

第16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3年7月5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 3JHs 83）
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。

1. 事後調査及び環境監視調査の概要

p資料2_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	p80～84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	p85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	平成29年度で終了, 有性生殖移植試験結果は令和元年度で終了。		
			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	平成29年度で終了		
		付着生物	サンゴ類、底生動物、その他生物等		—	夏季・冬季	p74～79に記載。(平成29年度夏季から一部実施)	
		海域生物	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。
		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。			
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(令和元年度で終了)。	
		底質	底質		外観			汚濁防止膜設置後及び撤去前
			(汚濁防止膜内外)		SPSS			
			生物		底生動物			
	(汚濁防止膜内外)		海藻草類等					
	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落		春季・秋季	—	令和元年度で終了。		
アジサシ類		夏季	—	p86～87に記載。				
海域生物・ 海域生態系	動植物種の混入		四季	—	令和元年度で終了。			
	海草藻場(分布調査)		四季	夏季・冬季	p64～67に記載。			
	カサノリ類(分布調査)		冬季	—	p68～71に記載。			
その他	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、撤去時：令和元年6月実施済み。		
	緑化後生育状況把握調査		—	—	—	p88～89に記載。		

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2_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	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
	海域生物		動物プランクトン	—	夏季・冬季	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季						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
			魚類	—	夏季・冬季	冬季	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季						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
			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
			サンゴ類(定点調査)	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季						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
			海藻藻場(定点調査)	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季						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
	底質	夏季・冬季		—	—	—	—	—	四季	四季	夏季・冬季	四季						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

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2_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
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	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					-
				海藻草類等	-	-	-	-	-	-	-	-	汚濁防止膜設置後及び撤去前					-
	陸域生物・	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		-	-	-	-	-	-	-	-	-			四季		-	
	海域生物・	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	
海域生態系 カサノリ類（分布調査）		-	-	-	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	-	

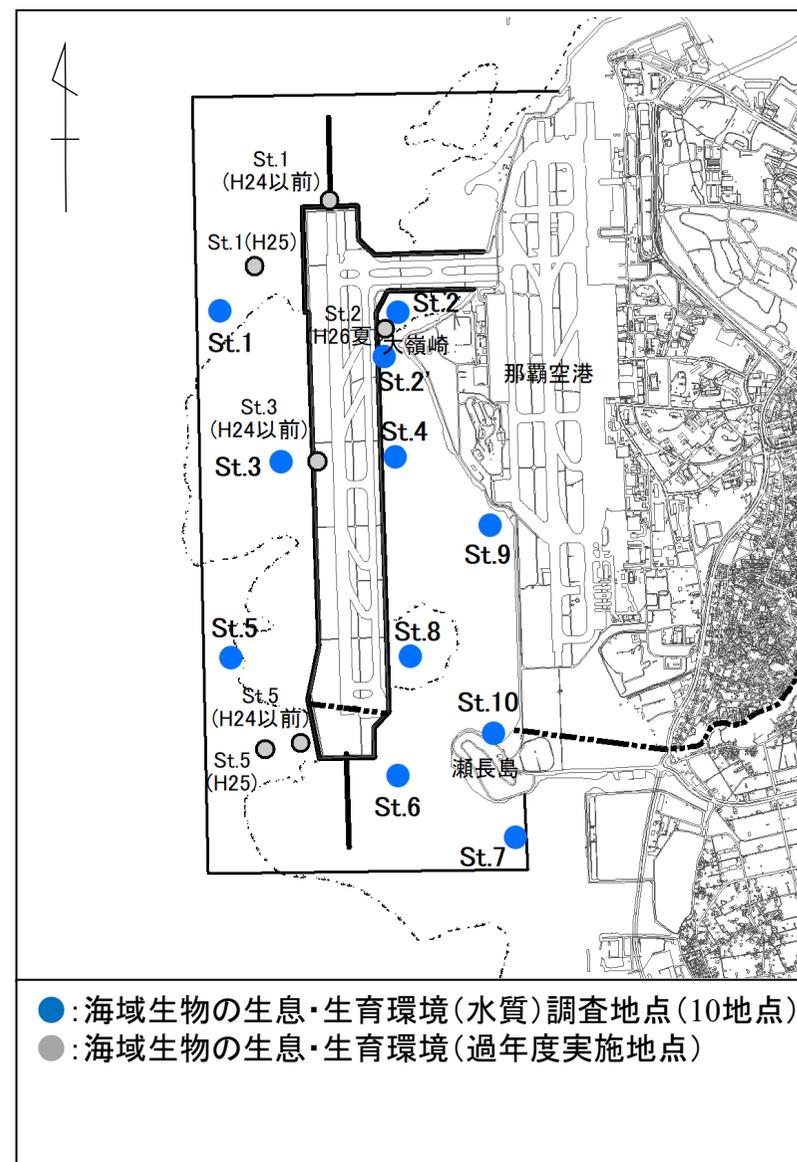
注1: 春季:3,4,5,6月、夏季:7,8,9月、秋季:10,11月、冬季:12,1,2月

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。

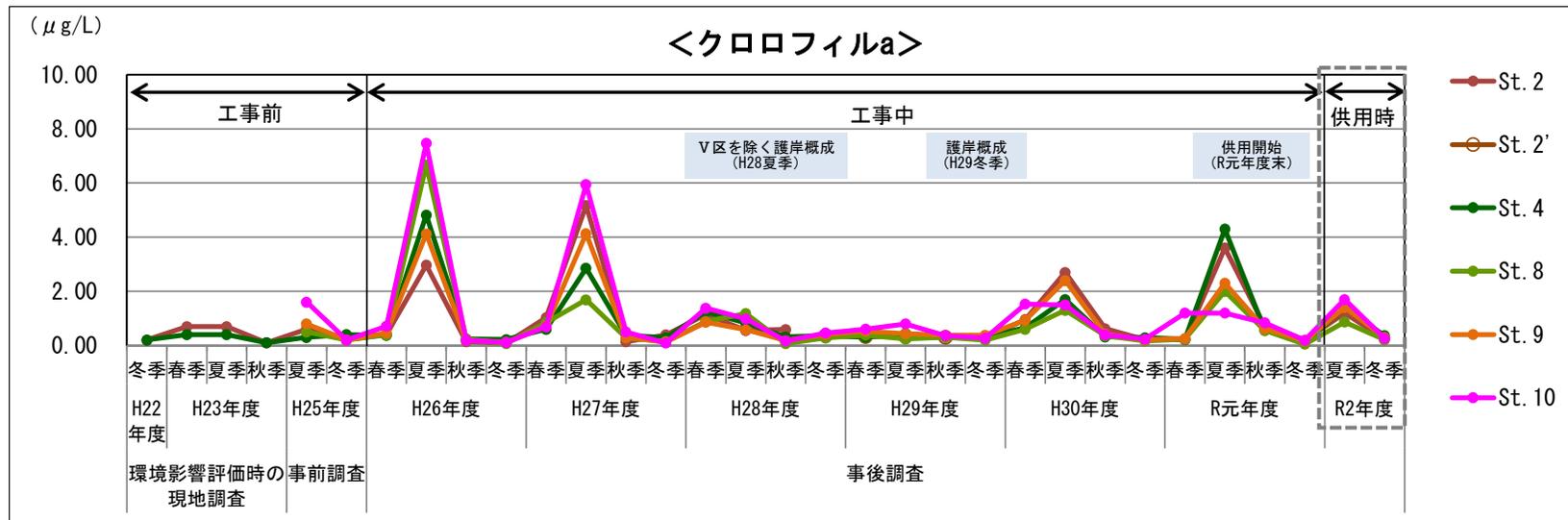
2.5 海域生物

2.5.11 海域生物の生息・生育環境(水質)

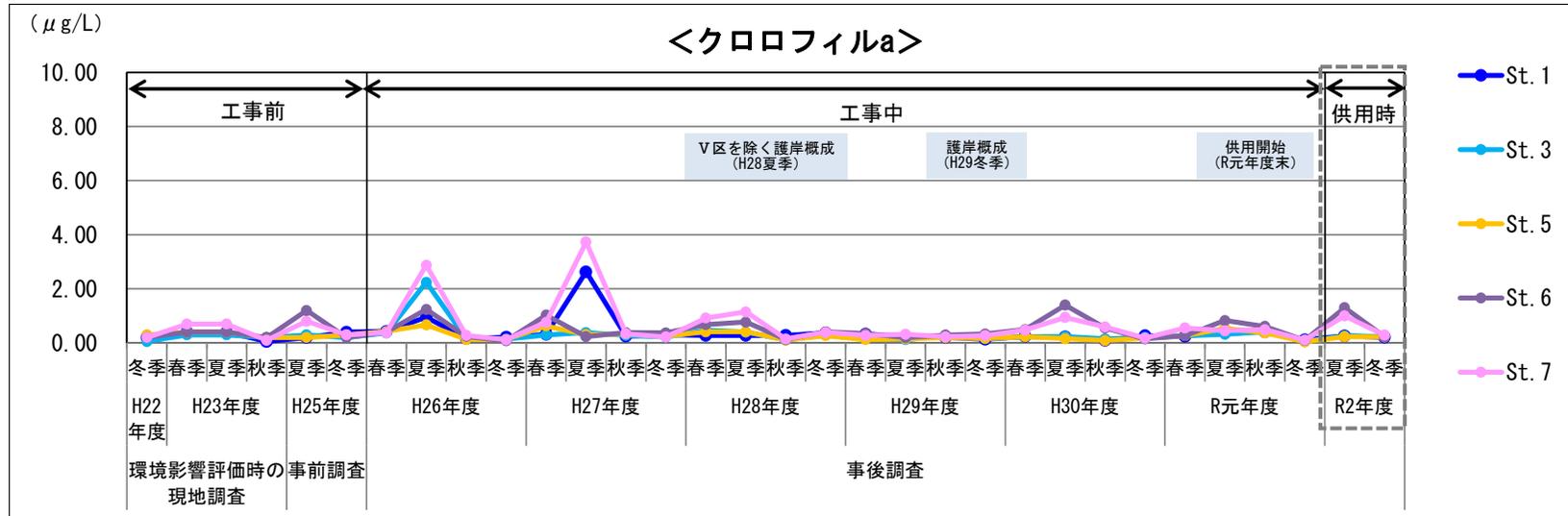
- 令和2年度夏季に、クロロフィルaは閉鎖性海域のSt.2,4,8,9で、SSは閉鎖性海域のSt.2,4及び閉鎖性海域外のSt.7で、濁度は閉鎖性海域のSt.4,9,10及び閉鎖性海域外のSt.3,7で工事前の変動範囲を上回った。
- 令和2年度冬季には、クロロフィルa、濁度及びSSについて、概ね工事前の変動範囲内であった。
- CODや栄養塩類の指標であるT-N、T-Pは、夏季のSt.7のT-Pを除き環境基準を下回っており、大きな変化はみられていない。なお、夏季のSt.7のT-Pの増加は工事前の変動範囲内であった。
- 令和2年度の調査結果は、夏季にクロロフィルa、SS、濁度で工事前の変動範囲を上回った地点がみられたものの、冬季に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。



閉鎖性海域

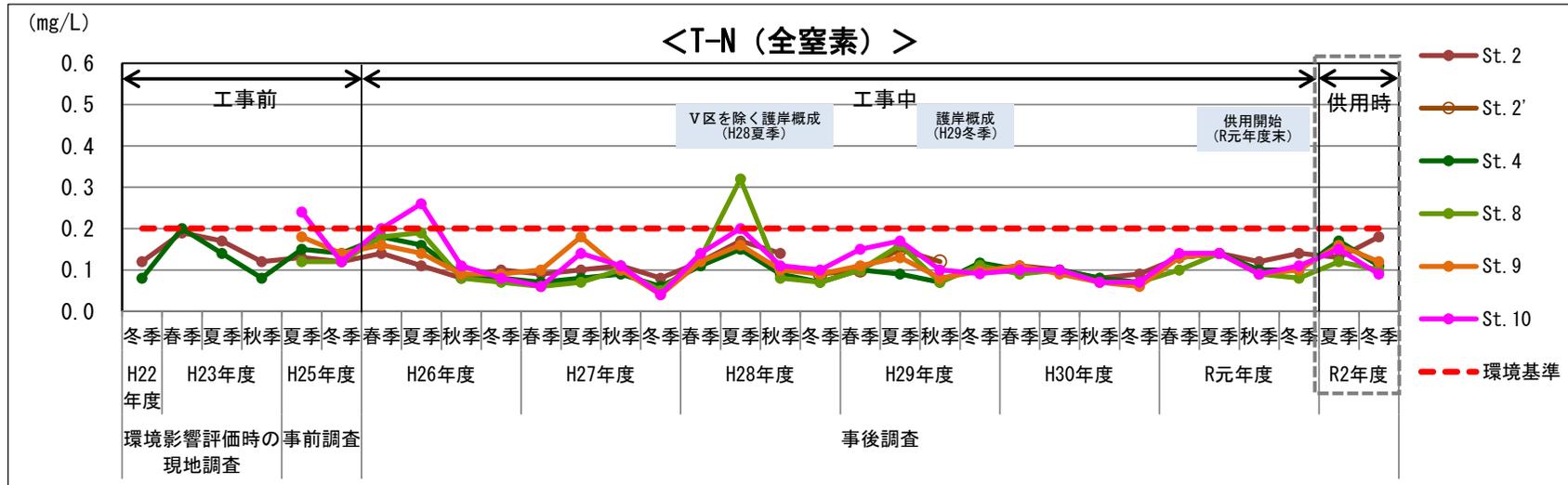


閉鎖性海域以外

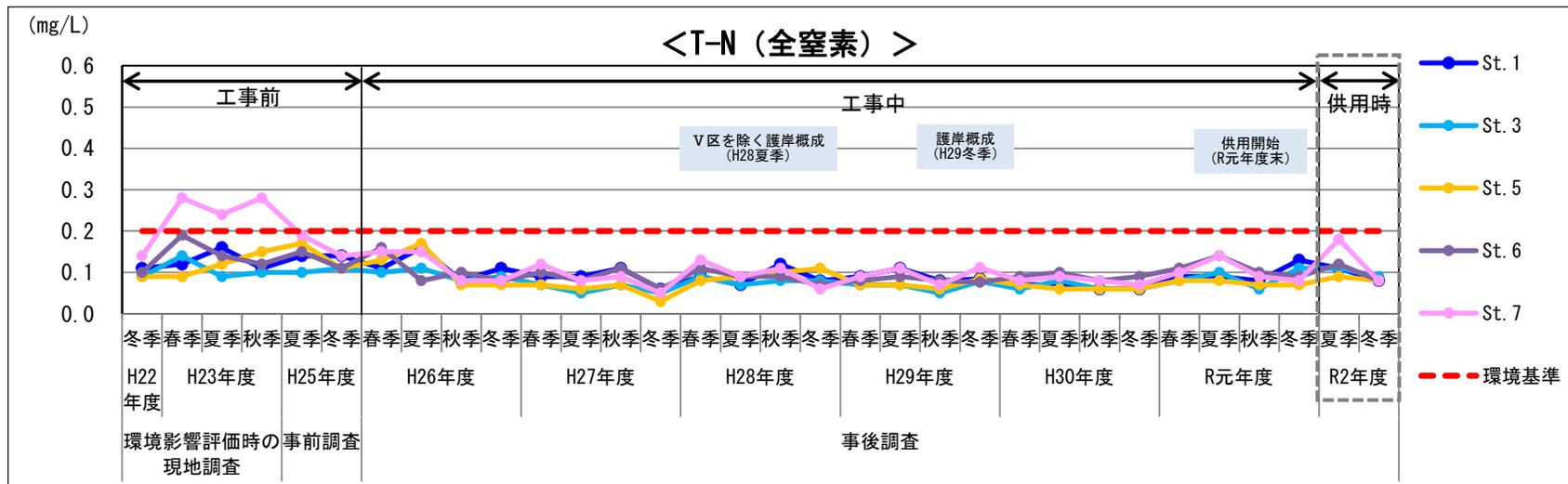


注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域



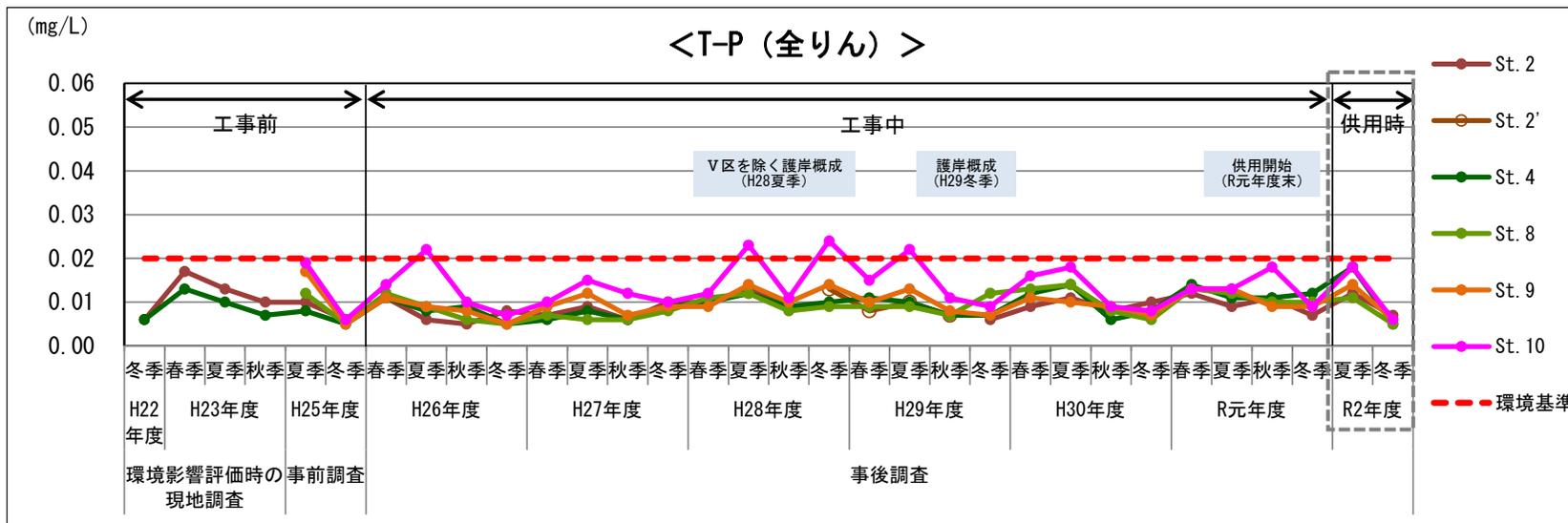
閉鎖性海域以外



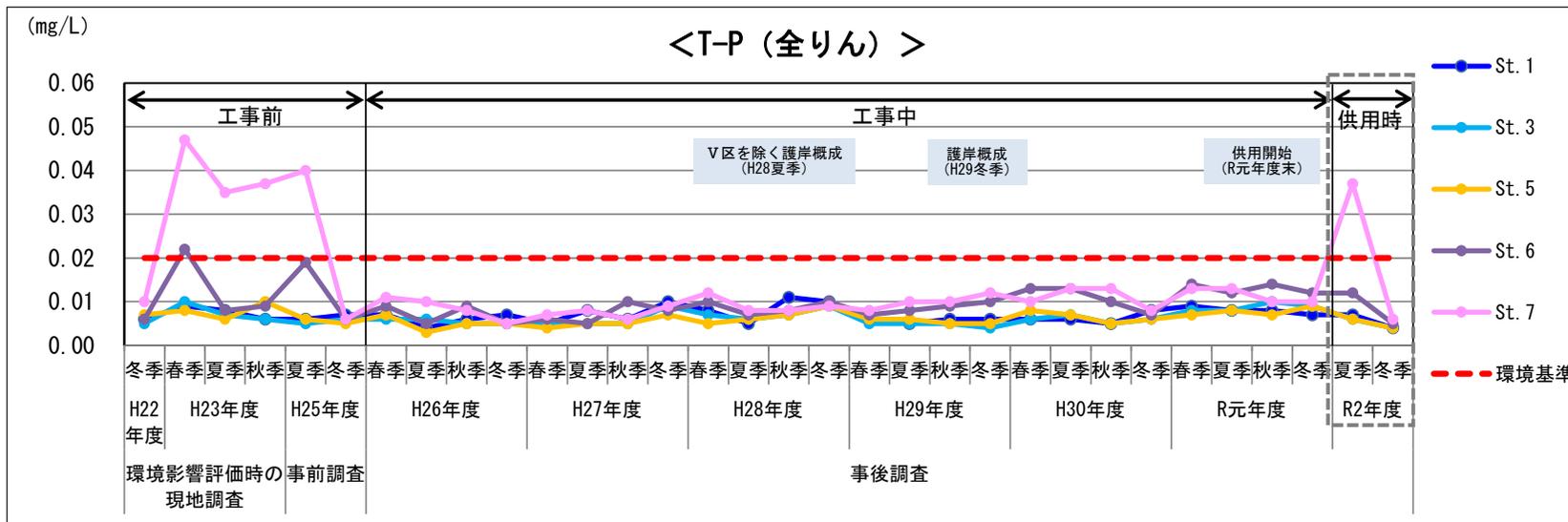
注1: St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
 2: 当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、参考としてI類型の基準 (0.2mg/L) を示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



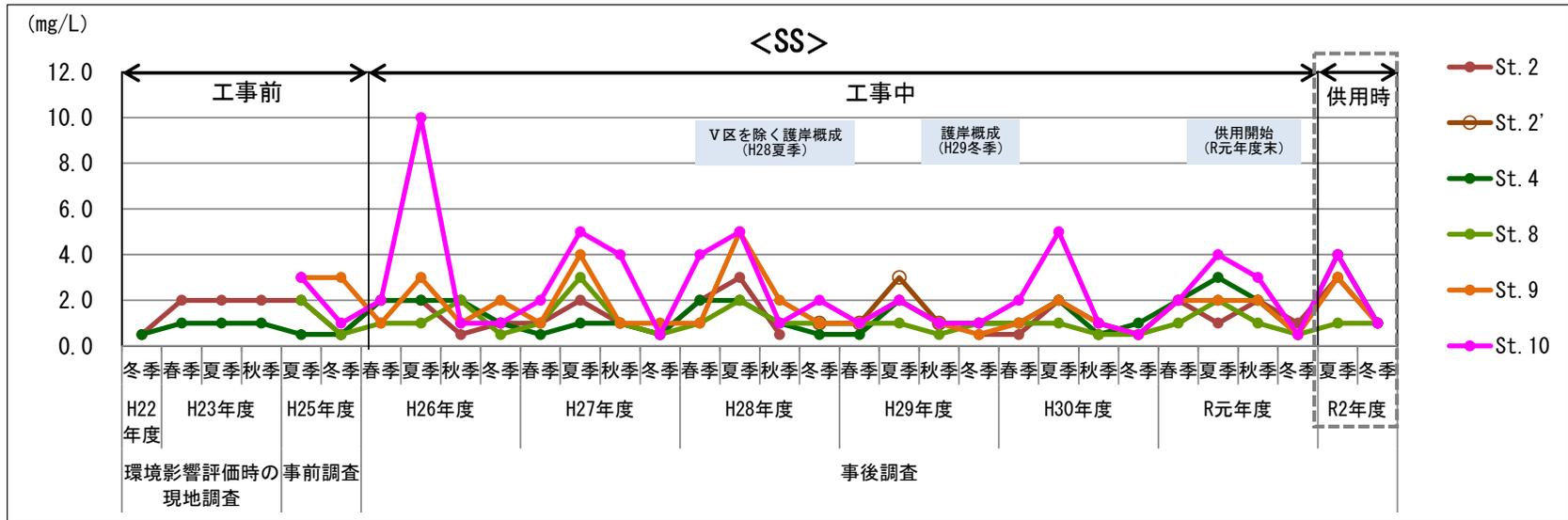
閉鎖性海域以外



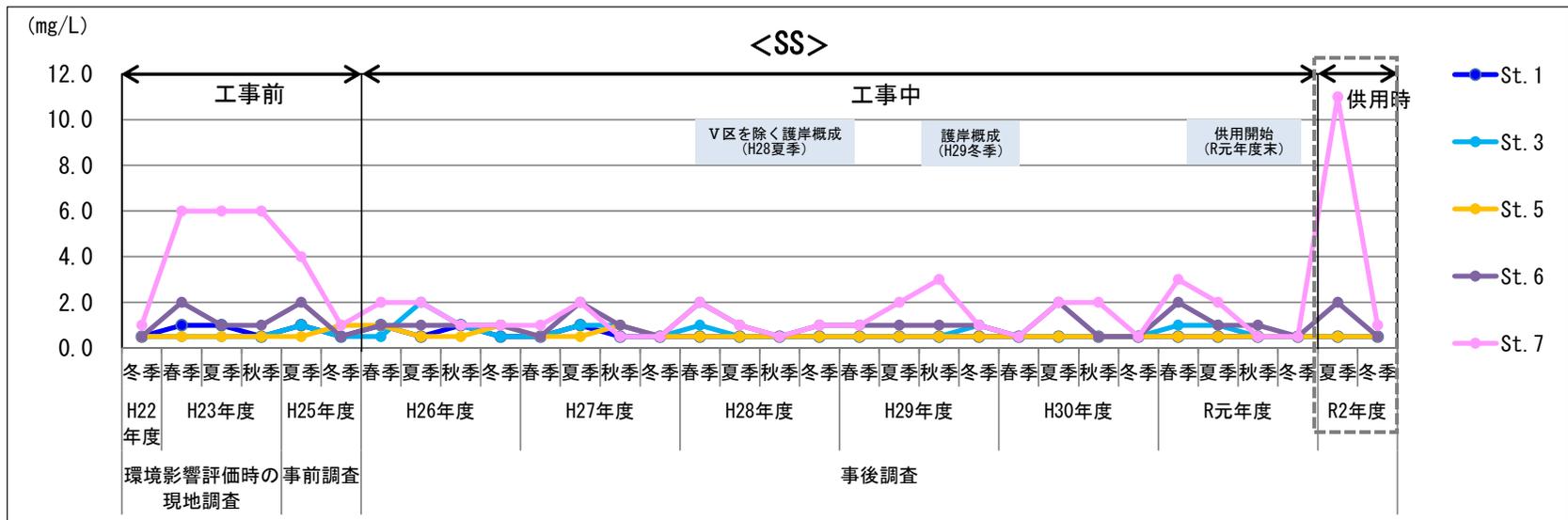
注1 : St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
 2 : 当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、参考としてI類型の基準 (0.02mg/L) を示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



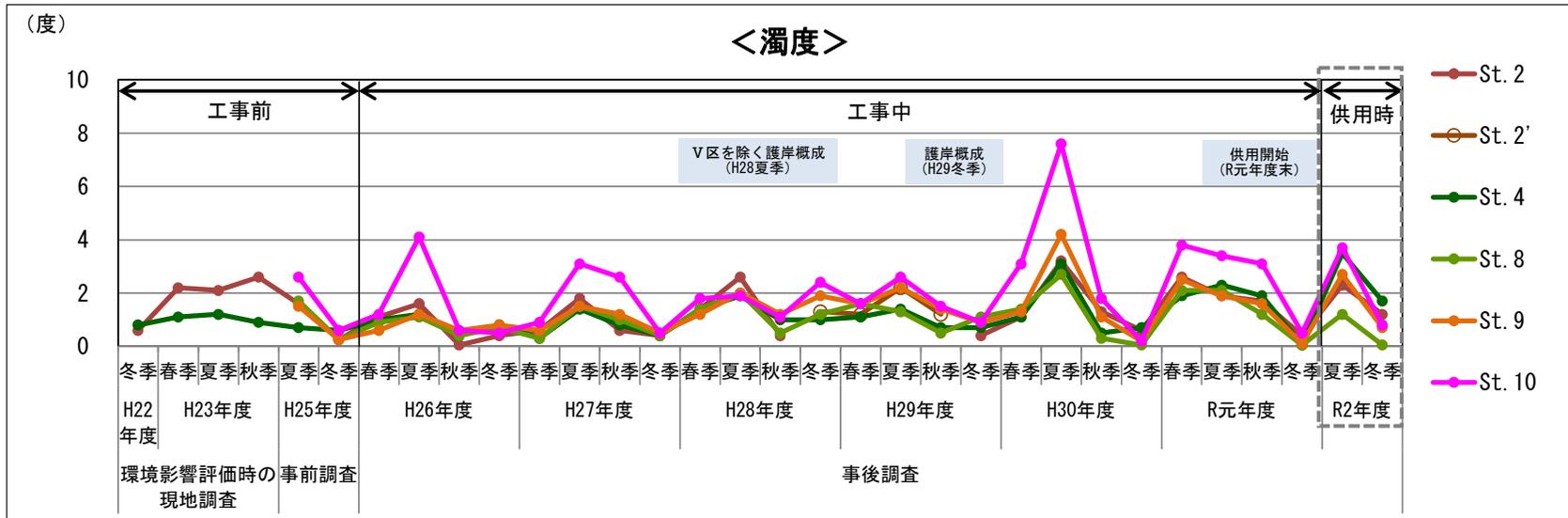
閉鎖性海域以外



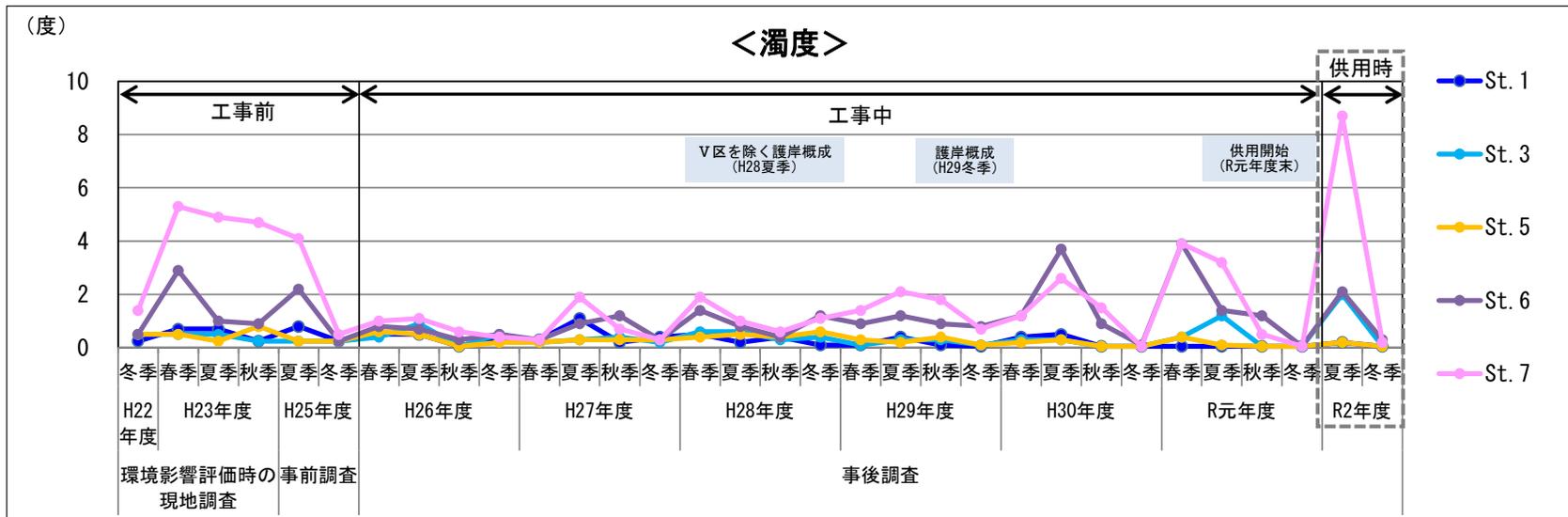
注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



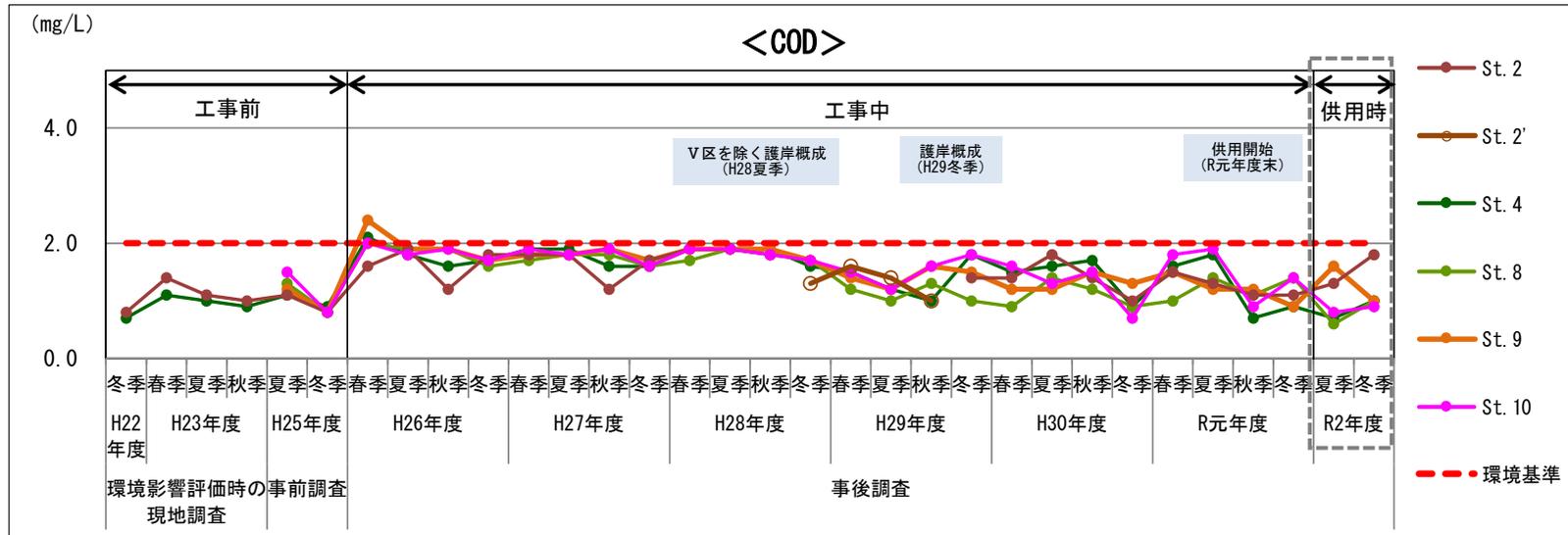
閉鎖性海域以外



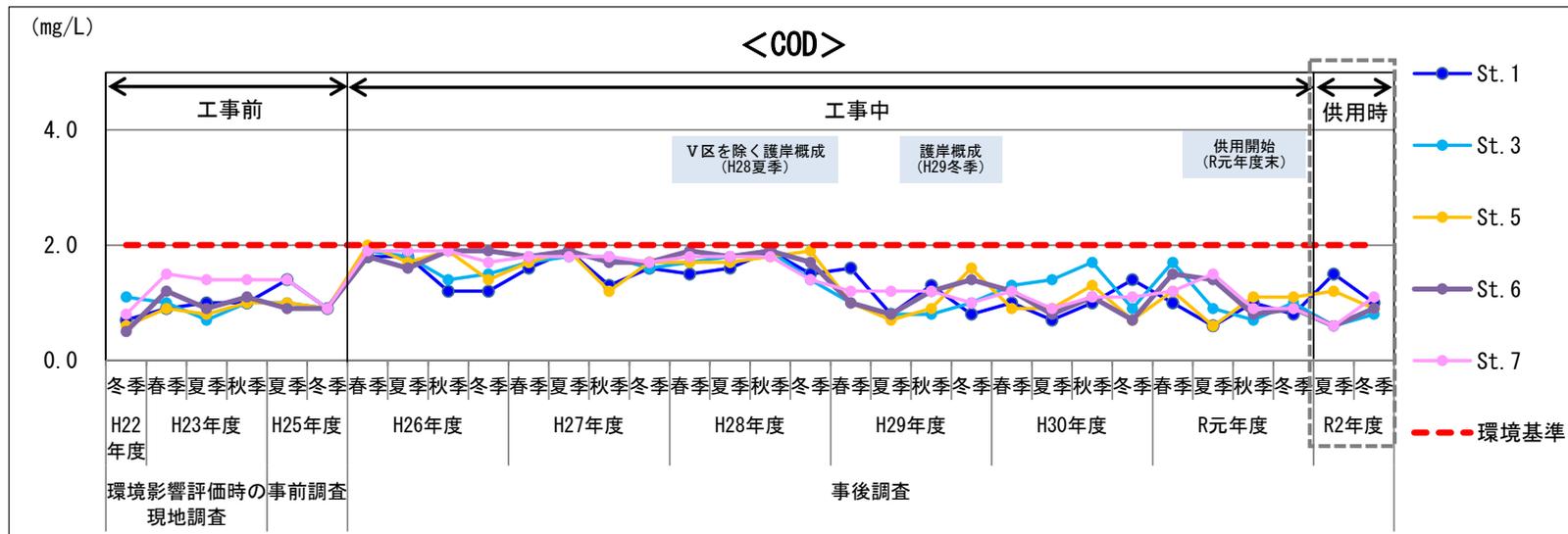
注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

水質の経年変化

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外



注1 : 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。
 2 : 当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、参考としてA 類型の基準(2mg/L) を示している。

