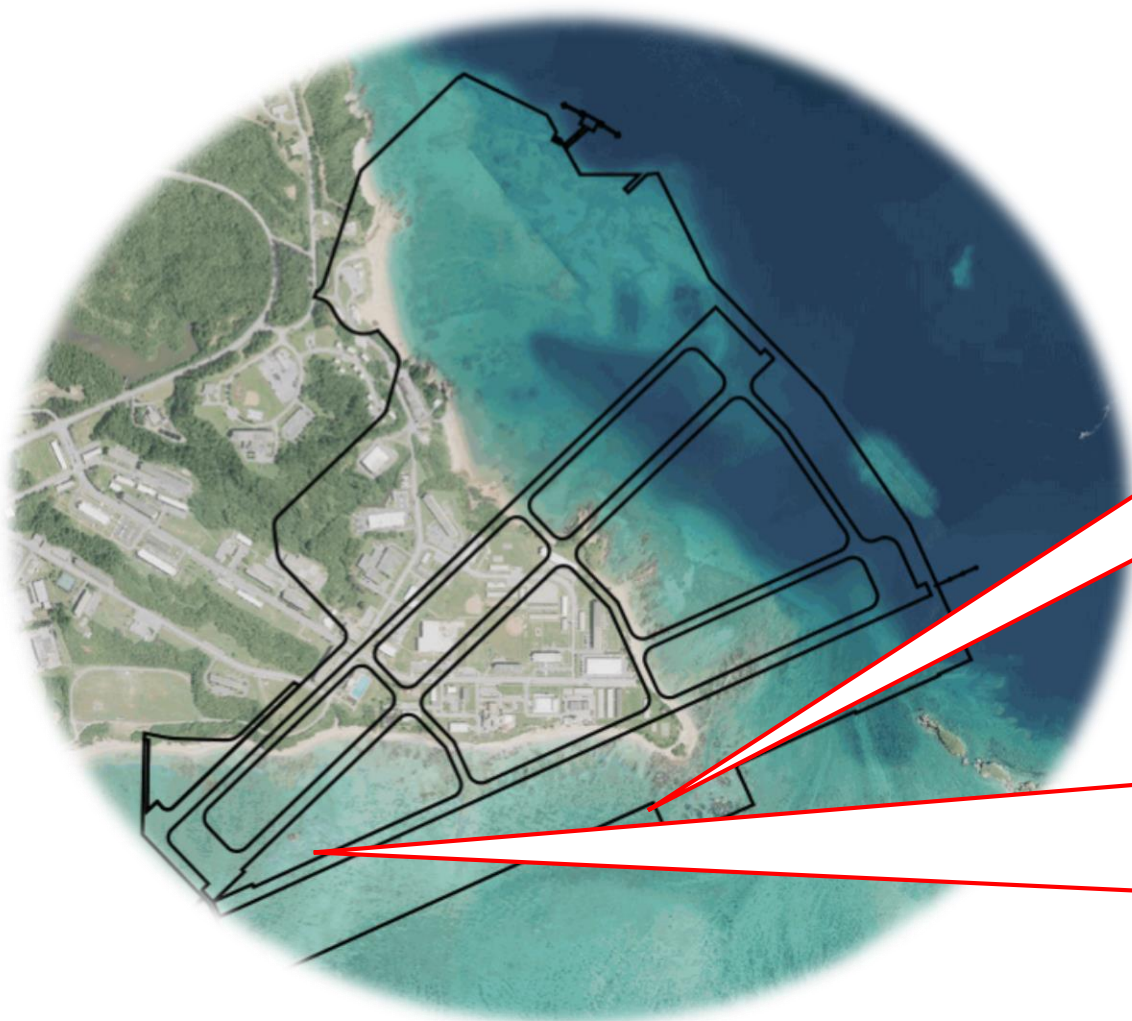


工事の実施状況等について

平成31年3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

平成31年3月26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。



消波ブロックの設置について

消波ブロックの設置について

環境保全図書における「沖縄県の港湾で試みられている事例を参考に、サンゴ類が着生しやすくなるようにケーソンなどの設計と工法を工夫して、代償措置として当該範囲にある構造を工夫し、影響を少しでも軽減するために努力いたします。」「代替施設の存在に伴い消失するホンダワラ類藻場に関する措置として、消波ブロックや根固ブロックを海藻類の生育基盤として活用し、海藻類の生育を促進するための方策を検討し実施します。」との記載を踏まえ、今回K-4護岸前面に設置する消波ブロックは、第8回環境監視等委員会(平成29年7月7日)において説明したとおり、表面に溝(凹凸)加工を施したものを採用した。

溝の形状は深さ・幅1cm程度のものを採用しており、同様の形状の溝加工を施した消波ブロックを採用した他事業では、以下のように、サンゴ類やホンダワラ類の着生に効果があることが実証されている。

○ 那覇港における事例(サンゴ類)

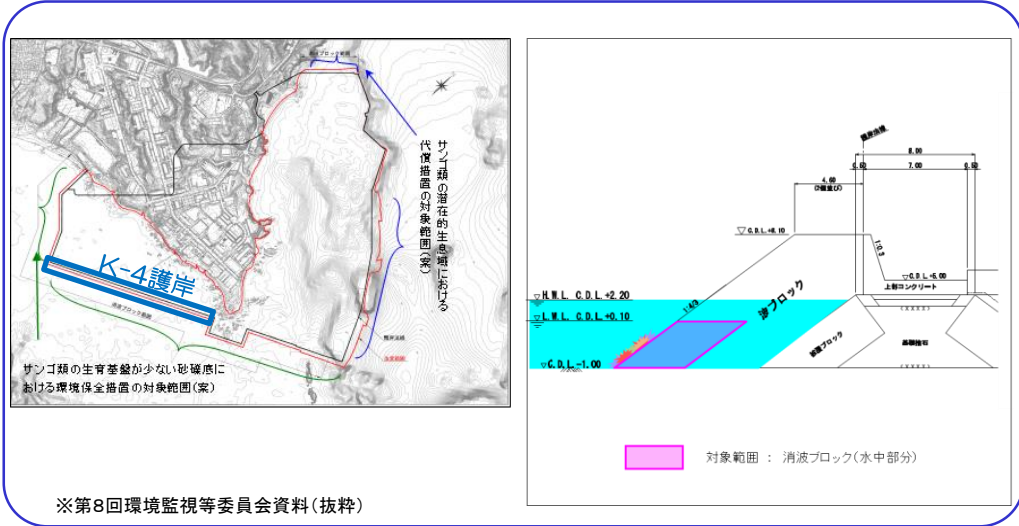
1998年に那覇港の防波堤外側に設置したブロックに高さ・幅1cmの突起を施したところ、5年間でサンゴの被度が70%近くまで達したのに対し、同じブロックで溝加工を施していない部分では5%以下であり、高さ・幅1cmの凹凸の効果が高かったものと考えられると報告されている。

(出典:日本水産工学会学術講演会講演論文集2005、「消波ブロックの表面加工が与えるサンゴの着生効果」)

○ 島根原子力発電所における事例(海藻類)

島根原子力発電所3号機増設にあたり整備する人工リーフの天端に設置した藻礁ブロックに、藻類の着床促進材として、ロープ取付、イオン溶出プレート、溝加工、植毛植込、小石植込、鉄イオン塗料を使用し、それぞれの追跡調査を、設置後約1年半経過時点の平成19年3月に実施し、ホンダワラ類は、溝加工・ロープ取付で効果が確認できた。(出典:島根原子力発電所3号機 人工リーフにおける藻場形成 2009.3 電力土木No.340)

なお、第8回環境監視等委員会(平成29年7月7日開催)において説明したとおり、傾斜堤式護岸に設置する、コンクリート面に凹凸加工等を施した消波ブロックは、潮間帯より下(L. W. L以下)の前面側に設置することとした。



※第8回環境監視等委員会資料(抜粋)



底生動物の移動について

1. 底生動物の移動状況について

(1) 実施状況

平成31年2月27日までに643地点において「重要な種」の確認調査を行い、うち495地点で75種類、計6,699個体を移動（次ページ参照）。引き続き、辺野古崎周辺や大浦湾側の改変区域内において、底生動物を採取し、移動・放流を実施する予定。

※重要な種の保護の観点から表示していません。

移動



※重要な種の保護の観点から表示していません。

【採取状況】



海底



砂浜

【移動放流状況】



(リュウキュウサルボウ 2月2日撮影)



(レンゲガニ 1月9日撮影)

底生動物の移動元において確認された種
(これまでの移動実績(平成29年2月13日～平成31年2月27日))

