

第14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)

令和2年8月12日
内閣府沖縄総合事務局
国土交通省大阪航空局

本書に掲載した地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図（国土基本情報）電子国土基本図（地図情報）を使用した。
(測量法に基づく国土地理院長承認（使用）R 2JHs 233)
また、本書に記載した地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

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 コアジサシの繁殖状況		夏季・冬季 コアジサシの繁殖時期(5~7月)に1回		p86~91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 移植後3年間を想定		p72に記載。(平成29年度で終了) 有性生殖移植試験結果は、資料4に記載。
			移植クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回 移植後3年間を想定		p73に記載。(平成29年度で終了)
	海域生物	付着生物	サンゴ類、底生動物、その他生物等	—	夏季・冬季	p74~77に記載(平成29年度夏季から一部実施)
		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)	植物プランクトン	四季	夏季・冬季	p12~15に記載。
			動物プランクトン			p16~19に記載。
			魚卵・稚仔魚			p20~27に記載。
			魚類			p28~29に記載。
			底生動物(マクロベントス)			p44~49に記載。
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)			p50~55に記載。
			サンゴ類(定点調査)			p56~57に記載。
			サンゴ類(分布調査)			p58~61に記載。
			海草藻場(定点調査)			p62~63に記載。
		クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回			p72に記載。
環境監視調査	土砂による 水の濁り	生息・生育環境	水質	四季	夏季・冬季	p4~11に記載。
			底質	四季	夏季・冬季	p30~43に記載。
			潮流	—	夏季・冬季	平成30年度冬季・令和元年度夏季に実施済み。
		底質 (汚濁防止膜内外)	SS(浮遊物質量)	濁りの発生する工事施工中	—	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(p78~80)。
			濁度	工中に月1回		
陸域生物・ 陸域生態系	動植物種の混入	底質 (汚濁防止膜内外)	外観	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。 p81~85に記載。
			SPSS			
		生物 (汚濁防止膜内外)	底生動物			
			海藻草類等			
海域生物・ 海域生態系	カサノリ類(分布調査)	ヒメガマ群落	春季・秋季	—		p92~93に記載。
		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、平成30年度より一部実施、p94~95に記載。
		海草藻場(分布調査)	四季	夏季・冬季		順応的管理の実施、p64~67に記載。
その他の 地形	地形(地盤高、堆積厚等)	測量調査等	冬季(生育環境調査は四季)	仮設橋の設置・撤去時	—	p68~71に記載。
	緑化後生育状況把握調査		施工後1, 2, 3, 6ヵ月目、1年目			設置時：平成27年7月、撤去時：令和元年6月実施済み。

注1: :令和元年度をもって調査を終了した項目。

注2:評価書において、調査期間については、概ね供用後3年までを想定しているものの、環境影響評価法に基づく環境保全措置等の報告に対する意見、沖縄県環境影響評価条例に基づく事後調査報告書に対する措置の要求及び環境監視委員会等の意見を踏まえ判断していくこととした。

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

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	H29	H30	R1	R2
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	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	夏季・冬季						
	コアジサシの繁殖状況		—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季	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	その後年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、底生動物、 その他生物等	—	—	—	—	—	—	—	—	— (護岸概成後の夏・冬)		夏季・冬季				
			植物プランクトン	—	夏季・ 冬季	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			動物プランクトン	—	夏季・ 冬季	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			魚卵・稚仔魚	—	夏季・ 冬季	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			魚類	—	夏季・ 冬季	冬季	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			底生動物 (マクロベントス)	—	夏季・ 冬季	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			大型底生動物 (メガロベントス、 目視観察調査)	夏季・ 冬季	—	四季	夏季	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			サンゴ類(定点調査)	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			サンゴ類(分布調査)	冬季	—	冬季	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			海草藻場(定点調査)	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
			クビレミドロ	—	—	夏季・ 冬季	—	—	冬季	—	冬季	4～6月及び1～3月に月1回						
	生息・生育 環境	水質	夏季・ 冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
		底質	夏季・ 冬季	—	—	—	—	—	四季	四季	夏季・ 冬季	四季				夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	
		潮流	夏季・ 冬季	—	—	—	夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	台風期	—	— (存在時の夏・冬)		冬	夏	—			

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

注2: 評価書において、調査期間については、概ね供用後3年までを想定しているものの、環境影響評価法に基づく環境保全措置等の報告に対する意見、沖縄県環境影響評価条例に基づく事後調査報告書に対する措置の要求及び環境監視委員会等の意見を踏まえ判断していくこととした。

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							存在及び供用時	
				年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22~23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1		
環境監視調査	土砂による水の濁り	水質	SS	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事 施工中において月1回					—		
			濁度	夏季・冬季	—	—	—	—	—	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					—		
			底生動物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前					—		
			海藻草類等	—	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前					—		
			ヒメガマ群落	—	—	—	—	—	—	四季	—	—	春季・秋季					—		
		陸域生態系	アジサシ類	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季	夏季					—		
			動植物種の混入	—	—	—	—	—	—	—	—	—	— (埋立区域造成後:四季)			四季	—	—		
	海域生態系	海草藻場 (分布調査)	冬季	—	冬季	—	夏季	四季	—	夏季・冬季	四季					夏季・冬季				
		カサノリ類 (分布調査)	—	—	—	冬季	—	—	冬季	冬季	冬季					冬季				
その他	地形	地形 (地盤高、堆積厚等)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	仮設橋の設置時	—	—	仮設橋の撤去時	—	—		

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

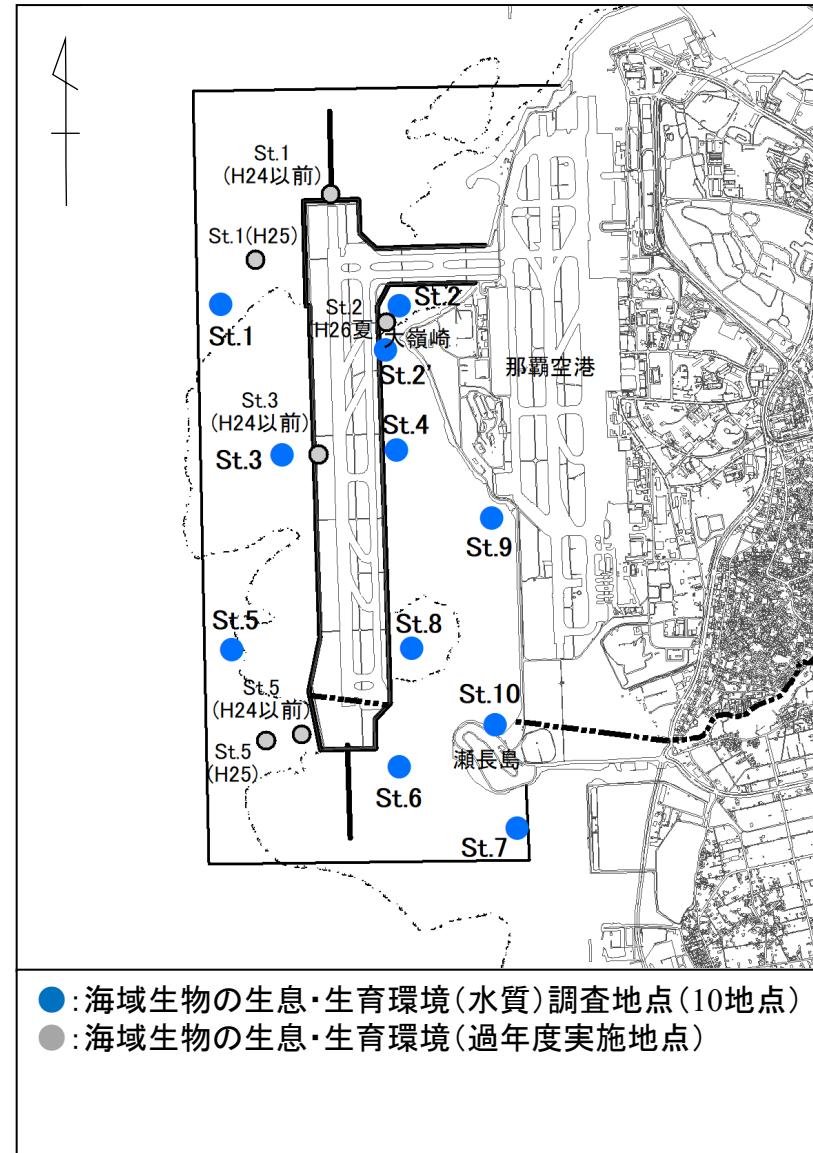
注2: 評価書において、調査期間については、概ね供用後3年までを想定しているものの、環境影響評価法に基づく環境保全措置等の報告に対する意見、沖縄県環境影響評価条例に基づく事後調査報告書に対する措置の要求及び環境監視委員会等の意見を踏まえ判断していくこととした。

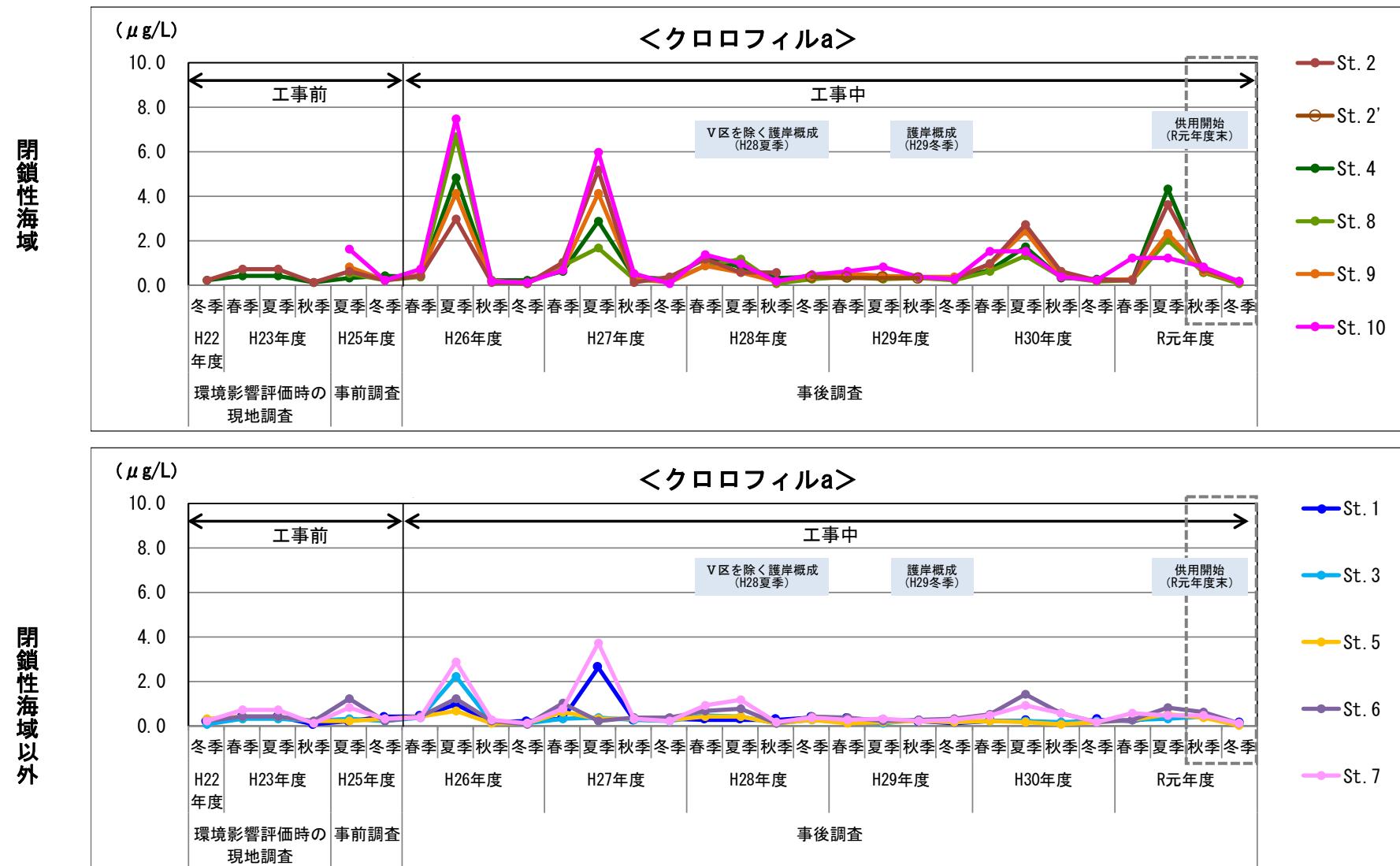
2.5 海域生物

p資料3_260

2.5.11 海域生物の生息・生育環境(水質)

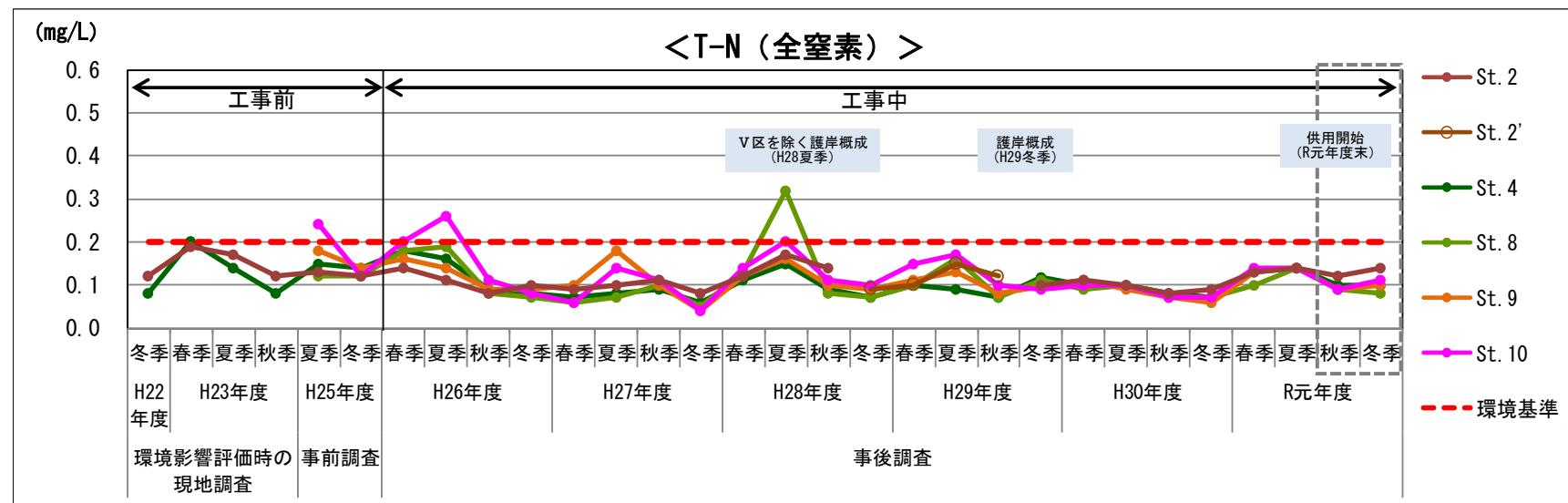
- クロロフィルaは夏季にSt.2,4,8,9で工事前の変動範囲を上回った。また、SSは春季から秋季にかけてSt.4、夏季にSt.10で、濁度は春季にSt.6,9,10で、夏季にSt.4で、工事前の変動範囲を上回った。水深の浅いSt.9,10におけるSS及び濁度の増加は、風浪による底質の巻き上がりによるものと考えられる。
- CODや栄養塩類の指標であるT-N、T-Pは環境基準を下回っており、大きな変化はみられていない。
- 令和元年度の調査結果は、春季から秋季にかけてクロロフィルa、SS、濁度で工事前の変動範囲を上回った地点がみられたものの、その他の項目については、概ね工事前の変動範囲内にあり、事業による大きな影響はないと考えられる。
- なお、これまでSt.7のSSが高い時にSt.4,6,8も比較的高く、伊良波排水路や与根前面の干潟泥粒子が台風のうねり等で閉鎖性海域に侵入した可能性も考えられる。



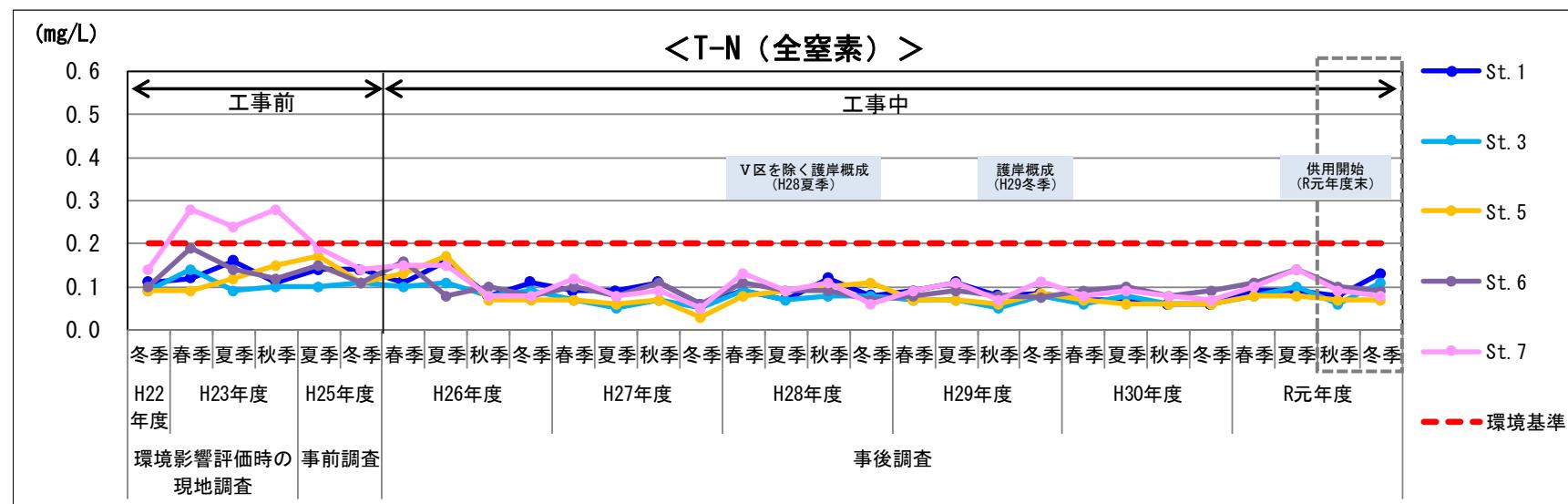


注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域

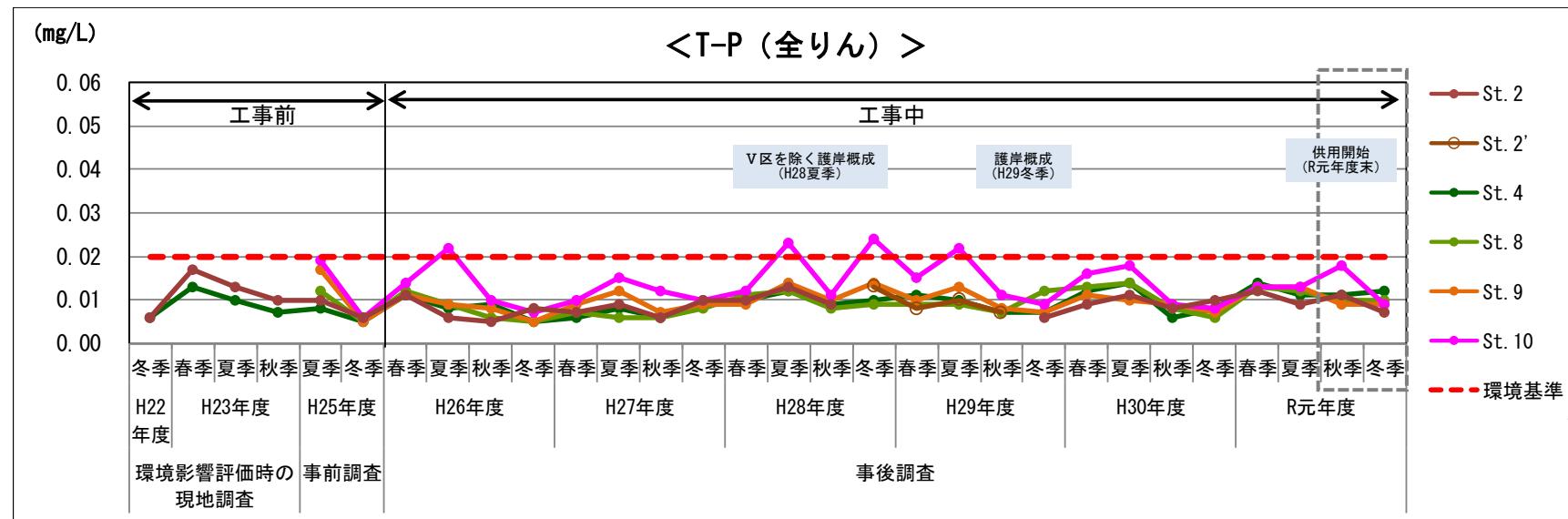


閉鎖性海域以外

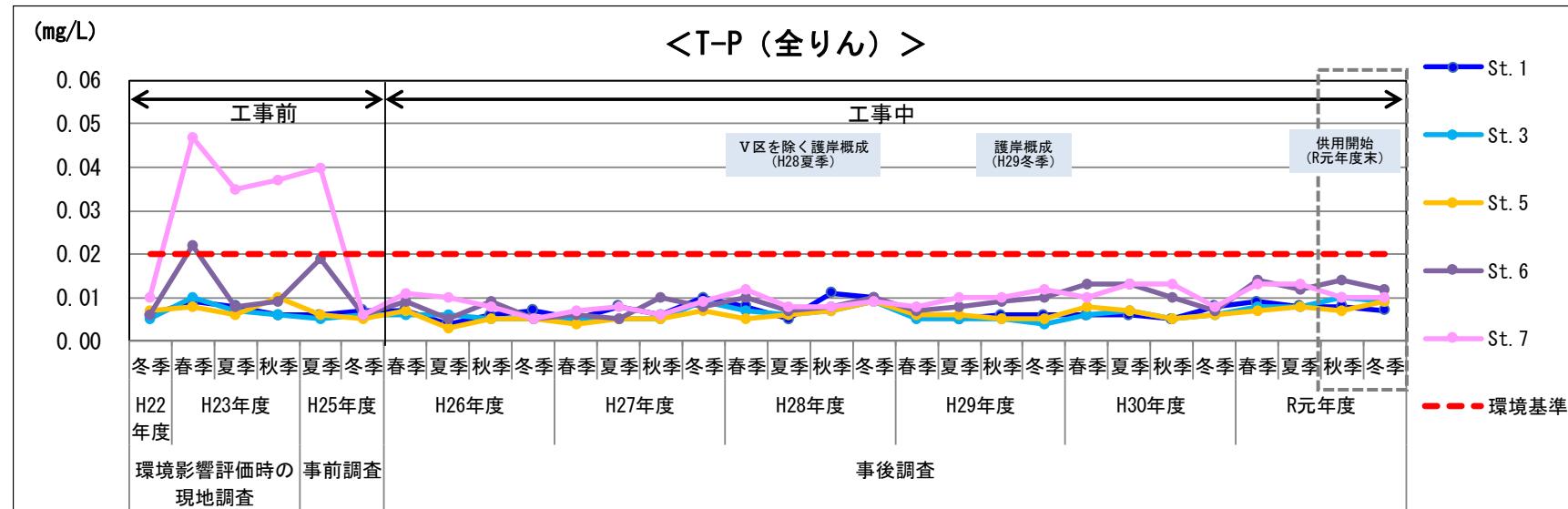


注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域

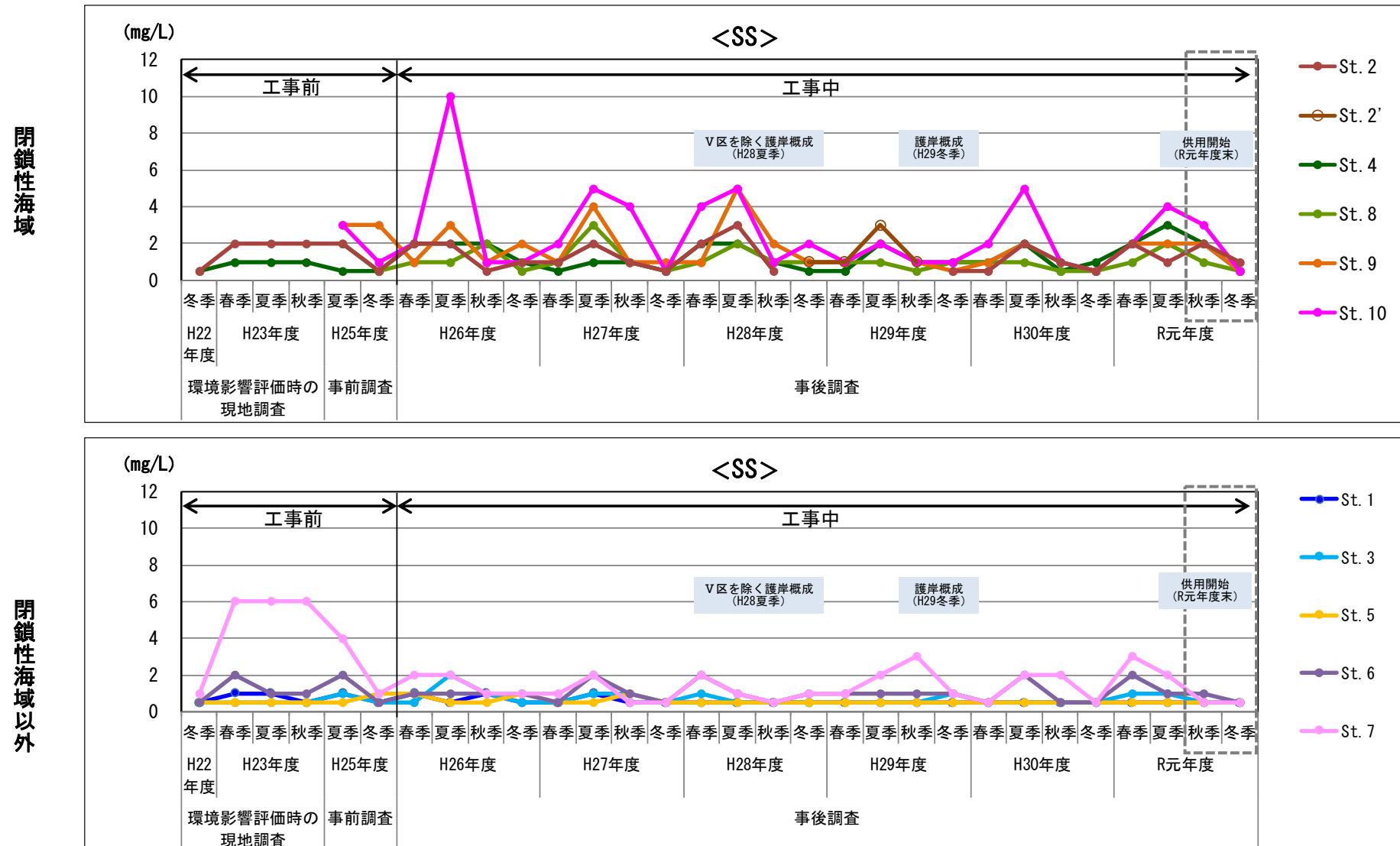


閉鎖性海域以外



注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

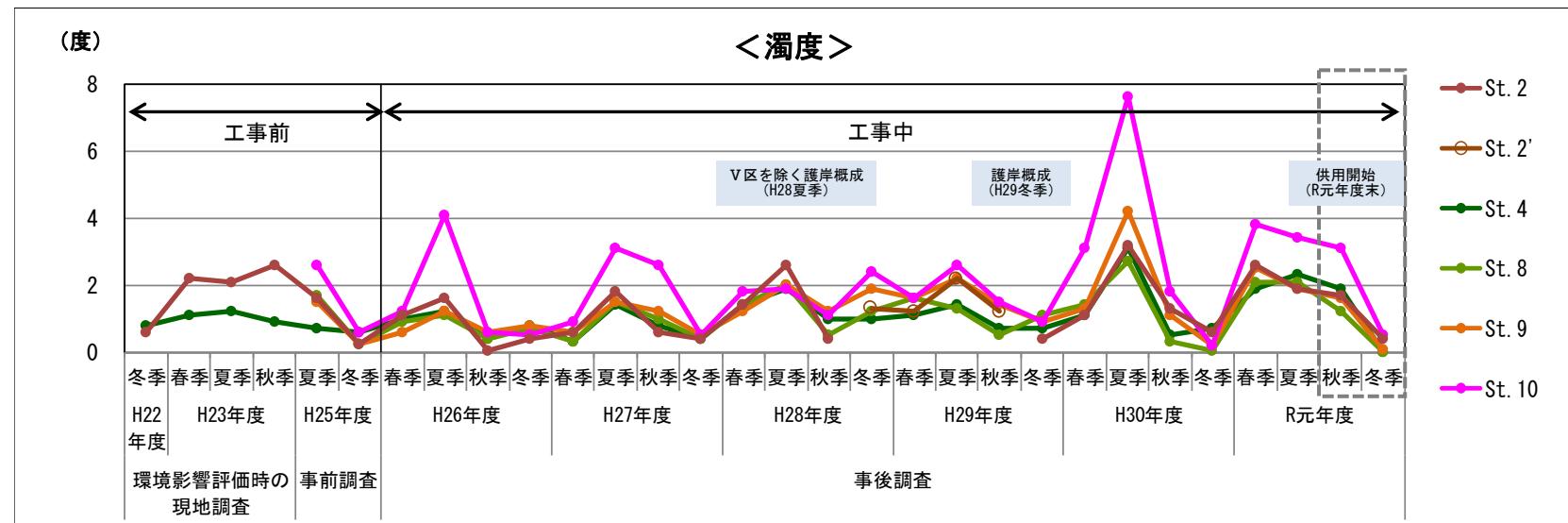
水質の経年変化



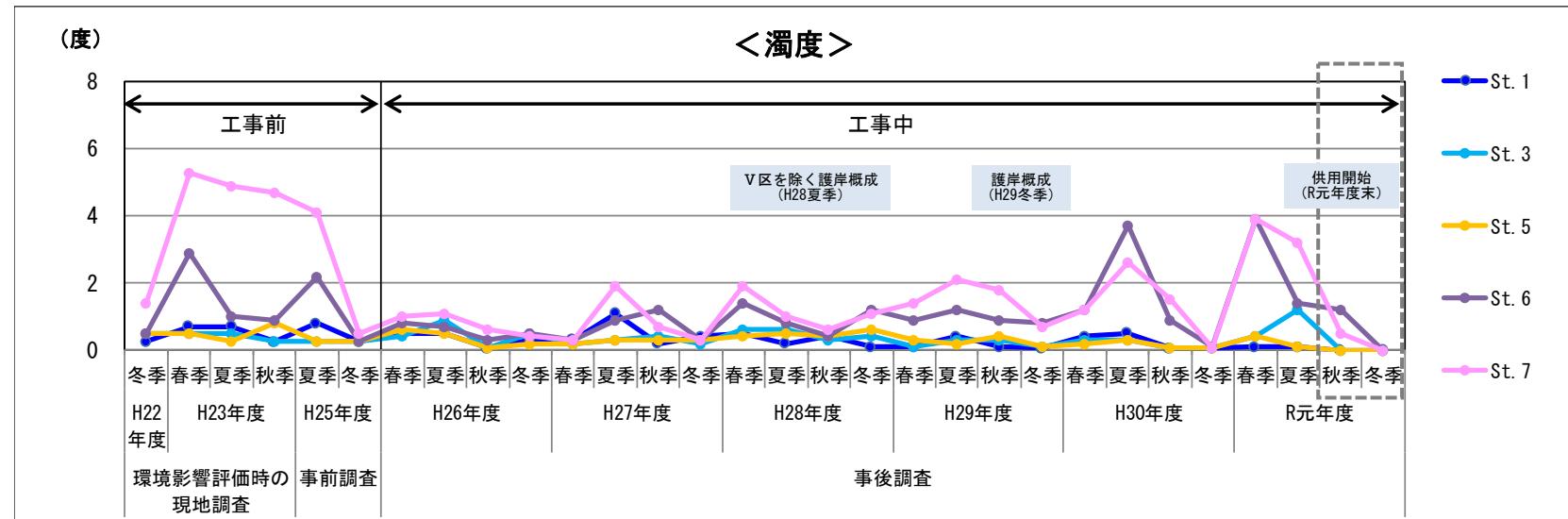
注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



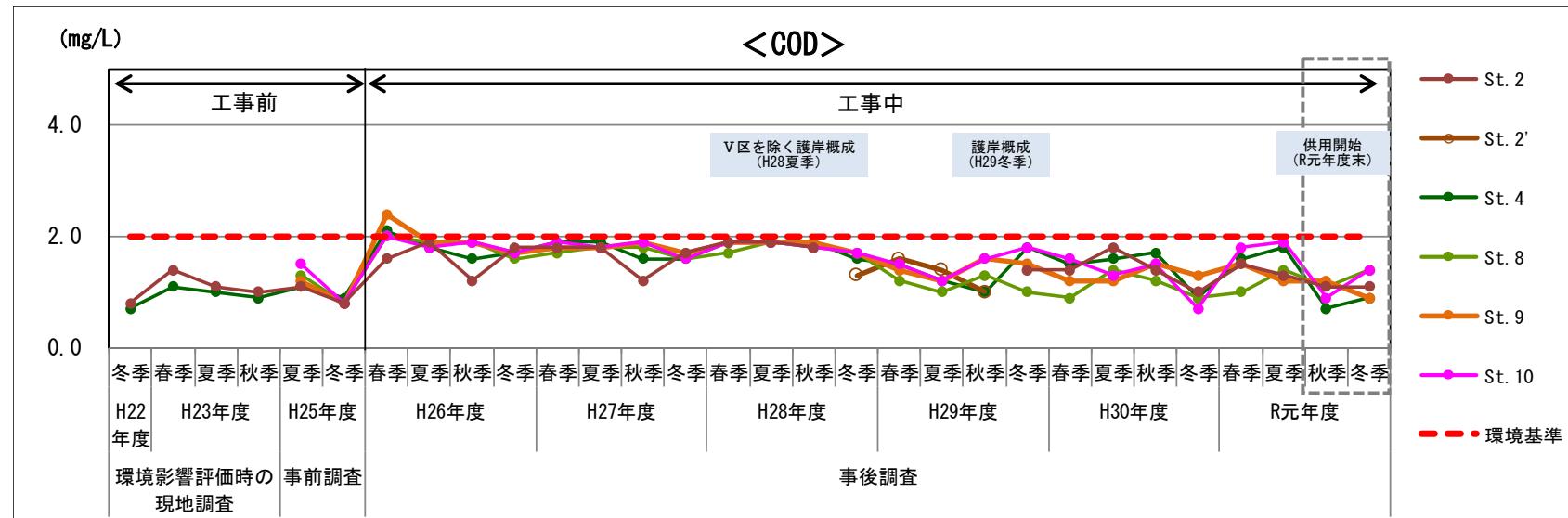
閉鎖性海域以外



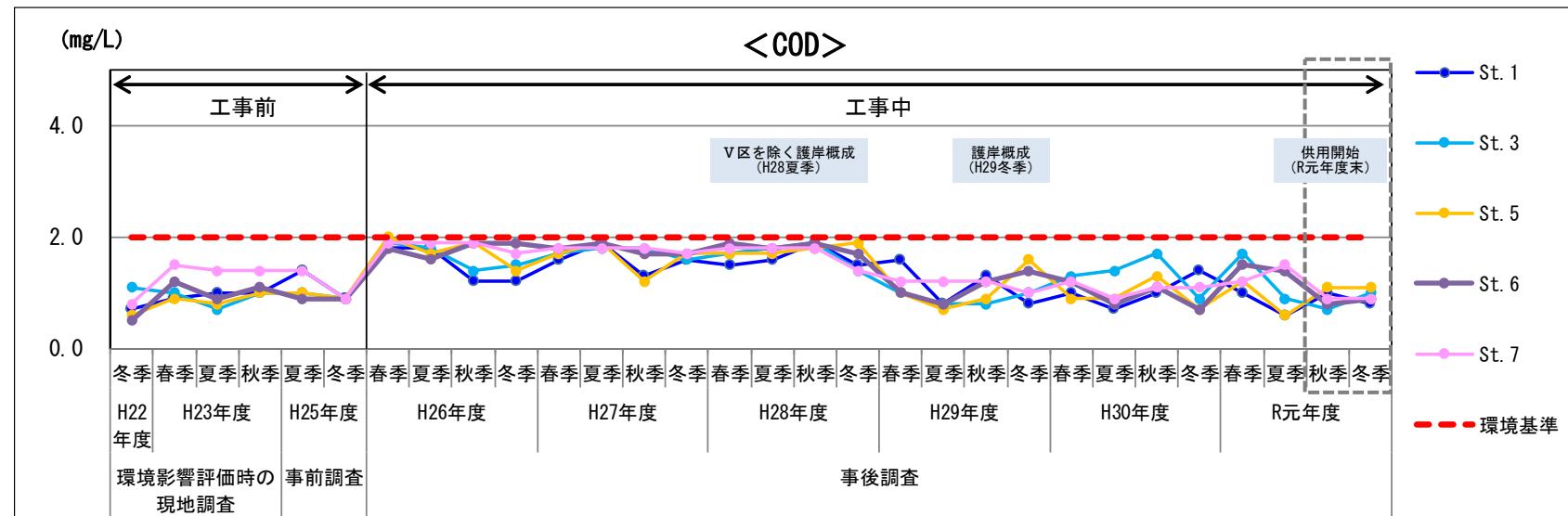
注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外



注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

水質の経年変化

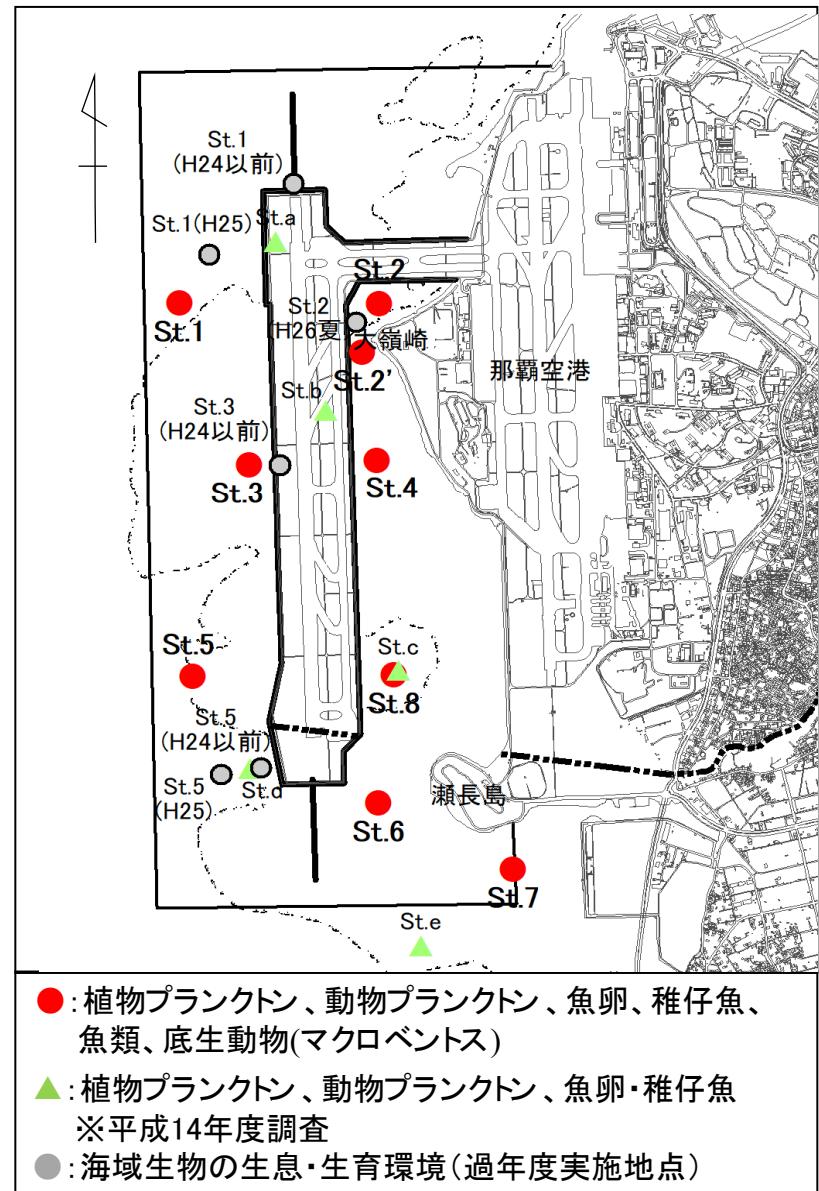
白紙

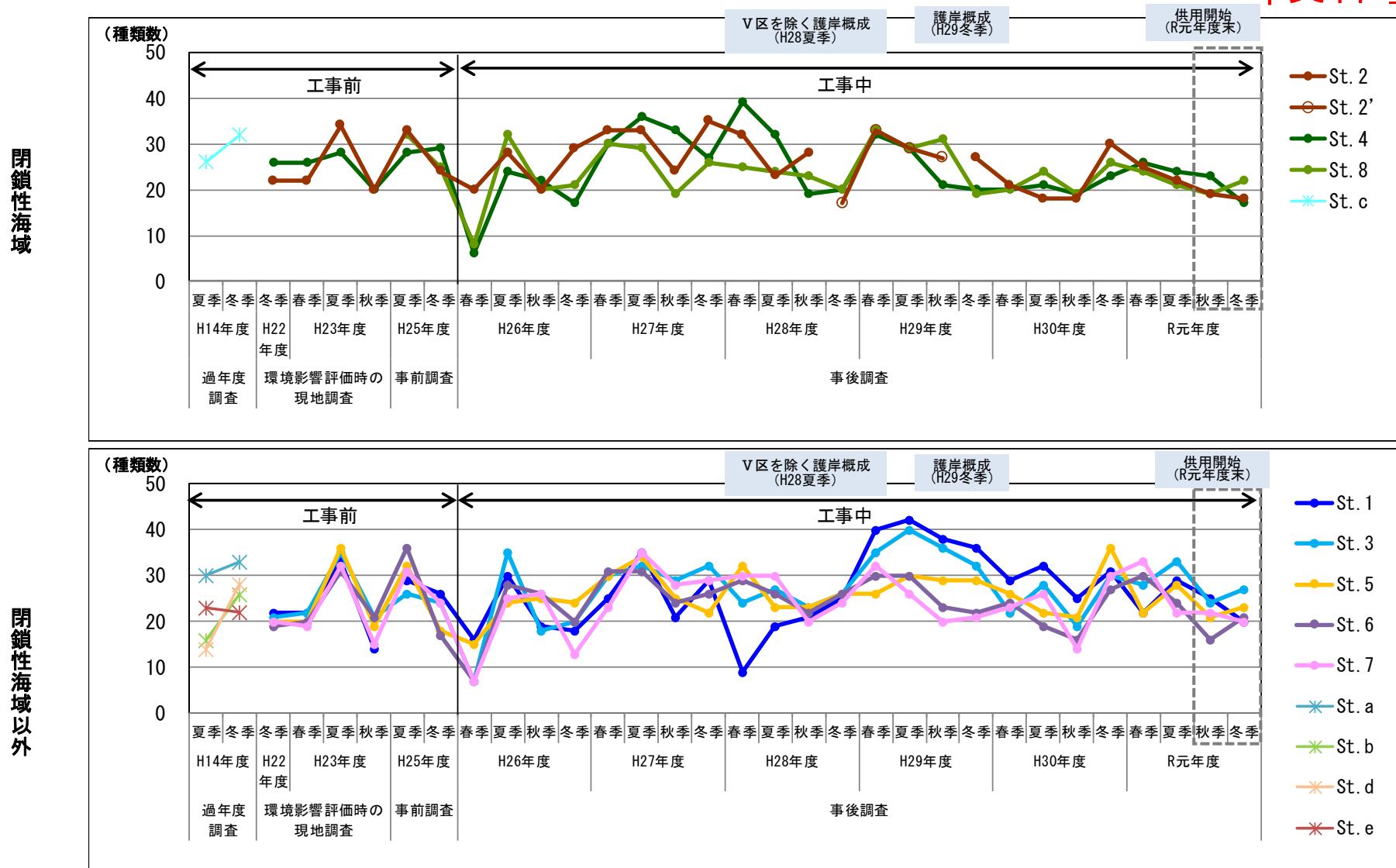
2.5 海域生物

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。
- ・細胞数は、令和元年度はSt.1以外の多くの地点で、工事前の変動範囲を上回った。春季・秋季・冬季にはクリプト藻綱が、夏季の閉鎖性海域で*Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*)が多くみられた。
- ・平成26、27年度夏季にも、降雨後の陸水影響による珪藻綱*Chaetoceros*属が増加したが、令和元年度調査前に降雨は確認されなかった。
- ・主な出現種の組成は、クリプト藻綱、珪藻綱羽状目、プラシノ藻綱、ペリディニウム目であり、夏季に*Chaetoceros*属が比較的多かった。
- ・令和元年度の調査結果は、種類数は概ね工事前の変動範囲内にあるものの、細胞数は多くの地点で工事前の変動範囲を上回った。栄養塩類の指標であるT-N,T-Pの顕著な増加はみられていないものの、今後も注視していくこととする。