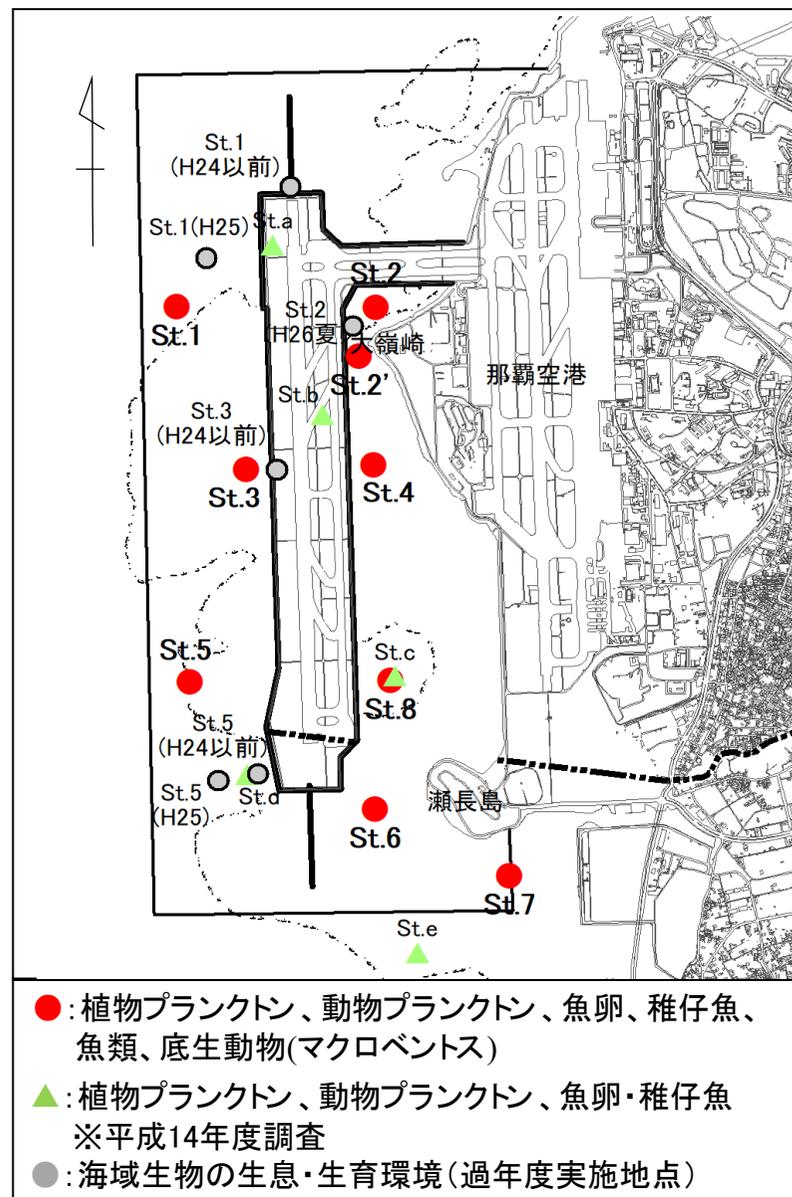
水質の経年変化

白紙

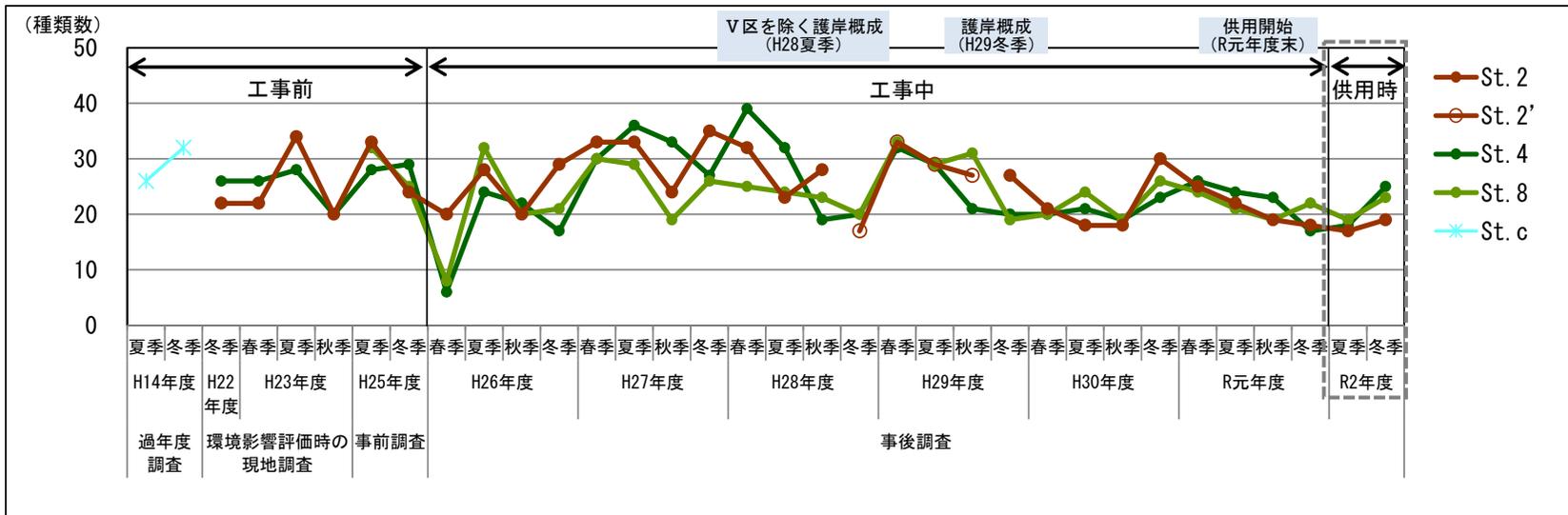
2.5 海域生物

2.5.1 植物プランクトン

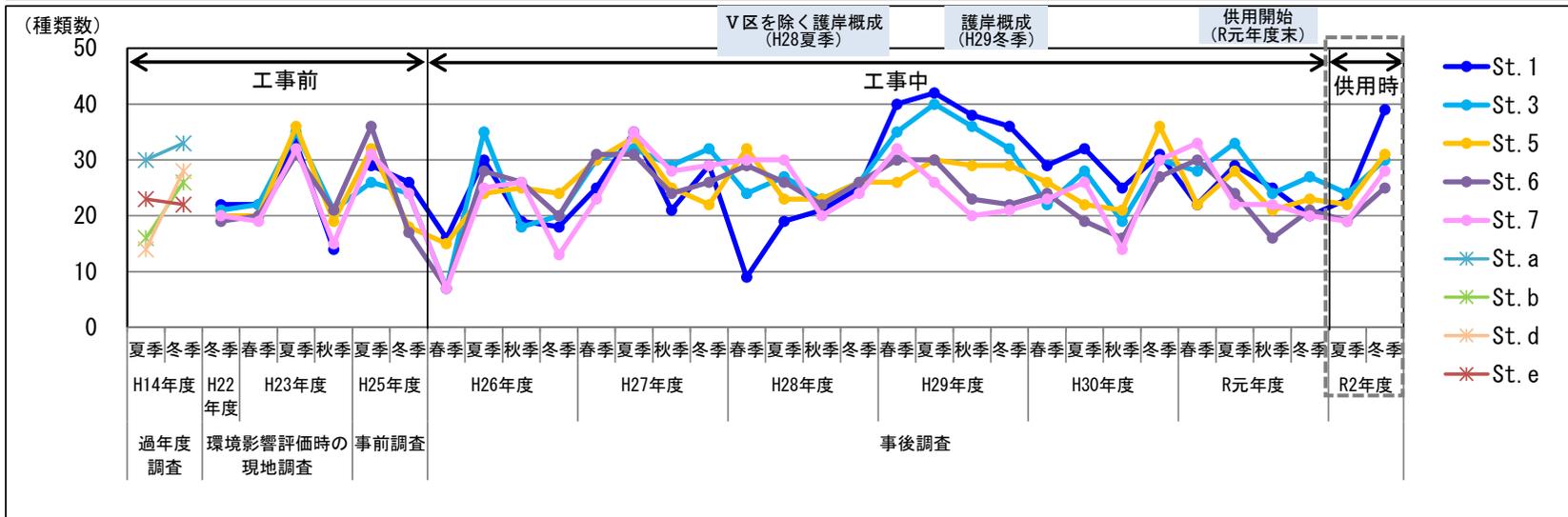
- バンドーン採水器を用いて、各地点の表層で5Lを採水し、ホルマリン固定した試料について、出現種の同定、細胞数の計数を行った。
- 令和2年度夏季に閉鎖性海域のSt.4,8及び閉鎖性海域外のSt.6,7で細胞数が工事前の変動範囲を上回ったものの、冬季には、種類数及び細胞数は概ね工事前の変動範囲内であった。
- 夏季には珪藻綱の*Nitzschia* sp. (chain formation)^{ニツチア}が、冬季には渦鞭毛藻綱のペリディニウム目や、プラシノ藻綱などが多くみられた。
- 夏季のSt.7のT-Pを除いて、栄養塩類の指標であるT-N,T-Pの顕著な増加はみられていないものの、植物プランクトンの出現状況について今後も注視していくこととする。



閉鎖性海域



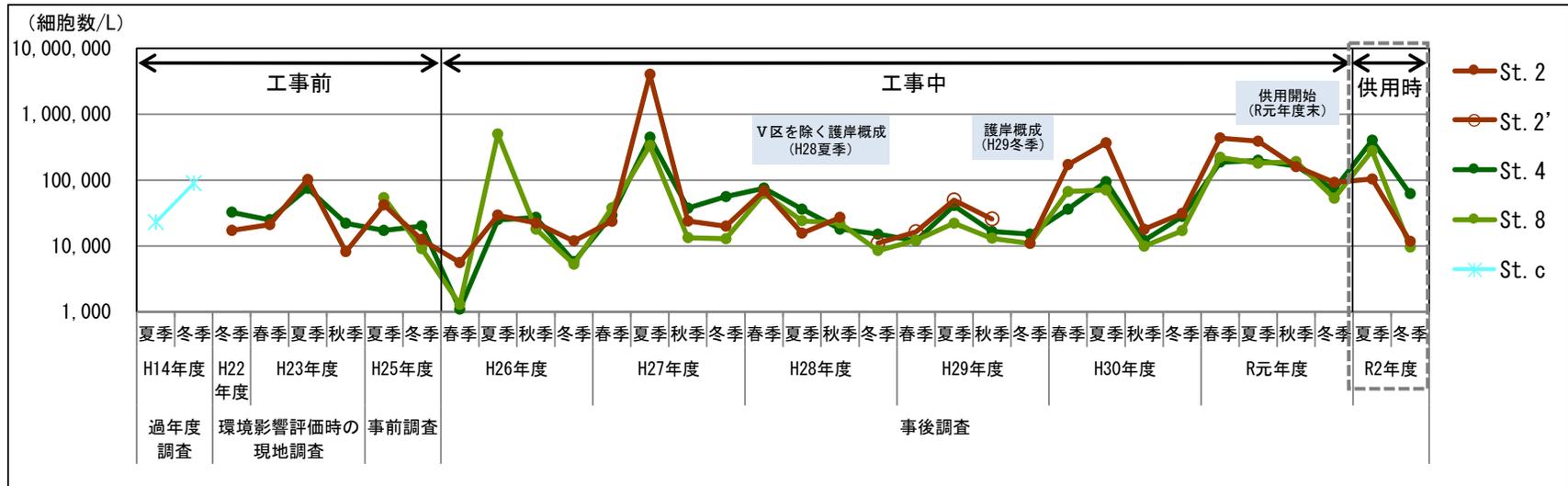
閉鎖性海域以外



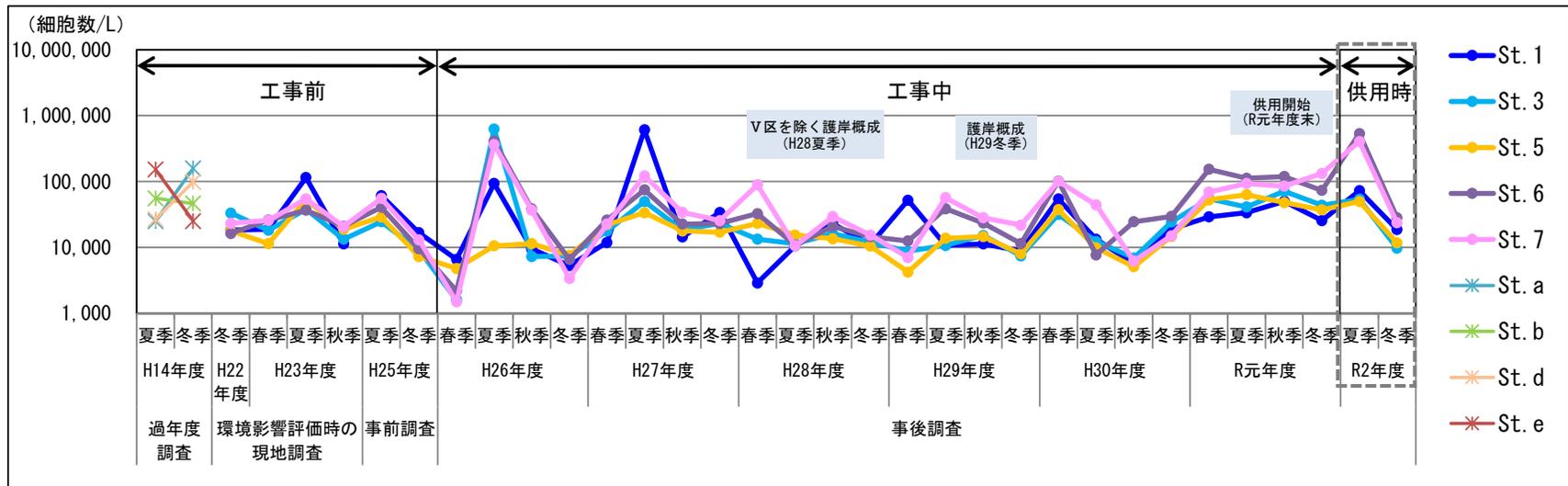
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

植物プランクトン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。

植物プランクトンの細胞数の経年変化

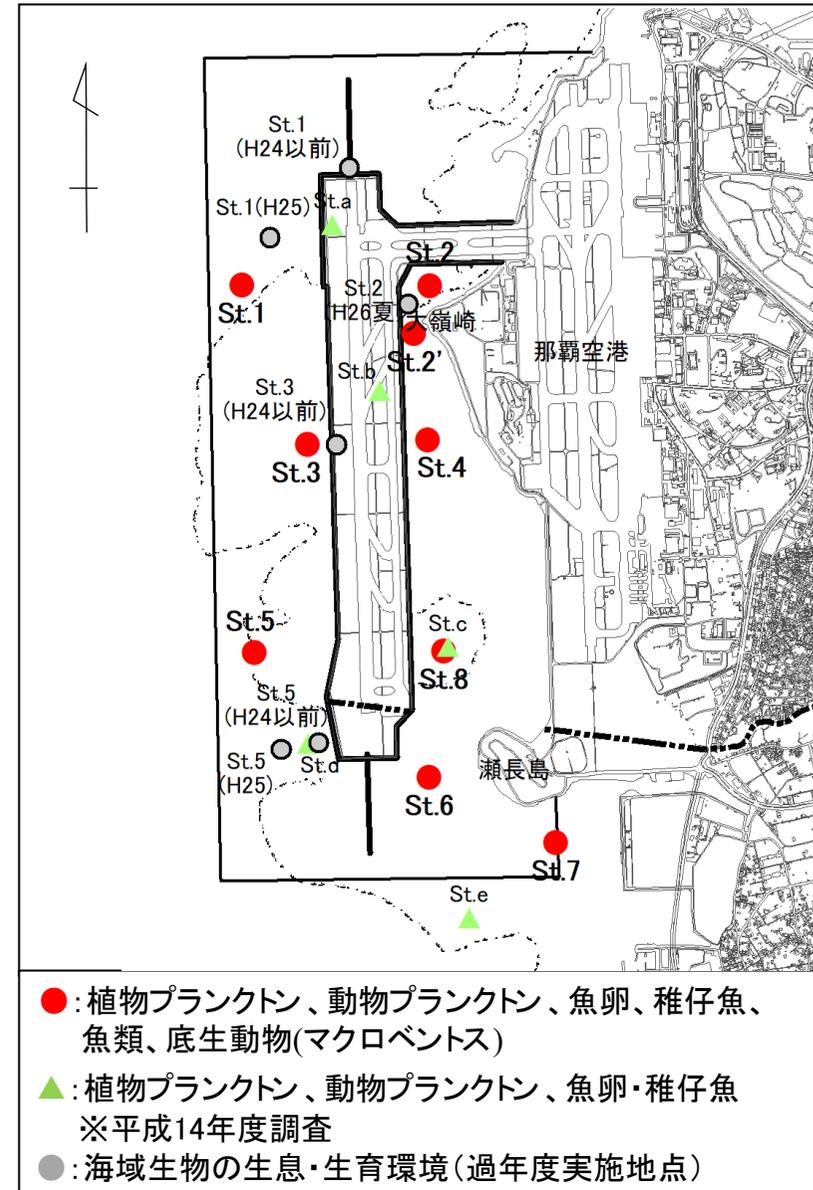
白紙

2.5 海域生物

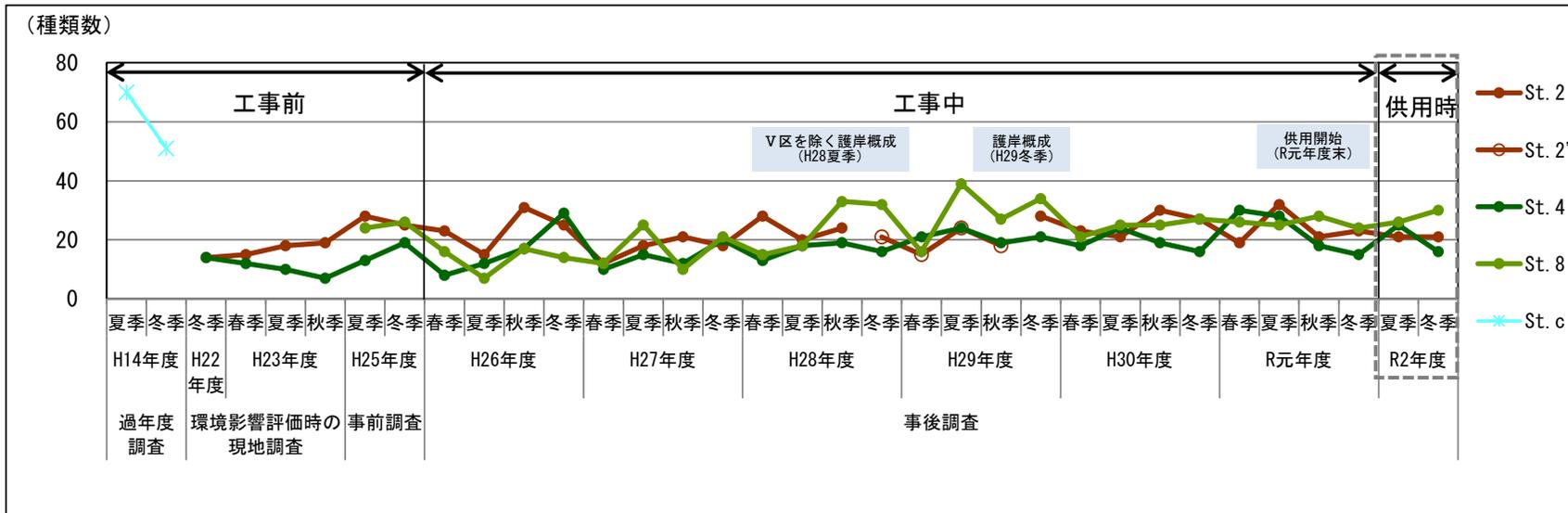
p資料2_78

2.5.2 動物プランクトン

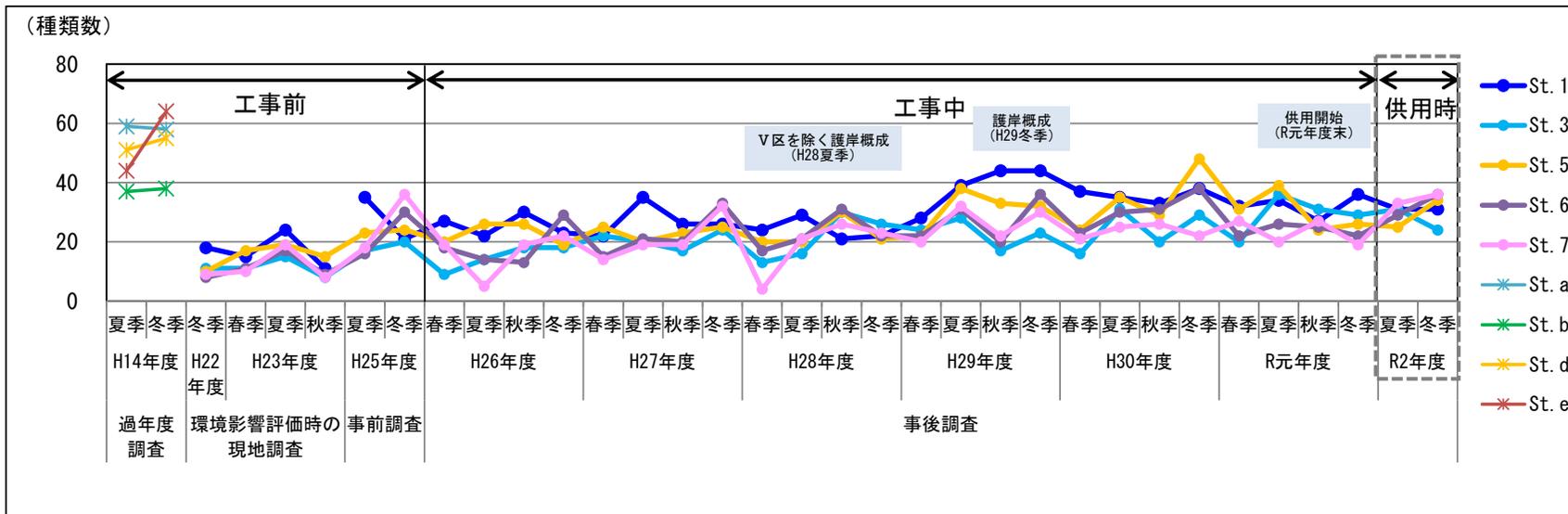
- 北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上1mから海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣をホルマリン固定試料として、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等を行った。
- 令和2年度夏季には、St.2,4,6で個体数が工事前の変動範囲を上回り、特に閉鎖性海域のSt.2,4で多かった。冬季には、St.4,6で工事前の変動範囲を上回った。これらの地点では、カイアシ類のノープリウス期幼生が多かった。
- 主な出現種の組成としては、全域的にカイアシ類のノープリウス期幼生及びオイトナ属が多く、閉鎖性海域では二枚貝類幼生が比較的多いといった状況に顕著な変化はみられていない。
- 令和2年度の調査結果は、St.2,4,6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。



閉鎖性海域



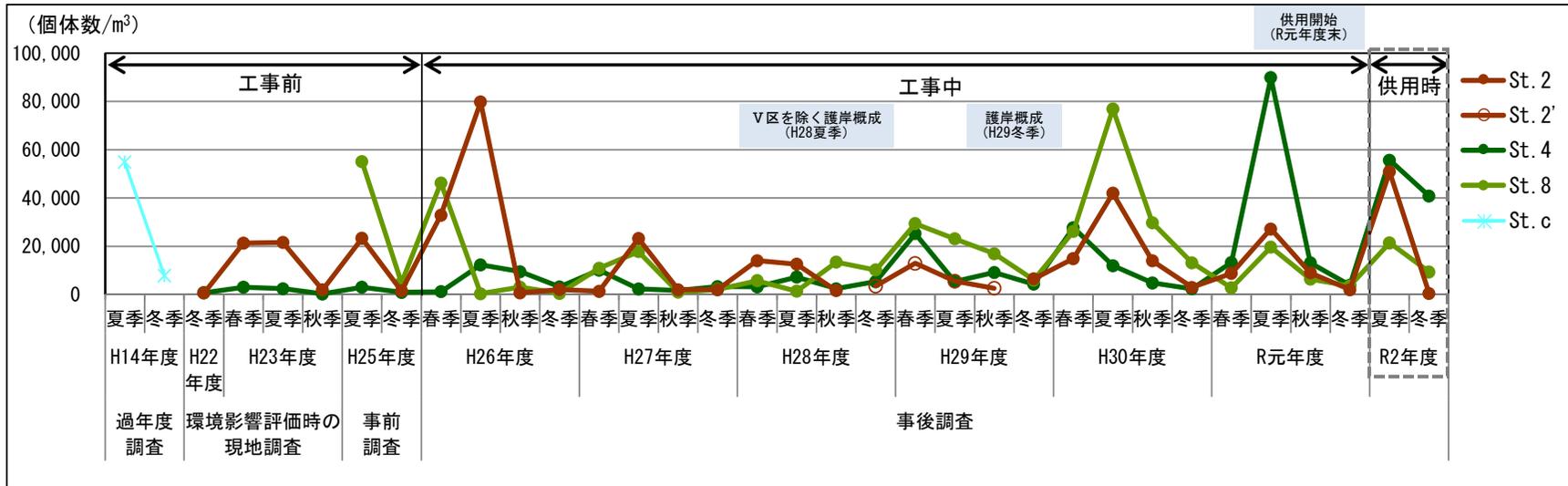
閉鎖性海域以外



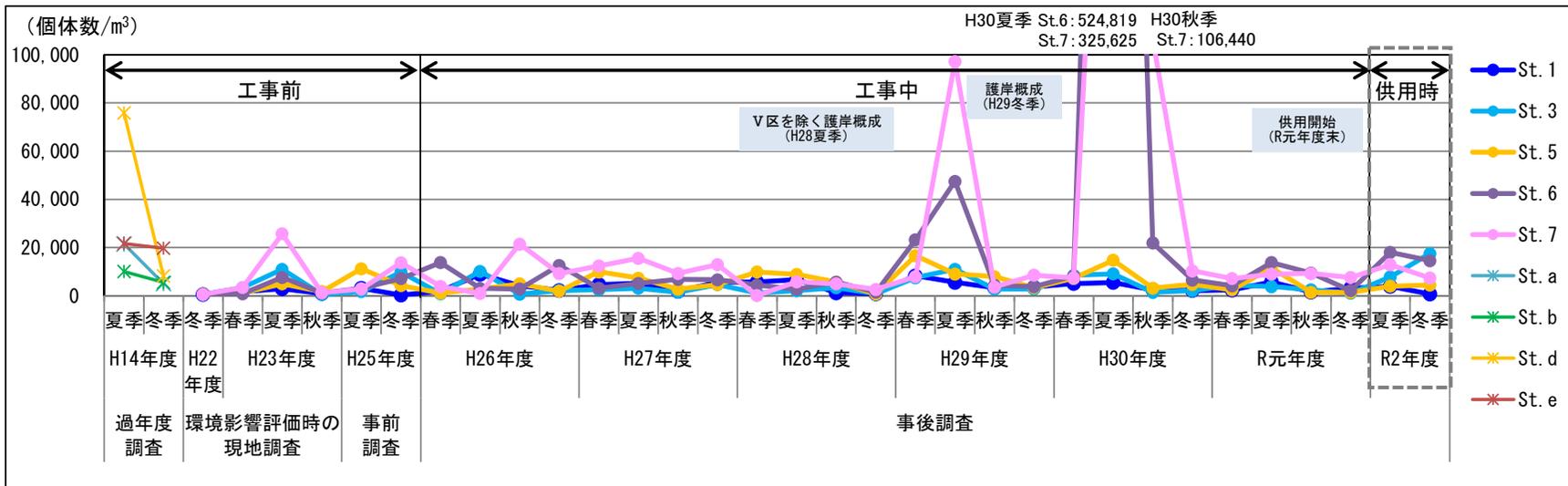
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

動物プランクトンの種類数の経年変化

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。

動物プランクトンの個体数の経年変化

白紙

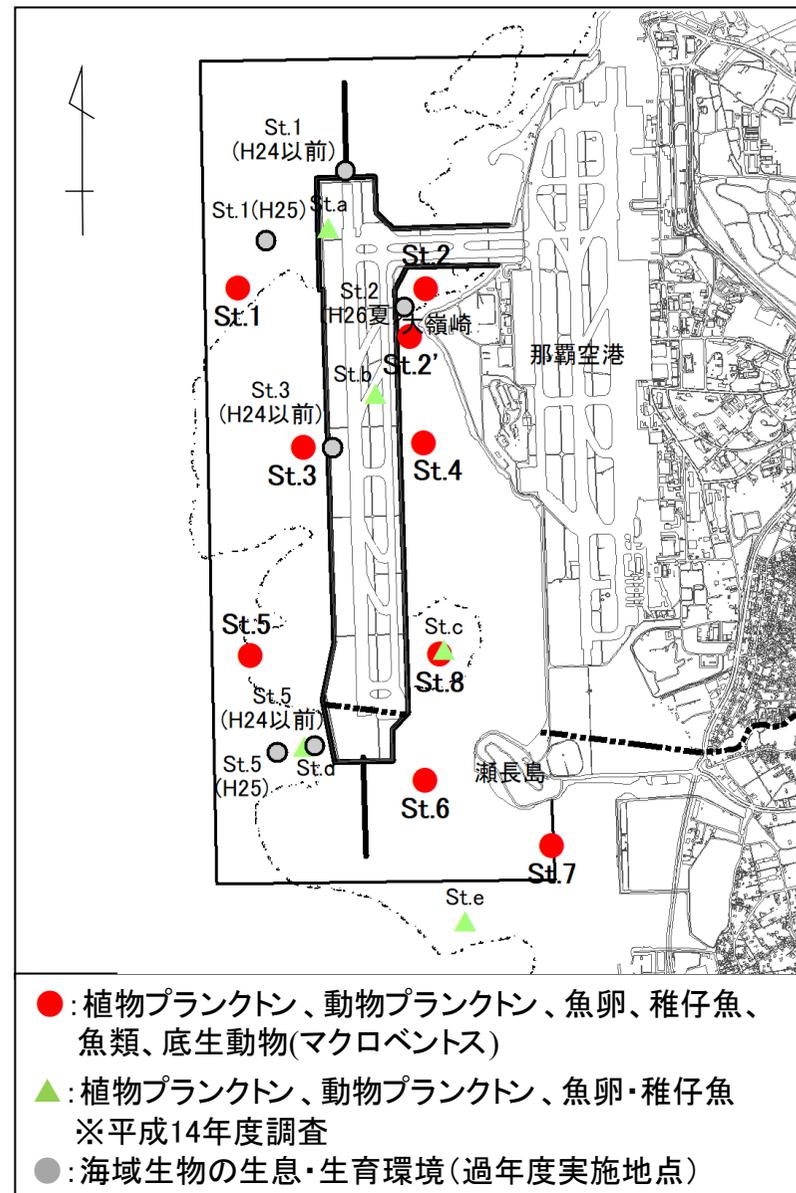
2.5 海域生物

p資料2_84

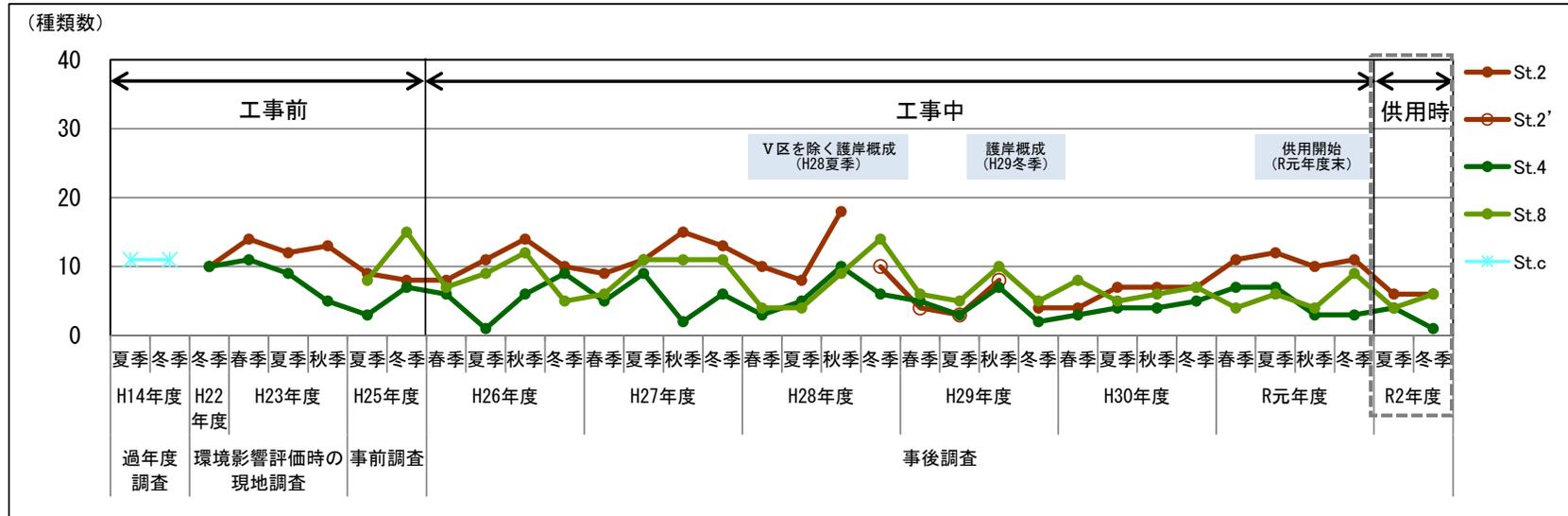
2.5.3 魚卵・稚仔魚

1) 魚卵

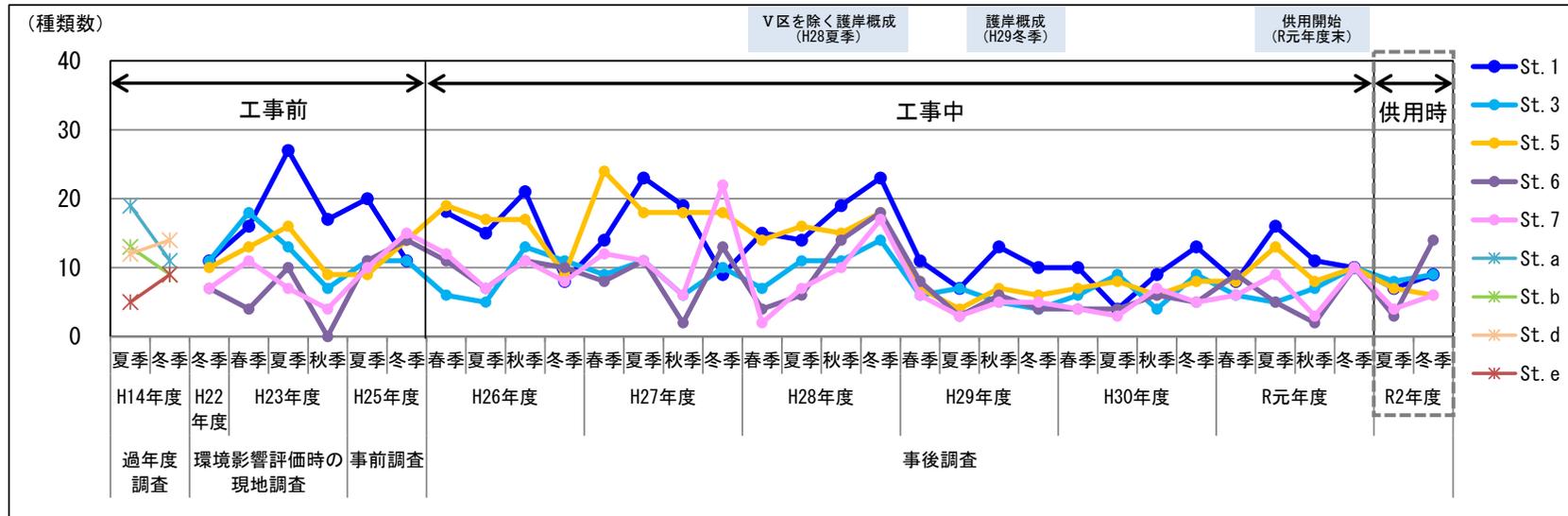
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、中性ホルマリンで固定後、稚仔魚とともに、種別に個体数を計数した。
- 改変区域西側のSt.1,3,5では、ブダイ科を含め、各年度とも同時期に類似した卵径の不明卵が採集されており、種組成に大きな変化はない。
- 閉鎖性海域のSt.4,8では、比較的個体数が少ないという状況に変化はない。
- 令和2年度の調査結果は、冬季にSt.1,3,4,7,8で個体数が工事前の変動範囲をわずかに下回ったものの、出現状況に大きな変化はみられず、事業による大きな影響はないと考えられる。



閉鎖性海域



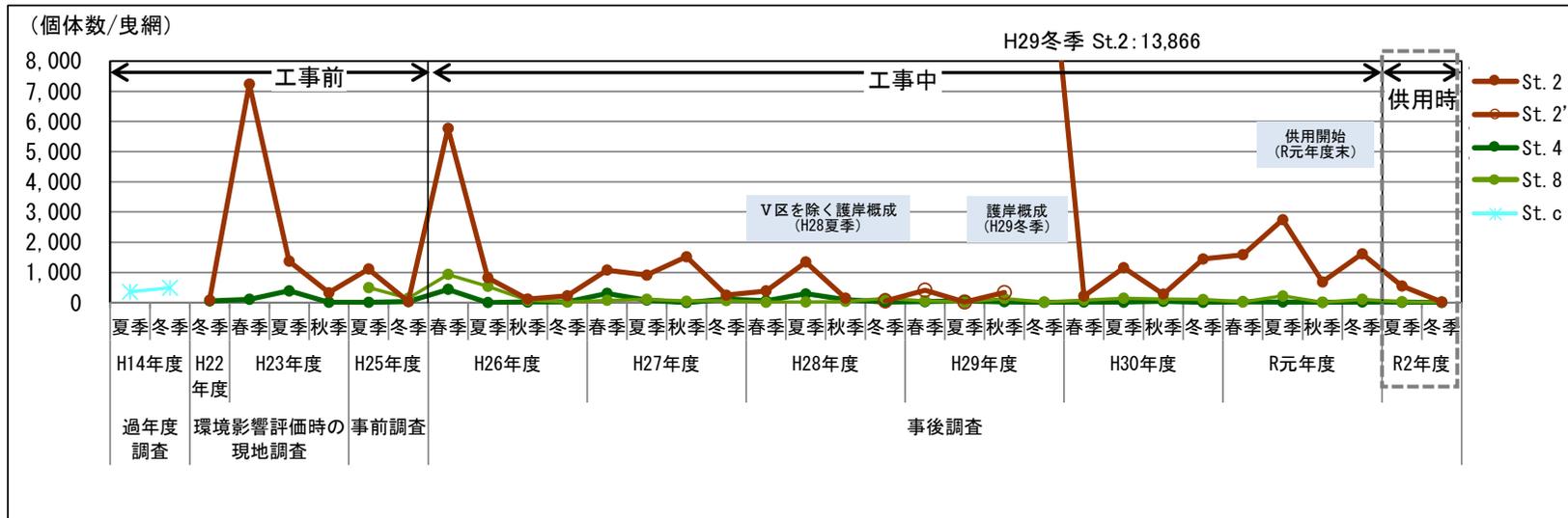
閉鎖性海域以外



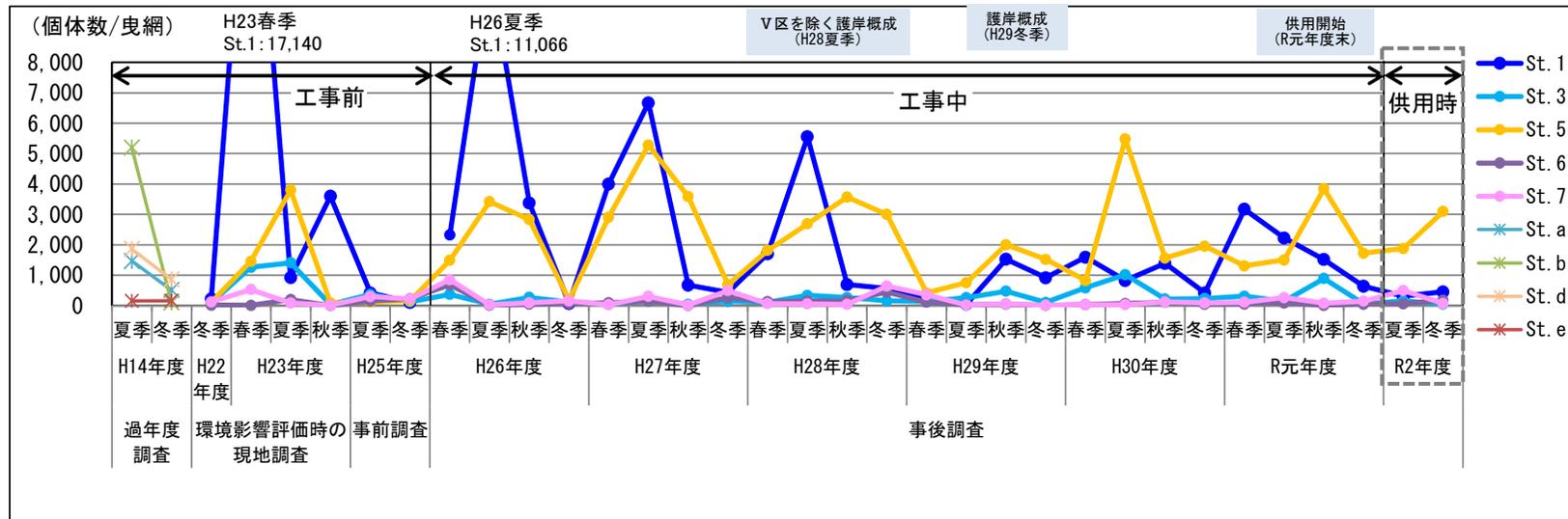
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