平成31年2月1日～27日の移動
作業で移動した種は、以下に写真を
示す2種類、3個体であった。

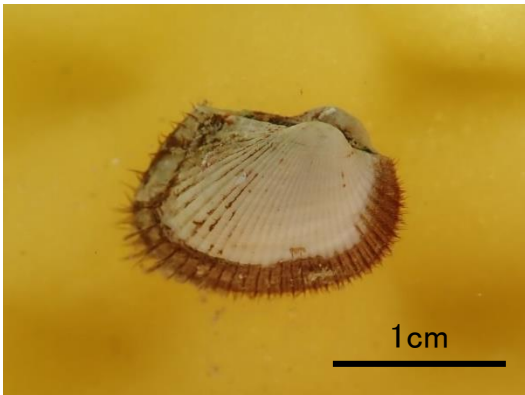
【巻貝類】

マルシロネズミ 2個体



【二枚貝類】

リュウキュウサルボウ 1個体



No.	分類群	種名	個体数	地点数	No.	分類群	種名	個体数	地点数
1	巻貝類	サラサダマ	27	17	41	二枚貝類	リュウキュウアサリ	13	11
2		ヤジリスカシガイ	4	4	42		ナミノコガイ	7	1
3		クサイロカノコ	48	22	43		リュウキュウナミノコ	147	20
4		キンランカノコ	538	34	44		ヒノデガイの一種	2	2
5		ミヤコドリ	2	1	45		ヒメニッコウガイ	23	19
6		カヤノミカニモリ	3	3	46		コニッコウガイ	27	26
7		マルシロネズミ	7	6	47		ヒラセザクラ	5	5
8		オハグロガイ	124	98	48		ミガキヒメザラ	9	6
9		フトスジムカシタモト	1	1	49		ミクニシボリザクラ	15	11
10		ネジマガキ	4	4	50		ハスメザクラ	8	7
11		ヒロクチリスガイ	1	1	51		ハスメヨシガイ	6	6
12		アラゴマフダマ	18	14	52		ユキガイ	1	1
13		ヒメオリエレムシロ	1	1	53		イソハマグリ	3050	45
14		リュウキュウムシロ	9	1	54		ナミノコマスオ	34	11
15		イガムシロ	6	5	55	ユムシ類	サビネミドリユムシ属 (注1)	1	1
16		コガンゼキ	1	1	56	ホシムシ類	スジホシムシモドキ属 (注2)	148	46
17		ハイロミノムシ	3	3	57		スジホシムシ	169	46
18		コトツブ	3	2	58	甲殻類	メナガオサガニハサミエボシ	14	4
19		ヒメヒラシイノミガイ	12	1	59		ホソスナモグリ	2	2
20	二枚貝類	リュウキュウサルボウ	30	29	60		ブビエスナモグリ	85	21
21		ソメワケグリ	350	130	61		マーグイヨコバサミ	3	2
22		ホソスジヒバリガイ	2	2	62		マルテツノヤドカリ	2	2
23		サザナミマクラ	13	12	63		キカイホンヤドカリ	1	1
24		オオユキミノ	43	38	64		リュウキュウカクエンコウガニ	2	2
25		チヂミウメノハナ	8	7	65		イワトビベンケイガニ	2	2
26		カブラツキガイ	70	27	66		アシナガアカイソガニ	1	1
27		<i>Diplodonta</i> sp.B	2	1	67		オキナワヒライソガニ	1	1
28		オオツヤウロコガイ	4	3	68		ロツカクイソガニ	1	1
29		コハクマメアゲマキ	56	29	69		ヨツハヒライソモドキ	5	2
30		オサガニヤドリガイ	19	8	70		レンゲガニ	119	22
31		ユンタクシジミ	43	21	71		ミナミヒライソモドキ	215	32
32		スジホシムシヤドリガイ	17	11	72		ヒメカクオサガニ	455	50
33		アケボノガイ	1	1	73		メナガオサガニ	57	17
34		イレズミザル	5	5	74	ルリマダラシオマネキ	1	1	
35		カワラガイ	71	64	75	カワラビンノ	1	1	
36		オキナワヒシガイ	309	162	合計		6699	-	
37	トモシラオガイ	1	1	注1 外見的特徴からミドリユムシの可能性があったため、移動した。					
38	ガンギハマグリ	1	1	注2 正確な同定には解剖が必要とされるが、外見的特徴からスジホシムシモドキ、アマミスジホシムシモドキが含まれると判断した。					
39	オミナエシハマグリ	38	34						
40	オイノカガミ	172	118						

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

工事中のジュゴンに係る事後調査の概要

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。

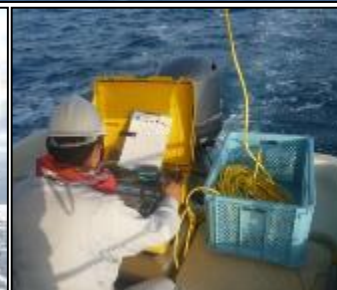
【参考】

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)

- 個体Aについては、平成30年9月11日確認されて以降、確認されていない状況。
- 個体Bについては、平成31年2月12日確認されて以降、確認されていない状況。
- 個体Cについては、平成27年7月以降確認されていない状況。

区分	年	月	日	確認場所			
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖	
毎月調査	2007 (H19)	8	27			●	
			28		○2頭	●	
			29	○		●	
			30			●	
			31			●	
		10	10			●	
		11	13			●	
			15			●	
			16			●	
		2008 (H20)	1	25			●
				28			●
				2	4		●
	2		5			●	
			8			●	
			11			●	
	3		17			●	
			21			●	
			22	●	●	●	
	4		6	●	●	●	
			7	●	●	●	
			11	●	●	●	
	5	17			●		
		18	●	●	●		
		21	●	●	●		
毎月調査	2008 (H20)	2	4			●	
			5			○	
			8			●	
			11			●	
			17			●	
			22	●	●	●	
		3	25	●	●	●	
			26			●	
			6	●	●	●	
		4	7	●	●	●	
			11	●	●	●	
			12	●	●	●	
5	17			●			
	18	●	●	●			
	21	●	●	●			
毎月調査	2008 (H20)	6	9			●	
			11		○	●	
			13			●	
			15	●	●	●	
			16			●	
			17			●	
		7	12			●	
			13	●	●	●	
			14	●	●	●	
		8	20			●	
			21	●	●	●	
			21	●	●	●	
毎月調査	2008 (H20)	9	4	●	●	●	
			5	●	●	●	
			6	●	●	●	
			7	●	●	●	
			8	●	●	●	
			11	●	●	●	
		10	12			●	
			13			●	
			19	●	●	●	
			20	●	●	●	
			22	●	●	●	
			23	●	●	●	

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖		
毎月調査	2008 (H20)	11	1	●	●	●		
			2			●		
			4	●	●	●		
			7	●	●	●		
			8	●	●	●		
			11	●	●	●		
		12	12	●	●	●		
			13	●	●	●		
			19			●		
			2009 (H21)	1	11	●	●	●
			14				●	
			16		●	●	●	
	2	2	●	●	●			
		4	●	●	●			
		5	●	●	●			
	3	6	●	○	●			
		7	●	●	●			
		8			●			
	5	16			●			
		20	●		●			
		30			●			
	6	9			●			
		10			●			
		19			○			
季別調査	2008 (H20)	7	14			●		
			15	●		●		
			16			●		
			17			●		
			17			●		
			11	12			●	
		11	12			●		
			13			●		
			14			●		
			15			●		
			19			●		
			20			●		
季別調査	2008 (H20)	2010 (H22)	1	14		●		
			15			●		
			20			○		
			20	●		●		
			21	●		●		
			25		○	●		
		9	20	●		●		
			21			●		
			22			●		
			23			●		
			10	10			●	
			11	8			●	
季別調査	2008 (H20)	2011 (H23)	1	11		●		
			13			●		
			14		○	●		
			17			●		
			18			●		
			18			●		
		5	13			●		
			14			●		
			18			●		
			20			●		
			20	●		●		
			23			●		
季別調査	2008 (H20)	2011 (H23)	9	5	●			
			6			●		
			7		●			
			8			●		
			8			●		
			11	15	●			
		11	15			○		
			21			●		
			21			●		
			21			●		
			21			●		
			23			○		

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖		
季別調査	2012 (H24)	1	12			●		
			17			●		
			20			●		
			5	17			●	
			19	●		●		
			22			●		
		9	3			●		
			4			●		
			5			●		
			6			●		
			7			●		
			11	5			●	
	季別調査	2012 (H24)	11	5			●	
				6			●	
				7			●	
				8			●	
				9			●	
				1	16			●
			5	25			●	
				28			●	
				5	14			●
				20			●	
				27			●	
				9	9	●		●
季別調査	2012 (H24)	9	11	●		●		
			12			●		
			13			●		
			13			●		
			14			●		
			15			●		
		11	12			●		
			13	●		●		
			14			●		
			15			●		
			20	●	●	●		
			23			●		
季別調査	2012 (H24)	2014 (H26)	1	20	●	●		
			23			●		
			24			●		
			27			●		
			5	16	●		●	
			19			●		
		8	14			●		
			18			●		
			25	●		●		
			9	1	●		●	
			9	●	●		●	
			10	10			●	
季別調査	2012 (H24)	10	18	●		●		
			22	●		●		
			11	11			○	
			12			●		
			14			●		
			19			●		
		1	15			●		
			16			●		
			19			●		
			20			●		
			23			○		
			27	●	●		●	
季別調査	2012 (H24)	2015 (H27)	2	2	●	●	●	
			10	●	●	●		
			17	●	●	●		
			26	●	●	●		
			3	3			●	

