

第16回 石西礁湖における航路整備技術検討委員会

令和3年度 浚渫施工の実施報告

目次

1 令和3年度工事の状況 .....	1
2 環境監視項目と環境監視基準の設定 .....	3
3 汚濁防止対策効果確認調査 .....	5
4 環境モニタリング調査 .....	13
5 次年度以降実施する環境保全措置について .....	32

令和4年3月7日

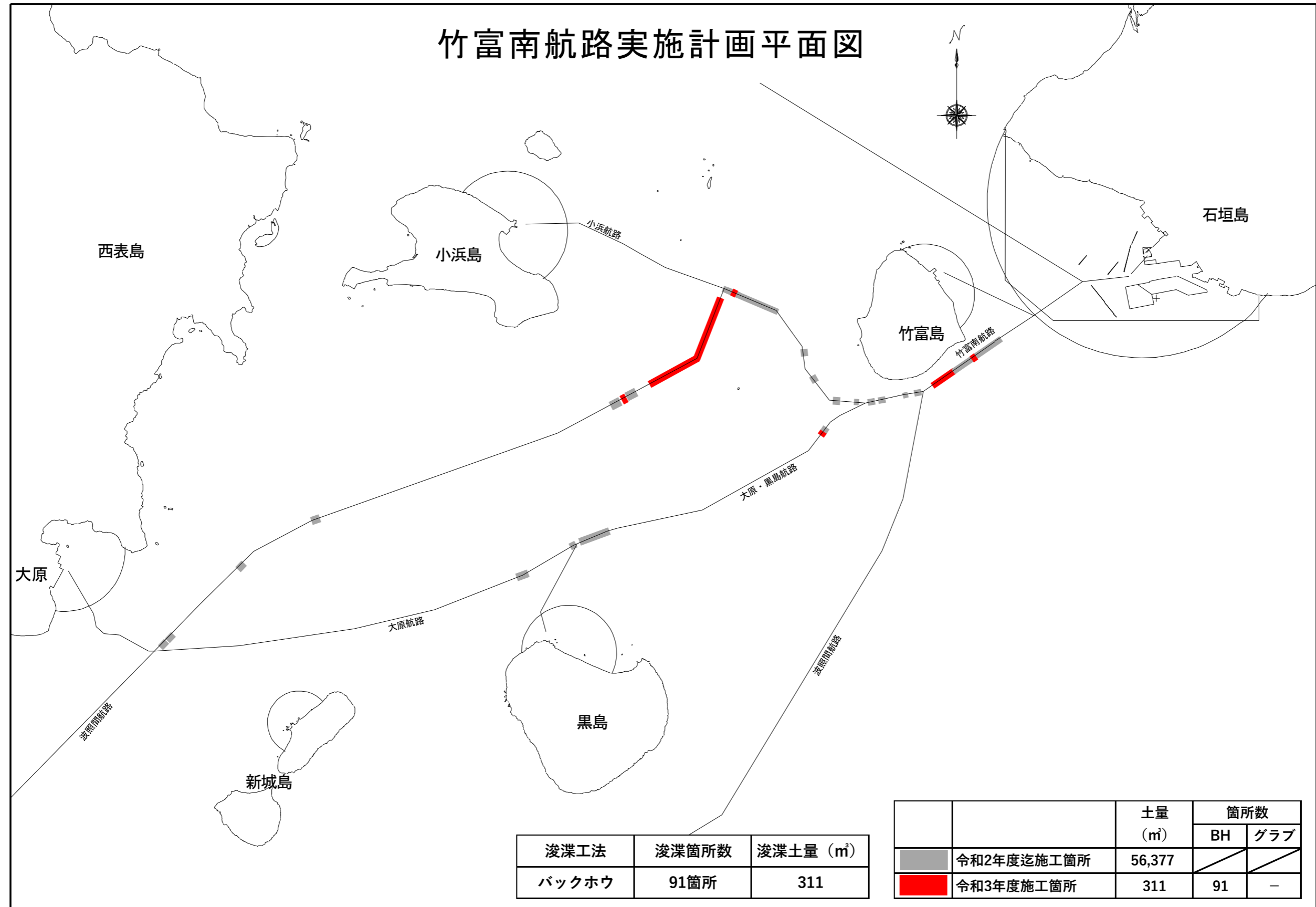
石西礁湖における航路整備技術検討委員会 事務局



# 1 令和3年度工事の状況

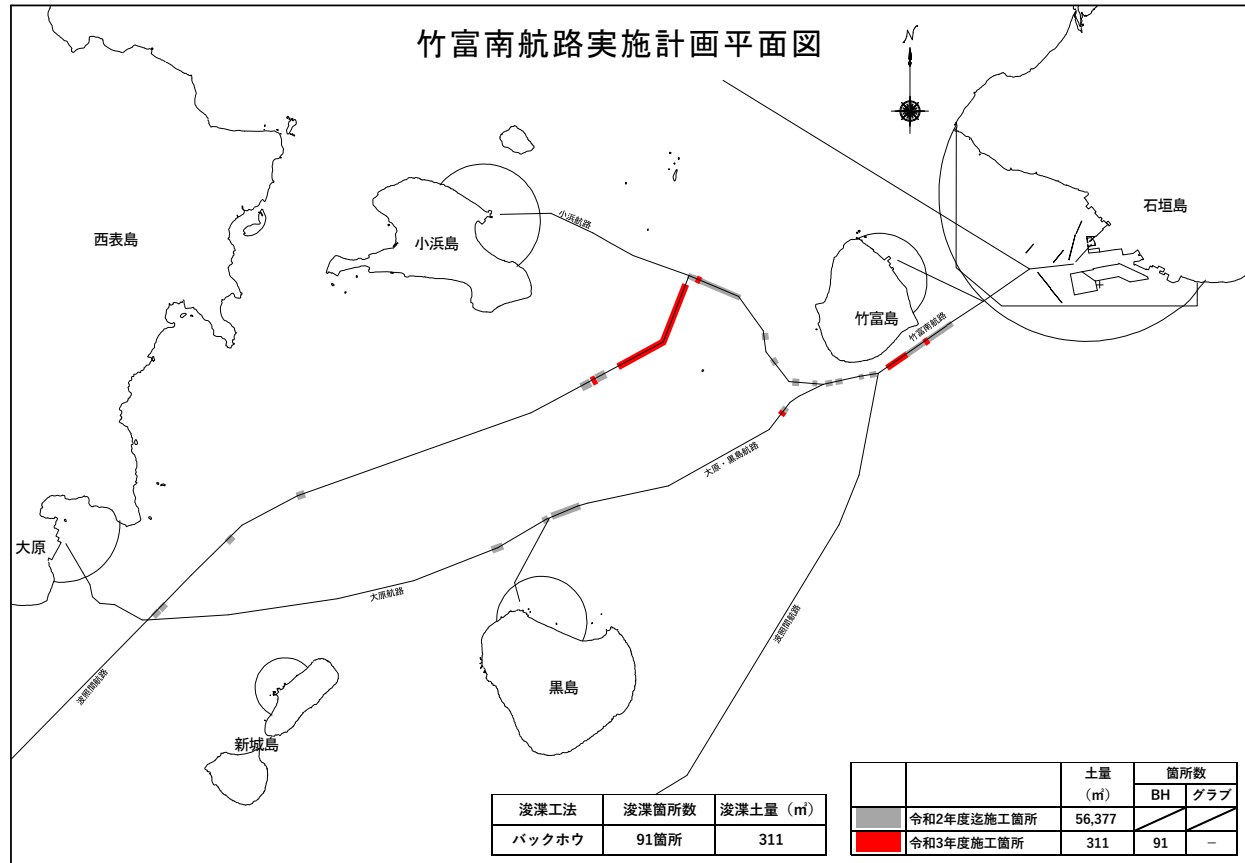
## (1) 浚渫工事位置

令和3年度の浚渫箇所は、図の赤い箇所で浚渫土量は311m<sup>3</sup>である。

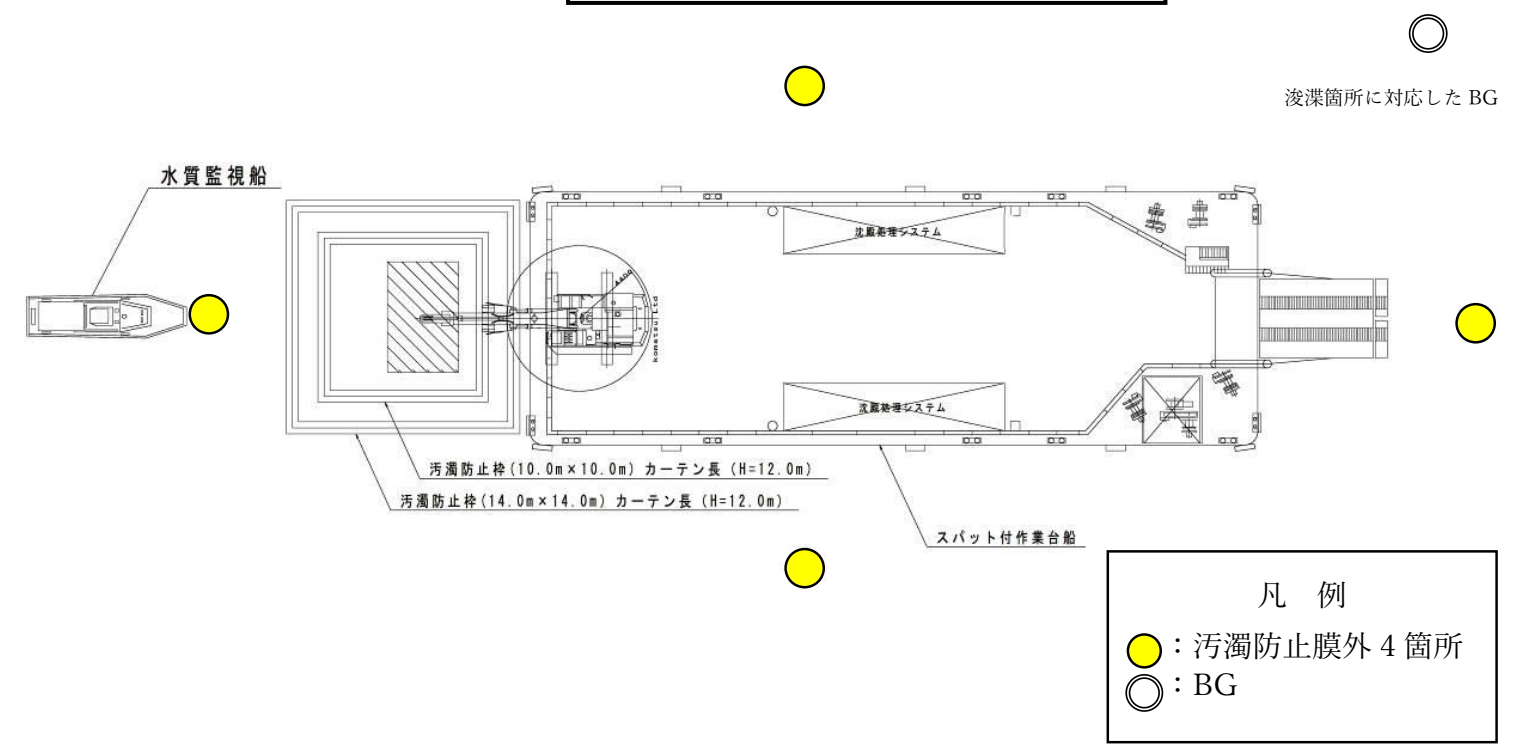




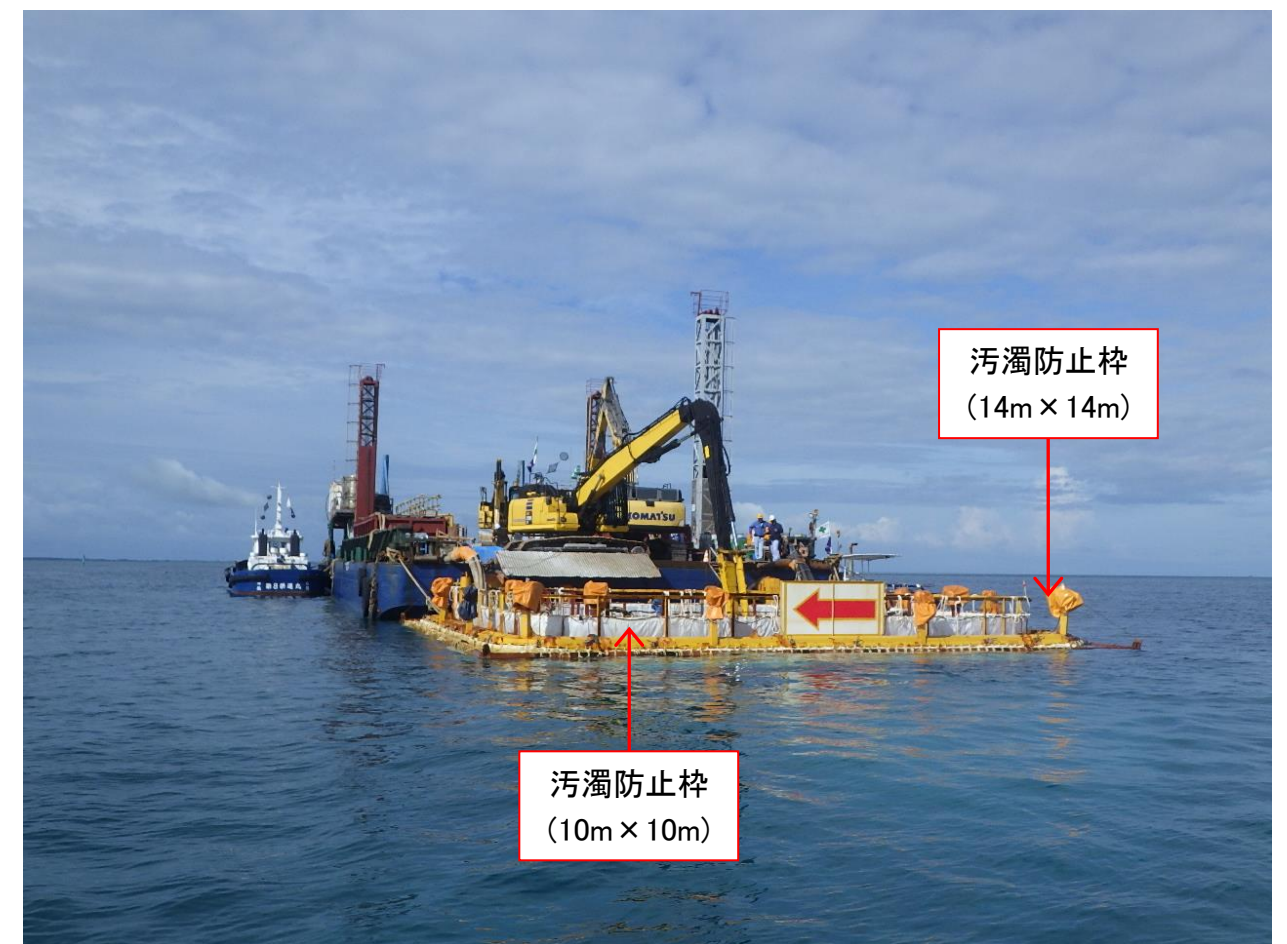
(2) 令和3年度のバックホウ浚渫 (91箇所)



船団構成 (バックホウ浚渫)



浚渫作業状況





## 2 環境監視項目と環境監視基準の設定

### (1) 環境監視項目

令和3年度施工時における環境監視調査について、以下のとおり実施した。

表 2-1 令和3年度 環境監視調査の概要

調査名	調査項目		調査頻度	調査地点	調査目的
①汚濁防止対策効果確認調査	水の濁り	濁度 透明度（鉛直）	浚渫施工期間中（6月～9月）の毎日。 ただし、工事休業日は除く。	汚濁防止膜外：4地点 バックグラウンド（BG）：1地点	【汚濁防止対策効果の確認】 【環境の監視】
②環境モニタリング調査	水の濁り	浮遊物質（SS） 濁度 透明度（鉛直）	毎月1回 R3.5～R4.3（予定）	浚渫域近傍点	【環境の監視】 サンゴの生息環境として水質を調査
	海域生物	サンゴ <sup>注</sup> SPSS 藻類、浮泥堆積状況	施工期間の前後各1回 施工前 R3.6.2,3 施工後 R3.9.28,29	浚渫域近傍点	【環境の監視】 工事によるサンゴへの影響を監視
	海域生態系	底生生物 大型底生生物 魚類	施工期間の前後各1回 施工前 R3.6.2,3 施工後 R3.9.28,29	浚渫域近傍点	【環境の監視】 工事によるサンゴ礁生態系に依存する生物への影響を監視

注）サンゴの生息環境の参考データとして透明度（水平）を測定。

### (2) 環境監視基準

工事中の環境監視基準については、表 2-2 に示すとおり設定した。環境監視基準の適用にあたっては、近年、石西礁湖において、白化やオニヒトデによりサンゴが衰退している現状を踏まえ、本事業以外の要因により環境が劣化する可能性にも十分留意した。その際、環境省が実施している石西礁湖内での環境調査結果（モニタリングサイト1000）を参考とした。本事業の影響により当該基準に適合しない場合は、工事を一時中断した。

表 2-2 環境監視項目と環境監視基準

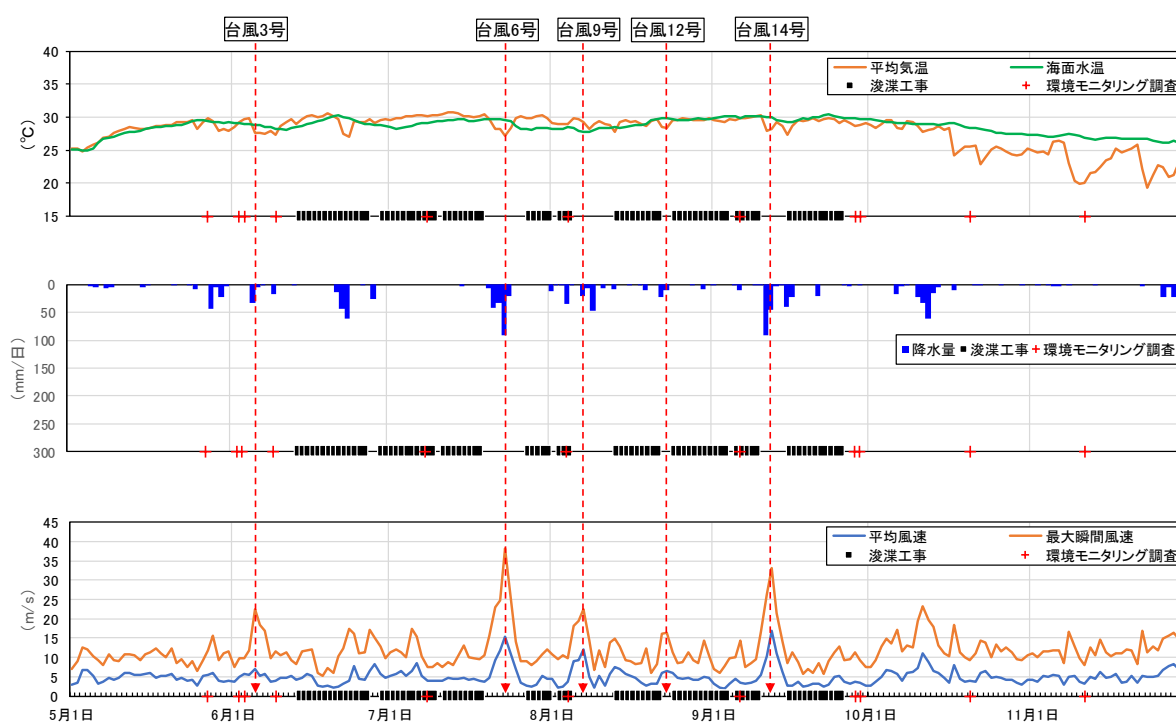
調査項目	環境監視基準		備考
①汚濁防止対策効果確認調査 ②環境モニタリング調査	水の濁り	浮遊物質（SS） 濁度	BG+2mg/L 以下 <sup>*</sup> 水産用水基準 <sup>*</sup> （バックグラウンド濃度+2mg/L）に準拠。 濁度についてはSSに換算し、監視基準と比較。
②環境モニタリング調査	海域生物	サンゴ 海藻草類	工事着手前の状況等と比較して同程度の生息状況であること 高水温、オニヒトデ、病気の罹患等は対象外とするため、石西礁湖全域のサンゴの生息状況、台風等の自然現象を踏まえて評価する。
	海域生態系（生態系の構成要素）	底生生物 大型底生生物 魚類	工事着手前の状況等と比較して同程度の生息状況であること 台風等の自然現象を踏まえ、種類数や個体数に加え、主な出現種の確認状況を評価する。

※「水産用水基準（社団法人 日本水産資源保護協会）」：本基準は、水生生物の生息環境として維持することが望ましい基準として、初版が昭和40年に刊行、その後、新たな知見が加えられながら改訂が行われた。

### (3) 浚渫期間前後の気象概況について

浚渫期間前後を含む令和3年5月～11月の平均気温、海面水温、降水量、風速について図2-1に示す。

- 浚渫開始直後の6月20日より海面水温30℃以上が確認されたが、7月、8月の海面水温は30℃に達しておらず、9月2日から9月25日の数日間、30℃以上の水温が確認された。
- 浚渫期間中は台風が4個接近しており、最大瞬間風速30m/s以上の台風は台風6号、台風14号であった。
- 日降水量が100mmは越えなかったが、降水量が90mm/日以上と比較的多かったのは台風6号、台風14号が接近している日であった。
- 浚渫期間中に浚渫箇所周辺では、降雨に伴う陸域からの濁りは確認されなかった。



注) 気象庁ホームページ（石垣島）の引用及び沖縄気象台のデータより作成。

図 2-1 浚渫期間前後の気象状況

### 3 汚濁防止対策効果確認調査

#### (1) 調査イメージ

汚濁防止対策の効果を確認するため、濁りの調査を行った。

(汚濁防止膜周囲 4 地点)

汚濁防止膜周囲 4 地点については、濁りが流出していないかを監視した。

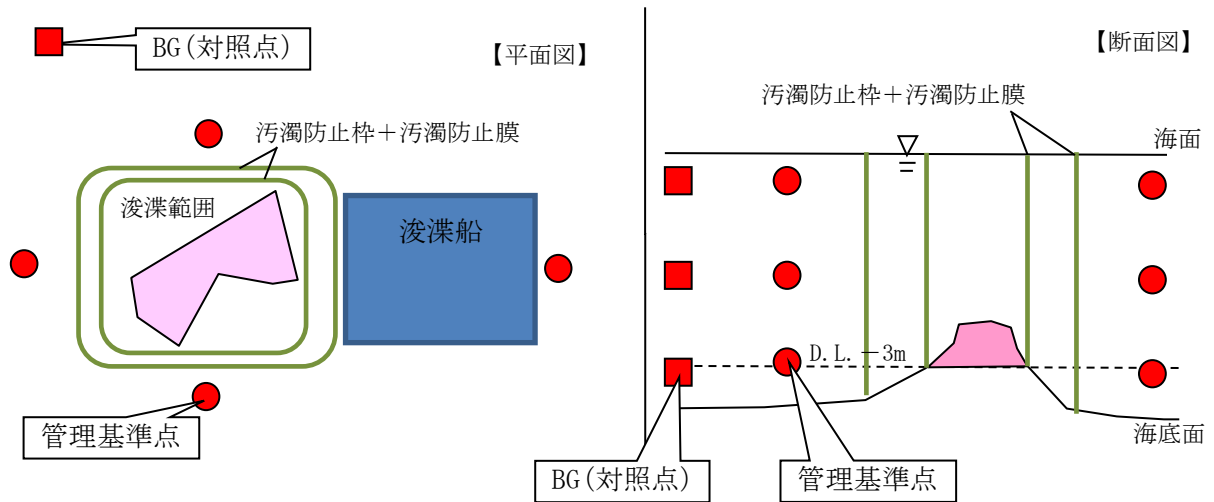


図 3-1 調査イメージ

#### (2) 調査内容

##### ① 調査項目

濁度（機器）

油脂類等の海上への流出、濁り拡散状況（目視）

##### ② 調査期日

浚渫施工期間中（6月～9月）の毎日。ただし、工事休業日は除く。

③ 調査地点

浚渫施工箇所 の 4 地点 (汚濁防止膜外 4 地点)

BG の 3 地点 (工事影響の及ばない対照域 3 地点)



図 3-2 水質監視地点

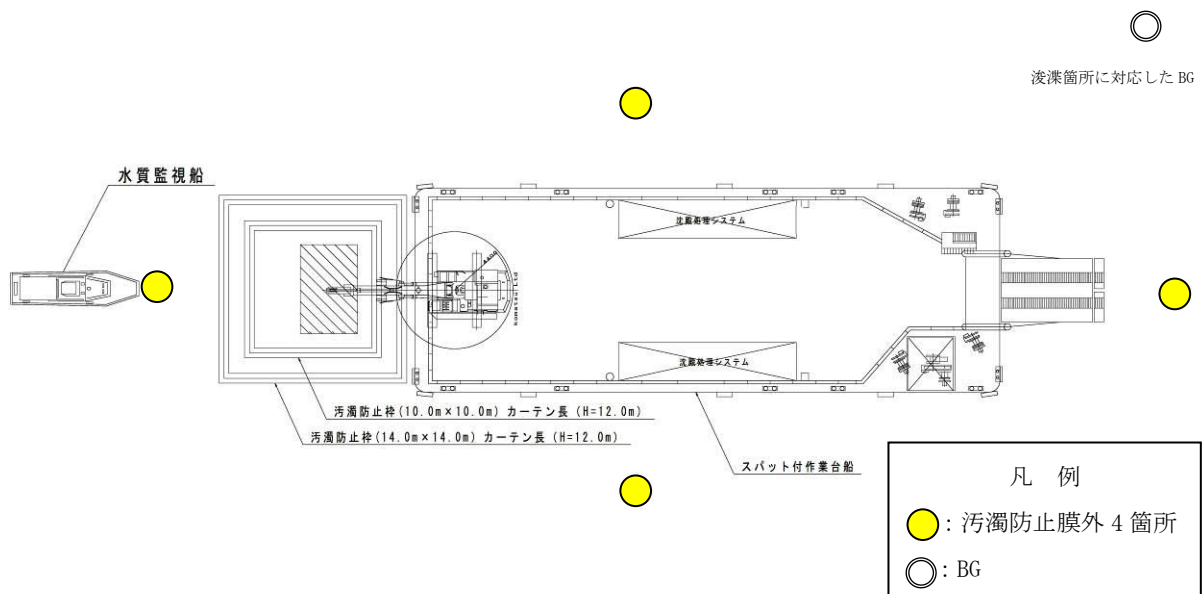


図 3-3 水質監視調査地点位置

④ 調査手法

油脂類等の海上への流出及び濁り拡散状況については、常時目視により行った。

濁度については、現地にて濁度計による測定を行い、SSに換算した。

(3) 調査結果

① 施工期間中の濁りの監視状況

汚濁防止膜外 4 箇所における測定は浚渫工事中の 66 日間（6 月 14 日～9 月 26 日）実施した。

汚濁防止膜外 4 箇所における超過回数は、884 回中 3 回（0.3%）であり、基準値の超過は、北側で 221 回中 2 回（0.9%）、西側で 221 回中 1 回（0.5%）が確認された（表 3-1）。

表 3-1 水質監視結果概要

調査期日：令和3年6月14日～9月26日  
竹富南航路浚渫工事

調査日数		66		
超過回数と 超過率	全体	3	/884	0.3%
	東側	0	/221	0.0%
	西側	1	/221	0.5%
	南側	0	/221	0.0%
	北側	2	/221	0.9%
測定結果		上層	中層	下層
BG1のSS換算値平均(mg/L)		0.6	0.6	0.6
BG2のSS換算値平均(mg/L)		0.8	0.8	0.8
BG3のSS換算値平均(mg/L)		0.7	0.7	0.7
SS換算値 (mg/L) 通常時平均	全体	0.8	0.8	0.8
	東側	0.8	0.8	0.8
	西側	0.7	0.8	0.8
	南側	0.7	0.8	0.8
	北側	0.8	0.8	0.8
SS換算値 (mg/L) 超過時平均	全体	1.4	5.0	4.3
	東側	-	-	-
	西側	1.9	2.7	2.5
	南側	-	-	-
	北側	1.2	6.1	5.3

