

## 第4回 那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会

### 事後調査及び環境監視調査の結果 (概要版)

平成27年6月4日  
内閣府沖縄総合事務局  
国土交通省大阪航空局



## 1. 事後調査及び環境監視調査の概要

p資料3\_1

## 事後調査及び環境監視調査の項目

調査項目			調査時期		備考
			工事の実施時	存在及び供用時	
事後調査	陸域生物・ 陸域生態系	陸域改変区域に分布する重要な種			夏季・冬季
		コアジサシの繁殖状況			コアジサシの繁殖時期(5~7月)に1回
	海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植サンゴ		
			移植後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回		
		移植クビレミドロ			4~6月及び1~3月に月1回
		付着生物	サンゴ類、底生動物、その他生物等		
		海域生物	植物プランクトン		
			動物プランクトン		
			魚卵・稚仔魚		
			魚類		
			底生動物(マクロベントス)		
			底生動物(メガロベントス)		
			サンゴ類(定点調査)		
			サンゴ類(分布調査)		
			海草藻場(定点調査)		
			クビレミドロ		
	環境監視調査	土砂による 水の濁り	水質	4~6月及び1~3月に月1回	
				四季	夏季・冬季
				底質	夏季・冬季
				潮流	夏季・冬季
		底質 (汚濁防止膜内外)	SS(浮遊物質量)	存在時	
			濁度	別途、濁りの発生する工事施工中においては、濁度計による日々の濁り監視を行う。	
			外観	代表的な箇所で粒度組成についても調査する。	
			SPSS		
			生物 (汚濁防止膜内外)		
	地形	地形			地形
		測量調査等			仮設橋の設置・撤去時
		ヒメガマ群落			春季・秋季
		アジサシ類			夏季
	動植物種の混入			四季	埋立区域内を造成後
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)			四季
		カサノリ類(分布調査)			冬季(生育環境調査は四季)
					順応的管理の実施

## 1. 事後調査及び環境監視調査の概要

### 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定

p資料3\_2

調査項目			区分	過年度調査					アセス調査	事前調査		工事の実施中		
			年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22～23	H24	H25	H26	H27	
事後調査	陸域生物・ 陸域生態系	陸域改変区域に分布する重要な種			夏・冬	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	夏・冬	
		コアジサシの繁殖状況			—	—	—	—	—	四季	—	夏	コアジサシの繁殖時期(5～7月) に1回	
	海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植サンゴ			—	—	—	—	—	移植先・移植元	移植元	移植後1、3、 6ヶ月	
			移植クビレミドロ			—	—	—	—	—	移植元	移植先	移植元	
	付着生物	サンゴ類、 底生生物、その他			—	—	—	—	—	—	—	—	(護岸概成後の夏・冬)	
		海域生物	植物プランクトン			—	夏・冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	
	動物プランクトン		動物プランクトン			—	夏・冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	
			魚卵・稚仔魚			—	夏・冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	
	魚類		魚類			—	夏・冬	冬	—	—	四季	—	夏・冬	
			底生動物 (マクロベントス)			—	夏・冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	
	底生動物 (メガロベントス)		底生動物 (メガロベントス)			夏・冬	—	四季	夏季	—	四季	—	夏・冬	
			サンゴ類(定点調査)			—	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	
	水質		サンゴ類(分布調査)			冬	—	冬	—	—	四季	—	夏・冬	
			海草藻場(定点調査)			—	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	
	生息 ・ 生育 環境		クビレミドロ			—	—	春・冬	—	—	冬	—	4-6月及び1-3月に月1回	
			水質			夏・冬	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	
			底質			夏・冬	—	—	—	—	四季	四季	夏・冬	
	潮流			夏・冬	—	—	—	夏・冬	夏・冬	台風期	—	—	(存在時の夏・冬)	

注. 春季:4,5,6月、夏季:7,8,9月、秋季:10,11月、冬季:12,1,2,3月

## 1. 事後調査及び環境監視調査の概要

### 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定

p資料3\_3

調査項目			区分	過年度調査					アセス調査	事前調査		工事の実施中	
			年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22～23	H24	H25	H26	H27
環境監視調査	土砂による水の濁り	水質	SS	夏・冬	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事施工中において月1回	
			濁度	夏・冬	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事施工中において月1回 (別途、濁度計による濁り監視を毎日実施)	
		底質 (汚濁防止膜内外)	外観	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前	
			SPSS	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前	
		生物 (汚濁防止膜内外)	底生動物	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前	
			海草藻場等	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前	
	地形	地形	—	—	—	—	—	—	—	—	—	仮設橋の設置・撤去時	
	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落	—	—	—	—	—	—	四季	—	—	春・秋	
		アジサシ類	夏・冬	—	—	—	—	—	四季	—	夏	夏	
		動植物種の混入	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(埋立区域造成後:四季)	
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)	冬	—	冬	—	夏	四季	—	夏・冬	—	四季	
		カサノリ類(分布調査)	—	—	—	冬	—	—	冬	冬	冬	冬	

注. 春季:4,5,6月、夏季:7,8,9月、秋季:10,11月、冬季:12,1,2,3月

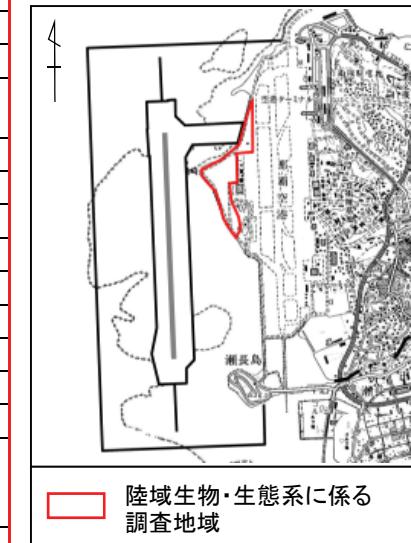
## 2. 事後調査の結果

### 2.1 陸域改変区域に分布する重要な種

- 陸域改変区域に分布する重要な種について、工事前に実施した調査及び事後調査の結果概要は以下に示すとおりである。
- 陸域改変区域に分布する植物群落(アダン群落、クサトベラ群落等)は、施工区域を除き、過年度調査から大きな変化はみられない。

重要な種の確認状況

分類群	No.	和名	重要な種の選定基準	H22 年度		H23 年度		H25 年度		H26 年度	
				冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季
維管束植物	1	ハリツルマキ	環境省 RDB : 準絶滅危惧	○	○	○	○	○	○	○	○
哺乳類	2	ワタセジネズミ	環境省 RDB : 準絶滅危惧 沖縄県 RDB : 準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○
	3	ジヤコネズミ	沖縄県 RDB : 情報不足		○		○				
	4	オキナワツカネズミ	沖縄県 RDB : 情報不足	○						○	
	5	オリオオコウモリ	沖縄県 RDB : 準絶滅危惧		○	○	○				
	6	ハイロイボサシガメ	環境省 RDB : 準絶滅危惧				○				
昆虫類	7	オキナワシロヘリハニヨウ	環境省 RDB : 準絶滅危惧			○	○				
	8	コガタノゲンゴロウ	環境省 RDB : 絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○
	9	ヤマトアシナガバチ	環境省 RDB : 情報不足			○	○				
	10	オインカワザンショウ	環境省 RDB : 準絶滅危惧			○		○	○	○	○
陸生 貝類	11	ナミカツイ	環境省 RDB : 絶滅危惧 II 類		○	○	○	○	○	○	○
オカヤドカリ 類	12	ヤシカニ	環境省 RDB : 絶滅危惧 II 類 沖縄県 RDB : 絶滅危惧 II 類 水産庁 RDB : 希少		○	○		○		○	
	13	オオオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 環境省 RDB : 準絶滅危惧 沖縄県 RDB : 準絶滅危惧		○			○		○	
	14	オカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 水産庁 RDB : 減少傾向		○	○	○	○		○	
	15	ムラサキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定		○	○	○	○	○	○	○
	16	ナキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定		○	○	○	○	○	○	○
			計	3	11	12	12	10	6	10	8



## 2.3 移植生物

p資料3\_13

### ・移植サンゴ

移植地点において「沖縄の港湾におけるサンゴ礁調査の手引き」(沖縄総合事務局)等に基づき、潜水目視観察を行う。

### ・移植クビレミドロ

移植地点において潜水目視観察によりクビレミドロ藻体の被度別生育面積及び分布状況、群体数を記録する。また、水深及び底質の概観を記録し、外部形態を顕微鏡観察等により把握する。

### ・なお、調査結果は、資料4-1及び資料4-2に示すこととする。

重要種保護のため位置情報は表示しない

● : サンゴ移植地点

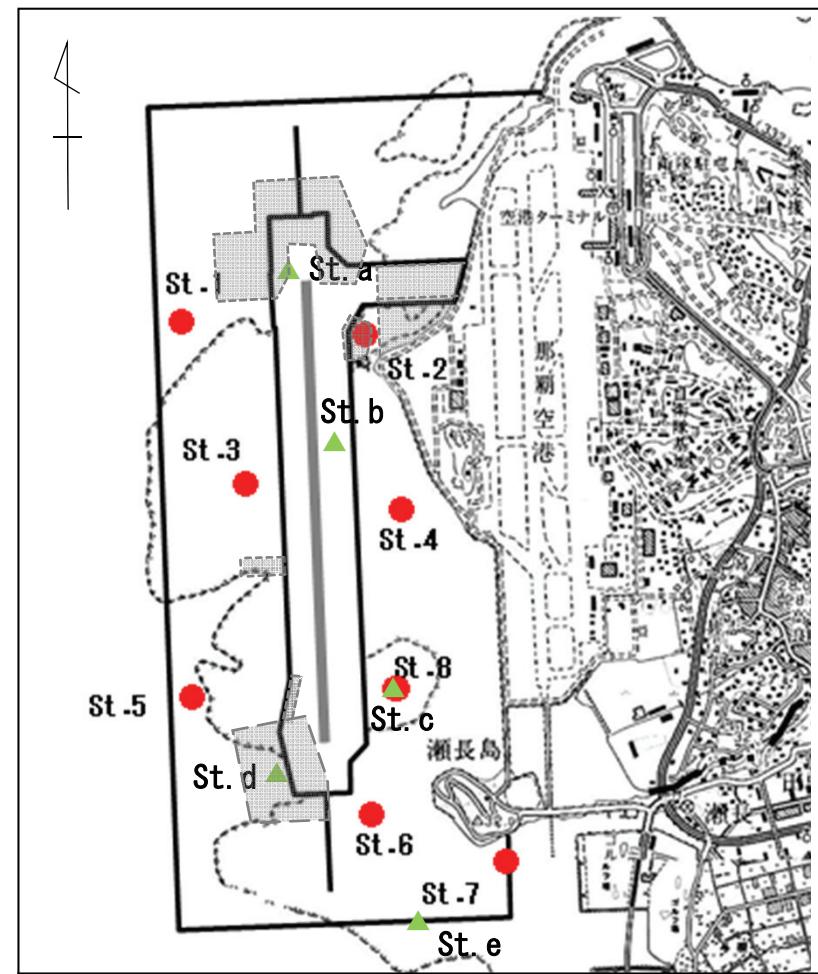
○ : クビレミドロ移植地点、移植候補地点

## 2.5 海域生物

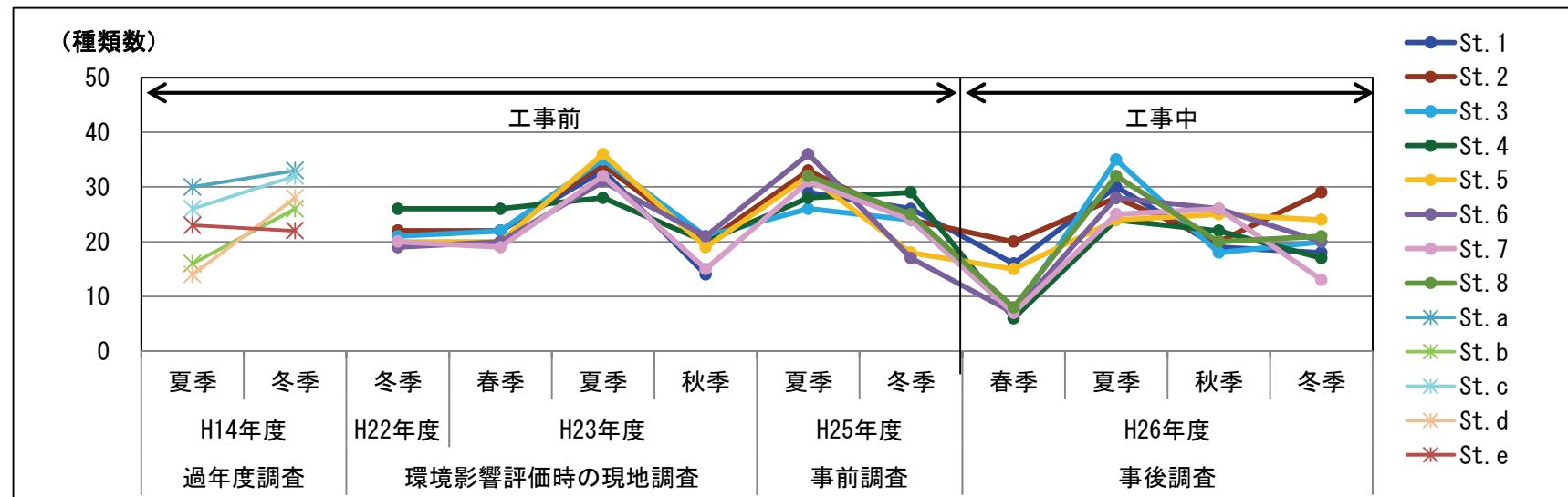
p資料3\_21

### 2.5.1 植物プランクトン

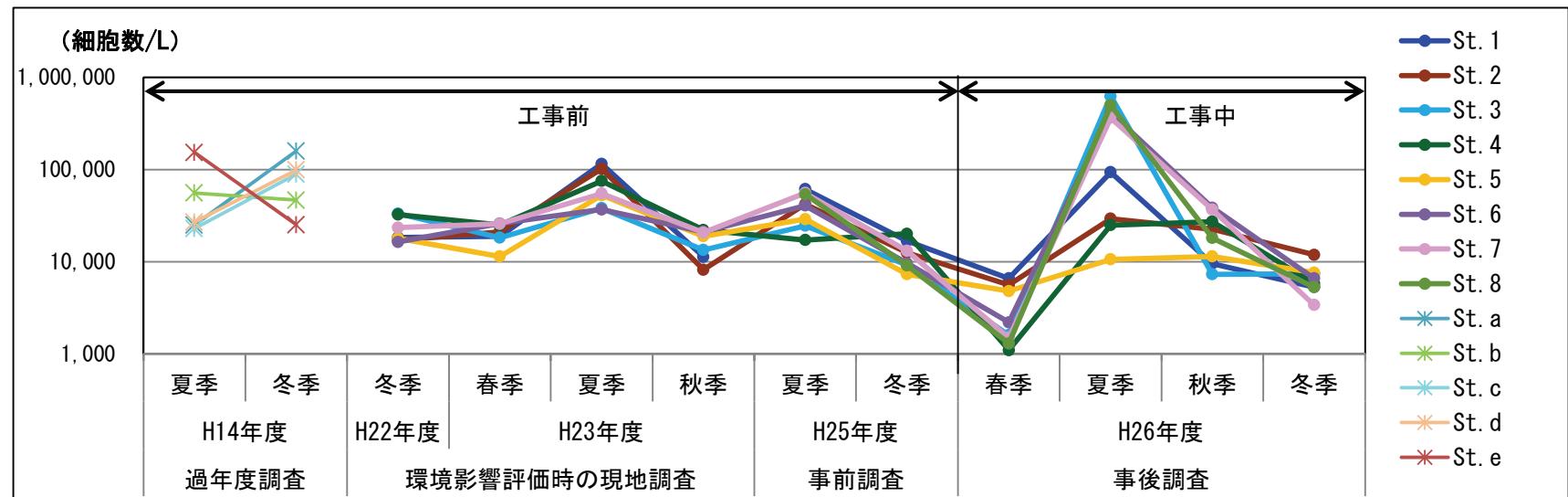
- ・バンドーン採水器を用いて、各地点の表層で5Lを採水し、ホルマリン固定した試料について、出現種の同定、細胞数の計数、クロロフィルaの測定等の分析を行った。
- ・平成26年度春季においては、珪藻綱の種類数の減少や、*Cylindrotheca closterium*(キリンドロテーカ クロステリウム)の細胞数の減少により、種類数と細胞数が工事前の変動範囲より少ない傾向がみられた。
- ・平成26年度夏季においては、St.3,6,7,8で外洋性の植物プランクトンである*Chaetoceros* sp.(キートケロス)の細胞数が多く、工事前の変動範囲より多かった。
- ・冬季にはSt.2を除く全地点で工事前よりも細胞数がやや少なかった。St.4と7では、種類数も工事前よりやや少なかった。
- ・以上のことから、植物プランクトンについては、春季の減少、夏季の増加がみられたものの、工事を実施しているまわりの地点だけでなく広範囲(St.3,6,7,8)での増減であったこと、秋季・冬季には安定してきたこと、生育環境の水質と順応していることから、工事による影響ではなく、季節的な変化をとらえたものと考えられる。



- : 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、稚仔魚、魚類、底生生物(マクロベントス)
- ▲: 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚
- ※平成14年度調査
- : 汚濁防止膜



※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。



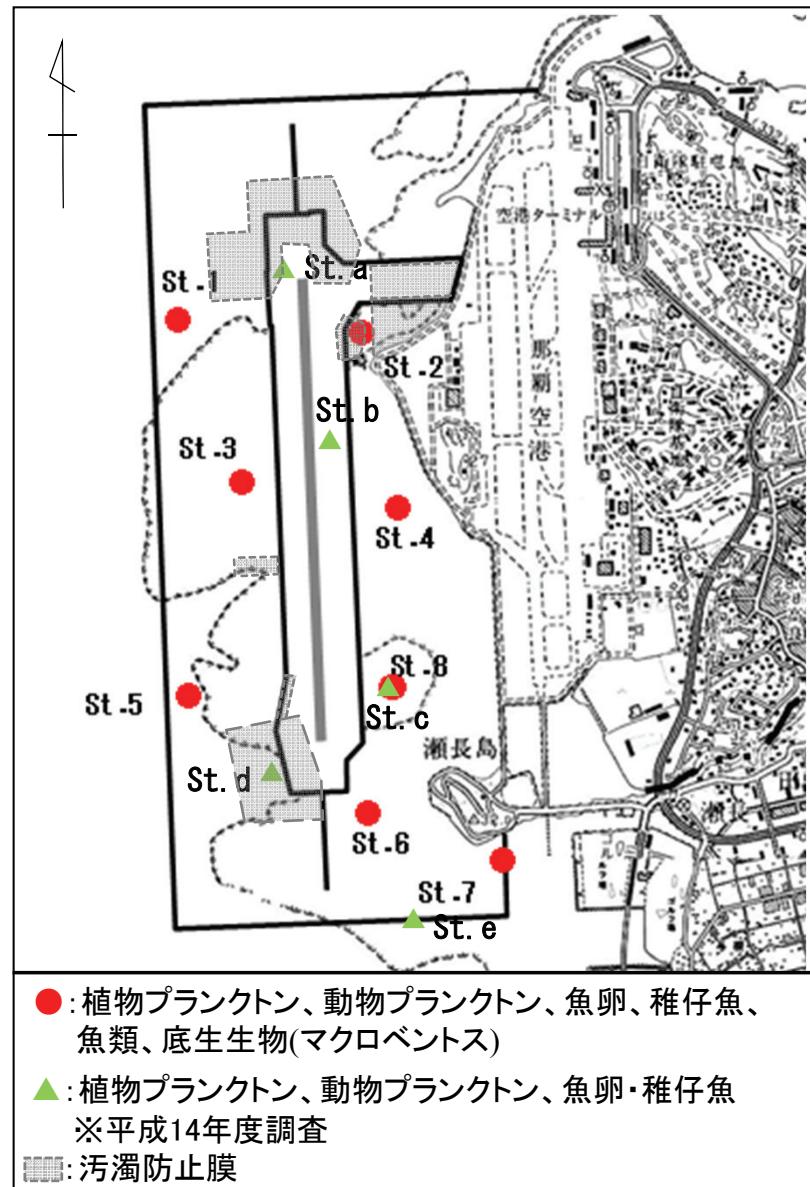
植物プランクトンの種類数及び細胞数の経年変化

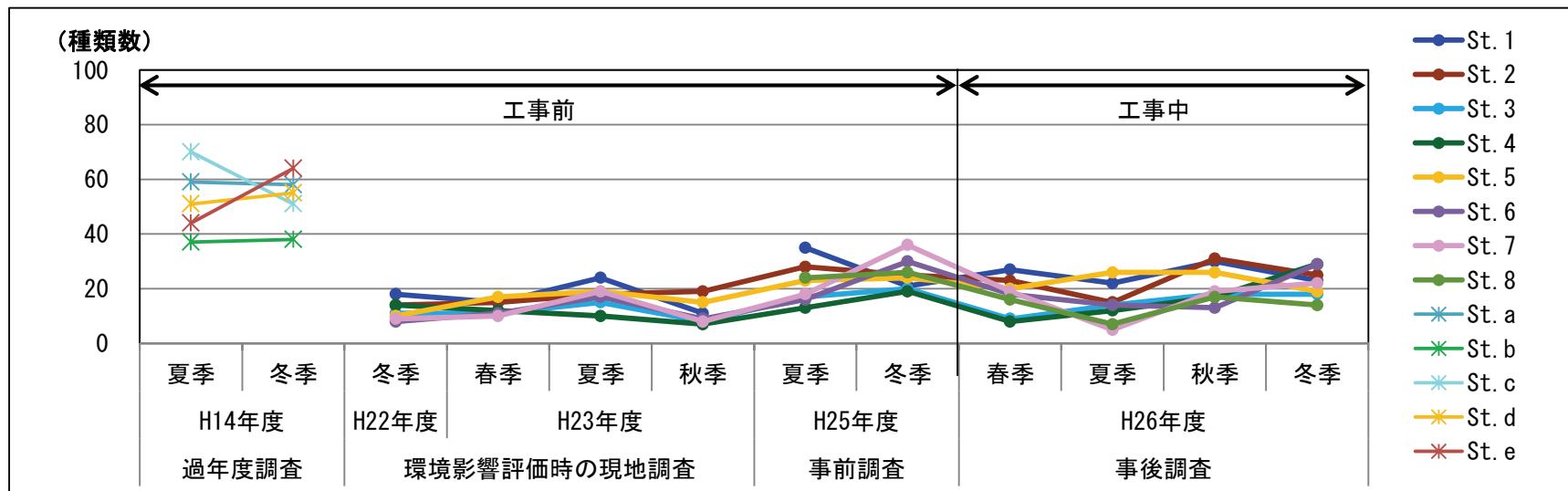
## 2.5 海域生物

### 2.5.2 動物プランクトン

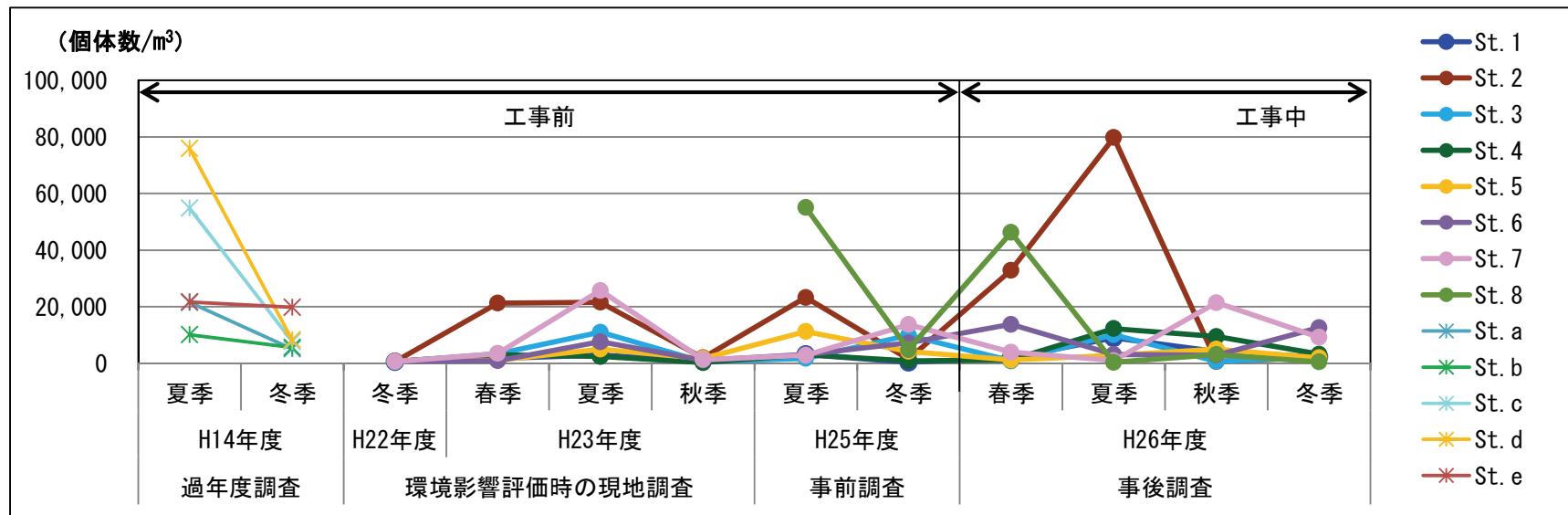
- 北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上1mから海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣を現地でホルマリン固定した試料について、出現種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等の分析を行った。
- 平成26年度夏季においては、大嶺崎北側のSt.2で、節足動物門甲殻綱の*Oithona* sp. (オイトナ) やカイアシ目のノープリウス幼生 (nauplius of COPEPODA)などが多く、個体数合計が工事前の変動範囲より多かった。
- 平成26年度は、St.2の夏季を除き、全地点において、種類数と個体数は工事前のほぼ変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

