

第7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29年1月16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		p4～7に記載。			
		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		p8に記載。			
	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		波の上(希少サンゴ類の移植)、p10に記載。			
			移植クビレミドロ	4～6月及び1～3月に月1回		p10～13に記載。			
	付着生物	サンゴ類、底生動物、その他生物等		—	夏季・冬季	護岸概成後			
	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) 大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査) 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 生息・生育環境	四季	夏季・冬季	p14～17に記載。				
					p18～19に記載。				
					p20～24に記載。				
					p26～27に記載。				
					p28～33に記載。				
					p34～41に記載。				
					p42～43に記載。				
					p44～46に記載。				
					p48～51に記載。				
					4～6月及び1～3月に月1回		p52に記載。		
					水質	水質	四季	夏季・冬季	p54～58に記載。
						底質	四季	夏季・冬季	p60～67に記載。
	潮流		—		夏季・冬季	存在時			
環境監視調査	土砂による 水の濁り	水質	SS(浮遊物質量)	濁りの発生する工事施工中に月1回	—	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 (p68～70)。			
			濁度						
		底質	底質	汚濁防止膜設置後及び撤去前	—	代表的な箇所で粒度組成についても調査する。 p71～73に記載。			
			(汚濁防止膜内外)						
			生物				底生動物		
			(汚濁防止膜内外)				海藻草類等		
	地形	地形(地盤高、堆積厚等)	測量調査等	仮設橋の設置・撤去時	—	設置時：平成27年7月			
	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落		春季・秋季	—	p74～75に記載。			
		アジサシ類		夏季	—	p76～78に記載。			
		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	夏季・冬季	順応的管理の実施			
		カサノリ類(分布調査)		冬季(生育環境調査は四季)					

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	H28	
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ヶ月、3ヶ月、6ヶ月	年2回 (台風接近後必要に応じて追加)		
			移植クビレミドロ	—	—	—	—	—	—	移植元	移植先	移植元	移植後4～6月及び1～3月に月1回		
		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	四季		
			動物プランクトン	—	夏・冬	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			魚卵・稚仔魚	—	夏・冬	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			魚類	—	夏・冬	冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			底生動物(マクロベントス)	—	夏・冬	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)	夏・冬	—	四季	夏	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			サンゴ類(定点調査)	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			サンゴ類(分布調査)	冬	—	冬	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			海草藻場(定点調査)	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			クビレミドロ	—	—	春・冬	—	—	—	冬	—	冬	4～6月及び1～3月に月1回		
		生息・生育環境	水質	夏・冬	—	—	—	—	—	四季	—	夏・冬	四季		
			底質	夏・冬	—	—	—	—	—	四季	四季	夏・冬	四季		
			潮流	夏・冬	—	—	—	—	夏・冬	夏・冬	台風期	—	— (存在時の夏・冬)		

注: 春季: 3,4,5,6月、夏季: 7,8,9月、秋季: 10,11月、冬季: 12,1,2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	H28	
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	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(地盤高、堆積厚等)		—	—	—	—	—	—	—	仮設橋の設置(H27)・撤去時(H31予定)				
	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				

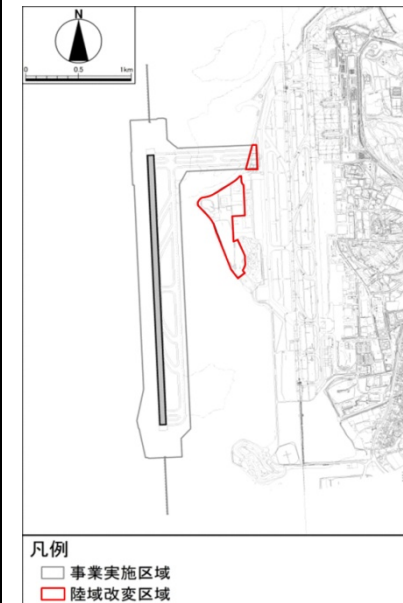
注:春季:3,4,5,6月、夏季:7,8,9月、秋季:10,11月、冬季:12,1,2月

2.1 陸域改変区域に分布する重要な動植物種

- 陸域改変区域に分布する重要な動物種について、平成28年度夏季には11種が確認された。ヒメイトンボとコフキトンボは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。

重要な種の確認状況

分類群	No.	和名	重要な種の選定基準	工事前						工事中					
				環境影響評価時の現地調査				事前調査		事後調査					
				H22年度	H23年度			H25年度		H26年度		H27年度		H28年度	
				冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
維管束植物	1	ハリツルマサキ	環境省RDB：準絶滅危惧					○	○						
哺乳類	1	ワセシネズミ	環境省RDB：準絶滅危惧 沖縄県RDB：準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○		○	○	
	2	ジャコウネズミ	沖縄県RDB：情報不足		○		○								
	3	オキナワハツカネズミ	沖縄県RDB：情報不足	○							○				
	4	オリオオコウモリ	沖縄県RDB：準絶滅危惧		○	○	○							○	
昆虫類	1	ヒメイトンボ	環境省RDB：準絶滅危惧 沖縄県RDB：情報不足											○	
	2	コフキトンボ	沖縄県RDB：絶滅危惧Ⅱ類											○	
	3	ハイロイボサシカメ	環境省RDB：準絶滅危惧				○							○	
	4	カクシタノゲンコウロウ	環境省RDB：絶滅危惧Ⅱ類	○	○	○	○	○		○	○			○	
	5	ヤマトアシナガハチ	環境省RDB：情報不足			○	○							○	
陸生貝類	1	オイランカワサンショウ	環境省RDB：準絶滅危惧			○		○	○	○	○	○	○		
	2	ミカドイ	環境省RDB：絶滅危惧Ⅱ類		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
カヤトカ類	1	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		○	○		○		○		○			
	2	オナシカヤトカ	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		○			○		○					
	3	カヤトカ	天然記念物：国指定 水産庁RDB：減少傾向		○	○	○	○		○		○		○	
	4	ムラサキカヤトカ	天然記念物：国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	5	ナシカヤトカ	天然記念物：国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
計				4	10	10	10	10	6	9	7	6	5	11	



重要種保護のため位置情報は表示しない

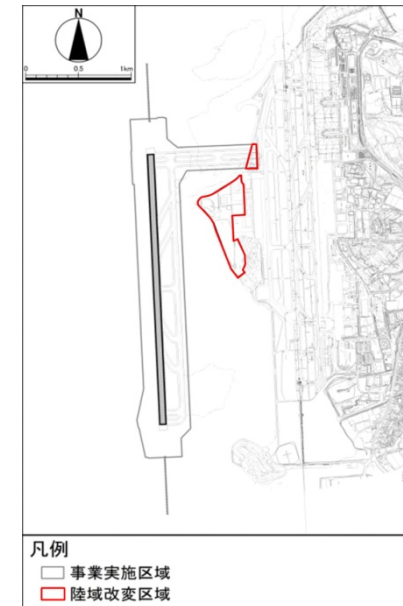
平成28年度に新たに確認された重要な種(昆虫類)

2.1 陸域改変区域に分布する重要な植物群落

- 平成28年度夏季には、別事業の工事及び他の群落に変化したことにより、ヨシ群落の一部消失した。

重要な植物群落の確認状況

群落名称	天然 記念物	植生 自然度	特定 植物群落	植物群 落 RDB	その他	工事前			工事中						
						環境影響評 価時調査	事前調査		事後調査						
							H23	H25		H26		H27		H28	
								春季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
F. 海岸砂丘植生															
F5 キダチハマグルマ群落		10	該当(D)			○	○	○	○	○	○	○	○		
F8 ハマササゲ群落		10	該当(D)			○	○	○	○	○	○	○	○		
F9 グンバイヒルガオ群落		10	該当(D)	掲載							○	○	○		
G. 湿地植生															
G1 ヨシ群落		10	該当(D)			○	○	○	○	○	○	○	○		
G2 ヒメガマ群落		10	該当(D)			○	○	○	○	○	○	○	○		
H. 隆起サンゴ礁植生															
H1 アダン群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○		
H2 オオハマボウ群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○						
H4 クサトベラ群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○						
H7 コウライシバ群落		10	該当(D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○		
I. 休耕地・路傍雑草群落															
I5 ナンゴクワセオバナ群落		4			○	○			—	—	—	○	○		
計 10群落						9	8	8	8	6	7	8	8		



重要種保護のため位置情報は表示しない

陸域改変区域(連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む)に分布する
重要な植物群落の確認状況(夏季)

2.2 コアジサシの繁殖状況

- コアジサシの繁殖行動としては、陸域改変区域の裸地で繁殖準備(地面に着地)している個体(3つがい)が確認された。
- なお、繁殖準備をしていたつがいは、その後の調査(平成28年6月19日)で確認されず、資材置き場となっている裸地で、人の出入りがある場所であったため、繁殖場所として選ばれなかったと考えられた。



種の保存法: 国際希少野生動植物種
環境省RDB: 絶滅危惧II類
沖縄県RDB: 絶滅危惧II類
水産庁RDB: 減少傾向

コアジサシ

コアジサシの営巣状況

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

繁殖行動の確認位置

白紙

2.3 移植生物

・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。
移植サンゴの調査結果は、資料4に示す。

・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、群體数、水深及び底質の概観を記録する。
移植クビレミドロの調査結果は、以下に示すとおりであり、平成28年4月調査において、各地点で面積及び被度が増加していた。

重要種保護のため位置情報は表示しない

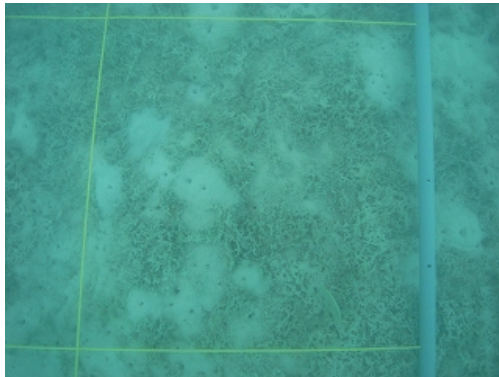
- : サンゴ移植地点
- : クビレミドロ移植地点
- : 移植候補地点

2.3 移植生物

2.3.1 移植クビレミドロ

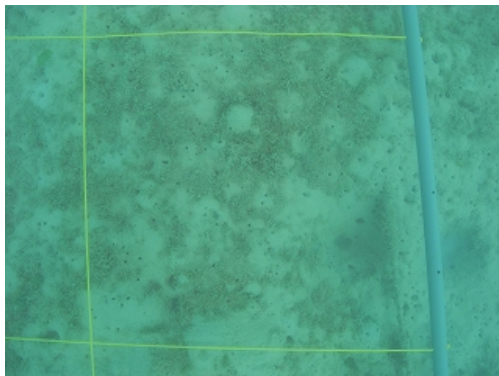
St. A

- 平成28年4月において、被度11%以上と6～10%が大部分を占めた。

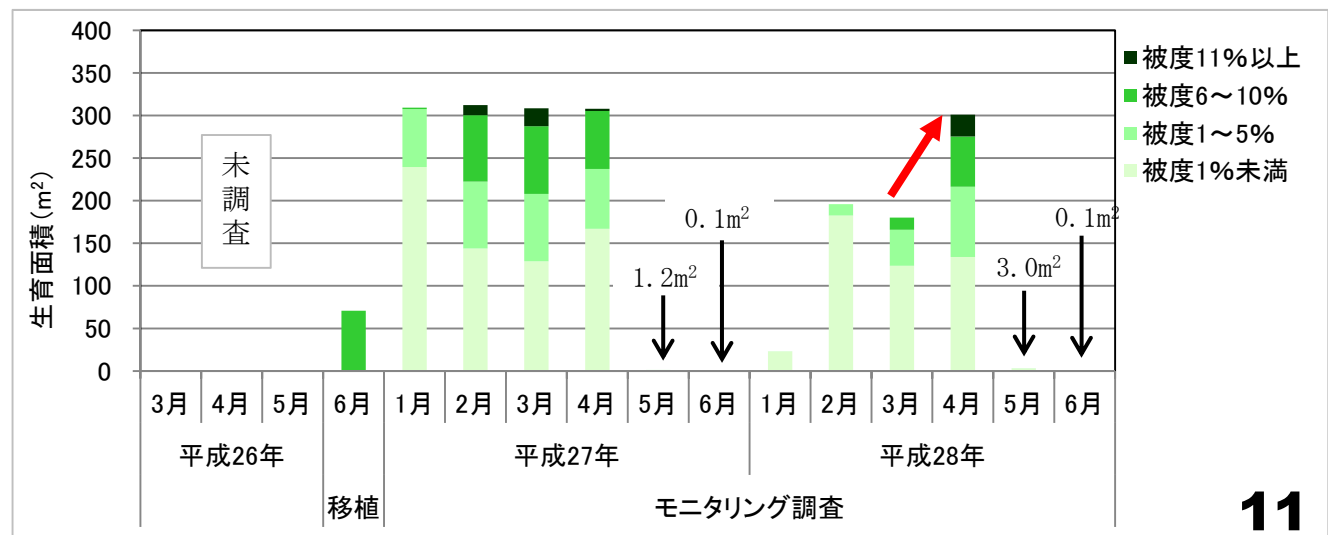
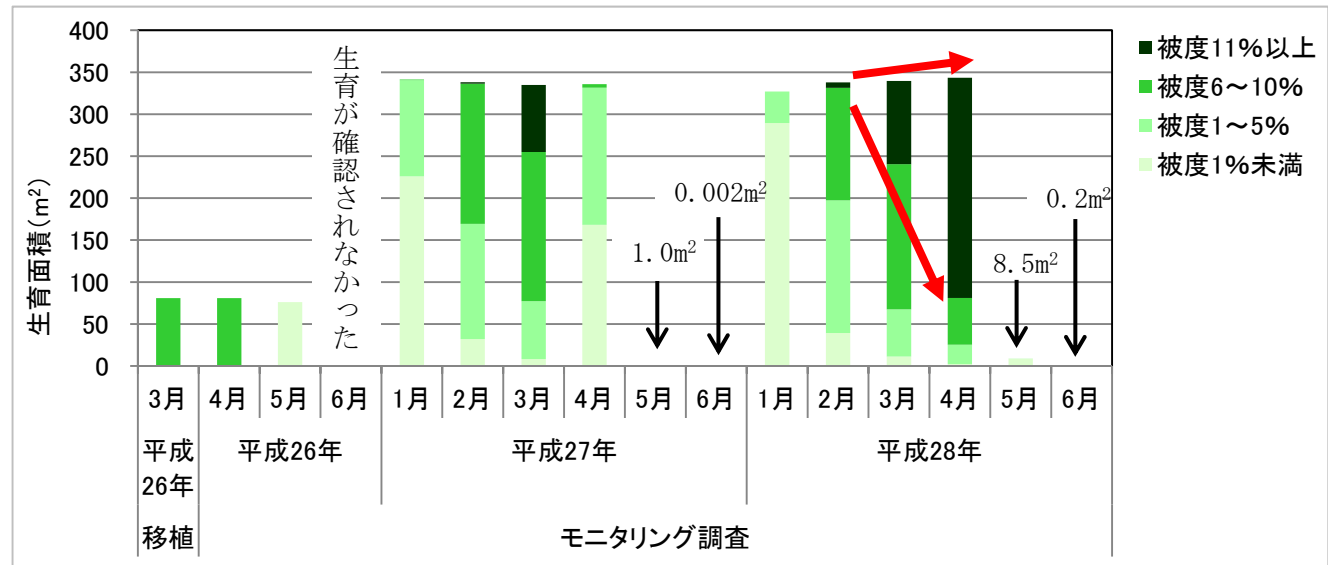


St. B

- 生育面積は、平成28年4月には300.9m²であり、移植枠内の91%を占めた。



p資料3_16

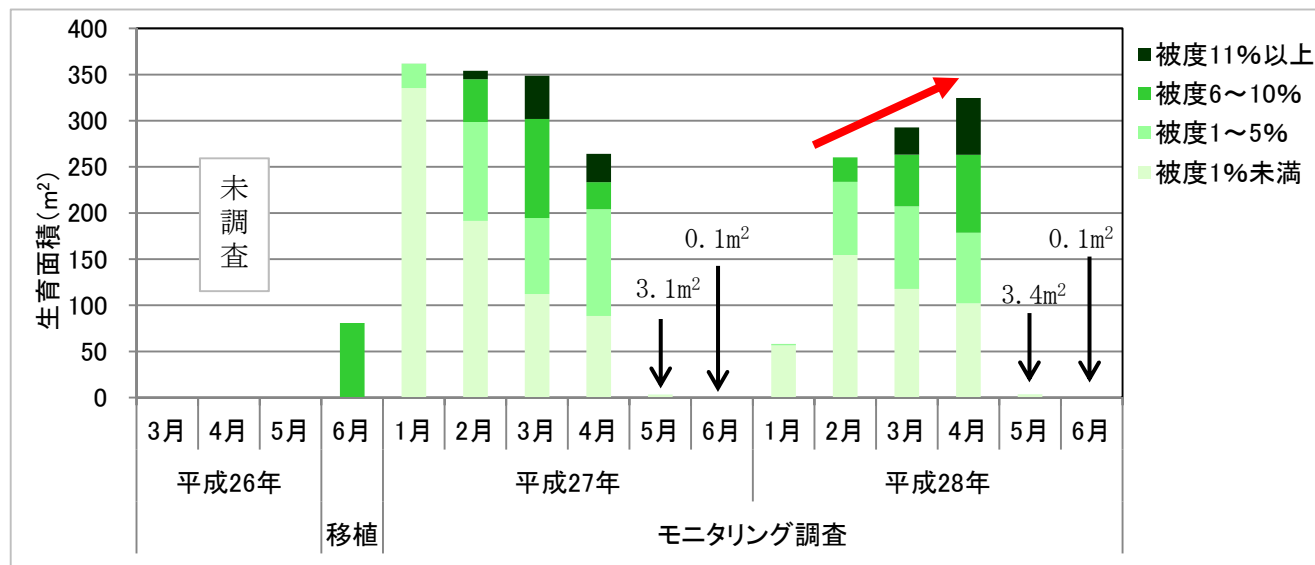
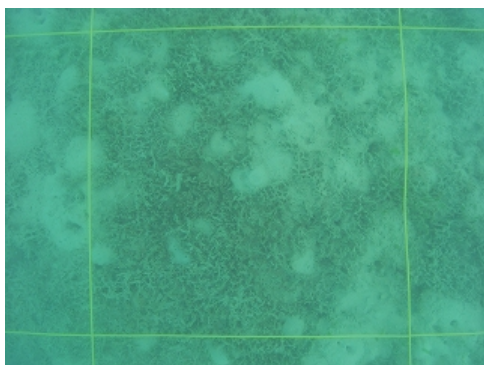


2.3 移植生物

2.3.1 移植クビレミドロ

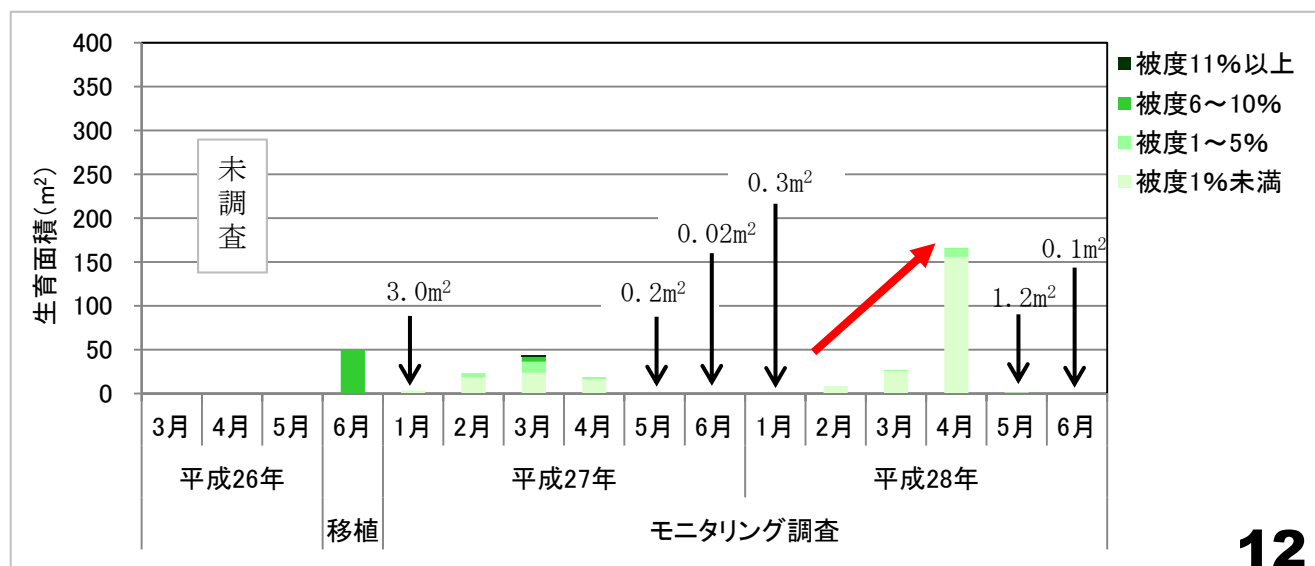
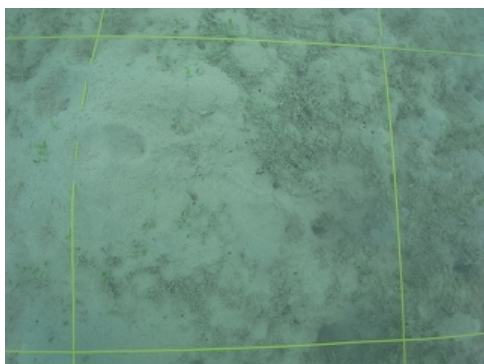
St. C

- 平成28年4月には、被度11%以上の濃生域が2割程度を占めた。



St. D

- 生育面積は、平成28年4月には166.1m²であり、移植枠内の70%を占めた。

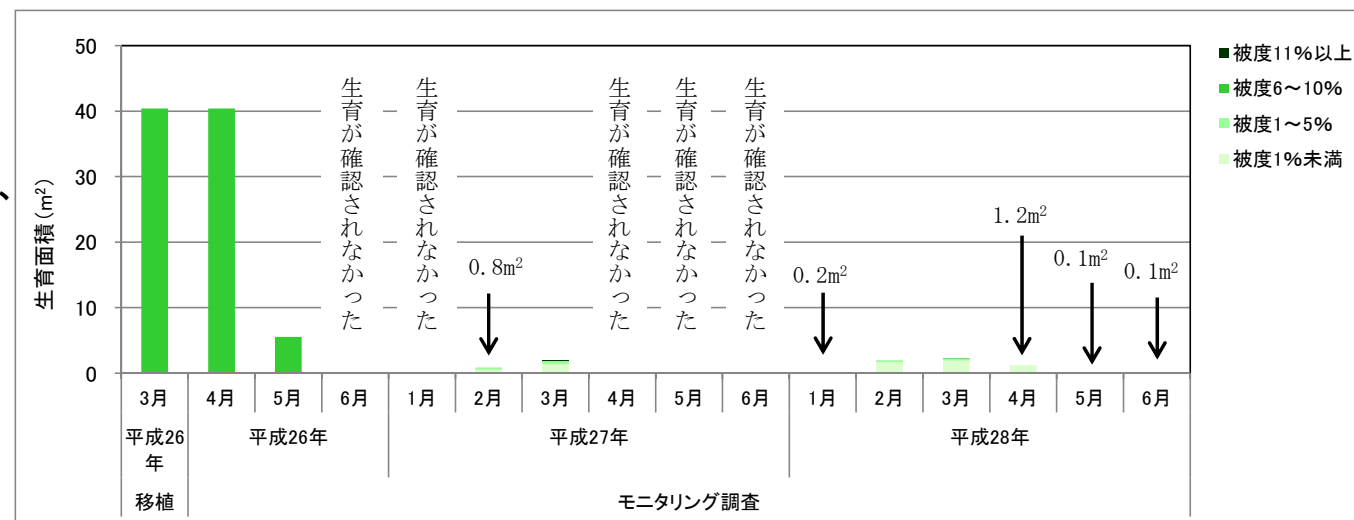


2.3 移植生物

2.3.1 移植クビレミドロ

陸上水槽

- 生育面積は、平成28年4月に1.2 m²（陸上水槽の2%）であり、その後減衰し、6月には0.1m²（陸上水槽の0.2%）であった。

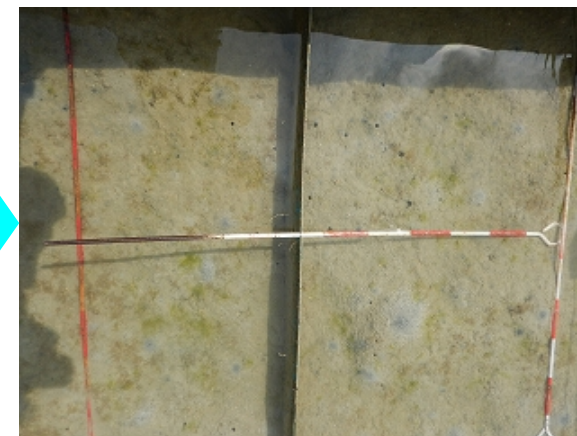


平成26年4月（移植後1ヶ月）



平成27年度に実施した改善策

- ・ 流出防止：青枠
- ・ 昇温抑制：寒冷紗覆

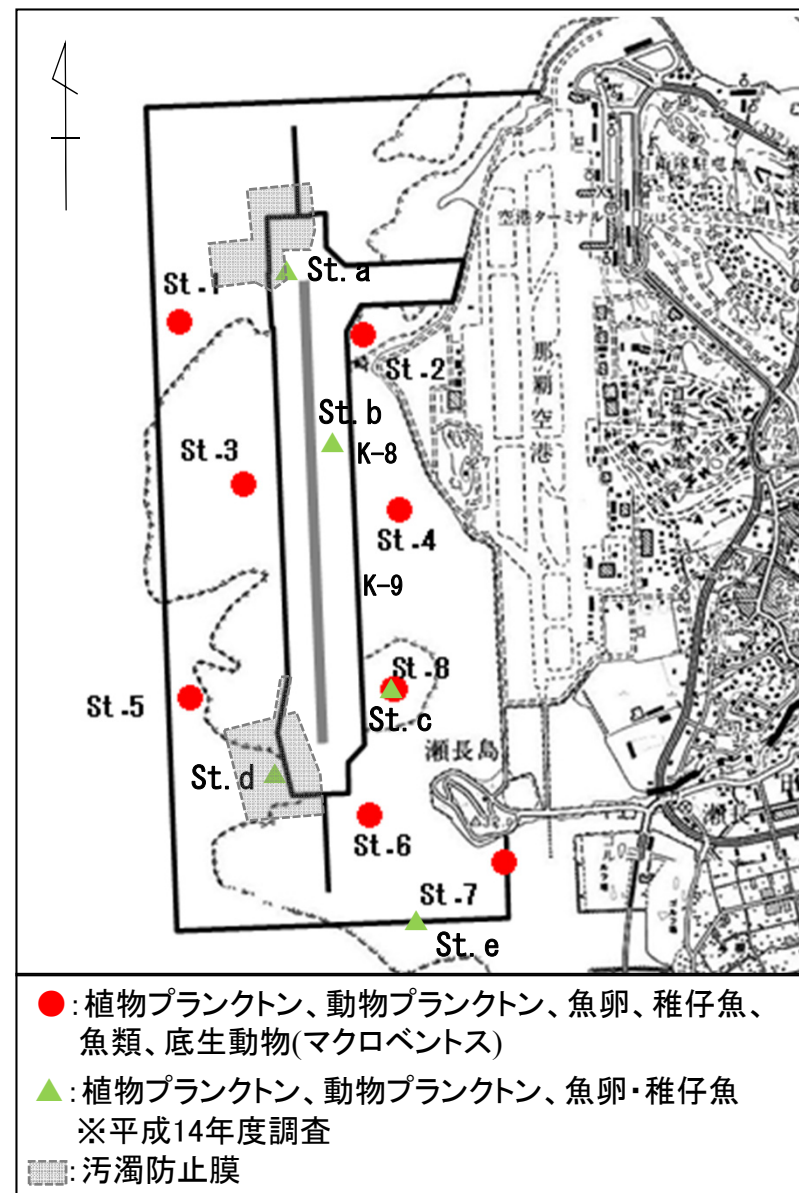


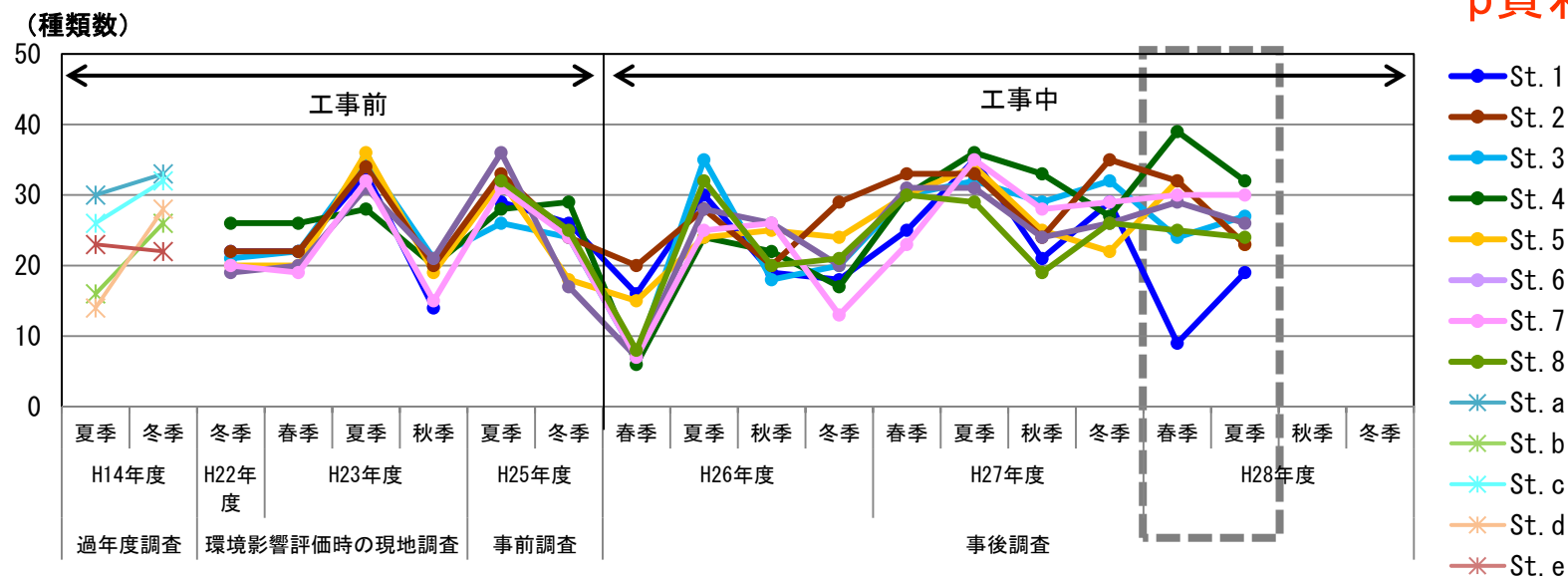
平成28年4月（移植後25ヶ月）

2.5 海域生物

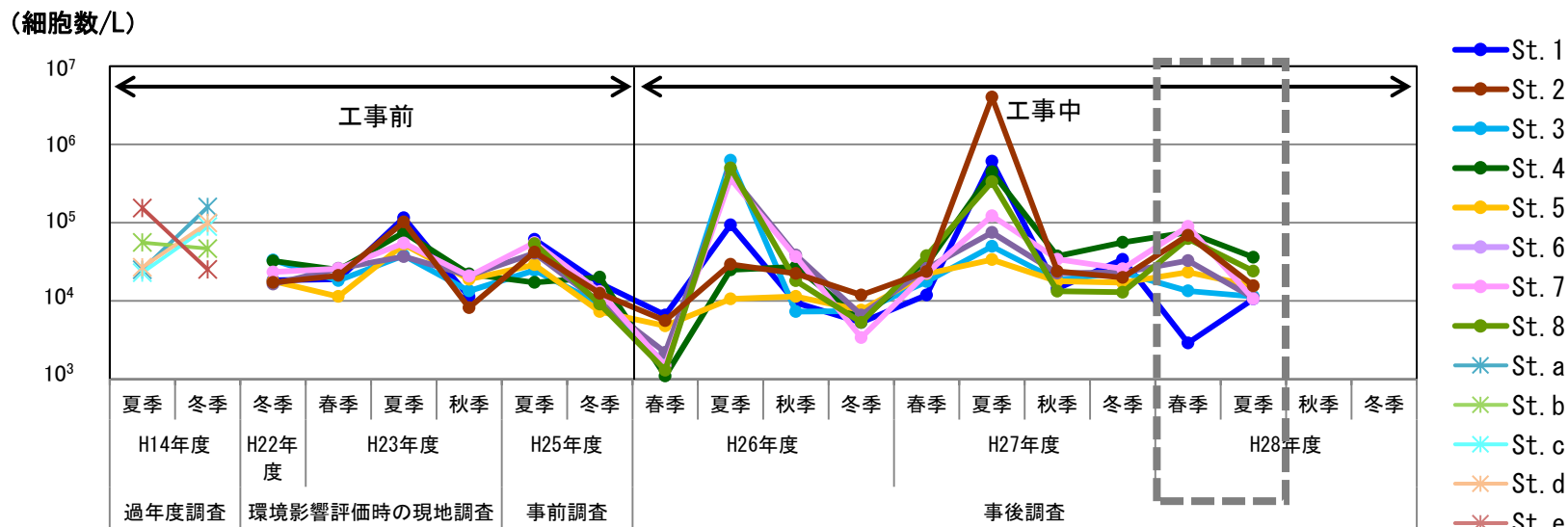
2.5.1 植物プランクトン

- 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、細胞数の計数を行った。
- 平成26年度と平成27年度の夏季には細胞数が著しく増加していた。平成26年度は外洋性の *Chaetoceros* sp. (^{キートケロス}*Hyalochaete*)、平成27年度は内湾性の *Chaetoceros* sp. (^{キートケロス}cf.^{ヒアロキアテ}*salsugineum*) の増加であり、降雨後の陸水の影響を受けたと考えられる。
- 平成28年度春季において、St.1の種類数と個体数が過年度の変動範囲をやや下回ったが、塩分やSS等水質結果からは大きな変化は認められなかった。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、種類数・細胞数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、出現種も既出のものと同様であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。





注：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。

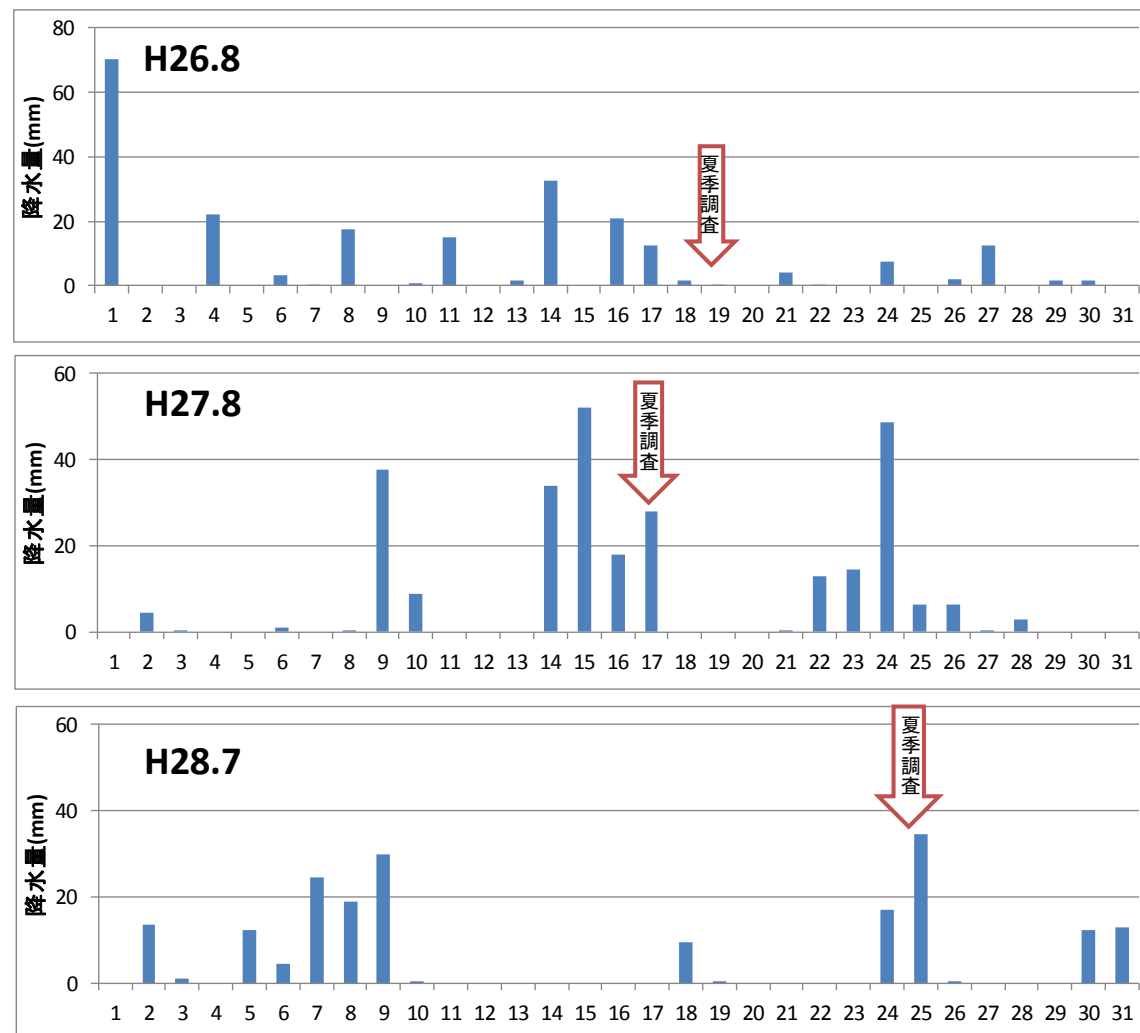


植物プランクトンの種類数及び細胞数の経年変化

- 平成26年度と平成27年度は、調査実施日の前日まで降雨が数日間続いていた。
- 平成28年度は、前日に17mmの降雨が確認されているものの、数日間続くような降雨は確認されていない。