注) BG、移動のみ測定した日は除く。

② 濁り沈静待ちの状況

濁りが基準を超過した場合には、速やかに工事を中断し、濁りが沈静化するまで再開しないこととしている（図 3-4）。

本年度は、浚渫終了後の超過であったため、工事の一時中断は行っていない。

表 3-2、図 3-5 のとおり濁り沈静待ちを実施しておらず、濁りが発生する可能性がある場合の自主中断についても、資図 5、資表 10 に示すとおり実施しなかった。

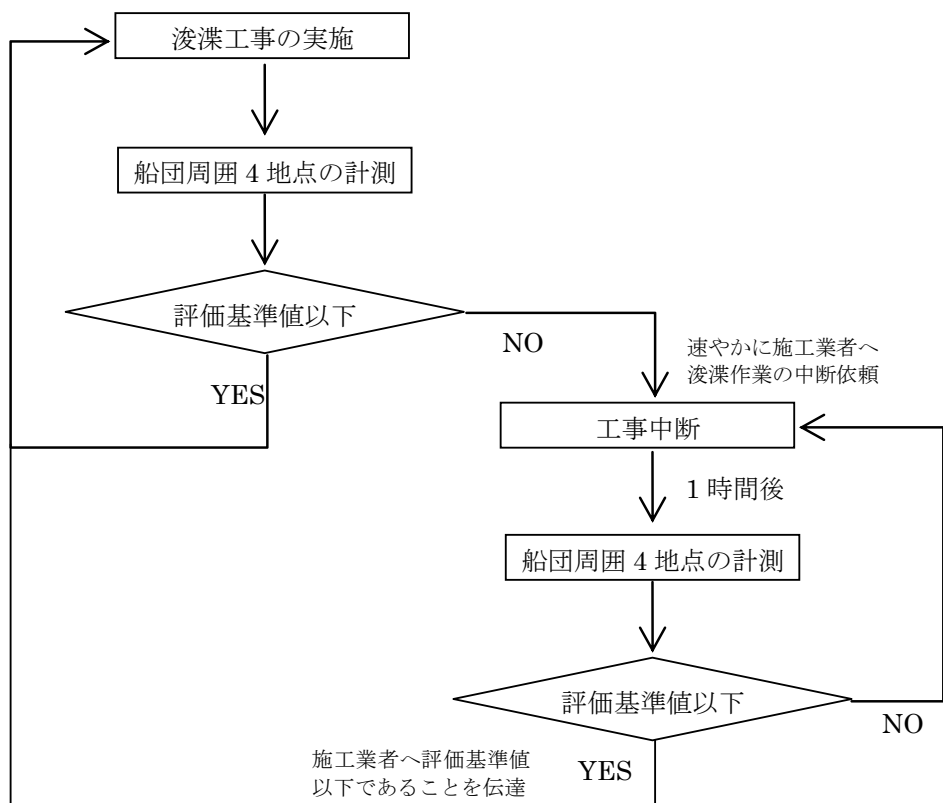


図 3-4 工事の実施と中断フロー

表 3-2 濁り沈静待ちした日数

工事を一時中断し濁り沈静待ちした日数	中断回数	浚渫工事实施日
0日	0回	66日

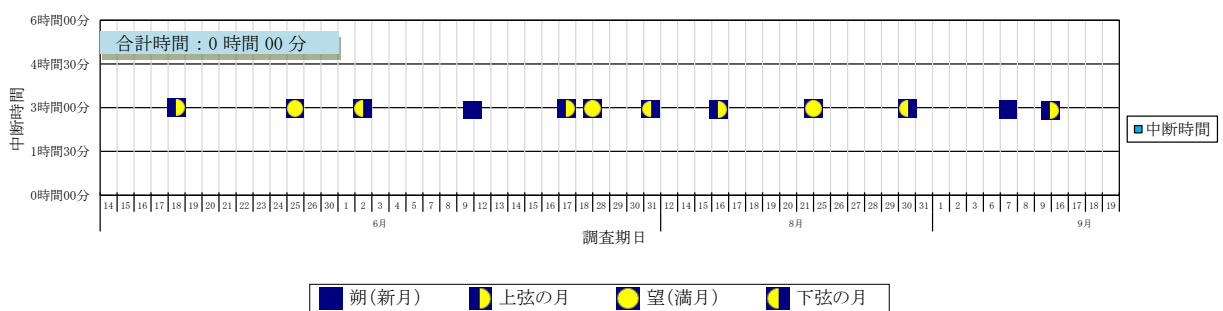


図 3-5 令和3年度工事の中断時間（濁り沈静待ち）

③ 浚渫開始前の状況

浚渫開始前については、全て浚渫作業基準評価値内であった。

#### ④ 浚渫中

本年度の浚渫箇所は1区間、3区間、4区間、7区間であるが、航路の拡幅（1区間）やサンゴ礫質の浚渫（7区間）の浚渫枠数が多かった。

また、浚渫時間が1時間に満たない場合がほとんどであったため、浚渫中の測定が無い場合は、浚渫直後である浚渫終了1回目の測定を「浚渫中」として集計した。

バックホウ浚渫の超過率は、平成27～29年度、令和元年度0～8.8%であるのに対して令和3年度の超過率は0.8%と低い値であり、他の工法も含め、超過率が低かった（表3-3）。工事業者が実施した取り組み等を踏まえ、本年度に超過が少なかった主な要因について整理した。

なお、濁りの漏出が確認された日の状況は、資図1～資図3、資表2～資表6に整理した。

表 3-3 年度別の浚渫中における超過率の比較

浚渫中の 超過回数	年度	超過回数 / 測定回数		超過率
	平成24年度	150	/1,288	11.6%
	平成25年度	102	/1,312	7.8%
	平成26年度	54	/920	5.9%
	平成27年度	36	/664	5.4%
	平成28年度	33	/448	7.4%
	平成29年度	40	/452	8.8%
	平成30年度	21	/172	12.2%
	令和元年度	18	/368	4.9%
	令和2年度	0	/396	0.0%
令和3年度	3	/364	0.8%	

注) 1. グラブ浚渫およびバックホウ工法の結果を含む（平成26年度はグラブ浚渫+バックホウ工法）。  
2. 平成29年度、令和元年度～令和3年度の結果は、浚渫中および浚渫直後の測定結果を集計した。

#### (ア) 浚渫方法の改変について

航路の必要水深を確保するために、汚濁防止膜を展張せずに岩盤を撤去し吊り上げる方法を91枠中26枠実施している（図3-6）。これらは作業中に濁りがほとんど発生せず、周囲も常に浚渫作業評価基準値内であるため、浚渫期間中の超過率を低下させるのに寄与した。また、非常に短時間（概ね10分～20分）での施工であったため、1日で複数箇所を実施可能（例：1枠目：岩盤吊り上げ→移動→2枠目：バックホウ浚渫）であった。



図 3-6 バックホウを使用した濁りが発生しない浚渫方法（岩盤吊り上げ）

(イ) 区間ごとの浚渫時間について

本年度の区間ごとの浚渫時間をみると、全区間で平均 23 分間と短時間であり、浚渫箇所が多かった 1 区間、7 区間においても 19 分、26 分と非常に短時間であった(図 3-7)。最も浚渫時間が長かったのは 3 区間であるが、2 枠のみであり、平均で 47 分であった。浚渫時間が短時間であれば濁りの発生量も抑えられ、汚濁防止膜外に漏出する量も減少し、濁りの沈静にかかる時間も少なかったと考えられる。

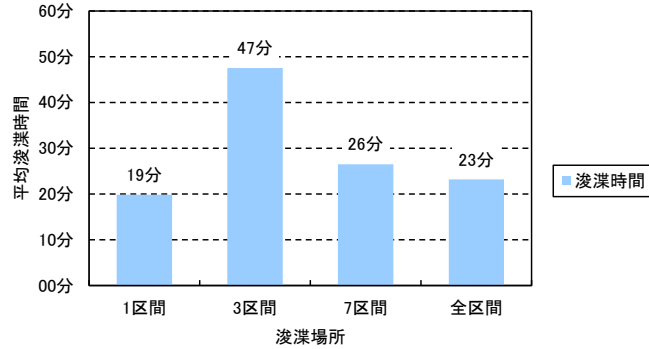


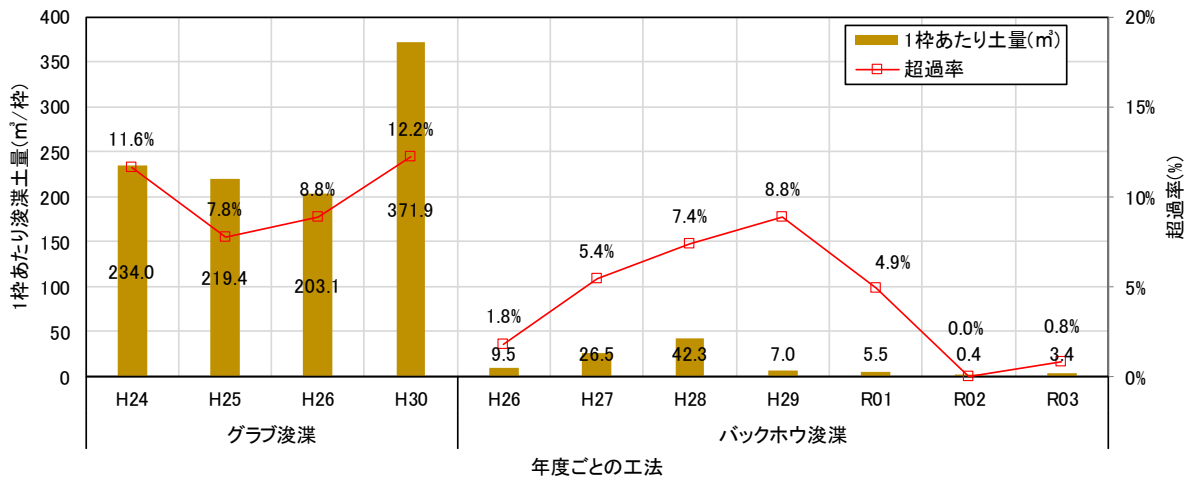
図 3-7 浚渫場所別の平均浚渫時間

(ウ) 浚渫土量について

浚渫土量は図 3-8 のとおり、1 枠あたり 3.4 m<sup>3</sup>と少なく、浚渫時間も全体平均で 23 分と短かった。また、岩盤の吊り上げ等、過年度に濁りが生じない浚渫方法により浚渫を行っていたため、濁りの発生自体が少なかったと考えられる。

表 3-4 年度別の浚渫箇所及び特徴

グラブ浚渫				バックホウ浚渫						
H24	H25	H26	H30	H26	H27	H28	H29	R01	R02	R03
・広範囲を連続した浚渫枠にて浚渫 ・死サンゴ礁が多い底質	・広範囲を連続した浚渫枠にて浚渫 ・砂泥質の底質。一部岩盤の掘削	・広範囲を連続した浚渫枠にて浚渫	・周辺が水深のある大型の離礁天端を掘削 ・やや大型の岩礁を掘削	・2,3,7区間の広範囲に点在した岩礁を浚渫	・既存航路の拡幅及び2区間の岩礁を浚渫。	・既存航路の拡幅(特に流速が大きい場所) ・2,3,6区間の岩礁域を浚渫	・2区間:死サンゴ礁中心の底質 ・4~6区間:大型の岩礁の掘削(微地形が存在) ・3区間:過年度の浚渫箇所周辺(砂泥質)	・3区間の岩礁域 ・7区間(主に仲間港周辺)の岩礁の浚渫	・1~6区間に点在する岩礁を浚渫	・航路の拡幅(1区間)やサンゴ礁質の未達点の浚渫(7区間) ・3区間、4区間の岩礁域を浚渫



注) 1. 各年度の浚渫土量は各工事の施工計画書より引用。  
2. 平成29年度、令和元年度～令和3年度の結果は、浚渫中および浚渫直後の測定結果を集計した。

図 3-8 1 枠あたりの浚渫土量と超過率の経年変化

平成 29 年度に超過率が高かった要因としては、浚渫による地形の変化や汚濁防止膜底面における微地形の存在により、汚濁防止膜が海底面に沿って着底させるのが難しいことや汚濁防止膜の下部の死サンゴ礫の隙間が存在することから、濁りが発生したものと考えられた（図 3-9）。また、汚濁防止膜底面より大きい岩盤の一部を浚渫していたため、潮流等によるわずかな変化でも汚濁防止膜に間隙が生じた可能性があると考えられる。

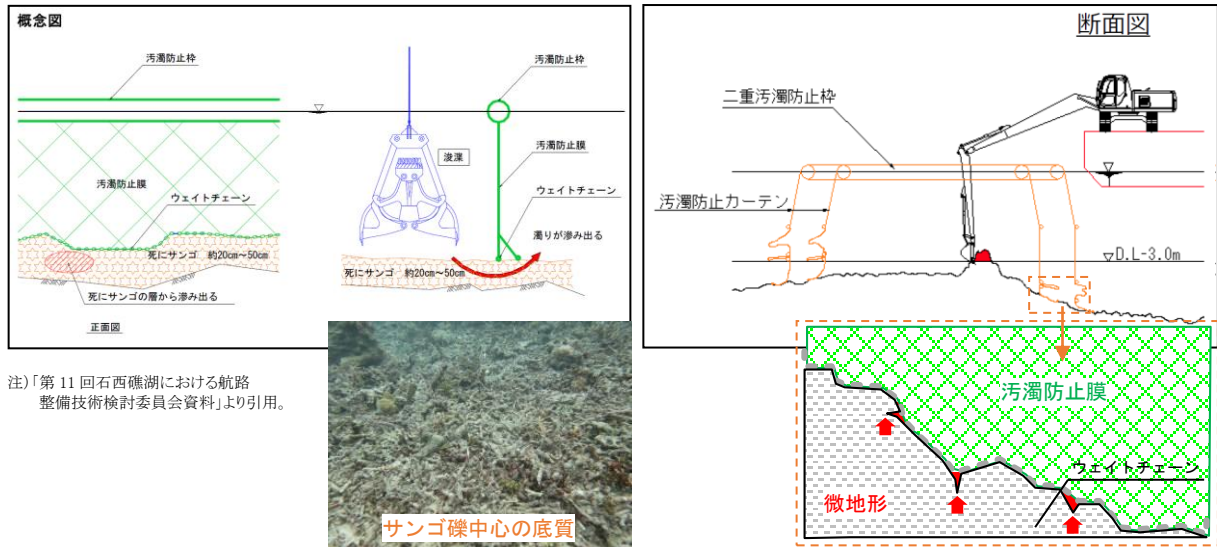


図 3-9 平成 29 年度の浚渫工事で確認された濁りの発生要因（微地形の存在）

(エ) 汚濁防止膜ウエイトチェーンカバー

過年度の浚渫工事では、汚濁防止膜下部の微地形より濁水が漏出する現象が確認されており、主な超過要因となっていた。本年度の浚渫工事では、令和 2 年度に引き続き、汚濁防止膜下部のウエイトチェーンをカバーで覆うことにより、膜とウエイトチェーン及びチェーンの隙間を防ぎ、濁りの漏出を防止していた（ 図 3-10）。

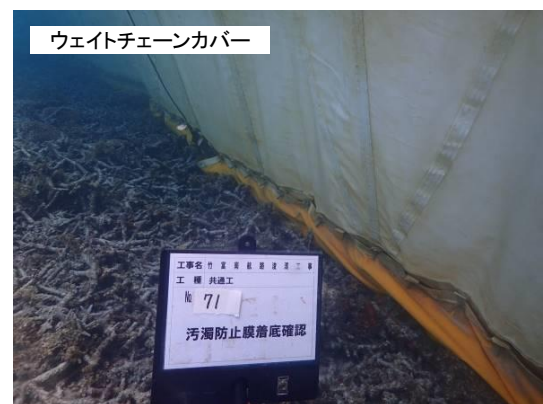
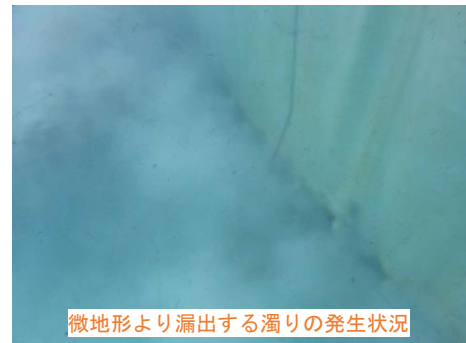


図 3-10 汚濁防止膜下部のウエイトチェーンカバー

濁りの漏出防止を含めた環境保全措置は、表 3-5 に示すとおり、年々工夫しながら実施されている。

表 3-5 浚渫中の超過状況の改善と環境保全措置の改良状況の比較

年度	浚渫工法	浚渫枠数	浚渫土量	浚渫中の超過状況		環境保全措置の実施状況											
				超過回数 /測定回数	超過率	汚濁防止枠・膜に係る対策		濁水の処理	水中サット <sup>1</sup> ポンプ	浚渫工法の工夫	ソフト対策		台船からの漏水防止対策				
						概要	改良点				概要	概要		概要	改良点		
H24	グラブ浚渫	67 箇所	15,913 m <sup>3</sup>	150/1,288	11.6%												
H25	グラブ浚渫	86 箇所	18,870 m <sup>3</sup>	102/1,322	7.8%	<ul style="list-style-type: none"> <li>膜の二重構造を確保するため、緩衝材等を設置</li> <li>中間フロートとウェイトチェーンの設置</li> <li>膜海底部の不陸対策</li> <li>汚濁防止膜の維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不陸対策ウェイトチェーンの汚濁防止膜被覆</li> <li>緩衝材の改良</li> <li>濁水流出防止対策として、空中部にカーテン設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高分子マイクロフィルターによる濾過方式(グラブ浚渫時のみ)と、高分子凝集剤による沈殿剤処理方式の2方式を併用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密閉型グラブ<sup>2</sup>バケットの使用等による濁り発生の低減</li> <li>傾斜板の設置による汚濁防止枠外への濁水流出防止</li> <li>水平制御システムの利用や、押さえ仕上げ鉄板の使用等による作業効率化による濁り発生の低減(工法は工事業者の選択による)。</li> <li>ロングアーム仕様バケット(必要に応じて追加アーム)による施工範囲の確保</li> <li>浚渫工法の変更(岩盤の吊上げ作業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質監視業者による中断勧告</li> <li>施工タイミングの調整(流速測定により浚渫回避時間帯の把握)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事業者による自主中断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土堤等の設置</li> <li>余剰濁水の処理(石垣港新港地区での釜場処理)</li> <li>台船重心の均等化</li> </ul>				
	バックホウ浚渫 人力削岩 水中サンドポンプ	24 箇所 8 箇所 1 箇所 (中断)	試験施工														
H26	グラブ浚渫	49 箇所	9,950 m <sup>3</sup>	54/920	5.9%									<ul style="list-style-type: none"> <li>緩衝材の改良(レギンスクリュー)</li> <li>汚濁防止枠のふかれ防止対策として単管を設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水平制御システムの利用や、押さえ仕上げ鉄板の使用等による作業効率化による濁り発生の低減(工法は工事業者の選択による)。</li> <li>ロングアーム仕様バケット(必要に応じて追加アーム)による施工範囲の確保</li> <li>浚渫工法の変更(岩盤の吊上げ作業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浚渫箇所の事前確認(サコ<sup>3</sup>の有無)</li> <li>浚渫箇所の明確化(バックホウ運転手による目視確認)</li> </ul>
	バックホウ浚渫	107 箇所	904 m <sup>3</sup>														
H27	バックホウ浚渫	74 箇所	1,961 m <sup>3</sup>	36/664	5.4%									<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> <li>単管を角パイプに変更</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロングアームバケットの使用</li> <li>深場浚渫の際にサット<sup>3</sup>台船横付けによる浚渫台船の固定</li> <li>浚渫工法の変更(岩盤の吊上げ作業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> </ul>
H28	バックホウ浚渫	59 箇所	2,498 m <sup>3</sup>	33/448	7.4%									<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> <li>単管類は使用せず汚濁防止膜下部の補強</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>深場浚渫の際にサット<sup>3</sup>台船横付けによる浚渫台船の固定</li> <li>浚渫工法の変更(岩盤の吊上げ作業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工の自主中断の強化</li> </ul>
H29	バックホウ浚渫	93 箇所	651 m <sup>3</sup>	40/452	8.8% <sup>注2</sup>									<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>準備<sup>注3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密閉型グラブ<sup>2</sup>バケットの使用等による濁り発生の低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> </ul>
H30	バックホウ浚渫	13 箇所	5,090 m <sup>3</sup>	21/172	12.2%									<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>準備<sup>注3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密閉型グラブ<sup>2</sup>バケットの使用等による濁り発生の低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲</li> </ul>
R01	バックホウ浚渫	89 箇所	500 m <sup>3</sup>	18/368	4.9% <sup>注2</sup>									<ul style="list-style-type: none"> <li>汚濁防止膜のチェーンは着底させるが、カーテンは垂れないよう、調整し設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>準備<sup>注3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロングアームバケットの使用</li> <li>深場浚渫の際にサット<sup>3</sup>台船横付けによる浚渫台船の固定(R01のみ実施)</li> <li>浚渫工法の変更(岩盤の吊上げ作業)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>過年度を踏襲(自主中断は実施せず)</li> </ul>
R02	バックホウ浚渫	98 箇所	40 m <sup>3</sup>	0/396	0% <sup>注2</sup>									<ul style="list-style-type: none"> <li>R01のカーテン長調節を踏襲</li> <li>ウェイトチェーンにかバーを装着し、間隙を減少させた状態で設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>準備<sup>注3</sup></li> </ul>		
R03	バックホウ浚渫	91 箇所	311 m <sup>3</sup>	3/364	0.8% <sup>注2</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>準備<sup>注3</sup></li> </ul>										

注) 1. 改良点は前年度からの主な改良点を示す。次年度以降踏襲した場合には記載していない。  
 2. 平成29年度、令和元年度、令和2年度、令和3年度は浚渫時間が1時間未満のケースが多かったことから、浚渫直後の測定結果も合わせて集計した。  
 3. 平成29、30年度、令和元年度、令和2年度、令和3年度は汚濁防止枠内への浮泥の堆積がみられなかったことから、稼働していない。

## 4 環境モニタリング調査

### (1) 水の濁り

#### 1) 調査内容

##### ① 調査項目

浮遊物質量 (SS)、濁度、透明度 (鉛直)

##### ② 調査手法

浮遊物質量 (SS) については、試料を採取後、試験室に持ち帰り、定められた方法 (JIS K 0102 14.1) に従って分析を行った。濁度については、現地にて濁度計による測定を行い、SS に換算した。透明度については、透明度板により鉛直方向の測定を行った。

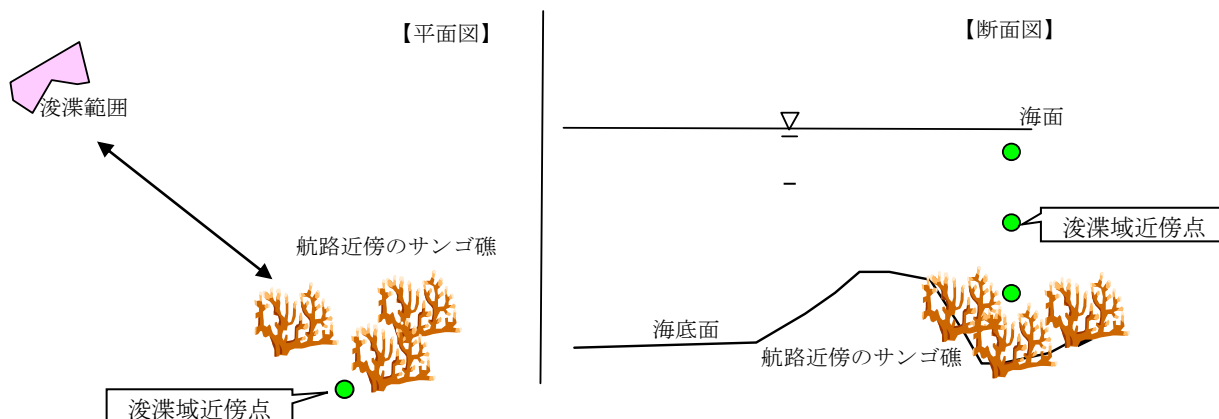


図 4-1 調査イメージ

##### ① 調査地点

対照域 (St. 2, 4) 及び浚渫域周辺 (St. 1, 3)

浚渫工事で発生した濁りにより、サンゴの生息環境としての水質に影響が出ていないかを把握できるように浚渫範囲 (航路) の近傍に配置した。

##### ② 調査時期

毎月 1 回

R3. 5~R4. 3

(一部分析中)