p資料3\_28





※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。



動物プランクトンの種類数及び個体数の経年変化

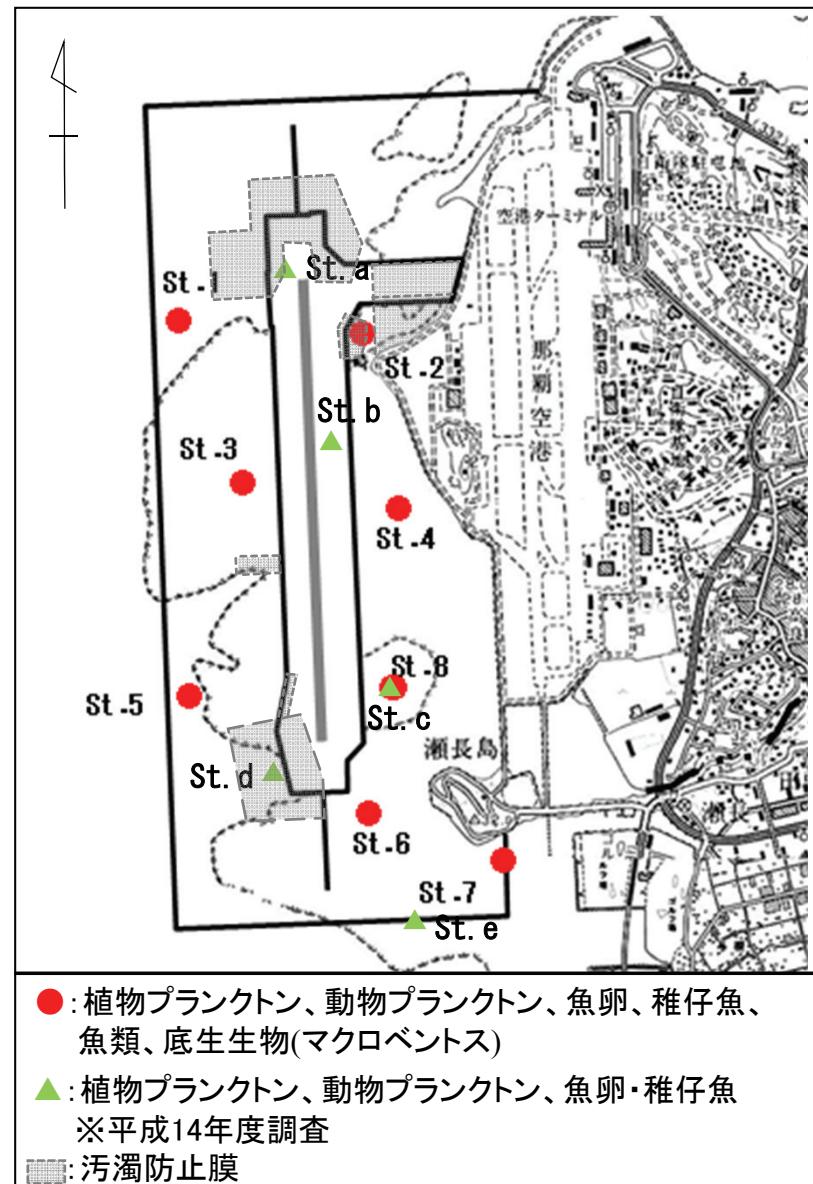
## 2.5 海域生物

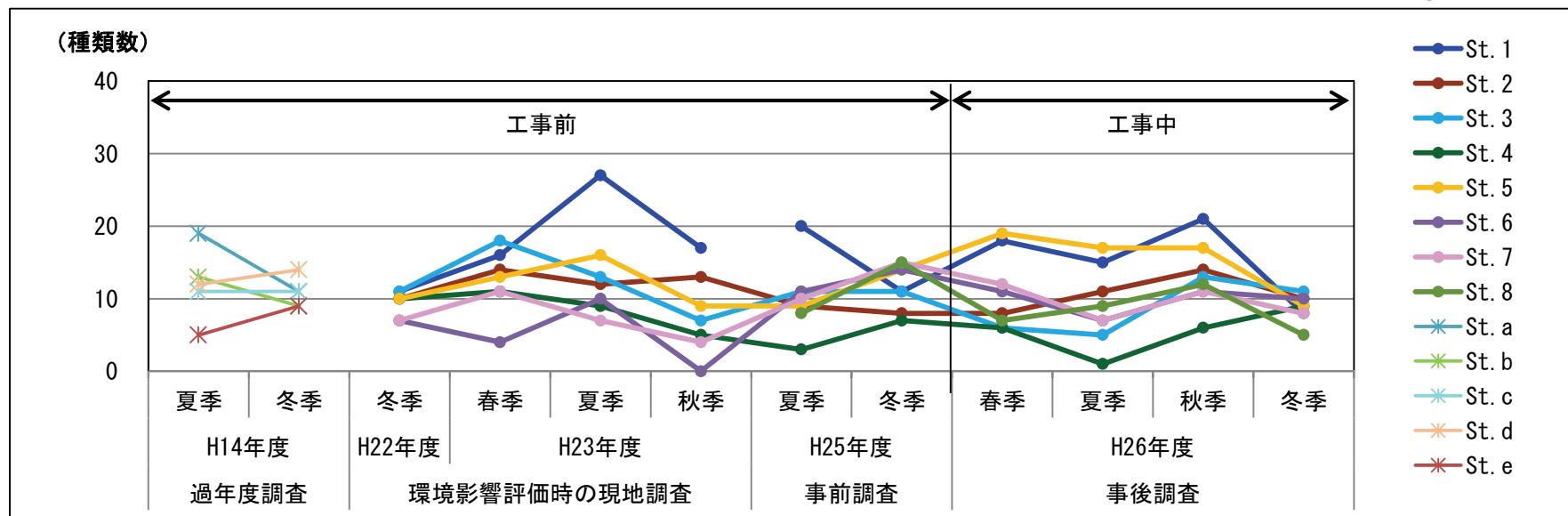
### 2.5.3 魚卵・稚仔魚

#### 1) 魚卵

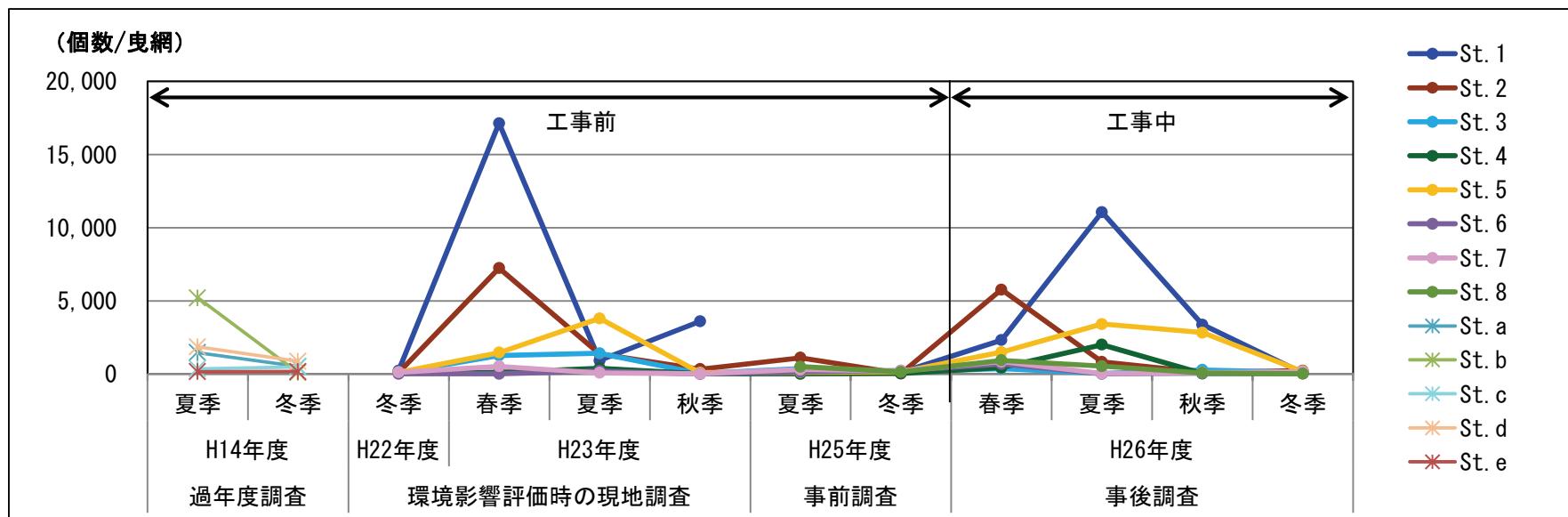
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、試料はホルマリンで固定後、種同定し、個体数を計数した。
- 夏季にSt.3と4で、冬季にSt.8で種類数がやや少なかった。
- 平成26年度は、その他の地点・時季において、種類数と個体数は工事前のほぼ変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

p資料3\_35





※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。



魚卵の種類数及び個数の経年変化

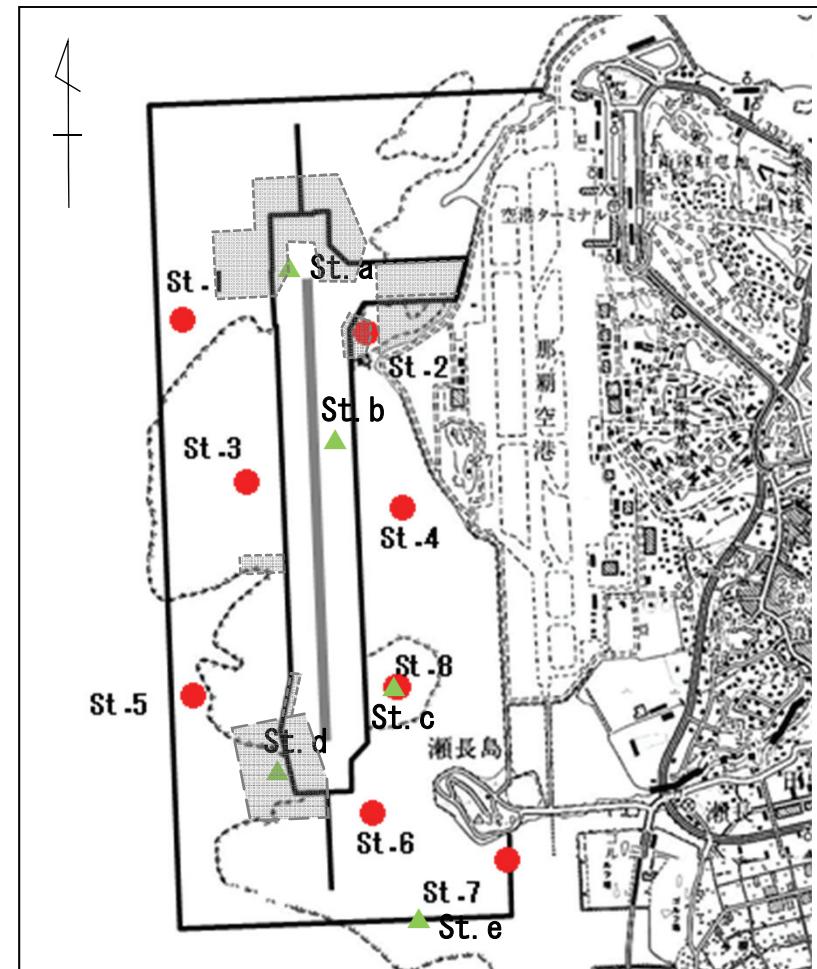
## 2.5 海域生物

### 2.5.3 魚卵・稚仔魚

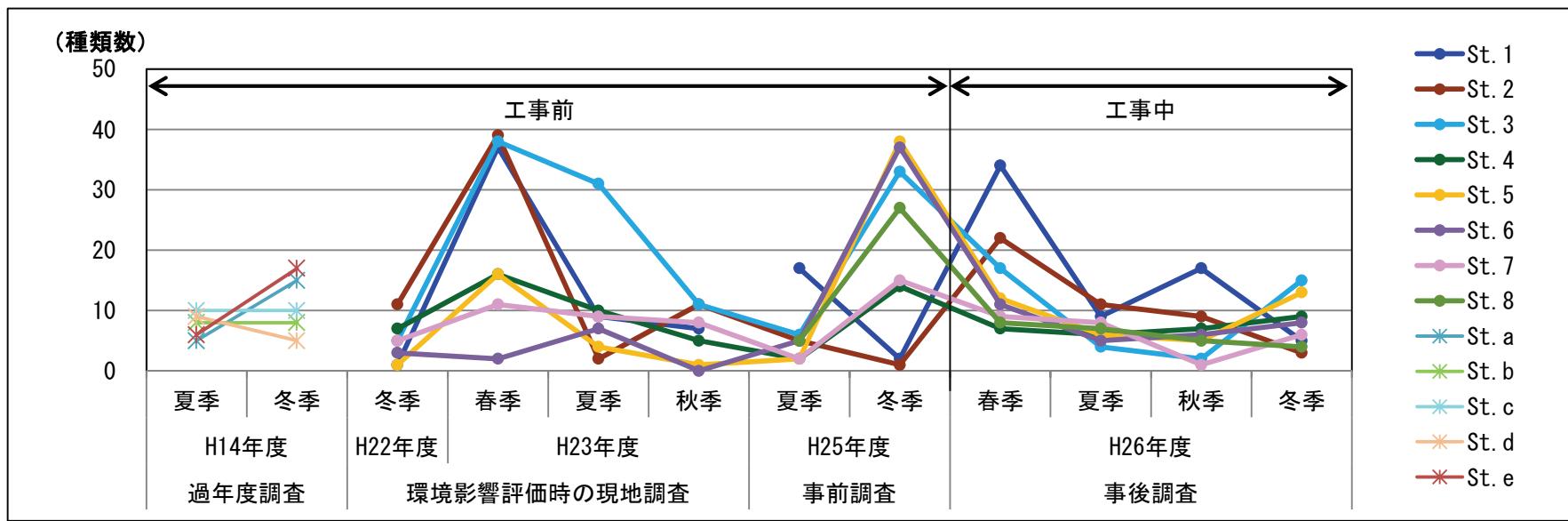
#### 2) 稚仔魚

- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、試料はホルマリンで固定後、種同定し、個体数を計数した。
- 平成26年度は、全地点・時季において、種類数と個体数は工事前のほぼ変動範囲内にあった。
- 工事前と同様に変動が大きいものの、全地点で、種類数と個体数は概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

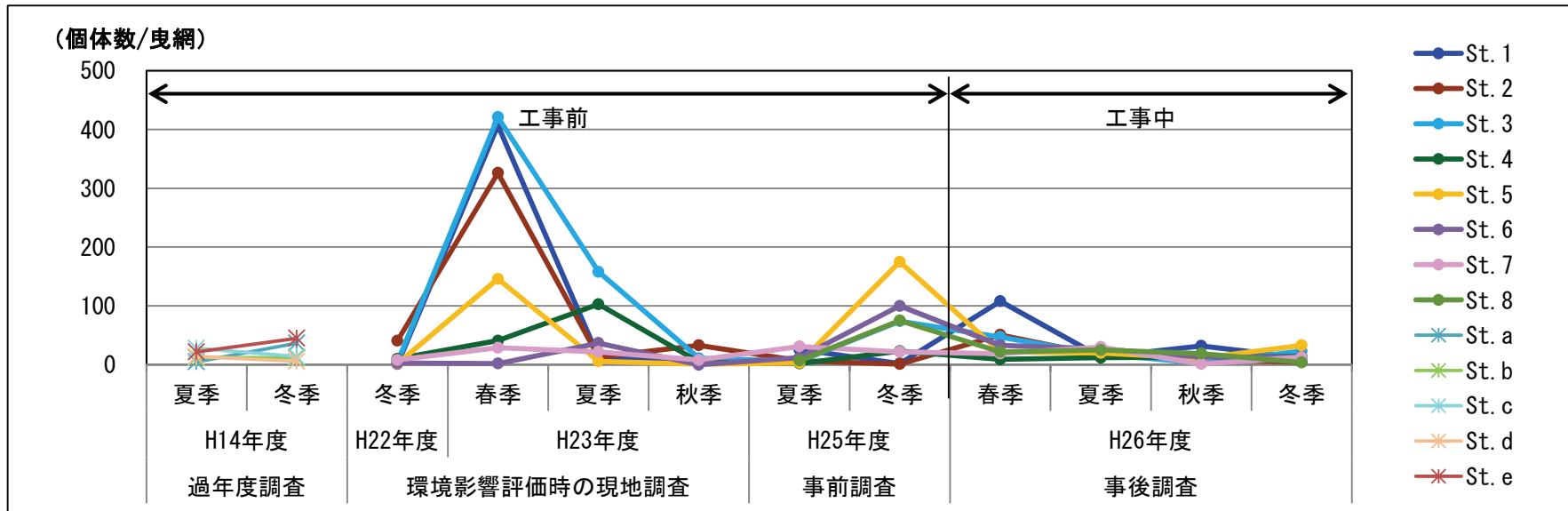
p資料3\_41



- : 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、稚仔魚、魚類、底生生物(マクロベントス)
- ▲: 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚
- : 汚濁防止膜



※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。



稚仔魚の種類数及び個体数の経年変化

## 2.5 海域生物

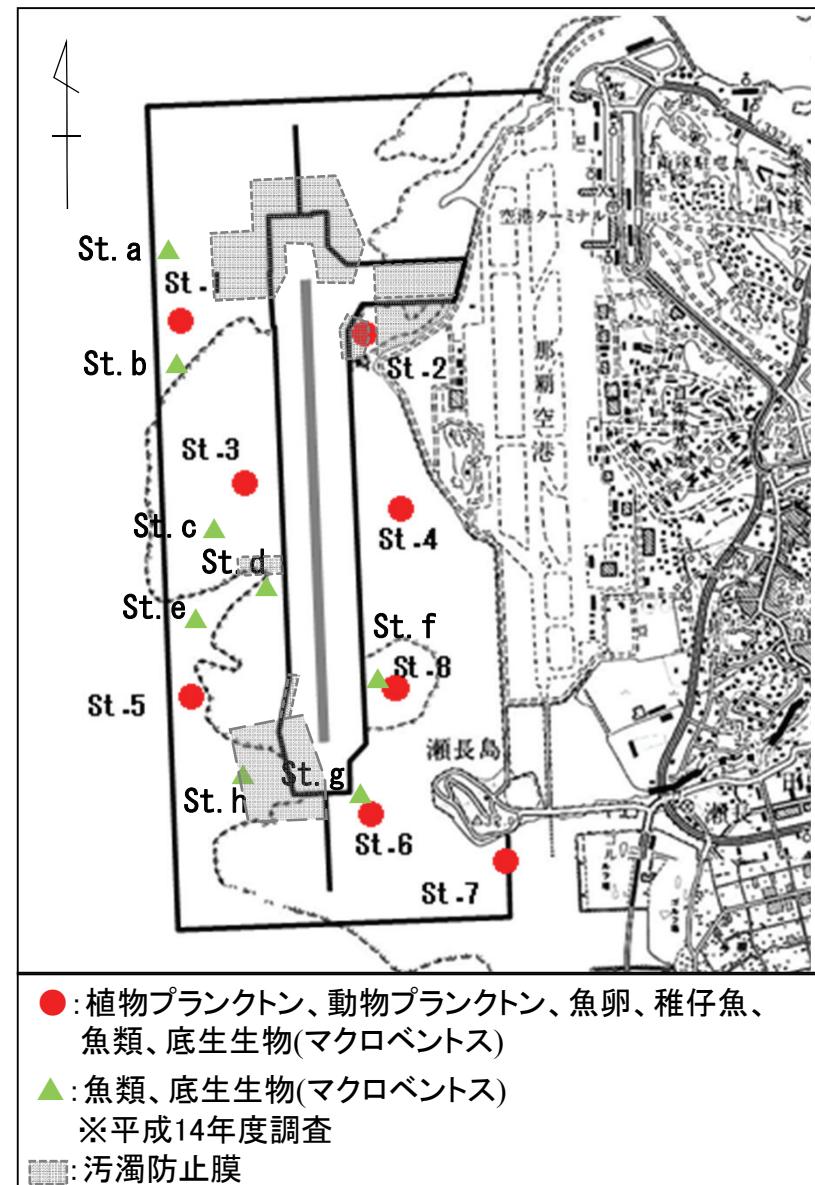
### 2.5.4 魚類

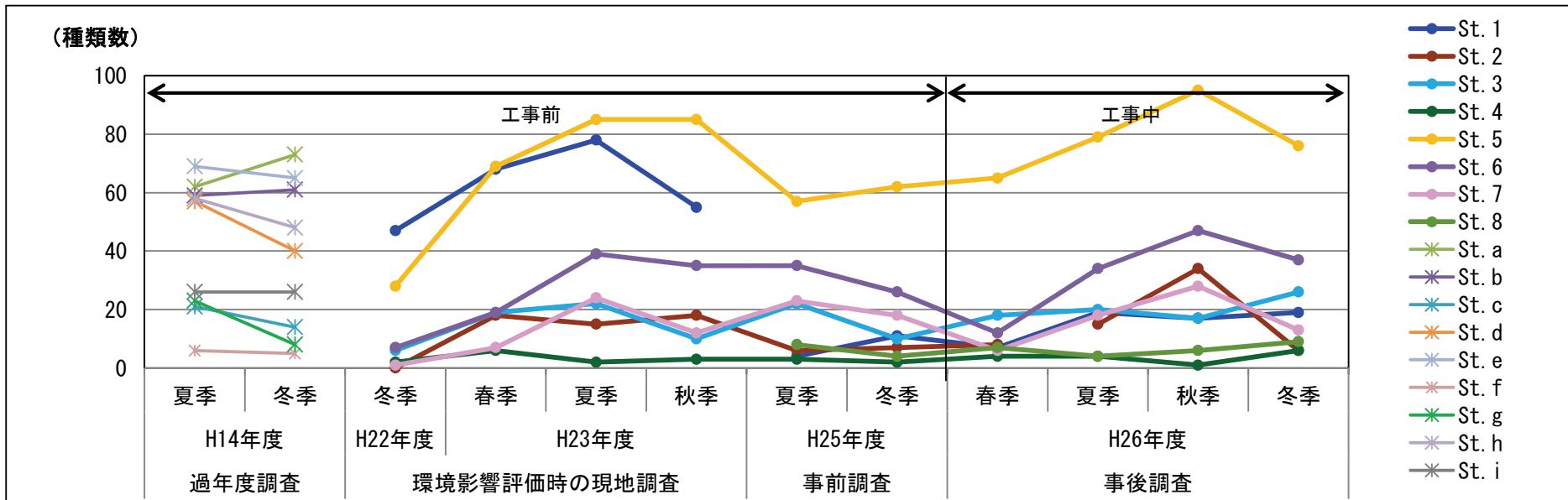
- 30分間の潜水目視観察を行い魚類の出現状況を記録した。個体数についてはCR※法により定性的に把握した。

