

普天間飛行場代替施設建設事業に係る
令和5年度 事後調査報告書等について

令和6年7月

沖縄防衛局

令和5年度 事後調査報告書について

(概要版)

事後調査報告書の目次構成

目 次	記載内容
第1章 事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地	○事業者の名称、代表者の氏名、主たる事務所の所在地 ・評価書第1章と同等の記載
第2章 対象事業の名称、目的及び内容	○対象事業の名称、目的、内容、工事計画の概要 ・評価書第2章を抜粋し、公有水面埋立変更承認の内容を反映して記載
第3章 対象事業が実施されるべき区域及びその周囲の概況	○対象事業に係る環境影響を受ける範囲、地域特性 ・評価書第3章の記載事項に、H20年度調査結果も反映して記載
第4章 対象事業の実施の状況	○対象事業の実施状況、環境保全措置の実施状況 ・令和5年度においては、護岸工事、埋立工事、海上ヤードの工事及び美謝川水路整備を実施
第5章 事後調査の項目及び調査の手法	○令和5年度における事後調査の実施状況
第6章 事後調査の結果の概要	・水の汚れ、土砂による水の濁り(陸域、海域)、地下水の水質、ウミガメ類、サンゴ類、海藻草類、ジュゴン、海域生物(トカゲハゼ)、陸域動物(陸生動物、河川水生動物)、陸域植物、陸域生態系(基盤環境、生態系の機能と構造、地域を特徴づける注目種)
第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果	○事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討 ・評価書の調査結果(工事前)との比較検討の結果を記載
第8章 事後調査の結果により必要となった環境の保全のための措置	○第7章の検討結果を受け、新たに必要となった環境保全措置 ・工事に伴う環境影響は最小限に留めることができていると考えられることから、新たな保全措置は必要ない旨を記載
第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価	○事後調査結果の総合評価、次期調査計画
第10章 沖縄県知事による環境保全措置要求について	○沖縄県知事による環境保全措置要求について事業者の対応
第11章 事後調査の全部又は一部を委託された者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地	○委託業者の名称、代表者の氏名、主たる事業所の所在地

第6章、第7章、第9章については、調査項目毎に整理。

対象事業の実施状況(1)

○令和5年度の対象事業の実施概要は、次のとおり。

【護岸工事、埋立工事、海上ヤードの工事及び美謝川水路整備の位置】

令和6年3月27日撮影

※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。



【工事工程】

工事の区分		令和5年										令和6年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
代替施設本体 の護岸工事	傾斜堤護岸K-5													
	傾斜堤護岸K-6													
代替施設本体 の埋立工事	埋立区域②-1													
	埋立区域②													
海上ヤードの工事														
美謝川水路整備														

対象事業の実施状況(2)

- 護岸工事は、令和6年2月から傾斜堤護岸K-5の工事、3月から傾斜堤護岸K-6の工事を開始し、クローラクレーン、バックホウ等を用いた基礎捨石の投入及び均し、被覆ブロックの据付等を実施した。
- 埋立工事は、前年度に引き続き、埋立区域②-1及び②の埋立工事をブルドーザ、バックホウ、振動ローラ等を用いて実施した。また、令和6年1月から、大浦湾側の埋立てに使用する土砂の仮置きを実施している。
- 令和5年12月に公有水面埋立変更承認を得たことから、令和6年1月に海上ヤードを整備するための基礎捨石の投入を行い、大浦湾側の工事を開始した。
- 令和3年度（令和3年10月）に着手した美謝川水路の整備については、令和5年度も引き続き整備を進めた。

【実施段階別の環境保全措置実施項目一覧】

環境影響評価項目	工事の実施時	存在・供用時
大気質	○	○
騒音	○	○
振動	○	○
低周波音		○
悪臭		
水の汚れ	○	○
土砂による水の濁り	○	
地下水の水質	○	○
水象	○	○
土壌汚染		
地形・地質	○	○
塩害		
電波障害		○
海域生物・海域生態系	○	○
陸域動物	○	○
陸域植物	○	○
陸域生態系	○	○
景観	○	○
人と自然との 触れ合いの活動の場	○	○
歴史的・文化的環境	○	○
廃棄物等	○	○

環境保全措置の実施状況の例(海域生物・海域生態系(1))

環境保全措置	実施状況
消失するサンゴ類の生息域の減少に伴う代償措置として、幼サンゴを移植しサンゴ類の再生を図る方法がありますが、今後のサンゴ類の幼群体の加入状況について事後調査を実施し、幼群体の加入状況の結果を検討したのち、事業者が実行可能な環境保全措置の検討に努めていくこととします。	○

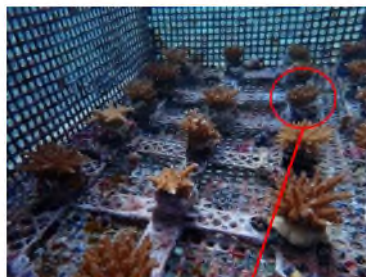
【人工採苗を利用したサンゴ増殖技術(幼サンゴの移植)によるサンゴ場の再生・創出を実施】

○令和4年度種苗

- ・令和4年度に採苗したクシハダミドリイシの幼サンゴについては、大浦湾において中間育成を開始し、令和6年3月時点で26種苗の生残を確認している。今後、海域への移植を行う予定。

○令和5年度種苗

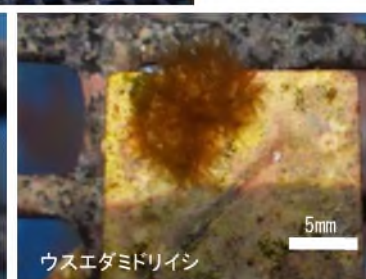
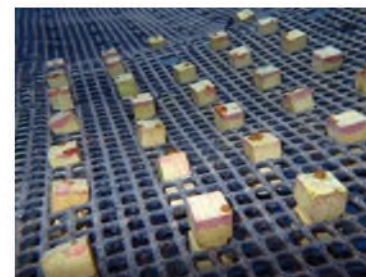
- ・令和5年6月及び7月にクロマツミドリイシ、ウスエダミドリイシ、クシハダミドリイシ及びスギノキミドリイシの4種の幼サンゴを採苗し、陸上施設で育苗を行った。令和6年3月から大浦湾において、4種で合計467種苗の幼サンゴの中間育成を開始した。



(令和4年度種苗の中間育成の状況:
令和6年1月25日)



(令和5年度の採卵の状況
上:採卵器、下:バンドル)



(令和5年度種苗の育苗の状況)

環境保全措置の実施状況の例(海域生物・海域生態系(2-1))

環境保全措置

実施状況

○

改変区域内に生息する底生動物のうち、主に自力移動能力の低い貝類や甲殻類の重要な種、必要と判断される海藻類の重要な種については、これらに影響を与える工事を実施する前に、現地調査時に重要種が確認された地点及びその周辺において、可能な限りの人力捕獲を行い、各種の生息に適した周辺の場所へ移動を行います。

【大浦湾側の改変予定区域において、自力移動能力の低い貝類や甲殻類の重要な種の移動を実施】

○移動元及び採取結果

・K-5、K-6、K-7護岸周辺の合計56地点で、26種類、391個体の移動対象種を捕獲した。

○実施日

・令和5年10月16、22、23、29日、11月3、5、6、12～19日

○移動結果

・捕獲した移動対象種は、既往の検討結果を踏まえて、生態特性を考慮して適切な環境及び位置へ移動した。

(捕獲した底生動物の移動対象種)

No.	分類群	移動対象種数	個体数	地点数
1	巻貝類	6	28	17
2	二枚貝類	16	89	53
3	ホシムシ類	2	272	26
4	甲殻類	2	2	2
合計		26	391	-



マルシロネズミ

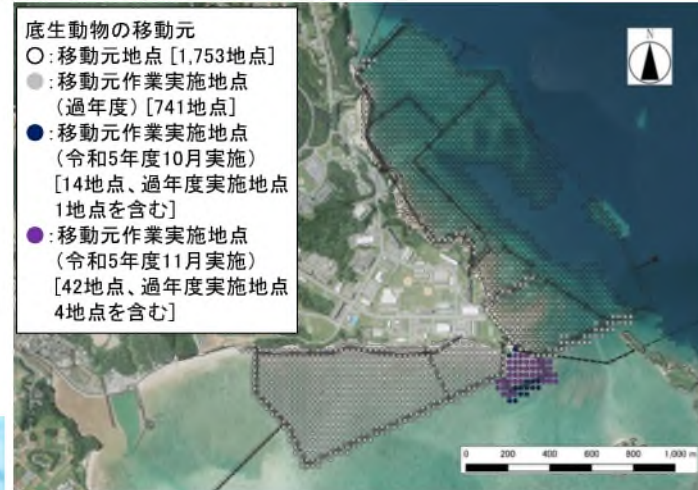
スジホシムシモドキ属



レンゲガニ



底生動物の移動元
○: 移動元地点 [1,753地点]
●: 移動元作業実施地点 (過年度) [741地点]
●: 移動元作業実施地点 (令和5年度10月実施) [14地点、過年度実施地点1地点を含む]
●: 移動元作業実施地点 (令和5年度11月実施) [42地点、過年度実施地点4地点を含む]



(底生動物の移動元)

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

(捕獲した底生動物の移動対象種の例)

(底生動物の移動先)

環境保全措置の実施状況の例(海域生物・海域生態系(2-2))

【大浦湾側の改変予定区域において、海藻類の重要な種(ウミボッス)の移植を実施】

○移植元及び採取結果

- ・大浦湾側の192地点のうち、64地点で合計322個体を発見し、採取した。ウミボッスが発見された環境は、主にサンゴ礫だまりであった。

○実施日

- ・令和5年4月1、2、7～9、11～13、16～18、20、21、23、24日、令和6年3月20、24～29日

○移植結果

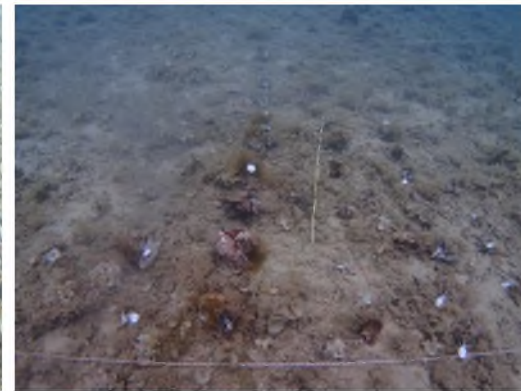
- ・採取したウミボッスは、同日中に、選定した移植先のうち、直前の踏査でも本種の生育が確認された

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

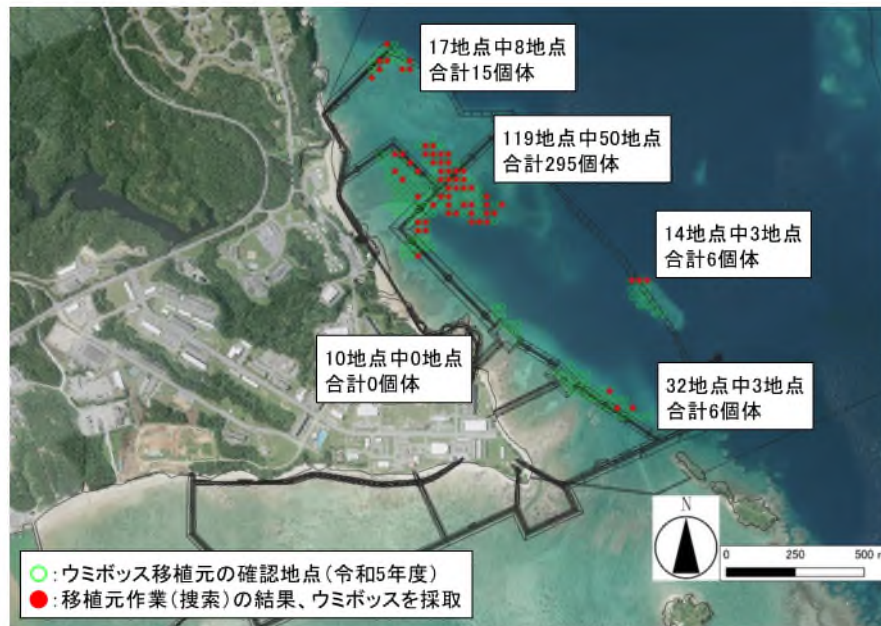
付近へ移植した。



(確認されたウミボッス)



(移植したウミボッス)



(ウミボッスの移植元と確認状況)

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

(ウミボッスの移植先)

環境保全措置の実施状況の例(海域生物・海域生態系(3))

環境保全措置

実施状況

○

代替施設の存在に伴い消失する海草藻場に関する措置として、改変区域周辺の海草藻場の被度が低い状態の箇所や代替施設の設置により形成される静穏域を主に対象とし、専門家等の指導・助言を得て、海草類の移植や生育基盤の環境改善による生育範囲拡大に関する方法等やその事後調査を行うことについて検討し、可能な限り実施します。

【海草藻場の生育範囲拡大の実施方法を決定するとともに、豊原地先海域において令和5年度の植付けを実施】

- 豊原地先海域及び嘉陽地先海域で行った現地実証試験の検討結果を踏まえて、第44回環境監視等委員会において海草藻場の生育範囲拡大の実施方法を決定した。
- 豊原地先海域では、令和5年度の植付けとして、現地踏査の結果より選定した植付け地点②及び⑤において、令和6年1月に合計2,000株のリュウキュウスガモの種苗を植え付けた。

(海草藻場の生育範囲拡大の実施方法)

項目	実施方法
植付け対象種	リュウキュウスガモ
植付け種苗の生産方法	ヘチマポットを用いてリュウキュウスガモの種苗を生産する
植付け時期	冬季を基本とする
植付け密度	1区画(2m×2m)当たり20株
植付け実施場所	豊原地先海域を中心とした(必要に応じて嘉陽地先海域の)リュウキュウスガモの生育に適した範囲



(ヘチマポットを用いたリュウキュウスガモの種苗)



□ : 既存の海草類生育範囲
 ● : 現地踏査の結果より選定した植付け地点
 ● : 令和5年度の植付け実施地点

(豊原地先海域における令和5年度の植付け実施地点)



(植え付けたリュウキュウスガモの種苗の状況)

環境保全措置の実施状況の例(陸域生態系)

