

令和4年度

小豆島大坂城石垣石丁場 調査概報

加藤家・藤堂家の石丁場



写真撮影：坪佐利治

2023年8月

小豆島石丁場調査団

I. 調査の経過

1. 小豆島石のシンポジウム 2023 の開催

2023年2月11日、小豆島土庄町中央公民館に約150人の人々が集い、「日本遺産の島、新たな発見と保存をめざして！」をテーマに、小豆島石のシンポジウム2023が開催された。2年間の調査成果を報告する目的で、小豆島石丁場調査委員会が主催して催されたのである。シンポジウムは2日間にわたって開催された。

一日目の第1部では、これまでの調査成果が4人の調査員から報告された。

まず大嶋委員から「調査の目的と概要」と題して、島の石丁場の概要と日本遺産認定の経緯が説明された。調査は文献に記載されている加藤家の石丁場九ヵ所のうち、未特定の四ヵ所の特定を図ることを目的とし、既存石丁場の価値の再認識と新たな石丁場の発見が日本遺産を価値づけると強調した。

次いで高田委員から「デジタル技術を活用し陸海空から石丁場を調査する」のタイトルでの報告があった。従来の調査方法だけでなく、ドローンやサップを用いた新たな調査方法を紹介した。またデジタル技術を活用することで、詳細な状況が確認されることが示され、新たな調査方法のあり方の導入が提言された。

梶原調査員の「石丁場を探す！」は、小瀬原石丁場跡の新たな刻印と矢穴石が発見された経緯が報告された。これらの発見は山中への踏査の結果であり、石丁場の範囲比定には踏査の重要性を強調した。自己の調査体験から、踏査が最も確実かつ近道な調査方法であると結論づけた。

最後に報告にたった森下委員は「石丁場を守り・楽しむ」と題して、文化財を保護するには様々な施策が必要であること、調査後の文化財の保存をどのように図るかを説明された。そして島の宝物である石丁場を未来に繋ぐには、多くの島民が関わり活動を継続することが重要で、そのことが日本遺産認定継続に不可欠であると締めくくった。

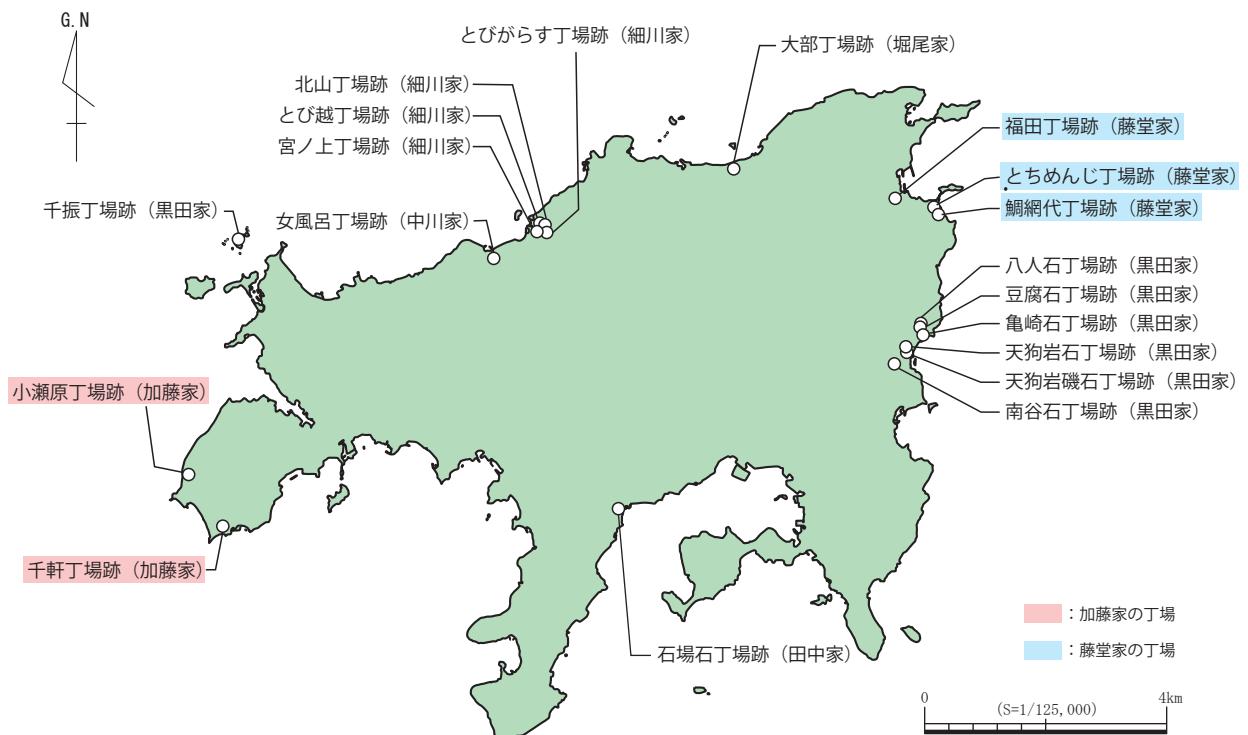
第2部のパネルディスカッションは、報告者4人がパネラーとなり、会場からの質問や意見に対して、それぞれの専門分野の意見を交えて述べた。ディスカッションのなかで、日本遺産の認定を継続させるには調査を重ねて新たな発見に至り、より豊富な材料を得て地元でのストーリーの展開が求められることが強調された。そしてそれが観光にも深く結びつくことが確



