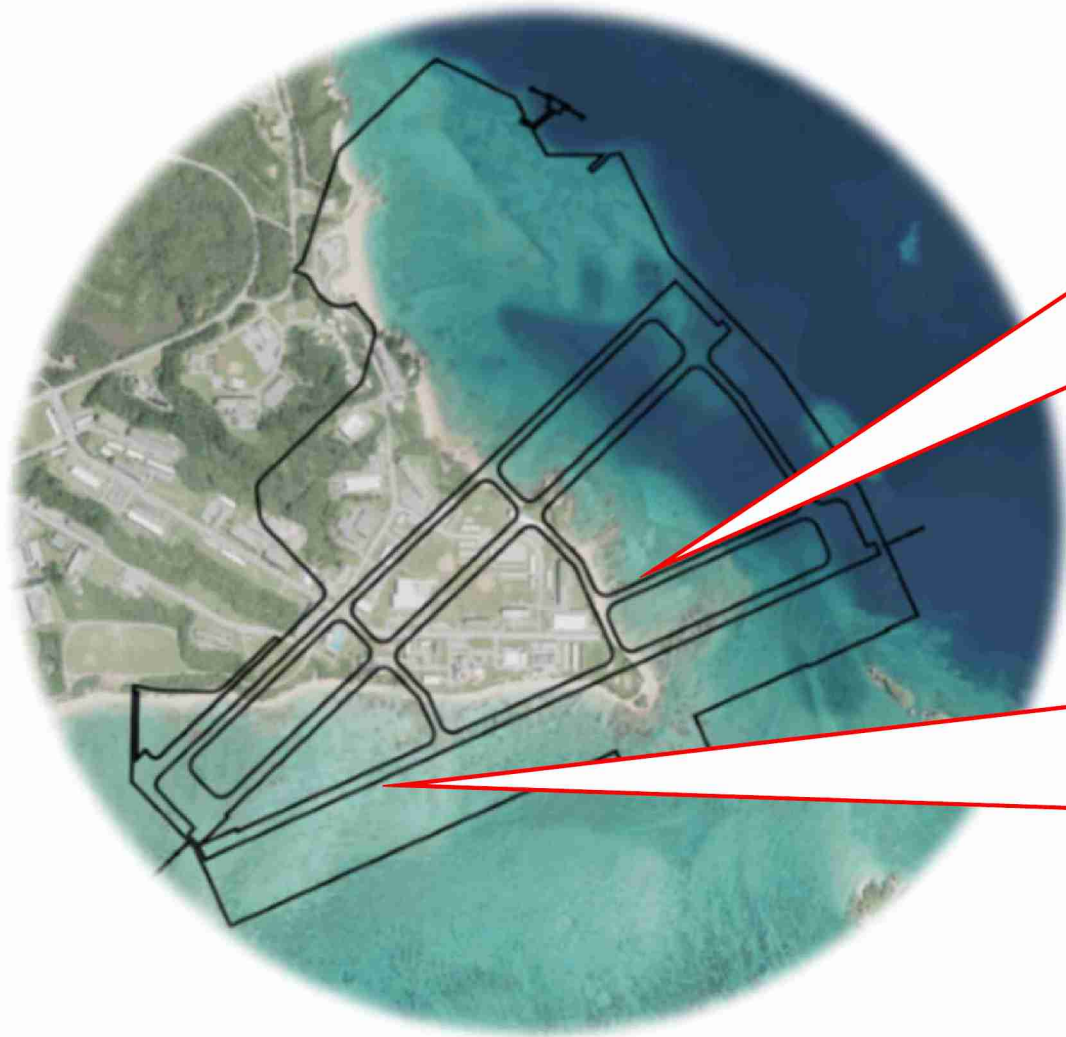


# 工事の実施状況等について

令和3年12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3年12月14日撮影

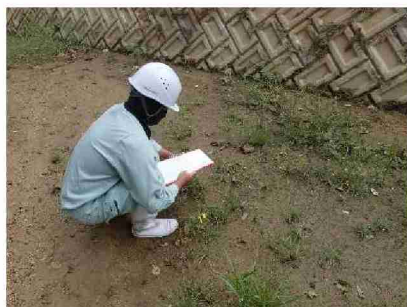
※ 米軍施設に関する情報を含んでいるため表示していません。



# 陸域植物の移植について

## 陸域植物の移植状況

- 令和3年10月18日に、水路整備工事区域内の基地内小河川3の水路内において、移植対象種のクロタマガヤツリの生育が確認されたため、種子採取を10月18日、11月2日の2回実施するとともに、11月10日に5株の掘り取りを行った。また、埋土種子が含まれていることも考慮し、生育地周辺の表土も併せて採取した。
- 掘り取り後、生育地の土壌及び水と一緒に容器に入れ、迅速に移植先へ運搬し、植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きや移植株同士の植付け間隔を調整するなどの配慮をし、植付けを行った。
- 移植先は、移植元と類似した立地環境から選定しているところ、実際の移植に当たっては、移植対象種の生育環境を踏まえ、クロタマガヤツリを湿地環境である ※ 重要な種の保護の観点から表示していません。 へ移植した。また、採取した生育地周辺の表土についても、移植先へ移動した。
- クロタマガヤツリの移植後の生育状況(1、3、7、14、30日目)は、全株で結実が確認された後に、移植後30日目には、全体の50%以上の枯れが確認された。なお、クロタマガヤツリは一年草であり、発芽から1年以内に開花・結実し、枯死する植物であることから、移植した株で確認された全体の50%以上の枯れについても、正常な生活史であったと考えられる。
- 一年草であるクロタマガヤツリの確実な個体群の維持を図るため、個体移植と並行して、採取した種子の播種・育苗を行った上で、健全に生長した個体は移植地へ植付けを行う予定である。



生育確認調査の状況



クロタマガヤツリの生育状況



種子採取の状況



採取した種子



移植作業(掘り取り)の状況



表土採取の状況

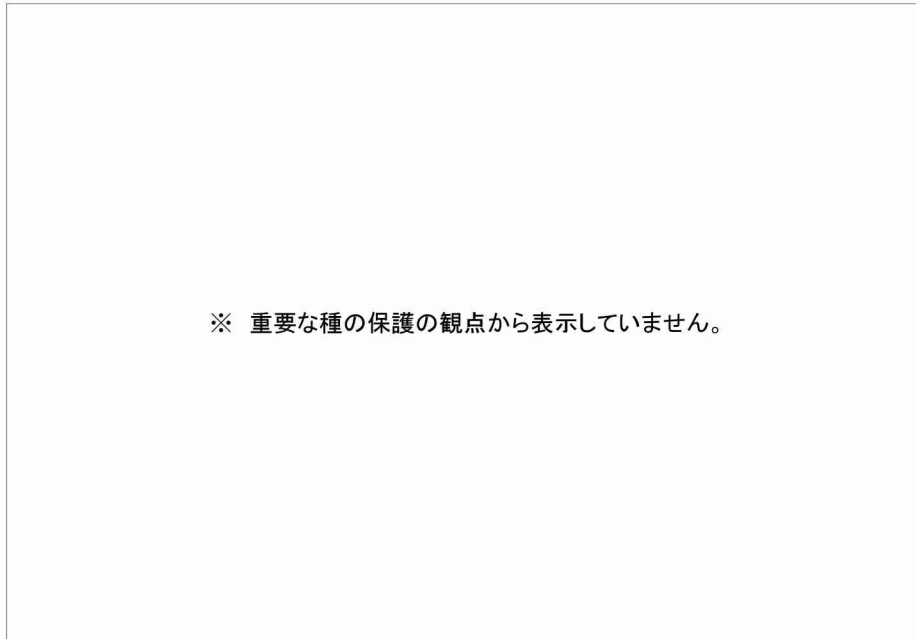


移植先への植付け状況



移植先への表土散布

【陸域植物の移植元及び移植地】



※ 重要な種の保護の観点から表示していません。

移植元の状況



クロタマガヤツリの生育が確認された基地内小河川3の水路内

移植元と同様に、クロタマガヤツリの生育環境となっている湿地等(湿潤環境)