注) サンゴ群集定点調査、底生生物調査、大型底生生物・魚類調査と同地点である。

図 4-2 水質調査地点位置

2) 調査結果

浚渫域周辺 (St. 1, 3) では、工事期間中及びその後において、水質が悪化すること  
はなく、浚渫工事の影響と思われる変化は確認されなかった。

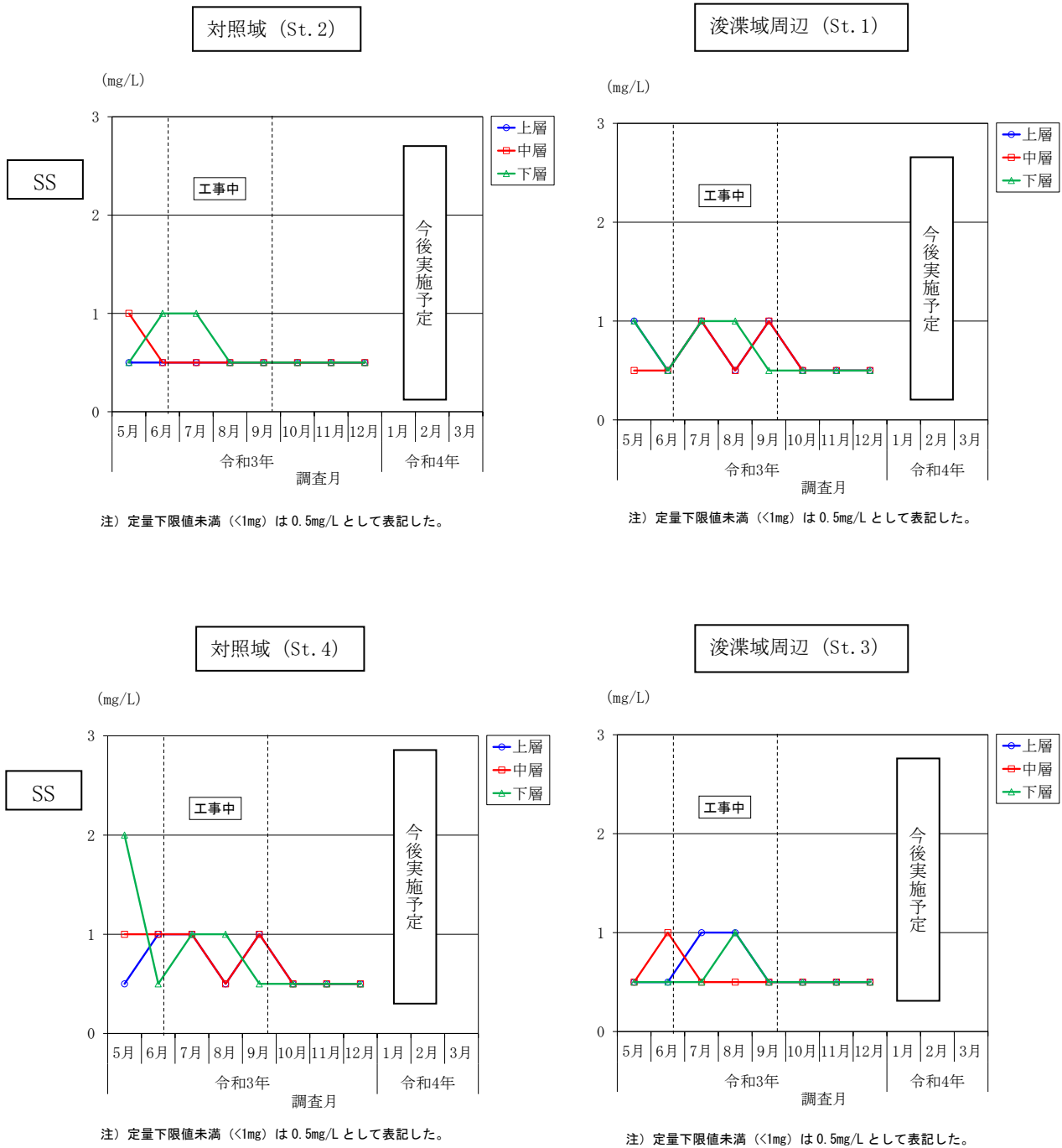


図 4-3 対照域 (St. 2, 4)、浚渫域周辺 (St. 1, 3) における SS の経月変化

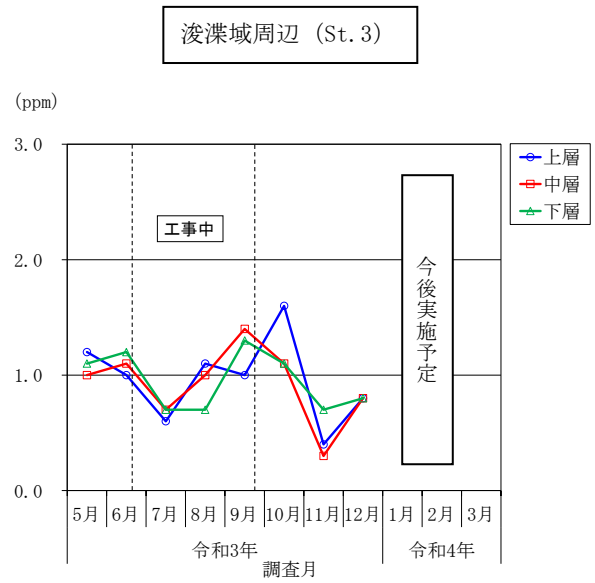
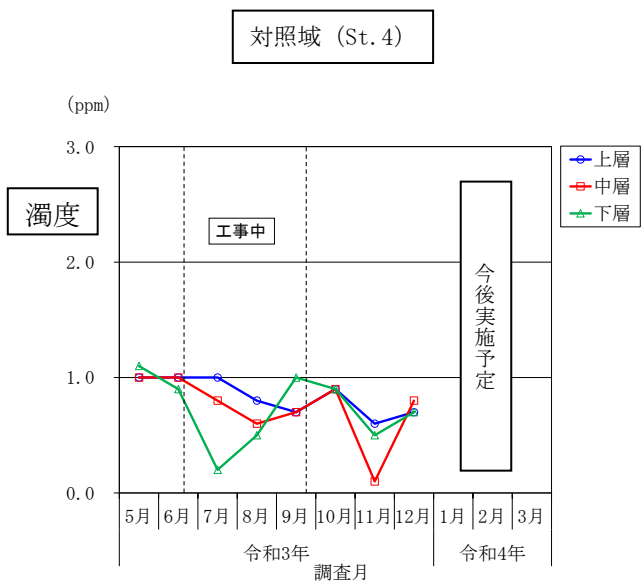
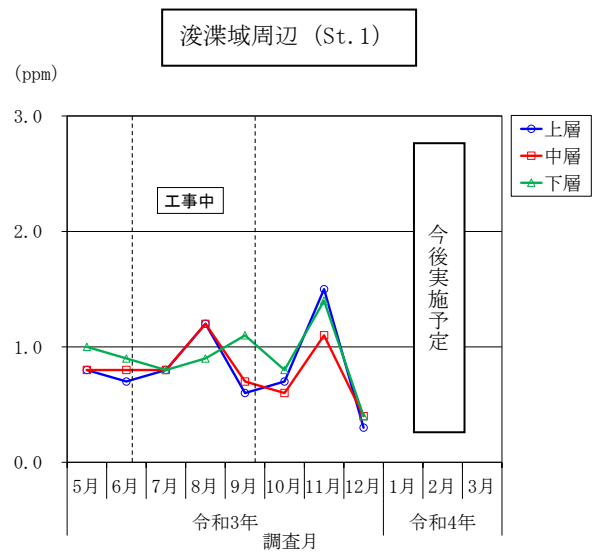
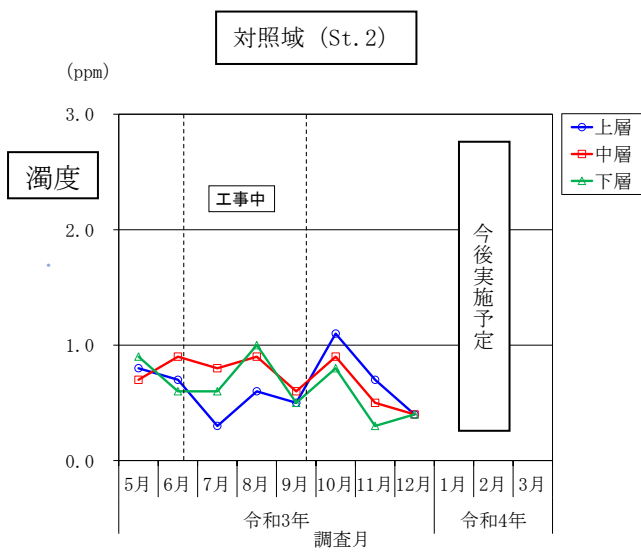


図 4-4 対照域 (St. 2, 4)、浚渫域周辺 (St. 1, 3) における濁度の経月変化

## (2) 海域生物

### 1) 調査内容

#### ① 調査項目

サンゴ類については、生息状況の他、濁りが発生した場合に想定される SPSS の変化やサンゴへの浮泥堆積状況も調査した。



#### ② 調査手法

サンゴ類は、分布状況を船上目視観察とマンタ法やスポットチェック法に準じた手法による潜水観察及び写真撮影により実施した。SPSS は持ち帰り分析を行った。

また、スキューバ方式のダイバーが潜水し、5m×5m コドラート内の状況を観察した。

その際、サンゴの生息状況として、被度の他、白化や病気の状況や稚サンゴの加入状況についても観察を行った。さらに、濁りが発生した場合に想定される浮泥の堆積やサンゴに付着する藻類についても調査を行った。

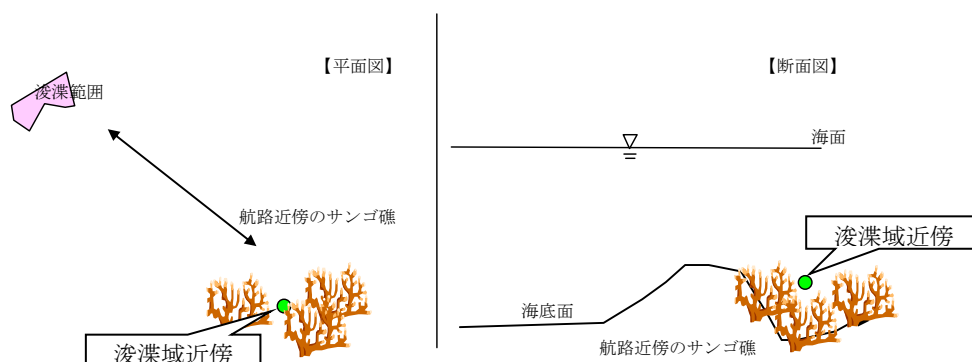


図 4-5 調査イメージ

### ③ 調査地点

対照域 (St. 2, 4) 及び浚渫域周辺 (St. 1, 3)

浚渫工事により発生した濁りにより、サンゴに影響が出ていないかを把握できるように、浚渫範囲 (航路) の近傍の地点を基本として配置した。

### ④ 調査時期

浚渫施工前後各 1 回  
の計 2 回  
施工前 R3. 6. 2, 3  
施工後 R3. 9. 28, 29



注) 水質調査、底生生物調査、大型底生生物・魚類調査と同地点である。

図 4-6 サンゴ群集定点調査地点位置

## 2) 調査結果

### ① サンゴ類

#### (ア) 生息状況（被度・種類数）

##### ● 竹富島東側

浚渫前後のサンゴ類の全体被度は、対照域（St. 2）で 15%、浚渫域周辺（St. 1）で 15%であり、変化はみられなかった。また、出現種類数、主な出現種についても大きな変化はみられなかった（資表 11 及び資表 12）。

対照域（St. 2）では、令和 2 年 11 月より浚渫前の令和 3 年 6 月にかけて部分的にホソエダアナサンゴモドキの被度がやや低下しており、これに伴って全体被度が 5% 低下していた。同地点の他のサンゴ類は特に変化が見られないことから、病気による被度低下の可能性が考えられた。

浚渫域周辺（St. 1）では浚渫後に直径 5 cm 以下の稚サンゴが枠内での複数確認（サンゴ加入度Ⅱ：<5 群体/m<sup>2</sup>）や、台風の影響とみられる破片化や移動が確認された以外は大きな変化は見られなかった。

以上より、浚渫域周辺（St. 1）において、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

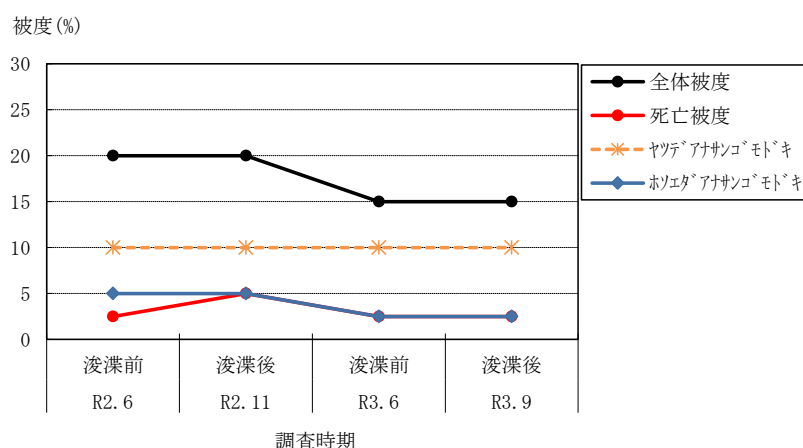


図 4-7(1) 対照域 (St. 2) におけるサンゴ類被度の経年変化

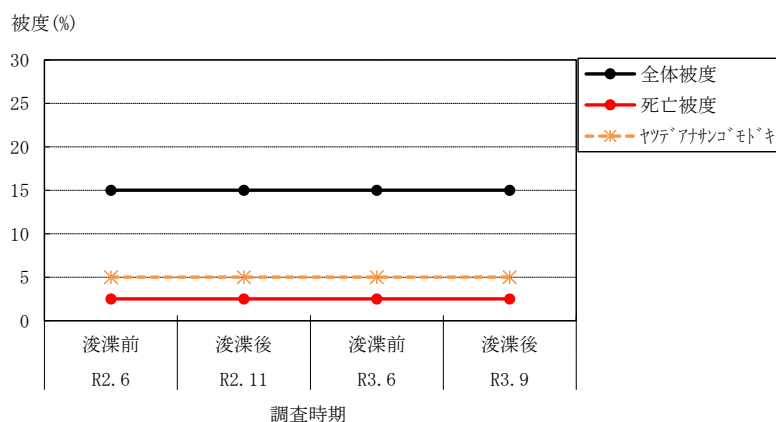


図 4-7(2) 浚渫域周辺 (St. 1) におけるサンゴ類被度の経年変化

● 竹富島西側

浚渫前後のサンゴ類の全体被度は、対照域（St. 4）では 15%と変化はみられなく、浚渫域周辺（St. 3）では 15%から 20%に増加していた。また、出現種類数、主な出現種についても大きな変化はみられなかった（資表 13 及び資表 14）。

対照域（St. 4）では、外力によるサンゴ類の破損や破片化、流出や加入が確認された。浚渫域周辺（St. 3）においても破損が散見されており、令和 3 年 6 月～8 月に接近した台風のうち、6 号や 9 号の影響である可能性があると考えられた。台風 6 号の最大瞬間風速は 38.1m/s、北北西であり、台風 9 号の最大瞬間風速は 34.6m/s、南であった

サンゴ類の破損が散見されたものの、全体被度は増加していたため、浚渫域周辺（St. 3）において、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

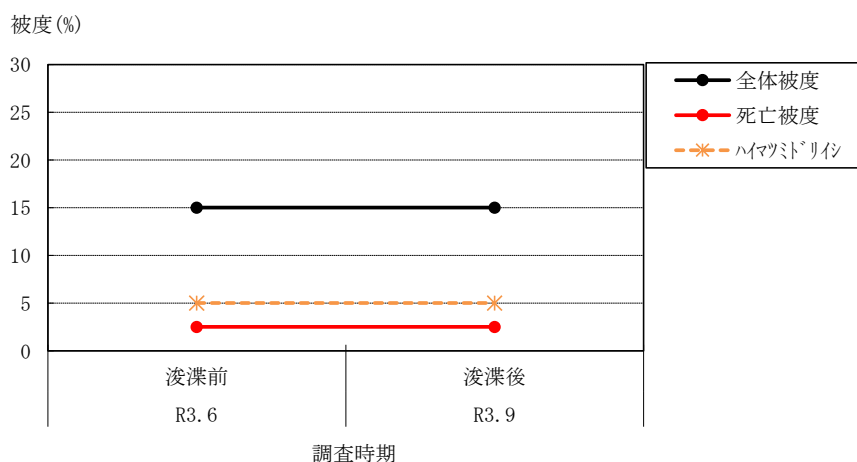


図 4-8(1) 対照域 (St. 4) におけるサンゴ類被度の経年変化

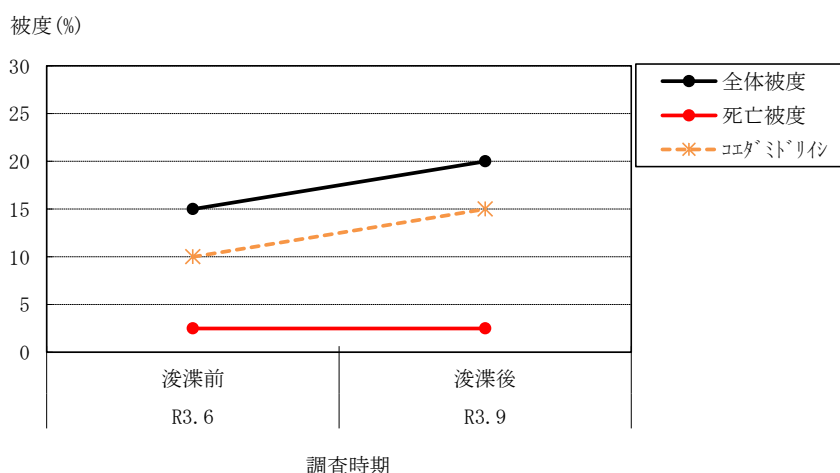


図 4-8(2) 浚渫域周辺 (St. 3) におけるサンゴ類被度の経年変化

表 4-1(1) 浚渫施工前後の比較 (対照域 : St. 2)

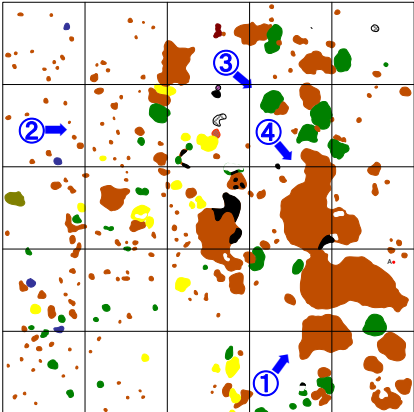
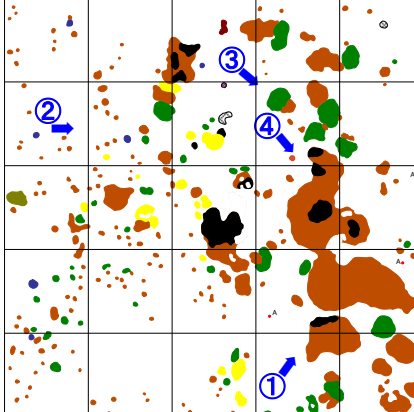

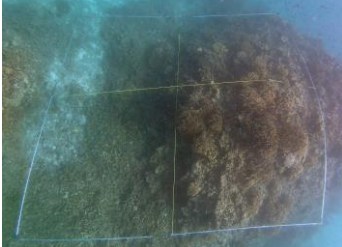

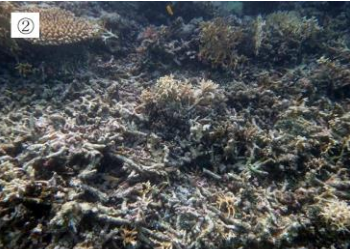




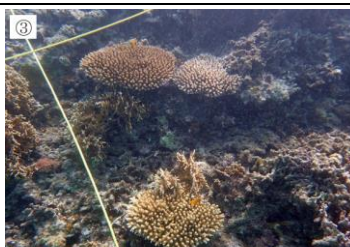

対照域	【浚渫前】 令和3年6月3日	【浚渫後】 令和3年9月28日
コドラート スケッチ 5m×5m  ※凡例は同一箇所撮影に記載		
全体撮影		
同一箇所撮影  凡例 ● : ハナヤサイサンゴ属 ● : トゲサンゴ属 ● : コモンサンゴ属 ● : ミドリイシ属 ● : 5cm未満のミドリイシ属 ● : クサビイシ属 ● : アザミサンゴ属 ● : ハナガクサンゴ属 ● : コカメノキクメイシ属 ● : アナサンゴモドキ属 ● : 死サンゴ	   	   

表 4-1(2) 浚渫施工前後の比較 (浚渫域周辺 : St. 1)

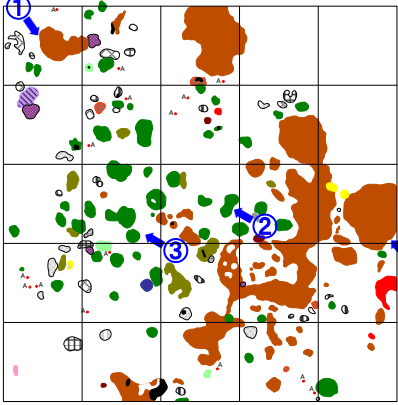
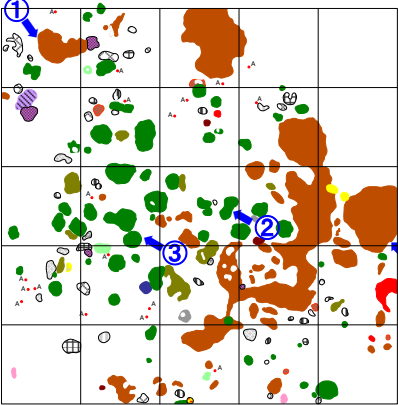
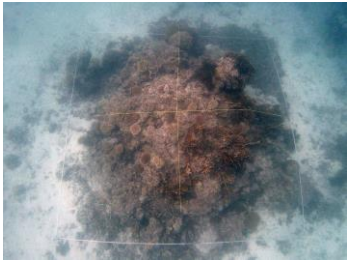
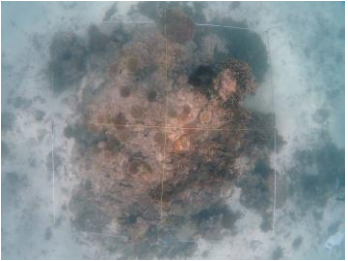








浚渫域周辺	【浚渫前】 令和3年6月2日	【浚渫後】 令和3年9月28日
コドラート スケッチ 5m×5m  ※凡例は同一箇所撮影に記載		
全体撮影		
同一箇所撮影  <b>凡例</b> <ul style="list-style-type: none"> <li> : ハナヤサイサンゴ属</li> <li> : トゲサンゴ属</li> <li> : コモンサンゴ属</li> <li> : ミドリイシ属</li> <li> : 5cm未満のミドリイシ属</li> <li> : アナサンゴ属</li> <li> : ハマサンゴ属</li> <li> : アミサンゴ属</li> <li> : シコロサンゴ属</li> <li> : クサビライシ属</li> <li> : アザミサンゴ属</li> <li> : キッカサンゴ属</li> <li> : ハナカタサンゴ属</li> <li> : ダイノイサンゴ属</li> <li> : キクメイシ属</li> <li> : カメノキクメイシ属</li> <li> : コカモノキクメイシ属</li> <li> : ノウサンゴ属</li> <li> : マルキクメイシ属</li> <li> : ルリサンゴ属</li> <li> : トゲキクメイシ属</li> <li> : ナカレハナサンゴ属</li> <li> : アナサンゴモドキ属</li> <li> : 死サンゴ</li> </ul>	   	   

表 4-2 浚渫施工前後の比較 (対照域 : St. 4)

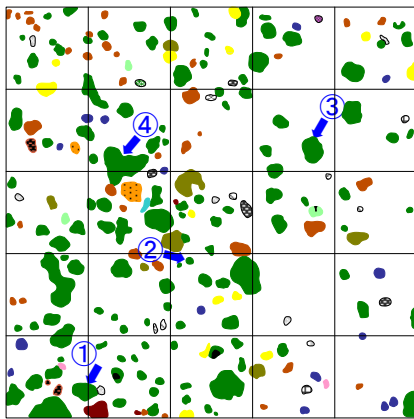
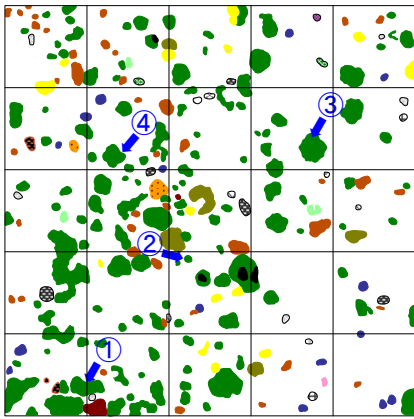
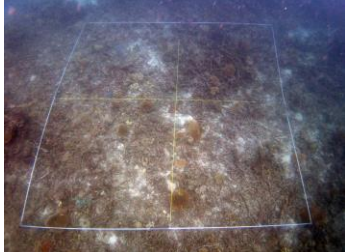
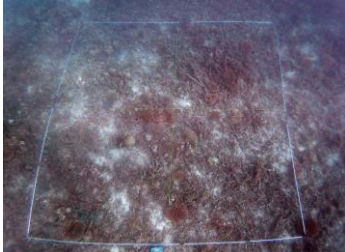
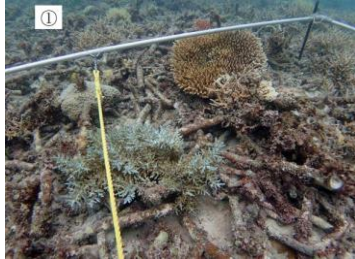


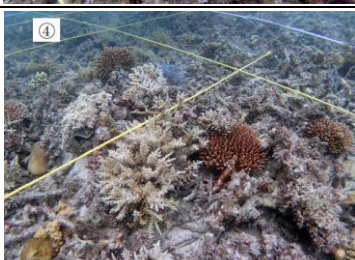




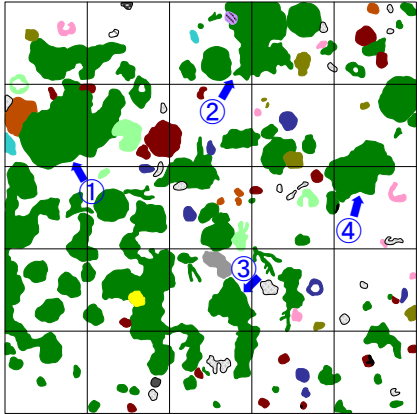
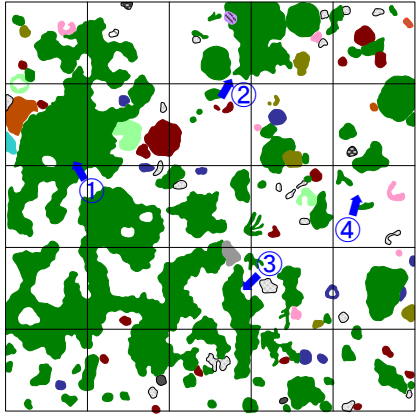

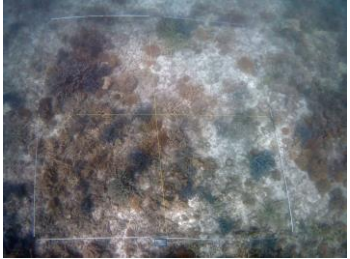

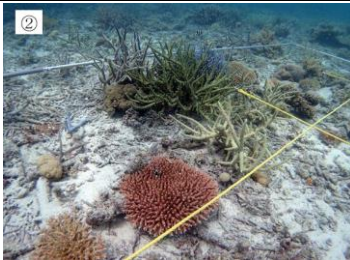

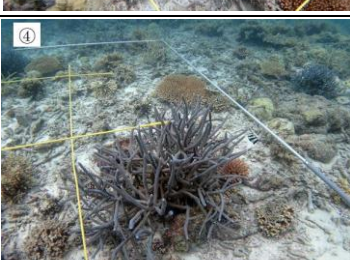


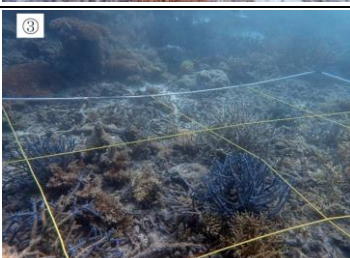
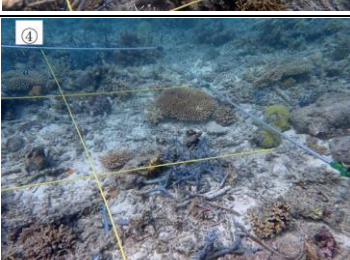
対照域	【浚渫前】 令和3年6月2日	【浚渫後】 令和3年9月29日
コドラート スケッチ 5m×5m  ※凡例は同一箇所撮影に記載		
全体撮影		
同一箇所撮影  凡例 ● : ハナヤサイザンゴ属 ● : トゲザンゴ属 ● : コモンザンゴ属 ● : ミドリイシ属 ● : アナザンゴ属 ● : シロザンゴ属 ● : リウモンザンゴ属 ● : クサヒライシ属 ● : トゲクサヒライシ属 ● : アサミザンゴ属 ● : キツクザンゴ属 ● : ササザンゴ属 ● : キカメイシ属 ● : コカノキカメイシ属 ● : ノグザンゴ属 ● : トゲキカメイシ属 ● : リウキョウキカザンゴ属 ● : スリハチザンゴ属 ● : アナザンゴモドキ属 ● : 死ザンゴ	   	   


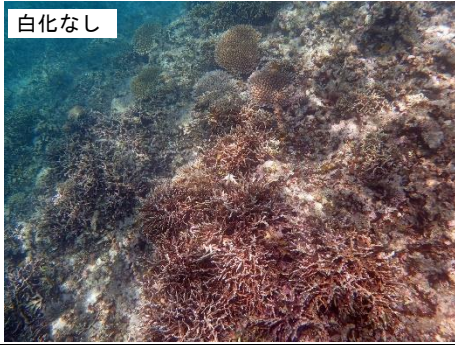


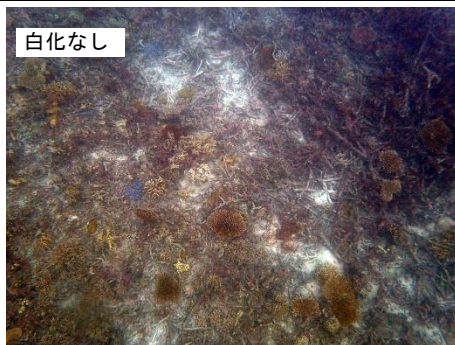

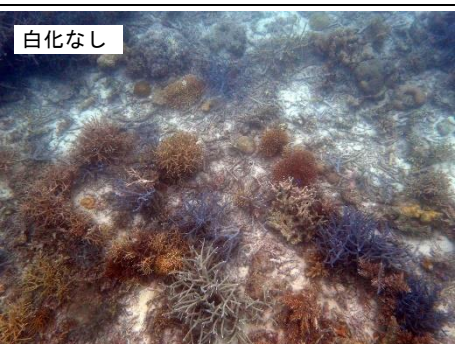
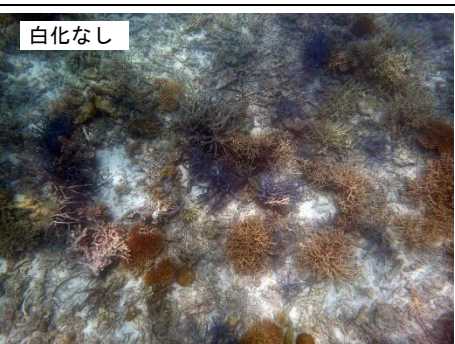
表 4-2(2) 浚渫施工前後の比較 (浚渫域周辺 : St.3)