環境保全措置	実施状況
工事直前において、改変区域の海岸部に生息するオカヤドカリ類・オカガニ類の個体は周辺の好適と考えられる環境への捕獲移動を図ります。	○

【改変区域の海岸部において、オカヤドカリ類・オカガニ類の移動を実施】

○移動元

- ・右図のとおり

○実施日

- ・令和5年4月1日～令和6年3月29日

○移動元での捕獲結果

- ・オカヤドカリ類・オカガニ類30,182個体を捕獲した。

○移動結果

- ・右図の移動先 ※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

- ・宜野座村松田の移動先 ※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

には令和4年度までに約27.1万個体のオカヤドカリ類・オカガニ類を移動しており、生息密度が過密とならないように、良好な生息環境の確保の観点から移動先 ※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

への移動は行っていない。

※ 重要な種の保護の観点から表示していません。



捕獲したオカヤドカリ類



移動状況

令和5年度に実施した事後調査の調査項目及び調査時期(1)

調査項目		調査時期・頻度等	
水の汚れ	海水のpH	・工事期間中は月1回(コンクリート打設量が多くなる時期には週1回)	
	栄養塩類、残留塩素	・バックグラウンドを把握するため、毎月1回実施	
土砂による水の濁り(陸域)	浮遊物質(SS)及び濁度(放流先河川の連続測定)	・浮遊物質(SS)は濁水処理プラントからの処理水放流時 ・濁度は造成等の工事中における赤土等流出防止対策の施工期間中の連続観測	
土砂による水の濁り(海域)	濁度及び浮遊物質(SS)(採水分析) 補足項目として底質中の懸濁物質含有量(SPSS)	・濁りの発生が考えられる工事期間中は、濁度の現場観測は毎日、SSの採水分析は週1回 ・底質中の懸濁物質含有量(SPSS)の調査、並びに濁りの発生が考えられる工事以外の工事期間中における調査は月1回	
地下水の水質	地下水の水位及び水質	・自記水位計による連続観測と触針水位計による毎月1回の観測	
ウミガメ類	ウミガメ類の上陸状況	・4～10月の上陸・産卵期に毎月2回程度	
	ウミガメ類の工事海域への来遊(接近)状況	・監視用プラットフォーム船等による監視を工事期間中、毎日	
サンゴ類	サンゴ類の生息被度、生息状況、食害生物の出現状況等		
	移植サンゴの生息状況	レッドリストサンゴ類の移植後の生息状況	・移植直後に主に固定状況を確認、1ヶ月以降の生存・生息状況、成長状況等の確認を概ね3ヶ月ごととするが、沖縄県からの特別採捕許可条件を踏まえ、レッドリストサンゴ類の生息状況等については、移植直後から概ね週2回観察。また、沖縄県との協議を経て、移植約1年後からは週1回、移植約3年3ヶ月後からは月1回の頻度に変更し、移植後5年目の12ヶ月目である令和5年7月の調査をもって終了。
		小型サンゴ類の移植後の生息状況	・S5地区並びにS1地区に移植した小型サンゴ類について、移植後1年目は移植直後、1、3、6、9、12ヶ月後、2年目から5年目は年1回、6年目から10年目は隔年でモニタリングを実施。

令和5年度に実施した事後調査の調査項目及び調査時期(2)

調査項目		調査時期・頻度等
海藻草類	海藻草類(クビレミドロを含む)の生育被度、生育状況	・年2回(夏季、冬季) ・クビレミドロは繁茂期(春季)に2回
	生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況	・年2回(夏季、冬季)
ジュゴン	ジュゴンの工事海域への来遊(接近)状況	・ヘリコプターからの監視を毎月3～4回 ・監視用プラットフォーム船による監視を工事期間中、毎日
	嘉陽周辺海域及び他の生息海域におけるジュゴンの生息状況	・嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況は毎月1回 ・嘉陽周辺海域及び他の生息海域(古宇利島など)におけるジュゴンの生息状況は、ヘリコプターからの監視を毎月3～4回 ・嘉陽地先海域及び他の生息海域(古宇利島沖、安田地先海域、辺戸岬地先海域)における水中録音装置を用いた機器観測による来遊記録を工事期間中、毎日
海域生物(トカゲハゼ)	トカゲハゼの生息状況	・成魚の生息状況を年4回(四季) ・着底幼稚魚の生息状況を着底期(5～7月)に月2回程度 ・底質は年1回(春季)
陸域動物(陸生動物)	重要な動物種の移動	・工事着手前に1回
	重要な動物種の移動後の生息状況、移動先における生物相の状況	・工事期間中、年度ごとに移動後年4回(四季)
	鳥類の営巣状況	・工事着手前に1回 ・工事期間中の繁殖期(四季)に各季1～2回程度(主に造巣前や造巣初期の時期を考慮)
	進入防止柵の設置効果	・工事期間中、年度ごとに年4回(四季)
陸域動物(河川水生動物)	移動後の河川水生動物の生息状況、移動先における生物相の状況	・工事期間中、年度ごとに年4回(四季)

令和5年度に実施した事後調査の調査項目及び調査時期(3)

調査項目		調査時期・頻度等
陸域植物	重要な植物種の移植後の生育状況、移植先とその周辺における生物相の状況	・移植後の生育状況は5回(移植種が一年草のため、発芽時期の9月より実施)、生物相は年度ごとに年2回
陸域生態系 (基盤環境、生態系の機能と構造)	動物相の状況	・工事期間中、年度ごとに年4回(四季)
陸域生態系 (地域を特徴づける注目種)	建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖・行動状況	・工事期間中の繁殖期間(主に春～夏)
	ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況	・2年目以降は種ごとの生態を考慮して、繁殖時期等にそれぞれ1～2回 ・アジサシ類は飛来期間(春～夏)
	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動	・工事着手前に1回
	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路	・工事期間中、繁殖期の夏季に4回程度

令和5年度に実施した事後調査の調査工程

調査項目		令和5年									令和6年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
水の汚れ	海水のpH、栄養塩類、残留塩素	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
土砂による水の濁り(陸域)	浮遊物質質量(SS)及び濁度(放流先河川の連続測定)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
土砂による水の濁り(海域)	濁度及び浮遊物質質量(SS)(採水分析)、底質中の懸濁物質含有量(SPSS)	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
地下水の水質	地下水の水位及び水質	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
ウミガメ類	ウミガメ類の上陸状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ウミガメ類の工事海域への来遊(接近)状況	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
サンゴ類	サンゴ類の生息被度、生息状況、食害生物の出現状況等	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	移植サンゴの生息状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	小型サンゴ類の移植後の生息状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
海藻草類	海藻草類(クビレミドロを含む)の生育被度、生育状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ジュゴン	ジュゴンの工事海域への来遊(接近)状況	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
	ジュゴンの生息状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
海域生物(トカゲハゼ)	トカゲハゼの生息状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
陸域動物(陸生動物)	重要な動物種の移動	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	重要な動物種の移動後の生息状況、移動先における生物相の状況	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
	鳥類の営巣状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	進入防止柵の設置効果	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
陸域動物(河川水生動物)	移動後の河川水生動物の生息状況、移動先における生物相の状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
陸域植物	重要な植物種の移植後の生育状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	移植先とその周辺における生物相の状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
陸域生態系 (基盤環境、生態系の機能と構造)	動物相の状況	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
陸域生態系 (地域を特徴づける注目種)	建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖・行動状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリ等の生息・繁殖状況	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
	オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

● 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

水の汚れ

○海水のpH:5地点(St.4、9、10、11、18)で調査を実施した。(令和5年4月～令和6年3月)

・採水分析値は8.1～8.2で、調査地点間や採水層間(上層・中層・下層)で大きな差は認められなかった。

○栄養塩類等:5地点(St.3、4、5、6、19)で調査を実施した。(令和5年4月～令和6年3月)

・全窒素は0.04～0.18mg/Lで、調査地点間や採水層間(上層・中層・下層)で大きな差は認められなかった。

・全磷は0.004～0.015mg/Lで、調査地点間や採水層間(上層・中層・下層)で大きな差は認められなかった。

・残留塩素はいずれの調査地点においても検出されなかった。

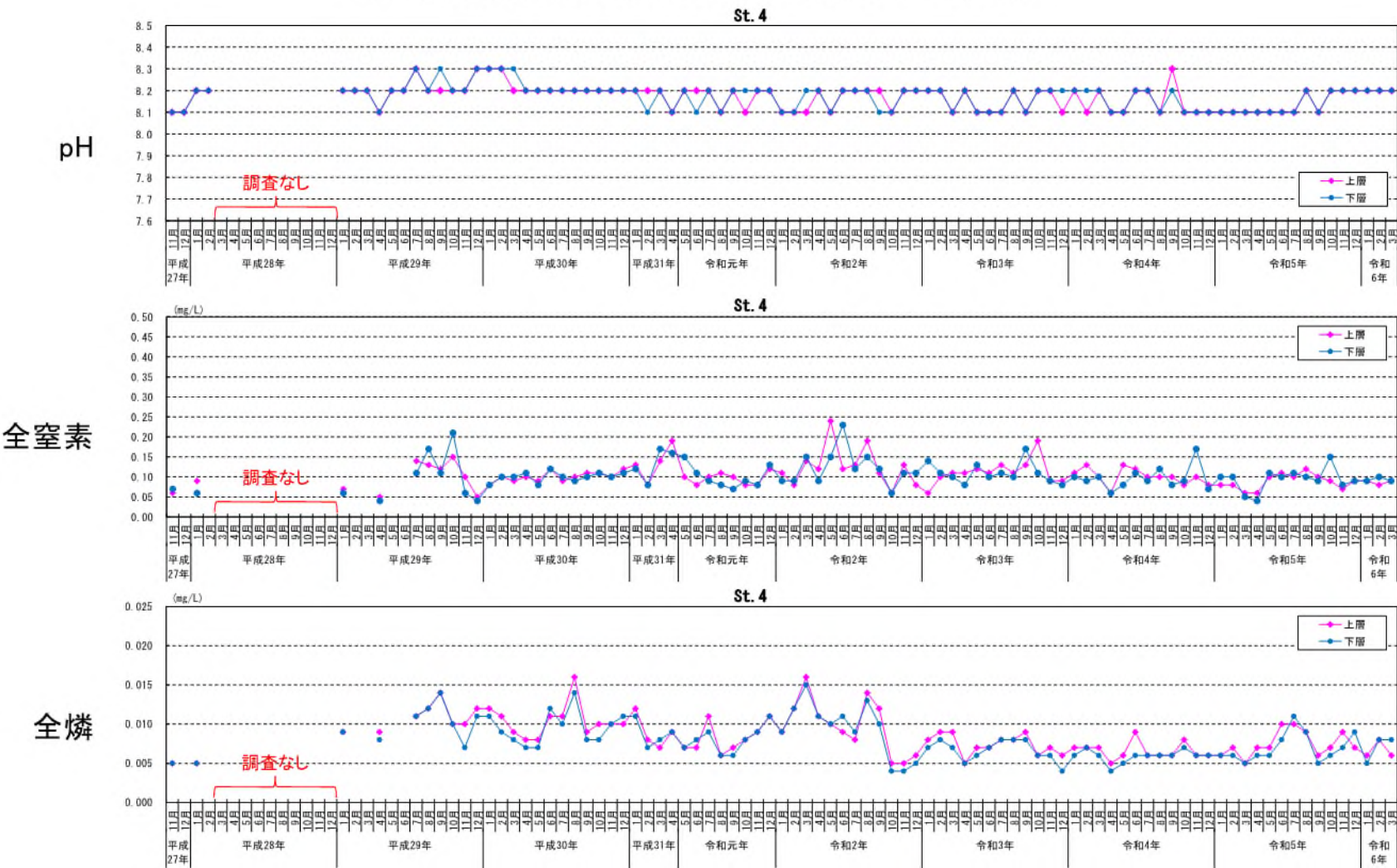
【調査地点】



○過年度の調査結果と併せて経年的な変化を整理した結果を下図に示す。

- ・海水のpHは調査期間中のコンクリート打設工事が未実施であるため、また、栄養塩類等(全窒素、全磷、残留塩素)は施設供用開始後の調査項目であるため、本調査結果は事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とする。

【pH、栄養塩類等の経年的な整理結果(St.4の例)】



注) 残留塩素は検出されなかった。

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

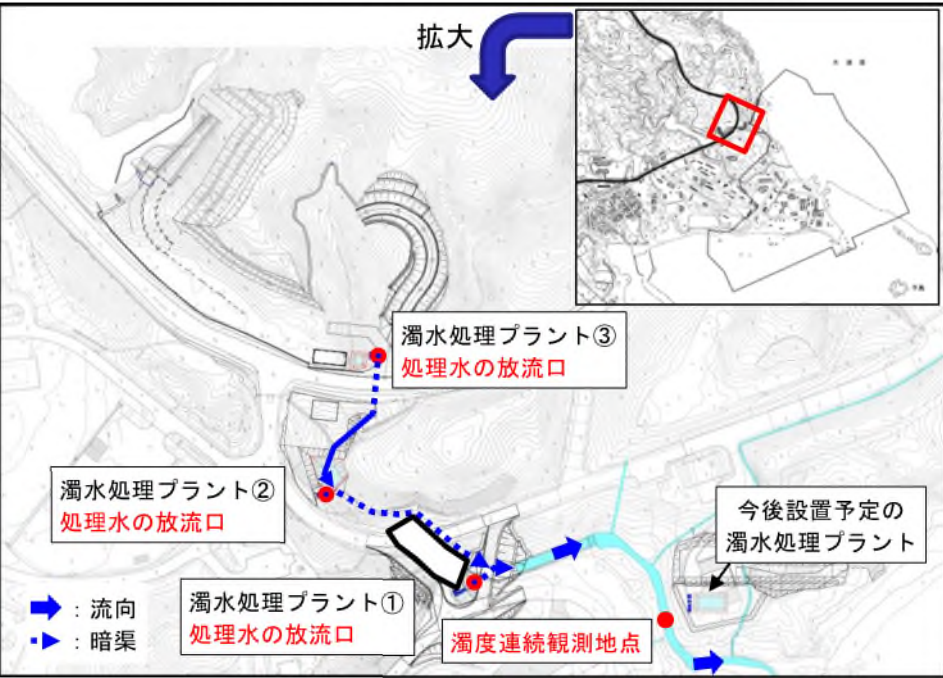
第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
● 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

土砂による水の濁り(陸域)

- 美謝川水路整備の工事箇所を設置した濁水処理プラントから放流される処理水について、放流毎に処理水の放流口の濁度を測定し、濁度とSSの関係式をもとにSSに換算し、濁り(SS)の環境影響の判断基準(SS:25mg/L)との比較を行った(令和5年4月～令和6年3月)。
- ・処理水の放流は計87回行われたが、放流された処理水のSSは、1.7～23.1mg/Lの範囲であり、判断基準(SS:25mg/L)を超過する処理水の放流はなかった。