移植先(※ 重要な種の保護の観点から表示していません。)の状況



移植先(※ 重要な種の保護の観点から表示していません。)の状況



【陸域植物の移植結果】

No.	分類群	和名	株数	移植先
1	単子葉植物	クロタマガヤツリ	2	※ 重要な種の保護の観点から表示していません。
			3	

【陸域植物の移植後の生育状況】

移植番号	調査回	植物高(cm)	茎数(本)	開花・結実等	枯損状況	移植先
1	1日目	14	7	結実	無	※ 重要な種の保護の観点から表示していません。
	3日目	14	7	結実	無	
	7日目	14	7	結実	無	
	14日目	10	6	結実	僅かに枯れ	
	30日目	9	4	無	著しく枯れ	
2	1日目	17	16	結実	無	
	3日目	17	16	結実	無	
	7日目	17	16	結実	無	
	14日目	14	14	結実	僅かに枯れ	
	30日目	7	12	結実	著しく枯れ	
3	1日目	16	29	結実	無	
	3日目	16	29	結実	無	
	7日目	16	29	結実	無	
	14日目	15	20	結実	やや枯れ	
	30日目	6	18	結実	著しく枯れ	
4	1日目	16	26	結実	無	
	3日目	16	26	結実	無	
	7日目	16	26	結実	無	
	14日目	10	19	結実	やや枯れ	
	30日目	3	15	結実	著しく枯れ	
5	1日目	6	1	結実	無	
	3日目	6	1	結実	無	
	7日目	6	1	結実	無	
	14日目	4	1	結実	やや枯れ	
	30日目	3	1	結実	著しく枯れ	

※ 枯損状況での「枯れ」の程度は、以下を目安に記録。

「僅か」: 全体の10%以下、「やや」: 全体の10~50%未満、「著しく」: 全体の50%以上

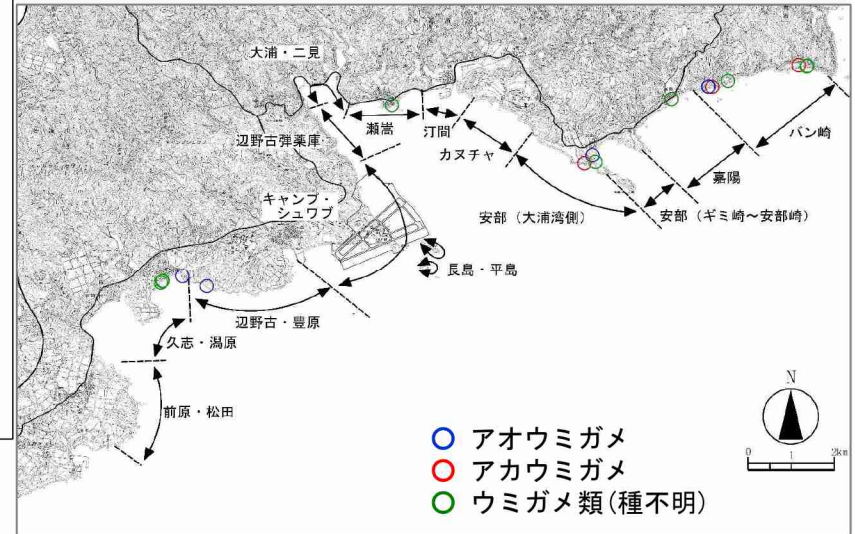


# ウミガメ類の上陸状況について

# 令和3年度のウミガメ類の上陸状況

【ウミガメ類の上陸位置(R3.4~10)】

- 本年度も事後調査として、4月~10月の期間に毎月2回、ウミガメ類の上陸状況を調査した。
- 本年度は5月から9月にかけて、合計17箇所ですみガメ類の上陸(ボディピットまたは足跡)を確認した。
- 区域別にみると、バン崎が7箇所と最も多く、次いで久志・潟原4箇所、安部(ギミ崎~安部崎)2箇所、嘉陽1箇所、安部(大浦湾側)1箇所、瀬嵩1箇所、辺野古・豊原1箇所であった。
- 足跡から判別した種別の上陸数は、アオウミガメ5箇所、アカウミガメ3箇所、種不明9箇所であった。



【ウミガメ類の上陸状況一覧】

調査時期	令和3年															合計			区域別合計						
	4月			5月			6月			7月			8月			9月				10月			アオウミガメ	アカウミガメ	種不明
上陸確認場所/種類	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明	アオウミガメ	アカウミガメ	種不明				
バン崎					1				2	2	1							1				2	2	3	7
嘉陽									1													0	0	1	1
安部(ギミ崎~安部崎)													1					1				1	0	1	2
安部(大浦湾側)								1														0	1	0	1
カヌチャ																						0	0	0	0
汀間																						0	0	0	0
瀬嵩									1													0	0	1	1
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																						0	0	0	0
長島・平島																						0	0	0	0
辺野古・豊原										1												1	0	0	1
久志・潟原				1								3										1	0	3	4
前原・松田																						0	0	0	0
種類別合計	0	0	0	1	1	0	0	1	4	3	1	3	1	0	0	0	0	2	0	0	0	5	3	9	17
月別合計	0			2			5			7			1			2			0			17			-

注) 表中の「種不明」は、上陸痕(足跡)から種の判別が出来なかった箇所を示す。

# 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(休工期(海上作業がない日)を除く)]

- ・工事海域及びその周辺に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隻配置して実施していたところ、水中録音装置K-4地点で鳴音検出が継続した状況を踏まえ、当該地点付近へ令和2年4月21日より1隻を追加することで、合計4隻を配置して実施。

### 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】

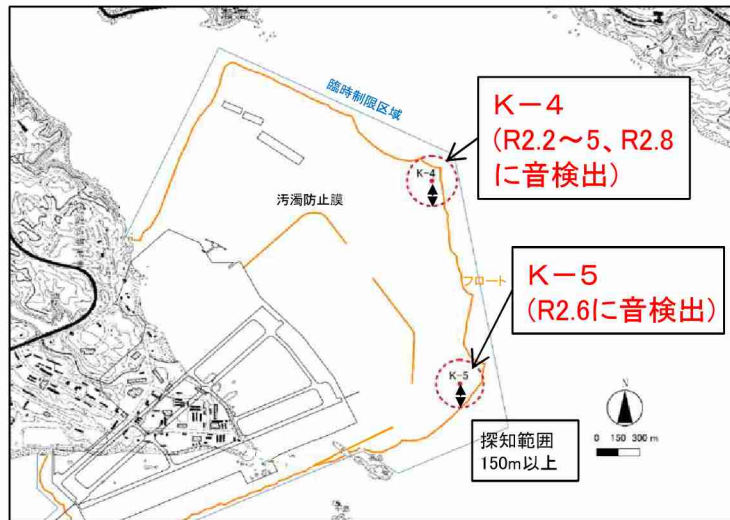


#### 【マンタ法による食跡調査状況】



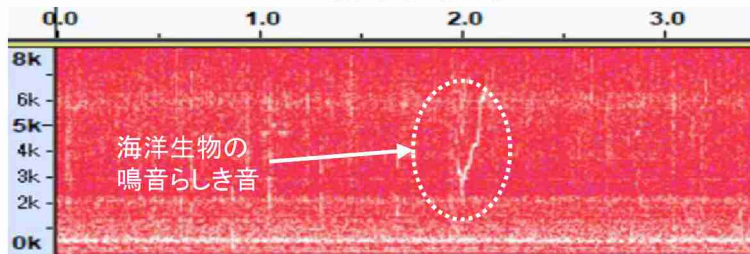
# ジュゴンの生息・移動監視・警戒サブシステム(水中録音装置)による監視

- 施行区域内の2地点を含む20地点において、水中録音装置を設置し、24時間の連続観測を行っているところ、施行区域内のK-4地点(下図参照)の令和2年2月~5月、8月及びK-5地点(同)の令和2年6月の録音データから、海洋生物の鳴音のような音を検出し、専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得たことを第25回~29回委員会で報告。
- これらの音について、海洋生物の専門家に確認したところ、個体の識別はできないものの、聴覚による判断だけではなく周波数や持続時間からみても、ジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得たところ。一方、第27回委員会において、人工物による音の発生の可能性についても、両輪で検討すべきとの助言を頂いているところ。
- 令和2年6月11日よりK-4付近へ5台を追加配置していたものの、令和2年8月16日にK-4のみで検出されていたことを受け、第29回委員会で提示したK-4付近への水中録音装置の移設について、再検討の結果を踏まえ令和2年12月17日から22日にかけて移動。

