レデブライトの硬度値は786Hv、⑧の左側は黒色層状組織のパーライト部分で圧痕が見辛いが292Hv、右側の白色板状セメンタイトの硬度値は1040Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
（5）EPMA調査：Photo.45の１段目に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。39の共晶組織分は、特性X線像をみると、燐（P）に強い反応がある。定量分析値は94.5%Fe－7.8%Pであった。ステダイト（Steadite:Fe－Fe_3C－Fe_3P）に同定される。40の粒状黄褐色部は、特性X線像では硫黄（S）に強い反応があり、定量分析値は62.8%Fe－1.4%V－1.2%Ti－36.5%Sであった。硫化鉄（FeS）に同定される。またバナジウム（V）、チタン（Ti）を微量固溶するのは、製鉄原料の砂鉄の性状を反映したものと推定される。
（6）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は74.66 %と高値であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は26.35%、酸化第１鉄（FeO）22.27%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）44.32%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は4.49%と低値であるが、これも付着土砂の影響を受けた可能性が考えられる。炭素（C）も3.13%と、金属組織と比較すると高値傾向を示す。これも付着物の可能性が高い。
また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.20%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.20%と低値であった。滓部がほとんど見られないことと符合する値といえる。
以上の調査結果から、当資料は低チタン砂鉄の製錬生成鉄塊でまとまりが良い。金属鉄部は比較的吸炭の進んだ、過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。

MOT12－18：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：108gと小型で椀状の鉄塊系遺物である。全体に黒錆の滲みや、錆化に伴う放射割れが生じている。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄が残存すると推定される。また表層には、部分的に薄く黒色ガラス質滓が付着する。
（2）マクロ組織：Photo.30の上段に示す。上下面に一部ガラス質滓（暗灰色部）が固着する。写真右上の黒色部は微細な木炭破片で、木口面が観察される。広葉樹の放射孔材の黒炭と推測される。
観察面は鉄主体で、金属鉄部を５％ナイタルで腐食したところ、吸炭の進んだ過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。

（３）顕微鏡組織：Photo.9①～⑤に示す。①は表層に固着した、黒色ガラス質滓の拡大である。暗黒色ガラス質素地に淡灰色不定形結晶の鉱物相が極く微量観察される。ファイヤライトであろうか。

また②～⑤は金属鉄の拡大である。②～④の左側はパーライト素地に初析針状セメンタイトを析出した過共析組織、右側および⑤は亜共晶組成白鋳鉄組織を呈して、層状パーライトや白色板状セメンタイト、蜂巣状レデブライトが認められる。

（４）ビッカース断面硬度：Photo.9④⑤の金属鉄部の硬度を測定した。④の過共析組織（パーライト）硬度値は250Hv、⑤の亜共晶組成白鋳鉄組織（レデブライト）の硬度値は734Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（５）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は63.42%であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は9.39%、酸化第１鉄（FeO）18.82%、錆化鉄を多く含有して酸化第２鉄（Fe_2O_3）は56.34%と高い割合であった。

造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は8.61%であるが、これはガラス質滓に加えて、表面の付着土砂の影響も受けた値と推測される。炭素（C）も2.66%と、金属組織から予想されるよりも若干高値傾向を示す。これも付着有機物や木炭等の影響を受けた可能性が高い。

また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.34%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.28%と低値であった。滓中の晶出物の少ない、ガラス質滓の特徴を反映したものと考えられる。

以上の調査結果から、当資料は吸炭の進んだ過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する、まとまりのよい鉄塊と判断される。また滓部はガラス質滓であって、製鉄炉壁に沿った位置で生じた鉄塊と推測される。

3－3．16号炉出土遺物

MOT12－19：炉壁

（１）肉眼観察：熱影響を受けて、内面が黒色ガラス質化した炉壁破片である。また内面表層は弱い流動状を呈しており、一部被熱砂鉄が焼結している。側面全面は破面。胎土部分は赤褐色で、真砂（花崗岩の風化砂）や短く切ったスサを多量に混和している。

（２）顕微鏡組織：Photo.9⑥～⑧に示す。⑥は内面表層の被熱砂鉄部分である。熱影響を受けて、灰褐色の磁鉄鉱は外周が分解・滓化しかけている。当磁鉄鉱砂鉄粒子は0.2mm前後の径をもつ。また周囲には、ごく微細な灰褐色多角形結晶マグネタイトが晶出する。

⑦⑧も内面のガラス質滓部分で、やはり灰褐色多角形結晶マグネタイトが晶出する。

（３）化学組成分析：Table2に示す。強熱減量（Ig loss）は3.86%であった。熱影響を受けて、結晶構造水がかなり飛散した状態での分析である。鉄分（Fe_2O_3）は8.08%と非常に高く、軟化性に不利である。しかし酸化アルミニウム（Al_2O_3）は19.75%と高めで、軟化性に寄与すると考えられるが塩基性成分（CaO+MgO）が2.93%含まれて、特別高値は望めない。

（４）耐火度：1119℃であった。15号炉出土炉壁片（MOT12－11）と同様に、古代の製鉄炉の炉壁としても、耐火性の低い範疇に入る。意図的な選択が行われたとするなら、耐火性より造滓剤としての役割を重視したものと考えられる。

MOT12－20：砂鉄焼結塊

（１）肉眼観察：厚さ２cm前後の砂鉄焼結塊の破片である。側面４面は破面。上面端部に長さ３cm程の木炭痕が残る。上面は砂鉄の溶着が進んでおり、下面は砂鉄の粒形が比較的保たれている。

（2）マクロ組織：Photo.20の下段に示す。内部には最大0.3mm程の被熱砂鉄が多数確認される。角張った粒とやや丸みを帯びた粒とが混在する。また上面表層側は分解・滓化が進行している。
（3）顕微鏡組織：Photo.10①～③に示す。①は被熱砂鉄粒子の拡大である。いずれも素地部分は灰褐色の磁鉄鉱で、イルミナイト結晶は見当らず、低チタン砂鉄の特徴を有する。
②③は白色粒状結晶ウスタイトないしマグネタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.10③の白色粒状結晶の硬度を測定した。硬度値は523Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を若干越え、マグネタイトの範疇に入る。マグネタイトの可能性が高いと考えられる。ただし測定時の亀裂の影響もあり、ウスタイトの可能性も残る。
（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は64.94%と高値であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）0.01%、酸化第1鉄（FeO）39.23%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）49.24%の割合である。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は7.90%と低めで、塩基性成分（CaO＋MgO）も1.01%と低値である。また砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は1.18%、バナジウム（V）が0.26%と低値で、酸化マンガン（MnO）も0.22%、銅（Cu）＜0.01%と低値であった。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.20%、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.12%と高値傾向がみられる。

以上の化学組成から、当資料も13・15号炉砂鉄焼結塊（MOT12－3、12）と同様に、花崗岩起源の低チタン砂鉄が焼結、一部滓化したものと判断される。

MOT12－21：流動滓

（1）肉眼観察：やや幅広の滓が複数条重なってできた、流動滓の側面端部破片である。上面表層は部分的に赤みを帯びており、流れ皺が生じている。破面は緻密で、中央には横方向に伸びた大型の気孔が存在する。また下面には、微細な炉壁片が多数固着している。
（2）顕微鏡組織：Photo.10④に示す。白色樹枝状結晶ウスタイト、暗色多角形結晶ヘーシナイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。低チタン砂鉄の製錬滓の晶癖である。
（3）ビッカース断面硬度：Photo.10④の白色樹枝状結晶の硬度を測定した。硬度値は517Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を若干越え、マグネタイトの範疇に入る。マグネタイトの可能性が高いと考えられる。ただし測定時の亀裂の影響もあり、ウスタイトの可能性も残る。
（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）48.66%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.06%、酸化第1鉄（FeO）57.34%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）5.76%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は32.70%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は4.24%であった。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.26%、バナジウム（V）が0.24%と低値であった。酸化マンガン（MnO）も0.23%、銅（Cu）＜0.01%と低い。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.54%と高値傾向が顕著で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.09%と若干高めであった。

以上の鉱物・化学組成から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓に分類される。

MOT12－22：炉底塊（含鉄）

（1）肉眼観察：平面不整長方形状の炉底塊破片である。上下面と隣りあう側面2面が、資料本来の表面と推測されるため、炉の角で生じた可能性が考えられる。色調は黒灰色で、緻密な滓である。また表面に鉄部は確認できないが、特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄を含む。
（2）マクロ組織：Photo.31の上段に示す。観察面では、まとまった金属鉄部は確認されなかった。非常に微細な金属鉄粒（白色部）が、滓中（灰色部）に多数散在する。

（３）顕微鏡組織：Photo.10⑤～⑦に示す。明白色部は滓中の微細な金属鉄で、いずれもほとんど炭素を含まないフェライト（Ferrite:α鉄）単相の組織を呈する。また滓中には白色粒状結晶ウスタイト（Wustite：FeO）が晶出する。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.10⑥の金属鉄部（フェライト単相）の硬度を測定した。硬度値は99Hvであった。組織に見合った値である。また⑦の白色不定形結晶の硬度値は461Hvであった。ウスタイトに同定される。
（５）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は64.29%であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は4.34%、酸化第１鉄（FeO）58.92%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）20.23%の割合である。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は9.83%と低めで、塩基性成分（CaO＋MgO）も2.55%と低値である。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.48%、バナジウム（V）は0.28%と低い。酸化マンガン（MnO）は0.36%、銅（Cu）も＜0.01%と少ない。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.68%とやや低めで、酸化クロム（Cr_2O_3）は0.20%と高値であった。

以上の調査結果から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓である。また金属鉄は、非常に微細なものが滓中に散在する状態で、鍛冶原料になり得る品位ではない。滓として廃棄されたものと推定される。

MOT12－23：炉内滓（含鉄）
（１）肉眼観察：平面不整五角形状の炉底塊の破片である。表面は上面の一部のみ資料本来の表面で、他は５面全面破面と推定される。上面は気孔の多い暗灰色の滓部で、広葉樹の黒炭の破片も固着している。また側面は黒色ガラス質滓（炉壁）溶融物で、下面側に鉄部が存在すると推測される。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄が残存する。
（２）マクロ組織：Photo.31の下段に示す。上側は滓部で、表層には微細な木炭破片が固着している。また不完形空隙を介して下面側にまとまりのよい金属鉄部が存在する。５%ナイタルで腐食したところ、全面過共析組織（＞0.77%C）を呈する高炭素鋼であった。
（３）顕微鏡組織：Photo.11①～③に示す。①は滓部の拡大である。鉱物組成に関しては、EPMA調査の項で詳述する。また②③は金属鉄部の拡大である。パーライト素地に初析針状セメンタイトを析出した過共析鋼であった。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.11③の金属鉄部の硬度を測定した。素地のパーライト組織の硬度値は442Hvであった。パーライトの層間が緻密なため、非常に硬質の値を示す。
（５）EPMA調査：Photo.45の３段目に滓部の反射電子像（COMP）を示す。14の青灰色台形状結晶の定量分析値は27.2%FeO－24.7%V_2O_3－13.4%Cr_2O_3－8.6%Al_2O_3－7.7%MgOであった。スピネル類の化合物で、バナジウム（V）、クロム（Cr）の高値傾向が特徴的である。15の淡褐色多角形結晶の定量分析値は28.1%CaO－13.8%TiO_2－5.6%V_2O_3－2.7%Al_2O_3－2.2%FeO－1.5%MgO－1.5%Cr_2O_3－9.4%ZrO_2－30.0%SiO_2であった。主要元素の組成をみると、チタナイト〔Titanite:CaTiO（SiO_4）〕の可能性が考えられる。16の暗色結晶の定量分析値は22.0%CaO－10.0%MgO－5.2%FeO－5.3%TiO_2－9.6%Al_2O_3－42.9%SiO_2であった。普通角閃石（Hornblende）と推測される。17の暗黒色結晶は15.5%K_2O－25.5%Al_2O_3－64.7%SiO_2であった。正長石（Orthoclase:$KAlSi_3O$）と推定される。また18のガラス質滓部分の定量分析値は44.5%SiO_2－10.9%Al_2O_3－19.9%CaO－2.5%K_2O－1.8%Na_2O－7.8%FeO－4.5%TiO_2－3.5%ZrO_2であった。珪酸塩にチタン（Ti）、ジルコニウム（Zr）などを微量固溶している。

もう1視野、Photo.45の4段目に、鉄中非金属介在物の反射電子像（COMP）を示す。19の青灰色多角形結晶の定量分析値は24.7%FeO－19.6%V_2O_3－26.7%Cr_2O_3－14.6%Al_2O_3－3.2%MgOであった。スピネル類の化合物で、バナジウム（V）、クロム（Cr）の高値傾向が特徴的である。21の暗色結晶の定量分析値は8.2%FeO－14.3%V_2O_3－10.4%Cr_2O_3－29.3%Al_2O_3－2.4%MgO－15.1%SiO_2－12.3%CaOであった。珪酸（SiO_2）や酸化カルシウム（CaO）の割合が高く化合形態は不明であるが、やはりバナジウム（V）、クロム（Cr）の高値傾向が著しい。また20のガラス質滓部分の定量分析値は45.5%SiO_2－21.6%Al_2O_3－16.6%CaO－4.1%K_2O－1.1%Na_2O－3.0%FeO－5.0%TiO_2であった。珪酸塩にチタン（Ti）を微量固溶している。

（6）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）32.67%に対して、金属鉄（Metallic Fe）14.96%、酸化第1鉄（FeO）14.73%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）8.95%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は34.99%で、塩基性成分（CaO＋MgO）は9.28%と高値である。また製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は2.16%、バナジウム（V）0.33%、酸化マンガン（MnO）も1.03%であった。当遺跡出土遺物としては高めである。銅（Cu）は＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.91%、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.16%と高値であった。

以上の調査結果から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓と推定される。また内部にはまとまりのよい金属鉄部（高炭素鋼）が確認された。

MOT12－24：炉内滓（含鉄）

（1）肉眼観察：厚板状の炉内滓破片である。側面には一部被熱した炉壁粘土が付着している。滓部は黒灰色で、破面には気孔が密にみられる。また表面には、ごく小型の鉄部が3個所ほど確認される。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部に金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.32の上段に示す。側面の金属鉄部を中心に断面観察を実施した。金属鉄部は5％ナイタルで腐食したところ、共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。また写真右側の暗灰色部は製錬滓を付着する。

（3）顕微鏡組織：Photo.11④～⑧に示す。④は滓部の拡大で、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。

また⑤～⑧は金属鉄部である。⑤⑥には低炭素域で全面層状パーライトの共析組織、⑦⑧には高炭素域でパーライトと蜂巣状レデブライトを析出する亜共晶組成白鋳鉄組織を示した。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.11⑥⑧の金属鉄部の硬度を測定した。⑥のパーライト共析組織の硬度値は293Hv、⑧のレデブライト亜共晶組成白鋳鉄組織の硬度値は678Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（5）化学組成分析：滓部の調査を実施した。全鉄分（Total Fe）36.63%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.13%、酸化第1鉄（FeO）31.61%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）17.06%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は36.28%と高値で、塩基性成分（CaO＋MgO）も6.04%と高めである。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）1.86%、バナジウム（V）が0.49%、酸化マンガン（MnO）0.60%であった。当遺跡出土製錬滓としては、やや高め傾向を示す。銅（Cu）は＜0.01%と低値であった。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は2.89%、酸化クロム（Cr_2O_3）0.22%と共に高値傾向が著しい。

以上の化学組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓である。また金属鉄部の炭素含有量は部位によるばらつきが大きいが、比較的吸炭の進んだ、共析組織～亜共晶組成白鋳

鉄組織が確認された。

MOT12－25：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：24g弱とごく小型の鉄塊系遺物である。表面は黄褐色の土砂で覆われており、錆化の進行に伴い、端は一部剥落している。表層にはごく薄く黒色ガラス質滓が付着するが、鉄主体の遺物と考えられる。特殊金属探知機のL（●）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.32の下段に示す。若干表層にガラス質滓（灰色部）が付着するが、まとまりのよい鉄主体の遺物であった。一部表層が脱炭して亜共析組織を呈するが、過共析組織主体の高炭素鋼であった。

（3）顕微鏡組織：Photo.12①～⑤に示す。①は滓部である。内部には灰褐色の0.1～0.15mm径低チタン砂鉄（磁鉄鉱）が点在する。

②～⑤は金属鉄部である。②③は表層の低炭素域（亜共析組織～共析組織）、④⑤は内部の高炭素域（過共析組織）の拡大である。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.12③⑤の金属鉄部の硬度を測定した。③の亜共析組織部分の硬度値は176Hv、⑤の過共析組織部分の硬度値は543Hvであった。前者は組成に対して高め傾向にあるが、後者は組織に見合った値である。

（5）EPMA調査：Photo.46の1段目に被熱砂鉄の反射電子像（COMP）を示す。22の素地部分は、特性X線像では鉄（Fe）に強い反応がある。定量分析値は100.0%FeOであった。磁鉄鉱（Magnetite：$FeO \cdot Fe_2O_3$）に同定される。23の暗色多角形結晶は、特性X線像をみるとカルシウム（Ca）、燐（P）に強い反応がある。定量分析値は51.5%CaO－39.4%P_2O_5であった。燐灰石〔Apatite：$Ca_5(PO_4)_3F$〕に同定される。

もう1視野、Photo.46の3段目に金属鉄部の反射電子像（COMP）を示す。42の黄褐色部は、特性X線像をみると硫黄（S）に強く、バナジウム（V）、クロム（Cr）に弱い反応がある。定量分析値は48.1%Fe－12.6%V－3.6%Cr－38.2%Sであった。硫化鉄（FeS）にバナジウム（V）、クロム（Cr）が固溶している。製鉄原料の砂鉄の特徴を反映したものといえよう。

以上の調査結果から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を製錬してできた、鉄塊と判断される。吸炭の進んだ高炭素鋼で、刃金原料にも適したものといえる。

MOT12－26：再結合滓（含鉄）

（1）肉眼観察：不定形小型の再結合滓である。表面はほぼ全面破面と推測される。黄褐色の土砂中には、黒錆のにじみが見られ、特殊金属探知機のL（●）で反応があるため、内部には金属鉄が残存する。さらに微細な鉄滓や木炭破片なども混在する。

（2）マクロ組織：Photo.33の上段に示す。製錬作業で派生する微細遺物の集団である。具体的には素地の土砂（暗黒色部）の含包遺物は中の砂鉄（磁鉄鉱）、ごく微細な製錬滓片、炉壁片、木炭破片（広葉樹材）、金属鉄および錆化鉄粒が多数混在している。

（3）顕微鏡組織：Photo.12⑥～⑧に示す。⑥はごく微細な錆化鉄粒の拡大である。内部には片状黒鉛（C）が析出しており、ねずみ鋳鉄と判断される。

また⑦⑧は金属鉄部の拡大である。針状組織のベイナイト（Bainite）を呈しており、急冷された痕跡をとどめている。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.12⑧の金属鉄部（素地部分）の硬度を測定した。硬度値は280Hvで

あった。この測定値から、0.1%前後の軟鉄（低炭素鋼）と推測される。

以上の調査結果から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とした、製錬関連遺物群を含む再結合滓と判断される。また金属鉄は軟鉄から鋳鉄まで、炭素含有量のばらつきを持つものが確認された。

3－4．18号炉出土遺物

MOT12－27：炉壁

（1）肉眼観察：熱影響を受けて、内面がガラス質化した炉壁片である。側面は全面破面。上面の一部は築炉時の粘土塊の接合面と推測される。また炉壁胎土中には、多量のスサを混和している。

（2）顕微鏡組織：Photo.13①～③に示す。①②は内面表層のガラス質滓部分である。熱影響を受けて、外周が分解・滓化しかけた砂鉄粒子が多数確認される。素地の灰褐色部は磁鉄鉱、明白色部は赤鉄鉱で、イルミナイト粒子は存在せず低チタン砂鉄の特徴を有する。

③は炉壁胎土部分である。強い熱影響を受けて、素地の粘土鉱物はガラス質化が進んでいる。また内部には、ごく微細な石英・長石類などの鉱物が多数散在する。

（3）化学組成分析：Table2に示す。胎土部分の調査を実施した。強熱減量（Ig loss）は7.06%であった。比較的熱影響が弱く、かなり結晶構造水を保持した状態での分析である。鉄分（Fe_2O_3）は7.41%と非常に高く、軟化性に不利である。酸化アルミニウム（Al_2O_3）は18.28%と低くはないが、塩基性成分（CaO+MgO）が3.21%と高めで、耐火性は相殺される。

（4）耐火度：1087℃であった。15・16号炉出土炉壁片（MOT12－11、19）と同様に、古代の製鉄炉の炉壁としても、耐火性の低い範疇に入る。意図的な選択が行われたとするなら、耐火性より造滓剤としての役割を重視したものと考えられる。

MOT12－28：炉床土

（1）肉眼観察：上面に弱い流動状の滓が固着した、不定形の炉床土破片である。側面全面が破面。炉床土部分は熱影響を受けて灰色を呈する。また真砂（花崗岩の風化砂）を多量に混和している。

（2）顕微鏡組織：Photo.13④に示す。滓部には、白色粒状結晶ウスタイト、暗褐色多角形結晶のマグネタイトとヘーシナイトの固溶体、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。低チタン砂鉄製錬滓の晶癖といえる。

（3）化学組成分析：Table2に示す。炉床土部分の調査を実施した。強熱減量（Ig loss）は2.21%であった。熱影響を受けて、かなり結晶構造水が飛散した状態での分析である。鉄分（Fe_2O_3）は4.75%であった。当遺跡出土炉材としては、やや低めである。また酸化アルミニウム（Al_2O_3）は20.06%と高値であるが塩基性成分（CaO+MgO）が2.97%と多くて高耐火度は望めない。

（4）耐火度：1190℃であった。古代の製鉄炉の炉材としては、やや低めの耐火性状といえる。

MOT12－29：砂鉄焼結塊

（1）肉眼観察：不定形の板状の砂鉄焼結塊の破片である。裏面表層に一部炉壁粘土が固着している。また表層は広い範囲で薄く茶褐色の鉄錆が生じている。上側は砂鉄の溶着が進み、下側は比較的砂鉄の形状を残す。砂鉄粒子は全体に細かく、角ばったものと丸みを帯びたものとが混在する。

（2）マクロ組織：Photo.33の下段に示す。内部には、最大0.3mm程の被熱砂鉄が多数混在する。また外観観察で述べたように、角ばった粒と丸みを帯びた粒が混在している。

（3）顕微鏡組織：Photo.13⑤～⑦に示す。⑤には比較的粒の形状が残る被熱砂鉄を示した。素地は灰褐色の磁鉄鉱で、低チタン砂鉄の特徴を有する。また内部に点在する、ごく微細な明白色粒は金属鉄である。

⑥は熱影響を受けて、砂鉄粒子の分解・滓化が進んだ個所である。ただし中央には、格子状の離溶組織が残存している。

⑦は半還元砂鉄粒子である。外縁より白色不定形結晶ウスタイト、ないしはマグネタイトを晶出する。淡灰色柱状結晶ファイヤライトが粒の間隙を埋める。

（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）62.54%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.22%、酸化第1鉄（FeO）41.67%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）42.79%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）10.28%で、塩基性成分（CaO＋MgO）は0.81%と低値である。また砂鉄中の二酸化チタン（TiO_2）は0.54%、バナジウム（V）0.26%と低い。酸化マンガン（MnO）も0.17%、銅（Cu）＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.33%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.12%と高めであった。

以上の化学組成から、当資料も13・15・16号炉砂鉄焼結塊（MOT12－3、12、20）と同様、花崗岩起源の低チタン砂鉄が焼結、一部滓化しつつも、砂鉄組成を留める。

MOT12－30：炉内流動滓

（1）肉眼観察：俗に「鳥の足」と呼ぶ上から下へと流れた状態で固まった、炉内流動滓の破片である。側面には炉壁粘土が点々と付着する。また上面は比較的平坦であるが、そこから下方へ、細い流動滓が瘤状に並んで流れだしている。破面の気孔は少なく、緻密な滓である。

（2）顕微鏡組織：Photo.14①～③に示す。暗褐色多角形結晶はマグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推測される。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。また②③中央の明白色粒は金属鉄である。

（3）ビッカース断面硬度：Photo.14①の暗褐色多角形結晶の硬度を測定した。硬度値は710Hvであった。やや硬質であり、マグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推測される。

（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）41.78%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.17%、酸化第1鉄（FeO）43.90%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）10.70%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）37.72%と高値で、塩基性成分（CaO＋MgO）も7.01%と高めである。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は2.18%、バナジウム（V）が0.28%と、当遺跡で出土製錬滓としては高めであった。酸化マンガン（MnO）は0.27%、銅（Cu）は＜0.01%と低値である。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.42%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.14%と高めであった。

以上の鉱物・化学組成から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とする製錬滓に分類される。少々気掛りは炉内流動滓にしては各結晶が未発達で小型である。

MOT12－31：炉内滓（含鉄）

（1）肉眼観察：不整台形をした55g強の炉内滓破片である。側面の一部を除いた、8面が破面で気孔が密な部分と、少ない部分があり、一部木炭を噛み込む。また特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.34の上段に示す。上面表層にガラス質滓と木炭破片が固着する。中核部にはまとまりのよい鉄部が存在する。金属鉄部は5%ナイタルで腐食したところ、吸炭の進んだ過共析組織

～亜共晶組成白鋳鉄組織が確認された。
（３）顕微鏡組織：Photo.14④～⑧に示す。④は木炭破片の拡大である。また⑤は滓部で、砂鉄粒由来のごく微細な灰褐色樹枝形結晶マグネタイト（Magnetite：$FeO \cdot Fe_2O_3$）、淡灰色短柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
また⑥～⑧は金属鉄部（過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織）の拡大である黒色層状組織のパーライト素地に初析針状組織のセメンタイト、更に成長した板状セメンタイトが観察される。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.14⑦⑧の金属鉄部（過共析組織）の硬度を測定した。⑦黒色層状のパーライトの硬度値は290Hv、⑧の板状セメンタイトの硬度値は964Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
（５）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）62.96%に対して、金属鉄（Metallic Fe）が34.25%と高い割合を占める。また酸化第１鉄（FeO）は10.35%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）29.55%であった。造滓成分（$SiO_2 + Al_2O_3 + CaO + MgO + K_2O + Na_2O$）は11.08%であるが、これは表層に付着する土砂の影響を受けた値と推測される。炭素（C）も2.55%と、金属組織から予想されるより高値傾向を示しており、木炭破片の影響が考えられる。
また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.62%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.62%と低めであった。滓部の少なさを反映したものと推測される。
以上の調査結果から、当資料も低チタン砂鉄の製錬生成物で、鉄主体の遺物であった。また金属鉄部は、吸炭の進んだ過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。

MOT12－32：炉内滓（含鉄）
（１）肉眼観察：6.3cmとやや厚手の炉内滓の破片である。上面が資料本来の表面で、側面と下面は破面と推定される。上面には不規則な凹凸があり、木炭痕も散在する。側面から下面にかけては、茶褐色の鉄錆化物が広い範囲で確認される。また特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。
（２）マクロ組織：Photo.34の下段に資料上面側の断面を示す。表面に若干滓が付着するが、まとまりのよい鉄主体の遺物であった。金属鉄部は５％ナイタルで腐食している。一部低炭素域（亜共析組織～共析組織）がみられるが、過共析組織主体の高炭素鋼であった。
（３）顕微鏡組織：Photo.15①～③に示す。①は金属鉄部を腐食なしの状態で示している。暗色部は非金属介在物で、白色粒状結晶ウスタイトが黒色ガラス質滓中に晶出する。
②③は金属鉄部で、過共析組織の拡大である。パーライト素地中に初析針状セメンタイトが走る。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.15③の金属鉄部（過共析組織）の硬度を測定した。黒色層状のパーライト部分の硬度値は217Hvであった。組織に見合った値である。
（５）EPMA調査：Photo.47の１段目に金属鉄（過共析組織部分）の反射電子像（COMP）を示す。43の黄褐色部は特性X線像をみると、硫黄（S）に強く、バナジウム（V）、クロム（Cr）に弱い反応がみられる。定量分析値は59.4%Fe－36.4%S－4.3%V－1.1%Crであった。硫化鉄（FeS）で、微量バナジウム（V）、クロム（Cr）を固溶する。44の共晶組織部分は、特性X線像では燐（P）に強い反応がある。定量分析値は92.4%Fe－9.8%Pであった。ステダイト（Steadite：Fe－Fe_3C－Fe_3P）に同定される。
もう１視野、Photo.47の４段目に金属鉄（亜共析組織部分）の反射電子像（COMP）を示す。燐（P）の特性X線像では、中央やや右上寄りに不整円形の反応がみられる。定量分析値は45が95.2%Fe－

3.1%P、46が102.3%Fe－2.9%Pであった。
（６）化学組成分析：Table2に示す。金属鉄部の調査を実施した。炭素（C）は1.64%であった。金属組織に見合った値といえる。また燐（P）は0.053%とやや高めであるが、硫黄（S）0.008%と低値であった。またマンガン（Mn）＜0.001%、銅（Cu）0.004%、チタン（Ti）0.001%とごく微量である。さらにバナジウム（V）は0.014%、クロム（Cr）は0.027%と高値傾向を示す。これは製鉄原料の砂鉄を反映したものといえよう。
以上の調査結果から、当資料は低チタン砂鉄の製錬生成物で、まとまりのよい鉄塊である。炭素含有量1.64%の高炭素鋼であった。

MOT12－33：鉄塊系遺物
（１）肉眼観察：10g弱とごく小型で不定形塊状の鉄塊系遺物である。表面はほぼ黄褐色の土砂や、茶褐色の鉄錆化物で覆われる。特殊金属探知機のL（●）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。
（２）マクロ組織：Photo.35の上段に示す。断面中核部は小型であるがまとまりのよい、鉄主体の遺物である。金属鉄部を５％ナイタルで腐食したところ、共析組織～過共析組織が確認された。
（３）顕微鏡組織：Photo.15④～⑧に示す。④は表層に僅かに固着した滓部である。暗褐色多角形結晶は、マグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推測される。さらに白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
⑤には金属鉄部を腐食なしの状態で示している。多数点在する黄褐色部は、硫化鉄（FeS）である。また⑥～⑧には、金属鉄を５％ナイタルで腐食した組織を示す。⑥⑧はパーライト素地に初析針状セメンタイトをもつ過共析組織、⑦は全面パーライトの共析組織の拡大である。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.15⑦⑧の金属鉄部の硬度を測定した。硬度値は⑦の共析組織部分の硬度値は266Hv、⑧の過共析組織の素地部分（パーライト）の硬度値は215Hvであった。この硬度差は、パーライトの層間の粗密を反映したものと考えられる。
付着滓の鉱物組成から、当資料も低チタン砂鉄の製錬生成物である小鉄塊であった。金属鉄部は共析組織～過共析組織を呈しており、刃金原料に適した炭素含有量といえる。

MOT12－34：鉄塊系遺物
（１）肉眼観察：36g強の小型不定形の鉄塊系遺物である。錆化の進行に伴って表面の錆化、剥落が進んでいる。特殊金属探知機のL（●）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。
（２）マクロ組織：Photo.35の下段に示す。観察面では滓の付着がみられない。まとまりのよい鉄塊であった。
（３）顕微鏡組織：Photo.16①～⑤に示す。①には金属鉄部を腐食なしの状態で示した。微細な粒状の黄褐色部は、硫化鉄（FeS）である。
②～⑤は金属鉄部を５％ナイタルで腐食した組織の拡大である。②の素地の暗色部はベイナイトと推測される。④⑤はその拡大で、針状組織は急冷された痕跡をとどめる。また②の白色部は針状セメンタイトとレデブライトで、③はその拡大である。以上の金属組織から、当資料は徐冷した場合、共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈した可能性が考えられる。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.16③～⑤の金属鉄部の硬度を測定した。③中央のレデブライトの硬度値は872Hvであった。組織に見合った値である。
また④の硬度値は417Hv、⑤の硬度値は372Hvであった。以上の測定値から、当資料は高炭素のベイ

ナイトと推定される。
（５）化学組成分析：Table2に酸化物定量を示す。全鉄分（Total Fe）66.60%に対して、金属鉄（Metallic Fe）7.40%、酸化第１鉄（FeO）13.87%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）69.23%であった。錆化鉄の割合が高い。
造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）4.76%と低値であるが、これも表層に付着する、土砂の影響を受けた可能性が考えられる。また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.12%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.06%と低減傾向が著しい。これは付着滓がほとんど見られないことを、反映したものと推測される。

以上の調査結果から、当資料は製錬後に急冷された鉄塊と判断される。なおこうした急冷処理は近世たたらの水入鋌が著名であるが、古代の製鉄遺跡の出土鉄塊でも散見される。また金属組織と断面硬度調査結果から、金属鉄中の炭素含有量は、部位により0.8～２%台のばらつきを持つと推定される。前述MOT12-33とは組成をほぼ同じにするが、こちらは水冷痕跡を留める。含鉄炉内滓からの破片であろうか。

MOT12－35：鉄製品（鍛造品）
（１）肉眼観察：鉄鏃の先端部破片の可能性が指摘される、棒状の鉄製品である。両端は錆化に伴う破面である。他にも錆化に伴うひび割れや、表層の剥落が著しい。刃部は先細りで、横断面は菱形を呈する。
（２）顕微鏡組織：Photo.16⑥～⑧に示す。観察面には金属鉄部が確認された。⑥中央の細長い暗色部は、鉄非金属介在物である。鍛打作業で展伸されたガラス質中の白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。

また⑦⑧は金属鉄部を５%ナイタルで腐食した組織である。ほとんど炭素を含まない、フェライト単相の組織が確認された。断面中核部の心金である。表層側の情報は錆化消滅のため不明瞭である。
（３）ビッカース断面硬度：Photo.16⑦⑧の金属鉄部（フェライト単相）の硬度を測定した。⑦の硬度値は130Hv、⑧の硬度値は123Hvであった。金属組織から予想されるより、やや硬質の値を示す。金属鉄中に多数散在する非金属介在物の影響、ないしは燐（P）などの硬度を上昇させる元素を、フェライト結晶中に微量固溶している可能性が考えられる。
（４）EPMA調査：Photo.48の１段目に非金属介在物の反射電子像（COMP）を示す。11の淡灰色柱状結晶の定量分析値は66.0%FeO－30.3%SiO_2であった。ファイヤライト（Fayalite：2FeO·SiO_2）に同定される。また12の白色粒状結晶の定量分析値は104.7%FeOで、ウスタイト（Wustite：FeO）に同定される。鍛錬鍛冶に際しての巻込みスラグの組成である。

もう１視野、Photo.48の３段目に非金属介在物の反射電子像（COMP）を示す。13の暗色部の定量分析値は36.2%SiO_2－8.6%Al_2O_3－15.1%CaO－1.2%MgO－2.4%K_2O－34.0%FeOであった。非晶質珪酸塩系の介在物で、鉄分の割合が高い。以上の組成から、鍛接剤（藁灰・粘土汁）の溶融物と加熱された金属鉄が反応して、生じた非金属介在物と推測される。

以上の調査結果から、当資料は軟鉄材（塊錬鉄）を鍛錬した鉄製品と判断される。なお始発原料（塊鉱石ないしは砂鉄）起源の脈石成分はいずれも微量で、その履歴を検討することは難しい。

MOT12－36：黒鉛化木炭
（１）肉眼観察：木炭に鉄が置換した黒鉛化木炭破片である。表層部は広い範囲が茶褐色の土砂で覆

われる。上面側は流動状の滓部で、下面側に一部木炭組織が残存する
（２）顕微鏡組織：Photo.17①～③に示す。①中央の暗色部は木炭繊維である。また木炭の周囲や木繊維内の灰色部は錆化鉄である。
②③は滓部で、白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
滓部の鉱物組成から、当資料はやはり低チタン砂鉄の製錬で生じた遺物と推測される。また木炭組織部分は僅かで、樹種同定につながるような情報は得られなかった。

3－5．グリッド出土遺物

MOT12－37：砂鉄焼結塊

（１）肉眼観察：裏面中央にスサを混和した炉壁粘土が固着する、不定形の砂鉄焼結塊である。側面（破面）形状から、厚さ１cm程の砂鉄焼結層が3層重なってできた可能性が指摘されている。
（２）マクロ組織：Photo.36の上段に示す。比較的砂鉄の粒形をとどめる部分と、滓化の進んだ部分とが混在する。また砂鉄の最大径は0.3mm程と細かく、角ばった粒と丸みを帯びた粒とが混在している。
（３）顕微鏡組織：Photo.17④に示す。不定形灰褐色部は、外周が分解・滓化しかけた磁鉄鉱で粒径は0.10～0.20mmで構成される。低チタン砂鉄の特徴を有する。なお内部のごく微細な明白色粒は金属鉄である。また周囲には淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
（４）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）53.89%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.07%、酸化第１鉄（FeO）31.83%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）41.58%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）12.45%で、塩基性成分（CaO＋MgO）は1.57%と低値である。砂鉄中の二酸化チタン（TiO_2）は2.37%で、当遺跡出土砂鉄焼結塊としては高値傾向を示す。またバナジウム（V）は0.24%、酸化マンガン（MnO）0.37%であった。銅（Cu）は＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は2.23%と高値傾向が著しく、酸化クロム（Cr_2O_3）は0.14%と高めであった。

以上の化学組成から、当資料も13・15・16・18号炉から出土した、砂鉄焼結塊（MOT12－3、12、20、29）と同様に、花崗岩起源の低チタン砂鉄が焼結、一部滓化したものと判断される。

MOT12－38：マグネタイト系遺物

（１）肉眼観察：885g弱と大型で不定形のマグネタイト系遺物の破片である。上面と側面の一部が資料本来の表面で、側面から下面にかけて小さい破面が連続する。上面は比較的平坦で、下面には細かい流動状の凹凸がみられる。また表層には砂鉄焼結部も確認される。
（２）顕微鏡組織：Photo.17⑤～⑦に示す。資料上面側は滓化が進んでおり、白色粒状結晶ウスタイト、灰褐色多角形結晶マグネタイト、淡灰色毛立ち状結晶ファイヤライトが晶出する。
（３）ビッカース断面硬度：Photo.17⑥の白色不定形結晶の硬度を測定した。硬度値は465Hvであった。ウスタイトに同定される。また⑦の灰褐色多角形結晶の硬度値は538Hvで、マグネタイトと推測される。
（４）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）65.25%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.01%、酸化第１鉄（FeO）35.85%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）53.44%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は8.41%で、塩基性成分（CaO＋MgO）は2.04%であった。また製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.85%、バナジウム（V）が0.25%と低値であった。酸化マンガン（MnO）0.19%、銅（Cu）＜0.01%も少なく、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は0.64%とやや低

めで、酸化クロム（Cr_2O_3）は0.11%と高めであった。
当資料は遺跡から出土した砂鉄、砂鉄焼結塊と酷似する化学組成であった。製鉄炉内に装入された花崗岩起源の低チタン砂鉄が、熱影響を受けて、未還元のまま滓化したものと推定される。

MOT12－39：流出孔滓
（1）肉眼観察：細い丸棒状の滓が複数連続した、不定形の流出孔滓破片である。表層には、細かい炉壁粉が点々と固着する。破面の気孔は少なく、緻密な滓である。
（2）顕微鏡組織：Photo.18①に示す。暗褐色多角形結晶はマグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体と推測される。また白色粒状結晶ウスタイは粒内に微小ヘーシナイト析出し、淡灰色柱状結晶ファイヤライトが晶出する。
（3）ビッカース断面硬度：Photo.18①の白色不定形結晶の硬度を測定した。硬度値は521Hvであった。ウスタイトの文献硬度値の上限を若干越え、マグネタイトの範疇に入る。マグネタイトの可能性が高いと考えられる。ただし微小ヘーシナイトや測定時の亀裂の影響もあり、ウスタイトの可能性も残る。
（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）38.90%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.13%、酸化第1鉄（FeO）41.10%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）9.76%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は42.99%高値で、塩基性成分（CaO＋MgO）も9.32%と高い割合を示す。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.49%、バナジウム（V）が0.24%と低値であった。酸化マンガン（MnO）も0.26%、銅（Cu）＜0.01%と低い。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.36%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.10と高めであった。
以上の鉱物・化学組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄を原料とした、製錬滓である。

MOT12－40：炉底塊（含鉄）
（1）肉眼観察：平面不整半円状の炉底塊である。表面は広い範囲が茶褐色の土砂に覆われる。表面には、錆化に伴い放射割れが生じている。また一部表面が剥落している。全体に磁力が強く、特殊金属探知機の特L（☆）で反応があるため、鉄主体の遺物と推測される。
（2）マクロ組織：Photo.36の下段に示す。まとまりのよい金属鉄部が遺存する。5%ナイタルで腐食したところ、亜共析組織～過共析組織が確認された。
（3）顕微鏡組織：Photo.18②～⑧に示す。②は金属鉄を腐食なしの状態で示している。中央の黄褐色粒は非金属介在物の硫化鉄（FeS）である。
③～⑧には、金属鉄を5%ナイタルで腐食した組織を示した。③④はフェライト・パーライトの亜共析組織、⑤⑥は全面パーライトの共析組織、⑦⑧はパーライト素地に初析セメンタイトを析出した過共析組織部分の拡大である。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.18④⑥⑧の金属鉄部の硬度を測定した。④の亜共析組織部分のフェライトの硬度値は109Hv、⑥の層状パーライトの共析組織部分の硬度値は226Hv、⑧のパーライトとセメンタイトの混じり合う個所の過共析組織部分の硬度値は299Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）は48.97%であった。このうち金属鉄（Metallic Fe）は0.46%と低値で、酸化第1鉄（FeO）11.42%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）が56.67%と高値であった。錆化鉄の割合が高い。

造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は17.89%であるが、表層に付着する土砂の影響を受けた可能性が考えられる。また炭素（C）は0.70%であった。金属組織とほぼ符合する値といえる。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.30%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.18%と低減傾向が著しい。同じく酸化クロム（Cr_2O_3）も0.08%と低下する。これは、付着滓がほとんど見られないことを反映した値と推測される。
当資料は、まとまりのよい金属鉄が残存する炉底塊である。観察面ではまとまった滓部はみられなかった。また金属鉄部は亜共析組織～過共析組織を呈しており、平均すると0.7%程度の炭素含有量の鋼であった。

MOT12－41：炉底塊（含鉄）
（1）肉眼観察：平面不整台形状で厚手の炉底塊である。表面は広い範囲に黄～茶褐色の土砂が付着している。また暗茶褐色の錆化鉄部や、錆化に伴う放射割れもみられる。全体に磁力が強く、特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が良好に残存する。
（2）マクロ組織：Photo.37の上段に示す。上面表層に若干ガラス質滓が固着する（暗灰色）が、まとまりのよい鉄主体の遺物であった。なお鉄部は、過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。
（3）顕微鏡組織：Photo.19①～⑤に示す。①は金属鉄を腐食なしの状態で示している。暗色部は非金属介在物である。灰褐色多角形結晶マグネタイトが、素地の黒色ガラス質中に晶出する。
②～⑤には、金属鉄を5%ナイタルで腐食した組織を示した。②は黒色層状パーライトと白色板状セメンタイトの亜共晶組成白鋳鉄組織、③～⑤はパーライト素地に初析セメンタイトを析出した過共析組織部分の拡大である。また③右下の共晶組織は、鉄が燐の一部と結合してステダイト（Steadite:Fe－Fe_3C－Fe_3P）を形成している。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.19④⑤の過共析組織部分の硬度を測定した。④は素地のパーライト部分の硬度で283Hv、⑤の板状セメンタイトの硬度値は581Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）57.70%に対して、金属鉄（Metallic Fe）5.87%、酸化第1鉄（FeO）20.41%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）51.42%であった。こちらも錆化鉄が高い割合を占める。
造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）8.62%と低めであるが、表層に付着する土砂の影響を受けた可能性が考えられる。また炭素（C）は0.78%であった。金属組織と比較すると、やや低めの値である。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.21%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.14%と低減傾向が著しい。これは付着滓が僅かであることを反映した値と推測される。
非金属介在物の鉱物組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄の製錬生成物の鉄塊で、吸炭の進んだ高炭素鋼～白鋳鉄であった。前述MOT12-40に近似した組成であるが、厚みに差異をもつところで高温化が著しく、燐〔P〕偏析を起している。

MOT12－42：炉内流動滓
（1）肉眼観察：上から下へ流れ下った「鳥の足」状の炉内流動滓の破片である。非常に細い流動滓が多数溶着している。破面の気孔はほとんどなく、緻密で重量感のある滓で、磁力は弱い。
（2）顕微鏡組織：Photo.19⑥～⑧に示す。白色粒状結晶ウスタイト、淡灰色柱状結晶ファイヤライト

が晶出する。またウスタイト粒内の褐色多角形結晶は、マグネタイトとヘーシナイトを主な端成分とする固溶体の可能性が高い。僅かに明白色金属鉄（フェライト）が点在する。
（3）ビッカース断面硬度：Photo.19⑧の白色粒状結晶の硬度を測定した。硬度値は495Hvで、ウスタイトに同定される。
（4）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）54.06%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.20%、酸化第1鉄（FeO）62.08%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）8.01%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は26.86%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は4.64%であった。製鉄原料の砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.68%、バナジウム（V）が0.22%と低値傾向をもつ。酸化マンガン（MnO）も0.18%、銅（Cu）＜0.01%と低値である。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.07%と高値で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.12%と高めであった。脈石成分は製錬滓傾向を呈する。

MOT12－43：炉壁
（1）肉眼観察：熱影響を受けて、全体にガラス質化が進んだ炉壁片である。また内面側には、黒灰色の滓が固着する。滓部は黒灰色で、気孔は少なく緻密である。また表層には茶褐色の土砂が付着しており、この土砂中にはごく微細な滓片や砂鉄が多数含まれる。砂鉄には熱影響がほとんどなく、炉壁片の廃棄後、二次的な固着が指摘されている。
（2）マクロ組織：Photo.37の下段に示す。写真左側は炉壁平面の付着滓、右側は炉壁溶融物（黒色ガラス質滓）である。またガラス質滓の下側表層には、砂鉄が土砂に混じって、二次的に固着している。
（3）顕微鏡組織：Photo.20①～③に示す。①は表層に付着した砂鉄粒子の拡大である。素地は灰褐色の磁鉄鉱で、粒径0.10～0.25mmを有し、低チタン浜砂鉄の特徴をもつものであった。
②③は滓部である。灰褐色多角形結晶マグネタイト、淡灰色盤状結晶ファイヤライトが晶出する。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.20③の淡灰色盤状結晶の硬度を測定した。硬度値は594Hvであった。ファイヤライトの文献硬度値600～700Hvを若干下回る値であったが、測定時の亀裂による誤差の可能性が考えられる。色調や結晶の形態からも、ファイヤライトに同定される。
（5）化学組成分析：Table2に示す。滓部の調査を実施した。全鉄分（Total Fe）42.93%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.10%、酸化第1鉄（FeO）31.18%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）26.58%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は32.39%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は3.44%であった。また砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は1.17%、バナジウム（V）が0.28%と低値であった。酸化マンガン（MnO）は0.36%、銅（Cu）は＜0.01%と低値である。また二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は0.86%、酸化クロム（Cr_2O_3）0.11%と高めである。脈石成分は製錬滓レベルの傾向を留めている。
以上の調査結果から、当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄を製錬した排出物である。また廃棄後二次的に付着した砂鉄も、製鉄原料と同類の低チタン砂鉄の特徴を有する。

MOT12－44：炉内滓（含鉄）
（1）肉眼観察：平面不整楕円形状で、やや小型の炉内滓（含鉄）破片である。表面は広い範囲が黄～茶褐色の土砂で覆われる。上面は比較的平坦で下面は椀状を呈し、表層は黒灰色の滓部である。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が存在する。
（2）マクロ組織：Photo.38の上段に示す。上下面表層に薄く滓が固着して、内部にはまとまりのよい

金属鉄部が遺存する。５％ナイタルで腐食したところ、共析組織～過共析組織が確認された。
（３）顕微鏡組織：Photo.20④～⑧に示す。④は付着滓部分の拡大である。鉱物組成に関しては、EPMA調査の項で詳述する。
⑤～⑧は金属鉄部で、⑤⑥は黒色層状パーライト主体で共析～過共析組織、⑦⑧は初析セメンタイトが線状に走る過共析組織部分の拡大である。
（４）ビッカース断面硬度：Photo.20⑥⑧の金属鉄部の硬度を測定した。⑥の共析組織部分の硬度値は348Hv、⑦の過共析組織部分の硬度値は343Hvであった。パーライトの層間が緻密なため、全体に硬質の値を示す。比較的早い速度で冷却したものと推測される。ベイナイトとみるべきかも知れない。
（５）EPMA調査：Photo.48の４段目に滓部の反射電子像（COMP）を示す。６の白色樹枝状結晶の定量分析値は99.1%FeOで、ウスタイト（Wustite：FeO）に同定される。７の淡灰色柱状結晶の定量分析値は51.1%FeO－1.9%MgO－10.6%CaO－32.8%SiO_2であった。かんらん石類（Olivine group）の結晶[注6]で、ファイヤライト（Fayalite：2FeO·SiO_2）の割合が高く、カルシウム（CaO）、マグネシウム（MgO）を固溶している。
中央の暗灰色多角形結晶は８の外周部の定量分析値が62.1%FeO－16.7%Al_2O_3－11.3%TiO_2－8.4%V_2O_3－1.6%Cr_2O_3であった。ヘーシナイト（Hercynite：FeO·Al_2O_3）とウルボスピネル（Ulvöspinel：2FeO·TiO_2）を主な端成分とする固溶体で、他にバナジウム（V）、クロム（Cr）を固溶する。また９の中心部の定量分析値は54.4%FeO－22.6%Al_2O_3－4.6%TiO_2－9.2%V_2O_3－9.4%Cr_2O_3であった。外周部と同様、スピネル類（Spinel Group）の化合物であるが、さらにクロム（Cr）の高値傾向が著しい。
10素地のガラス質部分の定量分析値は37.9%SiO_2－13.1%Al_2O_3－14.0%CaO－4.1%K_2O－1.4%Na_2O－2.9%ZrO_2－1.1%P_2O_5であった。鉄分（FeO）の割合が高く、他にジルコニウム（ZrO_2）、燐（P_2O_5）を微量含む珪酸塩である。
もう１視野、金属鉄部の調査を実施した。Photo.48の５段目に反射電子像（COMP）を示す。41の共晶組織部分は、特性X線像をみると燐（P）に強い反応があり、定量分析値は93.9%Fe－8.1%Pであった。燐偏析でステダイト（Steadite:Fe－Fe_3C－Fe_3P）に同定される。
（６）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）45.60%に対して、金属鉄（Metallic Fe）1.32%、酸化第１鉄（FeO）12.14%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）49.82%であった。錆化鉄の割合が高い。
造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は23.44%であるが、表層に付着する土砂の影響を受けた可能性が考えられる。また炭素（C）は0.39%であった。金属組織と比較すると、かなり低めの値となっている。酸化物定量での炭素はかなりの変動をもち信頼度を落とす。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.54%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.27%と低減傾向が著しい。これは滓部の割合が少ないことを、反映した値と推測される。
以上の調査の結果、滓部の鉱物組成から、当資料も花崗岩起源で低チタン砂鉄製錬生成物の鉄塊であり、金属鉄部は共析～過共析組織の鋼であった。

MOT12－45：炉内滓（含鉄）
（１）肉眼観察：平面不整六角形状で炉内滓の破片である。下面中央には黒色ガラス質滓（炉壁溶融物）が固着し、側面には一部、砂鉄焼結部が確認できる。広い範囲で黄褐色の土砂の付着や、茶褐色の錆化鉄部が観察される。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.38の下段に示す。観察面には滓部はなく、まとまった金属鉄部が遺存する。また金属鉄部は5％ナイタルで腐食したところ、多くの気孔や腐食孔を有しながら過共析組織が確認された。
（3）顕微鏡組織：Photo.21①～⑤に示す。①には金属鉄部を腐食なしの状態で示している。中央の暗色部は非金属介在物で、白色粒状結晶ウスタイトが晶出する。
②～⑤は金属鉄部で、パーライト素地に初析セメンタイトや板状セメンタイトを析出する過共析組織部分の拡大である。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.21③⑤の金属鉄部（過共析組織）の硬度を測定した。③の針状セメンタイト及びパーライトの硬度値は277Hv、⑤の板状セメンタイトの硬度値は944Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。
（5）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）69.44%に対して、金属鉄（Metallic Fe）21.44%と高めであった。また酸化第1鉄（FeO）は31.54%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）33.62%の割合である。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）2.45%と低値であるが、これも表層の土砂の影響を受けた可能性がある。炭素（C）は0.82%であった。金属組織から予想されるより、やや低めの値を示している。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.02%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も＜0.01%と低減傾向が著しい。これは滓部の付着が少ないことを反映した値と推測される。
以上の調査の結果、非金属介在物の鉱物組成から、当資料も花崗岩起源の低チタン砂鉄の製錬生成物からの鉄塊と推定される。また金属鉄部は、部位により炭素含有量のばらつきがあるが、比較的吸炭の進んだ過共析組織を呈する。

MOT12－46：鉄塊系遺物
（1）肉眼観察：平面不整台形状で20g強の小型の鉄塊系遺物である。表面は茶褐色の鉄錆化物で覆われる。また特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。
（2）マクロ組織：Photo.39の上段に示す。ごく小型のガラス質滓（暗灰色部）が点在するが、鉄主体の遺物であった。金属鉄部は5％ナイタルで腐食したところ、ほぼ過共析組織の高炭素鋼であった。
（3）顕微鏡組織：Photo.21⑥～⑧に示す。⑥には金属鉄を腐食なしの状態で示した非金属介在物で、灰褐色多角形結晶マグネタイトが黒色ガラス質滓中に晶出する。
また⑦⑧は金属鉄部（過共析組織）の拡大である。黒色層状パーライト素地に初析セメンタイトが網目状に析出する。
（4）ビッカース断面硬度：Photo.21⑧の金属鉄部（過共析組織）の硬度を測定した。⑧中央のステダイトの硬度値は709Hvであった。組織に見合った値である。
（5）化学組成分析：Table2に酸化物定量値を示す。全鉄分（Total Fe）74.34%に対して、金属鉄（Metallic Fe）が46.64%と高値であった。また酸化第1鉄（FeO）は12.29%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）25.95%である。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は5.90%と低めであるが、表層に付着する土砂の影響を受けた可能性が考えられる。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.49%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.49%と低減傾向にある。これは滓部の割合が少ないことを、反映した値と推測される。
当資料も、化学組成から、花崗岩起源の低チタン砂鉄を製錬してできた鉄塊と推定される。金属鉄部は比較的吸炭の進んだ高炭素鋼であった。

MOT12−47：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：46g弱で不定形小型の鉄塊系遺物である。表面には広い範囲で黄～茶褐色の土砂が付着している。上下面は資料本来の表面で、側面は破面と推測される。また特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.39の下段に示す。滓がほとんど付着していない、まとまりのよい鉄塊であった。金属鉄部は5％ナイタルで腐食したところ、部位により炭素含有量にばらつきがあり、亜共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織までが確認された。全体には過共析組織部分の割合が高い。ただし、気孔からの腐食孔が多数存在する。

（3）顕微鏡組織：Photo.22①～⑤に示す。①は資料表層に固着する木炭破片である。

②は金属鉄部を腐食なしの状態で示している。中央の黄褐色部は硫化鉄（FeS）である。

③～⑤は金属鉄部で、パーライト素地に初析セメンタイトの成長しつつある過共析組織部分の拡大を示す。なお、パーライトの一部のセメンタイトは粒状化傾向を呈する。一時炉況が730℃前後で保定される雰囲気が生じたためであろう。珍しい事例である。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.22④⑤の金属鉄部（過共析組織）の硬度を測定した。④の素地のパーライトの硬度値は228Hv、⑤の針状セメンタイトの硬度値は460Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（5）化学組成分析：Table2に酸化物定量値を示す。全鉄分（Total Fe）53.79%に対して、金属鉄（Metallic Fe）が4.71%、酸化第1鉄（FeO）は14.51%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）54.05%であった。鉄錆化物が高い割合を示す。また造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は15.11%であるが、表層の土砂の影響を受けた可能性が考えられる。

砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.24%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.13%と低減傾向が著しい。これは滓部の付着の少ないことを反映した値と推測される。

当資料は小型のまとまりの良い製錬系鉄塊である。炭素含有量は部位によりばらつきがあるが、過共析組織主体の高炭素鋼であった。

MOT12−48：鉄塊系遺物

（1）肉眼観察：全面茶～黄褐色の土砂に覆われた、54g弱の鉄塊系遺物である。特殊金属探知機の特L（☆）で反応があり、内部には金属鉄が残存する。

（2）マクロ組織：Photo.40の上段に示す。観察面には滓部はなく、まとまりのよい過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する鉄塊であった。中核部にも気孔周辺からの腐食が進行している。

（3）顕微鏡組織：Photo.22⑥～⑧に示す。⑥は金属鉄部を腐食なしの状態で示している。中央は非金属介在物で黄褐色部は硫化鉄（FeS）が認められる。

また⑦⑧には、金属鉄を5％ナイタルで腐食した組織を示した。⑦はパーライト地に白色針状結晶のセメンタイトを析出する過共析組織、⑧は亜共晶組成白鋳鉄組織部分の拡大である。中央には蜂巣状レデブライトが析出する。

（4）ビッカース断面硬度：Photo.22⑦⑧の金属鉄部の硬度を測定した。⑦の過共析組織部分の硬度値は307Hv、⑧の亜共晶組成白鋳鉄組織部分（レデブライト）の硬度値は649Hvであった。それぞれ組織に見合った値である。

（5）化学組成分析：Table2に酸化物定量値を示す。全鉄分（Total Fe）60.03%に対して、金属鉄（Metallic Fe）が13.25%、酸化第1鉄（FeO）は13.51%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）51.87%であった。鉄錆

化物が高い割合を示す。また造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は5.87%と低めであるが、これも表層の土砂の影響を受けている。
砂鉄起源の二酸化チタン（TiO_2）は0.18%、砂鉄中のジルコン起源の二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も0.11%と低減傾向が著しい。これは滓部の付着のないことのを反映であろう。
当資料も小型のまとまりの良い製錬系鉄塊であった。金属鉄部は比較的吸炭の進んだ過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織を呈する。

MOT12－49：鉄製品（鍛造品）
（1）肉眼観察：平面不整台形状で、厚さ5mm前後の薄板状の鉄製品破片である。上下面と向かい合う側面2面が資料本来の表面で、残る側面2面は破面である。特殊金属探知機のH（○）で反応があり、内部に若干金属鉄が残存する可能性がある。
（2）マクロ組織：Photo.40の下段に示す。観察面は完全に錆化しており、金属鉄部は残存していない。内部には、展伸状の非金属介在物ないしはその剥落した痕跡と、層状の割れが多数観察される。これは折り返し鍛錬が施された、鍛造品の特徴である。
（3）顕微鏡組織：Photo.23①～③に示す。①中央の暗色部は非晶質珪酸塩系の非金属介在物である。鍛接剤（粘土汁、藁灰）の溶融物主体の非金属介在部と推測される。
②③は錆化鉄部で、一部金属組織痕跡が残存している。この金属組織痕跡から、当資料は炭素含有量が0.2%以下の軟鉄を折り返し鍛錬した鍛造品である。鉄器の特定は難しい。

MOT12－50：木炭
（1）肉眼観察：送付された分析試料5点のうち、50－4の調査を実施した。広葉樹の放射孔材の黒炭で、炭化は良好である。
（2）顕微鏡組織：Photo.42に示す。木口面で楕円形、単独の道管が放射方向に配列する放射孔材である。また道管は単穿孔で、放射組織は単列のものと、広放射組織とが確認される。
（3）性状調査：Table3に示す。遺跡から出土する木炭は、土砂などの影響を受けて、固定炭素（F.C）が低く、灰分の多い傾向を示す。固定炭素（F.C）は、通常85%台であるものが54.89%に留まった。また灰分は2%以下が正常であるが6.20%と多く、発熱量も5540cal/gと低値であった。本来は7000 cal/g程度確保できるはずである。(注7) なお揮発分は38.91%とこれも多い。また鉄製錬で金属鉄中に移行すると、鍛接不良や製品の脆化などの悪影響の要因となる硫黄（T.S）は0.20%、灰中燐（P）は0.11%であった。共に高値傾向を示す。
上記の木炭組織の特徴から、当資料は常緑広葉樹のコナラ属アカガシ亜属の材を用いた黒炭と推定される。

MOT12－51：木舞？
（1）肉眼観察：表面が黄褐色の土砂に覆われた丸棒状の遺物である。短軸両端は破面。木舞または簀巻き原体といった、植物質の遺物破片の可能性が指摘されている。全体に磁着力は弱く、特殊金属探知機での反応はない。
（2）顕微鏡組織：Photo.23④に示す。横断面の明灰色部は鉄酸化物と推測される。木繊維の痕跡は確認されず、具体的な用途を類推できる情報は得られなかった。

MOT12－52：炉壁

（1）肉眼観察：熱影響を受けて、内面全体が黒色ガラス質化した炉壁破片である。側面は全面破面。また内面上端表層には、一部砂鉄焼結部から下方へかけて垂れが確認される。胎土中にはスサと真砂（花崗岩の風化砂）を多量に混和している。上端砂鉄焼結部側を供試材とした。

（2）顕微鏡組織：Photo.23⑤～⑦に示す。⑤は炉壁胎土部分である。熱影響を受けて、素地の粘土鉱物は非晶質化が進む。

また⑥⑦は内面上端表層のガラス質滓部分に残存した被熱砂鉄である。熱影響を受けて、外周部が分解・滓化した半還元砂鉄粒子を示す。素地部分は灰褐色の磁鉄鉱で、粒径0.1～0.3mmを測り、低チタン砂鉄の特徴を有する。また周囲は、灰褐色多角形結晶マグネタイトが多数晶出する様相が窺われる。

（3）化学組成分析：Table2に示す。胎土部分の強熱減量（Ig loss）6.81%であった。熱影響を受けて、結晶構造水の一部が飛散した状態での分析となった。鉄分（Fe_2O_3）が6.68%と非常に高く、軟化性に不利である。しかし酸化アルミニウム（Al_2O_3）は20.29%と高く、これは耐火性に寄与するが塩基性成分（CaO+MgO）が3.18%と高くこちら側から相殺される。

（4）耐火度：1195℃であった。当遺跡の炉材としては、高めの耐火性状であるが、古代製鉄炉の炉壁としては、やや低い性状といえよう。

3－6. 3号炉P－1出土遺物

MOT12－53：砂鉄

（1）肉眼観察：砂鉄粒子は黒色で強い光沢がある。全体に粒径は細かく、大原海浜で採取された可能性が指摘されている。

砂鉄（磁鉄鉱）以外には、微細な石英、斜長石、カリ長石、金雲母、角閃石、ジルコンなどが混在する。これらの鉱物組成から、当資料は主に花崗岩起源の砂鉄と推測される。なおこれらの造岩鉱物のなかでは、特に長石類、角閃石の割合が高い。

（2）マクロ組織：Photo.41の上段に示す。灰褐色粒が砂鉄（磁鉄鉱）である。最大径は0.3mmから0.1mm程度までの幅をもち、粒は細かい。またやや角ばったものと、丸みを帯びたものとが混在する。暗色部は造岩鉱物で、長石類や角閃石などが点在する。

（3）顕微鏡組織：Photo.24①～③に示す。灰褐色粒は磁鉄鉱で、粒内にごく微細な無色・有色鉱物を含むものも多数確認される。また②中央左寄り、及び③は素地が磁鉄鉱で、外縁に格子状の離溶組織をもつ粒の拡大を示す。全体に低チタン砂鉄の特徴を有している。

（4）EPMA調査：Photo.49の1段目に砂鉄粒子の反射電子像（COMP）を示す。素地部分は特性X線像をみると鉄（Fe）、酸素に強い反応がある。定量分析値は24の内側（灰褐色部）が99.7%FeO－0.4%V_2O_3－0.1%Cr_2O_3－0.1%MnO、25の外周（青灰色部）の定量分析値が101.0%FeO－0.4%V_2O_3－0.2%ZrO_2であった。ともに磁鉄鉱（Magnetite：$FeO{\cdot}Fe_2O_3$）で、ごく微量バナジウム（V）、クロム（Cr）、マンガン（Mn）、ジルコニウム（Zr）を固溶する。また47の黄色微小結晶は特性X線像では銅（Cu）、硫黄（S）に強い反応があり、定量分析値は32.6%Fe－33.2%Cu－35.0%Sであった。黄銅鉱（Chalcopyrite：$CuFeS_2$）に同定される。

またもう1視野、砂鉄粒子の調査を実施した。Photo.50の1段目に反射電子像（COMP）を示す。26の暗灰色片状鉱物の定量分析値は9.8%K_2O－12.3%MgO－18.7%FeO－2.0%TiO_2－39.0%SiO_2－17.0%Al_2O_3であった。黒雲母（Biotite）と推定される。また21の暗色柱状鉱物の定量分析値は

8.6%Na_2O－1.5%CaO－1.5%FeO－21.4%Al_2O_3－72.1%SiO_2であった。灰曹長石（Oligoclase）と推定される。28の暗灰色多角形鉱物の定量分析値は3.6%F－50.0%CaO－39.1%P_2O_5であった。燐灰石に〔Apatite：$Ca_5(PO_4)_3F$〕に同定される。さらに29素地の灰褐色部の定量分析値は102.1%FeO－0.3%V_2O_3であった。磁鉄鉱（Magnetite：$FeO \cdot Fe_2O_3$）で、ごく微量バナジウム（V）を固溶する。

さらに磁鉄鉱以外の脈石鉱物の調査も実施した。Photo.51の１段目に反射電子像（COMP）を示す。30の暗色柱状鉱物の定量分析値は1.2%Na_2O－10.7%CaO－11.5%MgO－17.7%FeO－1.4%TiO_2－8.1%Al_2O_3－47.1%SiO_2であった。普通角閃石（Hornblende）と推定される。また31の明色多角形鉱物は、特性X線像をみると珪素（Si）、ジルコニウム（Zr）、酸素（O）に強い反応があり、定量分析値は64.0%ZrO_2－35.0%SiO_2であった。ジルコン（Zircon：$ZrSiO_4$）に同定される。また32の微小暗色結晶の定量分析値は4.4%Na_2O－13.4%Al_2O_3－85.9%SiO_2であった。曹長石（Albite:$NaAlSi_3O_8$）と推定される。

（５）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）65.82%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.10%、酸化第１鉄（FeO）25.72%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）65.38%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は4.82%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）0.78%である。砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は0.60%、バナジウム（V）が0.28%と低値であった。酸化マンガン（MnO）0.16%、銅（Cu）も＜0.01%と低値である。二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は2.28%と高値傾向が顕著で、酸化クロム（Cr_2O_3）も0.16%と高めである。

当資料は花崗岩起源の低チタン砂鉄の特徴を有する。また大原海岸採取砂鉄（MOT12－2）と、非常に酷似する鉱物・化学組成であった。従って大原海岸周辺地域で、製鉄原料を採取した可能性は高いと考えられる。

3－7．21号炉内出土遺物

MOT12－54：砂鉄

（１）肉眼観察：砂鉄粒子は黒色で無光沢質の割合が高い。製鉄炉内で熱影響を受けたためと考えられる。また粒径は細かいものが主体で、ややばらつきをもつ。

砂鉄（磁鉄鉱）以外には、微細な石英、斜長石、角閃石などが混在する。これらの鉱物組成から、主に花崗岩起源の砂鉄と推測される。また磁鉄鉱以外の鉱物は、粒径が大きくなる。

（２）マクロ組織：Photo.41の下段に示す。砂鉄粒子は最大径が3.5mmから0.15mm程度までのばらつきをもつが大き目のものが多い。また熱影響がほとんどない生砂鉄粒と、熱影響を受けて滓化・還元した粒とが混在する。さらに非常に微細な滓片や錆化鉄粒なども含まれる。

（３）顕微鏡組織：Photo.24④～⑧に示す。④⑤はごく微細な鉄滓破片である。④は白色樹枝状結晶ウスタイト、⑤は灰褐色多角形結晶マグネタイトが晶出する。

また⑥は錆化鉄粒である。内部には過共析組織痕跡が残存する。

⑦⑧は砂鉄粒子である。⑦は生砂鉄の磁鉄鉱、⑧は熱影響から滓化・還元の進んだ磁鉄鉱粒の拡大である。還元初期で白色金属鉄粒の遺存する粒子と、黒く錆化剥落痕のみを残す粒子までである。

（４）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）63.08%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.21%、酸化第１鉄（FeO）20.26%、酸化第２鉄（Fe_2O_3）67.37%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は10.22%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は0.83%と低めである。また砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は0.57%、バナジウム（V）は0.26%と低値であった。酸化マンガン（MnO）0.16%、銅（Cu）＜0.01%も低値である、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）も

0.16%と低値で、酸化クロム（Cr_2O_3）は0.14%と高めであった。

当資料は炉床ベルトからの回収品で鉄滓破片、錆化鉄粒などの微細な製鉄関連遺物を含む。砂鉄粒子も熱影響に有無があり、これらが混在する。成分的には、低チタン砂鉄であるが、3号炉P－1出土砂鉄（MOT12－53）と異なり、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）が低値である。これは砂鉄中のジルコン（Zircon：$ZrSiO_4$）多寡を反映したものと推定される。ただし、浜砂鉄の場合こうした重鉱物の濃集の度合いは、水流の強さ等に影響される面があり、採取地の違いなどに結び付くものかは、なお検討を要する。

3－8．15号炉出土遺物

MOT12－55：砂鉄焼結塊

当遺跡で製鉄原料となった砂鉄の性状を、さらに詳しく検討するため、砂鉄焼結塊の被熱砂鉄部分の化学分析を実施した。

（1）化学組成分析：Table2に示す。全鉄分（Total Fe）63.53%に対して、金属鉄（Metallic Fe）0.17%、酸化第1鉄（FeO）30.03%、酸化第2鉄（Fe_2O_3）57.22%の割合であった。造滓成分（SiO_2＋Al_2O_3＋CaO＋MgO＋K_2O＋Na_2O）は7.43%で、このうち塩基性成分（CaO＋MgO）は1.29%と低めである。また砂鉄に含まれる二酸化チタン（TiO_2）は1.22%、バナジウム（V）は0.21%、。酸化マンガン（MnO）0.16%と低値であった。銅（Cu）は0.03%とやや高めで、二酸化ジルコニウム（ZrO_2）は1.68%と高値傾向が著しい。酸化クロム（Cr_2O_3）も0.15%と高めであった。

当資料も低チタン（TiO_2）、高ジルコニウム（ZrO_2）傾向が顕著で、花こう岩起源の砂鉄の特徴を有する。

4．まとめ

元岡製鉄遺跡群（第12次調査地区）から出土した、製鉄関連遺物を調査した結果、次の点が明らかとなった。

〈1〉遺跡から出土した砂鉄（MOT12－53、54）、および砂鉄焼結塊（MOT12－3、12、20、29、37、55）は、チタン（TiO_2）含有率がきわめて低く、大半がジルコニウム（ZrO_2）の高値傾向が顕著であった。花崗岩（珪長質深成岩）起源の砂鉄の特徴を有する。

なお福岡～佐賀県域には、北部九州主部花崗岩類と呼ばれる、磁鉄鉱系列の花崗岩体が分布しており(注8)、この地域の製鉄遺跡は、いずれも花崗岩（珪長質深成岩）起源の低チタン砂鉄を製鉄原料としている。［Fig.1］

比較のため分析を実施した、大原海岸採取砂鉄（MOT12－2）とは、化学組成が近似する。周辺地域の海岸に堆積した砂鉄を採掘して、鉄生産を行った可能性は高い。

また珪長質岩起源の砂鉄としては、クロム（Cr_2O_3）が高めであることも、当地域の砂鉄の特徴であり、元岡を含む福岡平野の古代製鉄の鉄滓や鉄塊系遺物にクロム（Cr）が多く含まれることは以前に指摘した。(注9)更に蛇紋岩など超苦鉄質岩起源のクロム鉄鉱が混入した可能性が補足されている(注10)。ただし、出土砂鉄のEPMA調査結果をみると、クロム鉄鉱が微量混在するというより、バナジウム（V）、マンガン（Mn）、ジルコニウム（Zr）などと共に砂鉄（磁鉄鉱）中にクロム（Cr）が微量固溶している状況も窺える。当地域の製鉄原料の鉱物組成については、より細かく検討を重ねる必要がある。

〈2〉製錬滓（MOT12－4、13、21、30、39、42）は、製鉄原料の砂鉄の性状を反映して、やはりチタン（TiO_2）含有率の低値傾向が著しい［Fig.1］。その化学組成を、FeO－TiO_2－SiO_2三元系状態図

[Fig.2] (注11) と比較すると、もっとも融点の低い領域に分布が集中している。製錬時に生成した金属鉄と滓の分離には最も適した組成であり、操業の安定に寄与したものと推測される。
〈3〉出土含鉄鉄滓・鉄塊系遺物（MOT12－5～8、14～18、22～25、31～34、40、41、44～48）の断面組織観察結果［Fig.3］をみると、高炭素鋼から一部白鋳鉄組織を呈するものが多数確認された。当遺跡では刃金原料に適した高炭素鋼指向の操業だろうか。なお完全な銑（鋳鉄塊）として、炉外に流れ出すまで吸炭したものは少なそうである。既に回収された後の状況であろうか。他調査地区との比較検討を課題としておく。
〈4〉製鉄炉材は1点（MOT12－1）のみ1300℃台であり、古代の製鉄炉として一般的な性状を示した。その他（MOT12－9、11、19、27、28）はすべて、1000～1100℃台であり、古代の製鉄炉材としても、やや耐火性の低い性状であった。胎土中の低アルミナ、高塩基性成分（CaO+MgO）に起因するのだろう。
同じく福岡市西区に所在する、大原D遺跡群から出土した炉材の耐火度は1200～1500℃台の測定値が得られている (注12)。両遺跡の製錬滓の化学組成は近似する［Fig.1］ 故、炉材粘土の意図的な選択とは考えにくい。地域の土質を反映した可能性が高かろう。

（注）
（1）2005『元岡・桑原遺跡群4　第12、15、24次調査の報告』福岡市教育委員会
（2）黒田吉益・諏訪兼位1983『偏光顕微鏡と造岩鉱物［第2版］』共立出版株式会社　　第5章　鉱物各論　D．ジルコン（zircon）
産状：ジルコンは副成分鉱物として、すべての火成岩に含まれる。火成岩のなかでも深成岩に多く、とくにNaに富む深成岩（閃長岩，花崗岩など）に多い。
（3）井澤英二2005「日本の古代製鉄で使用された鉱石」『ふぇらむ』Vol.10　№5
（4）日刊工業新聞社1968『焼結鉱組織写真および識別法』
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。
（5）前掲注（2）
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_2O_4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）
（6）前掲注（2）
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_2SiO_4で表される。XにはMg，Fe^{2+}，Mn^{2+}，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^{3+}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_2SiO_4（苦土かんらん石），Fe_2SiO_4（鉄かんらん石），Mn_2SiO_4（テフロかんらん石），$CaMgSiO_4$（モンチセリかんらん石）などがある。
（7）大澤正己1979「大山遺跡を中心とした埼玉県下出土の製鉄関連遺物分析調査」『大山』（埼玉県遺跡発掘調査報告書大23集）埼玉県教育委員会
（8）唐木田芳文・早坂祥三・長谷義孝1992『日本の地質9　九州地方』共立出版（株）
（9）大澤正己2003「桑原石ヶ元古墳群出土鉄滓の金属学的調査」『福岡市九州大学統合移転用地埋蔵

文化財発掘調査報告書、元岡・桑原遺跡群２福岡市埋蔵文化財調査報告書第744集）福岡市教育委員会
（10）前掲注（３）
（11）天辰正義2005「出土鉄滓の化学成分評価による製鉄工程の分類」『鉄と鋼』Vol91№１
（12）大澤正己1996「大原D遺跡群出土製鉄関連遺物の金属学的調査」『大原D遺跡群１』福岡市教育委員会

Table1　供試材の履歴と調査項目（１）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	計測値		磁着度	メタル度	調査項目								備考
						大きさ(mm)	重量(g)			マクロ組織	顕微鏡組織	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	
MOT12-1	元岡（第12次調査）	M−3区	13号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	126×128×57	611.4	10	錆化(△)		○				○	○		
MOT12-2		大原海岸	採取品	砂鉄	−		20.0	5	なし	○	○				○			
MOT12-3		M−3区	13号炉	砂鉄焼結塊	8c後半	90×69×37	242.9	6	なし	○	○				○			
MOT12-4				流動滓		119×148×47	1141.9	4	なし		○	○			○			
MOT12-5				炉底塊（含鉄）		155×150×100	2680.0	11	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-6				炉内滓（含鉄）		110×95×67	686.6	4	錆化(△)		○				○			
MOT12-7				鉄塊系遺物		37×28×26	35.7	7	L(●)	○	○	○		○				
MOT12-8				鉄塊系遺物		46×37×34	70.1	7	L(●)	○	○	○			○			
MOT12-9				通風管		42×33×15	25.3	2	なし		○				○	○		
MOT12-10				羽口（鍛冶）		57×60×19	59.9	3	なし		○				○	○		
MOT12-11			15号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	140×141×68	805.9	4	なし		○				○	○		
MOT12-12				砂鉄焼結塊		35×37×23	28.1	5	なし	○	○				○			
MOT12-13				流動滓		111×99×44	584.3	4	なし		○	○			○			
MOT12-14				炉底塊（含鉄）		165×103×69	1445.3	7	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-15				炉内滓（含鉄）		58×52×43	173.1	6	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-16				炉内滓（含鉄）		62×68×62	221.4	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-17				鉄塊系遺物		48×33×24	49.2	7	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-18				鉄塊系遺物		55×45×34	108.1	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-19		N−3区	16号炉	炉壁	8c後半	156×128×70	964.0	5	なし		○				○	○		
MOT12-20				砂鉄焼結塊		52×59×25	103.5	6	なし	○	○	○			○			
MOT12-21				流動滓		89×101×62	440.4	4	なし		○	○			○			
MOT12-22				炉内滓（含鉄）		130×194×97	3780.0	6	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-23				炉内滓（含鉄）		53×50×39	105.4	6	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-24				炉内滓（含鉄）		60×80×58	341.1	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-25				鉄塊系遺物		31×26×21	23.8	6	L(●)	○	○	○		○				
MOT12-26				再結合滓		69×53×39	108.9	6	L(●)	○	○	○						

Table1 供試材の履歴と調査項目（２）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	計測値		磁着度	メタル度	調査項目								備考
						大きさ(mm)	重量(g)			マクロ組織	顕微鏡組織	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	
MOT12-27	元岡（第12次調査）	L−3区	18号炉	炉壁	8c後半	100×111×58	426.5	5	なし		○				○	○		
MOT12-28				炉床土（滓付き）		137×93×37	299.5	4	なし		○				○	○		
MOT12-29				砂鉄焼結塊		56×63×23	76.3	5	なし	○	○				○			
MOT12-30		L−4区		炉内流動滓		112×95×71	525.5	3	なし		○	○			○			
MOT12-31		L−3区		炉内滓（含鉄）		38×49×30	55.3	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-32				炉内滓（含鉄）		44×60×63	332.6	7	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-33				鉄塊系遺物		20×15×15	9.9	5	L(●)	○	○	○						
MOT12-34				鉄塊系遺物		30×34×29	36.1	5	L(●)	○	○	○			○			
MOT12-35				鉄製品（鍛造品）		10×41×7	3.9	7	錆化(△)		○	○		○				
MOT12-36				黒鉛化木炭		29×43×19	15.2	3	なし		○							
MOT12-37		M−4区	グリッド一括	砂鉄焼結塊	8c後半	75×88×52	221.0	10	なし	○	○				○			
MOT12-38		Q−3区		マグネタイト系遺物		101×90×77	884.7	7	H(○)		○	○			○			
MOT12-39		O−4区		流出孔滓		150×117×67	935.8	4	なし		○	○			○			
MOT12-40		G区		炉底塊（含鉄）		137×103×84	1418.2	6	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-41		K−3区		炉底塊（含鉄）		174×115×113	2790.0	8	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-42		N−4区		炉内流動滓		69×55×96	466.4	3	なし		○	○			○			
MOT12-43		M−4区		炉壁		63×76×71	214.9	3	なし	○	○	○			○			
MOT12-44		P−3区		炉内滓（含鉄）		55×40×28	87.2	7	特L(☆)	○	○	○		○	○			
MOT12-45		O−4区		炉内滓（含鉄）		81×72×57	300.3	7	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-46		K−4区		鉄塊系遺物		28×31×19	20.5	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-47		F区		鉄塊系遺物		35×34×26	45.5	6	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-48		K−3区		鉄塊系遺物		38×33×29	53.8	5	特L(☆)	○	○	○			○			
MOT12-49		K−3区		鉄製品（鍛造品）		42×27×6	14.7	6	H(○)	○	○							
MOT12-50		L−2区　他	−	木炭	8c後半	−	小計38.6	1	なし		○				○		○	
MOT12-51		D−区	グリッド一括	木舞？	8c後半	12×43×16	12.9	1	なし		○							
MOT12-52		M−3区		炉壁		78×143×57	440.6	5	なし		○				○	○		
MOT12-53		P−3区	3号炉P−1 砂鉄充填ピット	砂鉄	8c後半	−	20.0	5	なし	○	○			○	○			
MOT12-54		L−3区	21号炉炉内 カーボンベルト	砂鉄	8c後半	−	20.0	5	なし	○	○				○			
MOT12-55		M−3区	15号炉	砂鉄焼結塊（炉壁付）	8c後半	99×90×37	276.9	8	錆化(△)						○			

Table2 供試材の化学組成（1）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	全鉄分 (Total Fe)	金属鉄 (Metallic Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe_2O_3)	* 二酸化珪素 (SiO_2)	* 酸化アルミニウム (Al_2O_3)	* 酸化カルシウム (CaO)	* 酸化マグネシウム (MgO)	* 酸化カリウム (K_2O)	* 酸化ナトリウム (Na_2O)	酸化マンガン (MnO)	二酸化チタン (TiO_2)	酸化クロム (Cr_2O_3)	硫黄 (S)	五酸化燐 (P_2O_5)	炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	二酸化ジルコニウム (ZrO_2)	耐火度 (℃)	Σ* 造滓成分
MOT12−1	元岡（第12次調査）	M−3区	13号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	4.89	<0.01	0.72	6.19	60.42	16.60	0.78	1.00	2.60	0.69	0.16	0.91	0.02	0.008	0.11	lg loss 8.81	<0.01	<0.01	0.03	1344	82.09
MOT12−2		大原海岸	採取品	砂鉄	−	64.67	0.02	25.79	63.77	3.69	0.52	0.69	0.25	0.06	0.04	0.15	0.75	0.17	0.004	0.20	0.04	0.27	<0.01	3.00	−	5.25
MOT12−3		M−3区	13号炉	砂鉄焼結塊	8c後半	57.66	0.03	46.06	31.21	10.62	2.84	1.09	0.71	0.39	0.12	0.19	1.10	0.12	0.008	0.32	0.08	0.24	<0.01	1.41	−	15.77
MOT12−4				流動滓		45.84	0.12	54.18	5.16	23.10	5.94	3.63	1.57	1.75	0.50	0.26	1.43	0.10	0.028	0.40	0.03	0.25	<0.01	1.29	−	36.49
MOT12−6				炉内滓（含鉄）		47.38	0.03	28.24	36.32	16.61	4.89	2.35	1.01	0.67	0.25	0.14	1.20	0.06	0.033	0.40	0.18	0.12	<0.01	1.00	−	25.78
MOT12−8				鉄塊系遺物		52.81	4.07	34.92	30.85	11.56	3.18	1.12	0.63	0.47	0.14	0.14	0.60	0.15	0.12	0.26	0.46	0.22	<0.01	0.69	−	17.10
MOT12−9				通風管		3.16	0.16	0.43	4.29	66.43	12.85	0.47	0.75	2.37	0.69	0.10	0.94	0.02	0.006	0.08	lg loss 7.82	<0.01	<0.01	0.02	1184	83.56
MOT12−10				羽口（鍛冶）		4.88	0.07	0.57	6.24	59.42	20.15	2.07	2.40	2.56	1.58	0.15	0.93	0.03	0.006	0.18	lg loss 2.16	<0.01	<0.01	0.01	1093	88.18
MOT12−11			15号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	5.44	0.23	1.15	6.17	54.66	19.76	1.50	1.84	2.06	1.12	0.15	0.83	0.01	0.005	0.15	lg loss 9.02	<0.01	<0.01	0.01	1130	80.94
MOT12−12				砂鉄焼結塊		66.73	0.05	58.20	30.66	4.36	1.44	0.32	0.34	0.23	0.04	0.17	1.14	0.14	0.004	0.32	0.05	0.28	<0.01	1.14	−	6.73
MOT12−13				流動滓		42.59	0.21	49.07	6.06	23.44	6.29	5.15	1.89	1.55	0.49	0.31	1.83	0.10	0.035	0.51	0.03	0.28	<0.01	1.79	−	38.81
MOT12−14				炉内滓（含鉄）		37.92	7.44	17.87	27.05	17.69	5.16	6.12	1.30	0.87	0.24	0.41	0.56	0.17	0.30	0.82	1.59	0.24	<0.01	0.77	−	31.38
MOT12−15				炉内滓（含鉄）		41.67	9.85	16.81	26.81	13.36	3.89	1.65	0.69	0.90	0.29	0.71	0.32	0.11	0.081	0.37	3.01	0.10	<0.01	0.25	−	20.78
MOT12−16				炉内滓（含鉄）		49.04	5.66	15.45	44.85	6.35	1.14	1.74	0.39	0.34	0.09	0.40	0.62	0.10	0.34	0.43	3.80	0.09	<0.01	0.24	−	10.05
MOT12−17				鉄塊系遺物		74.66	26.35	22.27	44.32	2.61	0.72	0.70	0.20	0.22	0.04	0.06	0.20	0.14	0.57	0.33	3.13	0.14	<0.01	0.20	−	4.49
MOT12−18				鉄塊系遺物		63.42	9.39	18.82	56.34	5.41	1.16	1.36	0.31	0.29	0.08	0.23	0.34	0.09	0.18	0.33	2.66	0.10	<0.01	0.28	−	8.61
MOT12−19		N−3区	16号炉	炉壁	8c後半	5.97	0.09	0.29	8.08	58.76	19.75	0.91	2.02	2.84	1.31	0.16	0.86	0.01	0.004	0.20	lg loss 3.86	<0.01	<0.01	0.01	1119	85.59
MOT12−20				砂鉄焼結塊		64.94	0.01	39.23	49.24	5.02	1.57	0.68	0.33	0.24	0.06	0.22	1.18	0.12	0.006	0.40	0.06	0.26	<0.01	1.20	−	7.90
MOT12−21				流動滓		48.66	0.06	57.34	5.76	21.24	5.79	2.92	1.32	1.01	0.42	0.23	1.26	0.09	0.032	0.34	0.02	0.24	<0.01	1.54	−	32.70
MOT12−22				炉底塊（含鉄）		64.29	4.34	58.92	20.23	5.30	1.53	2.00	0.55	0.37	0.08	0.36	0.48	0.20	0.022	0.26	0.32	0.28	<0.01	0.68	−	9.83
MOT12−23				炉内滓（含鉄）		32.67	14.96	14.73	8.95	19.02	5.14	7.57	1.71	0.89	0.66	1.03	2.16	0.16	−	0.38	−	0.33	<0.01	1.91	−	34.99
MOT12−24				炉内滓（含鉄）		36.63	0.13	31.61	17.06	22.62	6.51	4.12	1.92	0.70	0.41	0.60	1.86	0.22	0.098	0.44	0.97	0.49	<0.01	2.89	−	36.28
MOT−12−27		L−3区	18号炉	炉壁	8c後半	5.86	0.17	0.65	7.41	56.72	18.28	1.20	2.01	2.42	1.71	0.12	0.82	0.01	0.003	0.12	lg loss 7.06	<0.01	<0.01	<0.01	1087	82.34
MOT12−28				炉床土		4.96	0.24	1.80	4.75	61.79	20.06	0.99	1.98	2.92	0.75	0.13	0.97	0.02	0.002	0.12	lg loss 2.21	0.01	<0.01	0.02	1190	88.49
MOT12−29				砂鉄焼結塊		62.54	0.22	41.67	42.79	6.30	2.58	0.52	0.29	0.49	0.10	0.17	0.54	0.12	0.006	0.41	0.14	0.26	<0.01	1.33	−	10.28
MOT12−30		L−4区		炉内流動滓		41.78	0.17	43.90	10.70	22.48	6.58	5.19	1.82	1.22	0.43	0.27	2.18	0.14	0.010	0.70	0.05	0.28	<0.01	1.42	−	37.72
MOT12−31		L−3区		炉内滓（含鉄）		62.96	34.25	10.35	29.55	6.85	1.32	1.73	0.62	0.40	0.16	0.17	0.62	0.11	0.099	0.27	2.55	0.14	<0.01	0.62	−	11.08
MOT12−34				鉄塊系遺物		66.60	7.40	13.87	69.23	3.21	0.92	0.33	0.10	0.16	0.04	0.06	0.12	0.05	−	0.45	−	0.03	<0.01	0.06	−	4.76

Table2 供試材の化学組成（2）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	全鉄分 (Total Fe)	金属鉄 (Metallic Fe)	酸化第1鉄 (FeO)	酸化第2鉄 (Fe_2O_3)	* 二酸化珪素 (SiO_2)	* 酸化アルミニウム (Al_2O_3)	* 酸化カルシウム (CaO)	* 酸化マグネシウム (MgO)	* 酸化カリウム (K_2O)	* 酸化ナトリウム (Na_2O)	酸化マンガン (MnO)	二酸化チタン (TiO_2)	酸化クロム (Cr_2O_3)	硫黄 (S)	五酸化燐 (P_2O_5)	炭素 (C)	バナジウム (V)	銅 (Cu)	二酸化ジルコニウム (ZrO_2)	耐火度 (℃)	Σ* 造滓成分
MOT12−37	元岡（第12次調査）	M−4区	グリッド一括	砂鉄焼結塊	8c後半	53.89	0.07	31.83	41.58	9.08	1.49	1.11	0.46	0.25	0.06	0.37	2.37	0.14	0.021	0.59	0.18	0.24	<0.01	2.23	−	12.45
MOT12−38		Q−3区		マグネタイト系遺物		65.25	0.01	35.85	53.44	4.83	1.10	1.58	0.46	0.34	0.10	0.19	0.85	0.11	0.005	0.35	0.04	0.25	<0.01	0.64	−	8.41
MOT12−39		O−4区		流出孔滓		38.90	0.13	41.10	9.76	25.03	6.70	7.66	1.66	1.33	0.61	0.26	1.49	0.10	0.013	0.40	0.13	0.24	<0.01	1.36	−	42.99
MOT12−40		G区		炉底塊（含鉄）		48.97	0.46	11.42	56.67	12.10	3.48	1.08	0.54	0.49	0.20	0.27	0.30	0.03	0.078	0.19	0.70	0.04	<0.01	0.18	−	17.89
MOT12−41		K−3区		炉底塊（含鉄）		57.70	5.87	20.41	51.42	6.21	1.28	0.72	0.17	0.20	0.04	0.18	0.21	0.08	0.100	0.51	0.78	0.08	<0.01	0.14	−	8.62
MOT12−42		N−4区		炉内流動滓		54.06	0.20	62.08	8.01	16.47	4.23	3.76	0.88	1.19	0.33	0.18	0.68	0.12	0.005	0.64	<0.01	0.22	<0.01	1.07	−	26.86
MOT12−43		M−4区		炉壁		42.93	0.10	31.18	26.58	22.46	5.48	1.57	1.87	0.70	0.31	0.36	1.17	0.11	0.025	0.31	0.47	0.28	<0.01	0.86	−	32.39
MOT12−44		P−3区		炉内滓（含鉄）		45.60	1.32	12.14	49.82	15.58	5.07	1.12	0.66	0.81	0.20	0.11	0.54	0.09	0.059	0.32	0.39	0.14	<0.01	0.27	−	23.44
MOT12−45		O−4区		炉内滓（含鉄）		69.44	21.41	31.54	33.62	1.19	0.92	0.17	0.02	0.12	0.03	0.21	0.02	0.04	0.112	0.23	0.82	<0.01	<0.01	<0.01	−	2.45
MOT12−46		K−4区		鉄塊系遺物		74.34	46.64	12.29	25.95	3.02	0.59	1.82	0.31	0.16	<0.01	0.24	0.49	0.12	−	0.40	−	0.14	<0.01	0.49	−	5.90
MOT12−47		F区		鉄塊系遺物		53.79	4.71	14.51	54.05	10.48	2.88	0.67	0.34	0.57	0.17	0.41	0.24	0.04	−	0.35	−	0.03	<0.01	0.13	−	15.11
MOT12−48		K−3区		鉄塊系遺物		60.03	13.25	13.51	51.87	4.14	0.78	0.42	0.12	0.36	0.05	0.22	0.18	0.08	−	0.29	−	0.06	<0.01	0.11	−	5.87
MOT12−52		M−3区		炉壁		5.64	0.18	1.01	6.68	56.59	20.29	1.20	1.98	2.44	1.04	0.15	0.91	0.02	0.004	0.19	lg loss 6.81	0.01	<0.01	0.01	1195	83.54
MOT12−53		P−3区	3号炉P−1 砂鉄充填ピット	砂鉄	8c後半	65.82	0.10	25.72	65.38	3.49	0.51	0.52	0.26	0.02	0.02	0.16	0.60	0.16	0.003	0.07	0.05	0.28	<0.01	2.28	−	4.82
MOT12−54		L−3区	21号炉炉内 カーボンベルト	砂鉄	8c後半	63.08	0.21	20.26	67.37	7.60	1.79	0.56	0.27	<0.01	<0.01	0.16	0.57	0.14	−	0.18	−	0.26	<0.01	0.16	−	10.22
MOT12−55		M−3区	15号炉	砂鉄焼結塊（炉壁付）	8c後半	63.53	0.17	30.03	57.22	4.39	1.52	0.68	0.61	0.18	0.05	0.16	1.22	0.15	0.002	0.31	0.08	0.21	0.03	1.68	−	7.43

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	炭素 (C)	珪素 (Si)	マンガン (Mn)	燐 (P)	硫黄 (S)	銅 (Cu)	チタン (Ti)	バナジウム (V)	ニッケル (Ni)	クロム (Cr)	砒素 (As)	コバルト (Co)
MOT−12−5	元岡（第12次調査）	M−3区	13号炉	炉底塊（含鉄）	8c後半	0.55	<0.01	0.007	0.049	0.031	0.005	0.0016	0.004	−	0.006	<0.001	0.012
MOT−12−32		L −3区	18号炉	炉内滓（含鉄）		1.64	0.010	<0.001	0.053	0.008	0.004	0.001	0.014	−	0.027	0.007	0.008

※ー試料不足データなし

Table3 木炭の性状

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	灰分 (Ash)	揮発分 (VM)	水分 (MS)	固定炭素 FC	硫黄 TS	発熱量 KJ	発熱量 cal／g	灰中P
MOT−12−50	元岡	L−2区 他	L−2区 他	木炭	8c後半	6.20	38.91	4.52	54.89	0.20	23200	5540	0.11

Table4　出土遺物の調査結果のまとめ（1）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	顕微鏡組織	化学組成（%）								所見
							Total Fe	Fe_2O_3	造滓成分	塩基性成分	TiO_2	V	ZrO_2	Cr_2O_3	
MOT12−1	元岡（第12次調査）	M−3区	13号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、一部分解・滓化、胎土:粘土鉱物、石英・長石類混在	4.89	6.19	82.09	1.78	0.91	<0.01	0.03	0.02	低チタン砂鉄を製錬した炉壁片、耐火度:1344℃、古代の製鉄炉としては一般的な耐火性状
MOT12−2		大原海岸	採取品	砂鉄	−	砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、角閃石類・ジルコン等混在	64.67	63.77	5.25	0.94	0.75	0.27	3.00	0.17	花こう岩起源の低チタン砂鉄、（ジルコニウムが高値で、クロムも高め傾向を示す）
MOT12−3		M−3区	13号炉	砂鉄焼結塊	8c後半	被熱砂鉄（滓化・還元進行）、滓部:W orM+F、微小金属鉄	57.66	31.21	15.77	1.80	1.10	0.24	1.41	0.12	花こう岩起源の低チタン砂鉄焼結塊、大原海岸採取砂鉄（MOT12−2）と成分は近似する
MOT12−4				流動滓		砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、滓部:W orM+F	45.84	5.16	36.49	5.20	1.43	0.25	1.29	0.10	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−5				炉底塊（含鉄）		滓部:M+F、金属鉄部:亜共析〜共析組織、錆化鉄部:過共析組織痕跡	−	−	−	−	Ti: 0.0016	0.004	−	Cr: 0.006	炉底塊（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）、金属鉄部:0.3〜1.4%C程度の鋼
MOT12−6				炉内滓（含鉄）		滓部:W+MとHの固溶体+F、錆化鉄:亜共析組織痕跡、木炭破片:広葉樹材	47.38	36.32	25.78	3.36	1.20	0.12	1.00	0.06	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）、鉄部はごく小型で、鍛冶原料となり得るものではない
MOT12−7				鉄塊系遺物		金属鉄部:過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	−	−	−	−	−	−	−	−	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−8				鉄塊系遺物		付着滓:W+F、金属鉄部:共析組織	52.81	30.85	17.10	1.75	0.60	0.22	0.69	0.15	炉底塊（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）、金属鉄部:0.8%C程度の鋼
MOT12−9				通風管		胎土:粘土鉱物、石英・長石類混在	3.16	4.29	83.56	1.22	0.94	<0.01	0.02	0.02	耐火度:1184℃、古代の製鉄炉材としては耐火性の低い性状
MOT12−10				羽口（鍛冶）		ガラス質滓:M晶出、胎土:粘土鉱物ガラス質化、石英・長石類混在	4.88	6.24	88.18	4.47	0.93	<0.01	0.01	0.03	耐火度:1093℃、古代の鍛冶羽口としても、耐火性は低めである
MOT12−11			15号炉	炉壁（砂鉄焼結）	8c後半	被熱砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、分解・滓化進行	5.44	6.17	80.94	3.34	0.83	<0.01	0.01	0.01	低チタン砂鉄を製錬した炉壁片、耐火度:1130℃、古代の製鉄炉としては耐火性の低い性状
MOT12−12				砂鉄焼結塊		被熱砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、滓化・凝集	66.73	30.66	6.73	0.66	1.14	0.28	1.14	0.14	花こう岩起源の低チタン砂鉄焼結塊、
MOT12−13				流動滓		滓部:W+MとHの固溶体+F、微小金属鉄	42.59	6.06	38.81	7.04	1.83	0.28	1.79	0.10	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−14				炉底塊（含鉄）		金属鉄部:過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	37.92	27.05	31.38	7.42	0.56	0.24	0.77	0.17	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−15				炉内滓（含鉄）		表皮スラグは殆んど認められない鉄部:亜共析組織〜過共析組織	41.67	26.81	20.78	2.34	0.32	0.10	0.25	0.11	製錬系鉄塊、0.3〜1.5%C程度の鋼
MOT12−16				炉内滓（含鉄）		木炭:広葉樹放射孔材・散孔材、滓部:ガラス質滓、M晶出、鉄部:過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	49.04	44.85	10.05	2.13	0.62	0.09	0.24	0.10	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−17				鉄塊系遺物		金属鉄部:過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	74.66	44.32	4.49	0.90	0.20	0.14	0.20	0.14	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−18				鉄塊系遺物		滓部:ガラス質滓、金属鉄部:過共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	63.42	56.34	8.61	1.67	0.34	0.10	0.28	0.09	炉壁近傍生成の製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−19		N−3区	16号炉	炉壁	8c後半	被熱砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、分解・滓化進行、ガラス質滓、M晶出	5.97	8.08	85.59	2.93	0.86	<0.01	0.01	0.01	耐火度:1119℃、古代の製鉄炉としては耐火性の低い性状
MOT12−20				砂鉄焼結塊		被熱砂鉄（分解・滓化）、滓部:W orM+F	64.94	49.24	7.90	1.01	1.18	0.26	1.20	0.12	花こう岩起源の低チタン砂鉄焼結塊、
MOT12−21				流動滓		滓部:W+MとHの固溶体+F、	48.66	5.76	32.70	4.24	1.26	0.24	1.54	0.09	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−22				炉内滓（含鉄）		滓部:W、金属鉄部:フェライト単相	64.29	20.23	9.83	2.55	0.48	0.28	0.68	0.20	製錬滓（原料:低チタン砂鉄）、金属鉄部は未凝集で、鍛冶原料になり得る品位ではない
MOT12−23				炉内滓（含鉄）		滓部:MとHの固溶体+F、金属鉄部:過共析組織	32.67	8.95	34.99	9.28	2.16	0.33	1.91	0.16	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）、金属鉄部:高炭素鋼
MOT12−24				炉内滓（含鉄）		滓部:F、金属鉄部:共析組織〜亜共晶組成白鋳鉄組織	36.63	17.06	36.28	6.04	1.86	0.49	2.89	0.22	製錬滓（原料:花こう岩起源の低チタン砂鉄）、浸炭の進んだ高炭素鋼〜鋳鉄塊
MOT12−25				鉄塊系遺物		被熱砂鉄:磁鉄鉱、金属鉄部:亜共析組織〜過共析組織 介在物FeSはV、Cr固溶	−	−	−	−	−	−	−	−	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼
MOT12−26				再結合滓		製錬滓、木炭破片、金属鉄:ベイナイト、錆化鉄:ねずみ鋳鉄	−	−	−	−	−	−	−	−	低チタン砂鉄製錬で生じた微細遺物群を含む再結合滓
MOT12−27		L−3区	18号炉	炉壁		被熱砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）分解・滓化、胎土:粘土鉱物、石英・長石類混在	5.86	7.41	82.34	3.21	0.82	<0.01	<0.01	0.01	低チタン砂鉄を製錬した炉壁片、耐火度:1087℃、古代の製鉄炉としては耐火性の低い性状

Table4　出土遺物の調査結果のまとめ（2）

符号	遺跡名	地区名	出土位置	遺物名称	推定年代	顕微鏡組織	化学組成（%）								所見
							Total Fe	Fe_2O_3	造滓成分	塩基性成分	TiO_2	V	ZrO_2	Cr_2O_3	
MOT12−28	元岡（第12次調査）	L−3区	18号炉	炉床土（滓付き）	8c後半	滓部:W+MとHの固溶体+F	4.96	4.75	88.49	2.97	0.97	0.01	0.02	0.02	耐火度:1190℃、古代の製鉄炉材としては耐火性の低い性状
MOT12−29				砂鉄焼結塊		被熱砂鉄（滓化・還元進行）、滓部:W orM+F、微小金属鉄、砂鉄粒子痕跡を留める	62.54	42.79	10.28	0.81	0.54	0.26	1.33	0.12	花こう岩起源の低チタン砂鉄焼結塊、
MOT12−30		L−4区		炉内流動滓		滓部:W+MとHの固溶体+F	41.78	10.70	37.72	7.01	2.18	0.28	1.42	0.14	製錬滓（原料:花崗岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−31		L−3区		炉内滓（含鉄）		木炭破片、滓部:M+F、金属鉄部:過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織	62.96	29.55	11.08	2.35	0.62	0.14	0.62	0.11	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊
MOT12−32				炉内滓（含鉄）		非金属介在物:W、FeS、金属鉄部:亜共析～過共析組織	—	—	—	—	Ti: 0.001	0.014	—	Cr: 0.027	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼（1.64%C）
MOT12−33				鉄塊系遺物		滓部:W+MとHの固溶体+F、金属鉄部:介在物：硫化鉄、共析～過共析組織	—	—	—	—	—	—	—	—	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼（0.8～1.5%C程度）
MOT12−34				鉄塊系遺物		非金属介在物:硫化鉄、金属鉄部:針状セメンタイト・レデブライト・ベイナイト	66.60	69.23	4.76	0.43	0.12	0.03	0.06	0.05	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊水冷組織痕跡
MOT12−35				鉄製品（鍛造品）		非金属介在物:W+F、金属鉄:フェライト単相	—	—	—	—	—	—	—	—	炭素をほとんど含まない軟鉄を折り返し鍛錬した鍛造品
MOT12−36				黒鉛化木炭		木繊維、錆化鉄付着、滓部:W+F	—	—	—	—	—	—	—	—	花崗岩起源の低チタン砂鉄製錬で生じた遺物
MOT12−37		M−4区	グリッド一括	砂鉄焼結塊	8c後半	被熱砂鉄（滓化・還元進行）、滓部:W orM+F、微小金属鉄	53.89	41.58	12.45	1.57	2.37	0.24	2.23	0.14	花崗岩起源の低チタン砂鉄焼結塊
MOT12−38		Q−3区		マグネタイト系遺物		滓部:W+M+F	65.25	53.44	8.41	2.04	0.85	0.25	0.64	0.11	製錬滓（原料:花崗岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−39		O−4区		流出孔滓		滓部:W+MとHの固溶体+F	38.90	9.76	42.99	9.32	1.49	0.24	1.36	0.10	製錬滓（原料:花崗岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−40		G区		炉底塊（含鉄）		非金属介在物:硫化鉄、金属鉄部:亜共析組織～過共析組織	48.97	56.67	17.89	1.62	0.30	0.04	0.18	0.03	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼（0.4～1.5%C程度）
MOT12−41		K−3区		炉底塊（含鉄）		非金属介在物:M、金属鉄部:過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織、燐偏析（ステダイト）	57.70	51.42	8.62	0.89	0.21	0.08	0.14	0.08	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊
MOT12−42		N−4区		炉内流動滓		滓部:W+F、微小金属鉄	54.06	8.01	26.86	4.64	0.68	0.22	1.07	0.12	製錬滓（原料:花崗岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−43		M−4区		炉壁		付着砂鉄:磁鉄鉱、滓部:MとHの固溶体	42.93	26.58	32.39	3.44	1.17	0.28	0.86	0.11	滓部:製錬滓（原料:花崗岩起源の低チタン砂鉄）
MOT12−44		P−3区		炉内滓（含鉄）		滓部:W+MとHの固溶体+F、金属鉄部:共析～過共析組織、燐偏析（ステダイト）	45.60	49.82	23.44	1.78	0.54	0.14	0.27	0.09	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼（0.8～1.5%C程度）
MOT12−45		O−4区		炉内滓（含鉄）		非金属介在物:W、金属鉄部:過共析組織	69.44	33.62	2.45	0.19	0.02	<0.01	<0.01	0.04	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊
MOT12−46		K−4区		鉄塊系遺物		非金属介在物:M、金属鉄部:過共析組織燐偏析（ステダイト）	74.34	25.95	5.90	2.13	0.49	0.14	0.49	0.12	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼
MOT12−47		F区		鉄塊系遺物		木炭破片、非金属介在物:硫化鉄、金属鉄部:亜共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織	53.79	54.05	15.11	1.01	0.24	0.03	0.13	0.04	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊
MOT12−48		K−3区		鉄塊系遺物		非金属介在物:硫化鉄、金属鉄部:過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織	60.03	51.87	5.87	0.54	0.18	0.06	0.11	0.08	製錬系鉄塊、吸炭の進んだ高炭素鋼～鋳鉄塊
MOT12−49		K−3区		鉄製品（鍛造品）		非金属介在物:非晶質珪酸塩、錆化鉄:亜共析組織痕跡	—	—	—	—	—	—	—	—	軟鉄（0.2%C程度）を折り返し鍛錬した鍛造品
MOT12−50		L−2区 他	—	木炭	8c後半	広葉樹放射孔材	—	—	—	—	—	—	—	—	コナラ属アカガシ亜属の材を用いた黒炭
MOT12−51		D−区	グリッド一括	木舞？	8c後半	錆化鉄（金属組織痕跡不明瞭）	—	—	—	—	—	—	—	—	有機質の材に鉄分が沈着したものか
MOT12−52		M−3区		炉壁		半還元砂鉄粒子:周辺部より分解・滓化、胎土:粘土鉱物ガラス質化	5.64	6.68	83.54	3.18	0.91	0.01	0.01	0.02	低チタン砂鉄を製錬した炉壁片、耐火度:1195℃、古代の製鉄炉としては耐火性の低い性状
MOT12−53		P−3区	3号炉P−1 砂鉄充填ピット	砂鉄	8c後半	砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、角閃石類・ジルコン等混在	65.82	65.38	4.82	0.78	0.60	0.28	2.28	0.16	花崗岩起源の低チタン砂鉄、（ジルコニウムが高値で、クロムも高め傾向を示す）
MOT12−54		L−3区	21号炉炉内 カーボンベルト	砂鉄	8c後半	砂鉄粒子:磁鉄鉱（粒内離用組織:赤鉄鉱）、被熱砂鉄混在、製錬滓片、錆化鉄粒:過共析組織痕跡	63.08	67.37	10.22	0.83	0.57	0.26	0.16	0.14	微細な製鉄関連遺物を含む、花崗岩起源の低チタン砂鉄
MOT12−55		M−3区	15号炉	砂鉄焼結塊（炉壁付）	8c後半		63.53	57.22	1.29	1.22	0.21	0.16	7.43	0.03	

W:Wustite（FeO）、M:Magnetite（$FeO・Fe_2O_3$）、H:Hercynite（$FeO・Al_2O_3$）、F:Fayalite（$2FeO・SiO_2$）

