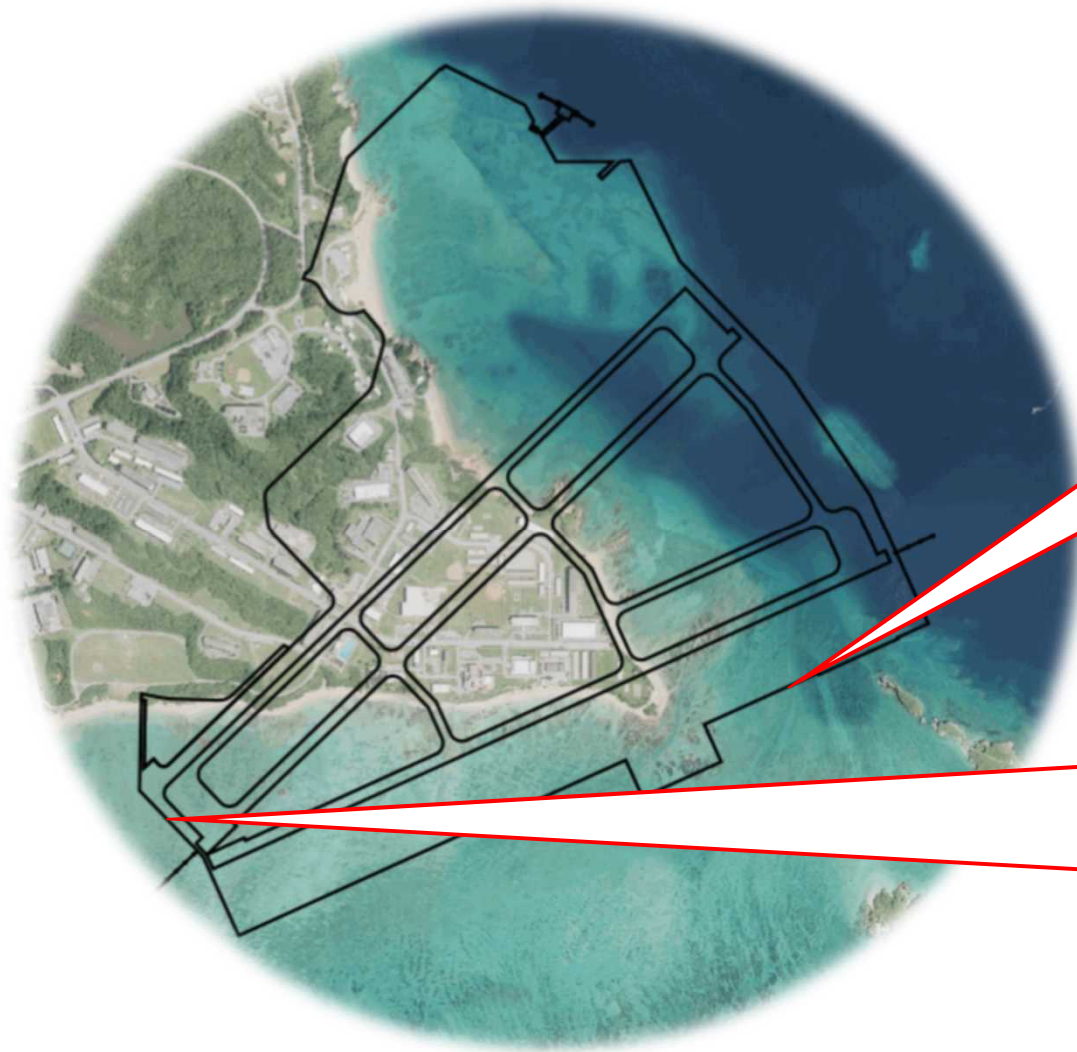


工事の実施状況等について

令和元年11月

沖縄防衛局

工事の実施状況について



最新の状況について

令和元年11月5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。



ジュゴンの生息状況等について

ジュゴン監視・警戒システムによる調査の実施状況について

1. 航空機(ヘリコプター)からの生息確認 [毎月3~4回実施]

- ・工事海域及びその周辺※1、嘉陽地先や古宇利島沖等これまで生息・移動が確認されている海域※2が対象

2. 監視用プラットフォーム船による監視※1 [毎日実施]

- ・工事海域及びその周辺に3隻のプラットフォーム船を配置し、目視観察、曳航式ハイドロホン(鳴音)及びスキャニングソナー(映像)により、工事海域への来遊(接近)状況を監視。

3. 水中録音装置による監視※2 [毎日実施]

- ・嘉陽地先や古宇利島沖等、これまで生息・移動が確認されている4海域において、水中録音装置により鳴音を検出。

4. 嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況 [毎月1~2回実施]

- ・安部及び嘉陽地先の海草藻場を対象に、潜水目視観察(マンタ法)により食跡を調査。

【参考】

上記の1~3は、「ジュゴン監視・警戒システム」による調査であり、このうち、※1を付した調査が「工事海域監視・警戒サブシステム」、※2を付した調査が「生息・移動監視・警戒サブシステム」。上記1~4の事後調査とは別に、航空機(小型飛行機及びヘリコプター)による生息状況調査も年4回実施。

【航空機(ヘリコプター)からの生息確認状況】



【監視用プラットフォーム船による監視状況】



【マンタ法による食跡調査状況】



これまでの航空機によるジュゴンの確認状況の推移(事後調査含む)

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖
事後(ヘリ)	2017(H29)	2	27	●				
			28					
季別調査	3	3	7			●		
			16			●		
事後(ヘリ監視)	4	4	9	●		●		
			22	●		●		
季別調査	5	5	10	●		●		
			15			●		
事後(ヘリ監視)	6	6	6			●		
			13			●		
季別調査	7	7	5	●		●		
			11	●		●		
事後(ヘリ監視)	8	8	1			●		
			8			●		
季別調査	9	9	7			●		
			12			●		
事後(ヘリ監視)	10	10	3			●		
			17			●		
季別調査	11	11	1	●		●		
			6	●		●		
事後(ヘリ監視)	12	12	5			●		
			12			●		
季別調査	2018(H30)	1	9			●		
			15			●		
事後(ヘリ監視)	2	2	6			●		
			13			●		

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖
事後(ヘリ監視)	2018(H30)	3	6					
			13	●				
季別調査	4	4	3			●		
			10			●		
事後(ヘリ監視)	5	5	1	●	○	●		
			10	●		●		
季別調査	6	6	5			●		
			26			●		
事後(ヘリ監視)	7	7	7			●		
			13			●		
季別調査	8	8	3	●		○		
			14	●		○		
事後(ヘリ監視)	9	9	11	●		●		
			18	●		●		
季別調査	10	10	2	○				
			9			●		
事後(ヘリ監視)	11	11	1			●		
			6			●		
季別調査	2019(H31)	1	8	●		●		
			15	●		●		
事後(ヘリ監視)	2	2	6	●		●		
			12	●		●		
季別調査	3	3	5			●		
			12			●		
事後(ヘリ監視)	4	4	2			●		
			6			●		
季別調査	2019(R1)	5	9			●		
			22			●		

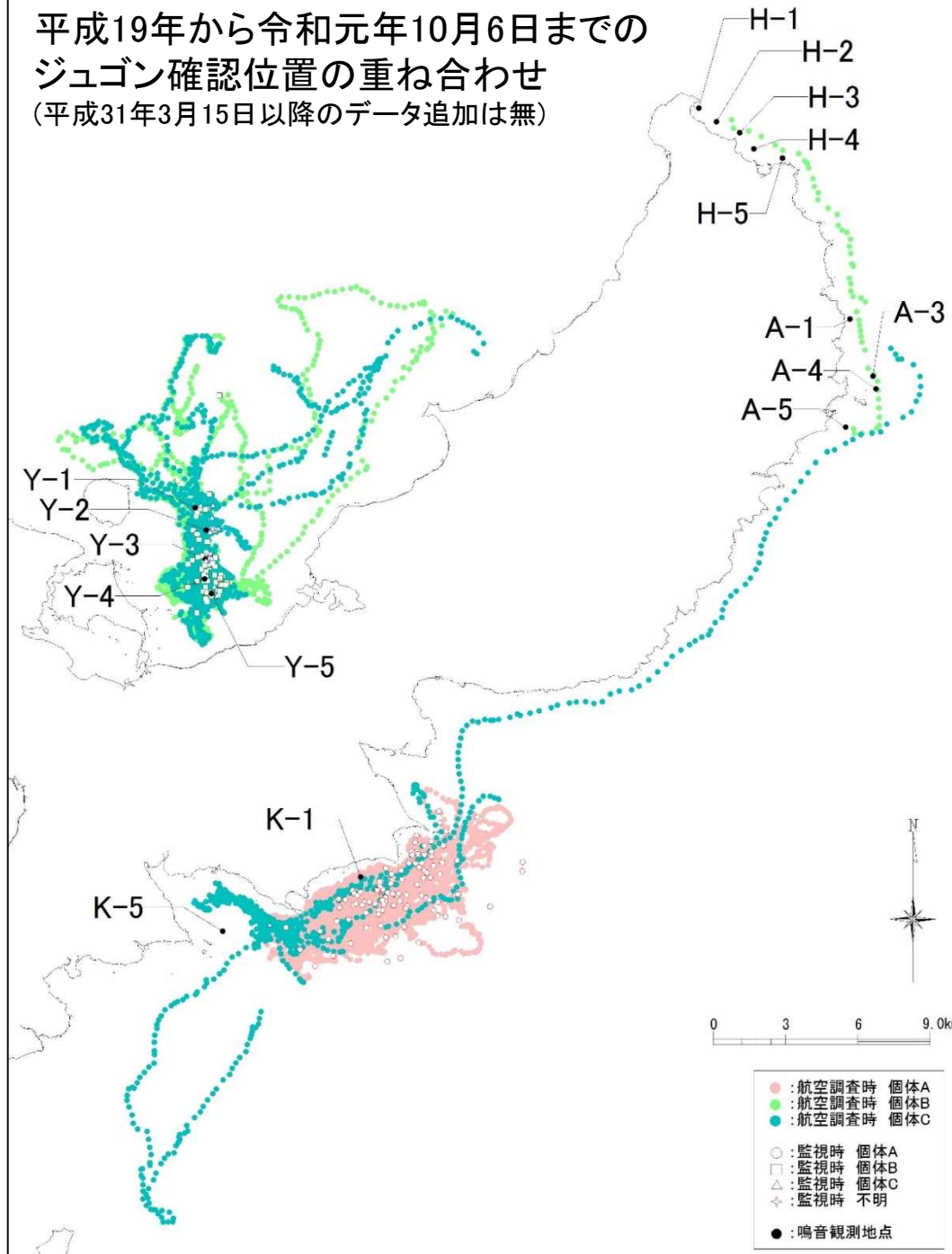
区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	大浦湾	辺野古沖
事後(ヘリ監視)	2019(R1)	5	30					
			31					
季別調査	6	6	5					
			12					
事後(ヘリ監視)	7	7	2					
			9					
季別調査	8	8	1					
			21					
事後(ヘリ監視)	9	9	3					
			18					
季別調査	10	10	8					
			15					

- 【凡例】**
- : 個体A
 - : 個体B
 - : 個体C
 - : 不明個体

- 注) 1. 「事後調査(ヘリ監視)」は、平成29年2月6日の海上工事着手日以降に辺野古沖、大浦湾、嘉陽沖、古宇利島沖を対象として実施。なお、平成26年8月から平成28年3月の「ヘリ監視」は、海上工事着手前に当該期間のみ実施。
 2. 「毎月調査」は沖縄島全域を対象として実施。
 3. 「季別調査」は沖縄島北部の西海岸側から辺戸岬、沖縄島中部の東海岸側を対象として年4回実施。
 4. 「毎月調査」及び「季別調査」では個体発見後に追跡調査を実施しているが、本表は個体確認位置(追跡調査開始位置)を便宜的にまとめたもの。
 5. 「不明個体」とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴による識別ができなかった場合を示す。

※平成30年6月27日、7月7、13日はセスナによる監視を実施。
 ※平成30年6月30日は途中荒天のため、大浦湾及び辺野古沖のみの監視を実施。
 ※平成31年4月24日は途中荒天のため、嘉陽沖、大浦湾及び辺野古沖のみの監視を実施。
 ※第19回及び第20回委員会で示した「追加調査」として、平成31年4月6、18日、令和元年5月30日、6月25日の4回、古宇利島沖～辺戸岬地先～安田地先～嘉陽沖の探索を実施したが、ジュゴンは確認されなかった。