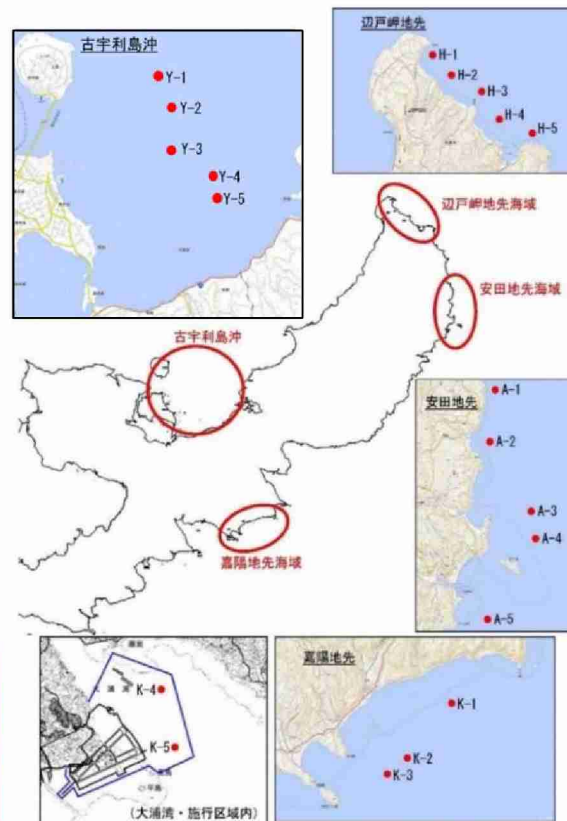


検出位置

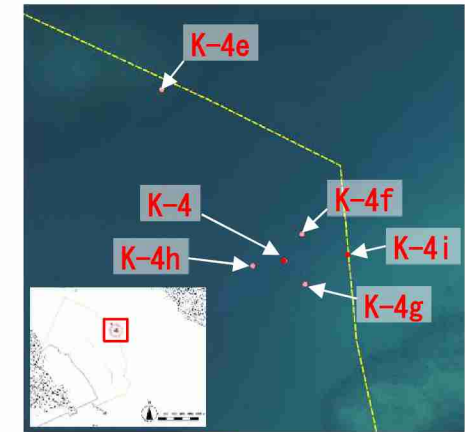
【ソナグラム】



検出例 (R2.8.16 [K-4])



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



水中録音装置K-4及び周辺に  
設置した5台の位置



【水中録音装置】





# マンタ法によるジュゴン食跡の発見状況の推移

○ 平成30年12月に発見本数が0本となって以降、令和3年11月までジュゴンの食跡は発見されていない。

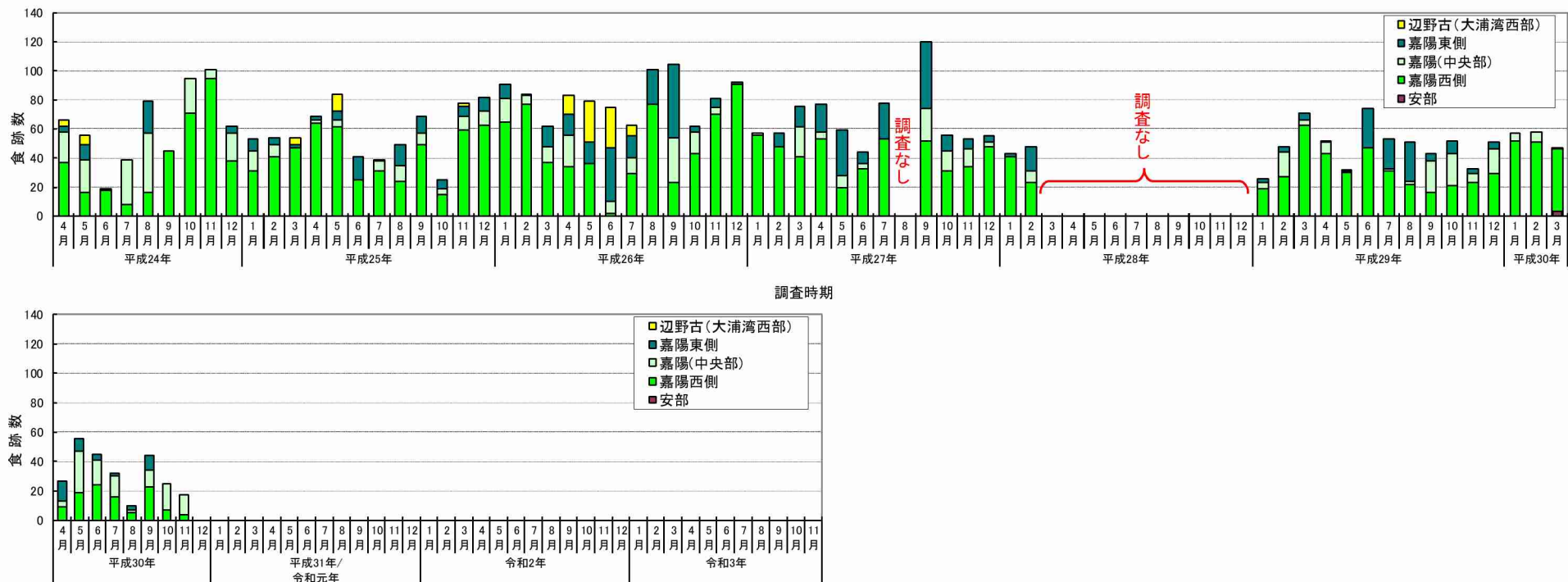


図1: 平成24年度以降のジュゴンの食跡発見数の推移

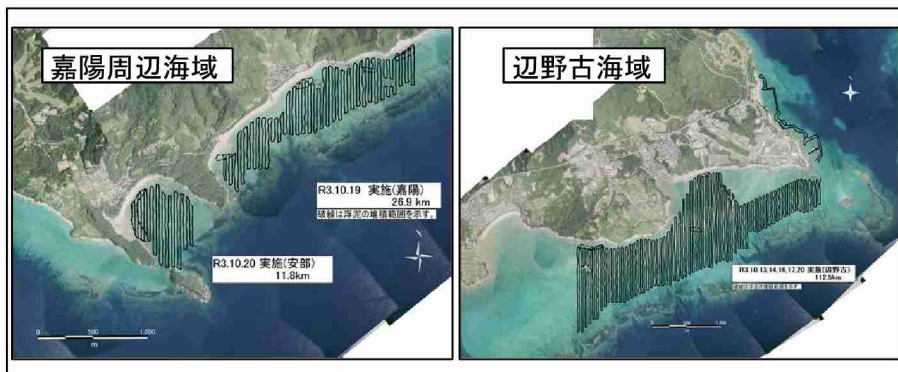


図2: 令和3年10月の海草藻場利用状況調査位置

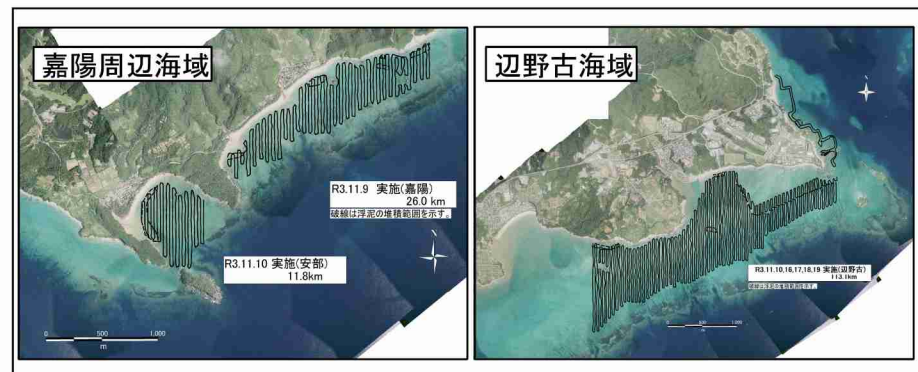


図3: 令和3年11月の海草藻場利用状況調査位置

## ジュゴンの追加対応の実施状況について

○ 第34回委員会で提示した、追加対応の実施状況、結果及び今後の対応を以下に示す。

### ① 海草藻場利用状況調査

・大浦湾奥部、大浦湾東部(マンタ法) ⇒ 食跡発見なし ⇒ 継続

### ② ヘリコプターからの生息確認調査

・古宇利島沖、嘉陽沖、大浦湾、辺野古沖、久志沖 ⇒ 上空からの確認なし ⇒ 継続

### ③ ジュゴンの生息状況調査 (重点海域)

・金武湾～嘉陽 ⇒ 秋季調査を11月に実施、上空からの確認なし ⇒ 継続(次回、冬季調査は1月実施予定)