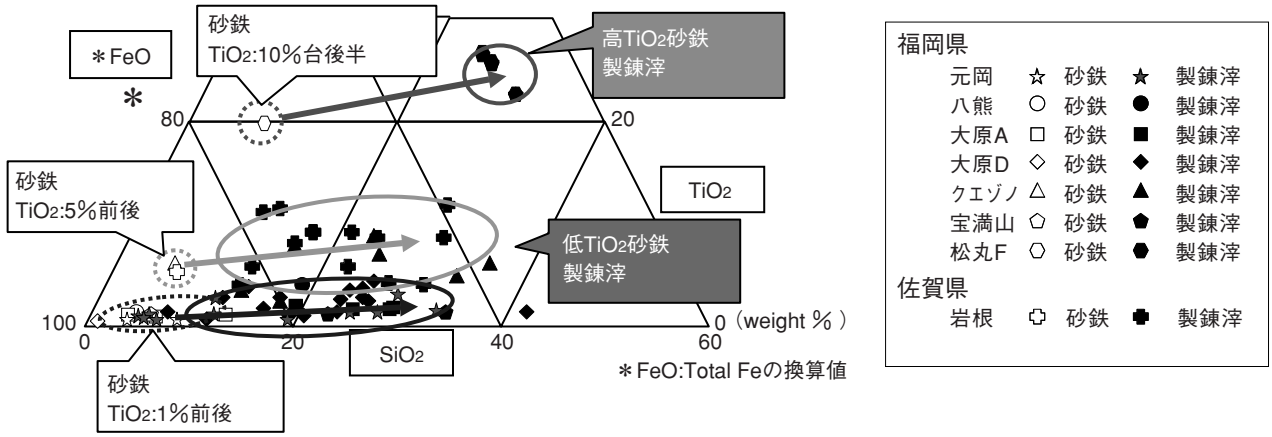


Fig.1　福岡・佐賀県下の主な古代製鉄遺跡出土砂鉄・製錬滓の化学組成

注 Fig.1の化学組成は次の報告書より引用

（1）大澤正己1982『八熊製鉄遺跡・大牟田遺跡』志摩町文化財調査報告書第集 志摩町教育委員会

（2）大澤正己1995『大原A遺跡』大原A遺跡第１次発掘調査報告書（その１）～新西部埋立場搬入道路建設事業に伴う調査～（福岡市埋蔵文化財調査報告書第430集）福岡市教育委員会

（3）大澤正己1996『大原遺跡群Ⅰ』福岡市埋蔵文化財調査報告書第481集 福岡市教育委員会

（4）大澤正己1997『大原D遺跡群2』福岡市埋蔵文化財調査報告書第507集 福岡市教育委員会

（5）大澤正己1995『クエゾノ遺跡』福岡市埋蔵文化財調査報告書第420集 福岡市教育委員会

（6）大澤正己・鈴木瑞穂2002『宝満山遺跡群・浦ノ田遺跡Ⅲ』福岡県文化財調査報告書第169集 福岡県教育委員会

（7）大澤正己1992『城井谷Ⅰ』築城町文化財調査報告書第２集 築城町教育委員会 松丸F製鉄遺跡

（8）大澤正己2006『本庄・立屋敷遺跡 本庄・上ノ屋敷遺跡』 築城町文化財調査報告書第１集 築城町教育委員会 松丸F製鉄遺跡出土砂鉄

（9）大澤正己・鈴木瑞穂2006『大江前遺跡』〈目貫古墳群・赤野遺跡・袈裟丸城跡・岩根遺跡〉西九州自動車道建設に係る文化財調査報告書（3）佐賀県文化財調査報告書第167集

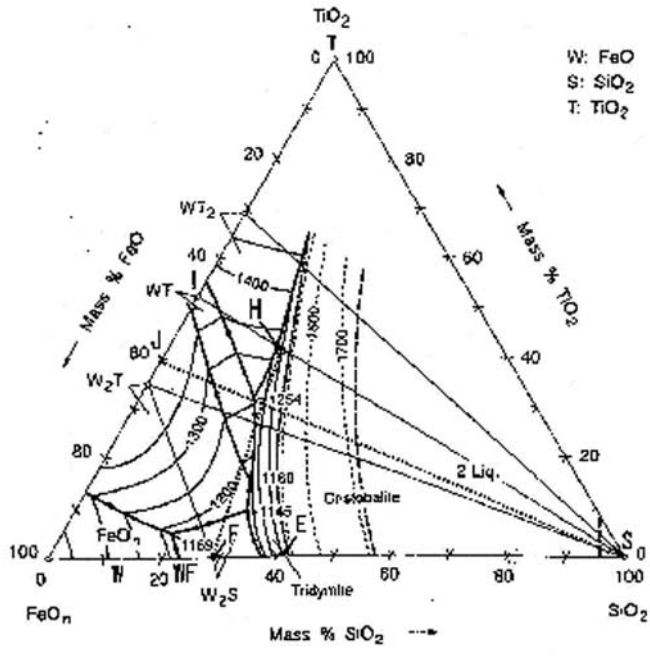


Fig.2　FeO－TiO2－SiO2三元系状態図

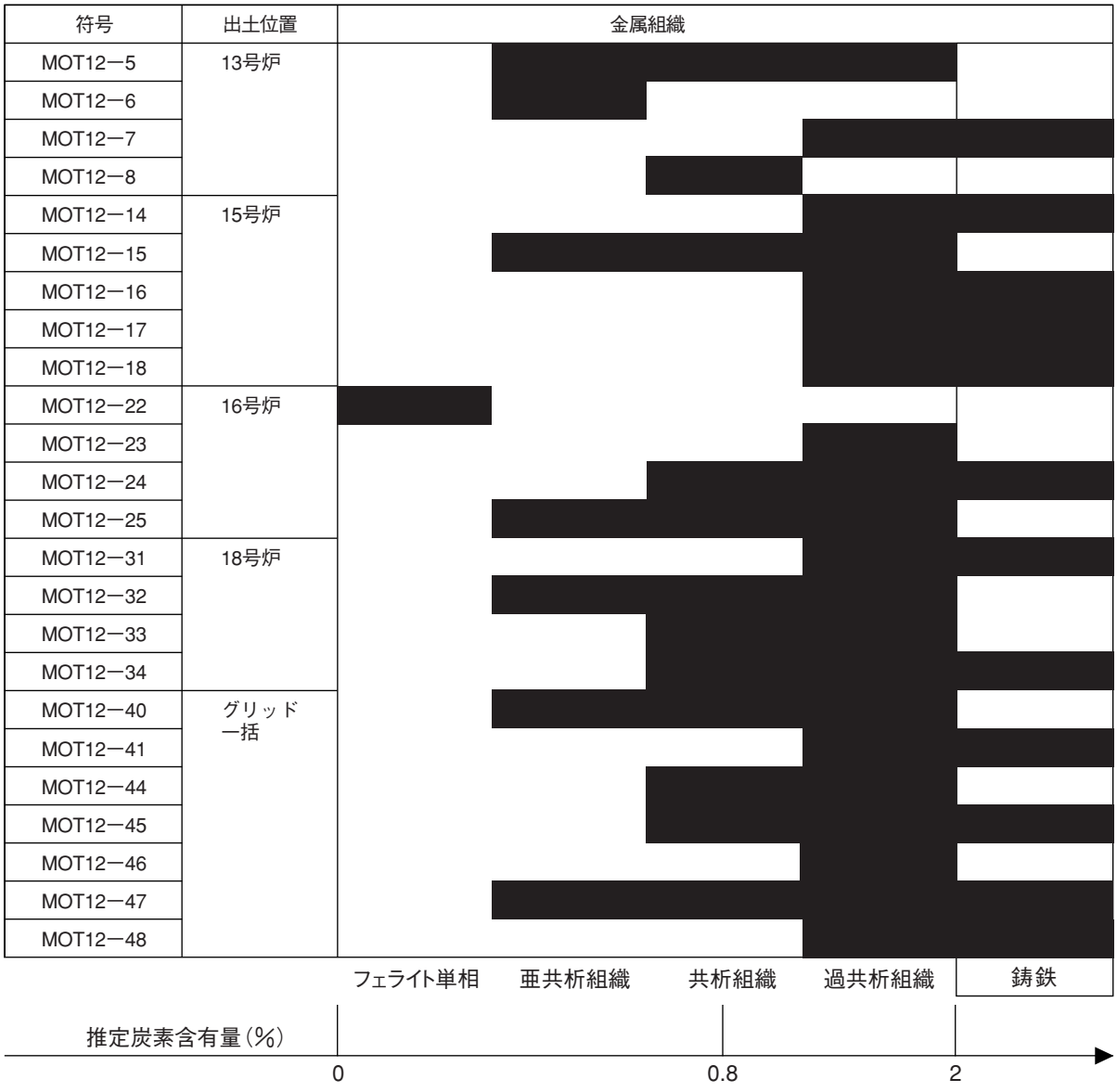
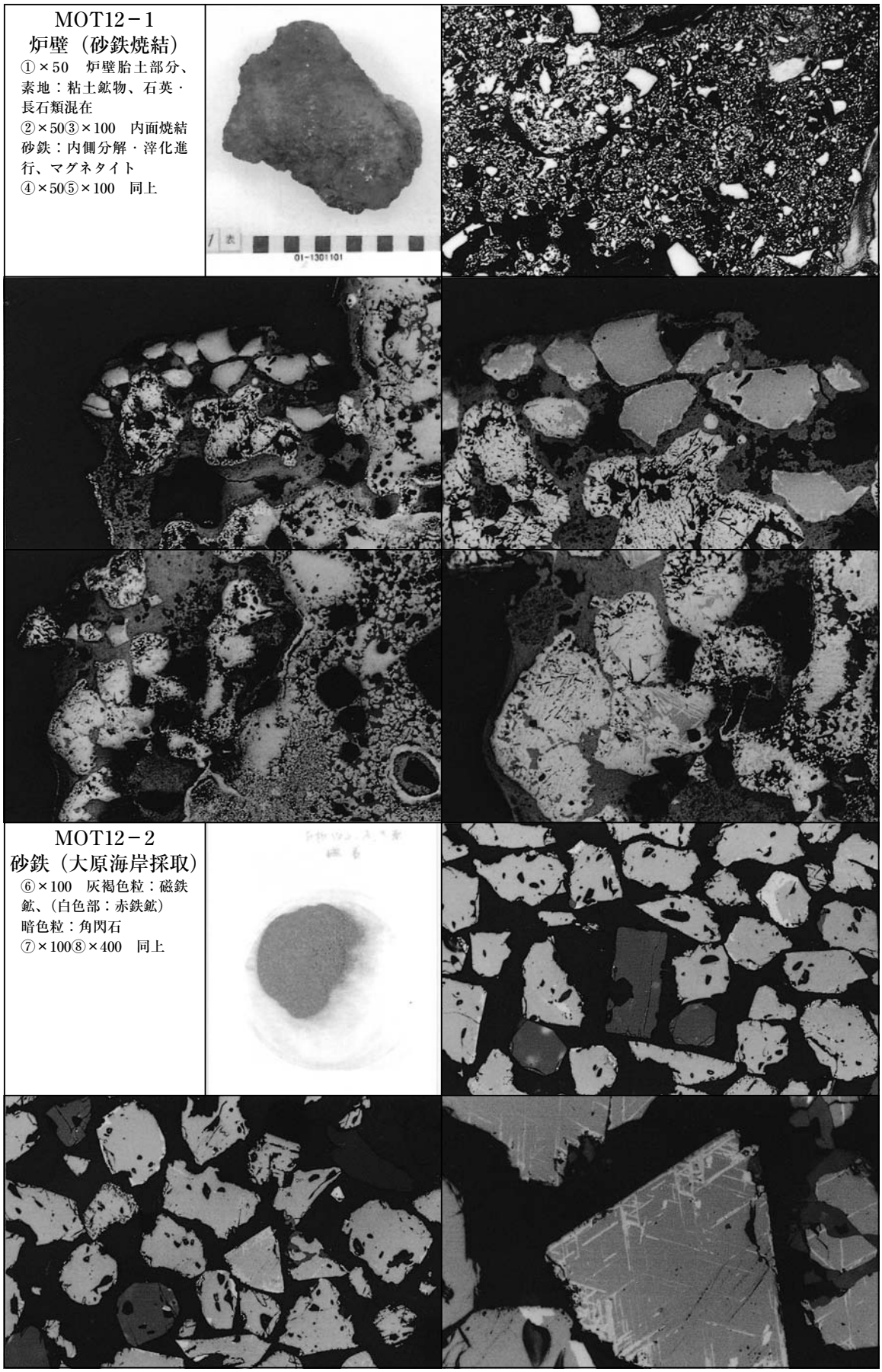


Fig.3　元岡遺跡出土含鉄鉄滓・鉄塊系遺物の断面組織観察結果

（注）
急冷組織を呈するものは、
ビッカース断面硬度測定結果などから、
徐冷した場合の組織を推定して記入した

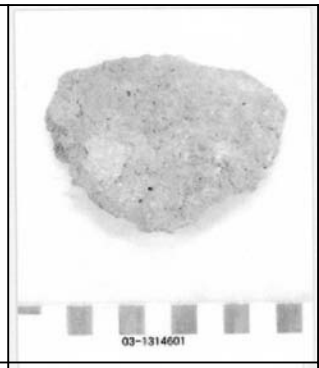
MOT12－1
炉壁（砂鉄焼結）
①×50　炉壁胎土部分、素地：粘土鉱物、石英・長石類混在
②×50③×100　内面焼結砂鉄：内側分解・滓化進行、マグネタイト
④×50⑤×100　同上

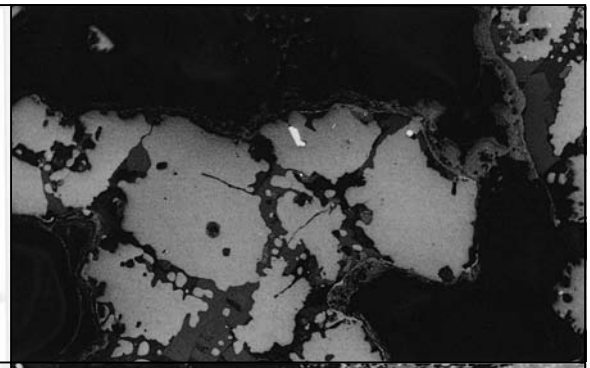


MOT12－2
砂鉄（大原海岸採取）
⑥×100　灰褐色粒：磁鉄鉱、（白色部：赤鉄鉱）
暗色粒：角閃石
⑦×100⑧×400　同上

Photo.1　炉壁・砂鉄の顕微鏡組織

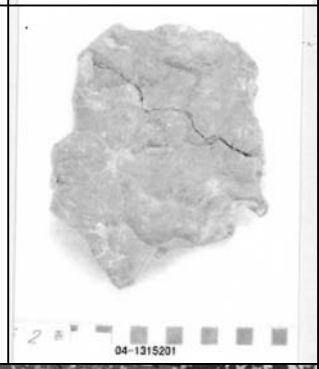
MOT12－3
砂鉄焼結塊
①×100　砂鉄（磁鉄鉱）、分解・滓化進行、ウスタイトないしマグネタイト・ファイヤライト



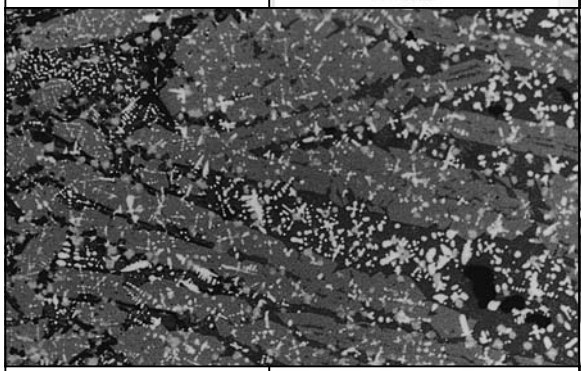


①

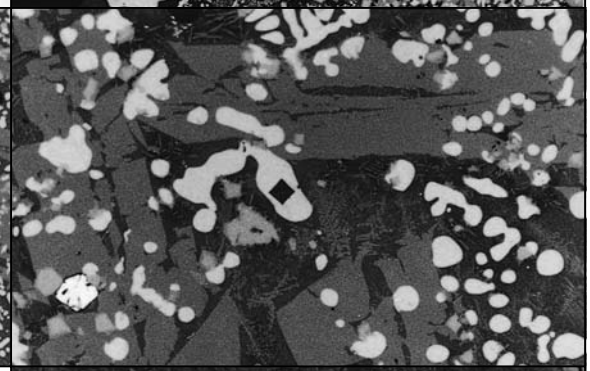
MOT12－4
流動滓
②×100　左側：表層付着砂鉄（磁鉄鉱）、滓部：ウスタイトないしマグネタイト・ヘーシナイト・ファイヤライト
③×100　ウスタイトないしマグネタイト・ヘーシナイト・ファイヤライト
④×200　硬度：531Hv、マグネタイトか（100gf）



②

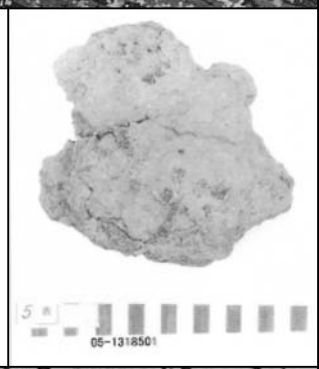


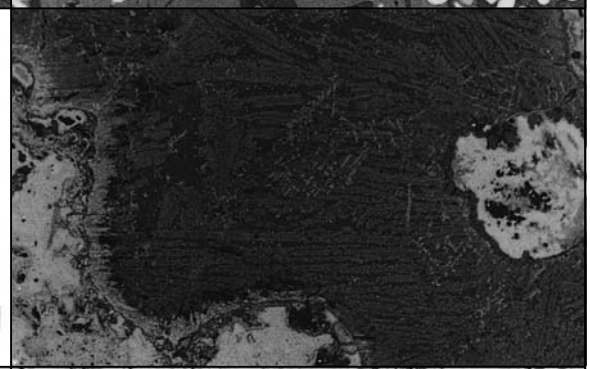
③



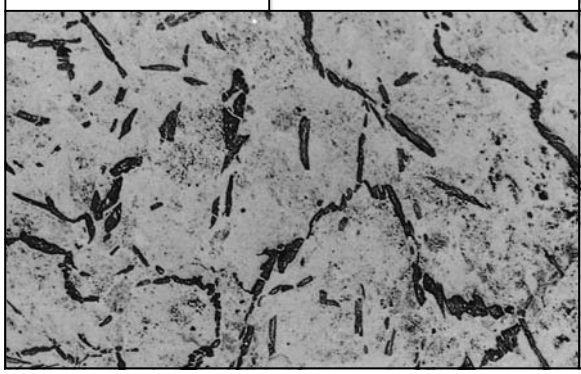
④

MOT12－5
炉底塊（含鉄）
⑤×100　滓部：マグネタイト・ファイヤライト、灰色部：錆化鉄
⑥⑦×100　錆化鉄部、過共析組織痕跡

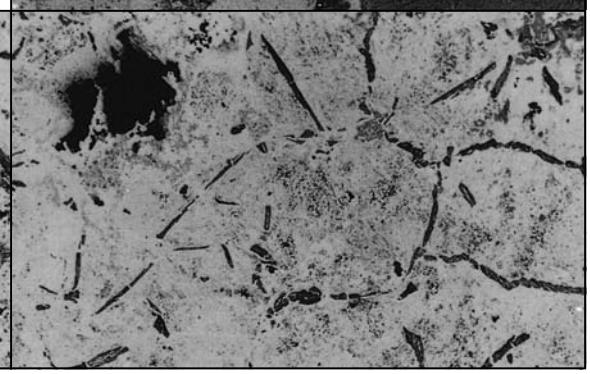




⑤



⑥



⑦

Photo.2　砂鉄焼結塊・流動滓・炉底塊（含鉄）の顕微鏡組織

Photo.3　炉底塊（含鉄）の顕微鏡組織

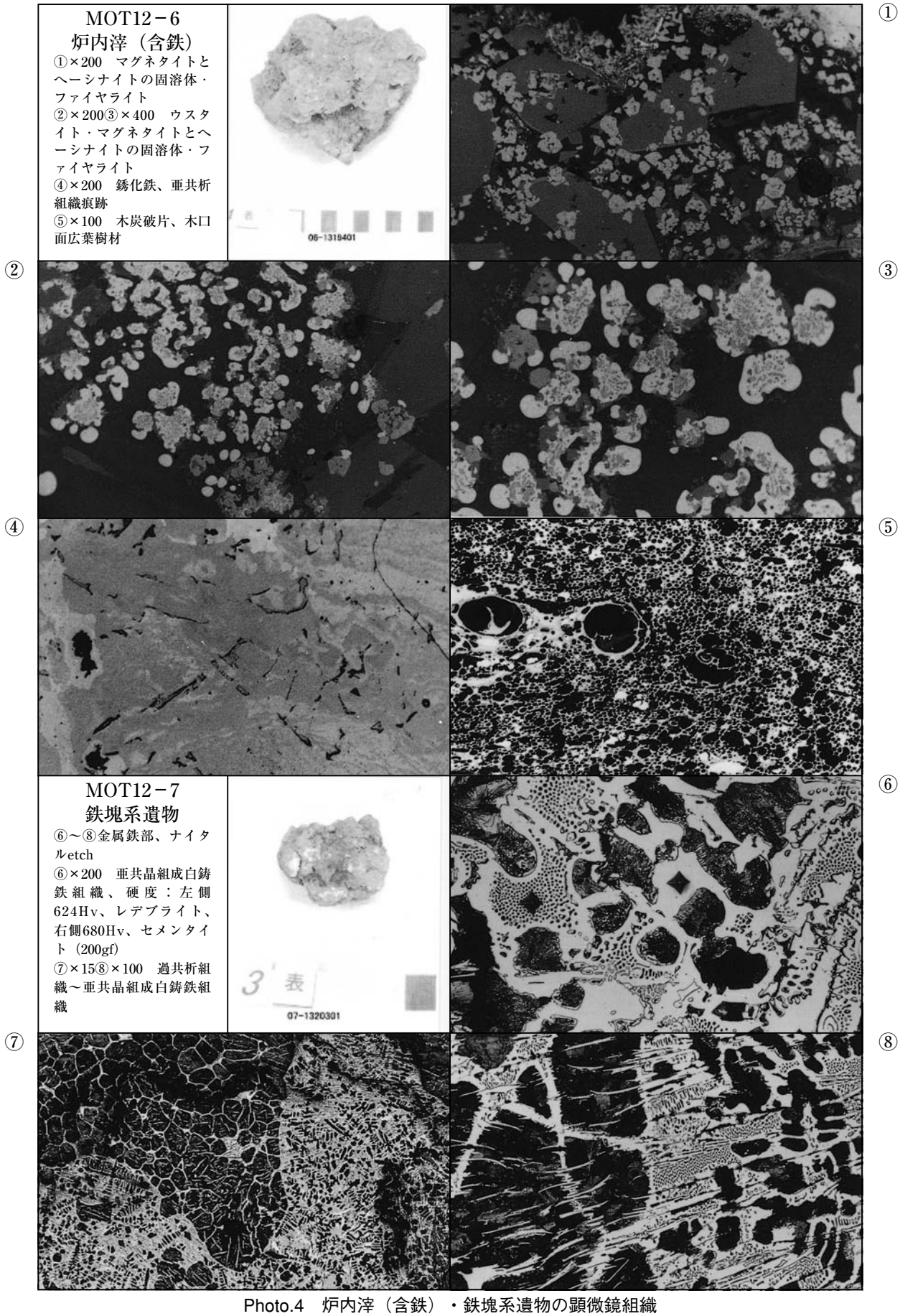
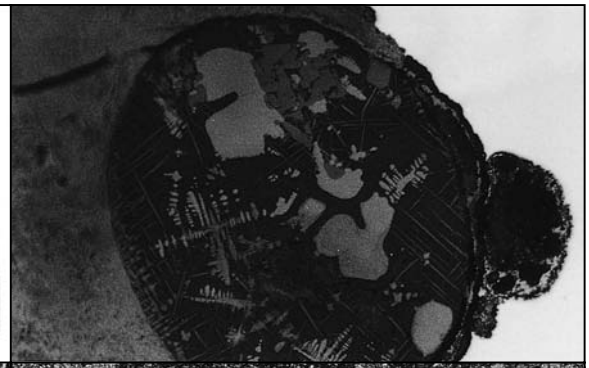
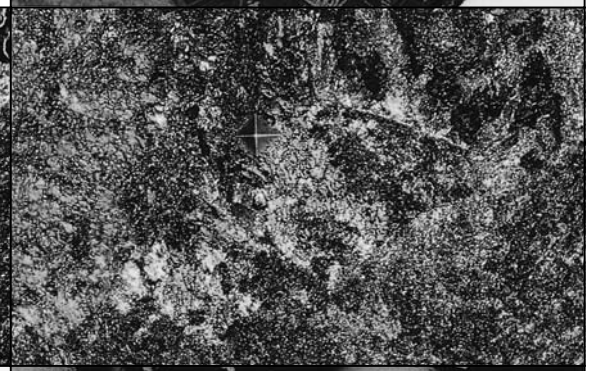


Photo.4　炉内滓（含鉄）・鉄塊系遺物の顕微鏡組織

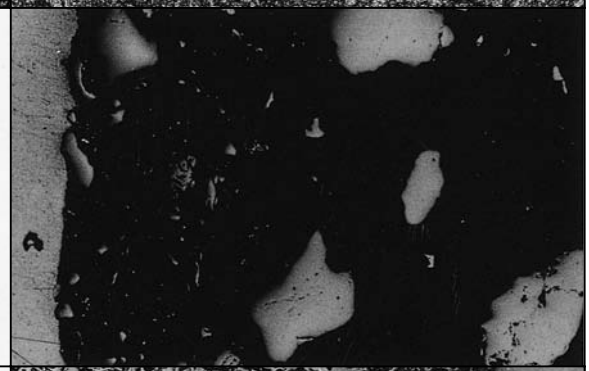
MOT12－8
鉄塊系遺物
①×滓部、ウスタイト・ファイヤライト
②×100③×200　金属鉄部、ナイタルetch　共析組織
硬度：358Hv（200gf）

①


②

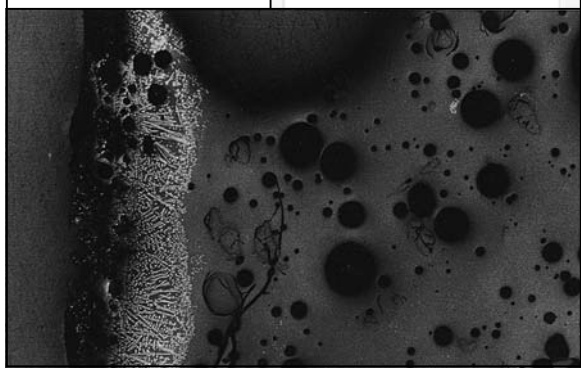
③


MOT12－9
通風管
④×50　素地：粘土鉱物石英・長石類混在

④


MOT12－10
羽口
⑤×50　内側胎土部分　粘土鉱物ガラス質化、石英・長石類混在
⑥×50⑦×200　外面：ガラス質滓、マグネタイト

⑤

⑥


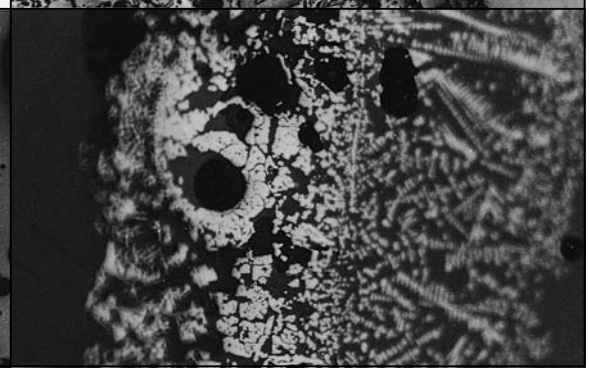
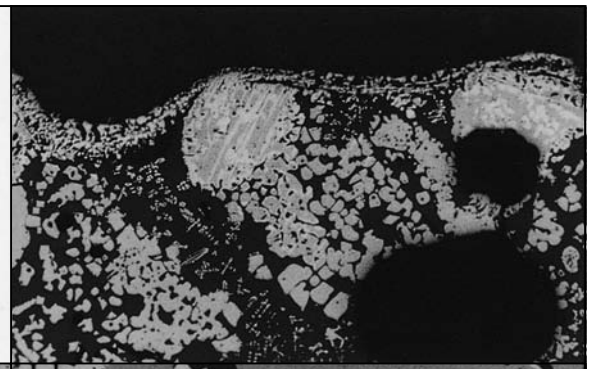
⑦


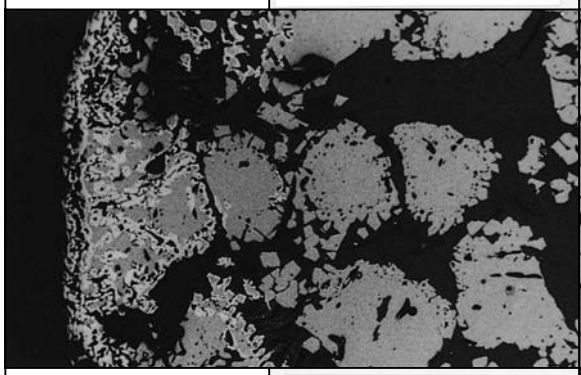
Photo.5　鉄塊系遺物・通風管・羽口の顕微鏡組織

MOT12－11
炉壁（砂鉄焼結）
①×100　内面砂鉄焼結部、灰褐色部：磁鉄鉱、明白色部：赤鉄鉱、分解・滓化進行
②×100　③×400　同上

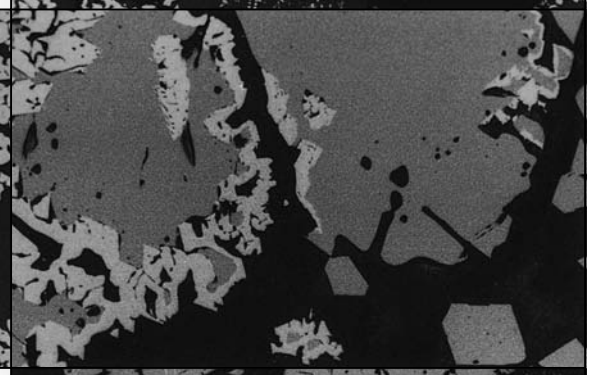
①



②

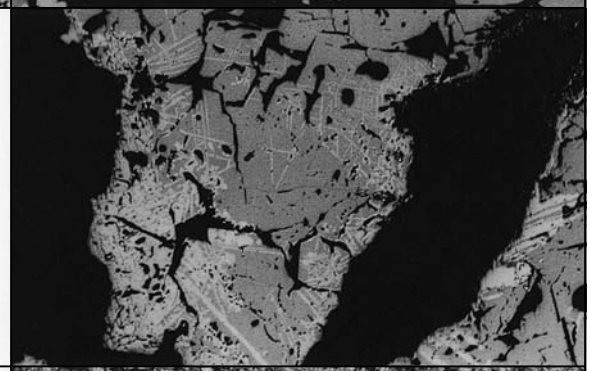


③

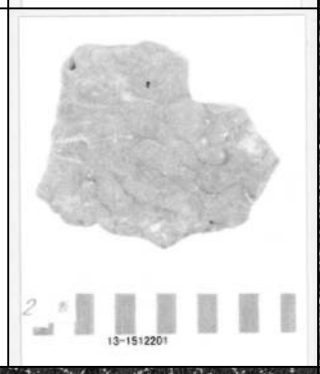


MOT12－12
砂鉄焼結塊
④×100　褐色部：磁鉄鉱、明白色部：赤鉄鉱、分解・滓化進行

④

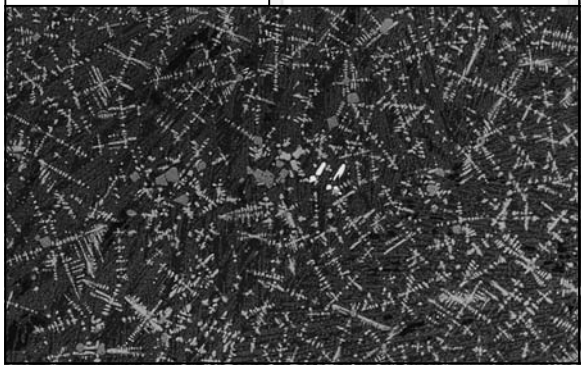


MOT12－13
流動滓
⑤×200硬度：830Hv
マグネタイトとヘーシナイトの固溶体（50gf）
⑥×100　⑦×400　明白色粒：金属鉄、滓部：ウスタイトマグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト

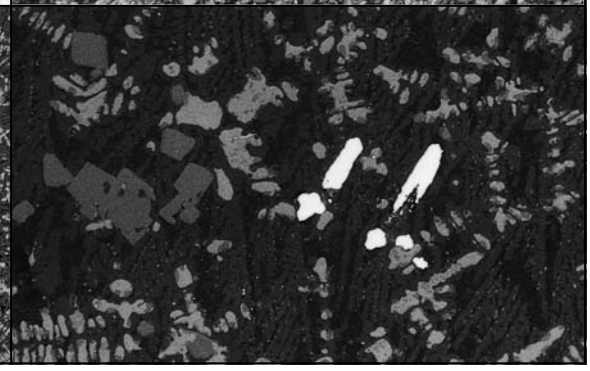


⑤

⑥



⑦

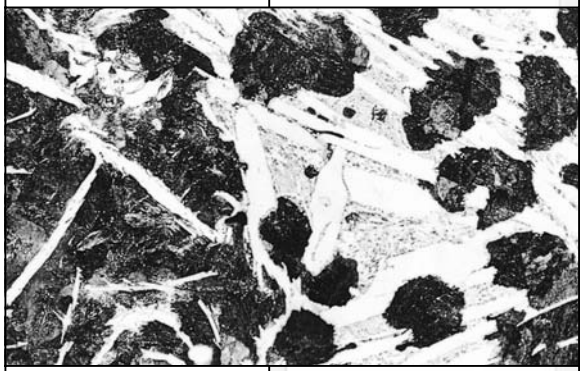


Photo．6　炉壁・砂鉄焼結塊・流動揮の顕微鏡組織

MOT12－14
炉底塊（含鉄）
①～③金属鉄部、ナイタルetch
①×100　過共析組織
②×100③×200　過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織（ステダイト）
硬度：613Hv、ステダイト(200gf)

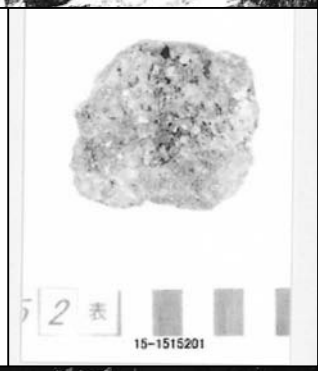
①

②

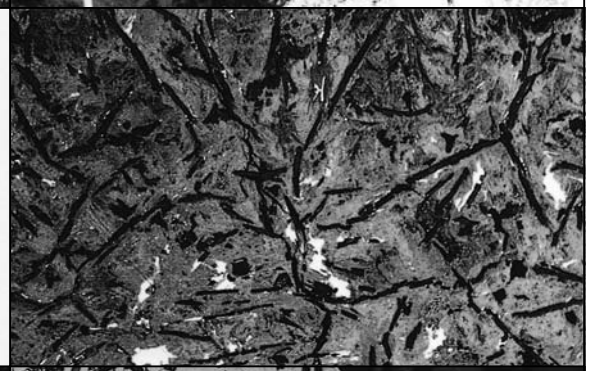


③

MOT12－15
炉内滓（含鉄）
④×100　銹化鉄部、過共析組織痕跡
⑤～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑤×100⑥×200　亜共析組織、硬度：173Hv、
⑦×100⑧×200　共析組織　硬度：290Hv、
(200gf)



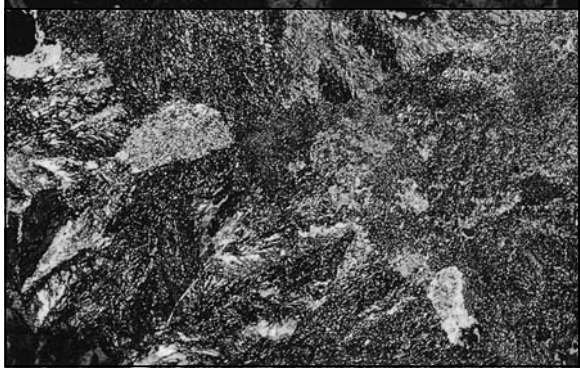
④



⑤

⑥

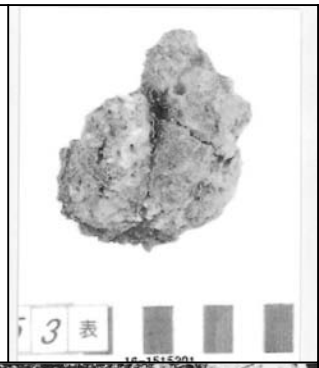
⑦

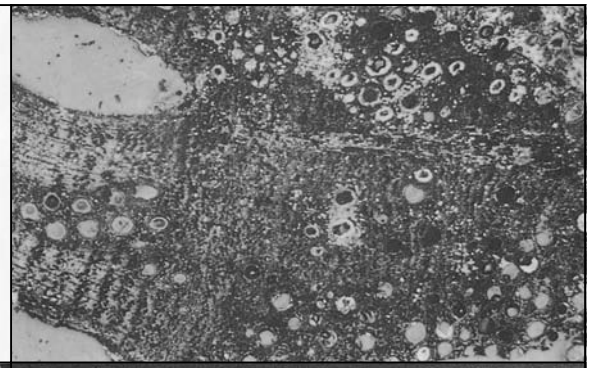


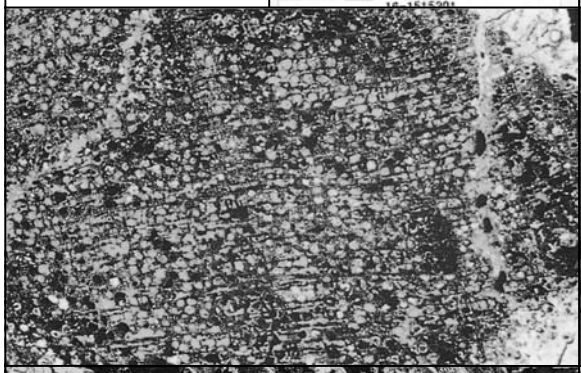
⑧

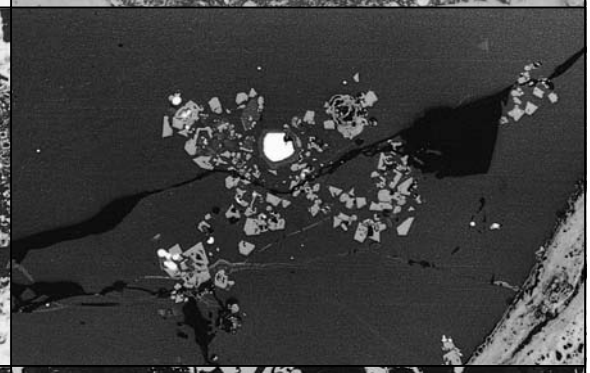
Photo.7　炉底塊・炉内滓（含鉄）の顕微鏡組織

MOT12－16
炉内滓（含鉄）
①②×25　木炭破片、木口面広葉樹、①放射孔材、②散孔材
③×100　滓部、マグネタイト
④×100　錆化鉄部、亜共晶組成白鋳鉄組織
⑤×100　金属鉄部
ナイタルetch 過共析組織〔硬度：349Hv、セメンタイト（200gf）〕



①


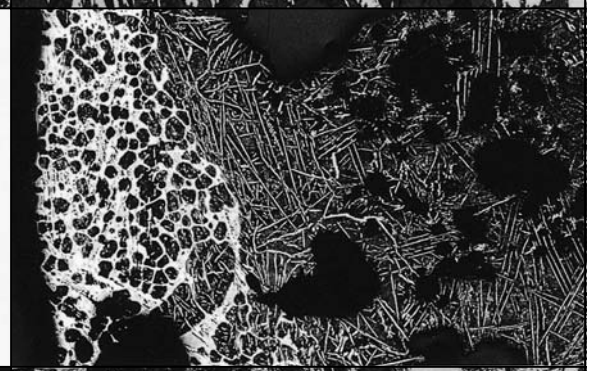
②


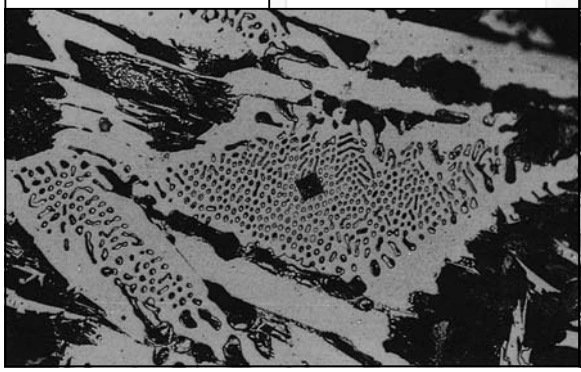
③


④

⑤

MOT12－17
鉄塊系遺物
⑥～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑥×15　左側表層部：亜共晶組成白鋳鉄組織、内側：過共析組織
⑦⑧×200　亜共晶組成白鋳鉄組織
⑦786Hv、レデブライト
⑧左側：292Hv、パーライト、右側：1040Hv、セメンタイト（200gf）

⑥


⑦


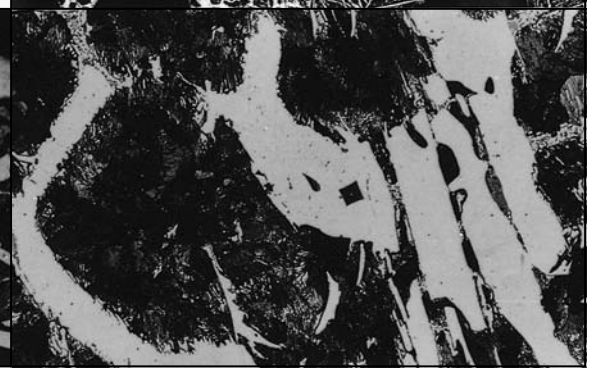
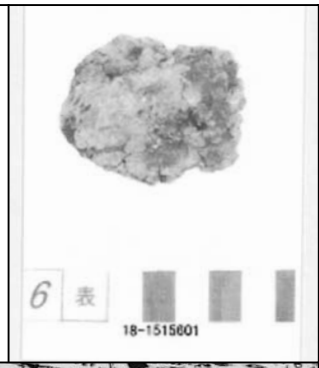
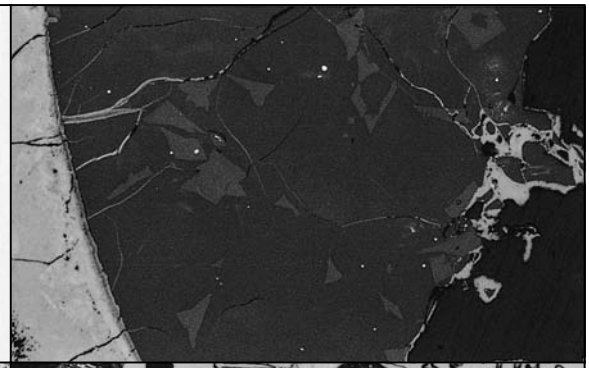
⑧


Photo.8　炉内滓（含鉄）・鉄塊系遺物の顕微鏡組織

MOT12－18
鉄塊系遺物
①×100　滓部、ガラス質滓
②～⑤金属鉄部、ナイタルetch
②×100③×400　過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織
④⑤×200　同上、硬度：④250Hv、パーライト
⑤734Hv、レデブライト
(200gf)



①


②

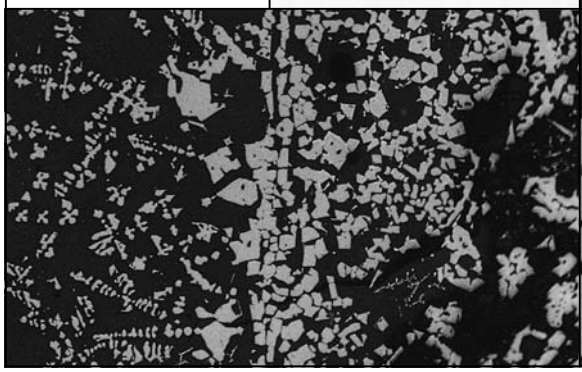
③

④

⑤

MOT12－19
炉壁
⑥×50　内面表層がラス質滓
被熱砂鉄（磁鉄鉱）点在、周囲：マグネタイト
⑦×100⑧×400　マグネタイト・ヘマタイト

⑥

⑦


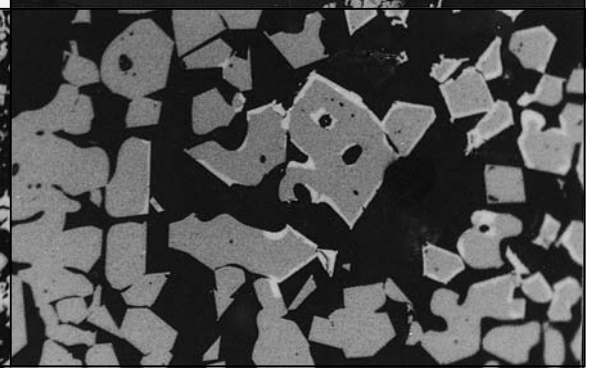
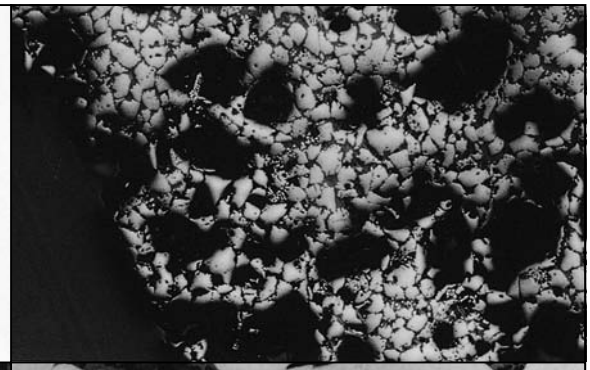
⑧


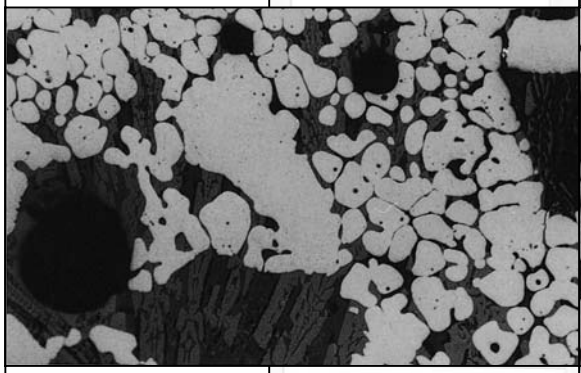
Photo.9　鉄塊系遺物・炉壁の顕微鏡組織

MOT12－20
砂鉄焼結塊
①×15　被熱砂鉄（磁鉄鉱）
②×100　ウスタイトないしマグネタイト・ファイヤライト
③×200　同上、硬度：523Hv
マグネタイトか（200gf）

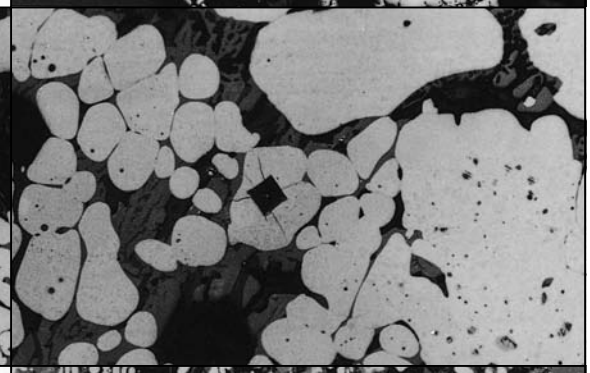
①



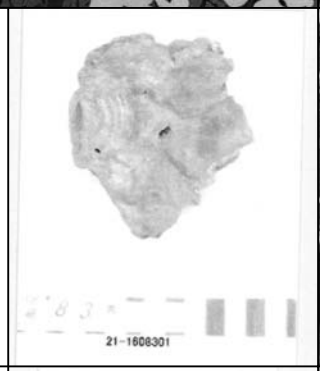
②



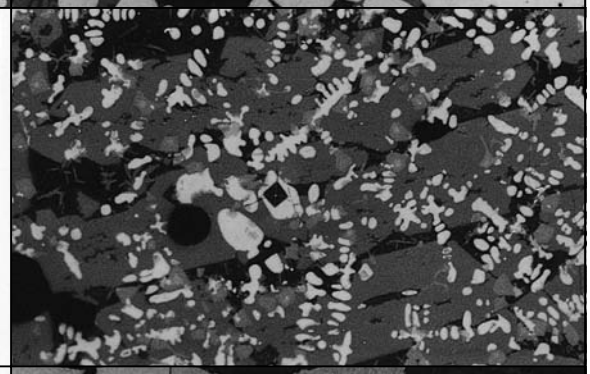
③



MOT12－21
流動滓
④×200　ウスタイトないしマグネタイト・ヘーシナイト・ファイヤライト
硬度：517Hv、マグネタイトか（100gf）

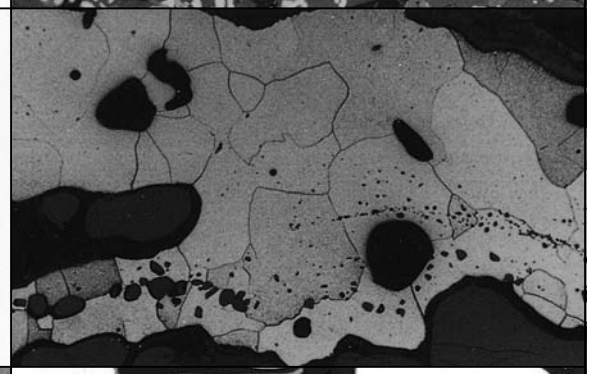


④

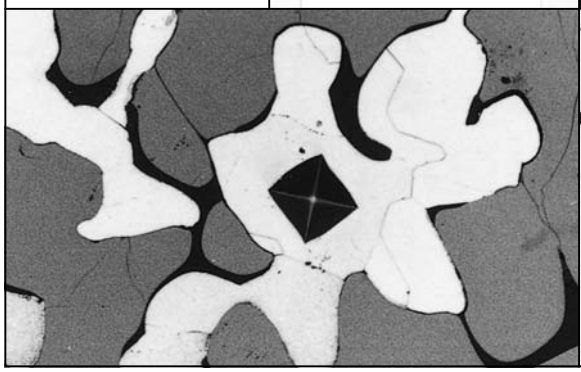


MOT12－22
炉底塊（含鉄）
⑤～⑦金属鉄部、ナイタルetch
⑤×100　金属鉄部：フェライト単相、滓部：ウスタイト
⑥⑦×200　同上、硬度：⑥99Hv、フェライト
⑦461Hv、ウスタイト（200gf）

⑤



⑥



⑦

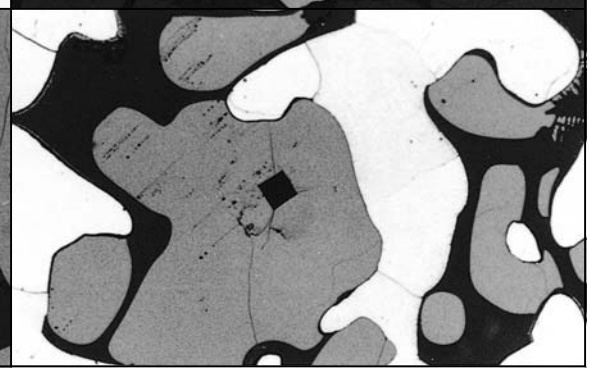
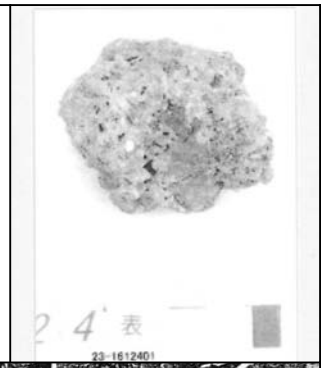
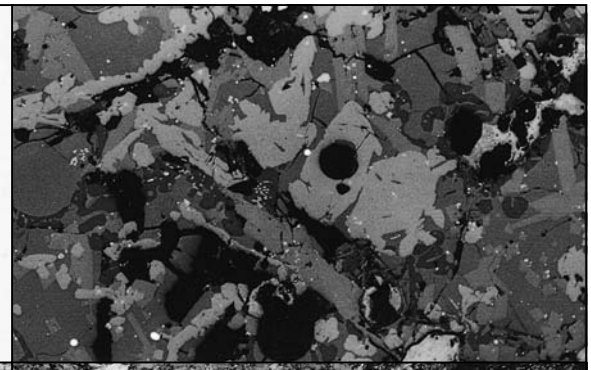


Photo.10　砂鉄焼結塊・流動滓・炉底塊（含鉄）の顕微鏡組織

MOT12－23
炉内滓（含鉄）
①×100　滓部、
②×100③×200　金属鉄部、ナイタルetch　過共析組織
硬度：442Hv、パーライト(200gf)

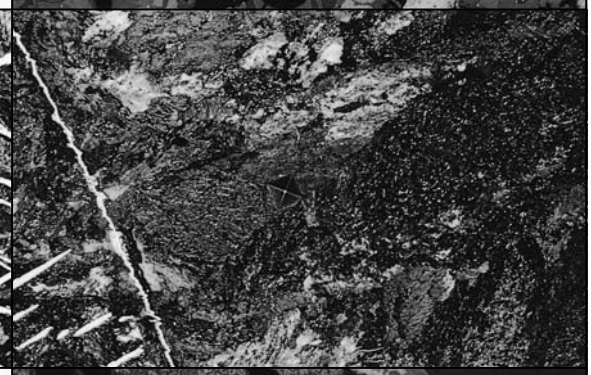


①

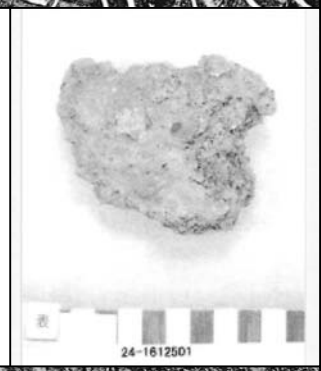


②

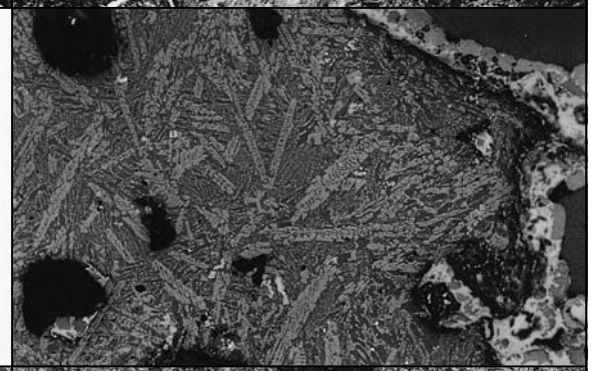
③



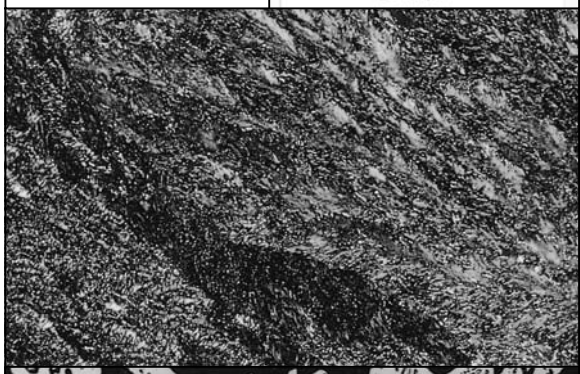
MOT12－24
炉内滓（含鉄）
④×100　滓部：ファイヤライト
⑤～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑤×100⑥×200　共析組織、硬度：293Hv、パーライト
⑦×100⑧×200　亜共晶組成白鋳鉄組織、硬度：678Hv、レデブライト、(200gf)



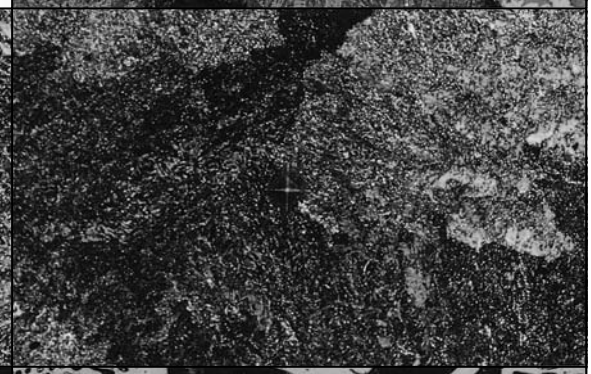
④



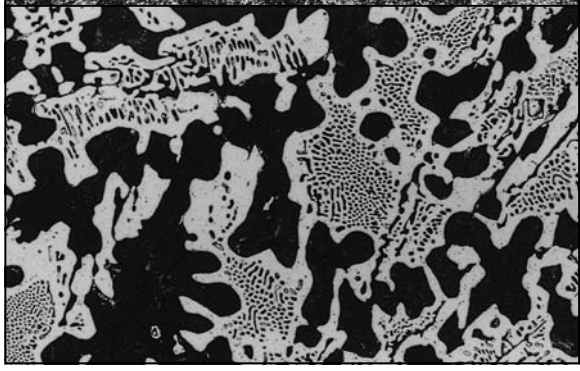
⑤



⑥



⑦



⑧

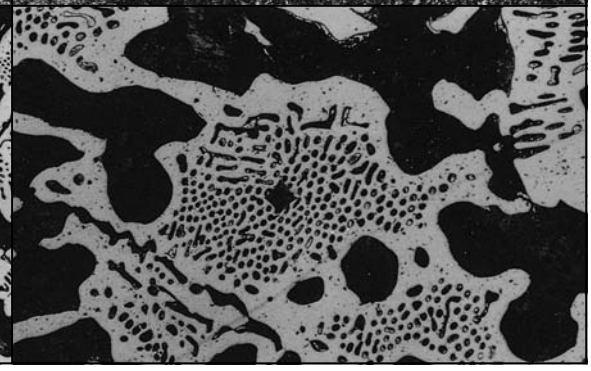


Photo.11　炉内滓（含鉄）の顕微鏡組織

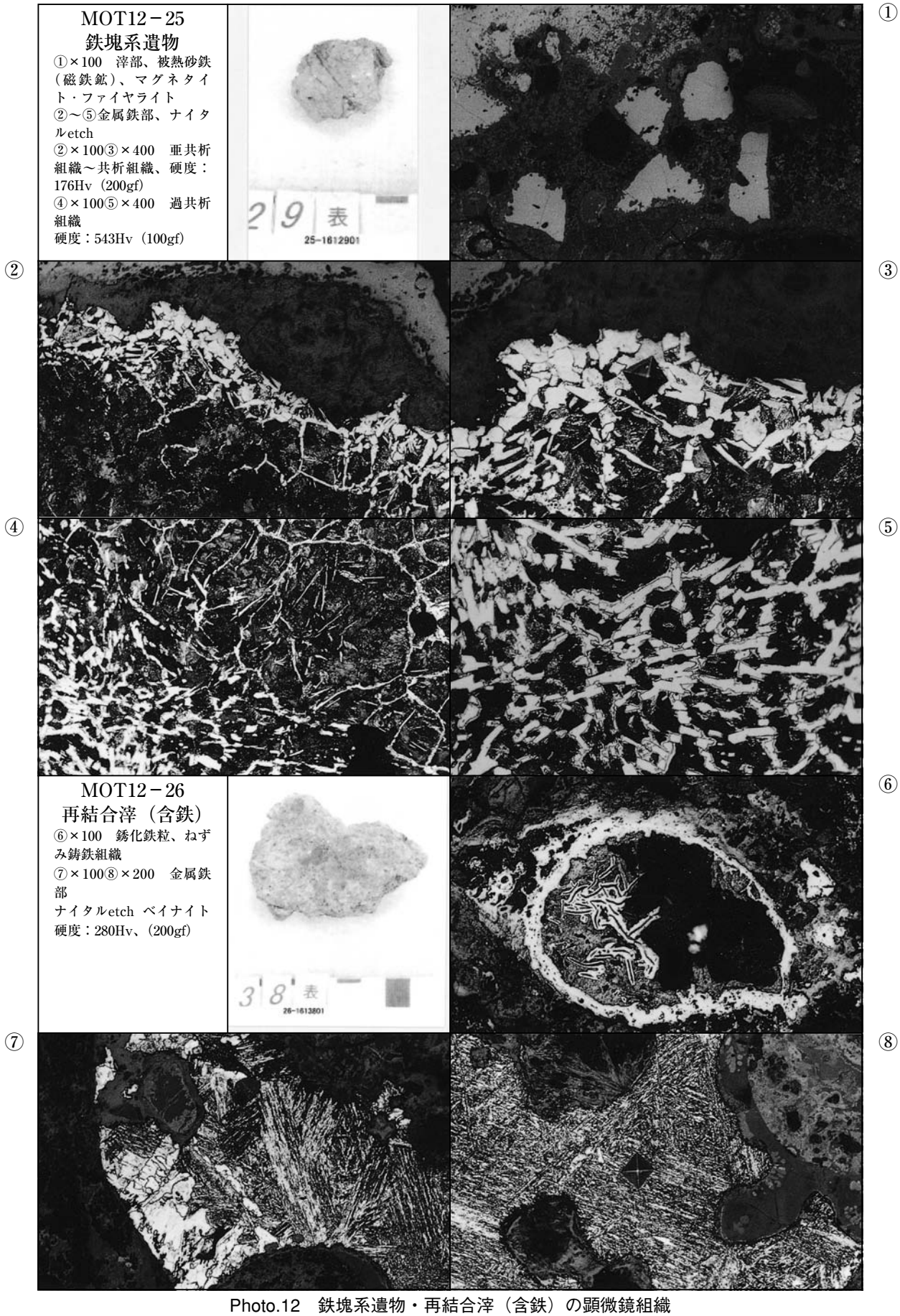
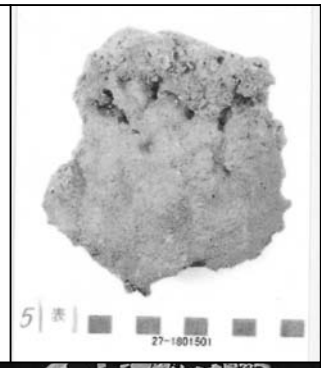


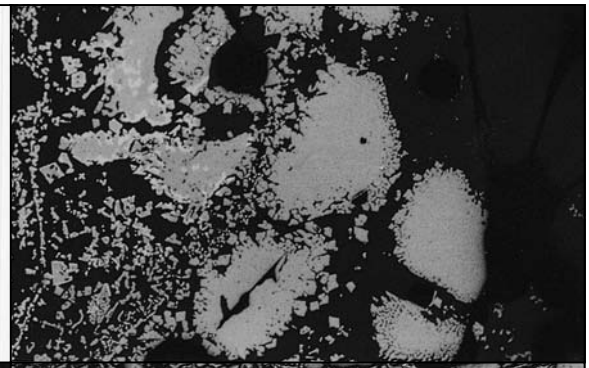
Photo.12　鉄塊系遺物・再結合滓（含鉄）の顕微鏡組織

MOT12－27
炉壁

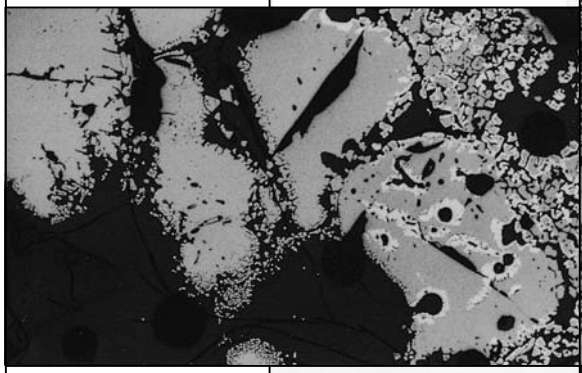
①×100　内面表層がラス質滓、被熱砂鉄（磁鉄鉱）、マグネタイト
②×100　同上
③×50　炉壁胎土部分、粘土鉱物ガラス質化、石英・長石類混在



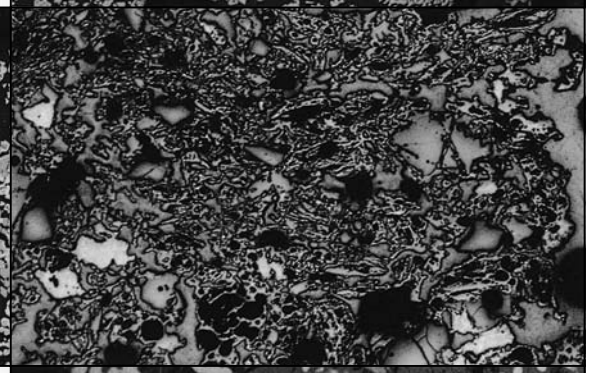
①



②



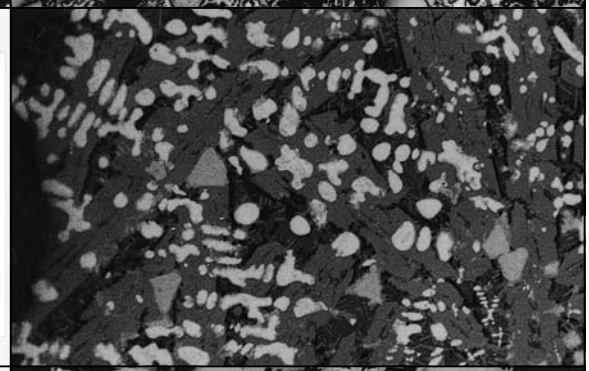
③



MOT12－28
炉床土（滓付き）

④×100　滓部、ウスタイト・マグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト

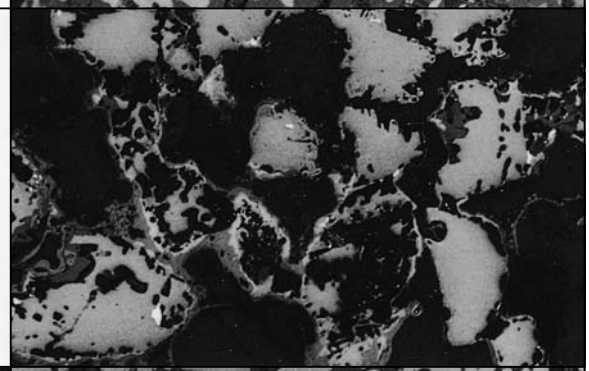
④



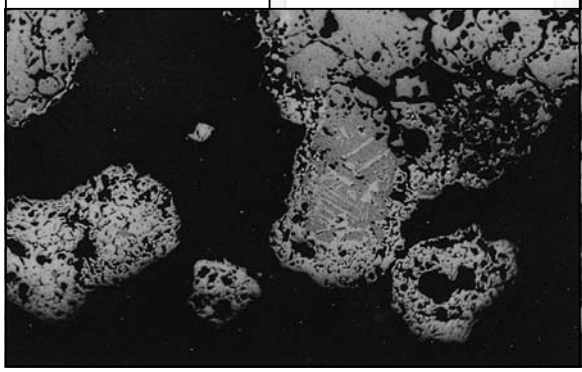
MOT12－29
砂鉄焼結塊

⑤×100　被熱砂鉄（磁鉄鉱）、明白色部：金属鉄
⑥×100　被熱砂鉄（磁鉄鉱）滓化・凝集
⑦×100　滓部、ウスタイトないしマグネタイト・ファイヤライト

⑤



⑥



⑦

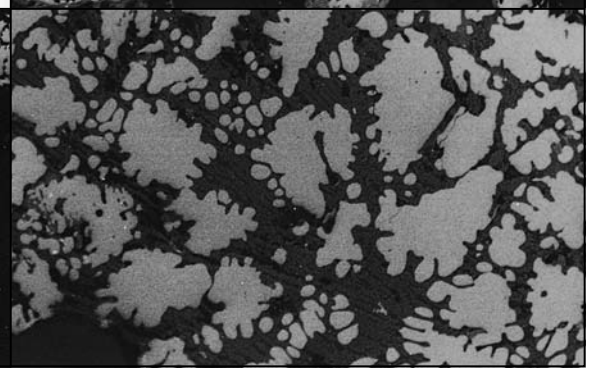
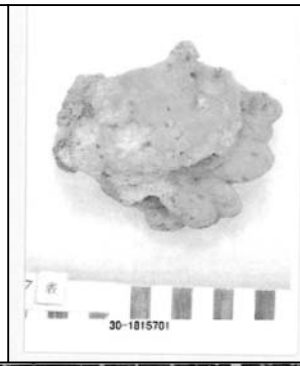
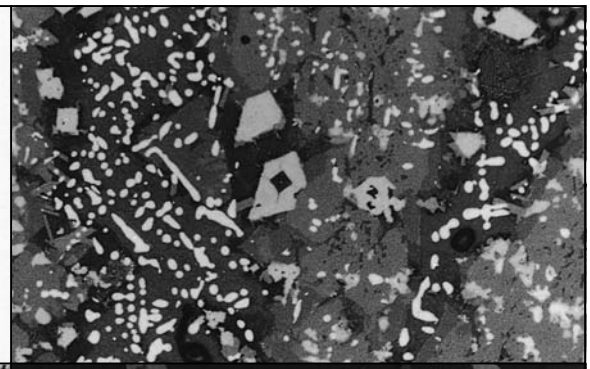


Photo.13　炉壁・炉床土・砂鉄焼結塊の顕微鏡組織

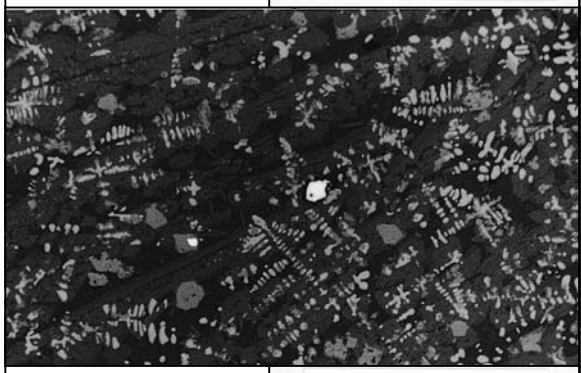
MOT12－30
炉内流動滓
①×200　ウスタイト・マグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト
硬度：710Hv　マグネタイトとヘーシナイトの固溶体（100gf）
②×100③×400　中央：金属鉄粒、滓部：ウスタイトとマグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト



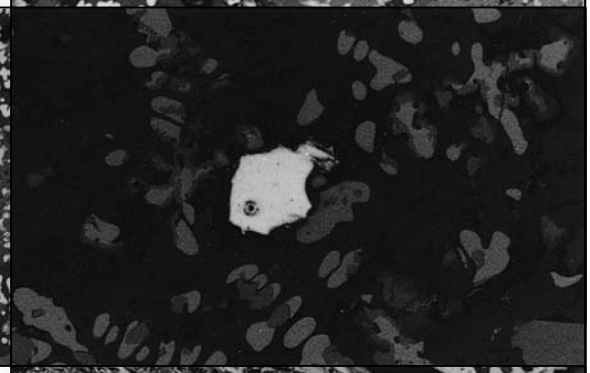
①



②

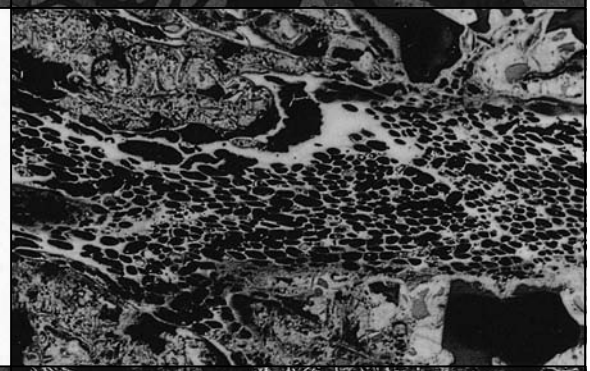


③

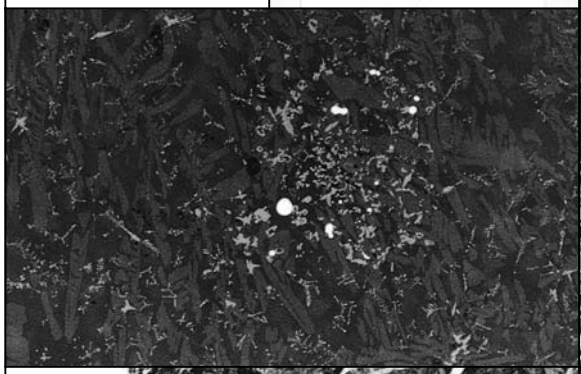


MOT12－31
炉内滓（含鉄）
④×100　木炭破片
⑤×200　明白色粒：金属鉄、滓部：マグネタイト・ファイヤライト
⑥～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑥×15　過共析組織～亜共晶組成白鋳鉄組織
⑦⑧×200　過共析組織
⑦290Hv、パーライト
⑧64Hv、セメンタイト（200gf）

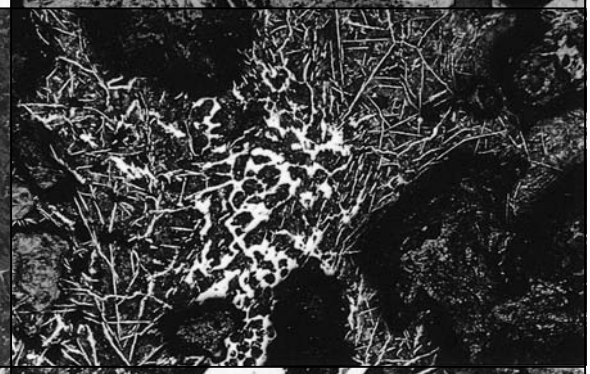
④



⑤



⑥

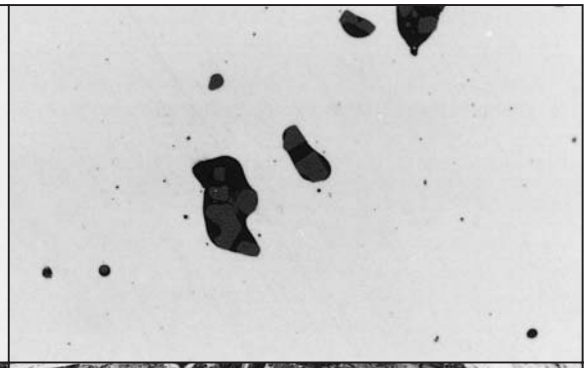


⑦

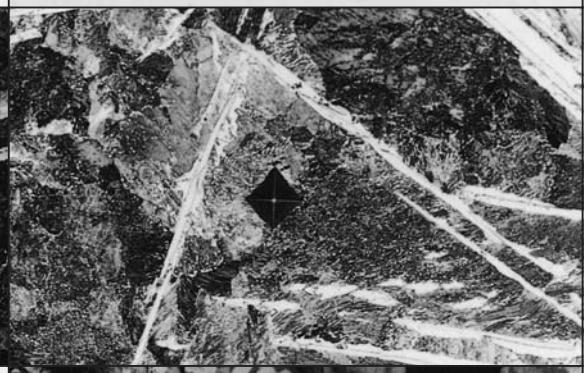
⑧

Photo.14　炉内流動滓・炉内滓（含鉄）の顕微鏡組織

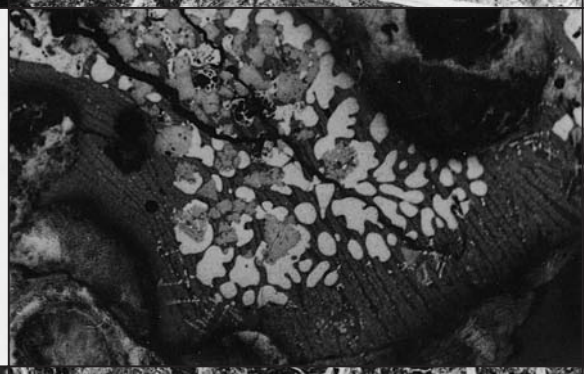
MOT12－32
炉内滓（含鉄）
①×400　暗色部：鉄中非金属介在物、ウスタイト
②×100③×200　金属鉄部　ナイタルetch　過共析組織
硬度：217Hv、パーライト、(200gf)

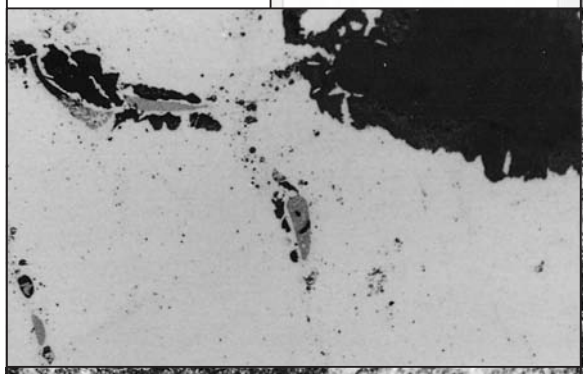
①


②

③


MOT12－33
鉄塊系遺物
④×100　滓部、ウスタイト・マグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト
⑤×200　鉄中非金属介在物、硫化鉄
⑥～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑥×100　過共析組織
⑦⑧×200　同上、
⑦266Hv、⑧215Hv、パーライト（200gf）

④


⑤


⑥

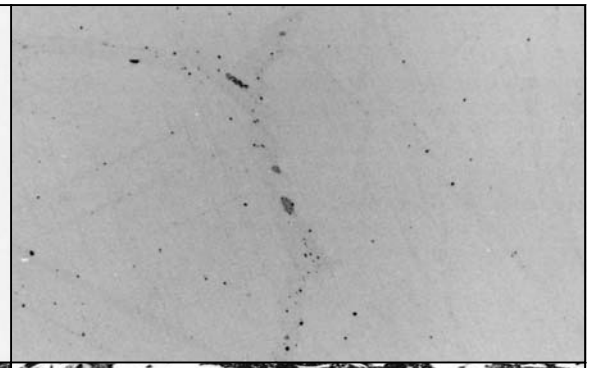
⑦

⑧

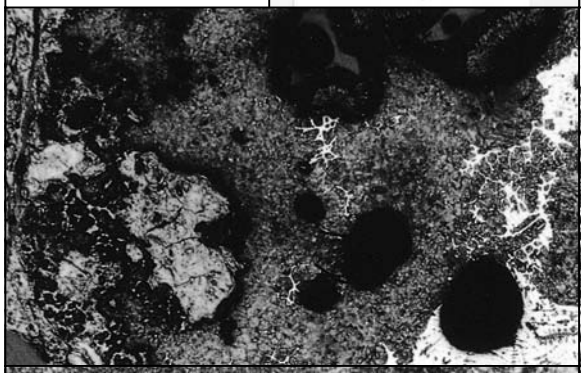
Photo.15　炉内滓（含鉄）・鉄塊系遺物の顕微鏡組織

MOT12－34
鉄塊系遺物
①×400　鉄中非金属介在物硫化鉄
②～⑤金属鉄部、ナイタルetch
②×15　素地：下部ベイナイト、白色部：セメンタイト・レデブライト（水冷痕跡）
③～⑤×200　硬度：
③872Hv、レデブライト
④417Hv、ベイナイト
⑤372Hv、ベイナイト
（200gf）

①

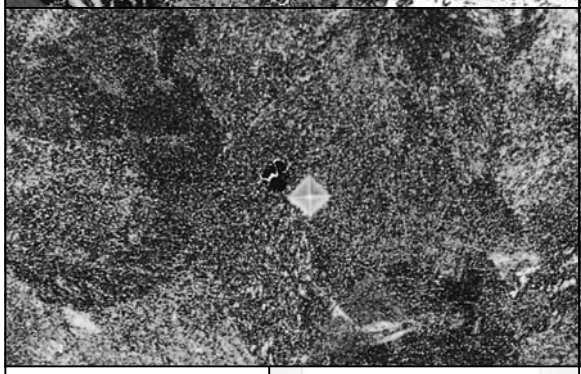


②



③

④

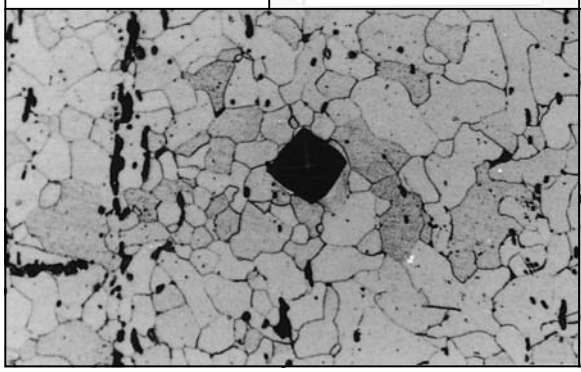


⑤

MOT12－35
鉄製品
⑥×400　暗色部：鉄中非金属介在物、ウスタイト・ファイヤライト
⑦⑧×200　金属鉄部、ナイタルetch　フェライト単相、
硬度：⑦130Hv、
⑧123Hv（200gf）

⑥

⑦



⑧

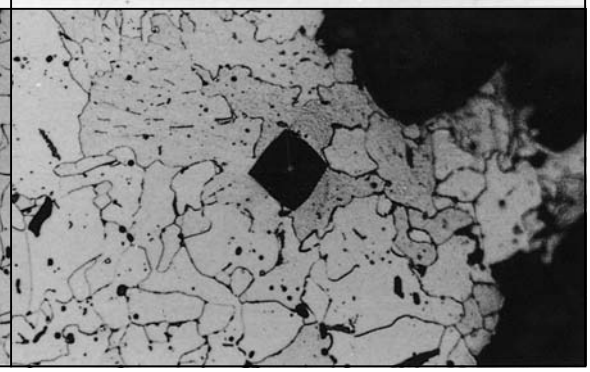


Photo.16　鉄塊系遺物・鉄製品の顕微鏡組織

MOT12－36
黒鉛化木炭
①×100　木炭組織
②×100③×400　滓部、ウスタイト・ファイヤライト

MOT12－37
砂鉄焼結塊
④×100　砂鉄粒子、分解・滓化進行、ファイヤライト、明白色粒：金属鉄

MOT12－38
マグネタイト系遺物
⑤×50　ウスタイト・マグネタイト・ファイヤライト
⑥⑦×200　硬度：
⑥465Hv、ウスタイト
⑦538Hv、マグネタイト
(200gf)

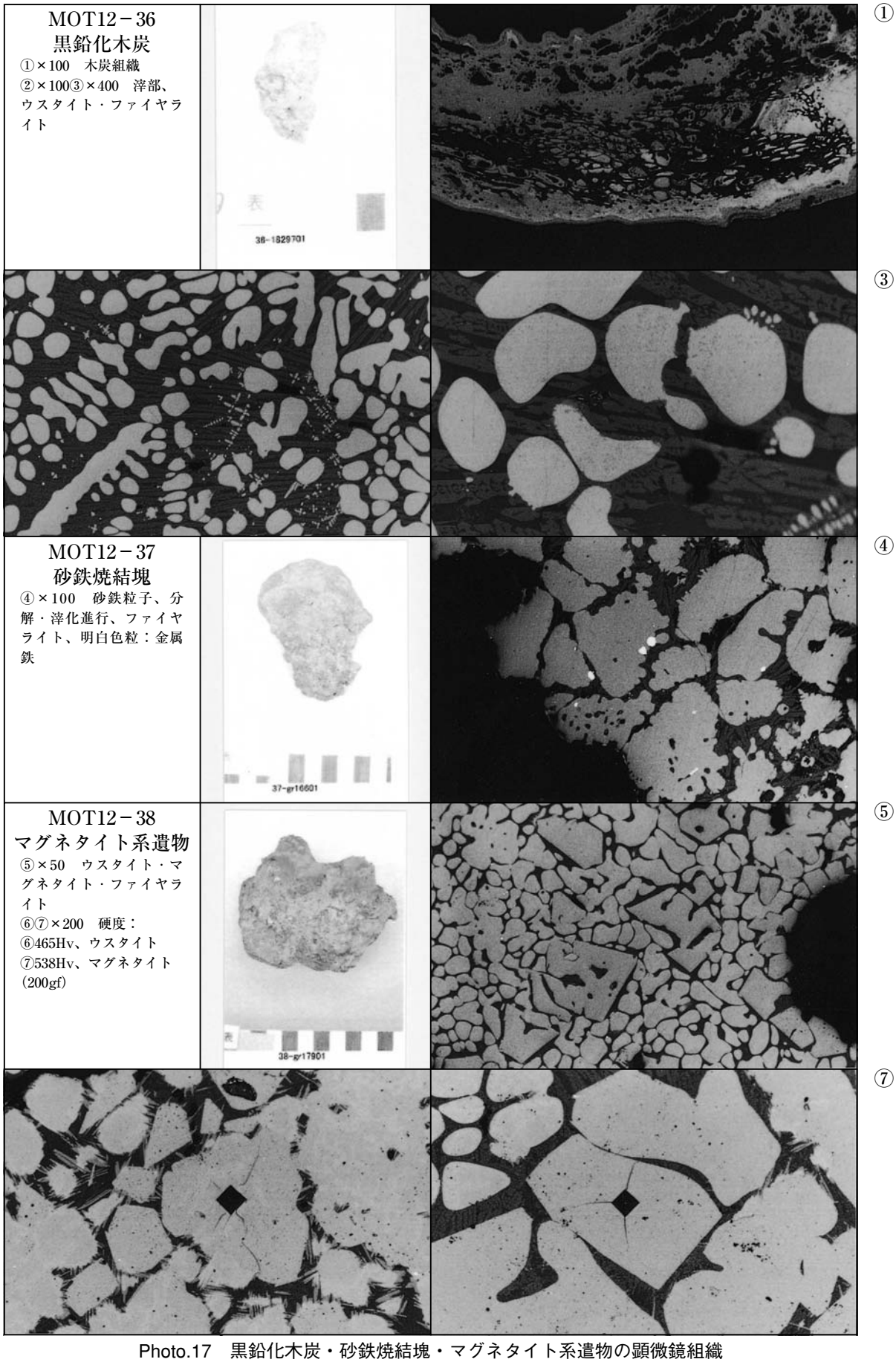


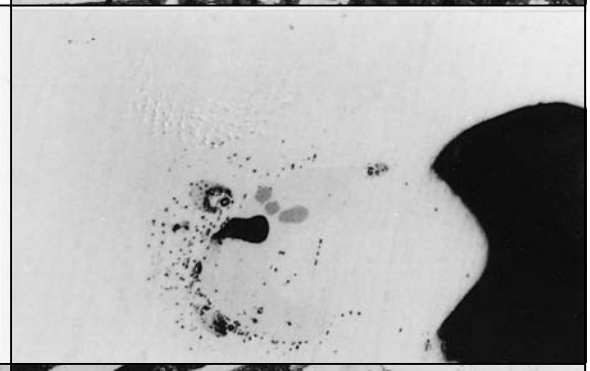
Photo.17　黒鉛化木炭・砂鉄焼結塊・マグネタイト系遺物の顕微鏡組織

MOT12－39
流出孔滓
①×200　ウスタイトないしマグネタイト・マグネタイトとヘーシナイトの固溶体・ファイヤライト
硬度：521Hv、ウスタイトないしマグネタイト(200gf)

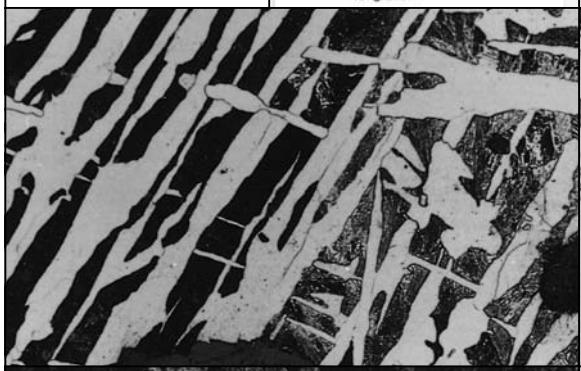
①

MOT12－40
炉底塊（含鉄）
②×400　鉄中非金属介在物、硫化鉄
③～⑧金属鉄部、ナイタルetch
③×100④×200　亜共析組織、硬度：109Hv
⑤×100⑥×200　共析組織、硬度：226Hv
⑦×100⑧×200　過共析組織、硬度：299Hv
(200gf)

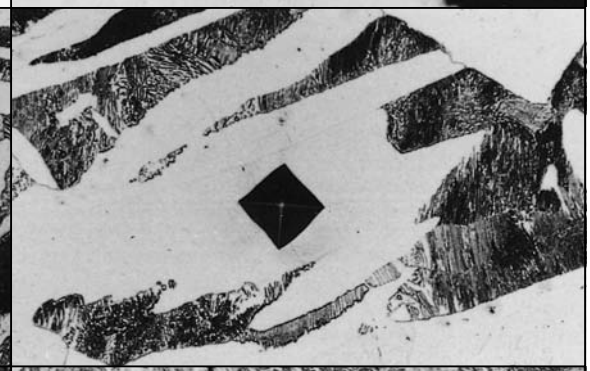
②



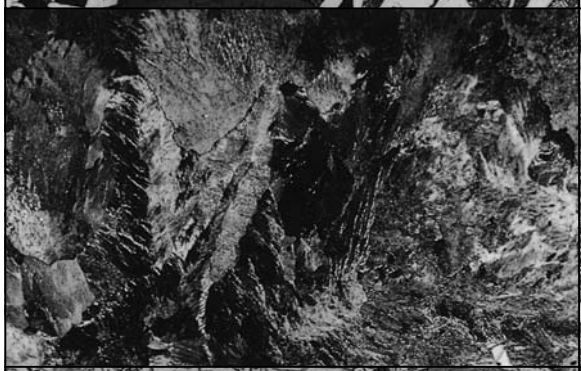
③



④



⑤



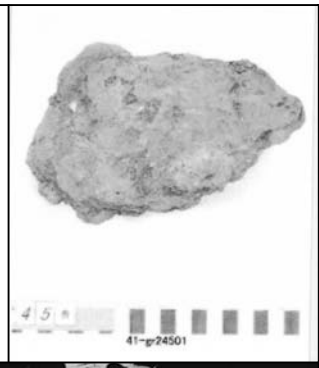
⑥

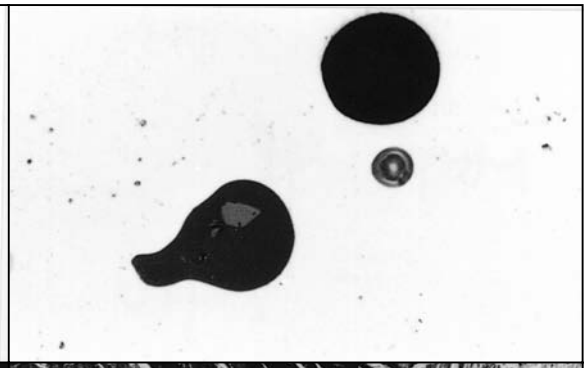
⑦

⑧

Photo.18　流出孔滓・炉底塊（含鉄）の顕微鏡組織

MOT12－41
炉底塊（含鉄）
①×400　非金属介在物、マグネタイトとヘーシナイトの固溶体
②～⑤金属鉄部、ナイタルetch
②×100　亜共晶組成白鋳鉄組織
③×100　過共析組織（ステダイト）
④⑤×200　過共析組織、硬度：
④283Hv、パーライト、(200gf)
⑤581Hv、セメンタイト(50gf)

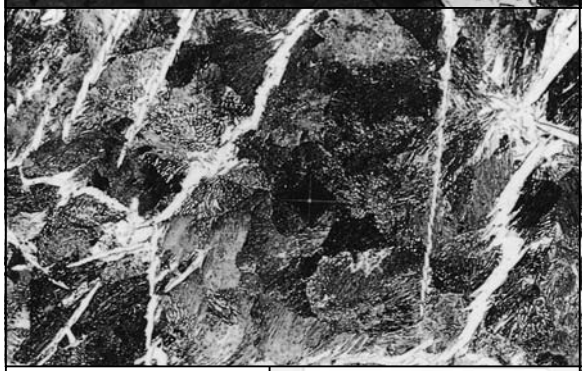




①

②

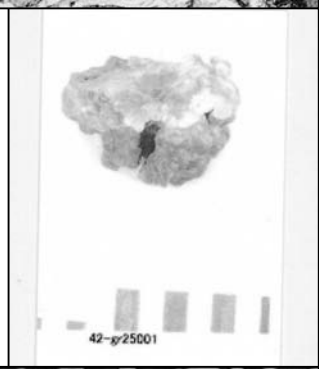
③



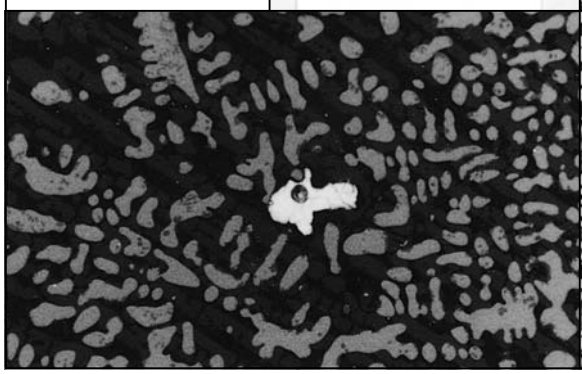
④

⑤

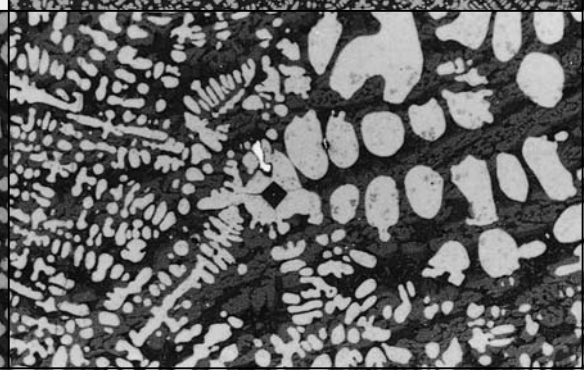
MOT12－42
炉内流動滓
⑥×100　明白色粒：金属鉄、滓部：ウスタイト
⑦×400　中央：金属鉄粒、ナイタルetch　フェライト単相
滓部：ウスタイト・ファイヤライト
⑧×200　ウスタイト・ファイヤライト
硬度：495Hv、ウスタイト（100gf）



⑥



⑦



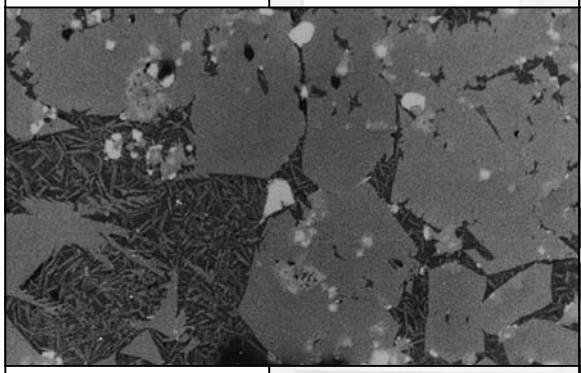
⑧

Photo.19　鉄塊系遺物・炉内流動滓の顕微鏡組織

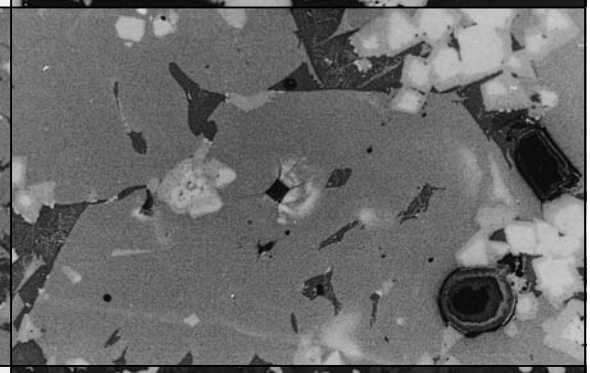
MOT12－43
炉壁
①×100　付着砂鉄：磁鉄鉱、粒内暗色部：脈石鉱物
②×100③×200　滓部、マグネタイトとヘーシナイトの固溶体、ファイヤライト、硬度：594Hv、ファイヤライト
(200gf)

①

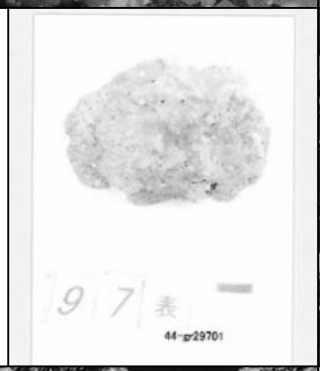
②



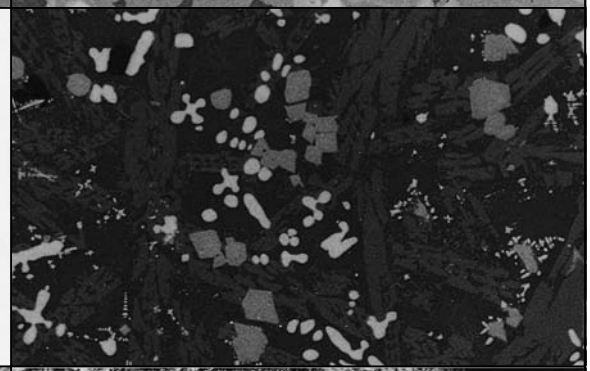
③



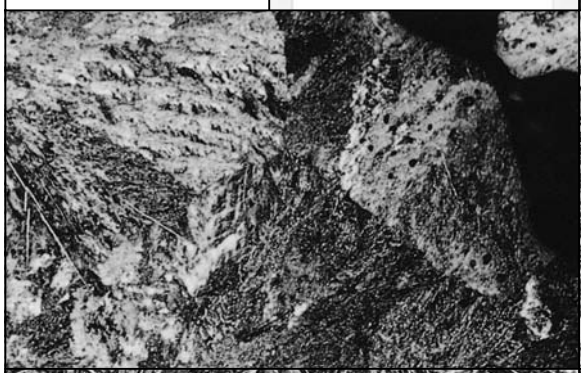
MOT12－44
炉内滓（含鉄）
④×200　滓部：ウスタイト・マグネタイトとヘーシナイトの固溶体、
⑤～⑧金属鉄部、ナイタルetch
⑤×100⑥×200　共析組織～過共析組織、硬度：348Hv、(200gf)
⑦×100⑧×200　過共析組織、硬度：343Hv
(200gf)



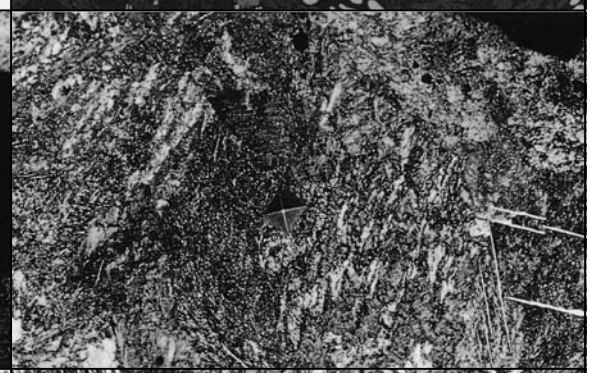
④



⑤



⑥



⑦

⑧

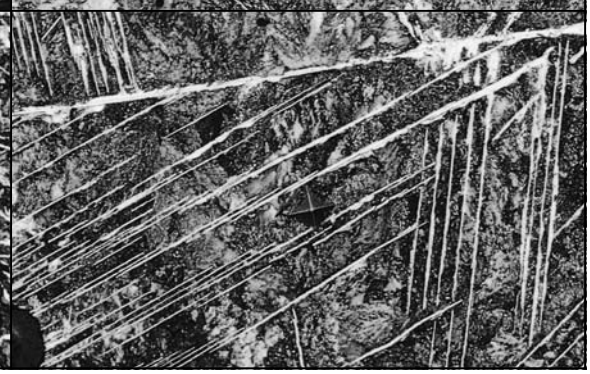
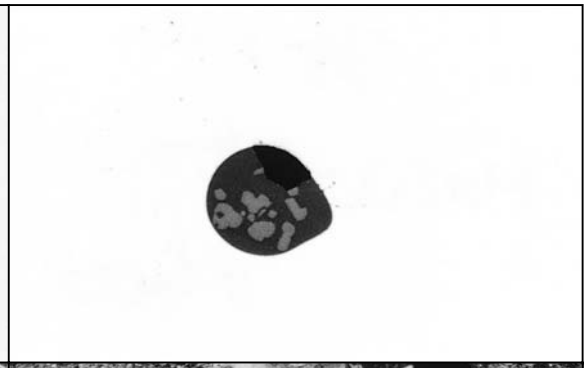


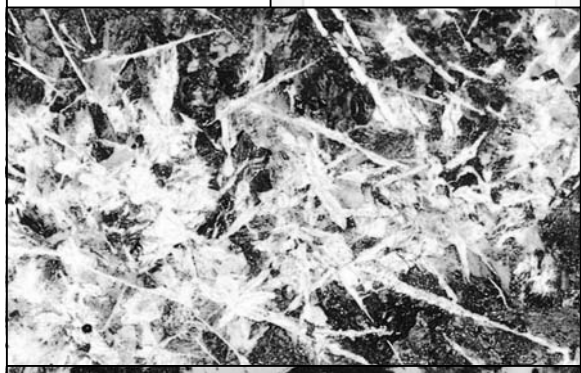
Photo.20　炉壁・炉内滓（含鉄）の顕微鏡組織

MOT12－45
炉内滓（含鉄）
①×400　中央：鉄中非金属介在物、ウスタイト
②～⑤金属鉄部、ナイタルetch
②×100③×200　過共析組織、硬度：277Hv、針状セメンタイト・パーライト、(200gf)
④×100⑤×200　過共析組織、硬度：944Hv、セメンタイト、(200gf)

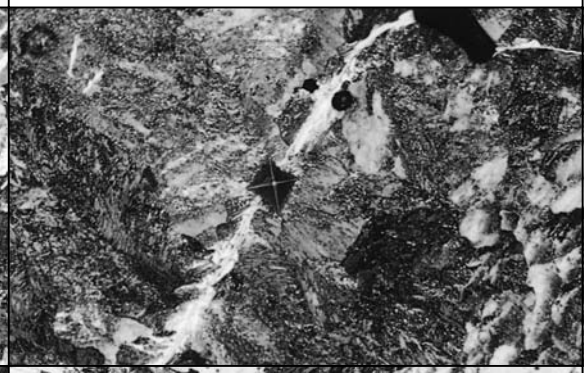
①



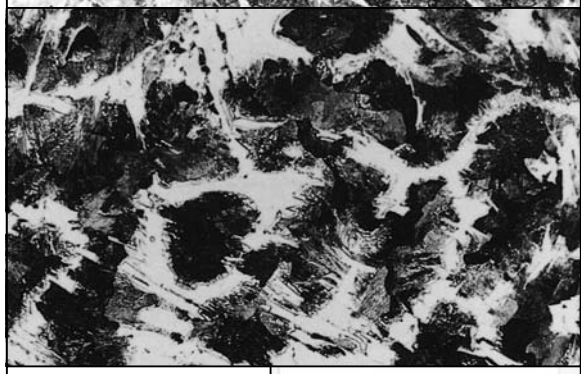
②



③



④

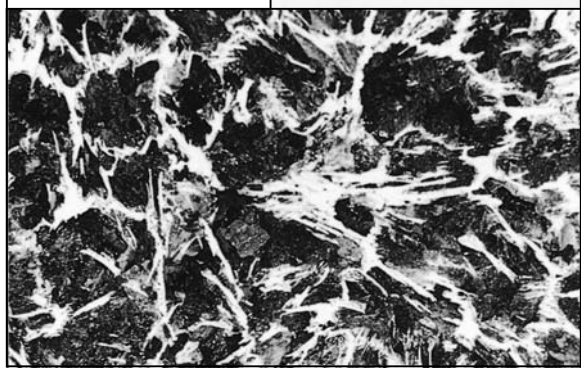


⑤

MOT12－46
鉄塊系遺物
⑥×400　中央：鉄中非金属介在物、マグネタイト
⑦×100⑧×200　金属鉄部、ナイタルetch
過共析組織（ステダイト）
硬度：709Hv、ステダイト（50gf）

⑥

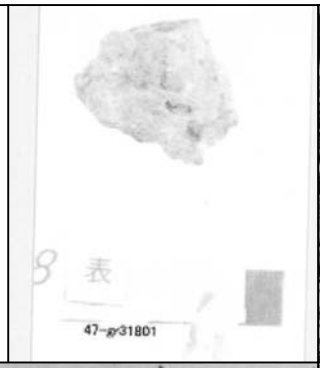
⑦

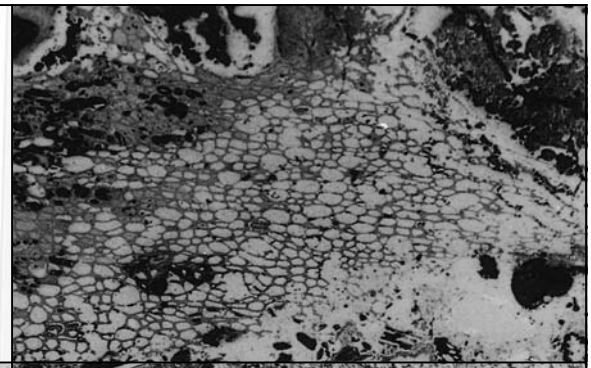


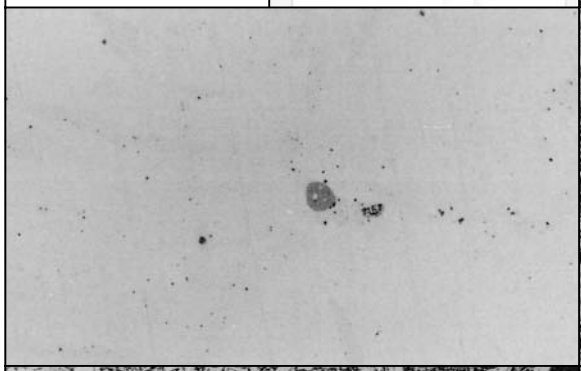
⑧

Photo.21　炉内滓（含鉄）・鉄塊系遺物の顕微鏡組織

MOT12－47
鉄塊系遺物
①×100　木炭破片
②×400　鉄中非金属介在物、硫化鉄
③～⑤金属鉄部、ナイタルetch
③×100　過共析組織
④⑤×200　硬度：
④228Hv、パーライト（不完全球状セメンタイト化）（100gf）
⑤460Hv、針状セメンタイト（25gf）

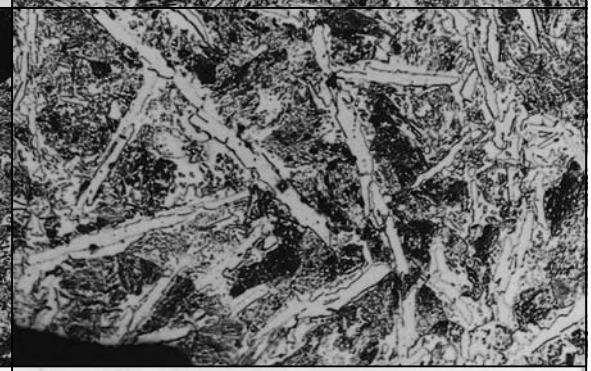


①


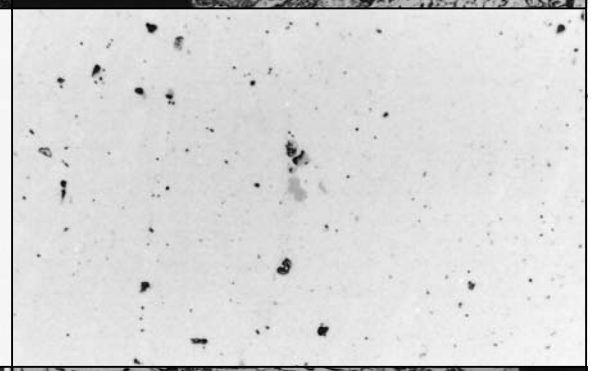
②


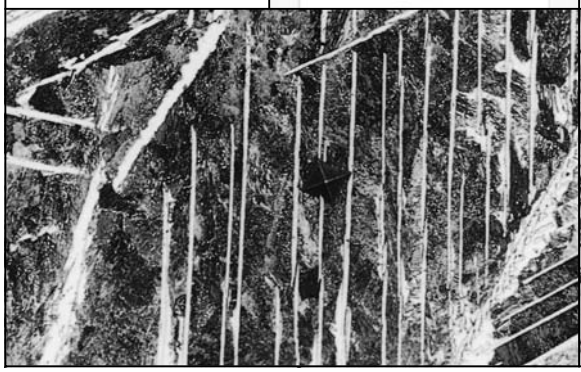
③

④

⑤


MOT12－48
鉄塊系遺物
⑥×400　鉄中非金属介在物、硫化鉄
⑦⑧×200　金属鉄部、ナイタルetch
⑦過共析組織、硬度：307Hv、針状セメンタイト・パーライト
⑧亜共晶組成白鋳鉄、硬度：649Hv、レデブライト（200gf）