区分	年	月	日	確認場所				
				古宇利島沖	辺戸岬	嘉陽沖		
季別調査	2015 (H27)	ヘリ監視	3	11		●		
			17	●	●	●		
			23			●		
			4	1	●		●	
			7	●	●	●		
			14	●	●	●		
		季別調査	22	●	●	●		
			30	●	●	●		
			5	6			●	
			13			●		
			15	●	●	●		
			18			●		
	ヘリ監視	2015 (H27)	6	2			●	
				19	●		●	
				26			●	
				6	2	●		●
				16	●	●	●	
				24	●	●	●	
			7	1			●	
				22			●	
				28			●	
				8	4			●
				9	12	●		●
				16	●		●	
季別調査	2015 (H27)	9	30	●		●		
			10	1			●	
			2			●		
			6			●		
			14			●		
			29	●		●		
		11	3			●		
			11	●		●		
			16	●		●		
			17			●		
			18			●		
			19			●		
ヘリ監視	2015 (H27)	12	1			●		
			8	●		●		
			15	●		●		
			22	●		●		
			26	●		●		
			29	●		●		
		1	5			●		
			13	●		●		
			14	●		●		
			15	●		●		
			26	●		●		
			3	1			●	
季別調査	2015 (H27)	2016 (H28)	1	5		●		
			13	●		●		
			14	●		●		
			15	●		●		
			26	●		●		
			3	3			●	
		2	9	●		●		
			16	●		●		
			24			●		
			2017 (H29)	2	24			●

- 【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。

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		●				
事後調査(ヘリ監視)		4	9						
			16						
			22	●					
			28						
			3						
		12	●						
		17							
		24							
		5	1						
		10	●						
季別調査		5	15						
			19						
事後調査(ヘリ監視)		6	23						
			25						
			30						
			6						
			13						
		21							
		27	●						
		7	5	●					
		11	●						
		18	●						
季別事後調査		8	25						
			1						
事後調査(ヘリ監視)		8	8						
			18						
			28	●					
			7						
			12						
		18							
		9	7						
		季別事後調査		9	12				
					18				
					19				
20									
21									
26									
10	3								
17									
25									
季別調査				11	1				
		6	●						
		7							
		8							
		9							
		10							
		14							
		24							
		28							
		事後調査(ヘリ監視)		12	5				
12									
19									
26									
1									
9									
季別調査	2018(H30)	1	15						
			16						
事後調査(ヘリ監視)		2	18	●					
			23						
			25						
			30						
			6						
		13							
		21							
		27	●						

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)	2018(H30)	3	6						
			13	●					
事後調査(ヘリ監視)		4	23						
			27						
			3						
			10						
			18						
		27		○					
		季別調査		5	1	●			
					10	●			
					14				
					15				
16									
17									
22									
29									
事後調査(ヘリ監視)				6	5				
					26				
		27							
		30							
		7							
		季別事後調査		7	13				
					17				
					23				
					26				
					3	●			
7	●								
事後調査(ヘリ監視)				8	14				
					22				
					28				
					28		○		
		11							
		季別事後調査		9	18	●			
					26				
					2				
					9				
					19				
事後調査(ヘリ監視)				10	23				
					26				
					2				
					9				
					19				
		季別事後調査		11	1				
					6				
					29				
					4				
					14				
事後調査(ヘリ監視)				12	18				
					25				
					1				
					8				
					15				
		季別事後調査		2019(H31)	25	●			
					29	●			
					6	●			
					12	●			
					26				
事後調査(ヘリ監視)				3	5				
					12				

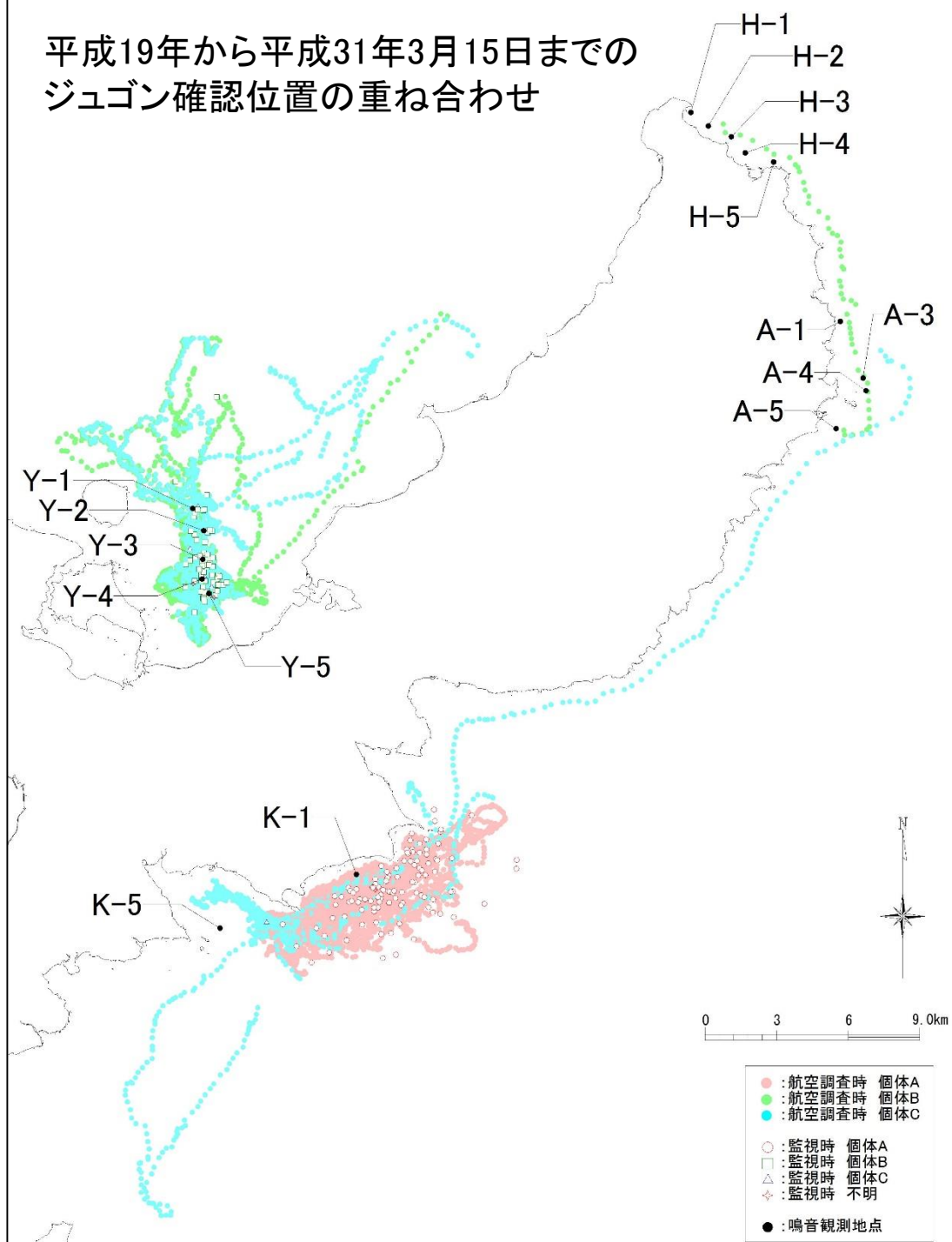
【凡例】

- : 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。

※平成30年6月27日、7月7日、13日はセスナによる監視を実施。また、6月30日は荒天のため、大浦湾及び辺野古沖のみの監視を実施。
平成30年11月13~15、19~21日に季別調査を実施したが、ジュゴンの確認なし。

