



1. 第Ⅳ期 防波堤 築石



2. 第Ⅲ期 信号所南壁 築石



3. 第Ⅲ期 信号所 敷石



4. 第Ⅰ期 防波堤 石積み

0 1:5 10cm

【矢穴の型式】

- 1. 古Aタイプ
- 2. Aタイプ
- 3. Bタイプ
- 4. Cタイプ

※矢穴の型式分類は
森岡秀人・藤川祐作 2008
『矢穴の型式学』
『古代学研究』第180号
森浩一先生傘寿記念論文集
古代学研究会編
を参考にしています

矢穴痕の調査 ー石工技術に迫るー

今回の調査では遺構の時期を決定づける陶磁器など遺物の出土が少なく、防波堤や信号所の敷石などの石に残された矢穴痕が遺構の年代を決定づける上で重要になっています。矢穴痕は石を割る際の矢(クサビ)を入れる穴の痕跡です。

写真撮影による3次元データの作成により細かな復元を行うとともに、従来からの拓本による記録作業も行っています。

確認した矢穴痕はCタイプとされる矢穴口(矢の入口)の部分の幅が6cm前後のものが多く、近世中頃以降、現代まで見られる石割りにおける矢のサイズです。

これ以外にもAタイプとされる元和・慶長年間の城郭での石垣築造が盛んな時期に多く見られるタイプの矢穴痕や、矢穴の深さが矢穴口の倍以上となるBタイプに分類される古い時期の矢穴痕が認められます。これらの矢穴痕をもつ石材は転用材と考えられ、とくに防波堤の石積みで見られます。第Ⅰ期の石積みでは調査区北東隅の石積みの上段の石にわずかにAタイプの矢穴痕が見られますが、この部分は石の質感が異なります。改修された可能性が高く、その他の石で確認した矢穴痕はいずれもCタイプに分類され、石積み裏込めの栗石とともに整った印象受けるものです。



拓本で表現した矢穴列痕

防波堤などの構造調査 ー築港技術に迫るー

北側の防波堤は調査区内各所で石積みの様子が確認できます。堤防の石積み、信号所の敷石など石材は基本的に花崗岩製の間知石が使用されています。初期の石積みは布積みと呼ばれる水平に目地を通る積み方をしており、それ以降の石積み部分は斜めに石を落とし込みながら積む谷積みで、より堅固に構築されています。石の面や胴、尻の部分では力が均等にかかるように間詰石や介石を挟むなど安定化を図る工夫がされています。防波堤や敷石などの遺構は3次元レーザー測量で多角的な記録図化を行い、当時の技術の解明を目指しています。

また南側の防波堤は石積みの上部は抜き取られたと考えられますが、栗石のほかに信号所側、防波堤の内側に粘土ブロックを積んだ様子が見られます。粘土のブロックは長さ20cm、幅15cm、高さ10cmほどの大きさで淡水性の粘土を用いており、付近の旧生田川の低地などで、運びやすいサイズで切り出されて運搬されたと思われます。



生田川からの砂の堆積 砂浜の堆積
南側の防波堤 粘土ブロック積みの部分

外国人居留地と波止場
明治18年測量 仮製20,000分の1地形図「神戸」

今回の発掘調査地は旧生田川の河口で明治時代初期の神戸港開港時に第一波止場と称された場所にあたります。北側、南側の2本の防波堤とその間に築かれた信号所の遺構を検出しました。これらは写真資料より、明治時代中期の様子を表すものです。旧生田川により運ばれた土砂の堆積により形成された砂嘴の上に築かれた防波堤です。

さらに北側の防波堤の下層からは調査区の南西部へと続く、やや方向を異にするもう1本の防波堤を検出しました。検出した防波堤はほとんどが花崗岩製の間知石を用いて構築されていますが、石の積み方や表面の調整痕などの特徴から、神戸港開港以前の幕末期に遡り得るものと想定される石積みで、幕府による海防強化の目的などから、1864(元治元)年に勝海舟により建設が進められましたが、わずか1年で閉所となった海軍操練所に伴う遺構と考えられます。

調査では幕末期に築造された防波堤を利用してその上に新たな防波堤を築き、港の機能を拡充する様子が見られました。幕末期に開港した五都市(神戸・函館・横浜・新潟・長崎)において、幕末期から明治時代にかけての築港に伴う遺構が重層的に検出できたのは初めてのことで、

