

第18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5年7月

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）R5JHs46）
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			夏季・冬季		p76～80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		p81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	p68～75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)				p44～47に記載。		
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)				p48～51に記載。		
			サンゴ類(定点調査)				p52～53に記載。		
			サンゴ類(分布調査)				p54～57に記載。		
			海草藻場(定点調査)				p58～59に記載。		
			クビレミドロ				4～6月及び1～3月に月1回	p67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）。		
				濁度					
		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	－	代表的な箇所で粒度組成についても調査する。 （令和元年度で終了）。		
				SPSS					
			生物 (汚濁防止膜内外)	底生動物 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		p82～83に記載。				
	動植物種の混入		四季	－	令和元年度で終了。				
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)		四季	夏季・冬季	p60～63に記載。			
カサノリ類(分布調査)		冬季		p64～66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				施工後1, 2, 3, 6ヵ月目、1年目		－		

過年度調査、事前調査の実施状況

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	R3	R4		
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								
	海域生物	植物プランクトン	植物プランクトン	—	夏季・冬季	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季					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					
			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					
			海草藻場(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。

過年度調査、事前調査の実施状況

本編p2

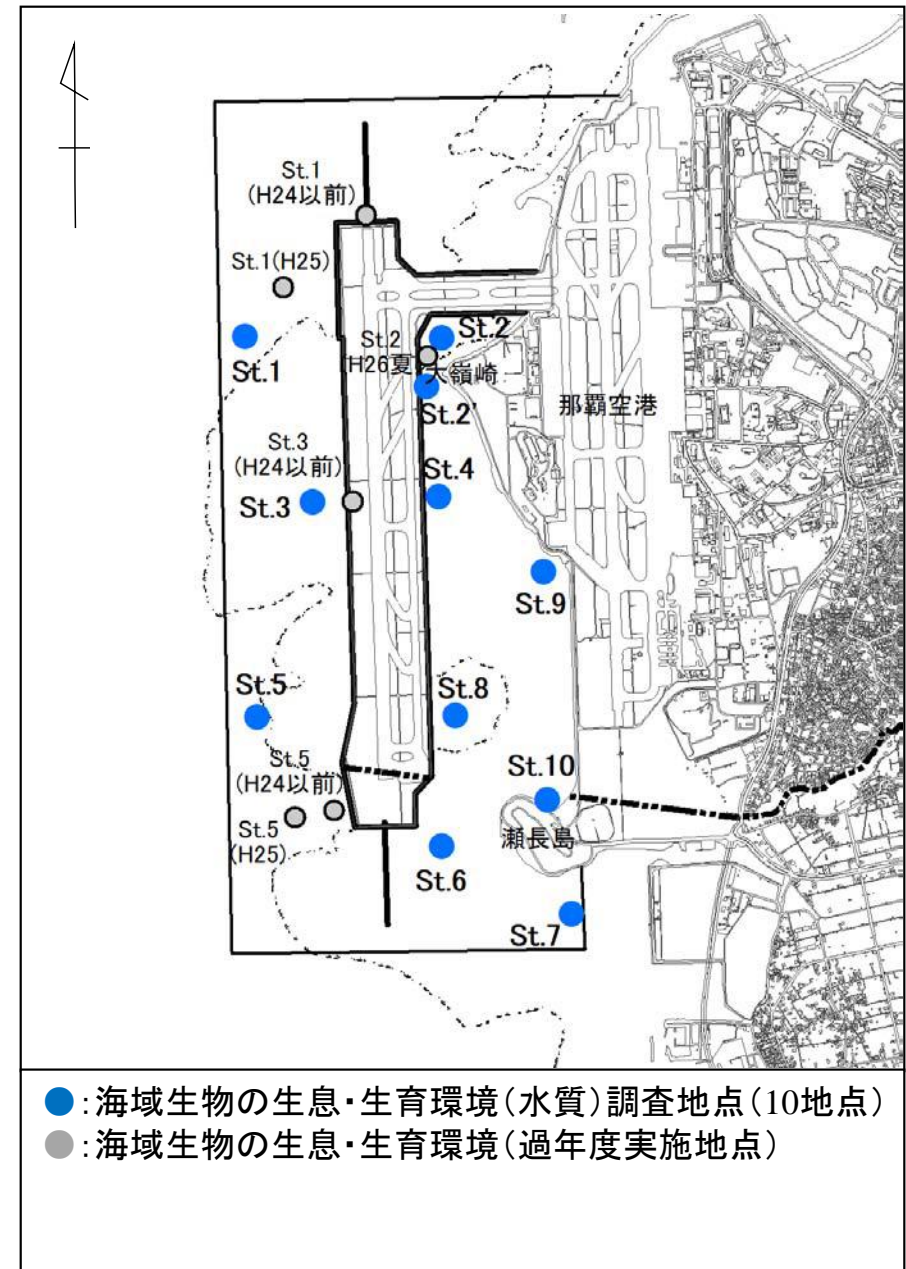
調査項目				区分	過年度調査					アセス調査	事前調査		工事の実施中						存在及び供用時		
				年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22～23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
環境監視調査	土砂による水の濁り	水質		SS	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事 施工中において月1回					—		
				濁度	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事 施工中において月1回 (別途、濁度計による濁り監視を毎日実施)					—		
		底質	底質 (汚濁防止膜内外)	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			—	—	—	—	—	—	—	—	— (埋立区域造成後:四季)			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	—			
	緑化後生育状況把握調査				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	施工後1, 2, 3, 6ヵ月目, 1年目		—		

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。

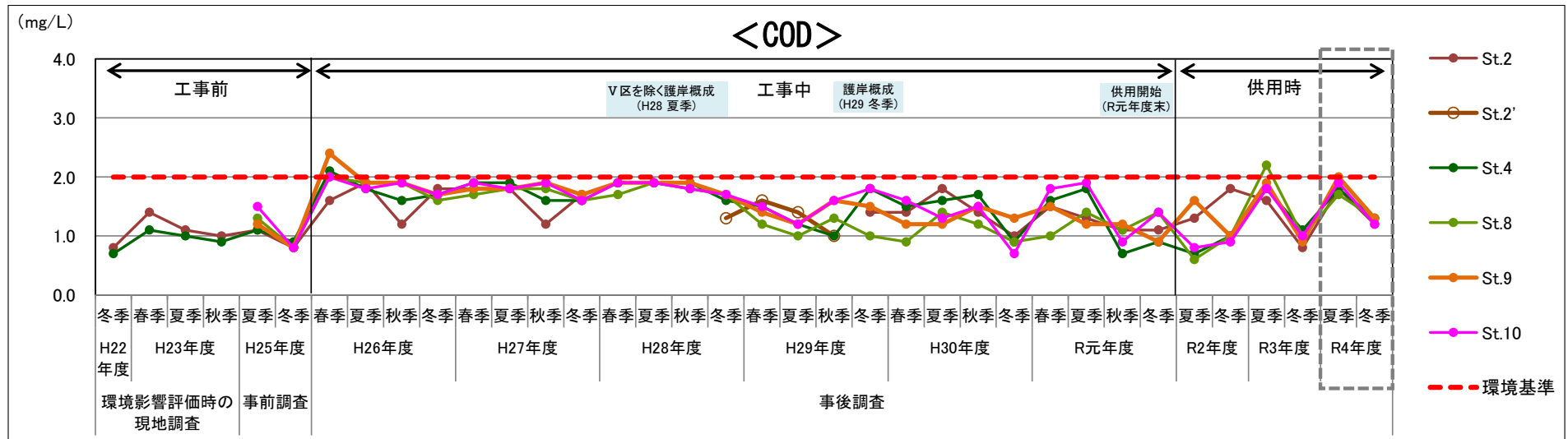
2.5 海域生物

2.5.10 海域生物の生息・生育環境(水質)

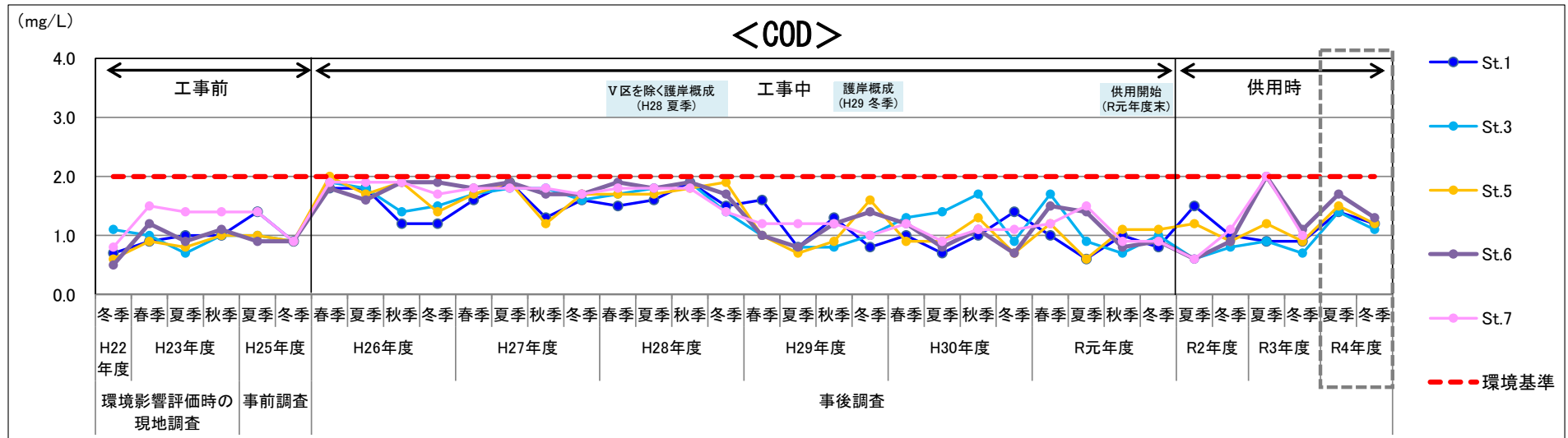
- バンドーン型採水器等を用いて、下げ潮時に海面下0.5 m層より採水した。現場測定項目は記録を行い、生活項目及びその他の項目については、JIS等に定められた公定法により分析を行った。
- 令和4年度は、CODや栄養塩類の指標であるT-N、T-Pは全ての地点で環境基準を満たしており、大きな変化はみられていない。
- SS及び濁度について、閉鎖性海域のSt.4、9、10において、工事前の変動範囲を上回っていた。主に水深が浅いSt.9、10で高く、過年度同様、底質の巻き上がり等によるものと考えられる。
- クロロフィルaについて、夏季にSt.5を除くすべての地点において、工事前の変動範囲を上回っていたものの、過年度にも同程度の値が確認されており、クロロフィルaと関連する植物プランクトンの細胞数は工事前の変動範囲内であった。
- 令和4年度の調査結果は、夏季はCOD、T-P、クロロフィルa、SS及び濁度が工事前の変動範囲を上回っている地点があったものの、冬季は概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域



閉鎖性海域以外

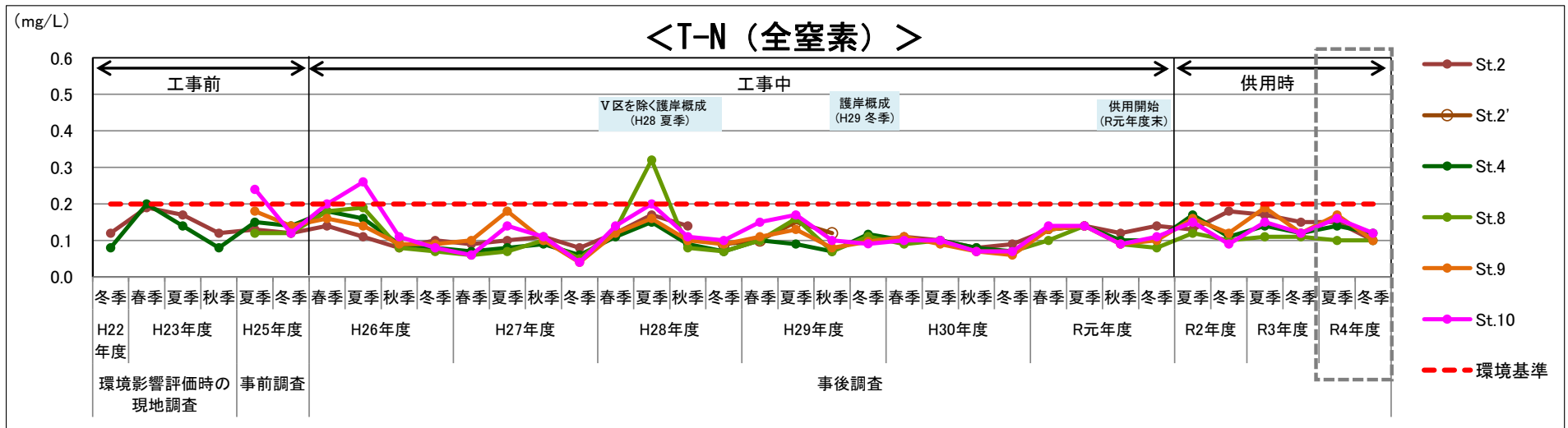


注1：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

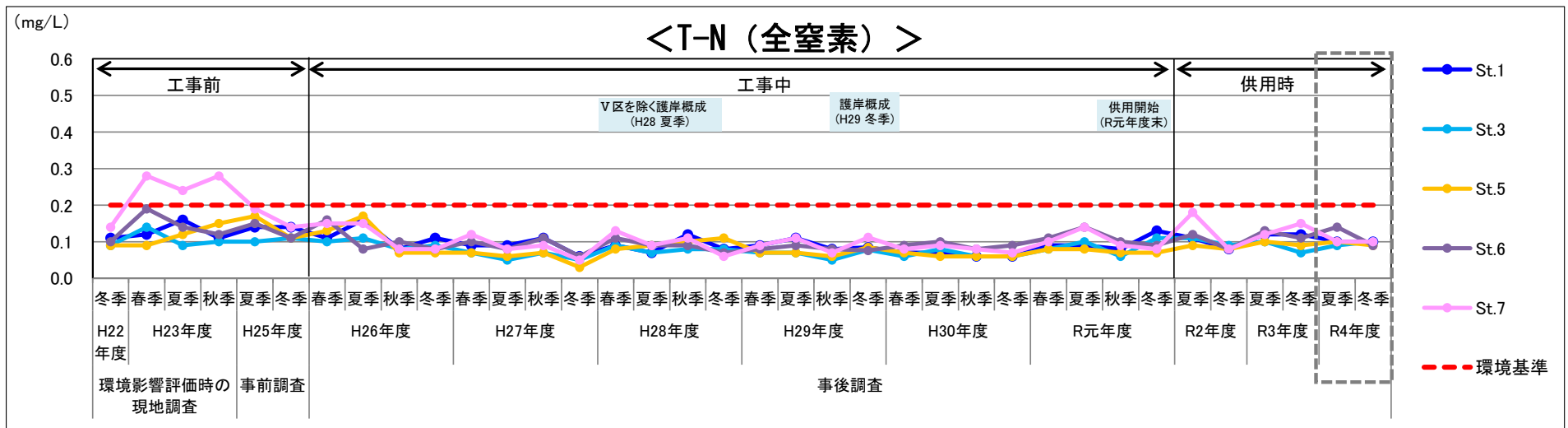
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2' で調査をしている。

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。

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外

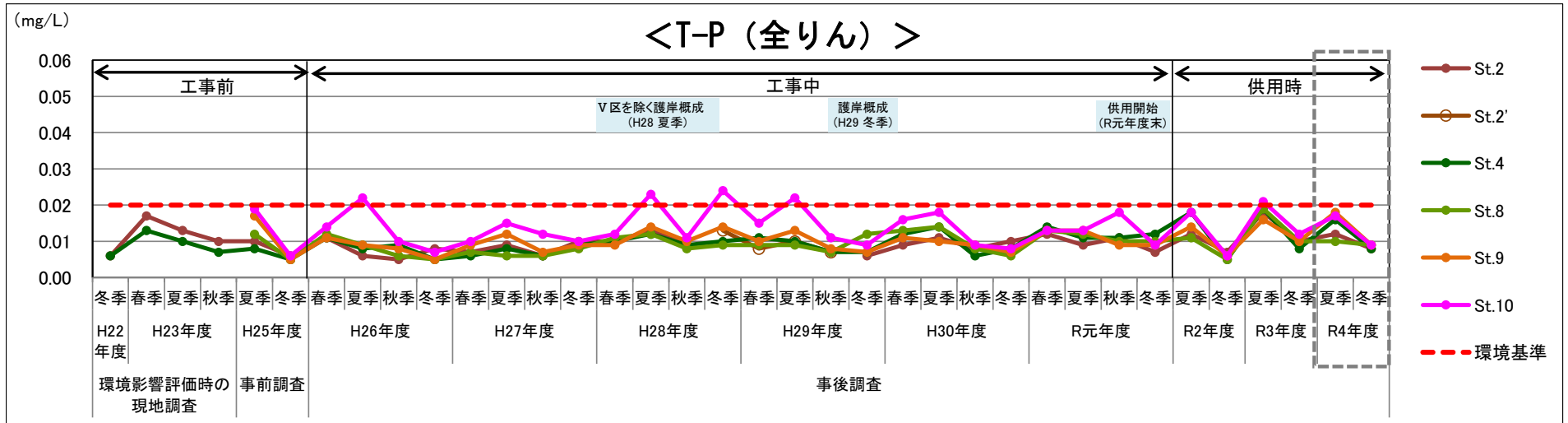


注1：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

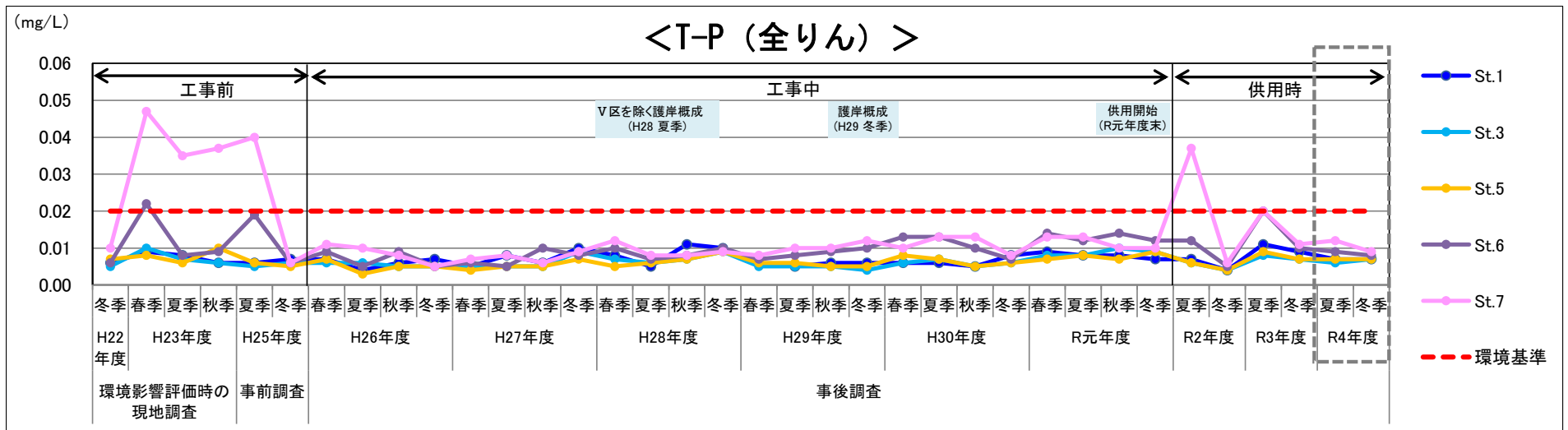
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2' で調査をしている。

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(0.2mg/L)を示している。

閉鎖性海域



閉鎖性海域以外

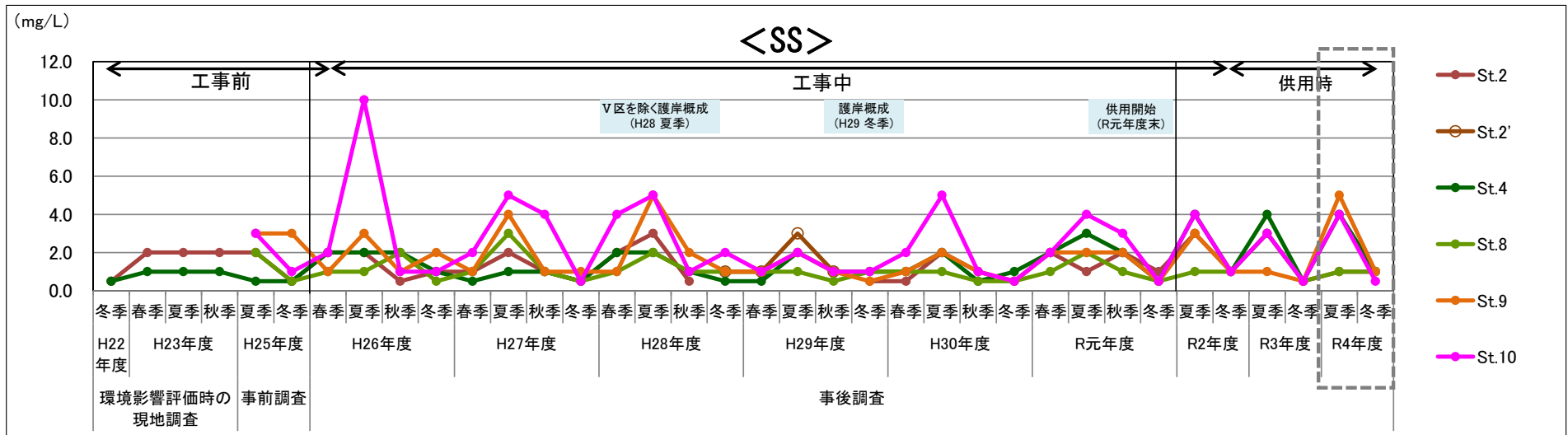


注1：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

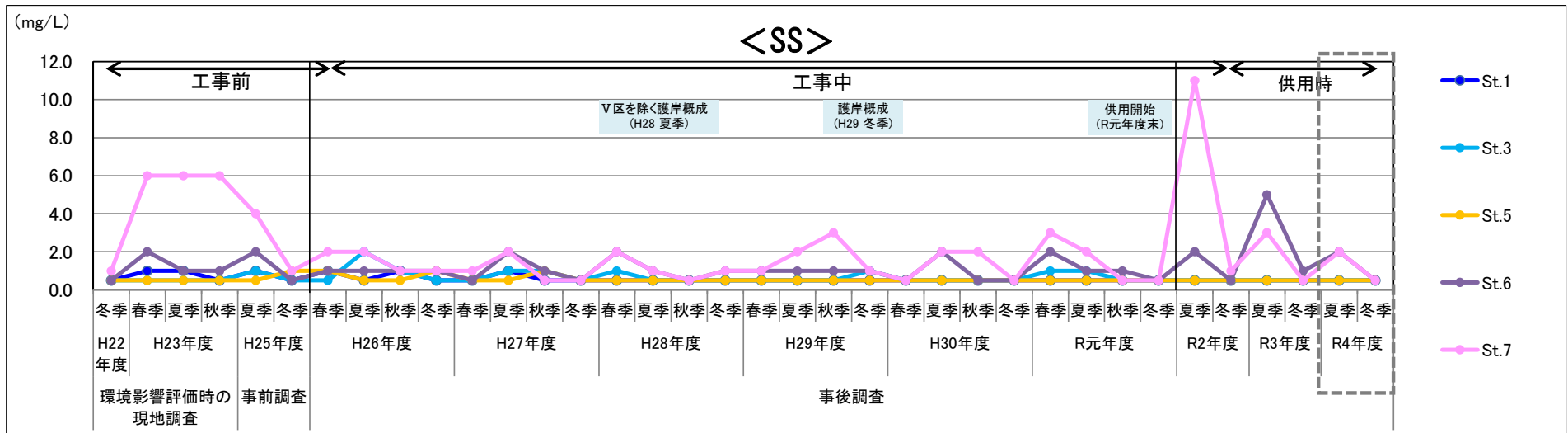
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2' で調査をしている。

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(0.02mg/L) を示している。

閉鎖性海域



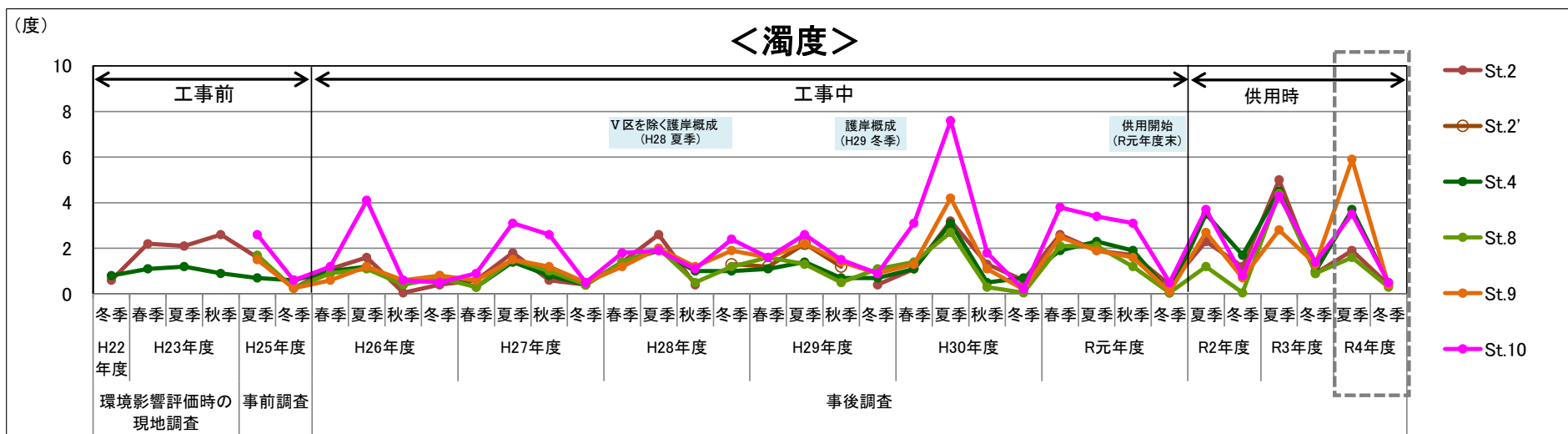
閉鎖性海域以外



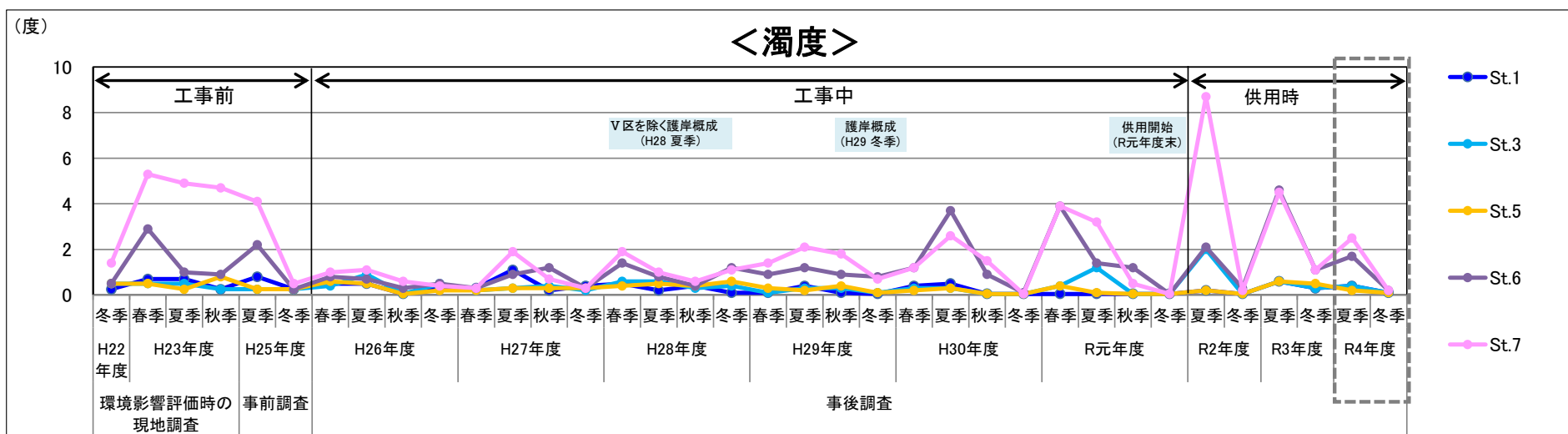
注1：St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2' で調査をしている。

閉鎖性海域



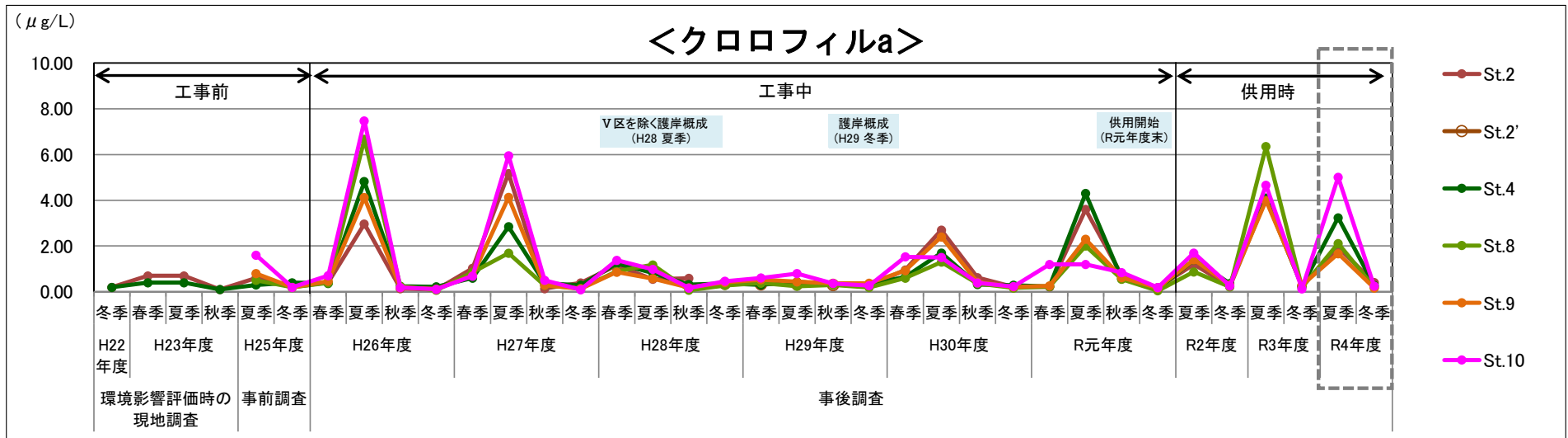
閉鎖性海域以外



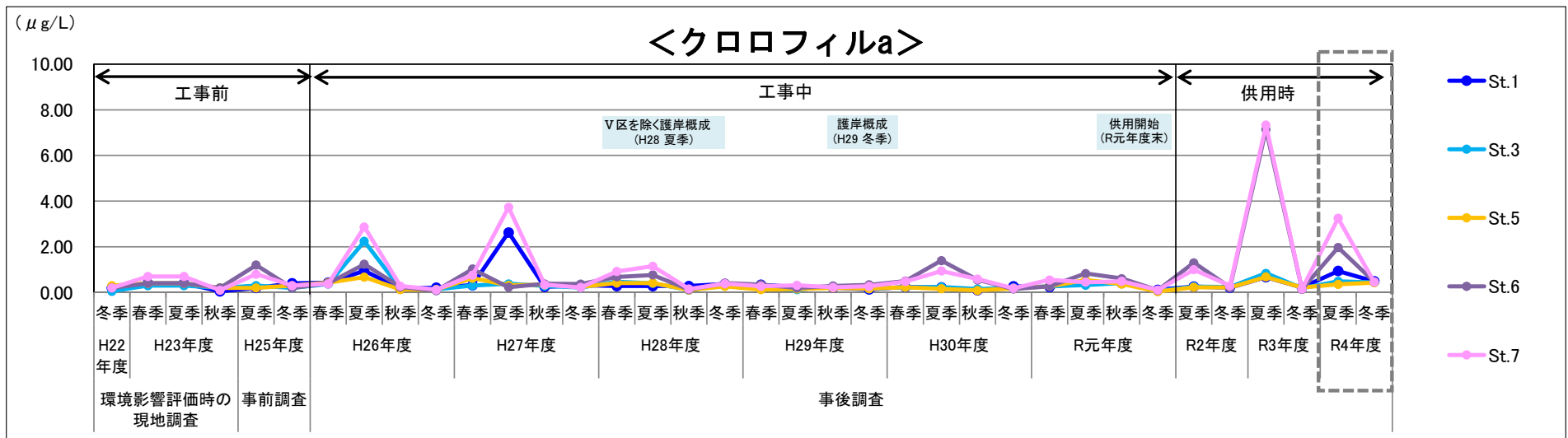
注1: St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。

St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2'で調査をしている。

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。

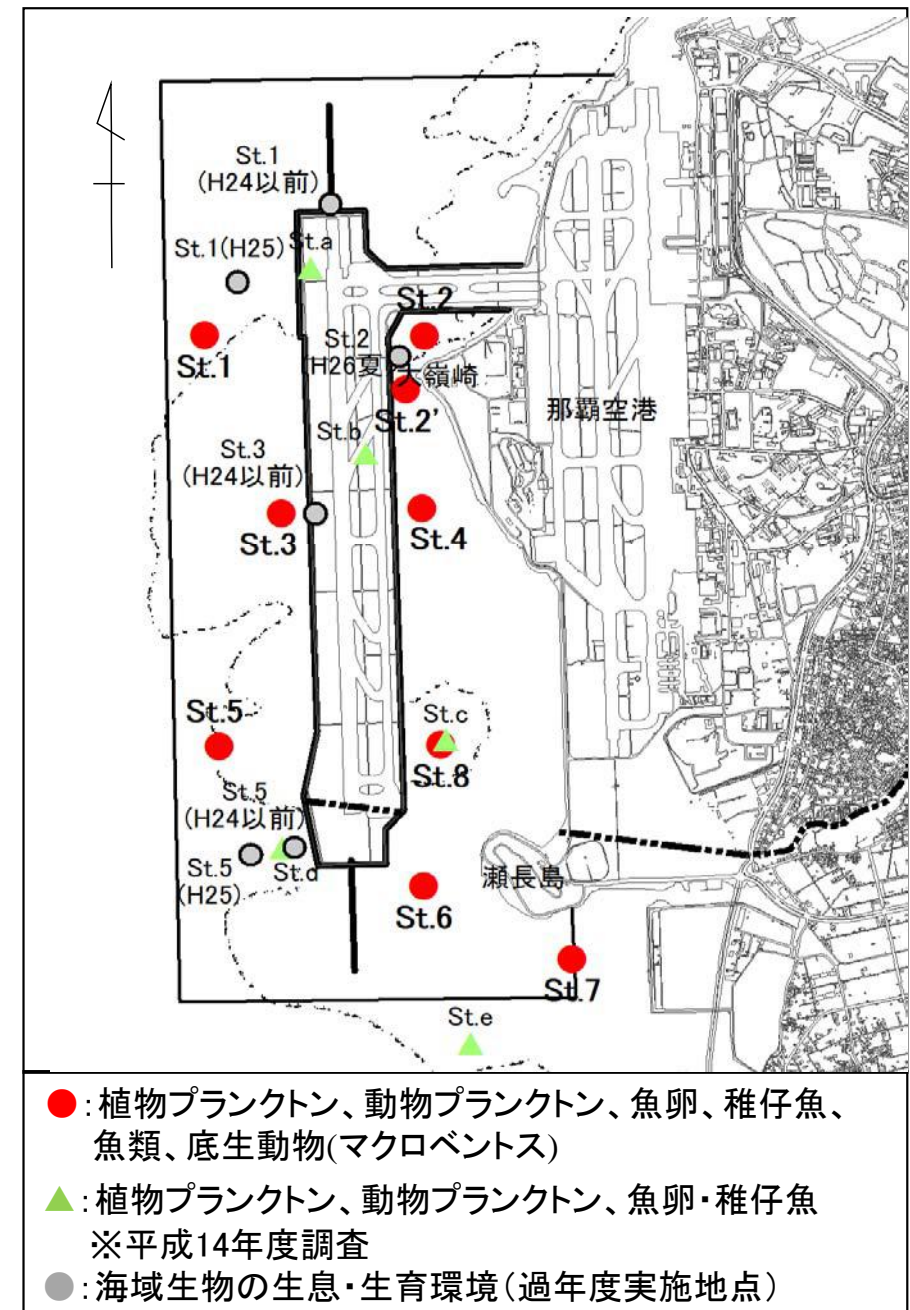
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響によりSt. 2' で調査をしている。

白紙

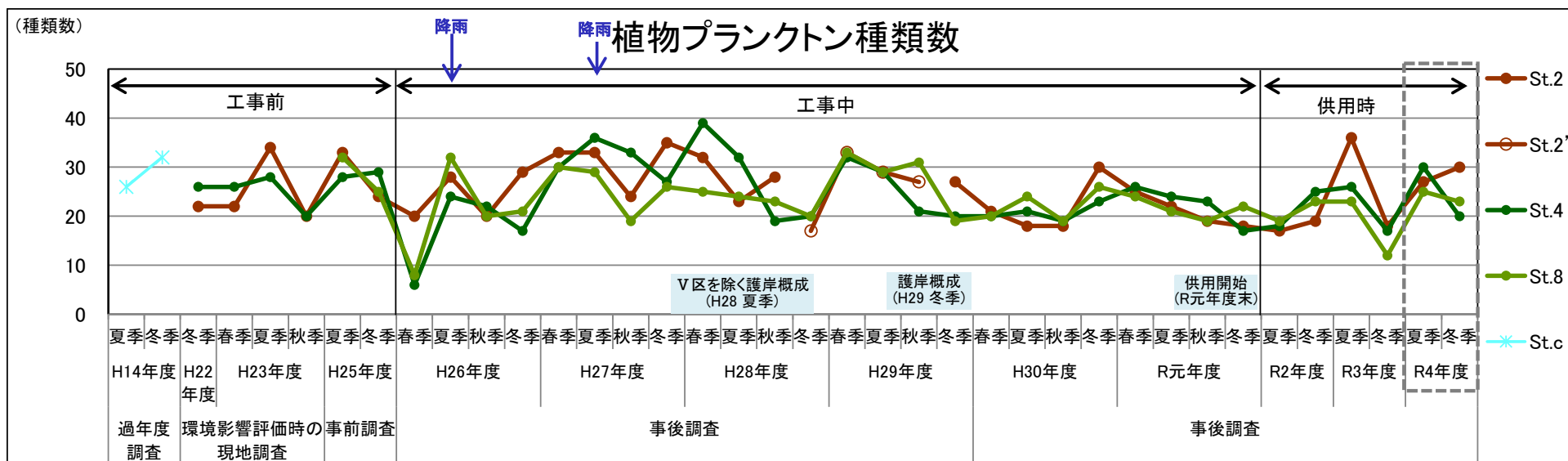
2.5 海域生物

2.5.1 植物プランクトン

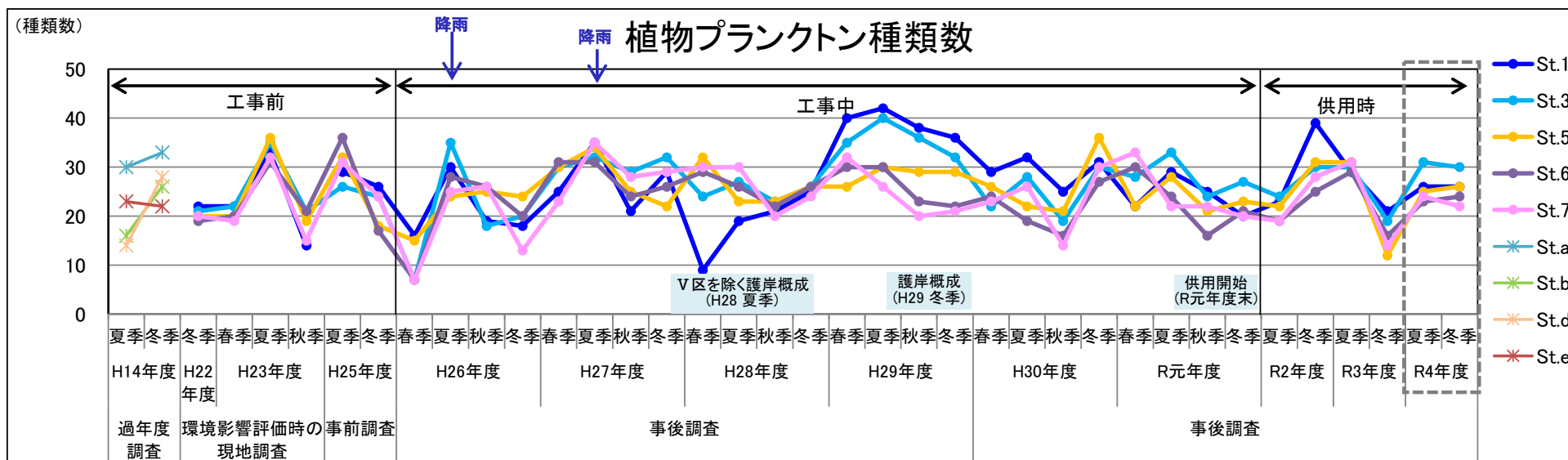
- バンドーン採水器を用いて、各地点の表層で5Lを採水し、ホルマリン固定した試料について、出現種の同定、細胞数の計数を行った。
- 令和4年度において、種類数及び細胞数は概ね工事前の変動範囲内であった。
- 主な出現種の組成は、クリプト藻綱、珪藻綱羽状目、プラシノ藻綱、ペリディニウム目であり、夏季にキートケロス *Chaetoceros* 属が比較的多かった。
- 令和4年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域