写真1 シンポジウムの様子



写真2 現地研修の状況



第1図 小豆島の大坂城石垣石丁場マップ

認された。

二日目は、現地研修として体験調査が藤堂家所持の福田石丁場で行われた。19名の島内外からの参加者が2班に分かれ、現地で調査員からの説明を受け、周囲の草木や落ち葉を除いていく。そして調査が出来やすい環境作りを行う。また、矢穴を調査する一方法として拓本採取を体験した。調査が大変な労苦だと参加者は認識したようである。これを機会に多くの人に関心を持ってもらい、島の歴史文化を伝えていって欲しい。

2. 調査の経過

第5回調査：2022年4月23日～24日 参加者23日16名、24日10名

重岩北谷筋を踏査し、矢穴石を発見した。また、福田の小島に矢穴石があるという情報を得て踏査を行い、島頂部の巨石に長さ2mにわたり掘られた矢穴を確認した。矢穴石の写真撮影、測量、サッ普による海岸線調査を行った。

第6回調査：2022年9月3日～5日 参加者3日11名、4日12名、5日10名

ソナーを設置したサッ普および潜水による小瀬の磯丁場の調査を実施し、海中の矢穴石の測量等を行った。また、海岸部に石搬送用突堤(時期不明)の一部とみられる遺構を確認した。一方、小瀬および千軒集落内の墓石調査、集落内の矢穴石転用状況の悉皆調査を行った。

第7回調査：2022年11月26日～27日 参加者26日6名、27日12名

重岩北谷筋を2グループで踏査し、矢穴石を発見した。

第8回調査：2023年2月12日 参加者13名

シンポジウム現地研修（体験調査）を実施した。島内外の参加者と共同で福田の藤堂家石丁場跡の清掃を行った。

第9回調査：2023年3月21日 参加者7名

重岩北谷筋を2グループで踏査し、矢穴石を発見した。谷筋には近代・現代石丁場の遺構が見られ、一部石引道も残っている。

参加者一覧

橋詰茂・森下英治・大嶋和則・高田祐一・梶原慎司・松田朝由・上野進・小原一朗・坪佐利治・中西裕見子・大川大地・岡上峰康・川宿田光憲・川宿田好見・柴田早穂・森亜紀子・村瀬龍宇一・出口明澄・西村祐紀・谷岡花音・金丸歩美・西真人・山吹竜也・岡田茉梨愛・佐野楓夏・山崎美由紀

(橋詰)

II. 藤堂家丁場（福田地区）の調査

兵庫県姫路港への航路をもつ福田地区は小豆島北東部の要衝地である。播磨灘に東面し古来より海運条件が整った良港で、小規模ながら東西 570 m、南北 450 m の可耕地を有する平野がある。平野の北には伊豆川、南には森庄川が流れ、このうち森庄川下流東岸に南から北へ伸びる急峻な細尾根がある。空中写真でみても頂部に岩肌が見えるほど花崗岩の岩脈に覆われている。

福田地区は江戸期の大坂城築城期における藤堂家の丁場として知られ、石井家文書「小豆島高反別明細帳」には、大坂城築城から数十年が経過した明暦3年(1657)の福田の御用石場として、「西谷」「東谷」「栃面地」「鯛網代」「荒浜」の5箇所が記されている。そのうち荒浜を除く4箇所が藤堂和泉守高次の管理する丁場と記されている。なお、荒浜は播州商人（与兵衛）による管理と記されている。

過去の調査では、福田地区の南側海岸に矢穴跡を残す種石の所在が判明しており、今回の調査では、本丁場跡から北西 630 m の伊豆川沿いでも大形の石材採取痕跡があり、同時期の石丁場跡の存在が判明している。これらの石丁場跡と文献記事との照合作業が今後の調査研究課題である。