浚渫域周辺	【浚渫前】 令和3年6月2日	【浚渫後】 令和3年9月28日
コドラート スケッチ 5m×5m  ※凡例は同一箇所撮影に記載		
全体撮影		
同一箇所撮影  凡例 ● : ムカンサンゴ属 ● : トゲサンゴ属 ● : コモンサンゴ属 ● : ミドリイシ属 ● : アナサンゴ属 ● : ハマサンゴ属 ● : アミメサンゴ属 ● : シロサンゴ属 ● : クサヒライシ属 ● : トゲクサヒライシ属 ● : アザミサンゴ属 ● : ハナガタサンゴ属 ○ : コカメノコクメイシ属 ○ : ノウサンゴ属 ○ : トゲキクメイシ属 ○ : リウキュウキクサンゴ属 ○ : アナサンゴモドキ属 ● : 死サンゴ	   	   

(イ) 白化状況

浚渫期間中に船上よりサンゴ類の白化状況等を確認した際、視認できる程度の大きな変化は確認されなかった（表 4-3）。



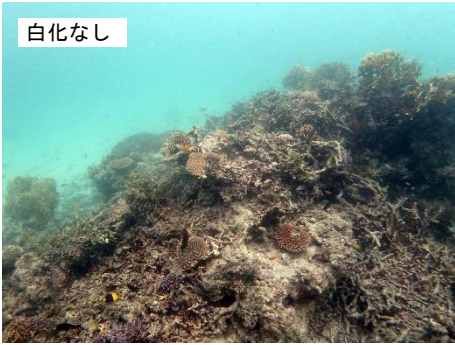
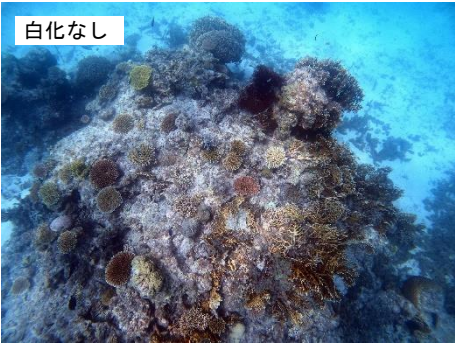
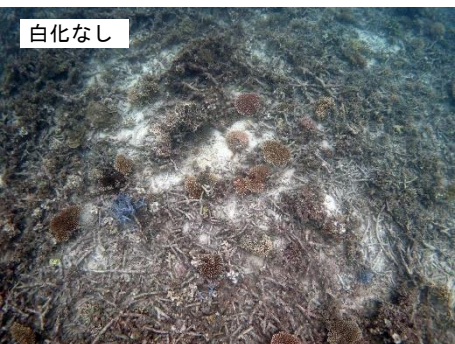
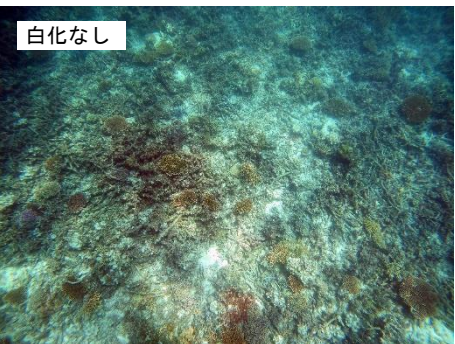
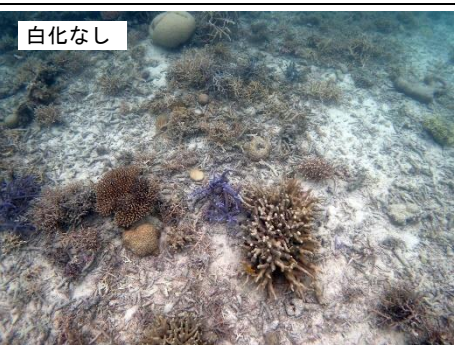
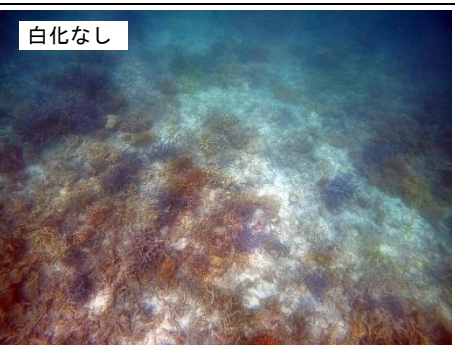
表 4-3(1) 当該海域におけるサンゴ類の白化状況

地点		サンゴ類の白化状況	
		6月9日確認	7月8日確認
竹富島 東側	対照域 (St. 2)		
	浚渫域 周辺 (St. 1)		
竹富島 西側	対照域 (St. 4)		
	浚渫域 周辺 (St. 3)		

注)1. 調査は水質調査に合わせて実施。

2. 箱メガネを用いた船上からの目視観察や5mスタッフの先端に取り付けた水中カメラによってサンゴ群体を撮影。

表 4-3(2) 当該海域におけるサンゴ類の白化状況

地点		サンゴ類の白化状況	
		8月4日確認	9月6日確認
竹富島 東側	対照域 (St. 2)		
	浚渫域 周辺 (St. 1)		
竹富島 西側	対照域 (St. 4)		
	浚渫域 周辺 (St. 3)		

注)1. 調査は水質調査に合わせて実施。

2. 箱メガネを用いた船上からの目視観察や5mスタッフの先端に取り付けた水中カメラによってサンゴ群体を撮影。

## ② サンゴ類の生息環境

### (ア) 水平透明度

水平透明度の調査結果を表 4-4 に示す。

地点ごとに増減はあるものの、全ての地点においてサンゴの成育に必要な水平透明度 8m<sup>注)1</sup> (基準 1) を満足していた。

また、対照域 (St. 2) 及び浚渫域周辺 (St. 1) では、浚渫後のみ 50%のサンゴ被度を保つのに必要な指標である水平透明度 14m<sup>注)2</sup> (基準 2) を満足していた。対照域 (St. 4) 及び浚渫域周辺 (St. 3) は浚渫前後ともに水平透明度は 14m 未満であったが、浚渫域周辺、対照域ともに同様の低下状況を示していたため、自然現象による変動であると考えられた。

表 4-4 水平透明度測定結果

単位：m

調査実施日	天候	測定地点				サンゴの生息環境の評価に参考となる基準	
		竹富島東側		竹富島西側		【基準 1】 <sup>注)1</sup> サンゴの生育に必要な水平透明度	【基準 2】 <sup>注)2</sup> 50%のサンゴ被度を保つのに必要な水質環境のひとつである水平透明度
		対照域 St. 2	浚渫域 周辺 St. 1	対照域 St. 4	浚渫域 周辺 St. 3		
浚渫施工前 (令和 2 年 6 月 1 日)	曇	14.0	18.6	—	—	8	14
浚渫施工後 (令和 2 年 11 月 25 日)	晴	19.5	15.2	—	—		
浚渫施工前 (令和 3 年 6 月 2, 3 日)	曇	13.6	13.2	12.3	13.0		
浚渫施工後 (令和 3 年 9 月 28, 29 日)	晴	14.4	14.2	11.2	12.3		

注) 1. 仲宗根ら (2009) 「礁池における濁りの指標」 沖縄県衛生環境研究所報第 43 号.

2. 金城ら (2011) 「礁池内の栄養塩および濁りの現状とこれらがサンゴの生息状況に及ぼす影響」 第 14 回日本サンゴ礁学会講演要旨集

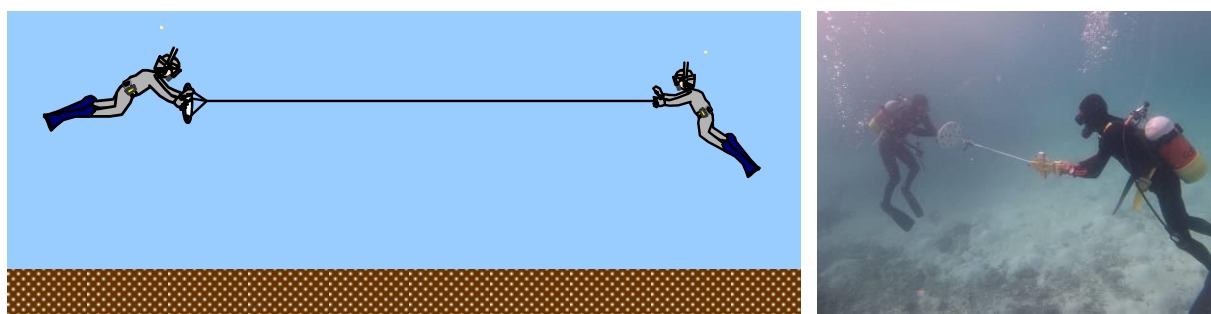


図 4-9 水平透明度の調査方法

### (イ) 浮泥の堆積状況

対照域 (St. 2、St. 4)、浚渫域周辺 (St. 1、St. 3) とともに浚渫施工前から浚渫施工後にかけて、浚渫工事による浮泥の堆積は認められなかった。

(ウ) SPSS の状況

浚渫域周辺の SPSS は、浚渫後はランクが変化無し又は改善傾向にあったが、対照域は、いずれもやや悪化している状況であった。いずれの調査地点も過去の周辺域の SPSS とほぼ同ランクであったため、浚渫工事による浮泥の堆積はなかったと考えられた。

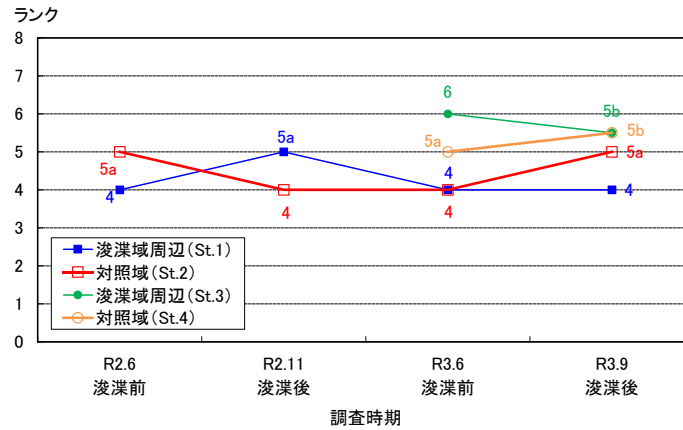


図 4-10 SPSS の変化

SPSS	kg/m <sup>3</sup>	底質状況その他参考事項	
下限	ランク	上限	
	1	<0.4	水中で砂をかき混ぜてもほとんど濁らない。白砂がひろがり 生物活動はあまり見られない。
0.4 ≤	2	<1	水中で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりを確認しにくい。白砂がひろがり 生物活動はあまり見られない。
1 ≤	3	<5	水中で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりを確認できる。生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
5 ≤	4	<10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。透明度良好。
10 ≤	5a	<30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。生き生きとしたサンゴ礁生態系のSPSS 上限ランク。
30 ≤	5b	<50	底質表層にホコリ 状の懸濁物質がかぶさる。透明度が悪くなり サンゴ 被度に悪影響が出始める。
50 ≤	6	<200	一見して赤土等の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く 懸濁。ランク 6 以上は、明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200 ≤	7	<400	干潟では靴底の様子がくっきり。赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400 ≤	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

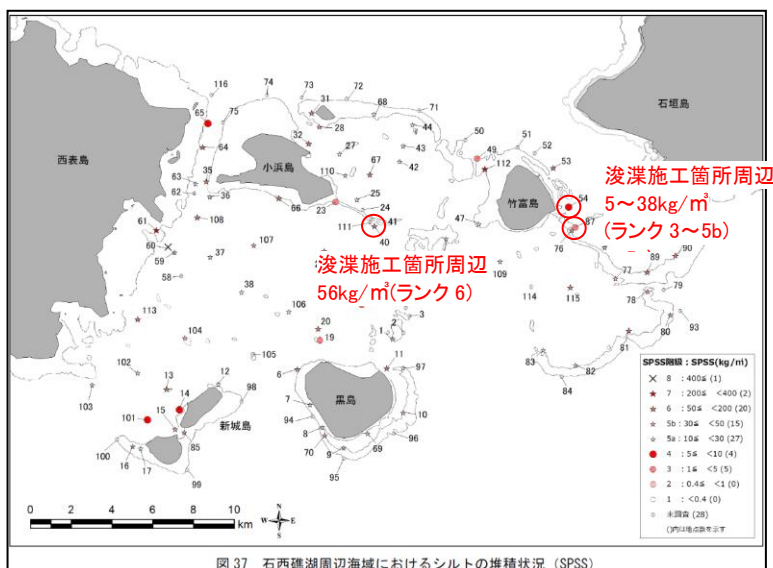


図 37 石西礁湖周辺海域におけるシルトの堆積状況 (SPSS)

出典) 環境省自然環境局生物多様性センター(2021)「2020 年度西表石垣国立公園石西礁湖及びその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書」

図 4-11 令和 2 年度における石西礁湖とその周辺における SPSS ランク

### (3) 海域生態系

#### 1) 調査内容

##### ① 調査項目

サンゴ礁生態系の構成要素（底生生物、大型底生生物、魚類）

##### ② 調査手法

底生生物は、スミスマッキンタイヤ型採泥器（バケツ部 22cm×22cm）を用いて、1 調査点当たり 3 回（採泥面積 0.15 m<sup>2</sup>）表層泥を採取した。採取した海底の表層泥を 1mm メッシュのふるいで濾し、ふるい上の生物を試料として中性ホルマリンで固定した。その後、光学顕微鏡を用いて同定、計数し、湿重量を計測した。



大型底生生物及び魚類は、調査地点において、ダイバーが 30 分間の潜水目視観察を行い、種別出現概数等を記録した。

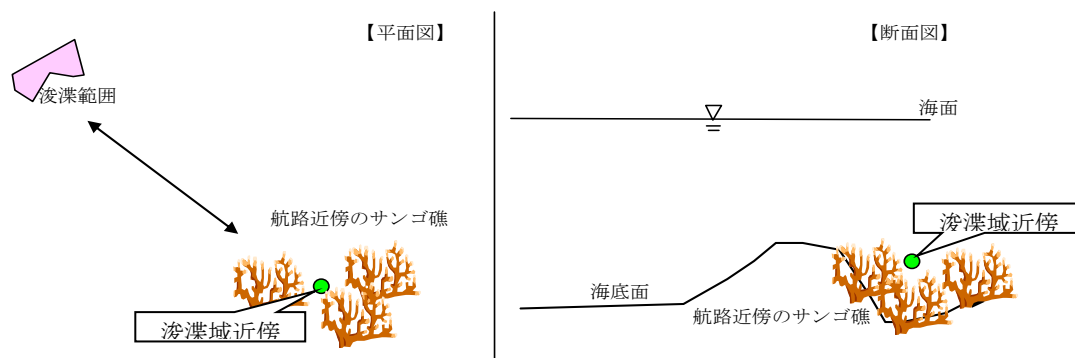


図 4-12 調査イメージ

##### ③ 調査地点

対照域（St. 2, 4）及び浚渫域周辺（St. 1, 3）

浚渫工事により発生した濁りにより、サンゴ礁生態系の構成要素に対して影響が出ているかを把握できるように浚渫範囲（航路）の近傍の地点を基本として配置した。

##### ④ 調査時期

浚渫施工前後各 1 回の

計 2 回

施工前 R3. 6. 2, 3

施工後 R2. 9. 28, 29



注) 水質調査、サンゴ群集定点調査と同地点である。

図 4-13 調査地点位置

## 2) 調査結果

### ① 底生生物

竹富島東側では、対照域 (St. 2)、浚渫域周辺 (St. 1) ともに種類数が減少していたが、対照域 (St. 2) は、浚渫前後ともに節足動物門、環形動物門、軟体動物門が中心の組成であり、浚渫域周辺 (St. 1) の出現種は、浚渫前後ともに節足動物門及び環形動物門が中心の組成であった。



竹富島西側では、対照域 (St. 4) 及び浚渫域周辺 (St. 3) ともに浚渫後に種類数が減少していたがこれらの減少の要因として、季節的な変動や、浚渫前～浚渫後までに接近した台風による底質の攪乱が考えられる。SPSS の結果では、St. 3、St. 4 で値に大きな変化があり、地形により懸濁物質の堆積や掃流があったと考えられる。また、前述の「サンゴ群集定点調査」においても St. 3、St. 4 でサンゴ群集の形状が部分的に変化しており、底質が動いたことが考えられる。

以上より、浚渫域周辺 (St. 1、St. 3) において、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

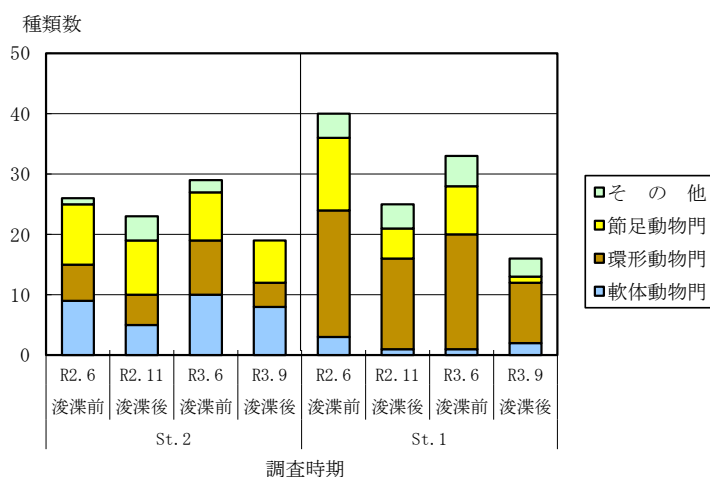


図 4-14(1) 対照域 (St. 2) 及び浚渫域周辺 (St. 1) における浚渫前後の出現種類数

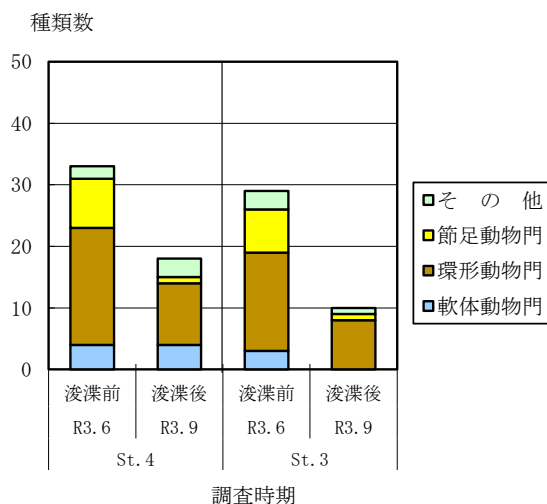


図 4-14(2) 対照域 (St. 4) 及び浚渫域周辺 (St. 3) における浚渫前後の出現種類数

② 大型底生生物

竹富島東側では、対照域 (St. 2)、浚渫域周辺 (St. 1) で、ともに浚渫後に増加していた。

竹富島西側では、対照域 (St. 4) は増加していたが、浚渫域周辺 (St. 3) は、浚渫前の 56 種類から浚渫後には 49 種類に減少した。浚渫域周辺 (St. 3) で確認されなかったのは概ね浚渫前に 1~5 個体と稀に出現する種類が多かった (資表 20)。そのため、浚渫前後で種組成に大きな変化はみられなかったと考えられる。

以上より、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

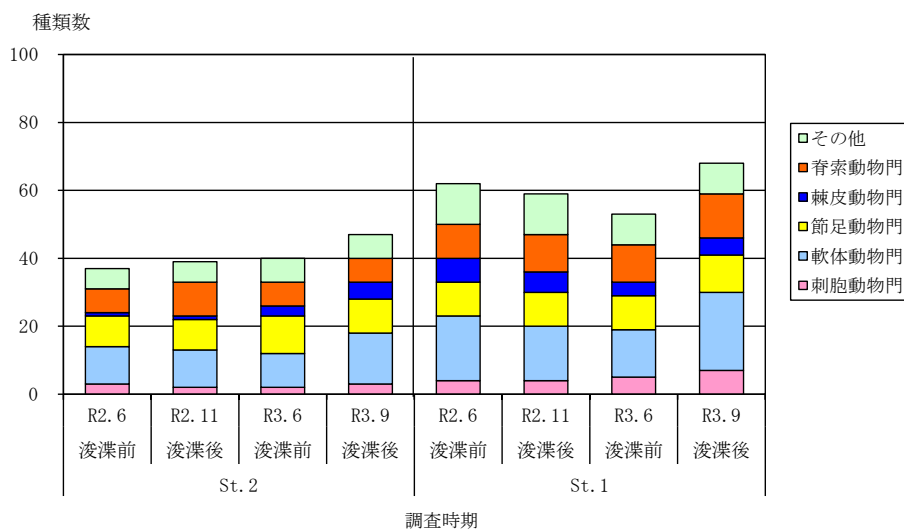


図 4-15 (1) 対照域 (St. 2) 及び浚渫域周辺 (St. 1) における浚渫前後の出現種類数

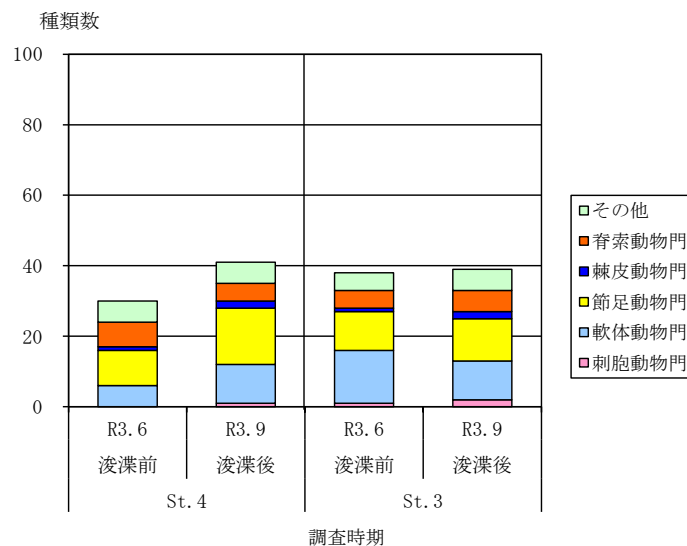


図 4-15 (2) 対照域 (St. 4) 及び浚渫域周辺 (St. 3) における浚渫前後の出現種類数

### ③ 魚類

竹富島東側では、対照域（St. 2）、浚渫域周辺（St. 1）ともに浚渫後に増加していた。竹富島西側においても、対照域（St. 4）、浚渫域周辺（St. 3）ともに浚渫後に増加していた。いずれの調査地点においても主な分類群に特徴的な変化はなかったが、主にその他の分類群が増加していた。

その他の分類群で主に増加していたのは、サンゴ礁域を回遊するタカサゴ科や、アイゴ科等であった。

以上より、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

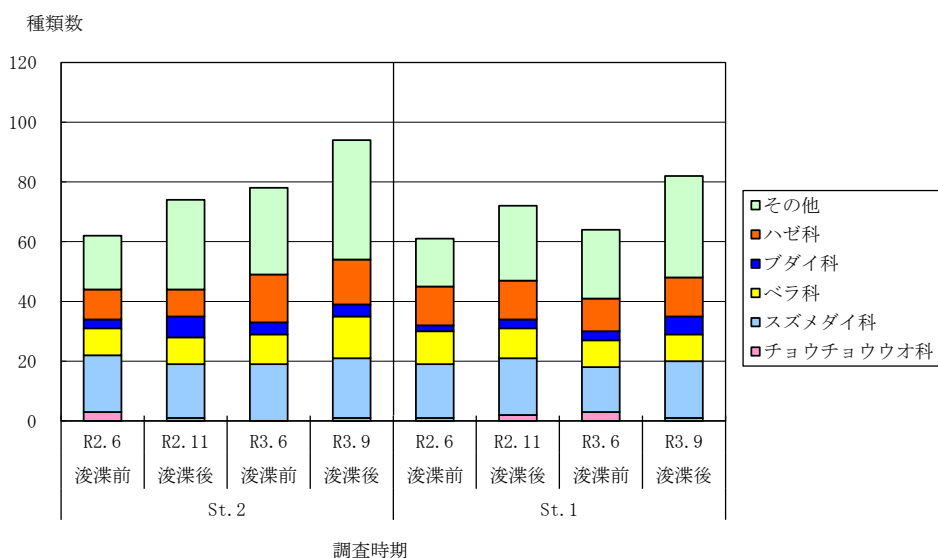


図 4-16(1) 対照域（St. 2）及び浚渫域周辺（St. 1）における浚渫前後の出現種類数

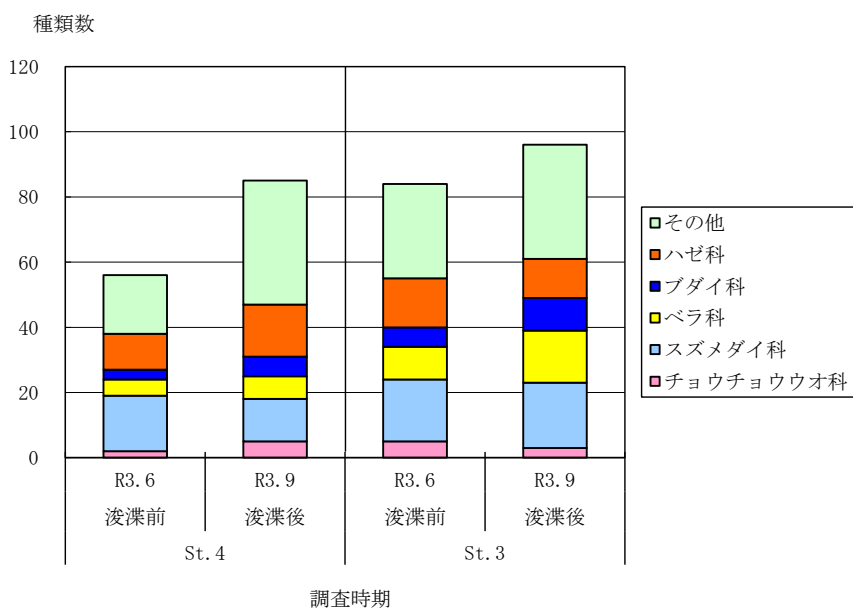


図 4-16(2) 対照域（St. 4）及び浚渫域周辺（St. 3）における浚渫前後の出現種類数

④ 魚類の注目種

St. 1 及び St. 2 はサンゴ生育型が「IV 特定種優占型」であるためサンゴ生育型「I 枝状ミドリイシ優占型」に特化した注目種は参考データとして示した。

出現種類数は、浚渫施工前と浚渫施工後を比較して、対照域 (St. 2、St. 4)、浚渫域周辺 (St. 1、St. 3) とともに、増加及び減少した注目種は、いずれも rr (1~5 個体) の範囲が多く、浚渫前後において、注目種の出現状況に大きな変化はなかったと考えられる。

以上より、浚渫域周辺 (St. 1、St. 3) において、「工事着手前の状況と比較して、同程度の生息状況であること」という環境監視基準を満たしていると考えられた。

表 4-5 魚類注目種出現状況

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコールドネット周辺30分潜水目視観察

注目種	番号	目	科	和名	調査地点				1区間				7区間							
					St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
					浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後		
典型的な魚種	1	スズキ	ヒメジ	オシ	rr		rr				rr		rr		rr					
	2		スズメダイ	ミスジリュウキュウスズメダイ	rr	+	r	c	+	c	rr	+								
	3			クラカオスズメダイ	r	r	r	+	r	r	+	rr								
	4			ネッタイスズメダイ	+	c	+	c	r	+	r	+								
	5			ニセネッタイスズメダイ	+	c	r	+	r	r	rr	r								
	6		ハナ	カザリリュウセン	r	r	r	c	rr	r	rr	r								
	7		ニサダイ	コクテンササナミハギ	rr	rr	rr	rr												
	8			ササナミハギ	rr	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	rr	rr						
合計種類数					8	7	8	7	6	6	7	7								
特徴的な魚種	9	スズキ	チョウチョウウオ	ミスジチョウチョウウオ				rr	rr	rr	rr	rr	rr							
	10		スズメダイ	クロツラスズメダイ	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr							
	11		ハナ	クギハナ				rr												
	12			クロハナ				rr	rr	rr										
	13			テングカリハギ					rr	rr	rr	rr	rr	rr						
合計種類数					1	1	1	4	4	4	3	2								

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。  
 2. St. 1~4はサンゴ生育型が「IV特定種優占」であるため、「特徴的な種」は参考データとして示す。