調査前10日間における合計雨量

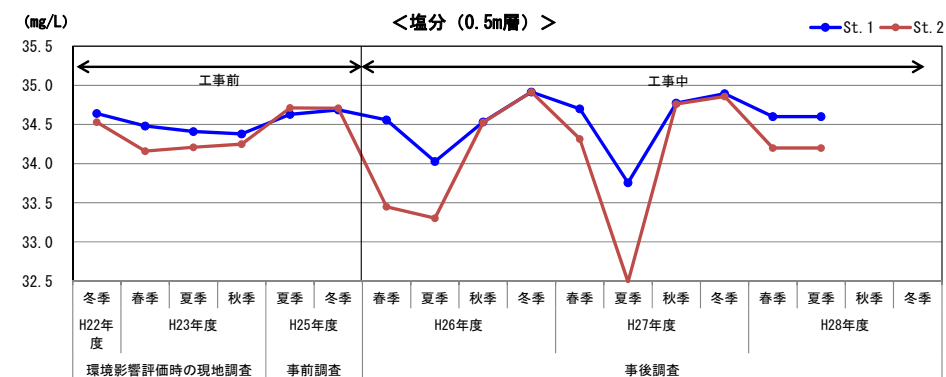
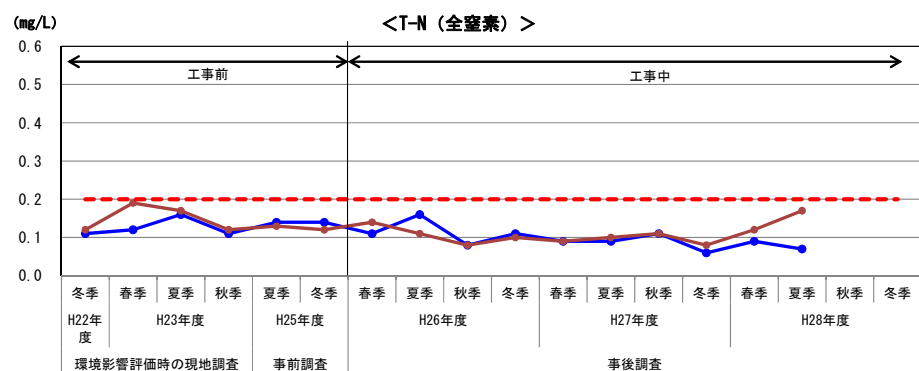
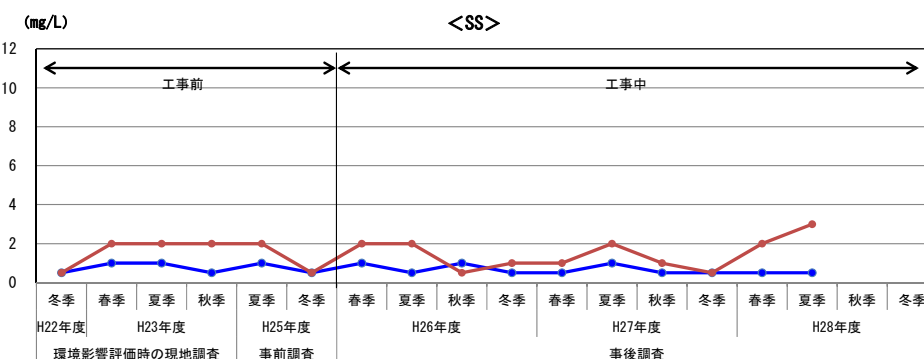
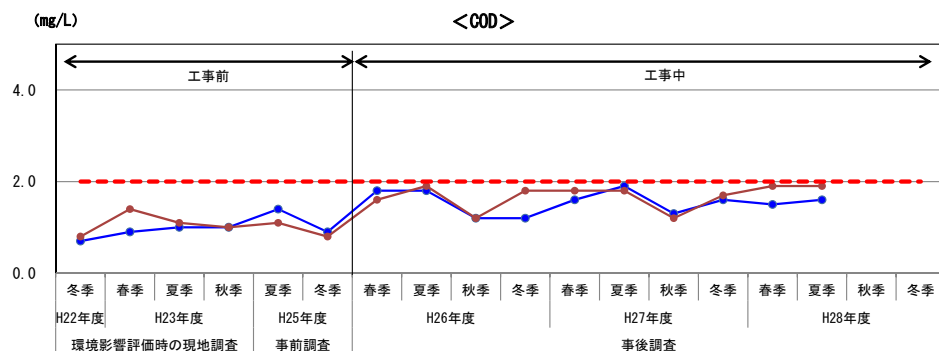
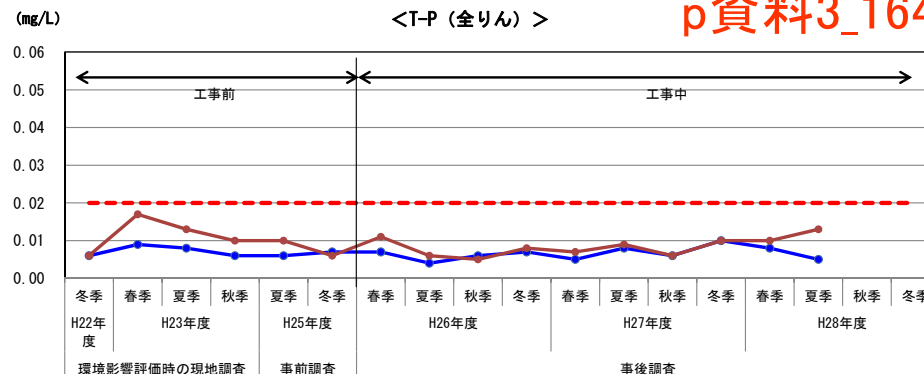
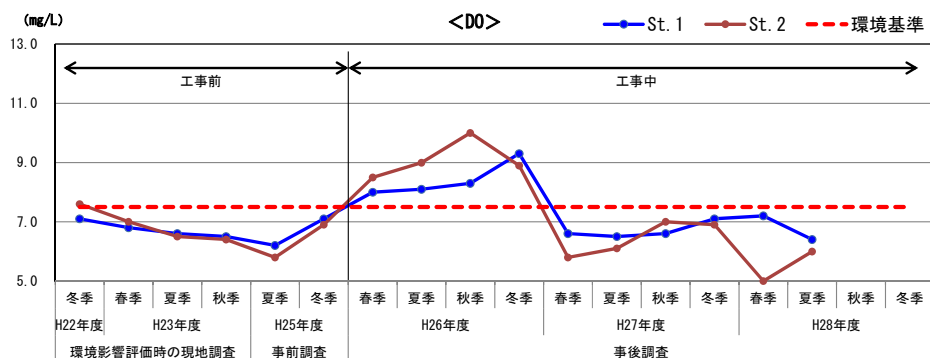
年度	合計雨量
平成26年	85mm
平成27年	151mm
平成28年	27mm



過去3ヶ年の夏季調査実施月における降水量データ

2 事後調査

p資料3_164



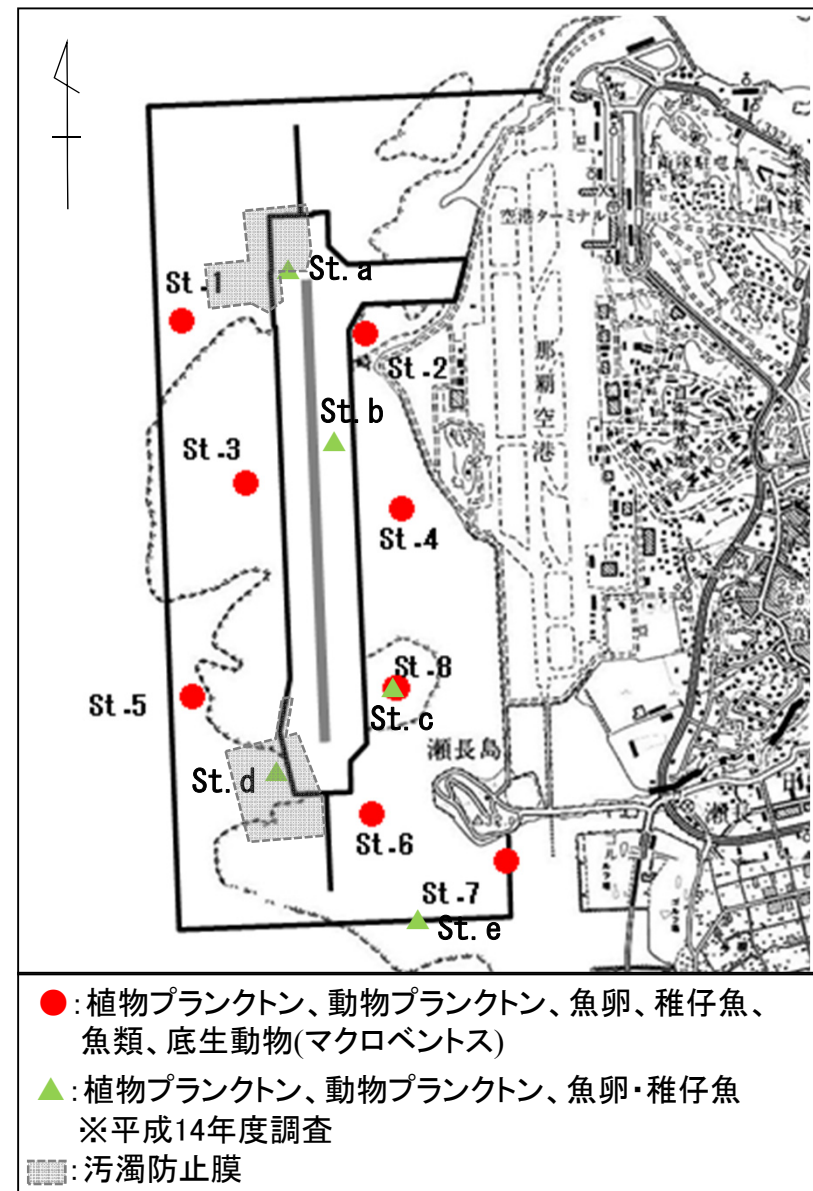
St.1及びSt.2の水質環境の変化

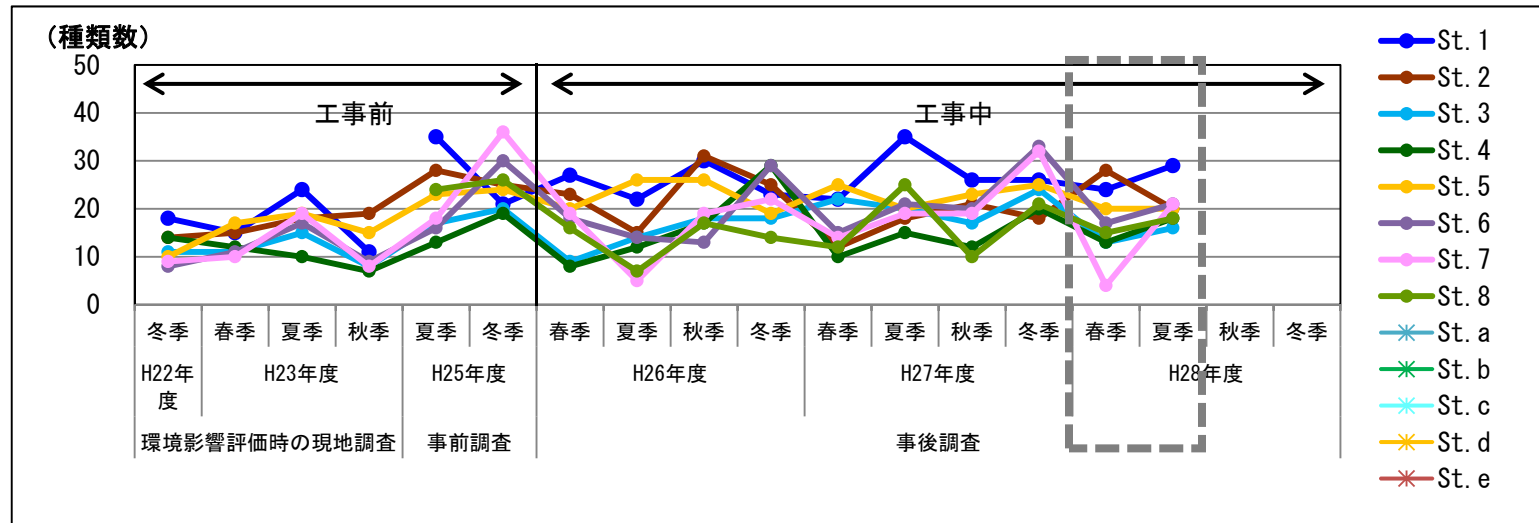
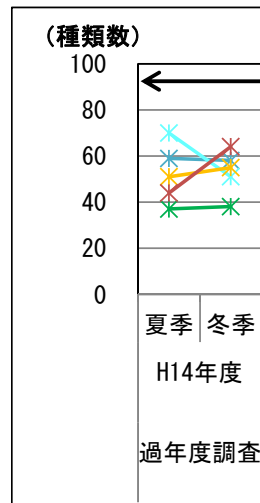
2.5 海域生物

2.5.2 動物プランクトン

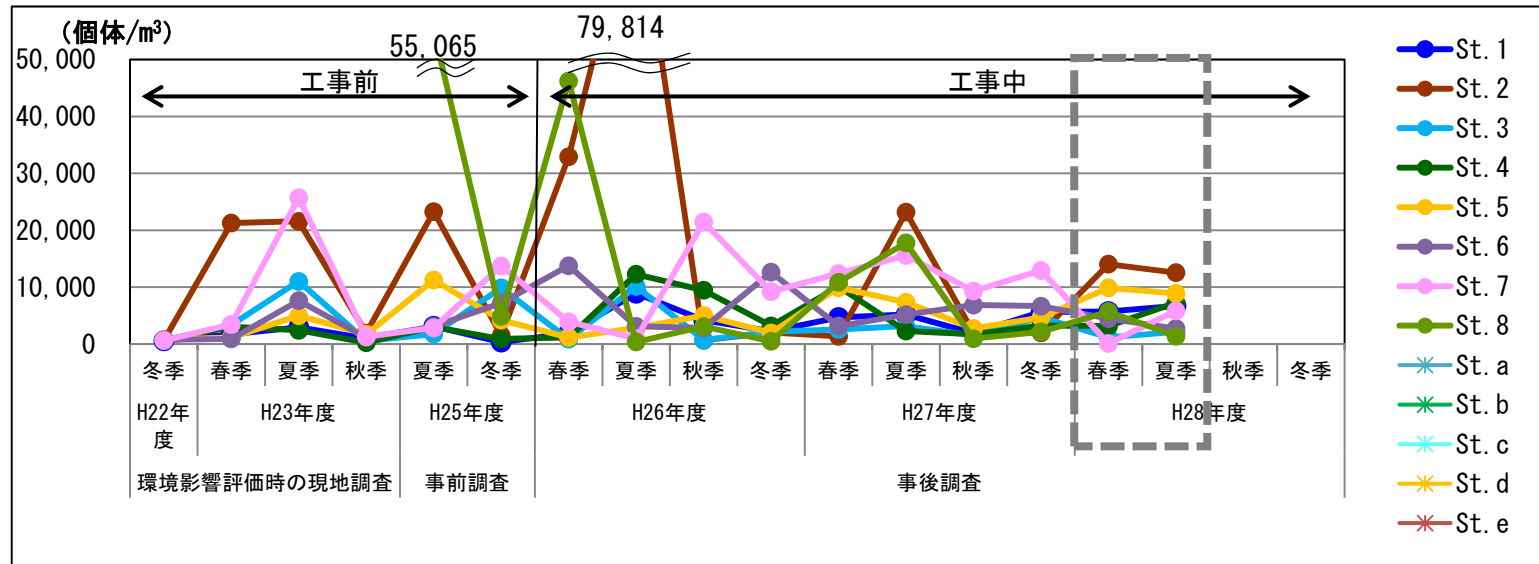
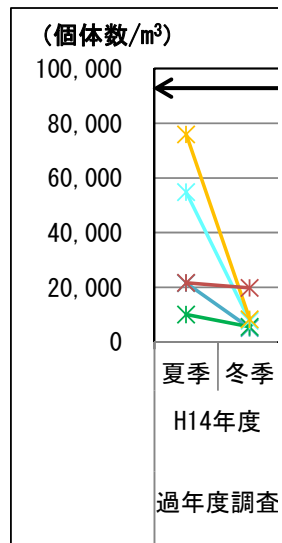
- 北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上1mから海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣をホルマリン固定した試料について、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等を行った。
- 平成28年度春季において、瀬長島南側のSt.7の種類数と個体数が過年度の変動範囲をやや下回った。ただし、夏季には過年度の変動範囲内まで増加したことから、一過性のものであったと考えられる。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、出現種も既出の種類であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_30





注：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

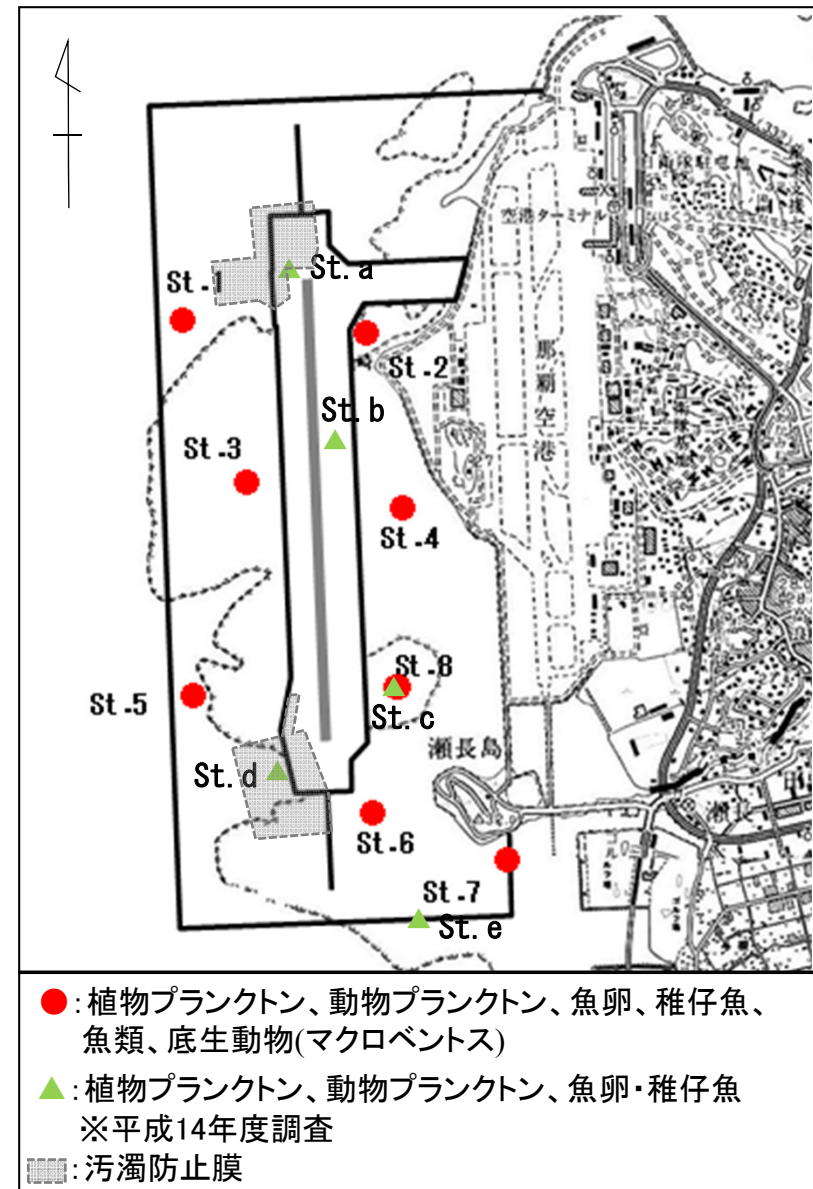
2.5 海域生物

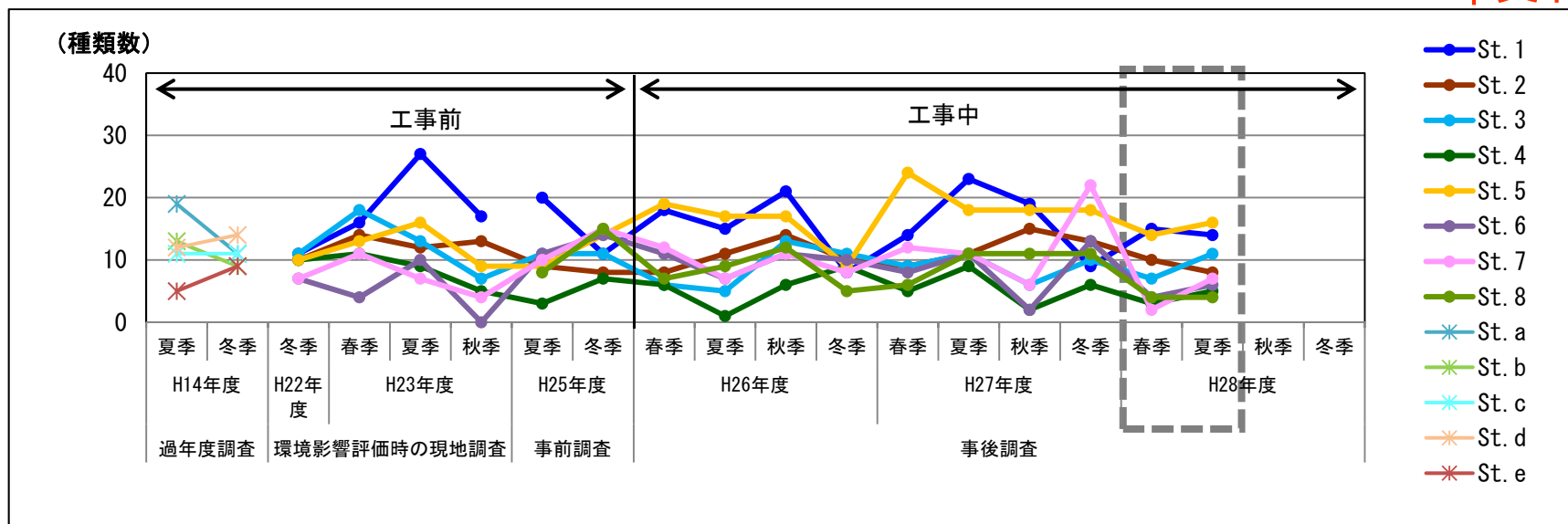
2.5.3 魚卵・稚仔魚

1) 魚卵

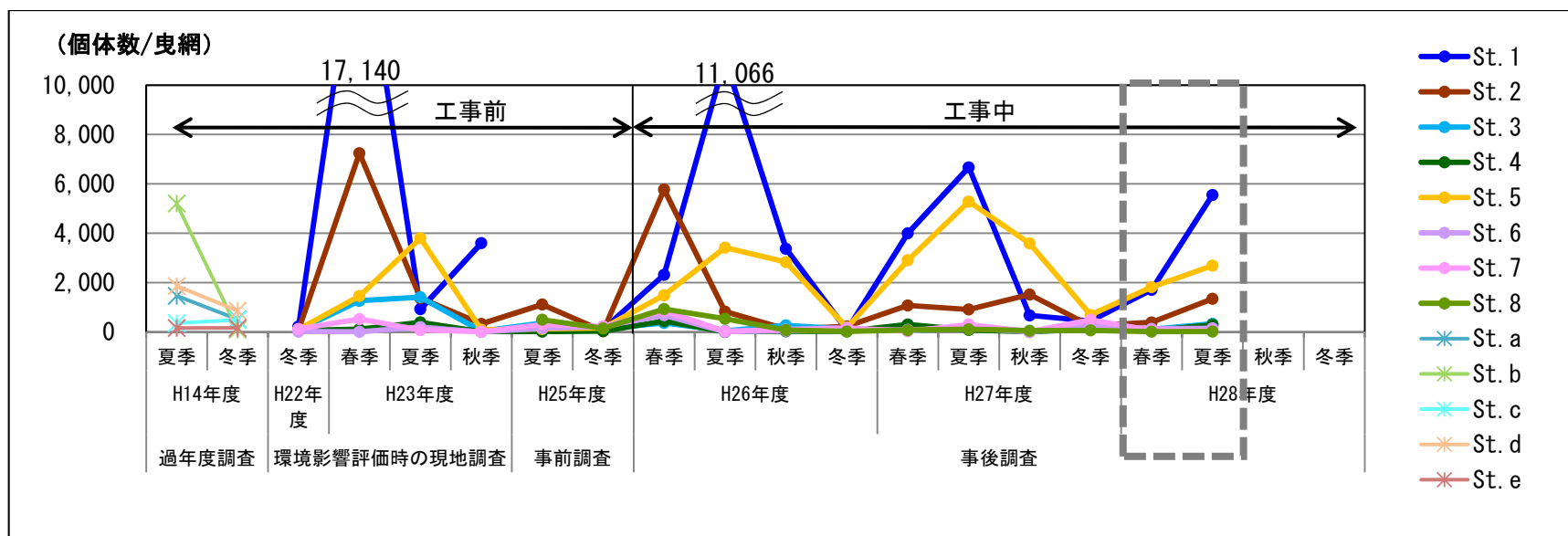
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、ホルマリンで固定後、稚仔魚と合わせて、種別に個体数を計数した。
- 工事前と同様に礁縁部のSt.1とSt.5で個体数の多い傾向がみられた。St.1,5で個体数が多いのは、礁縁部でのブダイ科やベラ科等の産卵が多いことや外海からの供給によると考えられる。
- 平成28年度春季・夏季調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、出現種も既出で、構成もほぼ同様であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_35





注：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体数の経年変化

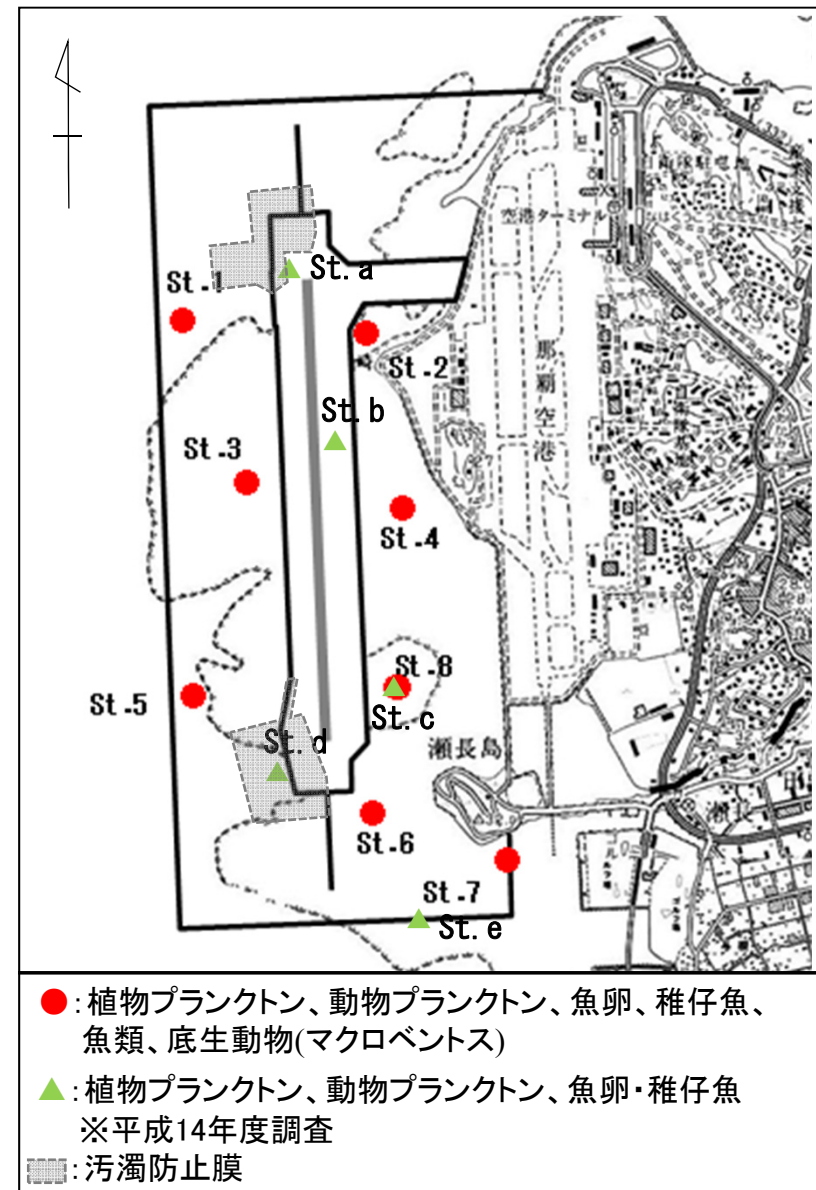
2.5 海域生物

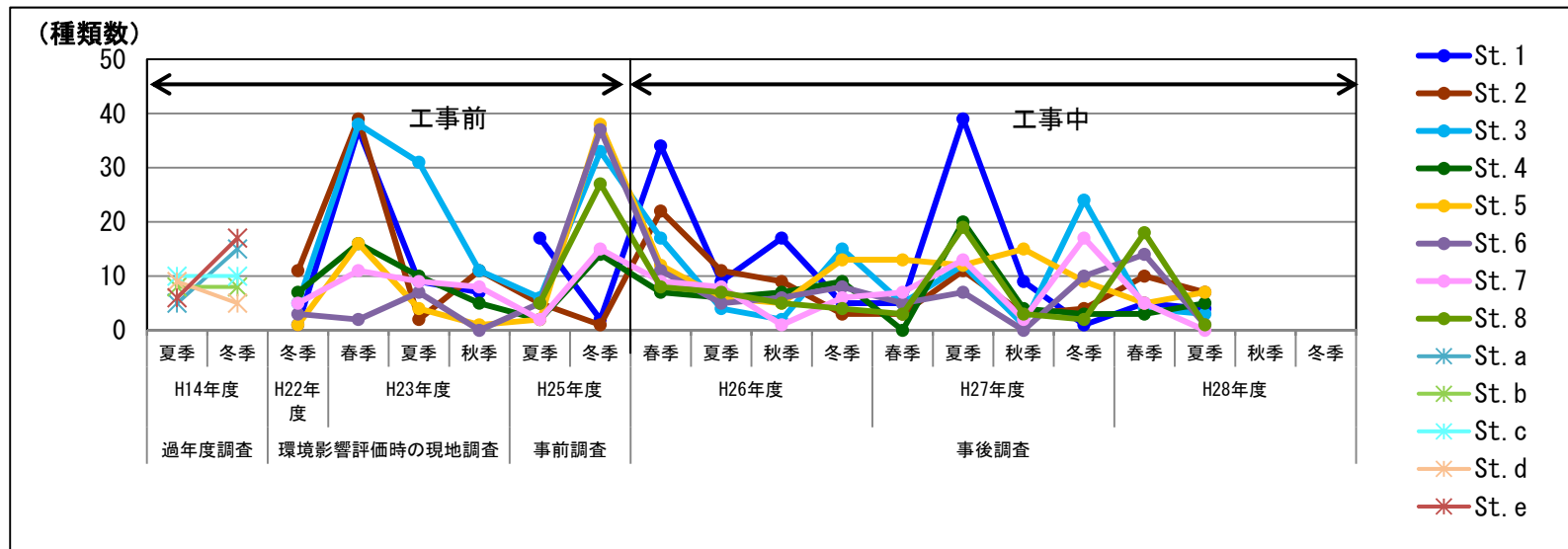
p資料3_41

2.5.3 魚卵・稚仔魚

2) 稚仔魚

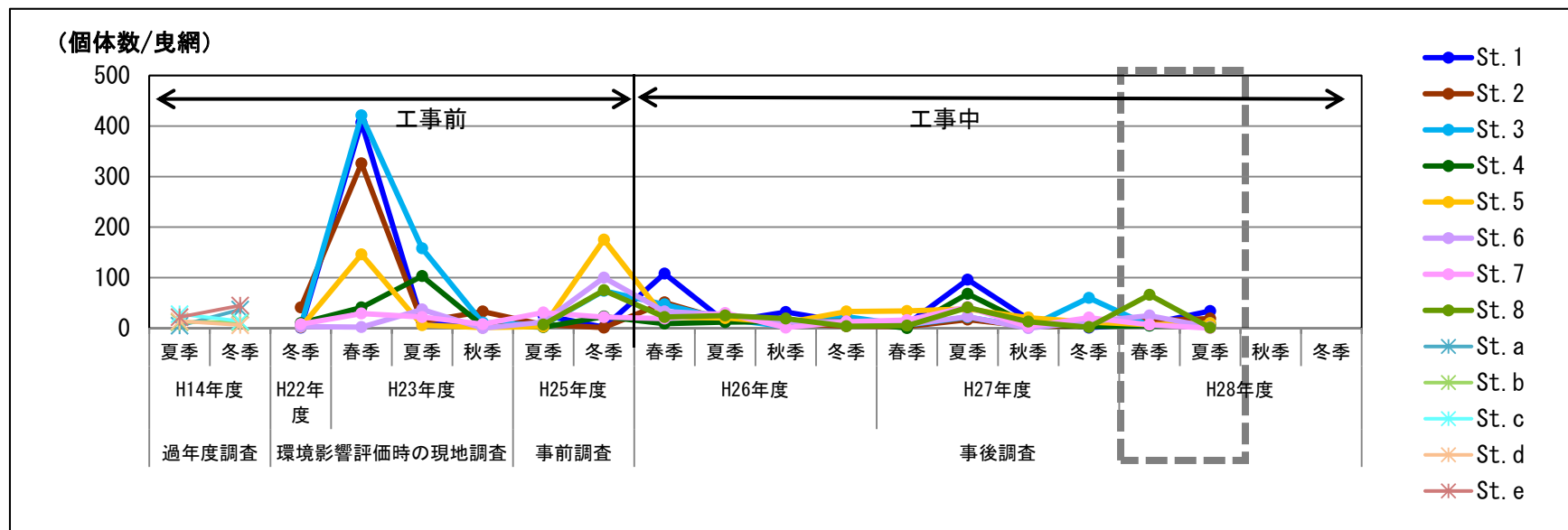
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、ホルマリンで固定後、魚卵と合わせて、種別に個体数を計数した。
- 工事前から平成28年度まで稚仔魚の種類数と個体数は共に変動が大きかったが、沿岸及び内湾域に生息するスズメダイ科、イソギンポ科、ハゼ科が継続して多くみられている。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。
- ただし、全体として減少傾向がみられることから、引き続き注視していくこととする。



