静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第184集

原　分　古　墳

平成19年度　（都）沼津三島線重点街路整備事業（地方特定）工事に伴う

埋蔵文化財発掘調査報告書

構造解析編

2008

財団法人　静岡県埋蔵文化財調査研究所

静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第184集

原　分　古　墳

平成19年度　（都）沼津三島線重点街路整備事業（地方特定）工事に伴う

埋蔵文化財発掘調査報告書

構造解析編

2008

財団法人　静岡県埋蔵文化財調査研究所

1 石室検出状況　　石室構築2段階時の墳丘

2 基底石検出状況（南より）　　側壁基底石と前庭側壁

巻頭図版 2

1 右壁土層断面

2 左壁土層断面

石室内出土遺物

巻頭図版 4

1 原分古墳　家形石棺

2 下土狩西1号墳　石棺

原分古墳　構造解析編　目　次

第２部　原分古墳　構造解析編

巻頭図版

第１章　古墳工学調査（荒井研究所）…… 3
　第１節　地質調査 …… 3
　第２節　石室現状構造物調査 ……16
　第３節　墳丘現状構造物調査 ……18
　第４節　まとめ ……19
　図　版

第２章　金属製品構造材質調査 ……25
　第１節　金属製品の保存処理（大森） ……25
　第２節　金属製品の自然科学的調査（村上・大森） ……46
　第３節　まとめ（大森） ……68
　図　版

第３章　人骨調査（大藪・片山） ……69
　第１節　古墳時代の人骨 ……69
　第２節　平安時代以降の人骨 ……74
　図　版

第４章　石棺材質調査（増島）……79
　第１節　調査の方法 ……79
　第２節　分析調査 ……79
　第３節　まとめ ……87
　図　版

第５章　結　語（西尾） ……89

的場遺跡　調査報告編　目　次

第３部　的場遺跡　調査報告編

第１章　調査の概要（大林）……93
　第１節　調査に至る経緯……93
　第２節　調査の方法と経過……93

第２章　位置と環境（大林）……97
　第１節　地理的環境……97
　第２節　歴史的環境……100
　第３節　基本層序……101

第３章　遺構と遺物（大林）……103
　第１節　1-4区の調査……103
　第２節　2-2区の調査……117
　第３節　3-2区の調査……122

第４章　結　語（大林）……126

図　版

図　　版

第２部　原分古墳　構造解析編

巻頭図版１　１　石室検出状況　　２　基底石検出状況（南より）
巻頭図版２　１　右壁土層断面　　２　左壁土層断面
巻頭図版３　　石室内出土遺物
巻頭図版４　１　原分古墳　家形石棺　　２　下土狩西１号墳　石棺

第１章　古墳工学調査

図版１　１　ボーリング調査　　２　ボーリング結果
３　現場密度試験　　４　ポータブル貫入試験
５　土のコーン指数試験　　６　土の締固試験
７　岩石の引張試験　　８　超音波伝播速度試験

図版２　１　石室内グリッドライン入れ　　２　天井石　グリッドライン
３　天井石　解体作業　　４　石材注記
５　左壁　グリッドライン　　６　右壁　グリッドライン
７　人力による石室石材解体作業　　８　天井石　解体作業

図版３　１　右壁構築３段階　裏込め状況　　２　左壁構築３段階　裏込め状況
３　側壁構築３段階　石材除去作業　　４　右壁構築２段階　石材検出状況
５　左壁構築２段階　石材検出状況　　６　右壁構築２段階　除去作業
７　右壁構築２段階　除去作業　　８　左壁構築２段階　除去作業

図版４　１　左壁基底石　裏込め状況　　２　右壁基底石　裏込め状況
３　右壁基底石　除去後　　４　左壁基底石　除去後
５　奥壁　解体作業　　６　奥壁　裏込め状況
７　旧表土　検出状況　　８　石室石材仮置き

第２章　金属製品構造材質調査

図版１　１・２号轡
図版２　１号鞍金具　前輪・後輪
図版３　２号鞍金具　前輪・後輪
図版４　１号鐙（左）・２号鐙
図版５　辻金具１類・杏葉
図版６　雲　珠
図版７　辻金具２類・貝座飾金具
図版８　帯飾金具
図版９　鉸具付飾金具・鉤金具・鉸具
図版10　銀象嵌円頭大刀柄頭・八窓鍔・柄縁金具・鍔
図版11　刀身・鉾
図版12　鉄鏃（１）
図版13　鉄鏃（２）・弓金具

第３章　人骨調査

図版１　１　Ａ人骨　頭蓋骨　上面　　２　Ａ人骨　頭蓋骨　正面
図版２　１　Ａ人骨　頭蓋骨　底面　　２　Ａ人骨　頭蓋骨　右側面
図版３　１　Ｂ人骨　頭蓋骨　底面　　２　Ｂ人骨　頭蓋骨　右側面
図版４　１　Ｃ人骨　頭蓋骨　上面　　２　Ｃ人骨　頭蓋骨　左側面
図版５　１　右大腿骨　　２　左大腿骨

第４章　石棺材質調査

図版１　１　原分古墳棺蓋（１）　　２　原分古墳棺蓋（２）
図版２　１　下土狩西1号墳出土石棺　　２　山の神道古墳出土石棺

第３部　的場遺跡　調査報告編

図版１　１　１-４区　完掘全景（西より）　２　１-４区　SF12　焼礫出土状況（西より）
図版２　１　１-４区　SF12　焼礫　２　１-４区　SF12　焼礫17
３　１-４区　SF12　焼礫17　側面　４　１-４区　SF39　灯明皿11
５　１-４区　SF39　急須蓋12　６　２-２区中部　遺構面直上　出土土器　外面
７　２-２区中部　遺構面直上　出土土器　内面　８　２-２区西部　遺構外出土土器　外面
９　２-２区西部　出土土器　内面
図版３　１　１-４区　SH１　柱痕完掘状況（西より）　２　１-４区　SB１　調査区北・東壁セクション
図版４　１　１-４区　SB１　床面検出状況（東より）　２　１-４区　SB１　掘形完掘状況（東より）
図版５　１　１-４区　SB１・SF45　上端検出状況（南西より）　２　１-４区　SF７柱痕完掘・SF11半截状況　SF７　掘形埋土　土師器坏34出土状況（北より）
３　１-４区　SF８　柱痕半截状況（北より）　４　１-４区　SF22　半截状況（南西より）
５　１-４区　SF39　近世陶器出土状況（南東より）　６　１-４区　SF44　掘形埋土　土師器坏5出土状況（南より）
図版６　１　２-２区中部　遺構完掘全景（北より）　２　２-２区中部　SD１　調査区南壁セクション
３　２-２区中部　SD１土器出土状況（北東より）
図版７　１　２-２区西部　完掘全景（西より）　２　２-２区西部　SD６・７土層帯南壁セクション
３　２-２区西部　SD８　調査区南壁セクション　４　２-２区西部　SD９　完掘状況（北東より）
５　３-２区　T-３　SP１完掘状況（西より）　６　３-２区　T-１　南壁　SX1セクション
７　３-２区　T-１　SX１完掘状況（東より）
図版８　１　１-４区　SF28　土師器坏４　２　２-２区中部　SD1　擂鉢29
３　２-２区中部　性格不明鉄製品　30　４　１-４区　遺構出土土器　その1　外面
５　１-４区　遺構出土土器その1　内面　６　１-４区　遺構出土土器　その２
７　１-４区　遺構外出土土器　８　２-２区西部　遺構出土土器
９　１-４区　鉄滓47
図版９　１　１-４区　SF12　焼礫13　２　１-４区　SF12　焼礫14
３　１-４区　SF12　焼礫15　４　１-４区　SF12　焼礫16
５　１-４区　SF12　焼礫18　６　１-４区　SF12　焼礫19
７　１-４区　SF12　焼礫20　８　１-４区　SF12　焼礫21

挿　図　目　次

第２部　構造解析編

第１章　古墳工学調査

図１　静岡県東部地域第四紀層分布図……4
図２　地質断面図 ……20
図３　石室石材岩種図 ……21
図４　石室石材破損図 ……22
図５　石室石材変形及び破損図 ……23
図６　墳丘角度図 ……24

第２章　金属製品構造材質調査

図１　１号鞍金具前輪縁金具　接合関係図 ……32
図２　１号鞍金具後輪縁金具　接合関係図 ……32
図３　２号鞍金具後輪(16)磯金具試料の波長分散型
　　ＥＰＭＡによる鍍金層定性、半定量分析結果 …48
図４　２号鞍金具後輪(16)州浜金具試料の波長分散型
　　ＥＰＭＡによる鍍金層定性、半定量分析結果 …50
図５　２号鞍金具後輪(16)鋲頭試料の波長分散型
　　ＥＰＭＡによる鍍金層定性、半定量分析結果 …51
図６　銀線模式図 ……53
図７　ａ部定性分析結果 ……55
図８　ｂ部定性分析結果 ……55
図９　ｃ部定性分析結果 ……56
図10　刀身(39)　断面位置図 ……58
図11　ａ部定性分析結果 ……59
図12　ｂ部定性分析結果 ……60
図13　ｅ部定性分析結果 ……61
図14　鉸具(56)製作模式図 ……62
図15　弓金具(5)製作模式図 ……62

第３章　人骨調査

図１　石室内　人骨出土状況図（古墳時代）……72

第４章　石棺材質調査

図１　調査地域の地質図（高橋1996）……80
図２　試料採集地点 ……80
図３　重鉱物３成分による三角ダイアグラム ……85
図４　全凝灰岩を用いたクラスター分析 ……86
図５　石棺と似た凝灰岩の元データを用いた主成
　　分分析 ……86

第３部　的場遺跡調査報告編

図１　的場遺跡位置図 ……93
図２　都市計画道路沼津三島線路線・発掘調査区配
　　置図 ……95
図３　周辺地形図（沼津市史編纂委員会1999より一
　　部改変）……97
図４　周辺遺跡分布図 ……98
図５　基本土層・グリッド配置図……102
図６　１-４区　全体図 ……103
図７　１-４区　竪穴住居跡SB１実測図 ……104
図８　１-４区　土坑・柱穴実測図　その１ ……105
図９　１-４区　土坑・柱穴実測図　その２ ……106
図10　１-４区　土坑・柱穴実測図　その３ ……107
図11　１-４区　土坑・柱穴実測図　その４ ……108
図12　１-４区　土坑・柱穴実測図　その５ ……109
図13　１-４区　掘立柱建物跡SH１実測図　その１ …110
図14　１-４区　掘立柱建物跡SH１実測図　その２ …111
図15　１-４区　土坑・柱穴実測図　その６ ……112
図16　１-４区　出土土器実測図 ……113
図17　１-４区　SF12出土焼礫実測図　その１ …115
図18　１-４区　SF12出土焼礫実測図　その２ …116
図19　２-２区中部　T-２-１トレンチ完掘状況図　117
図20　２-２区西部　全体図 ……117
図21　２-２区中部　遺構実測図 ……118
図22　２-２区西部　溝状遺構実測図　その１ …119
図23　２-２区西部　溝状遺構実測図　その２ …120
図24　２-２区西部　溝状遺構・小穴実測図 ……121
図25　２-２区　出土遺物実測図 ……122
図26　３-２区　全体図 ……123
図27　３-２区　遺構実測図 ……123
図28　１-３区・１-４区　対応関係全体図 ……126
図29　２-１区・２-２区　西部　対応関係全体図　128

挿　表　目　次

第２部　原分古墳　構造解析編

第１章　古墳工学調査

表１　調査数量表（１）……3
表２　調査数量表（２）……3
表３　地層分布一覧表……5
表４　室内土質試験・原位置試験結果総括表…6
表５　土粒子密度－含水比……7
表６　含水比－細粒土分含有量……7
表７　粒径加積曲線……8
表８　乾燥密度－含水比……9
表９　室内コーン指数試験……9
表10　建設機械の走行に必要なコーン指数　…10
表11　原位置コーン貫入試験　……10
表12　コーン指数代表値と強度常数　……11
表13　現場密度試験結果総括表……11
表14　岩石試験結果一覧表（１）　……12
表15　岩石試験結果一覧表（２）　……13
表16　吸水率－湿潤密度……13
表17　有効間隙率－湿潤密度……13
表18　縦波速度－湿潤密度……13
表19　圧縮強度－湿潤密度……13
表20　横波速度－縦波速度（自然状態）　……14
表21　圧縮強度－縦波速度（自然状態）　……14
表22　圧裂引張強度－圧縮強度……14
表23　調査結果総括表……15

第３章　人骨調査

表１　古墳時代の人骨一覧表　……76
表２　平安時代の人骨一覧表……77

第４章　石棺材質調査

表１　凝灰岩の層序　……79
表２　肉眼・実体顕微鏡観察結果　……82
表３　鉱物顕微鏡観察結果　……84
表４　各試料の蛍光X線分析結果（平均値）…85
表５　観察・分析結果のまとめ……88

第３部　的場遺跡調査報告編

表１　周辺遺跡一覧表　……99
表２　出土土器観察表……124
表３　出土金属製品観察表　……125
表４　出土石製品観察表　……125

挿　写　真　目　次

第２部　原分古墳　構造解析編

第２章　１節　金属製遺物の保存処理

写真１　合成樹脂による仮強化作業 ……25
写真２　合成樹脂による仮強化作業 ……25
写真３　取上げ前の記録作業 ……25
写真４　研究指導（遺物の状態観察） ……26
写真５　研究指導（遺物の微細観察） ……26
写真６　研究指導（状態観察の説明） ……26
写真７　保存処理検討会（１） ……28
写真８　保存処理検討会（２） ……28
写真９　保存処理検討会（３） ……28
写真10　銀象嵌円頭大刀柄頭（26）処理前写真 ……28
写真11　銀象嵌円頭大刀柄頭（26）Ｘ線写真 ……28
写真12　銀象嵌鍔（28）Ｘ線写真 ……29
写真13　鍔の象嵌表出作業 ……29
写真14　表出作業中の銀象嵌 ……29
写真15　柄縁金具（27）処理前 ……29
写真16　柄縁金具（27）Ｘ線写真 ……29
写真17　柄縁金具（27）Ｘ線写真側面 ……29
写真18　柄縁金具（27）処理後 ……29
写真19　１号鞍金具前輪（８）磯金具　処理前 ……30
写真20　１号鞍金具前輪（８）磯金具　処理前 ……30
写真21　１号鞍金具後輪（９）磯金具　処理前 ……30
写真22　１号鞍金具後輪（９）磯金具　処理前 ……30
写真23　１号鞍金具後輪（９）州浜金具　処理前 ……31
写真24　２号鞍金具後輪（16）州浜金具　処理前 ……31
写真25　１号鞍金具前輪（８）縁金具　処理前 ……31
写真26　１号鞍金具前輪（８）縁金具　処理前 ……31
写真27　１号鞍金具後輪（９）縁金具　処理前 ……31
写真28　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真29　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真30　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真31　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真32　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真33　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真34　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真35　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真36　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真37　１号鞍金具縁金具　処理前 ……31
写真38　２号鞍金具前輪（15）処理前（表） ……33
写真39　２号鞍金具前輪（15）処理前（裏） ……33
写真40　２号鞍金具後輪（16）磯金具　処理前 ……33
写真41　２号鞍金具後輪（16）磯金具　処理前 ……33
写真42　２号鞍金具後輪（16）縁金具　処理前 ……33
写真43　２号鞍金具後輪（16）縁金具　処理前 ……33
写真44　２号鞍金具後輪（16）鞍金具　処理前 ……33
写真45　Ｘ線写真撮影作業 ……34
写真46　鞍縁金具配置確認作業 ……34
写真47　ＥＤＴＡを用いた鍍金表出作業 ……34
写真48　強化処理作業 ……34
写真49　接合作業 ……34
写真50　処理記録作成作業 ……34
写真51　鞍金具配置確認作業 ……34
写真52　台座原型の作製作業 ……34
写真53　原型への石膏流し込み作業 ……34
写真54　台座原型の取り外し作業 ……34
写真55　錫箔の貼り付け作業 ……34
写真56　完成した石膏型 ……34
写真57　エポキシ樹脂流し込み作業 ……35
写真58　樹脂芯材の積層作業 ……35
写真59　石膏型の取り外し作業 ……35
写真60　付着した錫箔の除去作業 ……35
写真61　保管台の整形作業 ……35
写真62　保管台の塗装作業 ……35
写真63　１号鞍金具　前輪　保管台 ……35
写真64　１号鞍金具　後輪　保管台 ……35
写真65　２号鞍金具　前輪　保管台 ……35
写真66　２号鞍金具　後輪　保管台 ……35
写真67　杏葉（30）　処理前 ……36
写真68　辻金具１類（25）　処理前 ……36
写真69　杏葉（30）　鍍金表出作業 ……37
写真70　杏葉（30）・辻金具１類（25）保管台作製作業 …37
写真71　杏葉（30）・辻金具１類（25）　処理後 ……37
写真72　雲珠（29）処理前 ……37
写真73　辻金具２類（26）　処理前 ……37
写真74　辻金具２類（27）　処理前 ……37
写真75　辻金具２類（28）　処理前 ……37
写真76　貝座飾金具（37・38）　処理前（側面） ……38
写真77　貝座飾金具（37・38）　処理前（裏） ……38
写真78　２号鐙（24）　処理前 ……39
写真79　１号鐙左（23）処理前 ……39
写真80　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真81　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真82　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真83　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真84　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真85　１号鐙右（22）処理前 ……39
写真86　１号鐙右（22）破片　接合作業 ……39
写真87　１号鐙右（22）破片　接合後 ……39
写真88　１号鐙右（22）　補填作業 ……39
写真89　２号轡（７）　処理前 ……40
写真90　２号轡（７）　処理前 ……40
写真91　１号轡（１）　処理前 ……40
写真92　１号轡（１・２・４）　処理前 ……40
写真93　鉸具付飾金具（31・32・34）　処理前 ……41
写真94　鉸具付飾金具（31・32）　処理前 ……41
写真95　鉸具付飾金具（31・34）　処理前 ……41
写真96　鉸具付飾金具（33）　処理前 ……41
写真97　刀身（36・31）　処理前 ……42
写真98　刀身（31）　処理前 ……42
写真99　刀身（32）　処理前 ……42
写真100　刀身（32）　処理前 ……42

写真101 刀身（32） 処理前 ……42
写真102 刀身（33） 処理前 ……42
写真103 刀身（34） 処理前 ……42
写真104 刀身（35） 処理前 ……42
写真105 刀身（35） 処理前 ……42
写真106 刀身（38） 処理前 ……42
写真107 刀身（39） 処理前 ……42
写真108 大刀装具（３・21） 処理前 ……42
写真109 大刀装具（２） 処理前 ……43
写真110 大刀装具（６） 処理前 ……43
写真111 大刀装具（５） 処理前 ……43
写真112 金銅製品（３） 大刀装具（19） 処理前 …43
写真113 大刀装具（20・18） 処理前 ……43
写真114 大刀装具鍔（22） 処理前 ……43
写真115 大刀装具鍔（23） 処理前 ……43
写真116 大刀装具鎰（25） 処理前 ……43
写真117 大刀装具鎰（24）・刀身（31） 処理前 ……43
写真118 鉄鏃束（１～８・78・79）処理前 ……44
写真119 鉄鏃束（23～30）処理前 ……44
写真120 鉄鏃（25・28・29） 処理前 ……44
写真121 鉄鏃（９・34・39・64・13） 処理前 ……44
写真122 鉄鏃（15・10・41・12） 処理前 ……44
写真123 鉄鏃（38・40・38） 処理前 ……44
写真124 鉄鏃（60・61） 処理前 ……44
写真125 鉄鏃（54・9・55）・鉄釘（２） 処理前 ……44
写真126 鉄鏃（80・53・69）処理前 ……44
写真127 鉄鏃（44・11・22・76） 処理前 ……44
写真128 鉄鏃（16・64・33・45） 処理前 ……44
写真129 鉄鏃（62・66・44・33） 処理前 ……44
写真130 鉄鏃（57・56・31・32） 処理前 ……44
写真131 鉄鏃（19・17・18・16） 処理前 ……44
写真132 鉄鏃（43・67・74） 処理前 ……45
写真133 鉄鏃（68・11・32） 処理前 ……45
写真134 鉄鏃（16・37・65） 処理前 ……45
写真135 鉄鏃（73・45・48・52） 処理前 ……45
写真136 鉄鏃（61・75・63） 処理前 ……45
写真137 鉄鏃（53・77・72・42・37） 処理前 ……45
写真138 弓金具（１・３・２） 処理前 ……45
写真139 弓金具（５・４・６） 処理前 ……45
写真140 弓金具（10・９・８） 処理前 ……45
写真141 弓金具（11・７・13・12） 処理前 ……45
写真142 弓金具（14・17・16） 処理前 ……45

第２章　２節　金属製遺物の自然科学調査

写真１ ２号鞍金具後輪（16）磯金具 断面および分析位置 ……46
写真２ ２号鞍金具後輪（16）磯金具 断面細部観察像およびWDS分析位置……47
写真３ ａ部拡大像１ ……47
写真４ ａ部拡大SEM像１ ……47
写真５ ａ部拡大反射電子像１ ……47
写真６ ａ部拡大像２ ……47
写真７ ａ部拡大SEM像２ ……47
写真８ ａ部拡大反射電子像２ ……47
写真９ ｂ部拡大像 ……47
写真10 ｃ部拡大像 ……47
写真11 ２号鞍金具後輪（16）州浜金具 蛍光Ｘ線分析位置 ……48
写真12 ２号鞍金具後輪（16）州浜金具 断面位置 …48
写真13 ２号鞍金具後輪（16）州浜金具 断面細部観察像及びWDS分析位置……49
写真14 ｂ部拡大像１ ……49
写真15 ｂ部拡大SEM像１ ……49
写真16 ｂ部拡大反射電子像１ ……49
写真17 ｂ部拡大像２ ……49
写真18 ｂ部拡大SEM像２ ……49
写真19 ｂ部拡大反射電子像２ ……49
写真20 ａ部拡大像 ……49
写真21 ｃ部拡大像 ……49
写真22 ２号鞍金具後輪（16）鋲頭断面位置 ……50
写真23 ２号鞍金具後輪（16）鋲断面細部観察像及びWDS分析位置……50
写真24 ｂ部拡大像１ ……50
写真25 ｂ部拡大SEM像１ ……50
写真26 ｂ部拡大反射電子像１ ……50
写真27 ｂ部拡大像２ ……51
写真28 ｂ部拡大SEM像２ ……51
写真29 ｂ部拡大反射電子像２ ……51
写真30 ａ部拡大像 ……51
写真31 ｃ部拡大像 ……51
写真32 １号鞍金具後輪（９） 鞍縁金具断面像 ……52
写真33 １号鞍金具後輪（９） 鞍縁金具断面像 ……52
写真34 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）測定箇所 ……52
写真35 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）Ｘ線CT画像 ……52
写真36 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）Ｘ線CT断面画像 ……52
写真37 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）Ｘ線CT断面画像拡大 53
写真38 銀象嵌線の撚った痕跡 ……53
写真39 囲み部分拡大 ……53
写真40 柄頭（26）Ｘ線CT画像内面より ……53
写真41 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）象嵌図文展開イメージ－１ ……54
写真42 銀象嵌円頭大刀柄頭（26）象嵌図文展開イメージ－２ ……54
写真43 銀象嵌鍔（28） 測定箇所 ……54
写真44 銀象嵌鍔（28） SEM像及びEDS分析位置……54
写真45 ａ部拡大SEM像……55
写真46 ａ部拡大反射電子像 ……55
写真47 ｂ部拡大SEM像……55
写真48 ｂ部拡大反射電子像 ……55
写真49 ｃ部拡大SEM像……56
写真50 ｃ部拡大反射電子像 ……56

写真51　1号鐙右（22）　断面位置と観察方向 ……56
写真52　1号鐙右（22）　断面 ……56
写真53　1号鐙右（22）　SEM像および細部観察位置 56
写真54　a部拡大像 ……57
写真55　a部拡大SEM像 ……57
写真56　a部拡大反射電子像 ……57
写真57　b部拡大像 ……57
写真58　b部拡大SEM像 ……57
写真59　b部拡大反射電子像 ……57
写真60　c部拡大像 ……57
写真61　c部拡大SEM像 ……57
写真62　c部拡大反射電子像 ……57
写真63　刀身（39）　断面位置 ……58
写真64　刀身（39）　断面像および細部観察位置 ……58
写真65　c部拡大像1 ……58
写真66　c部拡大像2 ……58
写真67　d部拡大像1 ……58
写真68　d部拡大像2 ……58
写真69　a部拡大像1 ……59
写真70　a部拡大像2 ……59
写真71　a部拡大SEM像 ……59
写真72　a部拡大反射電子像 ……59
写真73　b部拡大像1 ……60
写真74　b部拡大像2 ……60
写真75　b部拡大SEM像 ……60
写真76　b部拡大反射電子像 ……60
写真77　e部拡大像1 ……61
写真78　e部拡大像2 ……61
写真79　e部拡大SEM像 ……61
写真80　e部拡大反射電子像 ……61
写真81　鉸具（56）　外観 ……62
写真82　鉸具（56）　X線CT断面画像 ……62
写真83　鉸具（56）　X線CT画像 ……62
写真84　鉸具（56）　X線CT断面画像 ……62
写真85　弓金具（5）　外観 ……62
写真86　弓金具（5）　X線写真 ……62
写真87　弓金具（5）　X線CT画像銅芯部幅 ……62
写真88　弓金具（5）　X線CT画像銅腐食部幅 ……62
写真89　弓金具（5）　X線CT画像縦断面画像 ……62
写真90　弓金具（5）　X線CT横断面画像 ……62
写真91　弓金具（5）　蛍光X線測定箇所 ……63
写真92　弓金具（5）　蛍光X線測定箇所 ……63
写真93　弓金具（7）　外観 ……63
写真94　弓金具（7）　X線写真 ……63
写真95　弓金具（7）　X線CT画像被覆銀厚さ ……63
写真96　弓金具（7）　X線CT画像被覆銀厚さ ……63
写真97　弓金具（7）　蛍光X線測定箇所 ……63
写真98　弓金具（7）　X線CT画像被覆銀厚さ ……63
写真99　弓金具（7）　X線CT画像被覆銀厚さ ……63
写真100　弓金具（11）　外観 ……63
写真101　弓金具（11）　X線写真 ……63
写真102　弓金具（11）　蛍光X線測定箇所 ……63
写真103　弓金具（9）　蛍光X線測定箇所 ……64
写真104　弓金具（1）　蛍光X線測定箇所 ……64
写真105　辻金具1類（25）　測定箇所 ……64
写真106　辻金具2類（26）　測定箇所 ……64
写真107　辻金具2類（27）　測定箇所 ……64
写真108　辻金具2類（28）　測定箇所 ……65
写真109　雲珠（29）　測定箇所 ……65
写真110　杏葉（30）　測定箇所 ……65
写真111　1号鞍金具後輪（9）右磯金具　測定箇所 ……65
写真112　1号鞍金具後輪（9）左磯金具　測定箇所 ……66
写真113　2号鞍金具前輪（15）　測定箇所 ……66
写真114　1号鞍金具前輪（8）左磯金具　測定箇所 ……66
写真115　1号鞍金具前輪（8）右磯金具　測定箇所 ……66
写真116　2号鞍金具後輪（16）右磯金具　測定箇所 ……66
写真117　2号鞍金具後輪（16）州浜金具　測定箇所 ……67
写真118　1号鞍金具後輪（9）州浜金具　測定箇所 ……67
写真119　1号鞍金具前輪（8）州浜金具　測定箇所 ……67
写真120　帯飾金具（39）　測定箇所 ……67
写真121　帯飾金具（40）　測定箇所 ……67
写真122　帯飾金具（42）　測定箇所 ……67

第4章　石棺材質分析調査

写真1　清水町横松公民館脇の大井凝灰角礫岩 ……81
写真2　多比船越バス停付近の江ノ浦白色凝灰岩 ……81
写真3　口野石切場跡の江ノ浦白色凝灰岩 ……81
写真4　韮山・皆沢石切場跡の韮山凝灰岩 ……81
写真5　修善寺紙谷石切場跡の修善寺白色凝灰岩 ……81
写真6　小川橋付近の修善寺白色凝灰岩 ……81

第3部　的場遺跡　調査報告編

写真1　3-2区　重機によるトレンチ掘削 ……96
写真2　1-4区　重機による北辺拡張掘削 ……96
写真3　2-2区西部　遺構精査 ……96
写真4　駐車場周辺草刈り ……96
写真5　1-4区　SH1エレベーション実測 ……96
写真6　1-3区　SB2再検出状況 ……96

第２部

原分古墳　構造解析編

第１章　古墳工学調査

第１節　　地質調査

原分古墳調査にともなう工学調査として、石室現状構造物調査および墳丘現状構造物調査、岩石調査、地質調査をおこなう。

工学調査では、石室・墳丘の遺存状況や破損状況などの詳細な現状測定と石室石積み特性の把握や石室・墳丘構造の診断と安定性の検討など工学的解析をおこない、石室・墳丘の修復計画立案、修復整備設計検討の基礎資料の収集および総合検討と分析をおこない、修復計画立案、設計検討のための条件や指針など工学調査全体をとりまとめ報告書を作成するものである。

１概　要

本調査は、原分古墳解体工事において墳丘を構成する盛土材料ならびに石室石材の工学的性状を明らかにするため、ボーリング調査・サンプリング・原位置試験ならびに室内土質・岩石試験を実施した。

業務内容：調査ボーリング、標準貫入試験、コーン貫入試験、現場密度試験、
　　室内土質・岩石試験　１式　　詳細は調査数量表に記す。

表１　調査数量表（１）

調査・試験項目			規　格	単位	ボーリング		原位置・室内土質試験				合計
					No.1	No.2	No.1	No.2	No.3	No.4	
							A	B		C	
ボーリング調査	掘削	シルト・粘土	φ 66mm	m	0.0	0.0	―	―	―	―	0.0
		砂・砂質土			3.1	2.3	―	―	―	―	5.4
		礫混り土砂			1.9	1.7	―	―	―	―	3.6
		合　計			5.0	4.0	―	―	―	―	9.0
	標準貫入試験	シルト・粘土	JIS A 1219	回	0	0	―	―	―	―	0
		砂・砂質土			3	2	―	―	―	―	5
		礫混り土砂			2	2	―	―	―	―	4
		合　計			5	4	―	―	―	―	9
	機械据え付け撤去		平　地	箇所	1	―	―	―	―	―	1
			傾斜地		―	1	―	―	―	―	1
室内土質試験	試料採取			試料	―	―	1	1		1	3
	土粒子の密度試験		JIS A 1202		4	3	1	1		1	10
	土の含水量試験		JIS A 1203		4	3	1	1		1	10
	土の粒度試験		JIS A 1204		4	3	1	1		1	10
	土の液・塑性試験		JIS A 1205		4	3	1	1		1	10
	土の締固め試験		JIS A 1210		―	―	1	1		1	3
	締固めによるコーン指数試験		JIS A 1228		―	―	1	1		1	3
原位置試験	ポータブルコーン貫入試験		短管式	箇所	―	―	1	1	1	1	4
	現場密度試験		砂置換	箇所	―	―	1	1	1	1	4

表２　調査数量表（２）

調査・試験項目		規　格	単位	試料番号						合計
				No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	
岩石試験	薄片による岩判定		試料	1	1	1	1	1	1	6
	コア整形	ブロック		1	1	1	1	1	1	6
	見かけ比重試験			1	1	1	1	1	1	6
	吸水率及び有効間隙率試験			1	1	1	1	1	1	6
	超音波伝播速度試験	三状態		1	1	1	1	1	1	6
	一軸圧縮試験			1	1	1	1	1	1	6
	岩の圧裂引張試験			1	1	1	1	1	1	6

2 地形・地質概要

調査地は、三島市の市街地にあたるJR東海「三島駅」の西方約1.3km、駿東郡長泉町下土狩に位置する。

調査地域は、静岡県の東部域、北方の御殿場市付近より源を発し東側を箱根火山、西側を富士火山ならびにその南側の愛鷹火山に東西を画されて南流する黄瀬川の下流部に位置している。黄瀬川流域は、調査地北側の長泉町納米里付近までは東西を火山に画されているため黄瀬川流路に沿って南北に 幅1.5～2.0kmの谷底地を形成し、その下流側では谷底の幅が徐々に広がり小規模な扇状地、通称「黄瀬川扇状地」を形成する。

黄瀬川扇状地の南側には、太平洋に突出する伊豆半島が存在し、伊豆半島の中央部より源を発し北流する狩野川は、黄瀬川扇状地により流路を閉ざされ西側に大きくUターンして駿河湾に注いでいる。黄瀬川は、狩野川が大きく蛇行する沼津市と駿東郡清水町との境界付近で狩野川と合流している。

黄瀬川扇状地と接する狩野川下流域は、縄文海進等による海水面の上昇により形成した内湾が、周囲を山地・火山ならびに黄瀬川扇状地の堆積物に閉ざされ埋め立てが進まず、長期にわたり内湾～潟～湿地を形成したため軟弱なシルト・粘土が厚く分布するオボレ谷閉塞性の軟弱地盤帯を形成する。

調査地を含む黄瀬川扇状地を構成する地質は、頂部には表土に相当する細粒土（火山灰質シルト）が表層を覆うが、浅部より黄瀬川の運搬作用により流出堆積した粗粒土（砂～砂礫）が分布し、河川の変遷により一時的に湿地的要因を受けて堆積した細粒土を主体とするシルト・粘土が挟在することも考えられる。

なお、黄瀬川は新富士火山の火山活動によって流出した多量の溶岩の流路となり、溶岩流が調査地域付近まで流れ込んでいたため、黄瀬川現河床部には所々溶岩層が露頭し、扇状地内でも比較的浅部に溶岩層が分布する区域も存在する。したがって、調査地域は土砂の供給源となる火山山地が近いことと、溶岩流の末端部が近接していることから、洪水時に流出した塊状の大礫・巨礫、溶岩層より離脱した巨

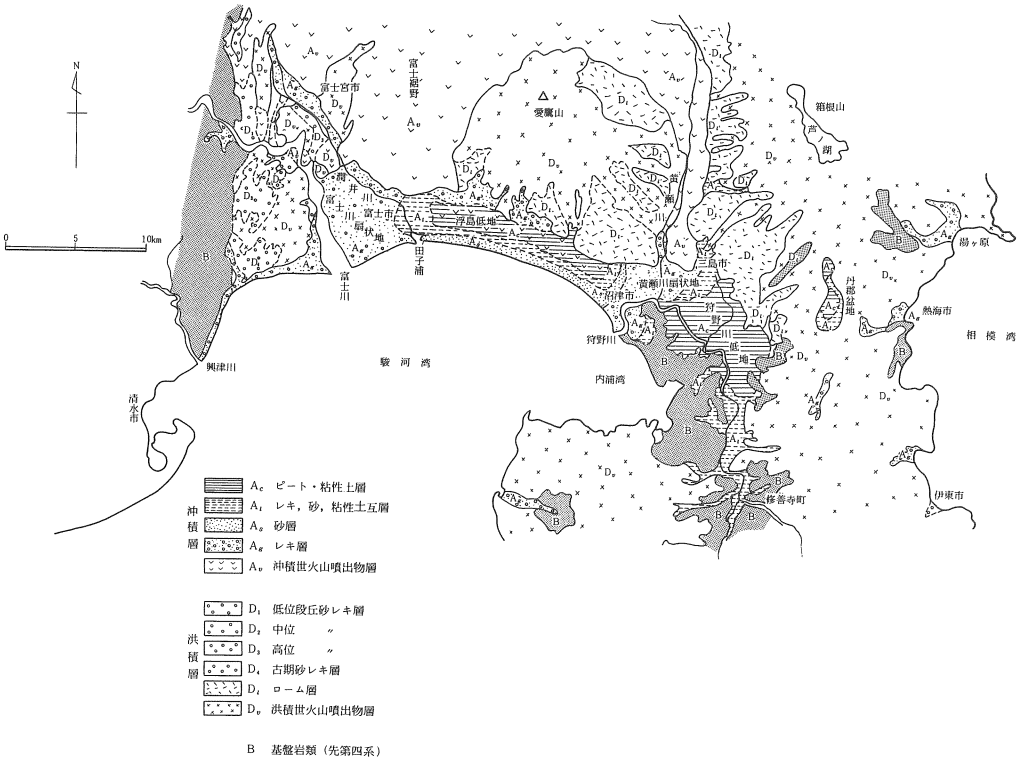


図１　静岡県東部地域第四紀層分布図

大礫が分布することも考えられる。

調査地に分布する砂～砂礫を構成する土粒子（礫質）は、黄瀬川流域の富士山・愛鷹火山・箱根火山の地質・噴出物に由来する。

富士火山噴出物は、大きく火山砕屑物、溶岩に分けられるがいずれも玄武岩に区分されている。一方、箱根火山は安山岩系の噴出物が主体で、愛鷹火山は、安山岩・玄武岩系の噴出物を主体とする。

これより、当地では構成土粒子の地質的な変化は少なく、噴出量が多かった富士火山噴出物に由来する玄武岩が主体となる。

なお、細粒土に関しては、扇状地内では新富士火山噴出物に由来する火山灰の河川による二次的堆積が主体となり、降灰時に堆積した火山灰が地層として挟在することも考えられる。

3 ボーリング調査結果

ボーリング調査は、墳丘の地質構成ならびに締まり状況を確認する目的で、No.１－墳丘中央付近 石室西側、No.２－墳丘南東斜面 石室東側、の２地点で実施した。

ボーリング調査結果を図２のボーリング柱状図ならびに地質断面図に示す。表４に調査結果を一覧表に示し、物理試験結果も含め各層の説明を加える。

(1) 墳丘盛土 Bs，Bs’

No.１ H＝36.4m、No.２ H＝36.1mまで分布する。

No.１,２地点共、土質的には中砂を主体とする砂が 50～60%を占め、礫・細粒土分を混入する。全体に暗褐色を呈し、土質的に大きな変化は生じていないが、礫・細粒土分の混入に若干のばらつきがあり、No.１地点の下部深度1.7m以深では色調が黒褐色を呈し、やや黒ボク質となる。

礫・細粒分の混入量は、No.１地点では礫分16～18%、細粒土分17～22%を示す。一方、No.２地点では礫の混入量が28～29%、細粒土分約17.5%を示し、全体にNo.１地点に比べ細粒土分の混入量は類似するが、礫の混入量が増加している。

含水比は、No.１地点は深度1.7m以浅では25～30%、1.7m以深で44%と下部で増加している。一方、No.２地点では27～29%とNo.１地点上部層と類似した値を示す。

No.１地点下部の含水比の増加は、深度1.7m以深では黒ボク質となっているため、有機物の混入量の増加が含水比の増加につながっていると考えられる。

表３　地層分布一覧表

地層区分	土質名	記号	N値	分布深度・標高（m） No.１	分布深度・標高（m） No.２	記事
墳丘盛土	礫混りシルト質砂（礫混り黒ボク質砂）	Bs (Bs')	3	0.00～2.00	0.00～1.40	中砂を主体に礫・細粒土分を混入。礫は30mm以下が主体。No.1下部30cm黒ボク質。
				38.4～36.4	37.5～36.1	
黄瀬川扇状地堆積物（河成堆積物）	礫混り砂～細　砂（砂礫挟在）	As	12～24	2.00～3.45	1.40～2.30	礫混り砂を主体とするが、礫の混入が不均一で細砂・砂礫状を呈するところもあり互層状を呈す。
				36.4～35.0	36.1～35.2	
	砂　礫	Ag	34～50	3.45～5.50	2.30～4.02	30mm礫が主体となり、100mm前後の玉石を混入する。マトリックスは砂で細粒土分の混入は少ない。
				35.0～32.9	35.2～33.5	

分布深度・標高；深度ー上段、標高ー下段

Ｎ値は３と砂質土としては低値を示す。

(2) 河成堆積物

黄瀬川の運搬作用により流出堆積した土層で、墳丘盛土直下より分布する。

上部は砂・礫混り砂が優勢となるが、H＝35.0～35.2m以深では砂礫が優勢に分布する。

(2)－1 礫混り砂～細砂（砂礫挟在） As

全体に礫を混入する砂が主体となる。砂は細砂主体部と細～粗粒な不均一砂に変化し、礫の混入量も深度ごとに微妙に変化し、礫混り細砂・礫混り砂・砂礫が不規則な互層をなす。

混入する礫は、径30mm以下主として径10mm以下の比較的粒径の細かな礫が主体となる。

細粒土分の混入は、盛土との境界付近ではやや多いが、全体的には５～15%の範囲にあり、土質区分としては「細粒分混り」に区分される。

Ｎ値は、12～24と砂質土としては中位な値を示す。

(2)－2 砂礫 Ag

径30mm以下、特に径10mm前後の亜鉛礫を主体に 径100mm程度の玉石を混入する。

（ボーリングで確認できる礫径は、実際のものに比べ小さくなる傾向にある。当地においても一部玉石コアが採取されていることから、大きく掘削した場合には径100～300mm程の玉石を比較的多く混入することが予想される。）

礫質は、大半が玄武岩質の溶岩礫で、緻密なものから多孔質なものが存在する。

マトリックスは、細～粗粒な粒径不均一な砂ならびに細粒土で、細粒土分の混入は極少ない。

Ｎ値は、34～50以上を示す。

礫層のＮ値は、礫を打撃し過大値を示すことがあり、当地でもその傾向は認められるが、30～40程度のＮ値は期待でき密実な状態にあると評価できる。

４室内土質・岩石試験、原位置試験結果

室内土質試験結果ならびに原位置試験結果を表４に示す。

表５に試験結果を総括する。

表４　室内土質試験・原位置試験結果総括表

孔番			No.1				No.2					
試料番号			1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3	A	B	C
地層区分			墳丘盛土			河成堆積物	墳丘盛土		河成堆積物	墳丘盛土		
採取深度 (m)			0.6～0.8	1.0～1.7	1.7～2.0	2.0～2.25	0.6～0.8	1.0～1.4	1.5～1.6	0～	0～	0～
採取開始標高 (m)			37.8～	37.4～	36.7～	36.4～	36.9～	36.5～	36.0～	37.3～	37.3～	36.8～
分類	現場土質名		細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分混り礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分混り礫質砂	細粒分質礫質砂	細粒分混り礫質砂	細粒分質礫質砂
	土質記号		(SFG)	(SFG)	(SFG)	(SG-F)	(SFG)	(SFG)	(SG-F)	(SFG)	(SG-F)	(SFG)
一般	土粒子の密度ρs (g/cm3)		2.816	2.822	2.784	2.879	2.895	2.875	2.867	2.785	2.816	2.766
	含水比 ω (%)		25.4	30.2	43.9	18.5	28.6	26.9	39.6	19.4	18.0	29.5
粒度	礫分 (%)		16.1	17.9	16.4	33.9	28.0	29.2	14.1	23.9	33.8	31.9
	砂分 (%)		62.6	64.6	61.2	51.5	54.5	53.2	60.2	60.3	55.1	48.3
	シルト分 (%)		12.9	9.8	13.5	9.3	11.1	10.4	17.0	10.8	7.9	13.0
	粘土分 (%)		8.4	7.7	8.9	5.3	6.4	7.2	8.7	5.0	3.2	6.8
	細粒土分 (%)		21.3	17.5	22.4	14.6	17.5	17.6	25.7	15.8	11.1	19.8
	50% 粒径 D50 (mm)		0.352	0.419	0.354	0.769	0.442	0.568	0.370	0.454	0.760	0.579
	10% 粒径 D10 (mm)		0.0078	0.0101	0.0059	0.0170	0.0164	0.0101	0.0066	0.0197	0.0573	0.0110
コンシステンシー	液性限界 ωL (%)		N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	60.9
	塑性限界 ωP (%)		N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	29.0
	塑性指数 Ip		―	―	―	―	―	―	―	―	―	31.9
締め固め	最大乾燥密度ρdmax (g/cm3)		―	―	―	―	―	―	―	1.416	1.462	1.326
	最適含水比 ωopt (%)		―	―	―	―	―	―	―	27.5	24.6	32.3
	現場乾燥密度 ρd (g/cm3)		―	―	―	―	―	―	―	1.284	1.190	1.124
	現場含水比 ω (%)		―	―	―	―	―	―	―	18.7	19.8	31.1
	現場締固め度 Dc (%)		―	―	―	―	―	―	―	90.7	81.4	84.8
コーン指数	室内コーン指数 qc (kN/m2) (締固め度 (%))	突き固め10回	―	―	―	―	―	―	―	5077 (86)	4908 (86)	3433 (89)
		突き固め25回	―	―	―	―	―	―	―	9308 (94)	9792 (94)	4763 (97)
		突き固め55回	―	―	―	―	―	―	―	14941 (98)	15280 (97)	3506 (97)
		突き固め90回	―	―	―	―	―	―	―	19608 (101)	19994 (100)	2708 (97)
	現場コーン指数kN/㎡ (締固め度%)		―	―	―	―	―	―	―	1755 (91)	1510 (81)	―

室内土質試験結果　室内土質試験は、ボーリング調査において採取した墳丘盛土ならびに墳丘直下の地山試料ならびに古墳解体時に採取した墳丘盛土の試料を対象に実施した。

(1) 土粒子の密度 ρs

土粒子の密度ρsは、腐植物等の有機物を多量に含む場合にはρsは低下し、金属鉱物等の重鉱物を多く混入する場合にはρsは増加するが、沖積層の河成堆積物では$\rho s = 2.65 \sim 2.75 g/cm^3$を示すのが一般的である。

調査地におけるρsは、$\rho s = 2.766 \sim 2.895 g/cm^3$を示し、ややばらつきはあるものの比較的類似した値を示し、墳丘盛土と墳丘直下の地山のρsとも大きな変化は認められない。

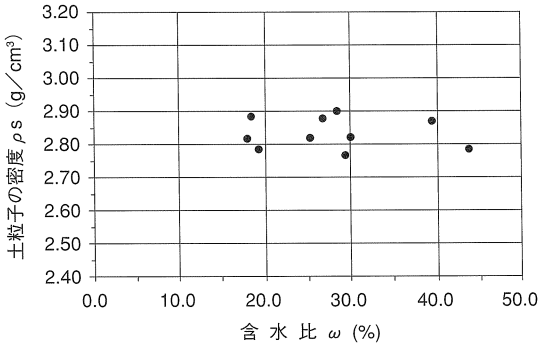
ただし、全体に一般的なρsに比べ高い値を示す。

これは、調査地一帯が重鉱物を含む富士火山の噴出物に起因する二次堆積物に覆われているためで、富士火山噴出物が比較的重鉱物を多く含んでいるためと考えられる。

表５に土粒子の密度と含水比ωの関係を示す。

ωの変化との相関は認められず、構成する土粒子全体が高いρsを示している。

表５　土粒子密度ー含水比

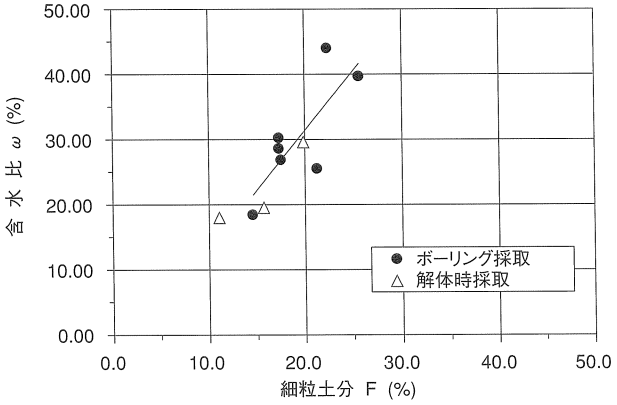


(2) 含 水 比 ω

含水比ωは、細粒土分の含有量により大きく変化し、地下水の有無・乾燥状態によっても変化する。

表６にωと細粒土分含有量Fとの関係を示す。

表６　含水比ー細粒土分含有量



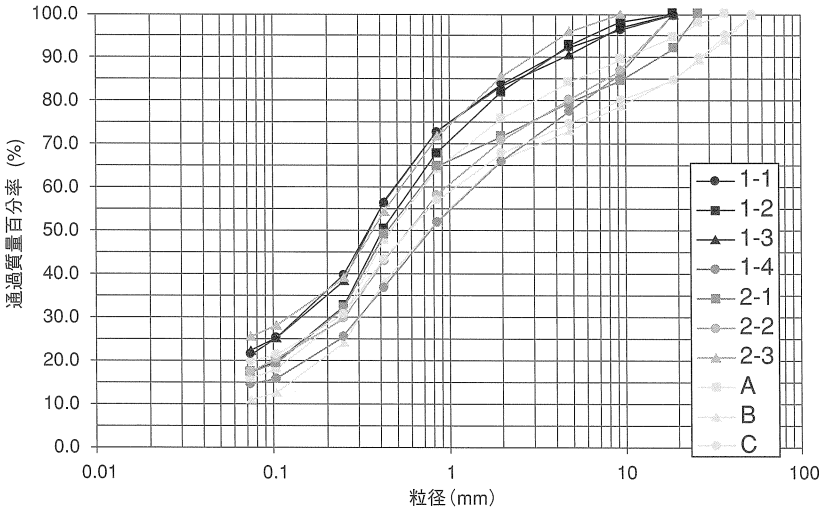
$\omega = 18.0 \sim 43.9\%$ と大きく変化しているが Fの含有量の増加に伴い明らかにωが増加する傾向を示す。

また、ボーリング採取試料は地中でやや湿潤状態にあり、解体時に採取した試料に比べ高いωを示す傾向にある。

(3) 粒 度 特 性

全試料の粒径加積曲線を表７に示す。

表７　粒径加積曲線



礫分14.1～33.9%、砂分48.3～64.6%、細粒土分11.1～25.7%を示し、いずれも砂分を主体に礫分・細粒土分を混入する土層で粒径加積曲線は類似した形状を示し、土質区分としては大半が「細粒分質礫質砂」、一部細粒土分の混入がやや少なく「細粒分混り礫質砂」に区分される。

今回の試験では、墳丘盛土ならびに地山の最上部の土層を対象として試験を実施しているが、粒度的には大きな変化は生じていない。ただし、地山部は下位では細粒土分が低下し、土質区分としては「細粒分混り礫質砂」～「細粒分混り砂質礫」に変化すると想定される。

(4) コンシステンシー特性

いずれの土層も砂分の混入が多く、液性限界試験・塑性限界試験は試験試料の作成が困難で試料Ｃを除き「ＮＰ（ノンプラスチック)」となる。

試料Ｃは、地山との境界付近に分布する黒褐色を呈する土層で、液性限界ωL＝60.9%、塑性限界ωp＝29.0%、塑性指数PI＝31.9を示す。

自然含水比ω＝29.5%と比較すると$\omega \fallingdotseq \omega$pを示すが、$\omega$の測定は礫分も含めた含水比であり$\omega$p・$\omega$Lの測定は粒径0.42mm以下の土粒子で試験を実施していることを考慮すると、自然状態の粒径0.42mm以下の土粒子のωはωLに近くなると想定される。したがって、試料Ｃに関しては練り返し等では強度が低下する性質があると想定される。

(5) 締め固め特性

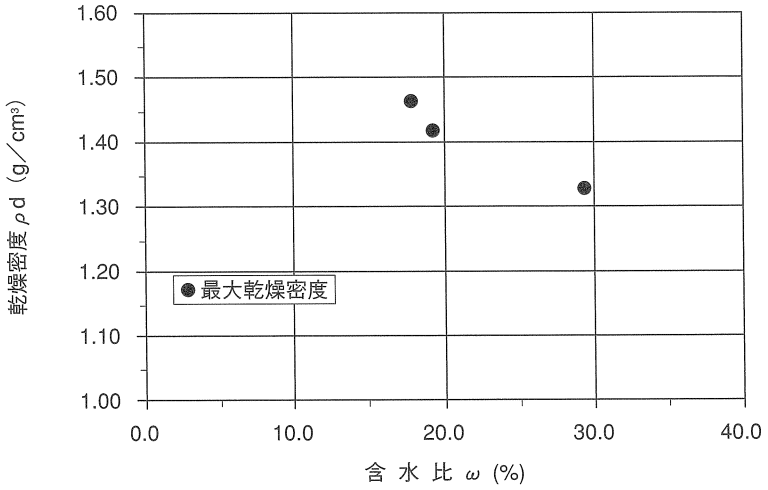
試料Ａ 最大乾燥密度ρdmax＝1.416 g/cm³、最適含水比ωopt＝27.5%

試料Ｂ 最大乾燥密度ρdmax＝1.462 g/cm³、最適含水比ωopt＝24.6%

試料Ａ・Ｂは大局的には類似した土層と評価されるが、細粒土分の混入が試料Ａは試料Ｂに比べ約５%多く、礫の混入が試料Ａは試料Ｂに比べ約10%低下しているため、ρdmaxは試料Ｂがやや高く、ωoptは試料Ａがやや高い値を示す。

試料Ｃは、試料Ａ・Ｂに比べさらに含水比・細粒土分が増加しており、最大乾燥密度はρdmax＝1.326 g/cm³と低下し、最適含水比はωopt＝32.3%と増加する。

表８　乾燥密度ー含水比

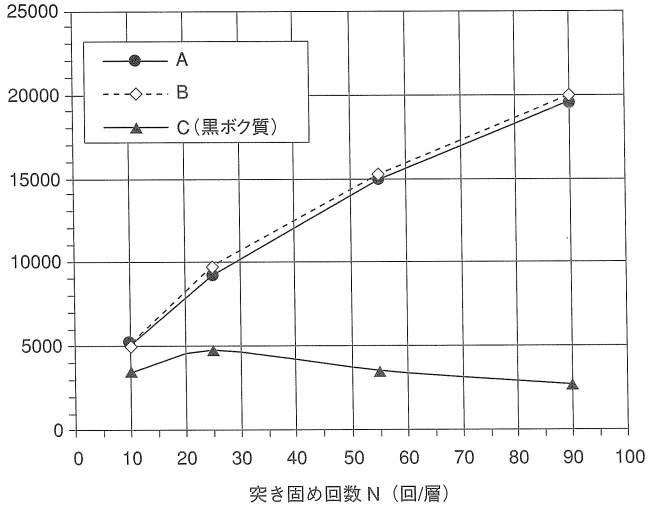


(6) 室内コーン指数試験

室内コーン指数試験は、10cmのモールドを用い2.5kgのハンマーで締固め回数を10回、25回、55回、90回と変化させ各締固め時のコーン指数ｑｃを測定した。なお、締固め時における試料の最大粒径は、モールドの直径を考慮し19mmとした。

試料Ａ・Ｂは、締固め回数の増加に伴いｑｃも約5000から20000 kN/㎡と増加する。一方、試料Ｃは締固め回数25回まではｑｃは3400から4800 kN/㎡と増加するが、以後は突固め回数の増加に伴いｑｃは4800から2700 kN/㎡と低下し、試料Ａ・Ｂとは異なる性状すなわち練り返しによる強度低下が想定される土質と評価される。

表９　室内コーン指数試験



ただし、いずれのｑｃも全般に高い値を記録し、締固めによりダンプトラックが走行可能な1200 kN/㎡以上のｑｃは期待できるため、施工段階で降雨等による著しい含水比の増加が生じない限り、盛土材としての再利用は十分可能と評価できる。

参考として、建設機械の走行に必要なコーン指数を表10に示す。

表10　建設機械の走行に必要なコーン指数

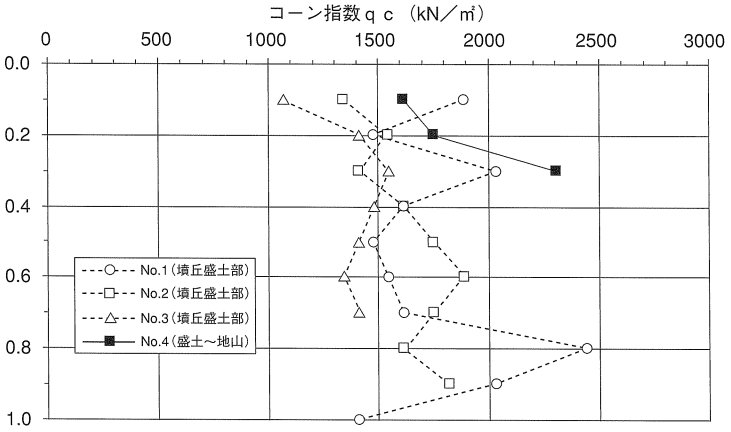
建設機械の種類	コーン指数qc（MN／㎡）	建設機械の設置圧（kN／㎡）
超湿地ブルドーザ	0.2以上	15～23
湿地ブルドーザ	0.3以上	22～43
普通ブルドーザ（15t級程度）	0.5以上	50～60
普通ブルドーザ（21t級程度）	0.7以上	60～100
スクリープドーザ	0.6以上（超湿地型は4.0以上）	41～56（27）
被けん引式スクレーパー（小型）	0.7以上	130～140
自走式スクレーパー（小型）	1.0以上	400～500
ダンプトラック	1.2以上	350～550

原位置コーン貫入試験結果　原位置におけるコーン指数を、コーンペネトロメータを使用し測定した。

測定は、墳丘盛土部（No.１～３）で３地点、墳丘盛土と地山との境界部（No.４）で 1地点の合計４地点にて実施した。

試験結果を表11に総括する。

表11　原位置コーン貫入試験



No.１～３墳丘盛土部では、構成する盛土材料が全体に礫を混入する砂主体層であり、コーン指数は礫による影響もありばらついた値を示すが、平均値としてはｑｃ≒1600 kN/㎡を示し、３地点とも比較的類似したｑｃ分布を示す。

墳丘盛土と地山との境界部で実施したNo.４地点では、頂部10～20cmまではｑｃ＝1600～1750 kN/㎡とNo.１～３地点と類似したｑｃを記録するが、以深では急激にｑｃは増加し貫入不能となる。

室内コーン試験に比べｑｃは低値を示すが、これは「締固め度が室内に比べ原地盤の方が低い」「室内試験に比べ締まりにばらつきがある」「室内試験では試験試料の粒度調整をするが、原地盤では粒径特に礫の混入量が不均一」等の理由によるものと考えられる。

粘性土におけるｑｃと一軸圧縮強度ｑｕ、粘着力Ｃとの関係は次式に示される。

$$q_c = 5\,q_u = 10C$$

試験対象となった調査地に分布する土層は、砂を主体とするが全体に細粒土分を混入し、トレンチ掘削でもほぼ垂直に掘削しても安定した状態にあり、粘着力を有する砂質土と評価できる。したがって、試験地盤を粘性土と評価し一軸圧縮強度と粘着力を算出すると表12となる。

表12　コーン指数代表値と強度常数

現況墳丘盛土 代表コーン指数 qc（kN／㎡）	1600
一軸圧縮強度 qc（kN／㎡）	320
粘　着　力 C（kN／㎡）	160

ここに示すｑｕ・Ｃは、対象地盤を粘性土と評価し内部摩擦角ϕを0°とした場合の推定値である。実際には、対象地盤が砂質土でありϕは25°程度期待できるため、次に示すＣとϕとｑｕとの関係式より粘着力Ｃを算出すると

$$C = [q_u(1-\sin\phi)]/2\cos\phi$$
$$=[320*(1-\sin 25)]/2\cos 25$$
$$\fallingdotseq 100\ \mathrm{kN/m^2}$$

となる。

ただし、標準貫入試験のＮ値が３と低値を示していることを考慮するとＣ≒100 kN/㎡は高い粘着力と評価され、土質の強度定数を用いて地盤の安定等を考慮する場合には、ϕ・Ｃを低減する必要がある。

現場密度試験結果　現場密度試験は、原位置コーン貫入試験実施地点に近接し、墳丘盛土部（No.１～３）で３地点、墳丘盛土と地山との境界部（No.４）で１地点の合計４地点にて実施した。

表13　現場密度試験結果総括表

測　　点	No.1	No.2	No.3	No.4
現場乾燥密度 ρd（g／cm³）	1.284	1.188	1.192	1.124
現場含水比 ω（%）	18.7	20.2	19.3	31.1
現場締固め度　Dc（%）	90.7	81.3	81.5	84.8
最大乾燥密度 ρ dmax（g／cm³）	1.416	1.462	1.462	1.326
備　考　（　色　調　）	暗褐色			黒褐色

墳丘盛土部は、No.２,３地点はρd＝1.188～1.192 g/cm³とほぼ類似した値を示すが、No.１地点はρd＝1.284 g/cm³とやや高い値を示し、締固め度ＤｃもNo.２,３地点 Ｄｃ≒81%に対しNo.1地点ではＤｃ≒91%と約10%の差が生じている。

No.1地点は、踏み荒らしによりρdが増加したことも考えられるが、測定時の掘削状況からは締まり状態に大きな変化は生じていないと判断され、No.２,３に比べNo.１地点で若干礫の混入が多かったためにρdが高い値を示したと判断される。

したがって、墳丘盛土部（暗褐色部）の代表的なρd・Ｄｃとしては、ρd＝1.20 g/cm³、Ｄｃ＝81%が妥当な値と評価される。

一方、墳丘盛土の下部に分布する黒ボク質な盛土は、上部に比べρdは低くρd≒1.10 g/cm³、Ｄｃは若干増加しＤｃ≒84%と評価される。

岩石試験結果　古墳の石室は、主として0.5～1.5m前後の巨礫を 3段積み重ね壁を作り上部に２～３ｍの天井石が覆っている。

石室を構成する巨礫は、富士火山活動によって噴出し調査地付近まで黄瀬川谷に沿って流下した溶岩（通称三島溶岩）に起因する斜長石の白い斑晶が顕著に認められる玄武岩からなる。地質的には、愛鷹火山・箱根火山系の安山岩に起因する礫を混じえる可能性はあるが、石室内の巨礫に関しては、異質な

礫の分布は認められない。ただし、間詰め石ならびに石室背後墳丘盛土内の拳大～人頭大の大礫には安山岩礫が混じる。

玄武岩は、溶岩冷却時に生じる発泡により全体に孔質であるが、目視では主として５～10mm以下の空隙・泡状の空隙が点在する「孔質玄武岩」と、空隙が非常に多く30mm前後の大きな空隙も一部に存在する「多孔質玄武岩」が主体で、空隙がなく緻密な「玄武岩」を少量混じえる。

岩石試験は、石室を構成する礫は保存・復元するため、墳丘盛土より出土した200～300mm程の礫の中から、「緻密なもの」、「孔質玄武岩」「多孔質玄武岩」を各２試料ずつ採取し実施した。

なお、孔質玄武岩と多孔質玄武岩は、明らかに玄武岩質溶岩と判定が容易であったが、緻密な礫に関しては安山岩とも見える礫も存在していたため、礫質が異なると思われる礫を採取した。

薄片観察結果ならびに岩石試験結果を表９・11に総括するとともに、各試験値の関係を表16～22に示す。

＊　いずれの試料も玄武岩と判定される。

ただし、No.２試料は輝石を伴うため輝石安山岩とも判定され、玄武岩と輝石安山岩の漸移部と判定できるが、ここでは著しい相違は認められないため玄武岩として評価する。

表14　岩石試験結果一覧表（１）

試料No.	岩　石　名	目　視　観　察	薄　片　観　察
1	玄武岩	非常に緻密で、目視では多の岩石に認められる白色の斑晶認められない。ハンマー打撃により金属音を発す。	斑晶に斜長石を多く含み、一部橄欖石も含むことと、石基の斜長石がややガラス質であるのが玄武岩であると判断される。
2	玄武岩	緻密で5mm前後の白色の斑晶が顕著に認められる。ハンマー打撃により金属音を発す。	橄欖石が見られず、輝石を伴うため玄武岩と輝石安山岩との漸移部に位置する岩石と判断される。
3	孔質玄武岩	1mm前後の泡状の空隙を多く含む。２～3mmの斜長石の斑晶が認められる。	斑晶は斜長石からなり、石基も斜長石主体と判断される。
4	孔質玄武岩	1mm前後の泡状の空隙に1～5mm前後の空隙を含む。1～2mmの斜長石の斑晶が認められる。	目立った斑晶が見られず、斜長石からなる石基が主体の部分が多い。
5	多孔質玄武岩	１～３ｍｍ前後の泡状の空隙と共に10mm前後の空隙を含む。5mm前後の斜長石の斑晶が顕著に認められる。	やや変質が進み、写真下半分を占める斜長石からなる斑晶に亀裂が多く見られる。
6	多孔質玄武岩	5から最大30mm前後の空隙が多い。5mm前後の斜長石の斑晶が顕著に認められる。	斑晶は斜長石主体で石基は斜長石からなる。

表15　岩石試験結果一覧表（２）

供試体番号			1	2	3	4	5	6
岩質			玄武岩（緻密）		孔質玄武岩		多孔質玄武岩	
湿潤密度 ρt (g/cm³)			2.790	2.721	2.420	2.201	2.091	2.333
見かけ比重 Gn			2.793	2.708	2.458	2.285	2.325	2.420
自然含水比 ωn (%)			0.770	0.330	0.420	0.290	0.780	0.340
吸水率 ωsat (%)			1.69	1.72	2.04	2.51	3.22	2.44
有効間隙率 n' (%)			4.680	4.640	4.980	5.710	7.420	5.890
超音波測定	縦波速度 Vp (*103m/s)	自然	5.411	3.652	2.745	4.056	4.007	3.310
		湿潤	6.095	4.457	4.537	4.800	4.975	4.683
		乾燥	5.035	3.329	2.440	3.866	3.512	3.148
	横波速度 Vs (*103m/s)	自然	2.838	1.758	1.484	2.095	2.024	1.745
		湿潤	3.619	2.007	2.451	2.704	2.803	2.323
		乾燥	2.393	1.665	1.289	1.901	1.793	1.641
	動弾性係数ED (MN/m²)	自然	5.888E+04	2.280E+04	1.376E+04	2.597E+04	2.327E+04	1.649E+04
		湿潤	9.004E+04	3.054E+04	3.812E+04	4.253E+04	4.394E+04	3.061E+04
		乾燥	4.295E+04	2.016E+04	1.045E+04	2.169E+04	1.806E+04	1.461E+04
	動ポアソン比 μD	自然	0.310	0.349	0.294	0.318	0.329	0.307
		湿潤	0.228	0.373	0.294	0.268	0.268	0.337
		乾燥	0.354	0.333	0.307	0.341	0.324	0.313
一軸圧縮強度 qu (MN/m²)			141.8	128.3	74.3	94.5	43.9	54.1
圧裂引張強さ σt (kN/m²)			8797	5904	3520	7,821	1951	1953

表16　吸水率ー湿潤密度

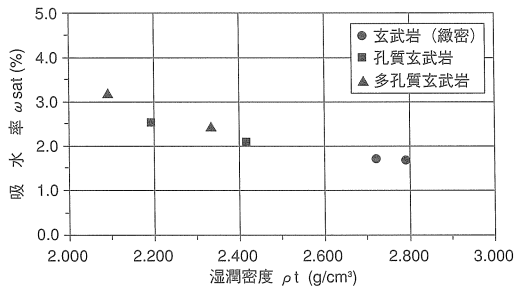


表17　有効間隙率ー湿潤密度

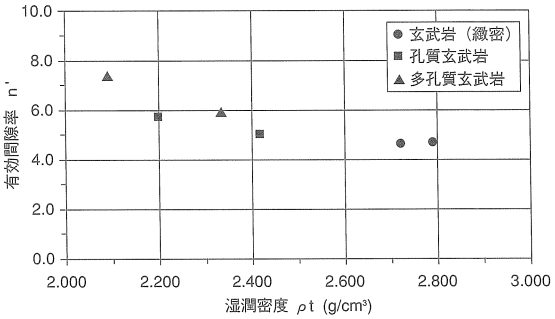


表18　縦波速度ー湿潤密度

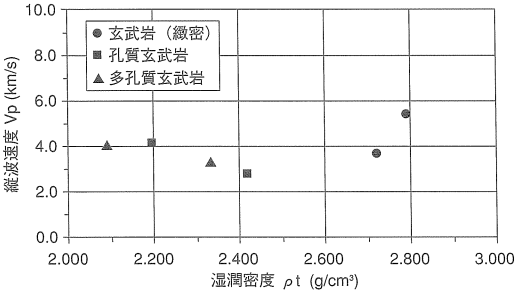


表19　圧縮強度ー湿潤密度

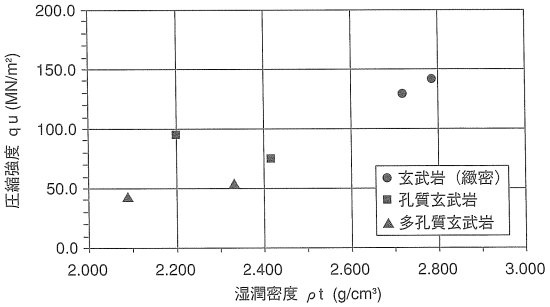


表20　横波速度ー縦波速度（自然状態）

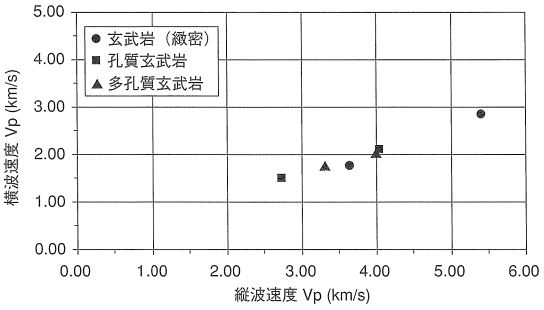


表21　圧縮強度ー縦波速度（自然状態）

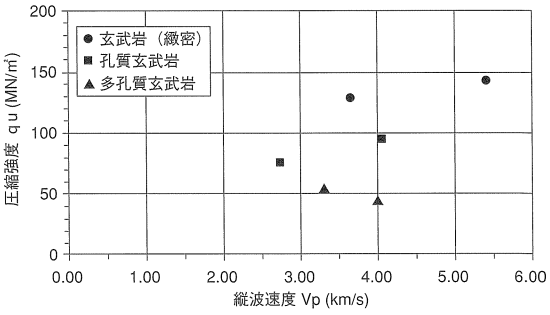
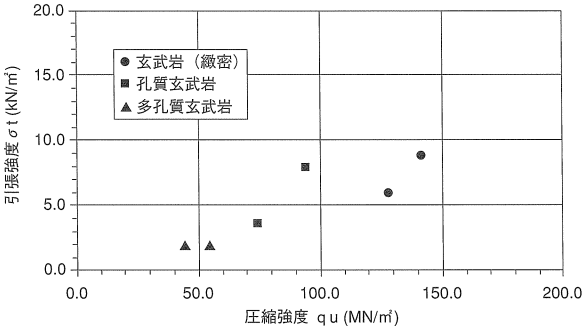


表22　圧裂引張強度ー圧縮強度



湿潤密度ρtは、緻密部はρt＝2.721，2.790 g/cm³と高い値を示しているが、孔質・多孔質部はρt＝2.091～2.420 g/cm³を示し緻密部に比べ明らかに密度が低下し、大きなばらつきが生じている。また、多孔質なもの程密度が低くなるとは限らず不均一である。

吸水率ωsatは、緻密部でωsat＝1.69，1.72%を示すのに対し、孔質・多孔質部はωsat＝2.04～3.22%を示し、湿潤密度と同様に孔質・多孔質部ではばらつきが生じている。有効間隙率n'も緻密部でn'＝4.64，4.68%、孔質・多孔質部ではn'＝4.98～7.42と孔質・多孔質部でばらつきが生じている。

湿潤密度と吸水率・有効間隙率は、湿潤密度の増加に伴い吸水率・有効間隙率が低下する負の相関を示す。

縦波速度Vpは、緻密部ではVp＝3.65，5.41km/s、孔質・多孔質部ではVp＝2.75～4.06km/sと全般にばらついた値を示し、横波速度Vsも同様な傾向を示す。また、一般に湿潤密度の増加に伴い弾性波速度は増加するが、試験試料では明瞭な相関は認められない。これは、いずれの試料も溶岩礫であり溶岩流凝結時の凝結時間の違い・凝結時の温度変化・発泡の程度等により性状が微妙に異なる為と考えられる。なお、VpとVsとの関係は、Vs/Vp≒1/2を示す。

圧縮強度quは、緻密部qu＝142，128 MN/m²、孔質部qu＝73，95 MN/m²、多孔質部qu＝44，54 MN/m²を示し、緻密部・孔質部では高い強度が期待でき、緻密部は特に高い強度を示す。多孔質部は、緻密部・孔質部に比べ圧縮強度は低下するが、硬質な砂岩等の堆積岩の圧縮強度（qu＝400 MN/m²程度）と同様な値を示す。

圧縮強度と縦波速度は、縦波速度の増加に伴い圧縮強度が増加するのが一般的であるが、試験試料では縦波速度のばらつきが大きいために明瞭な相関は認められない。

圧縮強度quと引張り強度σtは、多少のばらつきはあるもののσt/qu≒1/16の関係を示す。

5 まとめ

調査結果を表23に総括する。

表23　調査結果総括表

地　　形			西側を富士火山・愛鷹山、東側を箱根火山に画され南流する黄瀬川の下流に広がる黄瀬川扇状地に位置する。			
地　　質			黄瀬川扇状地には、黄瀬川の運搬作用によって流出・堆積した砂・砂礫が分布。ただし黄瀬川谷は、富士火山活動によって流出した溶岩流の流路となっていたため、調査地付近でも一部溶岩層が分布。			
構成土層	墳丘盛土	土層	中砂を主体に細粒土・礫を混入する暗褐色を呈する砂が主体で、大きな土層変化は認められない。ただし、下部には黒褐色を呈するやや黒ボク質な砂が分布する。また全体に拳～人頭大の大礫が点在。			
		N値	代表N値　3			
	地山	土層	H＝36.1～36.4mより分布する。上部0.9～1.4mは礫混り砂が主体で、以深は30㎜以下の礫を主体とする砂礫が分布。			
		N値	上部N値	12～24	下部N値	34～50
土質性状	地層区分		墳丘盛土			河成堆積物頂部
	色調		暗褐色	黒褐色		暗褐色
	土質分類		細粒分質礫質砂	細粒分質礫質砂		細粒分混り礫質砂
	土粒子密度ρs (g/cm³)		2.835	2.775		2.873
	含水比　ω　(%)		24.8	36.7		29.1
	粒度構成	礫分　(%)	24.8	24.1		24
		砂分　(%)	58.4	54.8		55.9
		細粒分　(%)	16.8	21.1		20.1
	液性限界　ωL　(%)		NP	60.9（NP部有り）		NP
	塑性限界　ωp		NP	29.0（NP部有り）		NP
	塑性指数　Pl		NP	31.9（NP部有り）		NP
	最大乾燥密度ρdmax (g/cm³)		1.439	1.326		－
	最適含水比　ωopt (%)		26.1	32.3		－
	現場乾燥密度　ρd (g/cm³)		1.190	1.124		－
	締固め度　Dc (%)		82.6	84.8		－
	室内コーン指数 qc (kN/m²)	突固め10回	4990（Dc＝86%）	3430（Dc＝86%）		－
		傾向	突き固め回数の増加	突き固め回数の増加		－
	現場コーン指数qc (kN/m²)		1600	1685		測定不能2300以上
石材性状	岩区分		玄武岩	孔質玄武岩		多孔質玄武岩
	目視観察		緻密である	泡状空隙点在～多い		5～30㎜の空隙多い
	薄片観察		安山岩質なものも存在	斜長石の斑晶、斜長石の石基主体		斜長石を主体に橄欖石を含む
	湿潤密度　ρt		2.756	2.311		2.212
	見かけ比重　Gn		2.751	2.372		2.373
	自然含水比　ωn　(%)		0.55	0.36		0.56
	吸水率　ωsat　(%)		1.705	2.275		2.830
	有効間隙率　n'　(%)		4.66	5.345		6.655
	縦波速度 Vp (*10³m/s)		4.53	3.401		3.659
	横波速度 Vs (*10³m/s)		2.30	1.79		1.885
	動弾性係数ED (MN/m²)		4.08.E+04	1.99.E+04		1.99.E+04
	動ポアソン比　μD		0.33	0.31		0.318
	一軸圧縮強度　qu (MN/m²)		135.1	84.4		49.0
	圧裂引張強さσt (kN/m²)		7351	5671		1952

＊暗褐色盛土の土質試験結果は、試料A・Bの試験値の平均値。
＊暗褐色盛土の現場密度は、No.１は高い値を示しているためNo.２,３地点の平均値を採用。
＊湿潤密度と見かけ比重試験は、各試験用に試料を整形し実施している。均一な同一試料ではほぼ同値を示すが、孔質玄武岩・多孔質玄武岩は試料によって空隙の入り度合いが異なるためばらついた値を示す。