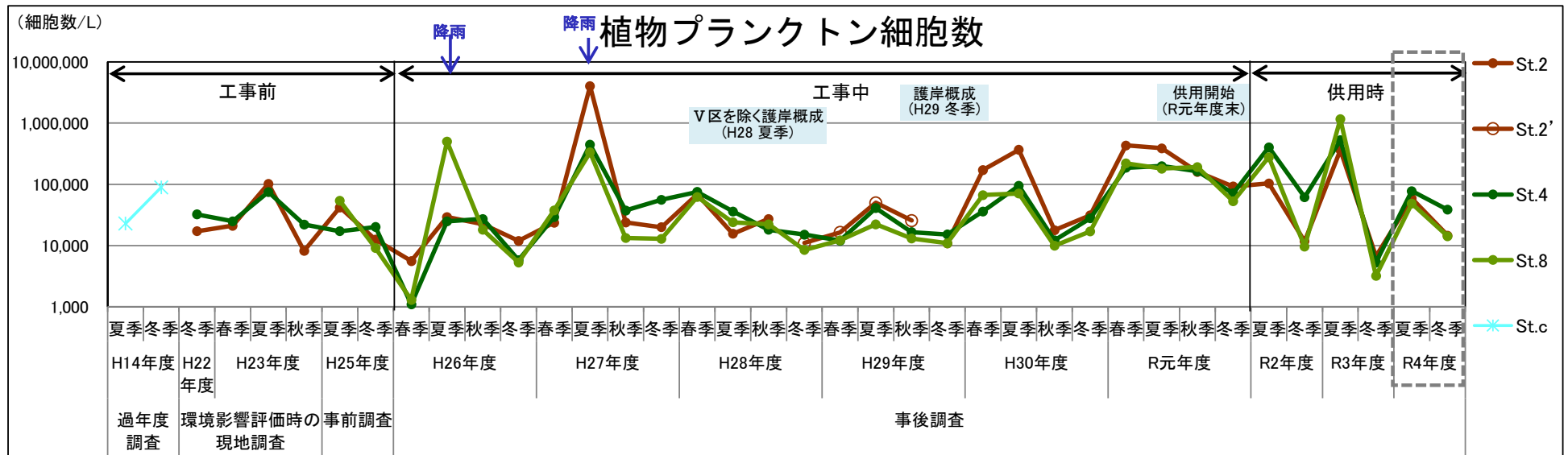


閉鎖性海域以外

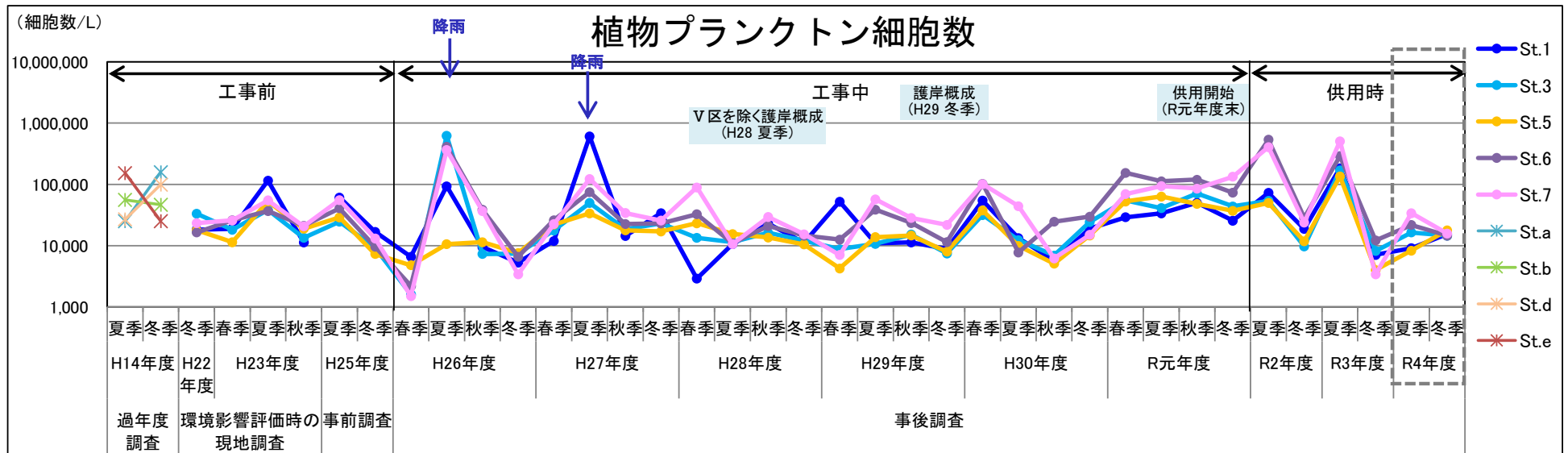


注1：種類数については、種まで同定できていないものも含む。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。
2：令和3年度夏季は、降雨による影響と推察される。

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。

St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

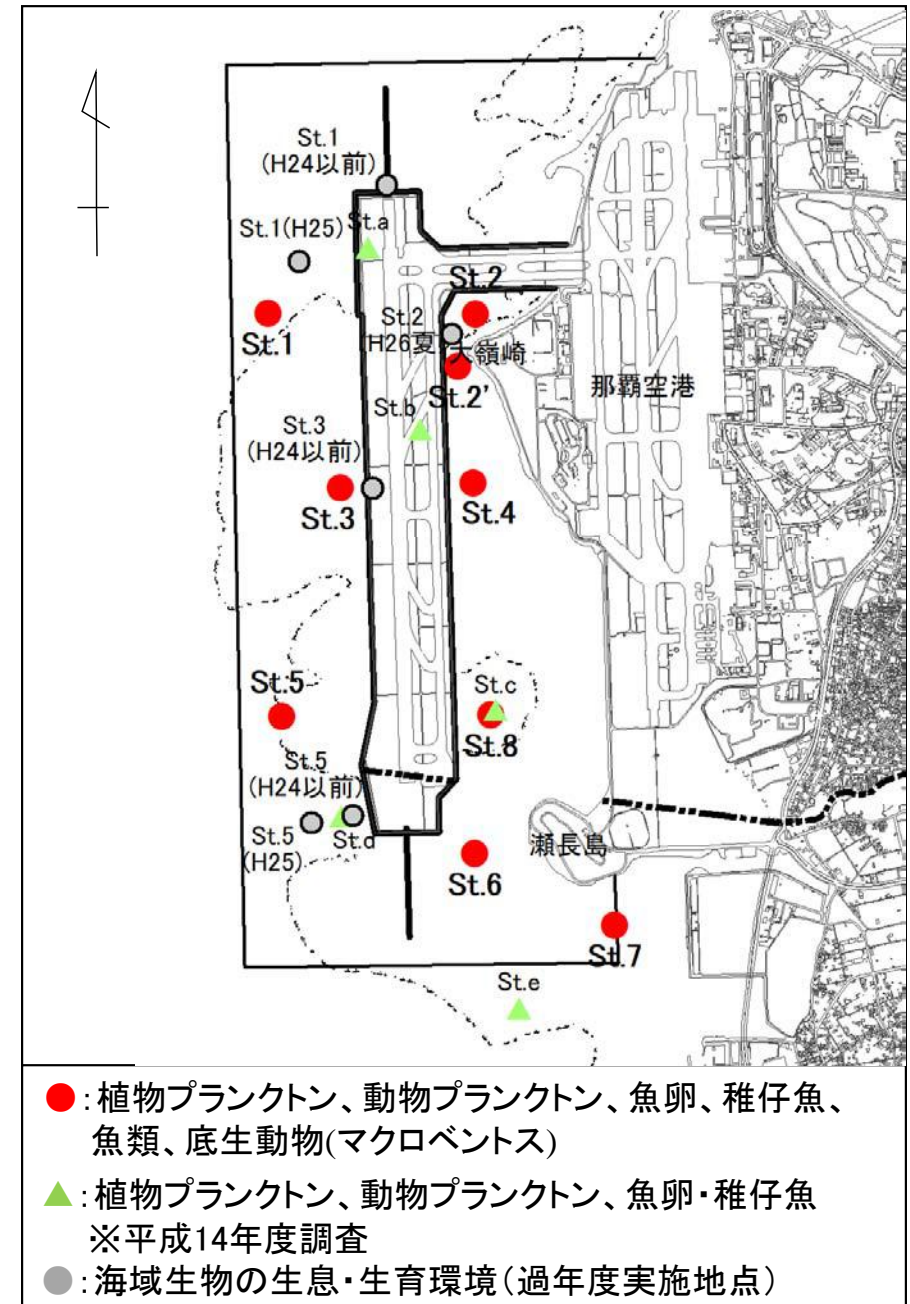
2：令和3年度夏季は、降雨による影響と推察される。

白紙

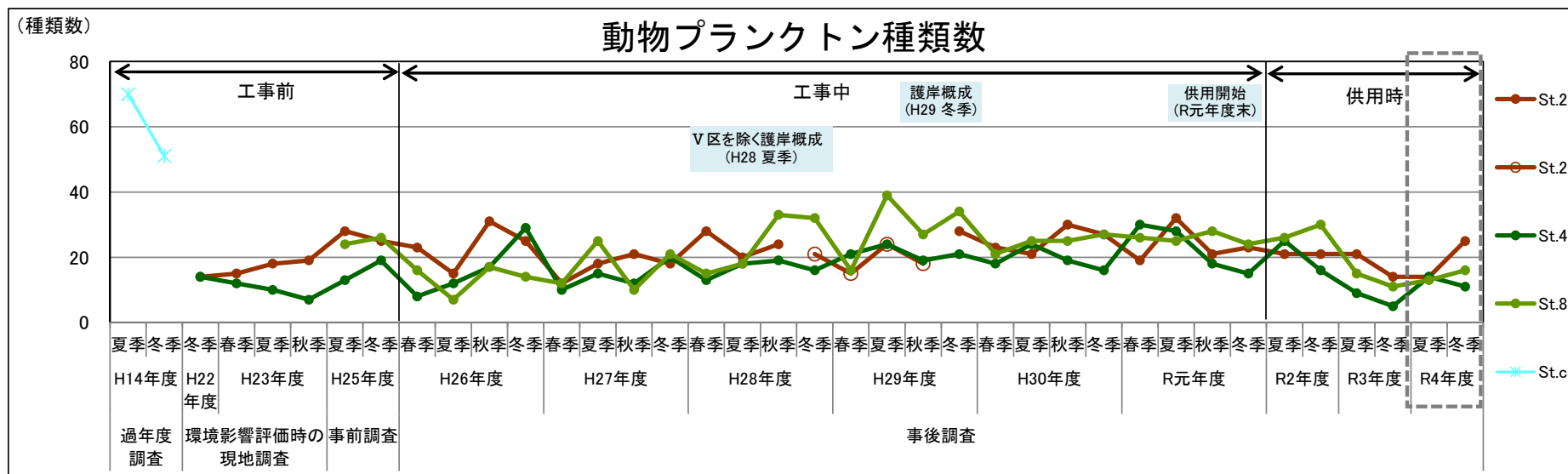
2.5 海域生物

2.5.2 動物プランクトン

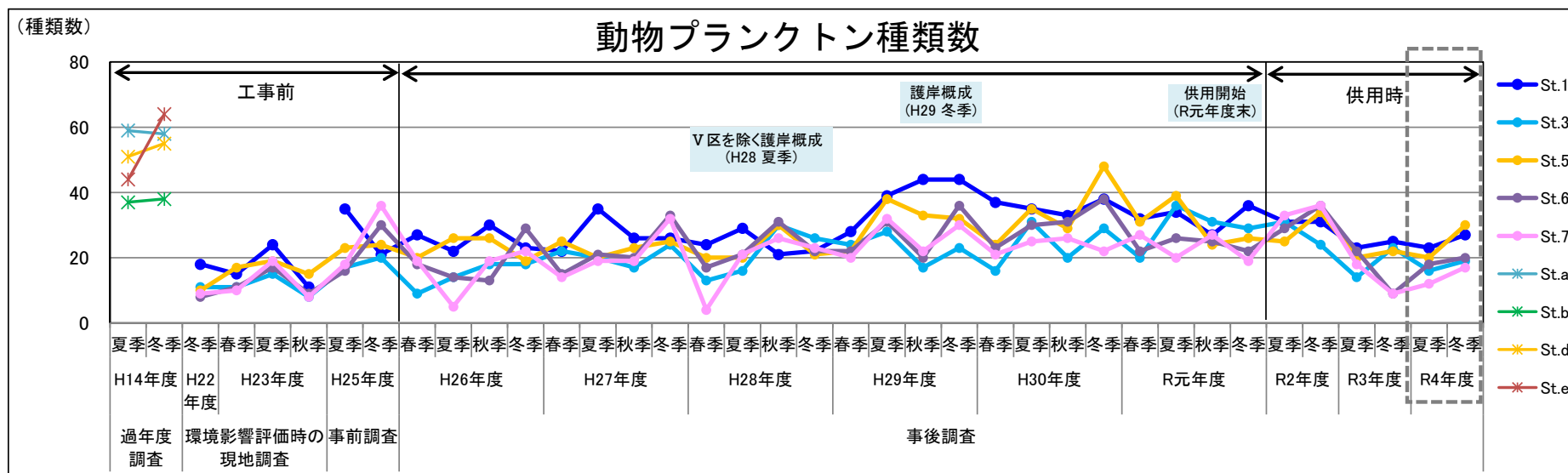
- 北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上1mから海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣をホルマリン固定試料として、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等を行った。
- 令和4年度において、種類数は概ね工事前の変動範囲内であり、個体数は夏季にSt.1とSt.4で工事前の変動範囲を上回ったものの、夏季のそれ以外の地点及び冬季は変動範囲内であった。
- St.1、4ではオイトナ属が多く確認された。これらの種は過年度にも同程度の個体数が確認されていることから、自然変動と考えられる。
- また、主な出現種の組成としては、全域的にカイアシ類のノープリウス幼生及びオイトナ属が多く、閉鎖性海域では二枚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4年度夏季の調査結果は、St.1、4の個体数を除き、概ね工事前の変動範囲内であり、St.1、4は自然変動と考えられ、冬季には概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域

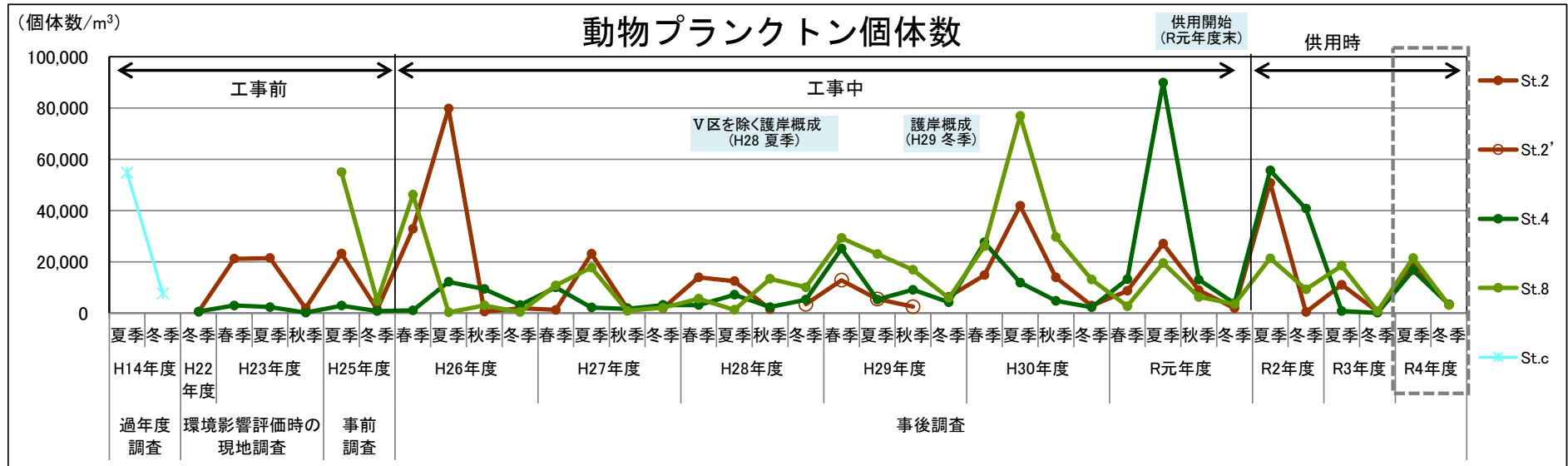


閉鎖性海域以外

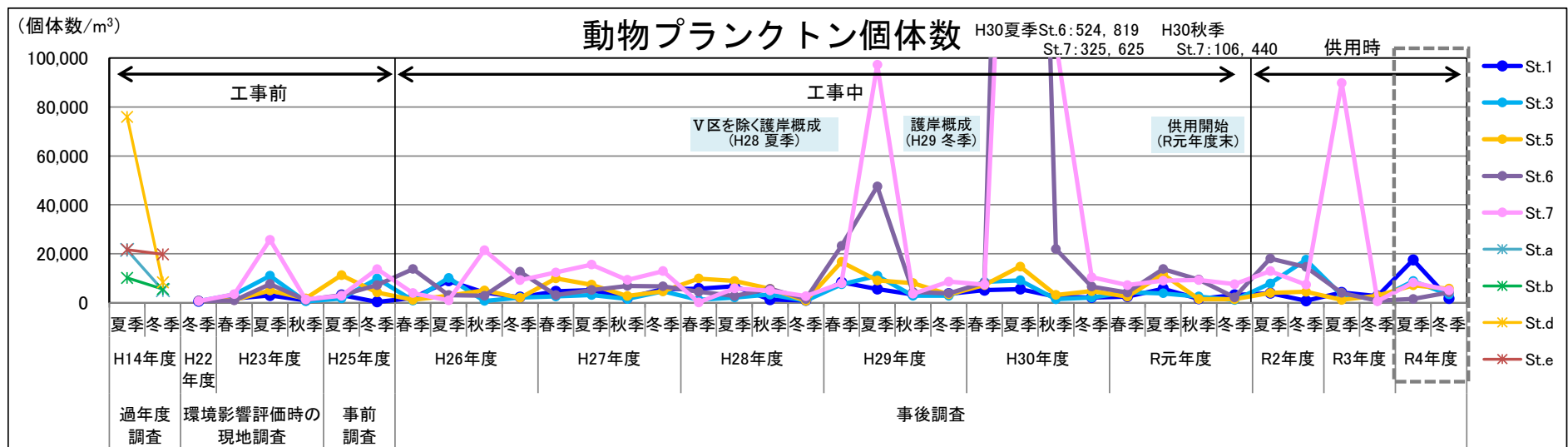


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2'で調査を実施している。

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。

St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2' で調査を実施している。

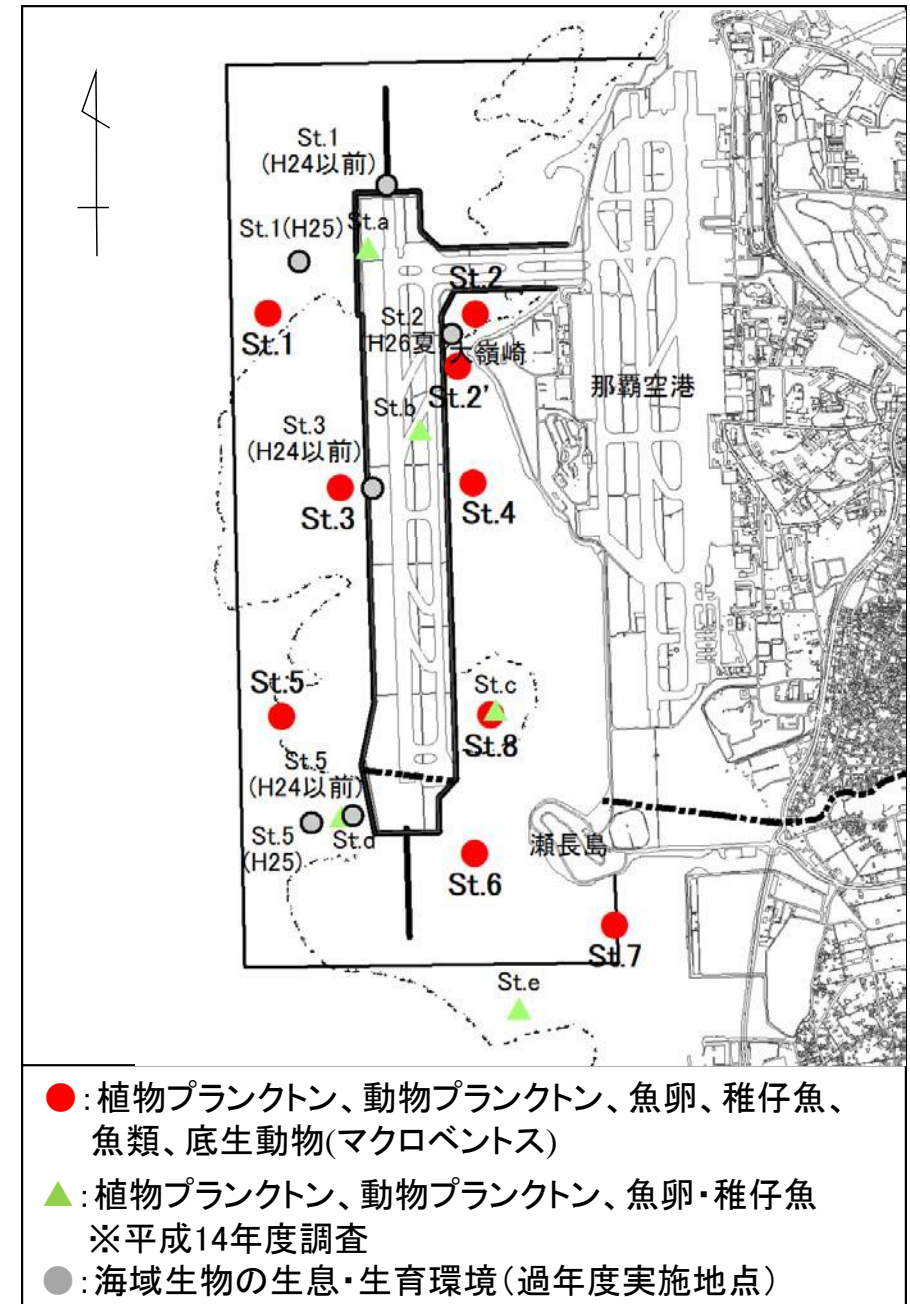
白紙

2.5 海域生物

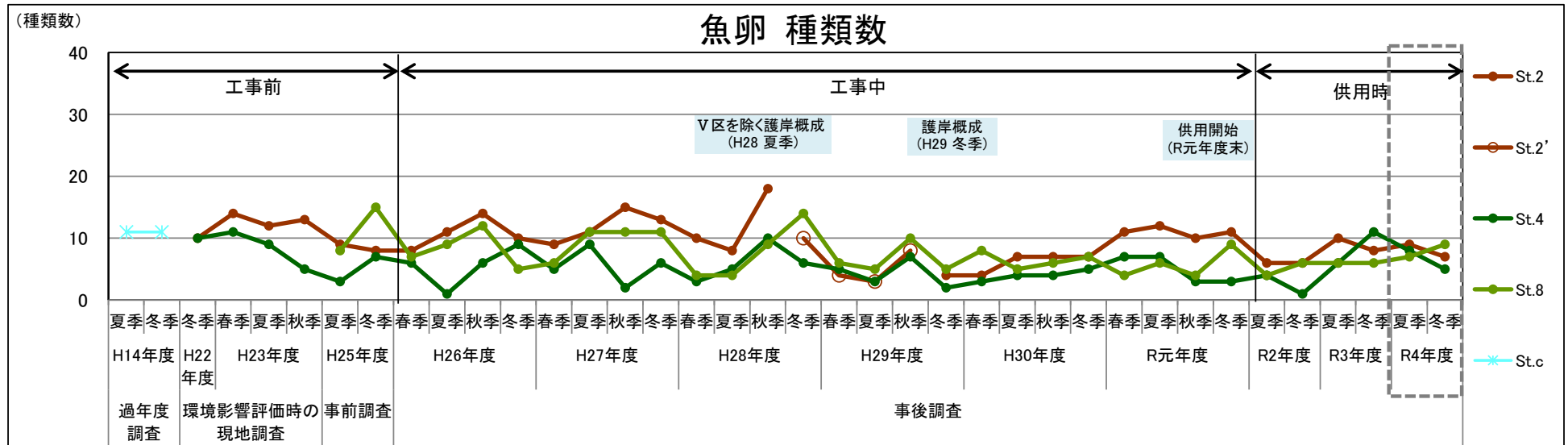
2.5.3 魚卵・稚仔魚

1) 魚卵

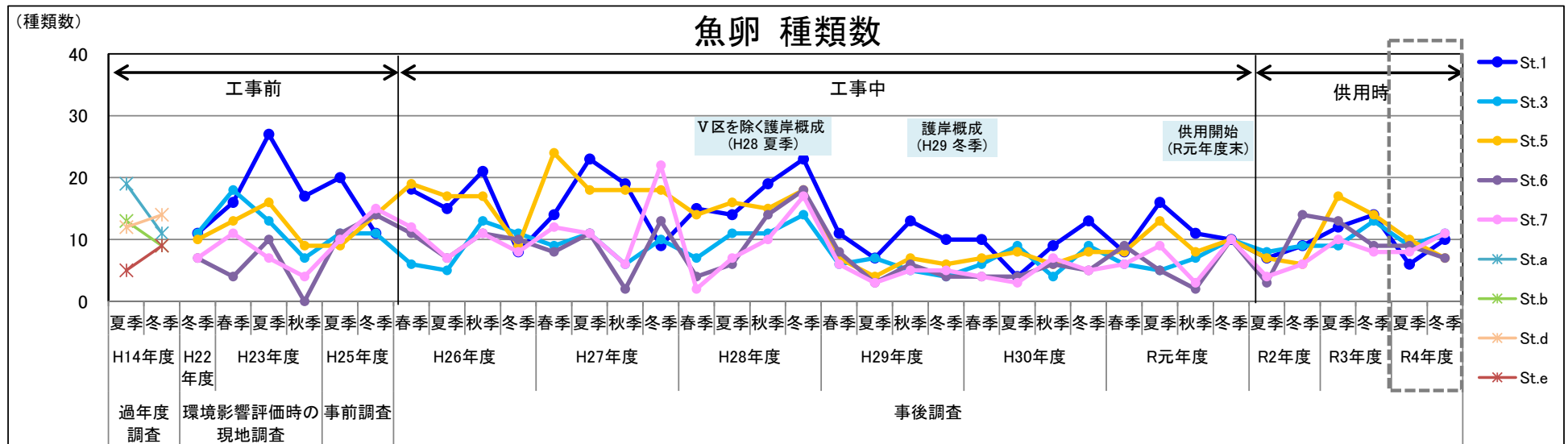
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、中性ホルマリンで固定後、稚仔魚とともに、種別に個体数を計数した。
- 令和4年度において、種類数及び個体数は概ね工事前の変動範囲内であった。
- 令和4年度冬季に比較的個体数が多かったSt.2では、単脂球形卵(卵径 0.84~0.92mm)が多く確認された。このタイプは全調査地点に出現していた。St.2では平成29年度冬季にも単脂球形卵(卵径 0.77~0.85mm)が多く確認され、このタイプが全調査地点で確認された。同様の現象が過年度にも確認されている。
- 令和4年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域

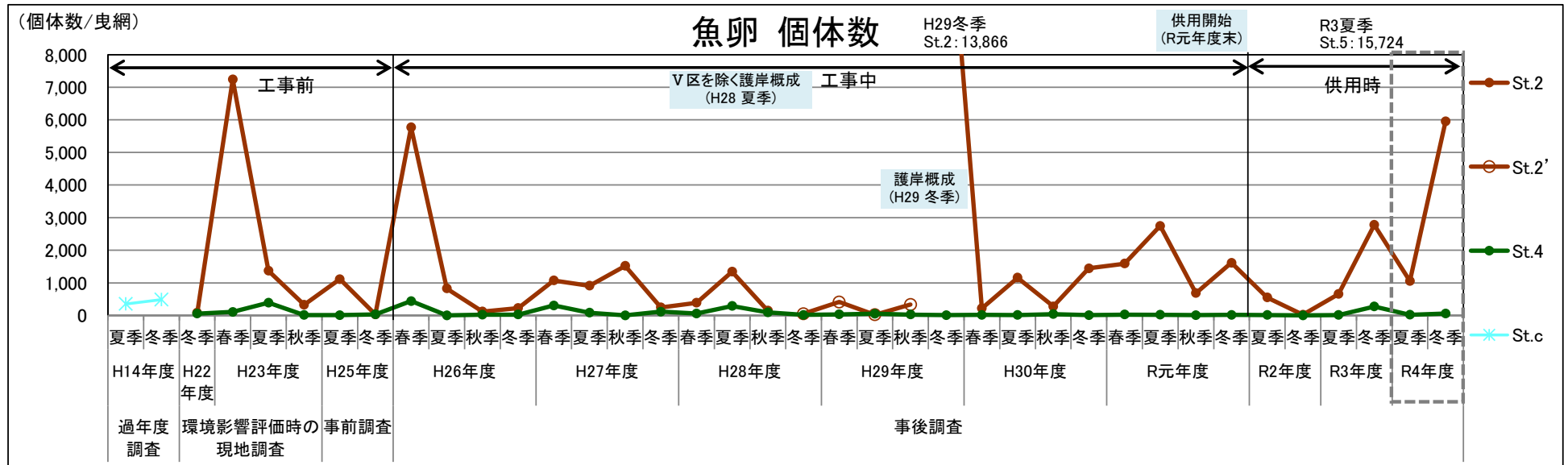


閉鎖性海域以外

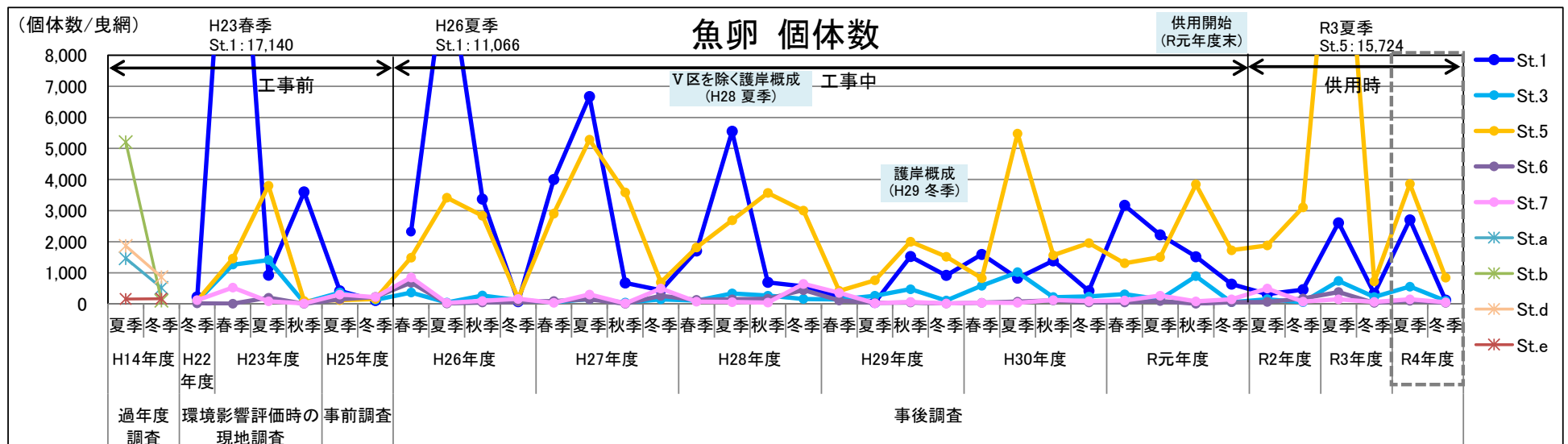


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

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。

St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。

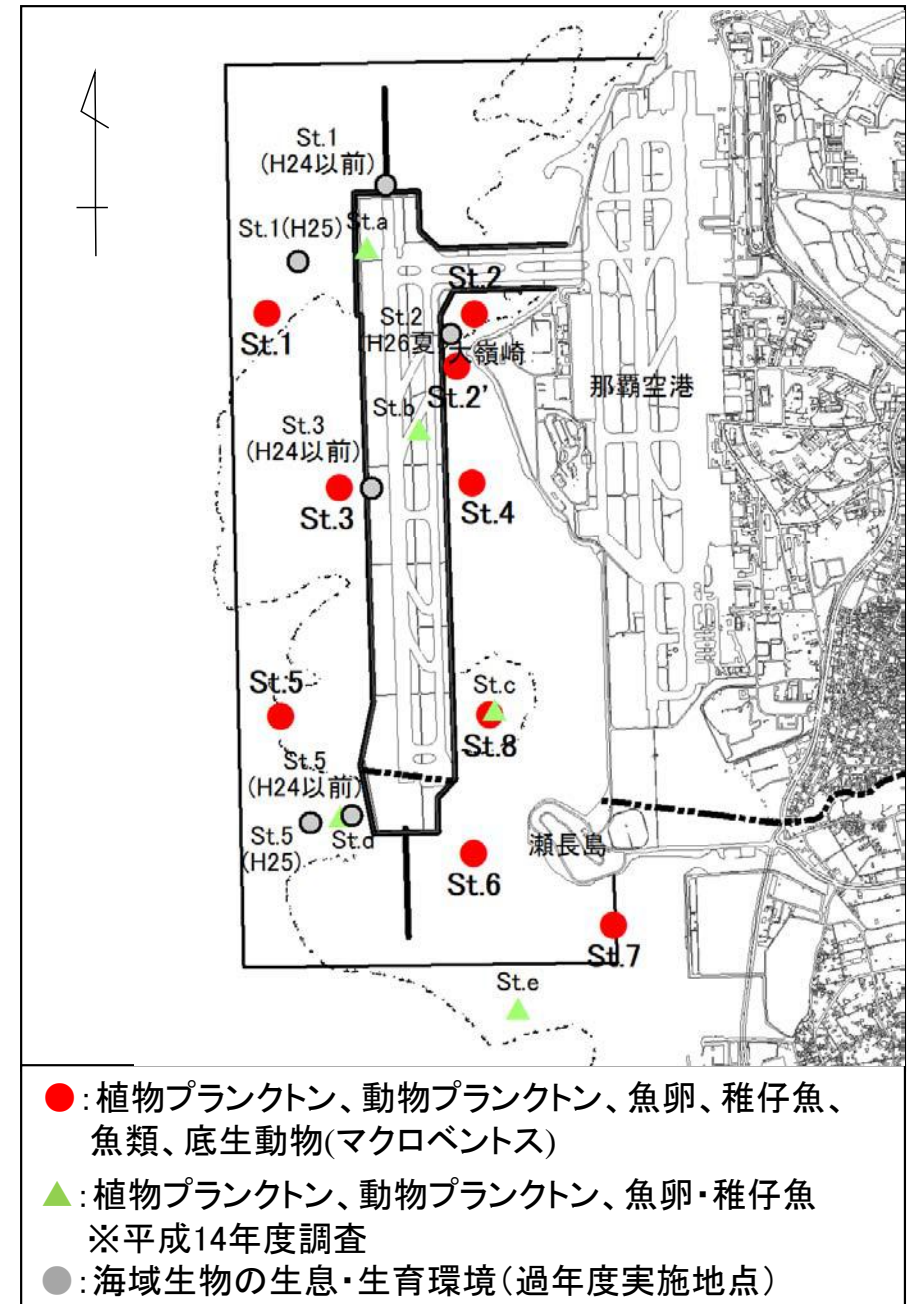
白紙

2.5 海域生物

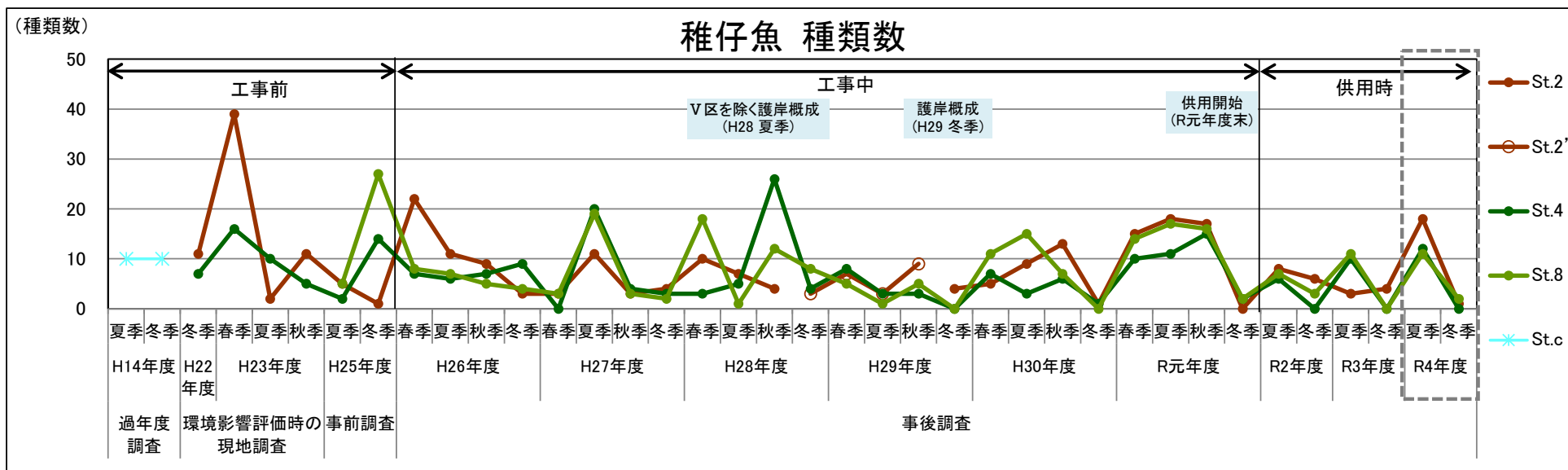
2.5.3 魚卵・稚仔魚

2) 稚仔魚

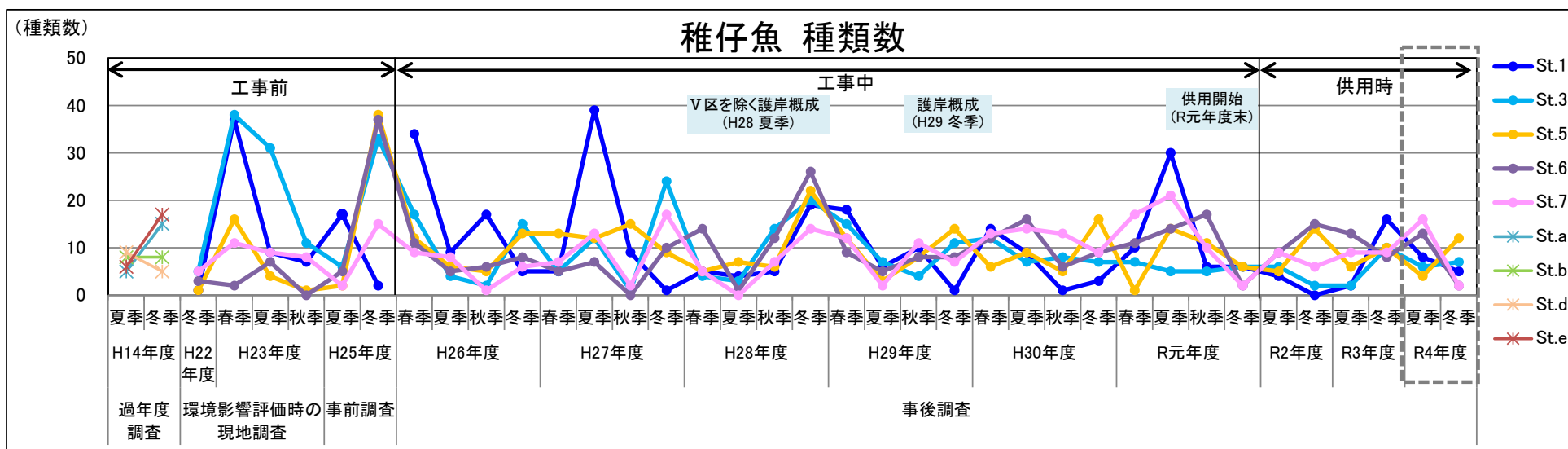
- MTDネットを用いて、約2ノットで10分間、表層水平曳きにより採集し、中性ホルマリンで固定後、魚卵とともに、種別に個体数を計数した。
- 令和4年度夏季において、種類数は概ね工事前の変動範囲内であった。個体数はSt.2、4、7で工事前の変動範囲を上回ったものの、その他の地点では工事前の変動範囲内であった。St.2、4ではハゼ科10が、St.7ではハゼ科9が多く確認された。これらの種は過年度から確認されている。
- 令和4年度冬季には、St.4で稚仔魚が確認されなかったものの、その他の地点では概ね工事前の変動範囲内であった。工事中においても同様にSt.4で稚仔魚が確認されないことがあった。
- 令和4年度の調査結果は、St.2、4、7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