平成19年から令和元年10月6日までの
ジュゴン確認位置の重ね合わせ
(平成31年3月15日以降のデータ追加は無)



ジュゴンの生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)による監視

- 平成29年4月13日、嘉陽地先海域のうち、埋立工事施行区域内の2地点について、水中録音装置を設置。
- その他の18地点については、海底面への水中録音装置の設置に伴い、県知事の公共用財産使用の同意が平成30年2月16日に得られたことから、同年3月20日より各海域に水中録音装置の設置を開始し、現在までに24時間の連続観測を行っているところ。
- 平成31年3月14日の古宇利島沖での検出を最後に、その後はいずれの地点でも鳴音は検出されていない。

【水中録音装置】

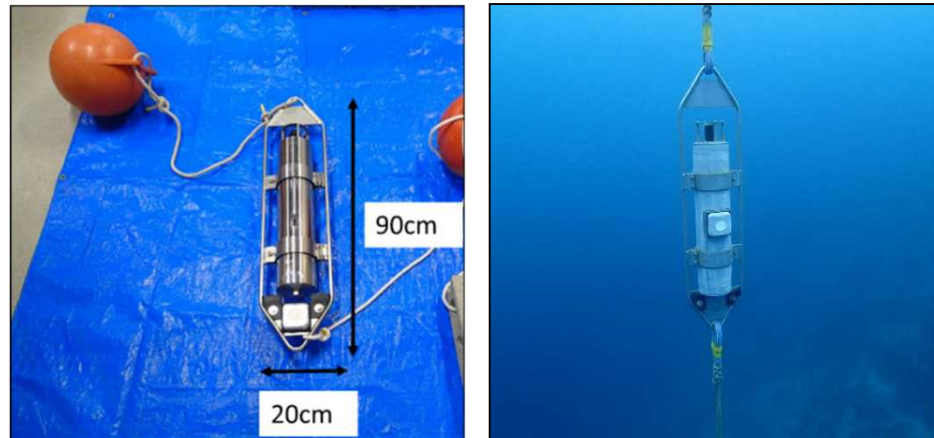
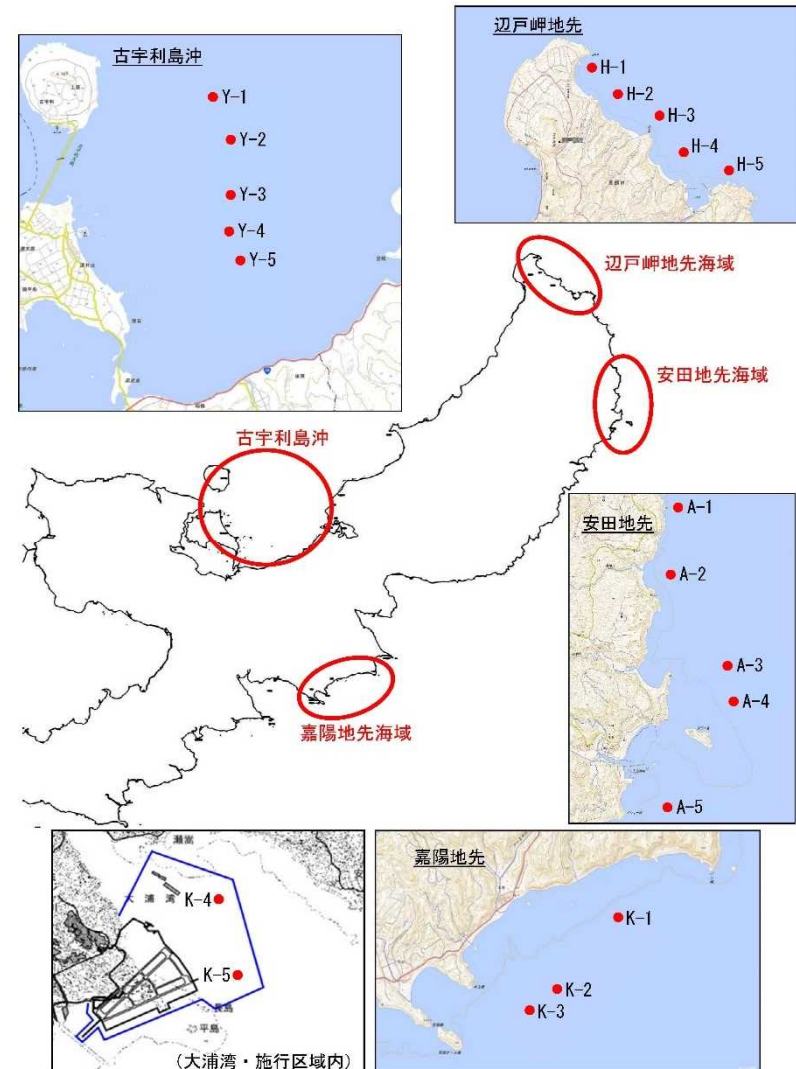


図-1: 生息・移動監視・警戒サブシステム調査位置と調査イメージ

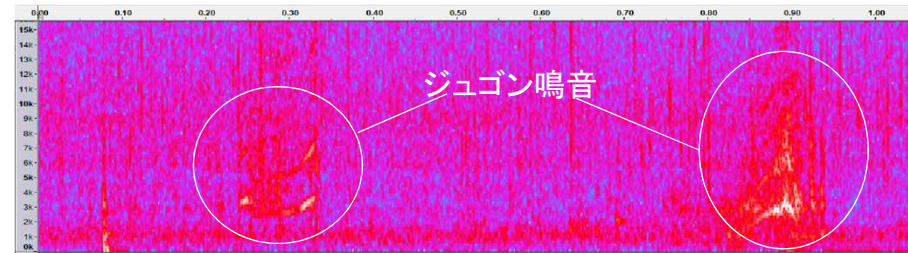


生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)によるジュゴンの鳴音検出結果

海域	期日	鳴音データ数 (記録地点)
嘉陽地先	平成30年	3月10日 1(K-1)
		3月12日 1(K-1)
		3月19日 5(K-1)
		9月14日 1(K-5)
		9月26日 1(K-5)
古宇利島沖	平成29年	8月25日 1(Y-4)、6(Y-5)
		8月26日 1(Y-1)、1(Y-3)
		8月28日 2(Y-2)、1(Y-4)、4(Y-5)
		8月29日 1(Y-4)
		10月2日 2(Y-2)、2(Y-3)、5(Y-4)、5(Y-5)
		10月3日 4(Y-1)、4(Y-2)、2(Y-3)、3(Y-4)、8(Y-5)
		10月4日 11(Y-5)
		10月5日 5(Y-3)、6(Y-4)、7(Y-5)
		10月6日 1(Y-3)
		11月6日 2(Y-3)、11(Y-4)、3(Y-5)
		平成30年
	2月24日 1(Y-2)、5(Y-4)	
	2月27日 2(Y-2)、1(Y-4)	
	3月1日 6(Y-4)	
	3月3日 5(Y-5)	
	3月26日 2(Y-1)	
	3月27日 1(Y-1)	
3月28日 1(Y-1)		
5月29日 1(Y-2)		
6月9日 9(Y-3)		
7月12日 1(Y-1)、5(Y-3)		
7月14日 4(Y-3)		
7月15日 3(Y-3)		
7月16日 4(Y-3)		
7月18日 1(Y-3)		
7月20日 1(Y-3)		
7月28日 1(Y-3)		
8月5日 2(Y-3)		
8月11日 1(Y-4)		
8月24日 2(Y-3)、1(Y-4)		
8月27日 2(Y-3)、1(Y-4)		
8月28日 1(Y-3)		
9月4日 1(Y-3)		
9月5日 1(Y-4)		
9月7日 1(Y-3)		
9月8日 1(Y-3)		
9月10日 1(Y-1)、1(Y-3)、2(Y-4)		
9月12日 1(Y-2)、1(Y-3)、1(Y-4)		
9月13日 1(Y-3)		
9月15日 2(Y-3)、5(Y-4)		
9月16日 1(Y-4)、1(Y-5)		
9月18日 1(Y-3)、1(Y-4)		
11月15日 1(Y-1)		
11月17日 1(Y-5)		

海域	期日	鳴音データ数 (記録地点)	
古宇利島沖	平成31年	3月1日 1(Y-5)	
		3月8日 2(Y-3)	
		3月9日 2(Y-3)、1(Y-4)	
		3月10日 2(Y-3)	
		3月11日 1(Y-5)	
		3月12日 1(Y-2)	
		3月14日 17(Y-3)、6(Y-4)	
辺戸岬地先	平成29年	9月21日 7(H-2)、15(H-3)、6(H-4)、1(H-5)	
		9月22日 1(H-2)、7(H-3)、12(H-4)、8(H-5)	
		9月25日 1(H-2)、8(H-3)、6(H-4)、4(H-5)	
		9月26日 2(H-2)、1(H-3)、12(H-4)、4(H-5)	
		9月27日 10(H-3)、8(H-4)、8(H-5)	
		9月28日 15(H-1)	
		9月29日 5(H-1)、6(H-2)、6(H-3)、14(H-4)、9(H-5)	
		平成30年	3月13日 1(H-2)
			3月16日 3(H-4)
			5月31日 1(H-1)
6月1日 5(H-1)			
7月14日 2(H-4)、1(H-5)			
7月15日 2(H-1)、2(H-2)、2(H-3)、1(H-4)、1(H-5)			
9月6日 1(H-2)			
9月27日 1(H-5)			
11月1日 1(H-4)			
安田地先	平成29年	8月28日 1(A-5)	
		8月29日 1(A-4)	
		8月30日 2(A-1)	
	平成30年	2月24日 2(A-1)、7(A-4)	
		2月27日 1(A-3)	
		4月28日 1(A-5)	
6月1日 6(A-1)、5(A-4)			

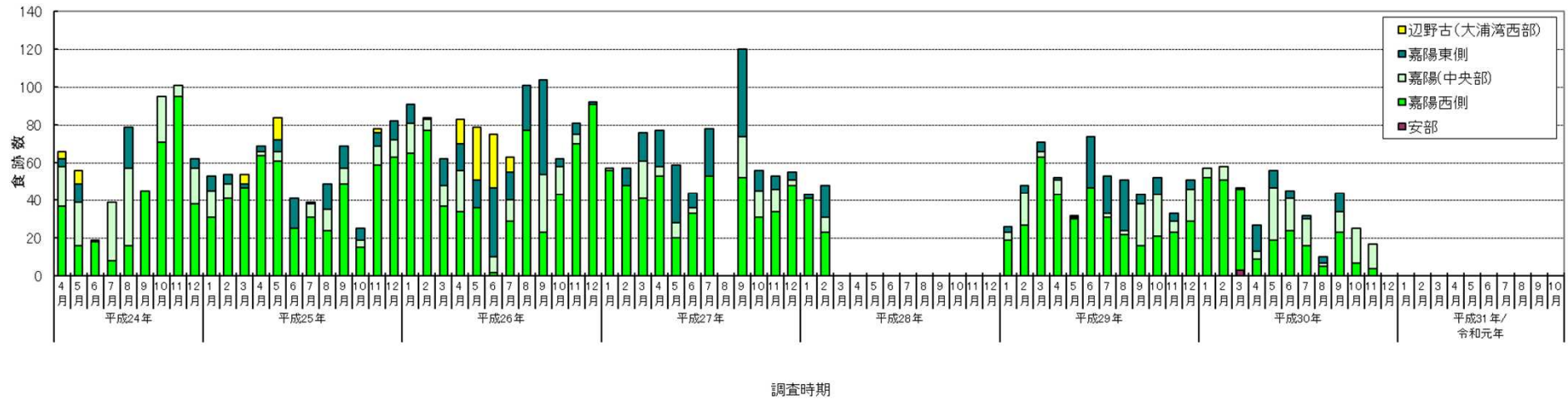
※令和元年10月6日まで解析済、
平成31年3月14日(古宇利島沖での検出)を最後に、その後は鳴音の検出なし。