### ④ プラットフォーム船の運用

・工事実施中は追加した4隻目をK-4地点に常駐 ⇒ 鳴音検出なし ⇒ 継続

### ⑤ 水中録音装置の運用

・K-4付近へ複数台の水中録音装置を設置して移動状況・音源方向の検討 ⇒ 鳴音検出なし ⇒ 継続

### ⑥ 水中カメラでの記録

・K-4へ水中カメラを設置し、連続撮影を実施 ⇒ 確認なし ⇒ 継続

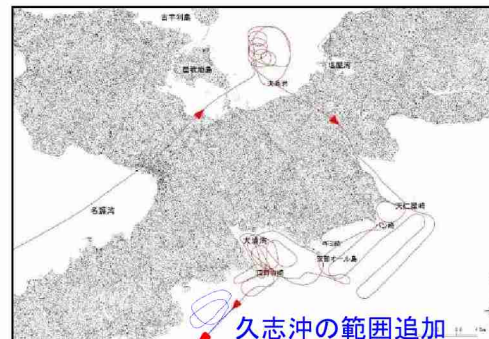
### ⑦ 人工物の影響の確認検討

・水中録音装置の運用を含めフロートなどの物理的な異音発生の可能性について検討 ⇒ 継続

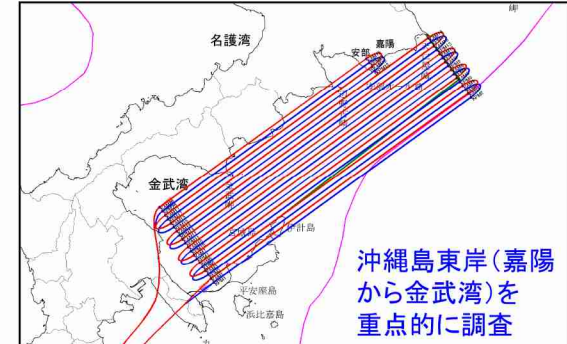
①海草藻場利用状況調査



②ヘリコプターからの生息確認調査



③ジュゴンの生息状況調査 (重点海域)



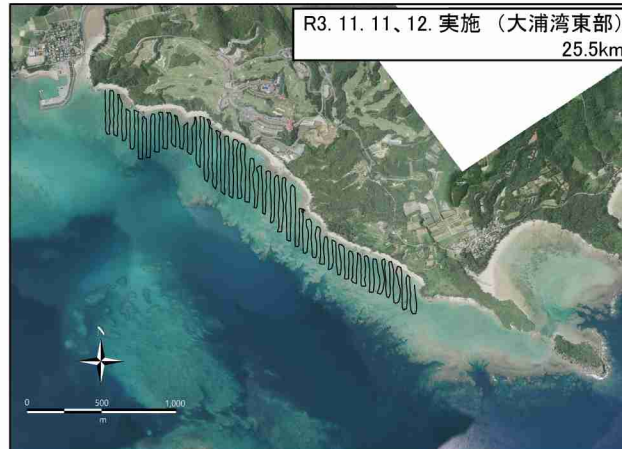
## 追加対応の実施状況 ①海草藻場利用状況調査の追加（大浦湾内）

- 大浦湾奥部のリーフ上について、令和3年10月6, 7, 8日に延長距離 65.3kmを、11月13, 14, 15日に延長距離 67.0kmを、マンタ法により海面から観察した。
- 大浦湾東部のリーフ上について、令和3年10月18, 21日に延長距離 26.2kmを、11月11, 12日に延長距離 25.5kmを、マンタ法により海面から観察した。
- いずれの調査時も海草類の生育はみられたが、ジュゴンの食跡は発見されなかった。

大浦湾奥部



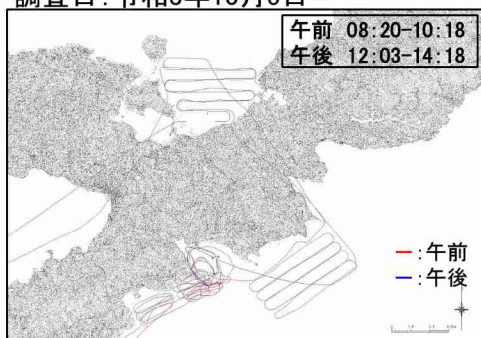
大浦湾東部



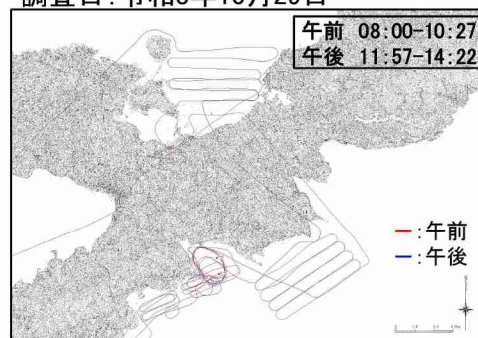
## 追加対応の実施状況 ②ヘリコプターからの生息確認調査

- ヘリコプターにより、3～4回/月の頻度で実施している生息確認調査について、第26回委員会で提示した「久志沖」を追加した飛行ルートで引き続き実施。
- 令和3年10月5, 14, 19, 29日、11月2, 16, 22, 30日に実施し、久志沖も含めジュゴンは確認されていない。