第2節　石室現状構造物調査

石室調査は石積壁の石材を、その構造的機能の判断から、次のように分類・呼称し、調査・解析を行うこととした。

玄室・前庭の壁石

壁体の役割は石室空間を保持するため、天井石およびその上部土荷重、壁体背面土およびその上部土荷重を構造体として受けることである。そして構造体としては、それらの荷重と石積自体の荷重を壁体の下部地盤に伝達することにより、安定が得られている。この石積壁は大小様々な寸法・形状の石が、結合材を用いて一体化された壁体ではなく、空積みと言われるように石材相互が接し合うことにより全体として壁体として構成されるものである。

これらの石を玄室の奥壁・側壁、前庭の側壁で、次に分類する。

「積石」-----構造的主体材として、天井石荷重や背面土荷重などを受け支え下方へ伝達する石材。

「詰石」-----「積石」間の石材の形状に応じてできる間隙を埋めて、荷重の受け・伝達が均等に行われることを目的に、石積の一体化を図って用いられた石材。

さらに「積石」「詰石」をその用材箇所により、次のように細分類する。

(1) 積石　a.「基底材」-----石積壁の最下層の石材で地盤面に接する。構造には上部からの荷重を受け、地盤に直接伝達する基礎の働きをする。

b.「主　材」-----石積各段において、上部や背面からの荷重を受け、直接下方に伝達する石材。石材の上下の組み合わせ関係で荷重を分散させ、伝達する。

c.「副　材」-----主積石に接して、伝達される荷重を側方や下方へ伝達し、主積石の荷重分散の補助をする石材。

d.「上端材」-----石積壁の上部で天井石と接するあるいは近傍に配置された石材。天井石の荷重を受け、下方へ伝達するとともに、天井石の設置位置・高さの調整材機能を持つ。

(2) 詰石　a.「横詰石」-----積石間の横目地位置で、積石材単体の据え位置安定や裏込土流出防止を目的として用いられた石材。

b.「縦詰石」-----積石間の縦目地位置で、接し合う積石のせりあい安定や裏込土流出防止を目的として用いられた石材。

1　石材寸法調査

石室石材寸法は、石室実測図から、幅、高さを測定した。石材個数は石室実測図を基に現地確認の上、計算した。

2　石材岩質調査

石室石材は、積石ではすべて玄武岩がもちいられている。詰め石では一部に安山岩が見受けられるが主として玄武岩である。

用いられている玄武岩は、その性状から3種類に分類される。緻密・硬質な玄武岩、小寸法の穴が点在する孔質玄武岩、不定形の穴が多数存在する多孔質玄武岩である。石材岩質調査結果を図3の石室石材岩種図に示す。

用材特徴は次のとおりである。

(1) 玄室の奥壁は、正面大石が玄武岩（緻密）で、その上部脇積石は孔質玄武岩で、多孔質玄武岩は用いられていない。

(2) 玄室の東側壁は、基底石は１石を除き玄武岩（緻密）で、２段目に２石の大石が多孔質玄武岩で、孔質玄武岩が多い。主として玄武岩（緻密）が用いられている。

(3) 玄室の西側壁は、２段目に多孔質玄武岩が用いられている他は、玄武岩（緻密）が奥壁側に用いられ、主として玄武岩（緻密）が用いられている。前庭側で孔質玄武岩が主として用いられている。

(4) 前庭の東側壁は、ほとんどが孔質玄武岩である。一部に玄武岩（緻密）と多孔質玄武岩が用いられている。

(5) 前庭の西側壁は、ほとんどが玄武岩（緻密）である。一部に孔質玄武岩と多孔質玄武岩が用いられている。

3　石材破損調査

破損性状分類　石室石材の破損調査は、現況から破損性状を次の６種類に分類し、現況調査とその原因検討を行った。石材破損調査結果を図４石室石材破損図に示す。

a．亀裂　亀裂（クラック）が生じているが、その亀裂は石材内にてとまっており、石材を完全に破断していない破損状態

b．割れ　石材が完全に破断している破損状態。

c．欠け　石材が局部的に欠失している破損状態。主として隅部や表面部に生じており、破損の主原因が上部や側方からの荷重によるものとして、e.剥離と区分する。

d．浮き　石材の表層部が石材のたまねぎ状風化により、石の母体より分離している状態であるが、その一部は未分離で浮き部分が原位置に残っている破損状態。石材表面で部分的な浮きと全面的な浮きがある。

e．剥離　石材の表層部が、薄く層状に剥がれた状態。d.浮きの破損が進行し、完全に浮き部分が石の母体より分離し、落下した破損。c.欠けとは主原因が異なることから区分する。

f．粉砕　石材全体が砕けた破損状態。小石材(詰石)に多く生じる。石組内で周囲石材により拘束状態にあることから、外形が保たれている場合が多い。

4　石積変形および破損調査

石室石積みにおける石材の変動と石積みの破損現況の調査を行った。横穴式石室の石積みの中の石材の変動とは、石材のせり出しやあご出しなどの原位置からの移動していることをいう。石積みの破損とは、石組において石材の抜けやせり出しなどの構造体としての荷重伝達が失われた、その箇所を意味する。その調査結果は次のとおりであり、図５石室石材変形及び破損図に示す。

石積変形および破損調査結果

(1) 石室奥壁では、上部積み石に変形が生じている。しかし大石の脇の込め石であり、安定上大きな問題にはならない。

(2) 玄室東側壁では、基底石に変動や破損はない。前庭側上部に松の大木樹根による押し出し変化が生じている。

(3) 玄室西側壁では、天井石-2下部の箇所で基底石から上段まで変形が生じている。

(4) 前庭側壁は封土の下方流失にともない、水平変位が両側壁で起きている。

第３節　墳丘現状構造物調査

墳丘現状調査概要

墳丘の現形状や破損状況、遺存状況を現地調査（現地目視確認や斜面角度測定など）し、現形特徴を把握するとともにその記録化をおこなって石室の安定性検討や古墳の保存修復の基礎資料の作成をおこなう。

墳丘遺存調査は、現状の墳丘斜面角度の測定をおこない、発掘調査結果等を参考に造営当時の墳丘を推定し、築造時の斜面角度の推定や各地点での数値比較をおこない、墳丘外形の遺存状況を調査する。

墳丘遺存調査　図６に示すように現状の斜面角度測定結果では、平均値として上部と下部は14.9度と13.7度であり、中間部は22度前後である。

墳丘上部と下部は神社建設など人為的におこなわれた土取りや切り土などで封土は削られていることが数値より明らかである。墳丘斜面角度は25度前後であると考えられることから、斜面中間部は比較的原形に近い可能性がある。

この形体での経年の変形は、雨水の表流による盛土の流失が上部平坦部から斜面部へ移行する区間で顕著に生じ斜面が緩くなり、斜面下部はその流失し緩んだ土が表流雨水によりさらに流され下部に堆積することとなって現れたというよりも、神社建設や開墾などによる損傷の結果と考えられる。

墳丘盛土および基礎地盤の特性　ボーリングによる土質の層位判定と標準貫入試験結果の比較（試験は地盤の強度を測るもので試錘をボーリング孔内で落下させ、30㎝沈下するまでの回数Ｎ値を図る。）からは、調査範囲において次のように盛土の性質や構造、強度などが判断される。

（１）盛土層は、土質工学的には１種類の土質材料による盛土構造である。

（２）盛土の地山直上の礫混じりシルト質砂の締め固め強度のＮ値は、３で緩い。

基礎地盤　石室基礎地盤のＮ値は、12～24で高い値を示し、土質も礫混じり砂～細砂であり、強度的にも遮水性からも、石室構築・墳丘築造の基礎として耐力のある安定した地盤である。

第４節　まとめ

石材破損の原因検討　破損性状は亀裂（クラック）が生じているが、その亀裂は石材内にて、とまっており、石材を完全に破断していない破損状態の「亀裂」、石材が完全に破断している破損状態の「割れ」の２種類が生じている。その「亀裂」と「割れ」の破損原因は石組に変位が生じ、積石間における荷重伝達が不均等になったことにより石材内部に発生した伝達力のずれによるせん断力に対して、石材の耐力が下回り起きたものである。そして「亀裂」と「割れ」の発生の違いはせん断力が石材強度を大きく上回り、石材全体にせん断力が発生した場合「割れ」が生じ、せん断力が石材耐力を大きく上回るものではないとともに、石材の端部近辺でせん断力が発生した場合、「亀裂」が生じたものである。

玄室の構造的現状判断

(1) 石室の構造材料である玄武岩は緻密、孔質、多孔質と3種あるが、強度の高いという材料的特徴から亀裂や割れの破損が生じている石材は少ない。そして、石組構成は大きい石材を用いていることから石材の破損後も保持されているところが多い。

　構造安定上、注意すべき箇所は東壁中央中段から基底石付近、西壁中央基底石部分で石材の破損と石積みの変形が生じている。

(2) 石積みの水平方向の大きな変形は生じていないと判断される。

(3) 石積みの沈下のような垂直方向の変形は石材の当初位置からどの程度変位したのか正確に把握ができないものの、目視判断からは石材の破損に伴い生じていると判断される。そしてその変位は水平変位に影響を及ぼさない垂直範囲にとどまっていることから、大きな変位量ではないと考えられる。

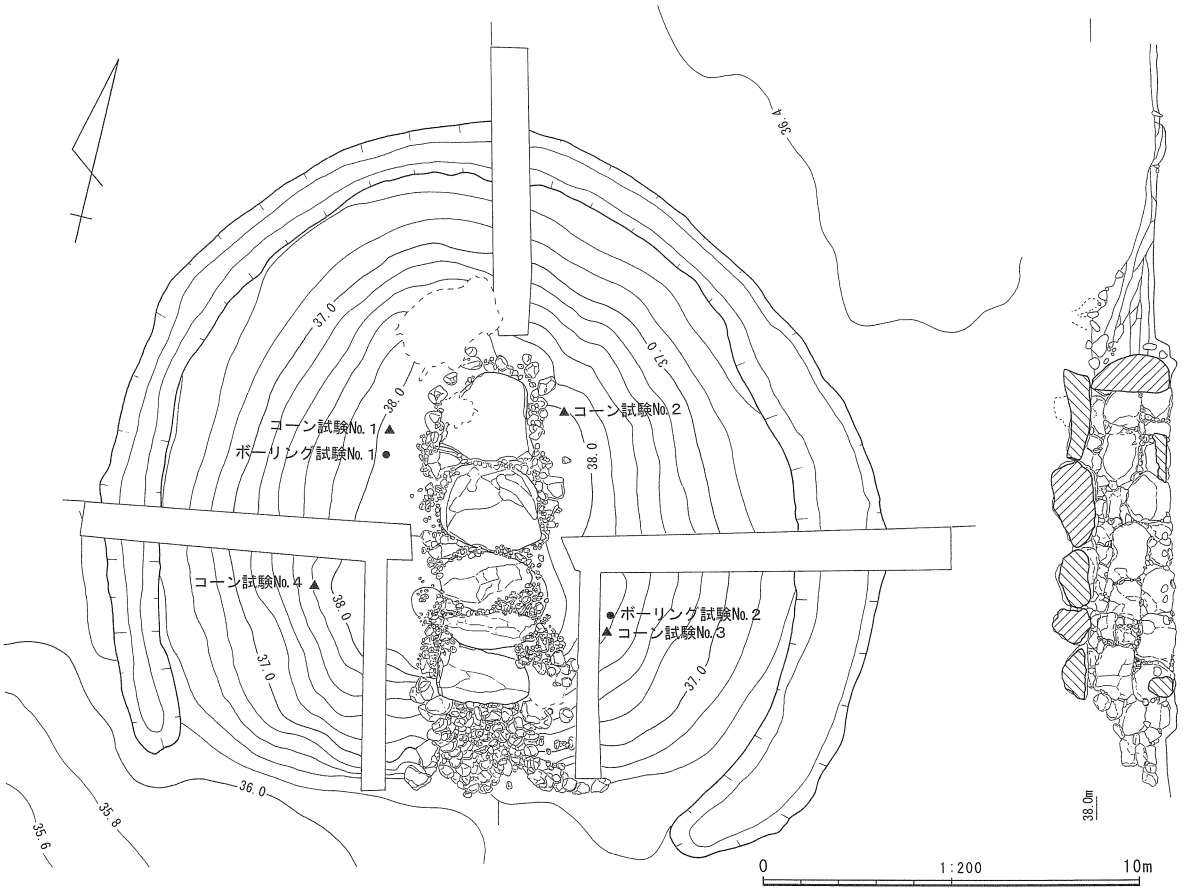
(4) 上記から玄室石積み壁の石積み破損や石組変化、壁体変形は構造安定上、石積み崩壊のような早急な問題になるまでには至っていないと判断される。

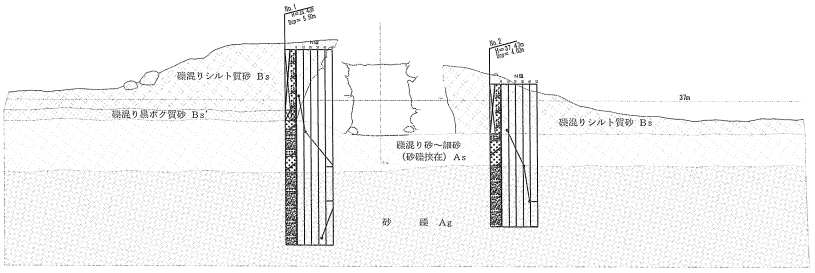
石室構造の長期的安定性について　玄室石積み現状調査の構造判断によって、石積み壁体の今後の安定性と課題について次のように考えられる。

(1) 玄室壁体は、構造的安定上石材破損や石積み変形に対して、補強や改良工法など石室全体を対象とする措置が必要な構造ではないと考えられる。しかし現状で破損や変形が生じていることから、安定のために裏込め補強や墳丘封土の改良などは検討する必要がある。

(2) 墳丘封土の性状としては砂分を主体とした土質であり、石室保護上の防水性能が低下している。標準貫入試験の結果と材料土の性質から盛土の安定性を判断すると、土構造物として強度が劣るものではなく、標準的な締め固め度を有しており、問題はない。

　そして石室の長期安定性をはかるためには石室内および石積み背面や上部など石室周囲への雨水の浸透を防ぐ必要があり、防水性のある粘性土を材料として締め固めを強化した封土を施す必要がある。





凡　例

地層区分	土質名	記号	N値	分布深度・標高(m) No. 1	分布深度・標高(m) No. 2	記事
墳丘盛土	礫混りシルト質砂(礫混り黒ボク質砂)	Bs (Bs')	3	0.00～2.00	0.00～1.40	中砂を主体に礫・細粒土分を混入。礫は30mm以下が主体。No. 1下部30cm黒ボク質。
				38.4～36.4	37.5～36.1	
黄瀬川扇状地堆積物(河成堆積物)	礫混り砂～細砂(砂礫挟在)	As	12～24	2.00～3.45	1.40～2.30	礫混り砂を主体とするが、礫の混入が不均一で細砂・砂礫状を呈するところもあり互層状を呈す。
				36.4～35.0	36.1～35.2	
	砂礫	Ag	34～50	3.45～5.50	2.30～4.02	30mm礫が主体となり、100mm前後の玉石を混入する。マトリックスは砂で細粒土分の混入は少ない。
				35.0～32.9	35.2～33.5	

分布深度・標高；深度－上段、標高－下段

図2　地質断面図

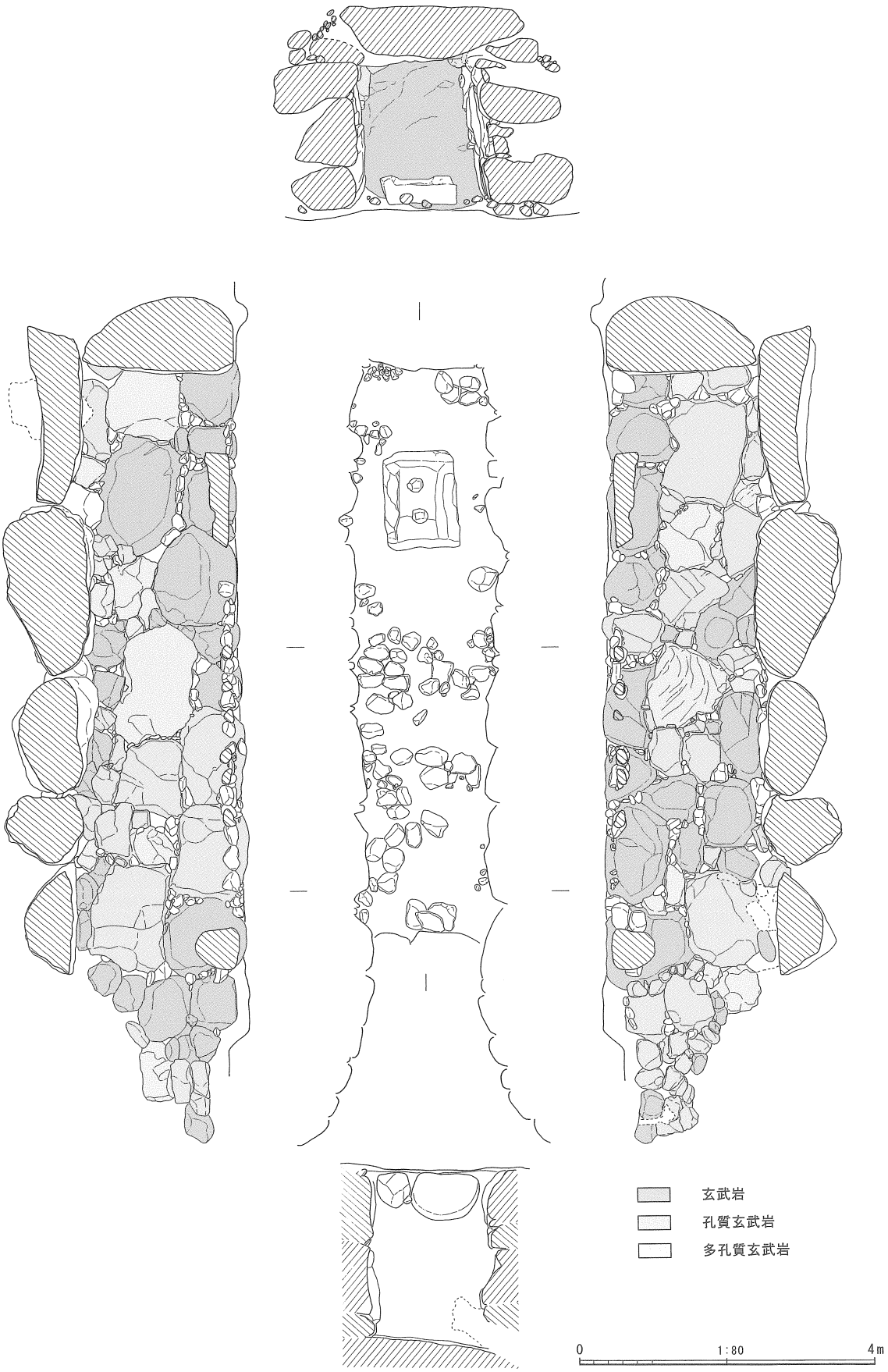


図３　石室石材岩種図

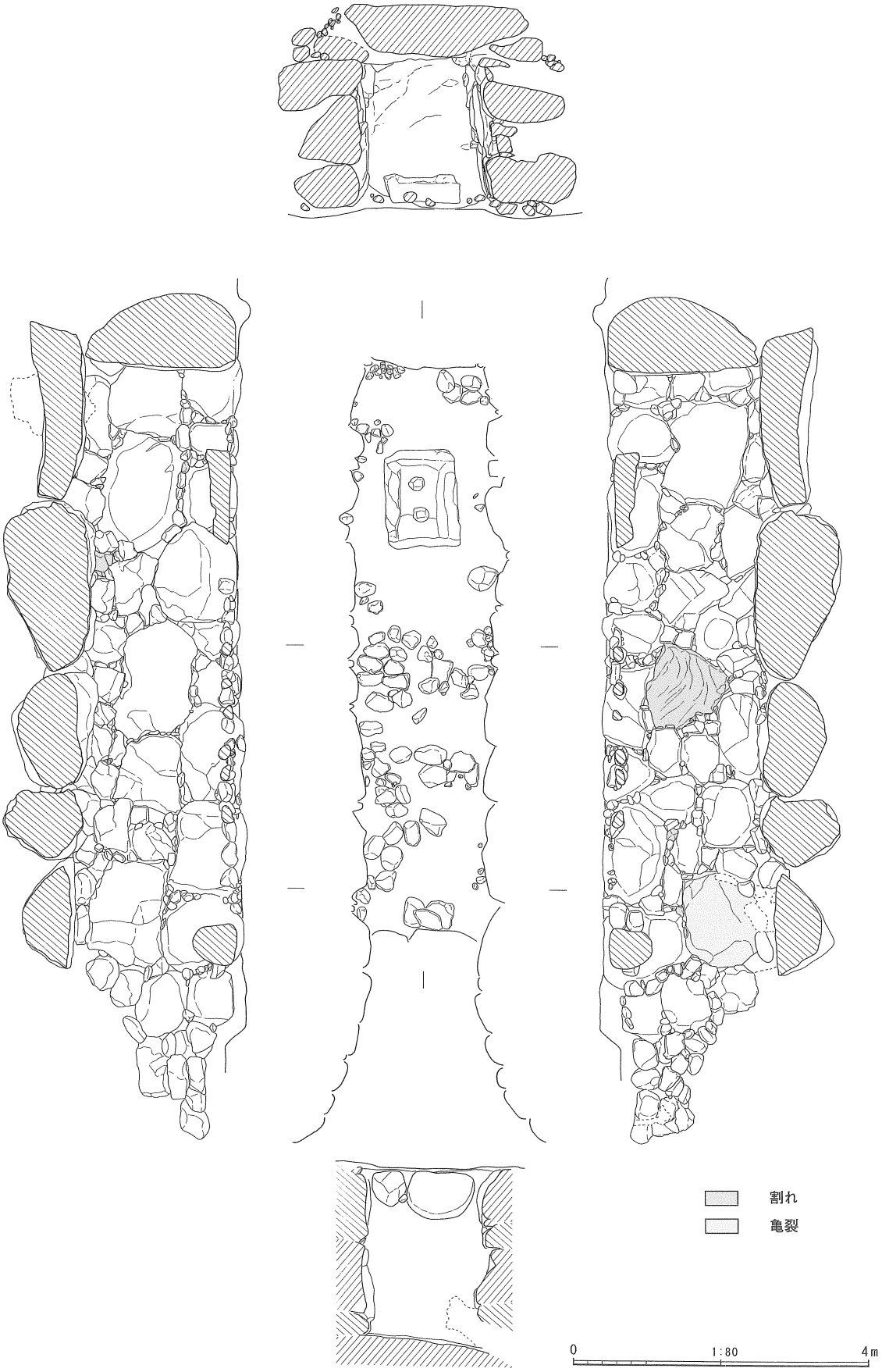


図４　石室石材破損図

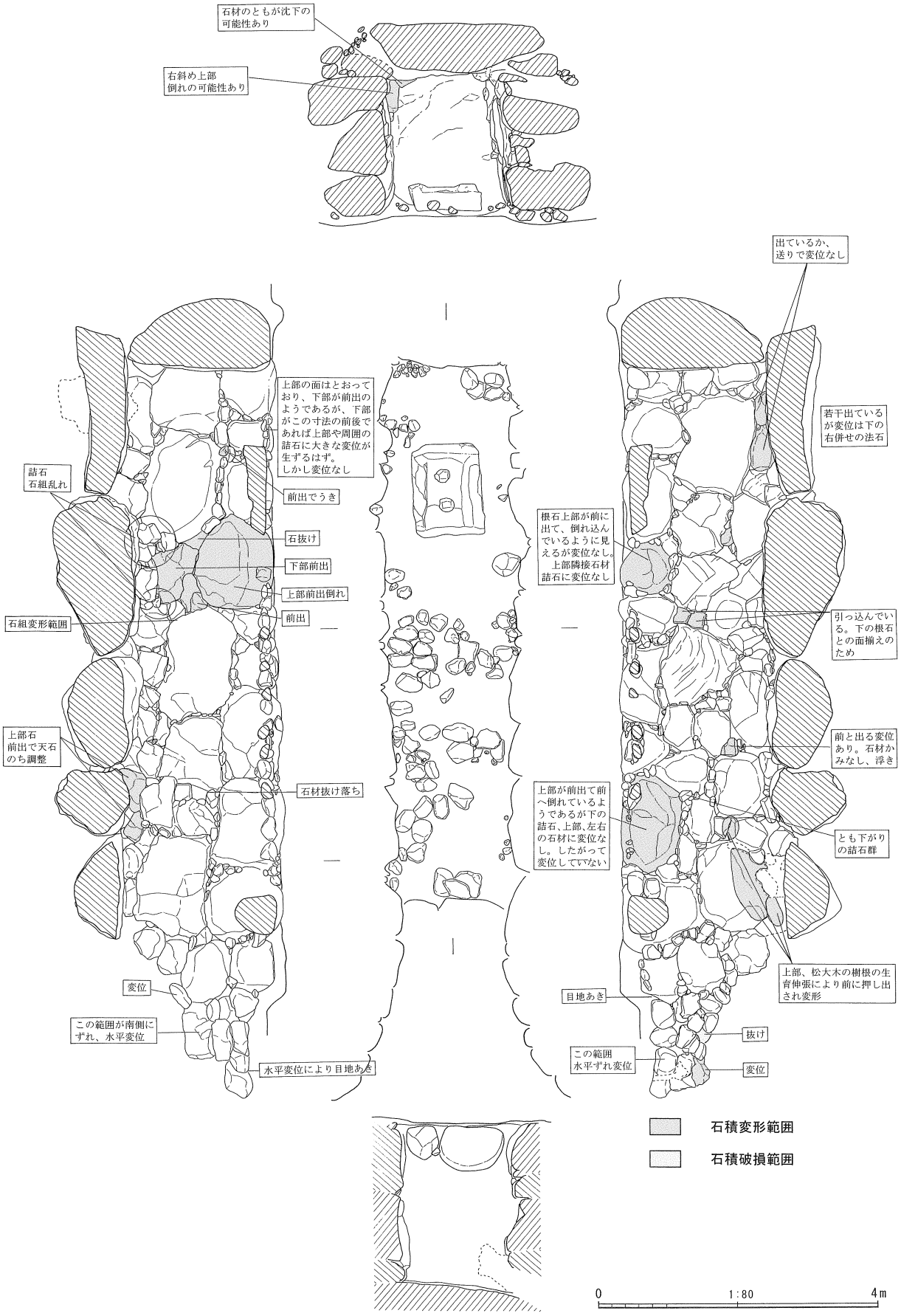


図５　石室石材変形及び破損図

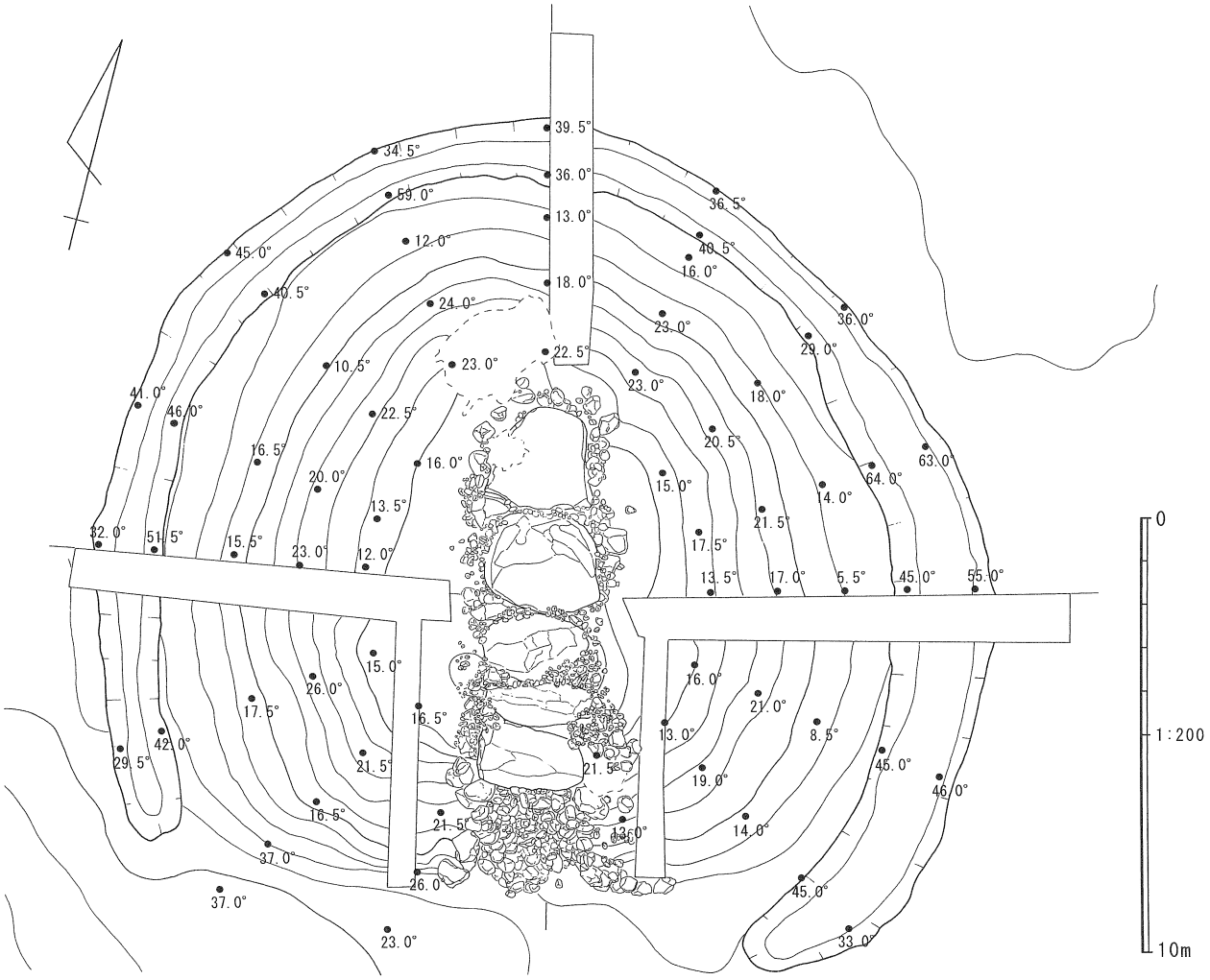

39.5°
34.5°
36.0°
59.0°
36.5°
13.0°
12.0°
45.0°
40.5°
16.0°
18.0°
40.5°
24.0°
23.0°
36.0°
29.0°
10.5°
23.0°
22.5°
23.0°
41.0°
46.0°
18.0°
22.5°
20.5°
16.5°
16.0°
63.0°
20.0°
64.0°
15.0°
14.0°
13.5°
21.5°
52.0°
51.5°
15.5°
23.0°
12.0°
17.5°
13.5°
17.0°
5.5°
45.0°
55.0°
15.0°
26.0°
16.0°
17.5°
16.5°
21.0°
42.0°
13.0°
8.5°
29.5°
21.5°
21.5°
19.0°
45.0°
46.0°
16.5°
21.5°
13.60°
14.0°
37.0°
26.0°
45.0°
37.0°
23.0°
33.0°
0
1:200
10m

図６　墳丘角度図

図　版

1　ボーリング調査

2　ボーリング結果

3　現場密度試験

4　ポータブル貫入試験

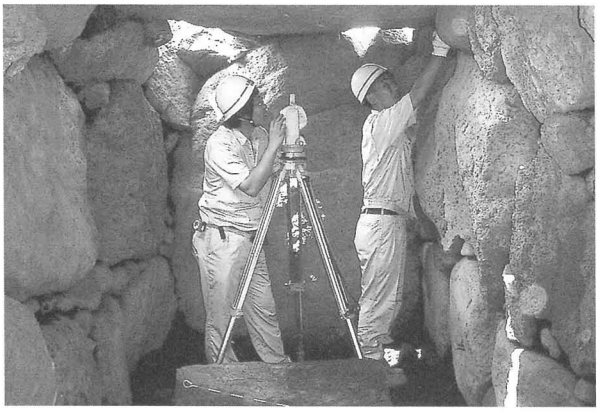
5　土のコーン指数試験

6　土の締固試験

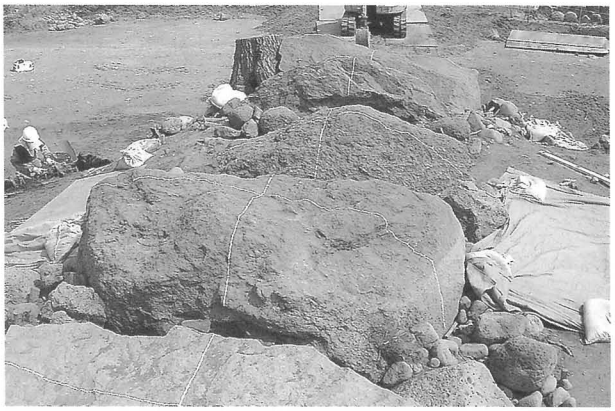
7　岩石の引張試験

8　超音波伝播速度試験

図版 2



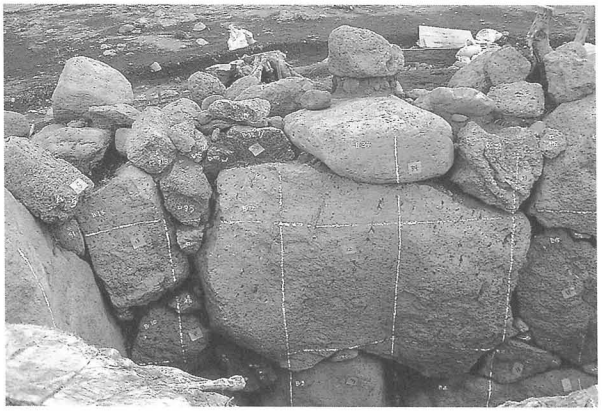
1　石室内グリッドライン入れ



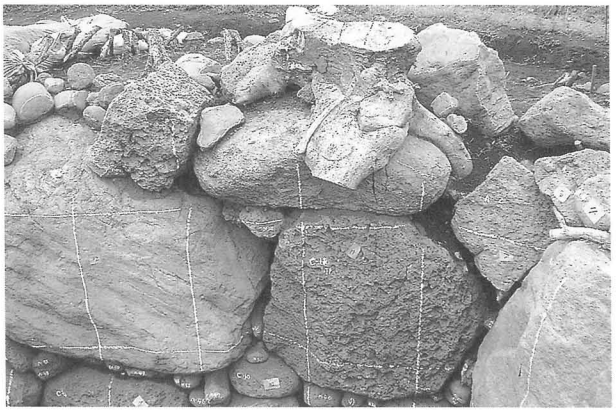
2　天井石　グリッドライン

3　天井石　解体作業

4　石材注記



5　左壁　グリッドライン

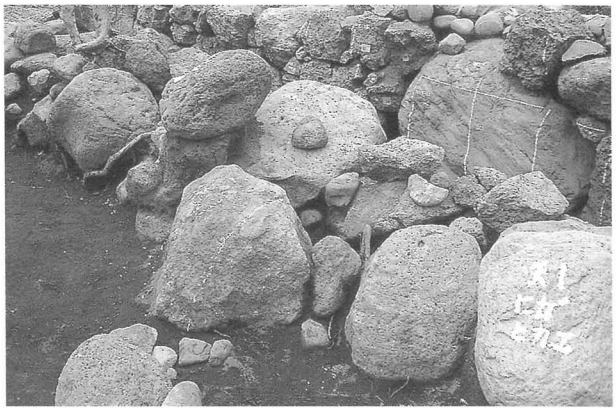


6　右壁　グリッドライン

7　人力による石室石材解体作業

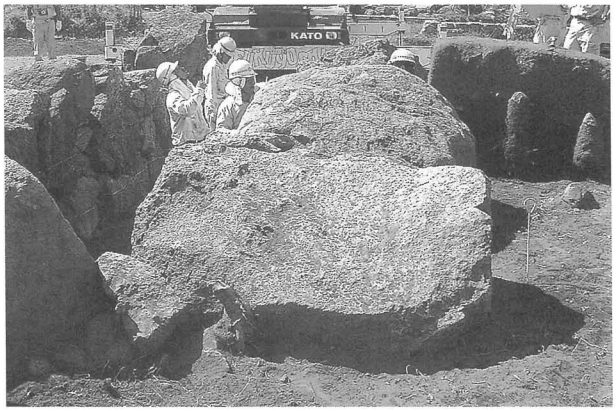
8　天井石　解体作業

1　右壁構築 3 段階　裏込め状況

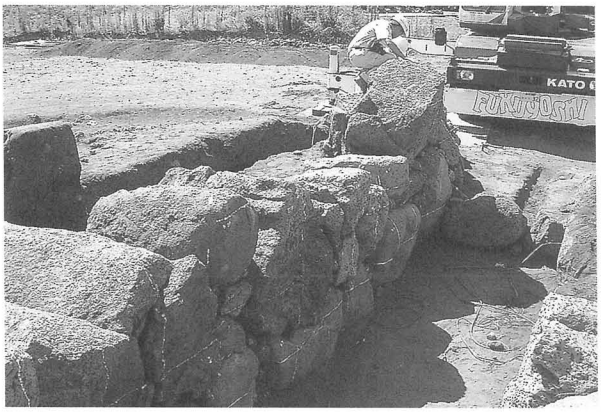


2　左壁構築 3 段階　裏込め状況

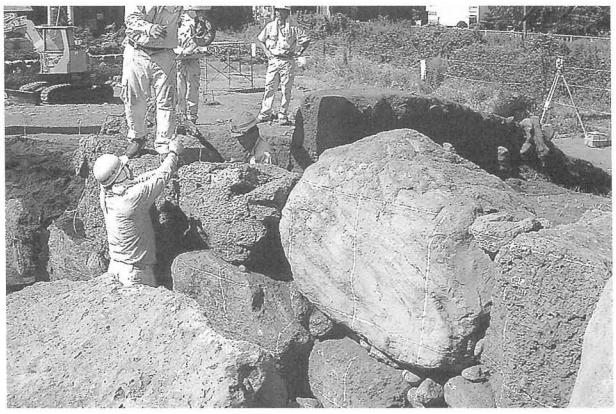
3　側壁構築 3 段階　石材除去作業



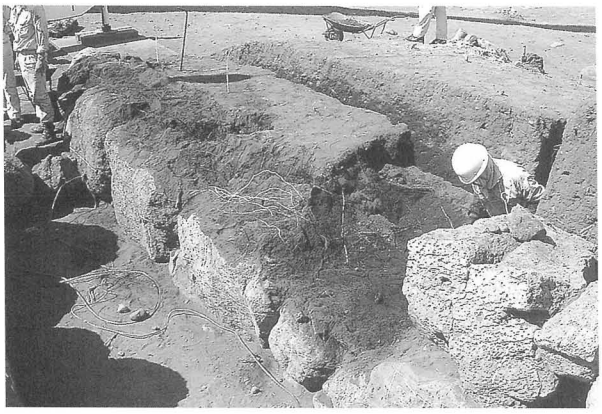
4　右壁構築 2 段階　石材検出状況



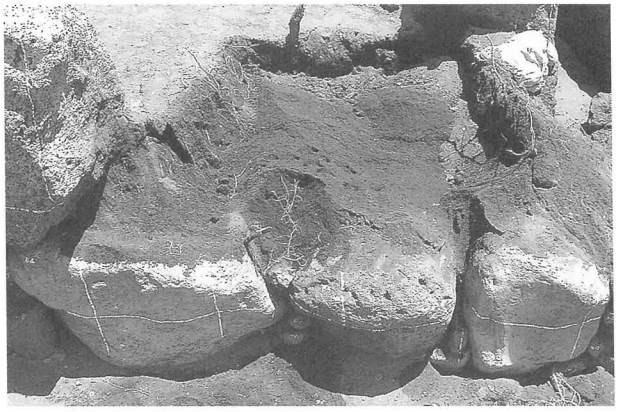
5　左壁構築 2 段階　石材検出状況



6　右壁構築 2 段階　除去作業



7　右壁構築 2 段階　除去作業



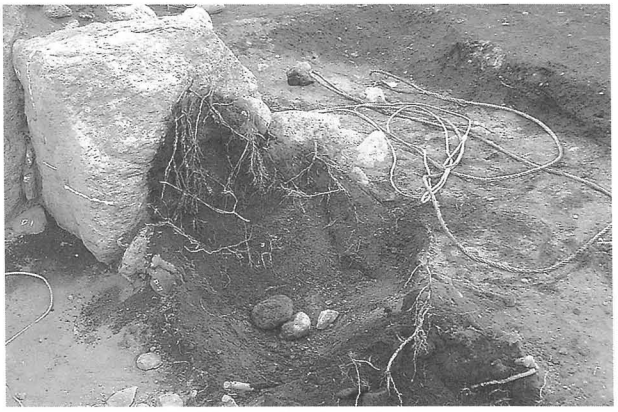
8　左壁構築 2 段階　除去作業

図版 4

1　左壁基底石　裏込め状況

2　右壁基底石　裏込め状況

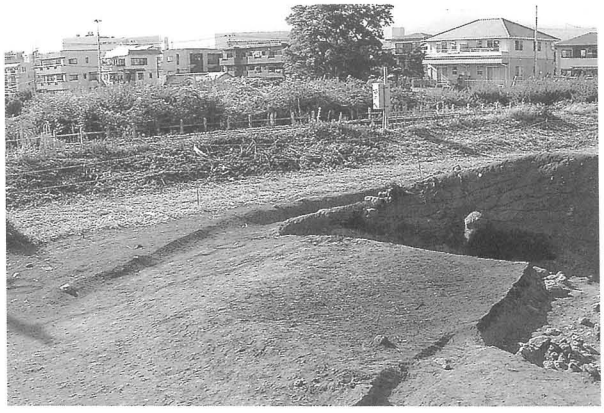
3　右壁基底石　除去後



4　左壁基底石　除去後

5　奥壁　解体作業

6　奥壁　裏込め状況



7　旧表土　検出状況

8　石室石材仮置き

第２章　金属製品構造材質調査

第１節　　金属製品の保存処理

原分古墳からは馬具類、刀剣類、鉄鏃などきわめて多量の金属製品が出土した。静岡県埋蔵文化財調査研究所保存処理室ではこれら金属製品の現地取り上げならびに保存処理を実施した。ここではその詳細を報告する。

１保存処理の概要

原分古墳からは金銅装鞍金具、金銅装杏葉、金銅装辻金具、輪鐙、壺鐙、轡などの馬具類、銀象嵌円頭大刀柄頭、銀象嵌鍔、銀象嵌柄縁金具などの刀装具類および金銅装大刀をはじめとする刀剣類、鉄鏃、弓金具など多種多様の金属製品が出土した。出土遺物は材質、構造が多様であるため、劣化程度、構造調査方法、保存処理方法の選択は各遺物に適応する方法を選択しなければならない。保存処理室では出土遺物の重要性に鑑み、取り上げから保存処理に至るまであらゆる場面で調査担当者と協力体制を組み、保存処理の過程では広く研究協力を求めて多角的な視点を保持しながら保存処理を進めるように努めた。

（１）遺物の取り上げ

遺物の取り上げに際しては、遺存形状を損壊させないこと、破片の散逸を防止すること、考古学的情報の採取に努めることなどを念頭に置いて作業を行った。まず遺物全体にアクリル樹脂（パラロイドB-72の10％キシレン溶液）を塗布して仮補強し、損壊程度の大きい遺物に対しては濃度の高いアクリル樹脂（パラロイドB-72の20％アセトン溶液）でガーゼを表貼りして遺物の損壊、破片の散逸を防除した。樹脂の硬化後に遺物番号を登録し出土位置記録を取って、取り上げと仮収納を行った。取り上げた遺物は直ちにシリカゲルならびにドライデシケーターを使用して低湿度環境で保管した。

写真１　合成樹脂による仮強化作業

写真２　合成樹脂による仮強化作業

写真３　取り上げ前の記録作業

（２）保存処理の方針と体制

(a)金属製品保存処理の工程

金属製品の基本的な処理工程は以下のとおりである。

①処理前記録の作成：遺物法量、観察所見などをカードに記載。処理前写真、X線写真の撮影。

②クリーニング：表面のサビや泥、錆ぶくれ、その他不要付着物の除去。

※象嵌遺物、金銅装遺物の場合は表面のサビ層を除去して象嵌および鍍金層の表出を行う。

③安定化処理

a. 脱塩処理：遺物中に含まれる腐食促進物質（塩化物イオン等）を抽出する。

b. 防錆処理：防錆剤を含浸する。

④強化処理：アクリル樹脂を減圧含浸。
⑤修復：部材を接合して欠失部に補填材を充填し整形する。補填部はアクリル絵の具で補彩を行う。
※脆弱な遺物の場合は保管台を作成して遺物の損壊を防除する。
⑥処理後記録：処理の経過を記録カードに記載。処理後写真の撮影。

(b)保存処理の方針

X線撮影を行った結果、柄頭と鍔にきわめて緻密な象嵌が施されていることが判明した。馬具類も現状ではバラバラの状態であるが、破片接合を根気よく進めていけば完形復原できそうな様子であった。しかし、原分古墳出土金属製品は状態ならびに材質や構造が多様であるため、具体的に、どのように保存処理を進めていくかはきわめて難しい問題であった。

考古資料としての重要性は当初から十分に備わっている、保存処理を行うことでさらなる資料的価値の向上を目指したい。また同時に、そうした資料としての価値を広く見てもらい、理解してもらえるような方向付けをする必要もある。専門性と一般性の両立が保存処理の課題となった。

こうした課題を踏まえ、保存処理室と調査担当者では以下の点を保存処理の方針として取り決めた。
①遺物が「活用される」ための保存処理を行う。
②象嵌、金銅装飾などは可能な限り表出作業を行って原形復原を進める。
③形状復原が必要な場合、先行研究や類例に照らし合わせて勝手な推測が入り込まないようにする。
④構造研究を積極的に行い、研究上必要な自然科学分析データの採取に努める。
⑤保存処理の進行状況や処理上の問題点を開示し、多様な研究視点が導入されるように努める。

(c)保存処理の体制

上記方針を推進するために保存科学研究と考古学研究の研究協力を強化し、研究指導の依頼ならびに保存処理検討会を開催することにした。保存科学分野では独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所村上隆主任研究官（役職等は当初）、考古学分野では浜松市立博物館鈴木一有氏、静文研内部から井鍋誉之、大谷宏治、菊池吉修、田村隆太郎の各研究員に研究協力を求め、有益な意見を頂戴した。

研究指導ならびに保存処理検討会は以下のように行われ、保存処理の具体的方法が決められた。
①研究指導１：平成17年8月1～2日（参加者：村上、西尾、大森）
②研究指導２：平成18年1月19～20日（参加者：村上、西尾、大森）
③保存処理検討会（1）：平成18年5月11日（参加者：村上、鈴木、井鍋、大谷、菊池、西尾、大森）
④保存処理検討会（2）：平成18年8月25日（参加者：鈴木、井鍋、大谷、菊池、西尾、大森）
⑤保存処理検討会（3）：平成18年12月14日（参加者：村上、鈴木、井鍋、大谷、田村、西尾、大森）

①研究指導１ではX線撮影の結果を基にして、保存処理の方針について検討が行われた。具体的な検討事案および得られた見解は以下のとおりである。

写真４　研究指導（遺物の状態観察）

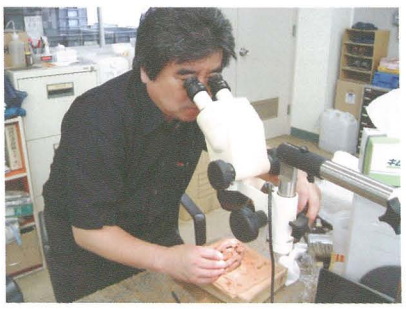


写真５　研究指導（遺物の微細観察）

写真６　研究指導（状態観察の説明）

a. 銀象嵌遺物について

鍔の象嵌銀は腐食と溶出が進行しており遺存状態はよくない。象嵌表面の霜柱状に生成している物質は臭化銀の可能性があり、銀本体も塩化銀か硫化銀に変質していると考えられる。

柄頭の象嵌は非常に精密であるが、内部の銀がどういう状態であるかは不明。象嵌を表出する作業に先立って全体の構造や象嵌の図文に関するより正確な情報を把握しておく必要がある。Ｘ線ＣＴ撮影を行い、三次元画像を得ることも考慮すべき。

b. 金銅装遺物について

金銅製品の鍍金層の状態は全体的に悪く、杏葉の文様デザインもかなり稚拙な感じである。鍍金およびデザインの稚拙さは技術的に連動している事なのかもしれない。

c. 鉄製遺物について

鉄製遺物は材質的、形態的に細工がよい。遺存状態も総じて良好だと言える。在地的な鉄製品製作技術の特質として材質上、製作上の技術の良さが、遺存状態に反映していることは考えられる。

原分古墳出土鉄製遺物では、オリジナルの表面状態を捉えられるかもしれない。表面を電子顕微鏡および材質分析装置で調査し、表面処理の痕跡や鉄地の本来の色調を解明できるかもしれない。

原分古墳出土金属製品の調査では、オリジナルの状態を追求すること、および、それを通しての在地的鉄製品製作技術の研究を進めることが、有効な方向性ではないかと考えられる。

これらの検討内容を踏まえて、材質と構造に関する自然科学分析および象嵌柄頭に対するＸ線ＣＴ撮影を行うことが決められた。自然科学分析およびＸ線ＣＴ撮影の詳細は後述。

②研究指導２ではＸ線ＣＴ撮影の結果を受けて、Ｘ線ＣＴ情報の取り扱いについて検討が行われた。具体的な検討事案は以下のとおりである。

a. 銀象嵌柄頭のＸ線ＣＴについて

1. Ｘ線ＣＴ画像は静文研で所長立ち会いのもと、５月に記者発表する。
2. Ｘ線ＣＴ画像の著作権については奈文研と静文研で管理する。
3. 柄頭の劣化状態が深刻と判断されるため、象嵌表出は行わず現状で保存する。

b. 金銅装遺物の分析について

金銅製品の鍍金層については蛍光Ｘ線分析を行い、表面からの分析とサンプル採取可能な遺物については断面部分の材質分析を行う。基本的には全点の材質分析を行うこととする。

c. 鉄製遺物の分析について

1. 大刀および鉄鏃では断面部分のEPMA分析を行い腐食促進元素の分布量および分布状態を調査する。
2. 銀象嵌鍔についてはＸ線回折分析を行い、生成している腐食物質の特定を行う。
3. 壺鐙については部材の接合部分の構造調査を行い、EPMA分析もしくは蛍光Ｘ線分析を行う。

保存処理検討会は、保存処理の進捗によって得られた遺物情報および保存処理上で生じてきた様々な課題を、より広い立場で情報共有し、今後の自然科学的調査および保存修復においてどう対処していくか具体的に検討することを意図して開催した。各保存処理検討会では以下のようなことが決められた。

③保存処理検討会（１）では、材質調査に関して鞍金具の鋲と金銅板の断面サンプル調査、弓金具５点の蛍光Ｘ線分析を追加して行うこと、柄頭の正投影Ｘ線ＣＴ画像５面を依頼することが決められた。保存処理に関しては次回の保存処理検討会までに縁金具の接合確認を進展、その時点で全形復原の具体案を検討すること。壺鐙はクリーニングを一時停止し、Ｘ線写真と内部写真および断面部の写真を追加撮影して現状記録をより入念に採っておくことが決められた。また、不明となっていた金具は貝座飾金具、轡と考えてきたハート形の環状遺物は鉸具付飾金具と判断がなされ、これらのクリーニングを早期

に着手することが決められた。

④保存処理検討会（２）では、鞍金具の保存処理進捗状況の説明と復原案が主として話し合われ、保管方法および具体的な復原形状が決められた。

⑤保存処理検討会（３）では、最終的な保存処理進捗状況の確認を行い、微修正および変更点等の調整と今後の保存・活用に関する具体的な方針に関する見解が取りまとめられた。

a. 遺物全般に対する微修正、変更事項の確認では、現状の状況で良好と判断された。

b. 製作中の保管台の色、細部形状については、色調は黒を基調とするのが無難と判断され、形状は類例から判断して微修正することが決まった。

c. 象嵌遺物の詳細検討およびＣＴ画像の取り扱いについては、報告書までに類例を収集して検討し、ＣＴ画像の活用は積極的に行うことに決まった。

写真７　保存処理検討会（１）

写真８　保存処理検討会（２）

写真９　保存処理検討会（３）

２　原分古墳出土金属製品の保存処理

（１）象嵌遺物の保存処理

(a)銀象嵌円頭大刀柄頭

銀象嵌円頭大刀柄頭は表面鉄サビの亀裂部分をよく観察すると象嵌の一部を確認することができる。この部分で蛍光Ｘ線分析を行ったところ象嵌に使用されている物質は銀であることが確認できた。

Ｘ線ＣＴ撮影を実施した結果、象嵌銀線が著しく劣化し銀本来の輝きが喪失していること、柄頭本体の鉄地が錆化によって脆弱化しており、表面サビ層を除去してしまうと崩壊してしまう危険が高いことが予測されたため、象嵌の表出作業は行わないことにした。

保存処理は安定化処理として防錆剤（ジシクロヘキシルアミン亜硝酸塩=ダイカンの３％エタノール溶液）の減圧含浸を行い、強化処理としてアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液）の減圧含浸を行った。

写真10　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)処理前写真

写真11　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)Ｘ線写真

(b)銀象嵌鍔

銀象嵌鍔は出土時点で象嵌の一部が露出しており、Ｘ線撮影の結果として全面に施された象嵌の様子が確認されたため表出作業を行った。表出作業はＸ線写真を参考にして表面の鉄サビ層をダイヤモンドバーで慎重に削除し、象嵌面の直上からはメスでサビ層を除去した。表出した銀象嵌は銹化のためひどく黒色化しており、また一部では銀線表面に霜柱状のサビが形成されていた。

象嵌の残存状態が悪いため、象嵌表出作業は半面のみ実施した。保存処理は安定化処理として防錆剤ダイカン溶液およびチタネートカップリング剤（T.T.Sの２％キシレン溶液）の減圧含浸、強化処理としてアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液）の減圧含浸を行った。また、折損部はシアノアクリレート樹脂（商品名アロンアルファ）で接合し、欠損部はエポキシ樹脂（商品名セメダインハイスーパー）とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストを充填し、乾燥後に精密加工機（リューター）で整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

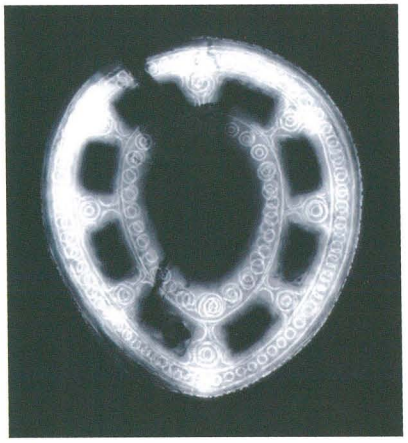


写真12　銀象嵌鍔(28)Ｘ線写真

写真13　鍔の象嵌表出作業

写真14　表出作業中の銀象嵌

(c)柄縁金具

柄縁金具は２分割の状態であり全体の半分強が残存する。外側に向く面に、形が崩れているが波状の文様が銀象嵌されてある。銀は腐食のために黒色化しており、表出作業を行ったけれども明瞭な象嵌図文は再現されなかった。保存処理は鍔と同様であるが、残存形状から大まかな全形が想定可能であるため、欠失部分についてはガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで全形復原を行った。補填部は樹脂乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真15　柄縁金具(27)処理前

写真16　柄縁金具(27)Ｘ線写真

写真17　柄縁金具(27)
Ｘ線写真側面

写真18　柄縁金具(27)処理後

（２）金銅装遺物の保存処理

(a)鞍金具

鞍金具は前輪と後輪がそれぞれ２セット分あり、いずれも木質部は腐朽して金属部のみがバラバラに分解した状態で出土した。各セットには縁金具が細身で海金具を有するもの（１号鞍金具）と、縁金具が太身で海金具を有さないもの（２号鞍金具）がある。処理前の鞍金具は元来の形状がほぼ完全に崩壊しており、各部材も腐食によって形状が保持しきれない程度に劣化が進行していた。特に海金具を有する１号鞍金具については、海金具および縁金具がバラバラに崩壊しており、処理前の状態では元来の形状を推定し難い状態であった。

各部材を集めて分類する作業を通して、縁金具が細身の個体は縁金具の数が多いこと及び金銅板が伴うことから海金具が存在すること、縁金具が太身の個体では縁金具の数が足りないこと及び金銅板の痕跡が伴わないことから海金具が存在しないであろうことがまず推測された。磯金具それぞれの前輪と後輪の関係は鞍金具の孔の有無から容易に判別されたが、多量に存在する細身の縁金具は前輪に該当するのか後輪に該当するのか、磯金具の周囲なのか海金具の周囲なのか、一見しただけで分類することはできなかった。しかし、詳細に観察していくと、約５cmの長さで両端が平らに加工されている個体、約10cmの長さで両端が斜め形状に加工されている個体が存在することが分かり、両端が平らに加工されている個体は海金具の内部の仕切りに用いられる金具、両端が斜め形状に加工されている個体は海金具の端部に位置する金具であろうと推測された。その他の縁金具は確実に接合された個体群に対し、長さや湾曲の程度から前輪に該当するか後輪に該当するのかを保存処理検討会で検討して配置を決定した。また、海金具部分は金銅板が存在する部分としない部分とが交互に配列される構造になっていることが判明した。これは縁金具に付着している金銅板および縁金具背面に残る金銅板の痕跡が、内部仕切り金具の片側にしか認められないことと接合された個体群に痕跡の断絶が認められることから判断された。

①１号鞍金具

写真19　１号鞍金具前輪（８）磯金具 処理前

写真20　１号鞍金具前輪（８）磯金具 処理前

写真21　１号鞍金具後輪（９）磯金具 処理前

写真22　１号鞍金具後輪（９）磯金具 処理前

写真23　１号鞍金具後輪（９）州浜金具 処理前

写真24　２号鞍金具後輪（16）州浜金具 処理前

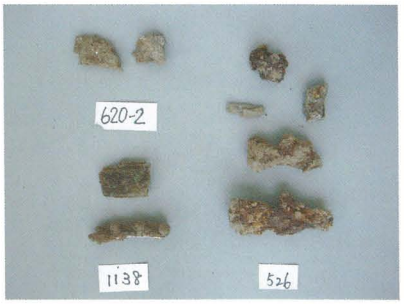


写真25　１号鞍金具前輪（８）縁金具 処理前

写真26　１号鞍金具前輪（８）縁金具 処理前

写真27　１号鞍金具後輪（９）縁金具 処理前

写真28　１号鞍金具縁金具 処理前

写真29　１号鞍金具縁金具 処理前

写真30　１号鞍金具縁金具 処理前

写真31　１号鞍金具縁金具 処理前

写真32　１号鞍金具縁金具 処理前

写真33　１号鞍金具縁金具 処理前

写真34　１号鞍金具縁金具 処理前

写真35　１号鞍金具縁金具 処理前

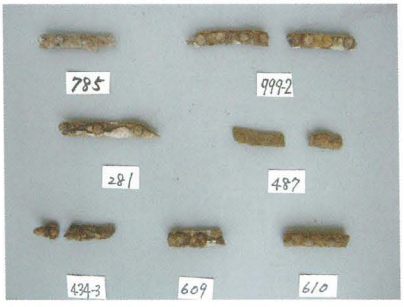


写真36　１号鞍金具縁金具 処理前

写真37　１号鞍金具縁金具 処理前

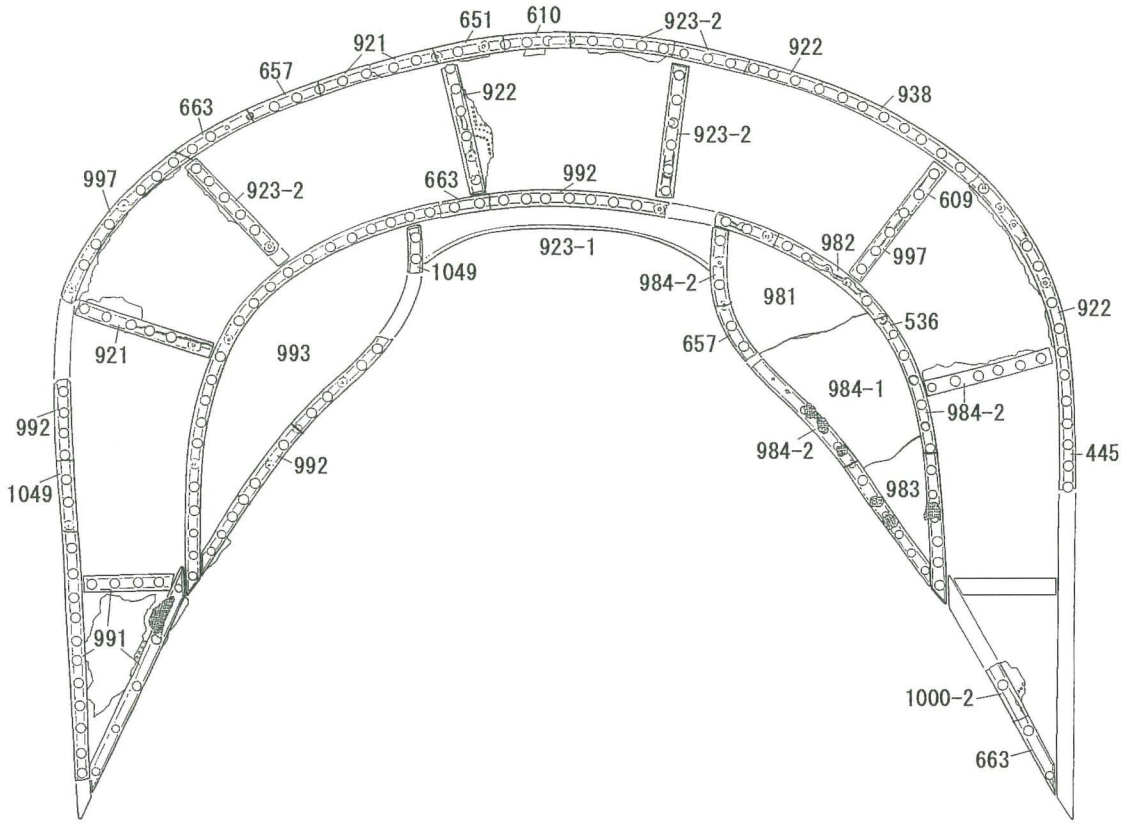


図１　１号鞍金具前輪　縁金具接合関係図

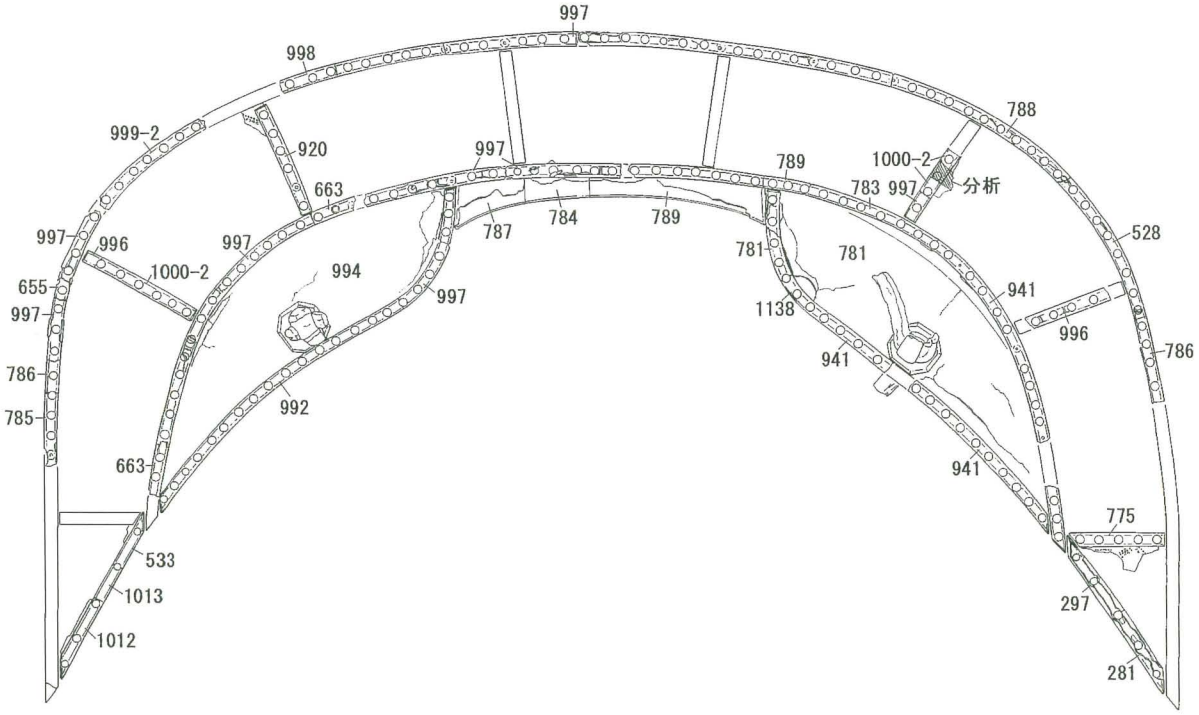


図２　１号鞍金具後輪　縁金具接合関係図

②２号鞍金具

写真38　２号鞍金具前輪（15）処理前（表）

写真39　２号鞍金具前輪（15）処理前（裏）

写真40　２号鞍金具後輪（16）磯金具 処理前

写真41　２号鞍金具後輪（16）磯金具 処理前

写真42　２号鞍金具後輪（16）縁金具 処理前

写真43　２号鞍金具後輪（16）縁金具 処理前

写真44　２号鞍金具後輪（16）鞍金具 処理前

保存処理の工程では、縁金具の接合確認と配置確認作業および全体の鍍金表出作業に重点を置いた。接合確認作業は顕微鏡下で行い、確実に接合できることを慎重に確認した上で各個体を接合し、配置確認作業は、前輪と後輪の大きさや磯金具の湾曲および縁金具に残された金銅板の痕跡に対応させて確認を行った。鍍金表出作業はEDTA-3Naの５％水溶液を高吸水性ポリマーに浸透させたペーストで表面サビの溶解を行い、次いで実体顕微鏡下でメスを使って鍍金層を表出させた。１号鞍金具は鍍金層の遺存状態が悪く無理な表出作業は行わなかったが、２号鞍金具は鍍金層の遺存状態が良好でありスムーズに表出作業ができた。安定化処理はベンゾトリアゾール（BTA）の２％エタノール溶液に減圧含浸を行った。強化処理はパラロイドB-72の10％キシレン溶液を減圧含浸し、各部材はシアノアクリレート樹脂で接合した。欠失部分はガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで補填し、乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真45　X線写真撮影作業

写真46　鞍縁金具配置確認作業

写真47　EDTAを用いた鍍金表出作業

写真48　強化処理作業

写真49　接合作業

写真50　処理記録作成作業

縁金具の各部材には埋没中の応力による変形があり、無理に形状を矯正して接合すると局部的に負荷が掛かり過ぎてしまう。また、各金具には長さの異なる鋲の脚が突き出ているため、無理に水平に置くと脚を折損してしまう。こうしたことから、鞍金具を安全に保管するために全部材が水平に固定できる保管台を作製し、併せて復原形状が再現されるようにした。保管台の製作工程は以下のとおりである。

a.鞍金具を錫箔で養生して部材を配置し、下部形状を軟質材料で型を採り、台座原型を作製。

b.台座原型に石膏を流し入れて形状を転写して雌型を作製。

c.石膏型に離型用の錫泊を貼り付け、周囲にエポキシ樹脂流出防止の壁を作る。

d.保管台となるエポキシ樹脂を石膏型に流し入れ、補強のための芯材として合成樹脂繊維を積層する。

e.石膏型を破壊して保管台を取り出し、付着した錫箔、はみ出した樹脂を整形し、塗装して完成。

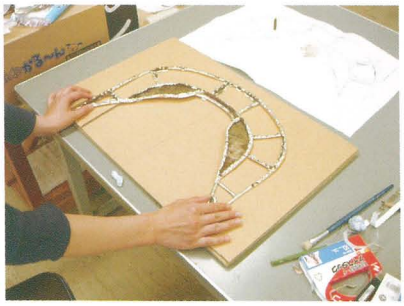


写真51　鞍金具配置確認作業

写真52　台座原型の作製作業

写真53　原型への石膏流し込み作業

写真54　台座原型の取り外し作業

写真55　錫箔の貼り付け作業

写真56　完成した石膏型

写真57　エポキシ樹脂流し込み作業

写真58　樹脂芯材の積層作業

写真59　石膏型の取り外し作業

写真60　付着した錫箔の除去作業

写真61　保管台の整形作業

写真62　保管台の塗装作業

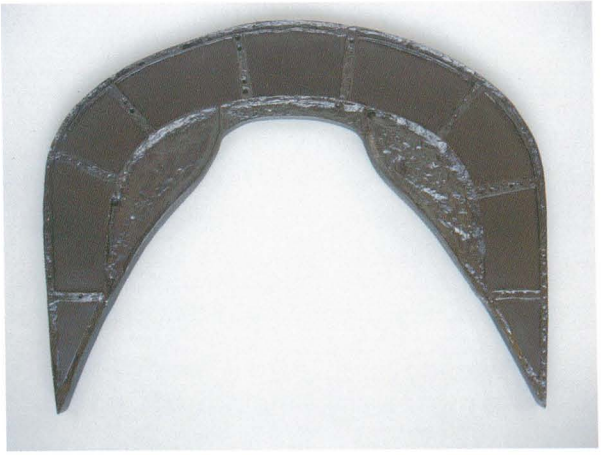


写真63　１号鞍金具 前輪 保管台

写真64　１号鞍金具 後輪 保管台

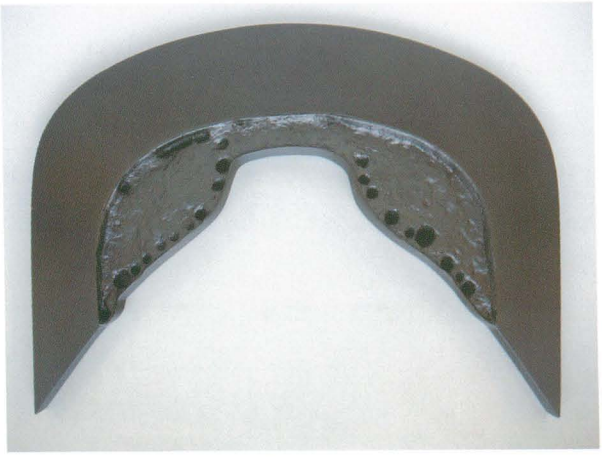


写真65　２号鞍金具 前輪 保管台

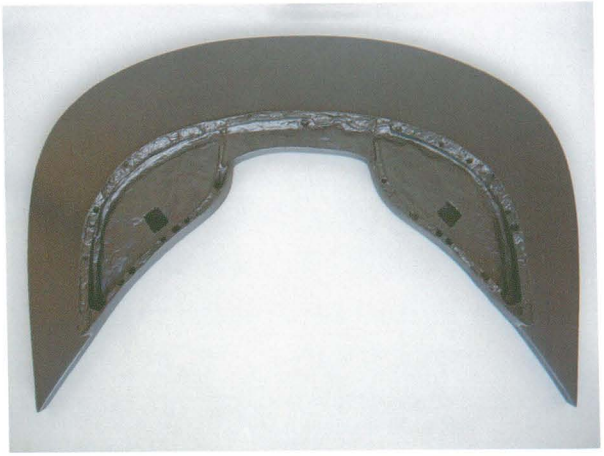


写真66　２号鞍金具 後輪 保管台

(b)杏葉・辻金具・雲珠

①杏葉(30)・辻金具１類(25)

杏葉(30)は鉄サビが厚く銹着する部分が存在するが、完形品であり遺存状態は比較的良好であった。一方、辻金具１類(25)は完全に分解した状態であり、また、各部材には鉄サビが厚く銹着しており、遺存状態は劣悪であった。

写真67　杏葉（30）処理前

写真68　辻金具１類（25）処理前

杏葉(30)・辻金具１類(25)の保存処理工程では鍍金表出作業と銹着した辻金具脚の分離に重点を置いた。鍍金表出作業はEDTA-3Naの５％水溶液を高吸水性ポリマーに浸透させたペーストで表面サビの溶解を行い、次いで実体顕微鏡下でメスを使って鍍金層を表出させた。鍍金層の遺存状態は比較的良好であり大部分はスムーズに表出できたが、表面に鉄サビが固着している部分では鍍金層が脆弱化しており、この部分では無理な表出作業は行わないことにした。

杏葉(30)の立聞には辻金具１類(25)の脚のひとつが銹着していた。辻金具の脚には鉤状のフックが有り、このフックを杏葉の立聞に掛けることで杏葉と辻金具は連結されている。しかし、脚の銹着状態は杏葉に対して鋭角気味のほぼ直角であり、バラバラの状態である辻金具をすべて接合すると全体の形状および重量的なバランスが不安定になり、脚のフックおよび立聞部分にかなりの負荷が掛かると判断された。そのため銹着部分のサビを除去し杏葉と辻金具を分離することにした。分離作業はリューターにダイヤモンドバーを装着し、固着したサビ塊を少しずつ削除して分離した。銹着部分の内部状況および立聞の形状と脚のフックの形状はＸ線写真を参考にしてサビのみを削除するように努めた。しかし、立聞内の方孔を若干削り過ぎてしまった感じで、オリジナルの形状よりも孔が少し広くなってしまった。保存処理を通じて原形を損壊させたことになり、記して遺憾としなければならない。

保存処理は安定化処理としてベンゾトリアゾール（BTA）の２％エタノール溶液に減圧含浸を行った。強化処理はパラロイドB-72の10%キシレン溶液を減圧含浸し、各部材はシアノアクリレート樹脂で接合した。辻金具の鉢上部が欠失しており頂部形状が不明であるため、ガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで補填し、単なる球形に修復した。乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

杏葉(30)・辻金具１類(25)を連結している辻金具脚のフックは鉤部の湾曲が狭く、元通り立聞に掛けた状態で接合すると杏葉から取り外しができなくなる。杏葉は重量があるため、フックを合成樹脂で脚に接合しても杏葉の重さに対して強度的に耐えられそうになかった。また逆に、杏葉と分離した状態でフックを脚に接合してしまうと、フックの鉤部が狭くて今度は立聞に掛からなくなってしまう。フックを立聞に掛けて杏葉と辻金具を連結した状態にし、なおかつ遺物に負荷が掛からないようにするためには、保管台を作製して元来の杏葉と辻金具の形状を復原するのが最良であると判断した。

保管台の製作工程は鞍金具と同一であり、紙粘土製の台座原型から石膏で雌型を作製し、石膏型にエポキシ樹脂を流し入れて成型した。完成した保管台上では杏葉と辻金具が連結された復原形状が再現さ

れ、なおかつどこにも負荷の掛からない保管状態が実現できた。

写真69　杏葉(30)鍍金表出作業

写真70　杏葉･辻金具１類保管台作製作業

写真71　杏葉(30)･辻金具１類(25)処理後

②雲珠(29)・辻金具(25・26・27)

雲珠は鉄地金銅張りの鉢状八脚雲珠である。残存状態は非常に悪く、鉢は全体に形状がひずんでおり、一部が割れて脚ごと分離してしまっていた。鉢に残存する脚は４脚、分離して残存する脚が２脚で、残りの２脚は欠失している。また、各脚には半球状の鋲頭飾り金具が取り付けられているが、残存するのは４個のみである。ほぼ全面が鉄サビで覆われており、オリジナルの形状がかなり崩れた状態であった。

辻金具は３個体あり、共に同型でいずれも遺存状態は比較的良好であった。辻金具２類（26）は脚が３つ分離し鉄サビに覆われているが完形。辻金具２類（27）は脚が１つ分離しているが完形。辻金具２類（28）は鉄サビに覆われているが完形である。