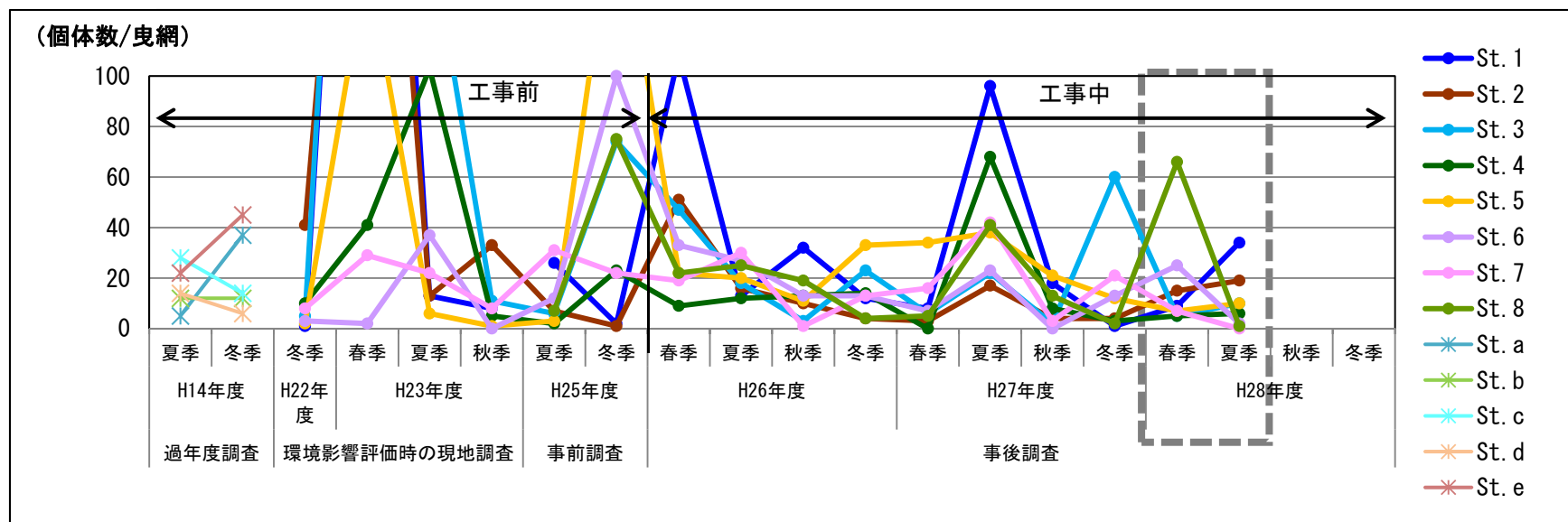


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

稚仔魚の種類数の経年変化



【拡大】



稚仔魚の個体数の経年変化

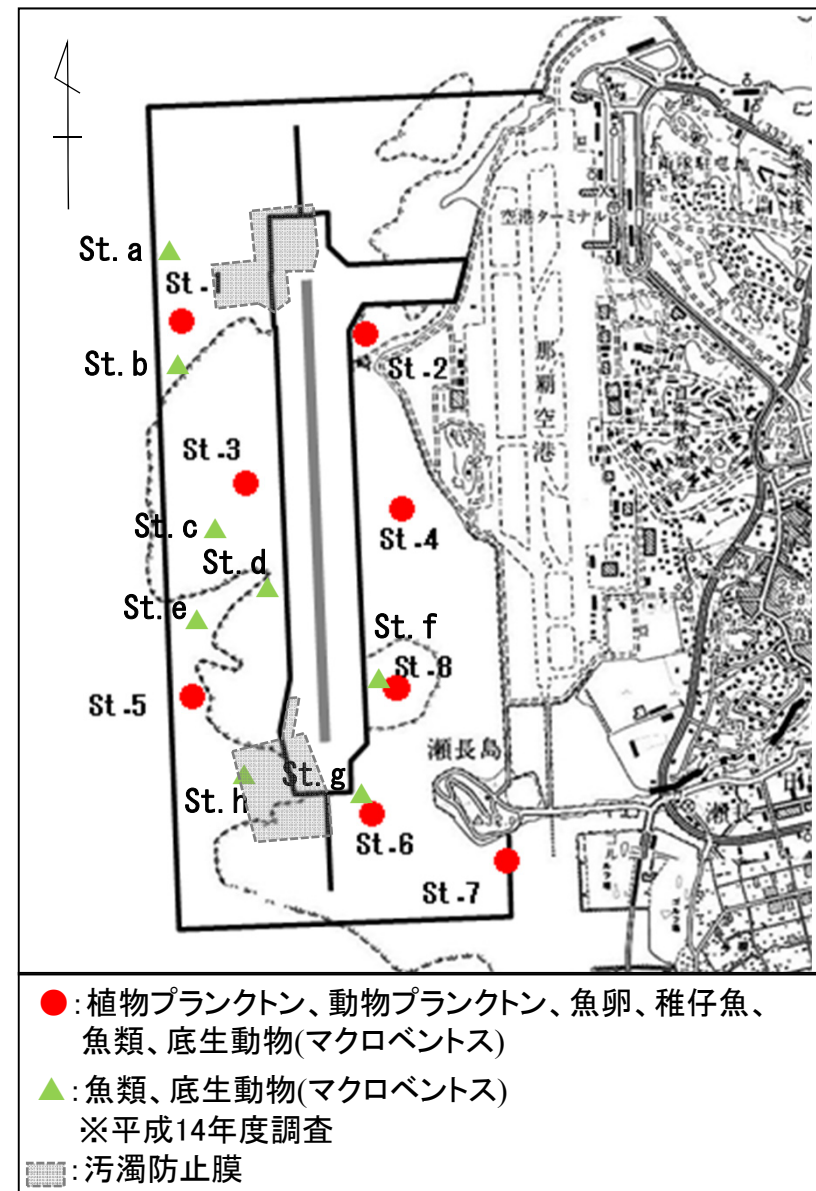
白紙

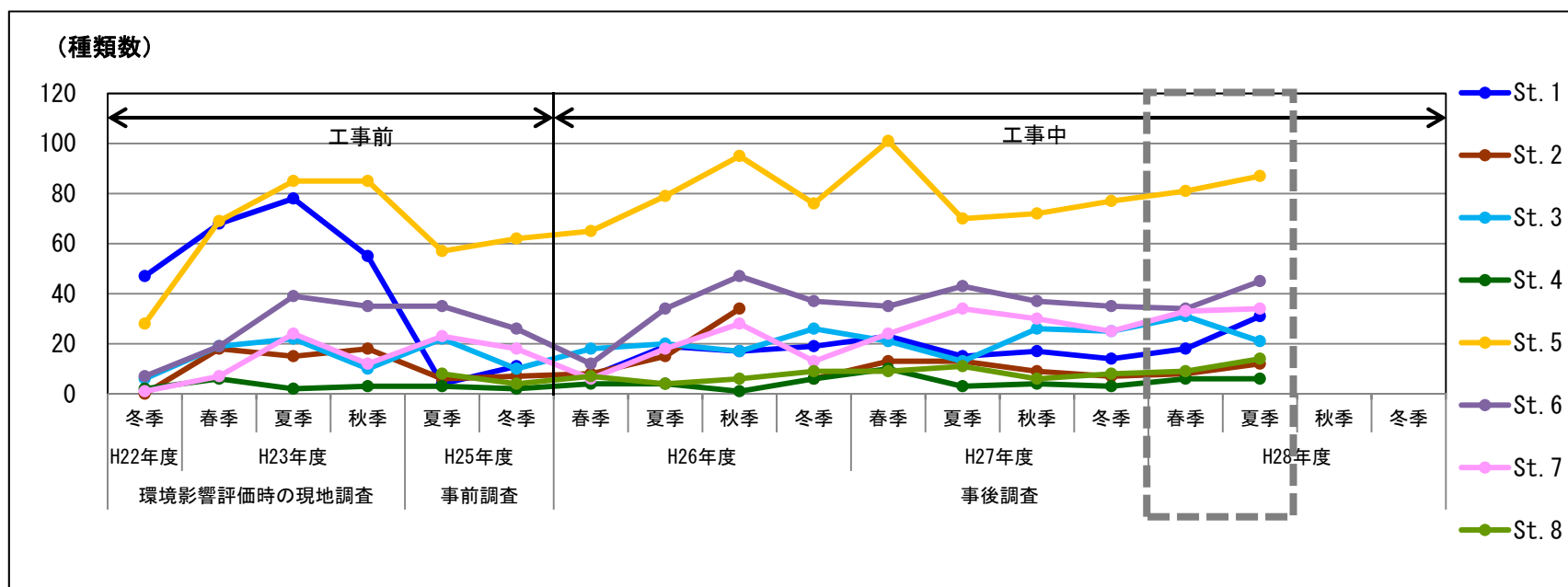
2.5 海域生物

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。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果を工事前と比較すると、これまでに最も多い種類数を示している地点もあるが、概ね変動範囲内であった。また、工事前と同様に、瀬長島沖合礁斜面のSt.5と、瀬長島西側礁池内のSt.6で種類数の多い傾向がみられた。
- St.5では、平成27年度夏季に台風による海底攪乱によって、岩礁・サンゴの間隙に生息するハゼ科やスズメダイ科をはじめとする魚類の出現種数が減少した。しかし、その後、これらのグループの種数も増加し、今年度夏季まで全体種数は増加傾向にある。
- 平成28年度春季・夏季の出現種類数は、概ね工事前の変動範囲内にあり、各地点の出現種および構成もほぼ同様であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_46





注：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。

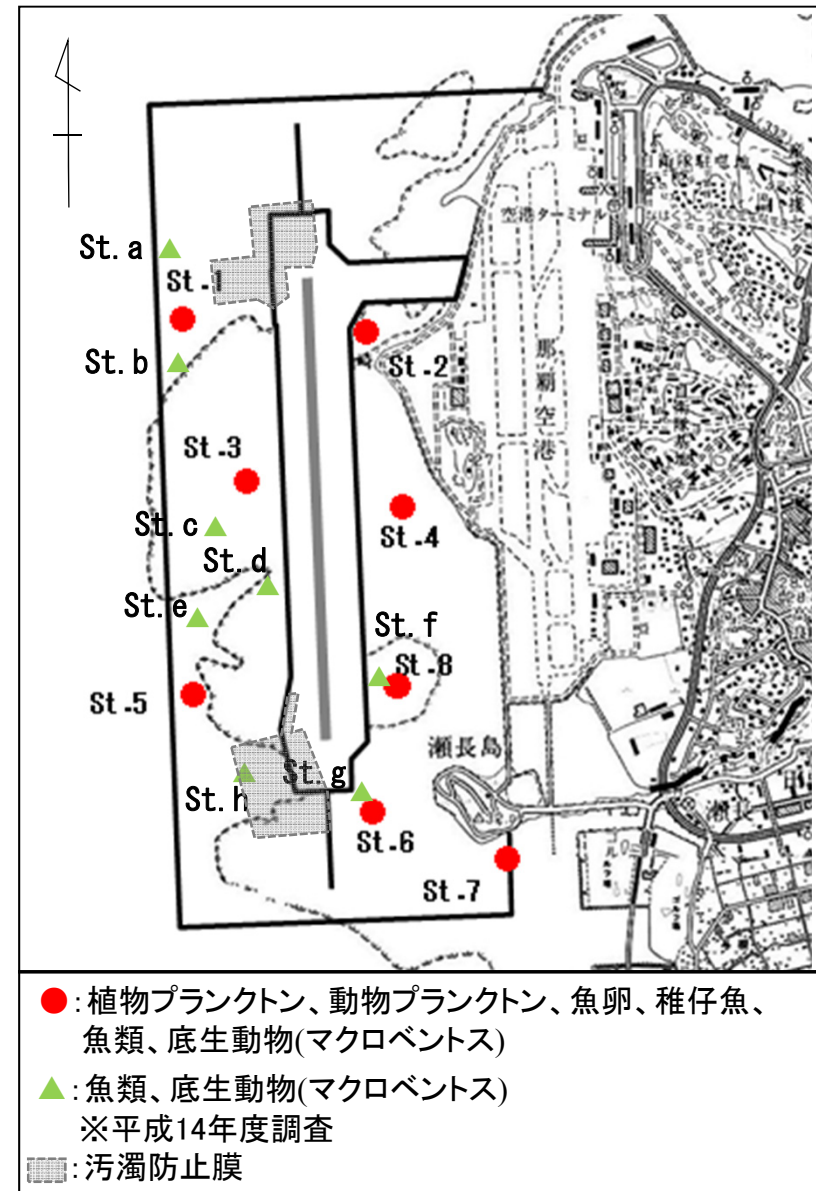
魚類の種類数の経年変化

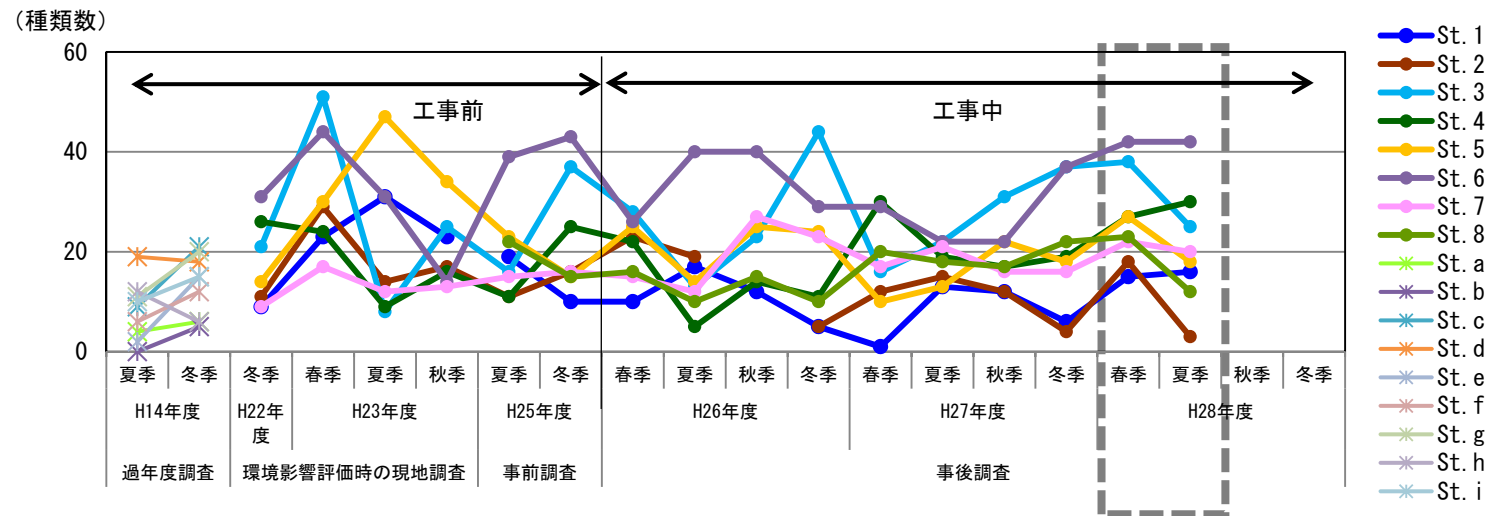
2.5 海域生物

2.5.5 底生動物(マクロベントス)

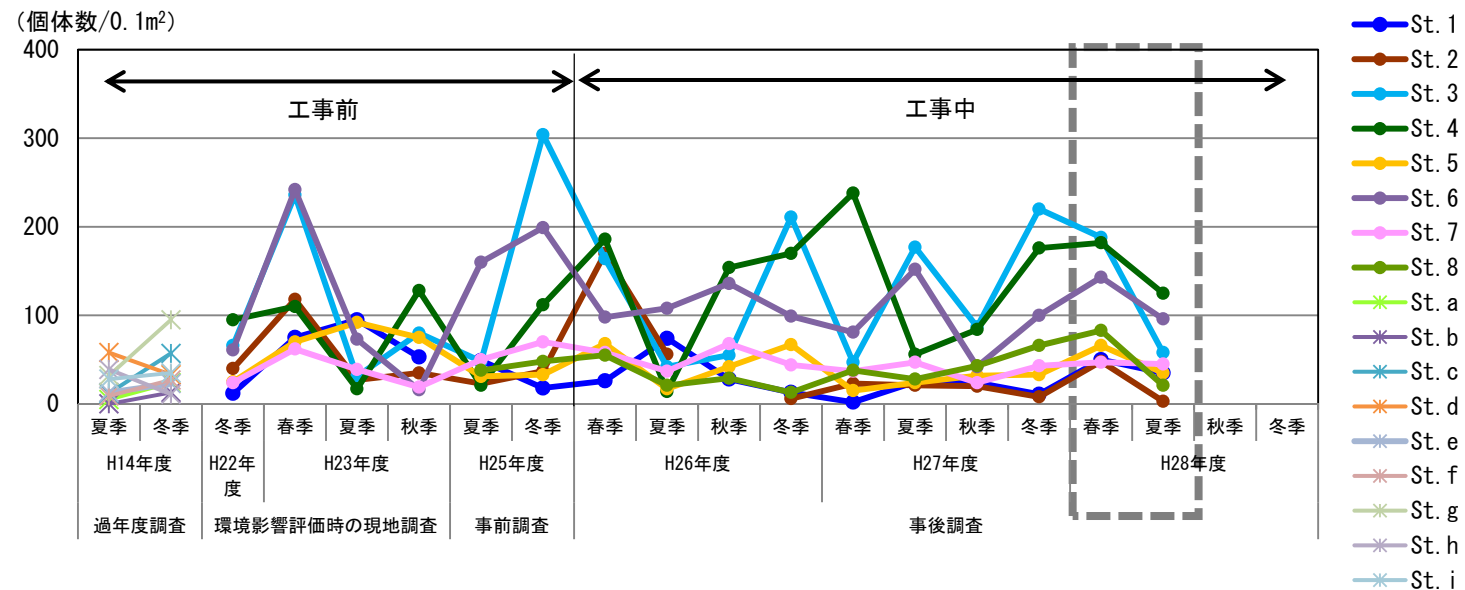
- スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて採泥した試料を1mm目のふるいでこして、ホルマリンで固定したもののうち、概ね1～4mmの個体を対象として、同定・計数を行った。ふるいでこす際に概ね1cm以上の大型の底生動物が確認された場合、対象外とした。
- St.2では、平成28年度夏季に種類数と個体数がこれまでで最も少なかった。工事前後を通じて出現していた軟体動物門のサクラガイ属や環形動物門の*Terebellides*属が平成28年度夏季には確認されなかった。 テレベリデス
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、St.2を除き、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、種構成に著しい変化は認められないことから、工事による大きな影響はないと考えられる。
- ただし、St.2をはじめ、St.4,8等については護岸の概成に伴い、閉鎖的な環境に応じて生物相が遷移していくことを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。

p資料3_51





注：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。

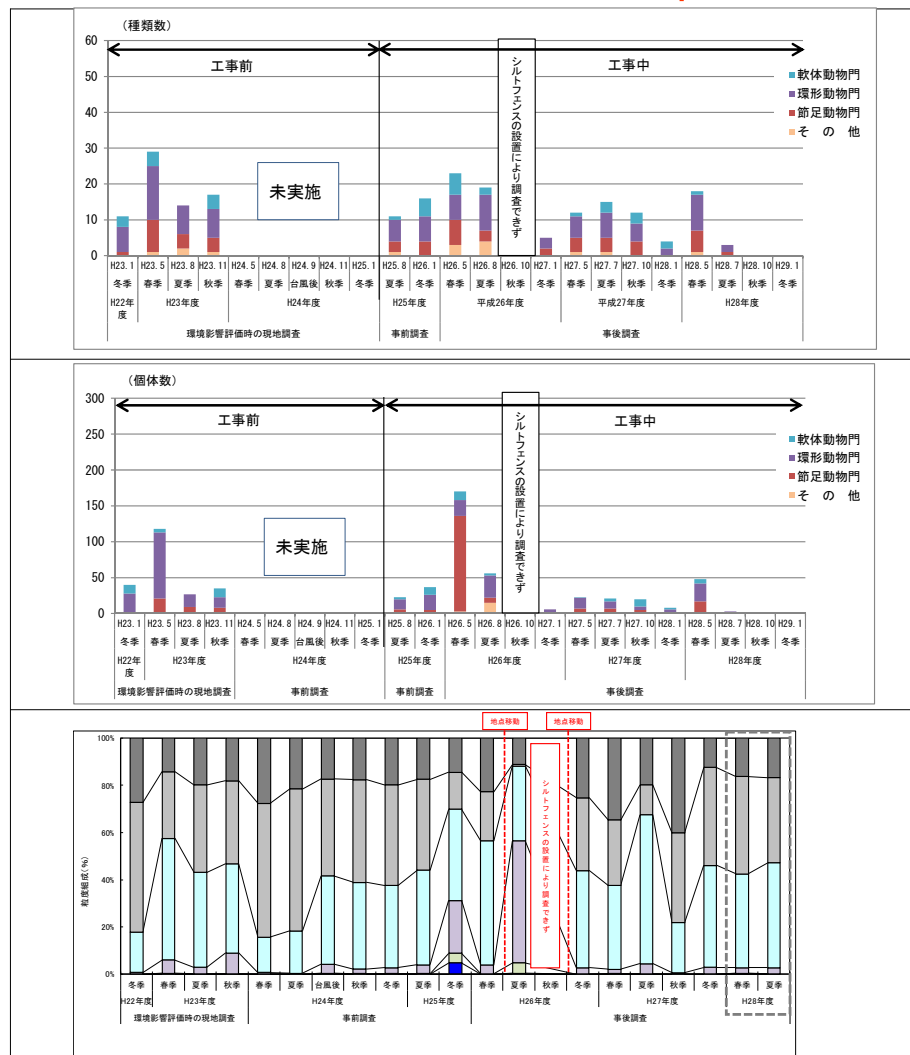


マクロベントスの種類数及び個体数の経年変化

St. 2

p資料3_60

p資料3_54,56

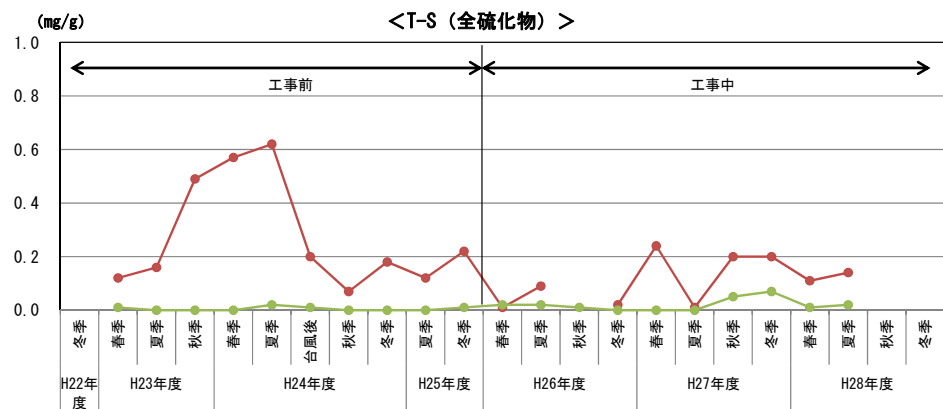
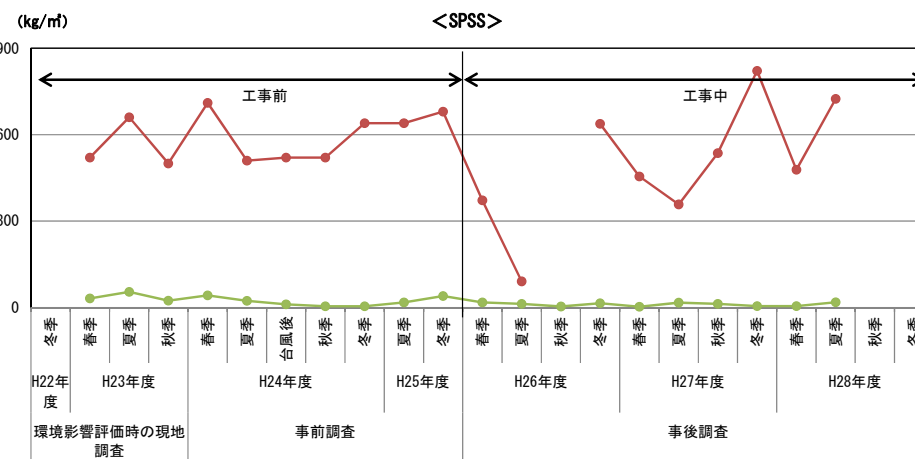
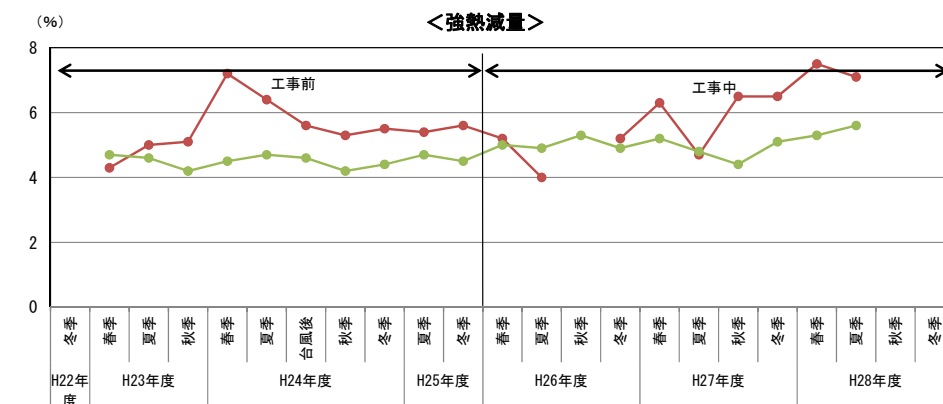
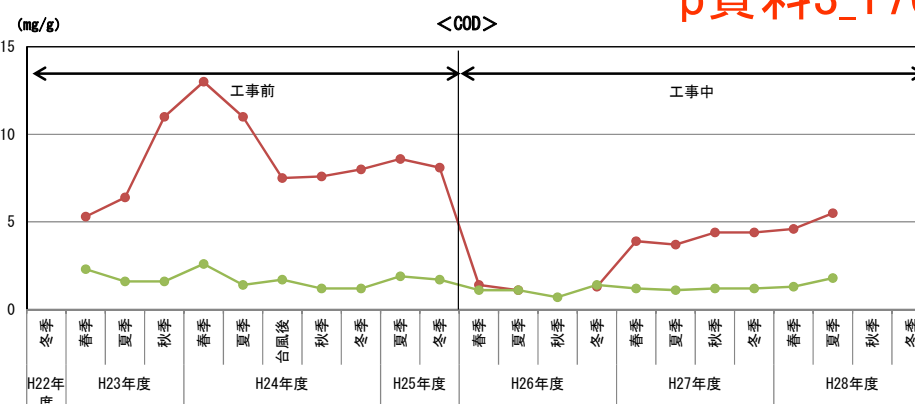
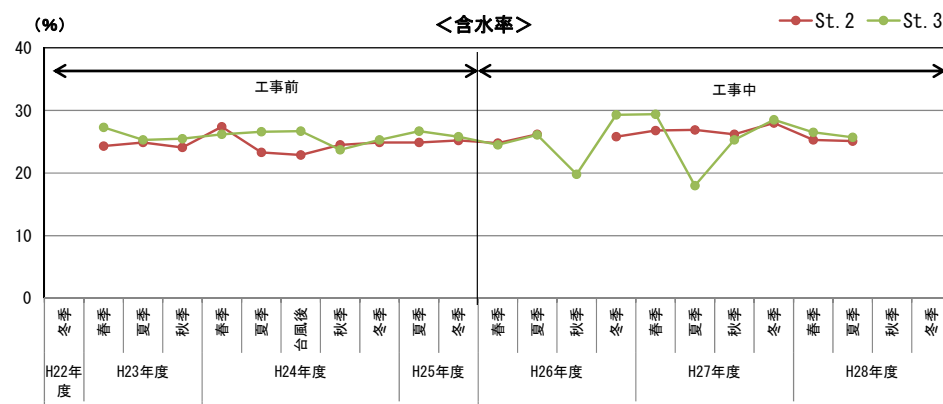


項目	調査時期	平成27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)		<i>Mediomastus</i> sp. 9 (39.1)	スナモグリ科 3 (14.3)	サクラガイ属 8 (40.0)	ダルマガイ科 4 (50.0)
				テッポウエビ属 2 (10.0)	<i>Terebellides</i> sp. 2 (25.0)
					クチゾヨハイ 1 (12.5)
					サクラガイ属 1 (12.5)

項目	調査時期	平成28年度	
		春季	夏季
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)		アナシヤコ属 11 (22.9)	<i>Mediomastus</i> sp. 1 (33.3)
		<i>Terebellides</i> sp. 8 (16.7)	タマガシフサゴカイ科 1 (33.3)
		サクラガイ属 6 (12.5)	<i>Xenophthalmodes</i> sp. 1 (33.3)
		ダルマガイ科 5 (10.4)	

St.2における主な出現種と個体数の変化

マクロベントスの分類群別出現種類数・個体数の経年変化



St.2及びSt.3における底質環境の変化

p資料3_65

重要種保護のため位置情報は表示しない

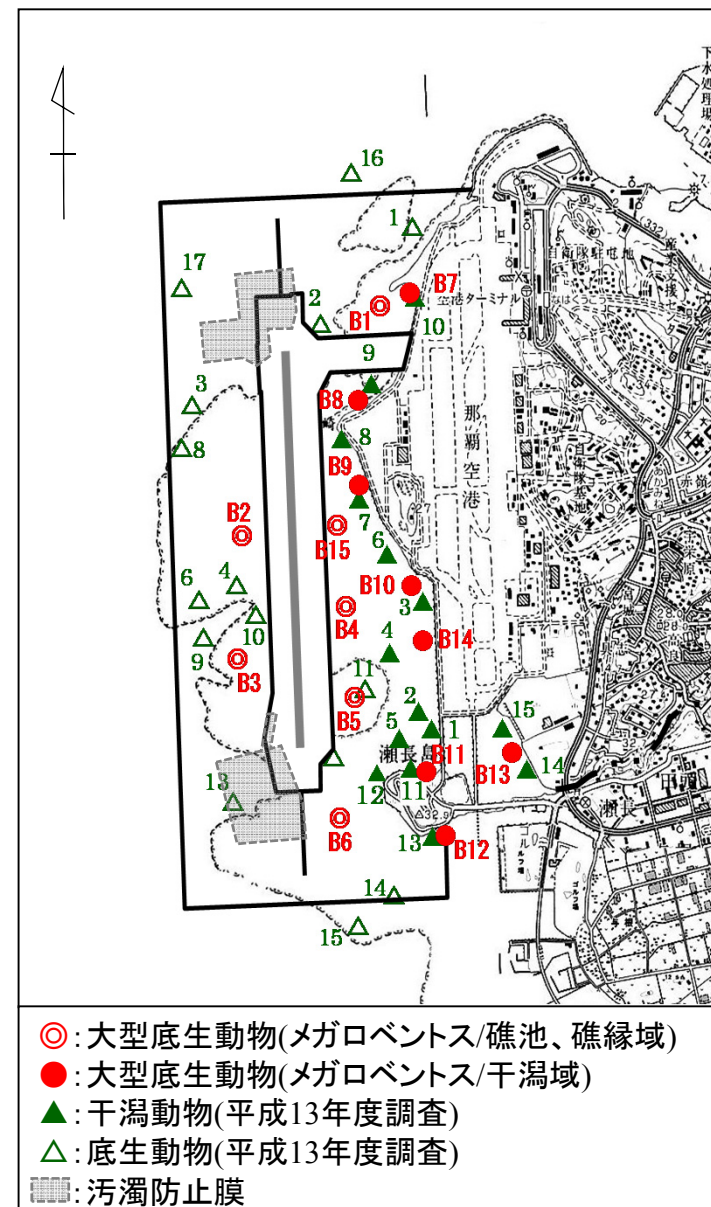
平成28年度に新たに確認された重要な種(マクロベントス)

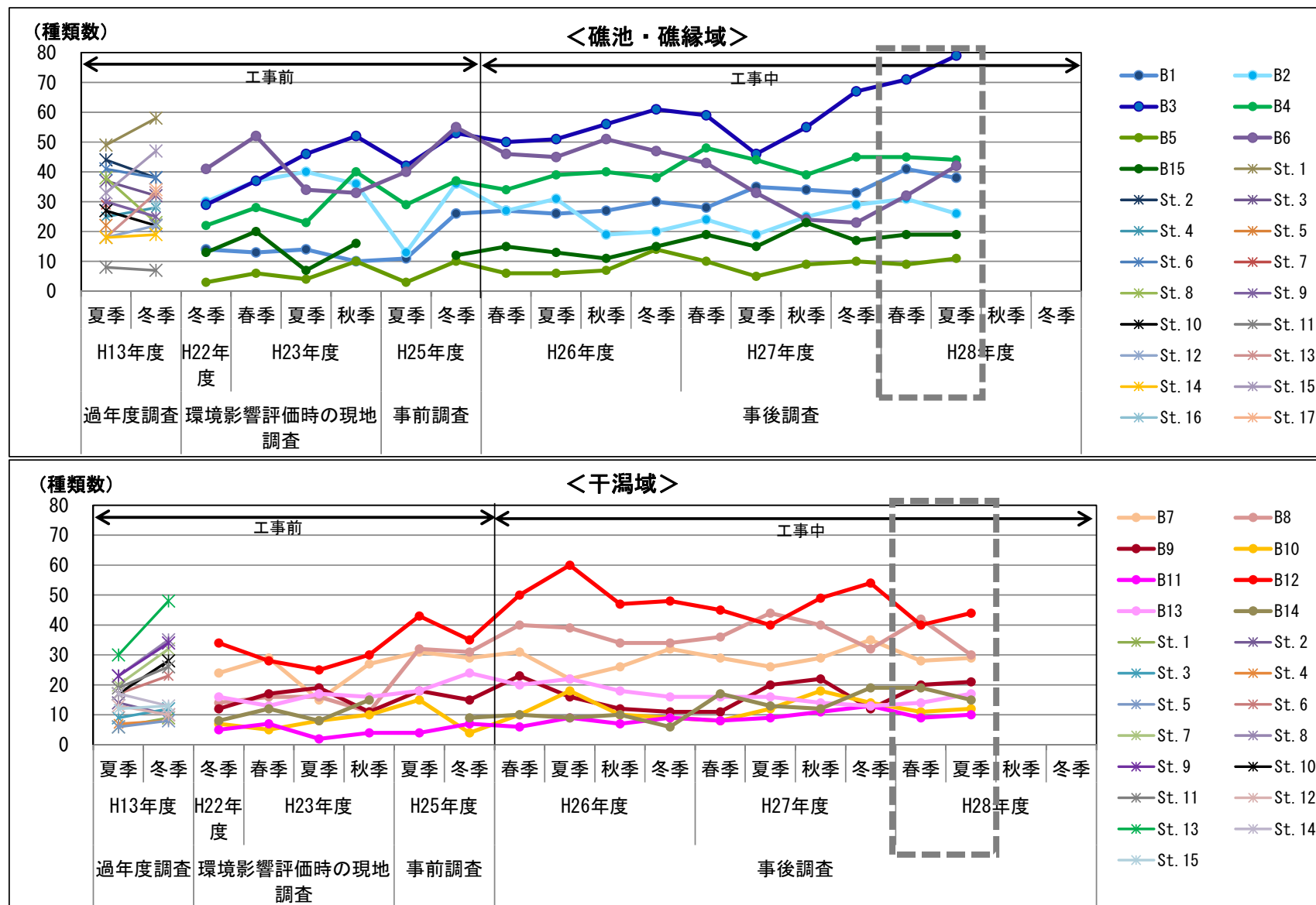
2.5 海域生物

p資料3_66

2.5.6 大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)

- 5m×5mのコドラート内における目視観察により、概ね1cm以上の個体をメガロベントスとして種別に個体数をCR法により記録した。
- 礁池・礁縁域では、B1とB3で工事前よりも種類数の増加傾向がみられ、B1では春季に、B3では夏季にこれまでに最も多くの種類数が確認された。また、B6では平成26年の秋季調査以降減少傾向にあったが、平成28年春季以降は増加傾向にあった。
- 干潟域では、B12において出現種類数が春季に減少したが、夏季では増加しており一時的なものと考えられる。また、B8において巻貝等の軟体動物門が夏季に減少した。
- 分類群別出現種類数について工事前と比較すると、全ての地点で粒度組成のほか硫化物や強熱減量等底質に著しい変化はなかったが、礁池・礁縁域のB1とB3では、二枚貝や巻貝等の軟体動物門が、干潟域のB10ではエビ目の節足動物門が増加傾向にあった。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。





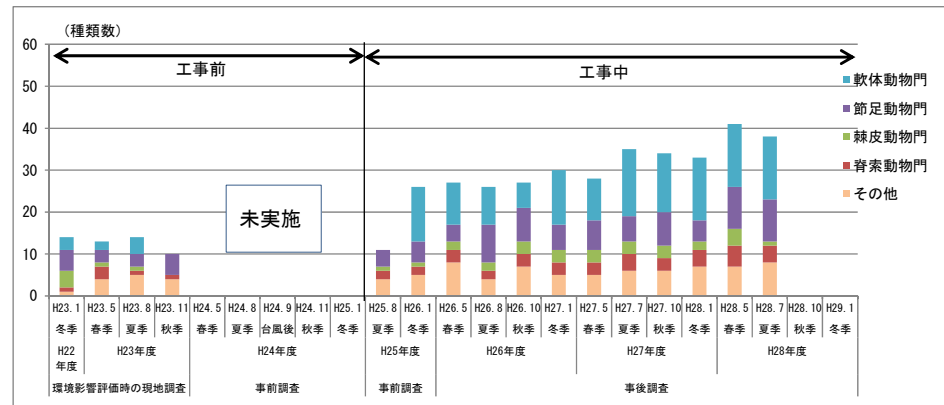
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

メガロベントスの種類数の経年変化

p資料3_74

p資料3_70,71

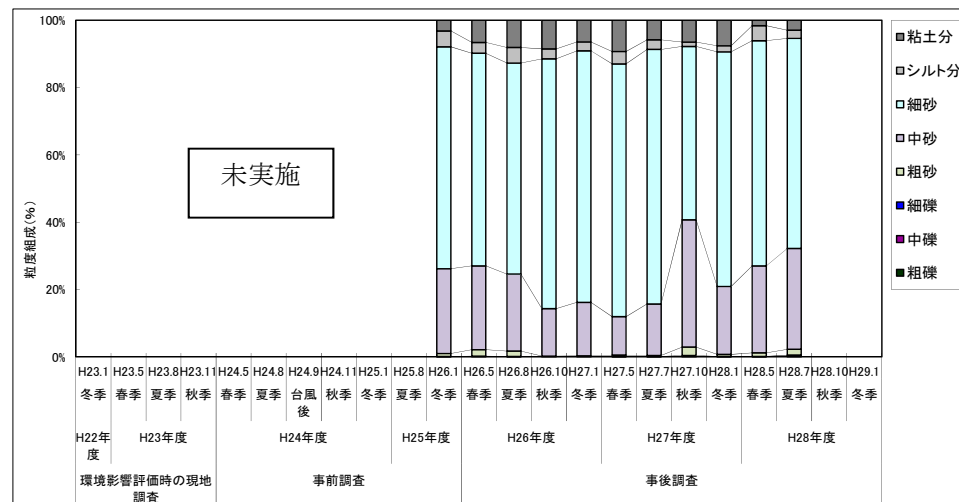
B1（礁池・礁縁域）



項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	軟体動物門	10	16	14	15
	節足動物門	7	6	8	5
	棘皮動物門	3	3	3	2
	脊索動物門	3	4	3	4
	その他	5	6	6	7
	合計	28	35	34	33
主な出現種		-	-	-	-

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現種類数	軟体動物門	15	15
	節足動物門	10	10
	棘皮動物門	4	1
	脊索動物門	5	4
	その他	7	8
	合計	41	38
主な出現種		-	メナ°オサカ°ニ種群

B1における主な出現種の変化

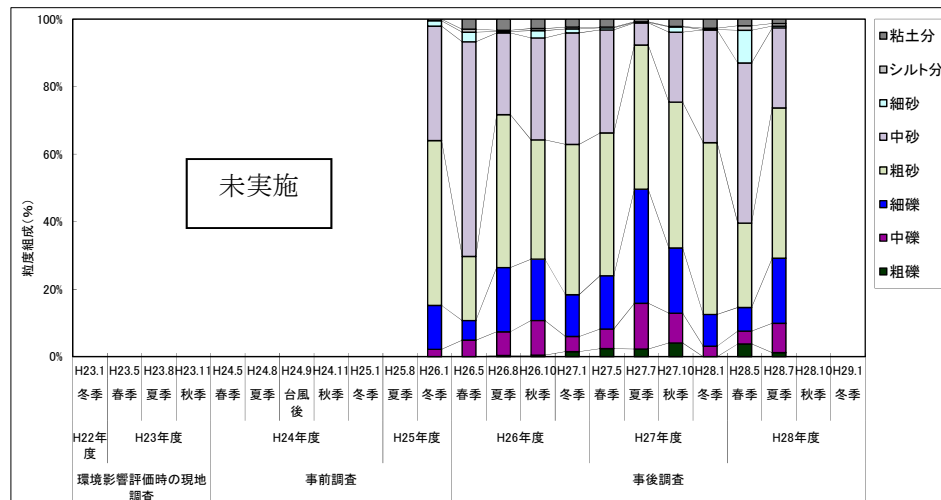
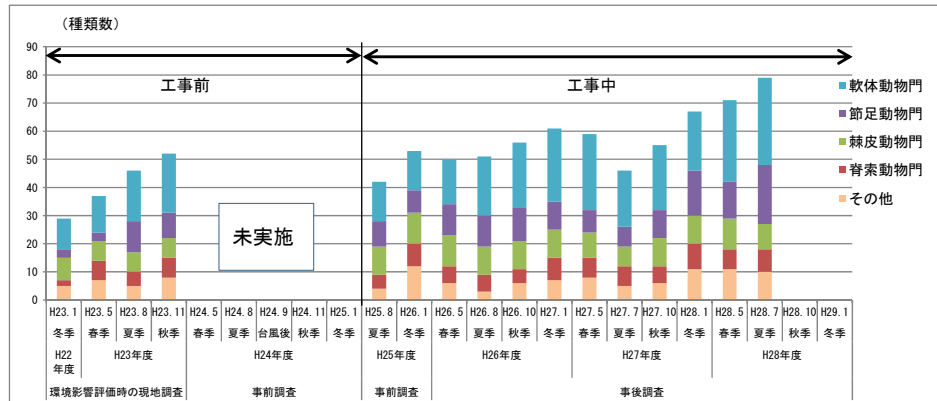


メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

p資料3_74

p資料3_70,71

B3 (礁池・礁縁域)



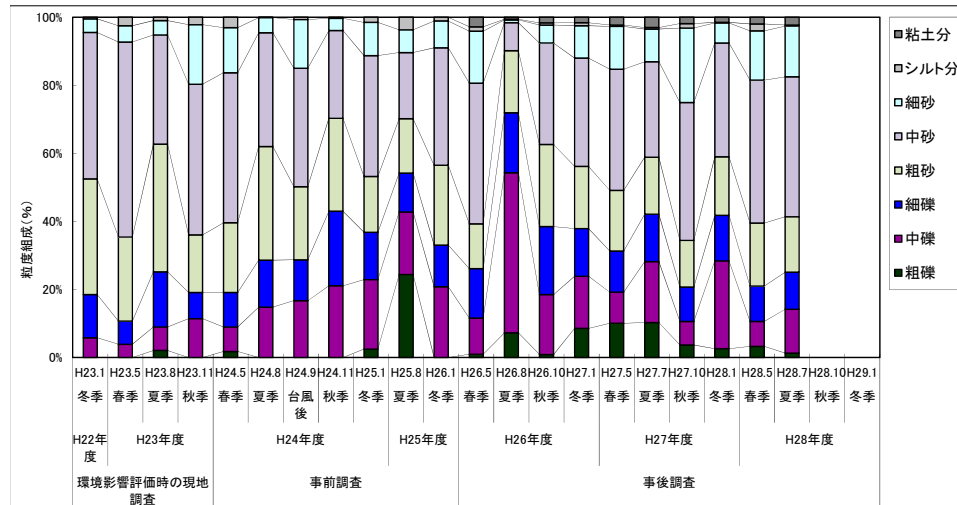
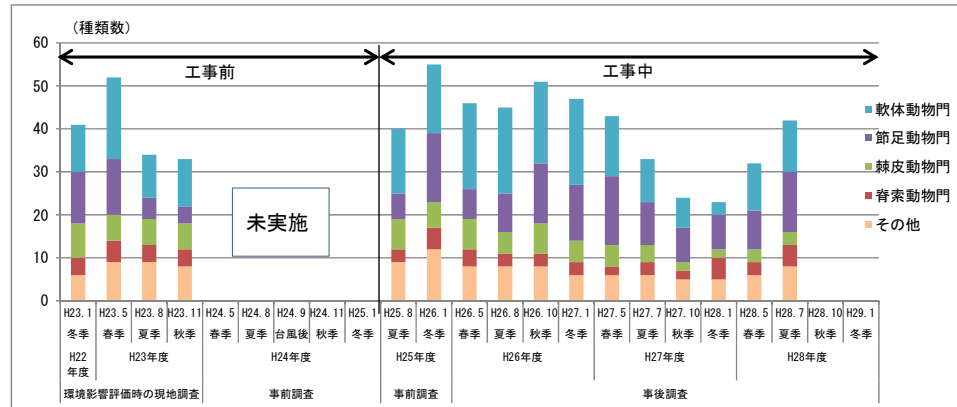
項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	軟体動物門	27	20	23	21
	節足動物門	8	7	10	16
	棘皮動物門	9	7	10	10
	脊索動物門	7	7	6	9
	その他	8	5	6	11
	合計	59	46	55	67
主な出現種		コシカサザエ ヒトロサンコフシツボ クロモヒトデ ホンナカウニ ツマジロナカウニ	ヒトロサンコフシツボ ホンナカウニ ツマジロナカウニ	ヒトロサンコフシツボ ホンナカウニ ツマジロナカウニ	ヒトロサンコフシツボ ホンナカウニ ツマジロナカウニ

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現種類数	軟体動物門	29	31
	節足動物門	13	21
	棘皮動物門	11	9
	脊索動物門	7	8
	その他	11	10
	合計	71	79
主な出現種		ヒトロサンコフシツボ ホンナカウニ ツマジロナカウニ	マツムシ ヒトロサンコフシツボ ホンナカウニ ツマジロナカウニ

B3における主な出現種の変化

メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

B6（礁池・礁縁域）



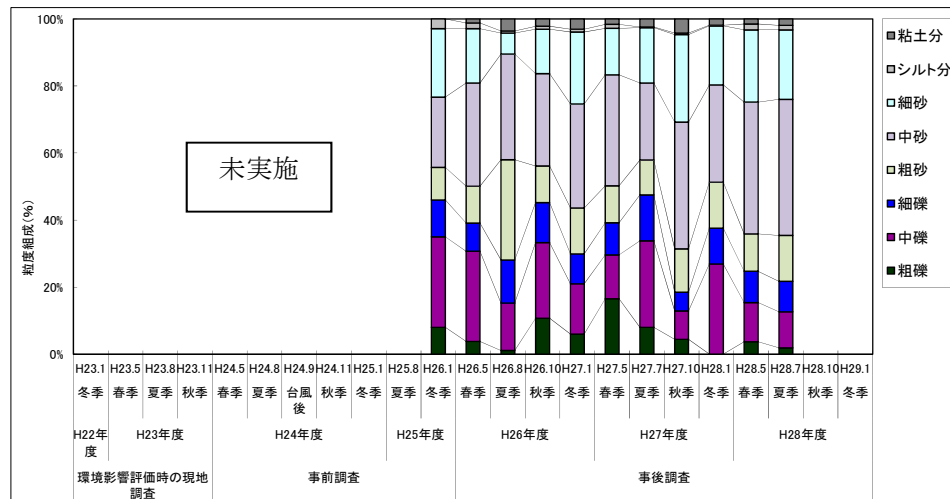
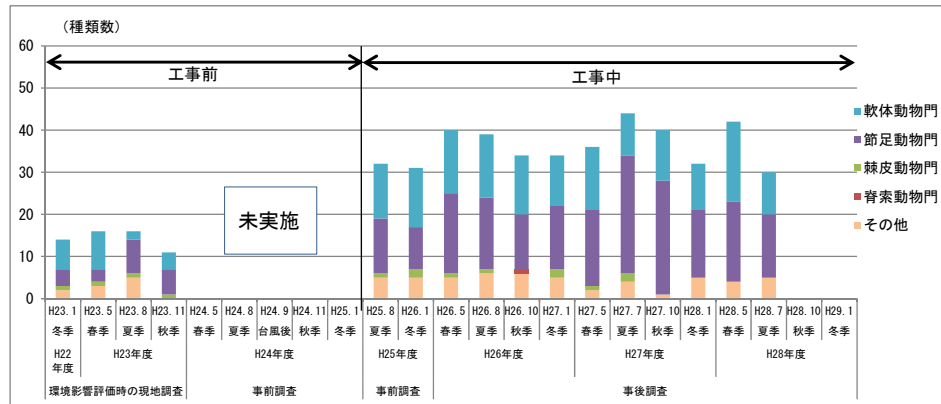
メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現 種類数	軟体動物門	14	10	7	3
	節足動物門	16	10	8	8
	棘皮動物門	5	4	2	2
	脊索動物門	2	3	2	5
	その他	6	6	5	5
	合計	43	33	24	23
主な出現種		ツマジロサシコヤトカリ ツノヤトカリ属 <i>Pagurixus haigae</i>	ヤトカリ亜目 ヘニツカガニ属	メナカオサガニ種群	—

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現 種類数	軟体動物門	11	12
	節足動物門	9	14
	棘皮動物門	3	3
	脊索動物門	3	5
	その他	6	8
	合計	32	42
主な出現種		-	-

B6における主な出現種の変化

B8（干潟域）



項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	軟体動物門	15	10	12	11
	節足動物門	18	28	27	16
	棘皮動物門	1	2	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	4	1	5
合計		36	44	40	32
主な出現種		ツマジロサソコヤトカリ フタバハニツケモトキ			
		ツマジロサソコヤトカリ フタバハニツケモトキ ケブサテナカオウキカニ			
		ツマジロサソコヤトカリ ケブサテナカオウキカニ			

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現種類数	軟体動物門	19	10
	節足動物門	19	15
	棘皮動物門	0	0
	脊索動物門	0	0
	その他	4	5
合計		42	30
主な出現種		ツマジロサソコヤトカリ <i>Diogenes pallenscens</i>	
		-	

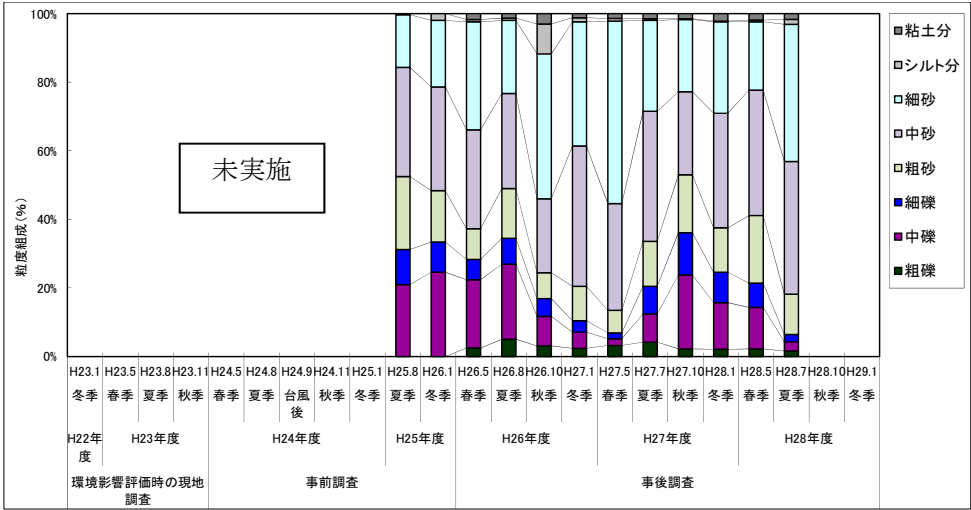
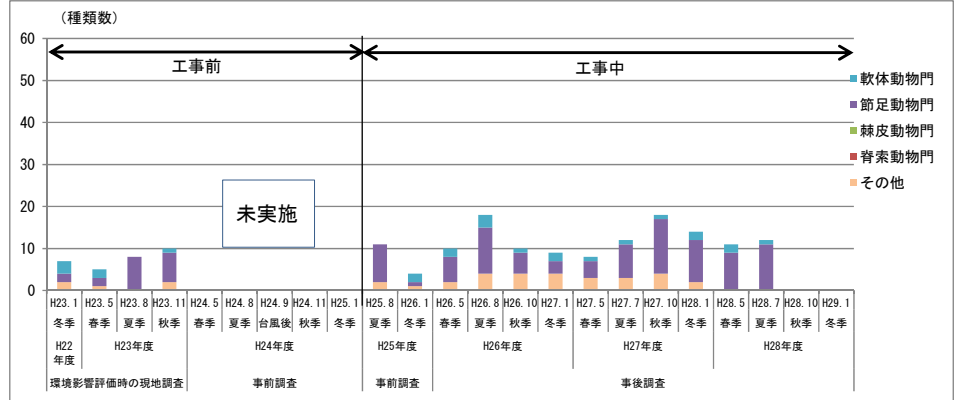
B8における主な出現種の変化

メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

p資料3_76

p資料3_70,71

B10（干潟域）



項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	軟体動物門	1	1	1	2
	節足動物門	4	8	13	10
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	3	3	4	2
合計		8	12	18	14
主な出現種		フヒエスナモクダリ	フヒエスナモクダリ	-	-

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現種類数	軟体動物門	2	1
	節足動物門	9	11
	棘皮動物門	0	0
	脊索動物門	0	0
	その他	0	0
合計		11	12
主な出現種		-	-

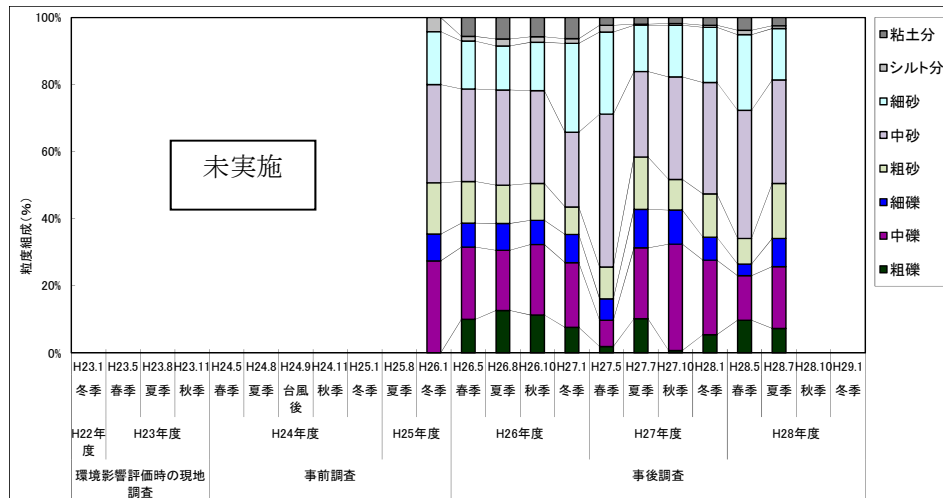
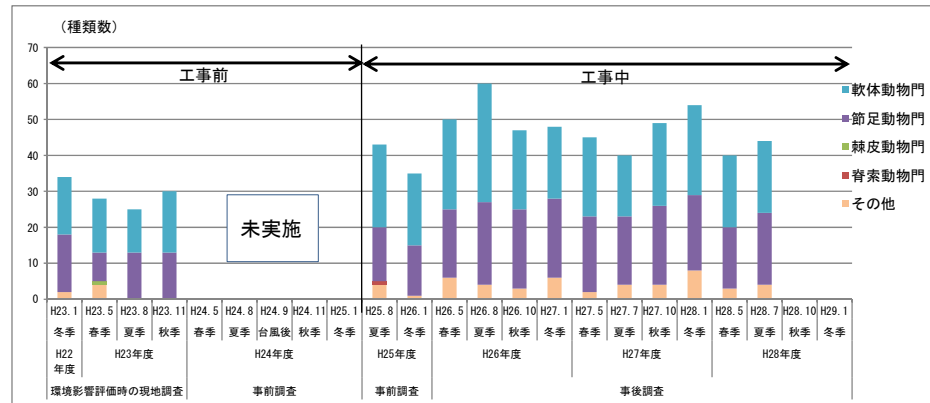
B10における主な出現種の変化

メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

p資料3_77

p資料3_70,71

B12 (干潟域)



項目 / 調査地点		H27年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	軟体動物門	22	17	23	25
	節足動物門	21	19	22	21
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	4	4	8
	合計	45	40	49	54
主な出現種		カンキク ツマキヨコハサミ マタラヨコハサミ アマオブネガイ シマヘッコウハイ	カンキク シマヘッコウハイ ツマキヨコハサミ マタラヨコハサミ アマオブネガイ	カンキク シマヘッコウハイ オハクロガキ属 タデシマヨコハサミ キカイホソヤトカリ	カンキク アマオブネガイ カヤノミカニモリ シマヘッコウハイ キカイホソヤトカリ

項目 / 調査地点		平成28年度	
		春季	夏季
出現種類数	軟体動物門	20	20
	節足動物門	17	20
	棘皮動物門	0	0
	脊索動物門	0	0
	その他	3	4
	合計	40	44
主な出現種		カンキク アマオブネガイ カヤノミカニモリ ウミナカニモリ シマヘッコウハイ	カンキク アマオブネガイ ウミナカニモリ シマヘッコウハイ オハクロガキ属

B12における主な出現種の変化

メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

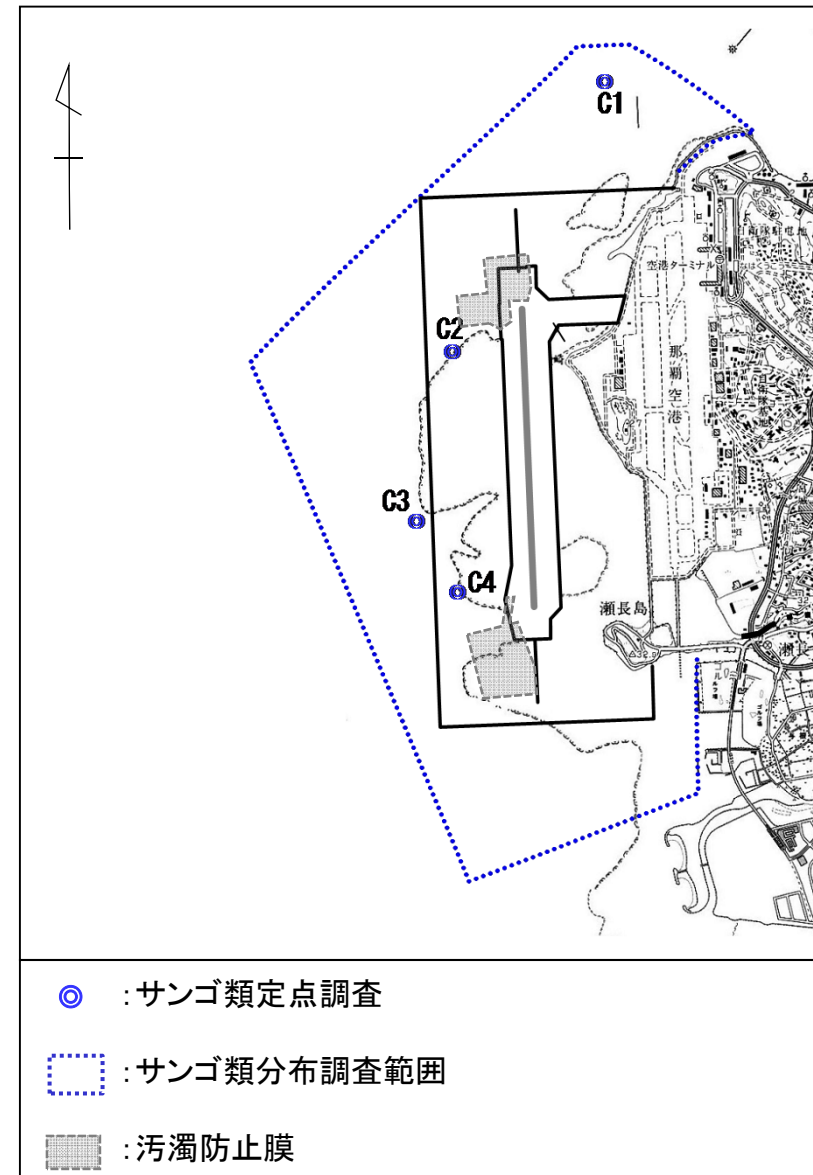
2.5 海域生物

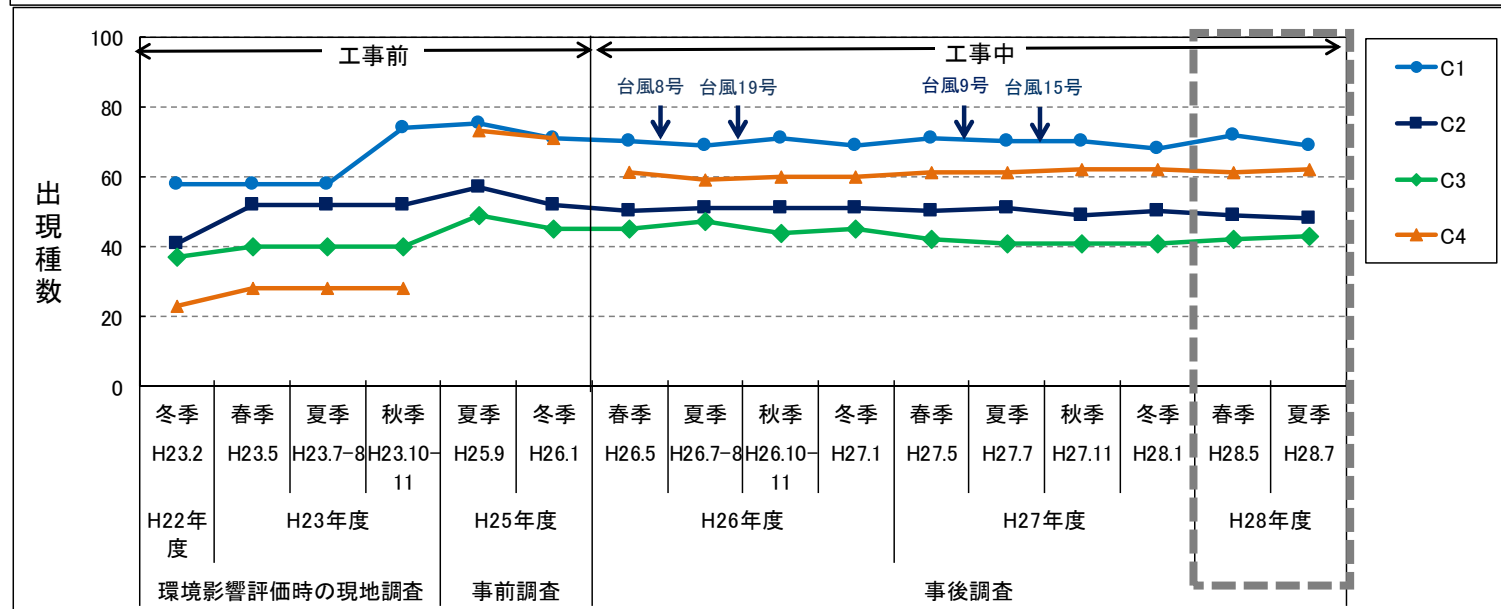
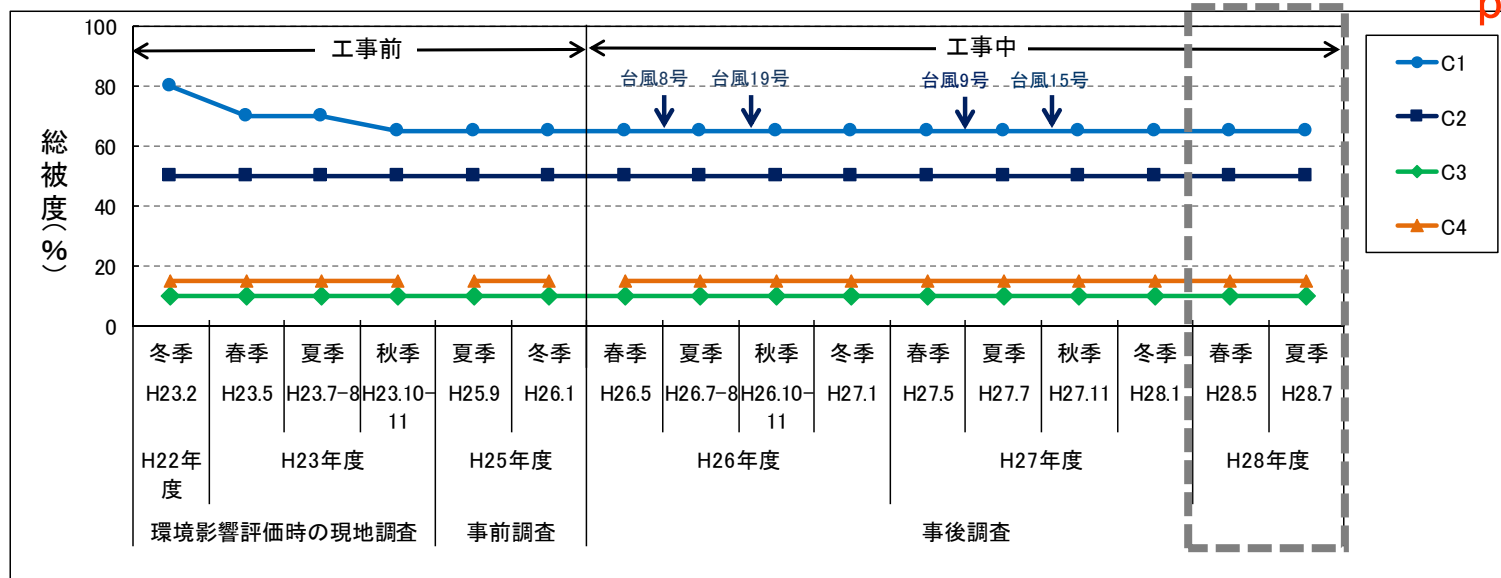
2.5.7 サンゴ類

1) 定点調査(事業実施区域周辺)

- 5m×5mのコドラート内において、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28年度春季におけるSt.C1～C4の総被度は、それぞれ65%、50%、10%、15%であり、出現種数は、それぞれ72種類、49種類、42種類、61種類であった。
- 平成28年度夏季におけるSt.C1～C4の総被度は、それぞれ65%、50%、10%、15%であり、出現種数は、それぞれ69種類、48種類、43種類、62種類であった。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_82





注：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。

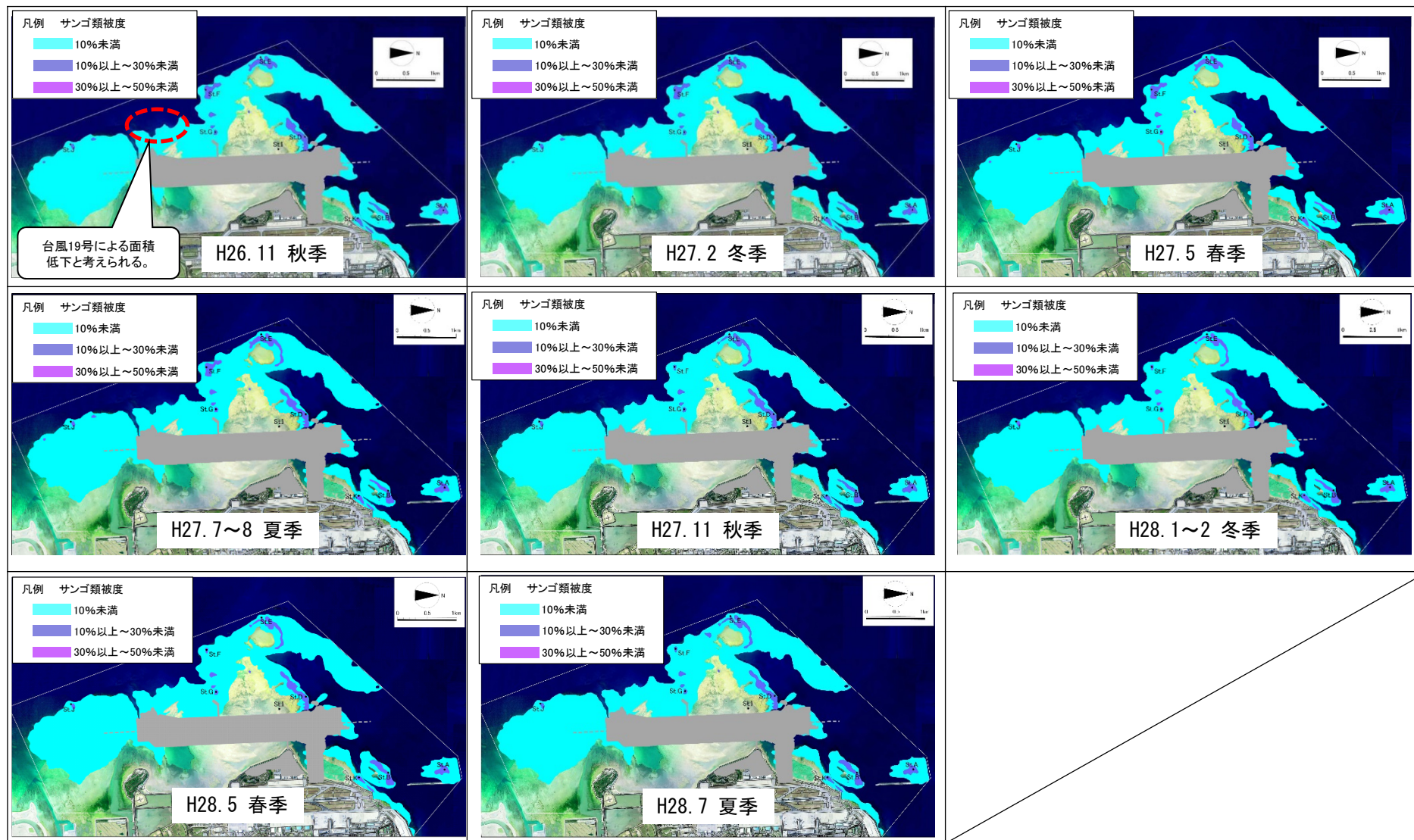
事業実施区域周辺におけるサング類の生存被度と出現種数の経年変化

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

2) 分布調査(事業実施区域周辺)

- 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。
- 本海域におけるサンゴ類は、北側の礁縁部や沖の離礁を中心に分布し、礁池内で少ない傾向がみられ、これは前回と同様であった。しかし、事業実施区域を中心に被度の低下はみられなかったことから、工事による大きな影響はなく、概ね現状を維持していると考えられる。

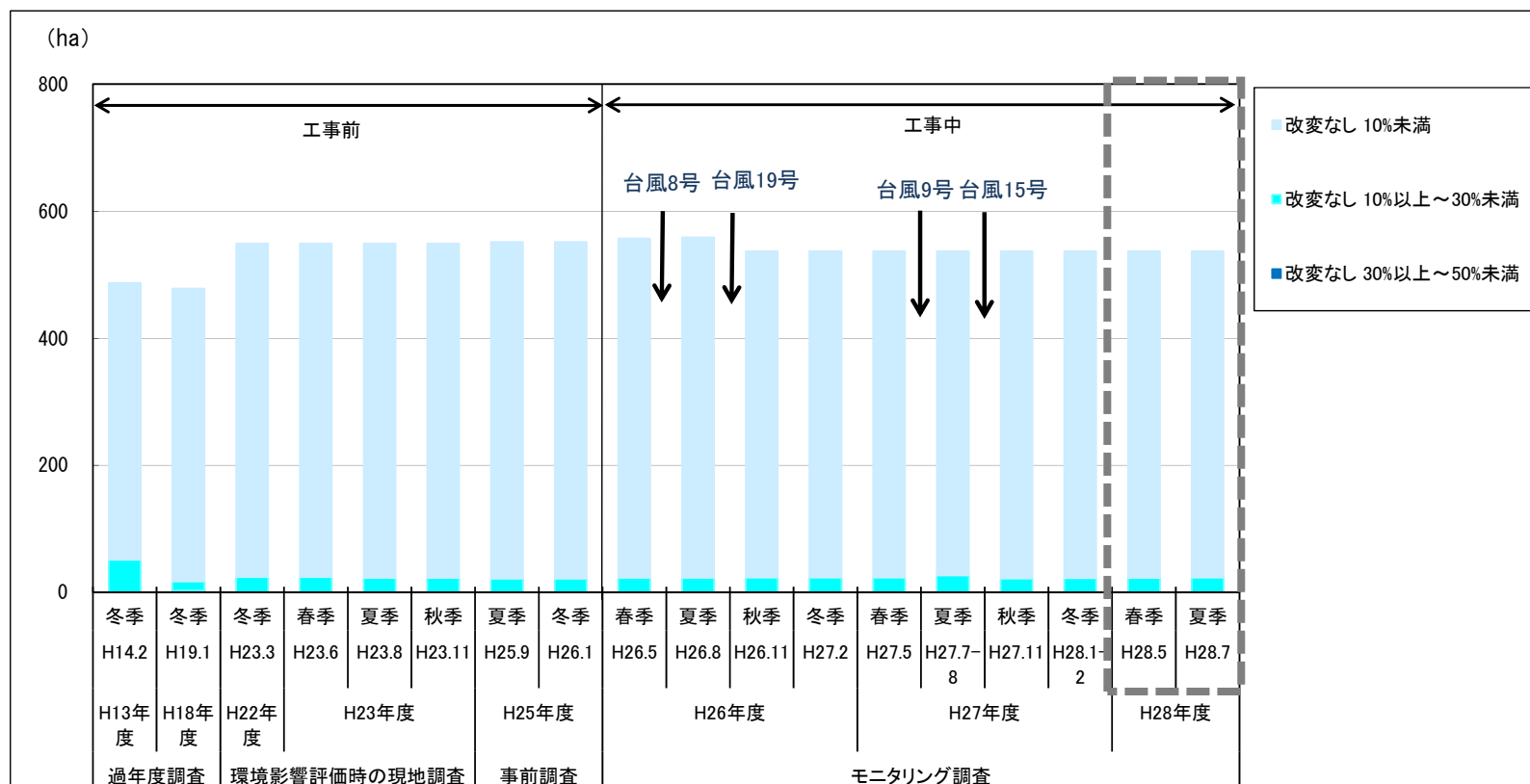


事業実施区域周辺におけるサンゴ類の事後調査結果

事業実施区域周辺におけるサング類の分布面積の経年変化

(単位 ha)

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		モニタリング調査											
		H13年度	H18年度	H22年度	H23年度			H25年度		H26年度				H27年度				H28年度			
		H14.2	H19.1	H23.3	H23.6	H23.8	H23.11	H25.9	H26.1	H26.5	H26.7-8	H26.10-11	H27.1-2	H27.5	H27.7-8	H27.11	H28.1-2	H28.5	H28.7		
		冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季		
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	513.9	510.2	515.1	514.9	514.3	513.7		
	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	23.2	26.9	22.0	22.2	22.8	23.4		
	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	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	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1		