【濁水処理プラントと連続観測地点の位置】



【処理水のSS調査結果(月別)】

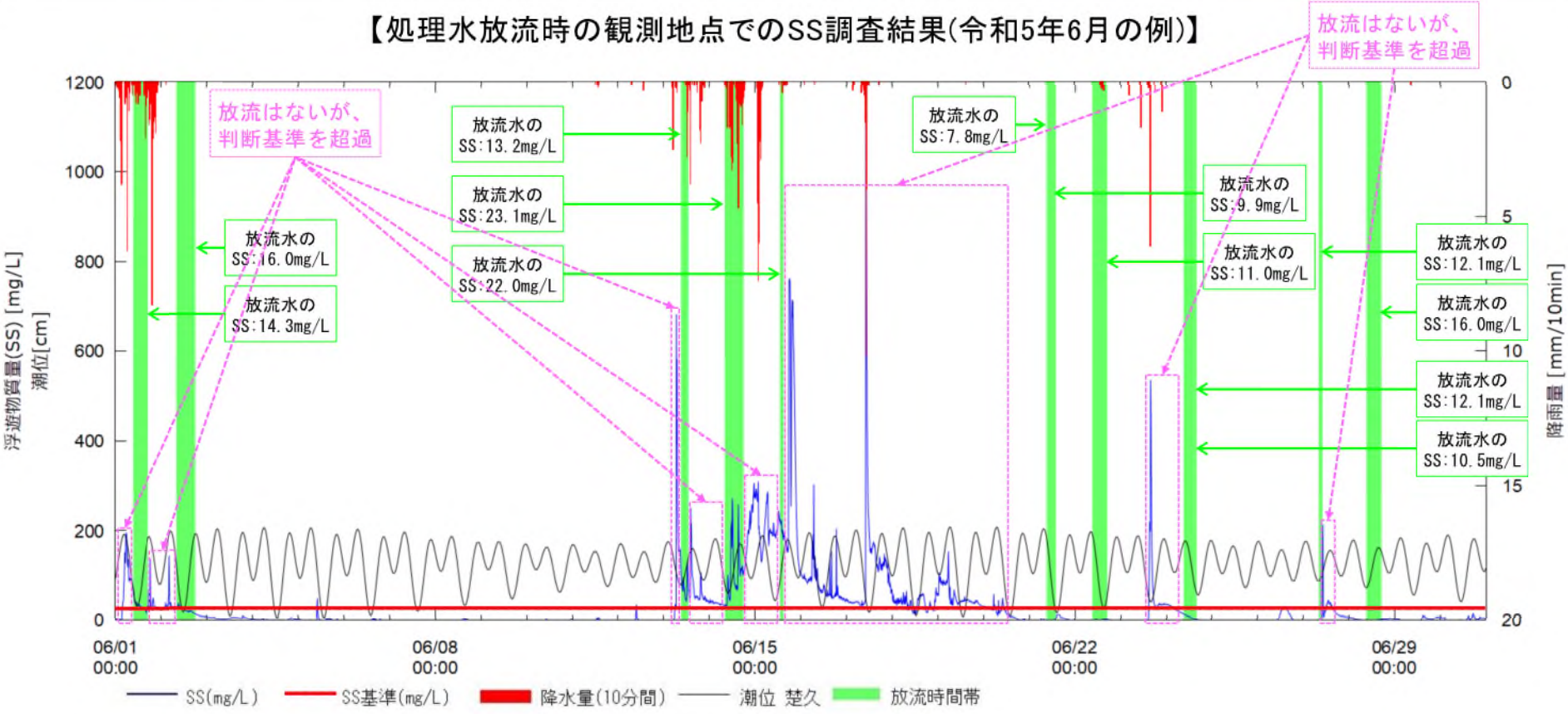
年	月	濁水処理 プラント①			濁水処理 プラント②			濁水処理 プラント③		
		放流 回数	SS (mg/L)		放流 回数	SS (mg/L)		放流 回数	SS (mg/L)	
			最小値	最大値		最小値	最大値		最小値	最大値
令和5年	4月	4	8.8	15.0	0	－		6	7.7	11.0
	5月	0	－		1	14.9		2	9.4	14.9
	6月	3	7.8	16.0	0	－		9	9.9	23.1
	7月	0	－		1	4.4		7	7.7	13.2
	8月	0	－		1	3.3		1	8.7	
	9月	2	3.6	6.6	0	－		3	6.6	9.9
	10月	6	3.9	15.0	0	－		3	5.5	9.9
	11月	4	3.0	16.0	0	－		3	2.8	11.0
	12月	6	2.3	15.7	1	9.1		7	7.7	11.6
令和6年	1月	4	2.1	11.1	1	14.9		3	6.6	12.1
	2月	0	－		1	1.7		1	4.2	
	3月	6	2.1	7.0	1	2.1		0	－	
総計		35	2.1	16.0	7	1.7	14.9	45	2.8	23.1

【処理水のSS調査結果】

調査期間	濁水処理プラント①～③		
	放流回数	SS (mg/L)	
		最小値	最大値
令和5年4月～ 令和6年3月	87	1.7	23.1

- 美謝川水路整備の工事箇所を設置した濁水処理プラントからの処理水の放流による下流域への影響を調査するため、放流先河川における水の濁りの程度(濁度)について連続観測を行い、得られた濁度の測定値をSSに換算し、環境影響の判断基準(SS:25mg/L)との比較を行った(令和5年4月～令和6年3月)。
- ・合計87回の処理水放流のうち、計51回の放流時において判断基準の超過が確認された。また、放流時間帯以外においても、判断基準の超過がしばしば発生する傾向がみられた。

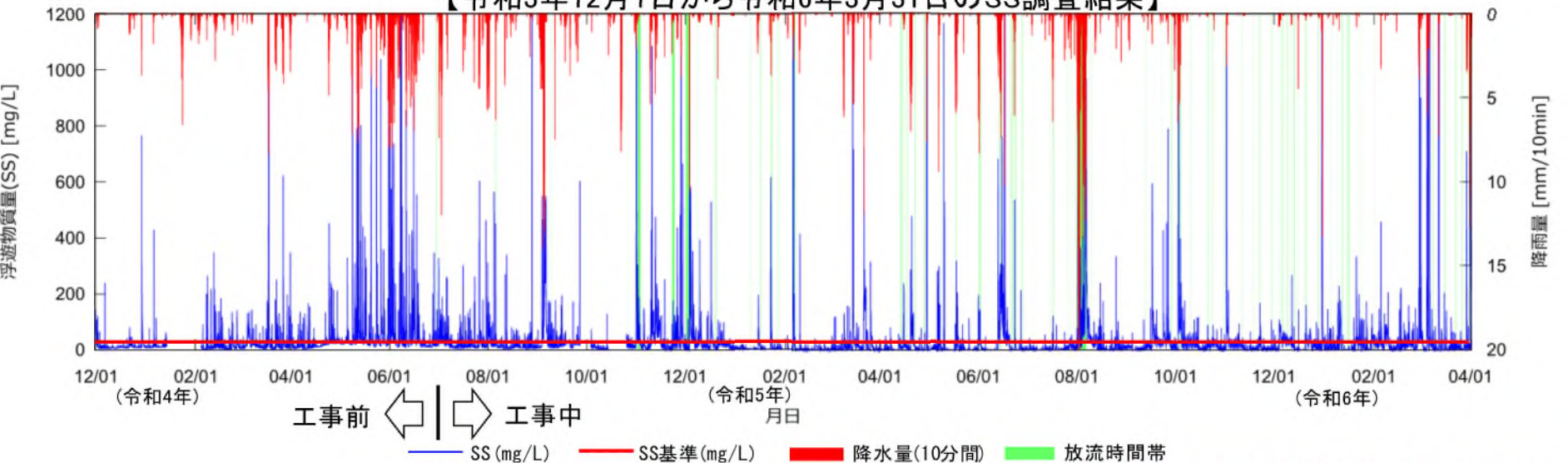
【処理水放流時の観測地点でのSS調査結果(令和5年6月の例)】



- ・処理水放流の有無に関わらず、基準値を超える時間帯がみられた。
⇒降雨による上流・支流からの濁りの流入や潮汐流による砂泥等の巻き上げなど自然由来の変動によるものと考えられる。

- 令和5年度は、放流先河川の連続観測において、しばしば濁り(SS)の環境影響の判断基準(SS:25mg/L)を超過したが、濁水処理プラントから放流される処理水に含まれる濁り(SS)が原因と考えられる事例はなかった。
- 基準値を超過した濁り(SS)について、濁水処理プラントからの処理水は濁り(SS)の環境影響の判断基準を下回っていること、また放流時間帯以外の時間帯においても、判断基準の超過がしばしば発生する傾向がみられていることから、その要因ははっきりとしないものの、降雨による上流・支流からの濁りの流入や潮汐流による砂泥等の巻き上げなど自然由来の変動によるものと考えられる。
- 放流先河川の濁り(SS)の連続観測は、濁水処理プラントの稼働が開始する令和4年6月以前となる令和3年12月より行っており、その経年変化では、工事開始前後や濁水処理プラントからの処理水の放流時期に関わらず、濁り(SS)が増加する傾向がみられ、要因ははっきりとしないものの、降雨による上流・支流からの濁りの流入や潮汐流による砂泥等の巻き上げなど自然由来の変動によるものと考えられる。

【令和3年12月1日から令和6年3月31日のSS調査結果】



第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

- 土砂による水の濁り(陸域)
 - ・令和5年度は、放流先河川の連続観測において、しばしば濁り(SS)の判断基準を超過したが、濁水処理プラントから放流される処理水に含まれる濁り(SS)が原因と考えられる事例はなかった。基準値を超過した濁り(SS)の要因ははっきりとしないものの、降雨による上流・支流からの濁りの流入や潮汐流による砂泥等の巻き上げなど自然由来の変動によるものと考えられる。

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
● 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

土砂による水の濁り(海域)

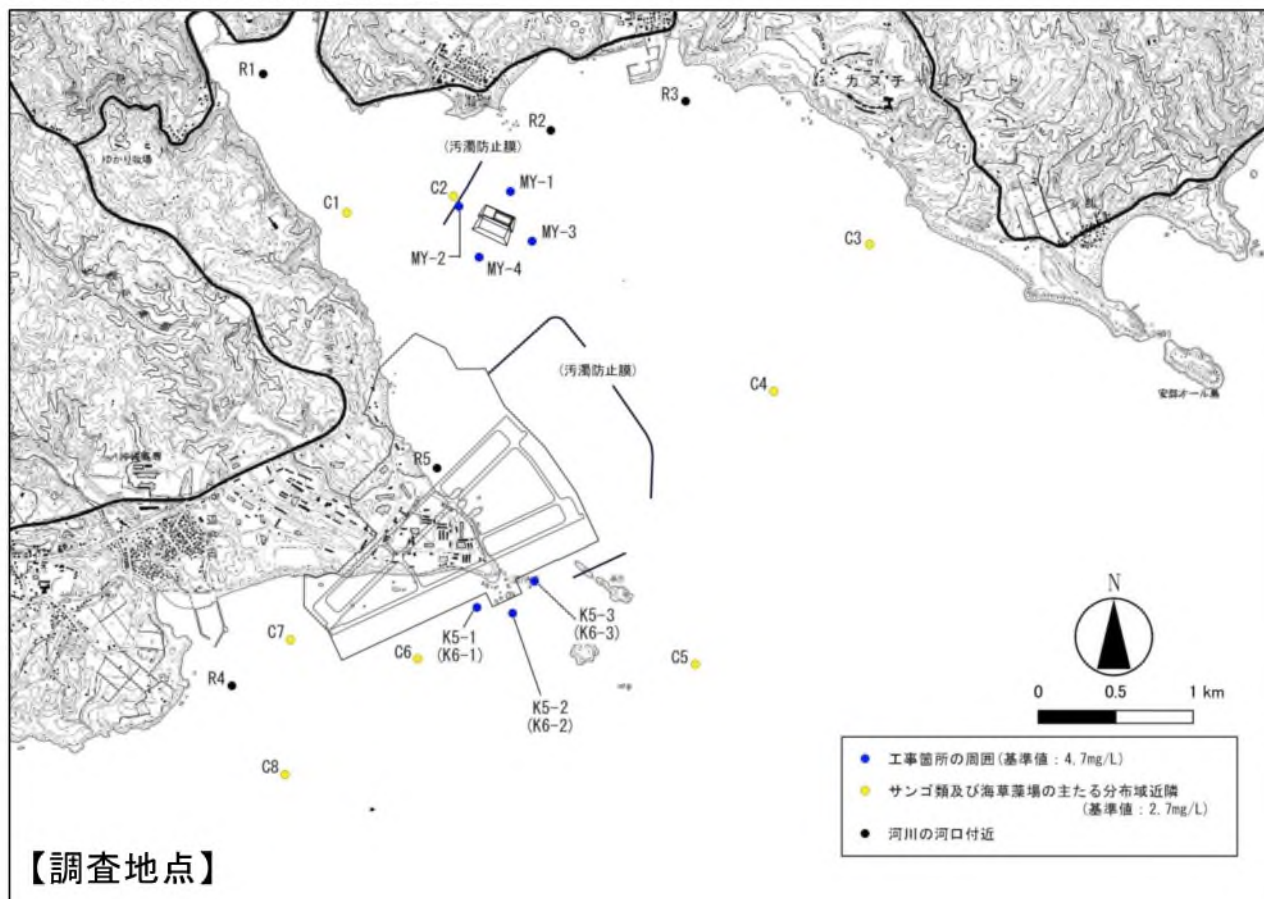
○濁度については、令和5年4月1日以降、濁りの発生が考えられる工事実施日の毎日、20地点(K5-1～3またはK6-1～3^{注1}、MY-1～4、C1～C8、R1～R5)で調査を実施した(令和5年4月～令和6年3月)。

- ・令和5年度は、延べ241日の調査を実施し、基準値^{注2}を超過した日数は20日^{注3}であった。
- ・基準値を超過した場合の主な要因は、降雨に起因する河川等からの濁水の流入や、高波浪によって生じる底質の巻き上げ等であり、いずれも本事業の工事によるものではないと考えられる。