1. 小豆島町指定史跡「大坂城築城用残石」の調査

福田地区の北端付近、尾根筋西側の「森滝」と呼ばれるエリアに、矢穴跡を残す大形の石材 2 基が存在する。付近には花崗岩片が多数分布しており、一帯は小豆島町指定史跡「大坂城築城用残石」に指定されている。

石材の一つは、長辺 4.5 m、短边 1.8 m、厚さ 1.3 m の大きさで、断面は台形である。母岩から破断した割面を下にして残存し、上面は自然面に覆われる。接地する下端縁辺に



写真3 小豆島町指定史跡「大坂城築城用残石」

矢穴跡が廻る。矢穴口の長辺は約 13cm である。また、小口付近に長軸直交方向で同サイズの矢穴跡が残るが、割断には至っていない。

もう一つの石材は、長辺 3.1 m、短辺 1.3 m、厚さ 1.0 m の大きさで、断面は同様に台形である。現状で山側の面が母岩から破断した割面で、山側上縁に長辺約 13cm の大形の矢穴跡が延長約 2 m にわたって残る。海側の面は自然面である。小口は片面のみ割断しており、同サイズの矢穴跡が残る。いずれの石材も矢穴跡の大きさから見て、江戸期の大坂城築城に供された石材の残石であり、自然面を残すことから母岩から初期に割断した石材と推定できる。周辺に散在する花崗岩片を含め、その時期の石丁場跡が存在したものと判断できる。

また、これらの石材から東に約 100 m 隔てた尾根筋の東側で、矢穴跡を残す花崗岩の岩盤がある。そして、近くに矢穴跡を残す石材を集めた箇所がある。したがって、尾根の東側にも同様に石丁場跡が所在した可能性があり、今後踏査を行う予定である。

(森下)

2. 大山津見神社周辺の丁場の調査

福田港から西へ約 700 m の地点、大山津見神社へ向かう道沿いで、神社手前約 50 m 左（南東）側に位置する。道に沿って左側は谷状地形となっており、その最深部に当たる。谷状地形の行き止まりに谷と直交して花崗岩の巨石が存在し、石材の上部全体に幅約 10cm、深さ約 15cm の矢穴が見られる。同石材の下部前面にも石材が露出しており、何石かの石材が存在する可能性が考えられた。しかし、落葉や倒木、周囲の立竹木が存在し詳細が不明なことから、当該丁場の実態把握と見学環境の改善を目的に、「小豆島石のシンポジウム 2023」の現地研修において約 10 名の協力を得て当該石材周辺の清掃を行った。

清掃を行ったところ、石材下部前面に見えていた石材を含め、元々は一つの石材であることを確認した。石材の大部分が埋没しており、現状で確認できる規模は、幅約 8.1 m、高さ約 2.3 m、奥行き約 1.9 m である。石材は上面から矢穴によって大きく面的に割っている。さらに割肌の正面から水平に割ろうとしていたようで、南東部では上面より約 2 m の位置に矢穴が見ら



写真 4 大山津見神社周辺の丁場

れる。さらにその下部前面に階段状に石が続くことから、少なくとも2回以上面から石材を割つたと考えられる。このほか小型の矢穴も存在し、後世に採石が試みられていることも窺える。

また、上記の谷最深部の石材に向かって谷の両側に石垣が構築されている。道側の石垣は同石材の近くで一部認められるだけであるが、道の反対側は上記石材に突き当てて、十数mにわたり石垣が続いている。人頭大の小振りの石材を多用し、落とし込むような積み方が見られ、近代以降の所産と思われるが、やや大振りの石材も交じり、幅10cm程度の矢穴を有する石材なども数石見られ、近辺に所在した残石を再利用したものと考えられる。

なお、大山津見神社の背後の山中には石垣石材に適当と思われる良好な花崗岩の転石が多数散在しており、石丁場の範囲が広がる可能性を期待し分布調査を行ったが、比較的小型の矢穴はみられるものの、大型の矢穴を持つ石材は発見できなかった。

(大嶋)

III. 小瀬原石丁場における SUP を用いた残石水中調査

1. 調査の経緯及び使用機器について

土庄町の西海岸では、沿岸部の極めて水深が浅い潮間帯に残石が多く分布する。水中残石の分布把握にはサイドスキャンソナーが有効である（高田ほか2018）。しかし、船での調査は座礁の危険があり、機器を用いた計測が潮間帯では困難であった。そこで SUP（スタンドアップ・パドルボート）にサイドスキャンソナーを搭載することで計測可能となった。その調査の詳細を紹介する。