平成19年から平成31年3月15日までの
 ジュゴン確認位置の重ね合わせ



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。

【水中録音装置】

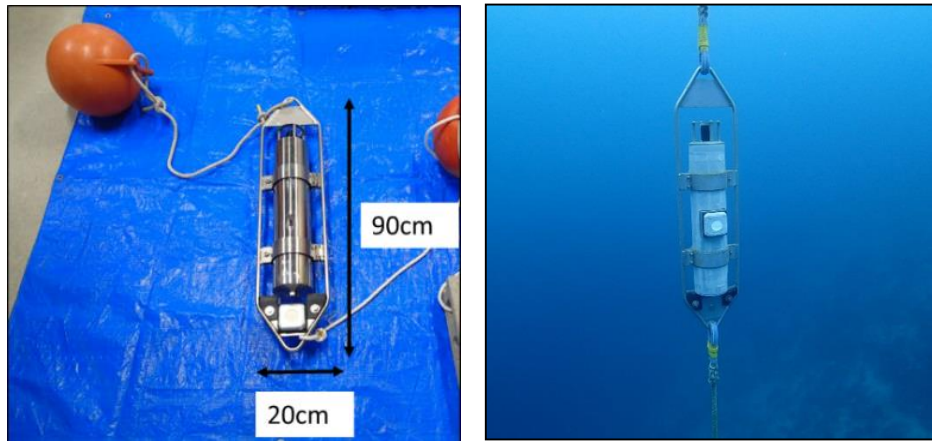
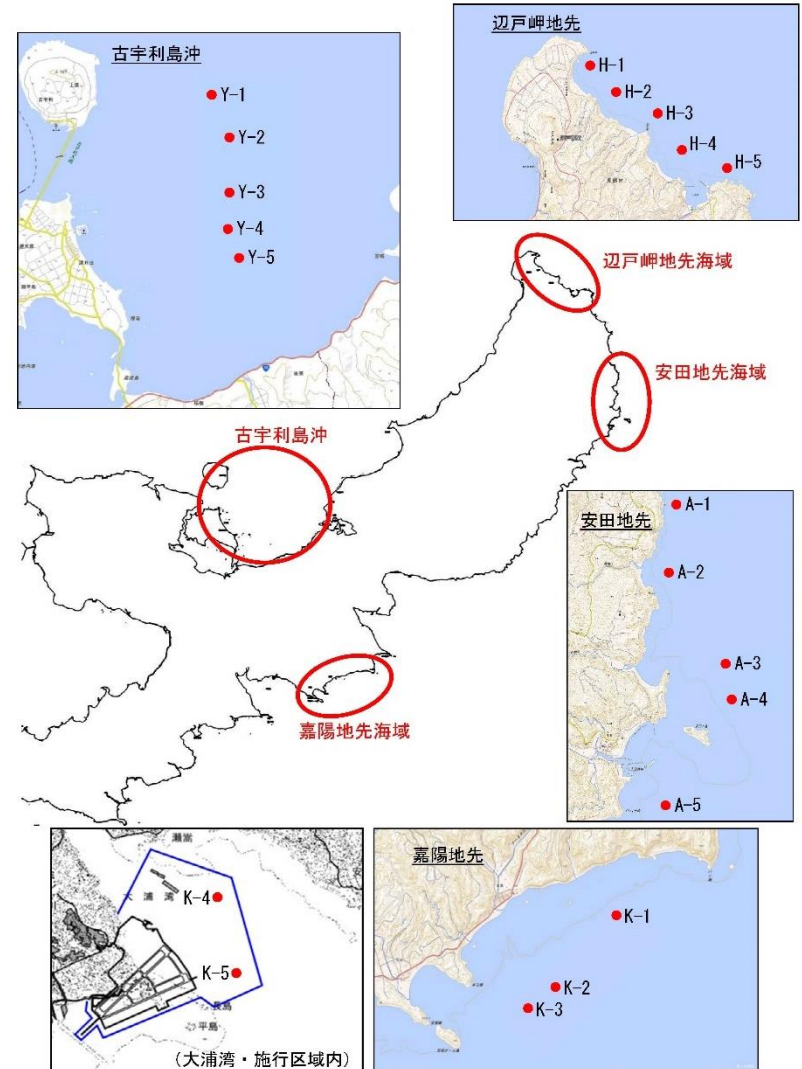


図-1: 生息・移動監視・警戒サブシステム調査位置と調査イメージ

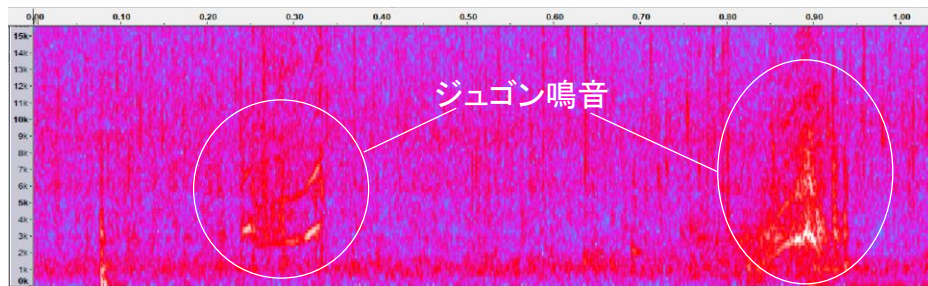


生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)によるジュゴンの鳴音検出結果

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)	
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)	
辺戸岬地先	平成29年	6月1日 6(A-1)、5(A-4)	
		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)		

※平成31年2月22日まで解析済(平成30年11月17日(古宇利島沖海域)以降 検出なし)



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、12月以降には発見本数が0本となった。

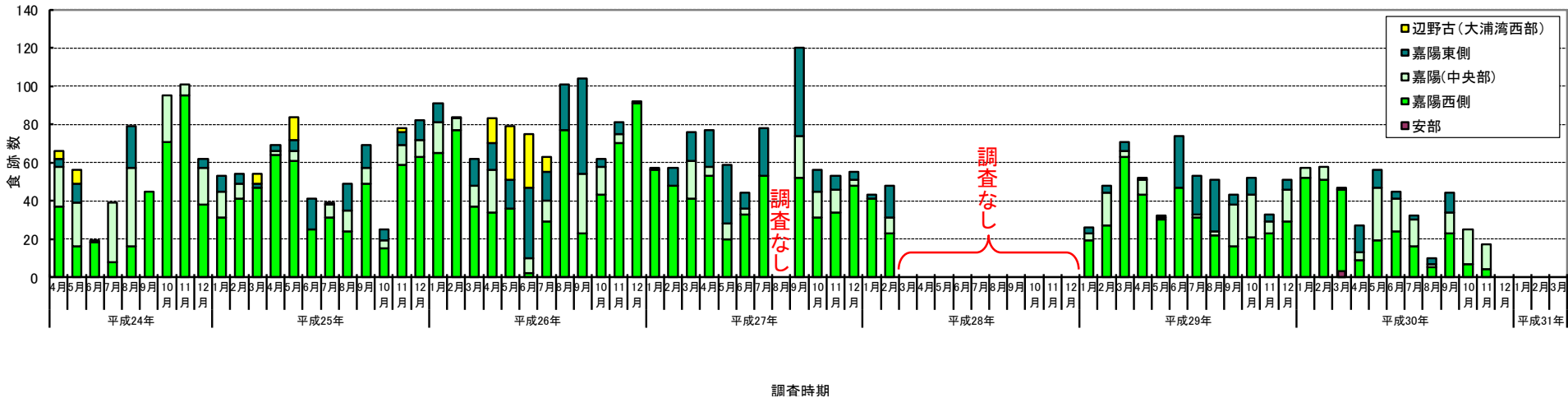
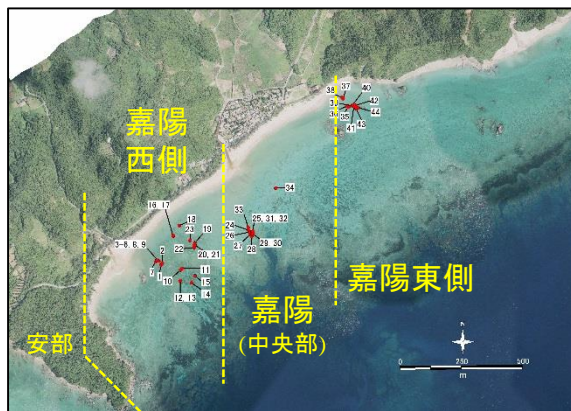
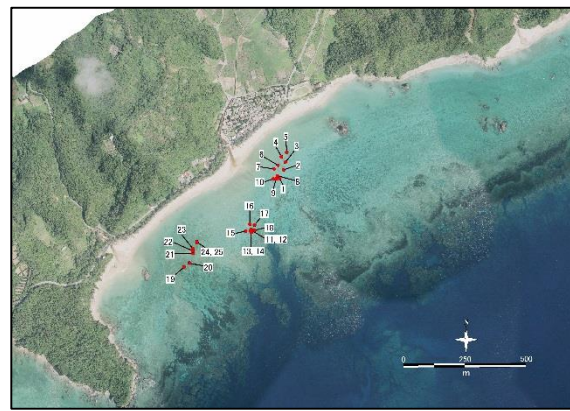


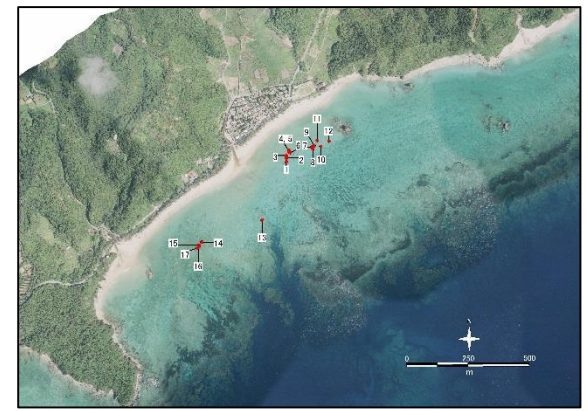
図: 平成24年度以降のジュゴンの食跡発見数の推移



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: 直近に発見されたジュゴンの食跡発見位置

ジュゴン監視の追加調査計画について

1. 目的

ジュゴン監視について、事後調査としては航空機（ヘリコプター）からの生息確認（嘉陽地先、古宇利島沖等、毎月3～4回）、監視用プラットフォーム船による監視（工事海域及びその周辺、毎日）、水中録音装置による監視（嘉陽地先海域、古宇利島沖、辺戸岬地先海域、安田地先海域、毎日）及び嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況の調査（安部及び嘉陽地先、毎月1～2回）を実施してきたところ。

水中録音装置による監視において、これまで辺戸岬地先海域及び安田地先海域においても鳴音が検出されているが、現在行っている4箇所での調査では鳴音記録がどの個体によるものか識別できず、航空調査で確認できた個体との同一性が確認できない。そこで、図1及び図2に示す調査場所を追加し、各個体の生息状況を把握できるようにする考え。

なお、追加調査のうち水中録音装置については、沖縄県に対して水中録音装置の公共用財産使用協議を行い、同意が得られた後、実施する考え。

2 追加調査（案）

(1) 航空機（ヘリコプター）からの生息確認

- ・調査場所：図1に示す破線箇所（古宇利島沖～辺戸岬地先海域～安田地先海域～嘉陽地先海域）を対象とした監視を実施。
- ・調査頻度：1～2回／月
※辺野古・大浦・嘉陽・古宇利島は引き続き3～4回／月で実施
- ・調査期間：当面の間（3か月程度）