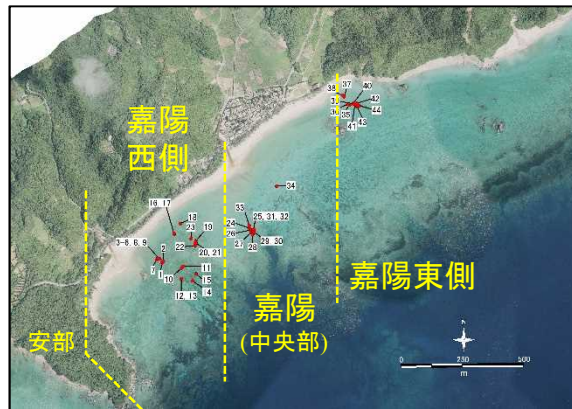
ソナグラムによるジュゴン鳴音の検出例

マンタ法によるジュゴン食跡の発見状況の推移

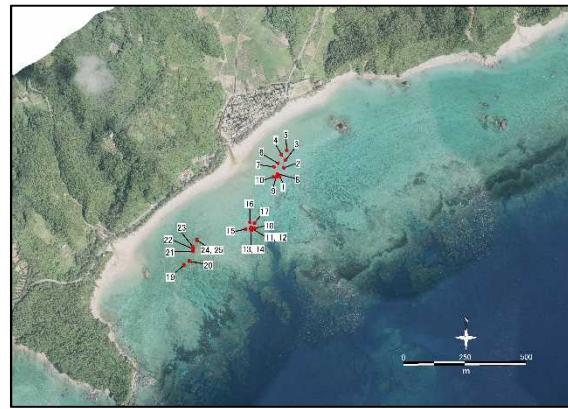
○平成29年1月以降も嘉陽地先等の海草藻場で食跡が発見されていたが、平成30年9月以降減少傾向となり、平成30年12月以降には発見本数が0本となった。



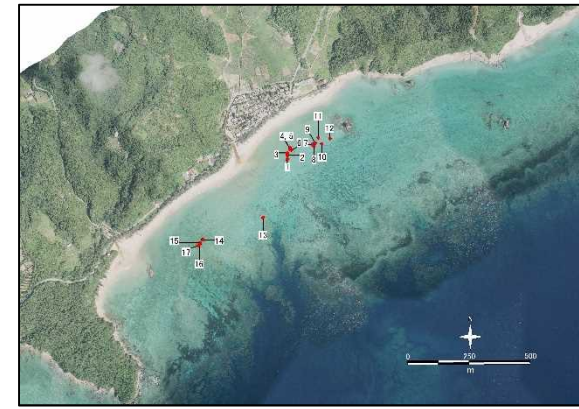
図：平成24年度以降のジュゴンの食跡発見数の推移



平成30年9月(嘉陽)



平成30年10月(嘉陽)



平成30年11月(嘉陽)

図：平成30年9～11月に発見されたジュゴンの食跡発見位置

ジュゴンの生息状況調査について

- ジュゴンの生息状況の調査(航空調査)として、平成21年度から令和元年度にかけて、図1の範囲において年4回、小型航空機(セスナ)による調査を実施し、ジュゴン確認後にヘリコプターによる追跡調査を行っていたところ。
- 小型航空機(セスナ)による調査について、図2に示すような調査範囲の見直しを行い、沖縄島周辺全体(沖縄島南部及び周辺離島として伊江島などを包括)を対象に生息状況調査を実施する。併せて、海草藻場の分布についても記録する。なお、この調査範囲は、平成19年度及び平成20年度のアセス調査を実施していた範囲に相当する。
- なお、事後調査として3~4回/月の頻度で実施しているヘリコプターによるジュゴン監視(辺野古沖、大浦湾、嘉陽沖、古宇利島沖を対象)は、当面の期間、継続実施する考え。

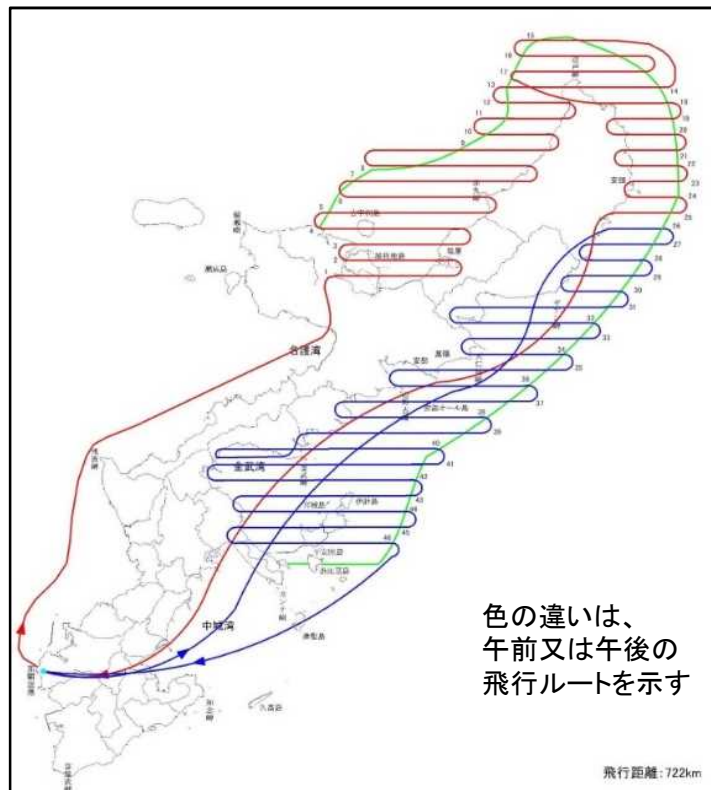


図1 H21~R1のセスナによる飛行ルート例



調査範囲の見直し
(H19,20年度のアセス調査と同等の範囲)

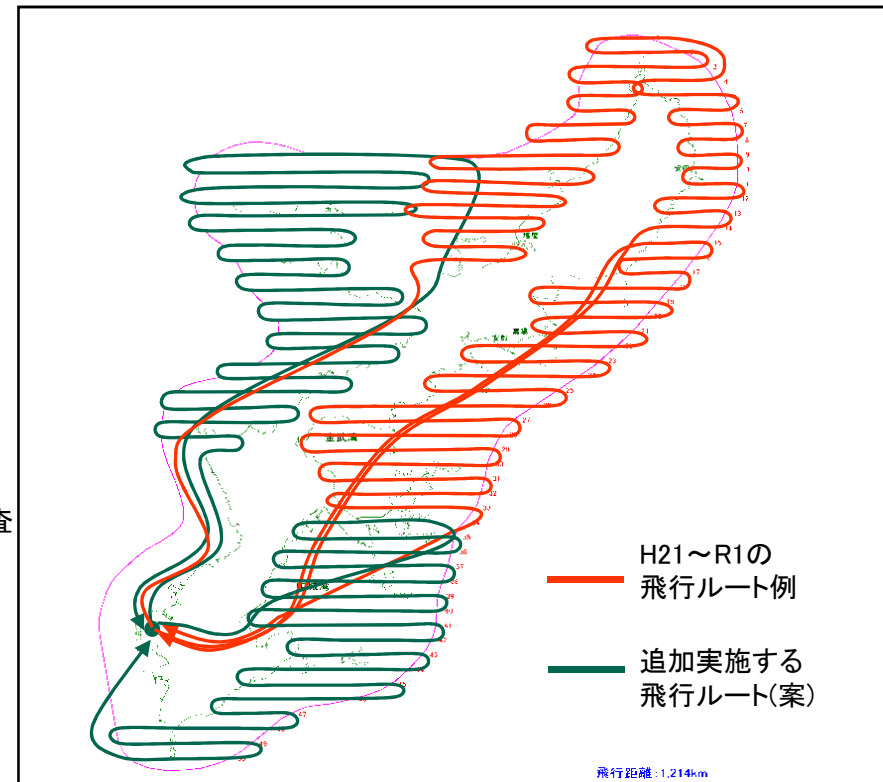


図2 調査範囲を見直したセスナによる飛行ルート(案)

20 m以深の底生動物調査について

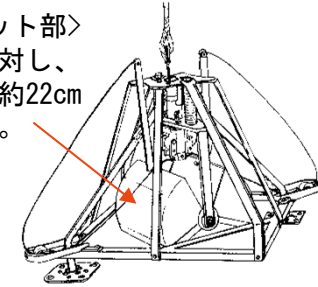
1. 過年度調査の結果整理

- 普天間飛行場代替施設建設事業に伴う環境保全措置として、20m以浅の改変区域を対象とした底生動物の移動を行うこととしており、その実施状況は過去の委員会資料に提示しているところ、過去の委員会において改変区域には水深が20m以深の海底もあり、それら部分の底生動物についても生息状況を把握しておくべきとの意見があったことから、過年度調査について整理を行った。
- 20m以深の底生動物調査は、平成19年夏～平成26年春(7年×四季)の28回、マクロベントス調査として図1に示す15地点で実施。改変区域内は3地点(※ 重要な種の保護の観点から表示していません。)が該当。

<調査方法>

- 1検体あたりスミス・マッキンタイヤ型採泥器 2回採取、1地点あたり1検体
- 試料(底質)は船上にて1mm篩い残渣をホルマリン固定
- 全調査地点数は37地点(うち15地点が20m以深)

<バケット部>
海底に対し、
一辺が約22cm
の方形。



【スミス・マッキンタイヤ型採泥器】

※ 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。

図1 過年度における底生動物(マクロベントス)調査地点位置 ※20m以深の地点のみ表示

- 図1に示した水深20m以深に該当する15地点について、出現記録種の状況を整理したところ、表1に示すとおり、全体で527種類を記録。

表1 過年度における底生動物(マクロベントス)調査で記録された種類数 ※20m以深の地点のみ

調査時期:平成19年度夏～平成26年度春(28季)

表中数字:全調査期間で記録された種類数合計

分類群名	水域 位置 地点番号 主な底質	大浦湾											辺野古			地点 合計	
		砂	砂礫	砂泥礫	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂泥	砂礫		砂礫
※ 重要な種の保護の観点から表示していません。																	
有孔虫門		10	9	8	5	3	2	6	10	9	4	5	5	7	7	7	12
刺胞動物門		2			1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	4
扁形動物門									1	1	1	1	1	1	1	1	
紐形動物門		1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
軟体動物門	溝腹綱		1													1	1
	多板綱										4	1	2	2	1	2	5
	腹足綱	15	13	19	8	2	2	7	12	9	30	3	6	9	11	14	82
	掘足綱	1	1	1	1			1	2	3		1	2	1			6
	二枚貝綱	31	21	35	22	18	19	14	28	28	10	20	18	6	7	10	79
環形動物門	ゴカイ綱	43	26	40	51	41	34	67	66	64	44	44	43	75	65	63	153
	ミミズ綱											1			3		3
ユムシ動物門								1			1	1	1		1		3
星口動物門	スジホシムシ綱	2	2	3	1	2	1	4	2	3	2	1	3	2	1		5
	サメハダホシムシ綱		1	3	2	2		5	2	1	1	1	2	2	1		5
節足動物門	ウミグモ綱	1						1		1	1						2
	カイムシ綱	2	3	3			1	3	2	1	2		2	3	3	4	5
	軟甲綱	33	30	23	14	15	15	27	35	26	43	19	23	38	32	43	121
箒虫動物門					1	1	1	1			1	1		1			1
半索動物門	ギボシムシ綱	1		1	1				1	1		1	1				1
棘皮動物門	ヒトデ綱		1						1			1					3
	クモヒトデ綱	1	2	1	3	3	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	5
	ウニ綱	4	2	5	1	1	1	2	6	3	4		2	3	2	3	14
	ナマコ綱	1		1				2	2	1	1			1	2	1	6
脊索動物門	ホヤ綱		3						1	2	1			1	1	3	6
	ナメクジウオ綱							2	2	2	1			1	2	2	2
合計種類数		148	117	145	113	90	80	147	180	161	156	106	115	158	147	158	527
重要な種の種類数		9	4	6	2	4	5	6	7	7	4	5	0	1	2	2	23

色凡例: 代替施設本体による変更区域に該当する地点

2. 大浦湾における20m以深の底生動物調査(採泥器)の実施手法

- 20m以深を対象とした、より詳細な調査として、平成31年4月に大浦湾内の底生動物調査を実施。既往実施地点に対し改変区域内の地点を追加し、20m以深を対象に調査を実施した(図2)。