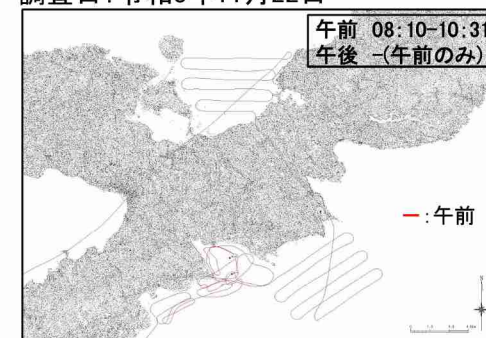
調査日: 令和3年10月5日



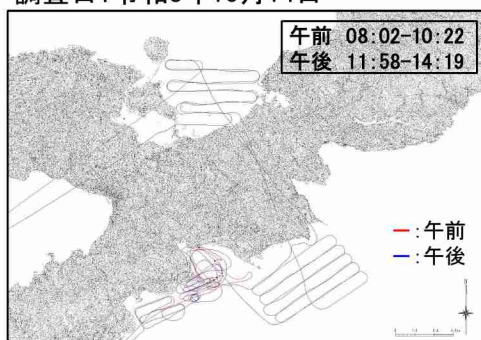
調査日: 令和3年10月29日



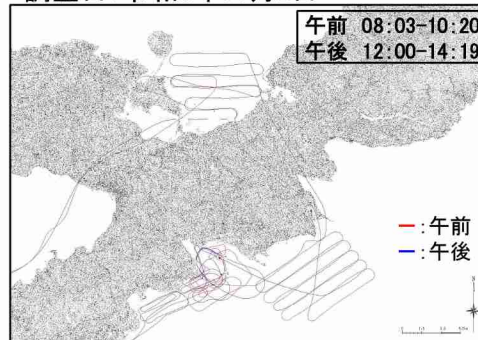
調査日: 令和3年11月22日



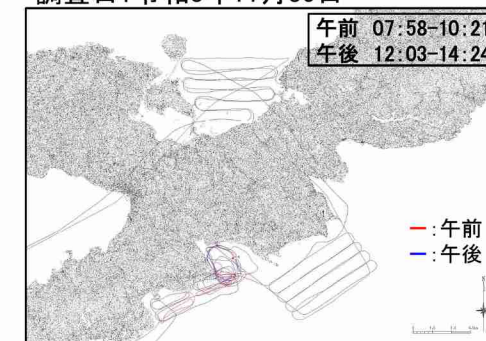
調査日: 令和3年10月14日



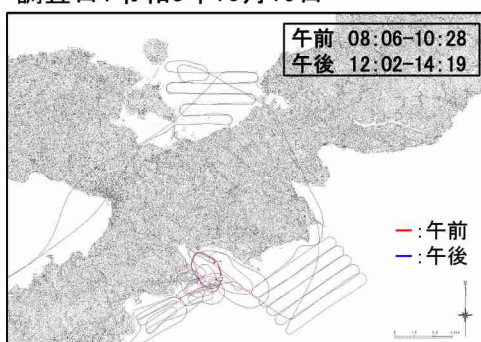
調査日: 令和3年11月2日



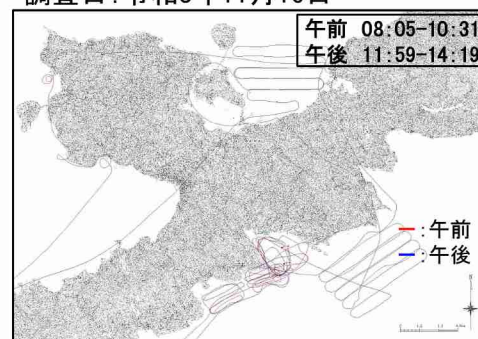
調査日: 令和3年11月30日



調査日: 令和3年10月19日

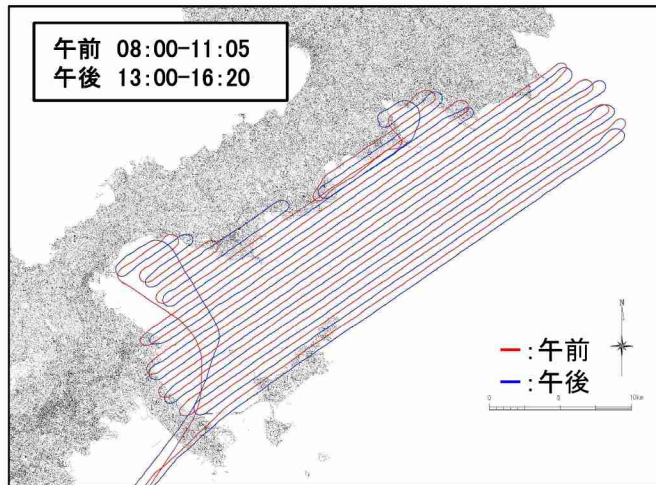


調査日: 令和3年11月16日

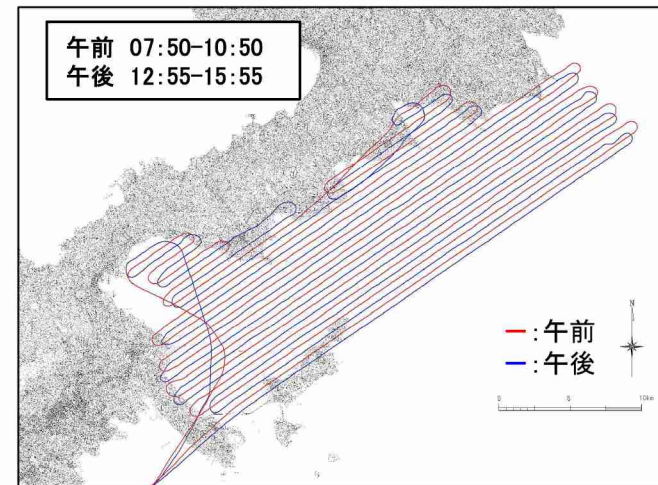


## 追加対応の実施状況 ③ジュゴンの生息状況調査（重点海域）

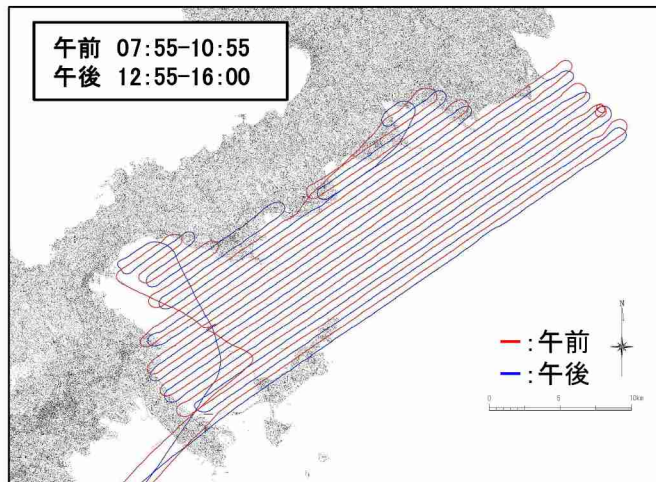
- セスナにより、季別調査として実施している生息状況調査について、令和2年8月16日に、大浦湾内の水中録音装置K-4地点で、鳴音らしき音が検出されたことを踏まえ、第27回委員会で提示した「重点海域」を対象とした調査を継続し、秋季調査を令和3年11月9, 10, 11, 12日に実施。
- 下図に示す飛行ルートで合計4日間（午前・午後）実施した結果、ジュゴンは確認されなかった。



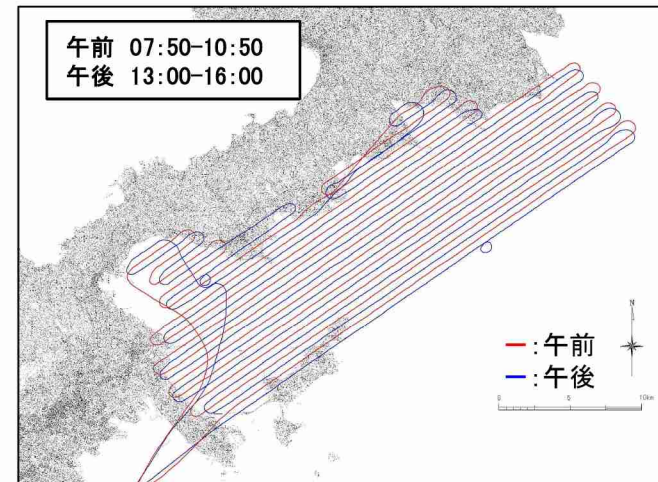
調査日: 令和3年11月9日(1日目)



調査日: 令和3年11月11日(3日目)



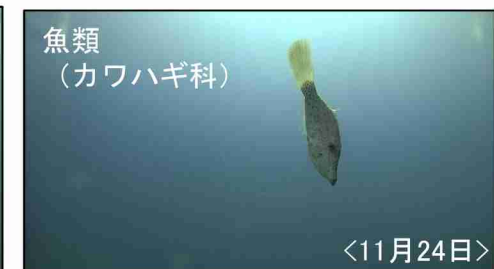
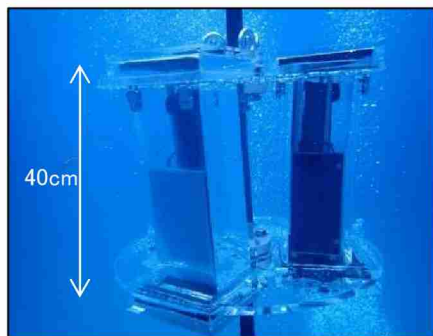
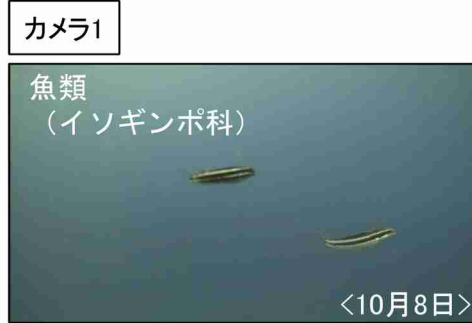
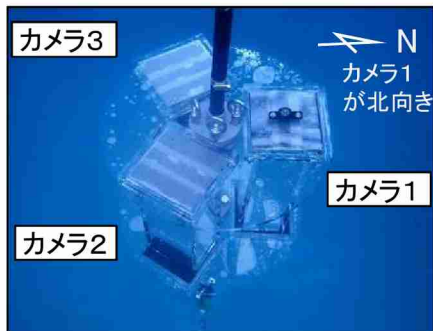
調査日: 令和3年11月10日(2日目)



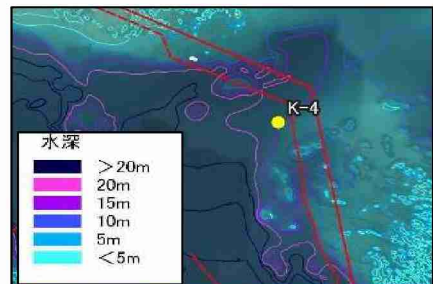
調査日: 令和3年11月12日(4日目)

## 追加対応の実施状況 ⑥水中カメラの実施状況及び結果

- 水中録音装置K-4に水中カメラを設置し、映像が撮影される照度のある日中を対象とし、連続撮影を実施（10秒に1枚の設定）。
- 令和3年11月までにおいて、ジュゴンらしきものは撮影されなかった。水中カメラによる撮影例を以下に示す。



水中カメラ



水中録音装置K-4の位置



## ドローンを用いたジュゴン調査の検討について（第33回委員会での指導・助言への対応）

- 今後、本事業のジュゴン調査において、鳴音らしき音が再び検出されたり、ジュゴンの姿が確認されたりした場合などに行うドローンを用いた具体的な調査手法を検討。
- 調査対象は、それらの事象の状況を踏まえてジュゴンが存在する可能性が高いと判断された事業実施区域周辺の海域とし、調査の開始は、実施の確定後に関係機関等への必要な諸調整を行い、それらが完了した後の着手とする。調査を実施する際の離着陸場所、調査方法の検討結果を以下に示す。