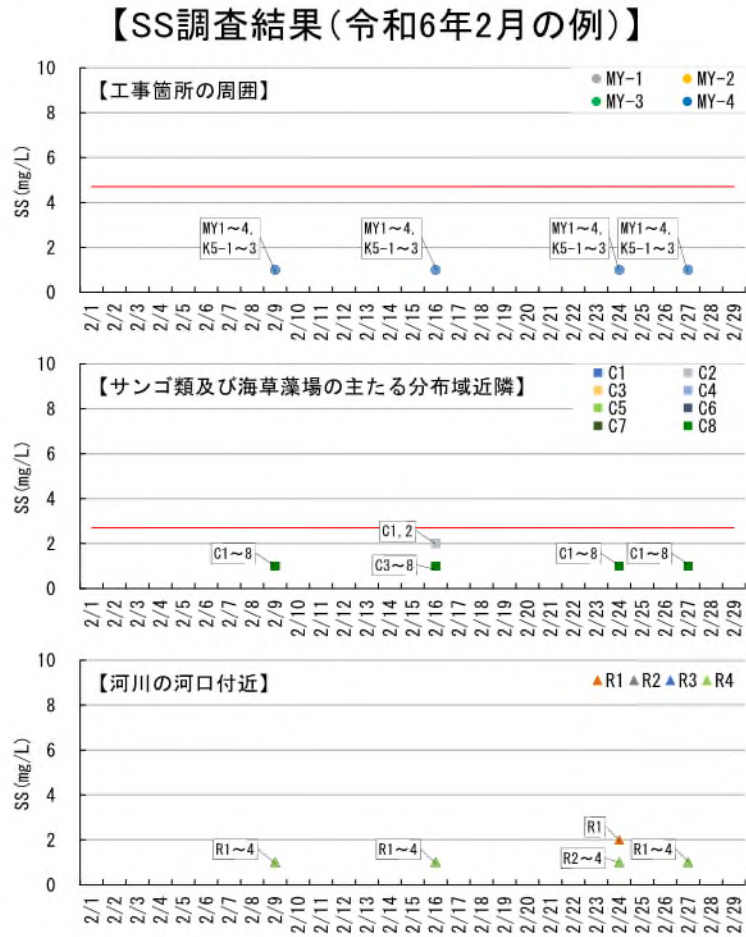
注)1 K-5及びK-6護岸周辺の調査地点については、K-5護岸施工時はK5-1、K5-2及びK5-3の3地点とし、K-6護岸施工時は同じ位置にて地点名をK6-1、K6-2及びK6-3に変更した。

2 工事箇所の周囲(K5-1～3またはK6-1～3、MY-1～4)は4.7mg/L、サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣(C1～8)は2.7mg/L。

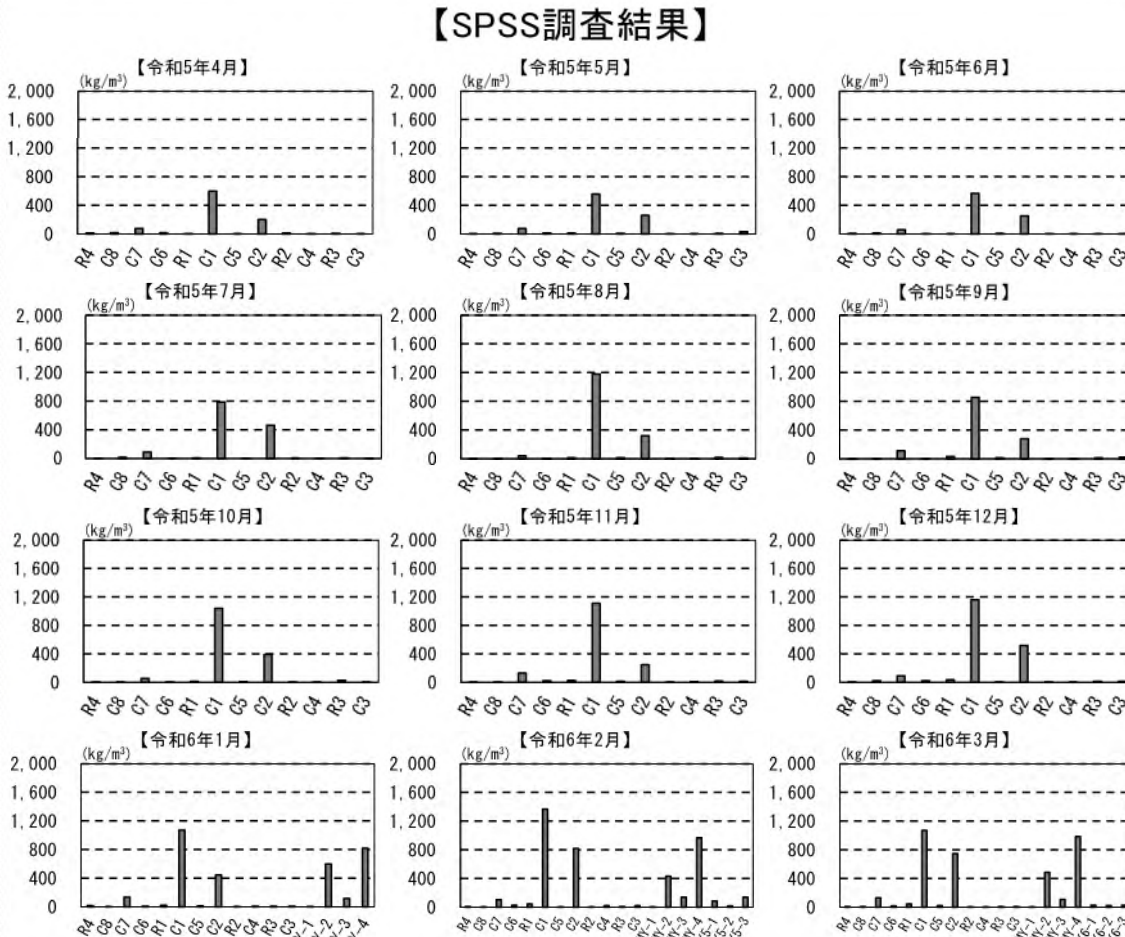
3 C1の15m以深において基準値を超過した日は除外している。



- 浮遊物質(SS)の分析試験については工事期間中週1回、底質中の懸濁物質含有量(SPSS)の分析試験については月1回の頻度で実施した。
- ・SSの最大値は、工事箇所の周囲では1mg/L、サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣では1～2mg/L、河川の河口付近では1～3mg/Lの範囲であった。
 - ・SPSSは0.7～1,370kg/m³の範囲で、C1、C2、MY-2及びMY-4で高い値がみられたが、いずれの地点も大浦湾奥部の水深が比較的深い箇所に位置しており、これまでの調査結果から地形、潮流及び河川からの流入等を要因とする底泥の移動等の影響によるものであり、工事によるものではないと考えられる。



※定量下限値未満(1mg/L)は、1mg/Lとして示す。



- 令和5年度は工事が濁りの発生源と考えられる事例はなかった。基準値を超過した濁りの主な原因は、降雨による河川等からの濁水流入の影響(令和5年4月20日等)や、高波浪による底質の巻き上げの影響(同年4月6日等)といった自然要因であると考えられる。
- なお、サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣の調査地点であるC1については、工事箇所の周囲において基準値を超過する濁りが確認されていない時にも基準値を超過する濁りが確認されたが、当該地点は工事箇所から離れた大浦湾奥部に位置しており、これまでの底質中の懸濁物質含有量(SPSS)の調査結果からみて海底の浮泥の堆積が著しい地点であること、基準値の超過は主に水深15m以深で確認されていることから、これらの濁りは工事によるものではなく、潮流等の要因による海底に堆積した浮泥の巻き上げ等によるものと考えられる。
- 補足調査の項目として実施しているSPSSのランクは、調査地点C1及びC2は環境影響評価時(平成19年8、9月、平成20年10～12月)、工事前(平成26年9月～平成29年1月。ただし、平成28年3～12月は調査実施なし)及び工事中(平成29年2月～令和5年3月)のいずれも概ねランク7～8と高く、令和5年度も過年度と同様な結果であった。なお、令和5年度のC1のSPSSは557～1,370kg/m³の範囲で推移しており、概ね過年度(高いSPSSが確認された令和2年5月～令和3年6月を除く)と同程度であった。
- 調査地点C7のSPSSランクは、工事前では概ねランク5a～6、工事中では概ねランク5b～6となっていたところ、令和5年度はランク5b～6(39.4～134kg/m³)と過年度と同程度で推移した。
- 調査地点C3～C6及びC8のSPSSランクは、工事前及び工事中のいずれも概ね3～5aであり、令和5年度も過年度と同様な結果であった。

SPSS kg/m ³			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上がりが確認できる。 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	干潮では乾底の模様がよく見えて、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。

(参考)

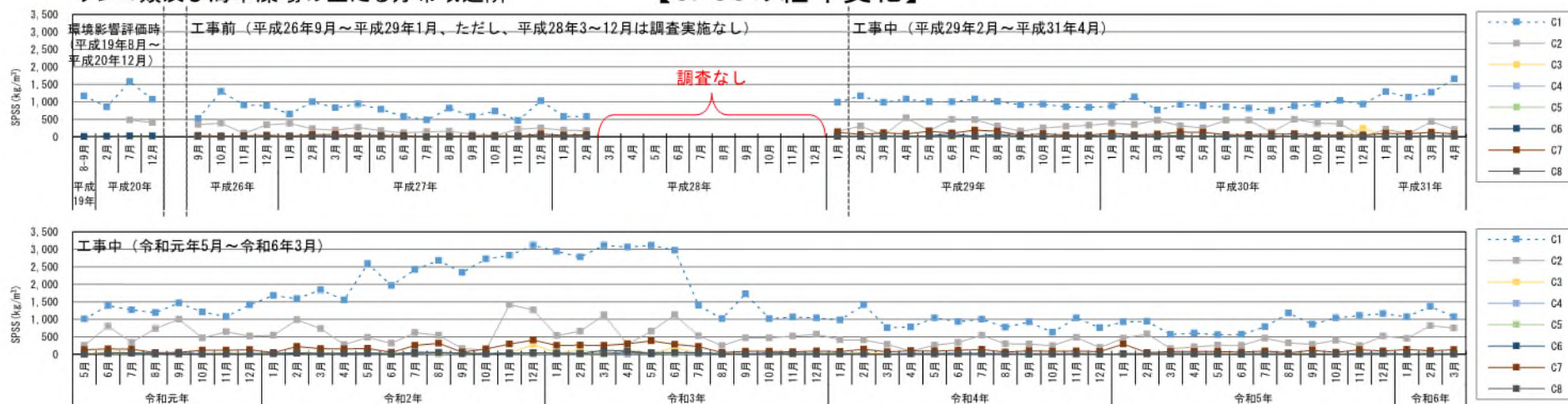
SPSS、SPSSランクと対応する底質状況その他参考事項
沖縄県赤土等流出防止対策基本計画 沖縄県 平成25年9月

<SS(浮遊物質)>
水中に懸濁している直径2mm以下の不溶解性物質(鉱物由来の微粒子、動植物プランクトンやその死骸等)の物質質量(mg/L)を示す。

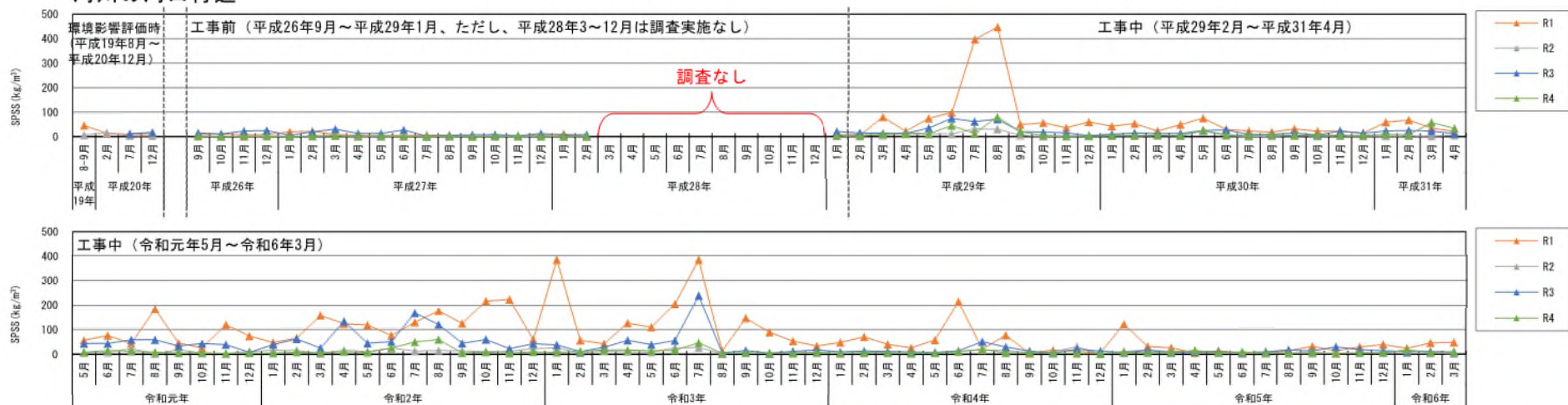
<SPSS(底質中の懸濁物質含有量)>
海底堆積物(底泥)に含まれる赤土の濃度(kg/m³)を示す。
一般的に赤土は、サンゴ礁に流入することによって礁池内に堆積し、サンゴ礁に悪影響を及ぼすことがある。

サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣

【SPSSの経年変化】



河川の河口付近



第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○土砂による水の濁り(海域)

令和5年度は当該工事が濁りの発生源と考えられる事例はなかった。基準値を超過した濁りの主な原因は、降雨による河川等からの濁水流入の影響や、高波浪による底質の巻き上げの影響といった自然要因であると考えられる。なお、工事実施箇所では監視員が濁りが拡散していないかを監視しているが、基準値を超過した日について工事実施箇所からの濁りの拡散は確認されなかった。

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
● 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