<調査位置>

- 既往調査地点(凡例 ●) ; 11地点 (※ 重要な種の保護の観点から表示していません。)
- 新規調査地点(凡例 ▲) ; 11地点 (※ 重要な種の保護の観点から表示していません。) 計22地点

<調査方法>

- 1検体あたりスミス・マッキンタイヤ型採泥器 2回採取
- 1地点あたり3検体・・・計66検体(採泥器132回採取)
- 試料(底質)は容器に收容し持ち帰り陸上施設にて1mm篩い残渣をホルマリン固定

※ 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。

地点	水深	底質
※ 重要な種の保護の観点から表示していません。	20.9m	砂
	22.7m	砂
	23.5m	泥
	30.5m	泥
	32.0m	泥
	33.6m	砂
	28.1m	砂
	35.6m	砂泥
	31.5m	泥
	39.5m	泥
	43.6m	泥
	23.8m	泥
	23.5m	泥
	20.5m	泥
	26.6m	砂
	27.9m	砂泥
	30.0m	粗砂
	23.7m	粗砂
28.5m	粗砂	
38.5m	粗砂	
33.7m	粗砂	
31.5m	泥	

注1) 水深,底質は調査実施時の状況を示す。

注2) 色網掛けは改変区域内。

3. 大浦湾における20m以深の底生動物調査(採泥器)の結果概要

- 図2に示した水深20m以深に該当する22地点について、出現記録種の状況を整理したところ、表3に示すとおり、全体で229種類を記録。

表3 20m以深調査の底生動物調査で記録された種類数 (平成31年4月調査)

調査時期 :平成31年4月 (1季)
表中数字 :記録された種類数合計

大浦湾内の位置 地点番号 調査時の水深 分類群名 主な底質	※ 重要な種の保護の観点から表示していません。																						地点 合計	
	23.8m	23.5m	20.5m	26.6m	27.9m	30.0m	23.7m	28.5m	38.5m	33.7m	31.5m	33.6m	28.1m	35.6m	30.5m	32.0m	31.5m	39.5m	43.6m	23.5m	22.7m	20.9m		
有孔虫門	1	2	1	1	1		1				1		2	1	1	1	1	1		1		3	4	
刺胞動物門						1																	1	
紐形動物門	1	1	1					1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1			1	
線形動物門								1															1	
軟体動物門	多板綱							1															1	
	腹足綱	2	5	1	1	5		1	1		2		3	3	1	1	2	2	3	1	4	2	24	
	掘足綱														1			1					2	
	二枚貝綱	10	10	6	5	9	5				1	4		7	5	11	12	8	10	7	7	10	7	40
環形動物門	ゴカイ綱	9	13	22	17	12	16	18	22	20	11	9	12	16	15	18	11	14	12	14	7	7	9	81
ユムシ動物門									1														1	
星口動物門	スジホシムシ綱					1				1							1					1	2	
	サメハダホシムシ綱				1											1	1	1					2	
節足動物門	カイクシ綱		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
	軟甲綱	7	8	10	10	10	6	7	9	3	1	10	4	5	5	7	4	2	2	4	5	4	9	55
箒虫動物門							1		1														1	
棘皮動物門	クモヒトデ綱	1	1						1	1		1			1	1		1				1	1	3
	ウニ綱					1								1					1			3		3
脊索動物門	ホヤ綱								1	1														2
	ナメクジウオ綱						2	1	1				1											2
合計種類数	31	41	42	36	42	32	29	38	30	16	29	20	38	30	43	34	30	32	28	23	31	31	229	
重要な種の種類数	0	0	1	0	3	3	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	0	2	1	12	

色凡例： 代替施設本体による変更区域に該当する地点

- 表3に示した確認種のうち重要な種※は、表4に示すとおり全体で12種類を記録。
- 改変区域では9種が該当し、採取個体数が比較的多い種は砂泥底に潜って生息する二枚貝類、ナメクジウオ類であった。
- 参考とした「19学会合同要望書」に掲載されている種については、1種(クボミロウソクエビ)が該当した。

※重要な種の選定については、環境保全図書での選定基準としていた従来の資料である「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(動物編)-レッドデータおきなわ-(沖縄県 2005年)及び前述の「19学会合同要望書」も参考として含めた。

表4 20m以深調査の底生動物調査で記録された重要な種 (平成31年4月調査)

調査時期:平成31年4月(1季)
表中数字:採泥調査による採取個体数(0.3m²当たり)

No.	大浦湾内の位置 地点番号 調査時の水深 綱 種名 / 主な底質	※ 重要な種の保護の観点から表示していません。																		重要な種			参考						
		23.8m	23.5m	20.5m	26.6m	27.9m	30.0m	23.7m	28.5m	38.5m	33.7m	31.5m	33.6m	28.1m	35.6m	30.5m	32.0m	31.5m	39.5m	43.6m	23.5m	22.7m	20.9m	環境省 RL2018	環境省 海洋生物 RL2017	沖縄県 改訂第3版 (2017)	沖縄県 改訂版 (2005)	19学会合 同要望書 の掲載種 (2014)	
1	二枚貝綱 キヌタレガイ					2						8			2					1	1				NT				
2	イレズミザル						1																		VU		VU	NT	
3	オキナワヒシガイ																					1			NT			NT	
4	トンガリベニガイ																						1		VU		NT	VU	
5	ウネイチョウシラトリ					1								1													VU	DD	
6	ミガキヒメザラ														1								2					NT	
7	ゴイシザラ			1																							VU	NT	
8	スジホシムシ綱 スジホシムシ																1									NT			
9	軟甲綱 <i>Sicyonella ml di vensis</i>					1																				DD			
10	クボミロウソクエビ						1						1															○	
11	メナガオサガニ										1																NT		
12	ナメクジウオ綱 オナガナメクジウオ種群							2					2												NT				
	種類数	0	0	1	0	3	3	0	0	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	0	2	1		5	2	5	6	1

色凡例: 代替施設本体による改変区域に該当する地点

注) 貴重性のランクは以下のとおり。

- CR+EN : 絶滅危惧I類
- CR : 絶滅危惧IA類
- EN : 絶滅危惧IB類
- VU : 絶滅危惧II類
- NT : 準絶滅危惧
- DD : 情報不足

4. 改変区域の20m以深で記録された底生動物の重要な種について

- 表2(H19～H26調査)及び表4(H31.4調査)により抽出された重要な種※について統合し表5に示す。その結果、既往調査によって改変区域の20m以深で記録された重要な種は21種類であり、それらの改変区域外や20m以浅での確認状況についても併せて整理した。

※重要な種の選定については、環境保全図書での選定基準としていた従来の資料である「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(動物編)-レッドデータおきなわ-(沖縄県 2005年)及び前述の「19学会合同要望書」も参考として含めた。

表5 改変区域の20m以深で記録された底生動物の重要な種の確認状況の整理

No.	綱	目	科	学名	和名	H31.4		H19～26					
						20m以深		20m以深		20m以浅			
						改変内	改変外	改変内	改変外	改変内	改変外		
1	二枚貝綱	キヌタレガイ目	キヌタレガイ科	<i>Solemya (Petrasma) pusilla</i>	キヌタレガイ	○	○	○	○		○		
2		イガイ目	イガイ科	<i>Arcuatula japonica</i>	ヤマホトギス			○	○		○		
3		マルスダレガイ目	ザルガイ科	<i>Vasticardium compunctum</i>	イレズミザル	○							
4				<i>Fragum lochooanum</i>	オキナワヒシガイ	○	○		○	○	○		
5		マルスダレガイ科	ニッコウガイ科	<i>Veremolpa costellifera</i>	チリメンカノコアサリ			○		○	○		
6				<i>Pitar lineolatus</i>	ガンギハマグリ			○	○				
7				<i>Pharaonella vulsella</i>	トンガリベニガイ	○	○						
8		ニッコウガイ科	マテガイ科	<i>Pharaonella perna</i>	ダイミョウガイ			○	○				
9				<i>Arcopella isseli</i>	ハツヒザクラ			○					
10				<i>Pistris monomera</i>	ウネイチョウシラトリ	○							
11				<i>Pinguitellina pinguis</i>	ミガキヒメザラ	○	○	○	○	○	○		
12				<i>Jactellina compta</i>	ミクニシボリザクラ			○	○	○	○		
13				<i>Arcopaginula inflata</i>	ゴイシザラ	○							
14				マテガイ科	バカガイ科	<i>Solen roseomaculatus</i>	バラフマテガイ			○	○		
15						<i>Micromactra angulifera</i>	ワカミルガイ			○			
16	スジホシムシ綱	フクロホシムシ目	スジホシムシ科	<i>Sipunculus nudus</i>	スジホシムシ	○	○	○	○	○			
17	軟甲綱	エビ目	サクラエビ科	<i>Sicyonella maldivensis</i>	(イソサクラエビ属の一種)	○							
18			ロウソクエビ科	<i>Processa hayashii</i>	クボミロウソクエビ	○							
19			オサガニ科	<i>Macrophthalmus serenei</i>	メナガオサガニ	○		○			○		
20	ナメクジウオ綱	ナメクジウオ目	ナメクジウオ科	<i>Asymmetron lucayanum complex</i>	オナガナメクジウオ種群	○							
21				<i>Epigonichthys maldivensis</i>	カタナメクジウオ			○	○	○	○		



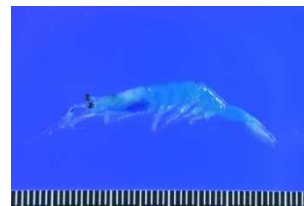
キヌタレガイ



ウネイチョウシラトリ



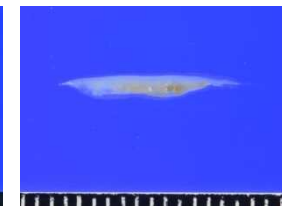
ゴイシザラ



Sicyonella maldivensis



クボミロウソクエビ



オナガナメクジウオ種群

注1) 写真下部のスケールは、1目盛り=1mmを示す。
注2) 青色に染まっている標本は、分析時の精査のため染料で染色したものであり、生時の色彩ではない。

図3 記録された重要な種の例(平成31年4月調査)

- 表5に示した21種類について、既往文献等により「既知の分布域」及び「生息環境」の知見を整理したところ、表6のとおり、大浦湾の水深20m以深のみに生息が限定される種ではない状況であった。