写真72　雲珠(29) 処理前

写真73　辻金具2類(26) 処理前

写真74　辻金具２類(27) 処理前

写真75　辻金具２類(28) 処理前

雲珠(29)・辻金具(25・26・27)の保存処理工程では鍍金表出作業に重点を置いた。いずれも鉄サビが厚

く被覆しているため、まずは鉄サビの除去作業を実体顕微鏡下でリューターにダイヤモンドバーを装着して少しずつ削除するように行った。鉄サビを大部分除去した後、EDTA-3Naの５％水溶液を高吸水性ポリマーに浸透させたペーストで表面銅サビの溶解を行った。そしてさらに実体顕微鏡下でメスを使って薄い銅サビ層を削除し鍍金を表出させた。塗金層の遺存状態はいずれも比較的良好であり、スムーズに表出作業を行うことができた。安定化処理はベンゾトリアゾール（BTA）の２％エタノール溶液に減圧含浸を行った。強化処理はパラロイドB-72の10%キシレン溶液を減圧含浸し、各部材はシアノアクリレート樹脂で接合した。雲珠の欠失脚はガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで復原した。また、空隙部分は同様の樹脂ペーストで補填し、乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

(c)貝座飾金具

２個体いずれも表面に石を付着して銹化しているため当初は形状がよく分からなかった。37の個体は金属部が同心円を描く白色物質に乗る構造であり、38も痕跡はわずかだが同様の構造であることが分かる。白色物質は非常に脆弱化しており、出土時点では水を含んだ小麦粉のような状態であった。そのためアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液）で強化しながら乾燥させた。

写真76　貝座飾金具(37・38) 処理前(側面)

写真77　貝座飾金具(37・38) 処理前(裏)

クリーニング作業は付着した石をニッパで切除し、表面の鉄サビはリューターにダイヤモンドバーを装着して少しずつ削除した。鉄サビを大部分除去した後、EDTA-3Naの５％水溶液を高吸水性ポリマーに浸透させたペーストで表面銅サビの溶解を行った。そして実体顕微鏡下でメスを使って薄い銅サビ層を削除し鍍金を表出させた。安定化処理はベンゾトリアゾール（BTA）の２％エタノール溶液に減圧含浸を行った。強化処理はパラロイドB-72の10%キシレン溶液を減圧含浸した。

（３）鉄製遺物の保存処理

(a)輪鐙・壺鐙

輪鐙は2号鐙(24)のみが遺存し、もう１個体分は破片等を含めても存在しなかった。一部折損はあるものの完形であった。材質は鉄製であり、処理前の外観は全面がサビと泥とで完全に覆われており、元来の形状はほとんど分からない状態であった。しかしＸ線撮影の結果、サビ層内部での鉄地の状態は良好であり、形状がよく遺存していることが分かった。鉄サビの除去作業は、Ｘ線写真を参考にしながらニッパ、彫金細工用の鏨、エアブレイシブを使用して行った。本来の鉄地表面と考えられる面でサビ層が剥離するように除去できたので、輪鐙全体の形状をかなりすっきりと表出することができた。

壺鐙は１セットと考えられる２個体が存在する。１号鐙左(23)は分解しているが、ほぼ完形の状態でまとまって出土した。そのため全形や構造を正確に把握することができた。１号鐙右(22)は完全にバラバラに分解しており、壺鐙片とみられる金属片を出土遺物全体の中から選び出して個体復原を図った。集められた22の破片は数量的には全体の半分程度であったが、吊金具、鉄棒で梯子形に組んだ舌の一部

など主要な構成部品が残っていたため、23の形状を参考にして全形復原を行うことができた。

安定化処理はダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸、強化処理は２種類のアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液、プライマルMV-23）の減圧含浸を行った。折損部はシアノアクリレート樹脂で接合し、復原部はガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで成形、微細な欠損部は同様のペーストを充填し、乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真78　２号鐙(24) 処理前

写真79　１号鐙左(23) 処理前

写真80　１号鐙右(22) 処理前

写真81　１号鐙右(22) 処理前

写真82　１号鐙右(22) 処理前

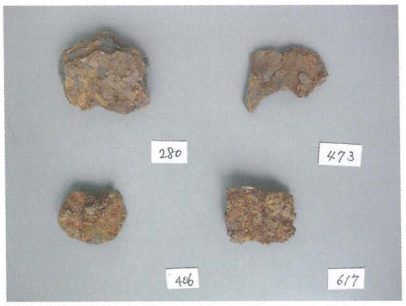


写真83　１号鐙右(22) 処理前

写真84　１号鐙右(22) 処理前

写真85　１号鐙右(22) 処理前

写真86　１号鐙右(22)破片 接合作業

写真87　１号鐙右(22)破片 接合後

写真88　１号鐙右(22) 補填作業

(b)轡

轡は２個体存在する。２号轡(７)は複環鏡板付轡で分解しているがほぼ完形である。２号轡(７)は表面のサビ層、環や鏡板の錆着部サビ除去が比較的容易であり、リューターにダイヤモンドバーを装着して固着したサビを少しずつ削除することで、特に無理なく可動するようになった。

写真89　２号轡(7) 処理前

写真90　２号轡(7) 処理前

１号轡(１)は二条線捩り引手の轡で残念ながら片側の引手のみ残存していた。１号轡(１)は分割した部材を、まず出土遺物全体の中から選び出して接合確認を行った。結果として、片側のみであるが引手と鏡板を復原することができた。鏡板の環は約1/4程が欠失しているが、形状が想定できるため補填復原した。

安定化処理はダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸、強化処理は２種類のアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液、プライマルMV-23）の減圧含浸を行った。折損部はシアノアクリレート樹脂で接合し、復原部はガラスクロスを芯材にしてエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストで成形、微細な欠損部は同様のペーストを充填し、乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真91　１号轡(1) 処理前

写真92　１号轡(1・2・4) 処理前

(c)鉸具付飾金具

いずれも分解した状態であるが４個体存在する。鉄製であるが、心葉形を呈する環部には銅製の鋲が打たれていた痕跡を残しており、銅製の鋲も残存している。鋲孔が大きいこと、異種金属接触による腐食の影響が顕著であることが、環部の脆弱化および分解を強く誘引したようである。

接合の結果、２個体が完形復原され、１個体が環を1/3程度欠失、１個体が環をほぼすべて欠失とな

った。環の心葉形状がやや不明瞭であるため、環を欠失した個体について補填復原は行わなかった。

安定化処理はダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸、強化処理は２種類のアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液、プライマルMV-23）の減圧含浸を行った。折損部はシアノアクリレート樹脂（商品名アロンアルファ）で接合し、微細な欠損部はエポキシ樹脂（商品名セメダインハイスーパー）とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストを充填し、乾燥後に精密加工機（リューター）で整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真93　鉸具付飾金具(31・32・34) 処理前

写真94　鉸具付飾金具(31・32) 処理前

写真95　鉸具付飾金具(31・34) 処理前

写真96　鉸具付飾金具(33) 処理前

(d)刀剣類

大刀はいずれも分割状態であり、完形もしくはそれに近い個体は存在しなかった。元来の個体数も明瞭ではないが、切先の破片が４点存在するため、最低でも４振は存在するとみなされる。このうち１振は銀象嵌刀装具が伴う個体、１振は金銅装が施される個体であり、特別な装飾品が伴わない個体が２振という内訳である。しかし、金銅装の個体以外は個体ごとの特徴が希薄であるため、銀象嵌刀装具が伴う個体についても特定することはできなかった。大刀片は総じて遺存状態が良くなく、鍛造鉄製遺物に特徴的な銹化による層状の剥離が顕著である個体が多くみられた。また、４振分の大刀にしては残存する大刀片の数量が足りないので、完全に分解して鉄片化してしまった大刀片が多くあるものと考えられる。鉄片に関しても可能な限り接合確認を行ったが、不足する大刀片を補うまでには復元できなかった。

金銅装大刀は鏑部分に金銅装飾が施されている。大刀片自体が他と接合しなかったため全長等は不明であるが、帯状の金銅板で千段巻が施された柄金具、目釘孔を伴う柄頭片、鞘口金具片および大刀に付随すると考えられる金銅板片の接合作業を進め、おおよその全体像が推察できるようになった。

刀装具として、ほぼ完形の鍔が１点と1/2強が残存する鍔が１点存在する。これらには象嵌等の装飾は施されておらず、無装飾の大刀に伴う装具と考えられる。

大刀片のクリーニング作業は、X線写真を参考にしながらニッパ、メス、エアブレイシブ等を使用して表面鉄サビの除去を行った。安定化処理はダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸、強化処理は２種類のアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液、プライマルMV-23）の減圧含浸を行った。接合可能な大刀片はシアノアクリレート樹脂で接合し、欠損部はエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストを充填し、乾燥後にリューターで整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真97　刀身(36・31) 処理前

写真98　刀身(31) 処理前

写真99　刀身(32) 処理前

写真100　刀身(32) 処理前

写真101　刀身(32) 処理前

写真102　刀身(33) 処理前

写真103　刀身(34) 処理前

写真104　刀身(35) 処理前

写真105　刀身(35) 処理前

写真106　刀身(38) 処理前

写真107　刀身(39) 処理前

写真108　大刀装具(3・21) 処理前

写真109　大刀装具(２)処理前

写真110　大刀装具(６)処理前

写真111　大刀装具(５)処理前

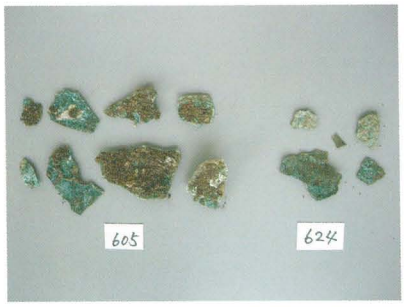


写真112　金銅製品(３)大刀装具(19)処理前

写真113　大刀装具(20・18)処理前

写真114　大刀装具鍔(22)処理前

写真115　大刀装具鍔(23)処理前

写真116　大刀装具　(25)処理前

写真117　大刀装具鋺(24)刀身(31)処理前

(e)鉄鏃

鉄鏃は束になったまま取り上げたものが２束、その他の個体は分解状態であった。数量的に多量であるが、遺存状態は全体的に良好であったといえる。

鉄鏃束(１～８・79)は平根鏃２点と尖根鏃８点から成る。出土時点から土砂等の付着が少なく、表面観察の限りでは漆膜等の有機物の付着も見られなかったため、結束状態を解いて個体ごとに分割した。

鉄鏃束(23～30)は尖根鏃のみで、束内に８点と取り上げ時に外れた１点の計９点から成る。全体が土砂に覆われた状態であり、まず土砂の除去作業を行ったが、土砂内に鉄鏃を包むような状態で獣皮状の有機物皮膜が観察された。そのためこの皮膜を残すことにし、鉄鏃の結束をすべて解かないことにした。

その他の分解状態にある鉄鏃に関しては、クリーニング作業と併行して接合確認を重点的に行った。接合確認作業は出土したすべての鉄片を対象として進めたが、大刀の場合と同じく数量に対する部材の量が不足しているようで、完形復原できた点数は思ったよりも少なかった。

クリーニング作業は、Ｘ線写真を参考にしながらメス、エアブレイシブ等を使用して表面鉄サビの除去を行った。安定化処理はダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸、強化処理は2種類のアクリル樹脂（パラロイドB-72の10%キシレン溶液、プライマルMV-23）の減圧含浸を行った。各部材はシアノアクリレート樹脂で接合し、欠損部はエポキシ樹脂とフェノール樹脂製マイクロバルーンの混合ペーストを充填し、乾燥後に精密加工機で整形し、アクリル絵の具で補彩を行った。

写真118　鉄鏃束(1～8・79) 処理前

写真119　鉄鏃束(23～30) 処理前

写真120　鉄鏃(25・28・29) 処理前

写真121　鉄鏃(9・34・39・64・13) 処理前

写真122　鉄鏃(15・10・41・12) 処理前

写真123　鉄鏃(38・40・38) 処理前

写真124　鉄鏃(60・61) 処理前

写真125　鉄鏃(54・9・55)・鉄釘(2) 処理前

写真126　鉄鏃(80・53・69) 処理前

写真127　鉄鏃(44・11・22・76) 処理前

写真128　鉄鏃(16・64・33・45)処理前

写真129　鉄鏃(62・66・44・33) 処理前

写真130　鉄鏃(57・56・31・32) 処理前

写真131　鉄鏃(19・17・18・16) 処理前

写真132　鉄鏃(43・67・74) 処理前

写真133　鉄鏃(68・11・32) 処理前

写真134　鉄鏃(16・37・65) 処理前

写真135　鉄鏃(73・45・48・52) 処理前

写真136　鉄鏃(61・75・63) 処理前

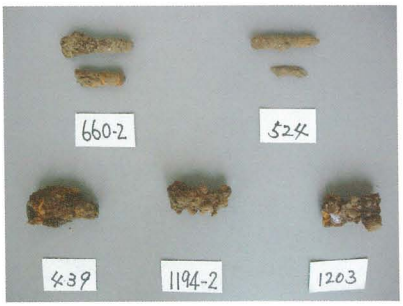


写真137　鉄鏃(53･77･72･42･37)処理前

(f)弓金具

弓金具は16点存在し、頭部の形状から円筒状のタイプと球状のタイプ、さらに材質分析の結果、球状のタイプは鉄製で銀が被覆されるものとされないものが存在することが判明した。頭部が円筒状のタイプは銅製であり遺存状態が比較的良好であるが、球状のタイプは変形を生じた個体が目立った。

クリーニング作業では銀が被覆されるタイプの銀表出作業を重点的に行った。しかし銀の遺存状態は不良で、完全に黒色化しており表出作業後も外観に大きな変化は無かった。保存処理では安定化処理として銅製の個体にはベンゾトリアゾール（BTA）の２％エタノール溶液、鉄製の個体にはダイカン溶液およびT.T.S溶液の減圧含浸を行った。強化処理はパラロイドB-72の10%キシレン溶液を減圧含浸した。

写真138　弓金具(１・３・２) 処理前

写真139　弓金具(５・４・６) 処理前

写真140　弓金具(10・９・８) 処理前

写真141　弓金具(11・７・13・12) 処理前

写真142　弓金具(14・17・16) 処理前

第２節　金属製品の自然科学的調査

原分古墳出土金属製遺物には様々な自然科学的調査を行っている。ここではその詳細を取りまとめて報告する。

実施した自然科学的調査の主要な項目は以下のとおりである。

①金銅装馬具類鍍金層の表面材質蛍光Ｘ線分析と断面部材質EPMA分析の比較調査。
②鉄製遺物の断面部劣化状態調査、構造調査、金属組織調査、Ｘ線ＣＴによる構造調査。
③象嵌遺物の象嵌材料表面部蛍光Ｘ線分析及び劣化状態調査、Ｘ線ＣＴによる象嵌図像と構造調査及び劣化状態調査。
④その他遺物に関してＸ線ＣＴによる構造調査、表面材質蛍光Ｘ線分析を随時行った。

それぞれの具体的な調査方法及び分析装置等は以下のとおりである。

＜蛍光Ｘ線表面材質分析調査＞

1. 分析装置：エダックス社製　エネルギー分散型蛍光Ｘ線分析装置　EAGLEⅡ
2. 分析位置は目視観察で代表的もしくは特徴的と観察される部位とした。各測点の分析領域は$\phi 300\mu$mとする。
3. 分析元素範囲はNa～Uまでの元素とする。分析項目は定性および半定量分析とする。

＜断面部劣化状態・構造調査＞

1. 断面状況を把握するために断面試料を作成し、光学顕微鏡観察を行った。
2. 断面SEM観察：SEM（走査型電子顕微鏡）を用い、試料表面の状態観察を行った。
3. 鍍金層部 EPMA分析：鍍金層断面部位についてWDS（波長分散型Ｘ線マイクロアナライザー）を用いて、定性・半定量分析を実施した。
4. 断面EDS観察：鉄製遺物はSEM観察で、代表的または特徴的と判断された部位についてEDS（エネルギー分散型Ｘ線マイクロアナライザー）を用いて定性・半定量分析を実施した。

＜Ｘ線ＣＴ調査＞

Ｘ線ＣＴ装置：島津製作所製マイクロフォーカスＸ線ＣＴシステム SMX-225CT-SV

蛍光Ｘ線表面材質分析調査及び断面劣化状態・構造調査は㈱コベルコ科研に依頼し、Ｘ線ＣＴによる象嵌図像と構造調査及び劣化状態調査は㈱島津製作所、島津テクノリサーチ、蛍光Ｘ線表面材質分析調査の一部は独立行政法人文化財研究所奈良文化財研究所（当時）の協力を得て実施した。

１　金銅装馬具

（１）2号鞍金具後輪(16)磯金具

2号鞍金具後輪(16)磯金具は蛍光Ｘ線表面分析と断面部SEM観察およびEPMA分析を行った。

(a)鍍金層表面部蛍光Ｘ線分析結果

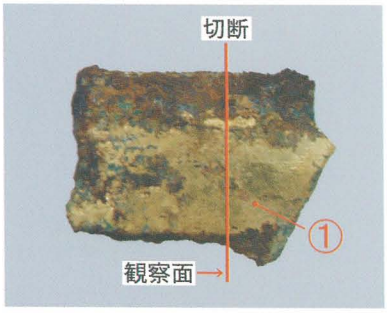


写真１　２号鞍金具後輪(16)磯金具断面及び分析位置

＜蛍光Ｘ線分析値＞

(16)-①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	99.24	0.00	0.00
AgL	1.53	0.79	1.03
TiK	4.00	0.28	0.81
CrK	11.05	0.52	1.41
FeK	2.55	0.09	0.23
CuK	593.80	18.23	40.00
AuL	491.82	66.47	47.06
HgL	78.02	13.61	9.46

(b)鍍金層断面部SEM観察・EPMA分析結果

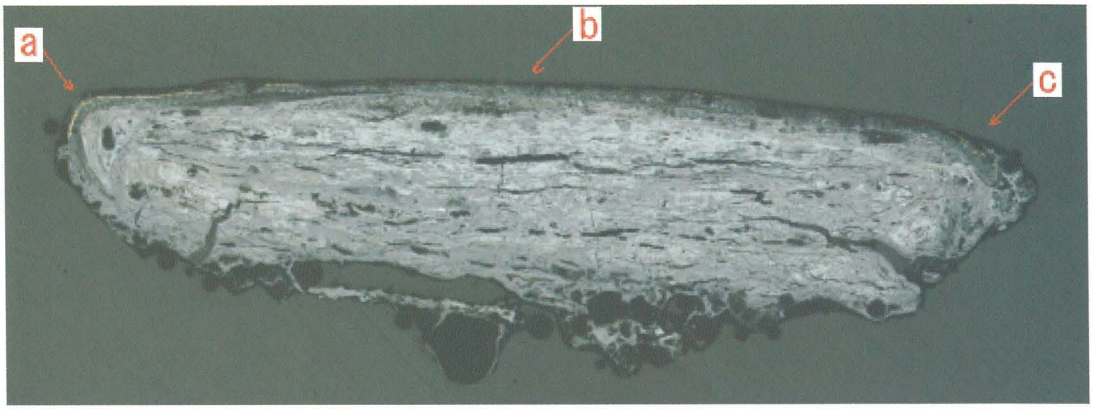


写真２　２号鞍金具後輪（16）磯金具 断面細部観察像及びWDS分析位置

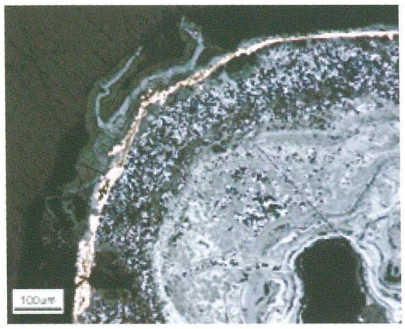


写真３　a部拡大像１

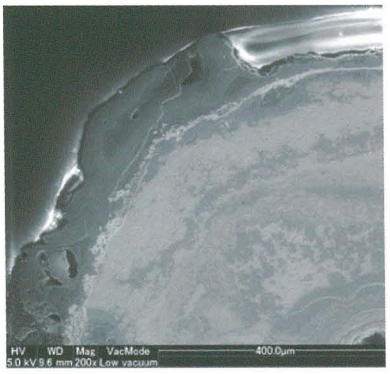


写真４　a部拡大SEM像１

写真５　a部拡大反射電子像１

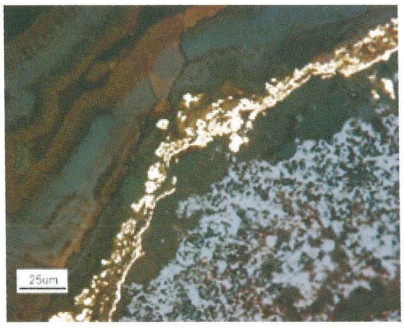


写真６　a部拡大像２

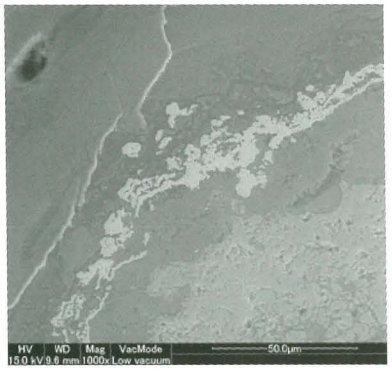


写真７　a部拡大SEM像２

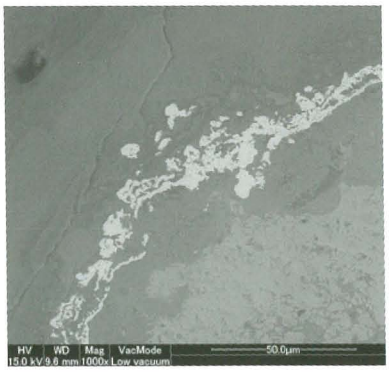


写真８　a部拡大反射電子像２

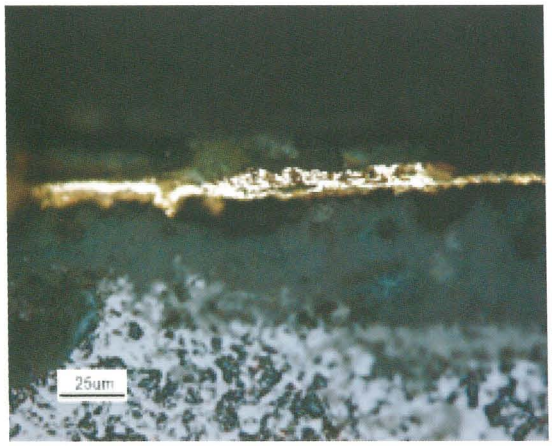


写真９　b部拡大像

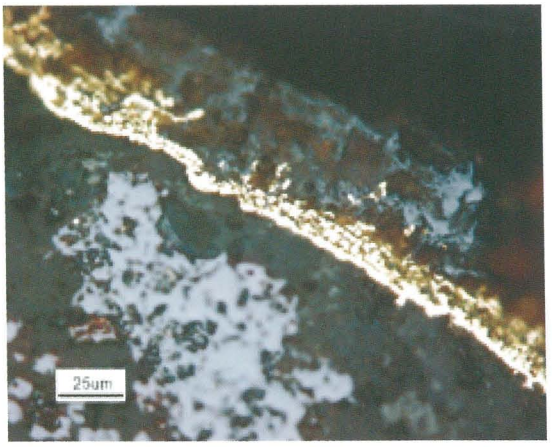


写真10　c部拡大像

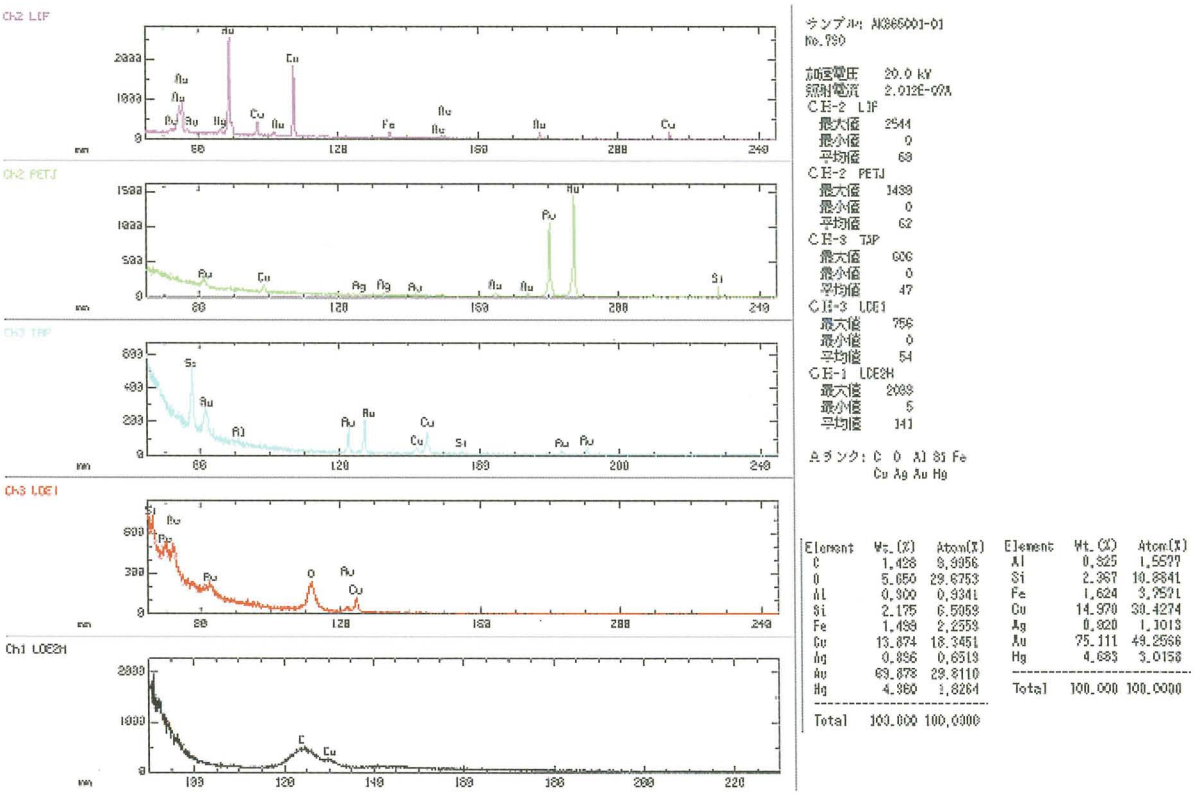


図３　２号鞍金具後輪(16)磯金具試料の波長分散型 EPMA による鍍金層定性、半定量分析結果

金アマルガム粒子の存在が確認できる。鍍金層は平均的な厚さが約20μmである。表面で鍍金と判断された部分の蛍光X線材質分析データと断面での材質分析データを比較してみたところ、水銀(Hg)に関して整合性が認められ、鍍金の技法がアマルガム法であると確定できた。

（２）2号鞍金具後輪(16)州浜金具

2号鞍金具後輪(16)州浜金具は蛍光Ｘ線表面分析と断面部SEM観察およびEPMA分析を行った。

(a)鍍金層表面部蛍光Ｘ線分析結果

写真11　２号鞍金具後輪(16)州浜金具 蛍光Ｘ線分析位置

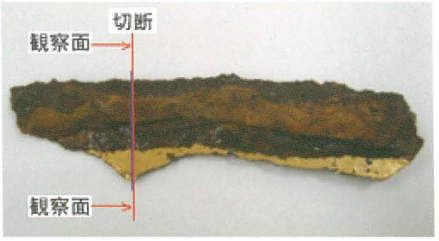


写真12　２号鞍金具後輪(16)州浜金具 断面位置

＜蛍光Ｘ線分析値＞

(16)-②				(16)-③			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	12.24	0.00	0.00	AuM	66.35	0.00	0.00
AgL	0.52	0.26	0.24	AgL	1.98	1.03	0.98
TiK	1.85	0.12	0.25	TiK	2.73	0.18	0.39
CrK	5.80	0.26	0.49	CrK	7.83	0.36	0.71
FeK	45.52	1.57	2.78	FeK	46.65	1.67	3.06
CuK	1262.60	44.42	69.41	CuK	1144.82	40.83	65.85
AuL	252.06	44.72	22.57	AuL	266.55	46.80	24.35
HgL	38.12	8.66	4.29	HgL	40.58	9.13	4.66

(b)鍍金層断面部SEM観察・EPMA分析結果

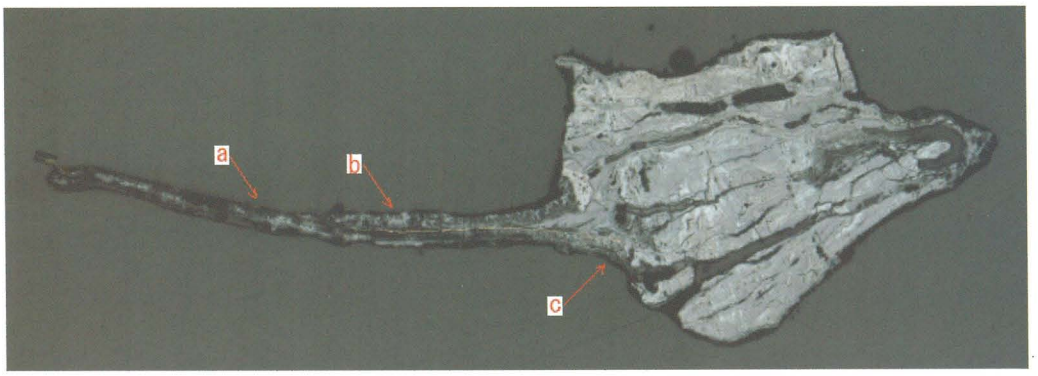


写真13　２号鞍金具後輪(16)州浜金具 断面細部観察像及びWDS分析位置

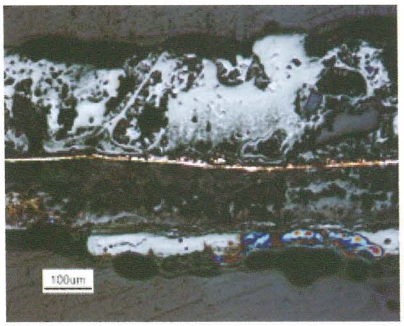


写真14　b部拡大像１

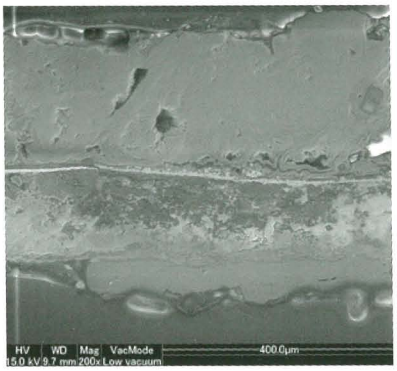


写真15　b部拡大SEM像１

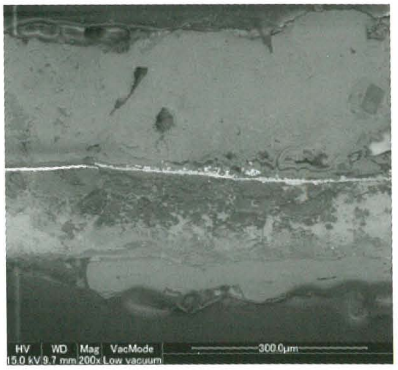


写真16　b部拡大反射電子像１

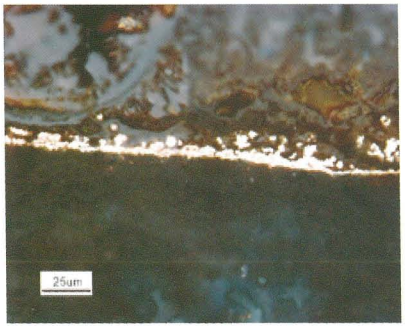


写真17　b部拡大像２

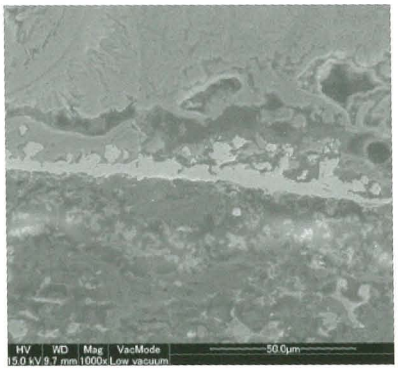


写真18　b部拡大SEM像２

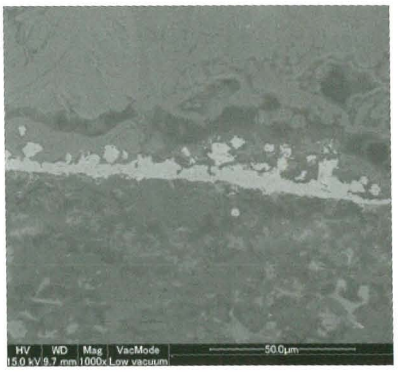


写真19　b部拡大反射電子像２

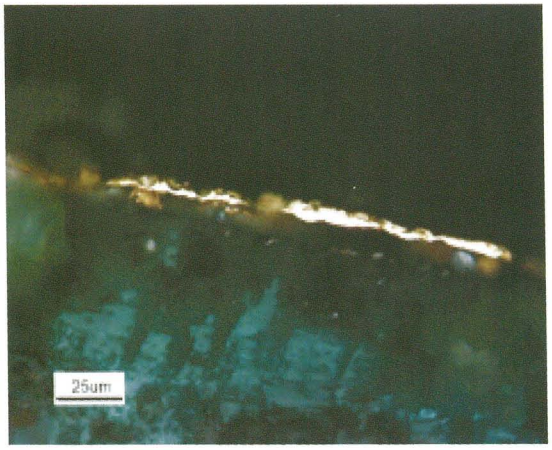


写真20　a部拡大像

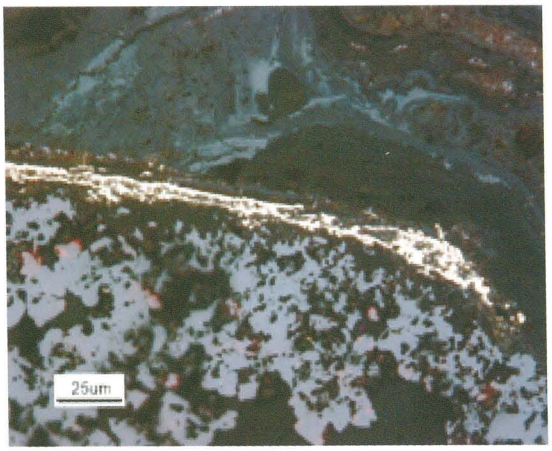


写真21　c部拡大像

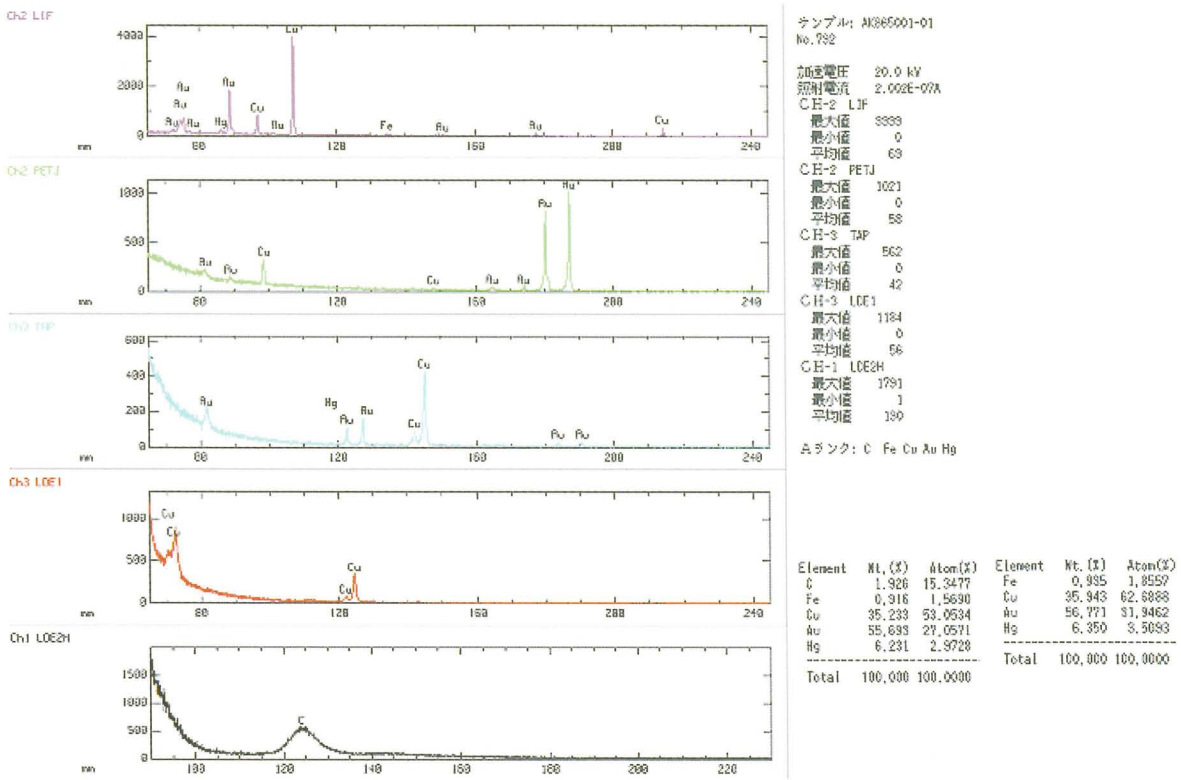


図４　２号鞍金具後輪(16)州浜金具試料の波長分散型 EPMA による鍍金層定性、半定量分析結果

州浜金具の鍍金層に関しても表面と断面の分析データで水銀(Hg)に関して整合性が認められる。したがって鍍金の技法がアマルガム法であると確定できた。

（３）２号鞍金具後輪(16)鋲頭

２号鞍金具後輪(16)鋲頭は断面部SEM観察およびEPMA分析を行った。

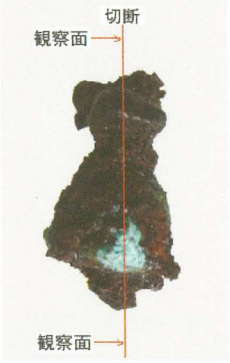


写真22　２号鞍金具後輪(16)鋲頭断面位置

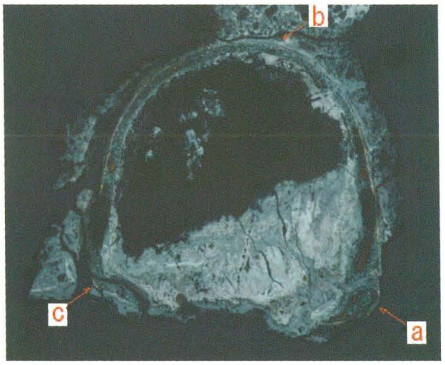


写真23　２号鞍金具後輪(16)鋲頭断面細部観察像及びWDS分析位置

(a)鍍金層断面部SEM観察・EPMA分析結果

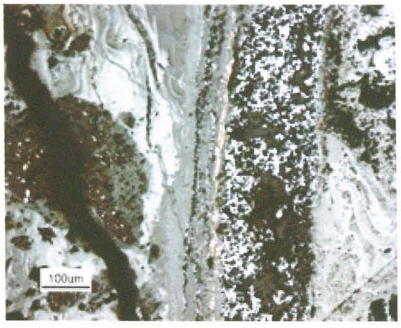


写真24　b部拡大像１

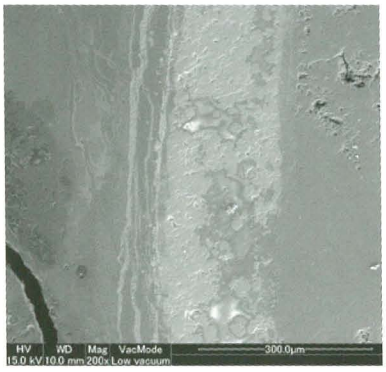


写真25　b部拡大SEM像１

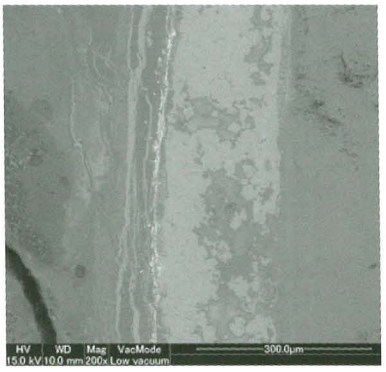


写真26　b部拡大反射電子像１

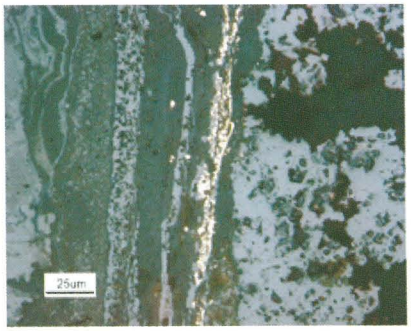


写真27　b部拡大像２

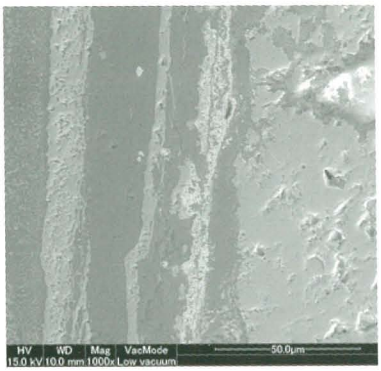


写真28　b部拡大SEM像２

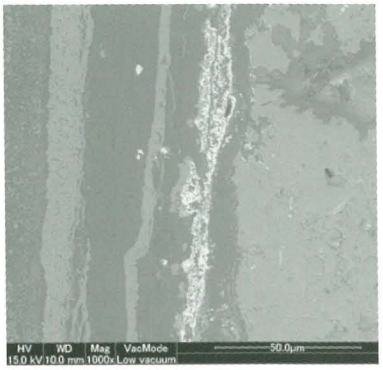


写真29　b部拡大反射電子像２

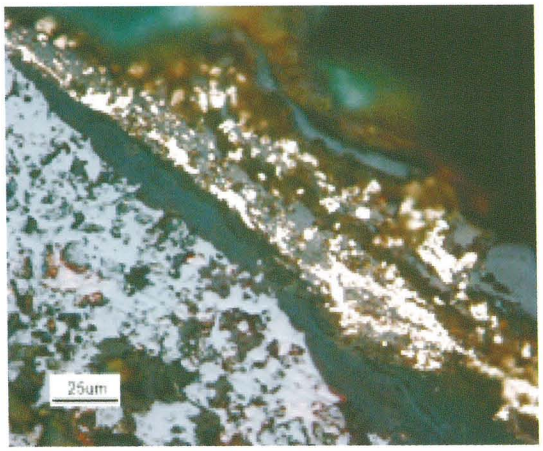


写真30　a部拡大像

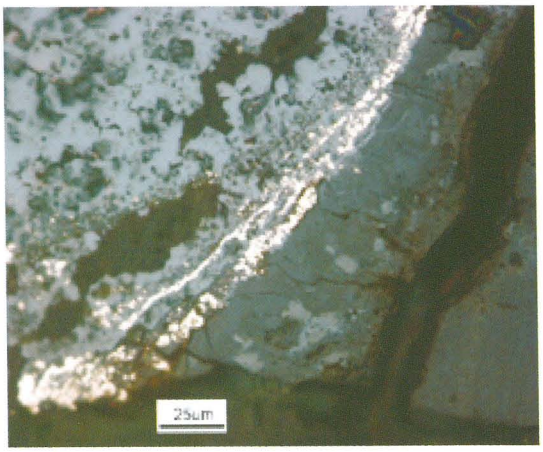


写真31　c部拡大像

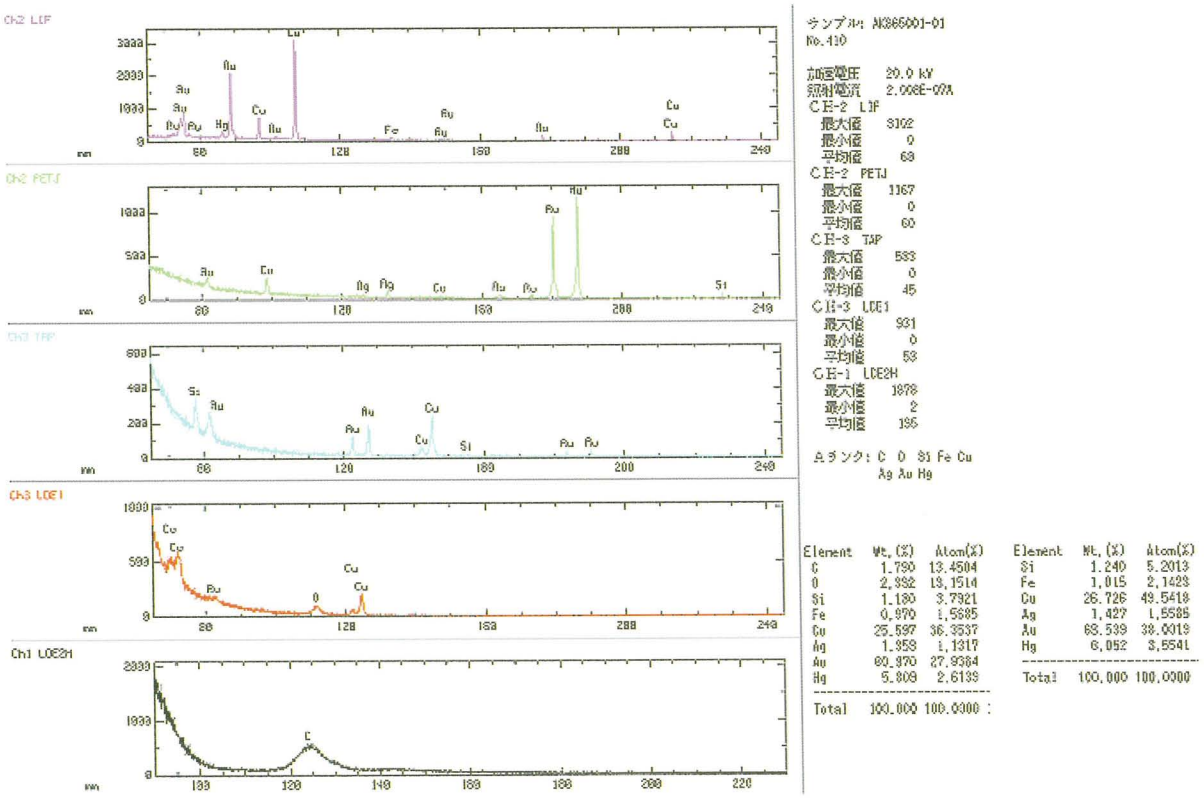


図５　２号鞍金具後輪(16)鋲頭試料の波長分散型 EPMA による鍍金層定性、半定量分析結果

鋲頭の鍍金層に関しても表面分析データと断面分析データで水銀(Hg)に整合性が認められる。したがって鍍金の技法がアマルガム法であると確定できた。

④１号鞍金具後輪 鞍縁金具

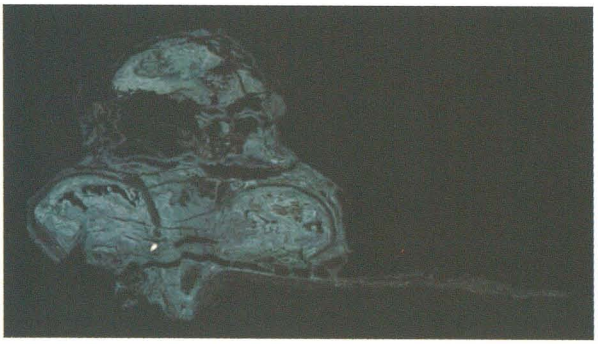


写真32　１号鞍金具後輪（９）鞍縁金具断面像

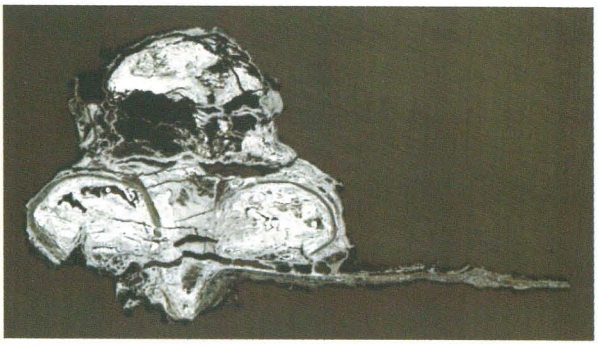


写真33　１号鞍金具後輪（９）鞍縁金具断面像

鍍金してある海金具の金銅板を鋲の脚が巻き込んでいる状態が観察できる。鋲頭は直径が約7.5㎜、高約6㎜、脚長約5.5㎜、縁金具は幅約12.5㎜、厚約3.5㎜、海金具の金銅板は厚が約0.25㎜である。断片的ではあるが鋲頭の脚が鍍金層をめくっている様子が観察されるので、それぞれの部材は鍍金された後に組み付けられたものと考えられる。

2　銀象嵌円頭大刀装具

（１）銀象嵌円頭大刀柄頭(26)

銀象嵌円頭大刀柄頭(26)は蛍光Ｘ線による銀線材質分析とＸ線ＣＴによる構造調査を行った。

(a)象嵌銀線蛍光Ｘ線分析

写真34　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)測定箇所

＜蛍光X線分析値＞

(1)-①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AgL	302.89	69.53	54.28
FeK	705.22	29.99	45.22
BrK	13.43	0.48	0.50

(b)マイクロフォーカスＸ線ＣＴ象嵌構造調査

Ｘ線ＣＴ撮影条件は、Ｘ線管電圧 220kV、管電流60μA、31.7μmスライス幅である。

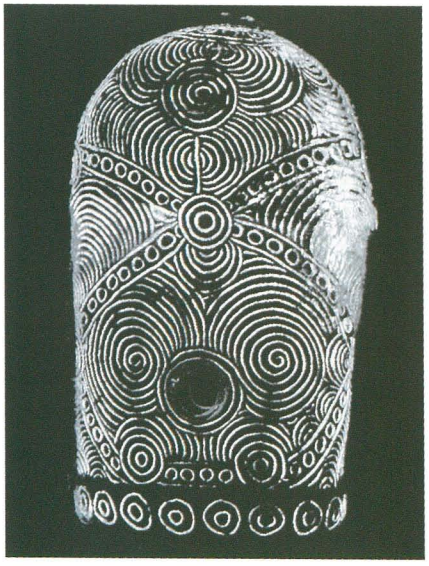


写真35　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)Ｘ線ＣＴ画像

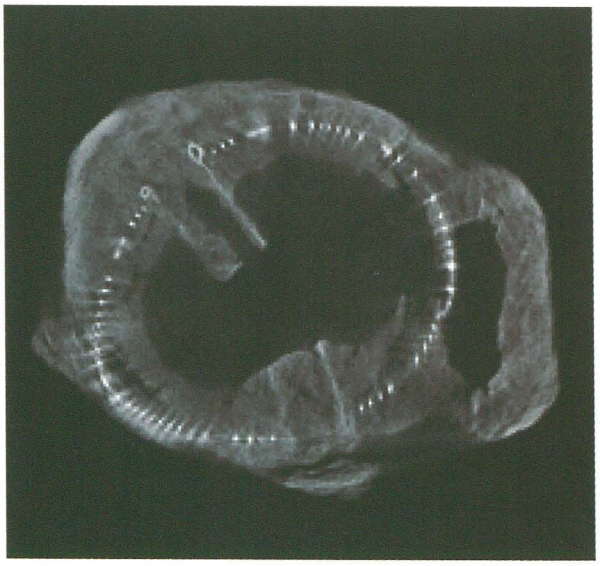


写真36　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)Ｘ線ＣＴ断面画像

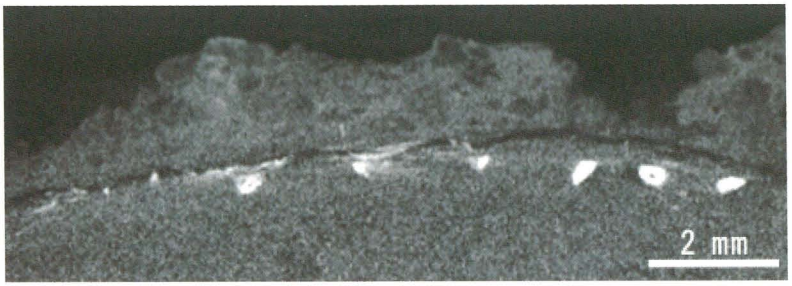


写真37　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)Ｘ線ＣＴ断面画像拡大

写真40　柄頭(26)Ｘ線ＣＴ画像内面より

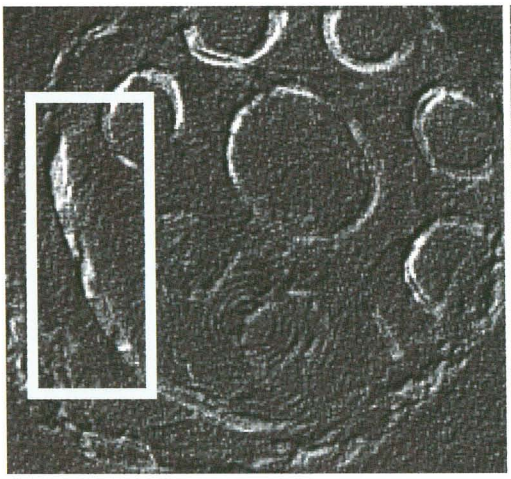


写真38　象嵌銀線の撚った痕跡

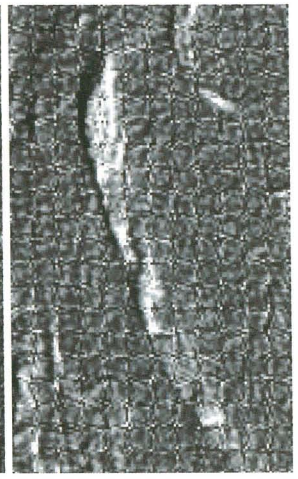


写真39　囲み部分拡大

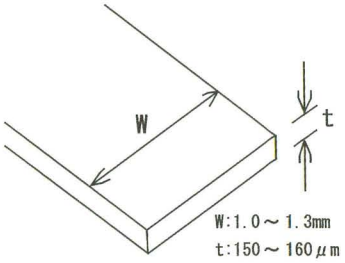


図６　銀線模式図

最新精度を誇るマイクロフォーカスＸ線ＣＴによって、表面の厚さ２～８㎜のサビ下に隠された象嵌文様の詳細を明らかにすることができた。この柄頭に施された銀象嵌は、これまでに日本国内で確認された古代の象嵌模様の中でも特筆に値する精緻さである。

まず驚くのは、象嵌の溝同士の間隔が狭く、細かい部分では0.6㎜程度しかないことである。このような狭い間隔で、断面三角形を呈する幅約0.3㎜、深さ約0.3㎜の溝（写真37）を鏨で刻み、しかも鉄製柄頭の曲面全体に緻密な文様を破綻なく線刻する技術は驚異的である。

次に注目すべきは銀象嵌の構造である。写真38の四角に囲んだ部分の拡大を写真39に示したが、銀薄板のリボン条を撚っていることが推測できる。また、写真37からは、鏨で彫った溝に嵌められた銀の断面に中空が認められる。これらの情報を総合すると、象嵌に用いられた銀は、単なる銀の針金線ではなく、厚さ150～160μｍ、幅1～1.3㎜の細いリボン条（図６に模式）を中空パイプ状に撚った構造が想定される。

象嵌銀板を中空パイプ状にする理由は、曲面に曲線を嵌めこむ際に要求されるフレキシビリティに対応するための知恵といえる。すなわち、薄い銀板を中空パイプ状にすると、曲面に彫られた溝に銀を順次嵌めこんでいっても、すでに嵌めた所が撥ねてくることはない。また、線刻の溝が三角形をしていても銀線をしっかりと咬み込むことができるものと考えられる。さらに、曲線の曲率半径によって銀のリボン条の幅を使い分けている可能性も認められた。例えば、円頭天頂部の直径3㎜の○模様のように、半径が小さい部分には幅の狭いリボン条を撚ったものを用い、比較的曲率半径の大きい部分には幅の広いリボン条を撚ったものを用いていたとみられる。

Ｘ線ＣＴの画像によって精緻な銀象嵌文様が明らかになったが、象嵌文様の一部には滲んで見えにくい部分も認められる。この要因としては銀線の腐食を推察することができる。象嵌が見えにくい部分では、嵌めこまれた銀が腐食により線刻から溶出していることが象嵌部の断面観察から窺うことができる。Ｘ線ＣＴによって外観からは判断できない柄頭内部での劣化進行を把握することができた。このことは柄頭の保存対策を講じる上でのきわめて重要な予備知見であり、文化財調査と保存の両面でＸ線ＣＴは高い有効性を示したと言えるだろう。

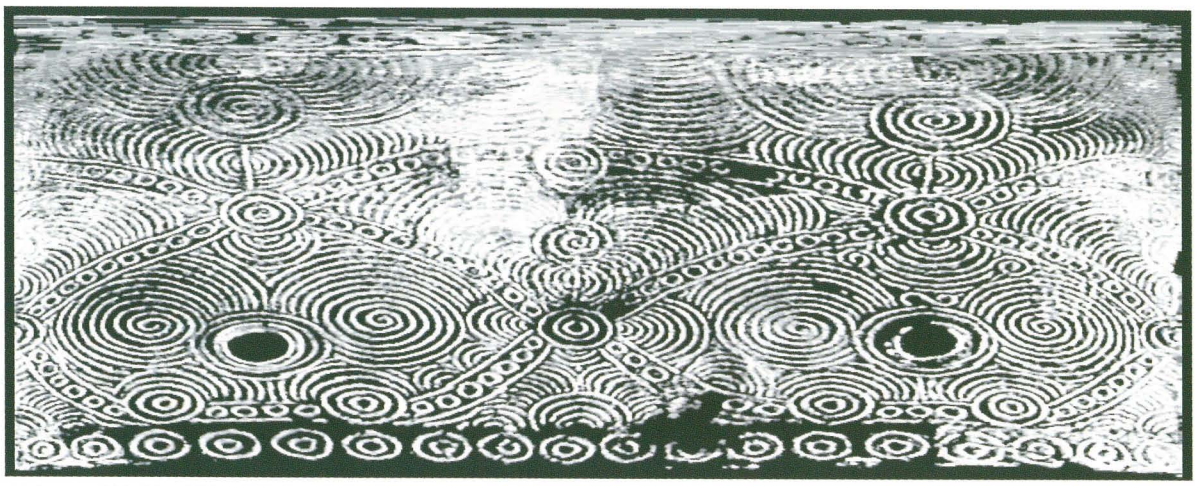


写真41　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)象嵌図文展開イメージ１

写真42　銀象嵌円頭大刀柄頭(26)象嵌図文展開イメージ２

（２）銀象嵌鍔

銀象嵌鍔は蛍光Ｘ線による銀線表面分析とSEM観察およびEDS分析を行った。また、鍔のオリジナル表面部と判断される面に関して元来の色調を調べる目的で、FT-IR分析を行いタンニン酸鉄の反応を調べたが、積極的にタンニン酸を伴う様子は窺えなかった。

(a)象嵌銀線蛍光Ｘ線分析結果

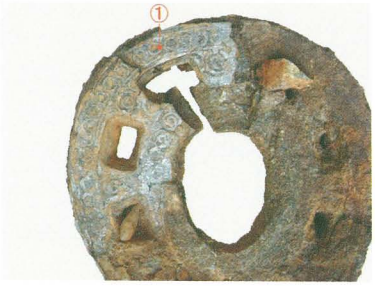


写真43　銀象嵌鍔(28)測定箇所

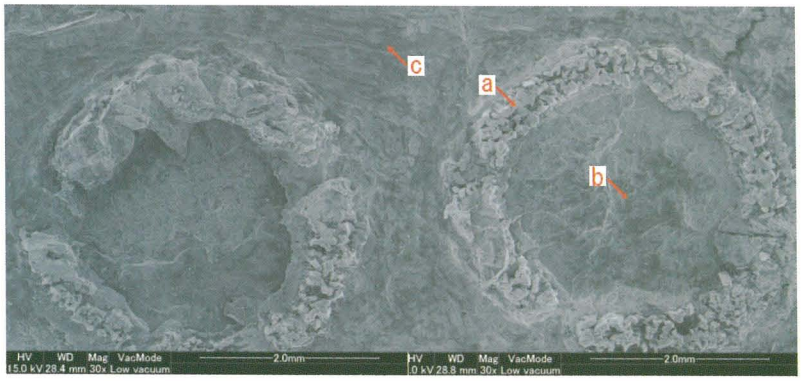


写真44　銀象嵌鍔(28)SEM像及びEDS分析位置

＜蛍光X線分析値＞

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AgL	274.52	73.22	58.93
FeK	517.25	25.57	39.75
BrK	30.66	1.21	1.32

(b)a部SEM観察およびEDS分析結果

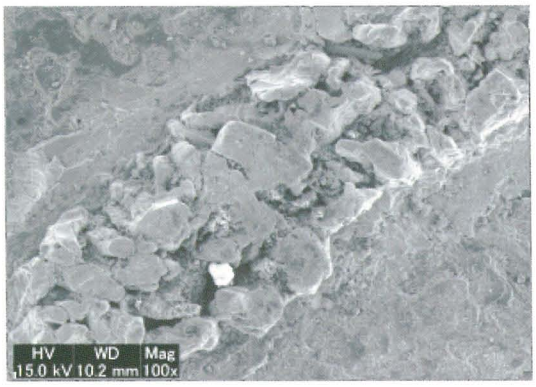


写真45　a部拡大SEM像

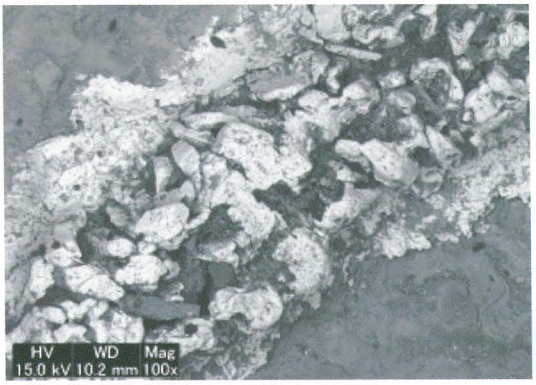


写真46　a部拡大反射電子像

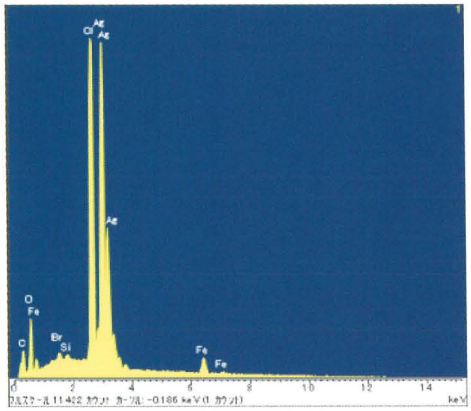


図７　a部定性分析結果

a部半定量分析結果１　　a部半定量分析結果２

元素	質量濃度	原子数	元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)		(%)	濃度(%)
O	16.23	45.81	C	6.29	20.33
Si	0.20	0.32	O	14.49	35.34
Cl	19.70	25.09	Si	0.18	0.26
Fe	5.05	4.08	Cl	18.67	20.55
Br	0.58	0.33	Fe	4.79	3.35
Ag	58.24	24.37	Br	0.54	0.27
			Ag	55.06	19.92
トータル	100.0		トータル	100.0	

象嵌の銀が腐食により霜柱状に浮き出ている様子が観察された。これは鍔の表面に皮膜状に形成された鉄サビ層との間にできたわずかな空隙で成長したと考えられる。

(c) b 部SEM観察およびEDS分析結果

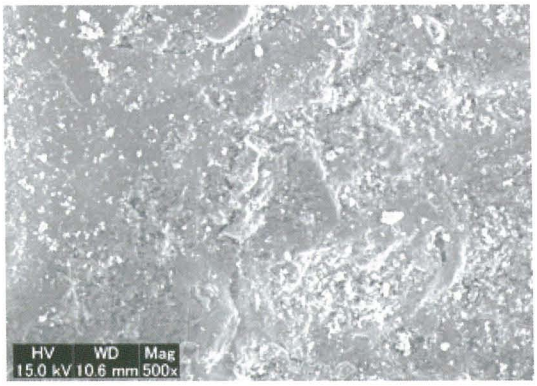


写真47　b部拡大SEM像

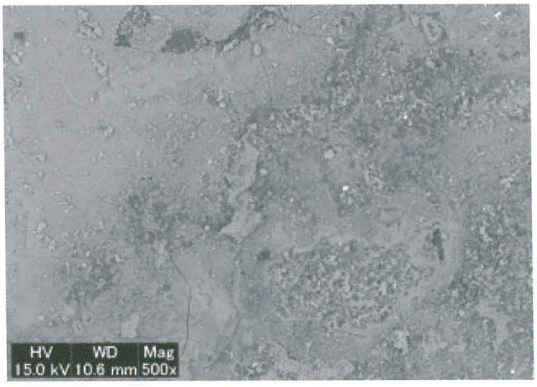


写真48　b部拡大反射電子像

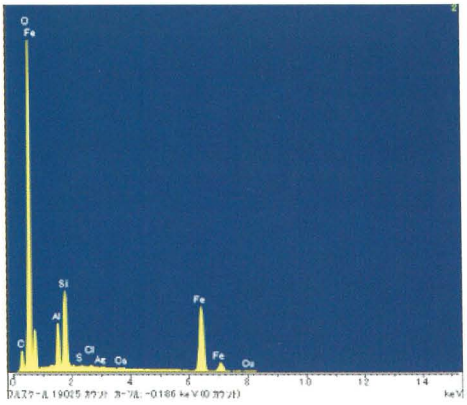


図８　b部定性分析結果

b部半定量分析結果１　　b部半定量分析結果２

元素	質量濃度	原子数	元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)		(%)	濃度(%)
O	46.00	70.89	C	8.07	15.04
Al	4.18	3.82	O	44.10	61.66
Si	7.34	6.44	Al	3.61	2.99
S	0.18	0.14	Si	6.37	5.07
Cl	0.20	0.14	S	0.15	0.11
Ca	0.23	0.14	Cl	0.17	0.11
Fe	41.41	18.28	Ca	0.21	0.11
Cu	0.28	0.11	Fe	36.91	14.78
Ag	0.18	0.04	Cu	0.25	0.09
トータル	100.0		Ag	0.16	0.03
			トータル	100.0	

(d) c 部SEM観察およびEDS分析結果

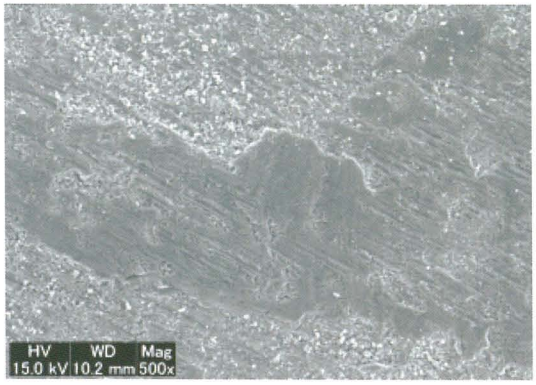


写真49　c部拡大SEM像

写真50　c部拡大反射電子像

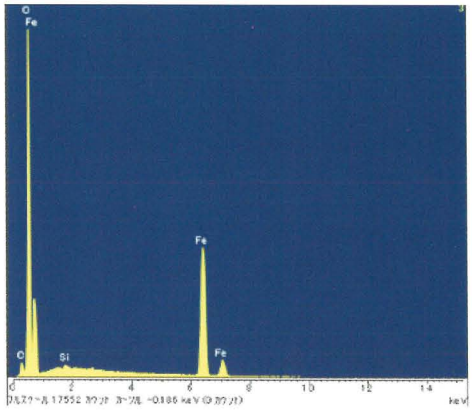


図 9　c部定性分析結果

c部半定量分析結果1

元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)
O K	35.37	65.55
Si K	0.23	0.25
Fe K	64.40	34.20
トータル	100.0	

c部半定量分析結果2

元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)
C K	3.61	8.45
O K	34.33	60.24
Si K	0.22	0.22
Fe K	61.84	31.09
トータル	100.0	

3　鉄製遺物（馬具・大刀・弓金具）

（1）1号鐙右（22）

1号鐙右（22）は底板、梯子形の舌部の重なり具合いおよび接合状態等の構造を調査する目的で断面サンプルを採取し、顕微鏡観察、SEM観察を行った。

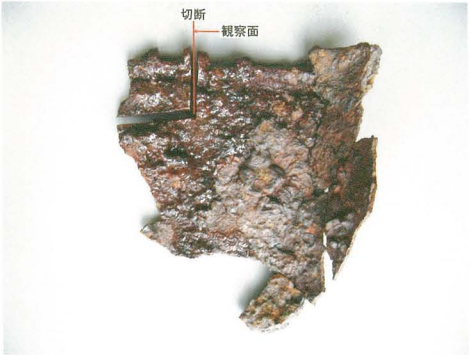


写真51　1号鐙右（22）断面位置と観察方向

写真52　1号鐙右（22）断面

写真53　1号鐙右（22）SEM像および細部観察位置

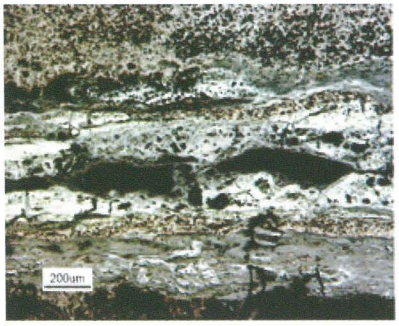


写真54　a部拡大像

写真55　a部拡大SEM像

写真56　a部拡大反射電子像

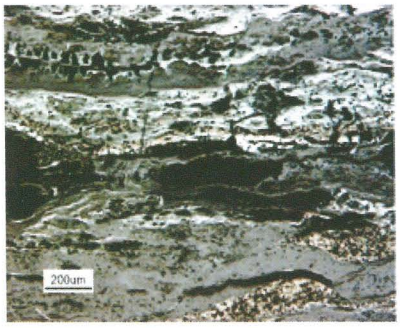


写真57　b部拡大像

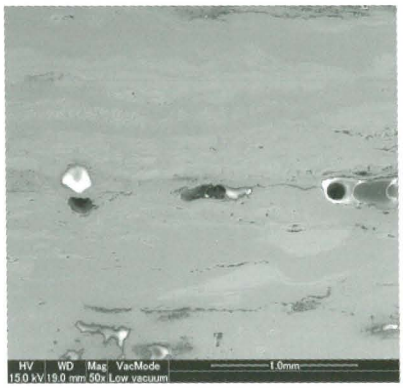


写真58　b部拡大SEM像

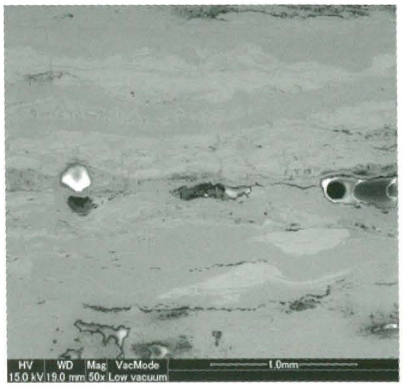


写真59　b部拡大反射電子像

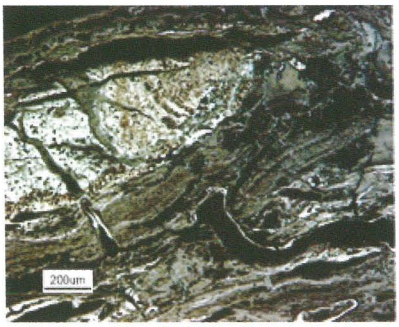


写真60　c部拡大像

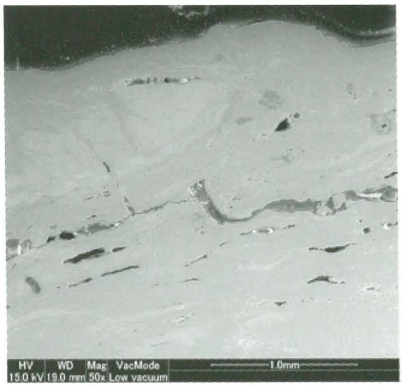


写真61　c部拡大SEM像

写真62　c部拡大反射電子像

現状では一体に固着した状態となっているが、断面観察の結果では、それぞれの鉄部材は重なり合っているだけで、今回観察した範囲内では接着もしくは鍛接されている痕跡は認められない。外観上一連の他の部分も同様の形状および残存状態であり、梯子形の舌部は鐙本体と接する辺全体が鐙本体と接着もしくは鍛接されているのではなく、両端部のみが鋲で留められているだけの構造と考えられる。

（２）刀身(39)