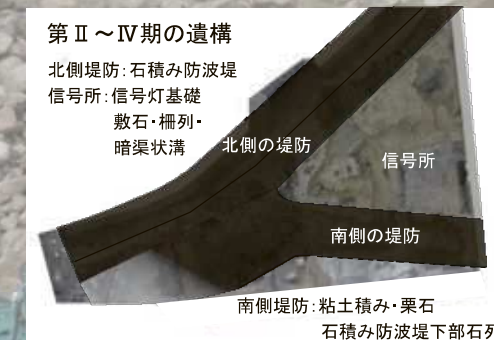
港を中心に都市形成が行われてきた神戸の原点ともいえる重要な場所であり、貴重な発見と考えております。

遺構は検出状況から以下の4期に区分しています。幕末期から明治時代にかけての神戸港の開港、築港の変遷に伴うものです。

- 第Ⅰ期＝開港以前(1868年の開港以前)の遺構 (海軍操練所)
- 第Ⅱ期＝開港時の築港遺構(初期神戸港第一波止場の港湾施設)
- 第Ⅲ期＝明治時代中期以前の遺構(神戸港第一波止場の修築整備)
- 第Ⅳ期＝明治時代中期以降の遺構(神戸港第一波止場の拡張整備)

検出遺構

検出遺構	本編頁	信号灯基礎	敷石	栗石	
・防波堤	北側の防波堤	第Ⅰ期の防波堤石積み(布積み＝高さをそろえ横目地を通して水平に積まれた石積み)	第Ⅱ期の防波堤石積み(布積み状)	第Ⅲ期の防波堤石積み(谷積み＝谷状になった下石に上石を落とし込む石積み)	第Ⅳ期の防波堤石積み(谷積み)
	南側の防波堤	第Ⅱ期ないし第Ⅲ期の防波堤(粘土積み・栗石・築石)			
・信号所	Ⅲ期に伴う遺構	敷石・新旧2時期の信号灯基礎・柵列痕・暗渠状遺構			



第Ⅰ期防波堤



「明治時代中期の第一波止場の様子」
『瀬戸内海写真帳』 神戸市立博物館蔵



『初期の神戸港の姿』 神戸市立博物館 常設展示室 ジオラマ

調査地周辺の出来事(略歴)

年代	出来事	
1854(嘉永7)年 ~1855(安政2)年	網屋吉兵衛により船塀築造	
1864(元治元)年3月	海軍操練所開所	第Ⅰ期
1865(慶応元)年3月	海軍操練所閉所	
1868(慶応元)1月	神戸港開港	第Ⅱ期
1871(明治4)年	第一波止場工事開始 1877(明治10)年頃には完成か	
1900(明治33)年頃まで	第一波止場改修工事実施か?	第Ⅲ期
1907(明治40)年	第1~4突堤造成開始 1922(大正11)年完成	第Ⅳ期
1924(大正13)年	植物検疫所完成	
1964(昭和39)年	内湾部埋め立て 1966(昭和41)年には埋め立て終了	

発掘調査で確認

①調査区を南西から俯瞰

北側、南側の2本の防波堤が伸び、合わさる先端部の内側に信号所の敷石と信号灯の基礎が確認できます。(先端部は一部、遺構保護のため埋め戻しを行っています)。

防波堤の断面(築石と裏込めの栗石)が確認できますが、南側の防波堤では栗石のほかに粘土が積まれた状況が確認できます。粘土層は北側の堤防に続いており、現在、調査を継続しています。

南側の防波堤の石積みは上部がほとんど失われていますが、調査地の南西方向に伸びる2本の石積みは、北側が第Ⅰ期(海軍操練所期の可能性のある)の石積みで、南側に平行して築かれた第Ⅱ期、あるいは第Ⅲ期(現在、調査を継続中)の修築整備時の石積みは、第Ⅰ期の石積みの上に重なるように構築されています。この部分から西側に松杭が打ち込まれた様子が確認できますが、これは第Ⅳ期として防波堤が西側へ延伸した際に堤防の芯として構築されたものと推測しています。

②北側防波堤北面の様子

開港時の第一波止場東端の船溜まりは1964(昭和39)年頃まで残っていましたが、阪神高速の建設時まで埋め戻されました。

北側の防波堤の北面で検出できた石積みの高さ(深さ)はおよそ3.3mで、石の積み方、大きさが検出した範囲の下から2石目あたりまでがやや規則性に欠ける部分もありますが、石を水平に重ねて積んだ初期神戸港に伴う石積みの可能性があります。その上部は谷積みという石を落とし込んだ形状に変化します。谷積みも下方は石が大きく、初期の築港に伴う石積みの可能性が残ります。防波堤上部の石積みも谷積みですが、下方に比べて石が小さく整ったものを使用されるようになります。第Ⅲ期とする信号所が構築された際に修築された可能性があります。