表6 改変区域の20m以深で記録された底生動物の重要な種の分布域及び生息環境の知見

No.	種名	既知の分布域	生息環境	出典(略称)
1	キヌタレガイ	北海道南部から九州・台湾	潮間帯から水深約20mの砂泥底	近海産貝類2
2	ヤマホトギス	房総半島・日本海中部以南、東南アジア	水深50mまでの泥底	近海産貝類2
3	イレズミザル	奄美諸島以南、フィリピン	潮間帯下部から水深20mくらいの砂礫底	近海産貝類2
4	オキナワヒシガイ	奄美群島以南	潮間帯下部から水深20mの砂底	近海産貝類2
5	チリメンカノコアサリ	房総半島、能登半島以南	潮間帯直下から水深30mの砂底	近海産貝類2
6	ガンギハマグリ	房総半島以南	潮間帯下部から水深20mの細砂底	近海産貝類2
7	トンガリベニガイ	奄美諸島以南、オーストラリアまで	水深20mまでの砂底	近海産貝類2
8	ダイミョウガイ	紀伊半島から北オーストラリア、南アフリカ	潮間帯下部から水深20mの細砂底	近海産貝類2
9	ハツヒザクラ	房総以南	水深5~100m、細砂底	二枚貝綱/堀足綱
10	ウネイチョウシラトリ	奄美大島、沖縄島、宮古島	水深2~10mの清浄な砂~細砂の内湾域	沖縄県RDB第3版
11	ミガキヒメザラ	奄美大島からニューカレドニア	潮間帯直下から水深30mの砂底	近海産貝類2
12	ミクニシボリザクラ	奄美群島から沖縄	潮間帯から水深20m	近海産貝類2
13	ゴイシザラ	和歌山県以南	潮間帯下から水深20mの砂泥底	近海産貝類2
14	バラフマテガイ	房総半島以南、東南アジア、インド洋	水深5~50mの細砂底	近海産貝類2
15	ワカミルガイ	相模湾以南、日本海	水深10~50m	近海産貝類2
16	スジホシムシ	陸奥湾以南(瀬戸内海を含む)	潮間帯から水深100mまでの浅海	干潟危惧図鑑
17	<i>Sicyonella maldivensis</i> (イソサクラエビ属の一種)	インド洋と西大西洋に分布 日本では八重山諸島から奄美諸島に分布	イソサクラエビ属3種は全て沿岸域に分布する 生息深度について、これまでの最も深い記録は <i>S. maldivensis</i> で55mである	福岡(2005)
18	クボミロウソクエビ	Presently known only from Okinawa Island, Ryukyu Islands, Japan, 5-20m. (現時点では日本の琉球諸島の沖縄島の水深5~20mからのみ知られる) Ohura Bay, Nago, Okinawa Island, muddy-sandy bottom, 5-20m, Ginowan, Okinawa Island, 17m, Awa, Nago, Okinawa Island, 2-10m. (沖縄島 名護 大浦湾の砂泥底5~20m、沖縄島 宜野湾17m、沖縄島 名護 安和 2~10m)		Komai & Fujita (2014)
19	メナガオサガニ	能登半島~九州、沖縄諸島、先島諸島、オーストラリア、紅海	低潮帯から潮下帯の砂泥底	干潟危惧図鑑
20	オナガナメクジウオ种群	Kushimoto, Kii Peninsula, Wakayama Pref., Nishinohama beach, Kuchinoerabujima Is., Ohsumi Islands., Kagoshima Pref., 9 m, Kyoda, Nago City, Okinawa Is., Okinawa Pref., 5 m, West off Naha City, Okinawa Is., Okinawa Pref., 52 m, Miyasato lagoon, Kuroshima Is., Okinawa Pref., 2.2-4.5 m, Amitori Bay, Iriomote Is., Okinawa Pref. (和歌山県 紀伊半島 串本、鹿児島県 大隅諸島 口の永良部島 西の浜ビーチ 9m、沖縄県 名護市 許田 5m、沖縄県 沖縄島 那覇市 西沖 52m、沖縄県 黒島 宮里ラグーン 2.2-4.5m、沖縄県 西表島 網取湾)		Nishikawa & Namikawa (2017)
21	カタナメクジウオ	インド洋や西太平洋のサンゴ礁域の潮下帯に生息し、日本では紀伊半島南岸、種子島、および八重山諸島黒島において、16~50mの深さから発見されている。		日本海岸図鑑Ⅱ

出典(略称)	文献資料名
近海産貝類2	日本近海産貝類図鑑[第二版], 奥谷喬司編, 2017, 東海大学出版部
干潟危惧図鑑	干潟の絶滅危惧動物図鑑: 海岸ベントスのレッドデータブック, 日本ベントス学会編, 2012, 東海大学出版部
二枚貝綱/堀足綱	日本産軟体動物分類学 二枚貝綱/堀足綱, 波部忠重著, 1977, 図鑑の北隆館
沖縄県RDB第3版	改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第3版(動物編)レッドデータおきなわ, 2017, 沖縄県環境部自然保護課
福岡(2005)	イソサクラエビ類の分類と分布, 福岡弘紀, 2005, みどりいし, (16):23-26
Komai & Fujita(2014)	New records of the caridean shrimp genus <i>Processa</i> Leach, 1815 (Crustacea: Decapoda: Processidae) from Japan, with descriptions of two new species, Tomoyuki Komai & Yoshihisa Fujita, 2014, Zootaxa 3794 (2): 263-278
Nishikawa & Namikawa(2017)	New Japanese Localities for the Lancelets <i>Asymmetron lucayanum</i> , Teruaki Nishikawa & Hiroshi Namikawa, 2017, Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. A, 43(2), pp. 93-99
日本海岸図鑑Ⅱ	原色検索日本海岸動物図鑑Ⅱ, 西村三郎編著, 1995, 保育社

5. 今後の20m以深の底生動物調査の計画について

- 本年4月に実施した調査は採泥器によるものであり、主に埋在性種(海底に潜って生息する種)の確認に適した手法であった。一方、海底表面を匍匐移動する表在性種の確認手法としては、潜水目視による調査が適していることから、図4に示す20m以深～40m以浅の21地点(改変区域:14地点、改変区域外:7地点)については、高気圧作業安全衛生規則(高圧則)を遵守し安全面に最大限の配慮をして、底生動物の専門知識を有するダイバーにより潜水目視による調査を行う計画。
- 高圧則の規定により、空気潜水による潜水作業が行えない40m以深については、図5に示す改変区域内の位置の3箇所程度を対象に、採泥器による調査を行い生物相の把握に努める考え。

※ 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。

図4 今後予定する20m以深の調査地点【潜水目視】

図5 40m以深の位置及び調査地点の重ね合わせ

台風による影響について

台風17号とその対策について

台風17号対策の経緯

- 9月18日(水)午前4時の気象・海象予報にて最大瞬間風速15m/s以上の予測値を確認したため※、辺野古側フロートの撤去を決心し、同日午前9時より作業船の手配等を開始。なお、有義波高については予測値1.2mを単発的に数回確認するにとどまっており、その他の台風対策は不要であった。
 - ※ 第16回環境監視等委員会で設定
: 平成30年7月1日の台風7号被害を受け、「辺野古側のフロートについて、台風の最大瞬間風速が一時的であれ15m/sとなる気象予報がされた場合には、撤去する対策を行う考え」と設定
- 18日午前10時、2日後には有義波高1.2m以上の高波が継続する予測値(1.2m~1.6mを18時間)が確認され、さらに悪化することも懸念されたため、辺野古側フロートの撤去に加え、汚濁防止膜や大浦湾側フロートの撤去が必要となった。
- 実施順序については、移設対象のものを含む多くのサンゴに近接していること、背後地に浅瀬が広範囲に存在することなどを考慮し、汚濁防止膜及び大浦湾側フロートの撤去を優先する計画とした。
- 18日午後1時より台風対策を順次実施。汚濁防止膜及び大浦湾側フロートの撤去が完了した19日(木)午後3時より、辺野古側フロート撤去に着手。その時点までの予報では翌20日(金)の作業時間帯の有義波高は1.1m~1.6mであり作業を行える見込みであったが、20日早朝より海象状況が悪化し作業時間帯の有義波高は1.6m~1.9mとなり海上作業が行えず、辺野古側フロートの一部については撤去が行えなかった。
- 21日(土)、台風17号が沖縄島へ最接近。最大風速20m/s以上が23時間以上継続的に発生し、辺野古側フロートの一部が護岸上へ打ち上げられる被害が発生した。

今後の対応

- ◆ 今般のフロートの護岸への打ち上げは、必要な台風対策を実施したものの、台風の急激な発達により対応が間に合わなかったことによるもの。
- ◆ 今後は、**台風シーズン(6月~10月)**について、**作業人員及び作業船を増やすことにより海上での作業期間を短縮し**、台風の急激な発達などによって台風対策期間が短い場合へも対応可能な体制とする。

アンカー移動による海草藻場等への影響について

○台風17号接近に伴う風浪の影響により、辺野古側のフロートが岸側へ大きく移動したことに伴い、フロートのアンカーも移動したことから、海況が安定した後に潜水調査を行い、海草藻場及びサンゴ類の状況を確認した。

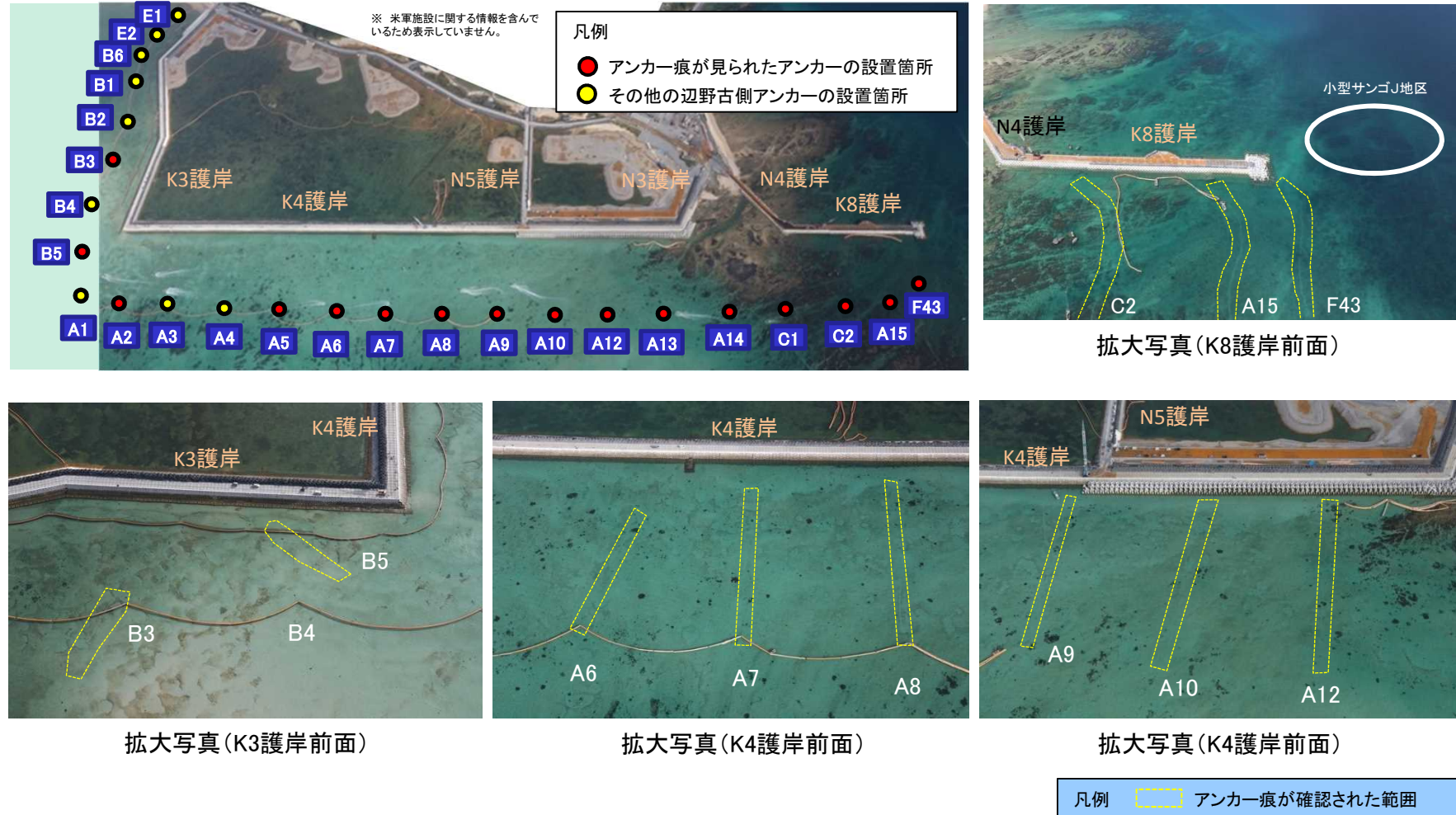
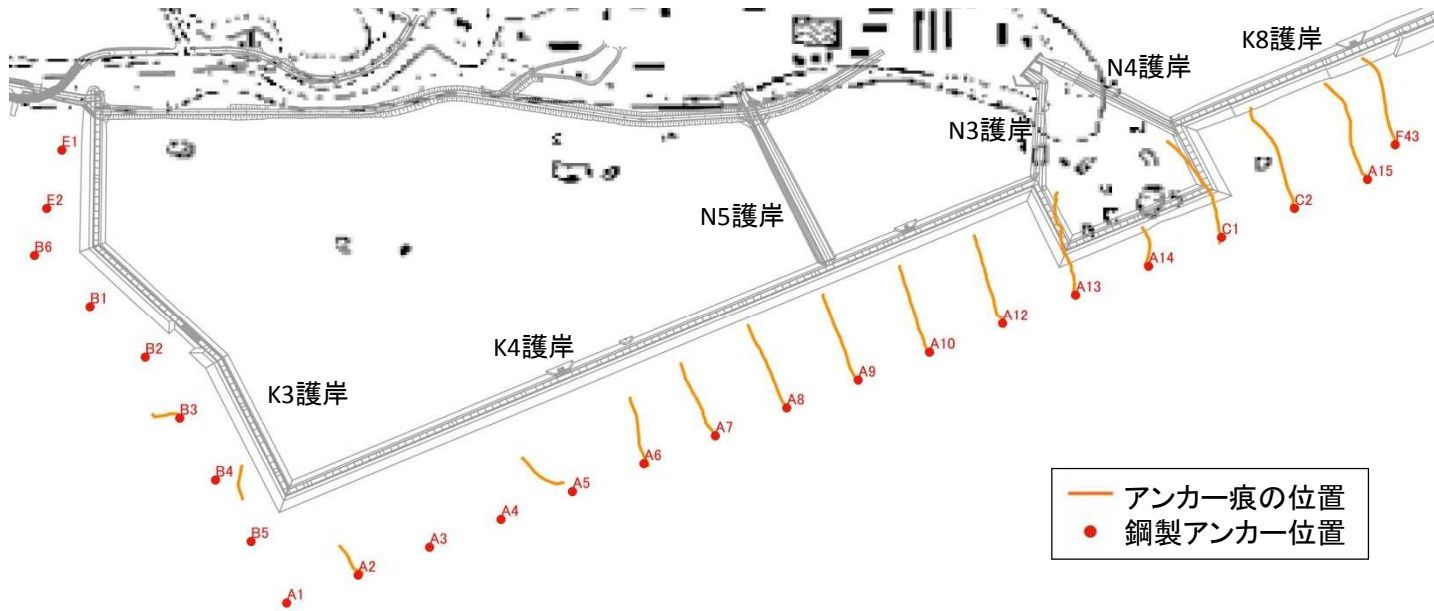