※CR法：個体数の概数(rr:1～5個体、r:6～20個体、+:21～50個体、c:51～99個体、cc:100個体以上)を記録する調査手法

- 工事前と同様に変動が大きいものの、St.5,6で種類数が多い傾向がみられた。
- 平成26年度は、全地点で、種類数は概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

p資料3\_46





※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

魚類の種類数の経年変化

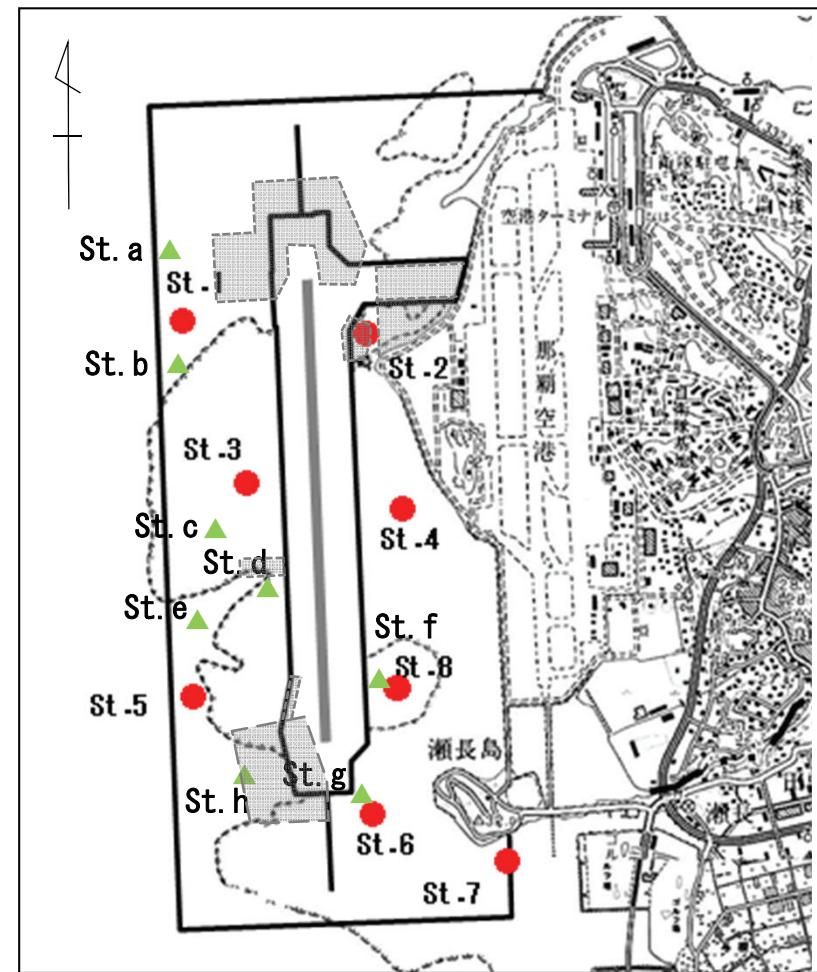
## 2.5 海域生物

### 2.5.5 底生動物

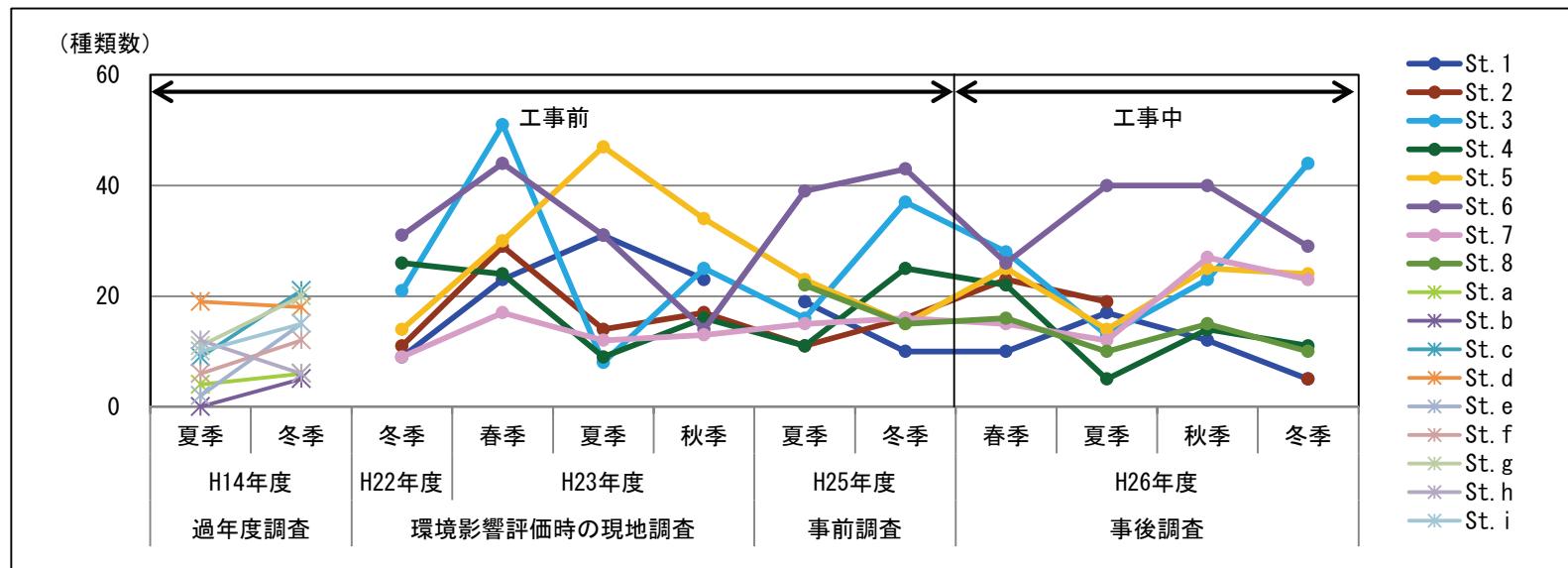
#### 1) マクロベントス

- ・スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥した試料を1mm目のふるいでこして、ホルマリンで固定したものを、光学顕微鏡を用いて同定・計数を行った。
- ・平成26年度は、冬季にSt.1、2で、夏季にSt.4で種類数と個体数が工事前と比べてやや少なかった。
- ・その他の地点や時季において、種類数と個体数は工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

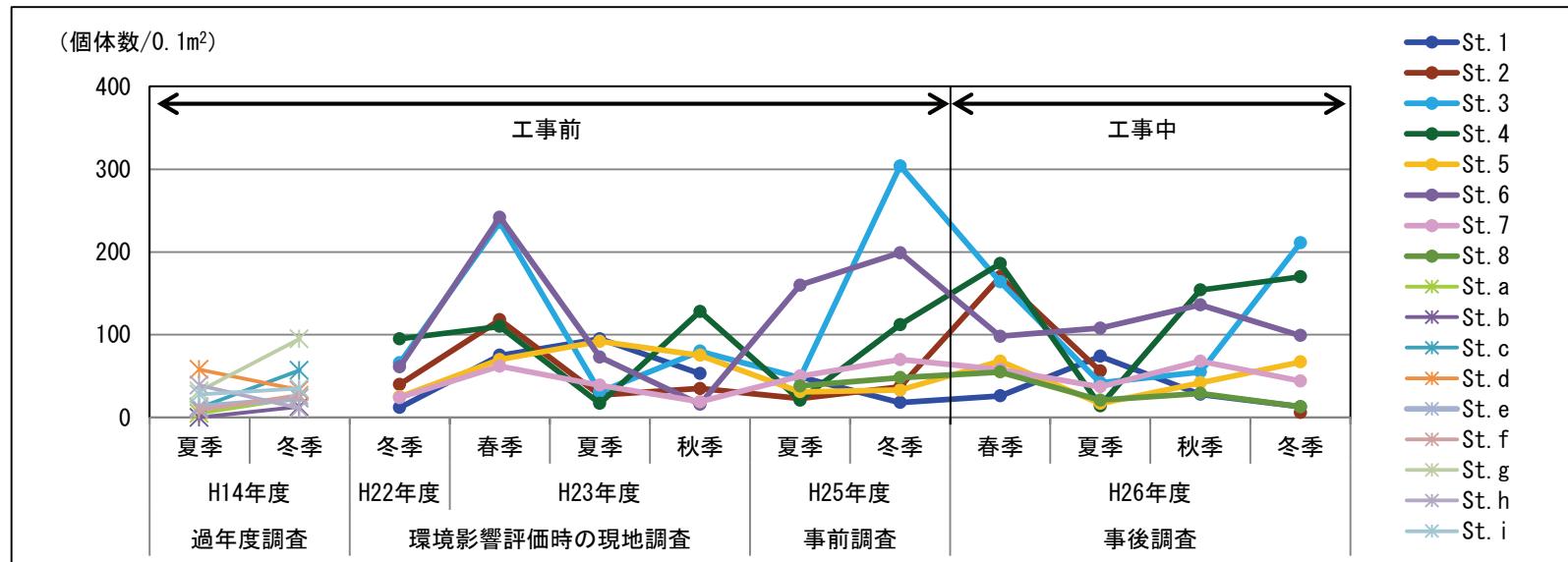
p資料3\_53



●: 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、稚仔魚、魚類、底生生物(マクロベントス)  
▲: 魚類、底生生物(マクロベントス)  
※平成14年度調査  
■: 汚濁防止膜



※種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。



マクロベントスの種類数及び個体数の経年変化

## 2.5 海域生物

### 2.5.5 底生動物

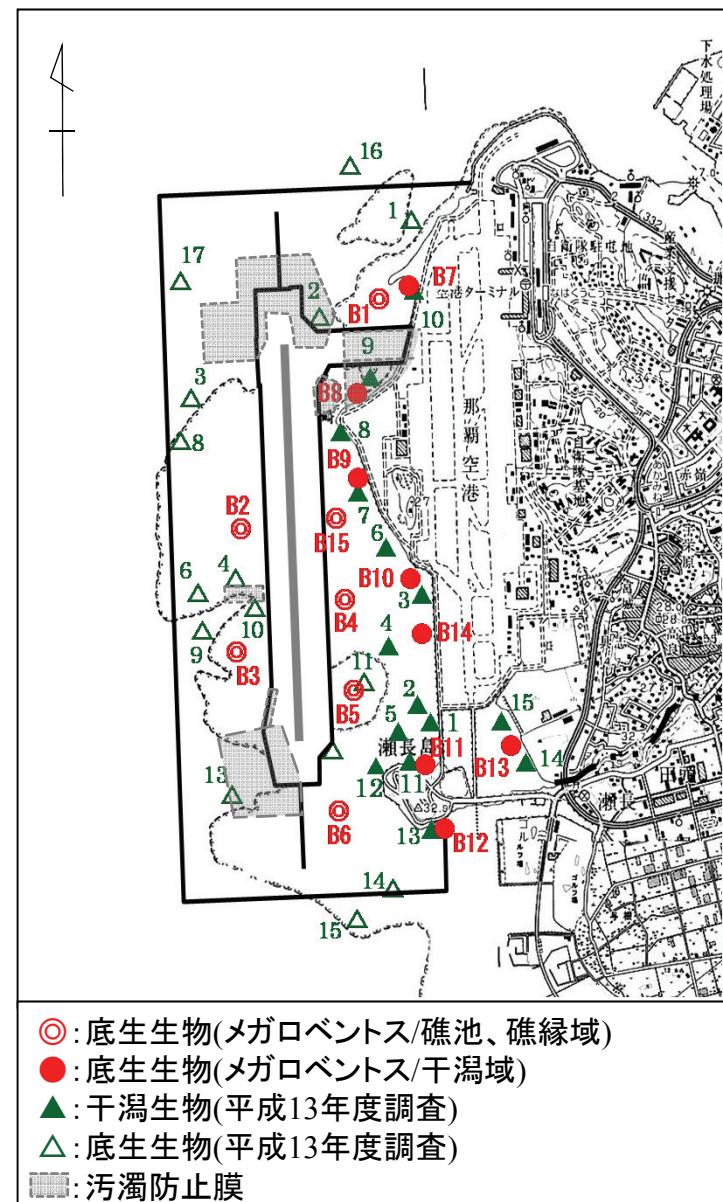
#### 2) メガロベントス

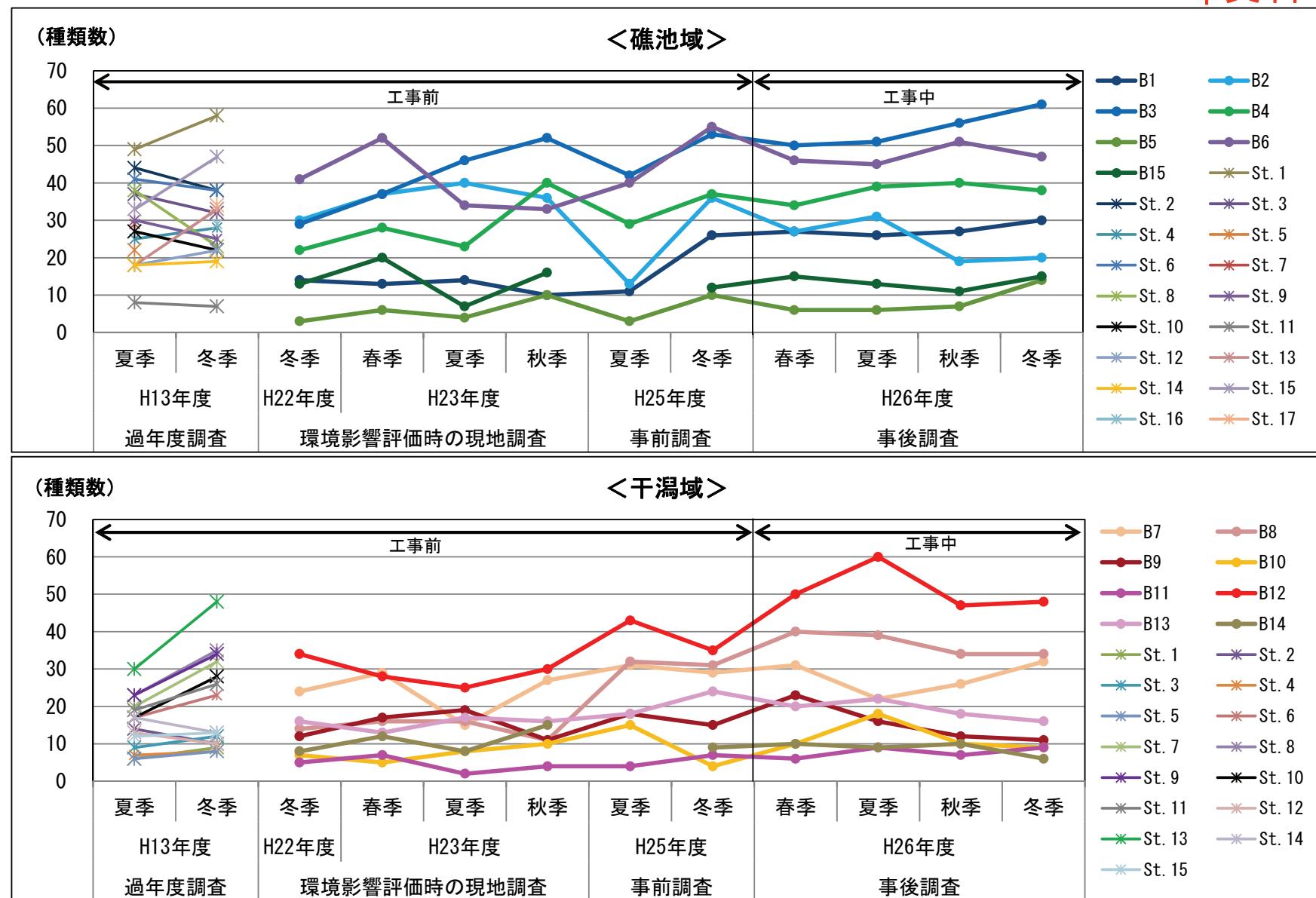
- 5m × 5mのコドラー内における目視観察により、メガロベントスの種類及び出現状況(CR法※)を記録した。

※CR法：個体数の概数(rr:1～5個体、r:6～20個体、+:21～50個体、c:51～99個体、cc:100個体以上)を記録する調査手法

- 礁池域では、平成26年度において、種類数は概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。
- 干潟域では、平成26年度において、B12で、工事前よりも軟体動物(貝類)及び節足動物(カニ類)等の増加がみられたが、瀬長島南側の地点であり、工事による影響ではなく、季節的な変化をとらえたものと考えられる。

p資料3\_70





\*種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

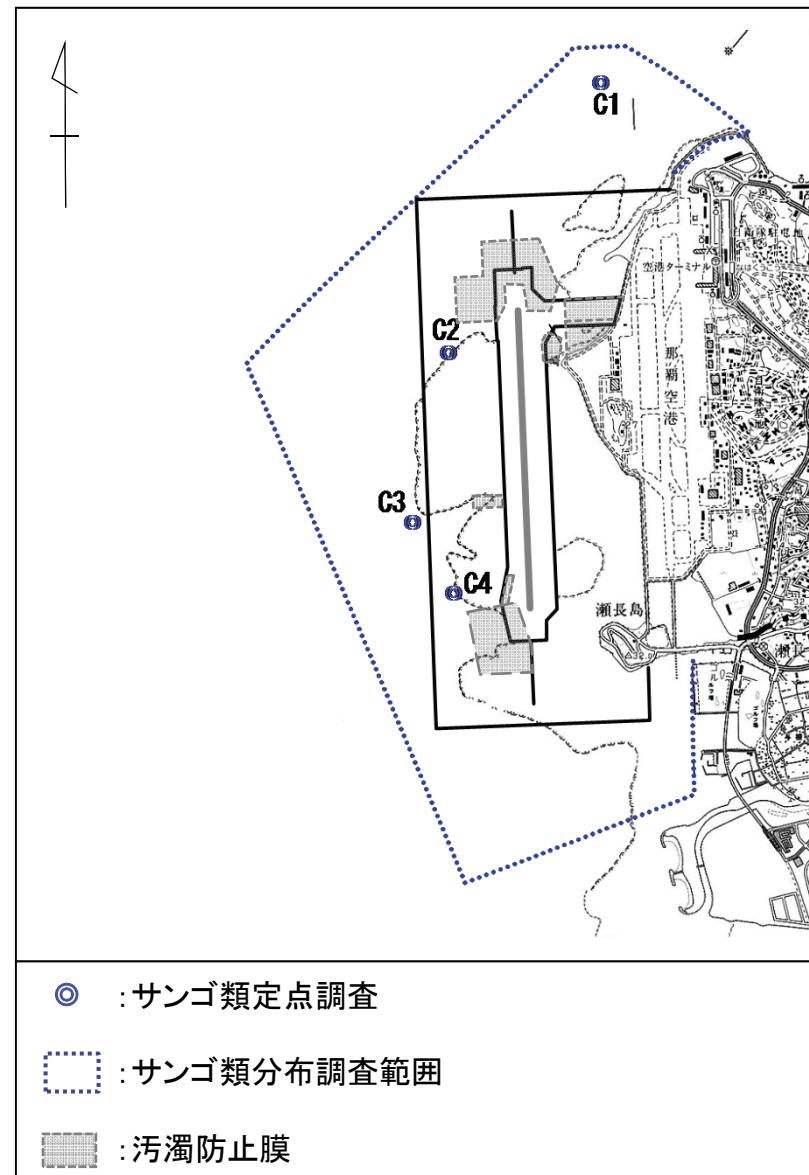
## 2.5 海域生物

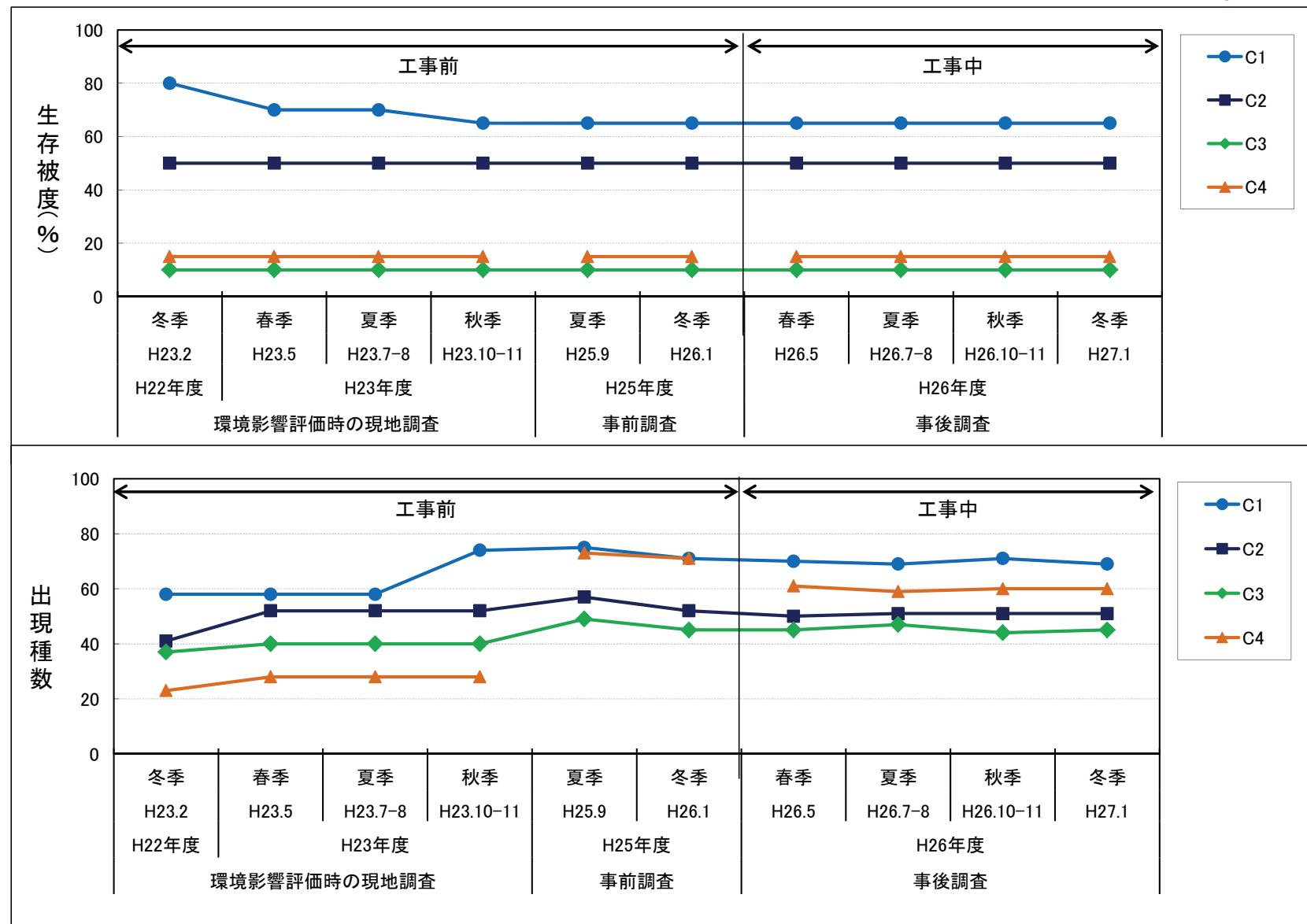
### 2.5.6 サンゴ類

#### 1) 定点調査(事業実施区域周辺)

- ・5m×5mのコドラーート内において、潜水目視観察により、ソフトコーラルを含むサンゴ類の種類、被度、群体数、最大径、死サンゴの被度等を記録した。
- ・平成26年におけるSt.C1～C4の生存被度は、それぞれ65%、50%、10%、15%程度であり、いずれもこれまでの変動範囲内であり、工事の影響はみられなかった。
- ・生存被度は概ね工事前の変動範囲内にあり、優占種についても大きな変化はみられなかつたことから、工事の影響はみられなかつた。

p資料3\_82





※出現種数については、種まで同定できていないものも含む。また、C4は事前調査、事後調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

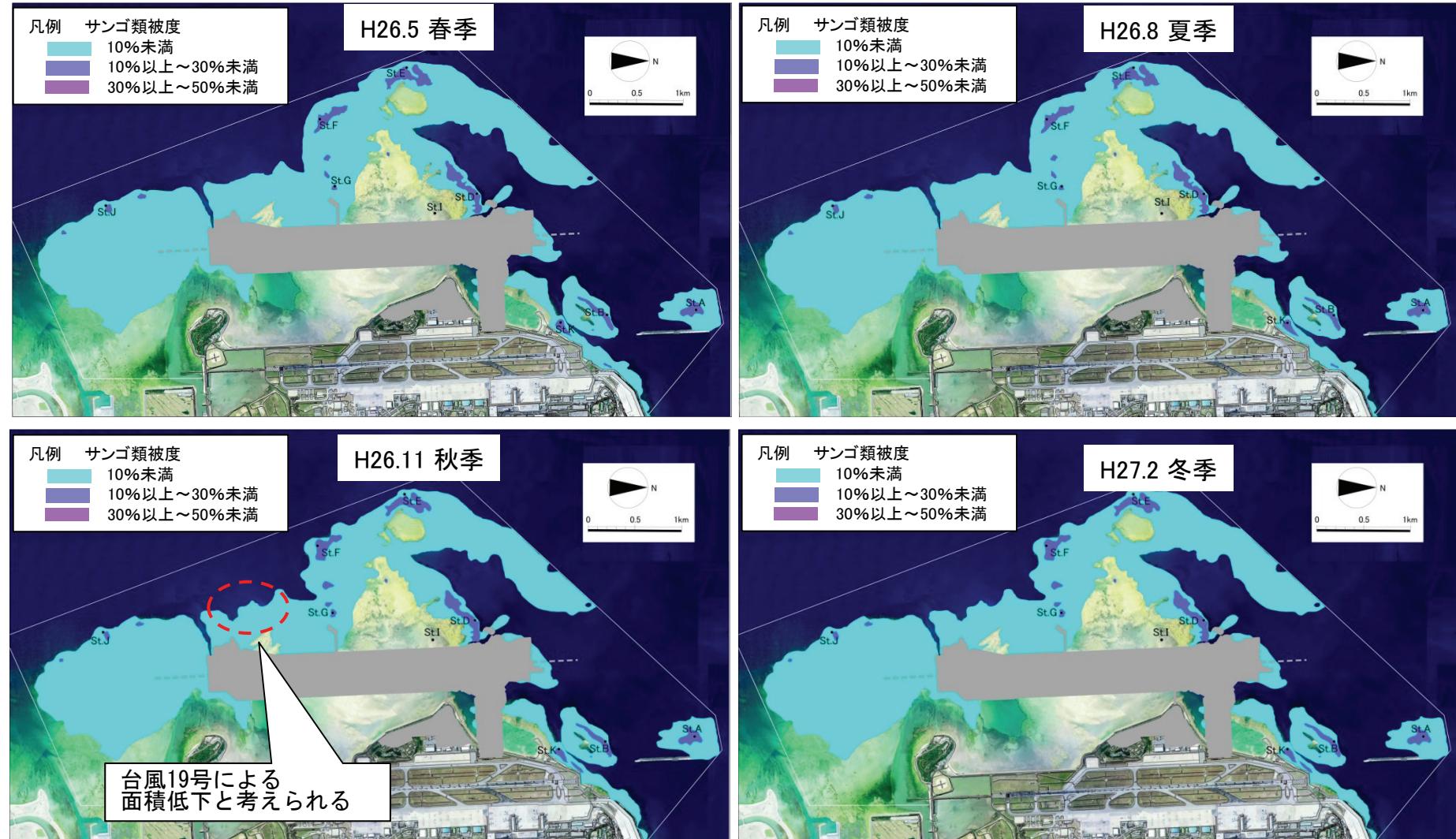
## 2.5 海域生物

p資料3\_86

## 2.5.6 サンゴ類

## 2) 分布調査(事業実施区域周辺)

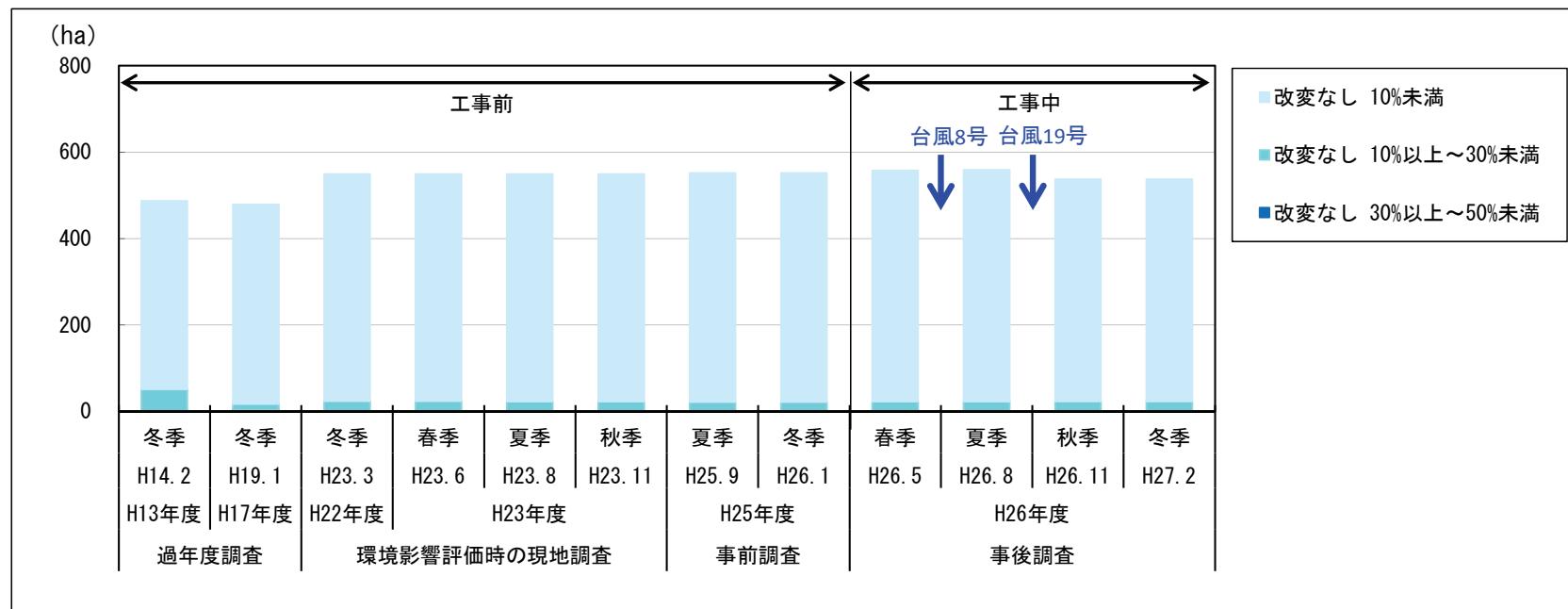
- ・浅所では箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、サンゴ類の分布状況(主な出現種と被度)を把握した。
- ・前年度まで確認された被度10%以上30%未満の比較的被度が高い場所も同様にみられ、主な出現種も変化せず、事業実施区域を中心に減少する状況もみられないことから、工事の影響はみられなかった。
- ・なお、平成26年の夏季から秋季にかけてわずかに面積が低下しているが、サンゴ移植先の状況も考慮すると、台風19号による影響と考えられる。