(2) 水中録音装置による監視

- ・調査場所：図2に示す破線箇所（想定箇所：大宜味地先周辺、辺土名地先周辺、東地先周辺）を対象とした監視を実施。
※古宇利島～辺戸岬、安田～嘉陽において、衛星画像等から海草藻場が分布する可能性のある場所を抽出した上で、マンタ調査により海草藻場を捜索（食跡の有無も同時に調査）し、その結果を基に水中録音装置による監視場所を決定する。
- ・調査頻度：水中録音装置による連続観測
- ・調査期間：当面の間（3か月程度）

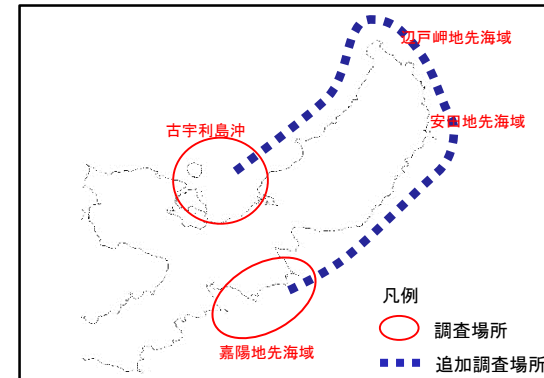


図1 ヘリによる確認場所

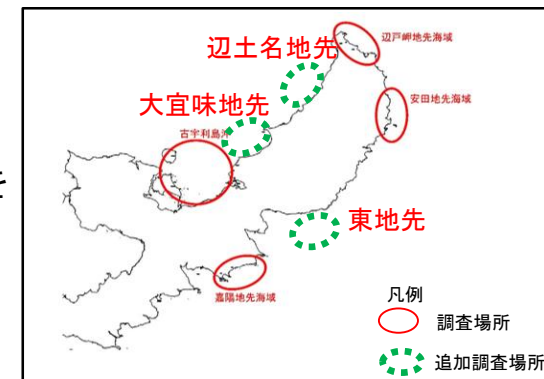


図2 水中録音装置による監視場所 16

ジュゴンの漂着の確認状況

平成31年3月18日の夕刻、沖縄島の西海岸にある今帰仁村の漁港付近にジュゴンが漂着との情報を受け、運天漁港において情報収集を行った。その際(18:30頃)には、漁協によってジュゴンの陸上げがされており、漁港の堤防に漂着していたとのこと。

当該ジュゴンの特徴を写真で確認したところ、これまで航空機による調査で確認してきた個体Bの特徴が一致していることから、当該ジュゴンは個体Bであると確認できた。

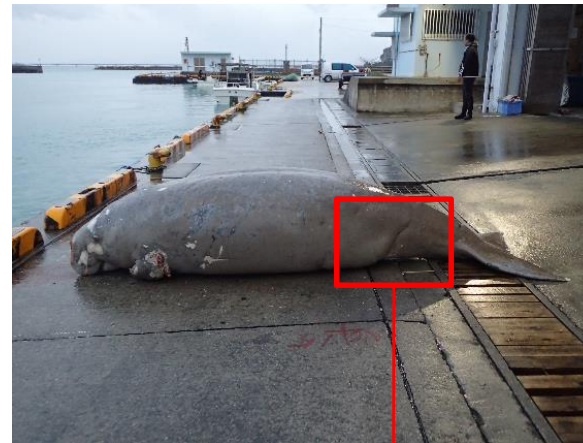
今後、今帰仁村などによる調査が行われるとのことから、引き続き、情報収集に努める考え。

【個体Bの特徴】

表-6.16.1.17(2) 個体識別されたジュゴンの特徴 (個体B)

個体B	特徴
	<ul style="list-style-type: none"> ・体は太く、胴の最大幅は体長の中央よりやや後方にある ・左腰部に「へ」の字型の凹みがある ・背骨の隆起は途中で途切れる ・古宇利島沖でやや小型の個体Cとペアで確認されることが多い
	<ul style="list-style-type: none"> ・左腰部に「へ」の字型の凹み ・背骨の隆起は途中で切れる
	<ul style="list-style-type: none"> ・体は太く、胴の最大幅は体長の中央よりやや後方
	<ul style="list-style-type: none"> ・左腰部に「へ」の字型の凹み ・背骨の隆起は途中で切れる
	<ul style="list-style-type: none"> ・左腰部に「へ」の字型の凹み

【運天漁港での確認状況】



左の体側の窪み、背骨の窪みが個体Bの特徴と一致。
※左腰部の「へ」の字型の凹み



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とする。

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とする。

河川の河口付近: 基準は設定しない。

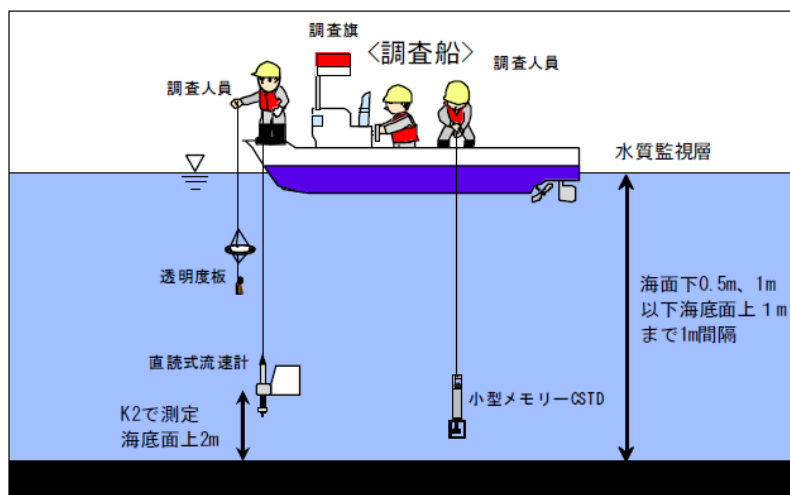
- ・測定方法は以下のとおりとする

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SS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

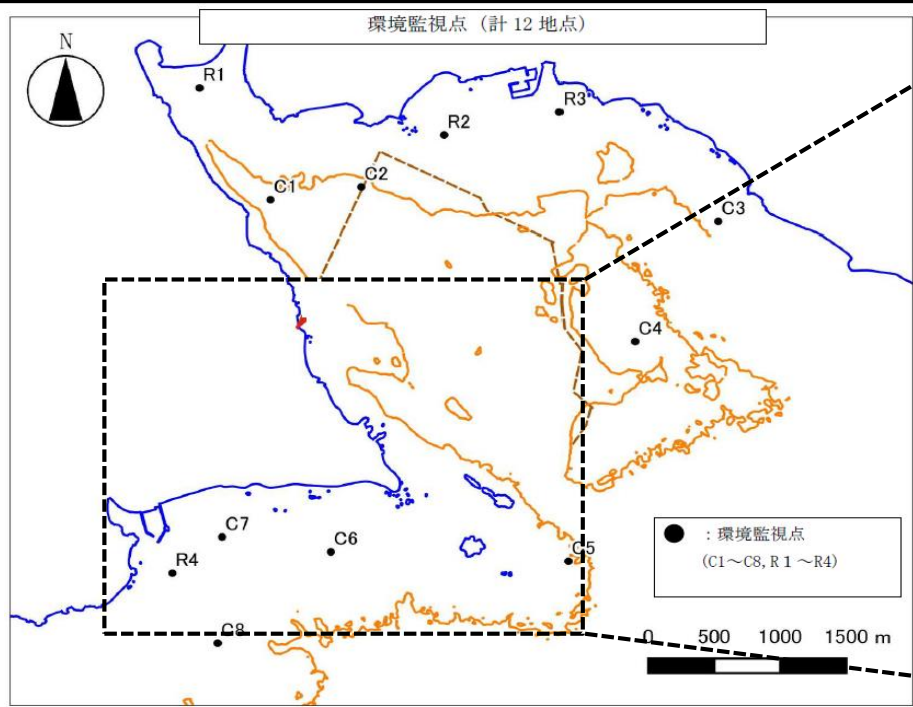
※SSのバックグラウンド値 $\Rightarrow 0.7\text{mg/L}$

- ・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($1.7 \times 0.4 = 0.7$)

