

## 第5章 解体に伴う調査

### 第1節 発掘調査の目的と方法

地久櫓台の解体に伴う発掘調査では、解体に必要な石垣背面部の掘削を上部より順に行うこととする目的として実施した。また、調査の結果、櫓台中央に地下室（以後穴蔵と呼称）が存在しており、それが埋没した状況であることが判明したため、穴蔵内部の構造及び埋没過程の解明も主な目的として発掘を行った。掘削にあたっては、平成11年度には天端に十文字の土層観察畦を設定し、掘削を行った。この結果、後述する上部の礎石群を検出した。平成12年度には、穴蔵内に南北方向の断面図を作成しながら段階的に掘り下げを行っている。また、櫓台北面に接する本丸平坦地については、解体工事の影響が及ぶことが想定されたため、発掘調査を行い、石列・礎石を確認している。掘削の方法であるが、天端盛土及び穴蔵内の埋土は人力で掘削した。平成12年度の穴蔵床面の検出及び13年度の南面根石下部構造の確認は文化財課の直営で発掘調査を実施したが、それ以外の穴蔵床面以下の解体に伴う調査は、工事立会にて行うこととした。穴蔵以下の工事立会部分では、適宜重機を用いて掘削し、南北方向の断面図を作成している。

### 第2節 遺構と遺物

地久櫓台では、櫓台上面で礎石群とその中央礎石直下で石組を、さらにその撤去後に四面を石垣で囲まれた穴蔵を検出した。また、これら遺構の埋没土中、櫓台を構成している盛土・栗石層中より出土した遺物を確認している。第2節では、先に礎石群と穴蔵といった遺構を報告し、次いで各層より出土した遺物について報告する。

#### 第1項 稳石群

図5-2の第1・2層と第3層との一部を除去したところ、櫓台上面で礎石群を検出した。礎石は第3層中または第3層上面に置かれたものと考えられる。南北約9.0×東西約9.0～10.5mの櫓台上面中央において、礎石群は南北約5.4×東西約7.0mの規模で平面四角形に並べられている。礎石は全部で四辺部分16ヶ所（計26石）・中央1ヶ所（2石）並んでいる（図5-3）。北辺と南辺の礎石は穴蔵石垣の上には載っていない。礎石上面の標高は8.4～8.7mと若干の差があり、特に南西隅が低くなっている。この理由は、当初のものか櫓台石垣の変形に起因するものかは不明である。礎石の石材は、安山岩や角礫凝灰岩を使用している。

中央の礎石は、櫓台の中央より若干北東へずれた位置にある。板石2枚を使用しており、この板石を受けるために石垣が組まれている。石組は約1.5m四方の平面に高さ約1.2mの立方体である。（図5-4）。図5-2を見てのとおり、この石組は穴蔵埋土である第9・10層の上に築かれ、さらに同じ穴蔵埋土である第4・6・7層によって埋められている。穴蔵の埋没過程の途中段階から石組が築かれたことが分かる。こうした地下空間の埋立及び石組みによる基礎の建築は、天守台地下1階の玉藻廟の基礎構築時においても行われており、明治期の改修の痕跡として認識できる。なお、中央礎石上面の標高は約8.4mで、四辺の礎石に比べやや低い。

この礎石群の年代については、第4～10層より明治初頭の磁器が出土しており、明治時代以降と考えられる。昭和3年の写真（図版28）を見ると、地久櫓台の上に瓦葺き平屋建ての木造建物が写っている。建物の壁は、櫓台石垣より少し内側に位置して見えることから、今回検出した礎石群と合致する可能性が高い。のことから、礎石群は写真に写っている建物の礎石と考えられる。なお、この建物が建てられた目的や存続期間については不明である。また、この礎石は調査後破棄している。

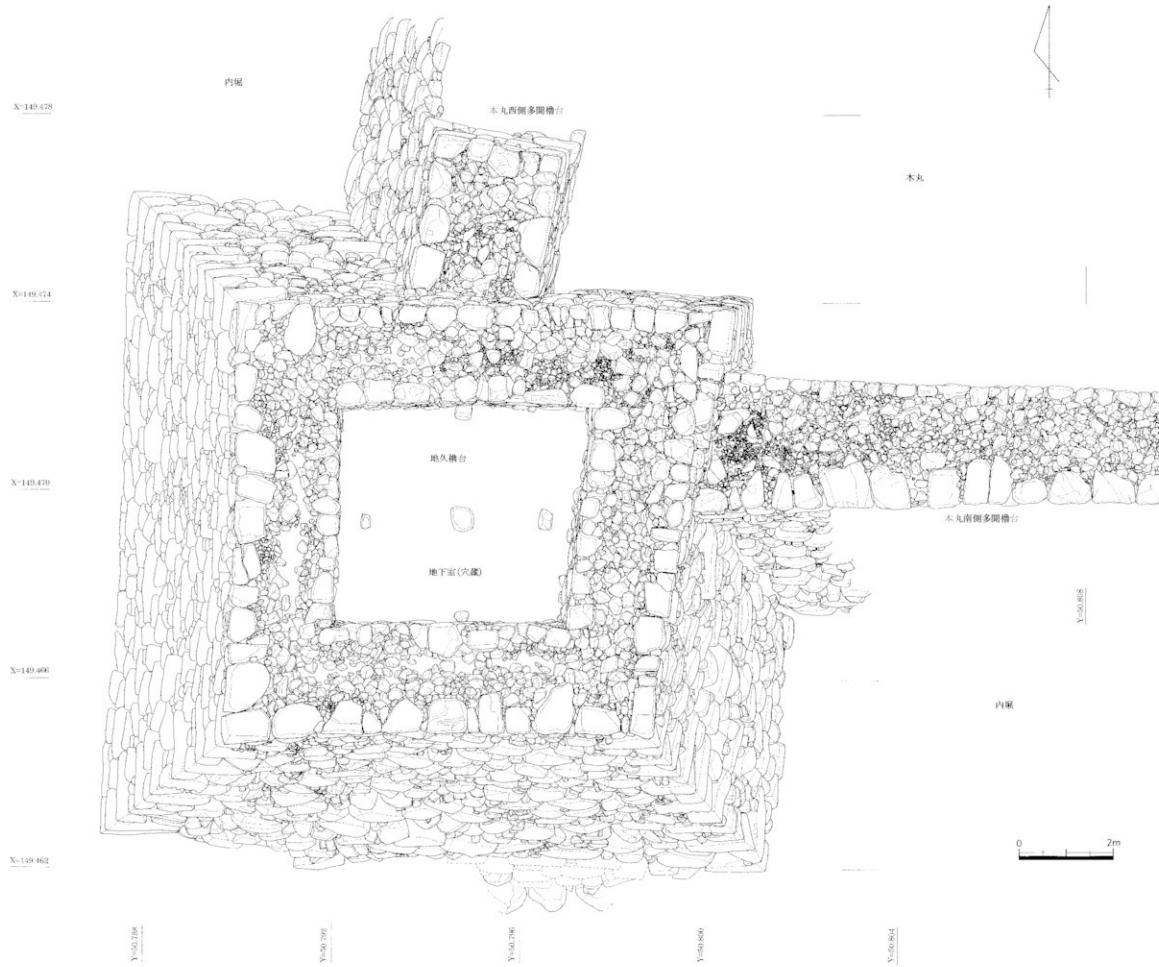


図5-1 穴藏発掘調査後平面図

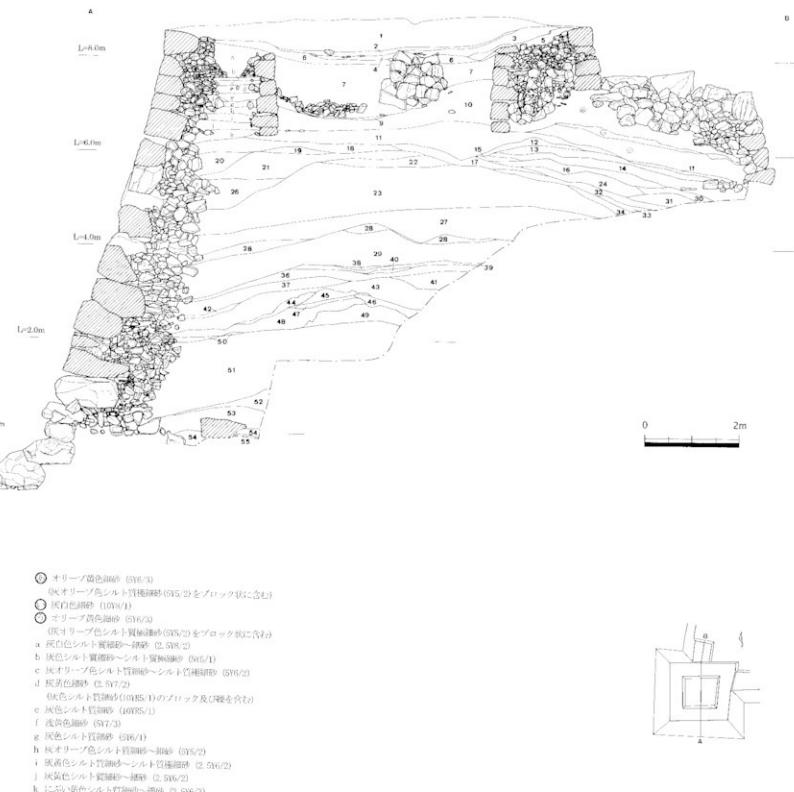


図5-2 地久橋台南北断面土層図

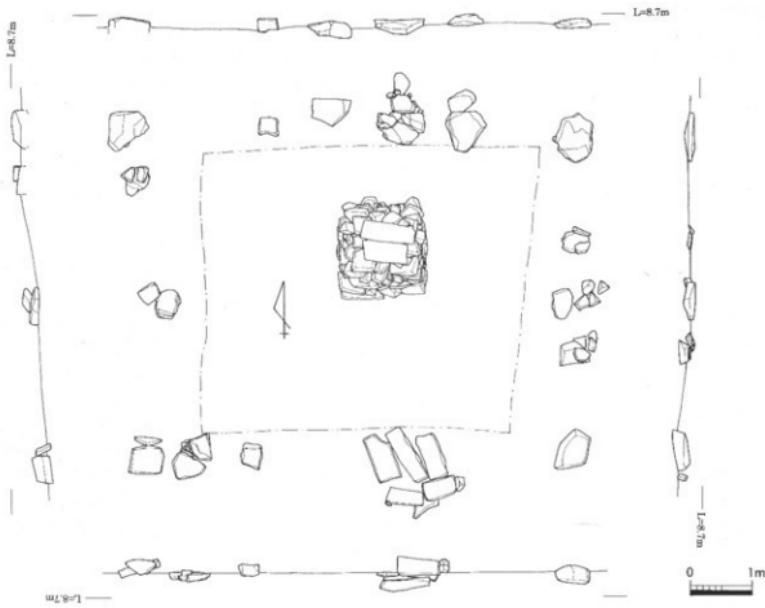


図 5-3 上面検出礎石平・立面図

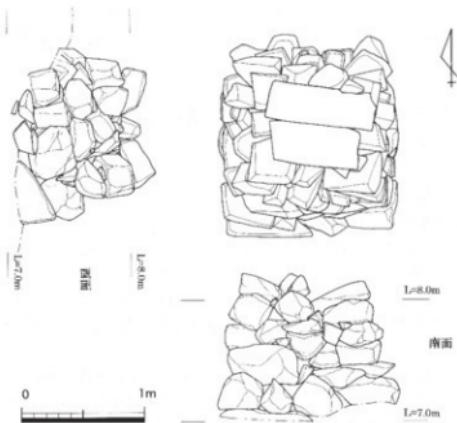


図 5-4 穴蔵内石組礎石平・立面図

## 第2項 穴蔵

樁台中央において検出した。図5-1の平面図のとおり南北約4.3m×東西約4.8~5.2mを測り、北東隅が突き出た四角形である。これは、樁台天端の平面形と相似形をしているため、意図的に同じ平面形にしたものと考えられる。穴蔵の四壁は石垣であり、根石から天端石までの高さは約2mを測るが、石垣の下端約20cmは床面の細砂によって埋まっており、実際の穴蔵の高さは約1.8mとなる。11層（細砂層）上面が床面に該当する。床面中央に約50cm大の礎石1個（中央礎石）が、四壁の中央より1個ずつ約20~40cm大の礎石（東・西・南・北礎石）が置かれており、上から見るとちょうど十字形を呈している。これら礎石は、穴蔵天井つまり樁1階部分の床板を支えていた柱を受けていたものと考えられる。穴蔵の四隅、つまり4面の石垣の合わせ目を観察すると、それぞれ前後関係があることが看取できる。例えば、東側石垣の南端は南側石垣よりさらに奥にあるが、南側石垣は東側石垣にあたって終わっている。これは、最初に東側石垣を積み上げた後、南側石垣を積み上げたものと推測される。他の四隅も同様に観察すれば、穴蔵石垣は、東→南→西→北の順番に積み上げられたと推測できる。一方、始端であり終端でもある北東隅の石垣合わせ目は前後関係がはつきりせず、他の隅と違って別の組み方をしているかもしれない。なお、穴蔵石垣解体時に、北東隅の裏側において、基底石と同じ高さで東西方向の石列が検出されていると概報には記載されるが具体的な位置や構造についての報告はなく不明である。

### 土器・陶磁器類

第1~2層は、礎石建物廃絶後に堆積した土層である。第1層から1~10、第2層から11が出土した。1は肥前系磁器碗で、口唇部に鉄釉を施す。2は肥前系磁器碗である。3は瀬戸美濃系の広東碗である。幅狭で高い高台を有する。4は肥前系陶器の碗で、灰釉が掛けられる。5は、肥前系陶器の刷毛目碗である。高台底面に砂目の跡が付着している。6・7は備前焼の擂鉢である。いずれも口縁部は肥厚している。6は破断面も含めて磨滅が著しい。8は土師質土器の大鉢である。9は小型の土錘である。10は土師器土釜である。11は昭和26年銘の5円玉である。この資料から、第1・2層の堆積が昭和26年以降であることがわかる。

第3~4層は、樁台上面にあった礎石群の基盤層である。第4層から12~14が出土している。12・13は肥前系磁器碗である。14は陶胎染付で、やや褐色を呈す胎土に直接文様が描かれる。いずれも銅板転写による文様が施される。

第5~10層は、穴蔵の埋土である。第5層から15~17が出土している。15は陶胎染付の碗である。16・17は產地不明磁器で、16は碗、17は蓋である。15・17は銅版転写による文様が認められる。第6層からは、18~27が出土した。18は瀬戸美濃系陶器の徳利の口縁部である。19は陶器碗の底部である。20は瓦器椀で、外面に横方向のミガキが認められる。21~25・27は土師器で、21・22は小皿である。いずれも口縁部に煤が付着しており、灯明具としての用途が推測できる。23は椀底部で、高台は貼り付け痕が確認できる。24は足鍋で、受部はやや突出が小さい。25は甕で、口縁部を強く折り曲げて成形されている。26は陶器擂鉢で、口縁部は肥厚せず直線的に取まる。放射状のすり目が確認できる。27は足金の脚部である。第7層からは、28~36・53・54が出土している。28は肥前系磁器皿で、銅版転写による施文が確認できる。29・30は肥前系磁器碗で、銅版転写により同一の文が施されている。31・32は磨耗が著しく、小片であるため產地不明の磁器碗である。33は瀬戸美濃系陶器の火鉢の可能性がある。34は肥前系の青磁碗である。35は土師質土器の小皿、36は土師器の小型丸底壺である。第10層からは、37~40が出土した。37は中国漳州窯系の磁器大鉢で、色絵が描かれる。破片はこの第10層以外にも本丸西側多間樁台第1層や同栗石層、本丸内

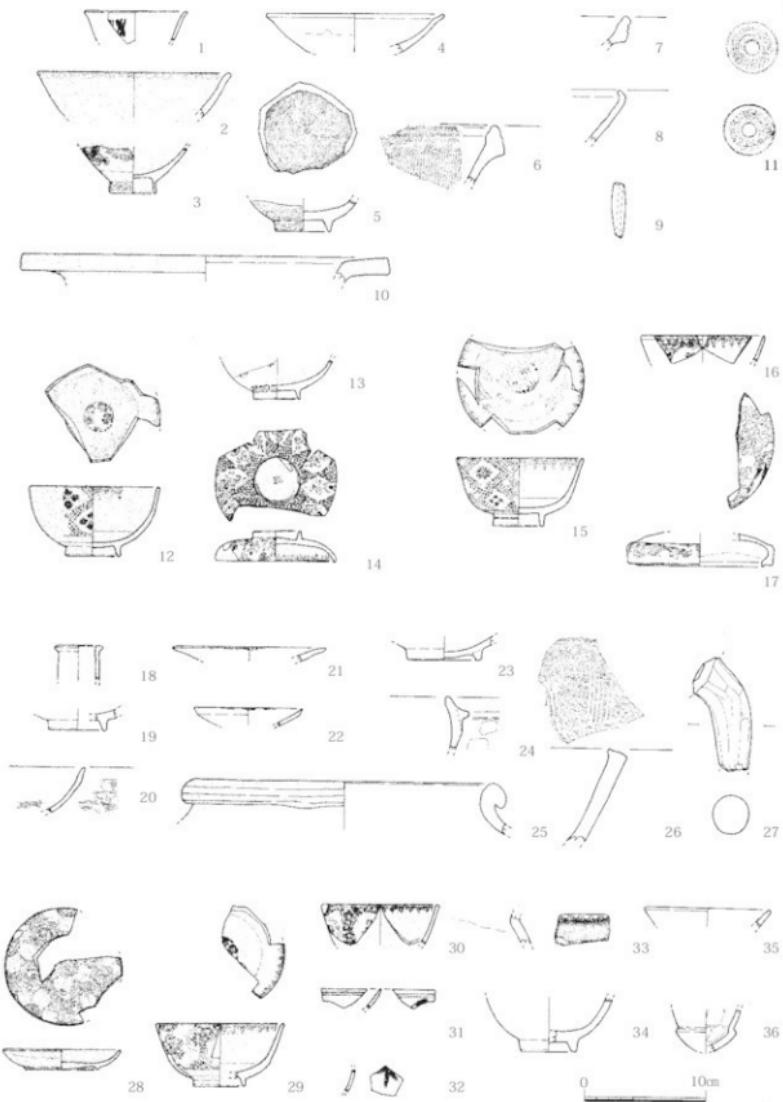


図5-5 穴藏出土遺物①

第1層からも出土し、接合した。38は磁器碗で、銅版転写による施文が見られる。39は肥前系磁器仏飯具である。底面のみ施釉しない。40は陶器焼搗鉢口縁部で、やや薄く板作りである。

a～k層は、櫛台北面石垣と穴藏北面石垣の背面の盛土層である。a層からは、41～48が出土している。41は磁器碗で、釉表面にピンホールが多く認められる。胎土も褐色を呈し、器壁が白色からは遠い。内外面に染付が見られる。42は磁器皿で、口縁部が強く外反する。内面には闇線、外面には草花文が描かれるが、不明瞭な筆致である。41・42は中国漳州窯系の資料であると考えられる。43は備前焼搗鉢で、中心から放射状に目が認められ、交差しない。44は土師質土器小皿、45は土師質土器足釜、46は須恵器甕、47は弥生土器高杯である。48は円筒埴輪片である。

第11～37層は、櫛台の盛土である。第11・17～23層からは、49～51が出土している。49は肥前系陶器の腰張碗で、見込み付近に砂目の跡が残る。50は土師質土器皿、51は土鍾である。第27層からは、52の弥生土器底部が出土している。

#### 石製品

いずれも穴藏埋土中の出土である。53・54は、第7層から出土した砥石である。表面の肌理が細かく、仕上砥としての機能が想定できる。55は、10層から出土した凝灰岩製の五輪塔水輪である。

#### 瓦

56～82は第1層からの出土である。83～108は第7層からの出土である。109～130は第10層からの出土である。軒丸瓦は、三巴紋に珠文を巡らすものがほとんどで、1点のみ無文(73)のものが出土している。56は大形の面径で、大形で扁平な左巻きの巴と、大形でやや不定形な12の珠文。瓦当面にキラ粉。凸面は瓦当面に対して直交方向のミガキが入念に施される。凹面はコビキB、ゴザ目、タタキ痕が順に残る。瓦当裏面調整は佐川分類のC(小林・佐川1989)。57は小ぶりで尾部の短い右巻きの巴と9の疎な珠文。燐しが強く、黒色に発色する。瓦当面にキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。58は小ぶりで扁平な右巻きの巴とやや小ぶりで疎な珠文。瓦当面にキラ粉。巴頭部に角状の汎傷。瓦当裏面調整は佐川分類のC。59は尾部の短い扁平な左巻きの巴と、やや大形な珠文。キラ粉は見られない。瓦当裏面調整は佐川分類のC。60は小型で左巻きの巴とやや大形で密な珠文。瓦当内面はラフな面取り。61は細く長い巴尾部が、隣の巴に接する。珠文は小ぶりでやや立体的。瓦当面にキラ粉が付着。62は小ぶりで尾部の短い右巻きの巴と、やや疎な珠文。瓦当面に少量キラ粉が見られる。瓦当裏面調整は佐川分類のC。63は小ぶりでやや立体的な左巻きの巴と珠文。瓦当面にキラ粉が若干付着。瓦当面接合技法は佐川分類のD(小林・佐川1989)。凹面にゴザ目状の痕跡。64は小型で尾部の短い左巻きの巴とやや大形の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当裏面調整は佐川分類のC。65は小ぶりで扁平な左巻きの巴とやや大形の珠文。珠文には半月形の傷があり、汎傷の可能性。瓦当面にキラ粉付着。瓦当面接合技法は佐川分類のD。66は右巻きの巴と大形でやや疎な珠文。瓦当面にキラ粉付着し、瓦当面外周に面取り。凹面にタタキ痕が残る。67は大形の珠文と左巻きの巴。瓦当面にキラ粉付着。瓦当接合技法は佐川分類のD。68はやや小ぶりで密な珠文。巴の巻き方向は不明。瓦当面にキラ粉付着し、瓦当内面を面取り。瓦当接合技法は佐川分類のD。69は扁平で太く尾部の短い右巻きの巴と大形の珠文。瓦当面にキラ粉付着し瓦当裏面調整は佐川分類のC。70は扁平で尾部の短い左巻きの巴と大形の珠文。珠文には半月形の傷があり、汎傷の可能性。瓦当面にキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。71は面径がやや小型で、太く短い左巻きの巴と大形で密な珠文。瓦当面にはキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。72はやや尾部の長い左巻きの巴と密な珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当裏面調整は佐川分類のC。73は無文で、瓦当面にキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。74は菊文瓦。12弁の菊花で、瓦当面にキラ粉は見られ

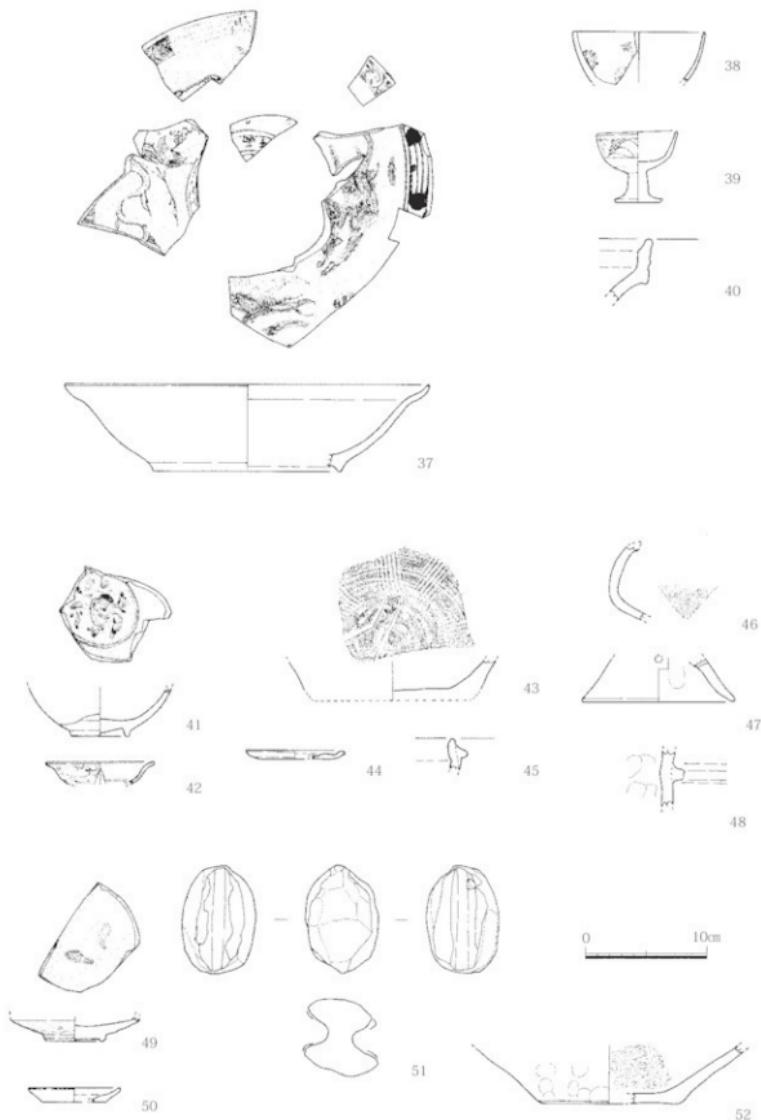


図5-6 穴藏出土遺物②

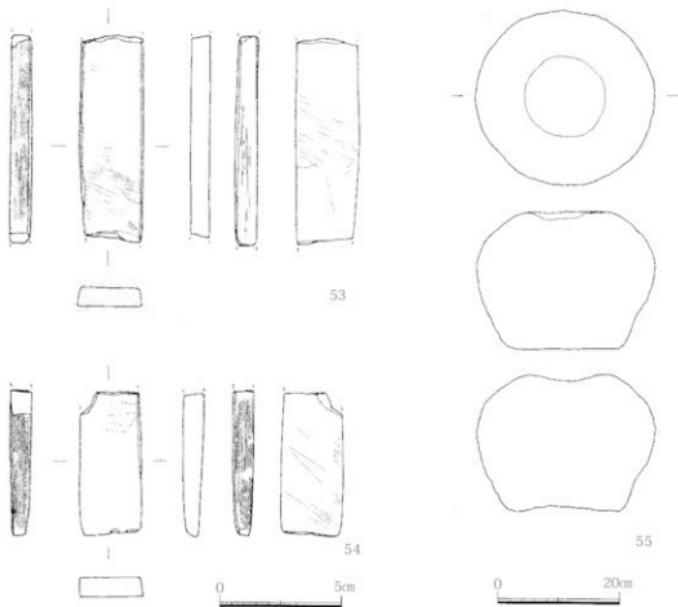


図5-7 出土石製品

ない。75は滴水瓦で、中心飾りは桐文か。唐草文が左右に2条ずつ展開する。瓦当上端は面取りされる。瓦当は顎貼り付け技法である。76は中心飾りより右側と瓦当左端面を欠損する。2本の唐草文が延びる。瓦当張り付けは顎貼り付け技法。キラ粉は付着しない。77は土塗瓦の平瓦部。中心飾りは半裁花菱文に2条の巻きの強い唐草文。瓦当面にはキラ粉付着し、角棟部の接合面にはキザミが見られる。78は軒桟瓦の小丸瓦部である。やや不明瞭で扁平な巴で、キラ粉は認められない。79は軒桟瓦である。小丸瓦部が欠損する。中心は半裁花菱で、3条の湾曲の強い唐草文が巡る。瓦当面には少量キラ粉が見られる。80は隅切り丸瓦で、ほぼ完存する。凸面及び隅切り面は平滑で直線的な磨きが施され、一部に漆喰の付着が見られる。釘孔は凸面から凹面向かって大形のものが1孔穿たれる。凹面はゴザ目の中タキが見られる。端面は面取りが認められる。81は丸瓦で、凸面に○彌いの中に「八」字の刻印が残る。凹面はコビキB、ゴザ目状痕跡が残る。82は隅切り丸瓦で、凹面には縦方向のミガキが残る。凹面にはコビキB、ゴザ目状痕跡、タタキの順に痕跡が残る。釘孔が1孔確認できる。83は瓦当面1/4程度のみの残存。大型で扁平な巴と大型の珠文。瓦当面にはキラ粉が顕著。瓦当面の接合技法は佐川分類のD。84は丸瓦部との接合部を欠損する。巴はやや立体的で尾部が細長いが、隣接する巴と接触はしない。左巻き。瓦当裏面調整は佐川分類のC。85は丸瓦部と瓦当面の大半を欠損。巴は尾部が細長く、隣の巴に接する。左巻き。86は丸瓦部が欠損。小型でやや立体的な右巻きの巴。珠文はやや大型で12。巴表面に漆喰付着。丸瓦部凹面にコビキBの痕跡。瓦当裏面の調整は佐川分類のC。87は小ぶりな面径で、巴も小振り。短い尾部で右巻き。珠文は14