③信号所と下層の第Ⅰ期石積みの様子

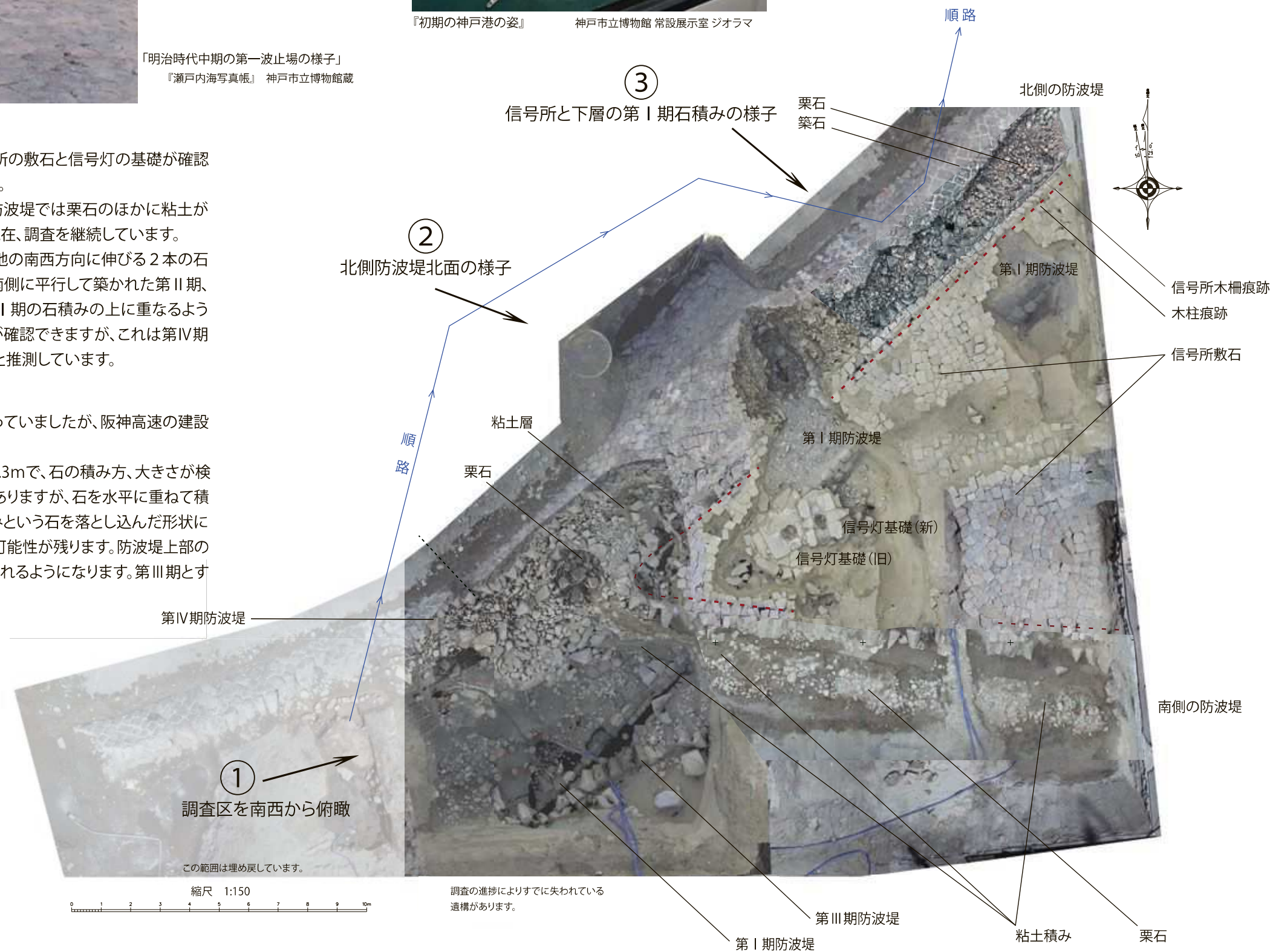
信号所の敷石の据え方や周囲に巡らされた暗渠状の溝の痕跡、写真に写る木柵の柱跡を確認しています。