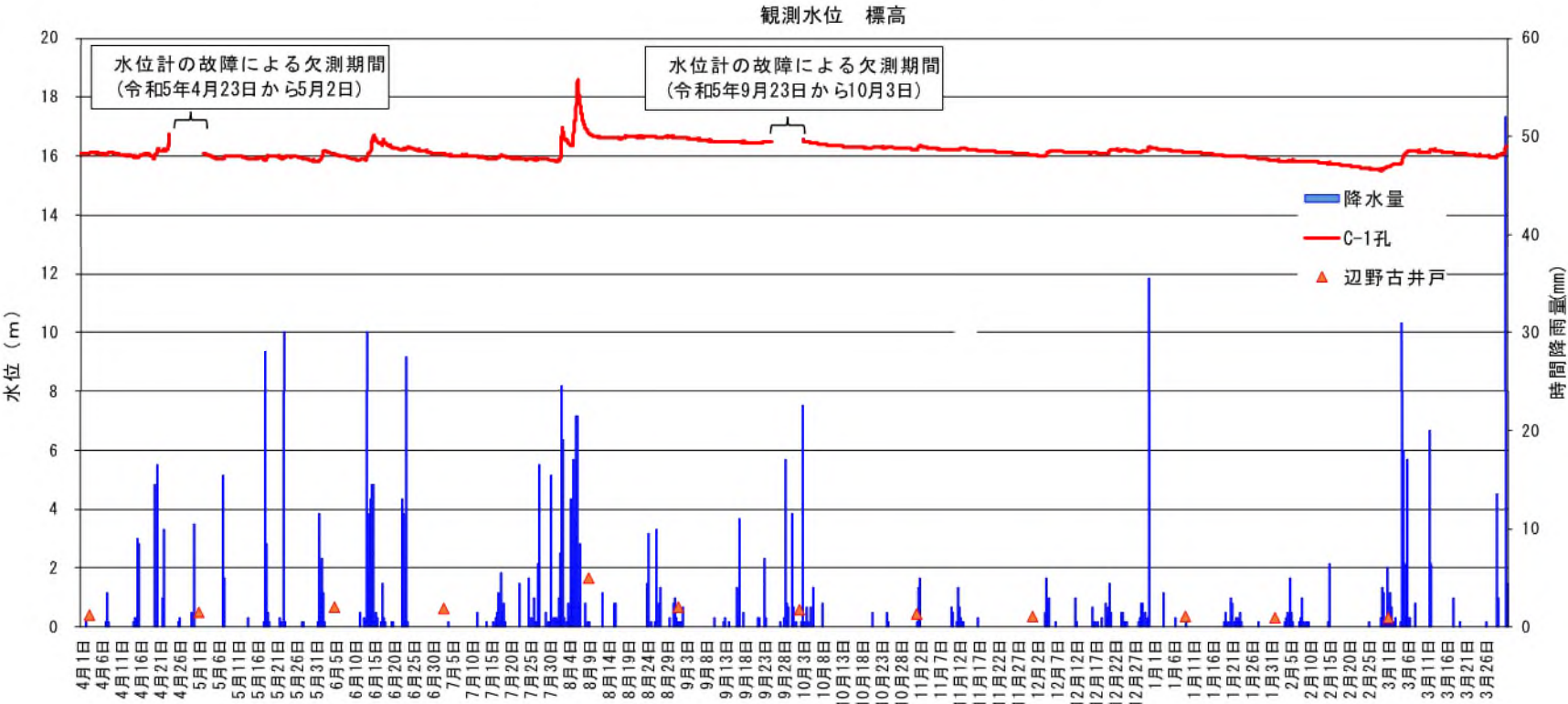
地下水の水質

【調査地点(継続観測位置)】

- ・埋立土砂発生区域における土砂の採取が未実施のため、本調査結果は埋立工事実施後の事後調査結果と比較検討を行うための「工事前」の調査結果とする。
- ・各観測地点の観測最高水位と観測最低水位の水位差は、C-1孔では3.06m、辺野古井戸では1.35mとなった。
- ・なお、地下水の水質調査については、埋立土砂発生区域の工事による変化(水位の変動)があった場合に調査するものとしており、埋立土砂発生区域の工事開始前に「工事前」の水質調査を行うこととしている。



【地下水位の観測結果(令和5年4月～令和6年3月)】



第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
● ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

ウミガメ類

○ウミガメ類の上陸状況

・令和5年度は5月から10月にかけて、合計40箇所においてウミガメ類の上陸が確認された。区域別にみると、バン崎が22箇所と最も多く、次いで辺野古・豊原が10箇所、嘉陽が5箇所であった。月別には、7月が19箇所と最も多く、次いで8月が9箇所、6月が7箇所であった。

【ウミガメ類の区域別上陸箇所数】

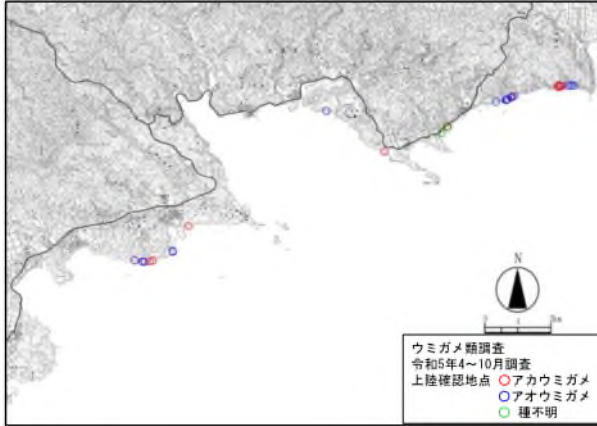
調査時期	令和5年																		合計			区域別合計			
	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月						
上陸確認場所\種類	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明	ア オ ウ ミ ガ メ	カ ウ ミ ガ メ	種 不 明				
バン崎							4	1		5	5		4	1		2				15	7	0	22		
嘉陽										2	2								1	0	2	3	5		
安部（ギミ崎～安部崎）																				0	0	0	0		
安部（大浦湾側）					1															0	1	0	1		
カヌチャ				1																1	0	0	1		
汀間																				0	0	0	0		
瀬嵩																				0	0	0	0		
大浦・二見																				0	0	0	0		
辺野古弾薬庫																				0	0	0	0		
キャンプ・シュワブ								1												0	1	0	1		
長島・平島																				0	0	0	0		
辺野古・豊原								1		2	3		4							6	4	0	10		
久志・渦原																				0	0	0	0		
前原・松田																				0	0	0	0		
種別合計	0	0	0	1	1	0	4	3	0	7	10	2	8	1	0	2	0	0	0	22	15	3	40		
月別合計	0			2			7			19			9			2			1			40			-

注)「種不明」とは、上陸痕(足跡)から種の判別ができなかった箇所を示し、過年度は「ウミガメ類」と表記していたものである。

【ウミガメ類の上陸状況調査範囲の区域区分】



【ウミガメ類の上陸確認位置】



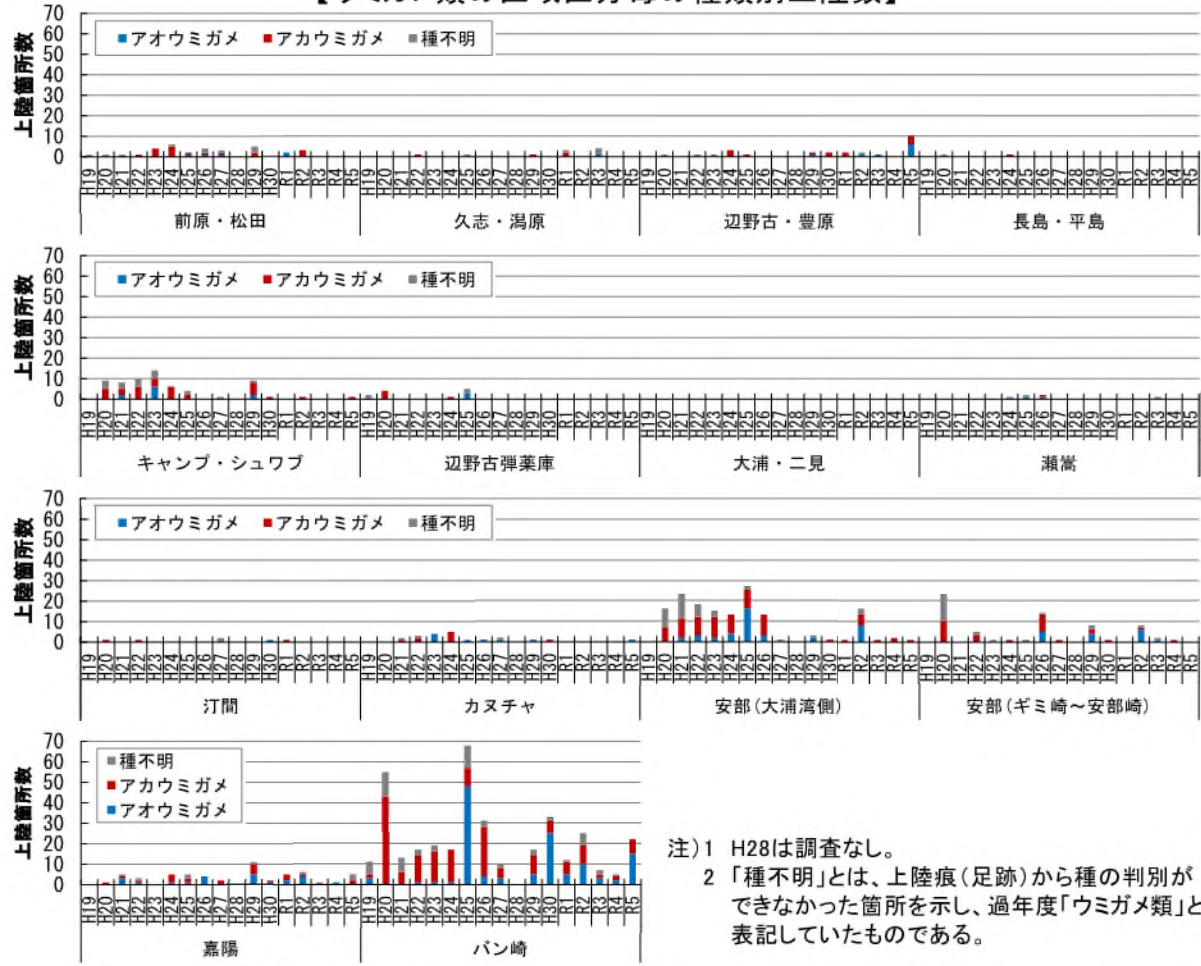
○ウミガメ類の工事海域への来遊(接近)状況

・監視用プラットフォーム船等によるウミガメ類の来遊(接近)状況の監視において、令和5年4月～令和6年3月の期間に、大浦湾及び辺野古海域で、ウミガメ類が毎月1～10回確認されたが、工事用船舶による移動経路の阻害や工事海域からの逃避行動は確認されなかった。

○ウミガメ類の上陸状況

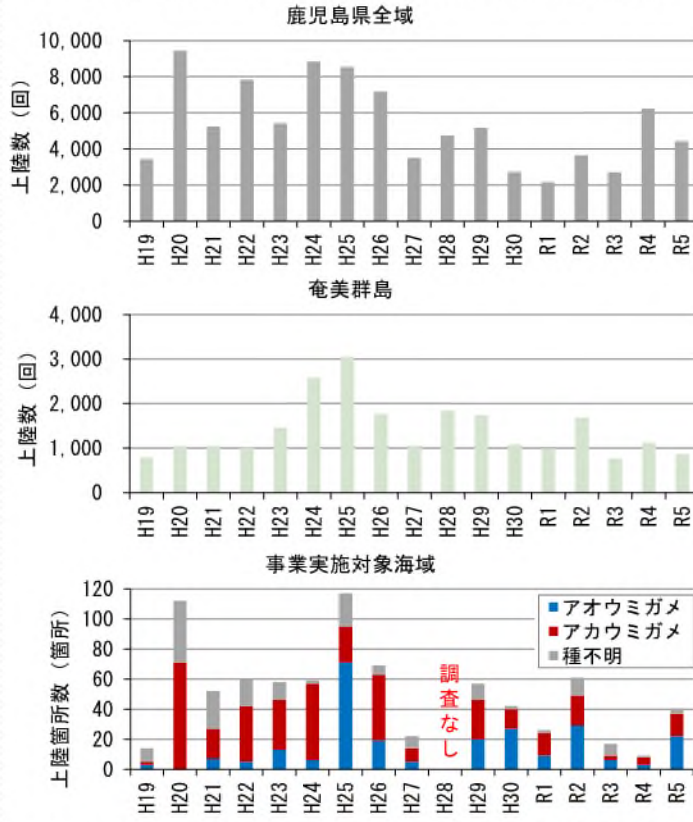
- ・ウミガメ類の区域区分ごとの上陸数について、令和5年度と過年度の調査結果を比較すると、令和5年度は前原・松田において0箇所となり、前年度に引き続き工事前の変動範囲を下回ったが、その他の区域では工事前の変動範囲内であった。
- ・事業実施対象海域と近傍の鹿児島県全域及び奄美群島における上陸数を比較すると、令和3年度までは上陸数の変動は概ね同様な傾向を示しており、事業実施対象海域に特有な傾向はみられなかった。令和4年度の上陸数は、鹿児島県全域及び奄美群島では令和3年度よりも増加したのに対して、事業実施対象海域では減少した一方、令和5年度の上陸数は、前者では令和4年度よりも減少したのに対して、後者では増加したが、令和3年度と令和5年度の上陸数を比較すると、いずれの海域も増加している。

【ウミガメ類の区域区分毎の種類別上陸数】



注) 1 H28は調査なし。
2 「種不明」とは、上陸痕(足跡)から種の判別ができなかった箇所を示し、過年度「ウミガメ類」と表記していたものである。

【鹿児島県全域及び奄美群島と事業実施対象海域におけるウミガメ類の上陸数】



注) 「種不明」とは、上陸痕(足跡)から種の判別ができなかった箇所を示し、過年度「ウミガメ類」と表記していたものである。

○ウミガメ類の工事海域への来遊(接近)状況

- ・調査期間をとおして、「工事海域」でウミガメ類が確認されているが、工事用船舶によるウミガメ類の移動経路の阻害やウミガメ類が工事海域から逃避する行動は確認されなかった。

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ウミガメ類

- ・ウミガメ類の上陸数については、令和5年度は前原・松田において前年度に引き続き工事前の変動範囲を下回ったが、その他の区域では工事前の変動範囲内であった。前原・松田における令和5年度の上陸数は0箇所であったが、工事前の平成19～22年度の上陸数も1箇所にとどまっており、令和5年度の前原・松田における上陸数の減少は自然の変動によるものと考えられる。
- ・事業実施対象海域と近傍の鹿児島県全域及び奄美群島における上陸数を比較すると、令和3年度までは上陸数の変動は概ね同様な傾向を示しており、事業実施対象海域に特有な傾向はみられなかったが、令和4年度は、鹿児島県全域及び奄美群島では令和3年度よりも増加したのに対して、事業実施対象海域では減少し、また、令和5年度は、鹿児島県全域及び奄美群島では令和4年度よりも減少したのに対して、事業実施対象海域では増加した。今後も上陸数は増減を繰り返す可能性が考えられることも踏まえ、上陸状況調査を継続して上陸数の推移を注視していく。
- ・工事海域への来遊(接近)については、調査期間をとおして、調査範囲として設定した「工事海域」でウミガメ類が確認されており、令和5年度は毎月1～10回確認された。なお、工事用船舶によるウミガメ類の移動経路の阻害やウミガメ類が工事海域から逃避する行動はこれまで確認されていない。