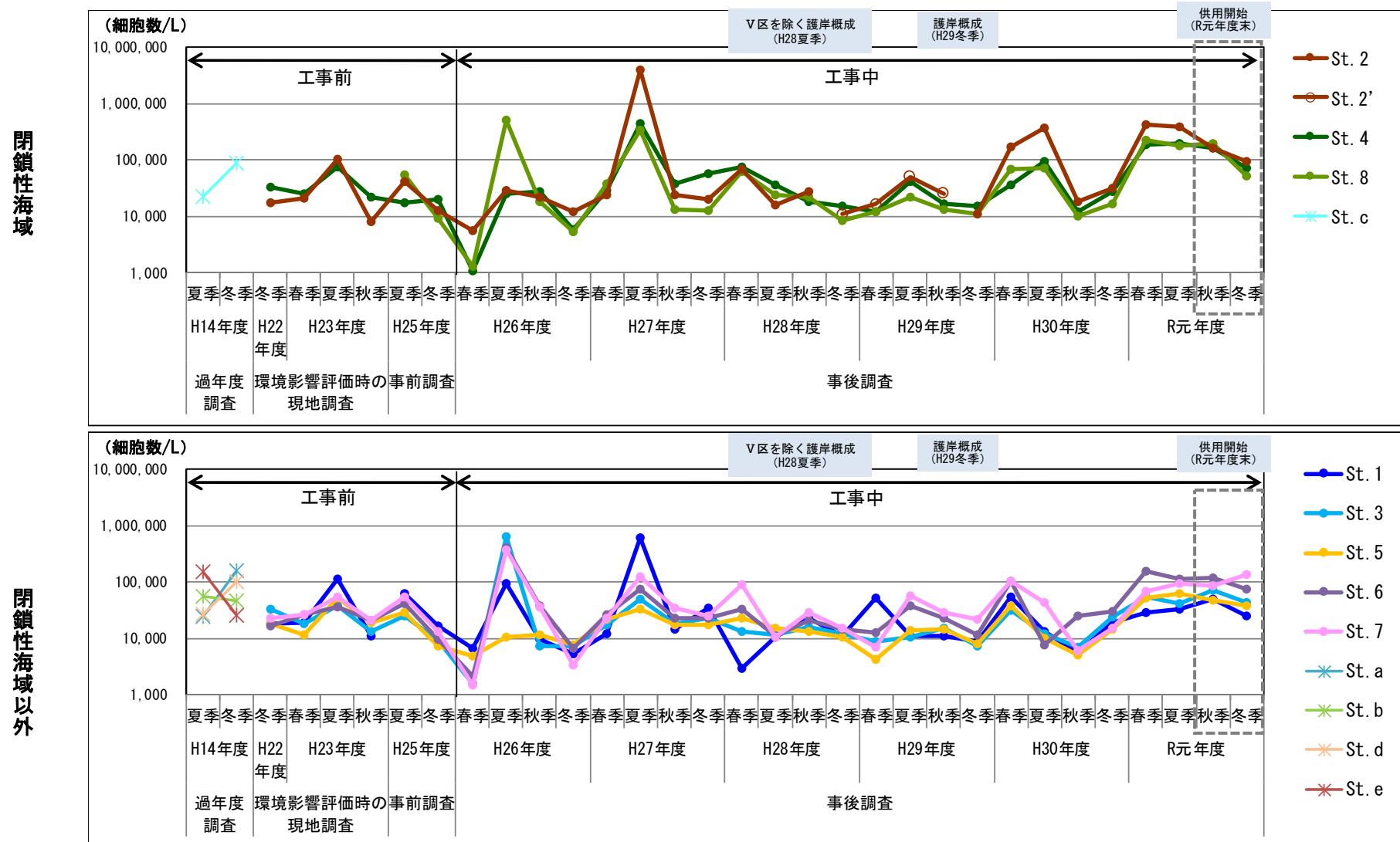
p資料3_61





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及びSt. 2は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の経年変化



注：St. 1及びSt. 2は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細胞数の経年変化

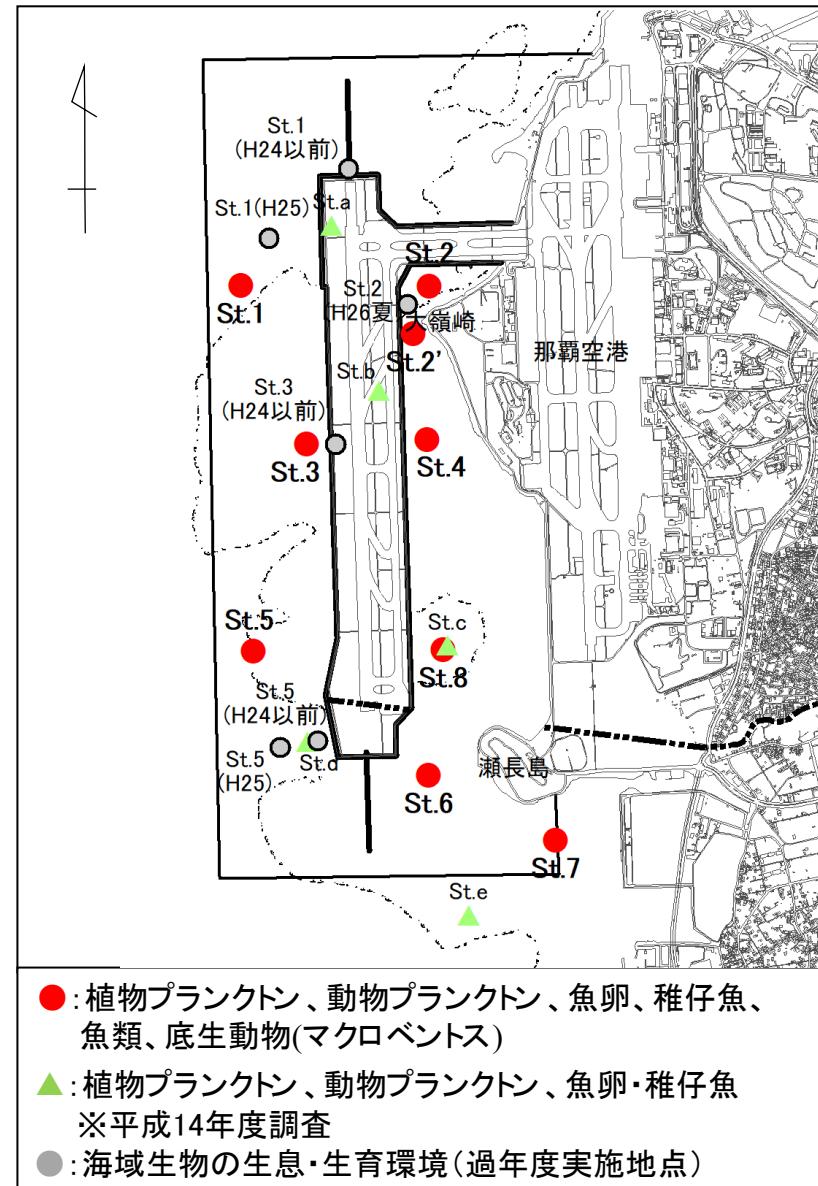
白紙

2.5 海域生物

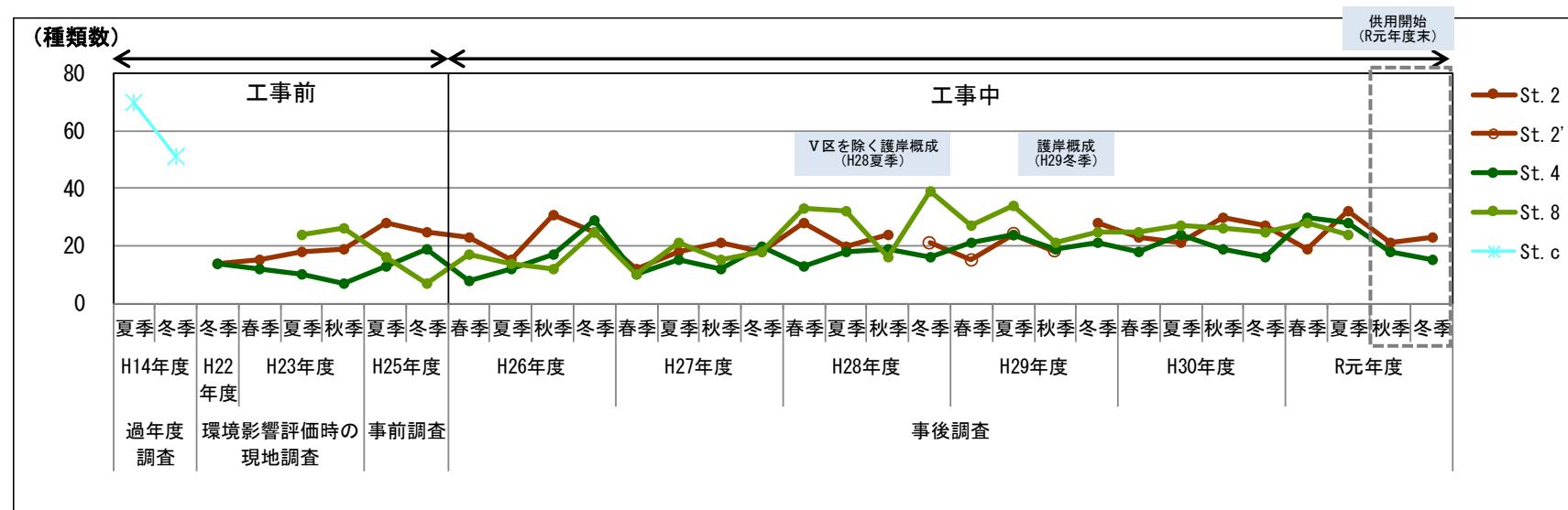
2.5.2 動物プランクトン

- 北原式定量ネットを用いて、各地点で海床上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試料として、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等を行った。
- 個体数は、夏季にSt.2,4,6で工事前の変動範囲を上回り、特に閉鎖性海域のSt.4で多かった。これらの地点では、カイアシ類のノープリウス期幼生が多かったものの、秋季・冬季には工事前の変動範囲内であり、一時的な増加であったと考えられる。
- 主な出現種の組成としては、全域的にカイアシ類のノープリウス期幼生及びオイトナ属が多く、閉鎖性海域では二枚貝類幼生、改変区域西側では巻貝類幼生が比較的多いといった状況に顕著な変化はみられない。
- 令和元年度の調査結果は、夏季のSt.2,4,6の個体数を除き、概ね工事前の変動範囲内であり、事業による大きな影響はないと考えられる。

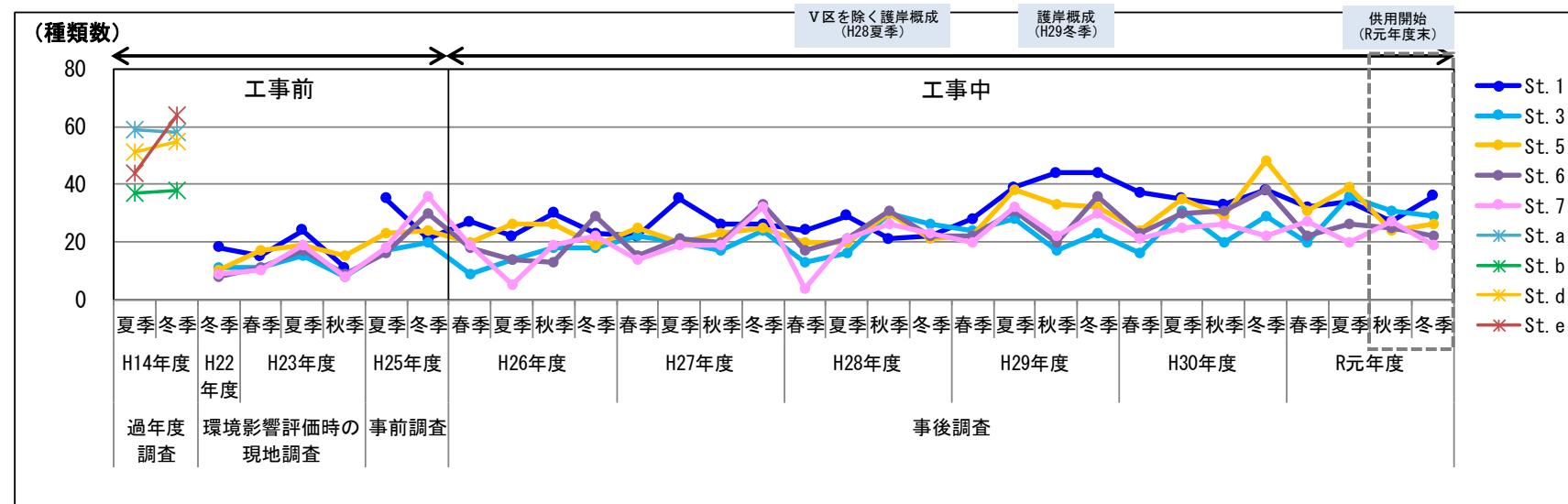
p資料3_70



閉鎖性海域

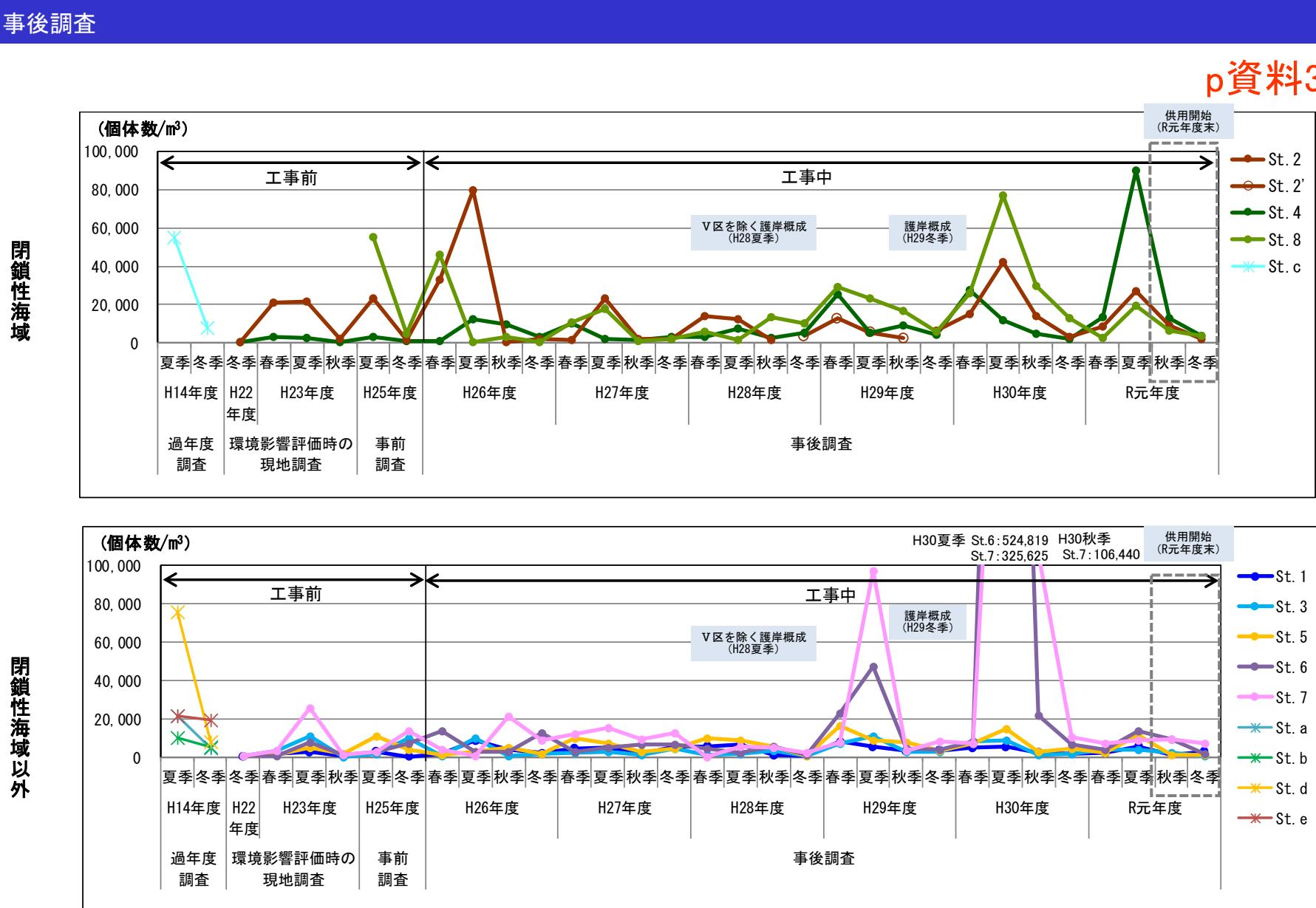


閉鎖性海域以外



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及びSt. 2は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の経年変化



注：St. 1及びSt. 2は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個体数の経年変化

白紙

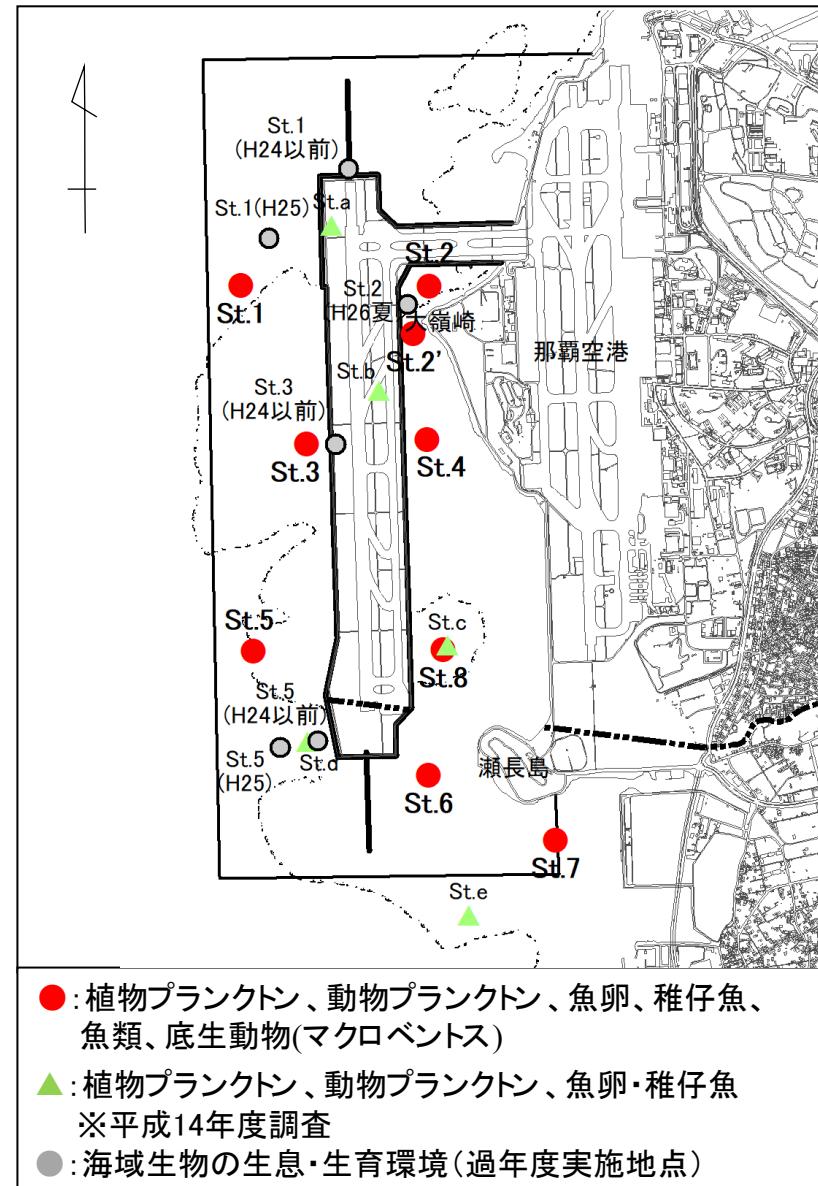
2.5 海域生物

2.5.3 魚卵・稚仔魚

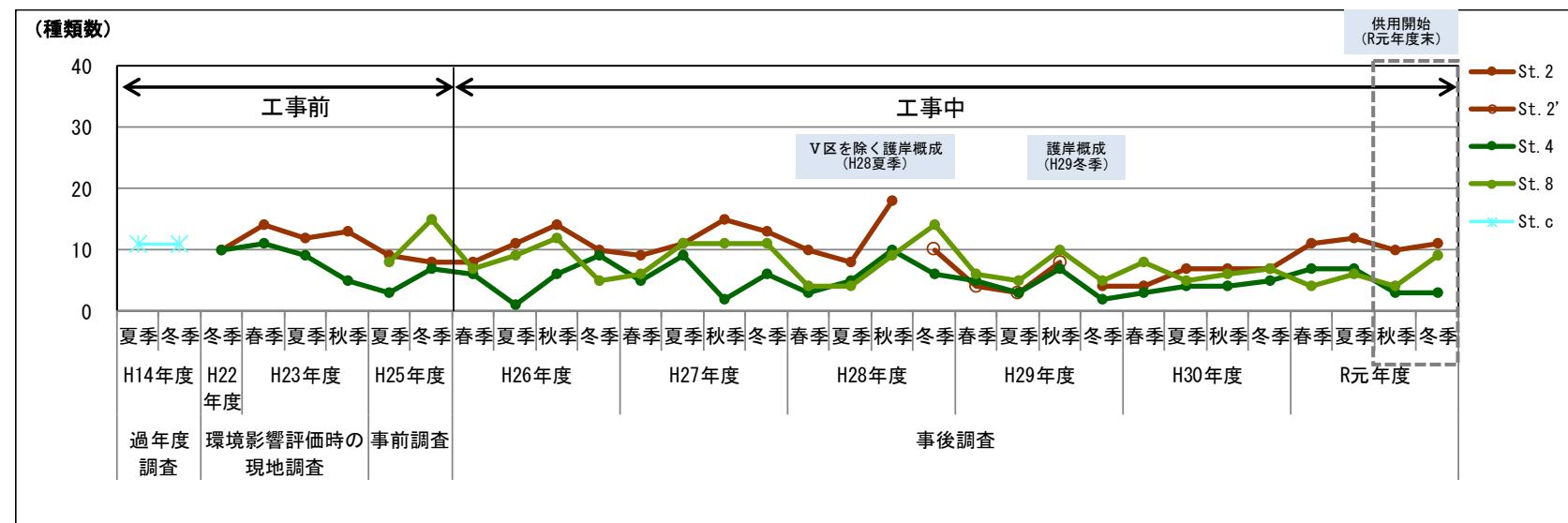
1) 魚卵

- 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、中性ホルマリンで固定後、稚仔魚とともに、種別に個体数を計数した。
- St.8では春季・秋季に、種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回ったが、冬季には変動範囲内であり、一時的な減少であったと考えられる。
- 改変区域西側のSt.1,3,5では、ブダイ科を中心には各年度とも同時期に類似した卵径の不明卵が採集されており、種組成に大きな変化はない。閉鎖性海域では比較的個体数が少なく、St.4,8等は浮遊性卵を産出する種の主な産卵場ではないと考えられる。
- 令和元年度の調査結果は、種類数、個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、事業による大きな影響はないと考えられる。

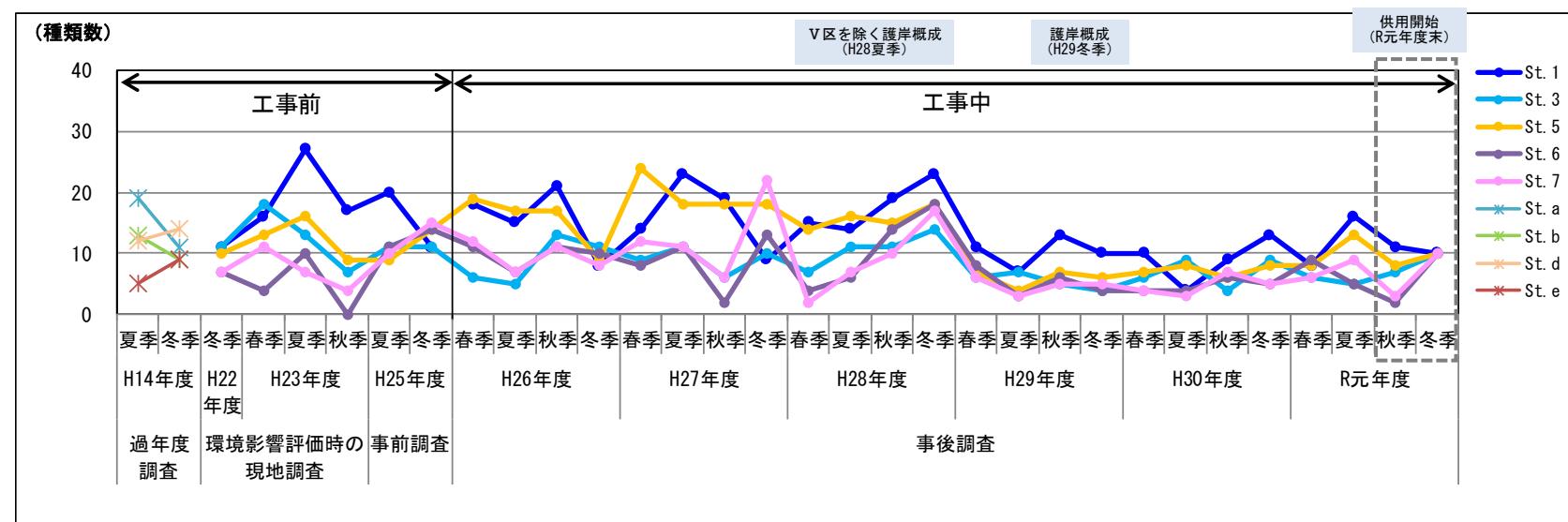
p資料3_79



閉鎖性海域

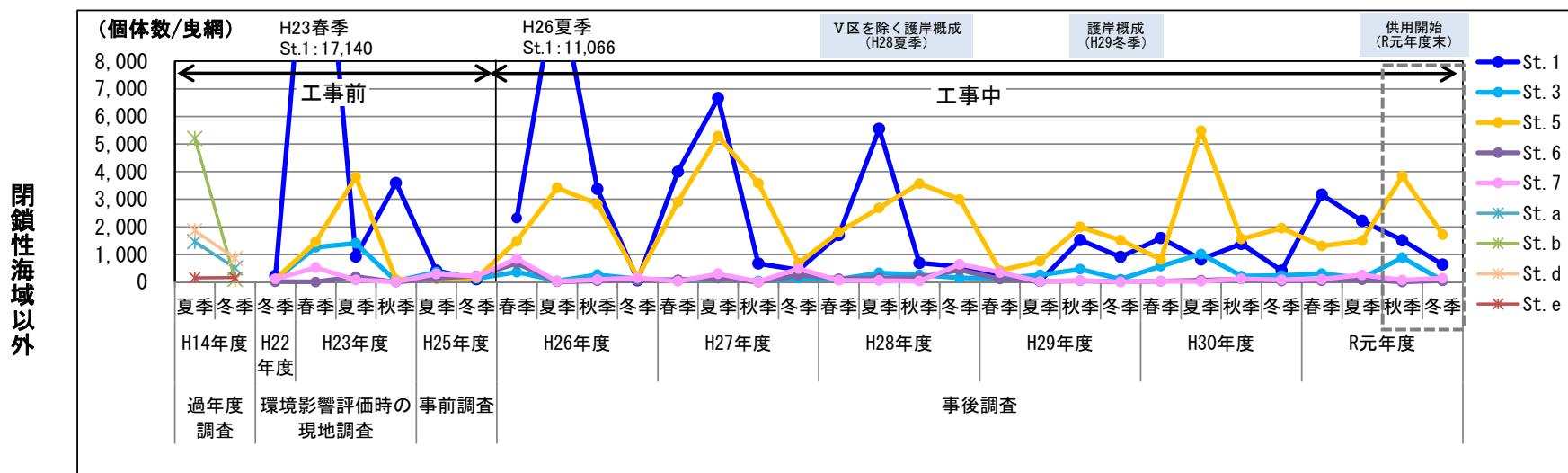
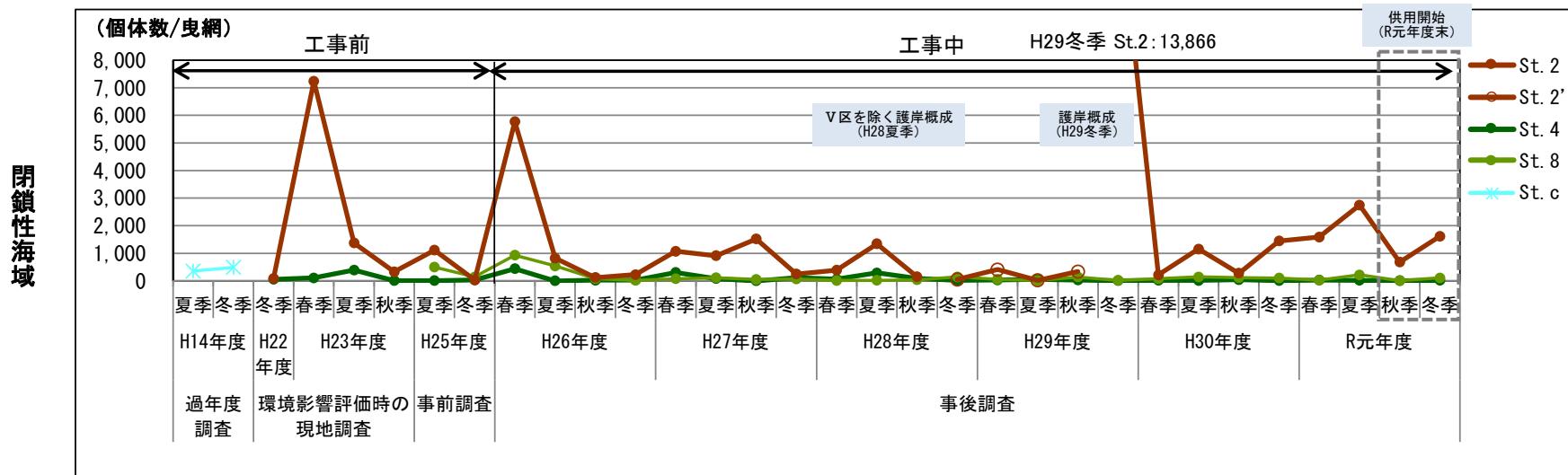


閉鎖性海域以外



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及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

魚卵の種類数の経年変化



注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

魚卵の個体数の経年変化

白紙

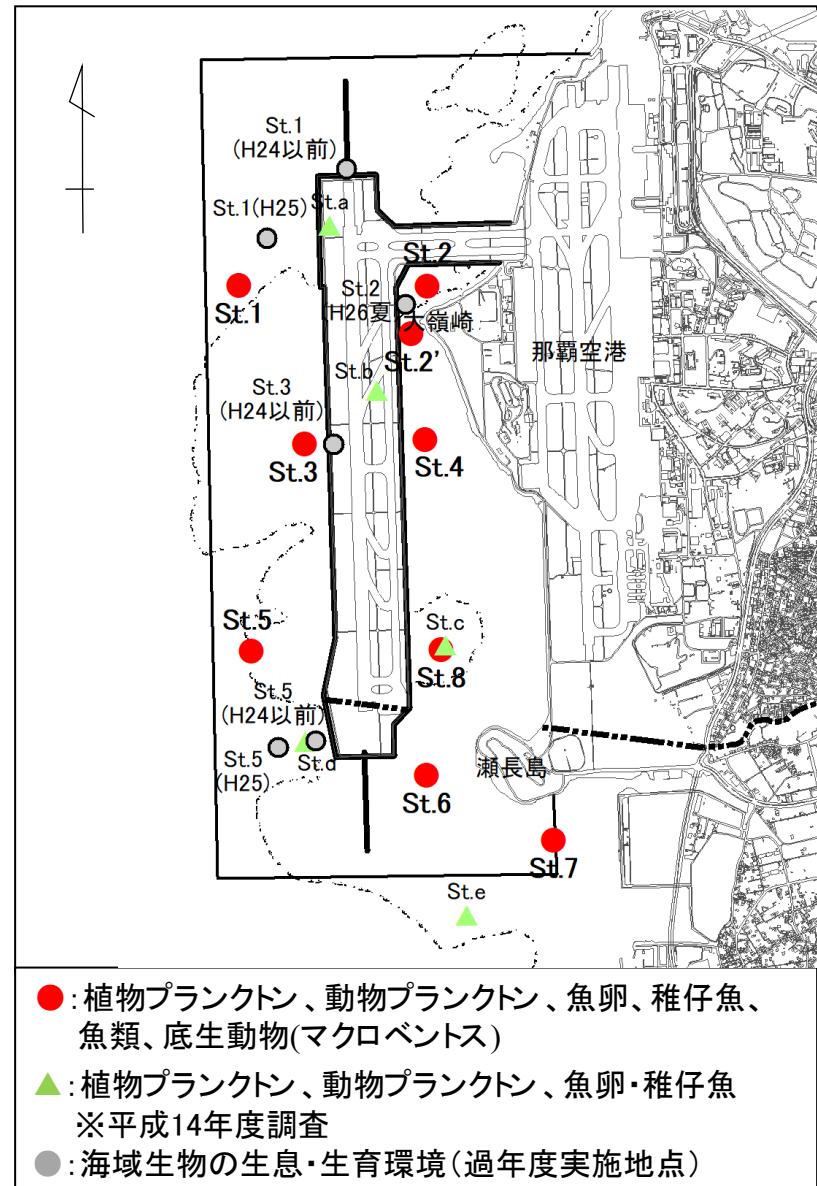
2.5 海域生物

2.5.3 魚卵・稚仔魚

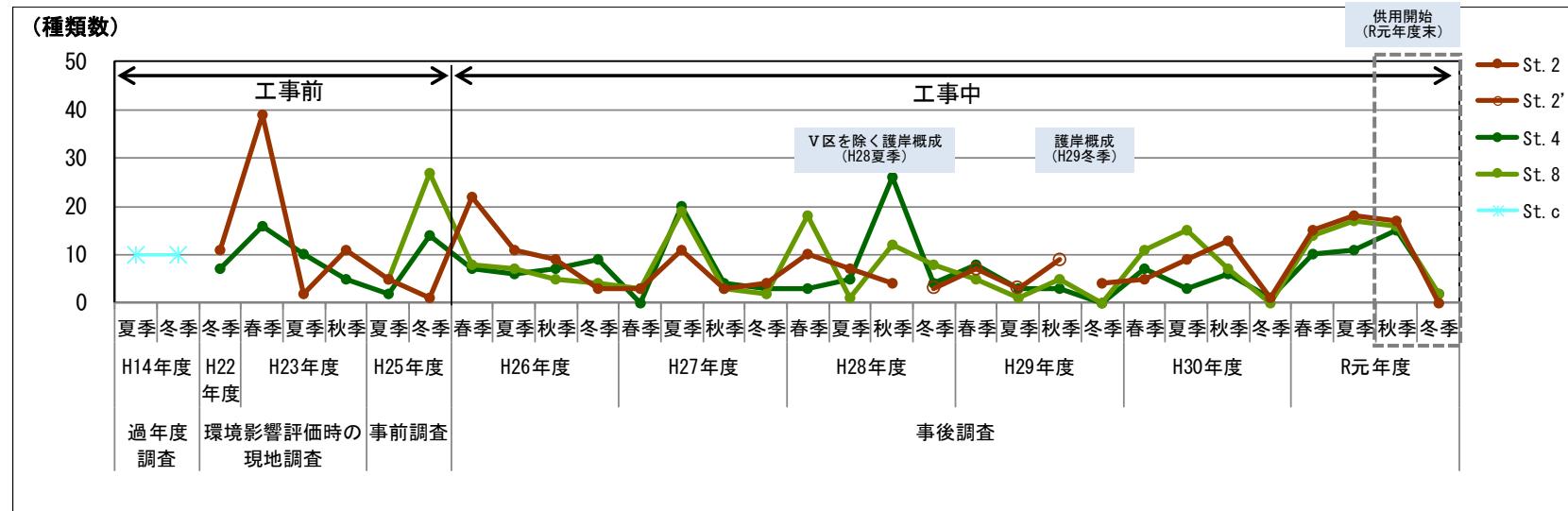
2) 稚仔魚

- 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、中性ホルマリンで固定後、魚卵とともに、種別に個体数を計数した。
- 令和元年度春季にSt.7、夏季にSt.4,6,7,8、秋季にSt.6,8、冬季にSt.7で個体数が工事前の変動範囲を上回り、ハゼ科が多く確認された。
- 令和元年度の調査結果は、種類数は工事前の概ね変動範囲内にある。個体数がいくつかの地点で工事前の変動範囲を上回ったものの、工事前を含む過年度にも同様の傾向がみられていることから、事業による大きな影響はないと考えられる。

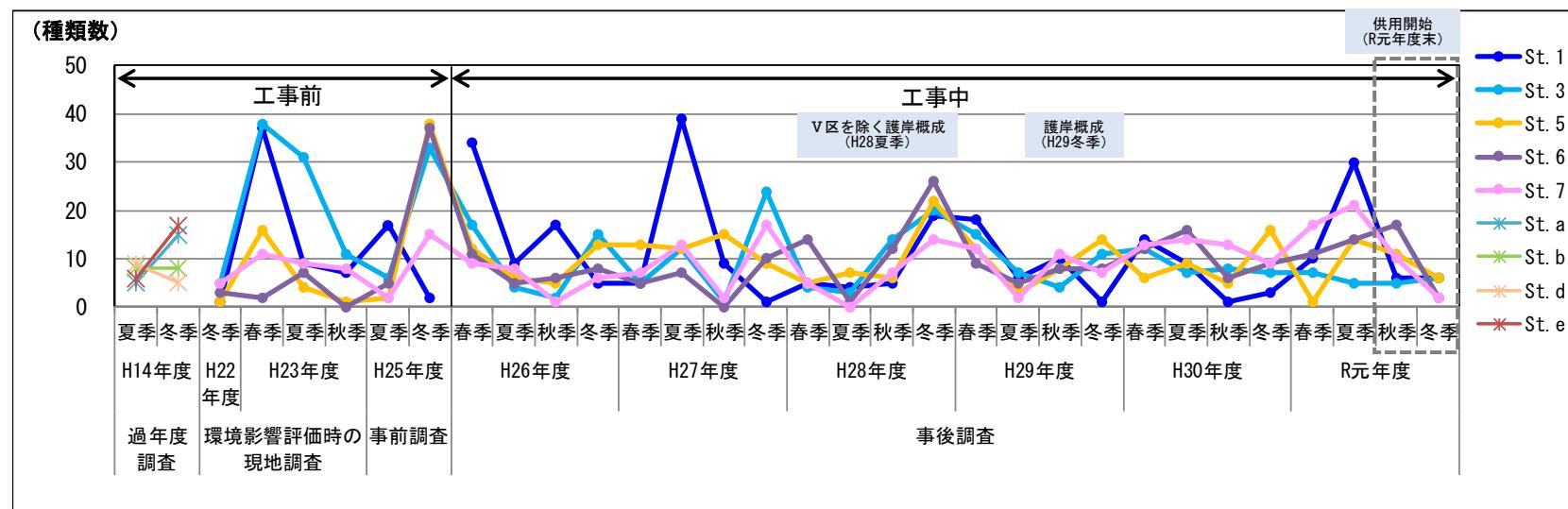
p資料3_87



閉鎖性海域



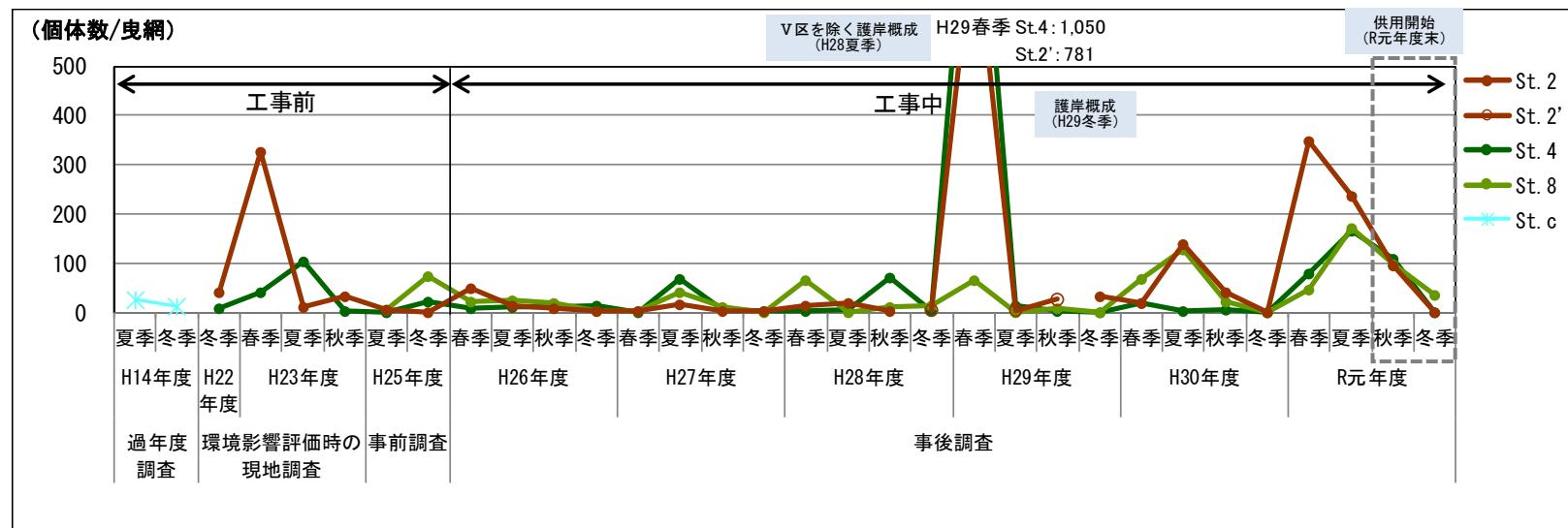
閉鎖性海域以外



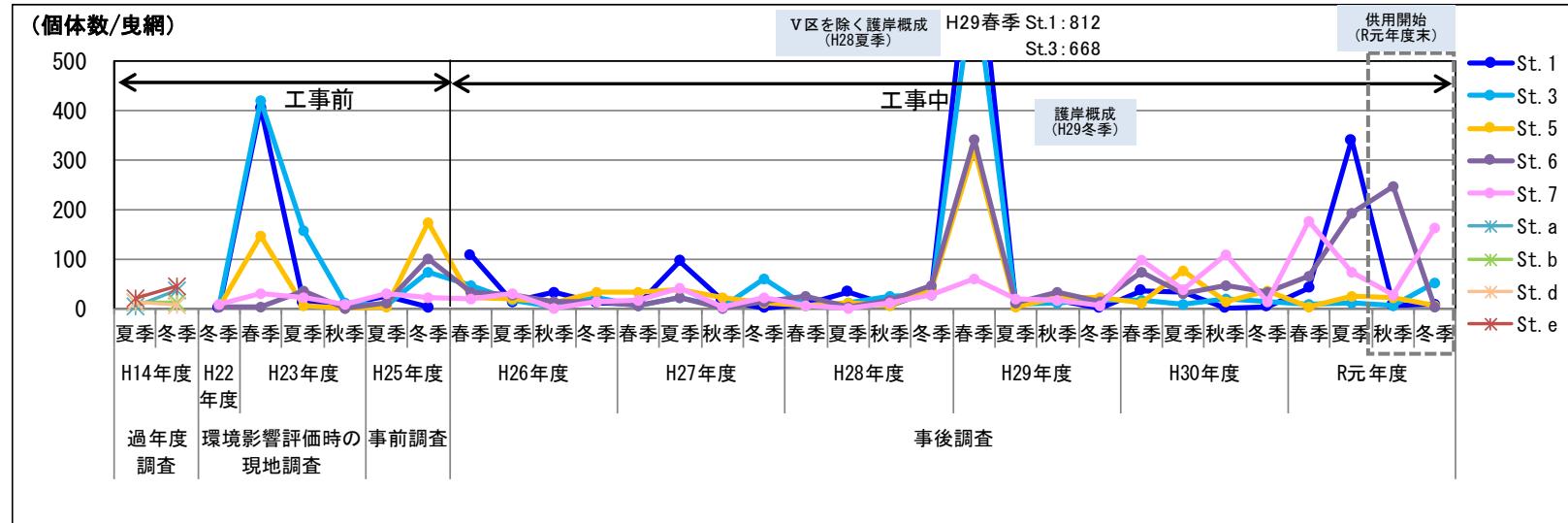
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