刀身(39)は断面SEM観察を行った。

(a)大刀断面部SEM観察

写真63　刀身(39)断面位置

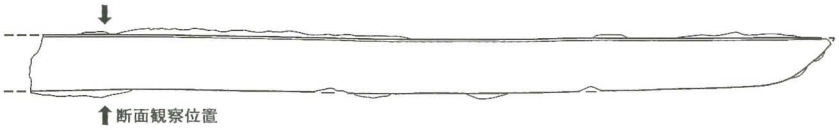


図10　刀身(39)断面位置図

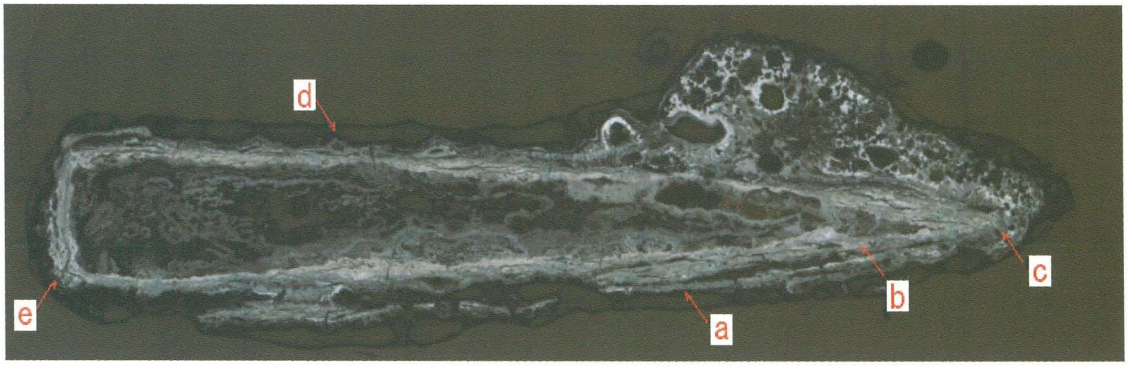


写真64　刀身(39)断面像および細部観察位置

(b)c部顕微鏡観察

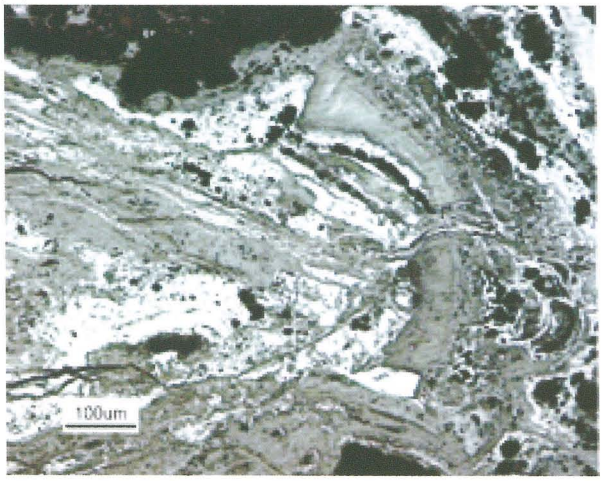


写真65　c部拡大像１

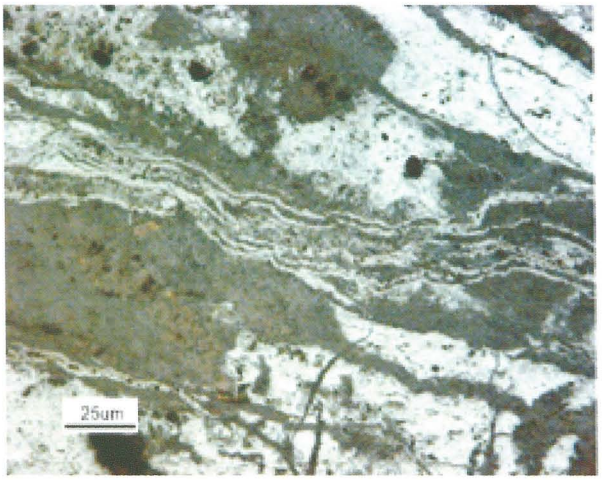


写真66　c部拡大像２

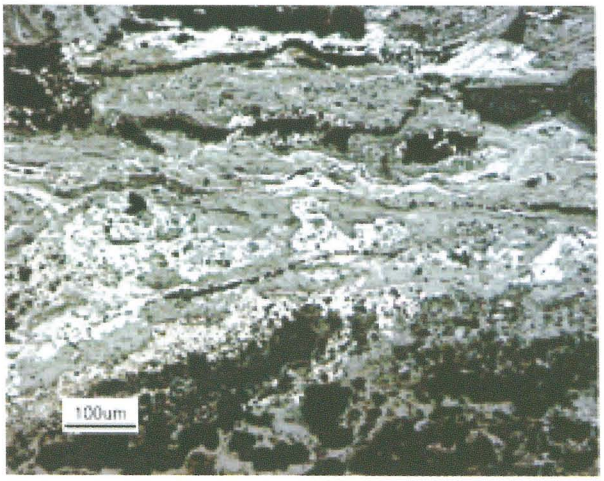


写真67　d部拡大像１

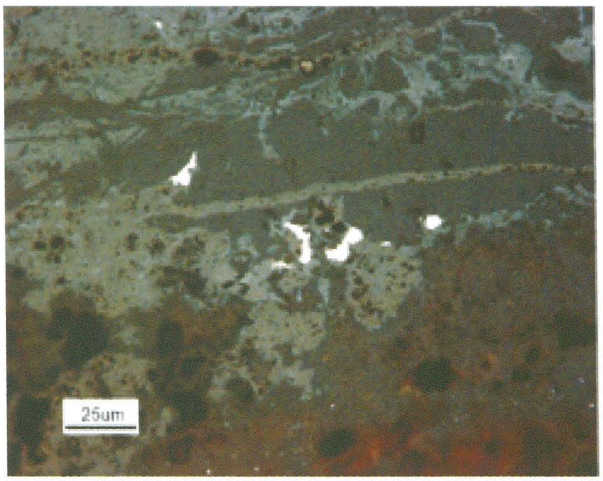


写真68　d部拡大像２

(c)a部SEM観察およびEDS分析結果

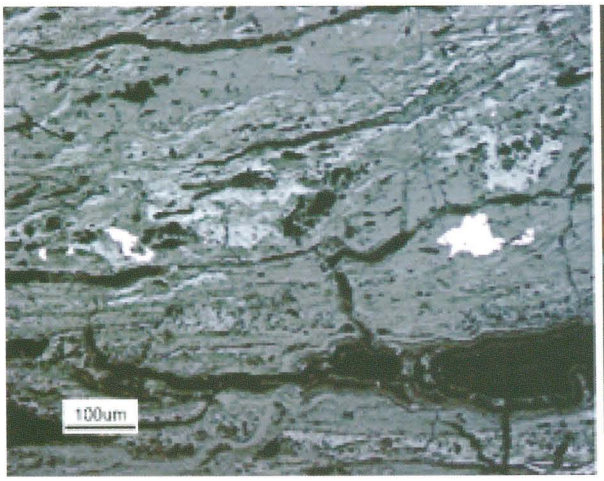


写真69　a部拡大像１

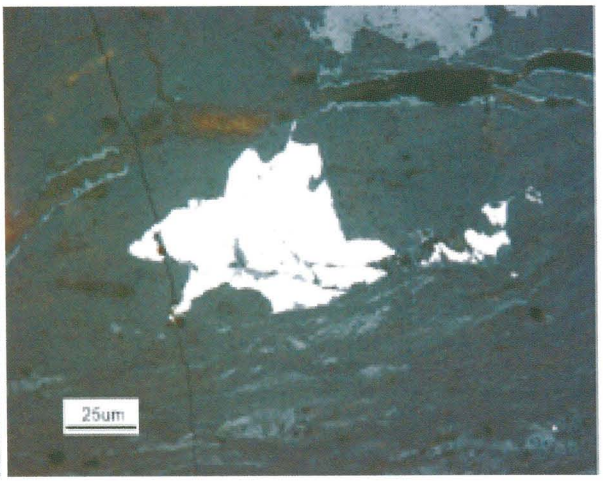


写真70　a部拡大像２

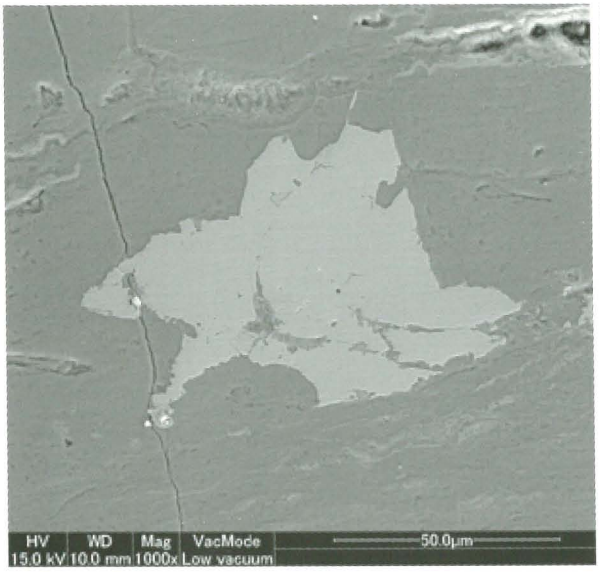


写真71　a部拡大SEM像

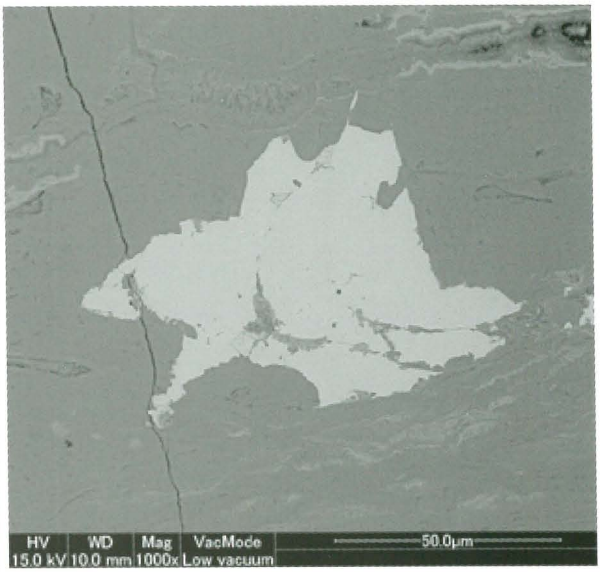


写真72　a部拡大反射電子像

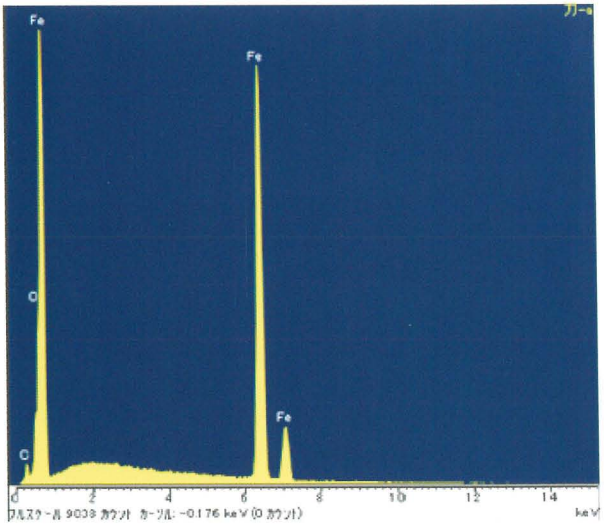


図11　a部定性分析結果

a部半定量分析結果

元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)
C	2.83	11.15
O	3.08	9.12
Fe	94.09	79.74
トータル	100.0	

(d)b部SEM観察およびEDS分析結果

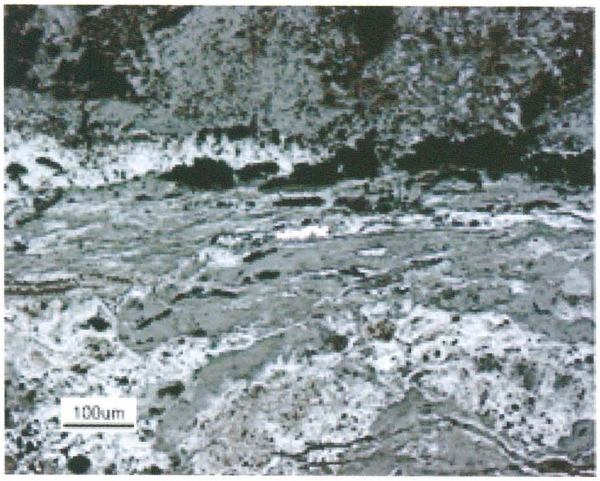


写真73　b部拡大像 1

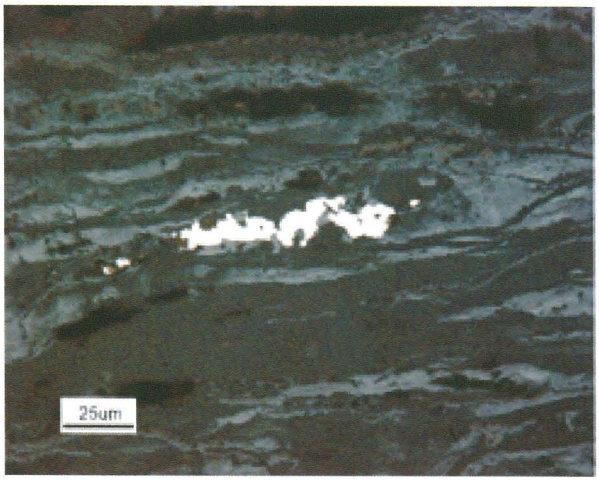


写真74　b部拡大像 2

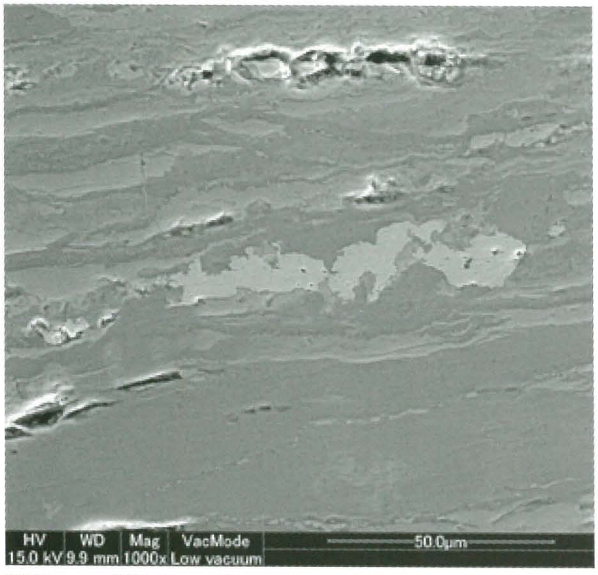


写真75　b部拡大SEM像

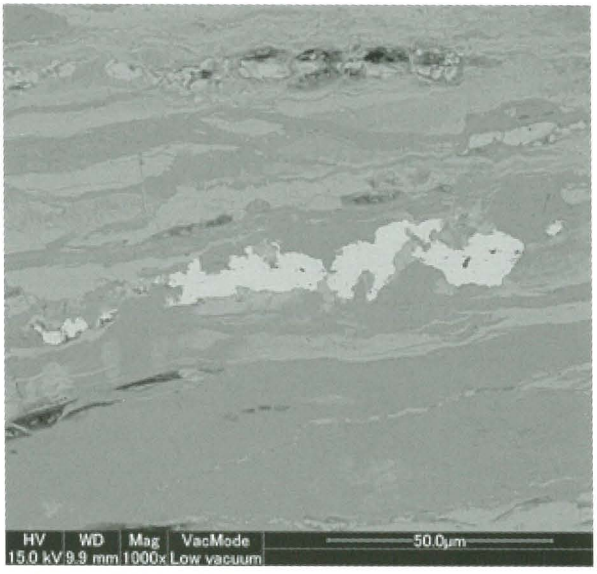


写真76　b部拡大反射電子像

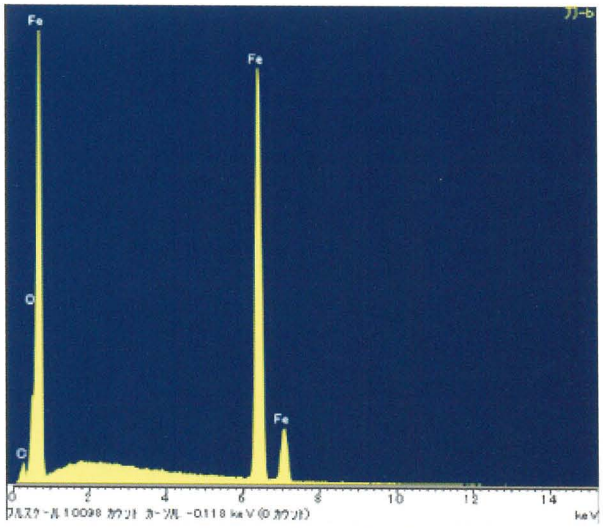


図12　b部定性分析結果

b部半定量分析結果

元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)
C	2.83	10.96
O	3.99	11.58
Fe	93.18	77.46
トータル	100.0	

(e)e部SEM観察およびEDS分析結果

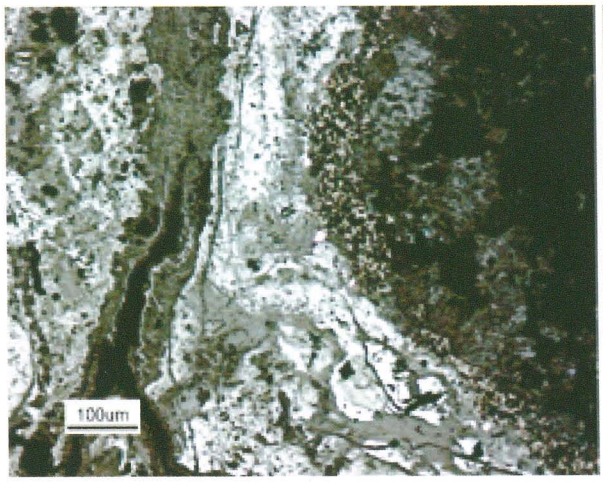


写真77　e部拡大像１

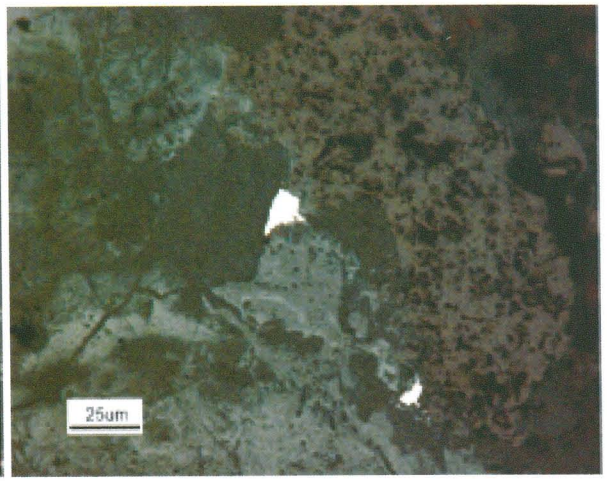


写真78　e部拡大像２

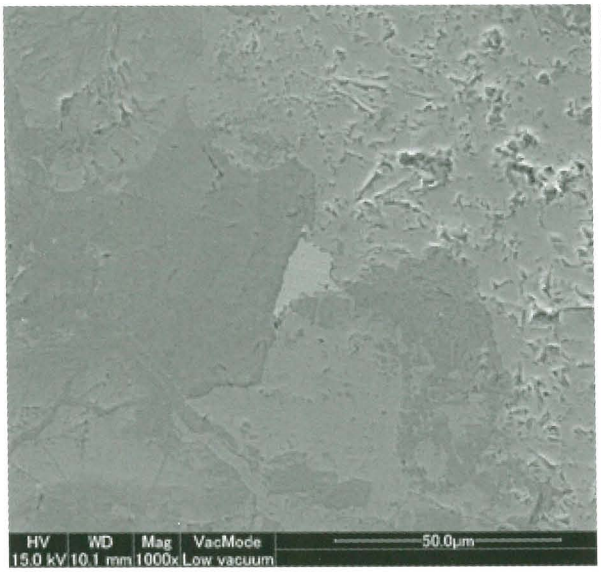


写真79　e部拡大SEM像

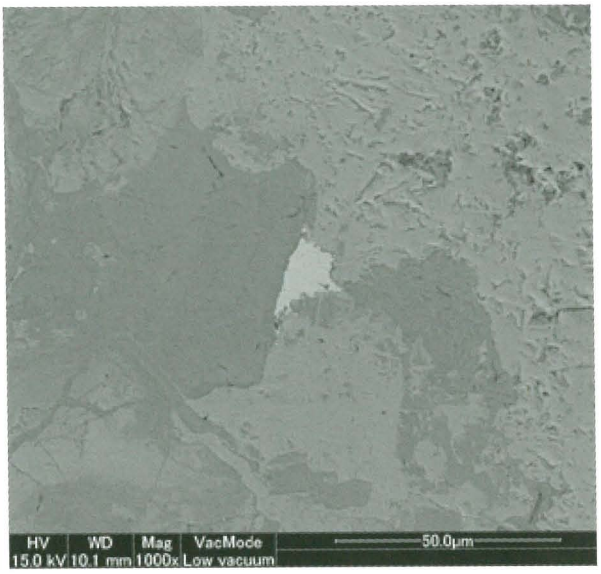
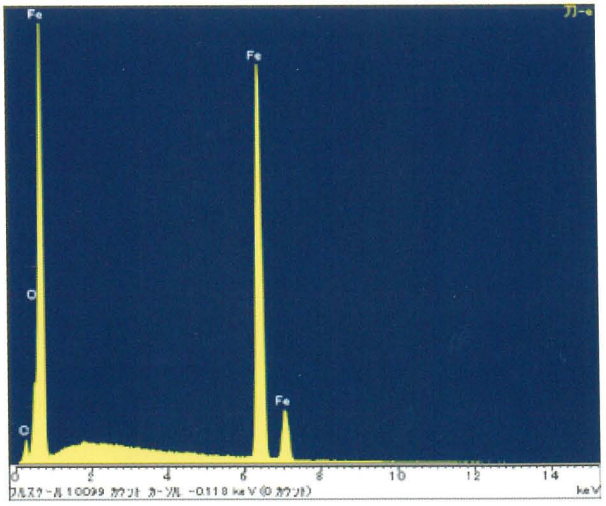


写真80　e部拡大反射電子像



e部半定量分析結果

元素	質量濃度	原子数
	(%)	濃度(%)
C	3.68	13.91
O	3.88	11.00
Fe	92.44	75.10
トータル	100.0	

図13　e部定性分析結果

大刀の腐食は激しく、刀身断面には健全な鉄が残っていない状態であったが、鍛造の痕跡はなんとか窺えた。刀身の外皮部とみられる部分に、100μm程度の純鉄（α-Fe）に近い小さな塊がスポット的に認められた。このような現象はこれまで認められたことがなく、その成因などの詳細は今後の課題としたい。

（３）鉸具(56)

鉸具(56)はＸ線ＣＴによる構造調査を行った。

写真81　鉸具(56)外観

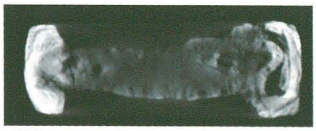


写真82　鉸具(56)Ｘ線CT断面画像

写真83　鉸具(56)Ｘ線CT画像

写真84　鉸具(56)Ｘ線CT断面画像

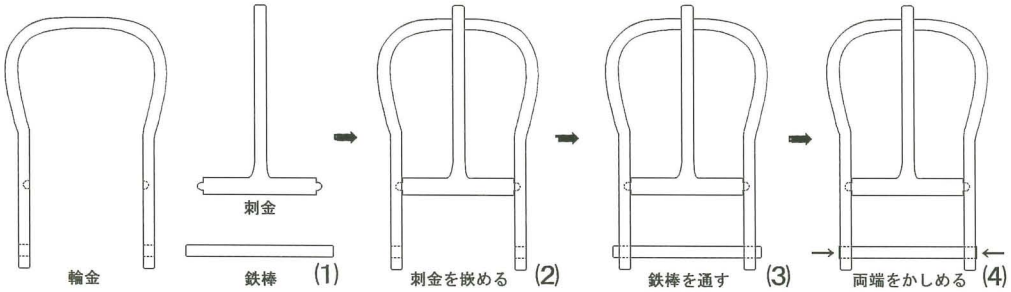


図14　鉸具(56)製作模式図

鉸具の製作手順は、(1)輪金に刺金の両端部の突起を収める小孔（未貫通）および基部の鉄棒を通す孔（貫通）を穿つ。(2)小孔に刺金を嵌める。(3)基部に鉄棒を通す。(4)鉄棒の両端部をかしめて固定する。マイクロフォーカスＸ線ＣＴによる構造調査からはこのような製作手順を想定することが出来る。

（４）弓金具

弓金具(５、11、７)は蛍光Ｘ線による表面分析とマイクロフォーカスＸ線ＣＴによる構造調査を行った。今回の調査で、弓金具には４つのタイプがあることがわかった。弓金具の詳細な構造を観察した初めての事例となる。

(a)弓金具(5)　この個体は銅無垢であり、純銅に近い成分組成を示している。

写真85　(5)外観

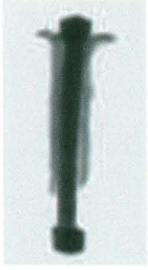


写真86　(5)Ｘ線写真

写真87　弓金具(5)Ｘ線CT画像銅芯部幅

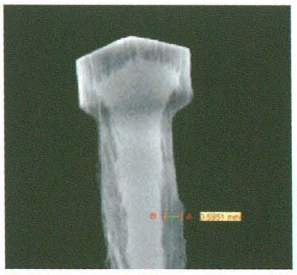


写真88　弓金具(5)Ｘ線CT画像銅腐食部幅

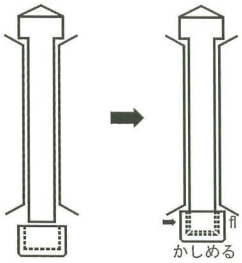


図15　弓金具(5)製作模式図

写真89　弓金具(5)Ｘ線CT縦断面画像

写真90　弓金具(5)Ｘ線CT横断面画像

弓金具は軸と頭部から成る一体の金具へ、別作の頭部を被せてかしめ留める構造と考えられる。

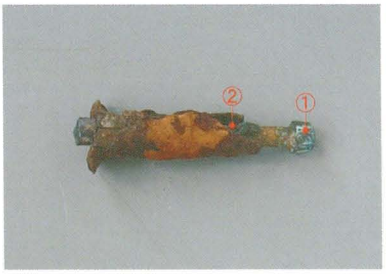


写真91　弓金具(5) 蛍光Ｘ線測定箇所

写真92　弓金具(5) 蛍光Ｘ線測定箇所

No.	金(Au)	銀(Ag)	銅(Cu)	スズ(Sn)	鉛(Pb)	ひ素(As)	鉄(Fe)	塩素(Cl)	ブロム(Br)	クロム(Cr)	水銀(Hg)
(5)-①	0.222	0.214	99.087	—	0.038	—	0.440	—	—	—	—
(5)-②	—	0.226	84.861	—	—	—	14.913	—	—	—	—
(5)-③	—	—	2.285	—	—	—	97.715	—	—	—	—

(b)弓金具（７）この個体は鉄地に銀薄板が被覆してある。

写真93　弓金具(7)外観

写真94　弓金具(7)Ｘ線写真

写真95　弓金具(7)Ｘ線CT画像被覆銀厚さ

写真96　弓金具(7)Ｘ線CT画像被覆銀厚さ

写真97　弓金具(7) 蛍光Ｘ線測定箇所

写真98　弓金具(7)Ｘ線CT画像被覆銀厚さ

写真99　弓金具(7)Ｘ線CT画像被覆銀厚さ

No.	金(Au)	銀(Ag)	銅(Cu)	スズ(Sn)	鉛(Pb)	ひ素(As)	鉄(Fe)	塩素(Cl)	ブロム(Br)	クロム(Cr)	水銀(Hg)
(7)-①	—	85.647	—	—	—	—	6.929	0.510	6.914	—	—

(c)弓金具(11) この個体は鉄無垢であり、銀被覆の痕跡は認められない。

写真100　弓金具(11)外観

写真101　弓金具(11)Ｘ線写真

写真102　弓金具(11) 蛍光Ｘ線測定箇所

No.	金(Au)	銀(Ag)	銅(Cu)	スズ(Sn)	鉛(Pb)	ひ素(As)	鉄(Fe)	塩素(Cl)	ブロム(Br)	クロム(Cr)	水銀(Hg)
(11)-②	—	—	0.142	—	0.022	—	99.836	—	—	—	—
(11)-③	—	—	0.573	—	—	—	99.427	—	—	—	—
(11)-④	—	—	0.332	0.099	0.054	—	99.515	—	—	—	—

写真103　弓金具(９)蛍光Ｘ線測定箇所

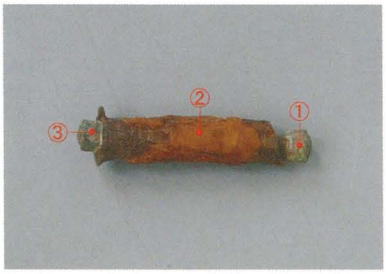


写真104　弓金具(１)蛍光Ｘ線測定箇所

No.	金(Au)	銀(Ag)	銅(Cu)	鉛(Pb)	ひ素(As)	鉄(Fe)	マンガン(Mn)	塩素(Cl)	ブロム(Br)	クロム(Cr)	水銀(Hg)
(9)-①	0.137	95.250	0.139	0.000	—	2.244	0.066	0.811	10157	0.103	0.093
(9)-④	—	12.707	—	0.000	—	86.266	—	—	1.027	—	—
(9)-⑤	—	57.381	0.102	—	0.282	37.924	—	1.271	2.841	—	0.199

No.	金(Au)	銀(Ag)	銅(Cu)	スズ(Sn)	鉛(Pb)	ひ素(As)	鉄(Fe)	塩素(Cl)	ブロム(Br)	クロム(Cr)	水銀(Hg)
(1)-①	—	6.236	83.254	—	—	4.802	5.708	—	—	—	—
(1)-②	—	—	2.135	—	—	—	97.865	—	—	—	—
(1)-③	—	1.936	77.693	—	—	11.327	9.045	—	—	—	—

※弓金具(9)は鉄地銀板被覆、(1)は銅無垢と考えられる。

4　その他の金銅装馬具

蛍光Ｘ線による表面材質分析を実施した。

金銅製品にはその金色の色調に相違が認められる。蛍光Ｘ線分析によって、この表面色調の相違を表面からの分析から評価できるか検証したが、具体的な有意差として捉えるのは難しかった。これは、蛍光Ｘ線分析が金と銀の配合比だけではなく、金銅層の厚さや、表面の腐食状態にも左右されるためと考えられる。参考に蛍光Ｘ線分析の結果のみを列挙する。

写真105　辻金具１類(25)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	2.69	0.71	1.83	AuM	38.28	0.00	0.00
AuM	24.46	0.00	0.00	AgL	1.13	0.61	0.49
AgL	1.05	0.54	0.36	CaK	1.10	0.08	0.18
FeK	46.19	1.43	1.84	TiK	2.25	0.15	0.28
CuK	1723.14	78.56	89.11	CrK	6.01	0.28	0.46
AuL	60.2	17.70	6.48	FeK	33.58	1.19	1.87
HgL	2.85	1.06	0.38	CuK	1408.35	57.26	78.79

写真106　辻金具２類(26)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	4.81	1.49	3.59	Sik	2.69	0.71	1.83
AuM	12.07	0.00	0.00	AuM	24.46	0.00	0.00
AgL	1.39	0.73	0.46	AgL	1.05	0.54	0.36
FeK	22.25	0.67	0.81	FeK	46.19	1.43	1.84
CuK	1732.11	85.95	91.32	CuK	1723.14	78.56	89.11
AuL	29.24	10.08	3.46	AuL	60.20	17.70	6.48
HgL	2.45	1.07	0.36	HgL	2.85	1.06	0.38

写真107　辻金具２類(27)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	4.81	1.49	3.59	AuM	34.88	0.00	0.00
AuM	12.07	0.00	0.00	AgL	2.23	1.16	0.87
AgL	1.39	0.73	0.46	CrK	1.77	0.08	0.12
FeK	22.25	0.67	0.81	FeK	76.86	2.60	3.79
CuK	1732.11	85.95	91.32	CuK	1514.04	63.98	81.95
AuL	29.24	10.08	3.46	AuL	120.37	28.91	11.95
HgL	2.45	1.07	0.36	HgL	10.70	3.27	1.33

写真108　辻金具２類(28)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	19.40	0.00	0.00	AuM	25.17	0.00	0.00
AgL	1.38	0.63	0.39	AgL	1.14	0.62	1.39
TiK	1.92	0.11	0.15	FeK	31.98	1.06	1.39
CrK	1.73	0.07	0.08	CuK	1630.96	78.49	90.80
FeK	828.53	30.97	37.19	AuL	58.62	18.16	6.78
CuK	881.73	54.48	57.51	HgL	4.25	1.67	0.61
AuL	44.63	12.64	4.30				
HgL	3.12	1.12	0.37				

写真109　雲珠(29)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	19.3	0.00	0.00	AuM	35.16	0.00	0.00
AgL	2.43	1.22	0.81	AgL	1.18	0.62	0.45
FeK	6.07	0.18	0.23	FeK	80.63	2.71	3.79
CuK	1824.38	82.94	93.29	CuK	1548.56	68.95	84.77
AuL	45.19	13.80	5.01	AuL	100.65	26.50	10.51
HgL	4.82	1.86	0.66	HgL	3.63	1.21	0.47

写真110　杏葉(30)測定箇所

①				②				③			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	57.48	0.00	0.00	AuM	47.42	0.00	0.00	AuM	47.81	0.00	0.00
AgL	1.18	0.63	0.53	AgL	0.88	0.47	0.39	AgL	1.53	0.82	0.64
TiK	2.42	0.16	0.31	TiK	2.28	0.15	0.29	TiK	2.12	0.14	0.25
CrK	7.07	0.33	0.57	CrK	6.32	0.29	0.50	CrK	5.54	0.25	0.41
FeK	18.61	0.66	1.08	FeK	99.43	3.56	5.78	FeK	17.57	0.61	0.92
CuK	1372.26	53.77	77.01	CuK	1279.54	50.93	72.58	CuK	1496.14	62.70	82.72
AuL	193.17	40.62	18.77	AuL	196.78	40.65	18.69	AuL	136.27	32.55	13.85
HgL	14.25	3.82	1.73	HgL	15.00	3.95	1.78	HgL	9.58	2.91	1.22

写真111　１号鞍金具後輪(９)右磯金具測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	3.94	1.15	2.86	SiK	4.62	1.25	3.11
AuM	11.13	0	0	AuM	10.47	0	0.00
AgL	0.44	0.23	0.15	AgL	0.41	0.2	0.13
CrK	2.38	0.1	0.13	CrK	2.12	0.08	0.11
FeK	20.62	0.64	0.8	FeK	63.67	1.89	2.36
CuK	1711.5	82.35	90.55	CuK	1769.18	80.89	88.74
AuL	47.97	15.53	5.51	AuL	52.06	15.68	5.55
HgL	0	0	0	HgL	0	0	0.00

写真112　1号鞍金具後輪(9)左磯金具測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	10.45	0.00	0.00	AuM	22.40	0.00	0.00
AgL	0.34	0.18	0.12	AgL	0.64	0.33	0.23
CrK	1.66	0.07	0.09	CrK	4.26	0.18	0.26
FeK	10.91	0.33	0.42	FeK	93.05	3.02	4.09
CuK	1781.32	83.68	93.69	CuK	1612.62	72.24	86.10
AuL	48.92	15.58	5.63	AuL	88.38	23.98	9.22
HgL	0.43	0.17	0.06	HgL	0.76	0.26	0.10

写真113　2号鞍金具前輪(15)測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	1.83	0.46	1.22	AuM	32.29	0.00	0.00
AuM	32.55	0.00	0.00	AgL	0.12	0.06	0.05
AgL	1.31	0.68	0.47	CrK	2.47	0.11	0.19
TiK	1.33	0.08	0.13	FeK	15.30	0.54	0.86
CrK	3.84	0.16	0.23	CuK	1423.51	56.55	79.52
FeK	18.79	0.60	0.81	AuL	187.82	41.01	18.60
CuK	1688.20	74.66	88.24	HgL	6.21	1.73	0.77
AuL	80.84	22.39	8.53				
HgL	2.75	0.97	0.36				

③				④			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	42.81	0.00	0.00	AuM	28.36	0.00	0.00
AgL	3.63	1.97	1.57	AgL	1.99	1.02	0.69
CrK	4.09	0.19	0.31	CrK	3.33	0.14	0.19
FeK	11.79	0.42	0.65	FeK	240.07	8.16	10.66
CuK	1445.11	59.74	81.02	CuK	1428.84	70.53	81.00
AuL	142.82	32.92	14.40	AuL	63.59	18.14	6.72
HgL	16.19	4.75	2.04	HgL	5.59	2.02	0.74

写真114　1号鞍金具前輪(8)左磯金具測定箇所

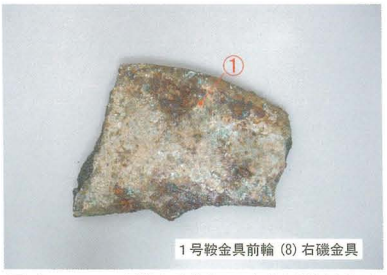


写真115　1号鞍金具前輪(8)右磯金具測定箇所

写真116　2号鞍金具後輪(16)右磯金具測定箇所

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	2.78	0.00	0.00
AgL	0.47	0.24	0.15
CaK	5.57	0.37	0.64
TiK	1.45	0.09	0.13
CrK	1.48	0.06	0.08
FeK	384.96	13.23	16.53
CuK	1298.82	69.18	75.97
AuL	52.76	15.74	5.58
HgL	0.45	0.17	0.06
AsK	8.61	0.93	0.87

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	23.11	0.00	0.00
AgL	0.48	0.24	0.16
TiK	1.56	0.09	0.14
CrK	2.72	0.11	0.15
FeK	20.80	0.62	0.79
CuK	1806.74	82.30	92.72
AuL	52.73	16.05	5.83
HgL	1.54	0.59	0.21

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	71.17	0.00	0.00
AgL	0.91	0.50	0.49
TiK	2.75	0.20	0.43
CrK	8.24	0.40	0.81
FeK	6.50	0.24	0.46
CuK	1099.36	40.08	66.50
AuL	294.89	53.32	28.55
HgL	22.76	5.27	2.77

写真117　２号鞍金具後輪(16)州浜金具測定箇所

①				②			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	74.03	0.00	0.00	AuM	38.30	0.00	0.00
AgL	3.87	2.06	2.07	AgL	2.42	1.28	0.93
TiK	2.26	0.16	0.36	CrK	3.21	0.14	0.21
CrK	6.51	0.31	0.65	FeK	131.81	4.60	6.48
FeK	10.47	0.39	0.75	CuK	1441.14	65.35	80.96
CuK	1054.25	37.30	63.46	AuL	96.48	24.79	9.91
AuL	291.66	49.95	27.42	HgL	11.79	3.85	1.51
HgL	44.71	9.82	5.29				

写真118　１号鞍金具後輪(９)州浜金具測定箇所

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
SiK	5.30	1.30	3.45
AuM	26.71	0.00	0.00
AgL	0.29	0.15	0.11
CaK	2.19	0.16	0.29
TiK	2.09	0.13	0.21
CrK	4.35	0.19	0.27
FeK	74.68	2.48	3.31
CuK	1570.72	70.64	82.93
AuL	92.04	24.96	9.45
HgL	0.00	0.00	0.00

写真119　１号鞍金具前輪(８)州浜金具測定箇所

①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	27.84	0.00	0.00
AgL	0.40	0.20	0.14
TiK	0.82	0.05	0.08
CrK	3.35	0.13	0.19
FeK	63.55	1.97	2.61
CuK	1717.59	76.33	88.97
AuL	76.13	21.32	8.02
HgL	0.00	0.00	0.00

写真120　帯飾金具(39)測定箇所

写真121　帯飾金具(40)測定箇所

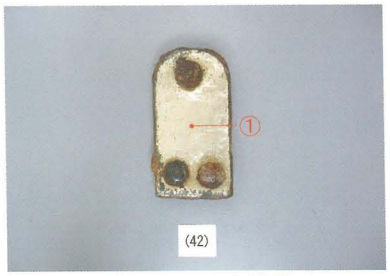


写真122　帯飾金具(42)測定箇所

①				①				①			
Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%	Element	Inte	Weight%	Atomic%
AuM	76.42	0.00	0.00	AuM	68.38	0.00	0.00	AuM	63.48	0.00	0.00
AgL	2.43	1.33	1.42	AgL	2.13	1.12	1.01	AgL	2.19	1.19	1.08
TiK	2.89	0.21	0.50	TiK	2.05	0.14	0.28	TiK	2.18	0.15	0.31
CrK	7.71	0.38	0.84	CrK	7.38	0.34	0.63	CrK	7.84	0.37	0.70
FeK	9.12	0.35	0.72	FeK	23.81	0.85	1.48	FeK	4.02	0.15	0.26
CuK	917.23	32.38	58.51	CuK	1266.84	46.65	71.48	CuK	1237.55	46.45	71.89
AuL	338.70	56.54	32.96	AuL	244.89	46.26	22.86	AuL	236.77	45.65	22.79
HgL	41.08	8.80	5.04	HgL	19.26	4.65	2.26	HgL	24.54	6.05	2.96

第3節　まとめ

保存処理を通して　原分古墳出土金属製品の保存処理では、馬具類、象嵌遺物に関して特記すべき成果が得られた。多くの遺物で、サビが厚く被覆し、バラバラに崩壊した破片の状態から全形復原もしくは全体像を把握できるまでにこぎ着けることができた。これにはX線写真およびマイクロフォーカスX線CTによる不可視情報の可視化、自然科学的分析による劣化状態把握の成果が大きく反映している。自然科学的調査方法と人文科学的調査方法が適切に融合できた事例として、原分古墳例は特筆に値すべきものである。

保存と活用　原分古墳出土金属製品の保存処理を通して得られた成果は、発掘現場の段階から一貫して保存処理と考古学調査が研究協力を行ってきたことがその背景としてある。様々な立場から情報を共有し、意見交換を行っていくことによって、保存処理および考古学的研究の成果は大きく進展できたと考えている。

文化財の保存と活用という言葉が唱えられて久しいが、実際にこれらを推進するためには今回のような一貫した保存処理と考古学調査の研究協力が不可欠であろう。まず、根本的に学術的な資料価値が伴わなければならない。そのためには発掘現場の段階から保存処理の見通しを定め、多様な視点から意見を導入して検討し、ひとつの形として方向付けをして行く必要がある。そして同時に、一般向けの社会教育資料および鑑賞資料としての価値付けを盛り込んでおく必要もある。原分古墳出土金属製品の保存処理では、このような諸条件を少しでも分かり易く、目で見て理解できるような形にすることができたと考えている。さらに少しでも多くの人に見てもらう、あるいは知ってもらうことを念頭に置いて情報の発信およびその方法も考慮してきた。原分古墳保存処理では、ある程度、成果がまとまった段階で報道提供および成果報告を行った。主立ったものを以下に列挙しておく。

(1) 平成18年5月：原分古墳出土柄頭に施された象嵌文様のX線CT画像の記者発表

マイクロフォーカスX線CTによって蘇った象嵌図像およびイメージ動画を記者発表し、新聞紙上ならびに報道番組上で公開した。この動画は地元の長泉町コミュニティセンターにて常時公開している。

(2) 平成18年9月：「発掘物語しずおか」(静岡県埋蔵文化財調査研究所報)

静岡県埋蔵文化財調査研究所報117号誌にて「技とデザイン」と題して銀象嵌遺物の紹介を行った。

(3) 平成18年10月：平成18年度　遺跡調査報告会

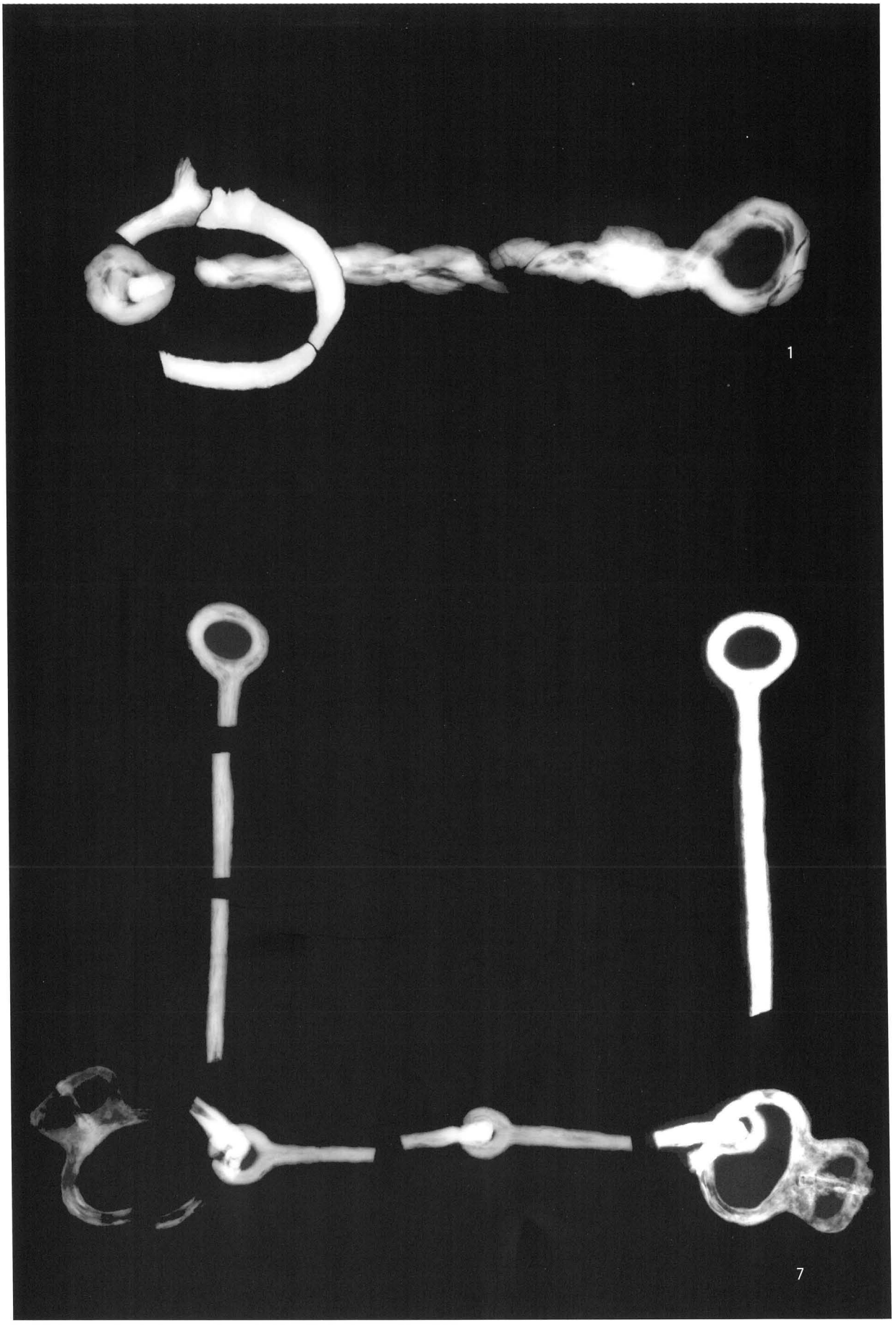
静岡県埋蔵文化財調査研究所が主催している遺跡調査報告会にて、保存処理の進行状況および成果を一般に公開した。

(4) 平成19年6月：文化財保存修復学会

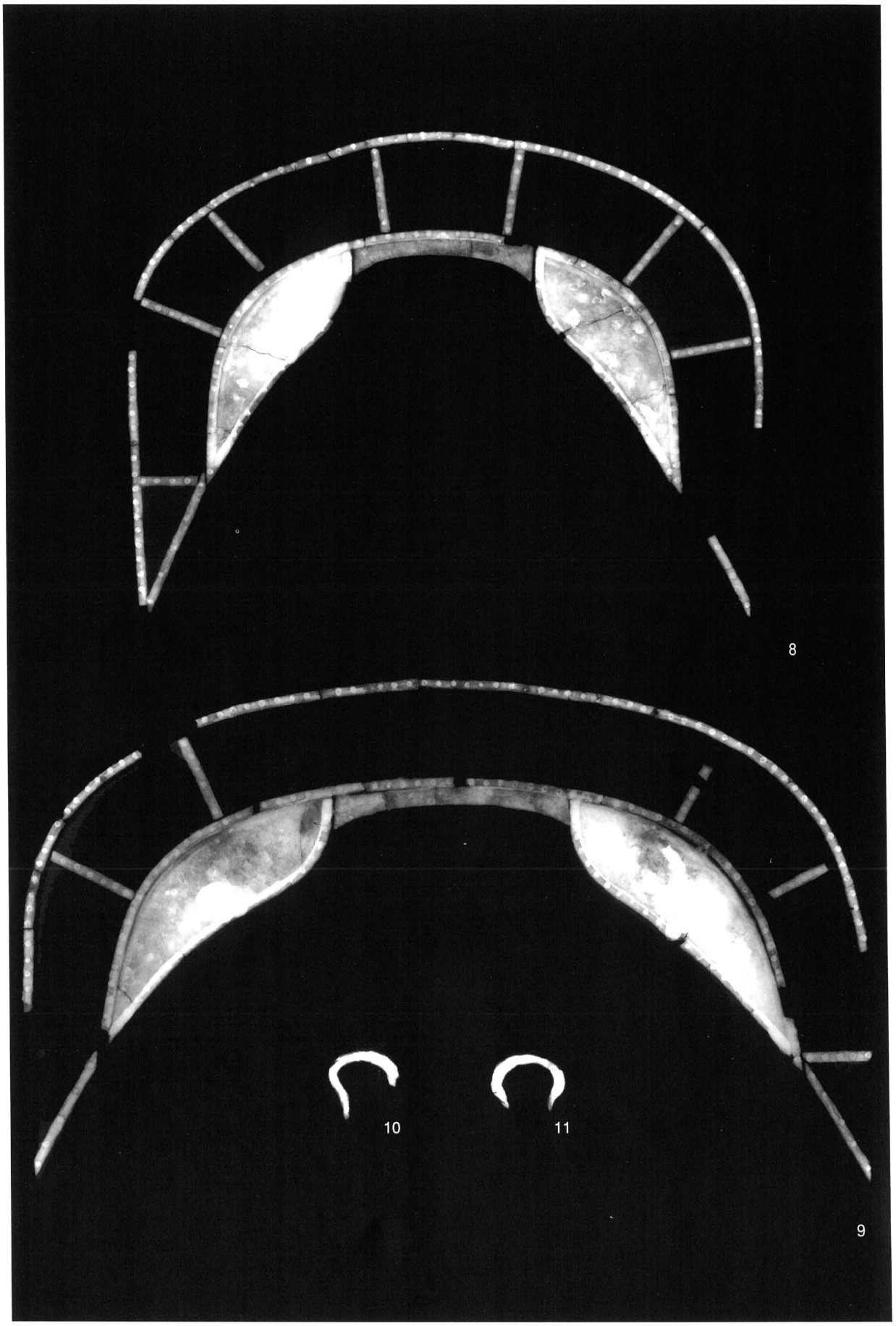
文化財保存修復学会　第29回大会にて「静岡県長泉町原分古墳出土金属製遺物の保存に関する調査研究」「静岡県下の古墳から出土した大刀を飾る銀象嵌の技術－マイクロフォーカスX線CTによる情報を中心に－」と題して、大森、村上がそれぞれ成果発表を行った。

原分古墳出土品保存処理の意義　原分古墳出土品保存処理の成果は、様々な過程ごとに得られた考古学的・自然科学的情報とそれらの情報を包括したものである。ただし、成果を出すための根本は、保存処理に携わった者すべてがこれら情報を共有し、高いモチベーションを維持して地道な保存処理作業を行ってきたことであることを強調しておきたい。そして、このような保存処理の在り方が、今後も継続し、よりいっそう発展していかなければならないと考えている。

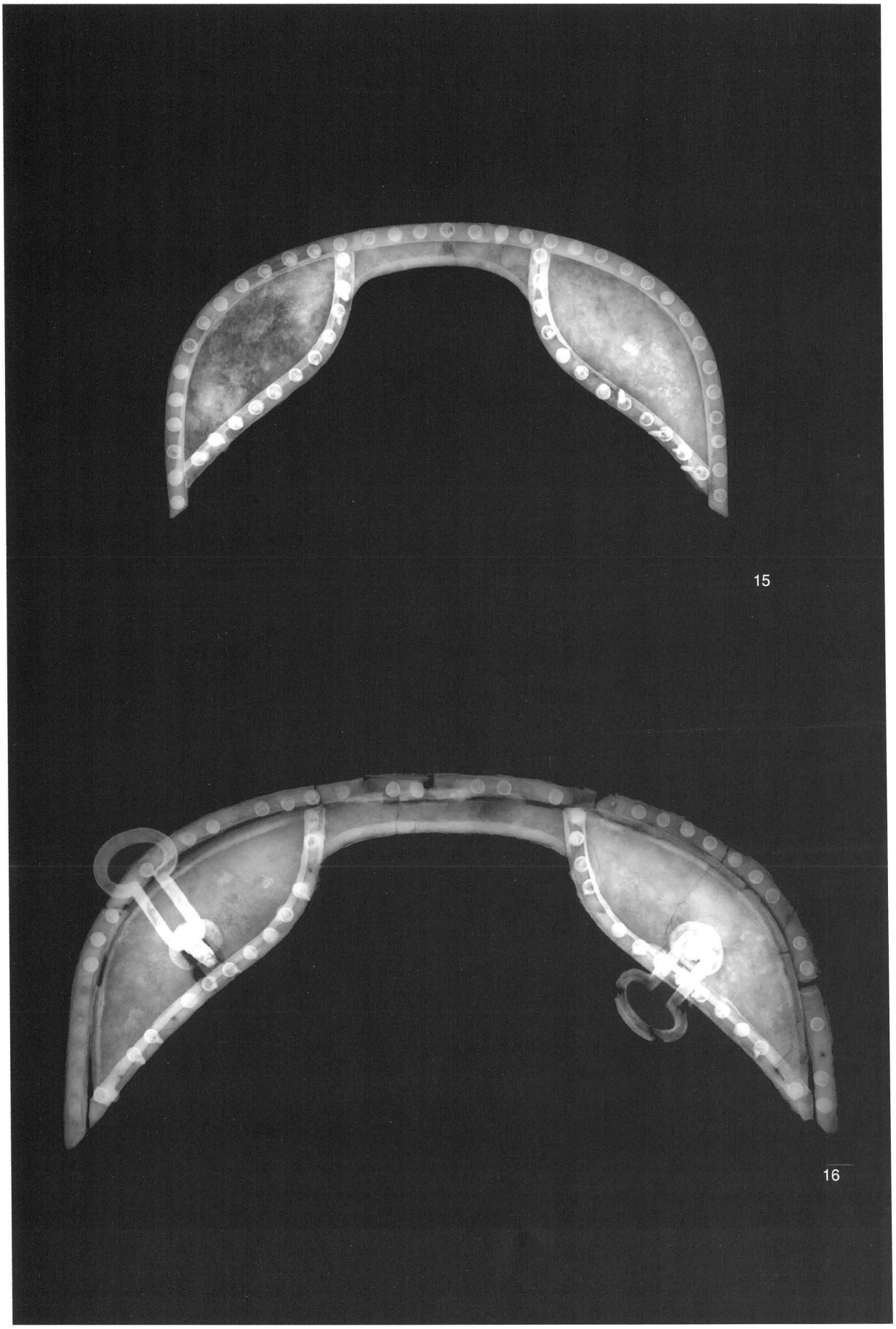
図　版


1
7

図版 2

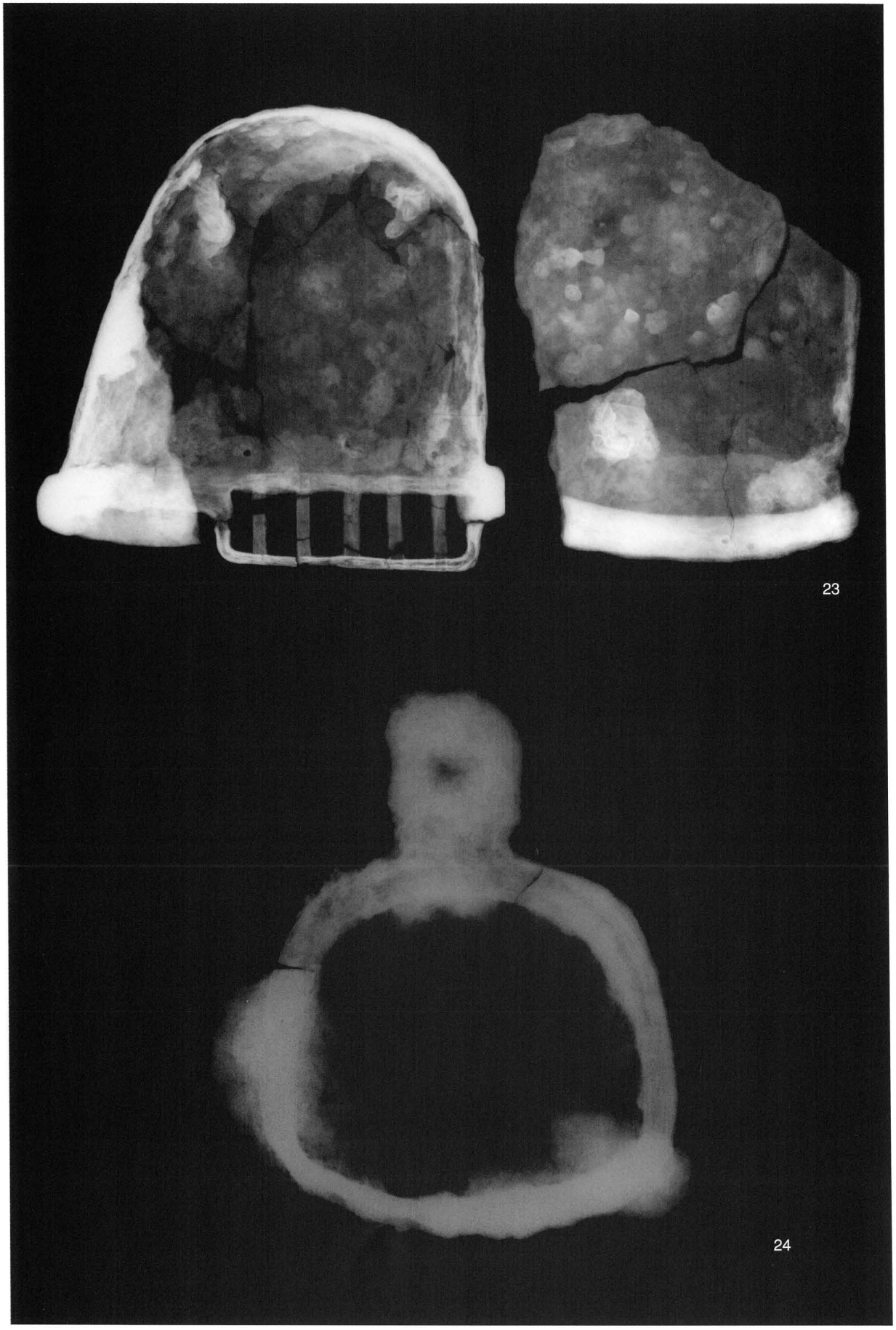


1 号鞍金具　前輪・後輪

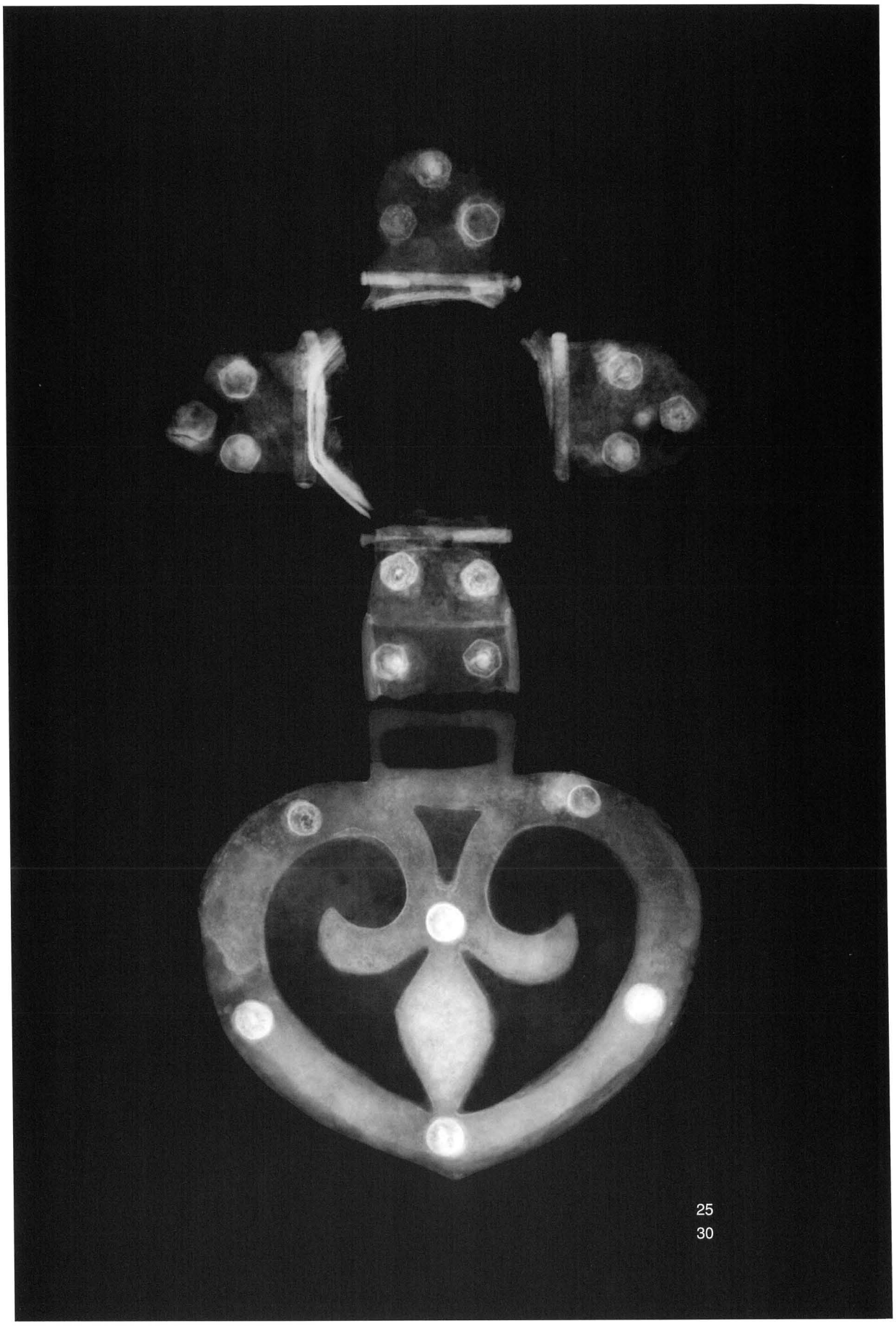


2号鞍金具　前輪・後輪

図版 4

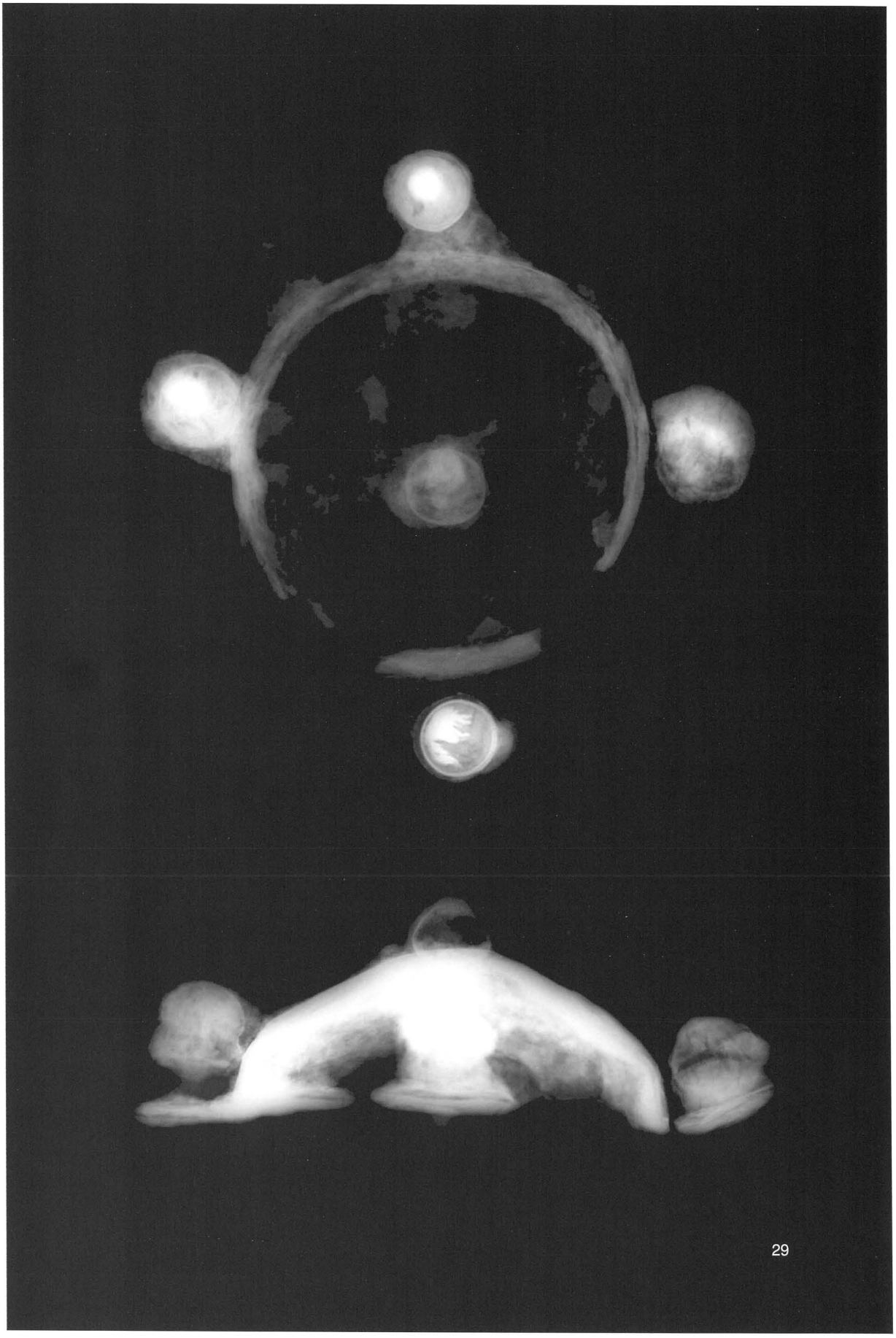


1 号鐙（左）・2 号鐙

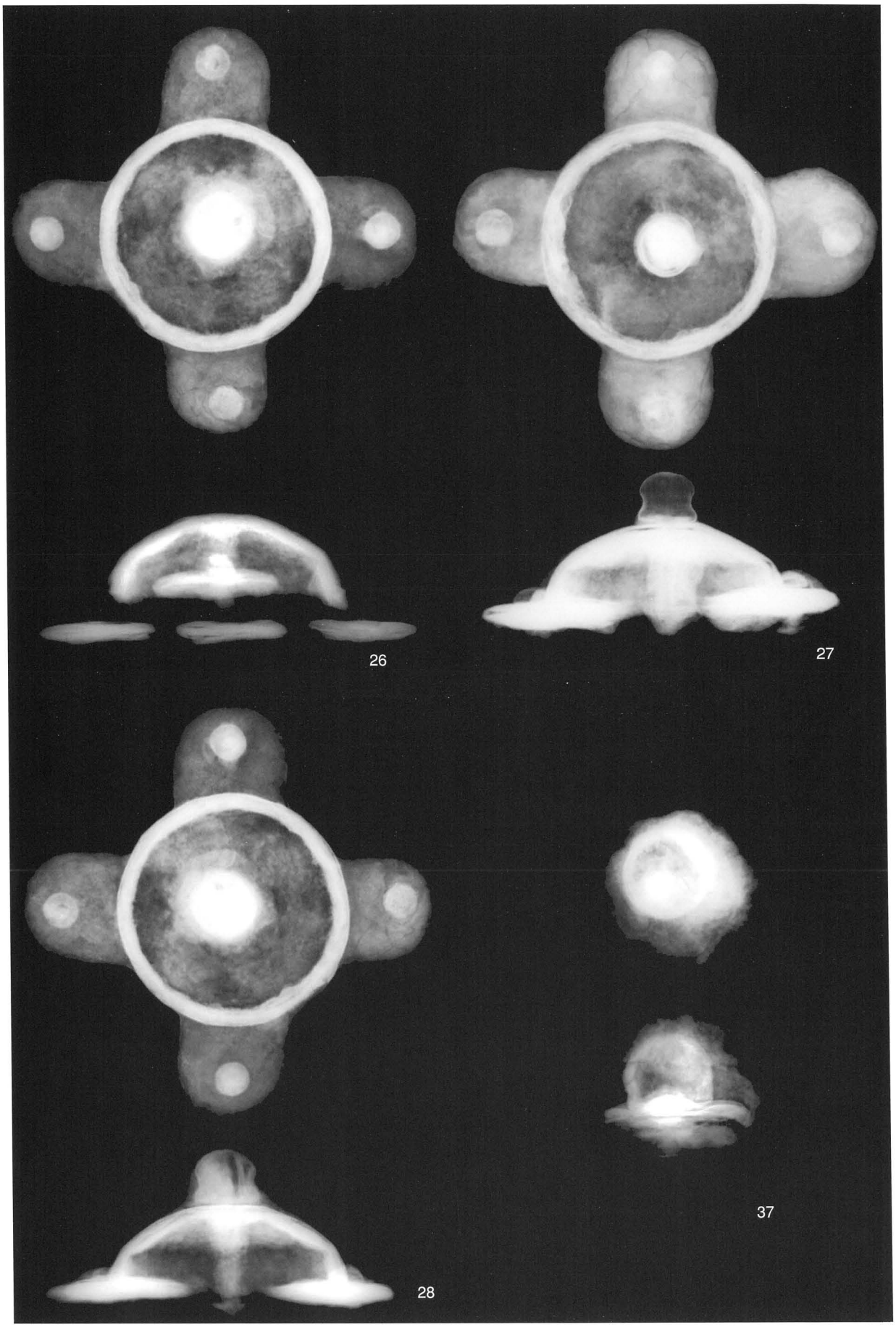


辻金具 1 類・杏葉

図版 6

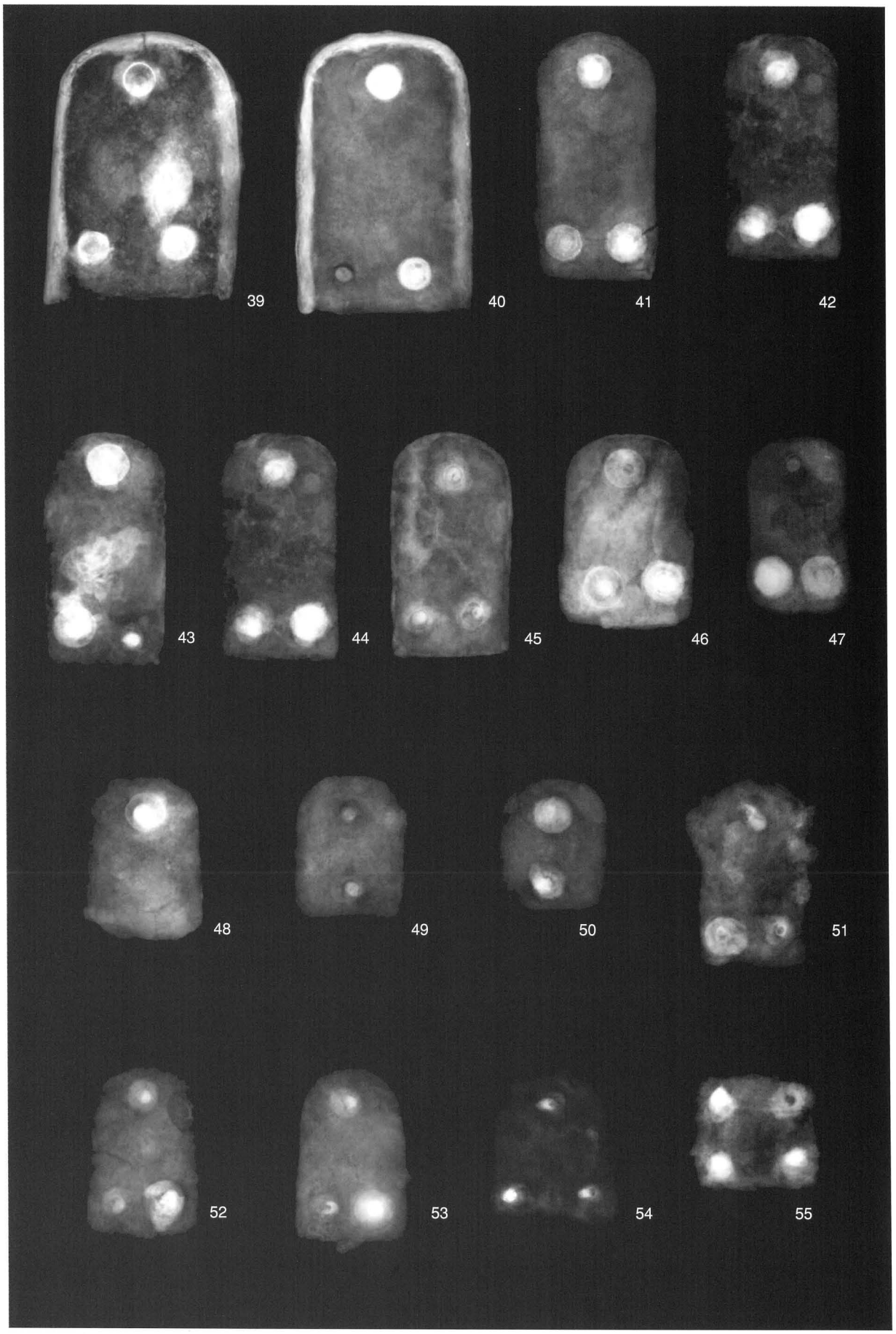


雲　珠



辻金具 2 類・貝座飾金具

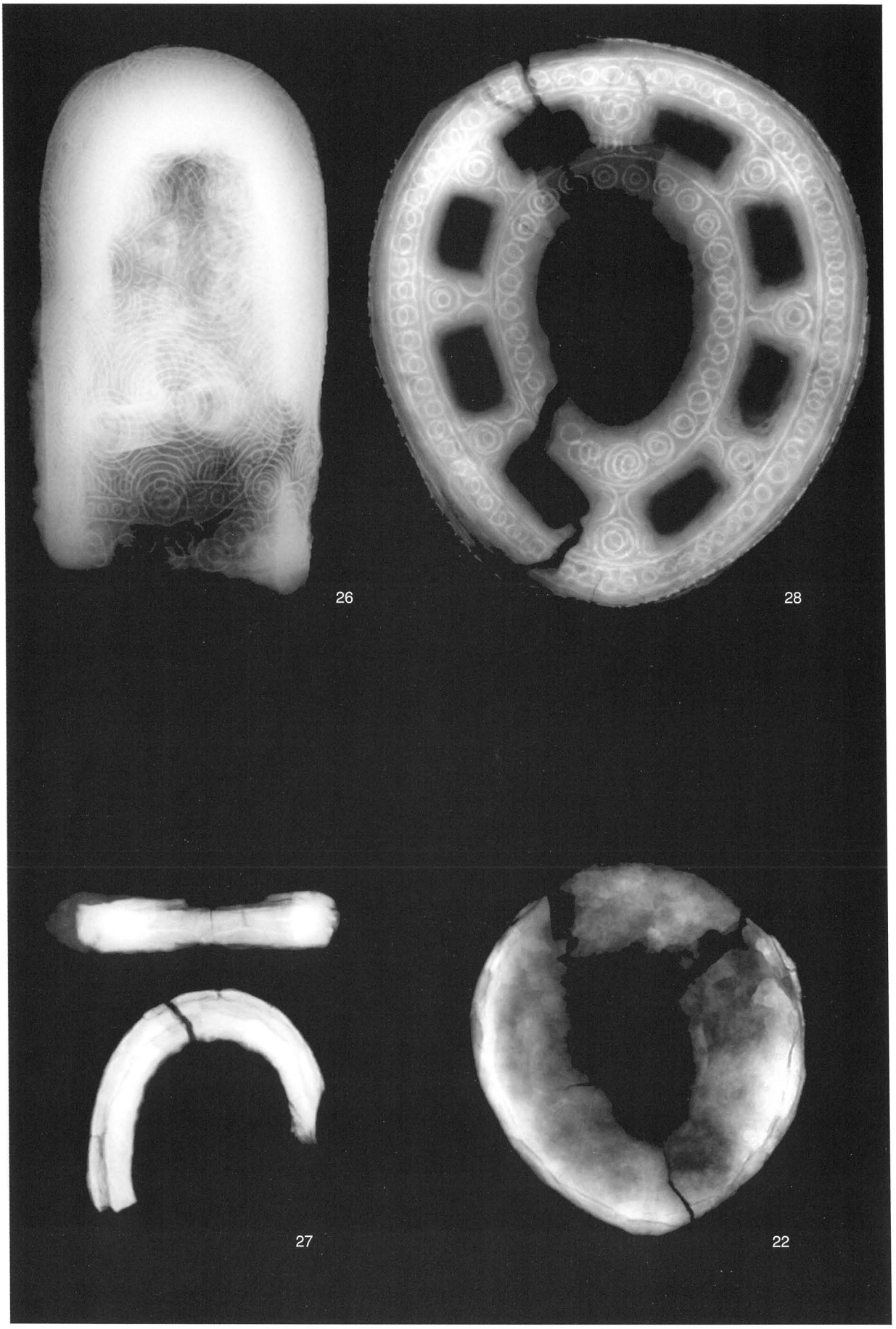
図版 8



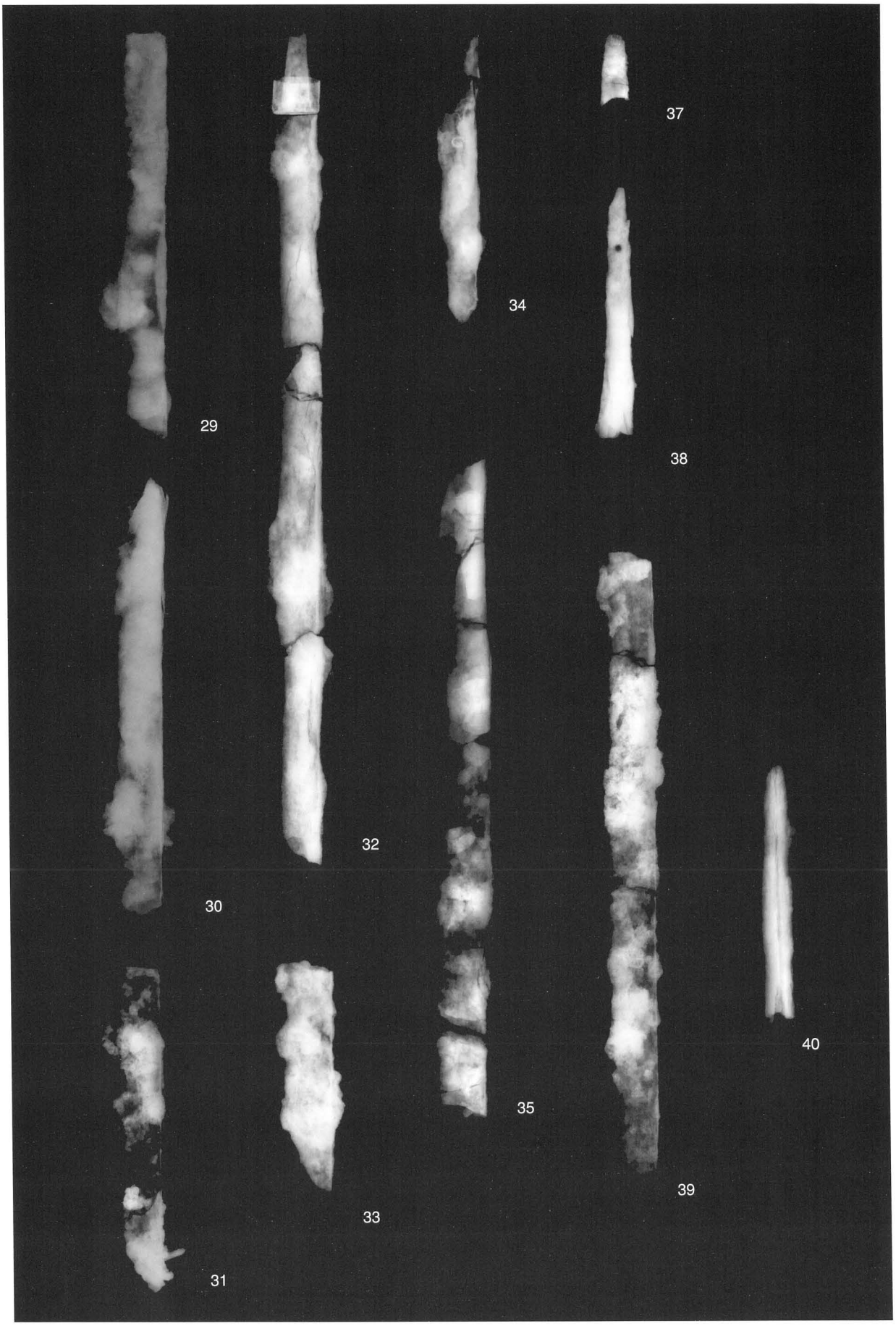
帯飾金具

鉸具付飾金具・鉤金具・鉸具

図版10

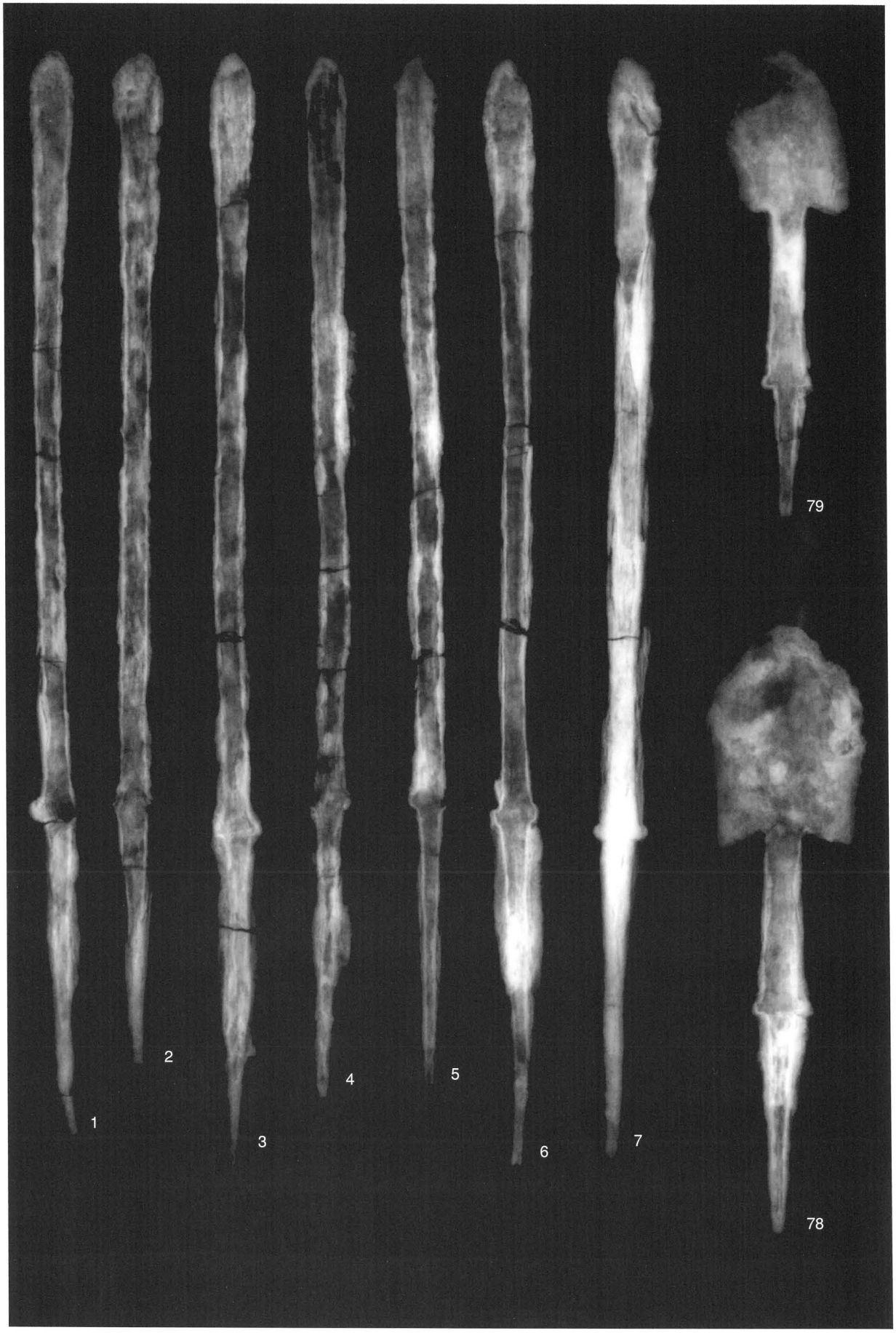


銀象嵌円頭大刀柄頭・八窓鍔・柄縁金具・鍔

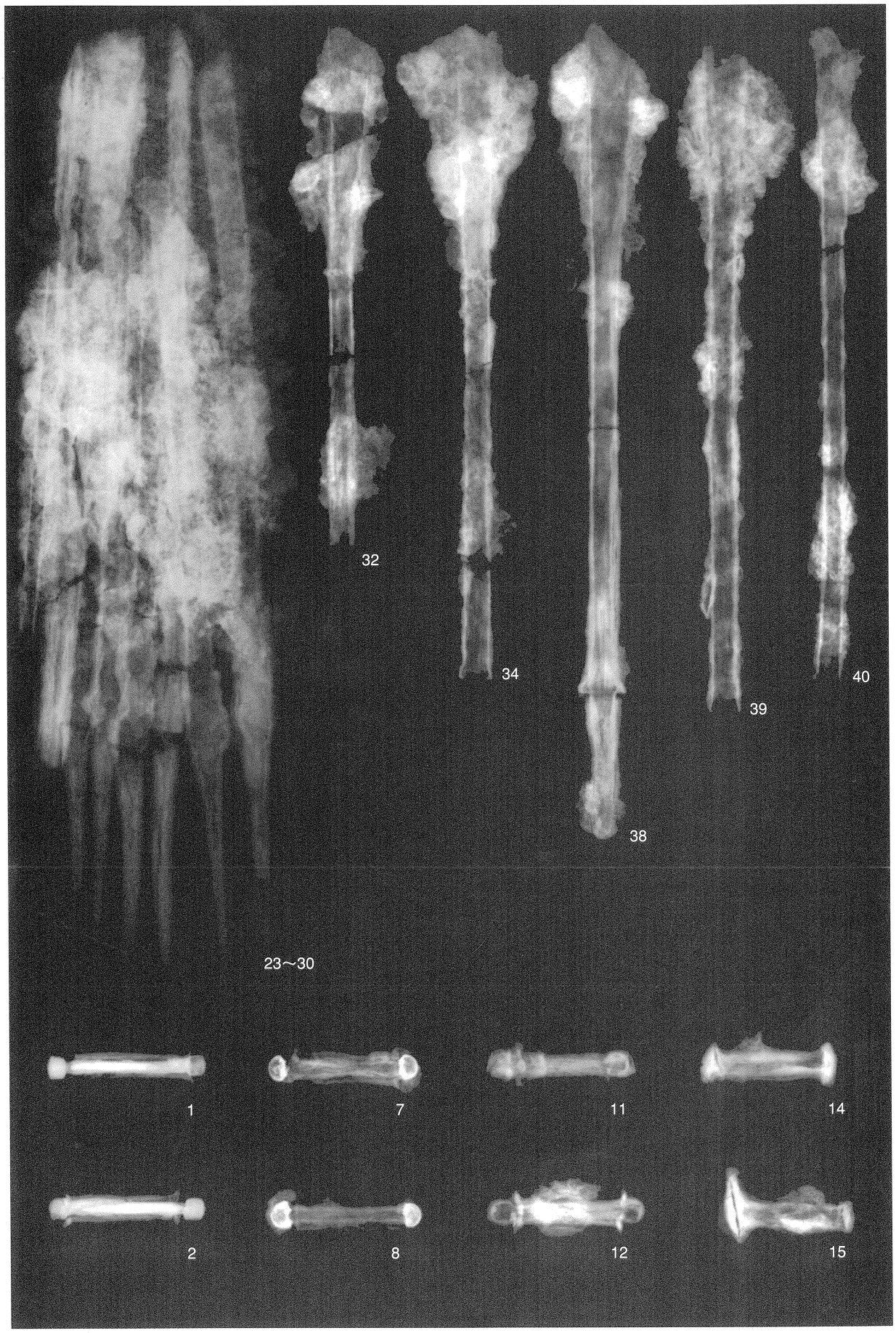


刀身・鉾

図版12



鉄鏃（1）



鉄鏃（2）・弓金具

第３章　人骨調査

京都大学大学院理学研究科　大藪　由美子　片山　一道

原分古墳は、静岡県駿東郡長泉町下土狩に所在する遺跡である。平成15年に静岡県埋蔵文化財調査研究所によって発掘調査が行われ、古墳時代の人骨が少なくとも４個体と平安時代以降の古人骨が数個体出土した。それぞれの時代ごとに、人骨の所見を下記に記す。