魚卵の種類数の経年変化

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。

魚卵の個体数の経年変化

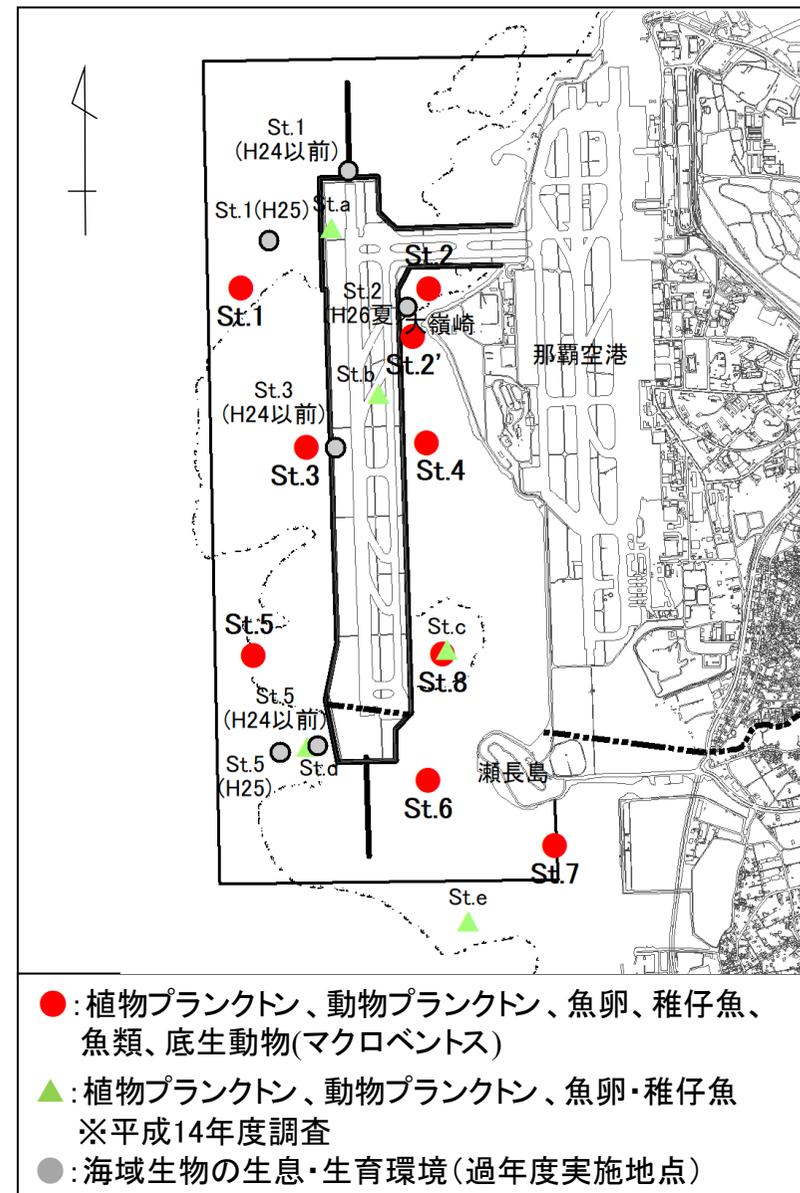
白紙

2.5 海域生物

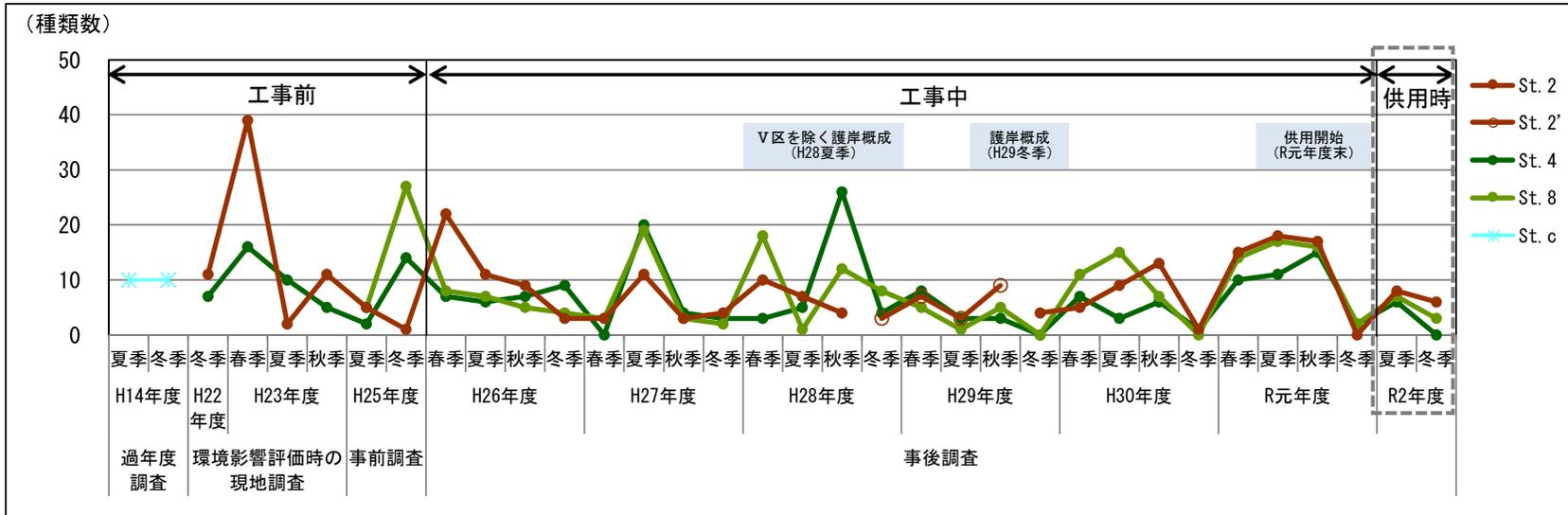
2.5.3 魚卵・稚仔魚

2) 稚仔魚

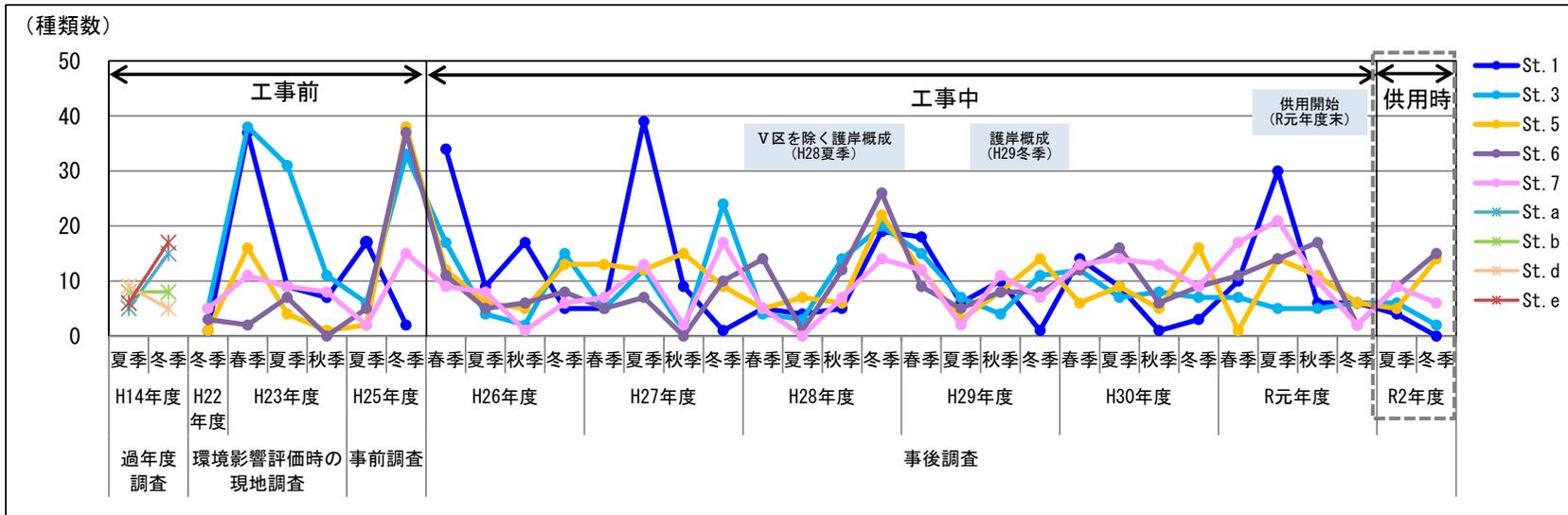
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、中性ホルマリンで固定後、魚卵とともに、種別に個体数を計数した。
- 令和2年度夏季には、St.7で個体数が工事前の変動範囲を上回り、ハゼ科が多く確認された。
- 令和2年度冬季には、St.1,3,4,8で種類数及び個体数が工事前の変動範囲をわずかに下回った。
- 令和2年度の調査結果は、St.1,3,4,7,8で一時的な変動はみられたものの、出現状況に大きな変化はみられず、事業による大きな影響はないと考えられる。



閉鎖性海域



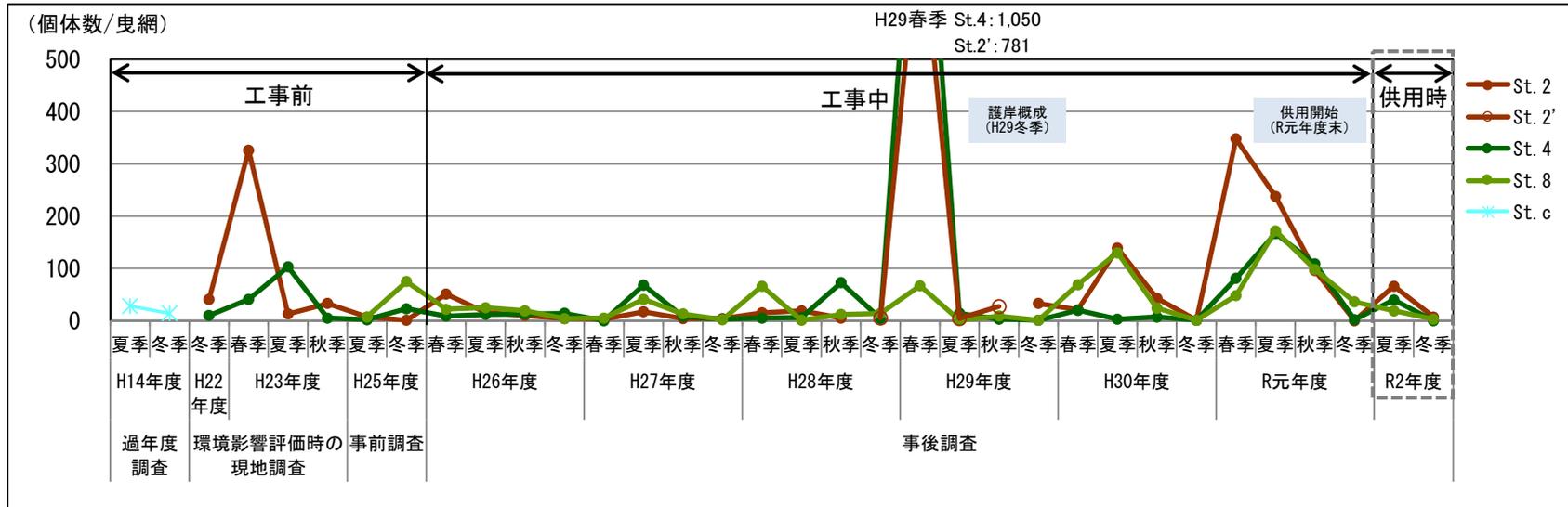
閉鎖性海域以外



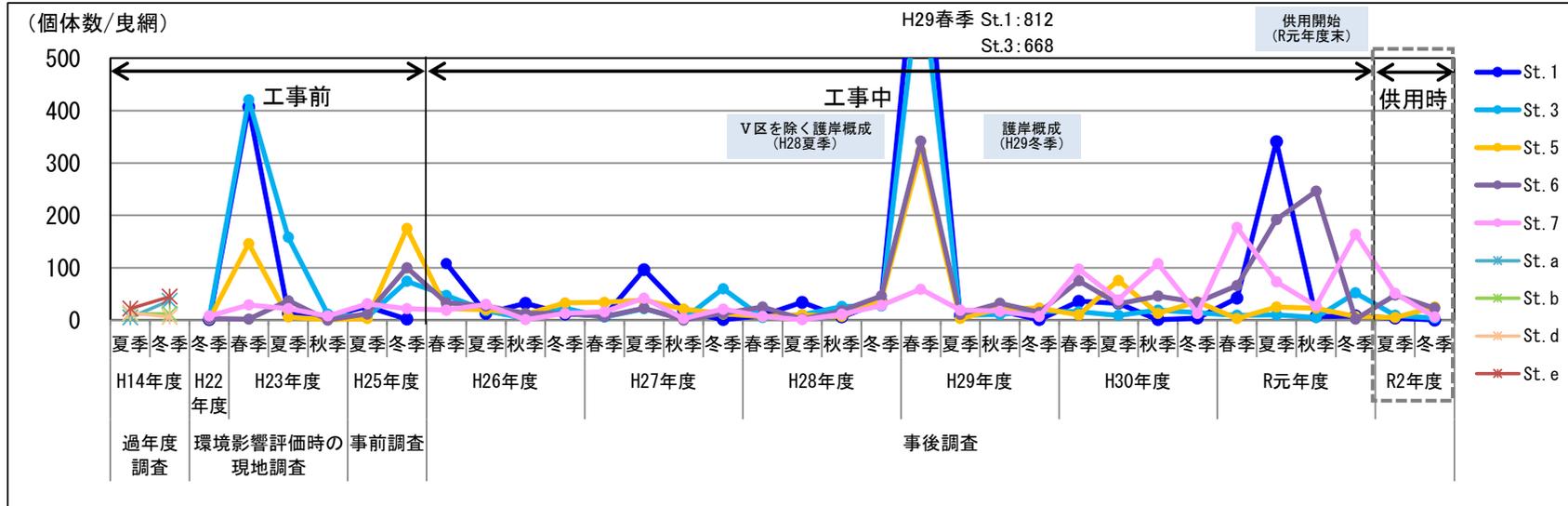
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

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。

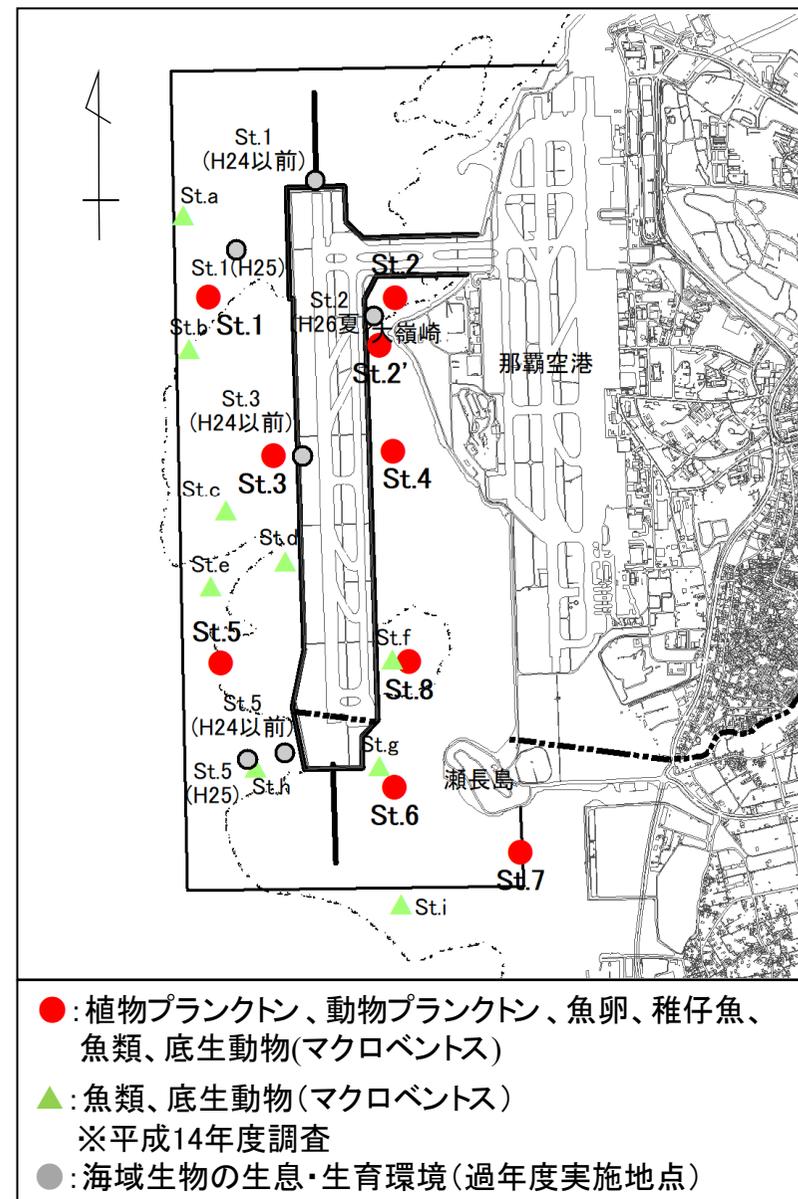
稚仔魚の個体数の経年変化

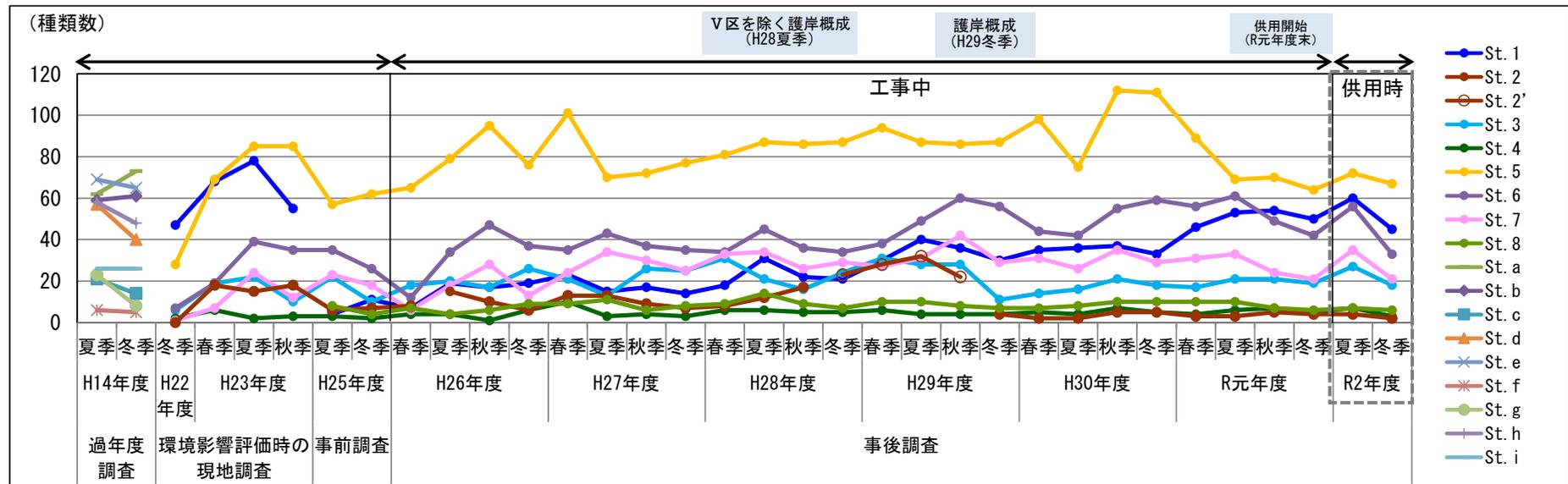
白紙

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。
- 種類数は概ね横ばい傾向であり、St.1,5,6が多かった。
- 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、これに次いで大嶺崎沖合礁斜面のSt.1、瀬長島西側礁池内のSt.6でもこれらの種が比較的多くみられた。
- 令和2年度の魚類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。





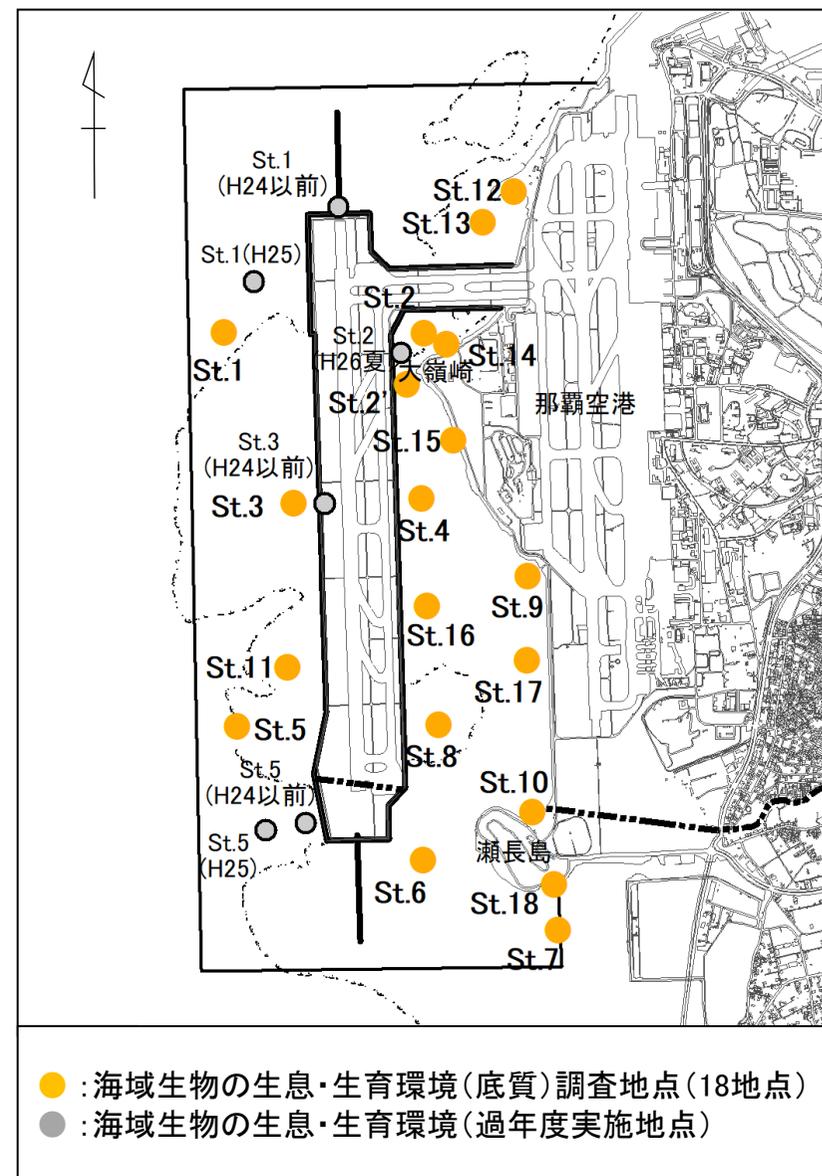
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

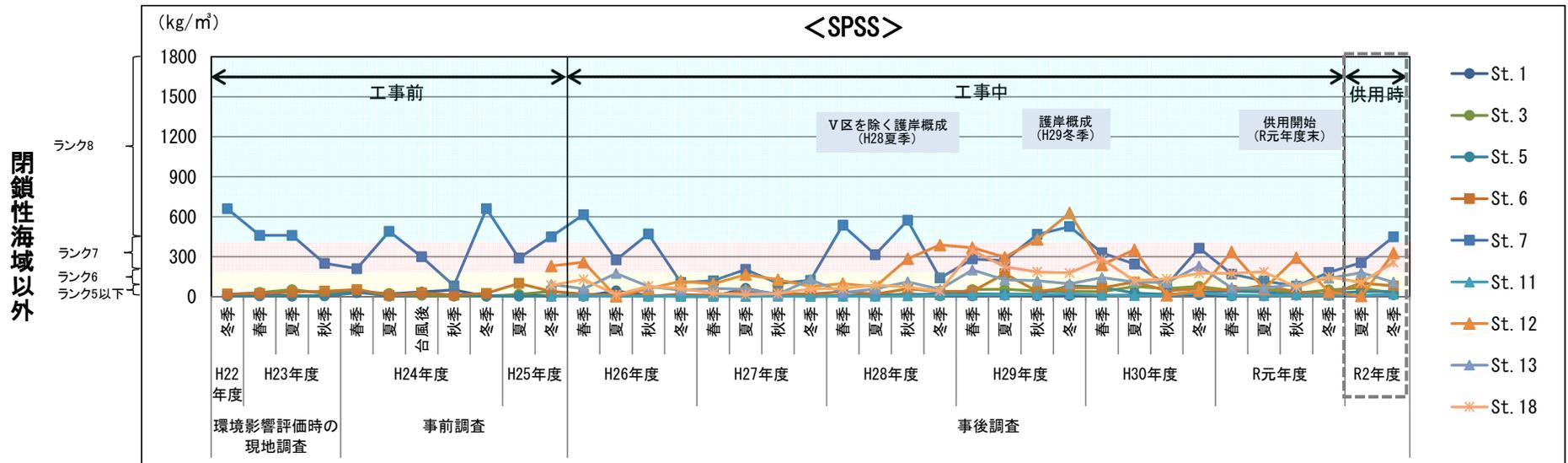
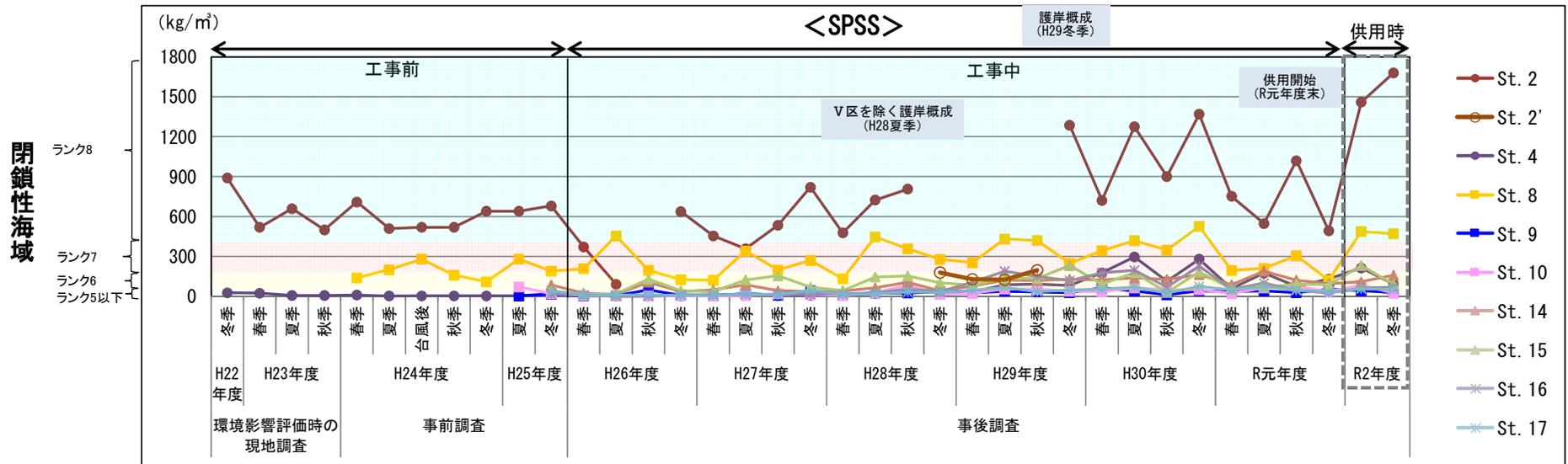
魚類の種類数の経年変化

2.5 海域生物

2.5.11 海域生物の生息・生育環境(底質)

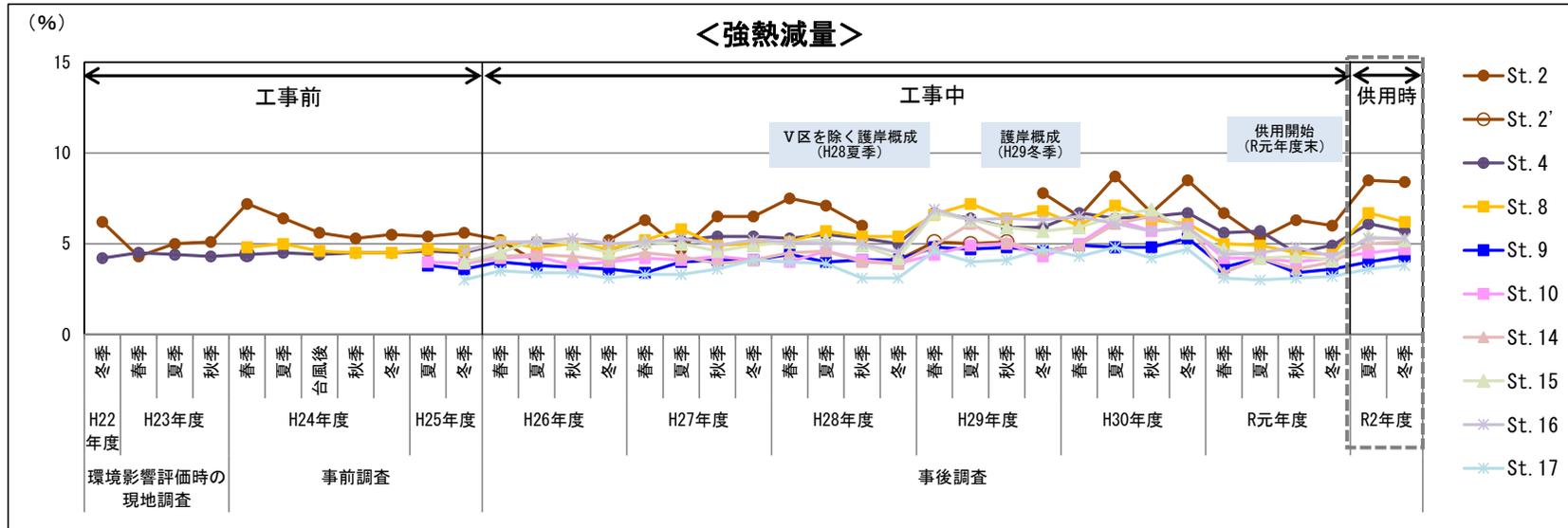
- SPSS及び強熱減量について、令和2年度夏季・冬季ともに、St.2,8で工事前の変動範囲を上回った。
- 粒度組成について、令和2年度夏季には、閉鎖性海域のSt.4,10、閉鎖性海域外のSt.5,11,13では工事前と比較してシルト・粘土分が多かった。
- 令和2年度冬季には、St.1,12を除き、シルト・粘土分は概ね工事前の変動範囲内であった。
- 令和2年度の調査結果について、シルト・粘土分については、夏季に、閉鎖性海域のSt.4,10、閉鎖性海域外のSt.5,11,13で工事前の変動範囲を上回ったものの、冬季には、St.1,12を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。また、SPSSについては、閉鎖性海域のSt.2,8で夏季・冬季ともに工事前の変動範囲を上回った。以上のことから、底生動物の出現状況と合わせて今後も注視していく。



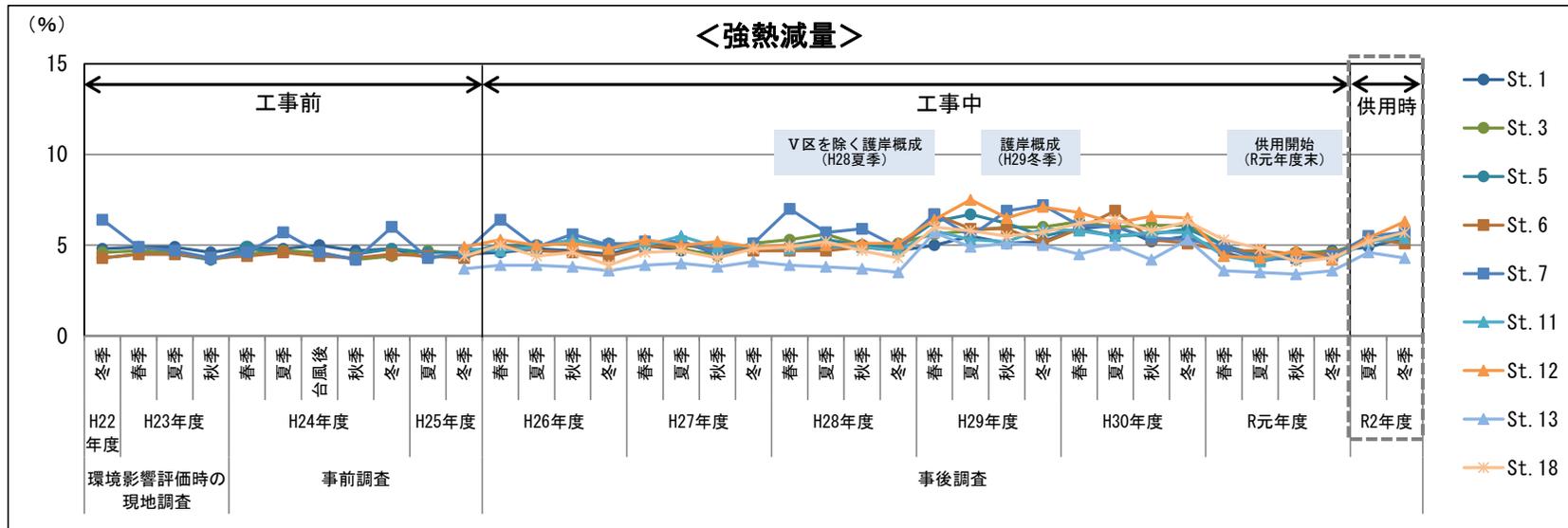


注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域

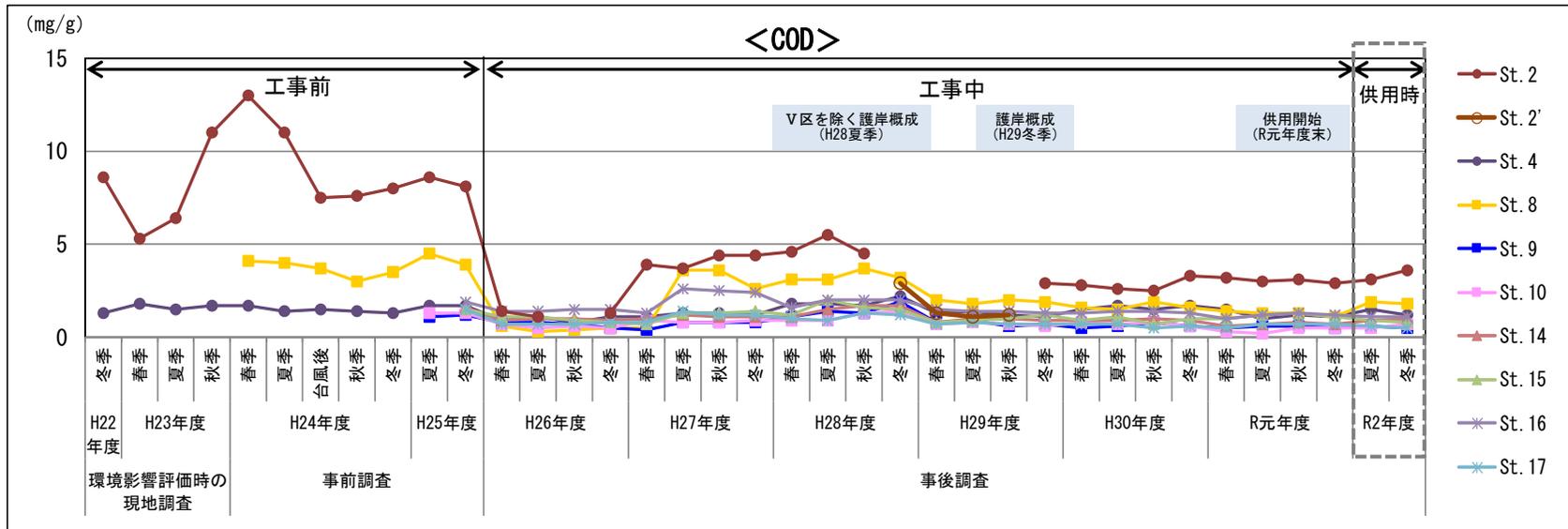


閉鎖性海域以外

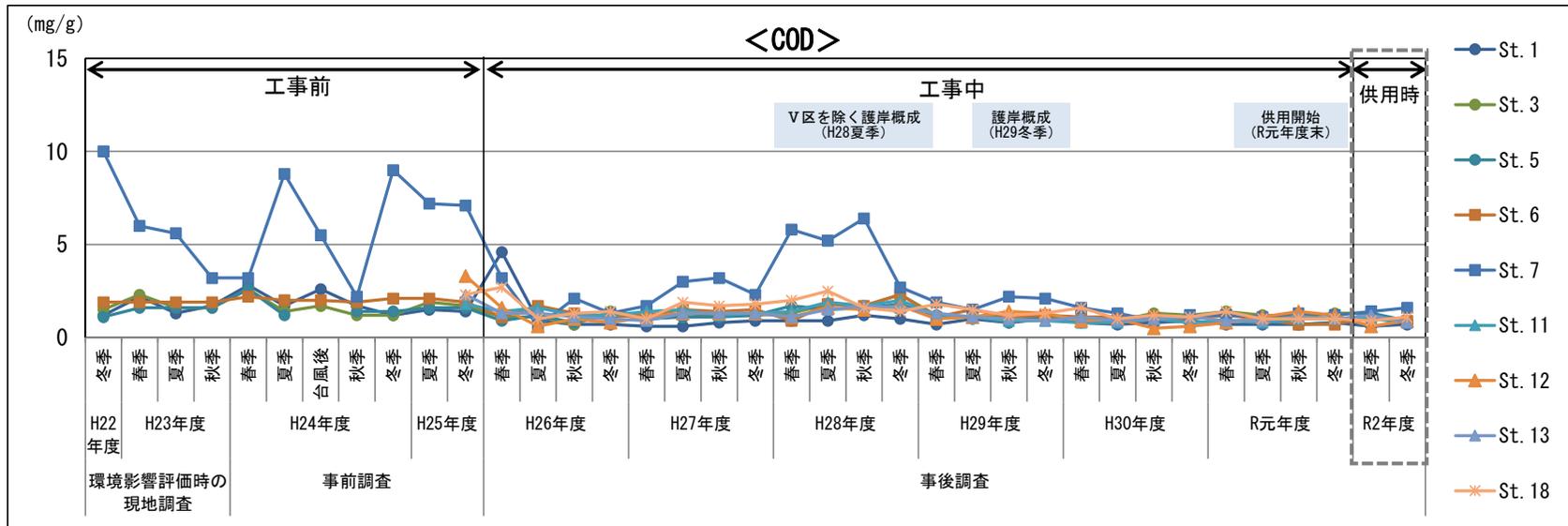


注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域



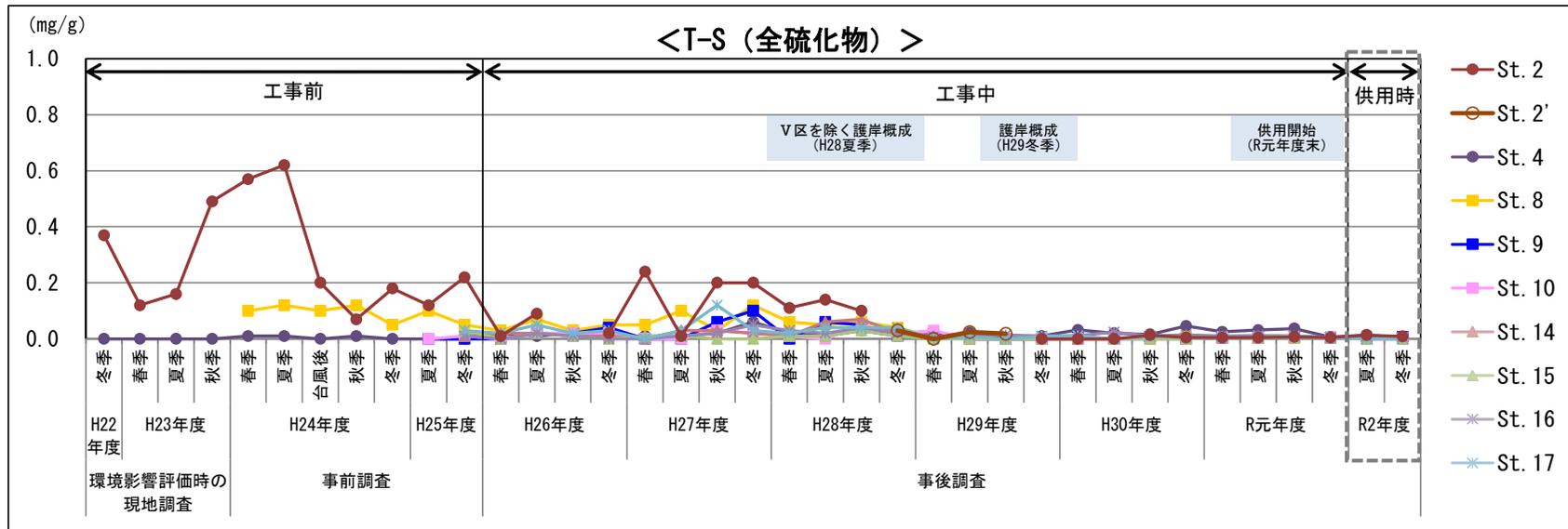
閉鎖性海域以外



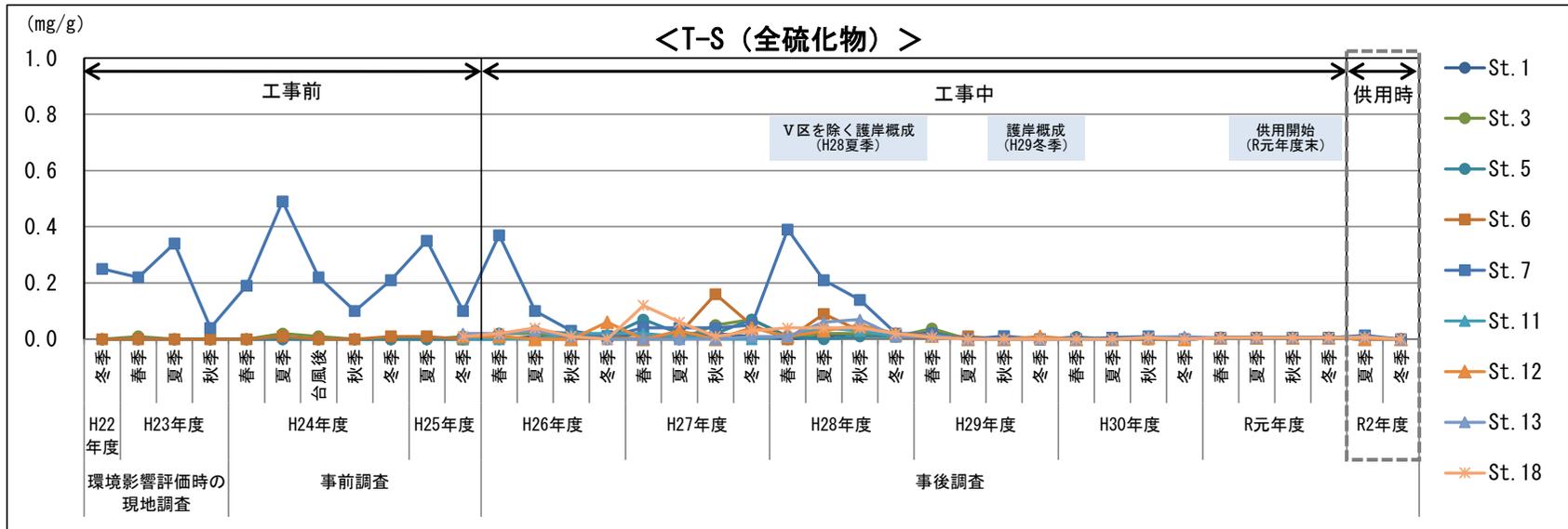
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