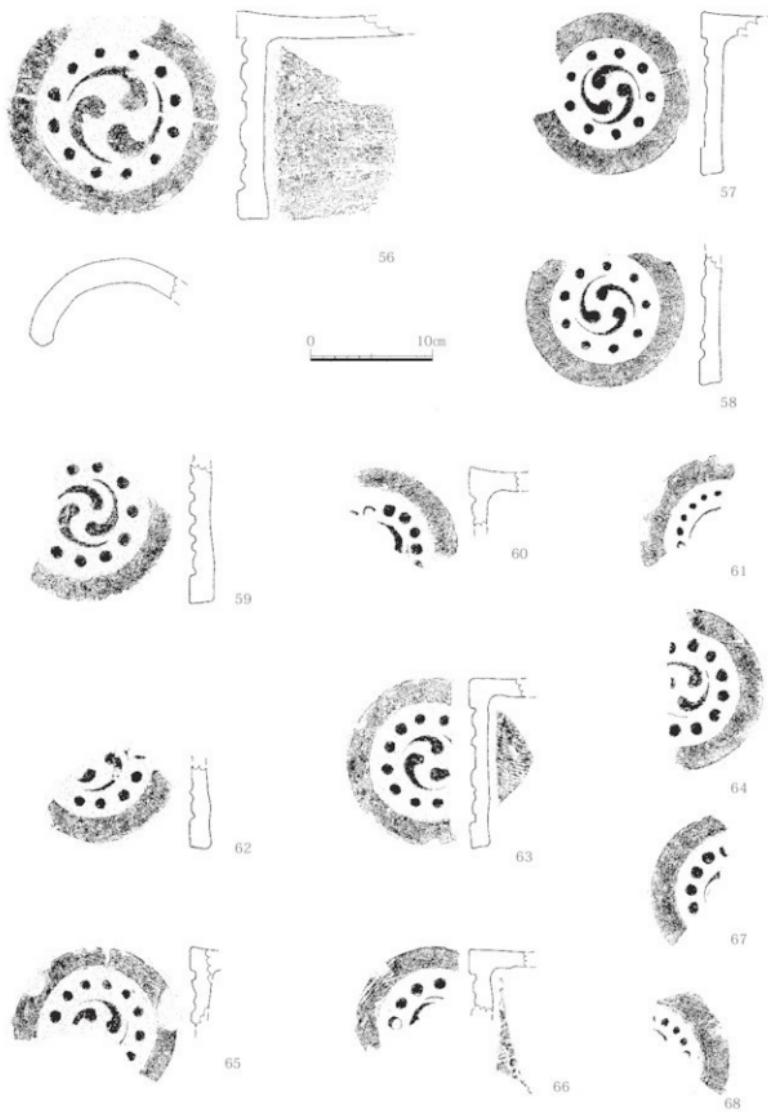


図5-8 1層出土瓦①

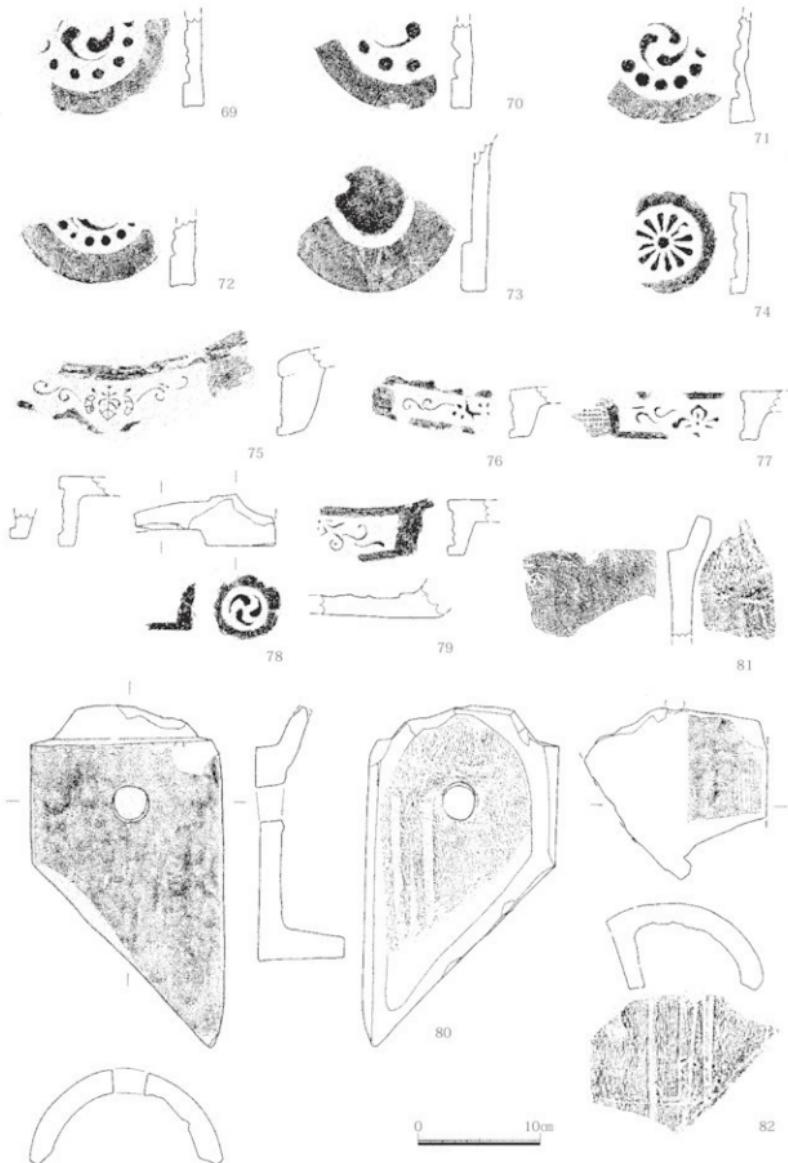


図 5-9 1 層出土瓦②

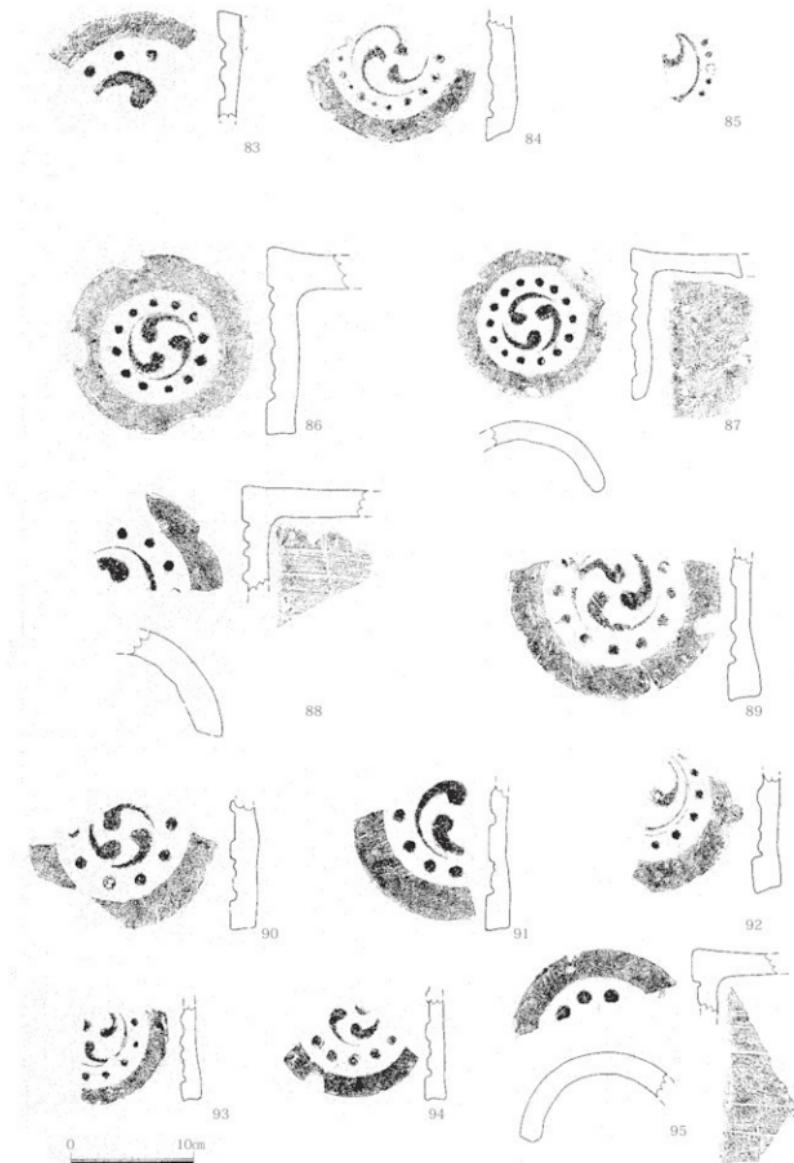


図 5-10 7 層出土瓦①

で、やや大振りだが扁平で不定形。丸瓦部凹面にコビキBとゴザ目状の痕跡。凸面から凹面向かい焼成前に穿孔された釘孔が1孔残る。瓦当裏面調整は佐川分類のC。88は瓦当面にキラ粉付着。扁平な巴部に大型の珠文。丸瓦部凸面の瓦当面側約10cm程度まで光沢があり、入念な横方向の磨きか、キラ粉の二次的な付着が考えられる。凹面にはタタキとゴザ目が残り、不明瞭であるがタタキ後ゴザ目の先後関係が診られる。接合技法は不明だが入念なナデが確認できる。瓦当面端部は面取りされる。89は瓦当直径が17.5cmと比較的大型である。丸瓦部と接合部が欠損する。巴部は短く扁平で、左巻き。瓦当裏面調整は佐川分類のC。90は丸瓦部との接合部が欠損する。瓦当面にキラ粉の付着が顕著。巴部は短く扁平で右巻き。瓦当裏面調整は佐川分類のC。91は瓦当面に顕著なキラ粉。扁平で短い左巻きの巴と大型の珠文。92は立体的で細長い尾部を持つ左巻きの巴。隣の巴と尾部が接し、團線を形成する。珠文も高く立体的。瓦当接合技法は佐川分類のA。93は小型の面径で、瓦当面に少量のキラ粉。巴は尾部が細長く、隣の巴と接する。左巻き。94は瓦当面の1/3のみ。キラ粉顕著。瓦当面内径に面取り。小振りな巴で左巻き。巴・珠文とともに瓦当からの剥離時のズレか、半月状の傷が生じている。95は丸瓦部との接合部以下が欠損。瓦当面に顕著なキラ粉。大型の珠文。丸瓦部凹面にコビキBの痕跡。また、ゴザ目→タタキ痕のほか、爪痕が顕著に残る。凸面は横方向の精緻な磨きで、瓦当面端部は面取り。96は太く短い右巻きの巴に大形の珠文。瓦当面にはキラ粉付着。丸瓦部凹面にタタキ痕が残り、瓦当部との接合部は入念にナデつける。97は瓦当面の1/2のみ残存。瓦当面にキラ粉。扁平で大型の左巻き巴。瓦当裏面調整はC。98は立体的で尾部の短い左巻きの巴と、立体的な珠文。瓦当面にはキラ粉付着。99は丸瓦接合部を中心に1/2程度の残存。大形で扁平な左巻きの巴と大形の珠文。瓦当内面に面取り。瓦当面にキラ粉付着。珠文には半月状の傷があり、汎傷の可能性がある。100は瓦当面にキラ粉が顕著に付着。扁平な右巻きの巴と大形の珠文。文様部に瓦汎からの剥離時もしくは汎傷と考えられるズレが見られる。101は右巻きの巴で瓦当面にキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。102は瓦当面1/3程度の残存で、左巻きの巴にやや立体的な大形の珠文。キラ粉が瓦当面に若干付着。瓦当部の接合技法は佐川分類のD。103は滴水瓦である。中心飾りは2重の亀甲文の内側に棘付の四葉で、唐草文が両端へ湾曲しながら広がる。瓦当上面は入念に面取りされる。やや不明瞭だが、平瓦部上面にコビキBの可能性のある、直線的で細長い痕跡が残る。天守台でなされた渡邊分類の4群に相当する（渡邊2012）。

104は唐草文が左右2本ずつ残り、端面が広い。瓦当面及び平瓦部上面にキラ粉が顕著に認められる。瓦当面の接合は顎貼り付け技法でなされる。瓦当側の接合部には、キザミが見られる。

105は軒棧瓦である。105は小丸瓦部の巴頭部で、右巻きの小ぶりでやや太い巴。

106・107は土壌瓦である。106は12弁の菊花文で、瓦当面にはキラ粉の付着が見られる。107は菊花文中心の丸い装飾が欠損する。16弁の菊花文で、瓦当面にはキラ粉の付着が顕著である。接合面にはキザミが若干観察できる。108は鬼瓦の一部である。表面は入念に磨かれており、裏面には若干のタタキ痕などの調整がのこるもの、概ね平滑に仕上げられる。109は小型で立体的な尾部の短い巴と、やや大形の疎な珠文。瓦当面に少量のキラ粉。凸面から凹面向かい焼成前穿孔した釘孔が1箇所。凹面にはコビキBの痕跡とゴザ目状痕跡が残る。110は小ぶりで尾部の短い左巻きの巴とやや小ぶりな珠文。瓦当面にはなれ砂か。凸面から凹面向けて焼成前穿孔した釘孔が1孔見られる。凹面には不明瞭だがコビキBの可能性のある痕跡が残る。111は扁平で大形の右巻きの巴と、大形で疎な珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当内面にラフな面取りの工具痕。凸面には瓦当面に直交する縦長のミガキが施され、瓦当面側に漆喰が付着する。凹面にはコビキBの痕跡が残る。112は扁平でやや尾部の長い大形の巴とやや疎な珠文。キラ粉は認められない。凹面にゴザ目痕。113はやや焼

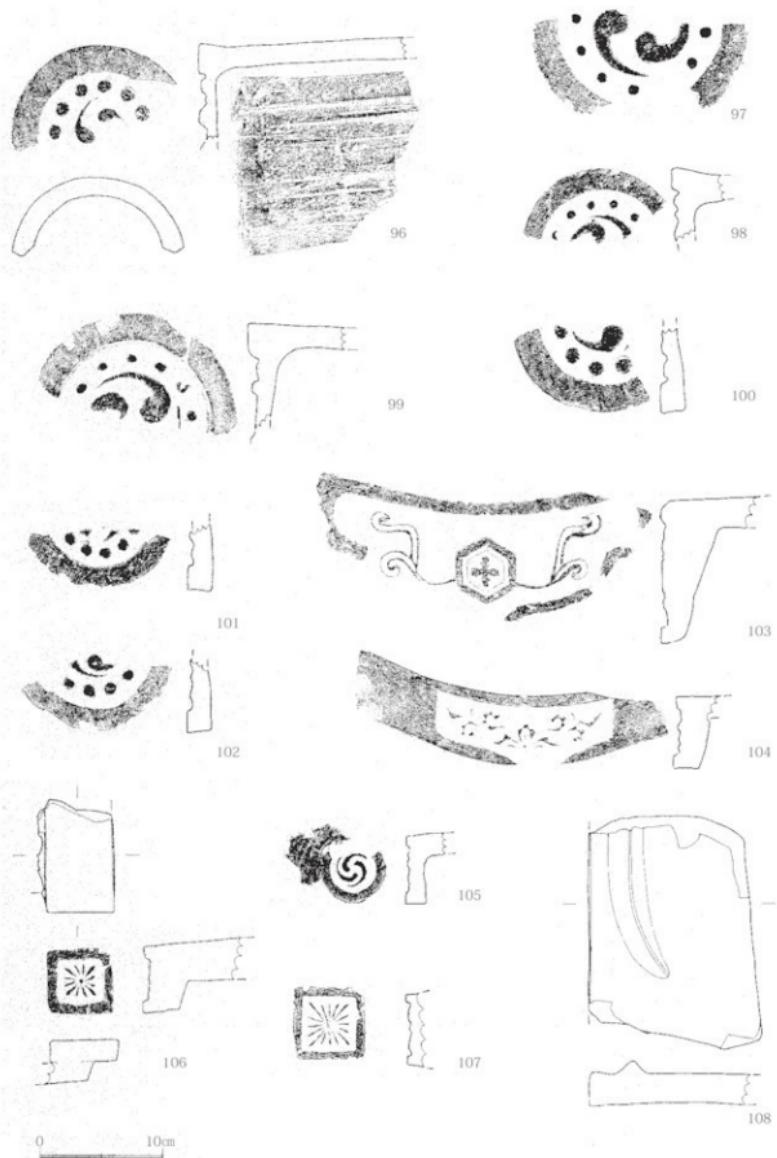


図5-11 7層出土瓦②

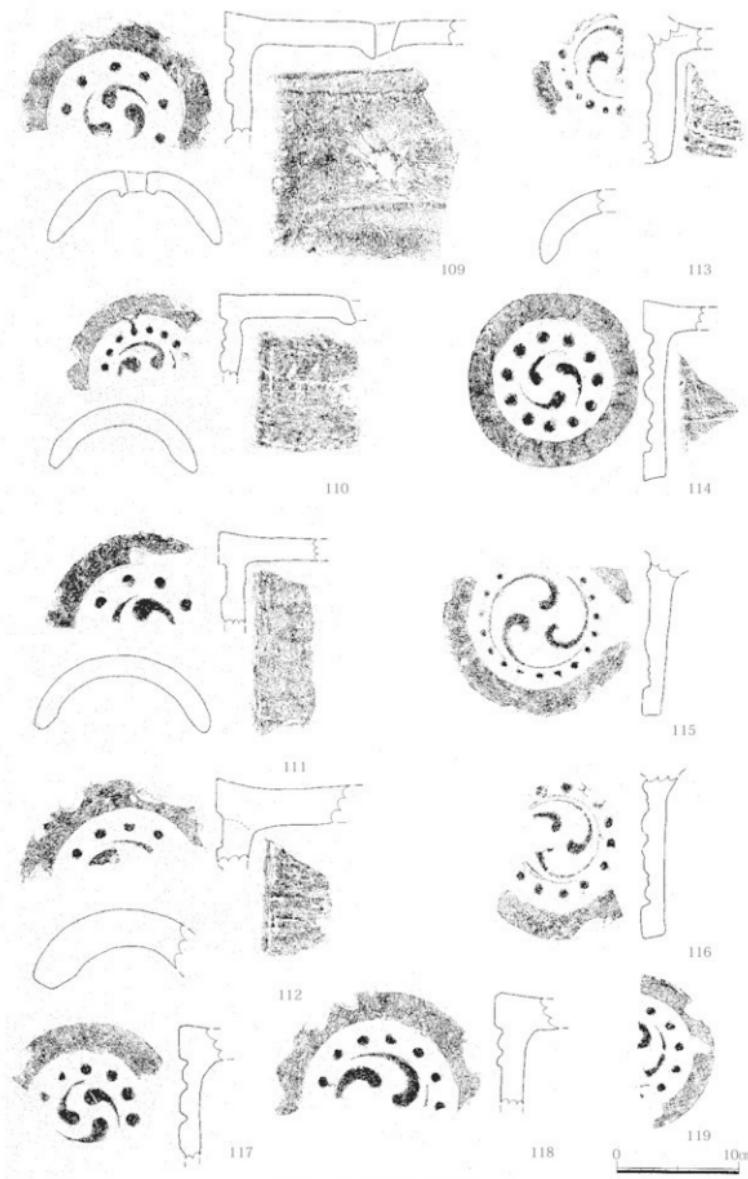


図5-12 10層出土瓦①

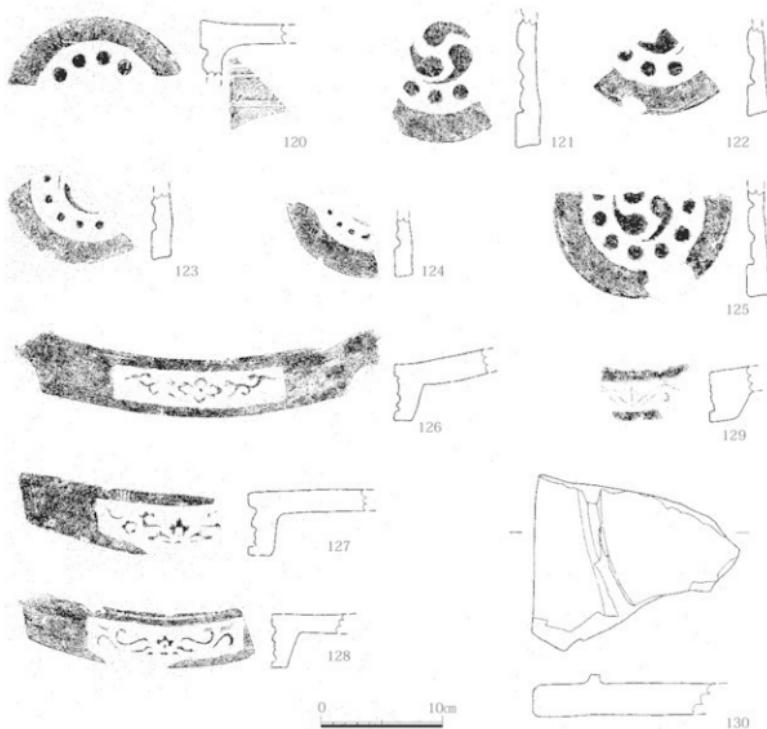


図5-13 10層出土瓦②

成不良で、やや細く長い尾部を持つ巴と、大小を交互に配置した珠文。114は立体的で太く短い右巻きの巴と、大形で立体的な11の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当外周は面取り。凸面は瓦当面に並行するミガキ。凹面はコビキBの痕跡が認められる。115は大形で尾部の長く、隣の巴に隣接する左巻きの巴。珠文は小型で密。瓦当接合にあたり、瓦当側面にはキザミなど入れない。瓦当裏面調整は佐川分類のC。116は瓦当面の外区部分が大きく欠損。尾部が細長く、隣の巴に接して圓線をなす。珠文は立体的でおそらく12。珠文間に1箇所「工」字状の文様が見られる。瓦当面接合技法は佐川分類のAの可能性が考えられる。117は大形で極めて太い右巻きの巴と、大形の珠文。瓦当面にキラ粉付着。瓦当裏面調整は佐川分類のC。118は尾部がやや長く、極めて扁平な巴と、やや大形の珠文。瓦当面外周に面取り。キラ粉は認められず、はなれ砂の可能性がある。119は尾部の短く、太く立体的な左巻きの巴と、大形の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当裏面調整は佐川分類のC。120は大形の珠文のみ残存。瓦当面にキラ粉。凸面は瓦当面に並行するミガキで仕上げ。凹面にはコビキBとタタキの痕跡。121は大形で扁平な右巻きの巴に大形の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当裏面にもキラ粉が一部付着。122は大形で尾部の極めて短い巴と大形の珠文。瓦当面にキラ粉。123は巴の尾部

が細く長く、隣の巴に隣接する。珠文は小型でやや立体的。キラ粉は認められない。124は細い尾部の巴と小型の珠文。瓦当面にキラ粉。125は扁平で尾部の短い大形の巴と、大形の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当裏面調整は佐川分類のC。126の中心飾りは花菱で4支に分岐する唐草文。瓦当面にはなれ砂。四面に漆喰の痕跡。127の中心飾りは半裁花菱文で、3単位の唐草文を持つ。瓦当面にキラ粉。瓦当接合技法は頸貼り付け技法。瓦当面の上面を面取りする。128も中心飾りは半裁花菱で、3単位の唐草文。瓦当面にキラ粉付着。瓦当面接合は頸貼り付け技法。129の中心飾りは細い三葉で、唐草文を反転させる。瓦当面接合は頸貼り付け技法。130は鬼瓦。表面のみ精緻なミガキで仕上げる。