足元はおよそ130年前の第Ⅲ期の北側防波堤の路盤(人が歩く部分)面です。

調査区東壁の土層断面では、第Ⅰ期石積みの裏込めの栗石の直上まで信号所構築の際の整地に伴う砂が堆積し、第Ⅲ期に伴う防波堤と信号所が順次建設される様子が伺えます。

【見学時のお願い】

このたびは多くのご見学のお申し込みを頂戴いたしました。検出した遺構を十分にご覧いただきたいと思いましたが、安全にご覧いただくために立ち入りができない箇所もあります。また一箇所にお集まりいただきにくい場所もございます。ゆっくりと前にお進みいただきながらのご見学をお願いいたします。



調査の進捗によりすでに失われている遺構があります。

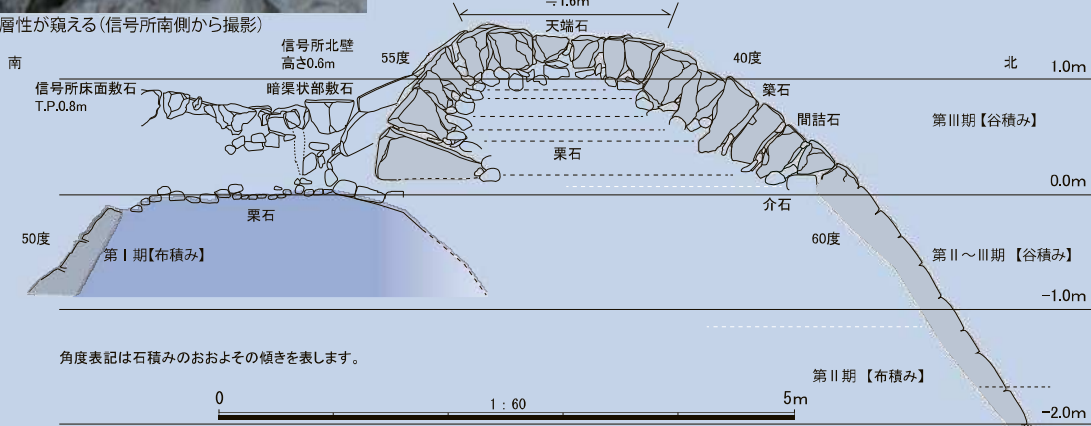
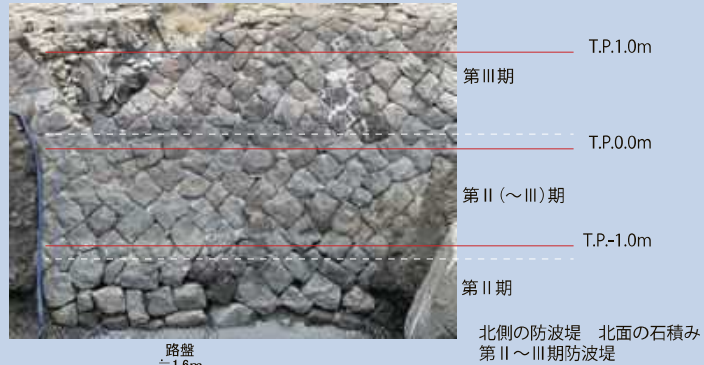


港機能拡充の重層性が窺える (信号所南側から撮影)

第II～III期 北側の堤防 ー開港時から積み上げられてきた石積みー

第III期の防波堤は、第I期の防波堤を土台のように用いて上に重ねながら北側に規模を拡大しています。

調査区中央では防波堤の北側の船溜まり側の様子を確認するべく、下層の掘削を行いました。谷積みの工法により、巧みに石を積み重ね、より堅固にその規模を拡充していった様子を見ることができます。石の大きさや積み方からおよその変遷を推測しています。