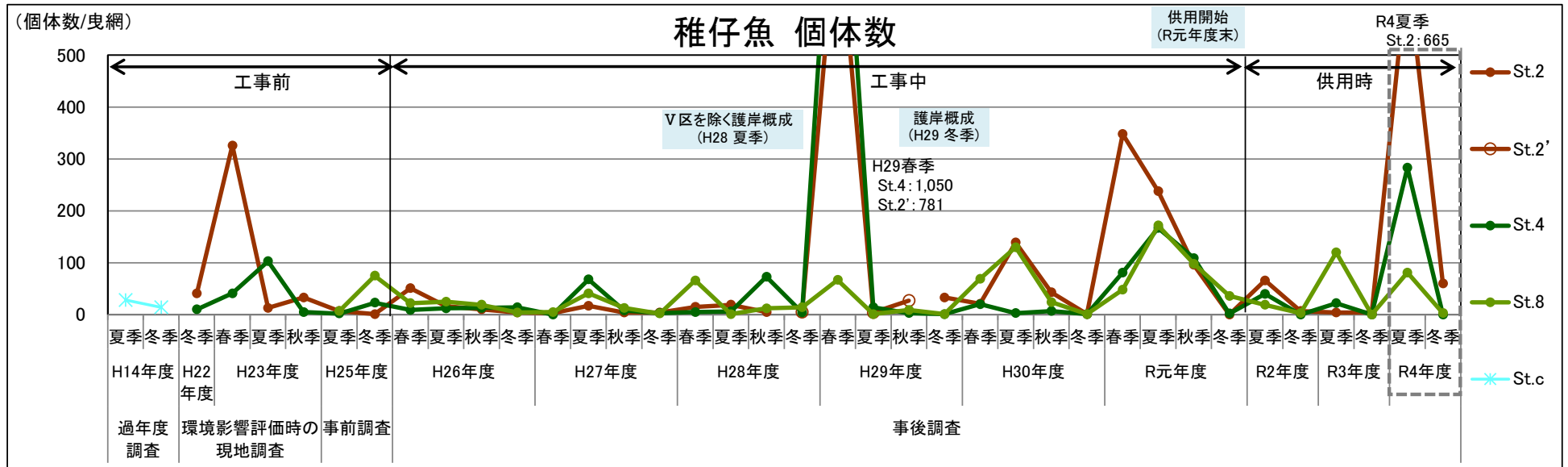


閉鎖性海域以外

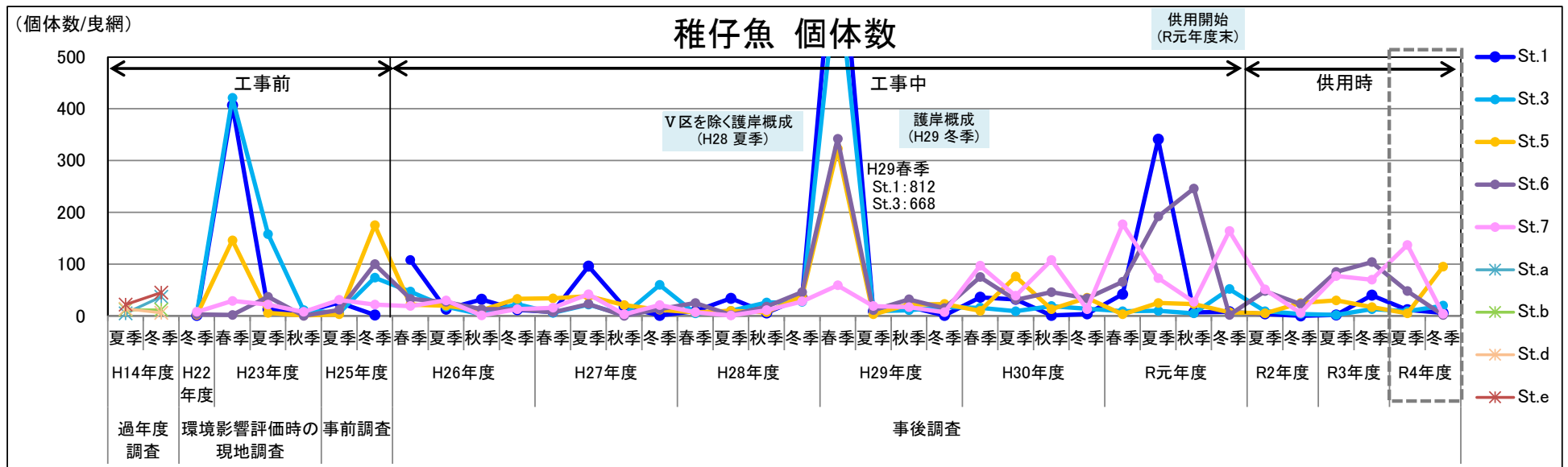


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2'で調査を実施している。

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。

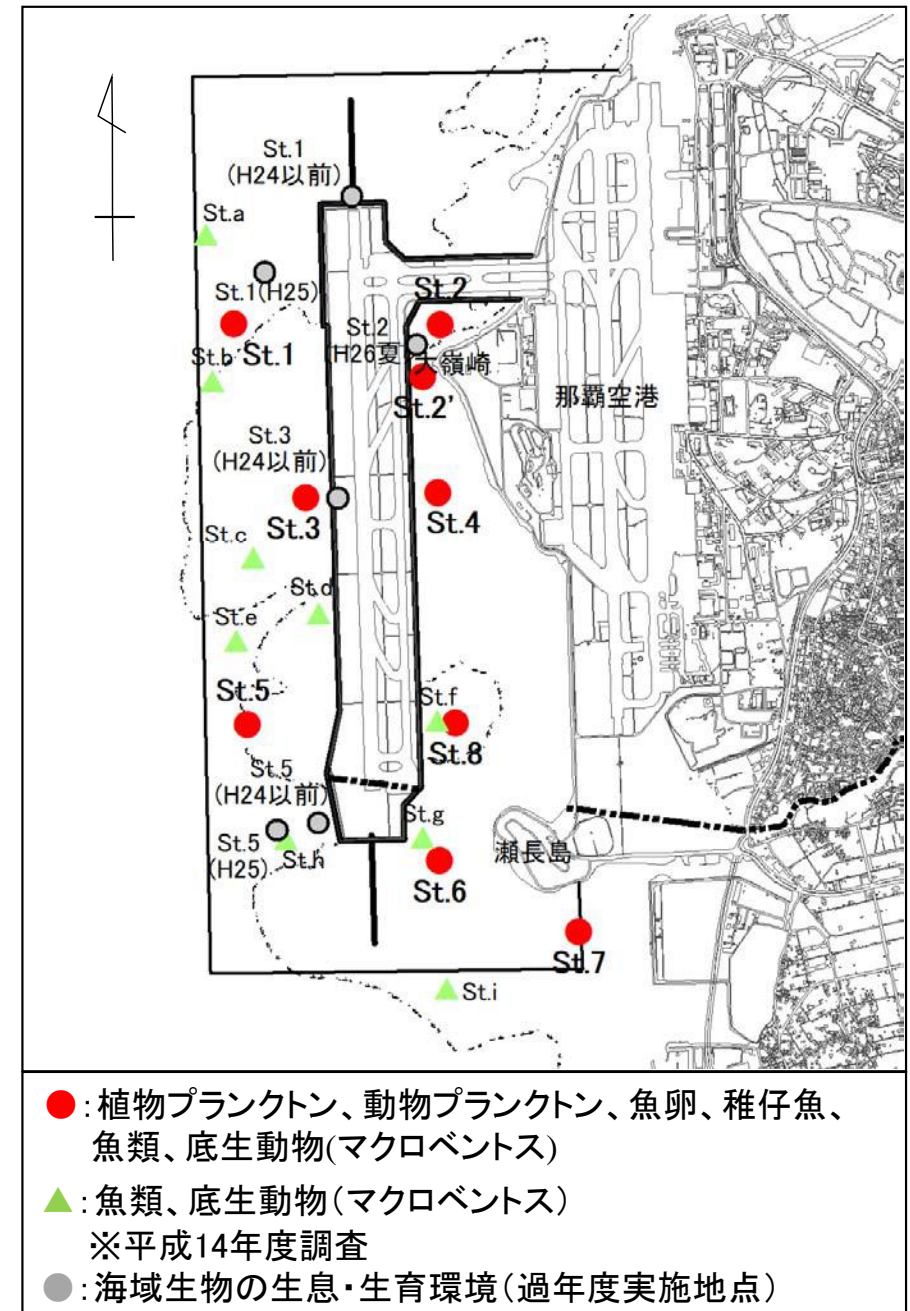
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

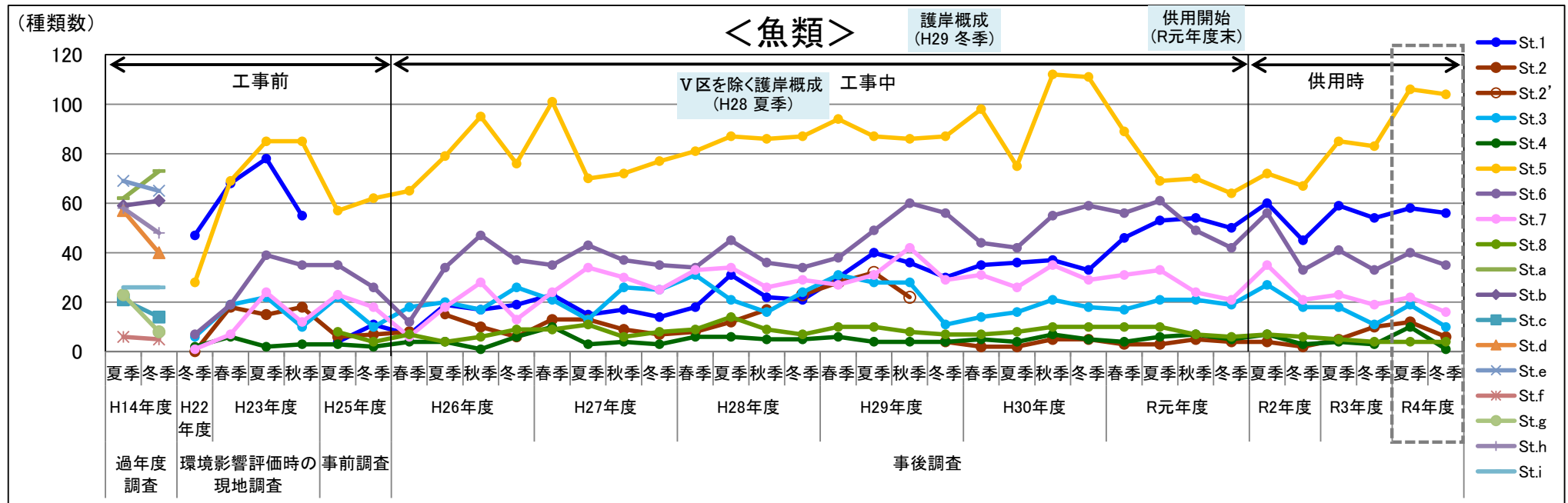
白紙

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。
- 令和4年度夏季及び冬季において、魚類の種類数は、St.5で工事前の変動範囲を上回ったものの、その他の地点では工事前の変動範囲内であった。
- St.5は周辺に岩盤やサンゴ及びサンゴ礁が多い多様な環境であり、出現種類数が多く、スズメダイ科やベラ科、ニザダイ科をはじめとする魚類が蟄集しやすかったと考えられる。過年度にも同程度の種類数が確認されている。
- 令和4年度は、St.5の種類数を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。





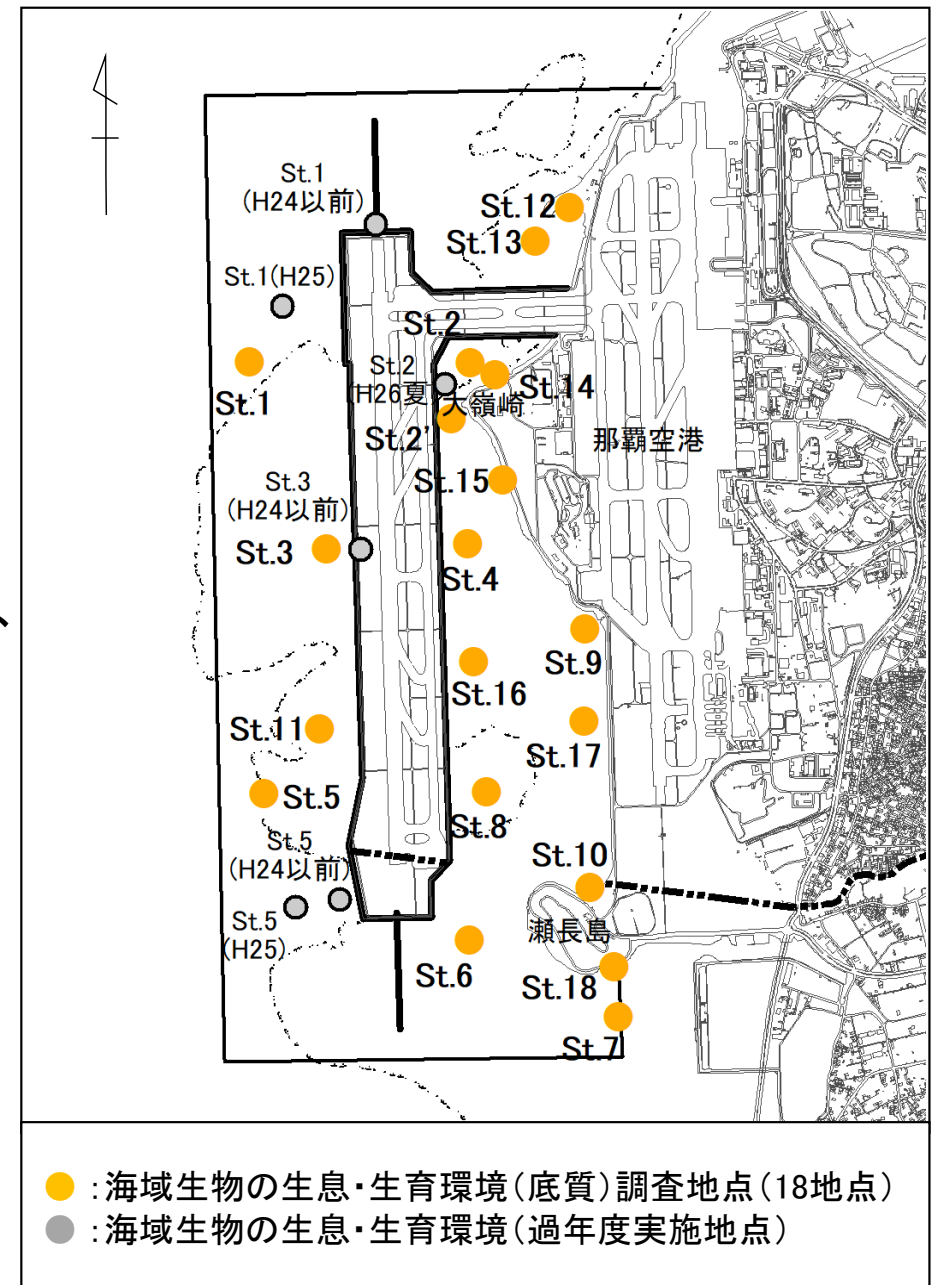
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。St.1及びSt.2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。

魚類の種類数の経年変化

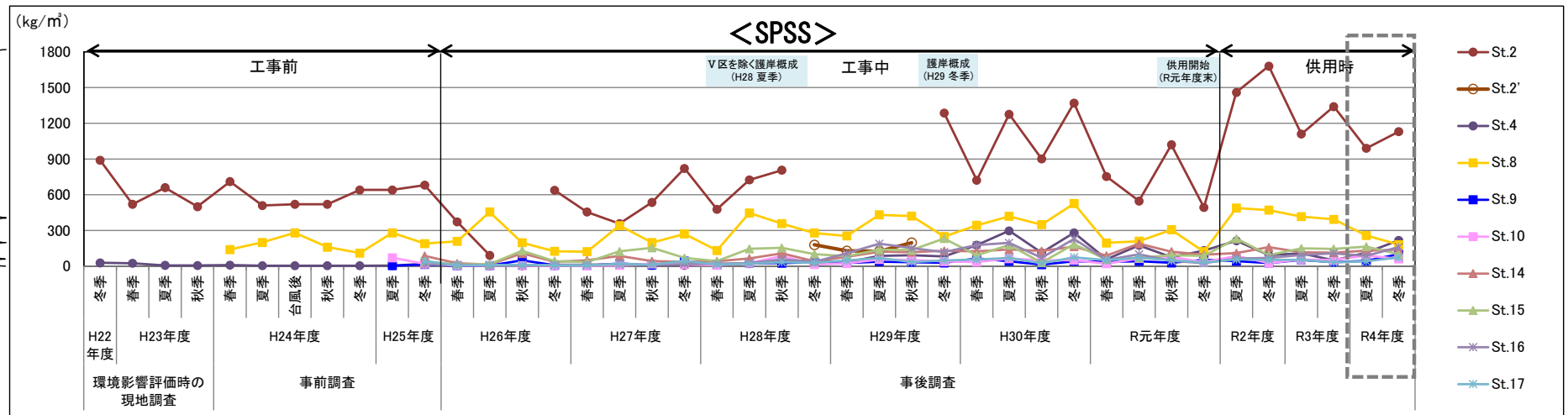
2.5 海域生物

2.5.11 海域生物の生息・生育環境(底質)

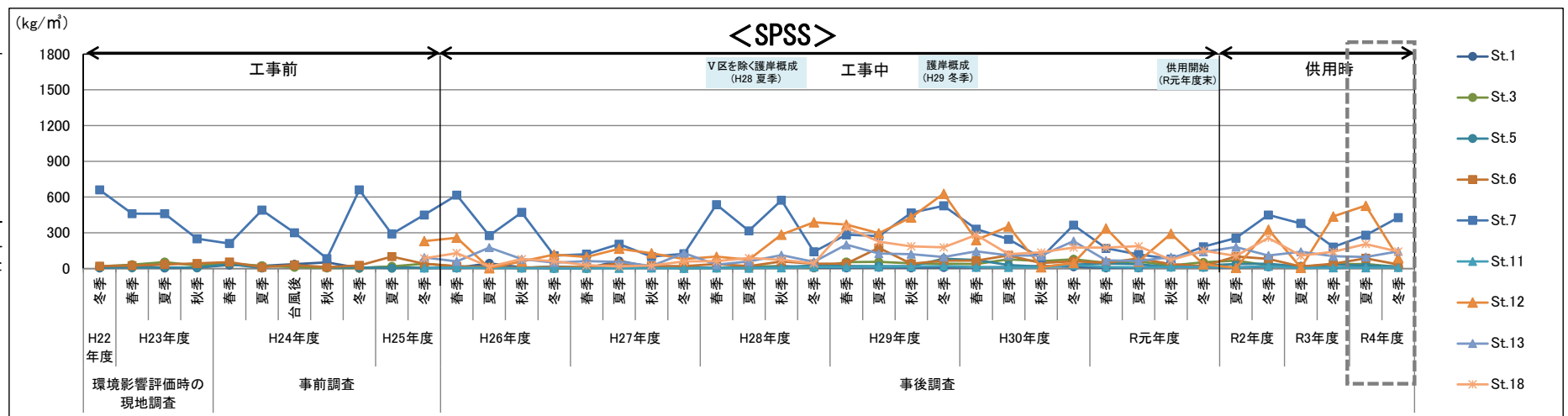
- スミス・マッキンタイヤー型採泥器を用い、ダイバーにより直接採泥するものとし、現場測定項目は記録を行い、一般項目及びSPSSについては公定法により分析を行った。
- SPSSは、令和4年度夏季及び冬季に閉鎖性海域のSt.2、4、9で、夏季に閉鎖性海域以外のSt.12、18で工事前の変動範囲を上回った。
- 粒度組成は、夏季及び冬季に閉鎖性海域のSt.4、10、14、夏季に閉鎖性海域以外のSt.1、12で、工事前と比較してシルト・粘土分がわずかに多かったものの、その他の地点は概ね工事前の変動範囲内であった。
- その他の項目は概ね工事前の変動範囲内であった。
- 令和4年度の調査結果は、SPSS及びシルト・粘土分について工事前の変動範囲を上回った地点があるものの、底質の粒度組成でみると大きな変化はみられていない。その他の項目については概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域

 ランク8
 ランク7
 ランク6
 ランク5以下


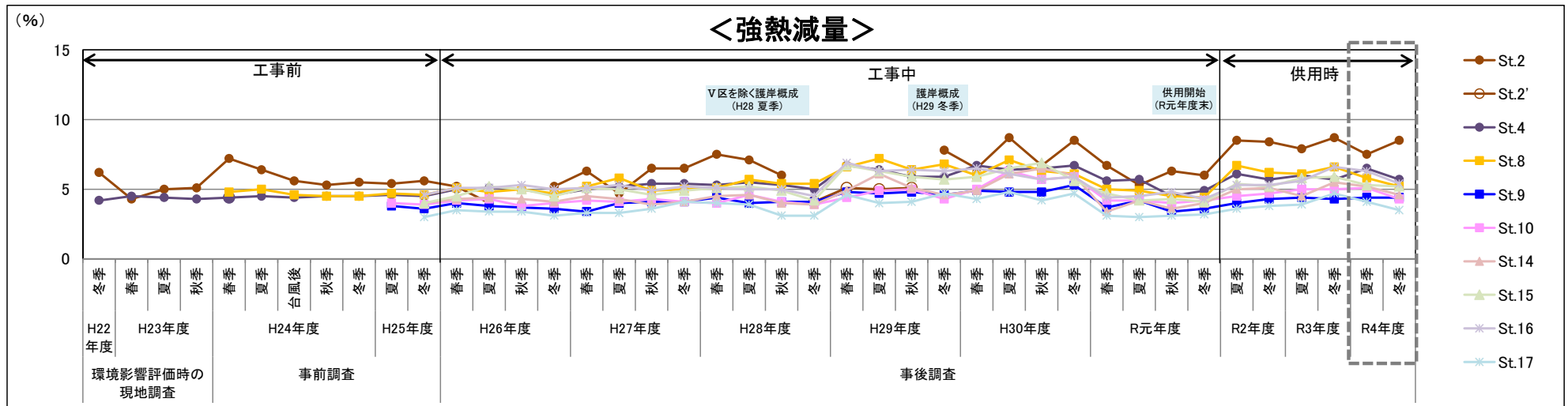
閉鎖性海域以外

 ランク8
 ランク7
 ランク6
 ランク5以下


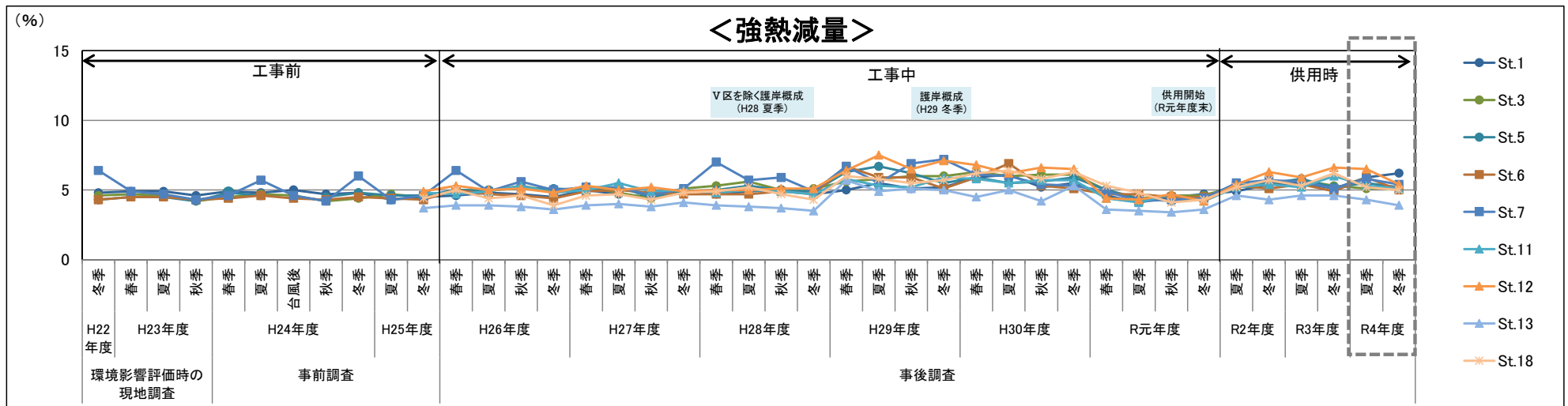
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
 また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

底質の経年変化

閉鎖性海域



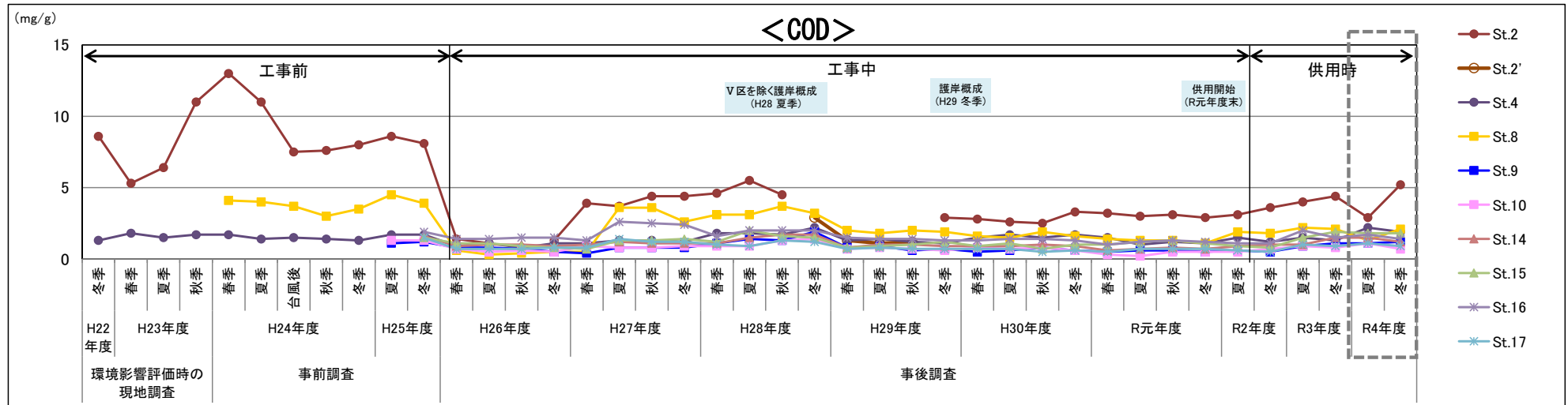
閉鎖性海域以外



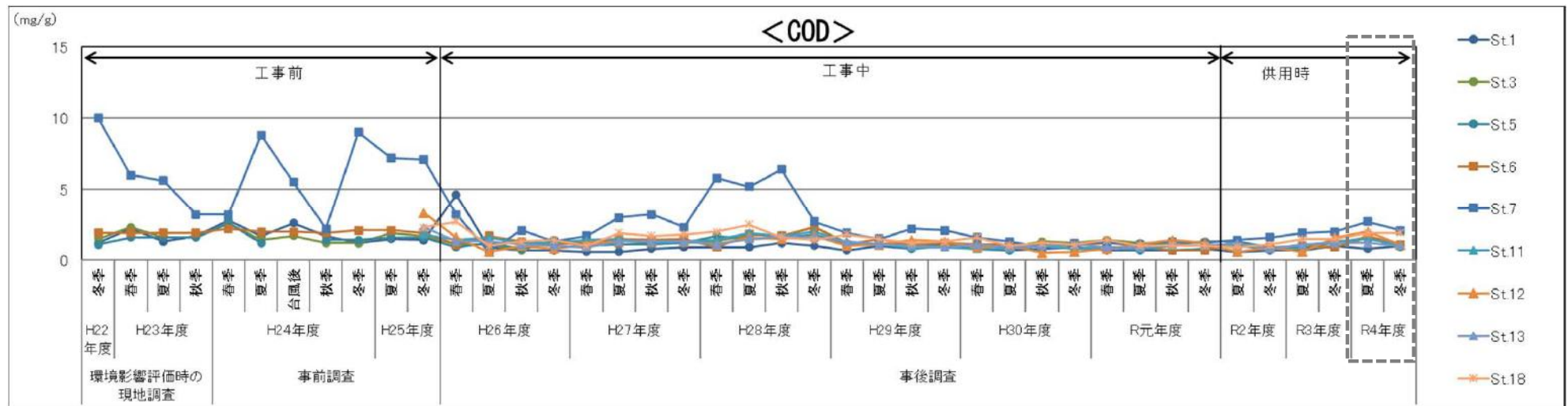
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

底質の経年変化

閉鎖性海域



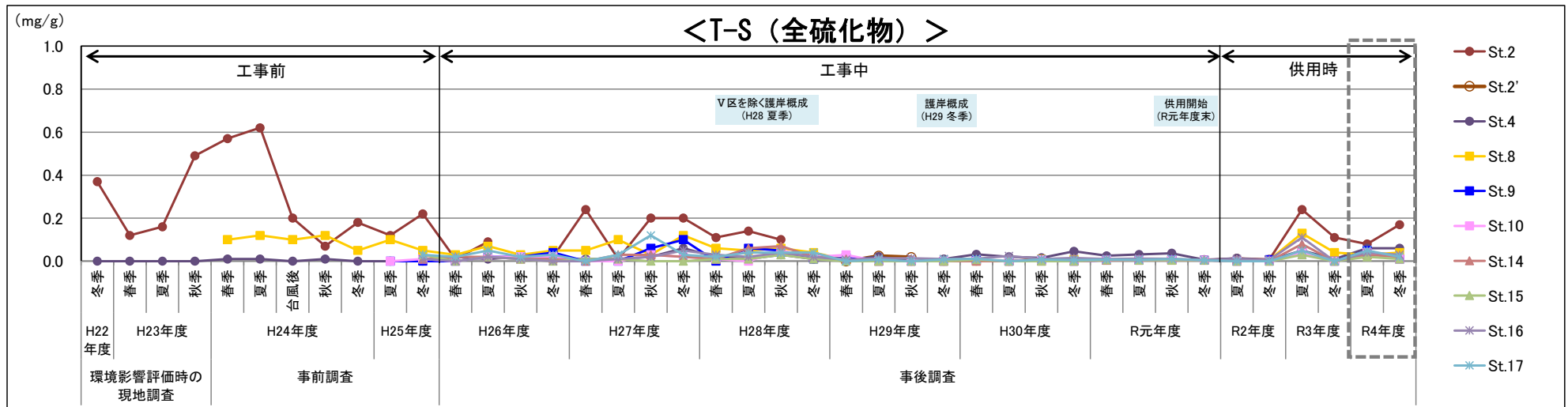
閉鎖性海域以外



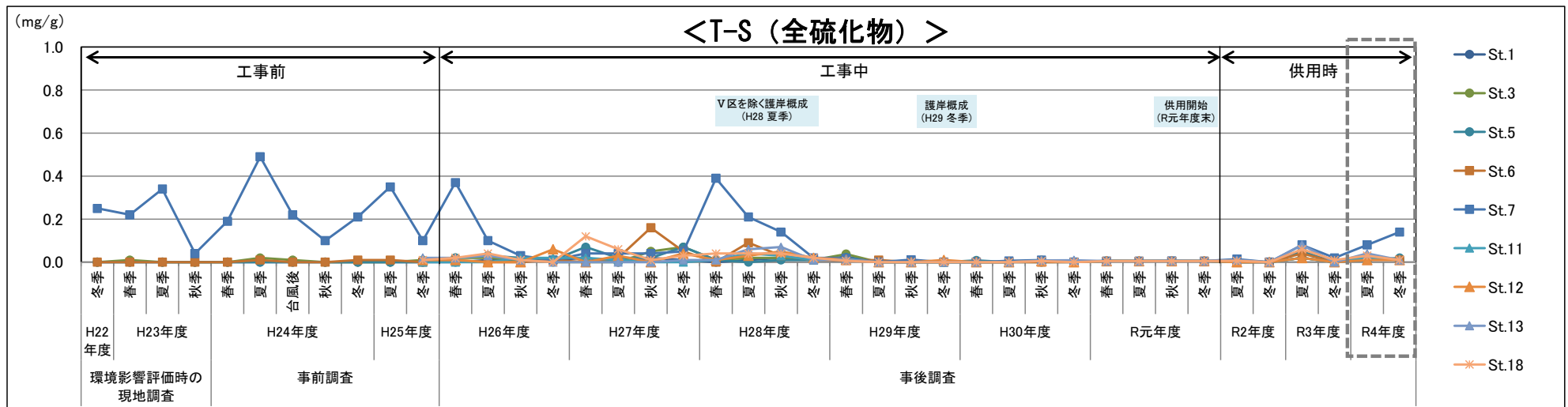
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

底質の経年変化

閉鎖性海域



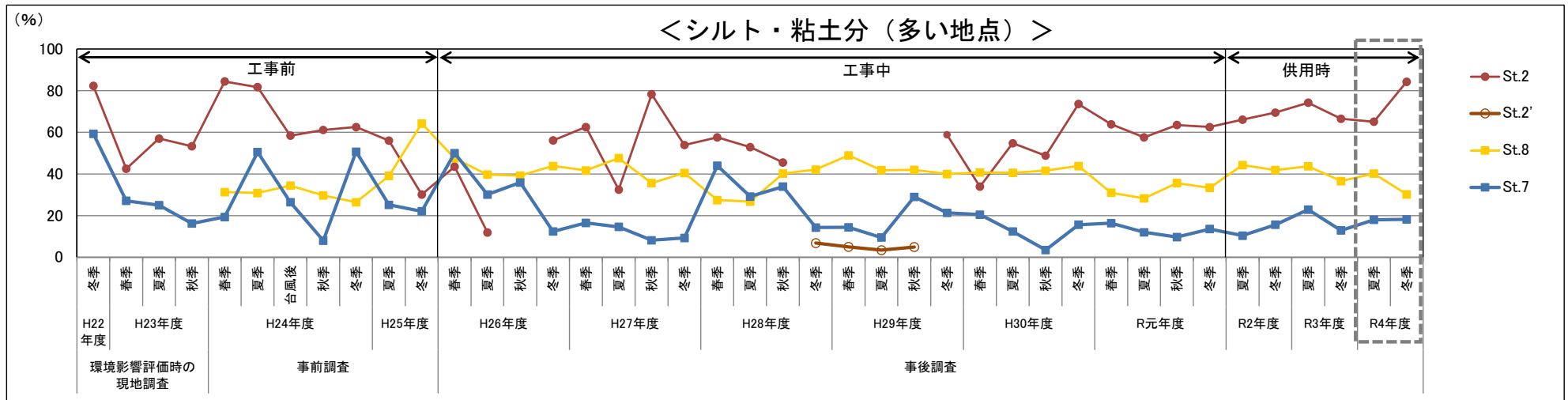
閉鎖性海域以外



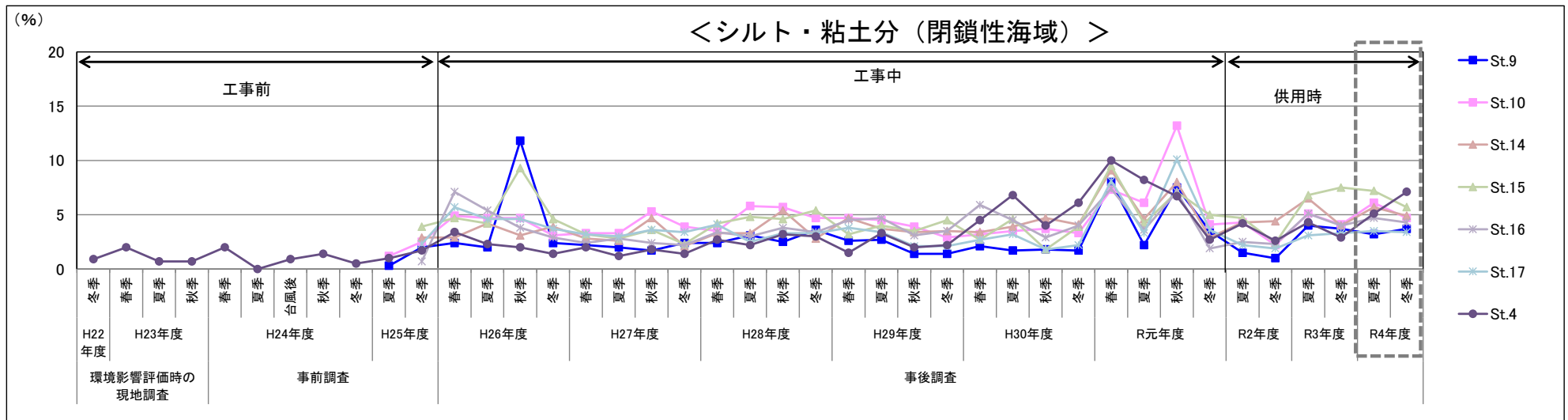
注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