図1 上空から撮影された写真(令和元年9月24日撮影)

○アンカー痕が海草藻場を通過している箇所では、アンカー痕に沿って海草藻場の損傷が見られた。
 ○辺野古崎周辺でアンカー痕が確認されたA14, C1, C2, A15, F43 では、サンゴの損傷がみられたが、環境省版海洋生物レッドリストに掲載されている種は確認されなかった。



アンカー痕			
地点	長さ	幅	深さ
B3	約 40m	約 0.5m	約 10cm
B5	約 50m	約 0.7m	不明瞭
A2	約 55m	約 0.6m	約 5cm
A5	約 70m	約 0.4m	約 3cm
A6	約 100m	約 0.5m	不明瞭
A7	約 110m	約 0.6m	約 2cm
A8	約 130m	約 0.6m	約 5cm
A9	約 130m	約 1.0m	約 5cm
A10	約 125m	約 0.7m	約 5cm
A12	約 140m	約 0.8m	約 10cm
A13	約 165m	約 0.5m	約 5cm
A14	約 55m	不明瞭	不明瞭
C1	約 165m	不明瞭	不明瞭
C2	約 160m	不明瞭	不明瞭
A15	約 155m	不明瞭	不明瞭
F43	約 140m	不明瞭	不明瞭

幅及び深さはアンカー痕上の代表1点の値を傾向として示したものの。



幅50cm程度、深さ10cm程度

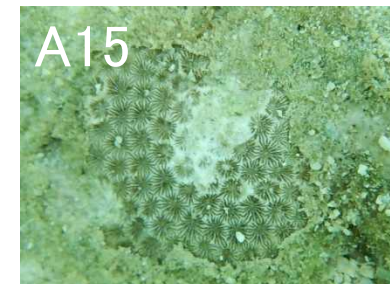


幅100cm程度、深さ5cm程度

海草藻場の損傷状況 (B3、A9)



スポミキクメイシ 長径8cm



タヤマヤスリサンゴ 長径3cm

サンゴ類の損傷状況 (C2、A15)

図2 海草藻場及びサンゴ類の損傷状況確認調査結果

工事中における水の濁りについて

○ 工事中における水の濁り(SS)の監視調査について

- ・濁りの影響の環境保全目標値は、従来と同様、以下のとおり設定

工事箇所周囲: 4mg/L ※測定値による濁りの環境影響の判断基準は、バックグラウンド値(0.7mg/L)を考慮し、4.7mg/L

サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣: 2mg/L ※測定値による濁りの環境影響の判断基準は、バックグラウンド値(0.7mg/L)を考慮し、2.7mg/L

河川の河口付近: 基準は設定しない

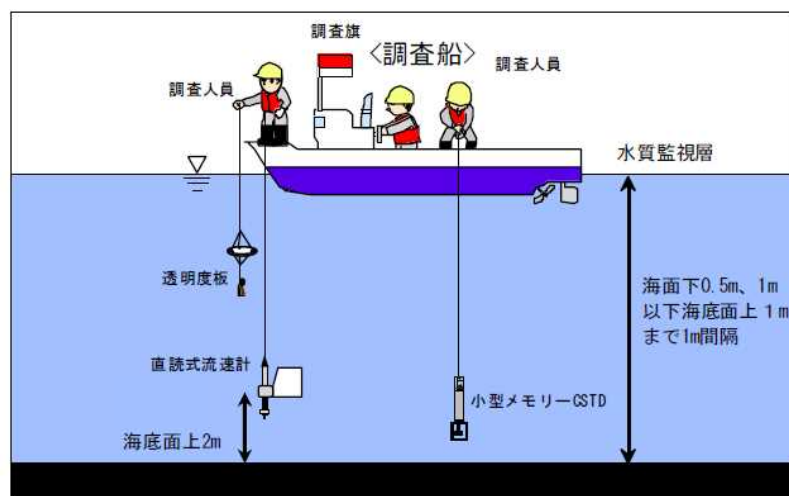
- ・測定方法は以下のとおりとする

測定時期: 工事期間中毎日、休工日を除き、施工開始前、午前、午後にそれぞれ1回

測定箇所: 海面下0.5mから海底面上1mまで1m間隔で濁度の鉛直測定を行い、関係式をもとにSSIに換算

- ・濁りの影響の環境保全目標値を超過した場合の対応

工事の影響により濁りの影響の環境保全目標値を超過したと考えられる場合は、作業を一時中断し、対策案(必要に応じ、汚濁防止枠設置等の追加措置)を検討・実施した場合であっても、濁りの目標値超過が継続する場合、若しくは濁りの原因が明らかではない場合には、専門の委員に報告を行い、さらなる対策案(施工方法の見直し等)の検討・実施し、工事を再開するものとする。



調査状況 (イメージ)

※濁度とSSの関係式 $\Rightarrow y=1.7x$ y : SS(mg/L)、 x : 濁度(度: FTU)

- ・現場海域の底質を用いて、室内にて複数の濁り濃度の海水試料を作成し、濁度の機器測定とSSの採水分析を行い作成

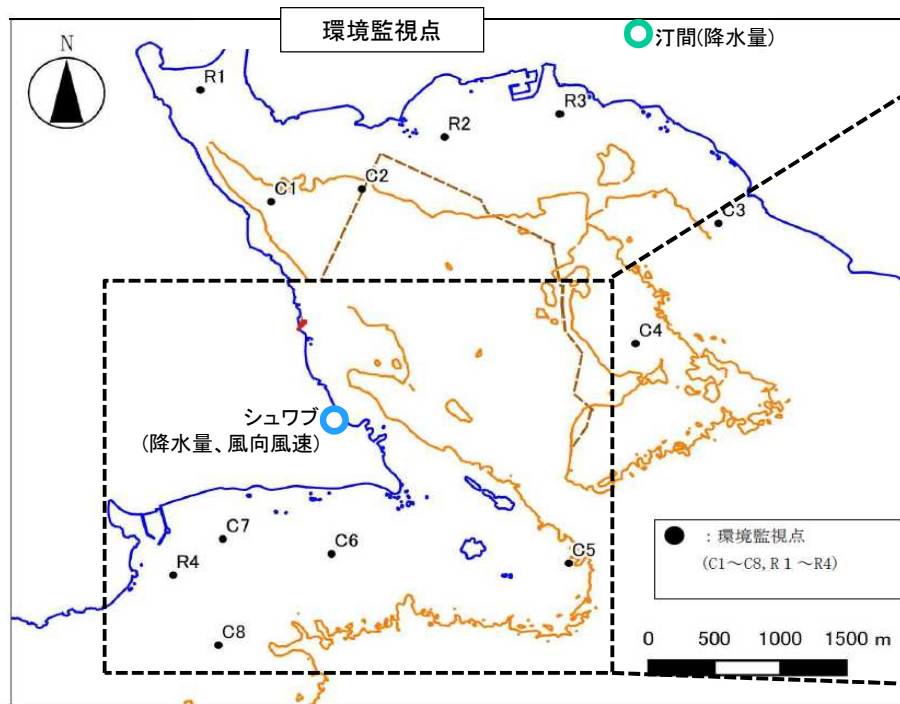
※SSのバックグラウンド値 $\Rightarrow 0.7\text{mg/L}$

- ・工事実施前に埋立区域周辺海域で行った濁度調査結果のうち、辺野古地先、大浦湾内の11地点で測定された濁度の平均値(0.4度: FTU)を濁度のバックグラウンド値として設定し、上記の関係式をもとに設定($1.7 \times 0.4 = 0.7$)

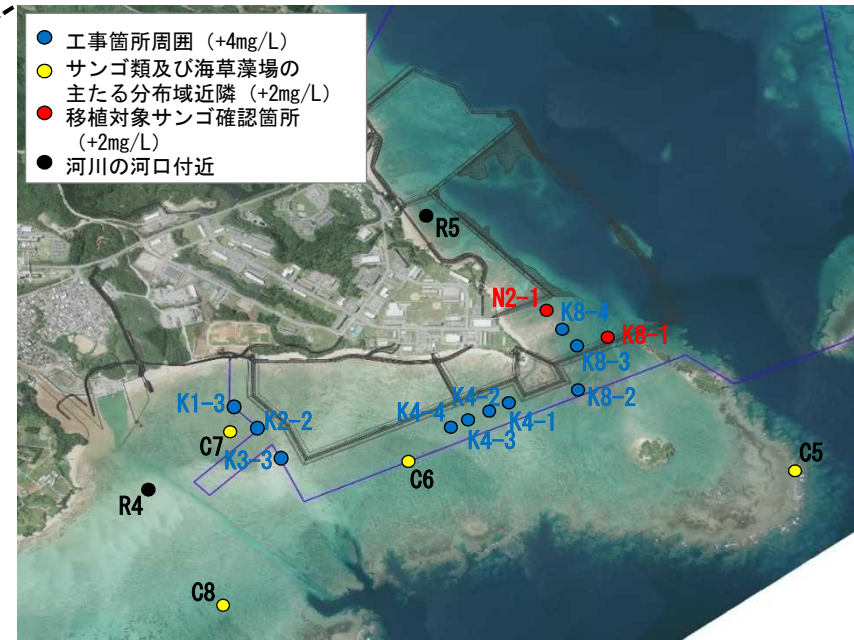
(参考) バックグラウンド値の設定方法

工事中における水の濁りの監視調査結果の概要について

- ・ 工事期間中、工事箇所の周囲、サンゴ類及び海草藻場の分布域近隣(C1～C8)、並びに河川の河口付近(R1～R5)において、水の濁り(SS)を観測しているところ、次頁の表のとおり、K1-3、K2-2、K3-3、N2-1、K8-1、K8-3、K8-4、C1～4、C6、C7でそれぞれ基準値を超過する水の濁りを観測した。
- ・ 基準値超過が確認された地点(C1、C2下層付近を除く)において、調査日前日あるいは当日に周辺でまとまった降雨が観測されており、基準値を超過する水の濁りが観測された表層を中心に塩分低下がみられていることから、濁りの原因は降雨に起因する濁水の流入によるものと考えられた。
- ・ 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おり、この期間、工事実施箇所からの濁りの拡散は確認されていない。
- ・ また、基準値超過が確認された地点の近傍で実施している陸上工事については、陸上作業ヤードに降った雨水は沈殿池に集水し、濁水処理をした上で流すなど、赤土等流出防止対策を適切に講じているため、陸上工事が濁りの発生源ではないものと考えられた。
- ・ なお、C1、C2の下層付近で基準値を超過する場合については、下層付近で基準値超過が確認されたものは、潮流等による底質の巻き上げによるものであると考えられ、工事実施区域から離れていることから、工事とは関連性のないものと考えられた。
- ・ K4護岸周辺地点では工事の進捗に伴い、測定点が9/13よりK4-1～3からK4-2～4に変更された。