閉鎖性海域



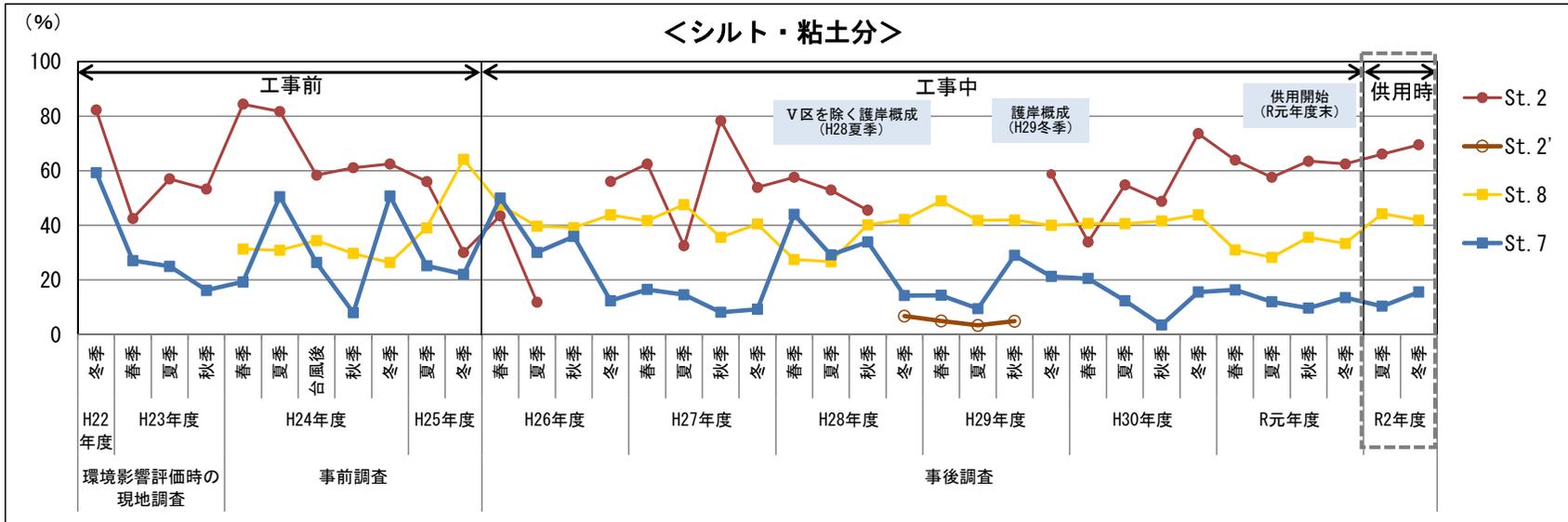
閉鎖性海域以外



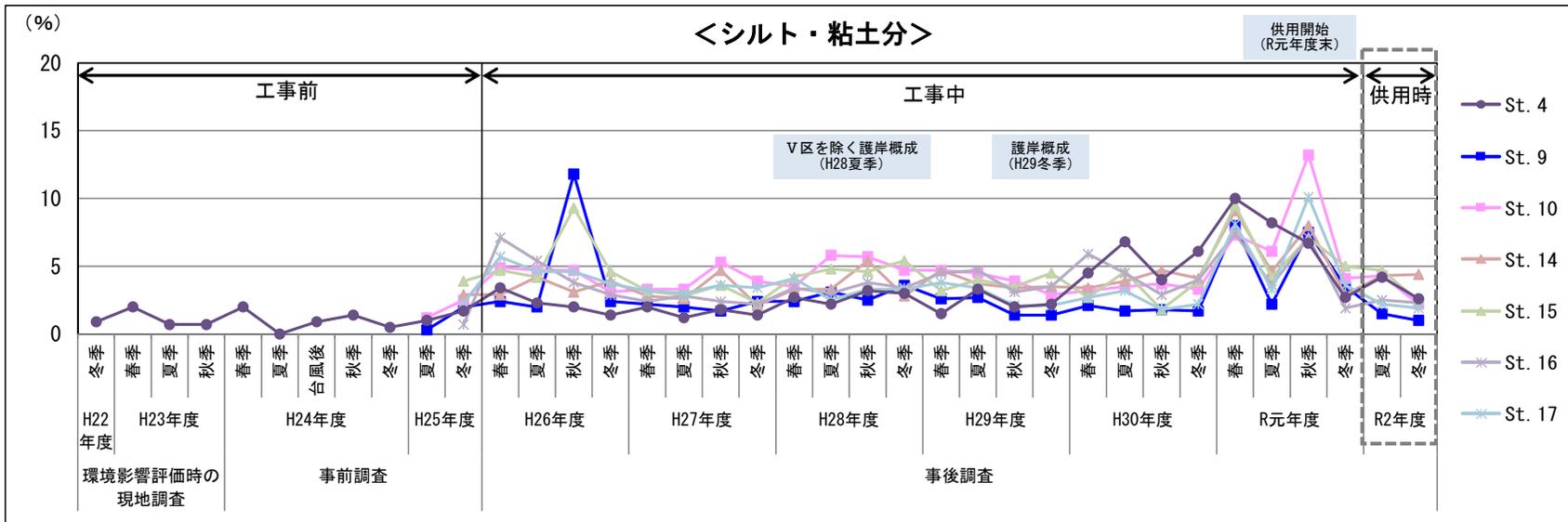
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

シルト・粘土分が多い地点

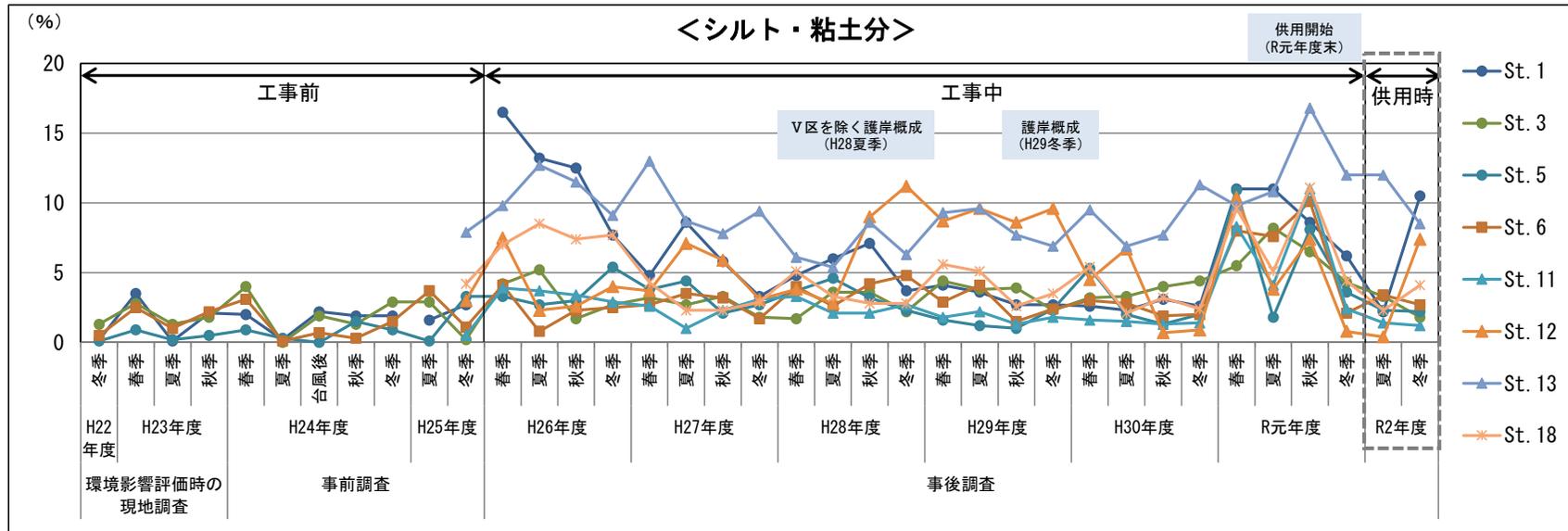


閉鎖性海域



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。

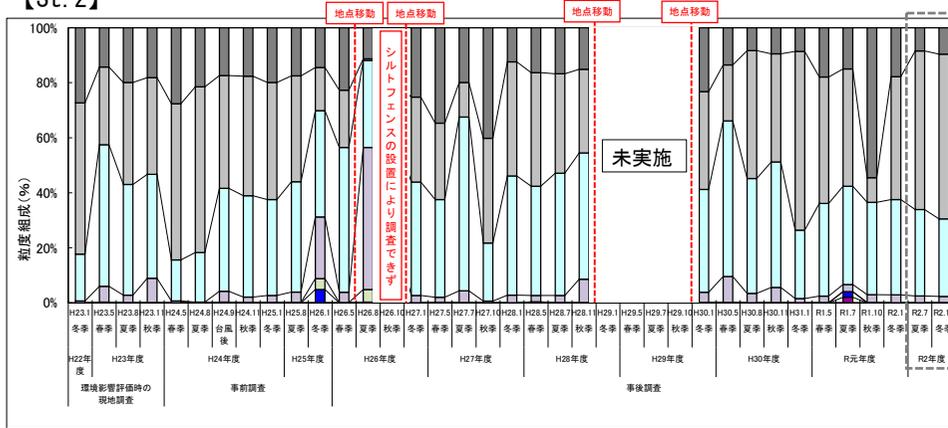
閉鎖性海域以外



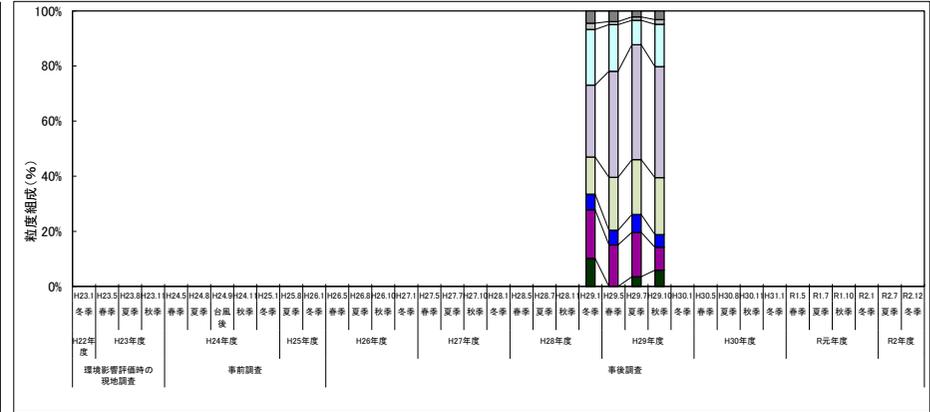
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

底質の経年変化

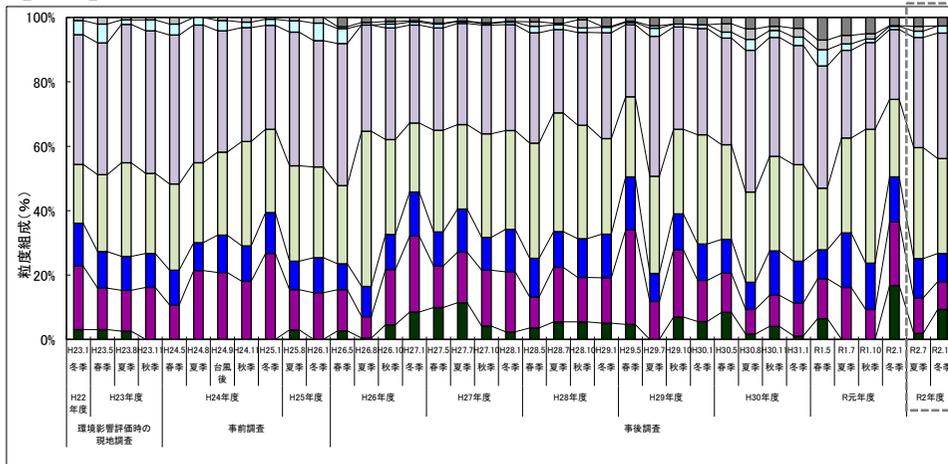
【St. 2】



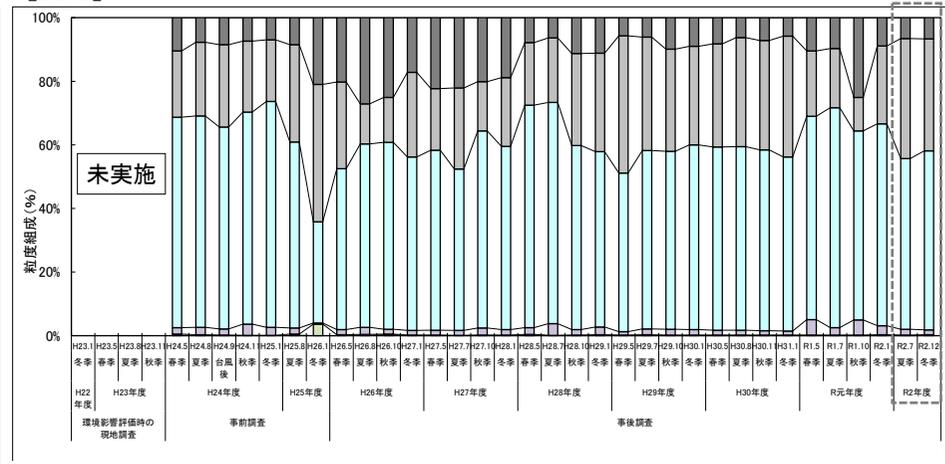
【St. 2'】



【St. 4】



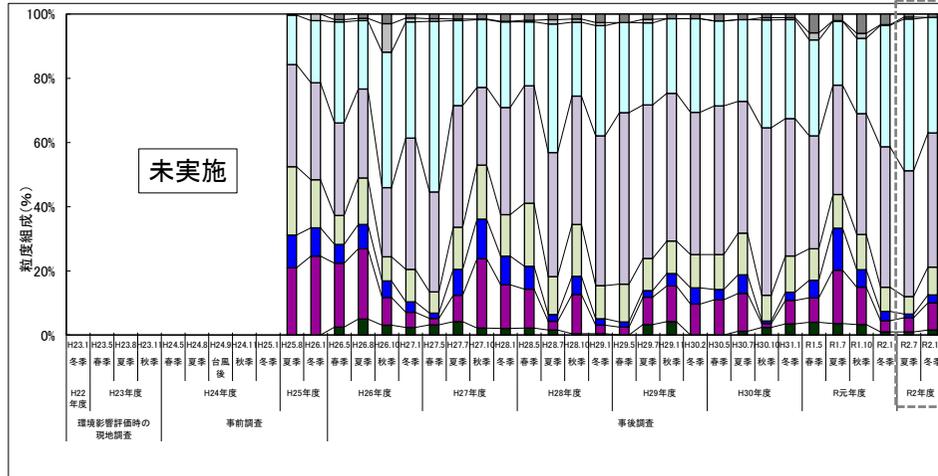
【St. 8】



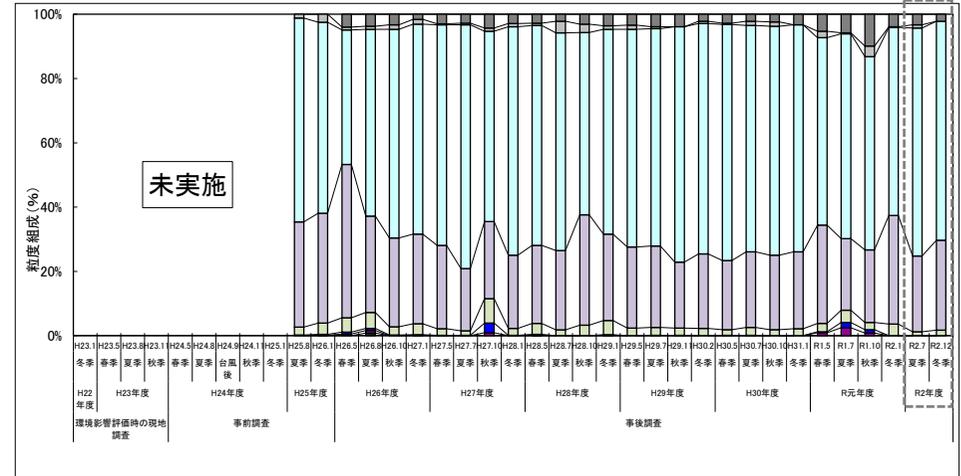
- 凡例
- 粘土分
 - シルト分
 - 細砂
 - 中砂
 - 粗砂
 - 細礫
 - 中礫
 - 粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

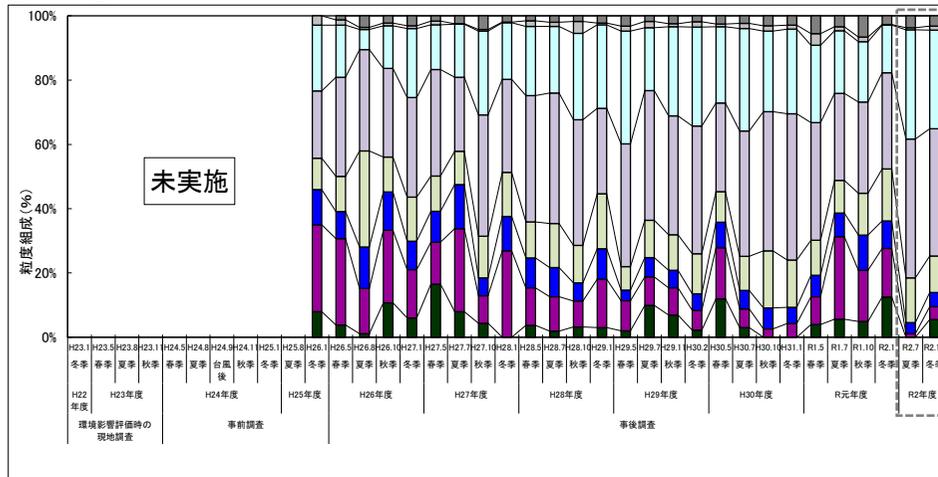
【St. 9】



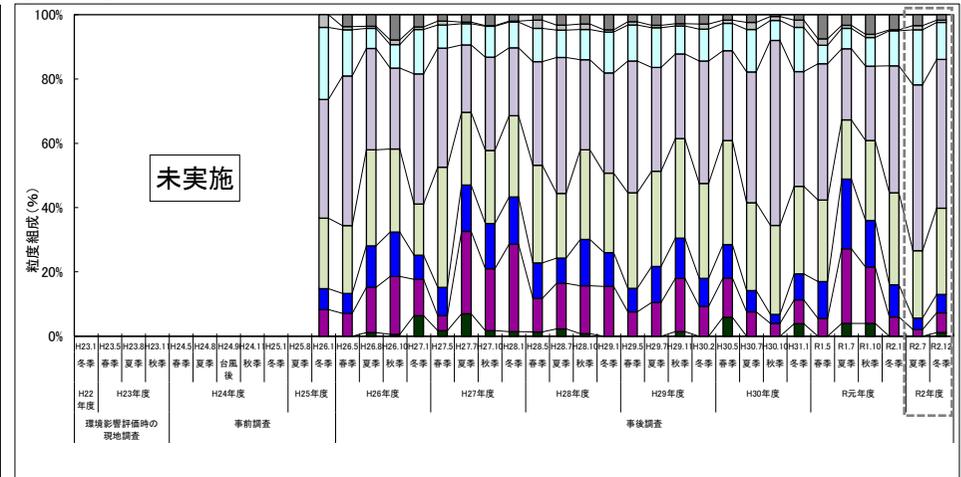
【St. 10】



【St. 14】



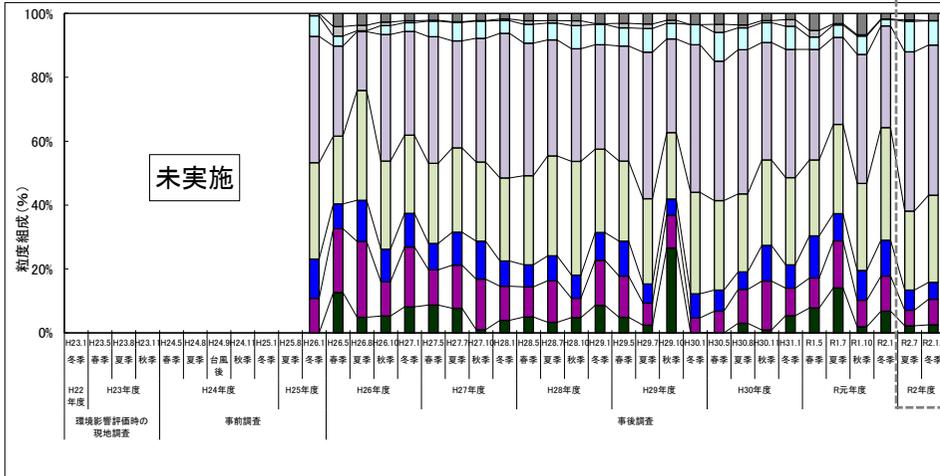
【St. 15】



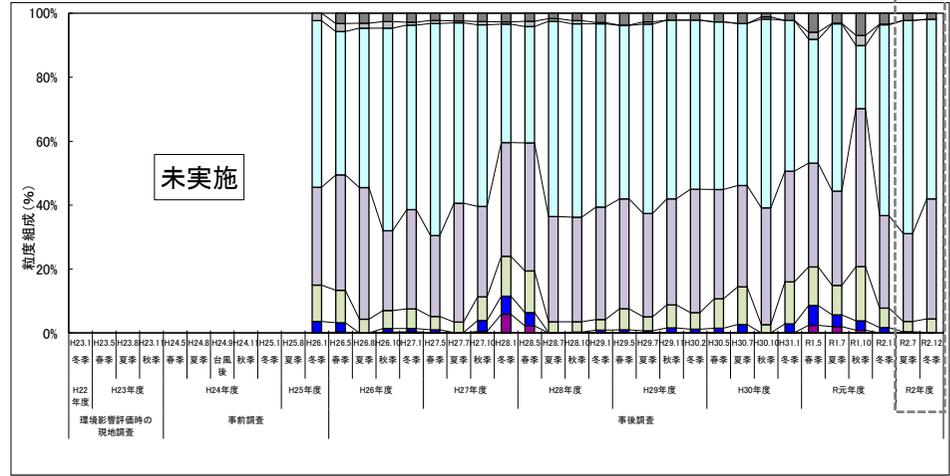
粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)



【St. 16】

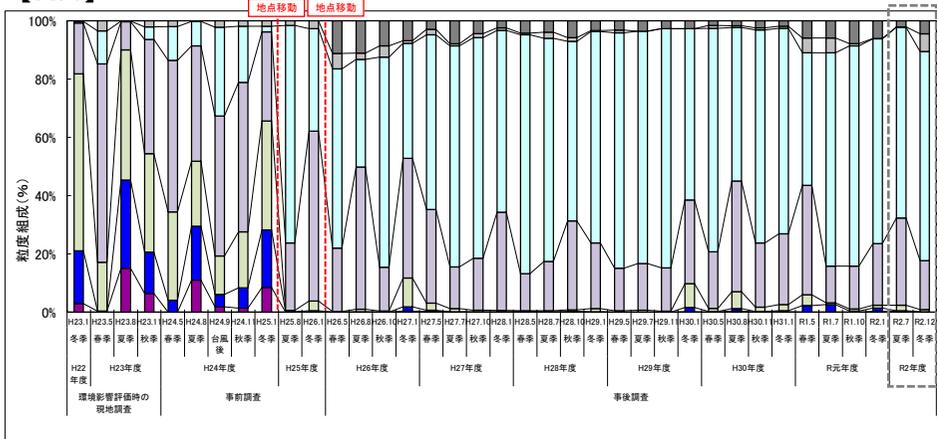


【St. 17】

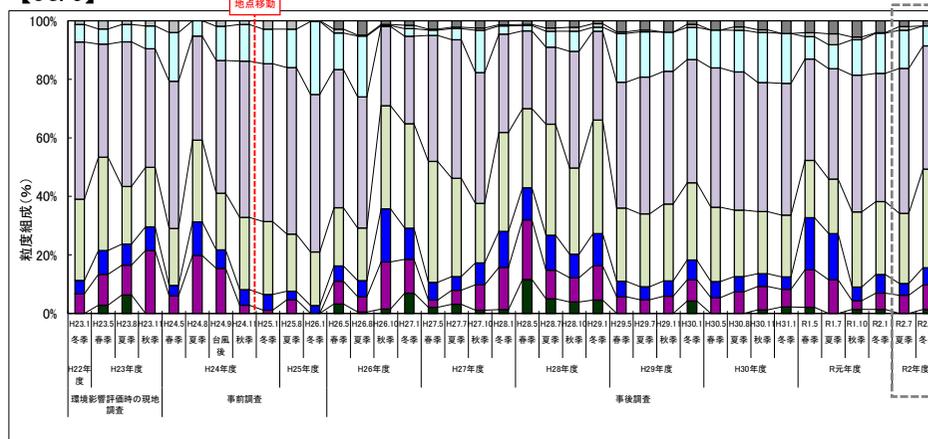


粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

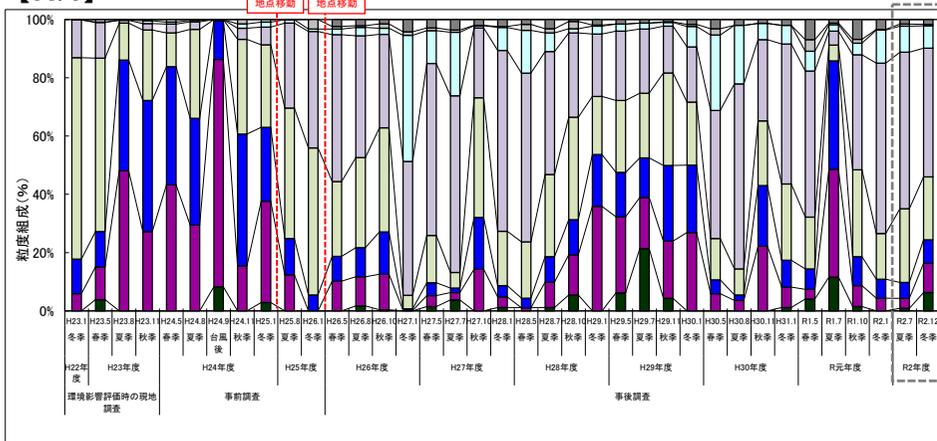
[St. 1]



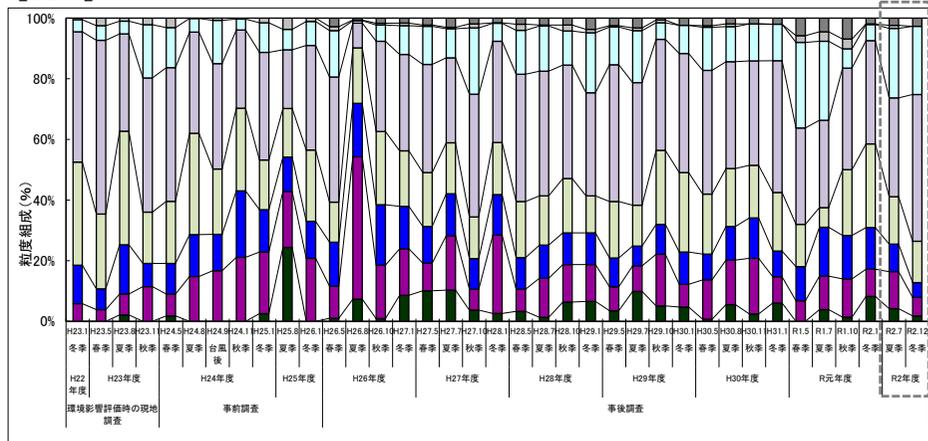
[St. 3]



[St. 5]



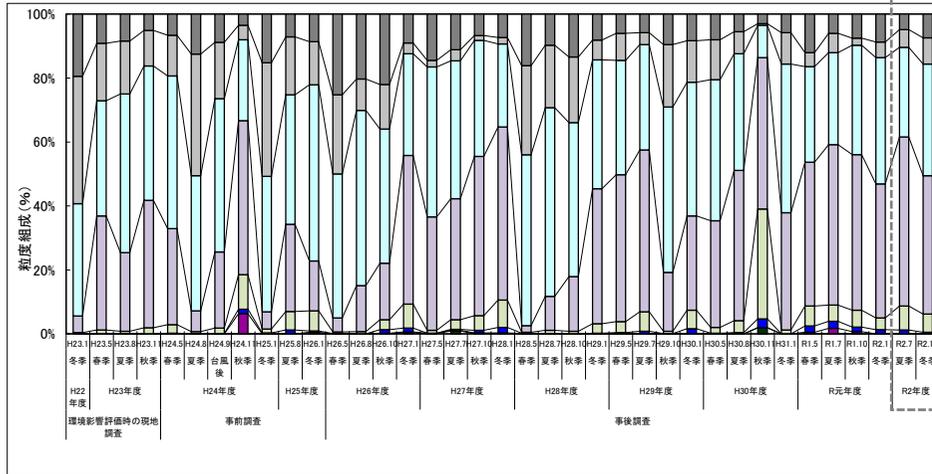
[St. 6]



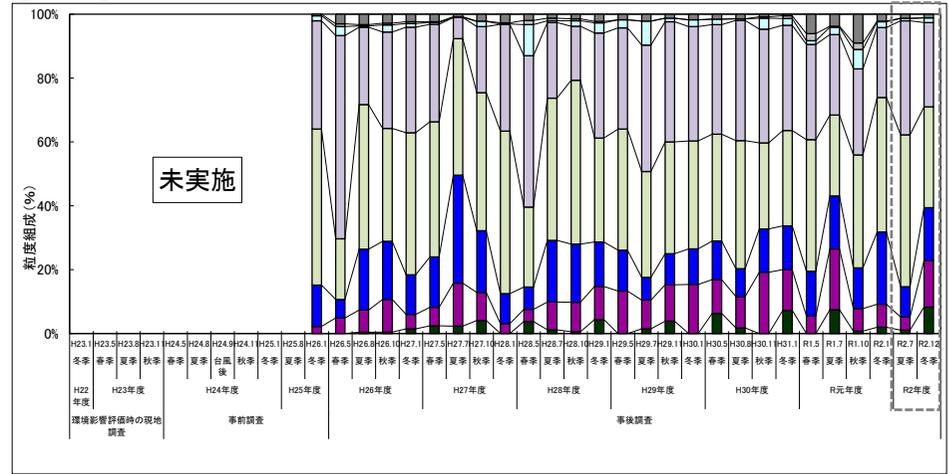
- 凡例
- 粘土分
 - シルト分
 - 細砂
 - 中砂
 - 粗砂
 - 細礫
 - 中礫
 - 粗礫

粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

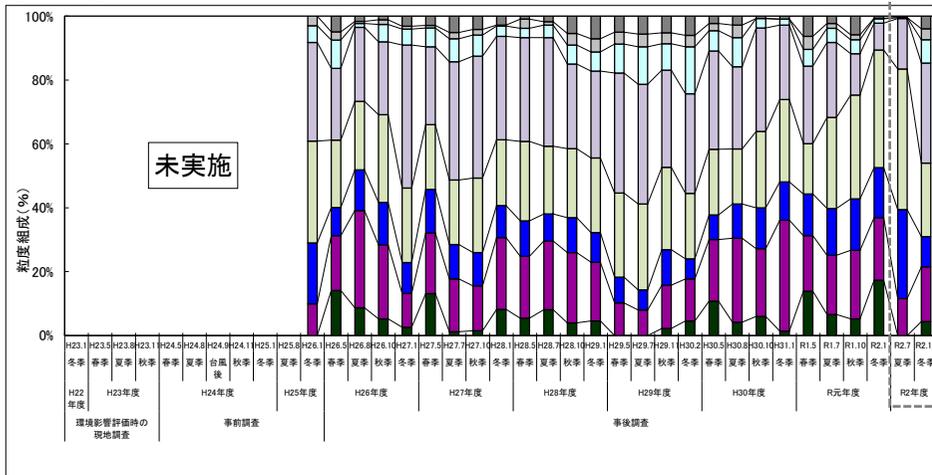
【St. 7】



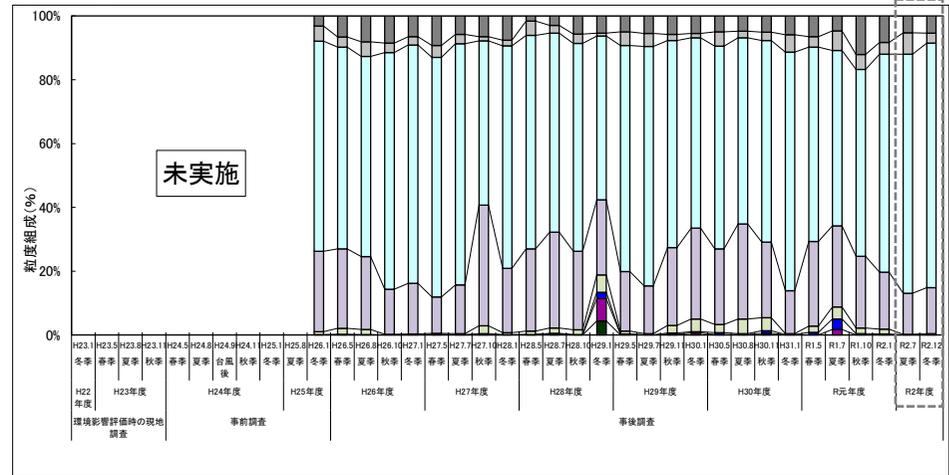
【St. 11】



【St. 12】



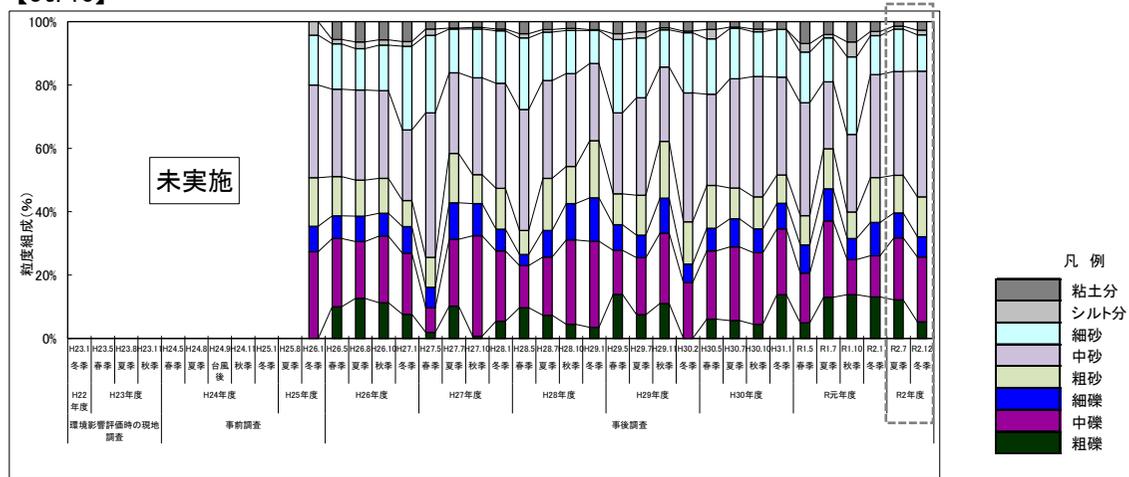
【St. 13】



粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)



【St. 18】



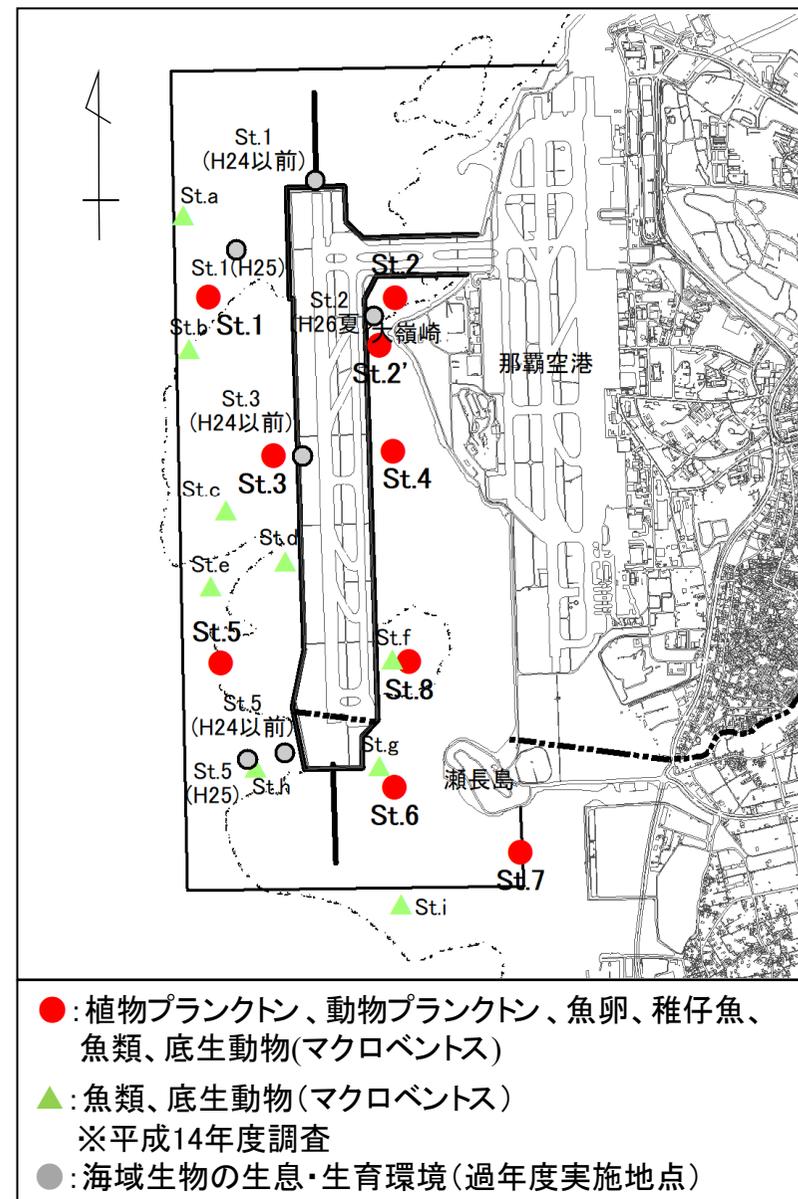
粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

白紙

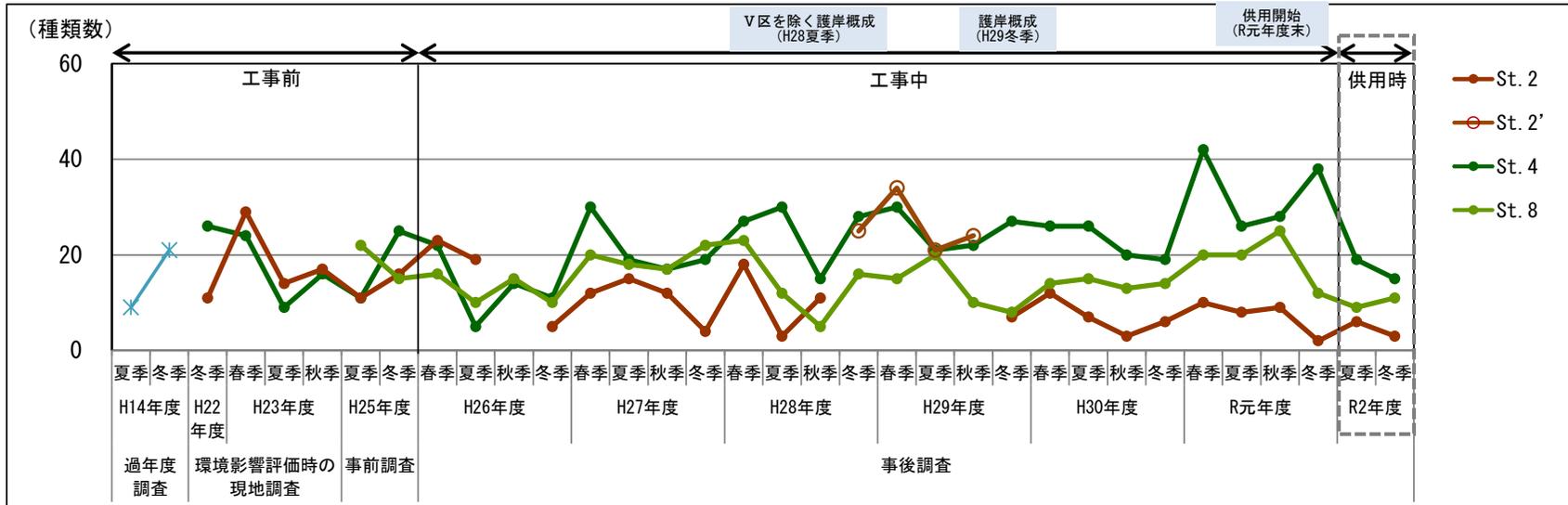
2.5 海域生物

2.5.5 底生動物(マクロベントス)