⑥


⑦


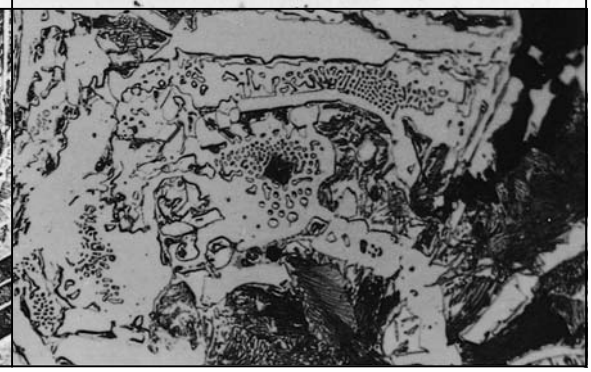
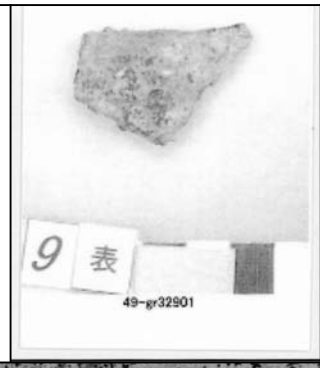
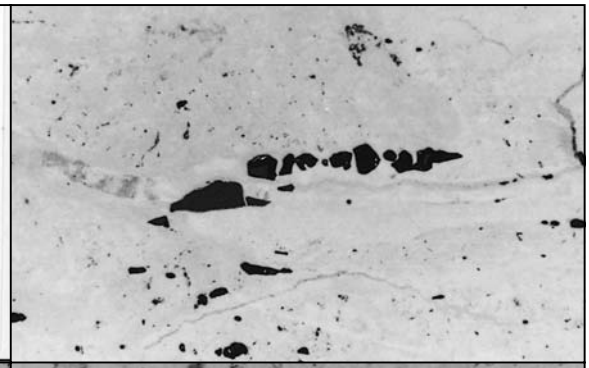
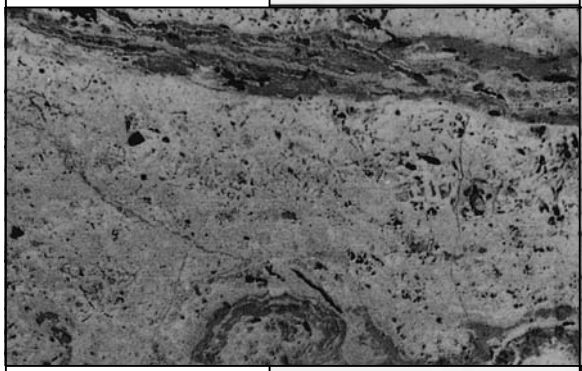
⑧


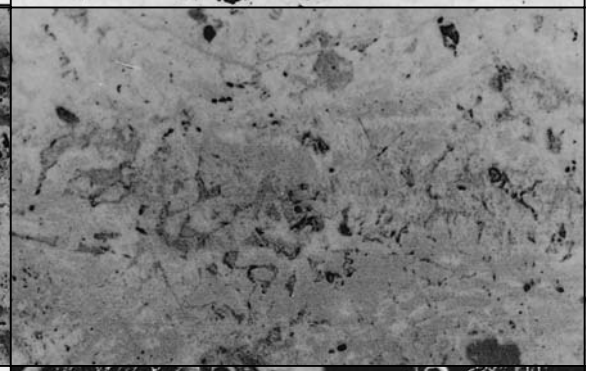
Photo.22　鉄塊系遺物の顕微鏡組織

MOT12－49
鉄製品（鍛造品）
①×200　暗色部：非金属介在物、左下：非晶質珪酸塩系、他：剥落痕跡
②×100③×400　錆化鉄亜共析組織痕跡

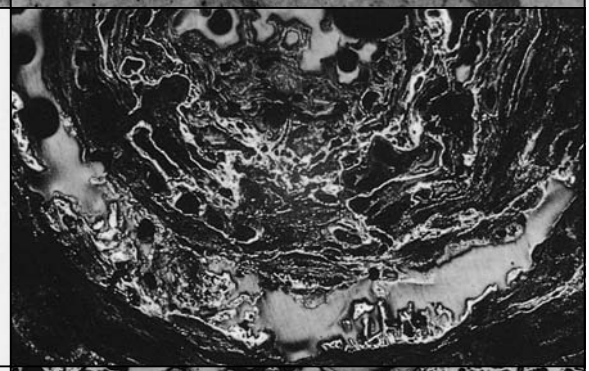


①


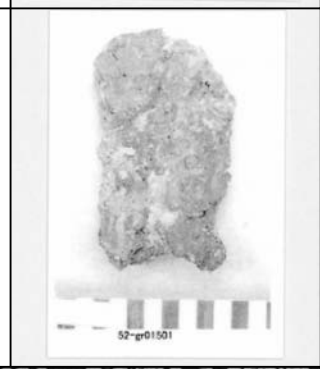
②


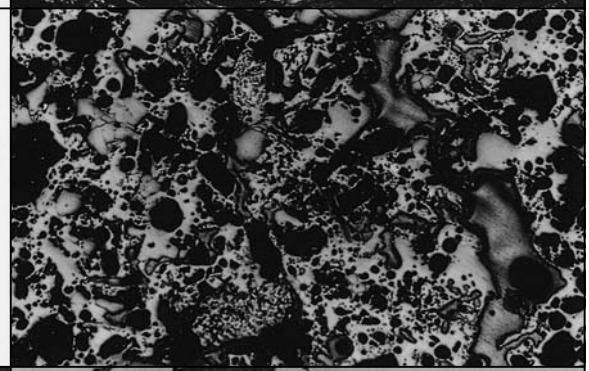
③


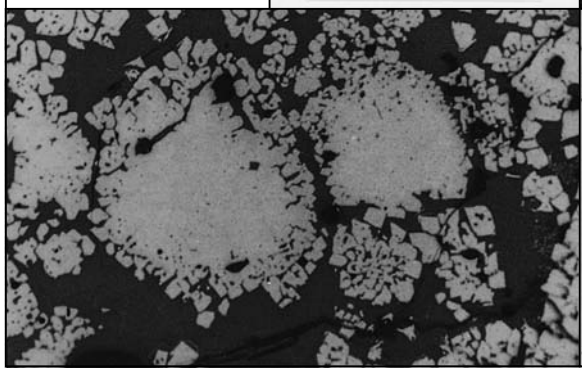
MOT12－51
木舞？
④×15　灰色部：錆化鉄、金属組織痕跡不明瞭

④


MOT12－52
炉壁
⑤×50　炉壁粘土部分、粘土鉱物非晶質化
⑥×100⑦×400　被熱砂鉄粒子、分解・滓化進行



⑤


⑥


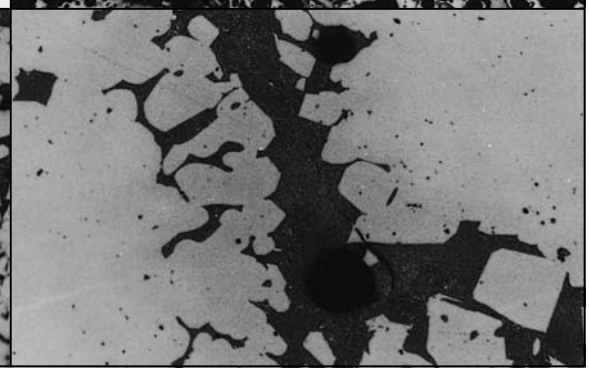
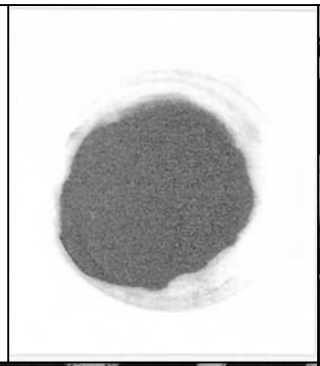
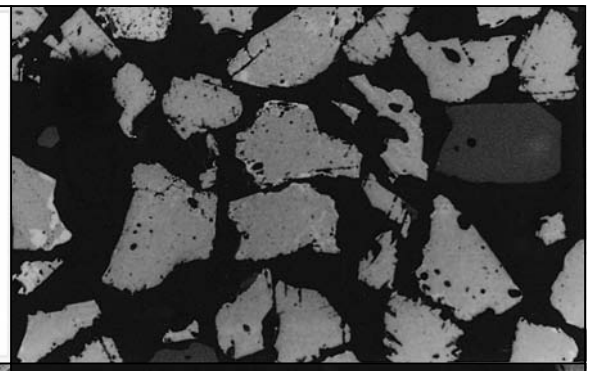
⑦


Photo.23　鉄製品・木舞？・炉壁の顕微鏡組織

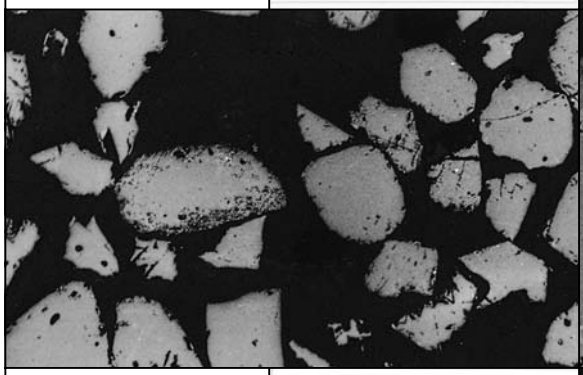
MOT12－53
砂鉄
①×100　灰褐色粒：磁鉄鉱、（白色部：赤鉄鉱）
暗色粒：角閃石
②×100③×400　同上



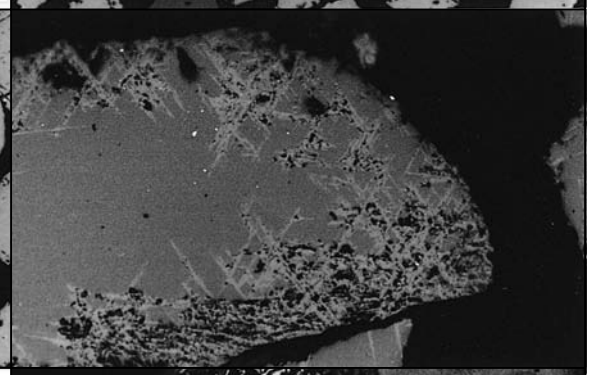
①



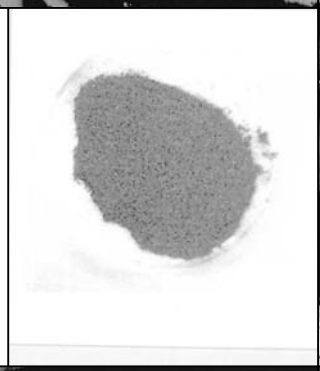
②



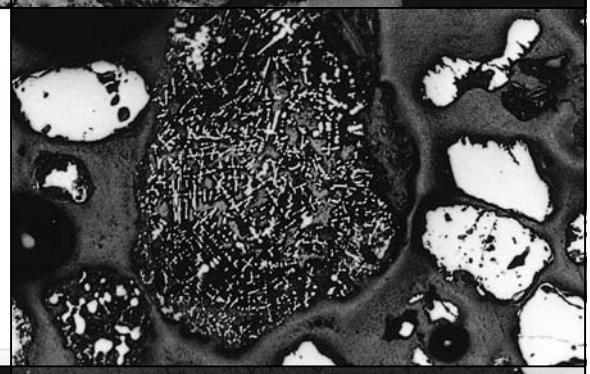
③



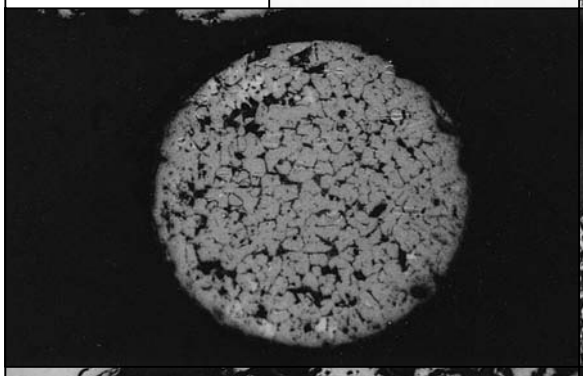
MOT12－54
砂鉄
④×100　鉄滓破片、ウスタイト
⑤×400　粒状滓様遺物、マグネタイト
⑥×400　錆化鉄粒、過共析組織痕跡
⑦×100　灰褐色粒：磁鉄鉱、（白色部：赤鉄鉱）
暗色粒：角閃石
⑧×100　被熱砂鉄、磁鉄鉱、粒内明白色部：金属鉄



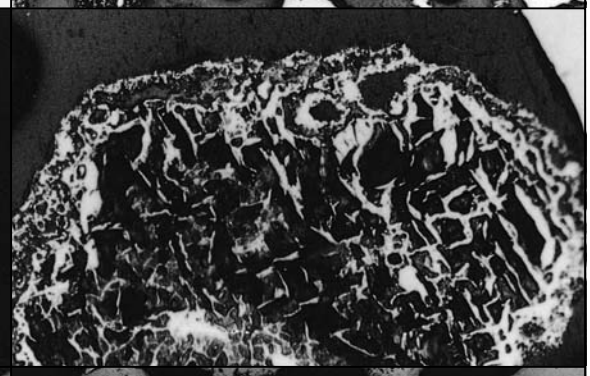
④



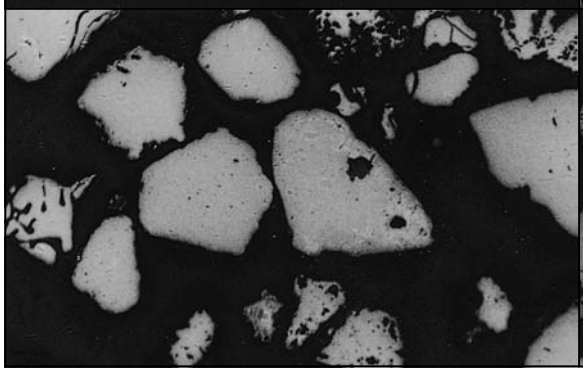
⑤



⑥



⑦



⑧

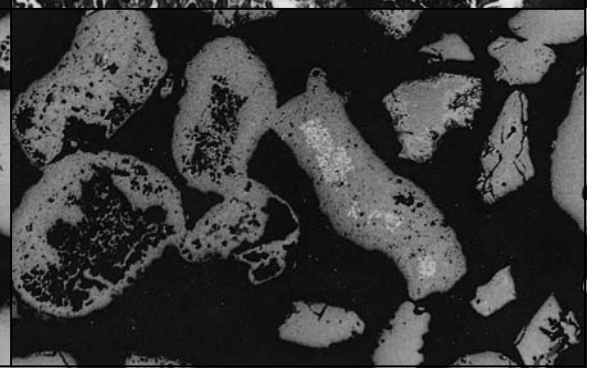
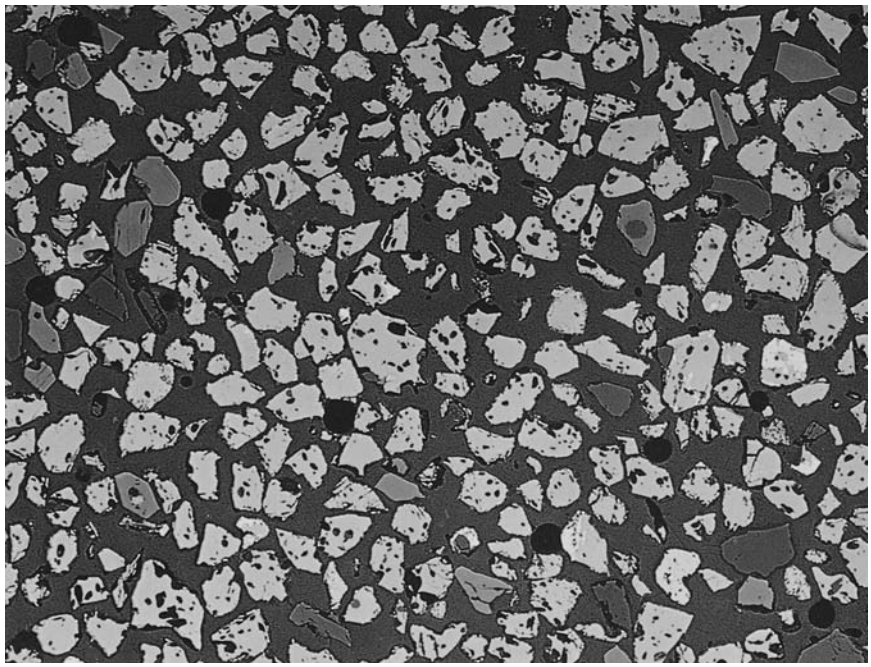
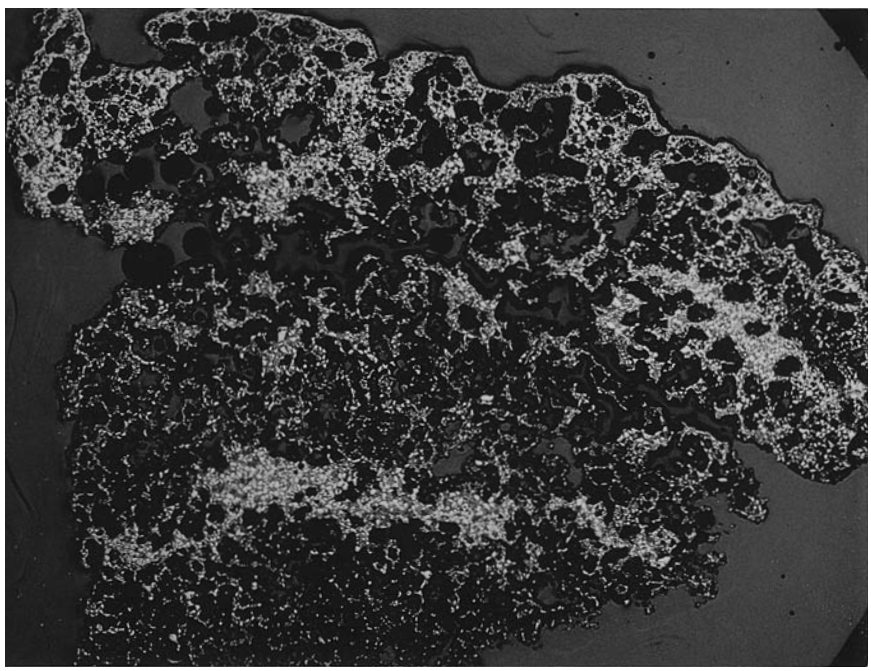


Photo.24　砂鉄の顕微鏡組織

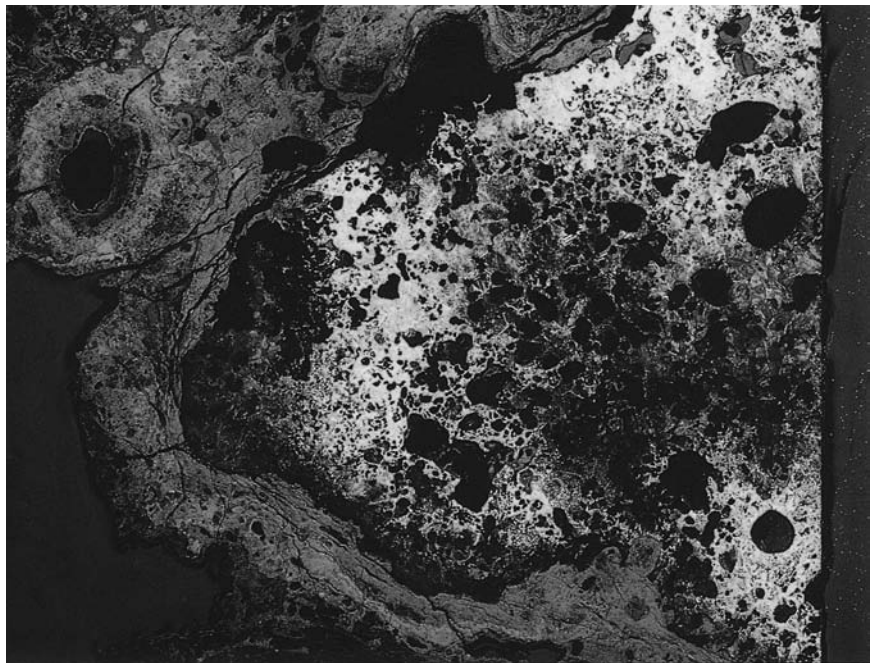


MOT12－2　　×50

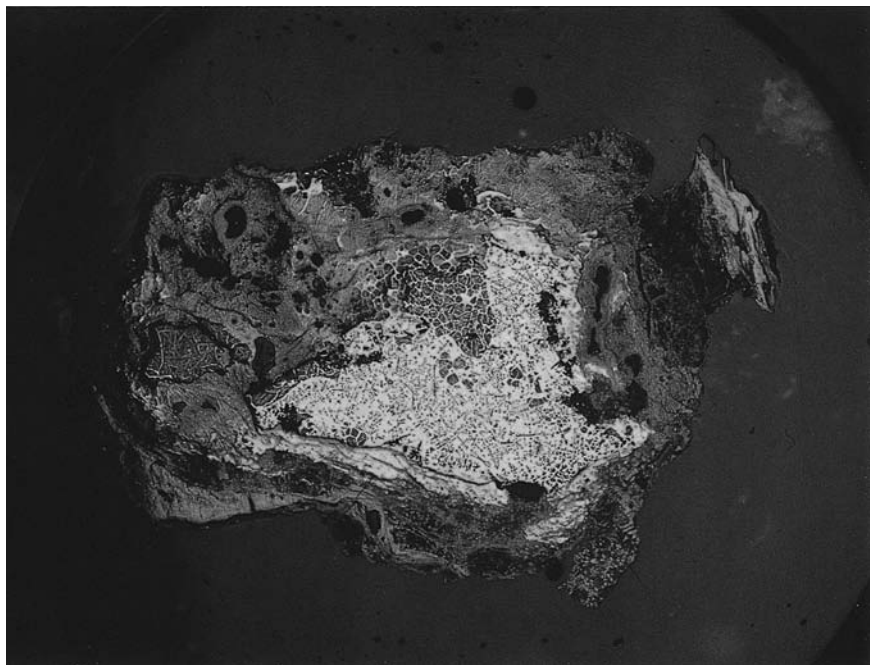


MOT12－3　　×5

Photo.25　マクロ組織

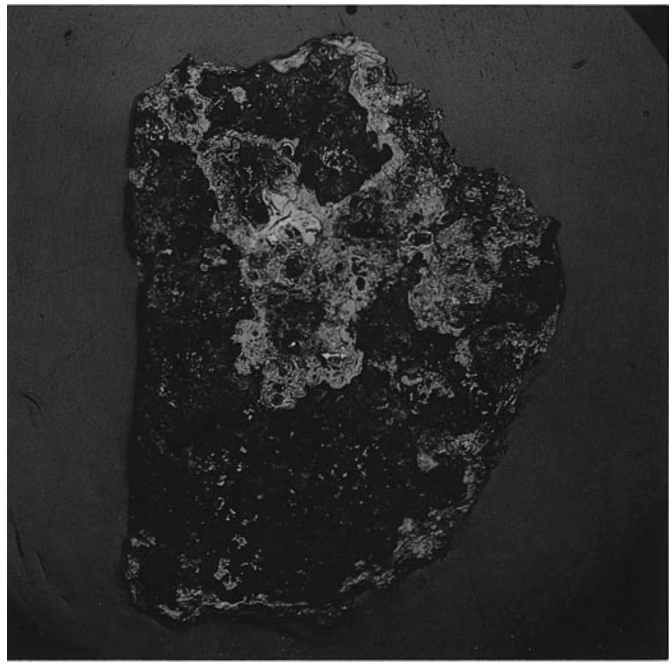


MOT12－5　　×5

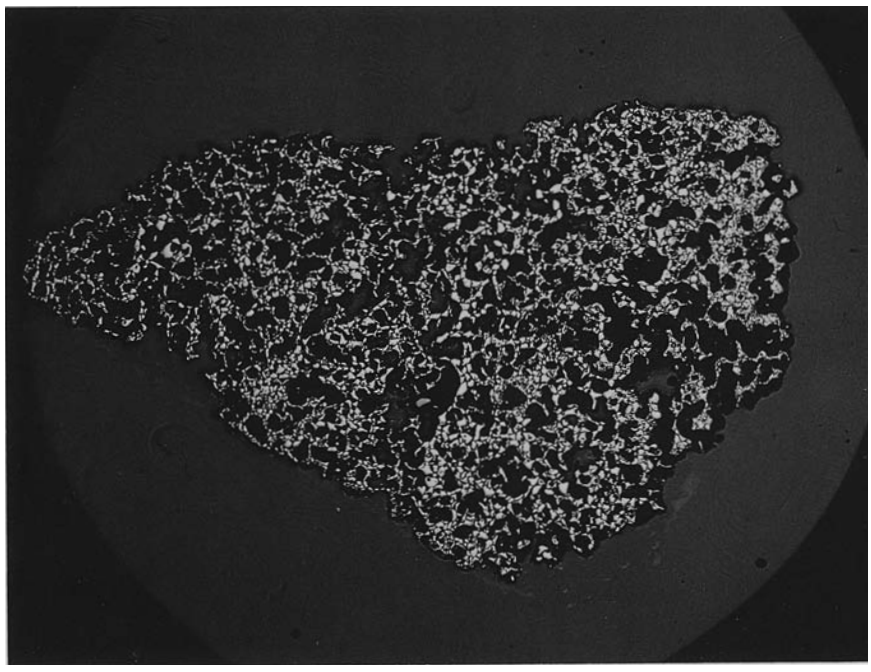


MOT12－7　　×5

Photo.26　マクロ組織

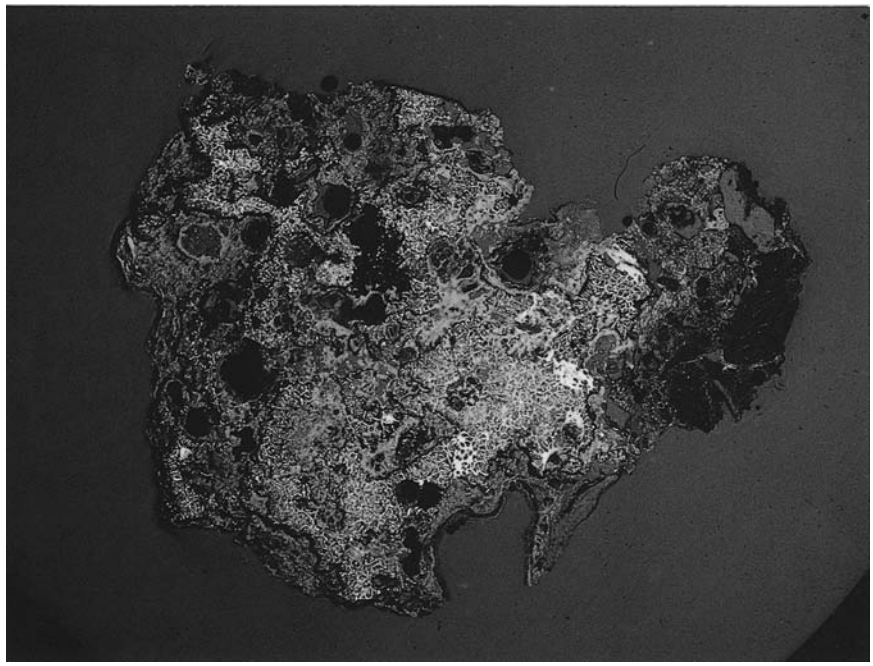


MOT12－8　　×5

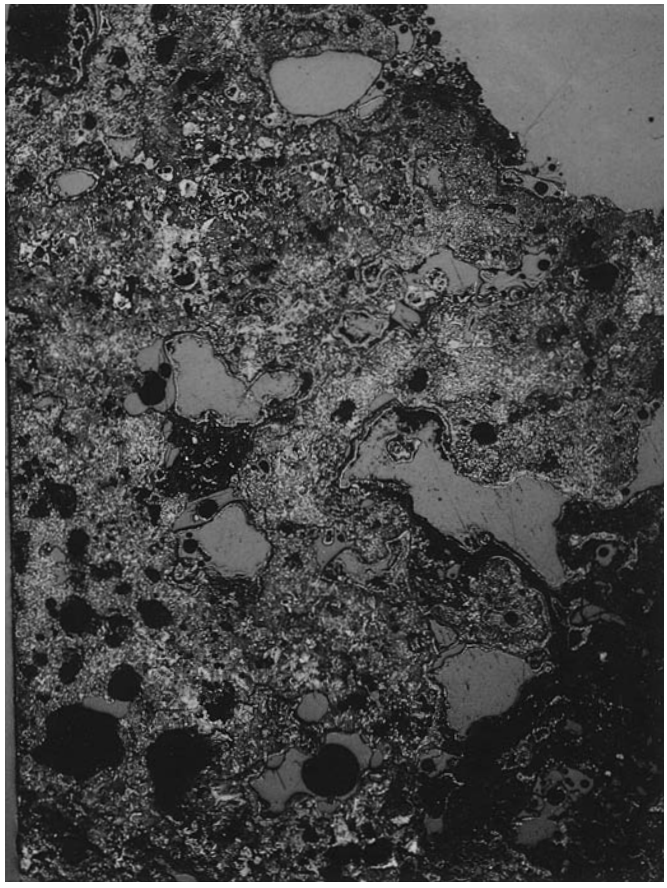


MOT12－12　　×5

Photo.27　マクロ組織

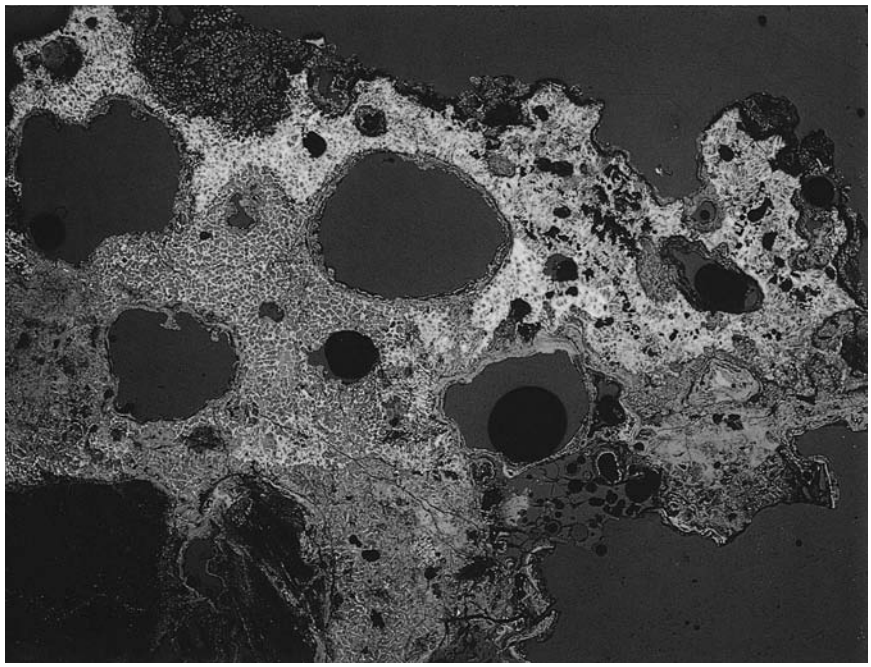


MOT12－14　　×5

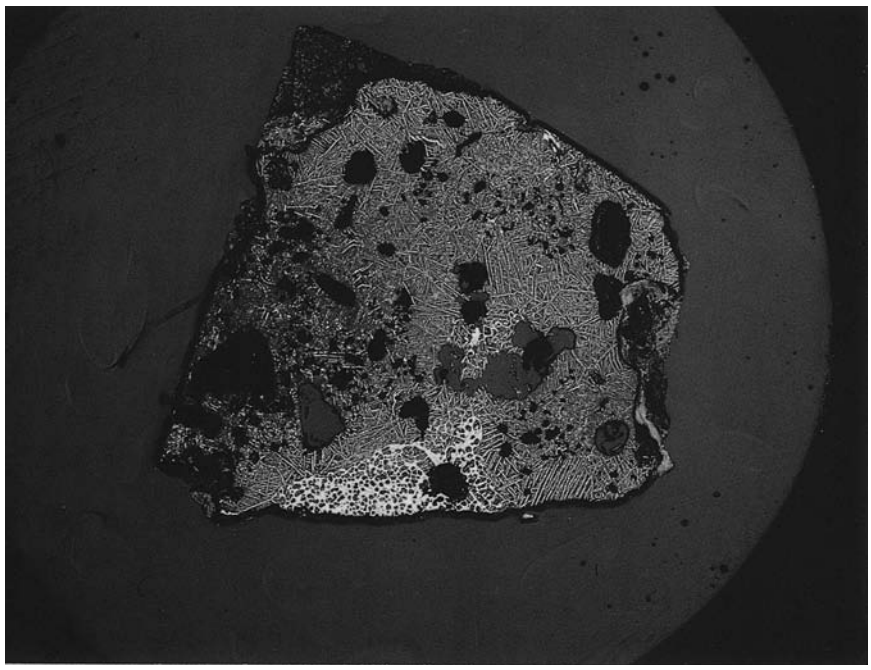


MOT12－15　　×5

Photo.28　マクロ組織

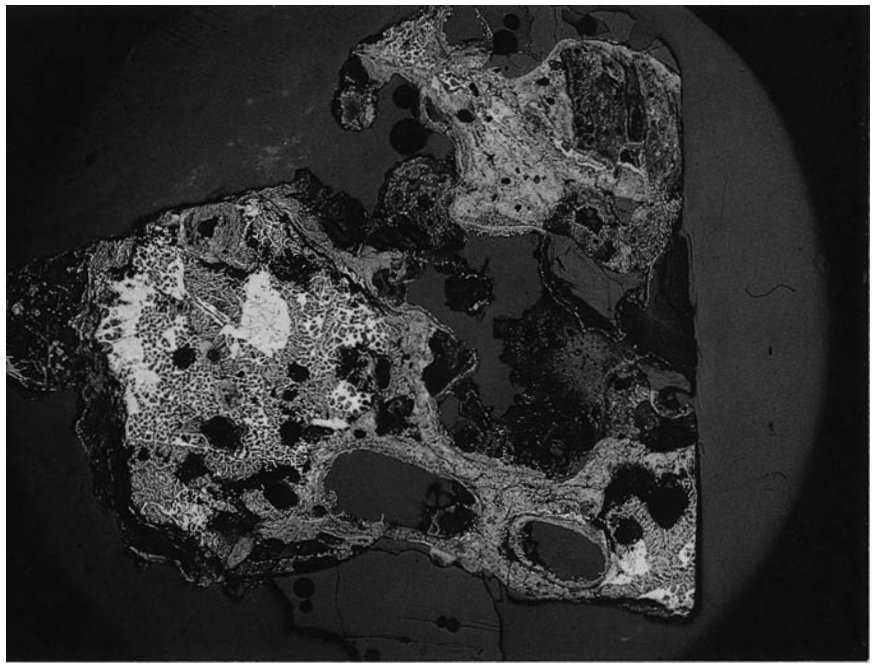


MOT12－16　　×5

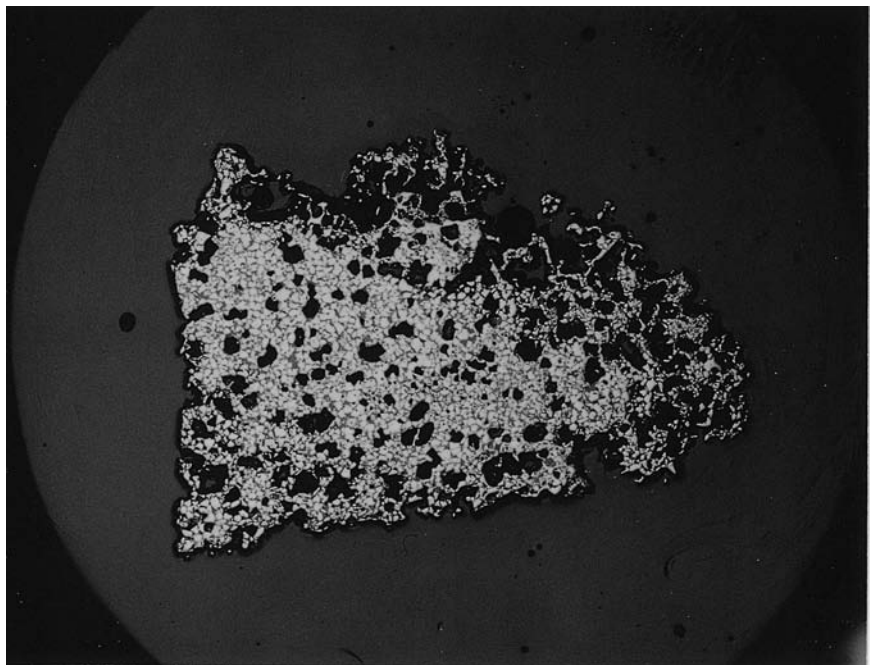


MOT12－17　　×5

Photo.29　マクロ組織

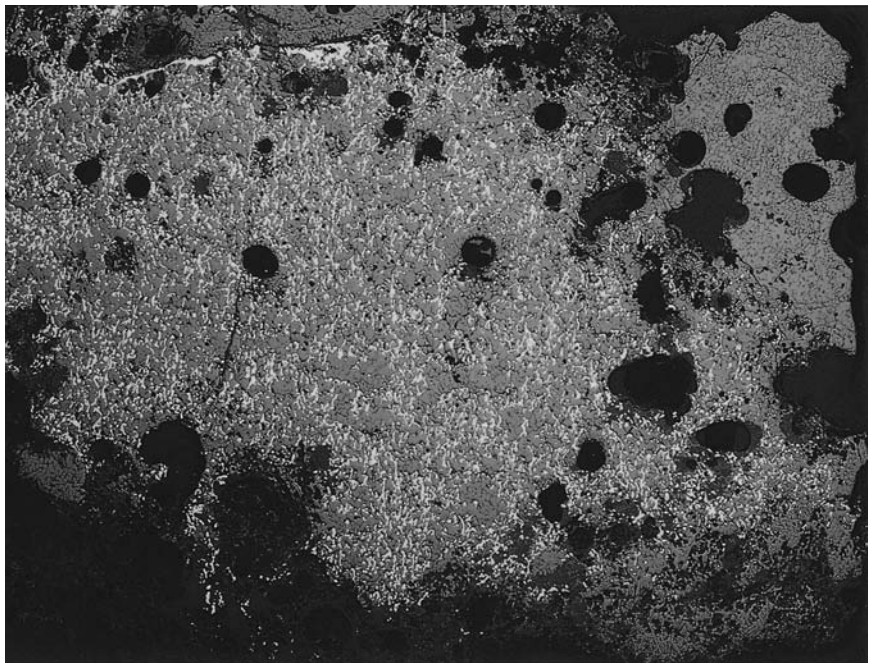


MOT12－18　　×5

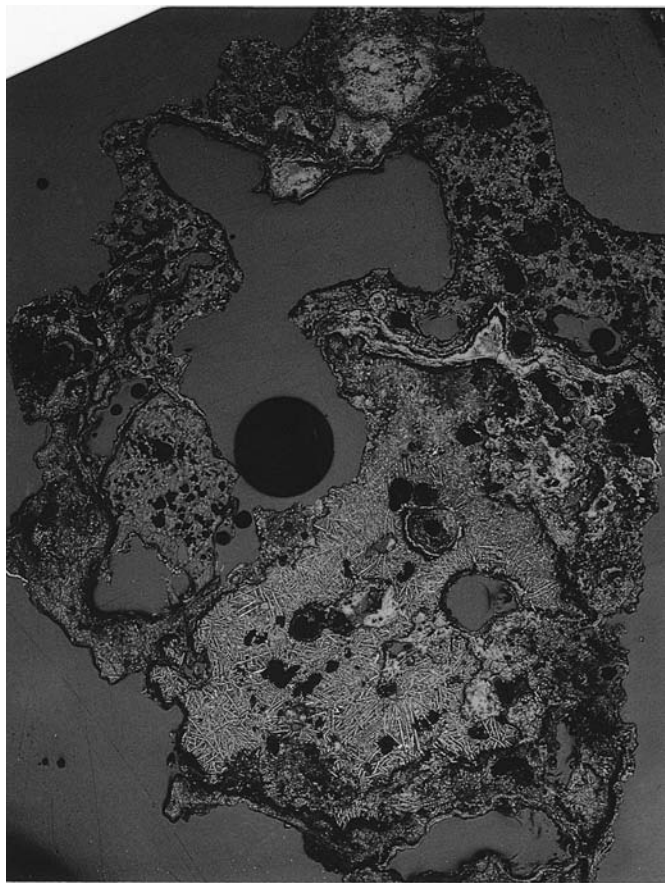


MOT12－20　　×5

Photo.30　マクロ組織

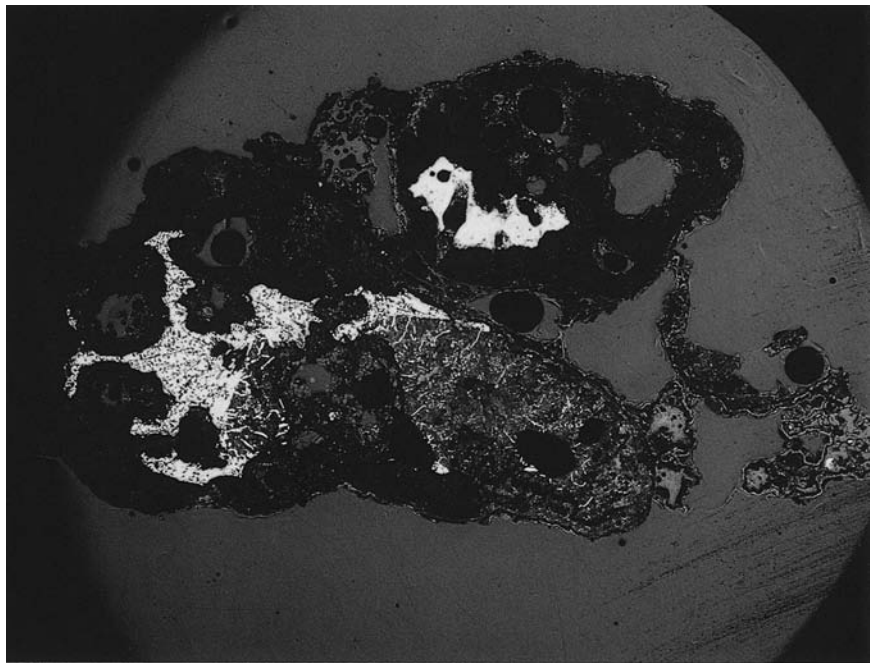


MOT12－22　　×5

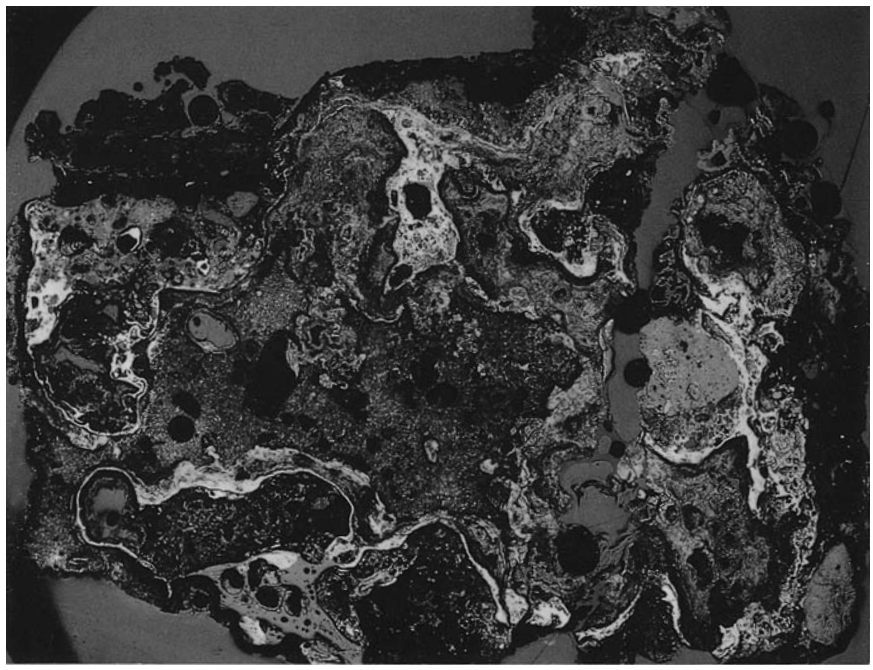


MOT12－23　　×5

Photo.31　マクロ組織

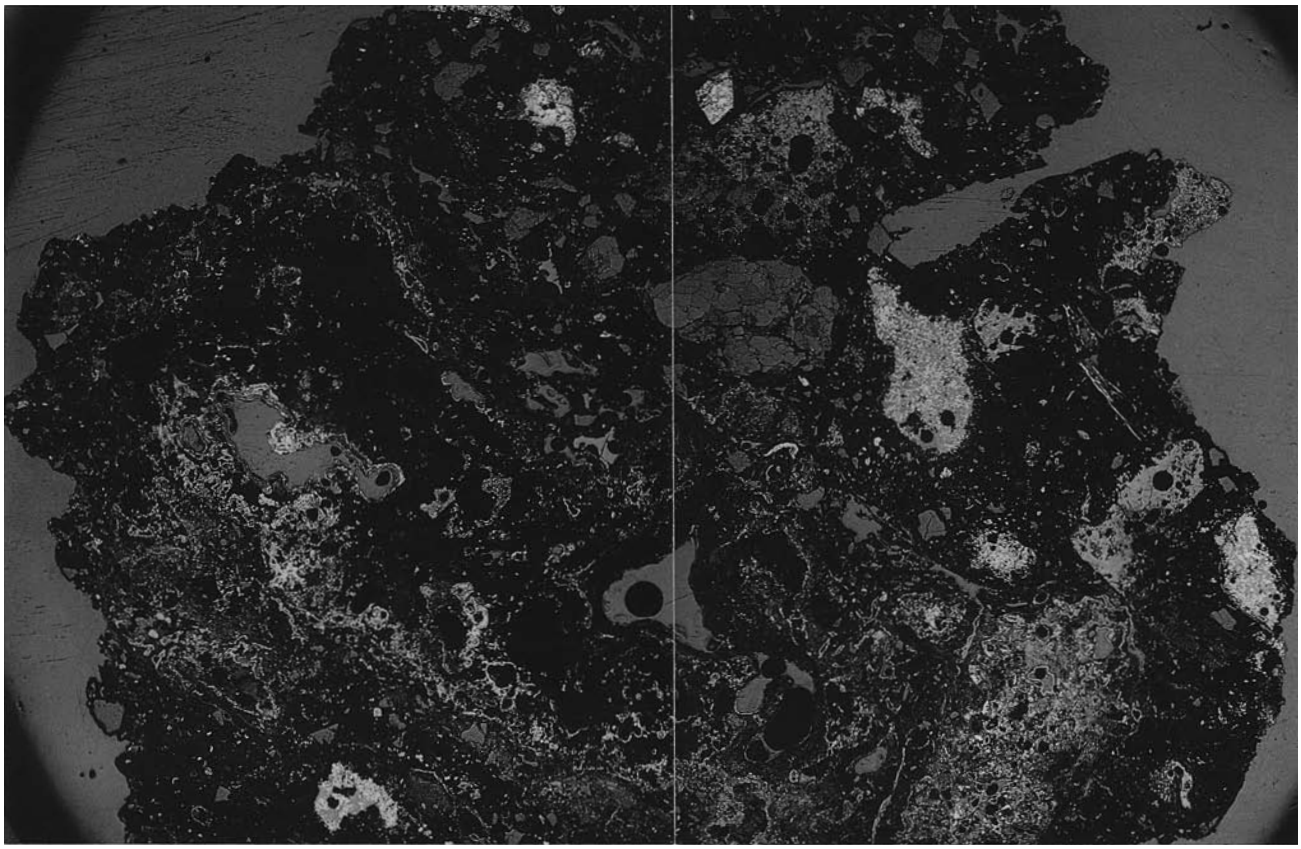


MOT12－24　　×5

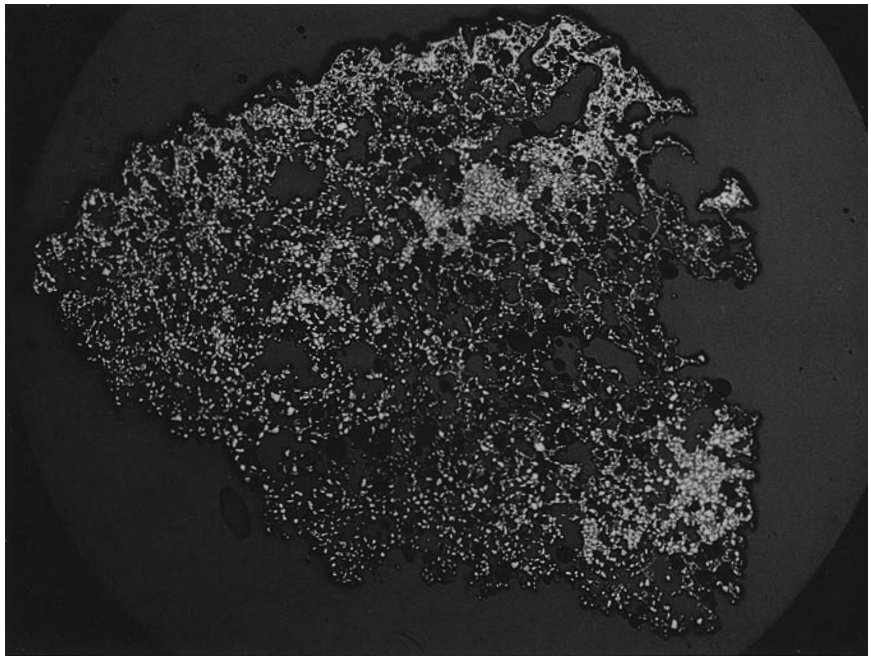


MOT12－25　　×5

Photo.32　マクロ組織

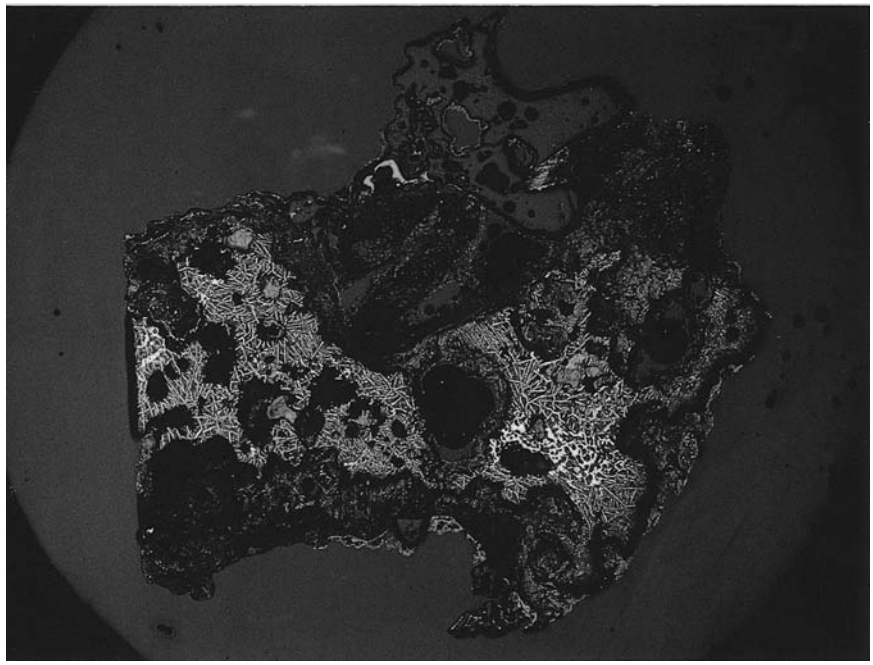


MOT12－26　　×5

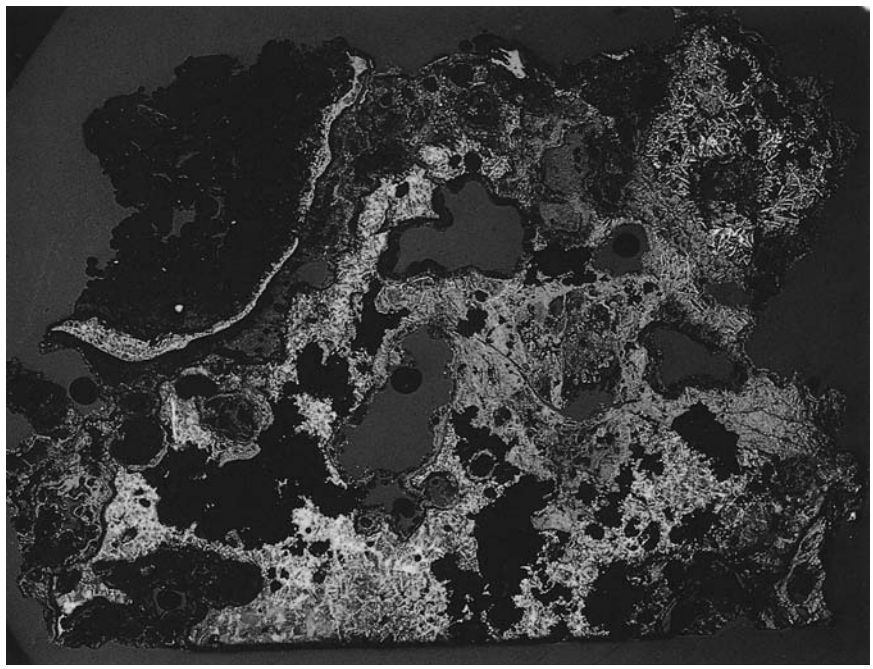


MOT12－29　　×5

Photo.33　マクロ組織

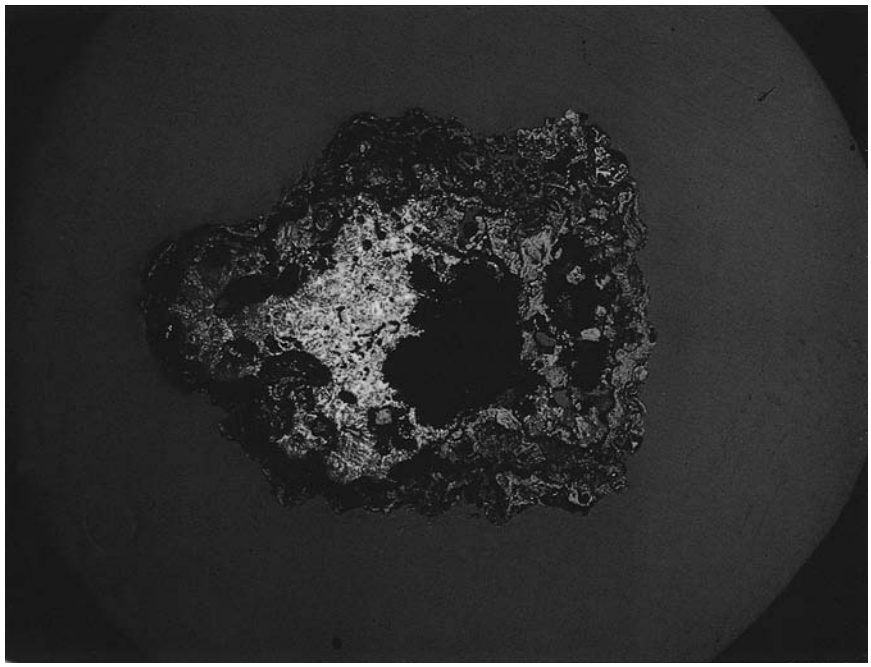


MOT12－31　　×5

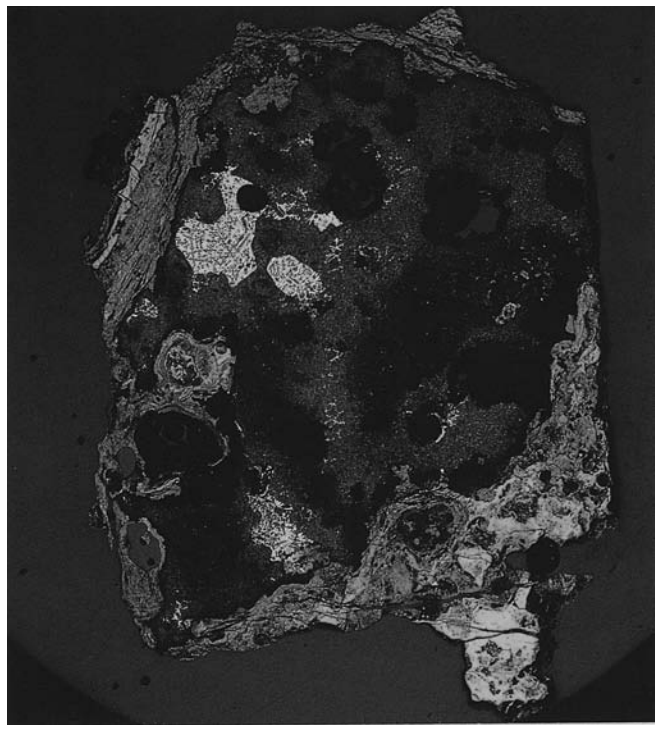


MOT12－32　　×5

Photo.34　マクロ組織

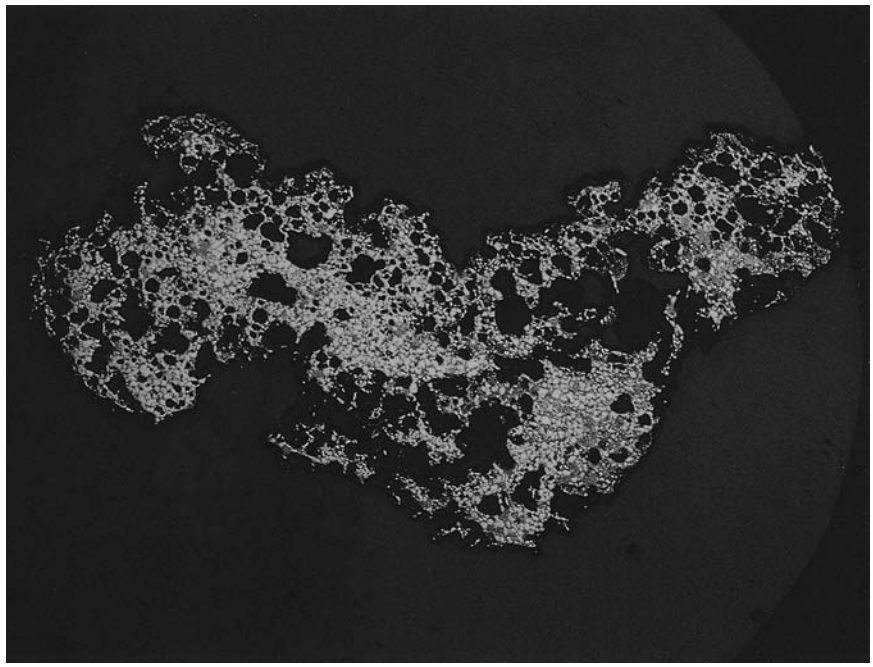


MOT12－33　　×5

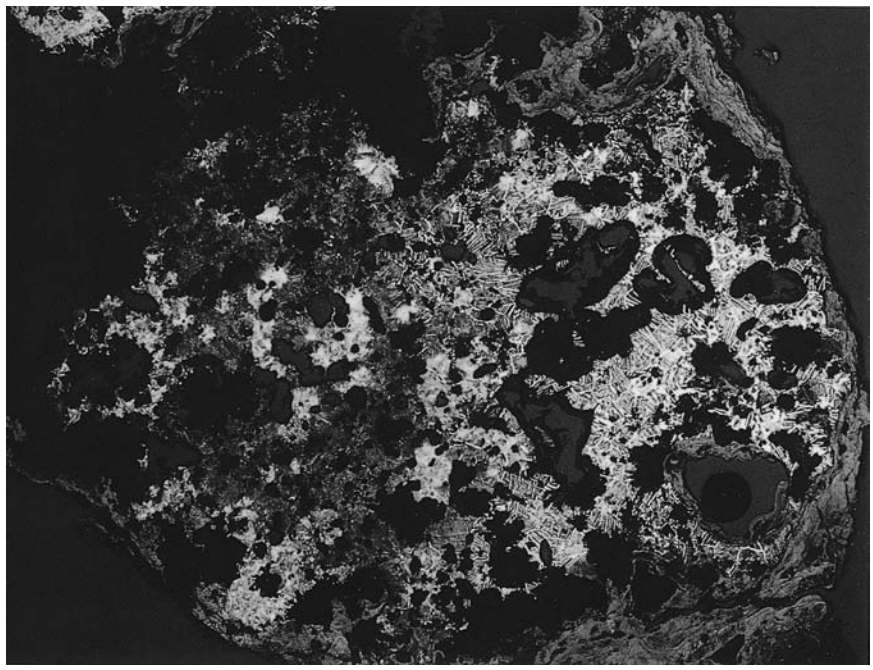


MOT12－34　　×5

Photo.35　マクロ組織

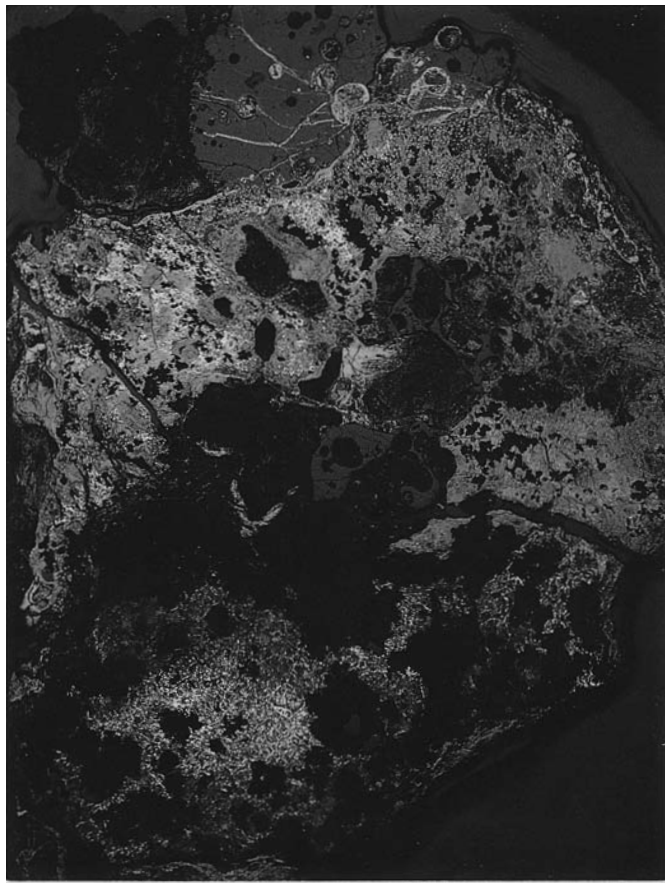


MOT12－37　　×5

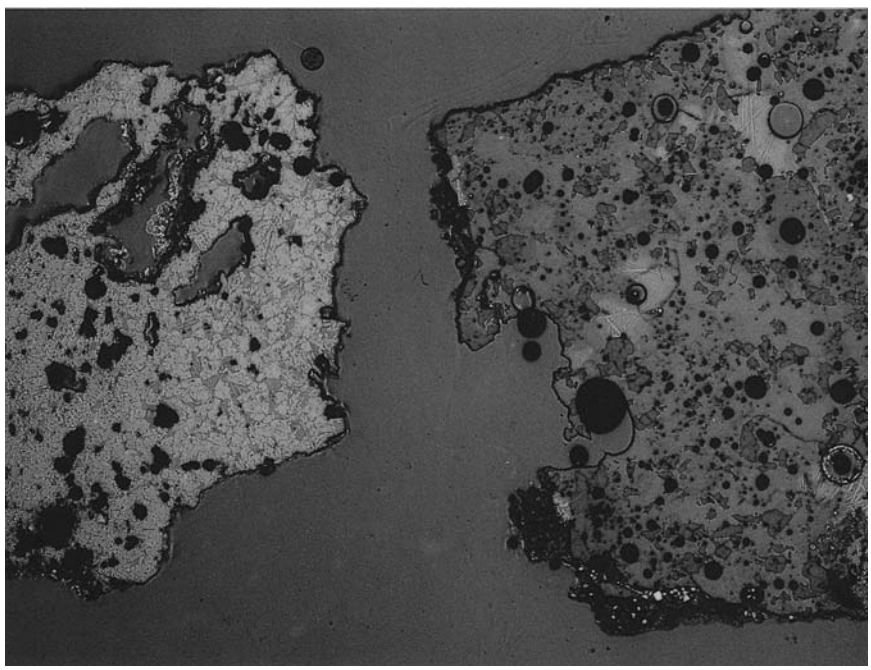


MOT12－40　　×5

Photo.36　マクロ組織

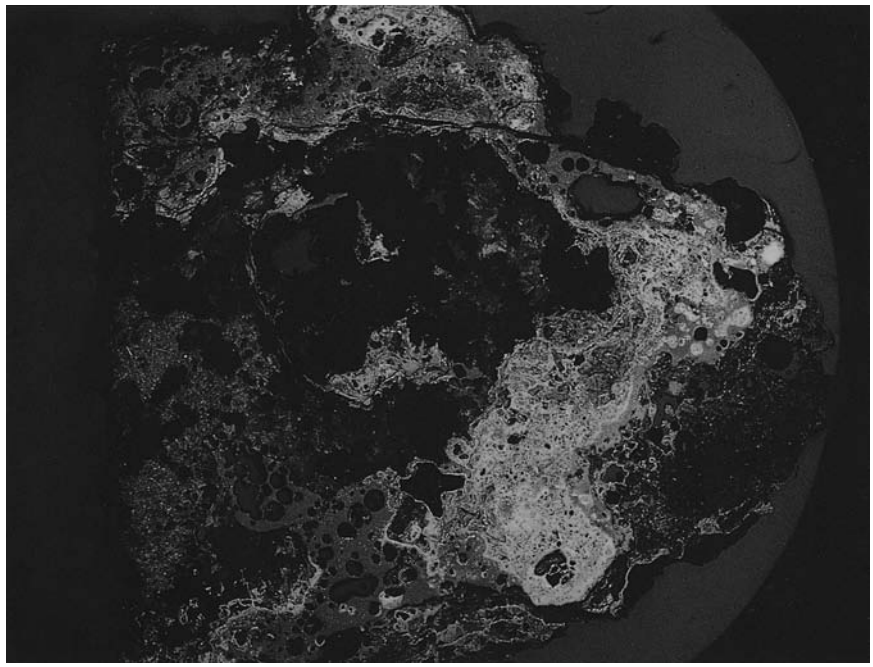


MOT12－24　　×5

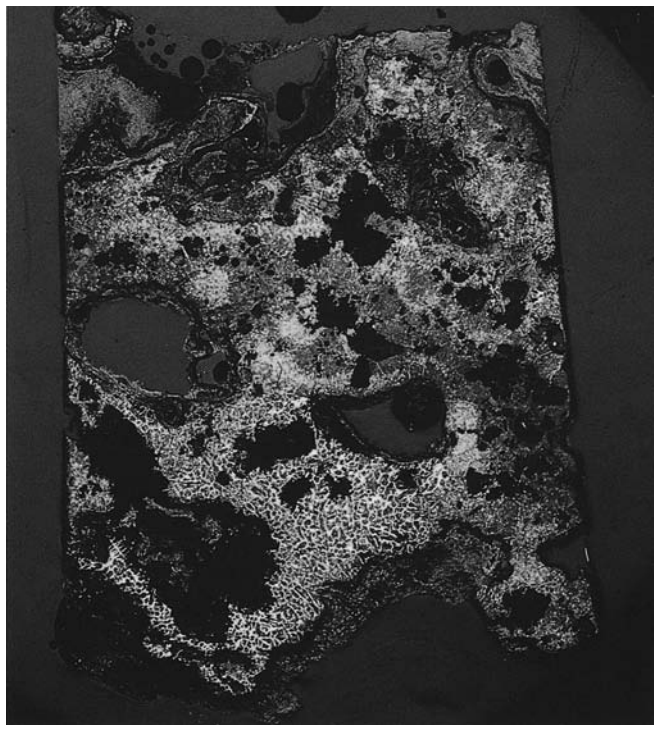


MOT12－43　　×5

Photo.37　マクロ組織

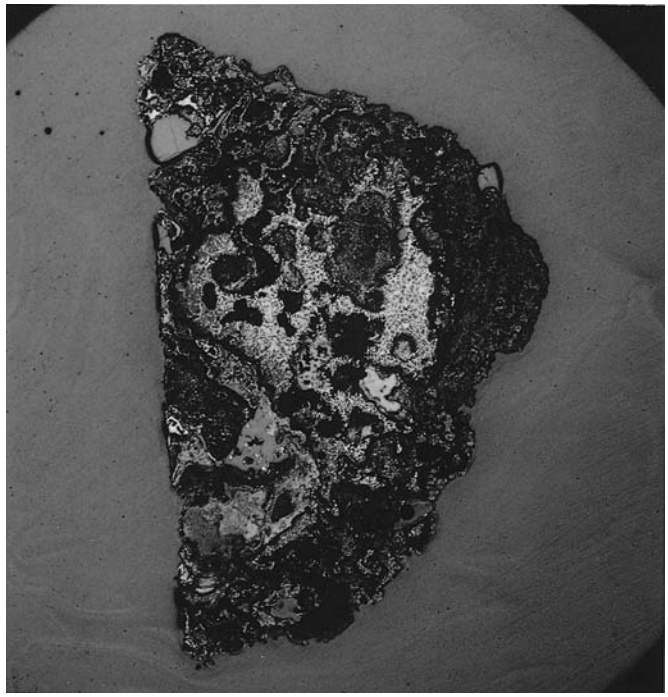


MOT12－44　　×5

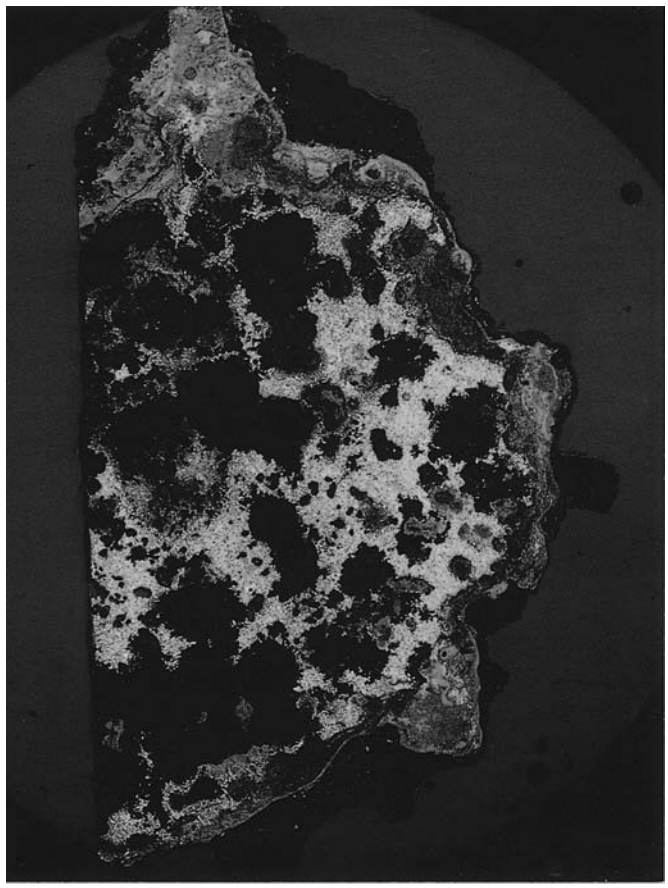


MOT12－45　　×5

Photo.38　マクロ組織

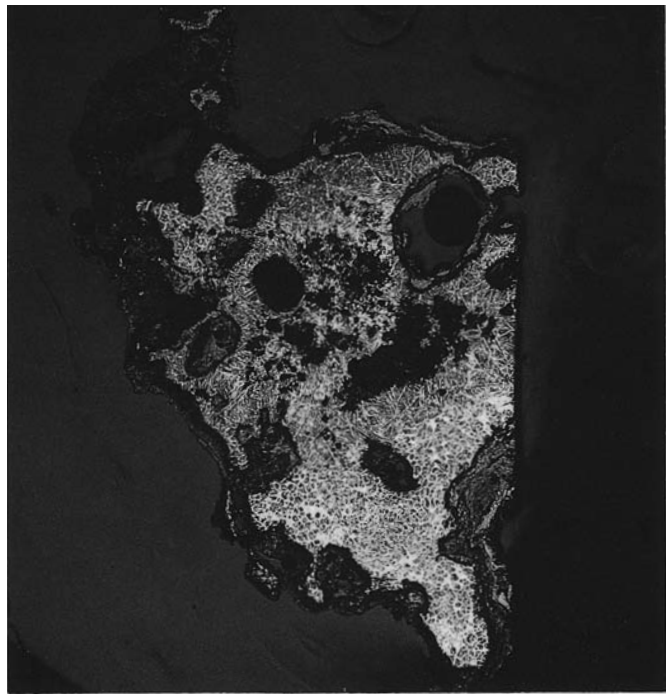


MOT12－46　　×5

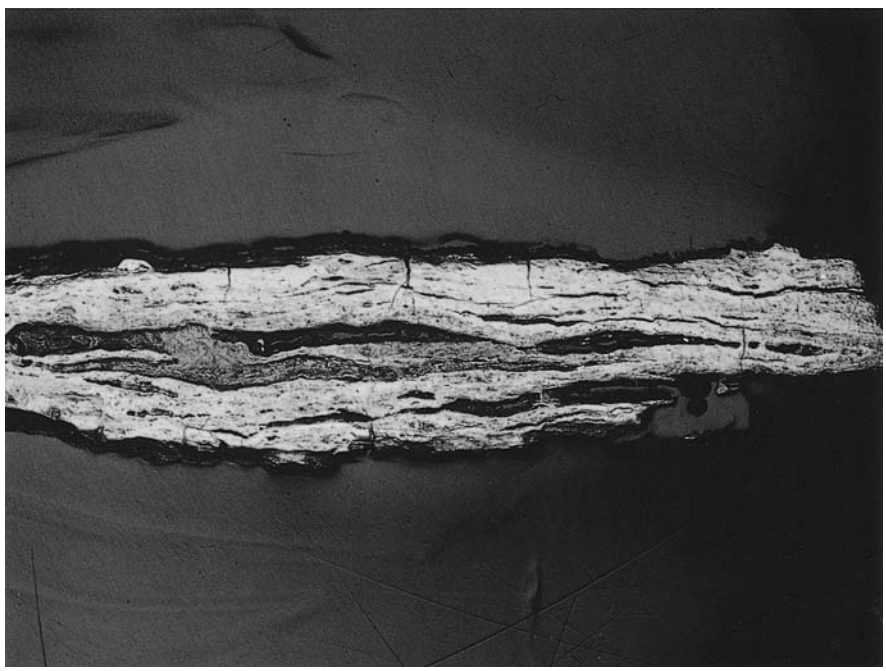


MOT12－47　　×5

Photo.39　マクロ組織

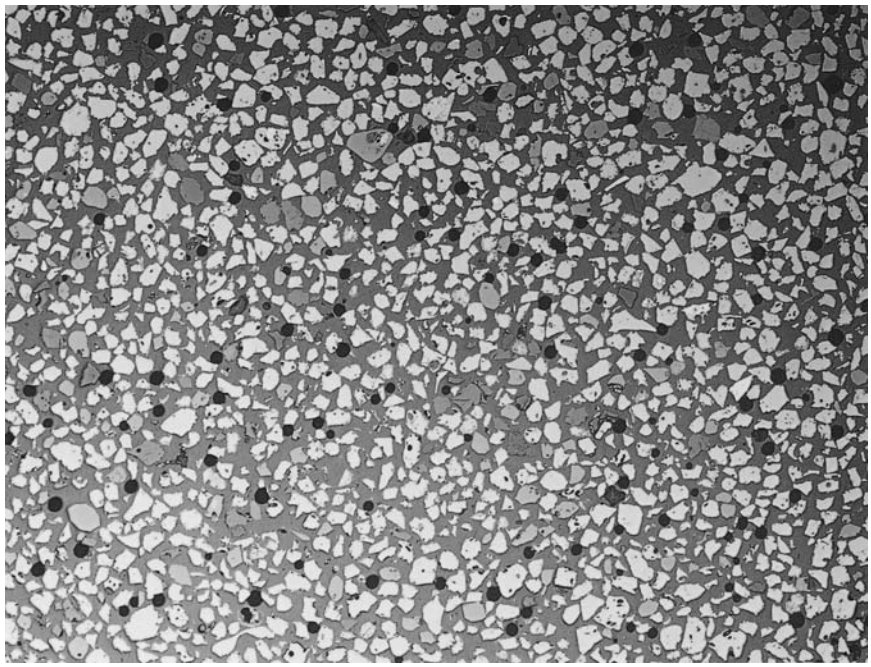


MOT12−48　　×5



MOT12−49　　×5

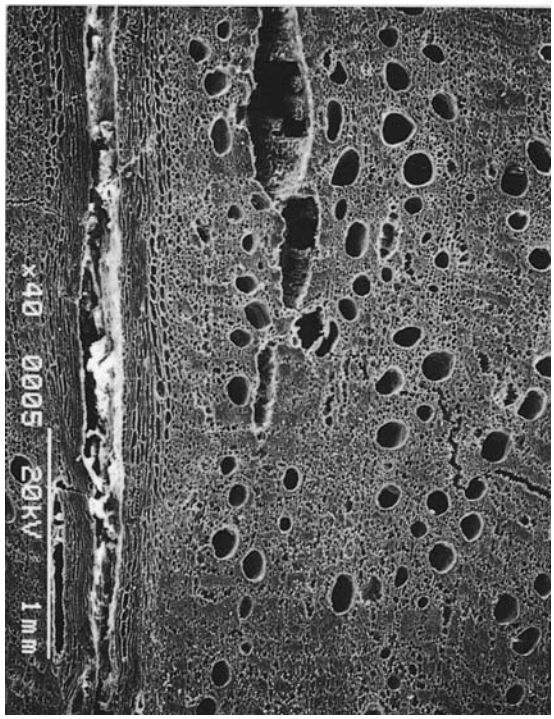
Photo.40　マクロ組織



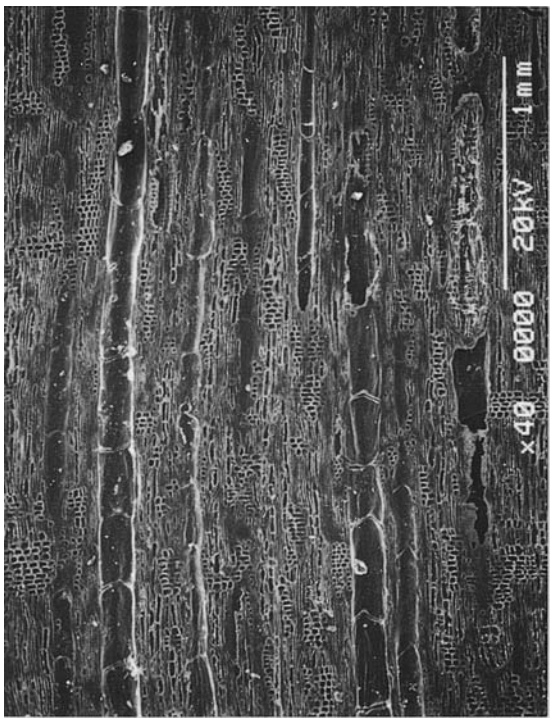
MOT12－53　　×20

MOT12－54　　×20

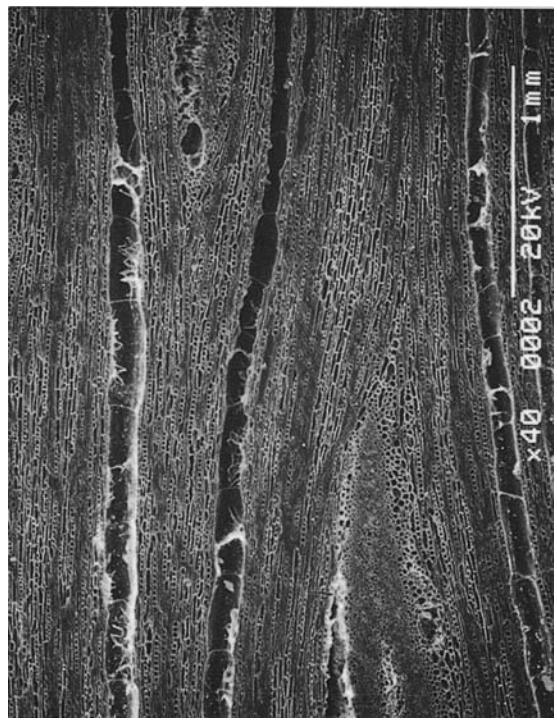
Photo.41　マクロ組織



MOT12－50－4　　木口　　×40



MOT12－50－4　　柾目　　×40

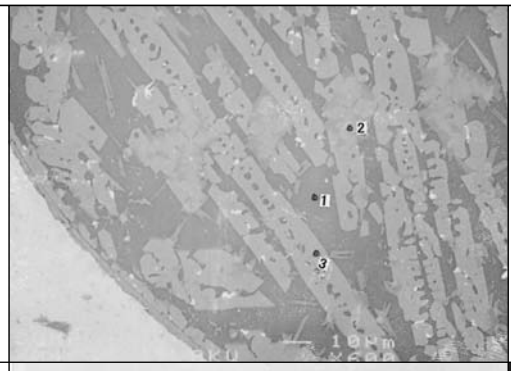


MOT12－50－4　　板目　　×40

Photo.42　木炭写真

COMP
X600

MOT12・5
①

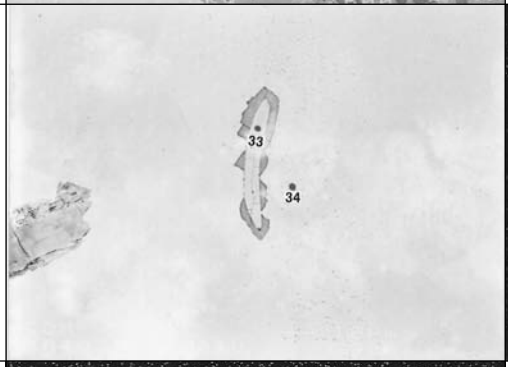


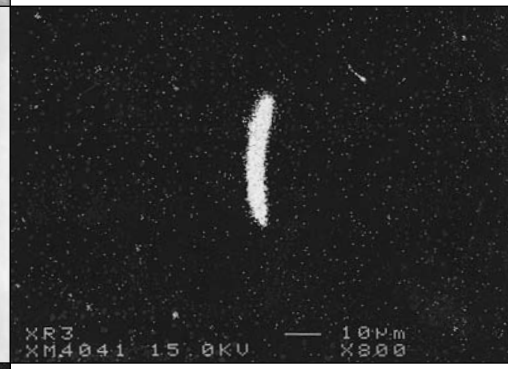
Element	1	2	3
F	0.366	—	—
K2O	3.476	0.031	0.015
Na2O	1.286	0.061	0.013
CuO	—	—	—
MgO	0.042	0.603	1.635
CaO	11.609	0.030	0.672
Al203	14.731	19.919	0.851
FeO	18.867	56.082	66.198
SiO2	41.371	0.426	27.819
TiO2	0.822	10.285	0.305
S	0.059	0.022	0.002
MnO	0.224	0.118	0.473
As205	—	0.003	0.058
P205	0.708	—	0.069
ZrO2	3.478	0.484	0.345
Cr203	0.054	3.077	0.005
V203	—	7.966	0.156
Total	96.924	99.102	98.616

COMP
X800

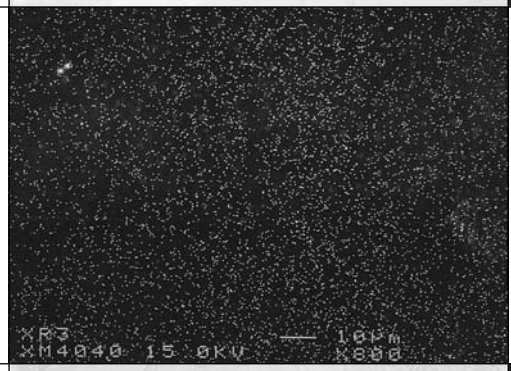
MOT12・5
②

S





P

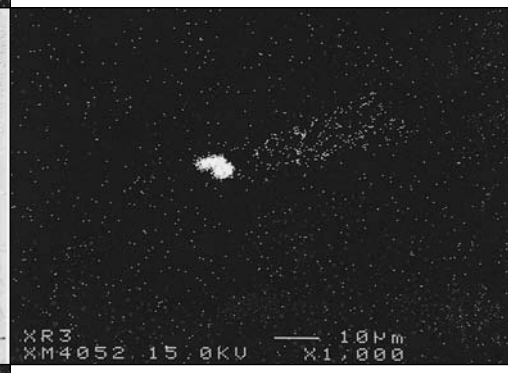


Element	33	34
O	—	0.080
S	33.348	0.016
Sn	0.018	—
Cu	0.031	—
As	0,033	—
P	0.032	0.477
Ti	0.016	—
Fe	64.026	100.006
V	0.246	—
Mn	0.156	0.024
Cr	—	—
Total	97.906	100.603

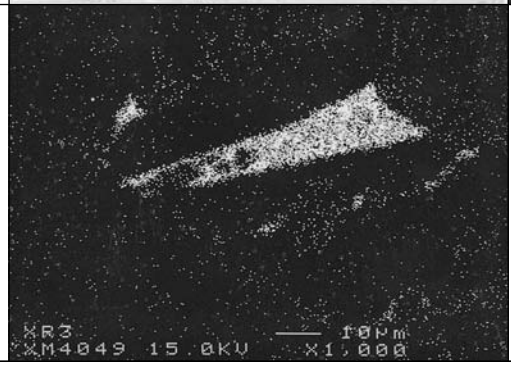
COMP
X1000

MOT12・7

S



P



Element	37	38
O	0.272	0.033
S	35.073	0.215
Sn	0.051	—
Cu	—	0.017
As	—	0.044
P	0.350	7.419
Ti	0.484	—
Fe	61.832	95.773
V	2.494	0.023
Mn	1.335	—
Cr	0.504	0.009
Total	102.395	103.533

Photo.43　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

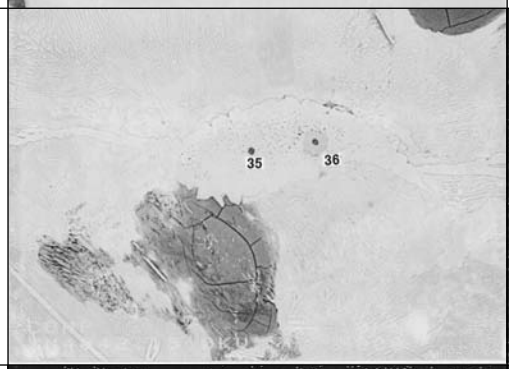
COMP
X600

MOT12･15
①

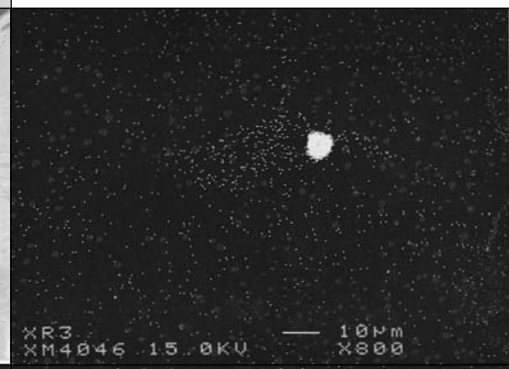
Element	4	5
F	0.047	—
K2O	—	—
Na2O	0.434	—
CuO	—	—
MgO	12.712	—
CaO	20.825	—
Al203	0.803	0.083
FeO	9.744	94.735
SiO2	52.041	0.032
TiO2	0.096	0.037
S	—	0.028
MnO	0.582	0.212
As205	0.098	—
P205	—	0.020
ZrO2	0.031	—
Cr203	0.031	0.139
V203	—	0.459
Total	97.424	95.738

COMP
X800

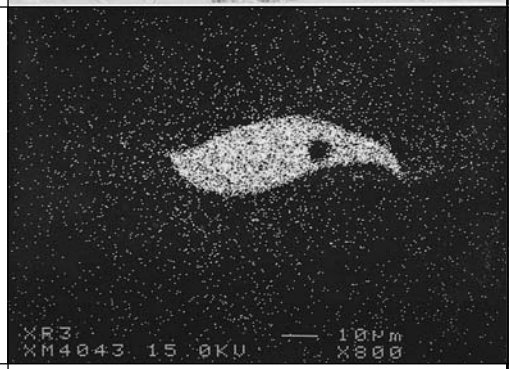
MOT12･15
②



S



P



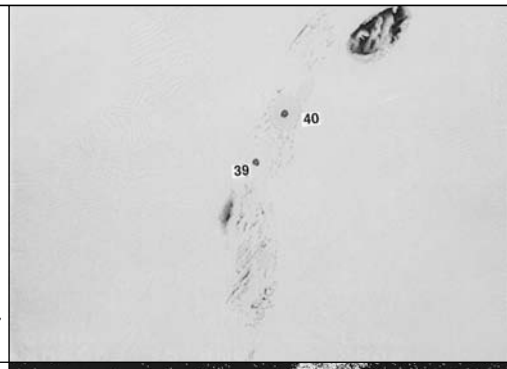
V

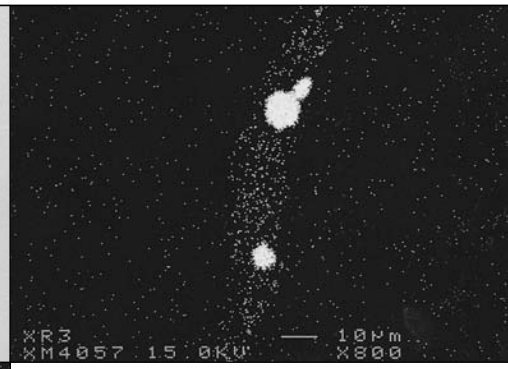
Cr

Element	35	38
O	0.849	0.231
S	0.355	35.378
Sn	0.018	0.022
Cu	0.136	0.003
As	—	—
P	8.076	0.016
Ti	0.008	0.034
Fe	89.731	57.121
V	0.062	4.763
Mn	0.056	0.106
Cr	—	1.733
Total	99.291	99.407

Photo.44　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

COMP
X800

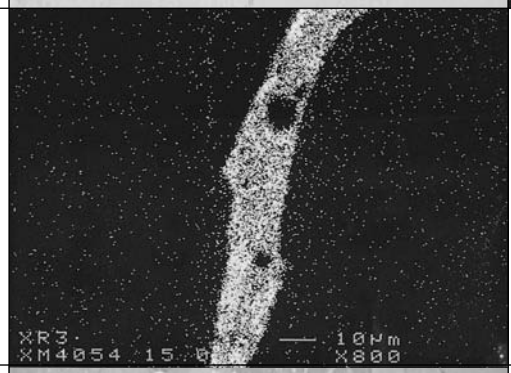




S

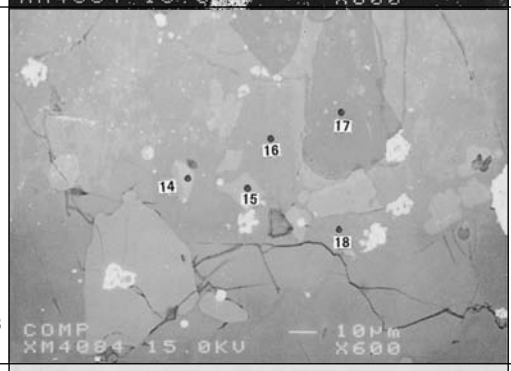
MOT12･17

P



Element	39	40
O	0.039	0.080
S	0.692	36.453
Sn	0.013	0.032
Cu	0.036	0.026
As	—	—
P	7.773	—
Ti	—	1.245
Fe	94.505	62.764
V	0.020	1.353
Mn	0.045	0.419
Cr	0.014	0.383
Total	103.137	102.755

COMP
X600



MOT12･23
①

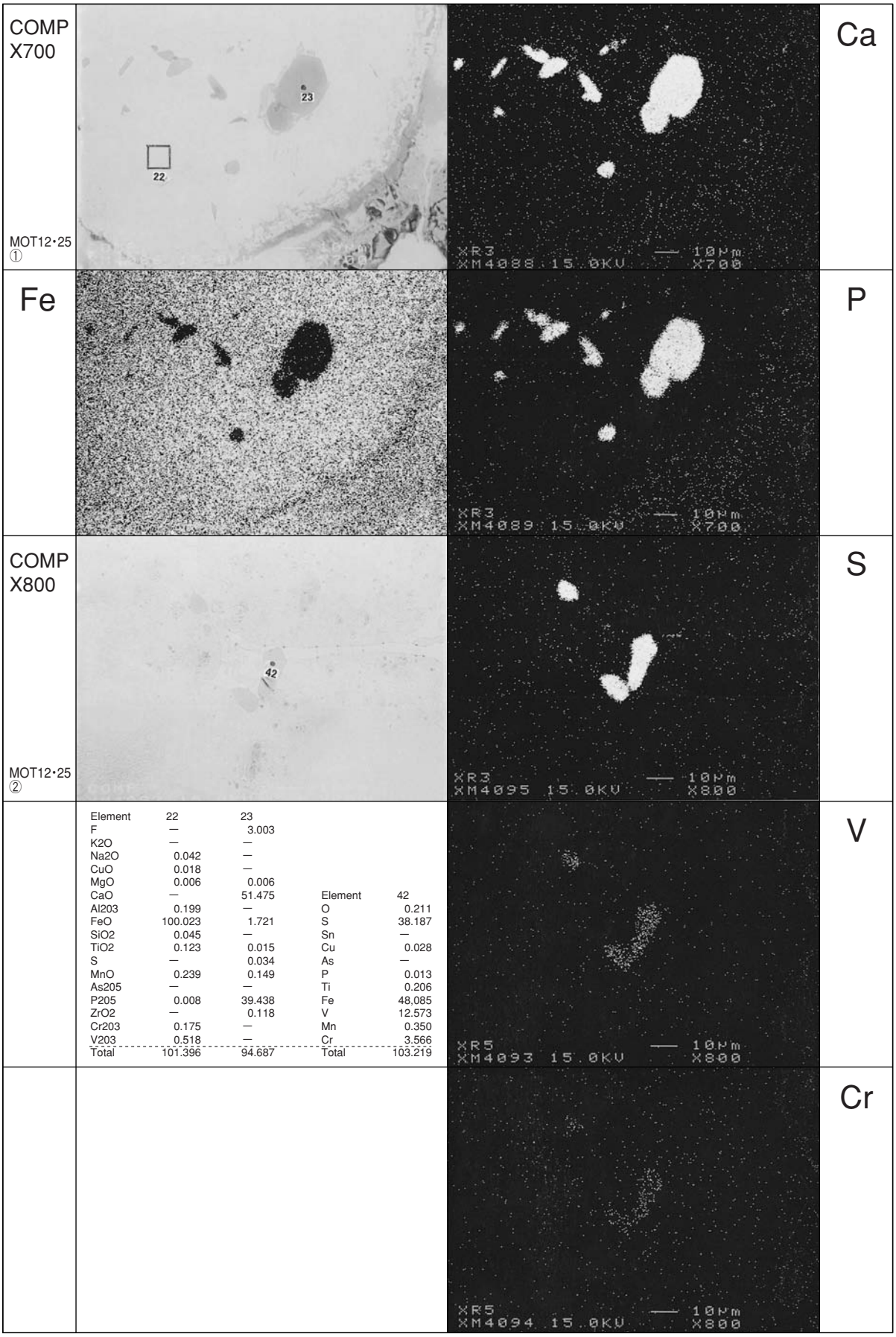
Element	14	15	16	17	18
F	—	—	—	0.143	0.172
K2O	—	0.009	0.011	15.504	2.467
Na2O	—	0.040	0.194	0.715	1.824
CuO	—	0.120	—	—	0.019
MgO	7.709	1.528	10.030	0.014	0.738
CaO	1.657	28051	22.051	0.068	19.910
Al203	8.627	2,740	9.555	25.45T	10.903
FeO	27.191	2.163	5.193	0.176	7.801
SiO2	0.352	29.993	42.886	64.736	44.545
TiO2	12.713	13.782	5.305	0.327	4.537
S	0.033	—	—	—	0.007
MnO	2.139	0.490	0.455	0.013	1.083
As205	0.161	—	0.063	0.010	—
P205	0.013	0.046	0.029	0.008	0.897
ZrO2	2.426	9.422	2.757	—	3.494
Cr203	13.365	1.529	0.330	0.013	0.049
V203	24.663	5.586	0.812	—	0.023
Total	101.041	95.479	99.651	107.118	98.395

COMP
X1500

MOT12･23
②

Element	19	20	21
F	—	0.449	—
K2O	0.018	4.076	0.161
Na2O	—	1.145	0.178
CuO	0.011	0.046	—
MgO	3.234	0.329	2.392
CaO	0.554	16.647	12.348
Al203	14.571	21.590	29.348
FeO	24.712	2.993	8.184
SiO2	0.175	45.253	15.101
TiO2	4.660	5.013	5.504
S	0,005	—	0.027
MnO	1.094	0.110	0.124
As205	0.053	—	—
P205	—	0.098	0.017
ZrO2	1.249	0.996	0.148
Cr203	26.676	0.382	10.394
V203	19.620	0.563	14.298
Total	96.631	99.501	98.217

Photo.45　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕



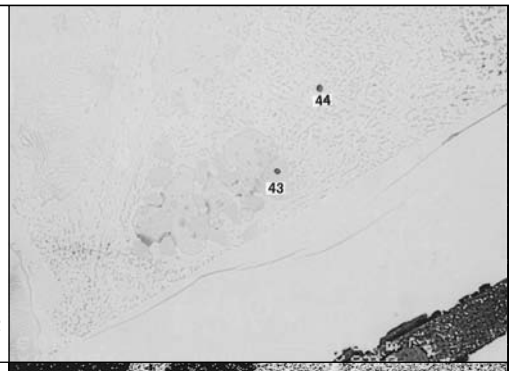
Element	22	23
F	—	3.003
K2O	—	—
Na2O	0.042	—
CuO	0.018	—
MgO	0.006	0.006
CaO	—	51.475
Al203	0.199	—
FeO	100.023	1.721
SiO2	0.045	—
TiO2	0.123	0.015
S	—	0.034
MnO	0.239	0.149
As205	—	—
P205	0.008	39.438
ZrO2	—	0.118
Cr203	0.175	—
V203	0.518	—
Total	101.396	94.687

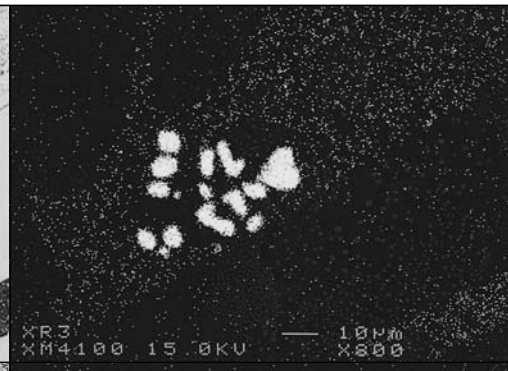
Element	42
O	0.211
S	38.187
Sn	—
Cu	0.028
As	—
P	0.013
Ti	0.206
Fe	48,085
V	12.573
Mn	0.350
Cr	3.566
Total	103.219

Photo.46　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

COMP
X800

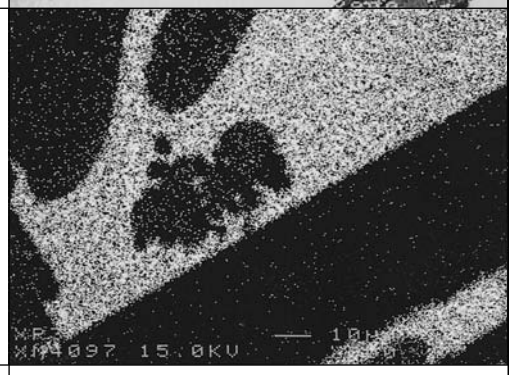
MOT12･32
①





S

P



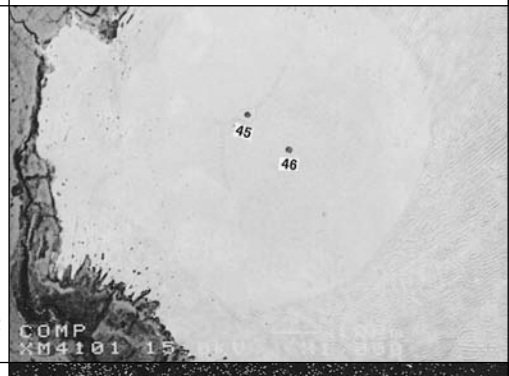
V

Element	43	44
O	—	0.217
S	36.433	0.252
Sn	—	—
Cu	0.020	—
As	—	—
P	0.017	9.771
Ti	—	—
Fe	59.410	92.403
V	4.325	0.018
Mn	0.303	—
Cr	1.125	0.009
Total	101.633	102.670

Cr

COMP
X1000

MOT12･32
②



Element	45	46
O	0.005	0.857
S	0.005	0.012
Sn	0.034	0.018
Cu	0.025	—
As	0.004	—
P	3.073	2.906
Ti	—	—
Fe	95.240	102.320
V	0.056	0.070
Mn	0.024	—
Cr	0.034	0.008
Total	98.500	106.191

P

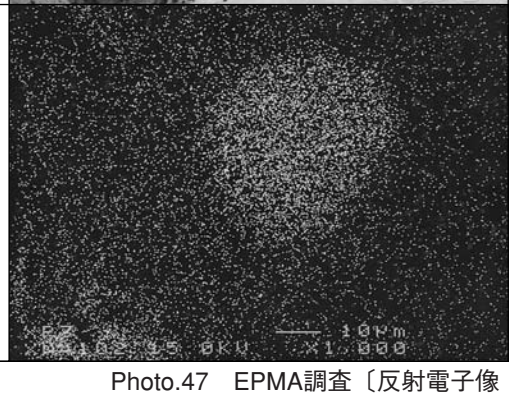
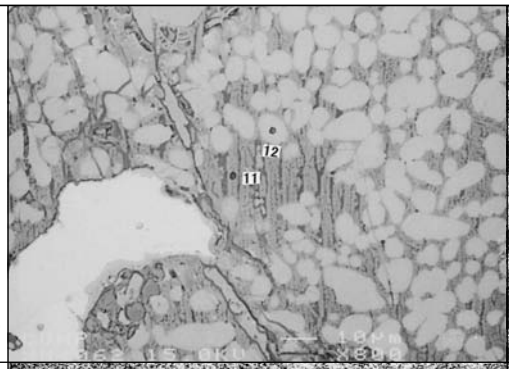
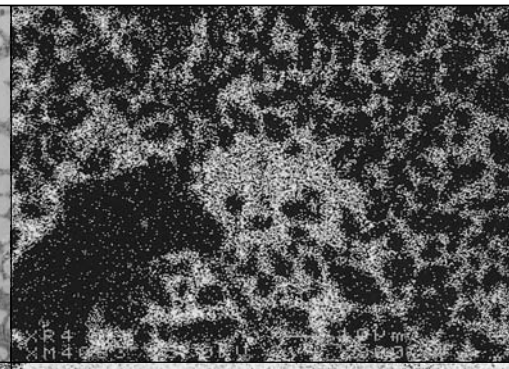


Photo.47　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

COMP X800

MOT12・35 ①





Si

Fe

O

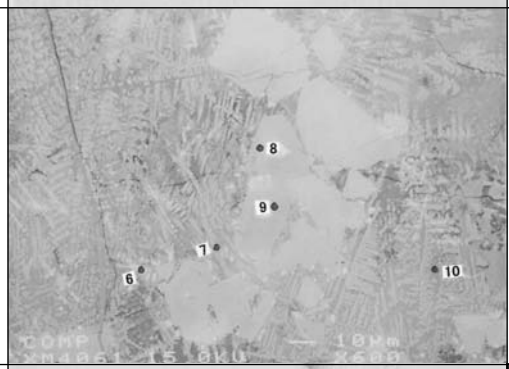
COMP X800

MOT12・35 ②

Element	11	12	13
F	—	—	—
K2O	0.395	0,009	2.352
Na2O	0.219	—	0.514
CuO	—	0.061	—
MgO	0.359	0.053	1.245
CaO	1.697	—	15.140
Al203	3.942	0.940	8.550
FeO	65.988	104.658	33.981
SiO2	30.253	0.242	36.194
TiO2	0.104	0.270	0.374
S	0.055	—	0.195
MnO	0.055	0.030	0.459
As205	0.071	—	—
P205	0.399	0.012	0.560
ZrO2	0.081	0.019	0.031
Cr203	0.051	—	0.075
V203	0.053	—	0.029
Total	103.688	106.294	99.650

COMP X600

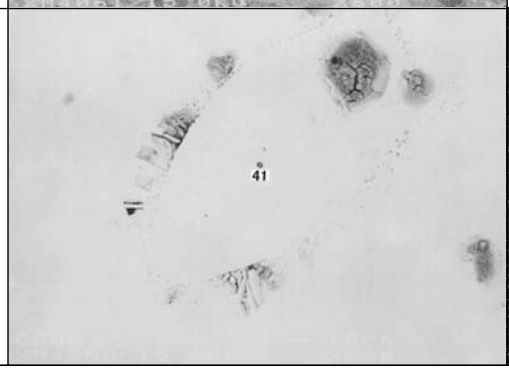
MOT12・44 ①

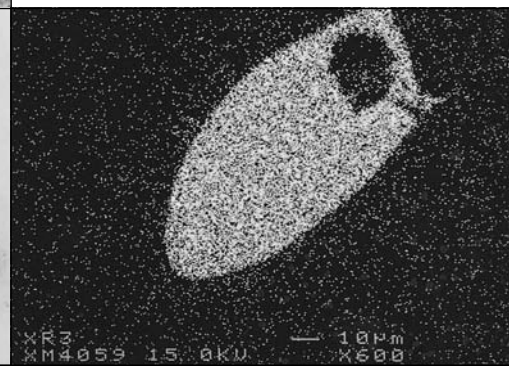


Element	6	7	8	9	10	Element	41
F	—	—	—	—	—		
K2O	0.007	0.984	0.002	—	4.501		
Na2O	—	0.287	—	0.022	1.381		
CuO	—	—	—	—	—		
MgO	0.327	1.856	0.846	0.911	0.416		
CaO	0.241	10.593	0.051	0.048	13.990	Element	
Al203	1.002	2.920	16.698	22.562	13.072	O	41
FeO	99.060	51.080	82.102	54.411	25.625	S	0.730
SiO2	0.933	32.803	0.189	0.197	37.925	Sn	0.294
TiO2	1.230	0.517	11.268	4.570	0.886	Cu	—
S	—	0.024	0.020	—	0.055	As	0.008
MnO	0.175	0.438	0.181	0.090	0.202	P	8.053
As205	0.128	—	0.057	0.048	—	Ti	0.023
P205	0.020	0.648	0.005	0.020	1.099	Fe	93.917
ZrO2	1.221	0.767	0.646	0.078	2.869	V	0.103
Cr203	0.101	0.060	1.567	9.443	0.041	Mn	—
V203	0.582	0.269	8.382	9.195	0.091	Cr	0.026
Total	105.007	103.240	102.009	101.593	101.693	Total	103.154

COMP X600

MOT12・44 ②



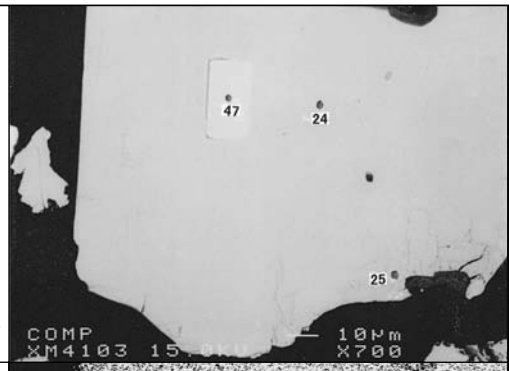


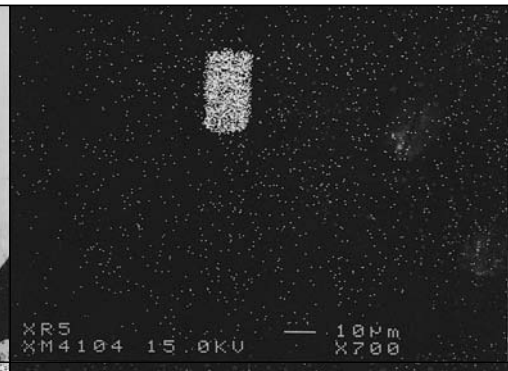
P

Photo.48　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

COMP
X700

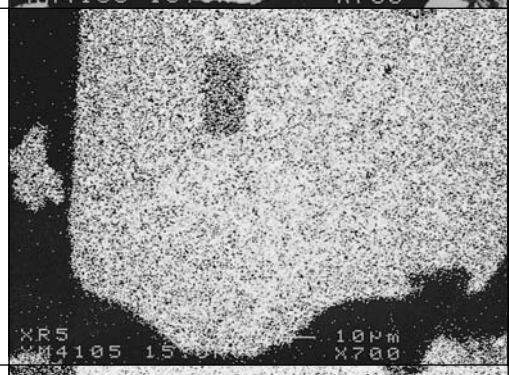
MOT12･53
①

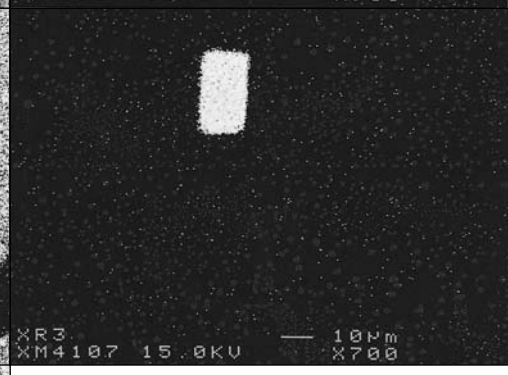




Cu

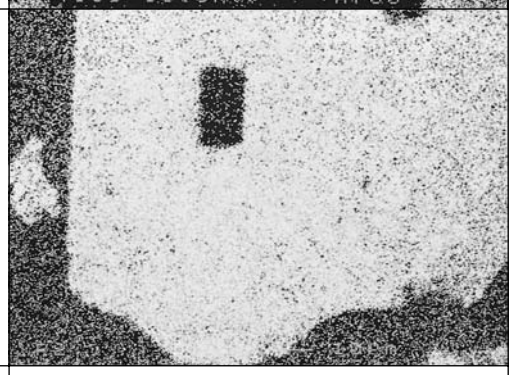
Fe





S

O

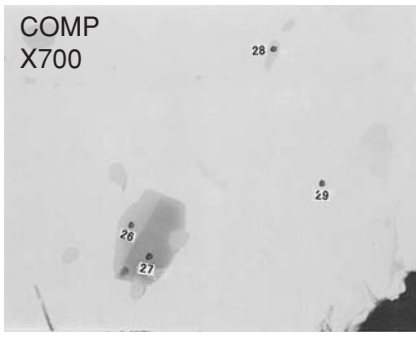


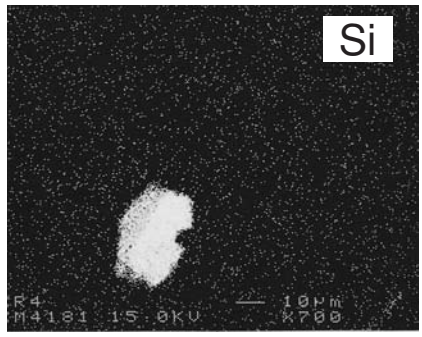
Element	24	25
F	—	—
K2O	—	—
Na2O	—	0.079
CuO	0.047	0.075
MgO	—	—
CaO	—	—
Al203	0.078	0.085
FeO	99.733	100.984
SiO2	0.026	0.053
TiO2	—	0.013
S	0.016	—
MnO	0.148	0.038
As205	—	—
P205	—	—
ZrO2	—	0.221
Cr203	0.148	0.085
V203	0.441	0.405
Total	100.633	102.038