稚仔魚の種類数の経年変化

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外



注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

稚仔魚の個体数の経年変化

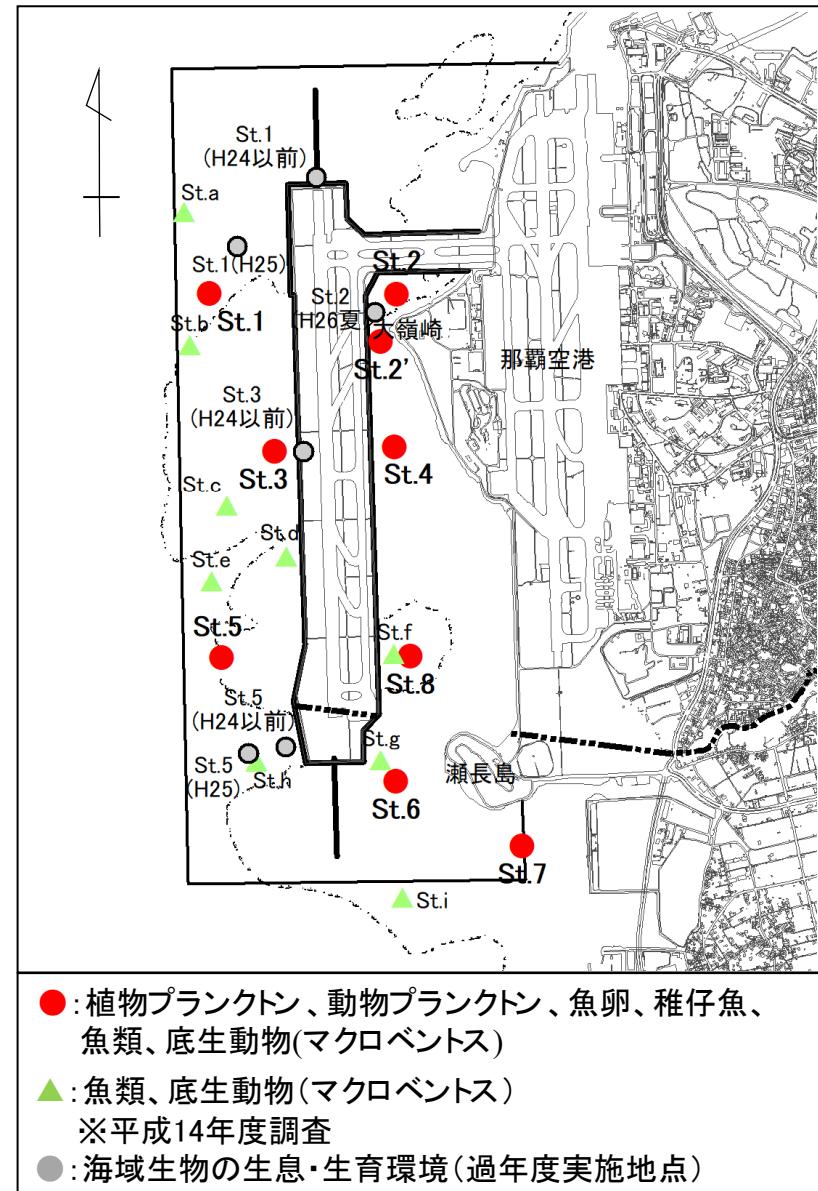
白紙

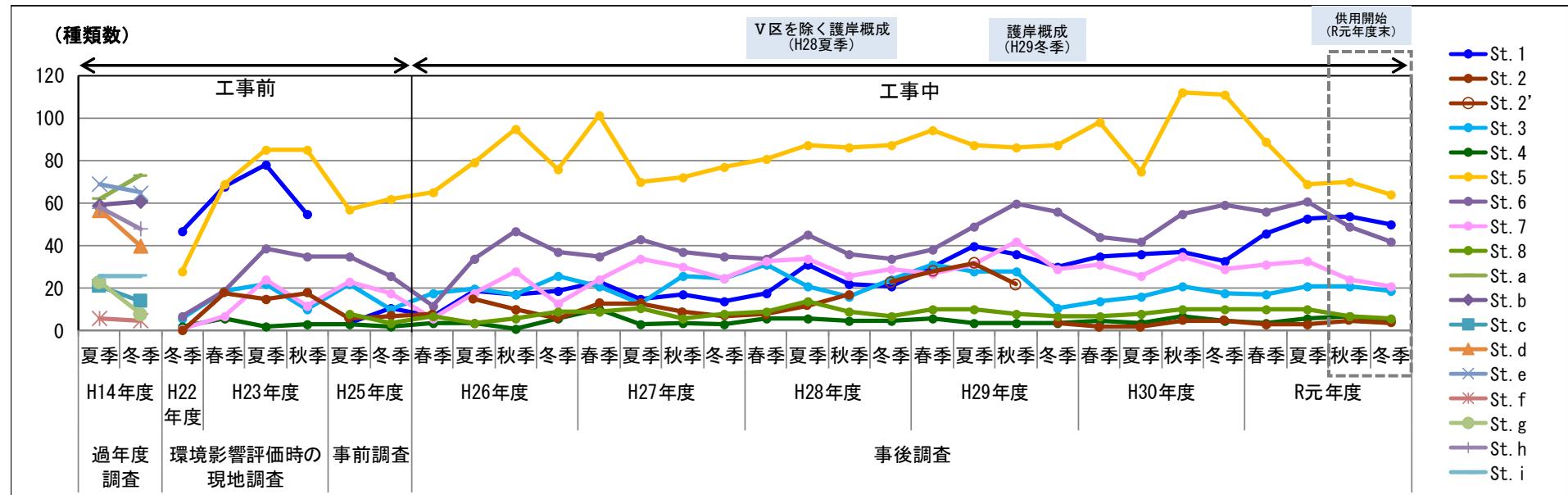
2.5 海域生物

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。
- St.6では春季から冬季にかけて種類数が工事前の変動範囲を上回った。
- 瀬長島沖合礁斜面のSt.5では最も多くの種が出現し、スズメダイ科、ベラ科、ブダイ科、チョウチョウウオ科、ニザダイ科といったサンゴ礁に一般的な種が多くみられ、瀬長島西側礁池内のSt.6ではSt.5に次いでこれらの種が比較的多い傾向が工事前と同様にみられた。
- 令和元年度のSt.5の種類数は平成30年度と比べて減少したものの、工事前の変動範囲内である。
- 令和元年度の種類数は概ね工事前の変動範囲内にあり、各地点の出現種及び種組成もほぼ同様であることから、事業による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_95





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及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

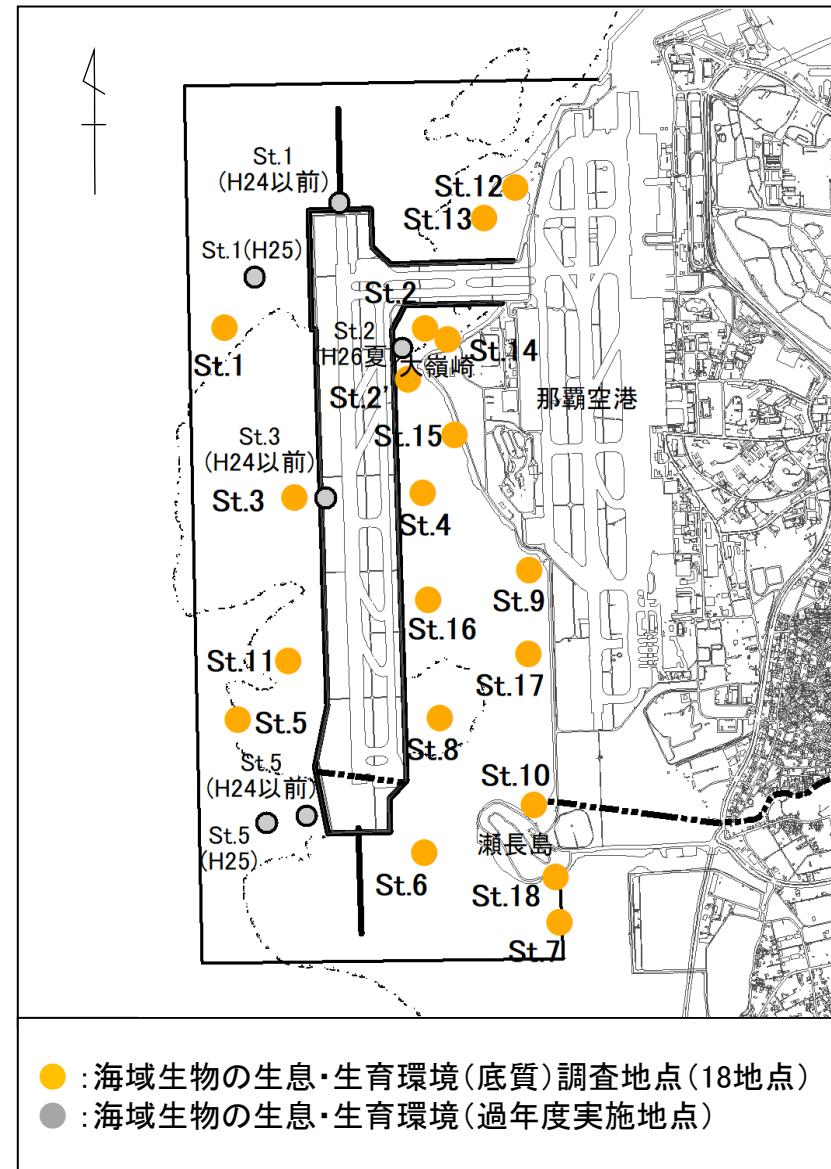
魚類の種類数の経年変化

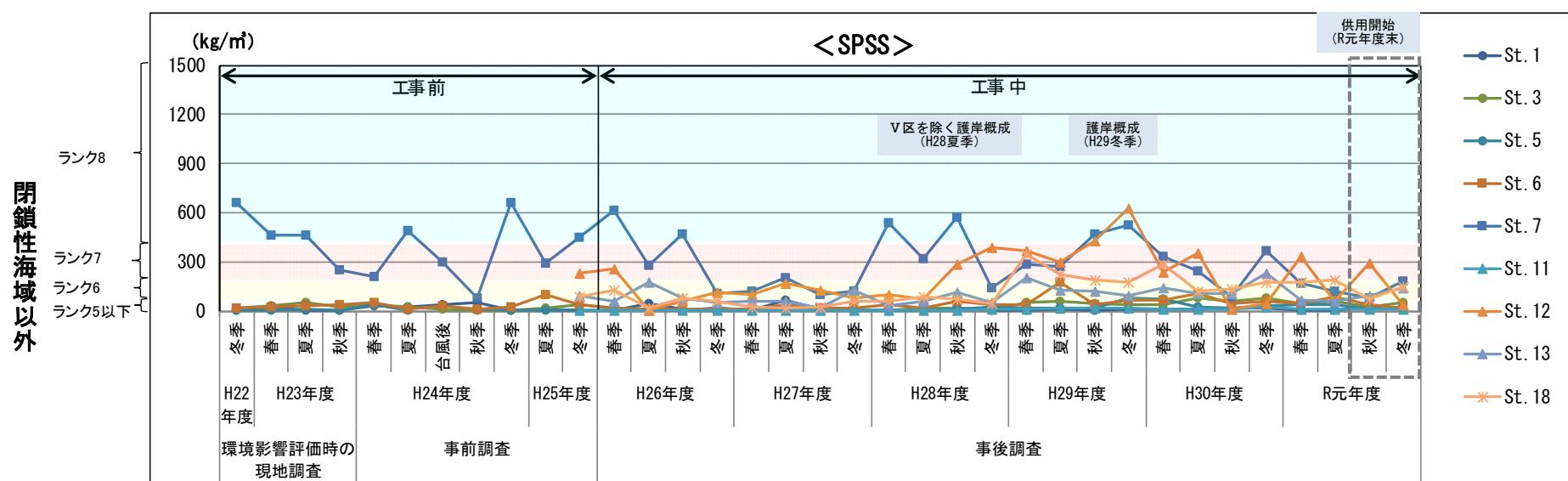
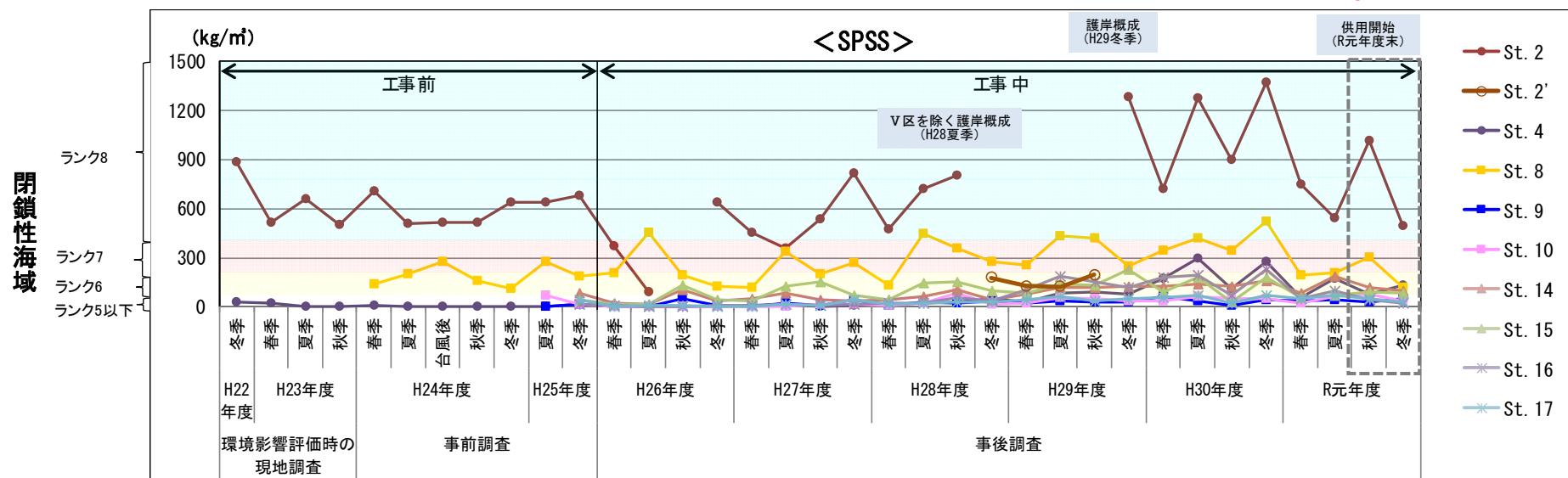
2.5 海域生物

2.5.11 海域生物の生息・生育環境(底質)

- 粒度組成について、令和元年度春季～秋季にかけて閉鎖性海域のSt.4,9,10、閉鎖性海域外のSt.1,3,5,6,11,13では工事前と比較して、シルト・粘土分が多かった。
- SPSSについて、令和元年度秋季にSt.2では工事前の変動範囲を上回ったが、春季・夏季・冬季には工事前の変動範囲内であった。
- 令和元年度の調査結果は、粒度組成を除き、概ね工事前の変動範囲内にある。シルト・粘土分が増加している地点(閉鎖性海域: St.4,9,10、閉鎖性海域外: St.1,3,5,6,11,13)については、海域生物の出現状況と合わせて注視していく。

p資料3_286

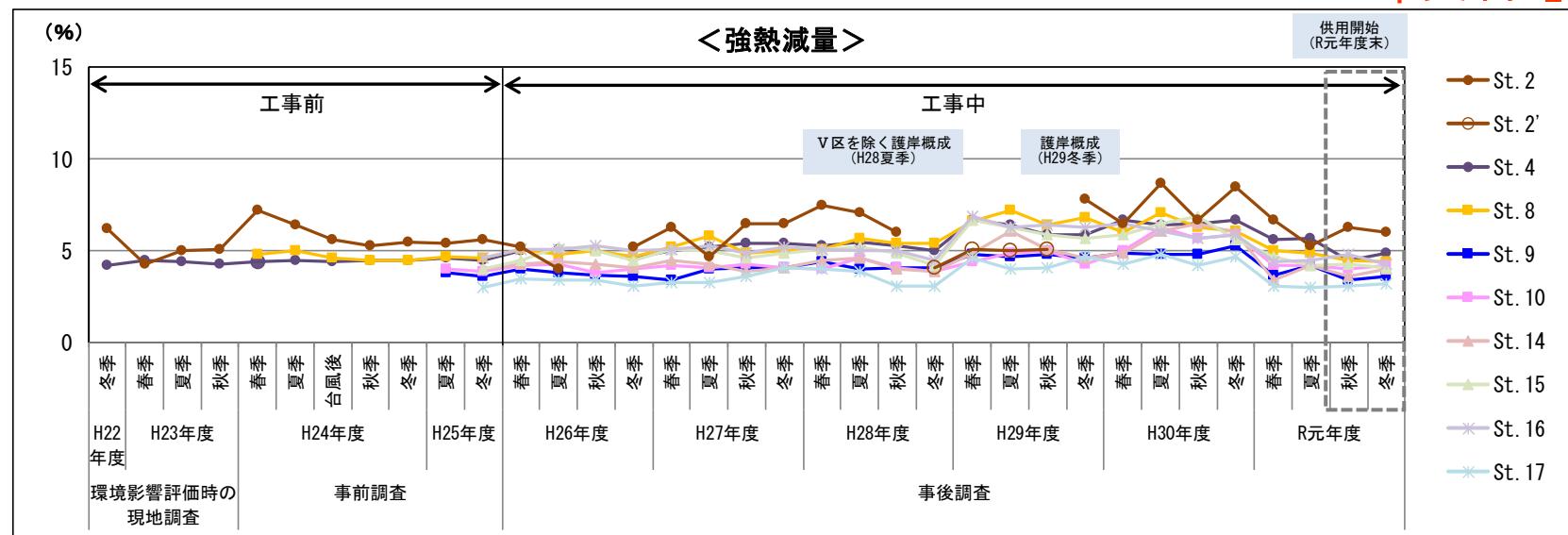




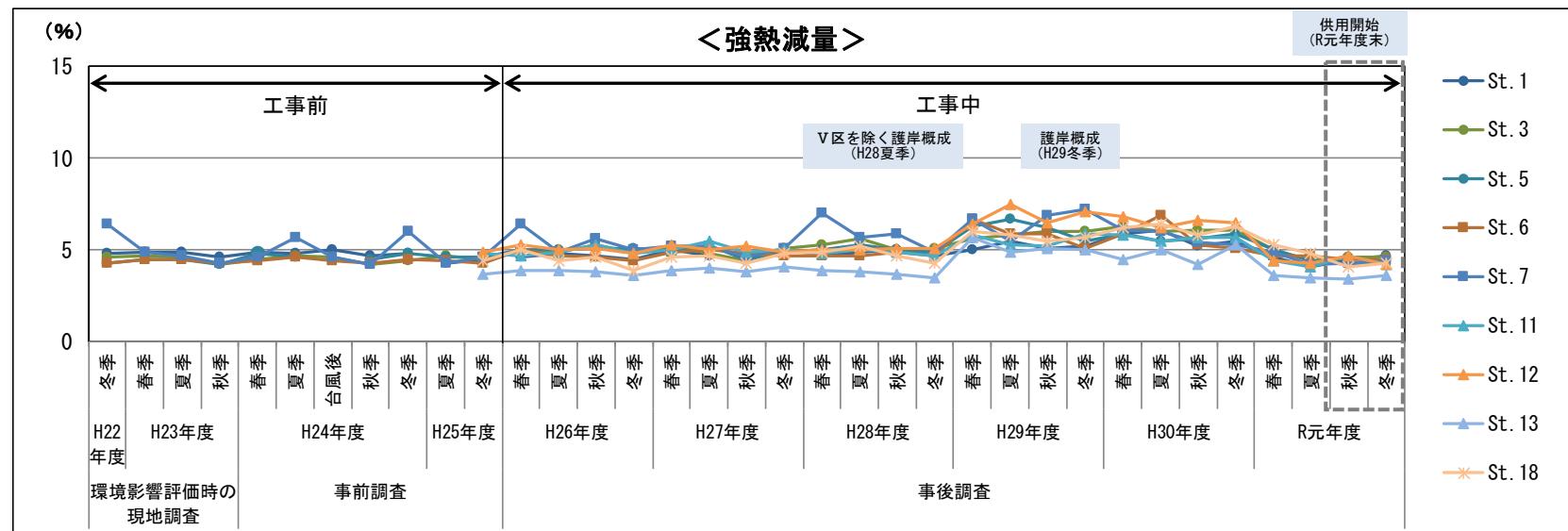
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

閉鎖性海域

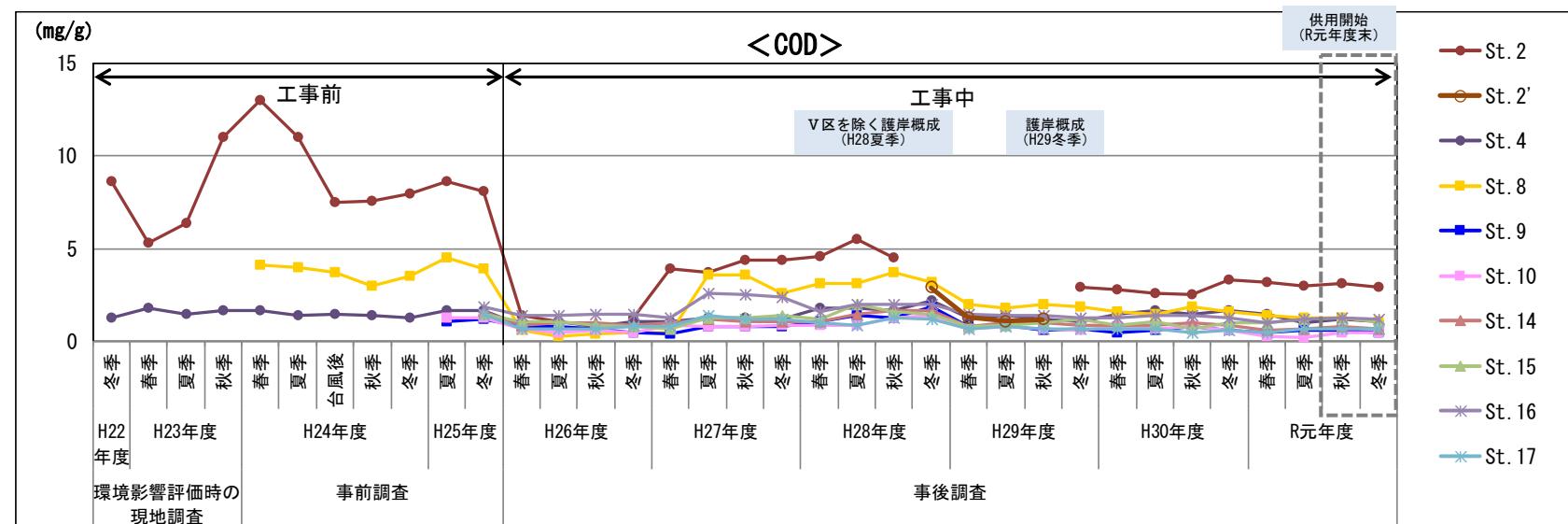


閉鎖性海域以外

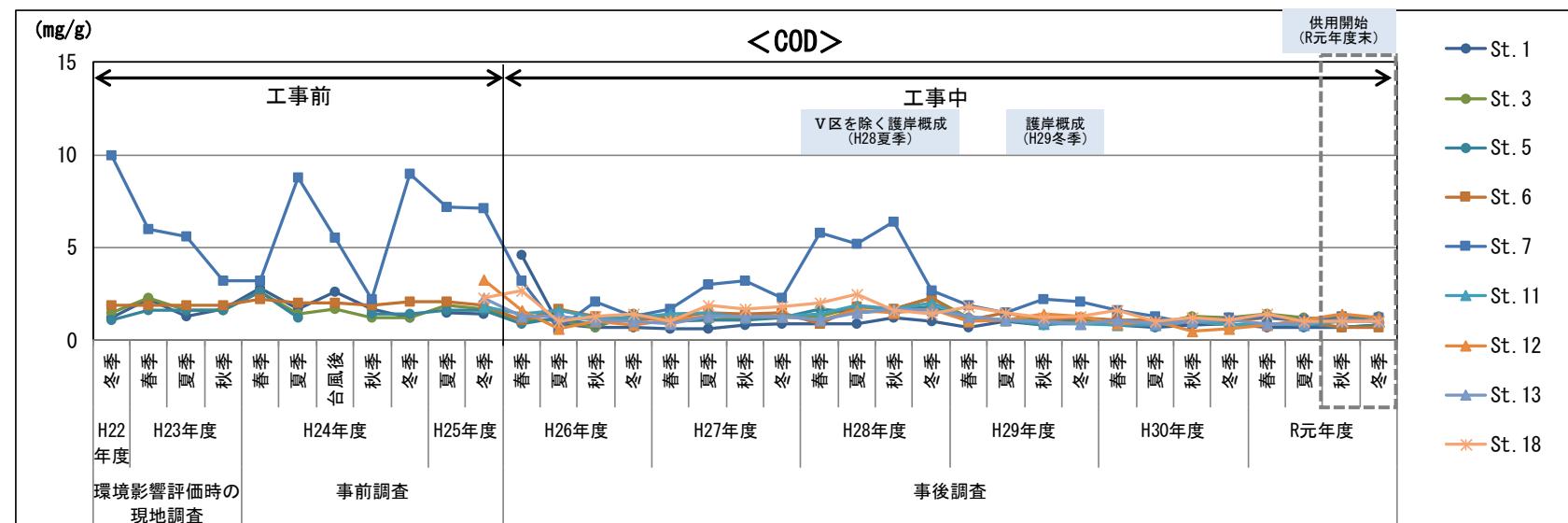


注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域



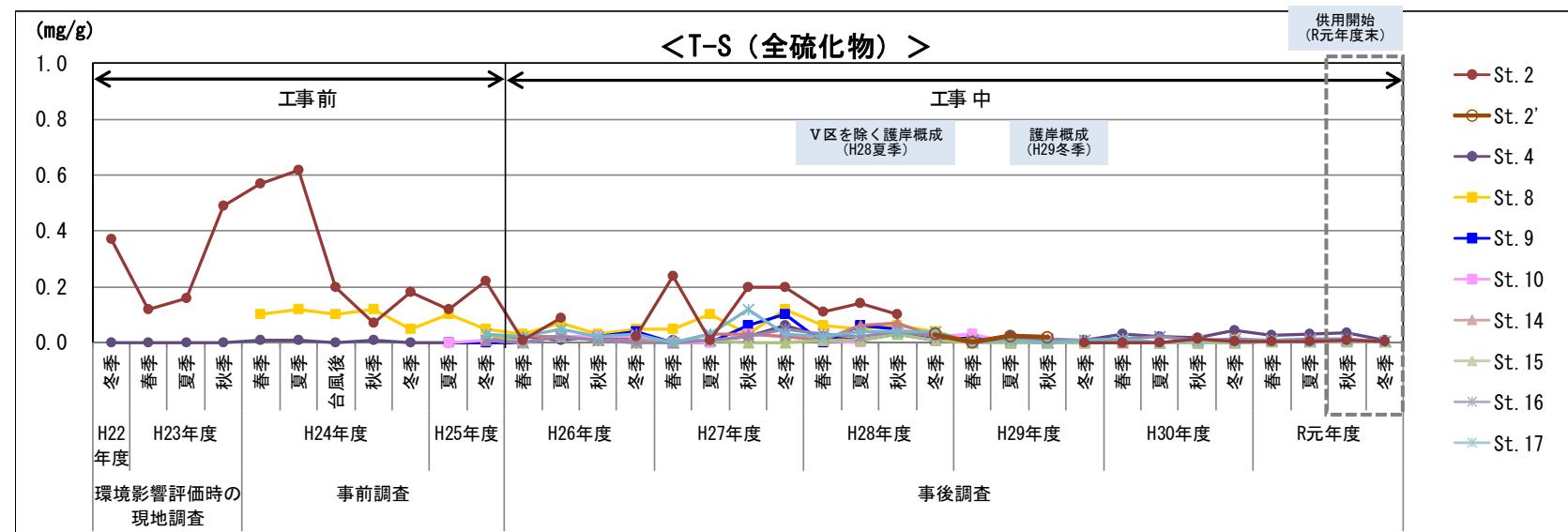
閉鎖性海域以外



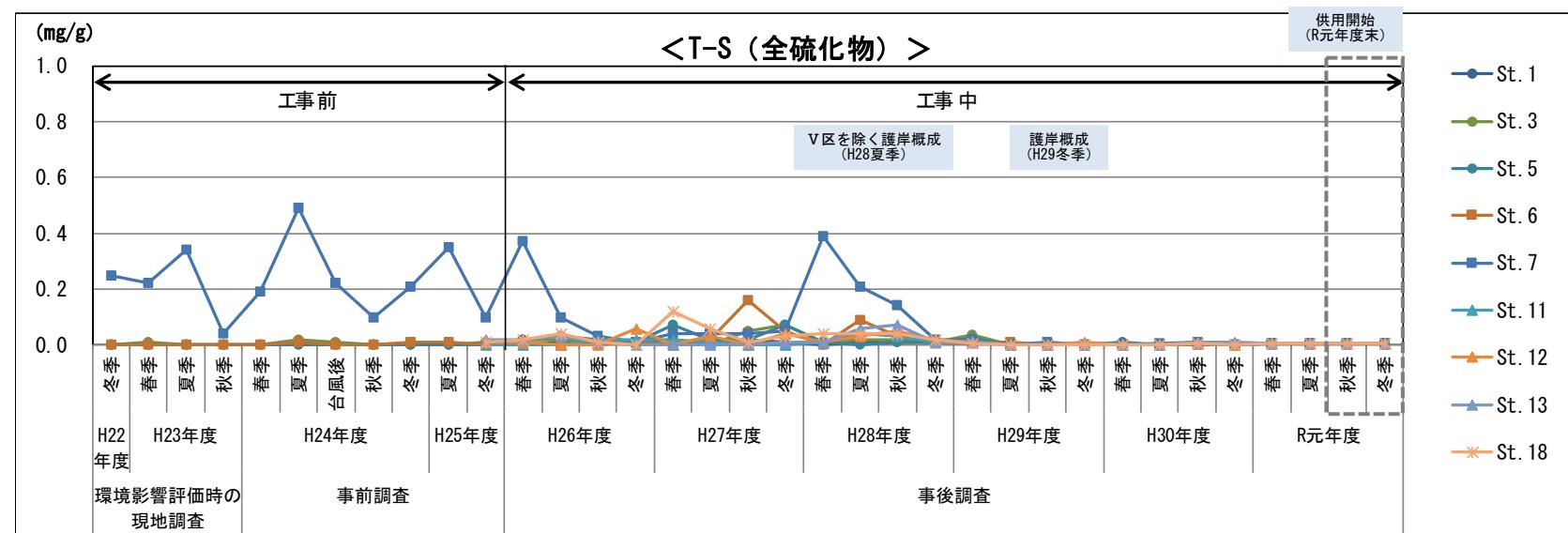
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

閉鎖性海域

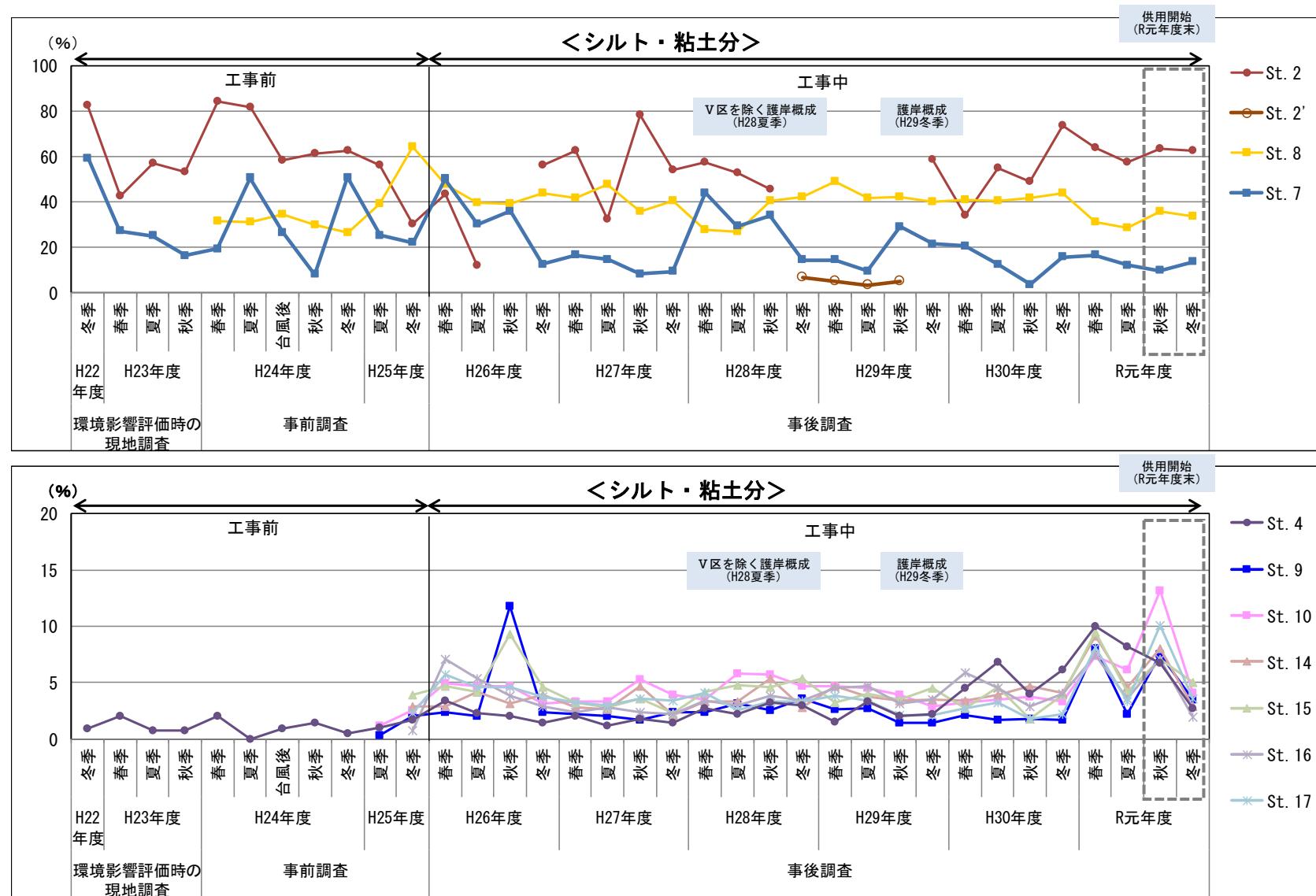


閉鎖性海域以外



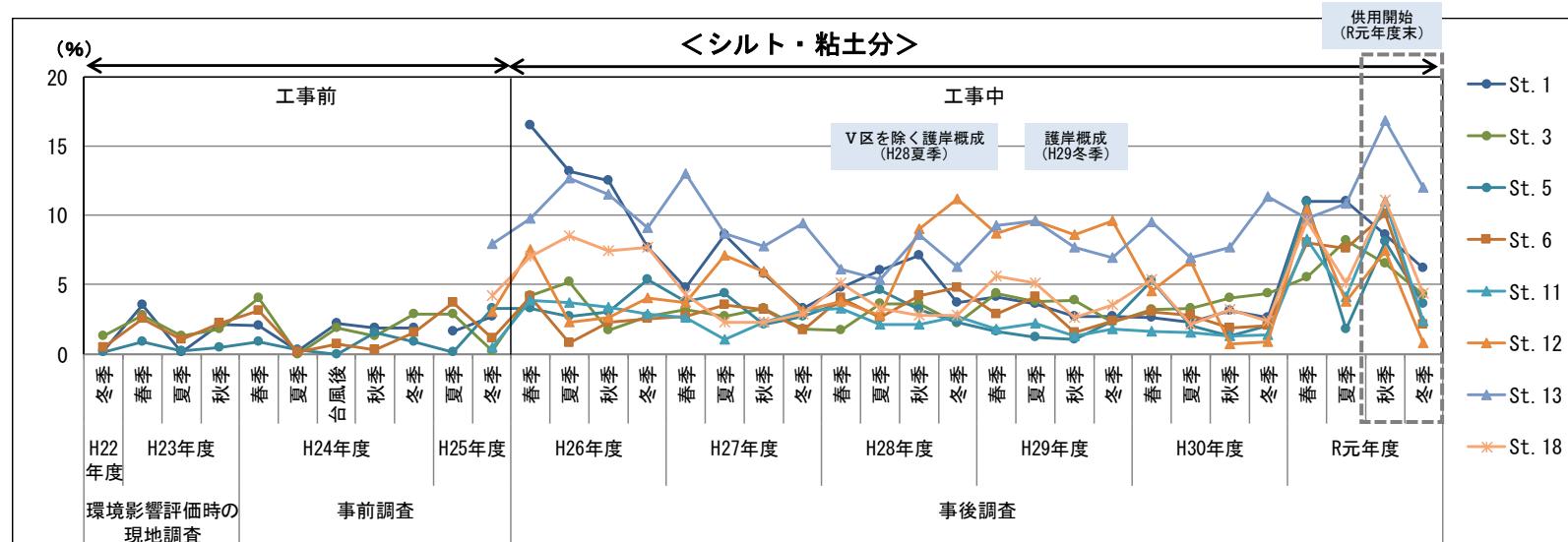
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

シルト・粘土分多い地盤



注 : St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域以外



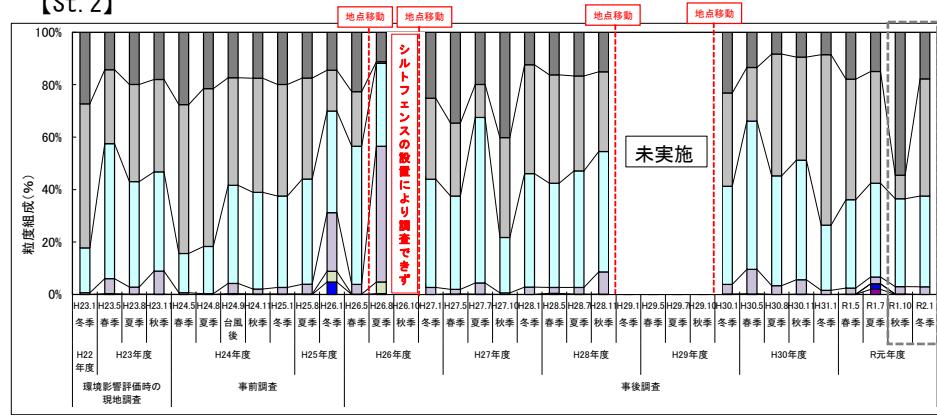
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