底質の経年変化

シルト・粘土分が多い地点



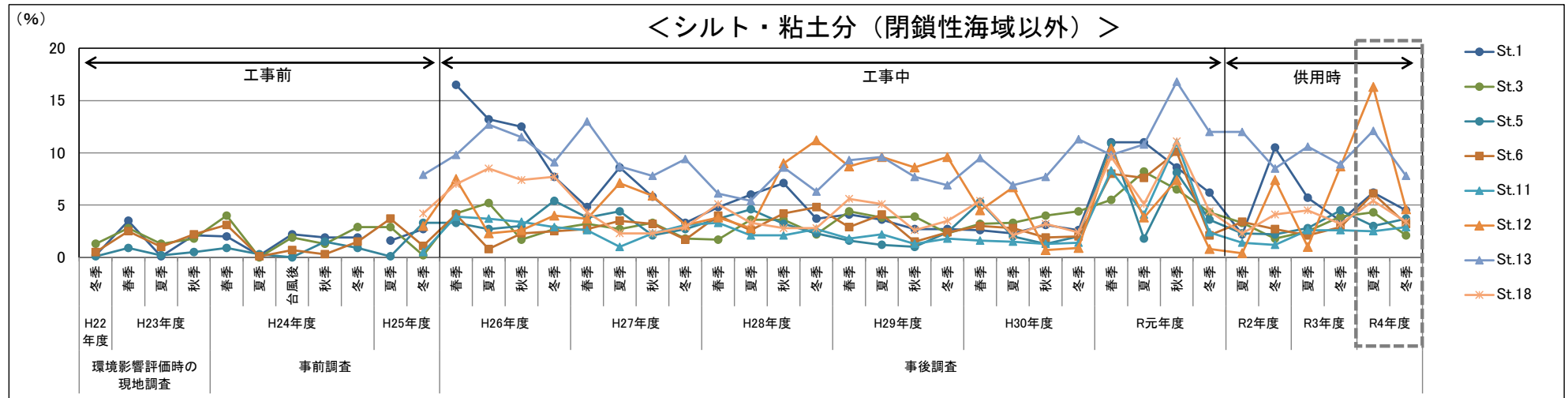
閉鎖性海域



注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。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。
また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

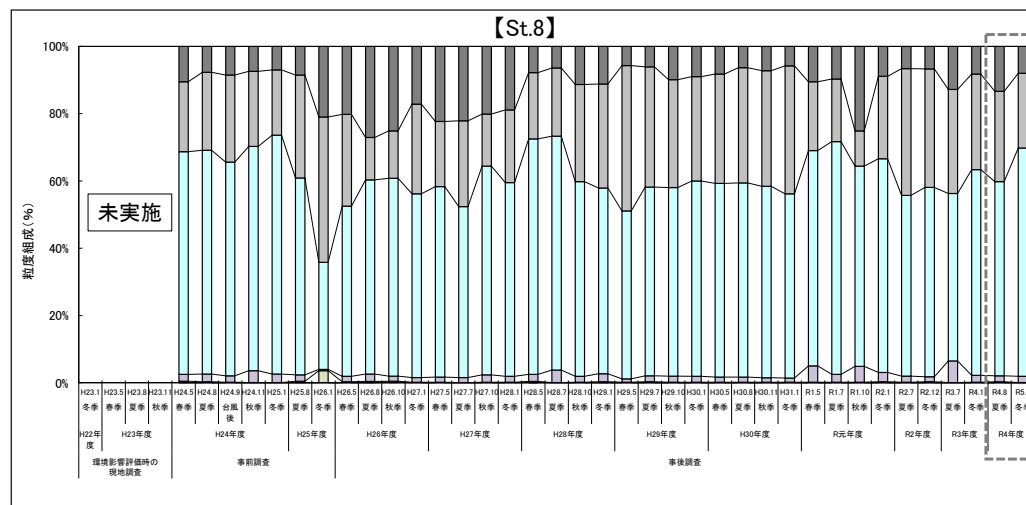
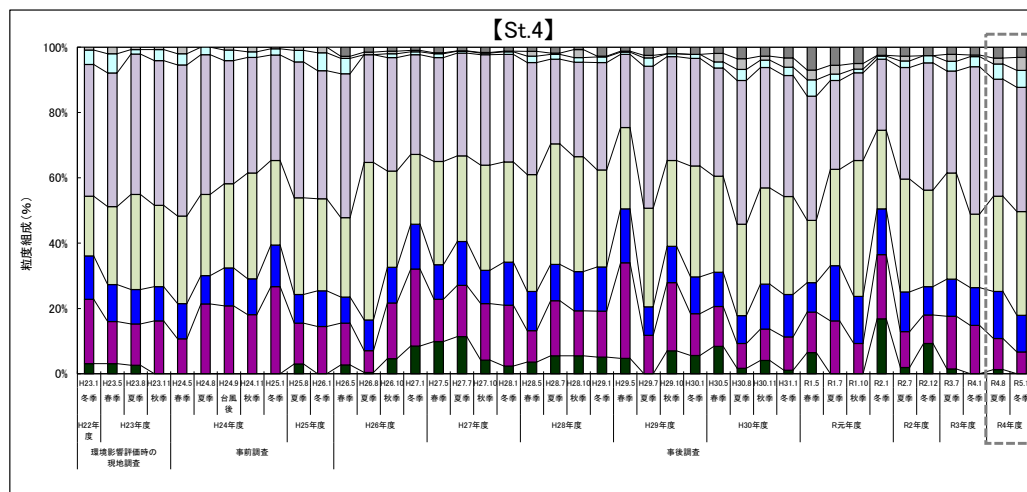
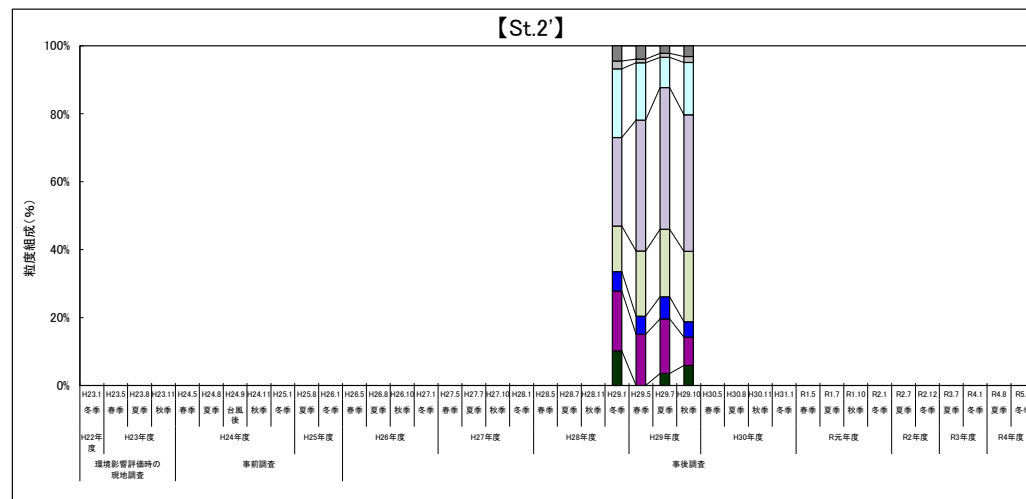
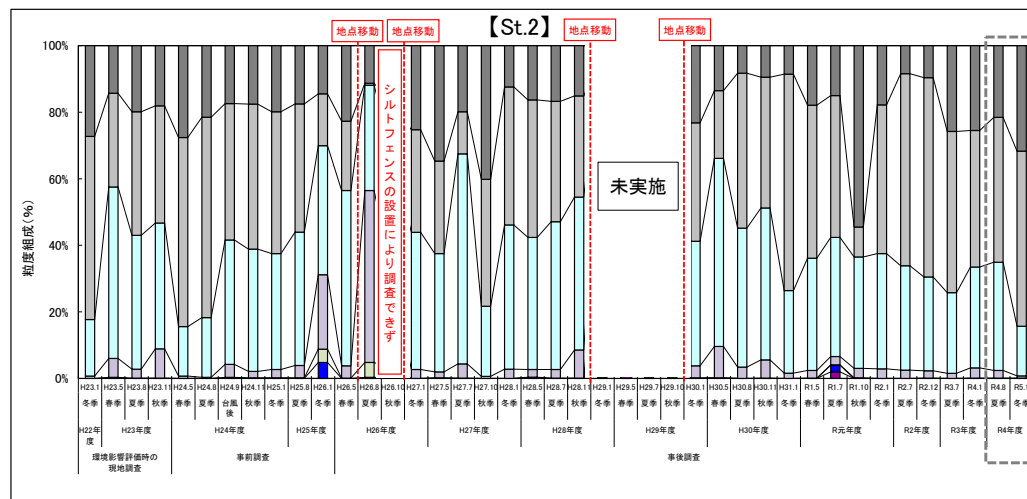
底質の経年変化

閉鎖性海域以外

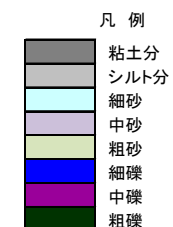
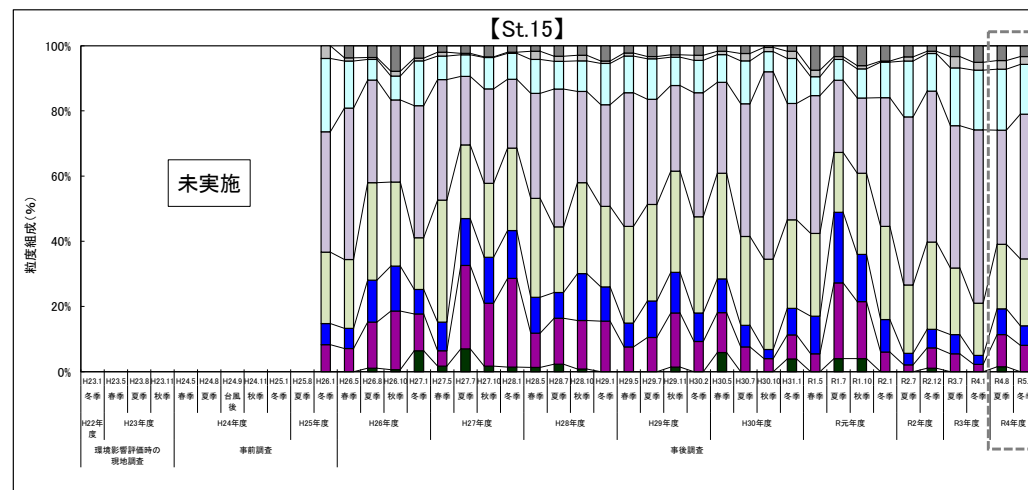
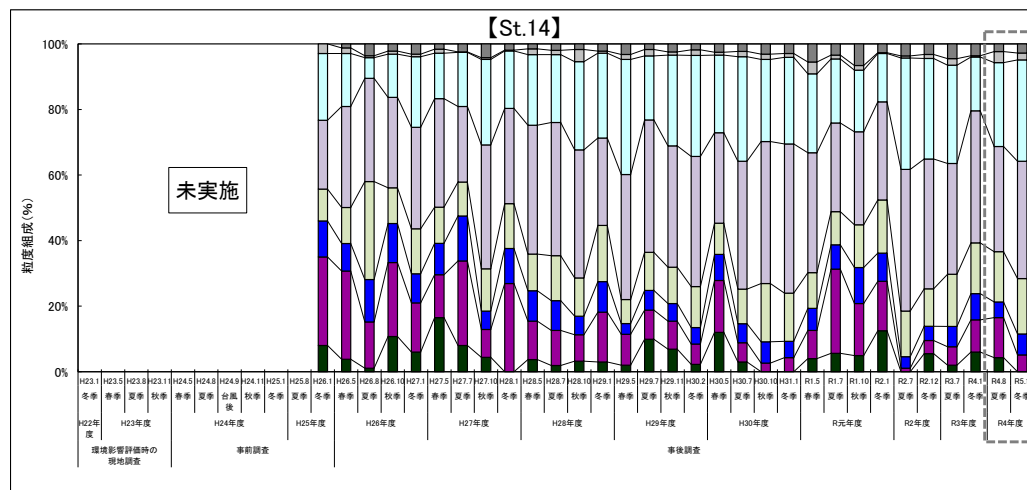
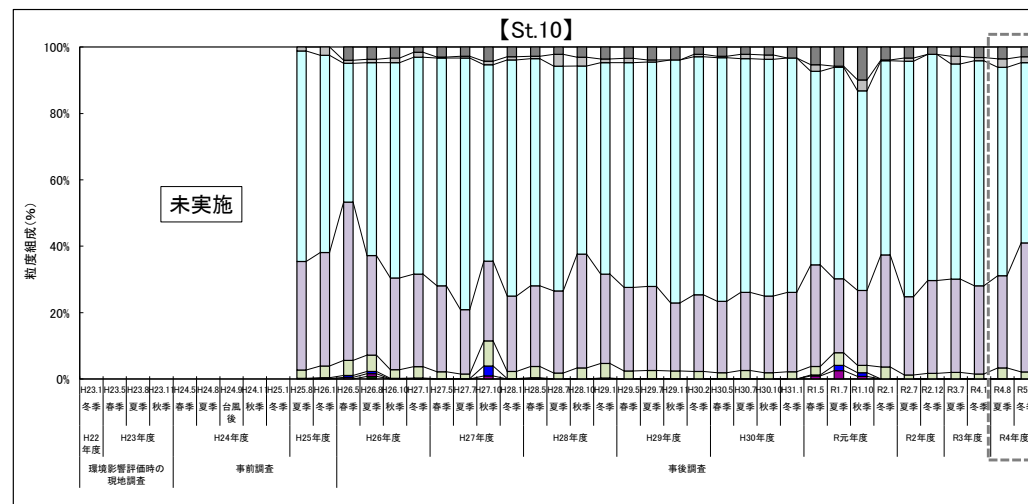
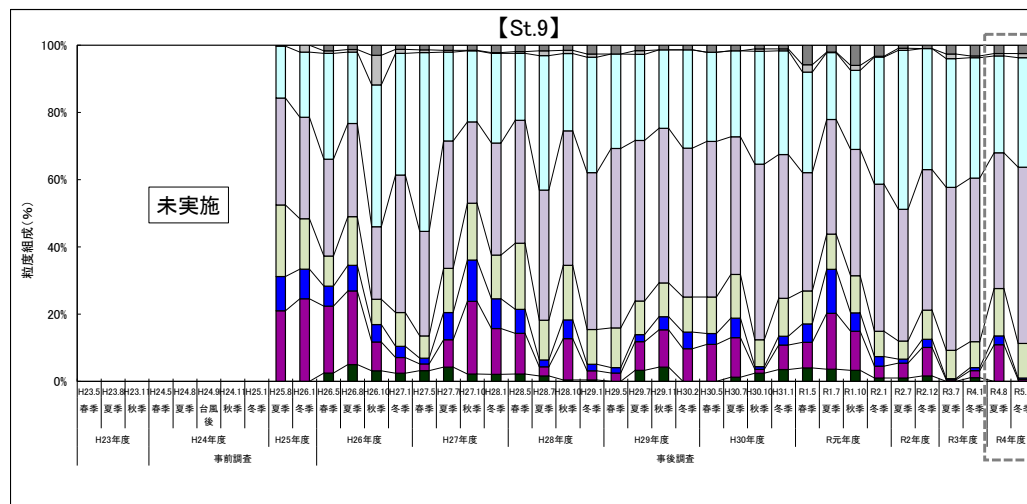


注：St. 2の平成26年度秋季は、底質の採取を行っていない。St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
 また、St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

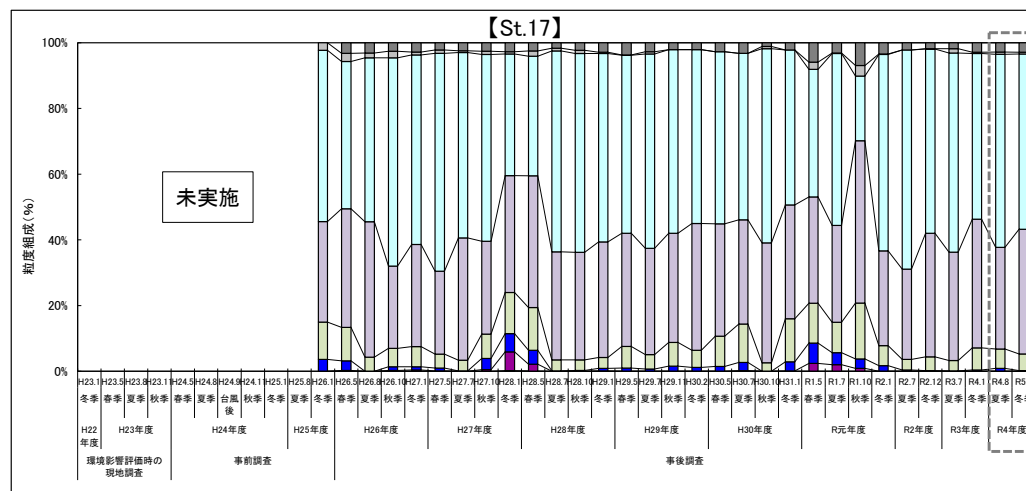
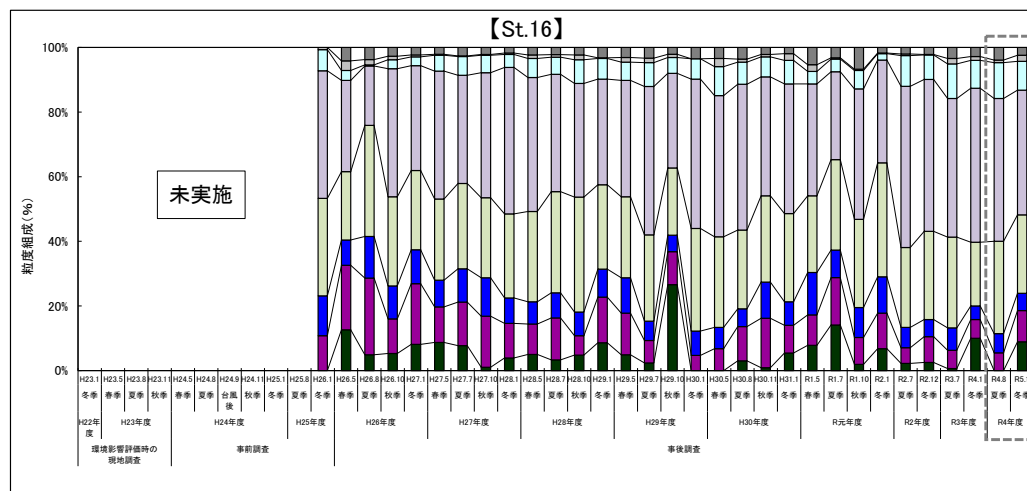
底質の経年変化



粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

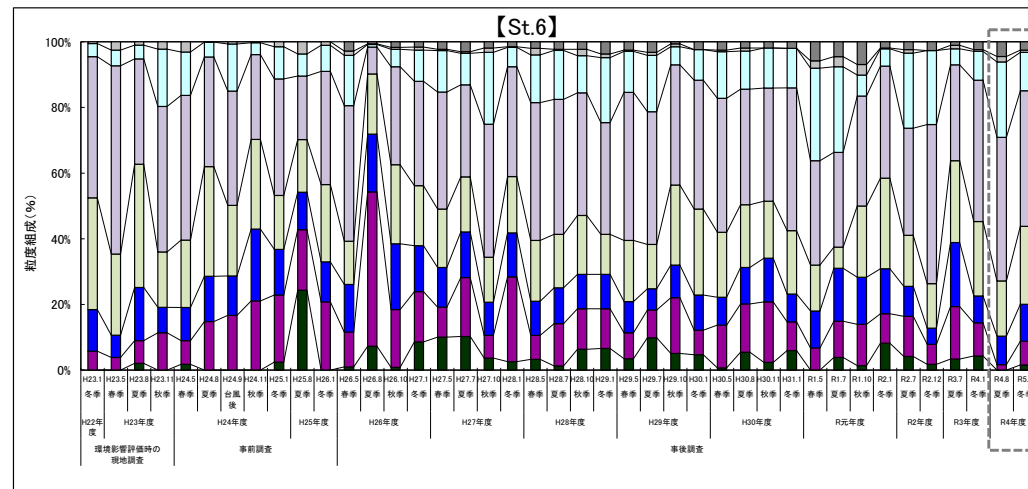
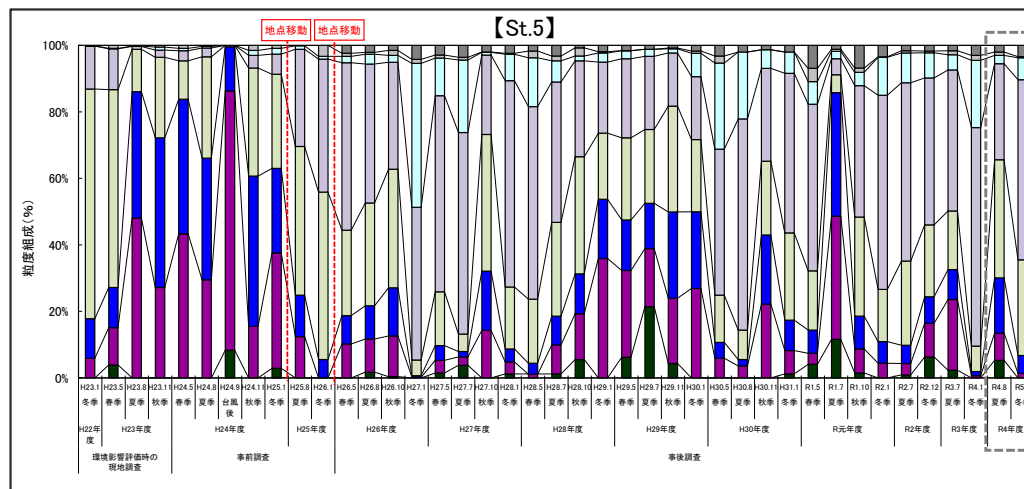
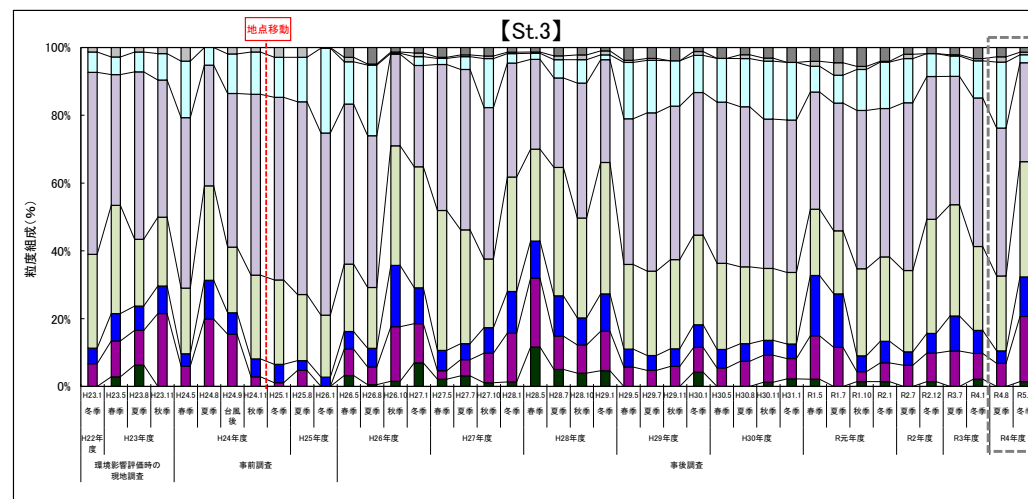
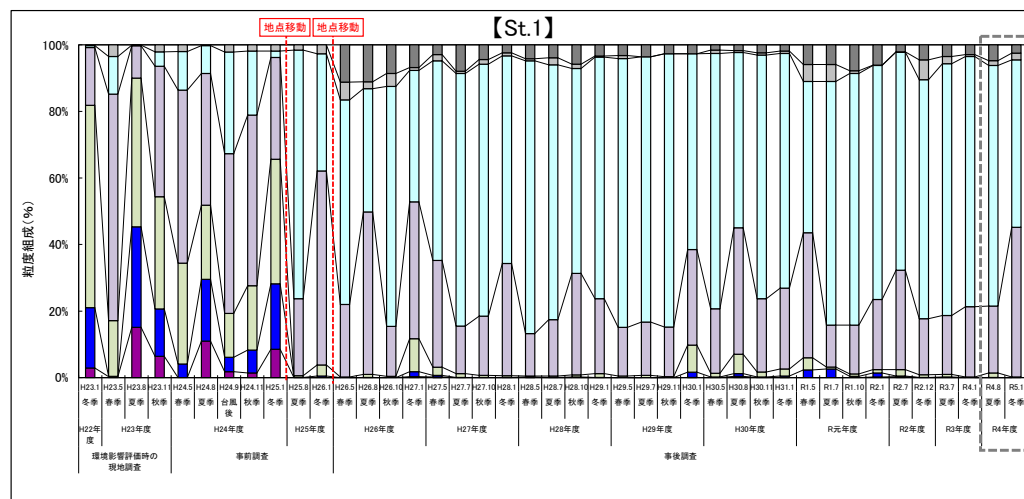


粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

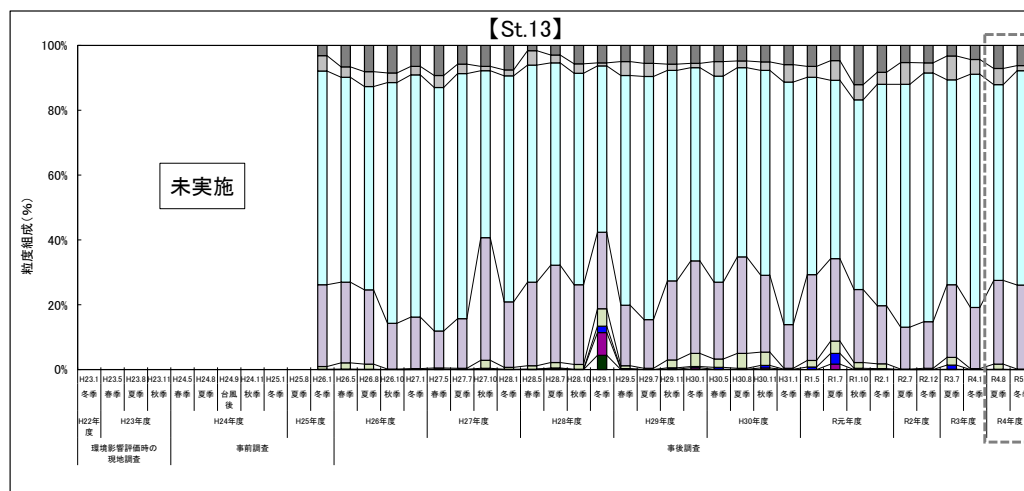
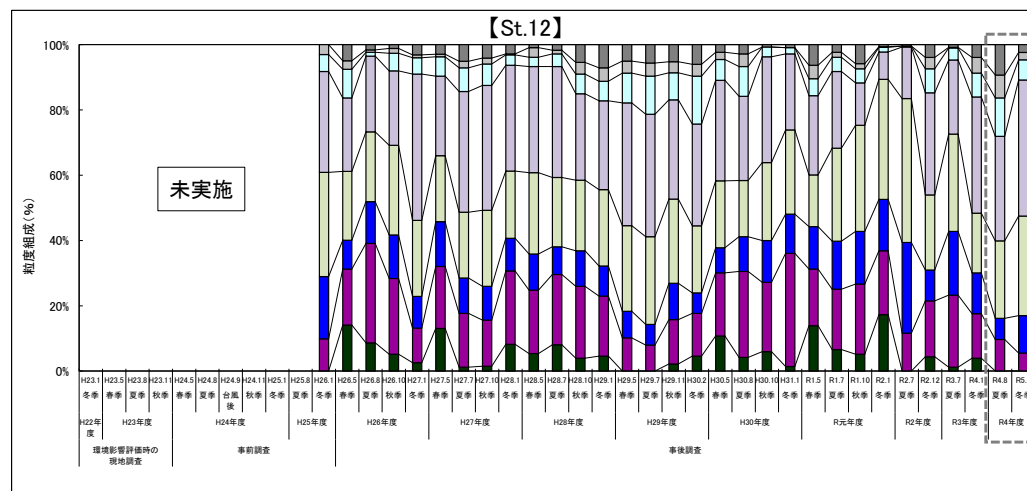
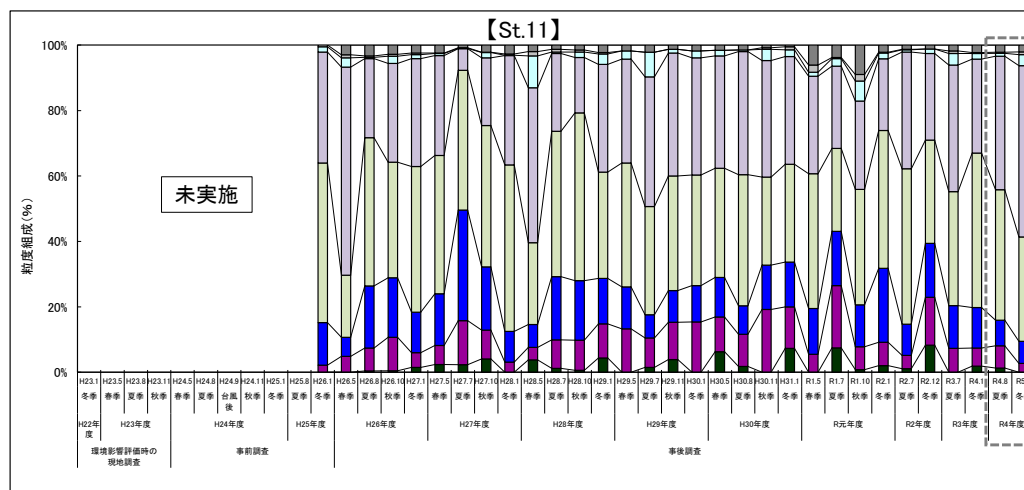
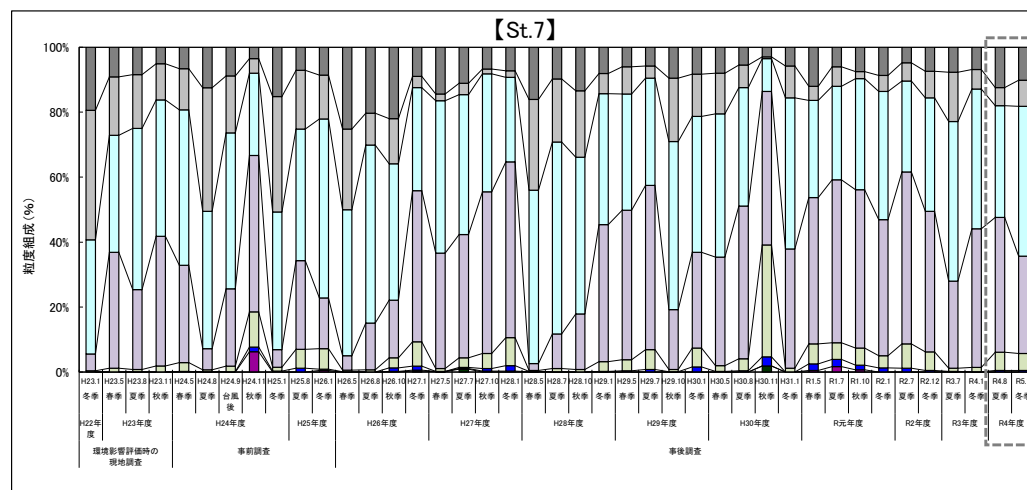


粒度組成の経年変化(閉鎖性海域)

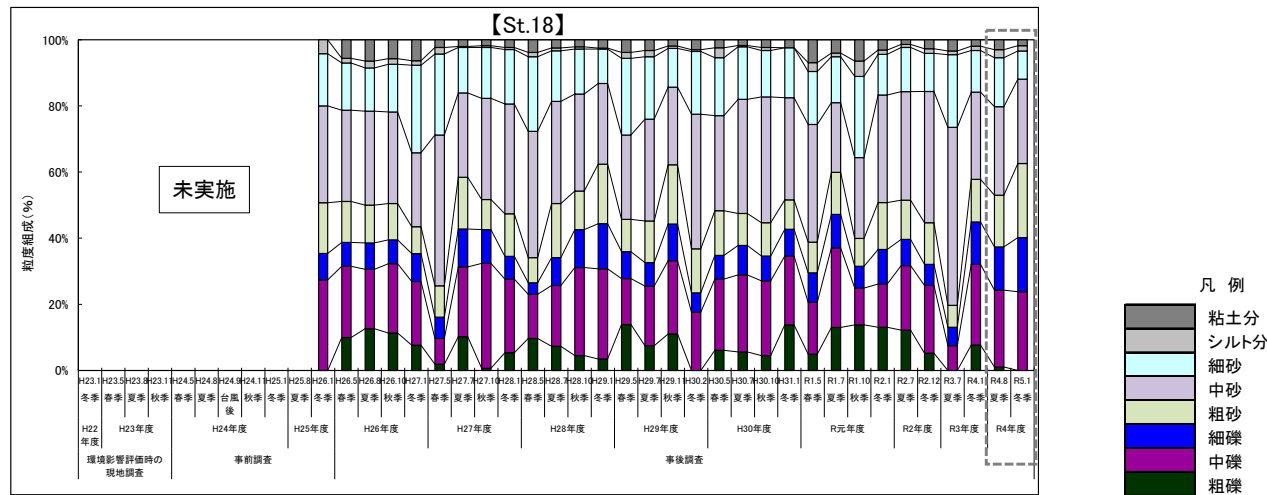




粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)



粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)



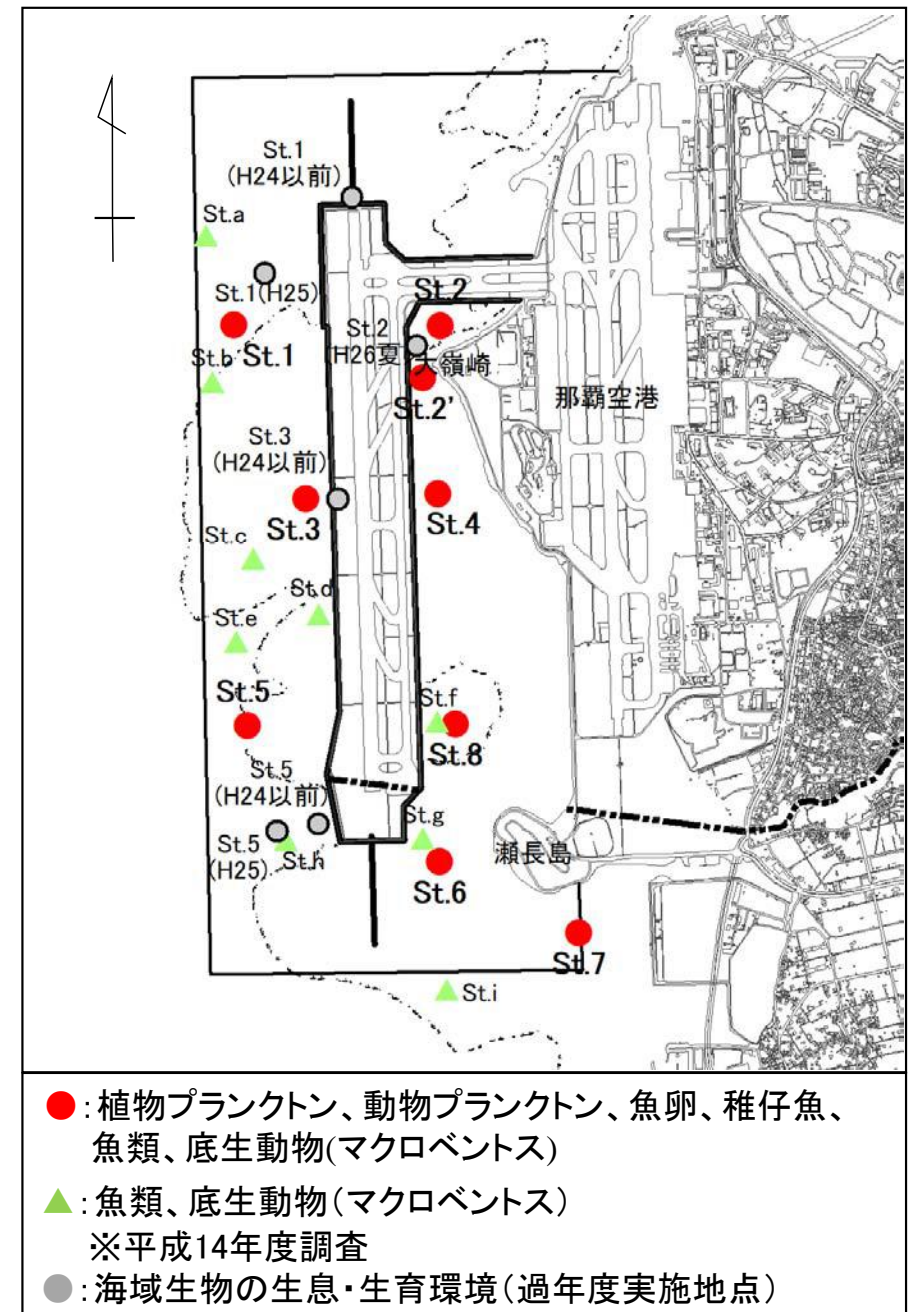
粒度組成の経年変化(閉鎖性海域以外)

白紙

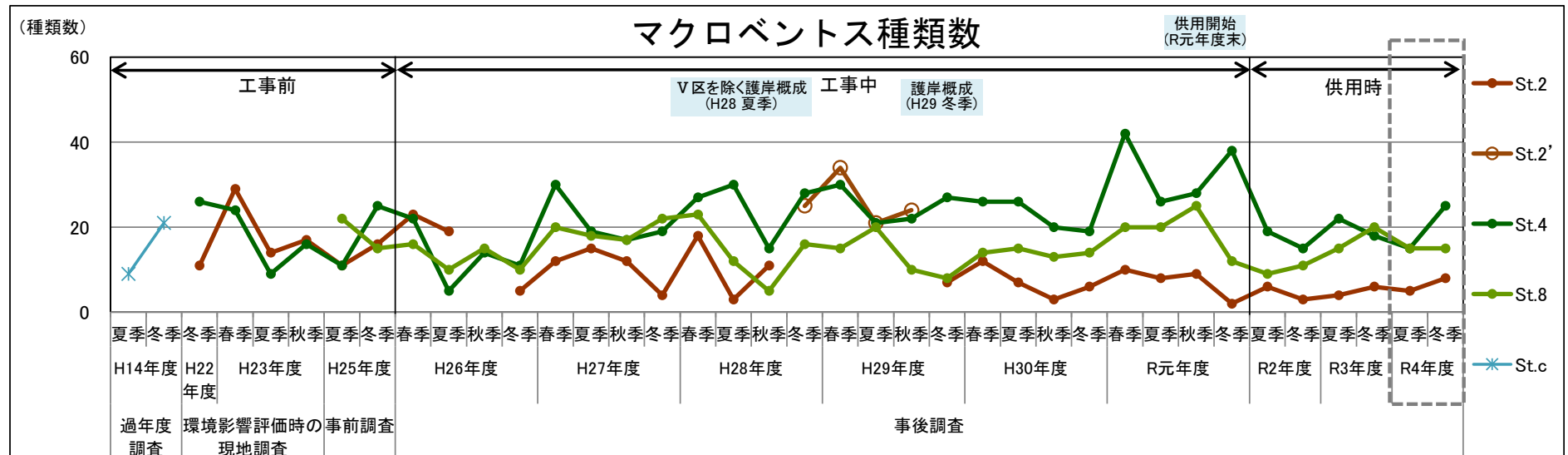
2.5 海域生物

2.5.5 底生動物(マクロベントス)