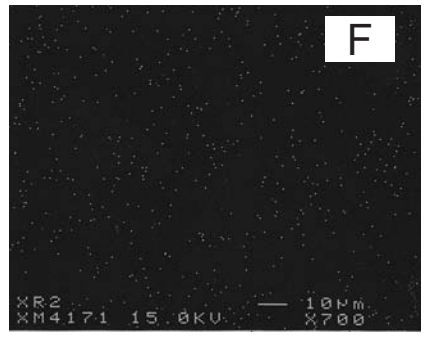
Element	47
O	—
S	35.037
Sn	—
Cu	33.244
As	—
P	0.047
Ti	—
Fe	32.613
V	0.021
Mn	—
Cr	0.018
Total	100.980

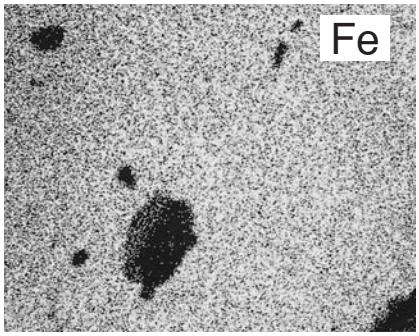
Photo.49　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

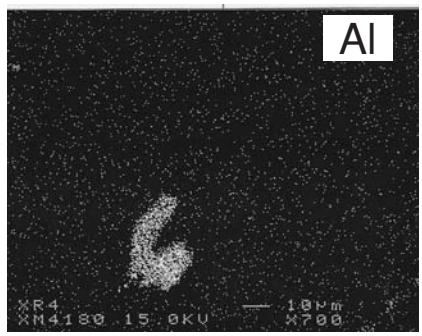
MOT12−53②

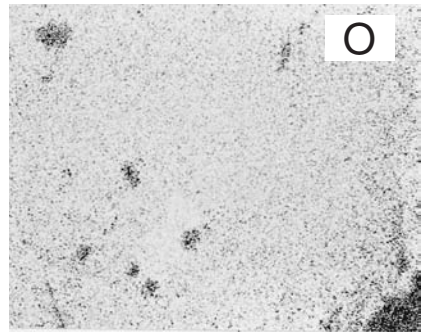


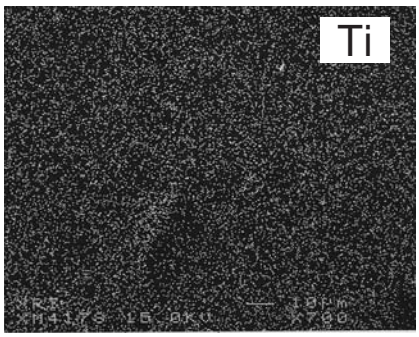


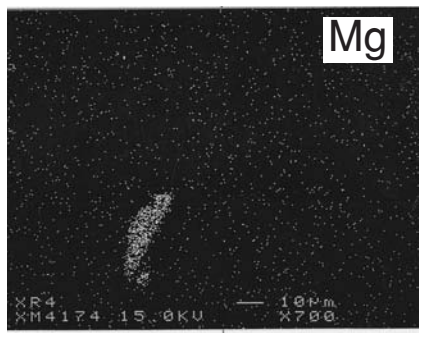




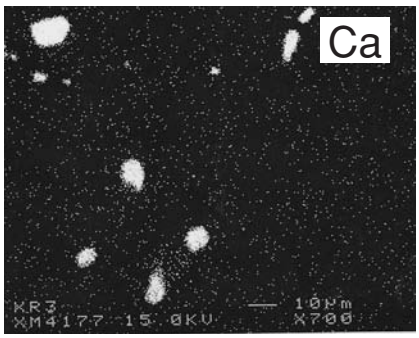


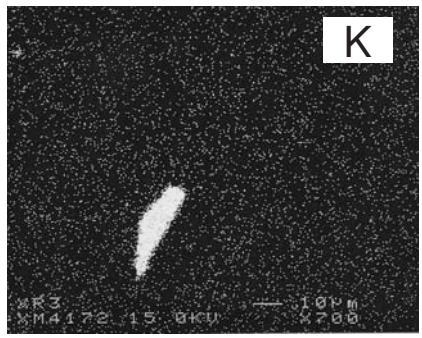


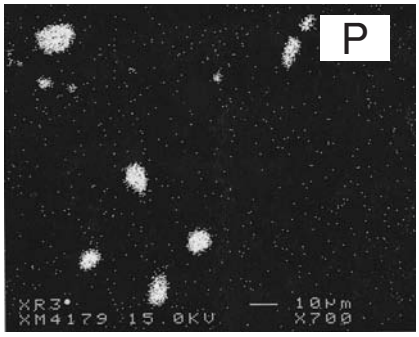




Element	26	27	28	29
F	—	—	3.598	—
K2O	9.802	0.005	—	—
Na2O	0.210	8.584	—	—
CuO	—	—	—	0.029
MgO	12.323	—	0.002	0.022
CaO	0.014	1.546	49.960	—
Al203	16.970	21.374	—	0.082
FeO	18.681	1.545	3.299	102.114
SiO2	39.010	72.086	—	0.014
TiO2	2.015	—	0.019	0.070
S	0.007	0.011	0.071	0.045
MnO	0.382	—	0.136	0.042
As205	0.142	—	—	—
P205	0.010	0.014	39.087	0.005
ZrO2	0.021	—	—	—
Cr203	—	0.019	—	0.089
V203	0.117	—	0.117	0.304
Total	99.702	105.181	94.756	102.806







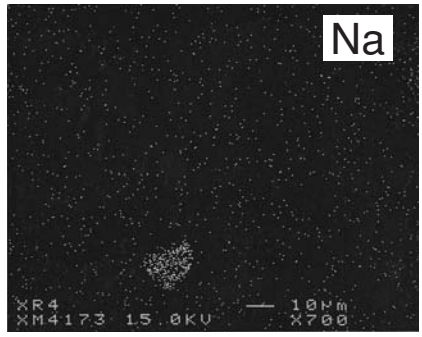
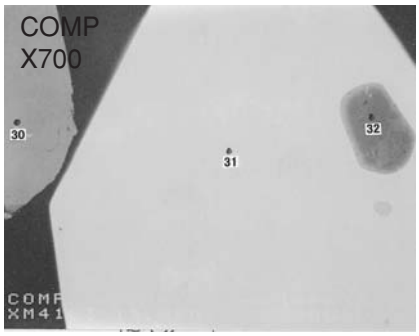
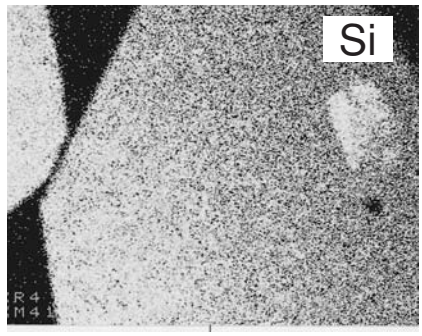
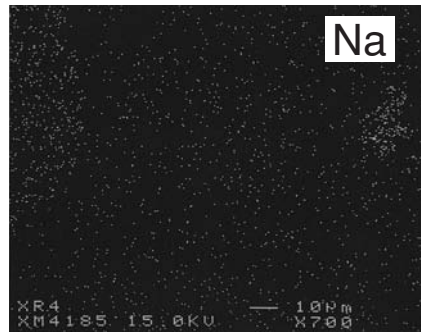


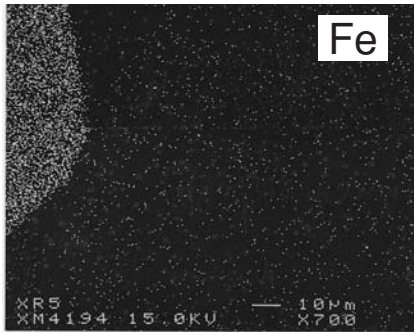
Photo.50　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

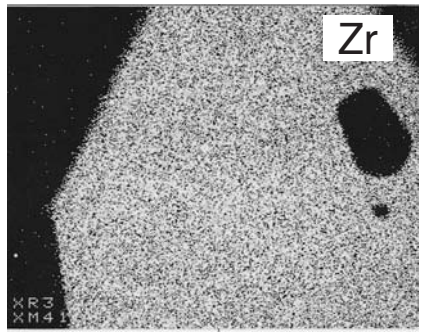
MOT12−53③

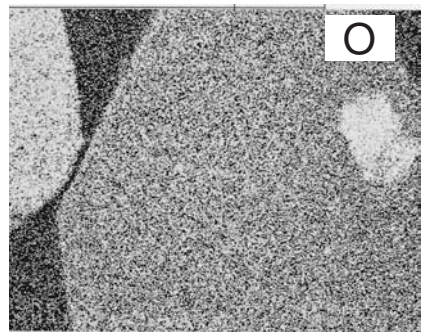


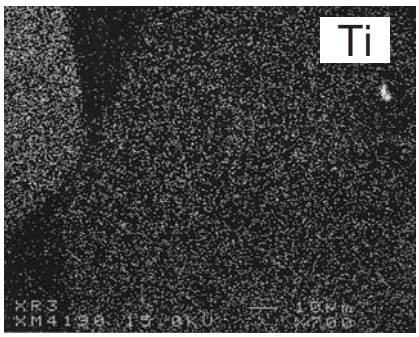


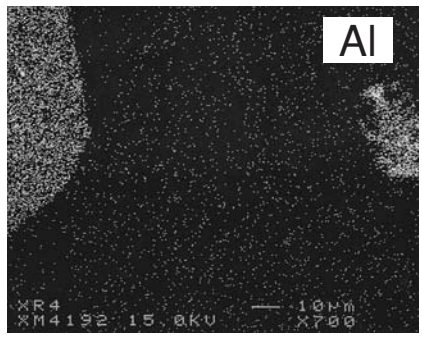




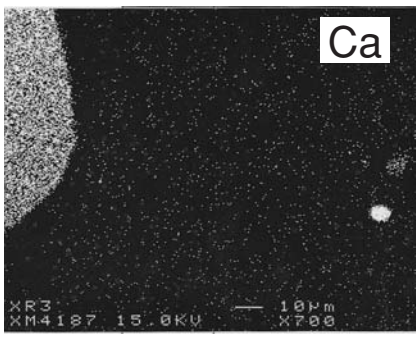


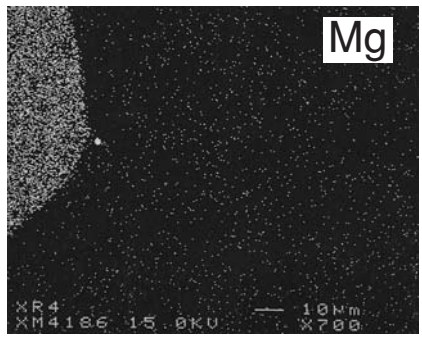


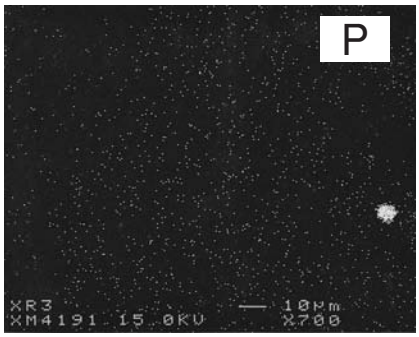




Element	30	31	32
F	—	0.091	0.187
K2O	0.979	0.007	0.023
Na2O	1.198	—	4.376
CuO	0.065	—	—
MgO	11.546	0.034	—
CaO	10.731	—	0.213
Al203	8.158	—	13.390
FeO	17.712	0.123	0.254
SiO2	47.087	34.988	85.895
TiO2	1.384	0.012	0.021
S	0.004	0.009	0.023
MnO	0.600	—	—
As205	0.140	0.128	—
P205	0.012	0.021	—
ZrO2	—	64.004	—
Cr203	—	0.053	0.101
V203	0.059	—	—
Total	99.674	99.430	104.398







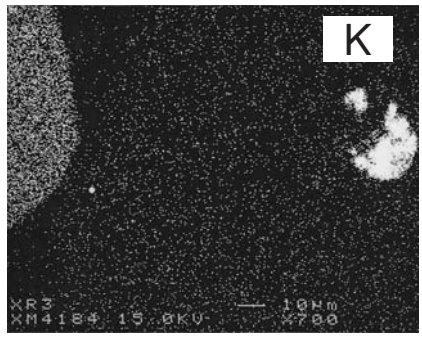


Photo.51　EPMA調査〔反射電子像（COMP）特性X線像、定量分析値〕

４．小結

（１）鉄関連遺物について

鉄関連遺物としては総重量で約78,000kgに及ぶ炉壁、鉄滓が出土している。ここではそれらの特徴について、列記する。

炉壁　炉壁は総重量で約32,000kgに及び。炉壁の材は現地の花崗岩の風化粘土を使用したと考えられ、胎土にはスサや石英質の石粒が含まれる。炉壁の厚みは位置により異なるが、上位で４～５㎝程度、基部付近では10～20㎝程度が遺存する。炉壁の高さは不明である。炉内の形状、規模は明確ではないが、15号炉－128の短軸の両側に沿って並ぶ木舞孔の間隔から、炉の短軸の当初の幅が17㎝程度でのものがあることが推測された。

炉壁の上位内面には幅１～２㎝程度の幅で密接したスマキ状の痕跡があるものが多く見られた。それらは炉壁を構築する際に内面に置かれたスマキ状の枠の痕跡と考えられる。更に、炉体に小舞が打ち込まれたものも存在する。また、極少量ではあるが、外面に横方向に取り巻くように結束した縄の痕跡があるもの（１号炉－60、グリッド－159）も見られた。縄の径は１㎝程度で、炉壁の上部が変形するのを避けるためのものと考えられる。

炉壁にはスサ等を多く含むが、通風孔周辺でスサが少なめで、緻密な胎土の部分が見られるものがある。これらはⅡ、Ⅲ類の大型の製鉄炉に多く見られるもので、通風孔を設置するための調整用粘土と考えられる。

通風孔の形状は三角形、楕円形、円形がある（上巻表３を参照）。通風孔の形状は三角形、楕円形と判断されるものが多いが、完存するものはない。孔の高さは10㎝程度と考えられるが、複数の通風孔をもつものの間隔は３～６㎝程度を測る。円形のものは孔の径は３㎝程度である。

土製の通風管は14点出土したが、完存するものはなく、全長は不明である。孔の径は３㎝程度である。第24次調査で出土した通風管の長さは30㎝程度で、これらもその程度の長さが予測される。送風に関わるものとしてはＮ区の谷部の底から木製の管が出土している。この管は半裁した木の内側を刳り貫き、合わせたもので、径約8～10cm、長さ約60㎝を測る。管はいずれも一方が焦げている。Ⅱ類の炉に伴う土坑と炉の間隔が約60㎝であることから、これらの通風管はⅡ類で使用されたと考えられる。出土位置から推定すると、15号炉（032）もしくは５号炉（023）で使用された可能性が高い。送風管は二つを合わせているため、隙間が開いており、使用の際は周りを土で覆う等したと考えられる。炉体の通風孔との接する部分はどのように処理されたかは今のところ判断できない。また、今回出土した木製通風管の特徴としては片側がいずれもくちばし状に尖らせていることが挙げられる。二つの合わせると、その部分の側面に隙間ができる。風を送るための何らかの工夫と考えられる。今回出土した土製の通風管は数が少なく、どの程度の割合で使用されていたか不明である。木製の通風管がかなりの比率を占めていた可能性はあるが、検討課題である。なお、第24次調査では多数の土製通風管が出土しており、そこでは土製通風管が主流であった可能性が高い。なお、操業に係る木製品として、鉄滓の掻き出しや炉壁の取り壊し等に使用したと考えられる鉤型の木製品や流出孔等のつまりを取り除くために使用したと考えられる先端を尖らせた棒状の木製品が出土している。これらは炉壁の送風孔やその周囲に見られる工具痕跡と合わせて検討し、製鉄作業や炉の構造を復元していく上で重要な資料と言える。

本調査地点では炉の構築に当たり、縦置き横置きにかかわらず、Ⅱ、Ⅲ類の大型の炉には炉床土が

伴う傾向が見られた。小型の炉は遺構から見ても粉炭を敷きつめた古墳時代以来の地下構造を用いるのに対して、大型炉は粉炭を炉床に敷かず、スサを混じえない山土が浅い長楕円形の窪みに貼り込まれて、炉床部となっている。この炉床構造の違いが大きな特色でもある。構成された炉床土を見ると薄い滓層が表面に残るものと、全く見られないものが存在する。炉操業時の炉況や炉底塊の取りはずし方法などに係る可能性も予測される。

鉄滓　鉄滓は総重量で約46,000kgとなる。含鉄系遺物については上巻表５に示すように約3,000kgを測るが、鉄塊系遺物については３kg程度である。分析資料５（13号炉－185）の炉底塊のように重量約2.6kg、メタル度特Ｌ（☆）、磁着度11というものもあるが、今回の調査では最大の含鉄資料である。

金属学的分析結果　遺跡から出土した砂鉄および砂鉄焼結塊は、チタン（TiO_2）含有率がきわめて低く、大半がジルコニウム（ZrO_2）の高値傾向が顕著で、花崗岩（珪長質深成岩）起源の砂鉄の特徴を有する。比較のため採取した、北東約２㎞にある大原海岸の砂鉄とは、化学組成が近似しており、周辺地域の海岸に堆積した砂鉄を採掘して、鉄生産を行った可能性は高いことが指摘された。また、珪長質岩起源の砂鉄としては、クロム（Cr_2O_3）が高めであることも、当地域の砂鉄の特徴であり、元岡を含む福岡平野の古代製鉄の鉄滓や鉄塊系遺物にクロム（Cr）が多く含まれる。更に蛇紋岩など超苦鉄質岩起源のクロム鉄鉱が混入した可能性が補足されている。ただし、当地域の製鉄原料の鉱物組成については、より細かく検討を重ねる必要があるとされる。

製錬滓は、製鉄原料の砂鉄の性状を反映して、チタン（TiO_2）含有率の低値傾向が著しい。製錬時に生成した金属鉄と滓の分離には最も適した組成であり、操業の安定に寄与したものと推測された。

出土含鉄鉄滓・鉄塊系遺物の断面組織観察結果から、高炭素鋼から一部白鋳鉄組織を呈するものが多数確認された。刃金原料に適した高炭素鋼指向の操業も指摘された。なお完全な銑（鋳鉄塊）として、炉外に流れ出すまで吸炭したものは少なそうで、既に回収された後の状況も予測された。他調査地区との比較検討が課題とされる。

製鉄炉材は1点のみ1300℃台であり、古代の製鉄炉として一般的な性状を示した。その他はすべて、1000～1100℃台であり、古代の製鉄炉材としても、やや耐火性の低い性状であった。胎土中の低アルミナ、高塩基性成分（CaO+MgO）に起因すると推測された。同じく福岡市西区に所在する、大原Ｄ遺跡群から出土した炉材の耐火度は1200～1500℃台の測定値が得られている。両遺跡の製錬滓の化学組成は近似するため、炉材粘土の意図的な選択ではなく、地域の土質を反映した可能性が高いことが指摘された。

（２）遺構について

遺構に関しては製鉄炉を27基検出した。それらの分布、構造について触れる。

分布　製鉄炉は谷の北側の斜面を平坦に造成して、その場所に構築している。谷の南側斜面には炉は構築されていない。炉の分布域の西側にも鉄滓は出土したが、製鉄炉は検出できなかった。炉の分布範囲は東西約60m、南北約６ｍになる。これらの分布は西から大きく６つの纏まりに分けられる。

小群１（４基）　Ｏ～Ｐ－３区　製鉄炉SX017、051、048、053
小群２（８基）　Ｎ～Ｏ－３区　製鉄炉SX023、029、035、045、044、052、046、043
小群３（４基）　Ｍ～Ｎ－３区　製鉄炉SX024、060、032、028、034
小群４（１基）　Ｌ－３区　製鉄炉SX019　（小群５に含められるか）
小群５（４基）　Ｌ－３区　製鉄炉SX030、036、026、027

小群６（５基）　K－３区　製鉄炉SX038、040、039、031，041

それぞれの纏まりは10m前後の範囲で分布しており、その範囲はひとつの作業領域として考えることができる。各小群の炉のタイプは同一のものだけで構成されるものはなく、それぞれの場所で異なるタイプの炉を構築しながら操業していたことが分かる。それぞれの小群の先後関係をみると、隣の小群からの排滓の状況から以下のようになる（矢印は排滓の向き）。

小群１→小群２、小群３→小群４、小群５、小群４→小群５→小群６

したがって概ね、谷の東側（下流）から西側に変遷しているようである。排滓の状況から隣同士の群は同時に操業するには支障がでてくるが、離れている小群４と小群６等は同時に操業していた可能性はある。

構造　製鉄炉の形態は両側に排滓坑がつく箱形炉である。炉の配置は谷に対して、直交するもの(22基）と平行するもの（５基）がある。炉床規模は幅30～80㎝、長さ40～130㎝を測る。炉の長軸両側側面に送風に関わると考えられる土坑が伴うものもある。炉床の形態は規模や構造などから大きく３つに分類（Ⅰ～Ⅲ類）される。

Ⅰ類の特徴としては小型で、炉床の構造が比較的簡便なことが上げられる。炉体を立ち上げる前に深さ30㎝程の土坑を掘り、その内部で火を焚き、防湿を計ったと考えられるが、掘り方の壁の上面が赤変する程度のものが大半である。このタイプの炉はⅡ類、Ⅲ類に切られるものが多く、先行するタイプの炉と考える。

Ⅱ類の特徴としてはⅠ類より大型で、炉床の構造がしっかりしていることが上げられる。炉床の掘り方に粘土を貼り、その内部を焼成し、炭や真砂土等を充填している。掘り方の床面や壁面が還元化しているものも見られる。炉体はその炉床に収まるように構築される。また、Ⅰ類とは異なり、炉の側面に土坑が取り付くことがこのタイプの炉の特徴があげられる。土坑の数は２～４個と相違があるが、いずれも両側面に見られる。土坑の形態は楕円形を呈し、床面も平らではなく、内部に木枠等が存在した痕跡は検出できなかった。皮袋のような鞴を設置するための土坑という想定もできるが、この土坑がどのように送風に関わったかは確定できない。

Ⅲ類の特徴はⅡ類と同様に炉床を入念に造るが、谷に対して炉を平行に配置し、炉の側面に土坑が伴わないことが相違点である。Ⅱ類とは異なる送風装置が想定される。このタイプの炉は排滓土坑から谷まで距離があるため、溝が延びるものが多い。また、炉が近接して検出される場合が多く、同じ場所に炉を再構築していたことが分かる。

その他の製鉄関連遺構について　本調査地点では数基の土坑状の木炭窯を検出したが、製鉄炉群の規模からそれらの窯で木炭がまかなえたとは考えにくい。古代の木炭窯は志摩町藤原遺跡などに見られる横口式のものや太宰府市宝満山遺跡で見られる登り窯があげられるが、これらの遺構は本調査地点のみならず、遺跡群の中でも検出されていない。木炭は他の地域から持ち込まれた可能性もあり、今後の周辺の調査に期待される。鍛冶遺構に関しては、明確な遺構は検出されなかったが、少量ながら鍛冶の羽口も出土している。鍛冶遺構の存在も想定できるが、基本的にはこの場所では鉄の製錬作業が主作業で、以後の作業は別の場所で行われたと推測される。一方、遺跡群の中では数箇所で製鉄遺構が検出されており、遺構の在り方を第24次調査地点と対比すると、そこではⅡ類の炉が主たるものである。本調査地点ではⅠ類からⅡ類、Ⅲ類の炉へ大型化が想定されているが、第24次では後者の炉が採用されている。ここでは鍛冶遺構も多数検出されており、鉄の精錬までの一連の作業工程が想定される。７次、18次でも鍛冶遺構も複数基検出されており、同様の工程を想定することができる。操業体制の相違はどのような意味をもつか、他の地点との鉄関連遺物の比較・検討も課題といえる。

時期　本調査地点では土器類の出土量は非常に少ない。遺構に伴う土器は排滓土坑の造り直しや炉の側面にある土坑から出土した須恵器があげられる。それらの特徴から8世紀中ごろから後半に位置づけられるものである。これらの資料はⅡ類・Ⅲ類の炉に関連する場所から出土しており、製鉄炉群の操業の一時期が想定される。包含層出土資料には時期が遡るものもあり、操業の開始期、存続時期は少し幅を持って考えたい。製鉄操業停止時期は排滓した鉄滓の上面に堆積した包含層から出土する黒色土器A類などから9世紀には下らないのではないかと考える。考古学的年代推定とは別に、炉の考古地磁気の測定や鉄滓の放射性炭素年代測定も8世紀代の年代観を提示していることも、操業時期の推定の参考となる。

遺跡群の製鉄遺構の歴史的位置付けについて　遺跡群では現在50基近い製鉄炉が検出されており、遺構の時期は概ね8世紀代を示している。遺跡群には鍛冶道具を副葬した石ヶ元古墳群、桑原A古墳群や第7次調査の692年に比定される「壬辰年韓鉄」銘の木簡等から、6～7世紀に製鉄工人の存在が想定される。しかし、今のところその時期の製鉄遺構、特に製鉄炉は検出されておらず、8世紀代に見られる製鉄炉との関係は不明確である。6世紀代から8世紀にかけて継続的に製鉄関連遺物、遺構が確認される早良平野（金武地区等）と比較すると、その在り方は異なるようである。また、本調査地点ではさまざまなタイプの炉が検出され、系統の異なる工人の存在も予想される。特にⅡ類の炉は太宰府市宝満山遺跡で8世紀前半のものが検出されており、大宰府の指揮下で在地の技術だけでなく、他地域の技術も導入し、大規模に製鉄を行った可能性も考えられる。金属学的分析の結果では、本調査地点では高炭素鋼から一部白鋳鉄組織を呈するものが多数確認され、刃金原料に適した高炭素鋼指向の操業も推測されており、8世紀半ばの新羅との関係悪化等による、大宰府の武器整備等との関連が注目される。製鉄のみならず、この遺跡群で見られる官衙的遺構も通常の在り方と異なっており、それぞれの調査成果を整理し、総合的に考える必要がある。

さいごに

第12次調査は1999年度の調査からほぼ10年が経過し、報告書刊行が延び延びとなり、更に整理、分析の成果を充分にまとめることができなかったのはお詫びする次第である。整理報告にあたっては長年に渡り、穴澤義功氏に多くの指導、協力を頂いたことと整理作業員の方々との膨大な量の鉄滓の整理作業のおかげで、報告書刊行に至ることができた。また、松村道博氏、濱石哲也氏、長家伸氏をはじめとした職員各位の協力、大澤正己氏をはじめとした研究者の方々には貴重なご意見を頂いた。個々のお名前は記さないが、心より謝意を表したい。

1．製鉄関連遺物構成状況 1

2．製鉄関連遺物構成状況 2

3．製鉄関連遺物構成状況 3

1．1号炉炉壁構成状況

2． 2 、3 号炉炉壁構成状況

3． 4 、5 号炉炉壁構成状況

4． 5 号炉炉壁構成状況

5． 6 号炉炉壁構成状況

6． 7 ～ 9 号炉炉壁構成状況

7．10～12号炉構成状況

8．13号炉炉壁構成状況 1

1．13号炉炉壁構成状況 2

2．15号炉炉壁構成状況 1

3．15号炉炉壁構成状況 2

4．16号炉炉壁構成状況

5．17、18号炉炉壁構成状況

6．18号炉炉壁構成状況

7．19号炉炉壁構成状況

8．20～22号炉炉壁構成状況

1．23号炉炉壁構成状況

2．24～27号炉炉壁構成状況

3．グリッド出土炉壁構成状況 1

4．グリッド出土炉壁構成状況 2

5．グリッド出土炉壁構成状況 3

6．1 号炉鉄滓構成状況

7．2 ～ 4 号炉鉄滓構成状況

8．5 ～ 8 号炉鉄滓構成状況

1．9～12号炉鉄滓構成状況

2．12～14号炉鉄滓構成状況

3．14、15号炉鉄滓構成状況

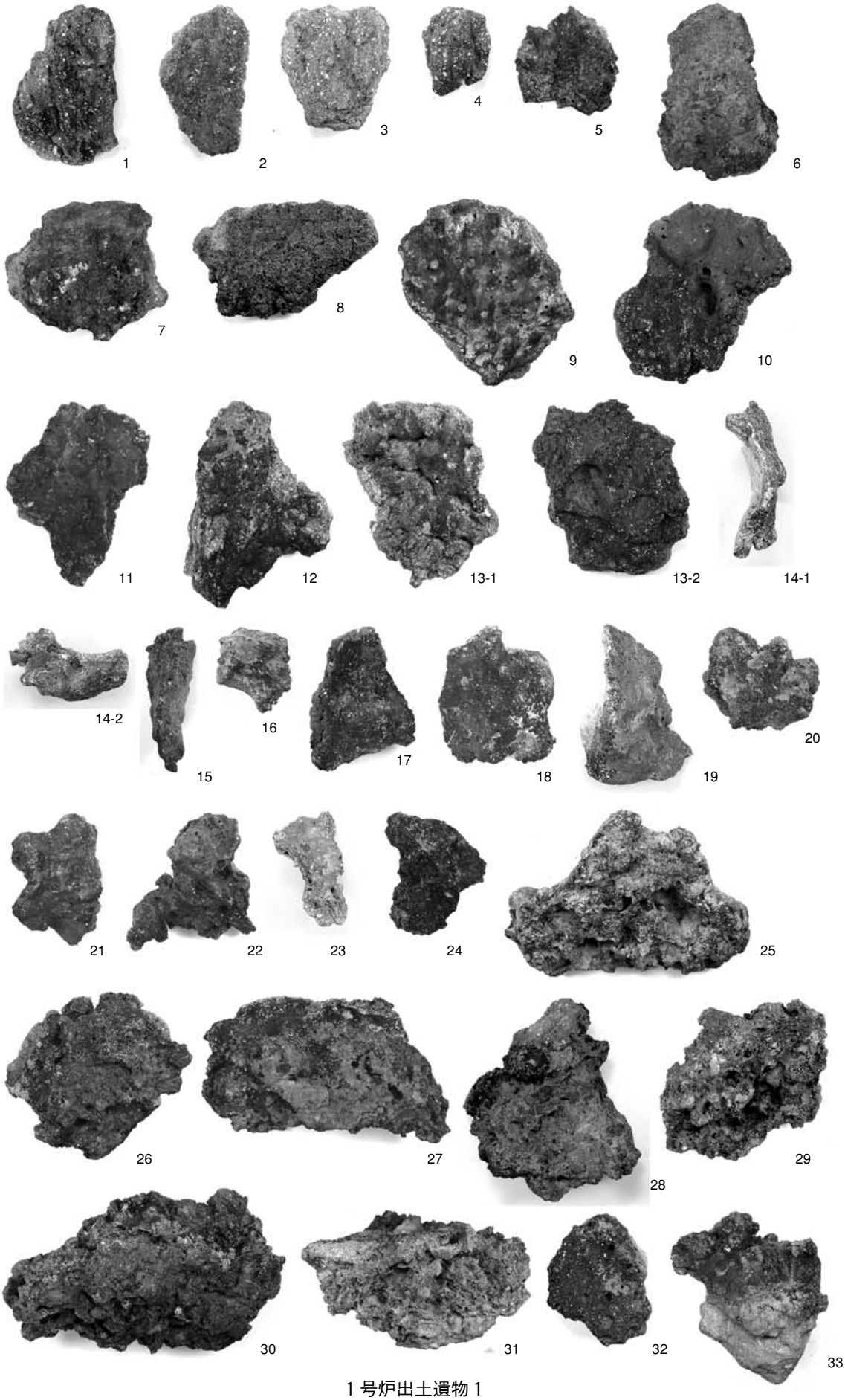
4．16号炉鉄滓構成状況

5．17、18号炉鉄滓構成状況

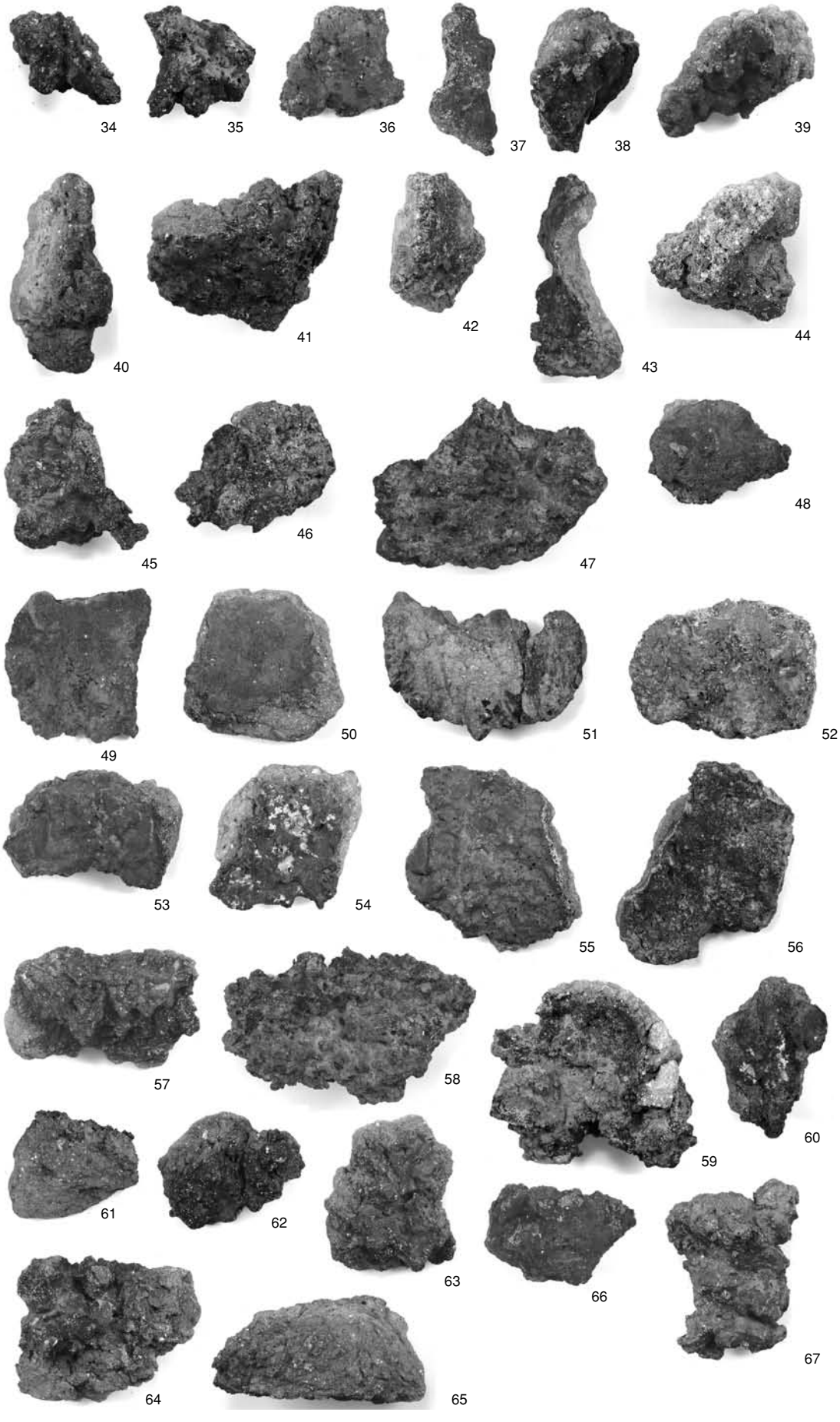
6．19～22号炉鉄滓構成状況

7．23～27号炉鉄滓構成状況

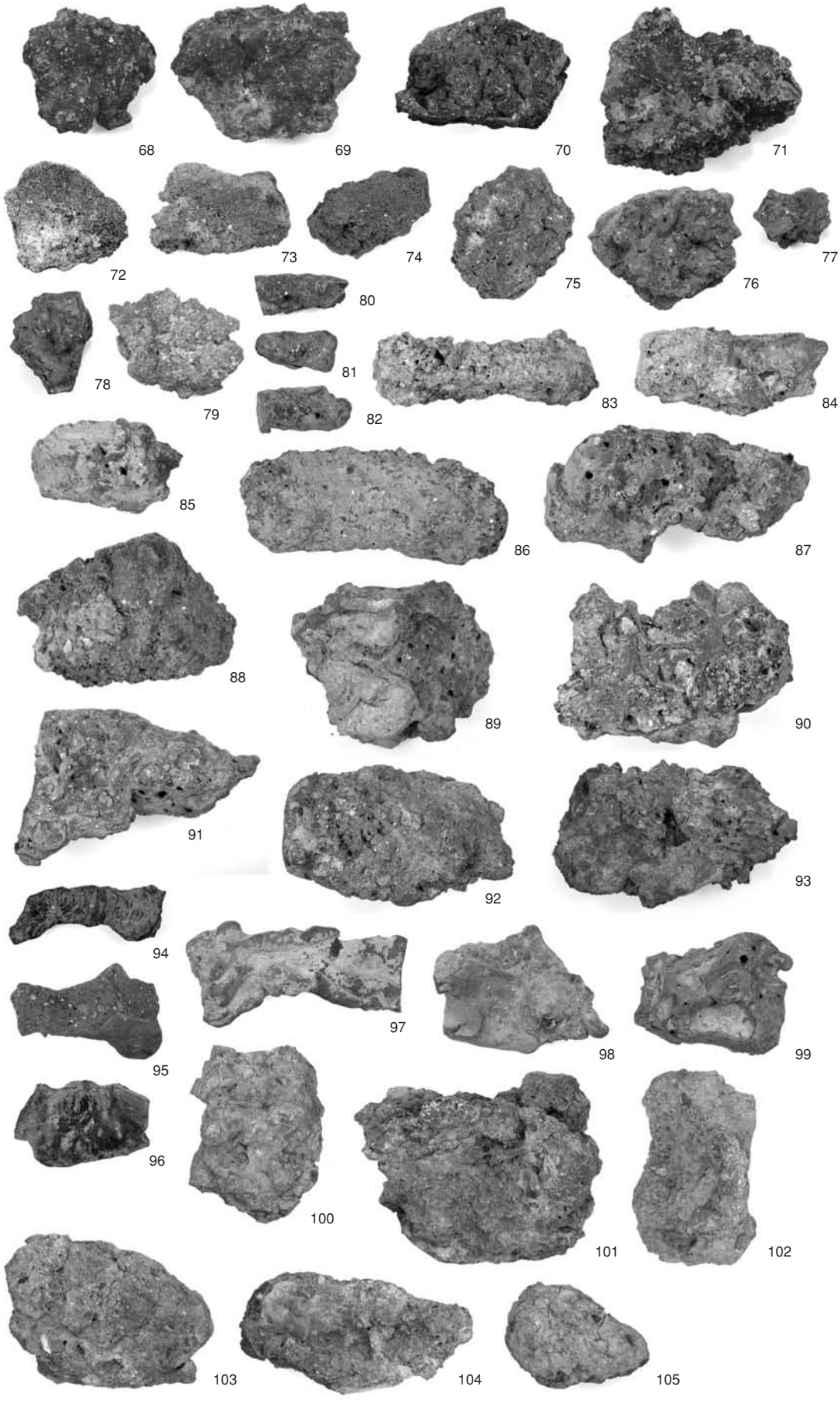
8．グリッド出土鉄滓構成状況


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13-1
13-2
14-1
14-2
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

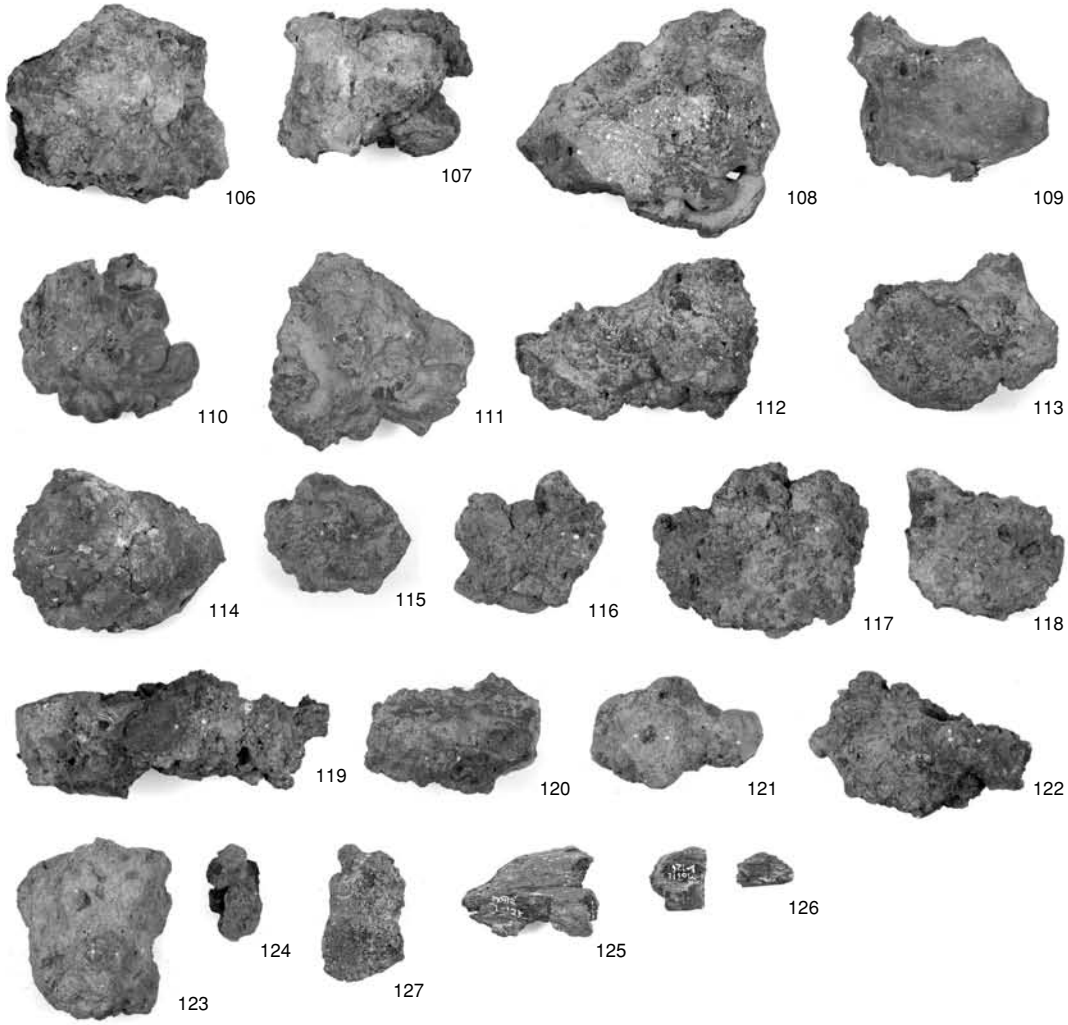
1 号炉出土遺物 1


34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67

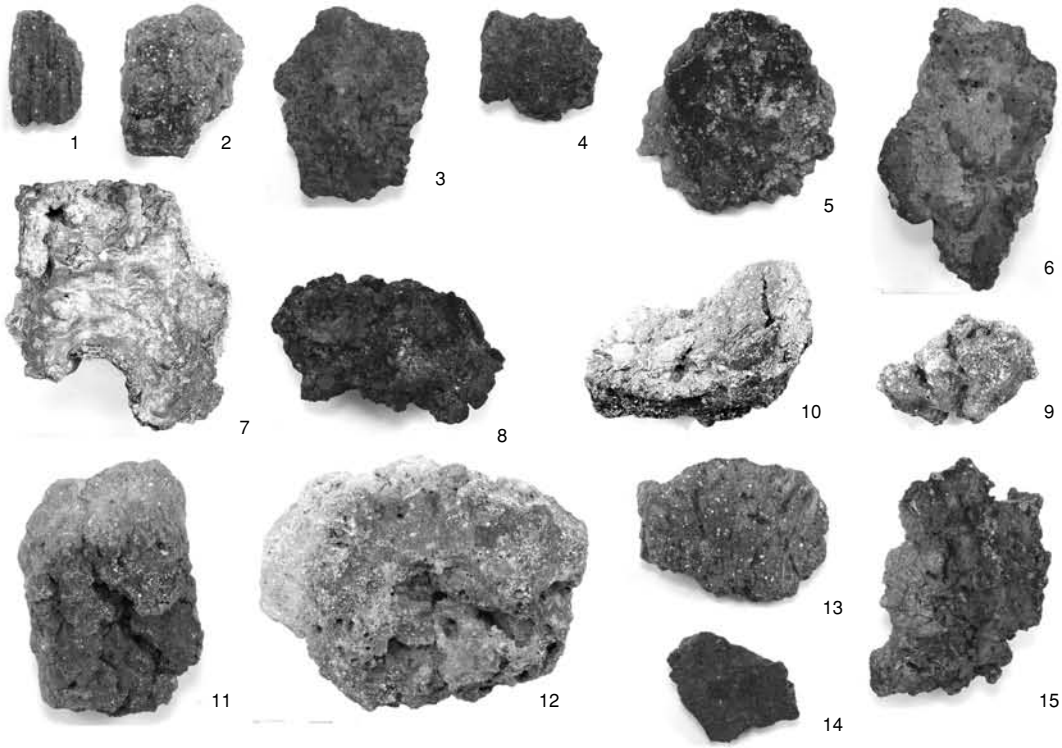
1 号炉出土遺物 2


68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105

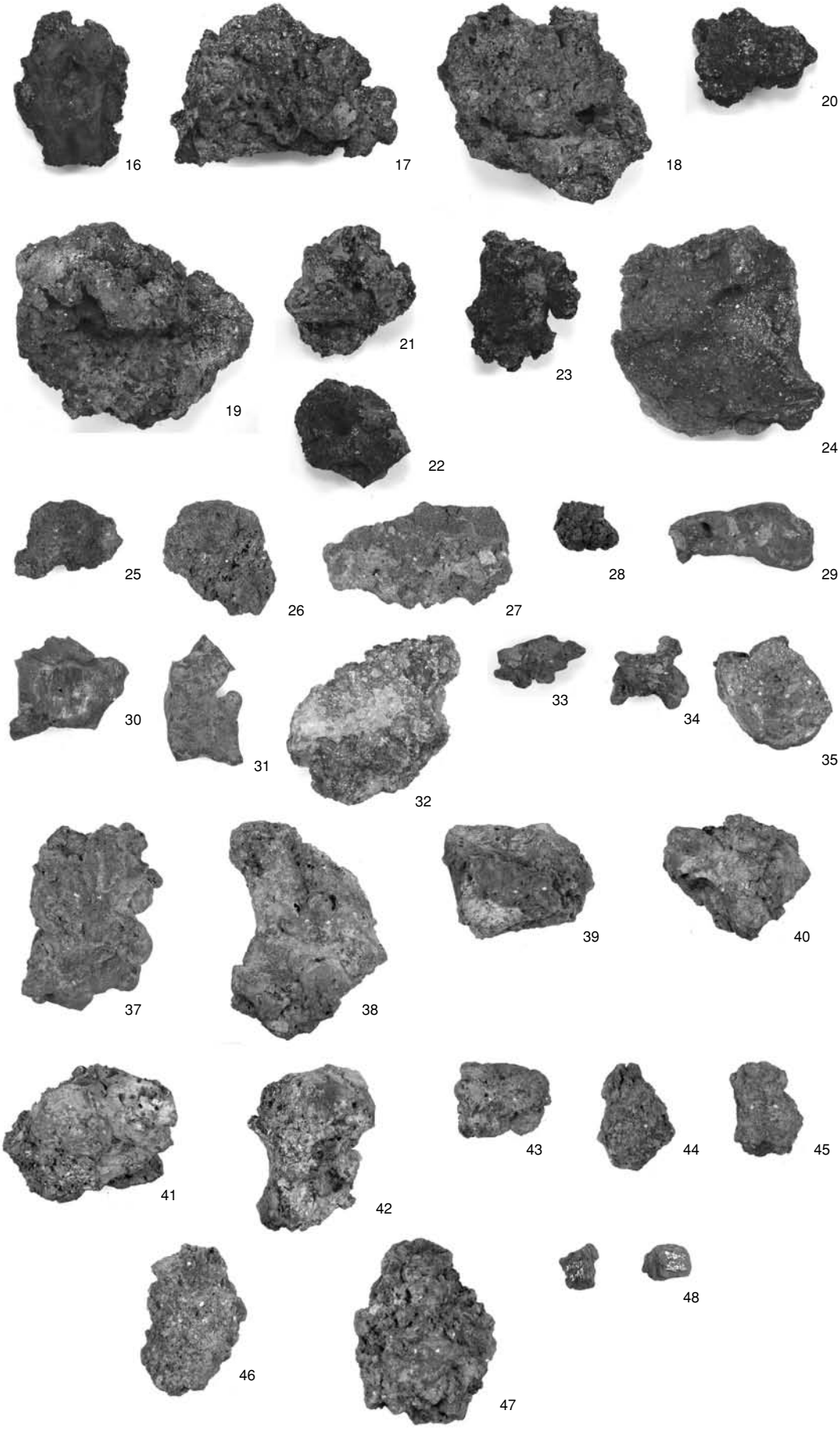
1 号炉出土遺物 3



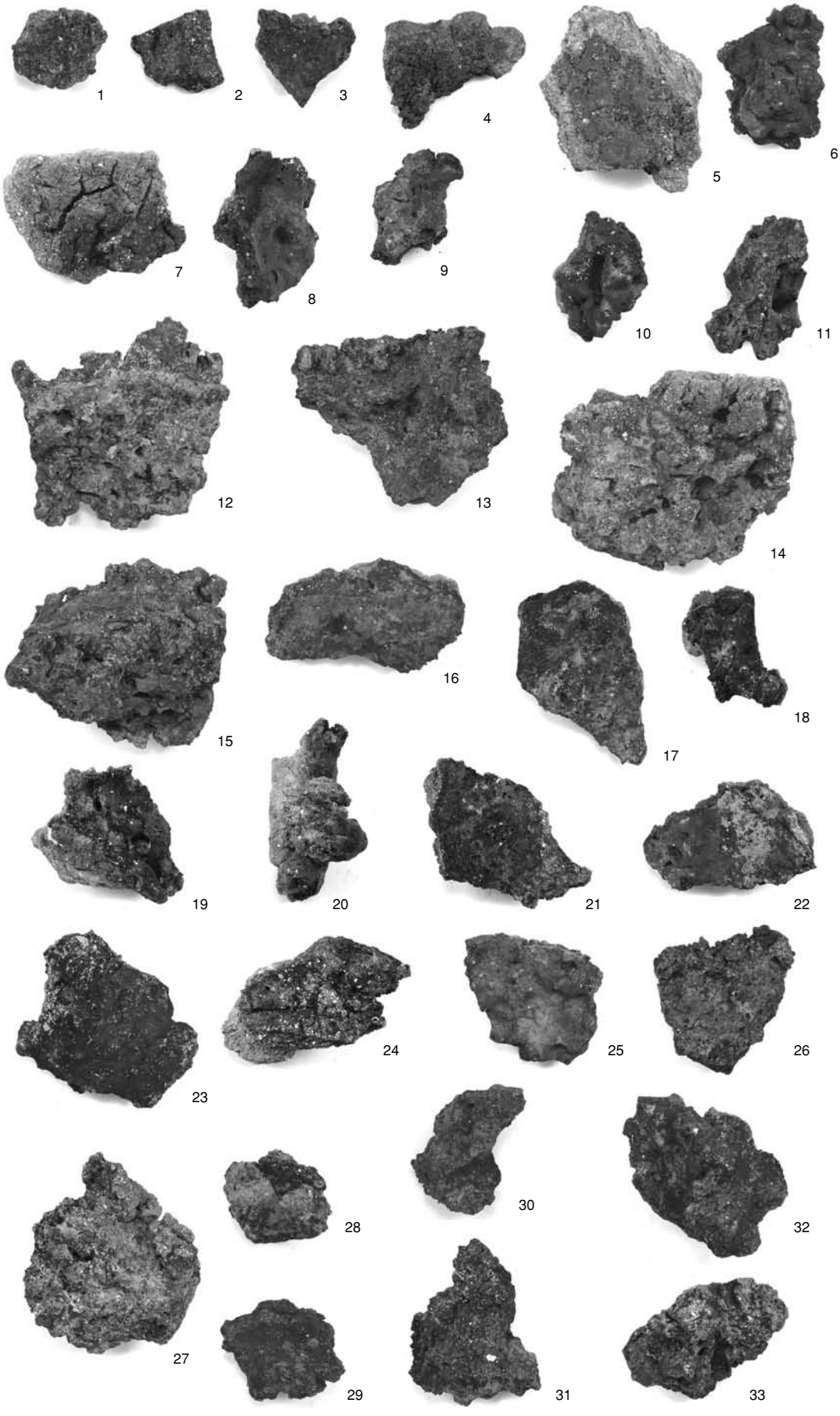
2号



1 号炉出土遺物 4 、 2 号炉出土遺物 1

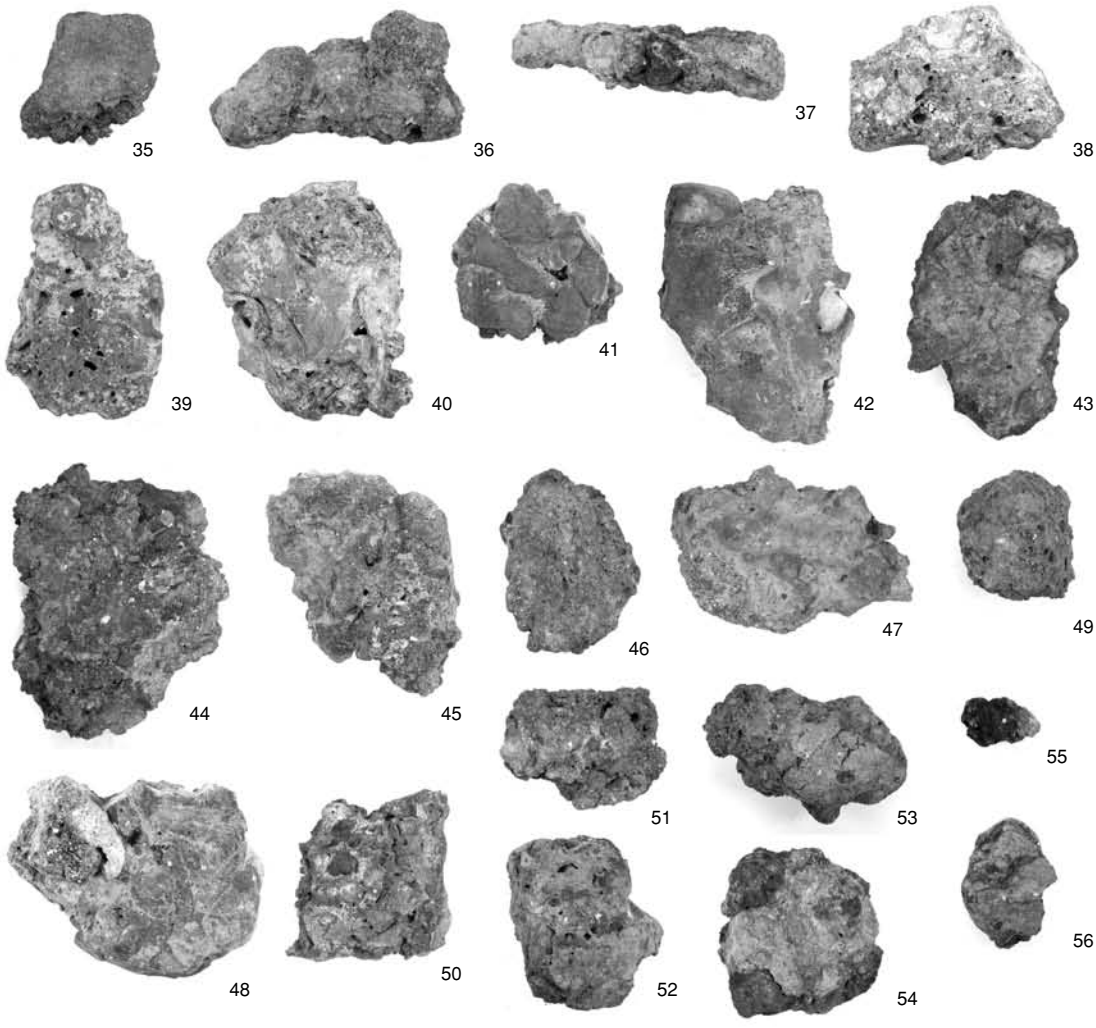

16
17
18
20
19
21
23
24
22
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

2 号炉出土遺物 2

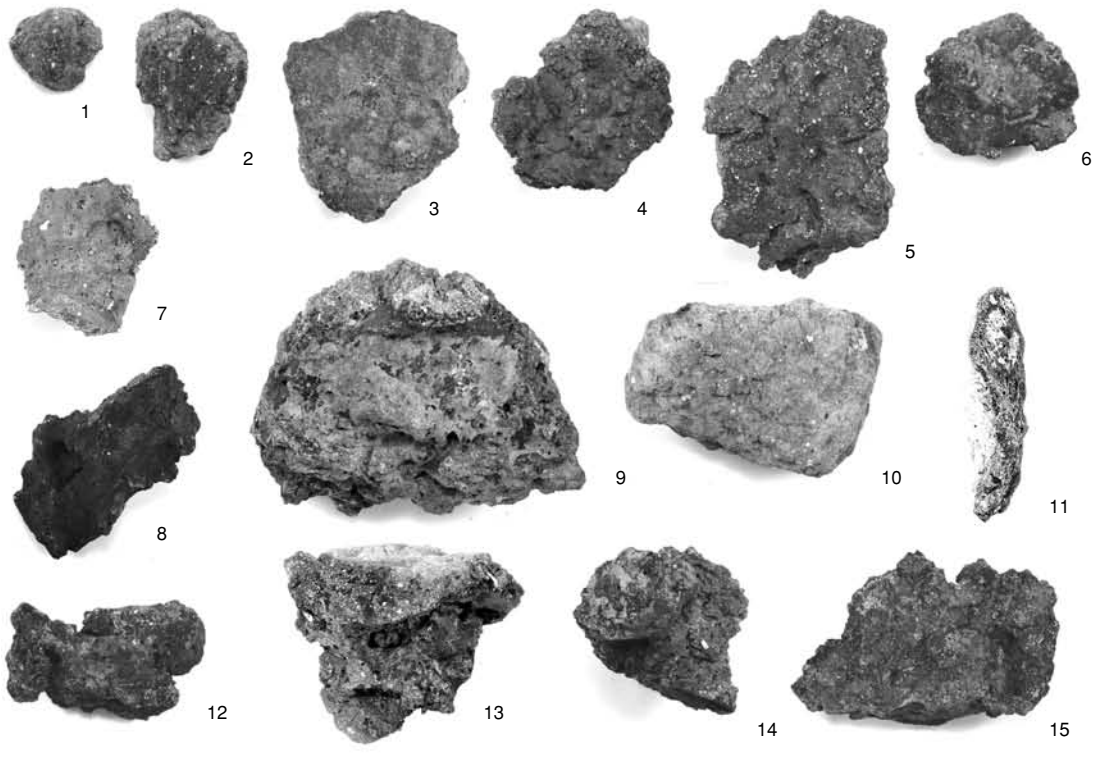

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

3 号炉出土遺物 1

3号

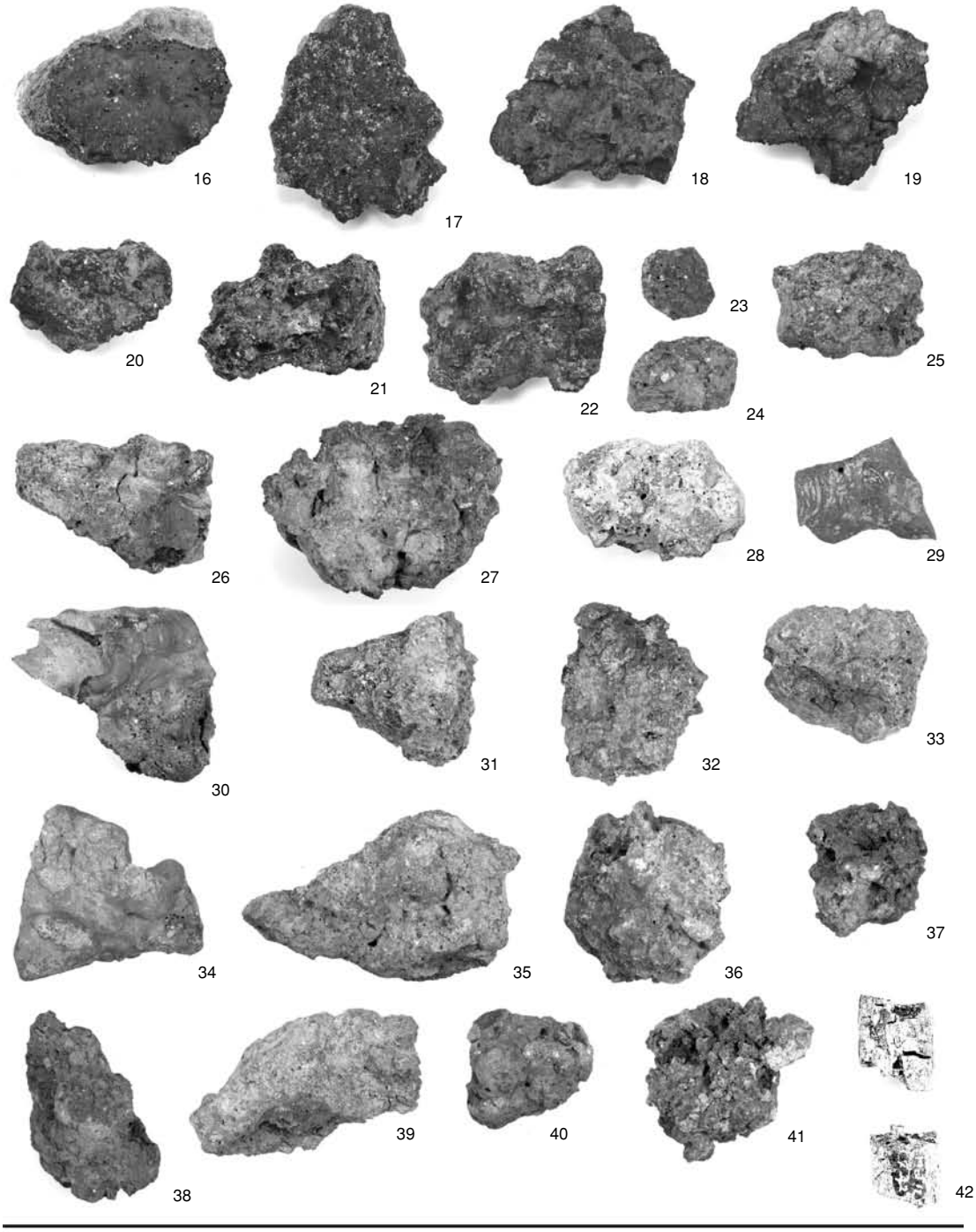


4号

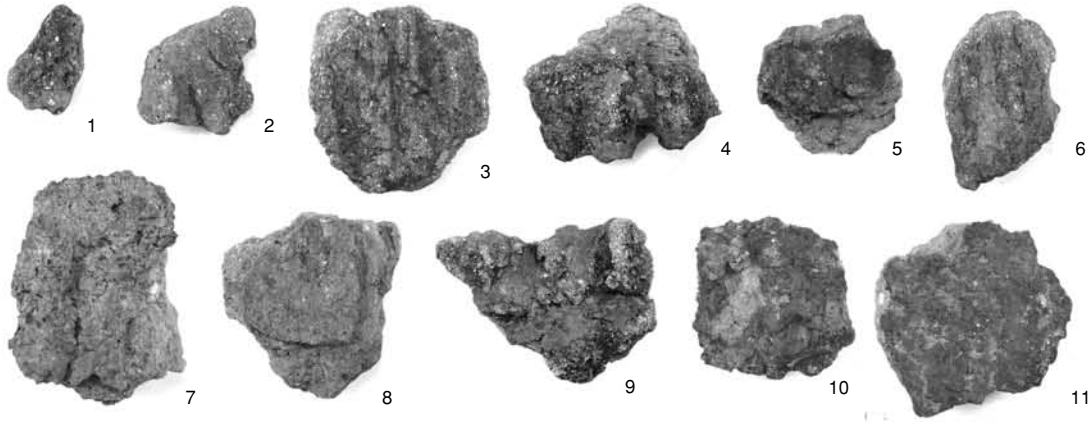


3 号炉出土遺物 2 、 4 号炉出土遺物 1

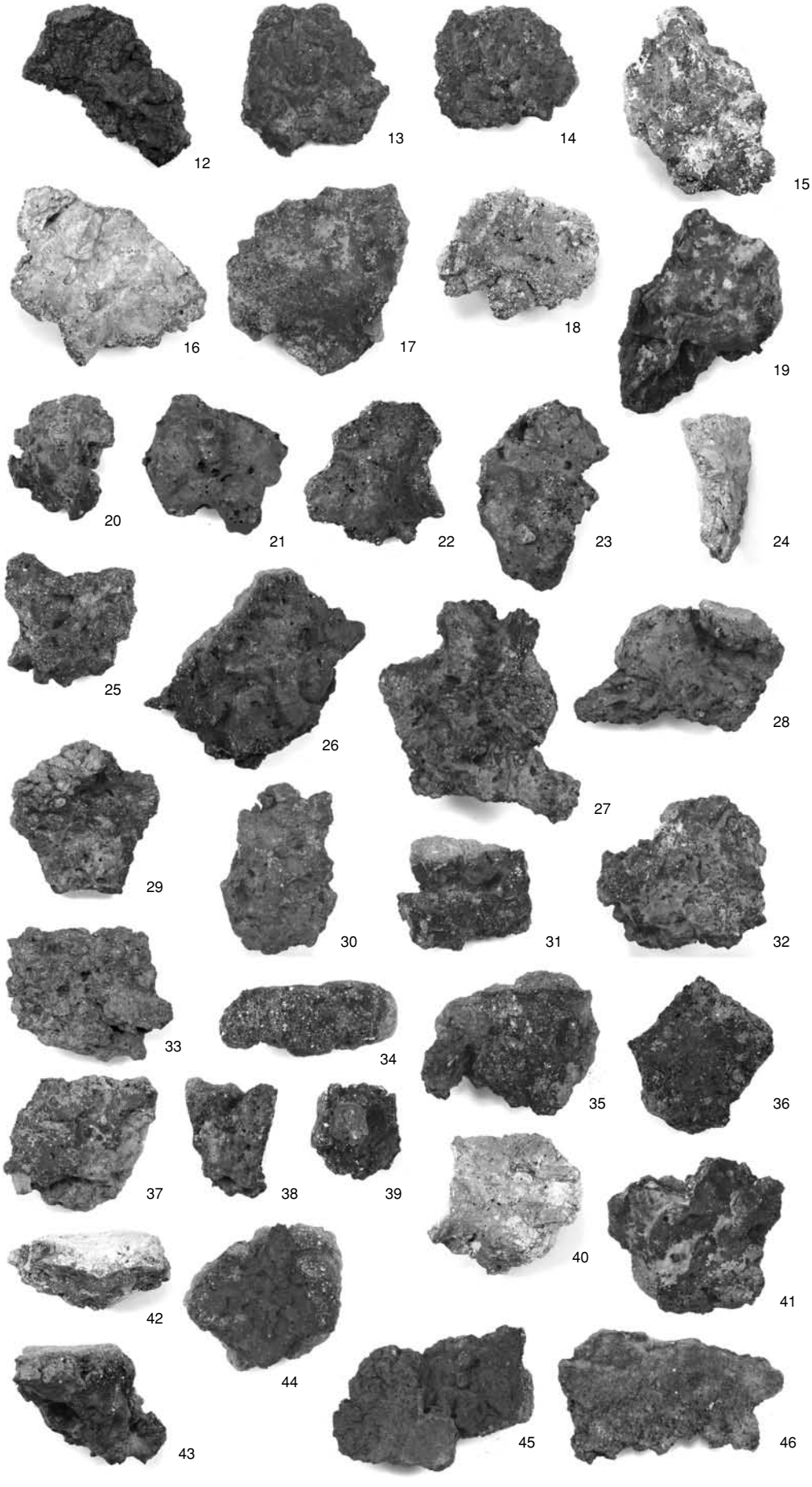
4号



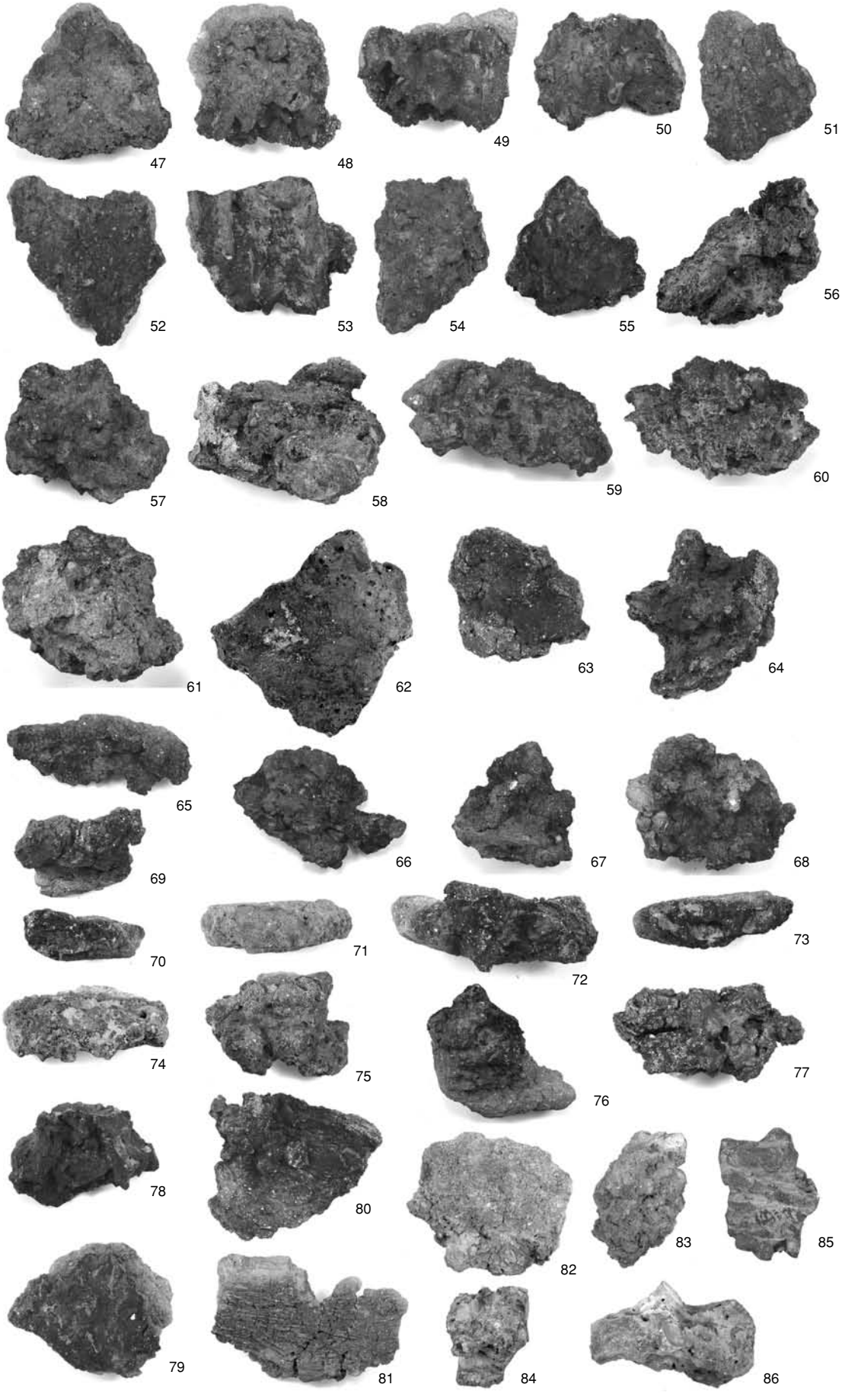
5号



4 号炉出土遺物 2 、 5 号炉出土遺物 1

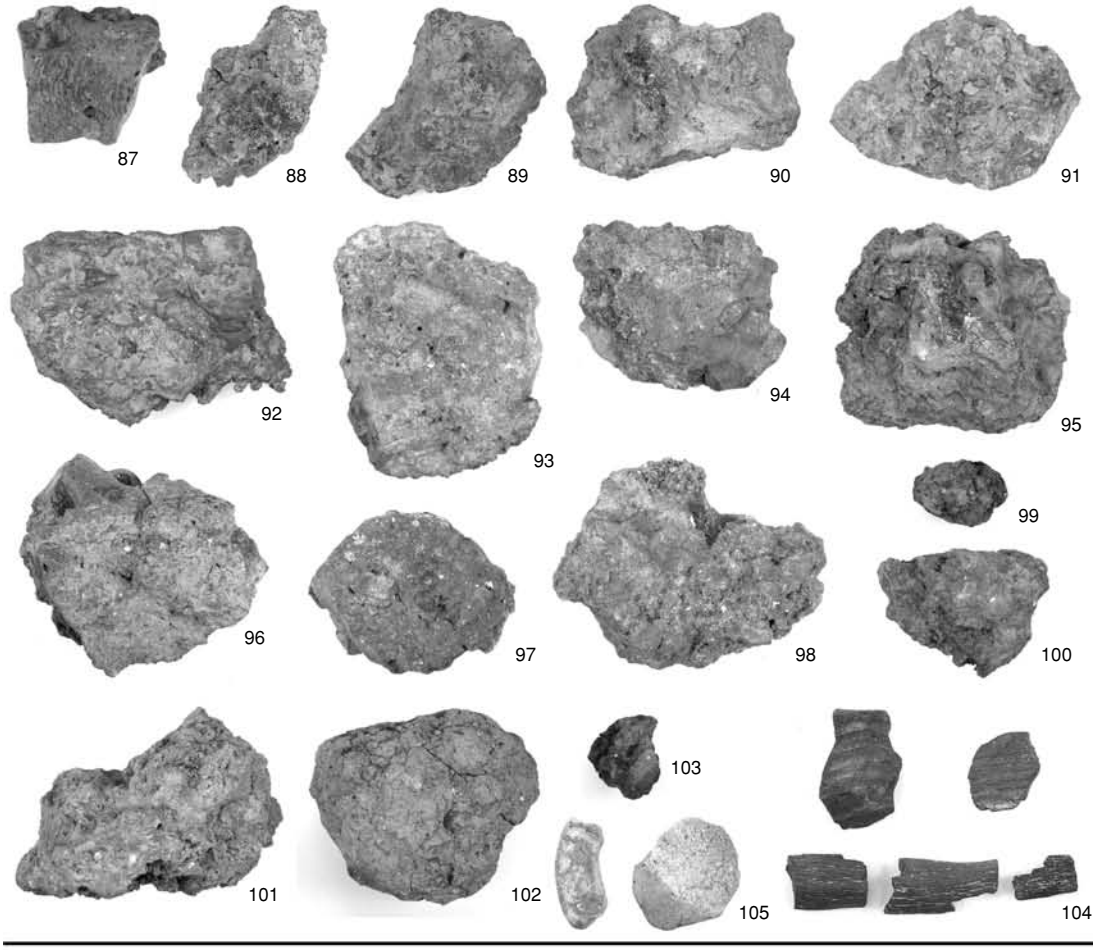

12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
44
43
45
46

5 号炉出土遺物 2

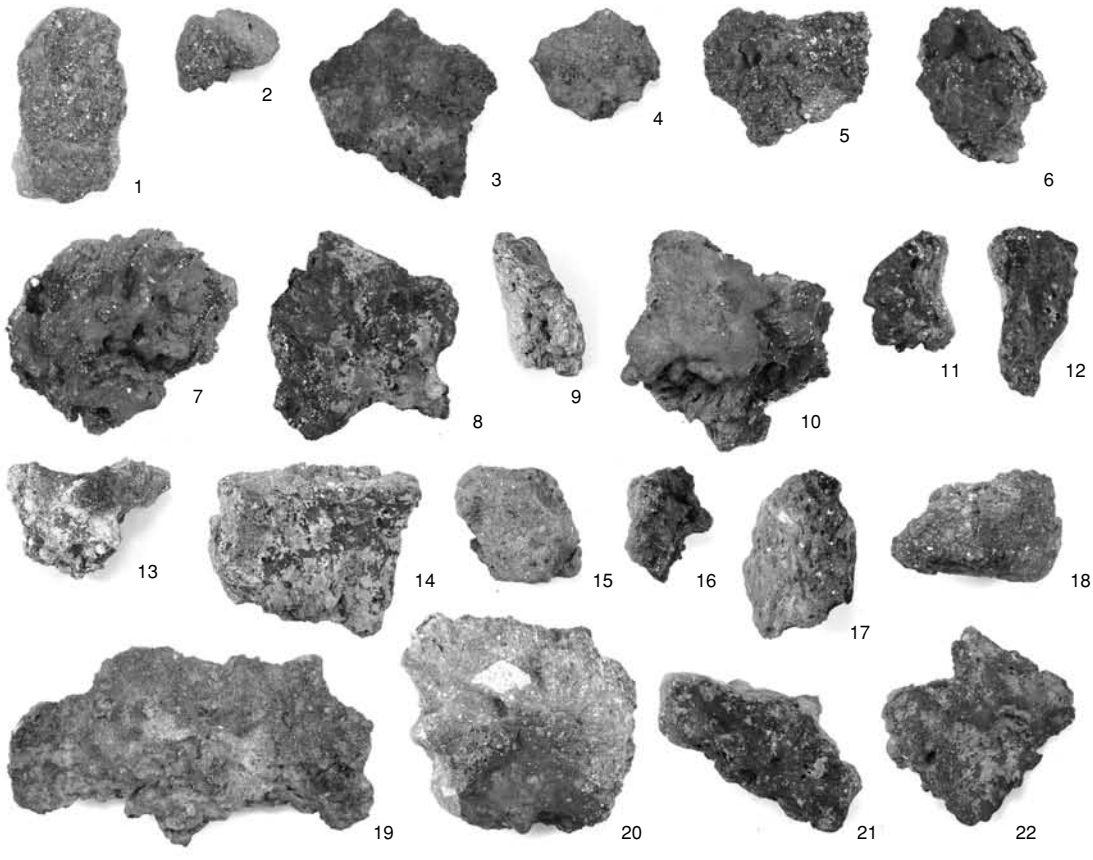

47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
80
82
83
85
79
81
84
86

5 号炉出土遺物 3

5号

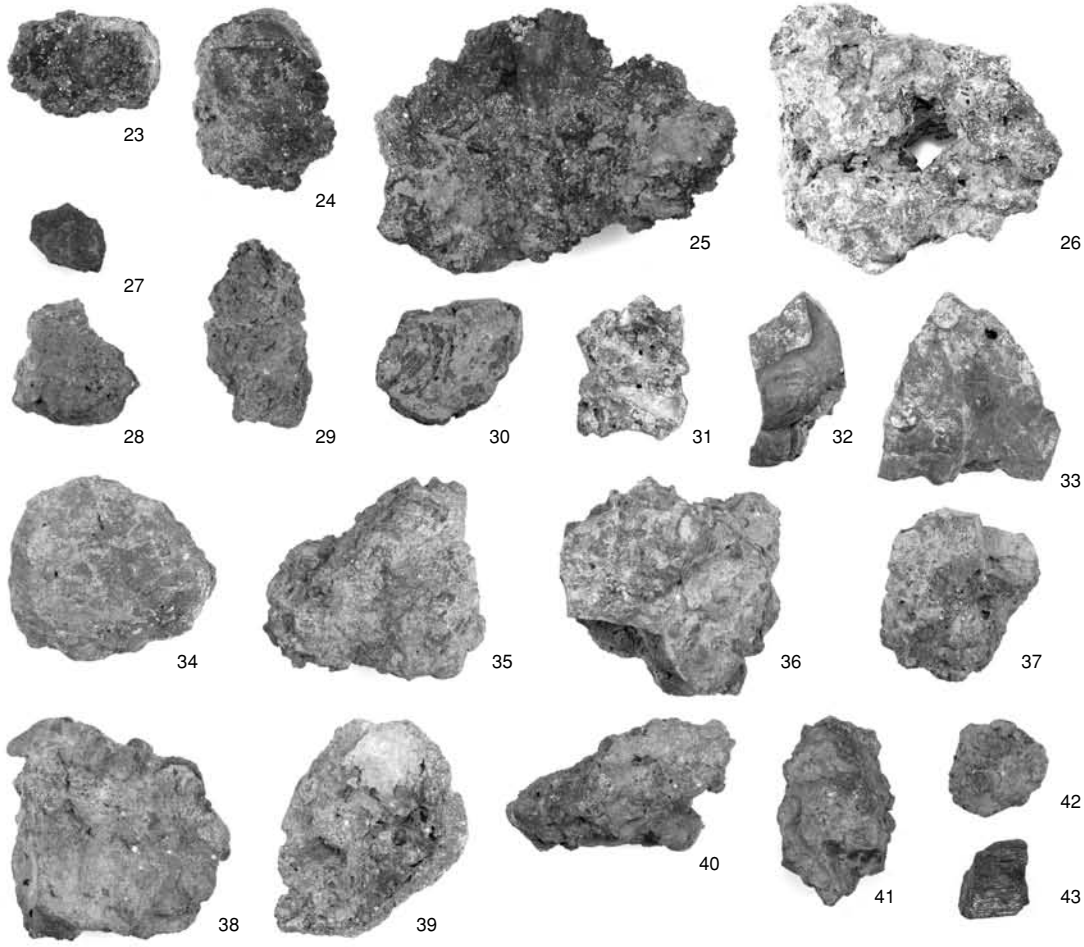


6号

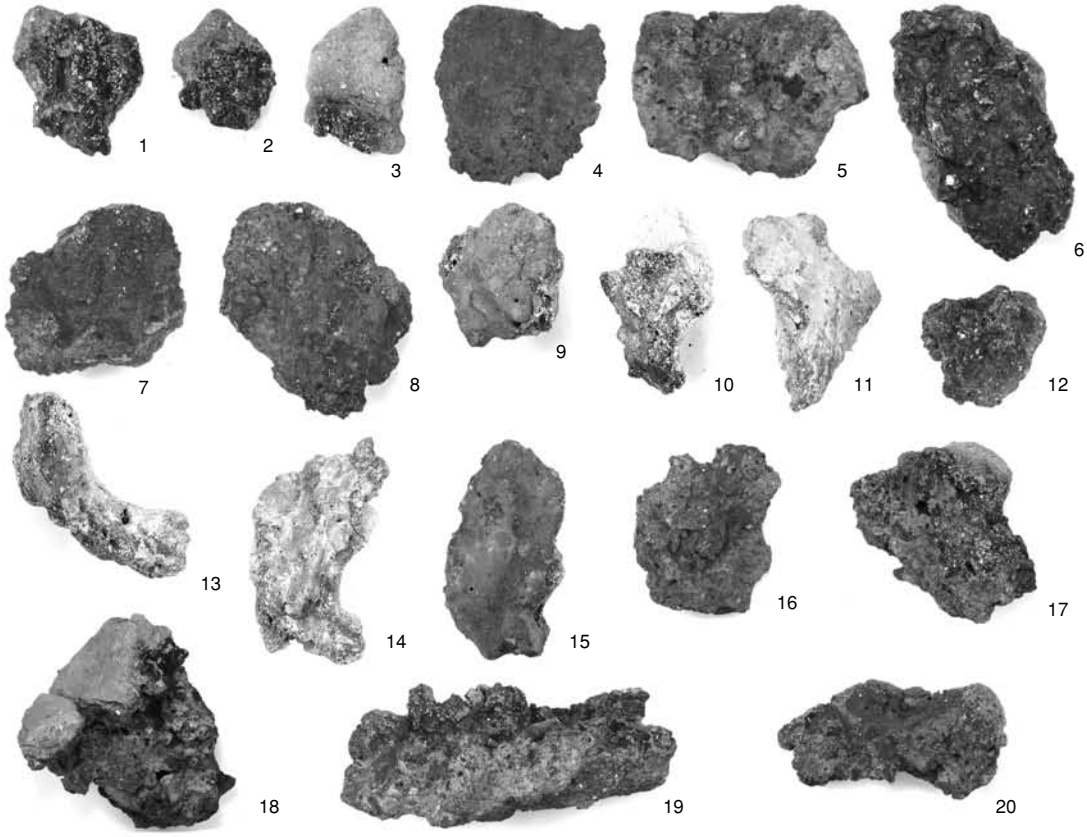


5 号炉出土遺物 4 、 6 号炉出土遺物 1

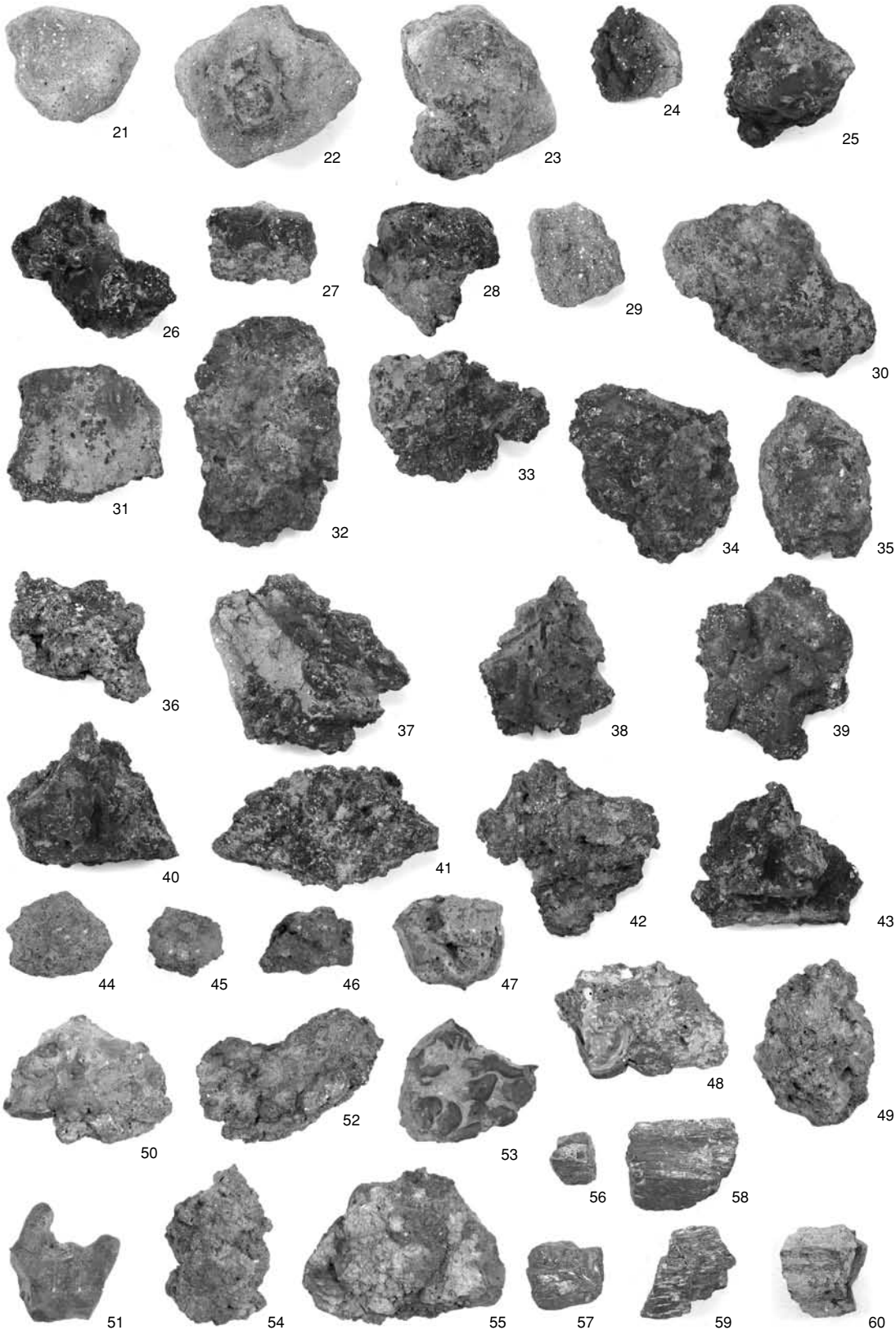
6号



7号

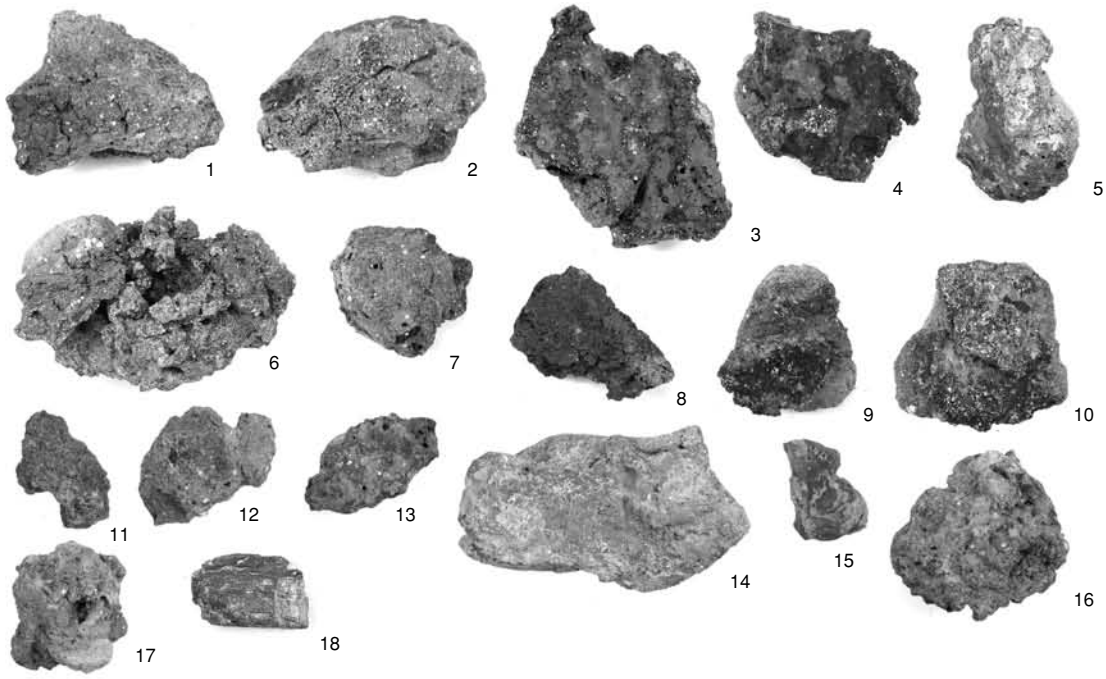


6 号炉出土遺物 2 、 7 号炉出土遺物 1

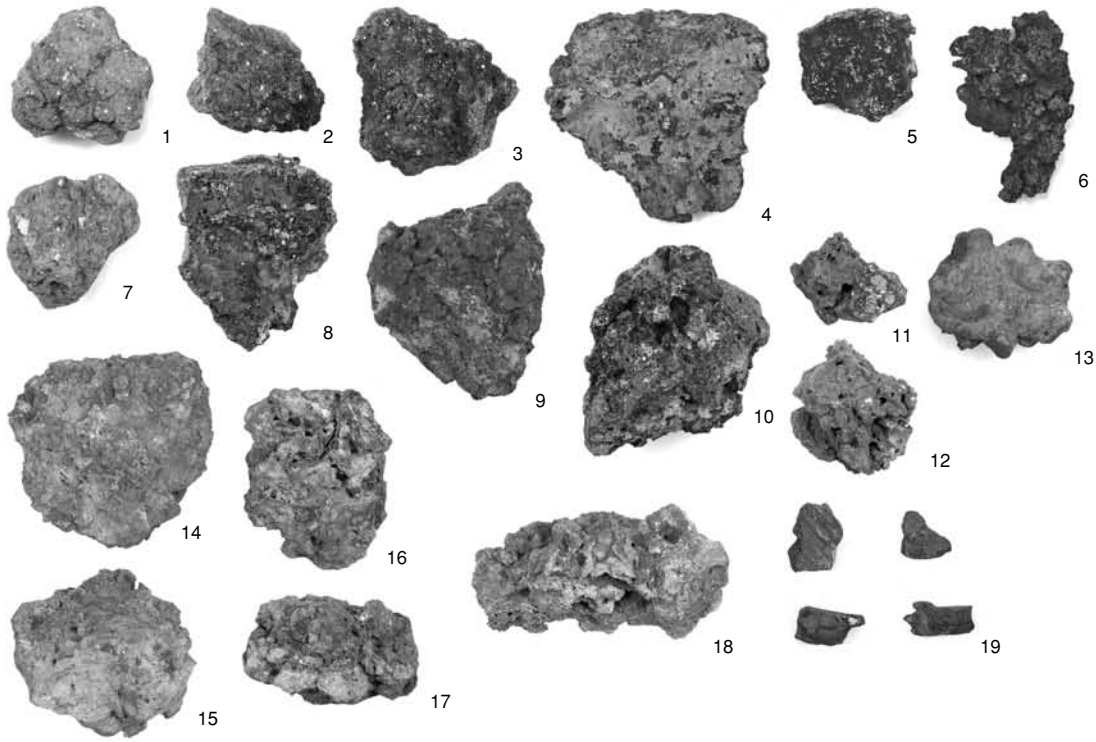

21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
52
53
56
58
51
54
55
57
59
60

7 号炉出土遺物 2

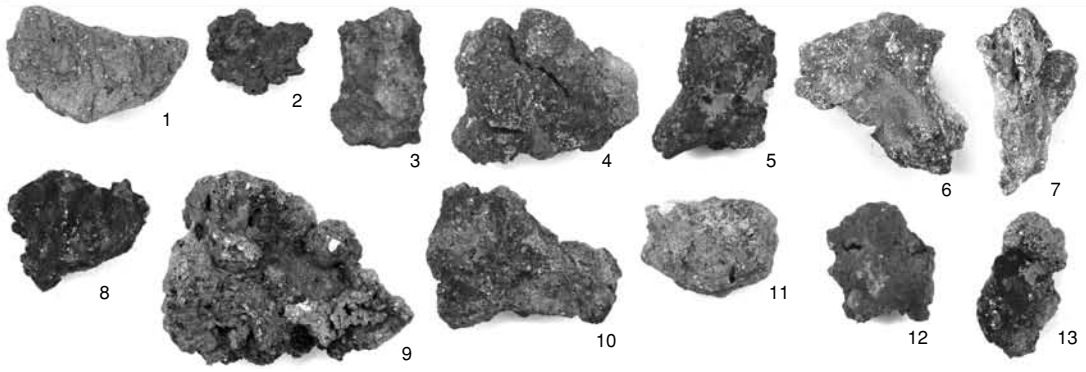
8号



9号

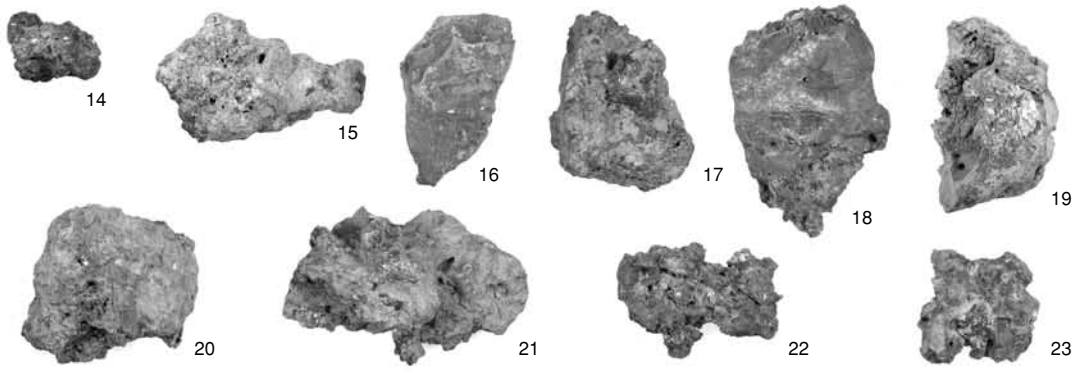


10号

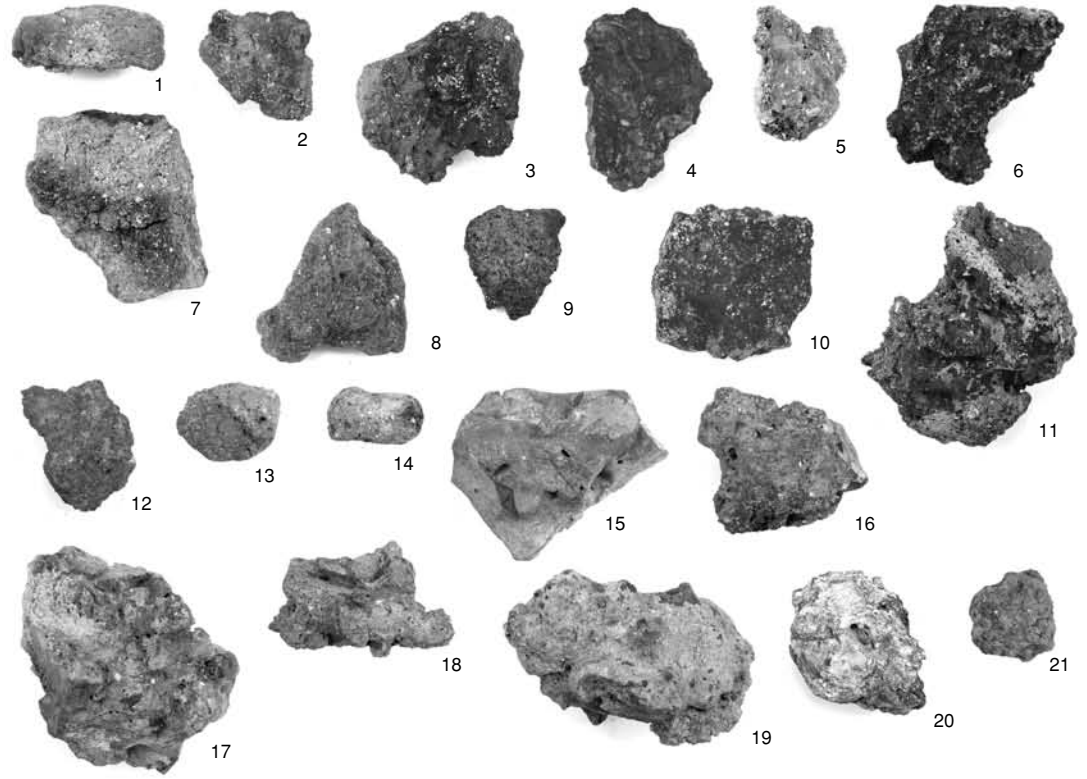


8 ・ 9 号炉出土遺物、10号炉出土遺物 1

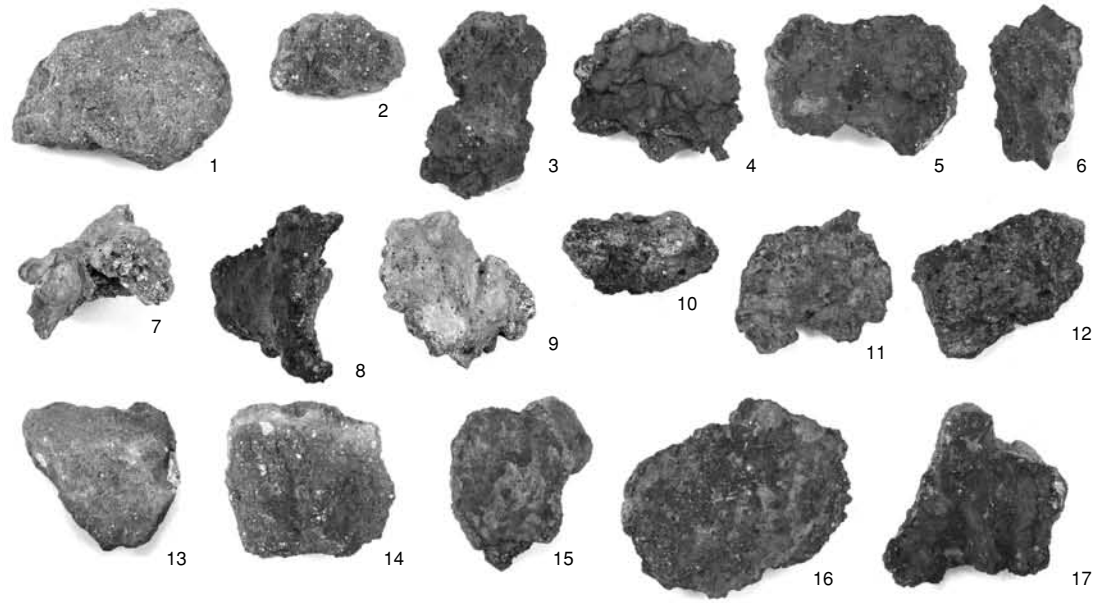
10号



11号

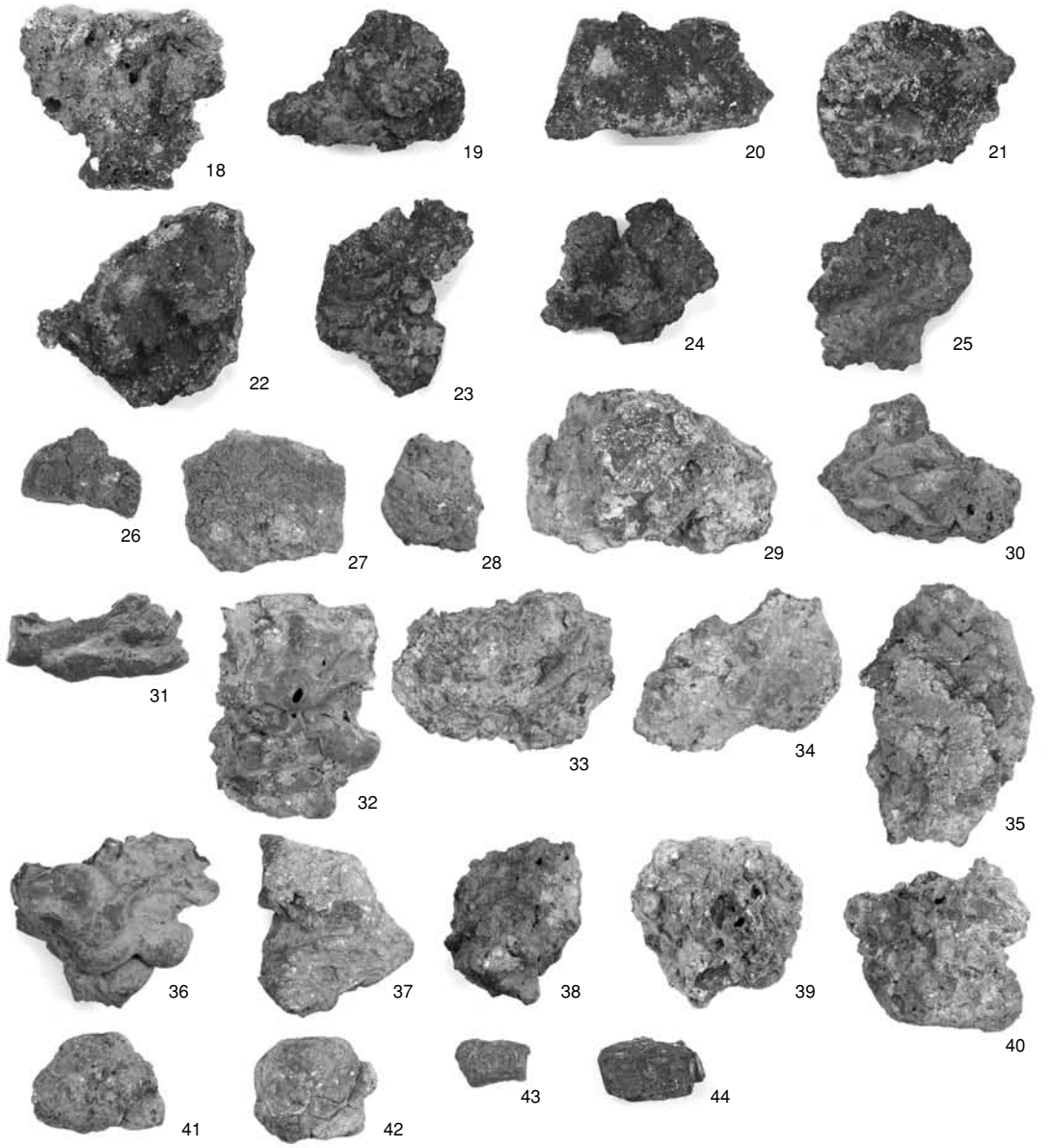


12号

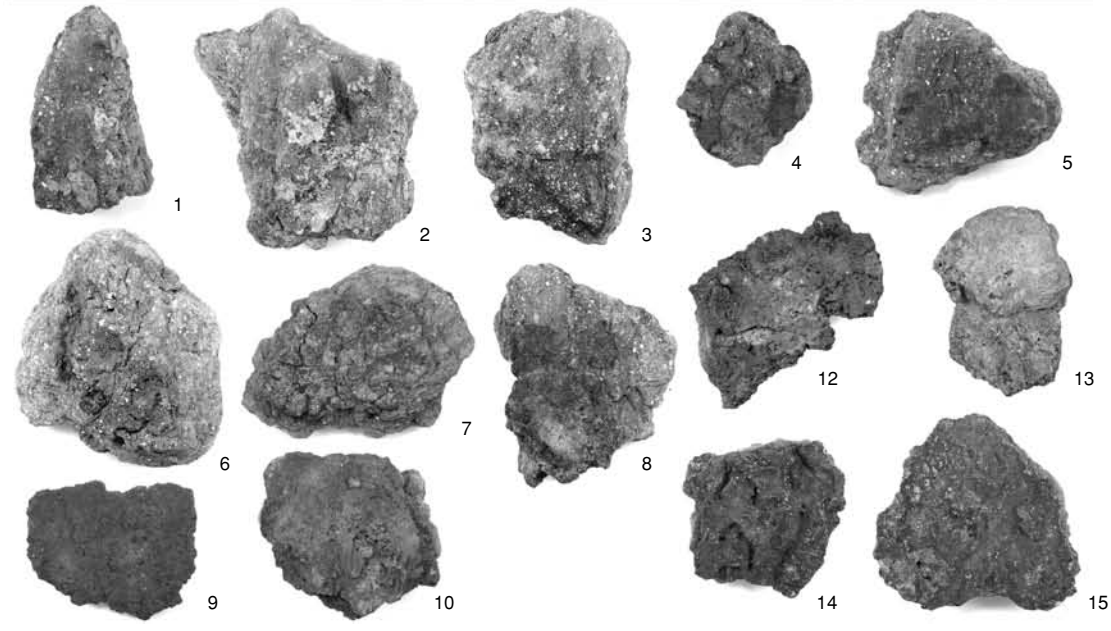


10号炉出土遺物２、11・12号炉出土遺物１

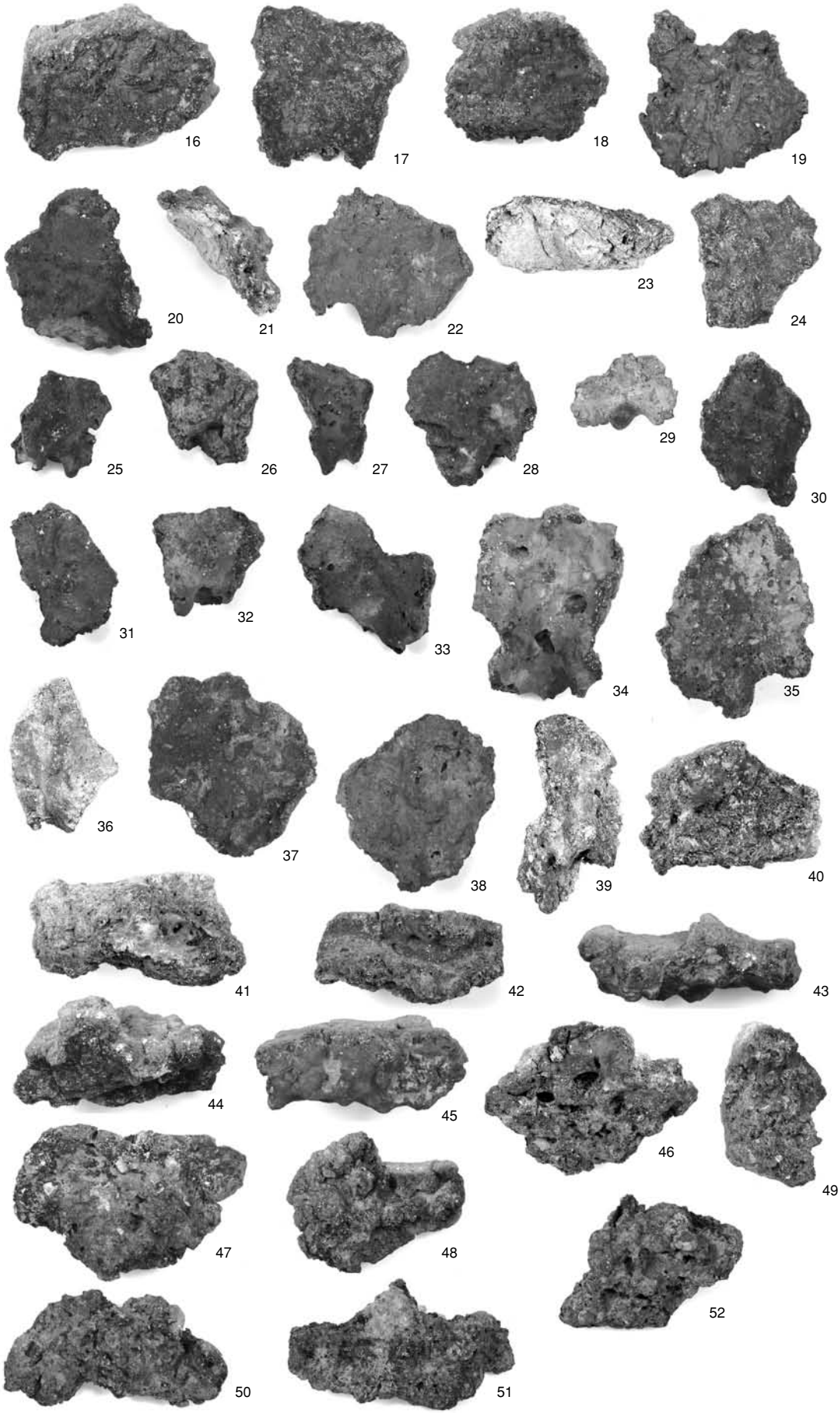
12号



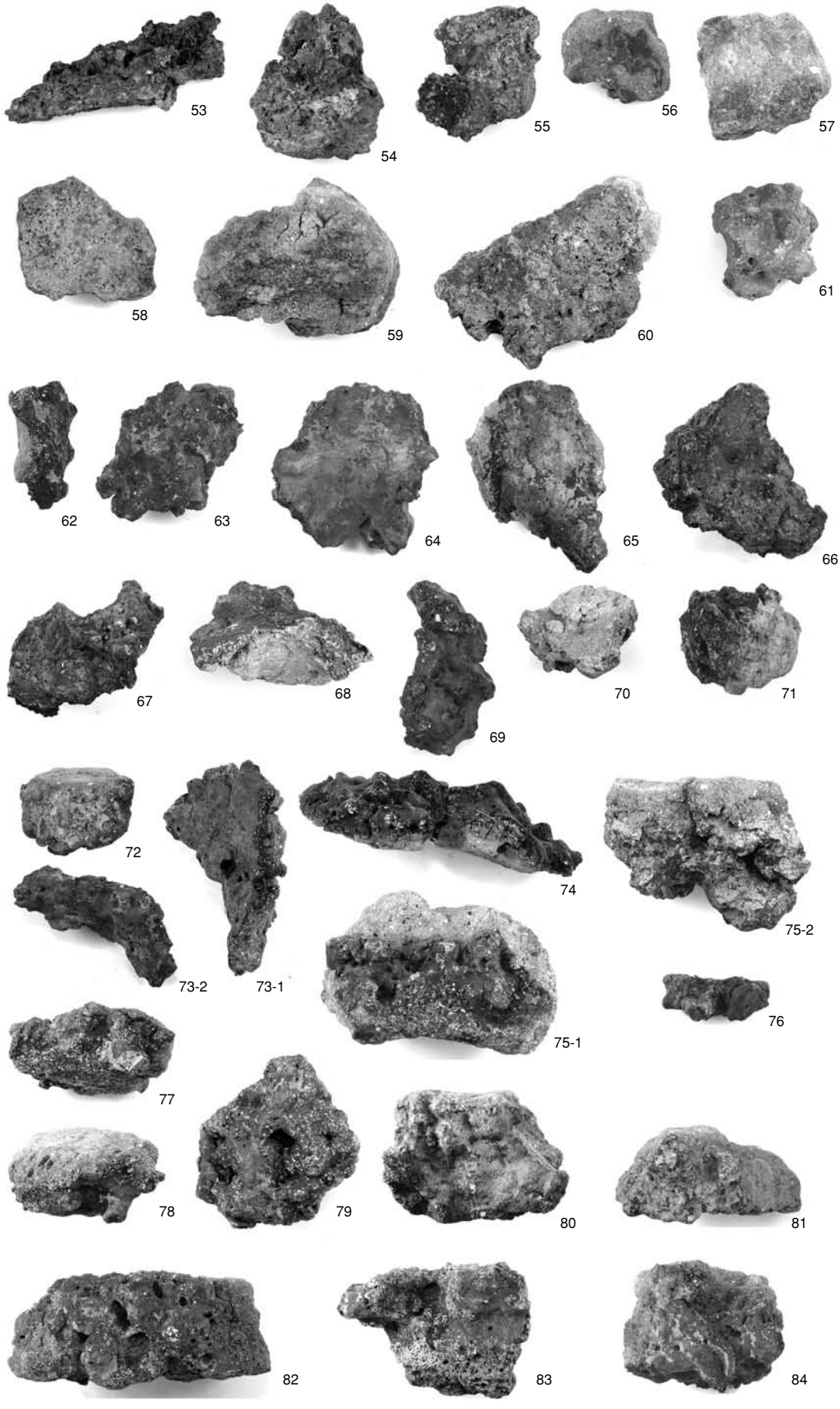
13号



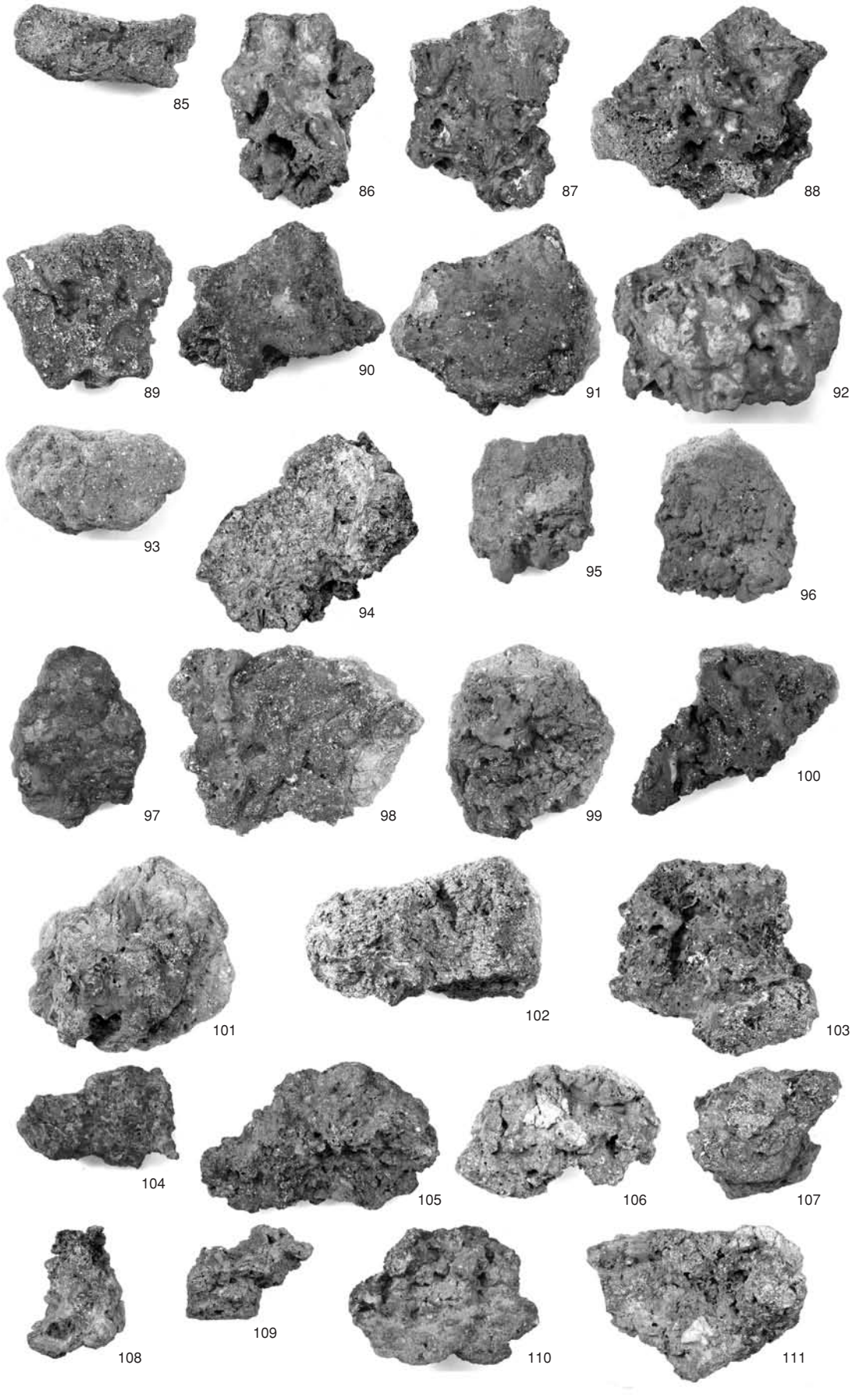
12号炉出土遺物 2 、13号炉出土遺物 1


16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
49
47
48
52
50
51

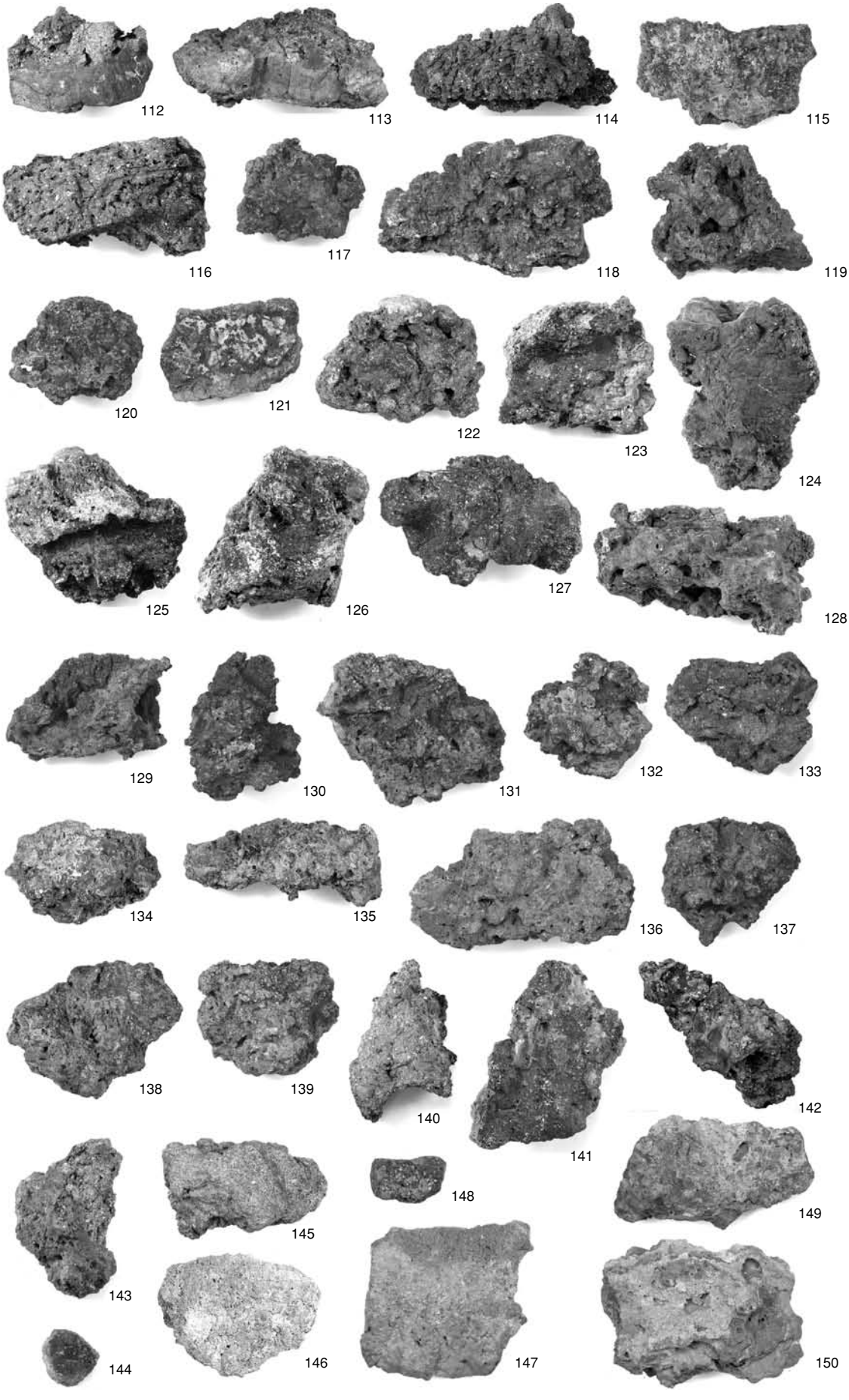
13号炉出土遺物 2


53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73-2
73-1
74
75-2
75-1
76
77
78
79
80
81
82
83
84