事業実施区域周辺における事後調査の結果

## 事業実施区域周辺におけるサンゴ類の分布面積の経年変化

区域	被度	過年度調査		環境影響評価時の現地調査				事前調査		事後調査			
		H13年度	H17年度	H22年度	H23年度			H25年度	H26年度				
		H14. 2	H19. 1	H23. 3	H23. 6	H23. 8	H23. 11	H25. 9	H26. 1	H26. 5	H26. 8	H26. 11	H27. 2
		冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
改 変 な し	10%未満	435.9	461.0	524.8	524.8	526.0	526.0	529.8	529.8	533.9	535.7	513.9	513.9
	10%以上～30%未満	51.1	14.2	24.0	24.0	22.8	22.8	21.5	21.5	23.1	23.1	23.2	23.2
	30%以上～50%未満	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	487.0	478.3	548.8	548.8	548.8	548.8	551.3	551.3	557.0	558.8	537.1	537.1



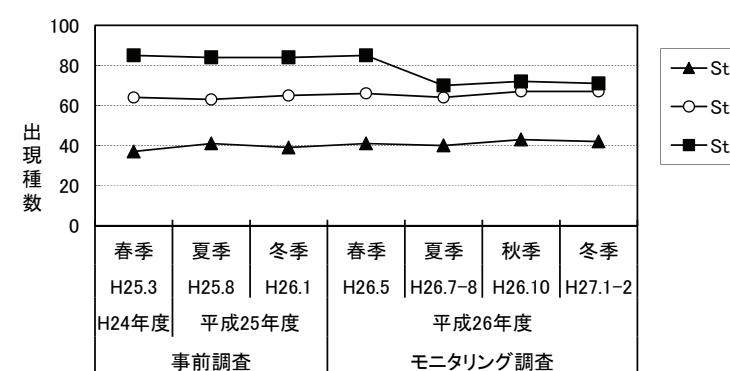
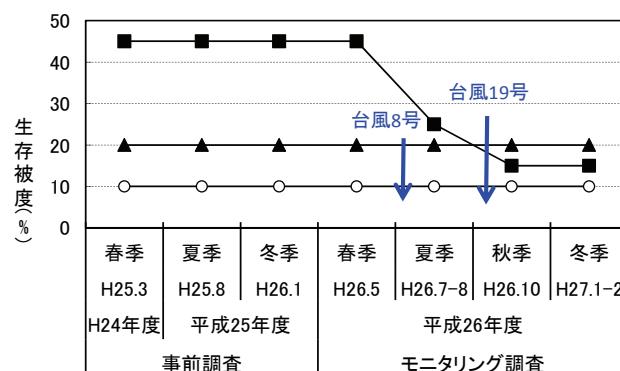
事業実施区域周辺におけるサンゴ類の分布面積の経年変化

## 2.5 海域生物

### 2.5.6 サンゴ類

#### 3) 定点調査(対照区)

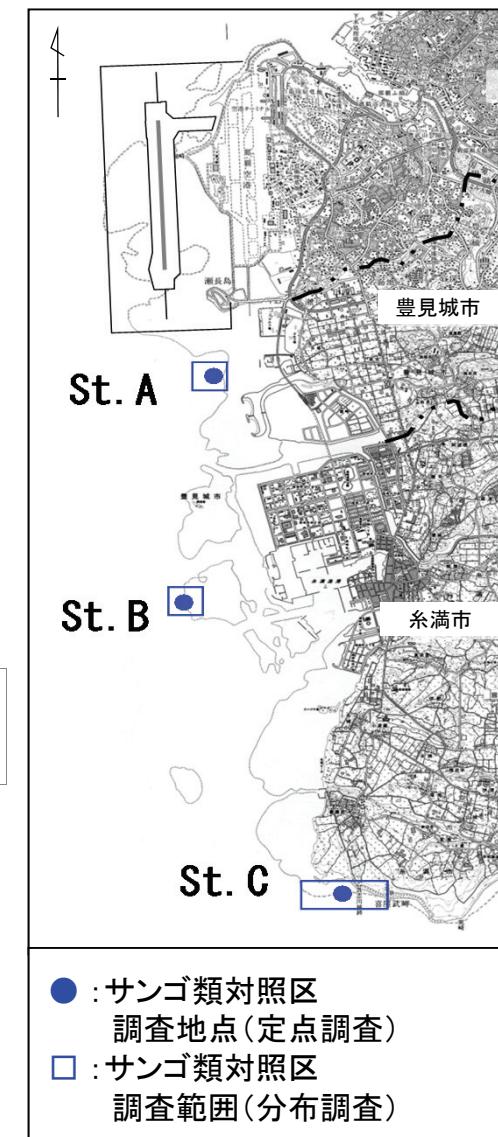
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラー内において、潜水目視観察により、サンゴ類の種類等を記録した。
- St.AとSt.Bでは、平成26年度において生存被度及び出現種数ともに概ね工事前の変動範囲内にあった。
- St.Cでは、平成26年度春季から秋季にかけて、台風により生存被度及び出現種数とも減少した。



※出現種数については、種まで同定できていないものも含む。

対照区におけるサンゴ類の生存被度と出現種数の経年変化

p資料3\_92



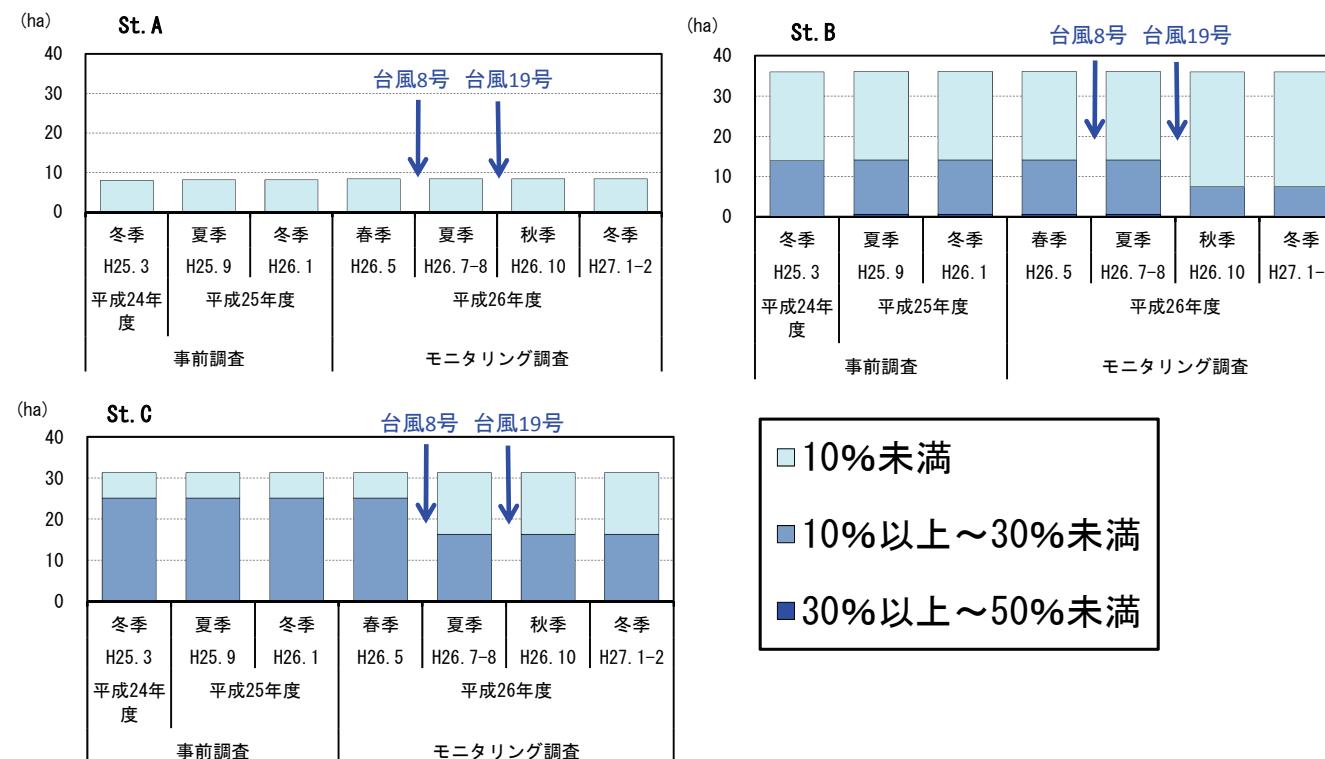
## 2.5 海域生物

p資料3\_100

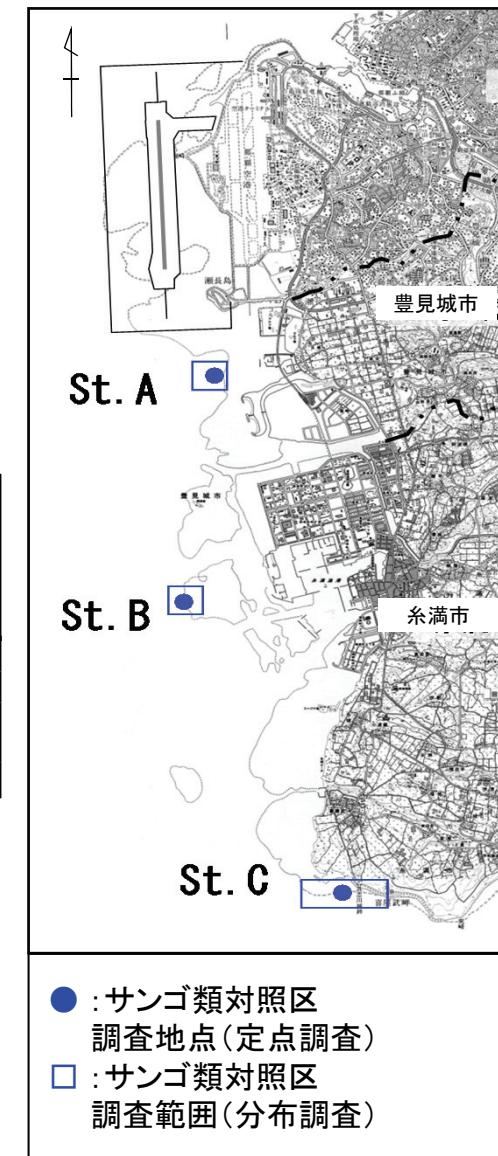
### 2.5.6 サンゴ類

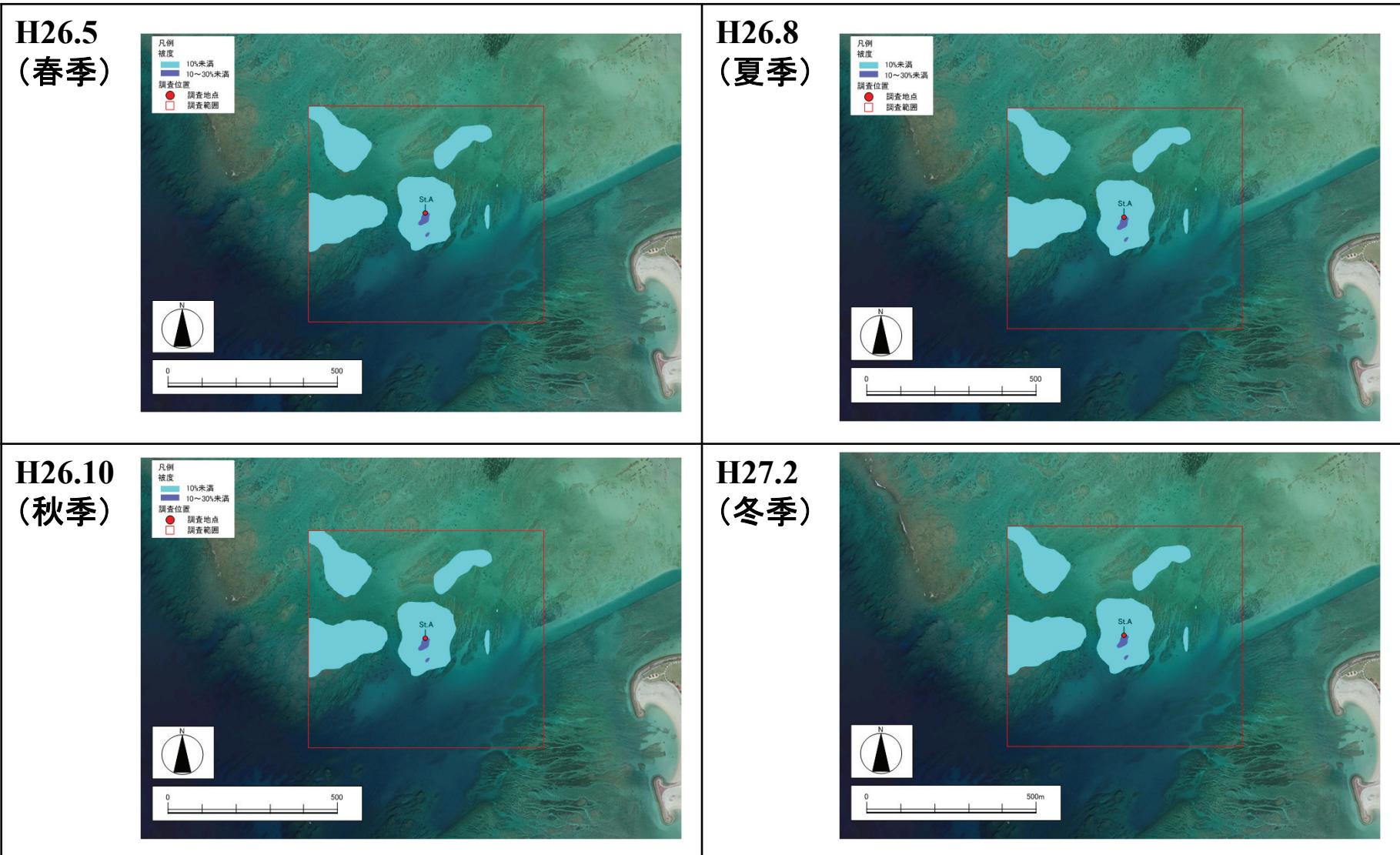
#### 4) 分布調査(対照区)

- 事業実施区域周辺と同様、マンタ法等によりサンゴ類の種類等を記録した。
- 平成26年度は、St.Cが夏季に、St.Bが秋季に、台風の影響と考えられる被度の低下がみられた。



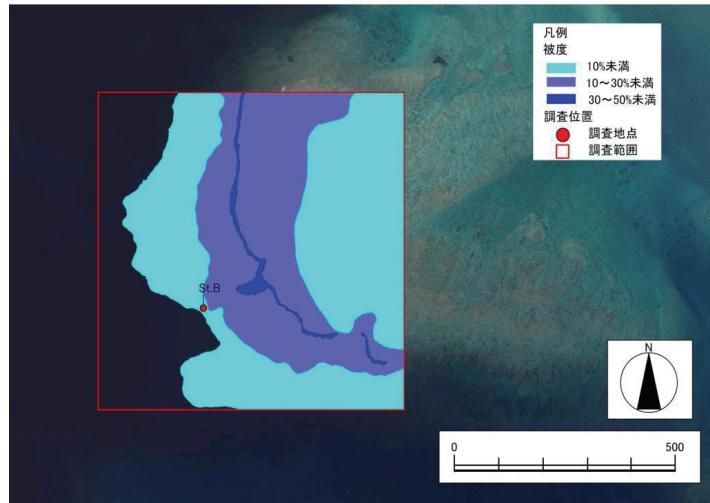
対照区におけるサンゴ類の分布面積の経年変化



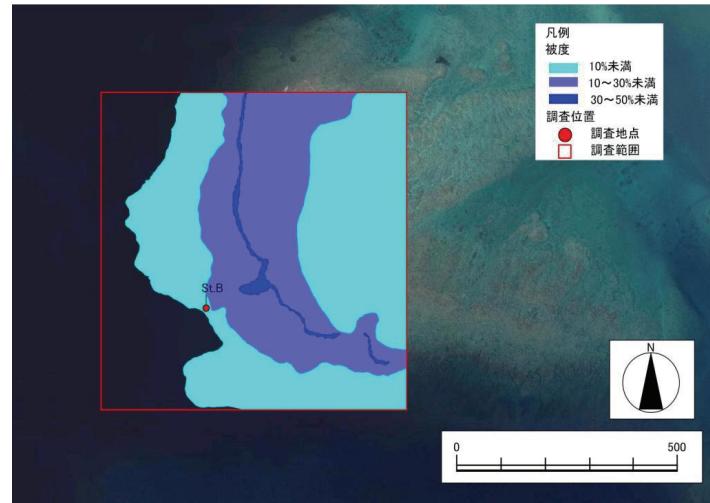


対照区(St.A)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

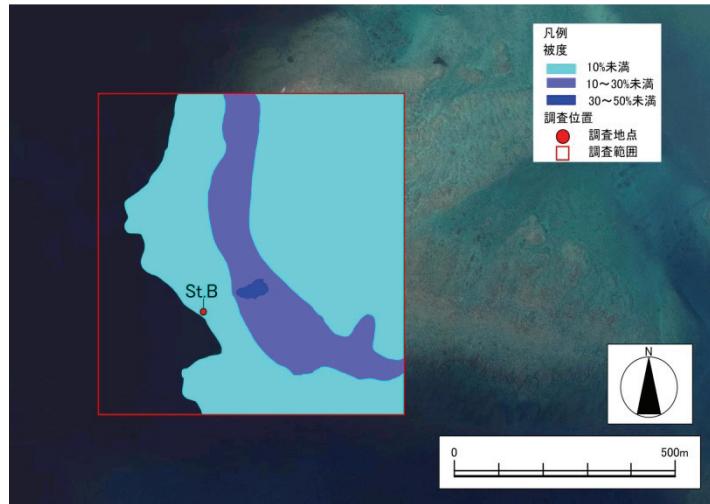
H26.5  
(春季)



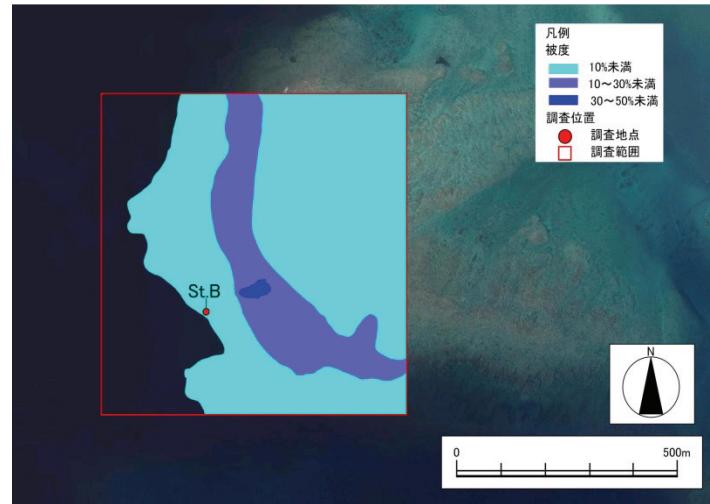
H26.8  
(夏季)



H26.10  
(秋季)

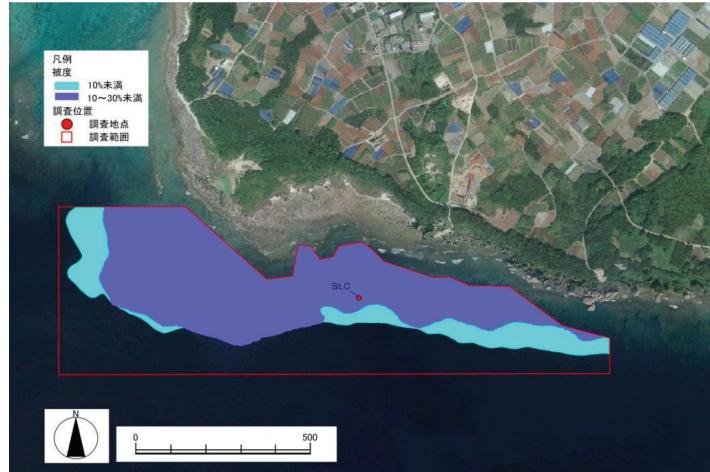


H27.2  
(冬季)

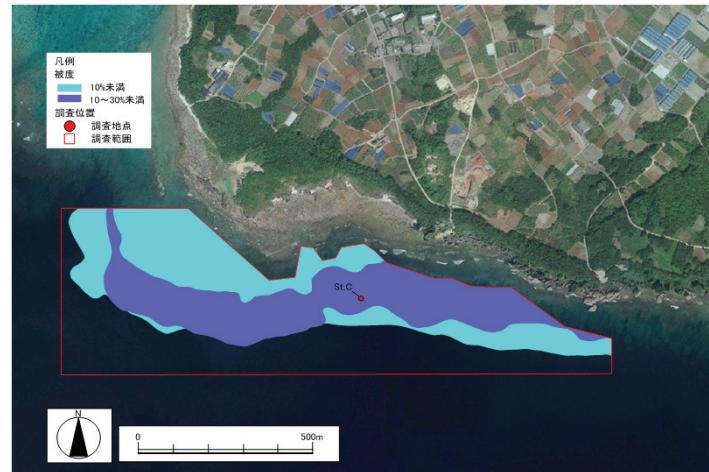


対照区(St.B)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

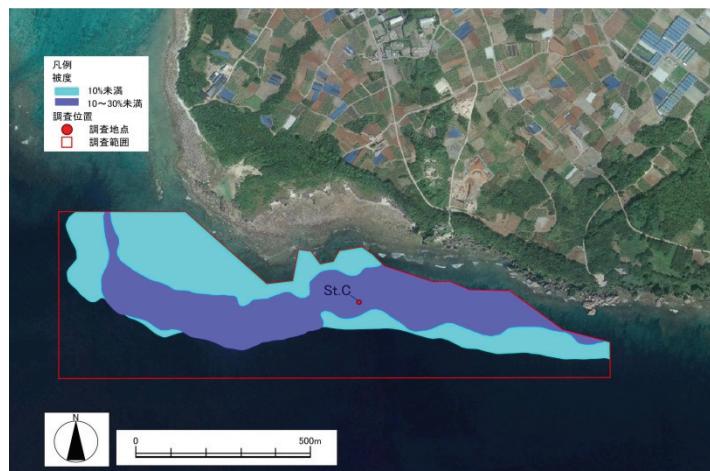
H26.5  
(春季)