調査位置は、小豆島の西海岸にあたる小瀬である。令和4年9月に2日間で沿岸部約700mの距離、118,000m²の範囲を計測した（第2図の図3）。その後、令和5年2月3日に追加調査を行い、画像解析及び図化をおこなった。SUPはSTARBOAR製2020 STARSHIP ALLWATER DX（18' 6 × 60"）の8人乗りを用いた。空気で膨らませて利用する仕様であるため、保管時はコンパクトに折り畳むことができ、持ち運びも比較的容易である。計測者2名及び漕ぎ手2名の計4名と調査に必要な機材を積載した上で、喫水が約30cmであった。サイドスキャンソナーの使用器材は、Lowrance製HDS-7 LIVE /Active Imaging 3-in-1を用い、解析にはReefMaster v2.2.57.0を使用した。合わせて、座標データの検証のため、ビズステーション株式会社製RTK-GNSS「RWP」（補正情報：ALES。以下、RTK）を使用し、航跡の記録とした。またGARMIN製GPSMAP 62SCJによって海底に石材が多く見られる場所の位置情報を取得した。

2. 調査概要

SUPの中央部にある、本来はセイルを取り付ける箇所を利用してソナー機材を設置し、SUP上でモニターを確認しながら航行した（第2図の図5）。岸と平行にSUPを移動させ、計測範囲の両端で沖側折り返し、浅瀬から沖へと進めていった。過不足なくデータ取得できるよう計測範囲が重ならないように移動するよう努めた。

計測したデータについて、HDS-7 LIVEからs13形式にて出力し、ReefMasterに取り込んだ。そしてモザイクオプションにて当該データからモザイク画像を生成した。モザイク画像をKML形式で出力し、QGISに取り込み、geoTiffとして出力した。QGISにはRTKから取得した位置

沿岸部潮間帯における SUP 及びサイドスキャンソナーによる水中遺跡の分布調査：小豆島西海岸の近世石丁場の事例

中西裕見子 高田祐一 橋詰茂 森下英治 大嶋和則 梶原慎司 松田朝由 坪佐利治 大川大地

1.はじめに

香川県内にある瀬戸内で二番目に大きな島である小豆島は近世 徳川期の大坂城石垣築造のための石丁場として知られ、沿岸部に残石が多く分布する。しかし、**潮間帯に散布する石材は、船では座礁の危険**があり、機器を用いた計測が困難であったところ、SUP(スタンドアップ・パドルボート)にスキャンソナーを搭載することで可能となつた。小瀬石丁場での実践例を紹介する(図1)。

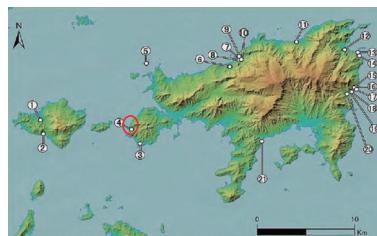


図1 調査地
赤枠線が調査地である
小瀬石丁場

2.調査概要

調査位置は、島の西側の土庄港フェリーターミナルから西側に回り込んだ、島の西海岸にあたる。令和4年9月に2日間で沿岸部約 700m の距離、118,000 m² の範囲を計測した(図3)。その後、令和5年2月3日に、追加調査を行い、画像解析及び図化をおこなつた。SUP は STARBOAR 製 2020 STARSHIP ALLWATER DX (18'6" × 60") の8人乗りを用いた。空気で膨らませて利用する仕様であるため、持ち運びも比較的容易である(図2)。計測者2名及び漕ぎ手2名の計4名と調査に必要な機材を積載した上で、**喫水が約 30cm であった**。スキャンソナーの使用器材は、Lowrance 製 HDS-7 LIVE / Active Imaging 3-in-1 を用い、解析には ReefMaster v2.2.57.0 を使用した。合わせて、座標データの検証のため、ビズステーション株式会社製 RTK-GNSS「RWP」(補正情報: ALES。以下、RTK)を使用し、航跡の記録とした。また GARMIN 製 GPSMAP62SCJ によって海底に石材が多く見られる場所の位置情報を取得した。

SUP × サイドスキャンソナー



図2 SUPによる潮間帯の航行



図5 スキャンソナー機材とRTK-GNSS

3.調査成果

調査で得られたデータから特に石材が集中する箇所が3箇所あった。これらは、小瀬原石丁場のある山裾の沖にあたる。図4は、**干潮時に実施した fotogrammetry による石材分布図**と**満潮時に実施したサイドスキャンソナーによる図を実験的に重ねてみた図**である。両図において石材がほぼ形状や位置が一致した。しかし SUP は波等によって航行に影響するため、ソナーが乱れる場合があり、完全一致は期待できない。**SUP を利用すると、海岸までシームレスに計測が可能になり、また廉価で携帯性にも優れるため、自治体等の小規模な予算でも有効な成果を得ることができることが確認された**