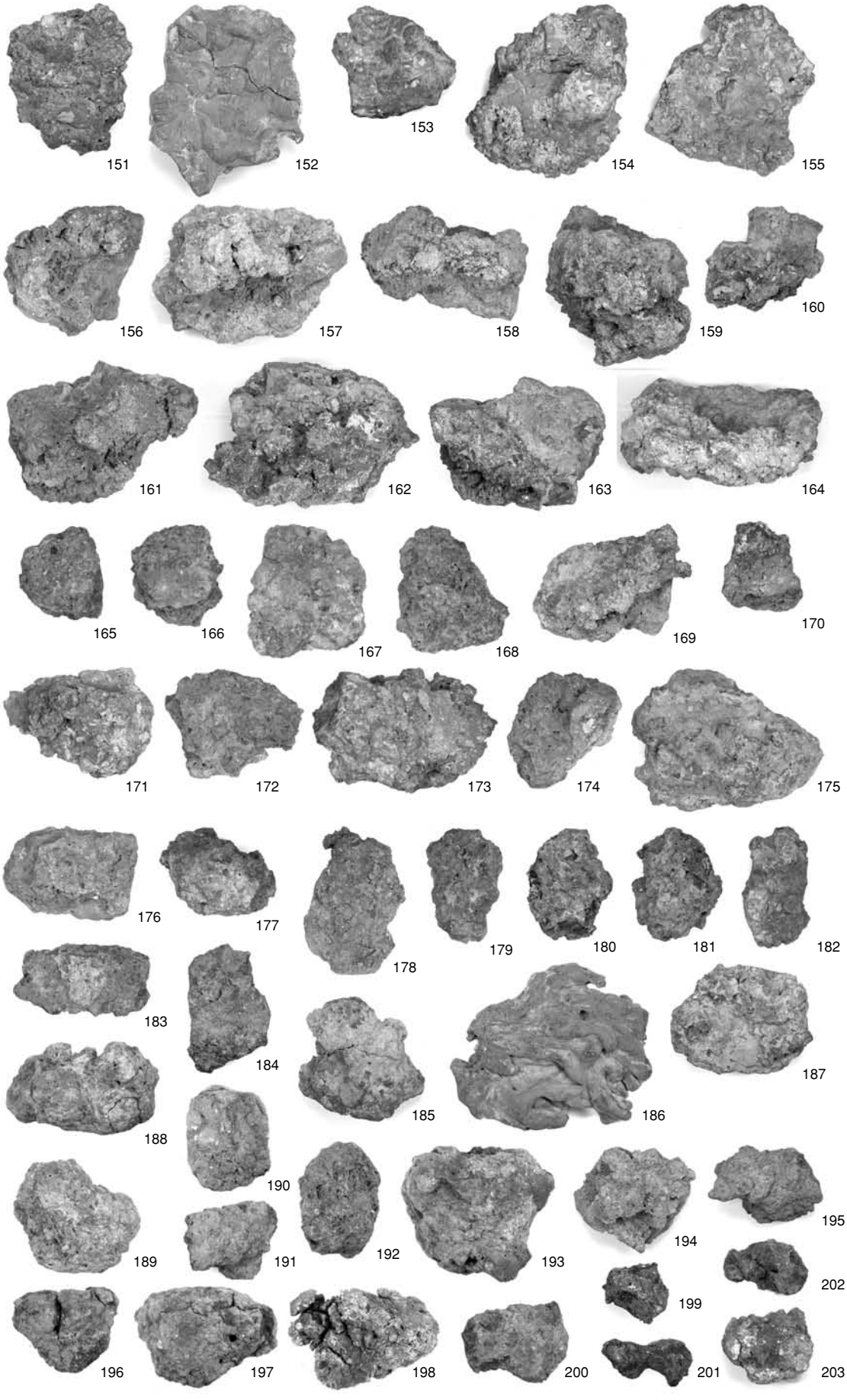
13号炉出土遺物 3


85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111

13号炉出土遺物 4

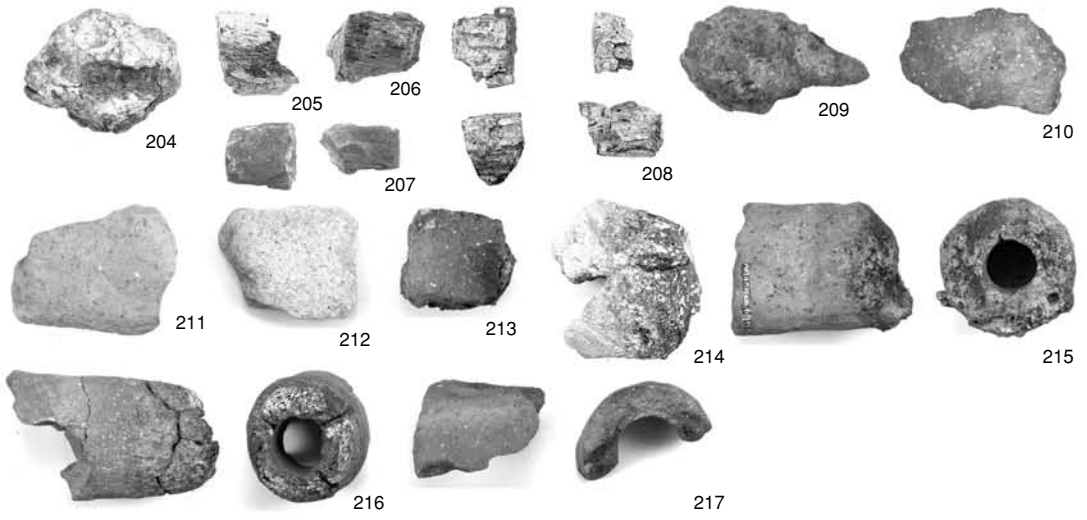

112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150

13号炉出土遺物 5

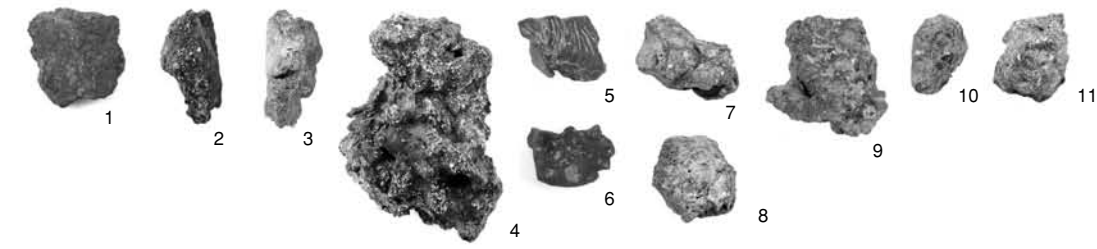

151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
190
189
191
192
193
194
195
202
199
196
197
198
200
201
203

13号炉出土遺物 6

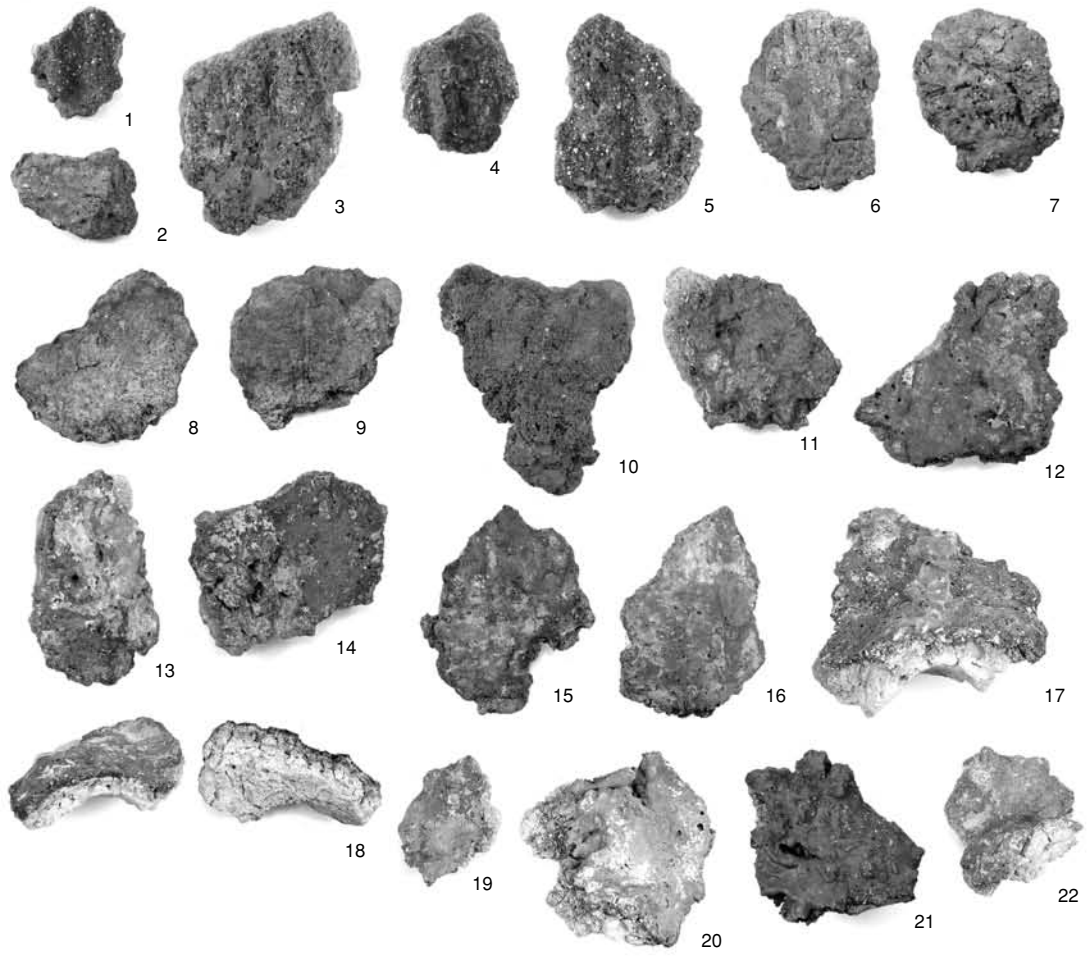
13号



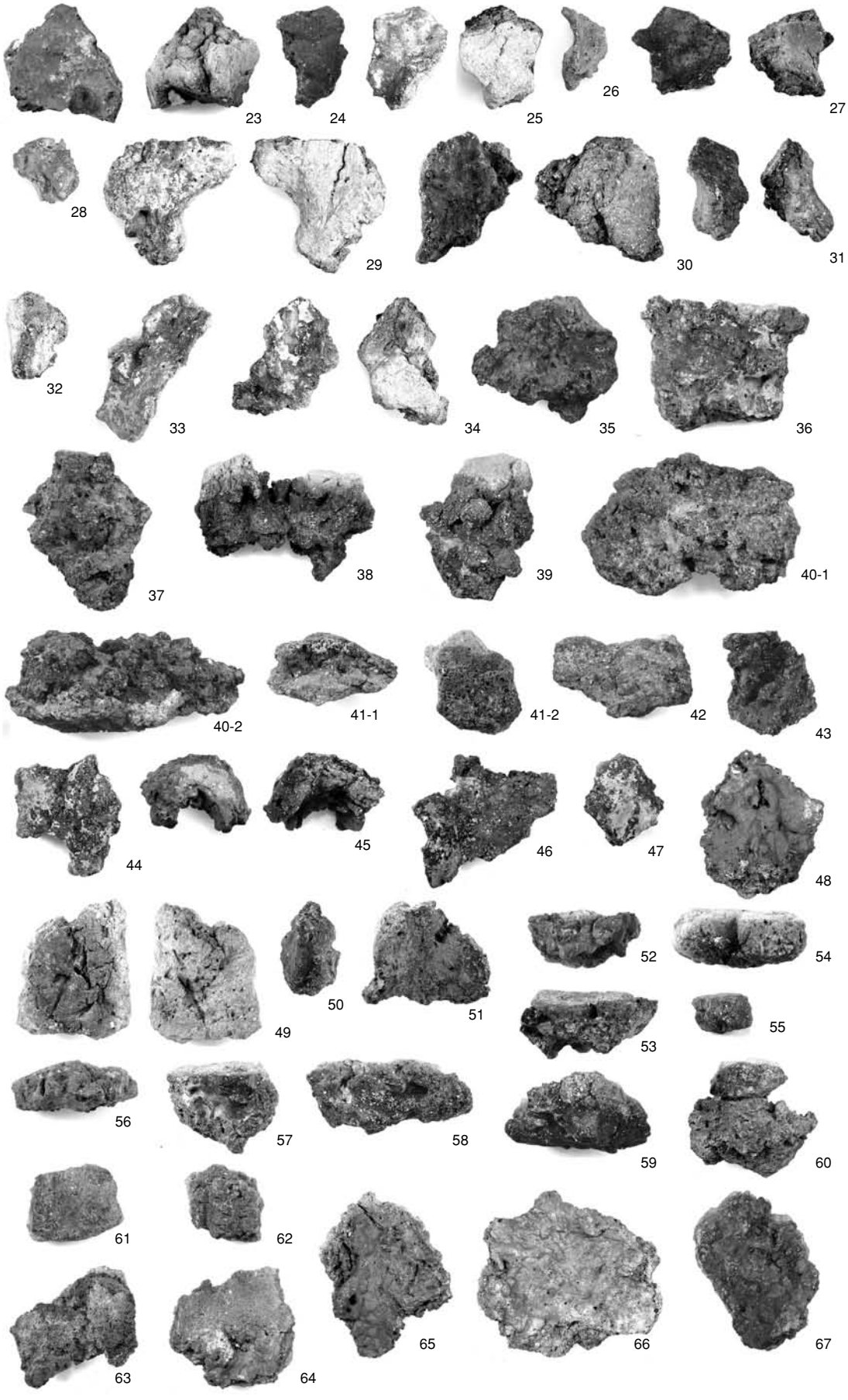
14号



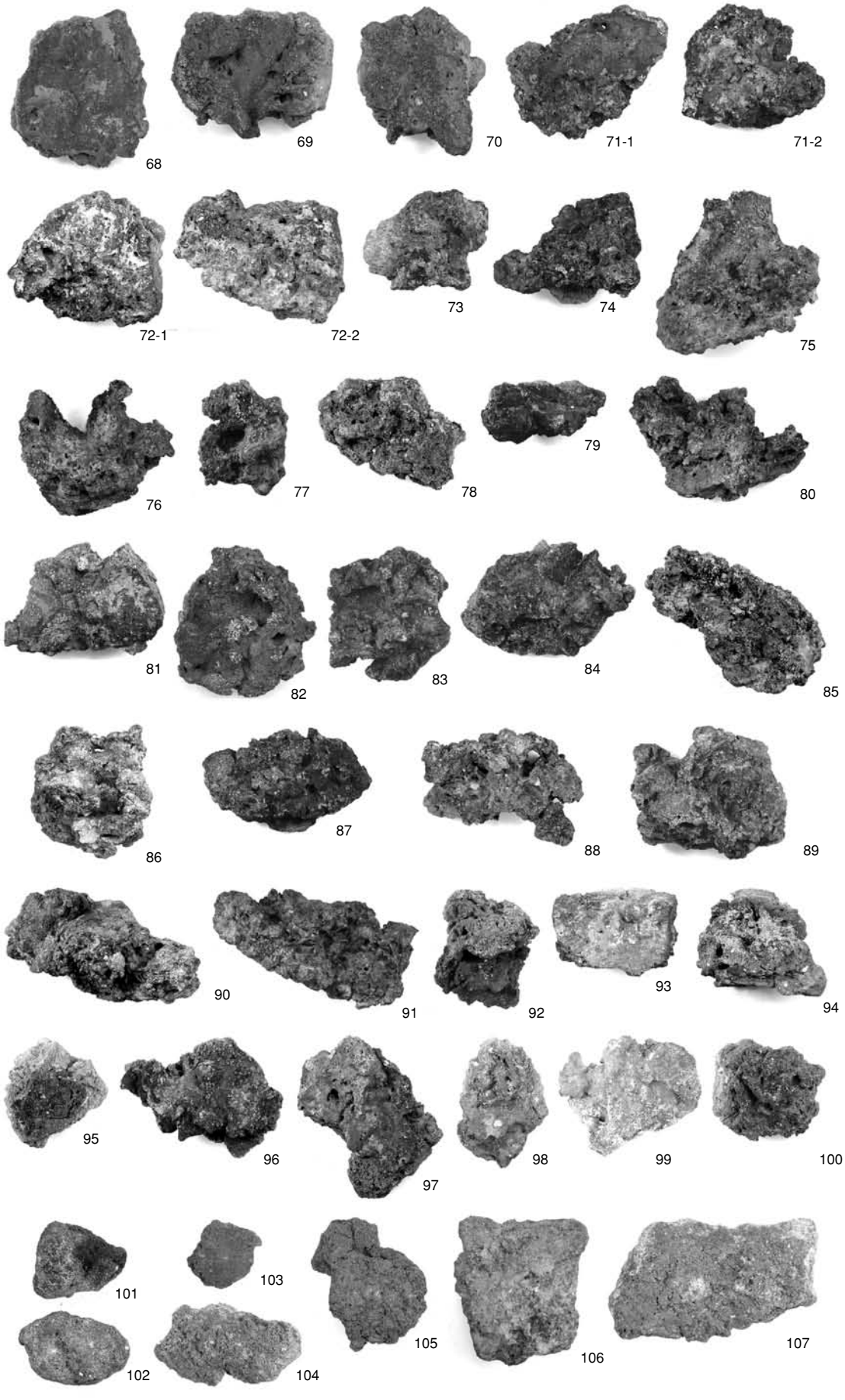
15号



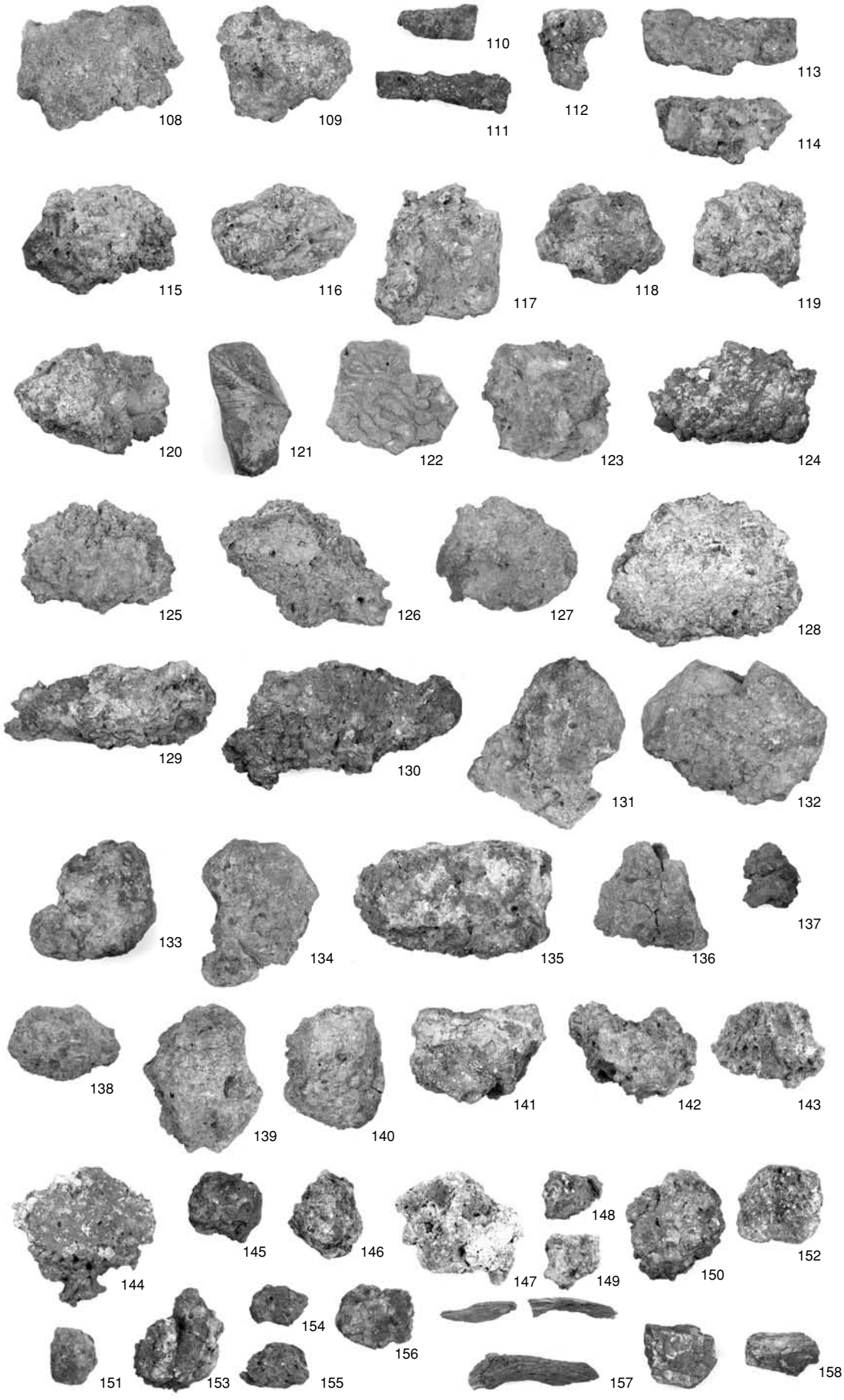
13号炉出土遺物７、14・15号炉出土遺物１


23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40-1
40-2
41-1
41-2
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
54
53
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67

15号炉出土遺物 2

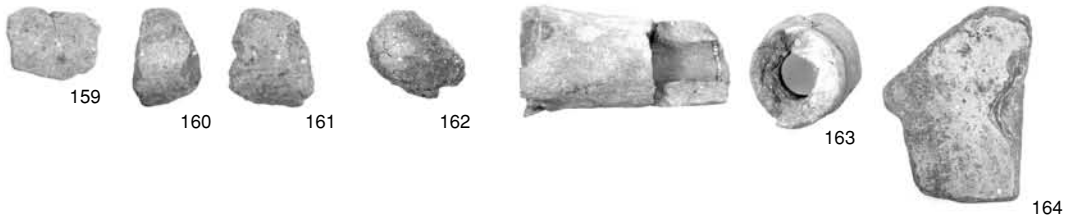

68
69
70
71-1
71-2
72-1
72-2
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107

15号炉出土遺物 3

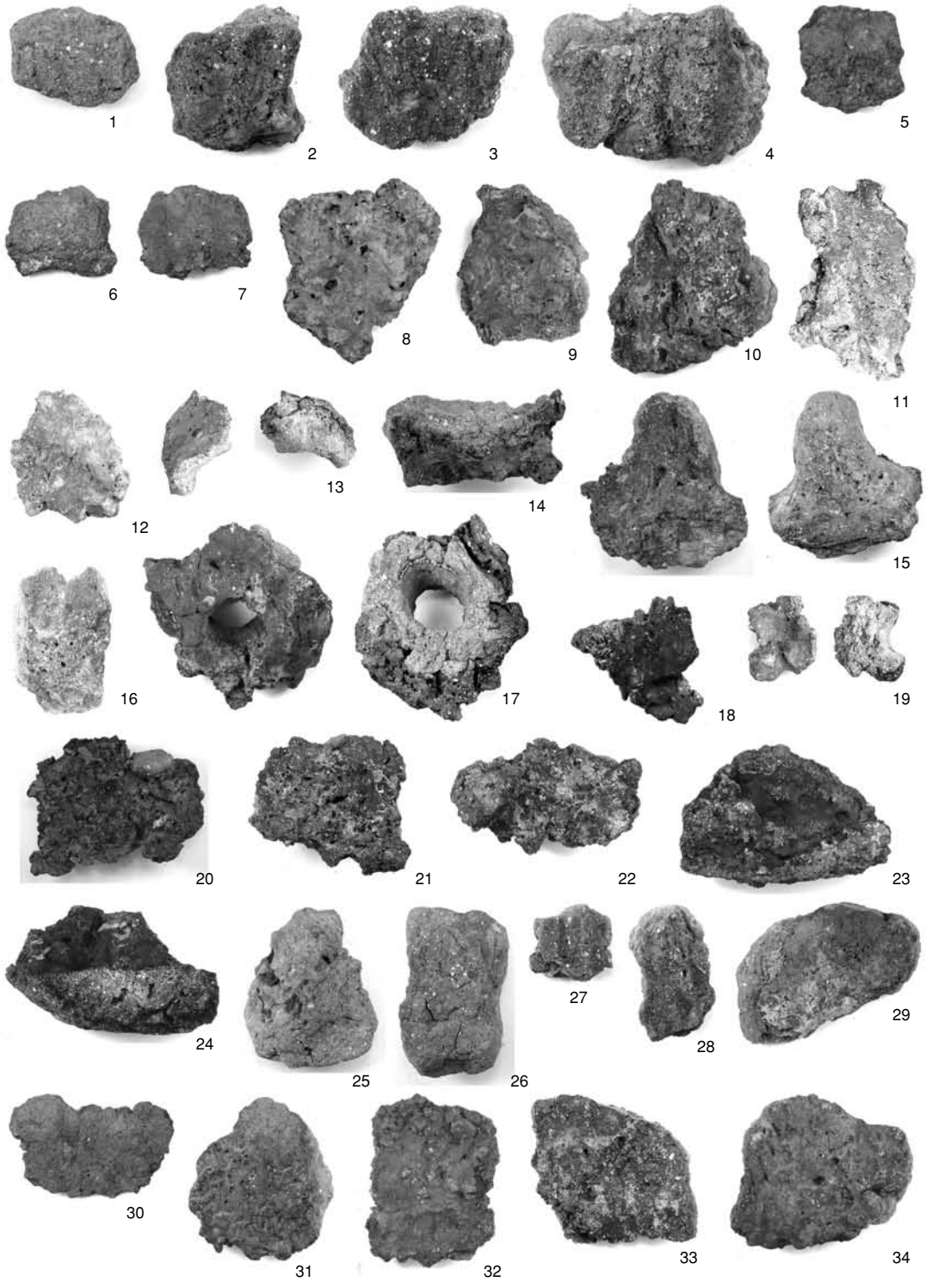

108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
152
151
153
154
155
156
157
158

5号炉出土遺物 4

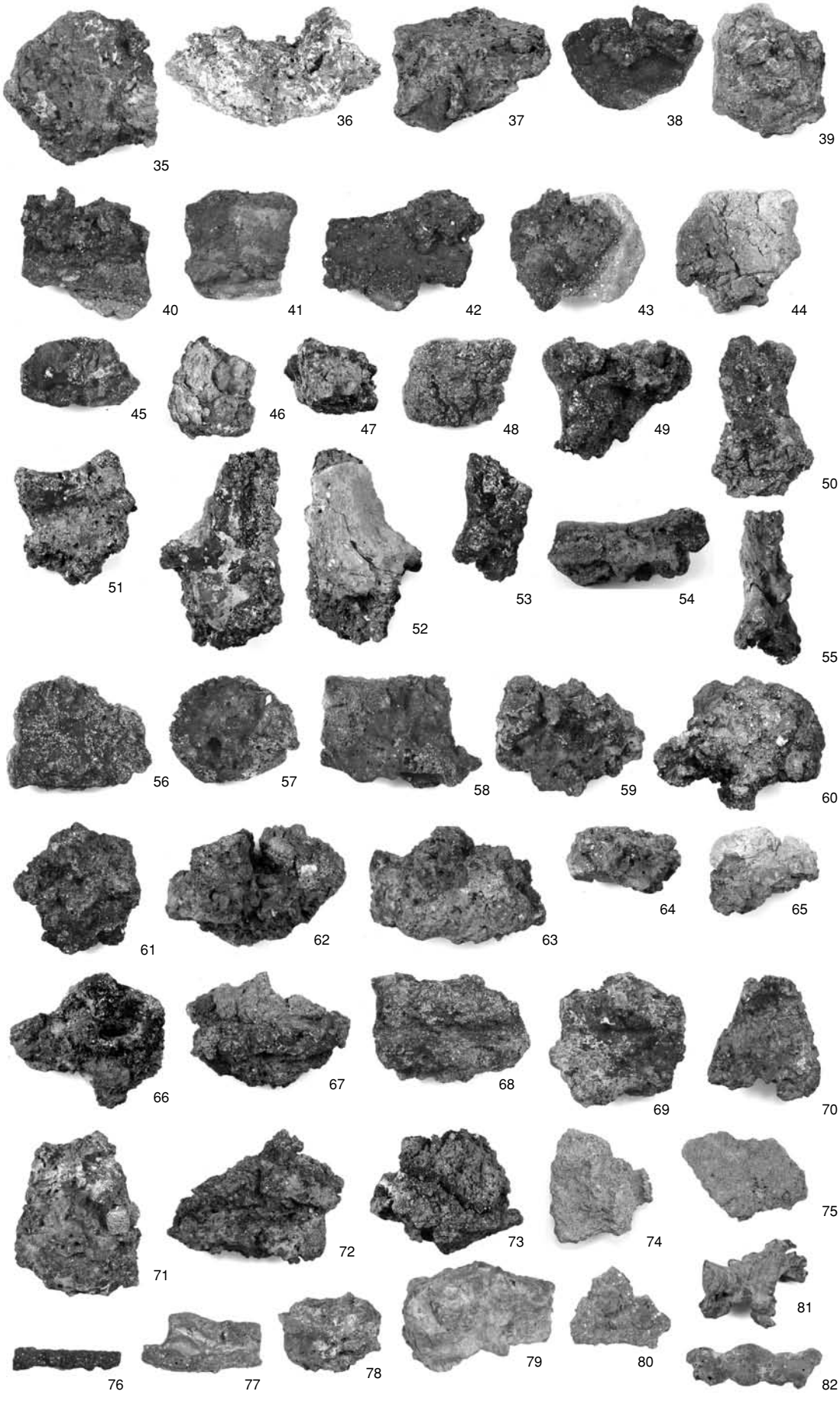
15号



16号

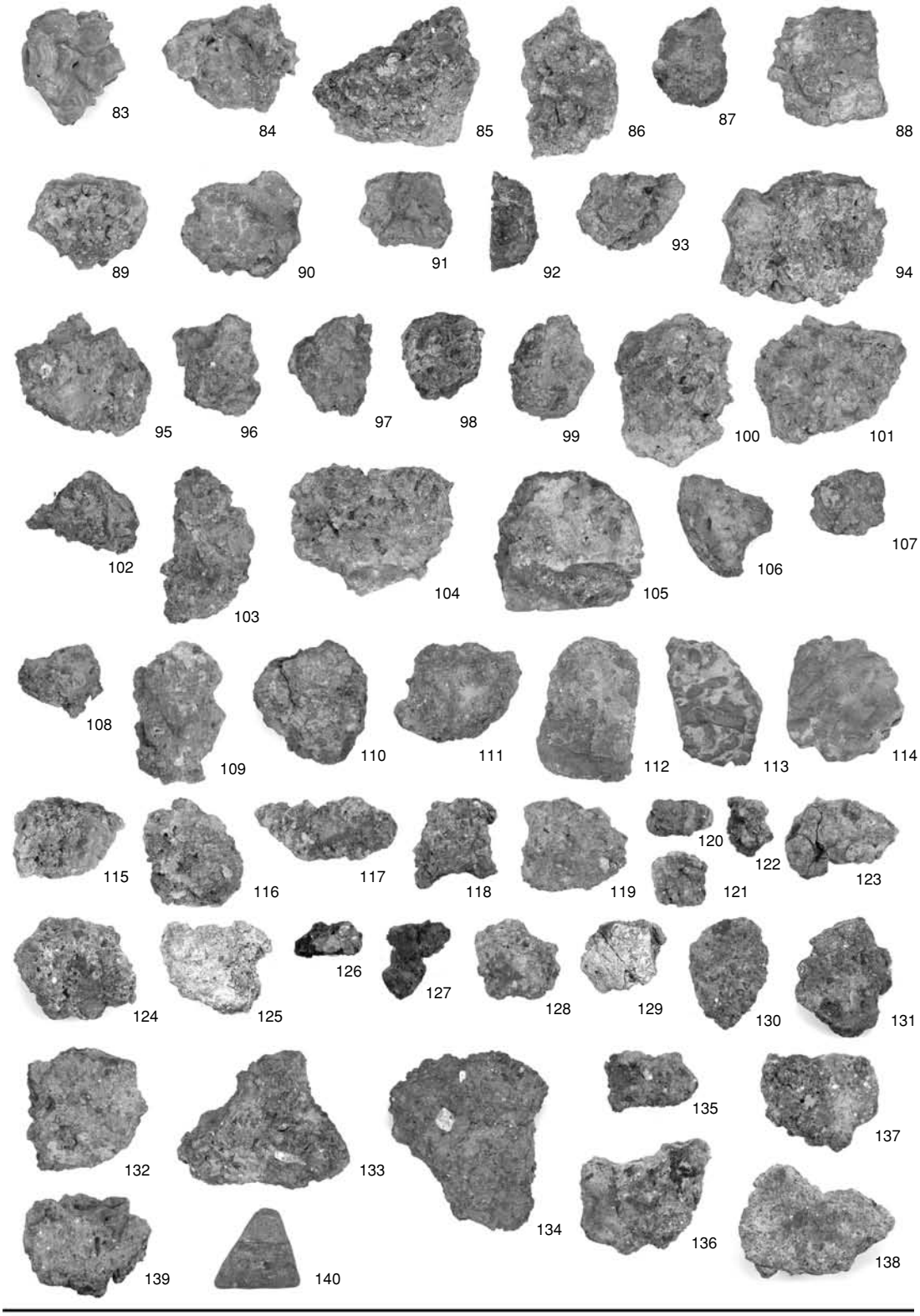


15号炉出土遺物 5 、16号炉出土遺物 1

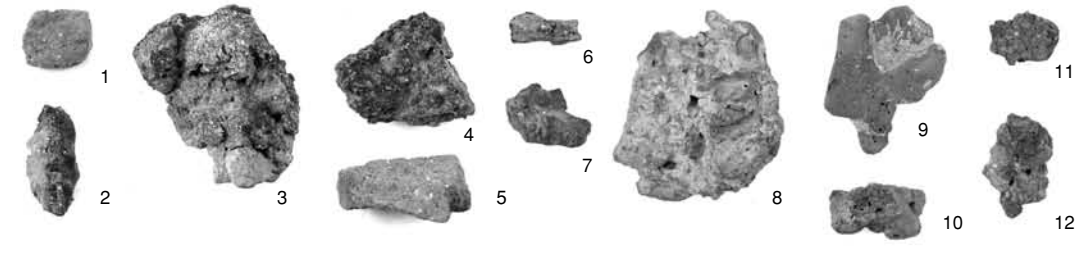

35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82

16号炉出土遺物 2

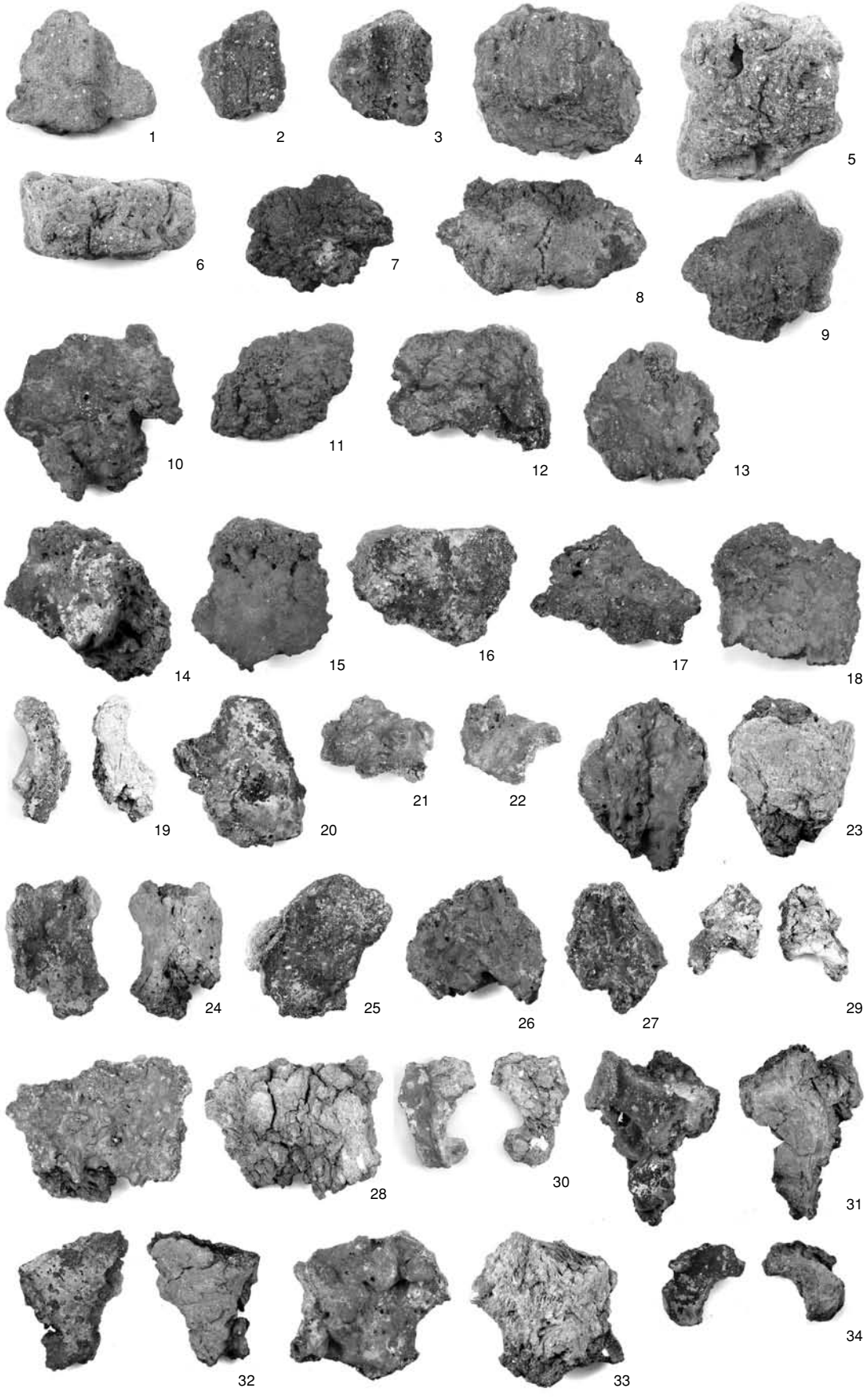
16号



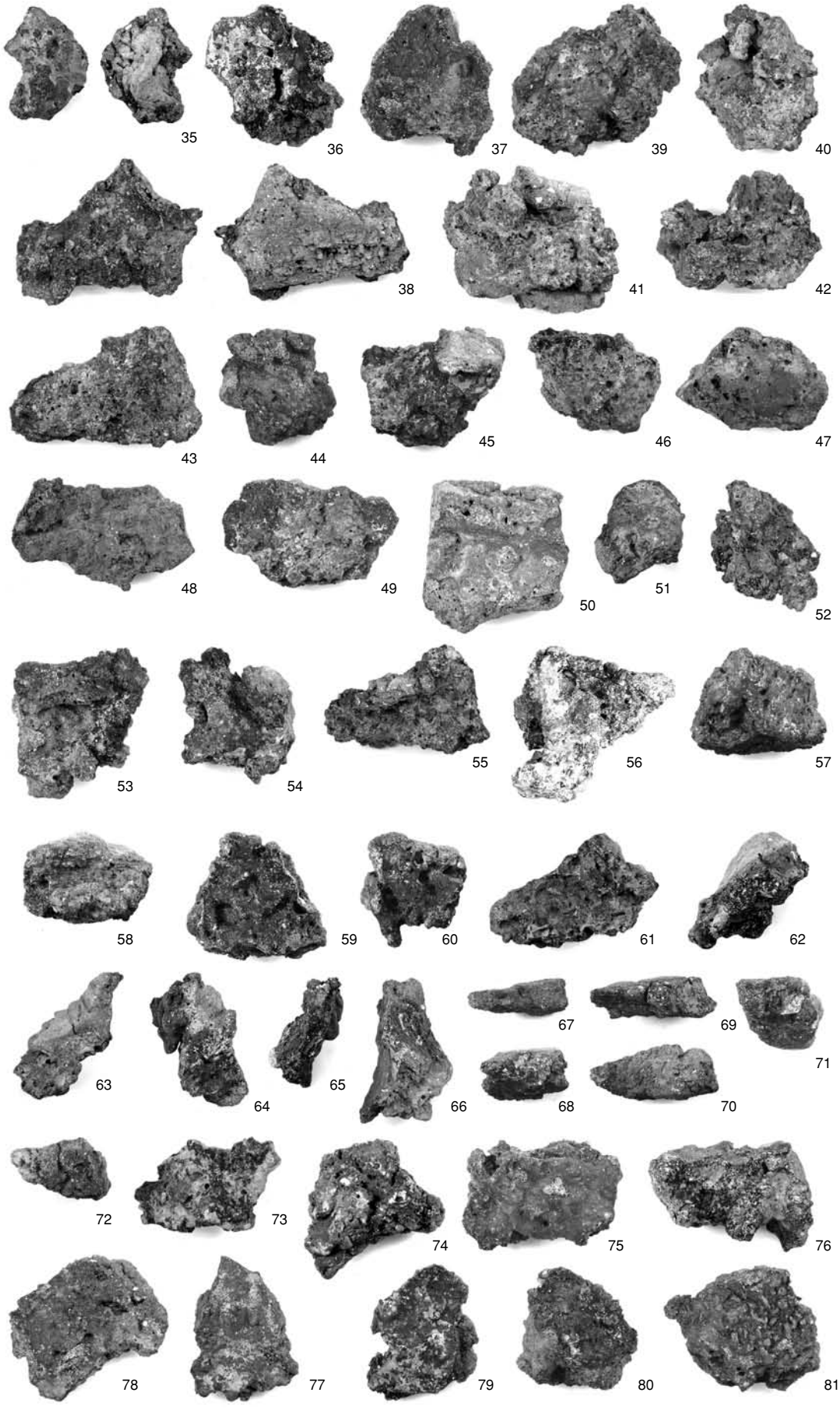
17号



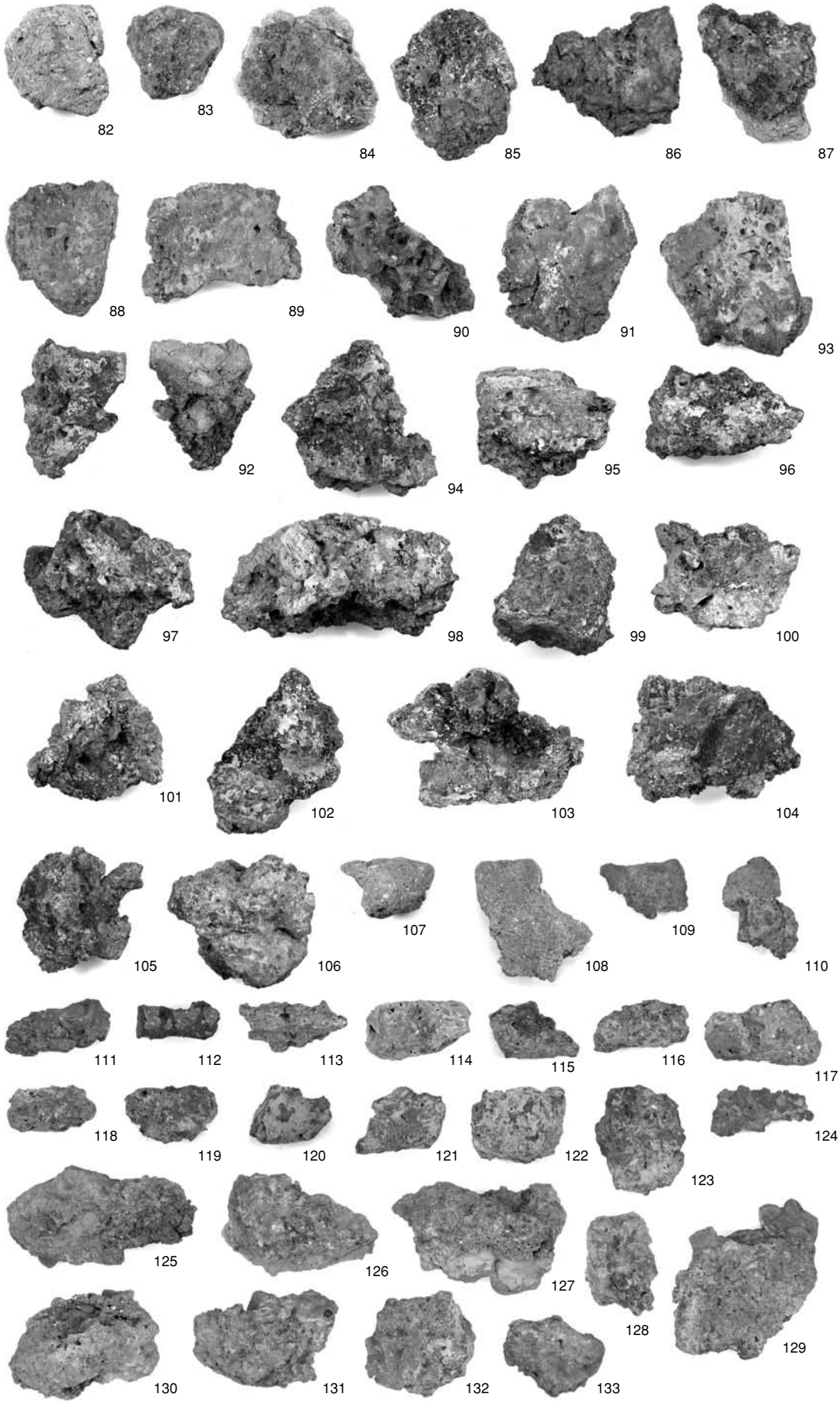
16号炉出土遺物３、17号炉出土遺物


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
29
28
30
31
32
33
34

18号炉出土遺物 1

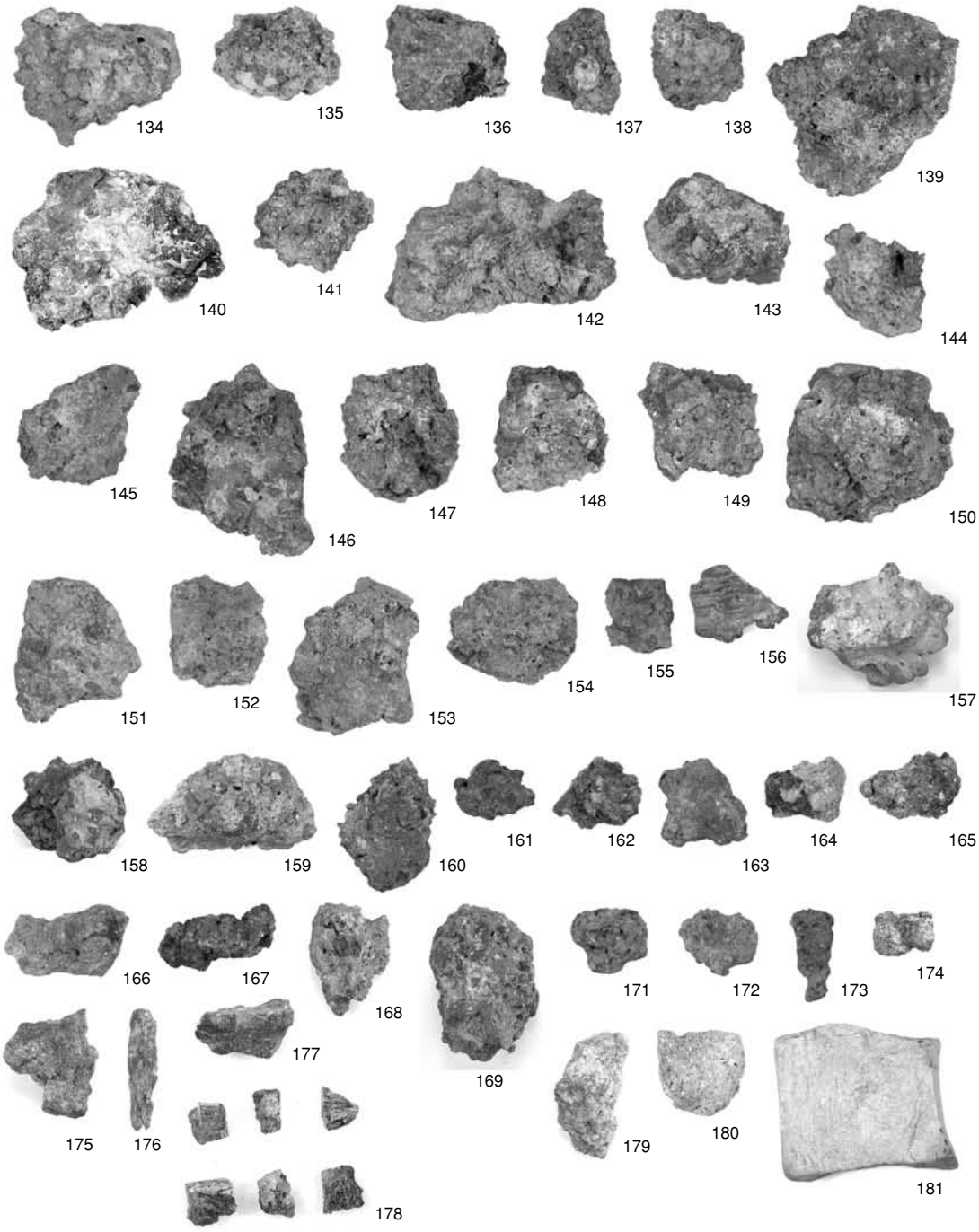

35
36
37
39
40
38
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
78
77
79
80
81

18号炉出土遺物 2

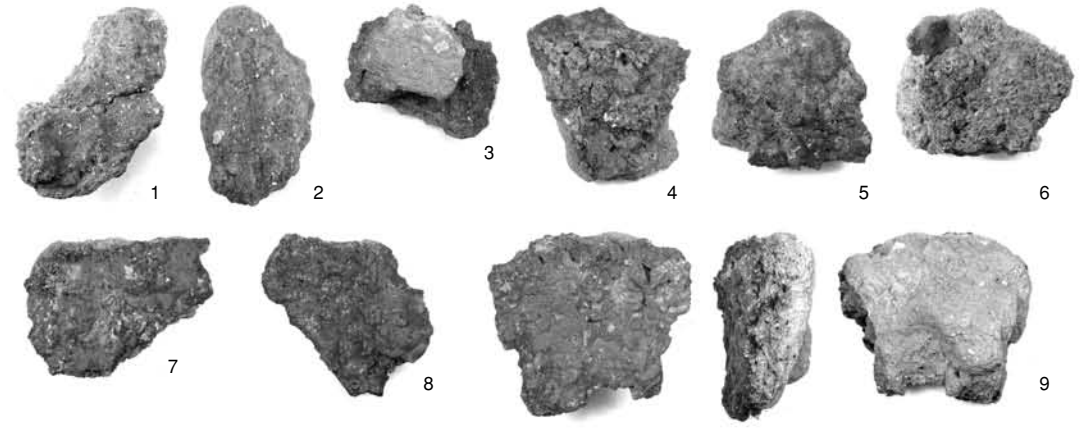

82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
93
92
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133

18号炉出土遺物 3

18号

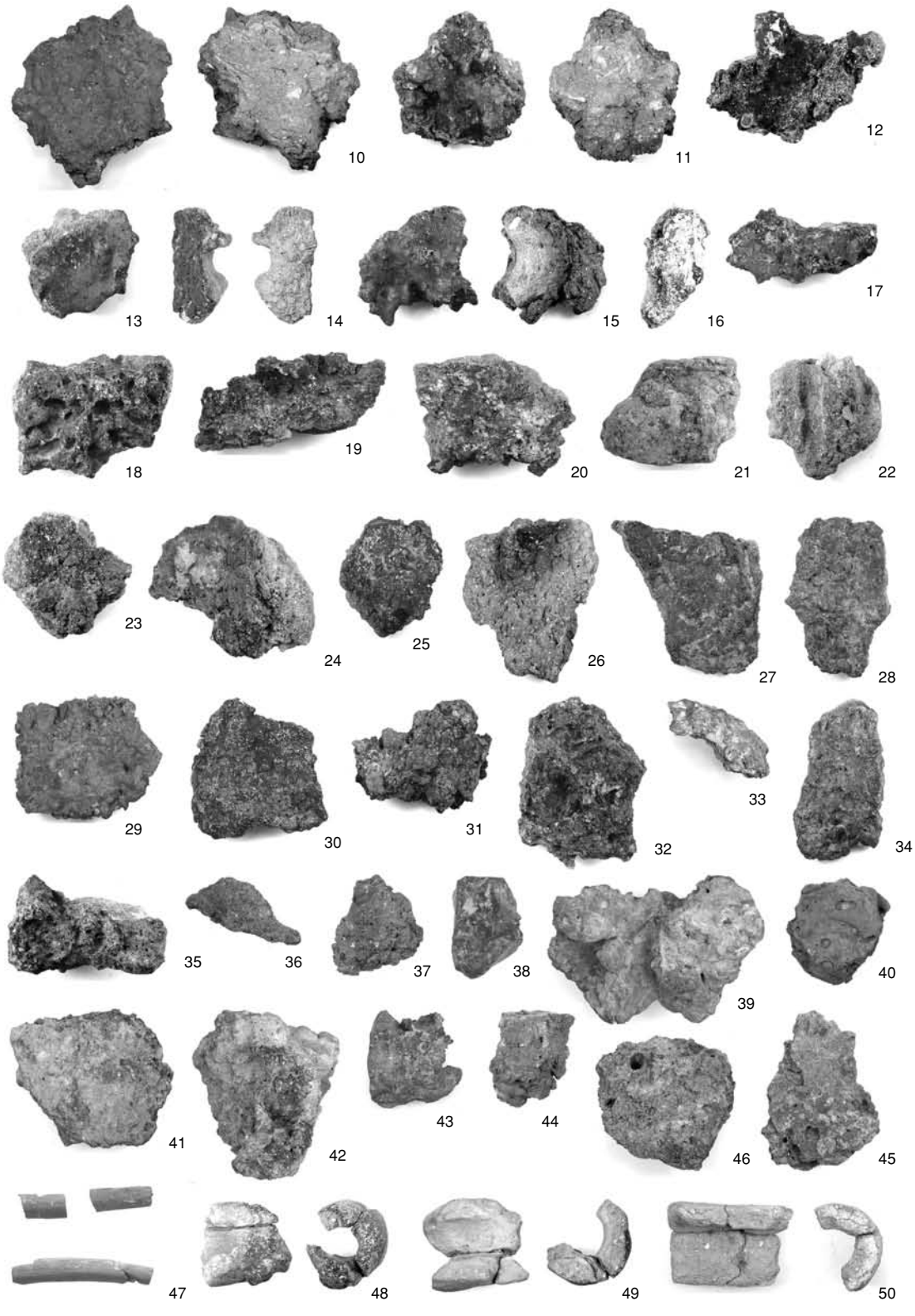


19号



18号炉出土遺物 4 、19号炉出土遺物 1

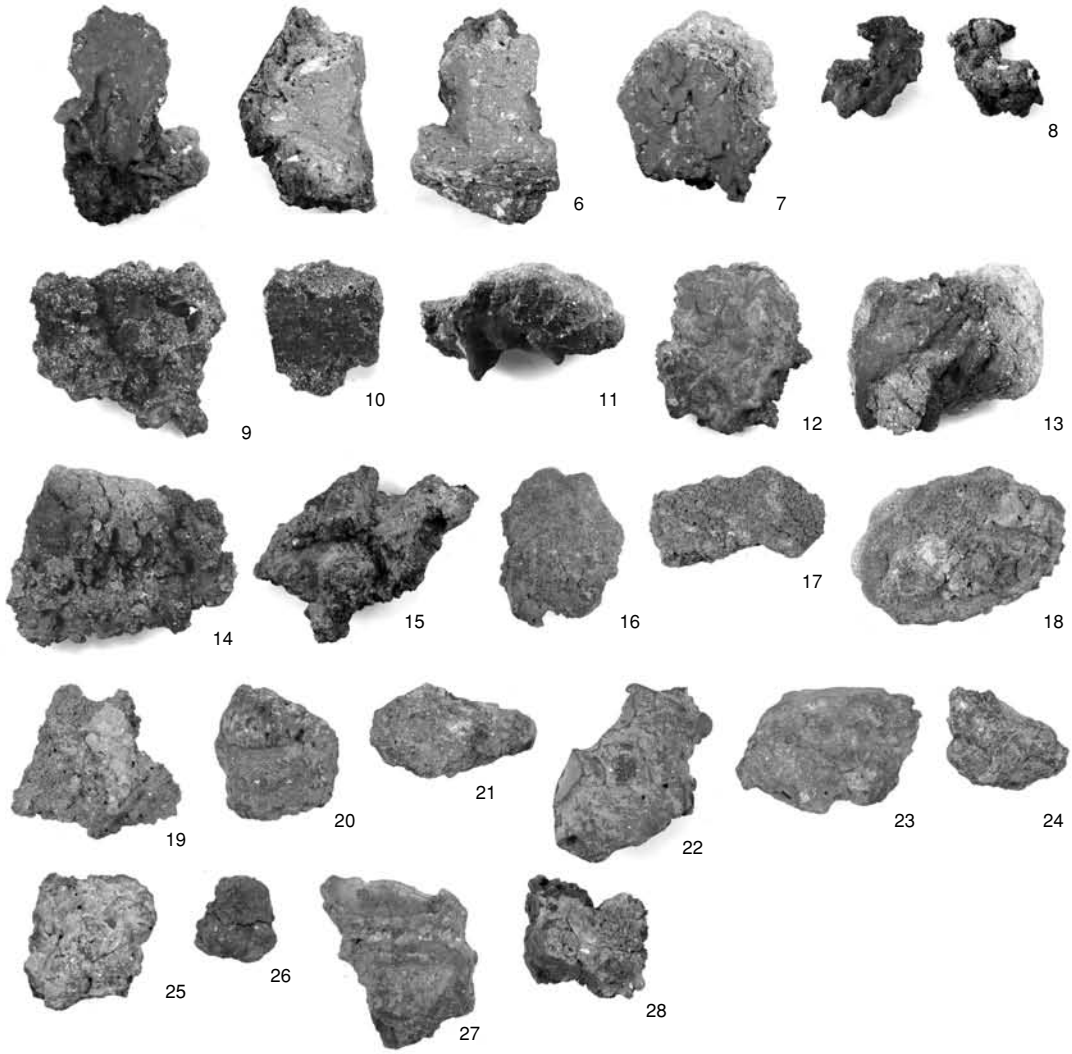
19号



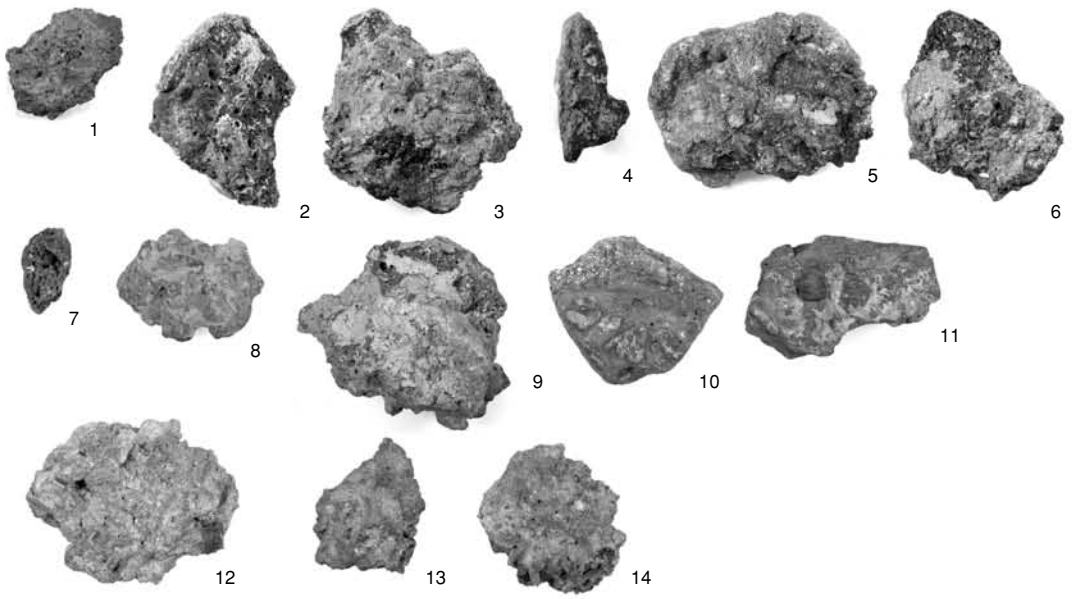
20号

19号炉出土遺物 2 、20号炉出土遺物 1

20号

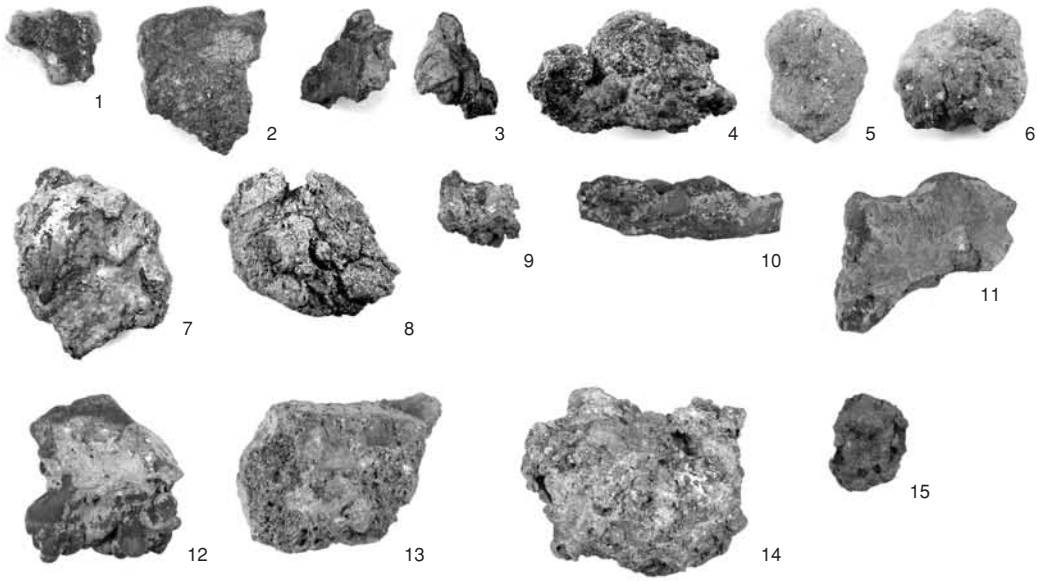


21号

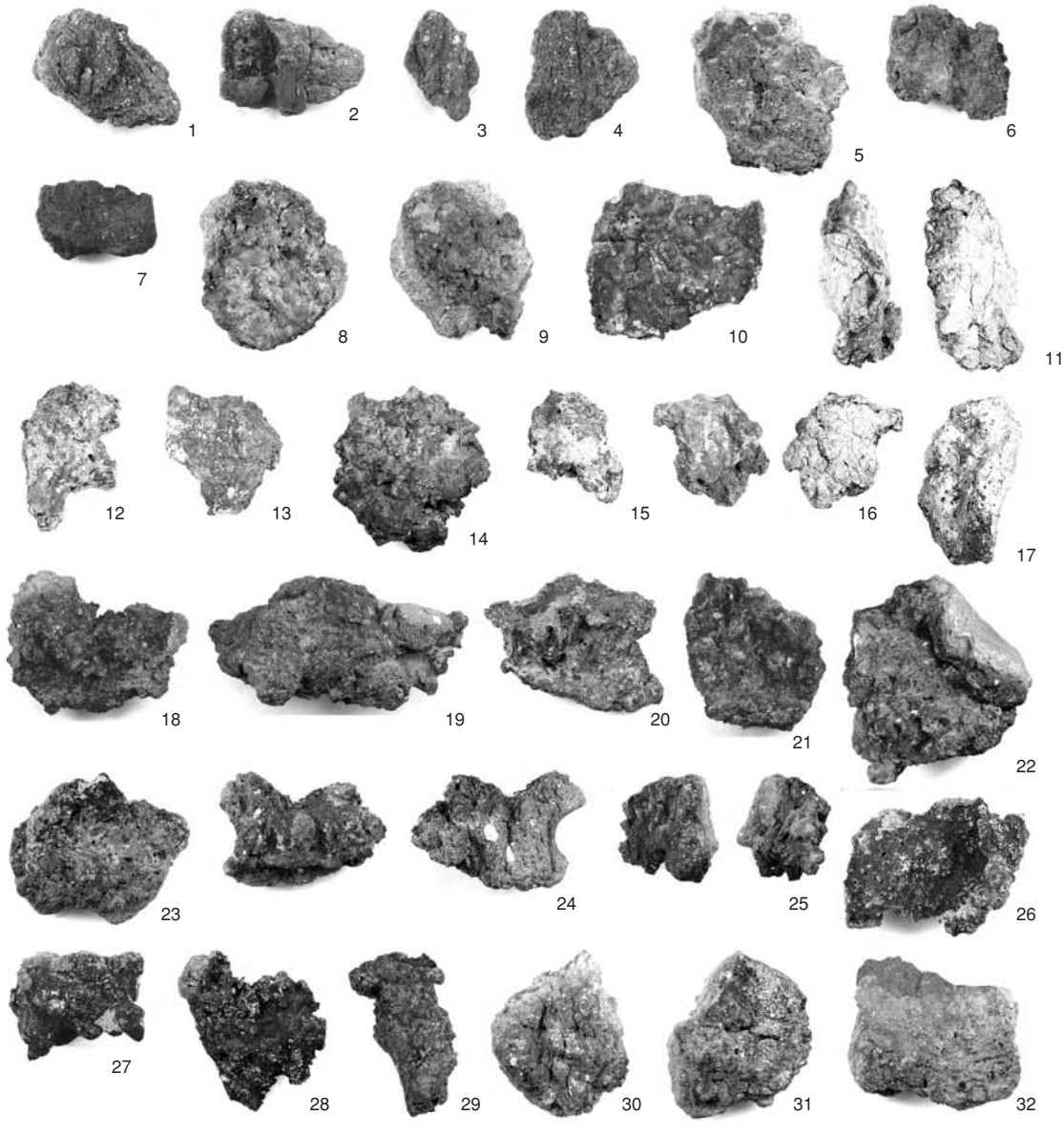


20号炉出土遺物２、21号炉出土遺物

22号

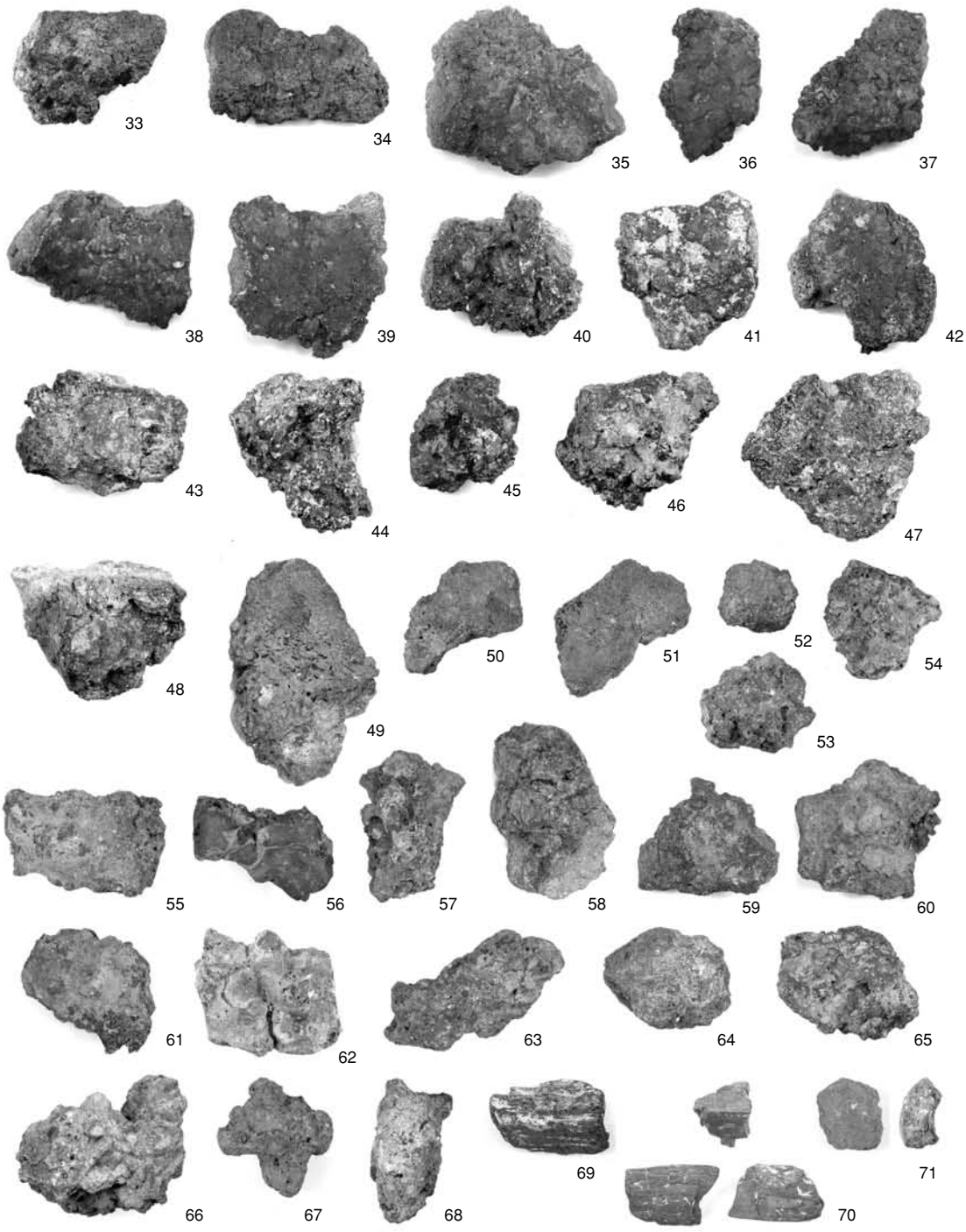


23号



22号炉出土遺物、23号炉出土遺物 1

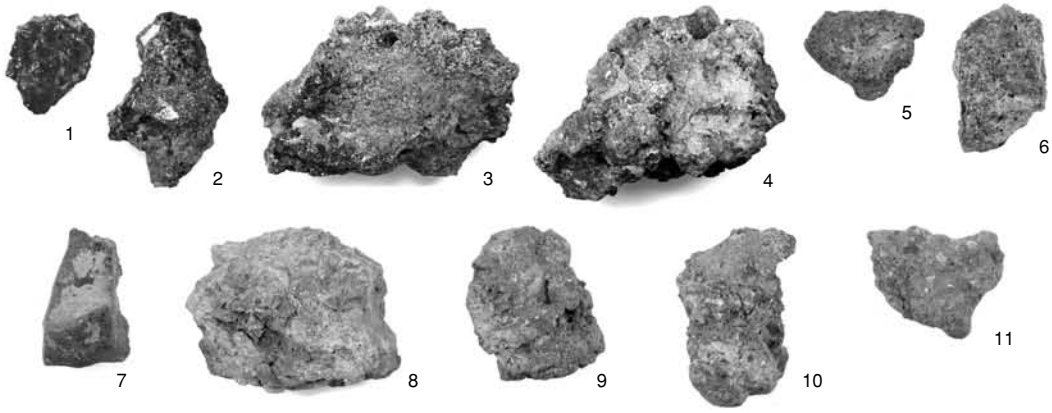
23号



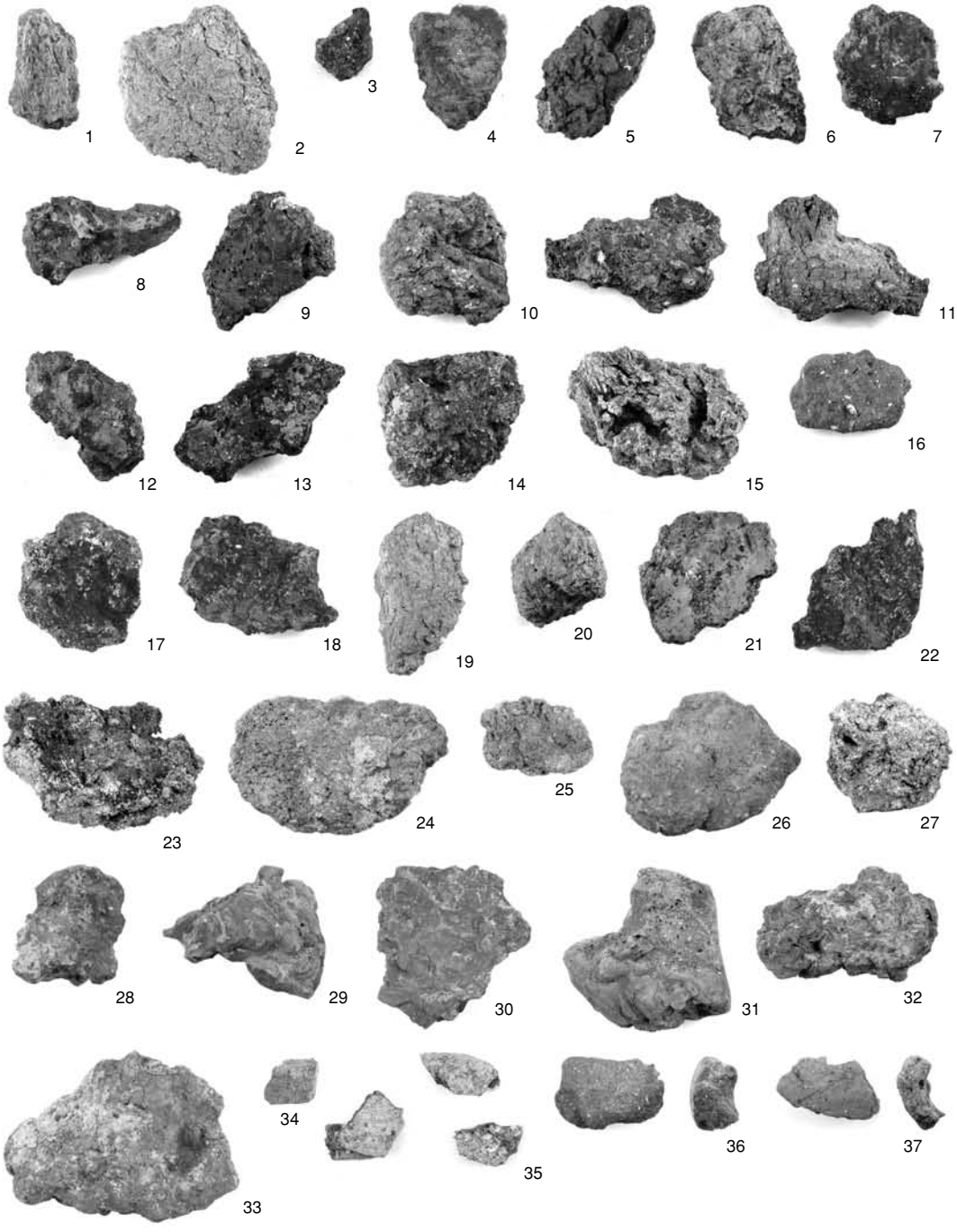
24号

23号炉出土遺物２、24号炉出土遺物

25号

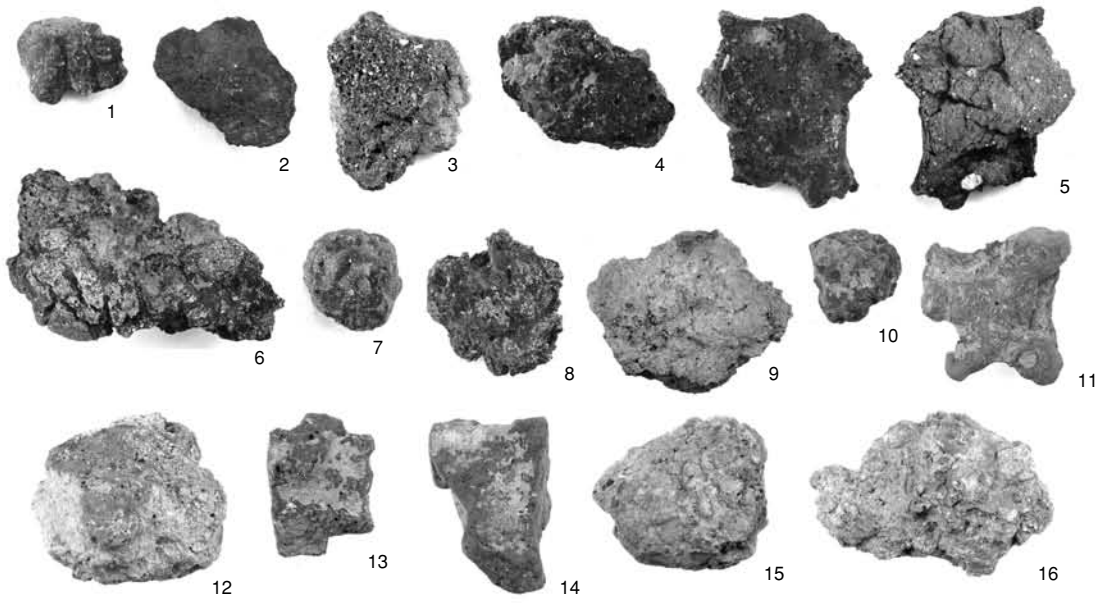


26号

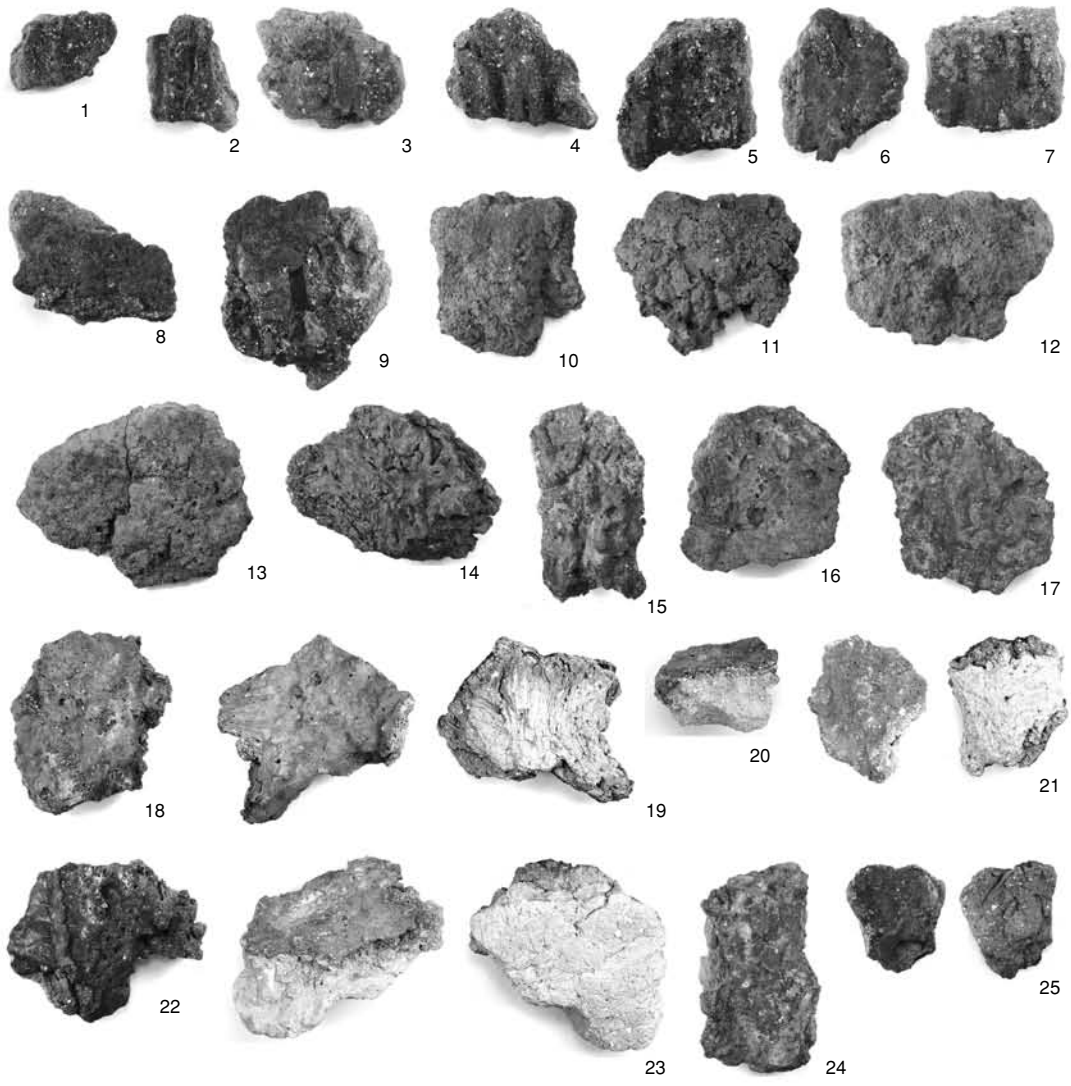


25号炉出土遺物、26号炉出土遺物

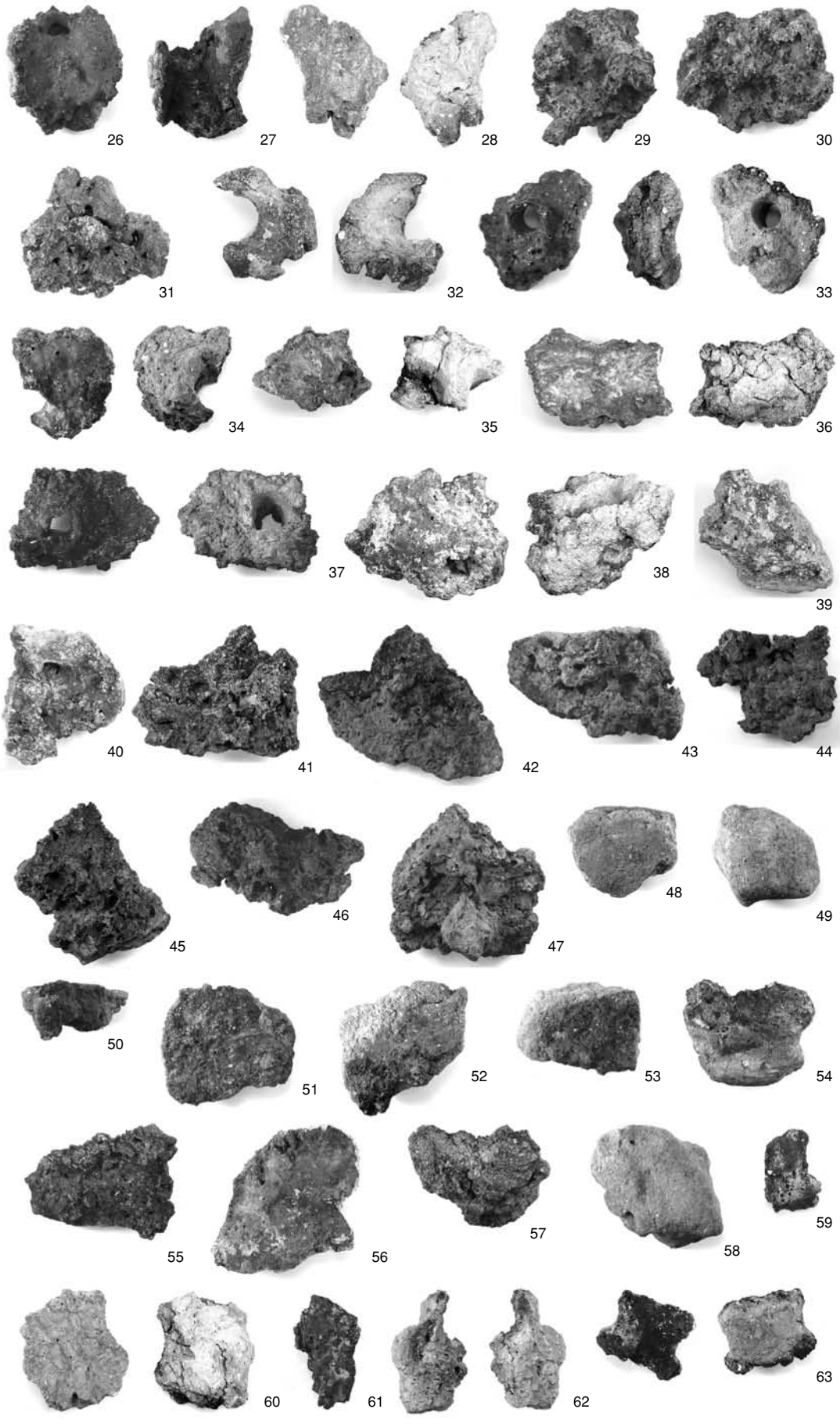
27号



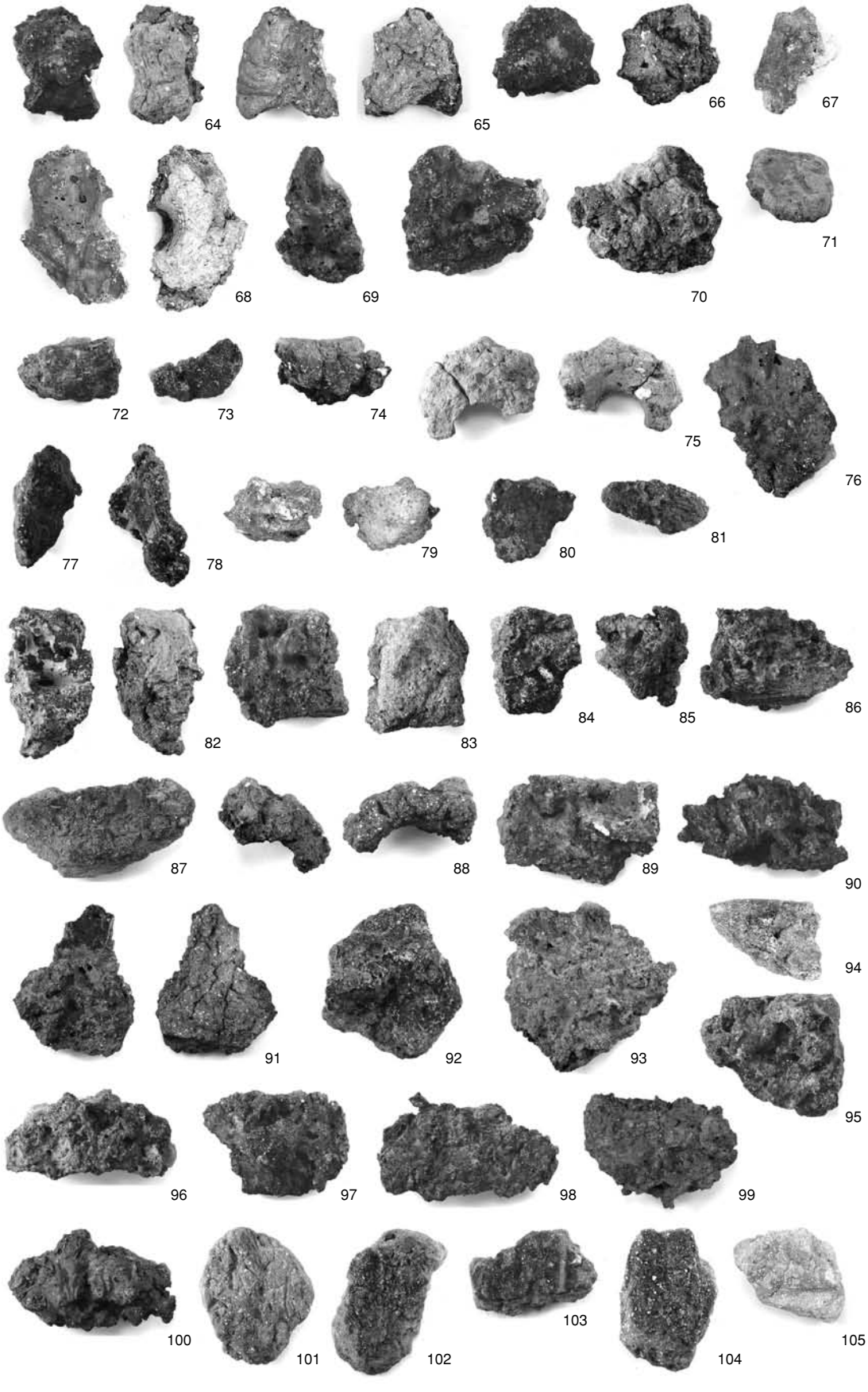
グリッド



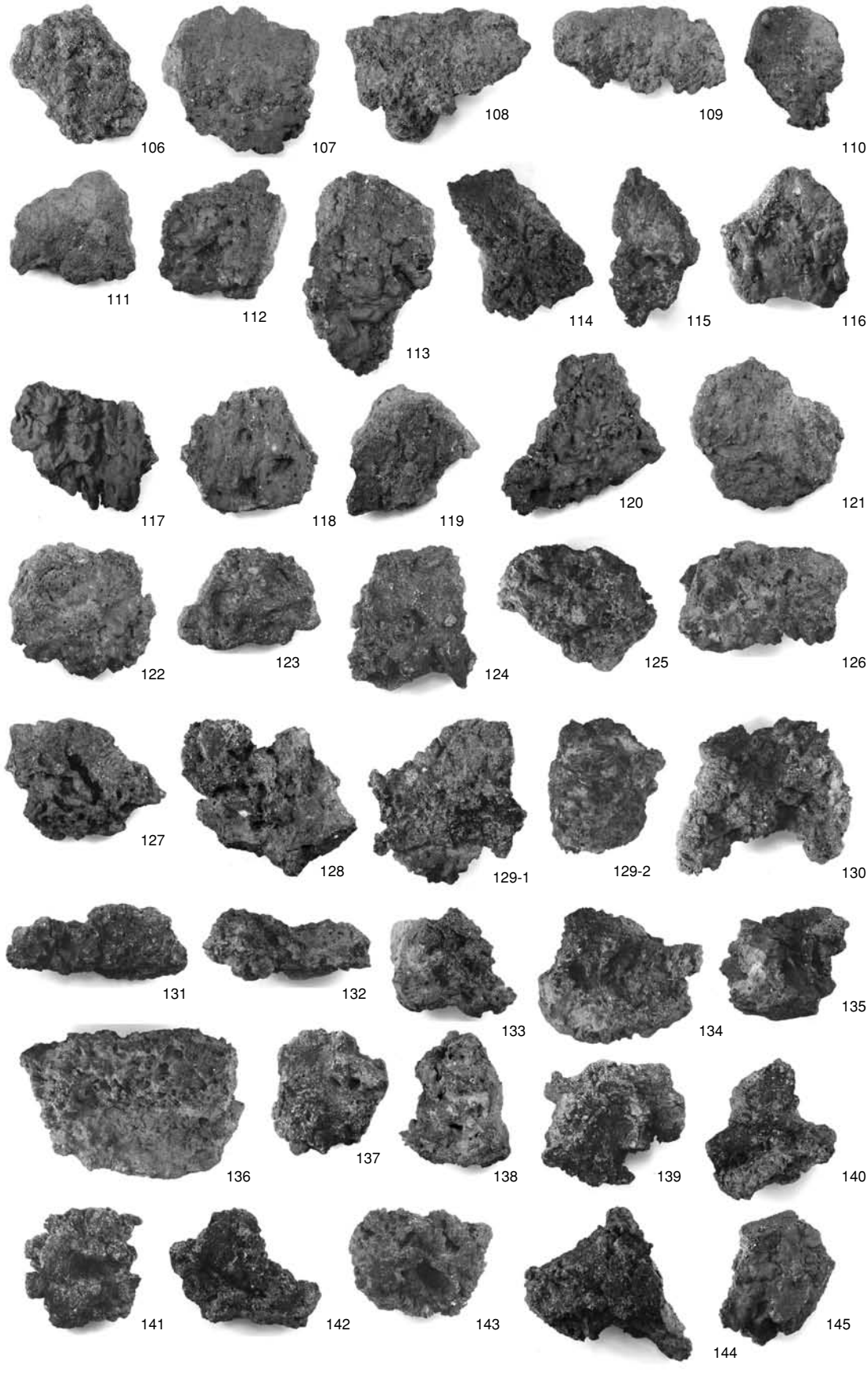
27号炉出土遺物、グリッド出土遺物 1


26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63

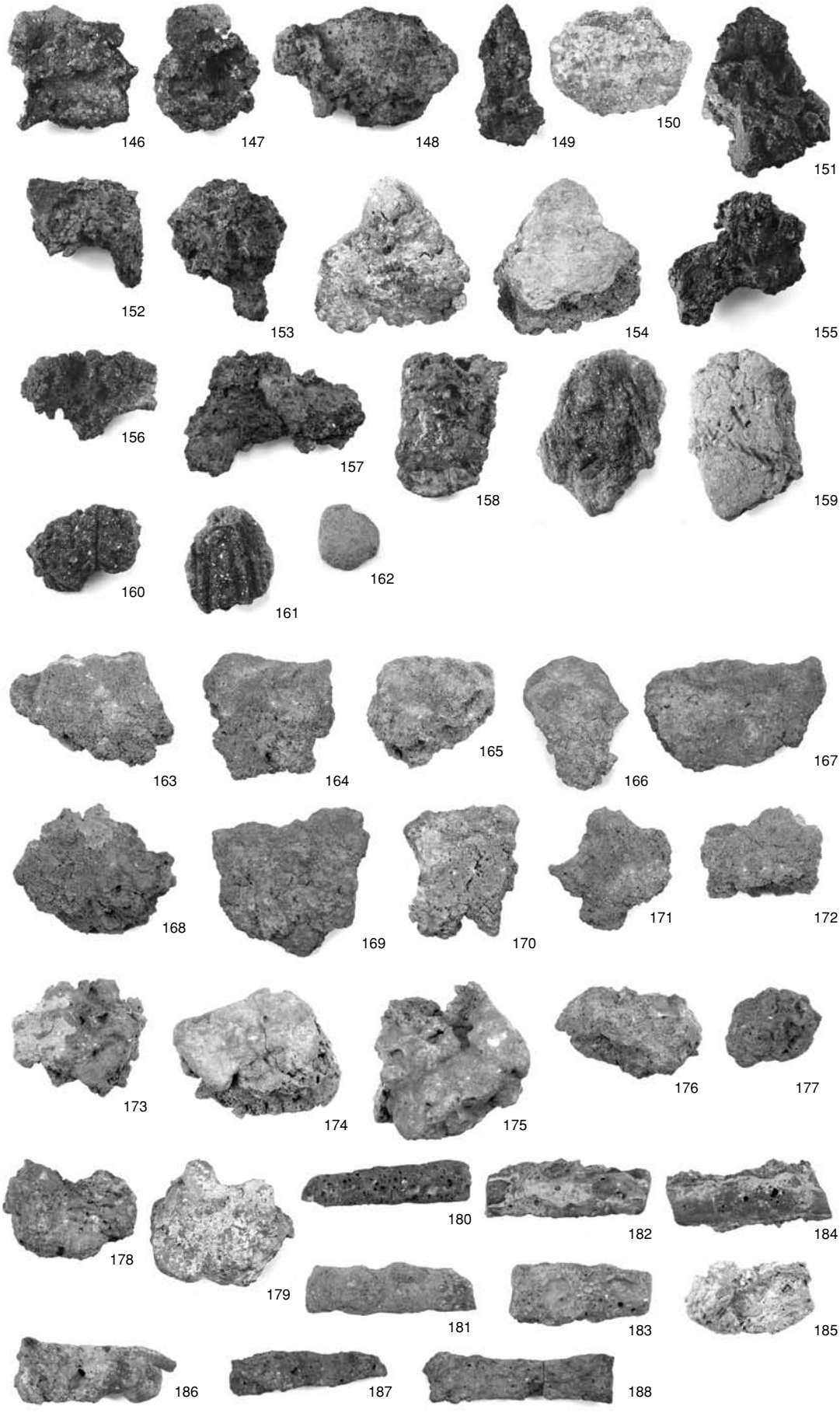
グリッド出土遺物 2


64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105

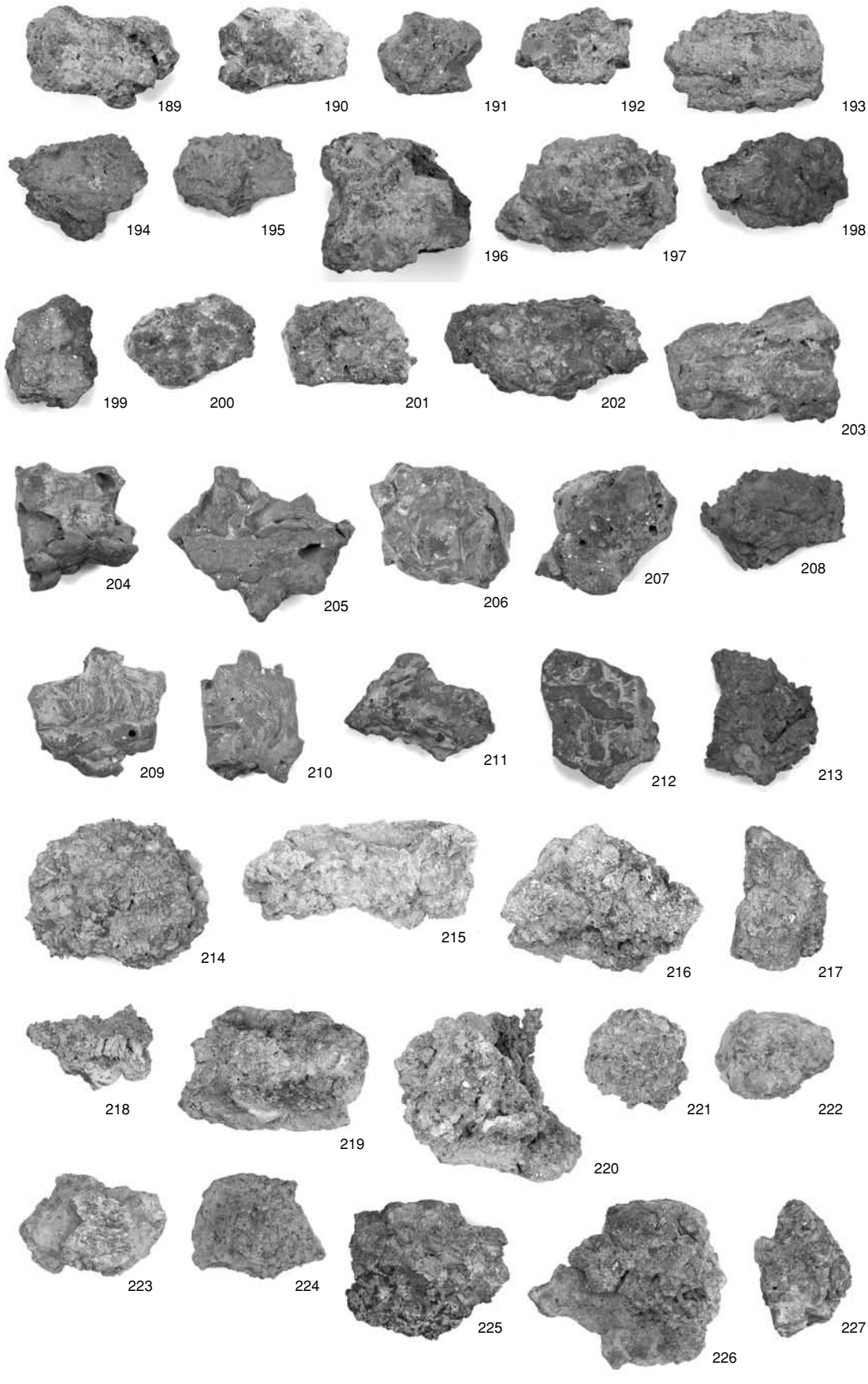
グリッド出土遺物 3


106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129-1
129-2
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145