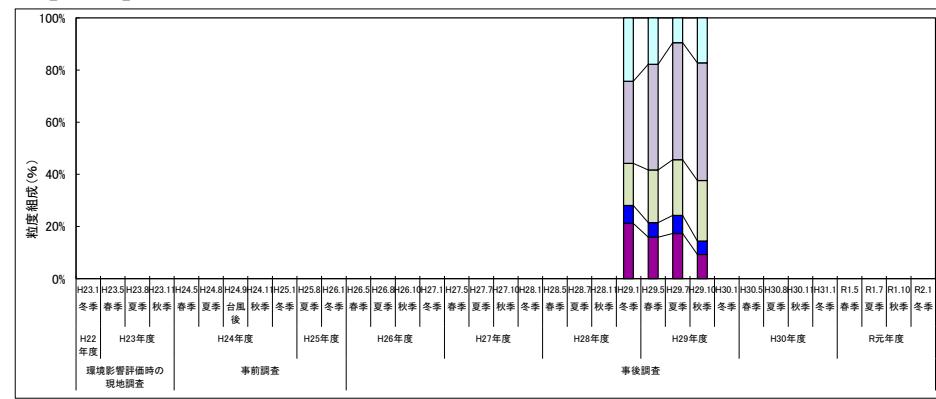
2 事後調査

p資料3_292～294

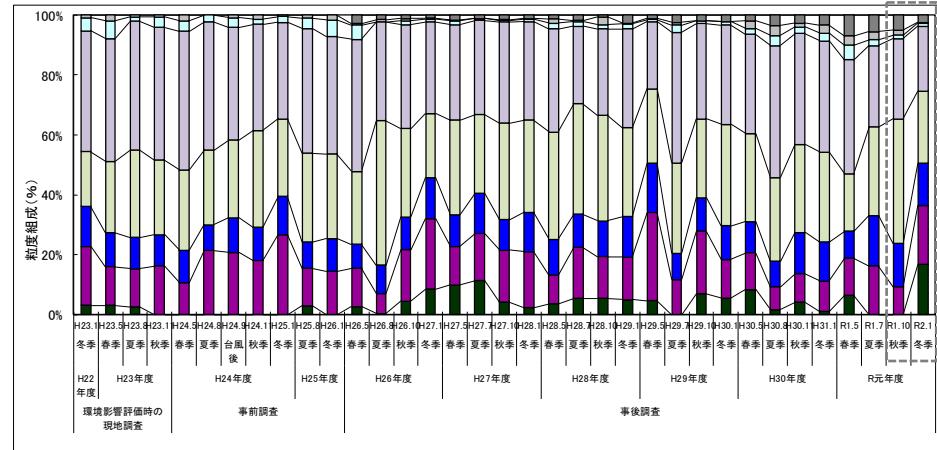
【St. 2】



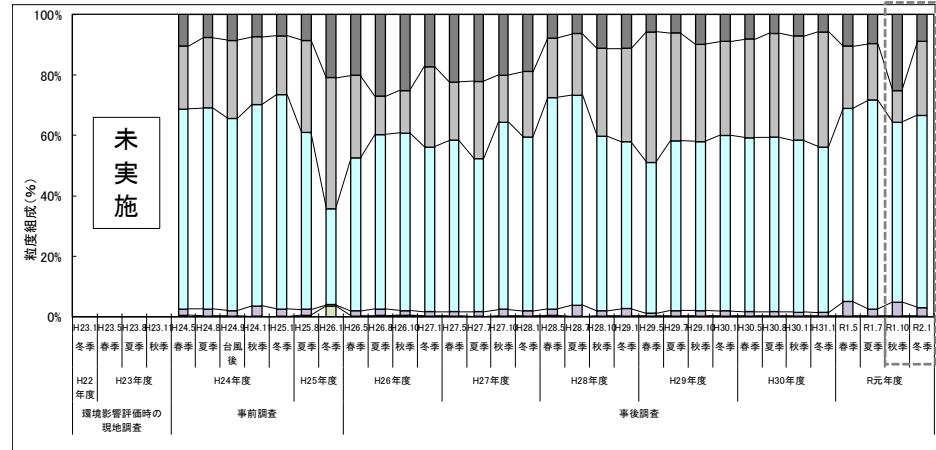
【St. 2'】



【St. 4】



【St. 8】

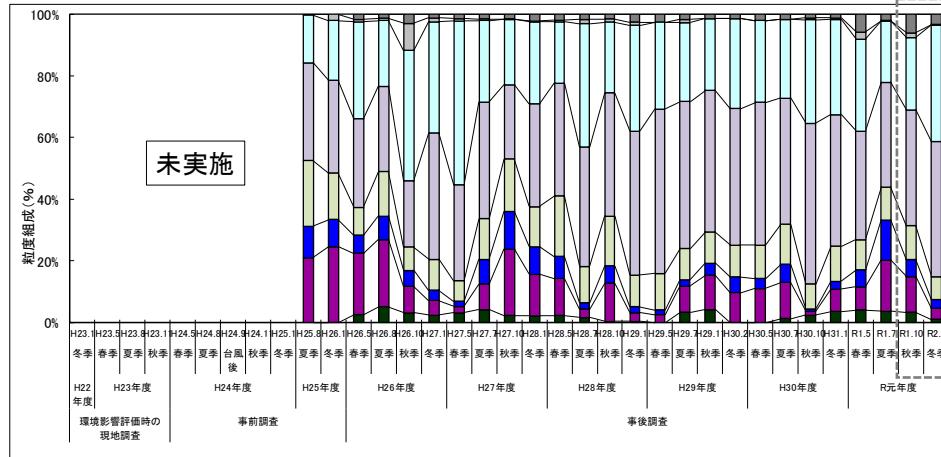


凡 例

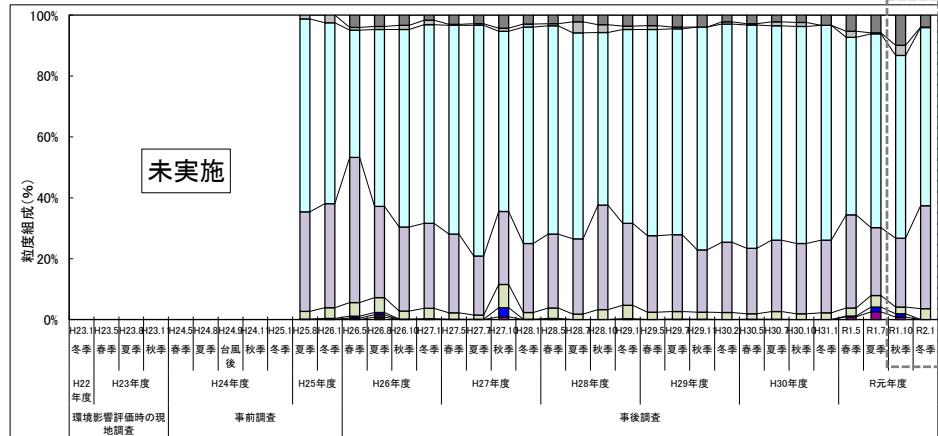
- 粘土分
- シルト分
- 細砂
- 中砂
- 粗砂
- 細礫
- 中礫
- 粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

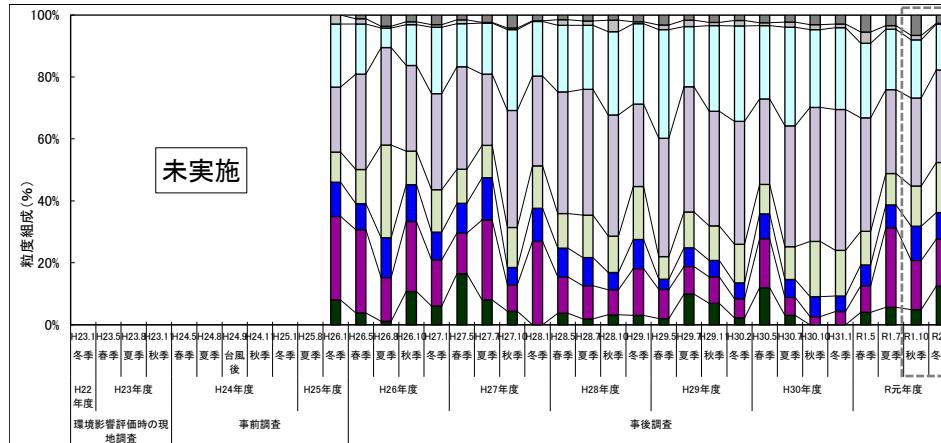
[St. 9]



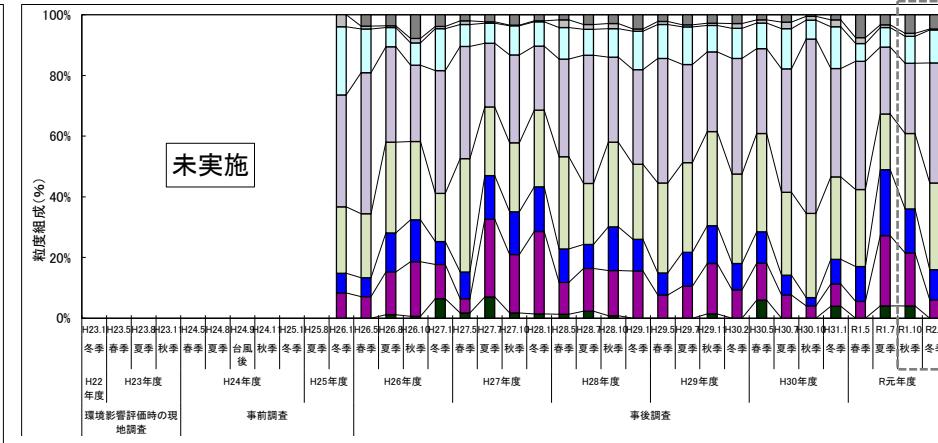
[St. 10]



【St. 14】



【St. 15】



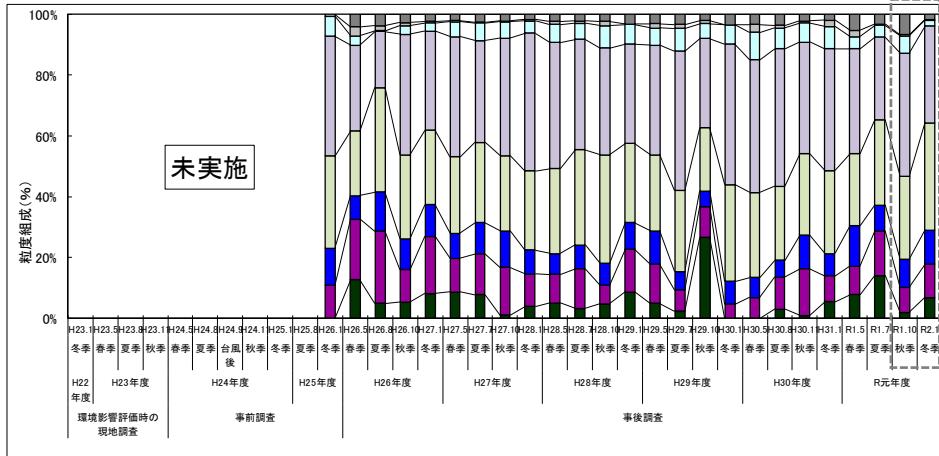
粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

凡 例

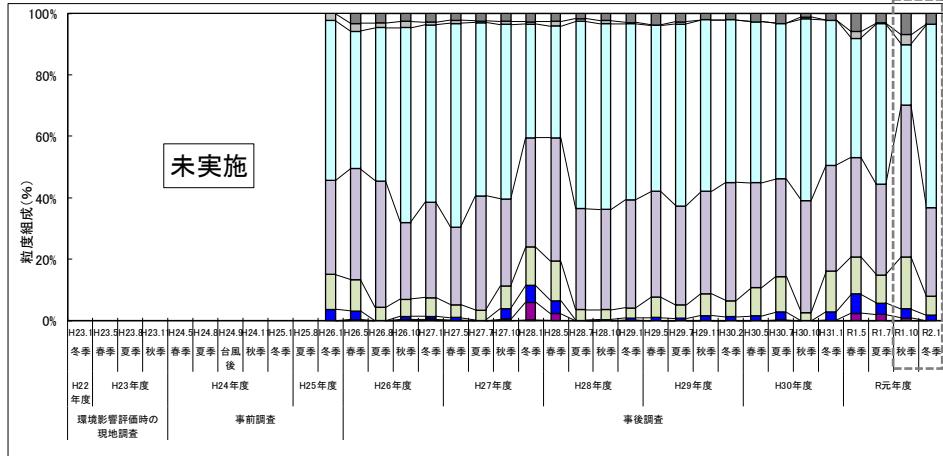


粘土分
シルト分
細砂
中砂
粗砂
細礫
中礫
粗礫

【St. 16】



【St. 17】



凡例

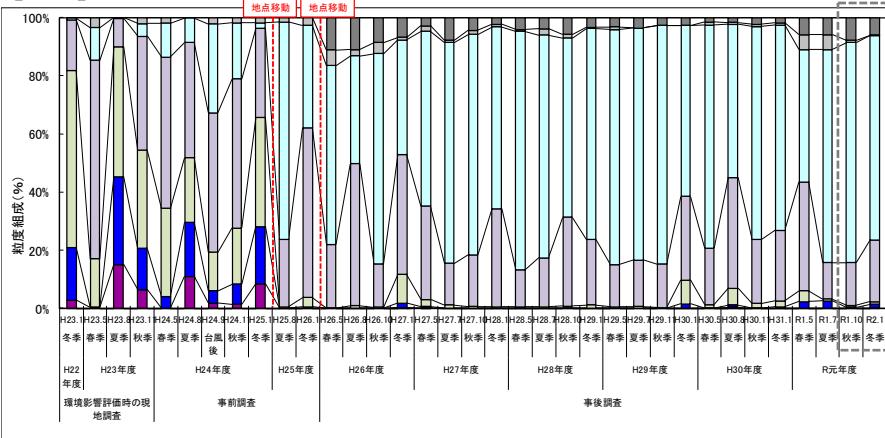
粘土分
シルト分
細砂
中砂
粗砂
細礫
中礫
粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

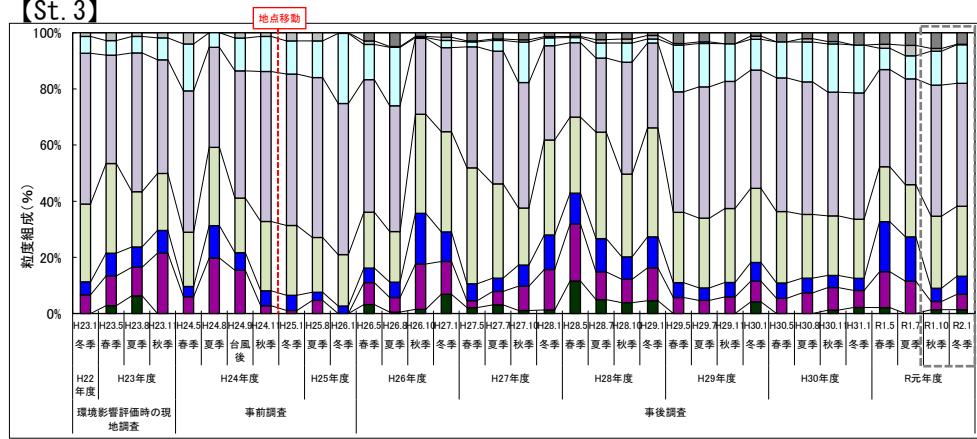
2 事後調査

p資料3_292～294

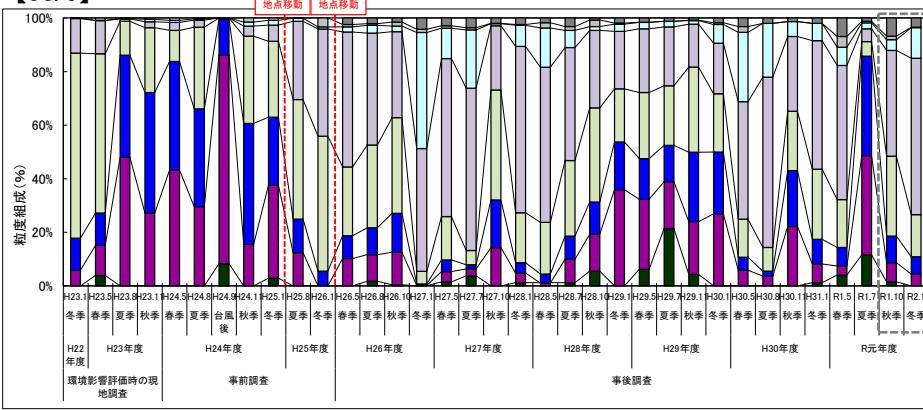
【St. 1】



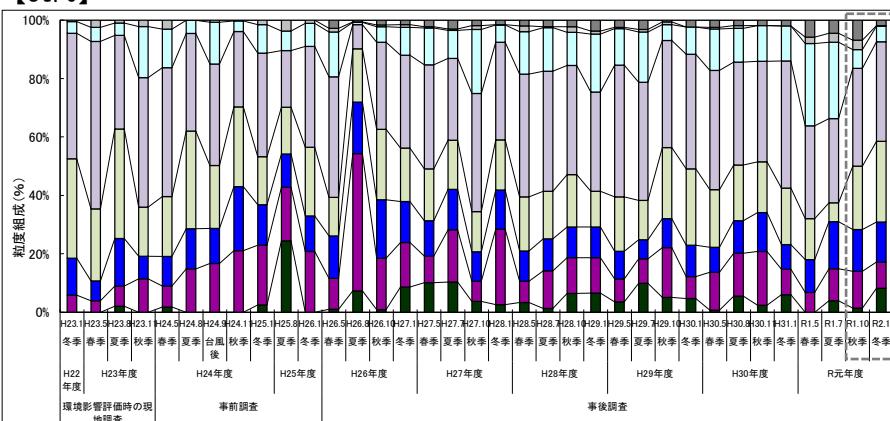
【St. 3】



【St. 5】



【St. 6】



凡例

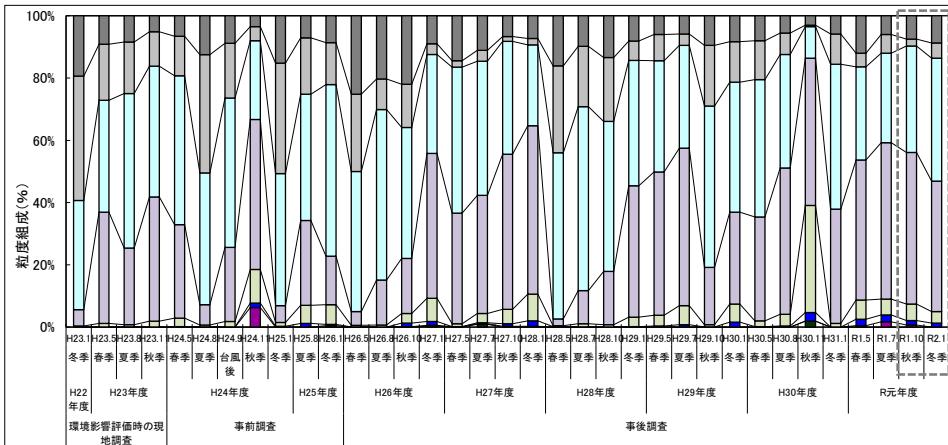
粘土分
シルト分
細砂
中砂
粗砂
細礫
中礫
粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

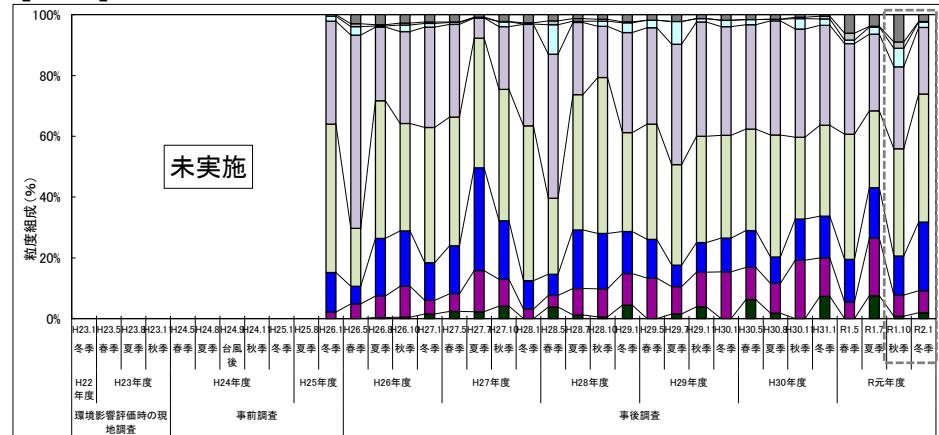
2 事後調査

p資料3_294～296

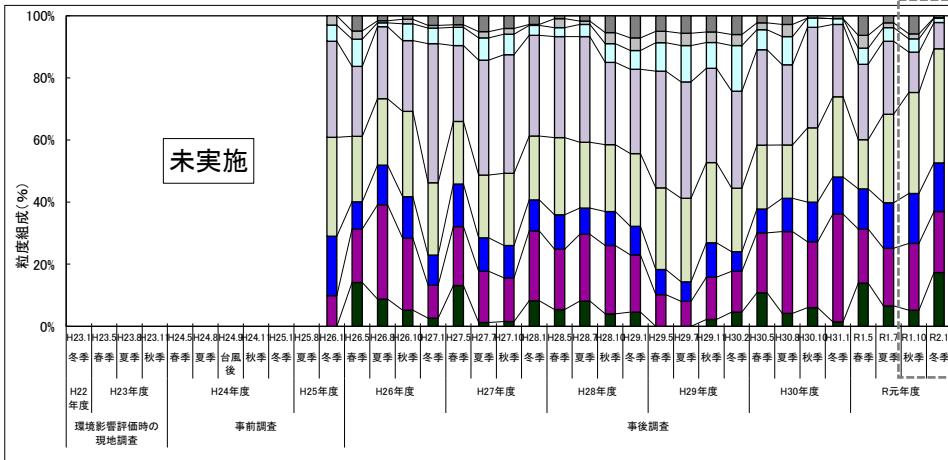
【St. 7】



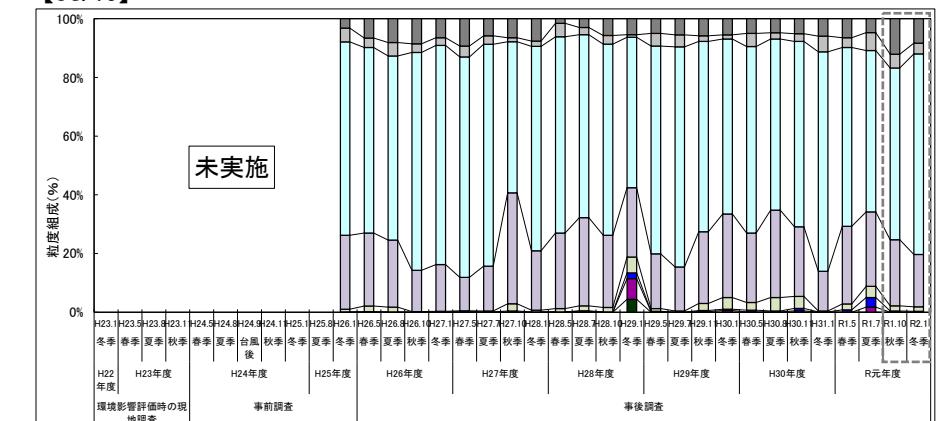
【St. 11】



【St. 12】



【St. 13】

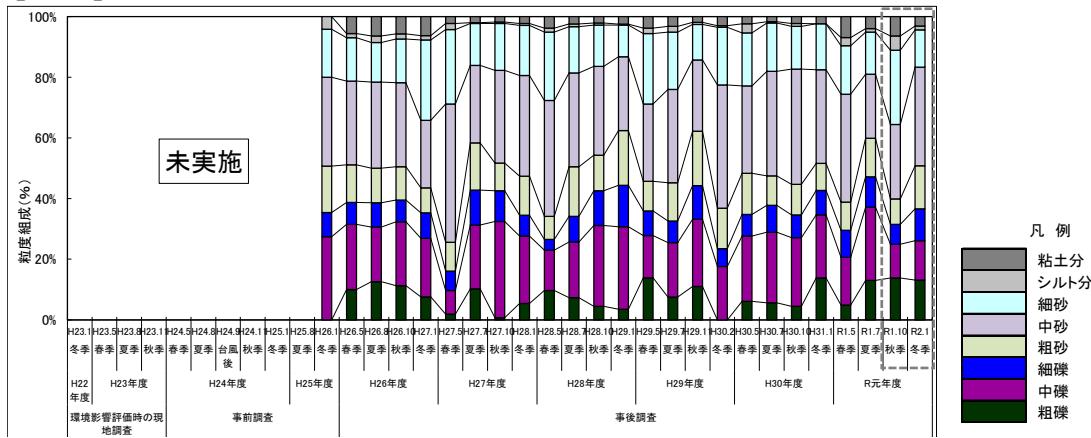


凡例

- 粘土分
- シルト分
- 細砂
- 中砂
- 粗砂
- 細礫
- 中礫
- 粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

【St. 18】



粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

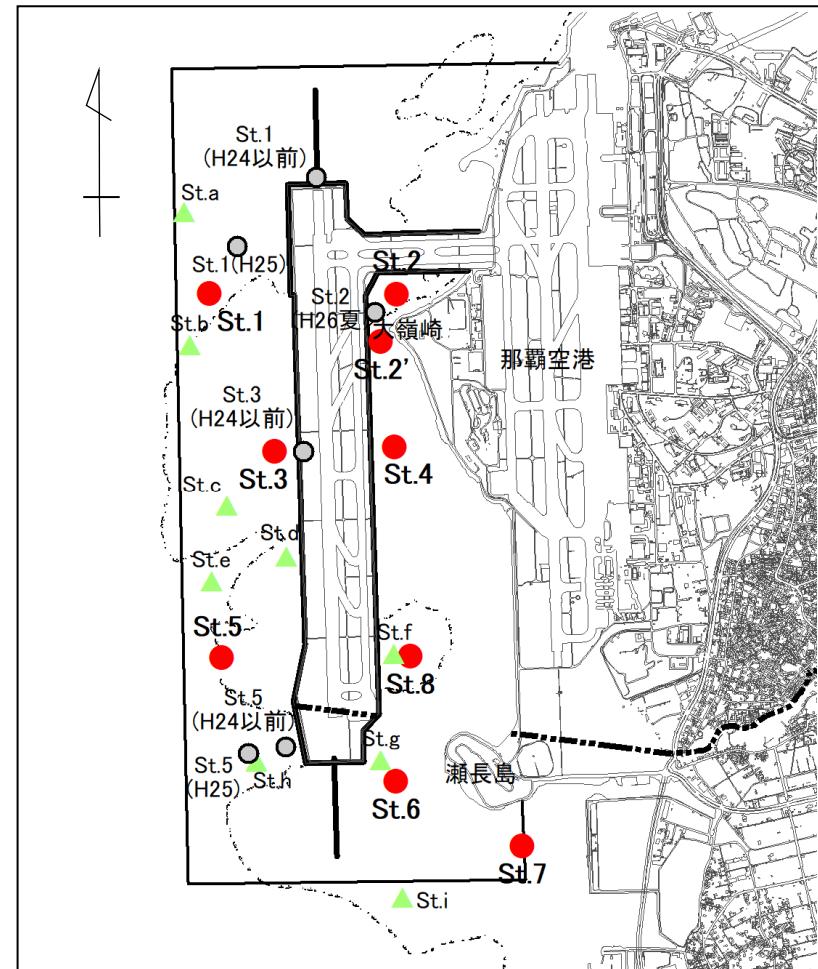
白紙

2.5 海域生物

p資料3_110

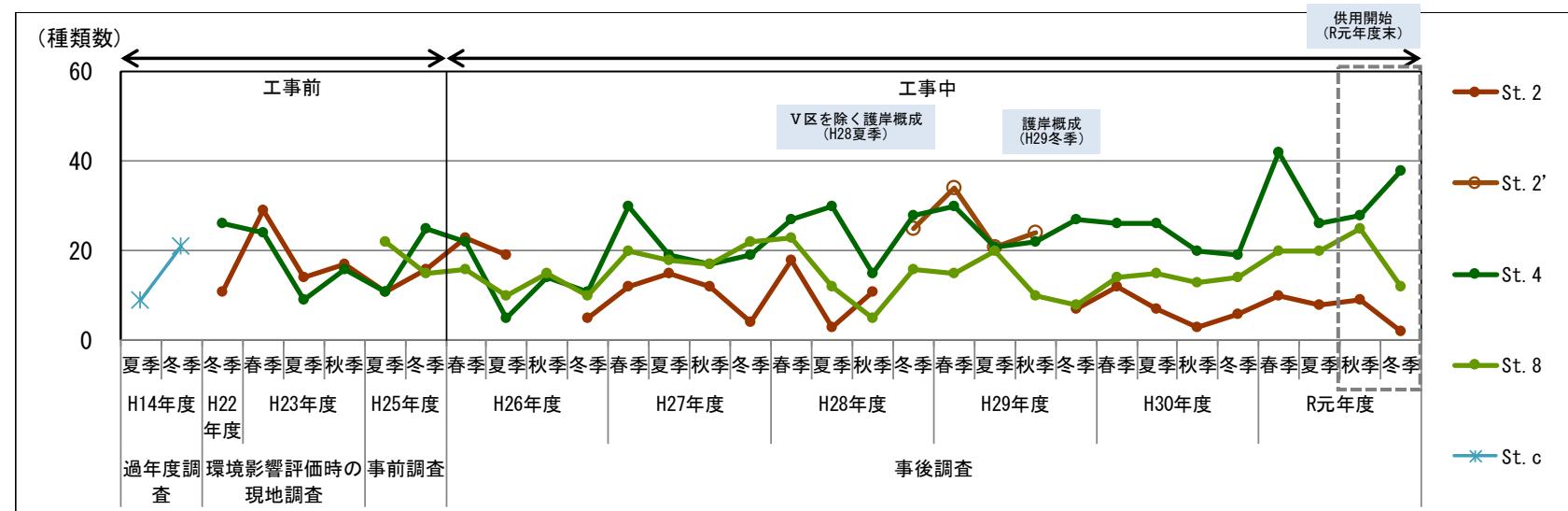
2.5.5 底生動物(マクロベントス)

- ・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目の篩でこして、ホルマリン固定し、概ね1~4mmの個体を対象として同定・計数を行った。
- ・種類数は、St.4では春季・秋季・冬季に、St.6では春季に、St.7では全ての調査で工事前の変動範囲を上回った。
- ・個体数は、St.3では夏季に、St.4では全ての調査で工事前の変動範囲を上回った。St.3ではナナテイソメ科が多かった。St.4ではウスヒザラガイ科、オニノツノガイ科が密集して生息していた。
- ・主な出現種は、全域的に腹足綱、二枚貝綱、ゴカイ綱及びヨコエビ類であるが、これらの分類群の比較的普通種の増減により種組成の変動がみられている。
- ・令和元年度の調査結果は、St.4,6,7の種類数及びSt.3,4の個体数を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。閉鎖性海域にあるSt.4では、これまでオニノツノガイ科が多かったが、令和元年度には、ウスヒザラガイ科も多く確認されており、粒度組成等底質の変動と併せて今後も注視していくこととする。

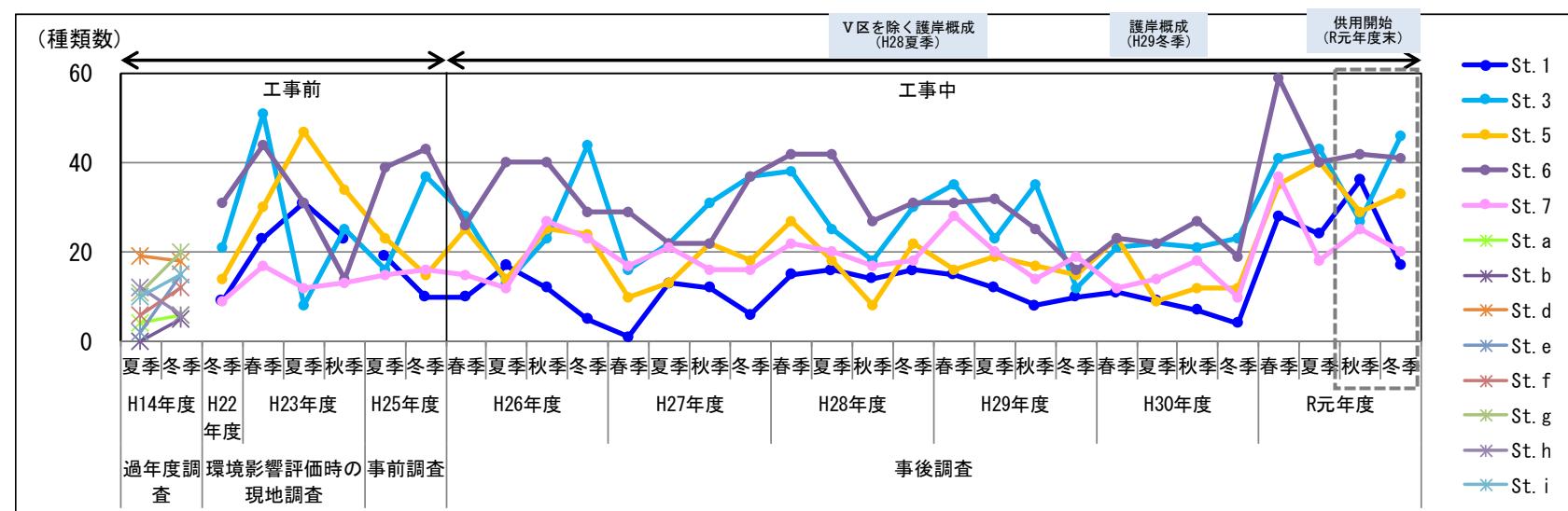


- : 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、稚仔魚、魚類、底生動物(マクロベントス)
- ▲: 魚類、底生動物(マクロベントス)
- : 海域生物の生息・生育環境(過年度実施地点)

閉鎖性海域



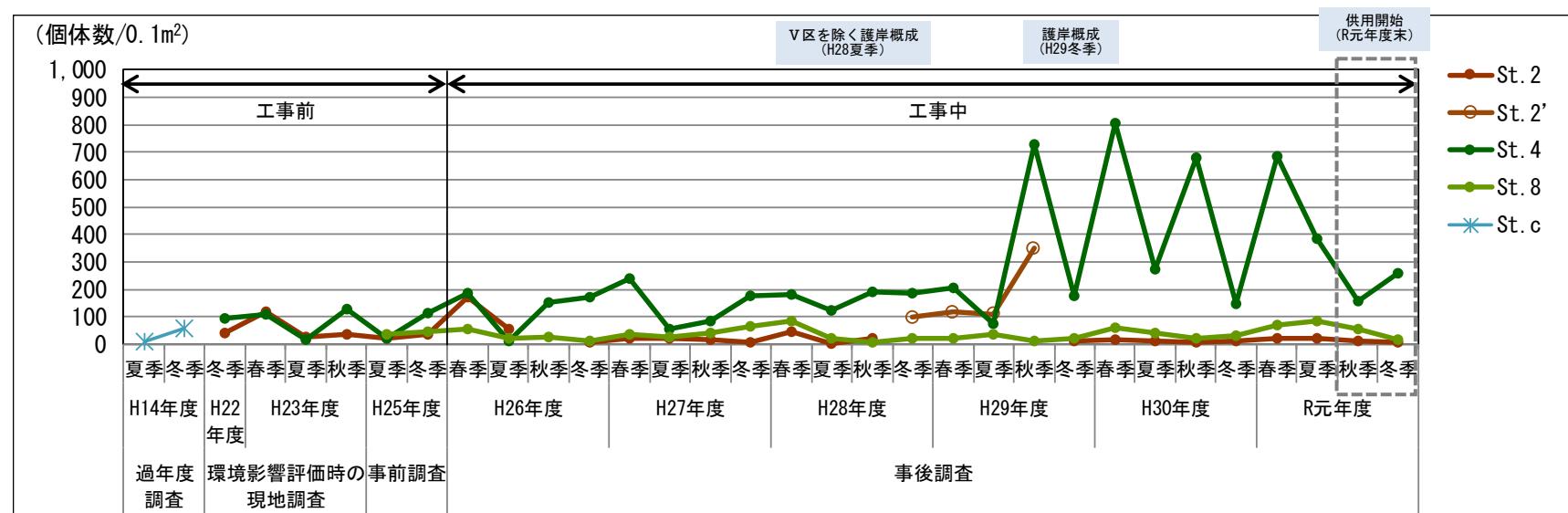
閉鎖性海域以外



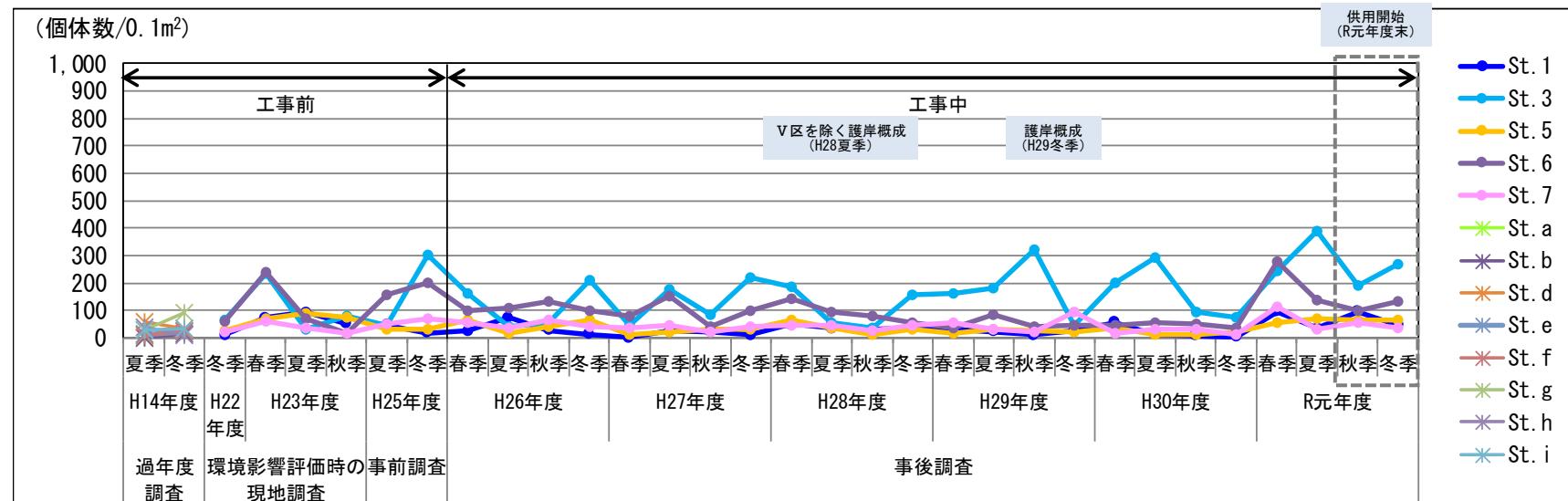
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

マクロベントスの種類数の経年変化

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外



注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

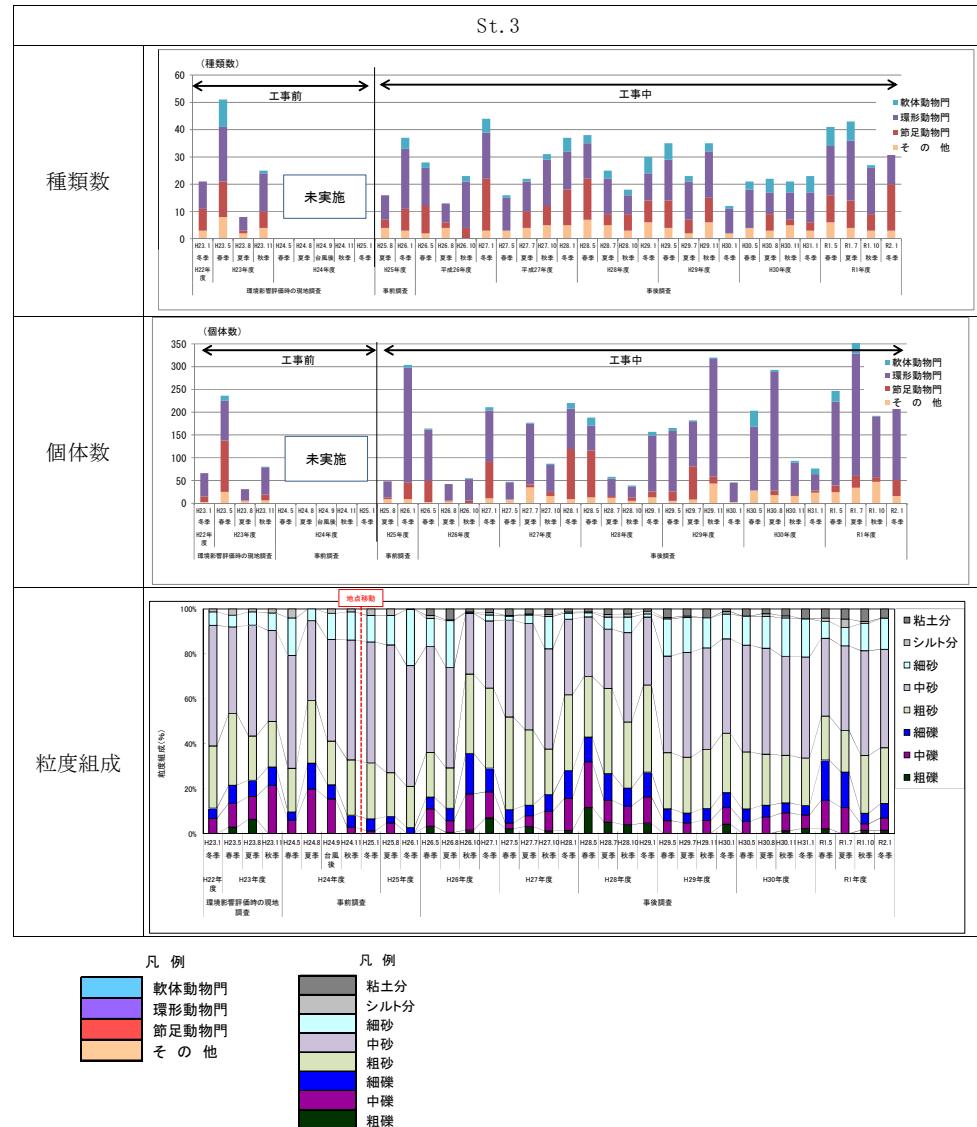
マクロベントスの個体数の経年変化

2 事後調査

St. 3

p資料3_114

p資料3_101



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

項目	調査時期	平成30年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種 と個体数 (個体/ $0.1m^2$)	ナテイメ科	92(45.3)	200(68.3)	45(48.4)	キボシミシ綱 21(27.6)
()内は組成比率 (%)	ウスピラカ科	33(16.3)	ナテイメ科 42(14.3)	キボシミシ綱 10(10.8)	ナテイメ科 17(22.4)
主な出現種 と個体数 (個体/ $0.1m^2$)	キボシミシ綱	21(10.3)			

項目	調査時期	令和元年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種 と個体数 (個体/ $0.1m^2$)	ナテイメ科	115(46.6%)	ナテイメ科 140(36.0%)	ナテイメ科 65(33.9%)	ナテイメ科 126(46.7%)
()内は組成比率 (%)	ウスピラカ科	50(12.9%)	キボシミシ綱 38(19.8%)	スナバムシ 26(13.5%)	
主な出現種 と個体数 (個体/ $0.1m^2$)	スナバムシ				

注：主な出現種は、各調査地点での上位5種（ただし、組成比が10%以上）を示す。

St.3における主な出現種と個体数の変化



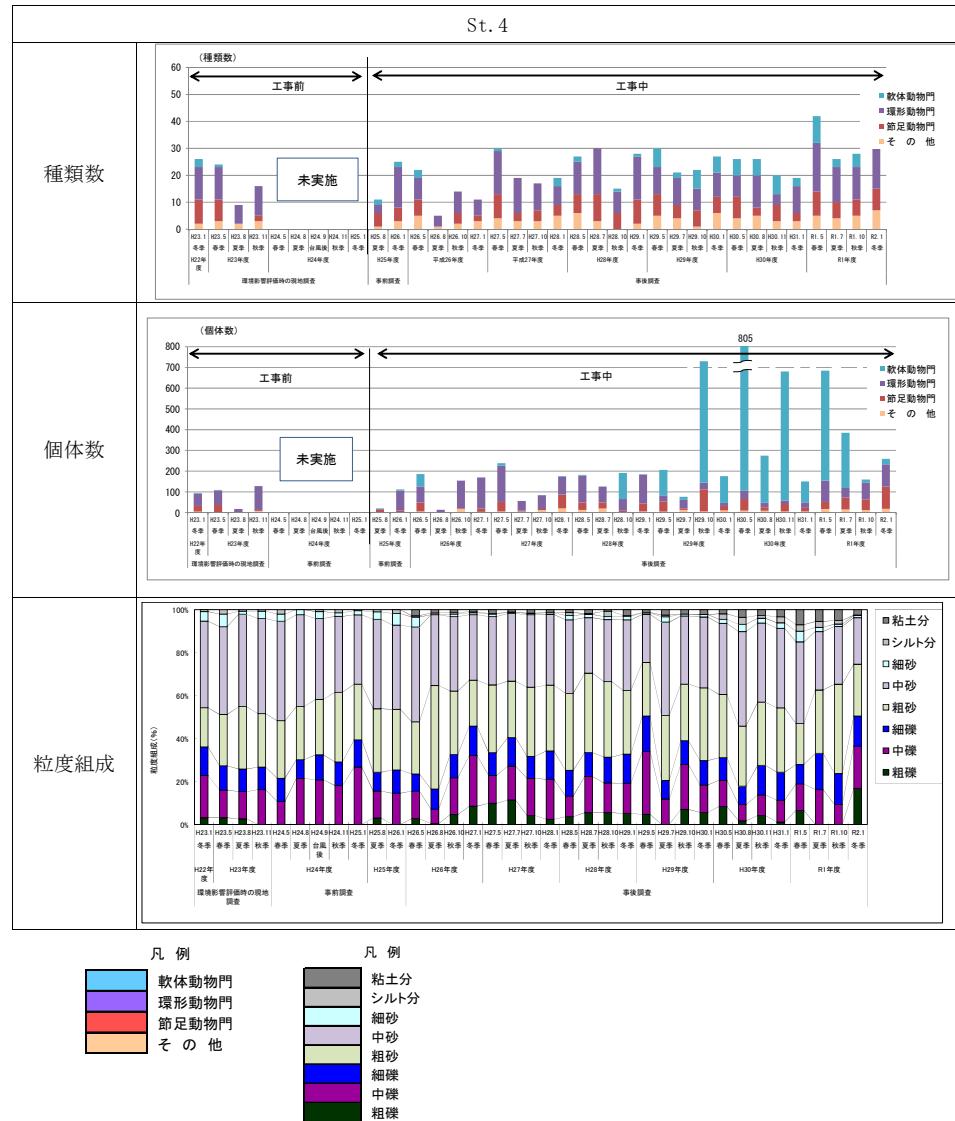
St.3の地点概況(砂礫)