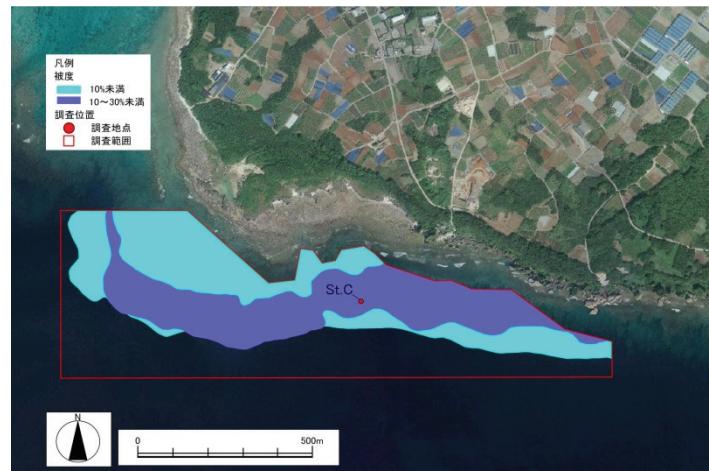
H26.8  
(夏季)



H26.10  
(秋季)



H27.2  
(冬季)



対照区(St.C)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

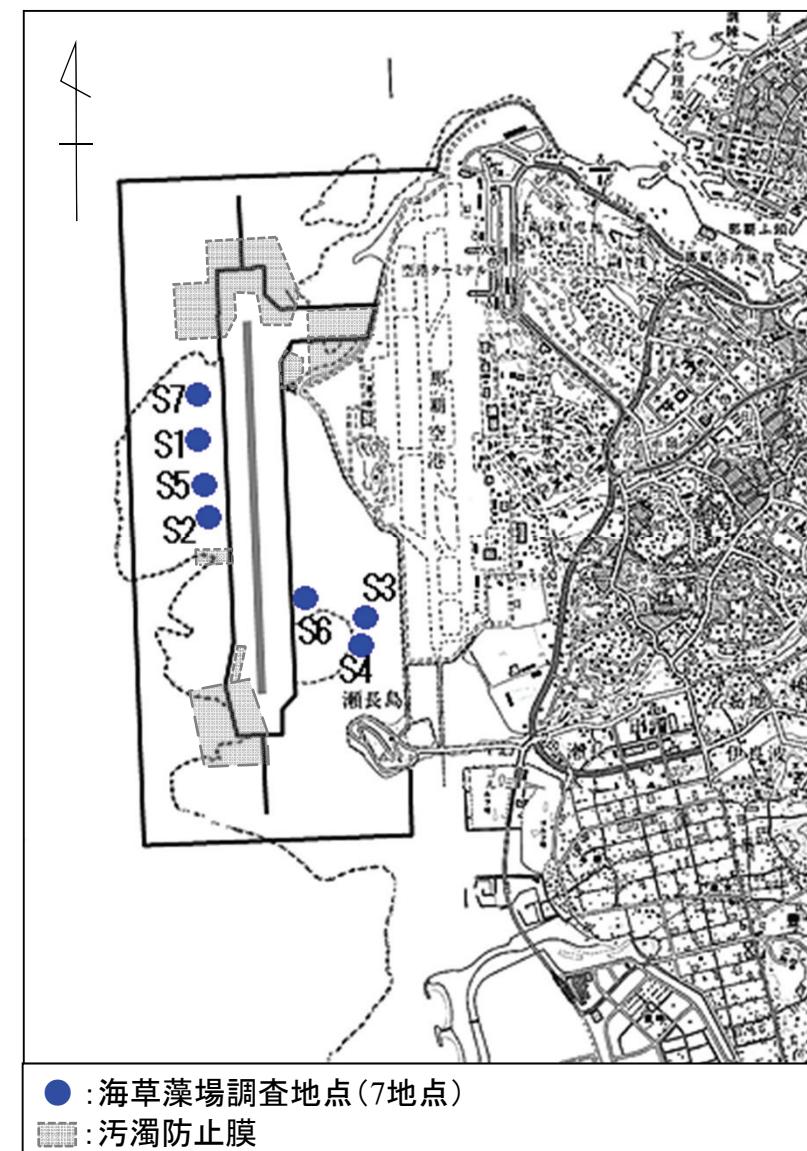
## 2.5 海域生物

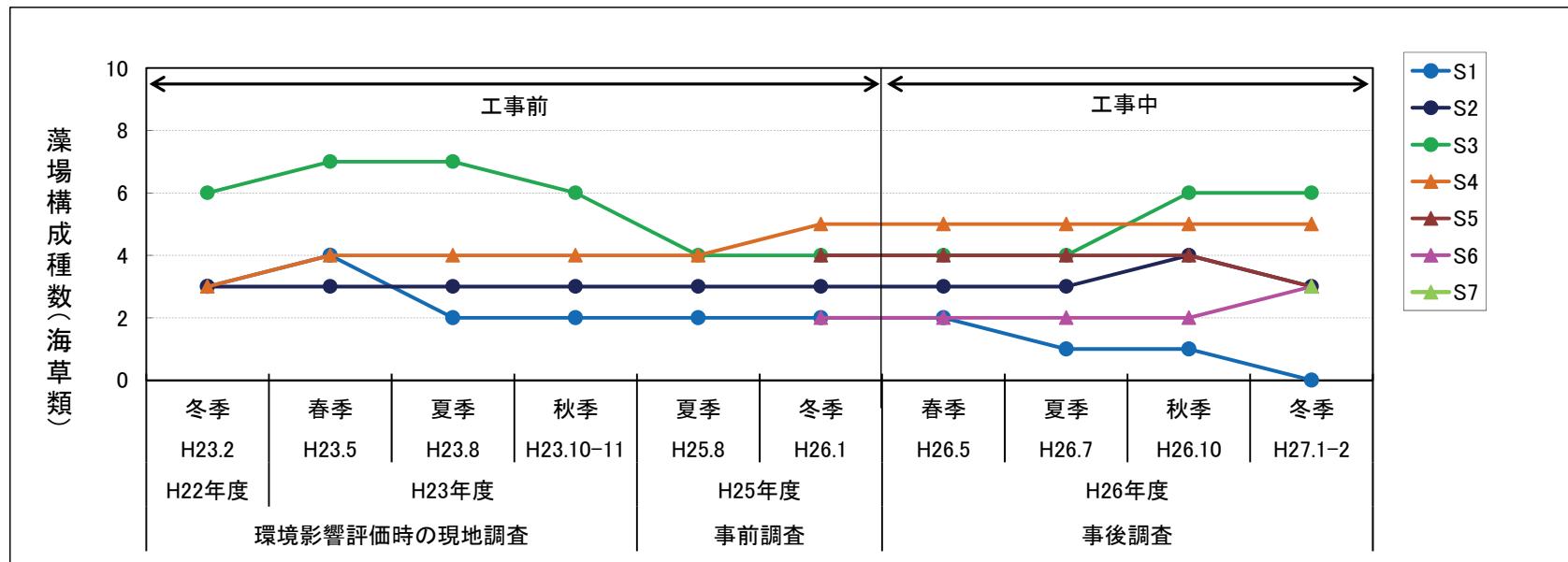
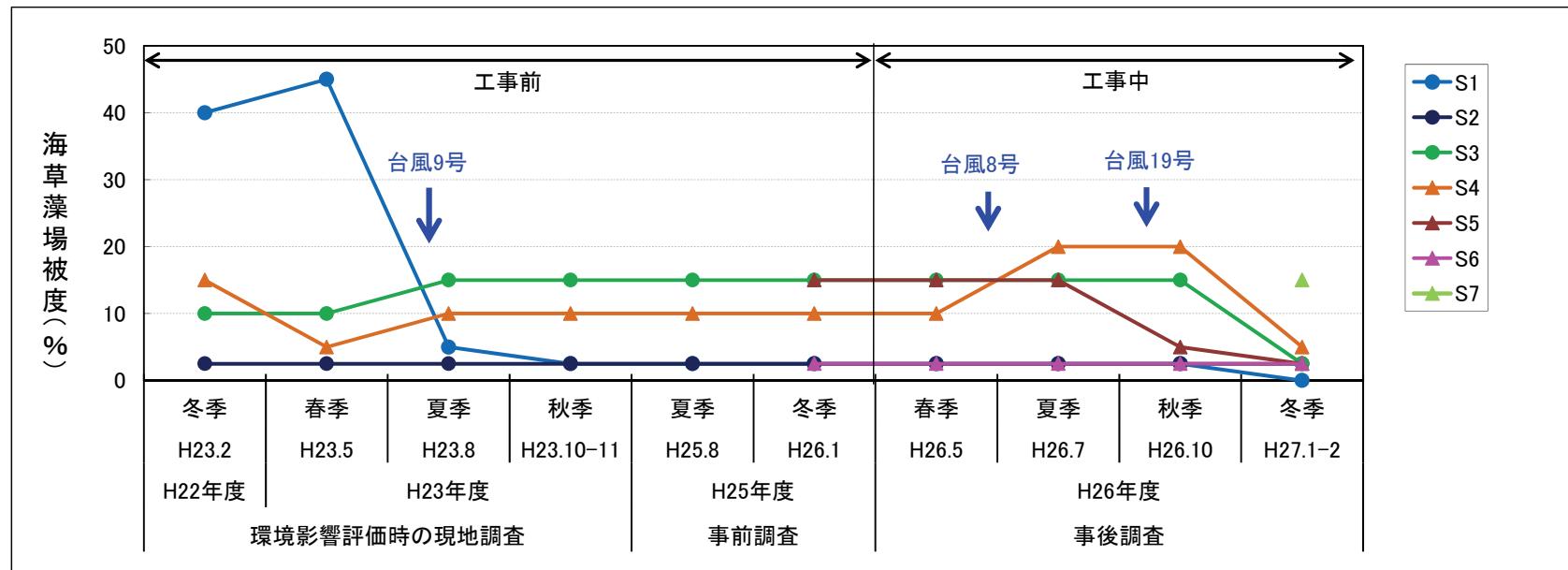
### 2.5.7 海草藻場

#### 1) 定点調査(事業実施区域周辺)

- 5m × 5mのコドラー内において、潜水目視観察により、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。
- 平成26年5月～平成27年1月の海草藻場の被度で、過年度の変動範囲を下回った地点はSt.S1、S3、S5の3地点であった。St.S1では平成23年の台風9号により減少し、平成27年1月以降海草藻場が観察されなくなり、新たに調査地点としてSt.S7を設けた。
- 被度低下の要因として、St.S1,S5では、台風の高波浪による流出や干出による葉枯れ、St.S3,S4では干出による葉枯れにより、生育被度が低下したと考えられた。
- 海草藻場がみられなくなったSt.S1以外の5地点の藻場構成種(海草類)の出現種数は2～6種類であり、過年度の変動と比較して大きな変化はないものの、主に消長の激しい小型海草類を中心に調査時期ごとに1～2種(オオウミヒルモ、ボウバアマモ等)の変動がみられた。
- 一方、環境監視調査の海草藻場の分布調査では、平成26年度の海草藻場の分布面積と海草量は現状維持の傾向にあり、海草藻場の分布が大きく減少している状況はみられなかった。
- 以上のことから、海草藻場の定点では、自然変動により生育被度が低下したと考えられ、工事による影響ではないものと考えられる。

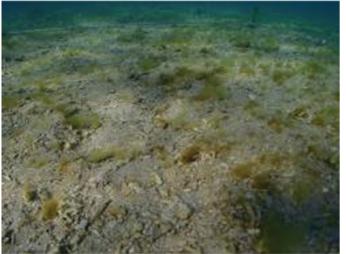
p資料3\_101





海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

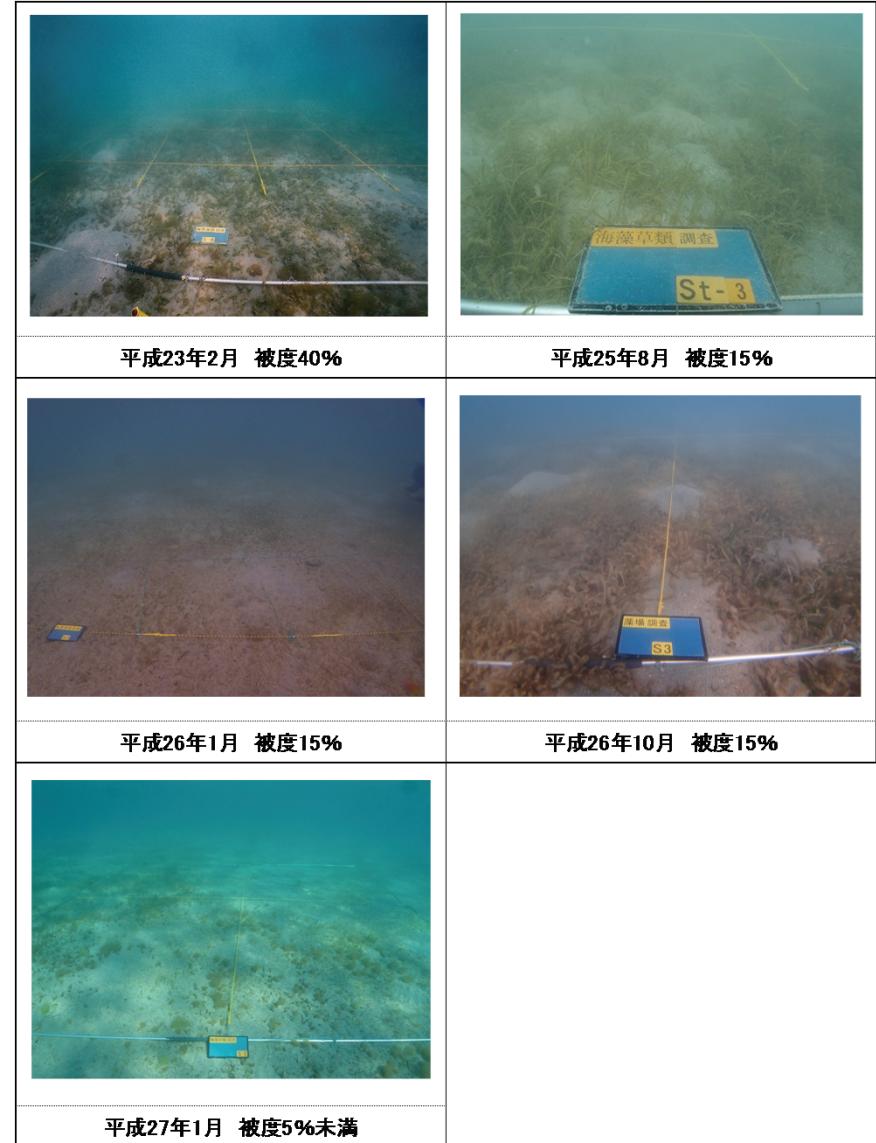
## 藻場被度が低下した地点の状況

St. S1			St. S4		
St. S3			St. S5		 
	海草 1 株 (平成 26 年 10 月)	完全に流出 (平成 27 年 1 月)		海草葉上に珪藻類等の微小藻類が繁茂 (平成 26 年 10 月)	リュウキュウスガモが葉枯れにより減少 (平成 27 年 1 月)
	海草葉上に珪藻類等の微小藻類が繁茂 (平成 26 年 10 月)	リュウキュウスガモが葉枯れにより減少 (平成 27 年 1 月)		地下茎の露出 (平成 26 年 7 月)	葉枯れ (上 : 平成 26 年 7 月、下 : 1 月)

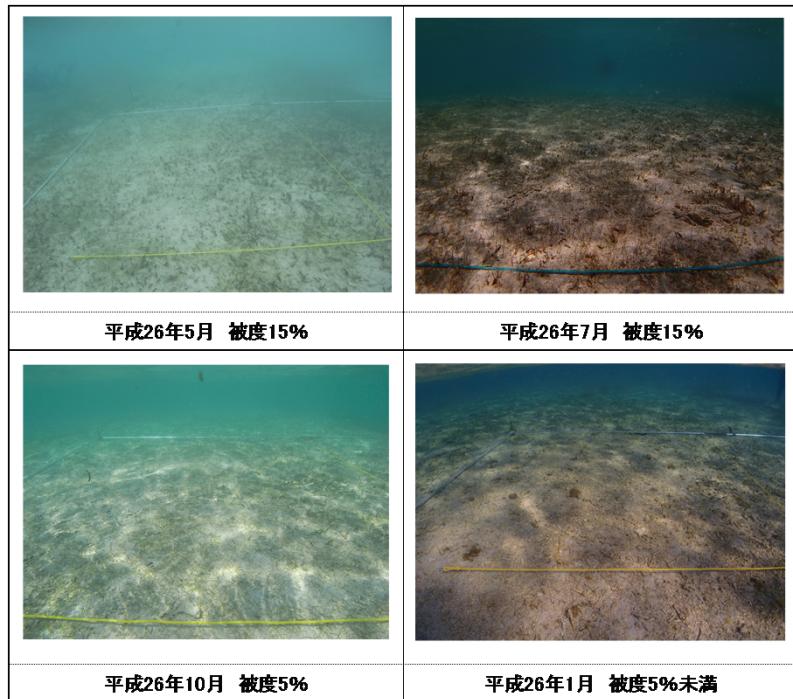
St.S1における藻場の変遷  
(平成25年8月以降、底質の礫化がみられた。)



St.S3における藻場の変遷



St.S5における藻場の変遷

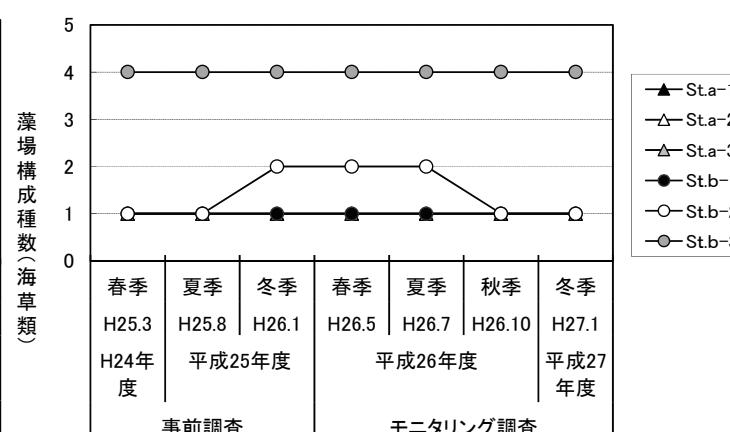
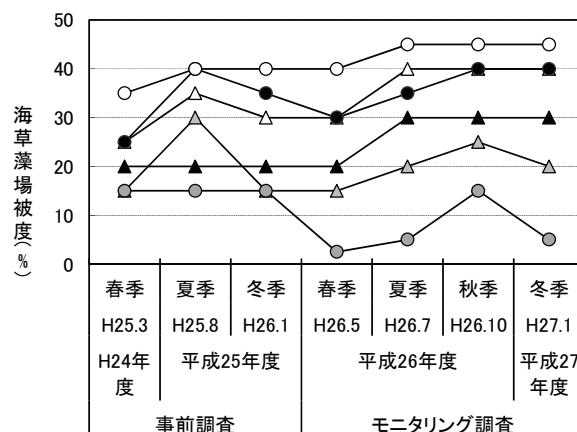


## 2.5 海域生物

### 2.5.7 海草藻場

#### 2) 定点調査(対照区)

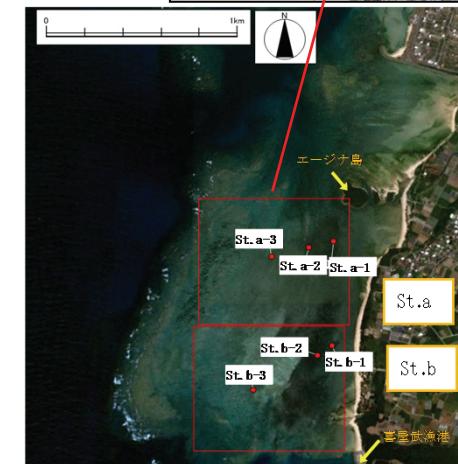
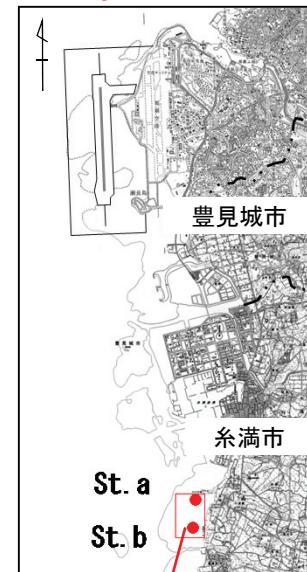
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラー内において、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。
- 調査地点の中でも沿岸部に位置するSt.a-1～2とSt.b-1～2の藻場被度は、平成26年5月以降、平成26年7月や10月にかけて増加し、その後、平成27年1月までその被度が維持された。
- 沖合部に位置するSt.a-3やSt.b-3では、平成26年5月以降10月にかけて藻場被度が増加し、その後、平成27年1月に被度の低下がみられた。



※藻場構成種数については、種まで同定できていないものも含む。

海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

p資料3\_105



● : 海草藻場対照区調査地点  
(定点調査)  
□ : 海草藻場対照区調査範囲  
(分布調査)

## 2.5 海域生物

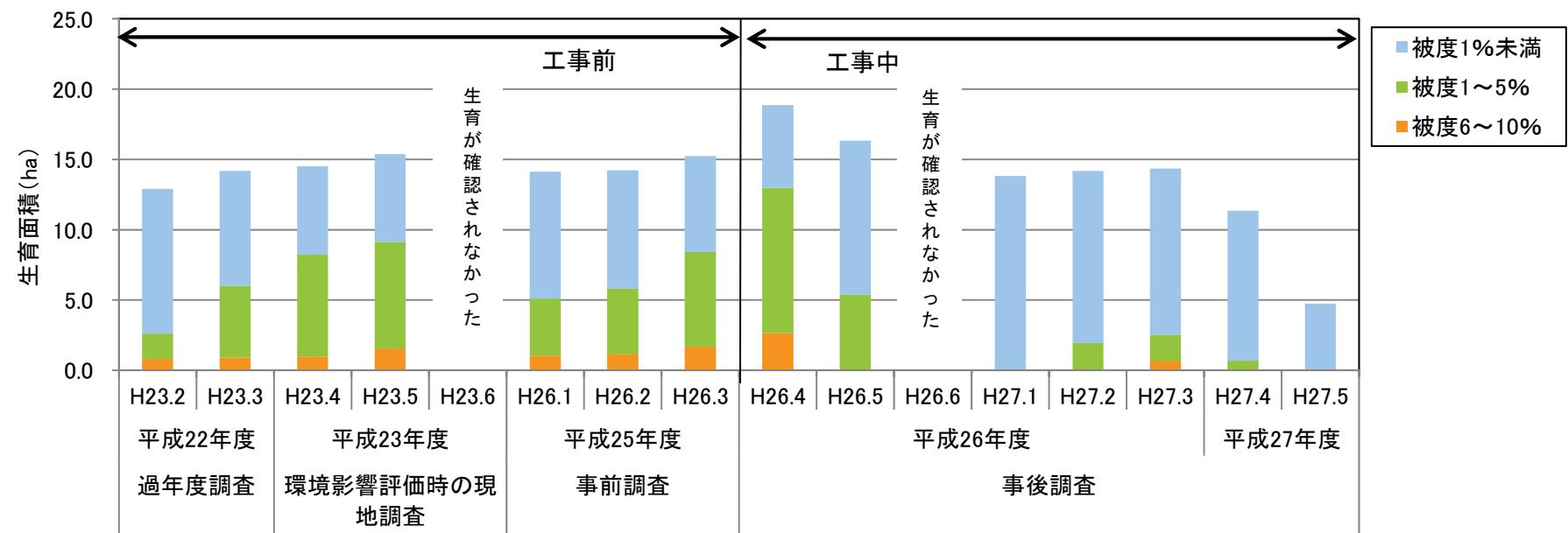
### 2.5.8 クビレミドロ

- 平成26年4～6月においては、総生育面積は4月に最も大きく18.9haであった。
- 平成27年1～3月と平成23年2～3月及び平成26年1～3月の生育面積を比較すると、14ha程度で、総生育面積に大きな変化はみられなかつたが、被度6～10%と被度1～5%の生育面積は、平成23年や平成26年の方が大きかつた。
- 当該箇所において工事は現段階で本格施工されていないことから、工事による影響であるとは考えられず、自然変動の範囲であると考えられる。