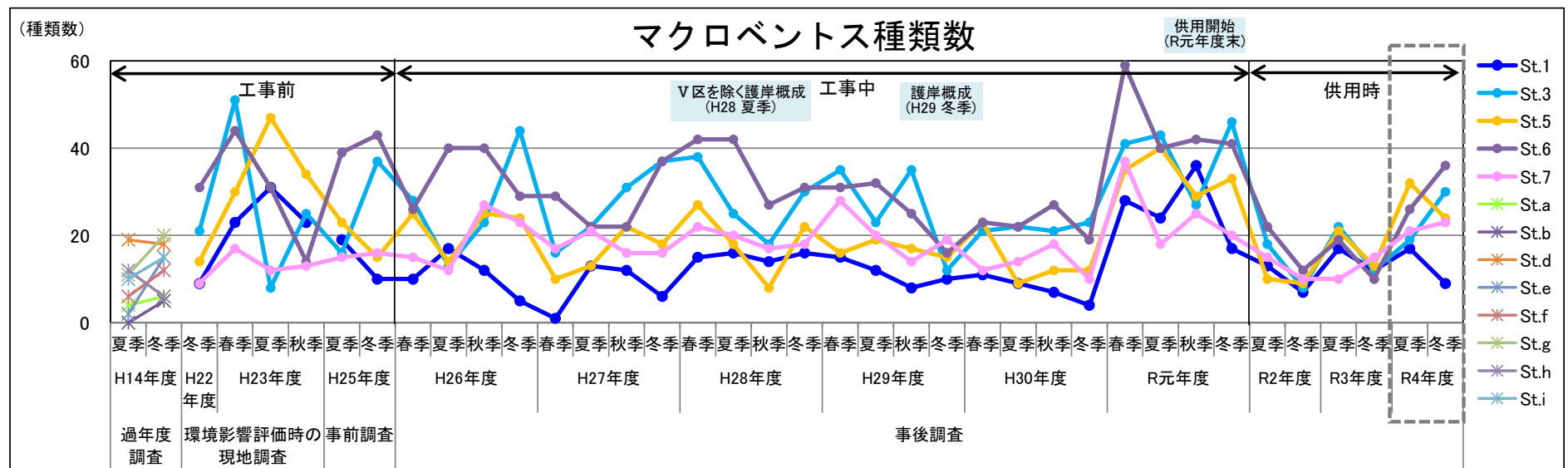
- スミス・マッキンタイヤー型採泥器を用いて採泥した試料を1mm目の篩でこして、ホルマリン固定し、同定・計数を行った。
- 令和4年度夏季において、St.2で種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回ったものの、冬季の個体数は工事前の変動範囲内であった。
- 冬季において、St.4で個体数が工事前の変動範囲を上回った。ノコギリヨコエビ属、シリス亜科が多く確認されており、これらの種は工事前から断続的に確認されている。その他の地点では概ね工事前の変動範囲内であった。
- 令和4年度調査結果は、St.2、4を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域

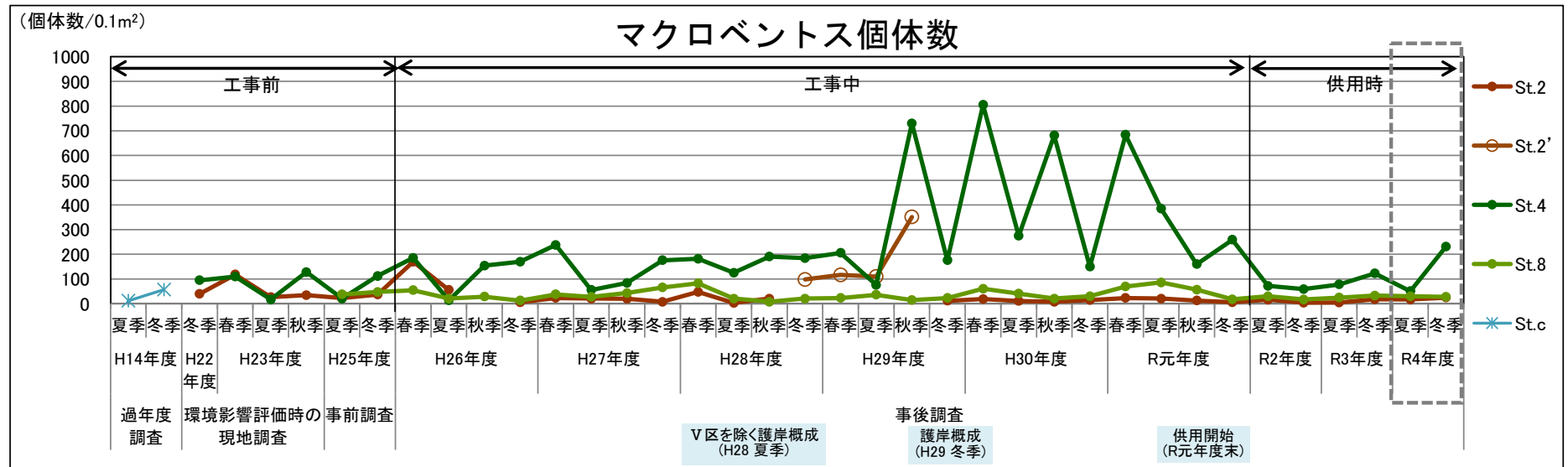


閉鎖性海域以外

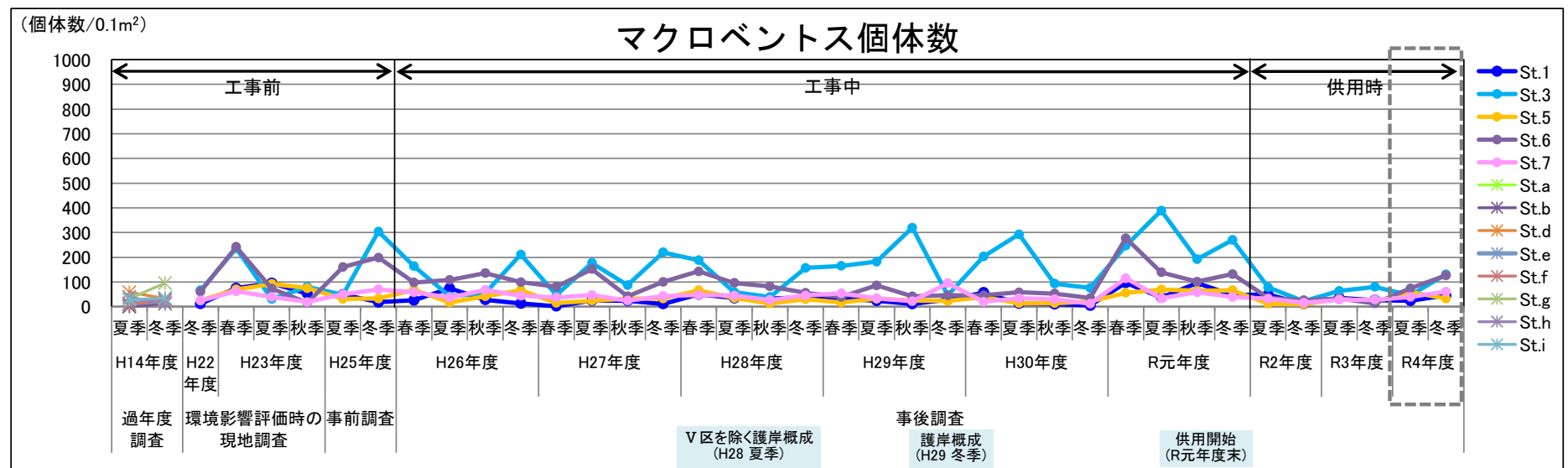


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1及びSt. 2は地点を移動しており、線をつなげず示している。
St. 2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

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。

St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。

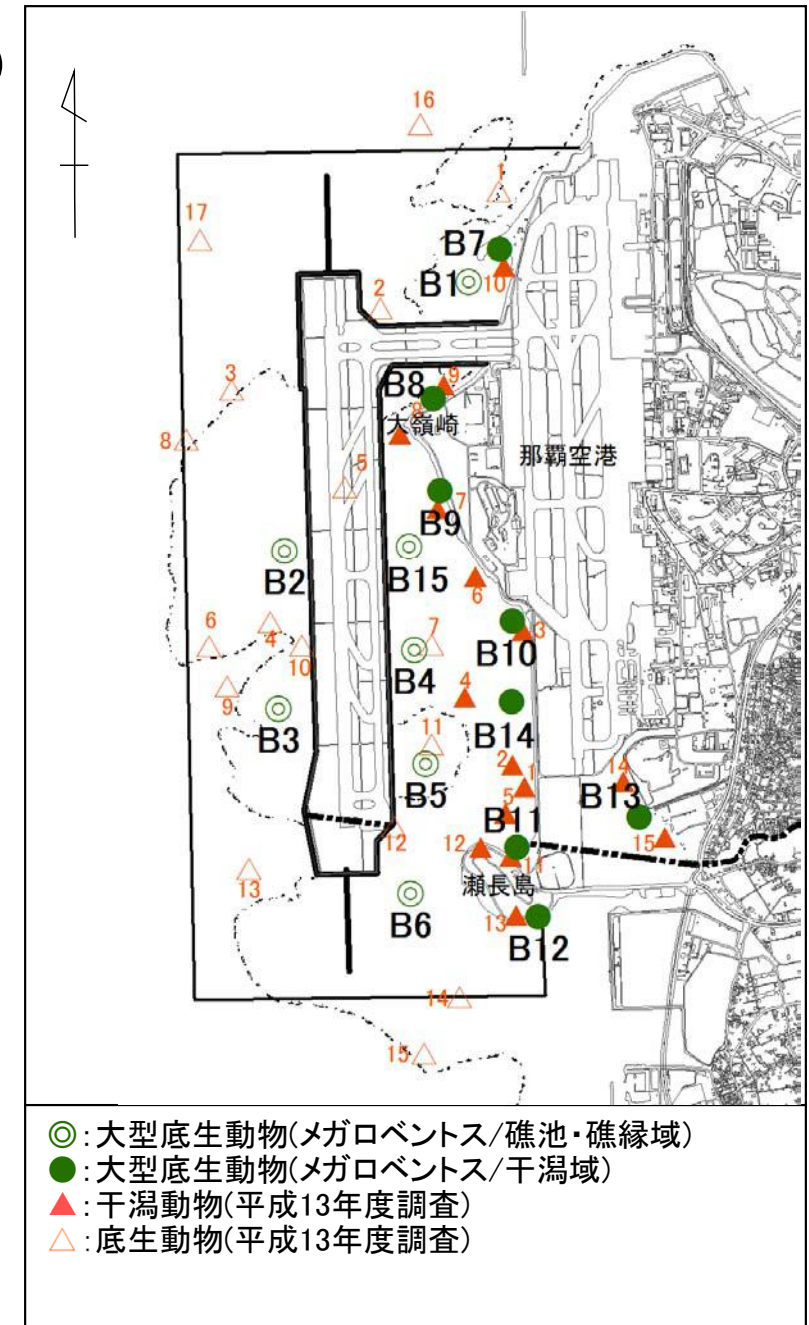
重要種保護のため位置情報は表示しない。

令和4年度冬季に新たに確認された重要な種(マクロベントス)

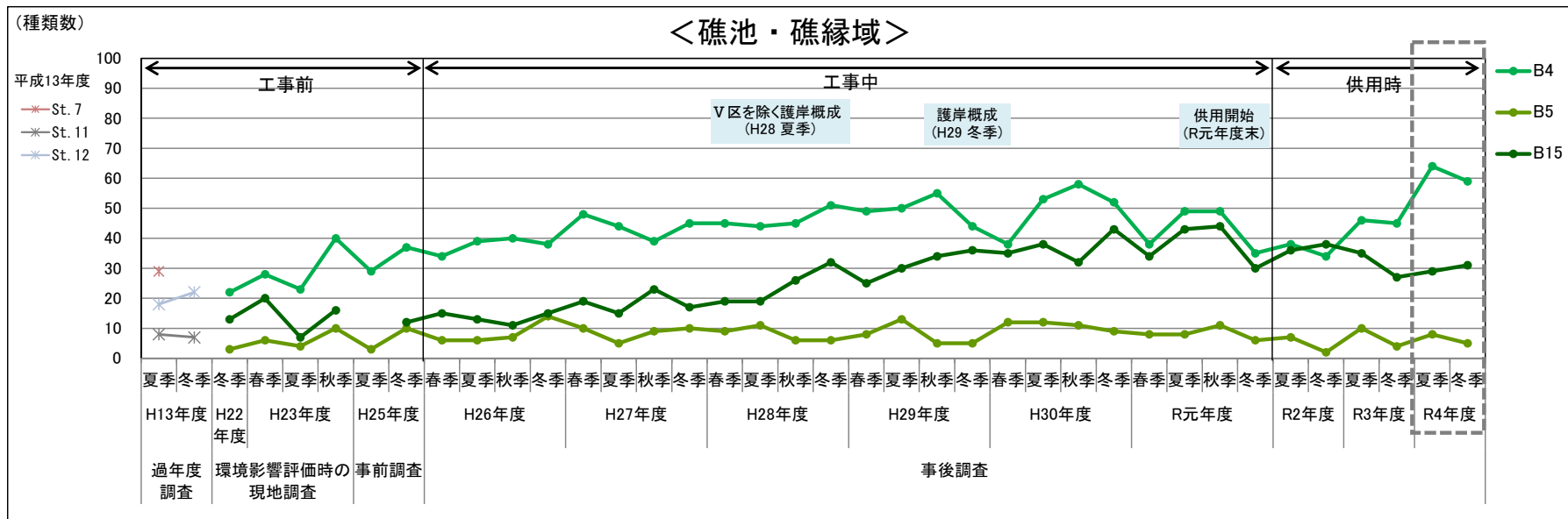
2.5 海域生物

2.5.6 大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)

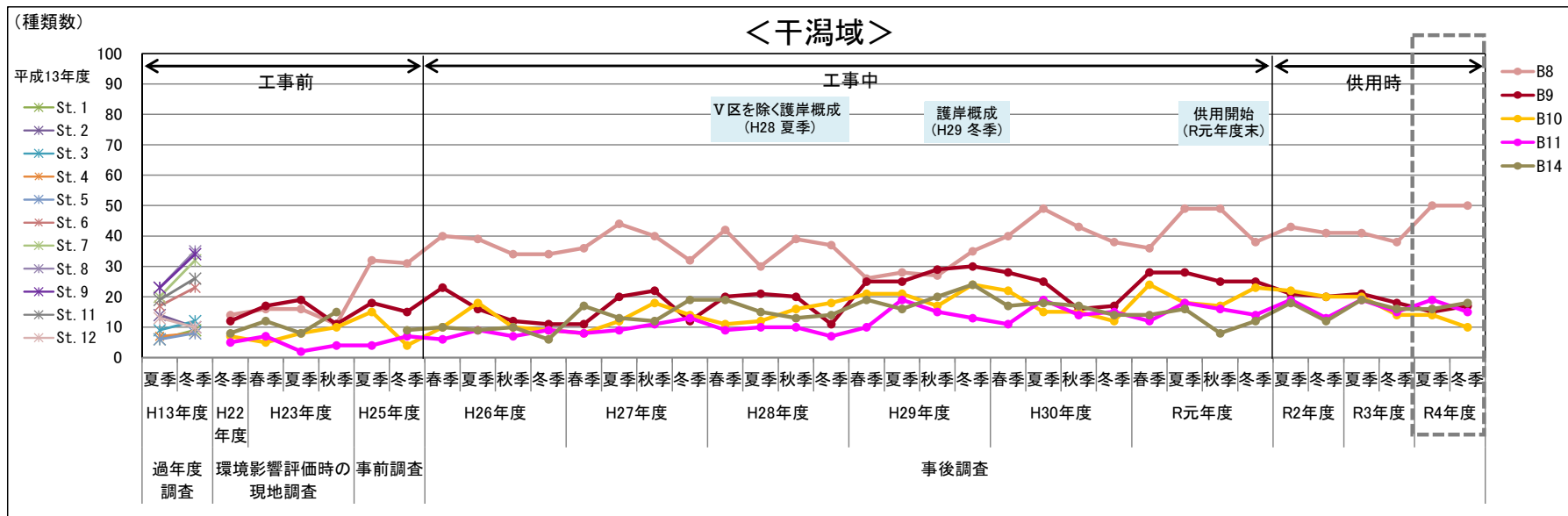
- 5m×5mのコドラート内における潜水目視観察により、概ね1cm以上の個体をメガロベントスとして、種別に個体数をCR法により記録した。
- 令和4年度は、礁池・礁縁域のB4、干潟域のB8で出現種類数が比較的多かった。
- 令和4年度の出現種類数は、工事前の変動範囲内あるいは変動範囲を上回っていた。種類数の増加は閉鎖性海域のみでなく閉鎖性海域以外の地点でも確認されている。
- 礁池・礁縁域、干潟域ともに多くの地点で工事前の変動範囲を上回っているものの、底質環境をはじめとした生息環境に大きな変化(シルト分や粘土分の増加、細粒化など)はみられていない。



閉鎖性海域

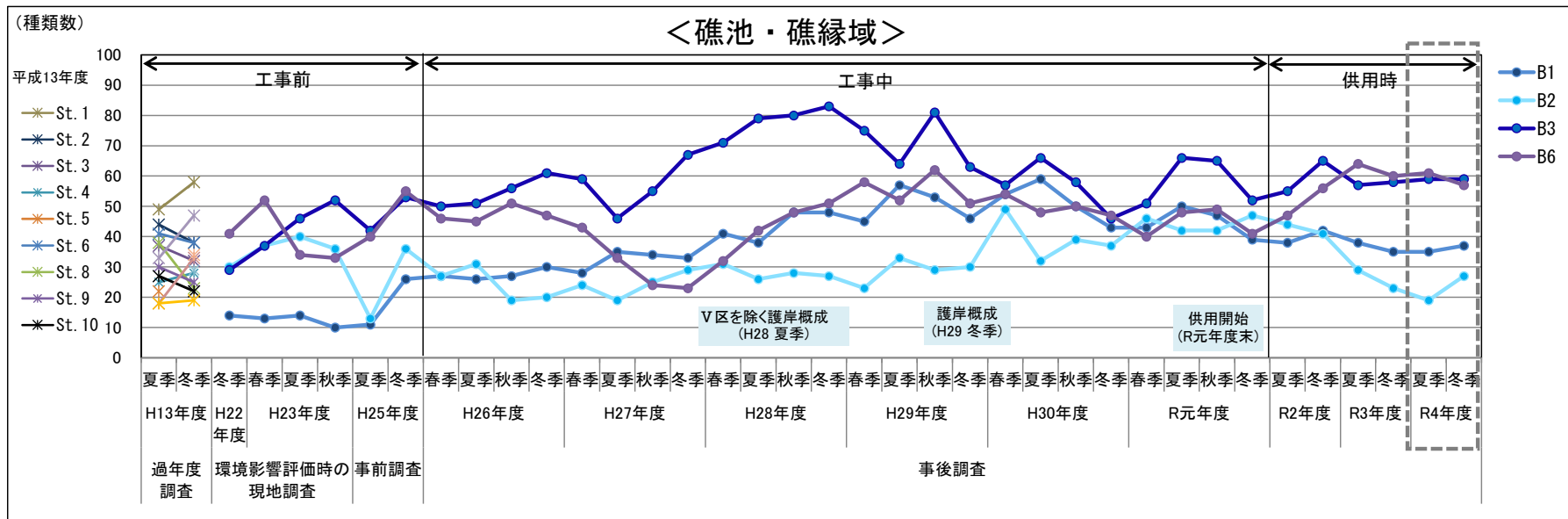


閉鎖性海域

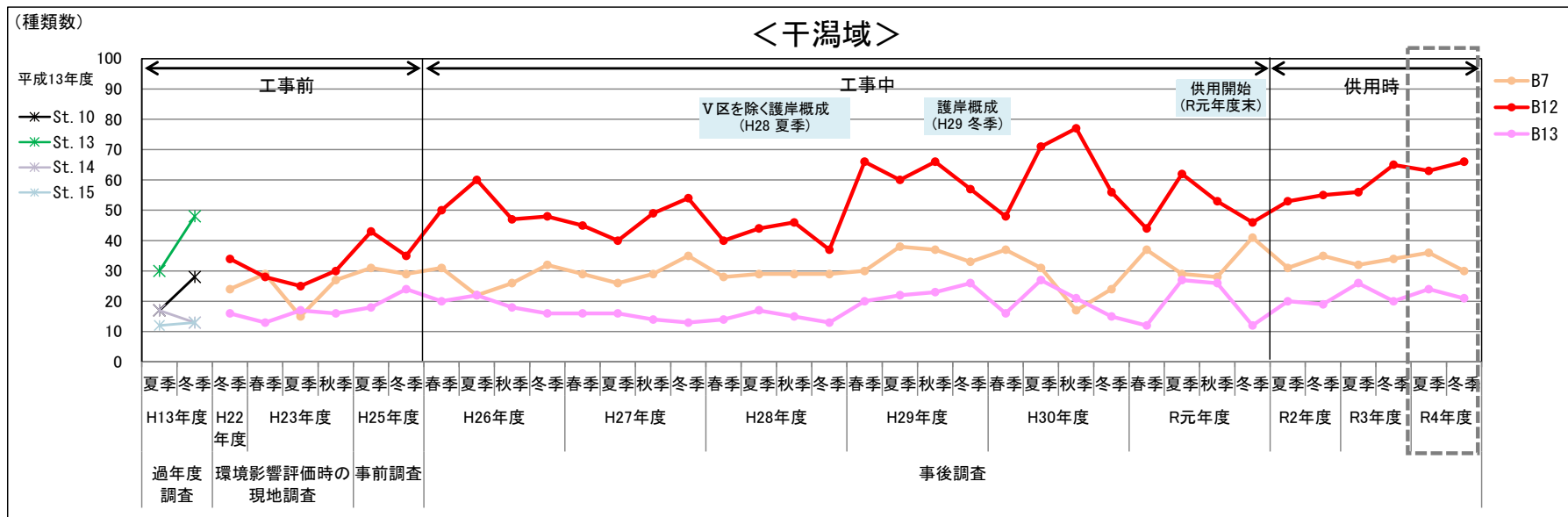


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

閉鎖性海域以外



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。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

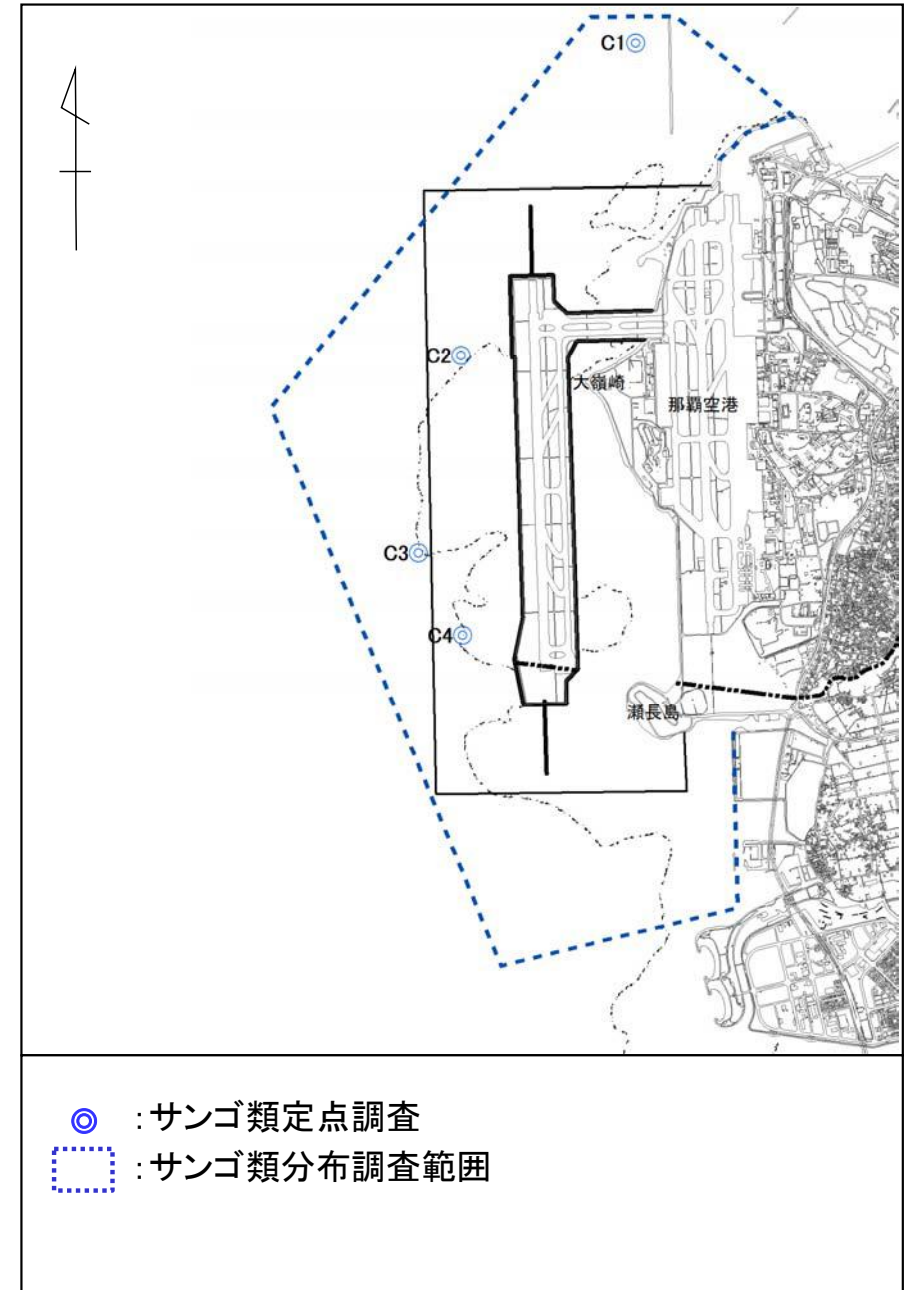
令和4年度に新たに確認された重要な種(メガロベントス)

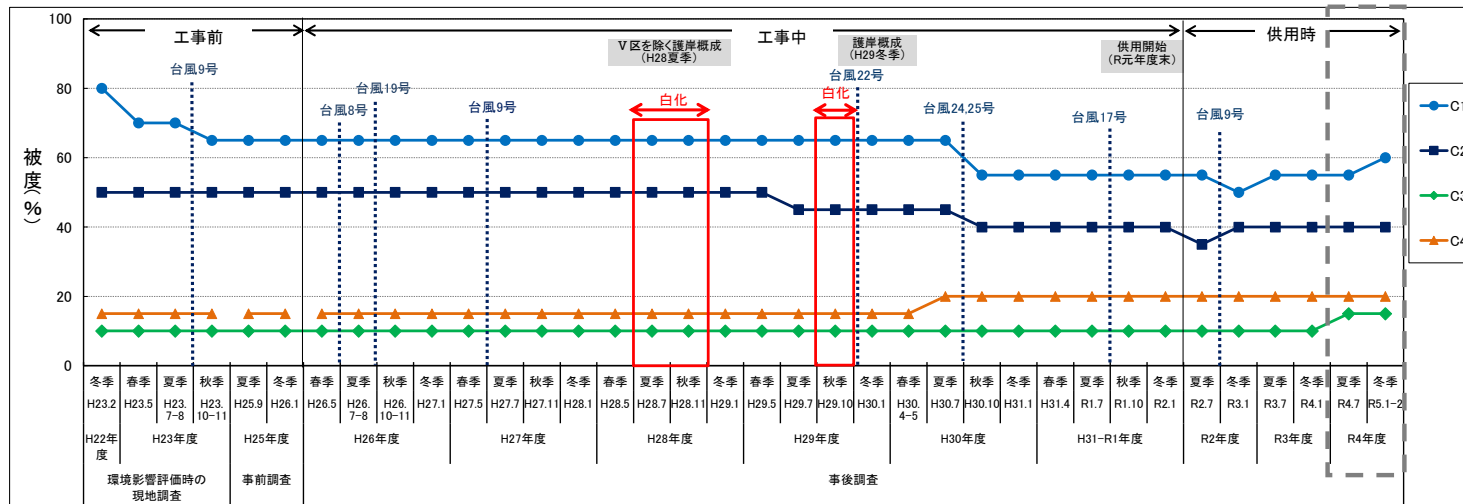
2.5 海域生物

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。
- 令和4年度におけるSt.C1～C4の被度は、それぞれ55～60%、40%、15%、20%であり、出現種数はSt.C1で64～65種、St.C2で65～66種、St.C3で51種、St.C4で82種であった。
- St.C1では、ハナヤサイサンゴやアザミサンゴ、C3ではミドリイシ属(テーブル状・コリンボース状)の加入や成長により被度が5%増加した。
- 白化ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類等の大発生はみられなかった。
- 令和4年度については、サンゴ類の被度及び出現種類数に大きな変化はみられていない。



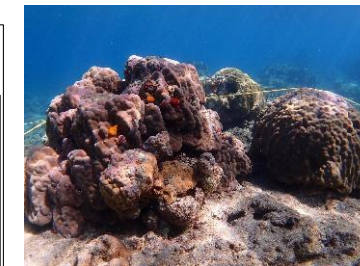
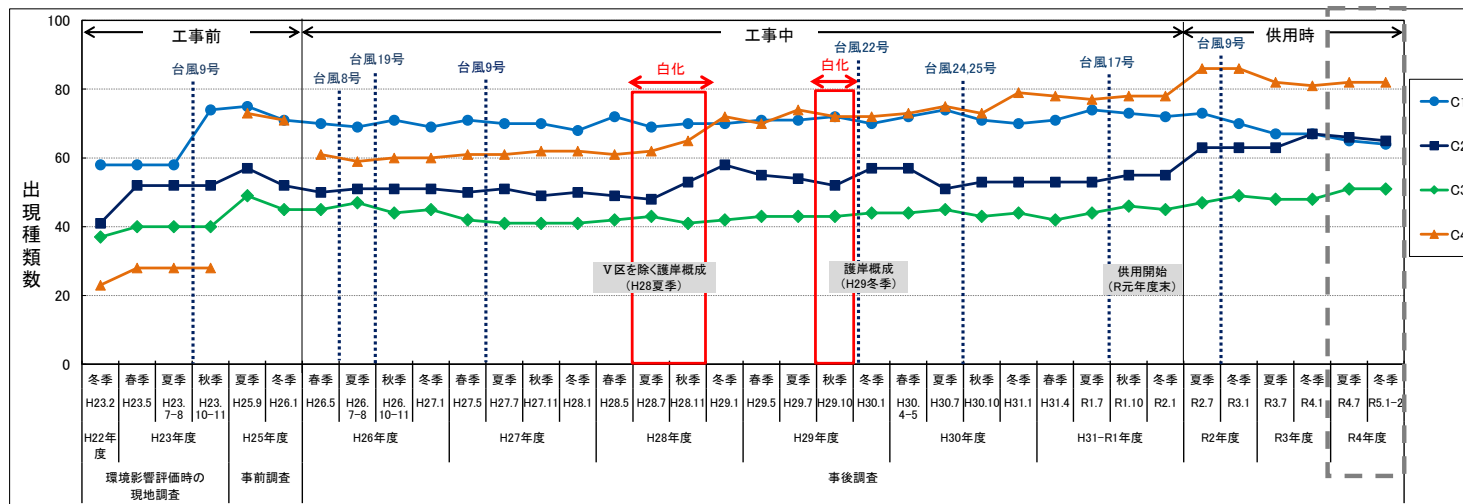


St. C1の主なサンゴ：
ハナヤサイサンゴ

他に写真にはヘラジカハナヤサイサンゴ、アザミサンゴ等



St. C2の主なサンゴ：
アオサンゴ



St. C3の主なサンゴ：
ハマサンゴ属
(塊状)



St. C4の主なサンゴ：
ハマサンゴ属
(塊状)

小型の多種のサンゴが成育

- 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。

各地点の主なサンゴ類

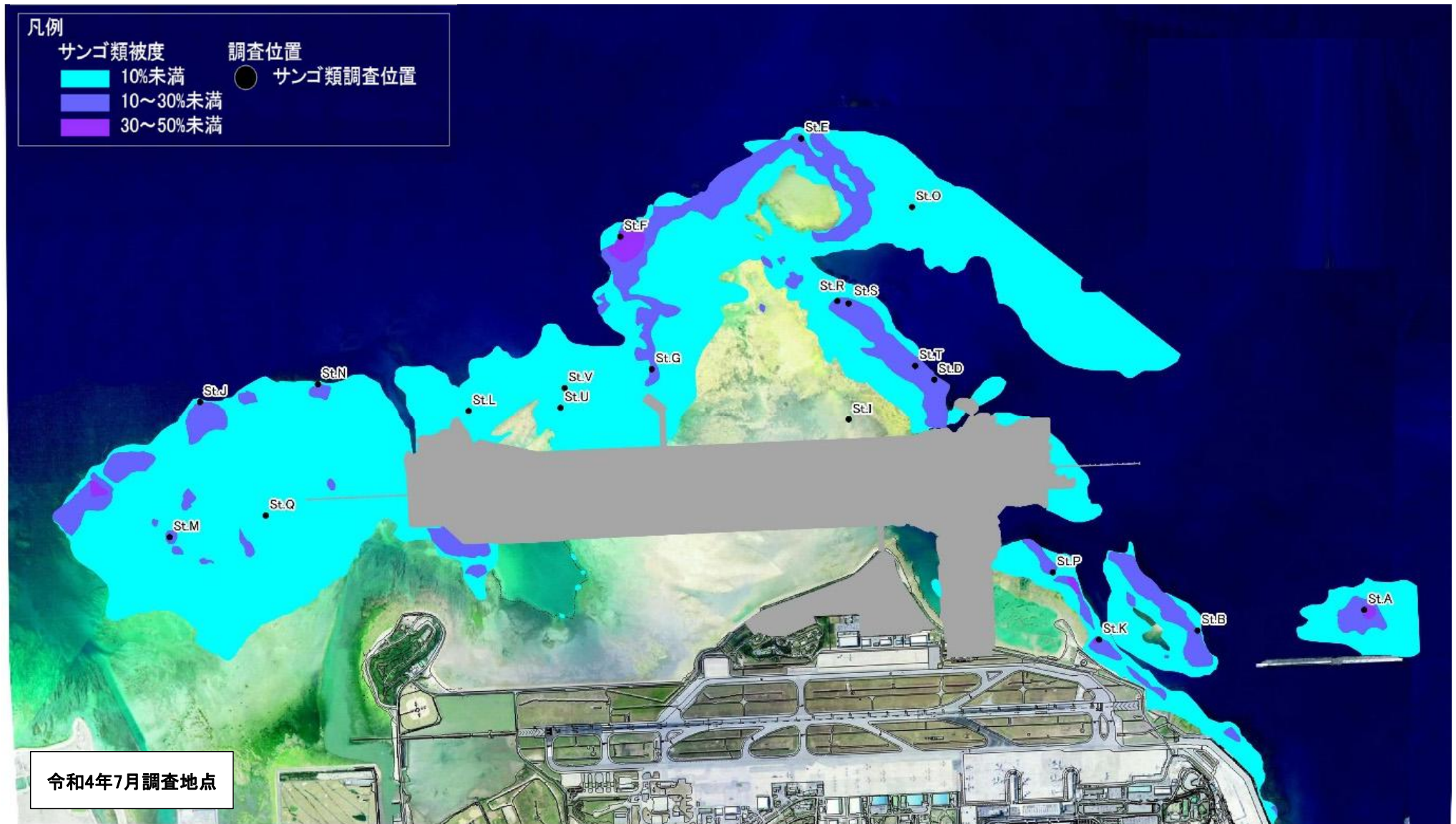
2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

2) 分布調査(事業実施区域周辺)

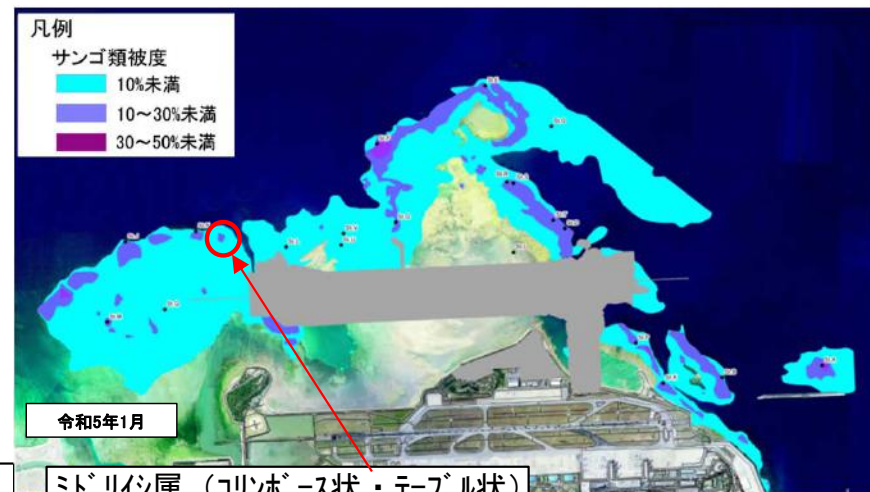
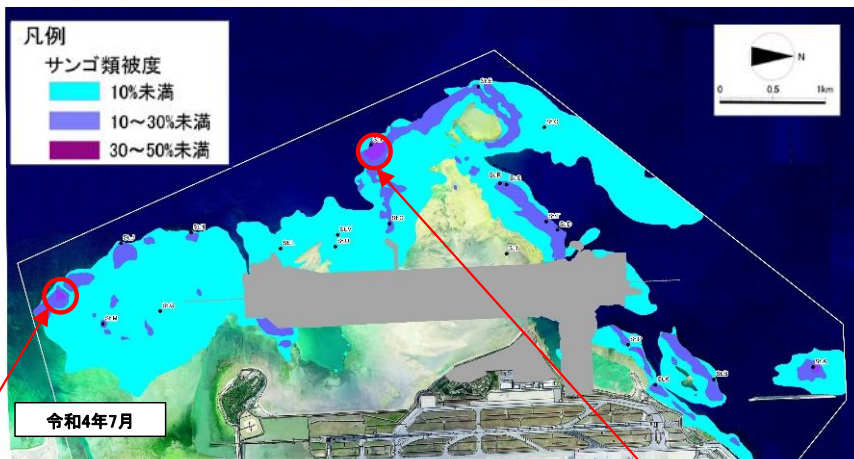
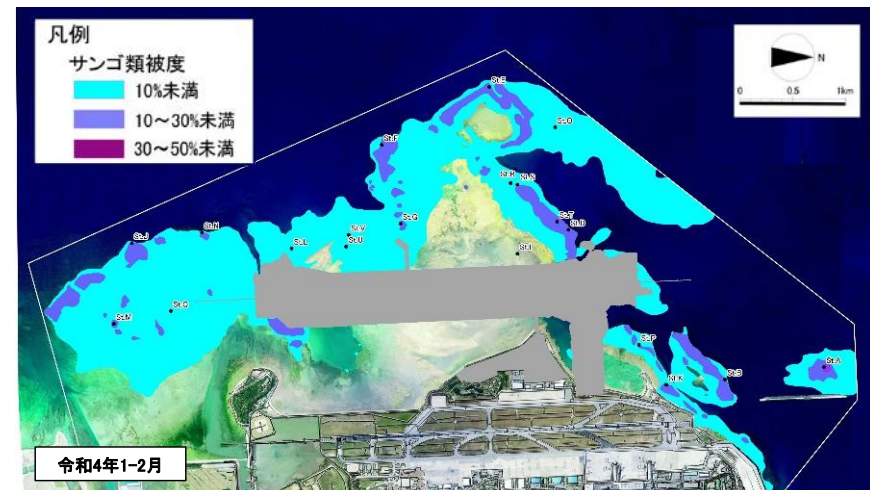
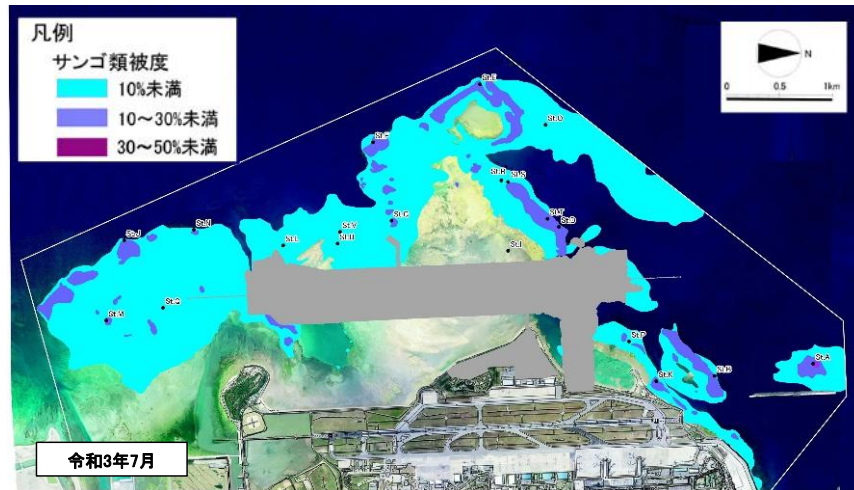
- 箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、サンゴ類の分布状況(主な出現種と被度)を把握した。
- 令和4年度におけるサンゴ類の分布面積は548.1haであり、令和3年度冬季の546.9haと比較して1.2ha増加した。被度10%以上の分布域の増加は、ミドリイシ属やハナヤサイサンゴ属、コモンサンゴ属等の成長によるものである。
- 被度30%以上50%未満の高被度域は、これまで現行滑走路北側の離礁(St.A周辺)のみで確認されていたが、令和4年度にはSt.F, J, Pの周辺などでも確認された。確認された高被度域は、主にミドリイシ属(コリンボース状・テーブル状)やハナヤサイサンゴ属等の群集であった。
- 局所的に白化がみられたが、そのほか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。
- 令和4年度については、サンゴ類の分布状況に大きな変化はみられていない。