少人数で水中 118,000 m² の範囲を計測



図3 調査範囲全体

サイドスキャンソナー × フォトグラメトリ



図4 海底の石材分布図

4.今後の課題

今回は比較的広い範囲を計測し、石材分布が集中する範囲を特定した。今後は、これらの分布集中範囲において、各々の詳細調査が必要となる。1点ずつ自然石であるか矢穴等の加工痕が見られるかを目視により同定し、加工石材の分布を確認する調査を要する。これは時間と人手が必要となる作業であるため、SUP という手段で、詳細調査の必要範囲を短期間で限定できたことは調査効率の向上に有効であった。

第2図 日本考古学協会で発表したポスター

情報も取り込んだ。そして HDS-7 LIVE の位置情報を比較したところ、数箇所程度一致しないため、RTK による位置情報を用いてソナーデータにジオリファレンスにて補正した。

3. 調査成果

調査で得られたデータから特に石材が集中する箇所が 3 箇所あった。これらは、小瀬原石丁場のある山裾の沖にあたる。精度確認のため、第 2 図の図 4 は干潮時に実施したフォトグラメトリによる石材分布図と満潮時に実施したサイドスキャンソナーによる図を実験的に重ねた図である。両図において石材がほぼ形状や位置が一致した。しかし SUP は波等によって航行に影響を受けるため、ソナーが乱れる場合があり、原理的に完全一致は期待できない。しかしながら SUP を利用すると、海岸までシームレスに計測が可能になり、また廉価で携帯性にも優れるため、自治体等の小規模な予算でも有効な成果を得ることができることが確認された。

4. 今後の課題

今回は比較的広い範囲を計測し、石材分布が集中する範囲を特定した。今後は、これらの分布集中範囲において、各々の詳細調査が必要となる。1 点ずつ自然石であるか矢穴等の加工痕が見られるかを目視により同定し、加工石材の分布を確認する調査をする。これは時間と人手が必要となる作業であるため、SUP という手段で詳細調査の必要範囲を短期間で特定できたことは調査効率の向上に有効であった。

本成果については、令和 5 年度日本考古学協会総会においてポスター発表を行った(第 2 図)。

(高田・中西)

第 1 表 使用した調査機材類

機材名	商品名	用途	価格（概算）
SUP（スタンドアップ・パドルボート）	STARBOAR製2020 STARSHIP ALLWATER DX (18'6×60") 8人乗り	計測機材を設置し 水上を移動	約40万円
サイドスキャンソナー	Lowrance製HDS-7 LIVE /Active Imaging 3-in-1	音波を発振し、 海底面を計測	約12万円
水中地形図作成ソフト	ReefMaster	サイドスキャンソナー のデータを図化	約2万円
GISソフト	QGIS	位置情報の補正	0円（オープンソース）
RTK-GNSS	DG-PRO1RWS	センチメートル級の 位置測定	約9万円
位置補正情報生成 /配信サービス	ALES配信システム	位置情報の補正	年間約4万円
ハンディ GPS	GPSMAP 62SCJ	簡易位置測定	約6万（販売当時）

IV. 小瀬海岸の突堤状遺構

小瀬の集落の北側の海岸部の調査は橋詰茂氏による研究（橋詰 2019）に先行調査がある。海岸部は護岸工事が行われており護岸の石材にも矢穴が残るものも少なくない。矢穴を有する