事業実施区域周辺におけるサング類の分布面積の経年変化

白紙

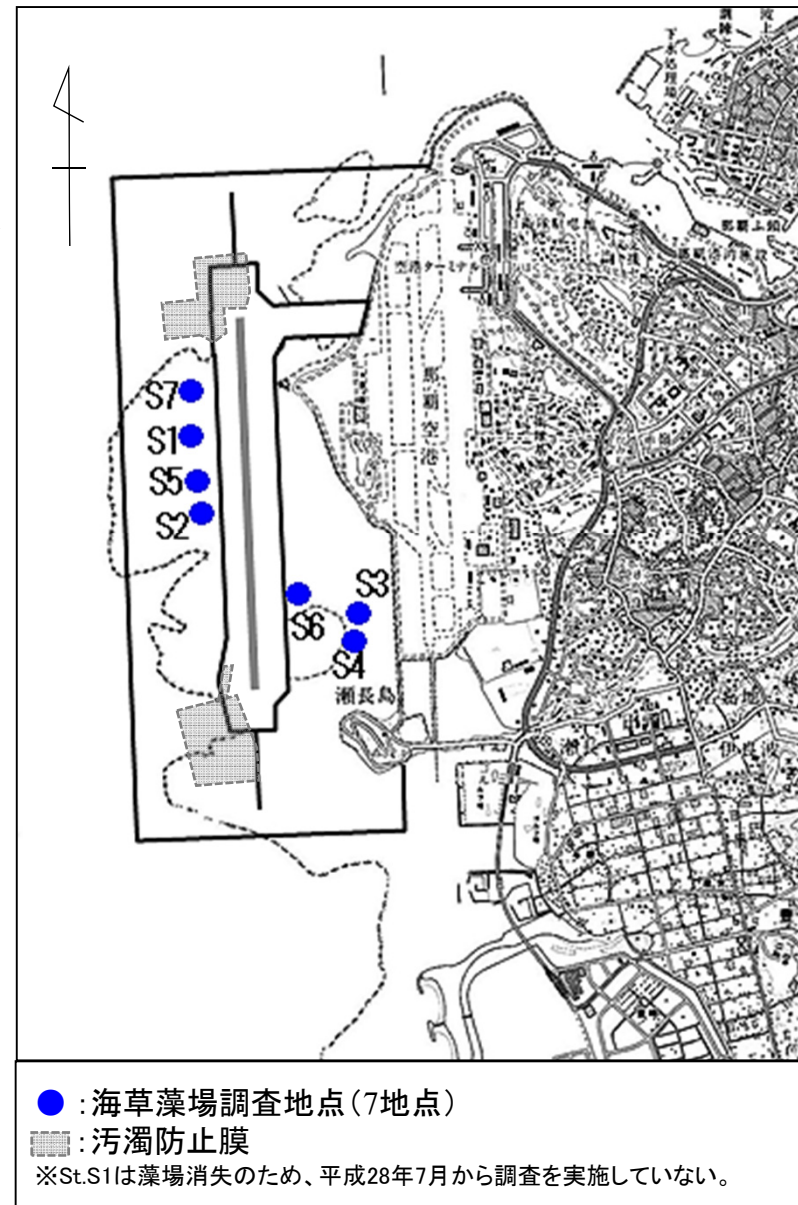
2.5 海域生物

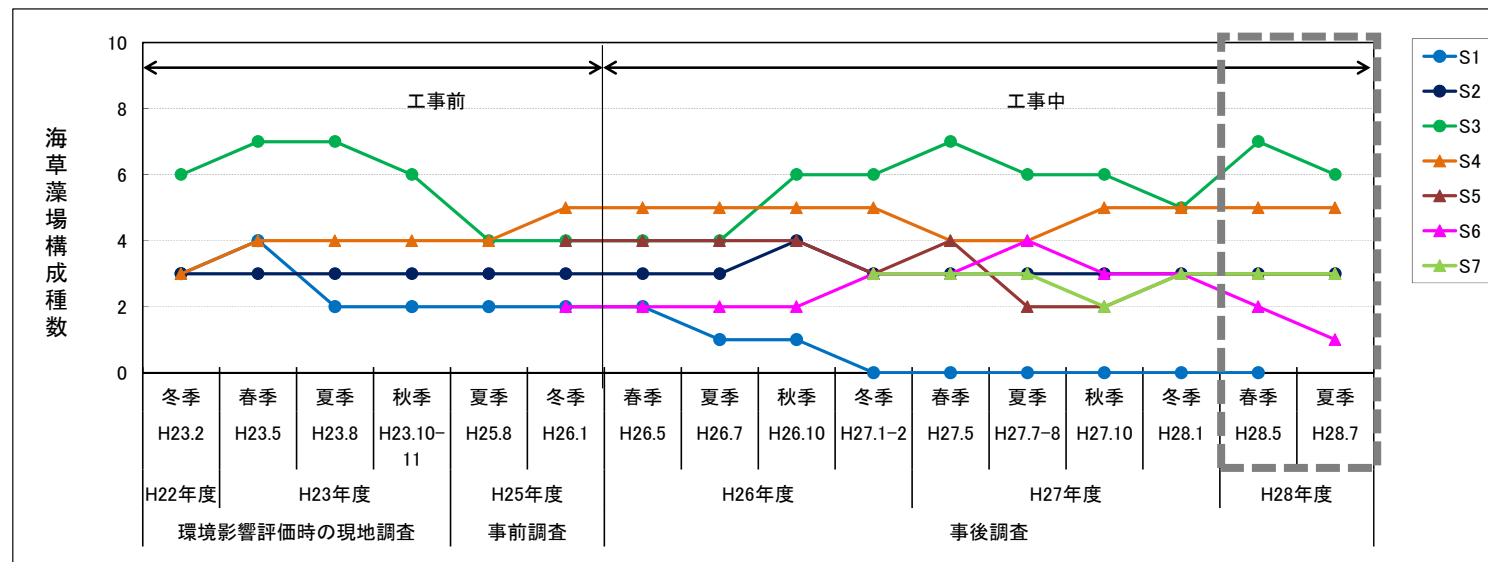
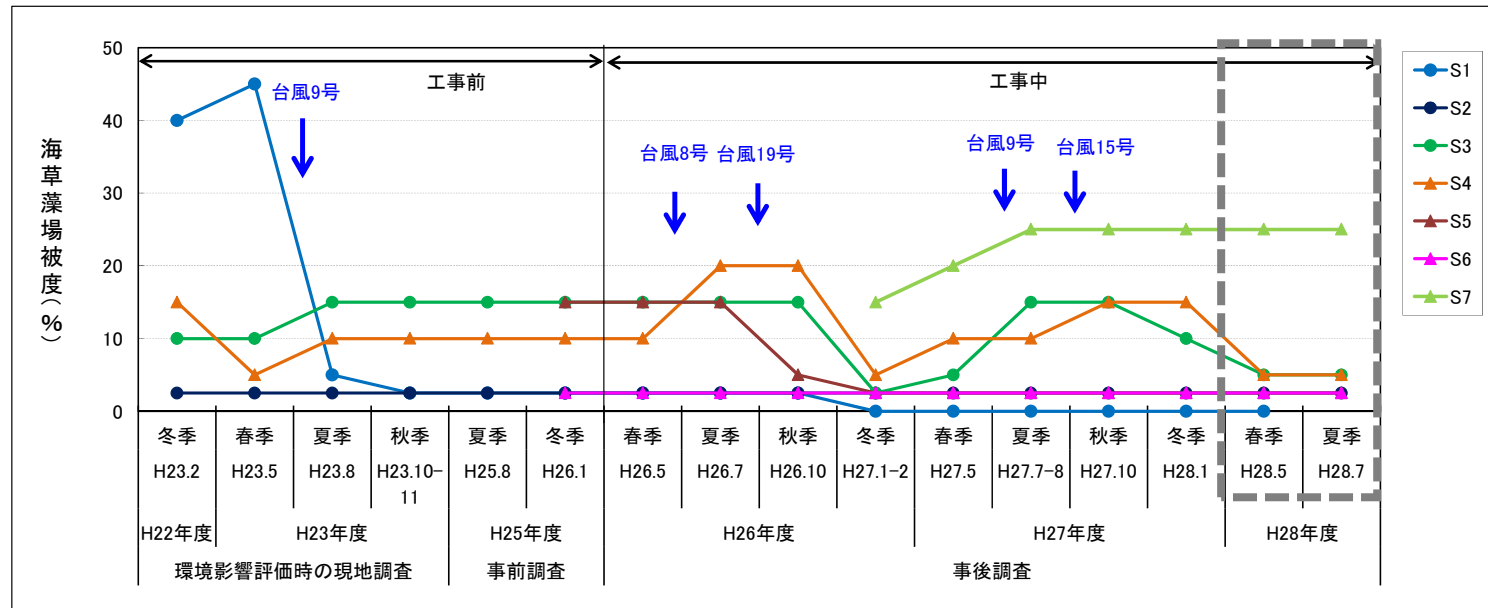
2.5.8 海草藻場

1) 定点調査(事業実施区域周辺)

- 5m×5mのコドラート内において、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28年度春季及び夏季の調査を通して、St.S3,S4の被度は5%と過年度調査と比較して低く、葉枯れにより被度が低下したものと考えられた。また、S6の藻場構成種はリュウキュウスガモ1種となった。
- 平成28年度春季・夏季調査の結果、改変区域西側については、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。
- 閉鎖性海域内については、St.S3,S4で被度の低下がみられたが、分布調査では面積の減少がみられていない。しかし、葉上に付着する微小藻類、浮泥の堆積がみられたことから、今後浮泥の堆積や粒度組成の変化にも注視していくこととする。





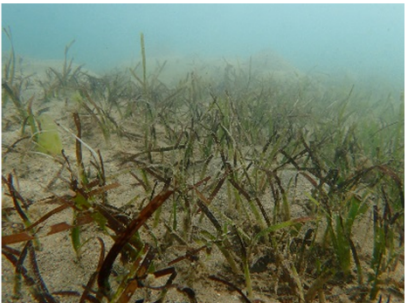



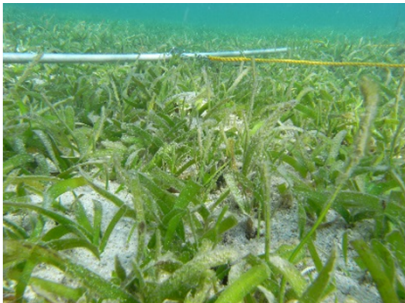
p資料3_116





注：種数については、種まで同定できていないものも含む。

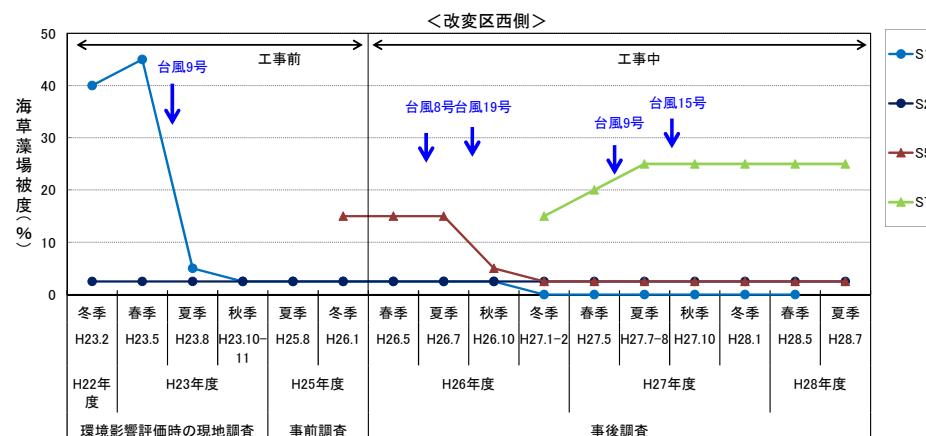
海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

調査時期	St. S3	St. S4	St.S7(参考)
平成28年 1月	 被度10%	 被度15%	 被度25%
平成28年 5月	 被度5%	 被度5%	 被度25%
平成28年 7月	 被度5%	 被度5%	 被度25%

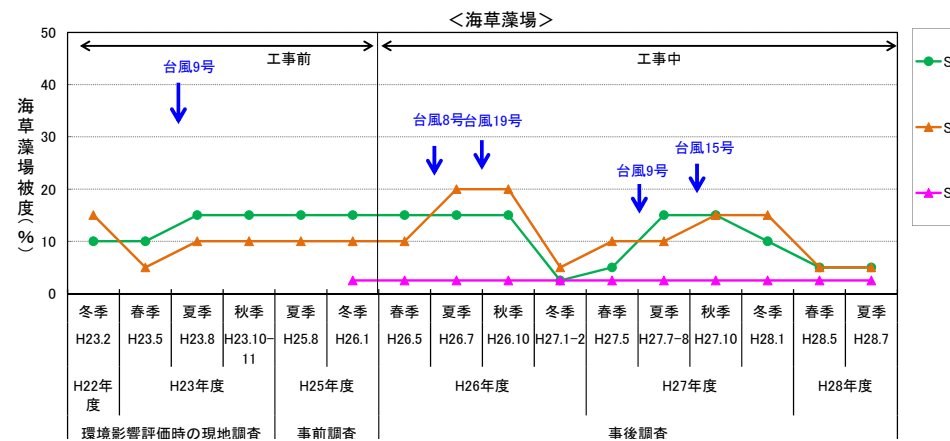
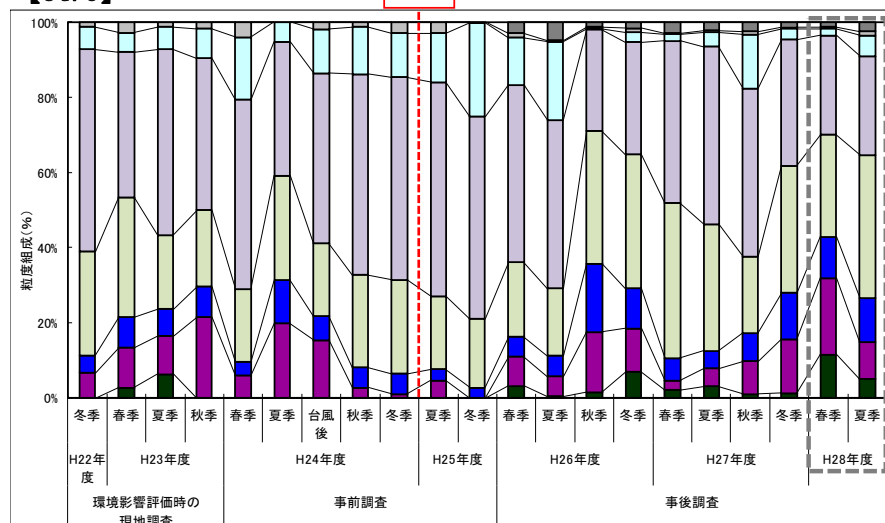
St.S3,S4の海草類の状況

2 事後調査

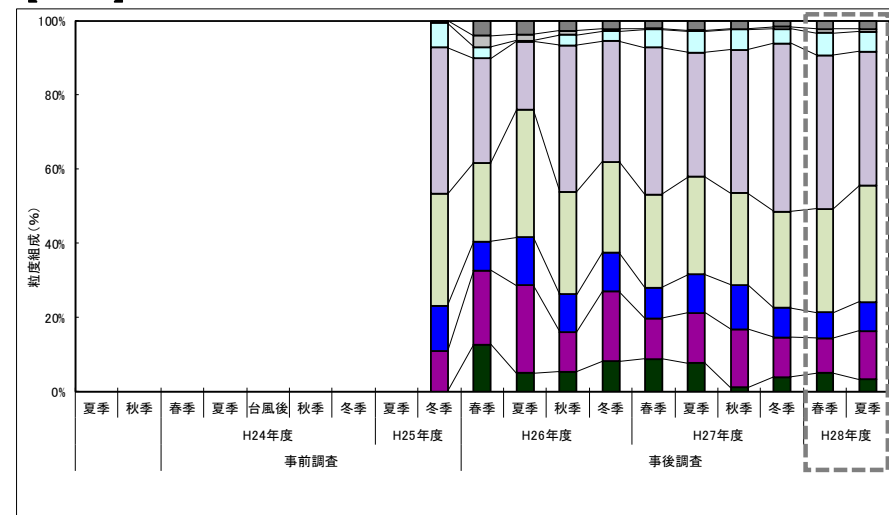
p資料3_131,178,183



【St. 3】



【St. 16】



海草藻場周辺の底質の被度と粒度組成の経年変化

(改變区域西側:底質調查St.3、閉鎖性海域内:底質調查St.16)

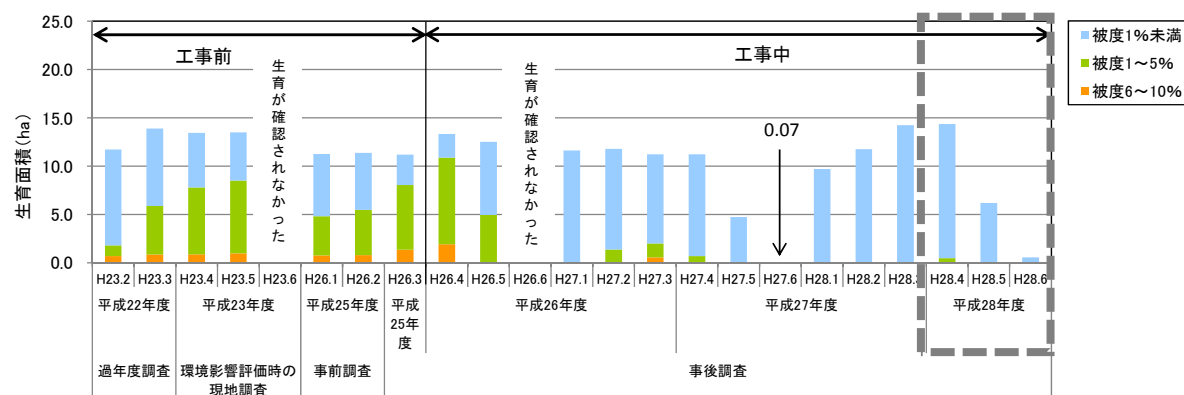


2.5 海域生物

2.5.9 クビレミドロ

- ・平成23年と平成26年において、残存域の生育面積が最大であったのは、それぞれ3月と4月であり、両年共に6月に生育は確認されなかった。一方、平成27年では2月に、平成28年では4月に生育面積が最大であり、両年共に6月に生育はほとんど確認されなかった。各年における生育面積の最大値は、ほぼ同様であった。
- ・平成23年と平成26年には、被度1%以上の分布域が生育面積の半分以上を占めたが、平成27年には2割程度まで減少した。平成28年には4月に被度1～5%がわずかに出現したが、それ以外は被度1%未満の分布域のみであった。また、被度6～10%の高被度域は、平成27年までは確認されたが、平成28年には確認されなかった。
- ・クビレミドロについては、被度の低下がみられる一方で、分布面積は維持されている。今後も工事は継続されることから、工事の内容・進捗との関係について、引き続き監視を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



クビレミドロの生育面積の経年変化(残存域の変化)

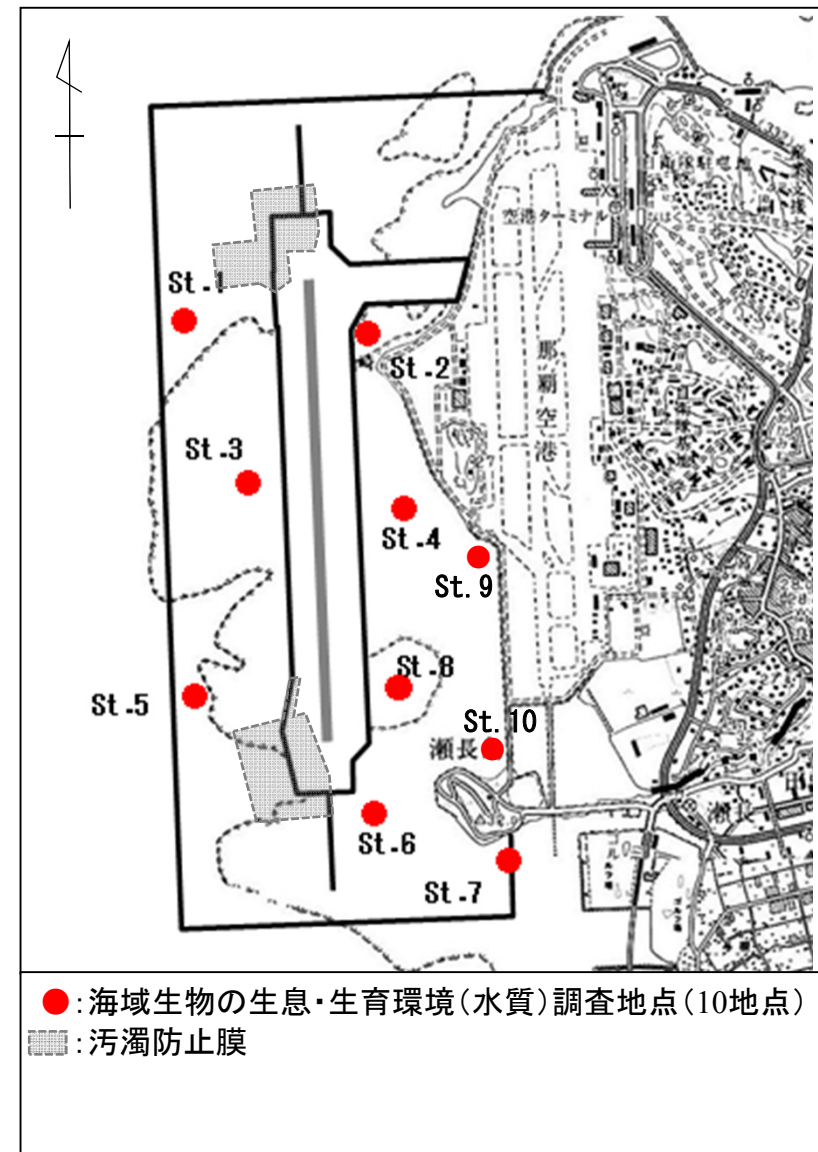
□: クビレミドロ分布調査範囲
 ■: 汚濁防止膜

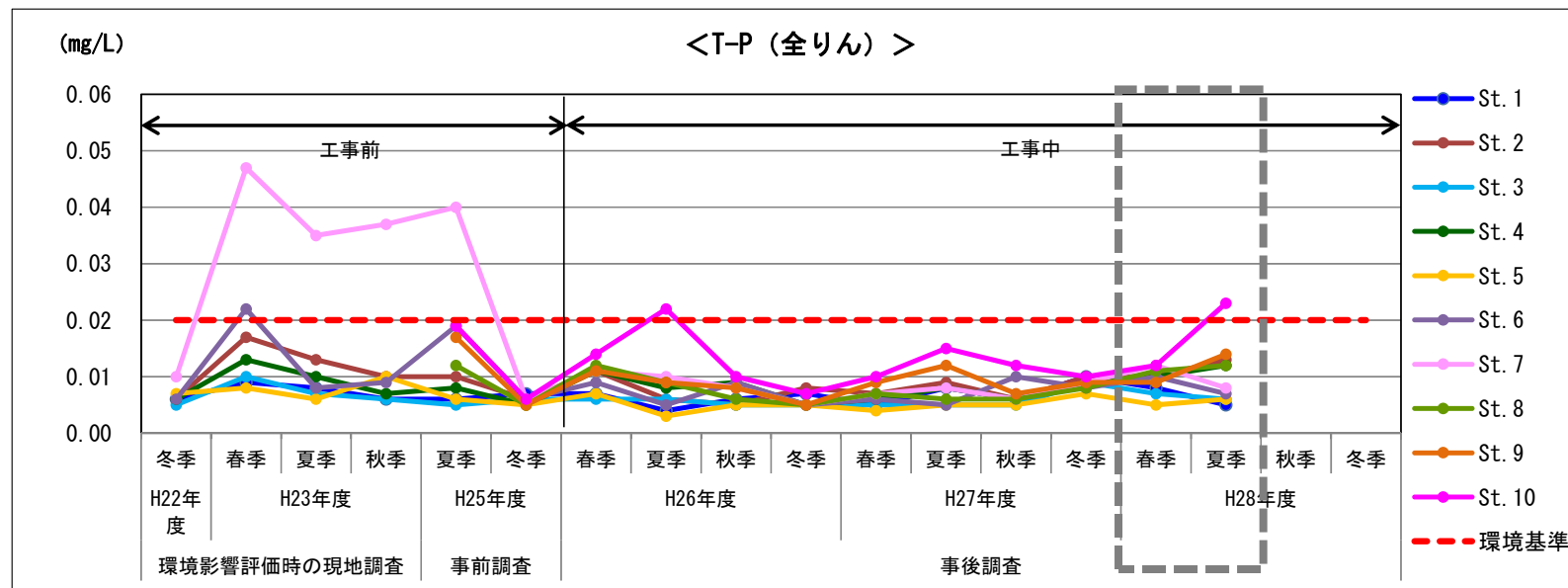
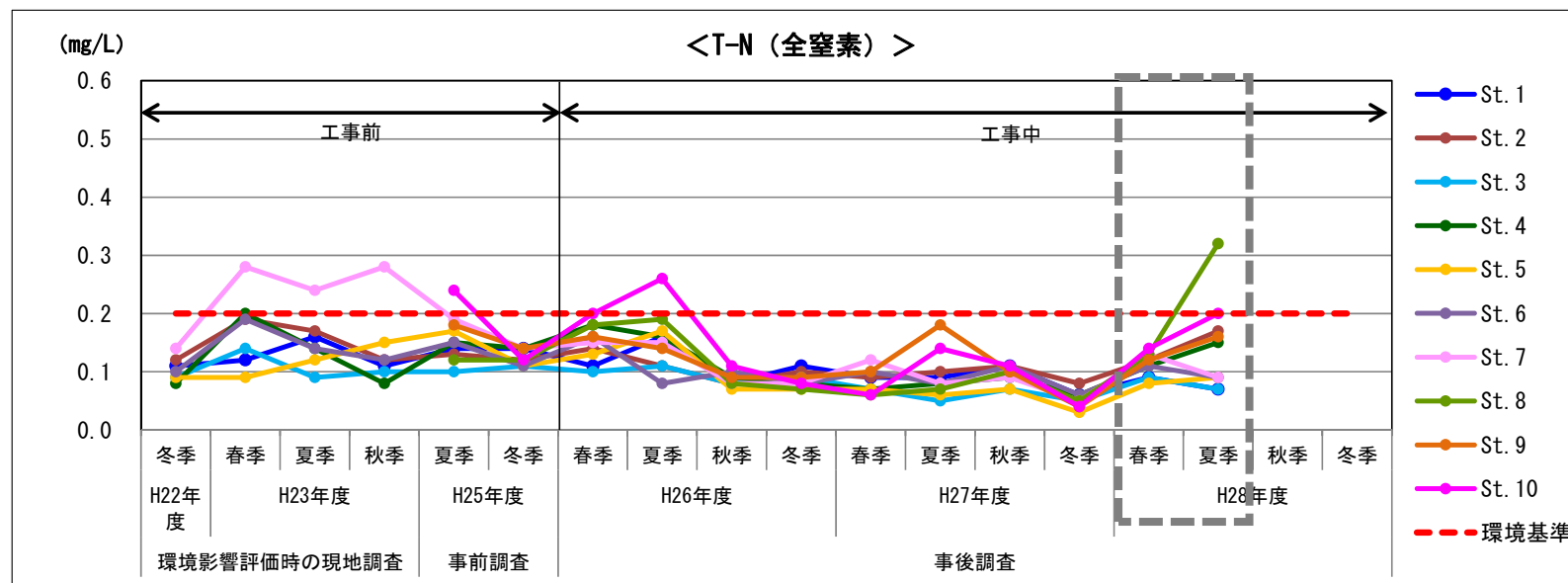
白紙

2.5 海域生物

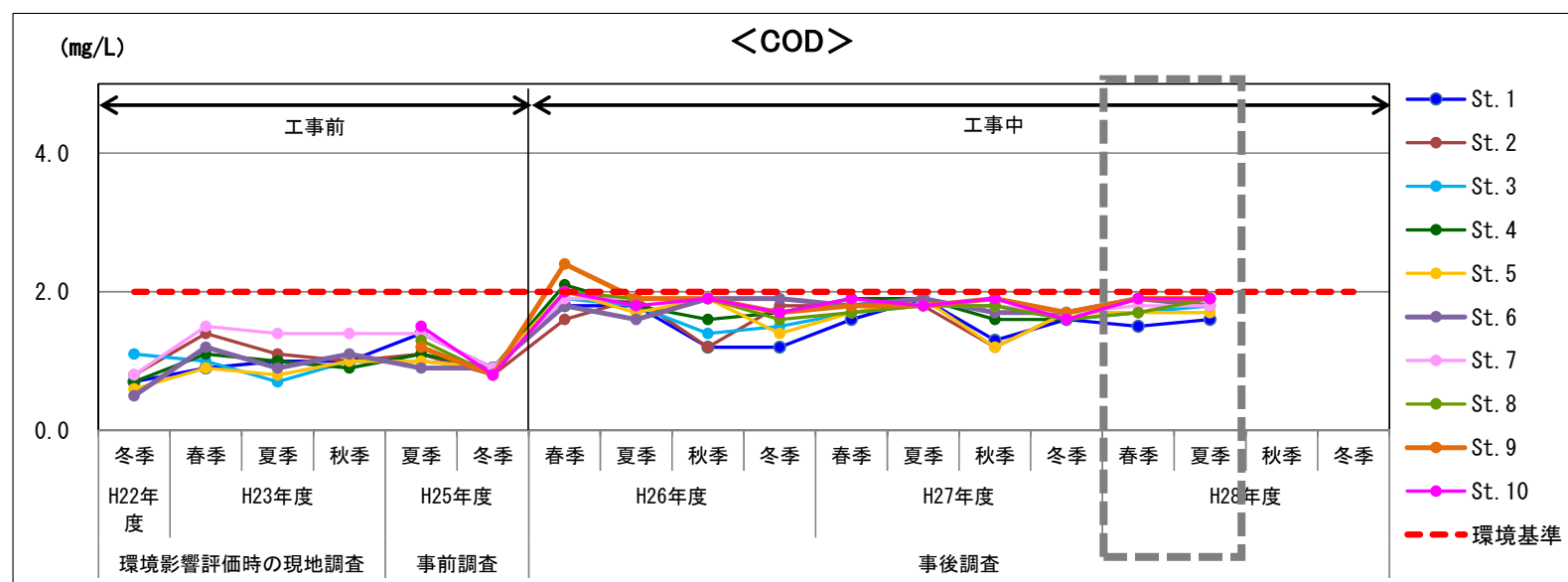
2.5.10 海域生物の生息・生育環境(水質)

- 平成28年度と過年度の調査結果を比べると、平成27年度と同様に、夏季のSS、濁度が高い傾向を示した。
- 平成28年度の夏季には、St.8のT-N、St.10のT-Pが他の季節に比べてやや高かった。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、閉鎖性海域における栄養塩類の環境基準値超過やSSの比較的高い値から今後より注視してモニタリングを行う。
- また、平成26年度からのCODの上昇に関しては、沖縄本島西側海域における広域的なCODの上昇を捉えたものと考えられる。

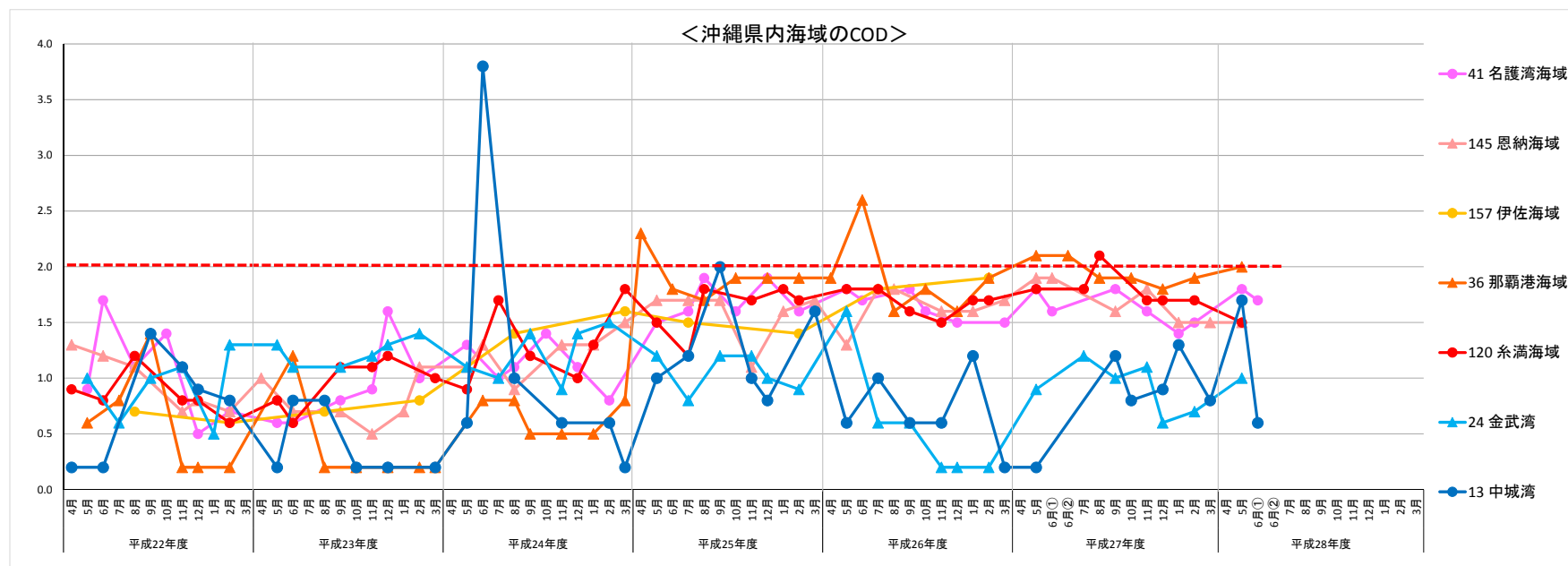




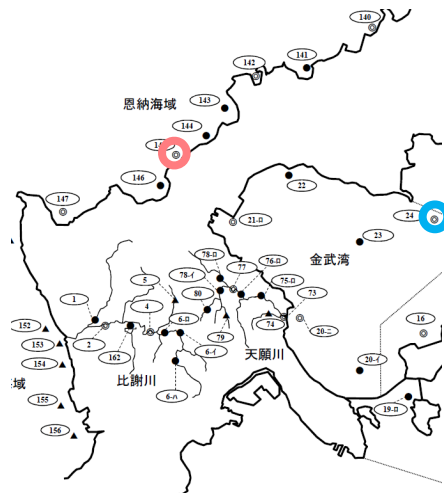
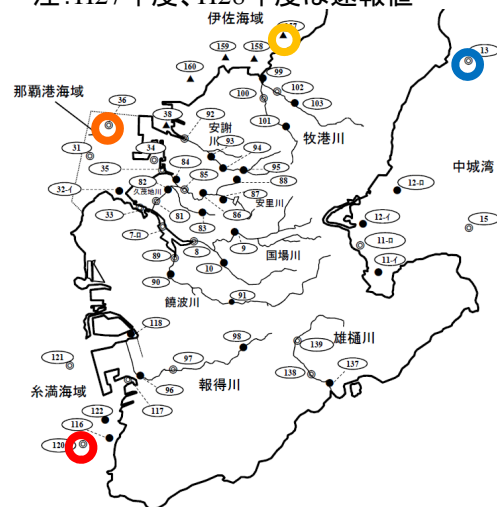
水質の経年変化



水質の経年変化

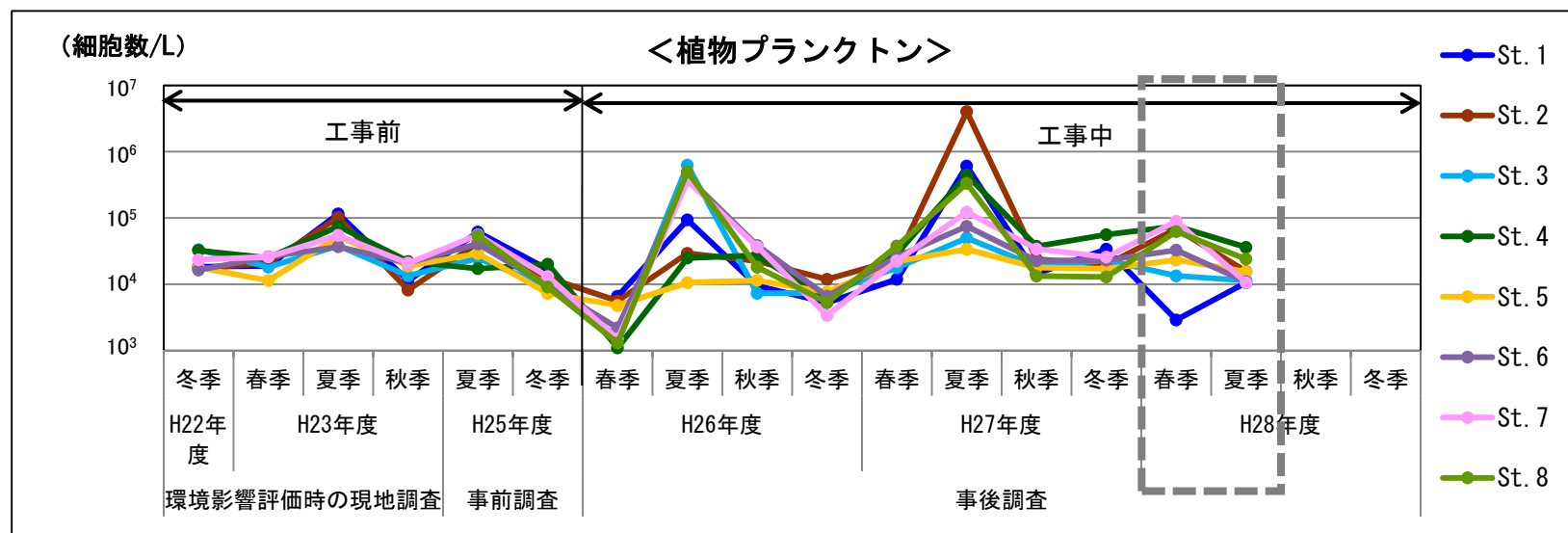
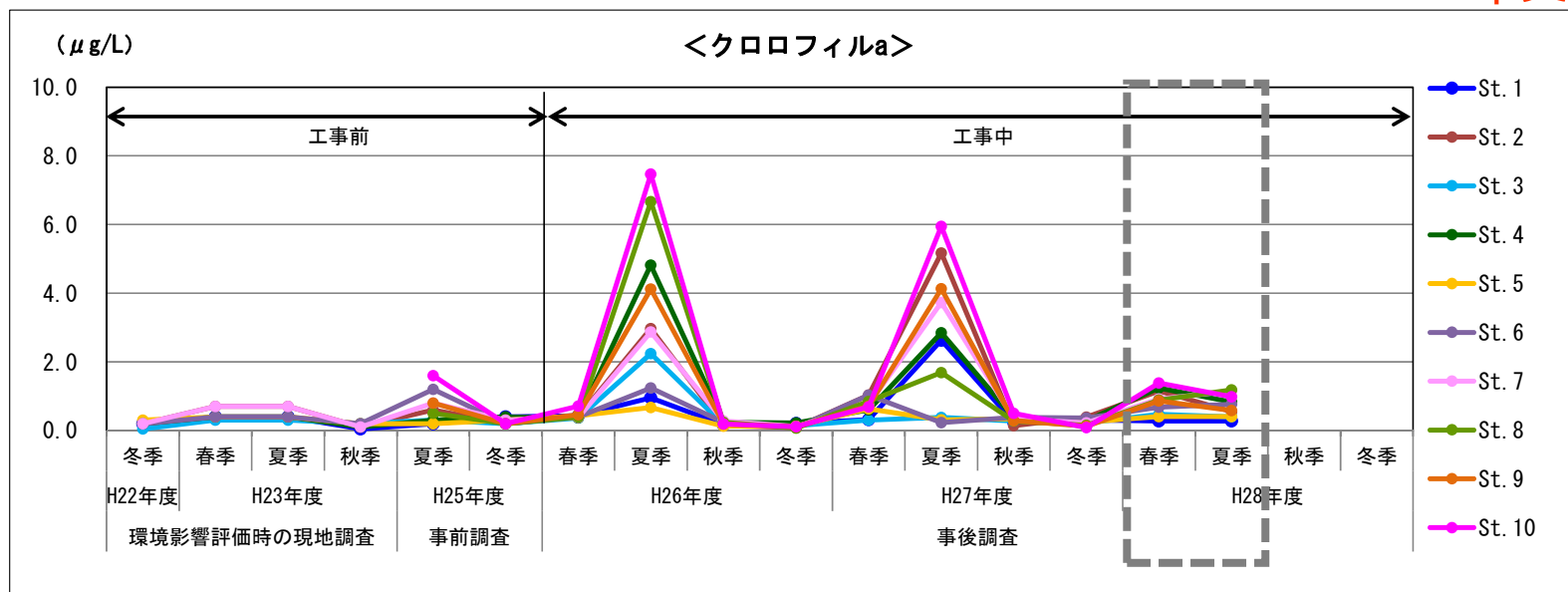