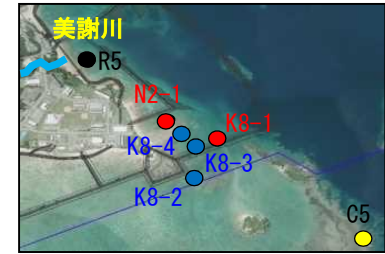


C1～C8及びR1～R5地点配置図



工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（１）[大浦湾・辺野古崎周辺]

- 大浦湾側にある水の濁りの監視地点（右図）のうち、9月9日にN2-1、10月17日にN2-1、K8-1、K8-3、K8-4、10月18日にN2-1、K8-3、K8-4で基準値の超過が確認された。これらについては、調査日前日あるいは当日に周辺においてまとまった降雨が確認されており、高い濁りが確認された表層を中心に塩分低下がみられていることから、降雨による濁水の流入が要因であると考えられた。（次頁グラフ参照）。
- 上記濁りの基準値超過が確認された日において、南側の地点では基準値超過がみられなかったことから、濁水の発生源はN2-1より北側にあるものと考えられた。
- N2-1より北側において、工事による濁水の発生源になり得るものとして考えられるのは、埋立材の揚土を行っているランプウェイ台船のみである。これについては、船上から濁水が漏れ出さない構造とし、たまった濁水については濁水処理プラントにおいて処理した上で放流している（SS 25mg/L以下）が、今回、濁りの監視結果を示した期間において、放流が行われた日はない。
- さらに、当日、目視によっても明らかに河川から濁水が流入していることが確認できており、以上のことから、濁水の発生源は主に美謝川からの濁水の流入であると考えられた（下写真参照）。



- : 工事箇所周囲 (+4mg/L)
- : サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣 (+2mg/L)
- : 移植対象サンゴ確認箇所 (+2mg/L)

図 辺野古崎周辺の濁り監視地点



美謝川河口からの濁水流入状況(9月9日)



美謝川河口からの濁水流入状況(10月17日)



美謝川河口からの濁水流入状況(10月18日)



R5の状況(10月17日)



R5の状況(10月18日)



N2-1の状況(10月17日)



N2-1の状況(10月18日)

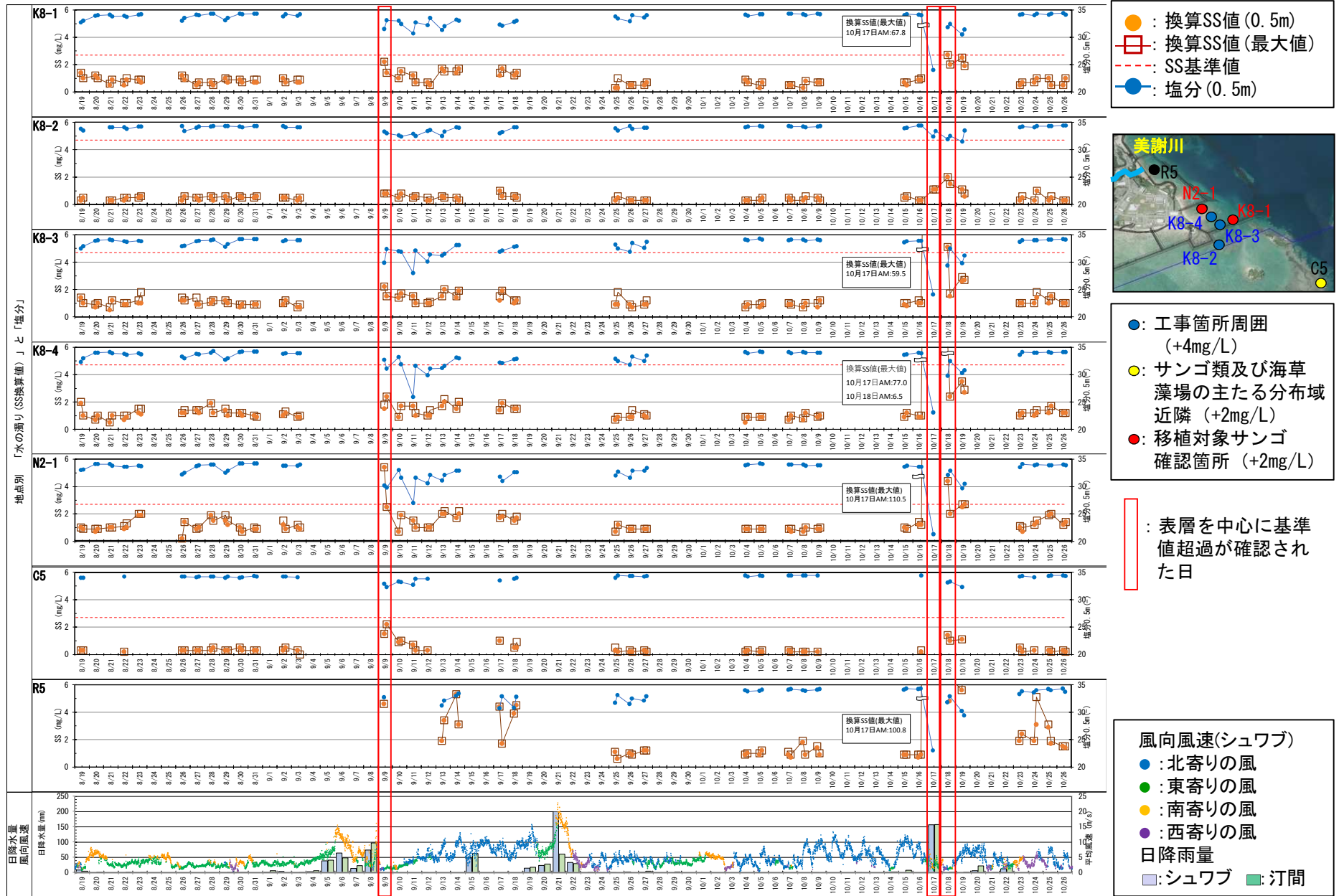


K8-4の状況(10月17日)



K8-4の状況(10月18日)

各地点における水の濁り(SS換算値)と塩分の推移[大浦湾・辺野古崎周辺]



※換算SS値(0.5m)は、海面下0.5m層の濁度の観測値をSSIに換算した値(単位: mg/L)を示す。

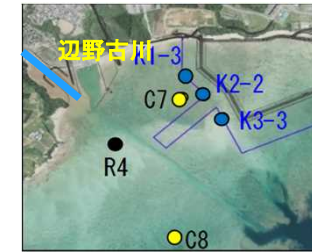
換算SS値(最大値)は、海面から海底面上1mにおいて1m間隔の鉛直測定から得られた濁度の観測値をSSIに換算した値(単位: mg/L)の最大値を示す。

塩分は、海面下0.5m層の塩分を示す。

※濁りの監視地点のうちR5地点における濁り監視は、令和元年9月9日より開始。

工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（２）[辺野古・辺野古漁港付近]

- 辺野古漁港付近にある水の濁りの監視地点（右図）のうち、10月17日にK1-3、K2-2、K3-3、C7で基準値の超過が確認された。これについては、調査日当日に周辺においてまとまった降雨が確認されており、高い濁りが確認された表層を中心に塩分低下がみられていることから、降雨による濁水の流入が要因であると考えられた（次頁グラフ参照）。
- また、基準値を超過した日のK1からK3護岸での監視員による目視確認においては、工事箇所から汚濁防止柵の外側への濁りの拡散は確認されていない。
- さらに、当日、目視によっても明らかに河川から濁水が流入していることが確認できおり、以上のことから、濁水の発生源は主に辺野古川からの濁水の流入であると考えられた（下写真参照）。



- : 工事箇所周囲 (+4mg/L)
- : サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣 (+2mg/L)
- : 移植対象サンゴ確認箇所 (+2mg/L)

図 辺野古漁港付近の濁り監視地点



R4の状況 (10月17日)



辺野古漁港の状況 (10月17日)



C7の状況 (10月17日)



K1-3の状況 (10月17日)

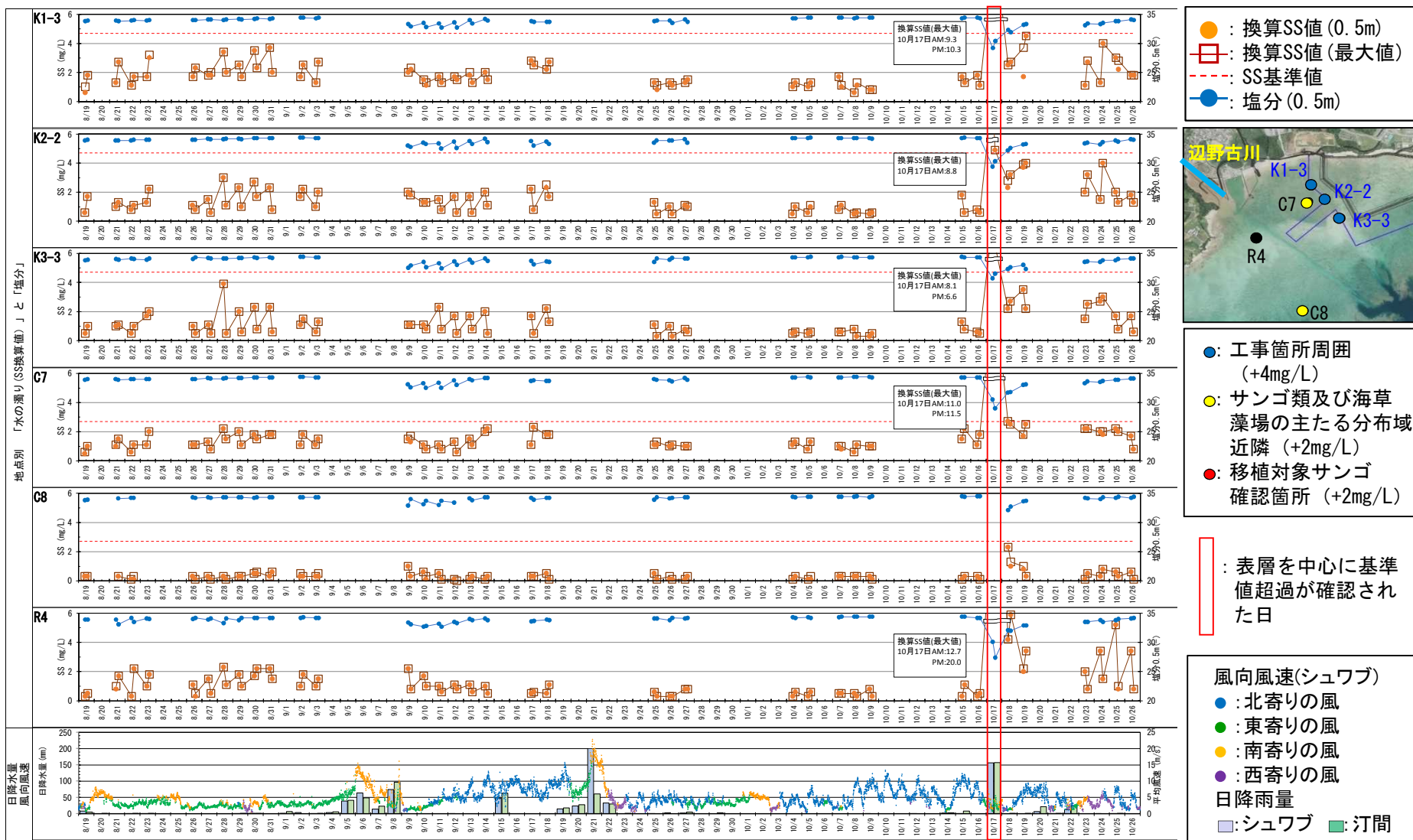


K2-2の状況 (10月17日)



K3-3の状況 (10月17日)

各地点における水の濁り (SS換算値) と塩分の推移 [辺野古・辺野古漁港付近]