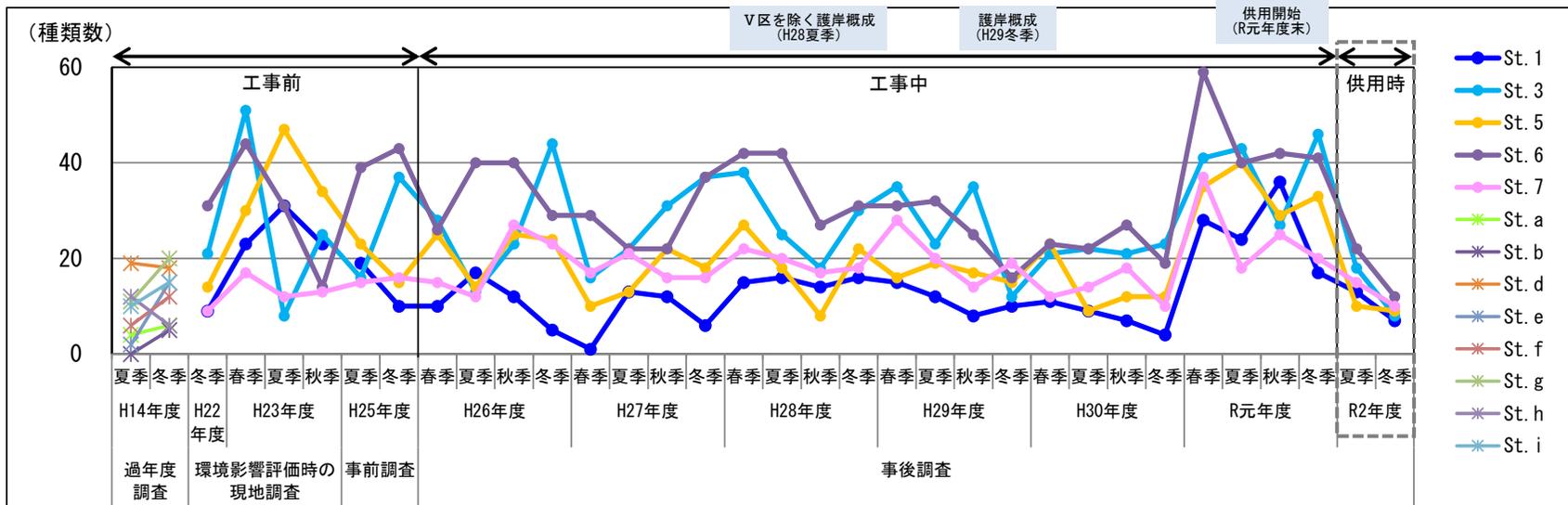
- スミス・マッキンタイヤー型採泥器を用いて採泥した試料を1mm目の篩でこして、ホルマリン固定し、概ね1～4mmの個体を対象として同定・計数を行った。
- 令和2年度夏季・冬季ともに、St.2,5,8において種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回っていた。
- 主な出現種は、全域的にゴカイ綱、軟甲綱、巻貝綱、二枚貝綱であり、これらの分類群の普通種が主に増減したことにより、個体数の変動がみられている。
- St.4の個体数について、平成29年度～令和元年度にはオニツノガイ科やウスヒザラガイ科が密集して生息しており、高い値を示すことが多かったが、令和2年度にはそのような傾向はみられなかった。
- 令和2年度の調査結果は、St.2,5,8を除き、概ね工事前の変動範囲内であるが、今後も底質の変化とあわせて注視していく。



閉鎖性海域



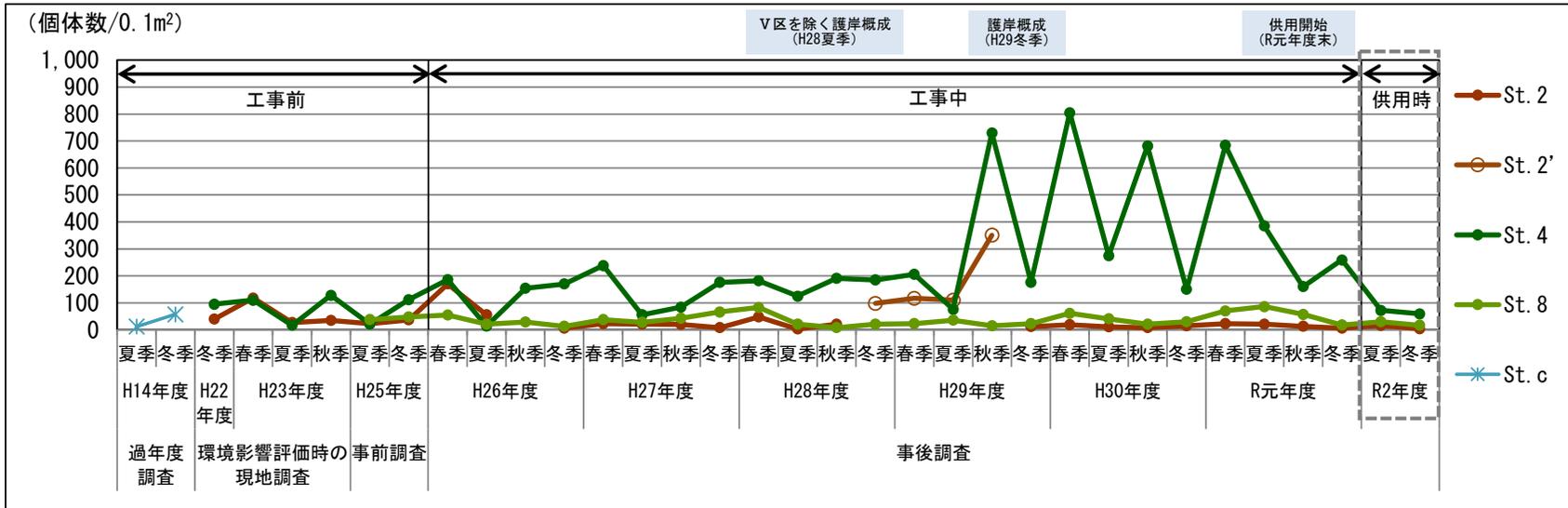
閉鎖性海域以外



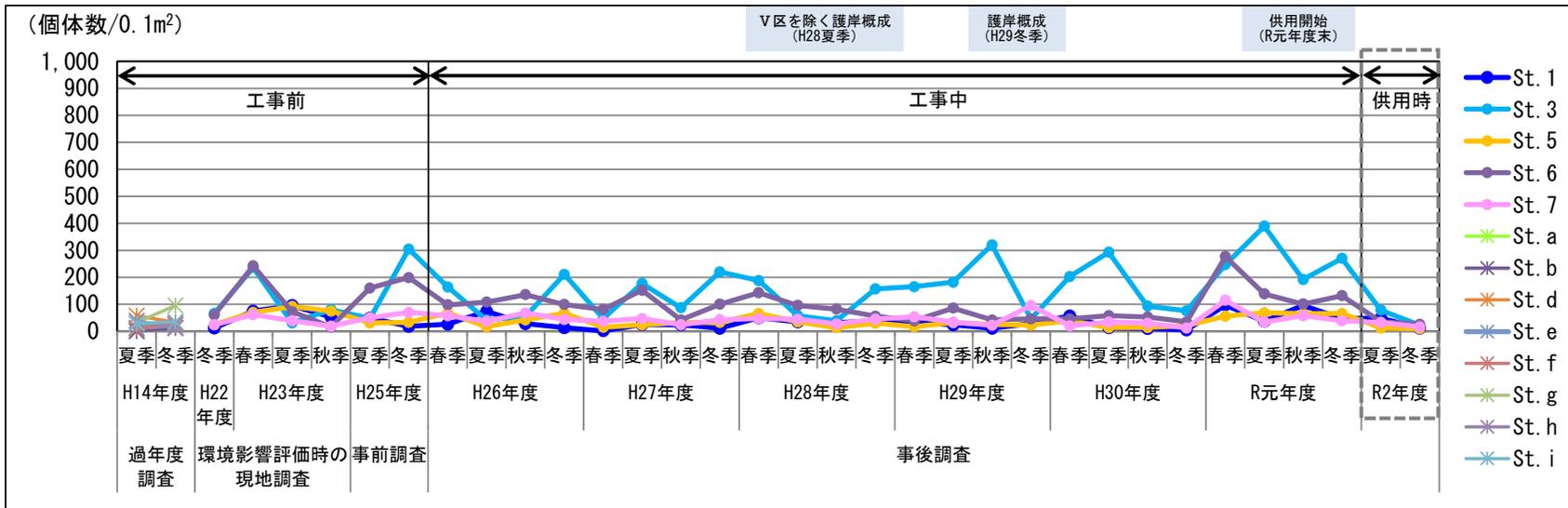
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

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



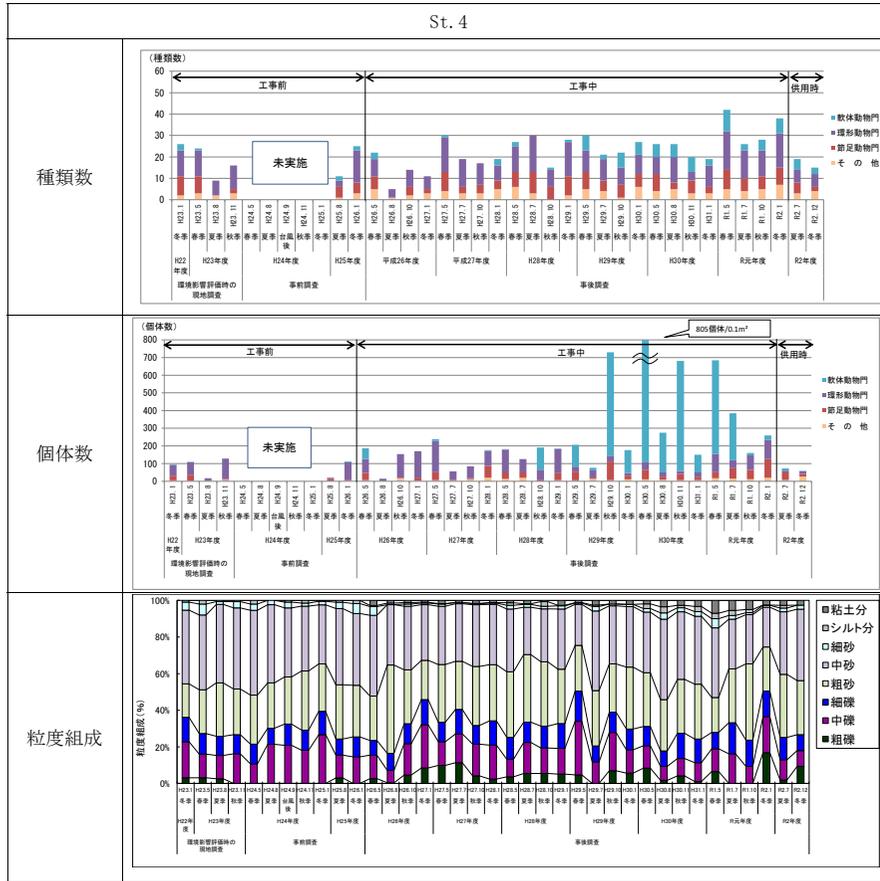
注：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

マクロベントスの個体数の経年変化

p資料2_109

p資料2_100~102

St. 4



- | | |
|---------|--------|
| 凡例 | 凡例 |
| ■ 軟体動物門 | ■ 粘土分 |
| ■ 環形動物門 | ■ シルト分 |
| ■ 節足動物門 | ■ 細砂 |
| ■ その他 | ■ 中砂 |
| | ■ 粗砂 |
| | ■ 細礫 |
| | ■ 中礫 |
| | ■ 粗礫 |

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

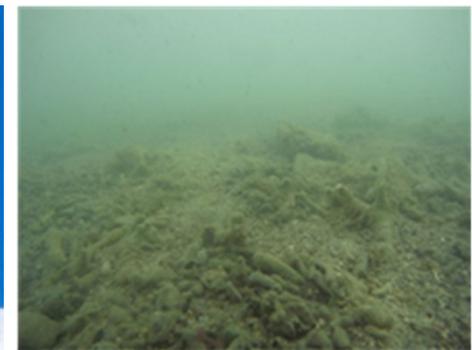
項目	調査時期	令和元年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
主な出現種と個体数 (個体/0.1m ²)	ウシガサガイ科	382 (55.8%)	201 (52.2%)	55 (34.4)	57 (22.0)
	ホノヅカガイ科	138 (20.2%)	64 (16.6%)	35 (21.9)	
()内は組成比率 (%)			44 (11.4%)		

項目	調査時期	令和2年度	
		夏季	冬季
主な出現種と個体数 (個体/0.1m ²)	スナホリムシモドキ属	24 (33.3)	14 (23.7)
	ウシガサガイ科	8 (11.1)	12 (20.3)
()内は組成比率 (%)			9 (15.3)
			Armandia属 7 (11.9)

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。



スナホリムシモドキ属



St.4の地点概況 (砂礫質及びサンゴ礫) **47**

重要種保護のため位置情報は表示しない。

令和2年度夏季に新たに確認された重要な種(マクロベントス)

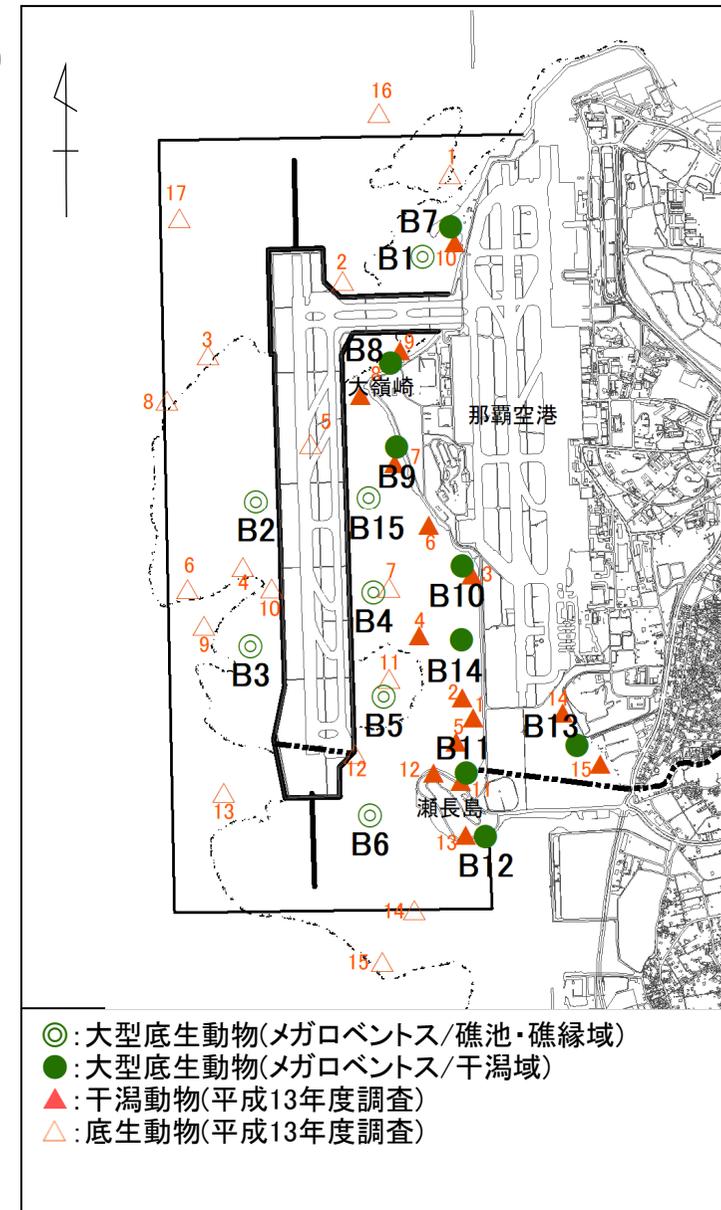
白紙

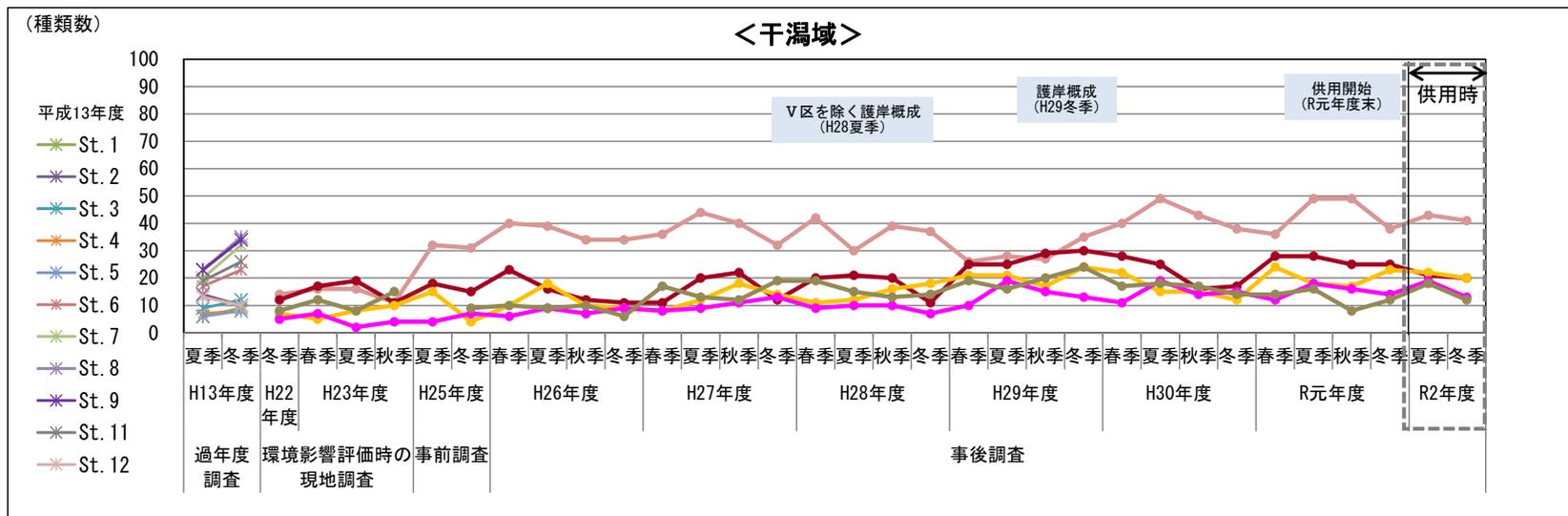
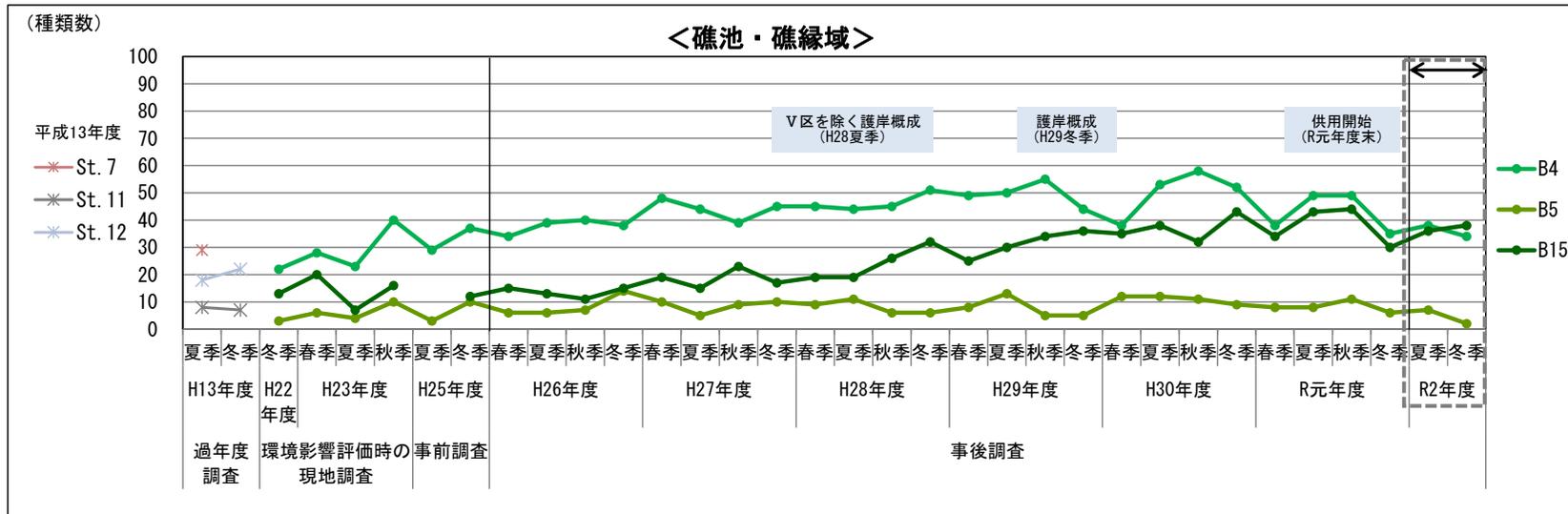
2.5 海域生物

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。
- 礁池・礁縁域ではB3で55～65種類、干潟域ではB12で53～55種類と比較的多かった。
- 令和2年度の出現種類数は、工事前の変動範囲を上回る地点がみられるが、生息環境にも大きな変化はみら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。

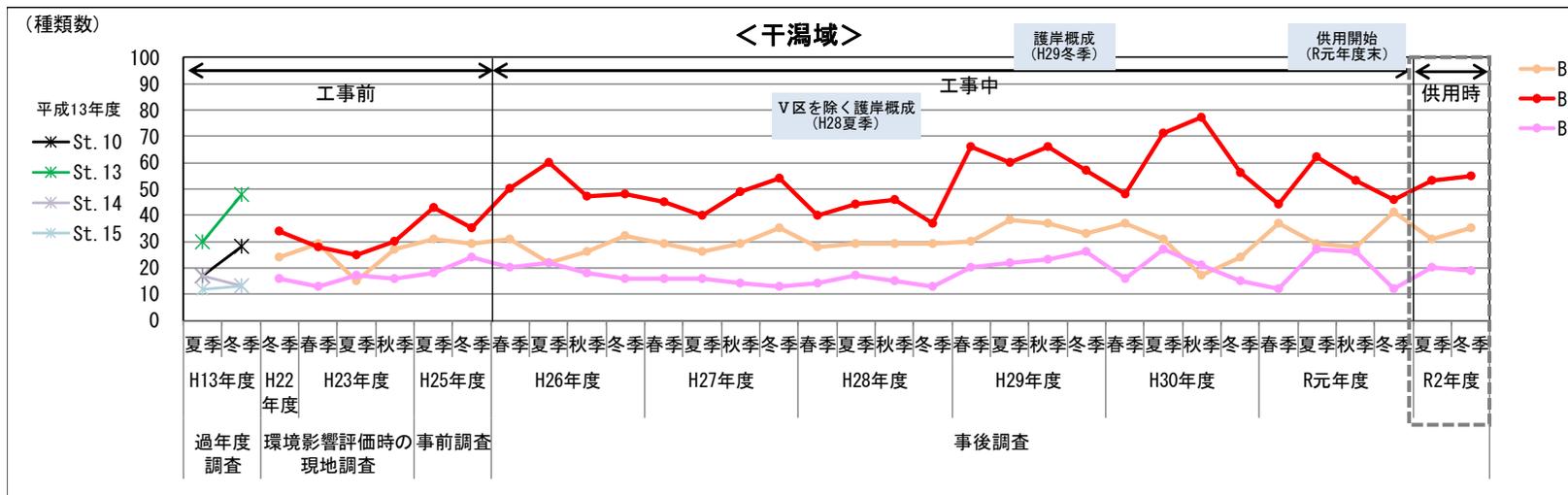
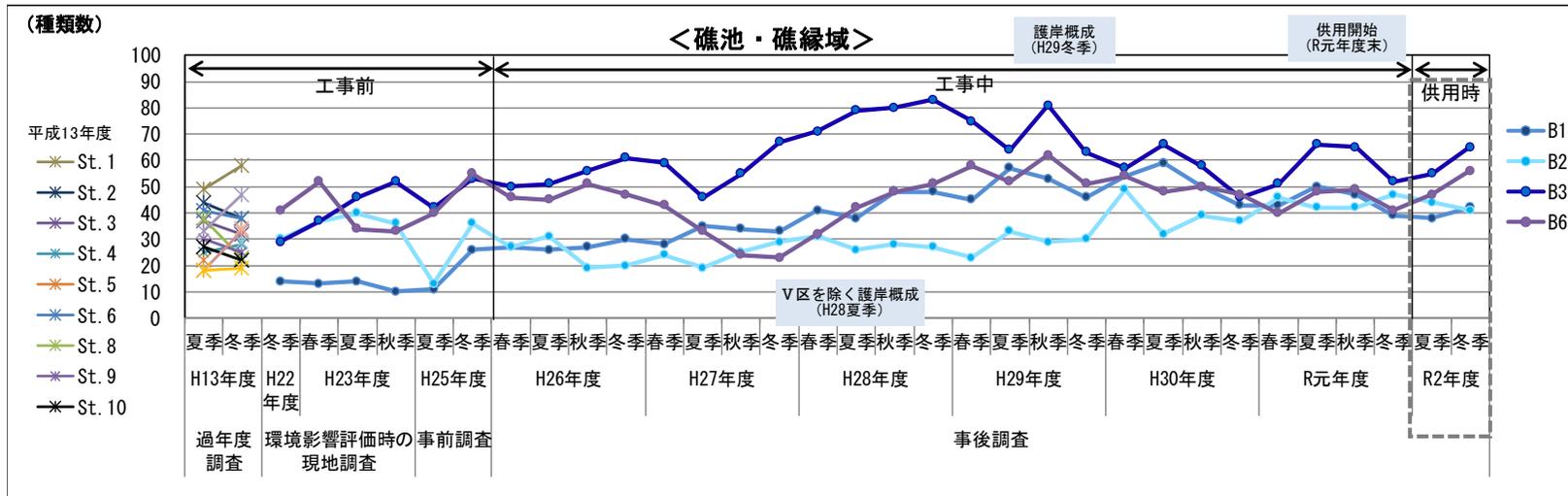
p資料2_125





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)



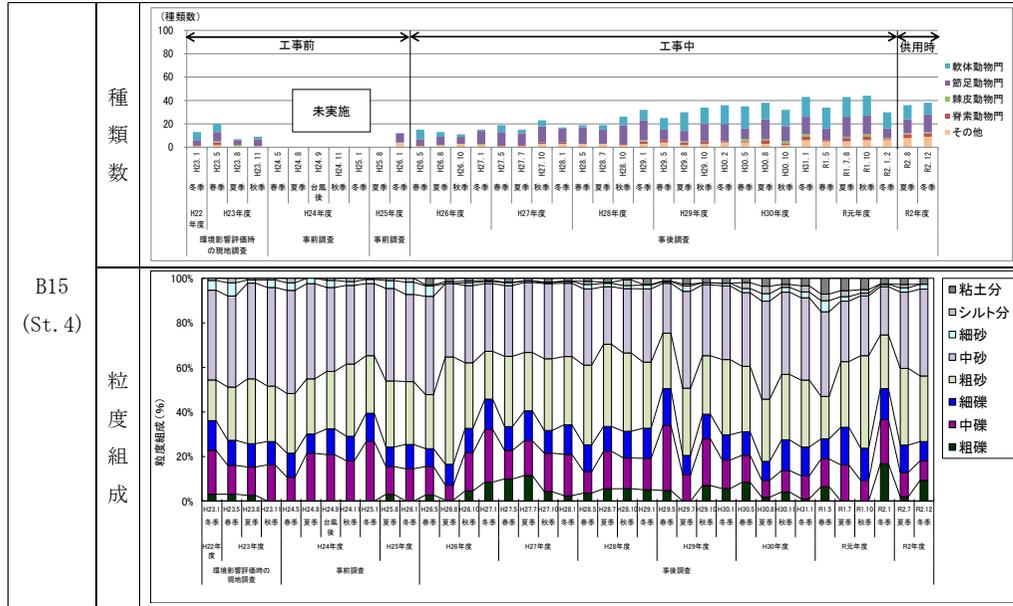
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。

メガロベントスの種類数の経年変化 (閉鎖性海域以外)

B15

p資料2_130

p資料2_123~124



凡例

- 軟体動物門
- 環形動物門
- 節足動物門
- その他

凡例

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

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	カンキク	+	+	+	+
	マルアオブネ	+	cc	cc	+
	ヒメクワノミカニモリ	+	+	+	+
	ウミナカニモリ	cc	+	+	c
	ヒツメガニ属	+	+	+	+

項目 / 調査地点	令和2年度		
	夏季	冬季	
出現種類数	軟体動物門	12	10
	節足動物門	12	15
	棘皮動物門	1	1
	脊索動物門	3	3
	その他	8	9
合計	36	38	
主な出現種	ヒメクワノミカニモリ	+	
	端脚目	+	

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

重要種保護のため位置情報は表示しない。

令和2年度夏季に新たに確認された重要な種(メガロベントス)

重要種保護のため位置情報は表示しない。

令和2年度冬季に新たに確認された重要な種(メガロベントス)

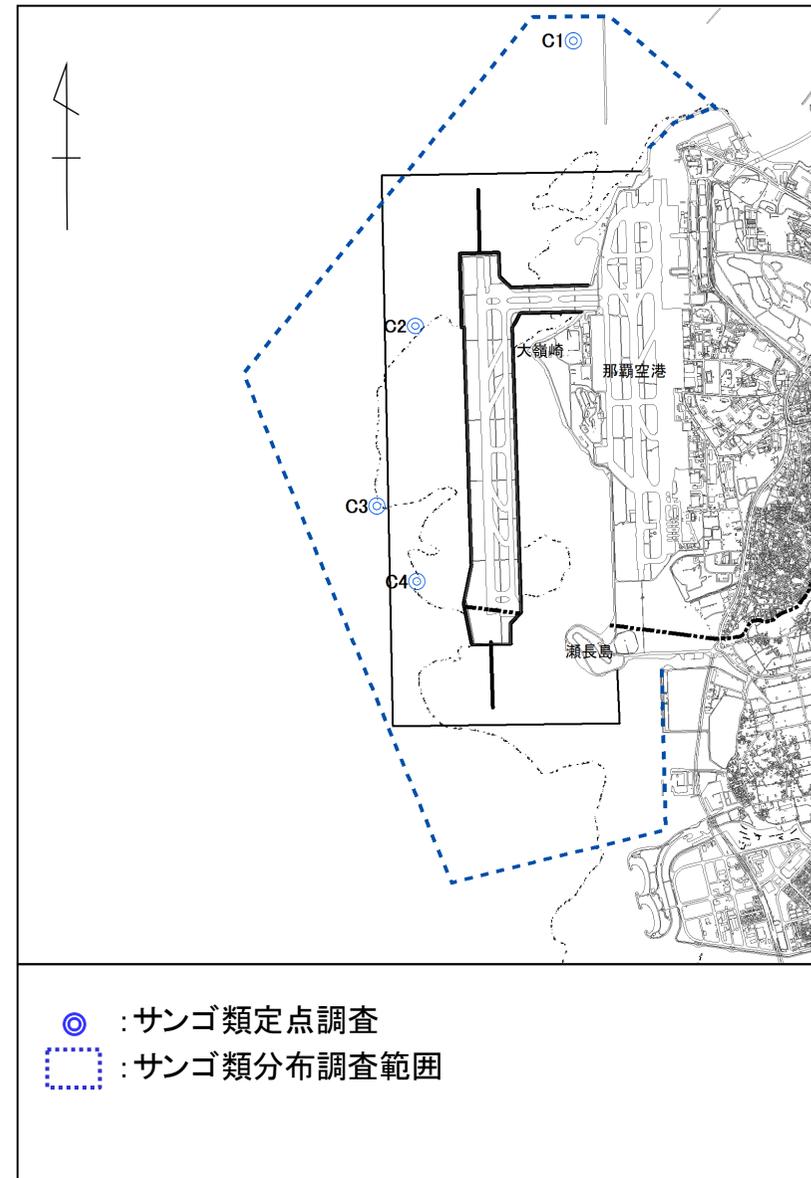
2.5 海域生物

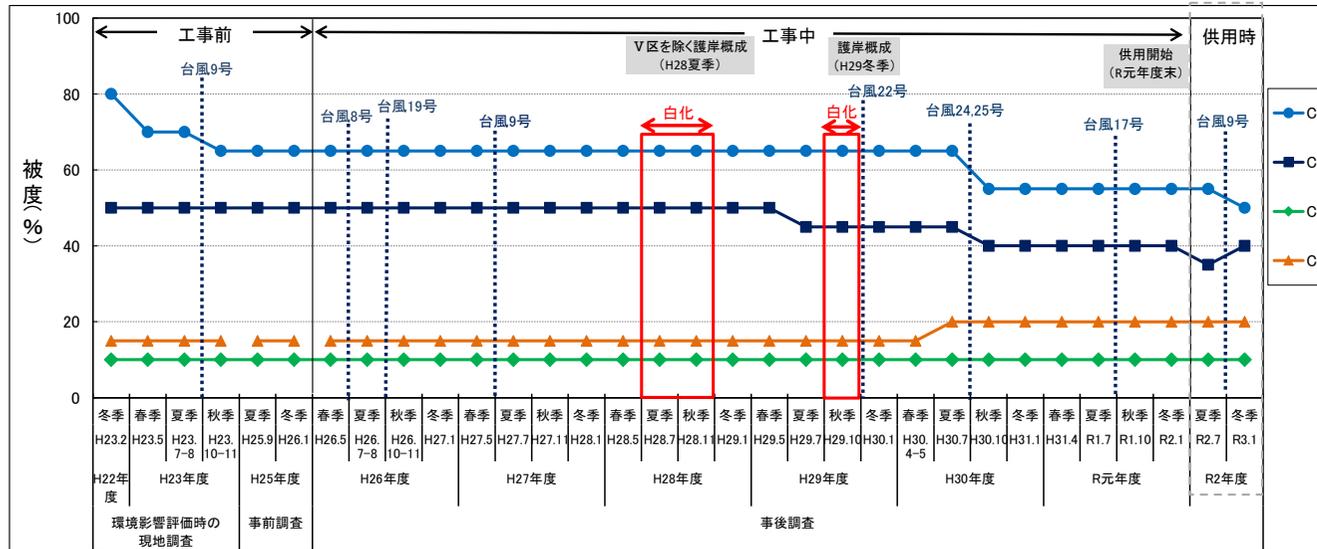
2.5.7 サンゴ類

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。
- St.C1の被度については、夏季調査後の台風の影響が原因として考えられる損壊が確認され、冬季の被度は50%に若干減少した。
- St.C2の被度については、夏季にアオサンゴの生存被度の減少により、35%に若干減少した。冬季には、サンゴ類の成長により、再び40%に増加した。
- St.C3,C4の被度についてはそれぞれ10%、20%で変化はみられなかった。
- St.C1～C4の出現種類数は、それぞれ70～73種類、63種類、47～49種類、86種類であり、St.C2,C4では令和元年度と比べて増加した。種類数の増加は小型サンゴ群体の加入や成長等によるものであった。
- 令和2年度の調査結果は、自然変動の範疇にあり、事業による大きな影響はないと考えられる。

p資料2_145





St. C1
ハナヤサイ
サンゴ



St. C2
アオサンゴ

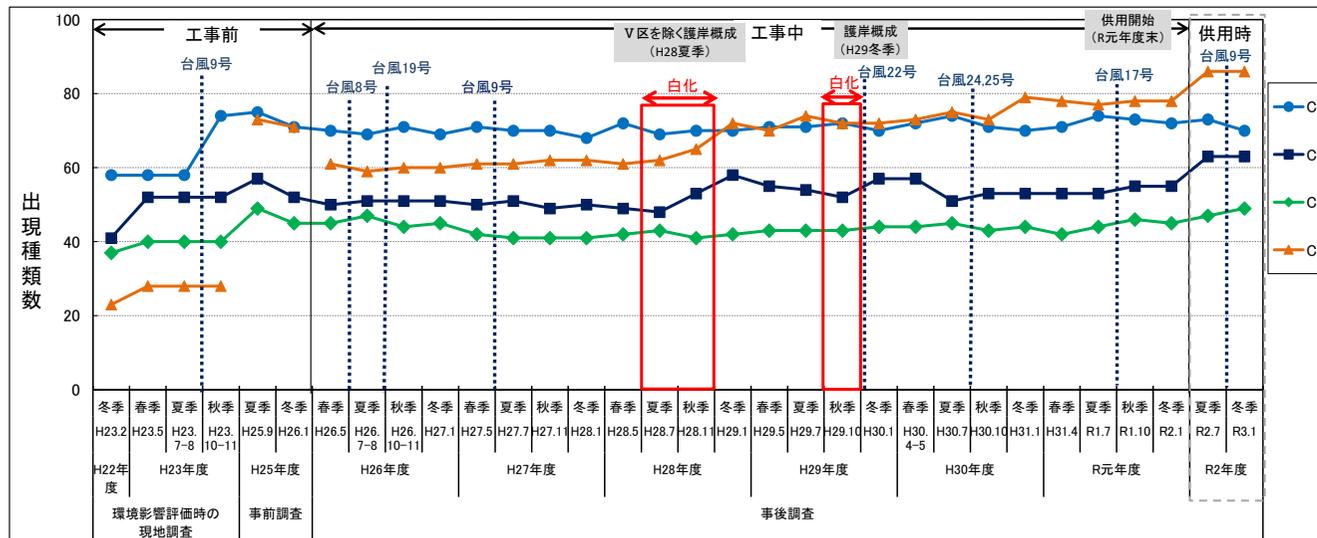


St. C3
ハマサンゴ属
(塊状)



St. C4
ハマサンゴ属
(塊状)

各地点の主要なサンゴ類



- 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。
 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。
 3: 地点を移動した箇所は線をつなげず示している。
 4: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

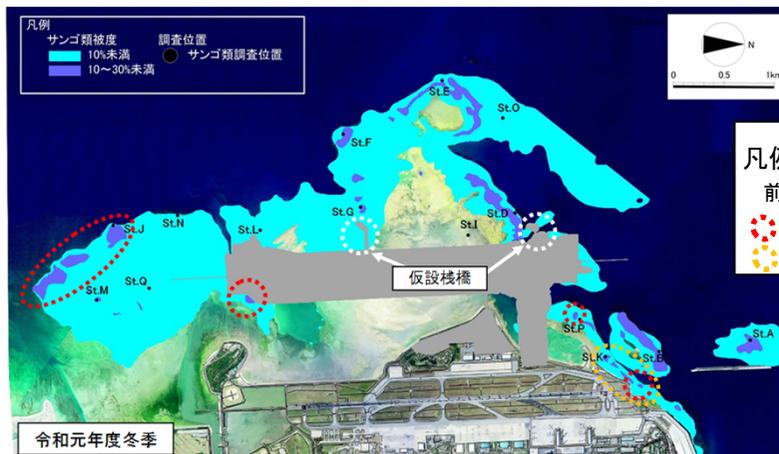
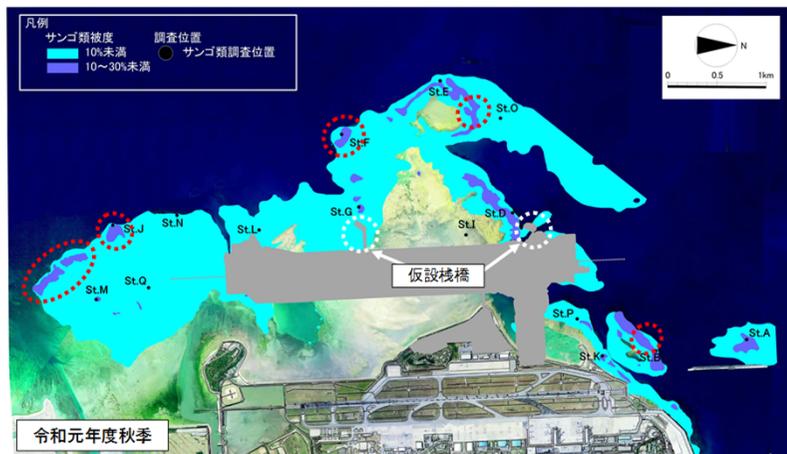
事業実施区域周辺におけるサンゴ類の生存被度と出現種類数の経年変化