St. 4 (浚渫前)



St. 1 (浚渫後)

図 4-17 注目種の生息状況

## 5 次年度以降実施する環境保全措置について

環境監視の結果、工事の影響と思われる大きな変化は確認されなかったため、環境上の問題はないと考えられる。本年度で浚渫事業は終了するが、今後の維持浚渫を実施する際には、これまでと同等の保全措置を確実に実施し、維持管理を行う必要がある。

# 資料編



●水質監視結果概要

資表 1 水質監視結果概要（浚渫中～浚渫1時間後）

調査期日：令和3年6月14日～9月26日

竹富南航路浚渫工事

調査日数		66		
超過回数と 超過率 (浚渫中)	全体	3	/364	0.8%
	東側	0	/91	0.0%
	西側	1	/91	1.1%
	南側	0	/91	0.0%
	北側	2	/91	2.2%
超過回数と 超過率 (浚渫終了後)	全体	0	/264	0.0%
	東側	0	/66	0.0%
	西側	0	/66	0.0%
	南側	0	/66	0.0%
	北側	0	/66	0.0%
BG1環境監視基準平均(mg/L)		2.6	2.6	2.6
BG2環境監視基準平均(mg/L)		2.8	2.8	2.8
BG3環境監視基準平均(mg/L)		2.7	2.7	2.7
測定結果		上層	中層	下層
SS換算値 (mg/L) 通常時平均 (浚渫中)	全体	0.8	0.8	0.8
	東側	0.8	0.8	0.8
	西側	0.7	0.8	0.8
	南側	0.8	0.8	0.8
	北側	0.8	0.8	0.8
SS換算値 (mg/L) 通常時平均 (浚渫終了後)	全体	0.8	0.8	0.8
	東側	0.8	0.9	0.8
	西側	0.7	0.8	0.8
	南側	0.7	0.8	0.8
	北側	0.8	0.8	0.9
SS換算値 (mg/L) 超過時平均 (浚渫中)	全体	1.4	5.0	4.3
	東側	-	-	-
	西側	1.9	2.7	2.5
	南側	-	-	-
	北側	1.2	6.1	5.3

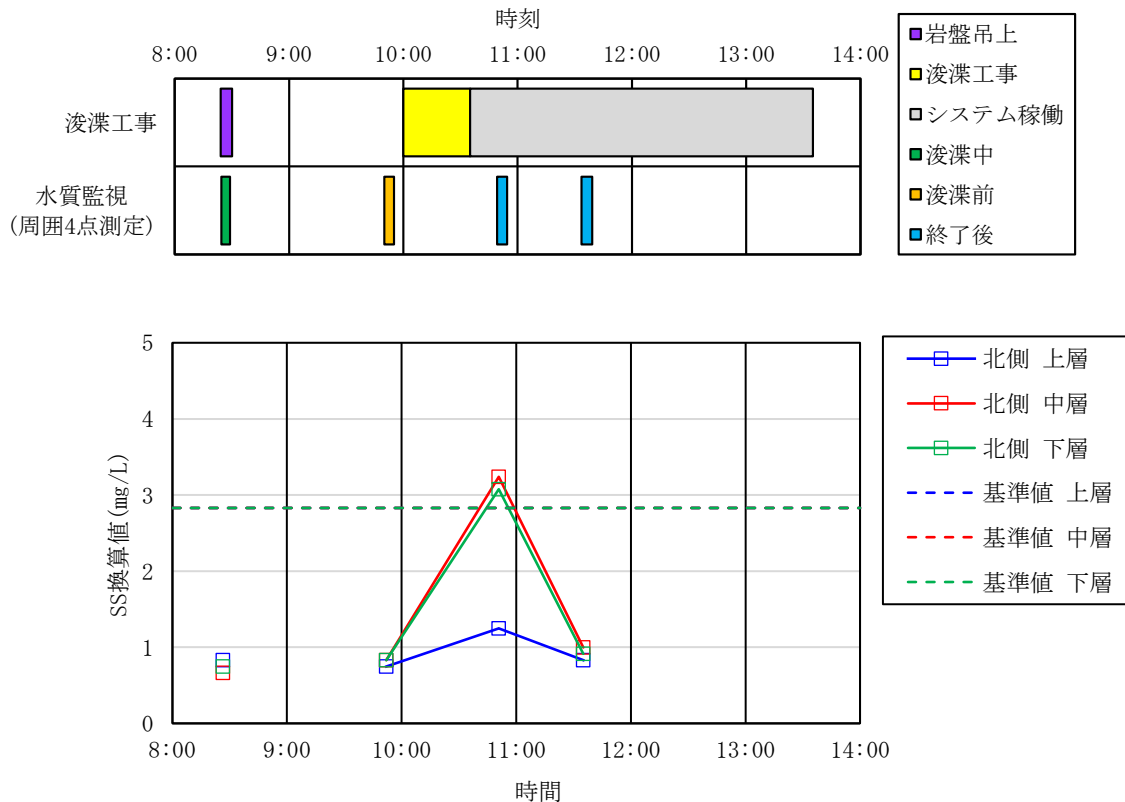
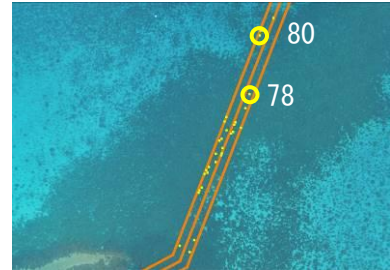
注) 1. 浚渫中の測定が無い場合は、浚渫終了1回目を浚渫直後とし、浚渫中と合算して整理した。  
2. 岩盤吊り上げ作業は、浚渫中とした。

○令和3年6月20日の例

令和3年6月20日は、7区間、No. 78, 80 における浚渫である。No. 78 を岩盤吊り上げにより浚渫を行い、No. 80 の浚渫をバックホウにて行った。岩盤吊り上げについては浚渫作業基準評価値内であったが、バックホウについては、浚渫終了直後に濁りが発生し、基準を超過した。浚渫終了1時間後は清澄な状況まで濁りが低下していた。

工事業者による汚濁防止膜の点検結果によると、濁り発生時の状況は、うねりは弱く、流速も大きくない状況であった。濁り漏出の要因は、「汚濁防止膜下部の死サンゴ礫の隙間より漏出」であった。

浚渫枠No.	80	78		
浚渫時間	80/	8:25 (吊り上げ: 5分程度)		
	78/	10:00 ~ 10:35 (0:35)		
工事中断時間	無し			
浚渫作業基準評価値	上層	中層	下層	(mg/L)
	2.8	2.8	2.8	



注) 1. BG 測定、膜上げ・移動時の状況は除く。  
2. 吊り上げに要した時間は5分程度としている。




資図 1 SS 換算値と浚渫工事の実施状況  
(令和3年6月20日、台船北側)

資表 2 水質監視結果 (令和3年6月20日)

調査期日	枠No.	時刻	潮汐	測定 タイミング	地点	天気	雲量	風向	風力	風浪 階級	気温 (℃)	水深 (m)	水色	透明度 (m)	SS換算値			判定	油膜 有無	濁り 有無	備考
															上層	中層	下層				
2021/6/20		7:48	下げ潮	BG	BG3	曇	9	S	2	1	29.4	5.6	strong green	水深以上	0.8	0.8	0.8	-	-	-	
2021/6/20	80	8:24	下げ潮	浚渫中1回目	E	晴	8	NE	1	1	30.7	5.4	strong green	水深以上	0.7	0.8	0.9	○	-	-	
2021/6/20	80	8:26	下げ潮	浚渫中1回目	N	晴	8	NE	1	1	30.7	5.3	strong green	水深以上	0.8	0.7	0.7	○	-	-	
2021/6/20	80	8:27	下げ潮	浚渫中1回目	W	晴	8	NE	1	1	30.7	5.5	strong green	水深以上	0.7	0.7	0.8	○	-	-	
2021/6/20	80	8:29	下げ潮	浚渫中1回目	S	晴	8	NE	1	1	30.7	6.0	strong green	水深以上	0.7	0.8	1.0	○	-	-	
2021/6/20	78	9:50	上げ潮	浚渫前	E	晴	6	SE	2	1	30.7	4.0	strong green	水深以上	0.8	0.8	1.0	○	-	-	
2021/6/20	78	9:51	上げ潮	浚渫前	N	晴	6	SE	2	1	30.7	4.3	strong green	水深以上	0.7	0.8	0.8	○	-	-	
2021/6/20	78	9:53	上げ潮	浚渫前	W	晴	6	SE	2	1	30.7	5.1	strong green	水深以上	0.7	0.9	0.9	○	-	-	
2021/6/20	78	9:55	上げ潮	浚渫前	S	晴	6	SE	2	1	30.7	4.5	strong green	水深以上	0.9	0.9	1.0	○	-	-	
2021/6/20	78	10:49	上げ潮	終了後1回目	E	晴	4	SE	3	2	31.6	4.9	strong green	水深以上	0.7	0.8	0.9	○	-	-	
2021/6/20	78	10:50	上げ潮	終了後1回目	N	晴	4	SE	3	2	31.6	4.2	vivid green	水深以上	1.2	3.2	3.1	×	-	有	
2021/6/20	78	10:52	上げ潮	終了後1回目	W	晴	4	SE	3	2	31.6	4.8	strong green	水深以上	0.9	0.9	0.9	○	-	-	
2021/6/20	78	10:54	上げ潮	終了後1回目	S	晴	4	SE	3	2	31.6	4.4	strong green	水深以上	0.8	1.0	1.1	○	-	-	
2021/6/20	78	11:33	上げ潮	終了後2回目	E	晴	7	SE	3	2	31.4	5.1	strong green	水深以上	0.7	1.0	0.9	○	-	-	
2021/6/20	78	11:35	上げ潮	終了後2回目	N	晴	7	SE	3	2	31.4	3.4	strong green	水深以上	0.8	1.0	0.9	○	-	有	
2021/6/20	78	11:37	上げ潮	終了後2回目	W	晴	7	SE	3	2	31.4	4.9	strong green	水深以上	0.7	0.8	1.1	○	-	-	
2021/6/20	78	11:39	上げ潮	終了後2回目	S	晴	7	SE	3	2	31.4	4.7	strong green	水深以上	0.9	0.7	0.9	○	-	-	



注) 1. 潮は気象庁ホームページ、潮汐観測資料の干潮・満潮時間より記載。  
2. -は浚渫前(バックグラウンド)または無しを示す。

資表 3 令和3年6月20日の海面の状況

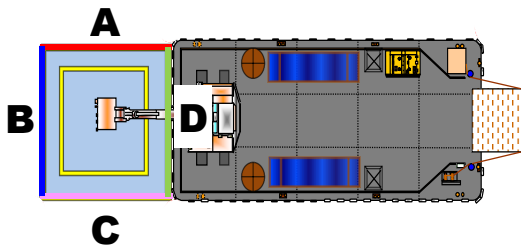
測定タイミング	台船南側の状況	SS換算値
浚渫中1回目 (岩盤吊り上げ) 8時		上層 : 0.8mg/L 中層 : 0.7mg/L 下層 : 0.7mg/L
浚渫前 9時		上層 : 0.7mg/L 中層 : 0.8mg/L 下層 : 0.8mg/L
終了後1回目 10時		上層 : 1.2mg/L 中層 : 3.2mg/L 下層 : 3.1mg/L
終了後2回目 (浚渫1時間後) 11時		上層 : 0.8mg/L 中層 : 1.0mg/L 下層 : 0.9mg/L

注) 表内の赤い網掛け及び赤字は超過を示す。

資表 4 濁り発生時及び収束時の汚濁防止膜の点検結果（令和3年6月20日）

浚渫日		6月20日
浚渫枠		78
浚渫時間		10:00～10:35
工事中断時間		無し
濁り発生位置 および規模	確認時間	11:03
	うねりによる海面の状態	波高2m未満
	濁りの発生位置 (A～D)	B
	濁り発生箇所数	1
	濁りの発生範囲(規模)	幅1m以上3m未満
	流れ	ほぼ0ノット
	発生場所の流向(8方位)	N
写真	近景	
汚濁防止膜	汚濁防止膜のふかれ	無
濁りの発生状況	概要	・汚濁防止膜下部の死サンゴ礫の隙間より漏出
濁り収束確認時の 状況	確認時間	14:00頃
	うねりによる海面の状態	-
	収束時の流向(8方位)	-
写真	近景	
汚濁防止膜	汚濁防止膜のふかれ	無
濁りが発生していた 場所の状況	収束時の状況	-

注)-は記録なしを示す。



濁りの発生位置

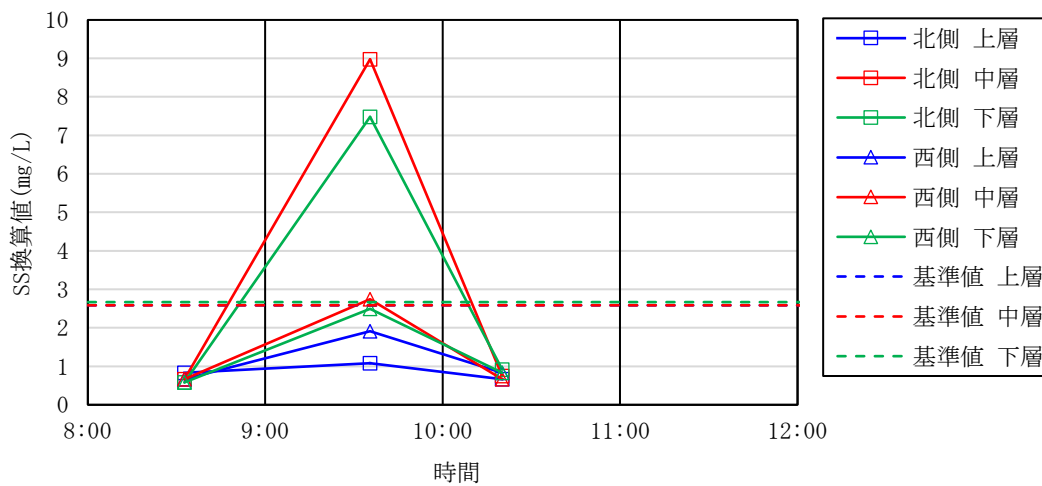
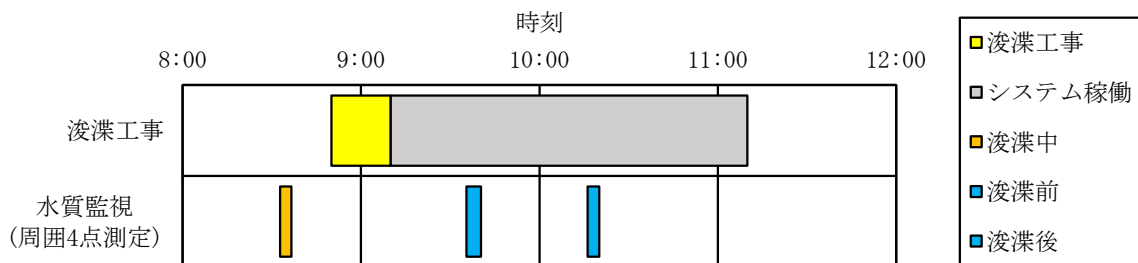
A	汚濁防止枠 右側面
B	汚濁防止枠 外側
C	汚濁防止枠 左側面
D	汚濁防止枠 浚渫船近く

○令和3年9月7日の例

令和3年9月7日は、1区間、No. 15における浚渫である。浚渫直後に北側（航路側）のSS換算値が最大9.0 mg/Lまで上昇したが、浚渫1時間後には低下した。この超過では、海面上に濁りは確認されなかったものの、北側、西側の中層及び下層で超過が確認された。

この濁りは、喫水2.6mの貨客カーフェリーが直前に通過しており、この船の航行により生じた可能性があった。

浚渫枠No.	15			
浚渫時間	15/ 8:50 ~ 9:10 (0:20)			
工事中断時間	無し			
浚渫作業基準評価値	上層	中層	下層	(mg/L)
	2.6	2.6	2.7	



注) BG測定、膜上げ・移動時の状況は除く。

資図 2 SS換算値と浚渫工事の実施状況 (令和3年9月7日、船団北側、西側)

この超過が航行船舶によるものかを確認するため、9月9日に台船周囲で濁りが確認されていない上状況で、同様の貨客カーフェリーが通過した直後に航跡上で計測を行ったところ、下層で10.5 mg/Lの値が確認された。台船北側は航路に面しており、前日浚渫した浚渫枠 No. 17 が西側に隣接していた。

カーフェリーのような喫水の深い船が浚渫直後の枠周辺を通過する際、海底面に堆積した浮泥が巻きあげられる可能性と、一時的に汚濁防止膜が動き、濁りが漏出した可能性がある。喫水が深い船舶が航路内を航行する機会は限られており、少なくとも40分以内には清澄な状況となっているため、周辺への濁りの影響は大きくないと考えられる。

なお、通常連絡船や漁船、ダイビング船等の航行では濁りの発生は確認されていない。



注) この直前(測定4分前)に台船周囲で濁りは確認されていない。




資図 3 令和3年9月9日測定直前の状況

資表 5 水質監視結果 (令和3年9月7日、9月9日)

調査期日	枠No.	時刻	潮汐	測定 タイミング	地点	天気	雲量	風向	風力	風浪 階級	気温 (°C)	水深 (m)	水色	透明度 (m)	上層	中層	下層	判定	油膜 有無	濁り 有無	備考
2021/9/7	15	7:36	下げ潮	BG	BG1	晴	3	SE	1	1	29.7	6.5	strong green	水深以上	0.6	0.6	0.7	-	-	-	
2021/9/7	15	8:32	下げ潮	浚渫前	N	晴	3	SE	2	1	29.8	7.0	strong green	水深以上	0.8	0.7	0.6	○	-	-	
2021/9/7	15	8:34	下げ潮	浚渫前	W	晴	3	SE	2	1	29.8	5.4	strong green	水深以上	0.7	0.7	0.6	○	-	-	
2021/9/7	15	8:35	下げ潮	浚渫前	S	晴	3	SE	2	1	29.8	5.1	strong green	水深以上	0.6	0.5	0.7	○	-	-	
2021/9/7	15	8:36	下げ潮	浚渫前	E	晴	3	SE	2	1	29.8	7.0	strong green	水深以上	0.6	0.7	0.8	○	-	-	
2021/9/7	15	9:35	下げ潮	終了後1回目	N	晴	3	SE	2	1	29.9	6.5	strong green	水深以上	1.1	9.0	7.5	×	-	-	
2021/9/7	15	9:37	下げ潮	終了後1回目	W	晴	3	SE	2	1	29.9	4.9	strong green	水深以上	1.9	2.7	2.5	×	-	-	
2021/9/7	15	9:39	下げ潮	終了後1回目	S	晴	3	SE	2	1	29.9	4.8	strong green	水深以上	0.7	0.6	1.1	○	-	-	
2021/9/7	15	9:40	下げ潮	終了後1回目	E	晴	3	SE	2	1	29.9	6.6	strong green	水深以上	0.7	0.7	0.7	○	-	-	
2021/9/7	15	10:16	下げ潮	終了後2回目	W	晴	2	SE	2	1	29.9	4.0	strong green	水深以上	0.8	0.7	0.8	○	-	-	
2021/9/7	15	10:17	下げ潮	終了後2回目	S	晴	2	SE	2	1	29.9	4.4	strong green	水深以上	0.9	0.9	0.8	○	-	-	
2021/9/7	15	10:18	下げ潮	終了後2回目	E	晴	2	SE	2	1	29.9	5.9	strong green	水深以上	0.7	1.0	0.7	○	-	-	
2021/9/7	15	10:20	下げ潮	終了後2回目	N	晴	2	SE	2	1	29.9	6.1	strong green	水深以上	0.7	0.7	0.9	○	-	-	
2021/9/9	18	9:27	下げ潮	カ-フリ-航跡上	N	晴	3	E	3	2	30.0	7.1	strong green	水深以上	0.7	1.5	10.5	-	-	-	台船周囲では超過無し

注) 1. 潮は気象庁ホームページ、潮汐観測資料の干潮・満潮時間より記載。  
2. -は浚渫前(バックグラウンド)または無しを示す。

資表 6 令和3年9月7日の海面の状況

測定タイミング	台船北側の状況	SS 換算値	台船西側の状況	SS 換算値
浚渫前 12時		上層 : 0.8mg/L 中層 : 0.7mg/L 下層 : 0.6mg/L		上層 : 0.7mg/L 中層 : 0.7mg/L 下層 : 0.6mg/L
終了後1回目 13時		上層 : 1.1mg/L 中層 : 9.0mg/L 下層 : 7.5mg/L		上層 : 1.9mg/L 中層 : 2.7mg/L 下層 : 2.5mg/L
終了後2回目 (浚渫1時間後) 14時		上層 : 0.7mg/L 中層 : 0.7mg/L 下層 : 0.9mg/L		上層 : 0.8mg/L 中層 : 0.7mg/L 下層 : 0.8mg/L

注) 表内の赤い網掛け及び赤字は超過を示し、緑字は超過ではないが2.0 mg/L 以上を示す。

●過年度との比較

○移動時の濁り発生頻度の低減

資表 7 に示すとおり、移動時における濁り発生頻度は低減されており、本年度は浚渫中以外の濁りの拡散はほとんどみられなかったと考えられる。本年度は移動時の濁りは確認されなかった。

資表 7 過年度との比較（移動時および膜上げ時の濁り発生状況）

工事年度・工法		H26BH	H26G	H27BH	H28BH	H29BH	H30G	R01BH	R02BH	R03BH
水質監視日数		70	62	73	79	78	20	72	60	69
発生回数	膜上時	1	47	0	0	0	0	0	0	0
	移動時	17	51	5	4	1	2	1	0	0
SS換算値 (mg/L) 膜上時	平均	2.2	8.5	-	-	-	-	-	-	-
	最大	3.1	34.6	-	-	-	-	-	-	-
SS換算値 (mg/L) 移動時	平均	8.5	18.5	8.0	10.7	3.3	17.5	4.9	-	-
	最大	22.3	168.0	22.4	31.8	6.5	28.4	5.8	-	-

注) 1. 「BH」はバックホウ工法、「G」はグラブ浚渫を示す。  
2. 平成26年度は全工事の集計を示す。

○浚渫時の流速について

資表 8 のとおり、令和 3 年度の流速の測定は、浚渫時（浚渫時間が短いため、前後 15 分以内も含む）の流速と、浚渫時以外の流速と大きな違いはみられなかった。

平成 28 年度に実施した近隣の 1 区間の流速が、平均 0.53m/s と非常に大きかったが、令和 3 年度の浚渫箇所は、1 区間西側が中心であり平均 0.20m/s と、流速の影響が過年度や他の区間とほぼ同等の場所が多かったと考えられる（資表 9、資図 4）。

資表 8 浚渫中と浚渫時以外における平均流速

集計項目	流速 (m/s)							
	平成26年度 (第4次)	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
浚渫時平均	0.23	0.21	0.43	0.24	0.09	0.15	0.22	0.21
浚渫時以外平均	0.28	0.28	0.57	0.31	0.10	0.14	0.18	0.21

注) 1. 上下層の流速も平均している。  
2. 令和2,3年度の浚渫時は、浚渫時間前後15分以内を抽出した。バックホウ浚渫実施時の値。  
3. 平成26年度竹富南航路浚渫工事(第4次)、平成25年度竹富南航路浚渫工事の潮流観測記録より作成。  
平成28年度竹富南航路浚渫工事の潮流観測記録(7/25~10/27)より作成。  
平成29年度竹富南航路外1件浚渫工事の潮流観測記録より作成。  
平成30年度は「2.3流況観測」結果より作成。浚渫外は浚渫日のうち、浚渫中を除く。  
平成30年度竹富南航路浚渫工事の潮流観測記録より作成。  
令和2年度竹富南航路浚渫工事の潮流観測記録より作成。  
令和2年度竹富南航路浚渫工事(第2次)の潮流観測記録より作成。

資表 9 区間別の浚渫中と浚渫時以外における平均流速

集計項目	流速(m/s)		
	1区間	3区間	7区間
浚渫時平均	0.20	0.19	0.22
浚渫時以外平均	0.18	0.21	0.23

注) 1. 上下層の流速も平均している。  
 2. 浚渫時間前後15分以内を抽出した。バックホウ浚渫実施時の値。  
 3. 令和2年度竹富南航路浚渫工事（第2次）の潮流観測記録より作成。