p資料3\_109

重要種保護のため  
位置情報は表示しない

 : クビレミドロ分布調査範囲  
 : 汚濁防止膜



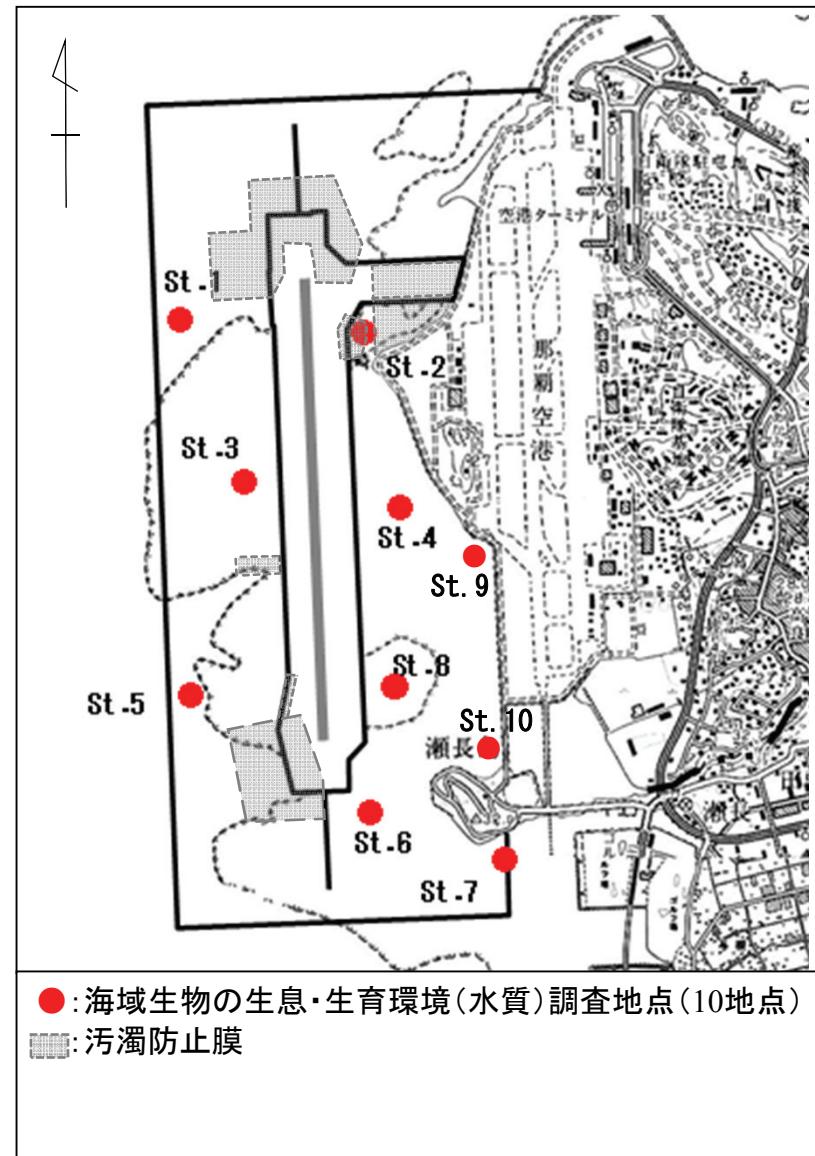
クビレミドロの生育面積の経年変化

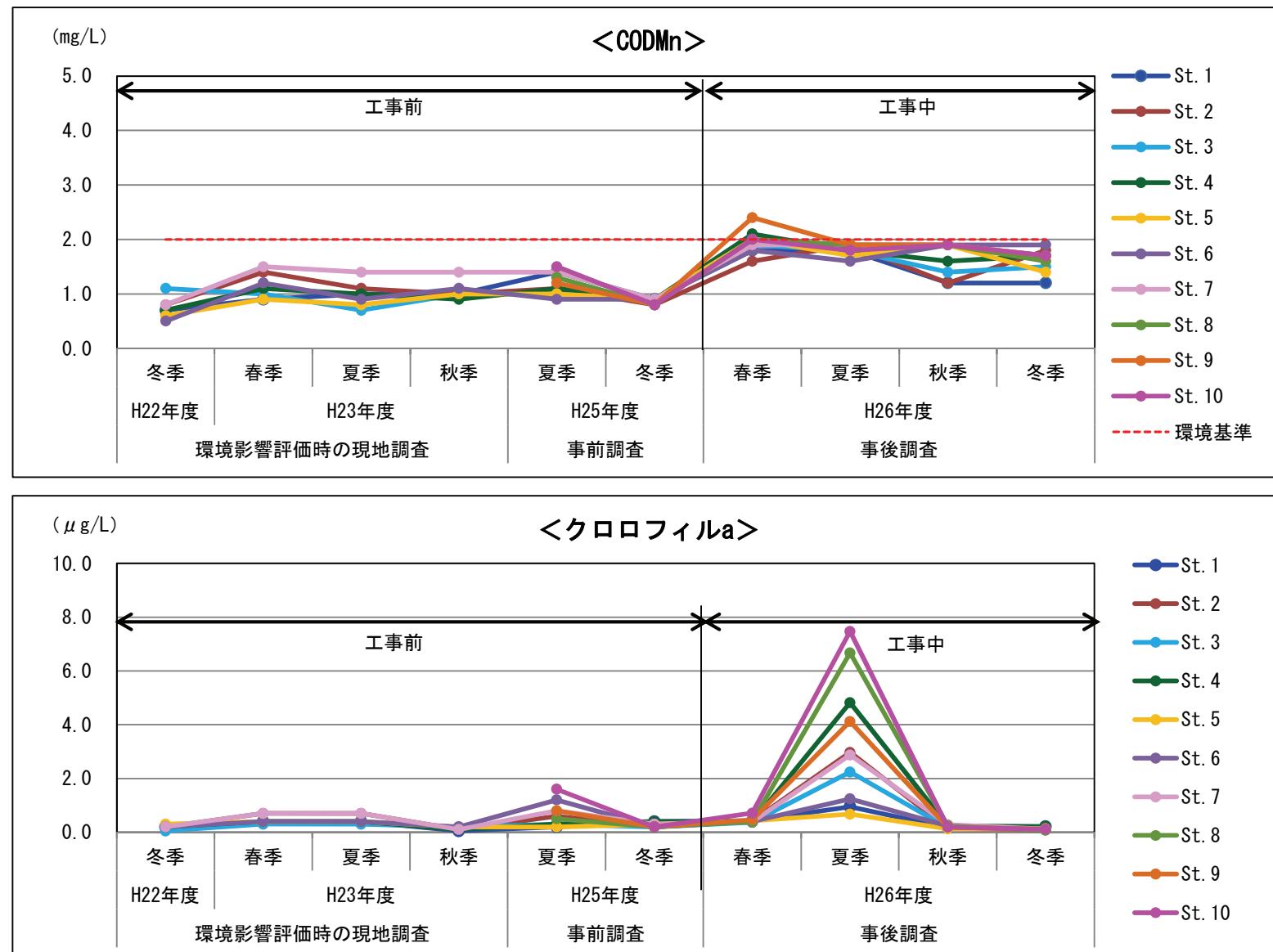
## 2.5 海域生物

### 2.5.9 海域生物の生息・生育環境(水質)

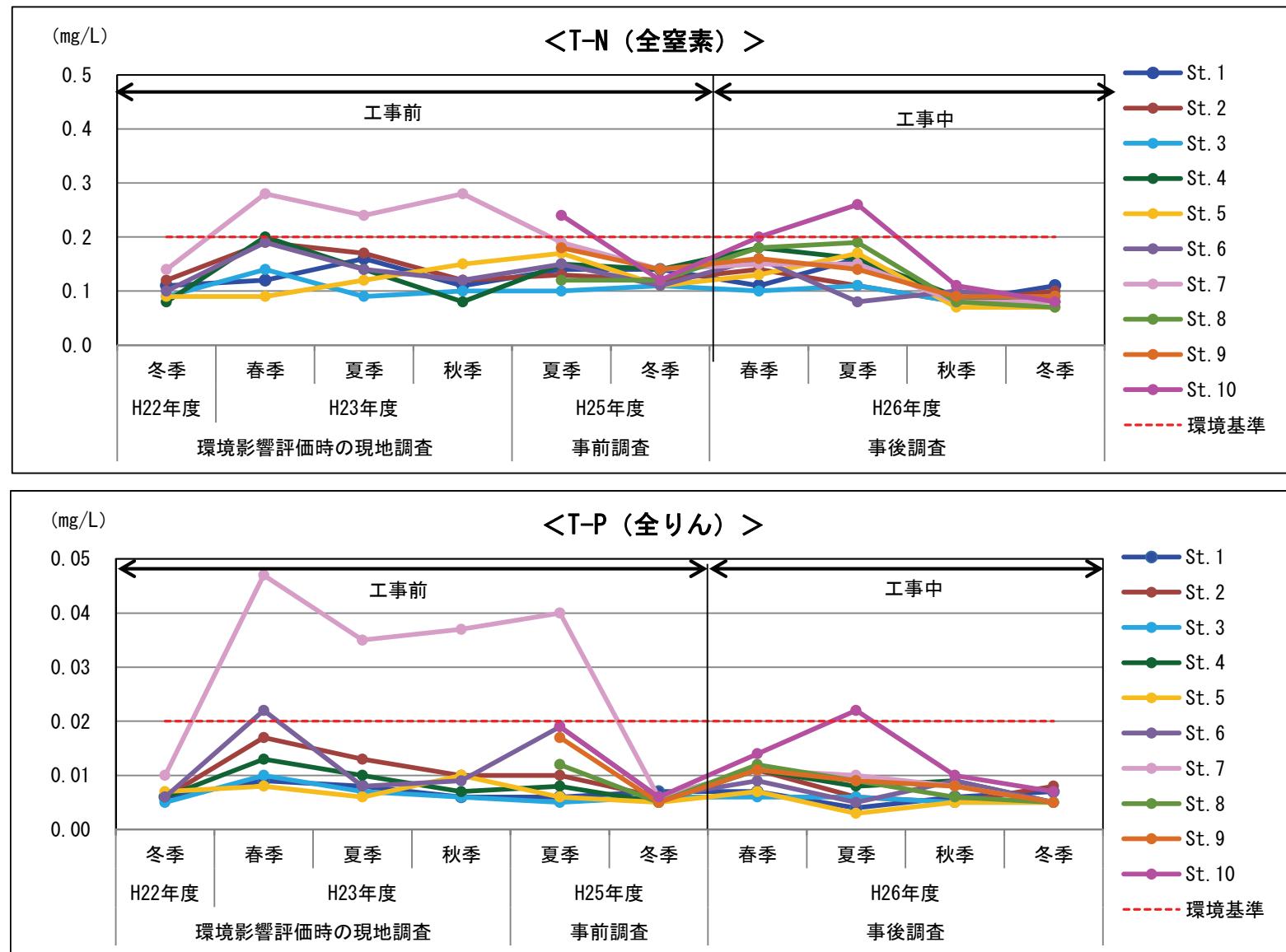
- 平成26年度春季及び夏季においては、CODの上昇が確認され、秋季・冬季には若干の低下がみられた。
- 瀬長島北側の干潟域のSt.10では、T-N、T-P、SS等で高い値を示した。St.10は、これまでも、クロロフィルaやT-N、T-Pはやや高い傾向にあり、近傍のSt.6,8において植物プランクトンの細胞数が多いことから、植物プランクトン等の増加に伴う浮遊物質の増加によると考えられる。ただし、秋以降のクロロフィルa値は例年と同程度に低下しており、夏季は外洋性の植物プランクトンである珪藻類の*Chaetoceros* sp.(キートケロス)の増殖に伴う一時的な上昇であったと考えられる。
- 那覇港海域や糸満海域での公共用海域水質調査結果(速報)をみると、平成25年度から平成26年度夏季にかけて海域のCODが高くなる傾向がみられた。平成26年度の春季、夏季は広域的にCODが高かったことが考えられる。
- 以上のことから、春季にCODが高く、夏季にSt.10で水質COD等の上昇がみられたものの、秋季以降、分析値が低下してきていることから、工事による影響ではなく、季節的、広域的な変化を捉えたものと考えられる。

p資料3\_114

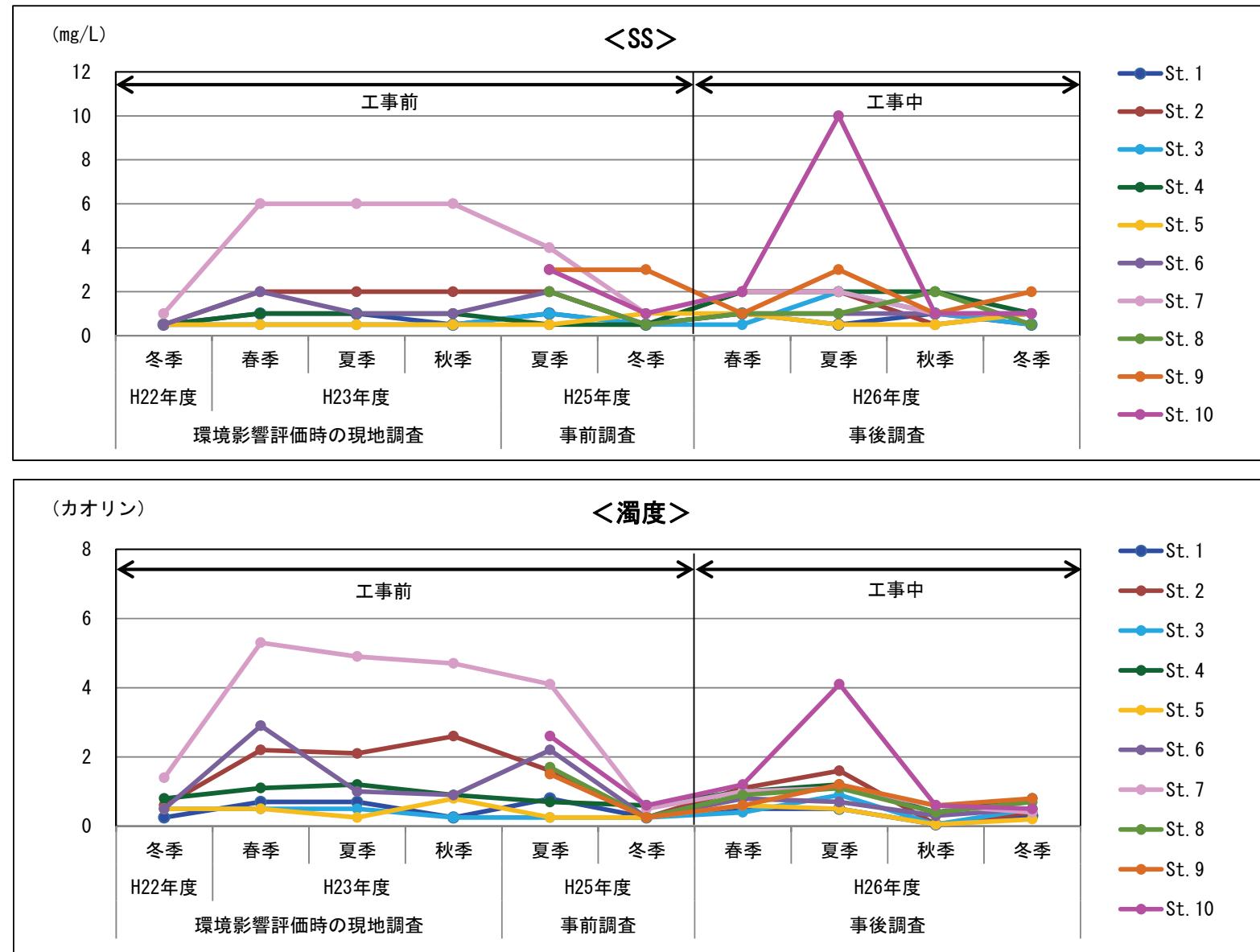




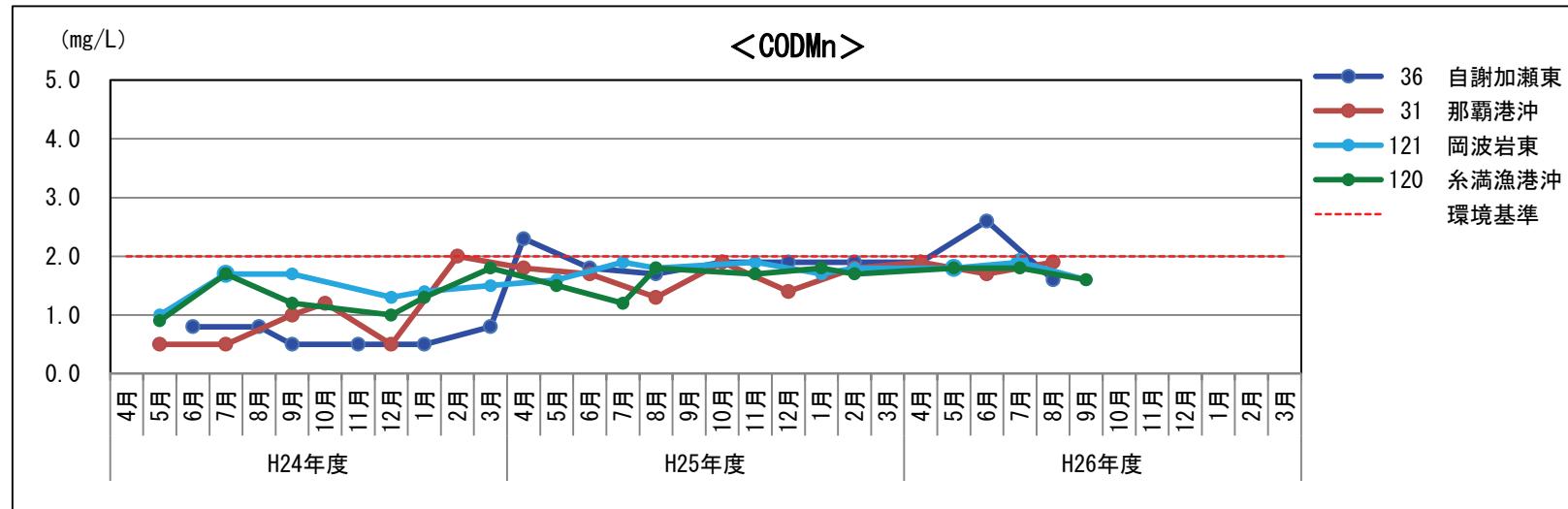
## 水質の経年変化



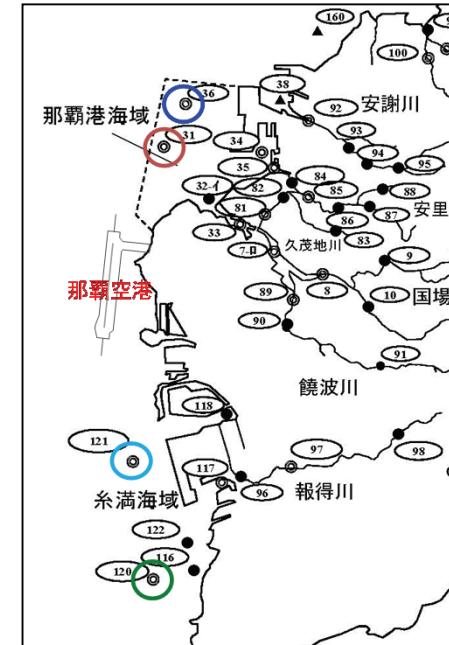
水質の経年変化



水質の経年変化



広域における水質CODの経年変化(公共用水域水質調査結果 速報)

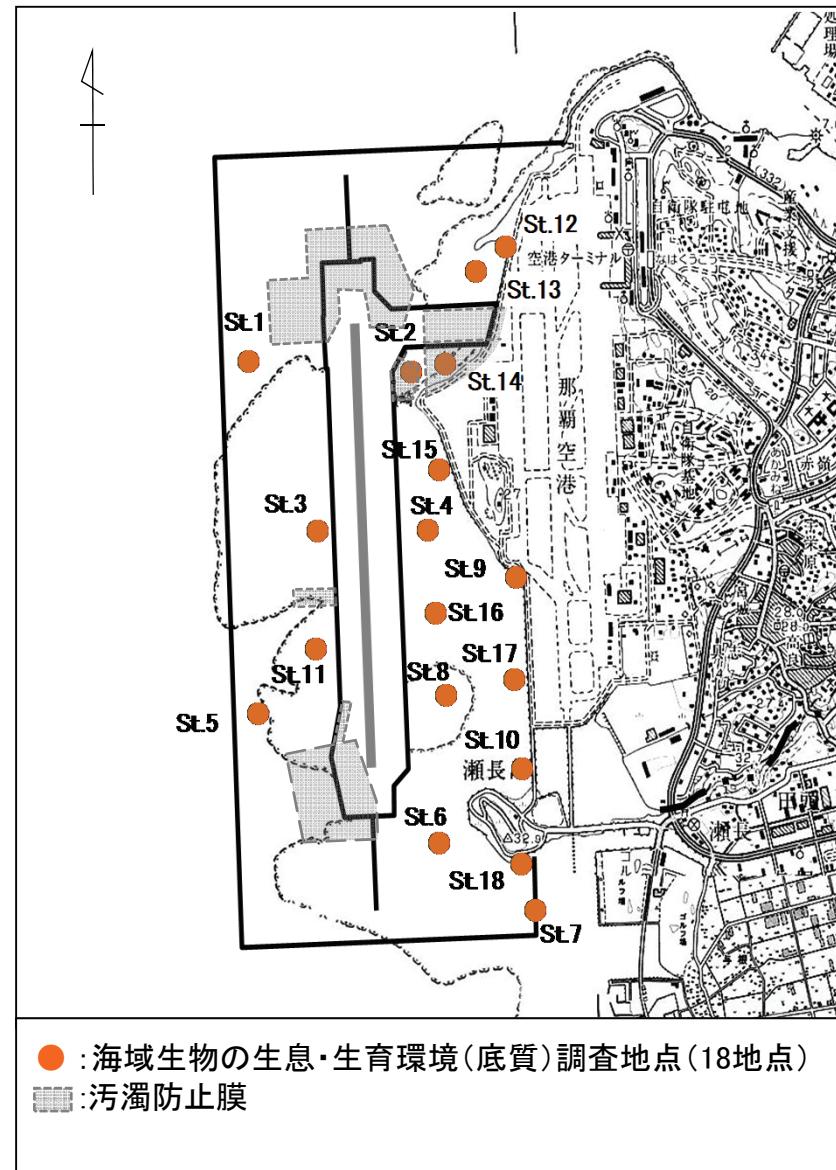


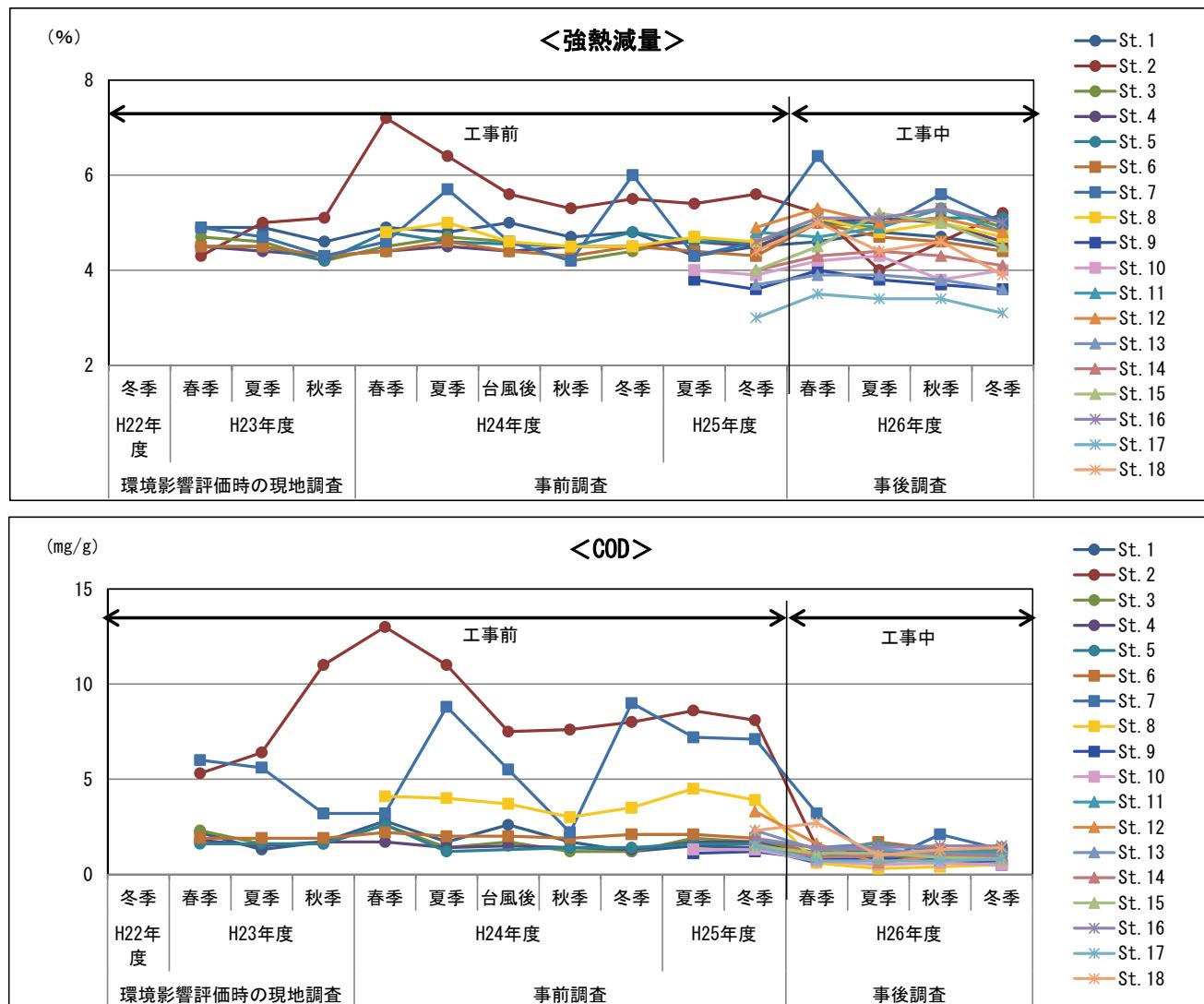
## 2.5 海域生物

### 2.5.10 海域生物の生息・生育環境(底質)

- 平成26年度においては、COD、強熱減量等について、多少の変動があるものの、概ね工事前の変動範囲内にあった。
- 過年度と同様に、強熱減量、全硫化物、COD、SPSSなどについては、シルト・粘土分が多いSt.2、St.7、St.8などで、多地点と比べて高くなる傾向が認められた。
- 粒度組成については、夏季調査のSt.1と冬季調査のSt.5において細砂分と中砂分の割合に変化が認められたが、リーフ外の地点であり、比較的変動が大きい環境であると考えられた。瀬長島西側のSt.6では、夏季調査において粗礫、中礫分が増加していたが、7月、8月に接近した台風の影響によって細砂分、中砂分が流出したことで礫分の割合が増加した可能性が考えられた。
- 以上のことから、底質に変化がみられたものの、浮泥の堆積等は認められないことから、工事による影響ではなく、台風などの季節的な変化を捉えたものと考えられる。