2.5 海域生物

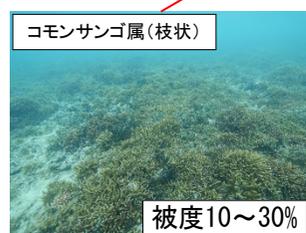
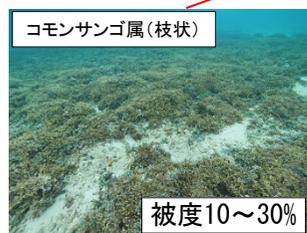
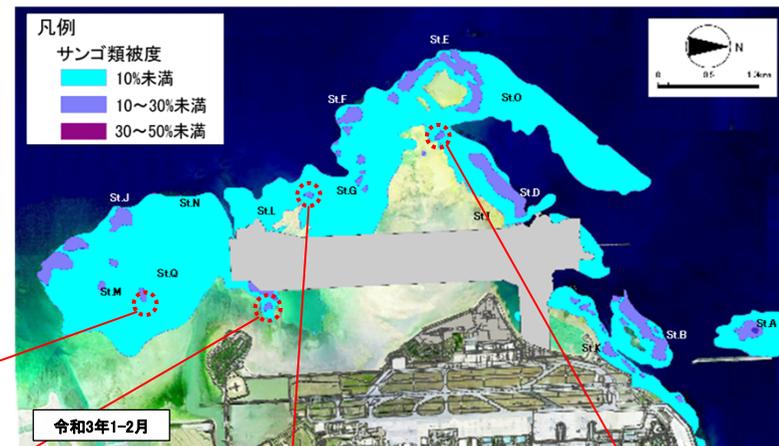
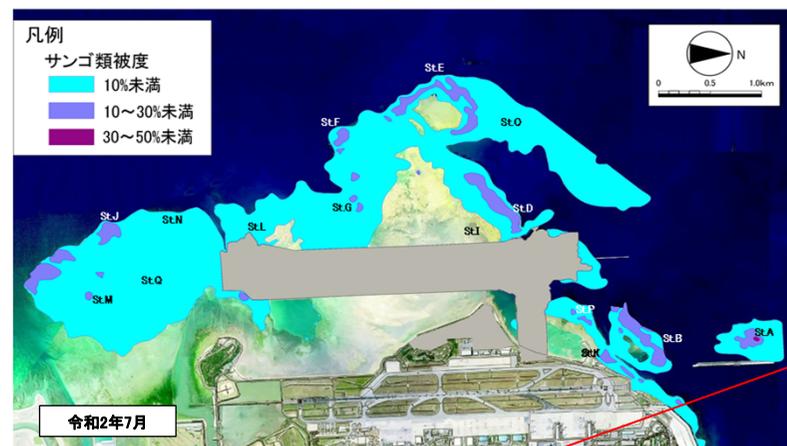
2.5.7 サンゴ類

2) 分布調査(事業実施区域周辺)

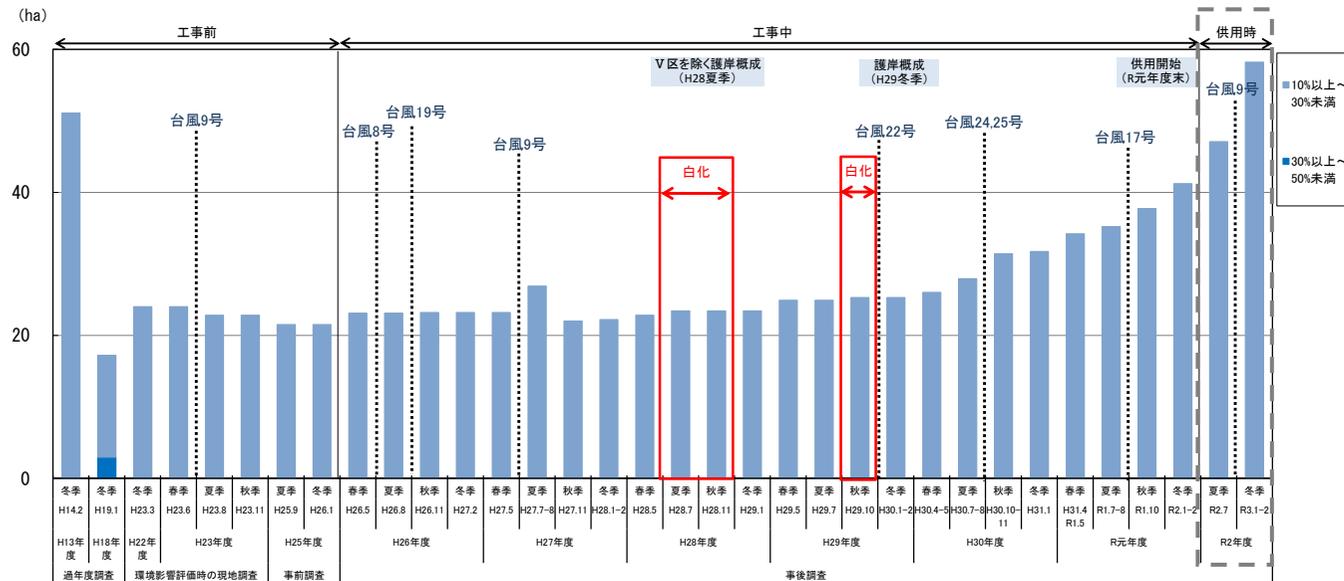
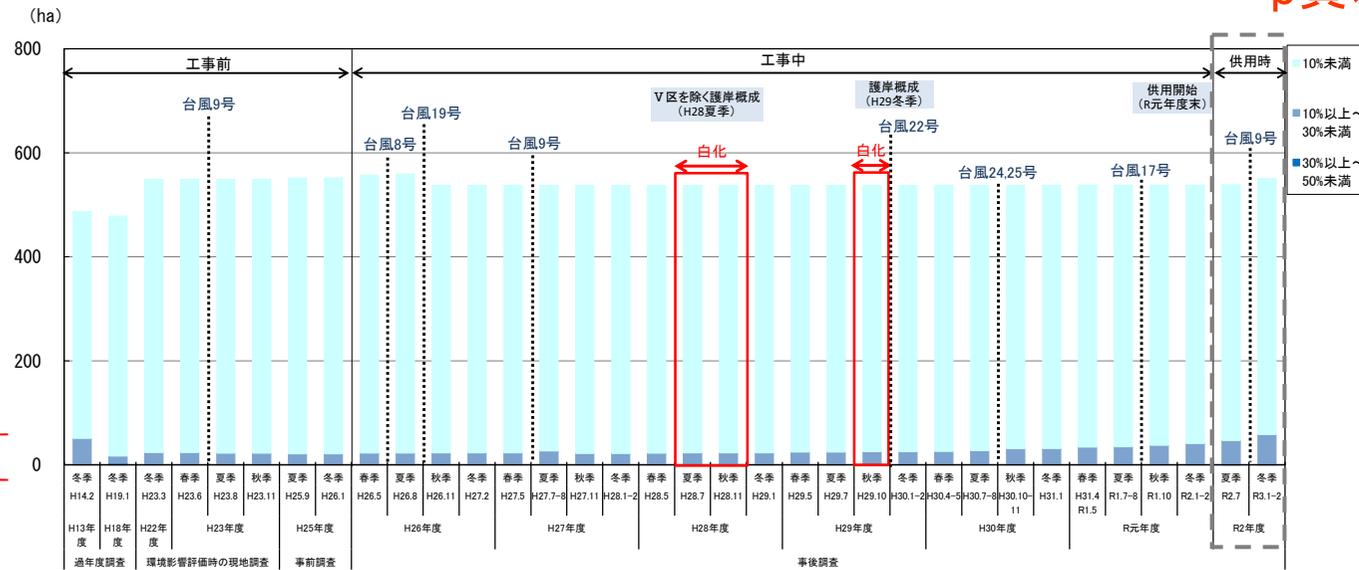
- 箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、サンゴ類の分布状況(主な出現種と被度)を把握した。
- サンゴ類の分布面積の合計は令和2年度夏季に538.6ha、冬季に550.3haとほぼ横ばいであった。
- 被度10%以上30%未満の分布域について、ミドリイシ属(コリンボース状・テーブル状)やコモンサンゴ属(枝状)等の成長により、令和2年度夏季に46.9ha、冬季に58.2haと増加した。
- 令和2年度調査では、サンゴ群集の変動に影響を与える食害生物や病気の大発生はみられなかった。
- スポット調査地点における主な出現種の結果より、種組成に変化はみられていない。
- また、分布状況に大きな変化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。



凡例
前回調査と比較して
● : 被度の増加
○ : 白化



【10%以上のみを拡大】



注：最大瞬間風速35m/s以上（那覇）が記録された台風を示す。

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

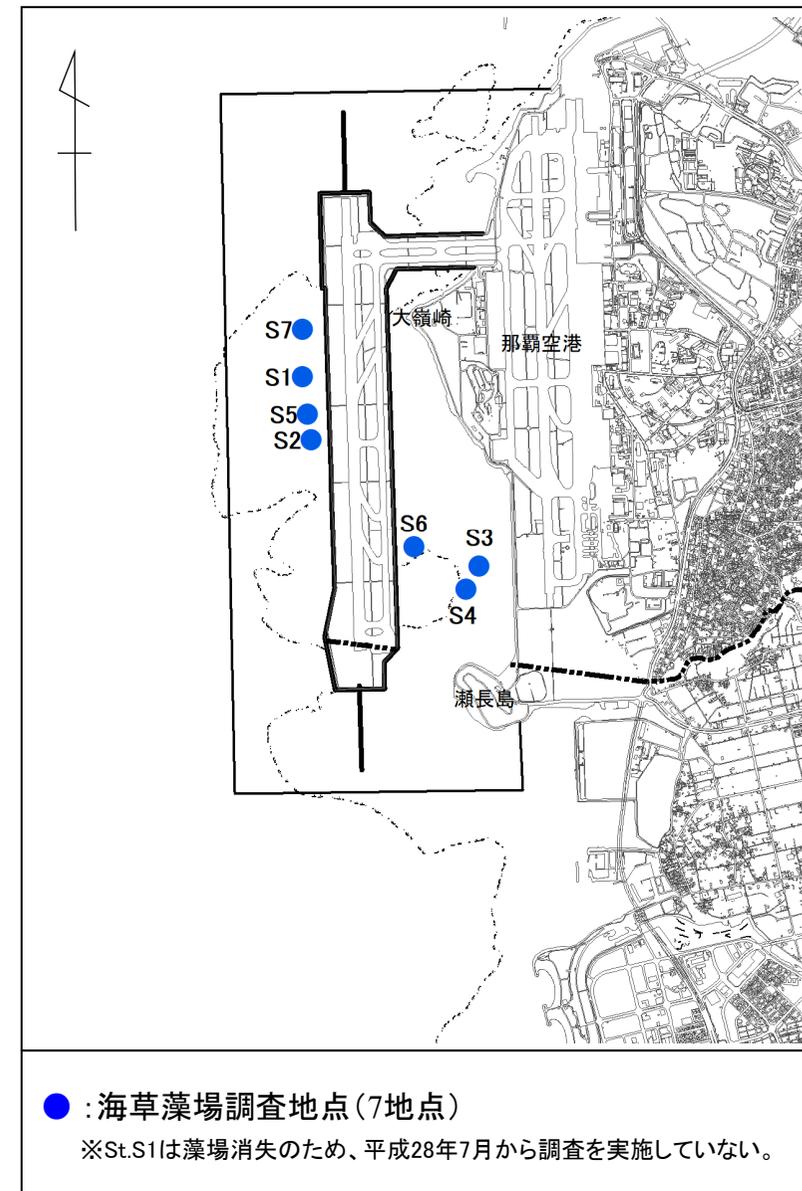
白紙

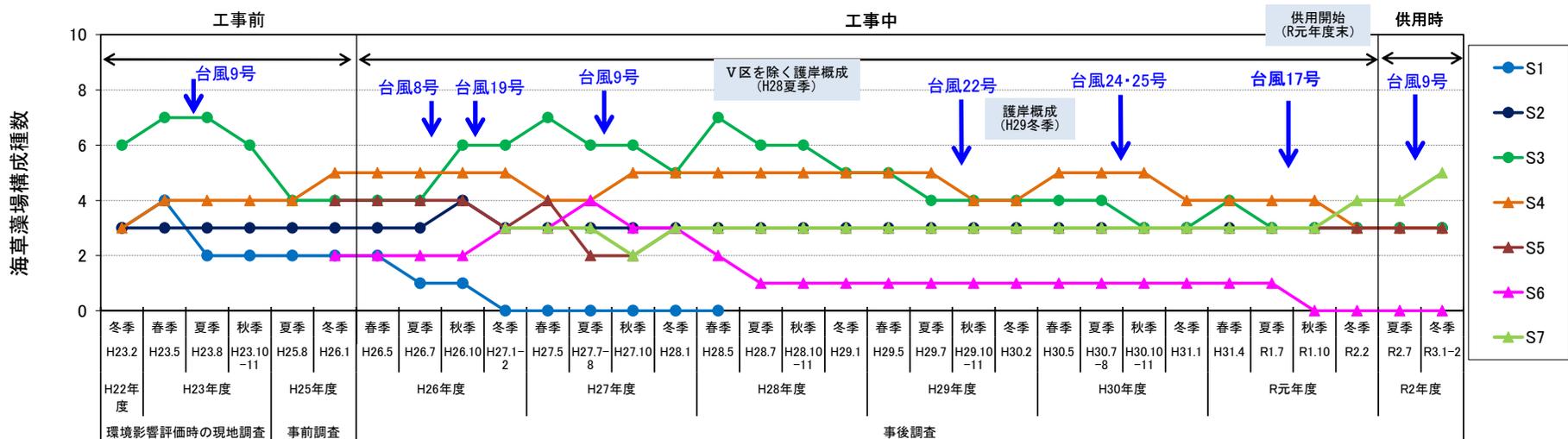
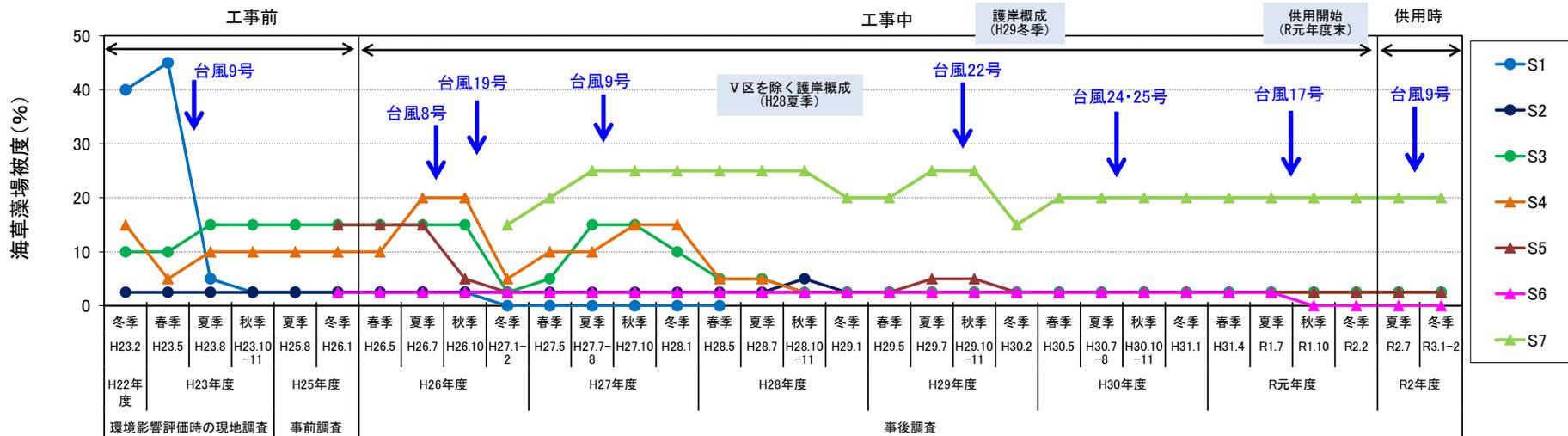
2.5 海域生物

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,S6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。なお、調査枠の近傍ではリュウキュウスガモの小群落が確認されている。
- 過年度より葉枯れや、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・埋没がみられている。
- 改変区域西側については、概ね横ばい傾向にあり、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。





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。

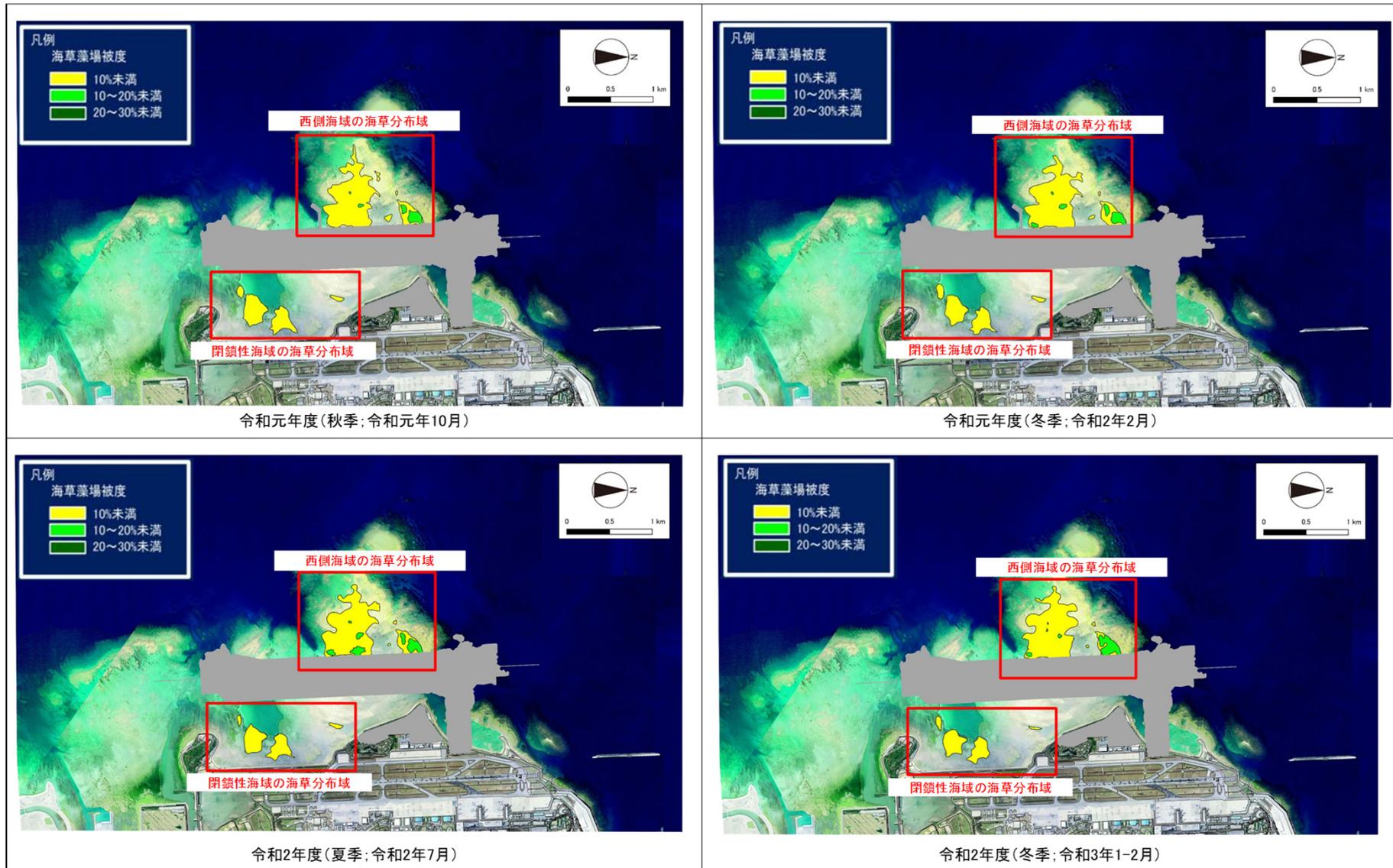
2： 最大瞬間風速35m/s以上（那覇）が記録された台風を示す。

海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

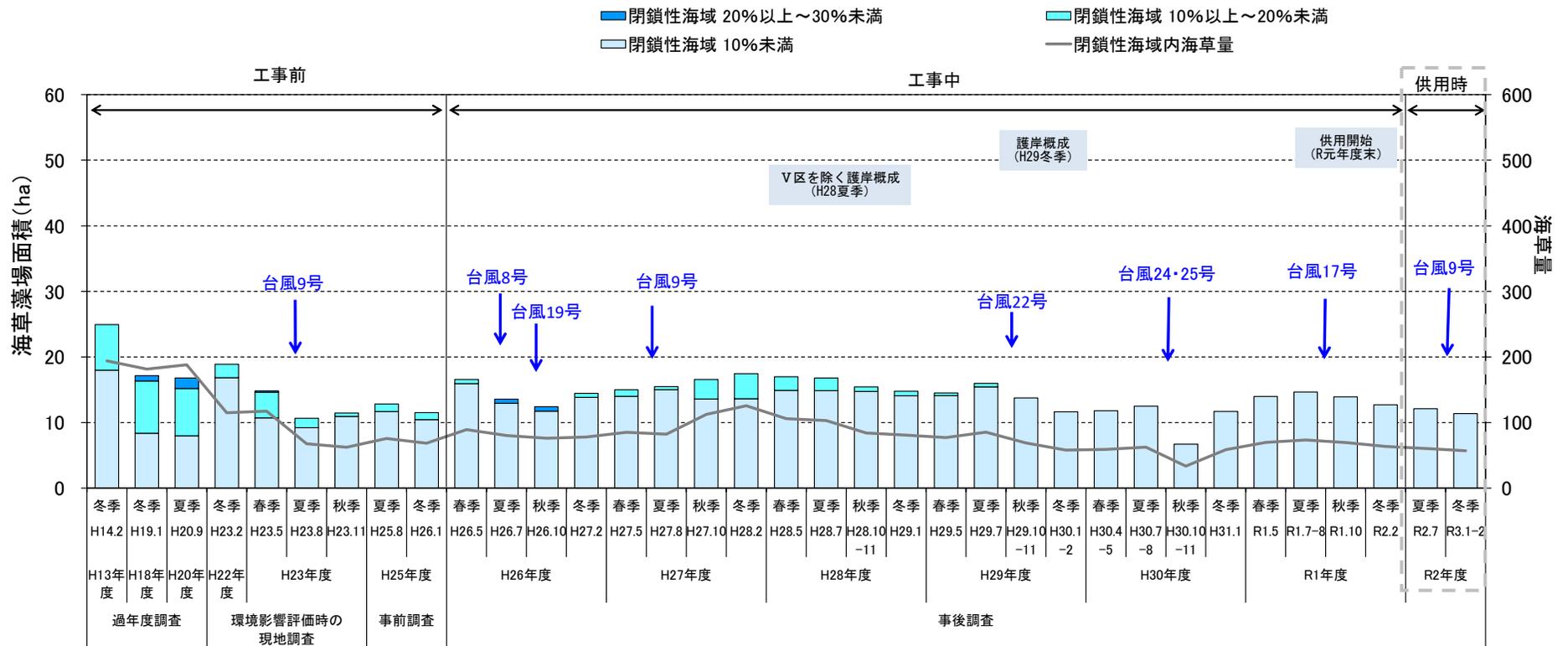
3.7 海草藻場

1) 分布調査(事業実施区域周辺)

- 閉鎖性海域において、令和2年度海草藻場の分布面積は、夏季に12.1ha、冬季に11.4haと昨年度より減少したが、工事前の変動範囲であった。被度10%以上の区域は平成29年度秋季以降、確認されていない。
- 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2年度の海草藻場の分布面積は、夏季に35.6ha、冬季に38.1haと昨年度より若干増加した。昨年度と比較して被度10~20%未満の面積が増加し、工事前の変動範囲内に回復した。
- 令和2年度の調査結果は、海草藻場の面積について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。



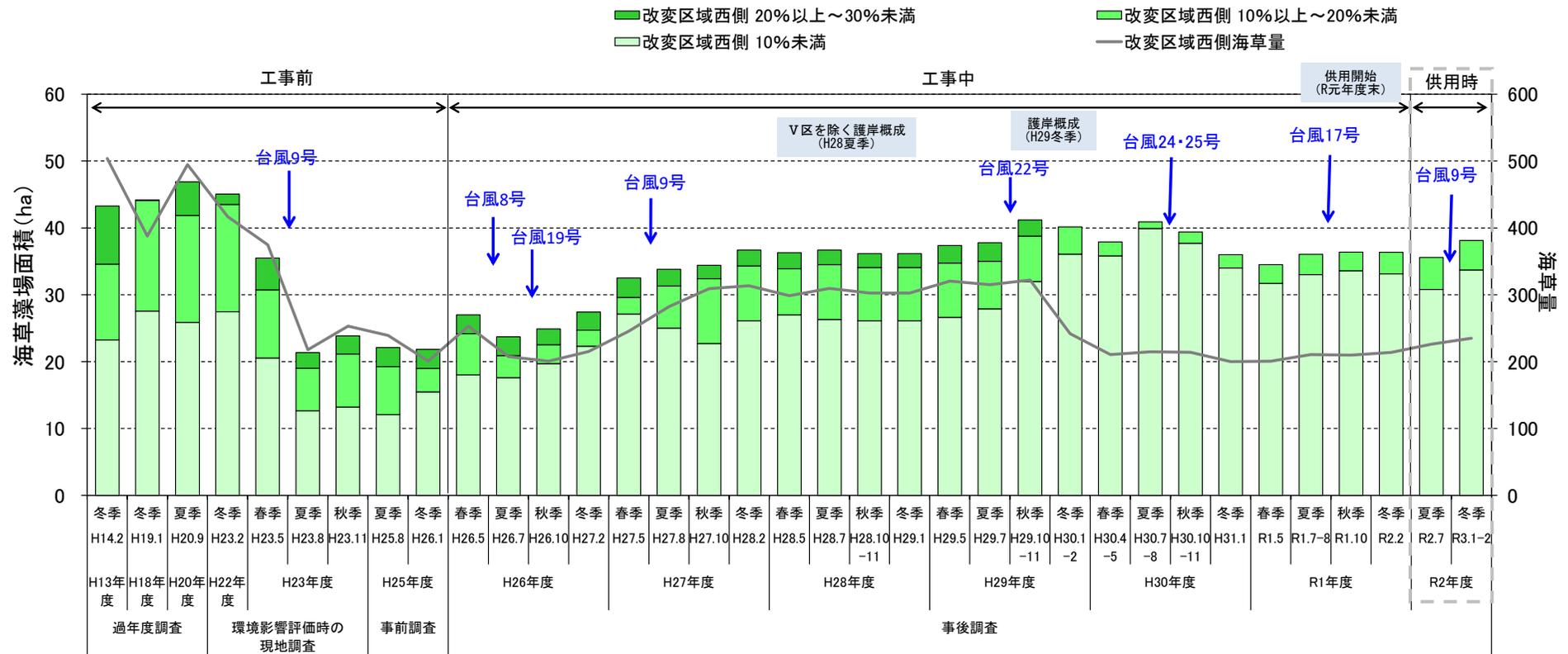
事業実施区域周辺における海草藻場の調査結果



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：海藻量は、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、海藻量は(25×x+15×y+5×z)。
 3：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化(閉鎖性海域)



変更区域西側

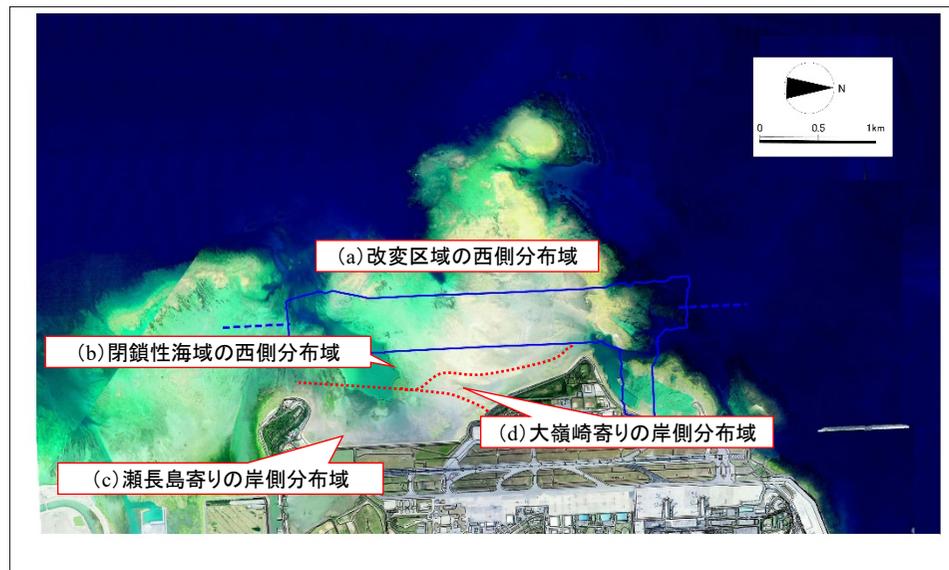
- 注1：海草藻場面積には、変更区域内の海草藻場の面積は含まれていない。
 注2：海草量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。
 例) 20%以上～30%未満(中間値25)：x ha、
 10%以上～20%未満(中間値15)：y ha、
 10%未満 (中間値 5)：z ha の場合、海草量は(25×x+15×y+5×z)。
 注3：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化(変更区域西側)

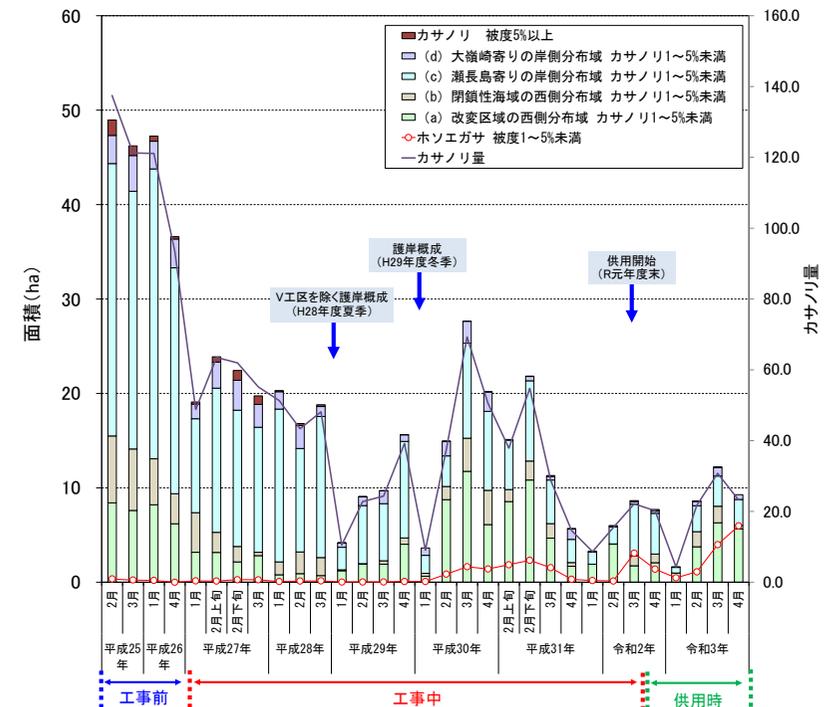
3.6 カサノリ類(分布調査)

p資料3_322,332

- 令和3年3月のカサノリ類(カサノリ、ホソエガサ)の分布面積は16.7haであった。
- カサノリの分布面積は工事前の変動範囲を下回っており、中心部と推定される高被度域も平成29年以降減少した状態が続いている。一方、ホソエガサの分布面積については、令和3年3～4月に工事前と工事中の変動範囲を上回り、過去最大となった。



カサノリ類調査における地域分布

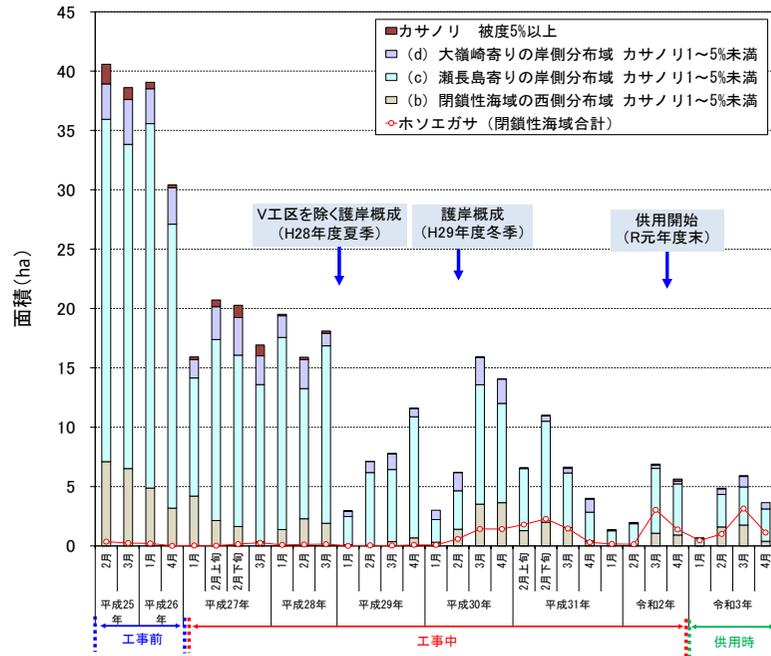


注：カサノリ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

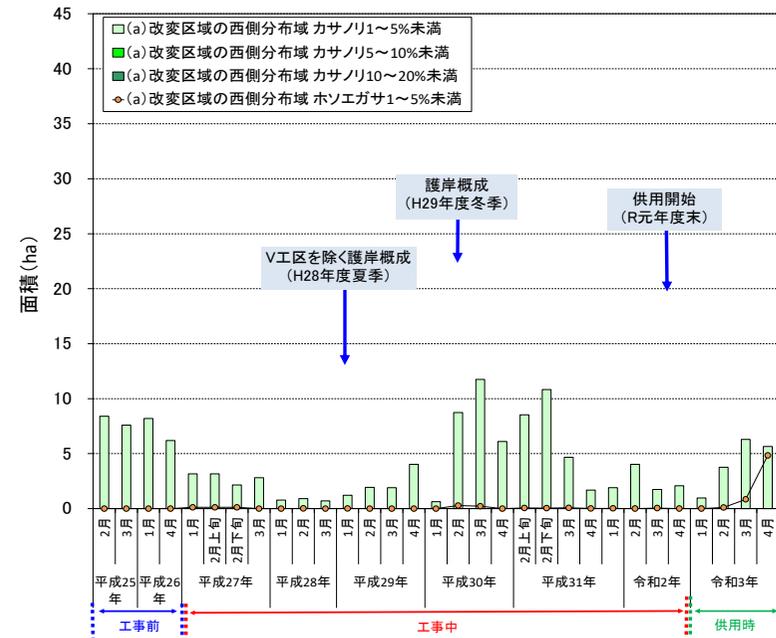
例) 10%以上～20%未満(中間値15) : x ha、
 5%以上～10%未満(中間値7.5) : y ha、
 5%未満(中間値 2.5) : z ha の場合、カサノリ量は(15×x+7.5×y+2.5×z)。

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。



<閉鎖性海域>



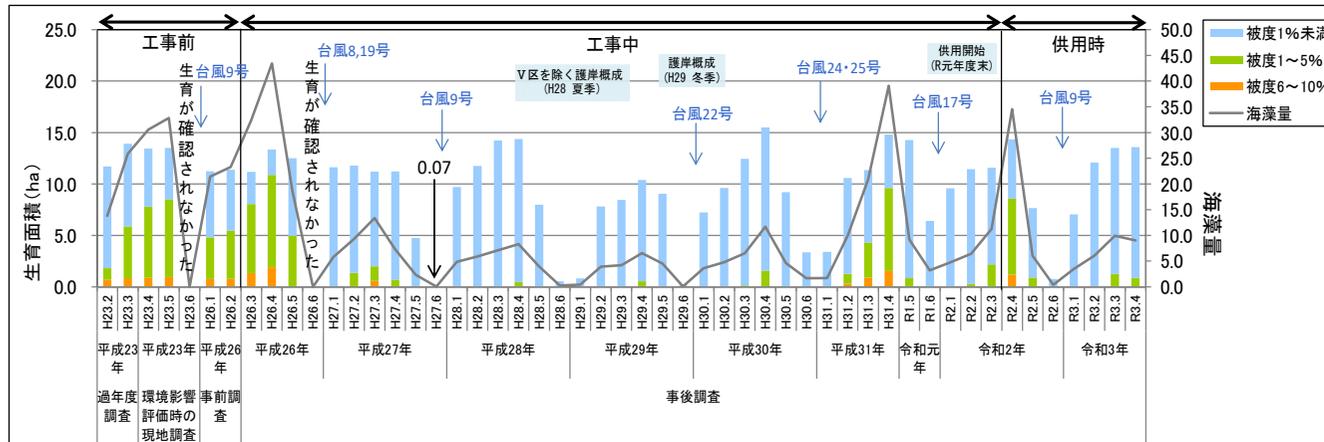
<変更区域西側>

カサノリ類の分布面積の推移

2.5 海域生物

2.5.10 クビレミドロ

- 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3年4月の生育面積は13.6haと、工事前とほぼ同程度であった。
- 被度については、被度1%以上の分布域については工事前と比べて低い水準であり、平成28～30年と同程度であった。



重要種保護のため位置情報は表示しない。

注1：海藻量は、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。

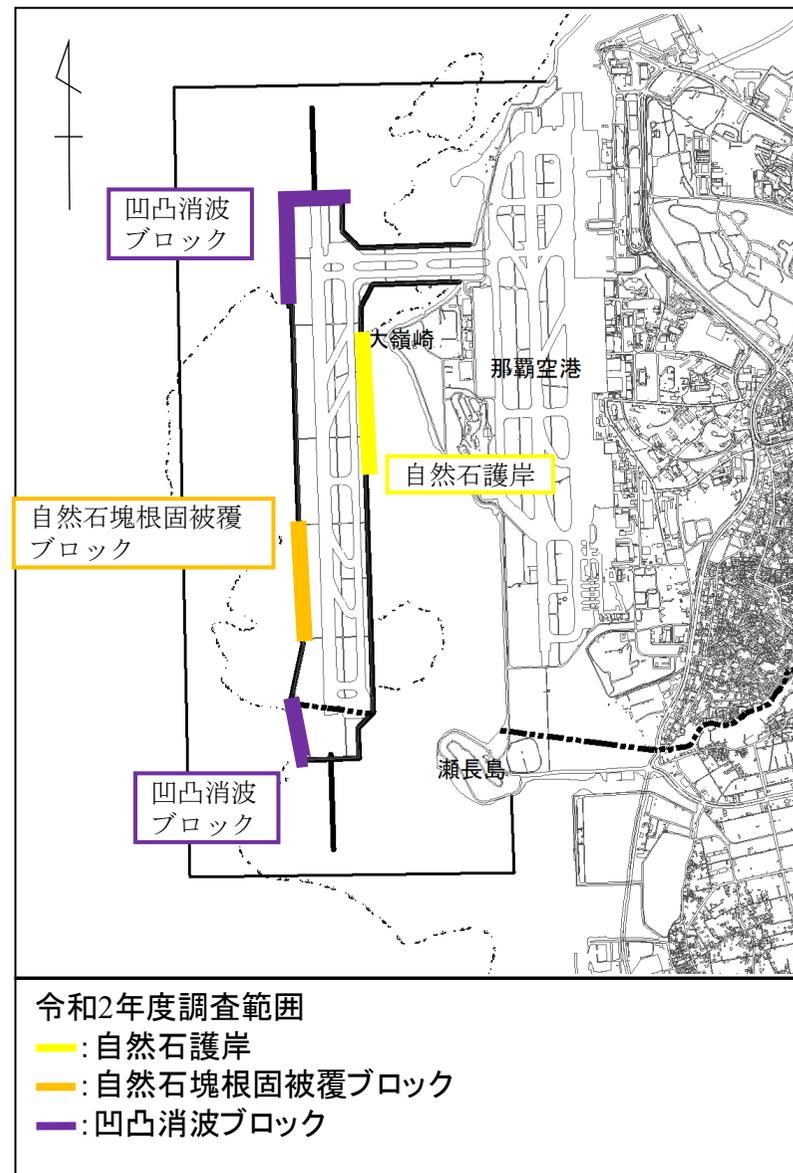
例) 6%以上～10%未満(中間値8) : x ha、
 1%以上～5%未満(中間値3) : y ha、
 1%未満 (中間値0.5) : z ha の場合、海藻量は(8×x+3×y+0.5×z)。