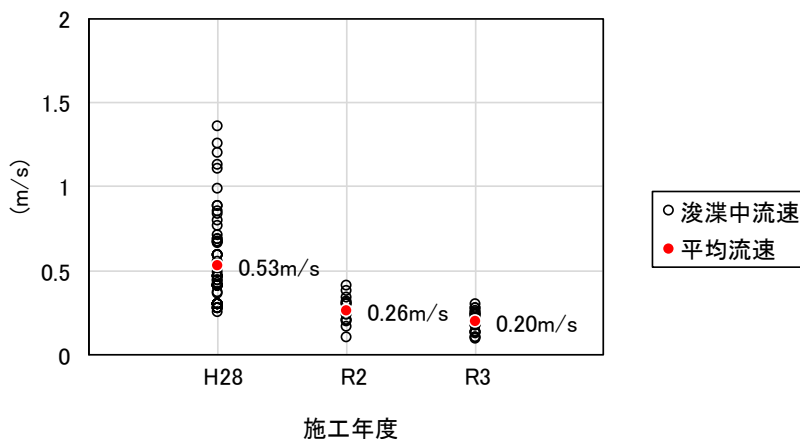


H28 浚渫箇所（1 区間）

R2 浚渫箇所（1 区間）



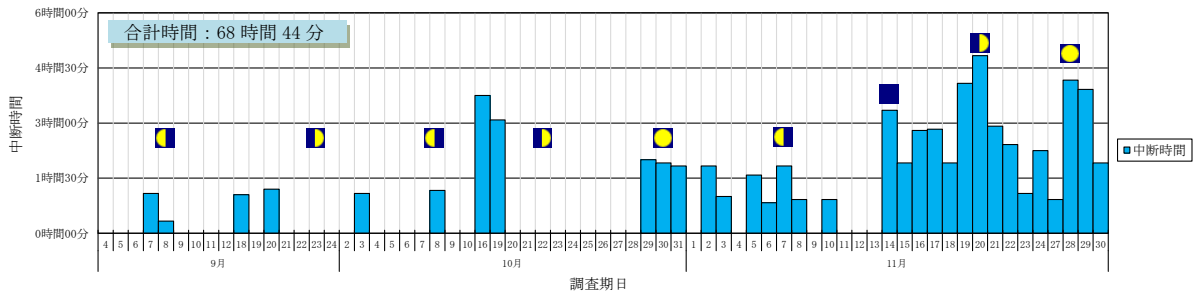
R3 浚渫箇所（1 区間）



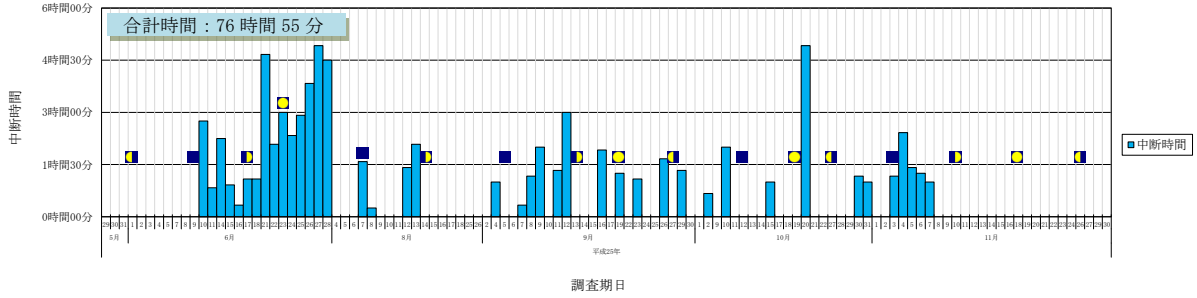
注) 上下層の流速を平均した値。

資図 4 1 区間における流速（平成 28 年度、令和 2 年度、令和 3 年度の比較）

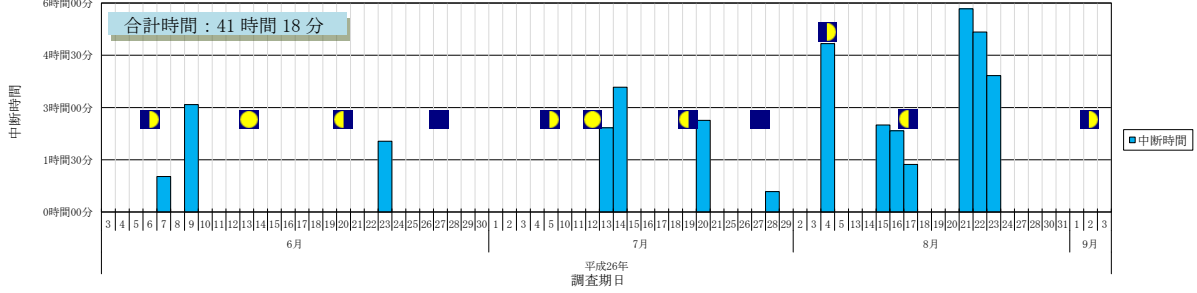
【平成 24 年度】



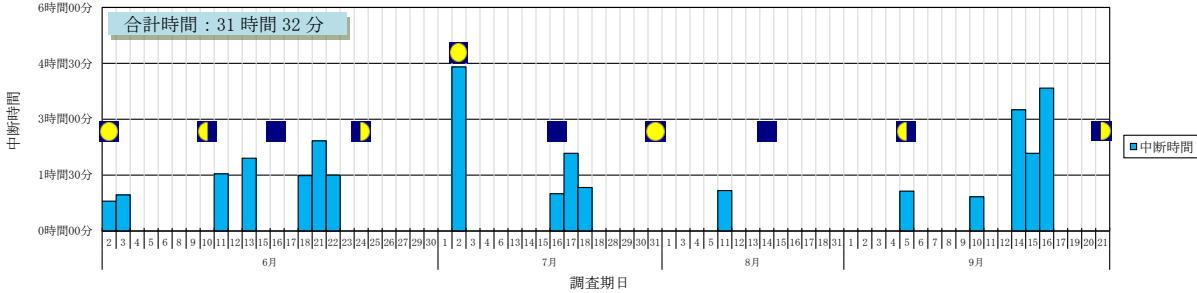
【平成 25 年度】



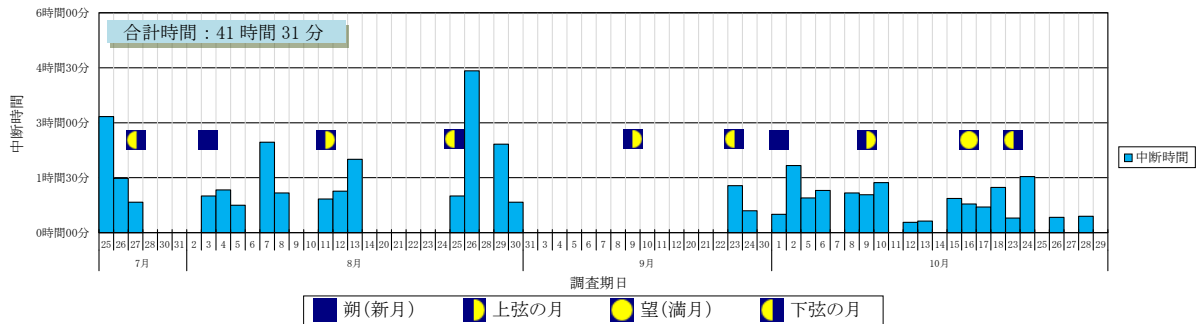
【平成 26 年度】



【平成 27 年度】



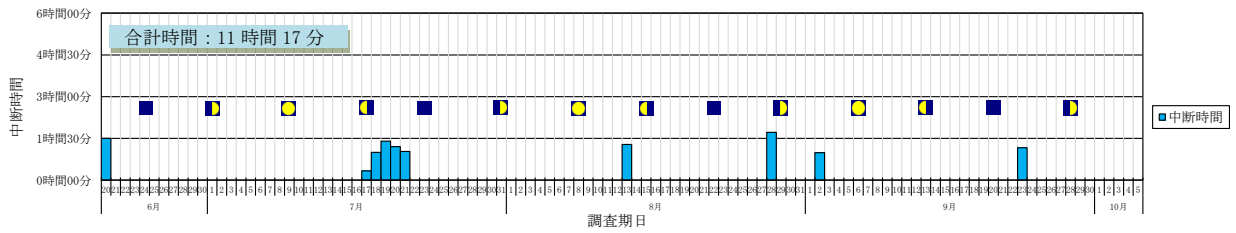
【平成 28 年度】



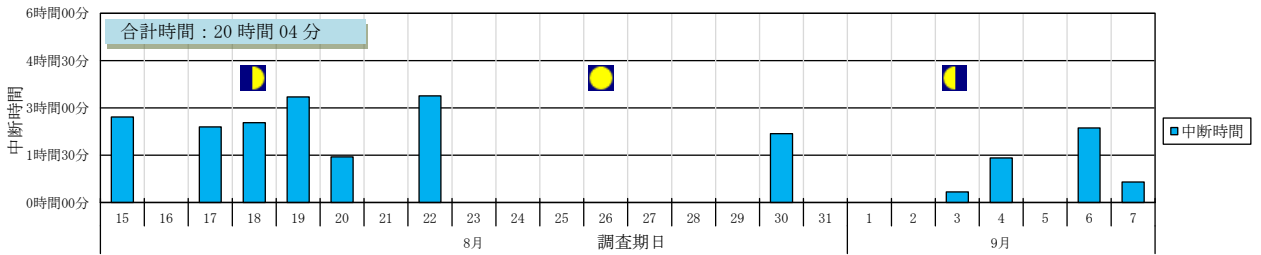
注) 1. 濁りの沈静化及び濁り発生防止を目的とした中断時間を示す（超過を伴わない自主中断時間も含まれる）。  
2. 1日に複数回中断した場合は、1日の合計時間を示す。

資図 5(1) 平成 24 年度～令和 3 年度における工事の中断時間（濁り沈静待ち）

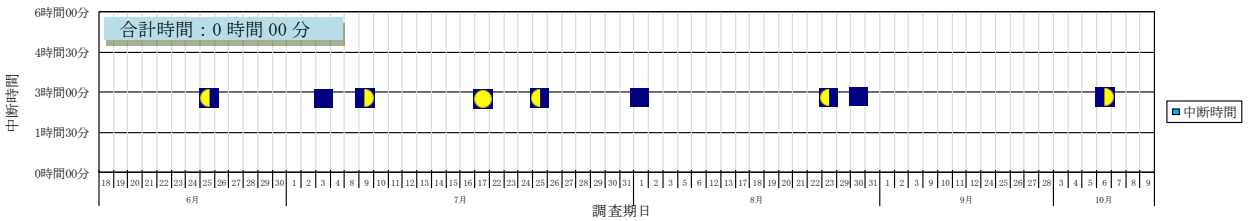
【平成 29 年度】



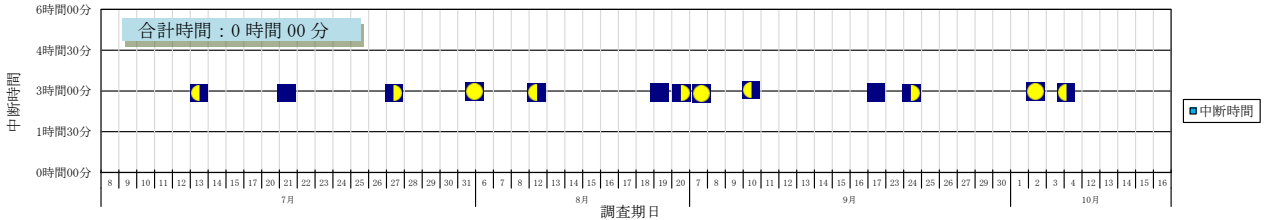
【平成 30 年度】



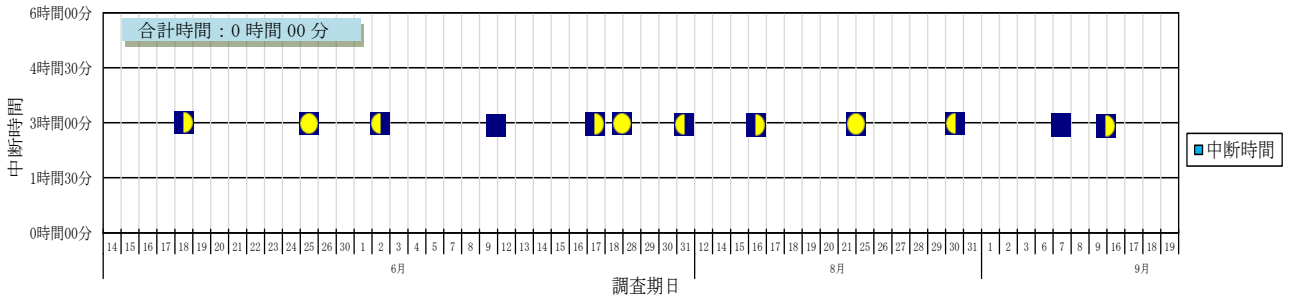
【令和元年度】



【令和 2 年度】



【令和 3 年度】



■朔(新月)    ◐上弦の月    ●望(満月)    ◑下弦の月

注) 1. 濁りの沈静化及び濁り発生防止を目的とした中断時間を示す(超過を伴わない自主中断時間も含まれる)。  
2. 1 日に複数回中断した場合は、1 日の合計時間を示す。

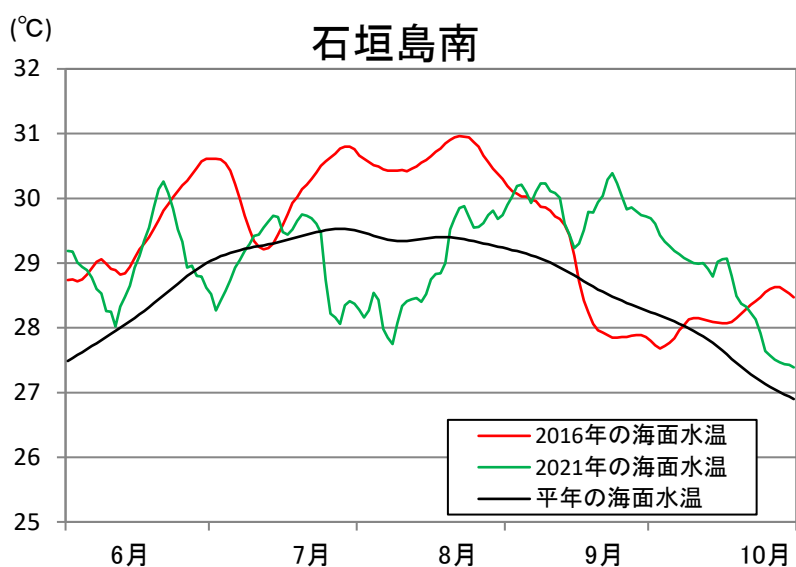
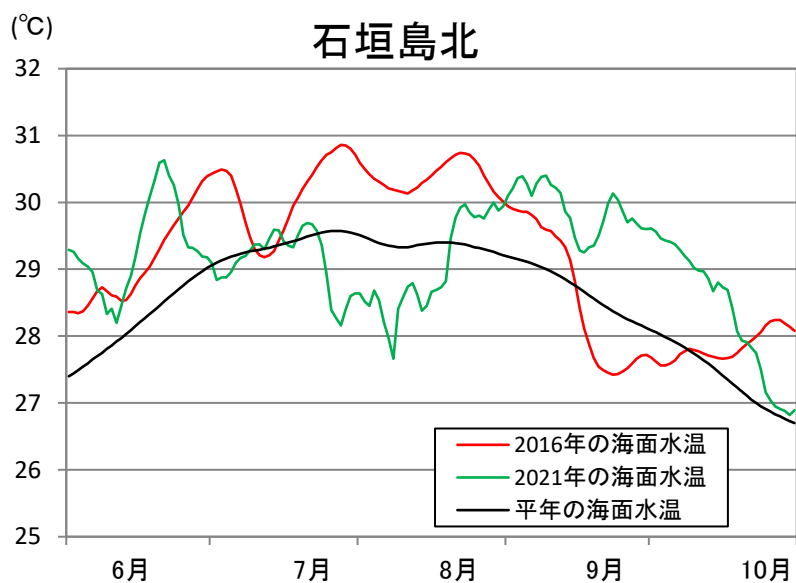
資図 5(2) 平成 24 年度～令和 3 度における工事の中断時間(濁り沈静待ち)

資表 10 平成 24 年度～令和 3 年度における工事の中断時間（濁り沈静待ち）

	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
浚渫工事延べ日数	67	130	115	71	69
浚渫期間中断時間	68時間44分	76時間55分	41時間18分	31時間32分	41時間31分
1日当たり中断時間	1時間1分	35分	21分	26分	36分

	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
浚渫工事延べ日数	76	18	72	59	66
浚渫期間中断時間	11時間17分	20時間04分	0時間00分	0時間00分	0時間00分
1日当たり中断時間	8分	1時間6分	0分	0分	0

注) 複数工事日数を合算した延べ日数工事数を示す



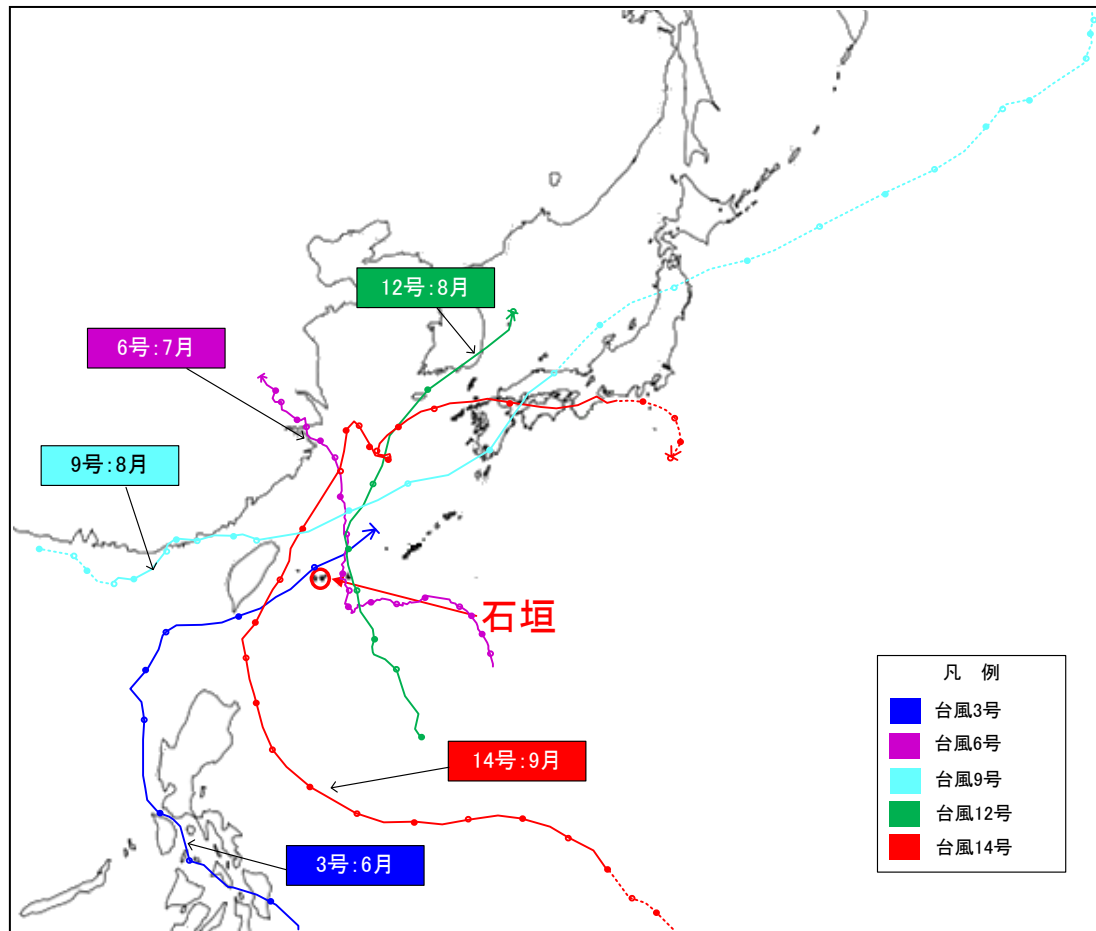
注) 沖縄気象台よりデータ提供

資図 6 海面水温の平年比較

本年度、当該海域の石西礁湖に接近した台風は、6月の3号、7月の6号、8月の9、12号、9月の14号であった。

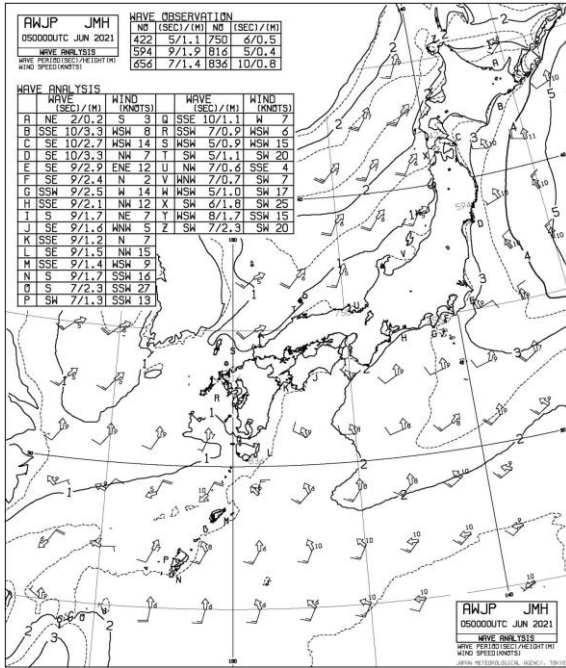
このうち、台風6、14号は最大瞬間風速が30m/sを超えた。台風6号は、令和3年7月23日に、台風14号は、令和3年9月12日に当該海域に最接近し、最大瞬間風速はそれぞれ38.1m/s、33.2m/sで風向は北北西、南であった。

同日の沿岸波浪実況図によると、台風6号最接近時には石西礁湖近海においても波高6mのしけ、台風9号、14号最接近時には波高4mのしけとなっていた可能性があった。

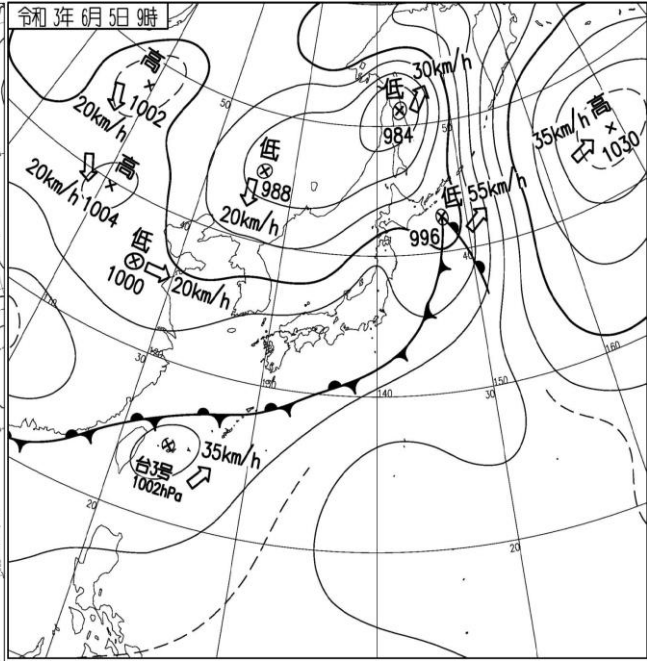


出典：気象庁ホームページ

資図 7 八重山諸島に接近した台風経路



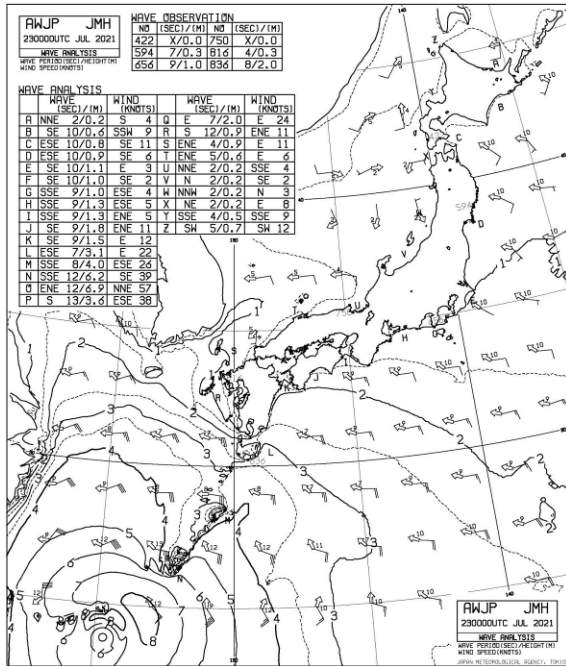
沿岸波浪実況図(6月5日9時)



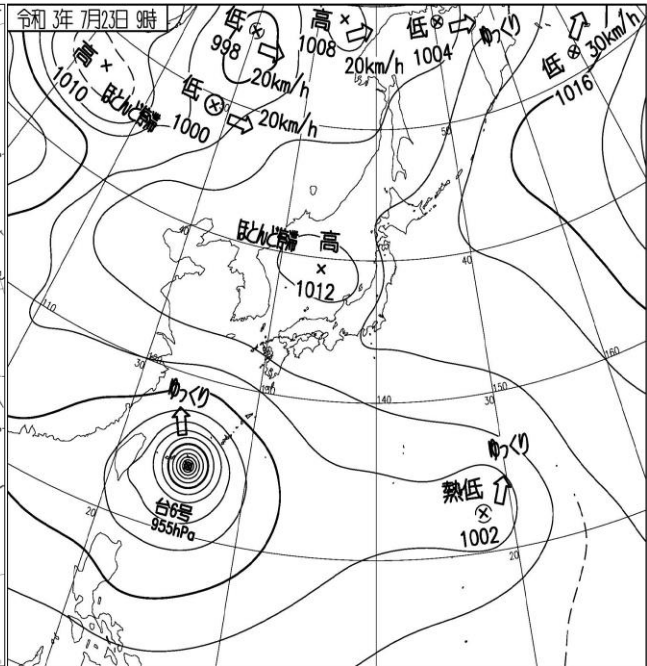
速報天気図(6月5日9時)

(出典：気象庁ホームページ)

【台風3号の沿岸波浪実況図及び速報天気図】



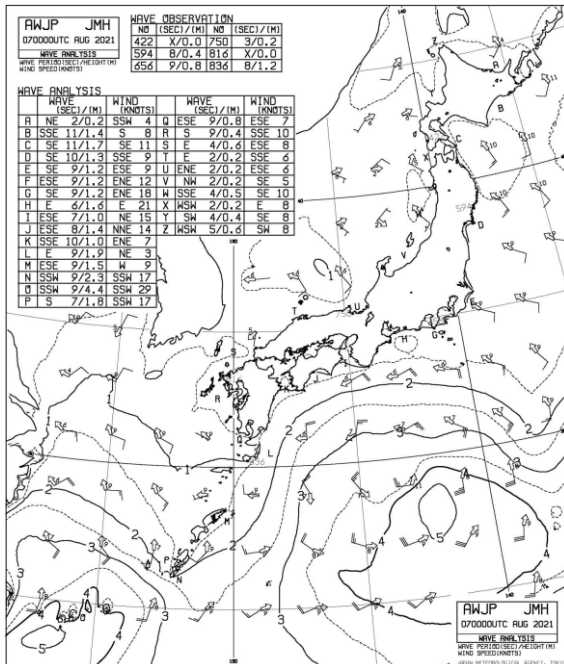
沿岸波浪実況図(7月23日9時)



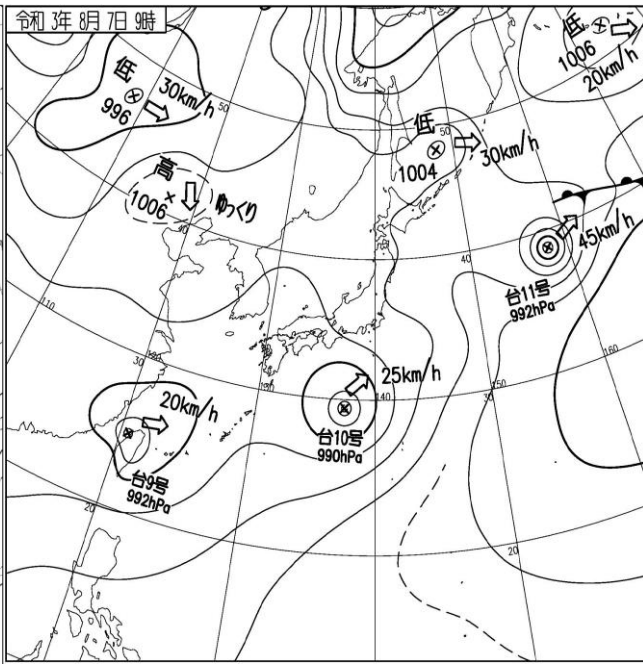
速報天気図(7月23日9時)

(出典：気象庁ホームページ)

【台風6号の沿岸波浪実況図及び速報天気図】



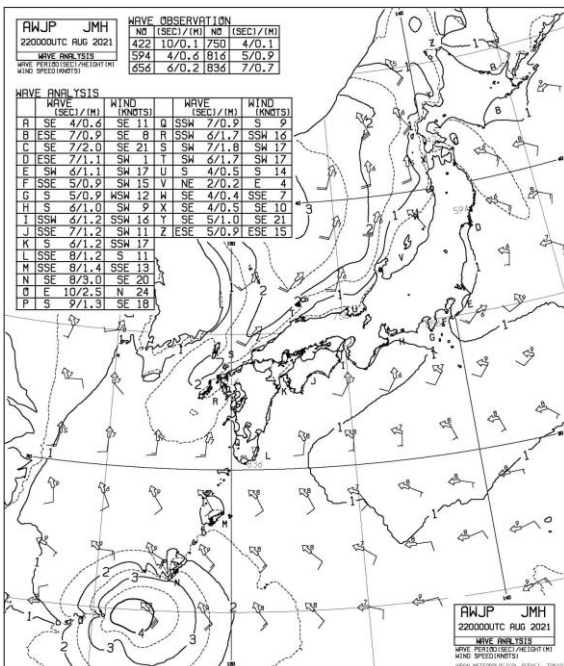
沿岸波浪実況図(8月7日9時)



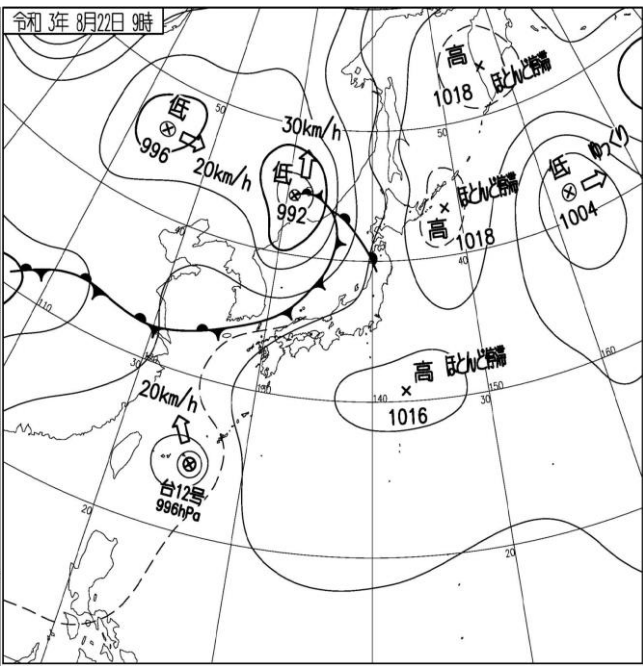
速報天気図(8月7日9時)

(出典：気象庁ホームページ)