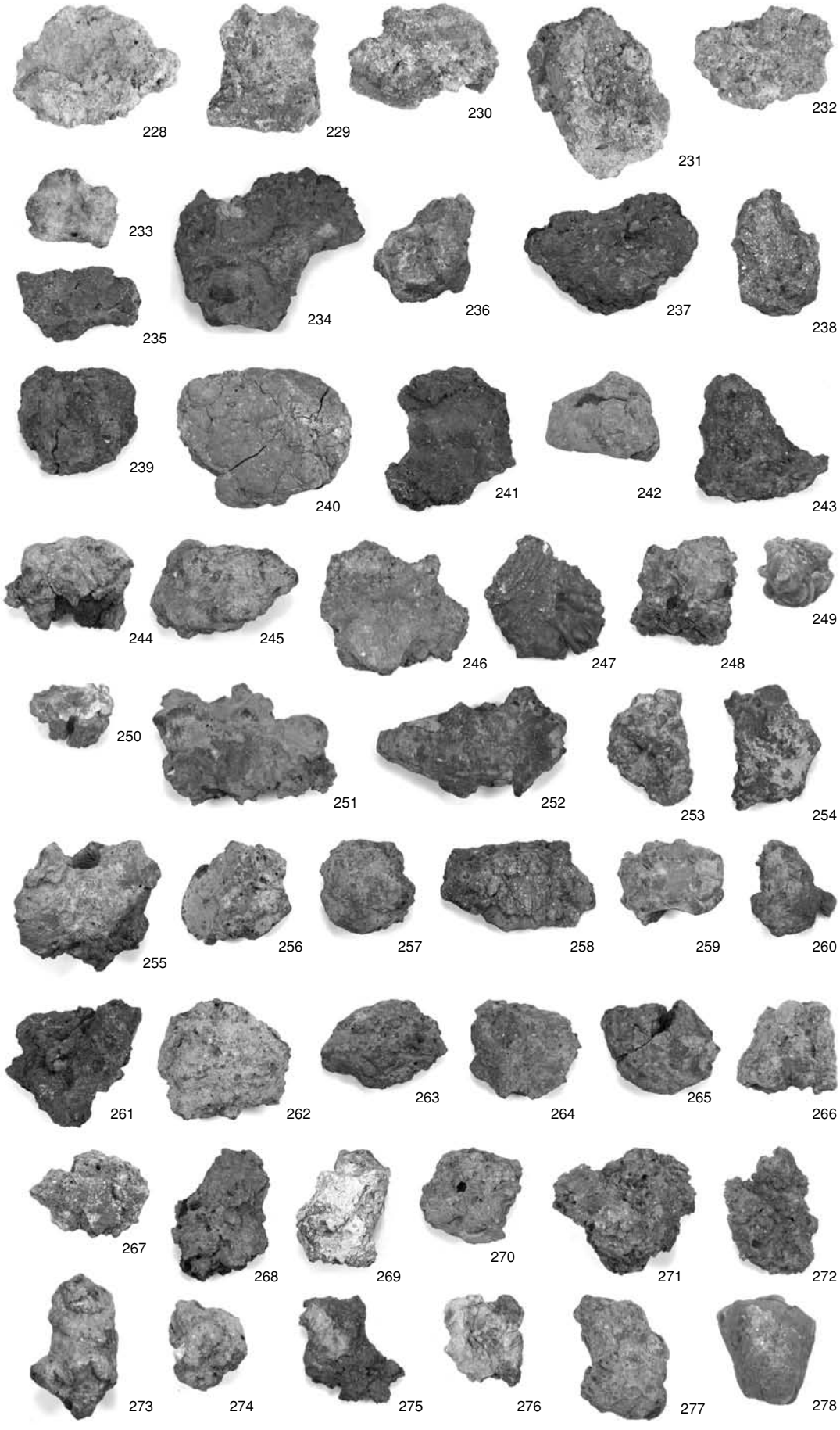
グリッド出土遺物 4


146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188

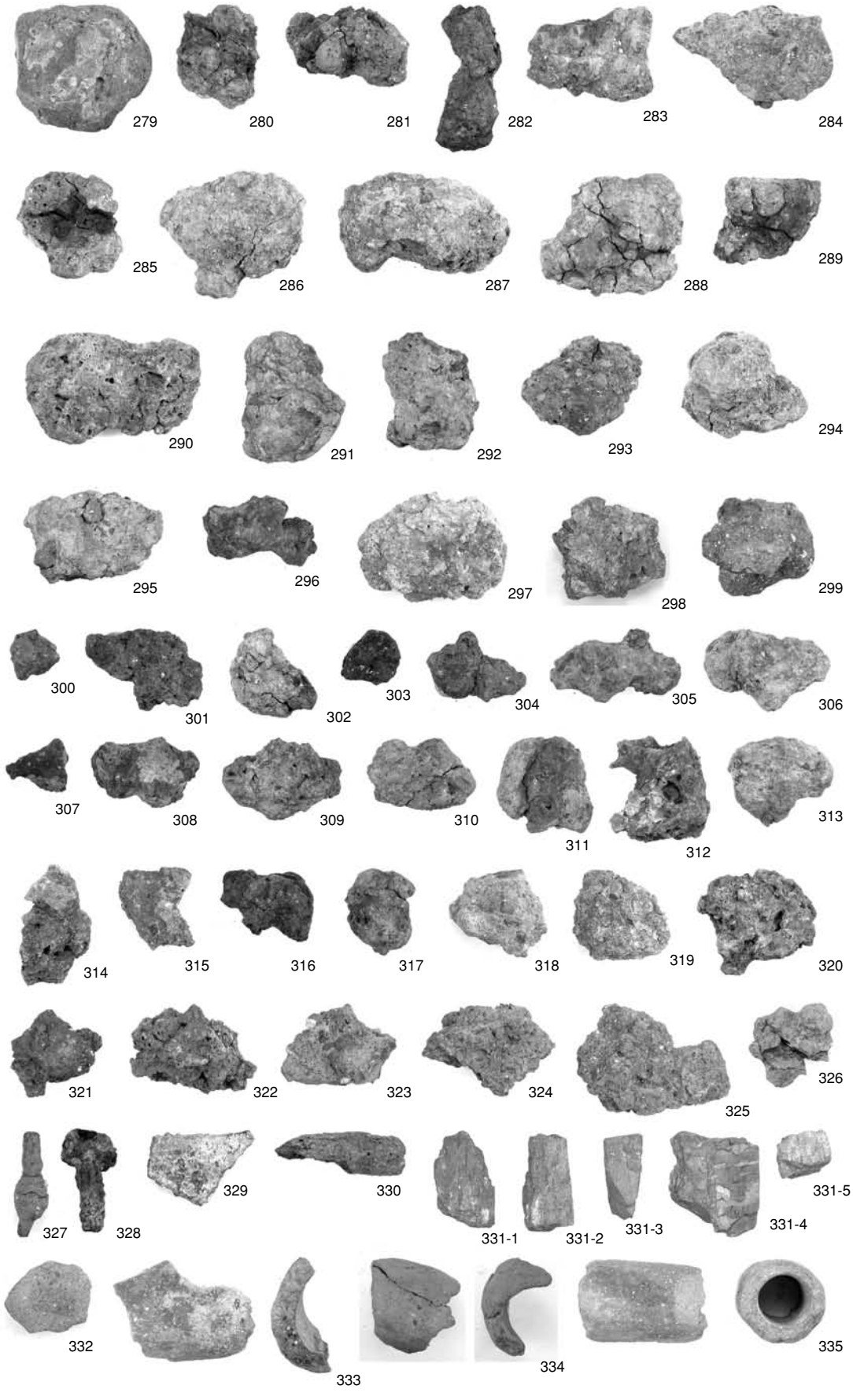
グリッド出土遺物 5


189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227

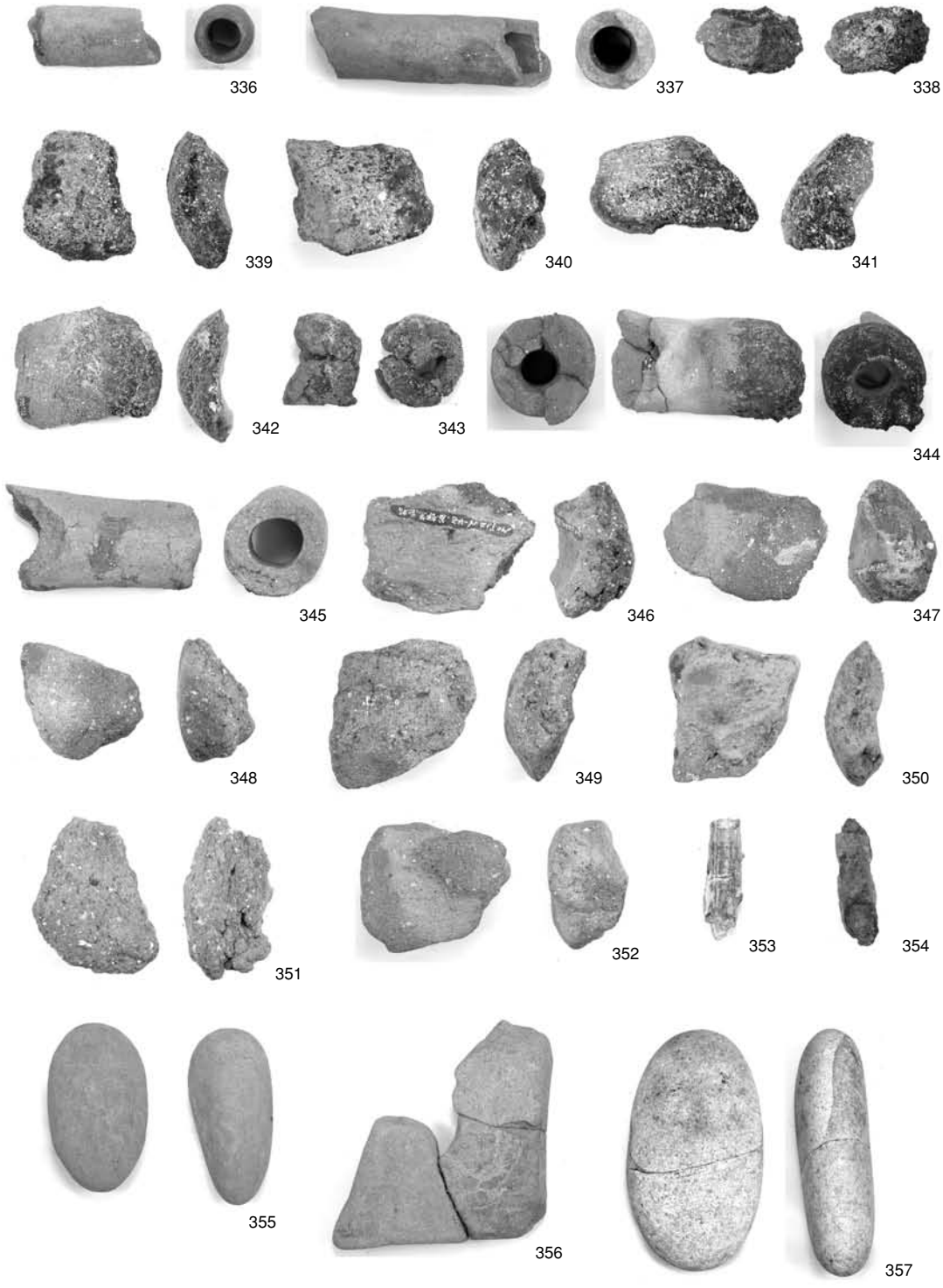
グリッド出土遺物 6


228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278

グリッド出土遺物 7


279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331-1
331-2
331-3
331-4
331-5
332
333
334
335

グリッド出土遺物 8


336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357

グリッド出土遺物 9

1. 16号炉炉底構成状況 1

2. 16号炉炉底構成状況 2

1. 18号炉炉底構成状況 1

2. 18号炉炉底構成状況 2

1. 13号炉炉底構成状況 1

2. 13号炉炉底構成状況 2

1. グリッド炉底構成状況 1

2. グリッド炉底構成状況 2

Ⅲ　元岡・桑原遺跡群第18次調査の報告 1

遺跡略号 MOT-18
調査番号 9946

1　はじめに

（1）調査の概要

本調査地点は平成7(1995)年度に実施した九州大学統合移転地内の確認調査の結果、B区5地点で新たに確認された遺跡である。福岡市西区大字桑原字別府に所在する。遺跡は桑原（大原）川の南岸にあり、北西に開口する狭い谷地形である。遺跡のすぐ東側は柑子岳の支城とされる中世山城の戸山城があり、その南麓斜面を含んでいる。現在の桑原集落の川を挟んで南側に位置する。谷部内への数ヶ所のトレンチ調査の結果、2～3ｍに達する深い埋土下に、炉、柱穴、鉄滓等が確認されたことから、当初は小規模な製鉄関連遺跡と予測された。しかし、既に第7次、13次発掘調査などで、本地域の谷部に展開する古代製鉄関連遺跡の大規模性と重要性が認識されていたので、この調査区でも当初から広範囲で、大規模な重層的遺跡の存在も想定されていた。

発掘調査は平成11（1999）年10月10日から開始した。谷部は放置された田畑と住宅、倉庫撤去後の草類主体の荒れ地であったが、斜面に近づくと雑木林や竹林が著しく繁茂していた。調査開始にあたってそうした林木の伐開作業が必要となり、人力でその作業を行った後に、重機による掘削作業を開始した。

作業実施にあたっては発掘時の排土処理と、長期に及ぶ調査期間中の遺跡保全、また調査員1名による調査限界と安全管理のために、谷部全体を上流域（調査1区）と下流域（調査2区）に大きく二分し、順次発掘を進める事とした。また、調査2区に隣接する一般県道桜井太郎丸線道路拡幅範囲については調査3区とし、調査2区と併行して発掘を進めた（調査3区は第910集掲載済み）。また、調査1区の発掘の結果、遺跡の範囲がさらに未試掘の谷最上流部の小支谷まで広がることが判明したために、その範囲を調査4区として調査2、3区作業終了後に追加調査した。

調査が進むと遺跡は未確認の地下5ｍ以下の谷底や急斜面の上部まで及び、当初の推定より広範囲に広がった。谷底までの包含層からはコンテナケース1,000箱を超える豊富な古代遺物や木簡、多量の木製品、魚骨、貝殻類などの有機質遺物や鉄滓、炉壁等の製鉄関連遺物が出土した。最終的に調査総面積は約16,800㎡となり、谷部中央では5面の遺構面を検出し、およそ二年四ヶ月の調査期間を要して平成14（2002）2月15日に終了した。

なお、調査期間中に戸山城を挟んで東西で同時に調査を進めていた20次調査と同時開催で記者発表を行い、併せて現地説明会を2000年10月28日土曜日に開催した。当日はおよそ300名の見学者が訪れた。

（2）調査の組織

調査委託者　福岡市土地開発公社
調査主体　　福岡市教育委員会
　　教育長　　山田裕嗣　植木とみ子・生田征生・町田英俊・西憲一郎（前任）
　　文化財部長　矢野三津夫　山崎純男・堺徹・柳田純孝・平塚克則・後藤直（前任）
調査庶務　　文化財整備課長（現管理課長）　榎本芳治　上村忠明・平原義行（前任）
　　管理係長　　白川国俊　栗須ひろ子・市坪敏郎・井上和光（前任）

管理係　　柿替美香　鳥越由紀子・鈴木由喜・岩屋淳美・中岳圭（前任）
調査担当　大規模事業等担当（現埋蔵文化財第２課）主査　吉留秀敏
課長　　田中嘉夫　力武卓治・二宮忠司・山崎純男（前任）
主任文化財主事（現調査第２係長）常松幹雄　米倉秀紀・濱石哲也・松村道博・池崎譲二（前任）
主事　　池田祐司　上角智希・木下博文・菅波正人・星野惠美・小林義彦・久住猛雄・
松浦一之介・屋山洋（前任）
調査補助　　小杉山大輔・西村直人・櫛山範一・石橋忠治・濱石正子・水崎るい・撫養久美子
調査調整　都市整備局大学移転対策部

（３）調査の経過

発掘調査は、確認調査で遺跡の範囲と推定された全域を対象であった（157頁写真1）。まず谷奥部の約6,000㎡（調査１区）から実施した。重機により表土～上部埋土の除去を行い、排土を調査２区側に仮置きした。除去した谷部中央の堆積物は表土から最厚３ｍに達し、大型重機数台を利用し約１ヶ月を要した（同写真2.3）。また調査１区では谷部の包含層が厚く、遺構面や遺物量も多く、調査期間は１年８ヶ月に及んだ（同写真4～7）。調査１区の作業終了後、調査２区に仮置きした残土と表土を合わせて調査１区に反転して仮置きした。これは数台の大型重機を用いて１ヶ月以上の長期の時間を要した（同写真8）。調査２区の面積は約8,000㎡となり、発掘調査にはおよそ８ヶ月の調査期間を要した。調査３，４区については作業工程に合わせて随時掘削し、合計約2,800㎡の発掘調査となった。こうして調査総面積は約16,800㎡となり、同様の谷部調査であった７次調査の２倍以上の面積、倍以上の遺物量や遺構面を検出し、調査前の地表から最大深度５ｍ強に達した。

なお、調査中は常に谷部から湧水があり、調査区内に水路を設けて排水処理をしていたが、梅雨期の降雨時に多量の出水が発生し、河川汚濁を生じてしまった。このため都市整備局とその対策について協議調整を行った。試行錯誤の結果、調査区と河川（大原川）との間の空地に二段階の集水槽と枡形の水路を設け、水中ポンプと汚泥凝固作用のあるポリ塩化アルミニウム（PAC）溶剤を利用した汚濁水浄化装置を設けて対応をおこなった。

（４）調査の方法（Fig.2）

発掘調査にあたっては、周辺移転用地内に設置されていた三等測量基準点から調査区内に測量原点を移動した。またこの原点を利用して、調査区内に20ｍ単位で、公共座標点と共通軸線上となる測量基準点を設けた。調査区内はこの測量基準点を基本に10ｍグリットを設置した。グリットは東から西へA、B、C…、北から南へ1、2、3…とし、交点グリットは例えばK20グリットと呼称した。本次調査ではAからTグリットまでの東西200ｍ、1から26グリットまでの南北260ｍの範囲が対象となった。なお調査１区の中央で確認された造成谷部遺構SX100は規模が大きいために、遺構の主軸に合わせて別に10ｍグリットを設定し、上流側からA、B、C…、上流側から見て右岸側を1区、左岸側を2区として、例えばSX100-A1区と呼称して地層観察や遺物取り上げを行った。また調査２区の東側斜面に段造成されたテラス状遺構は上段からⅠ、Ⅱ、Ⅲ…、下流側からa、b、c…として、例えばⅡcテラスと呼称して遺構実測や遺物取り上げ時に用いた。

2　第18次調査の記録

（1）調査地点の位置と環境

元岡・桑原遺跡群は玄界灘に突出した糸島半島の基部に位置し、福岡市西区大字元岡と同大字桑原にまたがる丘陵地帯に分布する遺跡群の総称である。遺跡の立地する丘陵は第三紀後葉に形成された花崗岩を基盤とし、高さは標高100m前後を頂部として樹枝状の浸食谷が地形を複雑にしている。遺跡群の東～南側は現在広い水田耕地となっているが、古代から中世までは今津湾が深く入り込み、遺跡近くまで迫っていた。これが古墳時代以降の埋積と近世以降の干拓事業により陸化したものである。本地域では縄文時代の瓜尾貝塚（県指定史跡）と少数の古墳が知られているのみであったが、平成７年以降に開始した九州大学統合移転用地の事前確認調査の結果、新たに各時代に及ぶ多数の遺跡が発見された。

糸島半島を中心とした歴史的景観を概観すると、北部九州の中での特異な様相を見ることができる。旧石器時代から縄文時代前半期の遺跡は主に山際の段丘面に分布し、周辺地域と同様に狩猟採集活動の痕跡を見せる。縄文時代後半期になると、旧今津湾と関わる貝塚遺跡が現れる。貝塚は北部九州では稀な存在であるが、この今津湾と旧遠賀湾地域に多く分布している。本遺跡群の北側に位置する大原遺跡では縄文時代後～晩期の焼畑遺構が報告され、この段階には初期畑作農耕の普及が進んでいた

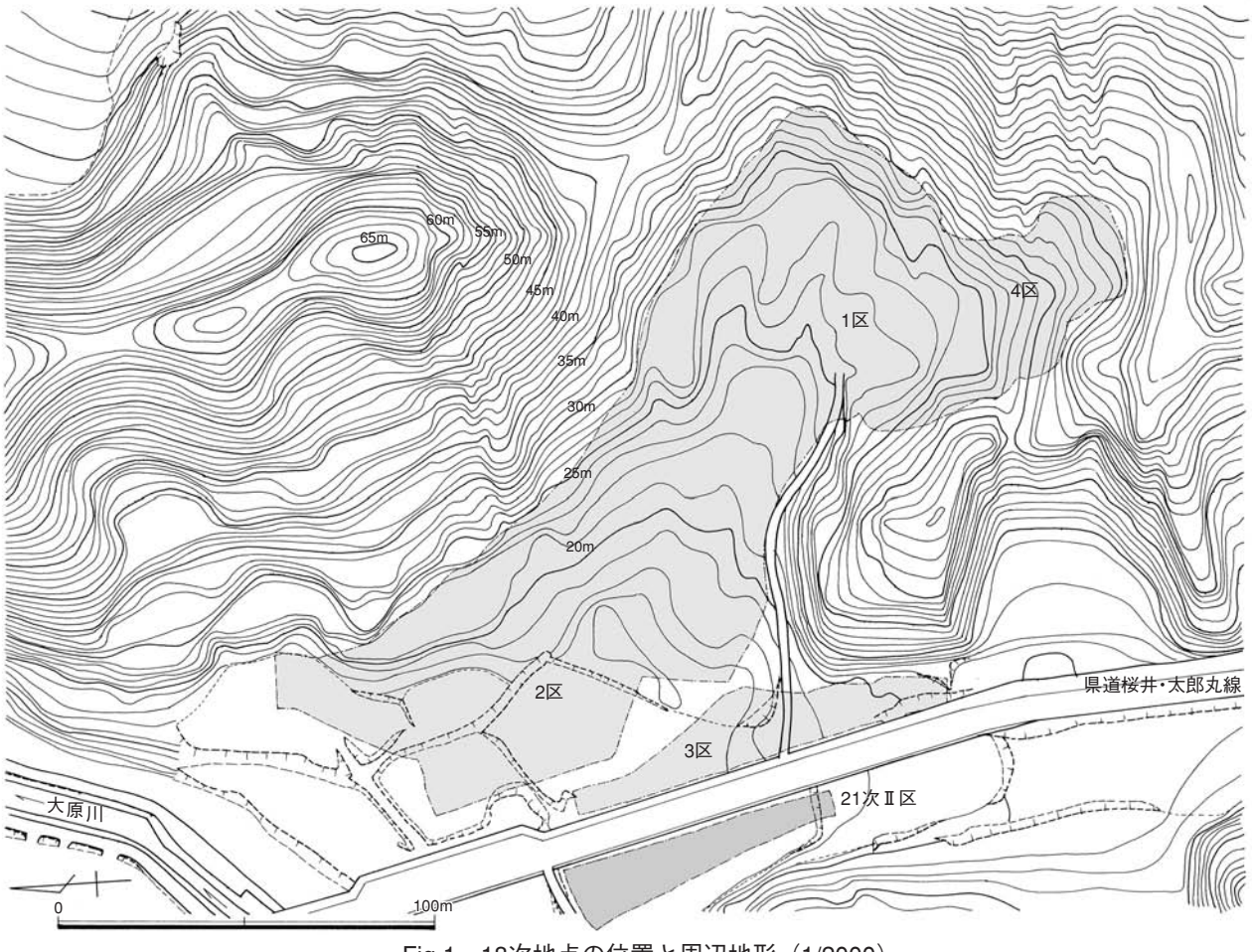


Fig.1　18次地点の位置と周辺地形（1/2000）

1．調査前風景（北から）

2．調査1区表土除去作業1

3．調査1区表土除去作業2

4．調査1区調査開始状況

5．調査1区積雪状況

6．SX100掘り下げ状況

7．調査1区完掘間近状況

8．調査2区調査開始状況

と考えられる。また、大原遺跡や瓜尾貝塚はそれぞれ黒曜石等の北部九州の石材供給起点となっており、糸島半島を介し玄界灘沿岸を結ぶ海上交易が存在したことが判明している。

弥生時代前期になると水稲農耕が普及し、今津湾に浮かぶ今山に産出する玄武岩を素材とする大型石斧類の集約的生産が開始される。この石斧は開墾や木材確保の主要具として、北部九州から中九州まで広い供給圏を形成する。今津湾岸では縄文時代から継続する剥片石器の交易と併せて、関連する小規模遺跡が多く形成されている。本遺跡群周辺では弥生時代の水稲農耕の導入はやや遅れるが、前期末から中期には多くの集落遺跡の形成が認められる。弥生時代後期以降になると今津湾周辺では今宿五郎江遺跡や大塚遺跡を中心に大規模な環濠集落が形成され、農業、漁業関連遺物と共に朝鮮半島や国内各地との交易を示す土器、陶質土器や金属器類、玉類が多く出土する。本地域の集団が広範囲な交易にも従事していた事が予測されている。

古墳時代前半期には今山遺跡などで製塩活動も認められる。周辺では引き続き海浜を中心に漁業や交易に関わる集落遺跡が分布する。その中で本遺跡群の丘陵頂部には塩除古墳、池ノ浦古墳、峰古墳などの本地域では大型の前方後円墳が多数築造されている。古墳時代後半期には、石ヶ原古墳など引き続き大型の前方後円墳が築造されるとともに、群集墳の築造や集落の増加が著しい。群集墳の副葬、供献品に鍛冶工具や陶質土器など初期の製鉄関連遺物や朝鮮半島からもたらされた文物がある点は注目される。集落は丘陵の縁辺や狭長な谷部にも展開し、糸島半島の広域に集団の増加が予測される。近年こうした特殊な様相の背景には、大和朝廷による対外政策との関連が指摘されている。『日本書紀』推古10（602）年に、撃新羅将軍に任命された来目皇子が二万五千の兵を嶋郡に駐屯させたが、嶋郡における来目皇子の急逝により遠征は中止されたとの記事がある。こうした軍事的緊張が古墳時代後期から末にかけての本地域での集落の著しい増加をもたらした背景と関連つける見解も示されている。

古代には、糸島半島は嶋（志麻）郡に属し、登志、川辺、韓良、明敷、久米、加夜、志麻、鶏永の八郷に分かれていたが、本遺跡群が該当する郷は現時点では不明である。また、国内最古である大宝二（702）年の嶋郡川辺里戸籍の存在、古代鉄生産の記録などは本地域の重要性を改めて伺うことが出来る。本遺跡群ではこれまで古代の木簡が７，１５，２０次の３地点で発見されている。今次調査でも１点の木簡と墨書土器などが出土した。こうした状況から個別調査地点の性格と共に、この地域全体の歴史的動向を踏まえての調査、検討が望まれるのである。古代末にはこの地域は安楽寺領桑原庄となる。『安楽寺草創日記』では康和二(1100)年に荘園領地三十町を寄進したとの記載がある。

中世になると本地域には、志摩郡を中心に広大な荘園を形成する法金剛院領怡土庄が成立する。今津湾は多くの貿易船が出入りする外港として平安時代末になると著しく栄えている。「今津」の名称も、博多津に対しての、新たな今の「津」と呼ばれたことから生まれた地名とも言われている。今津のおもな港湾施設は湾西側の毘沙門山南麓にあり、現在の今津本町から浜崎町付近の海浜部と考えられる。今津湾から南宋に二度渡海した著名な禅僧栄西が関わる誓願寺は現在も当地に所在している。また周辺には勝福寺や今津古墓など日宋貿易に関わる寺社や遺跡が多く分布する。平安時代末から中世にはこれらの寺社を中心に貿易の富に恵まれ「今津千軒」と呼ばれるほどに港湾都市として発展していた。残念ながら一帯の考古学的調査は進んでいないが、今津B遺跡では山麓斜面に誓願寺の僧坊に関わる遺構群が発見され、隣接する今津Ｃ遺跡では、海浜の砂丘上に礎石建物や瓦、輸入陶磁器などが発見されている。18次地点はこの今津港の西方約3.5kmに位置している。本遺跡から今津港は戸山の山陰となり直接には眺望できない。しかし大原川への流路付け替え以前の幸川は今津湾に注いでおり、川沿いに下るならば小舟などで短時間に直接連絡できる位置にあった。こうした点からも周辺

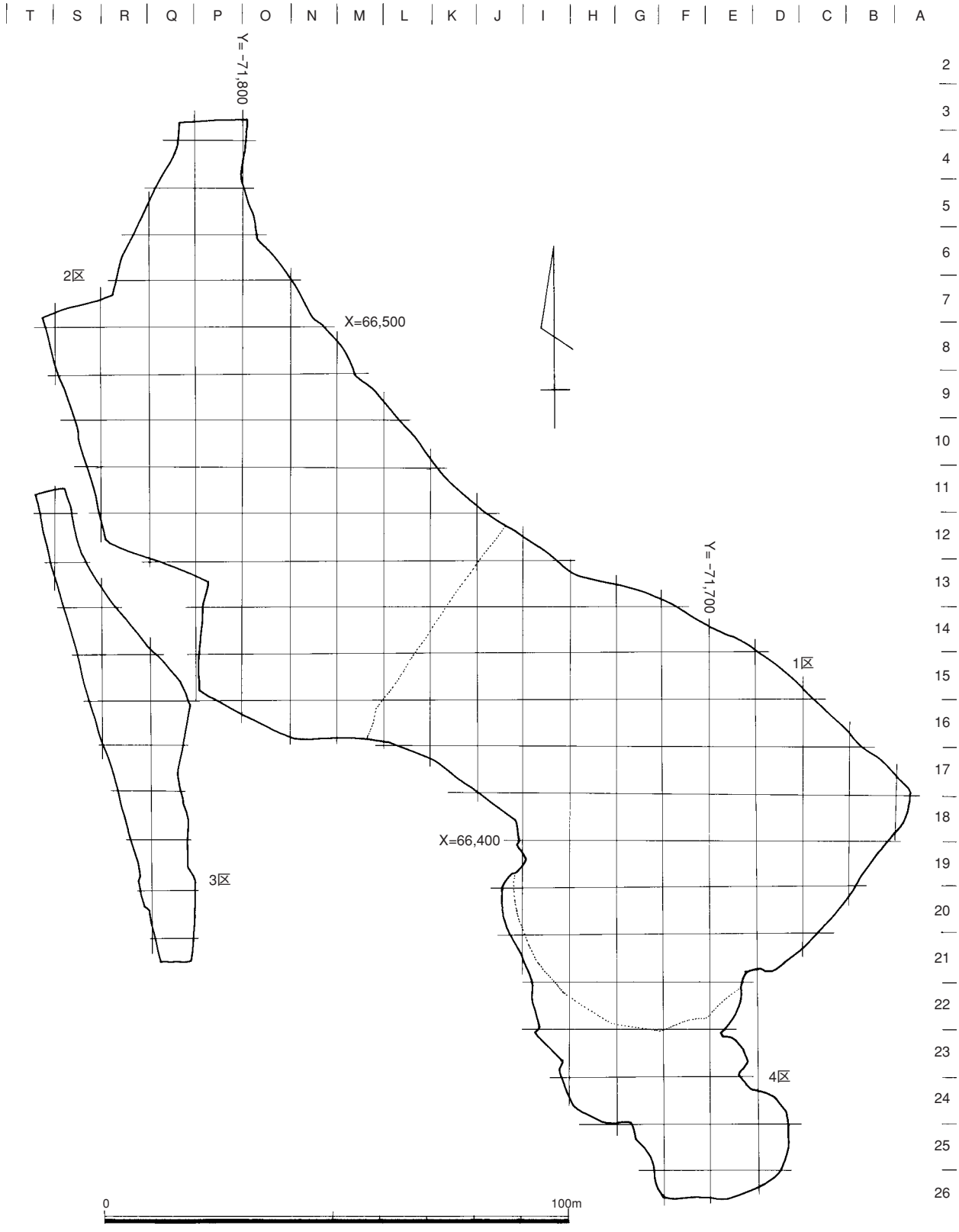


Fig.2　調査区とグリット配置（1/1000）

の中世集落の形成と展開は、今津港の発展状況と無関係ではないと考えられる。

近世に入ると今津は糸島地域の年貢積出港など廻船業を主とする浦分となり、再び漁業を始めるなど衰退の途を辿る。寛文5（1665）年からは今津湾の干拓が開始される。

さて調査地点は現在、丘陵を横断し桑原と元岡の両地区を結ぶ幹線道路（県道桜井太郎丸線）沿いにあり、水崎山から北に派生する二つの尾根に挟まれた谷地内にある。谷地は幅約100m、奥行き約300mを測る。その標高は12～46mであり、上流に従い急斜面となる。この谷地には戦前から昭和40年頃までは谷水田と棚田がつくられていた。その後斜面の棚田は造成工事を経て蜜柑園が開かれている。昭和60年以降に蜜柑園は中止され、小面積の水田と畑地が残り、周囲は竹林と雑木林となっていた。地域住民の話ではこの谷に戦前より遡って民家（農家）が存在したことは聞かないという。なお、現在は西側の県道に沿った水田は埋め立てられ民家と農業用倉庫などが建てられた。移転用地として土地取得後に建物などが撤去され、農地も放置されたために調査開始時には著しい荒れ地となっていた。遺跡はこの谷の地下２～６mに埋没していた。

地籍字名をみるとこの谷は大字桑原字別府と記されている。しかし、この谷は地元の古老に伺うと古くから「ベッショ」、「ベッソ」などと呼んでおり、「ベップ」とは呼ばないという。谷の東側にある小山は中世後期の山城「戸山城」と称されるが、字境でもあり別名「別所城」とも称される。こうした「別府」と「別所」の違いはある時期に地籍図上での記載や転記ミスにより生じたものか、あるいは「ベッショ」が小字以下の名称であるのからとも考えられる。しかし、何れも検証困難であり現時点ではその判断はできない。

また調査３区に含まれるＲＳ15･16グリット付近には、調査以前に直径5mほどの小規模の塚状の高まりがあり、自然石の石塔１基と、老木が１本立っていた。ここについては桑原地区で「ガランドウ

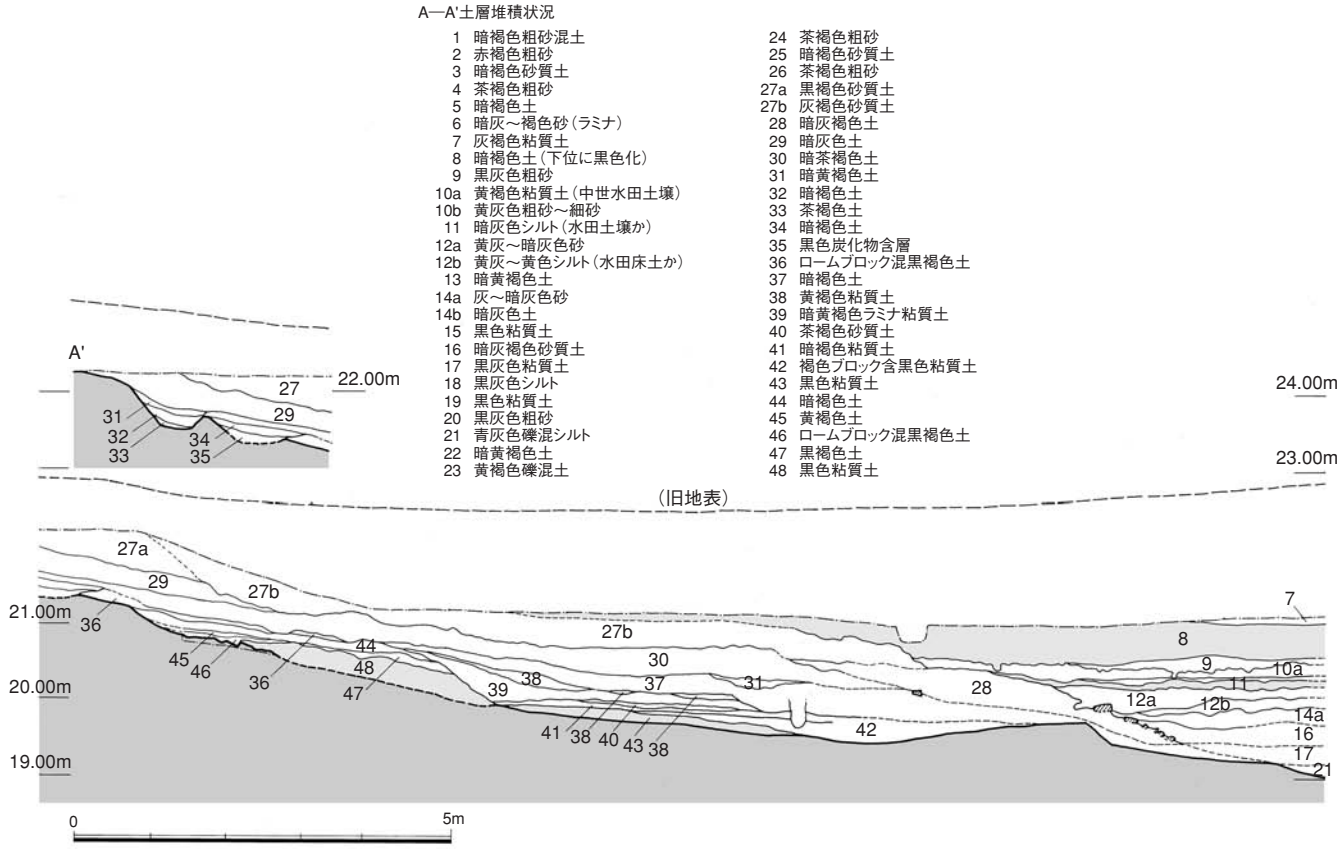
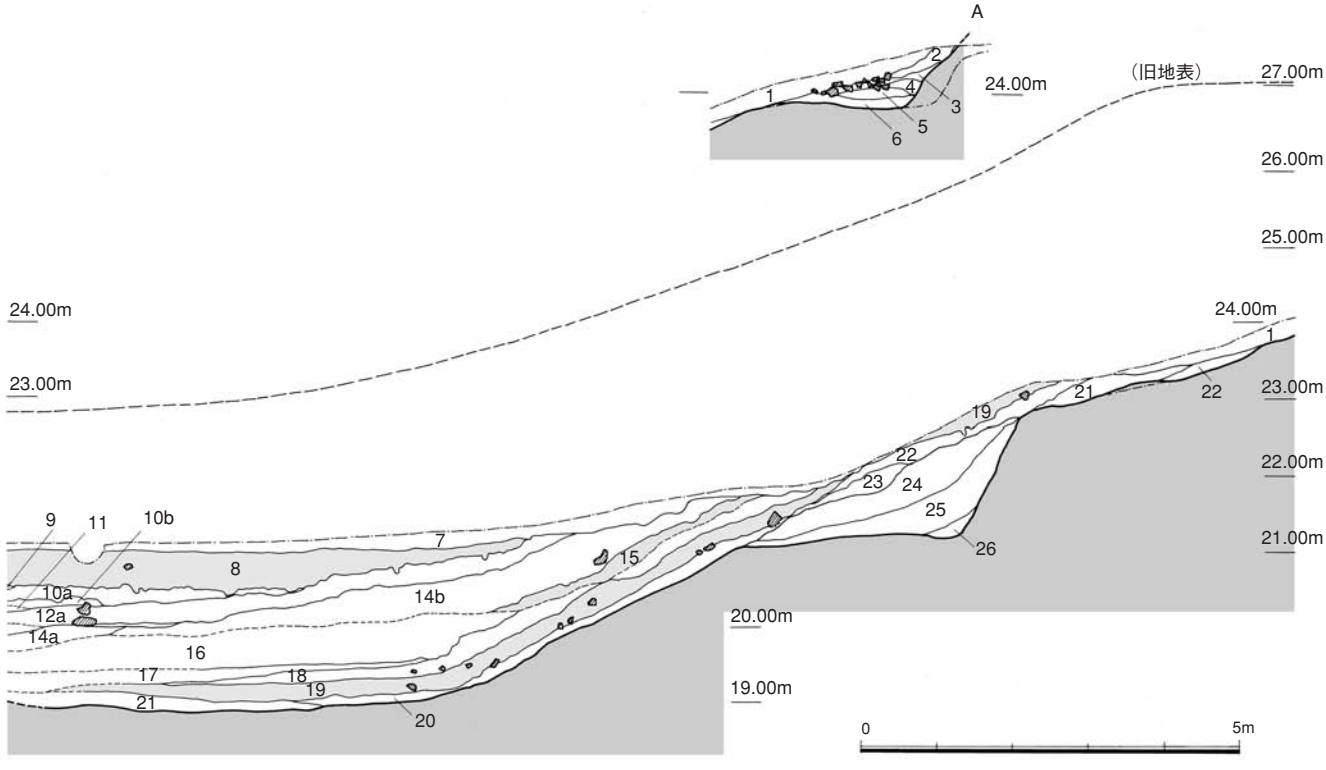


Fig.3　谷部横断面土層図1（1/100）

サマ」と呼ばれ、ある種の信仰対象とされていた。「ガランドウ」の名称の由来については、「伽藍堂」もしくは、「加羅（唐）ん堂」、あるいは音響に関わる「ガラん洞」などが想定される。この点についても聞き取りを行ったが、残念ながら何らの言い伝えもなく不明であった。ただし、この「ガランドウサマ」にはむやみに近寄ることなどは忌避されており、立ち入ると子供でも祟りがあるとの言い伝えが残されていた。調査開始時にはお祓い等を実施して地元の理解を得ての調査となった。この「ガランドウサマ」の塚状高まりについては、第21次調査として発掘が行われたが、地表下はすぐに基盤の花崗岩であり、近世以降に大きな造成があったことが分かった。また、石塔とされたのは完全な自然石の露頭であると判断された。出土遺物としては表土中に近世陶磁器などが出土したのみであった。なお塚の周辺に近世水路覆土中に少量の須恵器片などが出土したことから、この場所に古墳が存在した可能性を否定できないとの見解が示された（第910集）。

（2）基本土層と遺構面

調査地点内の土層堆積物の様相は複雑である。細かな堆積状況は谷部内の地形や堆積環境で著しく異なり、また農地造成などの人為的造成により本来の堆積物を失っている範囲もある。ここでは基本的な堆積物を層群としてまとめて示しておきたい。基本的堆積物は上部から、Ⅰ層：腐植土、Ⅱ層：暗褐色砂～シルト質土、Ⅲ層：褐色有機質シルト質土、Ⅳ層：黒色粘質土・上部砂礫、Ⅴ層：黄褐色風化レス、Ⅵ層：下部砂礫、Ⅶ層：岩盤（花崗岩）となる。Ⅰ～Ⅳ層は完新世の堆積、Ⅴ、Ⅵ層は更新世、Ⅶ層は第三紀の形成である。谷部両側の斜面では地表下数十cmとⅠ・Ⅴ層など僅かの被覆土でⅦ層の風化媒乱土となるが、斜面下部にしたがい被覆土が厚くなり、谷部中央ではⅣ層上だけでも3



なお、調査１区に形成されたSX100付近ではⅣ層は古代に人為的に掘削除去されているために欠落し、Ⅱ層相当の流入土として最深で5mに達する堆積があった。また遺構が集中する調査１区の南北斜面にはⅡ層中に人工的盛土が含まれている。

遺構面は表土直下～Ⅱ層上位で第１，２面、Ⅱ層下位で第３面、Ⅲ層上位で第４面、Ⅳ層上部で第５面のうち弥生時代～縄文時代、Ⅴ層上部で第５面のうち旧石器時代資料を検出、確認した。

Fig.３、４では本調査区の土層断面のなかで代表的な部分を３カ所示した。Fig.3のA－A‘断面は、H14グリットからI17グリットまでの谷部を横切る断面土層である。調査開始時にⅠ層とⅡ層上部は重機で除去した。なお、この部分では古代に谷部全体の大規模な造成改変が行われていて、Ⅳ～Ⅵ層が存在せず、削平されたⅦ層に直接Ⅲ層が堆積している。ここでは7～14層が基本土層のⅡ層下部、15～43層がⅢ層に相当する。このうち中世水田面などの遺構は8、9層直下で認められた。

Fig.4のB－B’断面はN14グリットからN16グリットまでの谷部が狭まった地点の土層断面である。A－A’断面と同様に調査開始時にⅠ層からⅡ層上部までの約2mの堆積は重機で除去している。ここでは古代の造成はなく、1～9層がⅡ層、10～17層がⅢ層、18～19層がⅣ層に相当する。中世水田や溝などは3層直下にあたる。図中断面では中央に幅約1mの給水路、その左側に幅約1mの畦畔、さらに幅約1.5mの水田面（？）、幅約2mの排水路を見る事が出来る。

Fig.4のC－C’ 断面はさらに下流部である。A－A’断面と同様に調査開始時にⅠ層からⅡ層下部までの約2mの堆積は重機で除去している。1層がⅡ層、2～7層がⅢ層、8～10層がⅣ層に相当する。中世遺構は未確認であった。

（３）遺構面と検出遺構の概要

本次調査で確認した遺構面は５面あり、旧石器時代から中世、近世に及ぶが、遺構、遺物の質、量

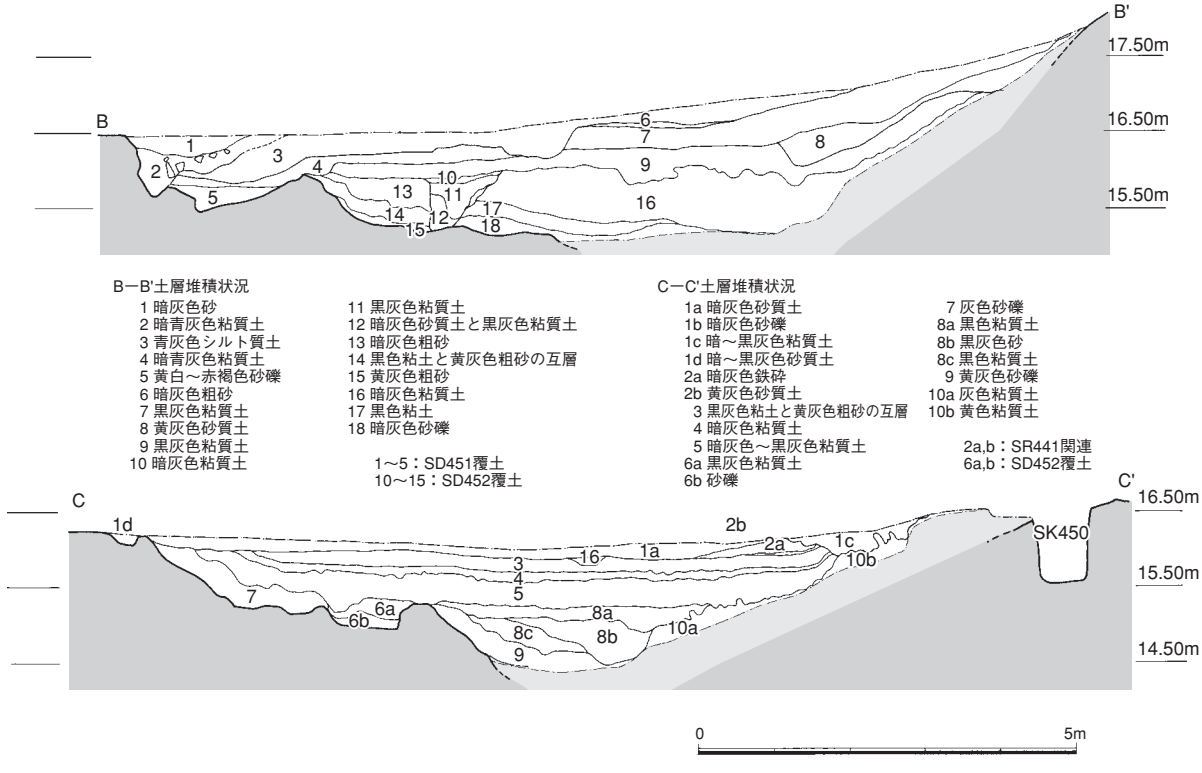


Fig.4　谷部横断面土層図2（1/100）

から古墳時代、古代を主体とするといえる。しかしながら遺構、遺物の分布は時代ごとに偏在し、一律ではない。以下では、遺構面ごとにその概要を示しておきたい。

1）第1面

中世から近世の遺構は、調査1、2、3区で、表土直下～Ⅱ層群上部から検出された。また調査4区では中世遺構はなく、近世以降の溝などが検出された。

中世の遺構には掘立柱建物、井戸、木棺墓、土坑、溝、井戸、溜井、水田面などがあり、複数に切り合がある。建物などの集落は谷開口部付近斜面に展開している。谷部には水田面は確認できなかったが、杭列などがあり、水田が存在したと考えられる。また上流域には水田や溜池などが分布しているが、集落は設けられていない。このように集落の限界となるのは、ＫＬ14・15グリット付近である。この部分は谷が急に狭まる部分であり、谷底の傾斜がやや急となっている。この小さな地峡部から上流はやや平坦な盆地状の地形となり、中世から近世の水田関連遺構が検出された。これらはより古代の段造成面などを利用して構築されている。

中世の遺構は調査2区に多く、東側斜面に複数の造成面（テラス）を形成して、建物、井戸、土坑などが多く設けられている。その時期は出土した輸入陶磁器類から見て、主に12世紀を初現とし、13～14世紀を中心としていると考えられる。

なお、近世については特に調査対象外ではあったが、時期不明の遺構も多く、実測などの記録を行いつつ調査を進めた。遺構としては溝、井戸、溜井、土坑などがあり、水田経営に関連するものである。中世と同様に現地形に残る古代の造成面や段造成などの地形変換点をそのまま利用した遺構が多く認められた。出土した遺物は少量であるが、近世後期以降のものがある。

2）第2面

古代後期の遺構は、調査1区と2区南半を中心とし、Ⅱ層下部で検出した。造成面、掘立柱建物、杭列、土坑、溝、池状遺構、製鉄炉（精錬炉）、鍛冶炉、焼土坑、石垣などがある。中世水田面の直下に斜面側を造成した方形区画を多数設け、区画ごとに溝と建物が設けられている。これらの遺構の時期は出土須恵器などから見て小田編年Ⅶ期にあたり、8世紀前葉から後葉にあたると見られた。

3）第3面

古代前期の遺構は、調査1、2、4区に分布し、Ⅲ層上位で検出した。この調査地点では最も遺構密度が高くなる。造成面、掘立柱建物、杭列、土坑、溝、池状遺構、製鉄炉（精錬炉）、鍛冶炉、焼土坑、石垣などがある。また3、4区は遺構密度が低いものの、掘立柱建物、道路状遺構、杭列、製鉄炉（精錬炉）、焼土坑などがある。

これらの遺構の時期は出土須恵器などから見て小田編年Ⅵ期にあたり、7世紀末から8世紀初頭にあたると見られた。

4）第4面

古墳時代後期の遺構は調査1、2区に竪穴式住居跡　棟、掘立柱建物1棟、古墳1基などがある。また谷部中央に須恵器埋納遺構があった。当該期の遺構は古代の造成や建物、また中世以降の開発行為により大きく削平を受け、保存状況は悪い。古代包含層や遺構内への流入遺物から見ると、相当の遺構が失われたものと予測される。竪穴式住居は1棟が南斜面、3棟が西斜面にあるほか全て東斜面

に分布する。住居掘方は斜面に直接掘り込まれるため、山側で掘り込みが深くなっている。調査２区東側斜面にある住居では北側一辺に竈が付設されている。掘立柱建物は調査１区西斜面の標高40m付近の緩斜面に建てられた二間三間の総柱建物である。古墳は調査１区西斜面の標高40m付近の緩斜面にあり、斜面上方の馬蹄形溝と主体部掘方、小型石室がある。須恵器埋納遺構は調査１区谷部中央にあり、低湿地の最下部に掘方を設け、編み籠に収められた須恵器蓋坏４セットが出土した。その性格は不明である。これらの遺構の時期は出土須恵器などから見て小田編年ⅢＢ期からⅣＡ期にあたり、６世紀末葉から７世紀前葉の範疇にあたると見られた。

５）第５面

弥生時代の明確な遺構や包含層は確認できなかった。Ⅳ層上位で検出した。また西側～旧谷部中央の主に古代遺構覆土、古代のSX100覆土に混じって須玖Ⅱ式土器類、石斧や石製穂摘具、石鏃などの石器類が出土した。

縄文時代は１、２区西側斜面に包含層があり、主にⅣ層上位で検出した。旧谷部中央の堆積が厚い部分では明らかに弥生時代包含層と分離したが、それ以外では混在していた。ほかにも調査１～４区谷部のⅢ～Ⅵ層に少量の土器類、石器類が出土した。旧谷下部に縄文後期前葉の阿高式系土器の包含層があり、柱穴などの遺構が少数確認できた。晩期前葉の土器、石器類は谷部全体に少量出土したが、後世の包含層へ混入したものが多く、明確な包含層や遺構は未確認であった。

旧石器時代の包含層は調査１区西側緩斜面のⅤ層上位で遺物集中分布域を確認したが、調査１、２区西側斜面と谷部包含層中に少量の石器類が出土した。１区西側の集中分布はナイフ形石器段階、２区混入遺物には細石刃石器段階のくさび形細石刃核が出土した。

（４）第１面における遺構と遺物

第１面では中世遺構と近世以降の遺構が混在している。谷部中央の厚い堆積が残されている場所では中世遺構はⅡ層上部に埋没し、その区分は容易であったが、周囲の斜面部分では堆積が薄く、近世以降の造成が著しいためにその区分が困難となった。以下では変則的であるが、谷部では層位的検出状況を優先し、それ以外では遺構内の覆土の特徴や包含遺物の時期を手がかりとして時期区分を行い。中世の遺構と近世～近代の遺構を可能な限り区分して報告する。時期の不明なものはその問題点を示し、改めて検討を加えたい。

１）近世・近代遺構の配置

近世・近代遺構としては、溝、井戸、溜井、土坑などがあり、水田経営に関連するものが多い。また、谷部両側の斜面には造成による平坦面が多く残されている（Fig.5）。造成面は昭和40年代の蜜柑園造成にともなうものが多数を占め、大型重機を用い、花崗岩などの基盤層まで掘り下げて行われている場所が多い。18次調査区内の東側斜面は主にこうした蜜柑園の跡であるが、この造成事業により相当の遺構が破壊されたと考えられる。このミカン園の平坦面には山側に雨水、湧水用の排水溝を巡らすものが多く、それらの排水は平坦面の両側から下方に流れ出すためにその場所に地山に深くくい込むクレバス状の溝が形成されている。なお、こうした斜面にも大規模な造成に免れたそれ以前の造成面が存在する。そうしたより古い造成面上にも溝などが残されている。溝の埋土は砂質からシルト質土であり、上部に腐植土が形成されている例もあった。こうした溝については棚田などの水田経営

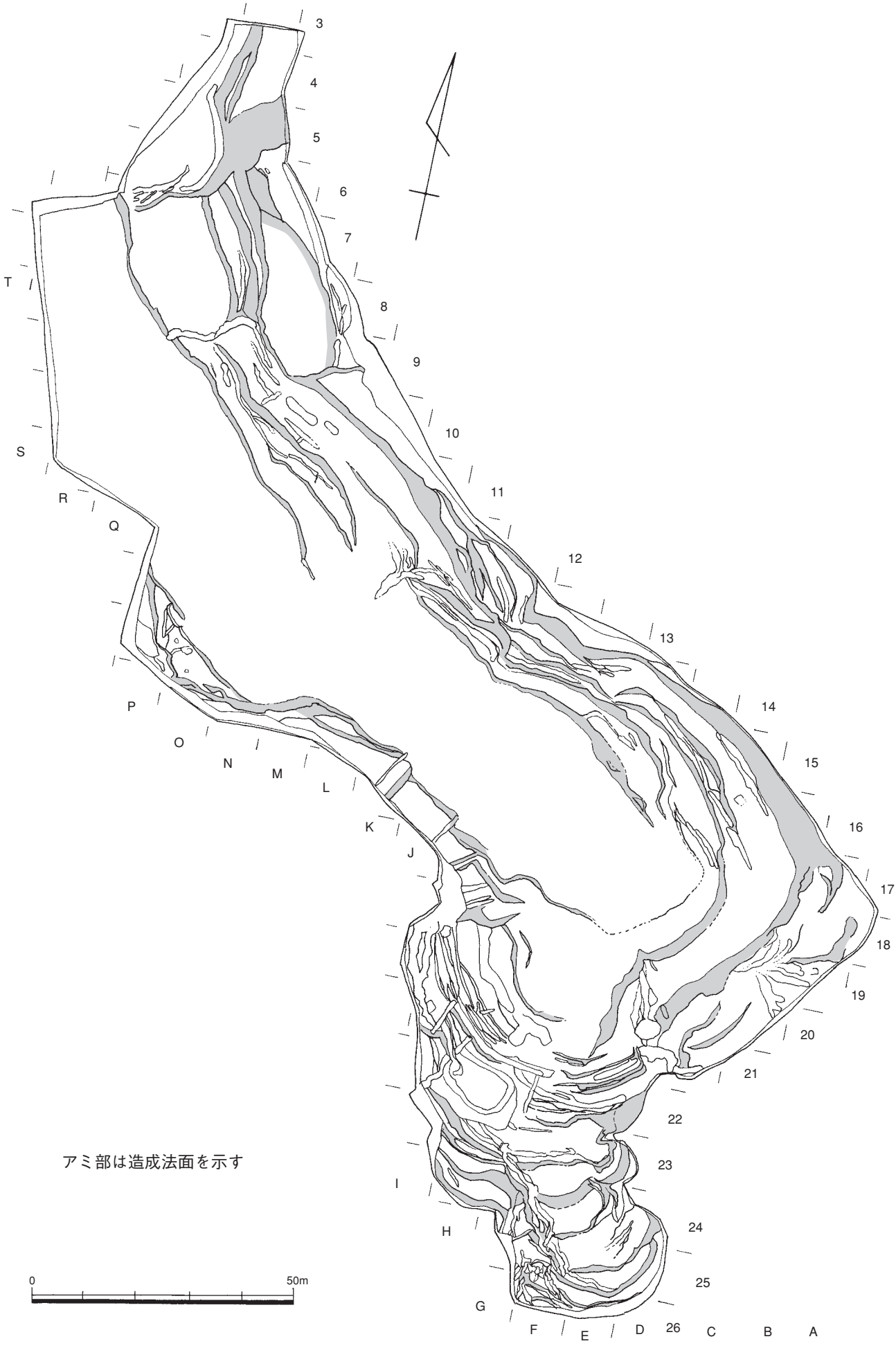


Fig.5　近世遺構分布図（1/1000）

に伴う灌漑水路の可能性も考えたが、溝床面の高さが不安定であり、何より谷中央部からの水利供給の構造がないこといからそれは考え難い。畑地の畝などの痕跡と考えられる。溝の埋土内からは遺物はほとんど出土しないが、混入形態で近世陶磁器や中世の輸入陶磁器片や土師器片が僅かに認められた。その時期は１７世紀中葉を初現とするとみられた。また発掘調査では未検出であったが、近世～近代にはこの谷部中央に水田が存在している。これに対応する層位では試掘段階では水田面の確認は出来ず、相当層であるⅡ層上部は表土とともに重機で除去した。なお、中世期の水田と近世期の水田が連続的に経営されていたかは確認できなかったが、特に15～16世紀の遺物が少なく、同時期と推定可能な水田関連の遺構が未検出であった事から両者は連続しないと考えている。この時期に水田が営まれていないことは、ここが戦国期に築城された戸山城の西側裾部にあたり、登城に関わる道路状遺構SX204がこの谷から斜面を経由していることとも関係している可能性がある。

なお、近世以降に改めて水田開発されたこの谷部の水田経営は昭和40年代まで存続したようであるが、蜜柑園造成前後に埋め立てられ、畑地となっている。この谷沿いでは、大原川に面する調査２区北側にかかる谷開口部に、近年まで唯一水田が残されていた。隣接するテラス３でもその平坦面を利用した水田が近世に開かれたようである。この18次地点では、調査１，４区を中心に谷奥部に水田灌漑に関わると見られる近世～近代遺構が多数検出された。

２）中世遺構の配置

中世遺構としては、掘立柱建物、柱穴、道路状遺構、井戸、木棺墓、土坑、溝、貯水遺構、水田面、杭列などがある。遺構はその所属時期から大きく12世紀から14世紀代を中心とする中世前半段階と、16世紀代の中世末段階に区分される。このうち中世前半期は集落と水田関連遺構があり、この谷の中世における最発展期を示す。後者は戦国期に相当する道路状遺構のみであり、その性格などについては後述する。

中世前半期の水田は調査１～２区の中央谷部に展開し、集落に関連する遺構は調査２区の谷開口部の東側斜面を中心に展開している。上流域である調査１区には水田や貯水遺構などが分布し、集落関連遺構は存在しない。集落は斜面に雛壇状に造成された造成面、もしくは平坦面（以下では「テラス」と呼ぶ）に建物や溝、井戸などが集約して分布している。この「テラス」遺構については次節で詳述するが、明確に確認できた３カ所（テラス１～３）以外に、M、L・11～13グリット付近でも可能性のある柱穴や壇造成に関わる溝状遺構を検出した。しかし後世の削平や造成が多く、遺構の保存状況がきわめて悪い。隣接して中世の石組井戸SE421が発見されたことからも、この場所に同時期のテラス遺構が存在した可能性は高まるが、柱穴などの所属時期を明確にすることができなかったために、この部分についてテラス遺構としての認定は保留しておきたい。何れにせよこのようにテラス上に展開する集落群は谷上流には展開していない。上流域は水田のみである。その境界はＫＬ14・15グリット付近である。この部分は谷が急に狭まる地峡部となっていて、両側の斜面や谷底の傾斜がやや急となっている。この小さな地峡部から上流はやや平坦な盆地状の地形となり、中世の水田関連遺構が検出された。遺構としては水田面、杭列、土坑、溝、貯水遺構などがあり、複数に切り合いがある。これらはより古代の段造成面などを利用して構築されている。覆土はシルト質土が多く、広域を覆う洪水砂などはないために、層位的、連続的な調査はできなかった。水口や水路などの下部に残された僅かな粗砂堆積などを手がかりとした検出作業となった。水田面は水口の位置や溝、畦などからみて本来谷に沿った幅10～15m程の狭田であり、かつ棚田状をなしていたと推定される。しかし同時存在した水田面の面的、連続的な検出は極めて困難であった。遺構の基盤土と覆土は何れもシルト質土でそ

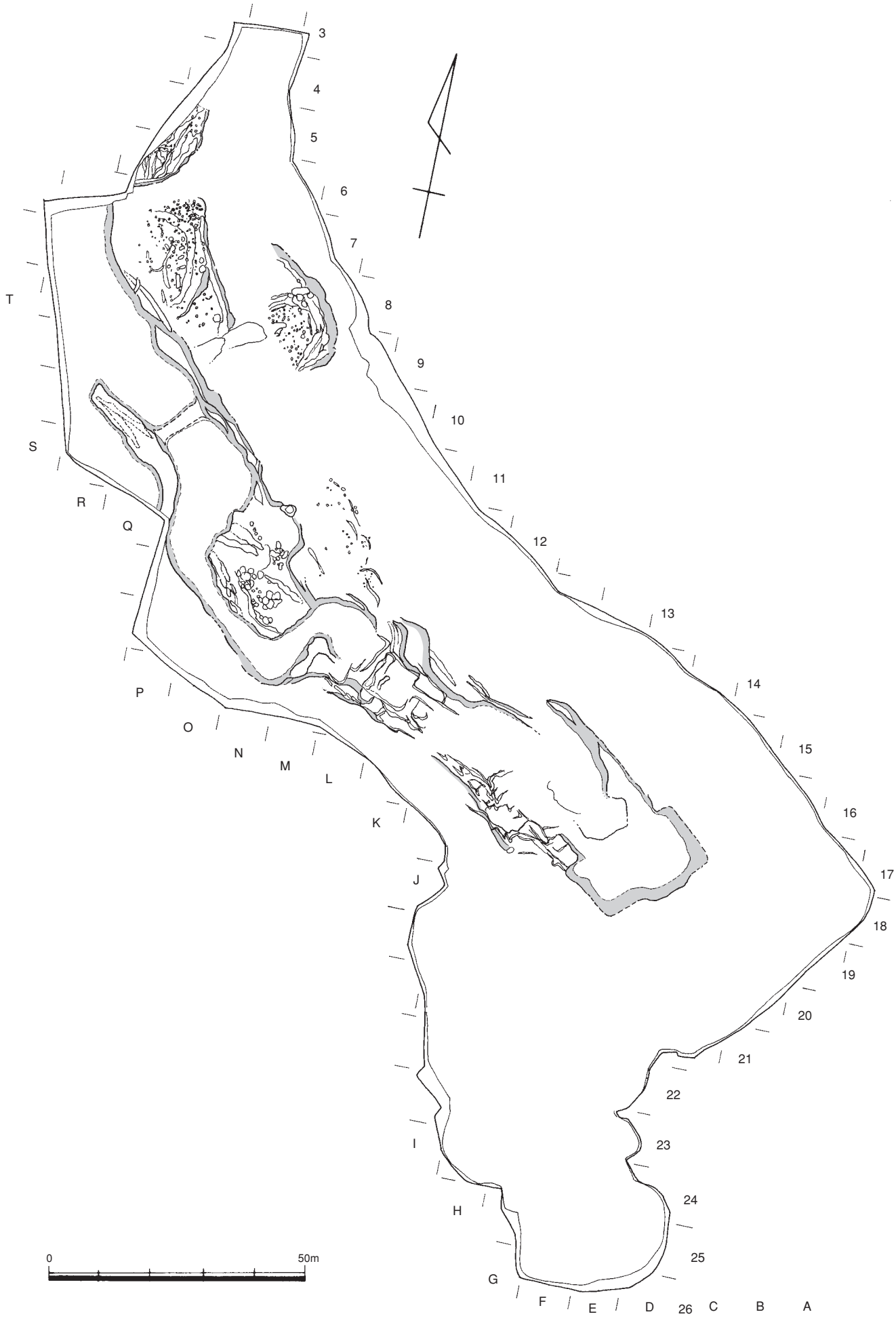


Fig.6　中世遺構分布図（1/1000）

の違いは少なく、保水、湧水が多く、還元化による土色の変化などもあり、検出は困難を極めた。

中世末の遺構は調査１区の東斜面で検出した道路状遺構のみである。これも蜜柑園造成などにより保存状況は悪い。その延長上にある調査２区ではこの遺構の連続を検出する事は出来なかった。この遺構以外にも１６世紀代の陶磁器などの遺物が谷部などから少量出土したが、遺構を伴うものはなかった。

３）造成面

1. テラス１

調査２区東斜面にあり、N・O－７～９グリットに位置する（Fig.7)。調査区内最上部で検出した南西に開けたテラスであり、現状の造成範囲は南北約25m、東西約13mの規模である。東側斜面を約2m程度基盤の花崗岩バイラン土まで切り下げて、平坦面を設けている。平坦面の平面形は現状で「く」の字形となるが、本来は北側がさらに広かった可能性がある。テラスの前面部は蜜柑園造成に伴う削平で大きく削られ、現在高さ2m前後の崖となっている。本来のテラスは前面にさらに広く、平面形態が山側にやや狭い台形状をなしていたと考えられる。なお、平坦面の広さや、前面に盛土などが存在したかは不明である。テラスの有効平坦面の広さは現在、南北約20m、東西約8mが残る。その標高は約19.5ｍである。テラスの後背部には複数の溝が巡り、山側からの排水溝となっている。溝SD341、342、371などには切り合いがあり、同時期には１条である。また、テラスの中央には縦断する溝SD368～370が設けられ、テラス面を二区画に分割している。また山側の排水路と中央の区画溝の交点には土坑SK367が設けられている。二分されたテラスのうち北側の小区画にはSB439、440の２棟、南側の小区画にはSB436～438の３棟の建物が確認できた。それぞれは切り合う例があり、それぞれの小区画に同時期には１，２棟が存在したと見られるが、この小区画をまたがる建物はない。このテラス１の南側には斜面下方からの道路状遺構（斜道）SX401が接続し、谷下方から本テラスへの進入路となっている。

テラス１と遺構確認段階に出土した検出した遺物には土師器皿、陶磁器類などがある（Fig.8－1～14)。陶磁器には龍泉窯系青磁椀（1・2)、壺（3・4)、水注取手（6・7)、青磁椀（8～10)、褐釉陶器鉢（11)、同壺（5・12)、同甕（13・14）がある。

2. テラス２

調査２区東斜面にあり、P、Q－７～９グリットに位置する（Fig.9)。西に開けたテラスであり、現状の造成範囲は南北約28m、東西約13mの規模である。テラスの平均標高は約15.5ｍである。つまりテラス１とは隣接するものの平坦面のレベル差が約4mあり、両テラスを直接行き来することはできない。テラス２の南側にある斜道SX401に出て、そこから登る必要がある。テラス１と同様に東斜面側を大きく掘り下げているが、近代の造成により上部を失いその規模は不明である。またテラスの前面部は水田造成に伴う削平で大きく削られ、現在高さ約1.5mの崖となっている。調査の結果、当初は南北に軸線をもつ造成面であったが、山側への造成拡大を経て、約二倍近い広さのテラスとなっている。当初のテラスの平面形態は山側にやや狭い台形状をなしており、溝SD397に囲まれた奥幅約15m、開口部の推定幅約20m、奥行き約13mの規模である（テラス２古段階)。その後、山側への掘削拡大と主軸を約30°変更して、溝SD345に囲まれた奥側の幅約27m、奥行き約15mの規模となっている（テラス２新段階)。平坦面の広さや、前面に盛土などが存在したかは不明である。テラスの後背部には複数の溝が巡り、山側からの排水溝となっている。テラス２古段階の溝SD395、397、410、同新段階の溝

SD344、345、351には切り合いがあり、同時期にはおそらく１条が巡っていたと考えられる。また、山側に井戸SE350、394があり、井戸からは排水路SD351や連結する溝SD395が認められる。SD395からは小刀の出土があった。また、テラス２の中央南側で木棺墓SK409があり、それを囲むように区画溝SD384が弧状に掘られている。単独墓であり、厚葬であることから、いわゆる屋敷墓としての性格が考えられよう。なお、建物はテラス２古段階にSB426、427、461、462などの４棟、テラス２新段階にSB420、425、463の３棟が確認された。

このテラス２では、相互の切り合いと位置関係から、まず古段階に建物SB461を緒初として、SB426とSB462が同軸で建て替えられた。その後、建物跡地に木棺墓SK409と区画溝SD384による屋敷墓が設けられる。そして次の新段階にはこの屋敷墓を中心にテラスが拡大され、南側で墳墓を避けてSB420、425が建て替えられ、北側にSB463が建てられる。厳密な同時期性は不明ながら、このテラスでは屋敷墓の造営を挟んで１回のテラス改築と５回の建物群の改築が推定される。

また、このテラス２では、厳密ではないが二間三間もしくは二間四間の中型建物SB420、425、426、461、462と一間二間の小型建物SB427、463に区分され、この同時期にこの中型と小型の建物からなる組合せが予測される。

テラス２と遺構確認段階に出土した遺物には土師器皿、陶磁器類がある（Fig.8－15～22、Fig.11－1～7)。陶磁器には青磁椀・皿、白磁椀、褐釉陶器鉢・壺などがある。

3. テラス３

調査２区東斜面にあり、Q、R－５、６グリットに位置する（Fig.10)。調査区内最下部で検出した北西に開けたテラスであり、確認範囲は南北約18m、東西約6mの規模である。テラス３の平坦面の標高は約14.5mである。南に隣接するテラス２の平坦面との比高差は約1mであるが、両テラスの開口方向が約30°振れ、またその間に削り残した造成面の後背壁面が3m以上存在したと想定されることから、この両テラスも直接には行き来できない構造となっている。斜面側を大きく掘り下げているが、近代の造成により上部を失いその規模は不明である。また西側は調査区外となり不明である。なお、この部分はあと数m北側で桑原川の段丘崖となることから、本来テラスの東西幅が10m以下であったものか、あるいは後世の崖線の浸食等によりテラス範囲が後退したものと考えられる。平坦面の広さや、

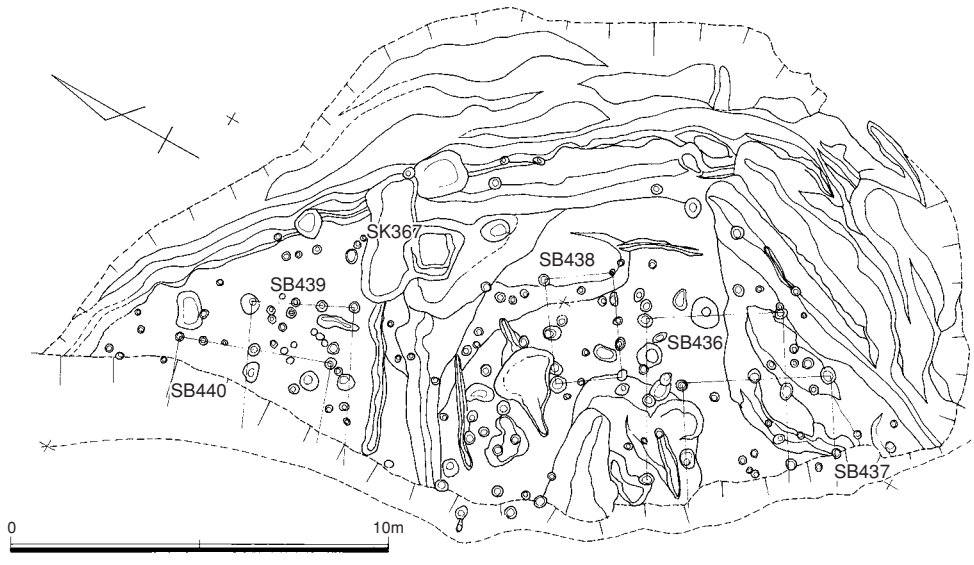


Fig.7　テラス1平面図（1/200）

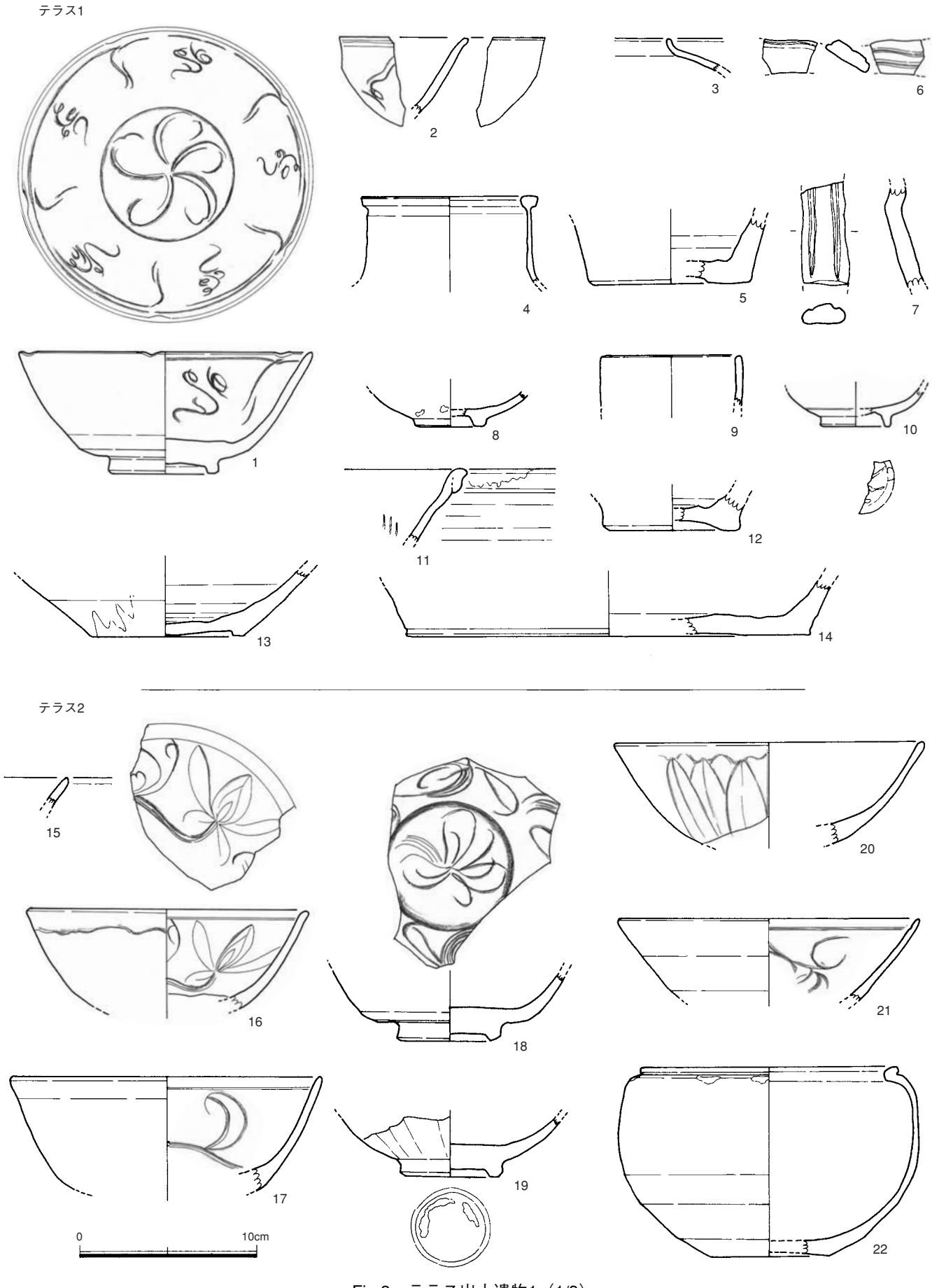


Fig.8　テラス出土遺物1（1/3）

前面に盛土などが存在したかは不明である。テラスの後背部にはSD412、413など複数の溝が巡り、山側からの排水溝となっている。溝は切り合いがあるが同時期には1条である。また、テラスの内部には複数の溝SD414～417などが設けられている。しかし、柱穴を切るものが多く、近世にこの面を水田化した後の灌漑用の水路と考えられた。テラス面にはSB423、SB424の2棟の建物が確認された。

テラス1と遺構確認段階に出土した検出した遺物には土師器皿、陶磁器類がある（Fig.11－8～14）。陶磁器には青磁椀・皿、白磁皿・合子、褐釉陶器甕などがある。

4. テラス周辺の出土遺物

テラス周辺の調査2区では、Ⅱ層掘り下げ段階に、中世～近世の遺物が出土した。Fig.11－15～21はM・P－8～14グリットで出土した陶磁器類である。22・23はN・O－12・13グリットの削平されたⅣ層直上で検出した白磁椀である。24～27はそれ以外の陶磁器類である。また、テラスの覆土上部からはFig.12－1～4の染付を含む近世磁器類が出土した。

4）道路状遺構

SX401（Fig.13）

O・P－9・10グリットで検出した斜道状の遺構である。幅約4m、長さ約18mで、浅い溝状を呈している。テラス2の南側の水田面に近い標高約14mの低地部から、東側斜面上方の標高約19.5mにあるテラス1までを繋いでいる。近年の造成で2カ所を寸断されているが、本来は連続していたと考えられる。平面では下部ではN－50°－Eで登り、途中から次第に東へ屈曲して上部ではN－70°－Eとなる。断面は緩いV字形をなし、底面の数カ所に礫の集中が認められた。底面での傾斜は12°～17°を測り、上部に従い傾斜は緩やかになっている。遺構の覆土は黒色土でやや砂質をもつが、長期に及ぶ流水な

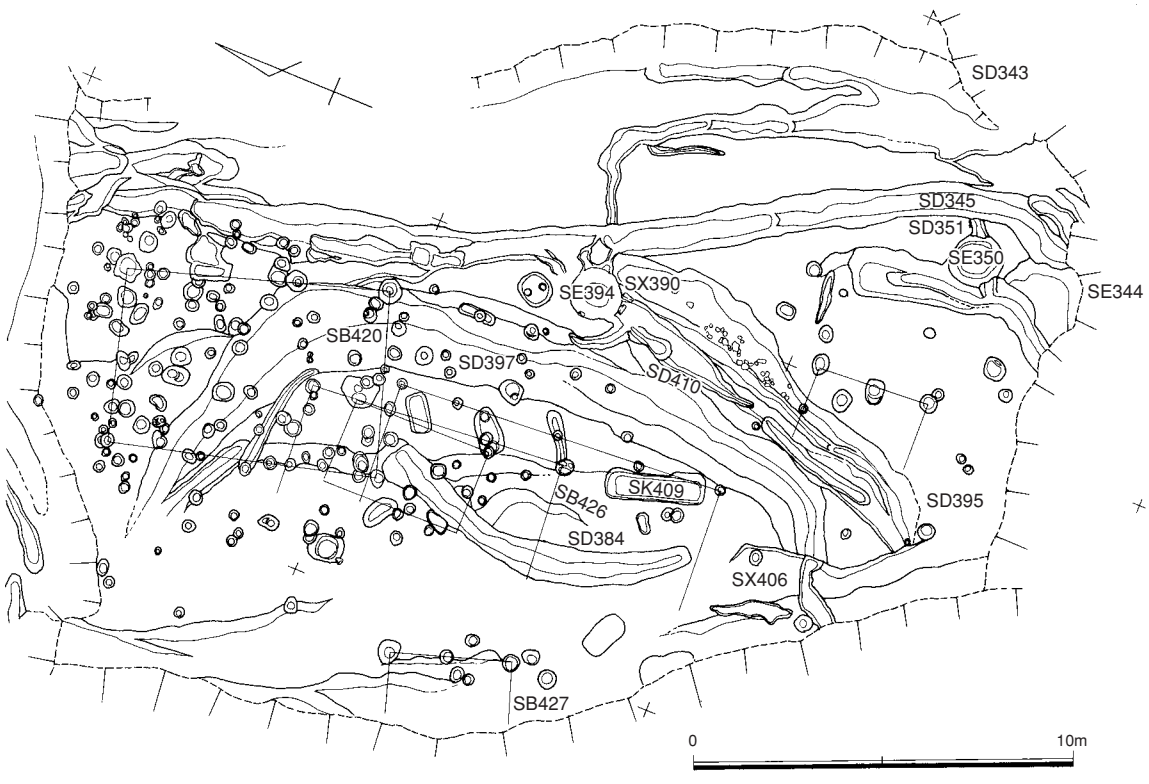


Fig.9　テラス2平面図（1/200）

どの痕跡は認めがたい。遺物には少量の陶磁器、土師器片が出土したのみである。

SX204

E～H－14グリットで検出した道路状の遺構である。幅2.0～2.5m、長さは調査区内で約31mを検出した。東側斜面途中の標高約23m付近から調査区東端の標高27mまで続き、さらに東上方の調査区外に延びている。山側をL字状に削り出し、斜面側には一部に側溝を設けている。近年の蜜柑園造成で２カ所を寸断されているが、本来は連続していたと考えられる。路面は堅く締まり、一部に薄い砂礫（川砂利）の敷設があった。出土遺物は少ないが、路面に近い覆土中から少量の陶磁器が出土した。Fig.14－2は唐津系陶器片であり、外面に灰釉をみる三方の刳り高台をもつ火入れであろう。3は白磁椀底部である。

この道路状遺構は谷部から東側の斜面に登り、尾根の鞍部に向かっている。調査時には、埋没した古い山道であり、山向こうの20次調査区方面の谷へ抜けているとも類推していた。しかし、単なる山道にしては道路幅が比較的広く、路面などが丁寧な構築であり、測溝を設けていることが注意される。出土遺物からは16世紀後半～17世紀代に埋没していることが考えられる。こうした点から東側尾根先端部にある山城の戸山城や、南東方向の水崎城へ続く登城用道路の可能性がある。戸山城の築城と存続期間についての史料は見あたらないが、これらの山城は大友氏に関わる柑子岳城の出城と推定されており、16世紀代には存在したことが予測できる。このことから、SX204がその関連遺構である可能性を示しておきたい。

５）掘立柱建物

SB420（Fig.15）

Q－7・8グリットに検出した南北棟であり、テラス２新段階に位置づけられる。検出面は標高約15.5mであり、二間三間の側柱建物である。SB425との重複があるが、前後関係は不明である。柱穴３個は直交軸で配置し、長軸がN-17°-Wをとる。建物規模は桁行6.9m、梁行5.0mである。柱間は1.4～1.7mとばらつきがある。保存の良い東側柱穴は円形か不整円形であり、径50cm前後、深さ0.8～0.9mと比較的大きく、二段掘りとなっていて深い。出土遺物には柱穴内から土師器鉢（Fig.31－21）がある。

SB423（Fig.20）

R－6グリットの平坦面にある小規模建物である。テラス３で検出した。近世水田による造成が及んでいるために保存状況は悪い。標高14.5m付近にある二間二間以上の建物である。主軸はN-04°-Eを

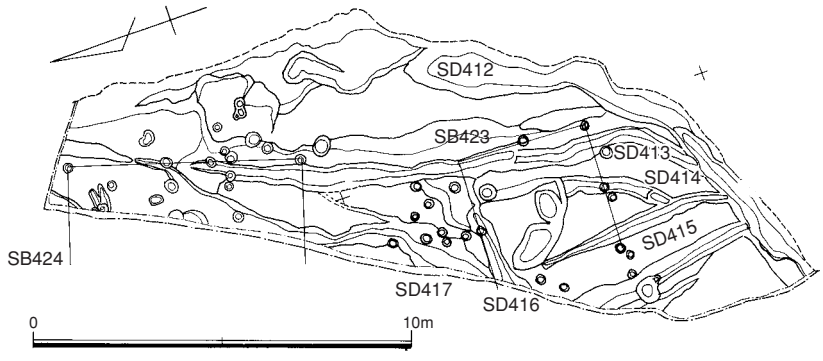


Fig.10　テラス3平面図（1/200）

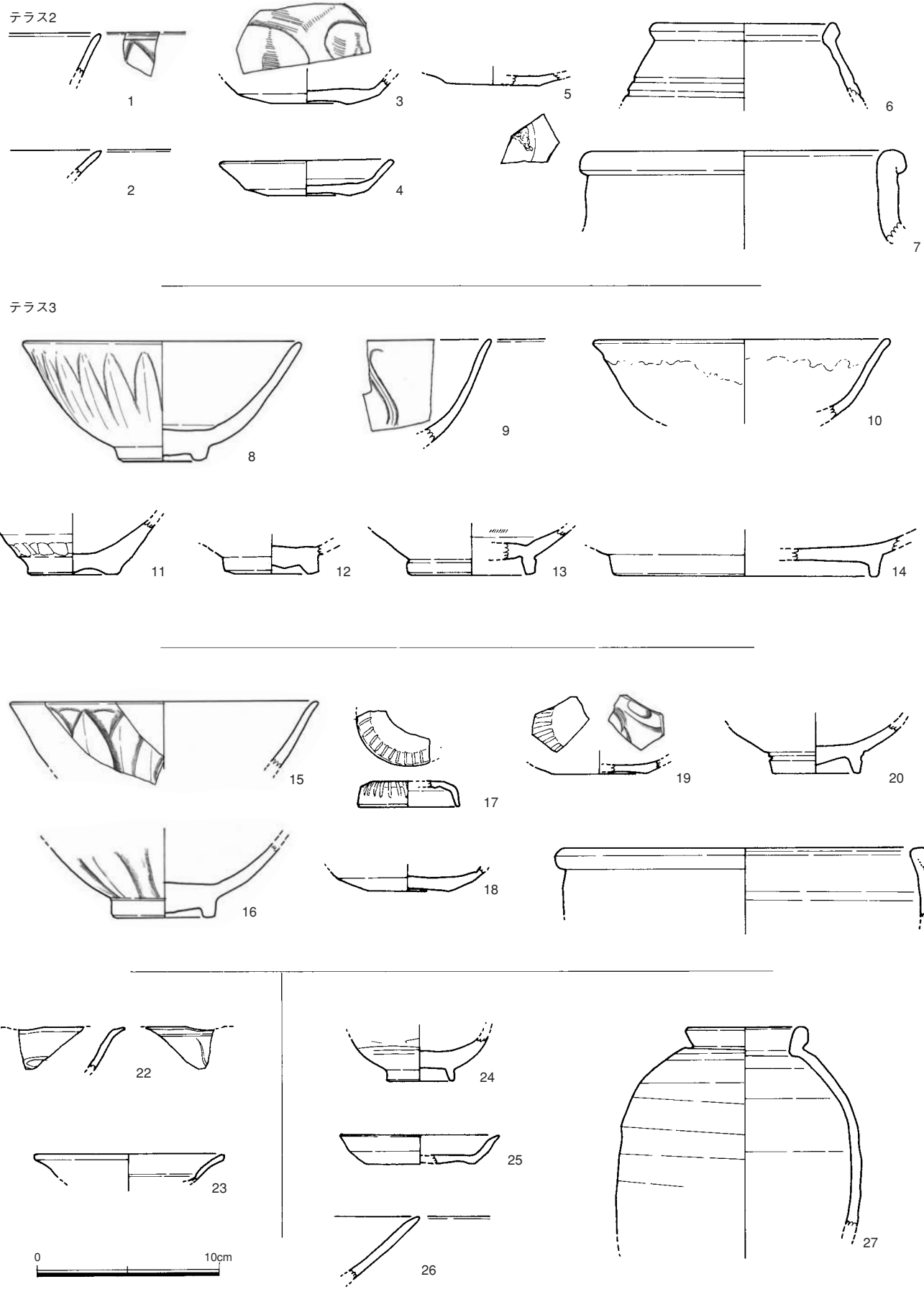


Fig.11　テラス出土遺物2（1/3）

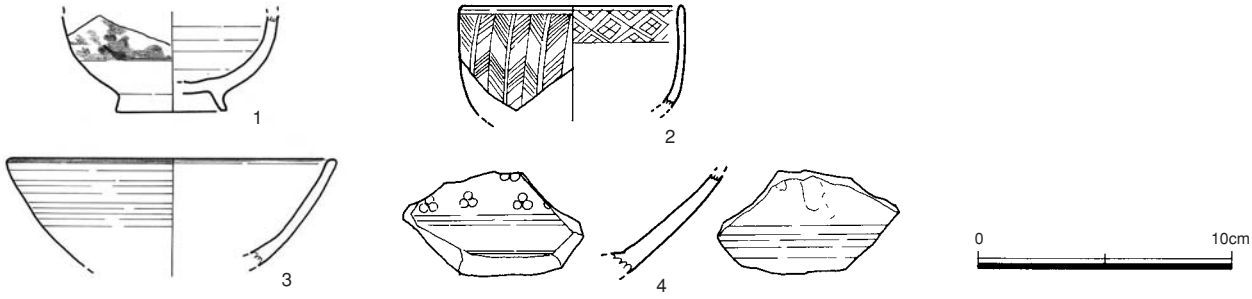


Fig.12　テラス上部出土遺物（1/3）

とる。建物規模は東西3.4m以上、南北3.4mであり、桁間、梁間共に1.7mである。西側は調査区外に展開する可能性がある。

SB424（Fig.20）

Q・R－5グリットの平坦面にある建物である。テラス３で検出した南北棟である。近世水田による造成が及んでいるために保存状況は悪い。標高14.5m付近にある三間一間以上の建物である。主軸はN-04°-Eをとる。標高35m付近にある三間一間以上の建物である。主軸はN-17°-Eをとる。建物規模は桁行61.8～2.5mでばらつく。西側は調査区外に展開する。

SB425

Q－7・8グリットに検出した南北棟であり、テラス２新段階に位置づけられる。西側は斜面となり西側柱列は失われている。検出面は標高約15.5mであり、二間三間の側柱建物である。SB420との重複があるが、前後関係は不明である。長軸がN-08°-Wをとる。建物規模は桁行5.2m、梁行3.6m以上である。桁間は1.6～1.8mとばらつきがある。

SB426（Fig.17）

Q－7・8グリットの緩斜面に検出した南北棟であり、テラス２古段階に位置づけられる。SB461を切る。標高15.5m付近にある二間三間の側柱建物である。ただし西側柱列は削平が進み、既に失われている。主軸はN-6°-Wである。建物規模は桁行6.9m、東西推定4.4mであり、柱間は、桁間が中央が長く2.6m、外側2.2mであり、梁間2.2mである。

SB427（Fig.19）

R－8グリットの斜面にある小規模建物である。テラス２の西端部で検出した。標高34～35m付近にある二間三間の側柱建物である。西側柱列は近世水田造成時の削平により、既に失われている。主軸はN-14°-Wをとる。建物規模は桁裄3.2m、梁行不明であり、桁間1.6m前後である。

SB436（Fig.18）

N・O－9グリットの緩斜面にある東西棟と見られる建物である。テラス１の南側小区画で検出した。標高19.5m付近にある二間三間以上の建物である。SB437との重複があるが、切合い関係は不明である。ただし西側柱列は蜜柑園造成時の削平により、既に失われている。主軸はN-58°-Eをとる。建物規模は桁行5.8m以上、梁行3.6～3.7mであり、桁間2.0～1.9m、梁間1.6、2.0mである。

Fig.13　通路状遺構（1/100）

SB437（Fig.18）

N・O－9グリットの緩斜面にある東西棟と見られる建物である。テラス１の南側小区画で検出した。標高19.5m付近にある二間二間以上の建物である。SB436との重複があるが、切合い関係は不明である。ただし西側柱列は蜜柑園造成時の削平により、既に失われている。主軸はN-57°-Eをとる。建物規模は桁行4.4m、梁行3.9m以上であり、桁間1.4～1.5m、梁間1.7mである。出土遺物には柱穴内から土師器皿（Fig.31－20）がある。

SB438（Fig.19）

N・O－8・9グリットの平坦面にある東西棟建物である。テラス１の南側小区画で検出した。標高19.5m付近にある二間一間の小規模建物である。西側柱列は蜜柑園造成時の削平により、既に失われている。主軸はN-53°-Eをとる。建物規模は桁行2.7m、梁行1.8mであり、桁間1.3～1.4m、梁間1.8mである。

SB439（Fig.19）

O-8グリットの平坦面にある東西棟と推定される建物である。テラス１の北側小区画で検出した。SB440との重複があるが、切合い関係は不明である。標高19.5付近にある二間二間以上の建物である。主軸はN-63°-Eをとる。建物規模は桁行3.6m以上、梁行2.6mであり、柱間は梁間1.1、1.5m、桁間1.8、2.0mと何れもばらつきがある。北東端の柱穴には柱穴底面付近に径15cmの柱痕跡が認められた。

SB440（Fig.17）

O-8グリットの平坦面にある南北棟と推定される建物である。テラス１の北側小区画で検出した。SB439との重複があるが、切合い関係は不明である。標高19.5m付近にある二間一間以上の建物である。ただし西側柱列は蜜柑園造成時の削平により、既に失われている。主軸はN-19°-Wをとる。建物規模は桁行4.1m、梁行1.8m以上であり、桁間2.0と2.1mである。

SB461（Fig.16）

Q－7・8グリットの緩斜面に検出した南北棟であり、テラス２古段階に位置づけられる。SB426とSB462に切られる。検出面は標高15.5m付近であり、二間一間の側柱建物である。後出する溝や柱穴などにより５本の柱が残されている。なお、建物の南北に1.0～1.5m離れて囲むように溝状遺構がある。区画溝か排水溝と推定される。柱穴掘方は長方形であり、建物軸に斜行して配置する。掘方は長さ1.2m、幅0.5m前後である。建物主軸はN-01°-Wをとる。建物規模は桁行3.5m、梁行2.4mを測り、柱

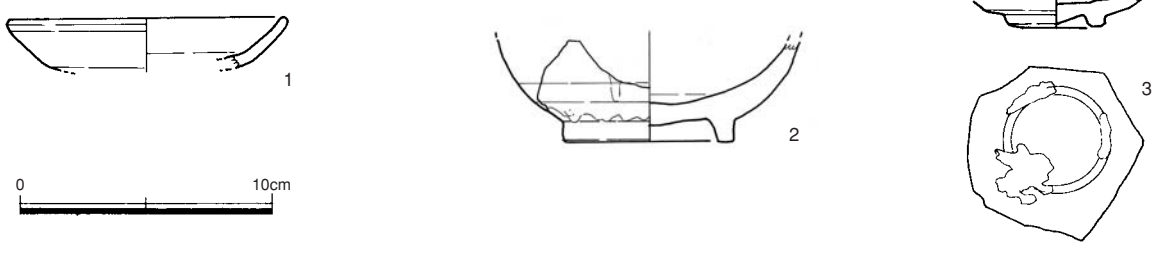


Fig.14　通路状遺構出土遺物（1/100）

間は桁間1.7～1.8m、梁間1.2mである。

SB462（Fig.17）

Q－7・8グリットの緩斜面に検出した南北棟であり、テラス２古段階に位置づけられる。SB461を切るが、SB462とは重複するが柱穴間の切合いがなく、前後関係は不明である。標高15.5m付近にある二間四間と推定される側柱建物である。ただし西側柱列は削平が進み、既に失われている。主軸はN-4°- Wである。建物規模は桁行8.8m、梁行は不明である。桁間は中間が長く2.0～2.3mでばらつきがある。

SB463（Fig.19）

P・Q－9グリットにある小規模建物である。テラス２新段階で検出した南北棟である。標高16m付近にある二間二間の側柱建物である。削平により西側側柱列は失われている。主軸はN-02°-W をとる。建物規模は桁行3.2m、梁行2.2m以上であり、桁間1.6m、梁間1.1mである。

６）井戸

SE421（Fig.21）

N12グリットで検出した石組み井戸である。中心となる谷から南東に分かれた小支谷の東側斜面に設けられている。検出した標高は16.0～15.5mである。井戸の平面形態は東西の長い卵形をなし、井戸の中心となる石組みの井筒部分と西側に階段状にせり出した拡張部分からなる。規模は東西3.3m、南北2.2m、深さ1.5mである。井戸掘り方の掘削は西側ではⅣ層相当の黒色土（5層）であり、東側の井筒部分は基盤層の花崗岩（7層）と礫層（6層）の境界付近の標高14.5mに達している。井筒部分は直径約1.1mであり、底部から約1.0mまでは垂直に近い円筒形で、上部の約0.3mで大きく漏斗状に広がっている。石組は裏込めを用いずこの壁面に直接積み上げている。調査段階には基底部付近の石組が一部崩壊していた。西側のせり出し部分は３段の階段状をなし、上段には石組みがなされていた。この石組には裏込め土（4層）が認められた。遺構内の覆土は全体に黒色粘質土～泥質土（1～3層）であり、明瞭な区分は認められなかった。本遺構からは土師器、青磁などが出土した（Fig.22）。土師器には皿（7、8）、青磁には椀（2、9、10）、皿（4～6）があり、１点だが天目茶碗片（3）がある。

SE350（Fig.21）

P－9グリットで検出した素掘の井戸である。テラス２新段階の南東隅平坦面に設けられている。標高は16.6mである。平面はほぼ円形であり、底部径0.9m、上部径1.4m、深さ0.8mである。底面はやや凹凸があり、緩いカーブを描く。覆土は褐色砂質土と砂層の互層（1～5層）である。覆土中からの遺物は少ないが、褐釉陶器椀（Fig.22－1）が出土した。

SE394（Fig.21）

P・Q－8グリットで検出した素掘の井戸である。テラス２古段階の南東隅に設けられている。標高は15.8mである。平面は楕円形であり、上部が1.5×1.3m、底部が0.7×0.6m、深さ0.5mである。テラス２の周溝SD395と連結し、派生した小溝が左回りで西側１／４まで本遺構の周囲を巡る。SD395との連結部分には溝底に置き石が認められた。深さが浅く、周溝への放水などが予測されることから土坑とすべきかもしれない。

7）土壙

SK367

N・O－8グリットにあるT字形の土壙である。テラス１の東側周溝SD341の中央付近にあり、標高19.5mで検出した。テラス１を南北で二分する溝SD368との交点に設けられている。平面的には北側にある東西主軸の楕円形土坑SK367Aと南側の方形土壙SK367Bの大小２つの土壙が組み合っているが、検出時点での切合い関係はなく、同時に存在したと考えた。断面土層で見ても埋没は北側のSK367Aがやや早いものの、相互に切合いは認められない。SK367Aは東西3.6m、南北1.3mで、深さ0.15mであ

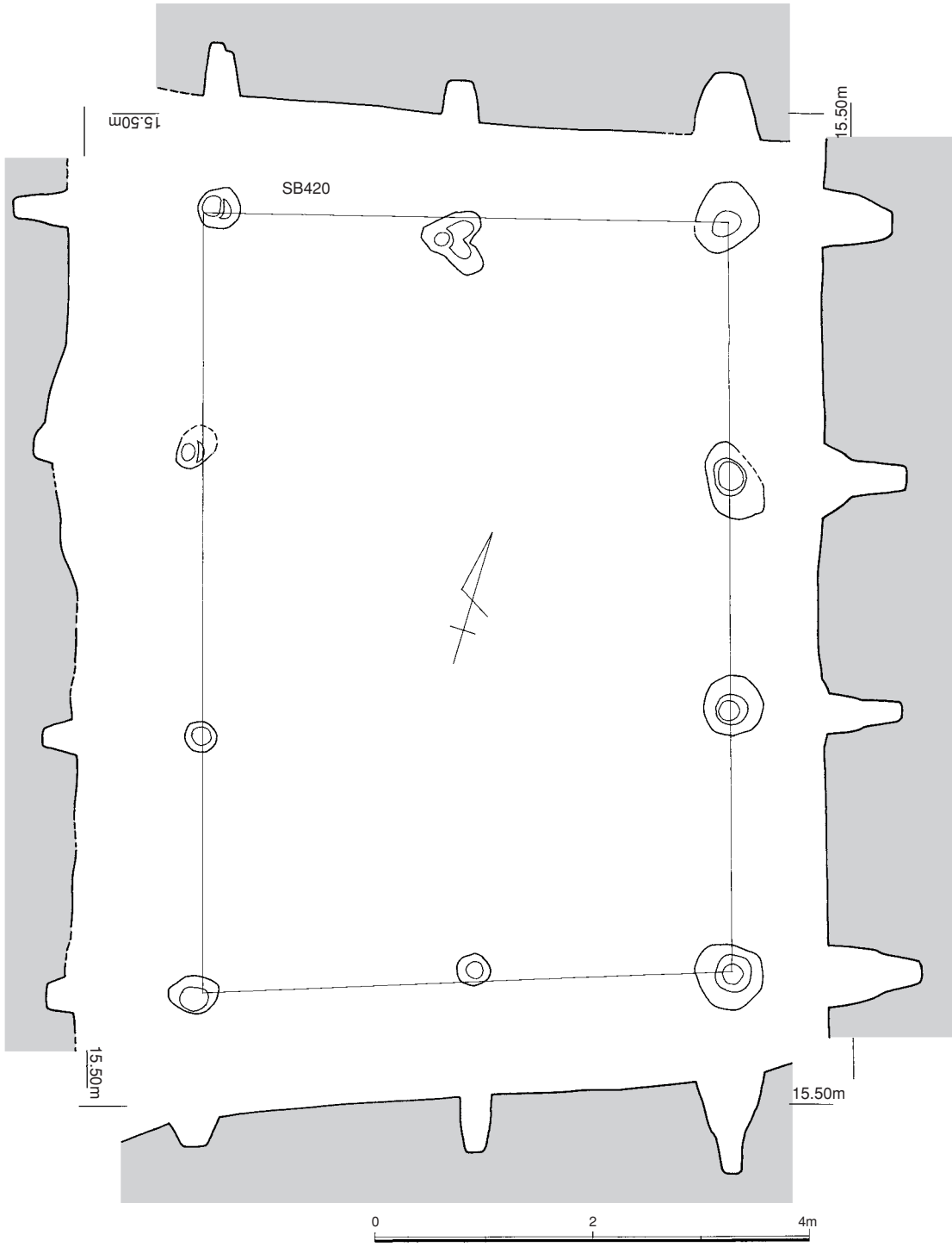


Fig.15　掘立柱建物1（1/60）

る。平面規模のわりに浅く、中央へ緩く下がるが、全体に平坦な底部形態をなす。また、SK367BはSK367Aの南側中央に連結し、東西1.4m、南北1.6m、深さ0.25mである。底面にはやや凹凸があるが、全体に平坦な底部形態をなす。これらの形態から、本遺構は周溝や区画溝からの雨水などを、まずSK367Aに集め、さらにSK367Bに集水して汲み上げを容易にした集水施設と考えられる。遺物は覆土中の床面から青磁や土師器など(Fig.24－3～6)が出土した。青磁には椀3、5、6があり、3の見込みに「金玉満道」印がある。土師器は坏片4である。