第１節　古墳時代の人骨

頭蓋骨、下顎骨、歯、四肢長骨などほぼ全身の骨格が残るが、いずれの骨も破損して部分的に残るのみで保存状態は悪い。

残存骨の観察検査の結果、少なくとも成人３体分、小児１体分の骨が混在することが判明した。成人の頭蓋骨と左尺骨と左大腿骨が重複して少なくとも３個体分あることと、残存する永久歯に未咬耗のものや微小なエナメル質の咬耗だけのものがあり、これらは小児期の歯の状態で、少なくとも１個体分残っていることから、最小個体数は４個体分であると考えられる。

人骨の出土した石室は南北に約８ｍ弱あり、大部分の骨は石室の入り口より約1.5ｍ手前の所から2.5ｍの範囲に集中して出土している。重複する頭蓋骨は、１体分（Ａ人骨）が石室の入り口に一番近い所に位置し、東側の壁際から四肢の骨と共に直径40㎝の範囲内にまとめられるようにしてみつかっている。残る２体分の頭蓋骨（Ｂ、Ｃ人骨）はＡ人骨の50㎝北側に位置し、おそらくこの２体のものと思われる体肢骨と一緒に出土している。また、子供のものと思われる永久歯は、西壁の棺台とされる石の上から見つかっている。いずれの個体についても、解剖学的位置関係をとどめる骨はなく、明らかに動かされている。

それぞれの骨は、ある程度まとまって出土しているが、相当動かされて数個体分が混ざり合っているので個体の同定ができないものがある。よって、同定できた頭蓋骨にＡからＣまで名前を付け、これらの頭蓋骨近くに位置する個体ごとに残存状況、性別、死亡時の年齢等の所見を記すこととする。死亡時の年齢推定については歯の咬耗や萌出状態から行い、栃原（1957）やWhite（2000）を参考にした。

１　古墳時代の人骨（図１　図版１～４）

Ａ人骨

残存状況　頭蓋骨や四肢骨などいずれの骨も解剖学的位置関係になく、隅に寄せられるように四肢の骨がまとめられ、その横に頭蓋骨が置かれている。この状況から、二次埋葬された人の骨であるのは確かである。

残存する骨は、完形のものは一つもない。頭蓋骨、歯、肋骨、椎骨、右肩甲骨、右上腕骨、左尺骨、右橈骨、右腰骨、左右の大腿骨と脛骨、右腓骨が残っているが、いずれも破損しており保存状態は悪い。

頭蓋骨は、頭蓋底と顔面部分を一部破損し、頭蓋冠部分だけが残っている。筋付着部の外後頭隆起がやや発達しているが、眉上隆起は未発達で乳様突起は小さい。

歯は、上顎のもののみ確認できる。右の第２小臼歯と第１大臼歯と第２大臼歯、左の第１臼歯と第２大臼歯が残存する。左歯列の歯は歯槽に釘植し、第２小臼歯は歯槽が閉鎖していることから生前に抜け落ちていたことが分かる。また、側切歯と犬歯は歯槽が開放しているので、埋葬された後に遊離してし

まったようである。残存する歯と歯槽の状態を下記に示す。

右上顎							左上顎						
M2	M1	P2	／	／	／	／	／	○	○	P1	●	M1	M2
／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
右下顎							左下顎						

○：歯槽開放，●：歯槽閉鎖，／：不明

肋骨と椎骨は、小さな断片がそれぞれ一つずつ残存する。

右の肩甲骨は、関節面と外縁を含む断片で、動物の咬痕がある。

右上腕骨、左尺骨、右橈骨は、いずれも骨体部分が断片となって残る。これら上肢骨は細く、上腕骨では三角筋付着部である粗面の発達が弱い。また、動物の咬痕が残る。

腰骨は、左の腸骨部分が残っており、耳状面部分から大坐骨切痕にかけての断片である。

下肢骨では、左右の大腿骨と脛骨、右腓骨が残っている。いずれも両端を破損し骨体部分のみが残っている。左右の大腿骨は、柱状性の発達が弱く、細めできゃしゃである。脛骨は、腓骨との骨間線が明瞭ではっきりしているが、大きくはない。下肢骨にも咬痕が残っている。

以上の骨の他に、この人骨と同じ場所から獣骨や別個体の左尺骨の小断片が出土しており、改葬されたときに混じったものと思われる。

性　別　保存状態の良い人骨ではなかったが、性差を顕著に示す腰骨が幸運にも残っている。大坐骨切痕部分が良く残り、その角度が鈍角であった。また、耳状面の下部に妊娠痕と言われる溝が深く刻まれているので、この遺骸は女性のものと判別できる。さらに、頭蓋骨の右眼窩上縁が鋭いこと、乳様突起が小さいこと、外後頭隆起の発達が弱いことも女性骨の特徴である。

死亡時の年齢　残存する上顎の歯の咬耗状態は、左右の第１大臼歯で咬合面の近心舌側に象牙質が露出し、第２小臼歯や第２大臼歯では、エナメル質の咬耗がみられる。この咬耗状態からは、壮年（25歳～40歳）あたりで亡くなったと推定できる。

身体的特徴　頭蓋骨や四肢長骨の筋付着部の発達は、いずれも弱く、華奢な印象である。

Ｂ人骨とＣ人骨

Ａ人骨の北側に位置しており、幅50㎝、長さ1.5ｍの範囲に分布していた。ほぼ全身の骨が残っているが、いずれも断片になっており、完形のものはない。残存する骨では、頭蓋骨、下顎骨、上顎左の第２大臼歯、左尺骨、左大腿骨がそれぞれ二つずつ重複して見つかり、他の骨は一体分しか残っていなかった。２体分の頭蓋骨は隣接して位置していたが、体肢骨は大腿骨の横に上腕骨が位置していたり下顎骨と大腿骨が隣接しているなど、いずれの骨も交連状態にはなく、二次埋葬すなわち改装されたものと考えられる。

重複する頭蓋骨をそれぞれＢ人骨とＣ人骨とした。Ｂ人骨は下顎骨を含めて周りの土ごと取り上げられている。体肢骨に関しては、どちらの人骨に属するものか同定することは困難であったので、２体分の人骨をまとめて記載する。

残存状況　Ｂ人骨は、頭頂骨の一部、後頭骨、頭蓋底部分が残存し、下顎骨は両方の骨頭と右の下顎枝を破損している。頭蓋骨は外後頭隆起や乳突上稜や乳様突起など筋肉の付着する部分の発達はよい。下顎骨は体部が厚く、オトガイ棘や二腹筋窩の筋付着部分は発達している。小臼歯や大臼歯が生前に脱落して歯槽が吸収され、下顎骨は体部が低くなっている。残存する歯は、上顎左右の第１小臼歯と第２小臼歯、下顎左の第１大臼歯だけである。これらの歯は全て歯槽に釘植した状態であった。歯式と歯槽の状態は下記に示す。

右上顎　　左上顎

●	●	P2	P1	○	○	／	○	○	○	P1	P2	●	●
／	／	●	●	／	○	○	／	○	○	●	●	M1	／

右下顎　　左下顎

○：歯槽開放，●：歯槽閉鎖，／：不明

Ｃ人骨は後頭骨と左頭頂骨の一部が残っている。外後頭隆起はやや発達しているが、他の特徴は保存状態が悪いため分からない。

重複するもう一方の下顎骨は、左の下顎枝から右の第１大臼歯の歯槽部分までが残存する。下顎体は低く、筋突起やオトガイ棘の発達は弱く、きゃしゃである。Ｃ人骨の頭蓋骨と同一個体のものであるかは不明。残存する歯の歯式は以下のようになる。

右上顎　　左上顎

／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	／
／	M1	P2	●	○	○	○	I1	●	C	○	○	●	●	M3

右下顎　　左下顎

○：歯槽開放，●：歯槽閉鎖，／：不明

頭蓋骨や下顎骨に伴って出土した歯の他に、遊離した状態で出土した歯が合計５本ある。上顎左の犬歯と第５小臼歯、下顎右の犬歯と第５大臼歯、下顎左の第５大臼歯である。下顎左右の第５大臼歯は、形と咬耗の程度が似ていることから同一個体のものと考えられる。これらの歯のうち、上顎左の犬歯と第５小臼歯、下顎右の犬歯は、上に挙げたもう一方の重複する下顎骨の歯とよく似た咬耗状態であり、出土地点も40cm程度しか離れていないので、同一個体の可能性も考えられる。

椎骨は第７頸椎、胸椎と腰椎が一つずつ、肋骨は二つ同定できたが、いずれも断片となっているので、詳しい検査はできない。

上肢骨では、左の鎖骨、右の上腕骨、左右の橈骨、左の尺骨二つ、右の尺骨、手の指骨４本が残存する。鎖骨は骨体が太く頑丈で、上腕骨は太く三角筋が付着する粗面部分が発達している。また、重複する左尺骨の一つは太く頑丈である。残りの骨は、一部もしくは多くを破損して断片となっているため、詳細な検査ができない。

下肢骨は、右の腰骨、重複する左大腿骨、右の大腿骨、左右不明の大腿骨、左右の脛骨と膝蓋骨、右の腓骨、足骨が残存する。大腿骨と脛骨は検査できる程度には残っていたが、ほかの骨は保存状態が悪く断片となっているため、詳細な特徴はわからない。重複する左大腿骨の一つは、柱状性は弱いが骨体が太く頑丈である。脛骨は、右のものでヒラメ筋線の発達が弱いのが確認できる。

この他に、長骨や指骨の小断片や破片も残存する。

性　別　頭蓋骨の特徴から判断するに、Ｂ人骨は男性のものと考える。乳様突起が大きく、外後頭隆起や乳突上稜が発達していることが男性骨と判定する理由である。一方Ｃ人骨は、外後頭隆起の発達がＢ人骨ほど強くないが確認できるので、男性の可能性が考えられるが、判断し難い。よって、どちらかといえば男性の可能性が強いと言うにとどまる。

また、体肢骨の検査では、鎖骨や上腕骨、大腿骨で太く頑丈な特徴をもっているので、これらも男性の骨格であろう。

死亡時の年齢　Ｂ人骨は、残存する歯の咬耗状態から判断すると、象牙質が小臼歯で点状に見られ、１大臼歯では全面に露呈していることから、熟年(40歳～60歳)に達していたと思われる。また、下顎体と下顎枝の間の角度が約100度であったのと、ラムダ縫合の外板が未癒合であった事から、老年（60歳～）には達していないと考える。

重複するもう一方の下顎骨の歯では、切歯と犬歯で象牙質が全面に見られ、第２小臼歯の咬合面ではエナメル質が面状に咬耗し、第３大臼歯はエナメル質が頰側で平らに咬耗している。切歯や犬歯の咬耗は、これらの歯を特殊な用途に使用したために良く磨り減っているとも考えられるので、死亡時の年齢は壮年後半（30歳～40歳）あたりと推定する。

鎖骨や四肢長骨などは、骨幹のサイズから成人と判断できる。

身体的特徴　残存する四肢長骨に、骨体が太く頑丈で、筋付着部が発達した特徴があることから、少なくとも１体は骨太な体格の人物であったと思われる。

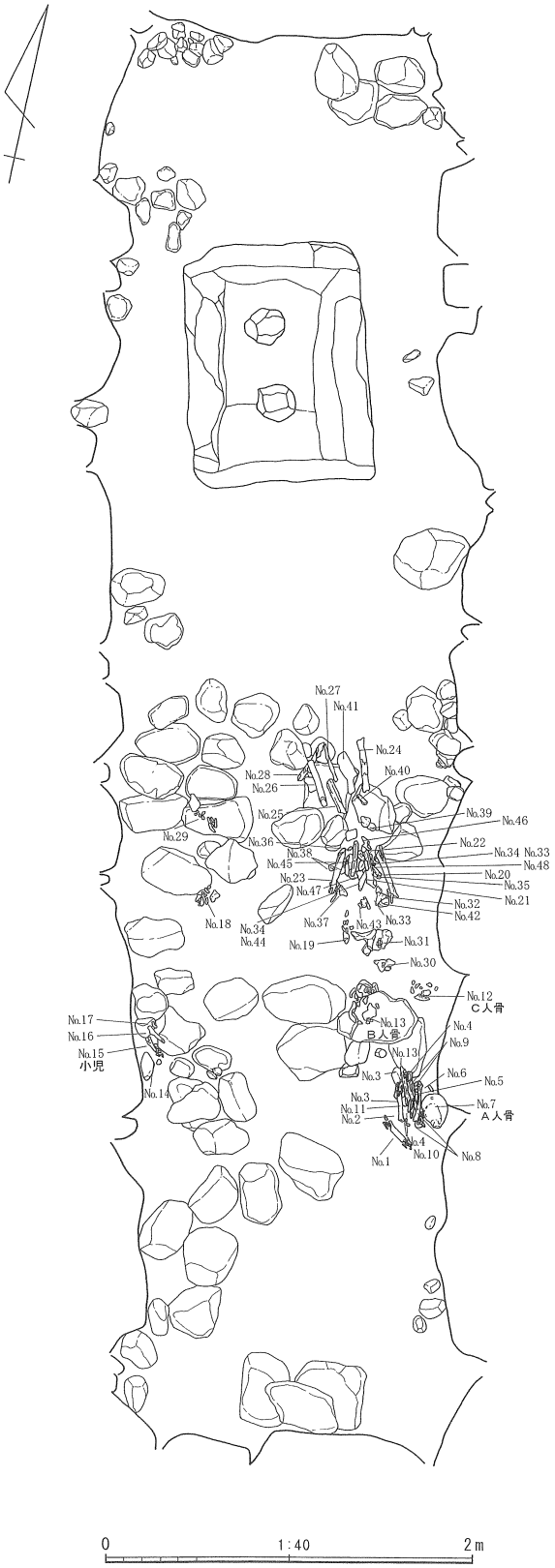


図１　石室内　人骨出土状況図（古墳時代）

小児骨　Ａ人骨の1.5m東側で石室東壁沿いから、上顎右の側切歯と右脛骨の断片が見つかった。歯は、歯根部分が破損し、歯冠部分はすでに形成されていたが未咬耗であった。脛骨は約10cmの骨体の断片で、骨体は細くて小さく、子供のものと思われる。歯から死亡時の年齢を推定すると、約６歳となる。側切歯の歯冠が完成するのは５歳あたりで、萌出は約７、８歳で起こることから推測できる。

また、石室の奥壁近くからも未咬耗の下顎右の第１大臼歯とわずかなエナメル質の咬耗がある下顎左の第１大臼歯が出土している。どちらも歯冠のみとなって残っている。下顎の第１大臼歯は、４歳では歯冠が完成して、約５歳～６歳で萌出するので、右の第１大臼歯が５歳程度の子供のもの、左の第１大臼歯が６歳あたりの子供のものと考えられる。

歯から推定した死亡時の年齢は、いずれも近い値になっているが、これらが同一個体のものであるのか判断は難しい。

石室東壁の小児骨の近くからは、上顎左の犬歯と第１大臼歯と第３大臼歯、頭蓋骨と長骨の断片も出土している。おそらく成人のものであると思われるが、劣化がひどく検査できるほどには残りが良くない。

２　小　結

石室の中からみつかった古墳時代の人骨は、少なくとも成人３体、小児１体分あることが判明した。

Ａ人骨は壮年（25歳～40歳）で死亡した女性の遺骸、Ｂ人骨は熟年（40歳～60歳）で死亡した男性の遺骸、Ｃ人骨の頭蓋骨は成人のものでその周辺から出土した下顎骨からは、壮年後半（30歳～40歳）あたりで死亡したと推定できた。また、遊離歯には、６歳あたりの小児の歯が含まれていた。

いずれの骨も解剖学的な交連状態にはなく、石室の壁際に寄せたように置かれていることから、改葬されたときに動かされたのであろう。成人の遺骨の位置関係や残存状況は、Ａ人骨が他個体よりも狭い範囲に置かれて、残存状況も悪かった。この状況からは、Ａ人骨が先に埋葬されていて、後から別の個体が埋葬される時に壁際へまとめて置かれたのではないかと推測できる。

第２節　平安時代以降の人骨

１　平安時代の人骨（図版５）

残存する骨格は、頭蓋骨、下顎骨、歯、上腕骨、尺骨、大腿骨、脛骨、足骨と長骨であり、いずれも断片もしくは破片となっている。また、多くの骨には動物の咬痕が見られる。残存する骨格には、重複するものがいくつかあり、最も多いのは成人の大腿骨で、左右それぞれ四個分と左右不明のものが一個分あることから、５体分は残っていることになる。さらに、歯の咬耗状態から、少なくとも小児２個体分と10代前半で死亡した１個体の歯であることが分かる。よって、平安時代以降の出土人骨には、少なくとも成人５人分と子供３人分、合わせて８人分の遺骨が含まれている。

残存状況や性別、死亡時の年齢など、骨ごとに下記に記す。

残存状況　頭蓋骨は小さな破片でしか残存しておらず、詳細はわからない。

下顎骨は、正中で二つに破損した左右の下顎体断片、右下顎体の小断片とオトガイ部分の小断片が残っている。これら断片には重複した部分があり、２体分は残っていることが確認された。二つに破損した下顎体は、右の第２小臼歯とおぼしき歯槽が開放している以外は、全ての歯槽が吸収されており、下顎体は低く、下顎角の角度が130度以上ある。一方、右下顎体の小断片は、第１大臼歯から第３大臼歯までの歯槽部分が残っており、歯が３本とも釘植した状態である。下顎体は厚く頑丈である。

上記の他に遊離歯が７本残っている。上顎右の第１大臼歯、上顎左の第１小臼歯、下顎右の第１大臼歯が２本、下顎左の第１大臼歯２本と第２大臼歯である。下顎左の第１大臼歯の一つでは、歯根が残っているが、それ以外では歯冠だけが残存する。

上腕骨では、左右の骨体断片、右の骨体下部の小断片、左右不明の骨体下部小断片の合計４点が残っている。左右の骨体断片はどちらも細く小さくて華奢である。

尺骨は、右の骨体部分が断片で残るのみである。

下肢骨では、左右の大腿骨が四個分と左右不明の大腿骨が一個分、左右の脛骨三個分ずつと左右不明の脛骨が一個分、右足骨第４指の基節骨が残存する。いずれも骨体部分の断片であり、保存状態は悪い。

大腿骨では、同一個体の左右と考えられるものは二組あり、一組は骨体が太く、柱状性が発達し、もう一組は柱状性の発達が弱いものである。残りの骨体では、柱状性がやや発達しているのが分かるが、保存状態の悪さゆえ詳しくは検査できない。

脛骨は、一組の細く華奢な個体が確認でき、残りは骨体の太いものや扁平なものが残っている。

これら人骨の他に、獣骨も混ざって出土している。

性　別　性別を判定できる骨格は残念ながら残っていなかったが、四肢長骨の特徴に、太く筋付着部の発達が良いものと細く華奢なものとがあることから、前者が男性、後者が女性の骨格の可能性が考えられる。しかし、骨体の特徴だけから確実な判別をするのは困難である。

死亡時の年齢　下顎骨の一つは、老年（60歳～）に達した個体のものと推測できる。その理由として、ほぼ全ての歯槽が生前に閉鎖し、体部が低く、下顎角が130度以上あることがあげられる。一方、右下顎体からは、第１大臼歯で頬側に点状に象牙質が露出し、第２大臼歯ではエナメル質の咬耗、第３大臼歯では近心だけにエナメル質の咬耗があったので、壮年（25歳～40歳）あたりの死亡年齢が推定できる。

遊離歯の咬耗状態から、明らかに子供のものと推定できるのもがあった。上顎右の第１大臼歯、下顎

右の第１大臼歯２点、下顎左の第１大臼歯と第２大臼歯の計５点である。これらの咬耗状態から年齢を推定すると以下のようになる。

まず、上顎右の第１大臼歯は歯冠が完成し、咬耗はまだであった。上顎の第１大臼歯が萌出するのは５歳～７歳であるから、５歳前後の子供であろう。次に、下顎左右の第１大臼歯は、その形態から同一個体のものと思われ、咬耗の状態は１つが未咬耗でもう一方が近心にわずかなエナメル質の咬耗を確認できた。つまり、片方は未萌出、片方は萌出したばかりであった可能性が強い。下顎の第１大臼歯が萌出するのは５歳～６歳であるから、６歳あたりの子供のものと推定できる。また、これら３つの第１大臼歯については、死亡推定年齢が同じほどであるので、同一個体のものである可能性は十分考えられる。

残りの下顎右の第１大臼歯と下顎左の第２大臼歯では、エナメル質がごくわずかに咬耗していた。これより、前者は歯が萌出して間もない７歳あたり、後者は萌出時期が10歳～13歳なので10代前半と死亡年齢を推測できる。

以上に挙げた遊離歯の咬耗または歯冠の状態からは、少なくとも６歳程度の子供と７歳あたりの子供と10代前半の子供の歯があると考えられる。

他には、成人の遊離歯である下顎左の第1大臼歯も一つ残存している。先にあげた、右下顎体のに釘植し大臼歯と同じ程度の咬耗状態で、点状に象牙質が露出しているから、壮年（25歳～40歳）あたりと推定できる。

２　小　結

平安時代以降から出土した人骨は、少なくとも成人５体、子供３体、合計８個体分の人骨が残存していることが判明した。遺存する下顎骨は、老年（60歳～）に達していたと思われる人のものと壮年（25歳～40歳）あたりで死亡した人のものであると推測でき、遊離した歯からは、10歳に満たない２人の子供と10代前半あたりの子供と推測できた。さらに、四肢長骨の検査からは、骨体が太く筋肉の発達した特徴を持つ人物と、細く華奢な特徴を持つ人物の骨が確認でき、それぞれ男女の遺骸である可能性が考えられる。しかし、細く華奢な骨体をしたものに関しては、子供の骨である可能性も考えられるので、はっきりと性別を判定するのは困難である。

謝　辞

原分古墳出土人骨を調査する機会を頂きました、静岡県埋蔵文化財調査研究所の井鍋誉之氏ならびに関係者の皆さまには心より感謝申し上げます。

参考文献

栃原　博　1957　「日本人の歯牙の咬耗に関する研究」『熊本医学会雑誌』第31巻　補冊　第４：1-50.

Tim D White　2000　『Human Osteology. Academic press.』 pp. 342-345.

表１　古墳時代の人骨一覧表

No.	部　位	保存状態	備　考
1	左大腿骨	骨体No.１とペア	
2	右上腕骨	骨体	
3	左尺骨	骨体	
4	左脛骨	骨体	
4	右腓骨	骨体	
5	右脛骨	骨体	
6	左？尺骨	骨体下部	
6	右橈骨	骨体	
7	頭蓋骨	頭蓋底と顔面以外	Ａ人骨　壮年女性　図版１・２
7	歯	上顎右第２小臼歯	
7	歯	上顎右第１大臼歯	
7	歯	上顎右第２大臼歯	
7	歯	上顎左第１小臼歯	
7	歯	上顎左第１大臼歯	
7	歯	上顎左第２大臼歯	
8	右大腿骨	骨体No.１とペア	
9	右腰骨	耳状面から大坐骨切痕にかけて	
9	右肩甲骨	関節窩と外側縁と肩峰基部	
9	肋骨	骨体	
9	椎骨	断片	
10	指骨（手）	骨体	
11	左尺骨	骨体（子供？）	
12	頭蓋骨	後頭骨	Ｃ人骨　成人・男性の可能性　図版４
13	頭蓋骨	頭蓋底	Ｂ人骨　熟年男性　図版４
13	下顎骨	右下顎角破損	Ｂ人骨　熟年男性　図版４
14	歯	上顎左第１大臼歯	
14	歯	上顎左第３大臼歯	
14	歯	上顎左犬歯	
15	歯	上顎右側切歯	小児の歯　約６歳
15	右脛骨	骨体	小児
16	左右不明大腿骨	骨体	
17	頭蓋骨	小断片	
18	頭蓋骨	右頭頂骨断片	
19	長骨	小断片	
20	左大腿骨	骨体	
21	右脛骨	骨体	
22	左脛骨	骨体中央	
23	右橈骨	骨体中央	
23	右大腿骨	骨体No20とペアか？	
24	左右不明大腿骨	骨体	
25	獣骨か？	長骨骨体	
26	左大腿骨	骨体	
27	右上腕骨	骨体	
28	長骨	断片	
29	長骨	小断片	
30	右尺骨	骨体	
30	左尺骨	骨体	
30	歯	上顎左第２小臼歯	
30	歯	下顎右犬歯	
31	歯	上顎左犬歯	
31	右腰骨	寛骨臼と大坐骨切痕を含む断片	
32	胸椎	断片	
33	椎骨	断片	
33	肋骨	断片	
35	左橈骨	骨体	
35	基節骨	断片	
35	基節骨	断片	
36	右腓骨	骨体	
37	骨断片		
38	左膝蓋骨	断片No.44とペア	
38	手骨	第２？中節骨（第２指）断片	
38	手骨	基節骨骨体断片	
39	骨片	４つ	
40	骨片	多数	
41	歯	下顎左第２大臼歯	
41	歯	下顎右第２大臼歯	
42	下顎骨		壮年後半あたり
42	歯	下顎右第２小臼歯	
42	歯	下顎第１大臼歯（歯根のみ）	
42	歯	下顎左中切歯	
42	歯	下顎左犬歯	
42	歯	下顎左第３大臼歯	
43	第７頸椎	棘突起	
44	右膝蓋骨	一部破損No.38とペア	
44	左尺骨	骨体	

No.	部　位	保存状態	備　考
44	左足骨	内側楔状骨断片	
44	不明骨断片		
45	肋骨	小断片１つ	
45	指骨	小断片２つ	
46	椎骨	ヒト？	
46	手骨	基節骨（左第１指）	
46	手骨	基節骨（第３指か第４指）	
47	左鎖骨	両縁破損	
48	足骨	基節骨（右第５指）	
997	歯	左下顎第１大臼歯	６歳あたり
998	歯	右下顎第１大臼歯	５歳程度

表２　平安時代の人骨一覧表

No.	部　位	保存状態	備　考
138	獣骨	長骨骨体	
142	下顎骨	オトガイ部分	
144	骨断片		
151①	右大腿骨	骨体	図版５
151②	長骨片		
152	長骨	４cm	
153	大腿骨	骨体	
154	獣骨	長骨	
156	長骨片		
157	上腕骨？	長骨か？	
158	獣骨	右上腕骨遠位端	
165①	右大腿骨	骨体	図版５
165	上腕骨	骨体下部	
166	左脛骨	骨体	
167	頭蓋骨	断片	
176	長骨片		
177	長骨	断片	
179	左脛骨	骨体	
180	骨断片		
181	獣骨か？	上腕骨遠位端関節面	
181	頭蓋骨	断片１つ	
181	歯	上顎左第１小臼歯	
182	右脛骨	５cmの断片	
183	左大腿骨	骨体	図版５
184	左大腿骨	骨体	図版５
189	骨断片		
191	長骨片		
192	左脛骨	骨体中央前面のみ	
192	頭蓋骨	断片	
196	獣骨	頭蓋骨骨片	
197①	右上腕骨	骨体	
197①	下顎骨	二腹筋部分の断片	
197②	歯	右大臼歯３つ	壮年
197②	下顎骨	右大臼歯３つ釘植	
198	右脛骨	骨体	
198	左上腕骨	骨体下半分	
200	頭蓋骨	骨片	
217	長骨片		
218	左大腿骨	骨体	図版５
219	左大腿骨	骨体	図版５
220	右尺骨	骨体	
253	右上腕骨	骨体下部断片	
253	脛骨	骨体	
253	下顎骨	体部	老年
359	右大腿骨	骨体	
359	右脛骨	骨体	図版５
359	右尺骨	骨体下部５cm	
360	右大腿骨	骨体	図版５
437	歯	下顎右第１大臼歯	７歳あたり
481	歯	下顎左第１大臼歯	壮年
538	歯	下顎左第２大臼歯	10代前半
546	歯	上顎右第１大臼歯	５歳前後
622	歯	下顎右第１大臼歯No.1145とペア	６歳あたり
1145	歯	下顎左第１大臼歯No.622とペア	６歳前後
1147	足骨	基節骨（右第４指）	

図　版

1 A人骨　頭蓋骨　上面

2 A人骨　頭蓋骨　正面

図版 2

１Ａ人骨　頭蓋骨　底面

２Ａ人骨　頭蓋骨　右側面

１Ｂ人骨　頭蓋骨　底面

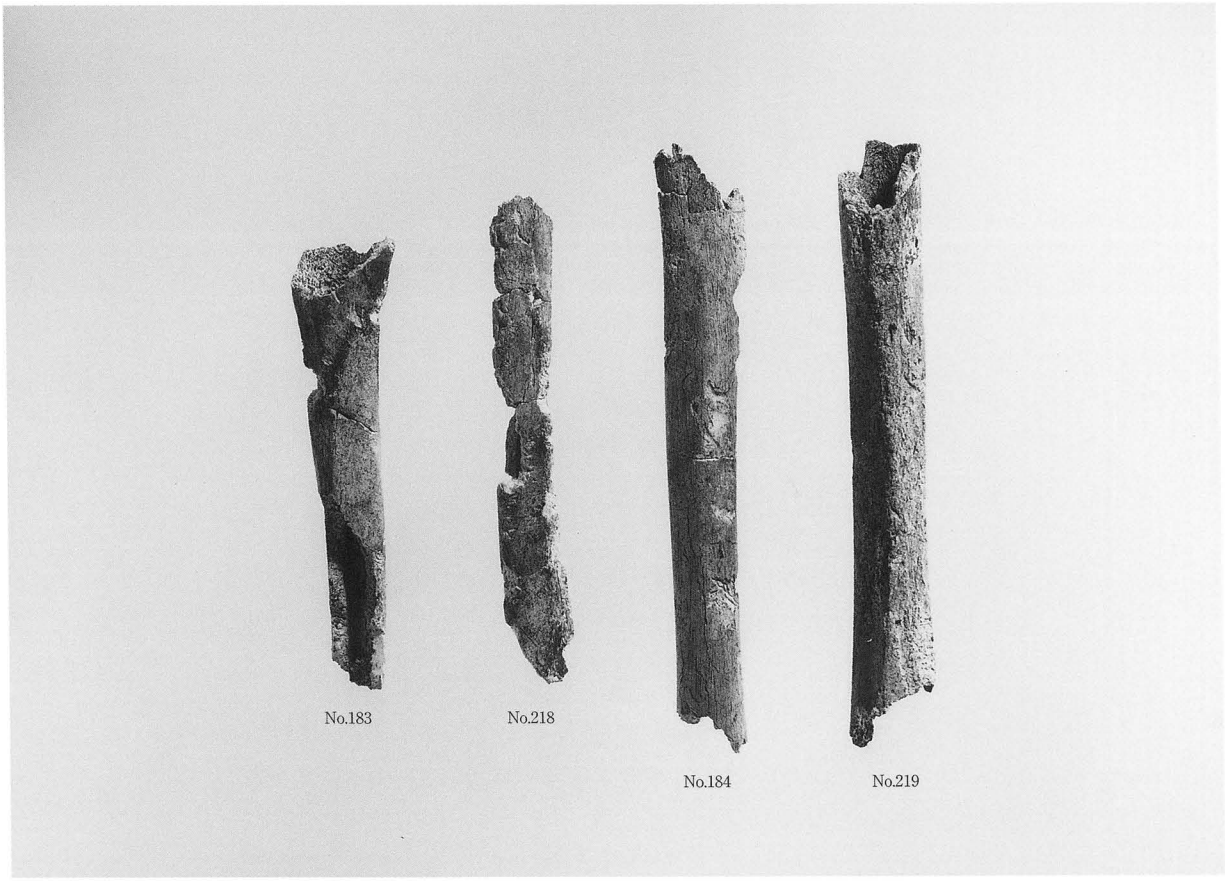
２Ｂ人骨　頭蓋骨　右側面

図版 4

１Ｃ人骨　頭蓋骨　上面

２Ｃ人骨　頭蓋骨　左側面

1 右大腿骨



2 左大腿骨

第４章　石棺材質調査

増島　淳

第１節　調査の方法

本遺跡から出土した家形石棺は白色の凝灰岩で作られている。同じ長泉町内の下土狩西１号墳及び山神道古墳出土の石棺も同様な石材が利用されている。これらの石材の持つ特徴を、肉眼及び実体顕微鏡観察、鉱物顕微鏡観察、蛍光Ｘ線分析で確認し、駿豆地域に分布する凝灰岩を同様に観察・分析し、結果を比較検討することにより、石材の産地を推定することを目的とした。

実体顕微鏡観察は、10倍前後で、試料の表面及び切断面の特徴を観察した。

鉱物顕微鏡観察は、試料を乳鉢で粉砕し、10%塩酸で２回煮沸クリーニングした後、篩い分けを行い106～250μmの砂粒子を抽出し、カナダバルサムとキシレンの混液で加熱封入し、100倍の鉱物顕微鏡で重鉱物200粒の同定を目安に観察した。同時に軽鉱物200粒中の火山ガラスの数と特徴もあわせ観察した。

蛍光Ｘ線分析は、試料を岩石カッターで切断し、切断面をルーターで研磨した後、島津ＥＤＸ900HS、エネルギー分散型分析器で管電圧15KVと50KV、照射直径10mmでそれぞれ200秒ずつ分析した。デッドタイムと管電流は自動調整される。定量した元素は、Al(ｱﾙﾐﾆｳﾑ). Si(ｹｲ素). S(硫黄). K(ｶﾘｳﾑ). Ca(ｶﾙｼｳﾑ). Ti(ﾁﾀﾝ). V(ﾊﾞﾅｼﾞｳﾑ). Cr(ｸﾛﾑ). Mn(ﾏﾝｶﾞﾝ). Fe(鉄). Zn(亜鉛). As(ヒ素). Rb(ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ). Sr(ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ). Y(ｲｯﾄﾘｳﾑ). Zr(ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ). Nb(ﾆｵﾌﾞ). Sn(錫)の18元素である。これらの元素は事前に行った定性定量分析で検出されたものである。各試料の元素組成の特徴を識別するための数値は、試料ごとに、測定した元素の蛍光Ｘ線強度の合計値で、個々の元素の強度を割り求めた各元素の「強度比」を用いた。

第２節　分析調査

１　周辺の地質

伊豆半島の地質は非常に複雑で、層序も不明な点が多い。今回の主な調査地域である静浦山地（香貫山～大平山～大男山～伊豆長岡花坂から戸沢にかけての山地を指す）については、土（2001）が編集した20万分の１地質図では、すべてを「白浜層群」としているが、沢村（1955a）や高橋（1996）は下部層を「湯ヶ島層群」としている。本文では後者の解釈に従い記述する。

石棺の母材となった凝灰岩は、伊豆半島の基盤をなす「湯ヶ島層群」とその上位層「白浜層群」中に存在し、伊豆半島各地に広く分布している。今回の調査は、遺跡に近く、運搬が容易な狩野川流域と静浦山地を中心に行った。

調査地域内に分布する凝灰岩は、沢村（1955a、1955b）によると、修善寺白色凝灰岩層（湯ヶ島層群上部層、2000m以上の層厚を持つとされ、その上部は白浜層群の可能性がある）、江ノ浦凝灰岩層（白浜層群に対比される）、大見白色凝灰岩層（白浜層群に対比される）などがある。江ノ浦凝灰岩層を高橋（1996）は、日守凝灰岩層、長岡凝灰岩層、大井凝灰角礫岩層、江ノ浦白色凝灰岩層に細分している。江ノ浦凝灰岩層については高橋

表１　凝灰岩の層序

地質時代			名称	凝灰岩名	試料記号
新生界	第四系	完新統	～１万年		
		更新統	～170万年		
	第三系	鮮新統	～500万年	大見白色凝灰岩	
		中新統	上部～中部 中新統 静浦層群（高橋） 沼津統　（沢村） 白浜層群　（土）	江ノ浦白色凝灰岩	Ｃ．Ｄ．Ｅ．Ｆ
				大井凝灰角礫岩	Ａ．Ｂ
				長岡凝灰岩	Ｈ．Ｉ．Ｊ．Ｋ
				韮山凝灰岩	Ｌ
				日守凝灰岩	Ｇ
		～2400万年	下部　中新統（湯ヶ島層群）	修善寺白色凝灰岩	Ｍ．Ｎ Ｏ．Ｐ

の分類に従う。伊豆の国市韮山皆沢の山中には、江ノ浦凝灰岩層に対比できる韮山凝灰岩層（仮称）が存在する。

大見白色凝灰岩層は、分布範囲が伊豆市の山中に限られ石切場跡も存在しない。石材として利用された可能性が少ないので調査対象から除外する。表１に凝灰岩の層序を、図１に地質図を示した。

2　比較試料の採集地点

記載内容は、採集地点の「地層名」「位置」「露頭の環境」「採集試料の特徴」「地層の一般的な特徴」などである。採集地点は図2に示した。

地点１　大井凝灰角礫岩　清水町大平地区西側に細長く突き出た徳倉山の山脚には、多数の石切場跡が連続して存在する。その先端近くの鷲柱寺北東側石切場跡で、数mmの灰色石片を多量に含む凝灰質礫岩を採集した(記号Ａ)。本層は暗灰色の安山岩質角礫に富み、長岡凝灰岩や江ノ浦白色凝灰岩と指交関係(隣り合う地層が互いにくさびを突き出しながら接し合う状態)にあるとされている。

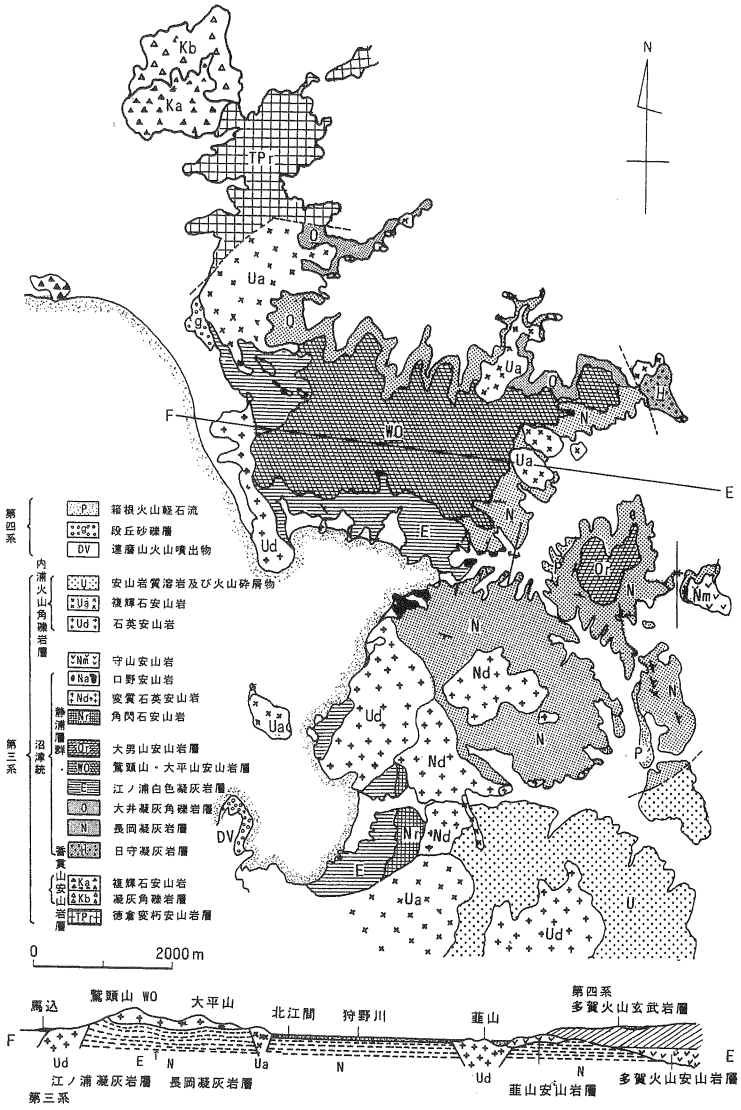


図１　調査地域の地質図（高橋1996）

地点２　大井凝灰角礫岩　地点１の数百ｍ南西、横松公民館脇の風化した小露頭で採集した(Ｂ)。パミス(安山岩質軽石)に富んだ白色の凝灰岩で、江ノ浦白色凝灰岩の特徴と酷似している。

地点３　江ノ浦白色凝灰岩　多比・江ノ浦地区の山中には国道に並行して海抜約50mの所を林道が通る。その江ノ浦側の風化した小露頭で採集した(Ｃ)。本試料は海沿いの凝灰岩に比べると緻密である。本層は静浦山地の海岸沿いに広く分布する白色の凝灰岩で、多数の石切場跡が連続して存在する。斜交層理が顕著な浅海堆積物である。

地点４　江ノ浦白色凝灰岩　多比・船越バス停から数百ｍ西側の崖崩れ防止工事現場で新鮮な試料を採集した(Ｄ)。本露頭は多数の小断層で切られている。

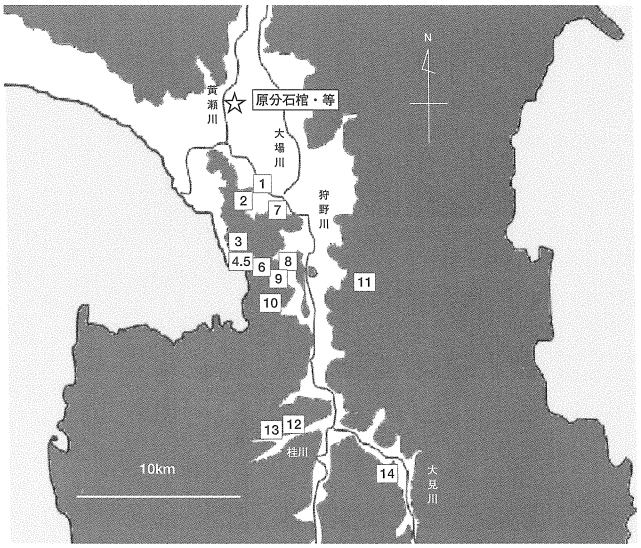


図２　試料採集地点

地点５　江ノ浦白色凝灰岩　多比・船越バス

写真１　清水町横松公民館脇の大井凝灰角礫岩

写真２　多比船越バス停付近の江ノ浦白色凝灰岩

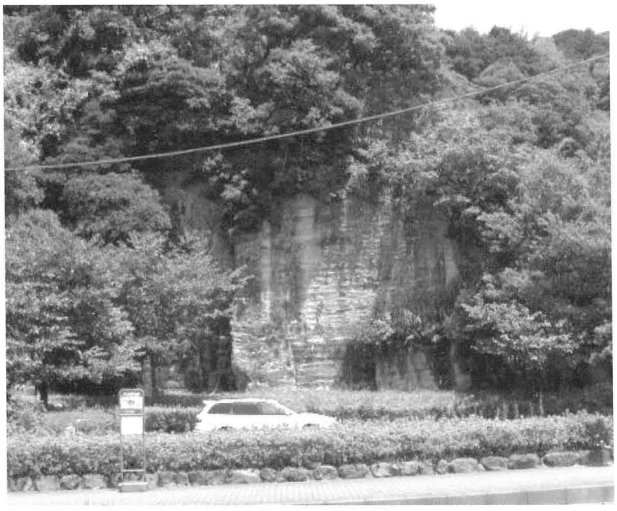


写真３　口野石切場跡の江ノ浦白色凝灰岩

写真４　韮山・皆沢石切場跡の韮山凝灰岩

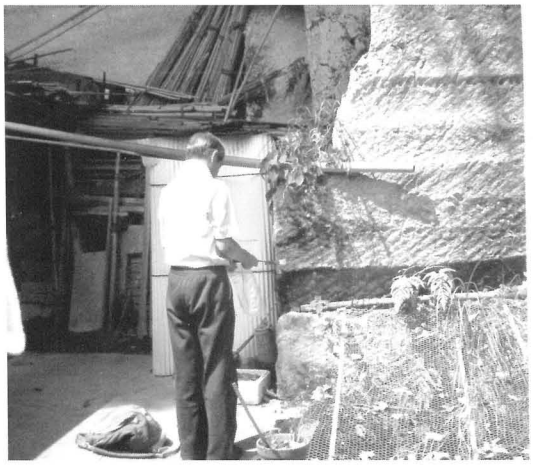


写真５　修善寺紙谷石切場跡の修善寺白色凝灰岩

写真６　小川橋付近の修善寺白色凝灰岩

停の崖崩れ防止工事現場で採集した(E)。環境は地点４と同様である。

地点６　江ノ浦白色凝灰岩　狩野川放水路が海に接する口野の石切場跡の、やや風化した露頭で採集した(F)。ここでは斜交層理の発達した白色凝灰岩が数十ｍの厚さで堆積する様子が観察できる。

地点７　日守凝灰岩　狩野川「日の出橋」付近のやや風化した石切場跡で、雑色礫片に富む試料を採集した(G)。本層は静浦層群の最下部層で分布範囲は狭い。

地点８　長岡凝灰岩　長岡中学校の校舎北側の風化した凝灰質砂岩の露頭で採集した(H)。本層は伊豆長岡全域に広く分布し、多くの石切場跡が存在する。一般的に青～緑色を呈する場合が多い。

地点９　長岡凝灰岩　花坂島橋古窯跡付近の小川で採集した(Ｉ)。本試料は緑色を呈し、長岡凝灰岩の特徴をよく表している。

地点10　長岡凝灰岩　花坂集落南側の峠を越えると戸沢古窯跡がある。付近の小川で緑色を呈する試料(Ｊ)と褐色を呈する試料(K)を採集した。

地点11　韮山凝灰岩　韮山皆沢の集落東方、現在伊豆半島で唯一稼働している石切場であり、「若草石」の名称で出荷されている。切り出された新鮮な岩石を採集した(L)。本層は、長岡凝灰岩などと指交関係にあると思われる。

地点12　修善寺白色凝灰岩　修善寺温泉西方の紙谷石切場跡で風化した試料を採集した(M)。本層は桂川や大見川流域に分布する白色の凝灰岩で、採集試料は白浜層群に属する可能性がある。

地点13　修善寺白色凝灰岩　地点12から数百ｍ西側の宅地造成現場で新鮮な試料を採集した(N)。

地点14　修善寺白色凝灰岩　大見川中流の小川橋付近の河床に露出している岩盤の粗粒な部分(O)と細粒な部分(Ｐ)から採集した。

３　肉眼及び実体顕微鏡観察結果

６種類の凝灰岩（Ａ～Ｐの16試料）と石棺３試料について、肉眼及び実体顕微鏡による観察と含水率の測定を行った。（表２）

表２　肉眼・実体顕微鏡観察結果

地点	試料名	記号	切断面の色			含水率(%)	実体顕微鏡観察による特徴
			乾燥状態	含水状態	土色計		
1	大井凝灰角礫岩	A	淡灰色	暗灰色	2.5Y 6/1 黄灰色	34.4	砂礫質。5～10mmのパミスに数～10mmの黒色石片入る。0.2mm程度の輝石、黄鉄鉱入る。
2		B	淡灰白色	白灰色	7.5Y8/1 灰白色	35.6	5mmの発泡したパミスの集合体。2～3mm灰色石片入る。輝石多い、角閃石入る。
3	江ノ浦白色凝灰岩	C	淡黄白色	褐白灰色	2.5Y 8/2 灰白色	13.0	2mmの新鮮な灰色石片入る。0.2mm程度の輝石多い。同径の石英粒目立つ
4		D	淡灰白色	淡灰色	5Y 8/1 灰白色	31.7	数mmの白色パミスの集合体。数mmの新鮮な灰色石片入る。0,2mm程度の輝石多い。
5		E	淡灰白色	淡灰白色	2.5Y 8/1 灰白色	23.5	数mmの白色パミスの集合体。数mmの新鮮な灰色石片入る。石棺に比べ輝石目立たない。
6		F	淡灰白色	淡灰色	5Y 8/1 灰白色	26.5	2～4mmの新鮮な灰色・褐色石片と数mmの白色パミスの集合体。石棺に比べ輝石目立たない。
7	日守凝灰岩	G	灰緑色	淡黒褐色	5Y 6/1 灰色	17.9	0.2～0.3mmの輝石多い。同径の赤褐色粒子や3mmの淡褐色の角張った石片も入る、全体に雑色。
8	長岡凝灰岩	H	灰緑色	暗緑灰色	10YR 6/2 灰黄褐色	9.4	輝石多い。1～2mmの白色パミスや雑色の石粒も多い。
9		I	淡緑色	灰緑色	5P 7/1 明紫灰色	24.5	1～2mmの青灰色石片多い。
10		J	淡緑色	緑灰色	10Y 8/1 灰白色	27.8	輝石少ない。1～3mmの青灰色粒子と白色パミス多い。
		K	淡褐色	淡褐色	10YR 7/4 鈍い黄橙色	25.0	0.1～0.2mmの赤色粒目立つ。1～3mmの白色パミスや灰色粒子目立つ。
11	韮山凝灰岩	L	淡緑色	緑白灰色	N 8 灰白色	14.7	数cmの白色パミスと同径の緑泥石化した岩片の集合体。一次鉱物は認められず、間隙には黄鉄鉱粒子が目立つ。
12	修善寺白色凝灰岩	M	淡褐白色	褐灰色	10YR 7/4 鈍い黄橙色	46.9	(粗粒)3～30mmの発泡良い白色パミスの集合体。石片入らない、輝石少ない。風化している。
13		N	淡灰白色	白灰色	N 8 灰白色	43.1	(細粒)3～5mmの発泡良いパミスの集合体。石片入らない、輝石特に少ない。非常に粉っぽい。
14		O	淡灰白色	淡緑灰色	7.5Y8/1 灰白色	45.5	(粗粒)2～4mmの灰白色から白色のパミスの集合体。隙間を輝石が満たしている。風化した石片入るが、目立たない、輝石量少ない。
		P	淡灰白色	淡緑灰色	7.5Y8/1 灰白色	40.0	(細粒)1～2mmの灰白色から白色のパミスからなる。輝石少なく、所々にブロック状にも入る。風化した石片入るが目立たない。全体に締まった感じがする。
☆	原分古墳石棺	石棺１	淡灰白色	淡灰白色	5Y 8/1 灰白色	33.3	0.2～0.3mmの輝石多量に入る、角閃石も確認できる。1～3mmの新鮮な灰色石片散在。数mmの白色パミスの集合体。空所に間充物なし。全体に粉っぽい。
	下土狩西１号墳石棺	石棺２	淡灰白色	淡灰色	5Y8/1 灰白色	39.0	0.2～0.3mmの輝石多量に入る、5mm程度の白色パミスの集合体。石片目立たない、空所に間充物なし。
	山の神道古墳石棺	石棺３	淡灰白色	淡灰白色	5Y 8/1 灰白色	26.3	0.2～0.3mmの輝石多量に入る、1～2cm程度の比較的大粒な白色パミスの集合体。2～4mmの灰色・褐色石片入る、空所に間充物なし。

切断面の色　各試料の乾燥状態及び含水状態での色を観察するとともに、乾燥状態で土色計による色測定も行った。

石棺１（原分古墳）、石棺２（下土狩西１号墳）、石棺３（山の神道古墳）は乾燥状態で共に淡灰白色を呈すが、含水状態では灰色がやや強くなり、石棺２は淡灰色を呈する。

大井凝灰角礫岩の試料Ａは、灰色を呈し石棺試料とは異なる。試料Ｂは淡灰白色を呈し石棺試料によく似ている。

江ノ浦白色凝灰岩は、試料Ｃを除くと、乾燥状態では淡灰白色を呈し、含水状態では灰色がやや強調され、石棺１～３とよく似た発色を示す。特に試料Ｅ・Ｆと石棺１は、含水状態で粒子に白黒のメリハリがきいた感じがよく似ており、石棺３もこれに近い。試料Ｄはパミスやマトリックスの色調が石棺２に似ている。試料Ｃは若干黄色に発色し、石棺試料とはやや異なる。

日守凝灰岩と長岡凝灰岩は、試料により差異はあるが、概ね緑色を帯び、石棺試料とは容易に区別できる。

韮山凝灰岩は白色と暗緑色の部分が混在する。石棺試料とは一目で区別できる。

修善寺白色凝灰岩試料のうち、紙谷石切場跡の試料Ｍは風化し、やや褐色を呈し石棺試料とは異なる。試料Ｎは乾燥状態では淡灰白色を呈し石棺試料と似ているが、含水状態では白灰色を呈し区別できる。大見川小川橋付近の試料Ｏ．Ｐは、乾燥状態では淡灰白色を呈し石棺試料とよく似ているが、含水状態ではやや緑色に発色し、石棺１、３とは区別できる。パミスやマトリックスの色調は石棺２に似ている。

土色計による色測定は、試料ごと５個体を測定し、計測器が出した平均値を用いた。石棺１～３は共に「(色相) 5Ｙ (明度) 8 /(彩度) 1 ＝灰白色」で示された。同じ値を示したのは、江ノ浦白色凝灰岩試料ＤとＦである。この色に近い灰白色を示したのは、試料Ｂ、Ｏ、Ｐの「7.5Y 8/1」(やや暗い灰白色)、試料Ｅの「2.5Y 8/1」(やや明るい灰白色)、試料Ｌ(韮山凝灰岩のパミスの部分)と試料Ｎの「N8」(純白に近い灰白色)などである。

粒子の特徴　石棺１～３は共に石片混じりの白色パミスの集合体であるが、粒径は石棺３がやや大きい。３試料共に輝石の斑晶が目立ち、石棺１では角閃石の斑晶も観察された。石棺１では他に数㎜の新鮮な灰色石片が目立つ。３試料共に隙間に二次的な鉱物の沈着は認められなかった。

大井凝灰角礫岩の試料Ａは、数㎜の黒色石片を多量に含み、隙間には黄鉄鉱の結晶も認められ石棺試料とは異なる。試料Ｂは、５㎜程度の発泡したパミスの集合体で数㎜の灰色石片が入り、輝石が目立ち、角閃石の結晶も認められる。

江ノ浦白色凝灰岩は、白色パミスの集合体に、新鮮な灰色の石片が入る。試料Ｆは石片が、試料Ｃは石英粒が特に目立つ。４試料共に輝石が認められる。

日守凝灰岩と長岡凝灰岩は、岩相により色調に違いはあるが、赤褐色や雑色の石片が多く認められた。

韮山凝灰岩は、数㎝の白色パミスと同径の暗緑色岩片の集合体で、輝石などの一次鉱物は認められず、隙間には黄鉄鉱粒子が目立つ。

修善寺白色凝灰岩のうち試料Ｍ．Ｎは発泡の良い白色パミスの集合体で、乾燥するとパウダー状で非常に脆く、石片は入らない。試料Ｏ．Ｐは白色～灰白色パミスの集合体で、輝石も認められる。風化した石片が入る。

含水率　凝灰岩を持つと、種類によって重さの感覚が異なる。試料とした凝灰岩の母含は安山岩～石英安山岩なので密度はそれほど違わない。軽く感じるのは岩石中に隙間が多いからである。

そこで、試料を充分吸水させた状態での重量と、充分乾燥させた状態での重量を測定し、その差から含水量を知り、これを乾燥重量で割り百分率で表したものを「含水率」とした。

石棺試料は含水率26%～39%を示した。大井凝灰角礫岩は35%程度を、日守凝灰岩、韮山凝灰岩、長岡凝灰岩は10～28%を、修善寺白色凝灰岩は40%～47%を、江ノ浦白色凝灰岩は13%～32%を示した。石

棺試料に近い値を示したのは、大井凝灰角礫岩と江ノ浦白色凝灰岩である。

4　鉱物顕微鏡観察結果

6種類の凝灰岩（14試料）と石棺3試料について鉱物顕微鏡観察を行った。（表3）

それぞれの凝灰岩層は数十mから千mを越える層厚を持つので、1～数点の鉱物組成の観察で全体の特徴を知ることはできないが、火山灰を供給した火山の一般的な特徴は知ることができる。

表3　鉱物顕微鏡観察結果

地点	試料名	記号	重鉱物組成						斜方輝石の特徴	軽鉱物200粒中の火山ガラス量	その他の特徴
			斜方輝石	単斜輝石	普通角閃石	緑廉石	不透明鉱物	合計			
1	大井凝灰角礫岩	A	96	109			20	225	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　6 フレーク状　2	軽鉱物少ない
2		B	138	37	35		29	239	薄く、長方形が多い		
3	江ノ浦白色凝灰岩	C	123	1	1		53	178	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　2 フレーク状　5	軽鉱物非常に多い、斜方輝石と不透明鉱物に火山ガラス付く。
4		D	165	33			6	204	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　7 他　3	
5		E	139	63	1		32	235	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　3 他　2	
6		F	134	59	1		13	207	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　8 他　1	
7	日守凝灰岩	G	105	73			30	208	厚く、四角い		全体に汚れている
8	長岡凝灰岩	H	1	156	2		33	192	ほとんど入らず		
10		J	2		1	200	4	207	ほとんど入らず		
11	韮山凝灰岩	L			1	17	8	26	なし		希塩酸で発泡
12	修善寺白色凝灰岩	M	59	88	13		46	206	厚く、両端鋸刃状	繊維状発泡　30 他　1	繊維状発泡の火山ガラス目立つ、軽鉱物多い
13		N	33	9	3	3	3	51	厚く、両端鋸刃状	繊維状発泡　128 他　4	繊維状発泡の火山ガラス多量に入る
14		O	128	58			16	202	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　1 他　1	軽鉱物多い
		P	130	74			4	208	薄く、長方形が多い	繊維状発泡　7 他　1	希塩酸で発泡
☆	原分古墳石棺	石棺1	123	40	17		46	226	薄く、長方形目立つ	繊維状発泡　3	角閃石目立つ
	下土狩西1号墳石棺	石棺2	147	75	14		23	259	薄く、長方形目立つ	繊維状発泡　14	
	山の神道古墳石棺	石棺3	150	29	1		31	211	薄く、長方形目立つ	繊維状発泡　7 フレーク状　19	

石棺1～3の重鉱物組成は、共に斜方輝石に富み、単斜輝石がこれに次ぐ、角閃石量に違いはあるが、およそ共通している。斜方輝石の特徴は共にやや細長い長方形で、あまり厚さを感じないものが多い。また、すべての試料で繊維状発泡を持つ火山ガラス（石英安山岩のような高粘性マグマの爆発による）が検出された。

石棺1～3の母岩は、白色を呈することから石英安山岩のような酸性安山岩と思われるが、重鉱物組成や、繊維状発泡を持つ火山ガラスの存在がこれを裏付けている。

石棺3にはフレーク状火山ガラス（水蒸気マグマ爆発）の破片が多く含まれ、他の試料とは異なる。

大井凝灰角礫岩の試料Aは単斜輝石に富み、石棺試料とは異なる。試料Bは、石棺試料と似るが角閃石量が多い。斜方輝石の特徴はA．B共に石棺試料に似ている。

江ノ浦白色凝灰岩は、斜方輝石に圧倒的に富む試料Cを除くと、D．E．Fの3試料共に斜方輝石に富み、単斜輝石がこれに次ぎ、角閃石が若干入る点で石棺試料とよく似ている。斜方輝石の特徴も石棺試料と同様である。

日守凝灰岩の試料Gは、両輝石（斜方輝石と単斜輝石）に富み重鉱物組成は石棺試料と似るが、斜方輝石の特徴は、短柱状のものが多く異なっている。

長岡凝灰岩の試料Ｈは、単斜輝石に圧倒的に富む点で、試料Ｊは、一次鉱物が風化し、緑廉石がほとんどを占め、共に石棺試料とは大きく異なる。

韮山凝灰岩(Ｌ)は、一次鉱物が風化し、緑廉石がほとんどを占め、石棺試料とは大きく異なる。塩酸により発泡したが、母岩に生物起源の炭酸カルシウムが存在するためだろう。

修善寺白色凝灰岩のうち、試料Ｍ．Ｎは、共に繊維状の発泡をもつ火山ガラスが多量に含まれ、斜方輝石の特徴も両端が鋸歯状を示し、石棺試料とは大きく異なる。試料Ｏ．Ｐは、斜方輝石に富み、単斜輝石がこれに次ぎ、斜方輝石の特徴も石棺試料と似ている。しかし、角閃石は入らない。

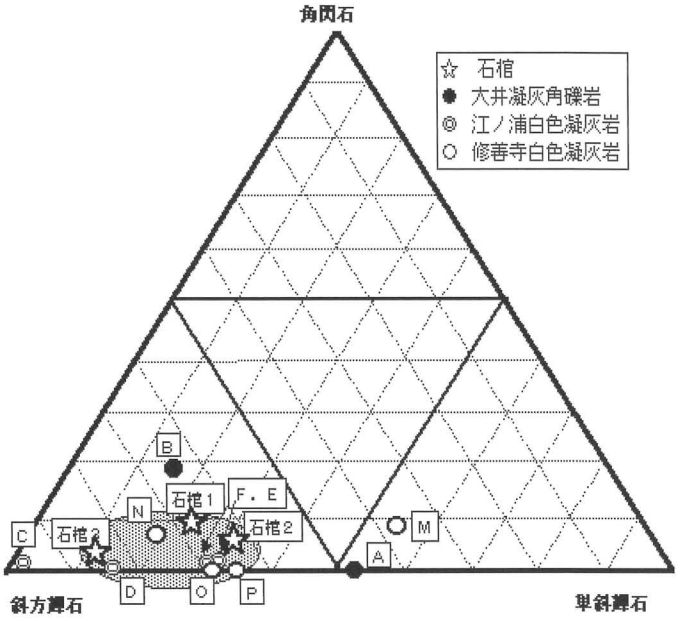


図３　重鉱物３成分による三角ダイアグラム

図３は、石棺試料及びこれに似た重鉱物組成を示す大井凝灰角礫岩、江ノ浦白色凝灰岩、修善寺白色凝灰岩のデータを用い、主要重鉱物３成分で作成した三角ダイアグラムである。試料Ａ．Ｍは集団から離れ、試料Ｂ．Ｃはやや離れ、他の試料は非常によく似ている事が視覚的に理解できる。

５　蛍光X線分析結果

各試料の蛍光X線分析結果は表４に示した。表中の数値は、１試料５～７点の平均値である。１試料の測定個体数は表中の「数」の欄に示した。

表４　各試料の蛍光X線分析結果（平均値）

番号	試料名	数	記号	Al	Si	S	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Zn	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Sn
1	大井凝灰角礫岩	5	A	0.0055	0.0533	0.0035	0.0045	0.0350	0.0241	0.0030	0.0013	0.0204	0.8058	0.0029	0.0002	0.0014	0.0215	0.0027	0.0134	0.0003	0.0012
2		5	B	0.0089	0.0806	0.0051	0.0103	0.0357	0.0245	0.0030	0.0016	0.0161	0.7431	0.0021	0.0003	0.0032	0.0336	0.0044	0.0254	0.0003	0.0019
3	江ノ浦白色凝灰岩	5	C	0.0106	0.1591	0.0100	0.0270	0.0434	0.0162	0.0018	0.0023	0.0134	0.5622	0.0029	0.0009	0.0146	0.0753	0.0078	0.0484	0.0003	0.0038
4		5	D	0.0071	0.0921	0.0056	0.0163	0.0304	0.0219	0.0027	0.0014	0.0255	0.7353	0.0038	0.0003	0.0033	0.0186	0.0063	0.0270	0.0006	0.0017
5		5	E	0.0065	0.0926	0.0070	0.0132	0.0373	0.0197	0.0024	0.0016	0.0213	0.7376	0.0031	0.0003	0.0026	0.0209	0.0062	0.0249	0.0006	0.0021
6		7	F	0.0070	0.0936	0.0057	0.0168	0.0313	0.0201	0.0023	0.0015	0.0164	0.7422	0.0028	0.0005	0.0034	0.0241	0.0060	0.0238	0.0006	0.0018
7	日守凝灰岩	7	G	0.0033	0.0330	0.0025	0.0012	0.0347	0.0210	0.0034	0.0014	0.0499	0.8309	0.0014	0.0001	0.0007	0.0094	0.0014	0.0046	0.0001	0.0009
8	長岡凝灰岩	6	H	0.0049	0.0525	0.0046	0.0063	0.0437	0.0192	0.0025	0.0014	0.0145	0.8054	0.0018	0.0003	0.0014	0.0243	0.0043	0.0109	0.0002	0.0016
9		5	I	0.0069	0.0613	0.0040	0.0126	0.0320	0.0176	0.0021	0.0014	0.0110	0.8132	0.0020	0.0003	0.0029	0.0161	0.0035	0.0114	0.0002	0.0015
10		5	J	0.0045	0.0445	0.0142	0.0112	0.0172	0.0139	0.0022	0.0013	0.0377	0.8271	0.0032	0.0002	0.0033	0.0073	0.0024	0.0082	0.0002	0.0012
		5	K	0.0061	0.0528	0.0042	0.0110	0.0092	0.0253	0.0038	0.0013	0.0218	0.8271	0.0073	0.0001	0.0037	0.0116	0.0027	0.0104	0.0002	0.0012
11	韮山凝灰岩	5	L	0.0120	0.1876	0.0116	0.0259	0.0205	0.0376	0.0053	0.0023	0.0215	0.5918	0.0029	0.0008	0.0057	0.0257	0.0153	0.0287	0.0008	0.0040
12	修善寺白色凝灰岩	5(9)	M	0.0074	0.1038	0.0070	0.0142	0.0377	0.0183	0.0019	0.0017	0.0346	0.7029	0.0031	0.0004	0.0035	0.0289	0.0061	0.0258	0.0007	0.0020
13		5	N	0.0092	0.1091	0.0082	0.0142	0.0382	0.0190	0.0020	0.0018	0.0224	0.7067	0.0026	0.0004	0.0032	0.0283	0.0066	0.0257	0.0004	0.0019
14		5	O	0.0074	0.0945	0.0058	0.0163	0.0337	0.0262	0.0032	0.0014	0.0163	0.7244	0.0022	0.0003	0.0038	0.0313	0.0061	0.0253	0.0005	0.0016
		5	P	0.0066	0.0843	0.0047	0.0164	0.0304	0.0277	0.0034	0.0013	0.0161	0.7401	0.0018	0.0001	0.0047	0.0291	0.0060	0.0252	0.0005	0.0014
☆	原分古墳石棺	5	石棺１	0.0082	0.0895	0.0063	0.0091	0.0387	0.0242	0.0031	0.0016	0.0179	0.7321	0.0034	0.0003	0.0022	0.0330	0.0045	0.0240	0.0003	0.0019
	下土狩西１号墳石棺	5	石棺２	0.0070	0.0795	0.0062	0.0087	0.0406	0.0239	0.0029	0.0015	0.0182	0.7493	0.0034	0.0003	0.0027	0.0290	0.0045	0.0204	0.0003	0.0017
	山の神道古墳石棺	5	石棺３	0.0067	0.1016	0.0076	0.0201	0.0533	0.0182	0.0020	0.0019	0.0221	0.6777	0.0038	0.0010	0.0035	0.0330	0.0088	0.0352	0.0008	0.0028