また、穴蔵東壁石垣中程の石と石の間に、丸瓦（131）が差し込まれていた。凸面から凹面に焼成

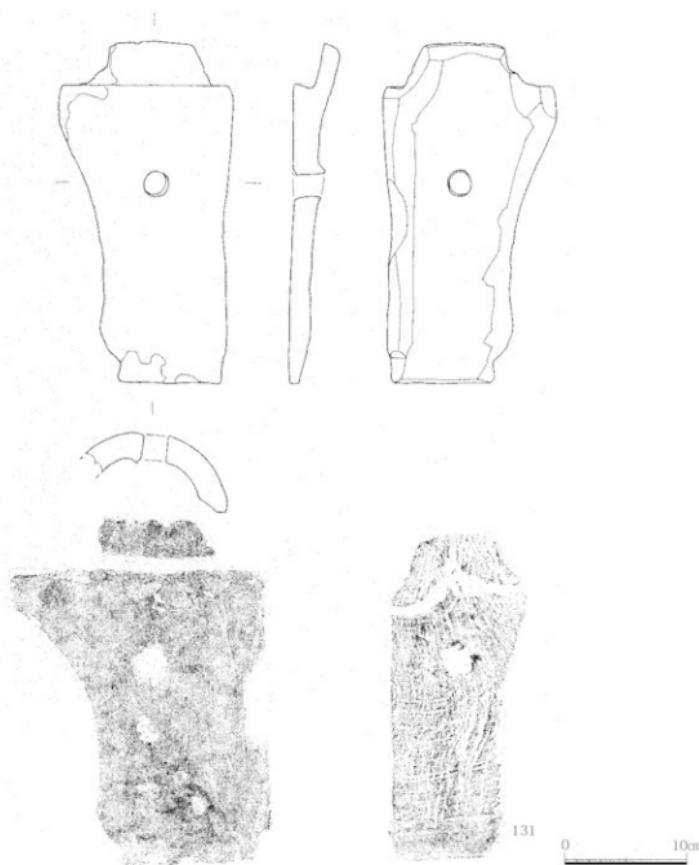


図5-14 O面石垣築石間空隙出土瓦

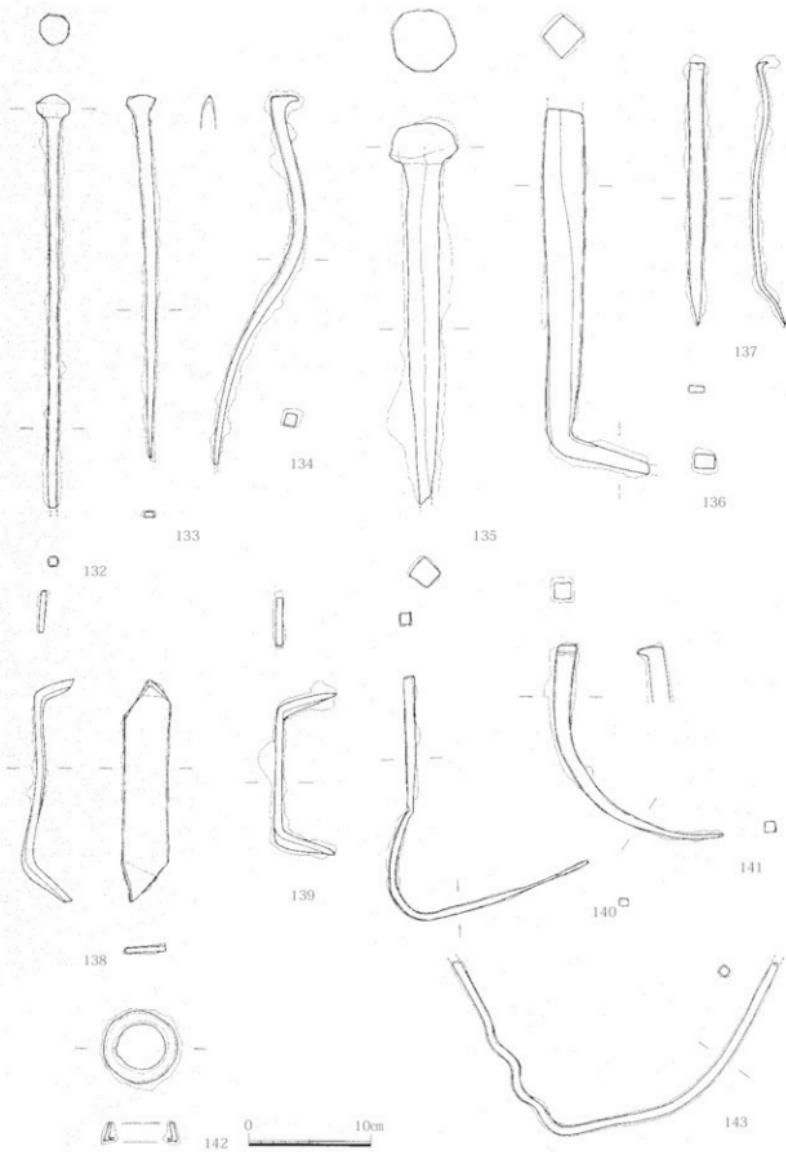


図5-15 出土鉄製品

前穿孔がなされた釘孔が一箇所認められる。凹面にコビキB、吊り紐痕、布目？痕が残る。吊紐痕はほとんどが紐痕跡が明瞭に見え、袋に隠れた部分はほぼ確認できない。

#### 金属製品

金属製品はすべて1～10層から出土している。132～136、140、141は鉄釘である。頭部が断面6角形状になるもの（132・135）と、折り返したもの（134・141）、鍛延し広げただけのもの（133・136）が有る。また、137～139は鎧状の金具である。142は輪状の不明鉄器、143は棒状の不明鉄器である。

#### 第3項 盛土・栗石層と出土遺物

解体にあたっては、穴蔵床面までは人力による発掘調査を行ったが、床面以下は工事立会による断面記録を主体とした調査を実施した。このため、遺物の帰属層位についてもやや不分明な点は否めない。また、平面的な改変の痕跡といった情報については皆無であり、盛土部分に関する情報は大きく制限されていることを明示しておきたい。こうした条件下で、唯一作成された南北断面（図5-2）を手がかりに、盛土の構築、あるいは改変の痕跡について確認しておきたい。

まず盛土をみると、中央付近に山状の盛り上がりがあり、南北の窪みに単位の異なる盛土が施工されていることが分かる。南北を比較すると、南側に比して北側の盛土単位が極端に細かく分層されている。北側は本丸西側多聞櫓台と連結した部分であり、こうした部位の差が工程・工法の差として表現されている可能性が推測できる。また、断面図を見る限りでは、地久櫓台と本丸西側多聞櫓台に構築段階の断絶を読み解くことは出来ず、同時に連続して構築された可能性が考えられる。

盛土はいずれも砂質層を基礎とし、シルトを互層状に含んでいる。砂質層は天守台と同様、周辺の海浜部の基盤層を起源とする土砂であると考えられる。分層者が異なるため、単純に比較はできないが、天守台石垣の背面盛土よりも盛土の単位が大きく、あまり入念な互層状の施工を読み解くことが出来ない。なお、概報では41層～43層で版築が確認されたとされるが、局所的であり、単に粘土のブロック状混和とみるのが妥当であろう。

栗石をみると、石垣下部に近づくにつれ栗石石材の大きさが大きく描かれ、上部にいくほど小さくなる。また、幅も波状に増減を繰り返すものの、概ね下部のほうが広く、上部のほうが狭い傾向が読み取れる。

栗石と盛土の表現からは、構築時の工法と構築順序を復元的に想定することはできない。また、調査時の所見も残されておらず、不明である。

144～146は、54層から、147～155は51層から、156～189は層位不明であるが、盛土層掘削中に出土した遺物である。

51・54層は地久櫓台盛土の最下部付近にあたる層である。144は備前焼擂鉢の底部で、内面に放射状のすり目が見られる。145は備前焼甕の口縁部である。146は土錘で、中央に紐通しの穴が見られる。147は青磁蓮弁文碗の底部で、外面に細線蓮弁文が縦線で表現され、内面見込には「福」の旧字を中心に草花文が丸く巡っている。外面高台内において釉を環状にかきとっている。148も青磁碗の細片で、無紋である。149は青磁で、鉢の口縁部と考えられる。150は磁器青花皿で、中国漳州窯系の製品である。151は土師質土器擂鉢の底部で、内面にすり目が見られる。152は備前焼擂鉢の底部で、内面にすり目が見られる。153は土師質土器で、器種不明である。154は備前焼甕の底部である。155は連珠文を瓦当文様とする軒平瓦である。連珠文は小ぶりで、外側に團線が巡る。瓦当上縁を面取りし、瓦当部の接合方法は顎貼り付け技法の可能性がある。出土層位不明のものについては、すべて37層以下より出土した遺物である。156は中国産白磁碗の玉縁がつく口縁部

である。157は中国産青磁碗の口縁部で、無紋である。158は肥前系陶器皿である。灰色系の釉薬が体部上半にかけられる。目積みの痕跡は認められない。159～160は備前焼擂鉢である。159は口縁部から底部まで残存している。放射状のすり目に斜めのすり目が見られ、見込みにもすり目が見られる。口縁部が薄板作りで高さを有す。160は口縁部があまり高さを有さない。すり目は見られない。161は陶器擂鉢で、放射状のすり目がみられる。162も備前焼で、壺又は瓶の底部と考えられる。163は備前焼甕の口縁部である。口縁部は折り返して作られており、やや外反

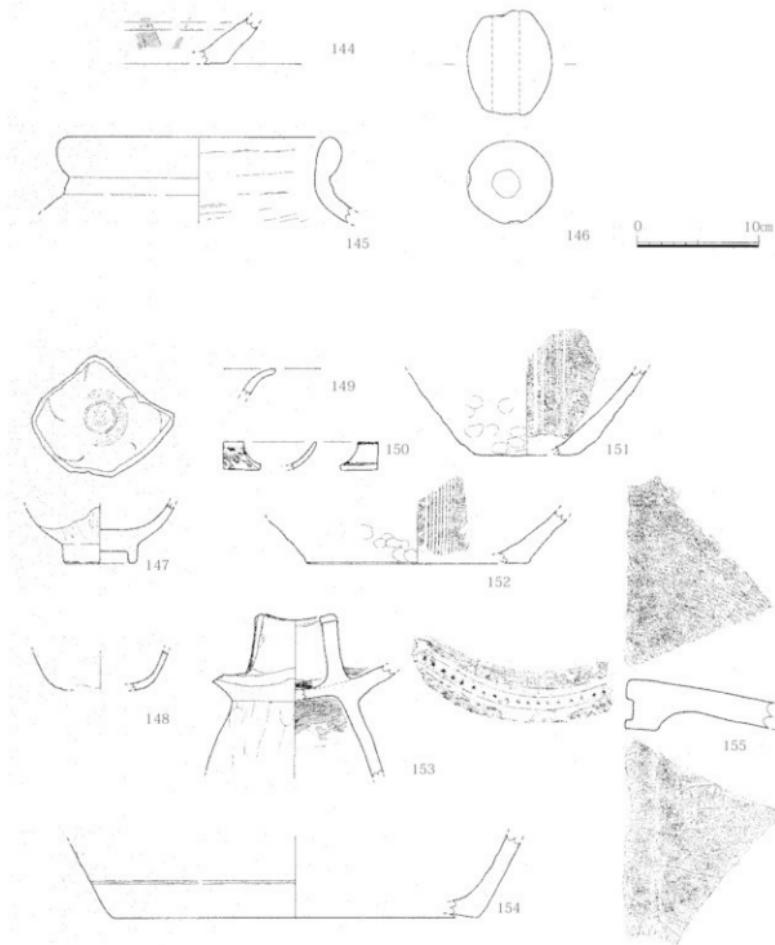


図5-16 地久櫛台盛土内出土遺物①

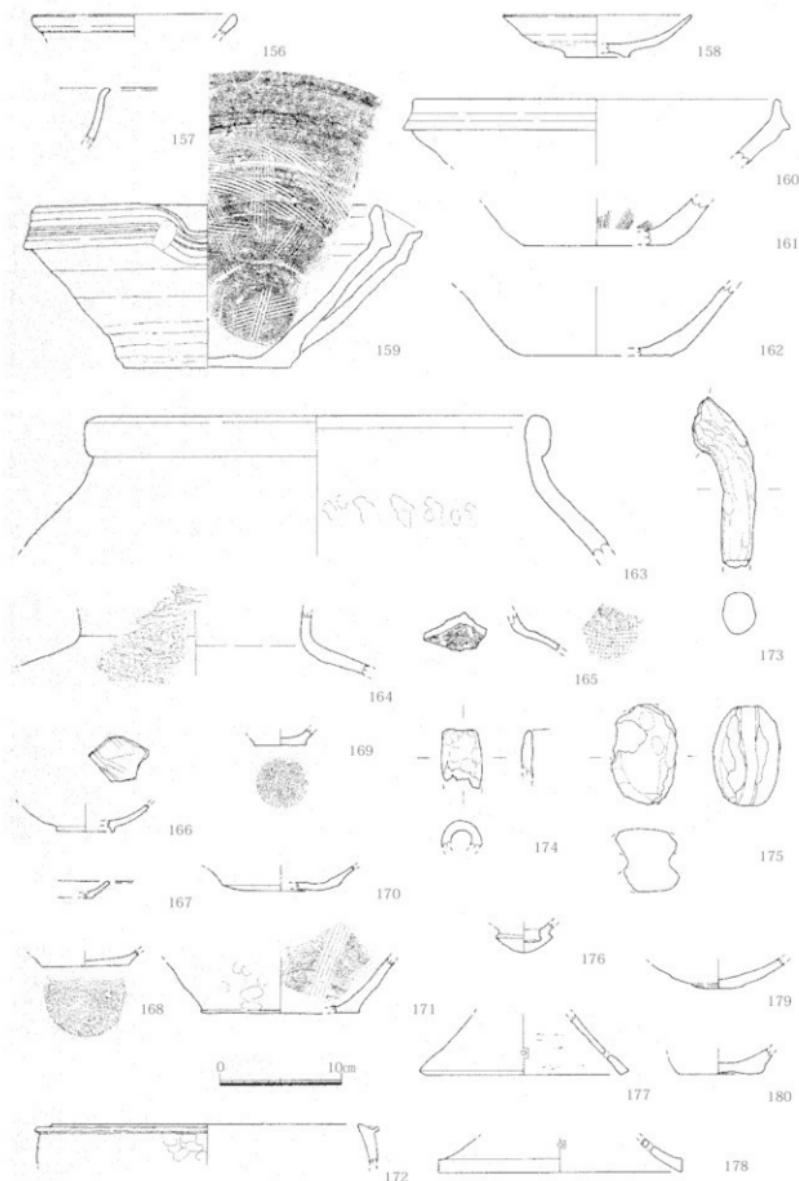


図5-17 地久橋台盛土内出土遺物②

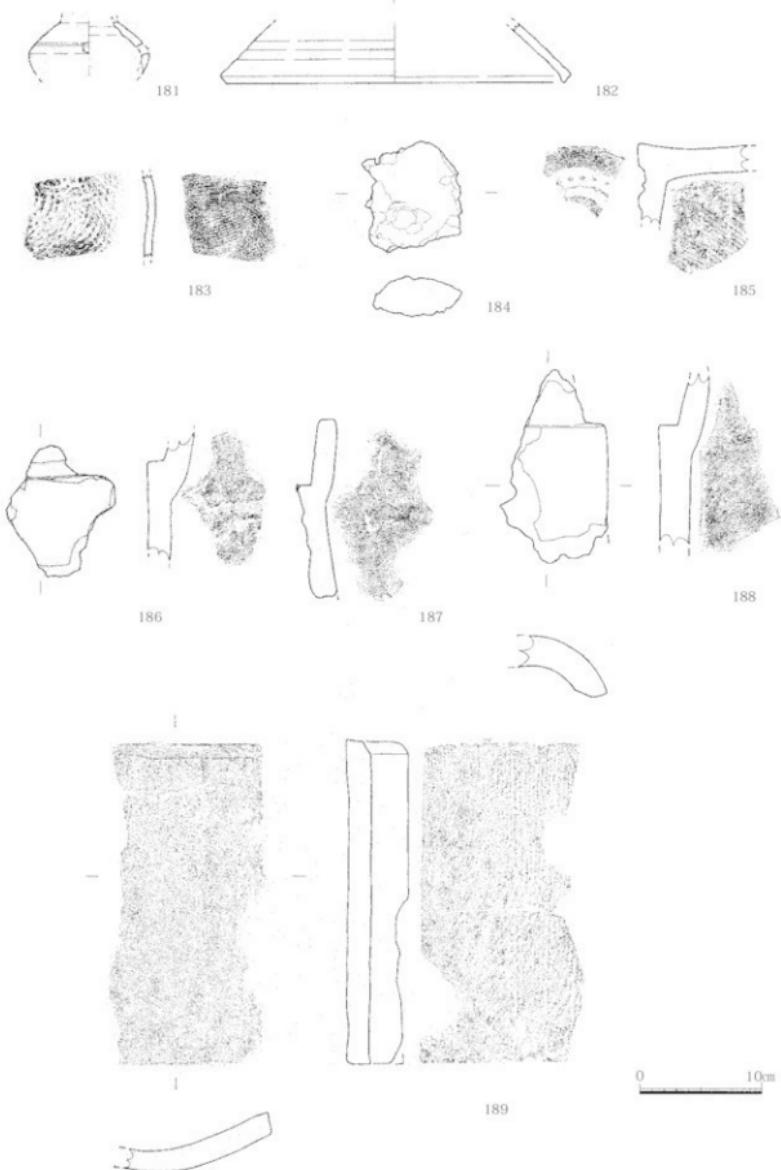


図5-18 地久櫓台盛土内出土遺物③

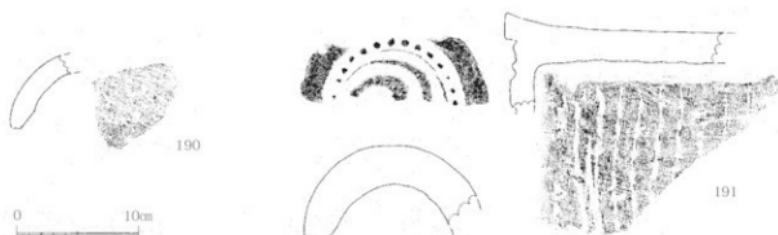


図5-19 11層出土瓦(左)・B面栗石層出土瓦(右)

する。164・165は須恵器甕の頸部で、外面には格子目タタキが認められる。166は瓦器椀の底部で、和泉型の可能性がある。167は土師質土器皿である。168～170は土師質土器杯で、168の底面には回転糸切りの痕跡が、169には静止糸切りが残る。171は土師質土器擂鉢の底部で、内面にすり目が見られる。172は土師質土器釜の口縁部で、外面鈎以下に煤が付着している。173は土師質土器釜の脚部である。174は土師質土器の器種不明である。175は土師質の上鍤で、楕円形の周囲に紐を結ぶための溝が見られる。176は弥生土器小型丸底土器の底部である。177・178は弥生土器高杯の脚部である。179・180は弥生土器底部である。181は須恵器はその体部で、円孔が見られる。182は須恵器器台の脚部と概報では報告したが、天地逆で鉢の可能性が高い。183は須恵器甕の底部である。184は鉄滓である。185は三巴文の軒丸瓦で、外区の珠文間は狭く、巴尾部が細長く隣の巴に接する。186～188は丸瓦で、焼しの痕跡が見られない。188は二次的に被熱している。189は平瓦で、全体の半分ほどが残る。凸面に粗い綱叩き痕が見られる。焼されていない。片側の小口面に面取りを有す。凹面に細かな布目痕が残る。

190は穴蔵床面にあたる11層から出土した丸瓦である。凹面に布目が見られる。191は石垣B面栗石層から出土した軒丸瓦である。立体的で尾部の長い左巻きの巴と、密な珠文。凹面は細かな袋の布目と、袋を縫じる紐状の痕跡が9条残る。192～213は盛上下部または栗石層からの出土資料である。工事立会中の検出であり、出土位置の弁別はできない。192は肥前系磁器碗の底部である。やや灰色の強い胎土。高台は断面三角形。193は肥前系磁器碗の口縁部である。194は磁器碗で、極めて器厚が薄い。胎土はややごった灰白色を呈す。景德鎮系の可能性が考えられるが、胎土の特徴に留意が必要である。195は肥前系磁器の底部である。高台は低く、砂目積みの砂粒が付着する。196は瀬戸美濃系天目茶碗の底部である。高台内は無釉。197是中国産青磁連弁文碗の体部で、外面に細線蓮弁文が縱線で表現される。198は瀬戸美濃系の皿で、底面まで施釉。199は產地不明の陶器鉢である。茶褐色を呈す釉薬がかけられている。200・201は備前焼擂鉢の口縁部である。200はやや肥厚した口縁部で、端面を明確にナデつけする。201は薄い板作りの口縁部でやや内湾し、内面にすり目が1条のみ見られる。202は備前焼甕の口縁部で、折り曲げの痕跡が顕著で中空部が残る。203・204は土師質土器杯で、底面には静止糸切の痕跡が残る。205は土師器の把手と考えられる。206は土師質土器擂鉢の口縁部で、内面にタテのすり目が疎に見られる。口縁部が内側に折れ曲がる。207は土師質土器耳付釜の口縁部で、外面鈎以下に煤が付着している。208は土師質土器足釜の脚