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
● サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

サンゴ類

○ライン調査(幅10m、64測線)を実施した。(夏季:令和5年7月～9月、冬季:令和5年12月～令和6年2月)

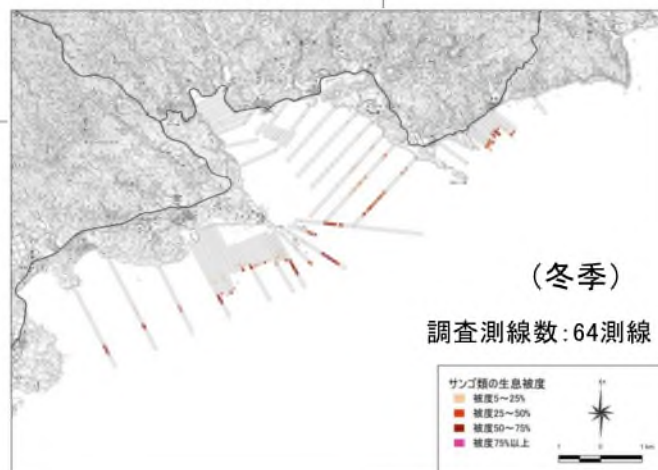
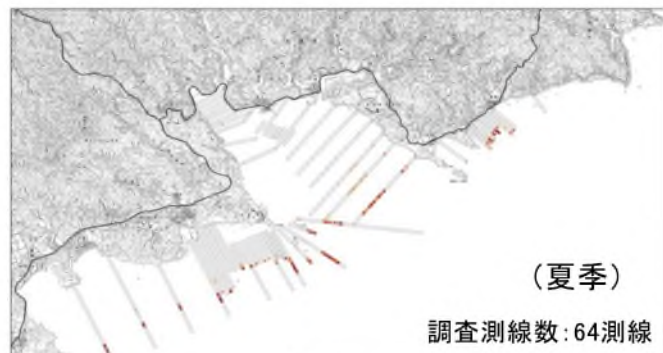
- ・サンゴ類がまとってみられたのは、嘉陽地先及び安部地先のリーフエッジ周辺、大浦湾東部、湾口部の中干瀬及び辺野古崎周辺から久志地先にかけてのリーフエッジ周辺であった。夏季に74種類、冬季に75種類のサンゴ類が確認された。

○スポット調査(5m×5m、110地点)を実施した。(夏季:令和5年7月～9月、冬季:令和5年12月～令和6年2月)

- ・サンゴ類がまとってみられた場所はライン調査と概ね同様であったが、大浦湾奥部においても局所的に高い生息被度のサンゴ類がみられた。夏季に69種類、冬季に68種類のサンゴ類が確認された。

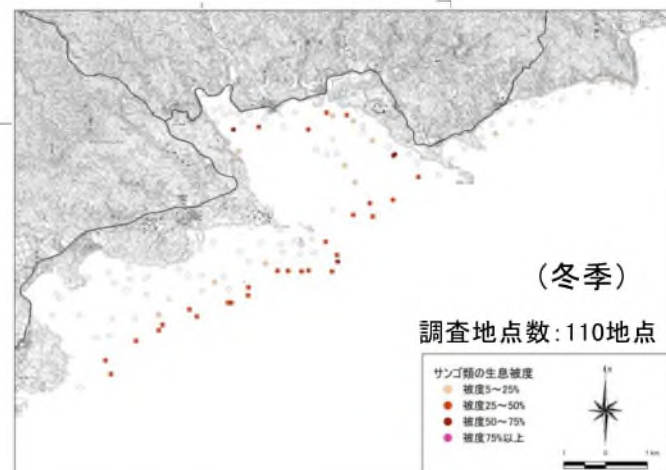
【ライン調査結果】

(各調査測線におけるサンゴ類の生息被度の状況)



【スポット調査結果】

(各スポット調査地点におけるサンゴ類の生息被度の状況)



【詳細観察の結果の例(St.C64夏季)】

地点状況写真

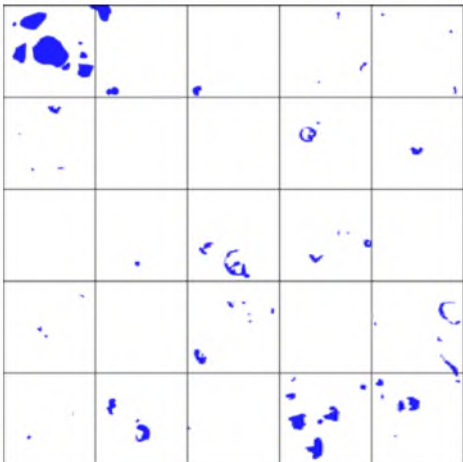


調査地点位置図



調査期日	令和5年7月19日
水深	2.6m
主な底質	砂礫
造礁サンゴ被度	5%未満
白化の程度(被度)	5%未満
ソフトコーラル被度	0%
オニヒトデの個体数	0個体
食害貝類個体数	0個体
病気腫瘍群数/被度	0/0%
藻類付着群数/被度	0/0%
赤土の堆積状況	無

被度図(5m×5m)



凡例

- 造礁サンゴ (Blue)
- ソフトコーラル (Purple)

出現種: 造礁サンゴ

- ハナヤサイサンゴ
- ハナヤサイサンゴ属
- アバコモンサンゴ
- コモンサンゴ属(被覆状)
- タムビミドリイシ
- アナサンゴ
- アナサンゴ属
- コブハマサンゴ
- ハマサンゴ属(塊状)
- キクメイシ
- キクメイシ属
- ゴカクキクメイシ
- カメノキクメイシ属
- ヒラカメノキクメイシ
- フカゲキクメイシ
- トゲキクメイシ属
- スリバチサンゴ属
- カンボウアナサンゴモドキ

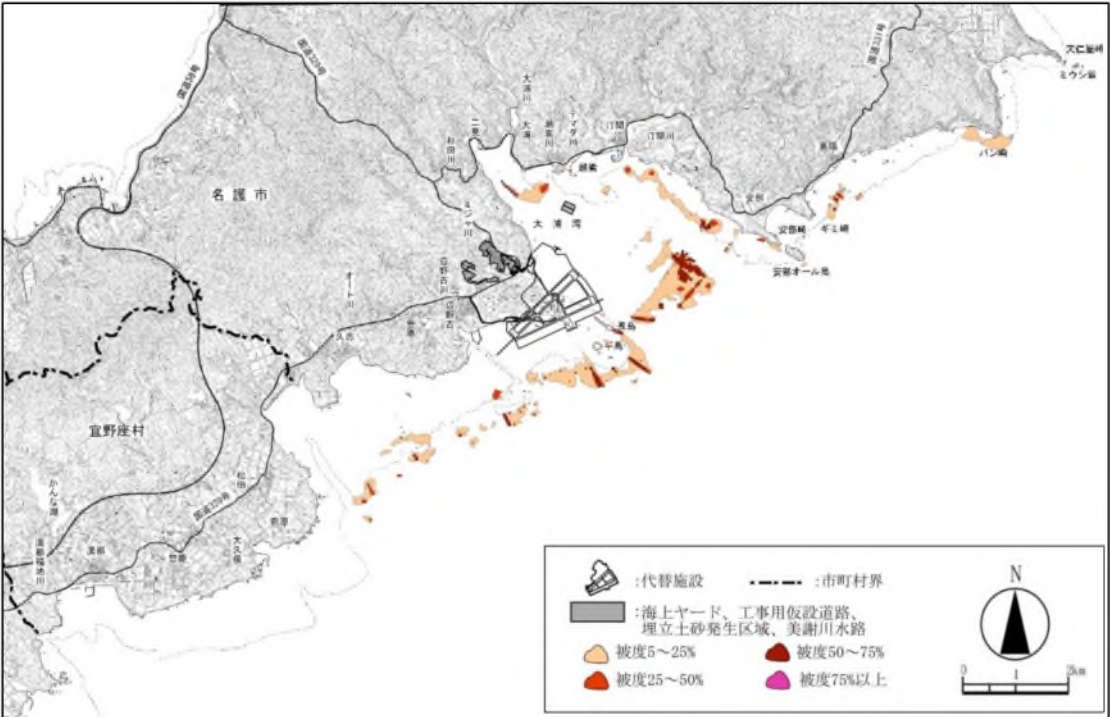
地点状況

本コドラートの底質は、砂礫が散在する岩盤であった。
岩盤上には海藻類のホンダワラ類が繁茂していた。
岩盤や礫上面には小型の被覆、塊状サンゴ群体が多数みられ、被度は5%未満であった。
ソフトコーラル類は、確認されなかった。

出現種: ソフトコーラル
無し

○ライン調査及びスポット調査の結果として得られた生息被度区分の分布状況に加え、マンタ調査の結果、さらに海底面の地形、地質の状況、海底地形図による等深線も参考に分布図を作成した。

【サンゴ類の分布状況(令和5年度)】



- ・サンゴ類の主な分布域は嘉陽地先及び安部地先のリーフエッジ周辺、大浦湾東部、大浦湾奥部、湾口部の中干瀬、辺野古崎周辺から久志地先にかけてのリーフエッジ周辺であった。
- ・生息被度が25%以上の主な分布域は、大浦湾東部、大浦湾奥部、湾口部の中干瀬、辺野古崎周辺から久志地先にかけてのリーフエッジ周辺であった。

○移植サンゴの生息状況：レッドリストサンゴ類の移植後の生息状況等について

- ・平成30年7月27日～8月4日に移植したオキナワハマサンゴ9群体について、1週間に2回の潜水目視観察（群体サイズ（長径）、食害、白化及び病気の状況、並びに生息環境（浮泥の状況、海草類、海藻類及びサンゴの被度等））を実施。なお、移植後約1年が経過した令和元年9月からは週1回の頻度に、移植後約3年3ヶ月が経過した令和3年11月からは月1回の頻度に変更して観察を実施し、移植後5年目の12ヶ月目である令和5年7月の調査をもって観察を終了した。
- ・移植から約5年後となる令和5年7月における移植サンゴ3群体の生息状況は、「生存部が縮小」が2群体、「死亡」が1群体であった。
- ・令和5年度の調査では、再生産（幼生の放出及びその兆候）は確認されなかった。
- ・移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴ（※重要な種の保護の観点から表示していません。）3群体、※重要な種の保護の観点から表示していません。1群体）の生息状況についても目視観察を実施した。
- ・移植先及び対照区において、水温、流速、塩分及び濁度のモニタリングを実施。移植後から令和5年7月末までの期間に対象サンゴの生息に影響を与えるような特異なデータは確認されていない。

【移植サンゴの生息状況観察結果の例（オキナワハマサンゴ No.16）】

移植直後 (H30/8/9)	移植4年8ヶ月後 (R5/4/10)	移植4年9ヶ月後 (R5/5/9)	移植4年10ヶ月後 (R5/6/16)	移植4年11ヶ月後 (R5/7/11)
				
・サンゴの固定状況及び食害対策籠の設置状況は良好。	・特記事項なし。	・特記事項なし。	・特記事項なし。	・特記事項なし。

注）写真内の黄色の実線と数字は、群体のサイズ（長径）と対応している（単位：cm）。

○移植サンゴの生息状況：小型サンゴ類の移植後の生息状況等について

- ・小型サンゴ類の移植後モニタリングについては、移植直後、1、3、6、9、12ヶ月後、2年目から5年目は年1回、6年目から10年目は隔年で、生息環境の把握、サンゴ群集の成育状況、生物生息状況及びサンゴの再生産を対象として実施している。令和5年度は、S5地区（移植元I地区）及びS1地区（移植元J、P、K地区）に移植した小型サンゴ類について、移植2年後のモニタリング^{注）1}を実施した。
- ・S5地区及びS1地区の第1期～第3期のいずれでも、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような砂礫や浮泥の堆積、食害生物等の大量出現は確認されていない。高水温^{注）2}については、令和5年7月と9月に月平均で28.9℃と29.4℃の水温が確認された。
- ・S5地区及びS1地区の第1期～第3期におけるサンゴ類の被度は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類では約2～5ポイントの減少、元々生息していたサンゴ類では約1～5ポイントの減少、加入したサンゴ類^{注）3}の被度は、1%未満であった。
- ・種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類では2～4種類の減少、元々生息していたサンゴ類では1～2種類の減少（S1地区の第3期は変化なし）、加入したサンゴ類については、9～17種類を確認した。
- ・群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類では約8～35%の減少、元々生息していたサンゴ類では約17～28%の減少を確認した。また、加入したサンゴ類については、15～72群体を確認した。
- ・令和5年6月、7月の満月前後の夜間に、移植したサンゴ類及び元々生息していたサンゴ類の再生産行動を確認した。

【代表的な移植サンゴ】

S5地区 (令和5年11月撮影)	S1地区第1期 (令和5年12月撮影)	S1地区第2期 (令和6年1月撮影)	S1地区第3期 (令和6年2月撮影)
 カメノコキクメイシ属	 アナサンゴ属	 キクメイシ属	 キクメイシ属
 トゲキクメイシ属	 ハマサンゴ属	 ハマサンゴ属	 ハマサンゴ属
 キクメイシ属	 キクメイシ属	 アナサンゴ属	 コカメノコキクメイシ属

- 注) 1. 小型サンゴ類の移植後の生息状況調査において、S1地区において死亡群体の増加を確認したことから、令和5年5月に定期調査以外の臨時調査を実施した。
 2. 高水温の目安は、28.9℃以上としている。
 3. モニタリング枠内に元々生息していた5cm未満の群体もしくは移植後に自然加入した群体で、5cm以上となった群体を指す。