注: H27年度、H28年度は速報値

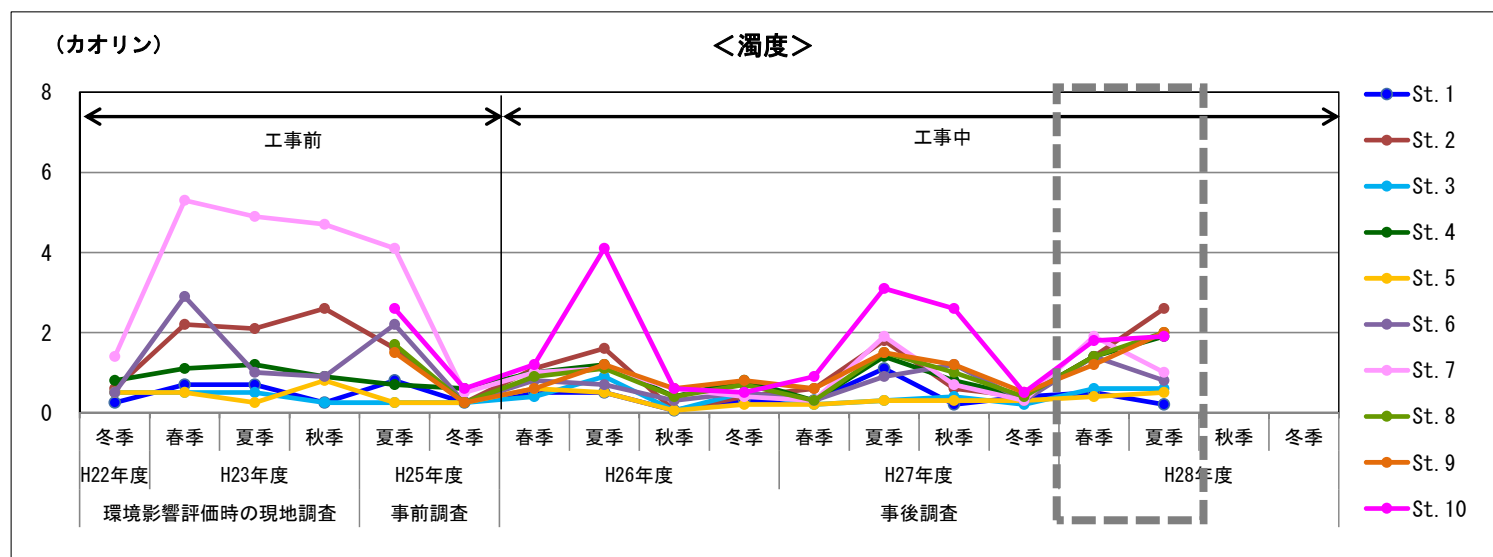
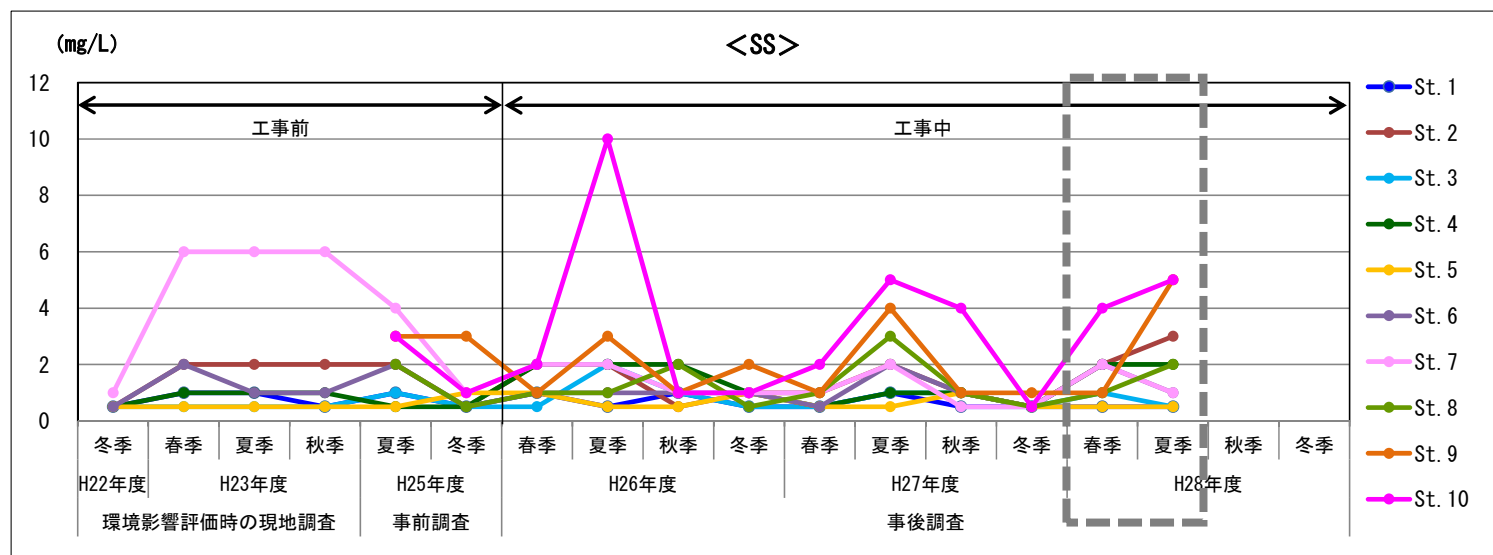


注: ○の色はグラフの凡例と同じとした。

沖縄本島における水質CODの経年変化(公共用水域水質調査結果 速報)



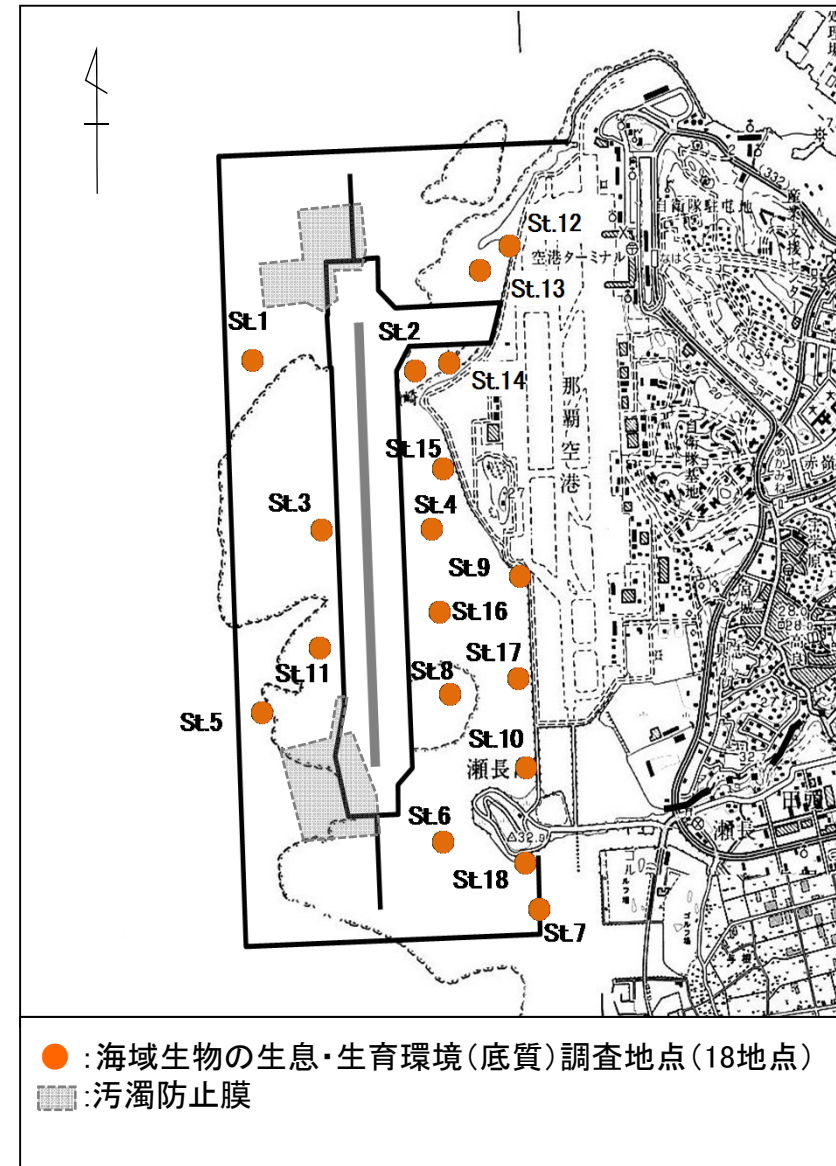
注: 参考として植物プランクトンの細胞数を示す。

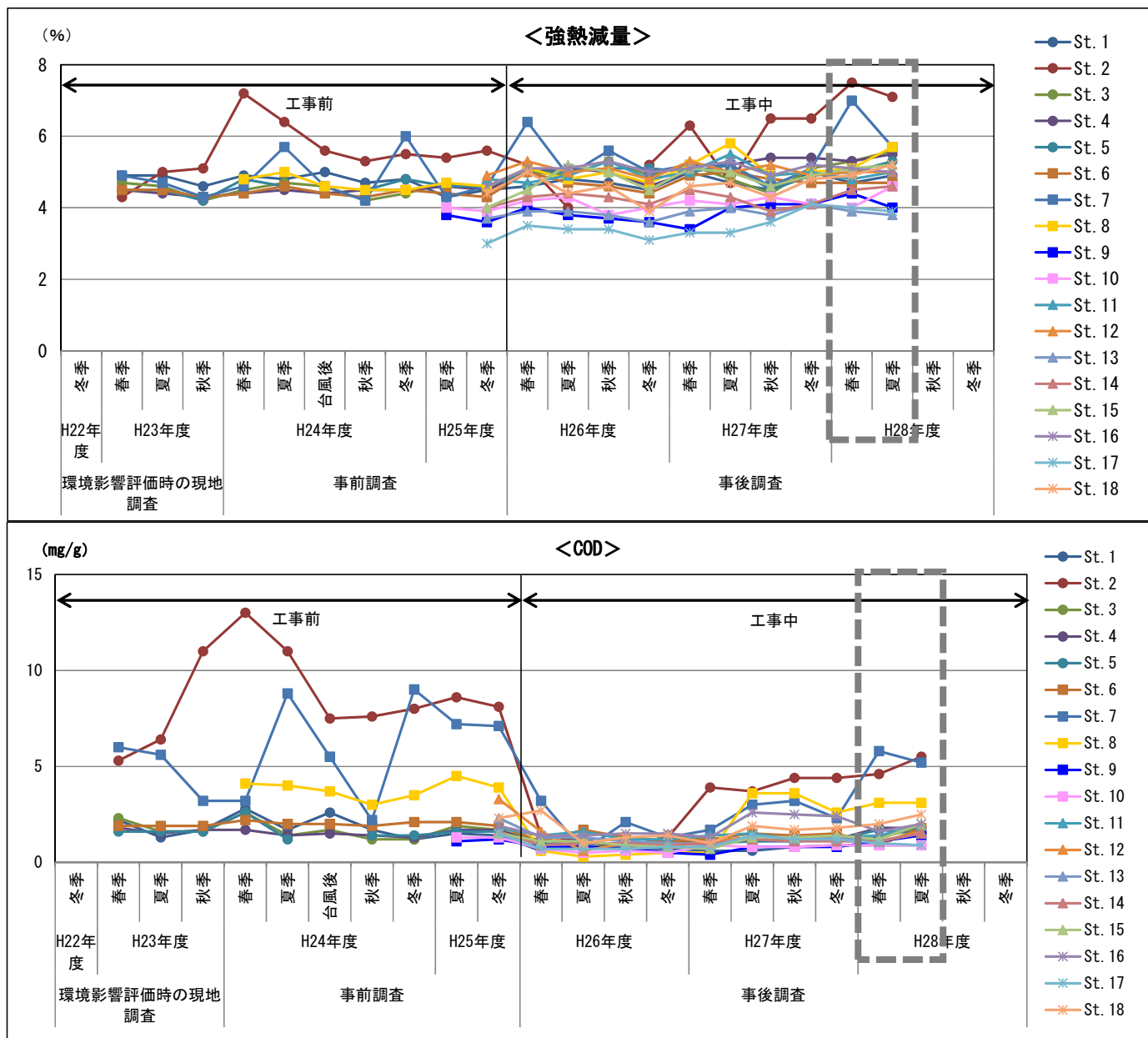


2.5 海域生物

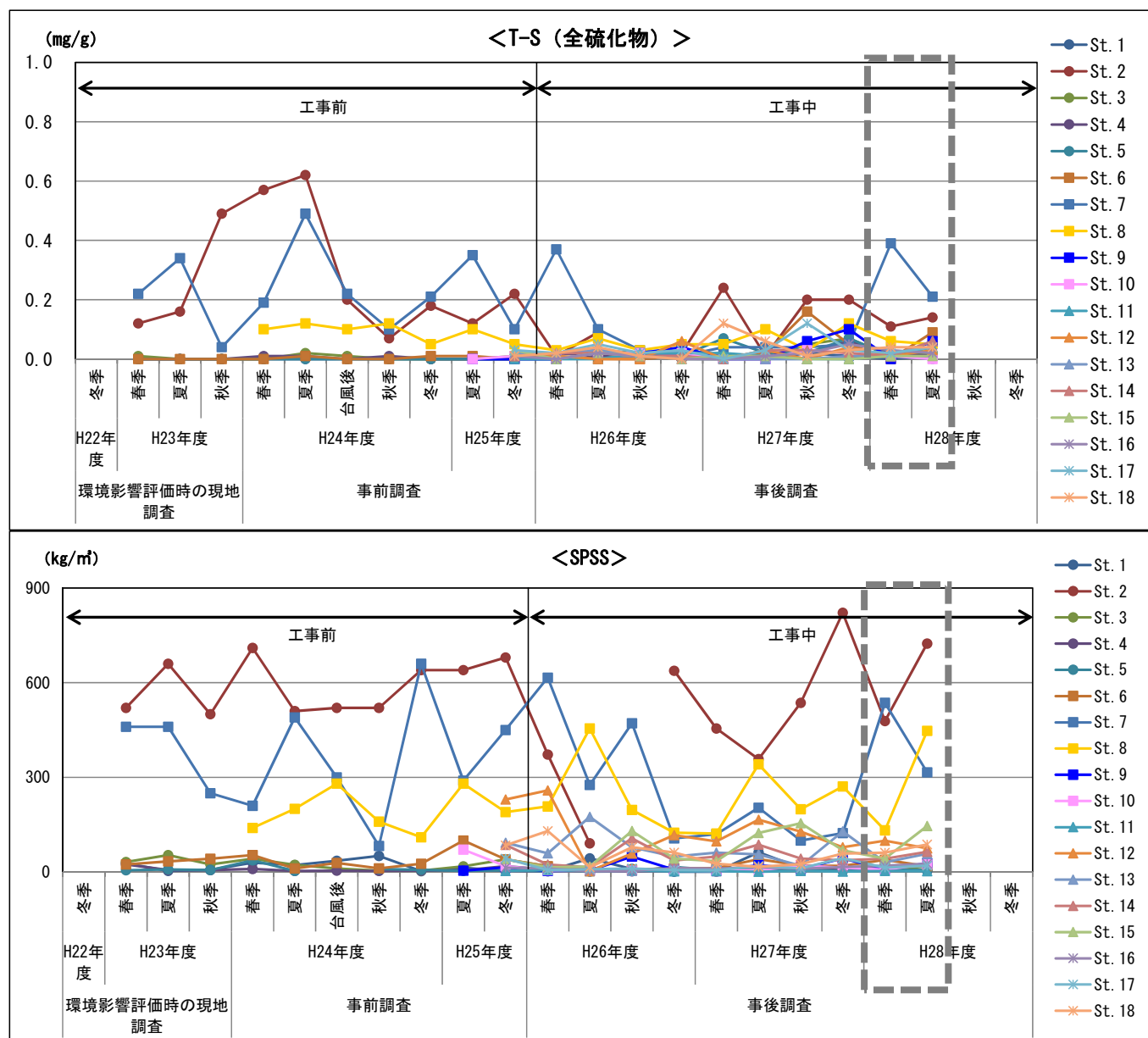
2.5.11 海域生物の生息・生育環境(底質)

- 平成27年度から比較的变化がみられた地点として、St.1でシルト・粘土分が、St.3で細礫から粗礫が増加していた。また、St.6,14で細礫から粗礫が減少していた。
- 工事前よりシルト・粘土分が多いSt.2,8といった地点では強熱減量やCODも比較的高かった。
- 平成28年度春季・夏季の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、今後より閉鎖性海域になることを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。





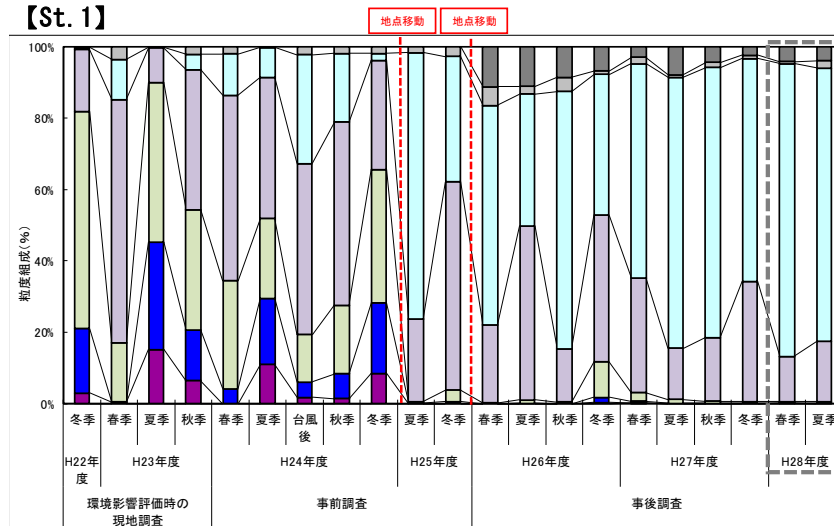
底質の経年変化



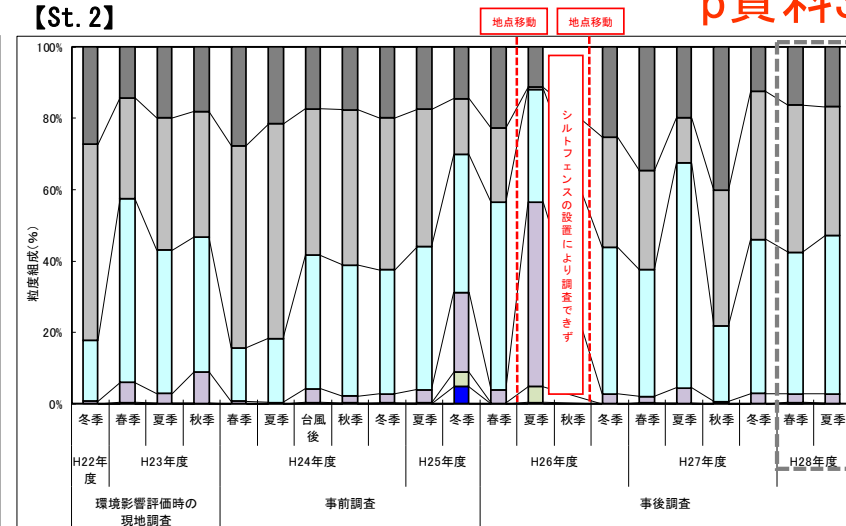
注：St. 2の平成26年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。

底質の経年変化

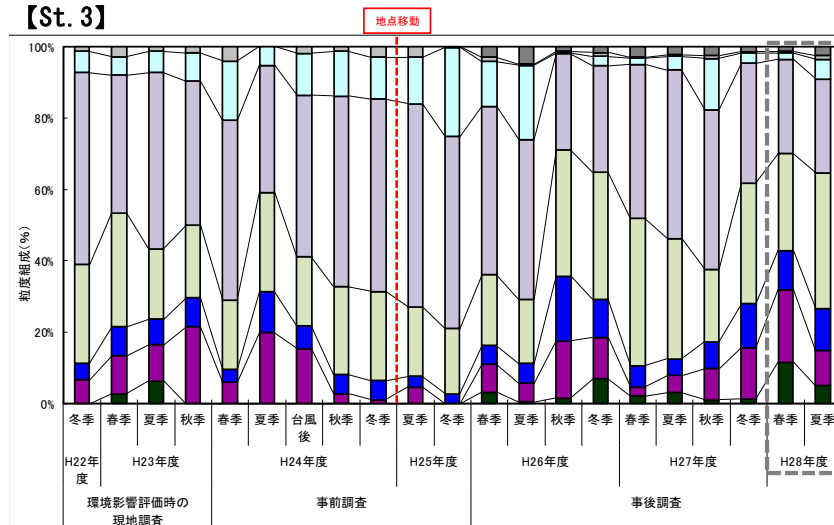
【St. 1】



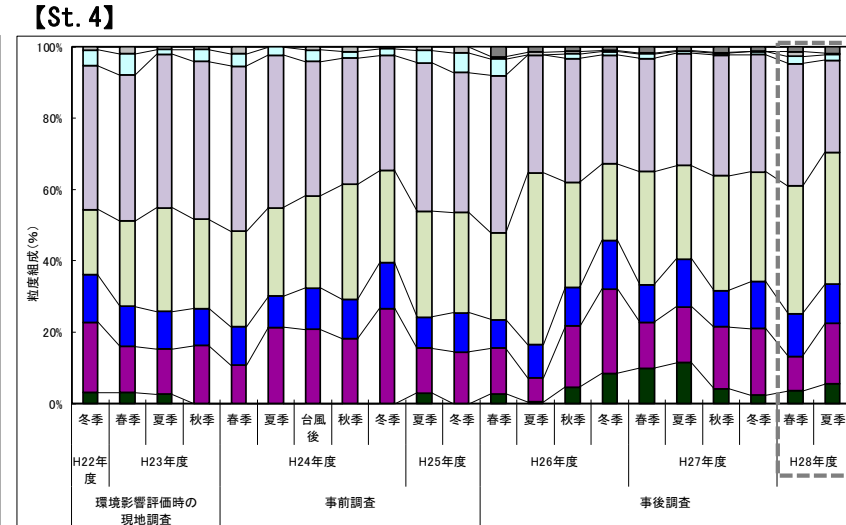
【St. 2】



【St. 3】



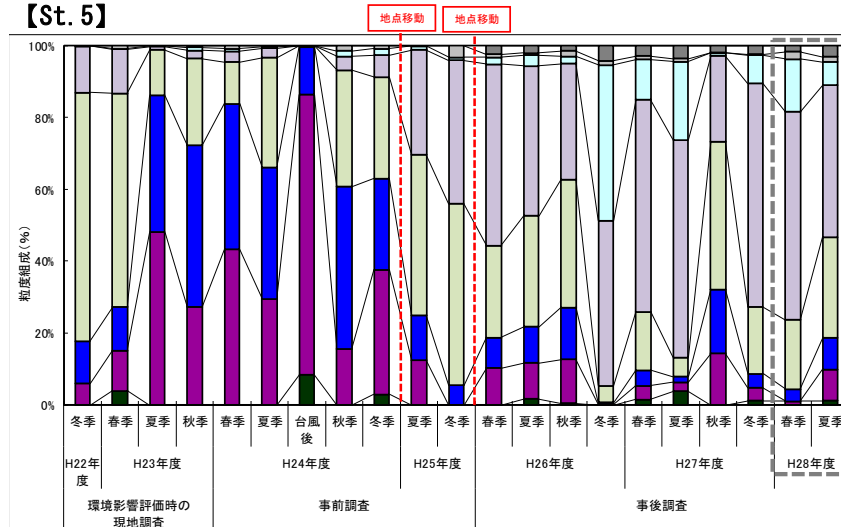
【St. 4】



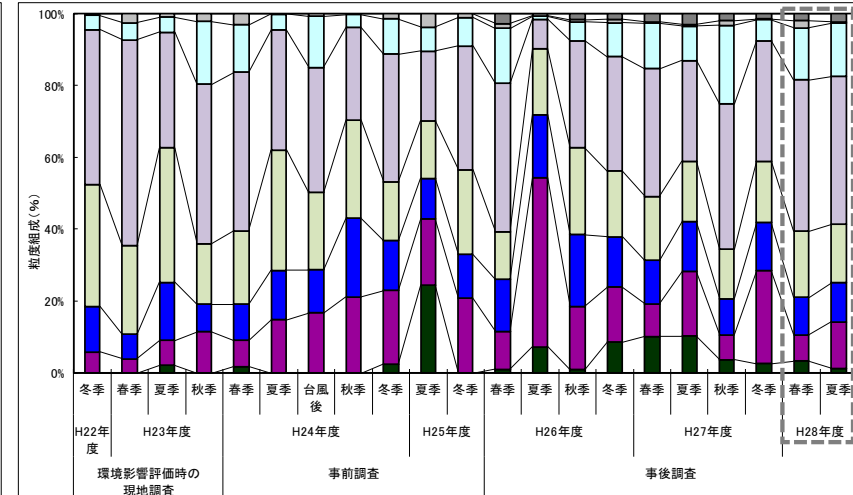
粒度組成の経年変化



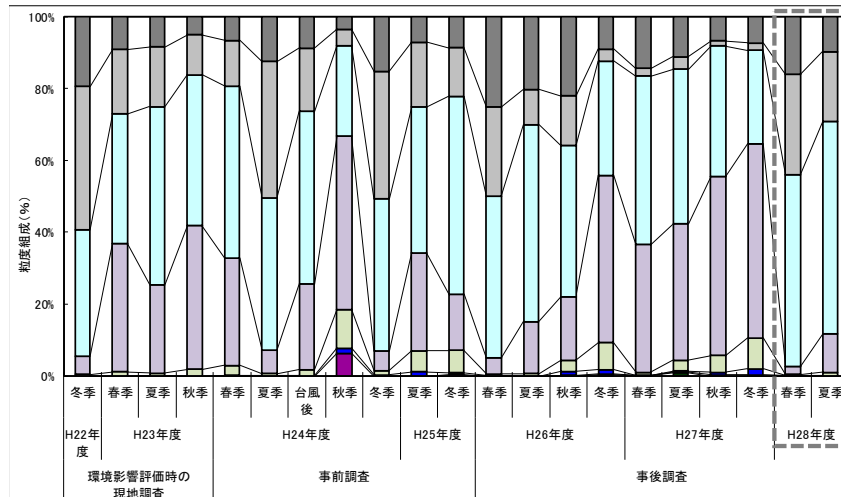
【St. 5】



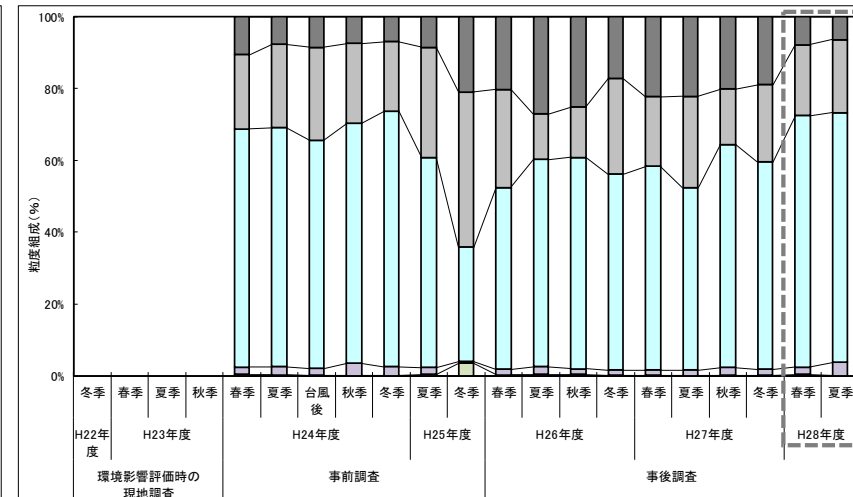
【St. 6】



【St. 7】



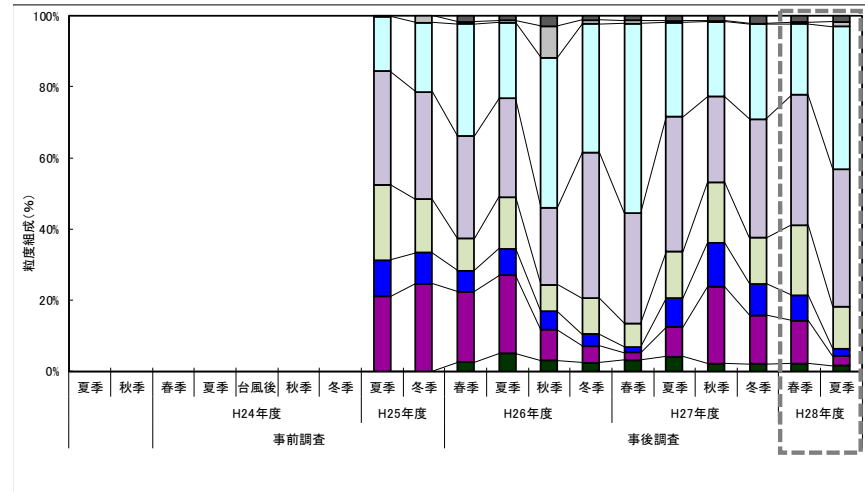
【St. 8】



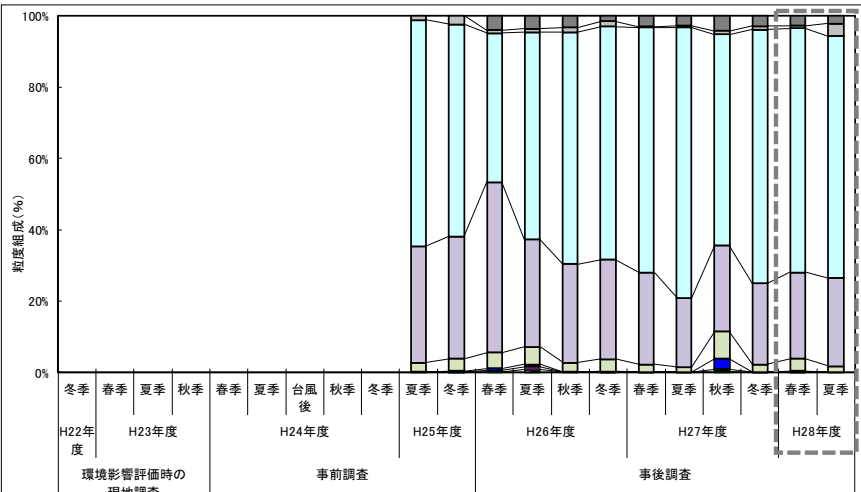
粒度組成の経年変化



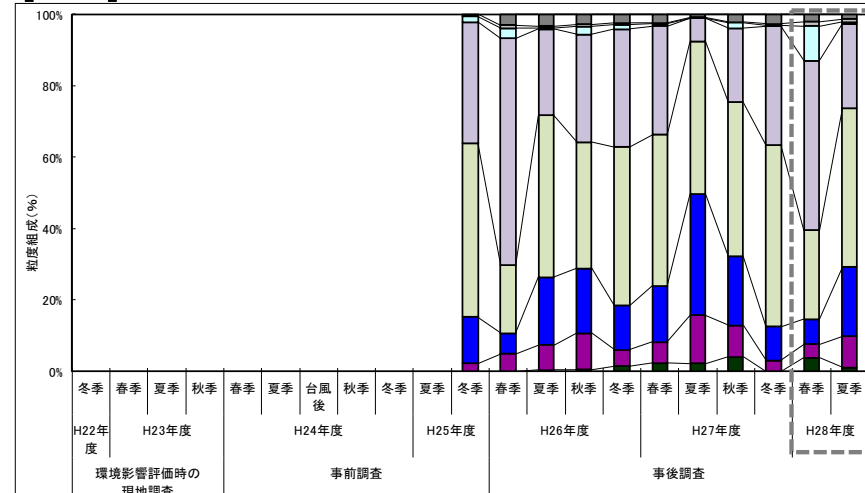
【St. 9】



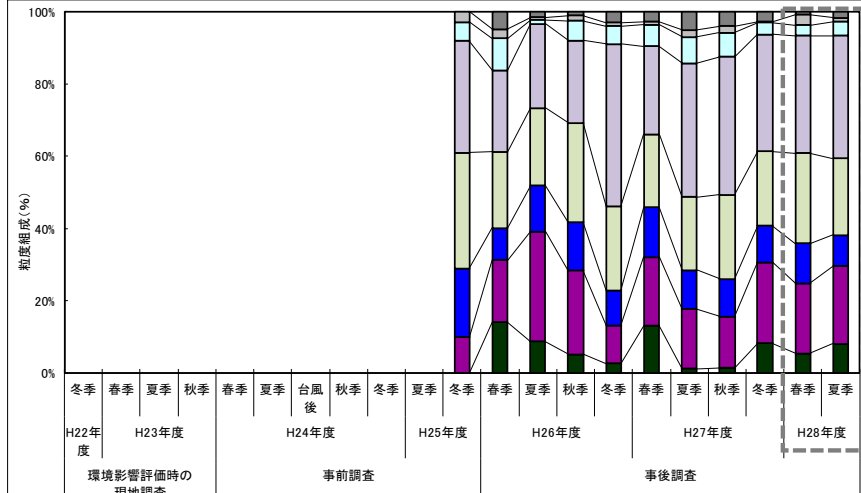
【St. 10】



【St. 11】



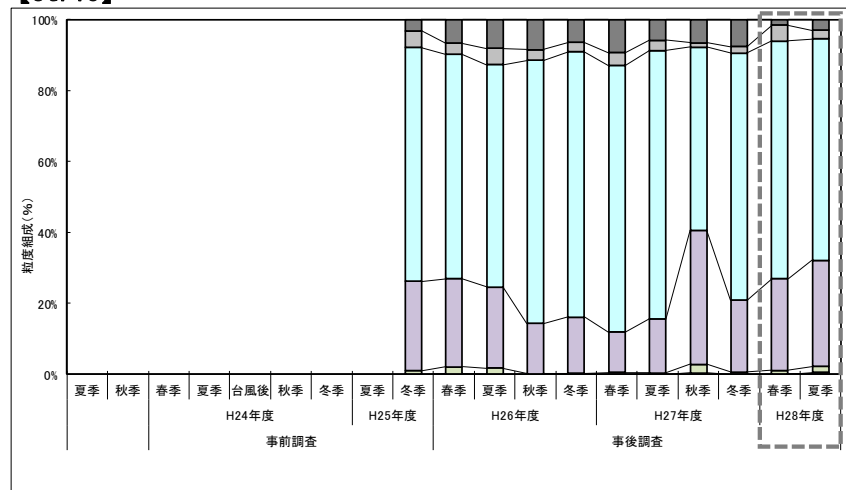
【St. 12】



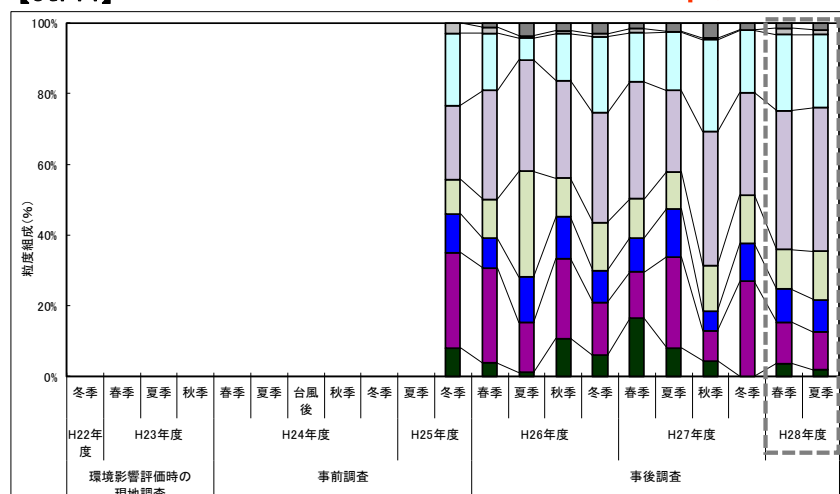
粒度組成の経年変化



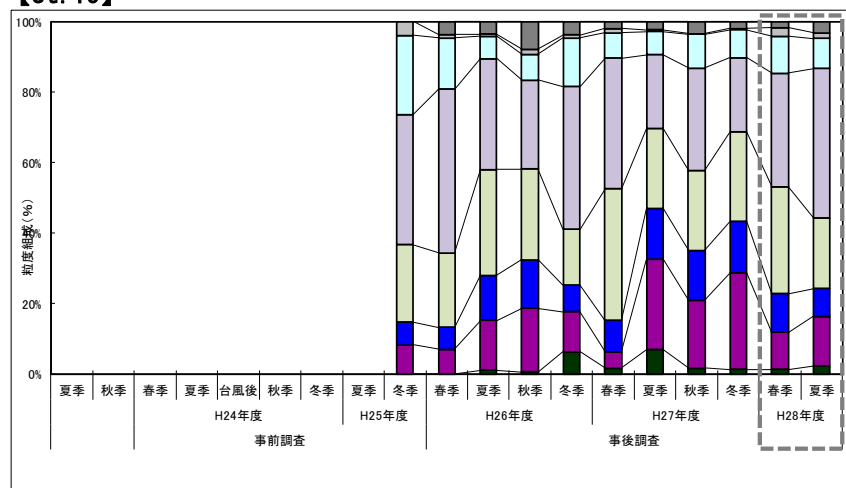
【St. 13】



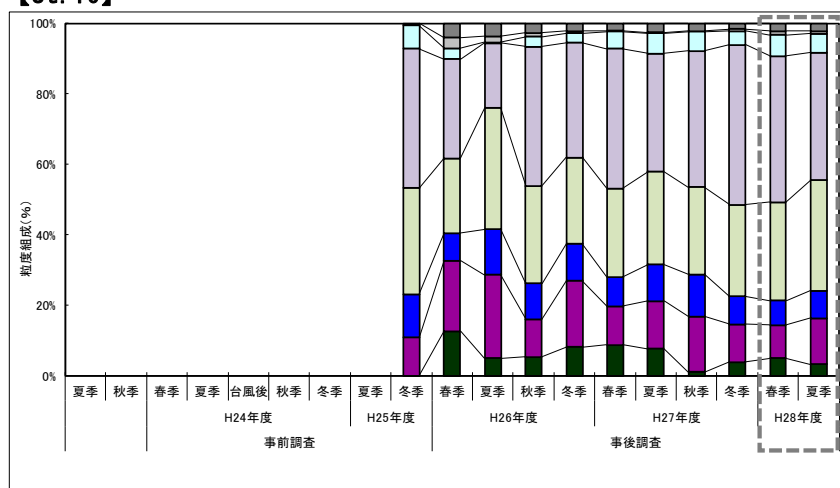
【St. 14】



【St. 15】



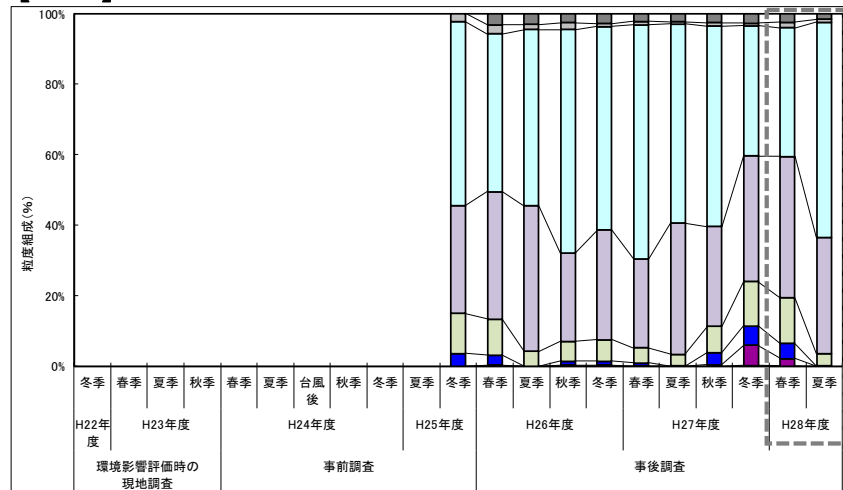
【St. 16】



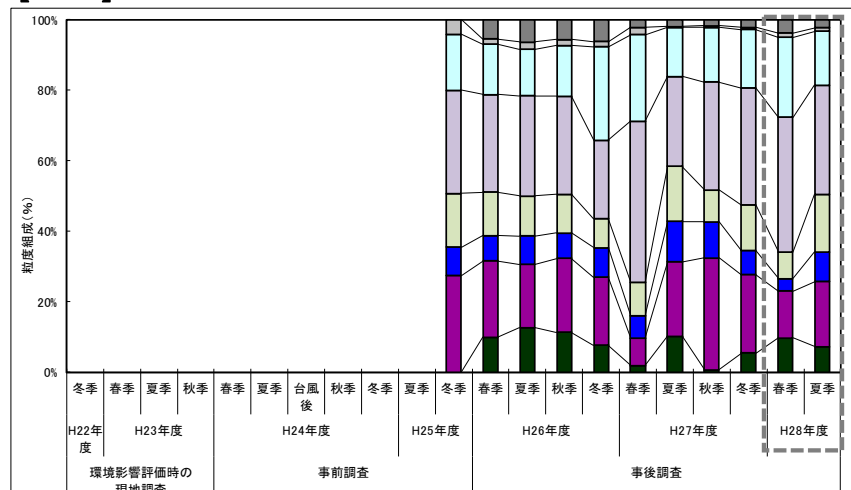
粒度組成の経年変化



【St. 17】



【St. 18】



凡 例



粒度組成の経年変化

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。



3.1 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)