紙谷石切場跡の試料Ｍは、Ｍｎ(ﾏﾝｶﾞﾝ)量が異常値を示すものが多い。これは後からＭｎが染み込んだ可能性が高いので、９点を測定し、値の少ない５点の平均値を用いた。

どの凝灰岩の元素組成が、石棺１～３に近いのか知るために、クラスター分析と、主成分分析を行った。使用した元素は、強度比が比較的大きく、データの信頼度が高いAl(ｱﾙﾐﾆｳﾑ). Si(ｹｲ素). K(ｶﾘｳﾑ). Ca(カ

ﾙｼｳﾑ). Ti(ﾁﾀﾝ). Mn(ﾏﾝｶﾞﾝ). Fe(鉄). Zn(亜鉛). Rb(ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ). Sr(ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ). Y(ｲｯﾄﾘｳﾑ). Zr(ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ)の12元素である。

クラスター分析結果　各試料の平均値を用いて分析した結果が図４である。３集団に大別できる。集団１はSi(ｹｲ素)に富む凝灰岩、集団３はSi(ｹｲ素)の少ない凝灰岩、集団２は両者の中間である。各集団内の配列も右側ほどSi(ｹｲ素)に富んでいる。

集団２には石棺１～３、大井凝灰角礫岩(B)、江ノ浦白色凝灰岩(D．E．F)、修善寺白色凝灰岩(M．N．O．P)が含まれ、互いによく似た特徴を持つことを示している。

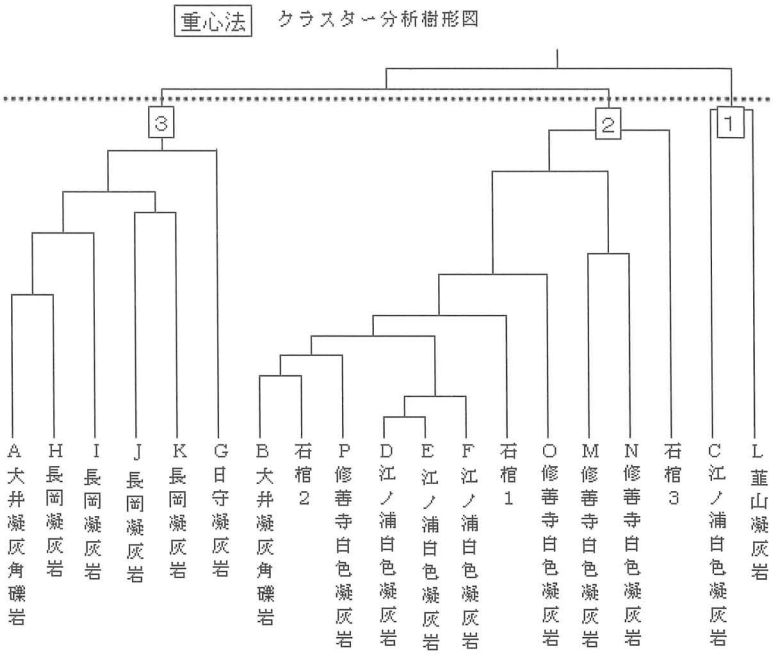


図４　全凝灰岩を用いたクラスター分析

主成分分析結果　クラスター分析で集団２に入った試料について、測定した全データを用いて分析したのが図５である。

図の上下の広がり（主成分１）は、主にFe(鉄)とSi(ｹｲ素)の強度比の多寡によって、左右の広がり（主成分２）は、主にK(ｶﾘｳﾑ)、Ca(ｶﾙｼｳﾑ)、Ti(ﾁﾀﾝ)、Zn(亜鉛)、Rb(ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ)の強度比の多寡によってそれぞれ影響されている。

試料ＥとＯを除き、他は試料ごとに集団を形成している。試料Ｅが分散するのは、試料中に散在している石片の多い部分にＸ線が照射されると下方に偏り、白色パミス部分では上方に偏るためである。試料Ｏの場合も構成粒子が粗粒なために分散した。

原分古墳(石棺１)、下土狩西１号墳(石棺２)と江ノ浦白色凝灰岩（Ｅ）は混在している。

この集団の元素組成はほとんど同一と考えてよいだろう。

山神道古墳(石棺３)は、すべての集団から離れているが、江ノ浦白色凝灰岩（Ｅ）の白色パミスの部分にＸ線を照射した試料が紛れ込んでいる。

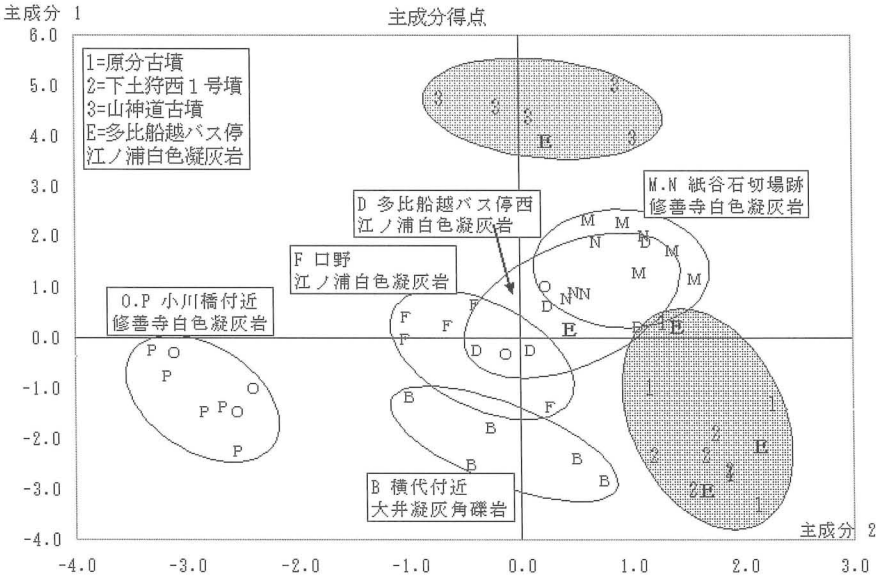


図５　石棺と似た凝灰岩の元データを用いた主成分分析

第３節　まとめ

１　石切場跡との関係

石切場跡は、その痕跡を必ず地形に残している。石棺の母材を切り出した石切場も痕跡が残っているはずである。

駿河湾と狩野川に挟まれた静浦山地の急峻な山麓部には多数の凝灰岩の石切場跡があり、大井凝灰角礫岩、日守凝灰岩、長岡凝灰岩、江ノ浦白色凝灰岩などが切り出されている。韮山凝灰岩は皆沢に石切場を持ち、修善寺白色凝灰岩は修善寺の桂川沿いに石切場跡がある。これらのどこかに石棺の母材を切り出した石切場があったはずである。

日守凝灰岩、長岡凝灰岩、韮山凝灰岩については、切断面の色や重鉱物組成、元素組成などが石棺試料とは異なるので、石棺の母材であった可能性はない。

大井凝灰角礫岩にも多数の石切場跡が存在するが、岩質は試料Ａに似た礫質の凝灰角礫岩ばかりである。石棺試料に似た特徴を持つ試料Ｂは、石材を切り出した痕跡のない小露頭が存在するだけで、石切場跡は確認できない。

桂川沿いで採集した修善寺白色凝灰岩Ｍ．Ｎは、岩石の色調や斜方輝石の形、繊維状の発泡を持つ火山ガラスの含有量などの点で石棺１～３の特徴と一致しない。石棺の母材が桂川流域で得られた可能性は低い。

大見川小川橋付近の河床で採集した修善寺白色凝灰岩試料Ｏ．Ｐは、石棺試料と色調はやや異なるが、類似点も複数ある。しかし、流域には大規模な露頭が存在せず、小露頭（数ｍ程度）が河床や山麓部（例えば下白岩）に点在する程度で、本格的に稼働した凝灰岩の石切場跡は確認できない。大見川流域に石棺の母材の産地を求めるには無理がある。

江ノ浦白色凝灰岩は、静浦山地の海沿いに広く分布し、石切場跡も多数存在する。３ヶ所（Ｄ．Ｅ．Ｆ）で採集した試料は、肉眼及び実体顕微鏡観察、鉱物顕微鏡観察、蛍光Ｘ線分析のそれぞれの結果が石棺試料とよく似た特徴を示した。特に多比船越バス停付近の工事現場で採集した試料Ｅは、多変量解析において石棺１、２とよく一致し、石棺３とも類似した。（表５）

２　石棺の産地推定

各石棺と比較試料の類似関係を表５にまとめておいた。今回の調査結果と石切場跡との関係から、石棺の産地を次のように推定した。

石棺１（原分古墳）、石棺２（下土狩西１号墳）の母材は、江ノ浦白色凝灰岩層から切り出された可能性が非常に高い。

石棺３（山の神道古墳）は、肉眼及び実体顕微鏡観察、鉱物顕微鏡観察では火山ガラスの特徴を除き、石棺１・２や江ノ浦白色凝灰岩（Ｄ．Ｅ．Ｆ）とよく一致した。しかし、元素組成でこれらの試料に比べて母岩の酸性が強い点で異なる。しかし、試料Ｅの１点が石棺３の領域に入ることや、江ノ浦白色凝灰岩試料Ｃが石棺３よりも更に酸性が強いことを考え合わせると、石棺３も江ノ浦白色凝灰岩層から切り出された可能性が高い。

海に面した江ノ浦白色凝灰岩層の石切場から切り出された石棺１～３は、船積みされ北上し、狩野川、黄瀬川を遡り、協和発酵西側に広がる黄瀬川の滑走斜面段丘あたりで陸揚げされ、遺跡に搬入されたと考えるのが最も自然だろう。

なお、石棺１～３について、棺に人体成分が染み込んでいないかP(燐)、S(硫黄)の量についても測定したが、有意の差は認められなかった。

表５　観察・分析結果のまとめ

石棺試料名	肉眼観察・実体顕微鏡					鉱物顕微鏡			蛍光X線分析（多変量解析）	
	切断面の色			その他の特徴	含水率（%）	重鉱物組成	斜方輝石の特徴	火山ガラスの特徴	クラスター分析	主成分分析
一致する試料	乾燥	含水	土色計（乾燥）							
原分古墳	淡灰白色	淡灰白色	5Y8/1	新鮮な灰色石片	33.3	斜方輝石＞単斜輝石＞角閃石	薄く、長方形	繊維状発泡3	B．D．E．F．M．N．O．P	E
記号	B．D．E．F．N．O．P	E	D．F	B．C．D．E．F	A．D．B（近い順）	B．D．E．F．O．P	A．B．C．D．E．F．O．P	A．D．E．F．O．P		
下土狩西１号墳	淡灰白色	淡灰色	5Y8/1		39.0	斜方輝石＞単斜輝石＞角閃石	薄く、長方形	繊維状発泡14	B．D．E．F．M．N．O．P	E
記号	B．D．E．F．N．O．P	D．F	D．F		P．B．N（近い順）	B．D．E．F．O．P	A．B．C．D．E．F．O．P	A．D．E．F．O．P		
山の神道古墳	淡灰白色	淡灰白色	5Y 8/1	灰色・褐色石片	26.3	斜方輝石＞単斜輝石≫角閃石	薄く、長方形	繊維状発泡 7 フレーク状 19	B．D．E．F．M．N．O．P	（E）
記号	B．D．E．F．N．O．P	E	D．F	B．C．D．E．F	F．K．J（近い順）	B．D．E．F．O．P	A．B．C．D．E．F．O．P	C		

参考文献

沢村孝之助　1955a　『沼津図福地質図・説明書』　地質調査所

沢村孝之助　1955b　『修善寺図福地質図・説明書』　地質調査所

沢村孝之助　1970　『下田地域の地質図・説明書』　地質調査所

久野　久　1972　『箱根火山地質図・説明書』　箱根火山地質図再販委員会

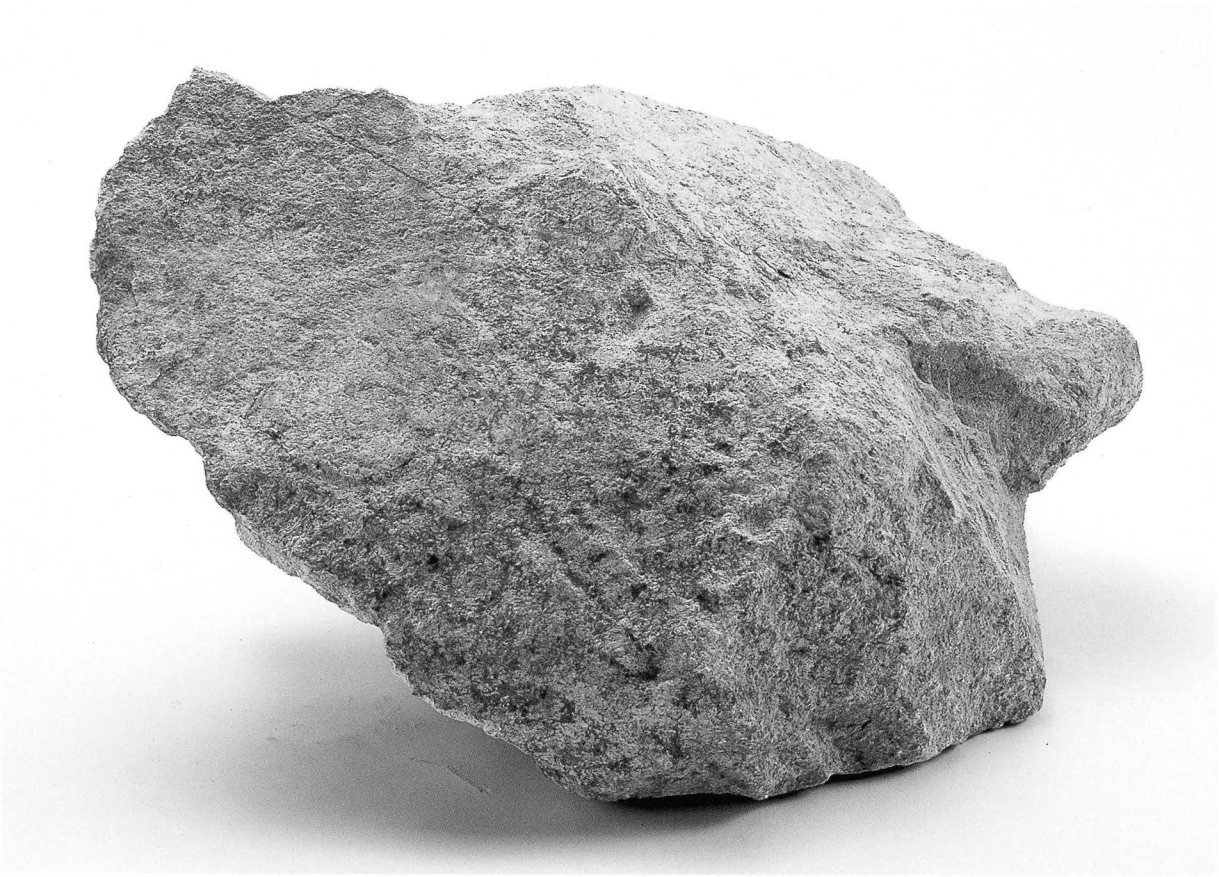
高橋　豊　1996　「伊豆長岡町の地質」　『伊豆長岡町史』上巻　P33～45　伊豆長岡町

土　隆一　2001　『静岡県地質図20万分の1・説明書』　内外地図株式会社

町田洋・新井房夫　2003　『新編　火山灰アトラス』　東京大学出版会

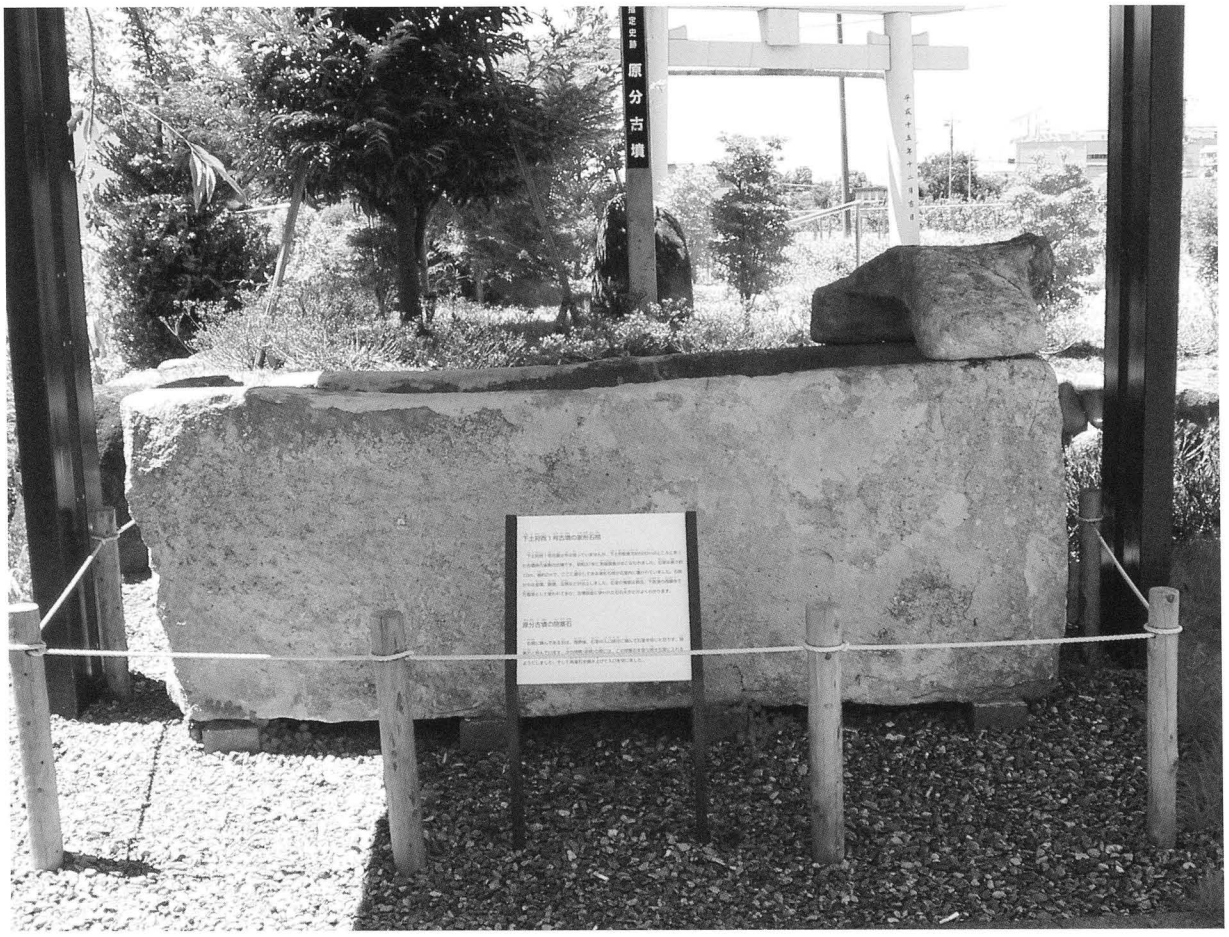
図　版

1　原分古墳棺蓋（1）



2　原分古墳棺蓋（2）

図版 2



1　下土狩西1号墳出土石棺

2　山の神道古墳出土石棺

第５章　結　語

原分古墳の発掘調査は平成15～16年度にかけて行われ、調査終了後に原位置から約30m南東へ解体移築された。石室内からは須恵器、金銅装馬具、象嵌文様のある刀剣類など豊富な副葬品が出土したほか、壊された状態の凝灰岩製の家形石棺と複数個体の人骨が石室内に遺存していた。構造解析編には、考古学的手法では引き出せない遺構や遺物の隠された情報を自然科学的手法によって調査研究した事例を記載した。

以下に、それぞれの調査内容および研究成果をまとめておく。

古墳工学調査　古墳の解体、移築のための事前調査として地質調査および石室と墳丘の現状構造物調査が行われた。

地質調査では、ボーリング調査・サンプリング・原位置試験および室内土質・岩石試験を実施する。古墳が立地する黄瀬川扇状地は、黄瀬川の運搬作用によって砂や砂礫が堆積、一部に溶岩層がみられる。墳丘を構成する盛土は中砂を主体に細粒土・礫を混入する暗褐色を呈する砂が主体で、下部には黒褐色を呈するやや黒ボク質な砂が分布する。また、全体に拳大から人頭大の礫が点在する。石室を構成する巨礫は、富士火山活動によって噴出した溶岩に起因する斜長石の白い斑晶が顕著に認められる玄武岩からなる（詰石の一部は安山岩）。

石室現状構造物調査では、積石と詰石の破損調査が行われ、東壁中央中段から基底石付近、西壁中央の基底石部分で石材の破損と石積みの変形が確認された。また、石積みの水平方向および沈下のような垂直方向の変化は僅少で、安定性において特に問題はないと判断された。

墳丘の現状構造物調査では、墳丘の現形状、破損状況などが現地調査された。現状の墳丘封土は砂分を主体としているため、防水性能が不足していると判断され、移築後の石室保護と長期安定性のために石室内および石積み背面や上部など石室周囲への雨水の浸透を防ぐため、防水性のある粘性土を材料として締め固め度を強化した封土を施す必要があるとした。

以上のような調査結果を踏まえ、解体、移築作業は恙無く実施された。

金属製品構造材質調査　原分古墳からは馬具類49点、刀剣類７点以上、鉄鏃43点以上、弓金具17点、金銅板９点、鉄釘６点など計131点以上の金属製品が出土した。

当研究所保存処理室では金属製品の出土が確認された段階から発掘調査側との連携を開始し、遺物の取上げから保存処理、報告書作成とあらゆる場面で検討協議する協力体制をとった。

当研究所保存処理室では、基本方針を活用される文化財のための保存処理とし、研究者向けの学術資料としての活用と一般向けの社会教育資料および鑑賞資料としての活用という専門性と一般性との両立を図った。保存科学と考古学の研究者らによる検討会では、保存処理の進捗状況と遺物情報を提示して意見交換を行い、保存処理方法の修正や自然科学分析対象の遺物選択が行われた。

自然科学的調査では、金銅装馬具類の鍍金層の表面材質蛍光X線調査、鉄製遺物の構造調査、象嵌遺物のマイクロフォーカスX線CT撮影による象嵌文様、構造、劣化状態調査などを実施した。1・2号鞍金具に伴う磯金具、州浜金具、鋲頭に施された鍍金の技法はアマルガム法である。1号鐙、鉸具、弓金具では製作技法が推定された。また、両頭金具本体の材質は銅と鉄であり、鉄地心棒の頭部に銀板が被覆されたものが確認された。

銀象嵌円頭大刀柄頭のマイクロフォーカスX線CT画像によって、表面の厚さ２～８㎜のサビに隠された象嵌文様の詳細が明らとなる。この文様は、これまで日本国内で確認された古代の象嵌のなかでも特筆に値する精緻さを備えた渦巻きを主体とする文様であった。象嵌に用いた銀は、単なる銀の針金線ではなく、厚さ150～160μm、幅１～1.3㎜の細いリボン条を中空パイプ状に撚った構造が想定された。また、この調査によって、象嵌銀線が著しく劣化し銀本来の輝きを喪失していること、鉄地が脆弱で表

面サビ層を除去すると崩壊する危険が高いことが予測されたため、象嵌の表出作業は行わなかった。

人骨調査　石室から多数の人骨が検出された。時期は古墳時代と平安時代以降のものである。

古墳時代の人骨は、頭蓋骨、下顎骨、歯、四肢長骨などほぼ全身の骨格が遺存していたが、いずれの骨も破損して部分的に残るもので保存状態は悪い。残存骨の観察検査の結果、成人３体分（Ａ～Ｃ）、小児１体分の骨が混在していることが判明した。それぞれの骨は、ある程度まとまって出土しているが、相当動かされて数個体分が混ざり合った状態である。

Ａ人骨は、頭蓋骨や四肢骨などいずれの骨も解剖学的位置関係にはない状況から二次埋葬された人の骨であることが分かった。また、大坐骨切痕部分の角度が鋭角であること、耳状面の下部に妊娠痕といわれる溝が深く刻まれていることなどから女性の遺骸と判断された。死亡時の年齢は壮年（25～40歳）と推定された。Ｂ人骨は残存する歯の咬耗状態などから熟年（40～60歳）、Ｃ人骨は壮年後半（30～40歳）、また、遊離歯には６歳あたりの小児の歯が確認された。いずれの骨も解剖学的な交連状態ではなく、石室の壁際に寄せたように置かれていたことから、改葬されたときに動かされたものであろうと推定された。成人の遺骨の位置関係や残存状態は、Ａ人骨が他の個体よりも狭い範囲に置かれ、残存状態も悪いことから、Ａ人骨が先に埋葬されて、後から別個体が埋葬されるときに、壁際へまとめて置かれた可能性が高い。

平安時代以降の人骨は、少なくとも成人５体、子供３体、合計８個体分の人骨が残存していることが判明した。遺存する下顎骨は、老年(60歳以上)に達していたと思われるものと壮年（25～40歳）あたりで死亡した人のものであると推定でき、遊離した歯からは10代に満たない２人の子供と10代半ばあたりの子供と推測された。性別を判定できる骨格はなく、骨体の特徴だけから確実な判断をするのは困難であった。

石棺材質調査　石室から壊された状態の家形石棺が出土し、石材の産地を推定するための調査が行われた。

原分古墳の家形石棺は白色の凝灰岩で、同じ長泉町内の下土狩西1号墳および山神道古墳出土の石棺も同様の石材で作られている。調査の方法は、肉眼、実体顕微鏡、鉱物顕微鏡、蛍光X線分析により石材の特徴を確認し、駿豆地域に分布する凝灰岩と比較検討することで産地推定が行われた。

比較試料は、大井凝灰角礫岩、江ノ浦白色凝灰岩、日守凝灰岩、長岡凝灰岩、韮山凝灰岩、修善寺白色凝灰岩の6種類で、16地点から採取された。比較項目は、乾燥および含水状態での切断面の色、含水率、重好物組成、斜方輝石、火山ガラスの特徴、主成成分分析などである。

駿河湾と狩野川に挟まれた静浦山地の急峻な山麓部には多数の凝灰岩の石切場が現存する。それぞれの石切場との関係を考慮し、産地の推定が行われた。

原分古墳の家形石棺材の搬入経路は、海に面した江ノ浦白色凝灰岩層の石切場から切り出され、船積みされ、狩野川、黄瀬川を遡る。さらに黄瀬川の滑走斜面段丘あたりで陸揚げされた推定した。

結　語　遺構や遺物に対する自然科学的調査によって、肉眼では捉えられない内部の構造や材質が明らかとなる。それらの情報によって、考古学的手法で描かれた歴史像のデッサンは輪郭が鮮明となり、色彩が施され、時には描き直されることもある。正確な歴史像を描くためには、埋蔵文化財が内包する情報を複数の手法によって導き、分析し、かつそのデータを統合する必要がある。

埋蔵文化財は歴史研究のための学術資料であるとともに一般向けの社会教育資料および鑑賞資料でもある。今回の保存処理において、そのような埋蔵文化財のもつ多面的な価値が十分に認識されたであろうことは特筆に値する。移築された古墳や保存処理された遺物が少しでも多くの人の目に触れ、活用されることを期待する。

第３部

的場遺跡　調査報告編

第１章　調査の概要

第１節　調査に至る経緯

三島市と沼津市は静岡県東部地方の中核都市であるとともに、東京方面との地理的・経済的・文化的結びつきが比較的強く、首都圏の周縁部という見方も可能である。特に交通の面でこうした傾向が年々顕著になっており、住民の生活道路を中心に交通渋滞が慢性化し、交通事故の不安も招いている。一方、全国的に自治体の合併・再編成が進むに伴い、両市を中心とする地域的統合の気運も生じており、地域の一体化に相応しい主要幹線道路に対する地元の期待が高まっている。このような状況の中で都市計画道路沼津三島線が計画された。路線計画は三島駅北口から黄瀬川を越え、沼津市岡一色に至り、主要地方道三島富士線のバイパスとして整備される道路である。この道路は三島市中心市街地と沼津市北部市街地を結ぶ地域骨格道路として位置付けられ、交通緩和による安全確保と周辺環境の改善、および人と物資の円滑な流れが期待される。

都市計画道路沼津三島線の予定地内において、平成11年10月～同12月に長泉町教育委員会により埋蔵文化財の確認調査が行なわれ、遺跡の存在が明らかになった。このうち、１区以東については長泉町教育委員会が本調査を実施したが（図２）、これより西の部分についての取り扱い協議が平成12年度に事業主体の静岡県沼津土木事務所、調査指導機関の静岡県教育委員会、長泉町教育委員会および当研究所により実施された結果、静岡県教育委員会の指導のもと当研究所が発掘調査を実施する運びとなった。これを受けて、平成12年12月～平成13年３月に的場遺跡の本調査が実施され、その調査成果は平成15年３月に刊行された当研究所調査報告第140集にまとめられている。また、同じ予定地内に立地する原分古墳の確認調査も平成13年12月に行なわれたが、当古墳の本調査と資料整理については別章既述のとおりである。

平成12年度後半の本調査は、用地買収等の事情で調査対象範囲が幾分限定されたものであり、諸般の事情の進展次第では残りの部分についても本調査が必要と考えられた。そこで平成17年度に上記４者で再度協議が行なわれ、予定地内で新たに発掘調査が可能になった部分について当研究所による本調査の計画が策定された。この調査は当初、平成18年２月～同３月、すなわち平成17年度末に実施される予定であったが、平成18年３月22日、調査期間のみ次年度に繰り越す業務委託契約変更が発注者である静岡県沼津土木事務所と受注者である当研究所との間で成立し、調査期間は平成18年４月開始に決定された。

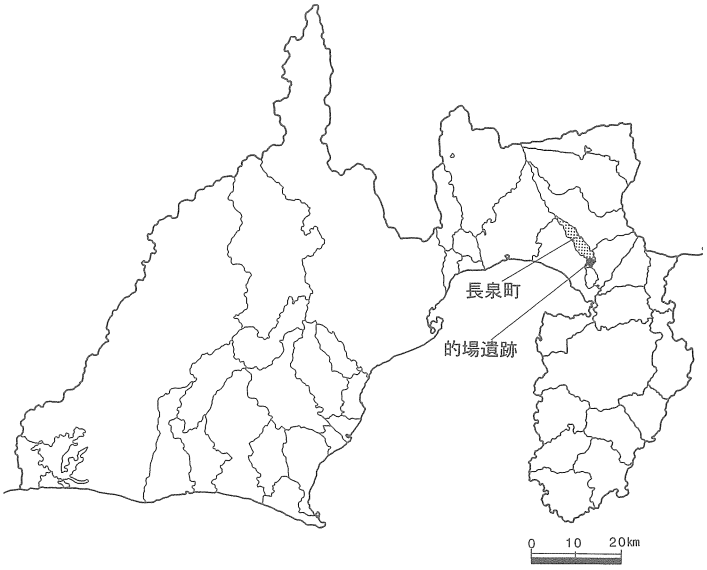


図１　的場遺跡位置図

第２節　調査の方法と経過

今回の的場遺跡の本調査は平成12年度後半に実施された本調査（以下、「前回調査」と称す）の対象地に隣接する範囲を調査区とした。すなわち、東から1－3区の南側に1－4区を、2－1区の南東～南

側に2－2区を、ＪＲ御殿場線西側3－1区の北側に3－2区を設定した。このうち、2－2区は長泉町立南小学校方面からの通用路として地元の人々が使用している歩道と、この歩道に西接する宅地によって３箇所に分断されているため、それぞれ2－2区東部・同中部・同西部と呼称し、個別に調査を進めることにした（図５）。また、プレハブの現地事務所と駐車場は前回調査と同じく、１・２区間の駿豆線跡地に設営した。

平成18年４月17日にバックホウとクローラダンプを用いて1－4区の表土除去を開始し、続いて2－2区・3－2区の重機によるトレンチ掘削を実施した。機械掘削が一旦終了したところで各調査区にグリッド杭を打設した。今回の計５箇所の調査区を包含するグリッドは前回調査を踏襲し、旧日本測地系の国土座標値に基づく10m方眼として設定した。数字とアルファベットの組み合わせで表示し、Ｘ＝-97340m，Ｙ＝36190mを起点とし、北から南へＡ，Ｂ，Ｃ…、西から東へ１，２，３…となることも前回調査と同様であるが、3－2区の西端部がＤ１・Ｅ１・Ｆ１グリッドより西に数m突出しているため、Ｙ＝36190より西へ10mまでを０とした（図５）。なお、1－4区の表土除去の開始早々、バックホウで小規模な塩化ビニール製の導水管を破損したため、長泉町役場上下水道課に応急措置を要請し、即日復旧するという一幕があったが、４月20日には改めて同課の職員数名ならびに静岡県沼津土木事務所の職員１名とともに各調査区内外の水道埋設状況を立会確認した。

2－2区・3－2区のトレンチは人力で整形して遺構検出のための精査を行ない、1－4区も４月第５週には遺構面精査に続いて遺構の掘り下げを開始した。土坑状の遺構については、まず全体を水平に深さ３～５㎝掘り下げ、遺構が柱穴であった場合の柱痕の有無を確認し、柱穴であると判断されれば柱痕のみ完掘した。この時、柱穴の掘形埋土（柱の裏込め土）は水平に数㎝掘り下げたままの状態で調査区全景撮影時まで養生される。なお、人力掘削に伴う排土の運搬にはベルトコンベアを使用せず、各作業員が一輪車で排土仮置き場まで搬出した。これは、総勢僅か８名の作業員ではベルトコンベアの移動は困難かつ危険と判断したためである。遺構の掘り下げに併行して調査区外周・トレンチ・遺構の実測も実施した。遺構・トレンチのセクション実測や完掘した遺構のエレベーション実測にはオートレベルを使用して任意の標高の水準線を設定し、縮尺1/10または1/20の手実測で図化した。セクションポイントやエレベーションポイントの国土座標値はトータルステーションを用いて測量したが、トータルステーションは主に調査区・トレンチの面積計算や遺構の平面実測に使用した。また、遺構の写真撮影は６×７判モノクロ・カラーリバーサルを基本とし、遺構のメモ写真撮影および作業工程記録写真用に35㎜判カラーネガを使用した。

５月１日に3－2区のトレンチ実測を終え、５月第２週には2－2区の計６本のトレンチ内の遺構の疎密も明確になった。すなわち、2－2区東部には遺構が存在せず、同中部ではＴ－2－1トレンチの一部で遺構が南北に拡がる様相を呈し、同西部のＴ－４トレンチは溝状遺構を中心に遺構が比較的密に分布する。また、前回調査の成果との整合性を検証するためには、1－4区を前回調査の1－3区南辺まで、2－2区西部を前回調査2－1区南辺まで拡張する必要があった。3－2区については、計３本のトレンチで遺構は僅か２基、しかも前回調査の3－1区より連続する様相は認められず、遺物も全く出土しなかった。これらの事情を踏まえて５月18日、今回調査の変更計画書が提出された。その主たる変更内容は調査期間を平成18年６月まで延長することと、調査面積を466㎡とすることである。この調査面積とは今回調査の実掘表面積を指し、その内訳は1－4区187㎡（北辺拡張部を含む全面調査）、2－2区東部41㎡（トレンチ調査）、2－2区中部62㎡（Ｔ－1－1トレンチ10㎡、拡張したＴ－2－1トレンチ52㎡）、2－2区西部129㎡（北辺拡張部を含む全面調査）、3－2区47㎡（トレンチ調査）である。

変更計画書に基づき、５月第３週までに重機による1－4区および2－2区西部の拡張掘削を実施した。2－2区西部の拡張部分は路線予定地内に既設の仮設道路と重なっており、確実な原状復旧を期すべく、

仮設道路の表層を構成する砕石と直下の堆積土とを選り分けて掘削し、それぞれ別個に仮置きした。2－2区中部については、T－2－1トレンチの拡張部分の面積が狭小であるため、人力による拡張掘削を行なった。また、3－2区は遺跡として全面調査をする必要がないものと判断され、５月第３週より断続的に人力でトレンチを埋め戻した。５月第４～５週には1－4区および2－2区中・西部の遺構の掘り下げ・精査・個別撮影・実測を進める一方で、駐車場周辺の雑草が繁茂し、車両の出入りや歩行者の障害となっていた。さらに、雑草に隠れて金属・ガラスの破片等の不燃ゴミが散乱しており、甚だ危険でもあったため、調査区全景撮影前清掃を兼ねて1－4区東端から2－2区中部に至る路線予定地内の全面的除草および清掃を行なった。

５月29日に2－2区中部、同31日に1－4区、６月２日に2－2区西部の完掘全景写真撮影を実施した。撮影に際し、組み立て式の撮影タワーを前１者で２段、後２者で３段使用した。前回調査と異なり、ラジコンヘリ等による空中景観写真撮影や写真測量は行なわなかった。なお、1－4区は完掘全景写真撮影後に柱穴の掘形埋土を精査・完掘し、６月１日に再度「完掘全景撮影」を実施したが、この写真は1－4区の作業完了状況を示すに過ぎず、文化財の記録としてはほとんど意味がないので、写真図版には敢えて掲載していない。

全景写真撮影後も、各調査区で遺構・調査区の実測・測量を継続した。その中には遺構面のコンターライン（等高線）測量も含まれている。その過程で、1－4区SB１が前回調査の1－3区SB２と同一の遺構である蓋然性が高まったため、６月６日、1－4区北東コーナーから北側の1－3区へ人力による限定的な拡張掘削を試みた。その結果、1－3区SB２の掘形が再検出され、今回調査の1－4区SB１が当遺構の延長部分であることを確認した。同時に撤去作業も進め、６月５日に3－2区のトレンチの人力による埋め戻しを完了し、1－4区と2－2区については６月８日に重機による埋め戻しを開始し、翌９日に完了した。

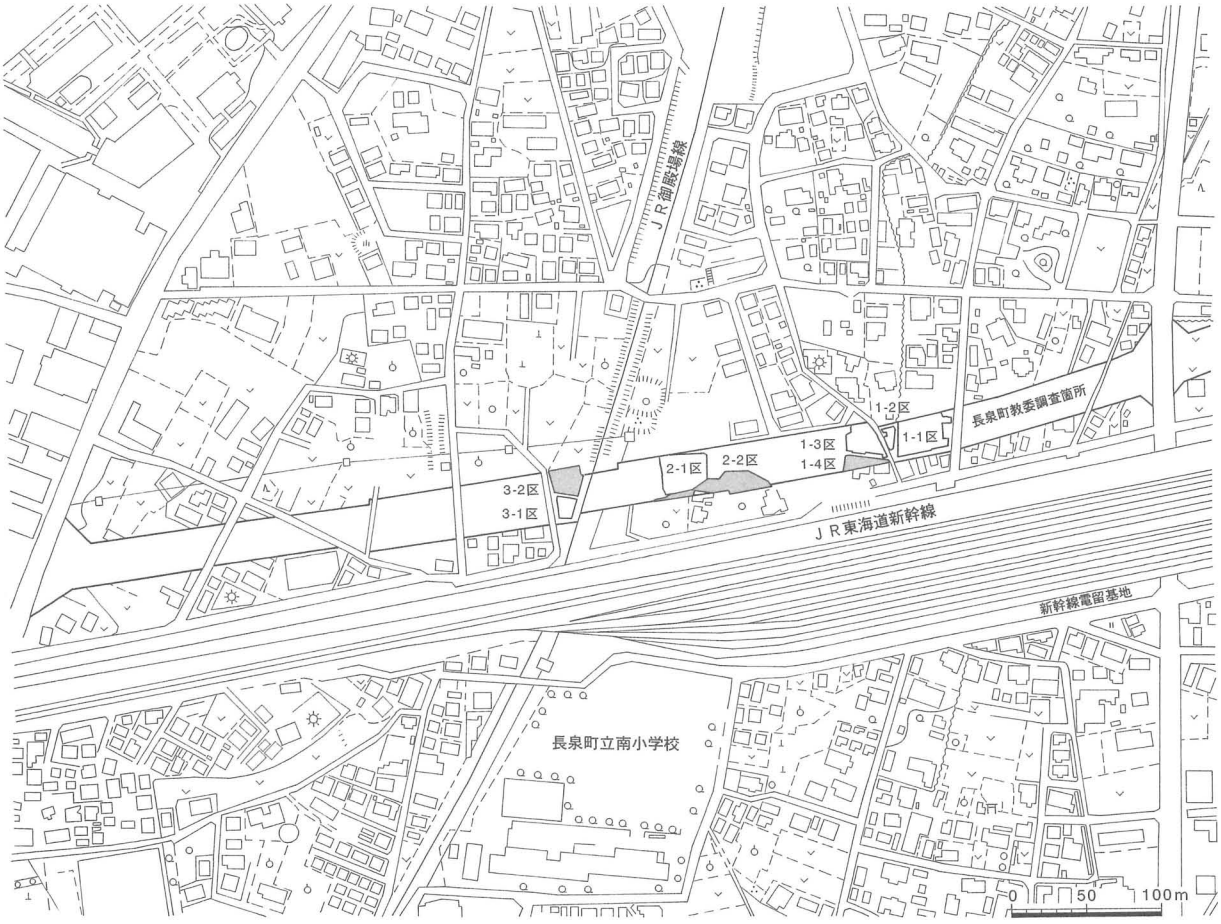


図２　都市計画道路沼津三島線路線・発掘調査区配置図

事務所プレハブの解体や資料・資機材の搬出など、現地撤収に伴う作業も６月９日中に全て終了し、路線予定地内は原状を回復した。

今回調査の資料整理は当研究所本部（静岡市駿河区谷田）にて、平成19年１月４日より同３月23日まで実施した。出土遺物のうち土器は分類・仕分け・接合・石膏復原の作業を経て、実測可能な個体を抽出した。土器・鉄製品・石製品の実測・トレース・写真撮影とともに遺構図の編集・トレースと原稿執筆を行ない、調査報告書の原稿を完成させた。

写真１　3-2区　重機によるトレンチ掘削

写真２　1-4区　重機による北辺拡張掘削

写真３　2-2区西部　遺構精査

写真４　駐車場周辺草刈り

写真５　1-4区　SH１エレベーション実測

写真６　1-3区　SB２再検出状況

第２章　位置と環境

第１節　地理的環境

的場遺跡が位置する長泉町は、東は三島市、南は清水町、西は沼津市、北は裾野市に接し、駿東郡の南部を占めている。長泉町全体の形は北西から南東に伸びる細長い紡錘形状であり、北西部は愛鷹火山山麓地の丘陵地帯、南東部は主に黄瀬川扇状地から成る平野の景観を呈す。的場遺跡自体は長泉町の最南部に位置する。

愛鷹山（標高1507m）は富士山の南に位置し、もとより富士火山帯に属す。第四紀更新世前半の火山活動により発生し、約10万年前に活動を終了した死火山であり、爾来山頂部は開析が進行し、その独特の外観は「位牌岳」と呼ばれる。ここから南東へ派生した尾根の末端部には平坦面が拡がっているため、古くから開発が進み、現在は著しく人工改変された地域となっている。

黄瀬川扇状地は愛鷹火山山麓地と箱根火山山麓地に挟まれ、静浦山地以北の平野部を狩野川の沖積平野（狩野川流域低地）と二分する広大な低地である。裾野市平松付近を扇頂とし、清水町柿田を扇端とする扇状地で、北半部は溶岩性で三島溶岩流低地とも称し、南半部は砂礫性で狭義の黄瀬川扇状地とされる（図３）。約14000年前に新期富士火山の噴火による三島溶岩流が黄瀬河谷を流下し、扇状地の原形

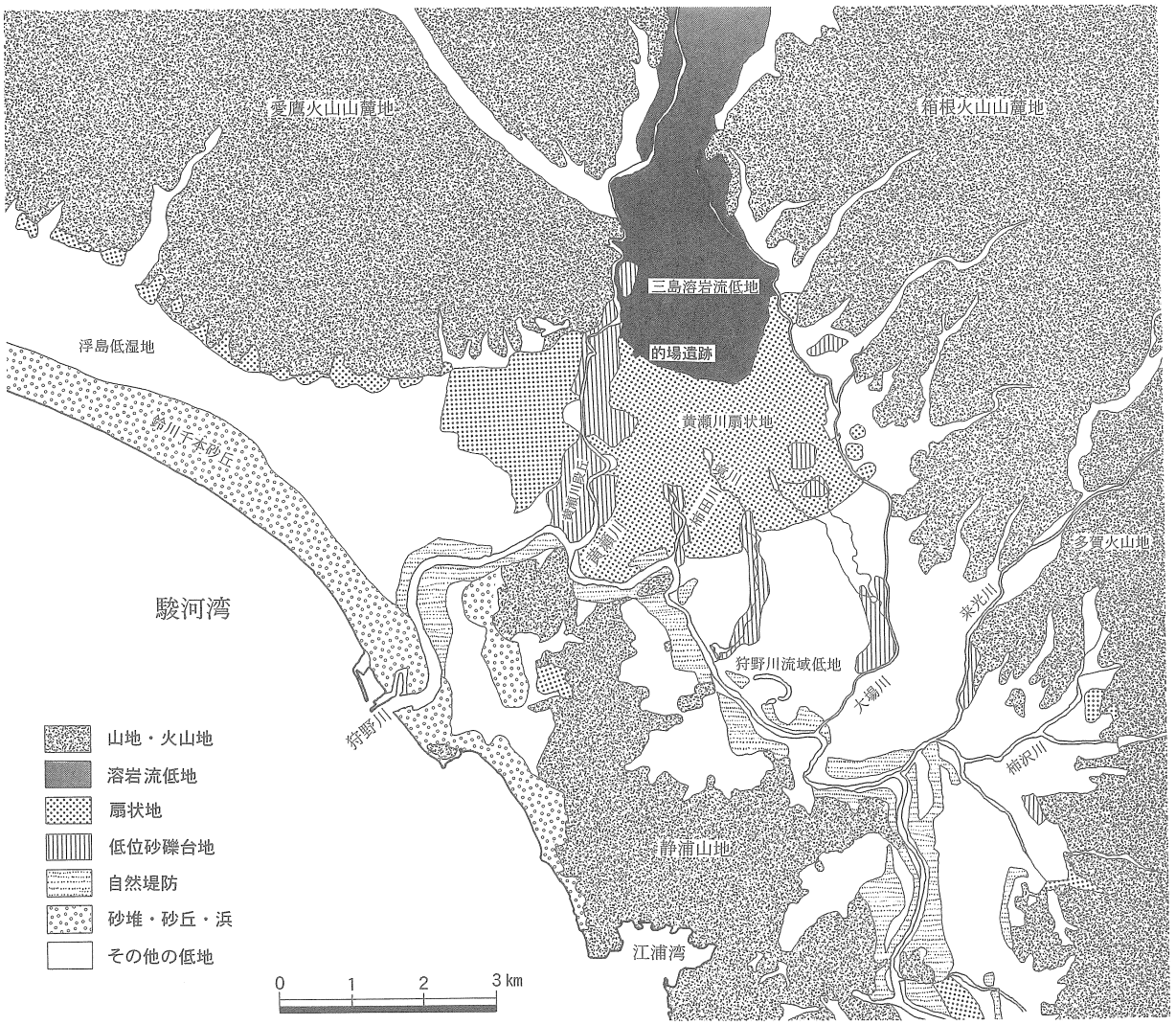


図３　周辺地形図（沼津市史編纂委員会1999より一部改変）

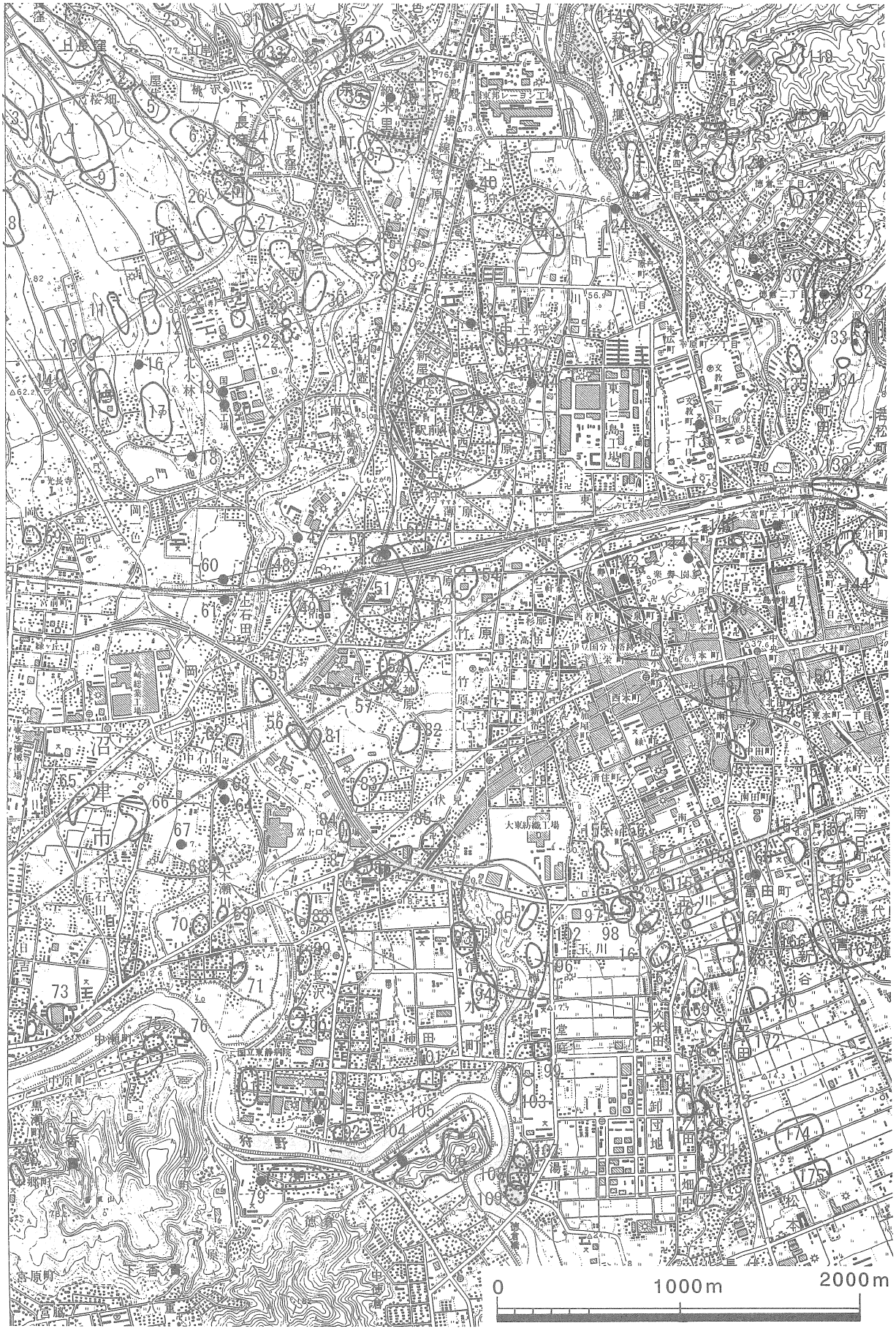


図4　周辺遺跡分布図

表１　周辺遺跡一覧表

番号	遺　跡　名	時　　代	番号	遺　跡　名	時　　代	番号	遺　跡　名	時　　代
1	桜畑上遺跡	旧石器～縄文(後)	61	新谷3号墳	縄文(後)	121	中村A遺跡	縄文、弥生、古墳
2	桜畑下遺跡	縄文(早～後)	62	土居	中世	122	大久保遺跡	縄文(早)
3	柏窪B遺跡	旧石器、縄文(中)	63	新小路古墳	古墳(後)	123	反畑遺跡	縄文、古代、平安
4	柏窪A遺跡	縄文(前・中)	64	宮下古墳	古墳(後)	124	反畑経塚	中世
5	八反田後遺跡	縄文(中)	65	豆生田遺跡	弥生(後)～古代	125	中村遺跡	縄文(中)
6	八反田遺跡	縄文(中)	66	五郎丸遺跡	古墳	126	徳倉城	縄文(早・中)、戦国
7	丸尾第III遺跡	縄文(中)	67	長町古墳	古墳(後)	127	元岬遺跡	古墳
8	丸尾遺跡	縄文(中・後)	68	宮畑遺跡	古墳(前)	128	徳倉E遺跡	縄文(中)
9	柏窪遺跡	縄文(中)	69	蔵屋敷遺跡	古代	129	寺門横穴群	古墳(後)
10	柏葉尾遺跡	旧石器、縄文(早・中)	70	浜井場遺跡	弥生(後)～古墳(前)	130	千枚原横穴群	古墳(後)～中世
11	大谷津遺跡	旧石器、縄文(早～後)、古墳	71	台畑遺跡	古墳(後)～平安(前)、近世	131	千枚原A遺跡	縄文～古墳
12	子ノ神遺跡	旧石器、縄文(早・中・後)	72	郷遺跡	弥生(後)～古墳(前)	132	千枚原古墳	古墳
13	山崎第II遺跡	縄文(早)	73	下石田原田遺跡	奈良～平安(前)	133	カンカン穴横穴群	古墳(後)
14	丸尾第II遺跡	縄文(早・中・後)	74	二ツ谷遺跡	弥生(後)、奈良～平安(前)	134	塚田遺跡	古墳(後)
15	山崎遺跡	縄文(早～後)	75	中瀬遺跡	弥生(中・後)	135	山神堂遺跡	弥生(後)、古墳
16	三明寺古墳	古墳	76	禅東久保古墳群	古墳(後)	136	鎧坂古墳	古墳
17	三明寺遺跡	旧石器、縄文(中・後)、古墳	77	天神洞古墳群	古墳(後)	137	願塚古墳経塚	古墳(後)、平安(後)～鎌倉
18	三明寺経塚	鎌倉	78	霊山寺横穴群	古墳(後)	138	加茂洞遺跡	弥生
19	北小林山の神古墳	古墳	79	入道塚古墳	古墳(後)	139	祇園原遺跡	古墳(後)、古代
20	南小林山の神古墳	古墳	80	外原遺跡	弥生(中・後)、奈良～平安	140	菰池公園遺跡	古墳(前)
21	池田遺跡	縄文(早)	81	伏見古墳群	古墳(後)～奈良	141	愛染院跡古墳	古墳
22	池田東遺跡	縄文(早)	82	谷口遺跡	古墳	142	楽寿園西口古墳	古墳(後)
23	山岸A遺跡	縄文(早・中・晩)	83	恵ケ後遺跡	古墳	143	神川遺跡	古墳(後)、古代
24	西願寺遺跡	旧石器、縄文(早～後)	84	根岸遺跡	弥生(後)～古墳	144	川原ケ谷城	中世
25	平畦遺跡	旧石器、縄文(早～中)	85	熊免遺跡	弥生(後)～古墳	145	伊豆国分寺	古代～中世
26	陣場上B遺跡	旧石器、縄文(早・中)	86	瀬戸川遺跡	弥生(後)、古墳、奈良、平安	146	芝本町遺跡	中世
27	陣場上A遺跡	旧石器、縄文(早～中)	87	岩崎遺跡	戦国	147	塔ノ森廃寺	古代～中世
28	池田遺跡	縄文(早～後)、奈良	88	上長沢遺跡	古墳、奈良、平安	148	三島御殿	江戸(前)
29	池田古墳群	古墳(後)	89	川端遺跡	古墳	149	三島代官所	江戸
30	尾尻遺跡	旧石器、縄文(草創・早)	90	中台遺跡	古墳	150	市ケ原廃寺	古代
31	上野A遺跡	旧石器、縄文(早～後)	91	柿田原遺跡	弥生(後)～古墳	151	田町遺跡	弥生、古墳
32	長久保城	中世	92	輪巻遺跡	弥生(後)～古墳	152	大進舎遺跡	古墳(中)、古代
33	上野B遺跡	旧石器～弥生、奈良	93	大天原遺跡	古墳	153	富田町遺跡	古墳(後)～古代
34	大平遺跡	弥生(前・中)、戦国	94	間宮田遺跡	古墳	154	青木原遺跡	古墳(後)～古代
35	大久保遺跡	旧石器、縄文(早・中)	95	泉頭城	戦国	155	宮ノ前A遺跡	古墳(後)～古代
36	西耕地(長泉3号墳)古墳	古墳(後)	96	泉大宿遺跡	弥生	156	宮ノ前B遺跡	古墳(後)～古代
37	山下遺跡	縄文(早)、平安	97	高田屋敷	戦国	157	畑ケ頭遺跡	弥生～古代
38	萩素古墳群	古墳(後)	98	玉川福泉寺遺跡	縄文、弥生、古墳	158	反り田遺跡	古墳(後)～古代、近世
39	奥原古墳群	古墳(後)	99	杉山屋敷	中世	159	柳添遺跡	古墳(後)、古代
40	山王塚古墳	古墳(後)	100	米ノ内古墳	古墳	160	温水池遺跡	弥生(後)
41	上土狩古墳群	古墳(後)	101	海戸屋敷	中世	161	久保遺跡	弥生～古代
42	山ノ神古墳	古墳(後)	102	泉遺跡	縄文(晩)	162	大内田遺跡	古墳(後)、古代
43	五反田古墳群	古墳(後)	103	堂庭大亀遺跡	弥生(中・後)、古墳、古代	163	西前田遺跡	弥生～古代
44	中道古墳	古墳(後)	104	矢崎古墳	古墳(後)	164	畦ナシ遺跡	古墳～中世
45	長塚遺跡	古代	105	矢崎遺跡	弥生(中・後)	165	青木遺跡	弥生～平安
46	下土狩古墳群	古墳(後)	106	徳倉城跡	室町・戦国	166	蔵地原遺跡	古墳～中世
47	屋敷通古墳	古墳(後)	107	湯川遺跡	弥生(中・後)	167	青木B遺跡	弥生～古代、近世
48	四通り遺跡	古墳、古代	108	湯川砦跡	戦国	168	元町田遺跡	古墳(後)～古代
49	上ノ段古墳群	古墳(後)	109	小河泉水神社遺跡	古墳・古代	169	拶子地遺跡	弥生～古代
50	的場遺跡	古墳(後)～平安	110	戸田遺跡	弥生(後)	170	迎田遺跡	古墳(後)～古代
51	的場古墳群	古墳(後)	111	藤泉院士居跡	中世	171	上上田遺跡	弥生～古代
52	原分古墳	古墳(後)	112	屋敷内遺跡	弥生(後)、古墳	172	四ツ足遺跡	古墳(後)～古代
53	麦原塚古墳	古墳(後)	113	洞頭遺跡	弥生(後)、古墳	173	平田前田遺跡	弥生～古代
54	竹原遺跡	古代	114	萩B遺跡	縄文(早)	174	花川戸遺跡	古墳～古代、近世
55	宮ノ前古墳群	古墳(後)	115	谷戸遺跡	縄文(早)	175	鷺打場遺跡	古墳～古代、近世
56	本宿遺跡	古墳、古代	116	北ノ入A遺跡	縄文(早～中)			
57	寺下遺跡	古墳	117	北ノ入B遺跡	縄文(早・中)			
57	天神原古墳群	古墳(後)	118	徳倉D遺跡	旧石器、縄文(中)			
58	天神原遺跡	古代	119	徳倉C遺跡	縄文(前・中)			
60	御所ケ原塚古墳	古墳	120	反畑E遺跡	縄文(早・中)、弥生			

が形成された。その後、黄瀬川は三島溶岩を浸食していったが、約2500年前、富士山の山体崩壊により御殿場岩屑流が生じ、これが大雨のたびに土石流となって黄瀬川両岸一帯に堆積し、黄瀬川扇状地の表層部分を形成した。この表層こそ、的場遺跡の遺構検出面に他ならない。また、当遺跡は表層の堆積物が三島溶岩から御殿場岩屑流由来の砂礫に変化する境界付近に立地する。黄瀬川扇状地をさらに下刻して狩野川に合流する主な河川として、扇状地東縁の大場川、駿河・伊豆国境となった境川、清流で有名な柿田川が挙げられる。

的場遺跡では黄瀬川扇状地の標高は34～36m前後であるが、南東に向かって低く傾斜し、沼津三島線の路線予定地内では原分古墳が最も高所に立地する。原分古墳の西方約500mで黄瀬川が南流しているが、この間に黄瀬川の河岸段丘が２段形成されており、上位段丘と下位段丘との比高差は最大３mに達する。原分古墳はこの上位段丘の縁辺部に単独で立地しているのである。黄瀬川段丘縁辺部は小河川の開析作用も乏しく、水利に恵まれない代わりに水捌けが良いため、「土狩五百塚」と呼ばれるような大規模群集墳が展開したと考えられる。むしろ、農耕を基盤とする生産・生活の場の中心は的場遺跡より南方の、黄瀬川扇状地の扇端部に近い自然用水の豊富な地域であった。

第２節　歴史的環境

長泉町周辺の地域において、黄瀬川扇状地が形成される以前の人々の営みは愛鷹山南東麓が中心であった。丘陵地帯ではあるが、日当たり良好で温暖な気候と居住に適した尾根上の広い平坦地、尾根間の谷を南流・東流する無数の沢（小河川）による生活用水確保の容易さのため、旧石器時代後期の早い時期（約３万年前）から遺跡が集中する。また近年、第二東名高速道路建設に伴う発掘調査などで旧石器時代の落し穴群（列）の存在が明らかになっており、当時の生産活動（狩猟）に適した地域とも言えよう。このように、専ら自然環境の恩恵を享受する生産と生活は旧石器時代から縄文時代を通じて大きく変化することもなく永続するかのようであったが、縄文時代晩期に比定される遺跡は県東部地方全域で激減する。これは、約3000年前に始まる箱根火山地の噴火など、一連の火山活動による環境の激変が主因であったと考えられ、人々は生業戦略の根本的転換を余儀なくされた。

黄瀬川扇状地の形成開始に前後して、愛鷹山南東麓から「下山」し、東方の低地部へ最初に定住を試みた集団の痕跡が黄瀬川右岸段丘に立地する長泉町大平遺跡に認められる。当遺跡では中部高地系統の弥生時代前期末に比定される土器が出土し、竪穴住居跡も１軒検出されている。また1969年、当遺跡より南西約200mの工場建設現場より水神平系の条痕文土器と遠賀川系土器が出土した。このように、資料は僅少ながらも当地域に弥生時代前期が存在したことは疑いない。続く弥生時代中期の集落跡は沼津市中瀬遺跡、清水町外原遺跡、堂庭大亀遺跡、矢崎遺跡、湯川遺跡、三島市青木遺跡など、黄瀬川扇状地ではなく狩野川本・支流域の自然堤防上または微高地上に立地し、付近に同時期の明確な水田跡は発見されていないものの、水稲農耕を基盤とした集団であると考えられる。青木遺跡では、この時期に方形周溝墓も営まれている。ただし、弥生時代中期の集落遺跡は少数であるうえに小規模で、しかも同後期に継続するものは僅かである。狩野川本流・支流域において弥生文化が顕著な発展を示すのは後期からであり、古墳時代前期にかけて縄文時代以来再び丘陵上に集落が展開するという現象も見られる。

一方、低地部では古墳時代前期に成立する集落が多く、畿内系や東海西部系の土器が搬入されているなど、東西交通の要衝として他地方と交流したことが窺われる。古墳時代中期の集落遺跡の調査事例は少なく、当地域では黄瀬川扇状地扇端部付近に立地する沼津市豆生田遺跡や三島市大進舎遺跡を挙げ得る程度である。集落内部における古墳時代前期から同中期の変化の一つとして、竪穴住居プランの主流が円形から方形に移行することが指摘される。

古墳時代後期には、黄瀬川扇状地と狩野川流域低地の双方で集落が著しく増加し、古墳群・横穴群造営の盛況と軌を一にしたかのごとき観がある。この時期の一般的な住まいは、方形プランの竪穴住居の一辺に竈を付設している。集落内では、竪穴住居群と併せて梁・桁がそれぞれ数間以上で構成される掘立柱建物が施設される状況が一般化する。古墳時代後期に属する集落遺跡の大半が７世紀代に成立し、律令期（古代）に継続するが、的場遺跡もその一つである。８世紀後半以降、これらの集落遺跡の多くで住居建築の規則性が崩れ、特に竪穴住居内の竈の配置が変則的になる事例が多い。こうした自然発生的な庶人の一般集落とは別に、律令体制下における計画的な集落配置が行なわれていた可能性も否定できない。例えば、沼津市下石田原田遺跡で「東」、同藤井原遺跡で「南」、同千本遺跡で「西」といった方位を示す墨書が施される土器が出土し、それぞれが沼津市御幸町遺跡からの方位を示しているとも考えられる。確かに、下石田原田遺跡では「廷人」なる文字線刻を有する土師器坏も出土しており、当遺跡は官衙関連施設であると解釈する向きもあろうが、単に「廷人」（官人）が居住した私宅の所在する集落とも考えられ、これらの遺跡が官衙の機能を分担・補完していた公的施設と即断することには躊躇せざるを得ない。そもそも、一般集落との差異を踏まえた「官衙関連遺跡」の明確な定義付けが先決であると考えられる。

第３節　基本層序

本章第１節で既述したように、的場遺跡で最も高所に立地するのは原分古墳であり、従って今回の調査では原分古墳に最も近い2－2区西部の遺構面（Ⅴ層上面）のレベルが他の調査区を凌駕して然るべきであるが、実際には2－2区東部の遺構面が最高位にある（図５）。これは、すでに古代において耕作等の影響で2－2区中部以西のⅤ層が10～20cm削平されたことを示唆しているのかもしれない。また、1－4区のみⅣ層が堆積し、しかも当調査区のⅤ層上面は他の調査区のそれとは0.7～１m以上の比高差があるため、１区は２区・３区とは異なる低位の段丘面に立地していた可能性もあるが、１区・２区間は駿豆線跡地に削平されており、現在は往時の様子を窺い知ることはできない。

各調査区に堆積する基本層序の各層の特徴は以下のとおりである。

Ⅰ層　現表土　黒褐色または黒色シルト

耕作土。粘性はあるが、しまりは各調査区の現況地目によりばらつきがある。攪乱土もⅠ層として扱った。前回調査のⅠ層に相当する。

Ⅱ層　黒色シルト

粘性強く、しまりややあり。今回調査では2－2区西部にのみ見られる層位で、近世～近代に堆積したと推定される。前回調査のⅡ層に相当する。

Ⅲ層　黒褐色シルト

奈良～平安時代の遺物包含層。各調査区の遺構覆土の主体を成す。粘性・しまりともにあり。1－4区では炭化物を若干含む。前回調査のⅢ層に相当する。

Ⅳ層　黒色シルト

粘性強く、しまりややあり。φ５～20㎜の礫を少し含む。1－4区にのみ見られる層位で、Ⅲ層との上下関係から古墳時代後期に比定される。前回調査のⅣ層に相当する。

Ⅴ層　暗褐色または褐色砂

上面は当遺跡の遺構面である。検出直後は多少粘性があるが、乾燥すると白砂化し、粘性・しまりとも

に非常に弱くなり、遺構は覆土を完掘すると保存・養生が著しく困難となる。赤色・橙色の粗砂およびφ１～５cmの礫を多く含む。前回調査のⅤ層に相当する。

Ⅵ層　褐色粗砂

非常にしまりの強い岩盤状を呈し、いわゆる黄瀬川のマサ土である。前回調査のⅥ層に相当する。

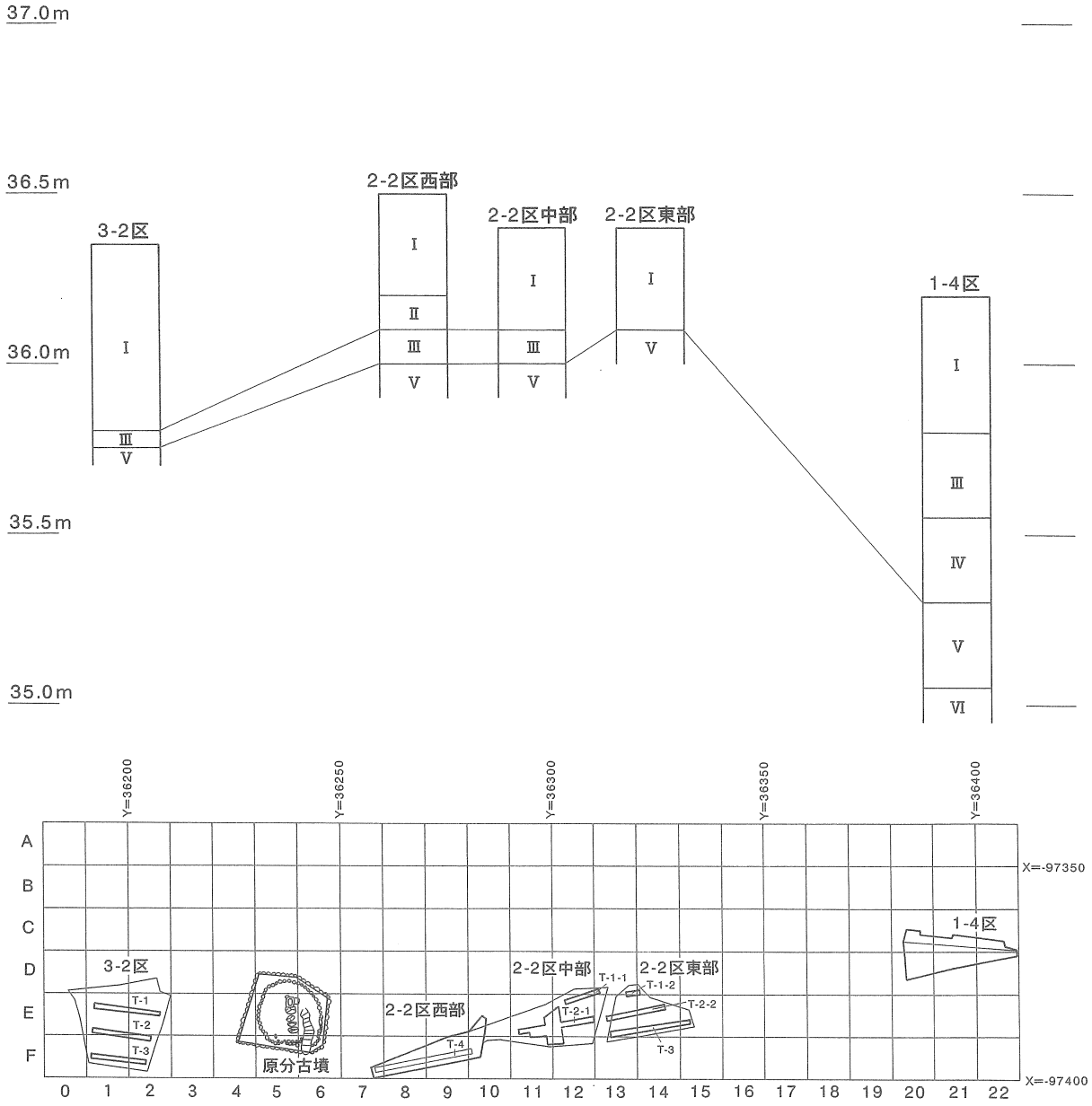


図５　基本土層・グリッド配置図

第３章　遺構と遺物

第１節　1－4区の調査

1－4区の概要（図６）

1－4区は東西26m、東辺の南北長３m、西辺の南北長11mの狭い範囲であったが、竪穴住居跡１軒、掘立柱建物跡１棟、その他の柱穴・土坑36基を検出した。基本土層のⅢ層・Ⅳ層は遺物包含層であるが、調査区全域にわたり近・現代の攪乱が及んでいたために基本層序が遺存する部分は非常に限定的であった。それでも、攪乱・表土層出土を含めても1－4区全体で出土土器片が30点余という数量は極めて少ないと言わざるを得ない。

現地表から基本･層上面の遺構面までの深さは1－4区東端で0.9m、同西端で0.5～0.6mを測り、遺構面の標高は同東端で35.3m、同西端で35.9mとなっている。つまり、東西の傾斜は現地表よりも古代の地表のほうが急であり、1－4区の西側約1/3の遺構面はむしろ2－2区の遺構面の標高に近い。さらに、Ｃ21グリッド南東部およびＤ21グリッド北東部の等高線の間隔が他の箇所よりも狭く、この辺りで段丘面が一段落ち込んでいると考えられる。従って、1－4区東半部と同西半部は異なる段丘面上に立地していると言うことができる。

出土遺物から判断すれば、1－4区の諸遺構は概ね７世紀後葉から８世紀末の範囲内に比定することができ、遺構どうしの切り合いも４箇所認められることから、1－4区はこの年代幅の中で数時期の集落変遷を経験したと推定される。なお、例外的に近世期の土坑も検出されている。