2 事後調査

St. 4

p資料3_115

p資料3_101



項目	調査時期	平成30年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	オニツカガイ科 653(81.1)	オニツカガイ科 212(77.1)	オニツカガイ科 612(89.9)	オニツカガイ科 96(64.0)	

()内は組成比率 (%)

項目	調査時期	令和元年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	ウスヒザラガイ科 382(55.8%) オニツカガイ科 138(20.2%)	ウスヒザラガイ科 201(52.2%) オニツカガイ科 64(16.6%)	Syllinae亜科 55(34.4) ヒメナホリムシ属 44(11.4%)	ヒメナホリムシ属 35(21.9)	ヒメナホリムシ属 57(22.0)

()内は組成比率 (%)

注：主な出現種は、各調査地点での上位5種（ただし、組成比が10%以上）を示す。



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

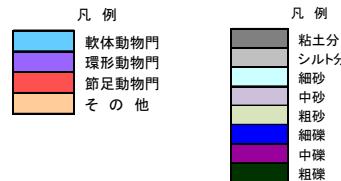
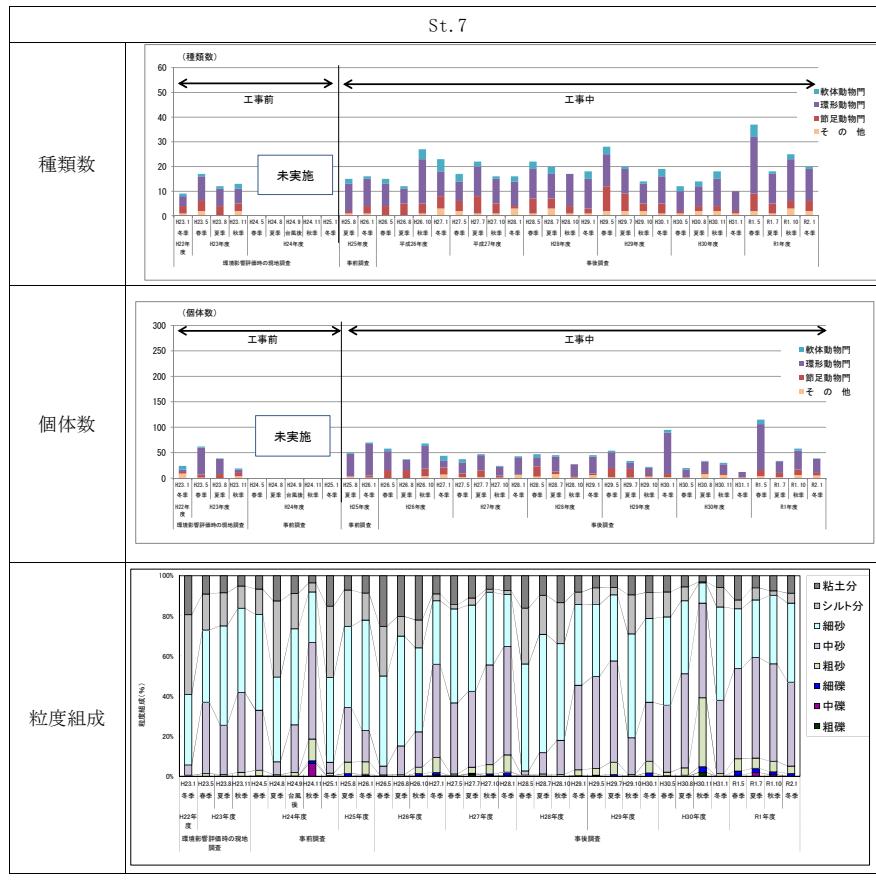
St.4の地点概況(砂礫)

2 事後調査

St. 7

p資料3_118

p資料3_101



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

項目	調査時期	令和元年度				
		春季	夏季	秋季	冬季	
種類数	トコガ科	5 (25.0)	Lysilla 属	7 (20.6%)	スマモリ科	8 (13.8)
	アナヤコ属	4 (11.8%)			Nephrys 属	5 (12.8)
					アルハチヨリ	5 (12.8)
					紐形動物門	4 (10.3)
個体数	Spio 属	13 (11.3%)	Lysilla 属	7 (20.6%)	スマモリ科	8 (13.8)
	アナヤコ属	4 (11.8%)			Nephrys 属	5 (12.8)
					アルハチヨリ	5 (12.8)
					紐形動物門	4 (10.3)
粒度組成	粘土分	40%	シルト分	30%	細砂	20%
	中砂	10%	粗砂	5%	細砾	2%
	粗砾	2%	中砾	5%	中砾	5%
	粗砾	2%	粗砾	5%	粗砾	5%



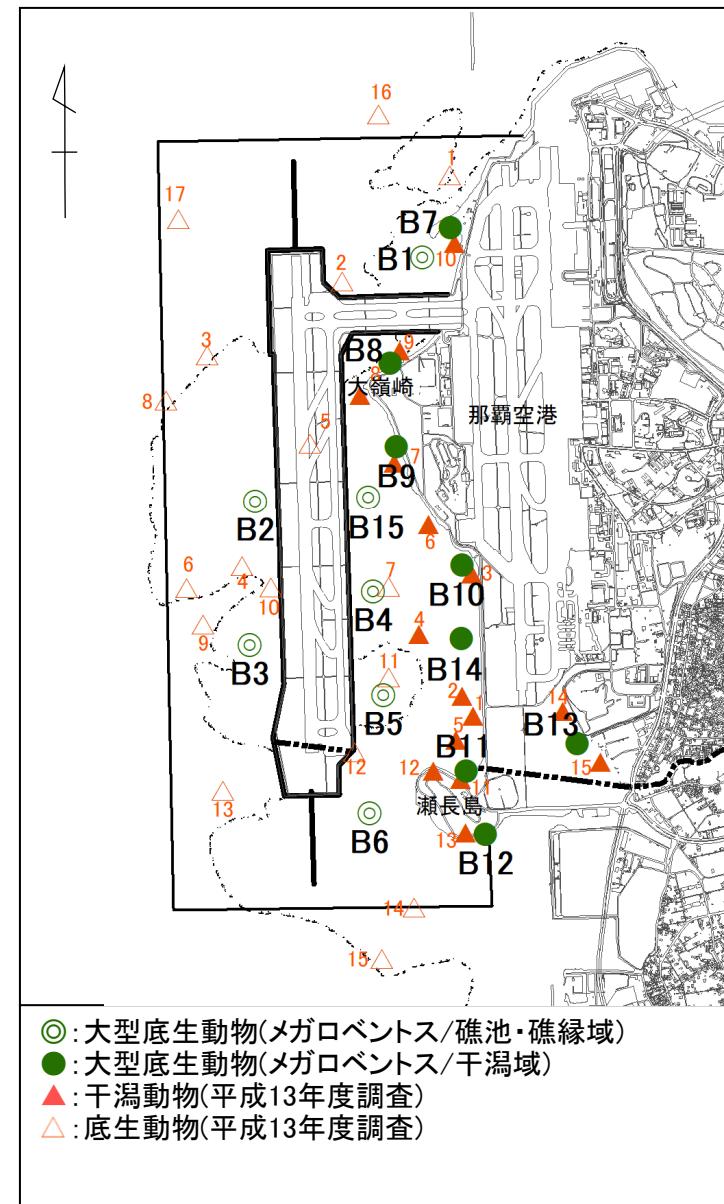
St.7の地点概況(砂泥)

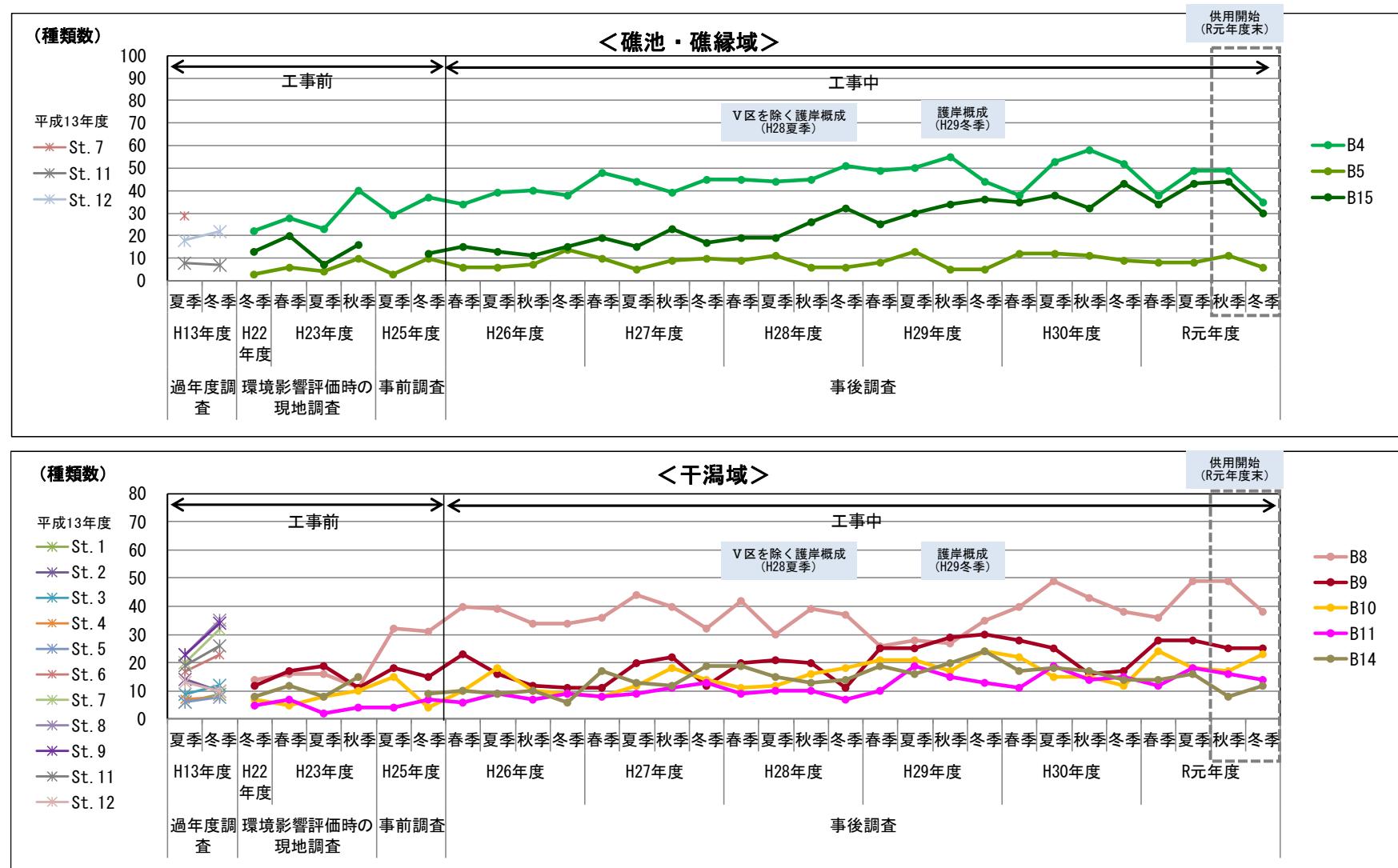
2.5 海域生物

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潜水目視観察により、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。
- 令和元年度春季において、干潟域のB10、夏季において、礁池・礁縁域のB3,B15、干潟域のB8、秋季において礁池・礁縁域のB15、冬季において干潟域のB7で種類数がこれまで最も多かった。
- 令和元年度の出現種類数は、最大値を示す地点もあるが、生息環境の大きな変化はみられていないことから、現状で事業による大きな影響はないと考えられる。

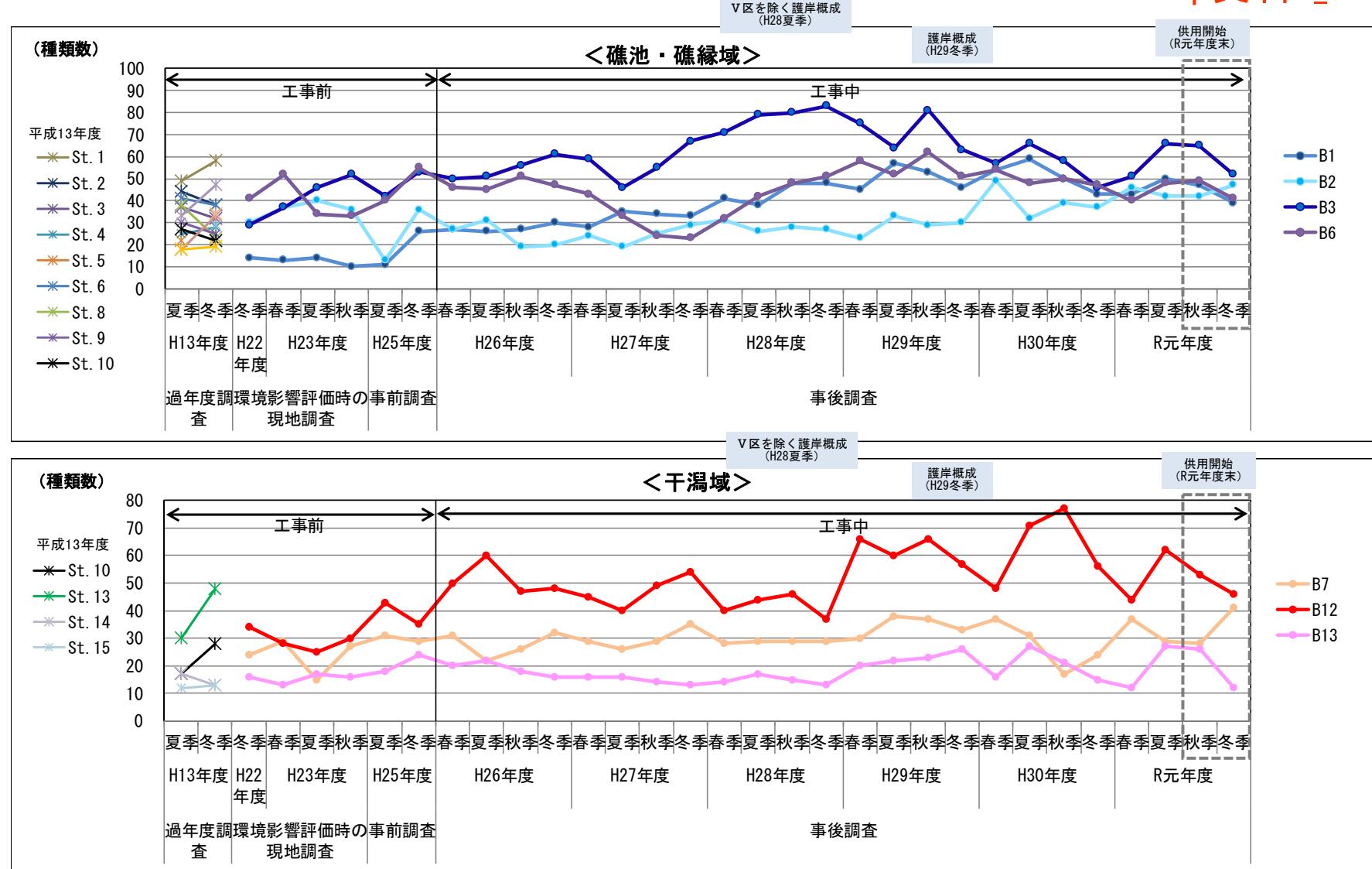
p資料3_131





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(閉鎖性海域)



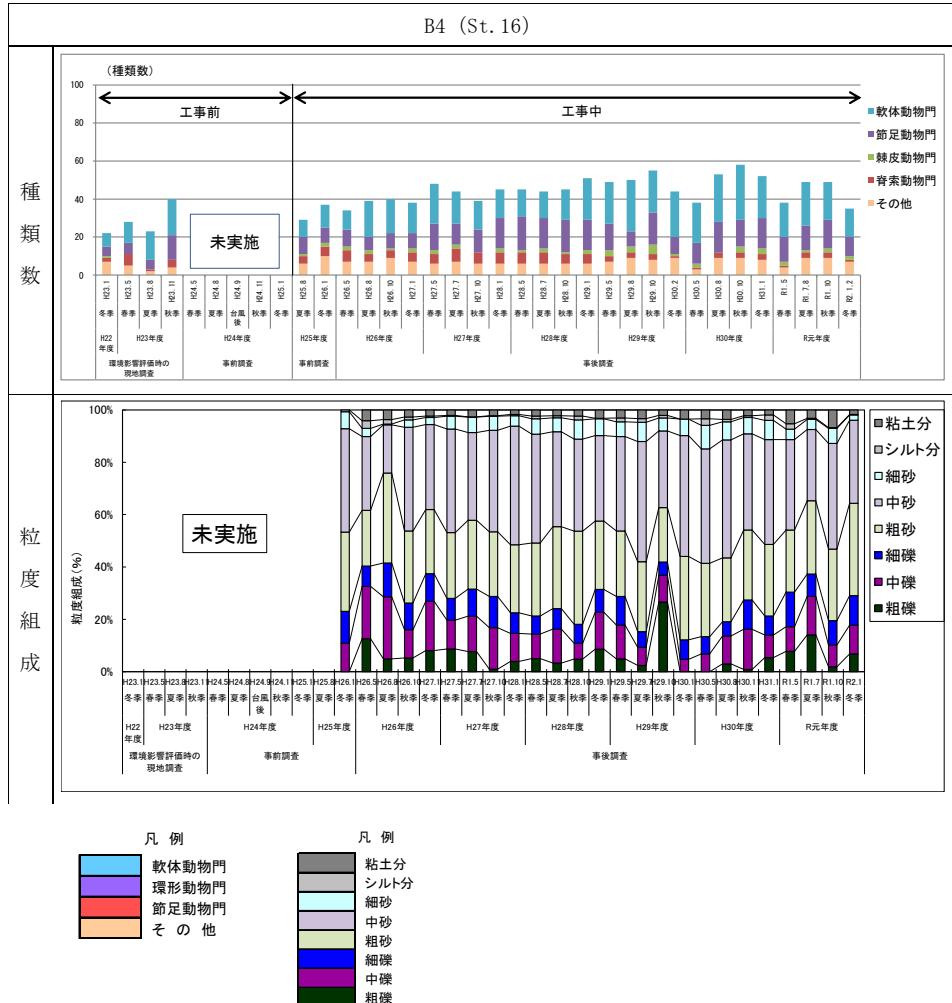
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。

メガロベントスの種類数の経年変化(閉鎖性海域外)

2 事後調査

B4

p資料3_134



項目 / 調査地点	平成30年度				
	春季	夏季	秋季	冬季	
出現種類数	軟体動物門	21	25	29	22
	節足動物門	11	16	14	16
	棘皮動物門	2	0	3	3
	脊索動物門	1	3	3	3
	その他	3	9	9	8
	合計	38	53	58	52
主な出現種	ウミナカニモリ ムカデガイ科	cc + ムカデガイ科 ヒメヒツメガニ	ヒメクワミカニモリ + ウミナカニモリ ムカデガイ科 ヒメヒツメガニ	+ ウミナカニモリ ムカデガイ科 ヒメヒツメガニ	

項目 / 調査地点	令和元年度				
	春季	夏季	秋季	冬季	
出現種類数	軟体動物門	18	23	20	15
	節足動物門	13	13	15	10
	棘皮動物門	2	1	2	2
	脊索動物門	1	3	3	1
	その他	4	9	9	7
	合計	38	49	49	35
主な出現種	ウミナカニモリ ムカデガイ科	c + ムカデガイ科 ヒメヒツメガニ	ウミナカニモリ ムカデガイ科 ヒメヒツメガニ	+ ウミナカニモリ ムカデガイ科	

注：主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種を示す。
なお、 cc : 100個体以上, c : 51~99個体, + : 21~50個体を示す。



ムカデガイ科



底質概況：砂礫質

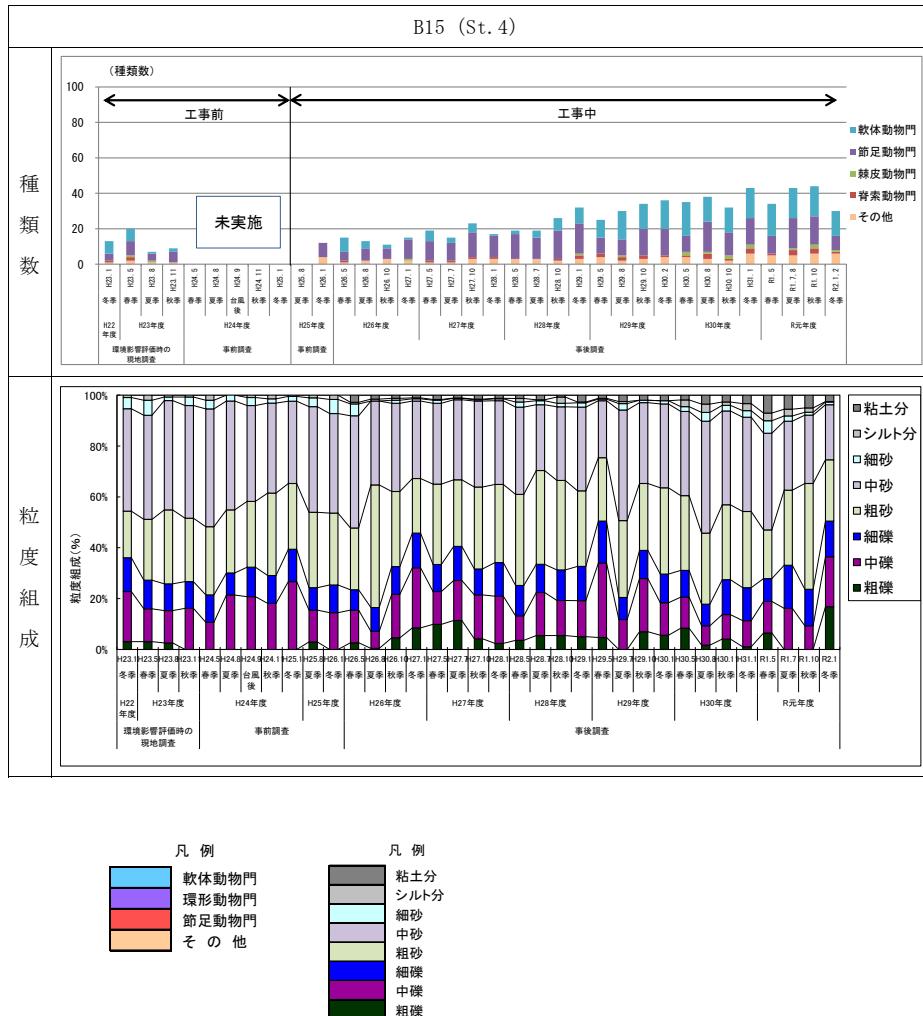
メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

B4における主な出現種の変化

2 事後調査

B15

p資料3_136



項目 / 調査地点	平成30年度				
	春季	夏季	秋季	冬季	
出現種類数	軟体動物門	19	14	14	17
	節足動物門	9	17	13	15
	棘皮動物門	2	1	2	2
	脊索動物門	1	3	1	3
	その他	4	3	2	6
	合計	35	38	32	43
主な出現種	カンギク	+	カンギク	+	カンギク
	マルアオフネ	+	マルアオフネ	cc	マルアオフネ
	ヒメクワノミカニモリ	+	ヒメクワノミカニモリ	cc	ヒメクワノミカニモリ
	ウミナカニモリ	cc	ウミナカニモリ	+	コマガニモリ
	ヒツメガニ属	+	ツマジロサンゴヤドカリ	+	ウミナカニモリ
			ミナミガオサガニ	+	ツマジロサンゴヤドカリ
項目 / 調査地点	令和元年度				
	春季	夏季	秋季	冬季	
出現種類数	軟体動物門	18	17	17	14
	節足動物門	10	17	16	8
	棘皮動物門	0	1	2	1
	脊索動物門	1	3	3	1
	その他	5	5	6	6
	合計	34	43	44	30
主な出現種	カンギク	+	カンギク	+	カンギク
	マルアオフネ	+	ヒメクワノミカニモリ	cc	ヒメクワノミカニモリ
	ヒメクワノミカニモリ	+	ウミナカニモリ	+	ウミナカニモリ
	ウミナカニモリ	cc	ツマジロサンゴヤドカリ	+	ウミナカニモリ
	ヒツメガニ属	+	ミナミガオサガニ	+	ツマジロサンゴヤドカリ
			ナツメボヤ科	+	ナツメボヤ科

注：主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種を示す。

なお、 cc : 100個体以上, c : 51~99個体, + : 21~50個体を示す。



ヒメクワノミカニモリ



底質概況：砂礫質

メガロベントスの分類群別出現種類数の経年変化

B15における主な出現種の変化

白紙

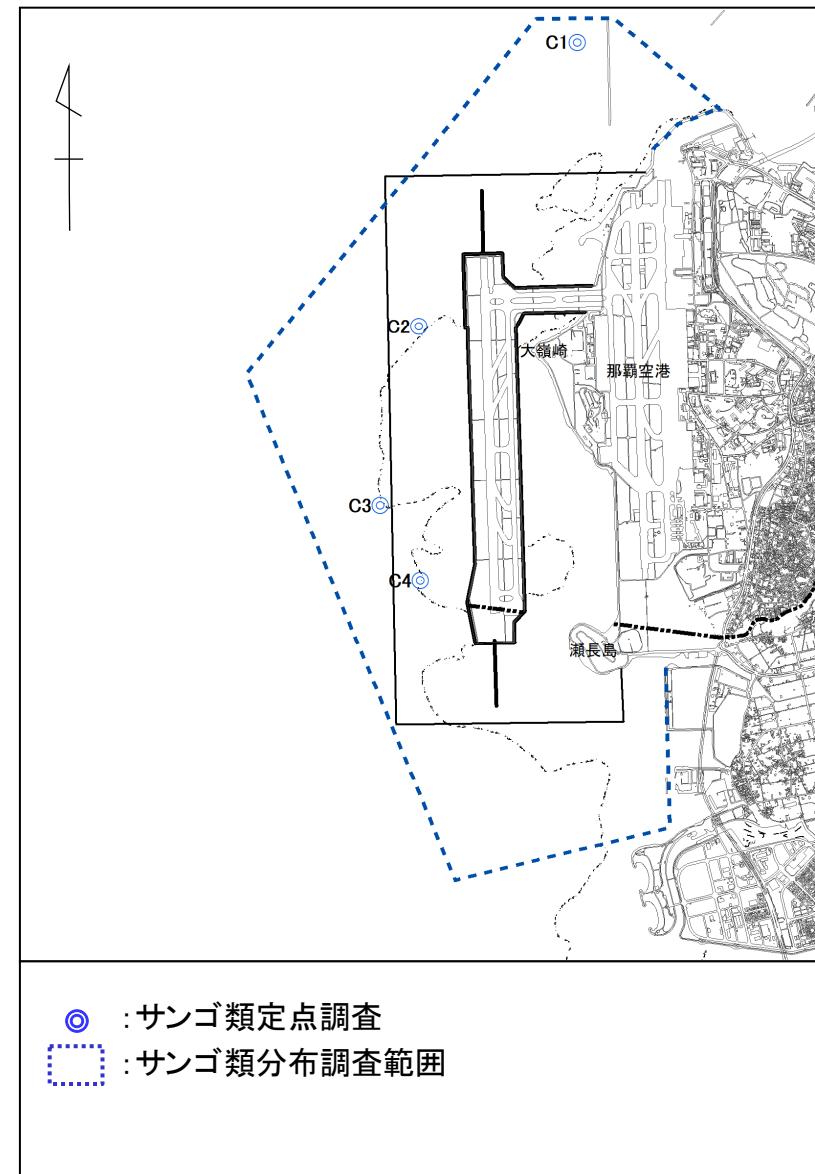
2.5 海域生物

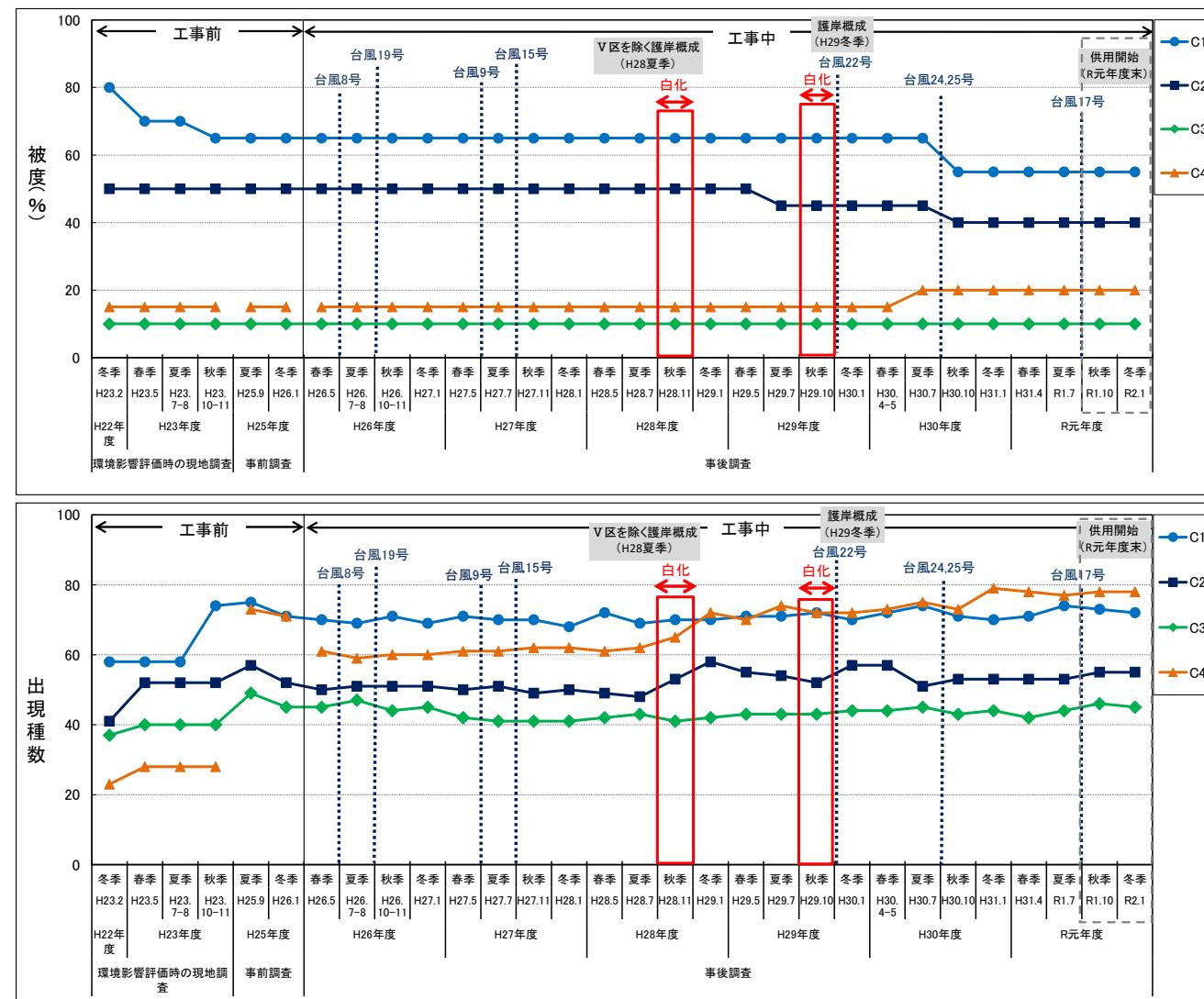
2.5.7 サンゴ類

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。
- ・令和元年度におけるSt.C1～C4の被度は、それぞれ55%、40%、10%、20%で変化はみられなかった。
- ・出現種類数は、それぞれ71～74種類、53～55種類、42～46種類、77～78種類であり、大きな変化はみられなかった。種類数の変動は小型サンゴ群体の変動によるものであった。
- ・令和元年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、事業による大きな影響はないと考えられる。

p資料3_151





注1：C4の平成23年10月以前のデータは、平成22～23年度に沖縄総合事務局が実施した本調査地点近傍のC8の結果を示す。

注2：平成26年5月調査時にC4が汚濁防止膜内に位置したため、汚濁防止膜外の近傍域に地点を移動した。

注3：地点を移動した箇所は線をつなげず示している。

注4：那覇に接近し最大瞬間風速35m/s以上を記録した台風を示す。

事業実施区域周辺におけるサンゴ類の生存被度と出現種類数の経年変化

2.5 海域生物

p資料3_174

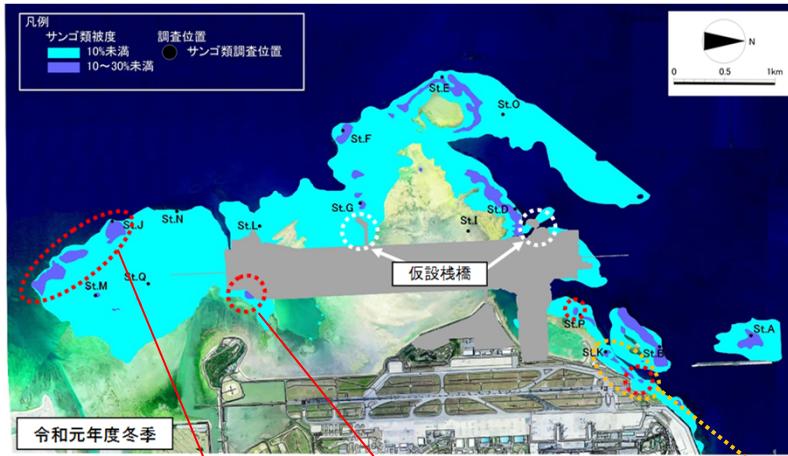
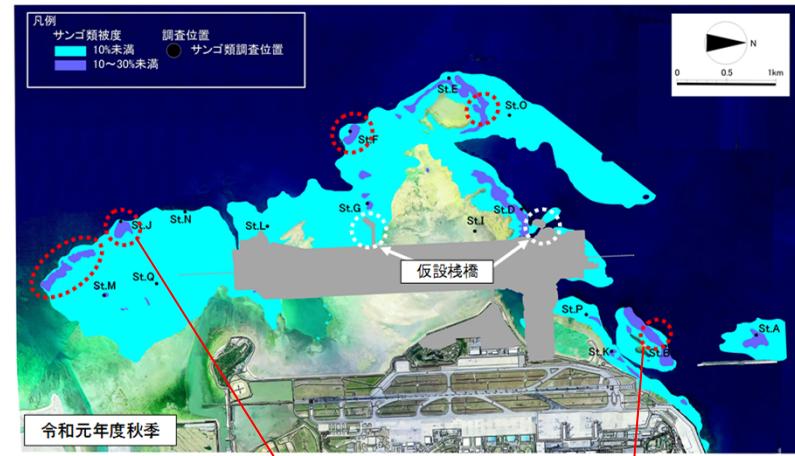
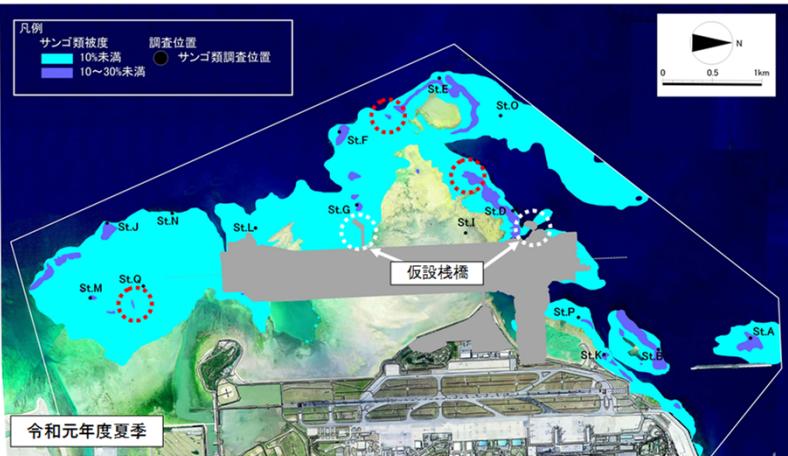
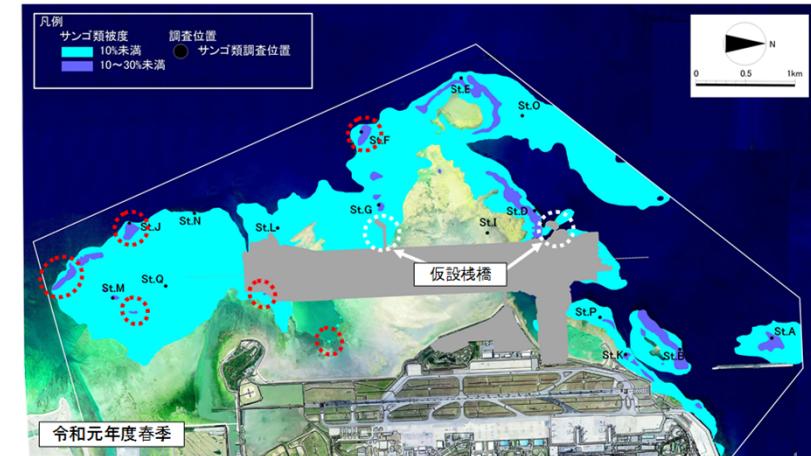
2.5.7 サンゴ類

2) 分布調査(事業実施区域周辺)

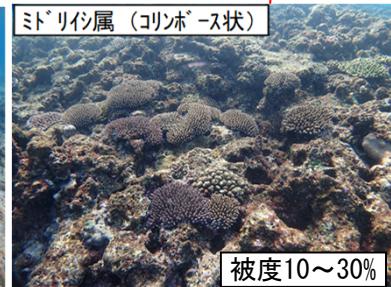
- ・箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、サンゴ類の分布状況(主な出現種と被度)を把握した。
- ・サンゴ類の分布面積の合計は令和元年度は537.5haであり、工事前と比較して大きな変化はみられなかった。
- ・被度10%以上30%未満の分布域についても、ミドリイシ属やハナヤサイサンゴ属、コモンサンゴ属等の成長により、分布面積は増加傾向であった。
- ・令和元年度調査では、サンゴ群集の変動に影響を与える食害生物や病気の大発生はみられなかった。また、仮設桟橋の撤去に伴う浮泥の堆積や近傍域におけるサンゴ類の死亡等の影響はみられなかった。
- ・令和元年度冬季調査時に、一部の浅海域において、大潮期夜間干潮時の干出と季節風の吹付けに起因すると考えられるサンゴの白化がみられたが、これによる分布面積や被度の低下はみられなかった。
- ・スポット調査地点における主な出現種の結果より、種組成に変化はみられていない。
- ・また、工事区域を中心とする被度の低下はみられなかったことから、事業による大きな影響はないと考えられる。