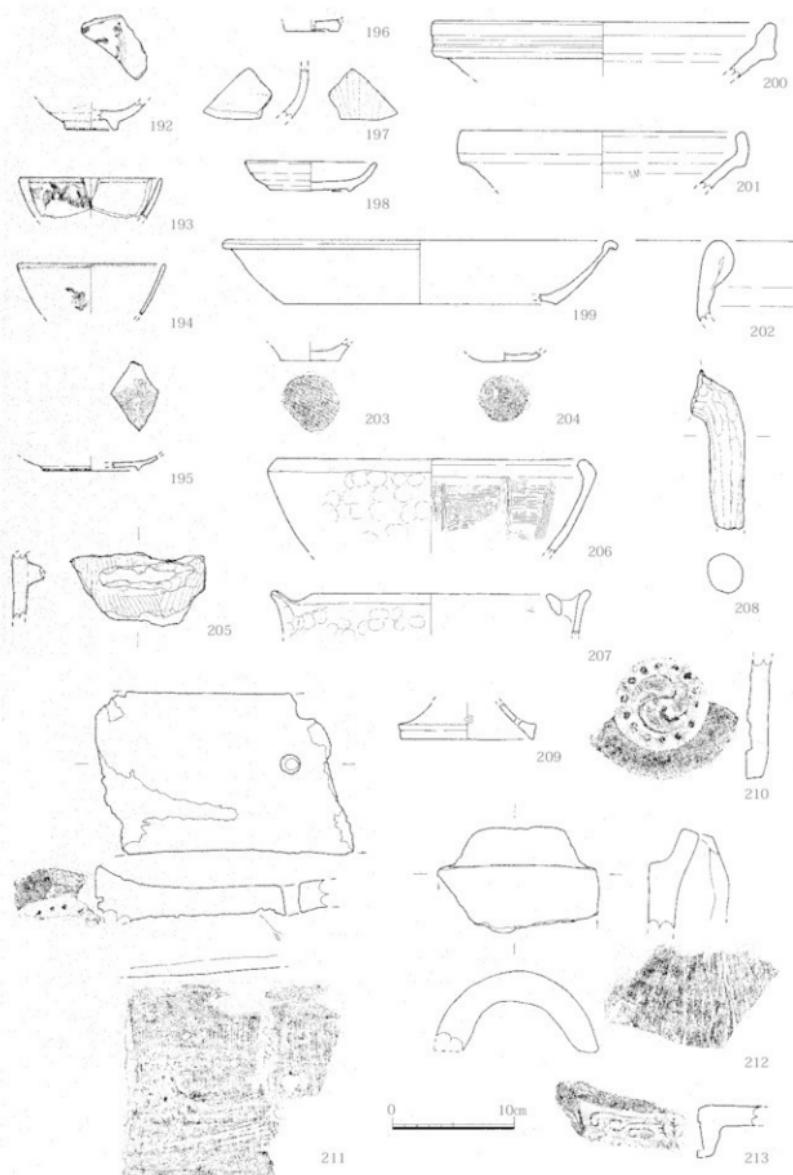


図5-20 地久櫓台盛土・栗石内出土遺物

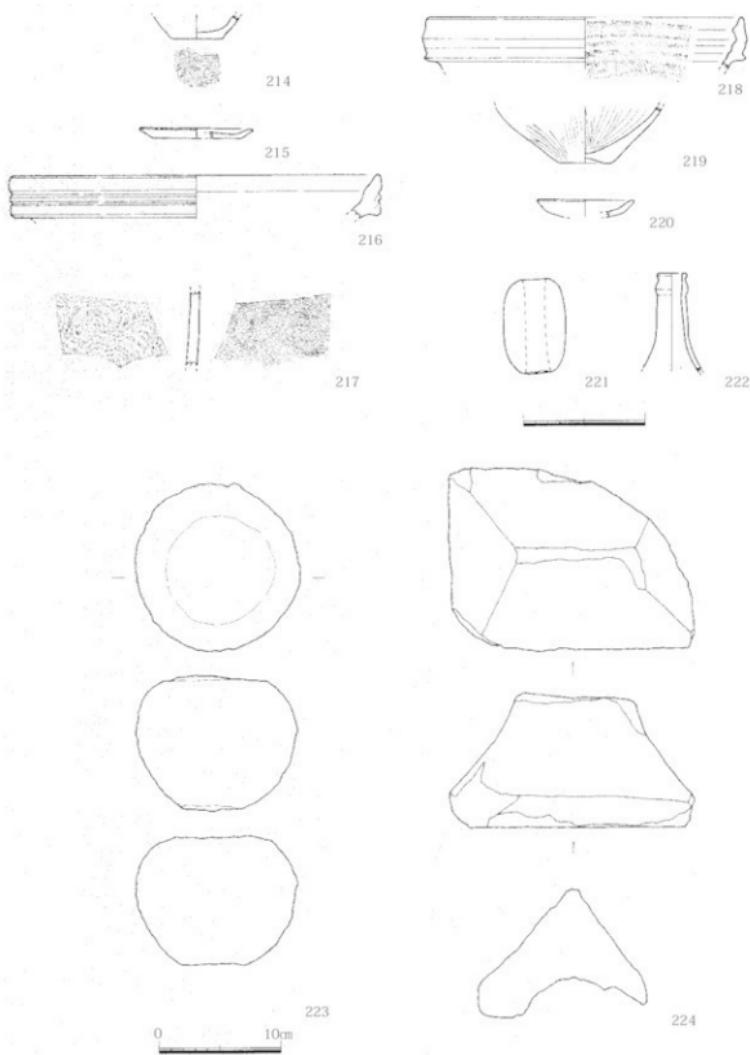


図5-21 石垣背面出土遺物

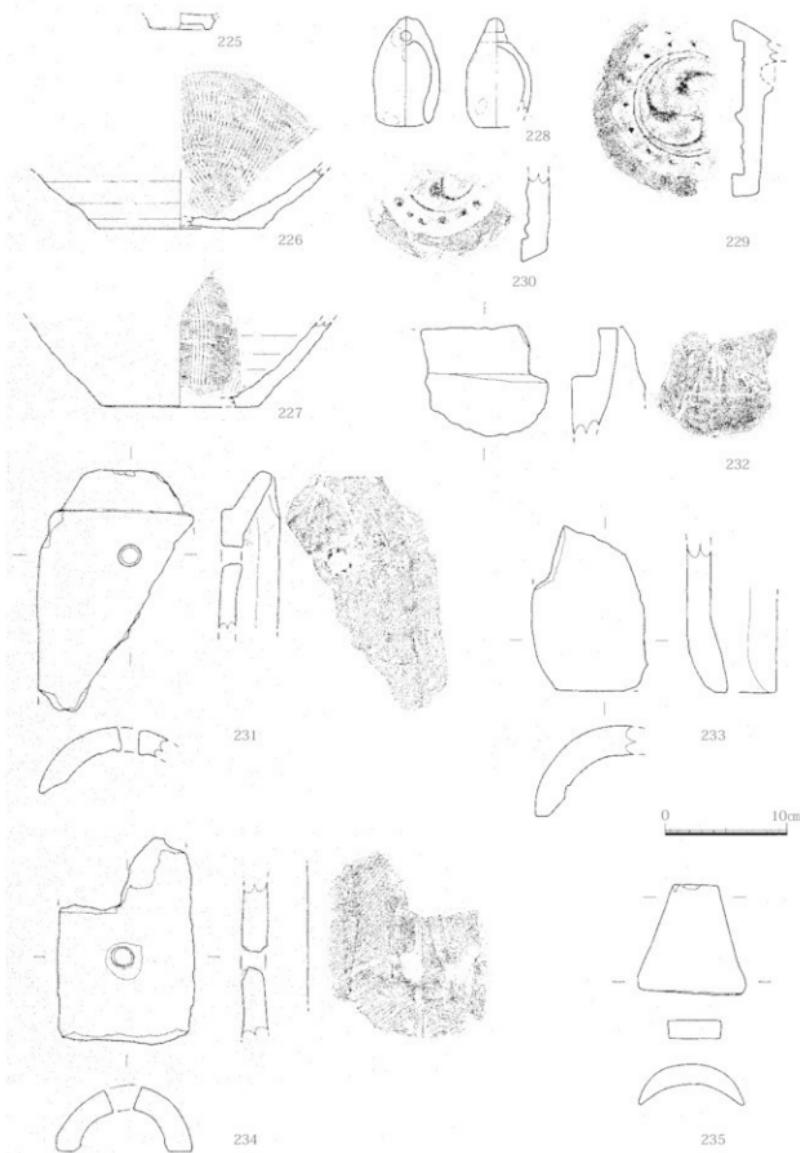


図5-22 地久櫓台栗石内出土遺物①

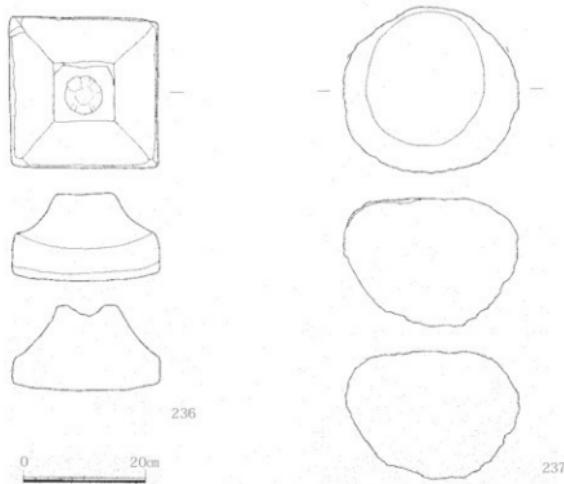


図5-23 地久櫛台栗石内出土遺物②

部と考えられ、2次的に被熱している。209は弥生土器高杯の脚部である。210は三巴文の軒丸瓦で、瓦当直径が14.4cmと小型である。小ぶりで細く短い巴と14の小型で立体的な珠文。211も三巴文の軒丸瓦であるが、文様は外区の珠文のみ残っている。212は玉縁式の丸瓦である。213は軒平瓦で、中心飾りは三葉文と考えられ、2次的に被熱している。

石垣I・J面の隅角部の根石下から、土師器杯（214）が出土している。底面に静止糸切り痕。

石垣B面栗石層から、屋根形の石造物（224）が出土している。

石垣C・D面つまり櫛台南東部栗石層から、土師器小皿（215）、備前焼擂鉢（216）、須恵器甕（217）が出土している。215は手づくねで、内面にやや煤のような黒色の付着物。216の口縁部はやや肥厚するが、高い。端面のナデツケは明瞭ではない。

石垣C面栗石層から、備前焼擂鉢（218）、五輪塔の水輪（223）が、石垣D面栗石層から弥生土器底部（219）が出土している。218は口縁部が薄く、やや内湾する。タテのすり目とナナメすり目が交差する。

石垣H・I面は、新しい積み直しが認められ、栗石層から土師器小皿（220）、土鍤（221）、ガラス瓶（222）が出土している。220は手づくね。

225～237は地久櫛台の栗石層から出土した遺物である。詳細な出土位置はいずれも不明である。225は青磁碗の底部で、2次的に被熱している。226・227は備前焼擂鉢の底部。226は放射状の密なすり目で、見込みにも交差するすり目が見られる。227は放射状に疎なすり目で、重複しない。内面にすり目が見られる。228は土師質土器イイダコ壺で、釣鐘形の身に紐通しの孔が上部につく。229は軒丸瓦で、右巻きの巴の尾が細長く、隣の巴と接して圓線をなす。瓦当外周に面取り。瓦当面にはなれ砂。瓦当面接合技法は佐川分類のC。瓦当直径が14.3cmと小型である。230も軒丸瓦。

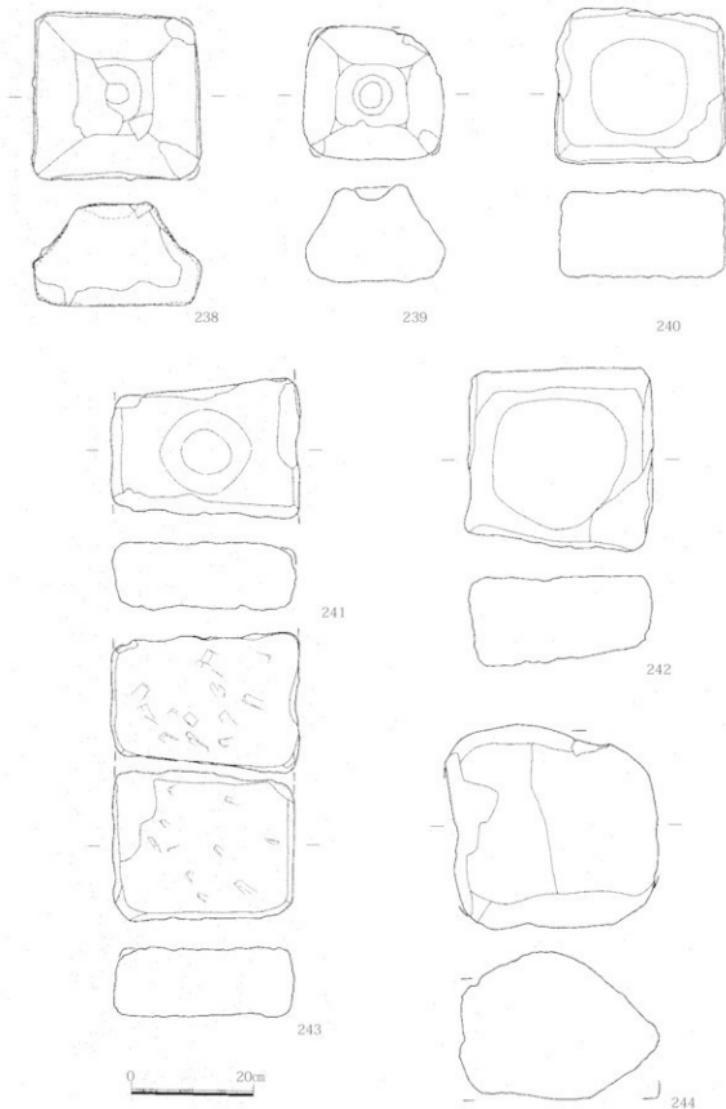


図5-24 出土位置不明 栗石中出土石造物

細長い巴の尾部とやや大形の珠文。瓦当面にはなれ砂。瓦当直径は14.0cmと小型である。231・232は玉縁式の丸瓦である。231は焼成前穿孔の釘孔が一箇所。凹面にコビキB。232は2次的な被熱のためか、変形しひずんでいる。233は行基式の丸瓦である。凹面に布目痕とコビキAの可能性のある斜め方向の痕跡。234も丸瓦で、釘孔が1箇所。凸面に縄目痕を残す。凹面にコビキAと細かな布目痕。漆喰付着。235は輪違い瓦である。キラ粉付着。精緻なミガキが施される。236は五輪塔火輪で、頂部にはぞが穿たれている。比較的原型を良くとどめ、前面に駆逐痕が残されている。石材は、高松平野では珍しい花崗岩製である。237は五輪塔水輪で、花崗岩であるが風化が著しいためか礫が目立つ。

238～244は修理時に栗石の中から発見した石造物であり、出土位置などは不明である。いずれも軟質の凝灰岩製で、やや黄味がかった色調を呈する。238・239は五輪塔の水輪で、240～242は地輪である。243は長方形を呈する石造物で、表面に工具痕を明瞭に残す。244は四方が強く磨滅しており、本来の形状が不明であるが、比較的大型の石造物の一部であると考えられる。

#### 第4項 本丸西側多間櫓台と遺物

本丸西側多間櫓台は、現在、地久櫓台から北へ約3.5mまで延伸したところで途切れている。しかしながら、『高松城下図屏風』(17世紀中頃)や、『高松城古図』(慶応2(1866)年)(図版24)を見ると、多間櫓台は途切れることなく続いている。櫓台の上には塀が描かれている。このことから、櫓台は改変を受けて現状を呈しているものと考えられる。改変の契機などについては第10章第5節に詳述する。多間櫓台最上層の土層については、図5-25のとおりである。これより下については、図5-2のとおりである。図5-25の第1層(表土層)の下には、栗石層があり、その下には⑥～⑦層そして第11～34層と続く。⑥～⑦層と第11～34層は櫓台から連続して堆積しており、穴蔵北壁の基盤層ともなっている。なお、⑥～⑦層は櫓台でも西側多間櫓台と地久櫓台接合部分でしか見られない。

出土遺物は軒丸瓦(245～247)と軒平瓦(248)がある。245は細長い尾部が隣の巴に接する。小型で立体的な珠文が12。瓦当面から大きく湾曲して丸瓦部へ連結する。凸面は瓦当面に直交する継長のミガキが頭著で、凹面には細かな布目痕が残る。瓦当裏面調整技法は佐川分類のC。246はやや尾部の長い大形の巴と、小型で密な珠文。凹面にコビキBと細かな布目歯がある。247は瓦当面がほぼ欠損するが尾部の細い巴と小ぶりな珠文。焼されていない。凸面から凹面に焼成前穿孔された釘孔が1孔。凹面にはコビキBと細かな布目。瓦当接合技法は佐川分類のCと考えられる。248の中心飾りは三葉文で、左右3單位ずつの唐草文。瓦当接合技法は顎貼り付け技法。

また、栗石層から軒丸瓦(249)・軒平瓦(250)が出土した。249は尾部の細長い小ぶりな巴で、隣の巴に尾部が隣接する。珠文は小ぶりで密。キラ粉は見られない。凹面に細かな布目痕。250の中心飾りは三葉文で、3本の唐草。瓦当面にはなれ砂が見られる。瓦当接合技法は顎貼り付け技法。

#### 第5項 本丸南側多間櫓台と遺物

本丸南側多間櫓台は、地久櫓台に連結して東側に延び、天守台まで続く多間櫓台であり、『高松城下図屏風』では板葺きの土塀が描かれている。石垣を概観すると、南側のE面は他の石垣と共に積み方・石材だが、内側のG面は石材が小さく、積み方も谷積みが見られる。本石垣の詳細は第3章第1節を、石垣の改変については第10章第5節を参照いただきたい。

平成13年度の工事では、地久櫓台から約4.6m東まで櫓台を解体したのに伴い、縦断面

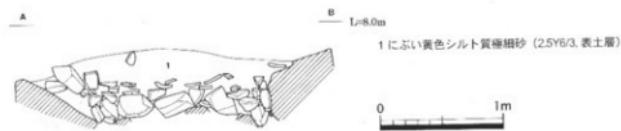


図5-25 本丸西多間櫓台断面図

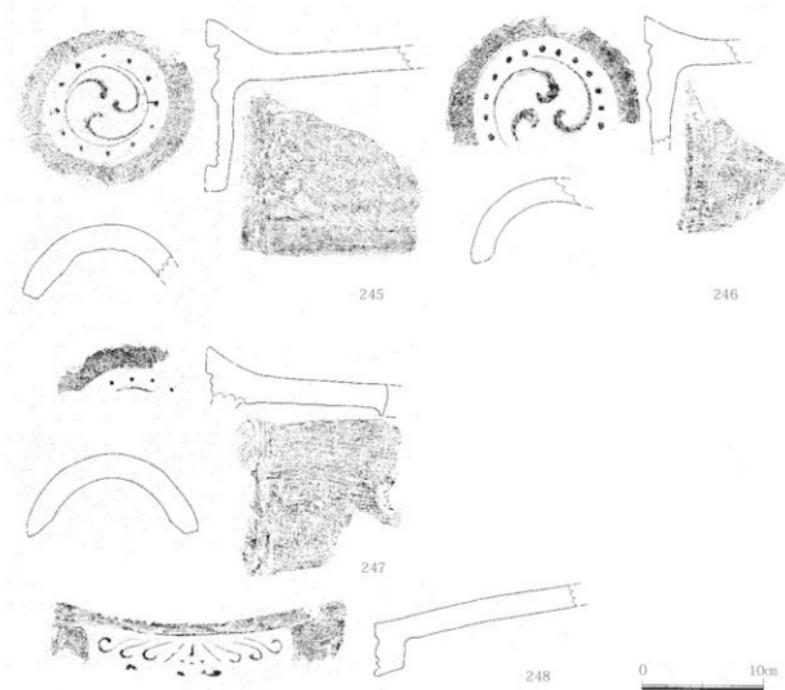


図5-26 本丸西側多間櫓台1層出土遺物

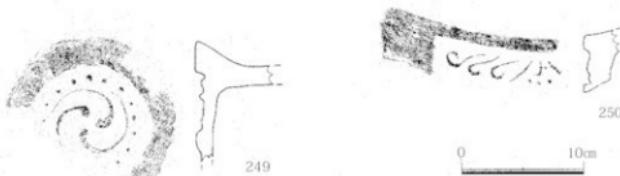


図5-27 本丸西側多間櫓台石層出土遺物

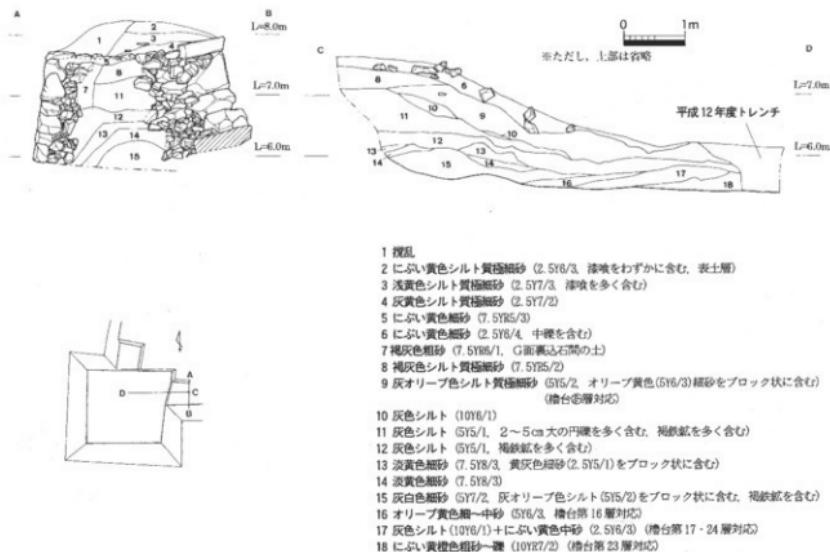


図 5-28 本丸南側多間櫓台断面図

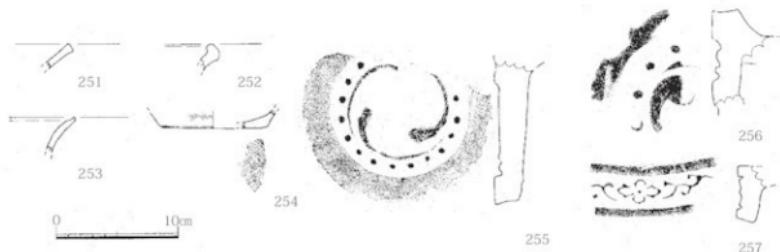


図 5-29 本丸南側多間櫓台 2 層出土遺物



図 5-30 本丸南側多間櫓台 3 層・4 層出土遺物

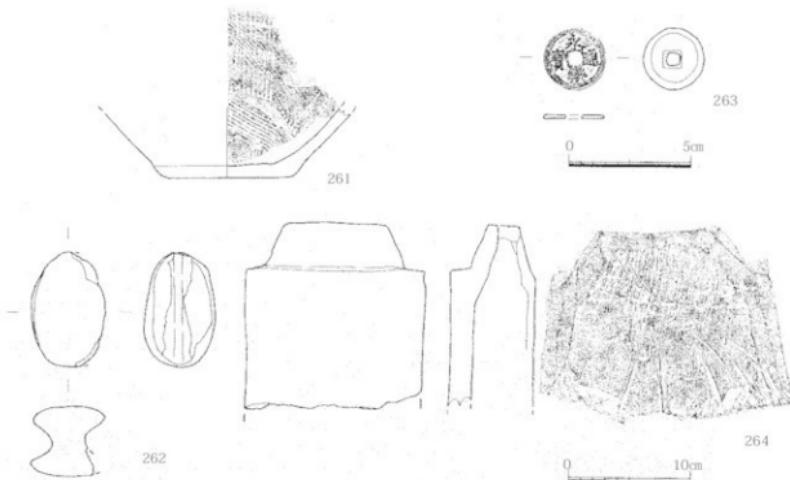


図5-31 本丸南側多間檜台栗石層出土遺物

図を作成した(図5-28)。横断面を観察すると、第1～4層は石垣の上に断面舗鉢状に堆積している層、天端石付近で薄く水平に堆積した礫層である第5層、檜台の背面盛土である第6～15層、そしてE・G面それぞれの栗石層に分かれる。1・7層の堆積状況及び栗石層の幅が全く異なることから、G面石垣の積直しを反映した堆積状況であると評価できる。ちなみに第5層礫群の検出状況は、図5-1の平面図に示している。

出土遺物は、第2層から土師質土器壺の口縁部(251)、須恵器捏鉢(252)、弥生土器高杯(253)・底部(254)、軒丸瓦(255・256)、軒平瓦(257)、鉄製品(140)が出土している。255は、瓦当中央が欠損して不明。珠文は小型で密。瓦当接合技法は佐川分類のD。瓦当裏面調整はC。256は扁平で尾部の短い巴と大形の珠文。瓦当面にキラ粉。瓦当接合技法は佐川分類のD。257は中心飾りが花菱で、4節に分岐する唐草文。瓦当面に

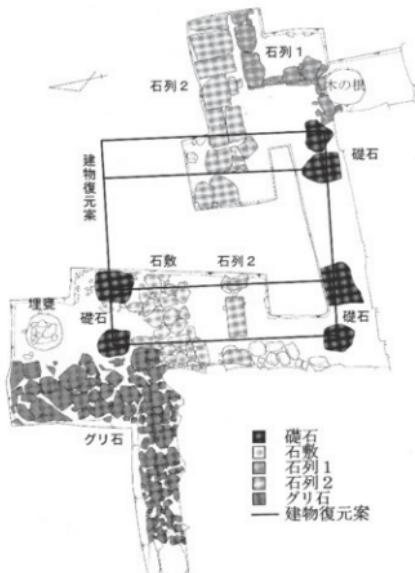


図5-32 本丸内遺構復元案

キラ粉。瓦当部接合技法は顎貼り付け技法。

第3層からは軒丸瓦(258)、軒平瓦(259)が出土している。258は立体的で小型、尾部の短い右巻き巴と大形で密な珠文。瓦当面にはキラ粉。瓦当面外周は面取りされ、凹面にはタタキ痕が残る。259は中心飾りがおそらく半截花菱。瓦当接合技法は顎貼り付け技法。貼り付け面の顎側にキザミが見える。

第4層からは、陶器擂鉢(260)が出土している。すり目が一条見えるのみである。その他図化していないが、G面栗石層より瓦片が多数出土している。

261～264は本丸南側多間檜台の栗石層から出土した遺物である。261は備前焼擂鉢の底部で、タテすり目を切ってナメすり目が施される。見込みにもすり目が見られる。262は土師質の大型土錘で、楕円形の周囲に紐を結ぶための溝が見られる。263は中国明銭である永樂通宝である。初鑄が1408年である。264は玉縁式の丸瓦で、内面にコビキBの痕跡と玉縁部には布目が残る。

## 第6項 本丸内平坦地の遺構と遺物

地久櫓台解体工事に伴って、接する本丸平坦地の一部も削り取られる可能性があるため、平成12年度に遺構の状況を確認するためのトレンチを設定し調査した。さらに、平成13年度には、地久櫓台北東と西側多間檜台石垣(H・I・J・K面)の根石直上まで解体が及ぶため、根石の確認を目的として、地久櫓台・西側多間檜台に沿ってトレンチを設定し調査した。

本丸平坦地の基本土層は、第1・2を埋土として、第3層上面が遺構面、第3層以下が本丸造成の盛土と考えられる(図5-34)。次に、第3層上面で検出した遺構は、礎石、石敷、石列1、石列2、埋甕など(図5-32・33)である。なお、これら遺構の前後関係は不明である。

礎石建物は、本丸西側多間檜台と地久櫓台に沿って接するように並んでおり、現況で1間×1間で東西両側に庇がつく建物と推定される。庇用と推定される礎石は、建物用と推定される礎石より小さい。建物の規模は、南北3.6m、東西1.8mで、庇の出が東で約60cm、西で約90cmである。建物の方位は、N9°Eで、本丸西側多間檜台とほぼ平行する。図版28に写る建物の基礎である可能性がある。

石敷は、本丸西側多間檜台の北東隅から東へ向かって幅約1mで、直径20～30cmの石を敷いている。その方向は地久櫓台と並行しており、礎石建物内を通じている。

石列1は、地久櫓台北東隅から鉤形に曲がって東へのびる石列である。直径約30～60cmの石を檜台・南側多間檜台に並行して並べており、石の面を本丸内側に揃えている。第10章第5節で詳述するが、本丸南側多間檜台の本来の根石列であると考えられる。

石列2は、本丸西側多間檜台から東へ向かって、一辺約30～65cmの平石を並べている。方位は地久櫓台・本丸南側多間檜台と並行しており、礎石建物内のほぼ中央を通過している。礎石建物が東屋であれば、庭園内の石敷きの小道と考えられる。

埋甕は、直径約70cmの土師質土器甕を、地面に約40cm埋め込んだもの(図5-37)で、下半のみが現況で残り、上半分の破片は甕内に落ち込んでいた。

上記の検出遺構について、概ね検出方向について確認したもののみであり、調査面積が狭く、本来の構造や機能については特定できないものが多い。本丸内の遺構の残存状況は比較的良好な見通しが得られたことから、今後周辺の発掘調査によって位置づけがなされる必要がある。

一方、出土遺物は、これら遺構を覆っていた第1・2層から出土している。第1層からは、磁器碗(265)、弥生土器甕(266)、三巴文軒丸瓦(267)、鉄製品(143)が出土している。265は、中国漳