【移植したサンゴ類の再生産行動の状況】

ミドリイシ属(トゲホソエダミドリイシ)の抱卵状況

バンドル
※赤い部分

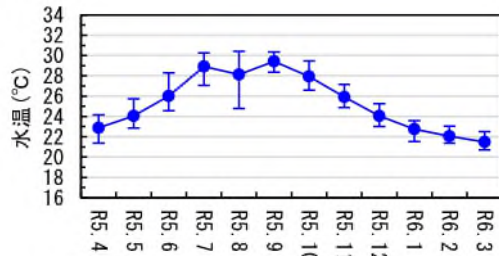
放出されたバンドル



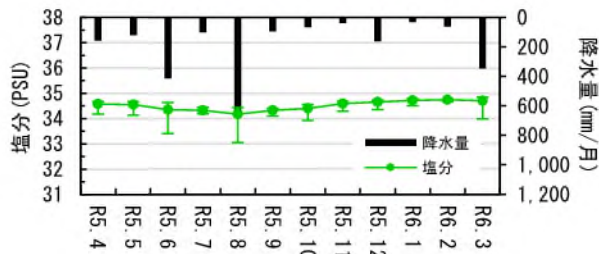
バンドル放出後

【小型サンゴ類の移植後のモニタリング結果の例(S1地区第1期)】

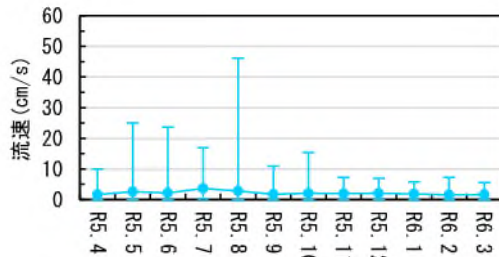
＜水温＞



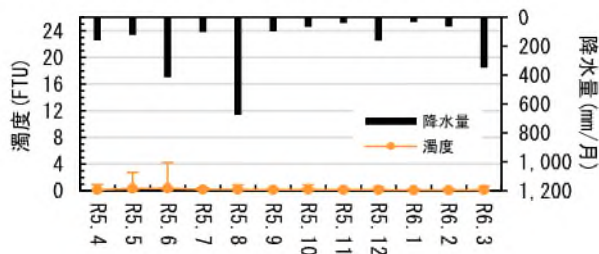
＜塩分＞



＜流速＞



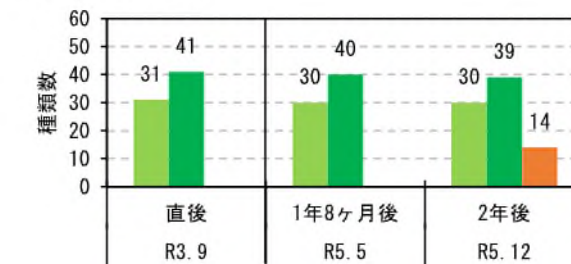
＜濁度＞



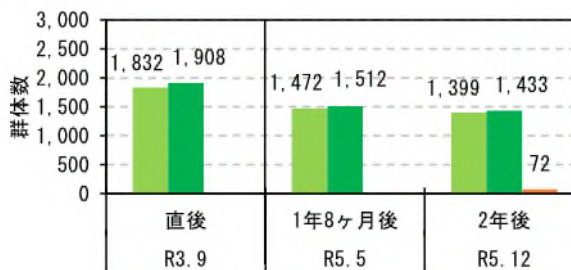
＜被度＞



＜種類数(属別)＞



＜群体数＞



- 元々生息していたサンゴ類
- 移植したサンゴ類
- 加入したサンゴ類

＜魚類＞



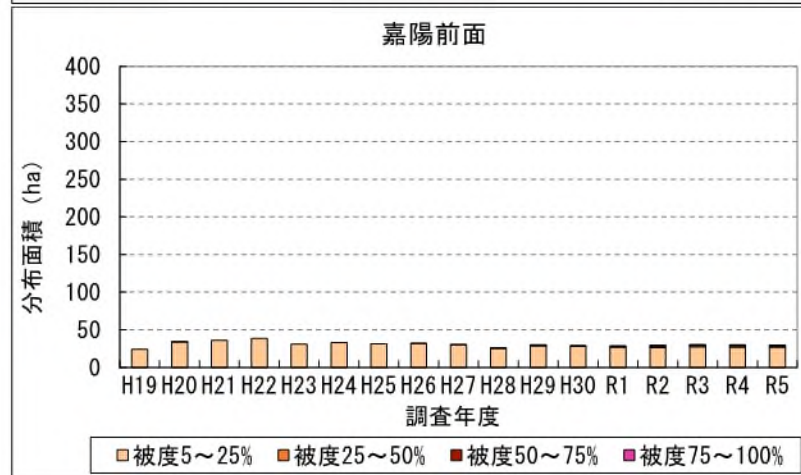
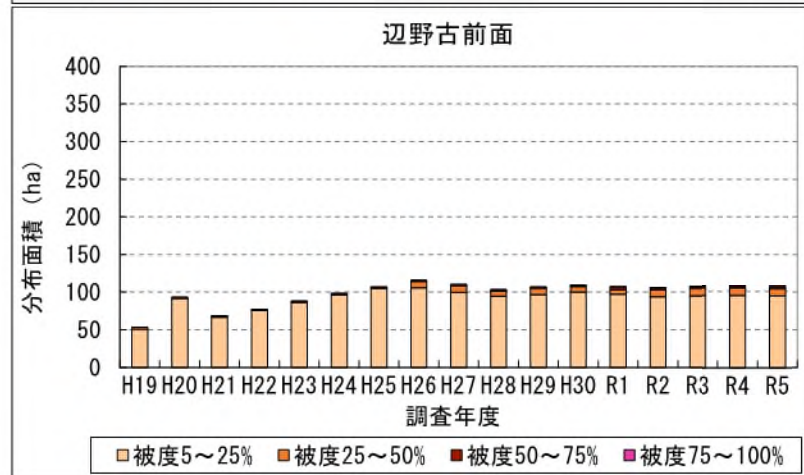
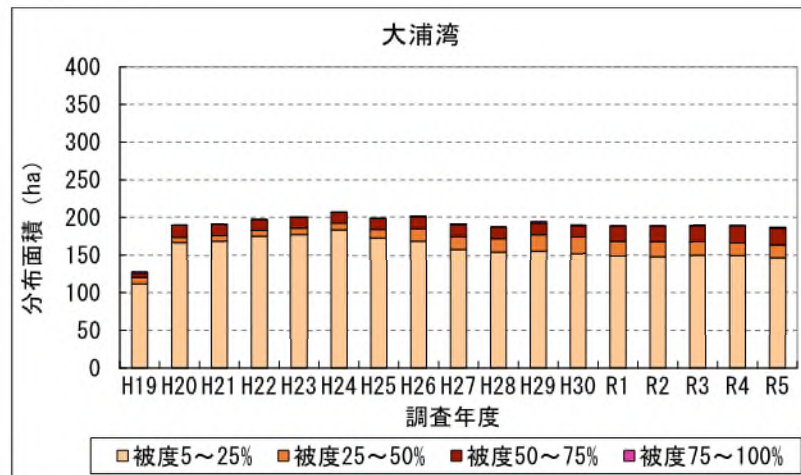
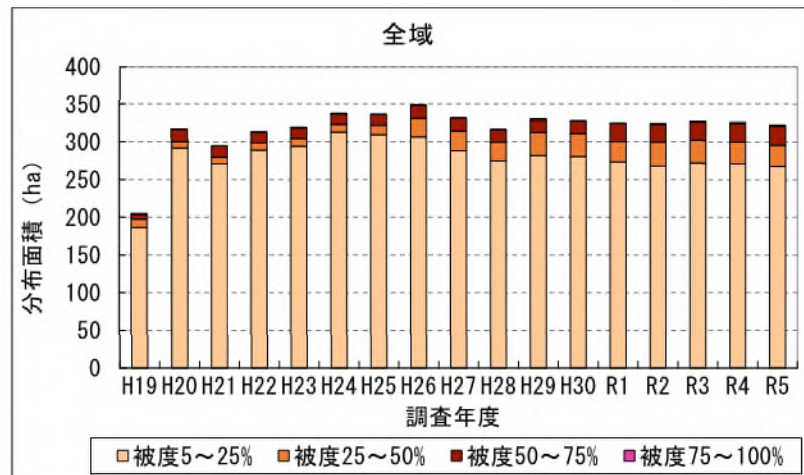
＜大型底生生物＞



○サンゴ類の生息被度・生息状況

・サンゴ類の生息被度、生息状況について、本調査結果と過年度の調査結果を比較した結果、分布範囲や生息被度、面積について場所によって変化がみられたものの、いずれも大きな変化は生じておらず、工事の影響は確認されていない。

【サンゴ類の分布面積】

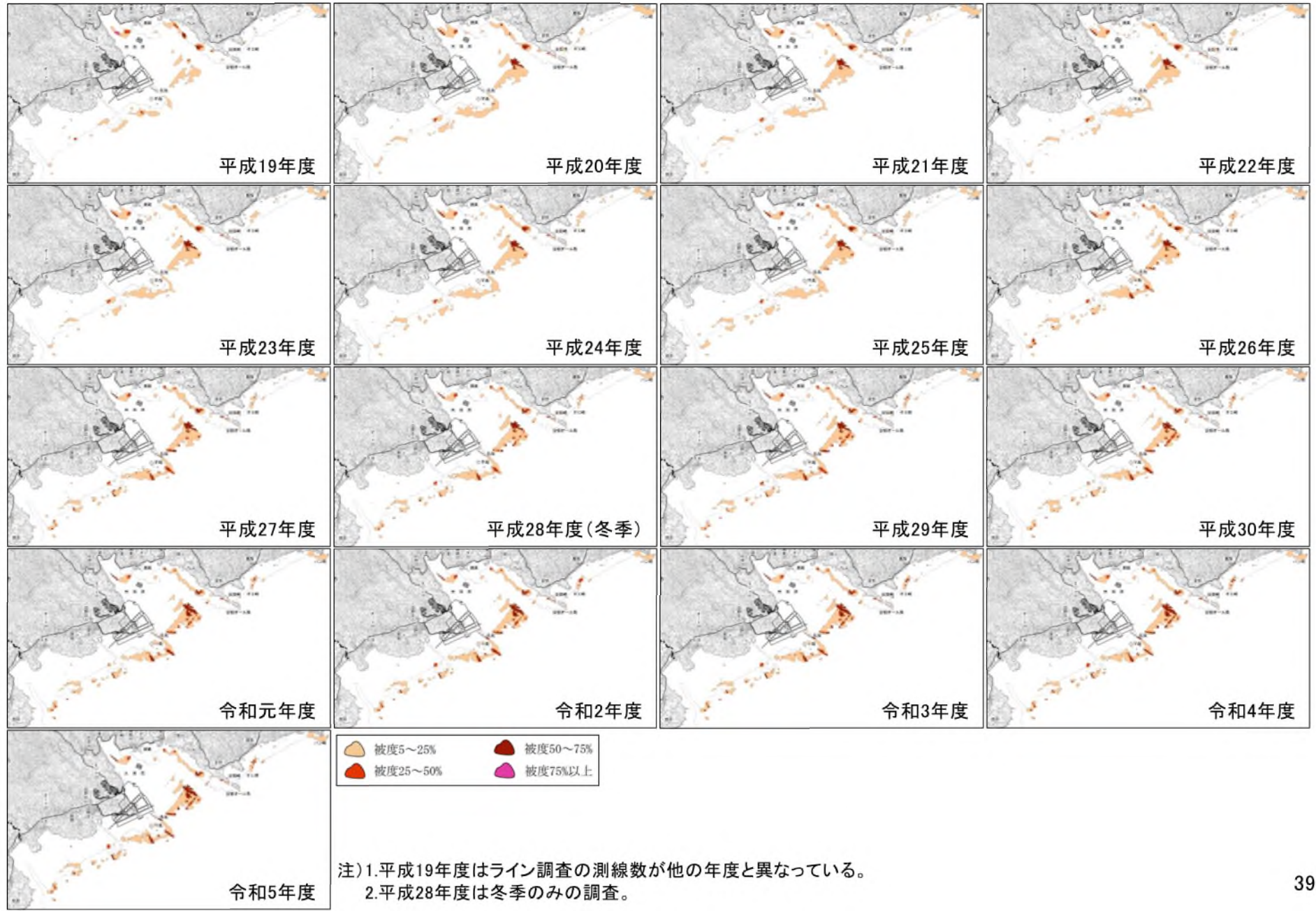


注)平成19年度はライン調査の測線数が他の年度と異なっている。

【面積集計範囲について】「辺野古前面」: 辺野古地先、松田～豊原地先の合計、「大浦湾」: 大浦湾東部、湾口部、西部、湾奥部の合計、「嘉陽前面」: 安部～嘉陽地先の合計とした。