事業実施区域周辺におけるサンゴ類の調査地点



注1：図には令和4年7月調査結果を示す

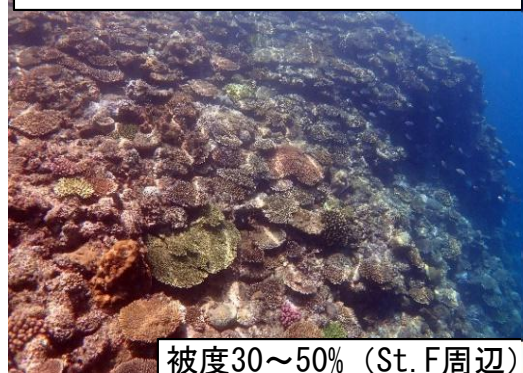
事業実施区域周辺におけるサンゴ類の調査結果



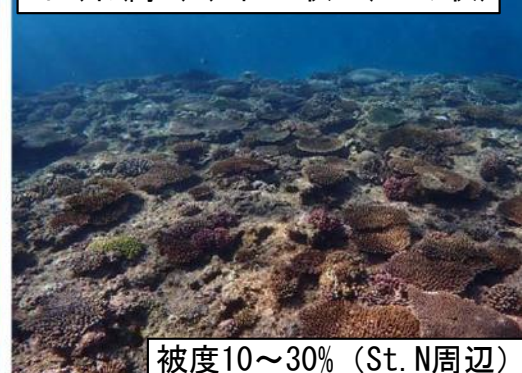
ミドリイシ属 (コリンボース状・テーブル状)



ミドリイシ属 (コリンボース状・テーブル状)

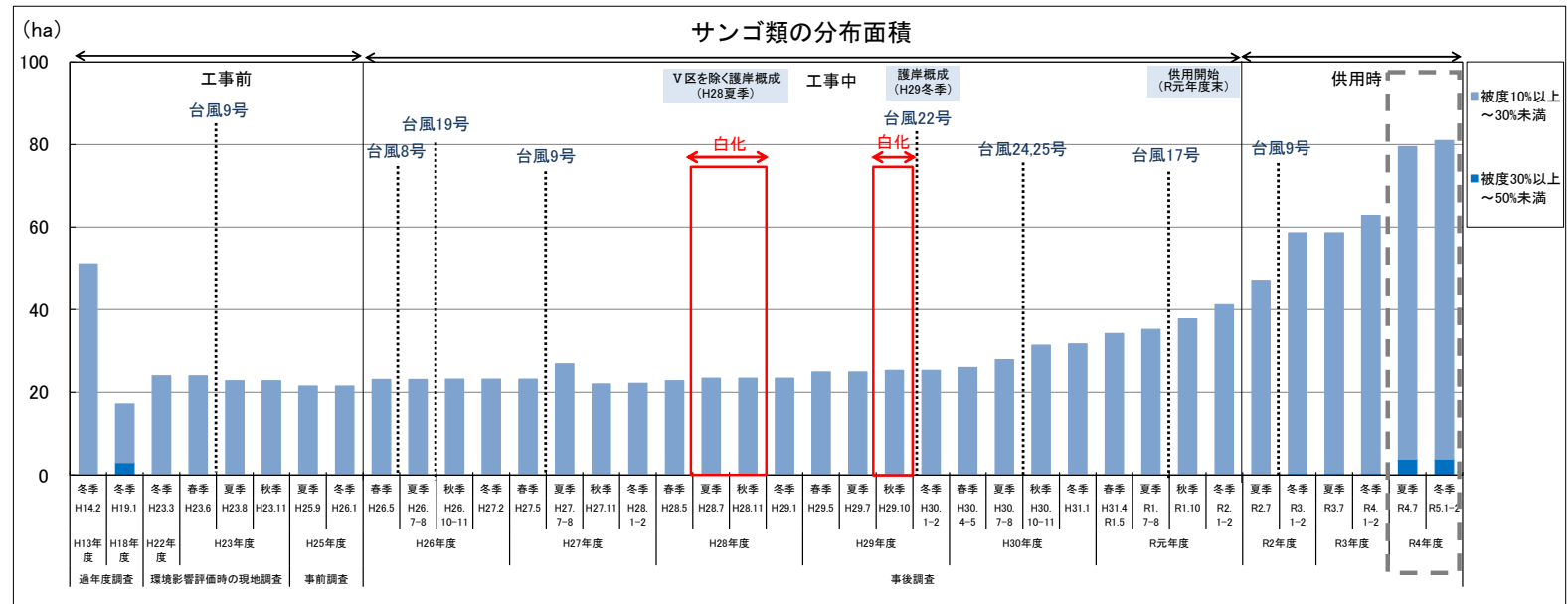
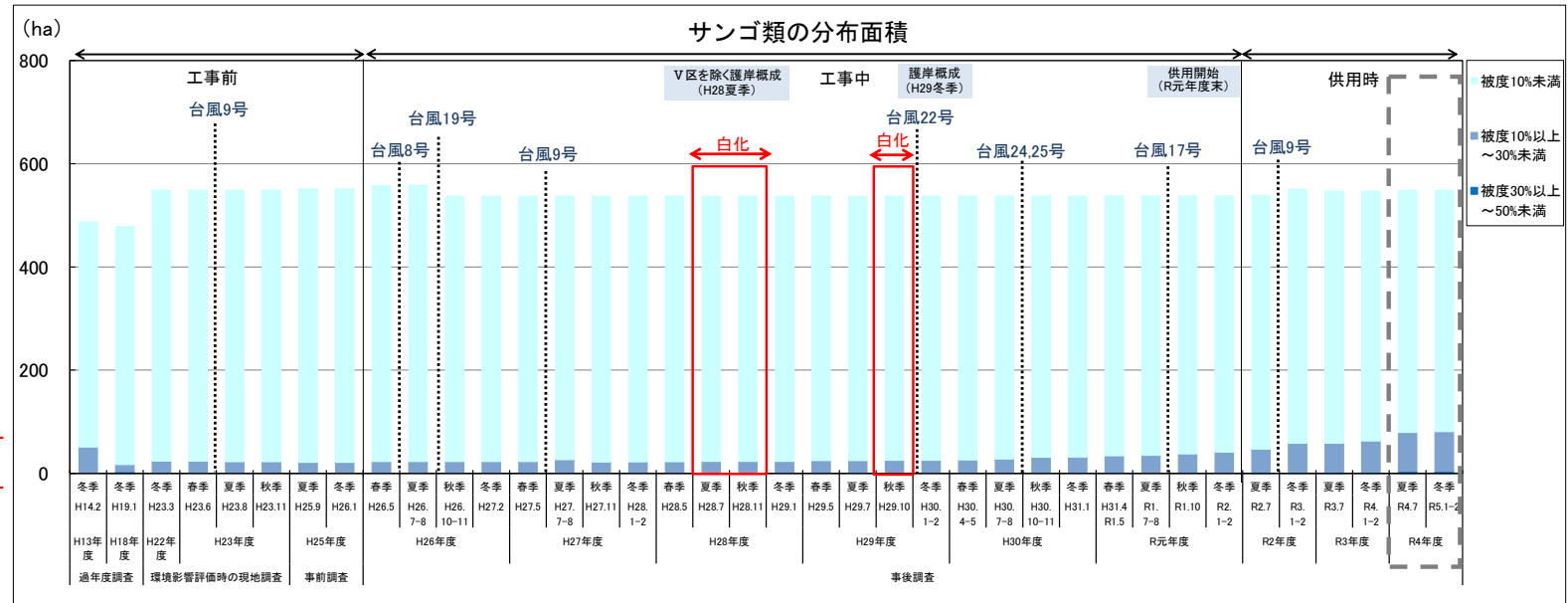


ミドリイシ属 (コリンボース状・テーブル状)



○：写真撮影位置
(被度の増加がみられた箇所)

【10%以上のみを拡大】



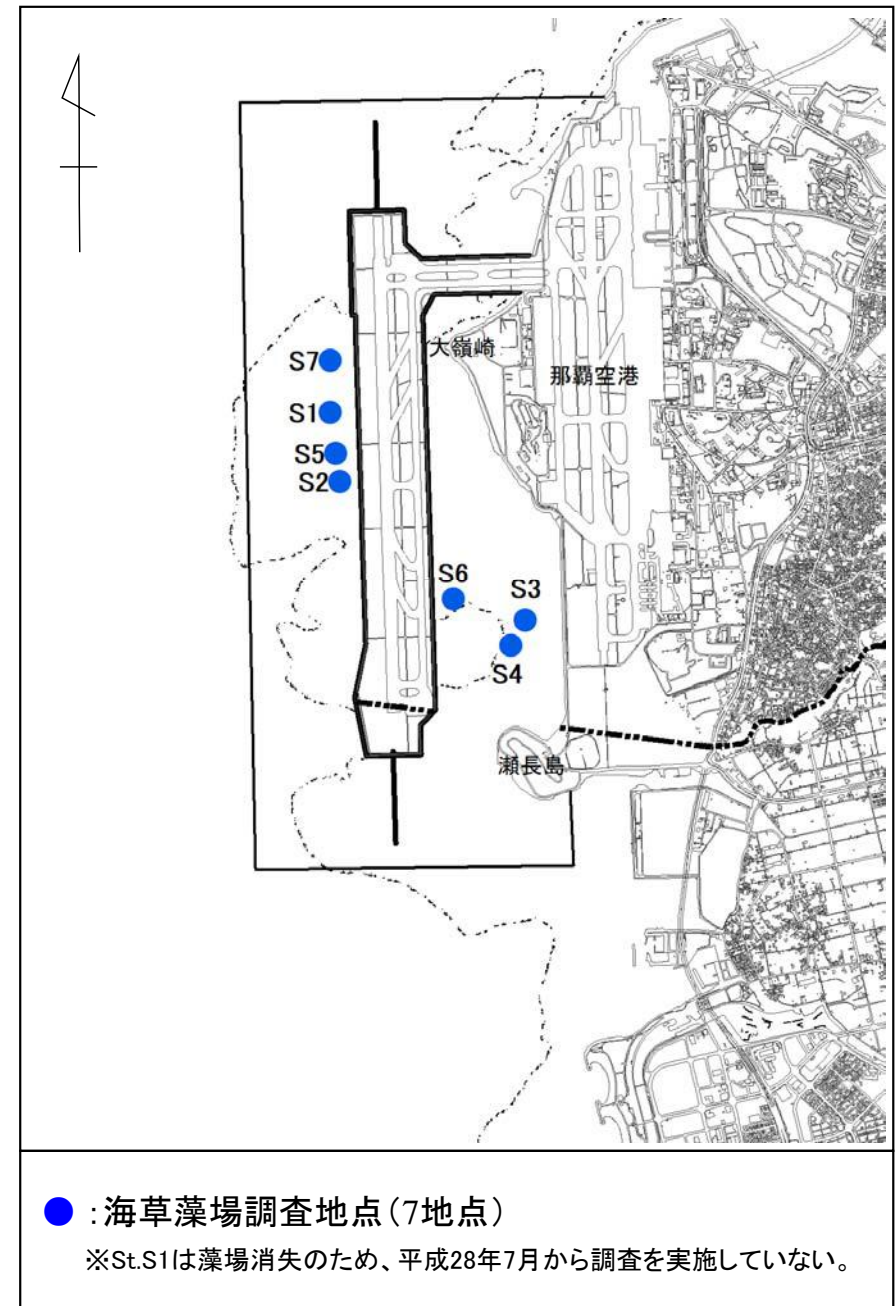
注：最大瞬間風速35m/s以上（那覇）が記録された台風を示す。

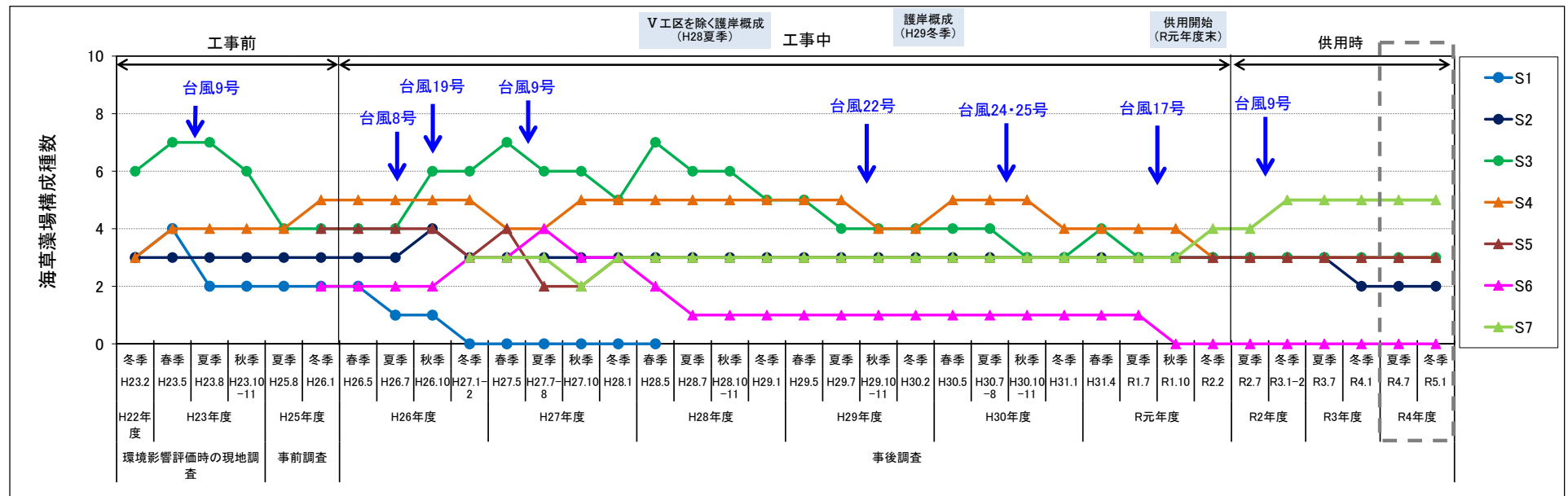
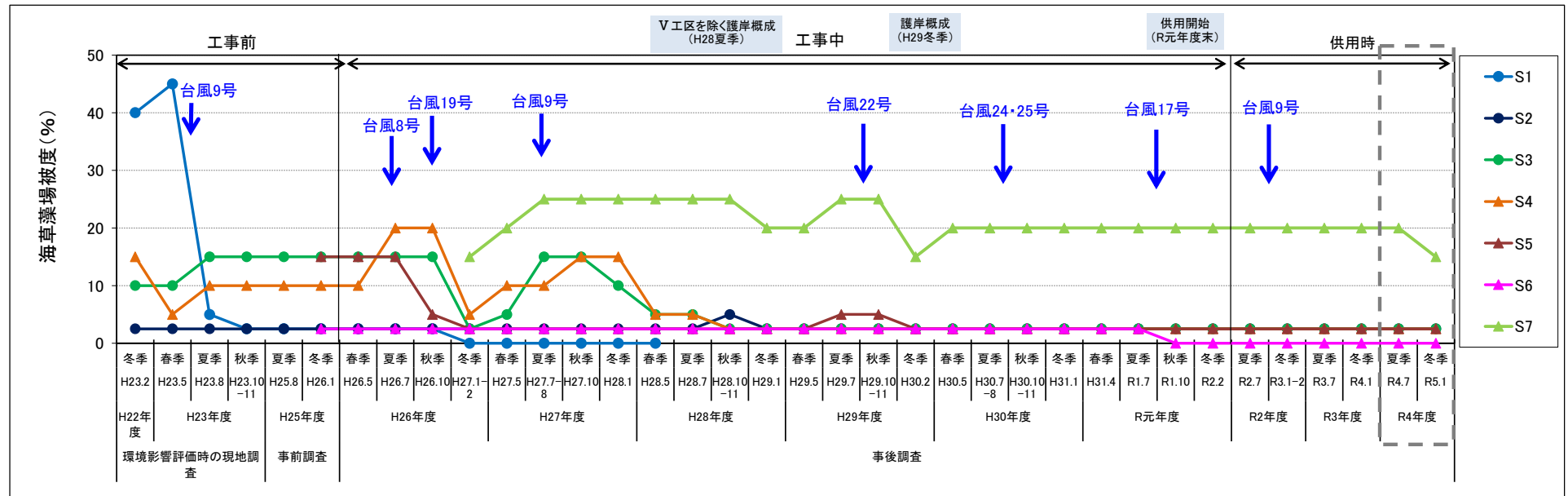
2.5 海域生物

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。
- St.S5は平成26年度秋季、St.S3及びS4は平成28年度秋季、St.S6は令和元年秋季以降、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。
- 令和4年度の調査結果は、被度が工事前の変動範囲を下回っているものの、閉鎖性海域だけでなく、改変区域西側及び対照区でも被度の回復がみられていない。





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。

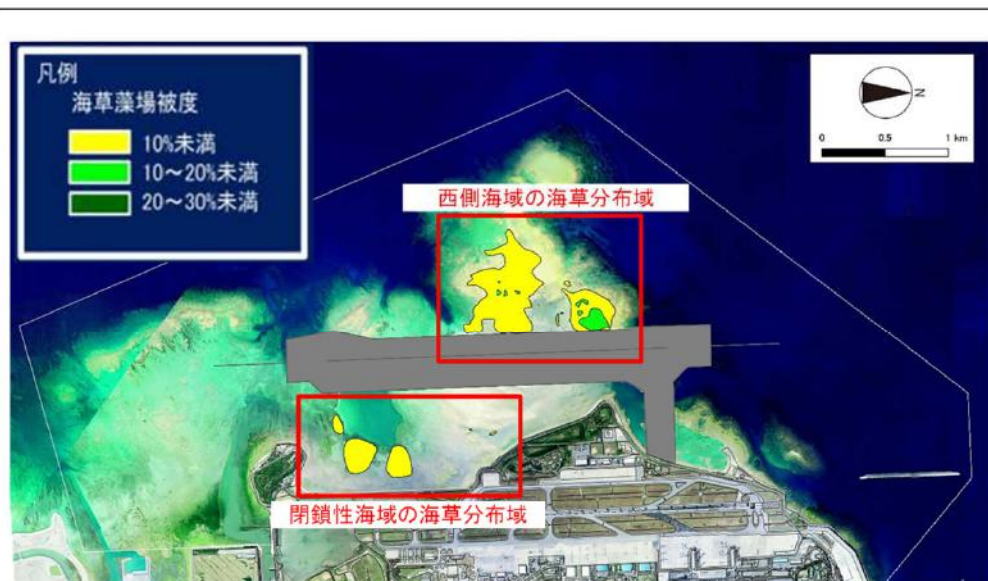
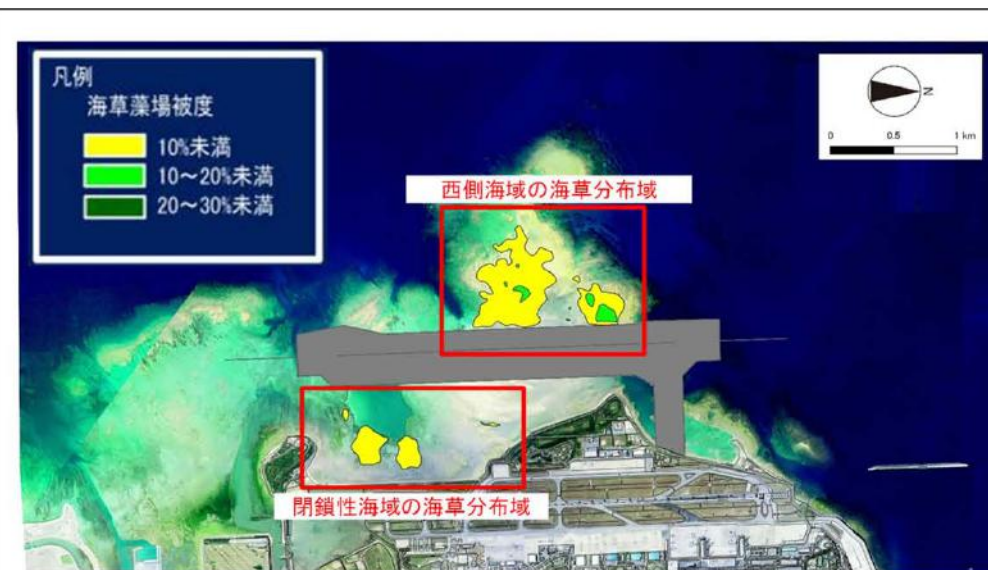
2: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

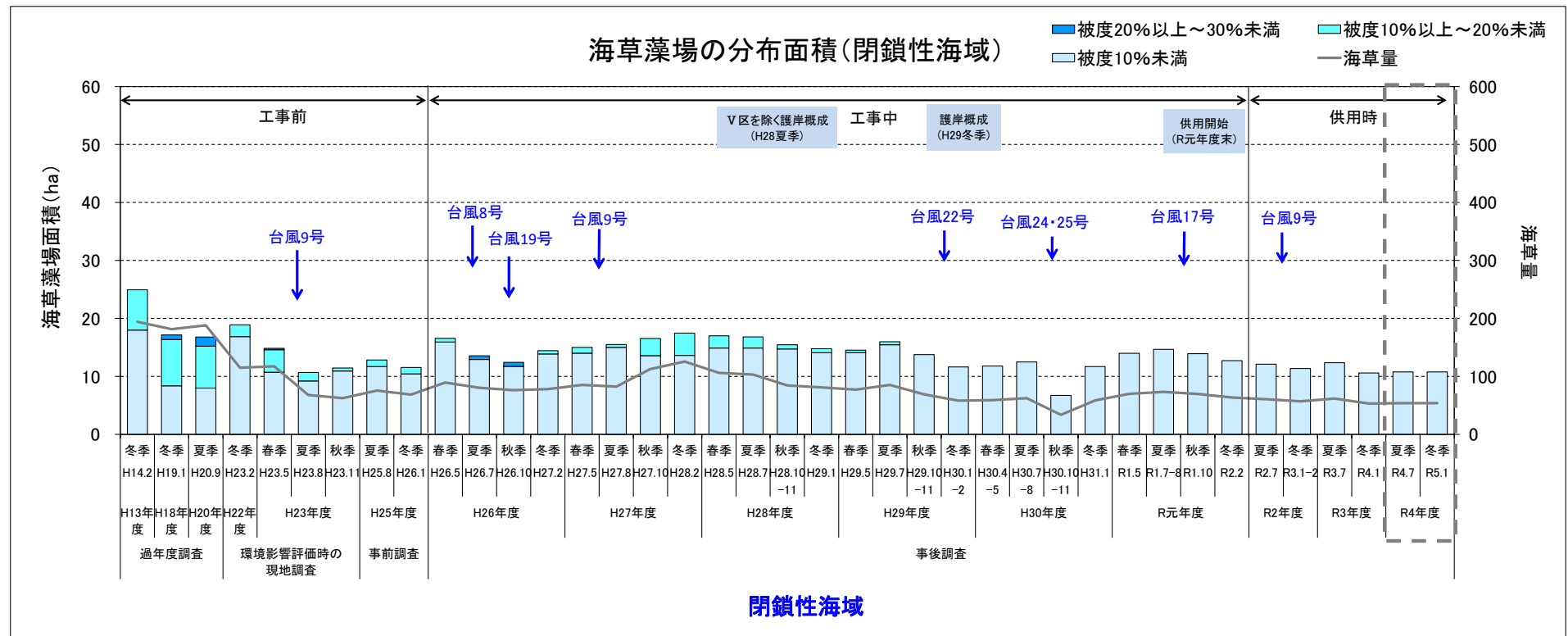
海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

3.6 海草藻場

1) 分布調査(事業実施区域周辺)

- 浅場では箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法による調査、深場もしくは透明度が低いため、海面から海底が確認できない場所では、スポットチェック法に準じた手法により分布状況を記録した。
- 閉鎖性海域において、海草藻場の分布面積は、令和4年度に10.8haであり、工事前の変動範囲内であった。
- 改変区域西側において、海草藻場の分布面積は、令和4年度に39.4haであり、工事前の変動範囲内であった。
- 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。
- 令和4年度の調査結果について、海草藻場の面積は概ね工事前の変動範囲内であり、被度については、閉鎖性海域で低下がみられるものの、改変区域西側及び対照区と同様の変動であり、自然変動と考えられる。





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。

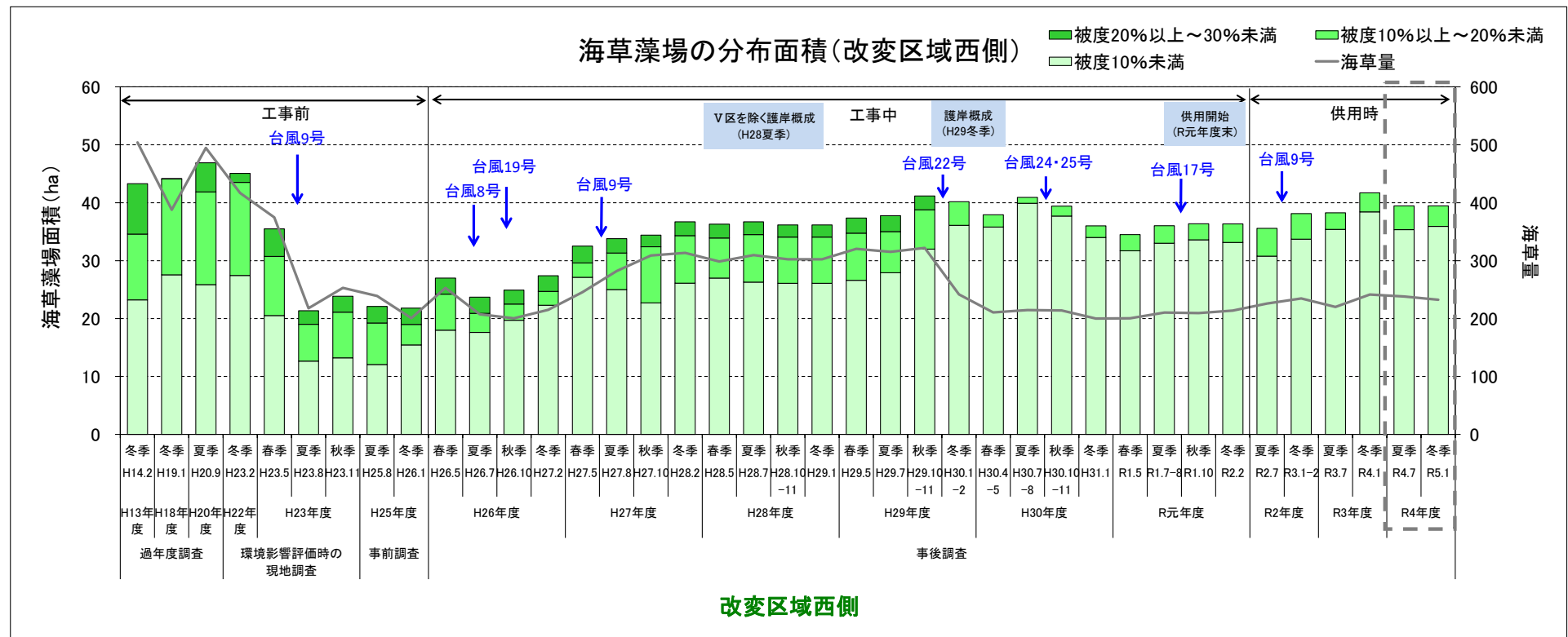
例) 20%以上～30%未満(中間値25)：x ha、

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

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)



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、

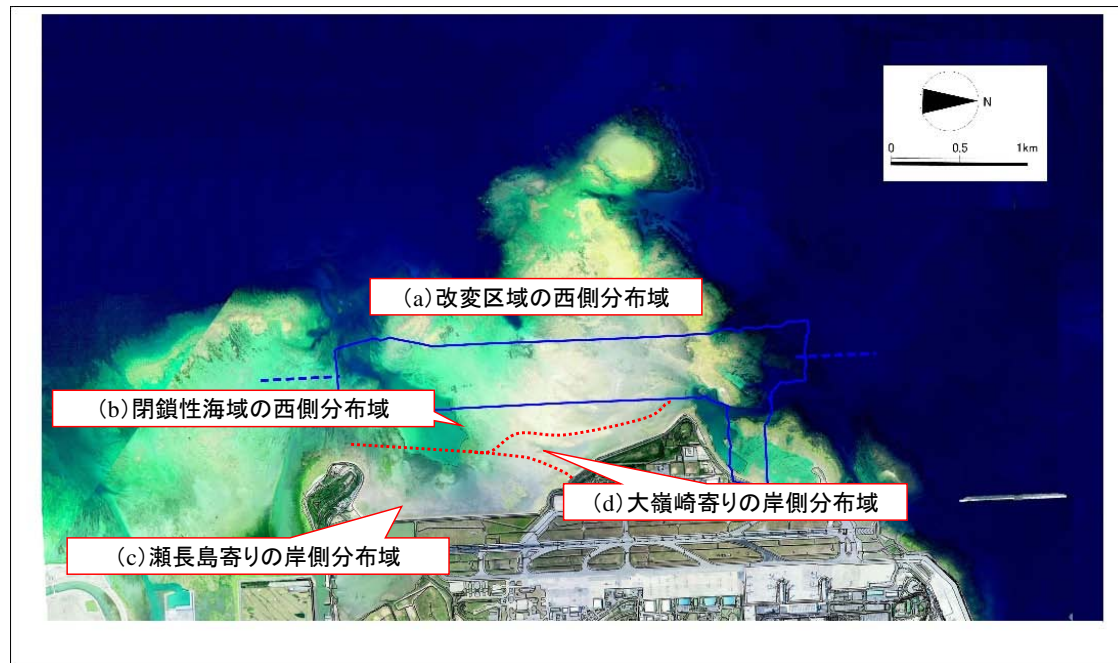
10%未満(中間値5)：z ha の場合、海草量は $(25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

3：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

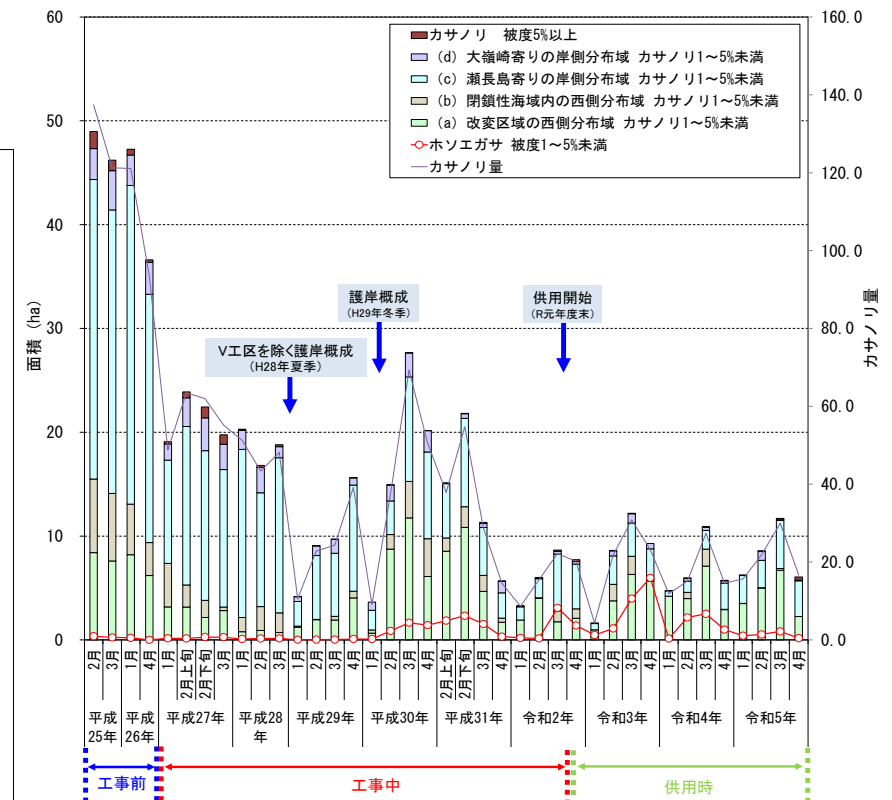
事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化(改変区域西側)

3.7 カサノリ類(分布調査)

- 調査範囲内をシュノーケリングや徒歩、潜水目視観察等により、分布状況を把握した。
- 令和5年1～4月のカサノリ類(カサノリ、ホソエガサ)の分布面積は6.7～12.4haであった。
- カサノリ類の分布面積は工事前の変動範囲を下回っているものの、継続的に分布が確認される場所がみられている。



カサノリ類調査における地域分布

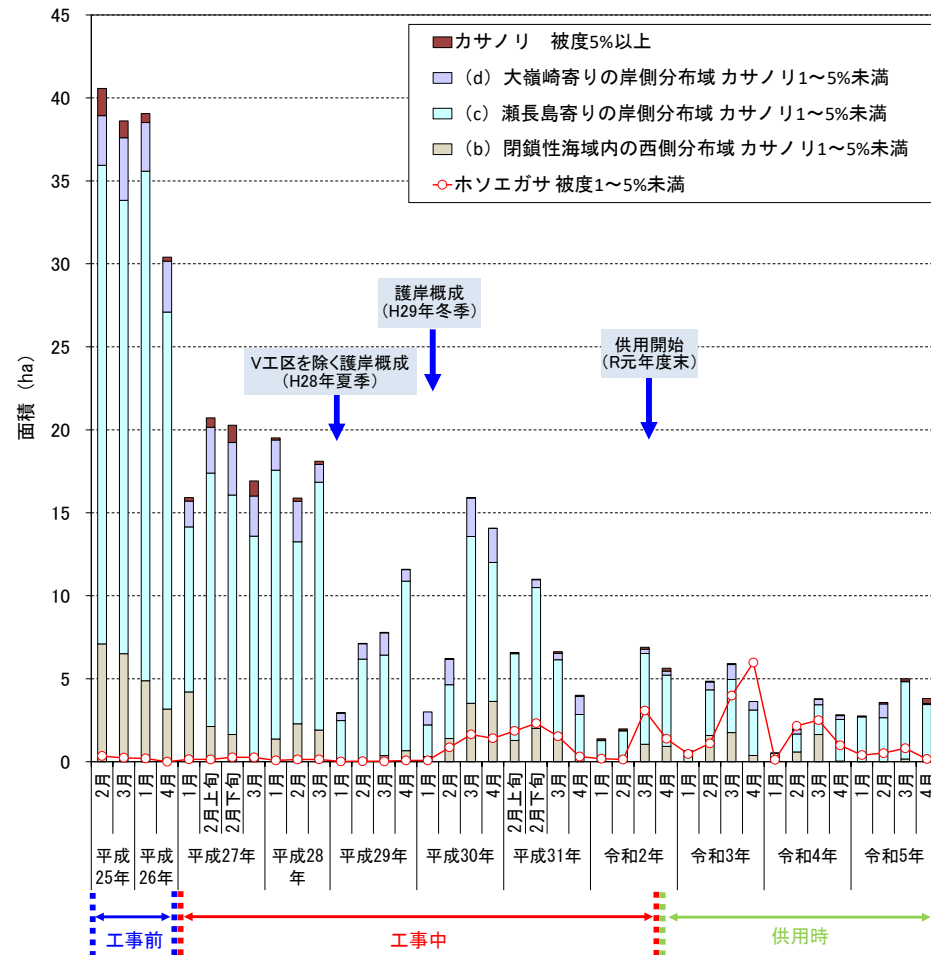


注：カサノリ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

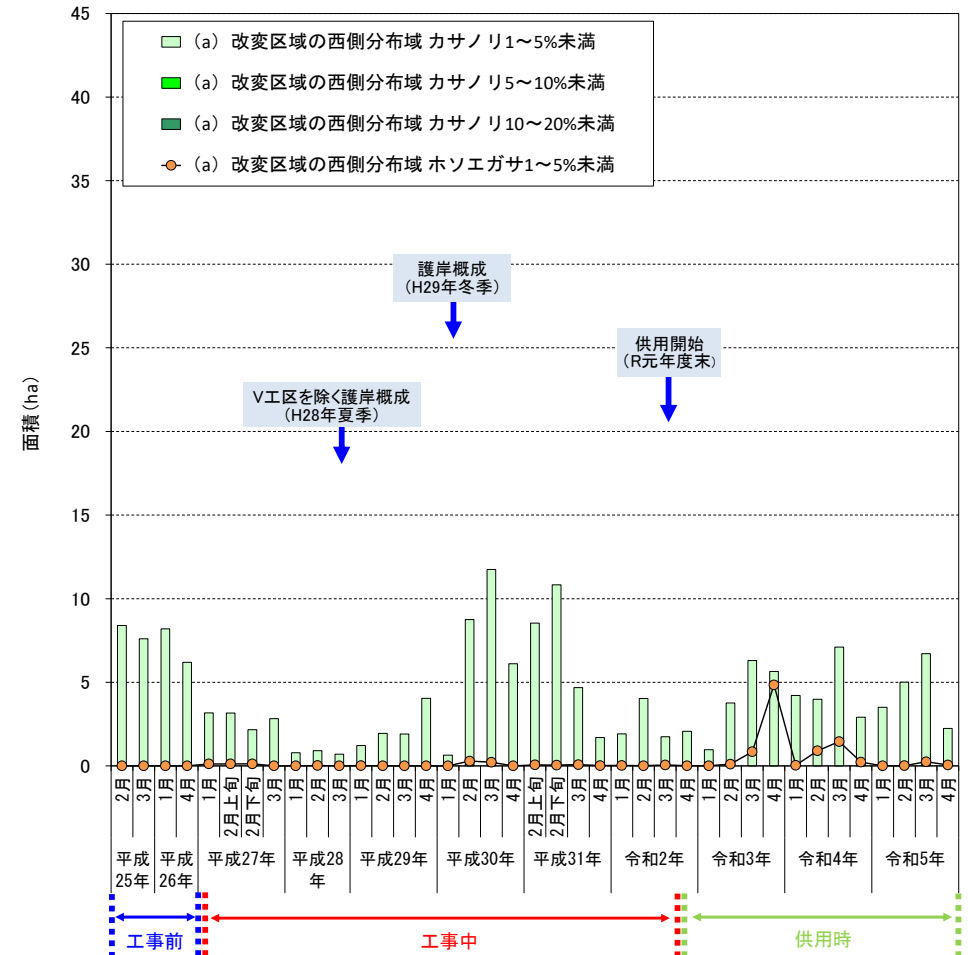
例) 10%以上～20%未満(中間値15) : x ha、
5%以上～10%未満(中間値7.5) : y ha、
5%未満(中間値2.5) : z ha の場合、カサノリ量は(15×x+7.5×y+2.5×z)。