2：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

白紙

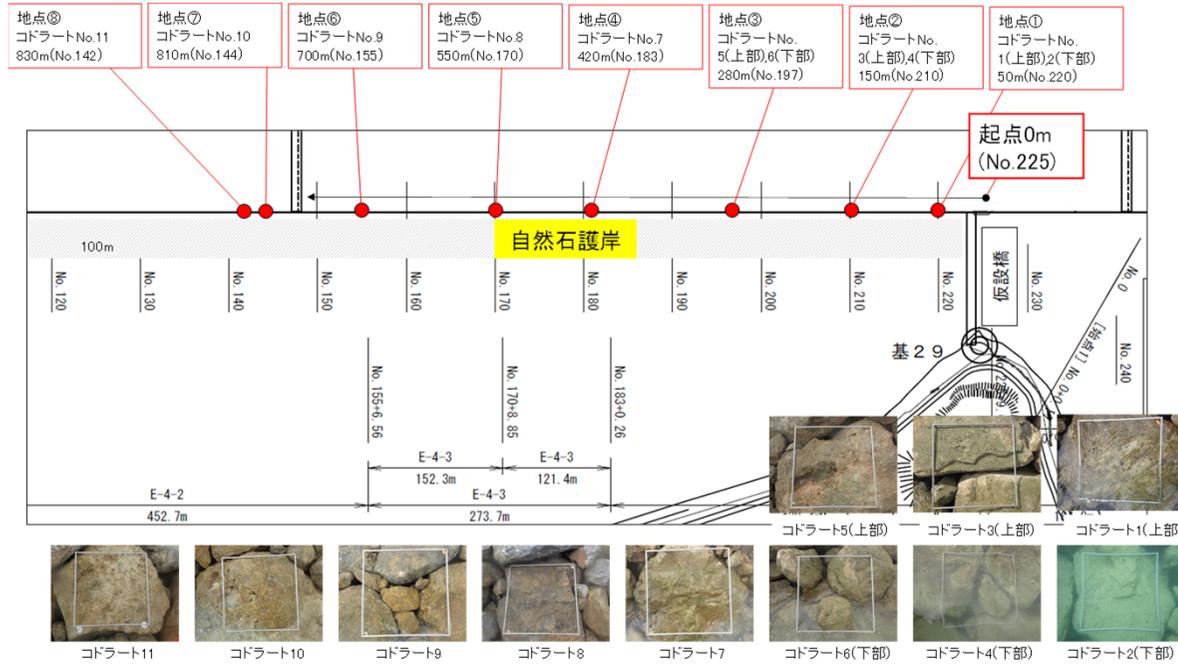
2.4 付着生物(護岸で生活する生物)

- 自然石護岸、しぜんせきかい ねがため ひふく自然石塊根固被覆ブロックの水深0~2m程度、凹凸消波ブロックの水深1~8m程度において、50cm×50cm の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った。また、海藻類の付着状況等についても記録した。
- 令和2年度より凹凸消波ブロックについても調査を開始した。
- 全域的に、ムカデガイ科やフジツボ科等の底生動物、紅藻綱等の海藻類が確認された。
- サンゴ類について、自然石塊根固被覆ブロックの自然石部で3種類、凹凸消波ブロックで9種類が確認された。
- 自然石護岸及び凹凸消波ブロックの一部の地点で、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では、ごく一部の箇所を除き細粒分が堆積している様子は確認されなかった。

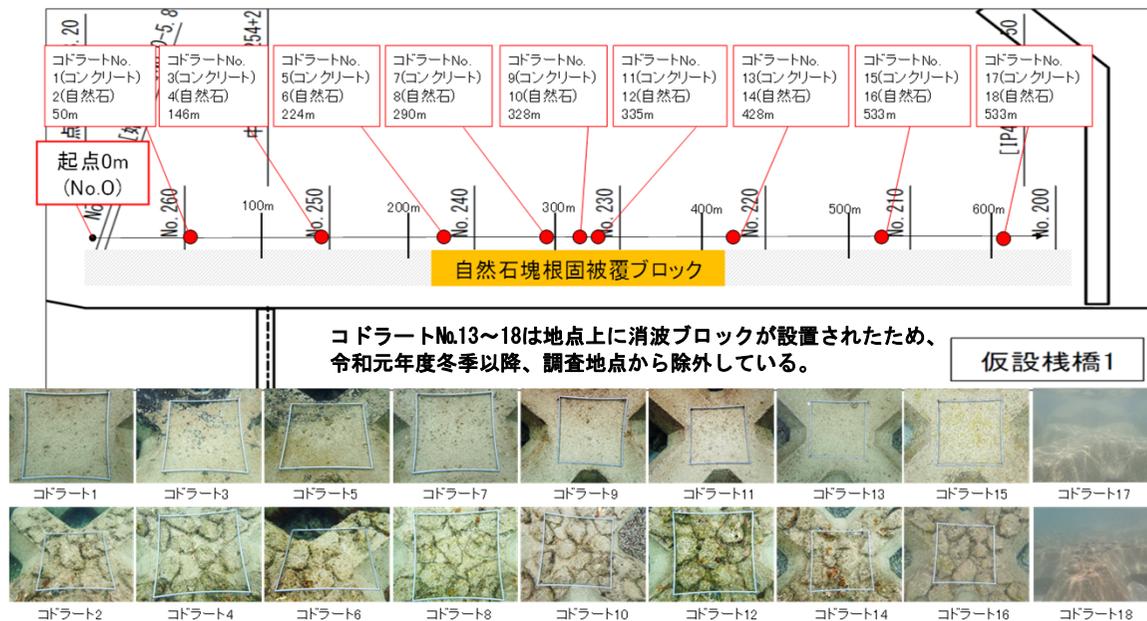


2 事後調査

p資料2_40,41

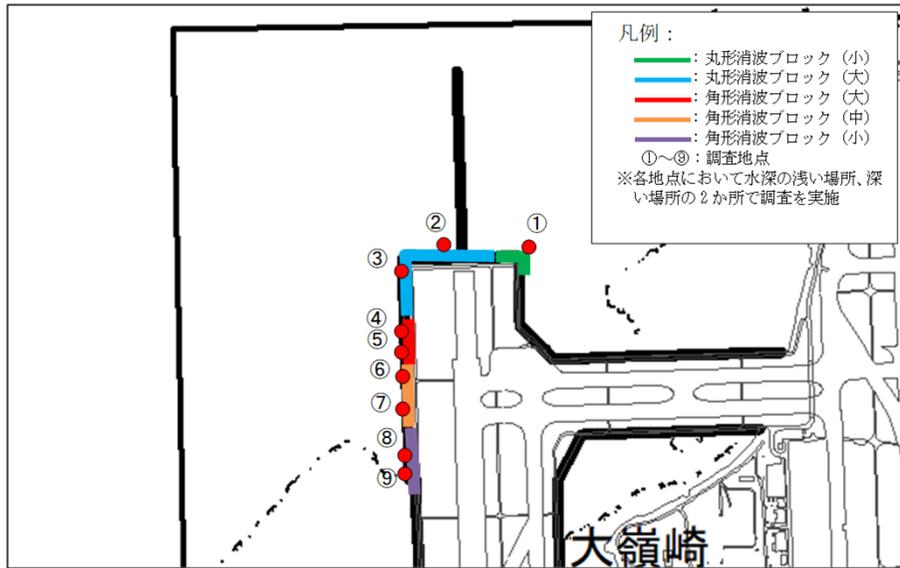


自然石護岸

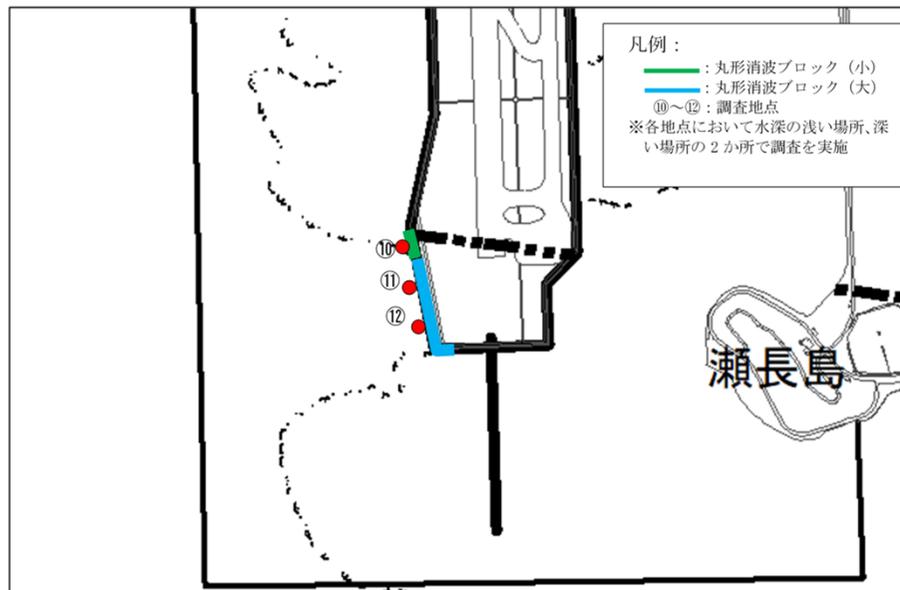


自然石塊根固被覆ブロック

コドラート設置状況



凹凸消波ブロック (北側)



凹凸消波ブロック (南側)

コドラート設置状況

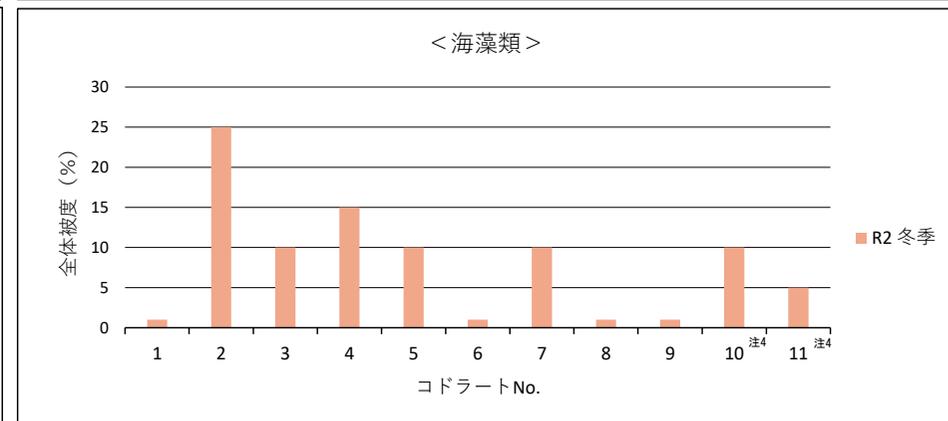
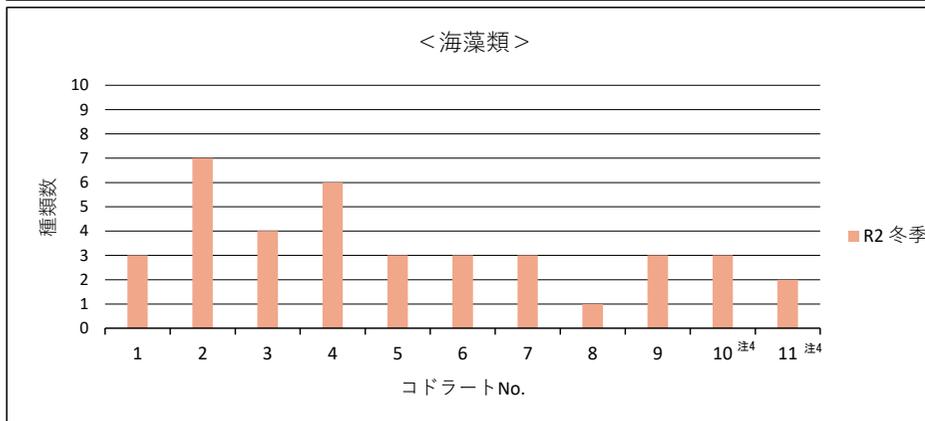
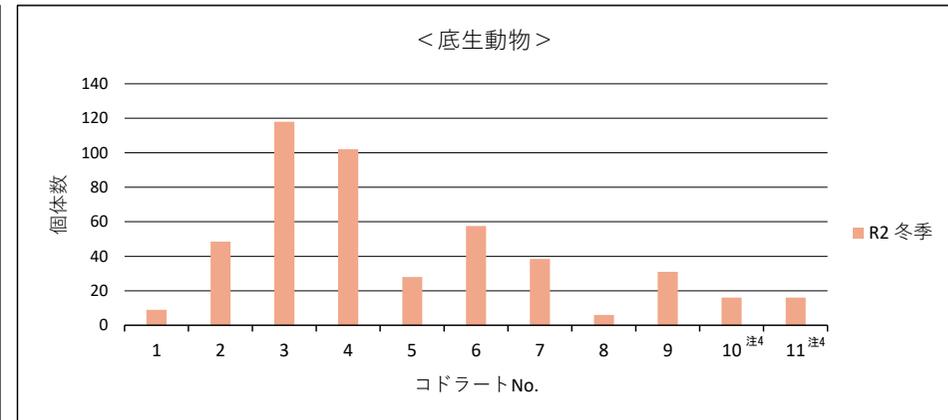
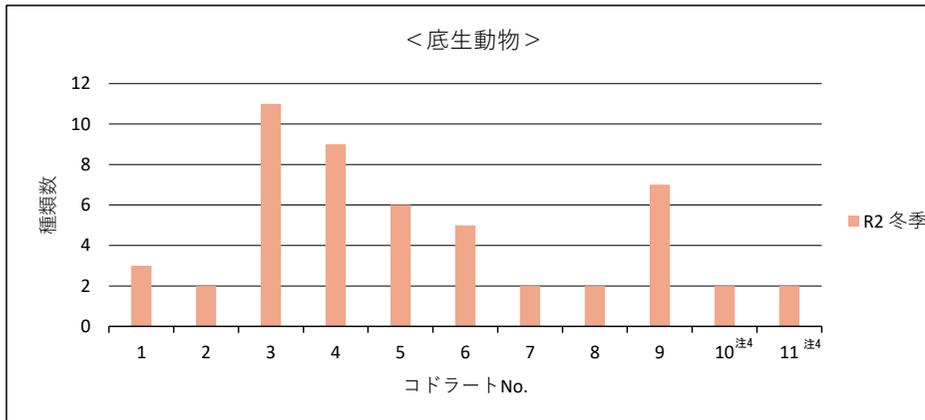


丸形消波ブロック



角形消波ブロック

【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。

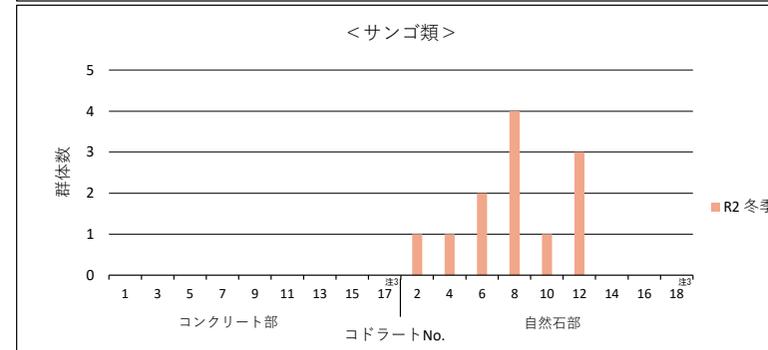
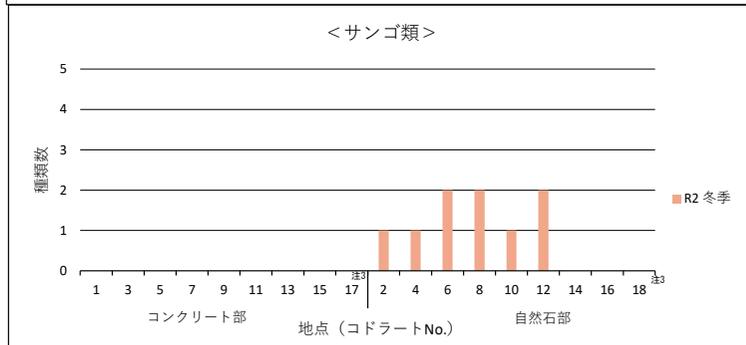
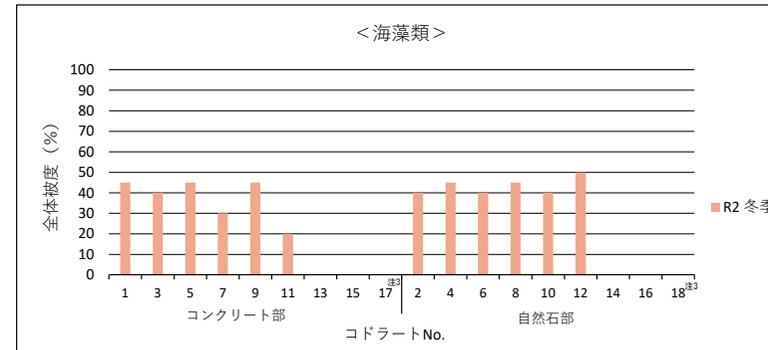
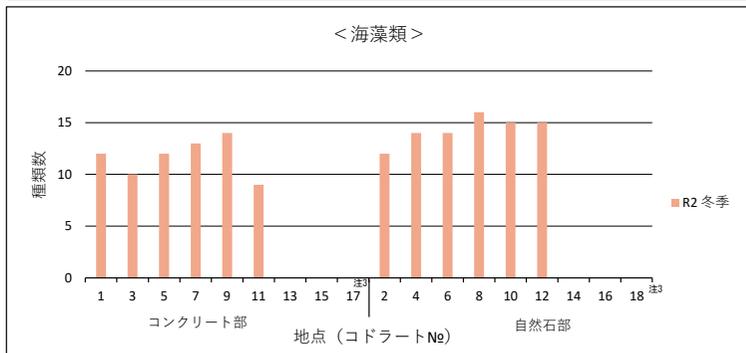
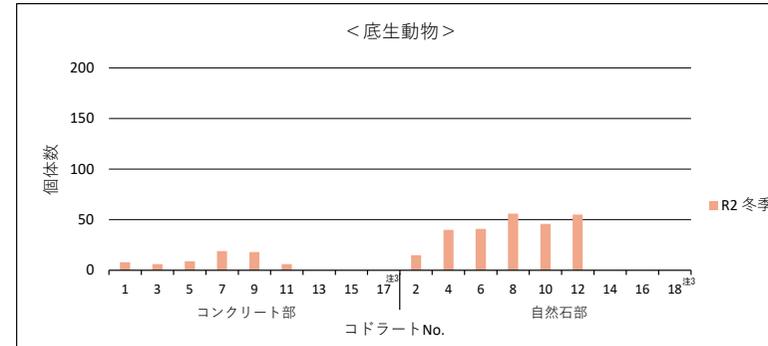
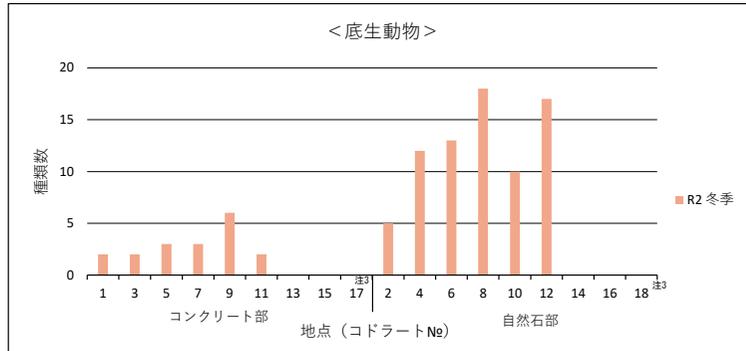
3: 自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。

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(自然石護岸、令和2年度冬季)

【自然石塊根固被覆ブロック】

p資料2_50,52



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。

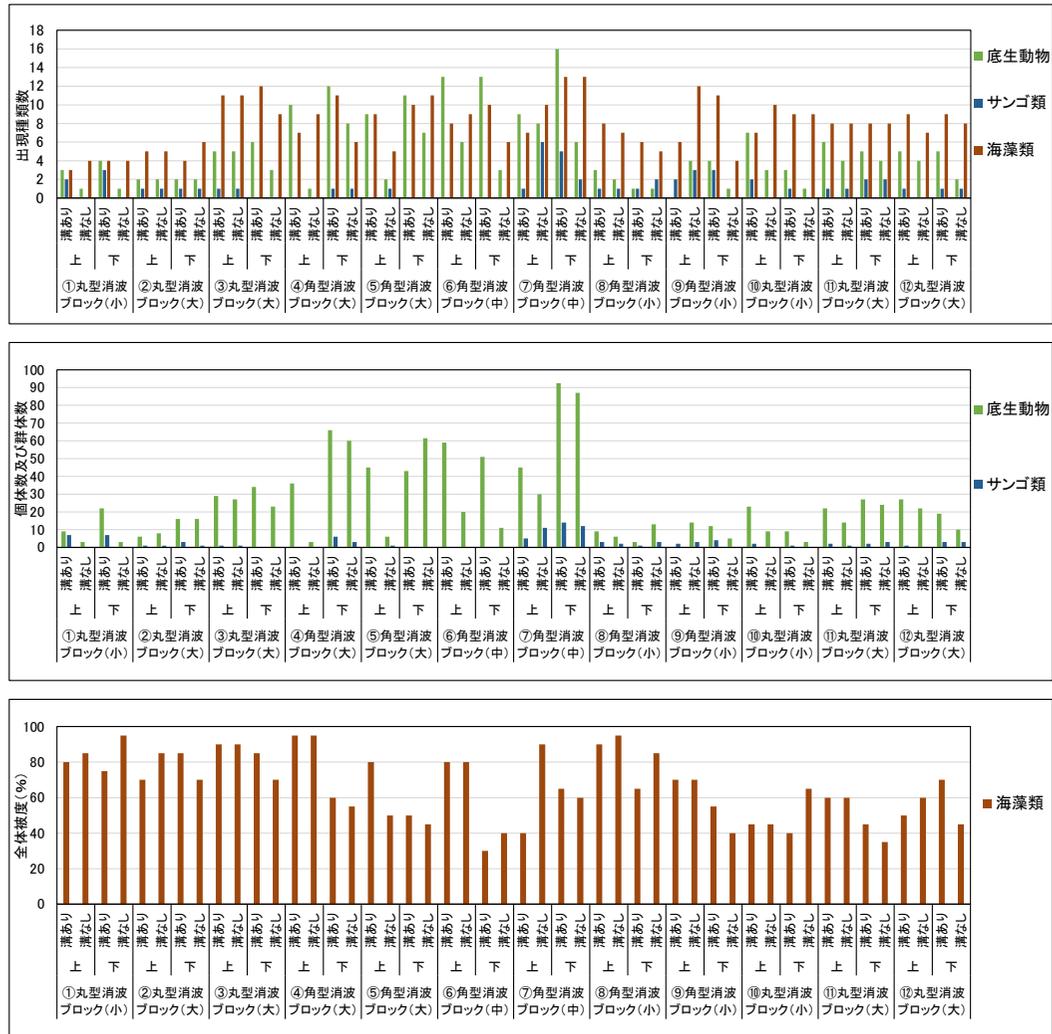
2: 各地点では、50cm×50cmのコドラート内で種類数及び個体数を把握している。

3: コドラートNo.17,18は平成30年度夏季から調査を行っている。

4: コドラートNo.13~18は地点上に消波ブロックが設置されたため、令和元年度冬季以降、調査地点から除外している。

付着生物の種類数及び個体数(自然石塊根固被覆ブロック、令和2年度冬季)

【凹凸消波ブロック】



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。

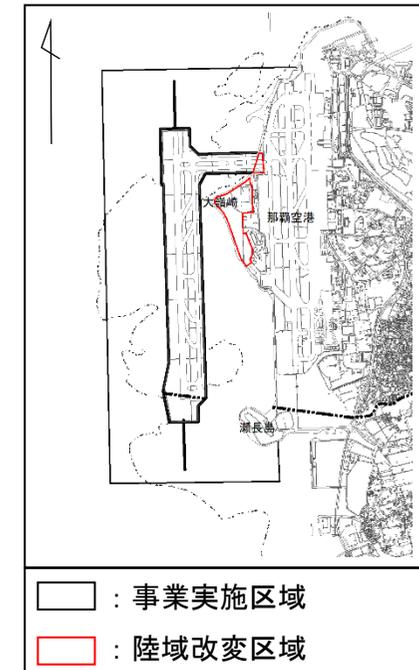
2: 各地点では、50cm×50cmのコドラート内で種類数及び個体数を把握している。

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植物種について、令和2年度夏季に15種、令和2年度冬季に14種が確認された。

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										供用時				
				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		R2年度		
				冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季													
維管束植物	1	ハワユマキ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
	2	アマハク	沖縄県RDB : 準絶滅危惧																					
	3	ヤリテンキ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
哺乳類	1	ワセシ'ネズミ	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	オキナ'ハコネズミ	沖縄県RDB : 情報不足																					
	4	オク'イオウモリ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧																					
鳥類	1	コアシ'サシ	環境省RL : 絶滅危惧II類 沖縄県RDB : 絶滅危惧II類 水産庁DB : 減少																					
	1	ヒメイト'トンボ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
	2	コ'キイト'トンボ	沖縄県RDB : 絶滅危惧II類																					
昆虫類	3	ハイ'ロ'イ'ト'シ'カ'メ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
	4	ト'ビ'イ'ロ'ヤ'マ	環境省RL : 絶滅危惧IB類 沖縄県RDB : 絶滅危惧IB類																					
	5	コ'ガ'タ'リ'ノ'コ'ロ'ウ	環境省RL : 絶滅危惧II類																					
	6	コ'マ'ル'カ'シ'ノ'コ'ロ'ウ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
	7	ヤ'マト'ア'シ'ナ'ガ'バ'チ	環境省RL : 情報不足																					
	陸生貝類	1	ヌ'ノ'カ'ワ'ナ	環境省RL : 準絶滅危惧																				
		2	オイ'ラ'シ'カ'ワ'シ'ョウ	環境省RL : 準絶滅危惧																				
3		ノ'シ'ガ'イ	環境省RL : 絶滅危惧II類																					
4		ス'ガ'イ	環境省RL : 準絶滅危惧																					
5		タ'ワ'シ'ノ'ア'ラ'ガ'イ	環境省RL : 情報不足																					
6		ヒ'ラ'キ'ミ'ズ'マイ'イ	環境省RL : 情報不足																					
7		ハ'ン'タ'ナ'マイ'イ ²²	沖縄県RDB : 準絶滅危惧																					
8		ト'ク'キ'ョウ'ヒ'ラ'キ'ガ'イ	環境省RL : 情報不足																					
カヤド'カ'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DB : 希少																					
	2	マ'ナ'キ'カ'ヤ'ド'カ'	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧																					
	3	カ'ヤ'ド'カ'	天然記念物 : 国指定 水産庁DB : 減少傾向																					
	4	ム'ラ'サ'キ'カ'ヤ'ド'カ'	天然記念物 : 国指定																					
	5	マ'ナ'キ'カ'ヤ'ド'カ'	天然記念物 : 国指定																					
	6	コ'ム'ラ'サ'キ'カ'ヤ'ド'カ'	天然記念物 : 国指定																					
魚類	1	タ'ウ'ナ'キ'	環境省RL : 絶滅危惧IA類 沖縄県RDB : 絶滅危惧IA類 水産庁DB : 絶滅危惧種																					
	1	体'ビ'ル	環境省RL : 情報不足																					
	計			4	11	11	10	11	6	10	7	6	5	12	3	14	9	13	14	13	12	15	14	



白紙

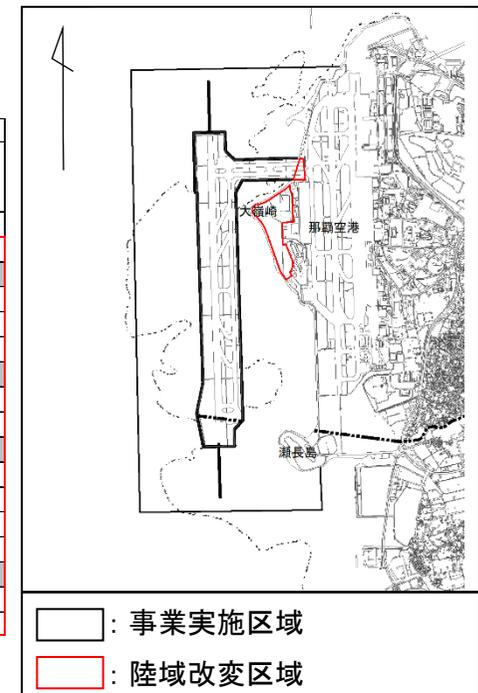
2.1 陸域改変区域に分布する重要な植物群落

- 令和2年度にはヨシ群落及びハマササゲ群落の縮小、キダチハマグルマ群落の生育状況悪化、ヒメガマ群落の土砂堆積、ナンゴクワセオバナ群落の一部伐採が確認されたものの、計6群落を確認され、群落数に変化はみられていない。
- ヨシ群落及びハマササゲ群落の縮小、キダチハマグルマ群落の生育状況悪化については、パラグラス等の外来種との種間競争が要因と考えられる。冬季調査においては、ハマササゲ群落について、生育基盤となる砂が強風や波などにより移動したことも縮小の一因とみられた。ヒメガマ群落の土砂堆積については、側溝からの土砂と考えられるが、生育状況の悪化はみられていない。ナンゴクワセオバナ群落の一部伐採は、道路や側溝の管理に伴うものと考えられ、伐採面積は調査範囲内のわずかである。

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										供用時					
						環境影響評価時の現地調査	事前調査		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		R2年度	
							春季	夏季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季										
F. 海岸砂丘植生																								
F5		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
F8		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
F9		10	該当 (D)	掲載																				
G. 湿地植生																								
G1		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
G2		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H. 隆起サンゴ礁植生																								
H1		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H2		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H4		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H7		10	該当 (D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
I. 休耕地・路傍雑草群落																								
I5		4			○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合計10群落						8	8	8	8	6	7	8	8	7	6	6	6	6	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。
 注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。
 注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)

2.2 コアジサシの繁殖状況

- 大嶺崎周辺の海上を飛翔する個体は確認されたが、陸域改変区域で営巣は確認されなかった。



種の保存法: 国際希少野生動植物種
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

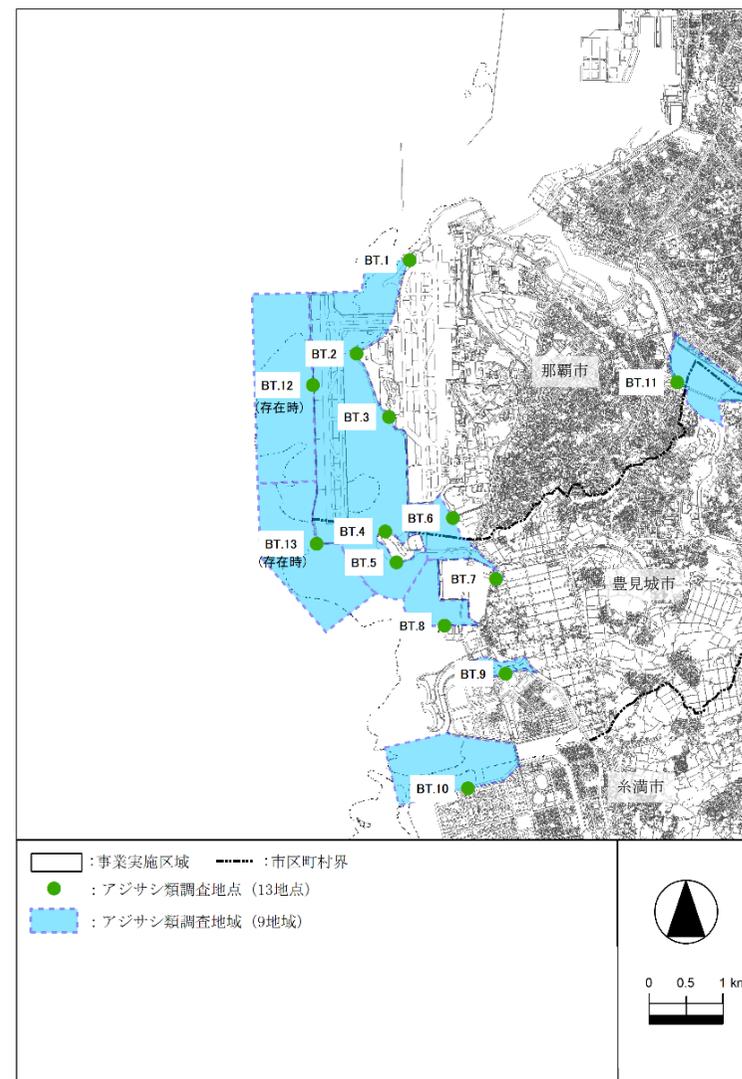
重要種保護のため位置情報は表示しない。



任意踏査ルート

3.5 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。令和2年度の夏季調査は、6月23日に行った。
- 本調査では、コアジサシが延べ452回、ベニアジサシが延べ25回、エリグロアジサシが延べ3回、マミジロアジサシが1回、ハジロクロハラアジサシが延べ2回確認された。
- 平成30年度及び令和元年度には、増設滑走路でコアジサシの繁殖が確認されたが、令和2年3月に供用が開始されたため、繁殖地としては利用できなかったと考えられる。
- ベニアジサシについて、増設滑走路から北西約8kmに位置するチービシが本種の国内最大の繁殖地として知られている。風況や海況により、調査地域への飛来数が大きく変動すると考えられる。
- アジサシ類については、調査年度によって個体数の増減はみられるものの、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(延べ確認回数)

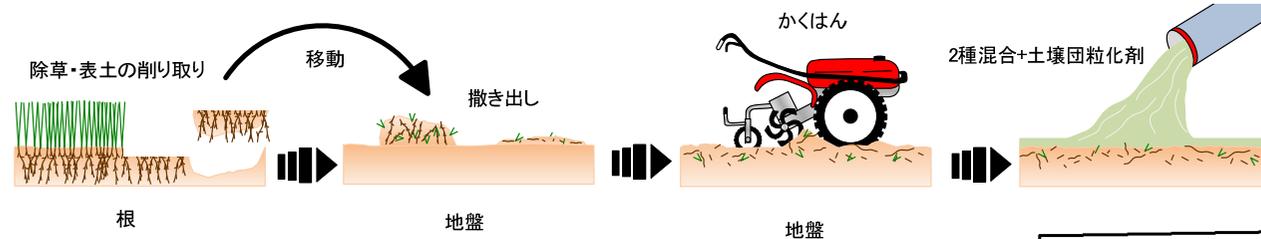
(回)

対象種	事前調査	事後調査						
	(平成25年度)	(平成26年度)	(平成27年度)	(平成28年度)	(平成29年度)	(平成30年度)	(令和元年度)	(令和2年度)
コアジサシ	832	248	277	458	609	836	637	452
ハシブトアジサシ	0	0	3	0	0	0	1	0
ベニアジサシ	11	172	331	177	21	425	734	25
エリグロアジサシ	8	65	22	221	19	8	11	3
クロハラアジサシ	1	7	1	3	1	1	42	0
マミジロアジサシ	0	0	0	0	0	0	0	1
ハジロクロハラアジサシ	0	2	0	3	0	0	0	2
アジサシ属の一種	131	59	23	0	0	0	0	0

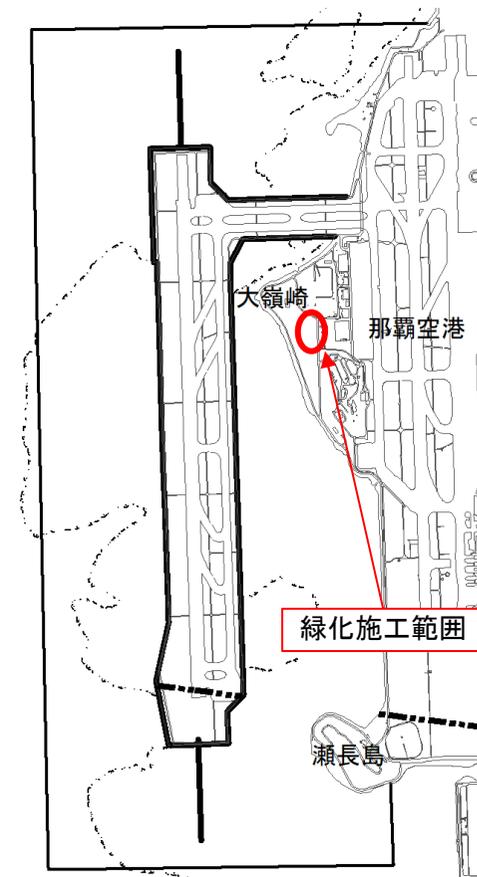
注：アジサシ属の一種とは、種まで同定できなかった個体。

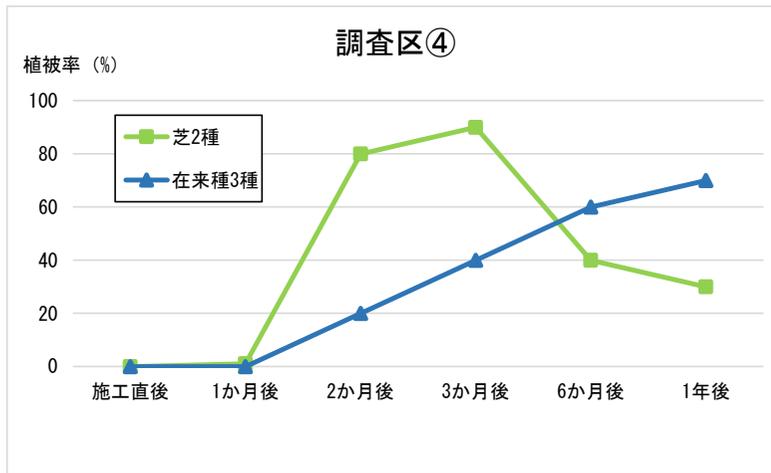
4.1 緑化後生育状況把握調査

- 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。当初予定どおり、調査は令和2年度末で終了した。
- 緑化された盛土範囲について、2m×2mのコドラートを平面部に5か所、斜面部に4か所の計9か所を設置し、コドラート内の植被率や生育種について把握した。
- 種子吹付に用いた芝2種(ハイランドベントグラス及びバミューダグラス)については、早期緑化の目的を果たした後、6か月後以降は植被率が低下した。
- 施工約1年後調査において法面部は、植被率が10～40%であったものの、平面部については、試験区⑤以外で、在来種の植被率が70%～80%と、優占種となるまで遷移が進んだ。
- 調査区以外を含む陸域改変区域の緑化施工範囲全体をみると、施工後6か月目時点でほぼ植物で覆われており、かつ平面部では漉き込んで導入した在来種へ遷移していることから、全体としては、種子吹付を行った芝類2種により早期緑化の目的が達成された後、目標とした在来種への遷移が順調に進んだと評価した。





※「芝2種」は、早期緑化を目的として種子吹付に用いたハイランドベントグラス・バミューダグラスを指す。
 ※「在来種3種」は、ハイキビを採取した地点に生育していた、ハイキビ・チガヤ・ヨシを指す。

調査区④（平面部）における芝2種と在来種3種の植被率の変化



ハイキビの生育（施工後約12か月：令和3年2月）



生育状況（施工後約12か月：令和3年2月）



バミューダグラスが多少残存（施工後約12か月：令和3年2月）

5.1 令和2年度の事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ

<海域生物>

- 水質、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、魚類、底生動物(メガロベントス)、サンゴ類、クビレミドロ
⇒概ね工事前の変動範囲内であり、生息・生育の状況に大きな変化は生じていない。
- 植物プランクトン
⇒栄養塩類の顕著な増加はみられていないものの、夏季に細胞数が閉鎖性海域のSt.4,8及び閉鎖性海域外のSt.6,7で工事前の変動範囲を上回った。
- 底質
⇒シルト・粘土分については、夏季に、閉鎖性海域のSt.4,10、閉鎖性海域外のSt.5,11,13で工事前の変動範囲を上回ったものの、冬季には、St.1,12を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。また、SPSSについては、閉鎖性海域のSt.2,8で夏季・冬季ともに工事前の変動範囲を上回った。
- 底生動物(マクロベントス)
⇒夏季・冬季ともに、St.2,5,8において種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回った。
- 海草藻場
⇒分布面積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。
- カサノリ類
⇒分布面積は工事前の変動範囲を下回ったものの、継続的にみられている箇所も存在する。また、ホソエガサの分布面積については、過去最大であった。
- 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や凹凸消波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>