2 事後調査

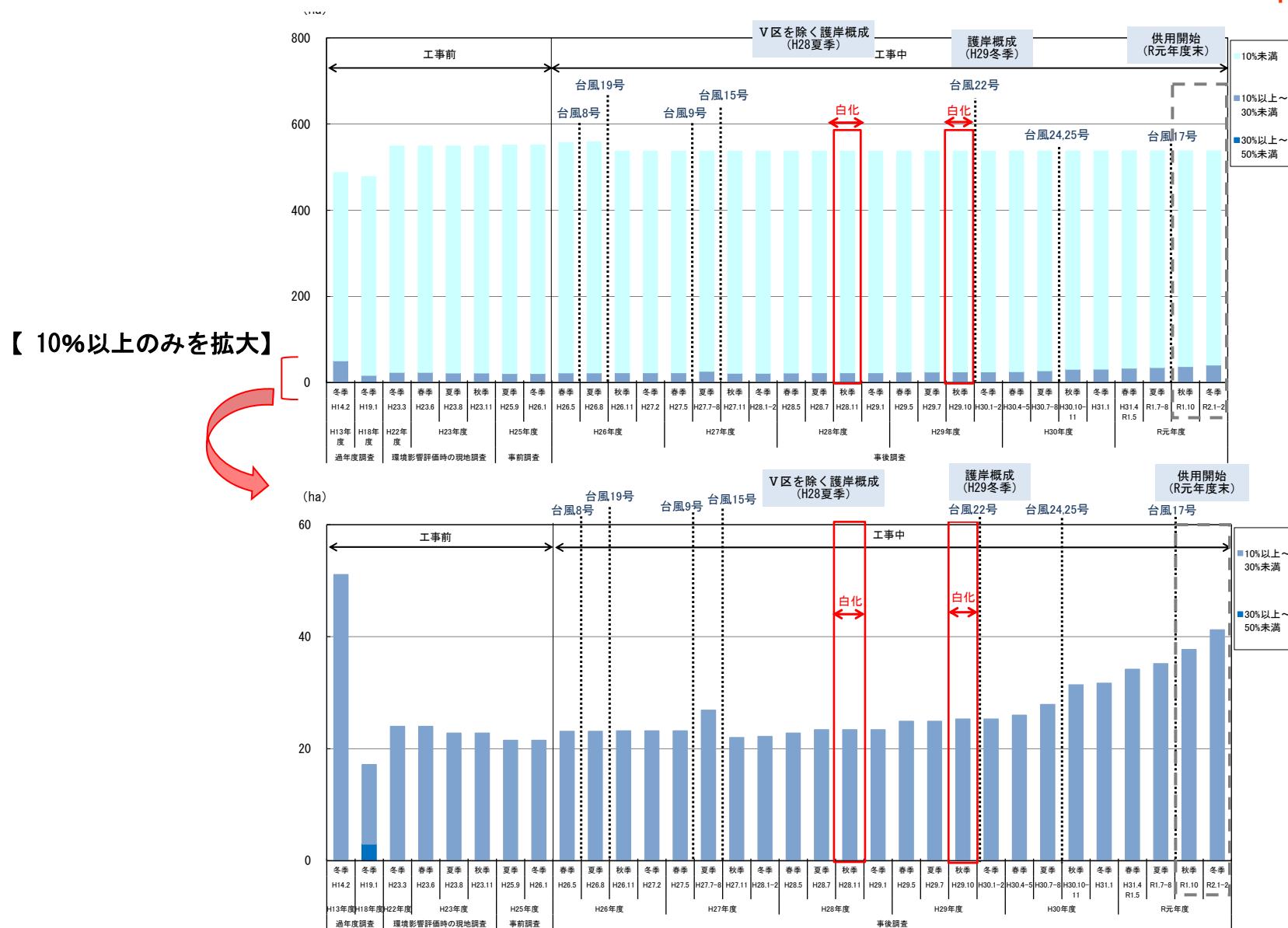
p資料3_160～163



例
前回調査と比較して
赤い点線：被度の増加
黄色い点線：白化



事業実施区域周辺におけるサンゴ類の調査結果



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

白紙

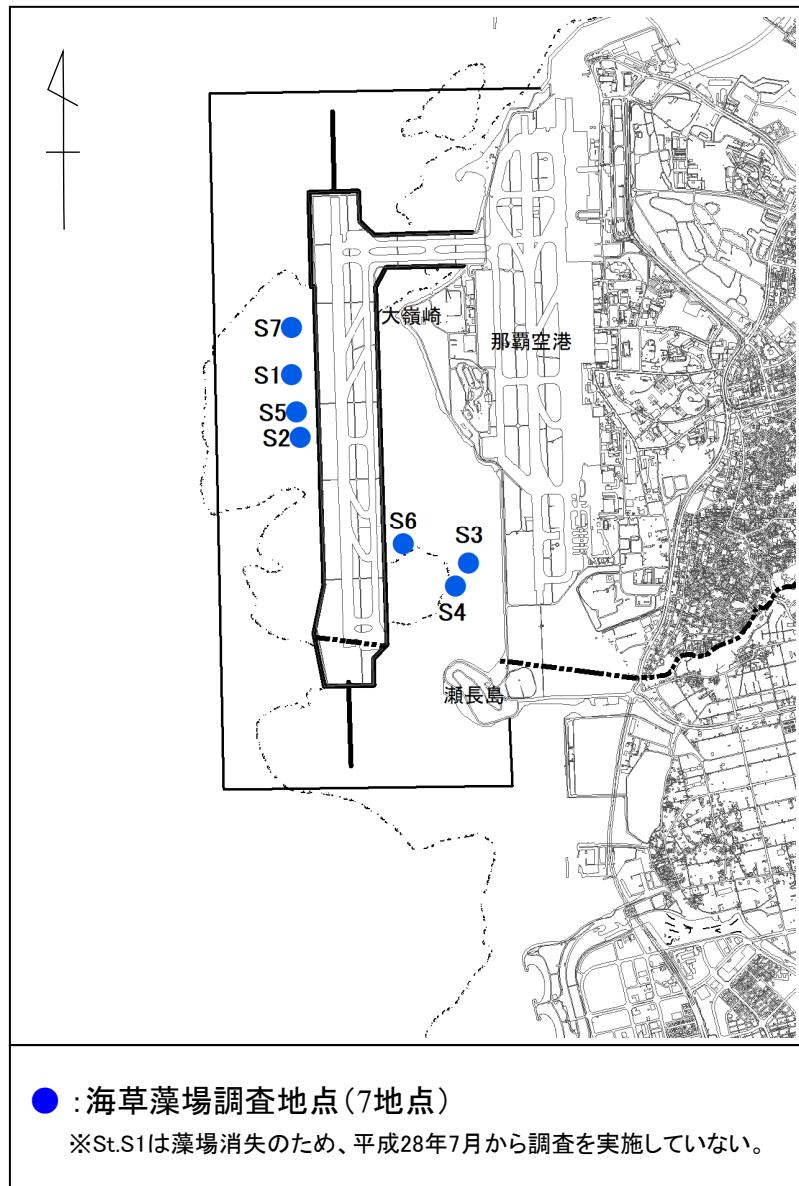
2.5 海域生物

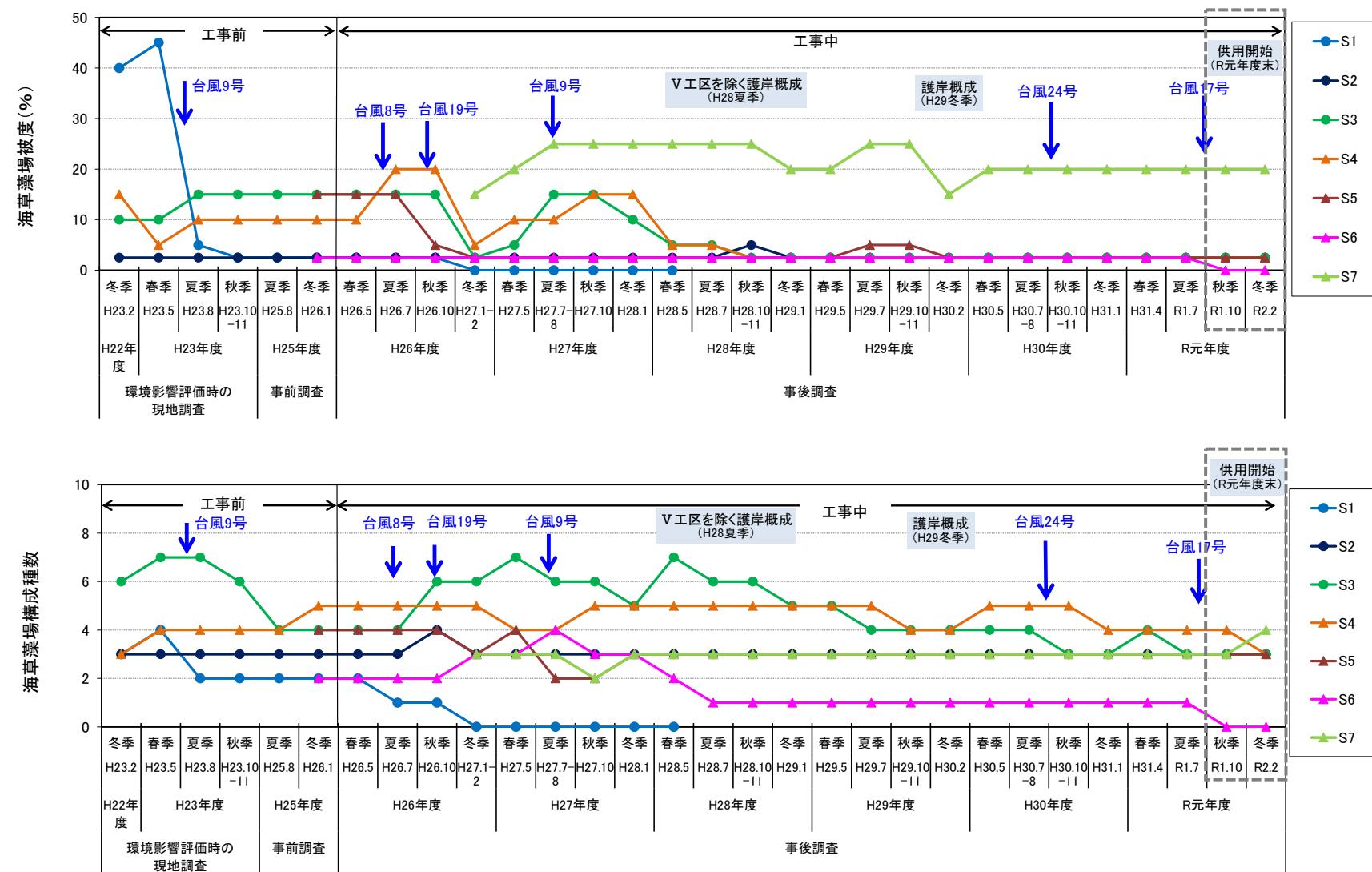
2.5.8 海草藻場

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年度秋季以降、St.S3,S4,S5で、被度が工事前の変動範囲を下回った状況が続いている。
- St.S6では調査開始時より被度5%未満と低被度であったが、令和元年度秋季に消失した。
- 閉鎖性海域のSt.S3,S4,S6では葉枯れや埋在生物の生息孔や塚の形成に伴う海底起伏による流出・埋没等により、被度の回復はみられていない。
- 令和元年度調査の結果、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、事業による大きな影響はないと考えられる。しかし、閉鎖性海域については、被度の回復がみられていないことから、引き続き注視していくこととする。

p資料3_215,216





注：1. St. S1は海草藻場の回復が見込めないため、H28.7以降調査を実施していない。

注：2. 台風は那覇気象台で最大瞬間風速40m/s以上が記録されたものを示す。

海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

3.7 海草藻場

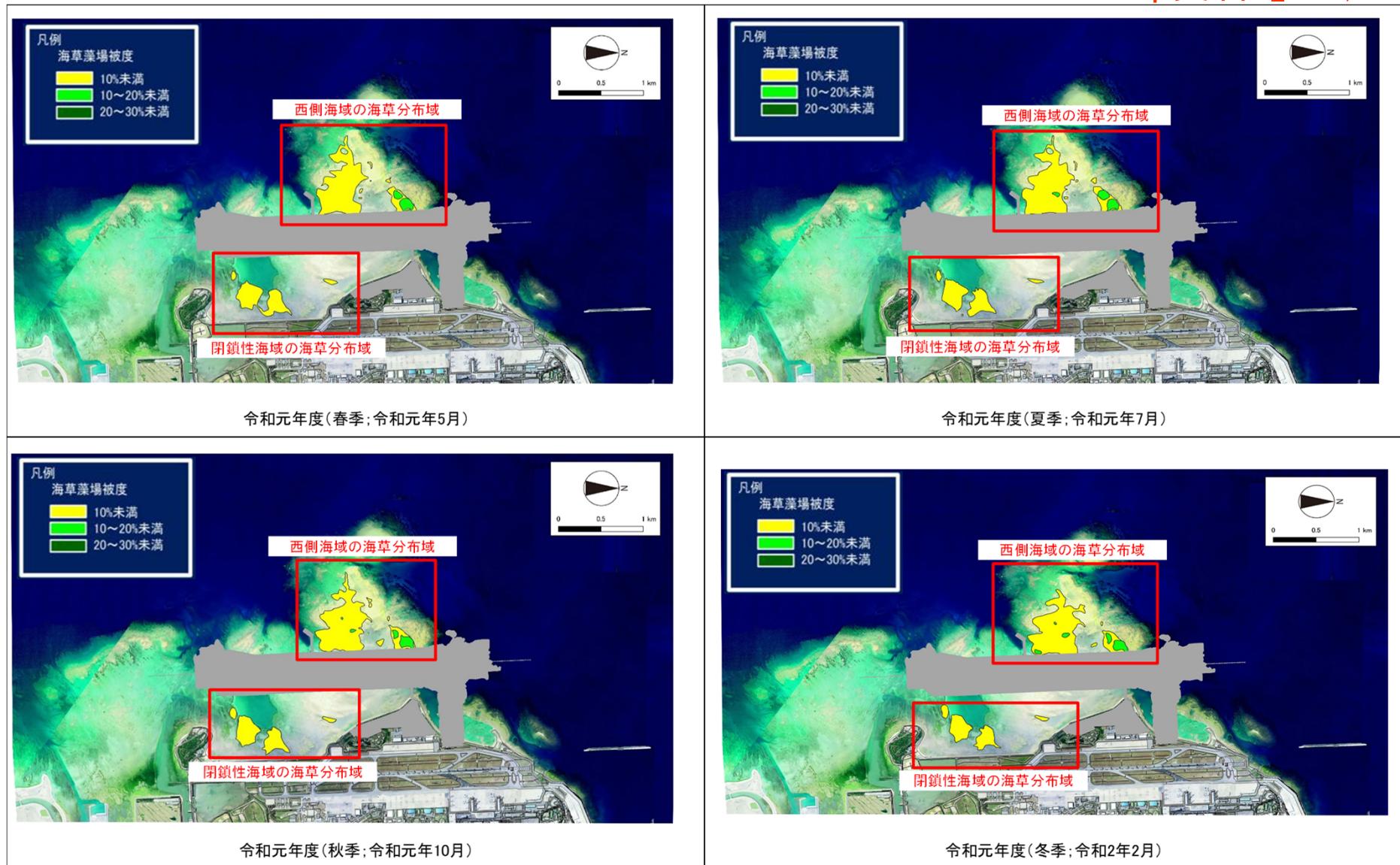
p資料3_357,358

1) 分布調査(事業実施区域周辺)

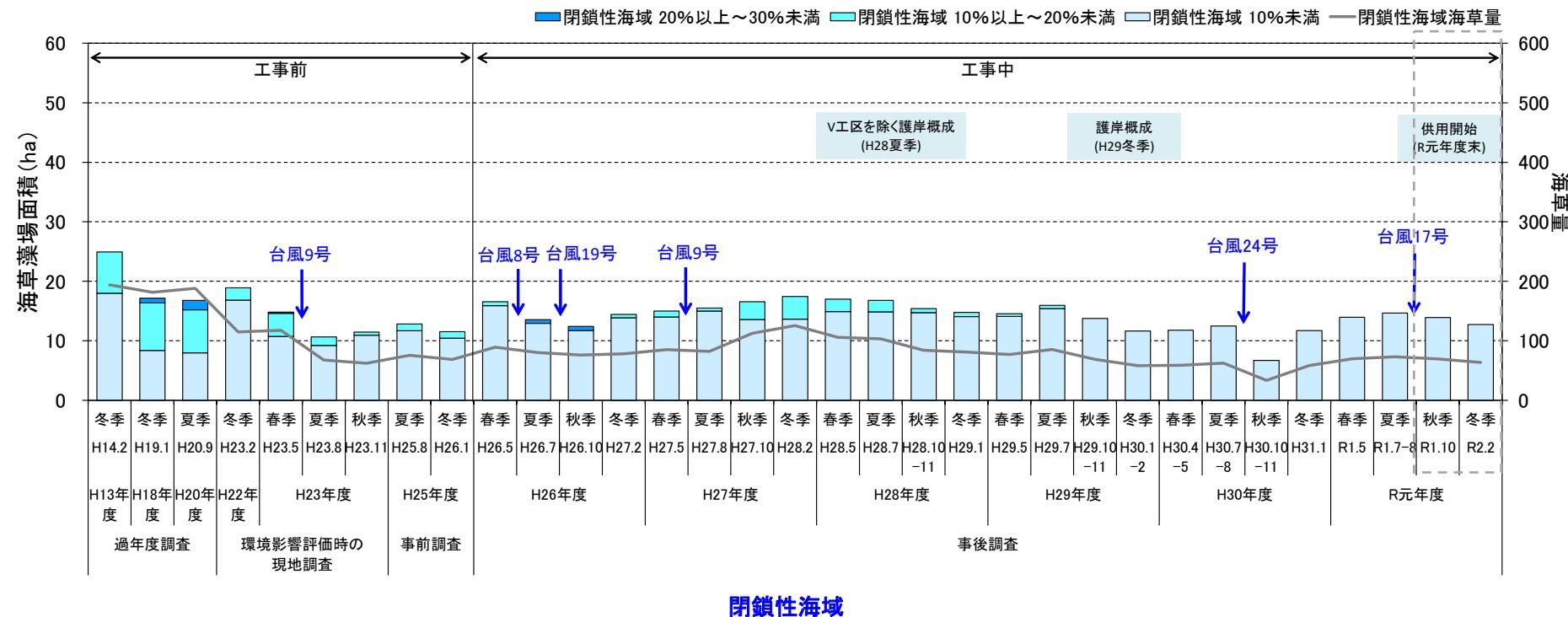
- 閉鎖性海域において、令和元年度の海草藻場の分布面積は、12.7～14.0haと、工事前の変動範囲内であり、昨年度と比較して、小型海草が増えたことにより面積がやや増加した。被度別の分布面積をみると、被度10%以上の区域は確認されなかった。
- 平成28年度以降、葉枯れや埋在生物の生息孔や塚により生じた海底起伏による海草の地下茎露出や埋没が主因と考えられる被度の低下が確認されている。こうした状況は定点調査においても閉鎖性海域のSt.S3,S4で確認されている。
- 改変区域西側において、令和元年度の海草藻場の分布面積は、34.5～36.4 haであり、工事前の変動範囲内であった。昨年度と比較して、分布面積はやや減少したものの、被度10%以上～20%未満の分布面積は増加した。春季には、葉上に藍藻類が付着している状況や葉枯れがみられ、夏季には葉長が短い海草が多くかった。秋季には、えぐれや地下茎の露出した場所が散見された。冬季には、St.b等で葉枯れがみられたが局所的であった。
- 藻場の面積からみた令和元年度の調査結果は、工事前の変動範囲内にあるものの、被度の回復がみられていないことから、引き続き注視していくこととする。

3. 環境監視調査

p資料3_366,367

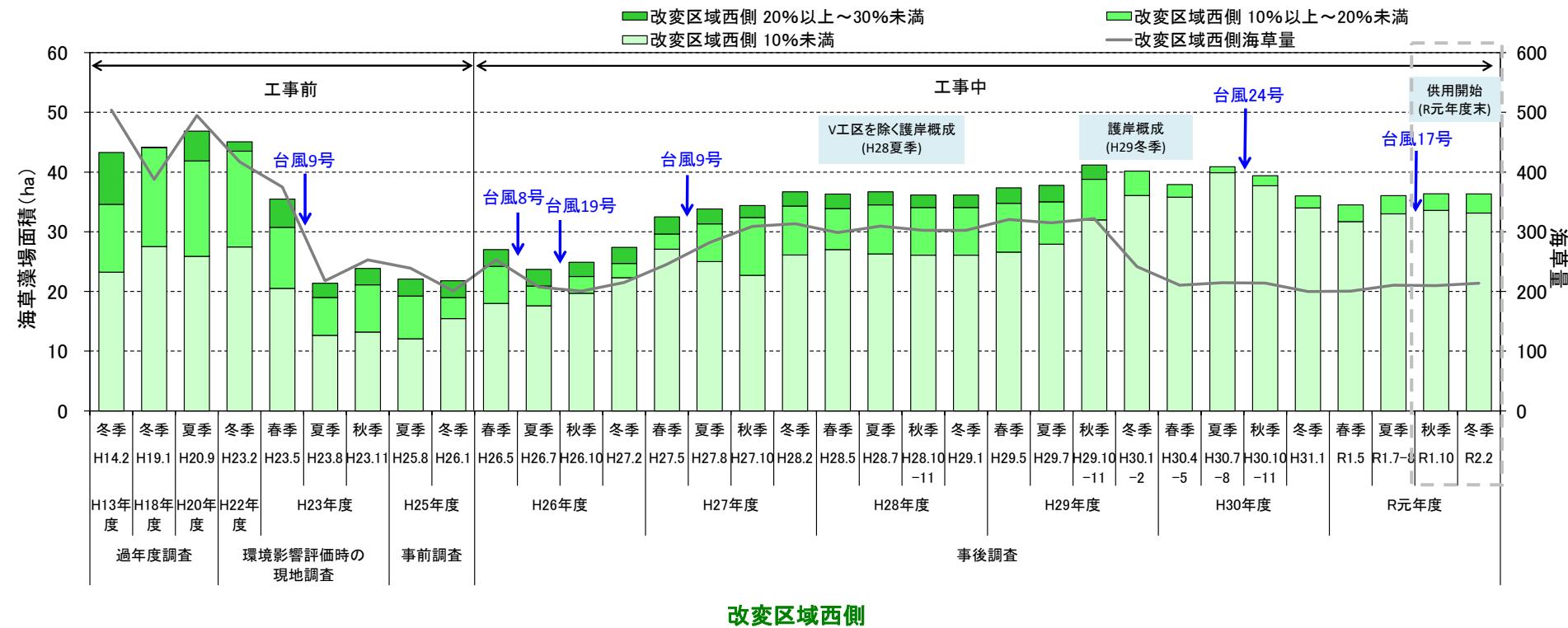


事業実施区域周辺における海草藻場の調査結果



- 注：1. 海草藻場面積には、改変区域内の海草藻場の面積は含まれていない。
 2. 海草量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、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(閉鎖性海域)



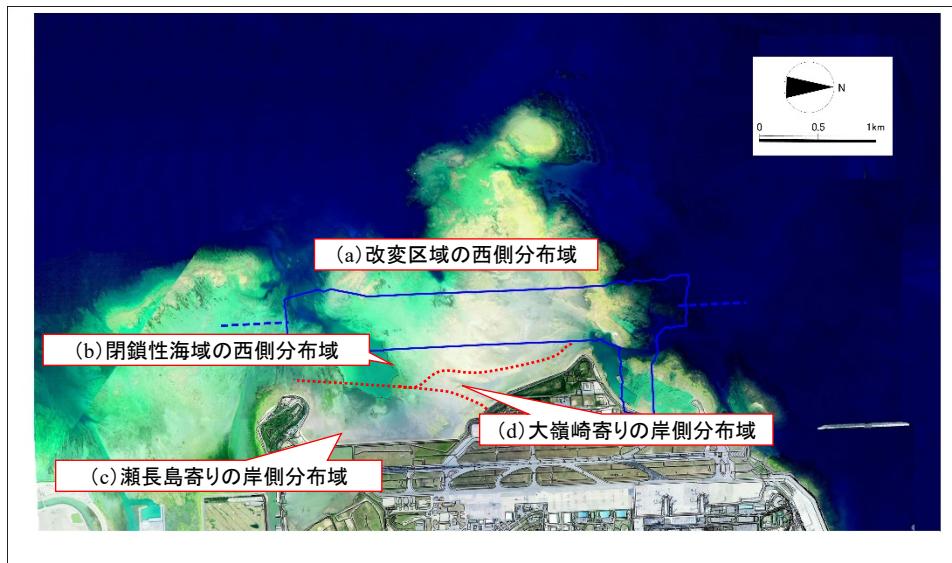
- 注：1. 海草藻場面積には、改変区域内の海草藻場の面積は含まれていない。
 2. 海草量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。
 例) 20%以上～30%未満(中間値25) : x ha、
 10%以上～20%未満(中間値15) : y ha、
 10%未満 (中間値 5) : z ha の場合、海草量は $(25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

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(改変区域西側)

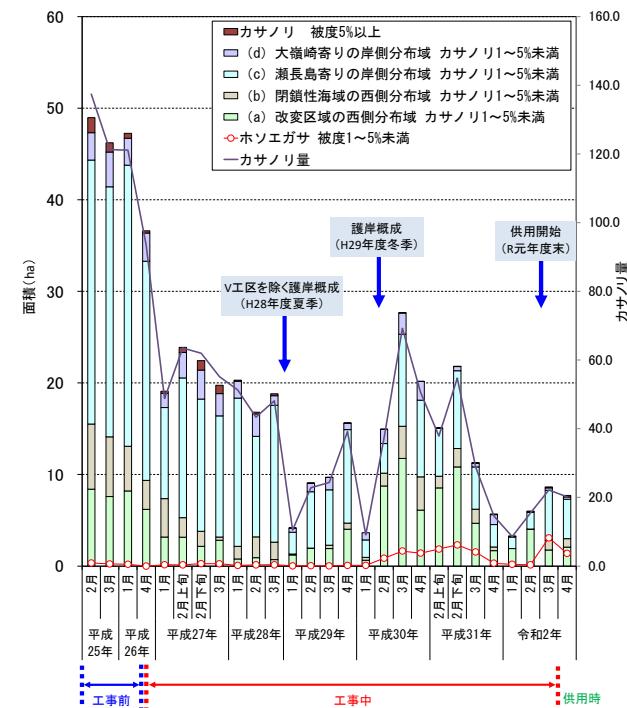
3.6 カサノリ類(分布調査)

資料3_381,390

- 令和2年3月のカサノリ類(カサノリ、ホソエガサ)の分布面積は11.7haであり、最盛期としては過年度の変動範囲を下回った。一方、令和2年3月にはホソエガサの分布面積が工事前と工事中の変動範囲を上回り、過去最大となった。
- 分布の中心部と推定される高被度域は平成29年以降大きく減少した状態が続いている。
- 最盛期の分布面積が過年度の変動範囲を下回っており、高被度域も減少していることから、今後も注視していくこととする。



カサノリ類調査における地域分布



注：カサノリ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、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) 10%以上~20%未満(中間値15) : x ha,

5%以上~10%未満(中間値7.5) : y ha,

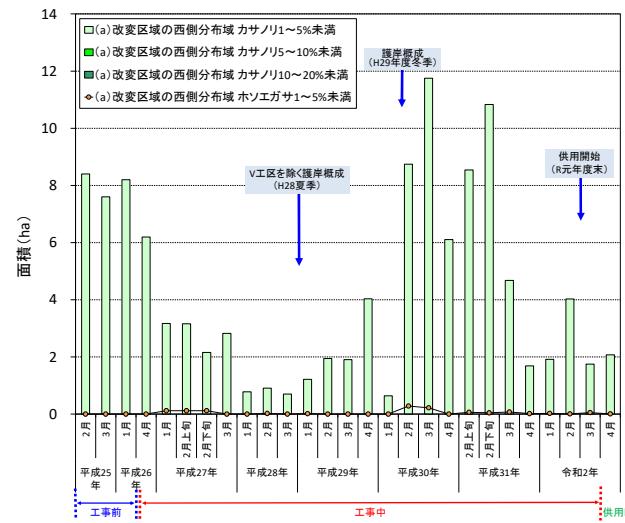
5%未満 (中間値 2.5) : z ha の場合、カサノリ量は $(15 \times x + 7.5 \times y + 2.5 \times z)$ 。

カサノリ類の分布面積の推移（調査域全体）

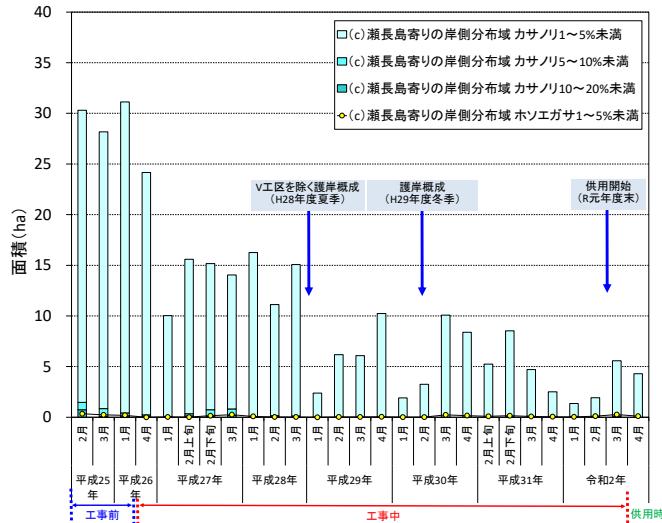
重要種保護のため位置情報は表示しない

重要種保護のため位置情報は表示しない

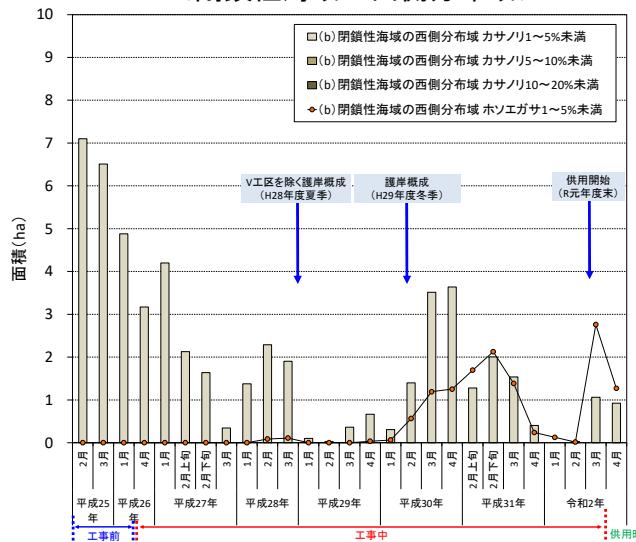
<改変区域の西側分布域>



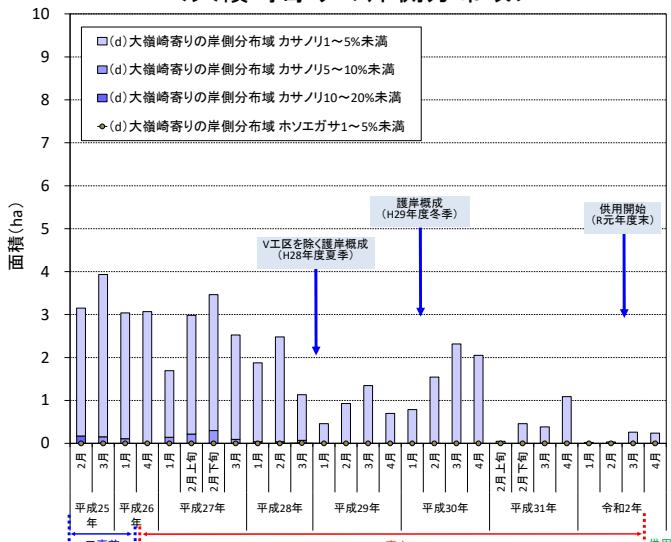
<瀬長島寄りの岸側分布域>



<閉鎖性海域の西側分布域>



<大嶺崎寄りの岸側分布域>



カサノリ類の分布面積の推移（区分別）

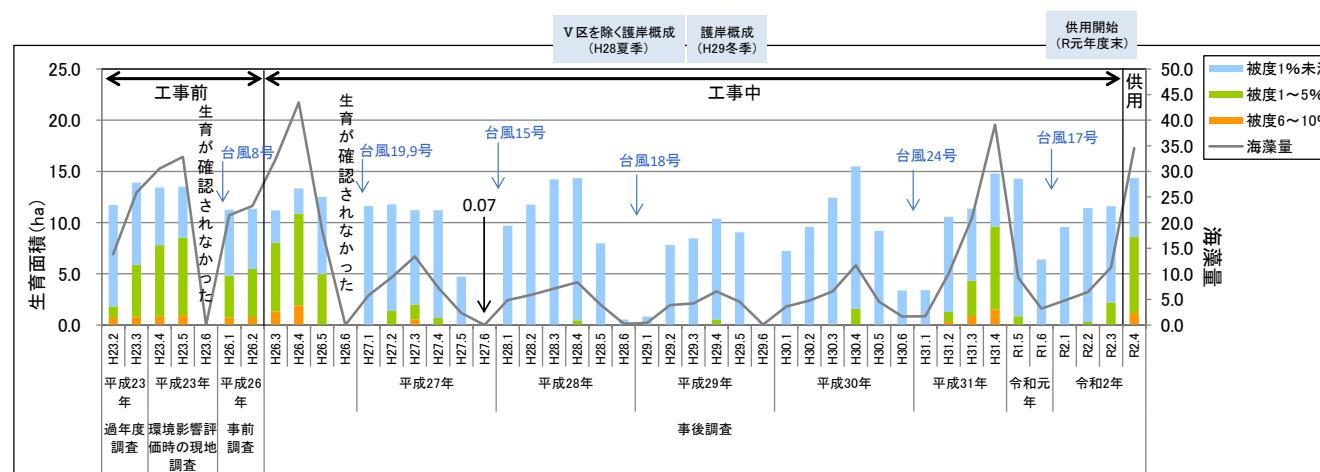
2.5 海域生物

2.5.10 クビレミドロ

p資料3_233,235

- 平成23年から令和2年において、各年における生育面積の最大値は10.4~15.5 haの範囲にあり、令和2年4月の生育面積は14.3haと、工事前とほぼ同規模で、被度1~5%及び6~10%の区域もみられており、昨年度と比べて大きな変化はみられなかった。
- 被度については、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、平成27年~29年には2割以下であったが、平成31年4月及び令和2年4月には被度1%以上の区域は生育面積の6割程度を占めた。

重要種保護のため
位置情報は表示しない



2.3 移植生物

・移植サンゴ

・移植クビレミドロ

移植サンゴ類(無性生殖移植法)、移植クビレミドロの事後調査は、第8,9,10回那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、平成29年度をもって終了した。

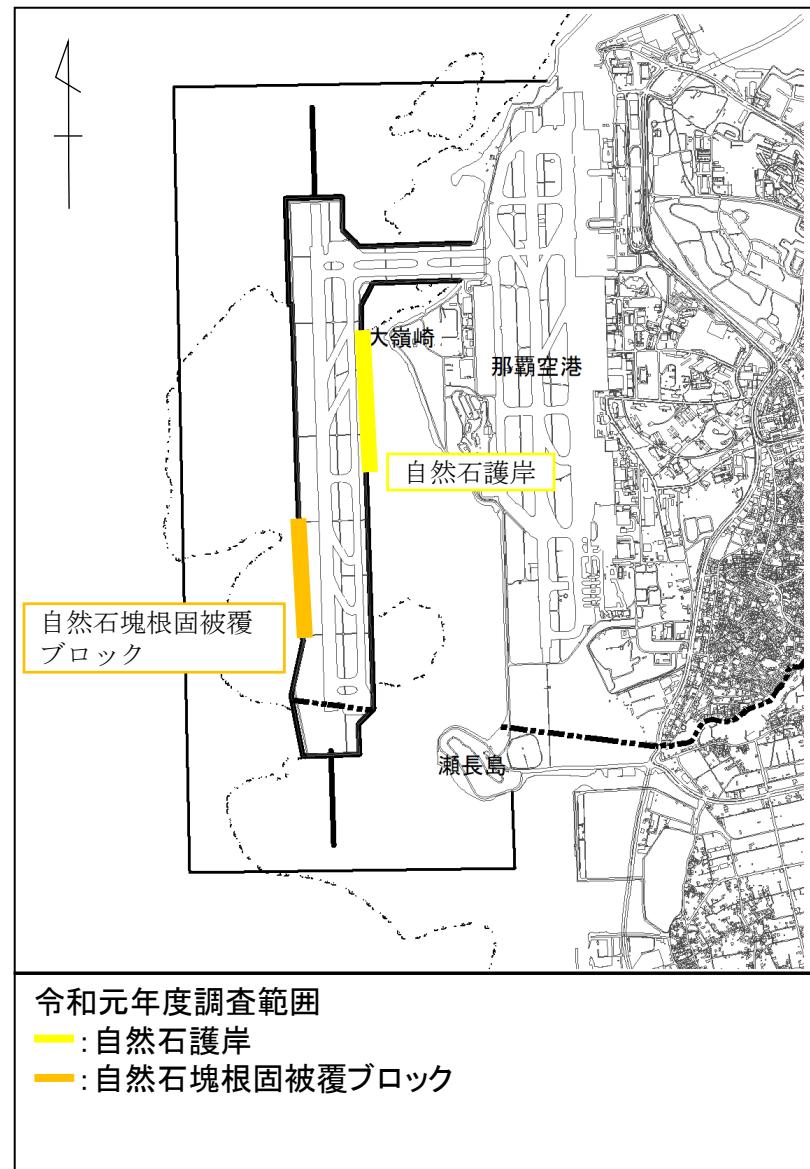
なお、補完的に検討、実施するとしていた有性生殖移植試験については、実施期間を平成26～29年度の4カ年計画としていた。移植後のモニタリング計画についても、第13回那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、令和元年度夏季調査をもって終了した。

重要種保護のため
位置情報は表示しない

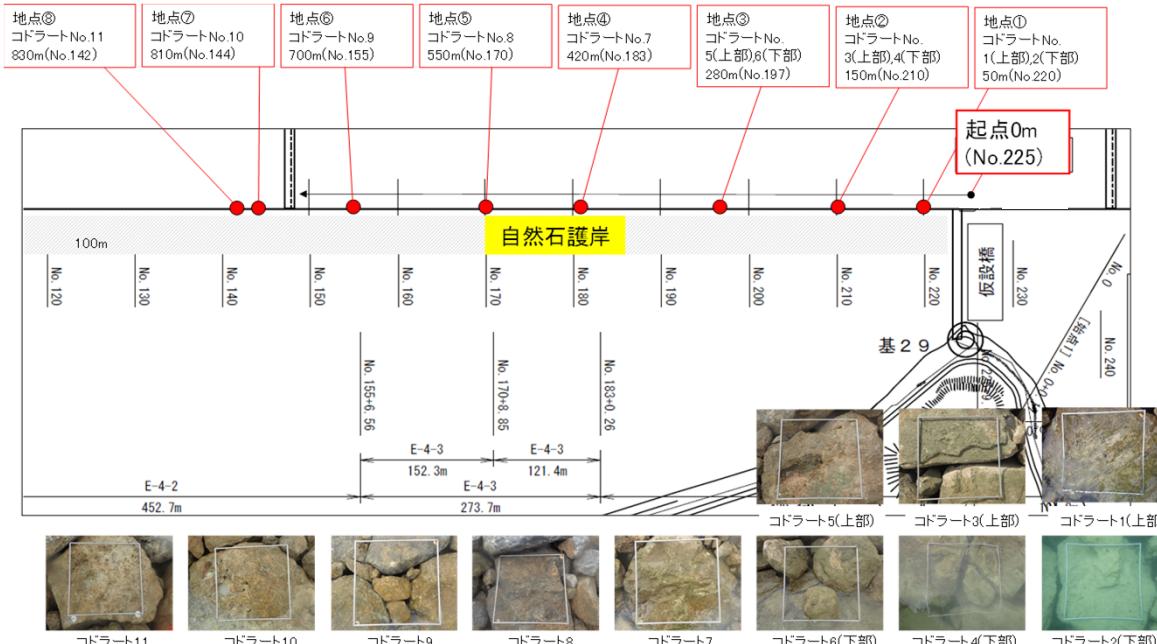
2.4 付着生物(護岸で生活する生物)

- ・自然石護岸上及び自然石塊根固被覆ブロックの調査地点の水深0~2m程度において、50cm×50cm のコドラー^{しぜんせきかい ねがため ひふく}トを敷設し、コドラート内の稚サンゴ・底生動物について目視観察を行い、出現種及び概算群体数を記録した。また、海藻類の付着状況・外観等についても記録した。
- ・平成28年度夏季に護岸が概成し、付着生物の着生に適した自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックの据付後間もないことから、平成29,30年,令和元年度は広範囲に調査を実施した。
- ・なお、生物の出現状況等を踏まえて、今後コドラート数を絞っていく予定である。
- ・自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックで、ムカデガイ科やタテジマフジツボ等の底生動物、紅藻綱等の海藻類などが確認された。(資料3本編p48-49)
- ・自然石塊根固被覆ブロックの自然石部でサンゴ類がミドリイシ属とコモンサンゴ属の2種類確認された。コンクリート部では夏季にハマサンゴ属が1種類確認されたが、冬季には地点が消失した。(資料3本編p48-49)
- ・自然石護岸の一部の地点で、護岸をはたくと細粒分による水の濁りが確認された。自然石塊根固被覆ブロックに細粒分が堆積している様子等は確認されなかった。

p資料3_37



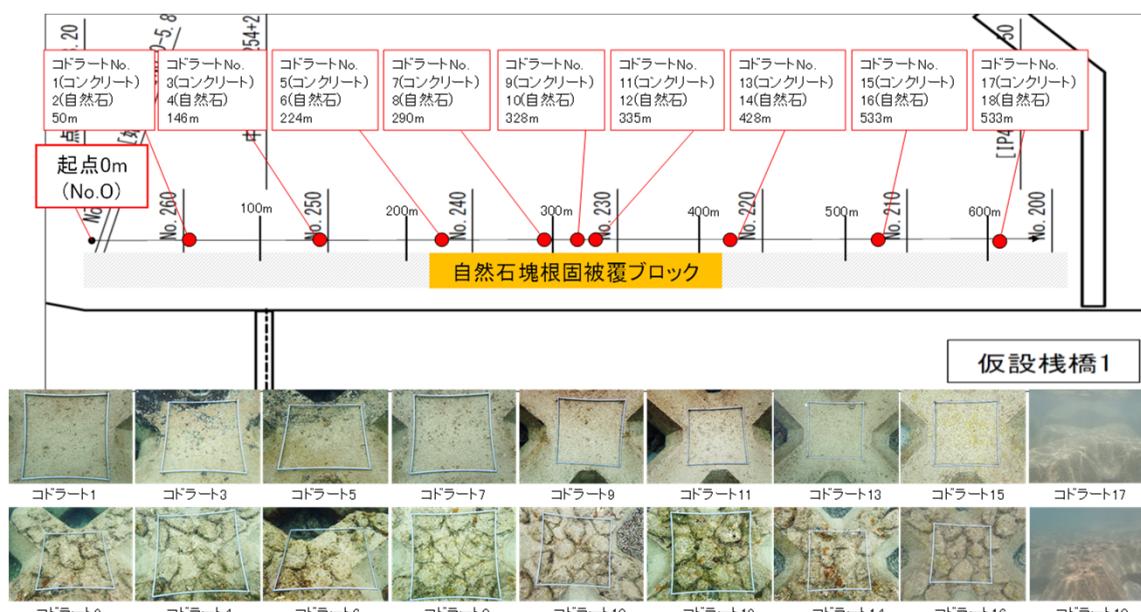
2 事後調査



p資料3_39,40



自然石護岸



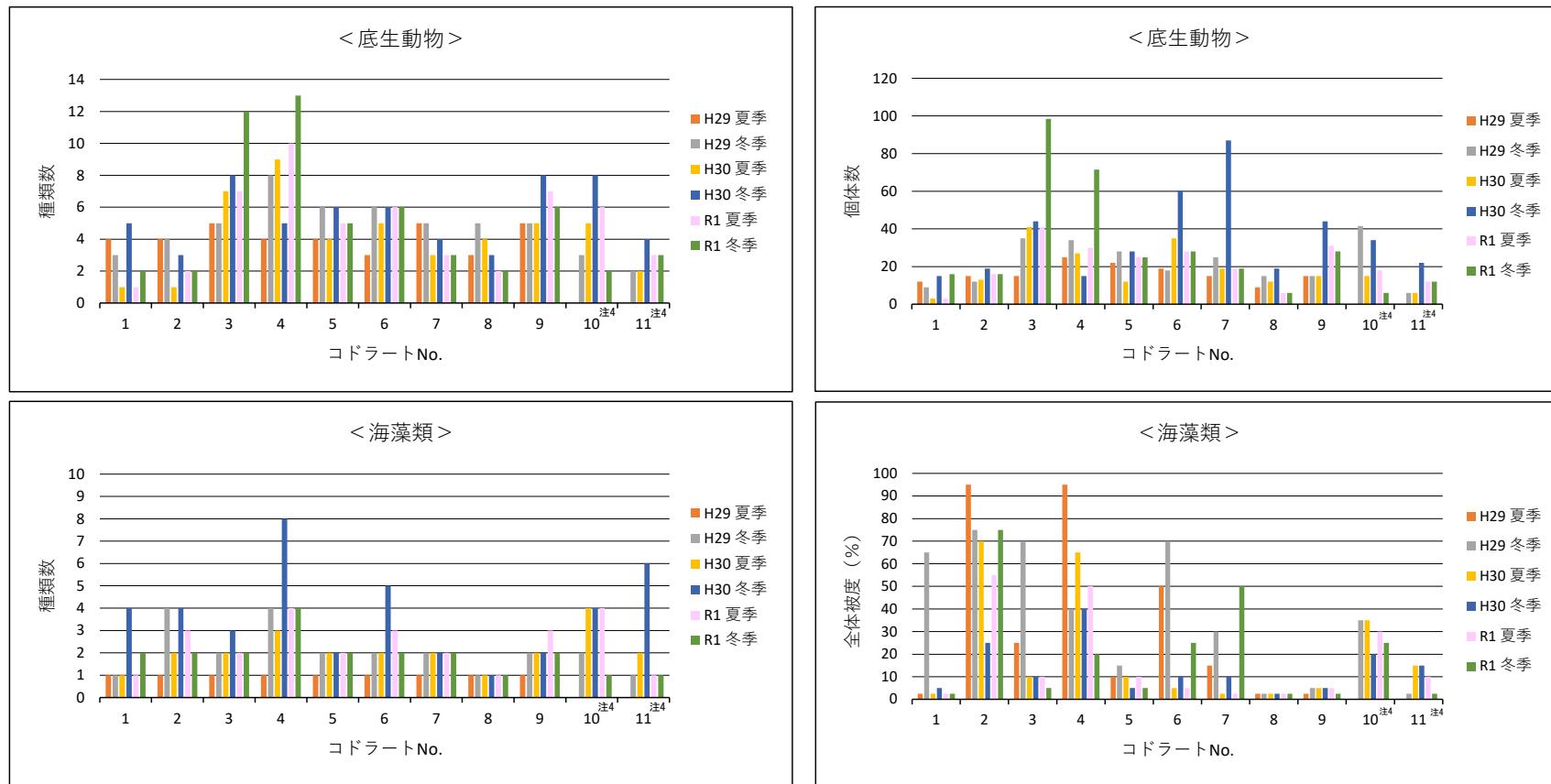
コドラーート設置状況



自然石塊根固被覆ブロック

※コドラーートNo.13～18は消波ブロックの設置により令和元年度冬季には消失した

【自然石護岸】

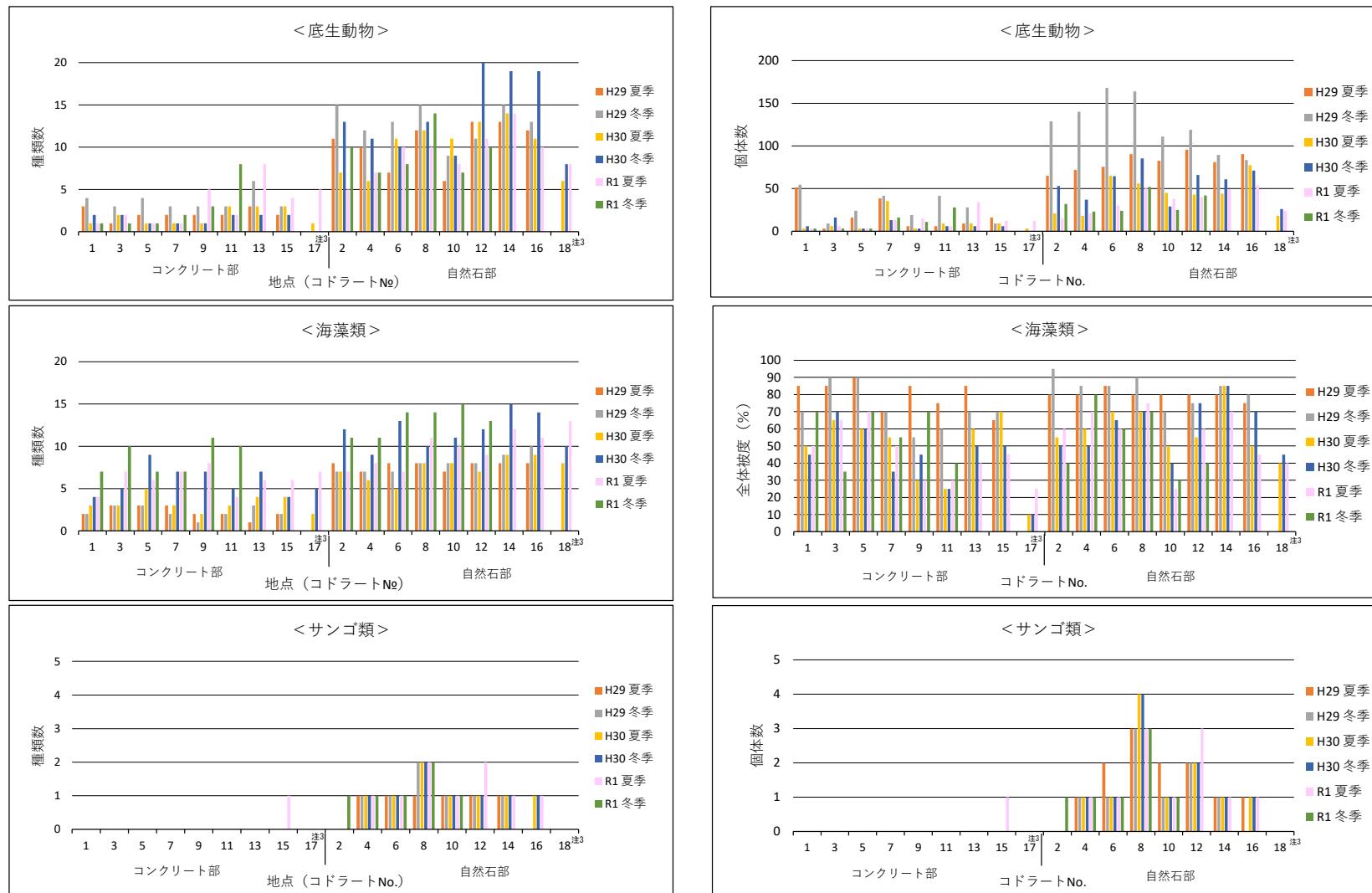


- 注: 1. 個体数について、rr(1~5個体)は3、r(6~20個体)は13、+(21~50個体)は35.5、c(51~99個体)は75、cc(100個体以上)は110、R(被度5%未満)は5に換算している。
 2. 各地点では、50cm×50cmのコドラート内で種類数及び個体数を把握している。
 3. 自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。
 4. コドラートNo.10,11は平成29年度冬季から調査を行っている。