【台風9号の沿岸波浪実況図及び速報天気図】



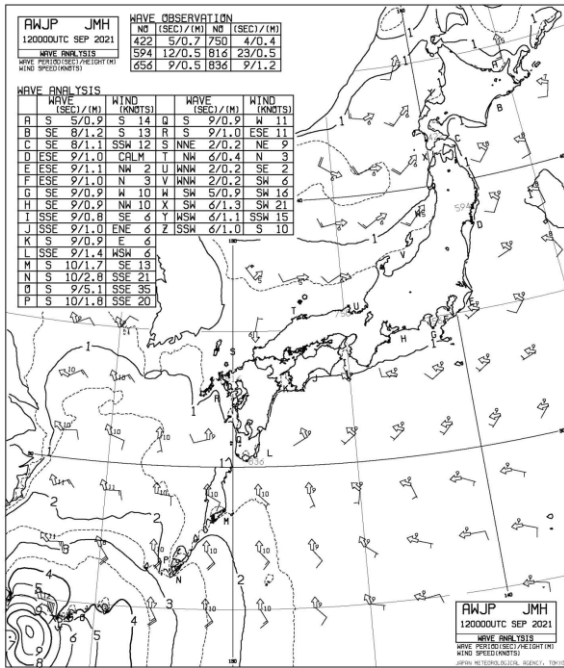
沿岸波浪実況図(8月22日9時)



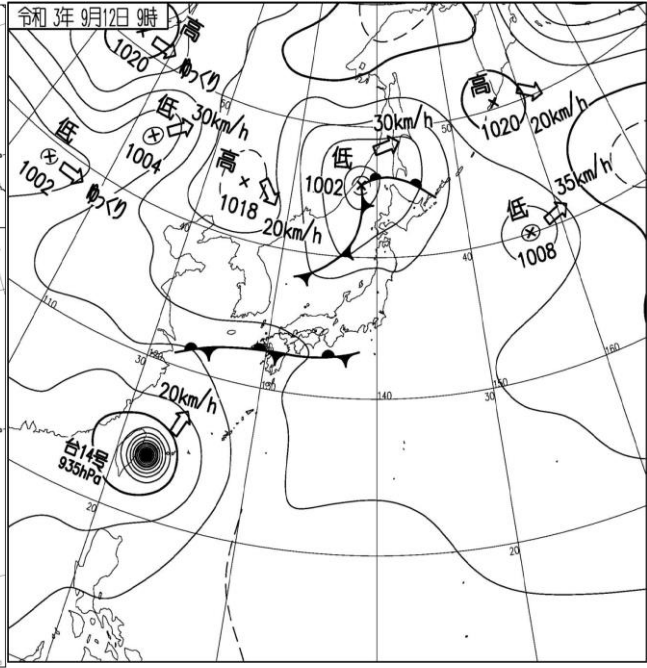
速報天気図(8月22日9時)

(出典：気象庁ホームページ)

【台風12号の沿岸波浪実況図及び速報天気図】



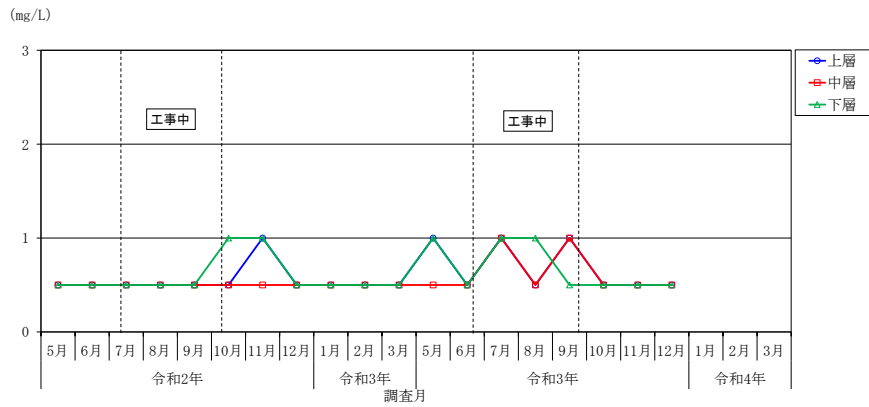
沿岸波浪実況図(9月12日9時)



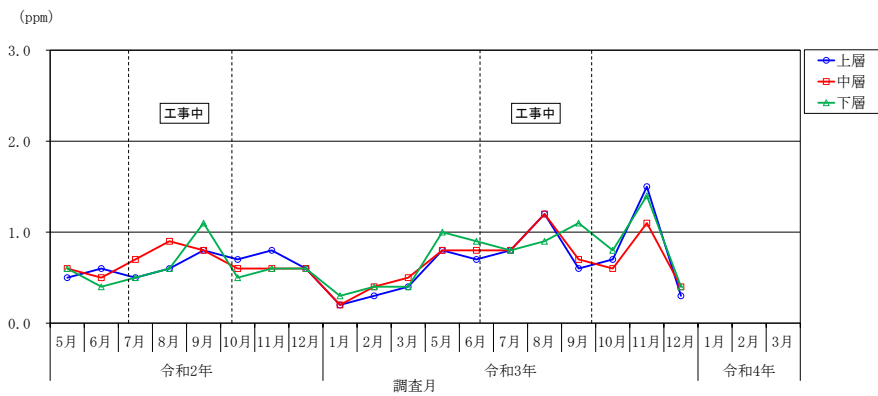
速報天気図9月12日9時

(出典：気象庁ホームページ)

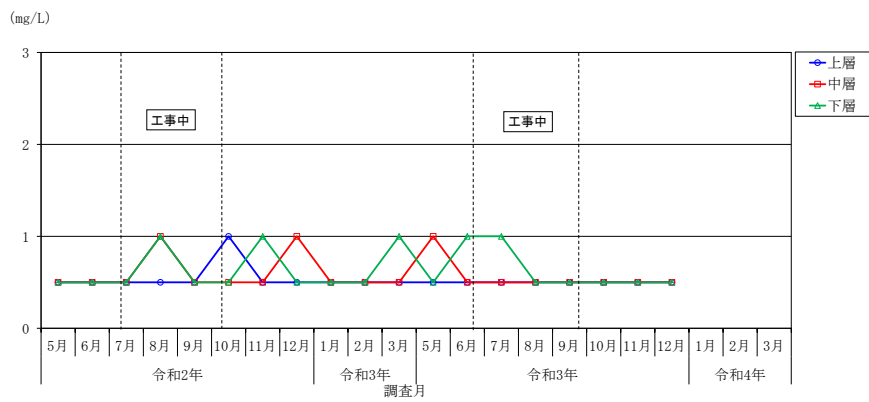
【台風14号の沿岸波浪実況図及び速報天気図】



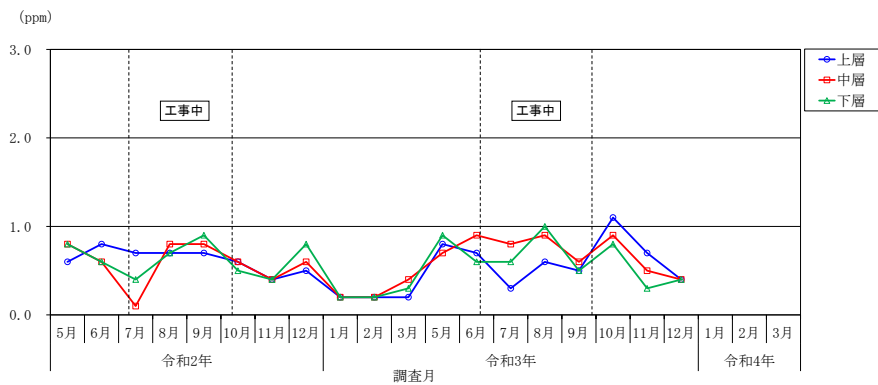
資図 8 SSの経月変化 (浚渫域周辺 St.1)



資図 9 濁度の経月変化 (浚渫域周辺 St.1)



資図 10 SSの経月変化 (対照域 St.2)



資図 11 濁度の経月変化 (対照域 St.2)

資表 11(1) サンゴ類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコトート内潜水目視観察  
 単 位：%

調査地点	1区間				7区間			
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
項目								
サンゴ類被度(%)	15	15	15	15	15	20	15	15
死亡被度(%)	+	+	5	+	+	+	+	+
白化被度(%)	0	0	0	0	+	+	+	+
番号 種名\ソフトコーラル類被度(%)	0	0	+	0	0	+	0	0
1					+	+		
2		+			+	+		
3	+	+				+	+	+
4	+	+						
5	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+						+	+
7	+	+						
8							+	+
9					+	+		
10	+	+			+	+	+	+
11	+	+					+	
12							+	+
13					+	+	+	+
14			+	+				
15	+	+	+	+	+	+	+	+
16							+	+
17							+	+
18					+	+	+	+
19		+						
20	+	+	+		+	+		
21				+				
22		+						
23	+	+	+	+				
24	+	+	+		+	+	+	+
25	+	+						
26	+	+	+	+	10	15	+	+
27		+						
28						+		+
29	+	+			+	+	5	5
30	+	+	+	+	+	+	+	+
31	+	+		+	+	+	+	+
32						+		
33	+	+						
34		+	+	+				
35	+	+	+	+	+	+	+	+
36	+	+	+	+				
37	+	+						
38		+			+	+	+	+
39	+	+			+	+	+	+
40			+	+	+	+	+	+
41	+	+						
42	+	+	+	+	+	+	+	+
43	+	+			+	+	+	+
44					+	+		
45					+	+	+	
46	+	+						+
47							+	+
48					+	+		
49	+	+			+			
50	+	+		+	+	+	+	+
51					+	+		
52					+	+		
53							+	+
54			+	+	+	+	+	+
55	+	+			+	+	+	+
56							+	+
57			+	+	+	+		+
58							+	+
59			+	+				+
60					+	+	+	+

注) +は5%未満を示す。

資表 11(2) サンゴ類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコ-ト-ラ-ト内潜水目視観察  
 単 位：%

調査地点	1区間				7区間			
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
項目	15	15	15	15	15	20	15	15
サンゴ類被度(%)	+	+	5	+	+	+	+	+
死亡被度(%)	0	0	0	0	+	+	+	+
白化被度(%)	0	0	+	0	0	+	0	0
番号 種名\ソフトコーラル類被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+
61 アサミサンゴ					+	+	+	+
62 エダアサミサンゴ					+	+	+	+
63 アハレキッカサンゴ	+	+			+	+	+	+
64 レースウミハラ			+	+				
65 オオハカチサンゴ	+	+						
66 伊ハハカチサンゴ					+	+		
67 ハカチサンゴ属			+	+				
68 ホソダレノウサンゴ	+	+						
69 オトケサンゴ科	+	+	+	+				
70 ササナミサンゴ		+						+
71 ササナミサンゴ属	+	+					+	+
72 ホシキメイシ	+	+						
73 ウスチャキメイシ	+	+					+	+
74 スホミキメイシ	+	+						
75 アラキメイシ	+	+						
76 リザートキメイシ	+	+						
77 キメイシ属	+	+			+	+	+	+
78 ハラハットサンゴ	+	+					+	+
79 マルカモノコキメイシ	+	+	+	+			+	+
80 <i>Favites complanata</i>	+	+						
81 コモンキメイシ	+	+						
82 ヒロカモノコキメイシ	+	+			+	+	+	+
83 コモノコキメイシ	+	+	+	+	+	+	+	+
84 ヒメノウサンゴ	+	+			+	+		
85 ミタレノウサンゴ	+	+	+	+				
86 ノウサンゴ属							+	+
87 ナカレサンゴ		+						
88 マルキメイシ	+							
89 オオマルキメイシ	+	+						
90 ルリサンゴ	+	+						
91 アラルリサンゴ	+	+						
92 フトケキメイシ	+	+			+	+	+	+
93 コトケキメイシ	+	+		+	+	+	+	+
94 トケキメイシ		+			+	+	+	+
95 リュウキュウキッカサンゴ					+	+	+	+
96 タイヨウリュウキュウキッカサンゴ					+	+	+	+
97 オオリュウキュウキッカサンゴ							+	+
98 ハナサンゴ	+	+						
99 ヨコミソスリハチサンゴ							+	
100 ツツスリハチサンゴ							+	+
101 ヤツデアナサンゴモトキ	5	5	10	10				
102 カンボクアナサンゴモトキ	+	+	+	+		+	+	+
103 ホソエダアナサンゴモトキ	+	+	+	+	+	+	+	+
出現種類数	58	65	26	28	45	48	53	55

注) +は5%未満を示す。

資表 12 サンゴ群集定点調査結果概要（対照域：St. 2）

調査地点	1区間		
	St. 2（対照点）		
調査期日	浸漬前 令和3年6月3日	浸漬後 令和3年9月28日	
水深	1.7～4.3m	1.7～4.3m	
底質概観	岩盤	岩盤	
浮泥の堆積状況	I	I	
サコウ類	全体被度	15%	15%
	死亡被度	<5%	<5%
	主な出現種	ヤツテアナサコモトキ 10%	ヤツテアナサコモトキ 15%
	出現種類数	26	28
	白化段階	0	0
	サコウ加入度	II	I
海藻草類	成育型	IV（枝状アナサコモトキ優占）	IV（枝状アナサコモトキ優占）
	全体被度	75%	65%
	主な出現種	サコウモ目（無節サコウモ類） 25% ハイトキ属 20% ハイアシクサ 15% イノカ科 10%	サコウモ目（無節サコウモ類） 20% ハイトキ属 20% ハイアシクサ 10% イノカ科 10%
	ソフコラル類	0%	0%
ソフコラル類	全体被度	-	-
	主な出現種		
オヒトラ	観察個体数	0	0
シロシタマシ類	食害	I	I
特記事項	枝状アナサコモトキ属の折れが散見。		枝状アナサコモトキ属の折れが散見。 シドリイ属は成長に伴い大型化している一方、枝状アナサコモトキ属の折れや死滅により生息範囲が縮小。

- 注) 1. 被度：<1%、<5%、それ以上を5%ピッチで示す。  
 2. 浮泥の堆積状況：「I：海底面をはたいても濁らない、II：海底面をはたくと濁る、III：浮泥がまばらに堆積している、IV：浮泥が一様に（厚く）堆積している」  
 3. 白化段階：「0：<1%、1：1～10%、2：10～50%、3：50～90%、4：>90%」  
 4. サコウ加入度（群体数 / m<sup>2</sup>）：I（なし）、II（<5群体）、III（≧5群体）  
 5. 成育型：I（枝状シドリイ優占）、II（卓状シドリイ優占）、III（枝状、卓状シドリイ混生）、IV（特定類優占）、V（多種混生）、VI（ソフコラル優占）  
 6. シロシタマシ類によるサコウ類の食害：I（食痕目立たない）、II（食害のある群体が散見）、III（大きく食害のある群体が目立つが100個体以上の貝集団はみられない）、IV（斃死群体が目立ち、貝集団が散見される）  
 7. 主な出現種は被度5%以上の種を示す。

資表 13 サンゴ群集定点調査結果概要（浸漬域周辺：St. 1）

調査地点	1区間		
	St. 1（工事隣接箇所）		
調査期日	浸漬前 令和3年6月2日	浸漬後 令和3年9月28日	
水深	3.5～6.5m	3.5～6.5m	
底質概観	岩盤	岩盤	
浮泥の堆積状況	I	II	
サコウ類	全体被度	15%	15%
	死亡被度	<5%	<5%
	主な出現種	ヤツテアナサコモトキ 5%	ヤツテアナサコモトキ 5%
	出現種類数	58	65
	白化段階	0	0
	サコウ加入度	II	II
海藻草類	成育型	IV（枝状アナサコモトキ優占）	IV（枝状アナサコモトキ優占）
	全体被度	40%	35%
	主な出現種	ハイトキ属 25% サコウモ目（無節サコウモ類） 10%	ハイトキ属 20% サコウモ目（無節サコウモ類） 10%
	ソフコラル類	0%	0%
ソフコラル類	全体被度	-	-
	主な出現種		
オヒトラ	観察個体数	0	0
シロシタマシ類	食害	I	I
特記事項	折れ等の欠損が散見。		シドリイ属の成長が顕著で枝状アナサコモトキ属が突出して被度が高い状況ではなくなってきている。

- 注) 1. 被度：<1%、<5%、それ以上を5%ピッチで示す。  
 2. 浮泥の堆積状況：「I：海底面をはたいても濁らない、II：海底面をはたくと濁る、III：浮泥がまばらに堆積している、IV：浮泥が一様に（厚く）堆積している」  
 3. 白化段階：「0：<1%、1：1～10%、2：10～50%、3：50～90%、4：>90%」  
 4. サコウ加入度（群体数 / m<sup>2</sup>）：I（なし）、II（<5群体）、III（≧5群体）  
 5. 成育型：I（枝状シドリイ優占）、II（卓状シドリイ優占）、III（枝状、卓状シドリイ混生）、IV（特定類優占）、V（多種混生）、VI（ソフコラル優占）  
 6. シロシタマシ類によるサコウ類の食害：I（食痕目立たない）、II（食害のある群体が散見）、III（大きく食害のある群体が目立つが100個体以上の貝集団はみられない）、IV（斃死群体が目立ち、貝集団が散見される）  
 7. 主な出現種は被度5%以上の種を示す。

資表 14 サンゴ群集定点調査結果概要（対照域：St. 4）

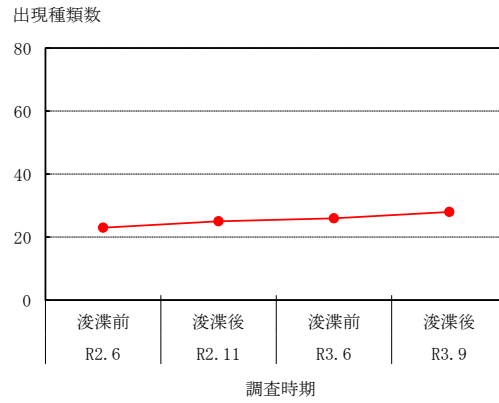
調査地点	7区間		
	St. 4 (対照点)		
調査期日	浚渫前 令和3年6月2日	浚渫後 令和3年9月29日	
水深	4.1m	4.1m	
底質概観	礫	礫	
浮泥の堆積状況	II	II	
サンゴ類	全体被度	15%	15%
	死亡被度	<5%	<5%
	主な出現種	ハイマツミドリソウ 5%	ハイマツミドリソウ 5%
	出現種類数	53	55
	白化段階	0	0
	サンゴ加入度	I	I
成育型	I (枝状ミドリソウ優占)		
海藻草類	全体被度	65%	60%
	主な出現種	藍藻綱 25% ハイオキキ属 20% サンゴモ目(無節サンゴモ類) 10%	ハイオキキ属 20% 藍藻綱 10% サンゴモ目(無節サンゴモ類) 10%
	ソフトコーラル類	全体被度 0% 主な出現種 -	全体被度 0% 主な出現種 -
オヒトケ	観察個体数	0	0
シロレイシガマシ類	食害	I	II
特記事項	主にトゲサンゴに白化がみられる。		波浪などの底質攪乱による未固着の群体が裏返しになったり折れなどが散見。

- 注) 1. 被度：<1%、<5%、それ以上を5%ピッチで示す。  
 2. 浮泥の堆積状況：「I：海底面をはたいても濁らない、II：海底面をはたくと濁る、III：浮泥がまばらに堆積している、IV：浮泥が一樣に（厚く）堆積している」  
 3. 白化段階：「0：<1%、1：1～10%、2：10～50%、3：50～90%、4：>90%」  
 4. サンゴ加入度（群体数 / m<sup>2</sup>）：I（なし）、II（<5群体）、III（≧5群体）  
 5. 成育型：I（枝状ミドリソウ優占）、II（卓状ミドリソウ優占）、III（枝状、卓状ミドリソウ混生）、IV（特定類優占）、V（多種混生）、VI（ソフトコーラル優占）  
 6. シロレイシガマシ類によるサンゴ類の食害：I（食痕目立たない）、II（食害のある群体が散見）、III（大きく食害のある群体が目立つが100個体以上の貝集団はみられない）、IV（斃死群体が目立ち、貝集団が散見される）  
 7. 主な出現種は被度5%以上の種を示す。

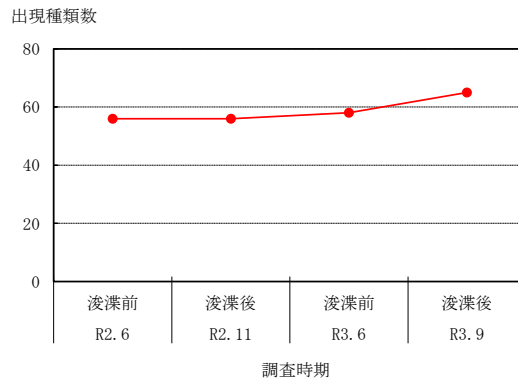
資表 15 サンゴ群集定点調査結果概要（浚渫域周辺：St. 3）

調査地点	7区間		
	St. 3 (工事隣接箇所)		
調査期日	浚渫前 令和3年6月2日	浚渫後 令和3年9月28日	
水深	3.5m	3.5m	
底質概観	礫	礫	
浮泥の堆積状況	II	II	
サンゴ類	全体被度	15%	20%
	死亡被度	<5%	<5%
	主な出現種	コエダミドリソウ 10%	コエダミドリソウ 15%
	出現種類数	45	48
	白化段階	0	0
	サンゴ加入度	I	I
成育型	I (枝状ミドリソウ優占)		
海藻草類	全体被度	30%	20%
	主な出現種	サンゴモ目(無節サンゴモ類) 15% ハイオキキ属 10%	サンゴモ目(無節サンゴモ類) 10% ハイオキキ属 5%
	ソフトコーラル類	全体被度 <1% 主な出現種 カトサカ属 <1%	全体被度 <1% 主な出現種 カトサカ属 <1% ウミアザミ科 <1%
オヒトケ	観察個体数	0	0
シロレイシガマシ類	食害	I	I
特記事項	特になし		枝状ミドリソウ属の折れが散見。

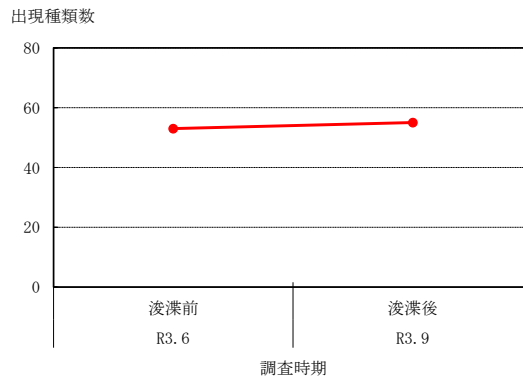
- 注) 1. 被度：<1%、<5%、それ以上を5%ピッチで示す。  
 2. 浮泥の堆積状況：「I：海底面をはたいても濁らない、II：海底面をはたくと濁る、III：浮泥がまばらに堆積している、IV：浮泥が一樣に（厚く）堆積している」  
 3. 白化段階：「0：<1%、1：1～10%、2：10～50%、3：50～90%、4：>90%」  
 4. サンゴ加入度（群体数 / m<sup>2</sup>）：I（なし）、II（<5群体）、III（≧5群体）  
 5. 成育型：I（枝状ミドリソウ優占）、II（卓状ミドリソウ優占）、III（枝状、卓状ミドリソウ混生）、IV（特定類優占）、V（多種混生）、VI（ソフトコーラル優占）  
 6. シロレイシガマシ類によるサンゴ類の食害：I（食痕目立たない）、II（食害のある群体が散見）、III（大きく食害のある群体が目立つが100個体以上の貝集団はみられない）、IV（斃死群体が目立ち、貝集団が散見される）  
 7. 主な出現種は被度5%以上の種を示す。



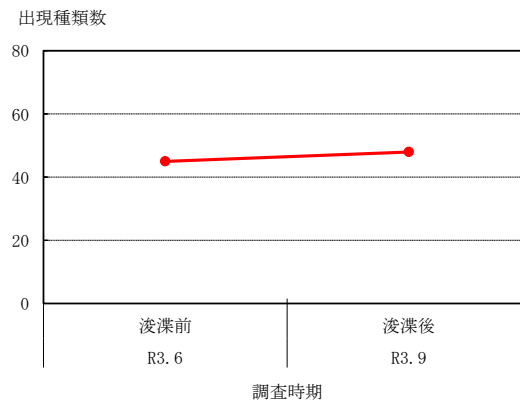
資図 12 対照域 (St. 2) におけるサンゴ類出現種類数の経年変化



資図 13 浚渫域周辺 (St. 1) におけるサンゴ類出現種類数の経年変化



資図 14 対照域 (St. 4) におけるサンゴ類出現種類数の経年変化



資図 15 浚渫域周辺 (St. 3) におけるサンゴ類出現種類数の経年変化

資表 16 底生生物調査結果概要（浚渫前）

調査期日：令和 3年 6月 2～ 3日  
 調査方法：ミス・マッキンクイ型採泥器  
 による3回採泥

項目 / 調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	平均
種類数	軟体動物門	1	10	3	4	15
	環形動物門	19	9	16	19	35
	節足動物門	8	8	7	8	20
	その他	5	2	3	2	6
	総合計	33	29	29	33	76
個体数 (個体/0.15㎡)	軟体動物門	1	239	4	6	63
	環形動物門	28	26	26	35	29
	節足動物門	19	94	15	21	37
	その他	26	2	6	23	14
	総合計	74	361	51	85	143
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	1.4	66.2	7.8	7.1	43.8
	環形動物門	37.8	7.2	51.0	41.2	20.1
	節足動物門	25.7	26.0	29.4	24.7	26.1
	その他	35.1	0.6	11.8	27.1	10.0
主な出現種と個体数 [個体/0.15㎡]  ( ) 内は組成比率 [%]		線形動物門 18 ( 24.3)	ナミノサテラ 218 ( 60.4) マルソコエビ属 58 ( 16.1)	ヒツメガニ属 7 ( 13.7)	線形動物門 18 ( 21.2) ヒツメガニ属 10 ( 11.8)	ナミノサテラ 55 ( 38.2) マルソコエビ属 15 ( 10.2)
湿重量 (g/0.15㎡)	軟体動物門	+	6.07	0.20	5.26	2.88
	環形動物門	0.03	0.05	0.25	0.22	0.14
	節足動物門	+	0.11	0.13	0.09	0.08
	その他	0.01	+	0.43	0.03	0.12
	総合計	0.04	6.23	1.01	5.60	3.22
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	+	97.4	19.8	93.9	89.5
	環形動物門	75.0	0.8	24.8	3.9	4.3
	節足動物門	+	1.8	12.9	1.6	2.6
	その他	25.0	+	42.6	0.5	3.6
主な出現種と湿重量 [g/0.15㎡]  ( ) 内は組成比率 [%]		<i>Eunice</i> sp. 0.02 ( 50.0) <i>Notomastus</i> sp. 0.01 ( 25.0) ナミノサテラ 0.01 ( 25.0)	コママイモ 3.08 ( 49.4) ナミノサテラ 2.27 ( 36.4)	星口動物門 0.41 ( 40.6) ウスヒサテラガイ科 0.14 ( 13.9) ヒツメガニ属 0.11 ( 10.9)	ツキガイ 3.28 ( 58.6) ヨロカニモリ 1.96 ( 35.0)	ツキガイ 0.82 ( 25.5) コママイモ 0.77 ( 23.9) ナミノサテラ 0.57 ( 17.6) ヨロカニモリ 0.49 ( 15.2)

注) 1. 種類数の平均欄には総種類数を示す。  
 2. 個体数の平均欄は各調査点の各集計値より算出しているため、総合計平均値が各分類群の平均値の合計と一致しない場合がある。  
 3. 湿重量の+は0.01g/0.15㎡未満を、同組成比の+は0.1%未満を示す。  
 4. 主な出現種は各調査点での上位5種(ただし、組成比が10%以上)を示す。