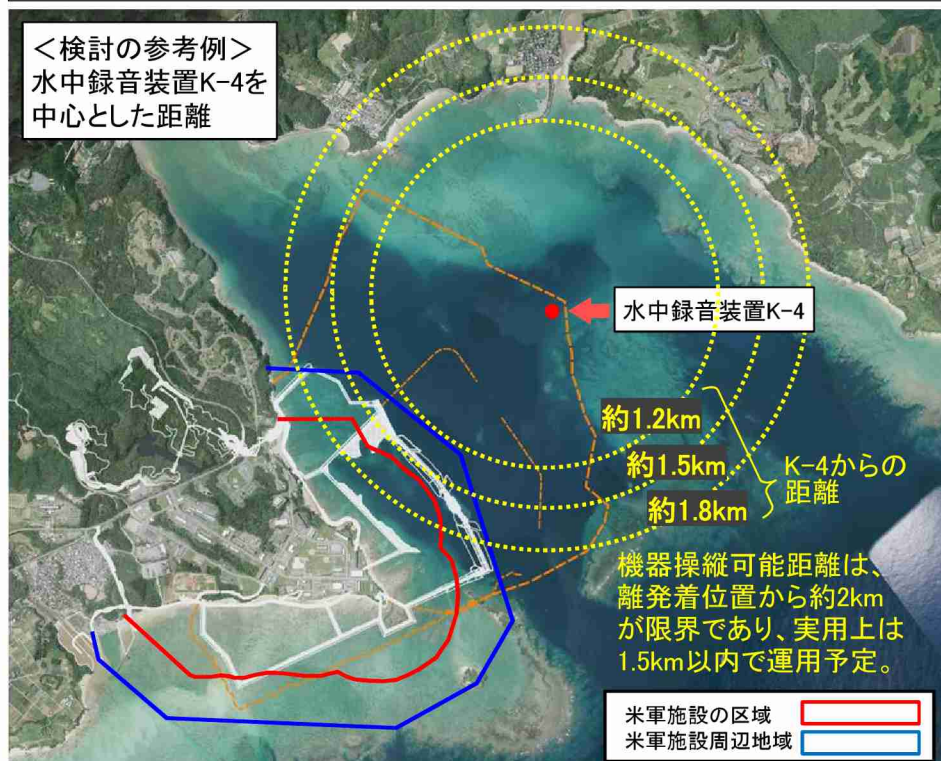
### ・離着陸場所

離着陸場所は、連続した調査を繰り返し行うにあたり操作上の安全性を勘案し陸上を基本としつつ、機動的な調査の観点から船上も検討する。また、陸上の場合は離着陸場所から探索位置への移動距離をできる限り短くすることで、海上での探索に当てる時間の最大化や、操縦時の安定性向上が図れることも勘案し、実際の離着陸場所を決定する方針。検討の参考例として、水中録音装置K-4を中心とした距離を下図に示す。

### ・調査方法

1フライトの探索時間は約10分（離陸から着陸まで約20分）とし、上空からジュゴンの探索及び写真撮影を実施。

＜検討の参考例＞  
水中録音装置K-4を中心とした距離



### ドローンを用いた調査の特性及び制約条件

- ・ 離発着場所の自由度が比較的高く、調査に際して調整が比較的容易
- ・ 一回あたりのフライトはバッテリーの容量により、離陸してから着陸まで20分程度
- ・ 飛行高度は150m以下の制限があるが、海面付近まで高度を下げ、詳細な確認ができる
- ・ 操作性に優れ、小回りが効くため、限られた範囲での詳細な探索、撮影に向いている
- ・ 移動速度は最大10m/s (36km/h) 程度、確認・撮影時は更に速度を落とす必要がある
- ・ 強風（風速10m/s以上）、少量の降雨時においてもフライトができない



### 【実施時における諸調整事項】

- ・ 対象海域や往復経路の上空での飛行について関係機関との調整
- ・ 離着陸地点の使用について地先関係者との調整

# 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

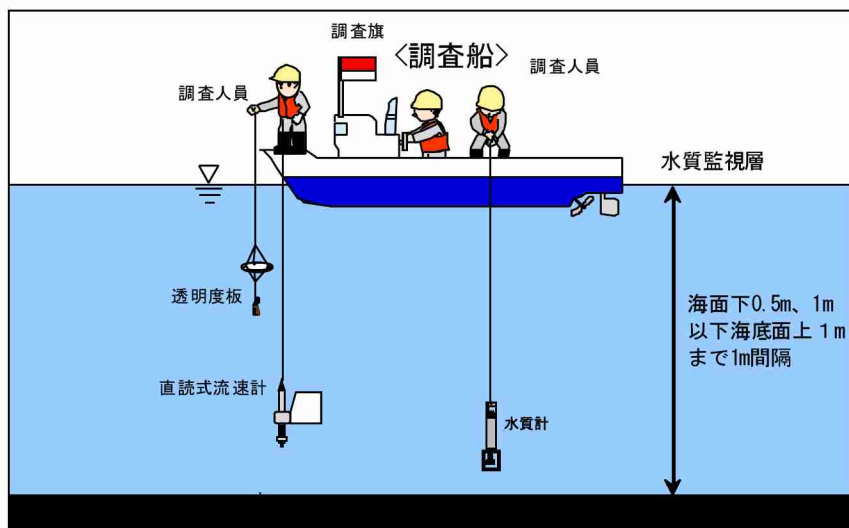
- ・測定方法は以下のとおりとする

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。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)を検討・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

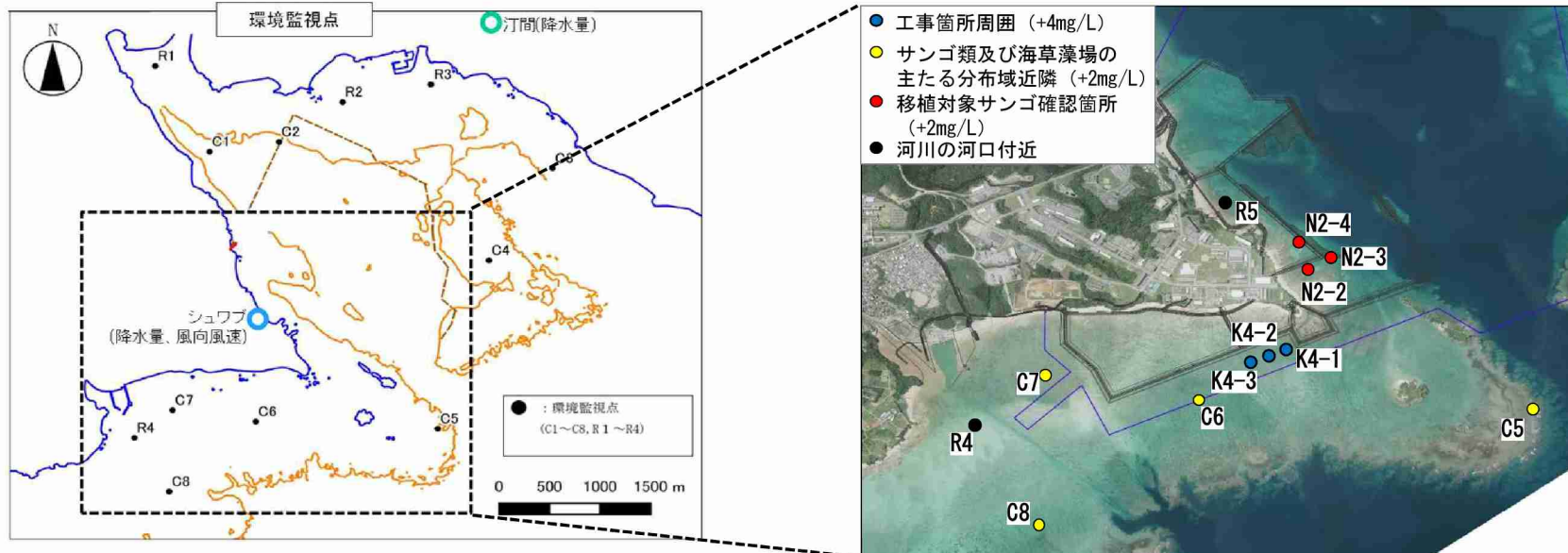
※SSのバックグラウンド値  $\Rightarrow 0.7\text{mg/L}$

- ・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

- ・ 工事箇所周囲は、工事の進捗に伴い、令和3年8月18日に開始したN-2護岸周辺のN2-2～4において令和3年11月17日まで監視を実施した。また、K-4護岸前の吐水口部の掘削等施工開始に伴い、令和3年11月25日よりK4-1～3の監視を実施した。
- ・ 工事期間中、工事箇所の周囲(K4-1～3、N2-2～4)、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、次ページの表のとおりC1、C7で基準値を超過する水の濁りを観測した。
- ・ C1、C7において基準値の超過が確認された時においても、工事箇所の周囲であるN-2護岸周辺の地点では、基準値を超過する濁りが確認されなかったことから、海上工事による濁りは発生していないと判断された。
- ・ 工事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、基準値を超過した日について工事箇所からの濁りの拡散は確認されていない。
- ・ C1の下層付近における基準値超過は、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。
- ・ C7における基準値超過は、高波浪等による底泥の巻き上げが主な要因と考えられた。(詳細は後述の「基準値の超過を確認した際の考察」を参照。)



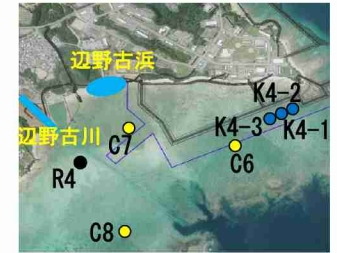
C1～C8、R1～R5及び工事箇所の周囲における地点配置図





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 [辺野古漁港・K-4護岸周辺]