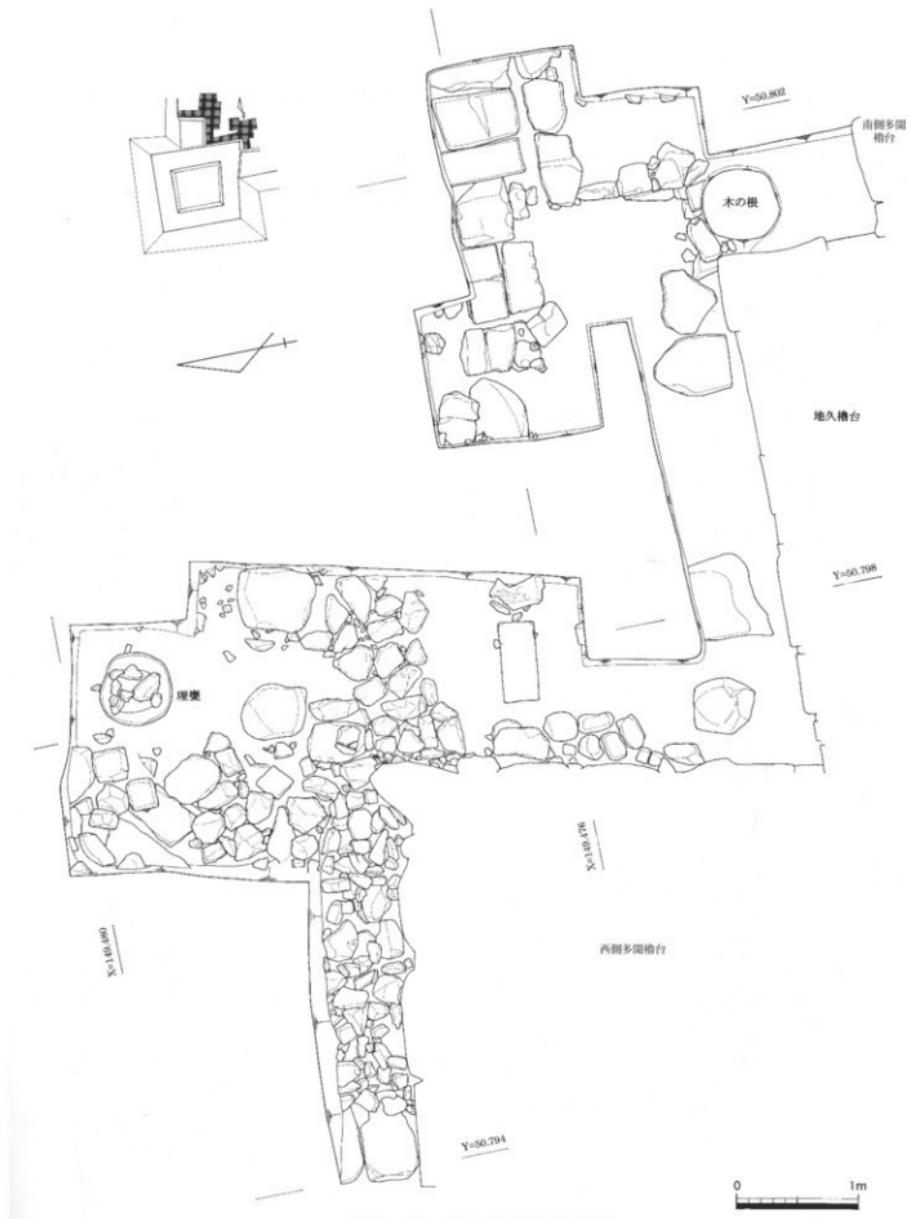


図5-33 本丸内遺構検出平面図

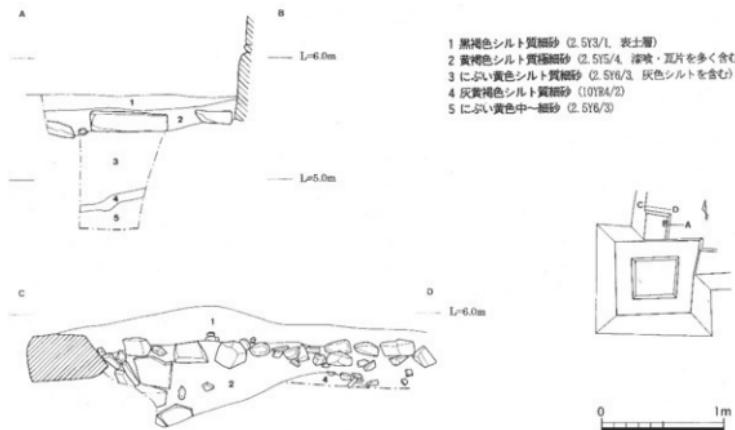


図5-34 本丸内断面図



図5-35 本丸内1層出土遺物

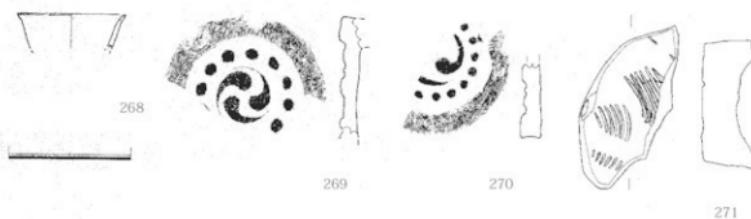


図5-36 本丸内2層出土遺物

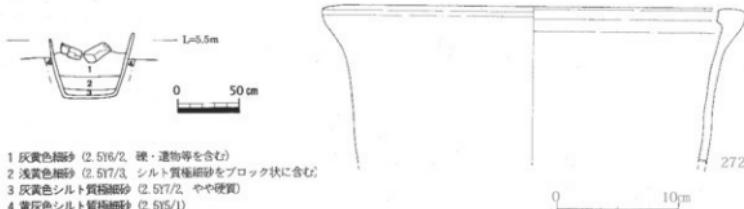


図5-37 本丸内 埋蔵断面図・実測図

州窯産の可能性が考えられる。第2層からは、瀬戸美濃系陶器碗(268)、軒丸瓦(269・270)、鬼瓦(271)が出土している。269は瓦当面接合技法は佐川分類のD。270は瓦当面にキラ粉。271は外面が精緻に磨かれたのち、櫛書きによる文様を3単位。内面は指頭圧痕が顕著に見られる。

#### 第7項 地久櫓台南面（C面）根石付近の発掘調査

平成24・25年度にかけて、C面の根石付近の石垣の破損状況を確認するための発掘調査を行った。この際、破損石材は新石に交換する等の対応を行ったが、本項では、発掘調査で確認した石垣の構造上の特徴について報告する。

発掘調査開始時には既に上部の石垣は解体が完了していたため、未解体範囲以下の検出状況を示したのが図5-38である。根石の石垣の平面形を確認すると、中央部がやや南側（堀側）に湾曲して突出する様子が確認できる。根石直上の2段目の石材とのズレを計測すると、西端付近では30～40cm程度であるのに対して、中央付近では60cmほど突出して積まれており、東端隅角部付近ではほとんど突出が見られない。根石に対して上部石材がやや突出して積まれる、いわゆるアゴが出た状態になっている。根石下部は全体に解体が及んでおらず、一部平成15年度に行った根石解体においてもその下部に胴木等の痕跡は認められず、明確な基礎の補強は認められない。一部手探りで根石下部を調査したところ、径10cmの大の栗石が集中する状況を確認したため、栗石層を敷設した可能性は考えられる。いずれにせよ、根石下部には大規模な地盤補強の痕跡は認められなかった。このことと関連して、根石の平面形を検討すると、堀側の地盤が脆弱であったために、根石中央が前面にずれ出た、つまり石積み後の変形によるものである可能性が一つ考えられる。一方で、根石上部の2段目の石材に大きな変形がなく、比較的安定した石積みの状況を呈していることから、石垣構築時の技法として、こうした変則的なアゴ出しの技法が採用された可能性も考えられる。城内の他の石垣を観察すると、太鼓櫓台南面の中堀に面した石垣の下部でアゴが出た状態の石垣が観察できるほか、旭門南側の中堀に面した石垣にも同様の状況が観察できる。悉皆的な調査は行っていないが、城内に類似した状況が複数箇所で認められることから、共通する技法として意図的に選択された可能性が高いと考える。従って上部の石垣の積直しに際しては根石の現状を維持して積むこととした。

#### 第3節 石垣に残る刻印

地久櫓台石垣で確認した刻印は、33石・36箇所を数える。刻印が施された石材はすべて花崗岩で、9割以上が角石に集中する。また、傾向として角石の小口面に施されるものが多い。刻印の種類には「上」「長方形」「分銅形」「丸に×」「○×」「ち り」がある。近接する天守台石垣では（高松市・高松市教委2013）9石・10箇所の刻印が確認されている。これに比べると、地久櫓台石垣は小規模であるにも関わらず、刻印数が格段に多い点が指摘できる。用いられる刻印の種類は、天守台で1石のみ確認された「波引車」を除くとすべて共通しており、共通性が高いことが伺える。第10章第1節で詳述のとおり、天守台と地久櫓台の構築年代はほぼ同時期であると考えられるが、こうした刻印の共通性もその傍証となりうるものと考えられる。

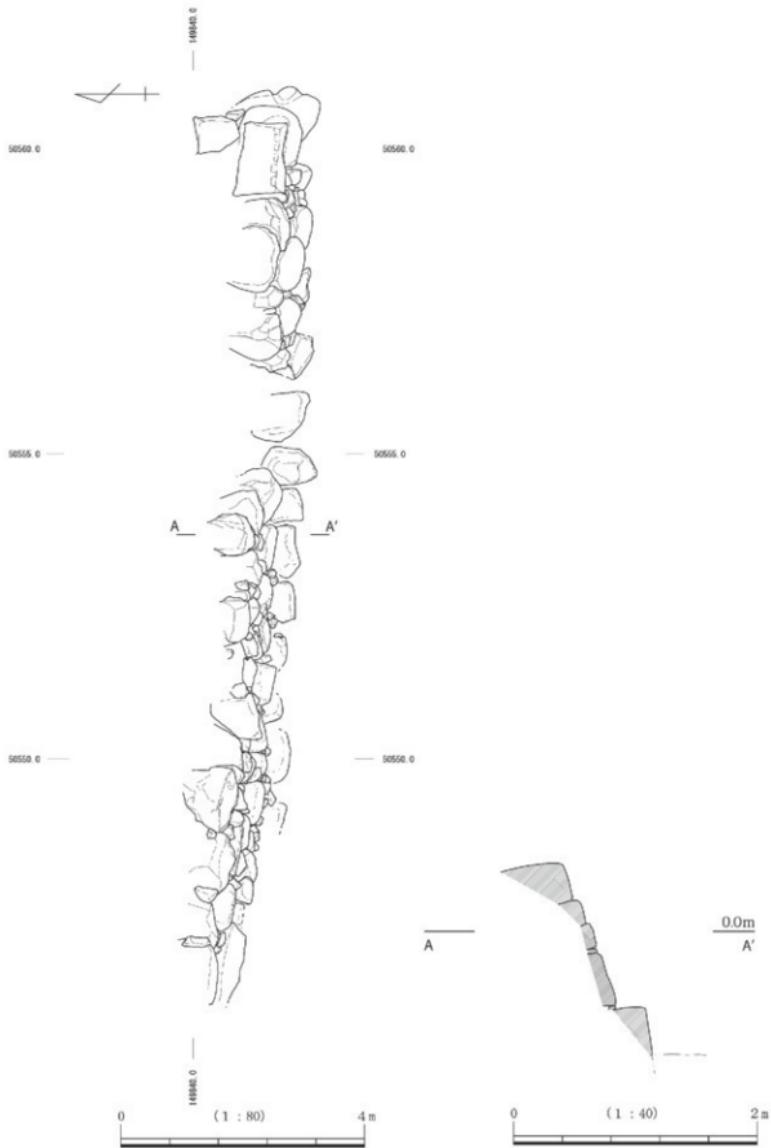


図5-38 C面根石付近検出状況平・断面図

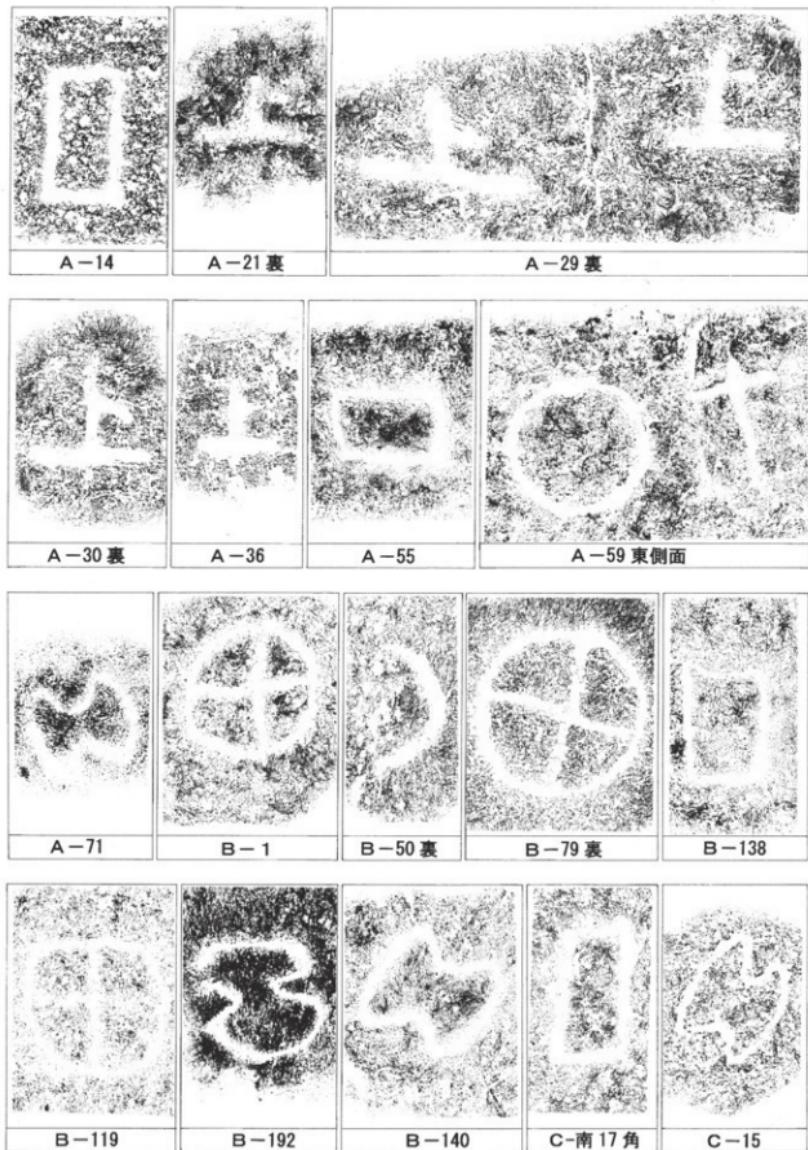


図5-39 地久檜台石材の刻印一覧①

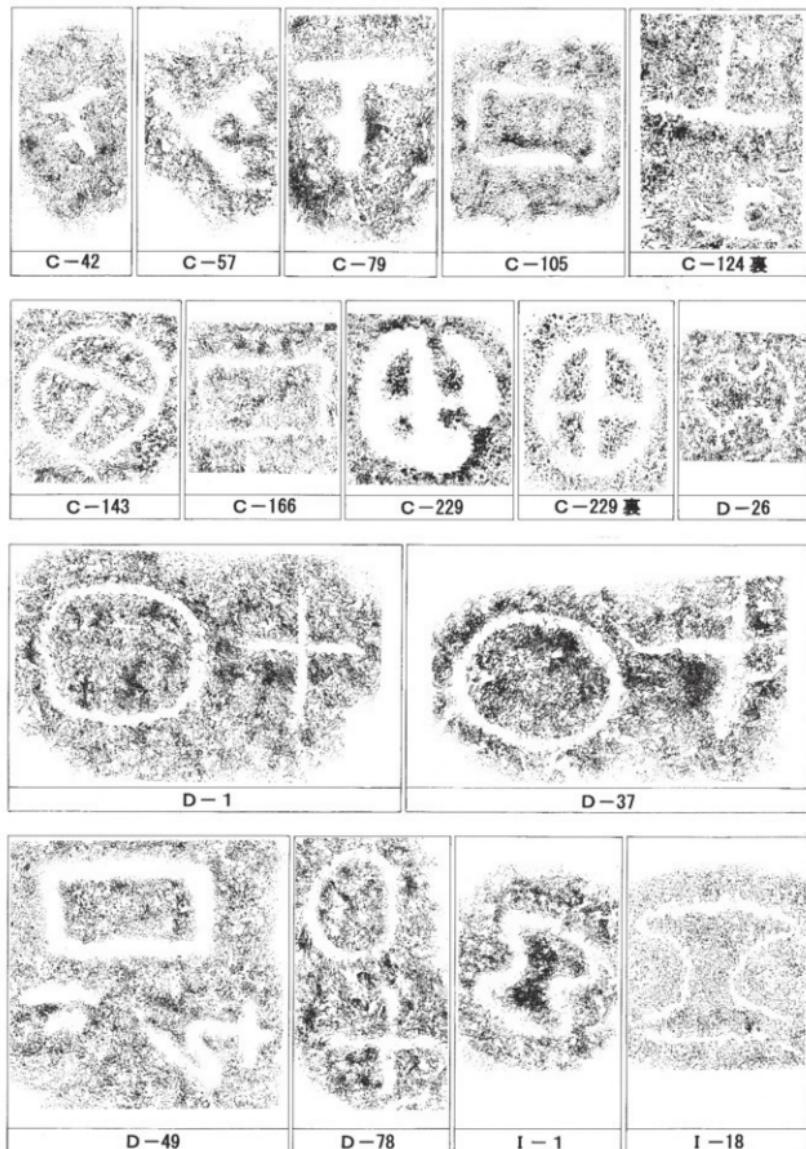


図5-40 地久檜台石材の刻印一覧②

表5-1 地久櫓台石材の刻印一覧表

石番号	位置	刻印1	刻印2	備考	隅石の別番号
A-14	隅石	□		長方形	B-30
A-21裏	隅石	上			B-68裏
A-29裏	隅石	上	上		B-115裏
A-30裏	隅石	上			B-116裏
A-36	隅石	上			B-117
A-55	隅石	□		長方形	B-175
△-59東側面	中央	○×			
A-71	隅石	分銅形			B-193
B-1	隅石	⊗			A-1
B-50裏	隅石	半円形		○が半分欠落?	C-45裏
B-79裏	隅石	⊗			C-87裏
B-119	隅石	⊗			C-137
B-138	隅石	□		長方形	A-51
B-140	隅石	分銅形			A-54
B-192	隅石	分銅形			A-65
C-南17角	隅石	□		長方形	D-更1角
C-15	隅石	分銅形			D-25
C-42	中央	上			
C-57	中央	上			
C-79	隅石	上			B-78
C-105	隅石	□		長方形	D-42
C-124裏	隅石	上	上		D-51裏
C-143	隅石	⊗			B-151
C-166	隅石	□		長方形	D-77
C-229	隅石	⊗			D-90
C-229裏	隅石	⊗			D-90裏
D-1	隅石	○×			C-14
D-26	隅石	分銅形			C-34
D-37	隅石	○×			C-63
D-49	隅石	□	ちり	長方形	C-106
D-78	隅石	○×			C-167
H-1	隅石	分銅形			H-1
H-18	隅石	分銅形			H-6

刻印石合計 33石

刻印種別個数	個数	割合
上	10ヶ所	27.8%
□	7ヶ所	19.4%
分銅形	7ヶ所	19.4%
⊗	6ヶ所	16.7%
○×	4ヶ所	11.1%
半円形	1ヶ所	2.8%
ちり	1ヶ所	2.8%
合計	36ヶ所	100%

※刻印石の石材は、すべて花崗岩

刻印石位置別個数	個数	割合
隅石	30石	90.9%
中央	3石	9.1%
合計	33石	100.0%

## 第4節 石材調査

石垣解体時には、石材1石ごとの個別調査、いわゆる石材カルテを用いた調査は行っていなかったが、修理工事を実施するにあたり、平成24年度から26年度にかけて、石材カルテを作成し、石材に残る各種属性を悉皆的に調査した。調査対象石材は解体時に番付された石材である。また、カルテは解体時からの10年近い経時変化を含むものであることは明記しておきたい。例えば、解体後の保管時に割れた石材も、カルテでは割れ石として記録されているということである。また、カルテ作成を行ったのは解体・積直しを行った石材についてのみであり、例えば根石付近で未解体の石材については作成しておらず、カルテを元に作成した以下の項では基本的に記述の対象外としている。以上の石材調査の結果を元に、石垣の特徴について以下にまとめることとする。

### 第1項 石材種類について

石垣石材の石種について、花崗岩・安山岩・凝灰岩に区分して図化した。区分は調査員及び石工の目視による。地久櫓台石垣全体でみると、花崗岩が突出して多く、次いで安山岩・凝灰岩の順である。こうした状況は天守台石垣と共通した様相である。個別に見ると、中堀に面したA面・B面・C面・D面では大型の石材のほとんどが花崗岩であり、やや小ぶりの間詰めには安山岩が目立つ。石材の大きさと石材種類に明確な相関関係が認められ、大型の花崗岩と小型の安山岩という組み合わせで、なおかつ大型の花崗岩を多様して石垣を構築している。なお、凝灰岩はこれらの面では認められない。一方、M・I・F・H・G・J・K・N・O・P・Q面といった、本丸側ないし穴蔵内に位置する低い石垣については、相対的に大型の石材よりも小型の石材が顕著に見られる。これに連れて、石材種類としては安山岩が卓越することが指摘できる。凝灰岩はG面・H面に認められる。この面については、第3章第1節第5項にて詳述のとおり、積直しの可能性が指摘できることから、石垣構築時の石材選択の状況を示したものではない可能性が指摘できる。穴蔵内部の石材使用状況をより詳細に見ると、安山岩の使用に著しい偏差が認められる。P面及びQ面の図中左半において、安山岩が卓越する。これは換言すると穴蔵内の西・北西部に安山岩が集中し、他の面では花崗岩が主体となるということである。解体時に改変の痕跡が確認されておらず、この使用石材の偏差が改変によるものなのか、構築時の石材選択の偏りに拠るものなのか、これ以上の追求は不可能であるが、南北断面図において、穴蔵北辺の石垣背面が全栗石であるのに対し、南辺が盛土を作うという背部構造の差異も確認できることから、改変の可能性を示唆する状況であるといえる。ただし、この改変が穴蔵の平面形を変更するほどのものであったかには留意が必要である。

### 第2項 石材の控え長さについて

石材の控え長さとは、各石垣面の表面に露出している石材の面に対して、石垣内部へ差し込まれる部位の長さのことである。一般的に、有る程度控え長さのある石材を石垣内側に差し込むことで、上下の石材からの重力をより内側で受けることができるため、石垣を安定させるために一定程度の控え長さが必要であるとされる。

地久櫓台の石材控え長さについて、前項にて述べた石材の大小と石材種類とも関係するが、大型の花崗岩を用いた部位については控え長さが長い傾向にある。花崗岩の築石については、短いものでも40cm程度の控えがあり、長いものでは1mを越えるものもある。特に角石では大型の石材が集中することもあり、総じて控え長さは長い。1m以上の控え長さをもつ個体に特に注目してその分布を見ると、例えばB・C面では石垣中段より下部に集中しており、石垣の基底部に近い部分で、控えの長い石材を選択的に使用している状況がうかがえる。これは、集積した石材のうち、大型のものを先行して使用したと言い換えることもできるかもしれない。いずれにせよ、控えの長い石材にも一定の分