資表 17 底生生物調査結果概要（浚渫後）

調査期日：令和 3年 9月28日～29日  
 調査方法：スミス・マッケンタイ型採泥器  
 による3回採泥

項目 / 調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	平均
種類数	軟体動物門	2	8		4	13
	環形動物門	10	4	8	10	25
	節足動物門	1	7	1	1	10
	その他	3		1	3	5
	総合計	16	19	10	18	53
個体数 (個体/0.15㎡)	軟体動物門	2	53		4	15
	環形動物門	15	6	11	19	13
	節足動物門	1	24	5	1	8
	その他	6		1	7	4
	総合計	24	83	17	31	39
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	8.3	63.9		12.9	38.1
	環形動物門	62.5	7.2	64.7	61.3	32.9
	節足動物門	4.2	28.9	29.4	3.2	20.0
	その他	25.0		5.9	22.6	9.0
	主な出現種と個体数 [個体/0.15㎡]  ( )内は組成比率 [%]	<i>Glycera</i> sp. 4 ( 16.7) 紐形動物門 3 ( 12.5)	ナミノサテラ 41 ( 49.4) カイムシ綱 11 ( 13.3)	ヒメヒツメガニ 5 ( 29.4) ケンサキスピオ 3 ( 17.6) <i>Nicolea</i> sp. 2 ( 11.8)	カケフシゴカイ科 4 ( 12.9) 星口動物門 4 ( 12.9)	ナミノサテラ 10 ( 26.5)
湿重量 (g/0.15㎡)	軟体動物門	0.06	1.42		3.53	1.25
	環形動物門	0.05	0.14	0.16	0.06	0.10
	節足動物門	+	0.02	0.17	+	0.05
	その他	0.05		0.02	0.40	0.12
	総合計	0.16	1.58	0.35	3.99	1.52
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	37.5	89.9		88.5	82.4
	環形動物門	31.3	8.9	45.7	1.5	6.7
	節足動物門	+	1.3	48.6	+	3.1
	その他	31.3		5.7	10.0	7.7
	主な出現種と湿重量 [g/0.15㎡]  ( )内は組成比率 [%]	ハフタエアシカイ 0.06 ( 37.5) オホナメクシウオ 0.04 ( 25.0) <i>Glycera</i> sp. 0.02 ( 12.5) <i>Cirratulus</i> sp. 0.02 ( 12.5)	ナミノサテラ 0.61 ( 38.6) ホトタシカイ 0.41 ( 25.9) ハスメサテラ 0.27 ( 17.1)	ヒメヒツメガニ 0.17 ( 48.6) <i>Nicolea</i> sp. 0.12 ( 34.3)	ツキカイ 2.63 ( 65.9) キイロカニモリ 0.46 ( 11.5)	ツキカイ 0.66 ( 43.3) ナミノサテラ 0.15 ( 10.0) ハスメサテラ 0.15 ( 10.0)

注) 1. 種類数の平均欄には総種類数を示す。  
 2. 個体数の平均欄は各調査地点の各集計値より算出しているため、総合計平均値が各分類群の平均値の合計と一致しない場合がある。  
 3. 湿重量の+は0.01g/0.15㎡未満を、同組成比の+は0.1%未満を示す。  
 4. 主な出現種は各調査地点での上位5種(ただし、組成比が10%以上)を示す。

資表 18 大型底生生物調査結果概要 (分類群別種類数)

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 : 令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mポット内潜水目視観察

分類群	1区間				7区間				全地点	
	St.1		St.2		St.3		St.4		浚渫前	浚渫後
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後		
刺胞動物門	5	7	2	3	1	2	0	1	7	11
軟体動物門	14	23	10	15	16	11	6	11	32	46
節足動物門	10	11	11	10	11	12	10	16	24	27
棘皮動物門	4	5	3	5	1	2	1	2	7	8
脊索動物門	11	13	7	7	5	6	7	5	13	14
その他	9	9	7	7	5	6	6	6	9	9
合計	53	68	40	47	39	39	30	41	92	115

資表 19 大型底生生物調査結果概要 (主な出現種)

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 : 令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mポット内潜水目視観察

種名	1区間				7区間			
	St.1		St.2		St.3		St.4	
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
ゼニシ属	cc	cc	cc	cc		r	rr	+
フタモチヒゲガイ	+	+				rr		
ムカデガイ科	cc	+	r	r	r	r	rr	rr
シマウガイ	+	+	+	+	cc	cc	cc	cc
ツクエガイ科	+	rr	r	rr				
ヒドロサンゴフシツボ	cc	cc	cc	cc			+	+
ヒメサンゴガニ属	r	r	+	r	rr	r	+	+
シロボヤ科	+	r	r	rr	rr	rr		
+以上出現した種類数	7	5	4	3	1	1	3	4
合計	8	8	7	7	4	6	5	5

注) 1. 主な出現種は、個体数が+(21~50個体)以上出現した種類を示す。

2. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。



資表 20(2) 大型底生生物調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコトナー内潜水目視観察

番号	門	綱	目	科	種名	1区間							
						St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
						浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
71	軟体動物	二枚貝	マルスダレガイ	サカガイ	リュウキュウガイ								
72				シヤコガイ	シヤコウ					rr			
73					ヒメシヤコ	rr	rr						
74					シテナミ	rr	rr						
75	環形動物	コカイ	ケヤリムシ	ケヤリムシ科	ケヤリムシ科	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
76				カンザシコカイ	カンザシコカイ科	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
77	節足動物	アコアシ	有肛	サンゴフシツボ	ヒトロサンゴフシツボ	cc	cc	cc	cc			+	+
78		軟甲	エビ	テナガエビ	クサイロモンエビ							rr	rr
79					モンエビ	rr				rr	rr	rr	rr
80					オシヤレカクレエビ	rr							
81					ホリジマモンエビ属					rr		rr	
82					テンボウカクレエビ		rr			rr		rr	rr
83					カタモンエビ属								rr
84					カイメンカクレエビ属						rr		
85					エンマカクレエビ		rr		rr	rr		rr	rr
86					シトミドリイシエビ	rr	rr			rr			
87					ミドリイシエビ			rr					
88				モエビ	フウデサンゴモエビ						rr		rr
89					サンゴモエビ		rr	rr	rr				
90					サンゴモエビ属								rr
91				コシオリエビ	ホクコシオリエビ						rr		
92				ヤトカリ	セウロサンゴヤトカリ			rr	rr				
93					クマシロサンゴヤトカリ						rr	rr	rr
94					アサツクサンゴヤトカリ	rr	rr	rr	rr				
95					キカサリサンゴヤトカリ	rr	rr		rr	rr	rr		rr
96					ウスイロサンゴヤトカリ				rr				
97					ツノヤトカリ属								rr
98				ホンヤトカリ	カンザシヤトカリ	rr	rr						
99					ヒメホンヤトカリ属								rr
100				-	ヤトカリ亜目					rr			
101				モガニ	アズシロワカガニ			rr					
102				ワタガニ	ヒメミドリベニツクガニ					rr	rr	rr	rr
103				ヒメサンゴガニ	ヒメサンゴガニ属	r	r	+	r	rr	r	+	+
104				サンゴガニ	サンゴガニ属	rr	rr	rr	rr				
105				オウキガニ	カフサテナガオウキガニ						rr		
106					ヒメテナガオウキガニ							rr	rr
107					テナガオウキガニ属	rr		rr		rr			
108					ヒツメオウキガニモトキ								rr
109					キモガニ属		rr	rr	rr	rr	r		r
110				サンゴヤトカリガニ	サンゴヤトカリガニ属			rr	rr				
111	苔虫動物	裸喉	唇口	アミコケムシ	アミコケムシ科	R	R	R	R	R	R	R	R
112		-	-	-	苔虫動物門	R	R	R	R	R	R	R	R
113	棘皮動物	カミコ	カミシタ	-	カミシタ目	rr	rr	rr	rr				rr
114		ヒトデ	アカヒトデ	ホウキホシ	ジュスベリヒトデ		rr					rr	
115					ヒトデ						rr		
116					ゴマヒトデ					rr			
117		クモヒトデ	クモヒトデ	フサクモヒトデ	クモヒトデ	rr	rr	rr	rr				rr
118		-	-	-	クモヒトデ綱		rr	rr	rr		rr		
119		ウニ	オウチマウニ	オウチマウニ	マウチウニ					rr			
120			ホウニ	ナガウニ	クマシロナガウニ					rr			
121					シマツクシウニ	rr	rr						
122		ナマコ	楯手	クロナマコ	クロエリナマコ	rr							
123	脊索動物	ホヤ	マホヤ	ウスホヤ	フヤホヤ科	R	R	R	R	R	R	R	R
124					ミドリミスジウスホヤ			R	R				
125					ウスホヤ科	R	R	R	R	R	R	R	R
126				ベンゲホヤ	ツツホヤ属	R	R		R			R	R
127					ミドリカインホヤ		rr						
128					ベンゲホヤ科							R	
129				ユウレイホヤ	ムネホヤ属		rr						
130					ユウレイホヤ科		rr						
131				ナツホヤ	ナツホヤ科	r	rr				rr	rr	
132				イホヤ	イホヤ科	R	R	R	R	R	R	R	R
133				シロホヤ	シキマイイホヤ	R	R						
134					シロホヤ科	+	r	r	rr	rr	rr		
135					ベニホヤ属	rr	rr						
136					シキカラスホヤ	rr	rr	rr					
137					ホヤ科	rr							
138		-	-	-	許綱(群体ホヤ類)	R	R	R	R	R	R	R	R
出現種類数						53	68	40	47	39	39	30	41

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上 Rは被度5%未満を示す。  
 2. 「-」は不明を示す。

資表 21(1) 魚類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコドート周辺30分潜水目視観察

番号	目	科	和名	注目種	1区間				7区間				
					St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		
					浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	
1	トビエイ	アカエイ	マダラエイ			rr							
2			ヤッコエイ			rr							
3	ヒメ	エソ	ウチウミマダラエソ				rr	rr					rr
4			オクノエソ				rr	rr					
5			ヒトスジエソ									rr	
6			ミナミアカエソ				rr						
7			アカエソ属					rr					
8	キンメダイ	イトウタダイ	ニシエビス								rr		
9			テリエビス								rr		
10			ウケクチイトウタダイ								rr		
11	トゲウオ	ヘラヤガラ	ヘラヤガラ								rr		
12	スズキ	ハタ	キンギョハナダイ				rr						
13			スジアラ					rr	rr	rr	rr		
14			ハナハタ				rr		rr				
15			アズキハタ				rr			rr			
16			ナミハタ					rr	rr	rr	rr	rr	rr
17			アカハタ							rr			
18			カンモンハタ								rr		
19		メギス	メギス			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
20			セダカニセメギス			rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr
21			ホニセスズメ				rr			rr			
22			リュウキュウニセスズメ					rr				rr	
23			ニセスズメ属				rr					rr	
24	テンジクダイ		ヤライイシモチ		rr	r	+	+	rr	rr		+	rr
25			スタレヤライイシモチ						rr				
26			スカシテンジクダイ		c								
27			ウスモテンジクダイ		rr								
28			ユカタイシモチ					rr					
29			ミナミトスジイシモチ			rr							rr
30			キンセンイシモチ		c	+	cc	cc				r	rr
31	フエダイ		アミメフエダイ						r		rr	rr	rr
32			ヒメフエダイ										rr
33			ハラフエダイ							rr			
34			アオチビキ					rr					
35	タカサゴ		ササムロ			r		+			+		+
36			ウメイロモトキ						+	+			
37			イッセンタカサゴ			r			+		r		
38			タカサゴ			r			cc				+
39			ニセタカサゴ			c					c		cc
40			タカサゴ科			r							
41	イサキ		ヒレクハシヨウダイ								rr		
42	イトヨリダイ		フタスジタマカシラ		rr	rr	rr	rr	rr	rr			
43			ヒトスジタマカシラ						rr				
44			ヨコシマタマカシラ							rr			
45	フエキダイ		ノコギリダイ							+	r		
46			ヨコシマクロダイ			rr							
47			フエキダイ属		rr					rr			rr
48	ヒメジ		イトヒメジ										rr
49			オオスジヒメジ							rr	rr		rr
50			オシサン	典型的な種	rr			rr				rr	rr
51			ホウライヒメジ								rr		
52	チョウチョウウオ		ミナミハタテダイ							rr		rr	
53			ヤリカサキ							rr			
54			スミツキトノサマダイ							rr			
55			トケチョウチョウウオ		rr					rr			r
56			セクノチョウチョウウオ		rr								
57			トノサマダイ							rr			
58			カガミチョウチョウウオ								rr		rr
59			ミスジチョウチョウウオ	特徴的な種					rr	rr	rr	rr	rr
60			スタレチョウチョウウオ							rr	rr		rr
61			アケボノチョウチョウウオ										rr
62			ミドリチョウチョウウオ		rr	rr							
63	キンチャクダイ		ニシキヤッコ							rr			
64			ナメラヤッコ		rr	rr	rr	rr					
65			アブラヤッコ			rr							
66	ゴンベ		ササゴゴンベ		rr								
67	スズメダイ		シヨクズメダイ				rr	rr					
68			デバスズメダイ		+	+	+	cc	+	cc	r		
69			アオバスズメダイ							r	+		
70			ミツホシヨクズメダイ		rr	rr							

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。  
 2. 水色の網掛けは「典型的な種」、緑色の網掛けは「特徴的な種」を示す。

資表 21(2) 魚類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコールドネット周辺30分潜水目視観察

番号	目	科	和名	注目種	1区間				7区間			
					St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
					浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
71	スズキ	スズメダイ	フタジリュウキュウスズメダイ		r	r						
72			ミスジリュウキュウスズメダイ	典型的な種	rr	+	r	c	+	c	rr	+
73			オキナクスズメダイ		rr	rr	r					
74			ルリホシスズメダイ				rr	rr	rr	rr		
75			スズメダイモドキ					rr	+			
76			シキリスズメダイ					rr	r	r	rr	+
77			レモンズメダイ		rr	rr	r	r			rr	rr
78			ルリスズメダイ						rr	r	r	
79			クラカオスズメダイ	典型的な種	r	r	r	+	r	r	+	rr
80			ナミスズメダイ						rr			
81			クロスズメダイ						rr		rr	rr
82			ヒレカスズメダイ				rr	rr	rr	rr		
83			アツチスズメダイ						rr	rr		
84			ダシララスズメダイ				rr	rr	rr	rr	rr	r
85			クロホシスズメダイ				rr					
86			ヤリホシスズメダイ				cc	cc				
87			フィリピンズメダイ				rr	rr	rr			
88			アサトスズメダイ		r	+	c	cc	+	r		
89			オジロスズメダイ				rr				rr	rr
90			メカネズメダイ				rr				rr	
91			ソラスズメダイ		rr	r				rr		
92			モンキスズメダイ		+	+	cc	cc	+	+	+	rr
93			ナガサキスズメダイ				rr					
94			ミナミスズメダイ		rr	rr	+	+	r	r	r	r
95			クロメカネズメダイ		rr	rr	r	r				
96			ネッタイスズメダイ	典型的な種	+	c	+	c	r	+	r	+
97			ニセネッタイスズメダイ	典型的な種	+	c	r	+	r	r	rr	r
98			ソラスズメダイ属の1種1					rr	rr	rr	rr	+
99			ソラスズメダイ属								rr	
100			バナカスズメダイ						rr			
101			クロソラスズメダイ	特徴的な種	rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	
102	バラ		クサビバラ						rr	rr	rr	
103			シロクバラ									rr
104			クサビバラ	特徴的な種					rr			
105			タレクバラ		rr		rr	rr	rr	rr		rr
106			シマタレクバラ				rr	rr				
107			ホンソウクバラ		rr		rr	rr	rr	rr		
108			クロバラ	特徴的な種					rr	rr	rr	
109			ハラシバラ		rr	rr	rr	rr	r	r	r	+
110			アオビバラ							rr		
111			セジロノクロバラ		rr	rr	rr					
112			トノグロバラ				rr					
113			セナジバラ						rr			
114			ヨカシバラ						rr			
115			オトメバラ						rr			
116			ムナテンバラタマシ							rr		
117			ムナテンバラ				rr		rr	rr		
118			カサリキュウセン	典型的な種	r	r	r	c	rr	r	rr	r
119			ツユバラ		rr	rr						
120			シチセムスメバラ		r	r	r	r	rr	rr	rr	r
121			スジバラ				rr					
122			クロイトヒキバラ						rr	r	rr	rr
123			キチバラ				rr				rr	
124			ニセモチノウオ				rr					
125			アカテンモチノウオ				rr			rr		rr
126			ミツバモチノウオ						rr	rr		
127			ヤシヤバラ		rr				rr	rr		
128			モチノウオ属							rr		
129			ヒトスジモチノウオ				rr					
130			ホスジモチノウオ		rr							
131			ホシテンス					rr				
132	ブダイ		イロブダイ							rr		
133			キツネブダイ							rr		rr
134			ハゲブダイ		rr	rr	r	r		rr		rr
135			サンヨウブダイ				rr		r	r	rr	rr
136			カメロンブダイ				rr					
137			イチモンジブダイ							rr		
138			カリブブダイ						rr	rr		
139			スジブダイ				rr					
140			ヒブダイ		rr	rr	rr	rr	rr	rr		rr

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。  
 2. 水色の網掛けは「典型的な種」、緑色の網掛けは「特徴的な種」を示す。

資表 21(3) 魚類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコールドネット周辺30分潜水目視観察

番号	目	科	和名	注目種	1区間				7区間			
					St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
					浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
141	スズキ	アダイ	キレアダイ						rr	rr	rr	rr
142			ニシキアダイ				rr			rr		
143			ブチアダイ					rr				
144			アアダイ属							rr	rr	
145			アダイ科		+	+	rr	+	+	+	+	c
146		トラギス	オウトラギス			rr	rr	rr	rr	rr	rr	
147			ダンダトラギス						rr	rr	rr	rr
148		ヘギンボ	カスリヘギンボ					rr				
149		イギンボ	イントカエルウオ		rr	rr	r	r	r	r	rr	
150			エリクロギンボ									rr
151			ヤエヤマギンボ					rr				rr
152			シマギンボ					rr				
153			フタイカエルウオ		rr	rr		rr				
154			ヒトスジギンボ		r	rr	rr	rr				
155			イカキカエルウオ		rr		rr	rr	rr	rr		rr
156			オウコンシギンボ		rr	rr	rr		rr	rr	rr	
157			サツギンボ						r			
158			ヒゲニシギンボ			rr	rr		rr		rr	rr
159			ニセクロスギンボ					rr				
160			イセギンボ							rr		
161			ミナミギンボ			rr		rr	rr			
162			デンクロスギンボ		rr	rr					rr	
163		ウハウオ	ハシナウハウオ				rr		rr	rr		rr
164		ネスッポ	ミナミフヌメリ					rr				
165		ハゼ	モヨウシハゼ		rr			r				
166			ホシハゼ				rr			rr	rr	r
167			カタボシオモシハゼ		rr	rr	rr	r	rr	rr		
168			キンゼハゼ		rr	rr	r	+		rr	rr	r
169			サラサハゼ			rr	rr	r	rr	rr		rr
170			キロサシハゼ					rr	rr	rr		+
171			アカテコハシハゼ				rr	rr				
172			コハシハゼ						+	+	rr	rr
173			フタイサシハゼ		r	rr	r	+	r	+	r	cc
174			アカハゼ				r		r			+
175			マダラハゼ					rr				
176			マダラササリハゼ		rr	rr	rr	r	rr			
177			ホシサシハゼ						rr			
178			ヒメシハゼ			rr						rr
179			シハゼ		rr	rr	rr	rr	rr	rr	rr	r
180			シハゼ属						+			
181			ヒメテハゼ		r	+						
182			オトハゼ		rr	rr						
183			セシサシハゼ			rr		rr				
184			サシハゼ								rr	
185			チコベニハゼ		rr	rr					rr	rr
186			ハニハゼ属		rr		rr					
187			ソマリイソハゼ						rr		r	+
188			スミツキイソハゼ									rr
189			アオイハゼ				rr	rr				
190			ボンボリイソハゼ			rr	rr		rr	rr		
191			ハナクロイソハゼ			rr	+	+	+	rr	r	c
192			コマツイソハゼ				rr					rr
193			アカホシイソハゼ		rr		rr	rr	rr	rr		
194			ホシレイソハゼ									rr
195			イソハゼ属の1種-9						rr			
196			イソハゼ属				rr		r	r	r	rr
197		クロユリハゼ	クロユリハゼ									rr
198			イトマククロユリハゼ					c		+		
199		アイゴ	ヒフキアイゴ				rr			rr		
200			ハナアイゴ									rr
201			アマアイゴ									rr
202			アイゴ									rr
203			ヒメアイゴ		rr		rr	rr				rr
204			マシリアイゴ							rr		
205			ブチアイゴ							rr		rr
206			サンゴアイゴ				rr	rr		rr		rr
207			アイゴ属		rr			rr	rr			
208		ツナダシ	ツナダシ							rr		
209		ニサダイ	ヒメテンクハギ									rr
210			テンクハギ									rr

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。  
 2. 水色の網掛けは「典型的な種」、緑色の網掛けは「特徴的な種」を示す。

資表 21(4) 魚類調査結果

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコードネット周辺30分潜水目視観察

番号	目	科	和名	注目種	1区間				7区間			
					St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
					浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
211	スズキ	ニサダイ	シロテングハギ			rr	rr					
212			ヒレナギハギ			rr	rr	rr	rr		rr	
213			ゴマハギ			rr	rr					
214			コクテンサナミハギ	典型的な種	rr	rr	rr	rr				
215			ササナミハギ	典型的な種	rr	rr	r	rr	rr	rr	rr	
216			カニサ				rr	rr		rr		
217			ニセカンランハギ			rr						
218			クロハギ				rr				rr	
219			オスジクロハギ						rr			
220			クロハギ属					rr	rr			
221			フグ	モウナガラカハギ	ツマジロモウナガラ			rr	rr			
222	カワハギ	テンクカワハギ			特徴的な種				rr	rr	rr	rr
223	ハコフグ	シマハコフグ								rr		
224	フグ	シマキンチャクフグ					rr	rr				
225	ハリセンボン	ヒトヅラハリセンボン										rr
出現種類数					64	82	78	94	84	96	56	85

注) 1. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。  
 2. 水色の網掛けは「典型的な種」、緑色の網掛けは「特徴的な種」を示す。

資表 22 魚類調査結果概要 (分類群別種類数)

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコードネット周辺30分潜水目視観察

分類群	1区間				7区間				出現種類数	
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4			
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
チョウチョウオ科	3	1	0	1	5	3	2	5	7	7
スズメダイ科	15	19	19	20	19	20	17	13	32	33
ハナコ科	9	9	10	14	10	16	5	7	16	27
ブダイ科	3	6	4	4	6	10	3	6	8	14
ハセ科	11	13	16	15	15	12	11	16	26	28
その他	23	34	29	40	29	35	18	38	56	86
合計	64	82	78	94	84	96	56	85	145	195

資表 23 魚類調査結果概要 (主な出現種)

調査期日：令和3年6月2、3日 【浚渫前】  
 ：令和3年9月28、29日 【浚渫後】  
 調査方法：5m×5mコードネット周辺30分潜水目視観察

和名	1区間				7区間			
	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後	浚渫前	浚渫後
スカシテシクダイ	c							
キンセンイシモチ	c	+	cc	cc			r	rr
タカサコ		r		cc				+
ニセタカサコ		c				c		cc
テハスズメダイ	+	+	+	cc	+	cc	r	
ミスジリュウキュウスメダイ	rr	+	r	c	+	c	rr	+
ヤリホンスズメダイ			cc	cc				
アサトスズメダイ	r	+	c	cc	+	r		
モンツクスズメダイ	+	+	cc	cc	+	+	+	rr
ネットアイスメダイ	+	c	+	c	r	+	r	+
ニセネットアイスメダイ	+	c	r	+	r	r	rr	r
カザリリュウセン	r	r	r	c	rr	r	rr	r
ブダイ科	+	+	rr	+	+	+	+	c
フタイロサンゴハセ	r	rr	r	+	r	+	r	cc
ハナグロイソハセ		rr	+	+	+	rr	r	c
トマンクユリハセ				c		+		
c以上出現した種類数	2	3	4	10	0	3	0	4
合計	11	13	12	14	10	12	10	11

注) 1. 主な出現種は、出現個体数がc(51~100個体)以上の種類を示す。  
 2. rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。

魚類については、平成 24 年度本委員会において、過年度調査及び既知の生態情報より、「典型的な魚種」を 8 種、枝状ミドリイシ群集（サンゴ生育型 I）に依存した魚種「特徴的な魚種」を 5 種選定している。

資表 24 サンゴ生育型

生育型	生育状況
I 枝状ミドリイシ優占型	・サンゴに占める枝状ミドリイシ類の割合が60%以上
II 枝状・卓状ミドリイシ混成型	・サンゴに占める枝状及び卓状ミドリイシ類の合計の割合が60%以上であって、枝状及び卓状ミドリイシ類各々の割合は60%未満
III 卓状ミドリイシ優占型	・指状ミドリイシも含め、サンゴの占める卓状ミドリイシ類の割合が60%以上
IV 特定種優占型	・サンゴに占める上記以外の種もしくは類の割合が60%以上
V 多種混成型	・多くの種が混在し、サンゴに占める割合が60%以上の特定の優占種もしくは類がない
VI ソフトコーラル優占型	・ソフトコーラルの被度が60%以上

資表 25 魚類の生態情報を引用した文献

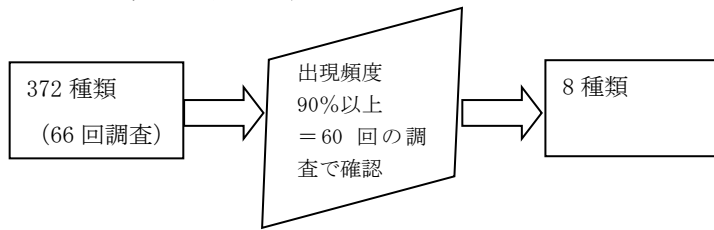
文献名	
①山溪カラー名鑑 日本の海水魚	山と溪谷社
②決定版日本のハゼ	平凡社
③動物たちの地球 92 魚類⑧へら・へらほか	朝日新聞社
④SUPER FISH WATCHING GUIDE	ダイバー
⑤新星図鑑シリーズ第1巻 沖縄海中生物図鑑 魚	新星図書出版
⑥新星図鑑シリーズ第2巻 沖縄海中生物図鑑 魚	新星図書出版
⑦新星図鑑シリーズ第3巻 沖縄海中生物図鑑 魚	新星図書出版
⑧造礁サンゴの白化とサンゴ食魚類の未来	みどりいし(21)p16-19. 2010

資表 26 抽出した注目種の生態的特徴及び調査で出現した最小、最大、最頻個体数

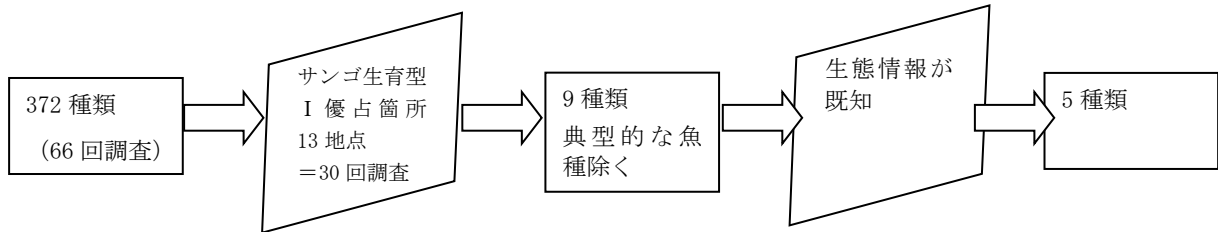
	注目種名	生態的特徴（サンゴに依存した生態情報）	最小個体数	最大個体数	最頻個体数
典型的な魚種	オジサン	-	rr	+	r
	ミスジリュウキュウスズメダイ	枝状サンゴの周りに群生、外敵が近づくとサンゴの枝の中に逃げ込む。	rr	cc	cc
	クラカオスズメダイ	枝状サンゴ群集の上方をゆっくりと泳ぐ。	r	cc	cc
	ネッタイスズメダイ	枝状サンゴをすみかとする。	r	cc	cc
	ニセネッタイスズメダイ	枝状サンゴや転石の周辺をすみかとする。	r	cc	cc
	カザリキュウセン	枝状サンゴの周りに多い。	rr	cc	+
	コクテンサザナミハギ	-	rr	cc	+
サザナミハギ	-	rr	c	r	
特徴的な魚種	ミスジチョウチョウウオ	ミドリイシ類のポリプ食、幼魚は造礁サンゴの樹間から離れない。	rr	+	r
	クギベラ	サンゴの間にいる小動物を捕食する、夜間はサンゴの隙間や岩陰で休息する。	rr	+	r
	クロベラ	枝状サンゴの間を泳ぎまわる、サンゴのポリプを食べる。	rr	+	r
	テングカワハギ	枝状サンゴの間を泳ぎまわる、枝状やテーブル上のミドリイシ属のポリプを専食する。	rr	+	r
	クロラスズメダイ	死サンゴの骨格などに繁殖してくる糸状の藻類が主食であり、縄張りを持つ。ミドリイシやコモンサンゴ群集内に生息。	rr	cc	+

注) rr: 1~5個体, r: 6~20個体, +: 21~50個体, c: 51~100個体, cc: 101個体以上を示す。

● 典型的な魚種



● 特徴的な魚種(枝状ミドリイシ群集に依存した魚種)



資図 16 典型的な魚種及び特徴的な魚種の選定フロー