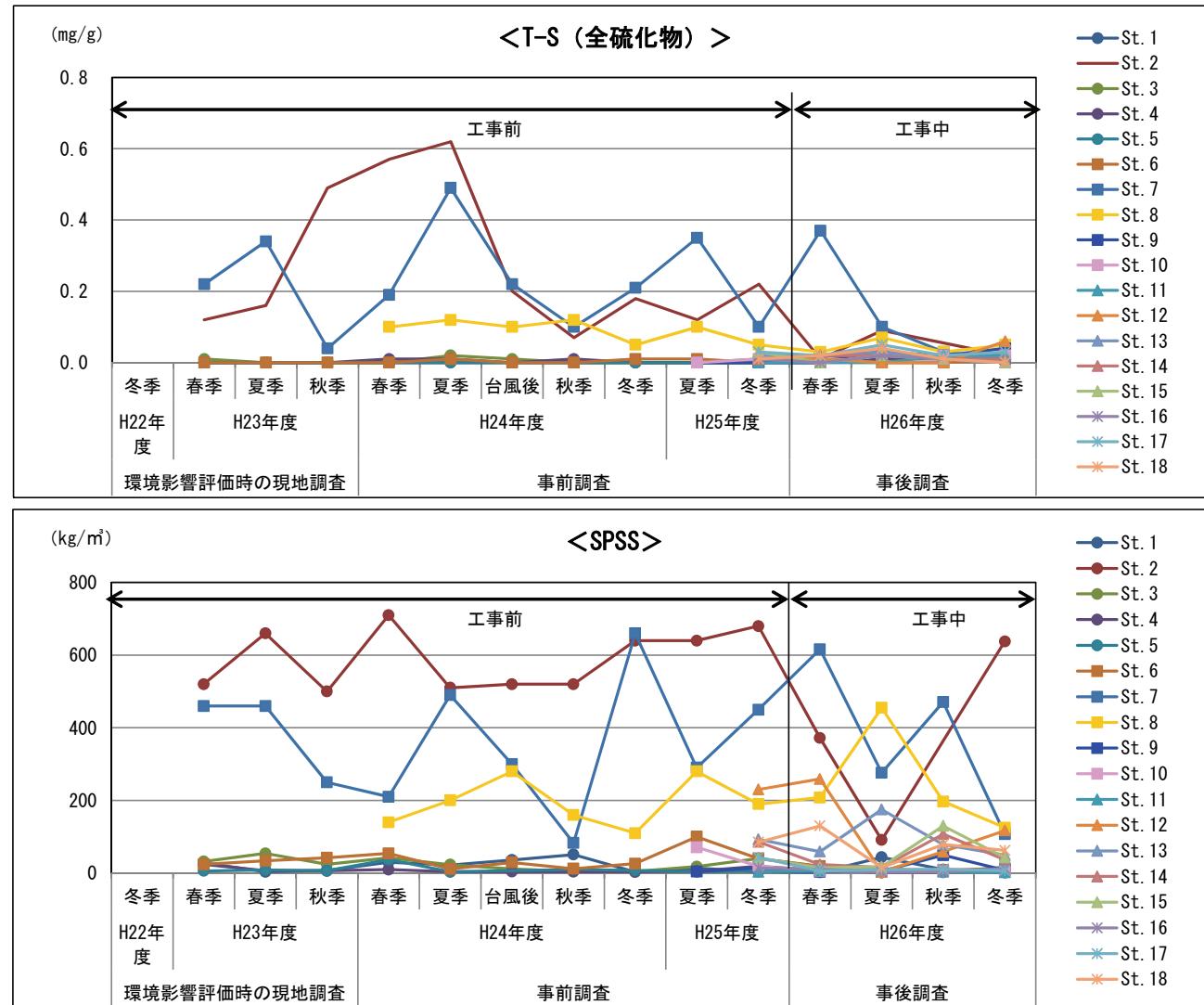
p資料3\_124





※ St. 2の平成26年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。

### 底質の経年変化



※ St. 2の平成26年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。

### 底質の経年変化

### 3. 環境監視調査の結果

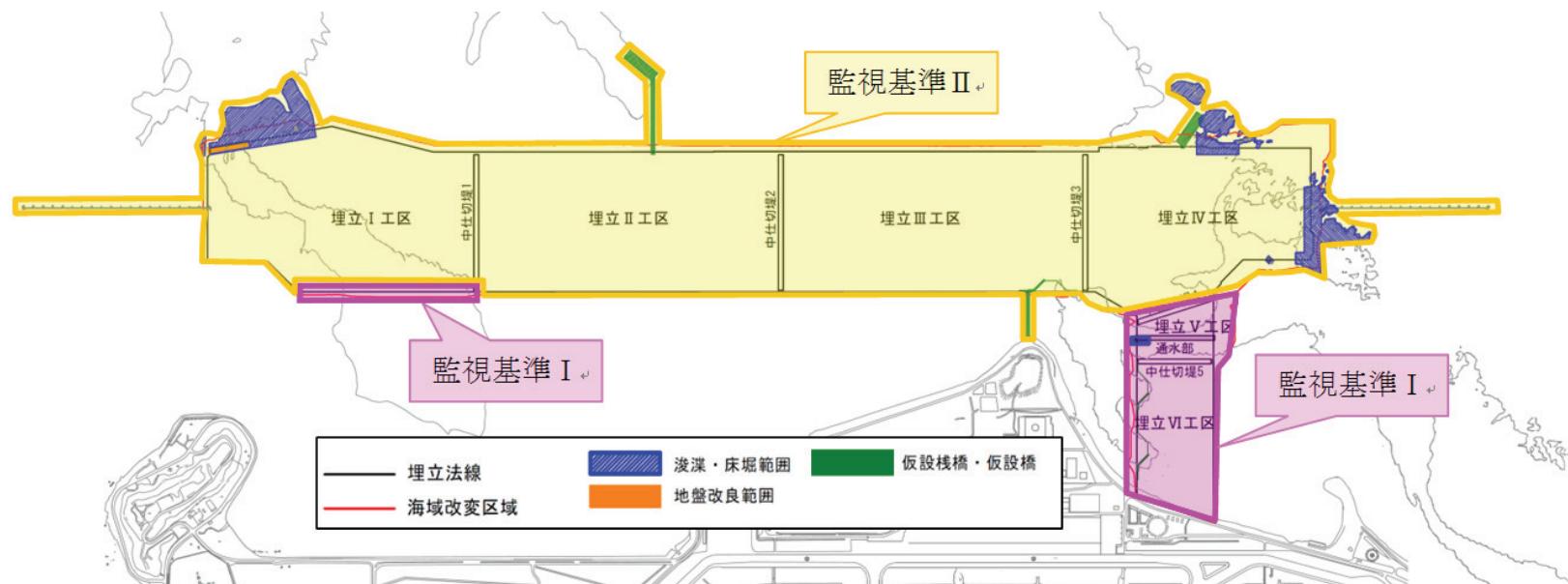
p資料3\_140

#### 3.1 土砂による水の濁り(水質)

##### 【監視基準】

区分	基準(案)	対象工事
監視基準 I (深場・砂泥域)	SS: 24mg/L	埋立 V～VI工区及び通水路部、クビレミドロの生育する深場における護岸築造の工事
監視基準 II (浅海域・砂礫域)	SS: 6mg/L	埋立 I～IV工区及び中仕切堤における護岸築造の工事

注) 施工前もしくは施工時に底質の状況が新たに把握された場合は、その底質条件に合わせて、監視基準のあてはめを見直す。



### 3. 環境監視調査の結果

p資料3\_143

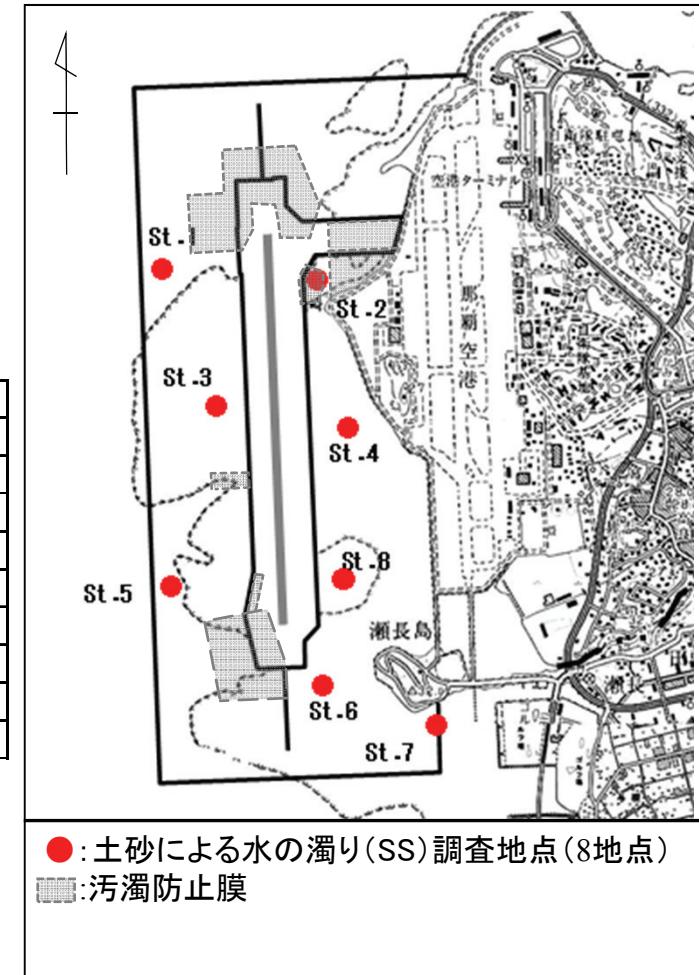
#### 3.1 土砂による水の濁り(水質)

##### 1) SS調査(定点調査における環境監視)

- 平成26年10月～平成27年3月の調査では、監視基準を満足していた。

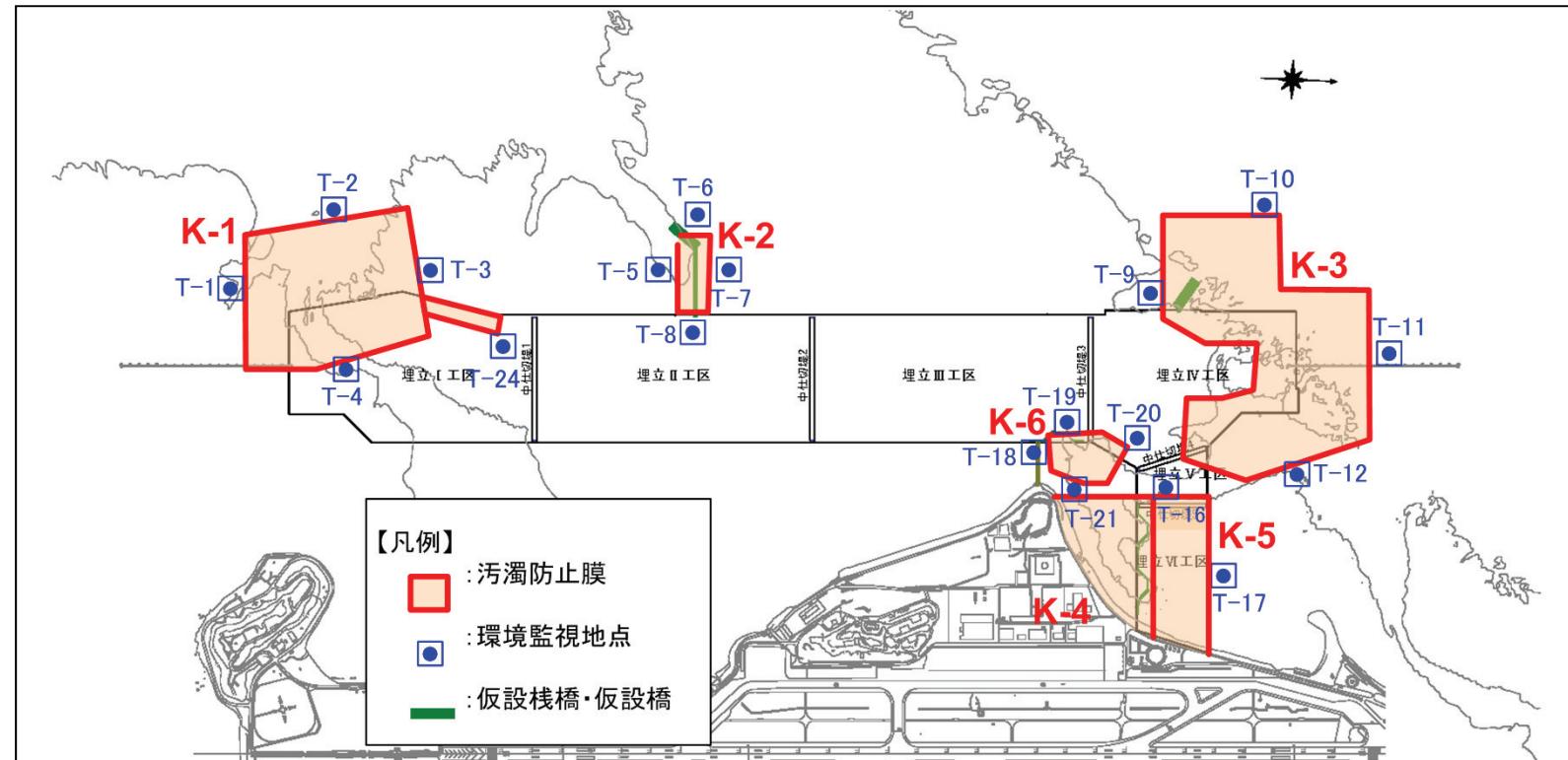
SS分析値と監視基準との比較

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)				
		平成26年11月14日	平成26年12月15日	平成27年1月19日	平成27年2月11日	平成27年3月3日
I ( 24 mg/L )	st.2	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	1.7
	st.8	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	1.0
II ( 6 mg/L )	st.1	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	<1.0
	st.3	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	st.4	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	<1.0
	st.5	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	<1.0
	st.6	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.3
	st.7	1.0	3.0	1.0	1.0	5.0



## 3.1 土砂による水の濁り(水質)

## 2) 濁度調査(日々の濁り監視)



土砂による水の濁り(濁度)調査地点

- ・ 監視基準と比較すると、環境監視点では、監視基準を満足していた。
- ・ 環境監視時に地点間を移動する際、濁りを確認し、追加測定を行った結果、基準値を超過した場合が2件あったが、速やかに工事業者に連絡し、工事を一時中断した。

①H27.1.25 T-20からT-16に移動中、

護岸AS工区の捨石投入による濁りを確認(測定値23.8mg/L)

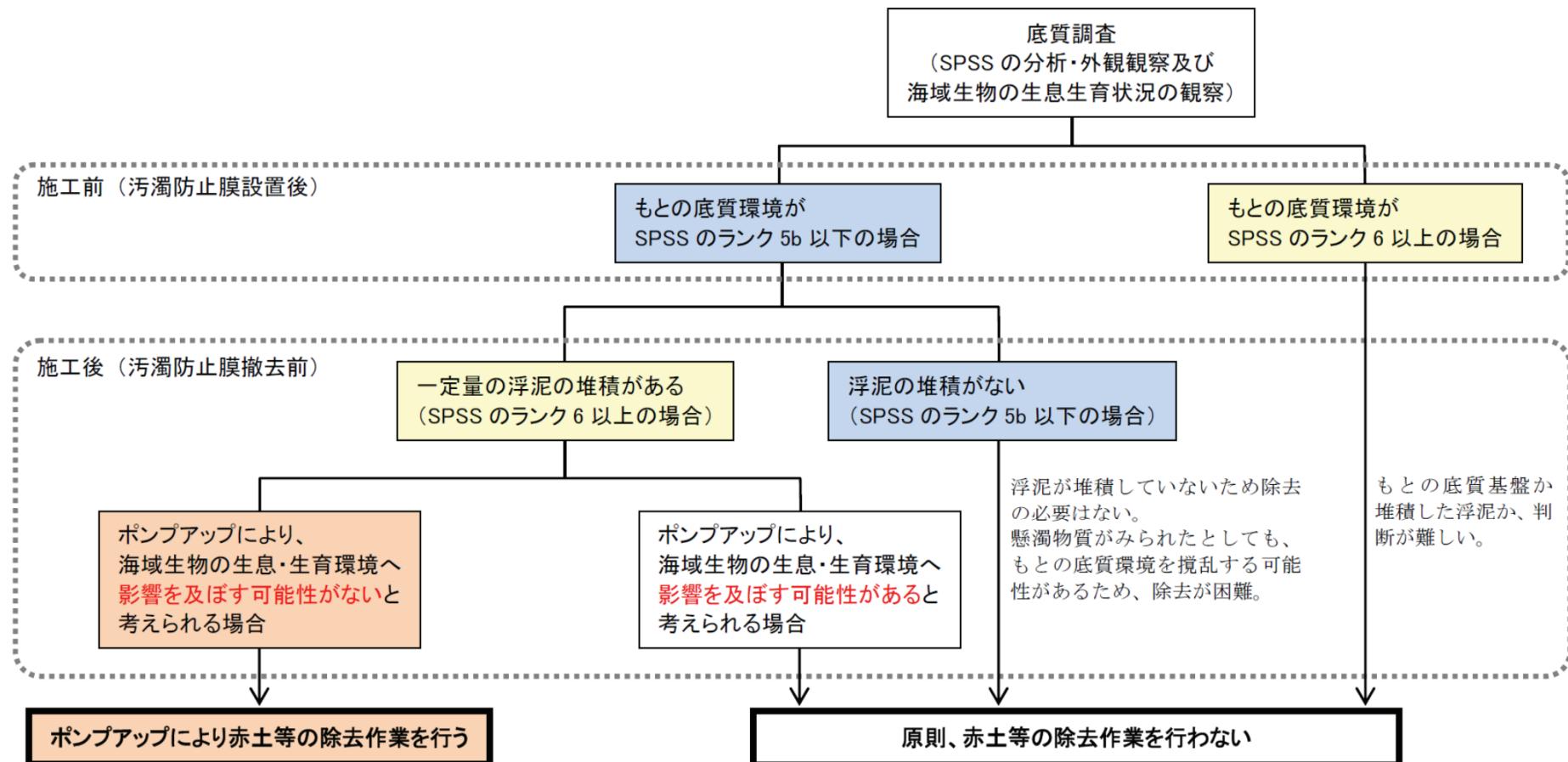
②H27.3.27 T-11からT-12に移動中、

北N工区の浚渫作業による濁りを確認(測定値6.7mg/L)

## 3.2 土砂による水の濁り(底質)

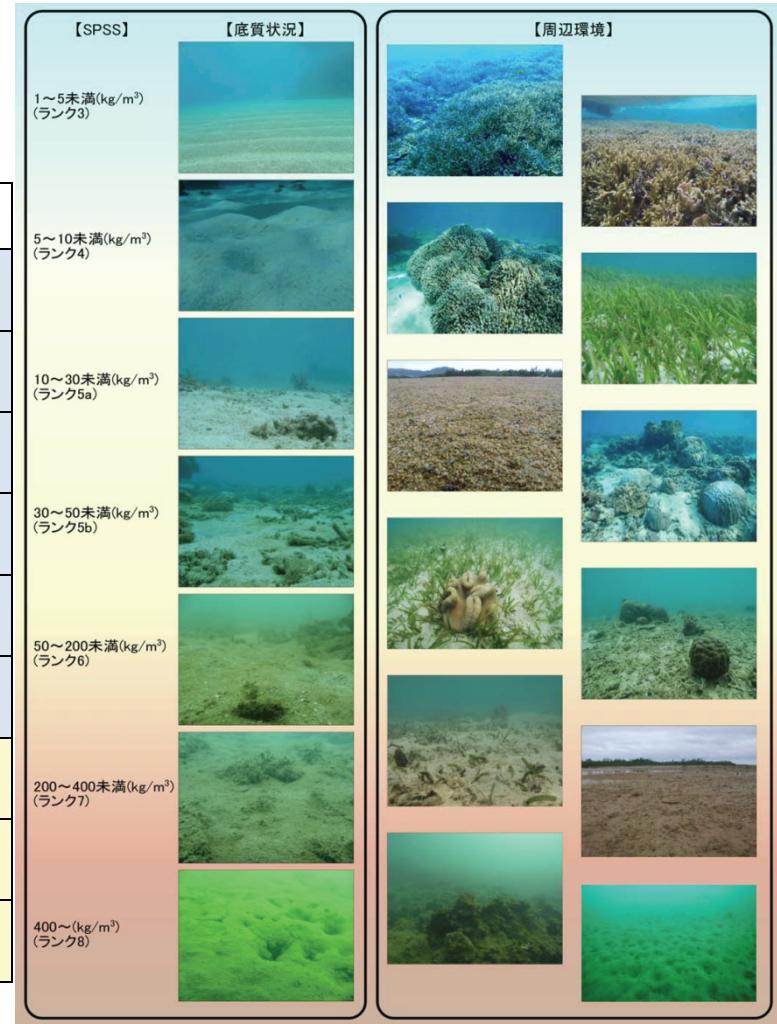
### 【監視基準】

SPSSのランク5b以下の底質環境がランク6以上に変化した際には、赤土等の除去を検討する。



## 底質調査におけるSPSS(底質中懸濁物質含量)のランク

SPSS (kg/m <sup>3</sup> )			底質の状況、その他の参考事項
下限	ランク	上限	
	1	< 0.4	定量限界以下、きわめてきれい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
0.4≤	2	< 1	水辺で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりが確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
1≤	3	< 5	水辺で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い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。
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	<b>一見して赤土の堆積がわかる。</b> 底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク 6 以上は明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200≤	7	< 400	干潟では靴底の模様がわかり、赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400≤	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。



・参考:「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画(案)」(沖縄県HP  
[http://www.pref.okinawa.jp/site/iken/h24/documents/kihonkeikaku\\_pc.pdf](http://www.pref.okinawa.jp/site/iken/h24/documents/kihonkeikaku_pc.pdf))

## SPSS分析結果

(SPSSのランク5b以下の底質環境がランク6以上に変化した工事)

## (仮設桟橋:K-2)ステップ4

調査地区		K-2step4			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成26年10月18日		平成27年1月24日	
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側
SPSS	(kg/m <sup>3</sup> )	49.9	19.7	85.8	45
ランク	(-)	5b	5a	6	5b

## (護岸AN工区:K-5)ステップ10

調査地区		K-5step10			
調査日		工事施工前(事前調査)		工事施工後	
		平成26年12月14日		平成27年2月6日	
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側
SPSS	(kg/m <sup>3</sup> )	35.0	109.4	53.8	208.4
ランク	(-)	5b	6	6	7

## (護岸AS工区:K-6)ステップ1

調査地区		K-6step1			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成26年12月26日		平成27年1月12日	
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側
SPSS	(kg/m <sup>3</sup> )	38.7	208.4	94.3	190.2
ランク	(-)	5b	7	6	6

※いずれの施工箇所において、底生生物やサンゴ、イソギンチャクなどを確認したことから、浮泥除去作業は実施しないこととした。

## SPSS分析結果

(SPSSのランク5b以下の底質環境がランク6以上に変化した工事)

(仮設橋:K-13)ステップ2

調査地区		K-13step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成26年12月24日		平成27年1月21日	
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側
SPSS	(kg/m <sup>3</sup> )	18.1	18.9	138.8	31.0
ランク	(-)	5a	5a	6	5b

原因:打込んだ鋼管杭の周囲から浮泥が沸き上がったことが原因と考えられた。

対策:汚濁防止膜内の浮泥の堆積状況が著しいことから、浮泥の除去作業を実施することとした。浮泥の除去作業は、引き潮に合わせポンプで海水とともに表面に堆積している浮泥の除去を行った。

効果:浮泥除去後に底質のSPSSを調査した結果、SPSSは11.3kg/m<sup>3</sup>でランク5aであった。

平成27年1月21日の工事施工後の状況



平成27年1月22日の浮泥除去時の状況



平成27年1月22日の浮泥除去後の状況

## 3.3 ヒメガマ群落

p資料3\_162

- St.1はヒメガマが優占していた。  
ヒメガマの葉枯れはほとんどなく、一部の個体に種子の散布後の残骸がみられた。
- St.2はヒメガマが主に優占しており、草本層も確認された。  
ヒメガマの葉枯れが混じり、花穂・種子などはみられなかった。
- St.3はヒメガマが主に優占しヨシが混成する群落であり、草本層も確認された。  
ヒメガマの葉枯れが混じり、一部の個体に花穂がみられた。
- 今後、背後の盛土の影響が及ぶことがないか確認していくこととする。