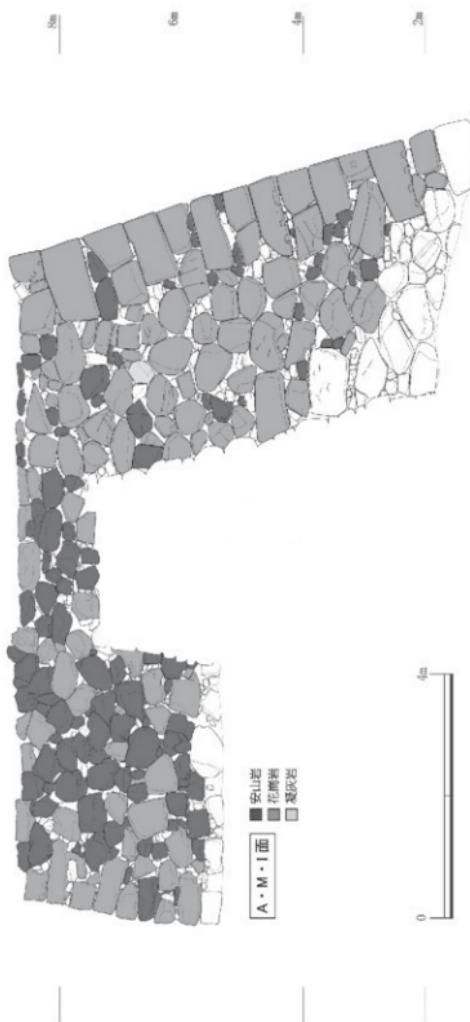


図5-41 A・M・1面石種分布図

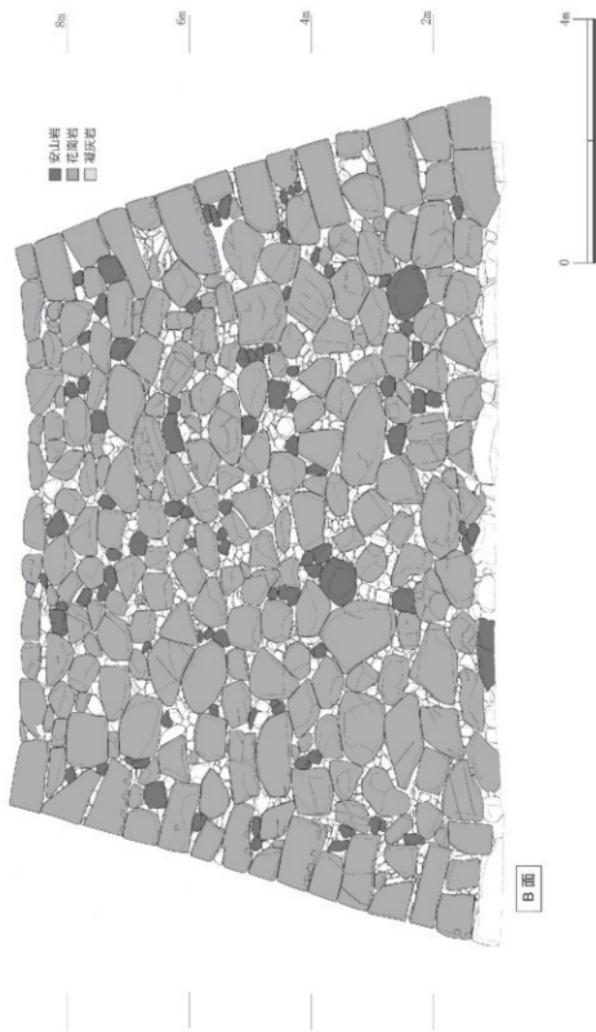


图5-42 B面石种分布图

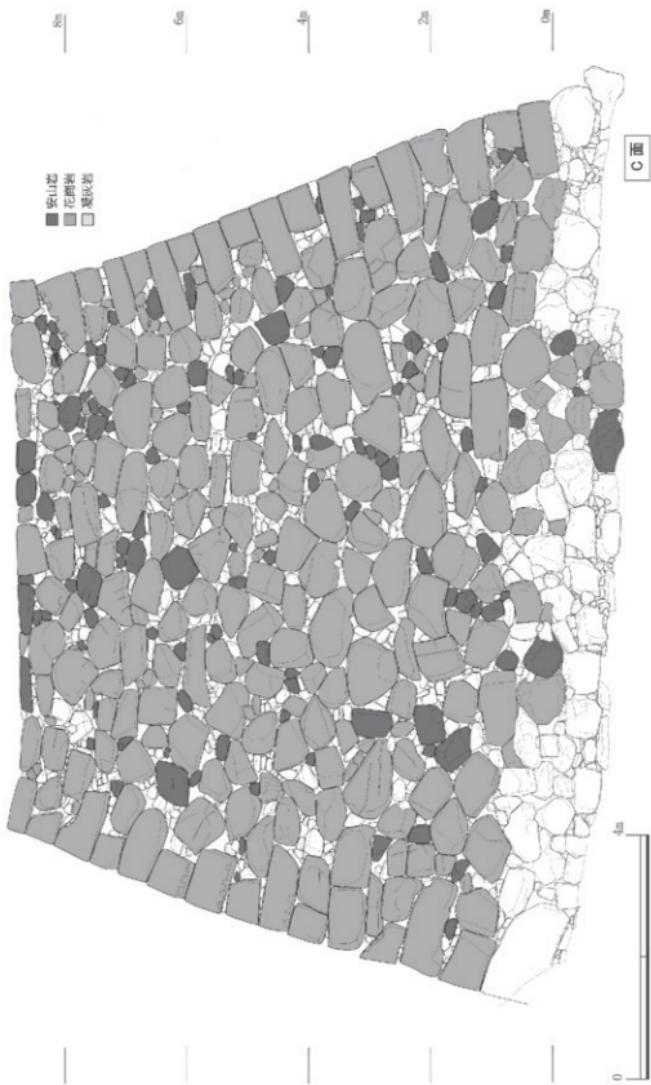


图 5—43 C 面石种分布图

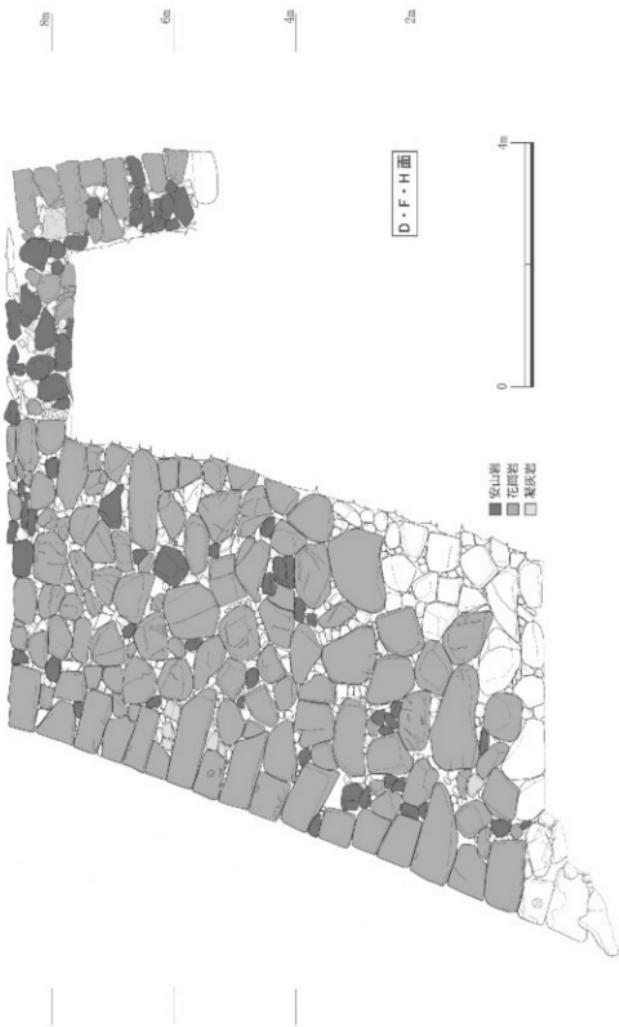


図5-44 D・F・H面石種分布図

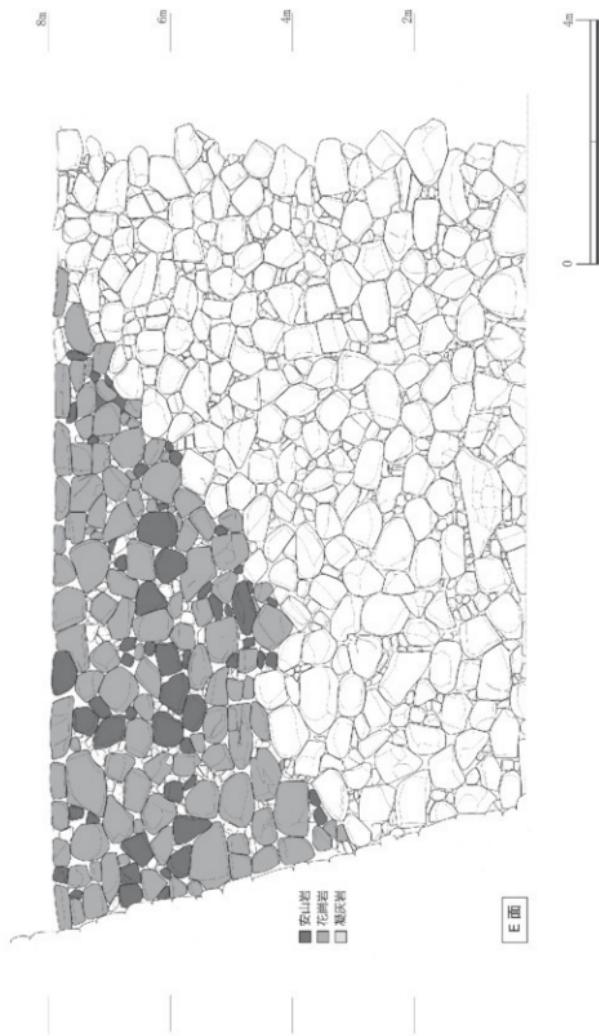


図5-45 E面石種分布図

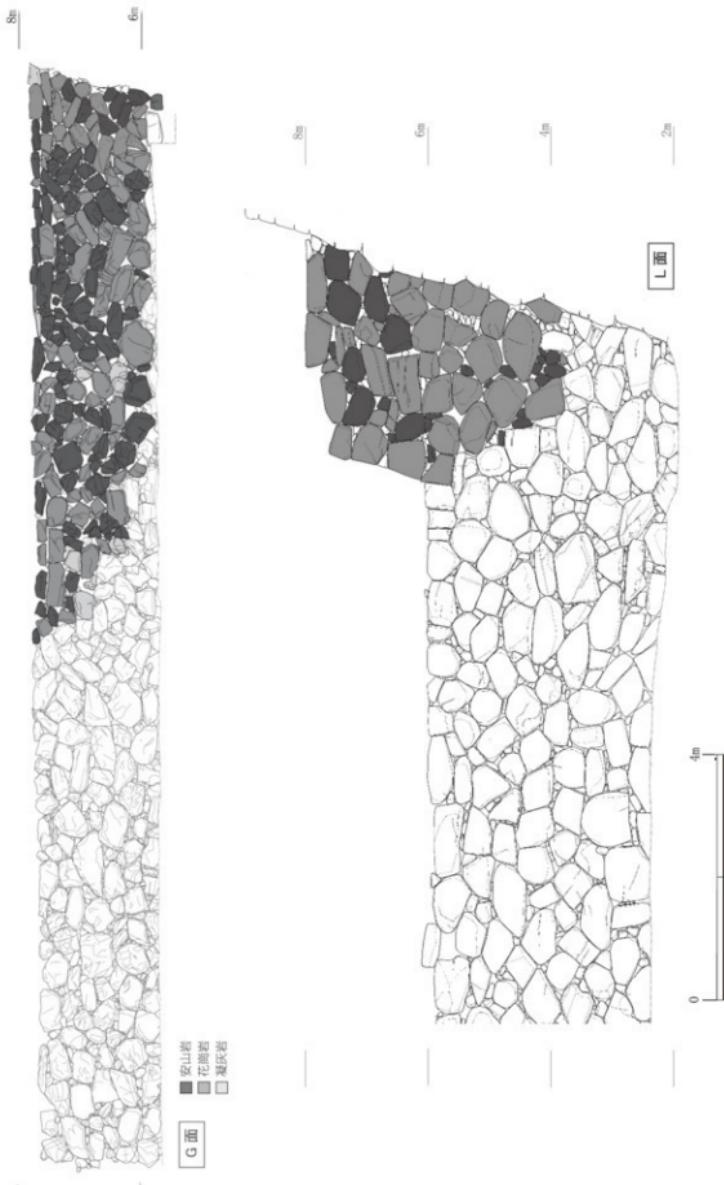


図5-46 G・L面石種分布図

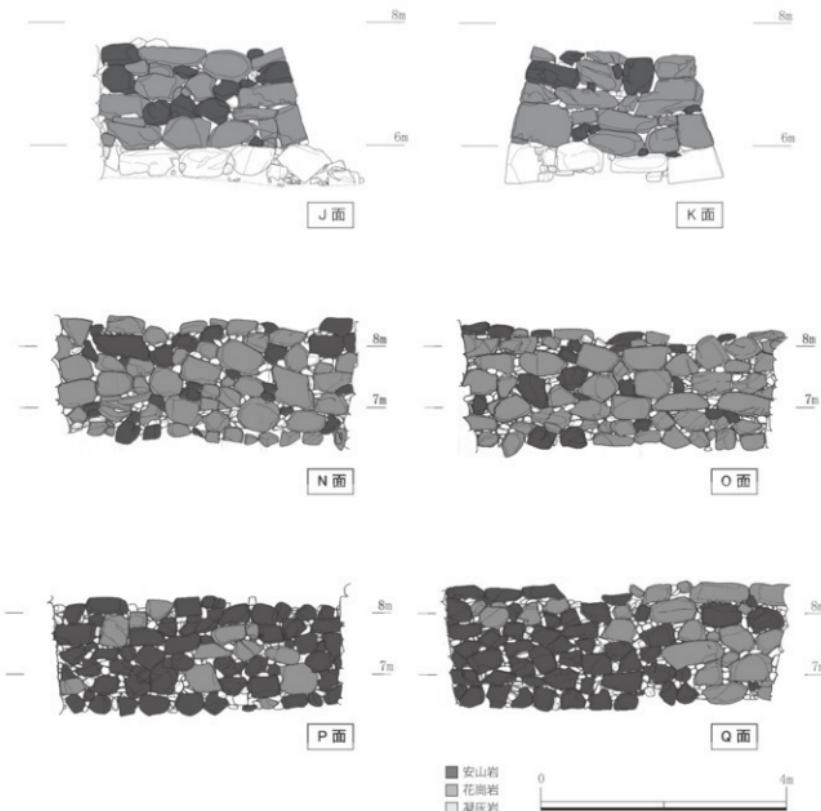


図5-47 J・K・N・O・P・Q面石種分布図

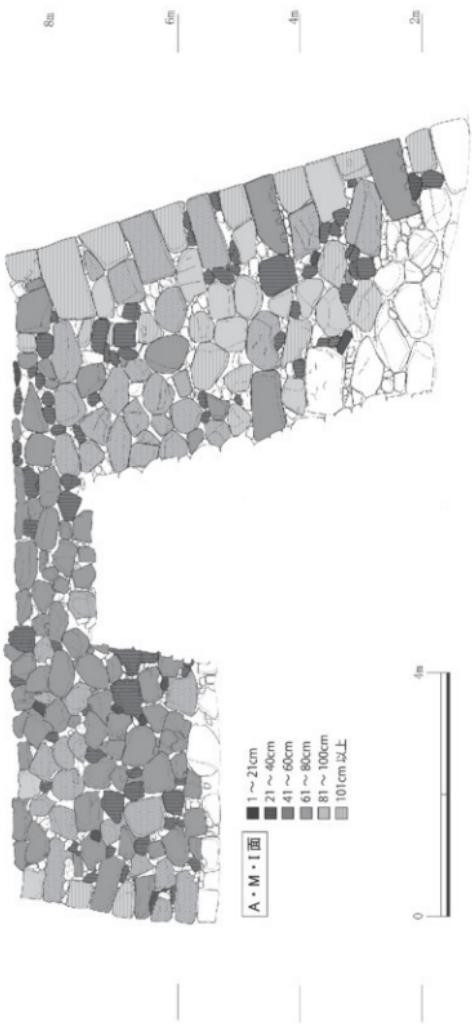


図5-48 A・M・I面控え長さ別分布図

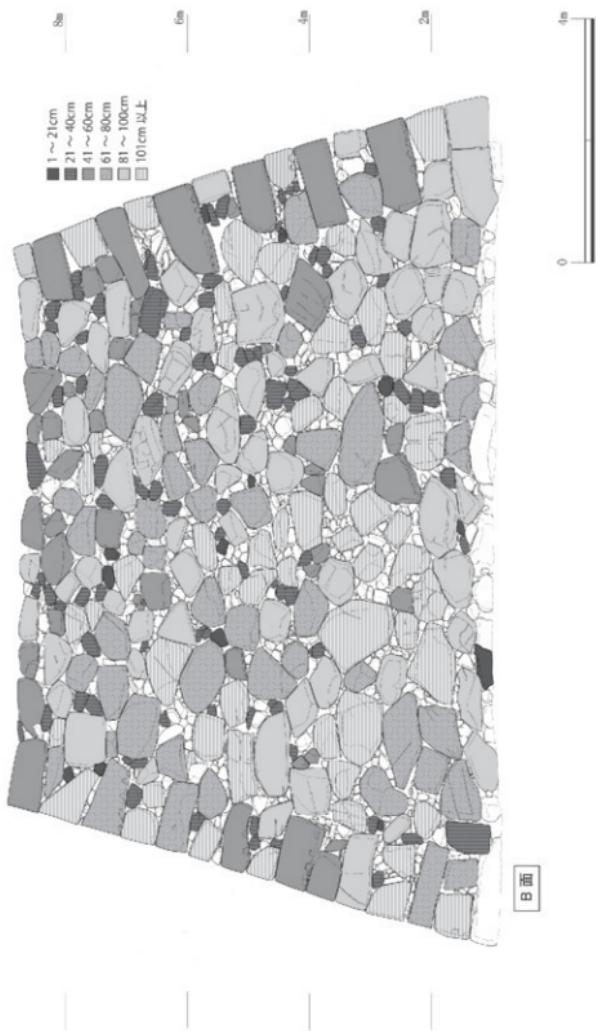


図5-49 B面控え長さ別分布図

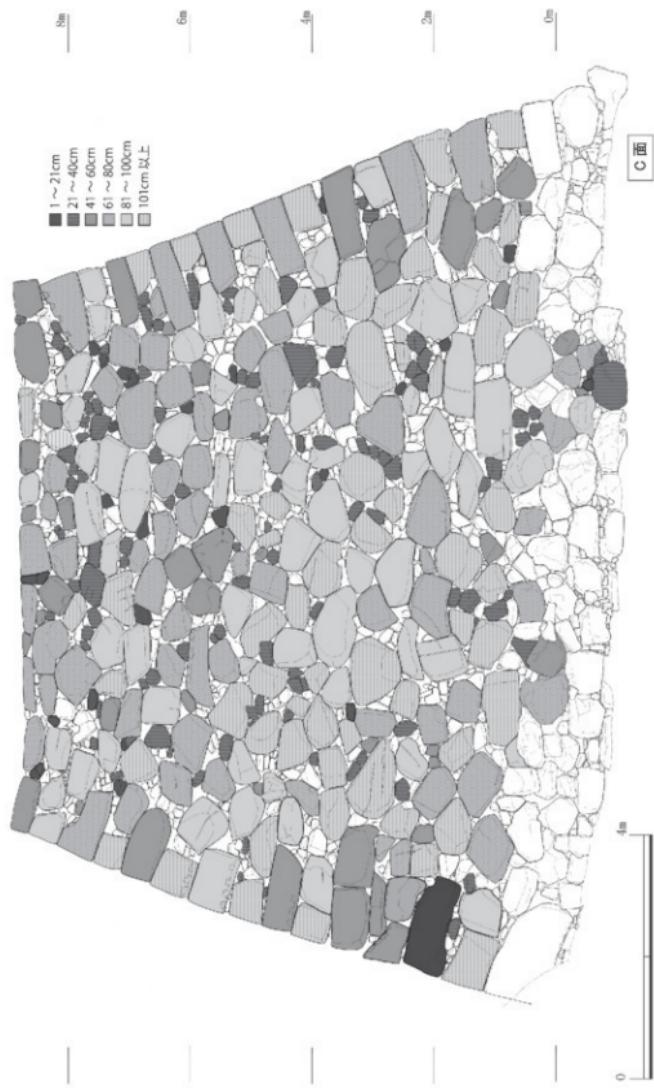


図5-50 C面控え長さ別分布図

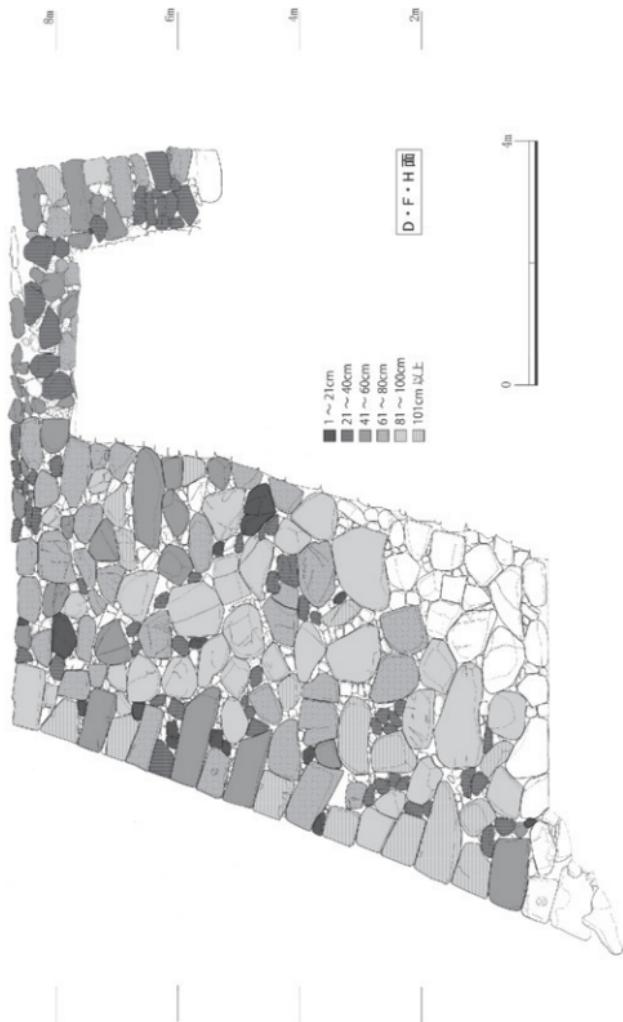


図5-51 D・F・H面控え長さ別分布図

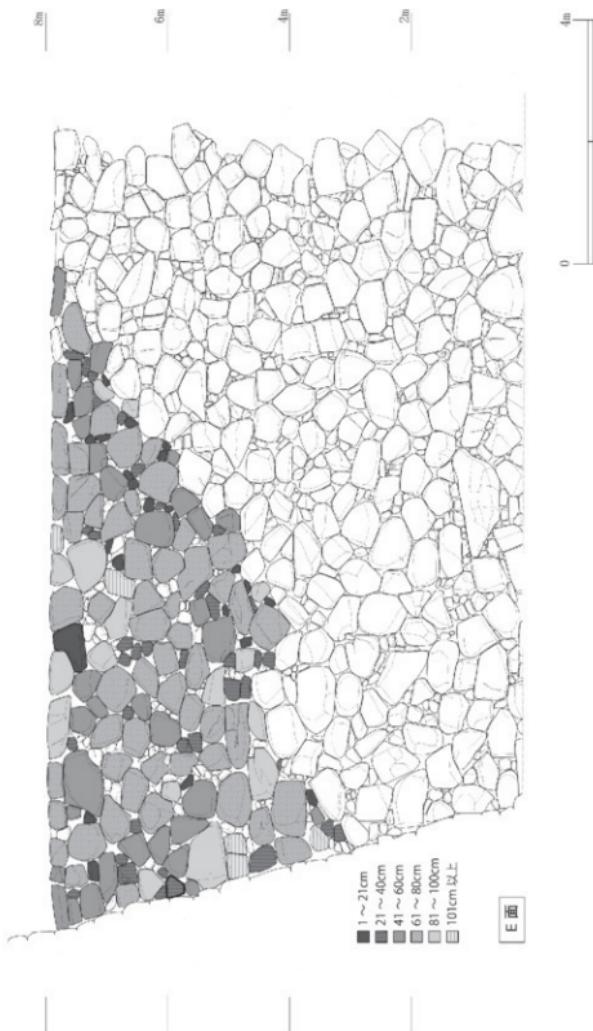


図5-52 E面控え長さ別分布図

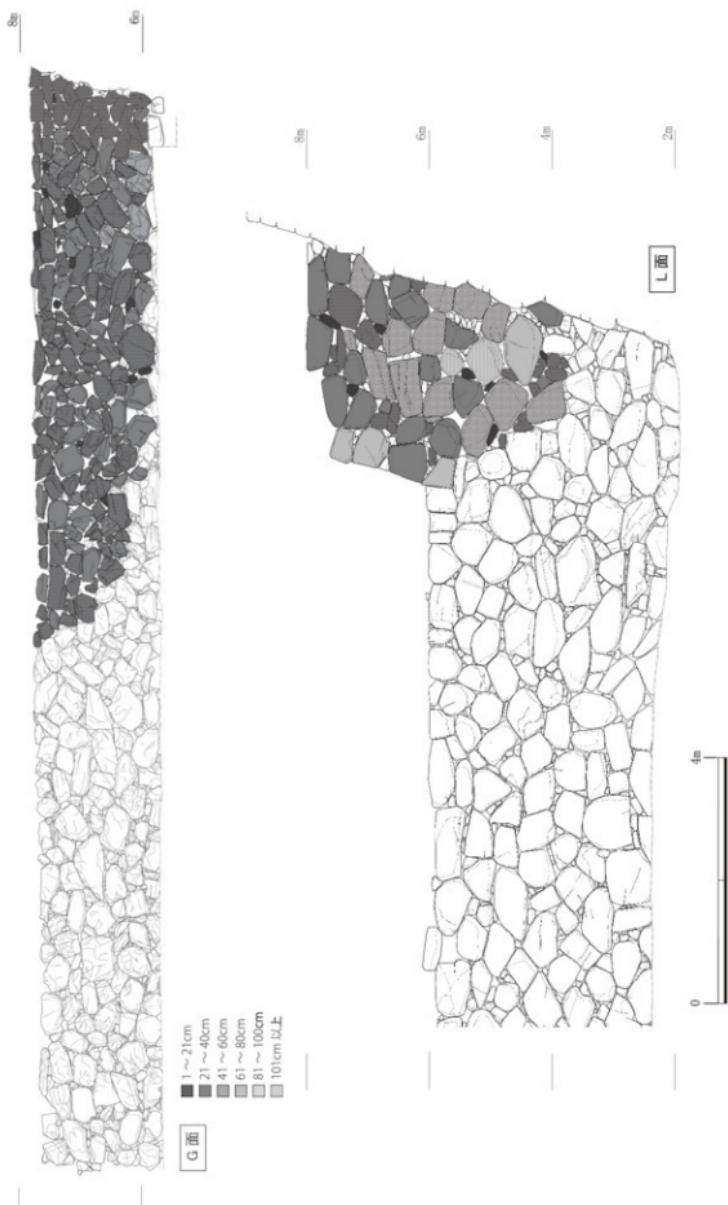


図5-53 G・L面控え長さ別分布図

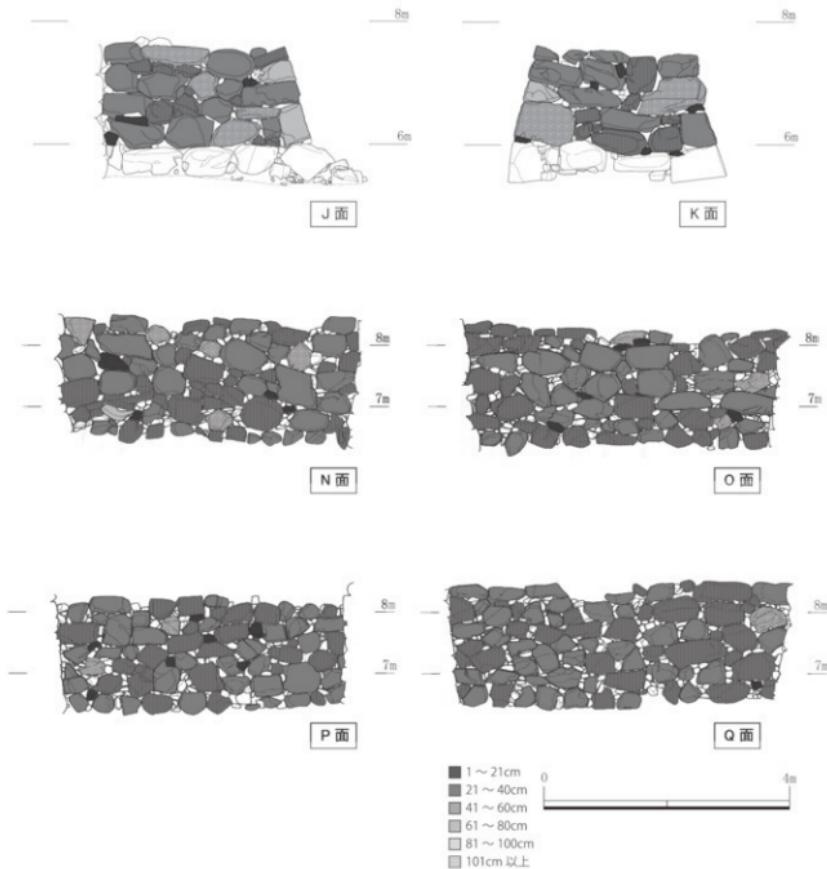


図5-54 J・K・N・O・P・Q面控え長さ別分布図

布の傾向が読み取れる。一方で、前項とも関係するが小型の安山岩については控えが短く、概ね面の大きさと1対1程度の石材が集中することが指摘できる。高松城から南へ2km程度の位置に近接する石清尾山で産出する安山岩には、石材の目によって板状に剥離する傾向のもの、塊状に割れるもの、柱状に割れるものなどの傾向が存在するが、高松城で使用される安山岩の大半は塊状に打削されたものである。石材の产地分析は行えていないが、こうした特徴は石材の供給地を検討する一つの材料となりえるかもしれない。

### 第3項 石材の破損状況について

解体時ではなく、カルテ作成時に割れ石として認識した石材の分布から石垣破損状況を概観したい(図5-55~61)。まず、堀に面したA・B・C・D面についてであるが、割れ石は石垣中位へ下位にかけて集中する。角石も一定程度割れているが、それよりも築石中位における割れ石が目立つ。C面では特徴的に割れ石が中位の角石から、中央部ではやや下位に位置する築石に「V」字状を呈して分布している。桜御門石垣の解体に伴うFEM解析(報告書未刊、現在工事実施中)においては、石垣荷重は隅角部と、隅角部から中央へ斜め下45°の範囲に集中することが確認できたが、この面においても同様の傾向を読み取ることができるかもしれない。