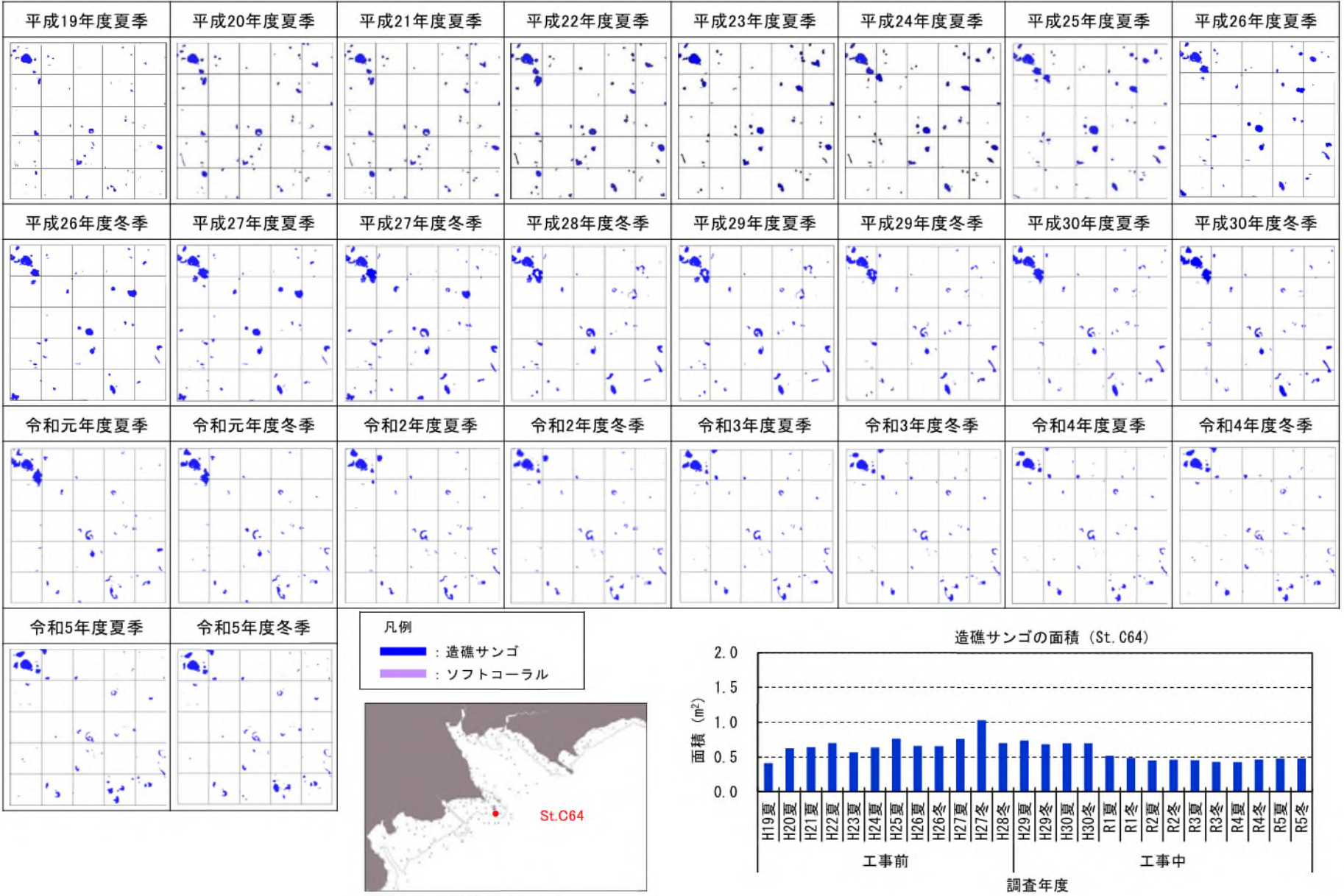
【サンゴ類の分布状況】

【平成28年度までを工事前の調査結果として用いる。】



注) 1.平成19年度はライン調査の測線数が他の年度と異なっている。
2.平成28年度は冬季のみの調査。

【サンゴ類の詳細観察結果(St.C64の例)】

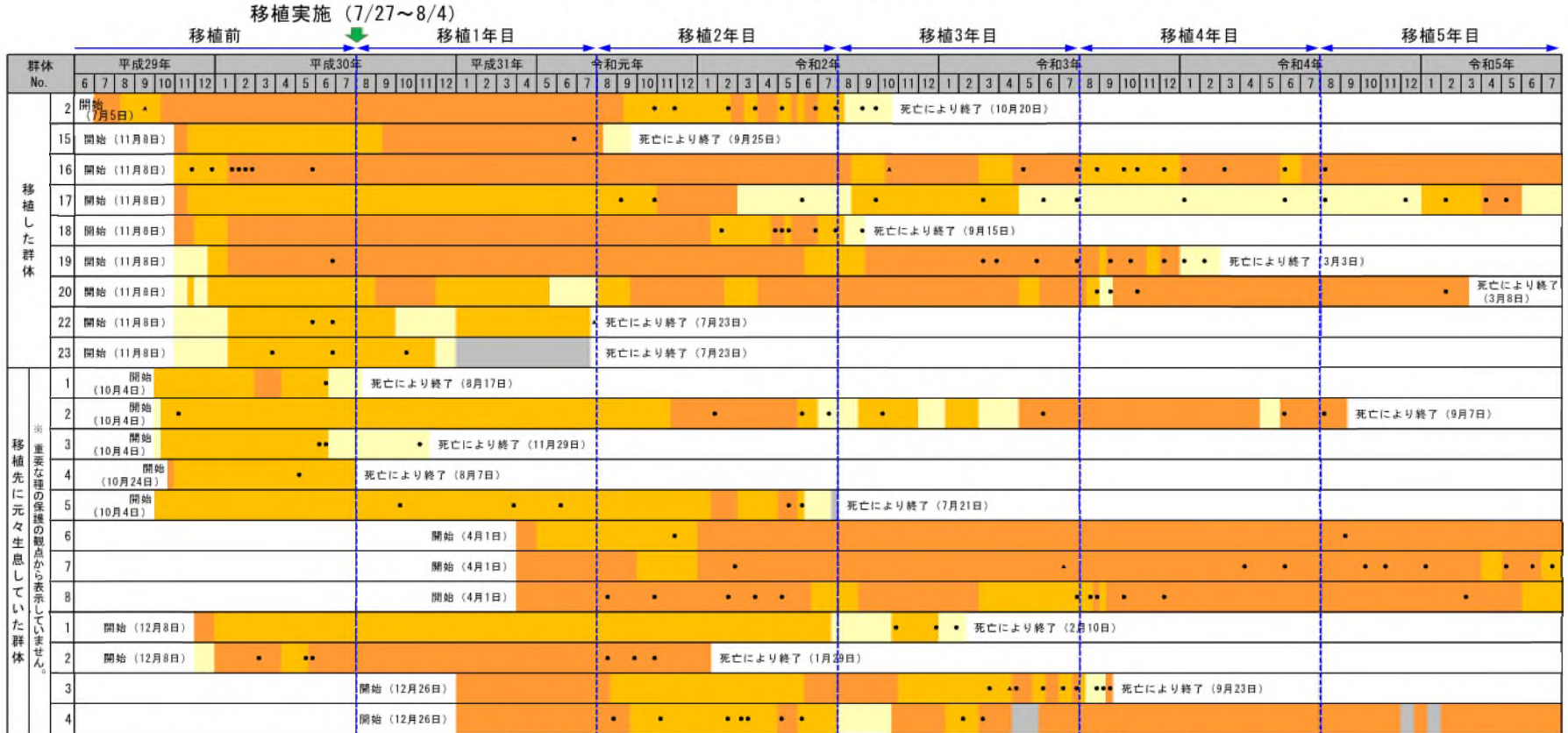


【調査地点】

○移植サンゴの生息状況:レッドリストサンゴ類の移植後の生息状況について

- ・移植したオキナワハマサンゴについては、平成30年度から令和3年度まで継続して幼生を放出する様子が確認されたことから、移植のストレスから十分に回復し、移植先の環境に順応したものと考えている。なお、令和4年度以降は幼生の放出は確認されていないが、令和3年12月以降調査頻度を1回/月に変更したことにより、幼生放出を観察できるタイミングを逃した可能性もあるものと思われる。
- ・令和5年7月時点で、移植したオキナワハマサンゴ9群体の生息状況は、1群体が「白化なし」、1群体で全体的な白化がみられ、6群体が死亡、1群体が消失している状況。一方、原因は不明ではあるものの、移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴにおいても、同様に死亡や白化が確認されており、8群体が死亡し、生存している4群体でも白化や部分死が確認された。

【オキナワハマサンゴのモニタリング期間と白化状況等の変化】

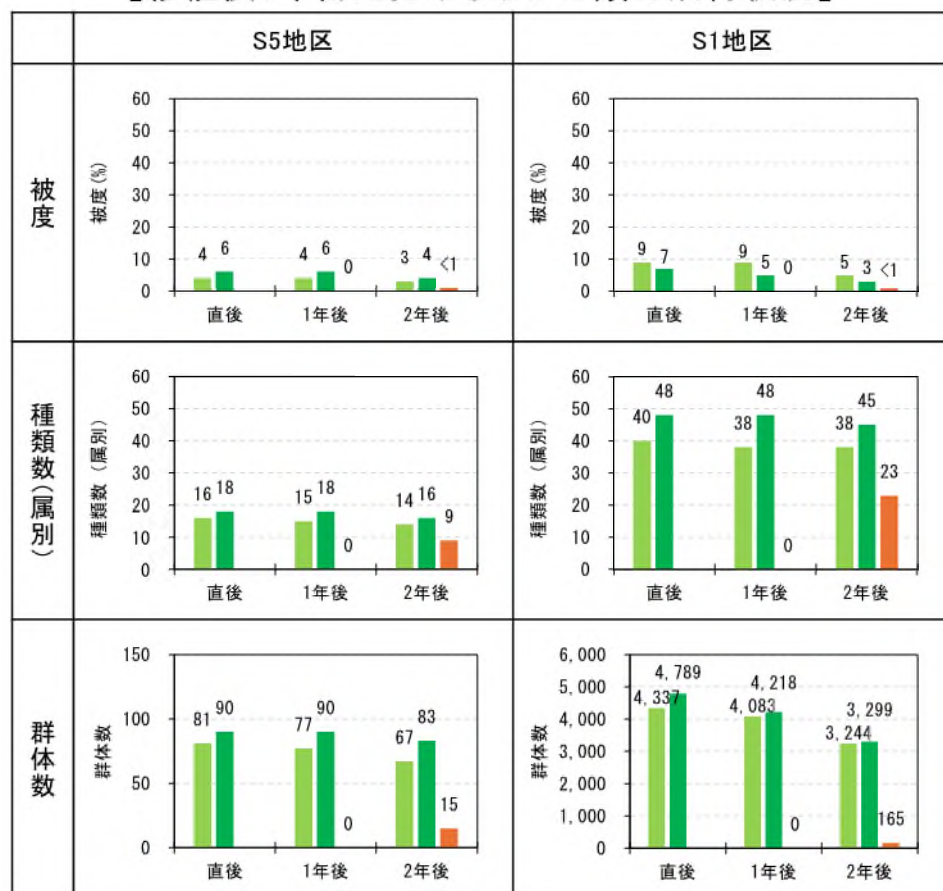


【凡例】 ■ : 白化なし、■ : 部分的に白化、■ : 全体的に白化、■ : 白化の評価が困難な状況 ● : 部分死 ▲ : 消失 (一部消失も含む)

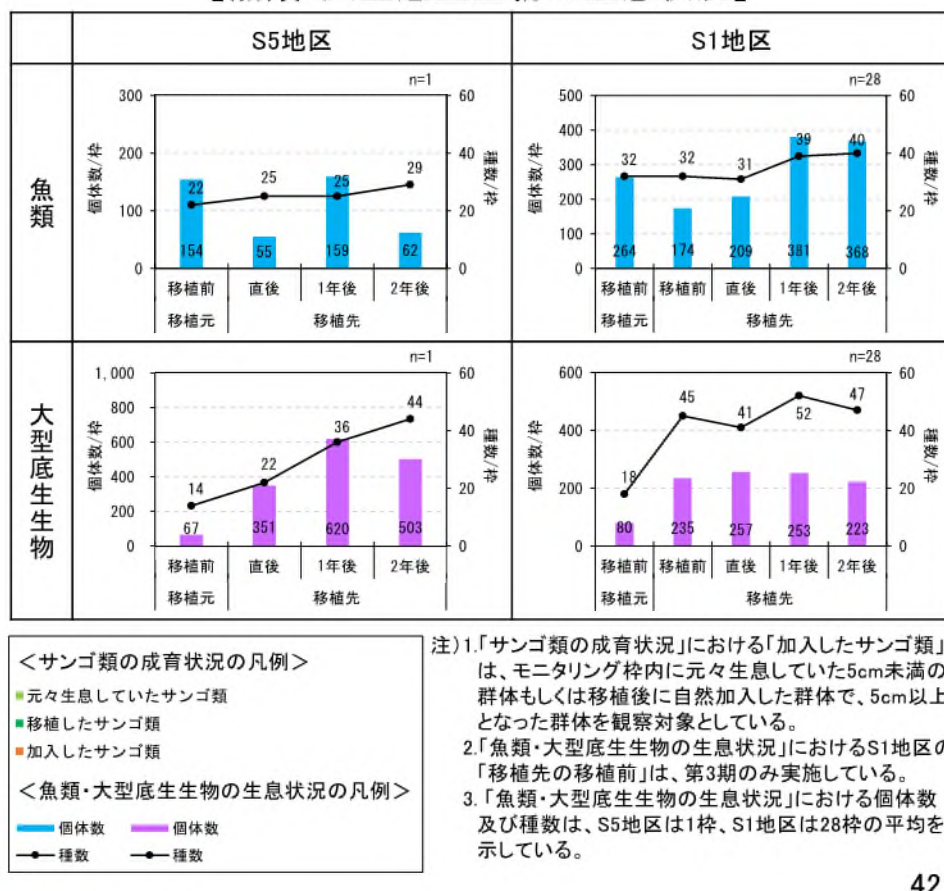
○移植サンゴの生息状況：小型サンゴ類の移植後の生息状況について

- ・移植から2年が経過した時点において、移植による群体数の著しい減少など大きな影響はみられないことや、加入したサンゴ類の生息や成長が確認されていることから、移植の方法は妥当であり、今後加入したサンゴ類の成長とともに移植先の良好な生息環境が維持されと考えられる。
- ・移植先の魚類及び大型底生生物の種数、個体数は、一部に増加している状況がみられ、移植前に比べて著しい減少も確認されていないため、移植先の生物生息状況は良好に維持されていると考えられる。
- ・サンゴ類の再生産については、移植後2年目に生殖行動が確認されたことから、今後も同様にサンゴ類の再生産が行われると考えられる。

【移植後2年目におけるサンゴ類の成育状況】



【魚類・大型底生生物の生息状況】



○サンゴ類

- ・サンゴ類の生息被度、生息状況については、場所によって分布範囲や生息被度、面積に変化がみられたものの、いずれも大きな変化はみられなかった。
- ・平成30年度に移植したオキナワハマサンゴについては、移植直後から1年後までの生残率が高いことから、移植の直接のストレスによる死亡はなかったと考えられる。また、平成30年度事後調査報告書にも記載のとおり、平成30年度に再生産の様子が確認され、継続してモニタリングを行ったところ、令和3年度まで幼生を放出する様子が確認された。このことから、当該オキナワハマサンゴは移植のストレスから十分に回復し、移植先の環境に順応したものと考えている。なお、令和4年度以降は幼生の放出が確認されていないが、令和3年12月以降調査頻度を1回/月に変更したことにより、幼生放出を観察できるタイミングを逃した可能性もあるものと思われる。

移植後5年目までの調査において、移植したオキナワハマサンゴは移植1年後までに十分に移植先に順応し、その後の群体数の減少等は移植先に元々生息していたオキナワハマサンゴとともに、本種本来の生活史に従い、同様の経過をたどっていた。また、移植後の5年間で多様な魚類により利用されていることが推察された。さらに、移植後に幼生を放出している様子が通年確認できるとともに、複数年にわたる放出が確認された上、移植した群体が放出したと考えられる幼生の着生も確認された。以上の状況から、移植後5年目の調査が終了した時点においても移植による影響はみられず、移植先において十分に順応しており、レッドリストサンゴ類に対する環境保全措置は適切に実施されたと考えられる。

- ・令和3年度に移植した小型サンゴ類については、移植から2年が経過した時点において、移植による群体数の著しい減少など大きな影響はみられないことや、加入したサンゴ類の生息や成長が確認されていることから、移植の方法は妥当であり、今後加入したサンゴ類の成長とともに移植先の良好な生息環境が維持されることが考えられる。また、移植先における魚類及び大型底生生物の種数、個体数は、一部に増加している状況がみられ、移植前に比べて著しい減少も確認されていないため、移植先の生物生息状況は良好に維持されていると考えられる。さらに、サンゴ類の再生産については、移植後2年目に生殖行動が確認されたことから、今後も同様にサンゴ類の再生産が行われると考えられる。