付着生物の種類数及び個体数等の変化(自然石護岸)

【自然石塊根固被覆ブロック】

p資料3_46,47



注: 1. 個体数について、rr(1~5個体)は3、r(6~20個体)は13、+(21~50個体)は35.5、c(51~99個体)は75、cc(100個体以上)は110、R(被度5%未満)は5に換算している。

2. 各地点では、50cm×50cmのコドラー内で種類数及び個体数を把握している。

3. コドラーNo.17,18は平成30年度夏季から調査を行っている。

4. コドラーNo.13~18は消波ブロックの設置により令和元年度冬季には消失した。

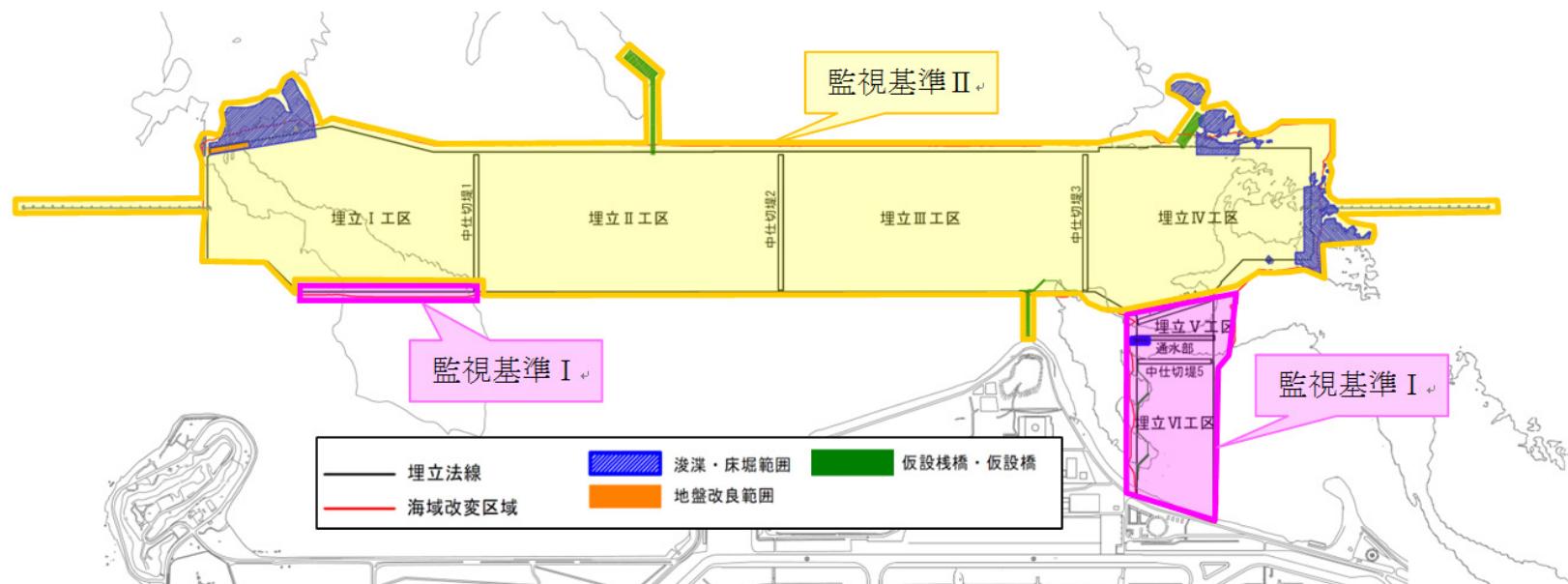
付着生物の種類数及び個体数等の変化(自然石塊根固被覆ブロック)

3.1 土砂による水の濁り(水質への影響)

【監視基準】

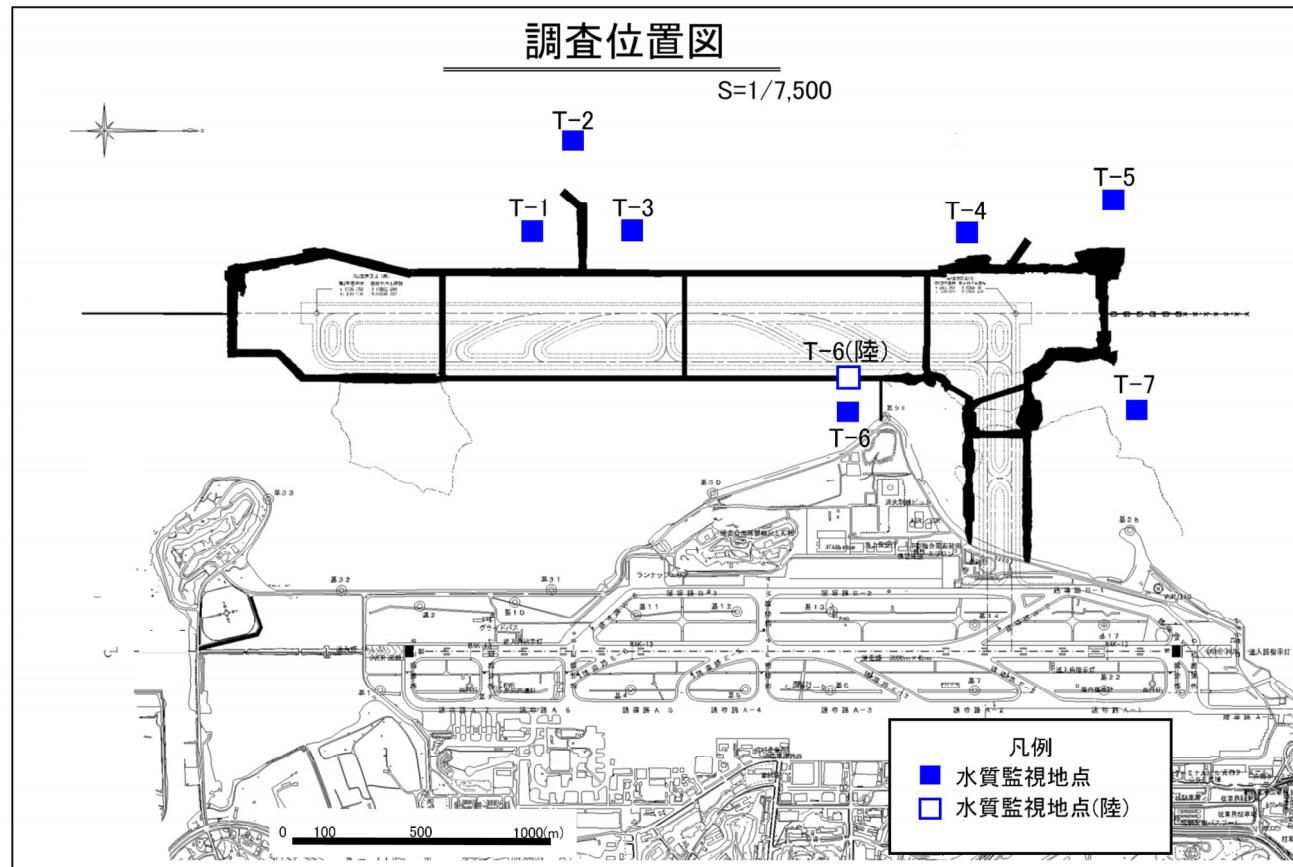
区分	基準(案)	対象工事
監視基準 I (深場・砂泥域)	SS: 24mg/L	埋立 V～VI工区及び通水路部、クビレミドロの生育する深場における護岸築造の工事
監視基準 II (浅海域・砂礫域)	SS: 6mg/L	埋立 I～IV工区及び中仕切堤における護岸築造の工事

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(水質への影響)

2) 濁度調査(日々の濁り監視)



- 令和元年10月～令和元年12月の間において、濁度のSS換算値と監視基準と比較したところ、全ての調査地点において監視基準を満足していた。調査結果は資料3本編p305～312に示すとおりである。

3.1 土砂による水の濁り(水質への影響)

1) SS調査(定点調査における環境監視)

- 令和元年10月～令和2年3月において、St.7で2月に監視基準の超過がみられた。
- St.7は伊良波排水路からの陸水の流入によるものと考えられ、工事による影響ではないと考えられる。
- そのほかの地点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					
		R1.10.22 下げ潮 (am)	R1.11.13 下げ潮 (am)	R1.12.10 下げ潮 (am)	R2.1.23 下げ潮 (pm)	R2.2.14 下げ潮 (pm)	R2.3.2 下げ潮 (pm)
I 24mg/L	st.2	4.6	3.5	3.2	2.3	1.6	1.3
	st.8	2.0	1.1	1.6	2.4	1.5	1.3
II 6mg/L	st.1	1.4	1.4	1.7	<0.5	0.9	<0.5
	st.3	1.4	1.1	0.7	1.7	0.9	<0.5
	st.4	4.1	2.1	1.4	2.3	2.6	2.2
	st.5	1.4	1.8	1.0	1.5	0.9	<1.0
	st.6	1.9	2.1	2.1	2.5	2.1	1.3
	st.7	1.4	5.9	4.9	3.8	9.1	2.7

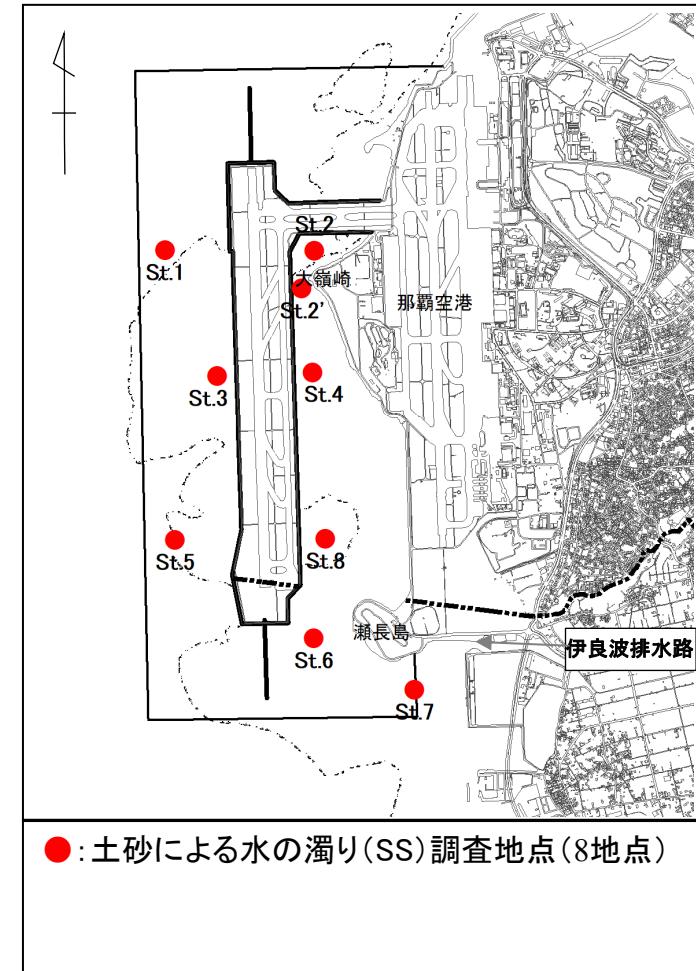
注1：数値は上層、中層、下層の3層で採水した平均値を示す。

但し、水深が1.0m 以下 の場合は、海面と海底面の中間水深(1/2 水深)の1層の値、
水深が1.1～1.4m の場合は、表層(海面下0.5m) の1層の値、

1.5～1.9m の場合は、表層(海面下0.5m)、海面と海底面の中間水深(1/2 水深)の2層の平均値を示す。

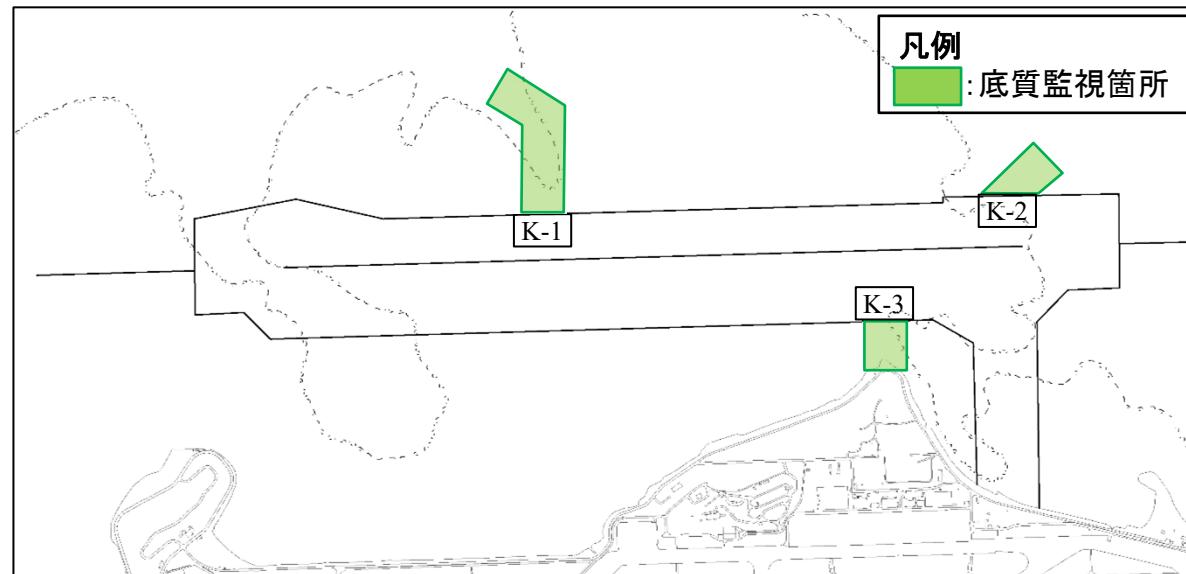
注2：平均値を求める際に、測定値に定量下限値(<0.5) がある場合は、「0.5」として
平均値を算出し、表には「<」を付した。

注3：■は監視基準超過を示す。



3.2 土砂による水の濁り(底質への影響)

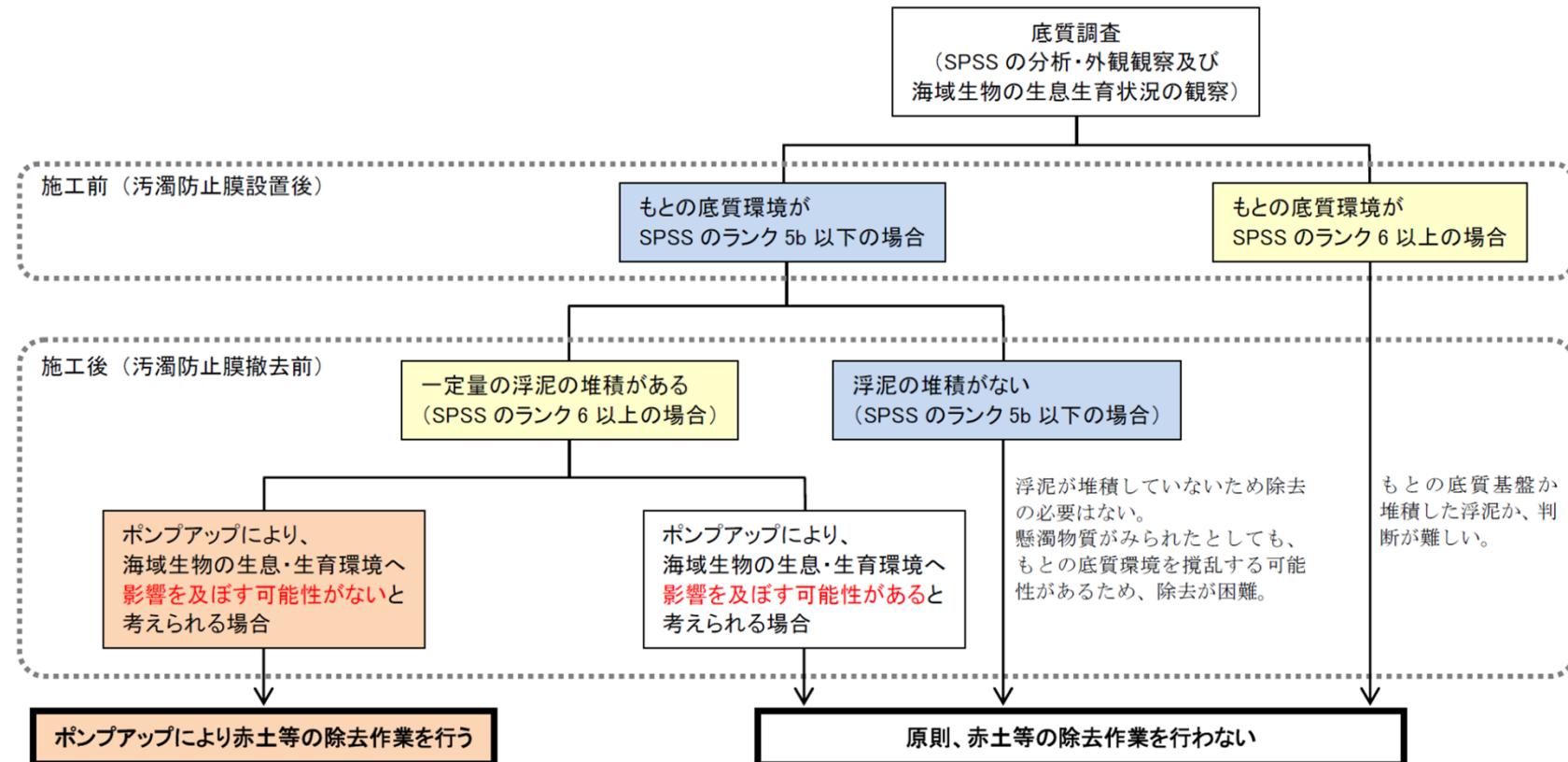
p資料3_313



土砂による水の濁り(底質)調査地点(令和元年10月～令和元年12月)

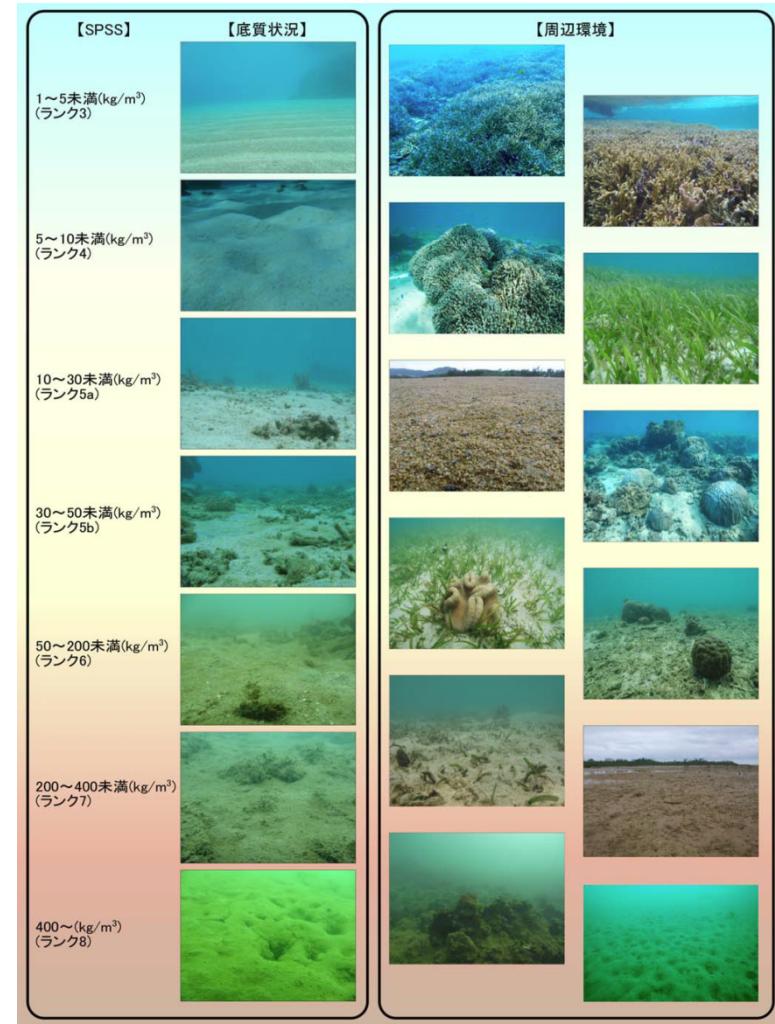
【監視基準】

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出始める。
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)

3.2 土砂による水の濁り(底質への影響)

- 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以上になった地点は仮設桟橋1周辺(K-1)で、3か所確認されたが、海域生物の生息・生育が確認されたため、浮泥の除去は行わなかった。
- K-2,3では監視基準の超過は確認されなかった。

調査区域		K-1 STEP2					
調査日		工事施工前		工事施工後			
		令和元年 10月30日		令和元年 11月9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	
SPSS値	(kg/m ³)	21.5		18.9		46.2	
SPSSランク	(-)	5a		5a		5b	
軟体動物門	カイコガイ フキアゲアサリ	rr rr	フネガイ科	rr		ジドウマクラ	rr
環形動物門	多毛綱	rr	多毛綱	rr		多毛綱	rr
節足動物門	アナジャコ科	rr					
棘皮動物門							
その他動物門							

注) 1. 生物調査項目における凡例

・個体数 rr:1~9個体、r:10~24個体、t:25~49個体、c:50~99個体、cc:100個体以上

・被度 R:被度5%未満、5%以上は数字で示す。

2. 底質試料はスミス・マッキンタイヤ(採泥面積:約0.05m²)による3回採泥の混合資料である。

底質試料中に確認された生物は分析試料を採取後、残りの底質試料を1mmメッシュのふるいで選別し、その中に確認された主な生物(船上での目視観察レベル)を記録している。



監視基準超過箇所における生物の確認状況

3.2 土砂による水の濁り(底質への影響)

- これらの調査は環境影響評価書において、工事中のみ実施する項目となっている。濁りが発生する工事は令和元年度で終了すること、水質・底質の事後調査が継続することから、調査は令和元年度で終了した。

環境監視調査項目及び調査時期（土砂による水の濁り）

環境監視調査	土砂による水の濁り	調査項目			調査時期	
		水質		SS(浮遊物質量) 濁度	工事の実施時 工中に月1回	存在及び供用時
環境監視調査	土砂による水の濁り	底質	底質 (汚濁防止膜内外)	外観 SPSS	濁りの発生する工事施工中に月1回	—
			生物 (汚濁防止膜内外)	底生動物 海藻草類等		

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、令和元年度冬季に12種が確認された。スナガイは、令和元年度調査で初めて確認されたことから、引き続き出現状況を確認していくこととする。

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								事後調査				
				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	H29年度	H30年度	R元年度	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季
維管束植物	1	ハリツマキ	環境省RL : 準絶滅危惧				○	○											○	○
	2	タマツイ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧																	
	3	ヤシノキ	環境省RL : 準絶滅危惧														○			
哺乳類	1	ワセンドウミ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○					○	○		○	○
	2	ジヤコウネズミ	沖縄県RDB : 情報不足		○															
	3	オナリハクネズミ	沖縄県RDB : 情報不足	○							○									
	4	ガイオウウツリ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○									○	○	○	○	○
鳥類	1	コアシナシ	環境省RL : 絶滅危惧II類 沖縄県RDB : 絶滅危惧II類 水産庁RDB : 減少		○	○	○	○	○				○			○	○			
昆虫類	1	ヒメトンボ	環境省RL : 準絶滅危惧													○	○	○	○	○
	2	コフキンボ	沖縄県RDB : 絶滅危惧II類												○					
	3	ハイイロサカナト	環境省RL : 準絶滅危惧			○														
	4	トリイロヤンマ	環境省RL : 絶滅危惧I類 沖縄県RDB : 絶滅危惧I類															○	○	
	5	コガタリケンゴロウ	環境省RL : 絶滅危惧II類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
	6	コマクシケンゴロウ	環境省RL : 準絶滅危惧													○	○	○	○	
	7	ヤドシカバハチ	環境省RL : 情報不足			○	○								○					
陸生貝類	1	スナガイ	環境省RL : 準絶滅危惧													○	○	○	○	○
	2	オオカキラニシヨウ	環境省RL : 準絶滅危惧			○		○	○	○	○	○	○	○						
	3	ハガキ	環境省RL : 絶滅危惧II類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4	ミカイ	環境省RL : 準絶滅危惧																	
	5	タイソウノフカイ	環境省RL : 情報不足												○	○	○	○	○	○
	6	ヒラマキノフカイ	環境省RL : 情報不足												○	○	○	○	○	○
	7	ハシナマミヤ ^{注2}	沖縄県RDB : 準絶滅危惧													○	○	○	○	○
	8	トウキョウヒテキカイ	環境省RL : 情報不足													○	○	○	○	○
カブトガニ類	1	ヤシガニ	環境省RL : 絶滅危惧II類 沖縄県RDB : 絶滅危惧II類 水産庁RDB : 少少		○	○	○	○	○	○	○				○	○				
	2	オオオカブトガニ	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧		○		○		○		○									
	3	カブトガニ	天然記念物 : 国指定 水産庁RDB : 減少傾向		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4	ムラサキカブトガニ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5	カブトガニ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6	コラサキカブトガニ	天然記念物 : 国指定													○	○			
魚類	1	カブト	環境省RL : 絶滅危惧I類 沖縄県RDB : 絶滅危惧I類 水産庁RDB : 準絶滅危惧種													○				

計

4

11

11

10

11

6

10

7

6

5

12

3

14

9

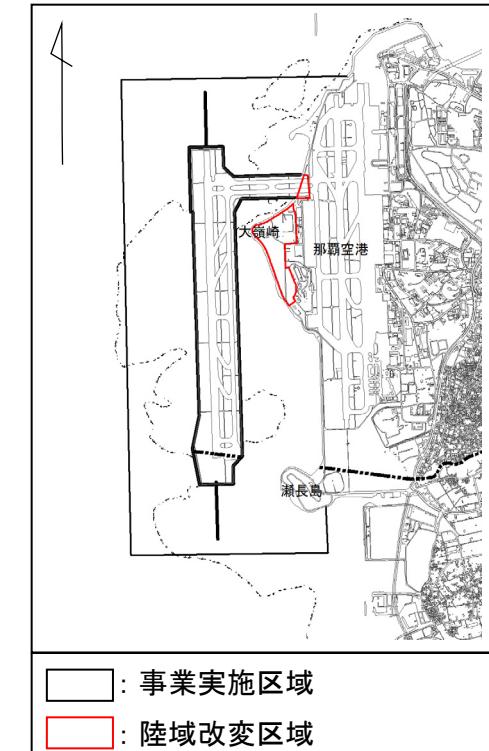
13

13

13

12

注: 1. 平成27年度春季に、大嶼崎周辺のため池で確認されたカブツルモ（環境省RDB : 準絶滅危惧、沖縄県RDB : 絶滅危惧I類）については、夏季以降確認されなかった。
2. 平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したため、平成28年度以降出現の有無を確認している。



重要種保護のため位置情報は表示しない

令和元年度冬季に新たに確認された重要な種

2.1 陸域改変区域に分布する重要な植物群落

- 令和元年度夏季にはハマササゲ群落の拡大やキダチハマグルマ群落の一部消失、冬季にはヨシ群落の拡大、ナンゴクワセオバナ群落の生育悪化や一部伐採が確認されたものの、計6群落が確認され、群落数に変化はみられていない。
- ナンゴクワセオバナ群落の生育状況の悪化は、周辺に生育する外来種のパラグラスや在来種のノアサガオの繁茂により、種間競争の結果、ナンゴクワセオバナ群落が衰退したものと考えられる。ナンゴクワセオバナ群落の一部伐採は、仮設橋撤去作業に伴うものであり、伐採面積は、調査範囲内のわずかであることから、伐採による群落への影響は小さいと考えられる。

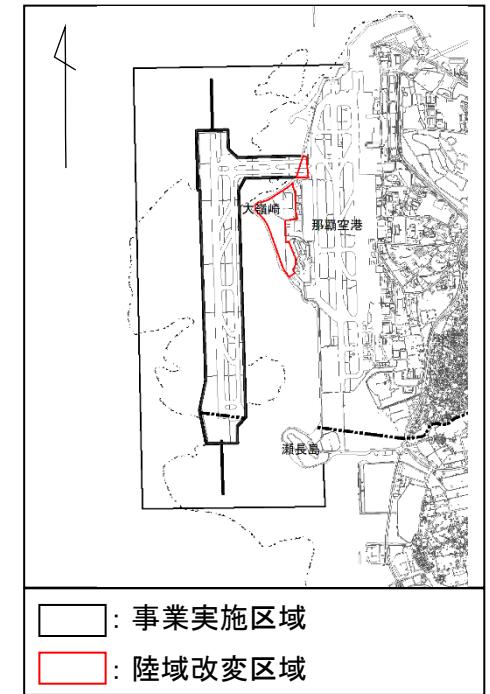
重要な植物群落の確認状況

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												
						環境影響評価時の現地調査		事後調査												
						H23年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度		H29年度		H30年度		R元年度
						春季	夏季	冬季	夏季	冬季										
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 コウライイシバ群落		10	該当 (D・H)	掲載			○	○	○	○	○	○	○	○						
I. 休耕地・路傍雜草群落																				
I5 ナンゴクワセオバナ群落		4				○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
合計10群落						8	8	8	8	6	7	8	8	7	6	6	6	6	6	6

注：1. 陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取付部を含む。

2. 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取付部）の扱いについて、平成26年度事後調査報告書から一部修正している。

3. ナンゴクワセオバナ群落については、平成26年度環境保全措置要求（沖縄県）に基づき確認対象として追加している。



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)

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(冬季)

白紙

3.4 ヒメガマ群落

- 工事によりヒメガマ群落の生育環境が変化する可能性があることから、環境監視調査として、任意踏査によりヒメガマ群落の生育状況や水の供給状況、生育環境を記録した。
- ヒメガマ群落は、工事前調査と同様、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、降水時期には海岸側からも雨水が流れ込む状況であり、変化はみられなかった。
- 春季及び秋季調査時においては、全ての調査地点において、ヒメガマに新たな葉の伸長が顕著であり、ヒメガマ群落は健全な状態であった。赤土流出防止対策として過年度に実施された緑化工においては、草本類が繁茂し地面を覆っており、ため池への濁水の流入はみられなかった。
- 本調査は環境影響評価書において、工事中のみ実施する項目となっており、「陸域改変区域に分布する重要な植物群落」の事後調査として、生育状況の確認は継続することから、調査は令和元年度で終了した。

重要種保護のため位置情報は表示しない

3. 環境監視調査

p資料3_322～327



【St. 1、春季】



【St. 2、春季】



【St. 3、春季】



【St. 1、秋季】



【St. 2、秋季】



【St. 3、秋季】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

ヒメガマ群落の生育状況

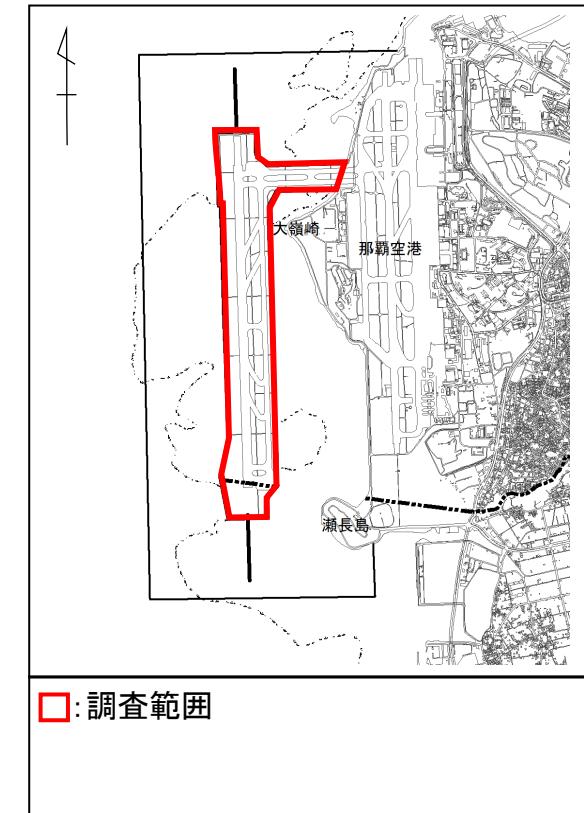
環境監視調査項目及び調査時期（ヒメガマ群落）

調査項目			調査時期	
			工事の実施時	存在及び供用時
環境監視 調査	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落	春季・秋季	—

3.6 動植物種の混入調査

p資料3_335

- 埋立区域内を任意踏査やトラップ法により、特定外来生物の異常繁殖が生じていないかを把握した。特定外来種が確認された場合は位置や概数等を記録し、確認した個体については、駆除を行った。
- 調査は、平成30年度春季から実施し、令和元年度に確認された特定外来生物は、ハイイロゴケグモとツルヒヨドリの2種であった。
- ハイイロゴケグモについては、春季及び夏季にはすべて現場事務所周辺の人工物で確認され、県内で広く定着していることから、作業用の器材の搬入時に付着し、埋立地内に侵入した可能性が高いと考えられる。秋季には、現地事務所付近の水路でも多数の個体・卵嚢が確認された。現地事務所の撤去前にも駆除を行い、冬季調査及び追加調査(2,3月)では減少した。
- ツルヒヨドリについては、夏季に2箇所で2個体確認された。これまでの調査では確認されておらず、着陸帯草地で確認された。環境省の外来生物対策事業の対象とされ、県内で広く定着しており、拡散能力が高いことから偶発的に入り込んだ可能性が高いと考えられる。秋季・冬季調査においても確認、駆除を行い、令和2年2月に実施した追加調査では確認されなかったものの、3月には新たな地点で2個体が確認された。
- 本調査は環境影響評価書において、工事中のみ実施する項目となっている。供用時滑走路内での同様の調査は困難であるため、調査は令和元年度をもって終了した。



環境監視調査項目及び調査時期（動植物種の混入）

調査項目	調査時期	
	工事の実施時	存在及び供用時
環境監視 調査	陸域生物・ 陸域生態系	動植物種の混入
	四季	—

※令和2年2月、3月に追加調査を実施した

3. 環境監視調査

p資料3_337,338

ハイイロゴケグモの確認状況

調査時期 確認状態等	確認個体数					
	春季	夏季	秋季	冬季	追1	追2
成体	25	51	195	31	110	45
幼体	44	71	377	45	29	5
卵嚢	5	55	118	2	9	8
卵嚢殻	0	75	166	6	16	1
発見箇所数	6 箇所	10 箇所	38 箇所	26 箇所	3 箇所	3 箇所

ツルヒヨドリの確認状況

調査時期 確認状態等	確認個体数					
	春季	夏季	秋季	冬季	追1	追2
開花・結実	0	0	0	0	0	0
開花・結実なし	0	2	2	4	0	2
実生	0	0	0	0	0	0
発見箇所数	0 箇所	2 箇所	2 箇所	4 箇所	0 箇所	2 箇所

※追加調査1：令和2年2月26日、追加調査2：令和2年3月23日



確認状況 (ハイイロゴケグモ)



駆除状況 (ハイイロゴケグモ)



確認状況 (ツルヒヨドリ)

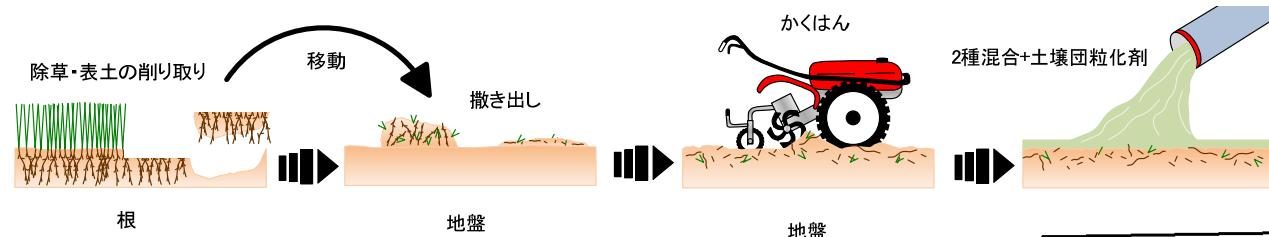


駆除状況 (ツルヒヨドリ)

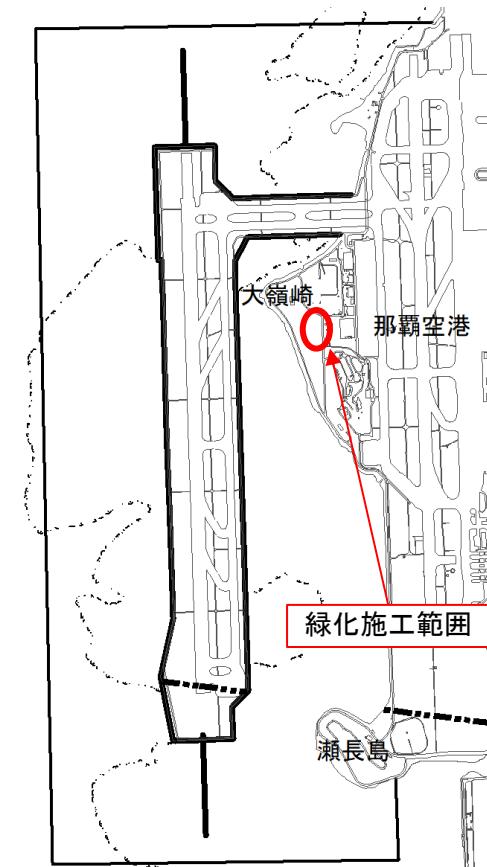
その場でアルコールを用いて処理した後、一般廃棄物として廃棄した

4.1 綠化後生育狀況把握調查

- ・赤土等流出防止対策のための緑化資材として、在来種であるハイキビの撒き出し(4個体/m²)を行い、県内で実績のあるハイランドベントグラス及びバミューダグラスを種子吹付し、在来種に遷移させるような手法を用いた。



- ・ 緑化後管理計画として、モニタリングを施工直後、施工後1か月目、2か月目、3か月目、6か月目、1年目に実施することとしており、令和元年度末に一部区域で緑化を行ったことから、モニタリングを実施した。
 - ・ 緑化された盛土範囲について、2m×2mのコドラーートを平面部に5か所、斜面部に4か所の計9か所を設置し、コドラーート内の植被率や生育種について把握した。
 - ・ 施工後3か月調査においては、全体植被率は80～100%であった。在来種植被率は5～70%と調査区間で差がみられたが、いずれの調査区でもハイキビの成育が確認され、一部調査区ではチガヤ・ススキ・ヨシ類等の在来種も確認された。また、競合するパラグラスや周辺植物の成長を阻害するギンネムの侵入はみられていない。



施工直後（令和2年3月3日）	施工後約1か月（令和2年3月18日）
全体植被率：0%、在来種植被率：0%	全体植被率：1%、在来種植被率：1%未満
	
施工後約2か月（令和2年4月28日）	施工後約3か月（令和2年5月29日）
全体植被率：90%、在来種植被率：20%	全体植被率：100%、在来種植被率：40%
	

調査区⑦（法面部）の生育状況の変化



【令和元年度の事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ】

p資料3_404

<海域生物>

- 水質、魚卵・稚仔魚、魚類、底生動物(マクロベントス)、サンゴ、クビレミドロ
 ⇒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。
 ⇒工事の土砂による水の濁りも確認されていないことから、事業による大きな影響はないと考えられる。
- 植物プランクトン
 ⇒細胞数がSt.1以外の地点で工事前の変動範囲を上回った。栄養塩類の顕著な増加はみられておらず、特に閉鎖性海域での増加については、今後も注視していくこととする。
- 動物プランクトン
 ⇒個体数が、夏季にSt.2,4,6で工事前の変動範囲を上回り、特に閉鎖性海域のSt.4で多かったが一時的な増加であった。
- 底質、底生動物(マクロベントス)
 ⇒閉鎖性海域のSt.4について、底質のシルト・粘土分が工事前と比較して多く、底生動物(マクロベントス)の個体数が、工事前の変動範囲を上回った。閉鎖性海域にあるSt.4では、これまでオニノツノガイ科が多かったが、令和元年度には、ウスピザラガイ科も多く確認されており、粒度組成等底質の変動と併せて今後も注視していくこととする。また、閉鎖性海域のSt.9,10、閉鎖性海域外のSt.1,3,5,6,11,13でシルト・粘土分が多かったことから、今後も注視していくこととする。
- 海草藻場
 ⇒閉鎖性海域のSt.S3,S4,S6で被度の回復がみられていないものの、分布面積は工事前の変動範囲内にある。
- カサノリ類
 ⇒過年度と比較して最盛期の分布面積が工事前の変動範囲を下回ったことから、今後も注視していくこととする。
- 付着生物
 ⇒底生動物や海藻類が確認され、自然石塊根固被覆ブロックにおいてサンゴ類の着生も確認された。