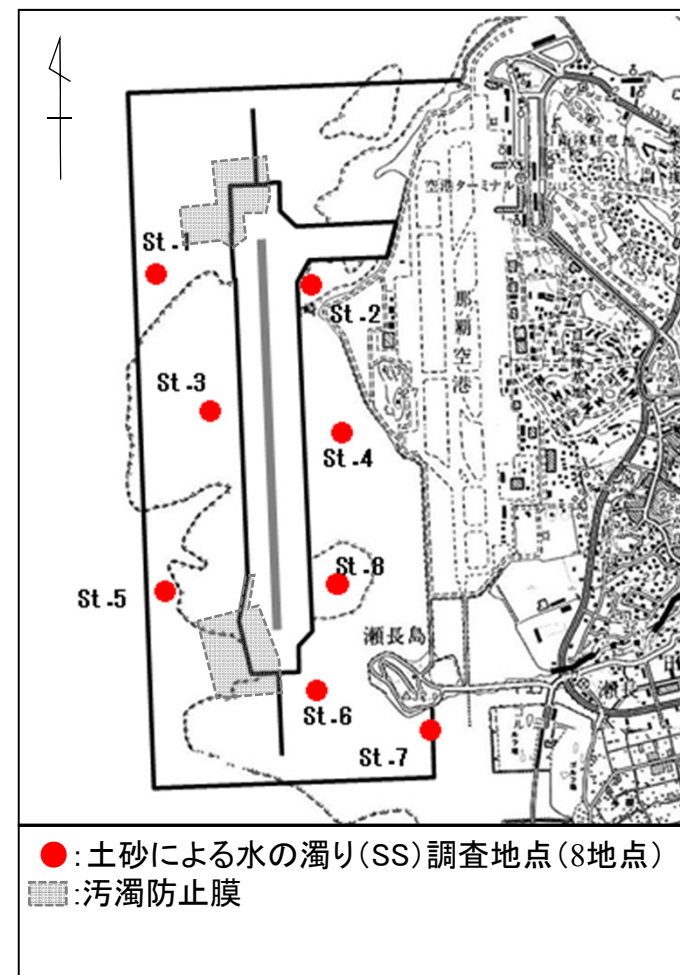
- 平成28年4月～平成28年9月の間では、監視基準を満足していた。

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28年4月26日	平成28年5月26日	平成28年6月24日	平成28年7月22日	平成28年8月22日	平成28年9月23日
I (24 mg/L)	St.2	1.5	3.2	3.3	1.3	3.9	1.8
	St.8	1.7	2.3	3.7	1.5	2.7	3.3
II (6 mg/L)	St.1	1.0	<1.0	1.3	<1.0	<1.0	<1.0
	St.3	2.0	3.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	St.4	1.5	<1.0	1.4	1.3	1.7	1.9
	St.5	1.2	1.3	1.5	<1.0	<1.0	1.7
	St.6	1.6	2.4	3.3	1.2	1.6	2.7
	St.7	4.4	3.9	4.8	4.6	1.6	4.8

注1: 定量下限値未満の値を含む3層平均値の算定にあたっては、定量下限値を用いて平均値を求めた。

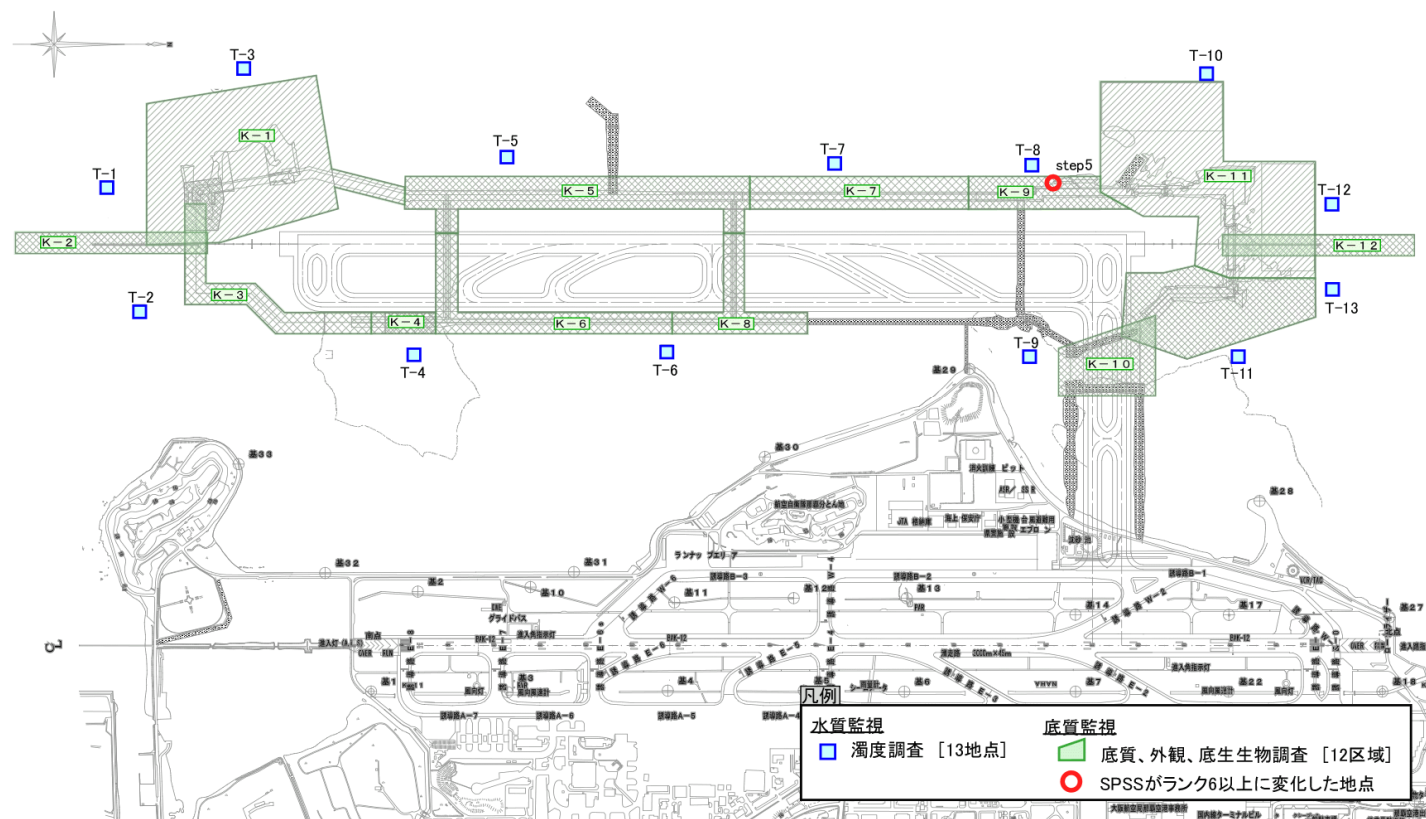
注2: 全層が定量下限値以下のものは結果に「<」を付した。



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)

- 平成28年4月～平成28年9月の間において、濁度のSS換算値と監視基準とを比較したところ、全ての地点、時期において監視基準を満足していた。

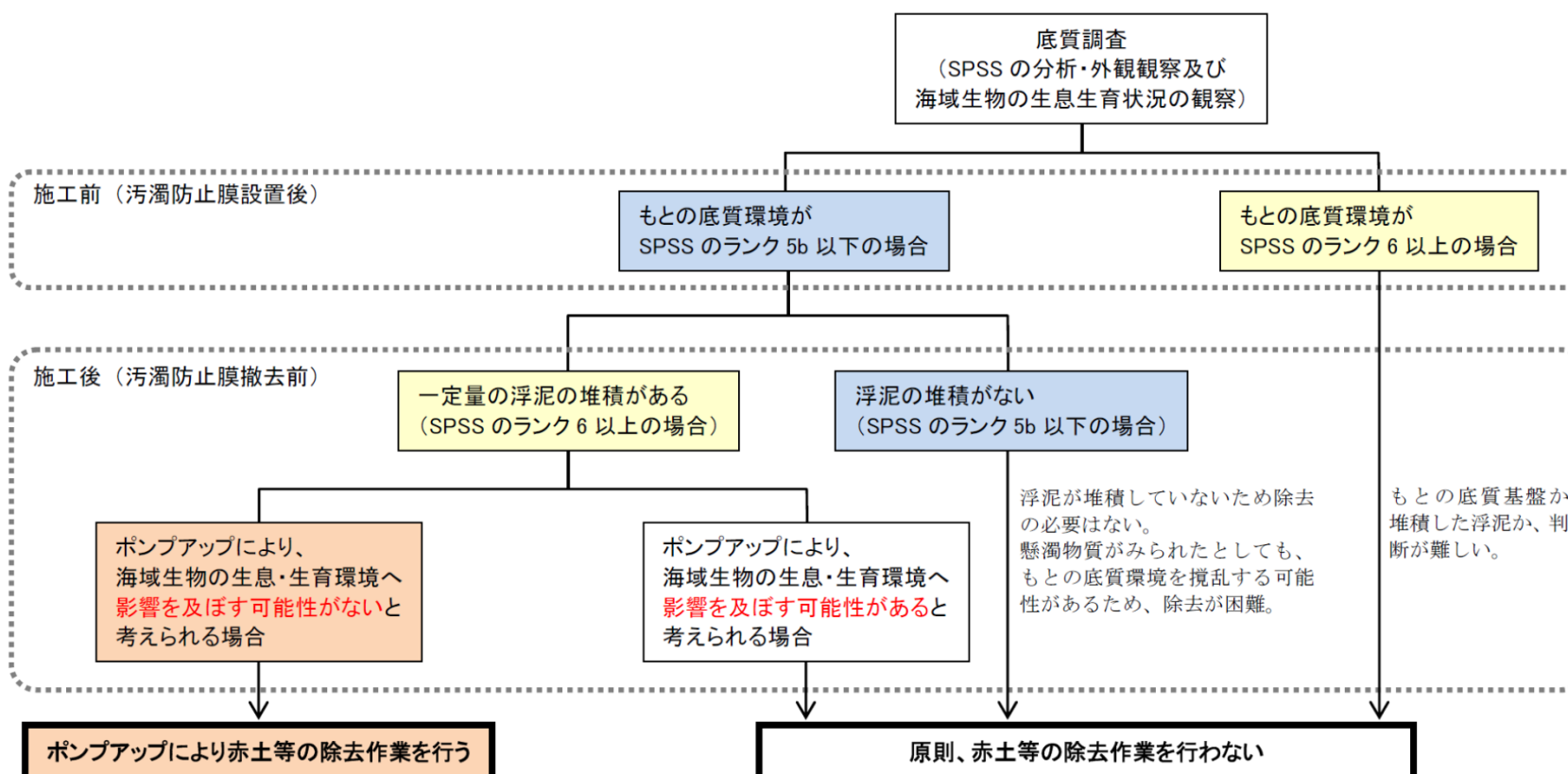


土砂による水の濁り(濁度)調査地点(平成28年4月～平成28年9月)

3.2 土砂による水の濁り(底質)

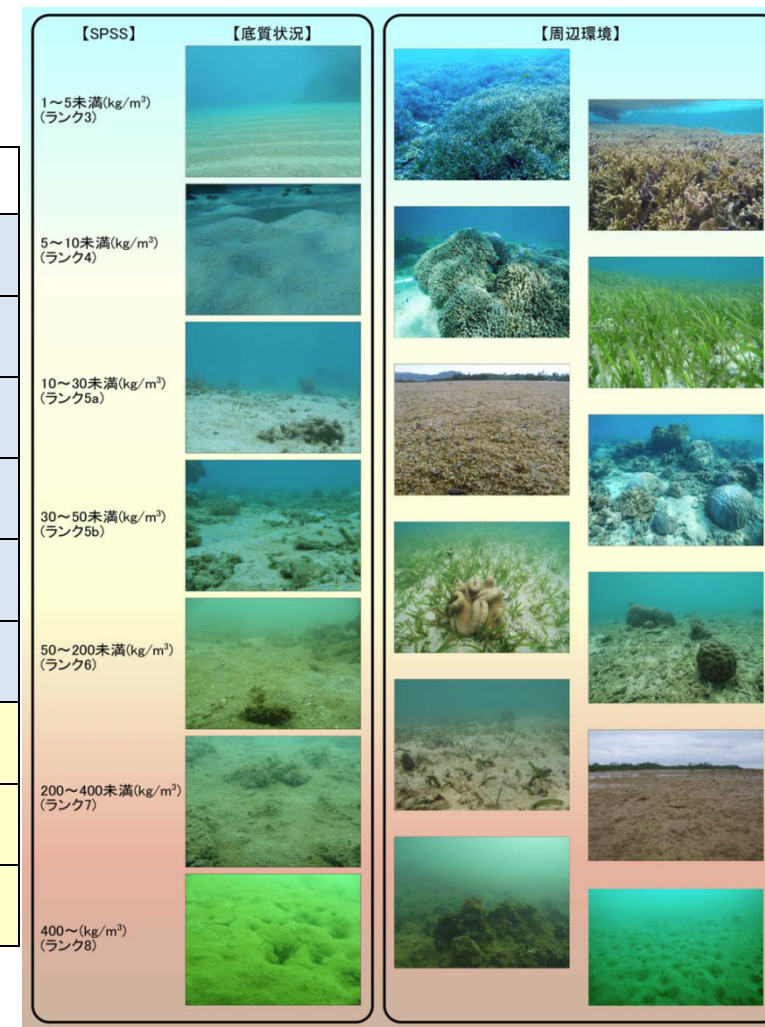
【監視基準】

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 ³)			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はじめる。
50 ≤	6	< 200	一見して赤土の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク 6 以上は明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200 ≤	7	< 400	干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)

- 工事施工前のSPSSのランクが6未満であり、工事施工後にランク6以上になった箇所は、護岸W工区K-9のstep5(汚濁防止膜内側)のみであった。
- 護岸W工区K-9のstep5では一定量の浮泥の堆積が認められたものの、いずれも底生生物(節足動物のコシオリエビ科、棘皮動物のニセクロナマコ等)の生息や海藻類(ハウチワ属、アオサ属等)の生育が目視により確認できたため、ポンプアップによりこれら海域生物の生息・生育環境への影響が懸念されることから、浮泥除去作業は実施しなかった。

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)

K-9 step5

調査区域		K-9			
工事名		H26_護岸W工区築造工事(第2次)			
工事段階		step5			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年5月15日		平成28年6月20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 ³)	34.3	9.0	126	49.2
ランク	(-)	5b	4	6	5b

3.3 ヒメガマ群落

- ヒメガマ群落は、工事前調査と同様の湿地帯に分布しており、水は主として陸側部のため池から供給されているほか、海岸側の排水からも降水時期には流れ込む状況であった。
- 全ての調査地点において、ヒメガマの顕著な葉枯れ等はみられず、生育活性状況は健全であると考えられた。
- 春季調査時(平成28年5月16日)にヒメガマ群落に隣接する周辺域において、裸地面を伴う工事が実施されており、小堤工を設置するといった措置が講じられていた。

重要種保護のため位置情報は表示しない





【St. 1】



【St. 2】

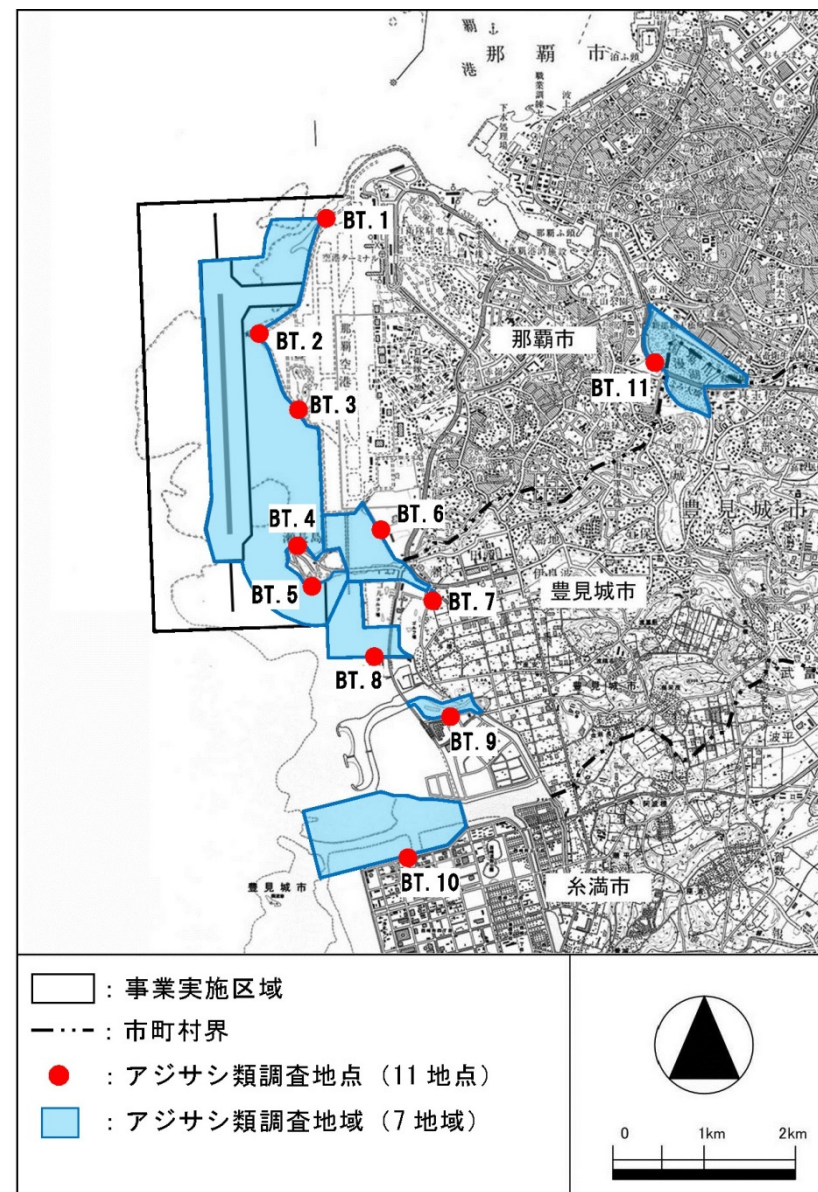


【St. 3】

ヒメガマ群落の生息状況(春季)

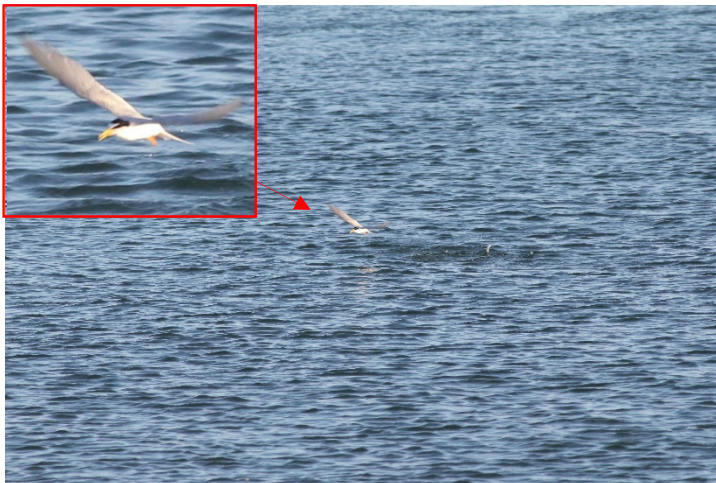
3.4 アジサシ類

- 調査地域において、見通しの良い場所に定点を設定し、出現するアジサシ類の種別個体数、確認環境、行動、確認位置等を記録した。調査は、干潮時・満潮時を含む3時間ごと(1日4回)、1地点当たり30~60分程度実施した。各定点は死角を補うために、必要に応じて適宜移動しながら調査を行った。平成28年度の夏季調査は、6月19日に行った。
- 本調査では、コアジサシが延べ458個体(最大確認数:152個体)、ベニアジサシが延べ177個体、エリグロアジサシが延べ221個体、クロハラアジサシが延べ3個体、ハジロクロハラアジサシが延べ3個体確認された。
- 主要な確認種であるコアジサシの分布状況としては潮時を問わず大嶺崎の北西で集中的な利用(15個体以上)が確認され、また満潮になると分布範囲が広がり大嶺崎の南西(埋立地)や豊崎付近でも集中的な利用が確認されるようになった。
- アジサシ類については、調査の結果、事業実施区域及びその周辺を引き続き利用していることが確認された。



アジサシ類の事前調査と事後調査での確認状況(確認回数)

対象種	事前調査 (平成25年度)	事後調査 (26年度調査)	事後調査 (平成27年度)	本年度調査 (平成28年度)
コアジサシ	832回	248回	277回	458回
ハシブトアジサシ	0回	0回	3回	0回
ベニアジサシ	11回	172回	331回	177回
エリグロアジサシ	8回	65回	36回	221回
クロハラアジサシ	1回	7回	1回	3回
ハジロクロハラア ジサシ	0回	2回	0回	3回
アジサシ属の一種	131回	59回	51回	0回



左:コアジサシの採餌 右:ベニアジサシ・エリグロアジサシの採餌(BT1地点にて撮影)

重要種保護のため位置情報は表示しない

コアジサシの確認分布割合

白紙

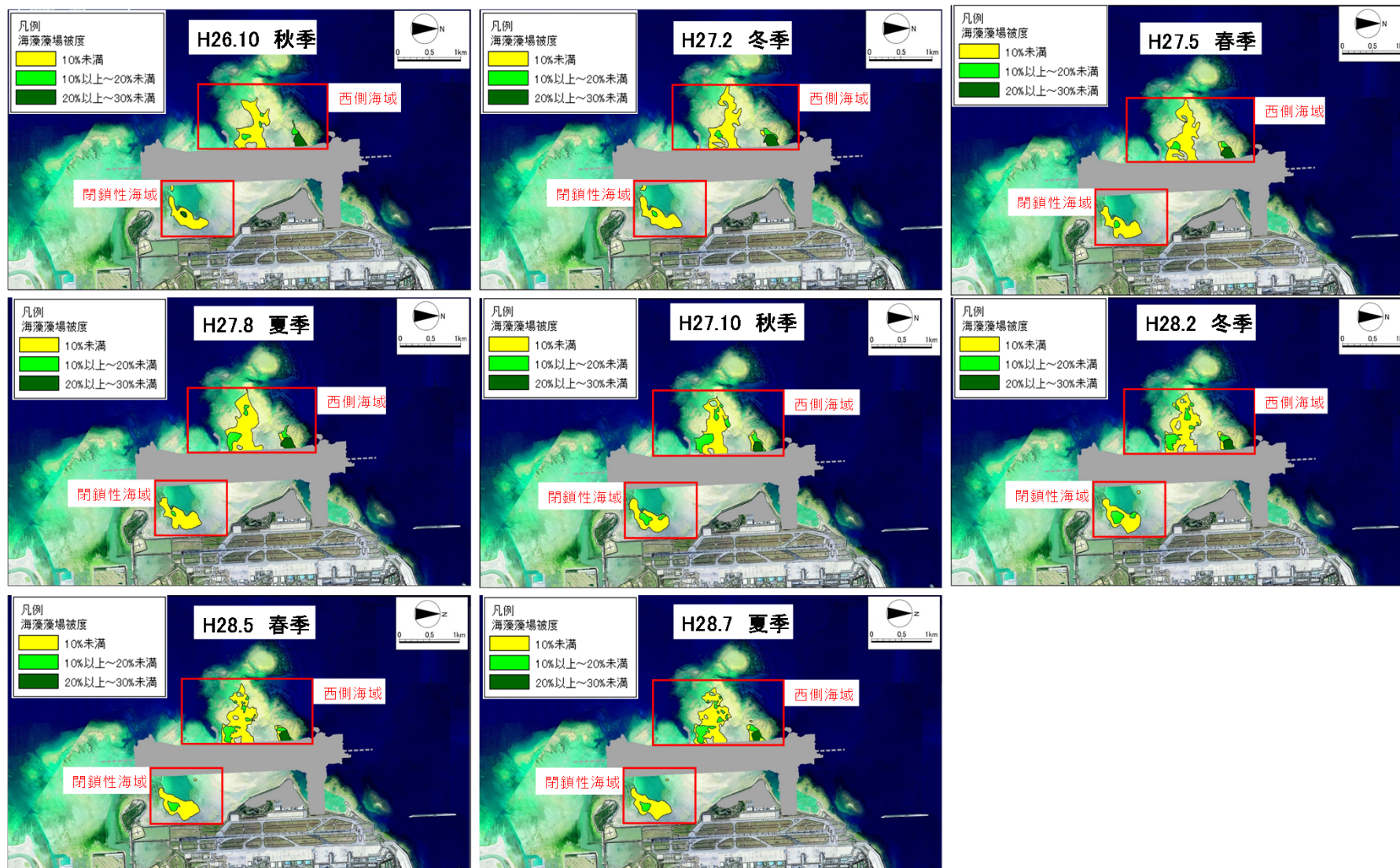
3.5 海草藻場

1) 分布調査(事業実施区域周辺)

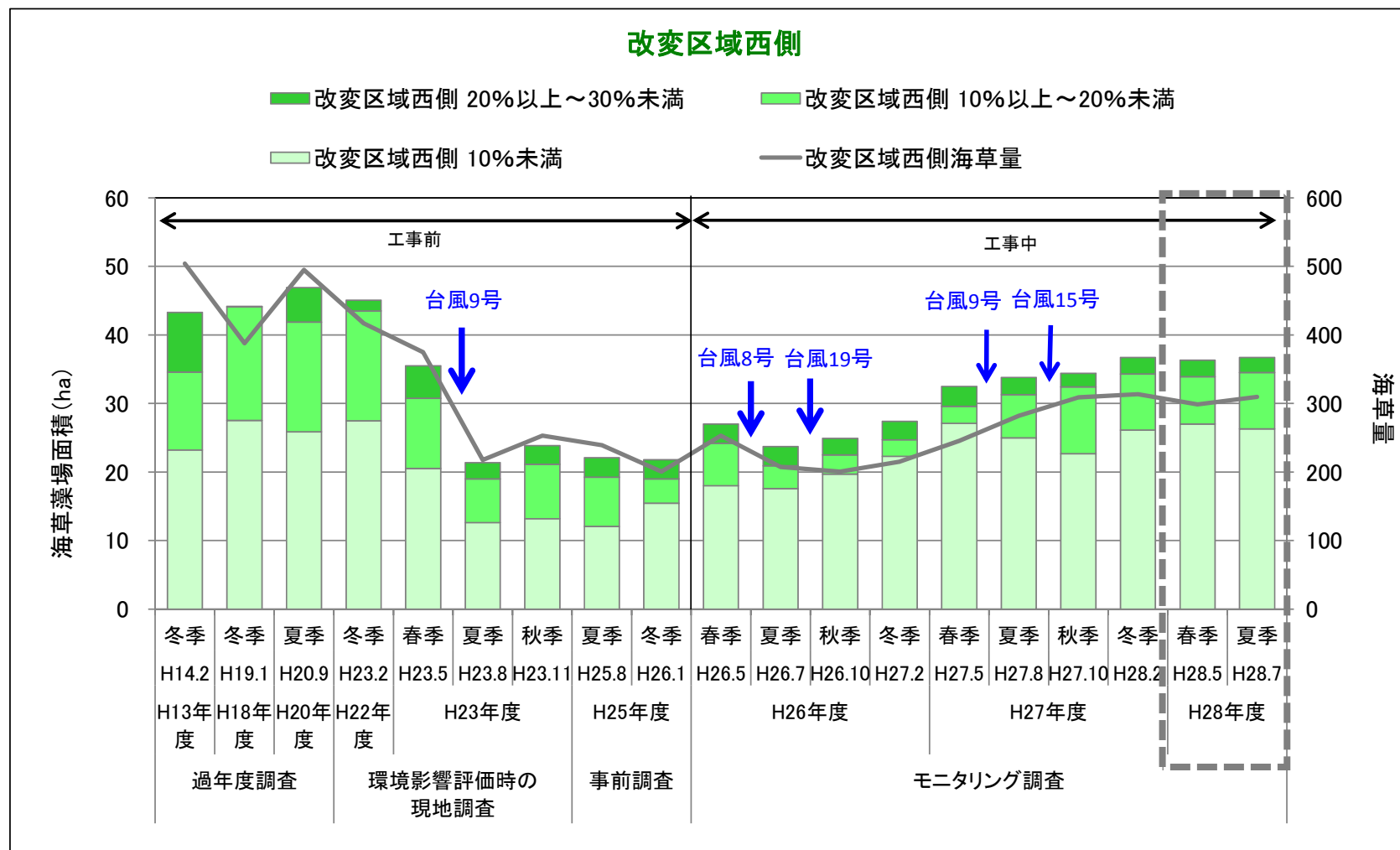
- 平成28年度の改変区域西側における海草藻場の分布面積の合計は、平成28年春季に36.3ha、夏季に36.7haであり、春季から夏季にかけて分布面積がわずかに増加したものの大きな変化はみられなかった。
- 閉鎖性海域内の藻場の面積は、平成28年春季に17.3ha、夏季に17.2haであり、平成27年冬季の17.9haと比較してやや低下していたものの、工事前の変動範囲内であった。また、平成27年度冬季と比較すると、被度10~20%の面積がやや減少していたものの、工事前の変動範囲内であった。
- 藻場の面積からみた平成28年度春季・夏季の調査結果は、事前調査以前の過年度の結果と比べると概ね範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

3. 環境監視調査

p資料3_233



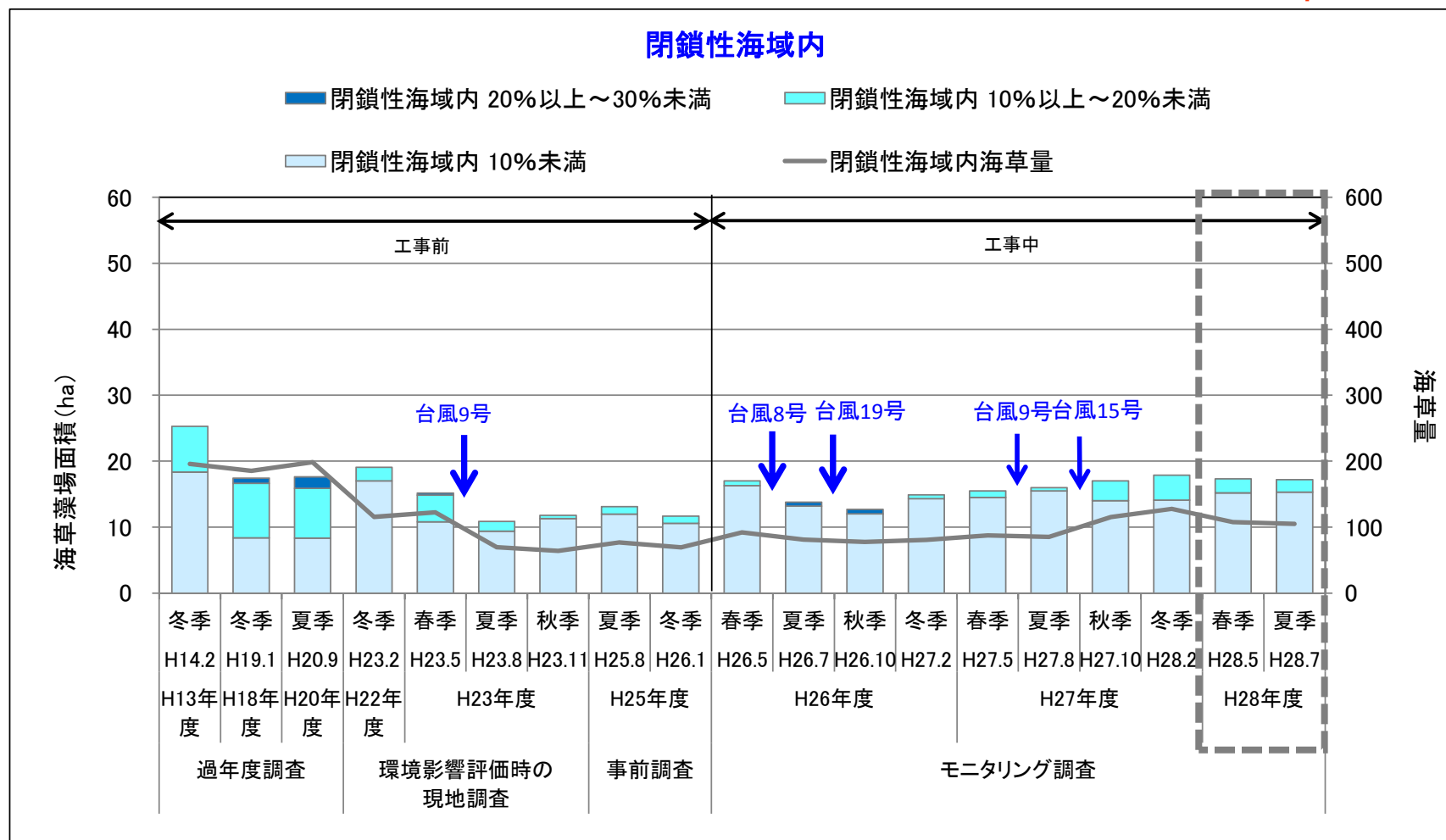
事業実施区域周辺における海草藻場の調査結果



注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 20%以上～30%未満(中間値25) : x ha、
 10%以上～20%未満(中間値15) : y ha、
 10%未満 (中間値 5) : z ha の場合、海草量は $(25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

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)



注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 20%以上～30%未満(中間値25)：x ha、

10%以上～20%未満(中間値15)：y ha、

10%未満(中間値5)：z ha の場合、海草量は $(25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

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)

【事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ】

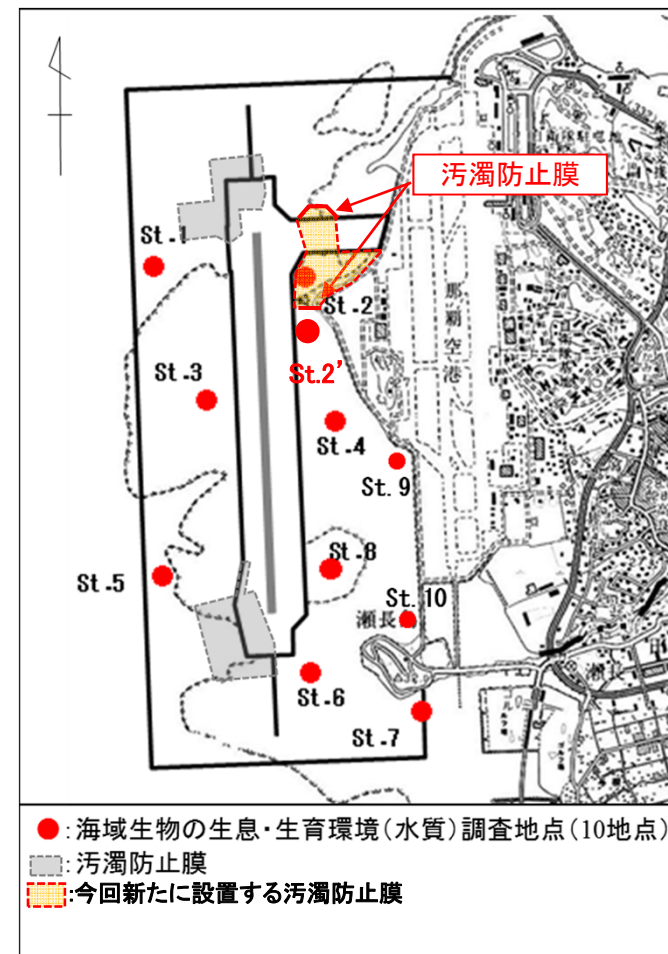
- 平成28年度春季・夏季の事後調査及び環境監視調査の結果、植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、大型底生動物（メガロベントス）、サンゴ類、海草藻場については、概ね工事前の変動範囲内であり、生息・生育の状況に変化が生じていないと考えられることから、工事による大きな影響はないと考えられる。
- 海域生物の調査結果においては、稚仔魚や底生動物（マクロベントス）の一部の地点で減少傾向がみられたことから、生物相が遷移していくことを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。
- 水質や底質は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、今後より閉鎖性海域になることを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。