- 辺野古漁港付近にある水の濁りの監視地点(右図)のうち、令和3年10月1日にC7で基準値を超過する水の濁りを観測した(次ページグラフ参照)。
- 基準値を超過する水の濁りが確認された上記の日は、大浦湾側のN-2護岸において海上工事が施工されていたが、N-2護岸において基準値を超過する濁りは確認されておらず、濁りは工事によるものではないと考えられた。
- 10月1日のC7における基準値超過について
  - ・ 調査当日は、台風16号の影響に伴いC5等の沖合の地点の調査が中止になるほど海況が荒れており、名護市に波浪注意報が発表されていた。
  - ・ ナウファス中城湾港における有義波高は、台風16号の接近に伴い、前々日の9月29日から当日午前中にかけて2.5mを超えている状況であり、有義波周期も長い状況であった。
  - ・ 上記の周辺の状況に鑑み、高波浪による底泥の巻き上げによるものである可能性が高いと考えられた。
  - ・ なお、C7の近傍に位置するR4でも平常時と比較して高い値の濁りが確認されたことから、広域的に濁りが発生していることが示唆された。



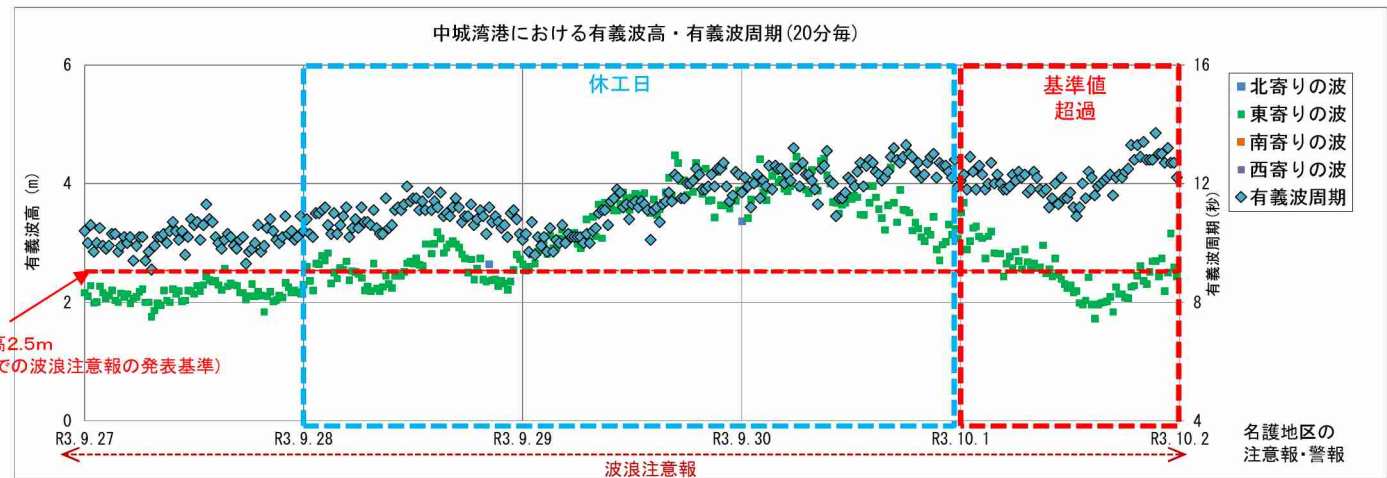
- : 工事箇所周囲 (+4mg/L)
- : サンゴ類及び海草藻場の主たる分布域近隣 (+2mg/L)
- : 河川の河口付近



波高計設置位置

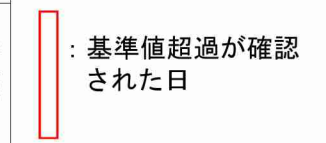
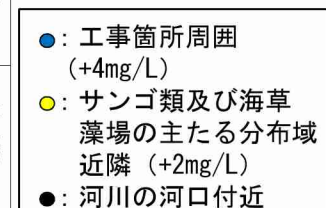
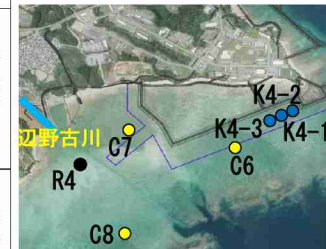
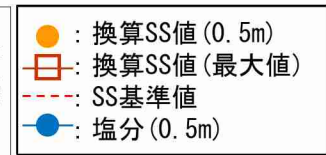
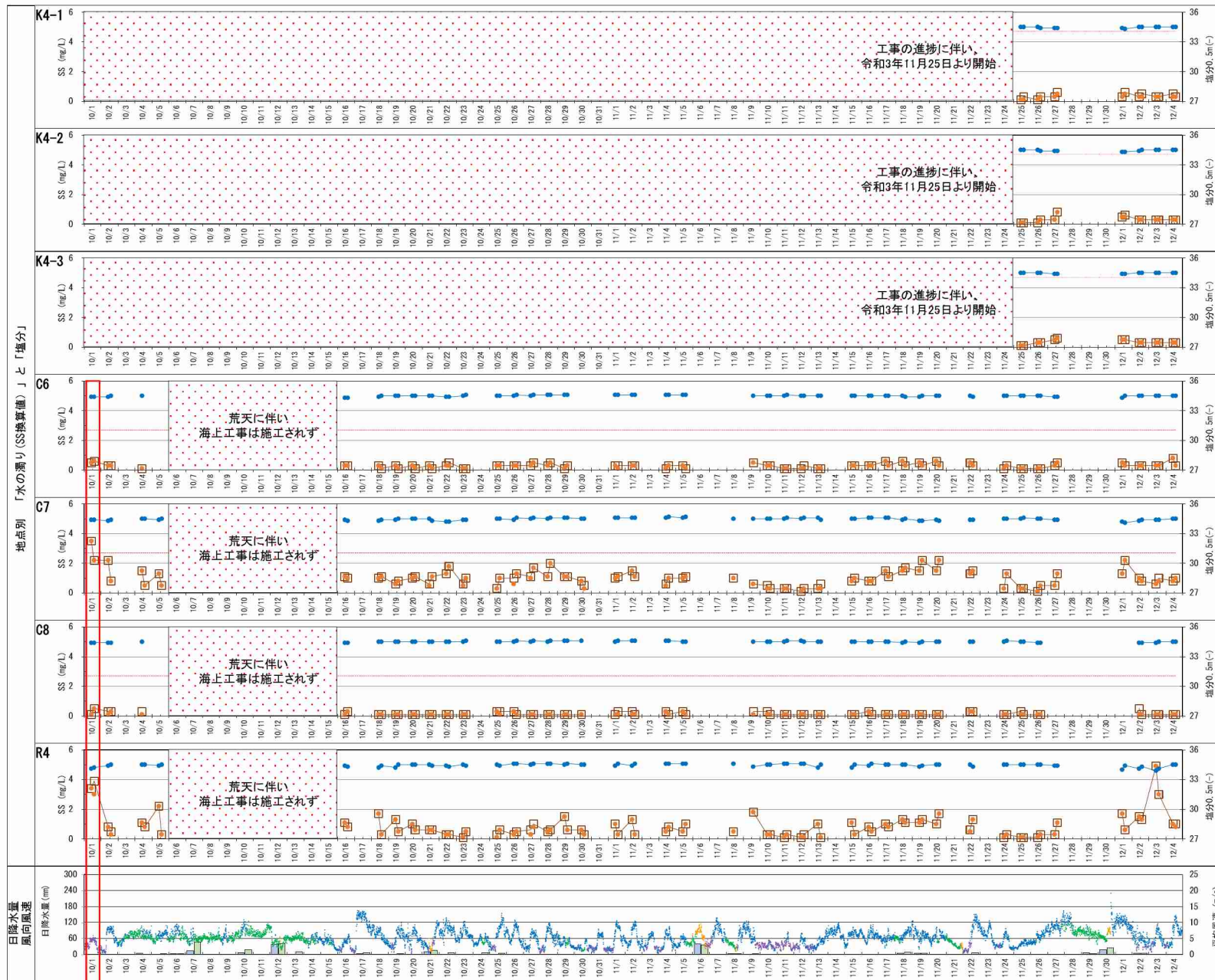


C7の状況  
(10月1日 午前時調査)