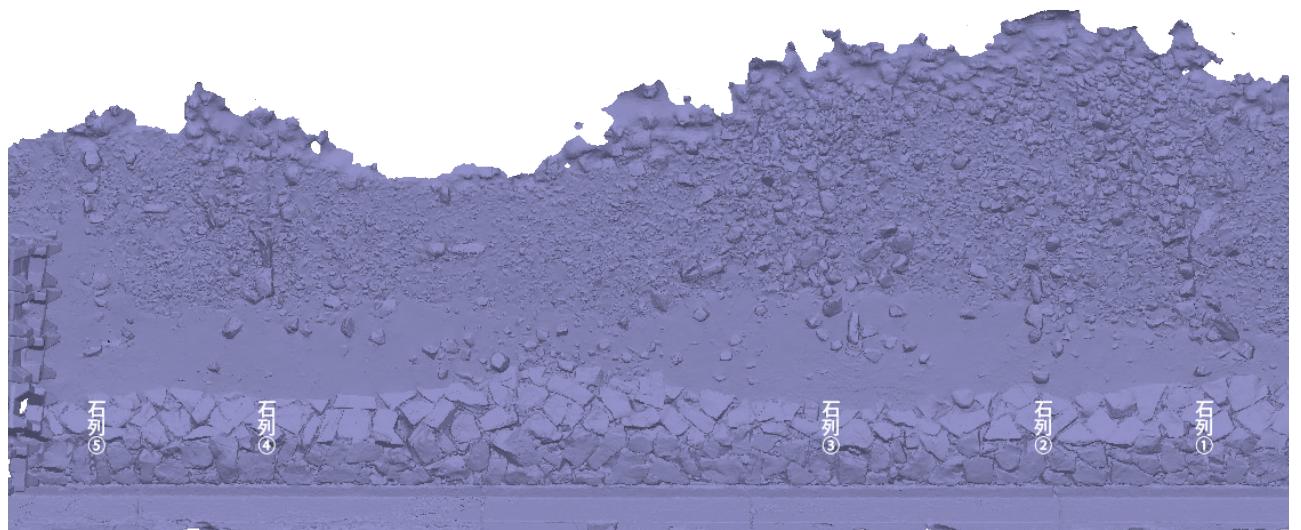
石材が集まる地点が3箇所確認され、北からA・B・Cの3地点とされている。そのうちA地点は丘陵先端、B・C地点は谷筋の出口付近に位置するとされているが、A地点のすぐ南にも谷筋があり、やはり谷筋の出口付近であることを指摘できる。このA地点とB地点の間の浜において海岸から直交して海へ延びる石列を5つ確認した。北側から石列①～⑤と呼称する。透明度が高くなく、また、浜からの目視、正確な測量未実施のため正確性に欠けるが、現況を報告する。

石列①は、浜側から5石並び、目視では間をあけて2石ほど並んでいる。石材は以下の石列でも同様に、人頭大もしくはそれよりやや大きい石材を使用しており、北側に面を揃えるように並んでいる。石列②は、浜側から4石並んでいるが、その先は不明。石列①ほどは明確ではないが、面を北側に揃えると考えられる。石列③は浜側の1石目は若干面が揃っていないが、その1石を含め5石が面を南に揃えて並んでいる。石列④は2石が北に面を揃えて並ぶ。浜側の石材は、タイプAの矢穴を持つ石材であり、他の石列の石材と比較しても大型の石材を使用している。石列⑤は浜側から4石並び、その先は連続しないが5石ほど並んだ石材を確認し、いずれも南側に面を揃えている。

石列②・③及び石列④・⑤が対をなし、それぞれ面を外側に向いていると考えると、突堤状の遺構と考えられる。なお、石列①・②は同じように北側に面を揃えており、その間隔は狭く、石列①に対応する石列は現状では見当たらないが、石列①に伴う石列が石列②・③によって壊された可能性や、石列②・③を拡張して石列①を造った可能性が考えられる。

当該遺構については、周辺の矢穴石材や背後に存在する山（谷筋）の踏査によって発見した近現代の石丁場に伴う可能性が高い。一方、石列④は比較的大型の石材を使用し、Aタイプの矢穴石材を使用しており、時期差がある可能性も考えられる。近現代の石丁場によって攪乱を受けてはいるが、大坂城築城期にさかのぼる石材が背後の山中に散在することなどから、大坂城築城期に当該地から同様の方法で石材を搬出した可能性も想定できる。

(大嶋)



第3図 小瀬海岸の突堤状遺構のオルソ画像

V. 小瀬原石丁場の分布調査

令和4年度の小瀬原石丁場における踏査は、令和3年度で実施した踏査範囲から北に広げるように実施した。谷を上り下りしながら、幅10cm以上の矢穴がある石と刻印がある石を搜索すると、小瀬原石丁場跡の西側斜面に矢穴石を1点（No. 18）、小瀬海岸B地点の東側谷筋に矢穴石2点（No. 19, 20）を確認した（第4図）。

小瀬原石丁場周辺は1960年代まで採石が行われ、重機が通った道など現代の採石痕跡が明瞭に残っている。そのため、近世～近代における採石の痕跡はわずかに残存するのみで、No. 19, 20は原位置を保っていない。しかしながら、谷筋に矢穴幅が広い矢穴石が存在する、ということはその谷筋で17世紀に採石が行われていたという傍証になるだろう。また、海岸部（小瀬海岸A・C地点）にも矢穴幅が広い矢穴石があることから、小瀬原石丁場の範囲が北側に広がることは確実だろう。