<陸域生物>

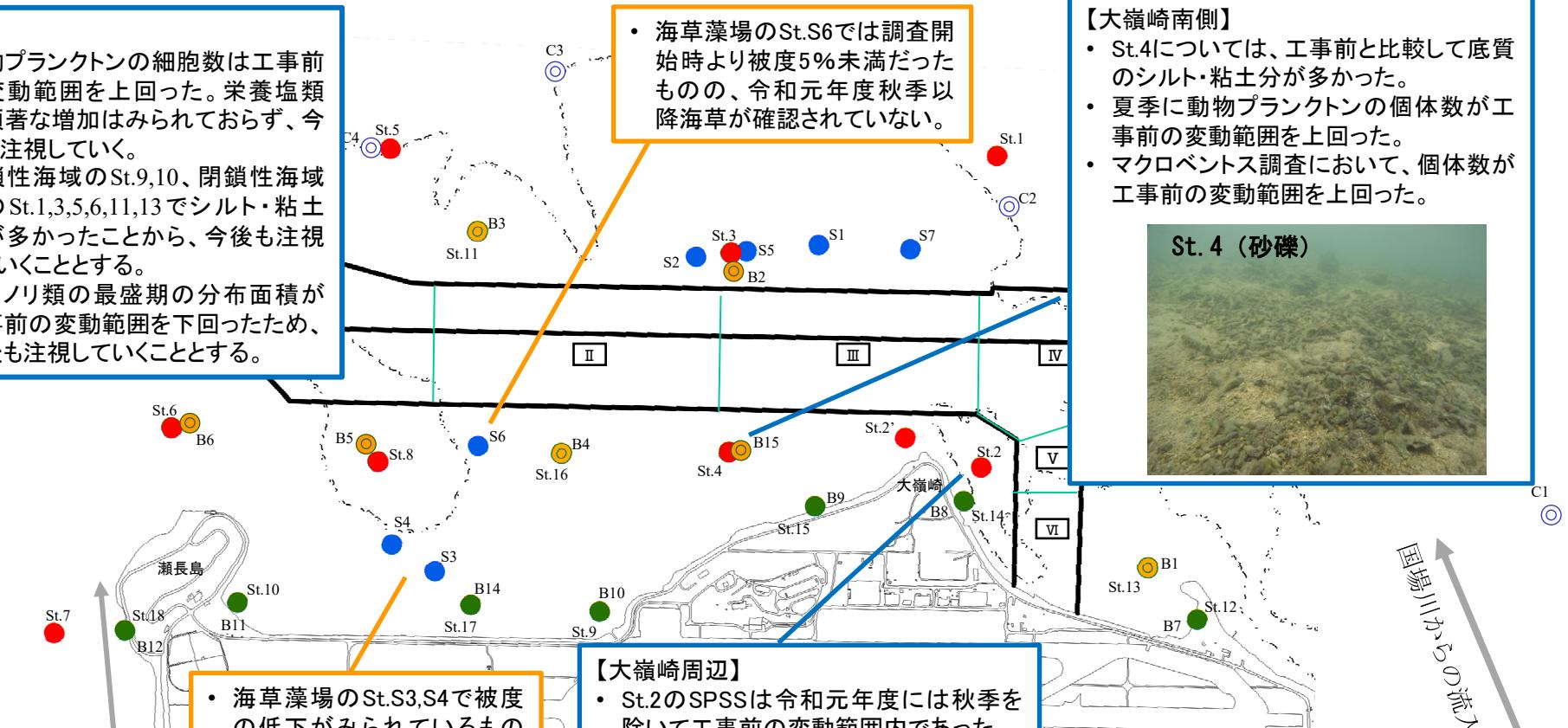
- 繼続して重要な種及び重要な植物群落が確認されており、ヒメガマ群落は、健全に生育しており、ため池への濁水等の流入は確認されず、工事による影響はみられていない。
- 動植物種の混入調査においては、ハイイロゴケグモとツルヒヨドリの2種が確認され、駆除を行った。

【令和元年度の変化】

p資料3_407

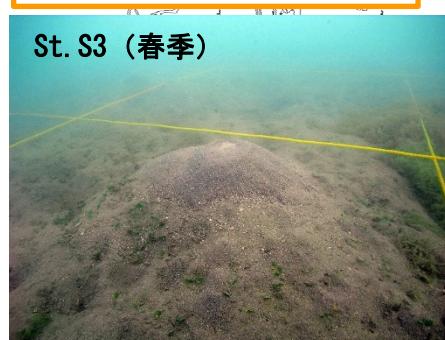
【全域】

- 植物プランクトンの細胞数は工事前の変動範囲を上回った。栄養塩類の顕著な増加はみられておらず、今後も注視していく。
- 閉鎖性海域のSt.9,10、閉鎖性海域外のSt.1,3,5,6,11,13でシルト・粘土分が多かったことから、今後も注視していくこととする。
- カサノリ類の最盛期の分布面積が工事前の変動範囲を下回ったため、今後も注視していくこととする。

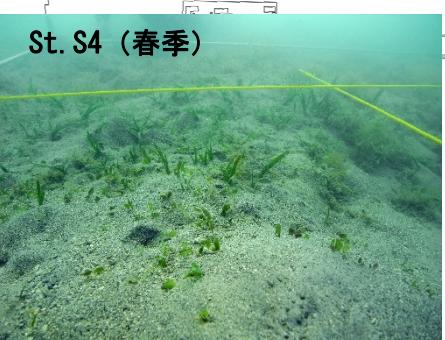


伊良波排水路
からの流入

St. S3 (春季)



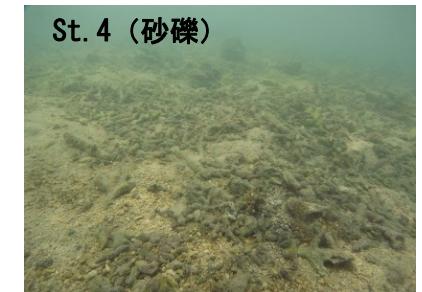
St. S4 (春季)



【大嶺崎南側】

- St.6については、工事前と比較して底質のシルト・粘土分が多くなった。
- 夏季に動物プランクトンの個体数が工事前の変動範囲を上回った。
- マクロベントス調査において、個体数が工事前の変動範囲を上回った。

St. 4 (砂礫)



凡例

- ：植物・動物プランクトン、魚卵・稚仔魚・魚類、マクロベントス
- ：メガロベントス/干潟域
- ：メガロベントス/礁池・礁縁域
- ：サンゴ類
- ：海草藻場
- ：地点の特徴等を示すもの
- ：令和元年度にみられた変化を示すもの

【評価書の記載内容と令和元年度の主な状況】

• 水質

<評価書での予測内容>

埋立地の存在に伴うCOD濃度変化はみられず、T-N・T-P濃度変化は、夏季・冬季ともに閉鎖性海域で若干濃度が上昇すると予測されていたものの、参考として環境基準※と比較すると、いずれも環境基準を満足する。

<令和元年度>

COD、T-N、T-Pの調査結果は、参考として環境基準と比較すると満足しており、工事前と比較して大きな変化はみられていない。

※当該海域は環境基準の類型指定は受けていないが、COD はA 類型(2mg/L 以下)、窒素及びリンはI類型(窒素0.2mg/L、リン0.02mg/L)を準用した。

• 植物プランクトン

<評価書での予測内容>

埋立地の存在に伴うT-N,T-Pの濃度上昇が予測されているものの、予測結果は水産用水基準※を満たしており、赤潮発生等の富栄養状態にはならない。

<令和元年度>

細胞数は、令和元年度の春季から秋季にかけて、St.1以外の全ての地点で工事前の変動範囲を上回り、春季にはクリプト藻綱が、夏季の閉鎖性海域で*Chaetoceros* sp . (*Hyalochaete*)が多くみられた。栄養塩類の顕著な増加はみられておらず、水産用水基準も満たしているものの、特にSt.2,4といった閉鎖性海域での増加については、今後も注視していくこととする。

※「水産用水基準第7版(2012年版)」(平成25年、社団法人日本水産資源保護協会) 水産1種; T-N 0.3mg/L 以下、T-P 0.03mg/L 以下

- 底質

<評価書での予測内容>

工事中には、埋立区域の護岸の造成が進むことで、閉鎖性が強まり、波浪の影響をほとんど受けなくなるため、底質の粒度組成は細粒化する可能性がある。

存在供用時に、閉鎖性海域全体では、波浪の外力が及ばなくなることにより、現況よりも底質は安定し、大嶺崎北側の深場では、堆積傾向が強くなる可能性がある。

<令和元年度>

工事前の変動範囲と比較して、閉鎖性海域のSt.4,9,10、閉鎖性海域外のSt.1,3,5,6,11,13でシルト・粘土分が多くなった。

- 底生動物

<評価書での予測内容>

閉鎖性海域では、波浪が遮蔽されることにより、長期的には細粒分が堆積し、砂泥質や泥質を好む底生動物へと生物相が変化する可能性がある。

<令和元年度>

閉鎖性海域のSt.4ではマクロベントスの個体数が工事前の変動範囲を上回ったものの、その他の地点では底生動物の生物相の大きな変化はみられていない。

- 海草藻場

<評価書での予測内容>

閉鎖性海域では、波浪の外力が及ばなくなるため、底質が安定し、海草藻場を構成する海草類の生育環境は向上する。

<令和元年度>

閉鎖性海域のSt.S3,S4,S6では、冬季夜間の干出や台風等の複合的な要因により被度が低下し、回復がみられていないものの、分布面積は工事前の変動範囲内にある。今後も生育環境を含め、順応的管理の中で注視していくこととする。

- カサノリ類

<評価書での予測内容>

閉鎖性海域では、波高減少が予測されているため、カサノリ類の生育環境は向上する。長期的には、細粒分が堆積し、底質環境が変化することにより、カサノリ類が影響を受ける可能性がある。

<令和元年度>

過年度と比較して最盛期の分布面積が工事前の変動範囲を下回った。今後も生育環境を含め、順応的管理の中で注視していくこととする。

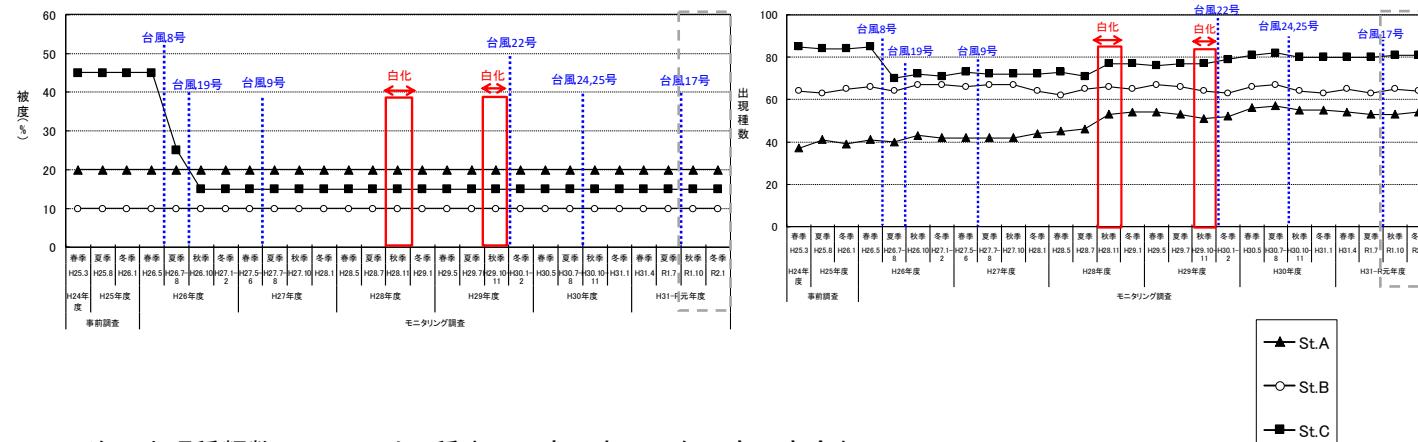
參考資料

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

3) 定点調査(対照区)

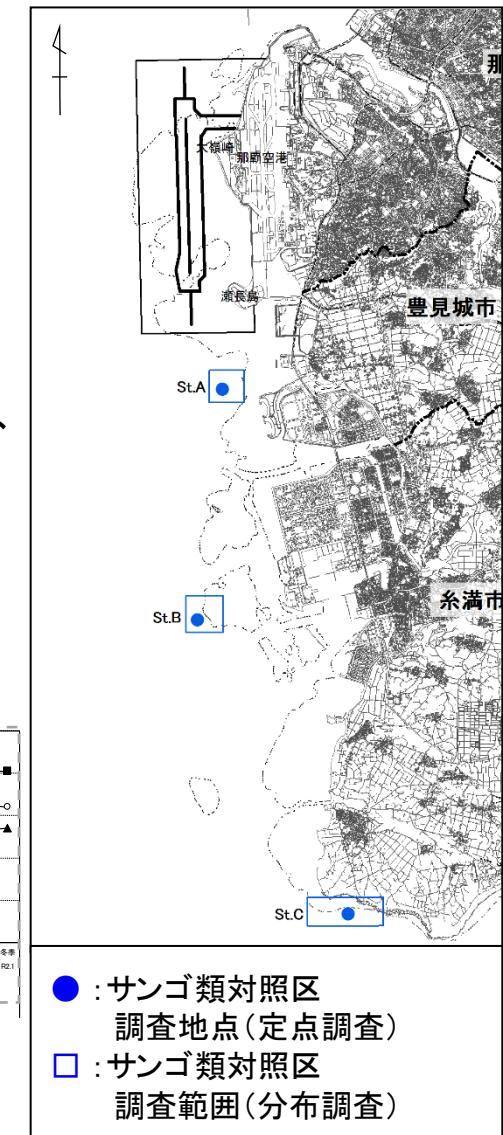
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラー内において、潜水目視観察により、サンゴ類の種類等を記録した。
- St.AとSt.Bの被度は、調査開始の平成25年3月以降、平成30年度夏季までそれぞれ20%、10%と変化がみられず、各回の出現種類数の変動も少ないとから、いずれも小型サンゴ群体の加入や死亡に伴う変化が主因と考えられる。これらの地点では、主な出現種としてハマサンゴ属(塊状)が継続してみられた。
- St.Cでは、平成26年度に接近した台風(台風8、19号)に伴う高波浪の物理的搅乱によって、平成26年春季から10月にかけて被度は30%低下し、出現種数も13種類減少した。しかしながら、その後は被度が15%、出現種数が71～82種と大きな変化はみられず、安定していた。



注：出現種類数については、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類数の経年変化

p資料3_184,186



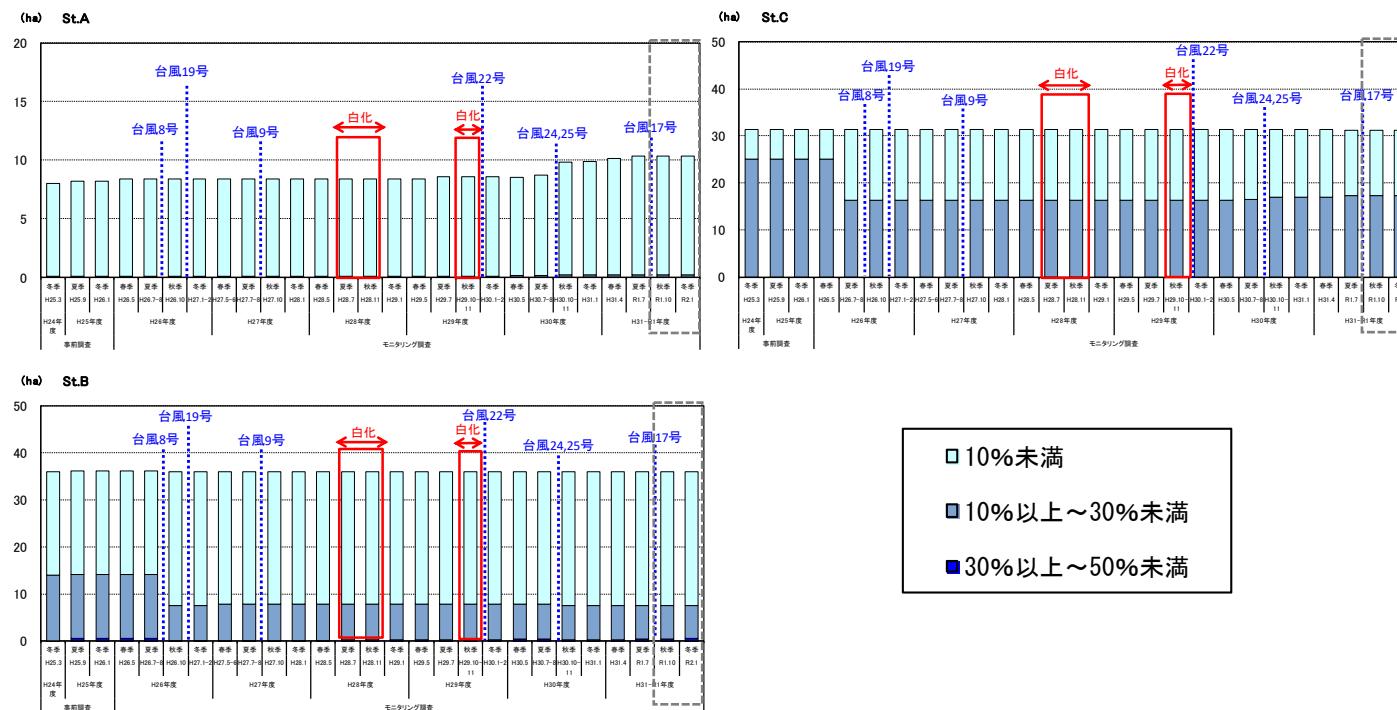
2.5 海域生物

p資料3_191,205

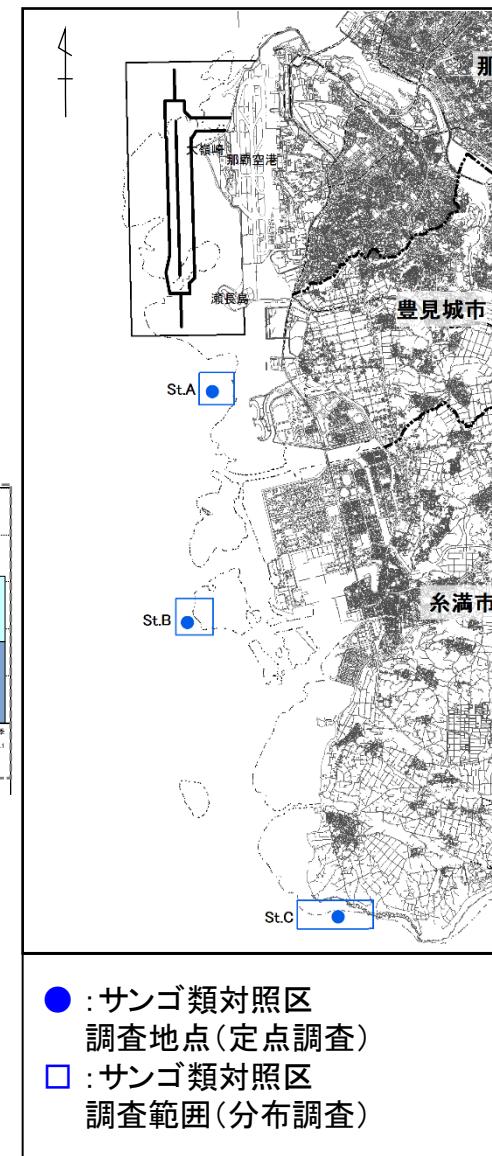
2.5.7 サンゴ類

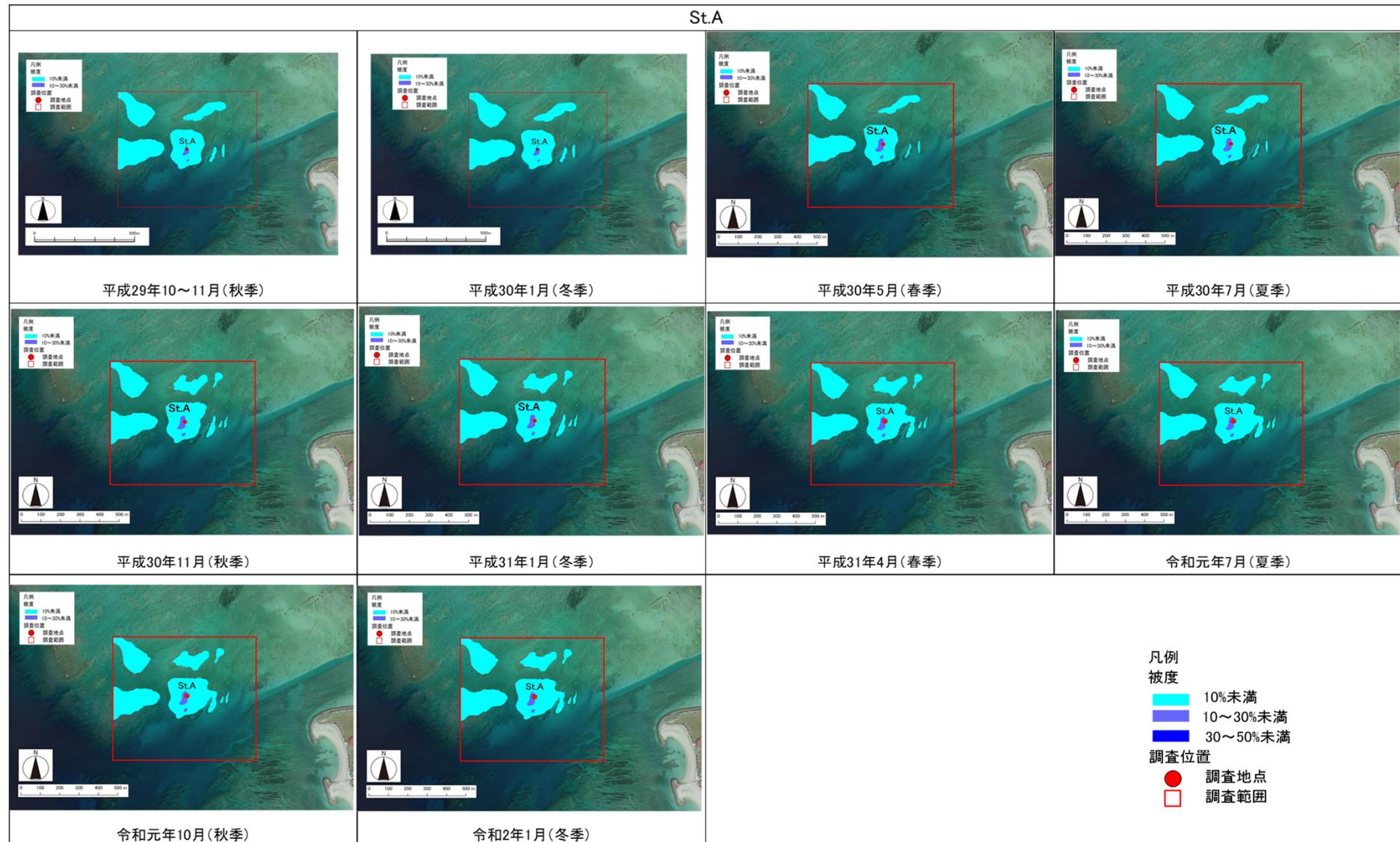
4) 分布調査(対照区)

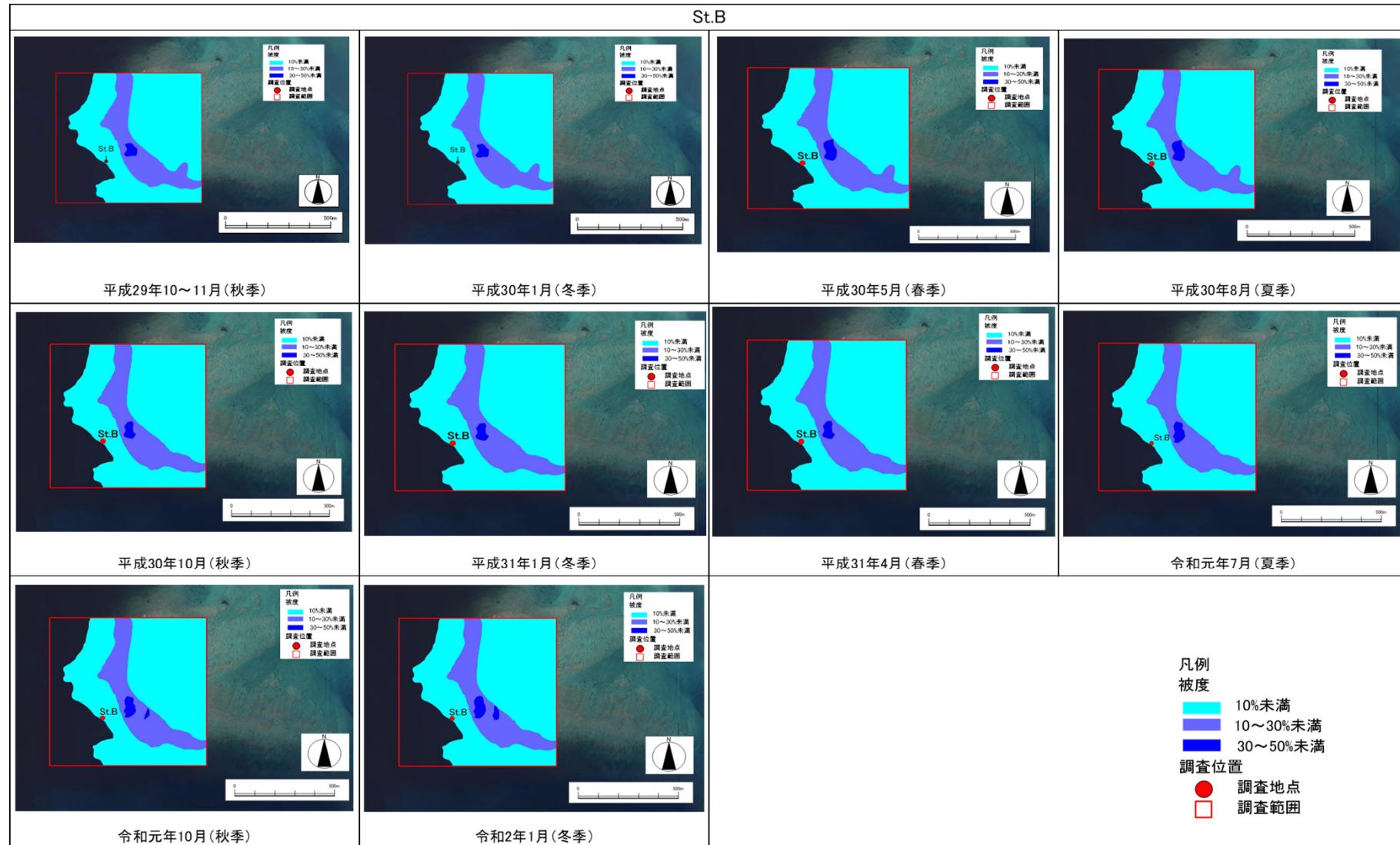
- ・事業実施区域周辺と同様、マンタ法等によりサンゴ類の種類等を記録した。
 - ・St.Aにおけるサンゴ類の分布面積は、令和元年度冬季に10.3haであり、調査開始時の平成25年度冬季と比較して2.3ha増加した。分布面積の増加は、主に小型のミドリイシ属(コリンボース状・テーブル状)等の成長に伴うものであった。St.B、Cではサンゴ類の分布状況に大きな変化はみられなかった。



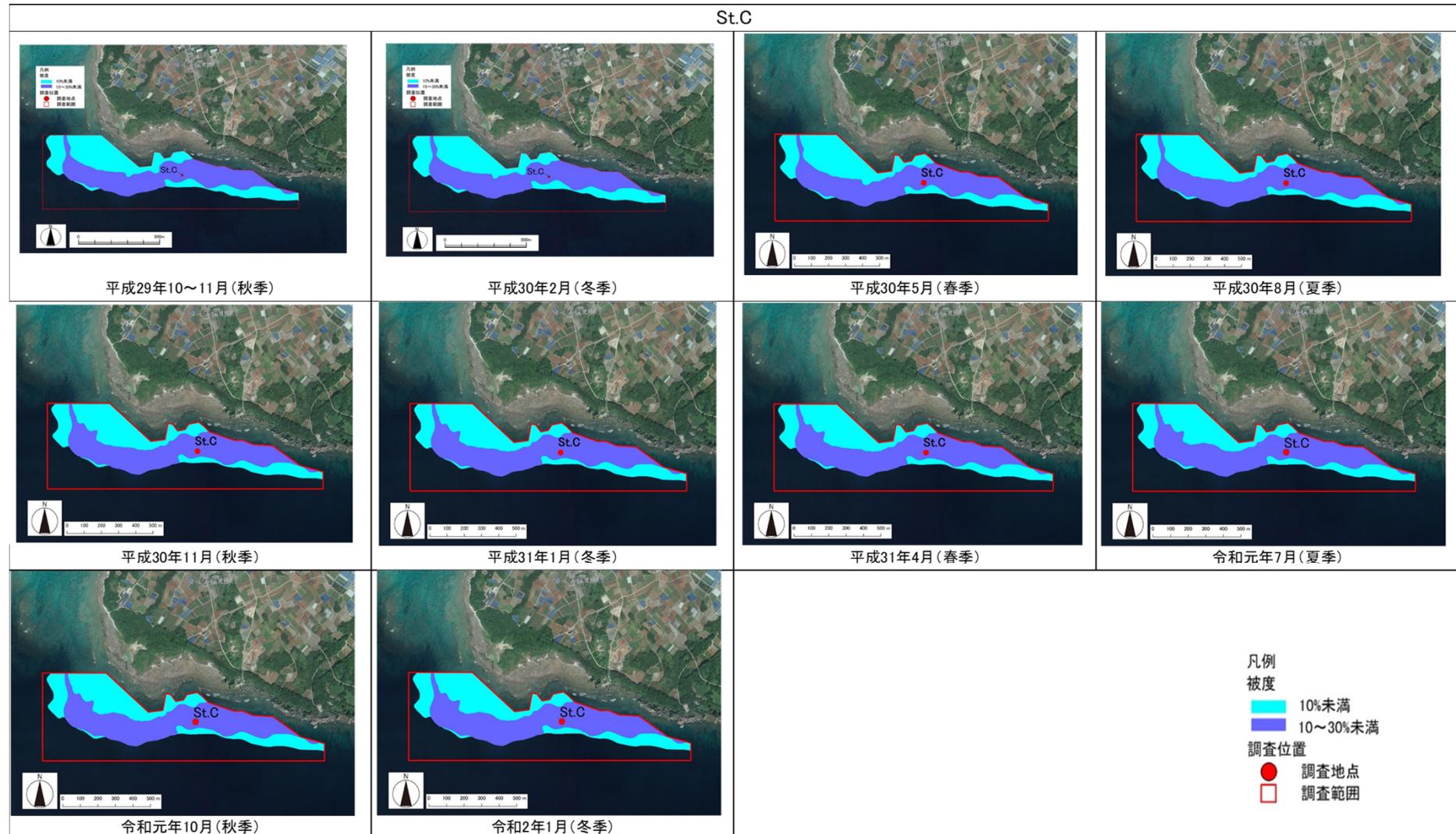
サンゴ類(対照区)の分布面積の経年変化







対照区(St.B)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化



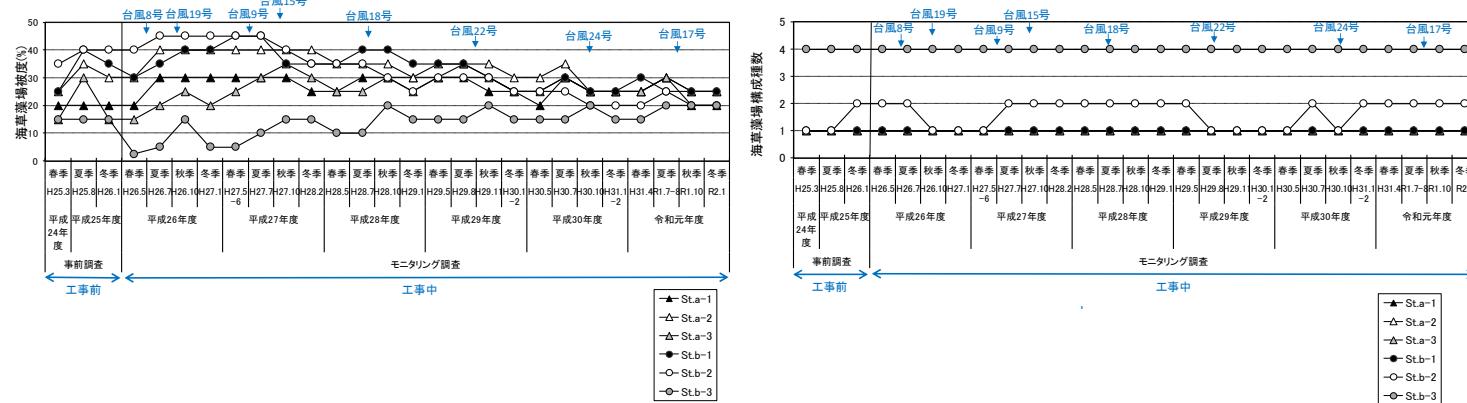
対照区(St.C)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

2.5 海域生物

2.5.9 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。
- 令和元年度夏季に6地点中5地点(St.a-1～3,b-2,b-3)で被度が増加した。春季から夏季にかけて被度が増加する状況は過年度調査においても確認されている。



注：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

- : 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)

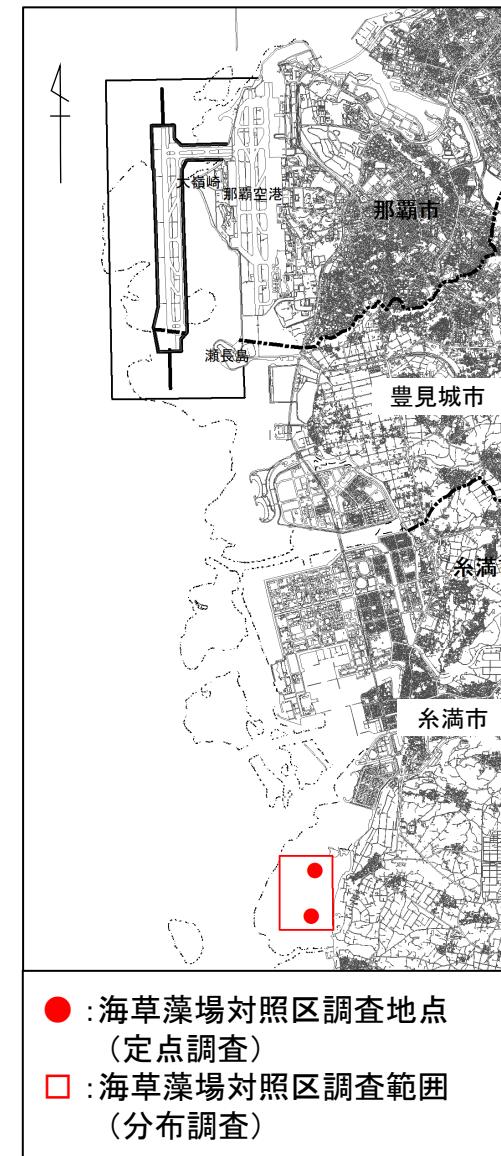


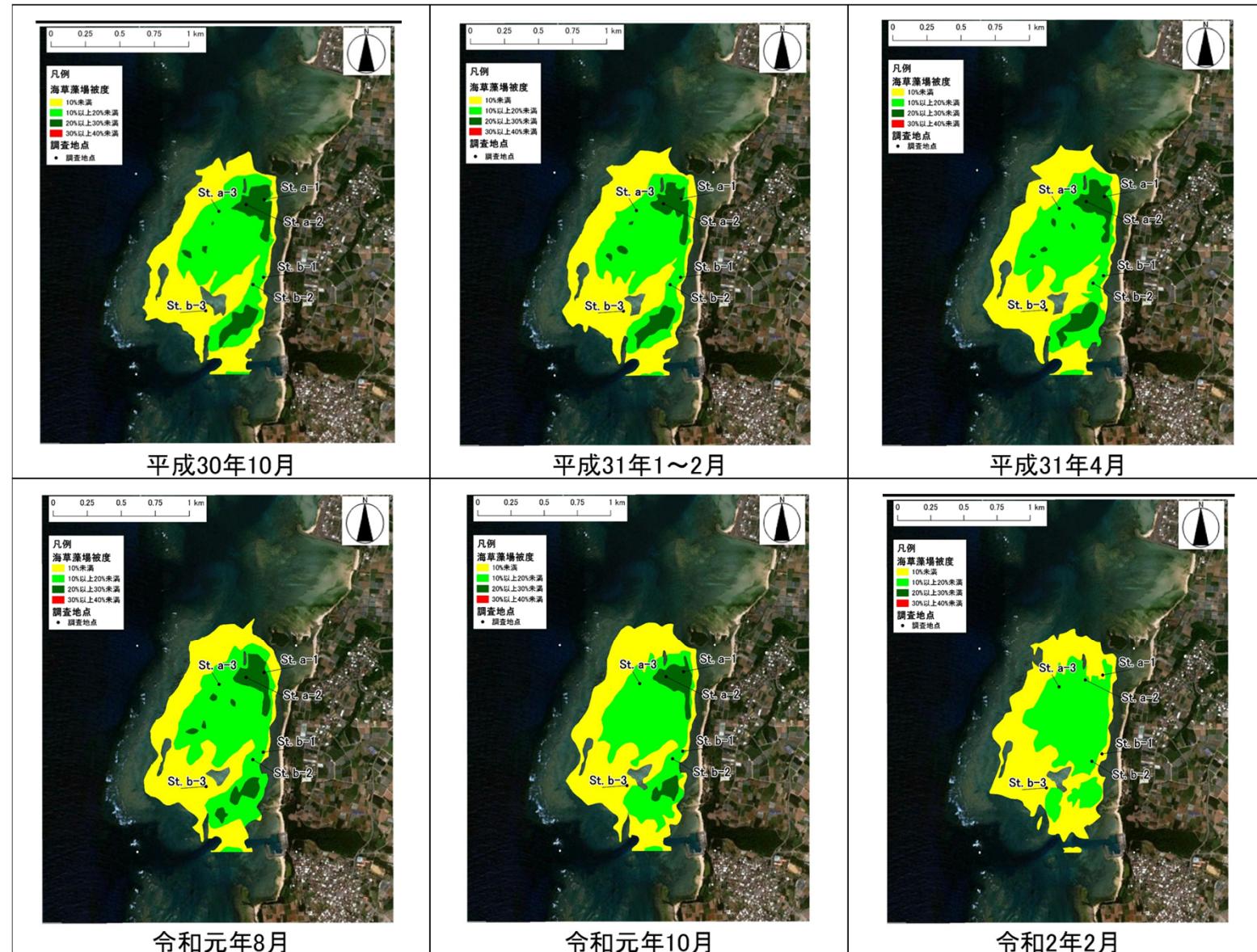
3.5 海草藻場

3) 分布調査(対照区)

- 令和元年度の海草藻場の分布面積は令和元年度春季に97.0 ha、夏季に97.3 ha、秋季に98.0 ha、冬季に87.9 haであった。被度別にみると、被度10%未満の区域が47.1～47.6 haで最も広範囲を占めた。
- 令和元年度冬季には、被度20～30%の区域が消失し、分布面積も10.1ha減少した。この要因としては、大潮期の夜間に海草が干出し、葉枯れを生じたことが考えられる。
- 被度別の分布面積をみると、10%未満の面積は事前調査の変動範囲を上回っているものの、被度20～30%未満は事前調査を下回り、30%～40%未満の高被度域は平成30年10月以降確認されていない。

p資料3_370





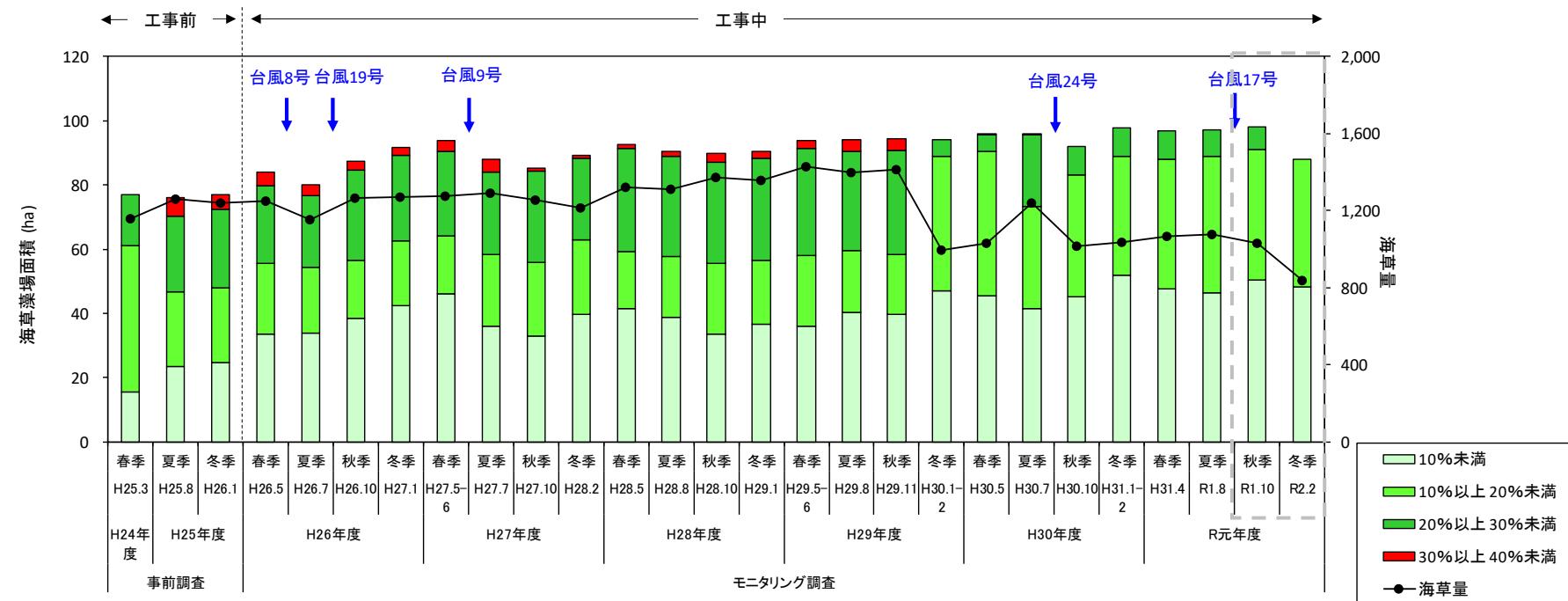
対照区における海草藻場の調査結果

3. 環境監視調査

p資料3_372

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化

被度	事前調査												モニタリング調査												H31年度／R元年度			
	H24年度			H25年度			H26年度			H27年度			H28年度			H29年度			H30年度			H31年度／R元年度						
	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	H28. 10	H29. 1	H29. 5-6	H29. 8	H29. 11	H30. 1-2	H30. 5	H30. 7	H30. 10	H31. 1-2	H31. 4	R1. 8	R1. 10	R2. 2	
	春季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
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	33.7	36.6	36.0	40.2	39.8	47.2	45.7	41.6	45.3	51.8	47.6	46.4	50.4	48.4	
10%以上 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	22.0	19.9	22.0	19.3	18.4	41.8	44.8	31.9	37.8	37.2	40.5	42.6	40.8	39.6	
20%以上 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	31.5	31.7	33.3	30.9	32.6	5.3	5.0	22.1	8.9	8.7	8.9	8.3	6.8	6.0	
30%以上 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	2.5	2.4	2.5	3.8	3.5	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
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	89.7	90.6	93.8	94.2	94.3	94.2	95.6	95.6	92.0	97.7	97.0	97.3	98.0	87.9	
藻場合計海草量	1159.0	1258.5	1240.5	1251.0	1153.5	1265.5	1271.0	1277.5	1291.5	1255.0	1213.0	1322.5	1309.0	1373.5	1358.0	1430.0	1396.6	1411.8	994.5	1029.0	1241.6	1016.1	1034.1	1067.7	1078.5	1033.1	835.3	



注：海草量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、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) 30%以上～40%未満(中間値35) : w ha、

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 $(35 \times w + 25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化