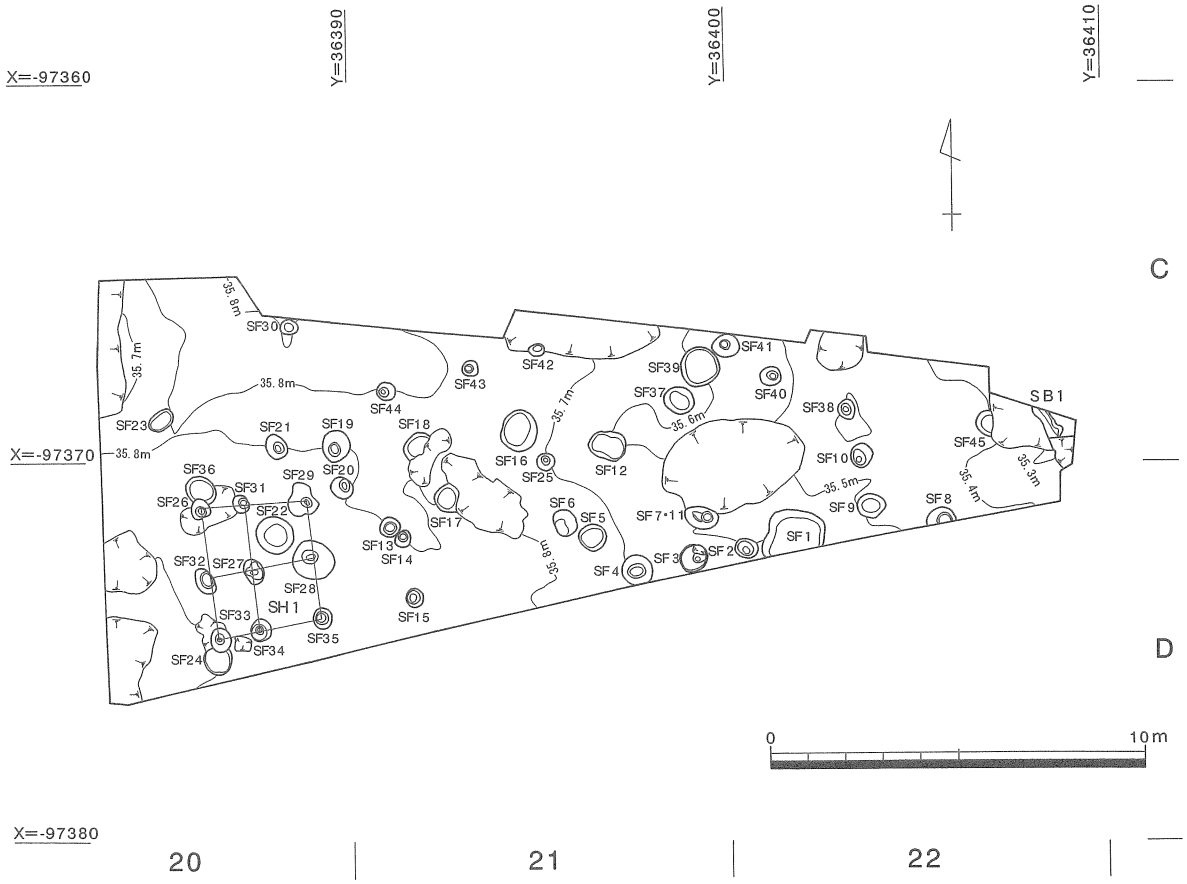


図６　1-4区　全体図

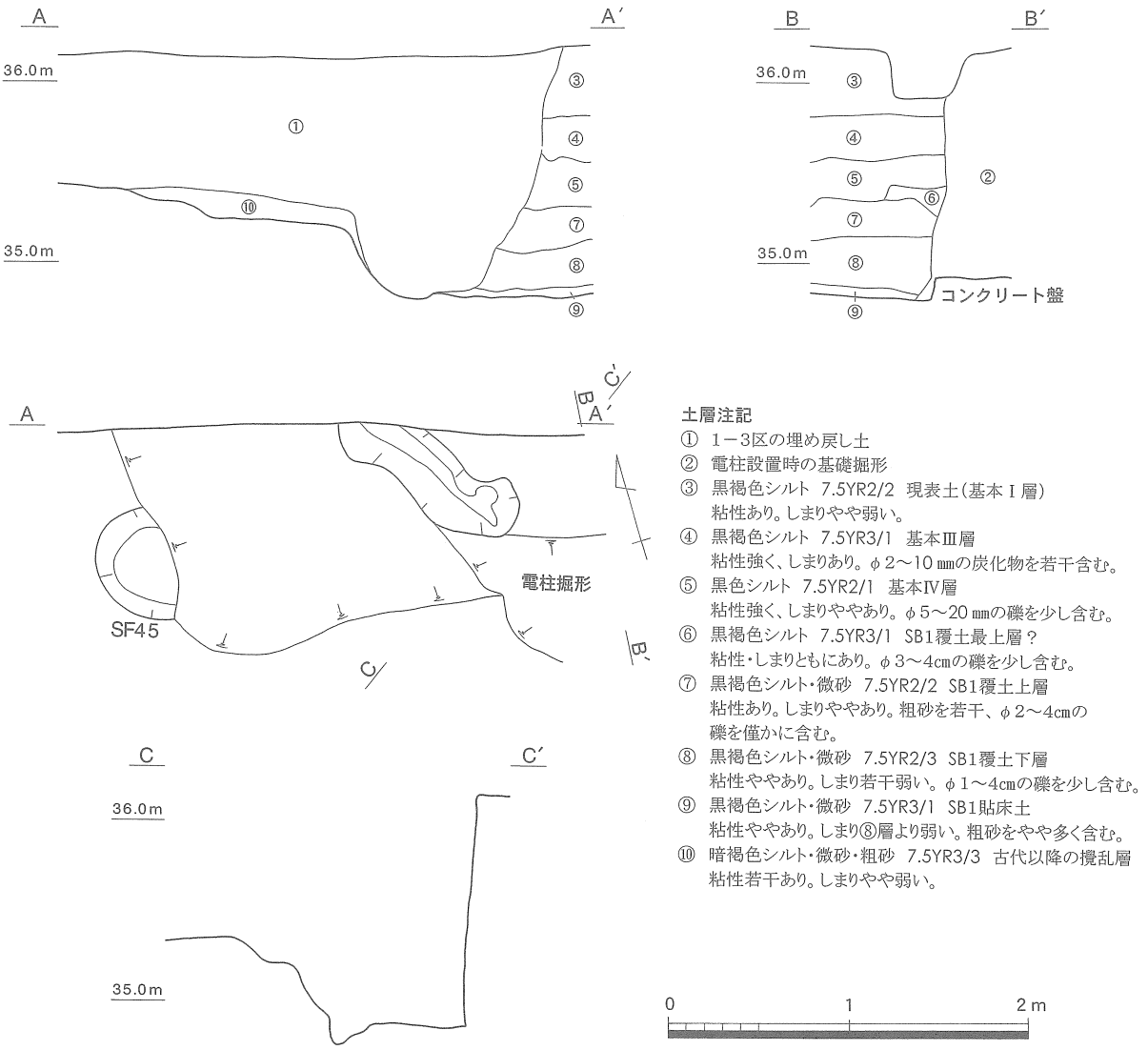


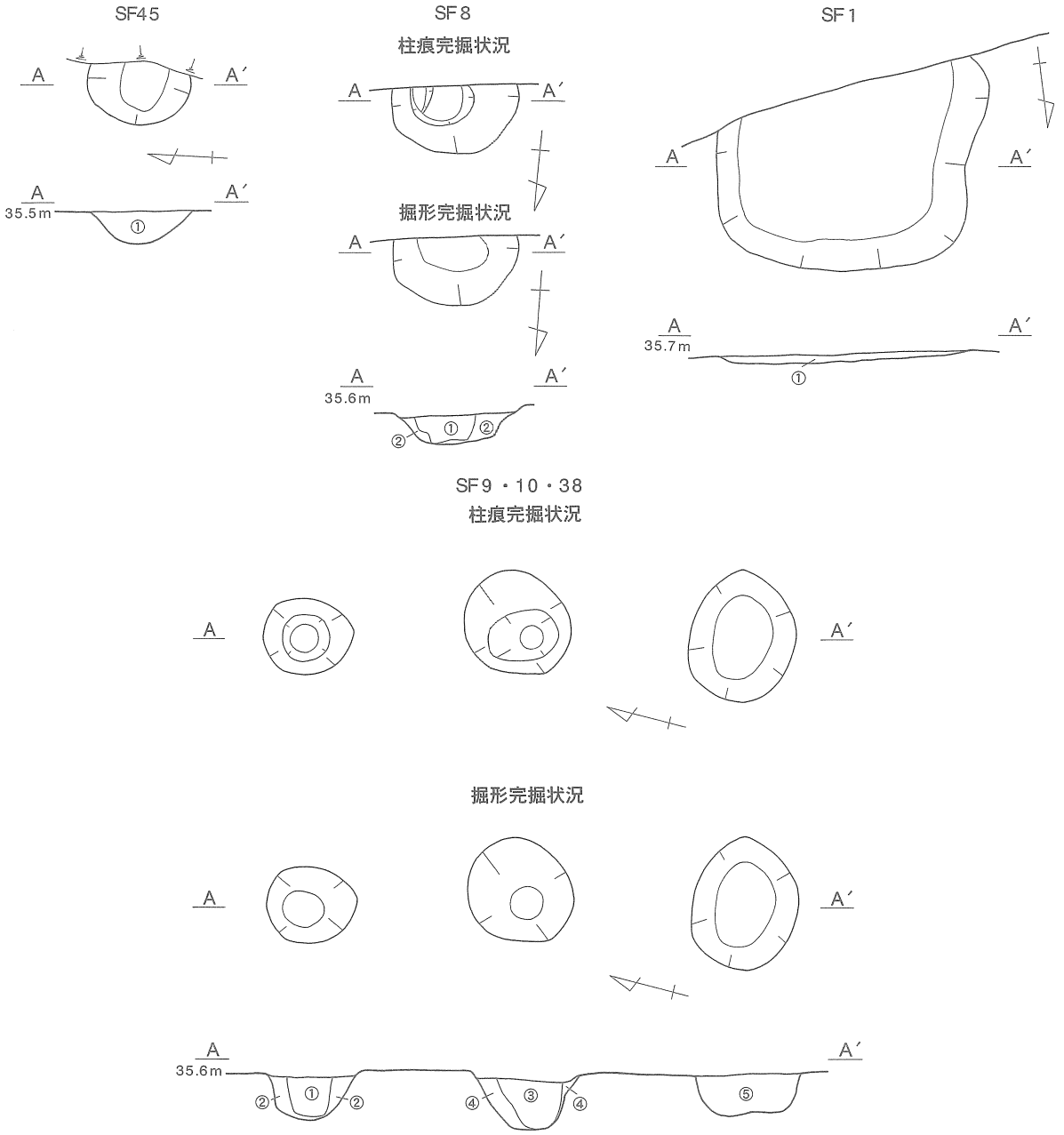
図７　1-4区　竪穴住居跡SB１実測図

竪穴住居跡SB１（図７　図版３～５）

SB１はC22グリッド南東部で検出され、調査区東端に位置する。住居跡の西壁の一部と付随する壁溝、床面の極一部を検出したに過ぎない。南側は電柱設置時に破壊されており、西壁が南側に延長していたのか、直近で住居の南西隅に達し、南壁がこの部分に存在したのかは不明である。また、西側では古代以降の攪乱がSF45の東半部を削平しているが、同時にSB１の西壁も高さ10cm分がこの攪乱により失われている。西壁溝の主軸方位はN-27°-Wを示し、西壁もこれにほぼ平行する。前回調査1－3区SB２の平面形を考慮すれば一応方形プランと言えるかもしれないが、相当不整な方形を呈する可能性が高い。貼床は厚さ５cmを測るが、硬化面は認められず、しまりは当住居跡の覆土下層よりも弱い。掘形は基本Ⅴ層を掘り込み、同Ⅵ層の上面で掘形底面を成す。西壁溝は貼床面からの深さ５cmを測り、基本Ⅵ層の岩盤まで掘り込んでいる。覆土上層より土師器甕・坏の細片が出土しているが、覆土下層からは遺物が出土しなかった。出土遺物から所属時期は８世紀後葉に比定される。

掘立柱建物跡SH１（図13・14　図版３）

SH１はD20グリッド北東部に位置する。梁間２間×桁間２間の総柱建物跡で、梁ごとに見れば、北梁がSF26・31・29、中央梁がSF32・27・28、南梁がSF33・34・35で構成され、建物全体は９本の柱で支えられていたことになる。また、梁最長2.88m、同最短2.8m、桁最長3.52m、同最短3.16mを測る。３



SF45 土層注記
① 暗褐色微砂・粗砂　7.5YR3/3　覆土単層
粘性弱く、しまりあり。シルトを僅かに、φ１～2cmの礫を多く含む。

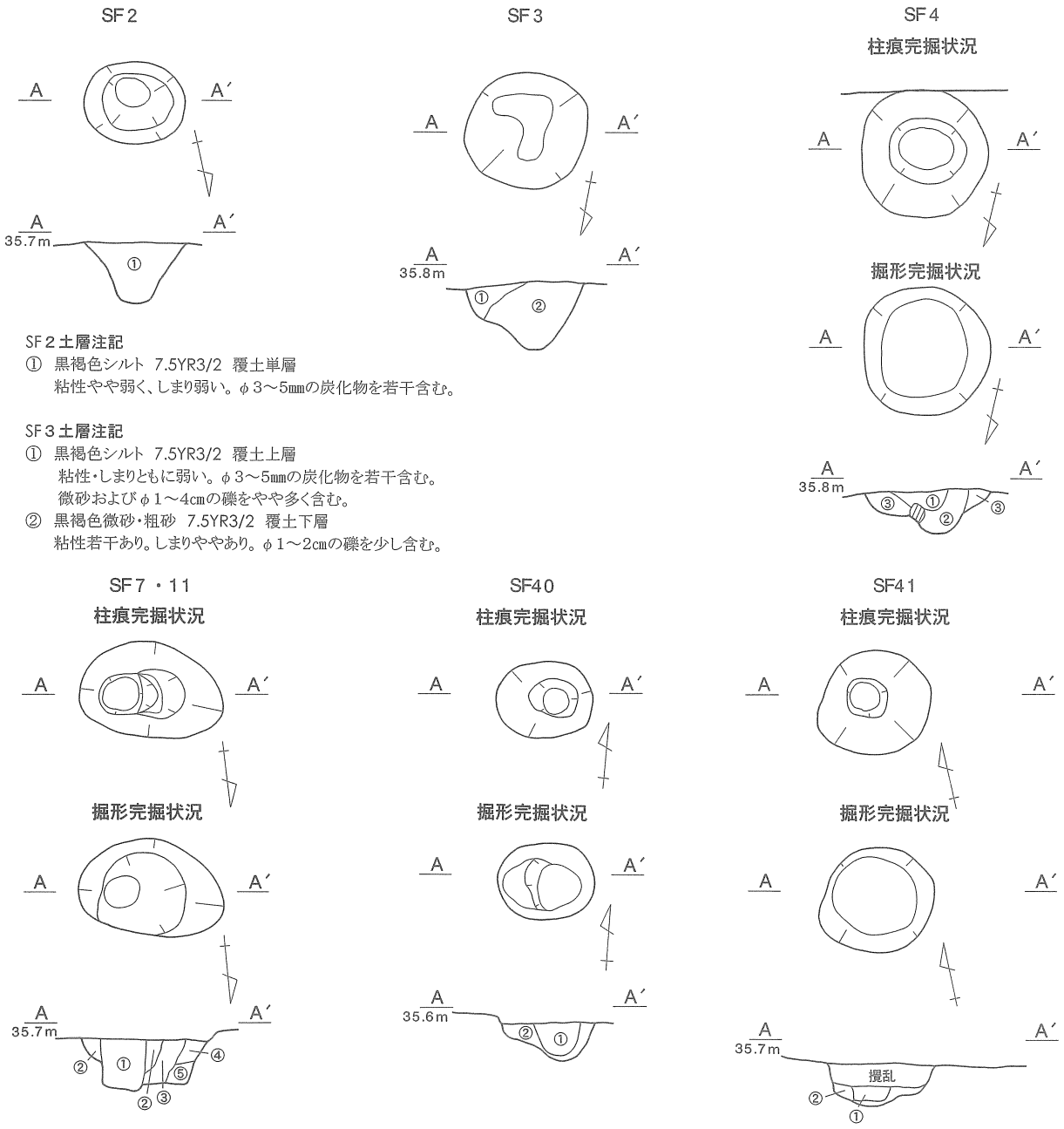
SF８土層注記
① 黒褐色シルト　7.5YR3/1　柱痕
粘性・しまりともにあり。赤褐色の微砂を多く、φ２～4cmの礫を少し含む。
② 黒褐色シルト・微砂　7.5YR3/1　掘形埋土
粘性あり。しまりやや強い。

SF１土層注記
① 暗褐色シルト・微砂　7.5YR3/3　覆土単層
粘性ややあり。しまりほとんどなし。

SF９・10・38土層注記
① 黒褐色シルト　7.5YR3/1　SF38 柱痕
粘性・しまりともにあり。φ５～20㎜の礫を少し含む。
② 黒褐色シルト・微砂　7.5YR3/2　SF38 掘形埋土
粘性ややあり。しまりあり。
③ 黒褐色シルト　7.5YR3/1　SF10 柱痕
粘性ややあり。しまりやや弱い。
④ 黒褐色シルト　7.5YR3/2　SF10 掘形埋土
粘性ややあり。しまり強い。
⑤ 黒褐色シルト　7.5YR3/2　SF9覆土単層
粘性・しまりともにややあり。

0　1　2 m

図８　1-4区　土坑・柱穴実測図　その１



SF２土層注記

① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 覆土単層
粘性やや弱く、しまり弱い。φ３～5㎜の炭化物を若干含む。

SF３土層注記

① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 覆土上層
粘性・しまりともに弱い。φ３～5㎜の炭化物を若干含む。
微砂およびφ１～4㎝の礫をやや多く含む。

② 黒褐色微砂・粗砂 7.5YR3/2 覆土下層
粘性若干あり。しまりややあり。φ１～2㎝の礫を少し含む。

SF４土層注記

① 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2
粘性弱く、しまりなし。φ５～20㎜の礫をやや多く含む。

② 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性弱く、しまりややあり。微砂およびφ３～15㎜の礫を多く含む。

③ 黒褐色微砂 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性弱く、しまりあり。

SF７・11土層注記

① 黒色シルト 7.5YR2/1 SF7柱痕
粘性あり。しまり弱い。

② 黒褐色微砂 7.5YR3/1 SF7掘形埋土
粘性弱く、しまりあり。シルトを少し含む。

③ 黒褐色シルト 7.5YR3/1 SF11柱痕
粘性あり。しまりやや弱い。φ２～6㎝の礫を少し含む。

④ 暗褐色微砂 7.5YR3/3 SF11掘形埋土
粘性・しまりともにあり。シルトを多く含む。

⑤ 黒褐色シルト 7.5YR3/2 SF11掘形埋土
粘性強く、しまりあり。

SF40土層注記

① 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/1 柱痕
粘性・しまりともにややあり。

② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。微砂を少し、φ１～2㎝の礫を若干含む。

SF41土層注記

① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性若干あり。しまりなし。

② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。φ５～10㎜の礫を多く含む。

0 1 2m

図９ 1-4区 土坑・柱穴実測図 その２

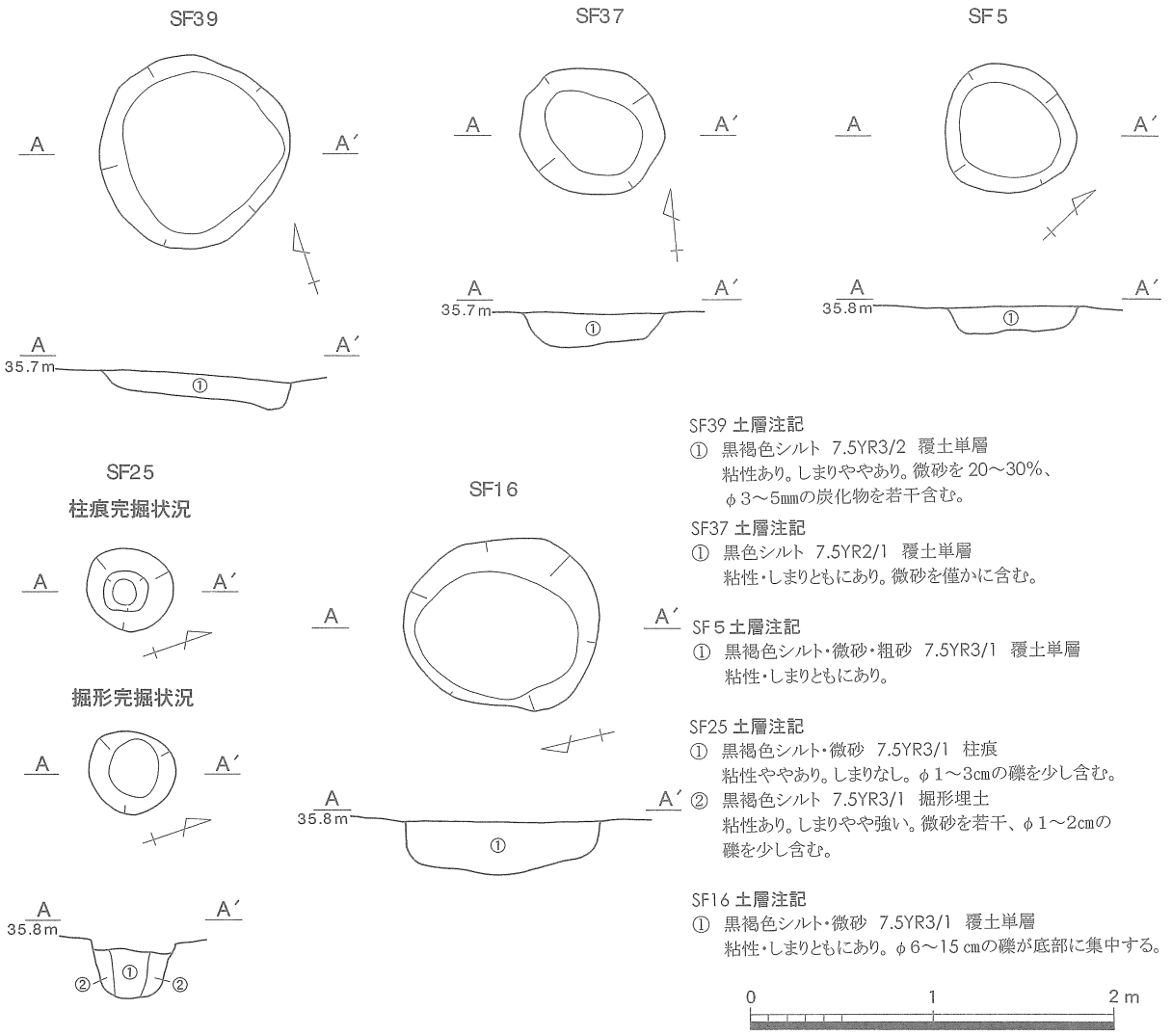


図10　1-4区　土坑・柱穴実測図　その３

本の桁はほぼ平行であるが、東に向かって短くなり、建物全体のプランは東桁を上底、西桁を下底とする台形状を呈し、総面積は9.5㎡である。建物内部の遺構面の状態は周囲の遺構面と連続しており、床面状の硬化面は認められないものの、標高は35.9m付近でほぼ均一であり、SH１は水平かつ1－4区で最高位の場所に立地すると言えよう。梁柱間寸法は1.14～1.72m、桁柱間寸法は1.46～２mを測り、各柱間寸法にはかなりのばらつきがある。これは、東桁・中央桁間が西桁・中央桁間の約1.5倍の距離になることに加えて、中央梁と南梁が或る程度平行を意識されたと考えられるのに対して北梁と中央梁は全く平行を意識されていないようであることが要因となっている。建物方位は桁方向の主軸でN-７°-Wを示す。SH１を構成する個々の柱穴を見ると、掘形の平面形はSF29が不定形である以外は円形または楕円形であるが、直径は0.5～0.72mと、幾分ばらつきがある。また、深さは0.2～0.4m、底面の標高は35.5～35.7mを測る。柱穴の覆土は黒褐色シルトを基調とし、柱痕のしまり具合はまちまちであるが、掘形埋土のしまりは一様に比較的強い。切り合い関係では、SF26が土坑SF36を切り、SF33が土坑SF24を切るが、建て替えの柱穴や柱抜き取り等の目的で掘られた土坑と切り合うものはない。なお、SF28は掘形の直径が1.1mを測り、他の柱穴より突出しているように見えるが、本来の柱穴SF28の上からSH１の廃絶後に円形の土坑が掘り込まれたものである。遺物としては、４基の柱穴の柱痕から土師器の小片が出土しており、これらの年代観からSH１が廃絶した年代は７世紀末頃に位置付けられる。

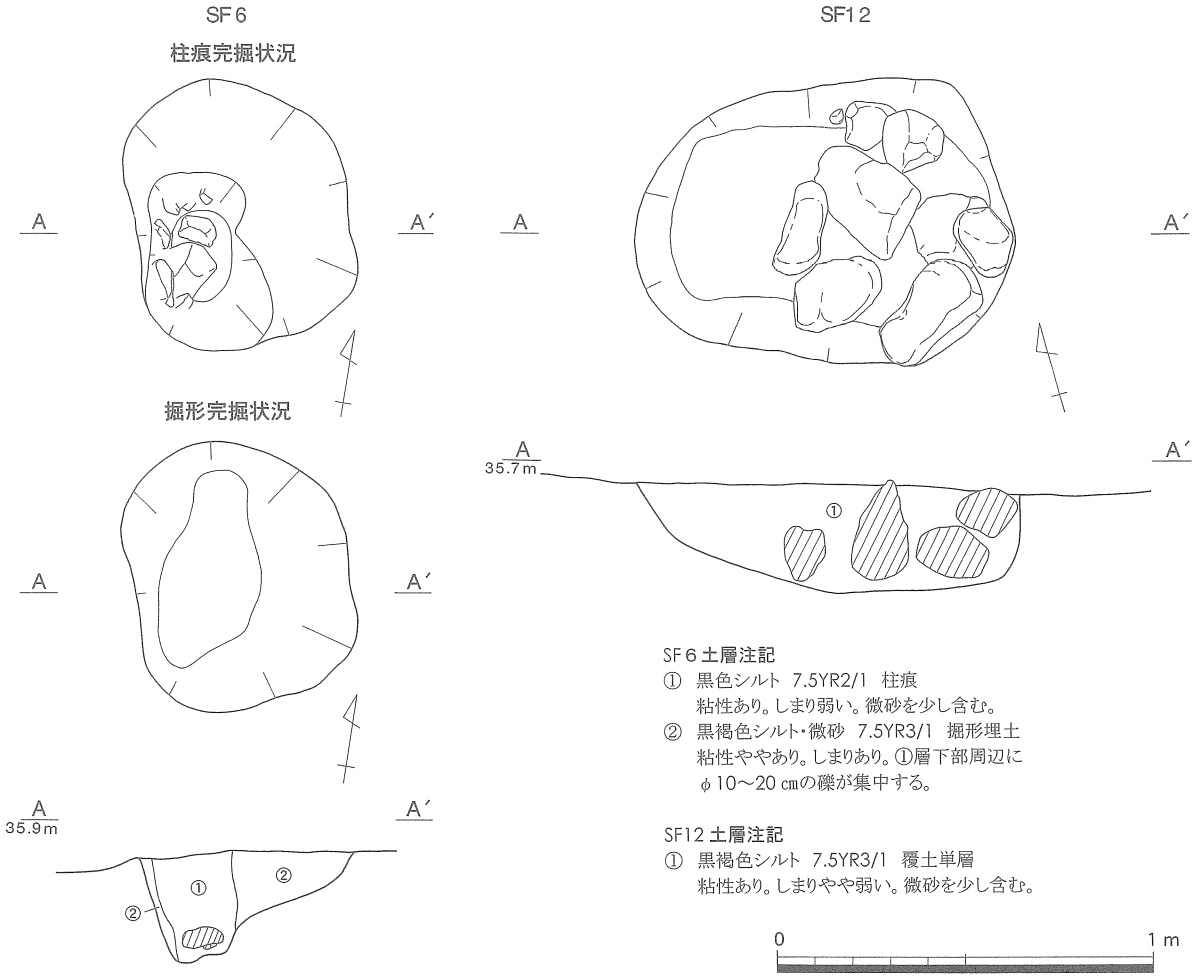


図11　1-4区　土坑・柱穴実測図　その4

土坑SF12（図11　図版1）

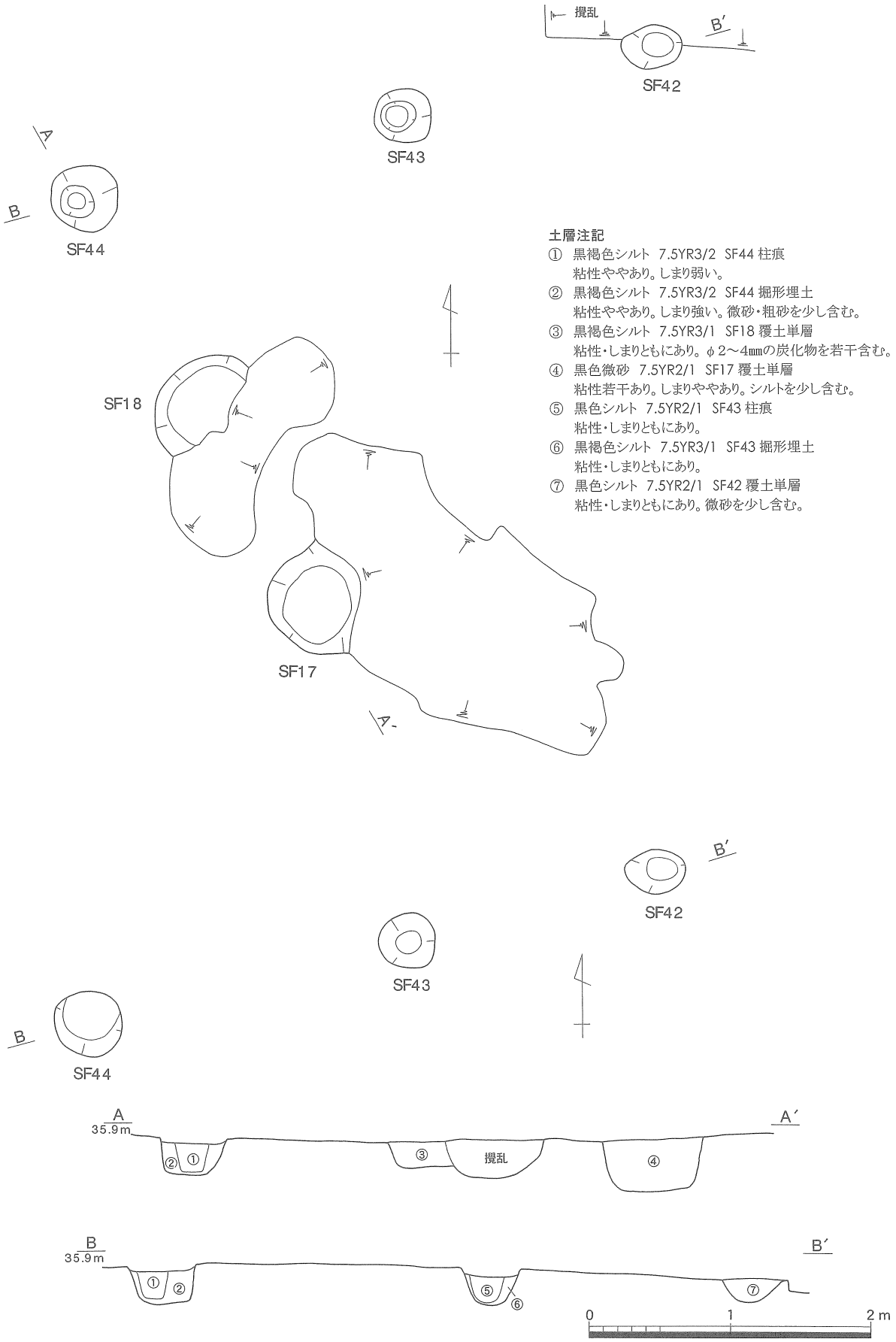
C21グリッド1－4区南部に位置する卵形プランの土坑である。長径1.02m、短径0.77m、深さ0.29mを測り、底面の標高は35.35mである。また、主軸の方位はN-75°-Wを示す。西側壁面の立ち上がりが緩やかであるのに対し、東側のそれは急峻である。この東側壁面寄りから大小9個の焼礫が出土した。例えば柱穴SF6（図11）において、掘形埋土のうち柱に接する部分に礫を配し、より堅実な柱の固定を図ったと考えられる状況とは明らかに異なり、SF12における焼礫の出土状況は雑然としている。覆土は単層で、焼礫以外に土師器甕の細片が1点出土しており、一般的な廃棄土坑と考えられる。

その他の柱穴・土坑（図8～10・12・15　図版5）

今回の調査では、柱穴と土坑の双方にSFの略号を付した。理由としては、遺構の上端検出時では両者の区別は困難であったが、調査区全体の状況把握のために通し番号を付けざるを得なかったこと、柱痕が確認されればその遺構は柱穴であることは間違いないが、建物としての明確な配列ラインに載らない限り、仮に柱を抜き取る作業等のために柱痕が失われている場合、柱穴と認定することは難しいことなどが挙げられる。換言すれば、1－4区では15基のSFで精査の結果、柱痕が確認されなかったが、このうち本来は柱穴であったものが含まれている可能性は否定できない。この関連において、SH1を構成するSF28は二次土坑の掘り込みが柱痕を消滅させるほど深くなかったために、幸運にも柱穴と判定されたのである。

確実な柱穴は掘形の直径0.4～0.86m、同深さ0.25～0.4m、柱痕の直径（柱の太さ）0.2～0.3mを測る。明らかな土坑ではSF1（図8）が検出径1.82mと、平面的には最大であるが、深さは僅か5㎝である。

SF17・18・42～44完掘状況（SF43～44は柱痕完掘状況）



土層注記

① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 SF44 柱痕
粘性ややあり。しまり弱い。

② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 SF44 掘形埋土
粘性ややあり。しまり強い。微砂・粗砂を少し含む。

③ 黒褐色シルト 7.5YR3/1 SF18 覆土単層
粘性・しまりともにあり。φ2～4㎜の炭化物を若干含む。

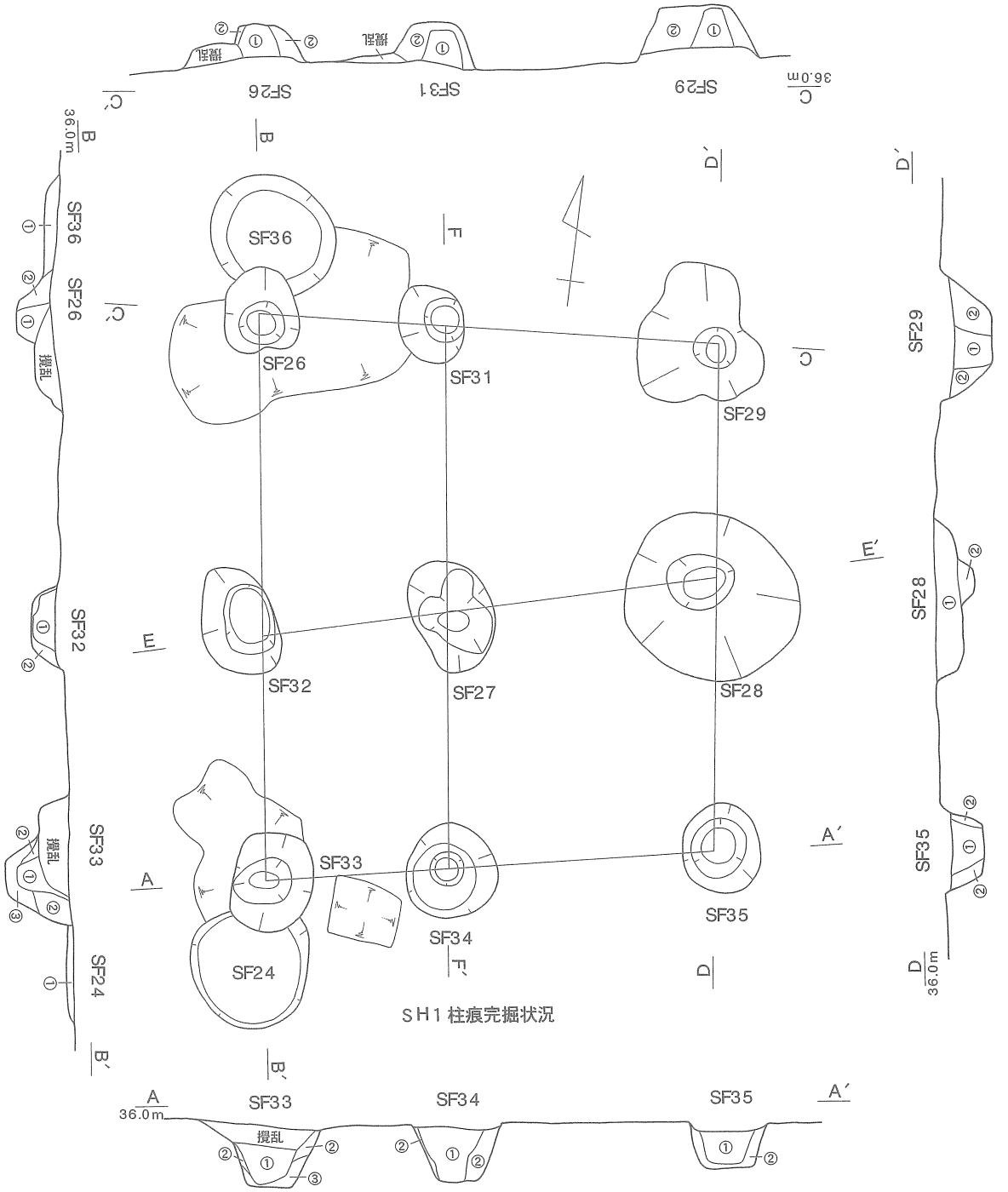
④ 黒色微砂 7.5YR2/1 SF17 覆土単層
粘性若干あり。しまりややあり。シルトを少し含む。

⑤ 黒色シルト 7.5YR2/1 SF43 柱痕
粘性・しまりともにあり。

⑥ 黒褐色シルト 7.5YR3/1 SF43 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。

⑦ 黒色シルト 7.5YR2/1 SF42 覆土単層
粘性・しまりともにあり。微砂を少し含む。

図12　1-4区　土坑・柱穴実測図　その５



SF33 土層注記
① 黒色～黒褐色シルト 7.5YR2/1～3/1 柱痕
粘性あり。しまり弱い。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/1 掘形埋土
粘性あり。しまりやや強い。
③ 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性②層より弱く、しまり②層より強い。粗砂を若干含む。

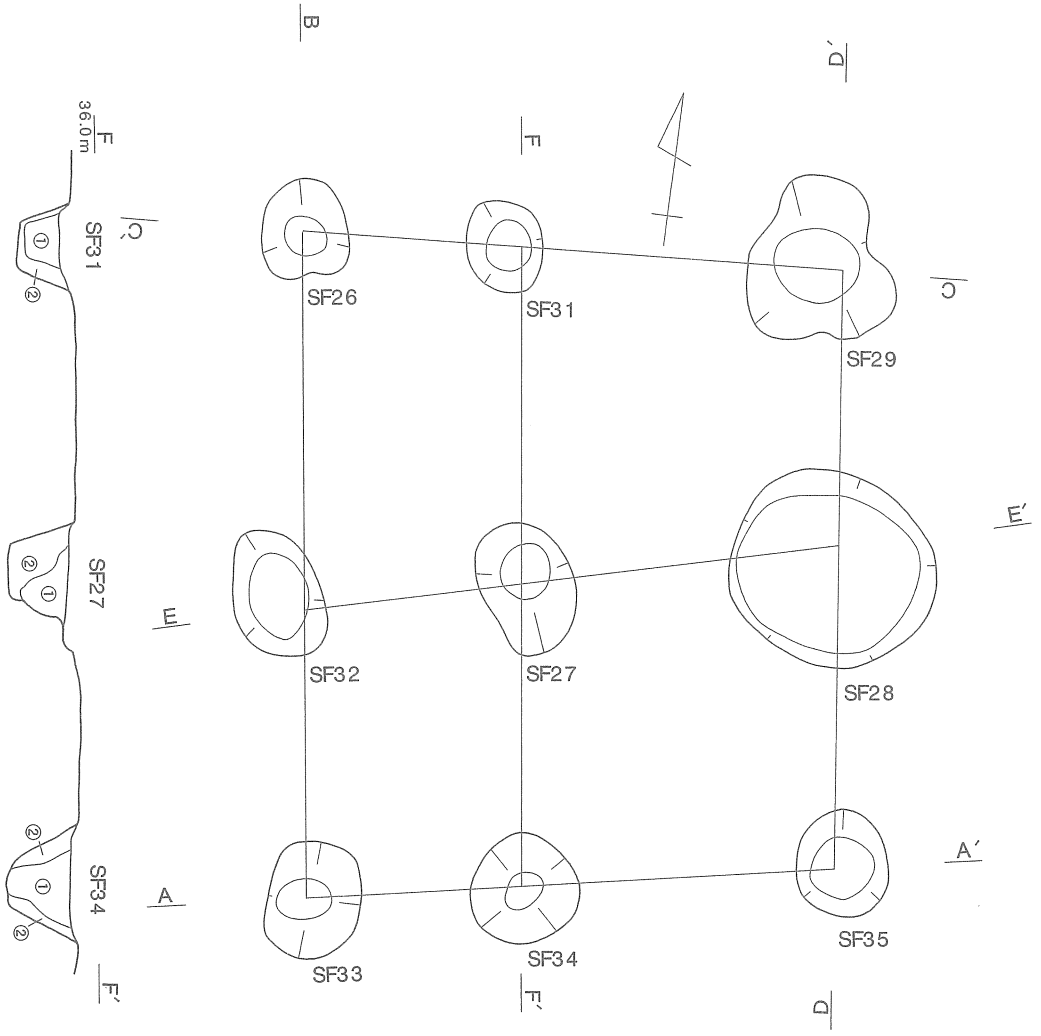
SF34 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性・しまりともにあり。
② 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性ややあり。しまりやや強い。φ1～4cmの礫を若干含む。

SF35 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 柱痕
粘性あり。しまりややあり。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。微砂を少し含む。

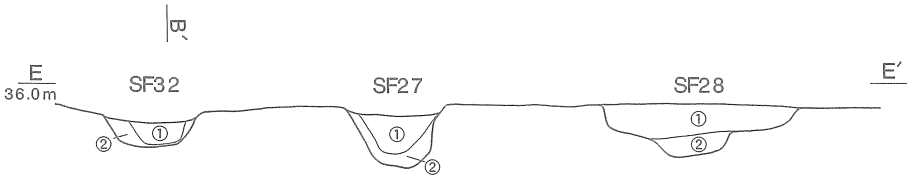
SF36 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 覆土単層
粘性あり。しまりややあり。微砂を若干含む。

0 1 2 m

図13 1-4区 掘立柱建物跡SH1実測図 その1



ＳＨ１掘形完掘状況



SF24 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 覆土単層
粘性ややあり。しまりなし。

SF29 土層注記
① 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 柱痕
粘性・しまりともにややあり。粗砂を約 10％含む。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/1 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。

SF26 土層注記
① 黒色シルト 7.5YR2/1 柱痕
粘性あり。しまりややあり。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/1 掘形埋土
粘性・しまりともにあり。微砂・粗砂をやや多く含む。

SF32 土層注記
① 黒色シルト 7.5YR2/1 柱痕
粘性あり。しまりややあり。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性ややあり。しまり強い。微砂・粗砂をやや多く含む。

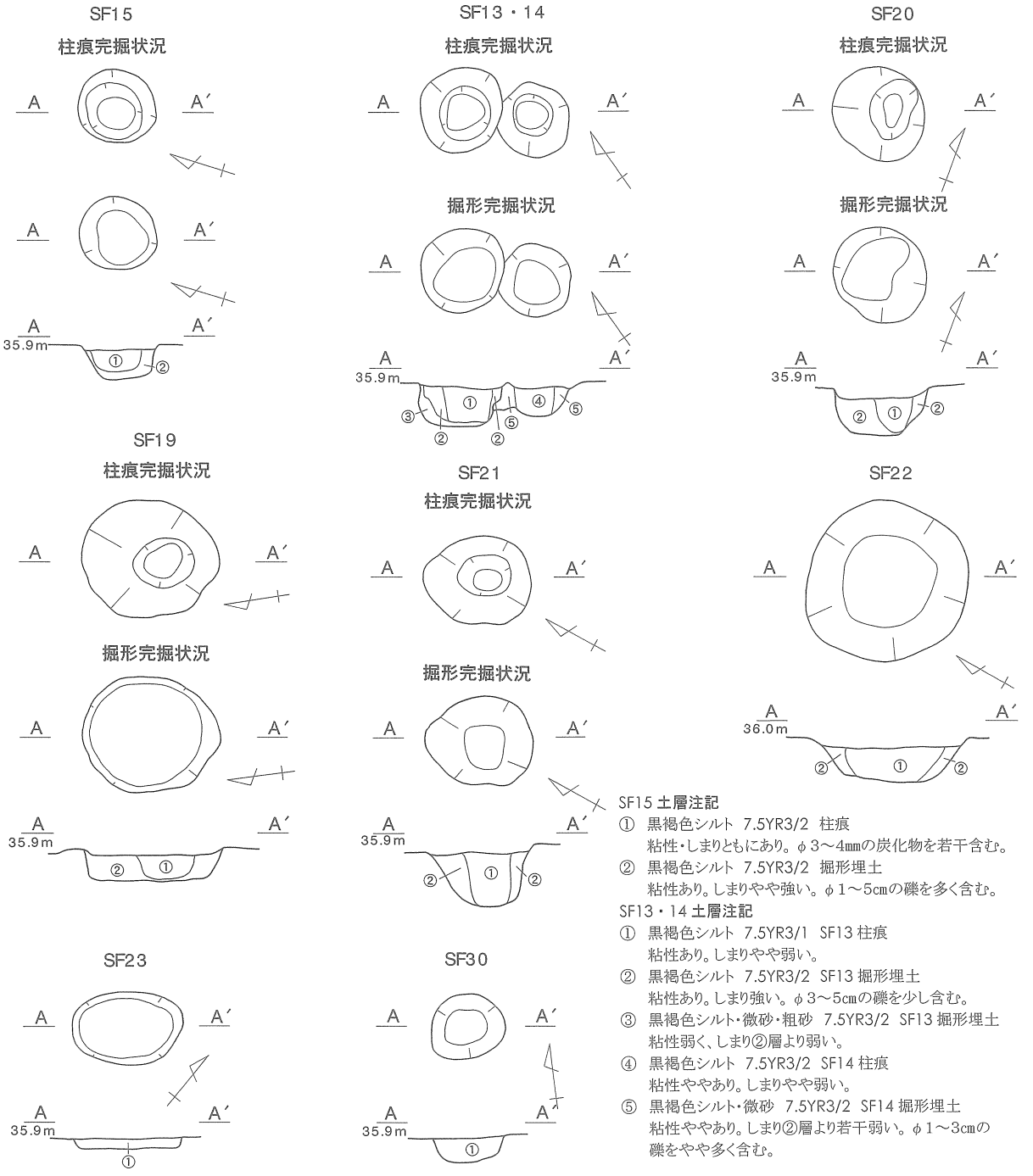
SF31 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性あり。しまりややあり。微砂を少し含む。
② 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性弱く、しまり強い。

SF28 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1
粘性・しまりともにあり。
② 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 柱痕
粘性ややあり。しまり弱い。

SF27 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性あり。しまりはあるが、下部ほど弱い。微砂を 10～20％含む。
② 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性ややあり。しまりやや強い。

0　1　2 m

図14　1-4区　掘立柱建物跡SH１実測図　その２



SF15 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 柱痕
粘性・しまりともにあり。φ3～4㎜の炭化物を若干含む。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性あり。しまりやや強い。φ1～5㎝の礫を多く含む。

SF13・14 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 SF13 柱痕
粘性あり。しまりやや弱い。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 SF13 掘形埋土
粘性あり。しまり強い。φ3～5㎝の礫を少し含む。
③ 黒褐色シルト・微砂・粗砂 7.5YR3/2 SF13 掘形埋土
粘性弱く、しまり②層より弱い。
④ 黒褐色シルト 7.5YR3/2 SF14 柱痕
粘性ややあり。しまりやや弱い。
⑤ 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 SF14 掘形埋土
粘性ややあり。しまり②層より若干弱い。φ1～3㎝の
礫をやや多く含む。

SF20 土層注記
① 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2 柱痕
粘性あり。しまりやや弱い。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/2 掘形埋土
粘性あり。しまり強い。地山砂ブロックを若干含む。

SF19 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 柱痕
粘性あり。しまりやや弱い。微砂を 20～30％含む。
② 黒褐色シルト 7.5YR3/1 掘形埋土
粘性あり。しまり強い。粗砂およびφ5～20 ㎜の礫を少し含む。

SF21 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 柱痕
粘性・しまりともにややあり。微砂を 10～20％、φ2～3㎜の
炭化物若干含む。

SF22 土層注記
① 黒色シルト 7.5YR2/1
粘性あり。しまり弱い。微砂を少し、φ3～30 ㎜の炭化物を
非常に多く含む。
② 黒褐色シルト・微砂 7.5YR3/2
粘性あり。しまりややあり。φ2～5㎜の炭化物を少し含む。

SF23 土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/1 覆土単層
粘性ややあり。しまりなし。

SF30 土層注記
① 暗褐色微砂・粗砂 7.5YR3/3 覆土単層
粘性・しまりともになし。φ3～20 ㎜の礫を少し含む。

0 1 2 m

図15 1-4区 土坑・柱穴実測図 その6

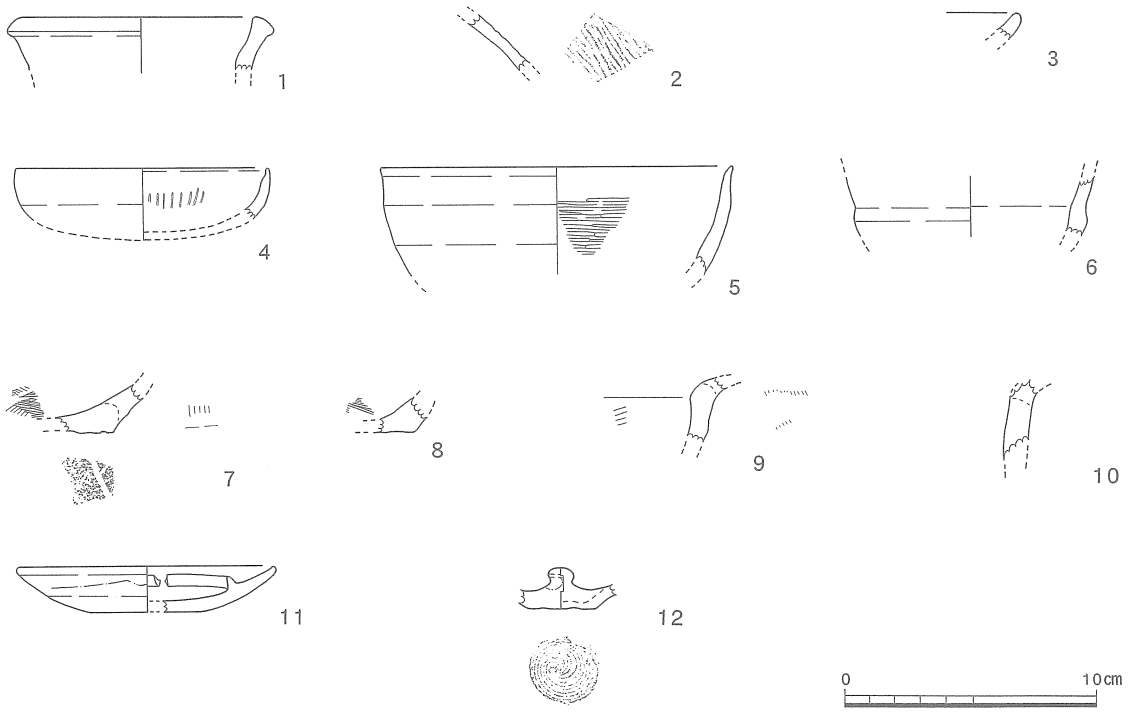


図16　1-4区　出土土器実測図

SF９が本来柱穴であったと仮定して、SF９・10の柱間は1.3m、SF10・38の柱間は1.35mと、SF９・10・38の３基はほぼ等間隔で直列する（図８）が、掘立柱建物跡を構成する他の側柱列が付近に見当たらないため、建物跡には成り得ない。同様のことはSF17・18・42・43・44の５基についても当てはまる（図12）。SF17・18・42は攪乱により覆土の観察が極めて困難であったために柱痕を確認できなかったものの、敢えて柱穴であるとの前提で調査を進めたところ、上記５基が２×２間の掘立柱建物跡である可能性が浮上した。ところが、建物の東辺と南辺を構成する柱穴群が遂に検出されなかったため、これら５基を総称して略号SHを冠することは断念した。SF９・10・38およびSF17・18・42・43・44はそれぞれに有機的関連が存在したとしても、せいぜい柵または塀の類であったと想定される。

切り合い関係では、SF７がSF11を切り（図９　図版５－２）、SF13がSF14を切る（図15）。これら４基はいずれも柱穴であるが、やはり建物跡としての並びにはない。SF22はSH１内に位置する土坑である（図15　図版５－４）。覆土は内外２層に分かれるが、内層は柱痕ではあり得ない形状を呈し、しかも炭化物を非常に多く含む。SH１の柱穴との切り合い関係はないが、炭灰の廃棄土坑としての機能が考えられ、SH１との同時併存の可能性は低い。SF39はＣ21グリッド南東部に位置し、直径1.06m、深さ0.16mの円形土坑である（図10　図版５－５）。1－4区唯一の近世期に属する遺構であり、本来の掘り込みは数10cm上から始まっていると推定される。18世紀末～19世紀初頭に比定される陶器２点が出土したが、いずれも日常雑器であるため、静岡県東部地方で多く見られる中・近世の円形土坑墓とは異なり、やはり廃棄土坑と考えられる。

出土遺物（図16～18　図版２・８・９）

1－4区で出土した遺物のうち、図化可能なものは土器12点、石製品９点と、極めて少ない。１は須恵器の瓶類口縁部である。長頸壺の口縁部であるとすれば、７世紀後葉～末頃に比定される。基本Ⅲ層より出土した。２は須恵器甕の肩部である。７～８世紀の所産であろう。３は土師器坏の口縁部であり、前回調査で坏Ｄ類とされる型式に属すと考えられる。時期は７世紀後葉～末に比定される。４・６・７はSH１の柱穴柱痕より出土した。４は土師器坏で口縁部は内彎し、内面は横ナデの後で縦位のミガキ

が暗文状に施される。強いて言えば、前回調査分類（井鍋2003）の坏Ｃ類に相当し、７世紀後葉～末に比定できる。６も土師器坏であるが、体部上半に鈍い稜を有し、口縁部は外へ強く屈曲する。前回調査分類の坏Ｇ類に相当し、７世紀末の所産と考えられる。７は土師器甕の底部である。内面は全面的にハケ調整されていると推定され、外面にも接地面付近まで縦ハケが認められる。また、外底面には成形時の回転台に使用した木葉の圧痕が残っている。器壁の立ち上がりは長胴系の甕よりも緩やかで、色調は赤褐色を呈することから、前回調査分類の甕Ｂ類と考えられ、その年代的上限は７世紀後葉である。SF24出土の細片37も、甕Ｂ類の可能性がある。８～10は土師器甕であるが、８は底部から体部に向かって７よりも急に立ち上がる。９・10については、口縁部が鋭角的な屈曲を見せずに弱く外反し、体部は外に向けて丸く膨らむ様相がない。また、器壁は比較的薄い。以上の諸点を勘案すれば、８～10は前回調査分類の甕Ｃ類に相当すると考えられる。時期は８世紀後葉～末に比定される。SF37出土の細片41も、甕Ｃ類の可能性がある。５は土師器坏で、口縁部の内外面を横ナデ調整し、体部内面に横位のミガキを施す。内面の色調は黒褐色を呈し、炭素吸着による黒色処理が施されている。外面の器表は口縁部以下が摩滅しているが、本来は全面的に黒色処理が施されていたと推定される。以上の特徴は前回調査分類の坏Ｂ類の属性であり、掘形埋土より５が出土したSF44は７世紀後葉～末に造られた柱穴であると言える。SF25の柱痕より出土した細片38も内外面にミガキと黒色処理が認められ、坏Ｂ類である可能性が高い。なお、２・３・８は攪乱層、９・10は遺構面直上よりの出土である。

11は瀬戸・美濃の灯明受皿である。内面全面と外面口縁部に灰＋長石釉を施釉し、外面体部は露胎である。また、底部は篦切りで収めている。煤や油脂の付着は認められない。12は瀬戸・美濃の急須の蓋である。口縁部が上方へ外反し、水平な内底面には糸切り痕が残存する。外面には灰釉を施釉するが、摘みは一部露胎となっている。11・12は18世紀末～19世紀初頭に比定され、SF39より出土した。前述したように、これら２点の陶器は純然たる日常雑器であり、近世期の埋葬に伴う副葬品とは考えられない。よって、SF39が土坑墓である可能性は限りなく低い。

13～21はSF12出土の焼礫である。最大のものは13で、長径36.6cm、短径22.9cmを測り、重さ8210ｇを量る。最小の個体は15で、長径4.6cm、短径3.7cmを測り、重さ46ｇを量る。９点の平均重量は3542ｇとなる。材質は愛鷹火山由来の溶岩である玄武岩または安山岩であり、恐らく黄瀬川段丘で採取されたと考えられる。表面は基本的に多孔質であるが、15の表面には明確な発泡状の孔が認められず、他の８点と較べてやや特異な印象を受ける。表面の被熱の程度には焼礫間で相当のばらつきがあるが、17の赤化が最も著しい。また、個々の焼礫は全表面が被熱しているわけではなく、連続した１面または２面が礫表面全体では部分的かつ集中的に焼けている。なお、加工痕を残すものはなく、被熱後に欠損したものもない。これらの焼礫は、前回調査で検出された竪穴住居跡の竈の構築材に用いられた礫に酷似しており、個々の焼礫における部分的な被熱は、竈の燃焼室に向いていた面とそうでない面を示していると考えられる。従って、これらの焼礫は的場集落内の竪穴住居で竈の廃絶や造り替えに伴い、二次利用されることもなくSF12に投棄されたと想定される。

ところで、SF12出土焼礫の所属年代を推定することは甚だ困難であるように思えるが、手掛かりが皆無というわけではない。一つは玄武岩・安山岩の自然礫を構築材として利用した竈の年代的変遷である。これについては、前回調査の報告書で詳細にまとめられており、それによると、的場遺跡において７世紀中葉にはすでに竈構築材として石を用いているが、７世紀後葉以前は専ら砂岩の切り石が用いられている。７世紀末葉にかけて砂岩の切り石と玄武岩の自然礫が構築材に併用されているが、８世紀中葉までは構築材全体に占める粘土の比率が高く、８世紀後葉には粘土主体の竈も出現する。ところが一転して、８世紀末葉～９世紀初頭には石組み主体の竈が主流となり、１基の竈に玄武岩・安山岩の礫が多数使用されるようになる。竈の芯材として礫を用いたとしても、それを被覆する粘土が厚ければ赤化

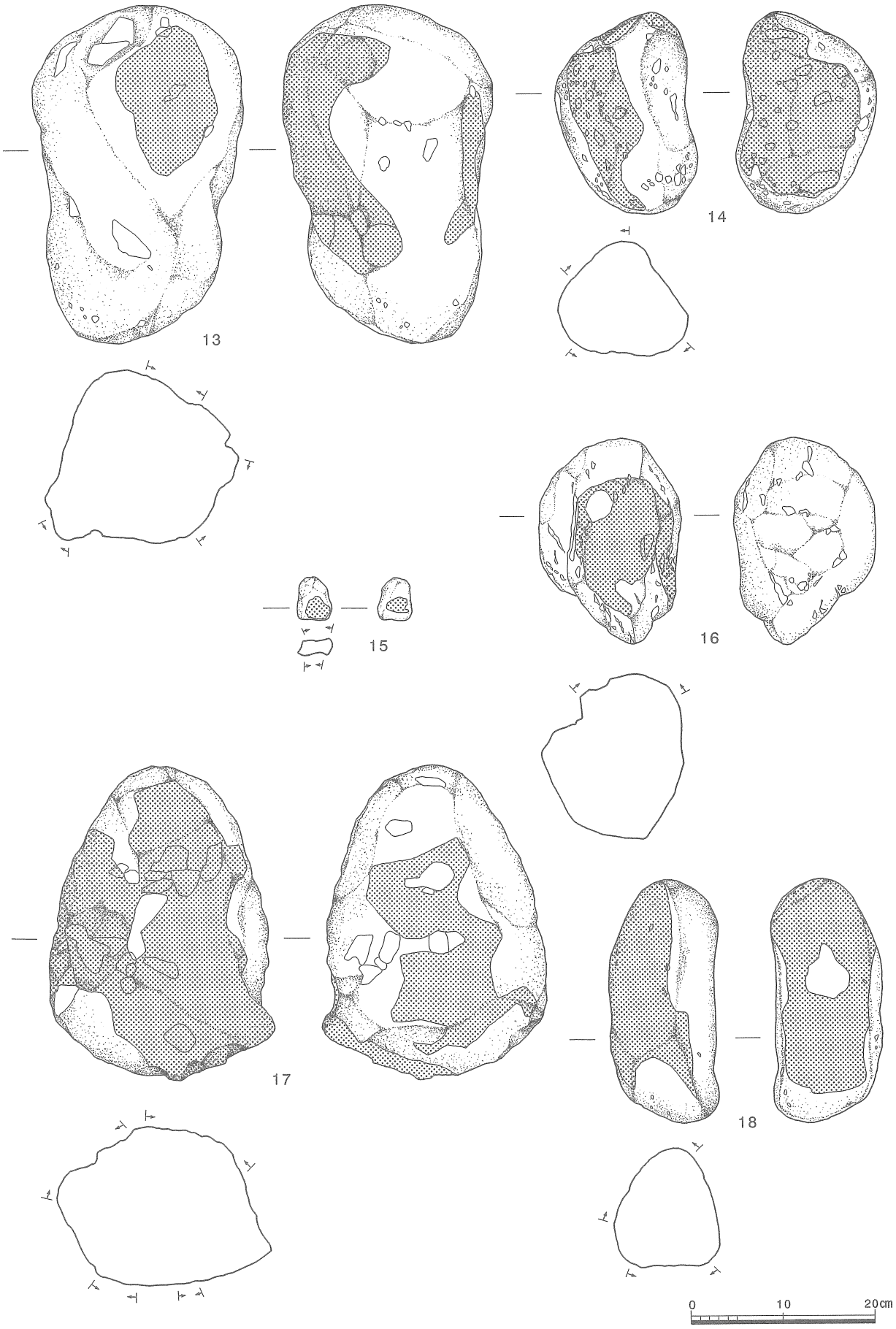


図17　1-4区　SF12出土焼礫実測図　その１

するような被熱面は生じないと考えられるため、的場遺跡の竈の変遷において、SF12出土焼礫の状態は８世紀末葉～９世紀初頭の時期の竈の礫に最も近い。他の一つはSF12内の共伴遺物である土師器甕36が手掛かりとなる。36は体部の細片ではあるが、外面をハケ調整し、器壁は薄い。これは、前述の甕Ｃ類の特徴であり、36が甕Ｃ類であるならば、SF12が埋積した年代の下限は８世紀末ということになる。一方、SF12出土焼礫は８世紀末を上限とする竪穴住居の竈に由来すると考えられるので、８世紀末という極短期間で集落内の或る竈（或いは竪穴住居そのもの）が取り壊され、間もなくSF12に投棄されたと想定し得る。土師器甕36はこの時、同じ竈の構築材の一部であったのかもしれない。

１－４区の他の出土遺物としては、鉄滓47がある。SF13・14付近の遺構面直上で出土した。前回調査において竪穴住居跡より釣針、鉄鏃、刀子、鎌といった生活道具や武器が出土しており、約62ｇと少量ではあるが、鉄滓の存在はこうした鉄製品の製作・加工が的場集落内で行なわれていたことの傍証になる可能性がある。

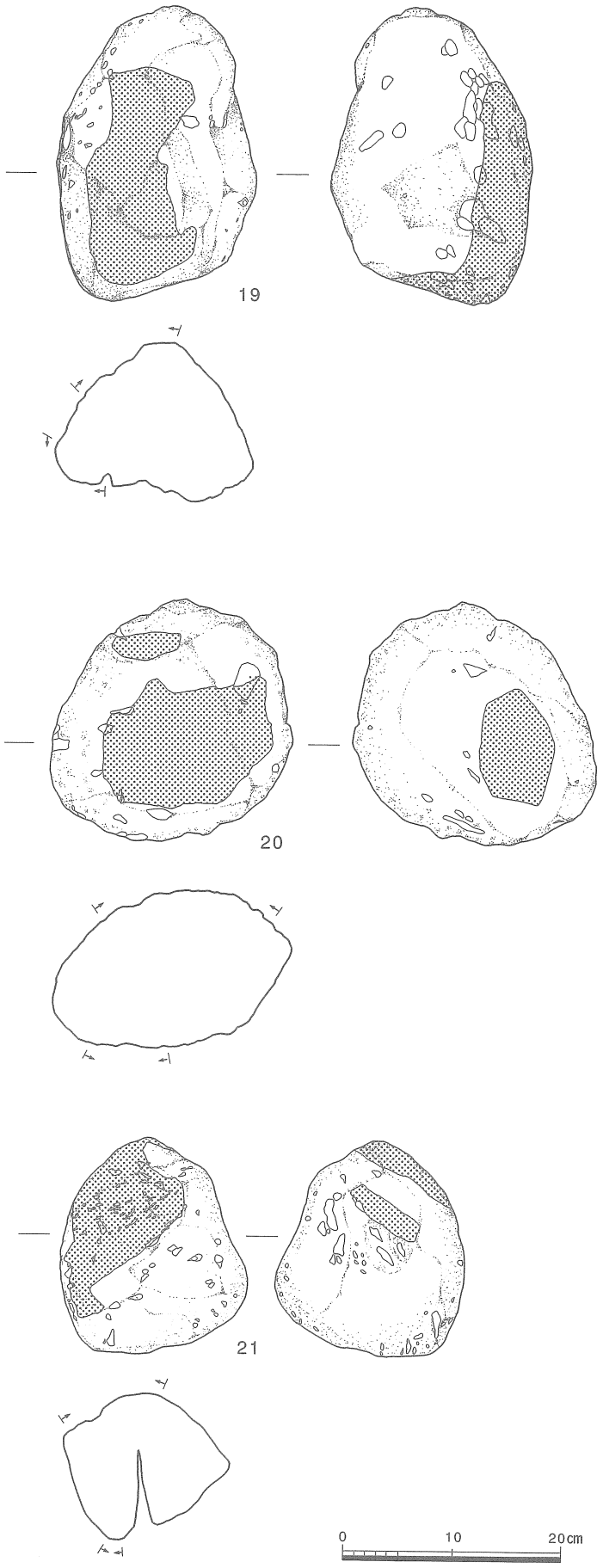


図18　1-4区　SF12出土焼礫実測図　その２

第２節　２－２区の調査

２－２区の概要（図19・20）

第１章第２節で述べたように、2-2区東部では遺構が確認されず、遺構は同中部の一部で、同西部の

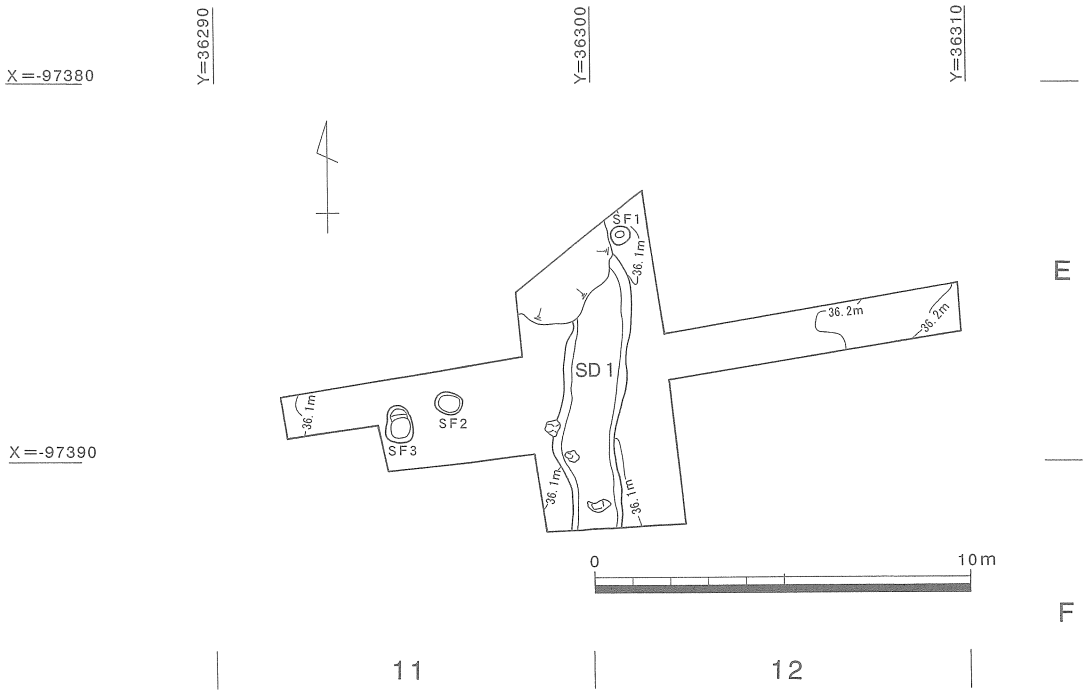


図19　2-2区中部　T-2-1トレンチ完掘状況図

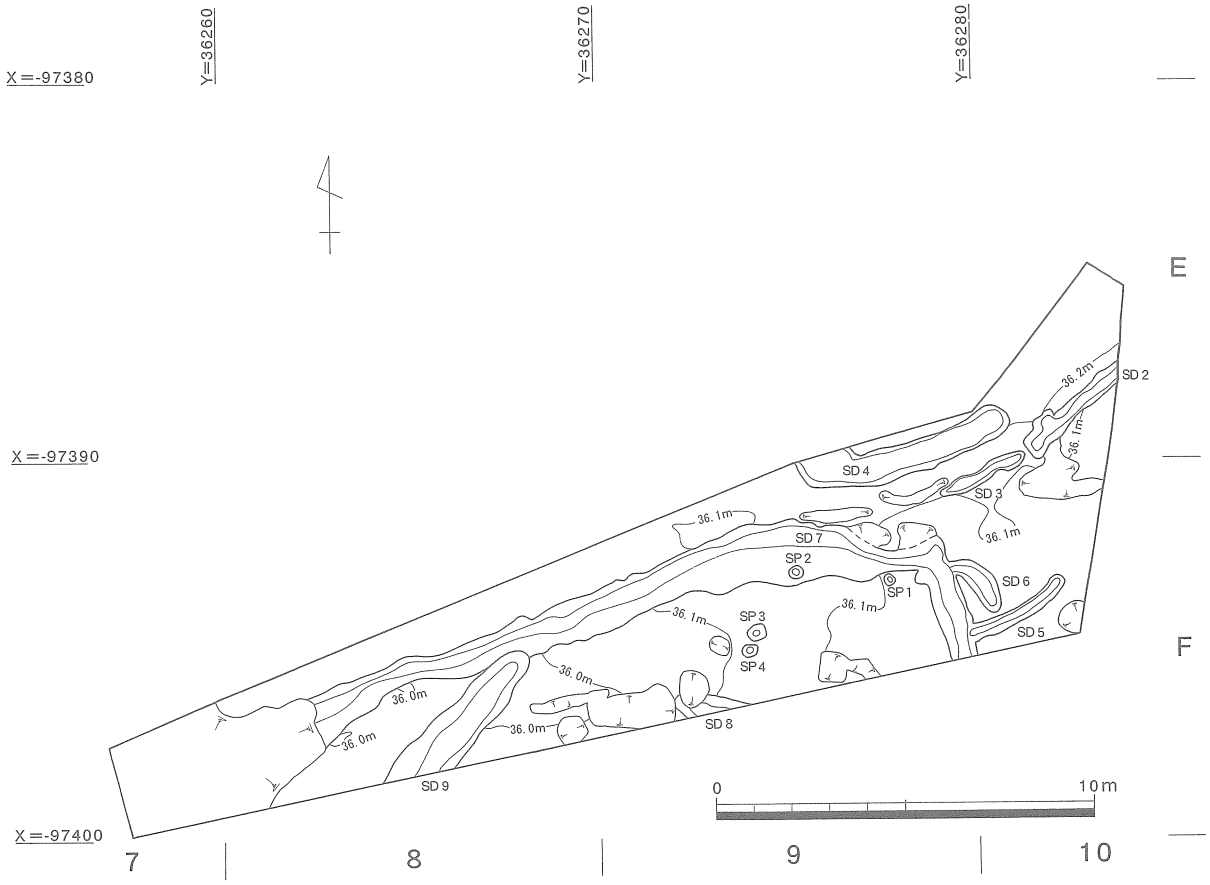


図20　2-2区西部　全体図

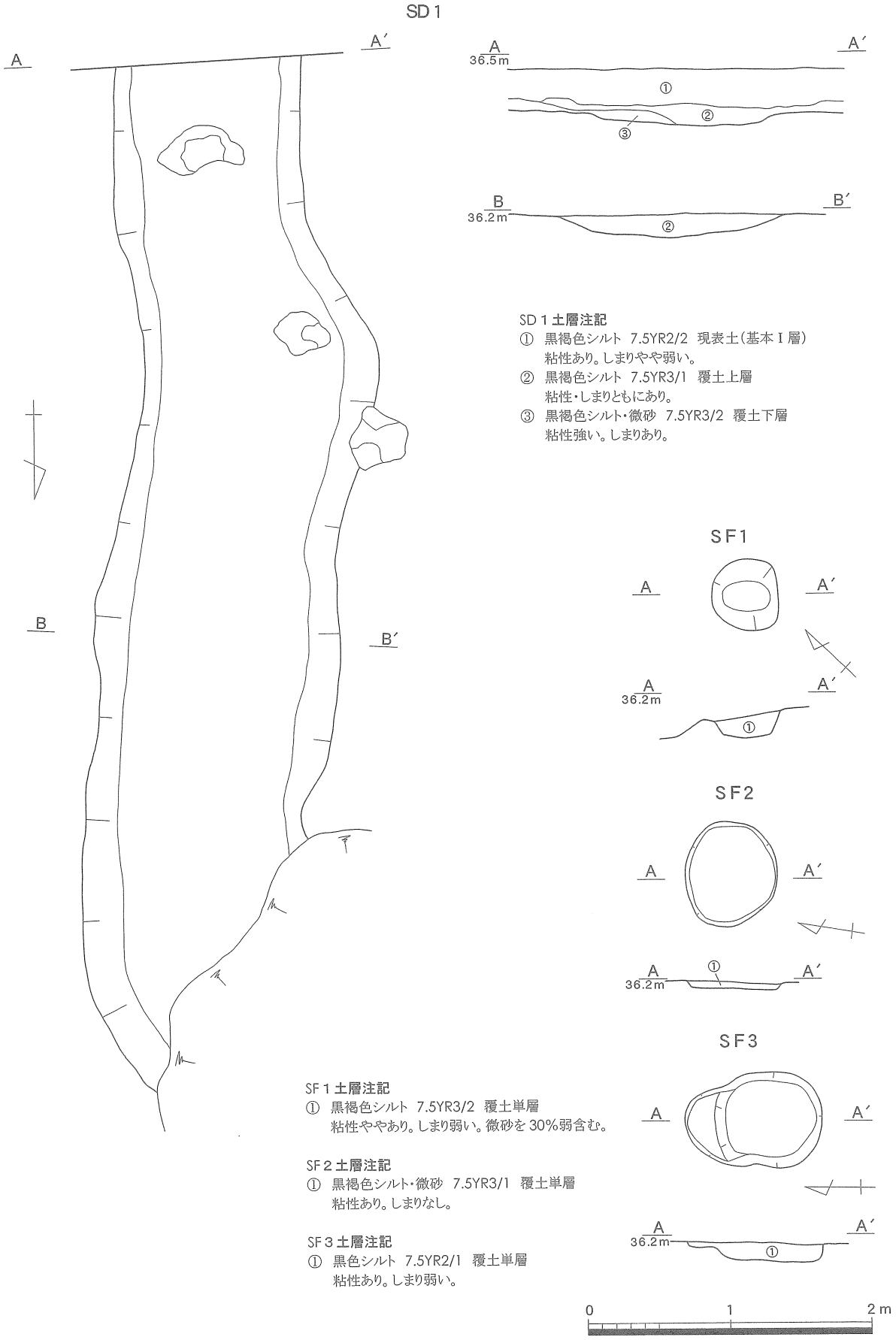
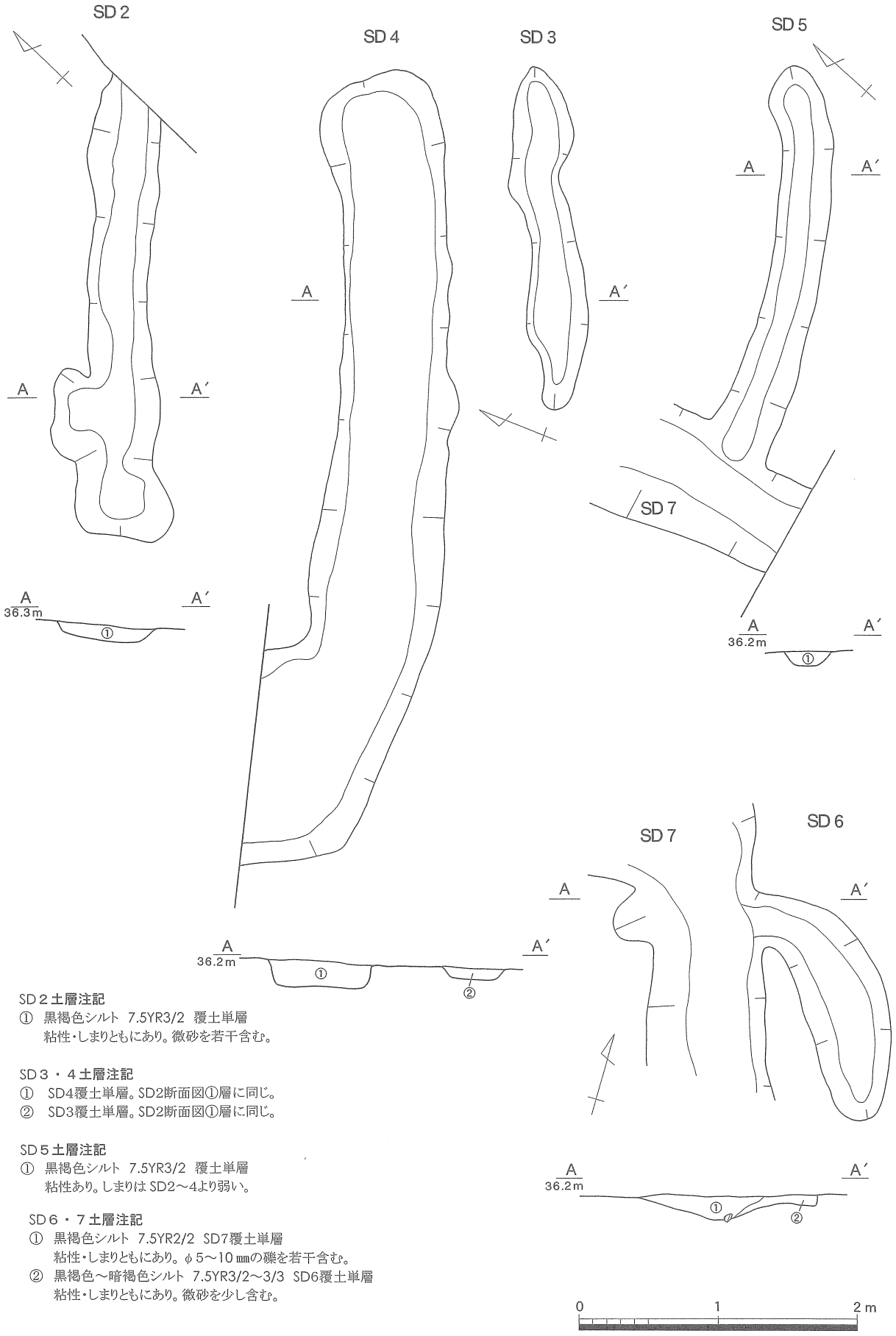