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。



<閉鎖性海域>



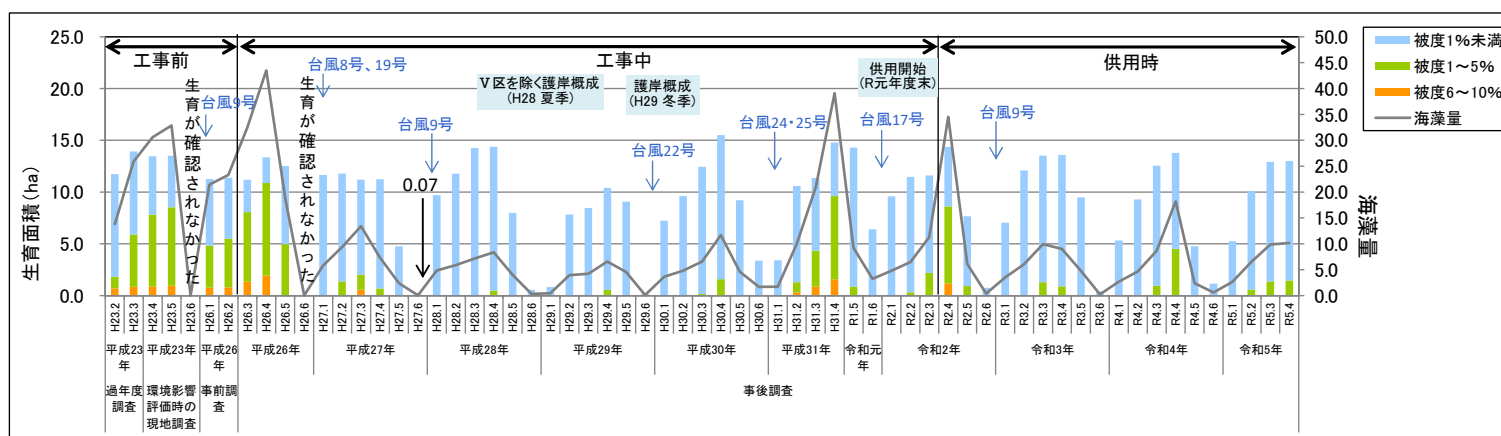
<変更区域西側>

カサノリ類の分布面積の推移

2.5 海域生物

2.5.9 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の範囲内にあり、令和5年4月の生育面積は13.0haと、工事前とほぼ同程度であった。
- 被度について、被度1%以上の分布域は工事前よりはやや少なかった。
- 令和5年の最盛期の分布面積は、工事前と同程度であった。



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、

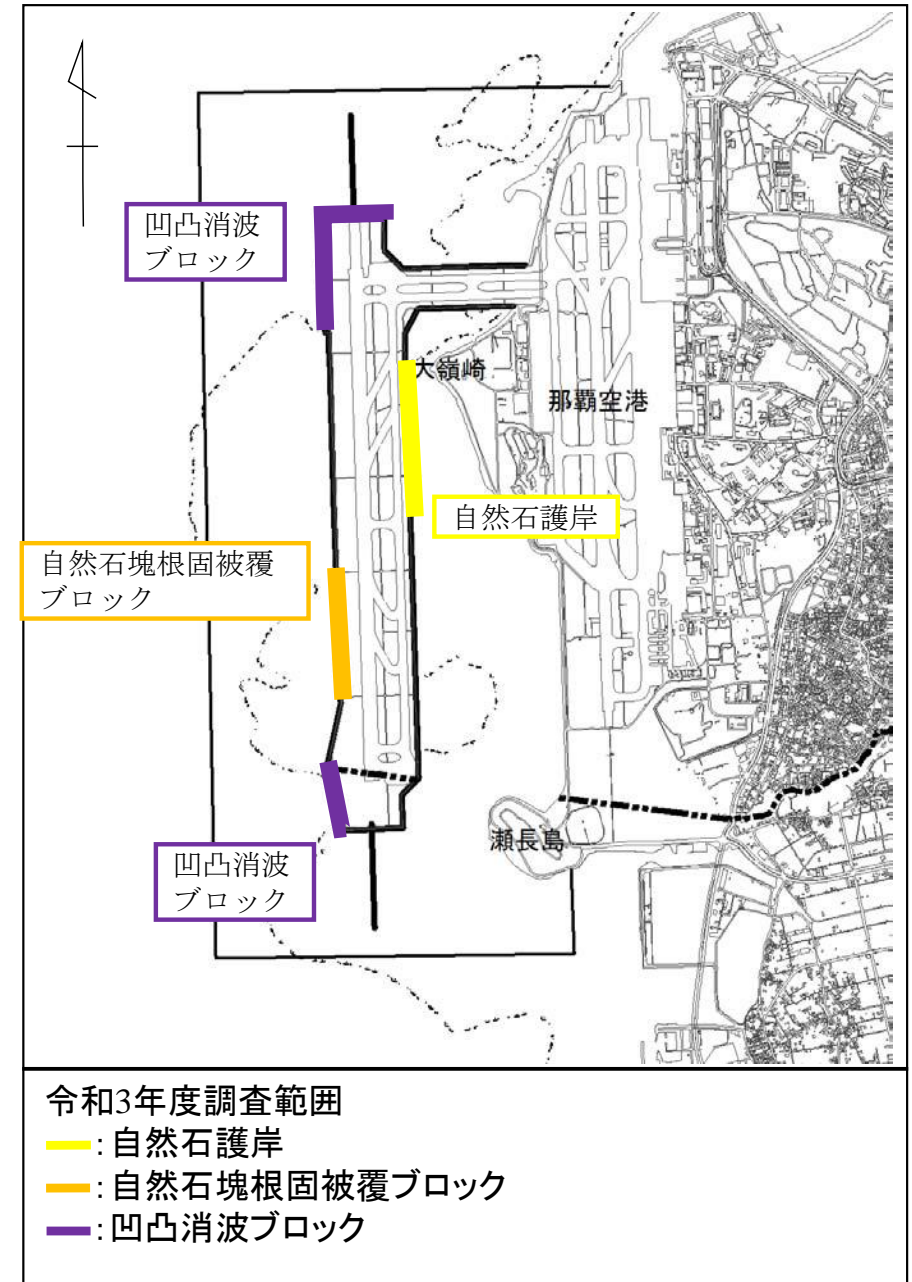
1%未満(中間値0.5)：z ha の場合、海藻量は $(8 \times x + 3 \times y + 0.5 \times z)$ 。

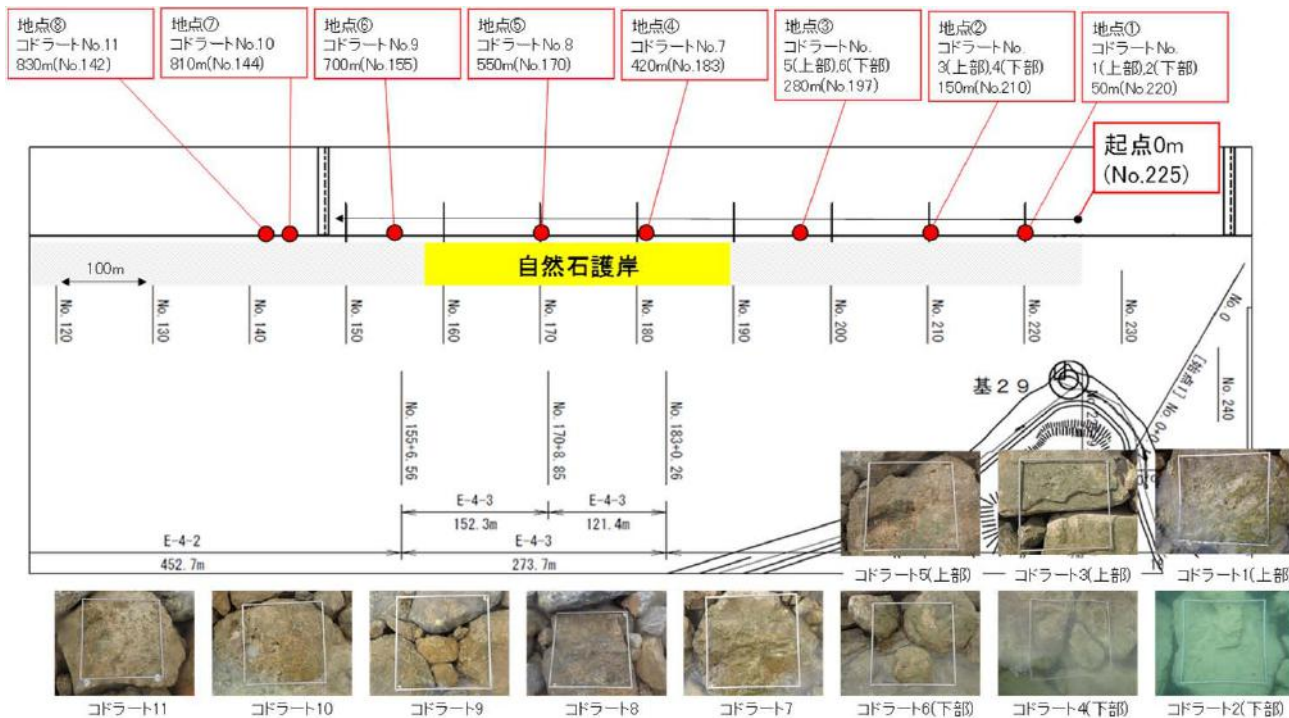
2：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

クビレミドロの生育面積の経年変化(残存域の変化)

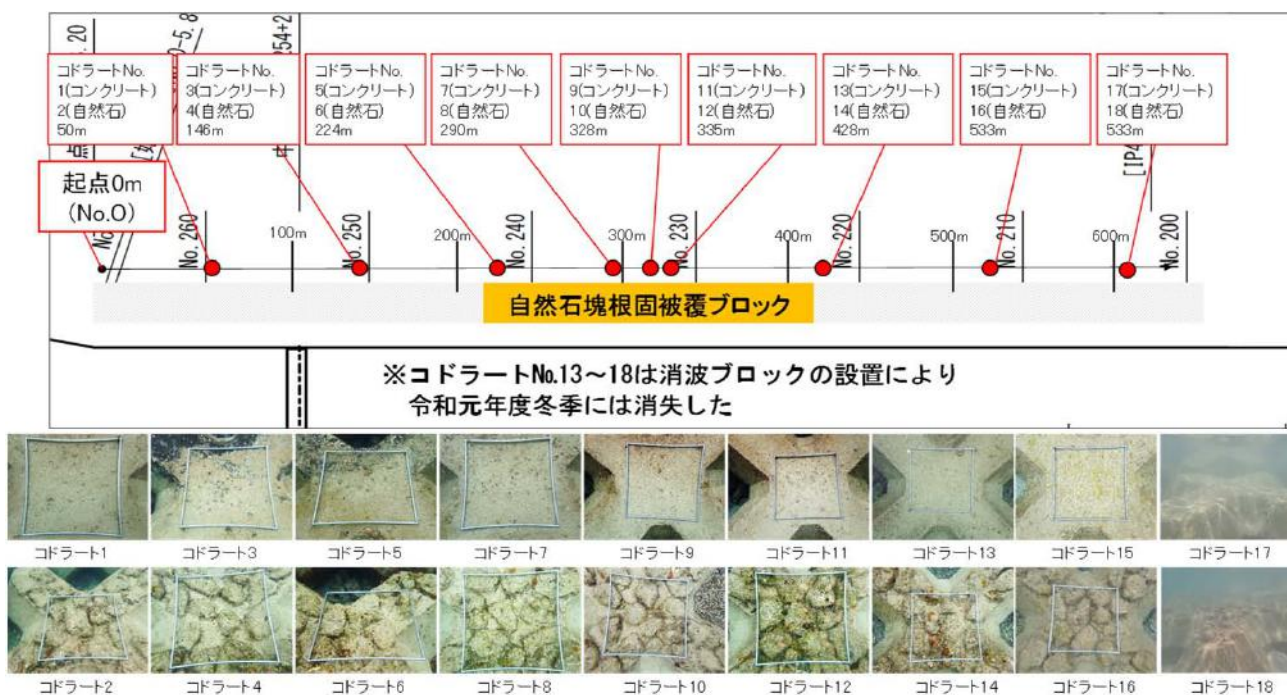
2.4 付着生物(護岸で生活する生物)

- 自然石護岸、自然石塊根固被覆^{しぜんせきかい ねがため ひふく}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。
- 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5種類、凹凸消波ブロックで15種類が確認された。
- 自然石護岸、自然石塊根固被覆ブロック及び凹凸消波ブロックの一部の地点で、護岸をはたと濁る、若しくは、浮泥がまばらに堆積している状況が確認されたが、過年度にも同様の状況が確認されている。
- なお、環境保全措置として設置した自然石塊根固被覆ブロックにおいては、コンクリート部よりも自然石部において比較的多くの底生動物、サンゴ類が着生する傾向にあった。また、自然石護岸及び凹凸消波ブロックにおいても、生物が利用している状況が確認された。

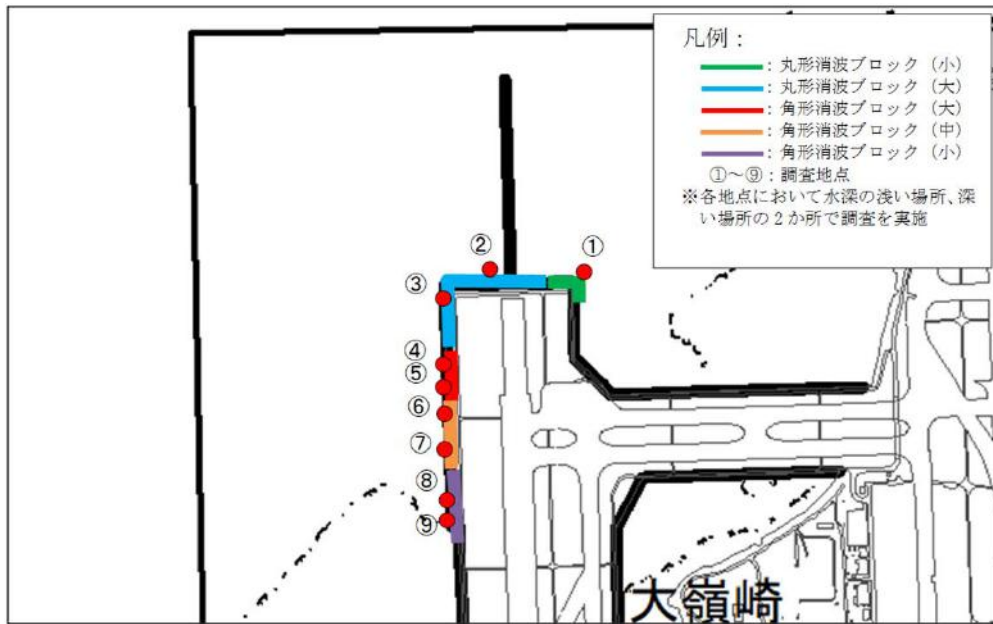




自然石護岸



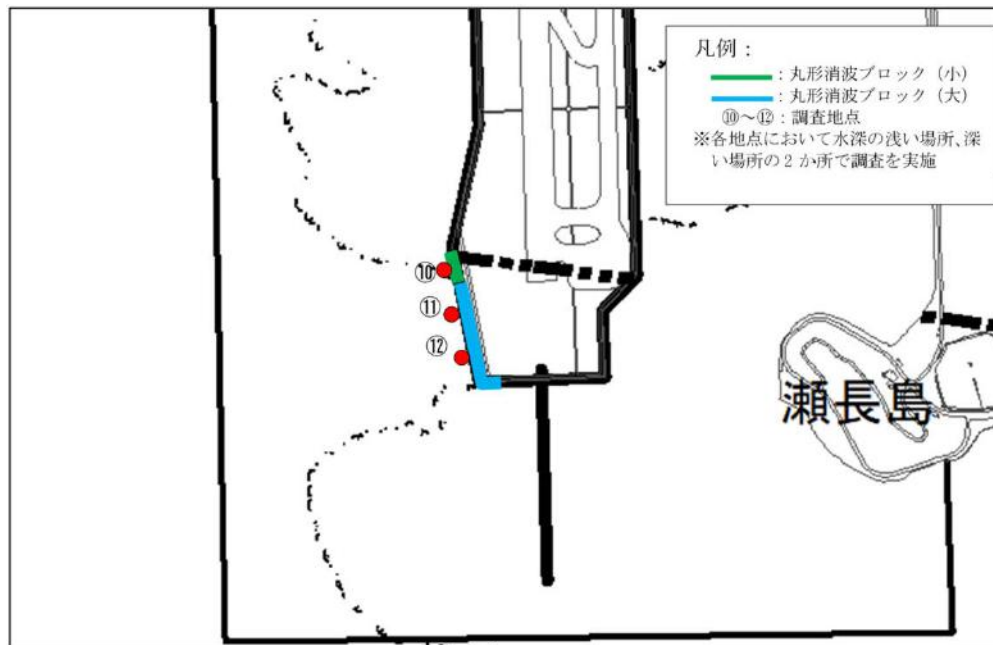
自然石塊根固被覆ブロック



凹凸消波ブロック（北側）



丸形消波ブロック

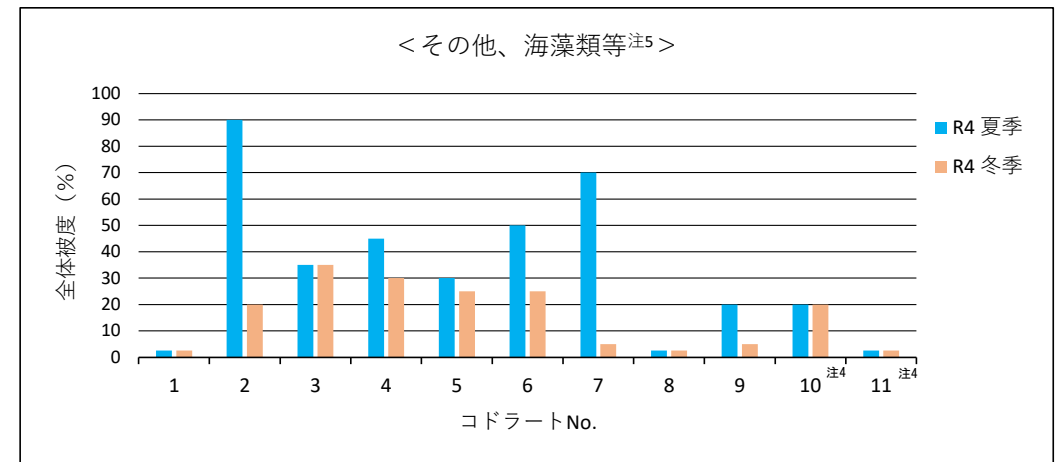
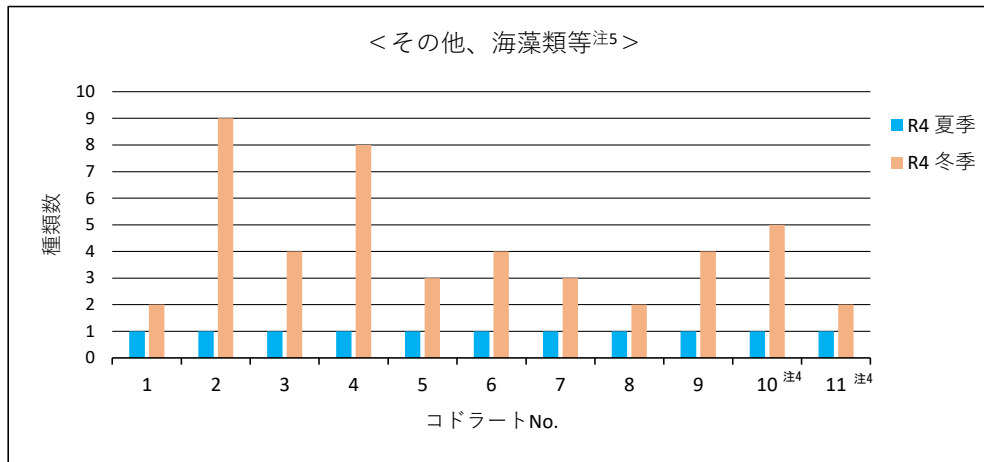
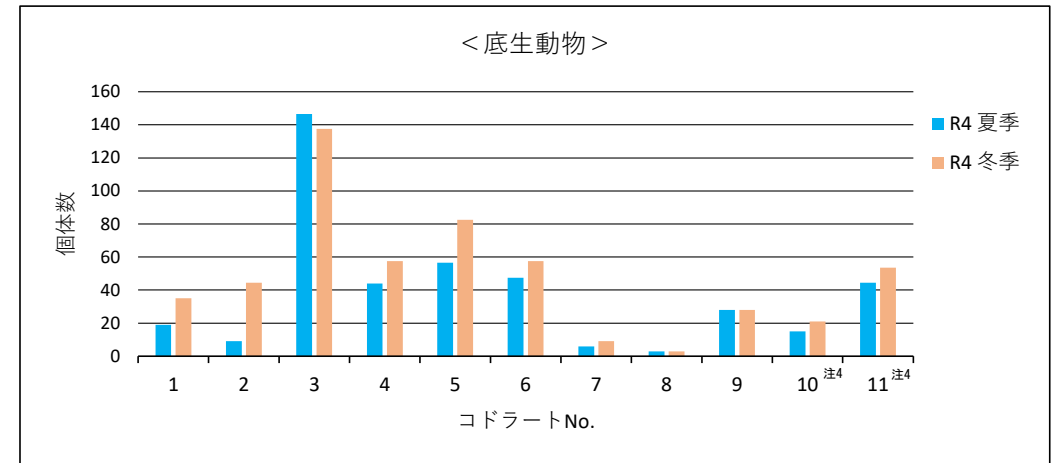
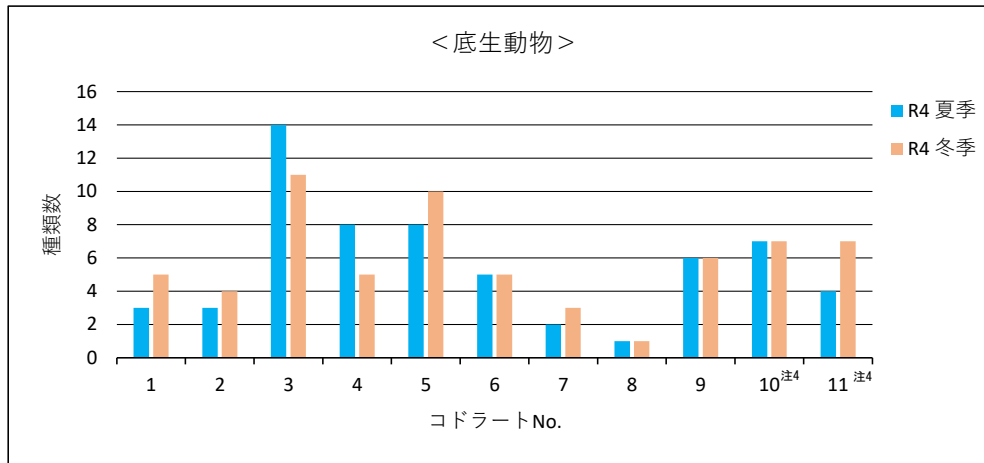


凹凸消波ブロック（南側）



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)は底生動物は5、海藻類は2.5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。

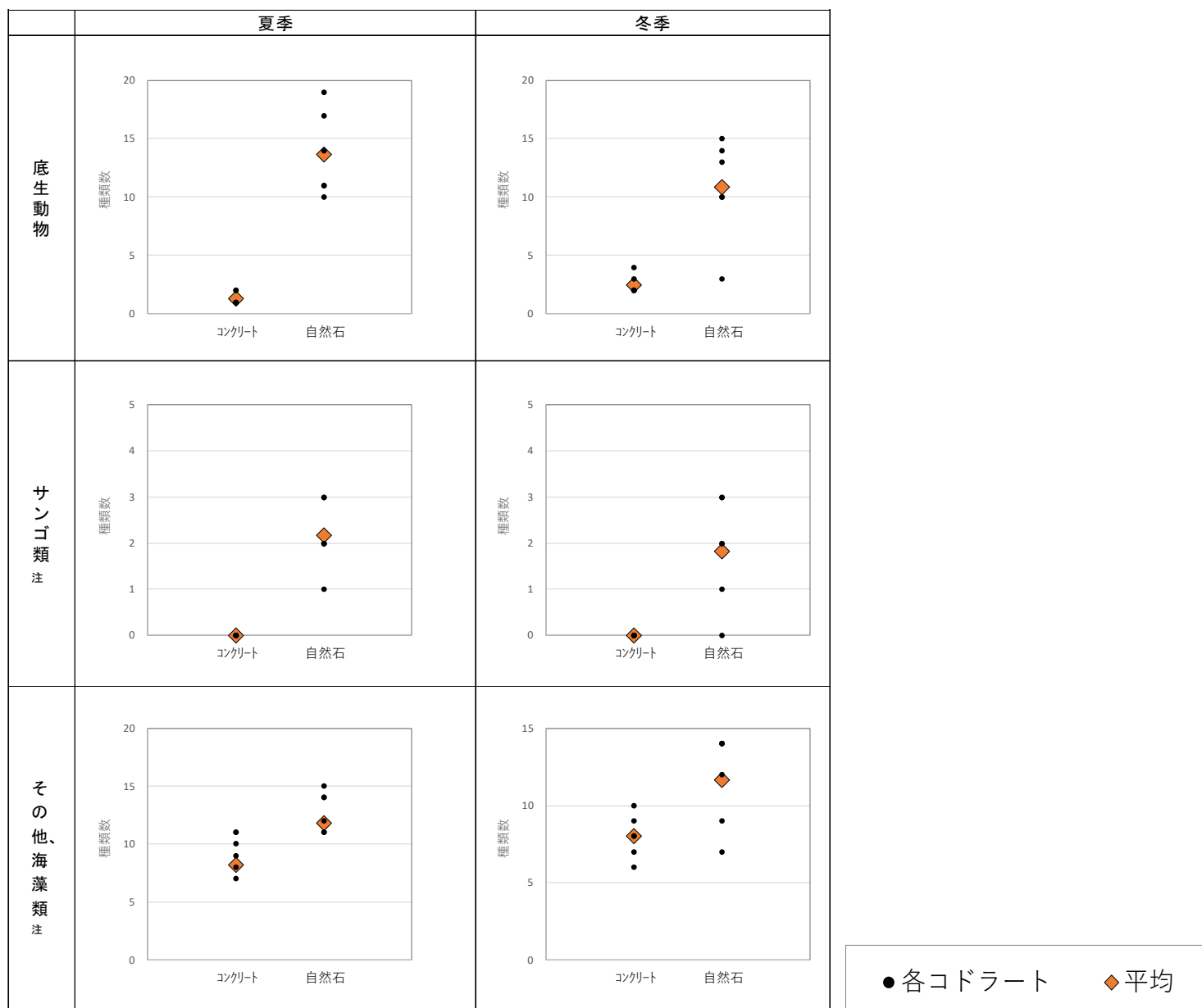
3: 自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。

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。

5: 「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。

【自然石塊根固被覆ブロック】

コンクリート部と自然石との比較(令和4年度)



注1:「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。

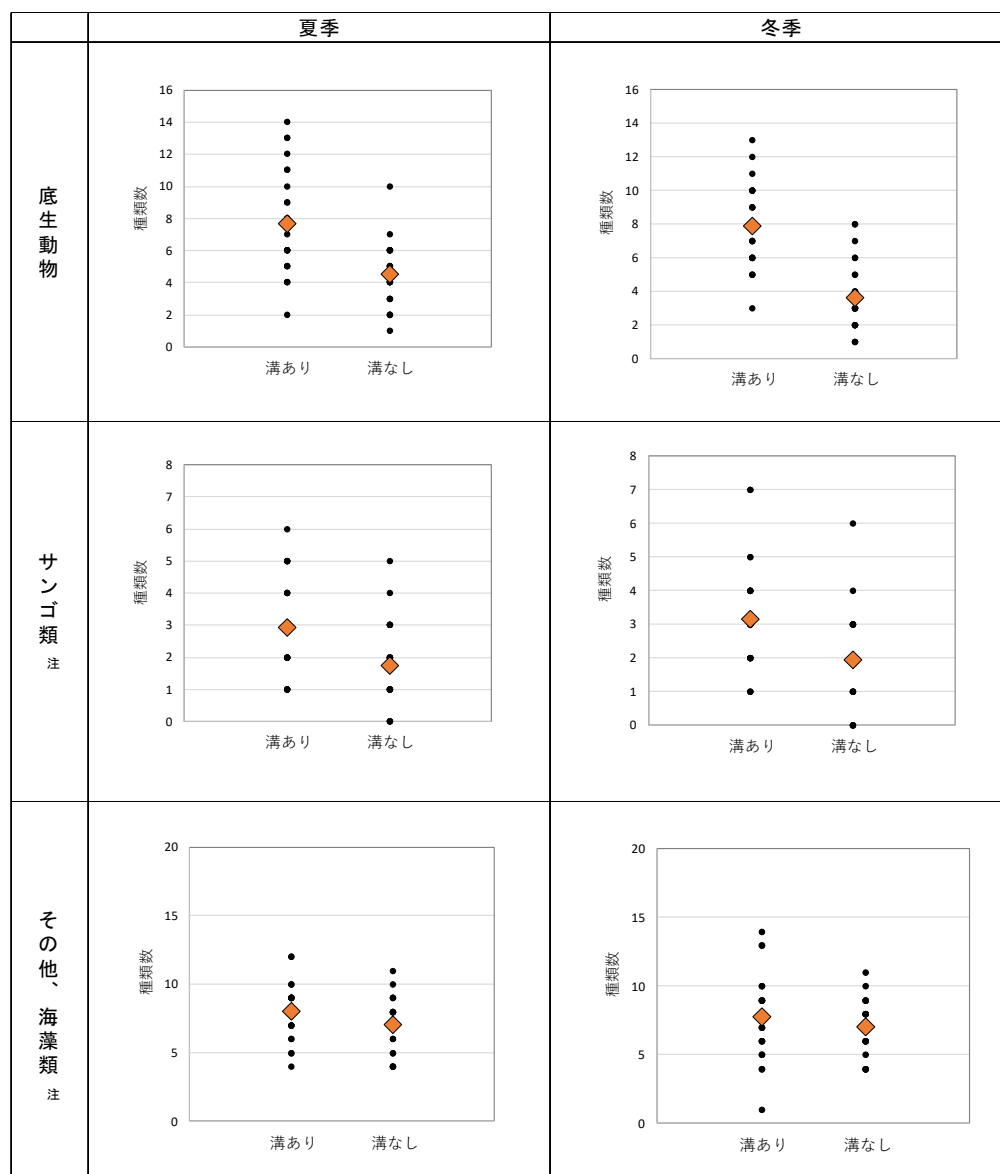
2: 各コドラートが同じ数値の場合は、図上の点が重複していることがある。

3: サンゴ類については、小型群体のため、属止めで整理している。

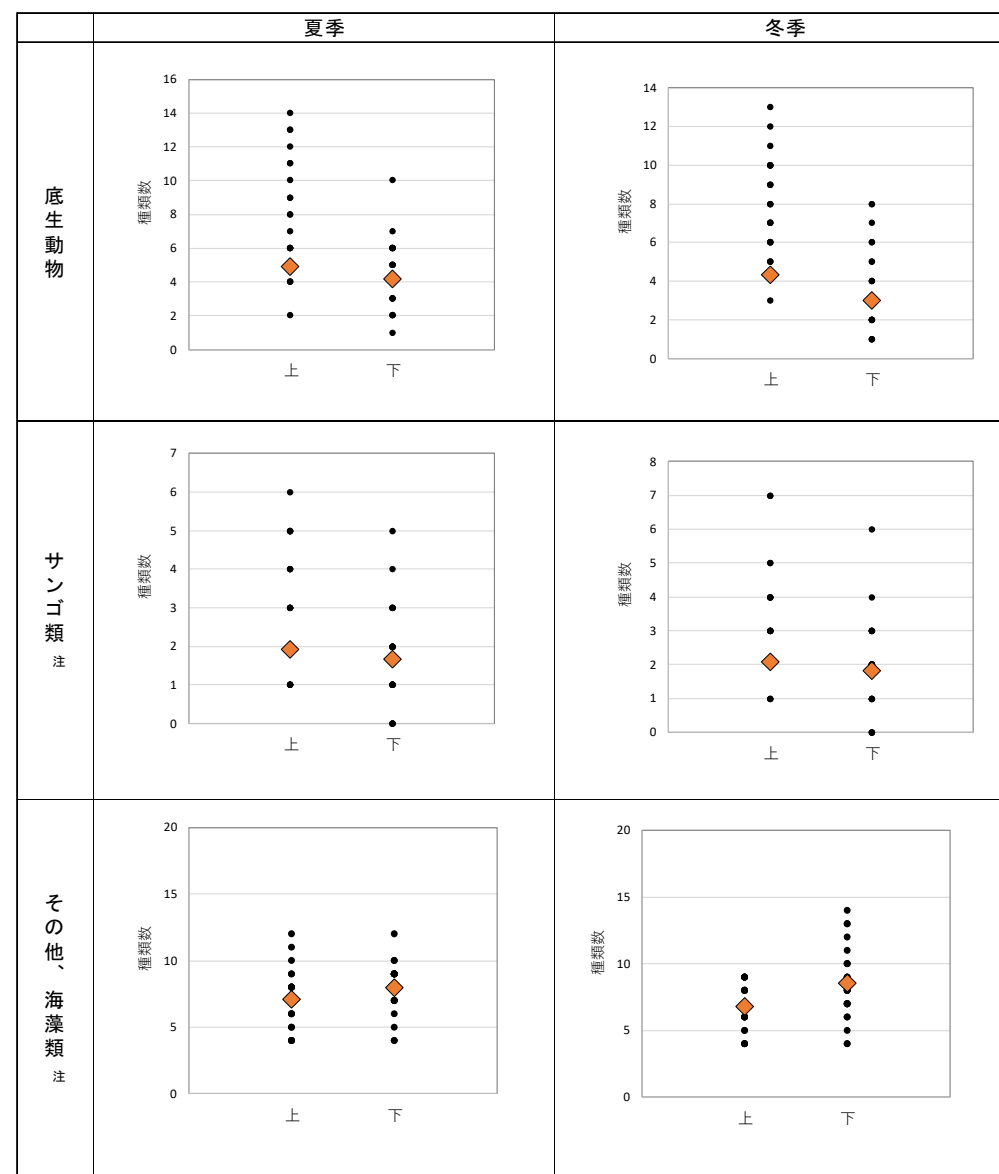
【凹凸消波ブロック】

本編p72-73

溝の有無による比較(令和4年度)



水深帯による比較(令和4年度)



注1:「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。

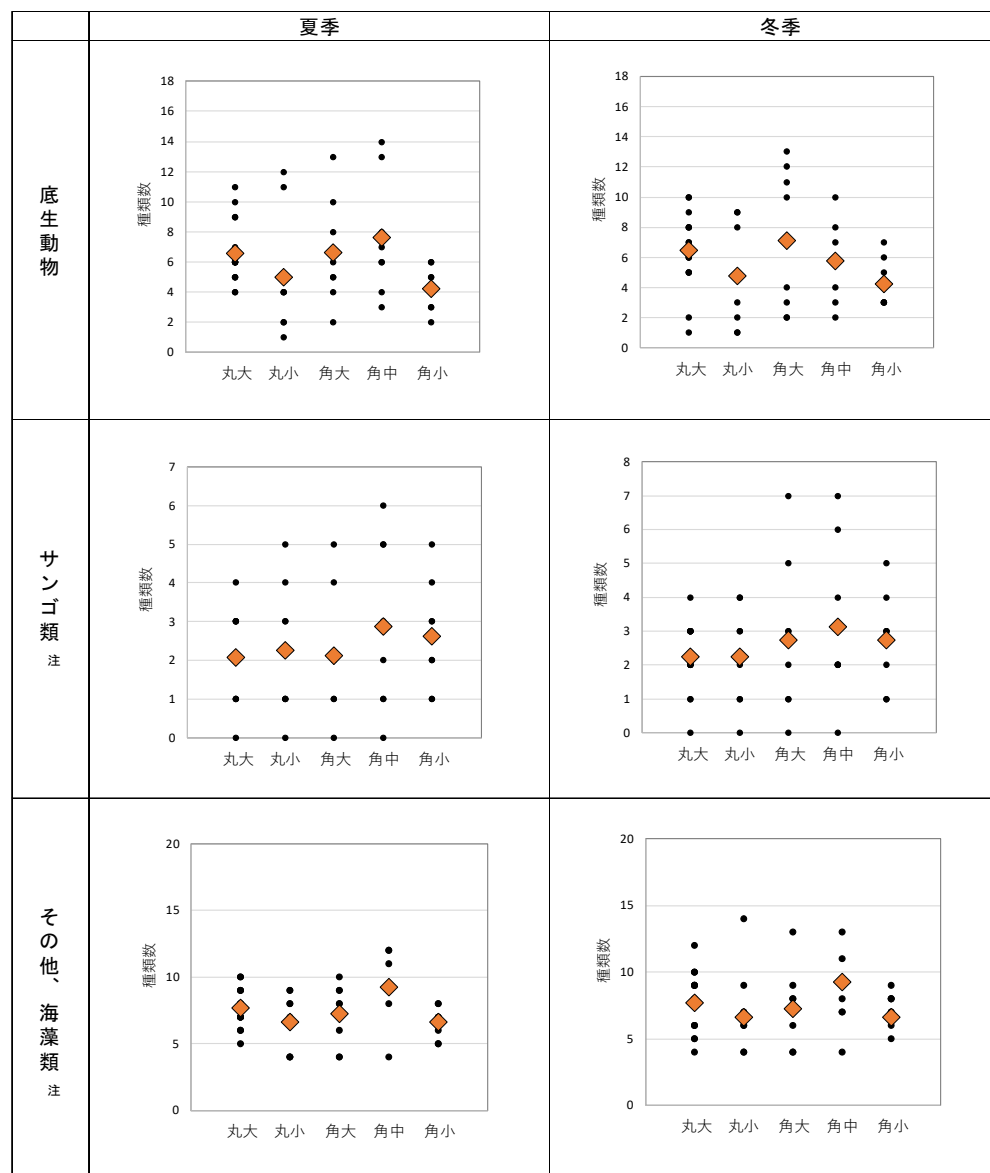
注2: 各コドラートが同じ数値の場合は、図上の点が重複していることがある。

注3: 「上」はおおよそ水深1~2m、「下」はおおよそ水深8~9mを指す。

注4: サンゴ類については、小型群体のため、属止めで整理している。

● 各コドラート ◆ 平均

基盤による比較(令和4年度)




丸大：丸型消波ブロック（大）
 丸小：丸型消波ブロック（小）
 角大：角型消波ブロック（大）
 角中：角型消波ブロック（中）
 角小：角型消波ブロック（小）

● 各コドラート ◆ 平均

注1:「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。

注2: 各コドラートが同じ数値の場合は、図上の点が重複していることがある。

注3: サンゴ類については、小型群体のため、属止めで整理している。

自然石護岸	 <p>1cm</p> <p>ヒメクワノミカニモリ</p>	 <p>1cm</p> <p>コウダカカラマツガイ</p>	 <p>2cm</p> <p>ヒバリガイモドキ</p>	 <p>1cm</p> <p>藍藻綱</p>
被覆ブロック	 <p>2cm</p> <p>ミナミタワシウニ</p>	 <p>5cm</p> <p>ヒメシャコ</p>	 <p>25cm</p> <p>コユビミドリイシ</p>	 <p>1cm</p> <p>リュウキュウガサ</p>
消波ブロック	 <p>3cm</p> <p>アカツメサンゴヤドカリ</p>	 <p>20cm</p> <p>左:トゲスギミドリイシ 右:クシハダミドリイシ</p>	 <p>15cm</p> <p>ハナヤサイサンゴ</p>	 <p>10cm</p> <p>イワノカワ科</p>

2.1 陸域改変区域に分布する重要な種(動植物種)

- 陸域改変区域を踏査し、重要な種の確認地点などについて記録を行った。
- 陸域改変区域に分布する重要な動植物種について、令和4年度夏季に17種、冬季に13種が確認された。

重要な種の確認状況

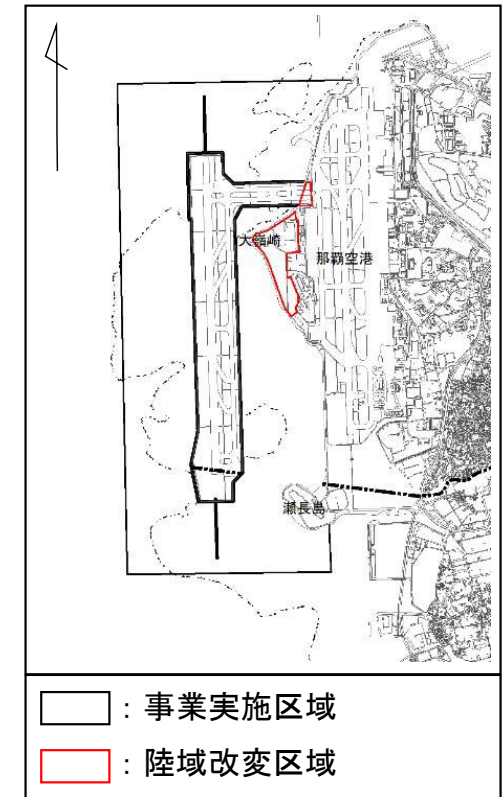
分類群	No.	和名	重要な種の選定基準	工事前												工事中												供用時																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				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				R3年度				R4年度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季