【汚濁防止膜の設置に伴うSt.2の地点移動について】

- 通水路部の工事による汚濁防止膜の設置に伴い、事後調査地点St.2が汚濁防止膜内に入るため、工事の進捗により期間が延長される可能性があることから、代替地点St.2'を設ける。
- 汚濁防止膜の展張期間中の事後調査地点St.2は、土砂による水の濁り(底質)調査における汚濁防止膜内の地点として調査を行うこととする。

土砂による水の濁り(底質)における調査項目

現地観察項目	天候
	気温
	風向
	風力
	水深
	泥色
	泥温
	臭気
	外観
分析項目	SPSS
目視観察(採泥時)	周辺に生息する主な生物群の種類及び被度もしくは出現頻度



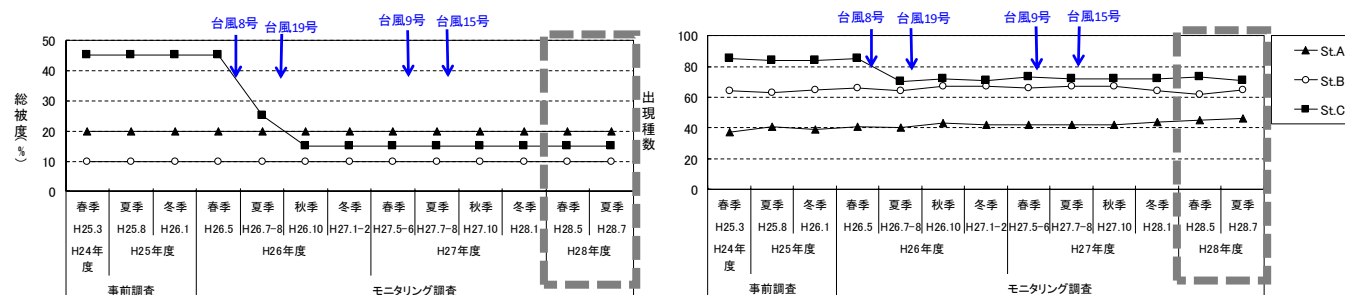
参考資料

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

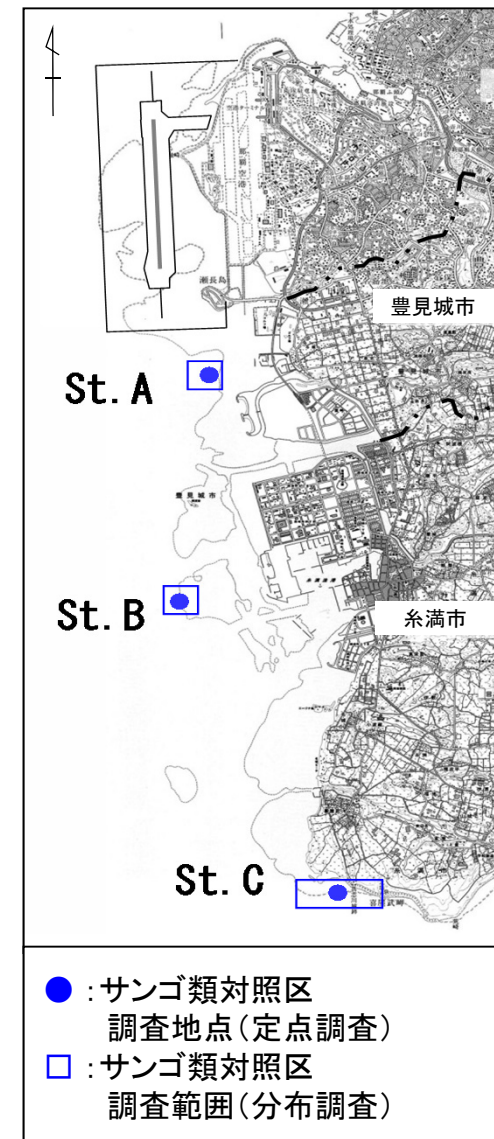
3) 定点調査(対照区)

- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラート内において、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の総被度は、調査開始の平成25年3月以来、平成28年7月までそれぞれ20%、10%と変化がみられず、各回の出現種数の変動幅も最大で5種類であった。これらの地点では、主な出現種としてハマサンゴ属(塊状)が継続してみられた。
- St.Cでは、平成26年度に接近した台風(台風8、19号)に伴う高波浪の物理的攪乱によって、平成26年5月から10月にかけて総被度は30%低下し、出現種数も13種類減少した。しかしながら、その後は総被度が15%、出現種数が71~73種で推移し、安定していた。



注：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



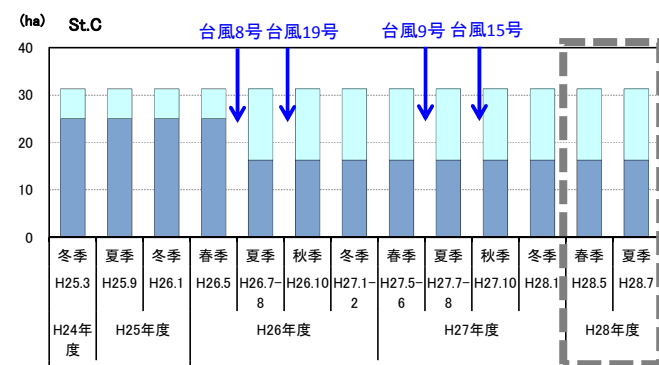
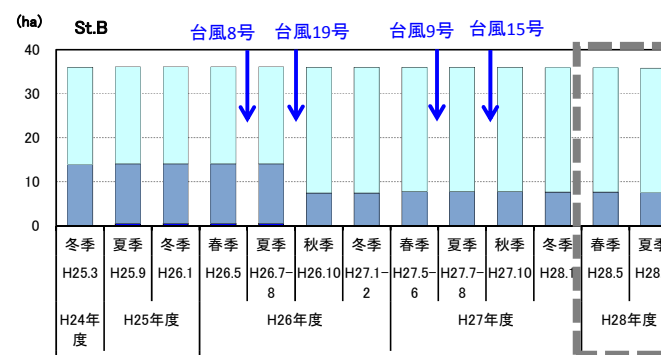
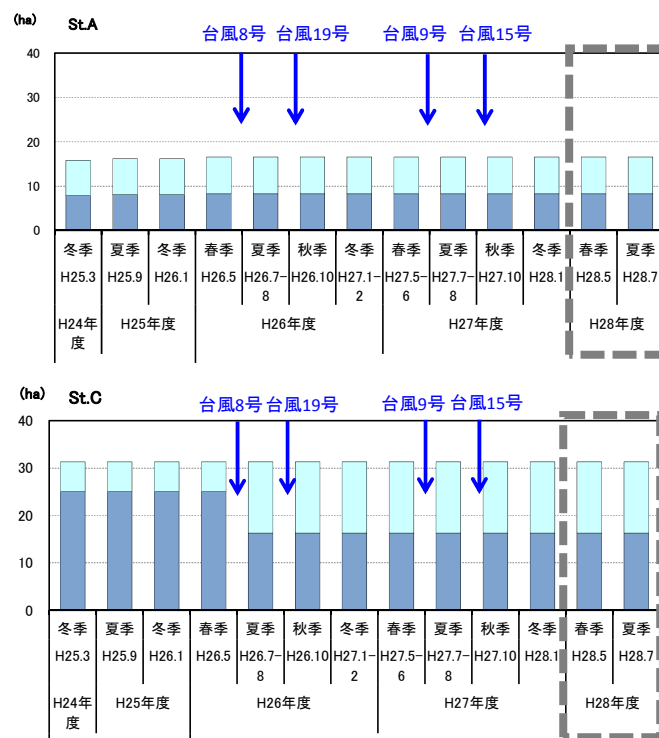
2.5 海域生物

p資料3_106

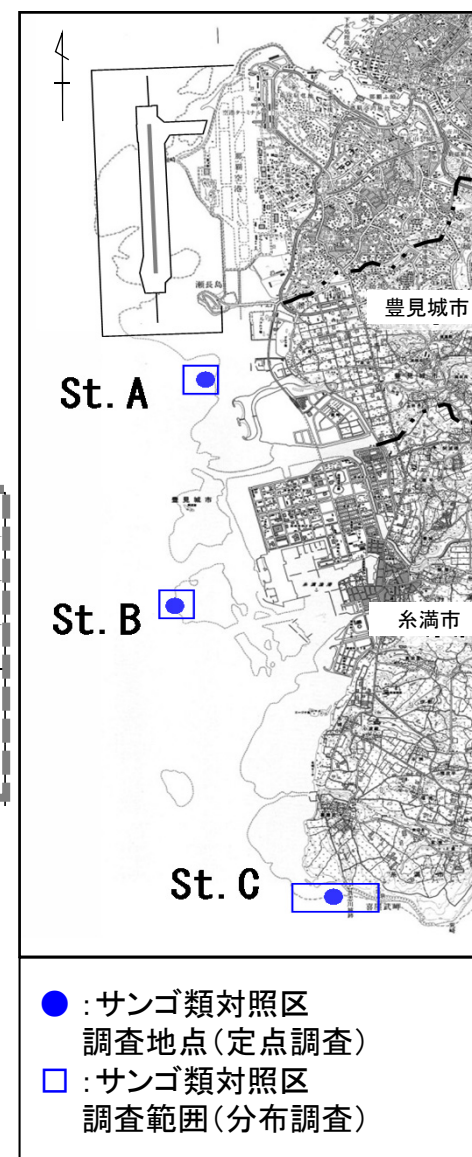
2.5.7 サンゴ類

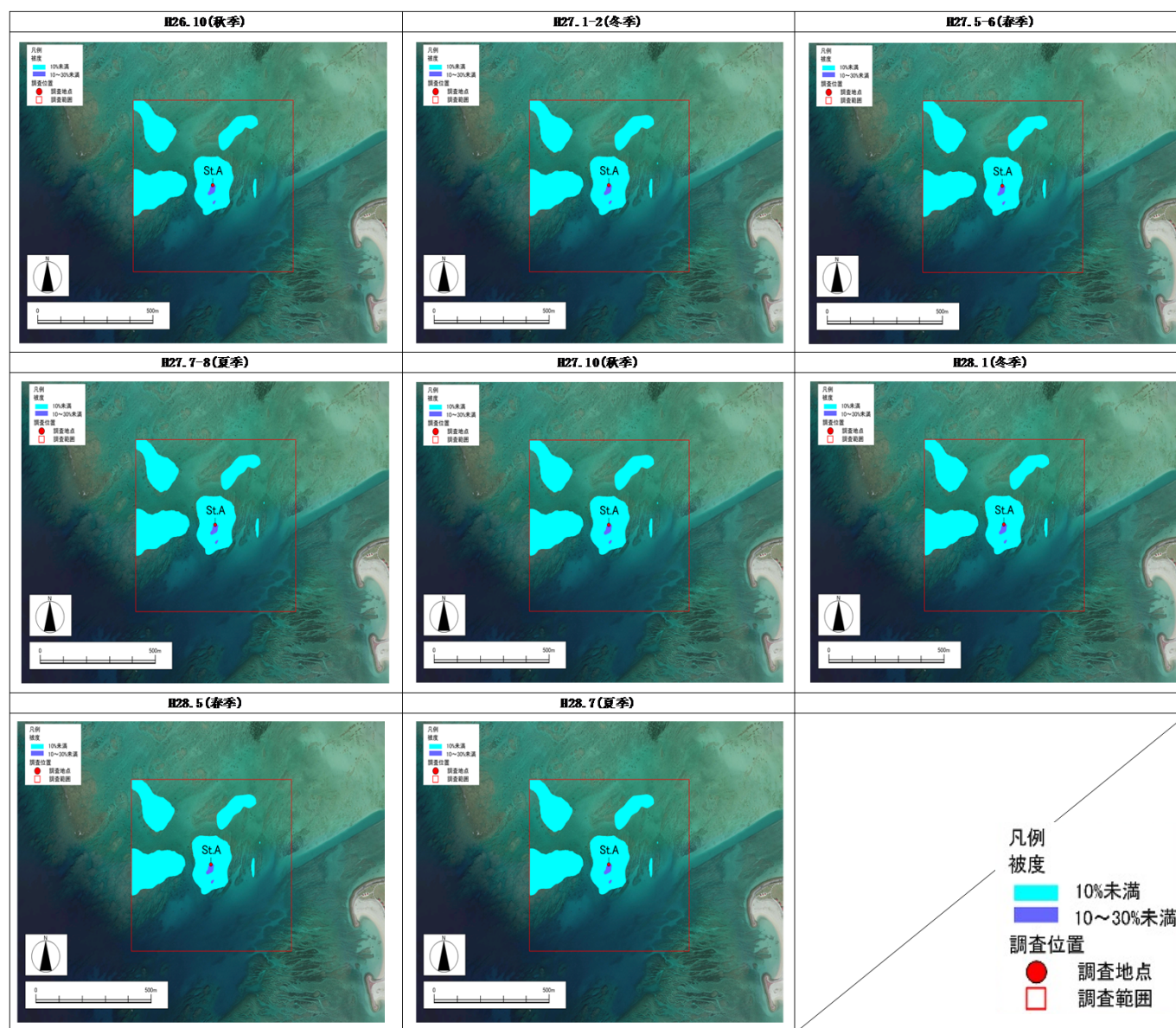
4) 分布調査(対照区)

- ・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。
- ・サンゴ類の分布は、St.AやSt.B、St.Cのいずれの地域においても平成26年10月以降、変化がみられていない。

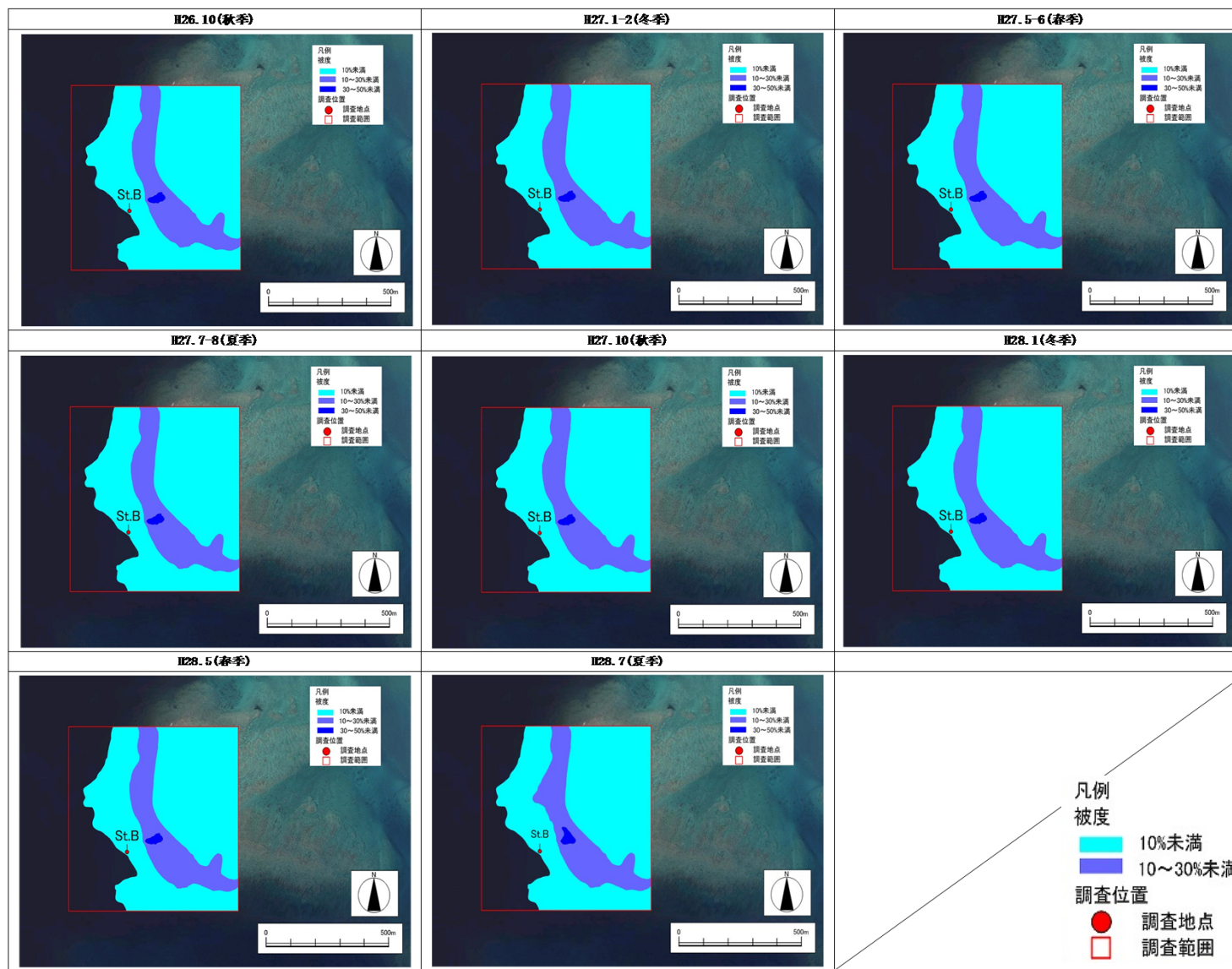


- 10%未満
- 10%以上～30%未満
- 30%以上～50%未満

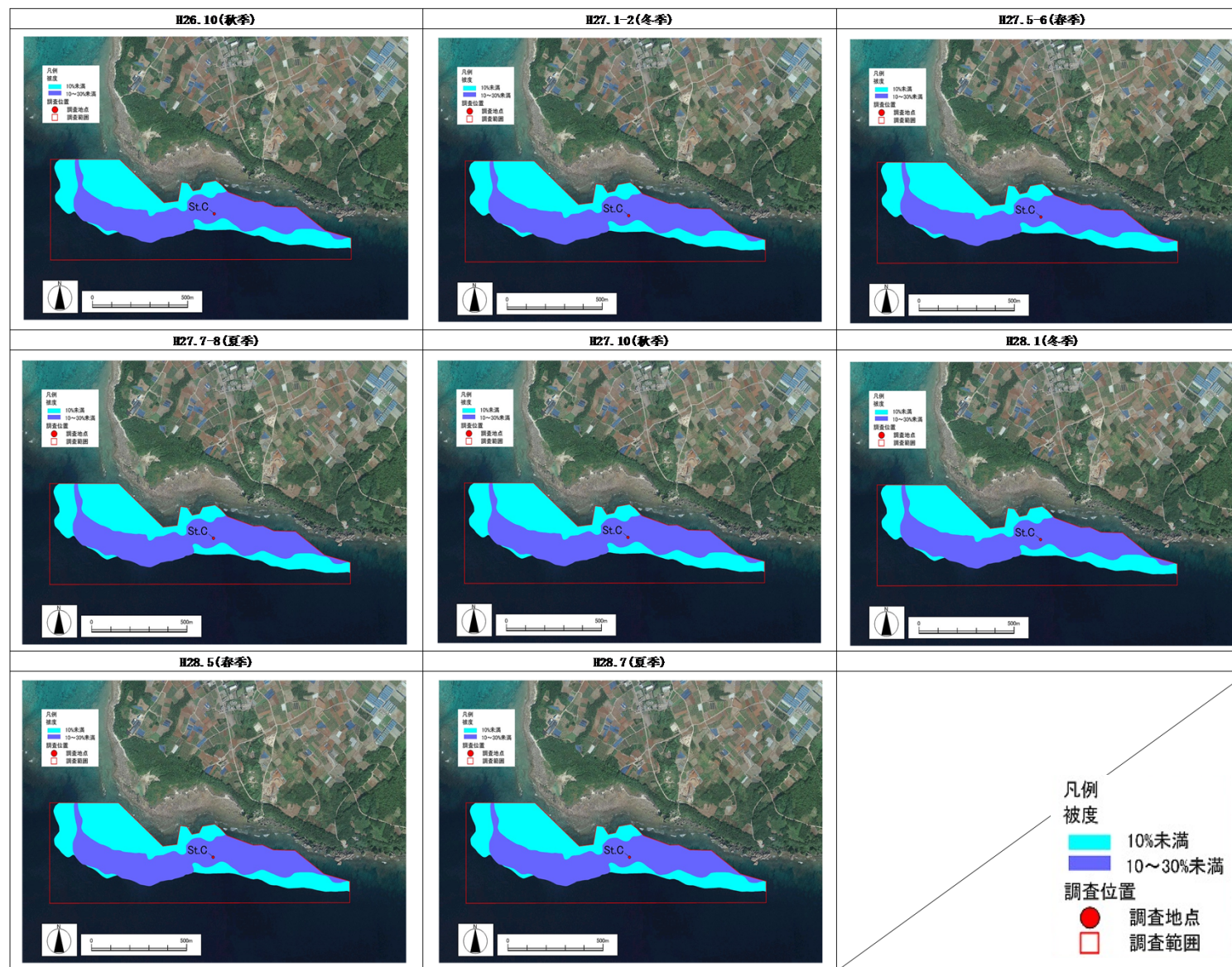




対照区(St.A)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化



対照区(St.B)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化



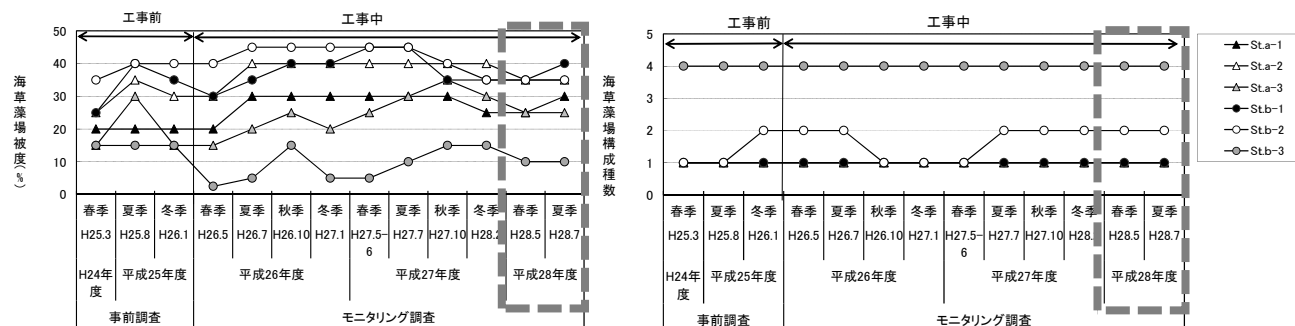
対照区(St.C)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

2.5 海域生物

2.5.8 海草藻場

2) 定点調査(対照区)

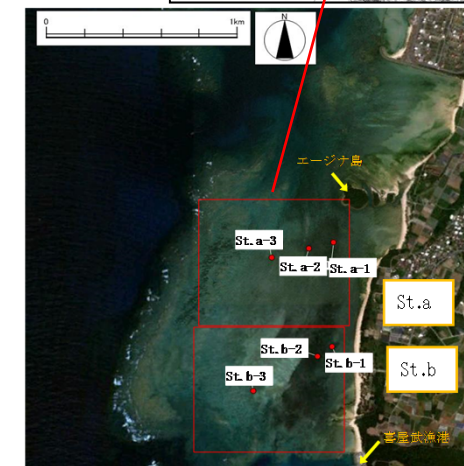
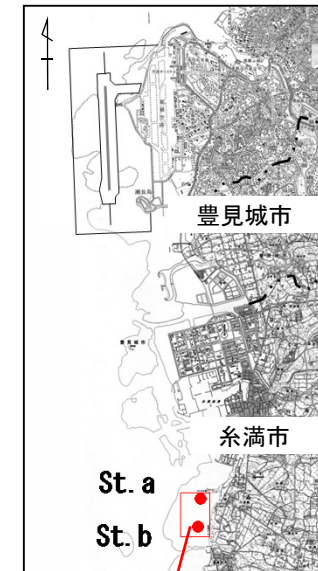
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラート内において、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。
- 平成28年2月から5月にかけて一部調査地点(St.a-2、a-3、b-3)で被度が低下した。被度の低下した地点では葉枯れ被度が30～95%と高く、葉枯れによる影響で被度が低下したと考えられた。
- 平成28年5月から7月にかけて一部調査地点(St.a-1、b-1)で被度が増加した。平成28年度は7月時点で台風が接近しておらず、波浪による影響が小さかったと考えられ、藻場が安定した状態にあると考えられた。



注：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_134



- : 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)

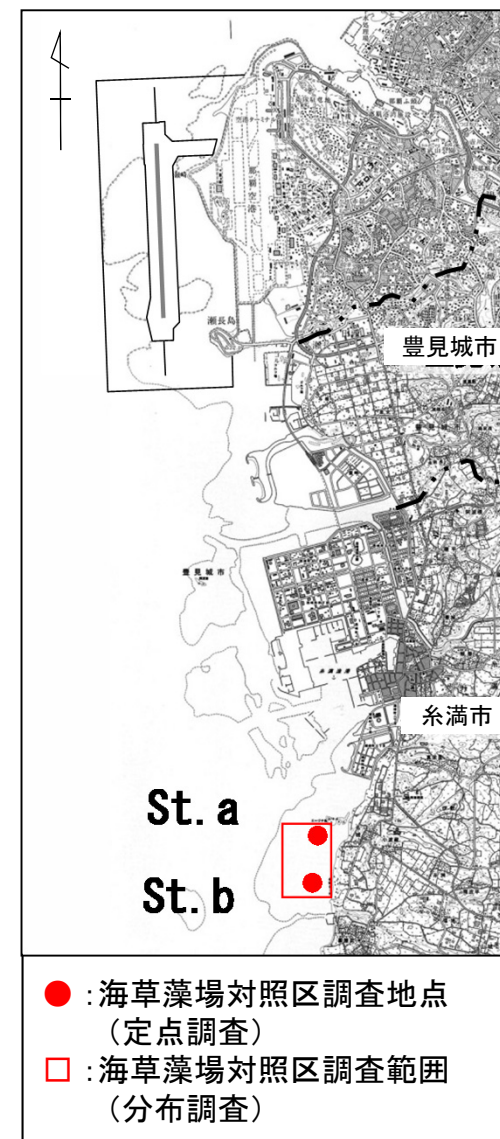
白紙

3.5 海草藻場

2) 分布調査(対照区)

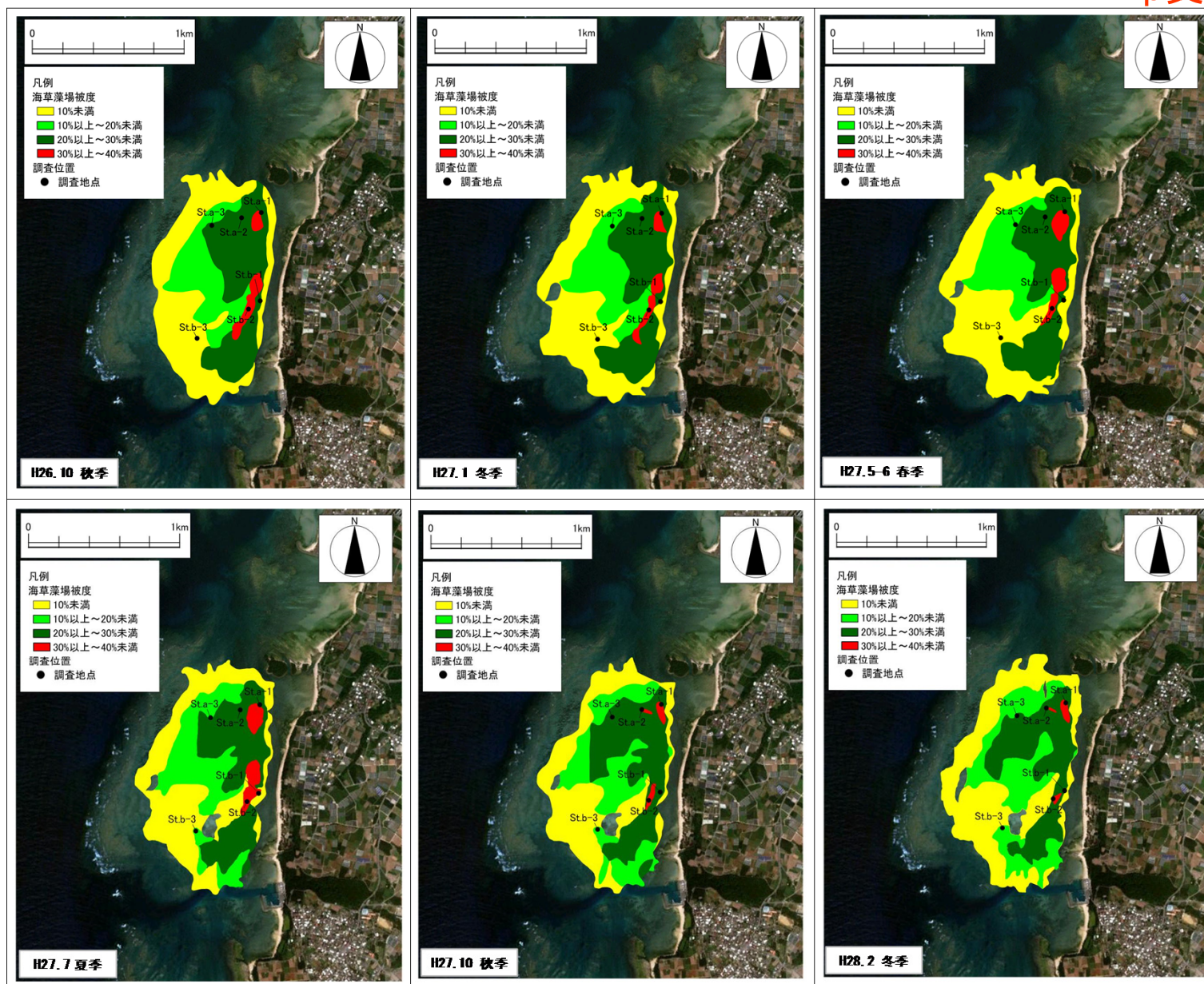
- 平成28年5月～平成28年7月における海草藻場の分布面積は90.4～92.7haであり、概ね過年度の変動範囲内(76.1～93.9ha)であった。
- エージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁地内において海草藻場が広がり、沿岸部で被度が高く、礁縁部に近づくほど被度は低くなる傾向は、過年度から顕著な変化はみられなかった。

p資料3_238

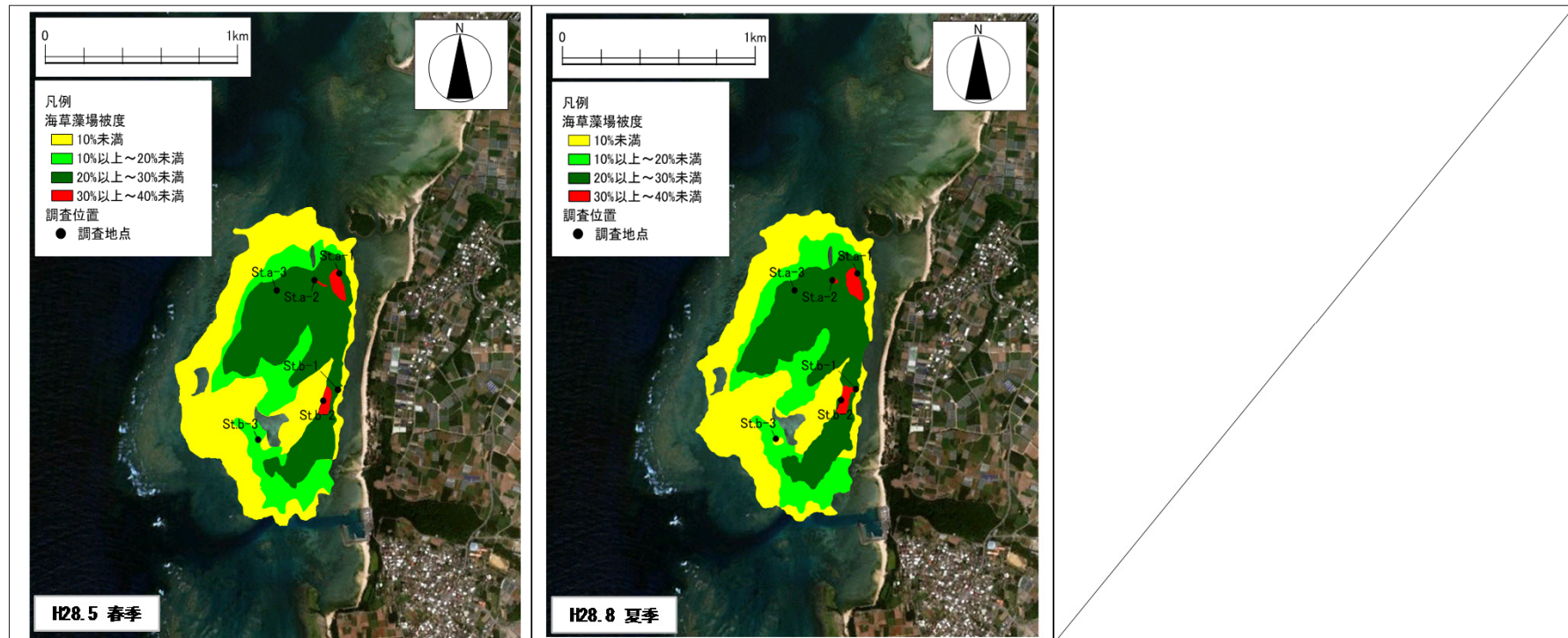


3. 環境監視調査

p資料3_241



対照区における海草藻場の調査結果



対照区における海草藻場の調査結果

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化

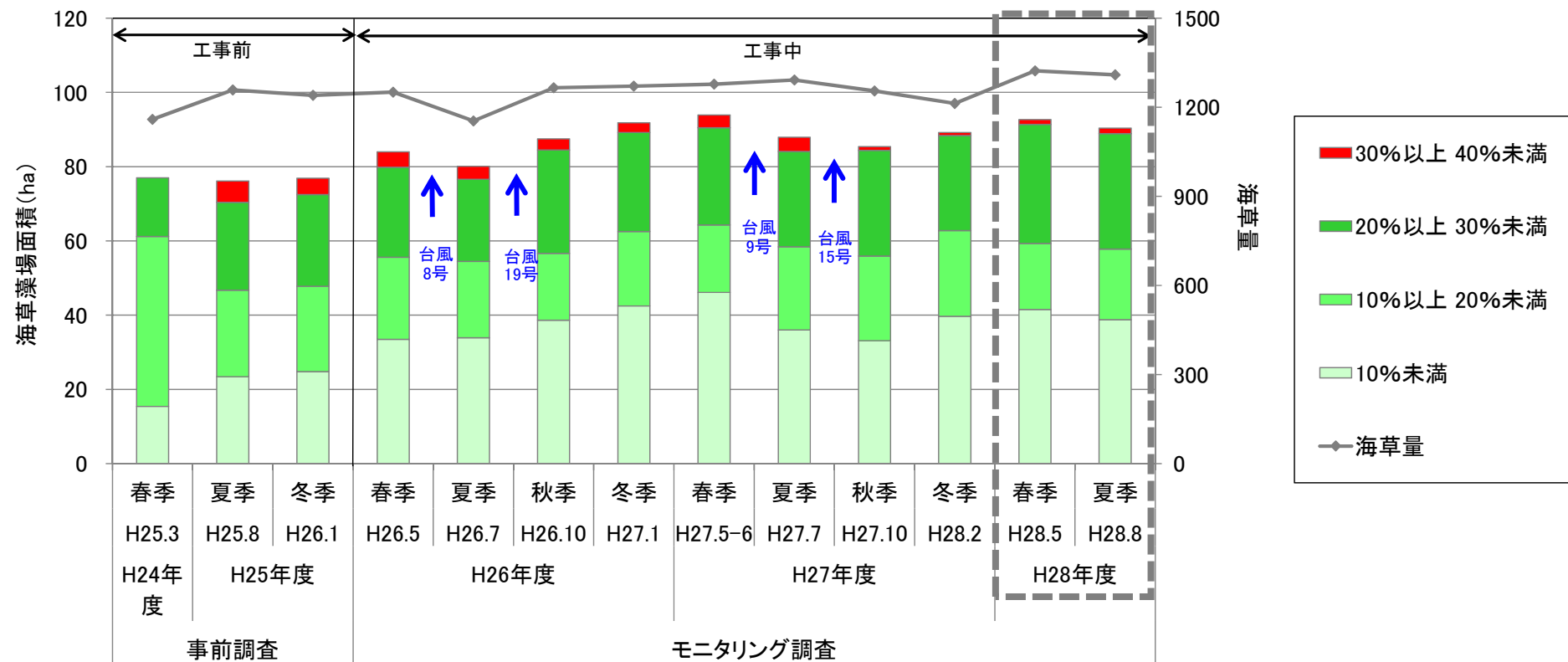
単位: ha

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				H28年度	
	H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.1	H27.5-6	H27.7	H27.10	H28.2	H28.5	H28.8
10%未満	15.4	23.4	24.8	33.5	33.9	38.6	42.5	46.1	36.0	33.1	39.7	41.5	38.8
10～20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0	18.2	22.4	22.8	23.1	17.8	19.0
20～30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7	26.2	25.7	28.5	25.6	32.1	31.1
30～40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6	3.4	3.8	1.0	0.8	1.3	1.5
海草藻場面積合計	77.0	76.1	76.9	84.0	80.1	87.5	91.8	93.9	87.9	85.4	89.2	92.7	90.4
藻場合計海草量	1,159.0	1,258.5	1,240.5	1,251.0	1,153.5	1,265.5	1,271.0	1,277.5	1,291.5	1,261.0	1,213.0	1,322.5	1,309.0

注) 海草量は、各被度の中央値にそれぞれの面積を乗じた値の合計値である。

注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 20%以上～30%未満(中間値25) : x ha、
 10%以上～20%未満(中間値15) : y ha、
 10%未満(中間値 5) : z ha の場合、海草量は(25×x+15×y+5×z)。



注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 20%以上～30%未満(中間値25)：x ha、

10%以上～20%未満(中間値15)：y ha、

10%未満(中間値5)：z ha の場合、海草量は $(25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化