今後は、踏査を引き続き進めて小瀬原石丁場の範囲を明らかにしたい。

（梶原）

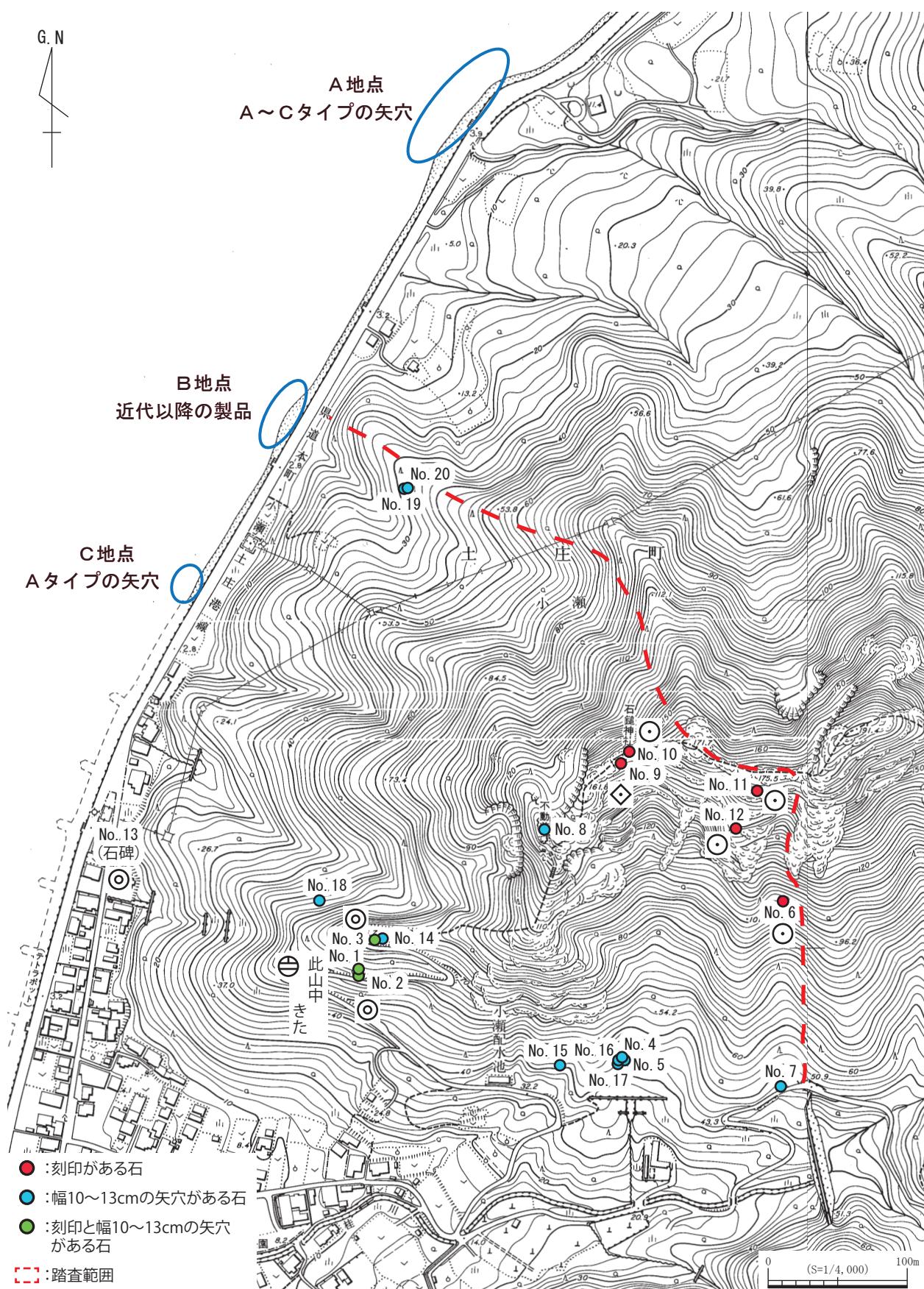
VI. 千軒檀塔菩薩の豊島型五輪塔

千軒丁場跡から約300m南の標高約20mの尾根上に平坦地が広がり、1棟の堂が建立されている。この堂は『土庄町誌』に黒崎らとう大明神と記載され、堂内の寄付板には檀塔菩薩である。堂内奥には豊島型五輪塔が安置されており、地輪から下は床下にある。五輪塔の風化状態から推察して、かつて屋外に露出した状態で造立されていたものを後世に覆堂として建物を建立したものと考えられる。