- 継続して重要な種及び重要な植物群落が確認されている。
- アジサシ類については、コアジサシの陸域改変区域内での繁殖は確認されておらず、引き続き周辺海域の利用が確認された。

5. まとめ

5.1 令和2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2_350

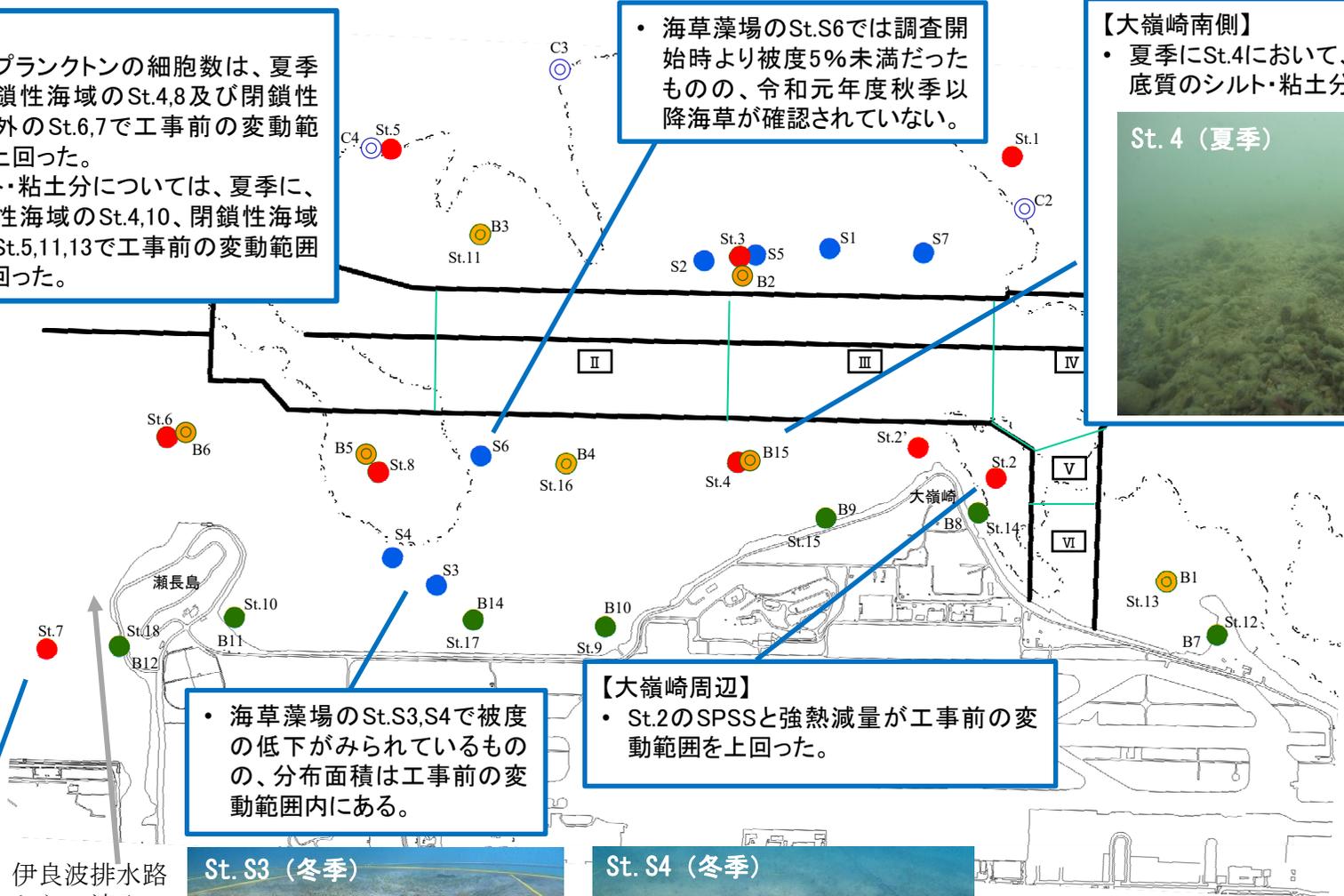
【全域】

- 植物プランクトンの細胞数は、夏季に閉鎖性海域のSt.4,8及び閉鎖性海域外のSt.6,7で工事前の変動範囲を上回った。
- シルト・粘土分については、夏季に、閉鎖性海域のSt.4,10、閉鎖性海域外のSt.5,11,13で工事前の変動範囲を上回った。

海草藻場のSt.S6では調査開始時より被度5%未満だったものの、令和元年度秋季以降海草が確認されていない。

【大嶺崎南側】

- 夏季にSt.4において、工事前と比較して底質のシルト・粘土分が多かった。



【大嶺崎周辺】

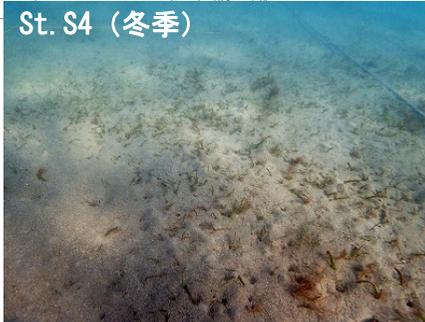
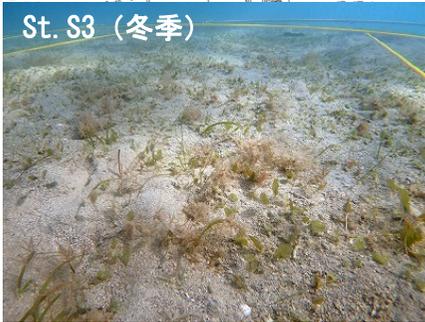
- 海草藻場のSt.S3,S4で被度の低下がみられているものの、分布面積は工事前の変動範囲内にある。

St.2のSPSSと強熱減量が工事前の変動範囲を上回った。

伊良波排水路からの流入

田場川からの流入

夏季にSt.7において、SS、濁度及びT-Pが高い値を示した。



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

5.2 評価書の記載内容と令和2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2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、伊良波排水路近くのSt.7の夏季のT-Pを除いて満足しており、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2年度>

夏季に閉鎖性海域のSt.4,8及び閉鎖性海域外のSt.6,7で細胞数が工事前の変動範囲を上回ったものの、冬季には、種類数及び細胞数は概ね工事前の変動範囲内であった。

また、伊良波排水路近くのSt.7の夏季のT-Pを除いて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おり、赤潮発生等の富栄養状態はみられていないものの、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。

※「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＞

- 閉鎖性海域における大部分の範囲では、潮流による底質粒子の移動はなく、さらに波浪が遮断されることで場は安定することから、シルト・粘土分等の細粒分は堆積する傾向が想定される。

- ＜令和2年度＞

- シルト・粘土分については、夏季に、閉鎖性海域のSt.4,10、閉鎖性海域外のSt.5,11,13で工事前の変動範囲を上回ったものの、冬季には、St.1,12を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。また、SPSSについては、閉鎖性海域のSt.2,8で夏季・冬季ともに工事前の変動範囲を上回った。

- 以上のことから、全域的に顕著な細粒化はみられていないものの、今後も底生動物の出現状況と合わせて注視していく。

- 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2年度＞

- 生物相の顕著な変化はみられていないものの、マクロベントスの種類数及び個体数はSt.2,5,8において工事前の変動範囲を下回っており、今後も底質の状況と合わせて注視していく。

- 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2年度＞

- 閉鎖性海域では波浪の外力が及ばなくなり、底質は安定したと考えられるものの、閉鎖性海域のSt.S3,S4,S6では、過年度からの葉枯れや、埋生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。ただし、分布面積は工事前の変動範囲内にあり、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。

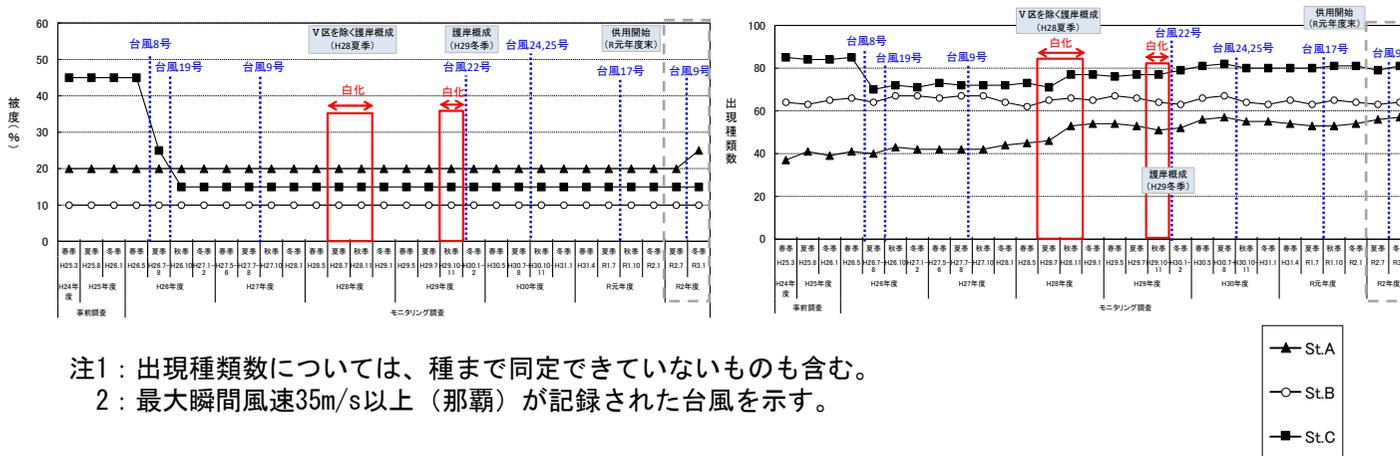
參考資料

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

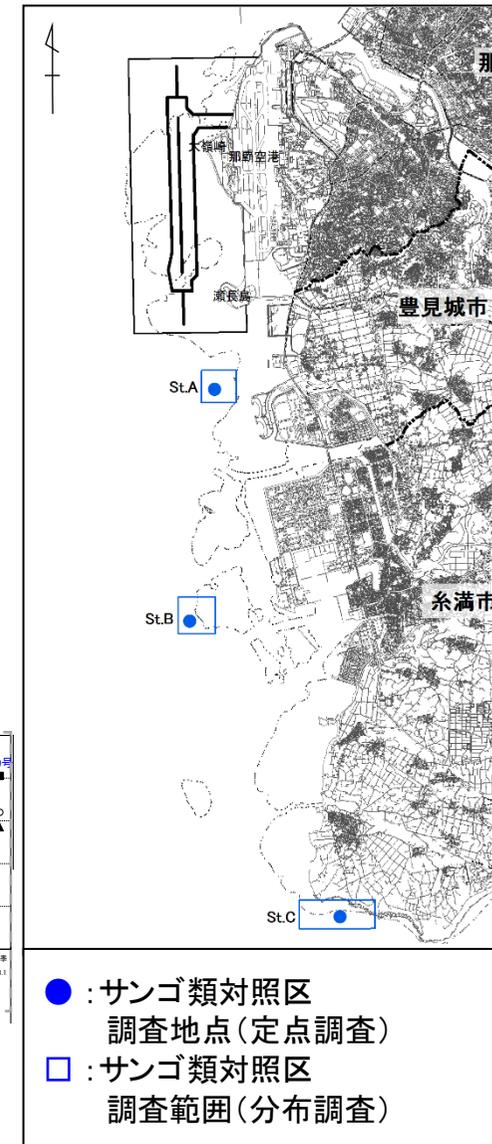
3) 定点調査(対照区)

- 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の被度は、調査開始の平成25年3月以降、複数の台風の接近や2度の白化現象が確認されたものの、大きな変化はみられていない。St.Aについては、令和2年度冬季調査では、ミドリイシ属の成長やサンゴ類の新規着生により、5%の被度増加が確認された。
- St.Cでは、平成26年5月から10月にかけて台風の接近により被度が調査開始時と比べて30%低下した。その後、被度に変化はみられていないものの、出現種類数は増加傾向にあり、台風の攪乱前に戻りつつある。



注1：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。
 2：最大瞬間風速35m/s以上（那覇）が記録された台風を示す。

p資料2_169,171



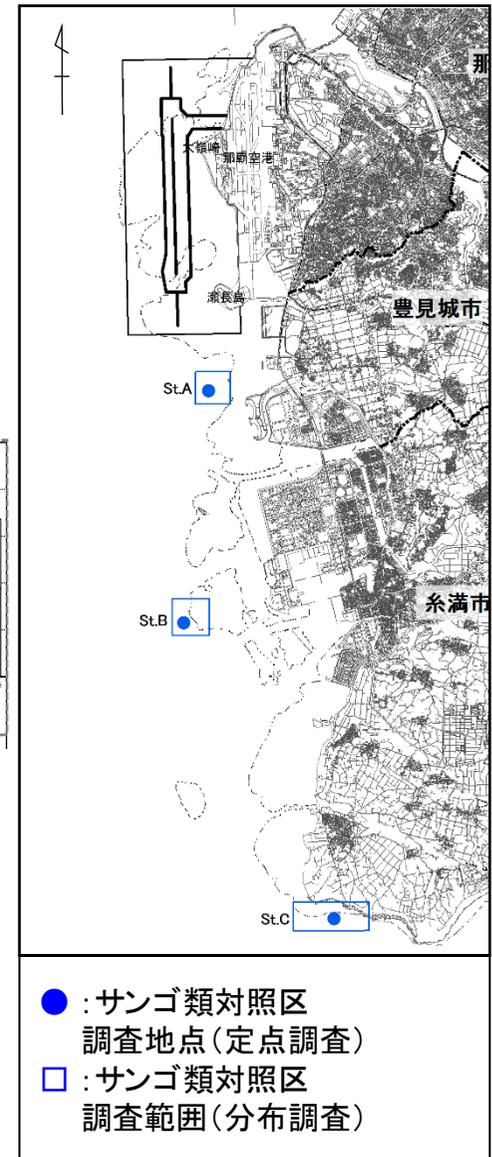
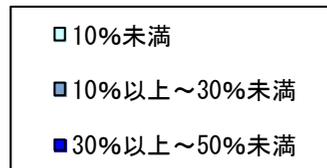
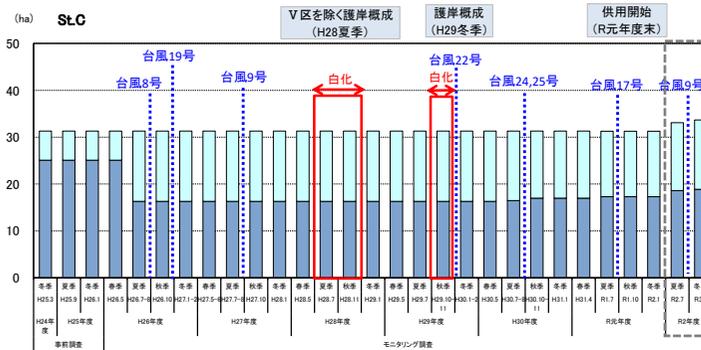
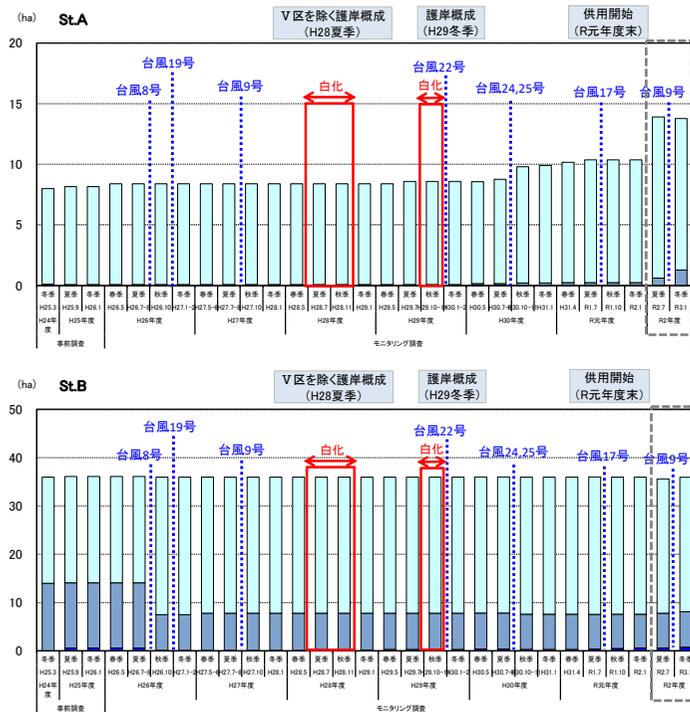
対照区におけるサンゴ類の生存被度と出現種類数の経年変化

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

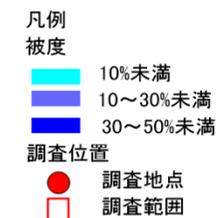
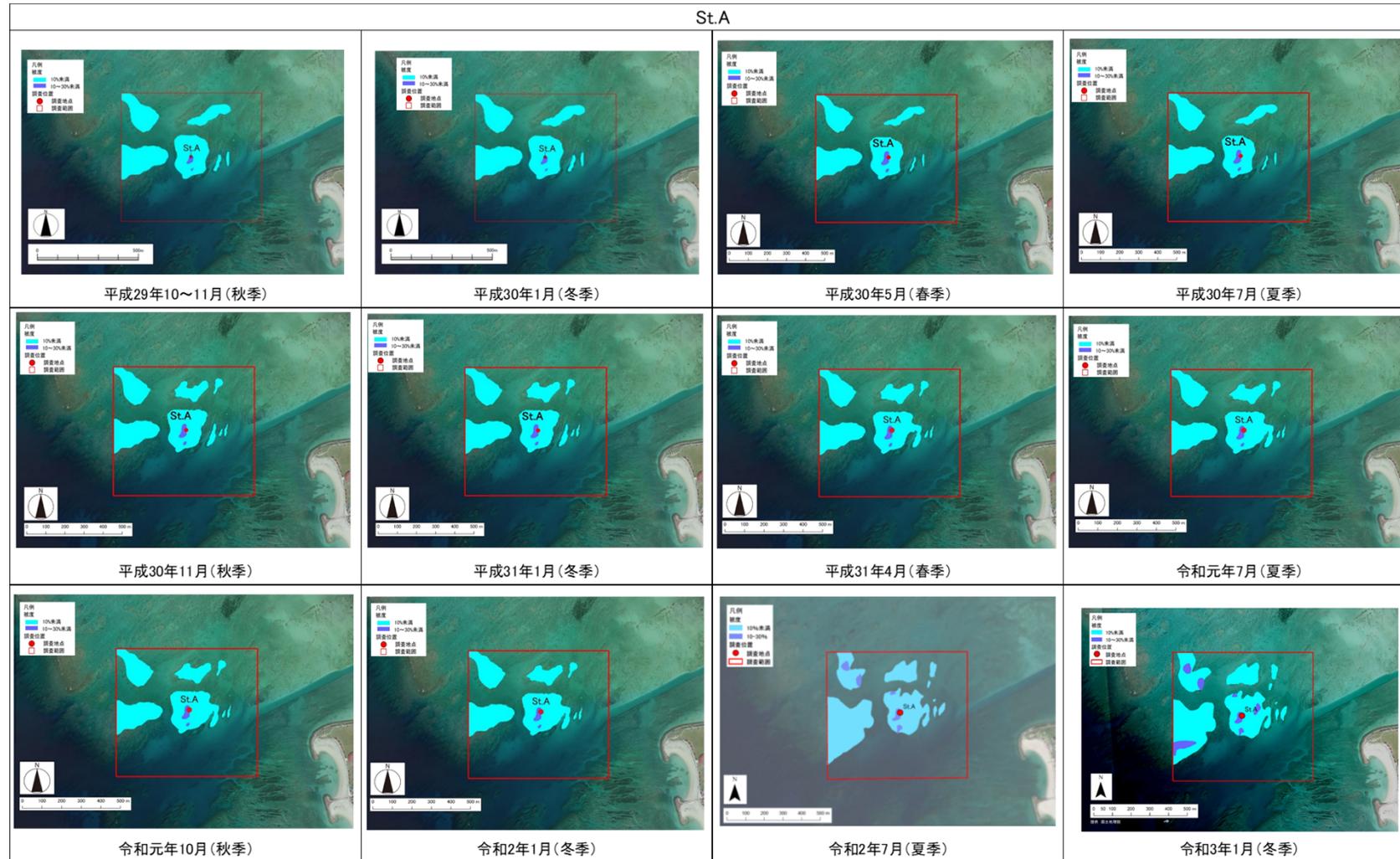
4) 分布調査(対照区)

- ・ 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、成長や新規加入に伴い、令和元年度と比較して増加した。St.B、Cにおいても、被度10%以上の分布域が若干増加した。

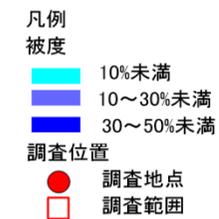
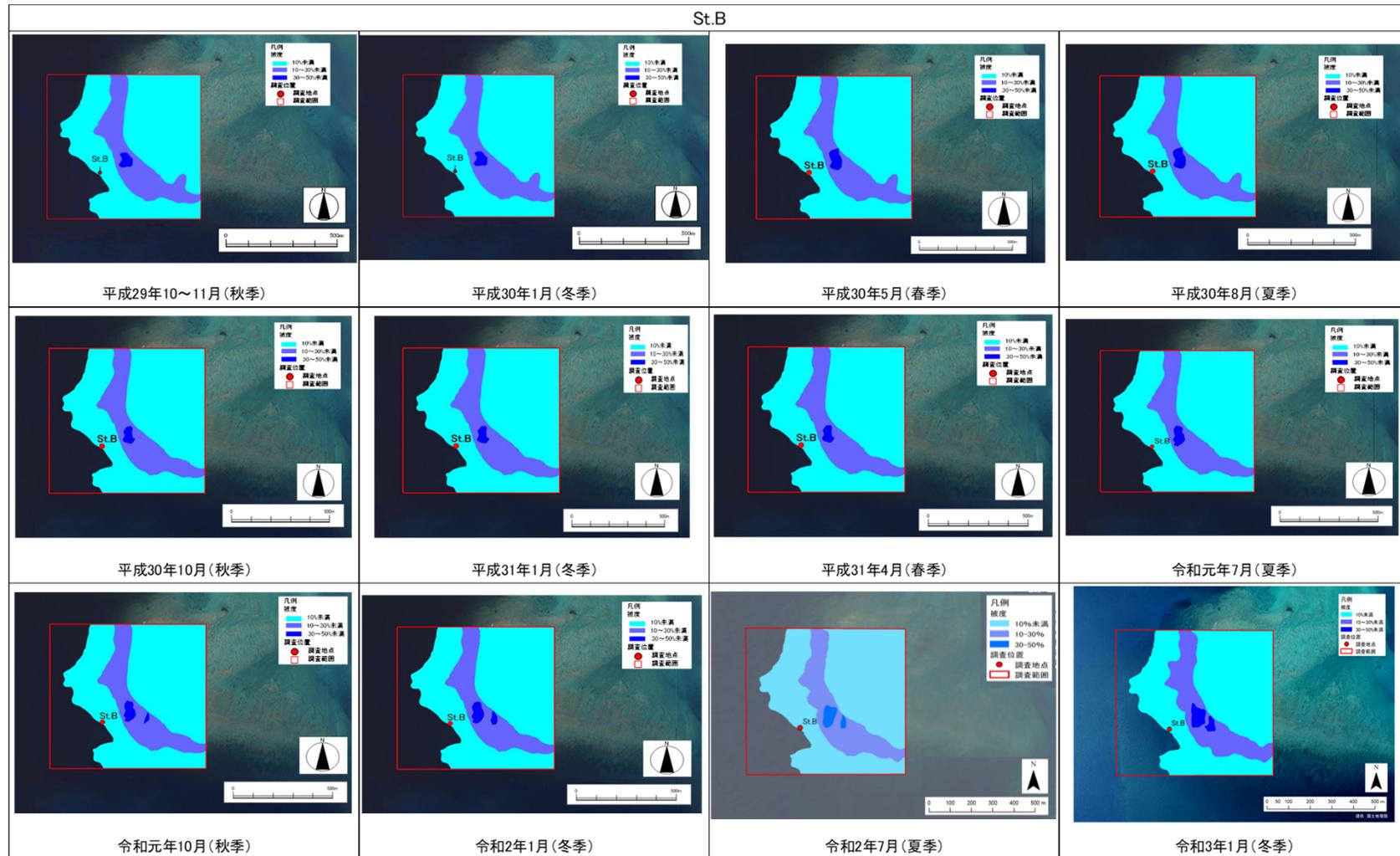


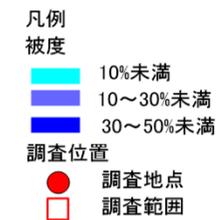
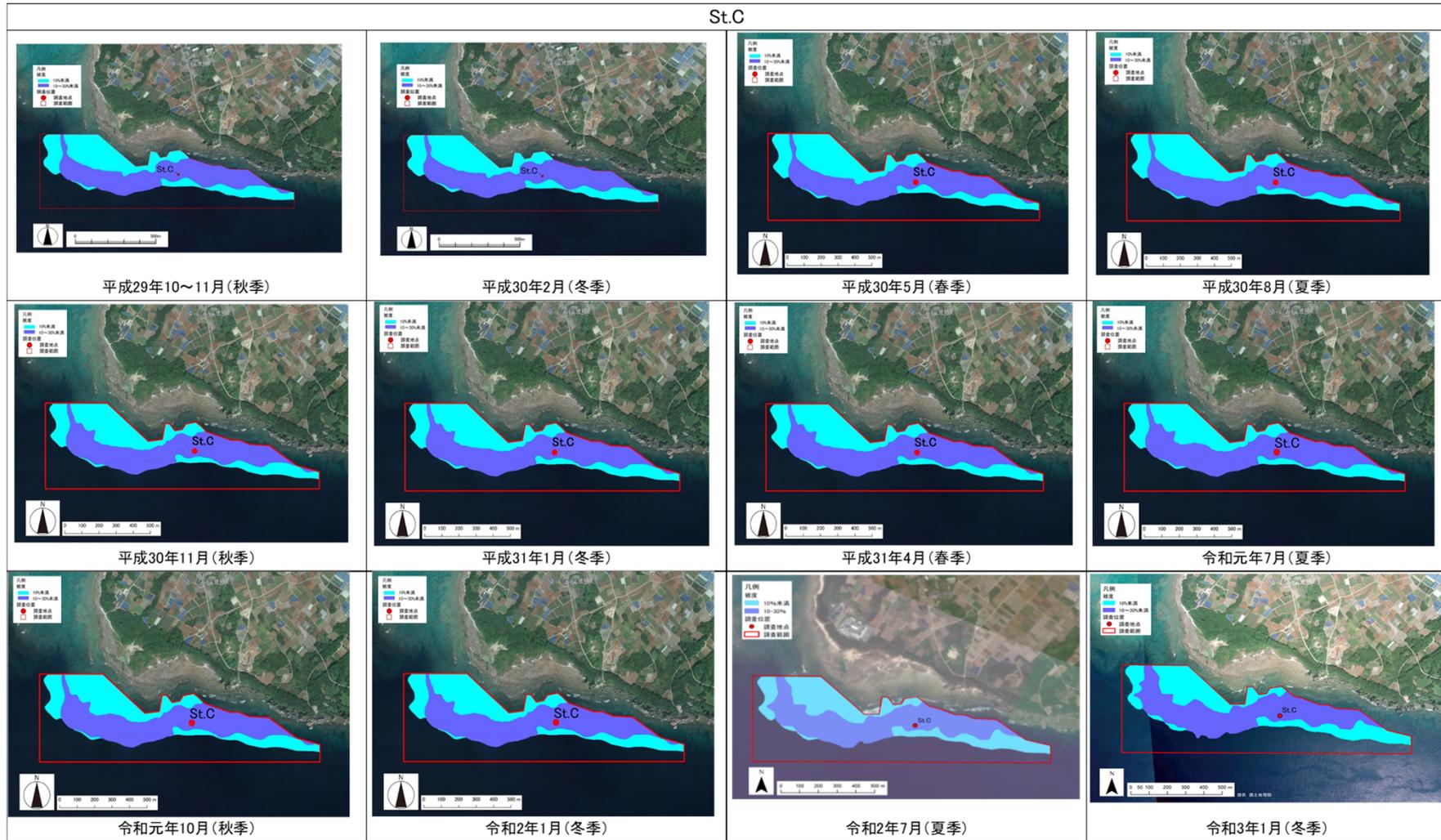
注: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

サンゴ類(対照区)の分布面積の経年変化



対照区(St.A)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化





対照区 (St.C) におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

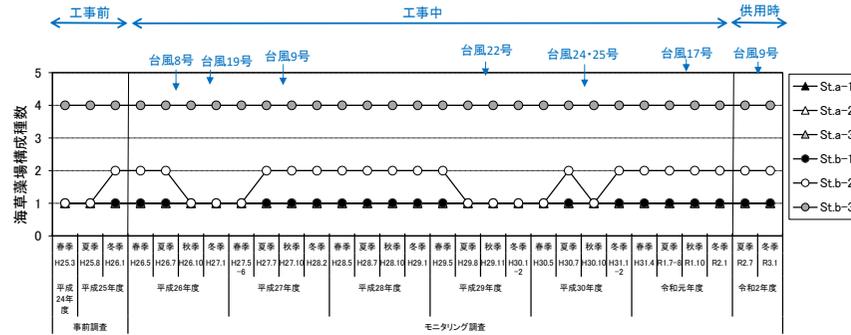
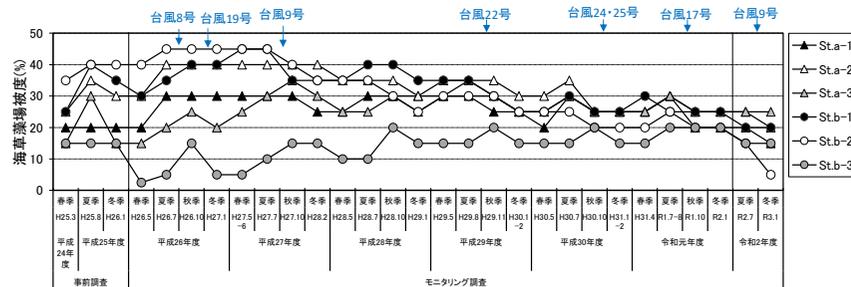
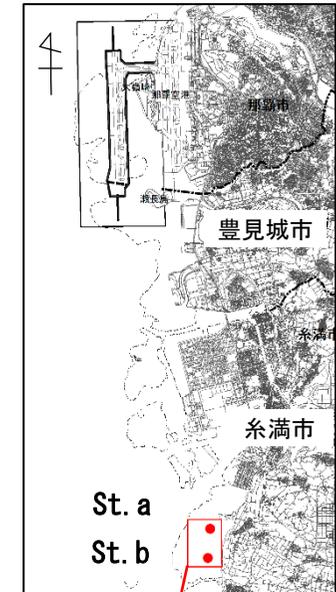
2.5 海域生物

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コドラート内において、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。
- 令和2年度調査においては、令和元年度冬季と比べ、St.a-3を除く5地点において被度が若干低下した。
- St.a-1,a-2,b-1は過年度よりサンゴ類の侵入がみられている。また、St.b-2では、令和2年度冬季調査において、葉長の短い海草が多く確認された。

p資料2_211,214



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)

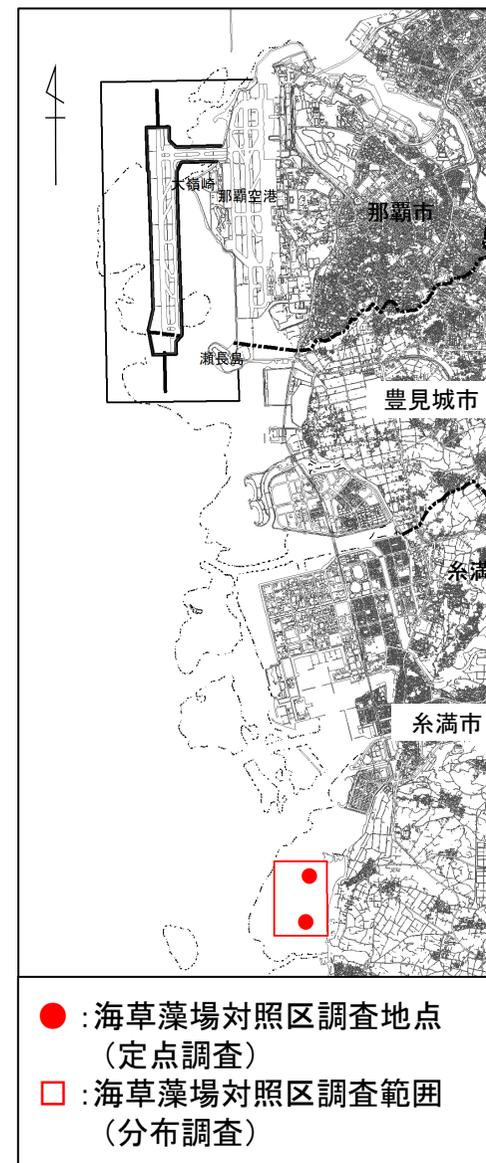


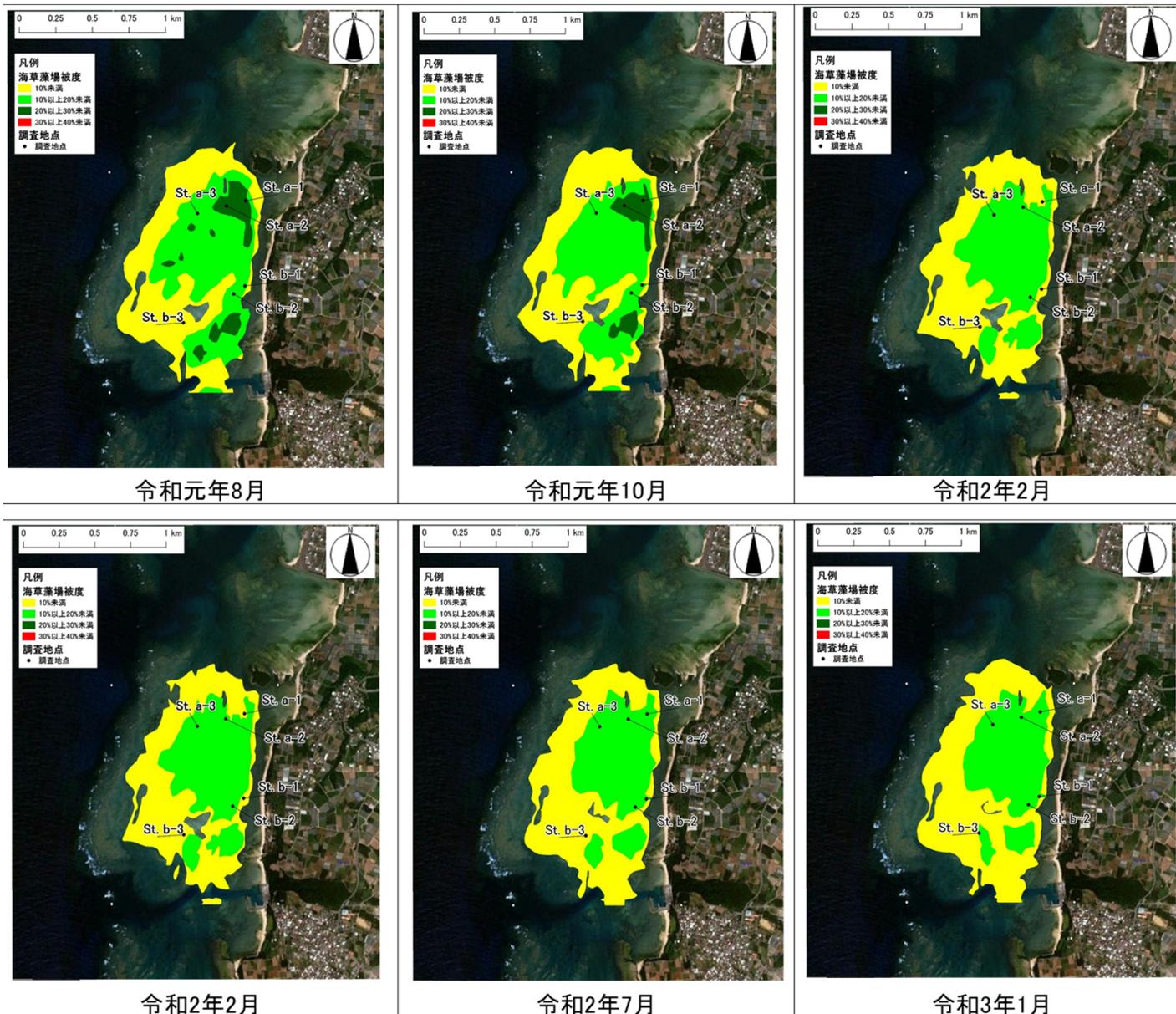
注1 : 構成種数については、種まで同定できていないものも含む。
 2 : 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

3.5 海草藻場

3) 分布調査(対照区)

- 令和2年度の海草藻場の分布面積は93.7～95.9haであり、事前調査の変動範囲を上回っていた。被度別にみると、被度10%未満の区域が56.7～58.7haで最も広範囲を占めた。
- 令和2年度には、被度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%の区域は令和2年2月以降確認されておらず、被度30%～40%の高被度域も平成30年10月以降確認されていない。



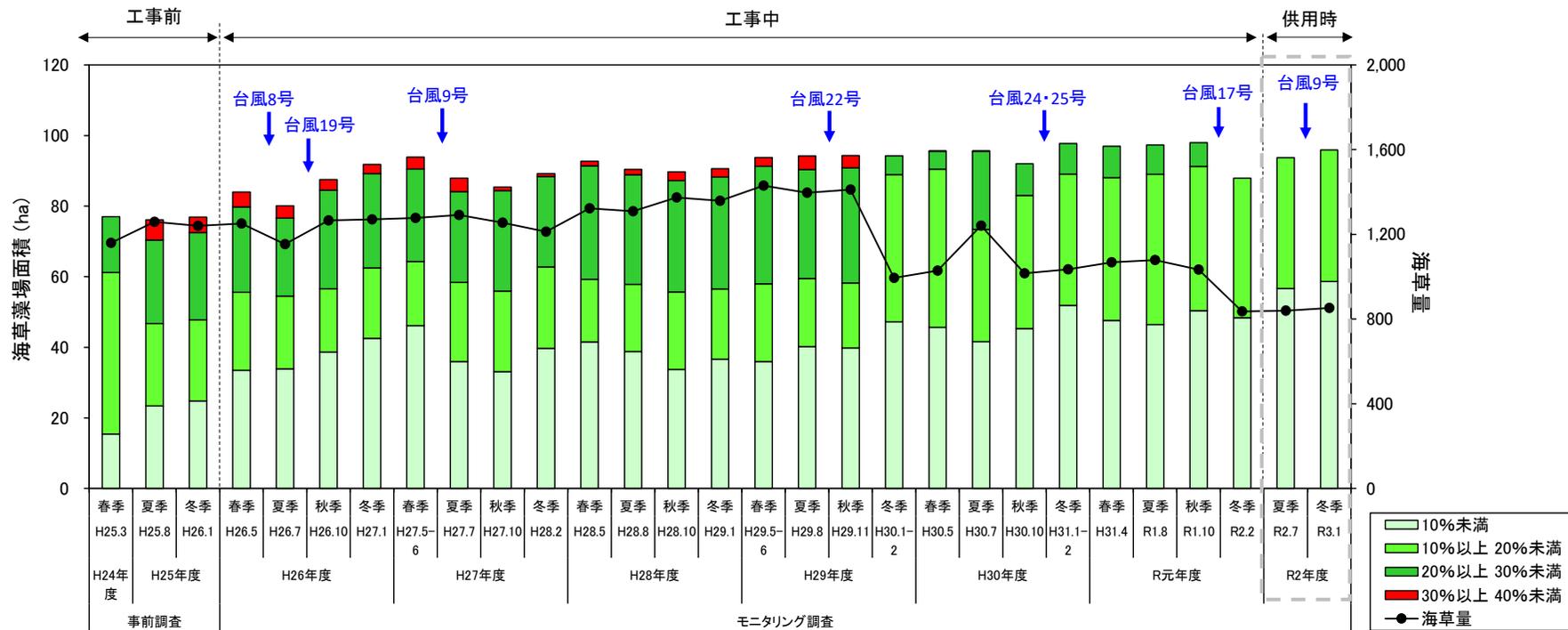


対照区における海草藻場の調査結果

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				H29年度				H30年度				R元年度				R2年度	
	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	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季
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	56.7	58.7	56.7	58.7		
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	37.1	37.3	37.1	37.3		
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
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	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	93.7	93.7	93.7	95.9		
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	839.5	852.3	839.5	852.3		



注1: 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×w+25×x+15×y+5×z)。

注2: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化