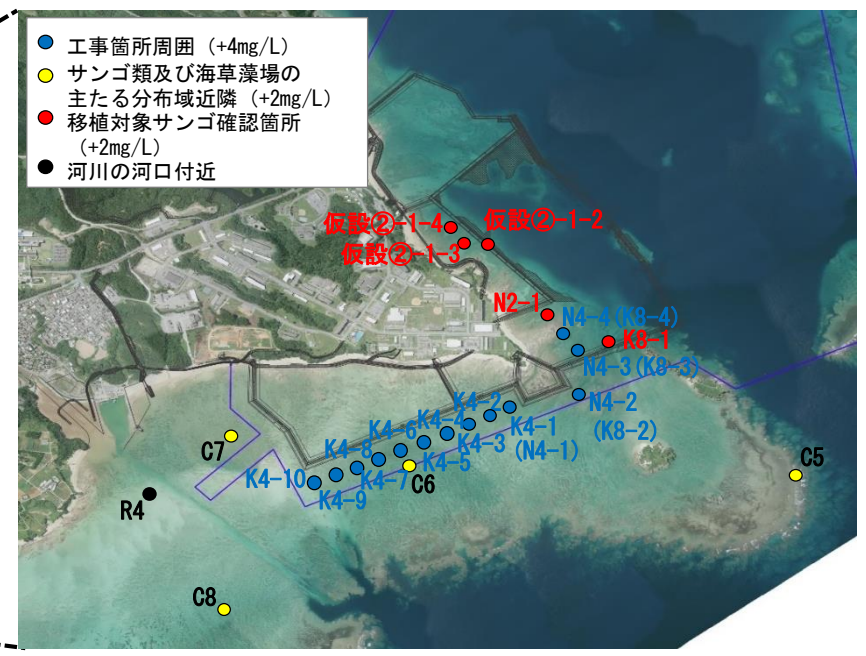
(参考) バックグラウンド値の設定方法

工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の結果概要

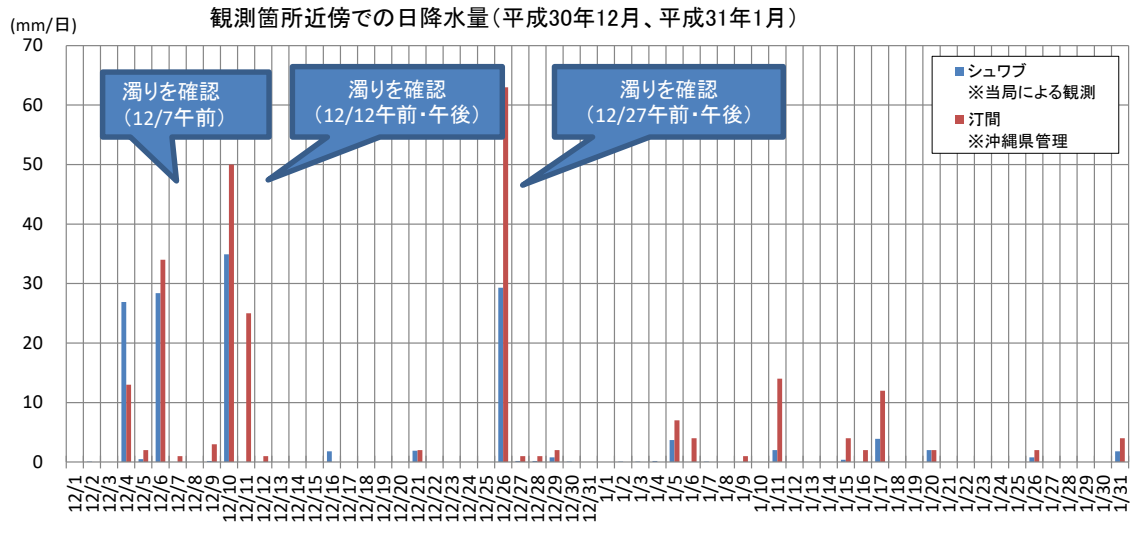
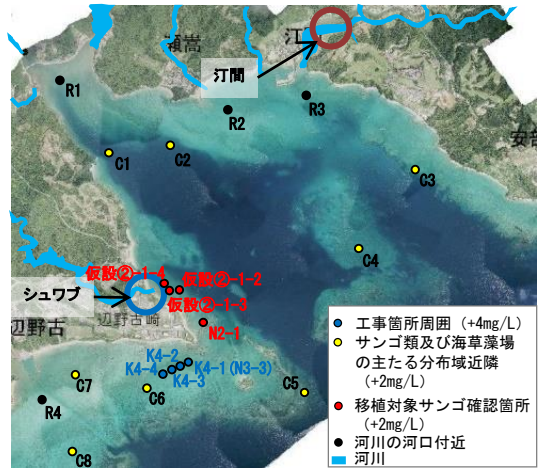
- ・工事期間中、工事箇所の周囲、サンゴ類及び海草藻場の分布域近隣(C1～C8)、並びに河川の河口付近(R1～R4)において、水の濁り(SS)を観測しているところ、21、22ページの表のとおり、C1、C6、C7、K4-1、K4-2、K4-3、K4-4、K4-6、K4-7、N2-1、仮設②-1-2、仮設②-1-3、仮設②-1-4でそれぞれ基準値を超過する水の濁りを観測した。
- ・C1においては、これまでも継続して基準値を超過した水の濁りが観測されているが、工事実施区域からは離れた地点であり、工事とは関連性のないものと考えられる。
- ・N2-1、仮設②-1-2、仮設②-1-3、仮設②-1-4において基準値を超過する水の濁りが観測された際には、降雨があり、塩分が低くなっている。一方、降雨のない日には同様の濁りは見られないことから、降雨による河川等からの流入濁水の影響(P23～25参照)が濁りの原因であり、本事業の工事が発生源ではないものと考えられる。
- ・K4-1、K4-2、K4-3、K4-4、K4-6、K4-7、C6において基準値を超過する水の濁りが観測された際には強い南寄りの風が観測されている。一方、強い南寄りの風が観測されていない日には同様の濁りは見られないことから、強風、波浪の影響による海底泥の巻き上げ(P26、27参照)が濁りの原因であり、本事業の工事が発生源ではないものと考えられる。
- ・C7においては、近傍での他事業の影響(P28参照)が、基準値を超過する濁りの要因と考えられる。
- ・なお、これらの地点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る。



C1～C8及びR1～R4地点配置図

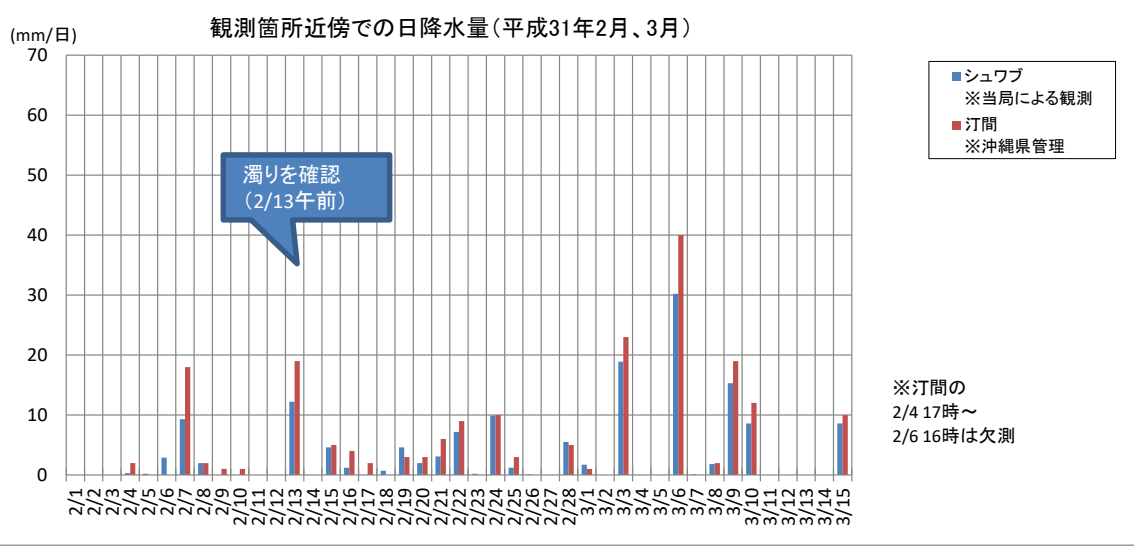


工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（1）



水の濁りの基準値の超過が確認された日において、各日とも前日などに基準値を超過した地点近傍の河川上流に降雨があったほか、基準値を超過した同じ地点において塩分の低下がみられた。

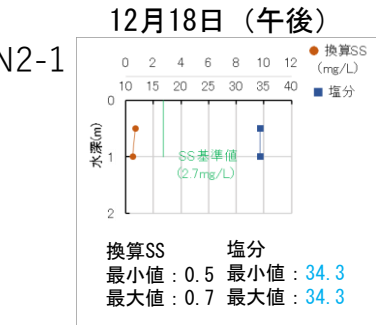
なお、降雨のない日には同様の濁りはみられないことから、降雨による河川等からの流入濁水が濁りの要因と考えられる。