重要種保護のため位置情報は表示しない



【St. 1 秋季】



【St. 2 秋季】



【St. 3 秋季】



【ため池の全景】



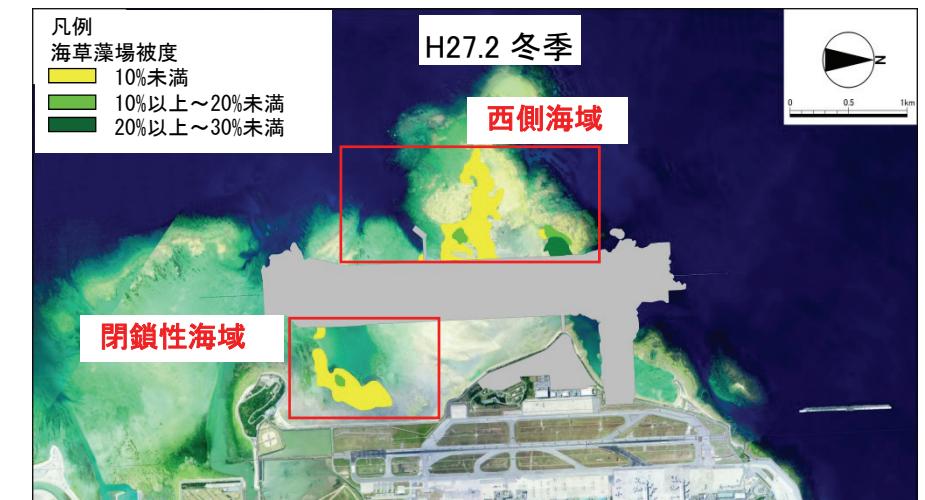
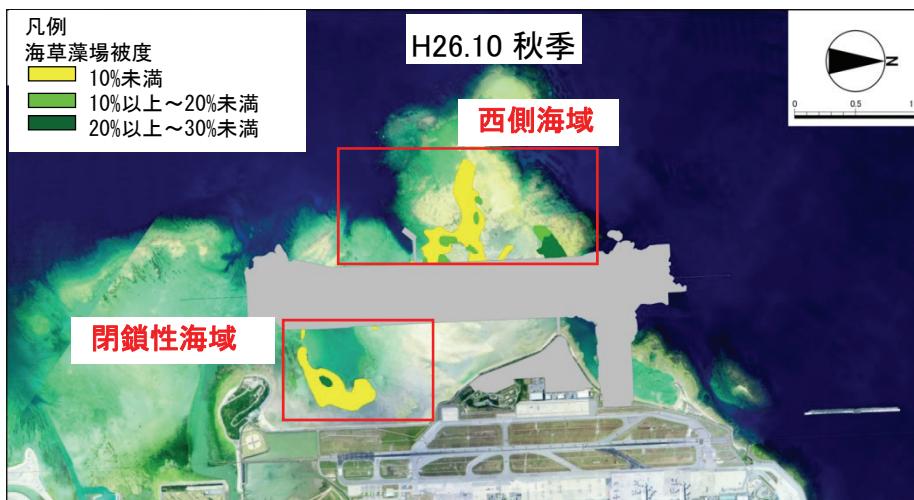
【ヒメガマ群落内の水没状況】

### 3.4 海草藻場

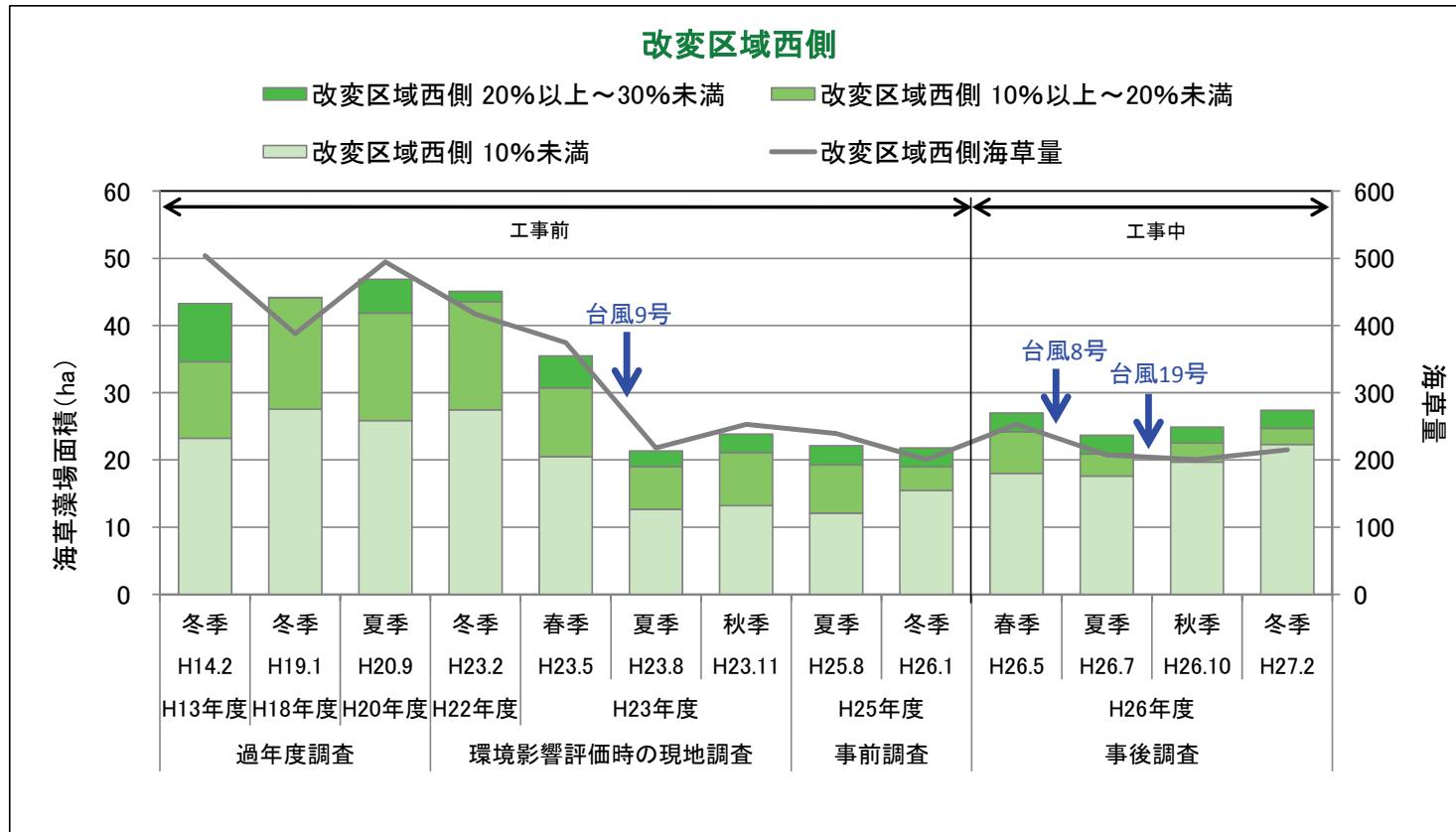
p資料3\_177

#### 1) 分布調査(事業実施区域周辺)

- 平成26年年度における海草藻場の分布面積は、改変区域西側で20～25ha、閉鎖性海域内で10～15haであり、事前調査に相当する平成25年8月、平成26年1月と比較して横ばいであった。
- 平成26年年度における海草藻場の海草量は、事前調査に相当する平成25年8月、平成26年1月と比較して横ばいであった。
- 被度の低下は、台風8号が7月に、台風19号が10月に、沖縄本島周辺海域を通過しており、この影響により沖合から高波浪が侵入し、海草が流出したためと考えられた。
- 平成26年度の調査結果は、工事前の変動範囲内にあり、台風の高波浪や干出による葉枯れによる面積の変化はあるものの、工事の影響はみられなかった。

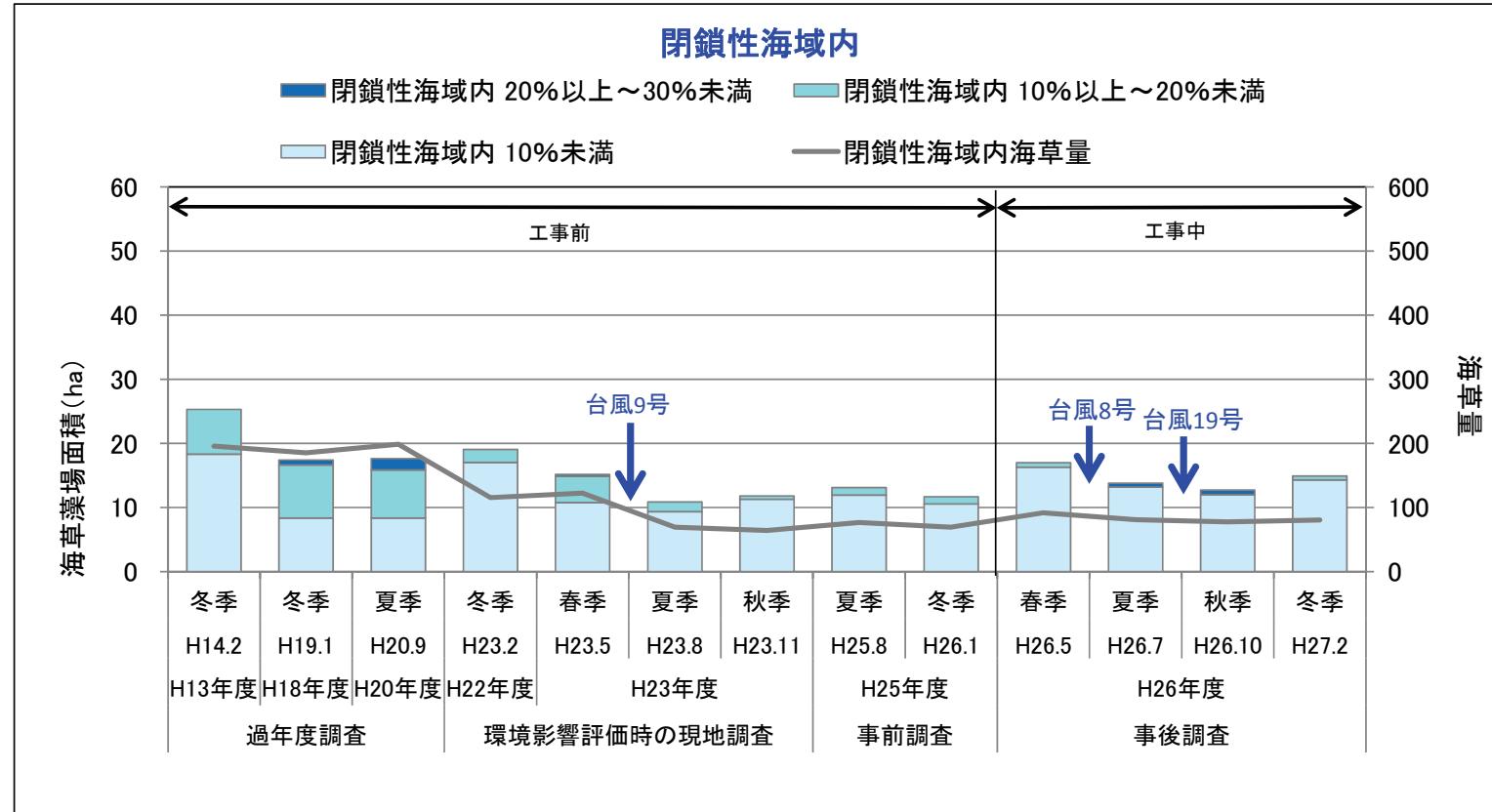


事業実施区域周辺における事後調査の結果



注)海草量は、被度の中間値に面積を乗じたものを示す。

事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化(1/2)



事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化(2/2)

### 3.4 海草藻場

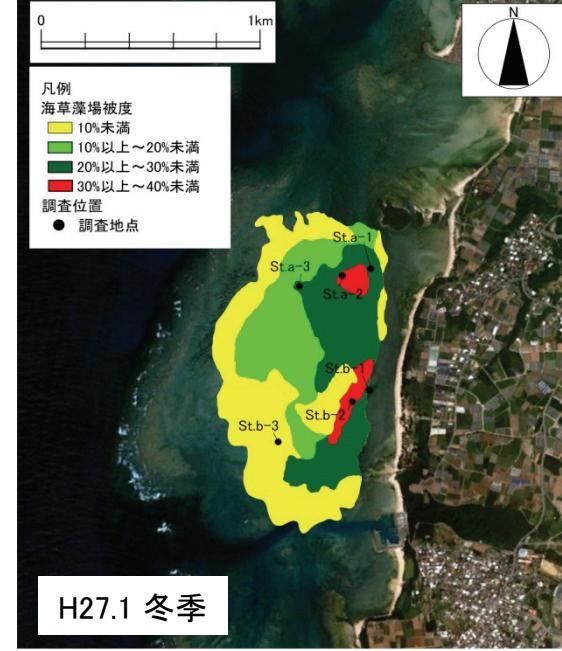
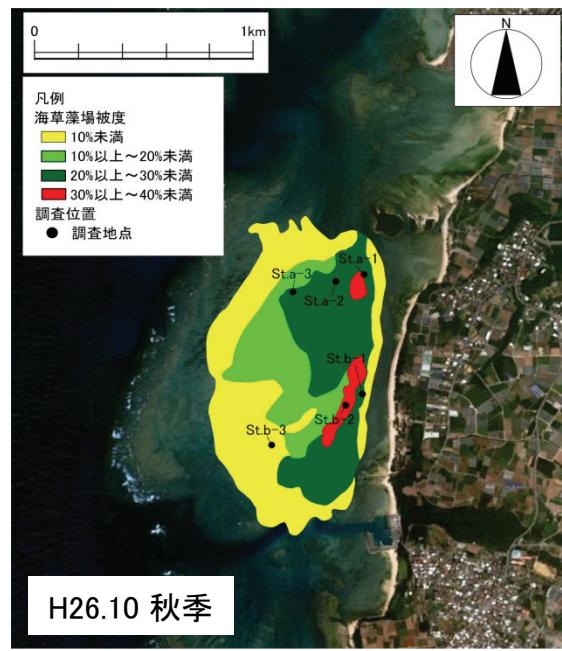
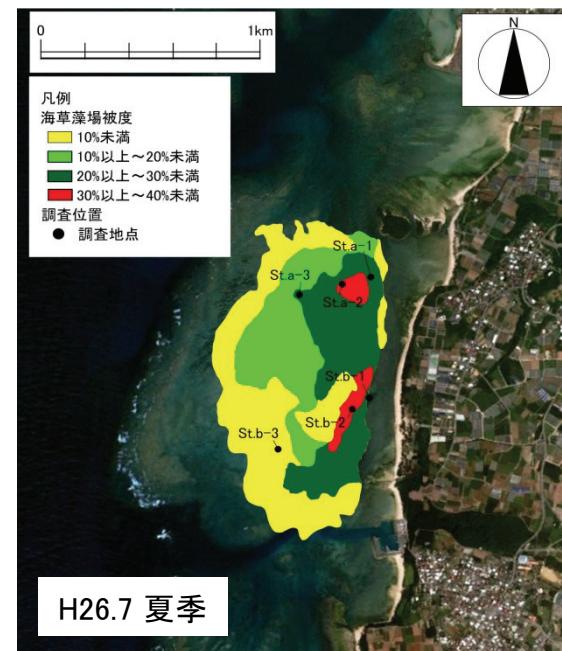
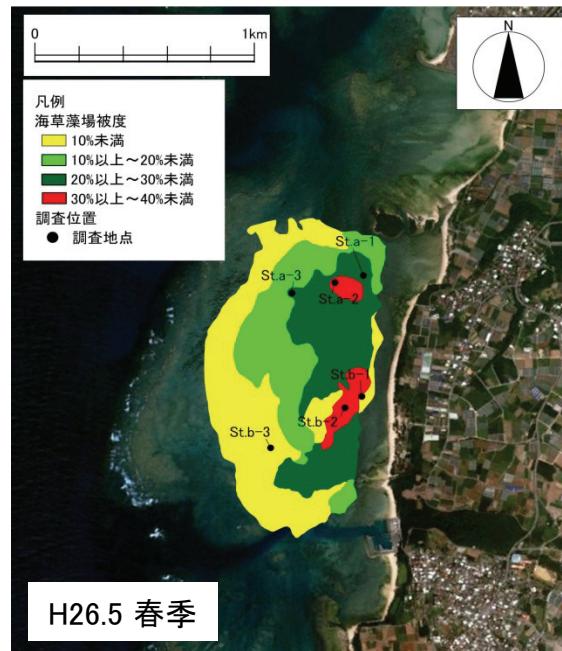
#### 2) 分布調査(対照区)

- 平成26年度夏季においては、台風8号の影響により被度10%以上の区域が減少したことと面積が減少したものの、その後、増加がみられた。
- 沖側のSt.a-3、b-3はリーフに近いことから台風の影響による変動と同様と考えられる。この変動は事業実施区域周辺の海草藻場と同様な傾向にあるものと考えられる。

p資料3\_182



### 3. 環境監視調査

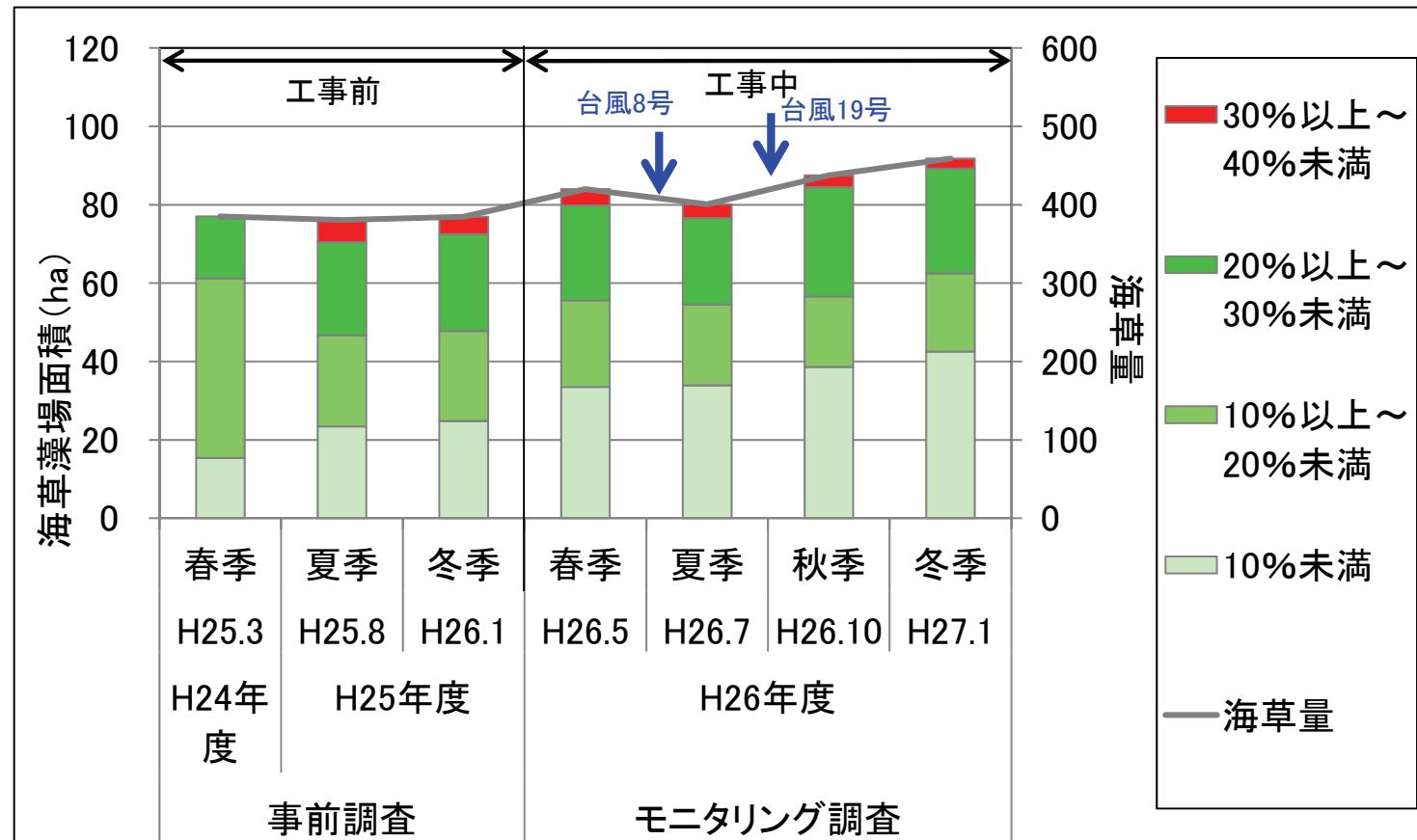


p資料3\_185

## 海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化

単位:ha

被度	事前調査			モニタリング調査			
	H24年度	H25年度		H26年度			H27年度
	H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.1
10%未満	15.4	23.4	24.8	33.5	33.9	38.6	42.5
10%以上～20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0
20%以上～30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7
30%以上～40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6
藻場合計	77.0	76.1	76.9	84.0	80.1	87.5	91.8
海草量	385.0	380.5	384.5	420.0	400.5	437.5	459.0

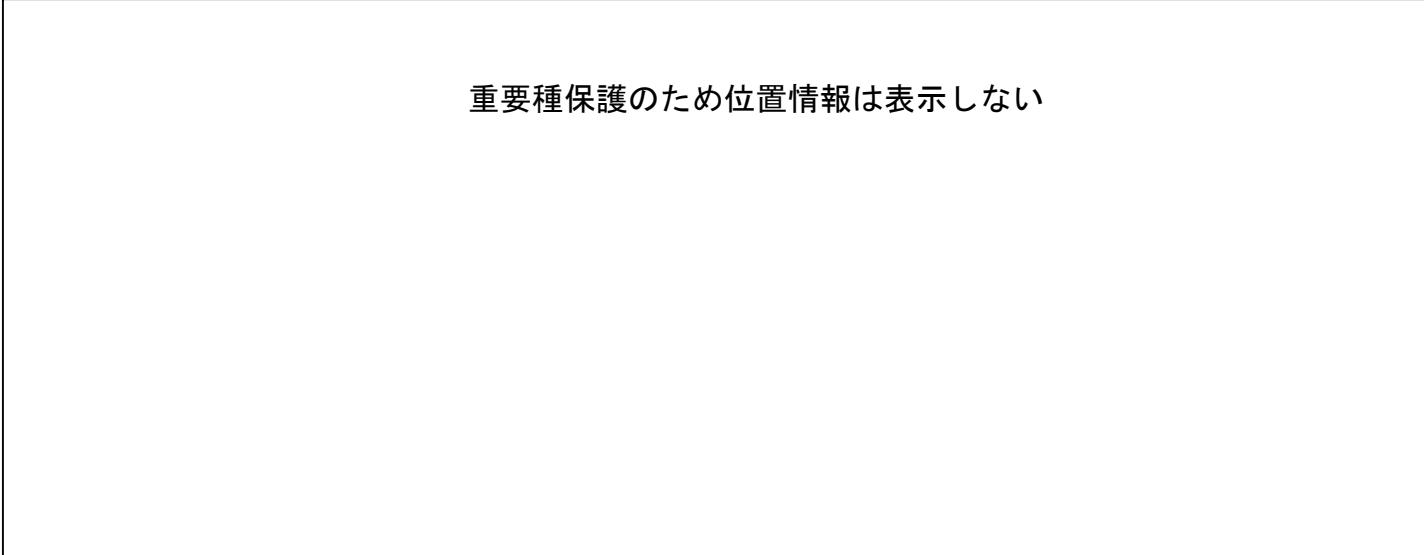


海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化

## 3.5 カサノリ類(分布調査)

p資料3\_187

- ・ 本年度調査時は工事が実施されていたが、カサノリの分布範囲は工事区域との距離に関わらず変動していた。波浪等の自然条件によって、礫やサンゴ礫の移動や埋没など底質の変化が生じた結果、カサノリの分布範囲が変動し、面積の減少が生じ、これらは自然変動と考えられた。
- ・ 平成25年2月以降に実施したいずれの調査でも一部の箇所では被度が高い場所も散見された。こうした箇所は、事業実施区域周辺海域のカサノリ群集の主要な供給源となっていることが示唆された。
- ・ 平成26年度の調査結果は、波浪等でのカサノリの生育環境に変化による面積の変化はあるものの、工事の影響はみられなかった。



重要種保護のため位置情報は表示しない

重要種保護のため位置情報は表示しない

## 【事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ】

- ・ 事後調査及び環境監視調査の結果、水質で夏季にSt.10でSS,T-N,T-P,クロロフィルaが過年度調査及び他の地点と比べ高い値であったことを除き、水質や底質に大きな変化はみられず、日々の濁り監視でも周辺海域への濁りの拡散がみられていない。
- ・ また、海域生物の調査結果においても、植物プランクトンの春季の減少、夏季の増加や海草藻場の台風・葉枯れによる減少が確認されたものの、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生動物(マクロベントス、メガロベントス)、サンゴ類については、概ね工事前の変動範囲内であり、生息・生育の状況に変化が生じていないと考えられる。
- ・ さらに、陸域ではまだ工事が進捗していないことから、環境の変化はほとんどみられていない。

以上のことから、平成26年度において、工事による影響と考えられる顕著な変化は確認されなかった。

なお、水質(COD)で海域全体が高めの傾向がみられていること、クビレミドロの分布被度に変化がみられていることなど、事後調査及び環境監視調査結果の解析にあたっては注意することとする。

## ・植物プランクトンと水質等との比較