### 第4項 貝殻の付着について

天守台石垣においても特徴的に認められたが、石垣上位の石材に貝殻が付着したものが一定程度認められる。これは使用石材が産出地または集積地において、海水に浸潤する環境にあったことを示唆する。前者であれば石材の产地が海浜部であったことの直接的な根拠となり、後者であれば石垣構築に際しての石材の集積という行為の痕跡を示す根拠となる。貝殻の付着状況からこの両者を弁別することは困難であるため、ここでは両論併記としておきたい。

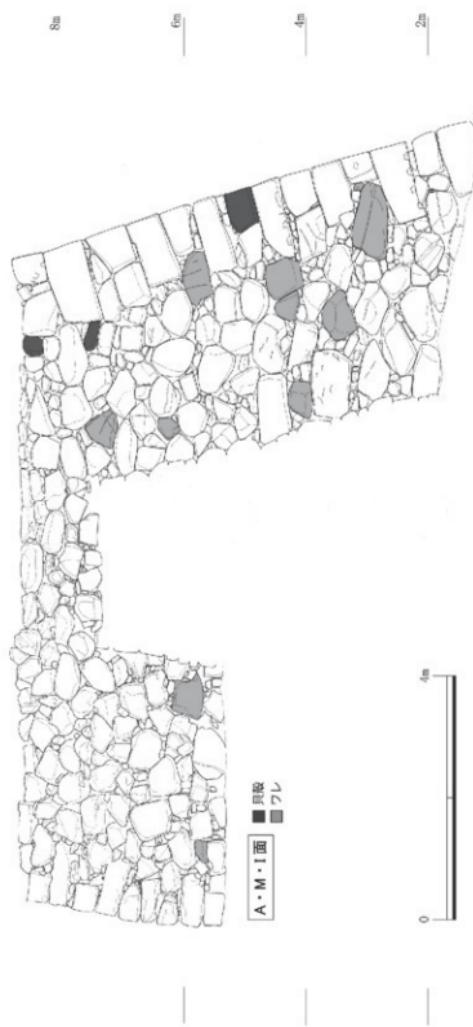


図5-55 A・M・I 面貝殼付着・割れ石分布図

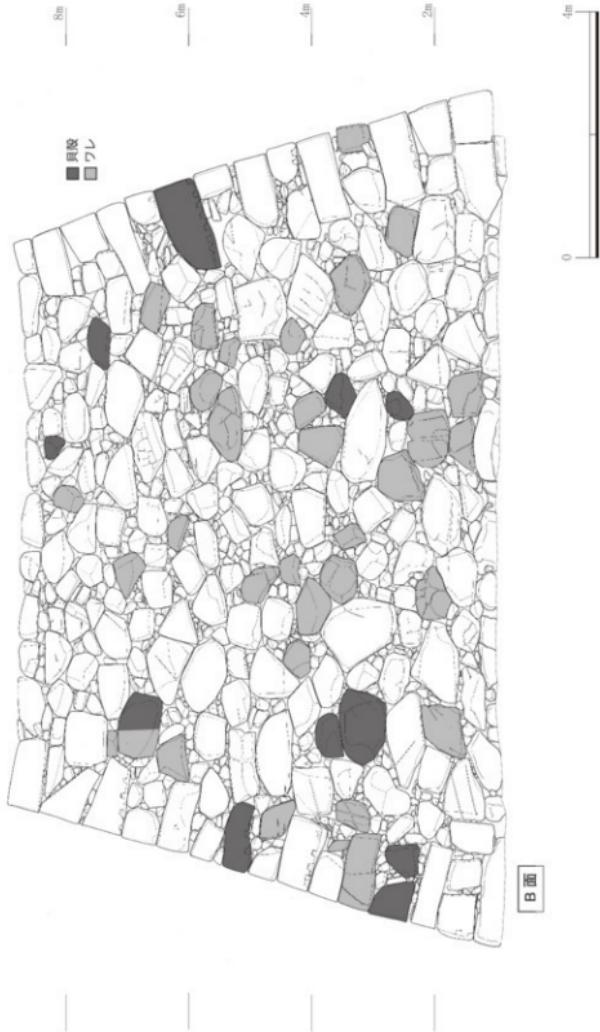


図5-56 B面貝殻付着・割れ石分布図

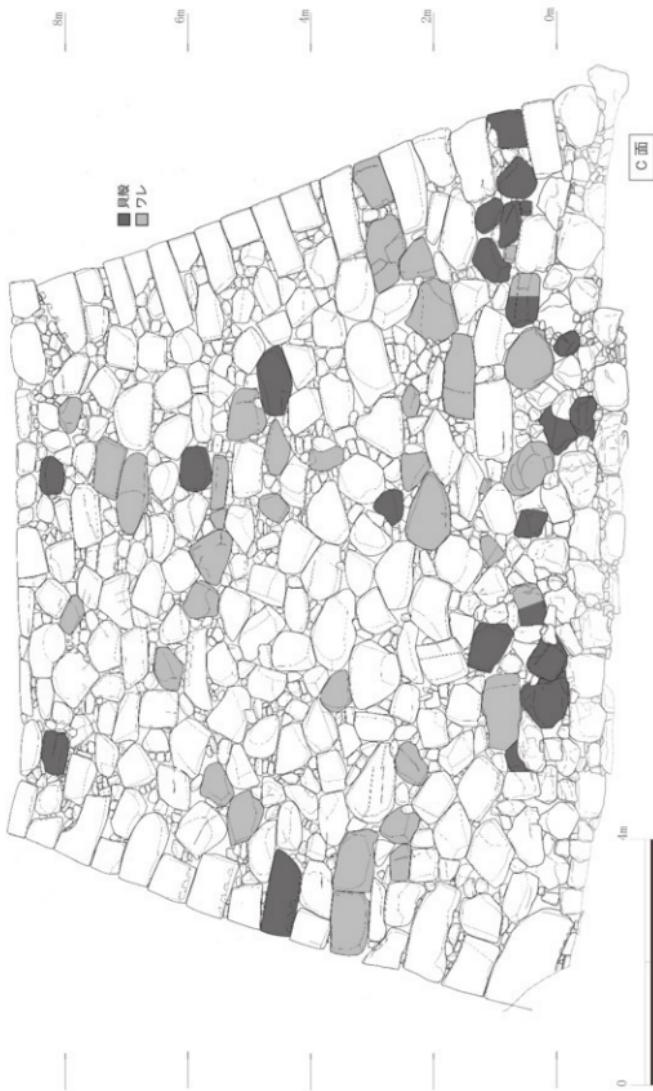


図5-57 C面具殻付着・割れ石分布図

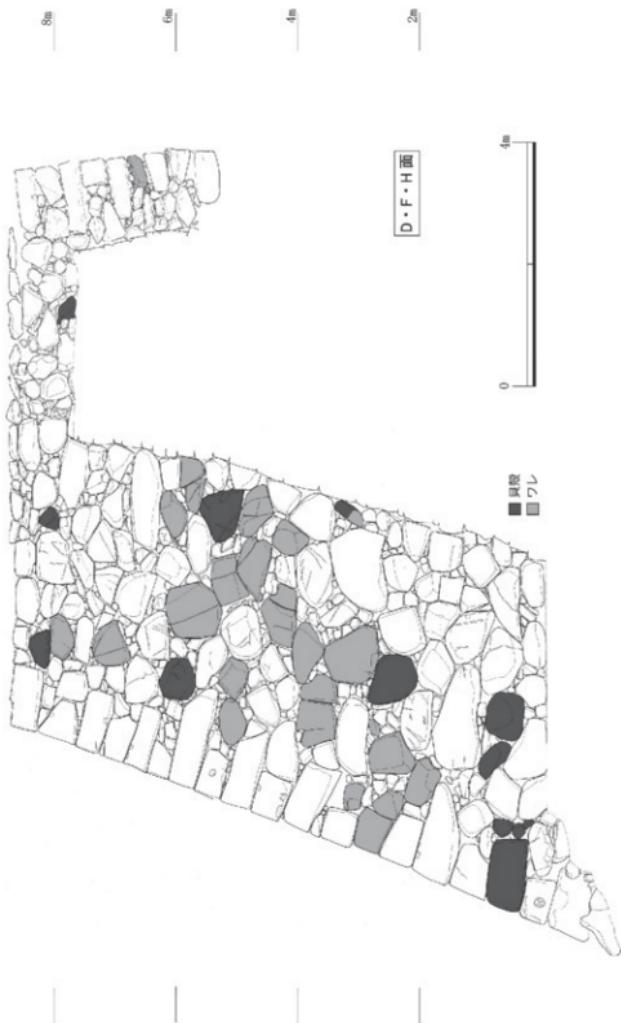


図5-58 D·F·H面貝殻付着・割れ石分布図

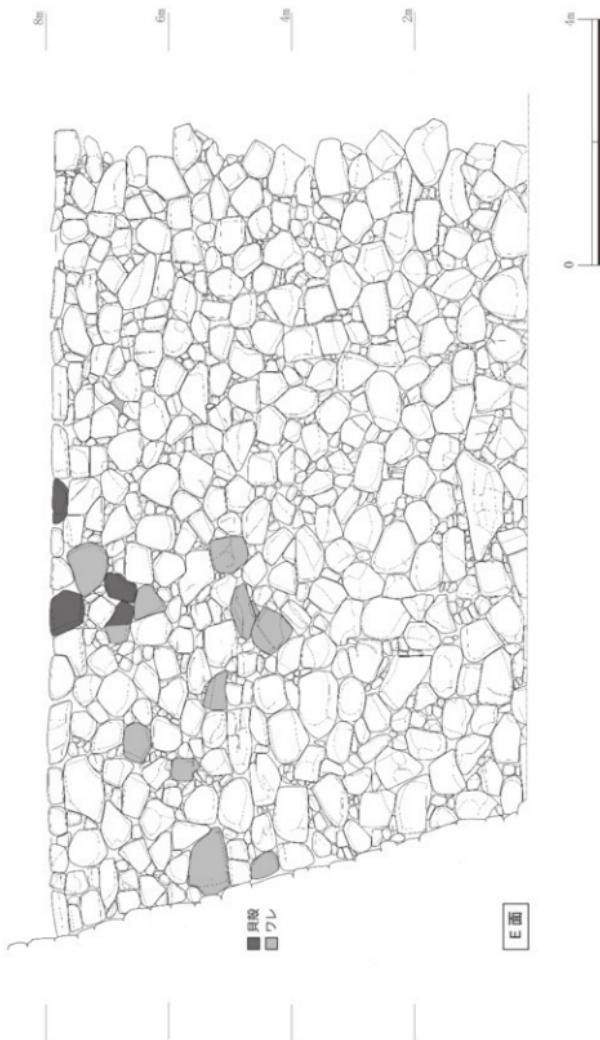


図5-59 E面貝殻付着・割れ石分布図

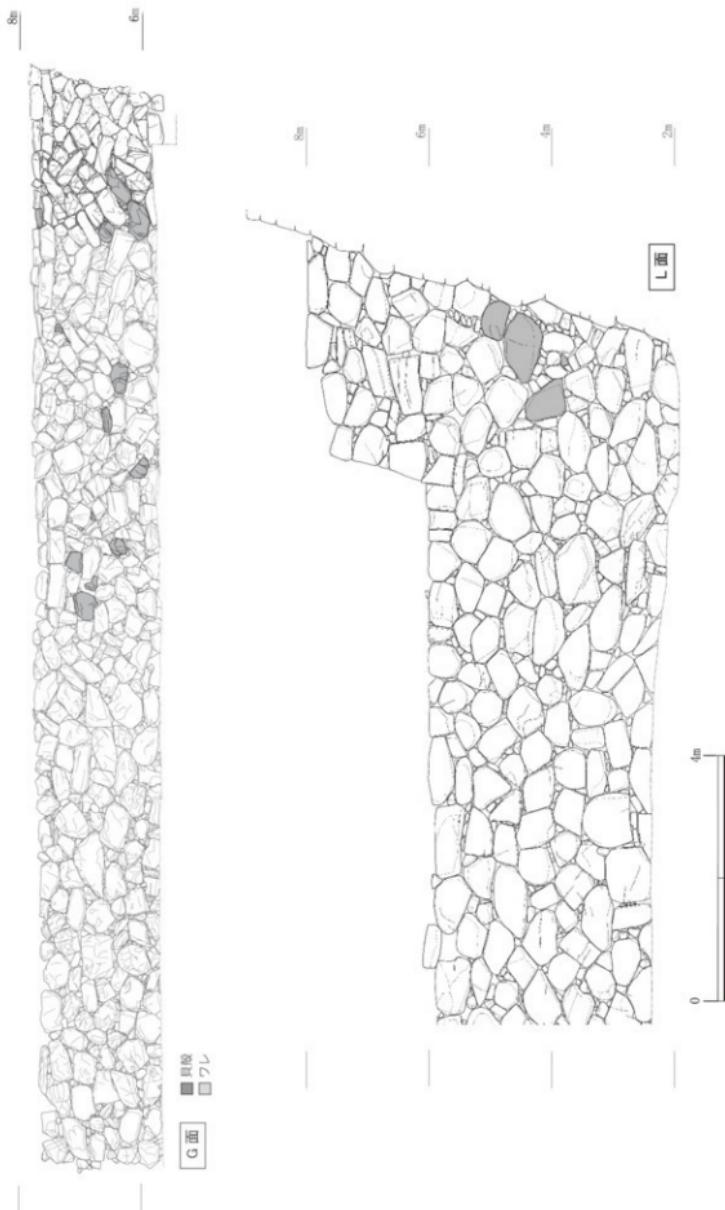


図5-60 G・L面貝殻付着・割れ石分布図

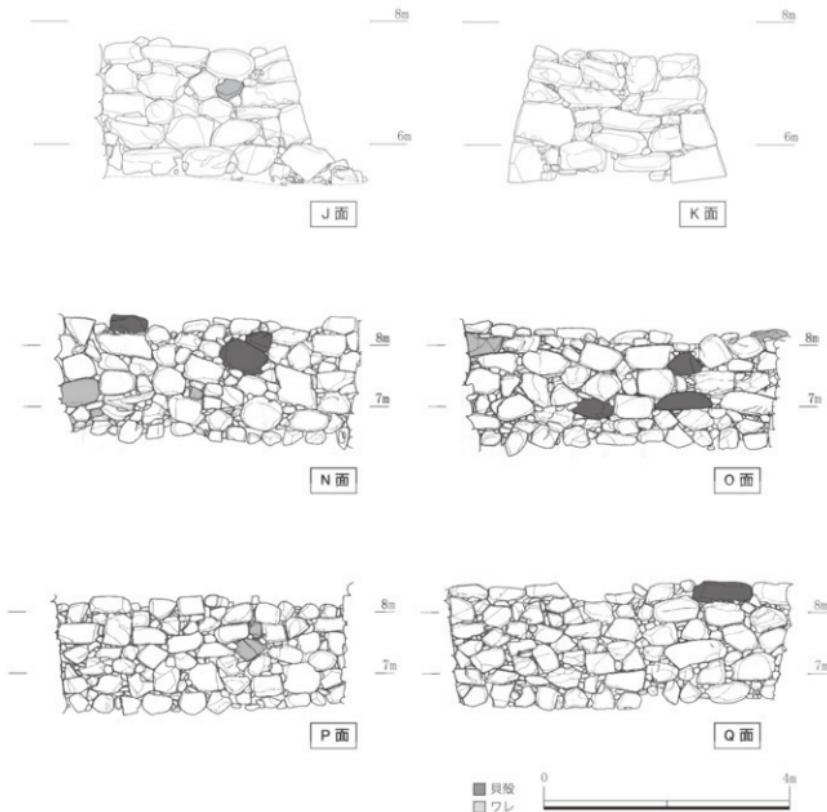


図5-61 J・K・N・O・P・Q面貝殻付着・割れ石分布図

## 第5節 工学的調査

### 第1項 振動測定

地久橋台石垣の解体調査に先立ち、保存整備に向けての基礎的判断材料を得るために、平成9年11月に地久橋台の振動測定を実施した。

#### ①調査方法

調査は地久橋の石垣の天端及び基底部付近の2地点に測点を設け、鉄道通過時及び周辺環境の振動について振動レベルを測定した。鉄道通過時は最大値、周辺の環境振動は1時間毎に5分間の測定を行った。

- ・測定時刻は午前5時から24時までの毎時0分毎に行つた。
- ・測定回数は各地点において20回ずつ行つた。
- ・測定項目は鉄道通過時振動は通過時の最大値とし、また環境振動(暗振動)は大小10%を切り捨てた残りの80%をレンジの上端値、下端値、及び中央値(50%)とした。
- ・使用機器は振動レベル計はリオン(株)製VM-51、レベルレコーダーはリオン(株)製LR-04とした。

#### ②調査日

石垣振動調査の測定日時は以下の通りである。

平成9年11月6日(木) 10:00～24:00の毎時0分  
平成9年11月7日(金) 5:00～10:00の毎時0分

測定方法は、JIS C 1510に定める振動レベル計を用い、JIS Z 8735に定める振動レベル測定方法により、Z方向の振動レベルを測定した。

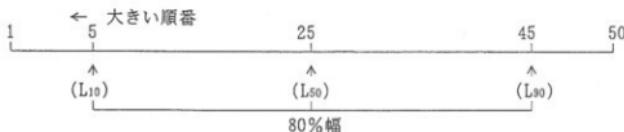


#### 測定条件

測定方向	:	鉛直方向(Z)
ピックアップ位置	:	各地点上
紙送り速度	:	1 mm/sec

#### 環境振動(暗振動)

- ・振動レベルについては、各地点5秒間隔で50個のデータを読み取り、大きい方から10%、小さい方から10%切り捨てた残りの80%の最大値を、80%レンジの上端値(L10)、50%を中央値(L50)、80%の最小値を80%レンジの下端値(L90)とする。



## 鉄道通過時振動

- ・鉄道通過時の振動発生ごとに振動計による指示値の最大値を測定。

## (3) 調査結果

振動の測定結果を下表に示す。なお、表中の値は鉄道通過時の石垣側線路（表中は内側と表示）の上り下り、国道側線路（表中は外側と表示）の上り下りの最大値及び暗振動（測定対象の振動がないときの測点周辺の振動）の80%上端値及び最大値を示した。また、図5-62に暗振動、各測点の鉄道通過時及び暗振動の時系列変化を示した。

以下、各測点毎について述べる。

## &lt; NO. 1 (石垣天端南西隅) &gt;

鉄道通過時振動は内側で49～64dBを示し、上り線、下り線のレベルに明確な差はなく、共に8:00台と22:00台にピークを示した。その他の時間帯はほぼ同様のレベルである。外側では44～61dBを示し、上り線、下り線のレベルに明確な差はなく、共に8:00台と22:00台にピークを示した。その他の時間帯はほぼ同様のレベルであった。また、内側と外側の振動レベルの差は2dB程度であった。

暗振動については80%上端値で30～42dB、最大値で33～56dBを示し、鉄道通過時振動と同様の二つのピークを有する変動を示した。

## &lt; NO. 2 (石垣基底部南西隅) &gt;

鉄道通過時振動は内側で64～72dBを示し、上り線、下り線のレベルに明確な差はない。NO. 1のような明確な時間帯のピークは特に見られず、測定時間を通してほぼ同様のレベルである。外側では57～61dBを示し、上り線、下り線のレベルに明確な差はない。測定時間を通してほぼ同様のレベルであり、変動幅は内側より比較的小さい。また、内側と外側の振動レベルの差は10dB程度であった。

暗振動については80%上端値で28～36dB、最大値で32～46dBを示し、鉄道通過時振動と同様、変動幅は比較的小さい。

各地点の振動についてNO. 2は、内側線路において概ね65～70dBを示し、表5-3に示す気象庁震度階級では「微震～軽震」に区分される。同じく外側は60dB前後で人体が振動を感じ始める程度である。一方NO. 1は内側と外側の差は比較的小さく、ピーク時を除き振動レベルは55dB以下である。なお、NO. 1では暗振動で8～9時及び22～23時にピークが見られるが、NO. 2ではこの

表5-2 振動レベル一覧表

測点 TIME	No.1				No.2				No.2			
	内側最大値 上り 下り		外側最大値 上り 下り		暗振動 上端値(L10) 最大値		内側最大値 上り 下り		外側最大値 上り 下り		暗振動 上端値(L10) 最大値	
5:00	-	-	-	-	32	36	-	-	-	-	35	31
6:00	54	53	51	49	31	33	68	65	59	57	36	33
7:00	53	56	50	51	32	37	69	65	57	57	35	35
8:00	63	61	60	61	29	41	70	66	66	56	31	36
9:00	57	53	52	51	42	56	68	68	59	59	34	41
10:00	52	55	50	50	35	36	72	66	61	58	34	37
11:00	54	52	52	51	36	41	67	66	61	58	36	40
12:00	54	54	52	50	32	36	68	66	60	57	31	34
13:00	55	52	51	51	33	36	70	64	60	61	33	37
14:00	52	49	50	50	35	39	64	65	58	58	34	36
15:00	52	50	52	50	34	37	64	64	59	57	34	36
16:00	52	51	44	50	33	35	64	63	59	59	34	36
17:00	53	51	52	50	32	41	65	66	60	57	33	40
18:00	54	54	51	50	30	36	67	71	59	60	31	35
19:00	56	54	51	51	34	36	68	66	60	60	33	36
20:00	52	52	50	50	30	34	71	64	61	55	29	35
21:00	53	54	50	51	33	41	67	68	58	58	34	36
22:00	64	62	59	59	32	36	66	68	60	59	30	37
23:00	62	-	-	-	39	41	69	-	-	-	37	33
24:00	-	-	-	-	30	37	-	-	-	-	31	44
平均	55	54	52	51	34	38	68	66	59	58	32	37

単位: dB

のようなピークは見られない。NO. 1の二つのピークのうち、8～9時のものは、史跡高松城跡の西側を走る国道における通勤時間による交通量の増加等、22～23時のものは同様にフェリー着岸後のトレーラー等の大型車両の通過によるものと思われる。

以上のような結果から、電車の通過時には石垣の基底部及び天端はともに振動を受けている。その

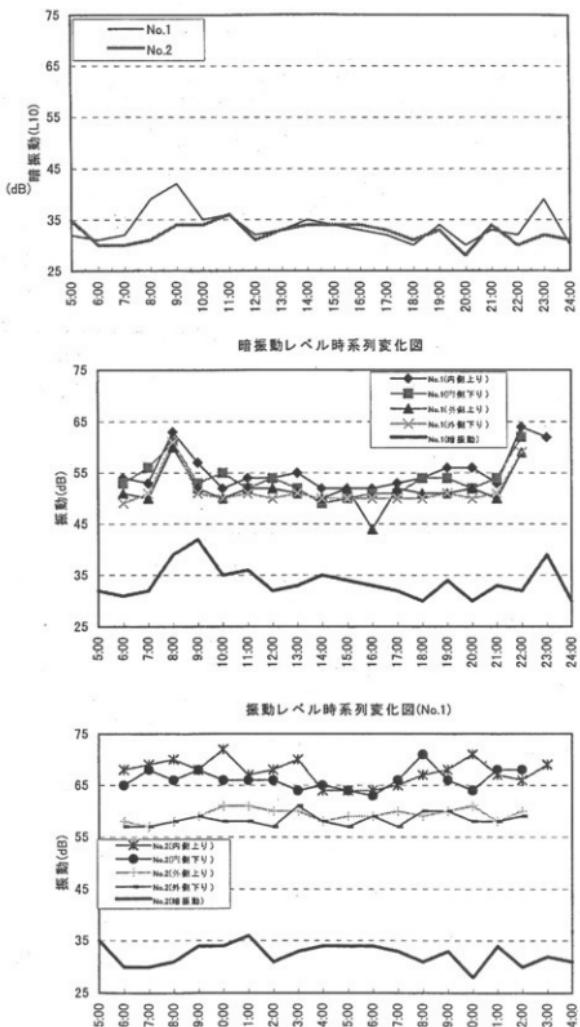


図5-62 振動レベル時系列変化図

振動は、暗振動に比べ 20 ~ 30dB 大きくなっている。その揺れ程度は基底部の方が大きい。一方、史跡高松城跡周辺の交通量の増加による暗振動については、むしろ石垣天端部の方が大きく振られていることがわかった。電車の通過による振動や、国道等の交通量の増加による振動がどの程度地久橋の石垣に影響を与えていたかは、今後の検討が必要であるが、今回の調査により電車の通過時等に石垣は「微震~軽震」していることがわかった。

表5-3 振動に関する人体感覚表

振動値 dB	例	気象庁 震度階級
90	人体に影響が生じ始める 【】	中震(IV) 【】
80	産業職場で振動が気になる 【】 深い睡眠にも影響がある 【】	弱震(III) 【】
70	【】 浅い睡眠に影響が始める 【】	軽震(II) 【】
60	振動を感じ始める 【】 ほとんど睡眠に影響はない 【】	微震(I) 【】
50	【】	無震(0) 【】
40	常時微動 【】	【】

震度階級と名称の変遷

	1884 - 1898	1898 - 1908	1908 - 1936	1936 - 1949	1949 - 1996	1996 - 現在
微震	微震(感ナシ)	震度0 / 微震(感ナシ)	震度0 / 無感	震度0 / 無感	震度0	震度0
弱震	微震	震度1 / 微震	震度1 / 微震	震度1 / 微震	震度1	震度1
強震	弱震(弱キ方)	震度2 / 弱震(弱キ方)	震度2 / 軽震	震度2 / 軽震	震度2	震度2
烈震	弱震	震度3 / 弱震	震度3 / 弱震	震度3 / 弱震	震度3	震度3
	強震(弱キ方)	震度4 / 強震(弱キ方)	震度4 / 中震	震度4 / 中震	震度4	震度4
	強震	震度5 / 強震	震度5 / 強震	震度5 / 強震	震度5弱	震度5強
					震度6弱	震度6強
					震度7 / 激震	震度7

## 第2項 ポーリング調査

## 1. 調査概要

## 1.1 調査概要

(1) 調査名：平成14年度 史跡高松城跡 地久櫓台石垣保存整備工事

(2) 調査場所：香川県 高松市 玉藻町地内

(3) 発注者：中村石材工業株式会社

(4) 受注者：西日本基礎工業株式会社

(5) 調査期間：自) 平成15年2月14日

至) 平成15年2月18日

(6) 調査内容：機械ポーリング 4孔  $\Sigma L=26m$   
標準貫入試験 4孔  $\Sigma n=26$  回

## 2. 調査方法

## 2.1 使用機材

本調査で使用した主な機材を、下表の表5-4に示す。

表5-4 使用機材一覧表

機械・器具名	型 式	性 能	数 量
ポーリングマシン (油圧式)	鉱研製 OP-1型	100 ~ 150m 5.0 PS	1 台
試錐用ポンプ	カノー製 V6型	50 ~ 60 kg/min	1 台
動 力	ヤンマー製 (NS90型)	9.0 PS	2 台
標準貫入試験器具 (JIS-A-1219)	自動モンケン(63.5Kg) レイモンドサンプラー等	JIS 規格品	1 式
その他工具類	ケーシング バイブ <sup>®</sup> , ポーリング ロッド <sup>®</sup> , カーブラウジ, タイヤモンドビット, コアハサウェイ, タンブルコアチューブ, ポーリング ラルス	—	1 式
運搬車両	3t トラック (ユニッククレーン搭載)	—	1 台