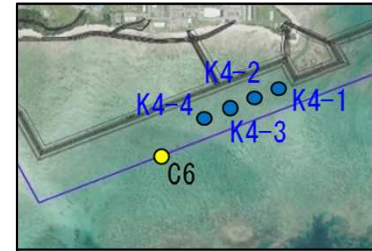
※換算SS値(0.5m)は、0.5m層の濁度の観測値をSSに換算した値(単位: mg/L)を示す。

換算SS値(最大値)は、海面から海底面上1mにおいて1m間隔の鉛直測定から得られた濁度の観測値をSSに換算した値(単位: mg/L)の最大値を示す。

塩分は、0.5m層の塩分を示す。

工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（３）[辺野古・K-4護岸周辺]

- K-4護岸周辺にある水の濁りの監視地点（右図）のうち、10月17日にC6で基準値の超過が確認された。これについては、施工区域側であるK4-2～K4-4で高い濁りが確認されていないこと、調査日当日に周辺においてまとまった降雨が確認されており高い濁りが確認された表層を中心に塩分低下がみられていることから、降雨による濁水の流入が要因であると考えられた（次頁グラフ参照）。
- また、10月17日の13時より濁水処理プラントから処理水が放水された（右図）が、処理水のSSの分析値は3.7mg/Lであること、放流先が護岸によって締め切られた閉鎖性水域であること、上記のとおり放流先から近いK4-2～K4-4において高い濁りが確認されていないことから、処理水の放流による影響はないと考えられた。
- 濁水の発生源は、辺野古漁港付近の監視地点でも河川からの濁水の流入が原因と考えられる基準値超過が認められ、この濁りがC6周辺まで広がっていることが目視でも確認されていることから、主に辺野古川からの濁水の流入であると考えられた。



- : 工事箇所周囲 (+4mg/L)
- : サンゴ類及び海草 藻場の主たる分布域 近隣 (+2mg/L)
- : 移植対象サンゴ 確認箇所 (+2mg/L)

図 K-4護岸周辺の濁り監視地点



濁水処理プラントの設置位置及び放流先



濁水処理プラントでの処理水の採水状況 (10月17日)

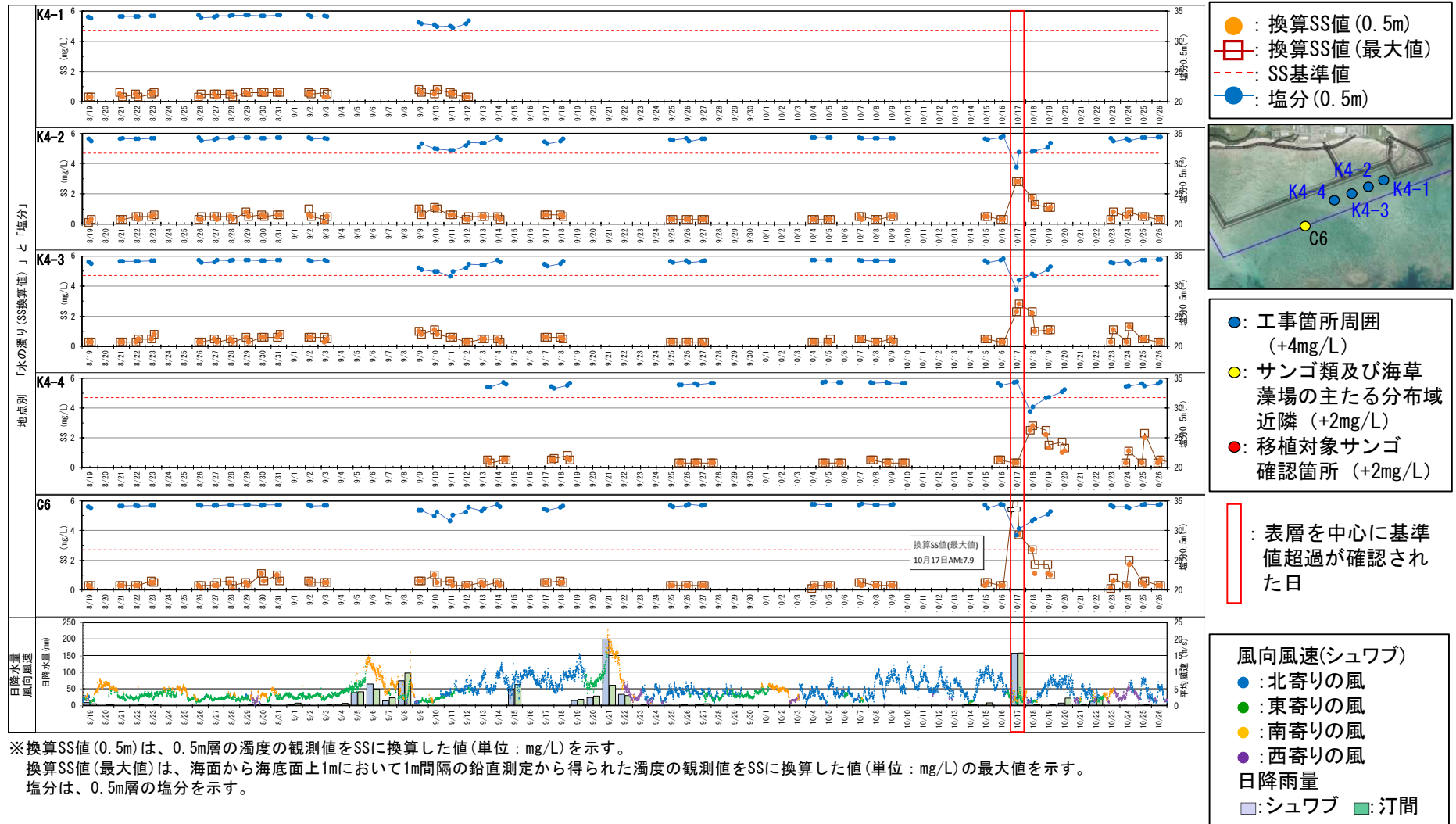


C6の状況 (10月17日)



処理水の計測状況 (10月17日)

各地点における水の濁り (SS換算値) と塩分の推移 [辺野古・K-4 護岸周辺]



工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（４）[大浦湾・湾奥部]

- 大浦湾奥の水の濁りの監視地点（右図）では、C1～C4の地点で濁りの基準の超過が確認されたが、いずれも工事実施区域から離れており、工事とは関連性のないものと考えられた。
それぞれの濁りの原因は以下のとおりと考えられる。
- C1～C4の各地点で9月9日、10月17日及び10月18日に確認された基準値超過については、調査日前日あるいは当日までに周辺においてまとまった降雨が確認されており、高い濁りが確認された表層を中心に塩分低下がみられていること、河口域の地点であるR1～R3においても同様に高い濁り及び塩分低下が確認されていること、さらに、当日、目視によっても明らかに河川から濁水が流入していることが確認できたことから、周辺河川からの濁水の流入が要因であると考えられた（次頁グラフ及び下写真参照）。
- C1及びC2においては9月9日、10月17日及び10月18日以外にも基準値を超過する濁りが確認されているが、いずれも底層で確認されており、C1及びC2が大浦湾奥部に位置し、海底に浮泥の堆積が著しい地点であることから、潮流等による底質の巻き上げによるものであると考えられた。

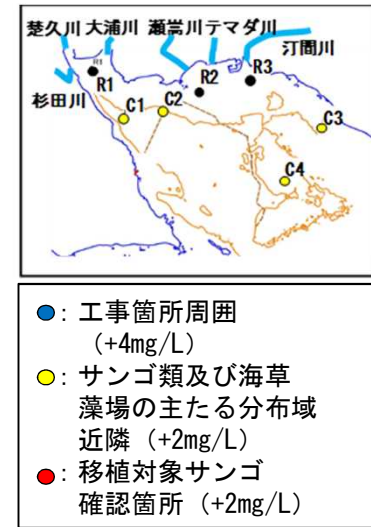


図 大浦湾・湾奥部の濁り監視地点



R2の状況（10月17日）



R3の状況（10月17日）



C1の状況（10月17日）



C2の状況（10月17日）



R2の状況（10月18日）



R3の状況（10月18日）

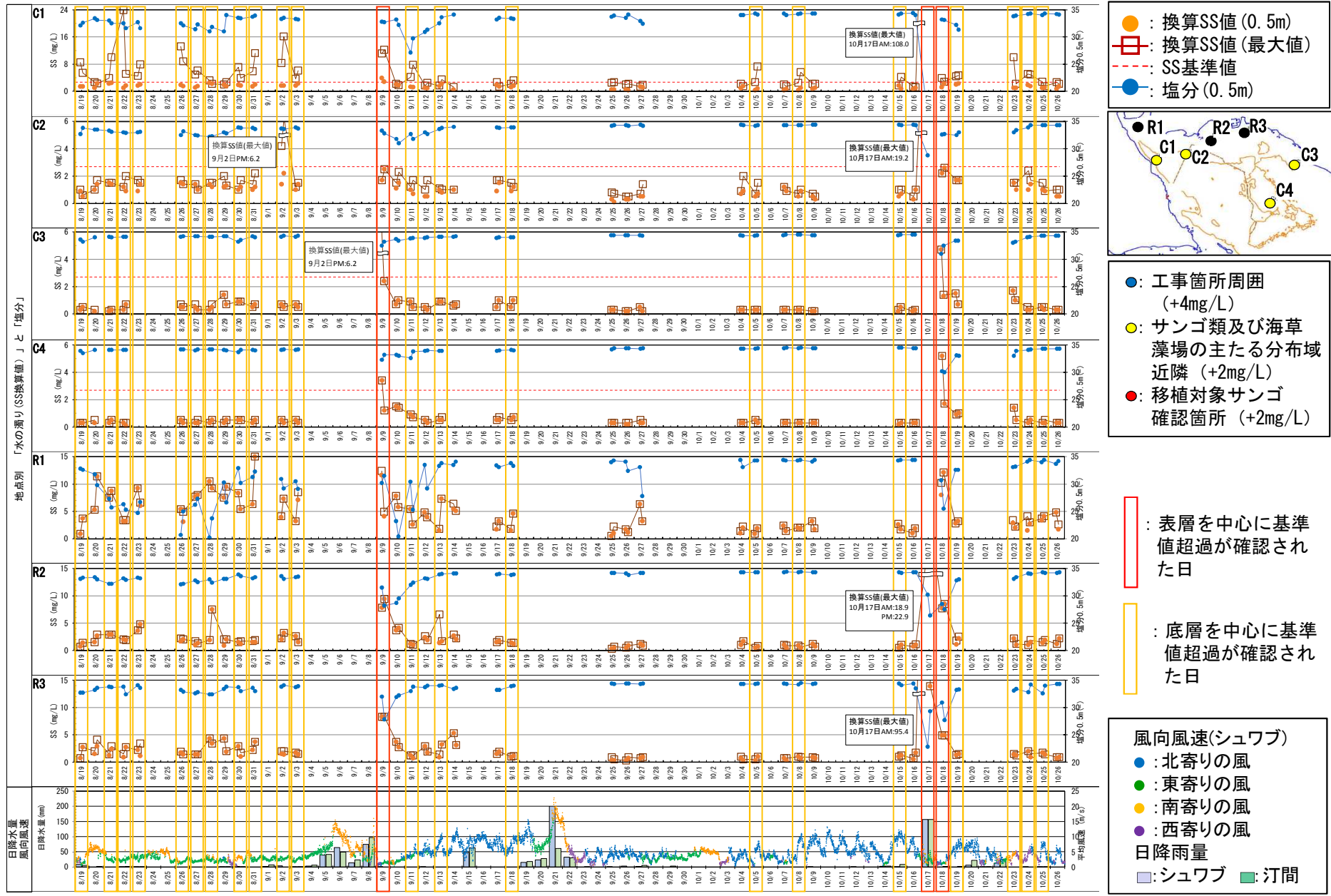


C3の状況（10月18日）



C4の状況（10月18日）

各地点における水の濁り(SS換算値)と塩分の推移[大浦湾・湾奥部]



※換算SS値(0.5m)は、海面下0.5m層の濁度の観測値をSSに換算した値(単位:mg/L)を示す。
 換算SS値(最大値)は、海面から海底面上1mにおいて1m間隔の鉛直測定から得られた濁度の観測値をSSに換算した値(単位:mg/L)の最大値を示す。
 塩分は、海面下0.5m層の塩分を示す。