図21 2-2区中部 遺構実測図



SD２土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 覆土単層
粘性・しまりともにあり。微砂を若干含む。

SD３・４土層注記
① SD4覆土単層。SD2断面図①層に同じ。
② SD3覆土単層。SD2断面図①層に同じ。

SD５土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR3/2 覆土単層
粘性あり。しまりは SD2～4より弱い。

SD６・７土層注記
① 黒褐色シルト 7.5YR2/2 SD7覆土単層
粘性・しまりともにあり。φ5～10㎜の礫を若干含む。
② 黒褐色～暗褐色シルト 7.5YR3/2～3/3 SD6覆土単層
粘性・しまりともにあり。微砂を少し含む。

図22　2-2区西部　溝状遺構実測図　その１

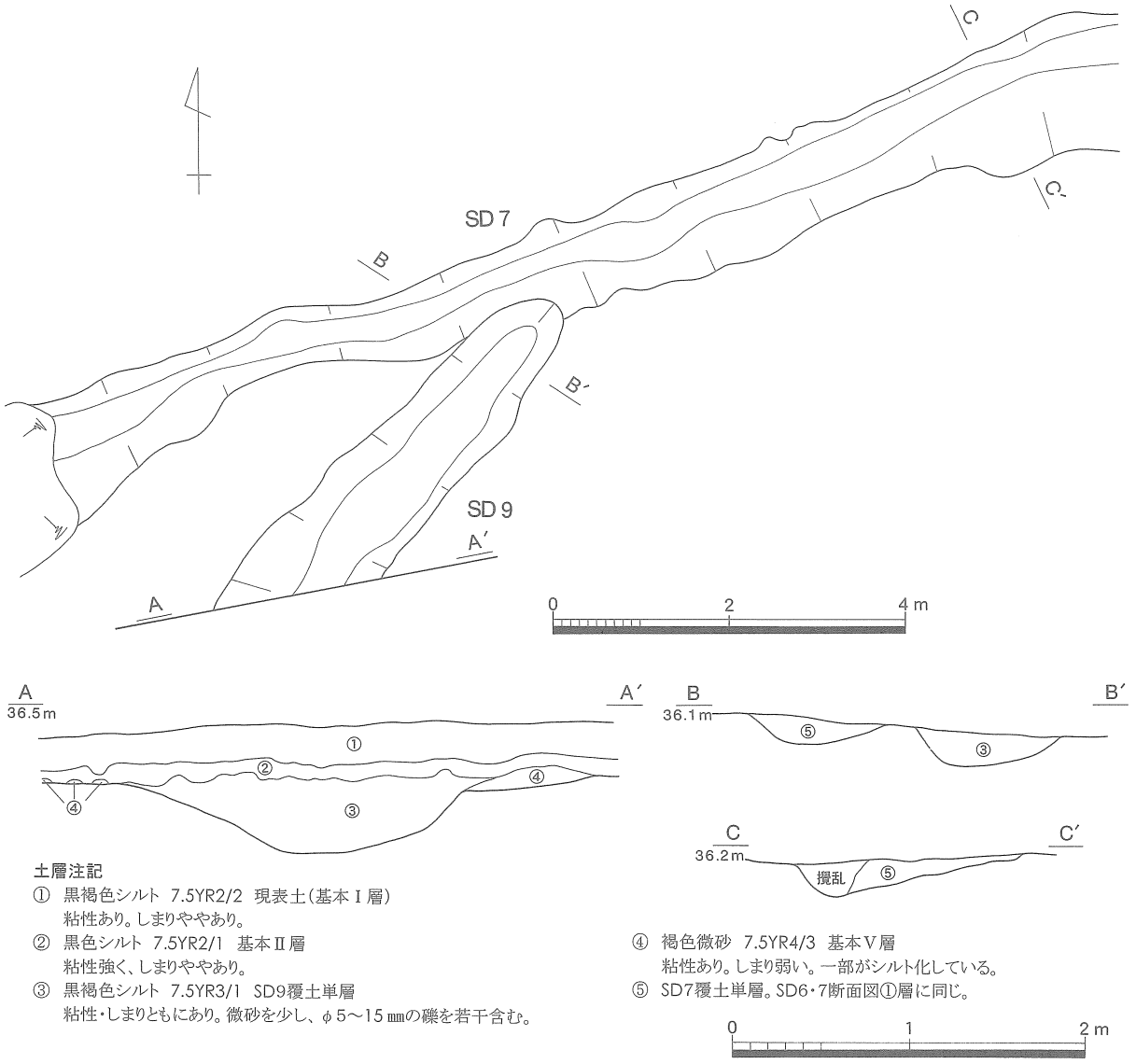


図23 2-2区西部 溝状遺構実測図 その2

ほぼ全面にわたって検出された。2－2区は中部から西部にかけての東西約50mの範囲に対し、遺構面の標高が36.0〜36.2mと、比高差が僅かな平坦地に位置する。2－2区中部では、T－2－1トレンチ拡張部において溝状遺構1基、土坑3基を検出した。出土遺物から判断すれば、これらの遺構は古代よりもむしろ近世に形成された可能性が高い。2－2区西部では近・現代の攪乱が著しく遺構面を抉っていたが、溝状遺構8基、小穴4基を検出した。出土遺物より、これらの遺構は7世紀末〜8世紀末に比定される。

2－2区中部の遺構（図21 図版6）

T－2－1トレンチ中央部を南北に拡張する契機となったのが、SD1の検出である。当溝状遺構は若干蛇行しつつも南北正方向に伸び、検出長7.2m、検出部分の最大幅1.74m、深さ0.16mを測る。南側はさらに延長する様相を見せる一方、北側は大規模な攪乱で途絶している。また、検出部分の南部には長径40〜60cmの大礫が3個散在している。覆土上層より古墳時代後期の須恵器が出土しているが、同層より近世の陶器も出土しており、さらに、SD1の方向そのものが2－2区隣接地の現在の地境のほぼ延長線上にあることから、当遺構は近世期の所産と考えられる。SF1〜3は最大径0.5〜0.96m、深さ0.05〜0.16mの浅い円形または楕円形土坑である。これら3基の土坑より出土遺物はなく、時期は不明であるが、遺構検出面からの深度等を勘案すれば、SD1と大差ない時期の遺構と推定される。

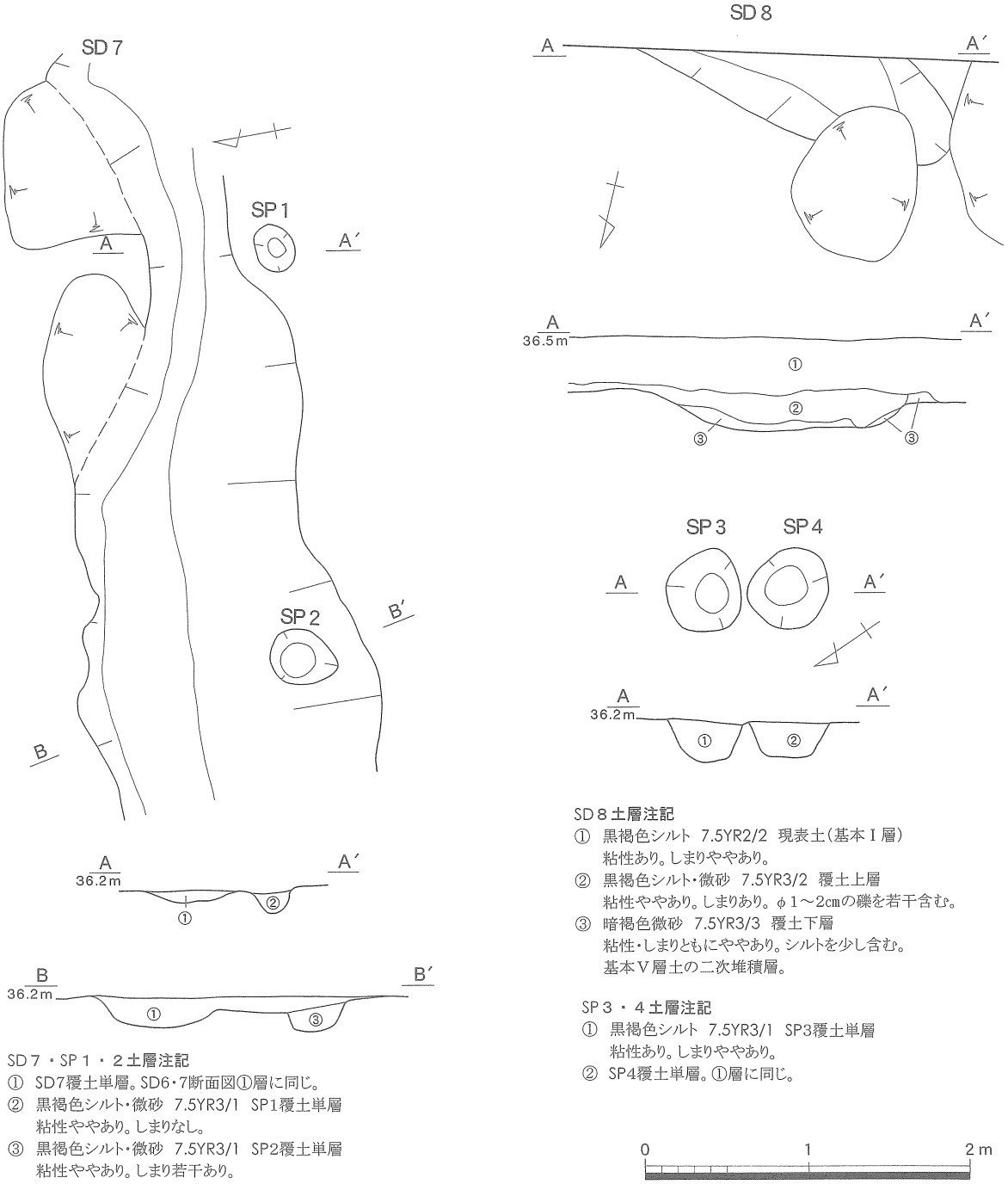


図24　2-2区西部　溝状遺構・小穴実測図

2−2区西部の遺構（図22～24　図版７）

当調査区の溝状遺構のうち最大のものはSD７で、検出総延長20m、最大幅1.75m、最大深度0.2mを測り、Ｆ９グリッド北東部にて直角に近い角度で南南東へ屈曲し、当調査区の南側へ延長する。一方、西端は攪乱により途絶する。このSD７に切られるのがSD６であり、逆にSD５・９はSD７を切る。特にSD９は深さ0.44mを測り、当調査区はもとより、今回調査で最深の遺構である。SD６の他に屈曲する溝状遺構としてSD４が挙げられる。西端部が直角に近い角度で北北西へ屈曲し、前回調査2－1区へ延長する。SD２の西部北側からも同じ方角に向かって溝本体とほぼ同じ幅・深さの「突出部」が伸びるが、その長さは僅か0.23mで終焉する。小穴SP１～４はＦ９グリッドに集中し、直径0.3～0.53m、深さ0.17～0.27mを測る。柱穴であったか否かは不明であるが、SP２とSD７との切り合い関係を見る限り、

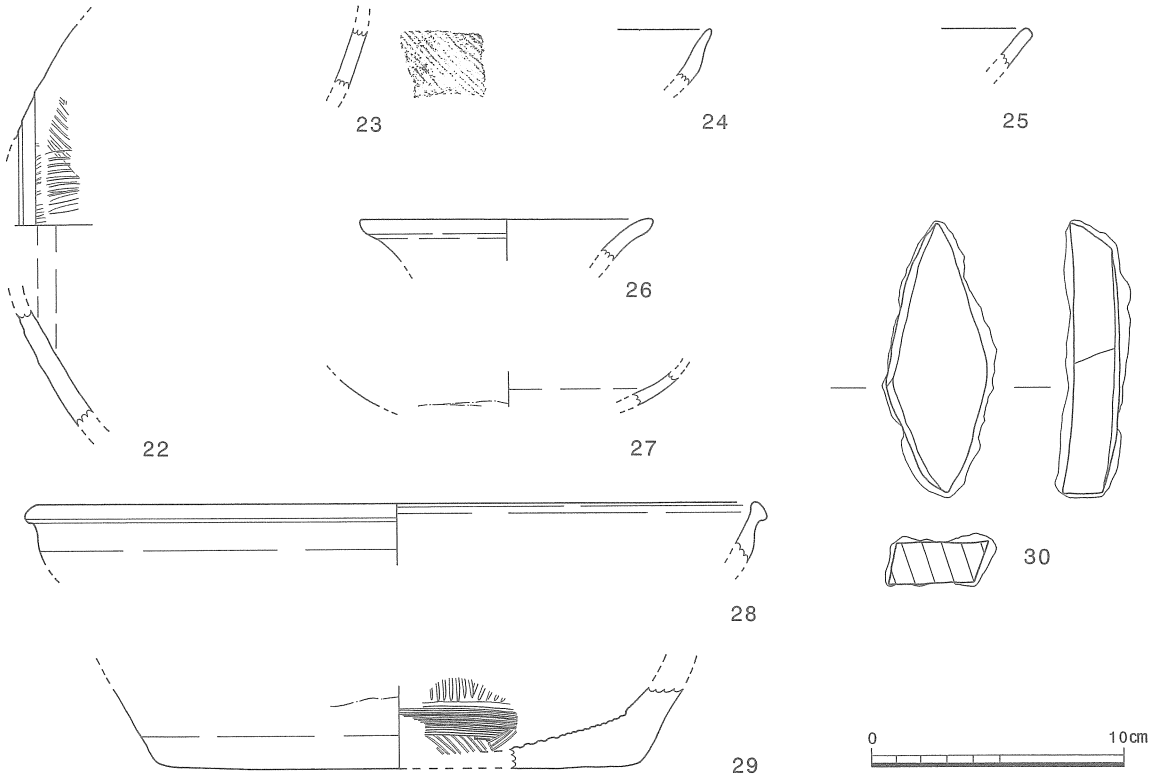


図25　2-2区　出土遺物実測図

前者の覆土堆積が先行していることから（図24)、SP１～４は溝状遺構群より古い可能性がある。遺物については、SD７～９およびSP１より土師器片が出土した。

出土遺物（図25　図版２・８）

２－2区では中部・西部併せて図化可能な遺物は土器８点、金属製品１点と、極めて少ない。22は中部SD１出土の須恵器横瓶の体部片である。体部でも主軸の両端に近い部分であり、器壁の厚さなどから所属時期の下限は７世紀末頃と考えられる。近在した後期古墳より流入したものであろうか。23は西部の表土層より出土した須恵器甕の体部片である。24・25は土師器坏の口縁部である。24は外反する口縁部の直下に稜を有し、前回調査分類の坏Ｅ類に相当する。西部SP１より出土した。時期は７世紀末～８世紀前葉に比定される。25は西部SD７より出土し、ナデにより面を有する口縁端部と直線的な立ち上がりから甲斐型坏（前回調査分類の坏Ｈ類）の可能性がある。そうであれば、８世紀後葉～末に位置付けられる。26は西部表土層出土の志野製品の口縁部である。内外面に長石釉を施し、17世紀末頃の小皿と考えたが、瓶類の可能性もある。27の瀬戸・美濃製品は土瓶か。外面下部は露胎で同上部に長石釉を施し、内面に灰釉を施す。厳密な時期は不詳である。28・29は擂鉢で、18～19世紀に比定される。28は産地不詳、29は瀬戸・美濃製品である。27は中部攪乱層、28は同遺構面直上、29は同SD１より出土した。30は中部攪乱層出土の鉄塊で、堅牢な造りであるが、用途不明である。

第３節　３－2区の調査

３－2区の概要（図26・27　図版７）

Ｔ－１トレンチで性格不明遺構SX１、Ｔ－３トレンチで小穴SP１を検出した。SX１は検出最大幅２.35m、深さ0.28mを測るが、Ｔ－２トレンチに連続する様相はなく、単なる地形の窪みとも考えられる。SP１は直径0.47m、深さ0.08mを測る。３－2区全体で遺物の出土は見られなかった。

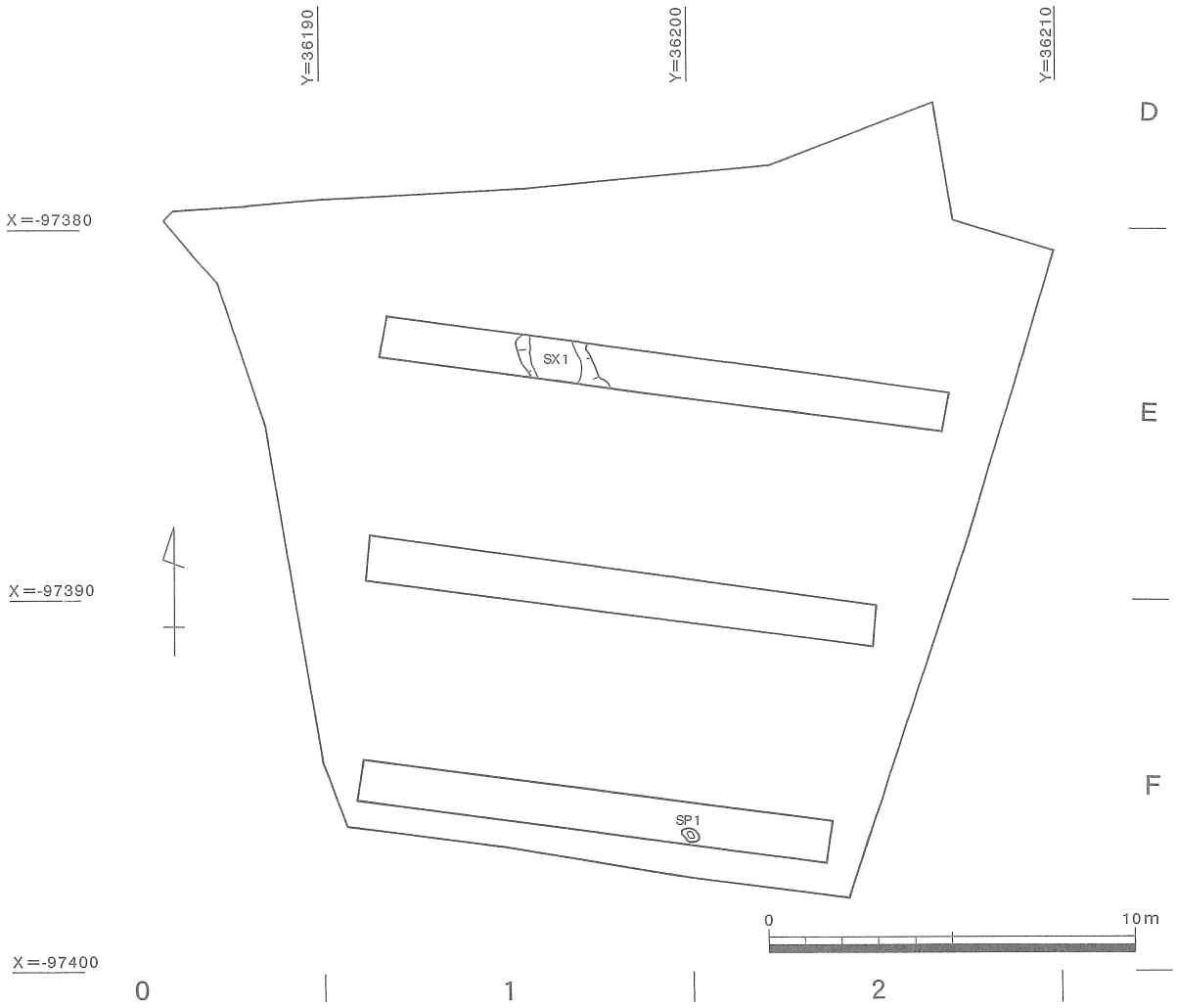


図26　3-2区　全体図

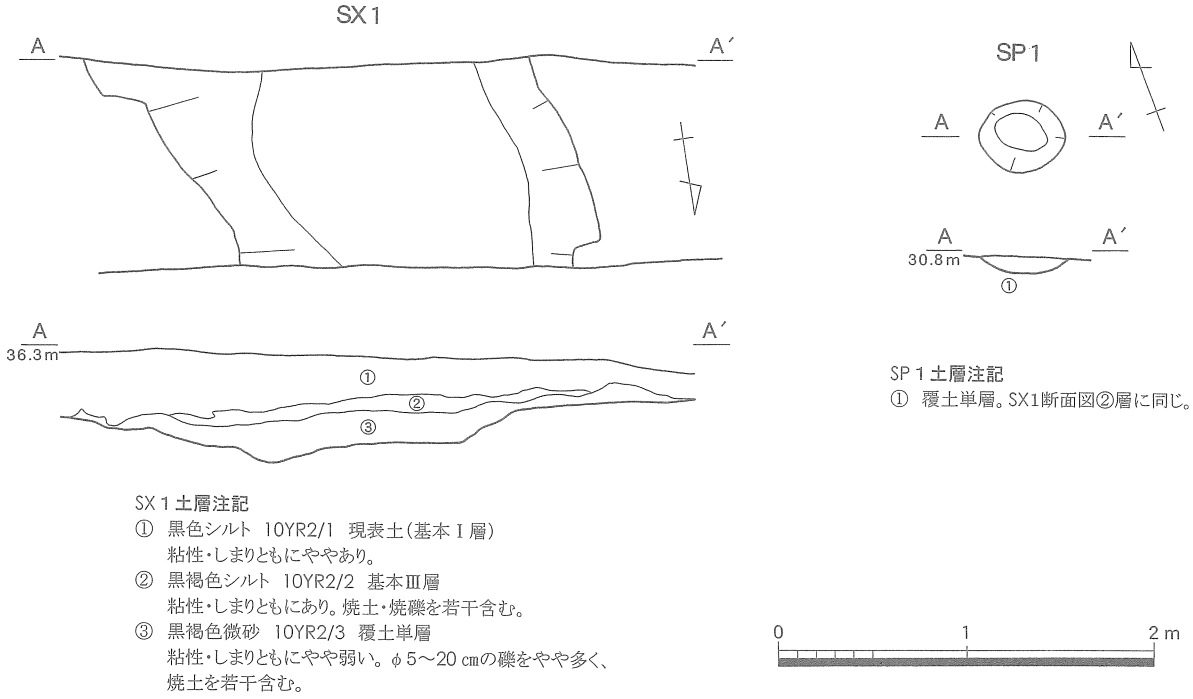


図27　3-2区　遺構実測図

表２　出土土器観察表

遺物番号	挿図番号	図版番号	出土遺構・層位	種類	器種	口径(cm)	器高(cm)	最大径(cm)	底径(cm)	胎土	焼成	内面色調	外面色調	内面調整	外面調整	残存部位	残存率	備考
1		8-7	1-4区 基本Ⅲ層	須恵器	瓶類	(10.60)	(2.30)			密	良好	灰白 5Y7/1	灰白 5Y7/1	回転ナデ	回転ナデ	口縁部	1/11	
2	16	8-7	1-4区 撹乱層	須恵器	甕		(2.20)			密	良好	灰黄 2.5Y6/2	黄灰 2.5Y6/1	ナデ	ハケ	体部(肩)	僅少	
3	16		1-4区 撹乱層	土師器	坏		(1.00)			密	良好	にぶい橙 7.5YR6/4	にぶい橙 7.5YR6/4	ナデ	ナデ	口縁部	僅少	
4	16	8-1	1-4区 SF28 柱痕	土師器	坏	(10.00)	(2.00)			密	良好	明赤褐 2.5YR5/6	明赤褐 2.5YR5/6	横ナデの後、暗文	横ナデ	口縁部	1/10	
5	16	8-4･5	1-4区 SF44 掘形埋土	土師器	坏	14.00	(4.30)			密	良好	黒褐 10YR3/2	にぶい赤褐 5YR4/3	口縁横ナデ 体部横ミガキ	口縁横ナデ 体部摩滅	口縁～体部上半	1/13	内外面黒色処理
6	16	8-4･5	1-4区 SF26 柱痕	土師器	坏		(2.40)	(9.30)		密	良好	にぶい赤褐 7.5YR5/4	にぶい赤褐 7.5YR5/4	横ナデ	横ナデ	体部	1/13	
7	16	8-4･5	1-4区 SF26 柱痕	土師器	甕		(1.90)			密	良好	にぶい赤褐 5YR5/4	にぶい赤褐 5YR5/4	ハケ	ハケ	底部～体部下	僅少	底部木葉痕
8	16	8-7	1-4区 撹乱層	土師器	甕		(1.40)			密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	にぶい褐 7.5YR5/4	ハケ		底部～体部	僅少	
9	16	8-7	1-4区 遺構面直上	土師器	甕		(2.60)			密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	にぶい赤褐 2.5YR5/4	ハケの後横ナデ	ハケの後横ナデ	口縁(端部欠損)～肩部	僅少	
10	16	8-7	1-4区 遺構面直上	土師器	甕			(2.20)		密	良好	にぶい赤褐 5YR4/3	にぶい赤褐 5YR5/3	横ナデ	横ナデ	口縁～体部上端	僅少	
11	16	2-4	1-4区 SF39	瀬戸・美濃	灯明受皿	(10.00)	1.80			密	良好	灰白 7.5Y7/1 灰白～灰 5Y7/1～6/1	灰白 7.5Y7/1 灰白～灰 5Y7/1～6/1	施釉(灰+長石釉)	口縁施釉(灰+長石釉) 回転ナデ	口縁～底部	1/4	底部篦切り
12	16	2-5	1-4区 SF39	瀬戸・美濃	急須蓋		1.60	(4.00)	(天井) 2.7	密	良好	浅黄 2.5Y7/4 淡黄～浅黄 2.5Y8/3～7/3	浅黄 2.5Y7/4 淡黄～浅黄 2.5Y8/3～7/3	回転ナデ 内底面回転糸切り痕	施釉(灰釉) 一部露胎	つまみ完存 底部(天井)ほぼ残存		つまみ径 1.1cm
22	25	2-6･7	2-2区中部 SD1	須恵器	横瓶			(15.80)		密	良好	黄灰 2.5Y6/1	灰黄 2.5Y6/2	回転ナデ	タタキの後回転ナデ	体部	1/9	
23	25	2-8･9	2-2区西部 表土層	須恵器	甕		(2.60)			密	良好	灰黄 2.5Y7/2～6/2	灰黄 2.5Y7/2～6/2	ナデ	タタキ	体部	僅少	
24	25	8-8	2-2区西部 SP1	土師器	坏		(2.20)			密	良好	にぶい橙 7.5YR6/4	にぶい橙 7.5YR6/4	ナデ	ナデ	口縁部	僅少	
25	25	8-8	2-2区西部 SD7	土師器	坏		(1.70)			密	良好	にぶい褐 7.5YR/5/4	にぶい褐 7.5YR/5/4	横ナデ	横ナデ	口縁部	僅少	
26	25	2-8･9	2-2区西部 表土層	志野	小皿	(11.60)	(1.60)			密	良好	灰白 5Y8/2	灰白 5Y8/2	施釉(長石釉)	施釉(長石釉)	口縁部	1/12	瓶類口縁部の可能性
27	25	2-6･7	2-2区中部 撹乱層	瀬戸・美濃	土瓶？		(1.40)	(13.40)		密	良好	オリーブ黄 5Y6/3	灰白 7.5Y8/1 にぶい黄橙 10YR6/3 灰黄 2.5Y6/2	施釉(灰釉)	施釉(長石釉) 一部露胎	体部	1/7	
28	25	2-6･7	2-2区中部 遺構面直上	近世陶器	擂鉢	(28.30)	(2.40)			密	良好	極暗赤褐 5YR2/3	極暗赤褐 5YR2/3	施釉(鉄釉)	施釉(鉄釉)	口縁部	1/21	産地不詳
29	25	8-2	2-2区中部 SD1	瀬戸・美濃	擂鉢		(3.20)		19.20	密	良好	黒褐 7.5YR3/2 にぶい褐 7.5YR5/4	黒褐 7.5YR3/2 にぶい褐 7.5YR5/4	施釉(鉄釉)	施釉(鉄釉)	底部～体部	1/12	
31		8-6	1-4区 SB1 覆土上層	土師器	甕					密	良好	にぶい黄橙 10YR5/3	灰褐 7.5YR4/2	横ハケ	縦ハケ	体部	細片	
32		8-6	1-4区 SB1 覆土上層	土師器	甕					密	良好	褐 7.5YR4/4	黒褐 10YR3/2	横ハケ	縦ハケ	体部	細片	
33		8-6	1-4区 SB1 覆土上層	土師器	坏					密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	にぶい褐 7.5YR5/4	ナデ	ナデ	底部～体部	細片	
34		8-6	1-4区 SF7 掘形埋土	土師器	坏					密	二次焼成	橙 7.5YR6/6	橙 7.5YR6/6	ナデ、摩滅	ナデ、摩滅	底部～体部	細片	
35		8-6	1-4区 SF7 掘形埋土	土師器	甕					密	良好	にぶい赤褐 5YR4/4	にぶい赤褐 5YR4/4	横ハケ	横ナデ	体部	細片	
36		8-6	1-4区 SF12	土師器	甕					密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	黒褐 10YR3/2	横ハケの後ナデ	縦ハケ	体部	細片	
37		8-6	1-4区 SF24	土師器	甕？					密	良好	赤褐 5YR4/6	赤褐 5YR4/6	横ナデ	横ナデ	体部	細片	
38		8-6	1-4区 SF25 柱痕	土師器	坏？					密	良好	黒褐 7.5YR3/1	黒褐 7.5YR3/1	ミガキ	ミガキ	体部	細片	内外面黒色処理
39		8-6	1-4区 SF27 柱痕	土師器	坏？					密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	にぶい褐 7.5YR5/4	板ナデ	ナデ	体部	細片	
40		8-6	1-4区 SF29 柱痕	土師器	甕？					粗	良好	にぶい黄褐 10YR5/4	にぶい黄褐 10YR5/4	ナデ	ナデ	口縁部	細片	
41		8-6	1-4区 SF37	土師器	甕					密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	褐 10YR4/4	横ナデ	縦ハケ	体部	細片	
42		2-6･7	2-2区中部 撹乱	須恵器	甕					密	良好	灰黄 2.5Y6/2	灰オリーブ 5Y6/2	ナデ	タタキ	体部	細片	外面自然釉

遺物番号	挿図番号	図版番号	出土遺構・層位	種類	器種	口径（cm）	器高（cm）	最大径（cm）	底径（cm）	胎土	焼成	内面色調	外面色調	内面調整	外面調整	残存部位	残存率	備考
43		8-8	2-2区西部 SD7	土師器	坏					密	良好	にぶい褐 7.5YR5/4	にぶい褐 7.5YR5/4	ナデ	ナデ	体部	細片	
44		8-8	2-2区西部 SD9	土師器	坏？					密	良好	橙 7.5YR6/6	橙 7.5YR6/6	ナデ	ナデ	体部	細片	
45		8-8	2-2区西部 SD8	土師器	甕					密	良好	褐 7.5YR4/3	暗褐 10YR3/3	横板ナデ	ナデ	体部	細片	
46		8-8	2-2区西部 SD8	土師器	甕					密	良好	褐 7.5YR4/3	暗褐 7.5YR3/3	横板ナデ	縦ハケの後ナデ	体部	細片	

表３　出土金属製品観察表

遺物番号	挿図番号	図版番号	出土遺構・層位	種類	長さ（cm）	幅（cm）	厚さ（cm）	重量（g）	備　考
30	25	8-3	2-2区中部 撹乱層	性格不明鉄製品	10.85	4.60	3.05	283.82	近世以降の所産か
47		8-9	1-4区 遺構面直上	鉄滓				62.05	

表４　出土石製品観察表

遺物番号	挿図番号	図版番号	出土遺構・層位	種類	長さ（cm）	幅（cm）	厚さ（cm）	重量（g）	備　考
13	17	2-1　9-1	1-4区 SF12	焼礫	36.55	22.85	18.70	8210.00	玄武岩または安山岩 多孔質
14	17	2-1　9-2	1-4区 SF12	焼礫	21.85	15.40	12.35	3228.00	玄武岩または安山岩 多孔質
15	17	2-1　9-3	1-4区 SF12	焼礫	4.60	3.70	1.80	46.00	玄武岩または安山岩
16	17	2-1　9-4	1-4区 SF12	焼礫	14.80	10.25	11.90	1380.00	玄武岩または安山岩 多孔質
17	17	2-1･2･3	1-4区 SF12	焼礫	33.70	24.10	17.15	5695.00	玄武岩または安山岩 多孔質
18	17	2-1　9-5	1-4区 SF12	焼礫	26.62	11.45	12.90	2850.00	玄武岩または安山岩 多孔質
19	18	2-1　9-6	1-4区 SF12	焼礫	27.00	18.45	14.50	4474.00	玄武岩または安山岩 多孔質
20	18	2-1　9-7	1-4区 SF12	焼礫	22.15	22.25	14.55	3948.00	玄武岩または安山岩 多孔質
21	18	2-1　9-8	1-4区 SF12	焼礫	19.80	17.25	13.40	2050.00	玄武岩または安山岩 多孔質

第４章　結　語

前回調査との連続性・整合性（図28・29）

１－4区では竪穴住居跡SB１が検出当初より前回調査1－3区SB２に連続する遺構と予想されていた。そこで改めて両住居跡を検討すると、西壁溝は一応連続し、貼床面のレベルにもずれがなく、覆土が上下２層から成ることさえ一致した。ただし、竪穴住居としてのプランは些か予想外であった。1－3区SB２部分のみでは隅丸方形プランを呈する可能性もあったが、1－4区SB１部分を含めると西壁は東寄りに撓曲し、北壁と西壁とが直交することを志向しないように見える。むしろ、調査区外の想定される延長部分を含めれば、住居全体のプランは北西－南東対角線を長軸とし、北東－南西対角線を短軸とする菱形に近いのではないかと推定される。当住居跡の所属時期は８世紀後葉であり、静岡県内ではこの時期の竪穴住居跡に方形規格を逸脱したプランのものが少なくない。すると、1－4区SB１（1－3区SB２）の主軸方位はおおよそN-40°-Wを示し、これまでの的場遺跡の調査では最も西偏するものの、1－1区SB１の主軸方位N-33°-Wや同SB２の主軸方位N-38°-Wに近似する方位と言える。

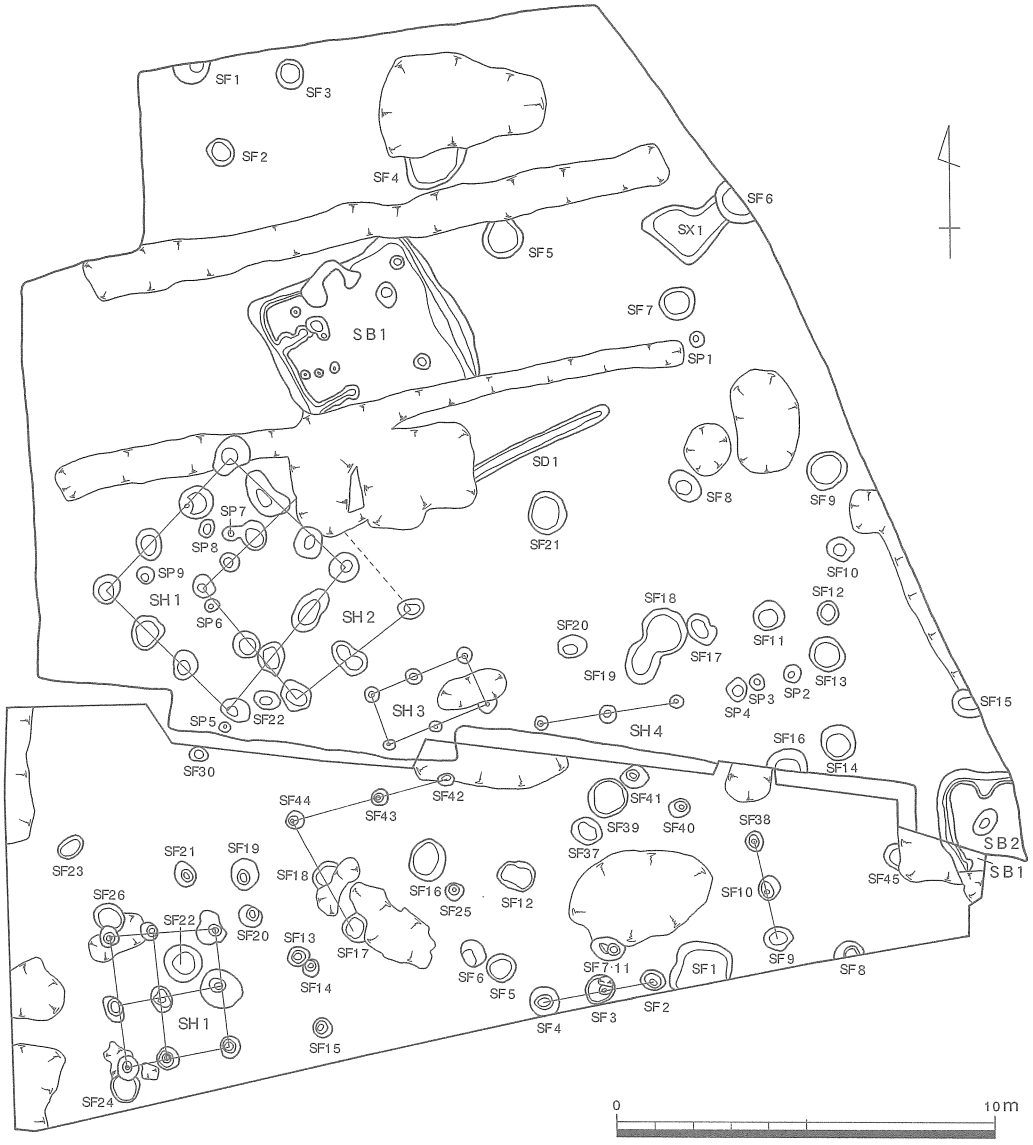


図28　1-3区・1-4区　対応関係全体図

１－3区・１－4区の他の遺構では、１－3区SH４の東の側柱列を構成する柱穴が1－4区で検出されず、１－3区SH４は掘立柱建物跡でなはいと言わざるを得ない。しかし、３基の柱穴の柱間寸法は等しいので、１－3区SH４は1－4区SF９・10・38や同SF17・18・42・43・44と同様に柵状の並びと考えられる。一方、１－4区の柱穴が1－3区の柱穴群と結びついて建物跡や柵列を構成する様相も見られない。

２－2区中部は前章で述べたように、基本･層上面が事実上近世の遺構面となっており、２－2区東部と併せて古代集落の様相が不明な区域である。そもそも2－2区東部から同中部にかけては現状のＶ層上面の標高が的場遺跡内で最も高いため、過去において最も削平を受けやすかった区域とも言える。故に、近世の造作により古代の遺構面が削平された状況が2－2区中部の遺構面として現れたと考えられる。

２－2区西部では2－1区と同様に溝状遺構主体に遺構が展開し、建物跡や住居跡といった生活空間を構成する遺構は存在しないことが明らかになった。この中で、２－2区西部SD４が2－1区SF４に連続し、一基の遺構となることが判明した。2－1区・２－2区西部の溝状遺構の主軸方位には何も規則性がないように見えるが、互いに平行または直交しないものがないわけではないので、各遺構の細かい変遷を辿ることが可能ならば、２区という比較的狭い範囲での地割（土地区画）の単位などが明らかにならないとも限らない。残念ながら、このような検証に耐えるに足る出土遺物が質・量ともに不足している。それでも、複数基の溝状遺構が直交に近い角度で切り合ったり、一基の溝状遺構がやはりほぼ直角に屈曲する状況が認められることから、２－1区・２－2区西部では７世紀末～８世紀末の時期に何らかの地割が設定されていたと推測される。そのような地割が画した当時の地目は、２区の土質や用水の便等を考慮すれば水田ではあり得ず、当然居住域でもないため、消去法的に推理すれば畑地の可能性が考えられる。

３－2区では性格不明遺構SX１がＴ－１トレンチにおいて主軸が北西－南東方向の溝状遺構のように見えたが、Ｔ－２トレンチ以南に連続しておらず、人工の遺構であったか否かさえ疑わしい。一方、３－2区に南隣する3－1区の北部において前回調査で「不明遺構」SX１が検出され、出土した土師器から８世紀後半に比定されているが、北側の3－2区（Ｔ－３トレンチ）まで連続しないことが判明した。よって、現時点では３区の遺構は3－1区SX１のみとなり、１区が的場集落の居住域、２区が耕地という土地利用の展開を勘案すれば、3－1区は的場遺跡の西方の黄瀬川段丘に立地する別の集落の東辺域と考えられる。そして、3－2区はいずれの古代集落も恒常的に利用しない空閑地的な様相を呈したと想定される。

1－4区SH１の評価

１－4区南西部で検出された２×２間の総柱建物跡SH１は、１－1区を中心とする的場集落の居住域全体の南西隅に位置している。この場所が１区の他の大部分とは異なる、一段高い段丘面上であることは前章で述べたとおりである。また、１－3区南部および1－4区中央部には柵もしくは塀を構成していた可能性が考えられる柱穴群が存在し、これらの柵・塀の東側と北側に竪穴住居跡と掘立柱建物跡が群在する。これらの状況から、１－4区SH１は的場集落内において居住域とは明確に区別された場所に施設されたと判断することができる。年代的に検討すると、１－4区SH１の廃絶時期は柱痕出土遺物より７世紀末であり、木造建築物として一般的な耐用年数（約20年）を経たとすれば、７世紀後葉に建築されたと考えるのが妥当である。この７世紀後葉～末という時期は1－1区および1－3区の竪穴住居跡８軒が所属し、住居の軒数から類推される人口から見れば的場集落が最も繁栄した時期と評価し得る。この時期の豊富な労働力は一度に多量の収穫をもたらし、これをまとめて貯蔵する必要が生じたことは十分に考えられる。そこで、１－4区SH１が集落共有の高床式倉庫として建てられた。これまでに検出された当遺跡の竪穴住居跡の規模を見ると突出したものはなく、集落住民を支配・収奪する階級は的場集落より遠く離れた居館等に住んでいたと想定される。よって、集落構成員の誰もが私物化し得ない施設として、居住域よりやや隔絶した場所を選地したと推定される。１－4区SH１の平面規模は官衙関連の建物に較べれば狭小であり、一般集落のささやかな倉庫と呼ぶに相応しい。

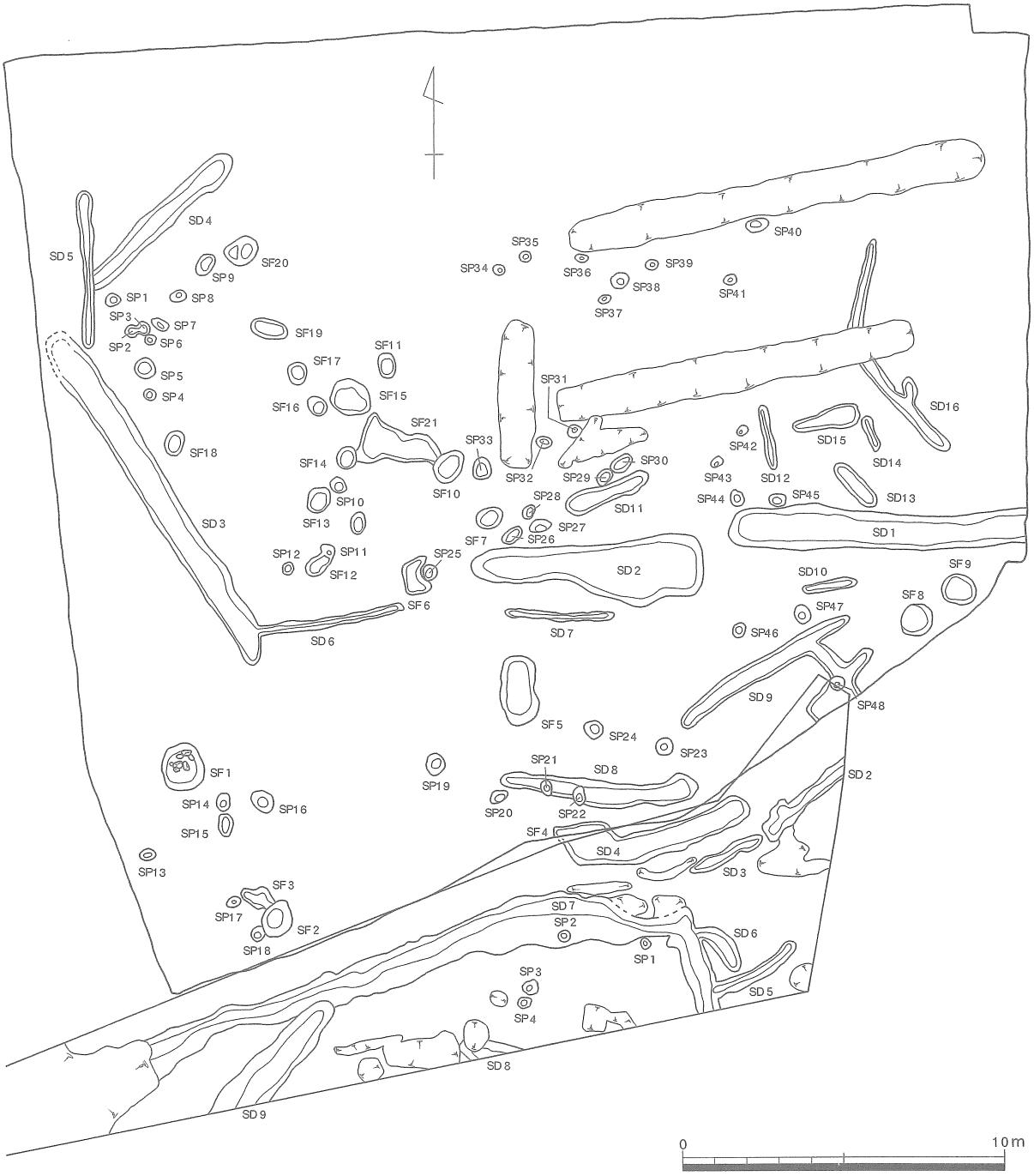


図29　2-1区・2-2区西部　対応関係全体図

今後の展望

今回の調査により、的場遺跡に関する知見が幾許か追加された。それは主に集落構造に関連する事柄であるが、これについて、沼津三島線予定地の外側の状況を若干展望してみたい。前章では触れなかったが、1－4区SF２・３・４は等間隔で一直線上に並んでいる。しかもこれら３基の柱穴の並びは1－4区SH１の中央梁および南梁にほぼ平行する。よって、推測ではあるが、1－4区SF２・３・４を北側柱とする掘立柱建物跡が1－4区の南側に存在する可能性は全く捨象できないと考えられる。また、竪穴住居跡群も1－1区・1－4区の南側に拡がっていることは十分予測される。しかし、その場合も７世紀後葉～末に比定される住居跡がグリッド列22以西に存在する可能性は低い。前述したように、該期のこの区域は集落住民共有の空間と考えられるためである。

参考文献

井鍋誉之　2003　『的場遺跡』静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第140集　（財）静岡県埋蔵文化財調査研究所

佐野暢彦・水上綾子　2001　『大平遺跡Ⅱ』静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第129集　（財）静岡県埋蔵文化財調査研究所

鈴木敏中・芦川忠利　2006　『三島市埋蔵文化財発掘調査報告XI』三島市教育委員会

鈴木　譲　1998　『大平遺跡』静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第98集　（財）静岡県埋蔵文化財調査研究所

鶴田晴徳　2000　『下石田原田遺跡発掘調査報告書』沼津市文化財報告書　第74集　沼津市教育委員会

沼津市史編纂委員会・沼津市教育委員会（編）　1999　『沼津市史』資料編　自然環境　沼津市

沼津市史編纂委員会・沼津市教育委員会（編）　2002　『沼津市史』資料編　考古　沼津市

図　版

1　1-4区　完掘全景（西より）

2　1-4区　SF12　焼礫出土状況（西より）

図版 2

1　1-4区　SF12　焼礫

2　1-4区　SF12　焼礫17

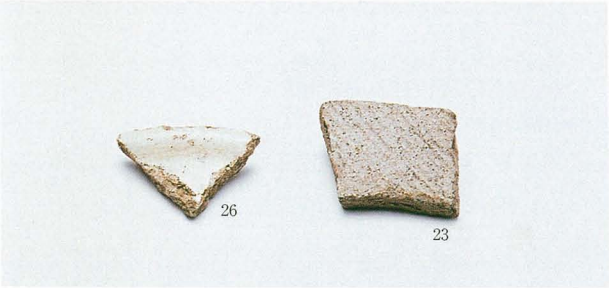
3　1-4区　SF12　焼礫17　側面

4　1-4区　SF39　灯明皿11

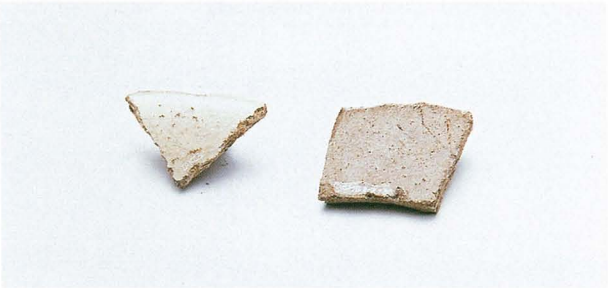
5　1-4区　SF39　急須蓋12

6　2-2区中部　遺構面直上　出土土器　外面

7　2-2区中部　遺構面直上　出土土器　内面

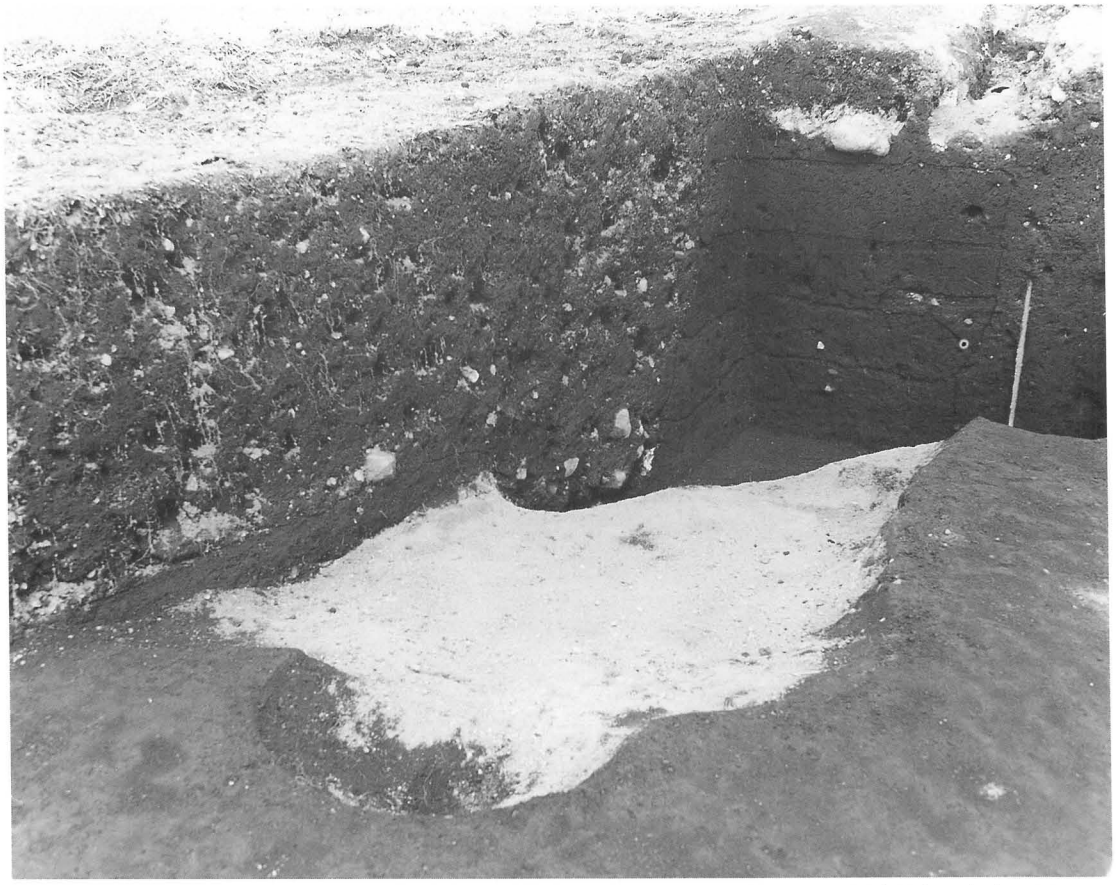


8　2-2区西部　遺構外出土土器　外面



9　2-2区西部　出土土器　内面

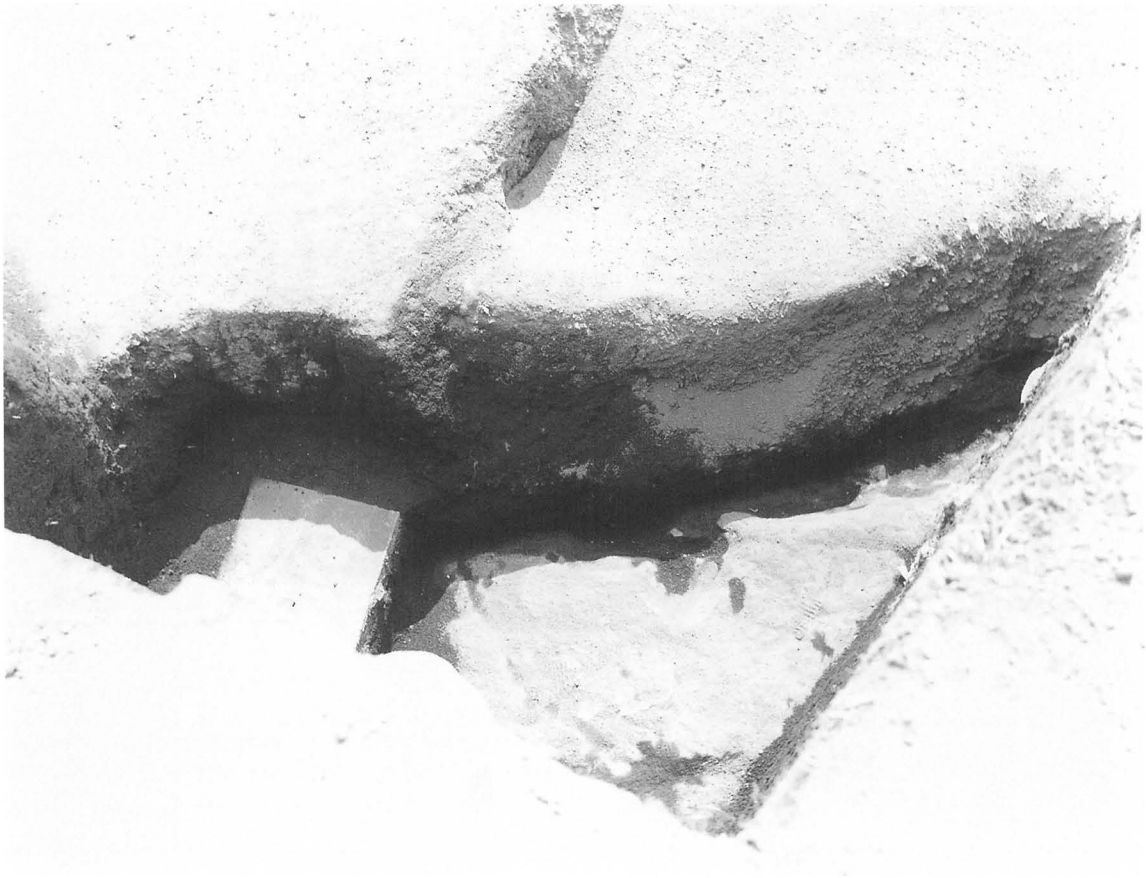
1　1-4区　SH 1　柱痕完掘状況（西より）



2　1-4区　SB 1　調査区北・東壁セクション

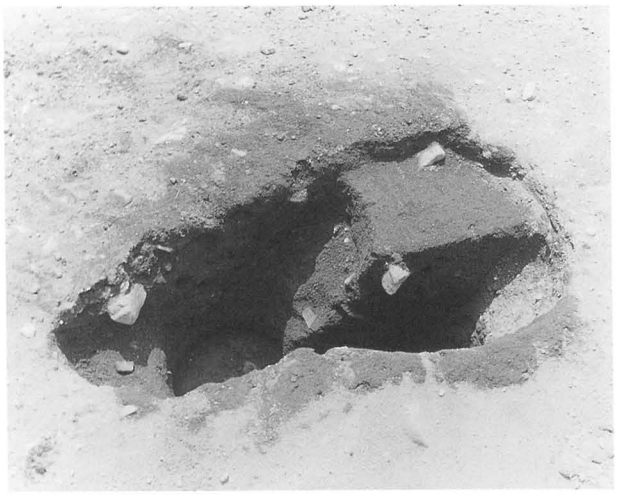
図版 4

1　1-4区　SB 1　床面検出状況（東より）



2　1-4区　SB 1　掘形完掘状況（東より）

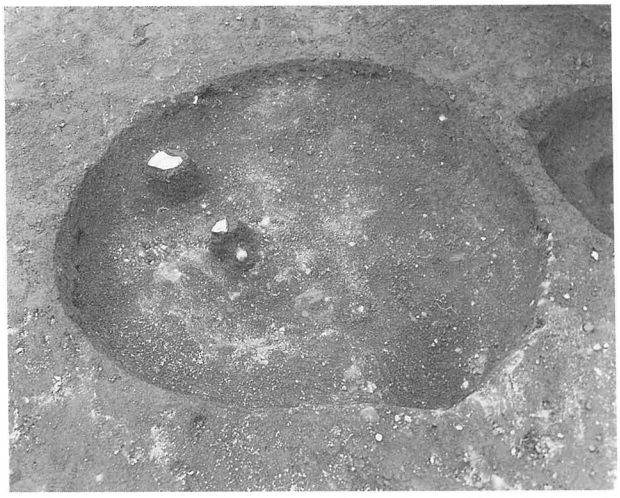
1　1-4区　SB 1 ・SF45　上端検出状況（南西より）



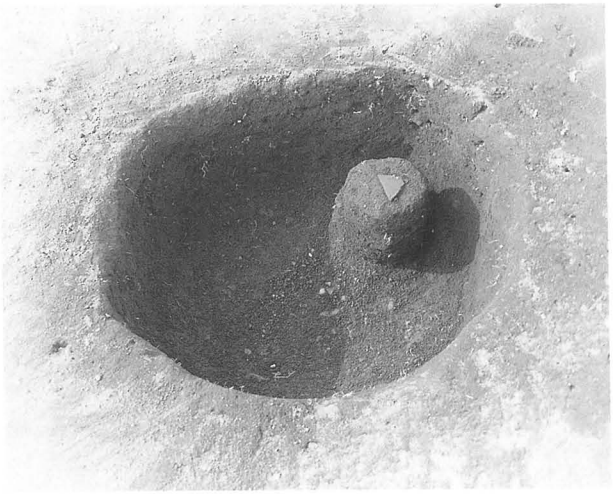
2　1-4区　SF 7 柱痕完掘・SF11半截状況
SF 7　掘形埋土　土師器坏34出土状況（北より）

3　1-4区　SF 8　柱痕半截状況（北より）

4　1-4区　SF22　半截状況（南西より）



5　1-4区　SF39　近世陶器出土状況（南東より）



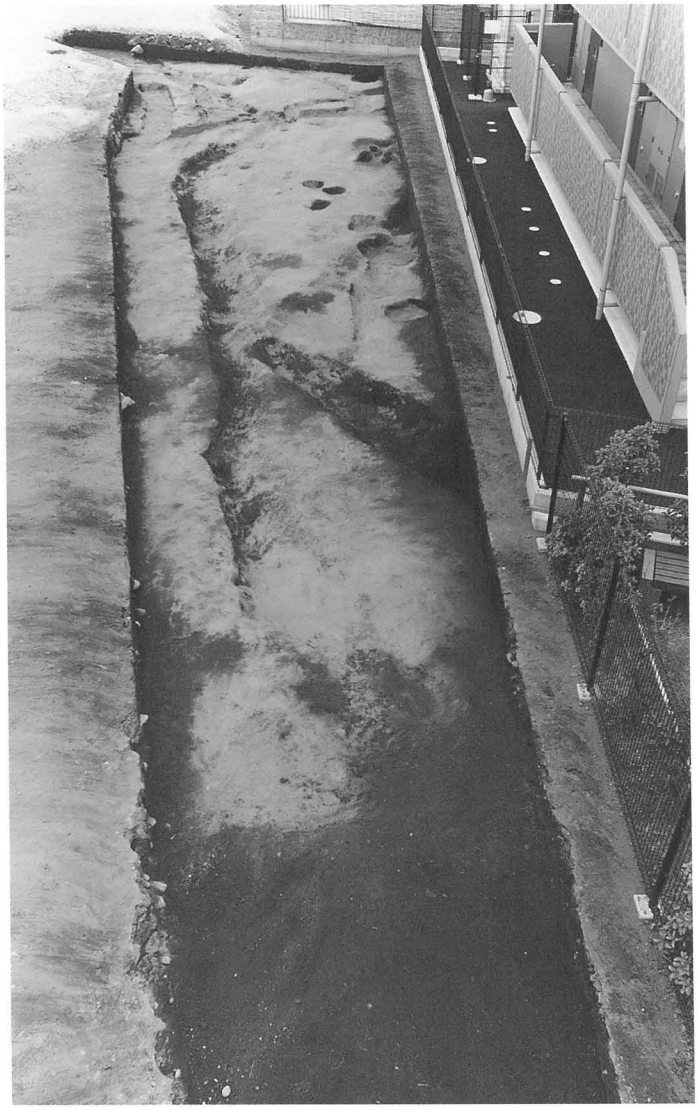
6　1-4区　SF44　掘形埋土　土師器坏 5 出土状況（南より）

図版 6

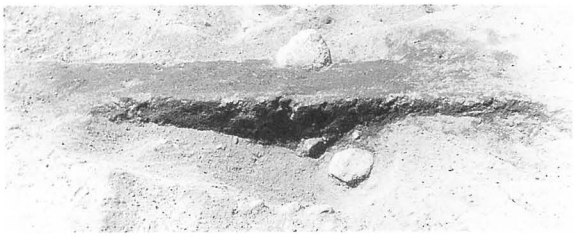
1　2-2区中部　遺構完掘全景（北より）

2　2-2区中部　SD１　調査区南壁セクション

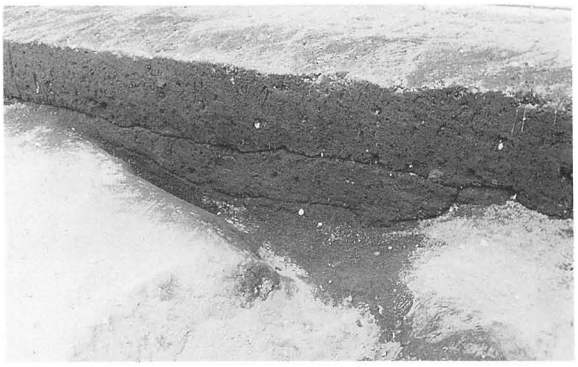
3　2-2区中部　SD１土器出土状況（北東より）



1　2-2区西部　完掘全景（西より）



2　2-2区西部　SD 6・7土層帯南壁セクション



3　2-2区西部　SD 8　調査区南壁セクション

4　2-2区西部　SD 9　完掘状況（北東より）

5　3-2区　T- 3　SP 1 完掘状況（西より）

6　3-2区　T- 1　南壁　SX1セクション

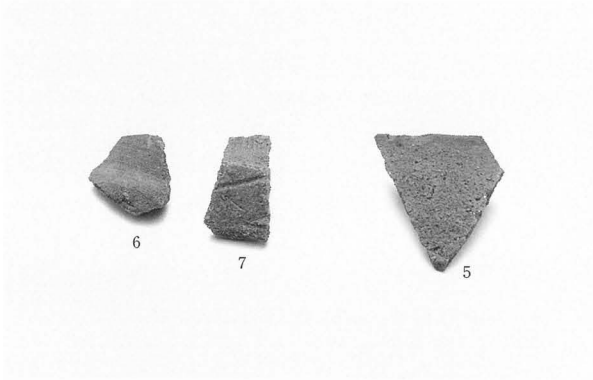
7　3-2区　T- 1　SX 1 完掘状況（東より）

図版 8

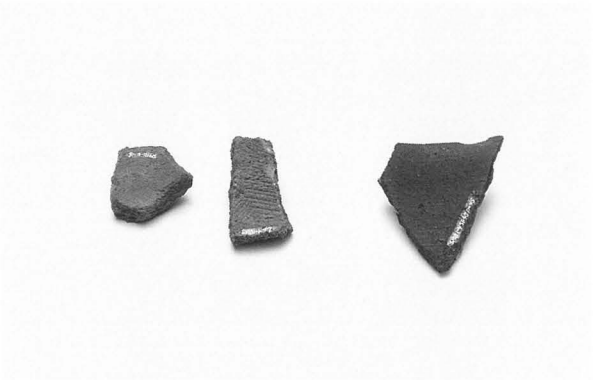
1　1-4区　SF28　土師器坏 4

2　2-2区中部　SD1　擂鉢29

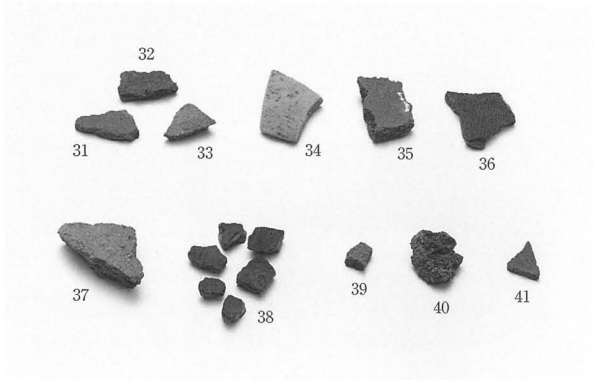
3　2-2-区中部　性格不明鉄製品30



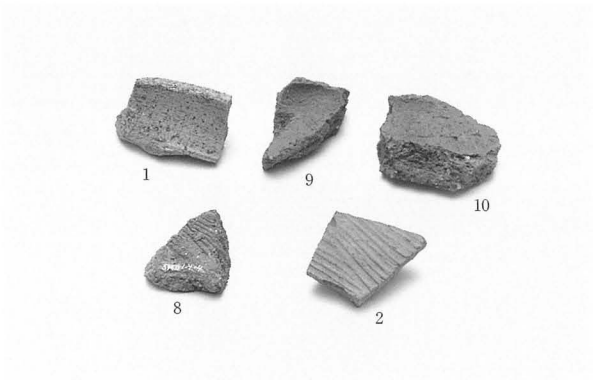
4　1-4区　遺構出土土器　その1　外面



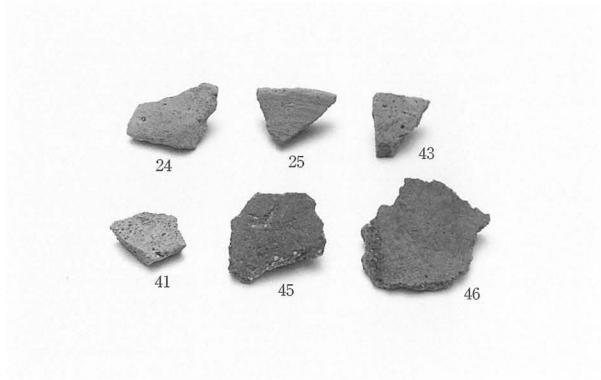
5　1-4区　遺構出土土器　その1　内面



6　1-4区　遺構出土土器　その 2



7　1-4区　遺構外出土土器



8　2-2区西部　遺構出土土器

9　1-4区　鉄滓47

1　1-4区　SF12　焼礫13

2　1-4区　SF12　焼礫14

3　1-4区　SF12　焼礫15

4　1-4区　SF12　焼礫16

5　1-4区　SF12　焼礫18

6　1-4区　SF12　焼礫19

7　1-4区　SF12　焼礫20

8　1-4区　SF12　焼礫21

あとがき

平成15年度に本調査を実施してから４年の歳月を経て、原分古墳の報告書をここに上梓する。

原分古墳の調査は地域の歴史のみならず、終末期古墳のあり方を考える上で貴重な資料を提供した。本書が今後の調査研究に少しでも活用されることを寄与されることを願ってやまない。

原分古墳の発掘調査および報告書刊行は、下記に記した先生方にご教示、ご高配を賜った。また、当研究所各職員からは多大な協力、助言をいただいた。そして、現地・資料整理における方々の献身的な作業なくして円滑に調査を遂行することができなかった。

末筆ながら記して、感謝申し上げます。

井口智博　岩原　剛　植松章八　大島秀俊　川江秀孝　木ノ内義昭　後藤健一　柴田　稔　白澤　崇　菅原雄一　鈴木敏則　瀬川祐市郎　滝沢　誠　津野　仁　富永里菜　土生田純之　平野吾郎　廣瀬高文　福島志野　松井一明　桃崎祐輔　山田康雄

資料整理　作業員

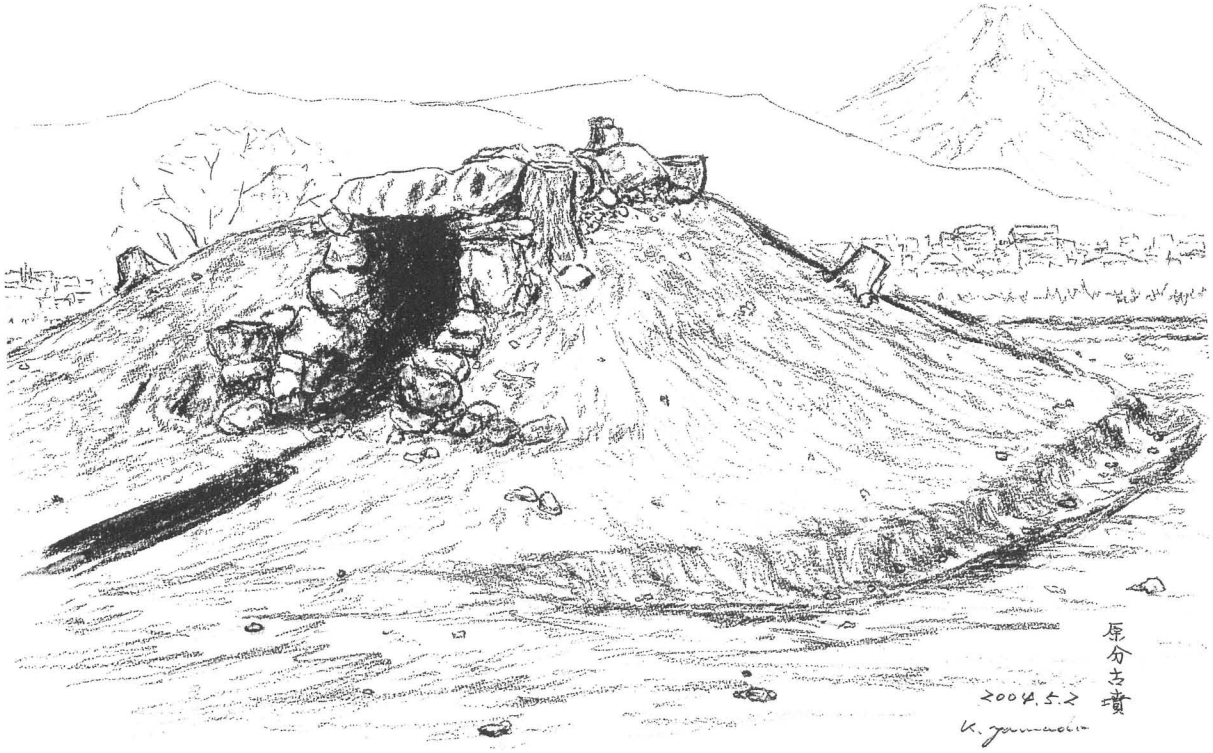
池松由貴子　伊石睦美　伊藤純子　浦山幸子　海野ひとみ　大石泰佳　大瀧映子　齋藤和子　佐野矢代伊　鈴木里江　鈴木由美子　玉井幸子　中村玲子　新家和彦　西川真由美　原田和子　細澤明子　村越まゆみ　望月千帆　望月睦子　森田暁子　山岸晃子　山田真弓　吉村たまみ

現地作業員

吾妻ヨシイ　石井則雄　石川美保子　宇田川和男　勝又信二　加藤文雄　川島俊一　下山　貢　諏訪隆昭　鈴木力弥　田村幸雄　田中晃子　鶴田英美　仲原里美　橋本金五郎　福島とき子　山田喜久恵　山田　清　渡辺啓吾

協　力

㈱島津製作所　井口　智　片岡　学　開本　亮　㈱島津テクノリサーチ　小倉美樹　津牧信吉　㈱コベルコ科研　有原八郎　近藤英隆



報　告　書　抄　録

ふりがな	はら ぶん こ ふん
書名	原分古墳　構造解析編
副書名	平成19年度　（都）沼津三島線重点街路整備事業（地方特定）工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書
シリーズ名	静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告
シリーズ番号	第184集
編著者名	井鍋誉之(編集)　荒井　仁　村上　隆　大森信宏　片山一道　大藪由美子　増島　淳　大林　元
編集機関	財団法人　静岡県埋蔵文化財調査研究所
所在地	〒422-8002　静岡県静岡市駿河区谷田23-20　TEL054-262-4261(代表)　FAX054-262-4266
発行年月日	西暦 2008年 3月 20日

所収遺跡（ふりがな）	所在地（ふりがな）	コード 市町村	コード 遺跡番号	北緯 °′″	東経 °′″	調査期間	調査面積 ㎡	調査原因
的場遺跡Ⅱ（まとばいせき）	静岡県（しずおかけん） 駿東郡長泉町（すんとうぐんながいずみちょう） 下土狩（しもとがり）	22342	78	世界測地系 35°7′28″ 日本測地系 35°7′16″	138°53′44″ 138°53′55″	200705～200707	的場遺跡Ⅱ（1,237㎡）	（都）沼津三島線重点街路整備事業（地方特定）工事に伴う埋蔵文化財発掘調査

所収遺跡	種別	主な時代	主な遺構	主な遺物	特記事項
的場遺跡Ⅱ	集落	7世紀後葉～8世紀末葉	1－4区 竪穴住居跡1軒・総柱建物跡1棟・土坑44基	須恵器・土師器・焼礫・鉄滓	黄瀬川扇状地上の奈良・平安時代集落
		7世紀末～8世紀末	2－2区 溝状遺構9基・土坑3基 小穴4基	須恵器・土師器・不明鉄製品	耕地として土地利用

要約	1－4区　的場遺跡の居住域西端で7世紀後葉の総柱建物1棟を確認。8世紀後葉の竪穴住居1軒、柵状の並びを検出。土坑内から焼礫が出土。焼礫は竈の構築材の可能性がある。鉄滓の出土から鉄製品の製作・加工が的場集落内で行われていた可能性がある。2-2区　溝状遺構を検出。7世紀末から8世紀末にかけて地割が設定され、畑地として土地利用されていた。

静岡県埋蔵文化財調査研究所調査報告　第184集

原　分　古　墳

平成19年度（都）沼津三島線重点街路事業（地方特定）工事
に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書
構造解析編

平成20年3月20日

編集発行　財団法人　静岡県埋蔵文化財調査研究所

〒420-8002　静岡県静岡市駿河区谷田23-20

TEL　054-262-4261（代）

印刷所　中部印刷株式会社

〒422-8037　静岡市駿河区下島426-1

TEL　054-237-9133