## 2.2 機械ボーリング

資料編の調査位置平面図に示す4箇所において、鉱研製 OP-1 型油圧式試錐機を使用し、ロータリー式コアボーリング工法により掘進した。

掘進中はスライムの種類・排水色等の変化・計器指針等に留意し、地層変化を観察しながら所定深度まで掘進調査した。掘削口径は  $\phi$  66mm で行い、崩壊性地盤にはケーシングパイプ ( $\phi$  86mm) を挿入し、孔壁の崩壊を防止した。

掘削作業における諸資料および諸現象、観察記録はボーリング野帳に記録し、ボーリング柱状図作成時および解析時の重要な地盤情報とした。

下図の図5-63にボーリング工の概念図を示す。

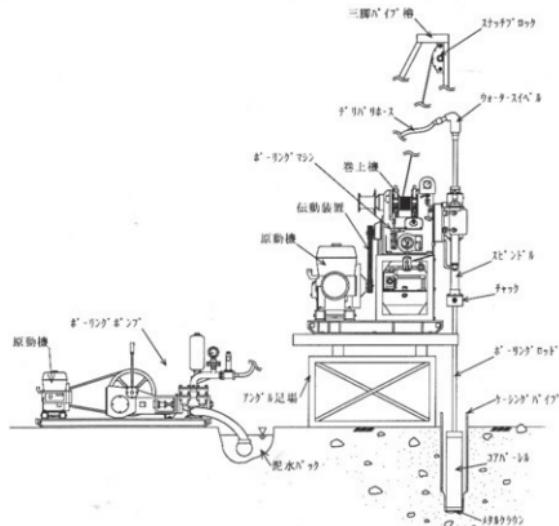


図5-63 ボーリング工の概念図

## 2.3 標準貫入試験

### (1) 目的

標準貫入試験は、各地層の硬軟（相対稠度）および締まり具合（相対密度）を把握するための  $N$  値を求める目的とする。

また、 $N$  値からは地盤定数（粘着力： $C$  や 内部摩擦角： $\phi$  等）を推定することができるとともに、乱した状態ではあるが室内土質試験に供する試料が採取できる。

### (2) 試験方法

標準貫入試験は以下の規格、方法により実施する。

- 1) 標準貫入試験は、「土の標準貫入試験方法(JISA 1219)」に基づき、外径 51mm、内径 35mm、全長 81cm の標準貫入試験用サンプラー（2つ割になるスプリットバレルおよびコネクターへッドからなる）および重量 63.5kg のハンマーを使用した。
- 2) 試験は、15cm の予備打ちを行い、深度を測定した後、ハンマーを 75cm の高さから自由落下させ、標準貫入試験用サンプラーを 30cm 打ち込むのに要する打撃回数を測定し、これを  $N$  値として記録する。その後 5cm の後打ちを行い試験を終了した。
- 3) 打撃回数は 50 回を上限とし、50 回を越える場合には打撃を中止し、その時の貫入量を記録した。

※標準貫入試験の概要図を図5-64 および図5-65 に示す。

### (3) 試験のとりまとめ

標準貫入試験の整理は、本貫入 10cm 每の打撃数および本貫入 30cm の合計貫入回数 ( $N$  値) と、 $N$  値を試験深度に対応させてプロットした  $N$  値曲線を、それぞれ巻末資料編のボーリング柱状図に記載した。

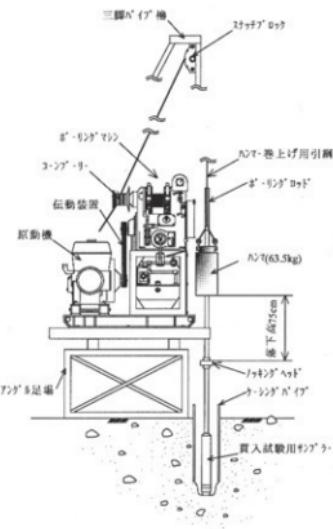


図5-64 表面貫入試験装置の概要図

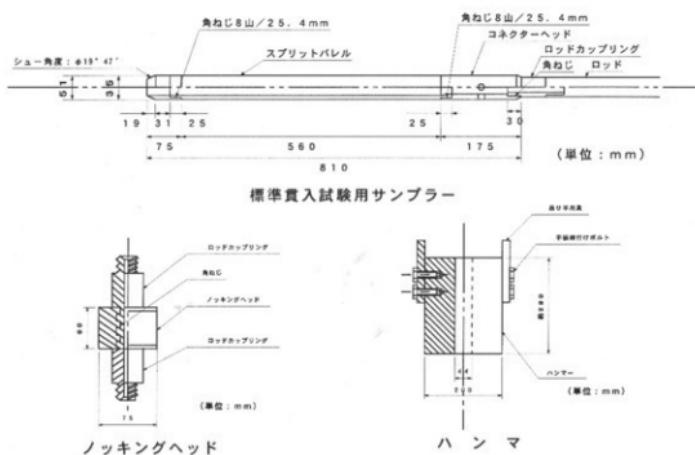


図5-65 主な標準貫入試験用品

## (4) 地盤の評価基準

標準貫入試験で得られた  $N$  値より、砂・礫質土地盤の相対密度は表5-5、粘性土地盤の相対稠度（コンステンシー）は表5-6及び表5-7を参考に求めた。

表5-5 砂の相対密度と  $N$  値との関係

$N$ 値	相対密度 (relative density) $D_r = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$ (%)
0 ~ 4	非常に緩い (very loose)
4 ~ 10	緩い (loose)
10 ~ 30	中位の (medium)
30 ~ 50	密な (dense)
50 以上	非常に密な (very dense)

$e$  : 間隙比 (%)

表5-6 粘土のコンステンシーと  $N$  値との関係

コンステンシー	非常に軟らかい	軟らかい	中位の	硬い	非常に硬い	固結した
$N$ 値	2 以下	2 ~ 4	4 ~ 8	8 ~ 15	15 ~ 30	30 以上

表5-7 細粒土の相対稠度区分と状態表現

状態表現	現場における判別方法 (原位置土に対する親指試験)
軟らかい	親指をたやすく押し込める
中位	かなり力を入れないと親指は押し込めない
硬い	親指でへこませることはできるが、親指を貫入させるには大きな力を要する。
非常に硬い	親指の爪はたやすく入る
固結した	親指の爪も入らない

## 引用文献

※1, 2 : 地盤工学会発行「地盤調査法(H7.9)」p201,202 一部抜粋

※3 : (財)日本建設情報総合センター「ボーリング柱状図作成要領(案)解説書(改訂版 H11.5)」p34

## 4. 調査結果

### 4.1 ポーリング調査結果

ポーリング結果より、調査地の地層構成を表5-8に示す。これらの地層状況について次ページの表5-9にまとめた。

詳細な分布深度については、資料編の「ポーリング柱状図」「地質推定断面図」を参照願いたい。

表5-8 層序表

地質年代		地層名	記号	土質区分	備考
新生代 第四紀	現世	砂質土	Bs	礫混り粘土質砂 砂礫 礫粘土混り砂	人工地盤
	完新世	礫質土	Ag	粘土混り砂礫	河成氾濫堆積物
		砂質土	As	粘土混り細砂	海成堆積物

## 5. 考察

### 5.1 地下水位について

本件における地下水位は、ポーリング作業終了後の裸孔状態における孔内水位を採用した。測定した孔内水位は、表5-10および巻末のポーリング柱状図に示した。

なお、孔内水位とはポーリング孔内に溜まった水頭を測定したものであり、厳密な意味での地下水位ではない。また、ポーリング調査期間が短日間と短いことから参考程度として頂きたい。

地表面近くの地下水位・水量は季節の変化・降雨量等の気候的要因により常に変動し、豊水期（4月～10月期）と渴水期（11月～3月期）では地下水位および地下水量は変化するものと考えられる。

また、調査地が瀬戸内海の干満により水位が変動する内堀に隣接するため、調査地の地下水位は瀬戸内海の潮位と同調して変化していると考えられる。したがって、設計水位は高めに設定願いたい。

表5-9 横断地層要約表

地質年代	地層名	地層分布深度：GL(m)および解厚：D(m)			N 値：N 平均N値： $\bar{N}$ ( ) 内は平均値	機動土質	備考
		No.1	No.2	No.3			
新 第 四 代 紀 完	砂質土	Bs	$\pm 0.00 \sim -2.40$ $D=2.40$ (5,3)	$\pm 0.00 \sim -2.80$ $D=2.80$ (8,4)	$\pm 0.00 \sim -2.00$ $D=2.00$ (45 細砂～砂)	$\pm 0.00 \sim -3.60$ $D=3.60$ (12,2,3)	N=2 ~ 12 $\bar{N}=5$ (7)
	礫質土	Ag	-2.40 ~ -6.00 $D=3.60$ (14,20,23)	-2.80 ~ -6.00 $D=2.20$ (13,18,11)	-2.00 ~ -5.00 $D=3.00$ (13,15,18)	-3.60 ~ -5.00 $D=1.40$ (15)	N=11 ~ 23 $\bar{N}=16$ (10)
新 世	砂質土	As	-6.00 ~ -7.50 $D=1.50$ (13,17)	-6.00 ~ -7.50 $D=1.50$ (17,21)	-5.00 ~ -6.50 $D=1.50$ (12,17)	N=6 ~ 21 $\bar{N}=15$ (8) (6,14)	C 海底堆積物 ・土質は、礁石より砂質土層である。 ・場所により、ハゼおよび魚群が認められる。 ・地盤の透水性は高い。 ・地盤内における砂の漂砂現象が確認されるため、本層は不定地盤といえる。
	孔口標高	-	KBM4.0.83m	KBM4.0.84m	KBM4.0.01m	KBM4.0.13m	
孔内水位(GL.m)	-	2.40m	1.95m	0.85m	1.00m		

表5-10 孔内水位測定記録表（地下水位）

調査地点	測定月日	掘削深度	ケーシング深度	測定区分	孔内水位(m)	
					地盤面より	標高表示
No.1	2/14	7.50	裸孔	海水掘り	2.40	-1.57
No.2	2/15	7.50	裸孔	海水掘り	1.95	-1.11
No.3	2/17	6.50	裸孔	海水掘り	0.85	-0.84
No.4	2/18	6.50	裸孔	海水掘り	1.00	-1.13

## 5.2 地盤定数の推定

ボーリング調査結果の  $N$  値および土質区分をもとに、各地層の地盤定数を次ページに示す方法により推定した。その結果を表5-11に示す。

表5-11 各地層の地盤定数一覧表（推定値）

地層名	$N$ 値 : $N$ 平均 $N$ 値 : $\bar{N}$ 平均個数 : $\bar{n}$	せん断抵抗角 $\phi$ (°)	土の単位体積重量 $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	許容支持力度 (参考値) $q_{akN}/m^2$
砂質土(Bs)	$N=2 \sim 12$ $\bar{N}=5$ $\bar{n}=7$	23	17(8)	—
礫質土(Ag)	$N=11 \sim 23$ $\bar{N}=16$ $\bar{n}=10$	30	19(10)	300
砂質土(As)	$N=6 \sim 21$ $\bar{N}=15$ $\bar{n}=8$	30	18(9)	200

( )内は水中単位体積重量

(1)せん断抵抗角 ;  $\phi$  (°) ( $C = 0$  として)

下記の式より推定した。

$$\phi = 15 + \sqrt{(15 \cdot N)} \leq 45^\circ \quad \text{ただし, } N > 5 \quad \text{砂質土, 磨質土に適用}$$

 $N$  ; 平均  $N$  値を採用(2) 土の単位体積重量 ;  $\gamma$  (kN/m³)

表5-12に示す値を参考に推定した。

表5-12 土の単位堆積重量 (kN/m³ (tf/m³))

地盤	土 質	ゆるいもの	密なもの
自然 地盤	砂および砂礫	18 {1.8}	20 {2.0}
	砂質土	17 {1.7}	19 {1.9}
	粘性土	14 {1.4}	18 {1.8}
盛土	砂および砂礫	20 {2.0}	
	砂質土	19 {1.9}	
	粘性土(ただし WL<50%)	18 {1.8}	

(注) 地下水位以下にある土の単位体積重量は、それぞれ表中の値から  $9\text{kN/m}^3$  ( $0.9\text{tf/m}^3$ ) を差し引いた値としてよい。

(3) 地盤の許容支持力

表5-13に示す値を参考に推定した。

表5-13 支持地盤の種類と許容支持力度 (當時値)

支持地盤の種類		許容支持力度 qa kN/m² {tf/m²}	備 考	
			qu kN/m² {kgf/m²}	N値
岩 盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000 (100)	10000 以上 (100 以上)	—
	亀裂の多い硬岩	600 (60)	10000 以上 (100 以上)	—
	軟岩, 土丹	300 (30)	1000 以上 (10 以上)	—
礫 層	密なもの	600 (60)	—	—
	密でないもの	300 (30)	—	—
砂質地盤	密なもの	300 (30)	—	30 ~ 50
	中位なもの	200 (20)	—	20 ~ 30
粘性土 地 盤	非常に堅いもの	200 (20)	200 ~ 400 (2.0 ~ 4.0)	15 ~ 30
	堅いもの	100 (10)	100 ~ 200 (1.0 ~ 2.0)	10 ~ 15

参考文献 (社) 日本道路協会発行:「道路土工 -擁壁工指針(平成11年3月)」 p19,20,21

## 調査名 平成14年度史跡高松城跡地久櫛台石垣保存整備工事

## 事業・工事名

シャートNo.

ボーリング名		No. 1		調査位置		調査期間		現地人		監定者		実験機器		使用機器		原位試験採取室		室内試験採取室	
発注機関	中村石材工業株式会社	調査業者名	西日本基礎工芸株式会社(087-832-7111)	主任技師	角180°	方	地盤	代理	ア	安西光彦	水リング	責任者	機械種	試験機	試験機	落下用具	ハンマー	自動モンケン	カノーメイツV 6型
孔口標高	KBM +0.83m	孔口標高	角180°	方	地盤	水平φ	鉛直φ	代理	ア	安西光彦	水リング	責任者	機械種	試験機	試験機	落下用具	ハンマー	自動モンケン	カノーメイツV 6型
総掘進長	7.50m	度	7.50m	度	地盤	水平φ	鉛直φ	代理	ア	安西光彦	水リング	責任者	機械種	試験機	試験機	落下用具	ハンマー	自動モンケン	カノーメイツV 6型
標尺	層厚	深度	柱状図	土質区分	相対密	密度	記	孔内水深	打撃回数	N値	原位試験採取室	室内試験採取室	探査	試験	試験	試験	試験	試験	試験
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(回)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	-0.67	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
2	-1.57	0.90	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
3									1	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
4									2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
5									3	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
6	-5.17	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
7	-6.67	1.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	5	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
8									6	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
9									7	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

図5-66 杆状図①

## 調査名 平成14年度史跡高松城跡久松台石垣保存整備工事

## 事業・工事名

No. 2 調査位置			
ポーリング名		中村石材工業株式会社	
発注機関	西日本基礎工業株式会社	主任技師	高橋 伸一(087-842-7171)
調査者名		代理 人	監定者
孔 口 横 高	1.0M +0.3m	方	コ マ ト 70°
総 長	7.50m	度	北 0°
速 度		度	東 30°
角		度	西 30°
上		度	南 180°
下		度	北 180°

調査位置			
高松市玉藻町地内			
調査期間 平成15年2月15日～15年2月15日			
現 代 理 人	コ マ ト	監 定 者	安西光影
試 鋼 機	試研製 O P - 1 型	使 用 机 械	ハンマー型下用具
エンジン	ヤンマー製 N S 9 0 型	ボンブ	カノーメン V 6 型

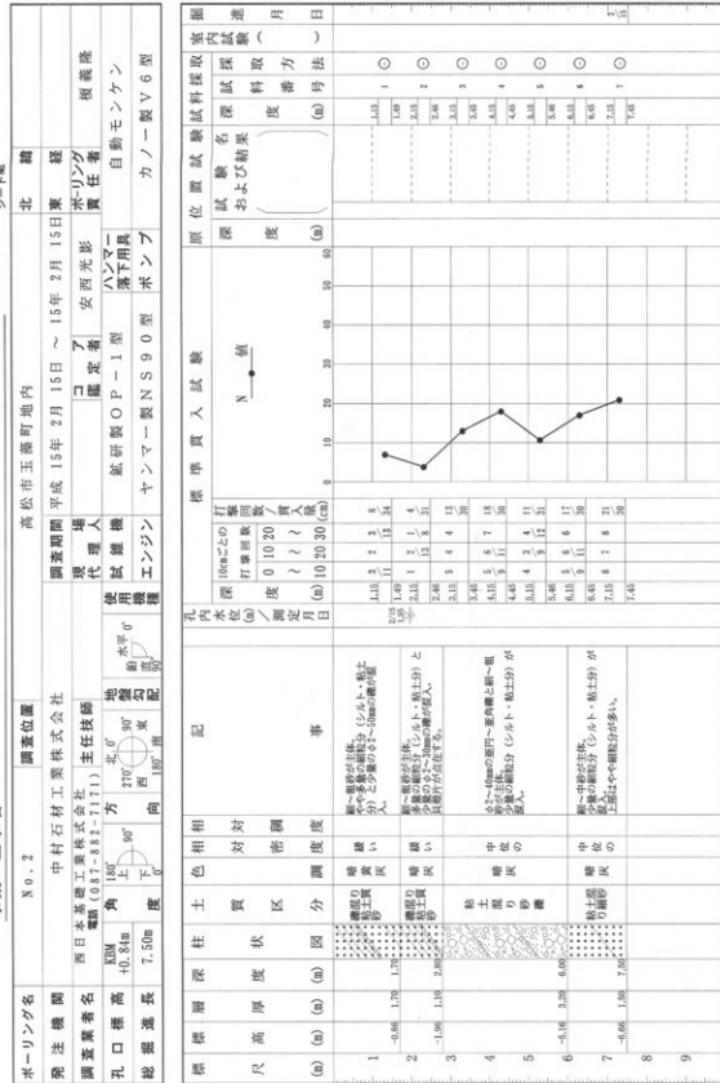


図5-67 ポーリング(2)

## 調査名 平成14年度史跡高松城跡地久松台石垣保存整備工事

## 事業・工事名

ポーリングNo.

調査位置										調査期間										試験位置										
N 0.3					高松市玉藻町地内					平成15年2月17日～15年2月17日					北緯															
ポーリング名	中村石材工業株式会社				発注機関	西日本基礎工業株式会社				調査人	代理店				測定者	安西光影				実験者	ボーリング 機械				ポーリング 責任者	根義隆				
調査業者名	西日本基礎工業株式会社				測定者名	西口光影				代理店	コマツ				測定者	安西光影				実験者	ボーリング 責任者				根義隆	根義隆				
孔口標高	KM1.888+7.171				測定者	西口光影				代理店	コマツ				測定者	安西光影				実験者	ボーリング 責任者				根義隆	根義隆				
総幅	6.50m				測定者	西口光影				代理店	コマツ				測定者	安西光影				実験者	ボーリング 責任者				根義隆	根義隆				
掘進長	6.50m				測定者	西口光影				代理店	コマツ				測定者	安西光影				実験者	ボーリング 責任者				根義隆	根義隆				
(a) 標高	(b) 厚度	(c) 図面	(d) 質区	(e) 土相	(f) 密度	(g) 測定記	(h) 記	(i) 記	(j) 記	(k) 記	(l) 記	(m) 記	(n) 記	(o) 記	(p) 記	(q) 記	(r) 記	(s) 記	(t) 記	(u) 記	(v) 記	(w) 記	(x) 記	(y) 記	(z) 記	(aa) 記	(bb) 記	(cc) 記	(dd) 記	
-0.59	0.60	-0.60	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
1	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
2	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
3	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
4	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
5	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
6	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
7	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
8	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質
9	-1.99	1.60	2.00	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質	砂質土質

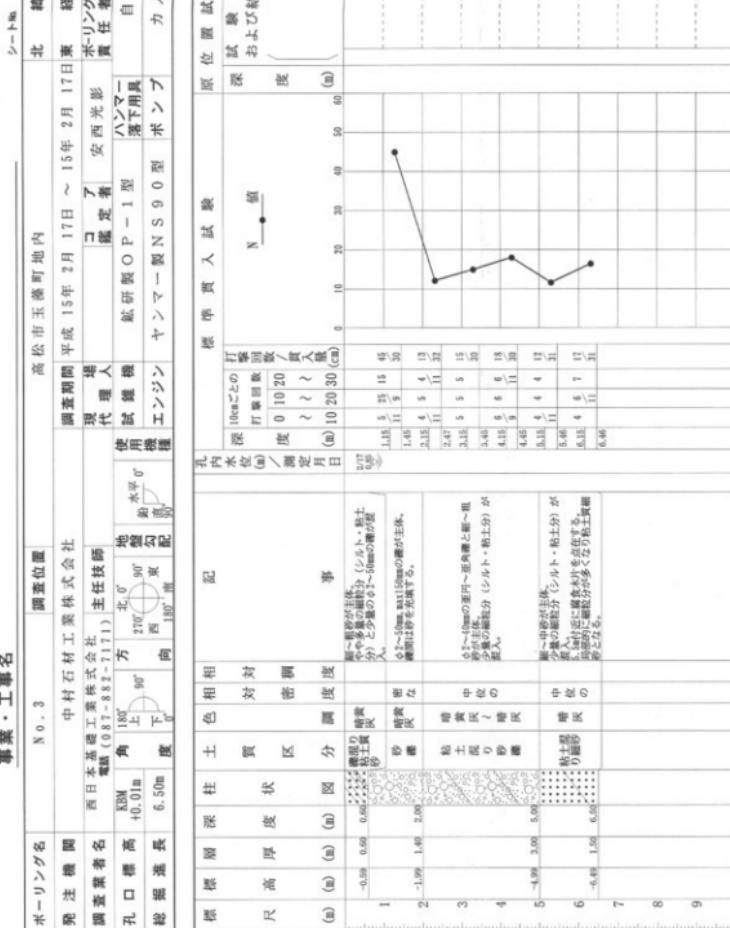


図5-68 柱状図(3)

## 調査名 平成14年度史跡高松城跡地久椿台石垣保存整備工事

## 事業・工事名

ボーリング名		N-4		調査位置		高松市玉藻町地内		調査期間		15年2月18日～15年2月18日		東経	
発注機関	中村石材工業株式会社	調査業者名	西日本基礎工業株式会社	主任技術者		現場人	コア鑑定者	代理	安西光影	主任者	ホーリング	根義隆	
孔口標高	-0.13m	KMM	電動(0.8~8.2~11.1)	万		試験機	鉱研製OP-1型	使用機器	ハノマー	自動モンケン			
総掘進長	6.50m	度	180°	角	180°	度	北0°	度	水平0°	度	南北0°	度	
掘削深度	3.10m	度	180°	角	180°	度	西180°	度	東西0°	度	南北0°	度	
調査記		水深		打撃回数		N・鉛		原位置		試験		試料採取	
(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
1	-1.73	3.60	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
2	-5.13	1.40	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
3	-3.23	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
4	-6.63	1.80	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
5	-5.13	1.40	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6	-6.63	1.80	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
7													
8													
9													

シートNo.

図5-69 柱状図④

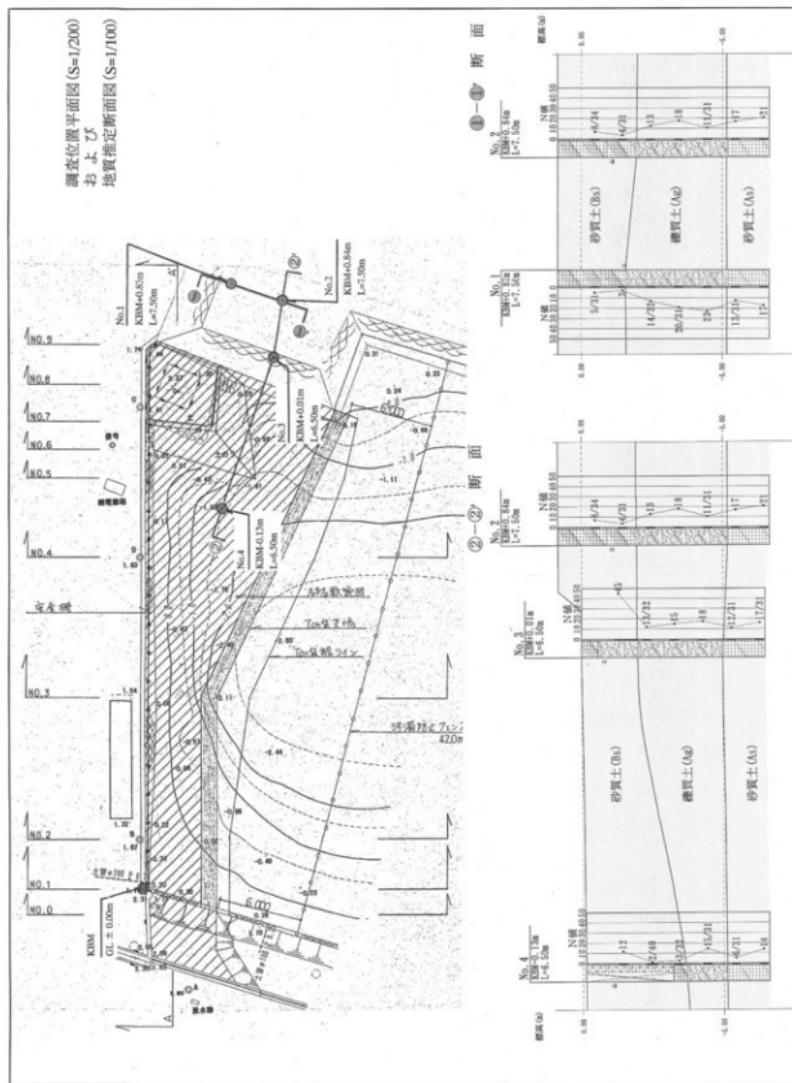


図 5-70 調査位置図及び地質推定断面図