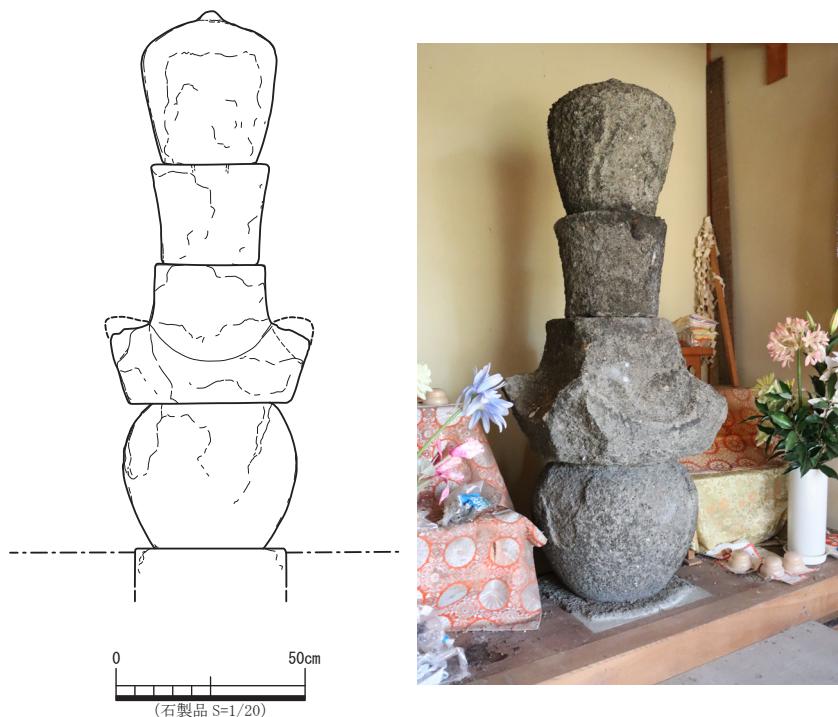
豊島型五輪塔は地輪以下が床下のため判然としないが、おそらく地輪の下には基壇が組まれていると推測される。視認範囲での高さが152cmのため、200cm近い総高が指摘できる。銘文は地輪が床下になるため有無は確認できない。形態は定型化した豊島型五輪塔で筆者による豊島型五輪塔の分類A類に位置づけられ、造立年代は寛永年間（1624～1644年）頃が想定できる。火輪において軒と屋根の境の段が傾斜している点、空輪において立ち上がりにわずかながら曲線をもつ点からは、寛永年間でも前半期に位置づけられる可能性がある。その場合、千軒丁場跡での採石活動時期に並行することとなり、関連性が推測され興味深い。ちなみに五輪塔の造立されている尾根上は石丁場及び海上を含めた周辺域を見渡せる場である。堂の前面には広い平坦地が残されており、南に行くとそのまま海に下る。石丁場に関連した施設を推測することも可能である。

当五輪塔に関する伝承は現状で聞き取り等はできていないが、名称の「らとう」「檀塔」からは「ラントウバ」が想起され、いわゆる墓場（詣り墓）に由来するものと推測される。類似した名称は豊島石石造物において各所に残されている。

最後に使用石材に注目する。採石活動と並行して当五輪塔が造立されたと仮定すると、最も容易に選択できる石材は花崗岩であるが、選択されたのは火山礫凝灰岩の豊島石であった。筆者は小豆島内の石造物の悉皆調査を実施中であるが、現段階で判明しつつあることは、大坂城



第4図 小瀬原石丁場に分布する矢穴石・刻印石 (S=1/4,000)



第5図 千軒壇塔菩薩の実測図と写真

使用石材採石活動期の石造物において花崗岩製は小豆島内において皆無という点である。そしてこの時期に造立された石造物の大多数が豊島石製石造物であるということは確実である。詳細は調査を継続していく中で整理していくたい。

(松田)

参照文献

- 高田祐一他 2018 『大坂城石垣石丁場跡小豆島石丁場跡の海中残石分布調査』 <https://sitereports.nabunken.go.jp/21923>
 徳島文理大学編 2019 『東瀬戸内海島嶼部における大坂城築城石丁場と石材輸送水運に関する研究』 平成 26～30 年度科学
 研究費補助金（基盤研究（C））研究成果報告書
 土庄町誌編集委員会編 1971 『土庄町誌』、土庄町誌編集委員会
 松田朝由 2009 『豊島石石造物の研究』 I 財団法人福武学術文化振興財団平成 19 年度瀬戸内海文化・研究活動支援調査・
 研究助成報告書

令和4年度
**小豆島大坂城石垣石丁場
 調査概報**

令和5年8月31日 発行

執筆・編集 小豆島石丁場調査団