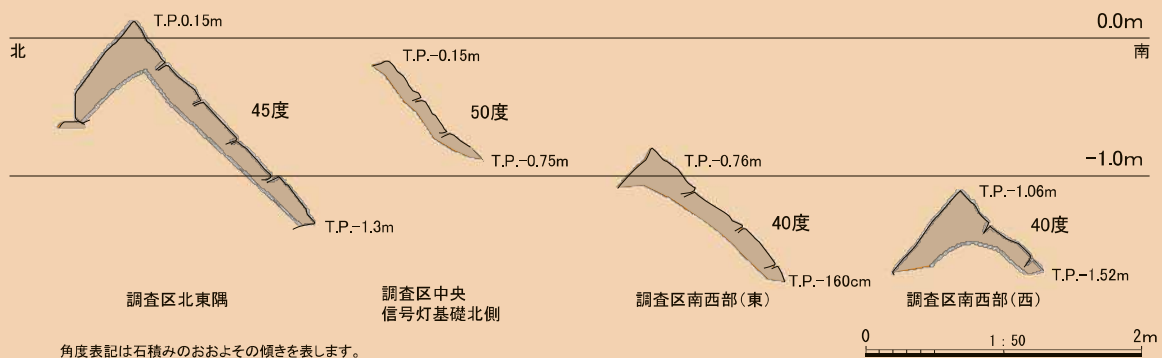


第I期の防波堤 ー江戸時代からの伝統的工法の石積みー

第I期の石積みは今のところ調査区内の3箇所で部分的に確認していますが、26mほどが残存しているものと考えられます。調査区北東隅で検出したものは残りがよく、間知石の上面を水平にそろえながら積み上げた布積みの工法による石積みで5段分を検出しており、高さは約1.6mです。

調査区南西部では湧水の影響で検出が困難でしたが、いま見えている石積みの下にもう1石あることを確認しています。石積みの底は徐々に低くなっているようで、地形に即して構築された可能性が考えられます。

石積みの下部や前面では、今のところ通常見られる不等沈下を防ぐ工夫としての胴木や留め杭、捨て石などの施設は確認しておらず、掘り込み地業の痕跡なども明らかではありません。石積みの傾斜角は40度～50度でやや緩やかな印象です。





信号灯基礎北側の第Ⅰ期石積み



調査区南西部の第Ⅰ期・第Ⅲ期石積み



調査区南西部 第Ⅰ期石積み上層 信号所の構築状況

第Ⅰ期の防波堤

—江戸時代からの伝統的工法の石積み—

第Ⅰ期の石積みはいずれも南面のみを検出しており、北面についてはいまのところ明確になっていません。信号灯基礎の北側のトレンチ部分では石積みの裏込めの栗石が北側約3mの箇所で落ち込む様子を確認していますが、南面と同様の石積みはありません。防波堤を拡張する際に抜き取られた可能性などが考えられますが、明確ではありません。

第Ⅱ～Ⅲ期 信号所・信号灯基礎

—明治時代中頃の第一波止場の姿
—時期の基礎を検出—



信号所敷石



割石屑や石を詰めた痕跡



木柵の痕跡



信号所の壁=防波堤築石 敷石
第Ⅲ期防波堤 栗石(裏込め)
暗渠状の溝
第Ⅰ期防波堤 栗石(裏込め)
柵列の木柱

検出した信号所の範囲には約700個の敷石が残存していました。平らな石を用いるのではなく、防波堤の石積みと同じく間知石の平らな面を上にして、長手の胴の部分の下方を打ち欠くなどして落とし込むように据えられています。敷き詰めた石は隣り合う石の形状に合わせて角を打ち欠いたり、間に小さな石が詰められるなど細かい細工が施されています。その場で加工したことを表す割石屑や玉砂利や粘土が敷かれる箇所もあり、石を据える様々な工夫が見受けられます。攪乱で失われた箇所がありますが、調査範囲内には本来およそ2,500個の石(約125トン)が用いられていたと推測されます。

信号所の壁となる防波堤の石積み際の敷石部分には一辺10cmほどの石の隙間が等間隔に並んでいます。写真に写る信号所を取り囲む木柵の痕跡と考えられ、一部で柱材が残ることも確認しました。1尺(約33cm)間隔で設けられたと推測されます。

また南北の防波堤が接する突端部で信号灯の基礎を検出しました。柱を据える石組みが上下に2段あり、柱穴も2穴で位置がズれることから新旧2時期に分けられます。それぞれの基礎は大小2つずつの石を組み合わせ、大きな石は30cm×60cm×120cmで、重さは500kgほどと考えられます。周囲からは間知石など基礎の根固めをする石も出土しており、このあたりだけで3トン近くの石が用いられたと推測されます。アースと考えられる銅板を埋めた穴が新たに掘られたことから、信号灯を燈す構造が油から電気へ変化したのではないかと推測しています。信号灯の柱を据えた穴の形状も平面形が(旧)基礎は外接円径60cmの八角形、(新)基礎は径40cmの円形になっています。(旧)基礎の柱穴には漆喰が用いられ、(新)基礎の柱穴の縁にはセメント型枠の痕跡が見られます。



(新)基礎

(旧)基礎



(新)基礎

(旧)基礎



アース銅板

基礎固めの石群