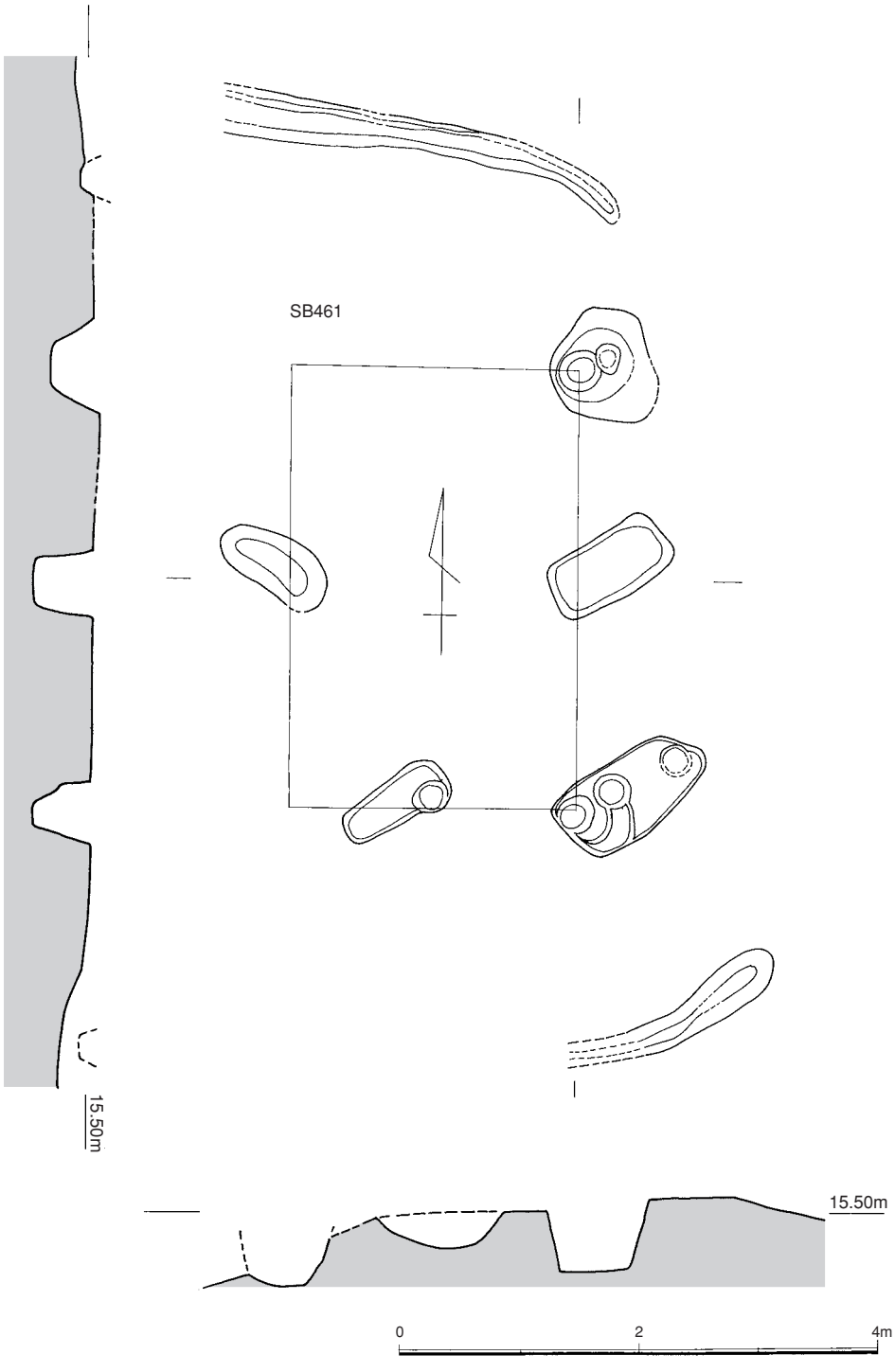


Fig.16　掘立柱建物2（1/60）

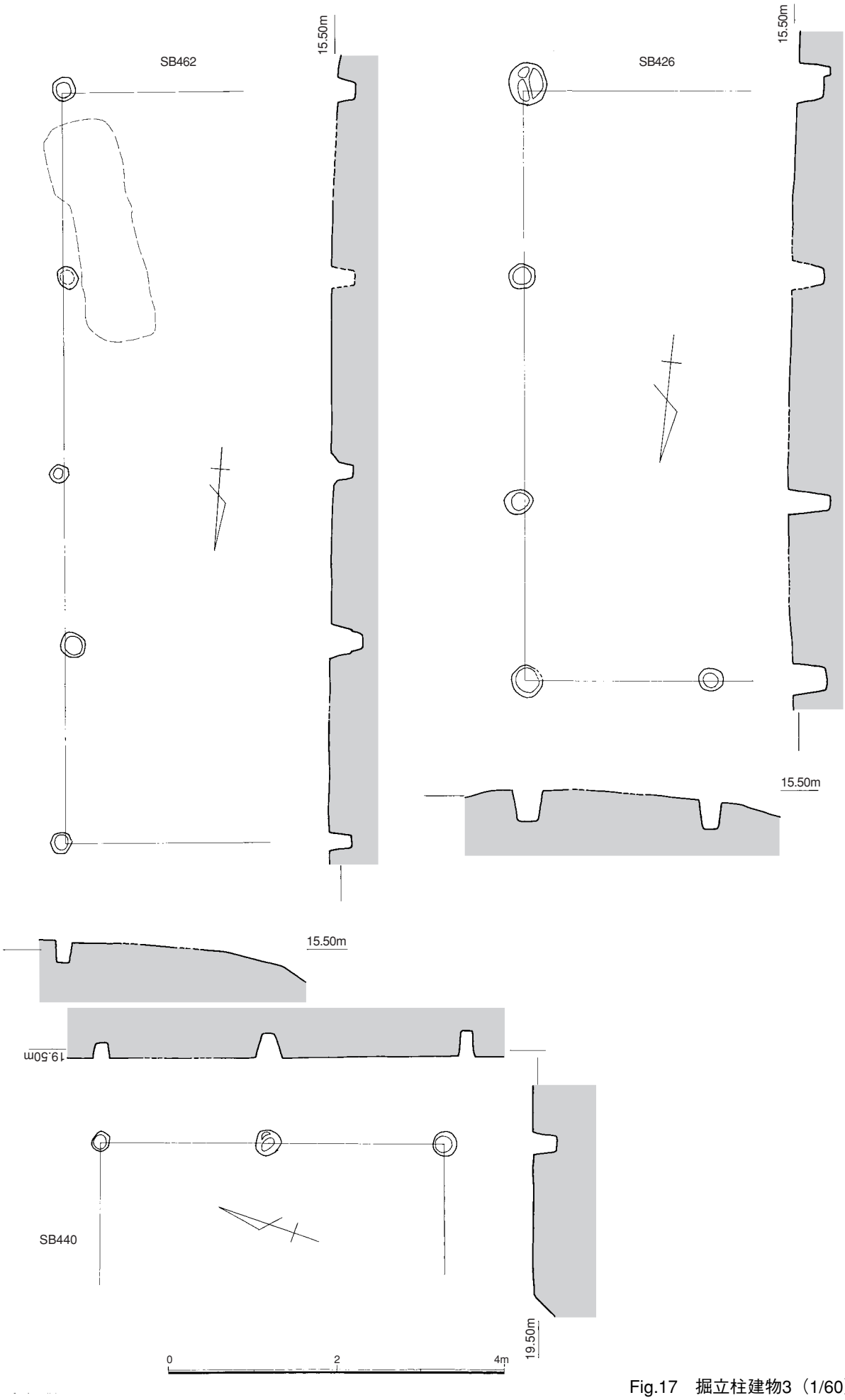


Fig.17　掘立柱建物3（1/60）

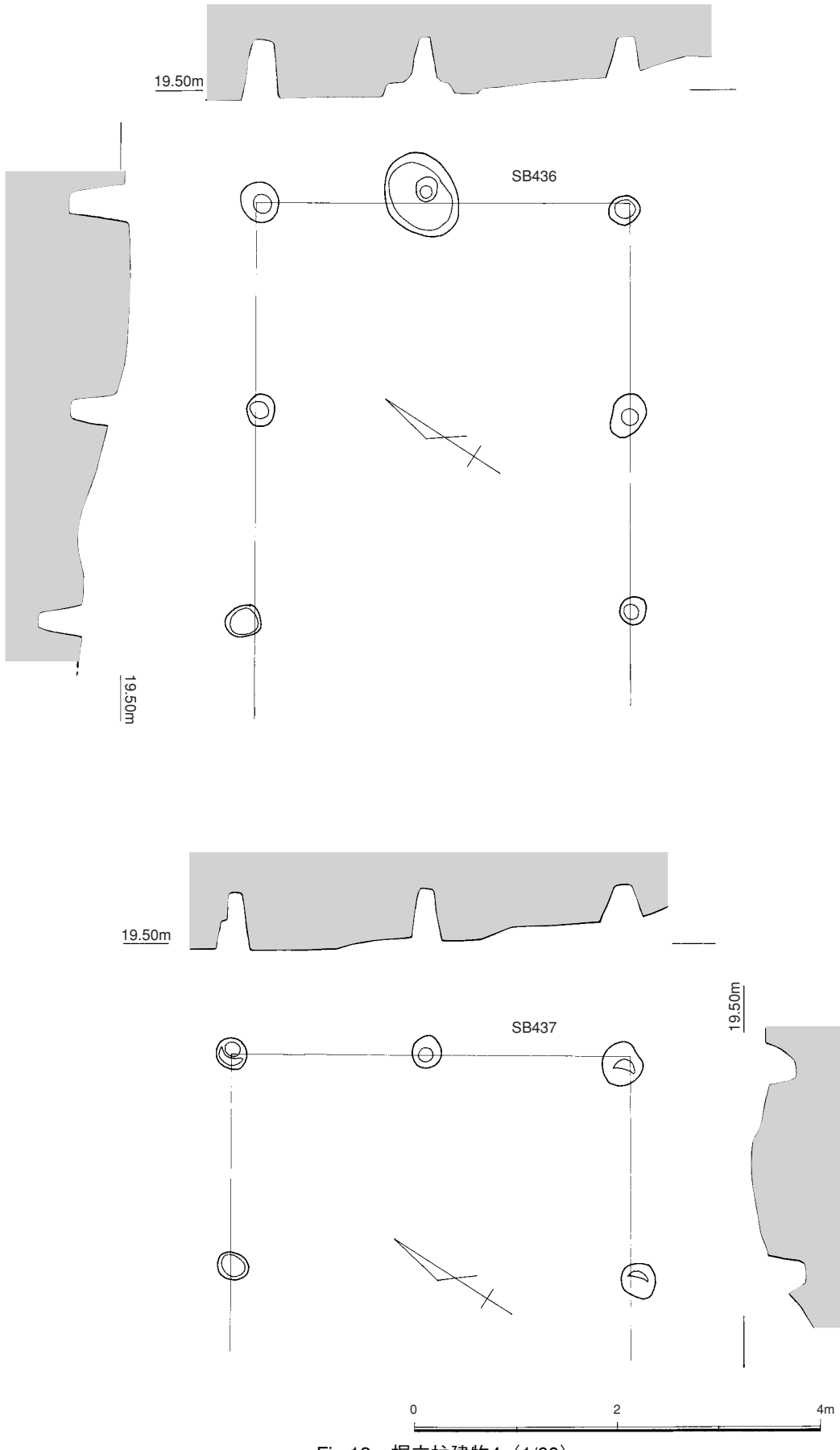


Fig.18　掘立柱建物4（1/60）

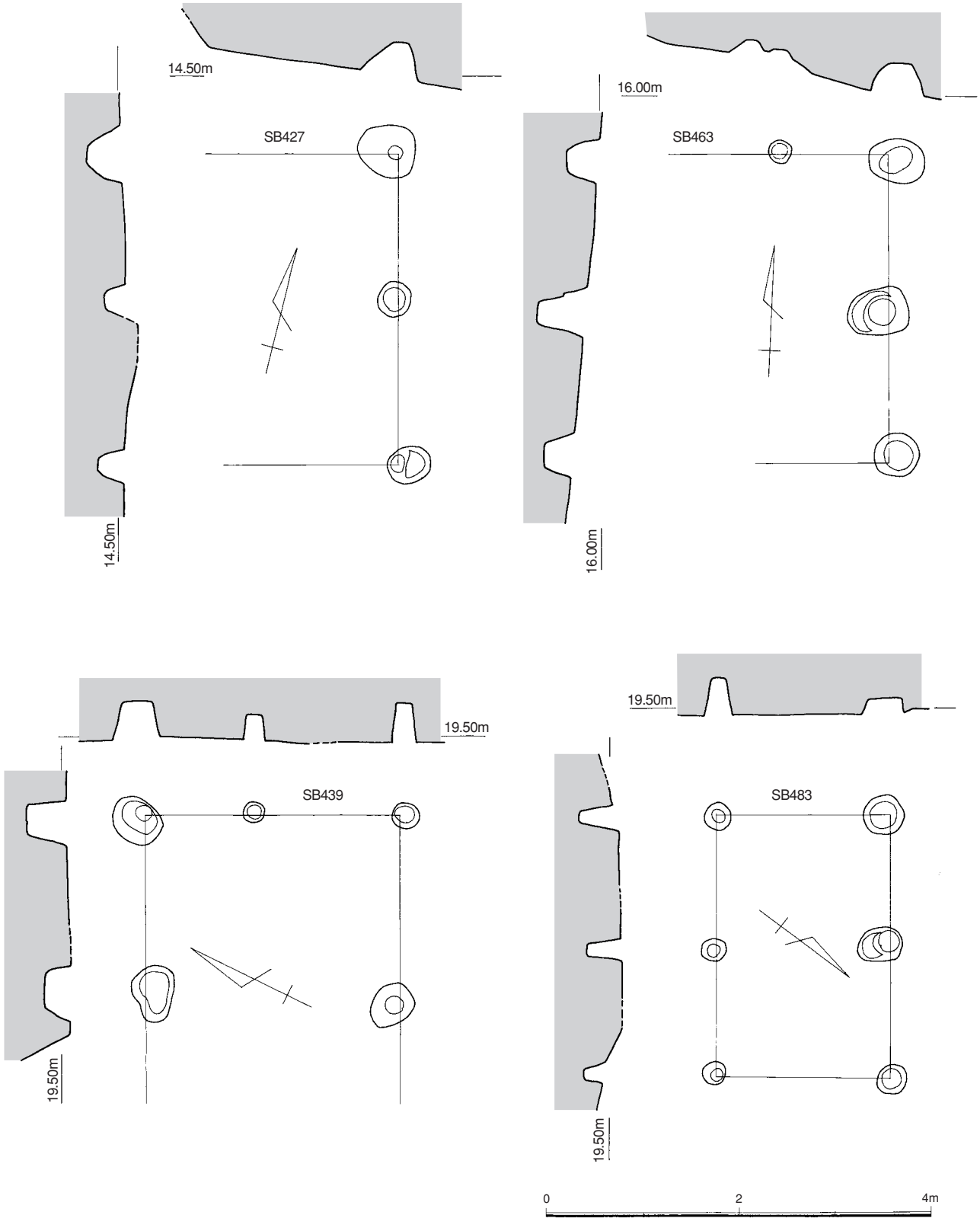


Fig.19　掘立柱建物5（1/60）

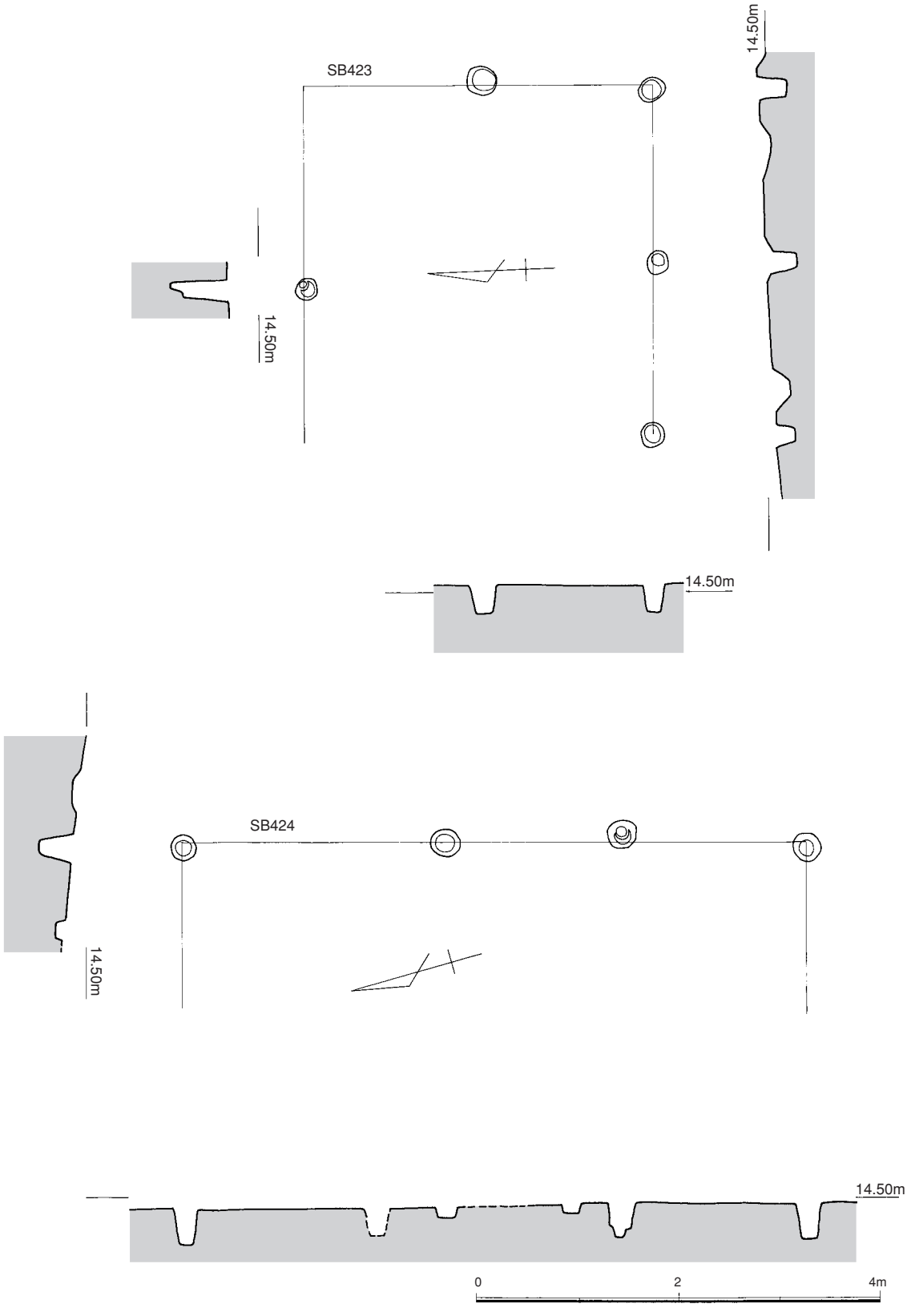


Fig.20　掘立柱建物6（1/60）

SK378

O－8・9グリットにある両端に溝が付設する土壙である。テラス１の中央部で検出した。標高19.5mで検出した。中央部は隅丸長方形の土壙である。平面形は1.8×1.4mで、深さ0.15mである。床面は浅く平坦である。土壙の短軸両側の中央にそれぞれ溝が取り付く。溝は北東側には0.9m、南西側に1.1mであり、中央土壙へ向かって緩く下がっている。全体の主軸はN-40°-Eをとり、テラス１の中央区画溝に近い軸線をとる。本遺構も形態から見てSK367と同様に集水施設と考えられる。遺物は少なく、青磁片（Fig. 24－7）がある。

SK392

N－8・9グリットにある短辺に溝が付設する土壙である。テラス１の中央部で検出した。標高19.6mで検出した。中央部は隅丸長方形の土壙であるが、北側は浅く、後出する遺構に切られる。規模は幅約1.7m、長さ1.8m以上で、深さ0.15mである。床面は浅く平坦である。土壙の短軸の南東側に溝が取り付く。溝は蛇行しながら南側に約2.0mあり、中央土壙へ向かって緩く下がっている。全体の主軸はN-38°-Wをとる。本遺構も形態から見てSK367と同様に集水施設と考えられる。

SK464

O－8グリットにある土壙であり、テラス１の周溝に重複する位置で検出した。標高19.4mで検出した。隅丸長方形の土壙であり、規模は長さ約1.5m、幅1.2mで、深さ0.4mである。床面は平坦である。土壙の短軸の南東側に溝が取り付く。溝は蛇行しながら南側に約2.0mあり、中央土壙へ向かって緩く下がっている。全体の主軸はN-38°-Wをとる。本遺構も形態から見てSK367と同様に集水施設と考えられる。

８）埋葬遺構

SK409（Fig.25）

Q－8グリットで検出した木棺墓である。テラス２古段階に属すると考えている。西側に約2m離れて溝SD384が巡り、本木棺墓の区画溝をなしていると判断した。建物遺構SB462と重複するが、木棺墓との直接の切合い関係はなく、前後関係は不明である。ただし、溝SD384との関係やテラスの拡張後、建物が本埋葬施設を避けていることなどから、本遺構はテラス２新段階に先行して設けられたと考えられる。

検出された掘方は南北主軸であり、南側で一部が突出する。この部分は二段掘りの掘方の一段目が一部残存していたものであり、本来全周に同様の一段目が巡っていたと推定される。現状での掘方全体の規模は長さ2.7m、幅0.9m、深さ0.7mである。この中に二段目として長さ2.6m、幅0.7～0.8m、深さ0.6mの掘方が設けられていた。掘り方底面の規模は長さ2.3m、幅は北側で0.55m、南側で0.52mである。この掘り方が示す主軸方位はN-7°-Wである。掘方内部の覆土は1層：黄褐色土色土、2層：黒褐色土、3層茶褐色土、4層：暗～黒褐色土、5層暗黄褐色土、6層：黄褐色土であった。このうち6層上面に炭化物片や有機質汚染、棺内遺物、棺釘などが出土したことから、6層は木棺設置段階の裏込め土と考えられる。したがって5層が木棺埋設直上の埋め土であり、4層以降もその上部の埋め土であり、木棺崩壊後の流入土と考えられる。

本遺構からは木棺に関わる鉄釘と供献品と共に入れられた土師器類が出土した。また、遺物ではないが6層直上における棺内床面相当域に長さ1.5m、幅0.6mの範囲で土壌に黒色の滲みがあり（図中薄

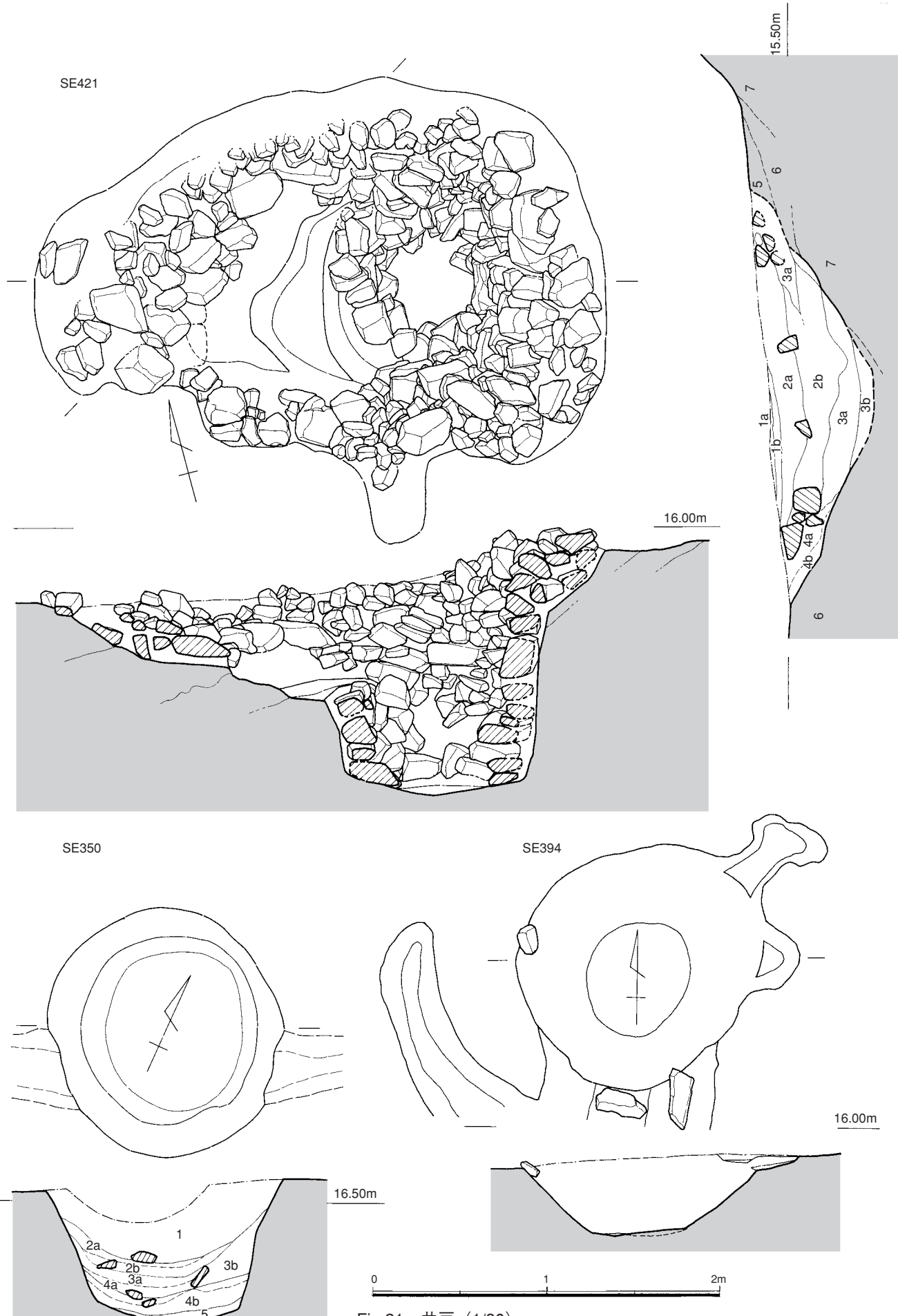

SE421
15.50m
7
6
5
3a
7
2a
2b
3b
1a
1b
3a
4a
4b
6
16.00m
SE350
SE394
16.00m
16.50m
1
2a
2b
3a
4a
3b
4b
5
0
1
2m

Fig.21　井戸（1/30）

アミ部)、遺骸の痕跡とみられた。鉄釘は木棺固定用釘と見られ、極力出土位置を記録して取り上げた。その結果、鉄釘は全て墓坑壁面に沿った6層に近い位置で出土し、その位置から幾つかのグループに区分されることが分かった。まず、北側小口に近接して16～22、24、39（番号はFig.25・26共に一致する）の9点があり、南側小口に近接して29～32、34～38の9点があった。また東側面に沿って1～5、25～28の9点があり、西側面に沿って8～10、23、41の5点があった。小口部の鉄釘はさらに出土部位から隅部に近い一群と小口底面に並ぶものがあった。特に小口底面には北側で18～20、南側で34、35が先端を上方に向け、立ったままの状態で出土した。出土した鉄釘は風化が著しく全体を伺えるものは多くない。また、破断して分離した鉄釘を別番号で取り上げたものもある。鉄釘は角柱状で先端を尖らせ、基部を短く折り曲げて頭部としている。全て鍛造品と見られ、大きさから3群に区分される。大型は全長9cmのもので1点のみ存在する（19)。これは北側小口の中央底面にある。中型は長さ6cm前後の大きさであり最も多く、特に小口側の鉄釘のほとんどを占める。小型は長さ3cm程度であり、側面に沿って上下幅をもち出土するものが多い。また、鉄釘に残された木棺材の痕跡から打ち込まれた位置が復元され、合わせて棺材のほとんどが2cm厚さと分かった。以上の鉄釘からの復元と堆積土から、復元した木棺の形態と構造はFig.27に示した。

復元される木棺は、底板の上に側板と小口板を設置するもので、側板を小口板が覆う形態である。底面からの釘は小口板を固定するものと、両側板を固定するものに区分される。小口板を固定するのは北側3本、南側2本である。北側の中央のみ大型の釘が用いられ、他は中型釘である。北側中央に大型釘を用いる理由は不明であるが、その位置から偶然とは考え難く何らかの儀礼的要素を有していることも考えている。今後の類例を待ちたい。両側板の固定は鉄釘3本づつを使用し、何れも中型釘が用いられる。東側は3、25、5＋28であり、西側が9、41の2本のみであるが、南端の1本は調査時の見落としなどによる未検出と考えたい。なお、東側板の中央鉄釘3に近い位置に側板側から斜めに中型鉄釘27が打たれている。これは単に補強用であるのか、あるいは別の意味があるのかは不明である。小口板と側板の固定は、小口側からの各々6本の鉄釘で行われる。使用される鉄釘は全て中型である。北側小口は東隅が16、17、39であり、西隅が21、22、24である。南側小口は東隅が29＋30、31、32であり、南隅が36～38である。木棺蓋も厚さ約2cmであり、上部からの蓋固定に小型の鉄釘が用い

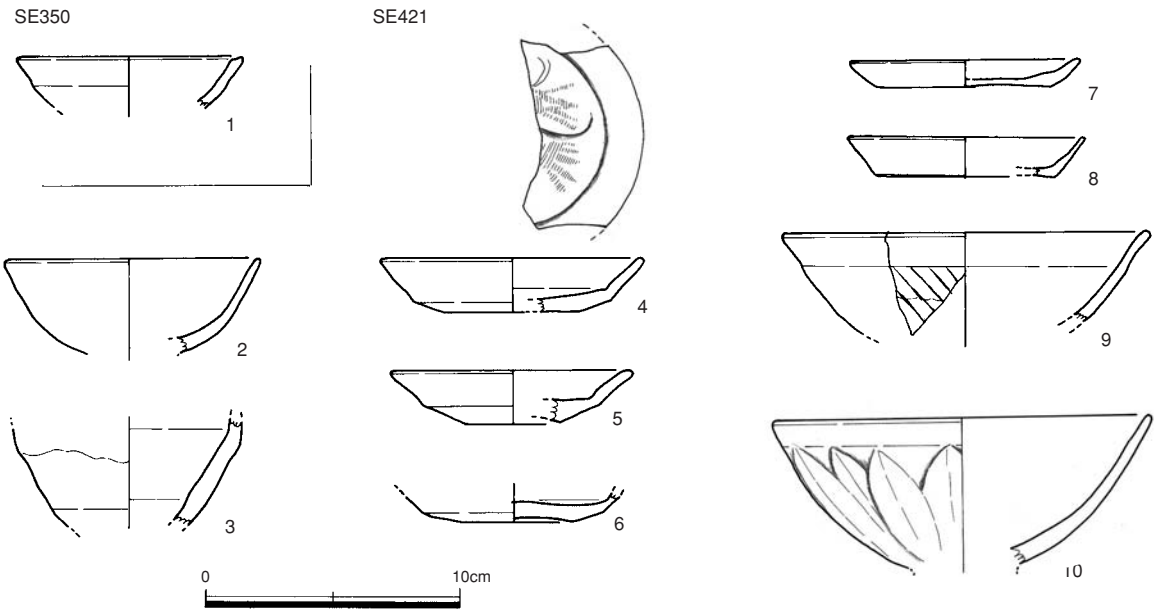


Fig.22　井戸出土遺物（1/3）

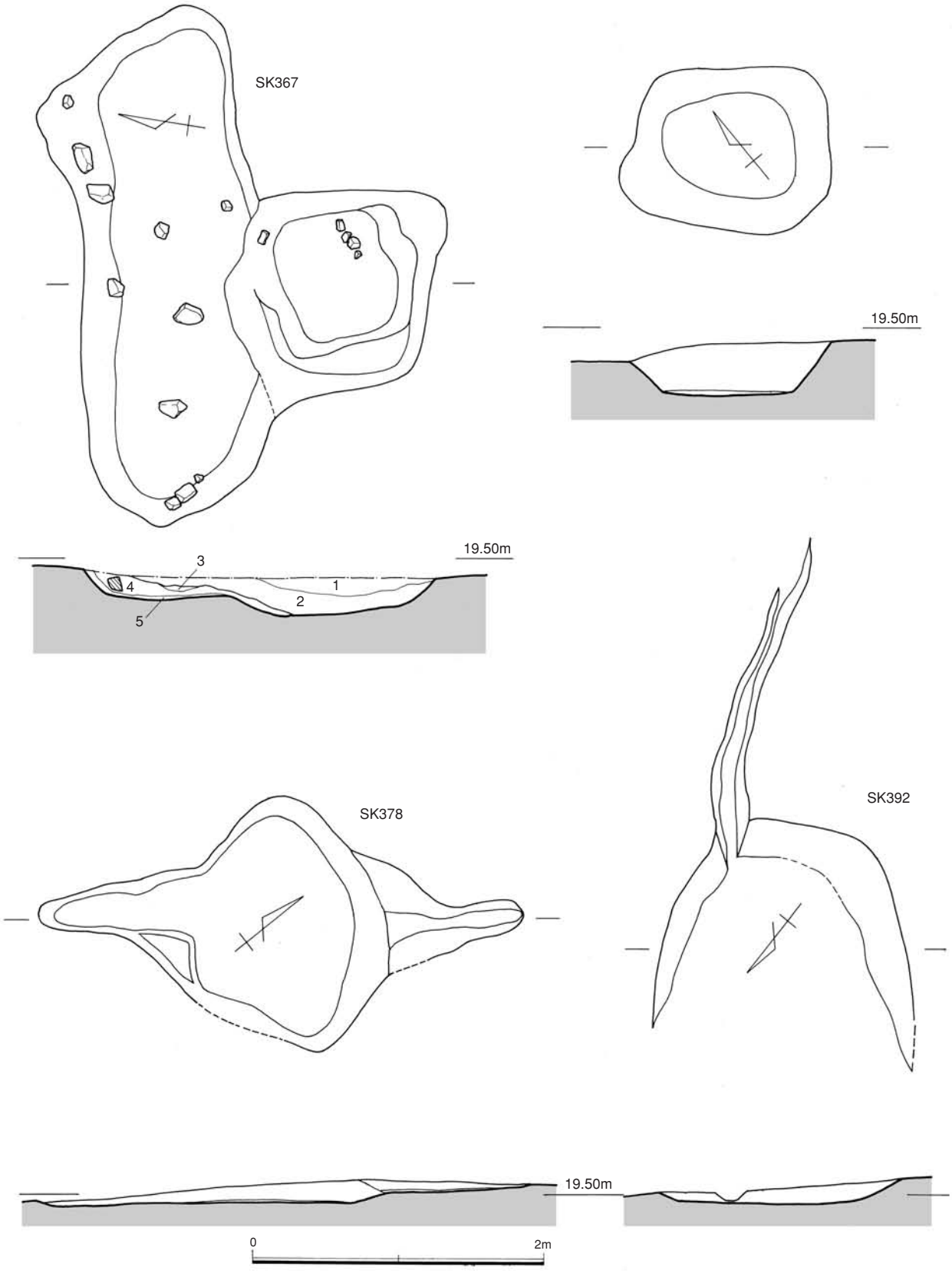


Fig.23　土壙（1/30）

られている。これは蓋を側板への固定するものであり、東側が1、2、26、4、6の5本、西側が10、23、8の３本である。西側の２本が不足するのは調査時の見落としなどによる未検出と考えたい。

以上の鉄釘配置の復元と棺内外覆土の状況を踏まえて推定される木棺の法量は、長さ214cm、北側小口幅47cm、南小口幅42cmである。棺の高さについては厳密に復元できなかったが、釘の出土位置と裏込め土の分布から30～35cm程度と推定される。

棺内の供献遺物には土師器椀1点と坏、皿がある。何れも5層下部での検出であり、圧砕していて保存状況は悪いが、ほぼ現位置をとどめていたことから棺内に置かれたものと判断した。その位置は棺内北東隅であり、棺内滲み状遺骸の北側突出部に接していた。坏、皿共に何れも内面を下に向けて設置されていた。すなわち裏返しである。皿や坏の内面には黒色の炭化物などがあり、何らかの有機物質があったことが予測された。

土師器椀（11）は、底部のみが復元できた。底部高台が約8cmである。坏（12、13、15）は、口縁径11～12cmで高さ2.5～3cm、底部ヘラ切り、ヘラ調整でやや丸みを有する。皿（14）は、口縁径12cmで高さ1.8cm、底部ヘラ切り、ヘラ調整でやや丸みを有する。こうした特徴から１１世紀後葉に位置付けられよう。

SK450

O－15グリットで検出した南北主軸の土壙である。古代の製鉄遺構SR442を切り、近世以降の溝や攪乱で一部壊されている。谷部SX404の西側斜面上方の標高16.70mで検出した。掘方は長楕円形であり、北側はやや隅丸方形に近い。規模は長さ2.6m、幅0.8mであり、深さは0.9～1.0mある。この掘り方が示す主軸方位はN-10°-Wである。底面はほぼ平坦であるが、南側に緩く上がる。北側床面の平面は明瞭な方形隅となる。南側は小口側が抉れ、0.2mほどオーバハングする。遺構内の覆土は４層に区分される。１層：灰色シルト～砂質土、２層：暗青灰色土（黒色土塊混じり）、３層：青灰色砂質土（地山塊含む）、４層：炭化物含暗青灰色粘質土となる。２、３層は人為的埋め土と見られ、１層は流入土と見られる。本遺構は調査当初埋葬遺構と考えたが、何ら遺物が出土せず、また遺構の形態は必ずしも埋葬遺構とは言い難い形状である。厳密な時期も不明であり、ここでは中世の埋葬遺構の可能

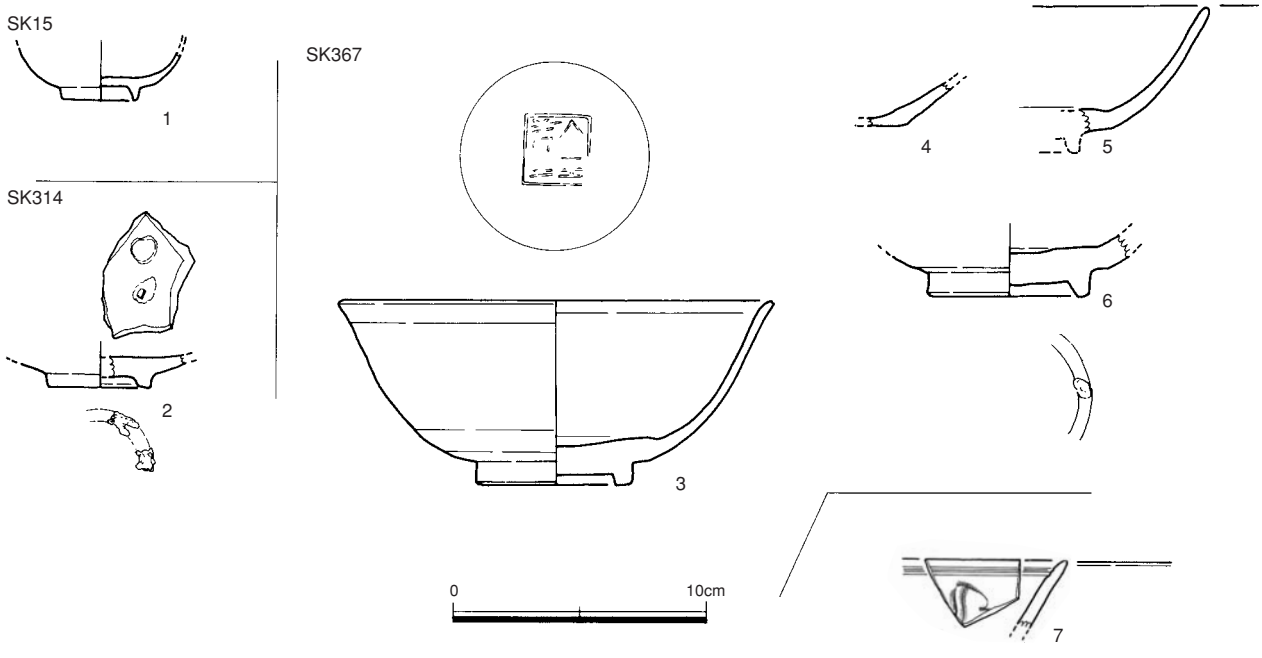


Fig.24　土壙出土遺物（1/3）

性があることのみ示しておきたい。

9） 溝

本調査区では100条以上の溝、溝状遺構を検出した。ここでは全てについてふれることができない。ここでは中世～近世にかぎり、代表的遺構の紹介にとどめたい。

SD03

I・J－19～21で検出した近世以降の溝状遺構である。本谷の西側崖下に沿って大きく蛇行し、南から北に向かって流れる。途中を貯水遺構SX01に切られているが、長さ23mが残る。本来は上流のSD501と連続していたと考えられる。溝幅は0.5～2.4mと変化が大きく、溝底も凹凸が著しい。途中でSD10と分岐するが、SD14で合流する。近世の水田や畑地造成の際に、中央の流路を耕作の障害とならぬよう、また灌漑用水としての利用のために付け替えた水路と考えられる。溝内からは陶器と土師質土器が出土している（Fig.28－1～4、Fig.31－1）。陶器には椀（1）、鉢（2）、壺(3)があり、備前大甕（4）は農耕施肥用の埋甕か。土師質土器には取手坏鉢（1）がある。

SD04

I－21グリットにあり、SD03・11・28を切る。SX01の堤の下流に位置し、それに斜行している。溝幅0.7m、長さ7.5mでSD20に連結する。溝底には杭列があり、堰を伴っていたことも考えられた。溝内から陶器片が出土している（Fig.28－5・6）。

SD05

H・I－21・22グリットにある溝状遺構である。長さ約4m、幅約1m、深さ1.2mである。断面は方形を呈し、下部に木樋が設置されていた。SX01の送水管か。

SD06

D・E－20・21グリットにある溝状遺構である。C・D－22・23グリット付近に露出する花崗岩基盤の露頭から少量噴出する湧水を集めた水路、もしくは自然流路と考えられる。幅1.0～3.2m、長さ23mほどがあり、著しい蛇行と溝底の凹凸がある。調査区内の間で比高差は約6mを測る。上流は調査区外であり詳しい水源の形態は不明である。近世以降の井戸SX02、溝SD07に切られている。溝内から磁器、陶器、土師器、瓦片が出土した（Fig.28－7～12、Fig.31－2・3）。磁器には松葉文の国産染付椀（7、8）と青磁（11、12）、陶器には唐津椀（9、10）があり、土師器には皿（2）がある。中世末と近世の遺物が混在している。

SD07

E－19・20グリットにある溝状遺構である。溝SD06を掘り込んで作られた井戸SE02に接続している。幅1.2～1.8m、長さ9.5m、深さ0.5mである。溝内から磁器、陶器片が出土した（Fig.28－13～15）。国産染付椀（13・14）と擂鉢（15）があり、何れも18世紀以降である。

SD08

B・C－19グリットにある溝状遺構である。下方でSD09と合流する。谷奥部の急斜面に位置し、幅

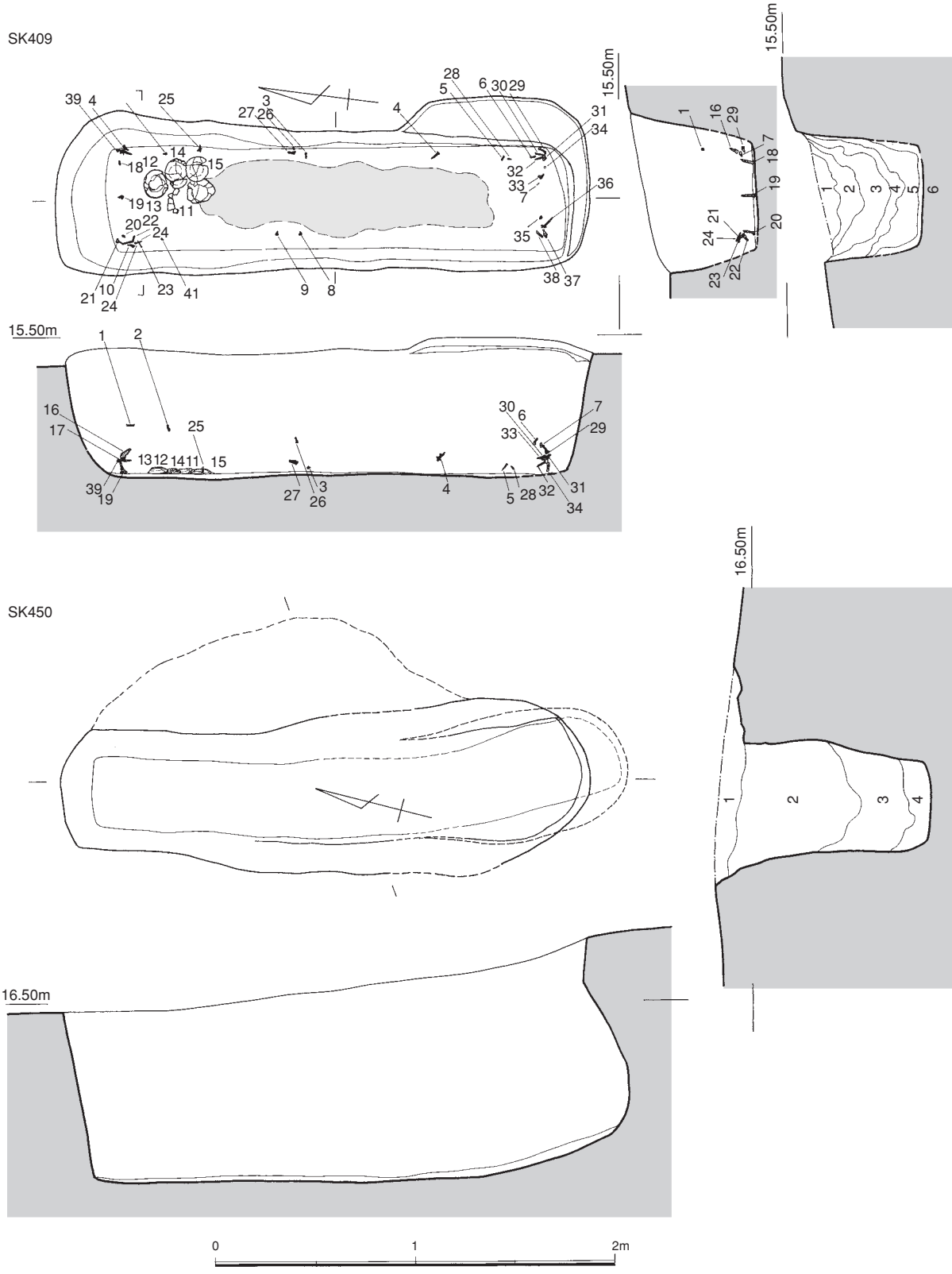


Fig.25　木棺墓・土壙墓（1/30）

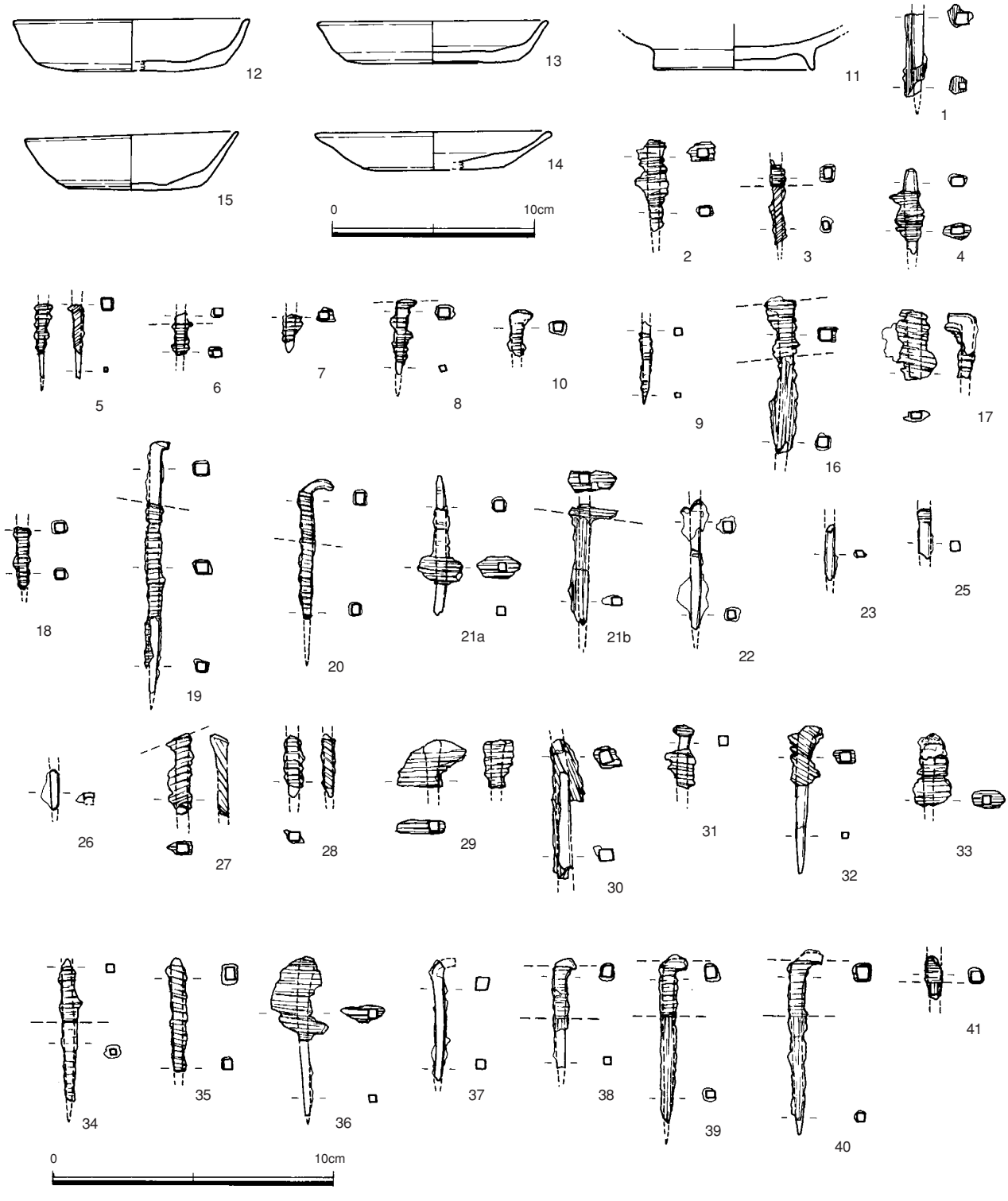


Fig.26　木棺墓SK409出土遺物（1/3・1/2）

0.8～1.8mであり、長さ8mで比高差約3mがある。溝内から磁器、陶器が出土した（Fig.28－16～18）。磁器には青磁（16）、染付（17）、陶器には擂鉢（18）がある。17～18世紀と幅がある。

SD09

C－19・20グリットにある溝状遺構である。下方でSD08と合流する。上流では3本の溝に分岐する谷奥部の急斜面に位置し、幅1.6～2.1mであり、長さ9mで比高差約3mがある。溝内から磁器、陶器が出土した（Fig.28－19～22）。磁器には染付（19、20）、陶器には天目茶碗（21）、壺（22）がある。

SD14（SX14）

I・J－18・19グリットで検出した近世以降の溝状（水溜状）遺構である。幅5m、長さ12m、深さ1.4mを測る。上流からの各溝は全て集合し、さらに下流に流れる。上流からの溝との合流部は深い土坑状を呈している。杭列や井堰などは未確認であるが、貯水機能を有していたと考えられる。本溝から直接分岐した溝SD23～25は灌漑用の給水路と見られる。溝内からは磁器、陶器（Fig.29－2～9）、瓦質土器（Fig.31－4）が出土した。17～18世紀代か。

SD10～13、15～22

G～I－19～22グリットにある溝状遺構群である。南東の谷奥から北西のSD14に向かって弧を描いている。幅は何れの溝も深さ0.3m前後、1m前後であり、相互に切合いがあるところから同時には1～2条が存在していたと考えられる。覆土はほとんど砂質土であり、水田などの灌漑用の給水路と考えられる。SD11から磁器、陶器（Fig. 28－23～26）、SD12から磁器（Fig.29－1）が出土した。

SD23～25

I・J－17・18グリットにあり、谷西側斜面の中段に畑地として設けられた平坦面上に直交するように掘られた溝群である。幅1m以下、長さ6～7mである。SD14から谷中央の水田への導水路とみられる。SD23からは磁器（Fig.29－10、11）が出土している。染付であり、18世紀以降とみられる。

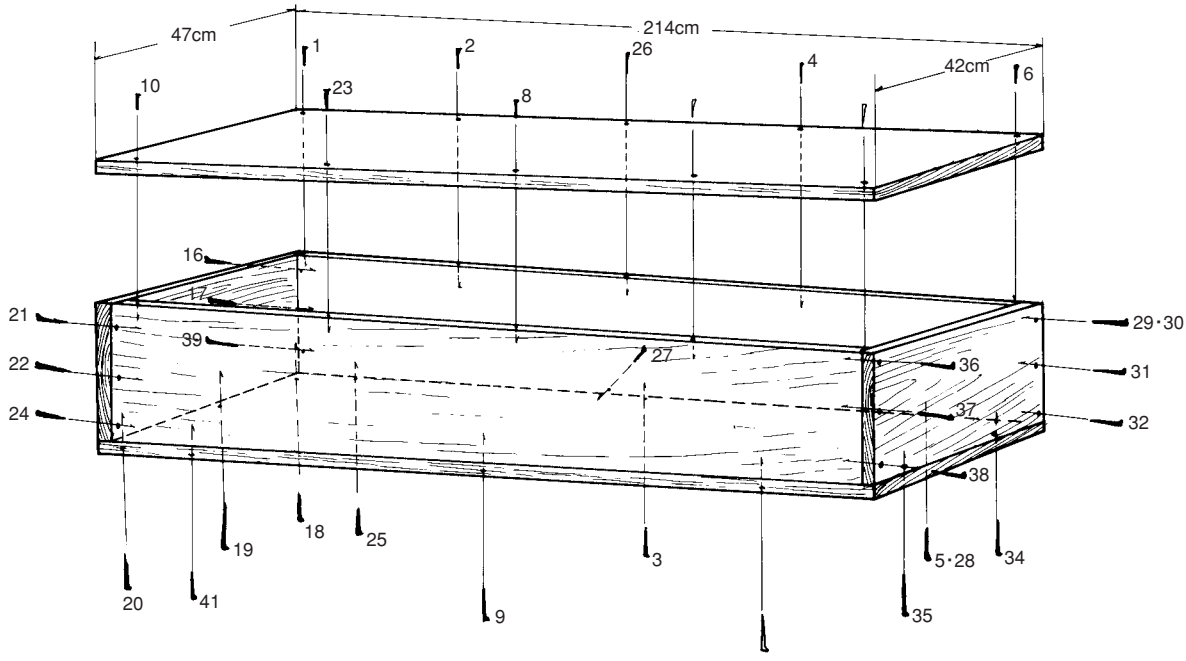


Fig.27　SK409木棺復元図（白ヌキの釘は未検出）

SD26

H・I－18グリットにあり、谷部西斜面に併行している。標高22m付近で検出した。溝幅1.2m、長さ約10mである。覆土は淡青灰色砂～シルト質土であり、東側に展開する中世水田の用水路である。覆土中から青磁破片が出土した（Fig.29－12）。

SD27～34

G～I－20～22グリットにあり、切合いから溝SD10～22に先行する溝群である。断続的な保存状態であるが、谷部に沿った弧が一回り小さく開発面積の狭さに関わると見られる。このうちSD28は貯水遺構SX01底面から堤直下を通過して下流に向かっている。SD03に先行する斜面直下の水路と見られた。これらの溝からの出土遺物はない。

SD35～37

F・G－23グリットにあり、調査４区にかかる谷部の下段造成面上にある溝群である。幅0.6mで直線的にある。畑の畝などに関わるものか。SD36から鉄釘が出土した（Fig.42－12）。

SD38～40

F・G－19～21グリットにあり、古代溝SD41に沿っている。何れも溝幅0.5m以下、長さ5m前後である。SD38・39は南側に直交し、SD40はSD41に併行している。それぞれの溝からの出土遺物はないが、SD41の最上部から龍泉窯系青磁など中世遺物が出土している（Fig.29－13～15）。

SD88～91

J・K－13～15グリットにあり、近世の畑造成の平坦面の後背部に設けられた排水路をなしている。SD88は中段の後背部で幅0.7～2.2m、長さ20mある。SD89は下段の左側で幅0.9m以下、長さ7m、SD90は幅0.9m、長さ8mである。SD88からは瓦質の鍋が出土している（Fig.29－16・17）。17世紀代か。

SD94～99

F・G－23グリットにあり、調査４区にかかる谷部の下段造成面上にある溝群である。幅1m前後、である。SD97とSD99は途中でほぼ直角に曲がる。出土遺物はない。

SD210～212・214

L・M－15・16グリットにあり、谷部西斜面の中世水田の水口に架かる水路群である。標高18～19mにあり、幅0.4～0.7m、長さ2m前後である。詳細は後述する。

SD321・322・325

調査３区の近世溝であり、910集で報告している。追加資料としてSD322出土の磁器染付（Fig.29－18）がある。

SD341・342・347・349

N・O－7～10グリットにあり、テラス１の後背部周溝をなしている。部分的改修を含めると５～６条の溝になるが、大きく二群に区分できる。初期には内側の溝SD341を中心とし、後半期には外側の

SD342が中心となる。SD347と349は北側外周でSD342が分岐した溝と考えられる。後半期にはSD341は埋め立てられ、その盛土上に柱穴などが認められることから敷地の拡張も意図していたと考えられる。なお、両端の排水の出口は共通している。SD341は幅1m前後、深さ0.3m程度であるが、SD342は幅が2m前後と大きくなる。これは後背斜面を取り込んでいるためである。SD342は堆積層が1.5mとなり、下部と上部に遺物が出土した（Fig.29－20～25）。遺物には磁器類がある。上部からは染付椀（20）、龍文象眼のある高麗青磁盤（22）があり、下部からは青磁（19、21、23～25）がある。

SD343

O・P－9グリットにある近年の畑地造成に伴う流路である。テラス１の西側崖面直下にあり、テラスの遺構群を壊している。北側で直角に屈曲し、下方に流下しSD344上部に接続している。埋土中からは近世～中世の磁器類が出土した（Fig.30－1・2）。伊万里系の染付合子（1）や龍泉窯系青磁(2)がある。

SD344・345・351

P・Q－7～9グリットにあり、テラス２新段階の周溝をなしている。このうちSD344は近年の畑地造成に伴う流路が重複し、大きく改変を受けている。SD351はSD345から派生する小溝である。SD345は幅1m前後、後背部はほぼ直線で断面逆台形の整った溝である。SD344は幅1～2mで不規則な形状となっている。

SD368～370

O－8グリットにあり、テラス１の中央付近で東西に掘られている区画溝群である。規模は中央のSD369が幅0.6m、深さ0.2mとやや大きいが、両側のSD368、379は幅0.3m以下、深さ0.1m前後である。なおSD368は土坑SK367に接続している。

SD382・383

Q・R－11グリットにある。低地水田域（包含層）SX404に埋没していた西側の舌状丘陵上で検出した。基盤はⅥ・Ⅶ層である。両溝共に谷と併行して直線的に延び、SD382はN-48°-Wで約8m、SD383はN-60°-Wで約11mを確認した。何れも幅0.8m以下、深さ0.2m前後であった。砂層等の堆積があり灌漑用水路と見られた。中世遺物が出土し、中世水田域がこの部分で谷部中央の幅10～13mの範囲であったことが分かる。SD382の埋土中からは中世の青磁底部が出土した（Fig.30－3）。

SD384

Q－8グリットにある。テラス２内埋葬遺構SK409の区画溝と考えられる遺構である。幅約1m、長さ8mで東を中心に緩い弧を描く。両端は途切れ、排水などに要しない形態である。SK409を中心とした弧とはなっていないが、古段階の周溝SD397を埋め戻した段階では、SK409を含め比較的広いスペースがこの溝により区画、確保されることになる。本遺構内の遺物は少ないが、上部から陶器鉢が出土している（Fig.30－4）。

SD396

Q・R－9グリットにある。テラス２の西側崖下でSX404との境界付近に設けられた溝である。幅0.8

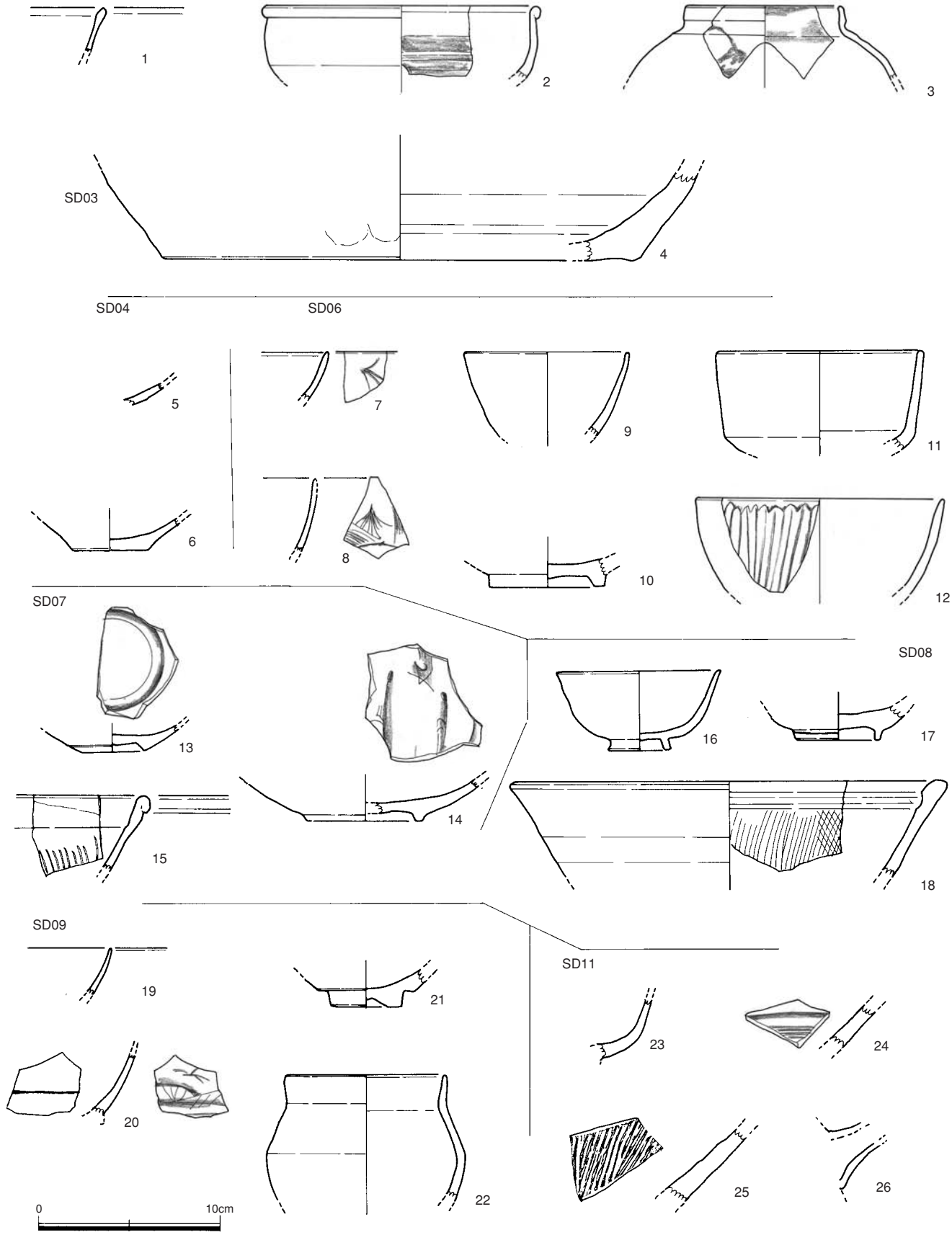


Fig.28　溝出土遺物1（1/3）

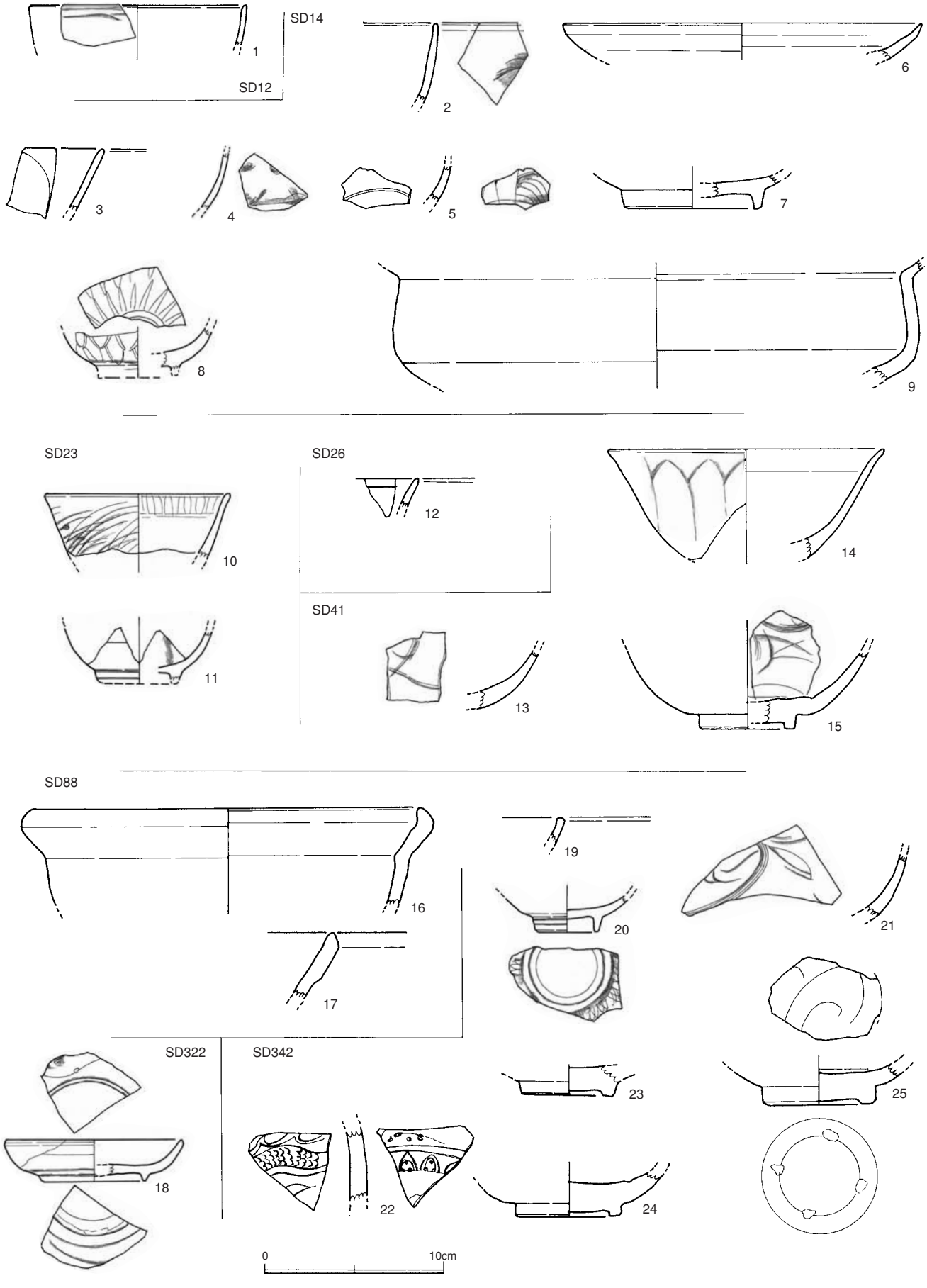


Fig.29　溝出土遺物2（1/3）

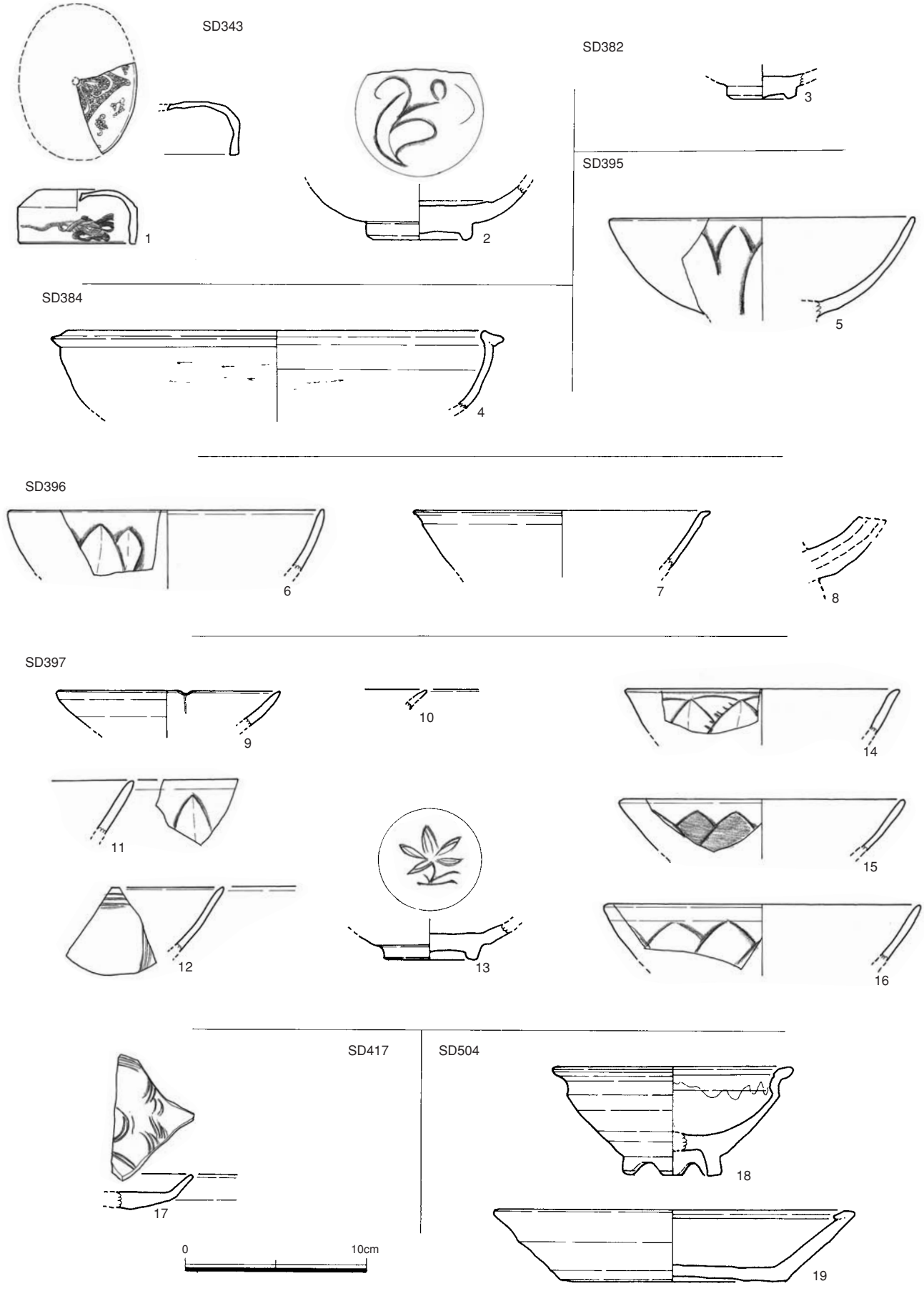


Fig.30　溝出土遺物3（1/3）

～1.0m、深さ0.3mであり、ほぼ直線的に長さ約10mを確認した。その方位はN-45°-Wである。対岸のSD382・383とともに中世期の水田用灌漑水路と考えられる。溝内からは土師器や磁器類が出土した（Fig.30－6～8、Fig.31－6）。龍泉窯系青磁椀（6）、白磁椀（7）、青磁水注（8）、土師器坏（6）などがある。

SD397

Q－7～9グリットにあり、テラス２古段階の周溝をなしている。数回の掘り直しがあるようで、全体として幅1.1～2.2m、深さ0.5mである。新段階の建物柱穴は本遺構の埋土上で確認されている。埋土中からは多くの陶磁器や土師器類が出土した（Fig.30－9～16、Fig.31－7～16）。青磁椀（9～16）、土師器皿（7、8）、坏（9、10）、鉢（11～16）がある。

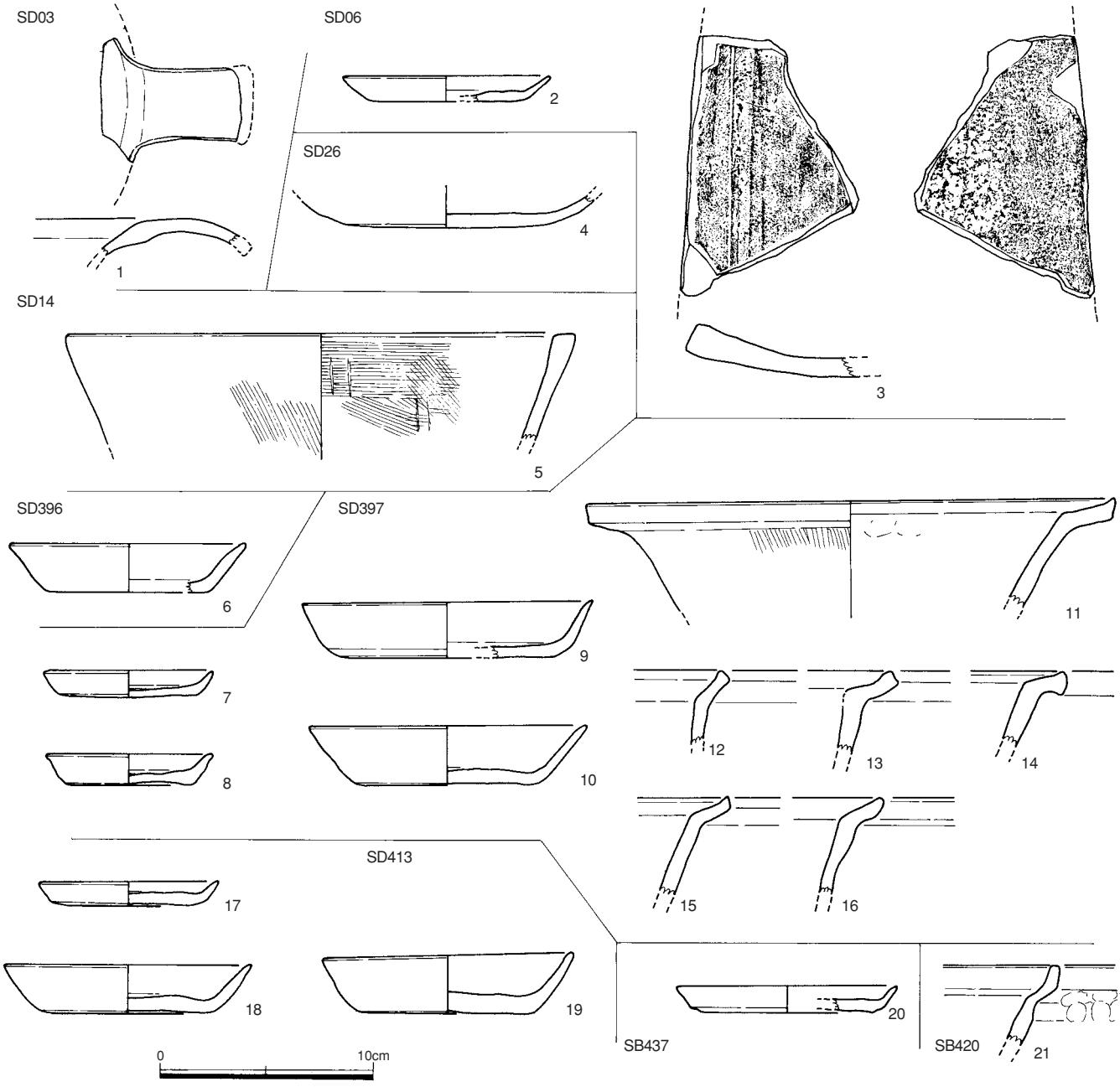


Fig.31　溝、建物出土遺物（1/3）

SD412・413

Q・R－5～7グリットにある。テラス３の周溝をなしている。両溝には切合いがあり、SD413が古く、その外側に新たにSD412が設けられている。テラス１と同様にテラス側縁の排水出口部分では同じ水路となり、幅0.5～0.8m、深さ0.3mで直線的な溝をなすが、テラス後背部分では幅が2mを超えて浅く不整形な土坑状をなしている。この部分はあるいは集水施設を兼ねていたものか。SD413から土師器が出土した。土師器には完形品で皿（Fig.31－17）と坏（18・19）がある。このうち坏２点は溝の底面に近い外壁寄りに、上向きと下向きに据え、接して出土した。

SD414～417

Q・R－5～7グリットにある。テラス３の平坦面に掘られている。幅0.5m以下で蛇行するものが多く、埋土は砂質土である。テラスの平坦面上で柱穴を壊す溝もあることから、中世期の遺構ではなく、近世の水田化に伴う溝と考えた。遺物は少ないが、SD417から中世の青磁皿（Fig.30－17）が出土したが、混入品と考えられる。

SD445・446

O・P－14～16グリットにある。花崗岩基盤層まで掘り込まれた近世溝である。SD446は上流で幅1.5m、長さ5m程度であり、その下流に幅約3m、長さ8m以上、深さ0.8mのSD445がある。両端共に調査区外に延長するが、両溝の間は高さ約1mの崖となっている。推定であるが、上流のSD14からの用水をこのSD446を介してSD445に導き、下流域の水田に灌水していたとも考えられる。SD445はその幅や深さからSD14と同様に貯水機能も有していたと考えられる。

SD448・449・465

N・O－13・14グリットにある。谷部に西側斜面から突き出した岬状の高まりの上を通過する溝状遺構である。このうちSD465は上流部のN14グリットにあり、中央に土坑SK447を介して、下流のSD448、449と繋がる。SD465は幅0.5～1.5m、深さ0.2mであり、底面の凹凸がある。方位はN-60°-Wである。SD448はやや西方向に向き、幅は0.8～1.5m、深さ0.3m、方位はN-80°-Wである。SD449は幅0.8～2.0m、深さ0.4mで、その方位はN-55～70°-Wである。何れも東側の溝の始点付近が深く抉れている。このSD448、449の溝始点付近に井堰（杭列）SX407が設けられている。これらは一連の遺構群であり、上流からの用水はSD465を通じて井堰SX407で確保された貯水遺構SK447に確保され、その後分水路SD448、449を通じて下流域の水田に送られたと考えられる。

SD451・452

N・O－14・15グリットにある岬状の高まりの先端部斜面に併行して掘られた溝である。Fig4の土層断面にも現れている。両溝には切合いがあり、SD451がSD452を切る。SD421は幅2.0～2.5m、深さ0.8mであり、溝内の2カ所に杭群が検出された。SD452は幅2.5m前後、深さ0.7mである。遺物が少なく時期の特定は困難であり、SD421は中世溝と見られるが、SD452は古代に遡る可能性がある。

SD501～504

F～H－23～26グリットにある。調査4区とした支谷の西斜面の下縁に沿って掘られた一連の溝群である。このうちSD501が本流であり、SD502、503は中流の支線、SD504は上流の支線である。

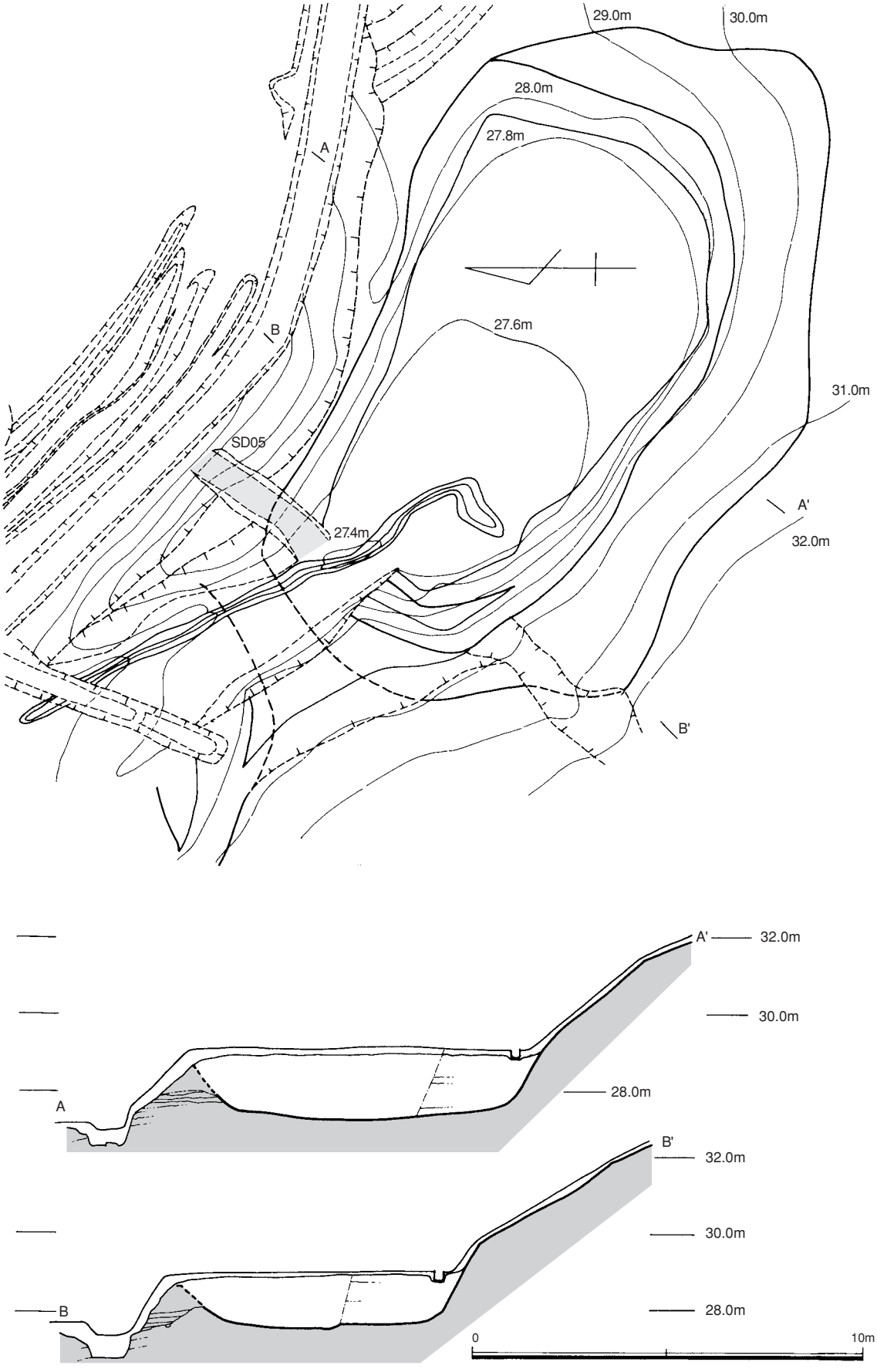


Fig.32　貯水施設SX01（1/200）

中心となるSD501は基盤の花崗岩まで浸食し、幅1.5～3.2m、深さ1.2mに達する部分もある。下流端はSX01に切られるが、本来はSD03に連結していたと考えられる。各溝からは古代遺物が多く混入するが、同時性を示す遺物は少ない。その中でSD504から近世陶器類が出土した（Fig.30－18・19）。唐津系の火入れ（18）と浅鉢（19）であり、17世紀前半～中葉に限定できよう。この谷の近世開発の初期段階の時期を示す資料と考えられる。

SD511～515

E～G－23～26グリットにある。調査4区とした支谷の中央部分にある溝群である。中央のSD511は古代に自然河川を石垣などで補強し改変された溝状遺構であるが、その後崩壊し、中世までは流路として生きていたと考えられる。SD512～515は、このSD511に直交軸で切られる溝であり、平坦面の後背部の排水溝と見られる。SD515は埋土の状況から古代に所属すると考えられるが、SD512～514は中世～近世の可能性がある。この時期の遺物の出土はほとんど無いが、支谷に設けられた段造成面が畑地などとして利用されていたことが考えられる。

10）貯水遺構

SX01

G～I－22・23グリットにあり、西側斜面下部の傾斜変換点付近に設けられている貯水遺構である。平面は不整楕円形の池状をなし、略方位はN-55°-Wをとる。遺構の上部規模でみると、幅13.5m、長さ18mであり、深さは西壁が4.2m、東壁が0.8mである。遺構底面はほぼ平坦であり、幅10m、長さ16.5mである。底面の標高約27.5mである。なお東壁には、本来より高い壁が存在したと考えられるが、その後の開発により相当の削平が予測される。また下流に当たる北壁は現在失われ開放しているが、その西側に堤の一部が残存している。堤部は上部幅約4m、基底部幅10mであり、上部は現在標高29mである。堤部の下部は基盤層の削り出し、上部は盛り土で構築されている。なお、堤部の上部は削平されていて、盛り土は僅かな残存であった。本来は図で示したように標高約30m程度の高さを上面としたと考えられる。冠水時の最大水深は約2m程度と予測できる。

SX01の選地場所は谷の西側斜面であり、本来自然の窪地などは存在していない場所である。17世紀中葉には存在したSD501からSD03に至る用水路を分断しているからである。ただし、本遺構の東壁の部分には古墳時代から古代の建物遺構があり、その一部は削平されながらも本遺構内に及んでいる。

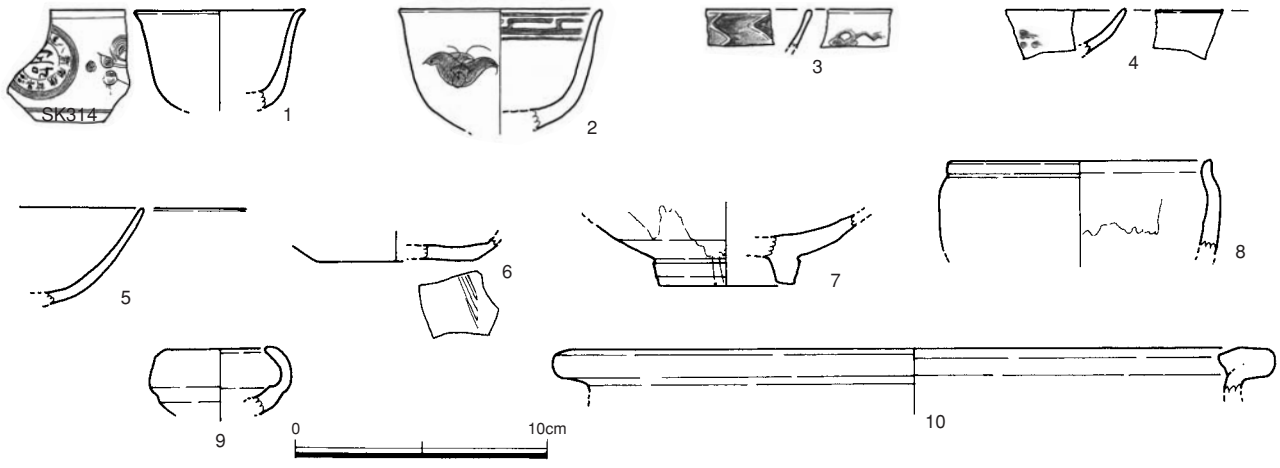


Fig.33　近世貯水施設関連遺物（1/3）

SX01掘削前には、この部分に古代の建物群が配置された造成平坦面が存在したと考えられる。なお、掘削は基盤層に達するが、底面の西半分が花崗岩（Ⅶ層）、東半分が礫層（Ⅵ層）となり、湧水の多い部位を取り込んでいる。本遺構での水源はこの地下水とともに、溝SD501など上流から谷・沢水や雨水を利用していると考えられる。本遺構からの排水は堤部ではなく、東壁に設けられたSD05の木樋を用いて行われたと考えられる。残念ながら木樋の腐敗が著しく、取水部の構造は不明である。SX01とSD05の底面と一致していることなどから、規模は小さいが近世溜池の取水装置と共通していた可能性を考えている。

以上の点からこのSX01は、単に自然の谷部に堤を設けた、いわゆる「溜池」とは異なり、雨水や河川水と共に湧水をも利用することと、ほぼ全体を掘削して構築していることから、いわゆる「溜井」であるといえる。

本遺構の出土遺物は流入した古墳～古代遺物が多い。埋土中と周辺で出土した近世～中世遺物には磁器や陶器がある（Fig.32）。磁器には染付（1～4）、白磁椀（5）、白磁皿（6）があり、陶器には椀(7)、天目椀（8）、灯火具（9）、鉢(10)などがある。このうち5、6は中世遺物である。4は唯一SX01埋土上部出土品である。このように18世紀以降まで下る資料が多い。

さて、本遺構の構築時期の特定は困難であるが、地元農家でこの位置での貯水遺構の存在が全く伝えられていなかったことも無視できない。こうした点からみて、本遺構は17世紀後半から18世紀代に構築され、短期間で利用されることなく廃絶し、埋没したと推定される。

SX02

E－20・21グリットにあり、南側斜面下部の傾斜変換点付近に設けられている貯水遺構である。平面形はほぼ円形をなし、大型の井戸状をなしている。遺構の規模は南北5m、東西5.5mであり、南から東壁は斜面を取り込んでいるために高い崖となっている。深さは不明である。調査時に1.5mまで掘り下げたが、南～東壁が4m以上の崖となり、花崗岩真砂土の崩壊が進み危険なために、作業を断念したためである。井筒などの存在は不明である。本遺構の北側には取水路としてSD07が付設されている。規模や形態が異なるものの、本遺構についてもSX01と共通点が多い。それは上流の湧水点からの流路SD06を分断して地形変換点に掘られていることである。雨水や河川水と共に湧水を利用していることが考えられる。本遺構内の出土遺物は少ないが、SD07出土遺物が18世紀以降に位置付けられることから、近世後期以降の構築と考えられる。

11）水田遺構

本次調査で水田面を確認できたのはごく一部に過ぎない。この谷は奥行きが無く多少の湧水はあるものの、河川といえるほどの流水がなく、洪水などで水田を被覆するほどの土砂の供給が行われないからである。水田遺構の存在は、H・I－17・18グリット付近での小溝や谷部内のシルト質土内に砂のブロック状の堆積があり、これらが水田の水口部分と判断できたからである。こうした水田本体に関わる遺構は調査１区の谷部で検出できたが、それ以外では調査２区で水路、井堰などが確認できた。

SD112～115

G・H－18グリットにある。基本的に谷に併行してやや斜面上方を流れる小溝であり、水田水口に達する給水路である。何れも断片的な検出であり、本来幅、深さ共に小規模で簡易な施設都考えられる。SD112は幅0.3m、深さ0.1m、長さ10mであり、SD112は幅0.4m、深さ0.1m、長さ4.5mであり、

SD113は幅0.3m、深さ0.1m、長さ3.5mを確認した。何れの埋土も細砂～粗砂である。何れも異なる流路であり、水田水口に直接繋がる溝と考えられる。

SX116～139

H・J－17・18グリットにまず上部のグループがある。遺構の形態は共通していて、谷の西斜面上流部に向かって突出する溝状遺構をもち、始点から数m以内で平坦面遺構（水田）の隅部に達し、溝底面より一段低い平坦面で水平に広がる。平面では直角に近い展開を示す。直角のうち東側への広がりは谷部に直交する方向であり、対角線は谷部の西側ラインに一致する場合がほとんどである。埋土は

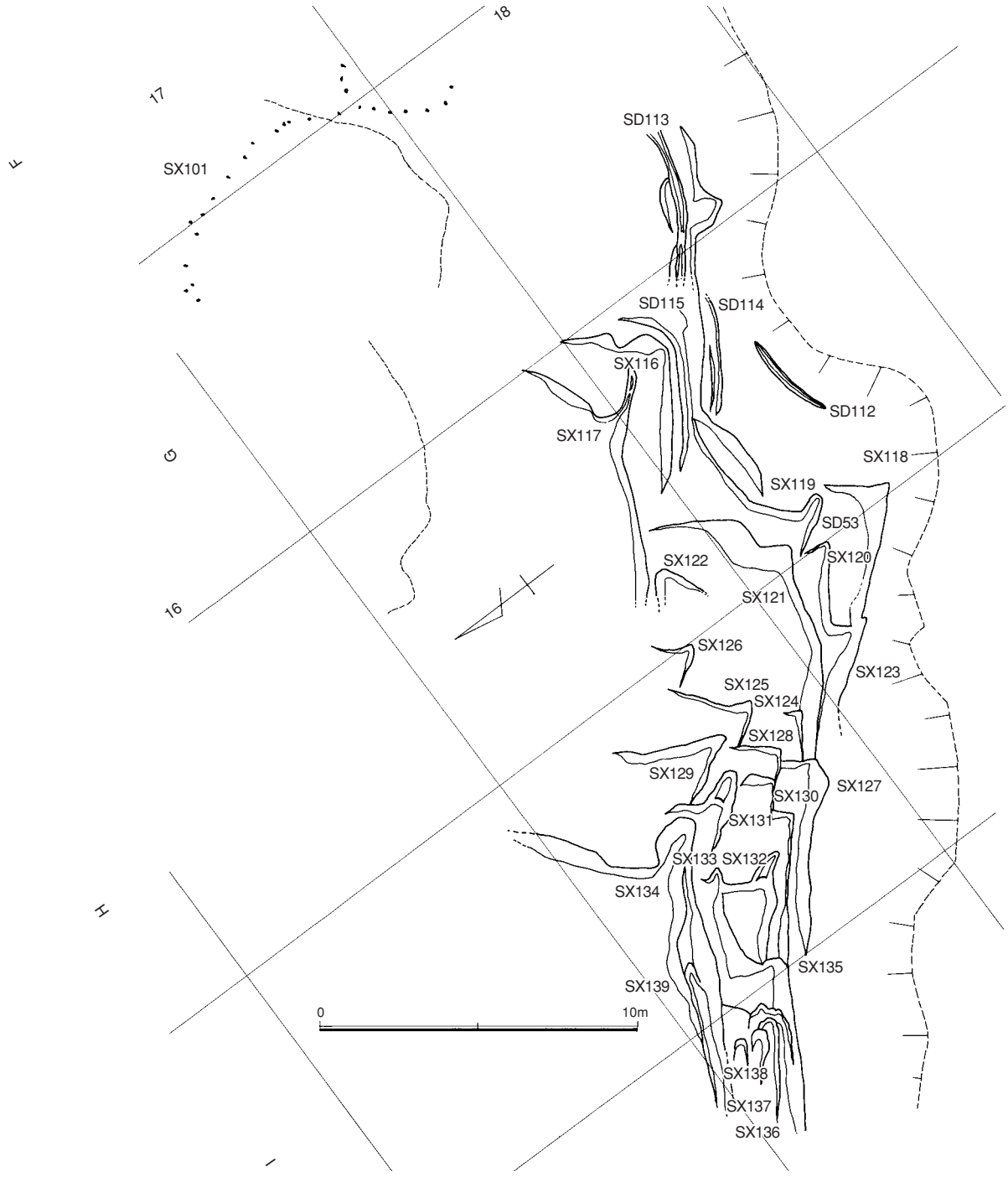


Fig.34　水田遺構1（1/200）

溝状遺構部分で砂～粗砂層で明瞭であるが、平坦面に入ると砂層が急激に薄くなり、拡散するために連続的に平坦面を追跡することが困難となる。こうした遺構を「水口状遺構」と呼称している。この水口状遺構は、平面的に見て複数のグループに区分される。まず、最上流域のA群であり、SX116、117の2カ所がある。次にB群は、約6～8m下流にSX118～123の6箇所がある。次にC群は、7～8m離れてSX124～134の11カ所がある。そしてD群は、約10m離れてSX135～139の5カ所がある。

SX140～SX153

J・L－15・16グリットにある水口状遺構と水田面である。まずE群はD群から約8m離れ、SX140～143の 4 カ所がある。次にF群は7～8m離れてSX144～147、200の 5 カ所がある。さらに約10m離れてG群としてSX148～151、210、214、224の 7 カ所がある。このうち148と224は水田面、149～151は皿状の落ち込みである。H群はさらに6～7m離れてSX152、153、211～213の 5 箇所がある。このうちSX152、153、213は水田遺構である。

SX107

F・G－17グリットにある大型土坑である。谷部中央の泥質土内にあり、湧水が多く十分な調査は困難であった。遺構の平面形は谷に直交する不整楕円形であり、谷の下方側は検出できなかった。長さ10.5m、幅7～8mであり、断面は逆台形を呈し、深さは約1mである。古代包含層を切り込んで構築さ

Fig.35　水田遺構2（1/200）

れ、層位から中世期に所属すると見られるが、この時期の遺物出土はない。埋土上部に杭列SA101がある。

SX110

G・H－16・17グリットにある大型土坑である。SX107と切り合うが前後関係は不明である。壁面を断片的に確認したに過ぎない。長さ12m、幅約10m、深さ約1mと推定される。SX107と同様に古代包含層を切り込んで構築され、層位から中世期に所属すると見られるが、この時期の遺物出土はない。

SA101

F・G－17・18グリットにある杭列である。谷部中央の湧水の多いシルト質土中に列状に打たれた杭群である。検出面は標高23.5～23.8mであり、杭の上部は失われ、下半部の0.3～0.5mの長さが残存していた。22本が南北にほぼ一列に弧を描くよう、平均で0.6m間隔で打たれる。また途中から2本が南へ枝をなす。機能は不明である。

SA106

F－18グリットにある杭群である。標高24.0～24.5mで検出した。平面的には南北6m、東西3mの楕円形をなし、その範囲を囲うように疎らに打たれるが、その内部や外にも数本の杭がある。用途は不明である。

SX407

N・O－13グリットにある杭群である。谷部に西側斜面から突き出した岬状の高まりの北側、標高15.5m付近で検出した。ここはSD448、449の溝始点付近であり、土坑SK447との間に設けられた井堰（杭列）と考えられる。杭の上部は失われているが、残された杭は中央が深く、外側が浅く打たれている。深い部分はSD448、449の始点である。こうした点から、上流からの溝SD465を通じて井堰SX407と土坑SK447に確保された用水は、その後分水路SD448、449を通じて下流域の水田に送られたと考えられる。

中世水田の復元

以上の、中世水田関連遺構を主に、灌漑に関わる溝の様相を合わせて、本調査区内の水田構造について復元とまとめを行いたい。

まず、谷部上流域であるF～L－14～18グリット付近では中央部の低湿地のみが水田として利用されている。両斜面には水田化された痕跡は認められない。検出されたのは主に水口部分であり、一部に水田面が確認された。水田面は谷地形に沿って、上流から下流に下がるが、検出された水口は複数の単位に区分され、一定の間隔で分布することから、それぞれが相互にレベル差のある水田面をなしていたものと考えられた。水口群はAからHまでの8群に区分したが、それはそのまま水田面の数を示していると見られた。最上部のA群と、北に約70m離れた下部のH群とのレベル差は約3.3mあるが、その間は均等なレベル差を示さない。水口部分での平均的標高の差をもとに、各水田間のレベル差を復元してみた。なお、水田に必要な用水は基本的に西側斜面に沿った小規模な水路を利用しており、水田から引き延ばされた水口部分に送水されている。水量の調整などに関わる杭や置き石などの施設は認められなかった。水口群は相互に切合いがあり、検出層位にもレベル差が認められたことから、

何らかの契機で水田面の地上げと両側への拡張が行われたと見られる。その拡張範囲は僅かであり、最大でも2～3m、多くは1m以下である。復元では可能な限り、最初期の水田範囲を示し、また、最大の拡張時の田面域も合わせて示すことにした。

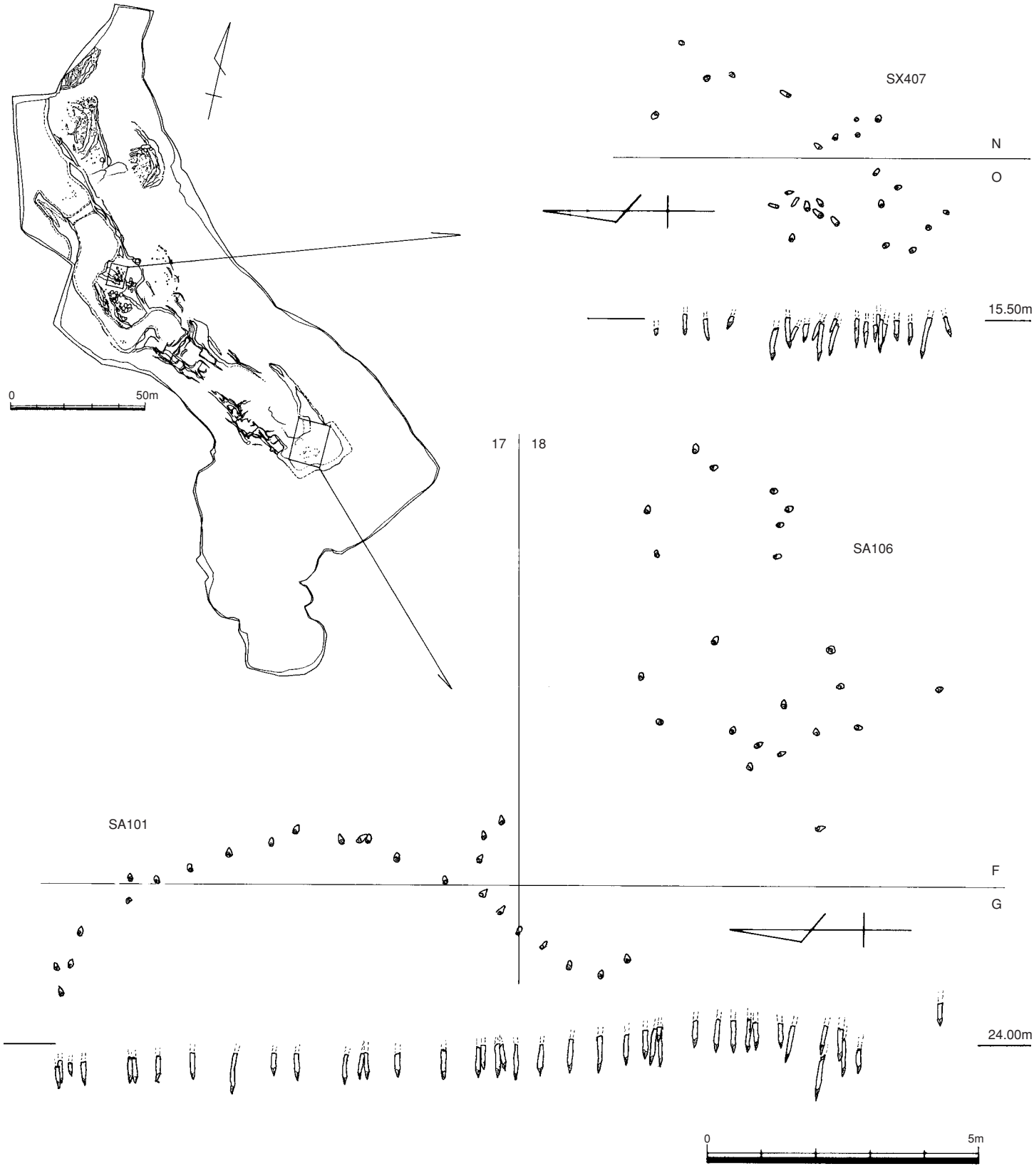


Fig.36　杭列（1/100）

Fig.37　調査1区水田復元図（1/400）

以上の点を考慮して、復元したのがFig.36である。H群より下流は未検出であり、省いた。また、上流の灌漑用水の供給源が不明なため、SX107やSX110の大型土坑を貯水施設ととらえ、配置してみた。水田は谷の中央に沿って帯状に配置される。排水は地形から見て田越しであったと考えられる。また、田面間は最小で30cm、最大で80cmのレベル差がある。予想以上の段差で、いわば棚田状をなす。田面間の畦畔をどの程度に復元するかは困難であるが、G、H間の畦の状況と低湿地の壁面の維持を考慮すると、復元案よりより広い畦畔とすべきかもしれない。そうするとさらに狭い水田面となる。ただし、こうした段差を大きく取ることで、谷水田の経営に必要な排水機能や畦畔の維持には、一定の効果が予測される。つまり排水作用を高め、湿田の解消に繋がり、合わせて畦畔の硬化を促すことが可能となる。とはいえ、この範囲の水田開発により得られた実質的水田面はさほど大きくない。小区画水田の棚田であり、各々の田面積はほとんどが100㎡以下である。概算によるとAからHまでの水田面を集計しても約700㎡であり、1反歩に満たない狭さである。

次に、下流域の水田について復元したい。残念ながらこの範囲では水田そのものは検出できなかった。H水田の下流部分で谷が狭まり、落差が大きくなる。それはM～O－14・15グリット付近であり、岬状に地形が突出した部分である。この部分では谷部の幅が7～8mとなっている。土層断面をFig.4でみると、谷部の北側に幅約2mの排水路（流路）SD451があり、谷中央から南側は埋積のために急斜面となっている。中央にある時期の水路、畦畔が認められるが、畦畔と排水路間の水田利用有効幅は1.5m以下であり、この部分で水田が継続的に存在したか疑わしい。

さて、この部分の岬状高まりの基部を南北に流れるもう一つの水路SD465は井堰SX407と土坑SK447に注ぎ、二つの溝SD448、449に分水されている。これが下流域の水田灌漑用水とも考えられる。この位置から下流に約30mで谷部の西壁に沿う水路SD382、383に達する。また約40mで谷部の東壁に沿う水路SD396に達する。その間の比高差は1.0～1.5mであり、十分に送水が可能である。こうしてみると下流部の水田は井堰SX407に近いO・P－12グリットから始まり、谷部中央の約10m幅を水田化していたと考えられる。ただし、この範囲の谷幅はほとんど変わらず、標高12～13mで平板な地形となっている。上流域のような小区画水田ではないだろう。Q－11·12グリットの杭群は畦畔を示していると考えられる。この場所で杭畦畔を用いることや、杭が腐敗せず残存していることからこの範囲は一貫して湿田であったと考えられる。この谷に沿った中世水田跡が大原川の段丘崖まで続くとすると約100mの範囲であると考えられる。

さて、この谷には西側の第21次調査Ⅱ区の方向にも枝谷が延びている。この枝溝の谷部中央の湿地部分でも、中世水田面の存在が推定されている（910集）。水田の幅など厳密な範囲は判断し難いが、その後の18次調査３区の調査により、現在の道路を隔てた部分に、中世水田面は存在しないことが判明した。中世水田の範囲は、21次Ⅱ区の水田域から県道桜井・太郎丸線の直下付近までに限られることになる。ここに推定される水田域の幅は最大で約10mと考えられる。また、谷部の推定水田上限域から、先の大原川の段丘崖までの距離は最大で約100mである。

以上、中世段階におけるこの谷の水田面積は、本谷の上流域が約700㎡、下流域が1,000㎡、西側支谷が1,000㎡であり、合計2,700㎡と試算される。ただし、下流域と支谷については畦畔を含めていることや下流域で谷部の拡大が想定されることもあり、あくまで概算としておきたい。

12）その他の遺構

SX100

E～M－14～19グリットの谷部中央の包含層を総称してSX100としている。この遺構は主に下部の

古代包含層を対象として呼称したが、調査開始段階での最上部が中世水田とそれを被覆する包含層が存在することが判明し、その時期の予想外に多くの遺物を出土した。出土層位はFig.3土層断面図では、水田面を覆う7～9層と水田層10a層などに対応する。およそ0.5～0.8mの層厚からの出土遺物である。こうした中世包含層はこの範囲で約1,000㎡に達し、コンテナケース数箱に及んだ。もちろん出土遺物の主体は先行する古墳時代～古代遺物であり、常に混在した状態での出土であった。

出土遺物には白磁、青磁、陶器、鉄器などがある。白磁には椀（Fig.38－1～16、19～21）、皿（同17、18）がある。青磁には椀（Fig.38－22～29、Fig.39－1～14）、皿（Fig.39－24）がある。陶器には天目茶碗（Fig.39－25）、壺（同30、31）がある。鉄器には鋤先や刀子がある（Fig.42－4、7）。

SX208

L・M－16グリットにあり、中世水田に拘わる水口遺構SX211､212の西側斜面にある造成面である。古代製鉄遺構SX219を切り、斜面に幅3.5m、奥行き約1mの範囲で、弧を描いて掘り広げられている。水田の拡幅に関わる遺構と考えられる。覆土中から青磁椀（Fig.40－1）が出土した。

SX348

O・P－6・7グリットにあり、テラス１の北側に形成された包含層である。標高は21.5mほどあり、テラス１の平坦面より2mほど高い位置にある。当初は別のテラス遺構の存在を予測して調査を進めたが、造成面等はなく、少量の遺物が含まれた斜面形成の包含層であった。なお、この位置に包含層が形成されることはテラス１の関係では考え難く、あるいは調査区外でさらに斜面上方に何らかの遺構が存在する可能性も考えられる。遺物としては白磁椀（Fig.40－2）がある。

SX352

N・O－8・9グリットにあるテラス１の検出段階の遺構名であり、テラス１覆土上部と名称を置き換えても良い。ただし、この出土遺物が全てテラス１に伴うものかは判断し難い。それはSX348出土遺物とも共通する理由によるもので、さらに上方のテラス遺構からの流入した遺物の可能性があるからだ。出土遺物には青磁、白磁、陶器、鉄釘などがある（Fig.40－3～11)。このうち双魚文青磁鉢（3）はテラス１の外周溝SD342の破片と接合した。青磁には椀（4～6、8、9)、皿（7）があり、陶器には壺（10、11）がある。なお、陶器壺(10)の見込みには墨書があるが、破片のため判読できない。

SX356

K・L－13・14グリットに斜面に併行して造成された段状遺構である。標高は19.6～19.8mである。この遺構は溝SD354に切られている。覆土中から青磁椀（Fig.40－12）が出土した。

SX357

O－10グリットにある段状遺構である。上部と前面は蜜柑園造成で削平されている。前面は約2mの崖であり、多くの遺構は壊されたものと考えられる。造成面は平坦であるが、柱穴などの遺構は見られない。覆土中から青磁椀（Fig.40－14）が出土した。

SX380

P－10グリットにある段状遺構である。幅10m、奥行き5mの範囲であり、谷中央の低地部分と東側

斜面最下段の間に展開する。北側で通路状遺構SD401を切るが、礫敷きや整地層があり、低地の水田面に沿った通路状の遺構とも考えられる。この遺構は斜面を切り、低地側を埋め、壁面を掘り込んで拡張し、その平坦面上に基盤の黄褐色土（Ⅵ層）を敷き水平にしている。上面には汚れた褐色土が形成され、さらに上部は崩落土や礫が多数堆積していた。整地面より上部に多くの遺物が出土した（Fig.41－1～10）。白磁皿（1）、白磁椀（3）、青磁皿（2）、青磁椀（4～7）、青白磁合子もしくは壺蓋（8）、褐釉陶器四耳壺（9）、陶器壺（10）などがある。このうち青磁皿（2）の見込みには墨書が認められるが、破片のため判読できない。

SX385

Q－9グリットにあり、テラス２新段階の平坦面の南端にある段状遺構である。SX386のさらに西側下段で同様に断面L字形に造成している。遺構の基底層は黒色腐植土であり、これを掘り込んで、赤褐色土色の基盤（Ⅵ）層混じり土の埋土が覆う。覆土中から青磁皿（Fig.41－11）が出土した。

SX386

P・Q－8・9にあり、テラス２新段階の平坦面の南端にある段状遺構である。SE350の西側を断面L字形に造成している。遺構の基底層は黒色腐植土であり、これを掘り込んで、赤褐色土色の基盤（Ⅵ）層混じり土の埋土が覆う。覆土中から青磁椀（Fig.41－12、13）や鉄釘（Fig.42－9）が出土した。