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）

SSと塩分の鉛直グラフ

【平常時の一例】



12月7日（午前）

12月6日雨量
 シュワブ：28.4mm
 汀間：34.0mm

12月12日

（午前） （午後）

12月10日雨量
 シュワブ：34.9mm
 汀間：50.0mm
 12月11日雨量
 シュワブ：0.0mm
 汀間：25.0mm

【12月7日の考察】

降雨観測地点のシュワブ及び汀間において、前日夕方を中心に20mm後半から30mm以上の降水が確認されており、調査地点近傍の河川上流にも降雨が確認された。

12月7日午前の調査において仮設②-1-3で平常時の塩分が34.5程度に対し、0.5m層で32.4、1.0m層で33.7と低下している状況であった。

これに対し、換算SSは0.5m層で3.7mg/L、1.0m層で2.3mg/Lと換算SSが高く、塩分の低下と濁りの値には関連が認められた。

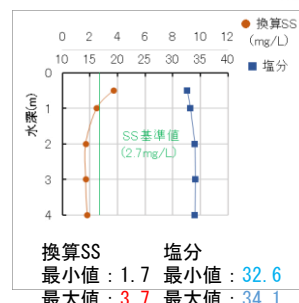
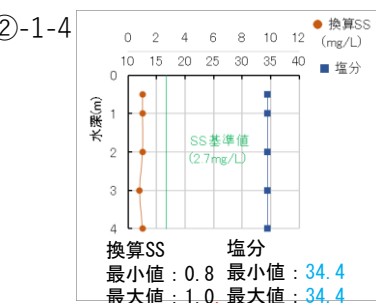
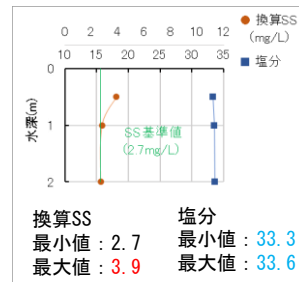
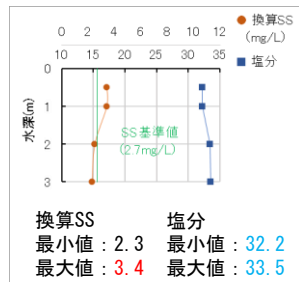
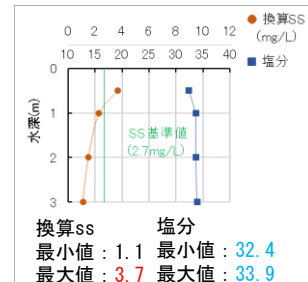
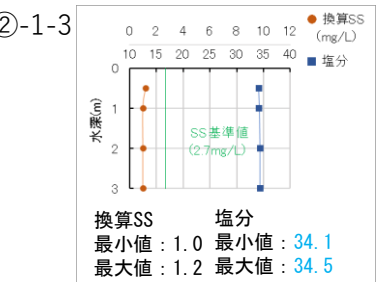
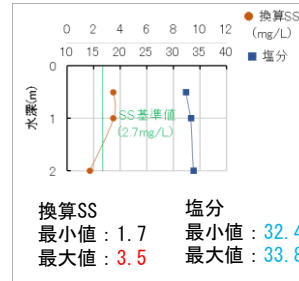
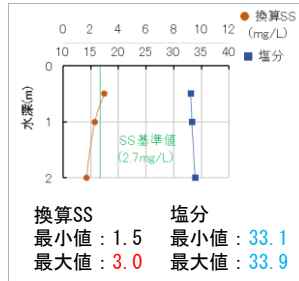
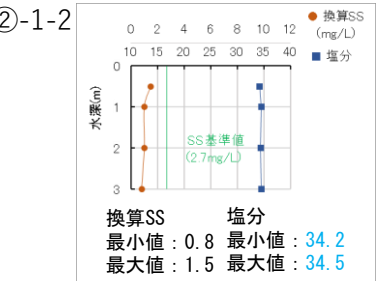
なお、降雨のない日には、同様の濁りはないことから、前日の降雨による河川等からの流入濁水による影響が要因と考えられる。

【12月12日の考察】

降雨観測地点のシュワブで前々日に30mm以上、汀間で前日に25mm、前々日に50mmの降水が確認されており、調査地点近傍の河川上流にも降雨が確認された。

12月12日の調査（午前、午後）において、仮設②-1-2、仮設②-1-3、仮設②-1-4で平常時の塩分が34.5程度であるのに対し、0.5m～1.0m層で32.2～33.7と塩分が低下している状況であった。これに対し、換算SSは0.5m～1.0m層で2.8～3.9mg/Lと換算SSが高く、塩分の低下と濁りの値には関連が認められた。

なお、降雨のない日には、同様の濁りはみられないことから、前日及び前々日の降雨による河川等からの流入濁水による影響が要因と考えられる。



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）

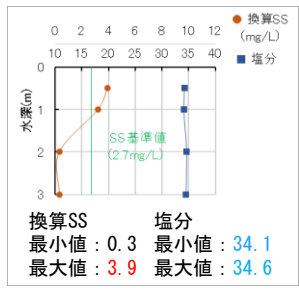
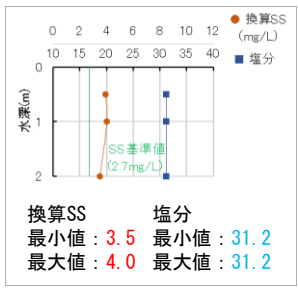
12月26日雨量
 シュワブ：29.3mm
 汀間：63.0mm

12月27日

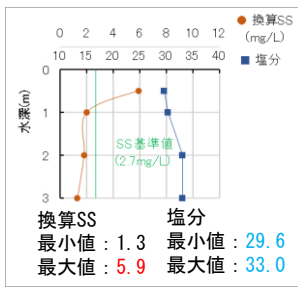
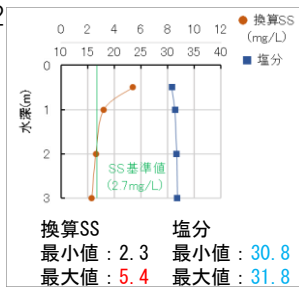
2月13日雨量
 シュワブ：12.2mm
 汀間：19.0mm

2月13日（午前）

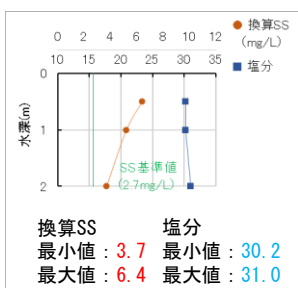
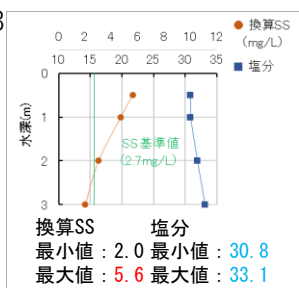
N2-1



②-1-2



②-1-3



【12月27日の考察】

降雨観測地点のシュワブ及び汀間において、前日にシュワブで30mm程度、汀間で60mm程度の降水が確認されており、調査地点近傍の河川上流にも降雨が確認された。

12月27日の調査（午前、午後）においてN2-1、仮設②-1-2、仮設②-1-3で平常時の塩分が34.5程度に対し、0.5m層～2.0m層で29.6～31.9と塩分が低下している状況であった。

これに対し、換算SSは0.5m～3.0m層で3.0～6.4mg/Lと換算SSが高く、塩分の低下と濁りの値には関連が認められた。

なお、降雨のない日には、同様の濁りはないことから、前日の降雨による河川等からの流入濁水による影響が要因と考えられる。

【2月13日の考察】

0.5m層と比較的浅い層で換算SSが3.9mg/Lと高い値が確認された。当日は、N-4護岸の工事を実施していたが、工事箇所周囲の調査地点（N4-1～4）において基準値の超過は確認されておらず、また、仮設道路②の工事も行っていないことからすれば、工事による影響ではないと考えている。