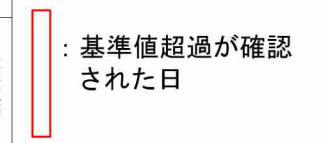
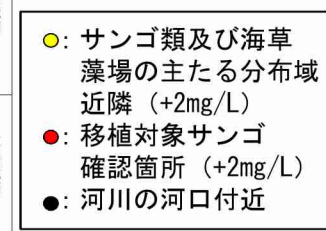
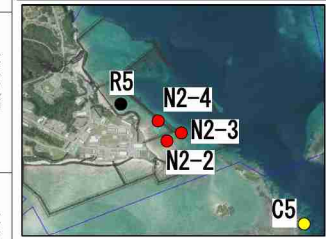
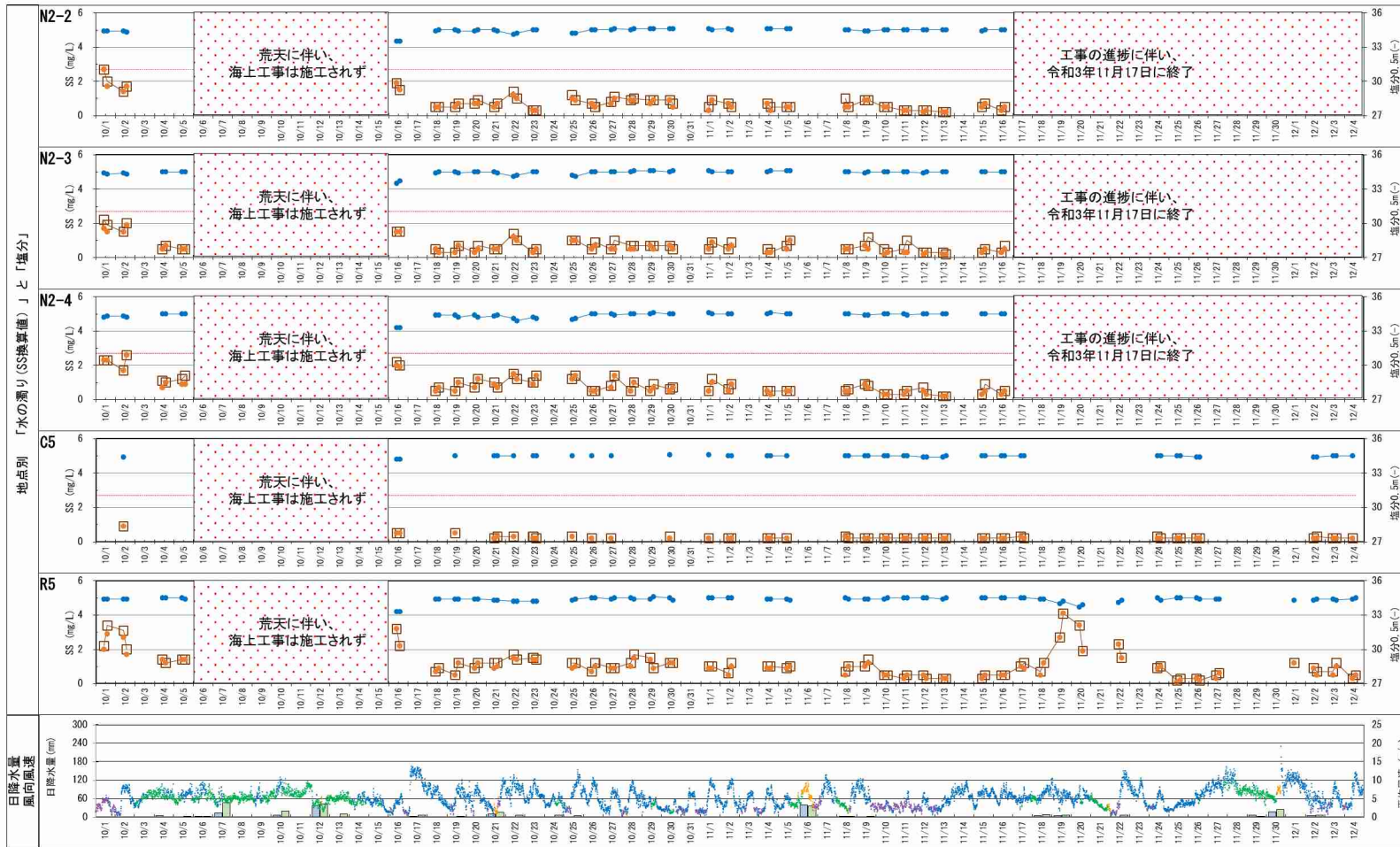
名護地区の注意報・警報

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



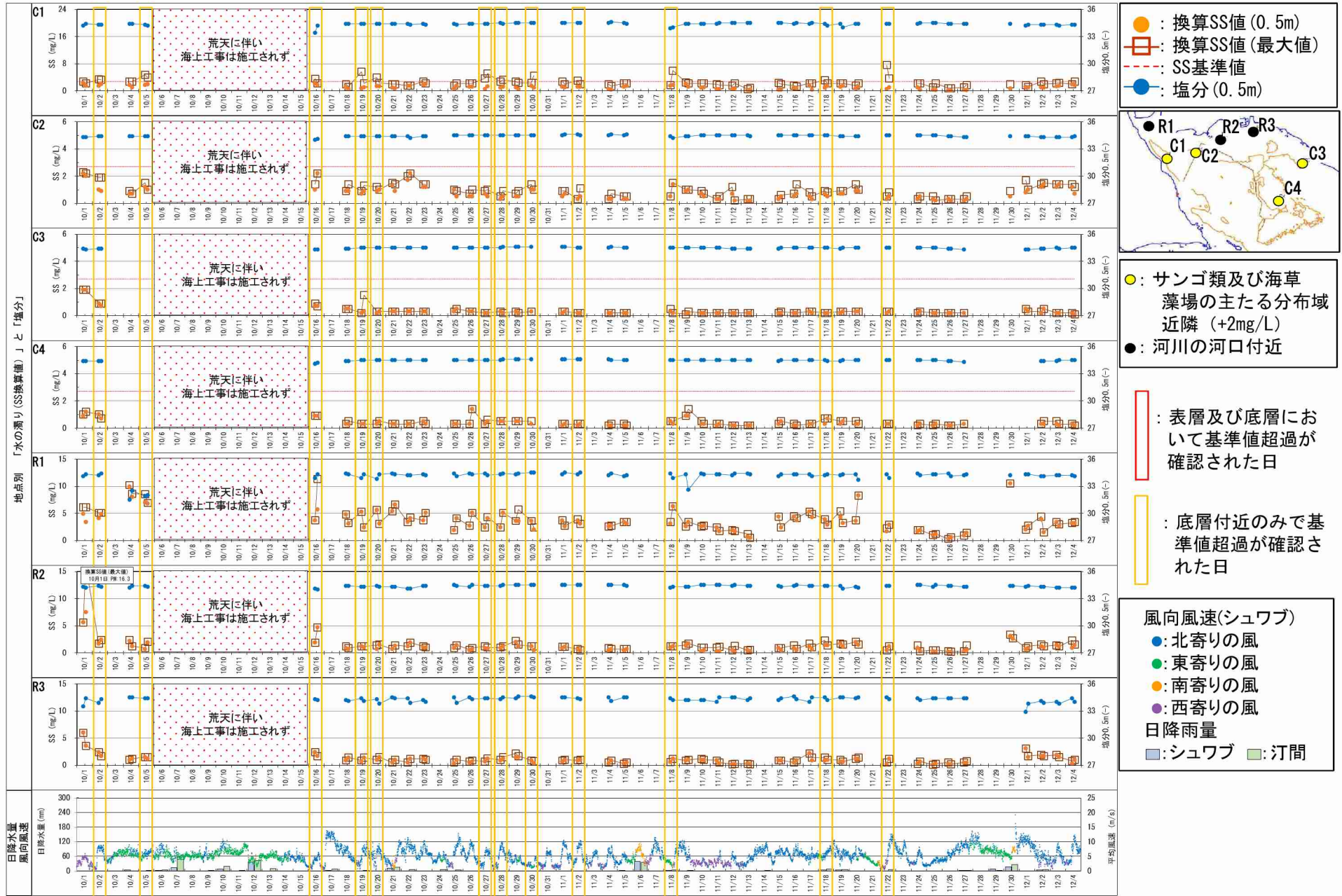
※換算SS値(0.5m)は、海面下0.5m層の濁度の観測値をSSに換算した値(単位: mg/L)を示す。  
 換算SS値(最大値)は、海面下0.5mから海底面上1mにおいて1m間隔の鉛直測定から得られた濁度の観測値をSSに換算した値(単位: mg/L)の最大値を示す。  
 塩分は、海面下0.5m層の塩分を示す。

# 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SSに換算した値(単位:mg/L)を示す。  
 換算SS値(最大値)は、海面下0.5m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。

# 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SSIに換算した値(単位:mg/L)を示す。  
 換算SS値(最大値)は、海面下0.5m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。