SX390

P・Q－8グリットにあり、テラス２古段階の周溝SD395と井戸SE394の外側に設けられた段状遺構である。周辺遺構の切合い関係は、SD397（古）→SE394・SD395→SX390の順となる。SX390の床面は三段になり、最上段が最も広い。なお、SE394に近いこの最上段の平坦面から鉄製小刀（Fig.42－1）が出土した。最下段の基底部には集石があり、それを覆い、基盤（Ⅵ）層ブロック混じり土、褐色土と続き、上部は黒色腐植土となる。上部を主に遺物が出土した（Fig.41－14～16）。青磁椀（14、16）青磁皿（15）がある。

SX395

Q－8グリットにあり、SE394に接続するSD395の一部が分岐し、西側を四分の一周巡る部分である。覆土は砂質土である。青磁椀（Fig.40－13）がある。

SX404

O～R－7～13グリットにあり、谷部中央の低地部分の包含層を総称している。堆積環境は上流部のSX100と類似するが、基底部の堆積内容が大きく異なる。上部には同様の黒色粘質土が形成されているが、水田層などは残存していない。検出レベルから上部の約0.5mまでに中世遺物の包含が認められた。遺物には白磁水滴（Fig.41－17）、青磁椀（18、19）と、鉄鎌（Fig.42－5）がある。水滴の底面には薄い染み状の墨痕がみられる。

13）その他の遺物

文中で十分に示せなかった遺物のうち、鉄器についてここでまとめて報告する。中世の鉄器については木棺SK409からの鉄釘以外に12点が出土した（Fig.42－1～12）。

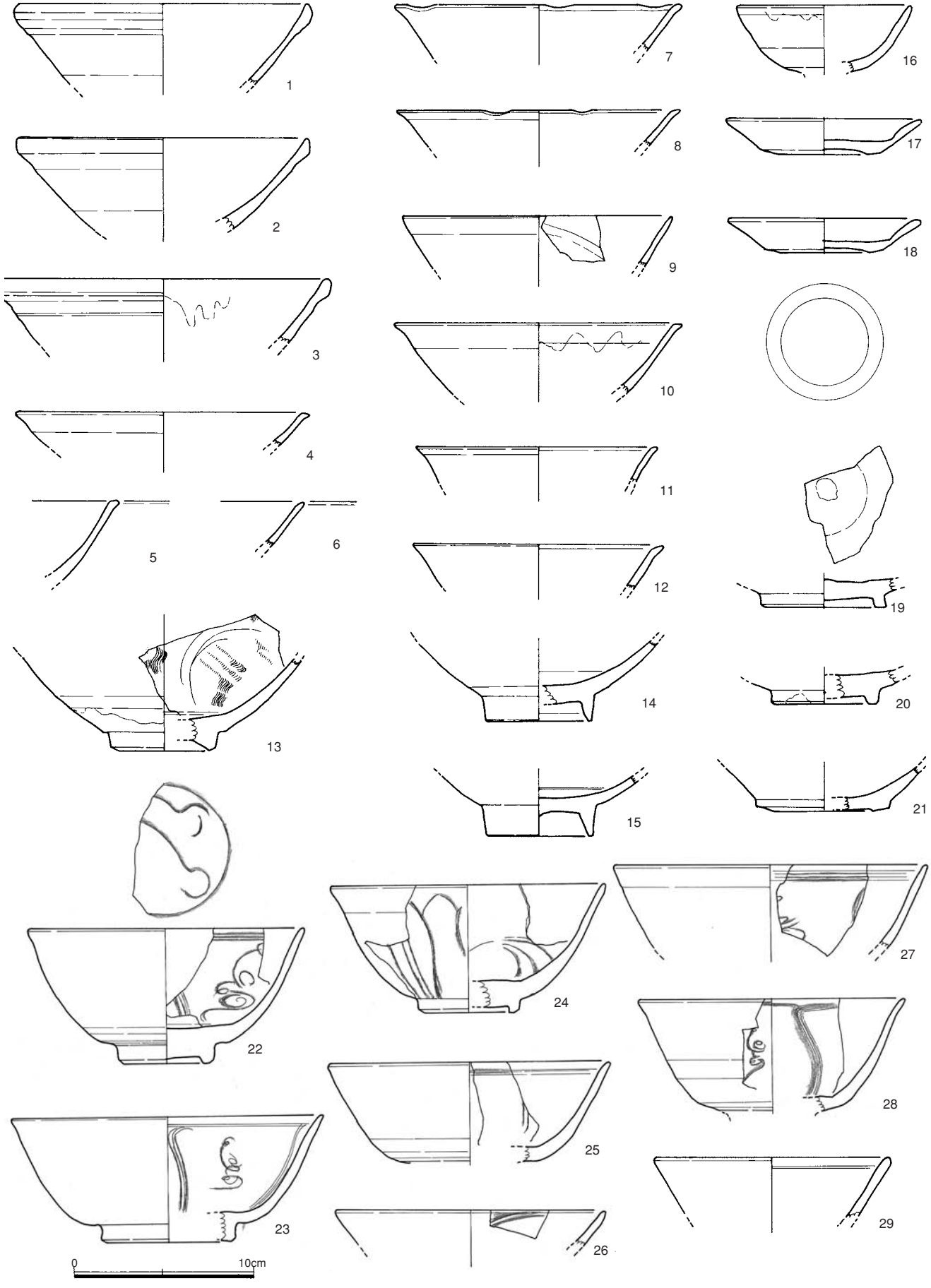


Fig.38　その他の出土遺物1（1/3）

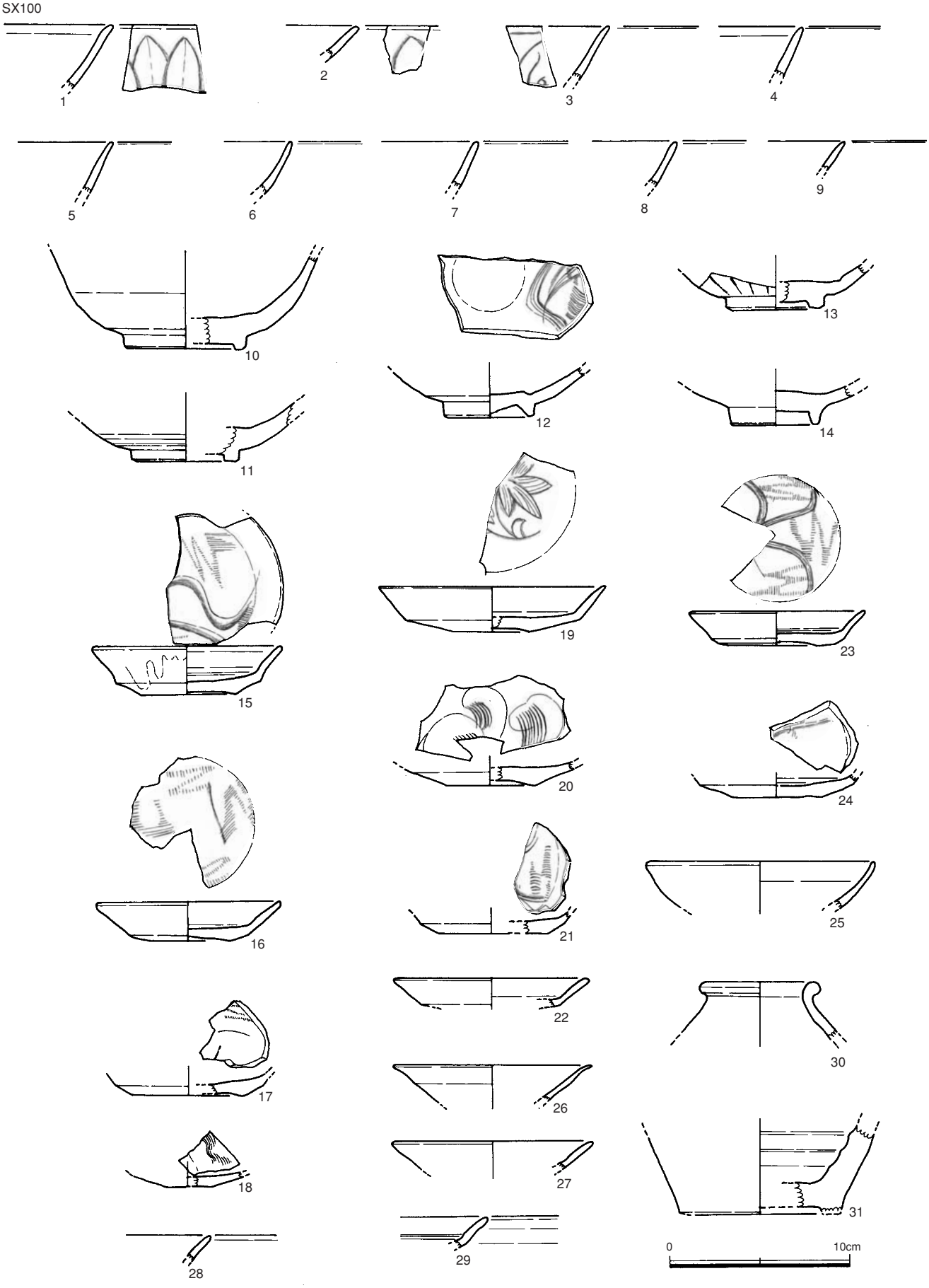


Fig.39　その他の出土遺物2（1/3）

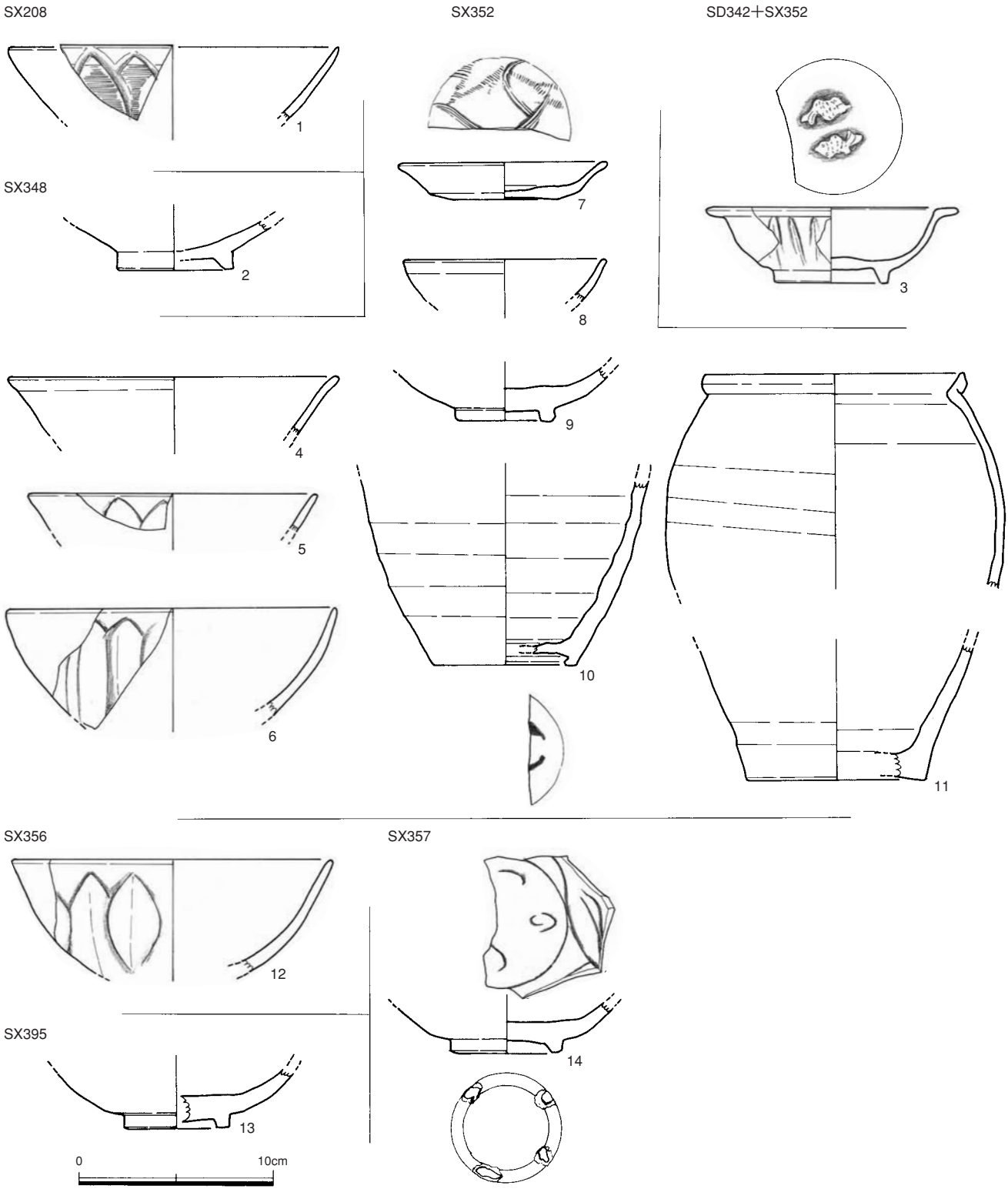


Fig.40　その他の出土遺物3（1/3）

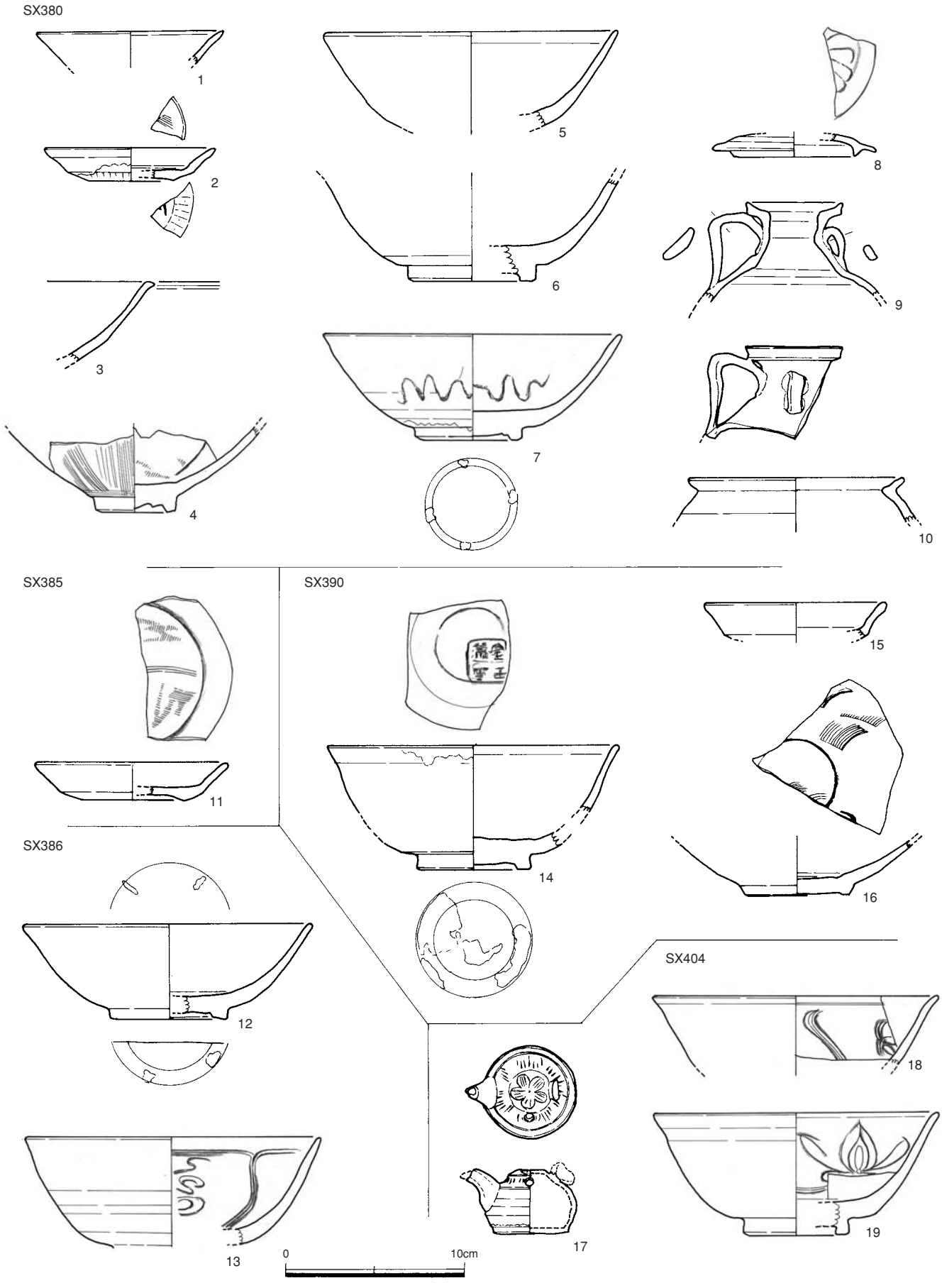


Fig.41　その他の出土遺物4（1/3）

1 はSX390から出土した小刀である。先端と刃部と基部を欠損し、全体は不明であるが、刃部幅1.5～2.5cm、柄部幅2cmで推定長は38cmと復元した。

2 はSD12で出土した刀の柄部とみられる。破損が著しいが、現存する柄部の長さ9.5cm、幅3cmである。

3 はSX69で出土した刀子の柄部とみられる。現存長さ5.5cm、幅2cmである。

4 はSX100で出土した刀子の柄部とみられる。現存長4.0cm、幅1.3cmである。

5 はSX404で出土した鉄鎌の刃部破片である。現存する長さ8cm、幅4.0～4.6cmである。

6 はSX67で出土した鉄鎌基部であり、刃部と柄部が約130°で曲がっている。刃部幅4.4cm、基部幅3.5cmあり、基部に木柄に装着用の抉れがある。

7 はSX100で出土したU字鋤先の破片であり、刃部幅8.4cmが残る。

8 はSX352で出土した鉄釘である。「コ」字形に折れ曲がっている。復元すると約9cmの角釘となる。

9 はSX386で出土した鉄釘、もしくは銛などの刺突具か。先端と基部を欠損するが、現存する全長は21.5cm、最大幅1.4cm、厚さ1.0cmである。

10はSX84で出土した鉄釘、もしくは銛などの刺突具と見られる。先端と基部を欠損するが、現存する全長は10.0cm、最大幅1.2cm、厚さ0.9cmである。

11はSX75で出土した角釘と見られる。先端と基部を欠損するが、現存する全長は4.6cm、最大幅0.8cm、厚さ0.5cmである。

12はSD36で出土した角釘もしくはその未製品と見られる。完形であり、全長は6.5cm、最大幅0.7cm、厚さ0.5cmである。

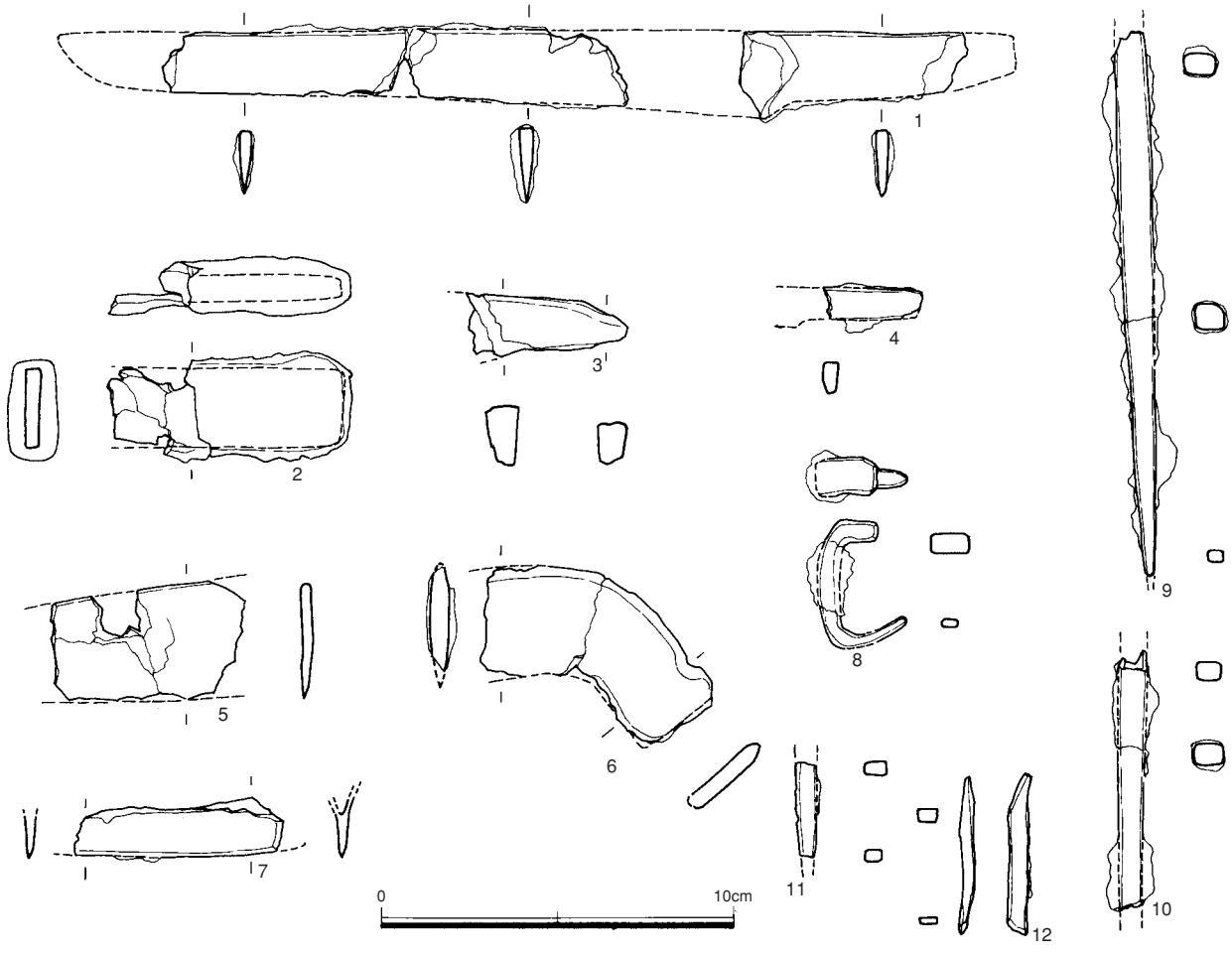


Fig.42　鉄器（1/3）

4．まとめ

元岡・桑原遺跡群第18次調査地点（以下では「18次地点」と略する）では旧石器時代から中世に及ぶ多数の遺構、遺物が出土した。弥生時代以前と近世以降の遺構、遺物については小規模な生活痕跡である。本遺跡の重要性は、古墳時代後期から古代にかけての谷部全域を占拠する特殊な集落形成であり、その活動内容が明かとなったことである。この18次地点以外でも７、12、20、24次地点と同様に、谷部に展開するより大規模な生産遺跡や官衙的建物群が確認され、18次地点でのあり方はこの地域の遺跡群では特異な存在でないことも明らかになってきている。この点については次年度以降に詳細な報告を行いたい。

ところで、この18次地点では古代末から中世にも同じ谷部を利用して、生産活動が行われている。斜面に複数の造成（テラス）面を設けての集落形態と、谷部の小規模な農耕地を開墾するなど特異な集落形態が出現した。今報告では、こうした古代末以降に本地域で展開した集落や生産跡遺跡について報告を行った。以下ではその成果について示したい。

（１）18次地点の中世集落の変遷と様相

18次地点では、古代末から中世に開墾された小規模な水田と、それに関わるとみられる集落が発見された。集落は同じ谷に面する東側斜面にあり、３段に区分造成されたテラス面に設けられていた。この中で規模の大きいテラス２には１基の木棺墓があり、出土遺物から11世紀後葉とみられた。なおこの木棺は墓群を構成せずに、単独で周囲に区画溝を有しており、屋敷墓的な形態をなしている。被葬者はこのテラス経営の初期段階に関わるなんらかの有力個人の埋葬と考えられた。テラスの形成から廃絶の期間はなお不明瞭であるが、出土遺物から見てこの墳墓が形成された時期を初現として、12世紀後半から13世紀前半を中心としていると考えられる。厳密な意味での廃絶時期は不明であるが、14世紀前半までは集落が存在し、14世紀後半にはほぼ終焉を迎えると考えられる。その後、16世紀から17世紀中葉までの遺物が谷上流に少量出土するものの、集落が存在したかは不明であり、再び遺物が増加するのは18世紀以降である。ただしこの近世期も集落の形成を伴うものではなく、農地の拡大や灌漑施設の造営などに伴う人々の活動を示すものと考えられる。

中世期の水田遺構は、調査１区の谷中央の低地部で発見した。２区では杭列のみの発見であり、水田面は未確認であった。１区の水田面は洪水砂などの流入が少なく、検出は極めて困難であったが、水口や導水路などが発見され、100㎡以下の小面積の田面が南北の谷底に沿って、棚田様に展開していたと復元した。水口は田面の改変ごとに次第に斜面を削り込んで拡大している。その改変は１面あたり５～６回に及んでいる。しかし、この谷部で造営された水田面積は最大に見積もっても700㎡、田面は未検出であった谷開口部の低地部分を全て含むと約2,700㎡と概算した。

なお、中世期のテラス上での建造物はすべて掘立柱建物であり、確認できた建物数は多くない。しかし、各テラスで柱穴にも多数の切り合いがあり、同時期には少数の建物で構成されていた事がわかる。建物の規模にはおおきく二間三間と一間二間の二種類があり、それぞれのテラスやテラス内の区画内ではこの二種が同時期に１セット存在するとみられた。それぞれが一単位であるならば二間三間の建物が母屋で、一間二間の建物が脇屋としての性格を有しているかも知れない。しかし、こうしたあり方は同時期の一般集落に比べても規模が極めて小さく特異である。またそれぞれのテラス面が独自の区画と排水溝、井戸や集水槽などの水源が配置されていることと、それぞれの単位が区画溝や崖、視覚の及ばない段差などで独立性をもっていることなど、特殊性が強いことが把握される。また、出

土遺物をみると、鎌、鍬類の農耕具があるものの、刀や豊富な輸入陶磁器類があり、とくに白磁水滴や天目茶碗などは一般集落では認めがたいものである。単に農耕集落として評価するには問題が多い。このようにテラスでの集落は、小さな母屋と脇屋を基本単位とし、またそれぞれのテラスで複数回の建て替えがあった。関連すると見られる谷水田でも５～６回の水口、導水路の改修や田面拡大などが行われていた。本集落は、出土遺物から平安時代末から鎌倉時代の250～300年間の継続が推定される。

さて、調査されたこのテラス群のあるのは、戸山城西麓斜面である。この上方は現在山林であるが、ほかに10箇所前後の平坦面（テラス）が存在する（Fig.1）。踏査によると何れも個々にはさほど大きな面積ではなく、テラス１，２と同規模の面積である。この付近は保存地区で未調査であるが、上方から流入した可能性のあるSX348やSX352の出土遺物からみても、18次地区同様に中世期の造成面を有するテラス遺構がさらに複数存在すると考えられる。

本遺構のこのような特殊な様相を考えるうえで、この土地に残された字名としての「別府」や、伝承による「別所」の検討と、周辺の関連遺跡の調査は重要な意味を有すると考えられる。

（２）「別符」、「別府」について

「別符」は11世紀後半以降、荒野の開発などを通して設定された徴税や支配の単位であり、「別府」とも記載されることが多いようである。11世紀の後半、在地領主が荒野の開発を国衙ないし荘園領主に申請して、そこに開発居住した結果、その地を領掌し私領（所領）としていた。私領は11世紀ごろから国衙に認められるようになる地域支配の単位でもあった。在地領主は私領主としてこの私領の租税を国衙に納める一方、私領の売買、譲渡、寄進など処分権をもっていた。このためある地域を私領とするには、その地方の国衙の承認や支持が必要であった。国衙も未墾地の私領化と官物の増収は願ってもないことであり、税の一部免除や独立した税の納入単位としての承認や私有権の保証など、さまざまな特典をあたえてこれを奨励した。こうした開発を積極的に進めた在地領主は、大規模開発や開墾への農民動員が容易であった国衙の在庁官人、郡司、郷司などであった。こうした地方の役人などが、私領形成のための開発とその地を領有する許可書「別符」を国衙から受け、その地を別符として支配するようになったと考えられている。このように11世紀後半以降、開発などによる私領を別符として、徴税などの地域支配の単位に公認することが促進された。こうして別符は律令時代以来の郷などと対等な単位となった。

ところで、18次地点を含む桑原「別府」の字名の範囲の大部分は山林である。水田などへの可耕地は僅かであり、18次地点はほとんどこの水田域の範囲を含んでいる。はたしてここに「別府」は存在したのであろうか。

（３）「別所」と筑前におけるその特質について

高木豊氏によると、「別所」とは寺域内の空閑地、領主のない空閑地など未開発の地を占定し、そこの造成された宗教施設であるという。具体的には「占定した土地も開発され、それには地子・地利・官物・雑役・公事などの免除の特権が与えられ、それが別所在住者やその活動の経済的基盤にもなった。その初見は11世紀前半に遡るが、中世後期になるとその造成もみられなくなるばかりでなく、別所の名も消えていく例が多く、末寺化していった。したがって、別所の形成とその活動は中世前期の特徴の一つであった。比叡山延暦寺の黒谷別所や、高野山金剛峯寺の東別所などの大寺院の大別所ばかりでなく、地方諸地にも別所がみられる。別所には特定寺院を離去した僧や、寺院の中心的事業から離れた僧が在住して、遁世・隠栖の場とした一方、聖も在住・寄住して、自行・化他の生活をし

ている。別所のなかに往生院を含むもの、あるいは別所と同様に考えられる往生院の呼称をもつものもあり、ともに僧俗の終焉の場でもあった。別所の宗教活動としては、迎講・不断念仏・法華八講・般若講・仁王講などがあり、別所周辺の人々はこの講会に結縁したり、忌日仏事を委託したりしていて、別所は在地の人々の教化・結縁の場であった。」（『国史大事典』吉川弘文館1991）とされる。他方、菊池山哉氏は早く古代東北地域の資料を検討し、別所が蝦夷対策により生じた俘囚の移配地との説を示した。また柴田弘武氏はこの説を評価しつながら、全国に621箇所の「別所」地名を収集し、俘囚移配の目的が製鉄を主とした金属生産に関わる集団の形成にあったとの見解を示した（柴田2007）。

「別所」については、このように大きく二つの見解があるが、改めて北部九州の例を踏まえて、18次の桑原「別所」について考えてみたい。

筑前地域には複数の「別所」地名が存在する。史料に記された「別所」としては、大宰府宝満山西麓の竈門山寺の山桃別所（『拾遺往生伝』）や、箱崎宮関連の今山別所（『金剛界大灌頂随要私記』）などがある。また、地名のみの遺存例としては糟屋郡（現久山町）に２カ所、筑紫郡（現那珂川町）に１カ所の「別所」がある。このように18次地点を含め、筑前地域に6箇所の「別所」が存在する。

このうち今山「別所」は18次地点と同じ糸島地域で、今津湾岸の今山付近に所在したと推定される。今山は西区横浜２丁目に所在し、鮮新世後半に形成された標高82ｍの独立した玄武岩火山体であり、弥生時代石斧の大規模な生産地として全山が国指定史跡となっている。前記『私記』には、「承安3（1173）年癸巳5月27日於箱崎宮今山別所之僧坊　入唐聖人葉上御房御本書了　池上闇梨御選」とある。今山「別所」に僧坊が存在し、入唐僧との関わりがあったことがわかる。

今山遺跡では1996年の７次調査で、今山南麓部から12～13世紀を主とし、14世紀を下限とする輸入陶磁器類や土師器、石鍋、鍛冶製鉄関連遺物がまとまって出土した（米倉編1998）。また、1999～2000年の８次調査では今山東麓の砂丘上に10世紀前半の港湾施設（船舶用ドックと推定された）が発見され、「南…」との墨書がある木簡が出土したが、この遺構の廃絶後の埋没土上部から12世紀代の陶磁器類が出土している（米倉編2005）。先の文献に現れる年代と重複するこれらの古代末から中世期の遺物は、今山の南斜面から山麓にかけて出土している。この今山南斜面は全山のなかでも比較的傾斜が緩い範囲である。現在、山頂からこの南斜面にかけては、熊野神社を始め白髭明神や鳴神岩などの祠や磐座などの宗教施設が多数残存している。また、この南斜面の数ヶ所にテラス状の平坦面も残存している。著者はこの付近が古代末から中世期に存在した今山別所の比定地と考えている。

また、糟屋郡（現久山町）首羅山（白山）の「別所」は、糟屋郡久山町白山（289m）を中心とする修験道関連の遺構群のなかにあり、本谷、西山、別所などの大規模な僧坊群の一つとして知られている。平安時代後期以降に北部九州では禅宗の拡大と共に山岳修行を旨とした修験道が盛行するが、豊前の英彦山、求菩提山、筑前の宝満山、背振山、そしてこの首羅山は、全国的にもみても大規模で多くの衆徒と僧坊が知られている。この首羅山「別所」は未調査であるものの、これまでの踏査などで位置はほぼ特定されている。本所である西山と山一つ超えた位置にあり、小河川から分岐した支谷を中心に展開している。僧坊の数については、近世に記された貝原益見の『筑前国続風土記』等によれば、本谷100坊、西山100坊、山王100坊、別所60坊の計350坊があったとされる（野中2008）。

また、青柳種信の『筑前国続風土記拾遺』によれば、那珂川町の別所は、修験道に関わる中心的寺院である東門寺の別所と推定されている。かつて背振山を中心に展開した「背振千坊」と呼ばれる大規模僧坊群の一画をなすものである。

（4）桑原「別所」集落の成立と展開

18次地点を含む桑原地域は大原（幸）川に沿って東西に狭長な平野であり、古代後期には寄進地系荘園として、安楽寺領桑原庄となる。『安楽寺草創日記』には康和二（1100）年に荘園領地として三十町を寄進したと記されている。この桑原庄は隣接する板持庄とともに今津湾岸の安楽寺領荘園であり、海外貿易や港湾との繋がりが多いこの寺領の地理的特徴をよく示している。正木喜三郎氏は、安楽寺領支配形態として初期は在地領主に依存していたが、在地領主制の進展・押妨に対応して寺僧らが下級荘官職を併有して下地進止権の掌握を計り、一円的所領形成を進めたとしている（正木2005）。平安時代末になると、この今津から糸島半島全域は怡土庄に含まれる。怡土庄の本家は仁和寺法金剛院であり、総田数は天文2（1533）年の史料では田畠合計1,800町余を誇る広大な荘園であった。

またこの地域は古代末から中世に海外貿易を中心に著しく発展する今津港の隣接地域でもある。今津の誓願寺は、安元元(1175)年に怡土の在地豪族であった仲原太子が発願し、僧寛智により建立されたとされる。今津港から南宋に二回の渡海をはたした禅の始祖栄西は、本寺に長く滞在し治承年間（1177～1180年）に開堂のための法会を行っている。栄西の記した「誓願寺盂蘭盆縁起」は福岡市では書跡として唯一の国宝に指定されている。この誓願寺は最盛期には子院42坊を誇ったとされ、現在の誓願寺周辺の字名にも寺小路、大日坊、坊頭正権院などが残されている。ただし中世末には勢力は衰えて12坊に縮小し、大泉坊、龍性院、阿弥陀堂、薬師堂、白山権現などが存在したと『筑前続風土記付録』に記されている。

1985年に行われた今津Ｂ遺跡１次調査は、誓願寺周辺の数少ない発掘調査であるが、毘沙門山南麓斜面の３箇所に造成テラス面と溝、建物、柱穴、井戸などが確認されている（二宮編1987、Fig.43）。この調査は道路新設に伴うものであり、限られた範囲であったがその成果は注目された。まず造成されたテラスには、斜面側に「コの字」形の排水溝が設けられている。また排水溝と連結する集水槽や隣接箇所に井戸を設けている。そしてテラス上には小規模な建物などがあり、A区の1号井戸（SE01）からは瓦類が出土していることから、一部には瓦葺き建物も存在したと考えられる。これらの遺構は出土した輸入陶磁器類の年代観から13～14世紀と考えられている。このようにそれぞれのテラス面が独自の区画と排水、水源、小規模の建物を配置している状況が伺われる。テラス面の個々がそれぞれ僧坊の一単位を示しているとも考えられる。誓願寺の周辺の斜面の山林や棚田の中には、現在なお多数の小規模な平坦面が存在しており、42坊と称された未確認の多くの子院（僧坊）跡が埋もれていることが予測される。さて、18次地点２区のテラス面を改めて見ると、この誓願寺の僧坊跡の形態や規模・構造が酷似している。また、推定時期も重複している。

18次地点の字名は「別府」、伝承では「別所」とされているが、この呼称の対象地はこの谷を中心に山林主体の狭長な土地であり、その中で中世段階での水田可耕地はおよそ2,700㎡、すなわち３反歩を超えない狭さであった。谷は北向きで深く、湿田で日当たりが悪いなど水稲農耕には悪条件が多い。そのため、戦後もさまざまな栽培転換がなされたが、やはり収穫は少ない土地であった。

平安後期に成立した安楽寺領桑原庄は地理的に見て、現在の大原川流域の桑原谷に限定され、この18次地点を含め、同様な複数の支流（小谷）を包括するものと考えられる。康和二（1100）年には、荘園領地として三十町が記録されている。ちなみに、この大原川は、中世～近世初期の干拓以前の河口部が、字「深田」、「立浦」付近に想定される。また上流域は近世に設けられた溜池「平川池」付近で谷が複数に分岐し、何れの支谷でも著しい狭田となる。この分岐地点に近い２次、15次地点で発見した中世初期の水田面は、大原川添いの低位段丘面を小区画の水田化したものである。このうち15次地点は、川から約20mまでの狭い範囲が水田化されていた。これが当時の水田開発域の上流部に近い

様相と見られた。河口部からこの地点までの距離は約1.5km、沖積地の平均幅は約200mであり、面積にするとおおよそ30町歩である。多少の支谷への開発があるとしても、康和年間の水田域はおおよそこの範囲を中心としていたと考えられるだろう。

こうした桑原庄全域の中でこの18次地点の谷部の水田域は、百分の一以下の面積に過ぎず、また生産性の著しく悪い土地であった。このように極めて狭く、生産性の悪いこの土地にわざわざ「別符」を与えたとしても、符官、荘官の在任や在地施設などの設置を進めたとは考え難い。テラスによる居住形態は本地域における僧坊と共通していることや、首羅山別所などが僧坊群で構成されていることなどから、むしろ、桑原庄の経営に関わる寺僧の一部へ、庄域内のこの未墾地を「別所」として与えて住まわせ、僅かな農耕生産物を糧としながら、新たな活動の拠点とさせたと見るほうが理解し易い。このような「別所」僧坊群は、14～15世紀に中世寺院や伽藍僧坊に関連して形成される大規模僧坊群（高橋2007）に類似するが、より先行して出現するものと言えよう。

さて、この18次地点で検出された中世遺構群が「別所」として設けられたとすると、ここに対する「本願地」をどこに想定できるかは今後の大きな問題となる。ちなみにこの桑原川流域には平安時代末に遡りうる寺社や宗教施設は確認できない。現在の桑原村には18次地点の北東400mに四所神社、北東800mに東泉寺がある。このうち東泉寺は博多臨済宗崇福寺の末寺として、寛文年間（1661～1673年）に当地に建立したものである。桑原「別所」が、今山「別所」と同様に、本寺から遠い遠隔地に設けられたとすると、桑原庄の領家たる安楽寺であるのか、桑原庄を包括し平安時代末に出現する怡土庄に関わる誓願寺であるのかなども検討すべきであろう。また、この桑原「別所」が、単に僧侶たちの遁世・隠栖や終焉の場としての利用だとすると、生産性の低い農地にも拘わらず、貴重品を含む豊富な輸入陶磁器類や武器などの出土品に違和感をもたざるを得ない。とくに墨書土器や天目茶碗、白磁

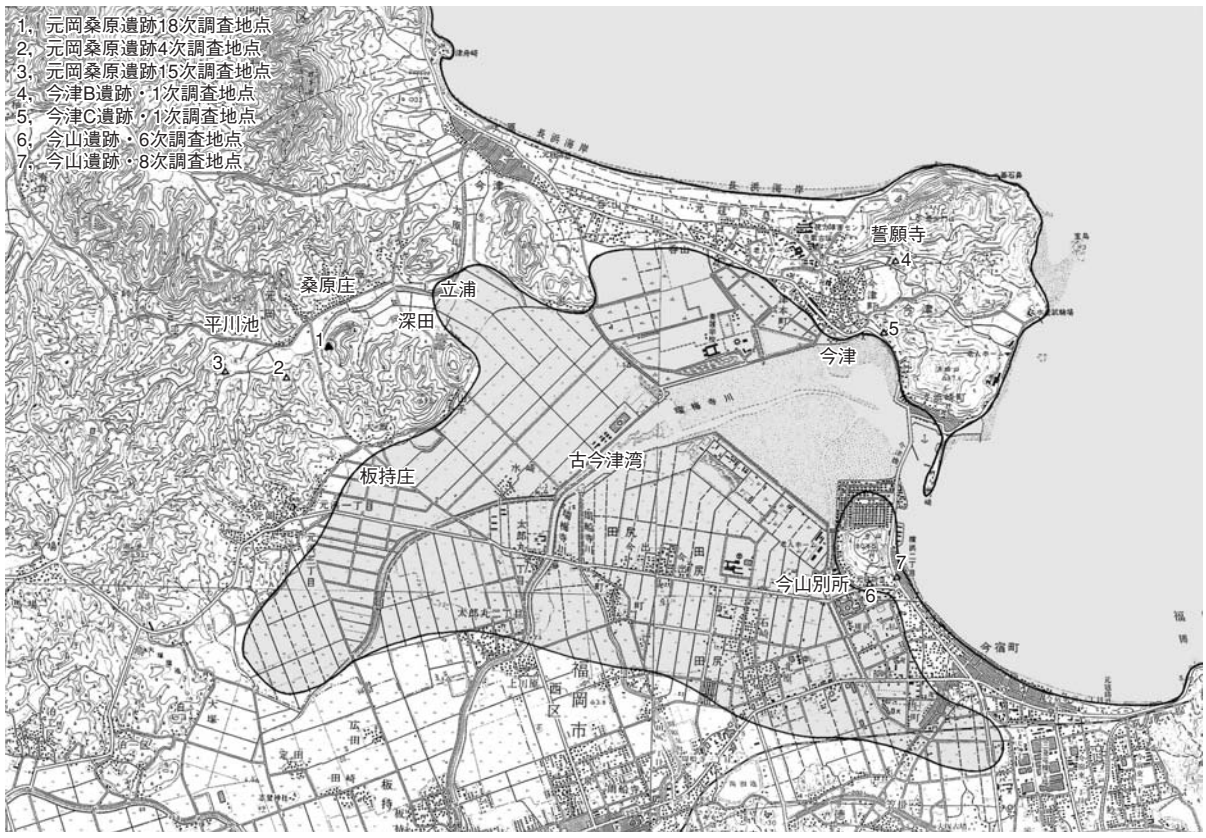


Fig.43　桑原庄と今津湾周辺の関連中世遺跡（1/50000）

水滴、刀子などの存在から、近くの今津港での輸入品に関わり、茶を嗜み、書を認める人々（寺僧）の存在が想定されよう。また、一部に武装した人々（寺僧）も含まれていることが予測できる。今津港のごく近隣に、異なる寺社による今山と桑原という２つの「別所」が同時期に設けられ、港湾都市今津の発展や終焉に連動していることも偶然とは考え難い。平安時代末に新たに台頭してきた今津の発展は、近隣の荘園領主たる寺社にもその貿易の富や利権に関わり、介入するための新たな動きを生じさせたのではなかろうか。２つの「別所」はその役割の一部を担っていたものと考えたい。

18次地点の中世遺構群を「別所」と仮定してその検討を行ったが、一つの素案としての提示であり、批判を仰ぎたい。考古、文献資料の取扱いや、地名考証などに様々な問題を含んでいる。今後の検討課題としておきたい。

参考文献

佐藤　一郎　1991「今津C遺跡１次（IMC－1)」『福岡市文化財年報VOL.4』福岡市教育委員会

柴田　弘武　2007『全国「別所」地名辞典』彩流社

高木　　豊　1991「別所」『国史大事典』吉川弘文館　PP496～497

高橋慎一朗　2007「中世寺院における僧坊の展開」『中世寺院　暴力と景観』高志書院

二宮忠司編　1987『板屋・今津遺跡』福岡市埋蔵文化財調査報告書第166集　福岡市教育委員会

野中　　等　2008「首羅山（白山）遺跡に関わる近世地誌類」『首羅山遺跡－福岡平野周縁の山岳寺院－』久山町教育委員会

正木喜三郎　2005「怡土荘」『講座日本荘園史10』吉川弘文館

米倉秀紀編　1998『今山遺跡－第７次調査の報告』福岡市埋蔵文化財調査報告書第584集　福岡市教育委員会

米倉秀紀編　2005『今山遺跡－第８次調査－』福岡市埋蔵文化財調査報告書第584集　福岡市教育委員会

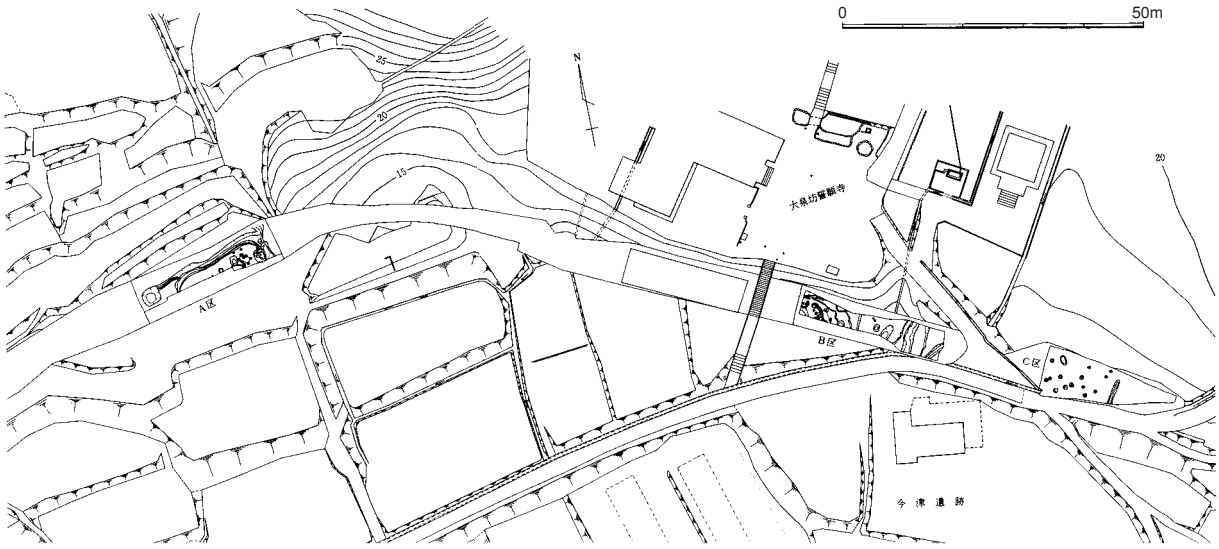


Fig.44　誓願寺と今津B遺跡のテラス状遺構群（1/1000）

図　　版

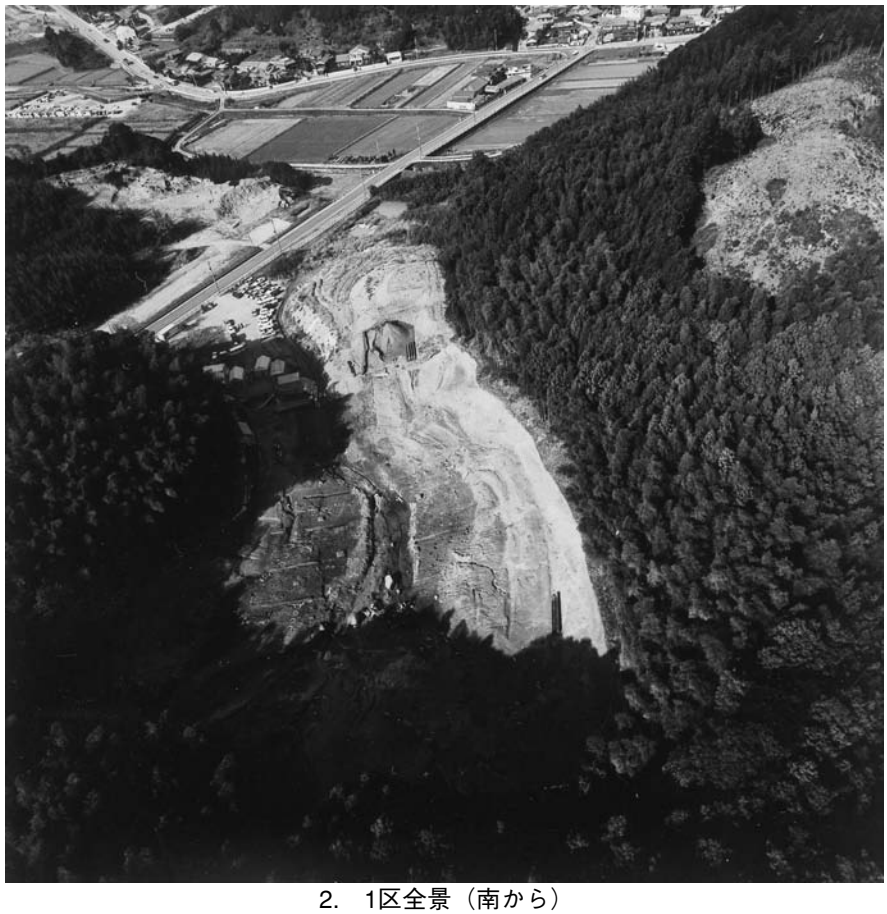
1.　調査1区遠景（北から）

2.　SX100掘り下げ状況（上から）

1.　調査風景（東から）

2.　1区全景（北東から）

1.　1区遠景（北から）



2.　1区全景（南から）

1.　2区北半部表土除去状況（南西から）

2.　2・4区全景（北西から）

1.　3区全景（西から）

2.　3区東側柱穴群（北から）

1.　4区全景（東から）

2.　4区全景（南から）

1.　古道SX204（東から）

2.　SD03・10全景（北から）

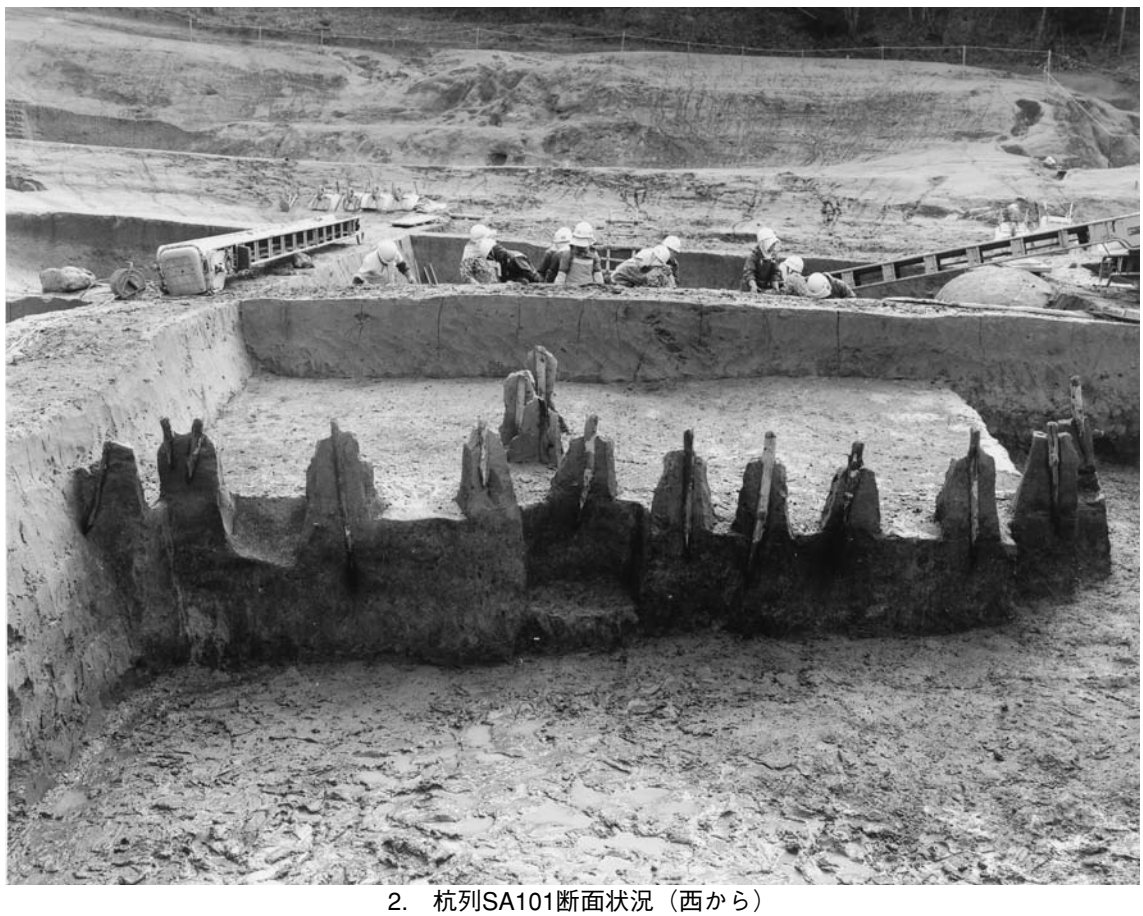
1.　SX404　C-C' 断面土層（西から）

2.　SX404　B-B' 断面土層（北西から）

1.　SX404　3・4区北壁（南から）

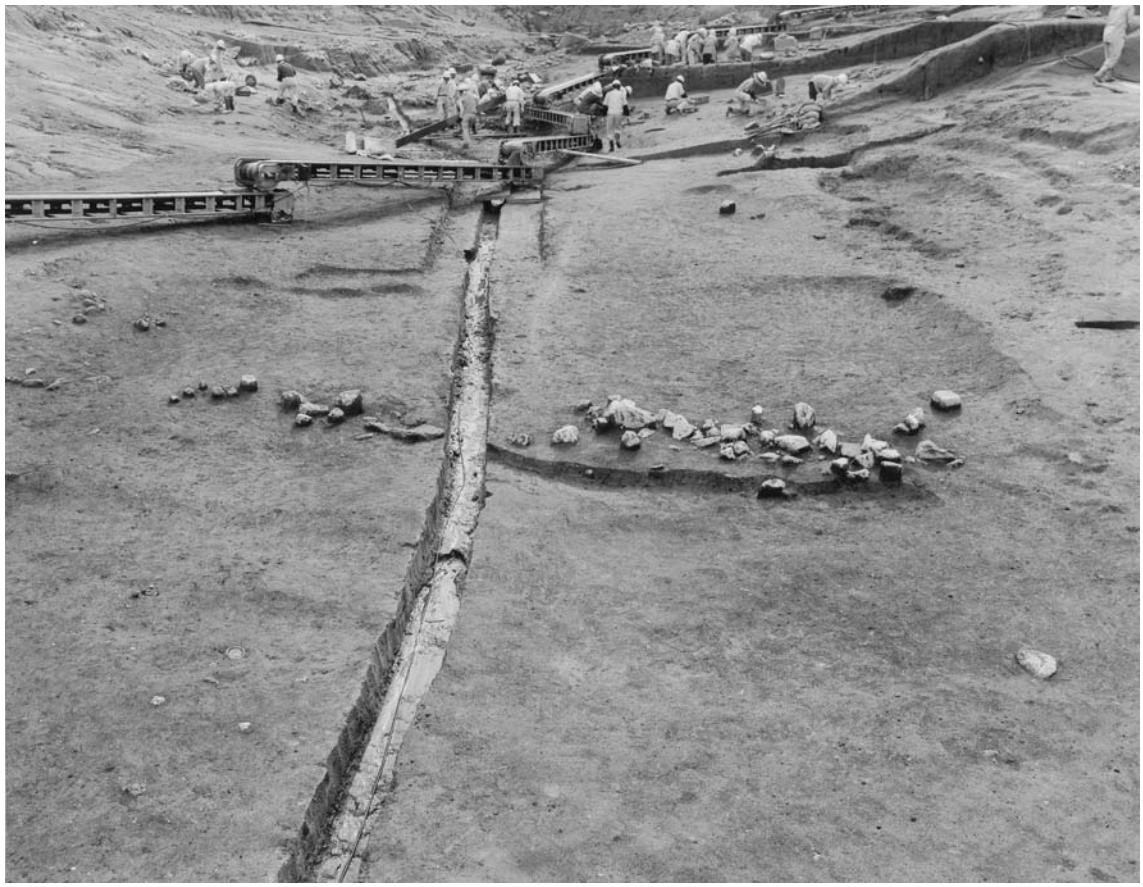
2.　SX404　白磁水滴出土状況（東から）

1.　杭列SA101検出状況（西から）



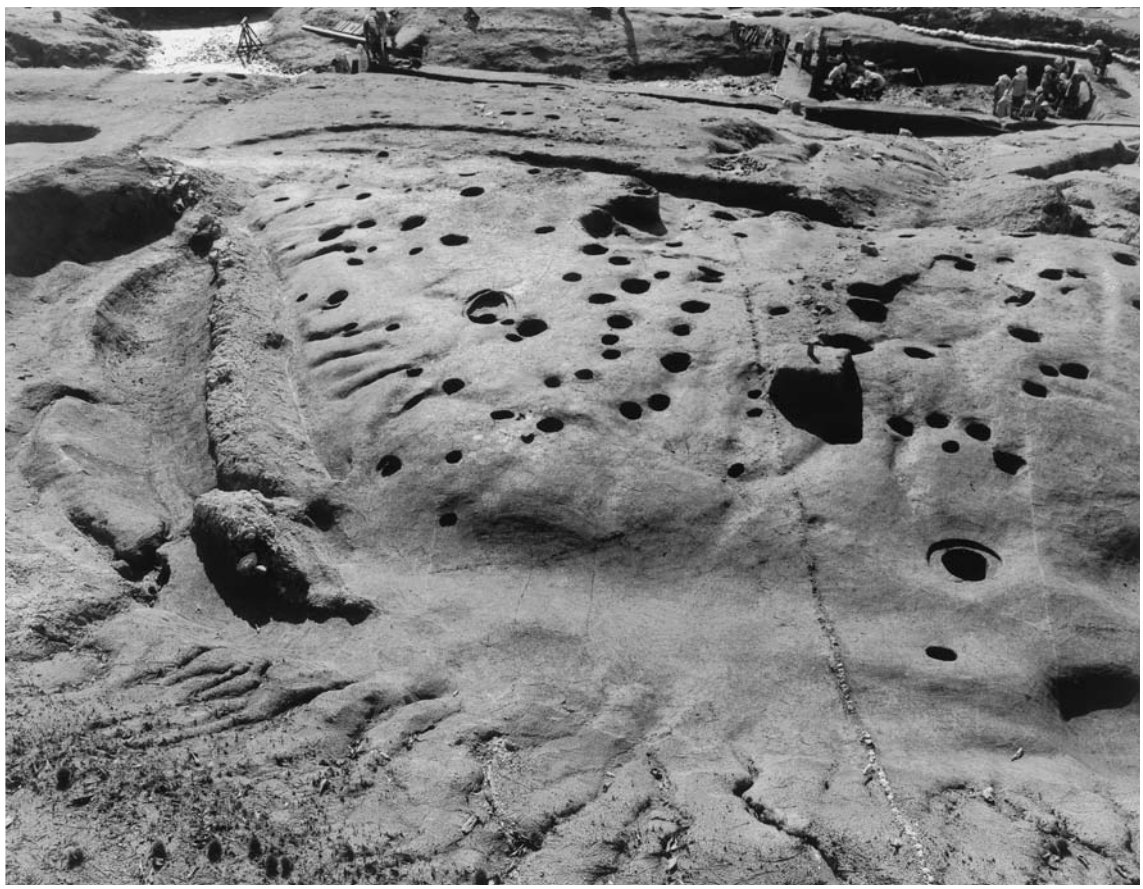
2.　杭列SA101断面状況（西から）

1. SX100遠景（西から）



2. 配列SX224（西から）

1. テラス1（N・O―8・9グリット）全景（北から）



2. テラス1（N・O―8・9グリット）全体（東から）

1.　テラス2（N・O―7・9グリット）全景（東から）

2.　SX352内遺構検出状況（東から）

1. テラス3（Q・R―5・6グリット）全景（東から）

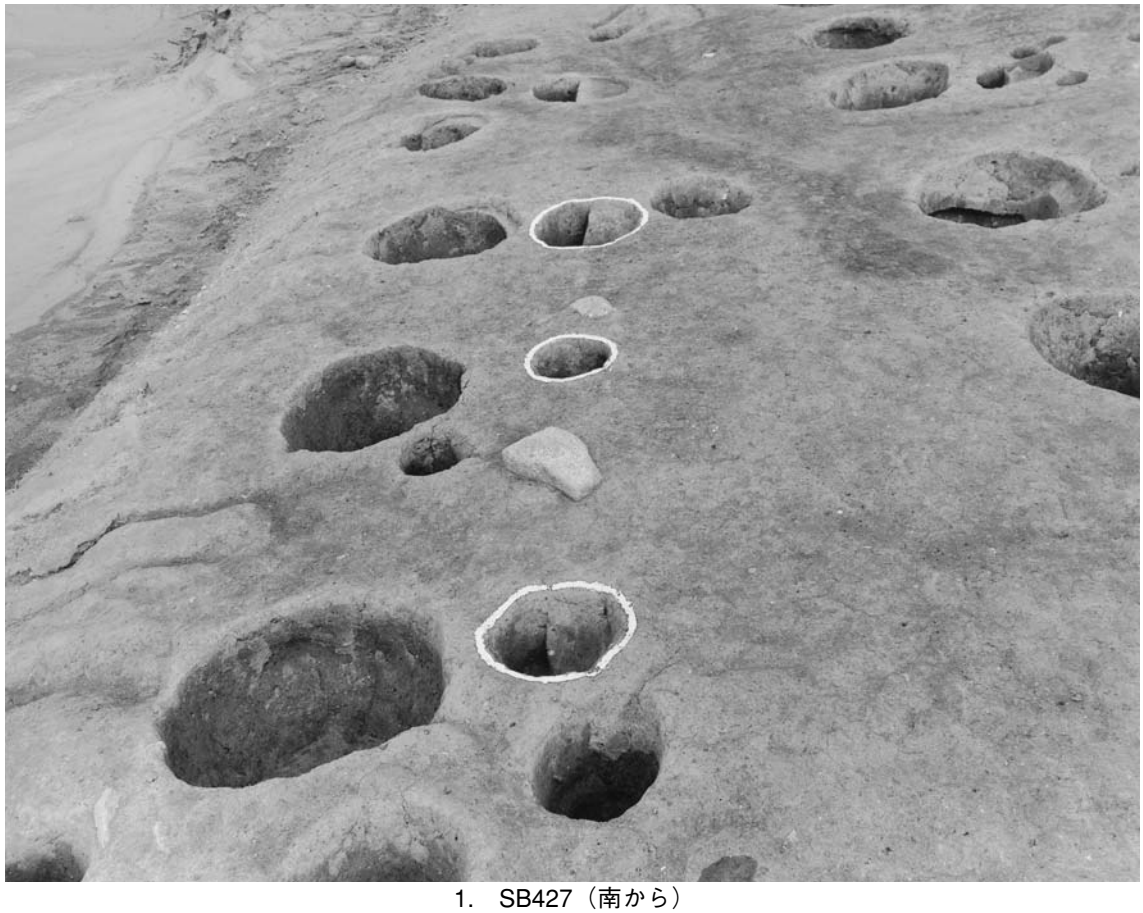
2. SB420（南から）

1. SB425（南から）

2. SB426（南から）

1. SB423（東から）

2. SB424（東から）



1.　SB427（南から）

2.　SK367掘り下げ状況（南から）

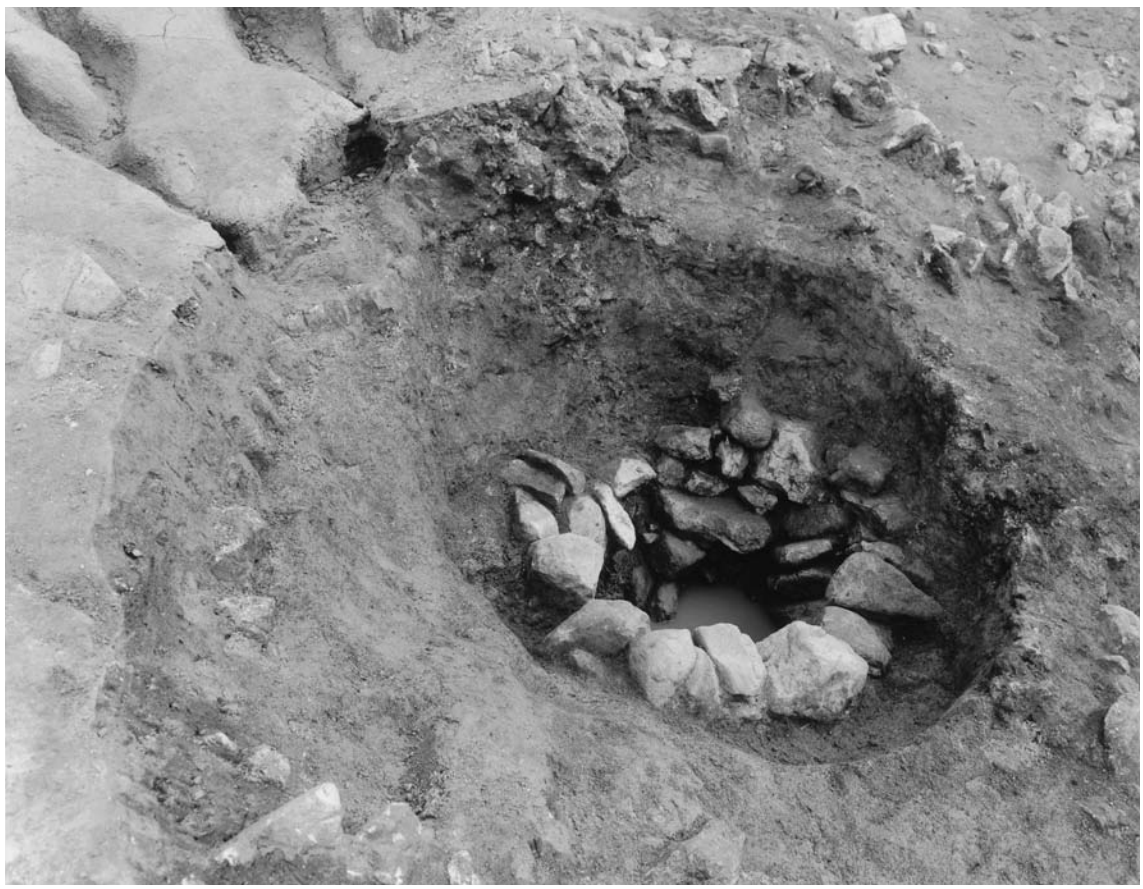
1.　SE350断面（南から）

2.　SE350完掘状況（東から）

1.　SE421（北から）

2.　SE421掘り下げ1（南から）

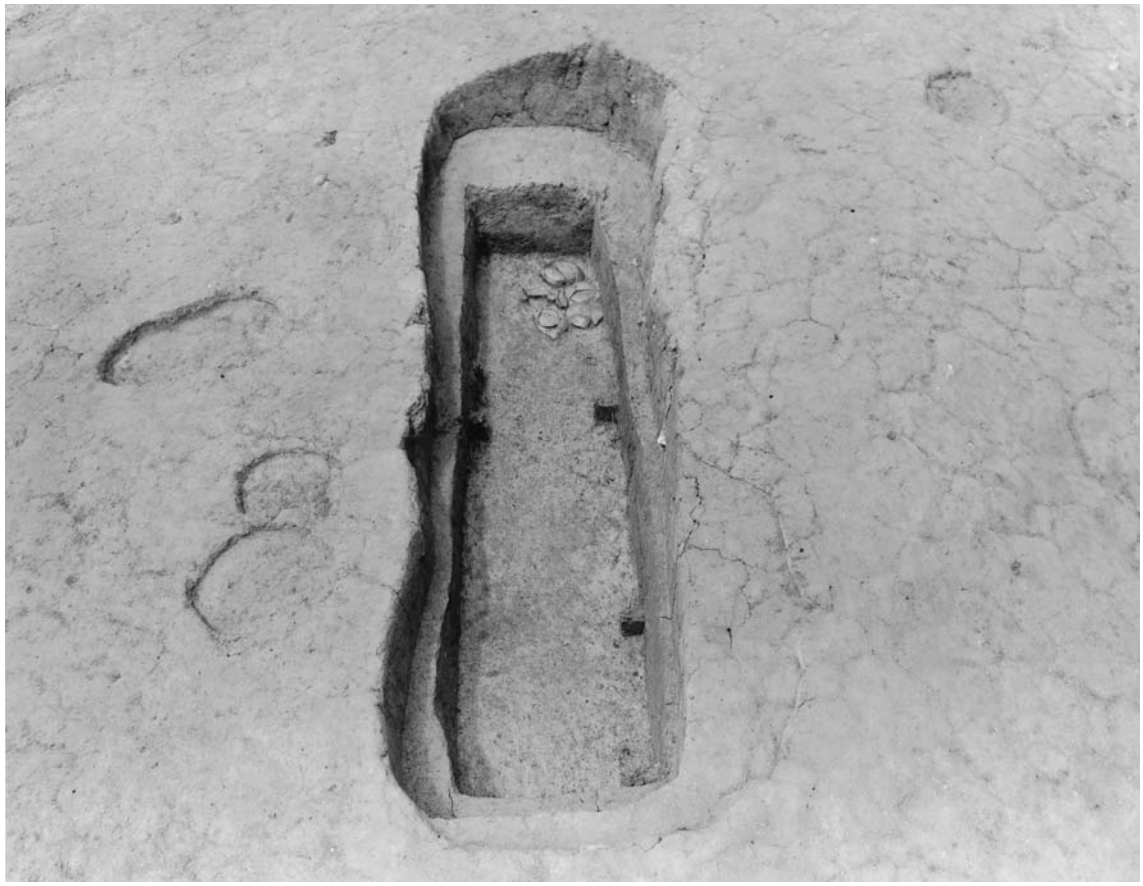
1.　SE421掘り下げ2（南から）



2.　SE421井筒（東から）

1. SD341（東から）

2. SE394・SD395（北から）



1.　SK409木棺検出状況（南から）

2.　SK409埋土断面（南から）

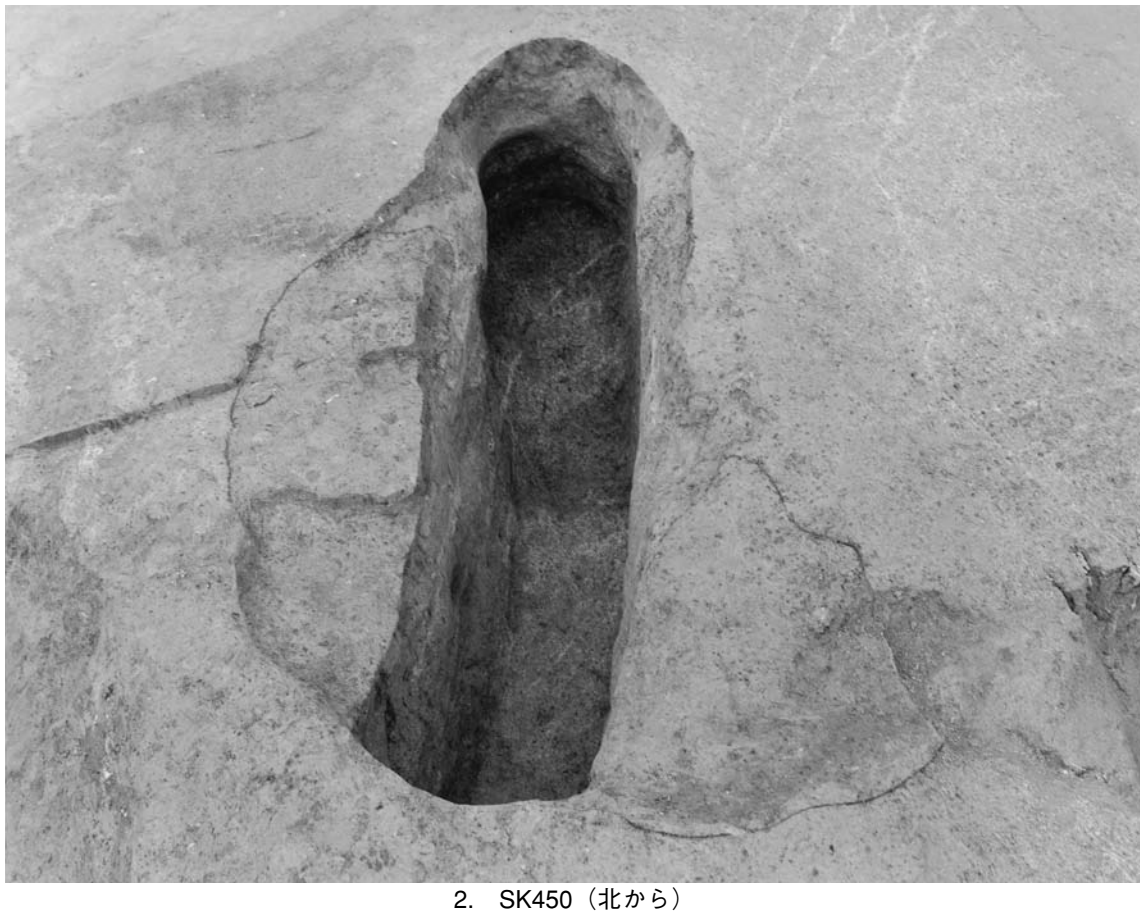
1.　SK409供献品出土状況（東から）

2.　SK409供献品取上状況（西から）

1.　SK409鉄釘検出状況（南から）

2.　SK409鉄釘検出状況（北から）

1.　SK450土層断面（北から）



2.　SK450（北から）

元岡・桑原遺跡群第７次調査における自然科学分析

株式会社 古環境研究所

Ⅰ．放射性炭素年代測定

１．試料と方法

試料名	地点・層準	種類	前処理・調整	測定法
No.1	C区中央ベルト，6a～6c層	木材	acid/alkali/acid，ベンゼン合成	Radiometric
No.2	C区中央ベルト，８・９層	木材	acid/alkali/acid，ベンゼン合成	Radiometric
No.3	C～D区包含層，GL-120～160㎝	木材	acid/alkali/acid，ベンゼン合成	Radiometric

acid/alkali/acid：酸-アルカリ－酸洗浄
Radiometric：液体シンチレーションカウンタによるベータβ線計数法

２．測定結果

試料名	測定No.（Beta−）	^{14}C年代（年BP）	δ^{13}C（‰）	補正^{14}C年代（年BP）	暦年代（西暦）（１σ：68%確率，２σ：95%確率）
No.1	123136	1240±80	−28.6	1190±80	交点：cal AD 875 １σ：cal AD 770～970 ２σ：cal AD 670～1010
No.2	123137	1290±60	−26.6	1260±60	交点：cal AD 775 １σ：cal AD 685～865 ２σ：cal AD 660～895
No.3	123138	1210±60	−27.5	1170±60	交点：cal AD 885 １σ：cal AD 790～970 ２σ：cal AD 705～1000

（１）^{14}C年代測定値

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

（２）δ^{13}C（デルタ）測定値

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

（３）補正^{14}C年代値

δ^{13}C測定値から試料の炭素の同位体分別を知り、^{14}C/^{12}Cの測定値に補正値を加えた上で算出した年代。試料のδ^{13}C値を-25(‰)に標準化することによって得られる年代である。

（4）暦年代

過去の宇宙線強度の変動による大気中^{14}C濃度の変動を較正することにより算出した年代（西暦）。calはcalibrationした年代値であることを示す。較正には、年代既知の樹木年輪の^{14}Cの詳細な測定値、およびサンゴのU-Th年代と^{14}C年代の比較により作成された較正曲線を使用した。

暦年代の交点とは、補正^{14}C年代値と較正曲線との交点の暦年代値を意味する。1σ（シグマ）（68%確率）と2σ（95%確率）は、補正^{14}C年代値の偏差の幅を較正曲線に投影した暦年代の幅を示す。したがって、複数の交点が表記される場合や、複数の1σ・2σ値が表記される場合もある。

4．所見

放射性炭素年代測定の結果、№1の木材では1190±80年BP（2σの暦年代でAD 670～1010年）、№2の木材では1260±60年BP（AD 660～895年）、№3の木材では1170±60年BP（AD 705～1000年）の年代値が得られた。

文献

Stuiver et al. (1998), INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, Radiocarbon, 40, p.1041-1083.
中村俊夫（1999）放射性炭素法．考古学のための年代測定学入門．古今書院，p.1－36

Ⅱ．花粉分析

1．はじめに

花粉分析は、一般に低湿地の堆積物を対象とした比較的広域な植生・環境の復原に応用されており、遺跡調査においては遺構内の堆積物などを対象とした局地的な植生の推定も試みられている。花粉などの植物遺体は、水成堆積物では保存状況が良好であるが、乾燥的な環境下の堆積物では分解されて残存していない場合もある。

2．試料

試料は、A区谷部（北側壁面）から採取された試料A～試料Eの5点である。試料採取箇所を分析結果図に示す。

3．方法

花粉粒の分離抽出は、基本的には中村（1973）を参考に、試料に以下の物理化学処理を施して行った。

1）5%水酸化カリウム溶液を加えて15分間湯煎
2）水洗処理の後、0.5mmの篩で礫などの大きな粒子を取り除き、沈澱法で砂粒を除去
3）25%フッ化水素酸溶液を加えて30分放置
4）水洗処理の後、氷酢酸によって脱水しアセトリシス処理（エルドマン氏液を加え1分間湯煎）を施す
5）再び氷酢酸を加えて水洗処理
6）沈渣に石炭酸フクシンを加えて染色し、グリセリンゼリーで封入してプレパラート作成
7）検鏡・計数

検鏡は、生物顕微鏡によって300～1000倍で行った。花粉の同定は、島倉（1973）および中村（1980）をアトラスとして、所有の現生標本との対比で行った。結果は同定レベルによって、科、亜科、属、亜属、節および種の階級で分類し、複数の分類群にまたがるものはハイフン（－）で結んで示した。

4．結果

（1）分類群

出現した分類群は、樹木花粉11、樹木花粉と草本花粉を含むもの3、草本花粉14、シダ植物胞子2形態の計30である。分析結果を表1に示し、花粉数が100個以上計数された試料については花粉総数を基数とする花粉ダイアグラムを示した。主要な分類群について顕微鏡写真を示す。

〔樹木花粉〕

モミ属、マツ属複維管束亜属、スギ、イチイ科－イヌガヤ科－ヒノキ科、ハンノキ属、カバノキ属、クマシデ属－アサダ、クリ－シイ属－マテバシイ属、コナラ属アカガシ亜属、カエデ属、モクセイ科

〔樹木花粉と草本花粉を含むもの〕

クワ科－イラクサ科、マメ科、ウコギ科

〔草本花粉〕

イネ科、カヤツリグサ科、ユリ科、タデ属サナエタデ節、アカザ科－ヒユ科、アブラナ科、ノブドウ、チドメグサ亜科、セリ亜科、オミナエシ科、タンポポ亜科、キク亜科、オナモミ属、ヨモギ属

〔シダ植物胞子〕

単条溝胞子、三条溝胞子

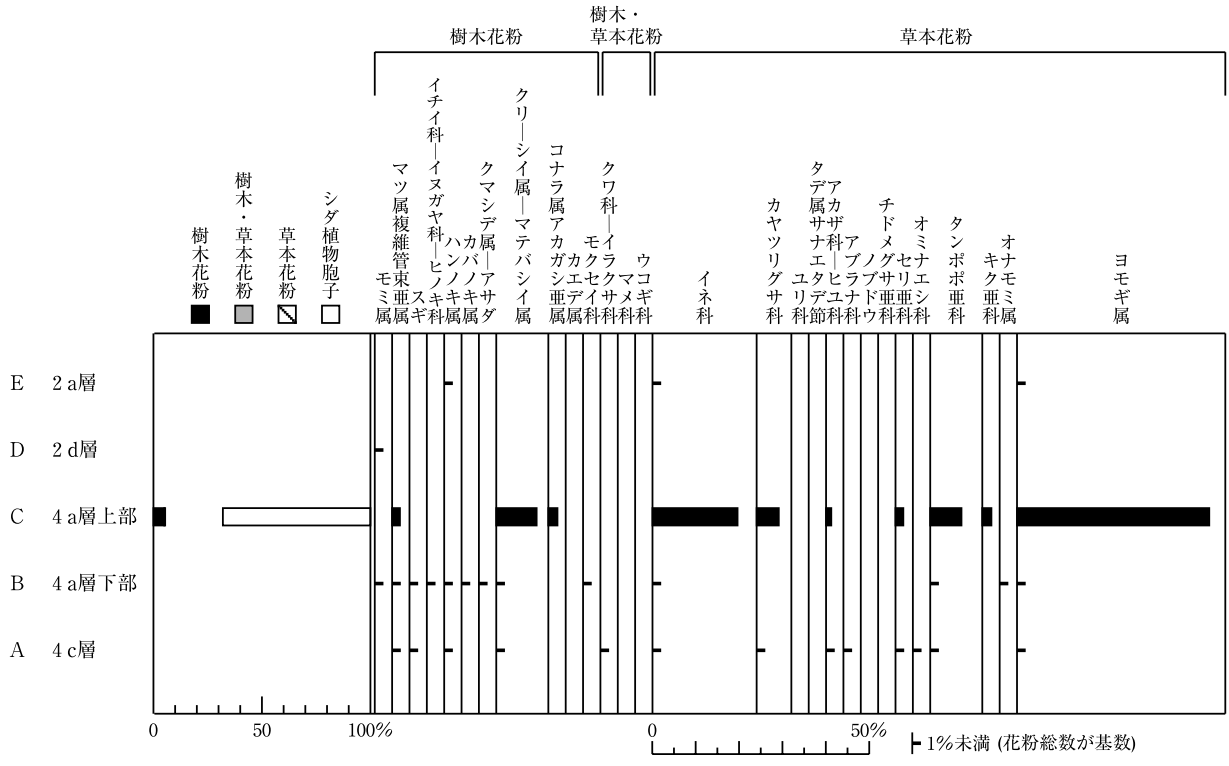


図1　元岡遺跡第7次調査A区谷部（北側壁面）における花粉ダイアグラム

表１　元岡遺跡第7次調査における花粉分析結果

分類群		A区谷部（北側壁面）				
学名	和名	A	B	C	D	E
Arboreal pollen	樹木花粉					
Abies	モミ属		1	2	1	
Pinus subgen. Diploxylon	マツ属複維管束亜属	1	1	6		
Cryptomeria japonica	スギ	1	1	3		
Taxaceae-Cephalotaxaxeae-Cupressaceae	イチイ科ーイヌガヤ科ーヒノキ科		1			
Alnus	ハンノキ属	3	1	1		1
Betula	カバノキ属		1	1		
Carpinus-Ostrya japonica	クマシデ属ーアサダ		1			
Castanea crenata-Castanopsis-Pasania	クリーシイ属ーマテバシイ属	3	4	31		
Quercus subgen. Cyclobalanopsis	コナラ属アカガシ亜属			7		
Acer	カエデ属			1		
Oleaceae	モクセイ科		1			
Arboreal・Nonarboreal pollen	樹木・草本花粉					
Moraceae-Urticaceae	クワ科ーイラクサ科	1		1		
Leguminosae	マメ科			1		
Araliaceae	ウコギ科			1		
Nonarboreal pollen	草本花粉					
Gramineae	イネ科	13	22	65		2
Cyperaceae	カヤツリグサ科	1		17		
Liliaceae	ユリ科			1		
Polygonum sect. Persicaria	タデ属サナエタデ節			1		
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	アカザ科ーヒユ科	1		4		
Cruciferae	アブラナ科	1		2		
Ampelopsis brevipedunculata	ノブドウ			1		
Hydrocotyloideae	チドメグサ亜科			1		
Apioideae	セリ亜科	1		6		
Valerianaceae	オミナエシ科	2		1		
Lactucoideae	タンポポ亜科	1	8	24		
Asteroideae	キク亜科			7		
Xanthium	オナモミ属		1			
Artemisia	ヨモギ属	40	44	147		1
Fern spore	シダ植物胞子					
Monolate type spore	単条溝胞子	28	42	294	3	3
Trilate type spore	三条溝胞子	69	97	412	1	
Arboreal pollen	樹木花粉	8	12	52	1	1
Arboreal・Nonarboreal pollen	樹木・草本花粉	1	0	3	0	0
Nonarboreal pollen	草本花粉	60	75	277	0	3
Total pollen	花粉総数	69	87	332	1	4
Unknown pollen	未同定花粉	0	3	8	0	0
Fern spore	シダ植物胞子	97	139	706	4	3
Helminth eggs	寄生虫卵	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)
Digestion rimeins	明らかな消化残渣	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)
Charcoal fragments	微細炭化物	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)	(ー)

（２）花粉群集の特徴

下位の４c層（試料Ａ）と４a層下部（試料Ｂ）では、クリ－シイ属－マテバシイ属（生態上、シイ属と考えられる)、ヨモギ属、イネ科、タンポポ亜科、およびシダ植物胞子などが検出されたが、いずれも比較的少量である。４a層上部（試料Ｃ）では、シダ植物胞子の占める割合が高く、樹木花粉より草本花粉が優勢である。草本花粉ではヨモギ属、イネ科の出現率が高く、タンポポ亜科、カヤツリグサ科などが伴われる。樹木花粉ではクリ－シイ属－マテバシイ属を主に、コナラ属アカガシ亜属、マツ属複維管束亜属（ニヨウマツ類）などが伴われる。２d層（試料Ｄ）と２a層（試料Ｅ）では、花粉がほとんど検出されなかった。

５．花粉分析から推定される植生と環境

Ａ区谷部の４a層上部の堆積当時は、シダ植物をはじめ、ヨモギ属、イネ科、タンポポ亜科などが生育する陽当たりの良い比較的乾燥した環境であったと考えられ、遺跡周辺にはシイ類（クリ－シイ属－マテバシイ属)、カシ類（アカガシ亜属）などの照葉樹をはじめ、マツ類なども生育する二次林的な森林が分布していたと推定される。

下位の４a層下部と４c層では、花粉があまり検出されないことから植生や環境の推定は困難であるが、４a層上部とおおむね同様の状況であった可能性が考えられる。花粉があまり検出されない原因としては、乾燥もしくは乾湿を繰り返す堆積環境下で花粉などの有機質遺体が分解されたこと、土層の堆積速度が速かったこと、水流や粒径による淘汰・選別を受けたことなどが想定される。上位の２d層と２a層では、花粉がほとんど検出されなかった。

文献

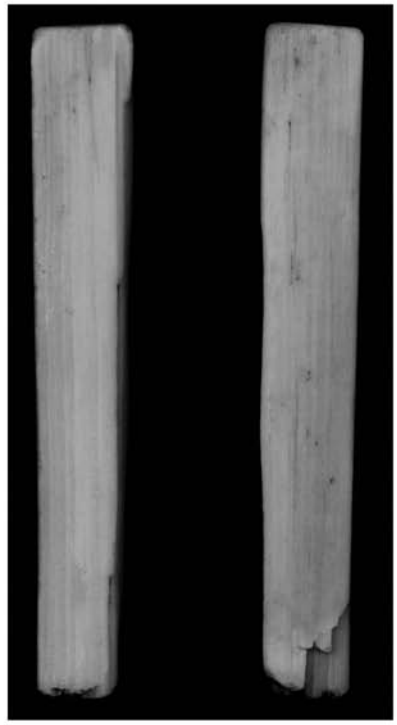
島倉巳三郎（1973）日本植物の花粉形態．大阪市立自然科学博物館収蔵目録第５集，60p.

金原　正明（1993）花粉分析法による古環境復原．新版古代の日本第10巻古代資料研究の方法，角川書店，p.248－262.

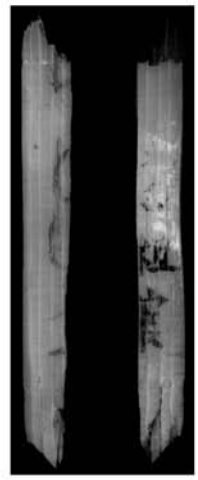
中村　　純（1973）花粉分析．古今書院，p.82－110.

中村　　純（1980）日本産花粉の標徴．大阪自然史博物館収蔵目録第13集，91p.

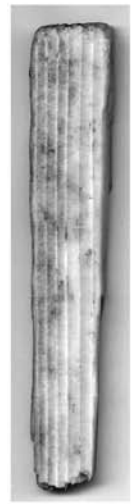
26



23



20

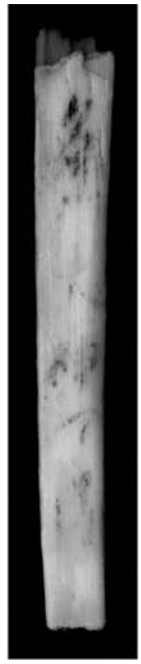


21

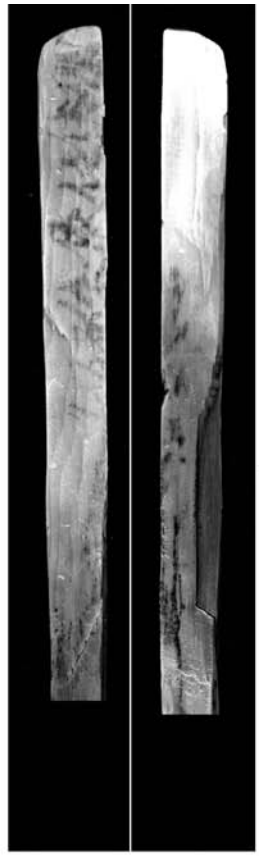
29

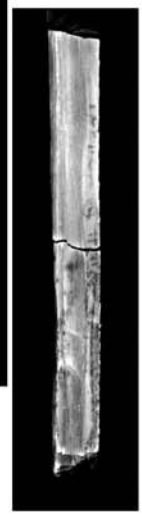
22

第20次出土木簡5



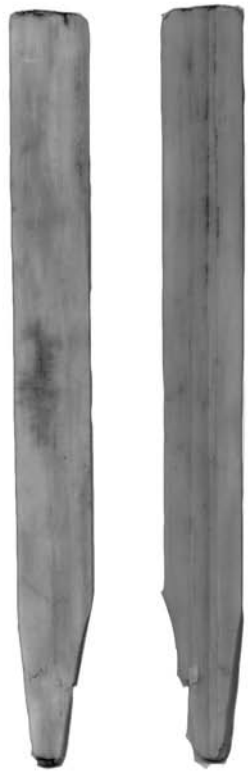
16





14

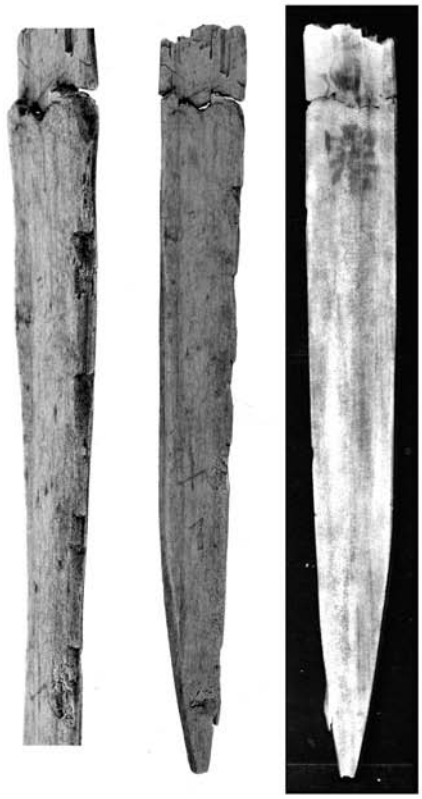
19



17

15

第20次出土木簡4



9

11

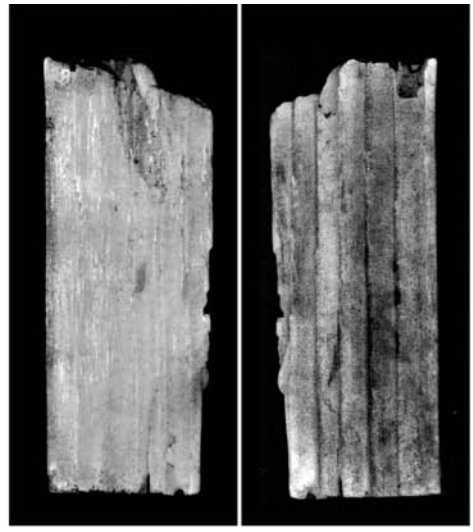
13

12

10

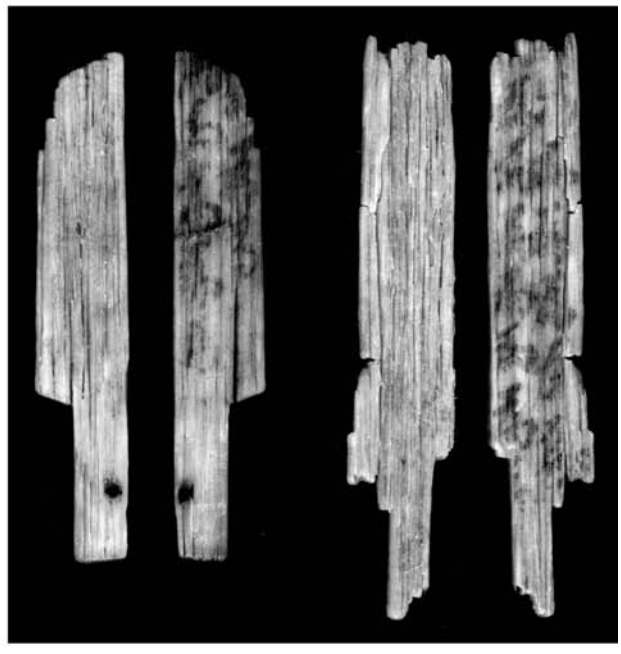
第20次出土木簡3

7



5

8

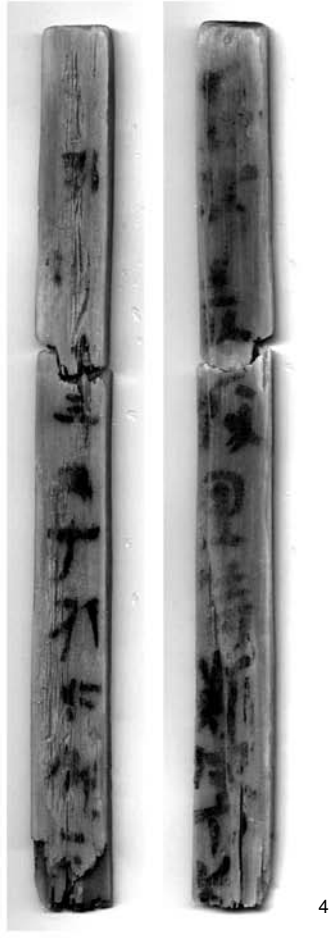


6

第20次出土木簡2

3

1



4

2

第20次出土木簡1

27・□□
・□

28 四□□□〔白玉カ〕
□

29「『志』中臣マ刀良

『志』は『倭名類聚抄』記載の「筑前国志麻郡志麻郷」の志麻郷のことであろう。

30「□□□□□□□□〔葛野アカ〕」

31・□例可充従人志麻」〔人カ〕
・□□□□

32「登志郷

『登志郷』は『倭名類聚抄』の筑前国志麻郡登志郷に相当する。

33・郷明
・□

34・□□
・□

35・明
・□□

36 □□五□

37 四百五十□
□□□□

右側面全体と左側面下端部が欠損している。

16　久米□〔郷カ〕大神マ得

17・□□
　・□□

18　墨痕不明

19・□□二□
　　建マ家人二役不役□
　　□末二役
　・
　　□□□□□
　　□□□

オモテ面は人名が三行にそろえて列記され、その下に「二役」などと註記する。「二役」の類例は山形県飽海郡遊佐町の大坪遺跡出土木簡にみえる。また奈良県香芝市の下田東遺跡出土木簡には「五日役」とあり、「二役」は二日分の役を指すとみられる。ウラ面は二行書きだが、右の一行分が空白となっており、やはり三行を前提とした割り付けとなっている。

20・□□租官
　・□□

21　「□□□□□□□□」〔嶋カ〕

22・　□〔銭カ〕百十五文

□己西マ田麻呂西□□□□〔岡マカ〕
・□□

23・「□家□□三□□□□□□□」
　・「□三月六日　　」

24　○多加

25・□　□□
　・□　□

26「献上　　□〔沙カ〕魚皮：延暦四年十月十四日真成」

木簡は中央部が欠損するが、二片はそれぞれ同一木簡の上端部・下端部の可能性が高い。「魚皮」の上の文字は僅かに墨痕を残すのみで判読できないが、「沙魚皮」と推測される。沙魚は「サメ」とよみ、『出雲国風土記』秋鹿郡条に、北海にある雑物として「沙魚」がみえる。また「沙魚皮」の用例として『延喜式』弾正式に「凡白玉腰帯、聴三位以上及四位参議著用。玳瑁・馬脳・斑犀・象牙・沙魚皮・紫檀五位已上通用。」とある。なお、『延喜式』内匠式御大刀条によれば、「鮫皮」は大刀の柄を覆う素材としても用いられていた。

オモテ面の「官川内」と同一人物であろう。

9　山奈□〔郷カ〕」

上端と右側面が欠損している。山奈郷は志麻郡内にはみられず、所在郡は不明である。

10　□建マ根足

上端は欠損し、下端は切断されている。

11・□五□□□□」
・□□□□　」

上端欠損。

12　「〈南無千手陀羅尼
〔誦カ〕　〔達カ〕
□□□娑羅□度
○
〔告カ〕
□□娑婆訶」

ほぼ完形。三行にわたって記され、中央には穴が穿たれている。

13・道塞　　」
・　十二　」

上端が欠損している。下端を尖らせている。「道塞」の文字に対し左側面に斎串状の浅い切り込みが五カ所、その裏面には天地を逆にして「乙十」の線刻がある。道の祭祀にかかわるものとみられる。本遺跡から複数の斎串が出土していることからすると、線刻の文字は祭祀場において斎串を結界として立てる際の順番等を意味しているか。本木簡については、すでに平川南「道祖神信仰の源流－古代の道の祭祀と陽物形木製品から－」（『国立歴史民俗博物館研究報告』第一三三集、二〇〇六年）に道の祭祀の事例として詳述している。

14・「　□　出挙給此□□大□　□□□□□□
・「□俊伎□□□　□□□□□
〔一カ〕　〔擧挙カ〕

下端と、「出挙」と記された面からみて、左側面を欠く。右側面は刃状に丁寧に整形されている。おそらく大刀状木製品に墨書後、縦に切り込みを入れて割り裂いたとみられる。「出挙」と記された面の裏面は、上端を左へ九十度回転させた状態で、人偏の文字を書き連ねている。

15・「〈□□□□□□□」
・「〈□□□□□□□□」

く、そうであれば運搬者の「持丁」を指すのであろう。運搬者を意味する「持丁」「持人」の記載については、八世紀前半の長屋王家木簡や九世紀前半の新潟県八幡林遺跡木簡などに事例がみられる。

ウラ面冒頭の文字は不明瞭だが、「五」の可能性が高い。「五月廿三日丁卯」と釈読できるとすれば、郡里制下であることと、日付の干支から、和銅四年（七一一）に作成されたと特定することができる（湯浅吉美編『増補日本暦日便覧』汲古書院による）。

5・□〔郡カ〕□」
・「□」

上端部を欠く。文字が不明瞭でほとんど判読できない。

6　□為為為為為為…□為為為
□為為為為為為□…為為為為為

○

両端・中間・両側とも欠損して、接合状況が不明なまま二片の断簡に分かれる。「為」の字だけを二行にわたって習書する。裏面には墨痕を確認できない。

7「久米郷久米マ猪手」

上端の一部を欠くが、ほぼ完形である。上の「久米郷」の三字は墨が完全に失われているものの、字画が明瞭に浮き上がるため判読できる。「久米郷」は、『倭名類聚抄』の筑前国志麻郡久米郷に相当するであろう。

8・「〈太寶元年辛丑十二月廿二日
白□□□〔米二石カ〕□〔歳カ〕鮑廿四連代税
官川内□六黒毛馬胸白　」
・「〈『六人ア川内』」

上端の一部を欠くが、ほぼ完形である。上端の左右から切り込みが入っていることから、付札木簡と考えられる。オモテ面は三行にわたる。一行目には「太寶元年（七〇一）辛丑十二月廿二日」の年月日を記し、二行目には「鮑廿四連」分の「代税」となる物品(白米カ)とその数量を記し、三行目にはそれを運搬した人物と馬について記す。すなわち、鮑二十四連の「代税」として運ばれた物品（白米カ）に付けられた荷札であろう。

「代税」として運ばれる物品が「白米二石」と読めるとすると、一頭の馬が五斗を一俵として四俵を運搬することになる。なお『延喜雑式』には、「凡そ公私運米は五斗を俵と為せ。仍りて三俵を用て駄とせよ」という規定がある。

さらに、代税を運搬した馬には、年齢と「黒毛」「胸白」などの特徴が記されている。付札にわざわざ馬の特徴を記載することの意味は不明だが、『延喜雑式』に「凡そ京職・諸国、過所を造らば、具さに馬の毛・尺寸・歳歯を録せ」という規定があり、過所に馬の身体的特徴を記すことを定めていることからすると、本木簡は、荷札という役割だけでなく、過所としての役割も果たしていた可能性がある。

ウラ面には別筆で「六人ア川内」と記されているが、この人物は、

二〇次調査出土木簡釈文

平川　南
田中史生
三上喜孝

1・□〔粮カ〕壹石者
・計帳造書□□用仍□
延暦四年六月廿四日中

上端の一部、下端、側縁一方が欠損している。延暦四年（七八五）の年紀が確認できる。オモテ面の一字目は文字が明瞭ではないが、それに続く「壹石者」はやや右に寄せて書かれており、一字目の註記としての意味を持つとみられる。ウラ面は「計帳造書」の文字が確認でき、この木簡が計帳作成とかかわるものであると理解される。またその左行には、「六月廿四日」の月日が確認できるが、養老戸令造計帳条によれば、計帳の作成は六月三十日以前に開始すべきことになっており、この規定と一致する。年月日の下の「中」は、中臣などの人名の一部とみられるが、その下が欠損し、ウジ名などを確認できない。本木簡は、オモテ面に粮の支給などに関する文言と数量を註記し、ウラ面に、これが計帳作成とかかわって支給される旨、ならびに年月日と人名を記したとみられる。

2・□□
・五月十八日

上・下端が欠損している。両面に記載があるが、片面は墨痕がほとんど確認できず、字画が若干浮き上がった状況が確認できるものの、判読できない。

3・　難波部十人□〔入カ〕　〔五カ〕額田部□
大伴部
〔波カ〕　〔入カ〕
・□部五□　□

上・下端が欠損している。「大伴部」「額田部」、そのウラ面の「□部」はいずれもやや左に寄せて書いており、文字の大きさもほぼ同じである。部姓のウジ名のみが書かれている点が特徴的で、その下には人数とみられる数字の書き込みがある。全体として「部姓＋人数」という記載様式が想定できる。ただし、「大伴部」についてはその下に数字が記されておらず、右側に小さな字で「難波部十人□」とある。このことは、まず「大伴部」のウジ名が記されたが、その後「大伴部」については「難波部」の十人がこれに代わったため、このような書き方がされたか。とすれば、人の動員にかかわる記録簡であろう。

4・「嶋郡赤敷里□〔持カ〕難波ア〔首カ〕□
・「□□〔五月カ〕廿三日丁卯□〔頴カ〕□□

下端と側縁一方が欠損している。郡里制下（七〇一～七一七）に作成された木簡である。オモテ面の「赤敷里」は『倭名類聚抄』の筑前国志麻郡の明敷郷に相当するとみられる。里の下は「持」の字の可能性が高

凡例

一、本章は元岡・桑原遺跡群第二〇次調査出土の木簡の釈文である。これらの木簡に関しては、これまでに市報第７４３集（２００３）、同９６２集（２００７）、木簡研究第二三号（２００２）、二五号（２００４）等において釈文が提示されたが、今回の釈文はその後の保存処理等を経た再読作業で、既報の釈文に訂正が生じたことによって示されたものである。

二、木簡も出土状況、実測図等は前述の報告書を参考して頂くことで、ここでは触れない。訂正が生じた木簡の赤外線写真は釈文の後に掲載した。なお、図版中の番号は木簡の号数と一致する。

元岡・桑原遺跡群第20次調査出土木簡一覧

番号	遺構	法量（単位㎜）	型式	番号	遺構	法量（単位㎜）	型式
1	D5 002 暗褐色粘質土	(157)・(30)・3	081	19	D3 001 暗灰色砂質土	(410)・45・8	081
2	D5 002 暗褐色粘質土	(152)・30・6	081	20	D4 002（北半）暗灰色砂質土	(99)・(12)・3	081
3	E3 001 暗灰色砂質土	(137)・28・5	081	21	C3 002（東半）暗灰色砂質土	(107)・(19)・8	019
4	C5 002 暗灰色砂質土	(161)・14・4	019	22	D5 002 暗灰色砂質土	(118)・(25)・5	081
5	C5 002 暗灰色砂質土	(85)・32・2	019	23	D2 001 暗灰色砂質土	127・(20)・6	081
6	C5 002 暗灰色砂質土	(160)・(50)・3	081	24	D3 001 暗灰色砂質土	(85)・19・3	051
7	D4 002 暗灰色砂質土	248・23・4	051	25	D4 002（北半）暗灰色砂質土	(38)・17・5	081
8	D4 002 暗灰色砂質土	137・27・5	032	26	E1 001 暗灰色砂質土	(165＋113)・(29)・5	011
9	D4 001 暗灰色砂質土	(160)・(27)・3	081	27	D4 002（南半）暗灰色砂質土	(73)・(12)・3	081
10	D4 001 暗灰色砂質土	(87)・18・2	019	28	C1 001 暗灰色砂質土	(67)・26・3	051
11	C4 002 暗灰色砂質土	(238)・29・7	019	29	D4 002（南半）暗灰色砂質土	(154)・21・8	081
12	D3 001 暗褐色砂質土	150・64・4	032	30	C3 001 暗灰色砂質土	(235)・15・5	051
13	C3 001 暗灰色砂質土	(171)・19・4	051	31	D3～4 001 暗灰色砂質土	(97)・21・3	019
14	C3 001 暗灰色砂質土	(963)・(31)・100	081	32	D3～4 001 暗灰色砂質土	(83)・29・5	019
15	D3 001 暗灰色砂質土	128・14・6	032	33	D7 002 暗褐色粘質土	(60)・30・3	081
16	D3 001 暗灰色砂質土	(125)・17・4	081	34	D7 002 暗褐色粘質土	(40)・(16)・3	081
17	D3 001 暗灰色砂質土	171・20・4	081	35	D7 002 暗褐色粘質土	(60)・(13)・3	081
18	D3 001 暗灰色砂質土	(121)・20・3	081	36	D4 001 暗褐色粘質土	(60)・26・5	081
				37	D5 001 暗褐色粘質土	(205)・(18)・5	081

Ⅳ　二〇次調査出土木簡釈文

書名ふりがな	きゅうしゅうだいがくとうごういてんようちないまいぞうぶんかざいはっくつちょうさほうこくしょ		
書名	九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書		
副書名	元岡・桑原遺跡群14　－第12、18、20次調査の報告（下）－		
巻次	14		
シリーズ名	福岡市埋蔵文化財調査報告書		
シリーズ番号	第1063集		
編著者名	大澤正己　鈴木瑞穂　菅波正人　吉留秀敏　平川南　田中史生　三上喜孝		
編集機関	福岡市教育委員会		
発行機関	福岡市教育委員会		
発行年月日	20090331		
作成法人ＩＤ			
郵便番号	810-0001	電話番号	092-711-4667
住所	福岡市中央区天神１－８－１		
遺跡名ふりがな	もとおか・くわばらいせきぐん		
遺跡名	元岡・桑原遺跡群		
所在地ふりがな	ふくおかしにしくもとおか・くわばら		
遺跡所在地	福岡市西区元岡・桑原		
市町村コード	40135　　遺跡番号　2604		
北緯	第18次　33-36-01		
東経	第18次　130-13-27		
調査期間	第18次　1999.10.15.～2002.2.20		
調査面積	第18次　16,800㎡、古墳２基		
調査原因	大学移転		
種別	第18次　集落＋水田＋散布地＋道路		
主な時代	第18次　古代／中世／近世		
遺跡概要	第18次　遺構:段状造成面＋掘立柱建物＋井戸＋木棺墓＋土坑＋溝＋水田＋杭列＋溜井＋道路＋包含層　遺物：輸入陶磁器類（墨書含む）＋国産陶磁器類＋瓦質土器＋土師器＋鉄器		
特記事項	第18次　古代末～中世中頃までは、谷部の中央に水田、斜面に複数の段状造成地（建物、屋敷墓、井戸、溝などが配置）。遺構と遺物の様相から「別所」僧坊群と推定した。中世末には戸山城の入城口となり、近世以降は農耕地となる。		

福岡市埋蔵文化財調査報告書第1063集
九州大学統合移転用地内埋蔵文化財発掘調査報告書

元岡・桑原遺跡群14
－第12、18、20次調査の報告（下）－

2009年3月31日
発行　福岡市教育委員会
（福岡市中央区天神１－８－１）
印刷　久野印刷株式会社
（福岡市博多区奈良屋町３－１）