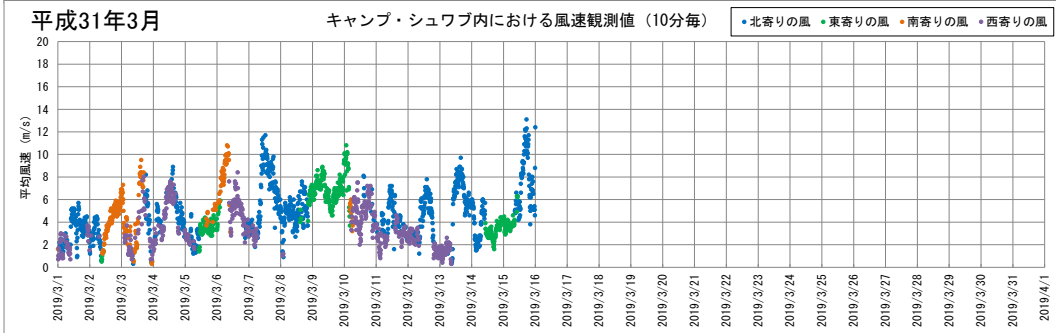
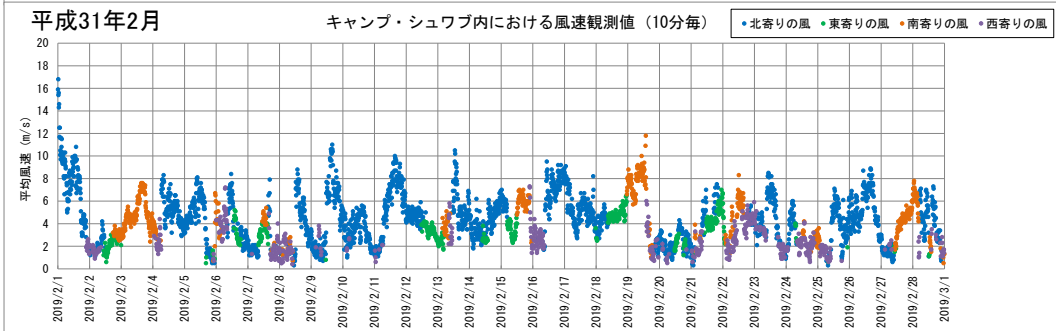
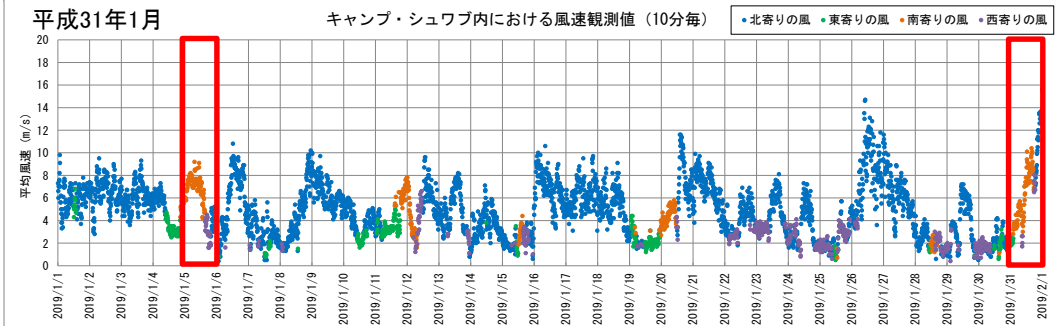
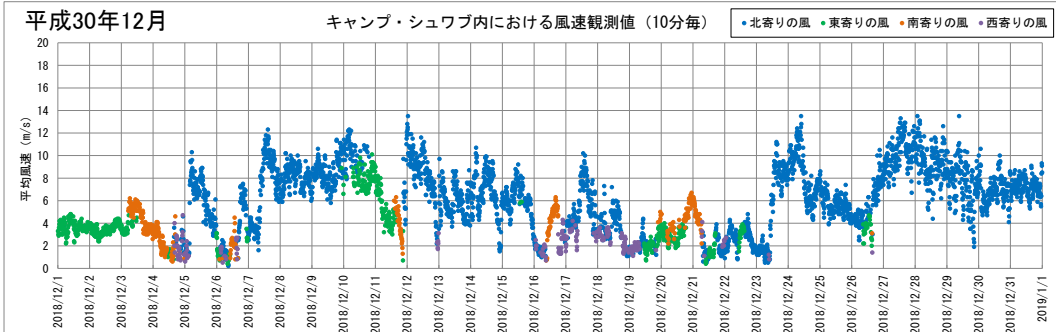
なお、当日に汀間で20mm程度、シュワブでも10mm程度の降雨が確認されているが、塩分の顕著な低下は確認されず、その影響は明らかではなかった。

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）



水の濁りの基準値を超過した平成31年1月5日及び31日は、キャンプ・シュブ内の風速観測において、強い南寄りの風が多く観測され、その影響により、辺野古側の海上に風波による白波が立ち荒れている状況が確認された。両日とも、辺野古側の監視地点で一様に水の濁りの基準値を超過していた一方、同様な強い南風が観測されなかった日には、濁りの超過は見られなかった（なお、より強い南風が観測された2月19日は、荒天のため工事を実施しておらず、濁りの観測も行っていない。）。

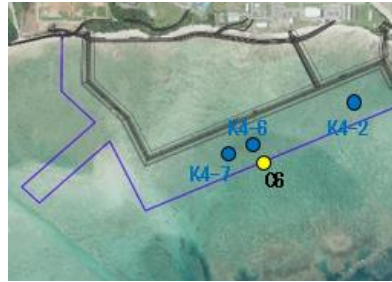
このことから、1月5日（午後）及び31日（午後）の基準値の超過は、南寄りの強風に伴う波浪による底質の巻き上げが要因であったと考えられる。



【風向きの区分】北寄りの風：316～45°，東寄りの風：46～135°，南寄りの風：136～225°，西寄りの風：226～315°

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（5）

濁り監視地点 C6



平成31年1月4日【平常時】

濁り監視地点 K4-2



平成31年1月5日【基準値超過時】
※荒天のため、午後からの調査



濁り監視地点 K4-6



平成31年1月31日【基準値超過時】

濁り監視地点 K4-7

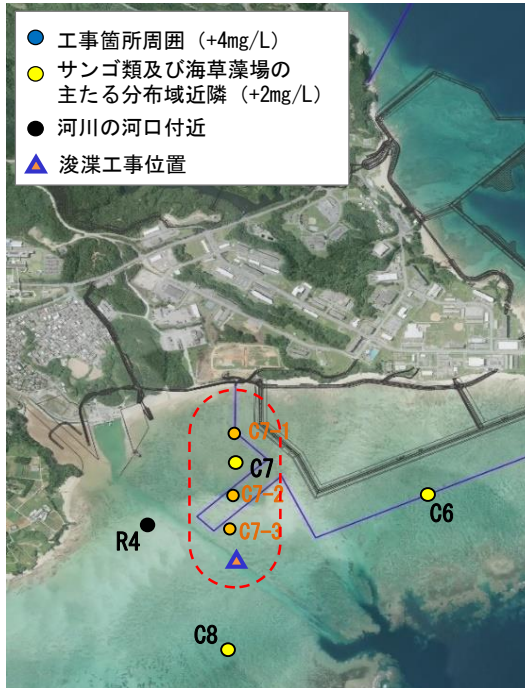


工事中における水の濁りの監視において基準値の超過を確認した際の考察（6）

【濁り監視調査における追跡調査について】

- ・ 2月26日、C7地点で基準値を超える濁りが観測されたことについて、近傍で実施中の他事業の浚渫工事との関連を明らかにするため追跡調査を実施した。
- ・ 調査地点は、C7-1、C7、C7-2、C7-3と順次浚渫工事の作業位置に近づいていくよう、下図のとおり設定した。
- ・ 調査を実施した各地点とも、波浪や降雨といった外部要因は確認されていないが、他事業の浚渫工事の作業位置に近づくほどSS値が大きな値を示していることから、環境保全目標値(2.7mg/L)を超過した要因は他事業が要因であると考えられた。

平成31年2月26日(午後)

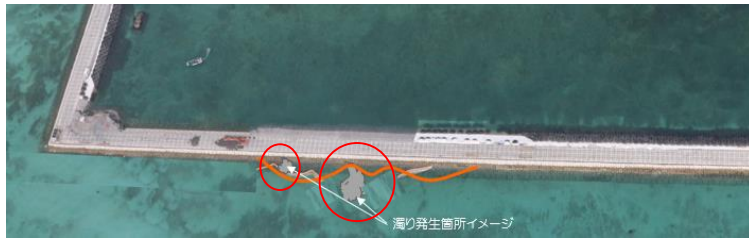


調査地点	C7-3	C7-2	C7	C7-1
時間	15:31	15:28	15:15	15:20
風向・風速	NE・3.0	N・2.4	N・4.9	N・3.4
気温	22.5	22.6	22.0	22.6
水深 (m)	1.9	1.0	1.3	1.4
透明度 (m)	1.5	>1.0	>1.3	>1.4
流向 (°)	31	130	171	48
流速 (cm/s)	7.2	6.7	4.4	5.4
0.5m	5.4	5.6	5.1	3.2
1.0m	6.8			

護岸工事の目潰材投入に伴う水の濁りについて

1. 概要

平成31年2月19日、同月16日に小型無人機から撮影した画像から、K-4護岸付近から濁水が漏れ出している様子が確認されたとの報道。



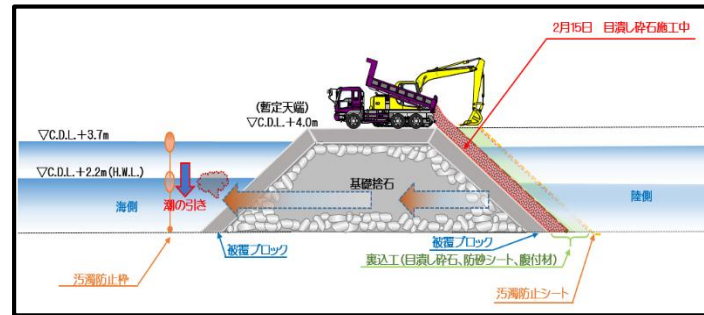
2. 濁水の原因

今回の事象が発生した埋立区域②の濁り発生箇所とされた箇所では、護岸内側において護岸の裏込工事を行っていたところ。護岸工事に用いる砕石については、採石場からの搬出時及びキャンプ・シュワブへの搬入後の2回洗浄しているが、今回の濁水の発生原因としては、目潰材として投入した砕石同士が接触することにより石粉が発生し、それが引き潮時に護岸の外側に流出したものと推測された。目潰材投入に伴い一時的にこのような石粉が発生するのはやむを得ないものであり、発生したとしてもその程度は小さいと考えていたが、念のため、護岸の施工箇所近傍の外側に汚濁防止柵を設置することにより、その拡散を抑制することとしていた。今回の事象は、設置した汚濁防止柵の接合部付近から外側に濁水が漏出したものと考えられる。

同日も濁りの監視を行っているが、基準値を超える濁りは確認されていない。



目潰材投入



発生イメージ図

3. 今後の対応

目潰材投入に伴う石粉の発生による濁りは一時的なものであり、その程度は小さく、影響は短時間で収束するものではあるが、今後も引き続き、汚濁防止柵でその拡散を抑制する措置をとる。

さらに、今回の事象を受け、濁りが発生した場合に、汚濁防止柵の追加設置等の対応を速やかに行えるよう、監視員を常時配置することとした。