注1：平成27年度春季に、大嶺崎周辺のため池で確認されたカワツルモ（環境省RDB：準絶滅危惧、沖縄県RDB：絶滅危惧ⅠB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。

3：沖縄本島南部に生息するヒナコウモリ科のコウモリはアブラコウモリあるいはリュウキュウコウモリであり、アブラコウモリは沖縄県RDBで絶滅危惧Ⅱ類、リュウキュウコウモリは沖縄県RDB・環境省RLで絶滅危惧Ⅱ類かつ国内希少野生動物植物種に指定されているため、重要な種として扱った。

4：令和元年度冬季以降、連絡誘導路の取り付け部では調査を行っていない。



重要種保護のため位置情報は表示しない。

令和4年度に新たに確認された重要な種

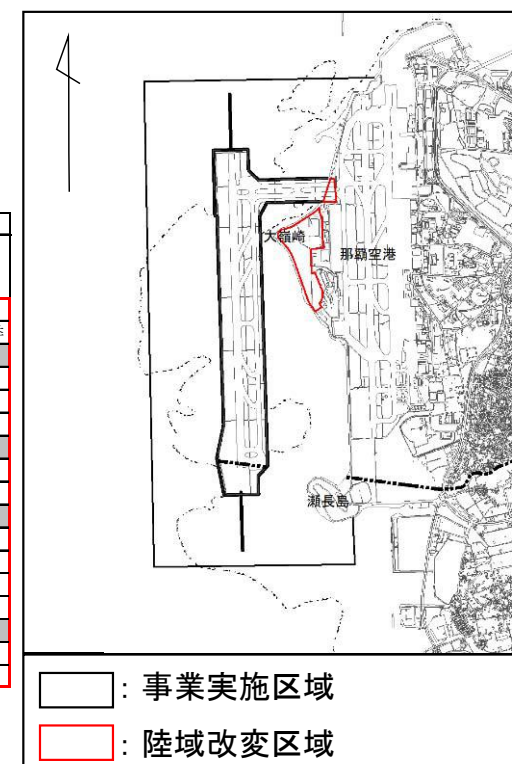
2.1 陸域改変区域に分布する重要な種(植物群落)

- 陸域改変区域を踏査し、重要な種の確認地点などについて記録を行った。
- 令和4年度には、平成29年度から引き続き、計6群落を確認され、群落数に変化はみられていない。
- 生育状況については、夏季にパラグラス群落の拡大に伴い、ヒメガマ群落の縮小が確認された。令和元年度に工事は終了しており、ため池周辺で工事等は実施されていない。

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		R3年度		R4年度	
								春季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
F. 海岸砂丘植生																													
F5 キダチハマグルマ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
F8 ハマササゲ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
F9 グンバイヒルガオ群落		10	該当 (D)	掲載						○	○	○	○																
G. 湿地植生																													
G1 ヨシ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
G2 ヒメガマ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
H. 隆起サンゴ礁植生																													
H1 アダン群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
H2 オオハマボウ群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○																				
H4 クサトベラ群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○																			
H7 コウライシバ群落		10	該当 (D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○																
I. 休耕地・路傍雑草群落																													
15 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	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。
 4：令和元年度冬季以降、連絡誘導路の取り付け部では調査を行っていない。



重要種保護のため位置情報は表示しない。

陸域改変区域に分布する重要な植物群落の確認状況(令和4年度夏季)

重要種保護のため位置情報は表示しない。

陸域改変区域に分布する重要な植物群落の確認状況（令和4年度冬季）

2.2 コアジサシの繁殖状況

- 陸域改変区域内におけるコアジサシの個体数、行動等を記録した。
- アジサシ類調査において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DB: 減少傾向

コアジサシ

コアジサシの営巣状況

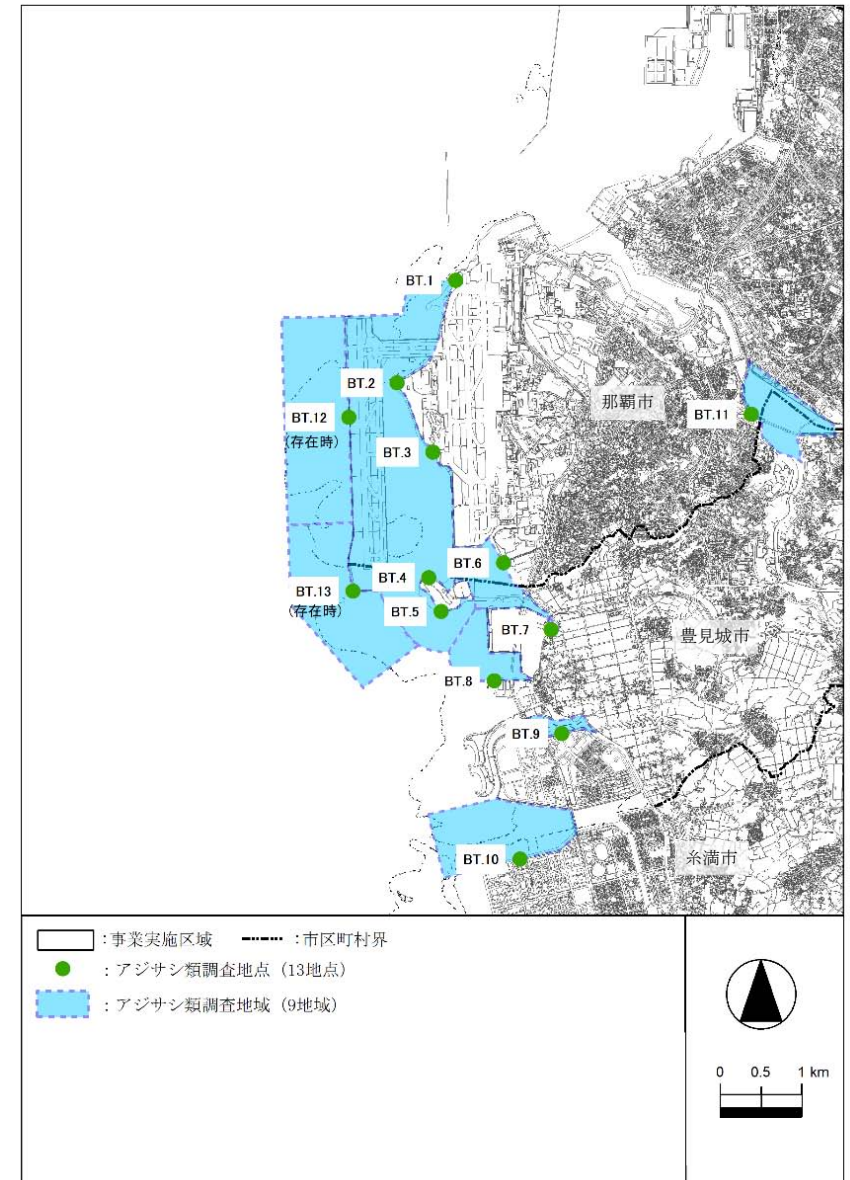
重要種保護のため位置情報は表示しない。



任意踏査ルート

3.4 アジサシ類

- 定点を設定し、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地点当たり30~60分程度実施した。調査は令和4年6月に実施した。
- 令和4年度調査ではコアジサシが延べ435回、ベニアジサシが延べ22回、エリグロアジサシが延べ95回、確認された。
- 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ている。



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	令和3年度	令和4年度
コアジサシ	832	248	277	458	609	836	637	452	215	435
ハシブトアジサシ	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
ベニアジサシ	11	172	331	177	21	425	734	25	4	22
エリグロアジサシ	8	65	22	221	19	8	11	3	10	95
クロハラアジサシ	1	7	1	3	1	1	42	0	9	0
マミジロアジサシ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ハジロクロハラアジサシ	0	2	0	3	0	0	0	2	0	0
アジサシ属の一種	131	59	23	0	0	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 令和4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>

- 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵、底生動物(メガロベントス)、サンゴ類、クビレミドロ
⇒令和4年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内であった。
- 水質
⇒令和4年度調査結果は、St.4、9、10のSS及び濁度を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。
- 稚仔魚
⇒令和4年度調査結果は、St.2、4、7の個体数を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。
- 魚類
⇒令和4年度調査結果は、St.5の種類数を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。
- 底質、底生動物(マクロベントス)
⇒令和4年度の調査結果は、St.2、4を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。
- 海草藻場
⇒令和4年度の調査結果は、海草藻場の面積は概ね工事前の変動範囲内であり、被度については、閉鎖性海域で低下がみられるものの、改変区域西側及び対照区と同様の変動であり、自然変動と考えられる。
- カサノリ類
⇒分布面積は工事前の変動範囲を下回っているものの、継続的に分布が確認される場所がみられている。

＜海域生物＞

- 付着生物

⇒新たに出現した護岸への生物の着生が確認されている。

なお、環境保全措置として設置した自然石塊根固被覆ブロックにおいては、コンクリート部よりも自然石部において比較的多くの底生動物、サンゴ類が着生する傾向にあった。また、自然石護岸及び凹凸消波ブロックにおいても、生物が利用している状況が確認された。

＜陸域生物＞

- 陸域改変区域に分布する重要な動植物種について、令和4年度夏季に17種、令和4年度冬季に13種が確認された。
- 令和4年度には、平成29年度から引き続き、計6群落が確認され、群落数に変化はみられていない。また、生育状況については、夏季にパラグラス群落の拡大に伴い、ヒメガマ群落の縮小が確認された。令和元年度に工事は終了しており、ため池周辺で工事等は実施されていないことから、自然変動と考えられる。
- 陸域改変区域でコアジサシの営巣は確認されなかったものの、アジサシ類調査において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ている。

4.1 令和4年度の事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ

- 粒度組成については、シルト・粘土分がわずかに工事前の変動範囲を上回った地点がみられてものの、粒度組成で大きな変化はみられなかった。

- 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。

- 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。

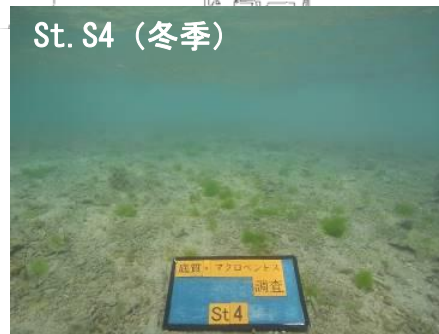
- St.2,4,9のSPSSが工事前の変動範囲を上回った。
- St.2では、夏季にマクロベントスの種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回った。
- St.4では冬季にマクロベントスの個体数が工事前の変動範囲を上回った。

伊良波排水路
からの流入

St. S3 (冬季)



St. S4 (冬季)



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

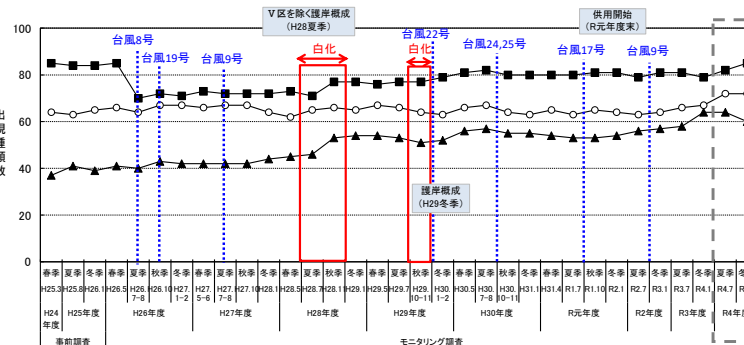
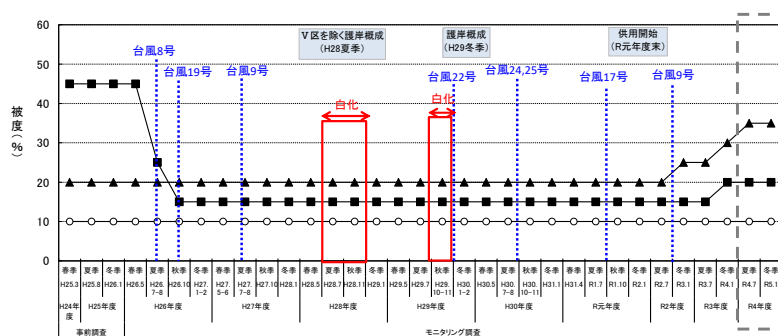
参考資料

2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

3) 定点調査(対照区)

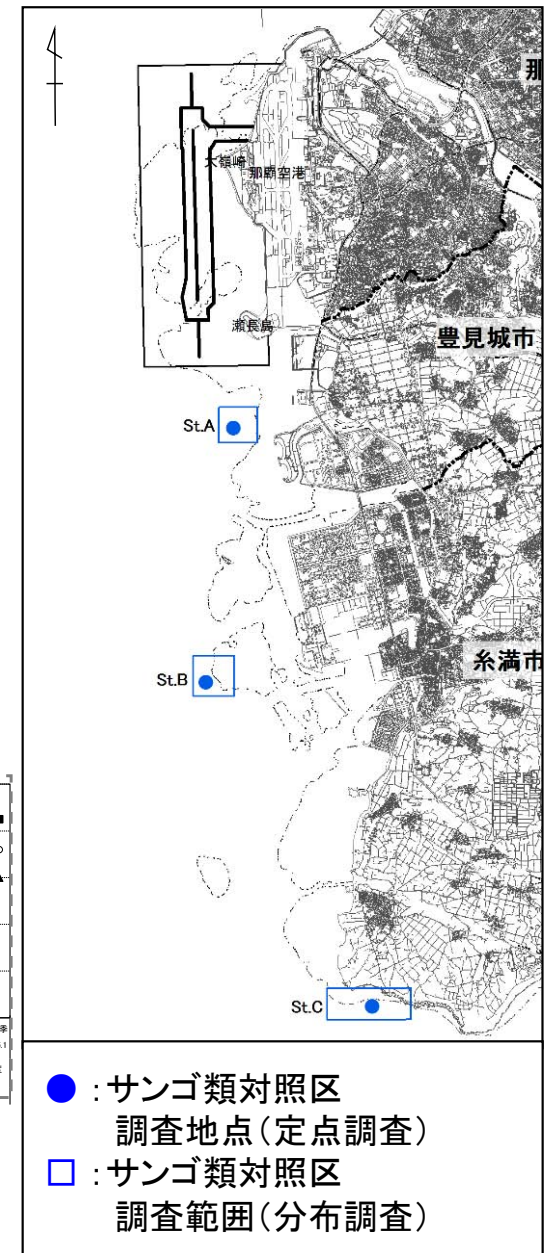
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラート内において、潜水目視観察により、サンゴ類の種類等を記録した。
- 令和4年度におけるSt.A～Cの総被度は、それぞれ35%、10%、20%であり、出現種数は、St.Aで60～64種、St.Bで72種、St.Cで82～85種であった。St.B,Cでは小型の多種のサンゴが成育している。St.Aはミドリイシ属(枝状・テーブル状)の成長により、被度の増加が確認された。St.B、Cでは、令和3年度冬季と比較して被度の変化はみられなかった。



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。

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

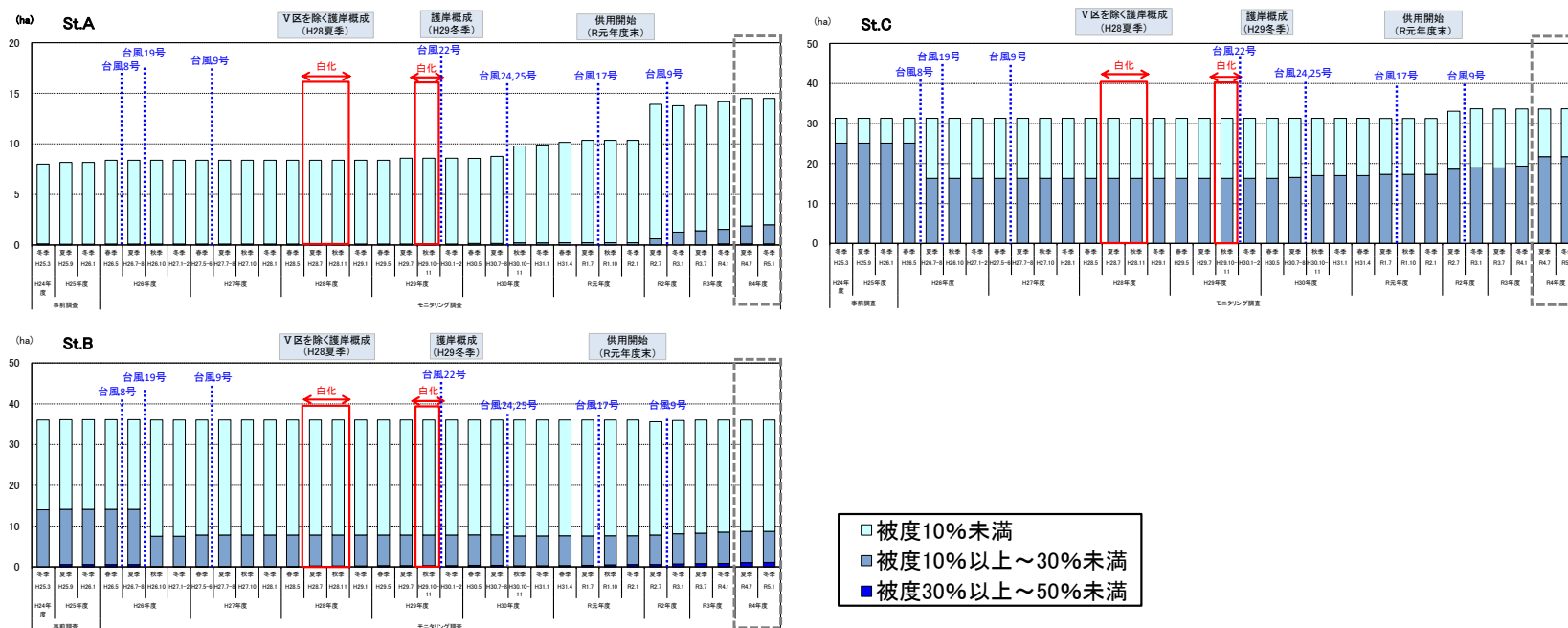


2.5 海域生物

2.5.7 サンゴ類

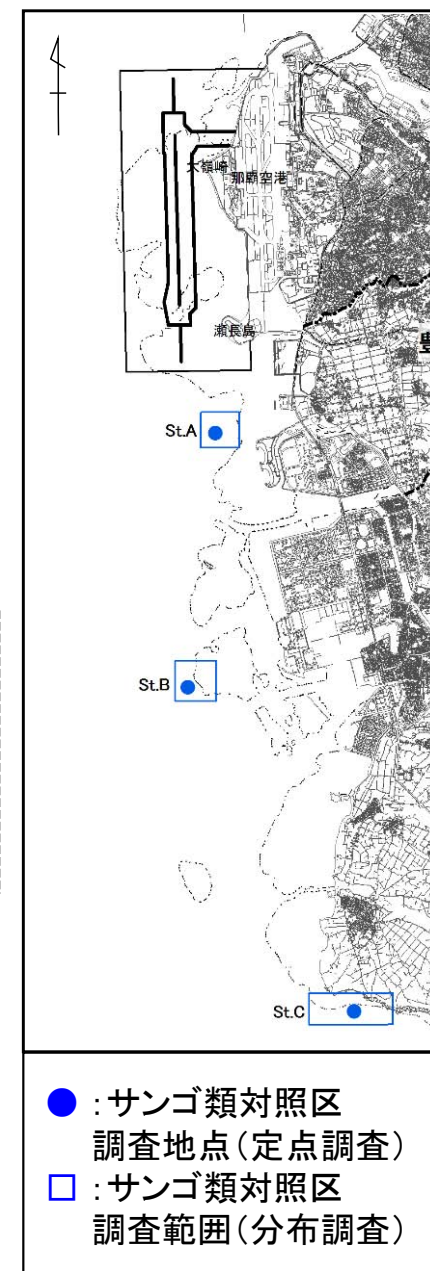
4) 分布調査(対照区)

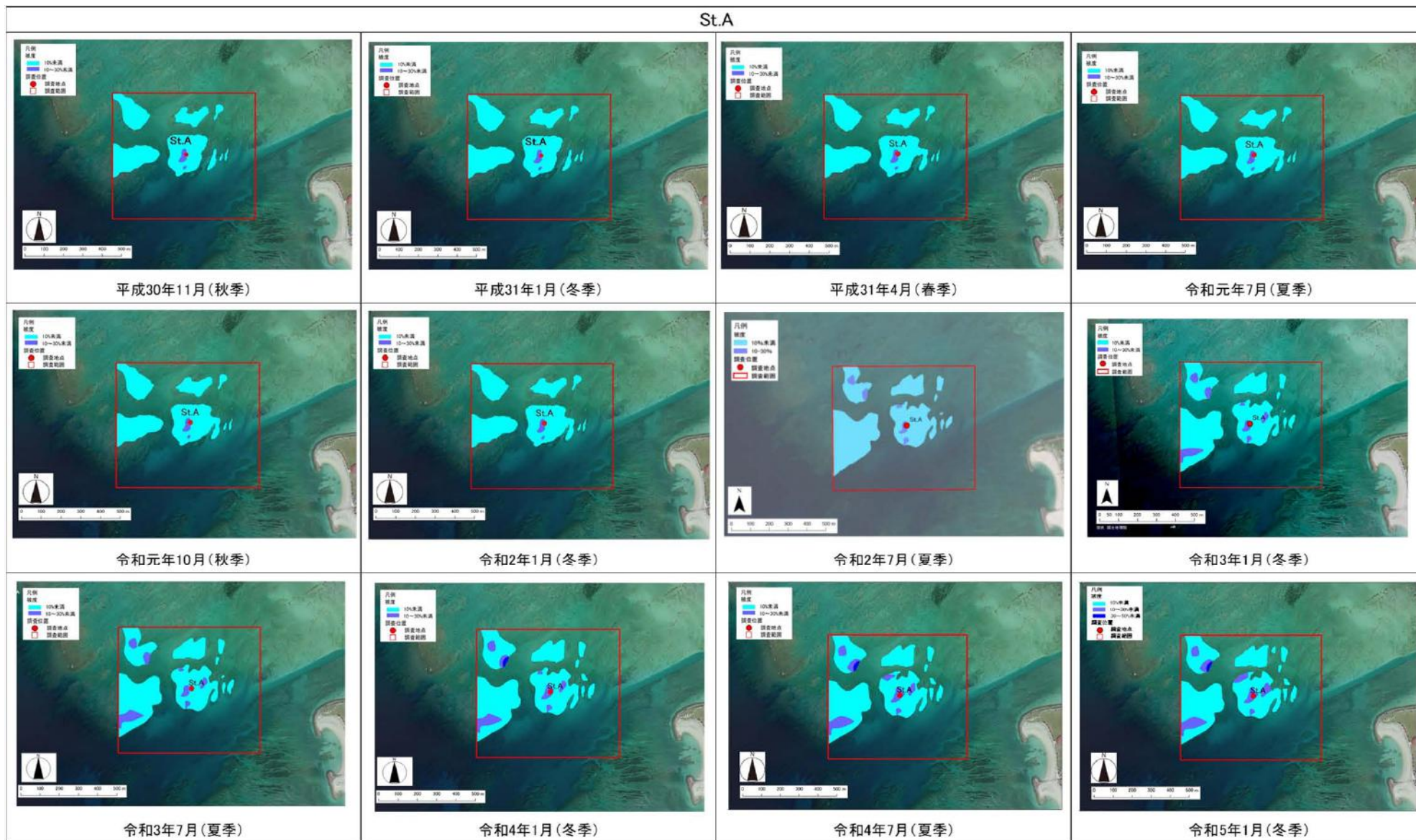
- 事業実施区域周辺と同様、マンタ法等によりサンゴ類の種類等を記録した。
- 令和4年度には、St.Aにおいて分布面積及び被度10%以上の分布域が増加し、St.B、Cにおいても、被度10%以上の分布域が若干増加した。分布面積や被度10%以上の分布域の増加は、サンゴ類の加入や成長に伴うものであった。



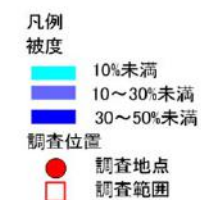
注: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

サンゴ類(対照区)の分布面積の経年変化

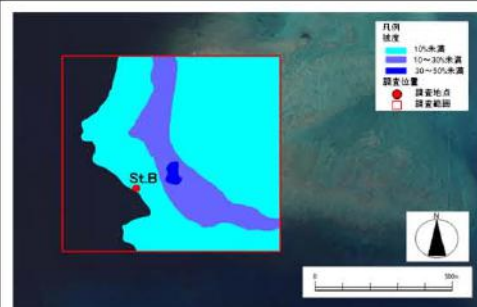




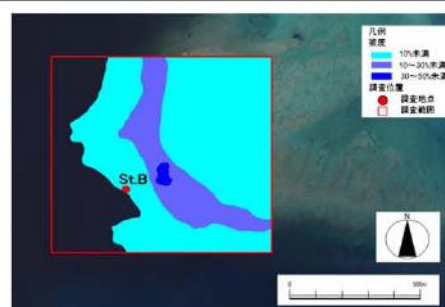
対照区(St.A)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化



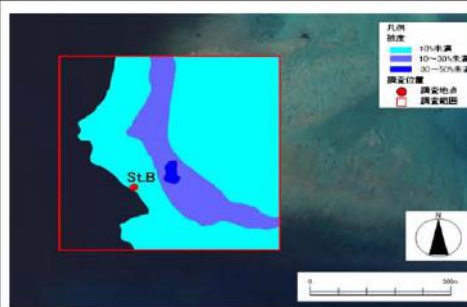
St.B



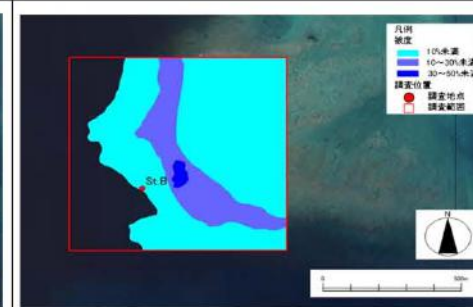
平成30年10月(秋季)



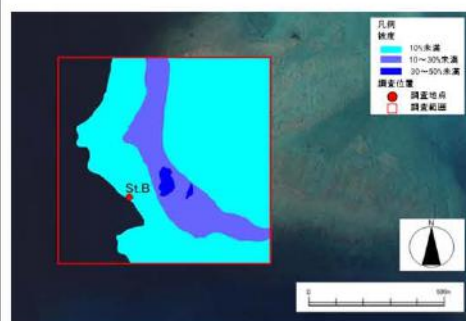
平成31年1月(冬季)



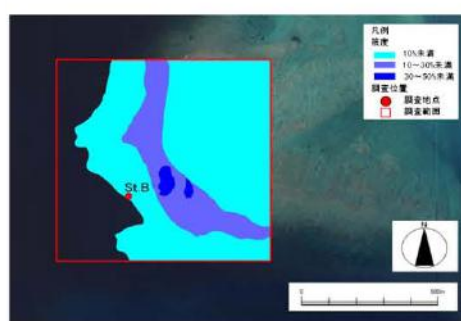
平成31年4月(春季)



令和元年7月(夏季)



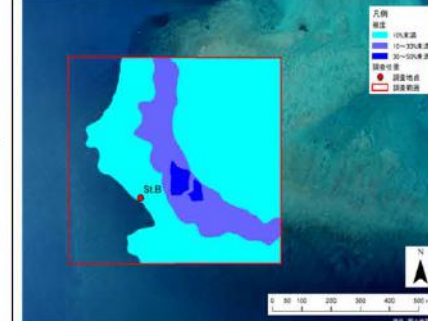
令和元年10月(秋季)



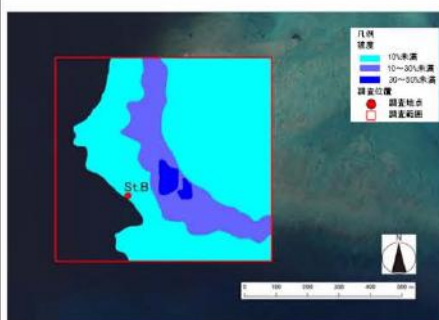
令和2年1月(冬季)



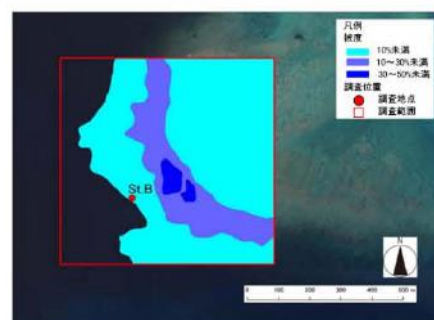
令和2年7月(夏季)



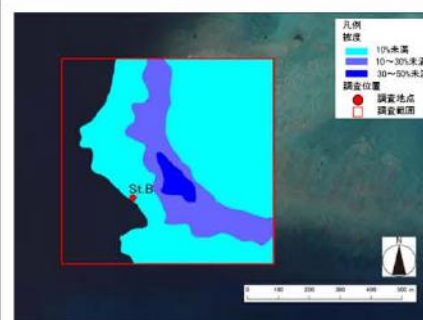
令和3年1月(冬季)



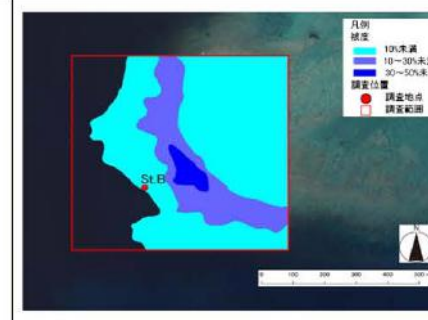
令和3年7月(夏季)



令和4年1月(冬季)

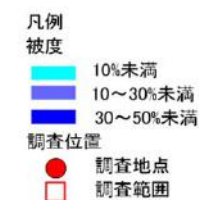


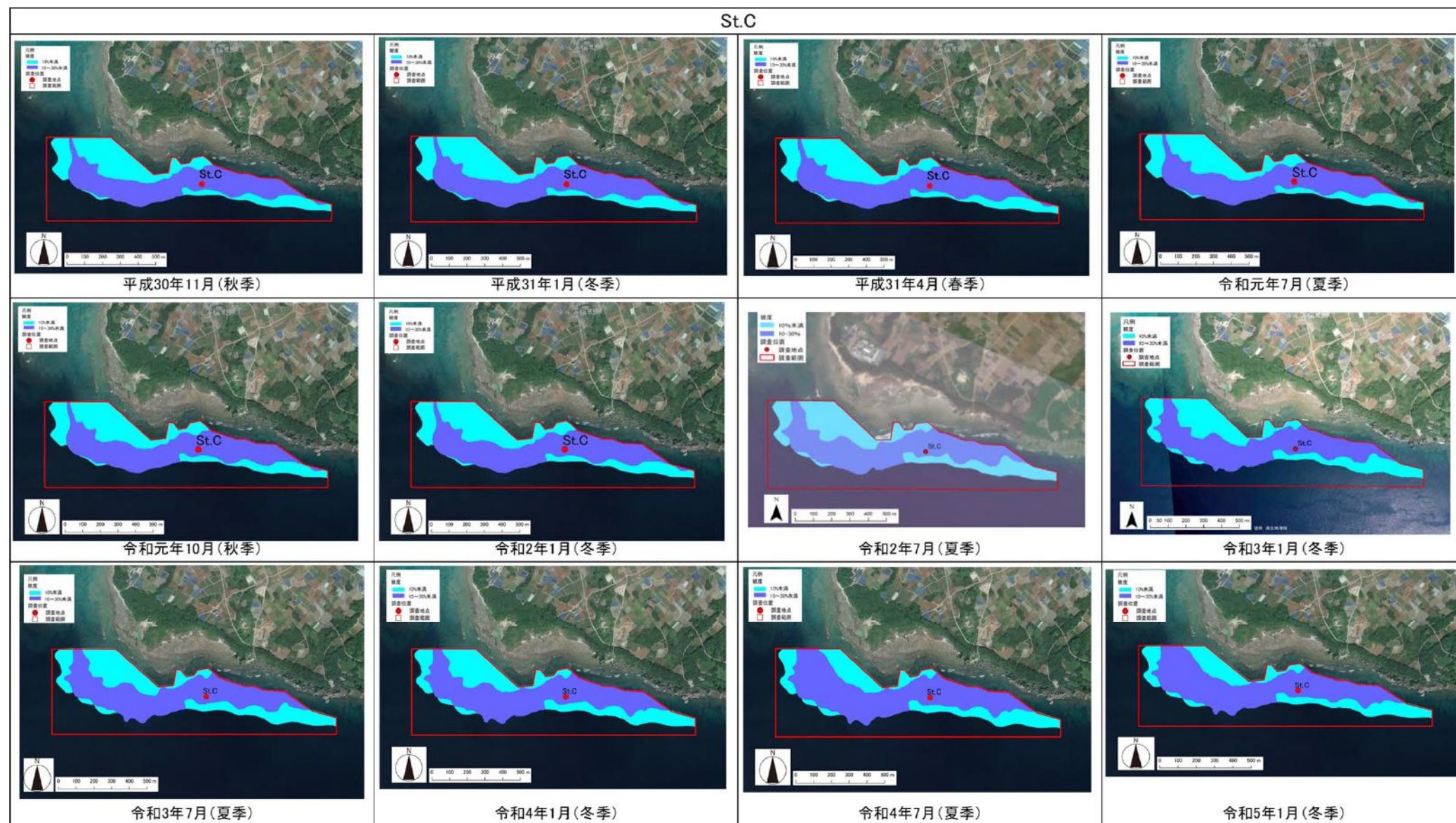
令和4年7月(夏季)



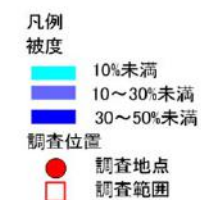
令和5年1月(冬季)

対照区(St.B)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化





対照区(St.C)におけるサンゴ類の分布状況の経年変化

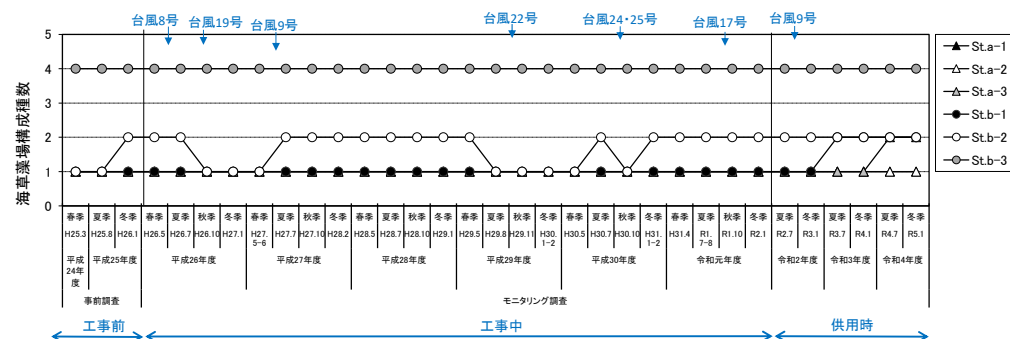
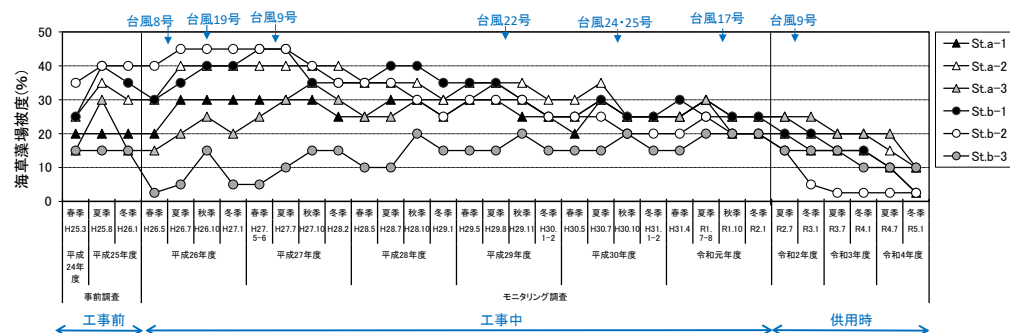


2.5 海域生物

2.5.8 海草藻場

2) 定点調査(対照区)

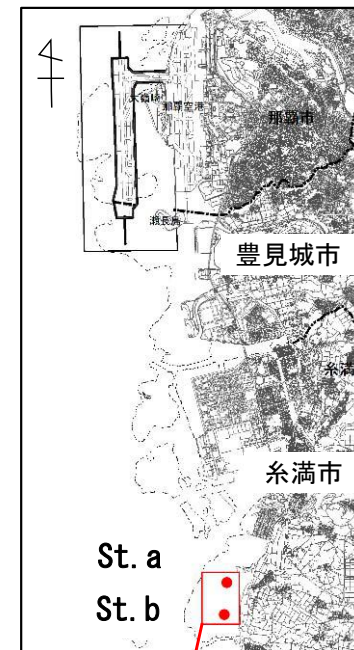
- 事業実施区域周辺と同様、5m×5mコドラート内において、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。
- 令和4年度においては、令和3年度と比べ、6地点中4地点(St.a-1、a-2、a-3、b-1)で被度が低下した。
- 過年度にも被度の低下がみられ、St.a-1で過年度よりサンゴ類が増加しており、St.a-2で令和3年度冬季に葉枯れ割合が20%と比較的高い状況がみられ、St.b-1では葉長が短いリュウキュウスガモが多くみられた。



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。

海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

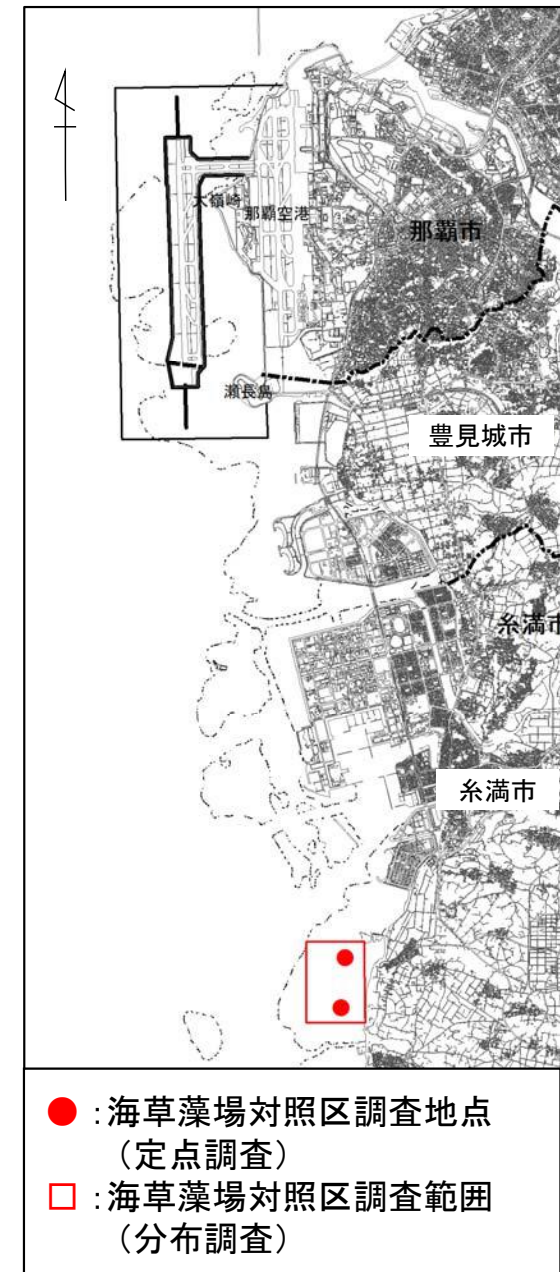


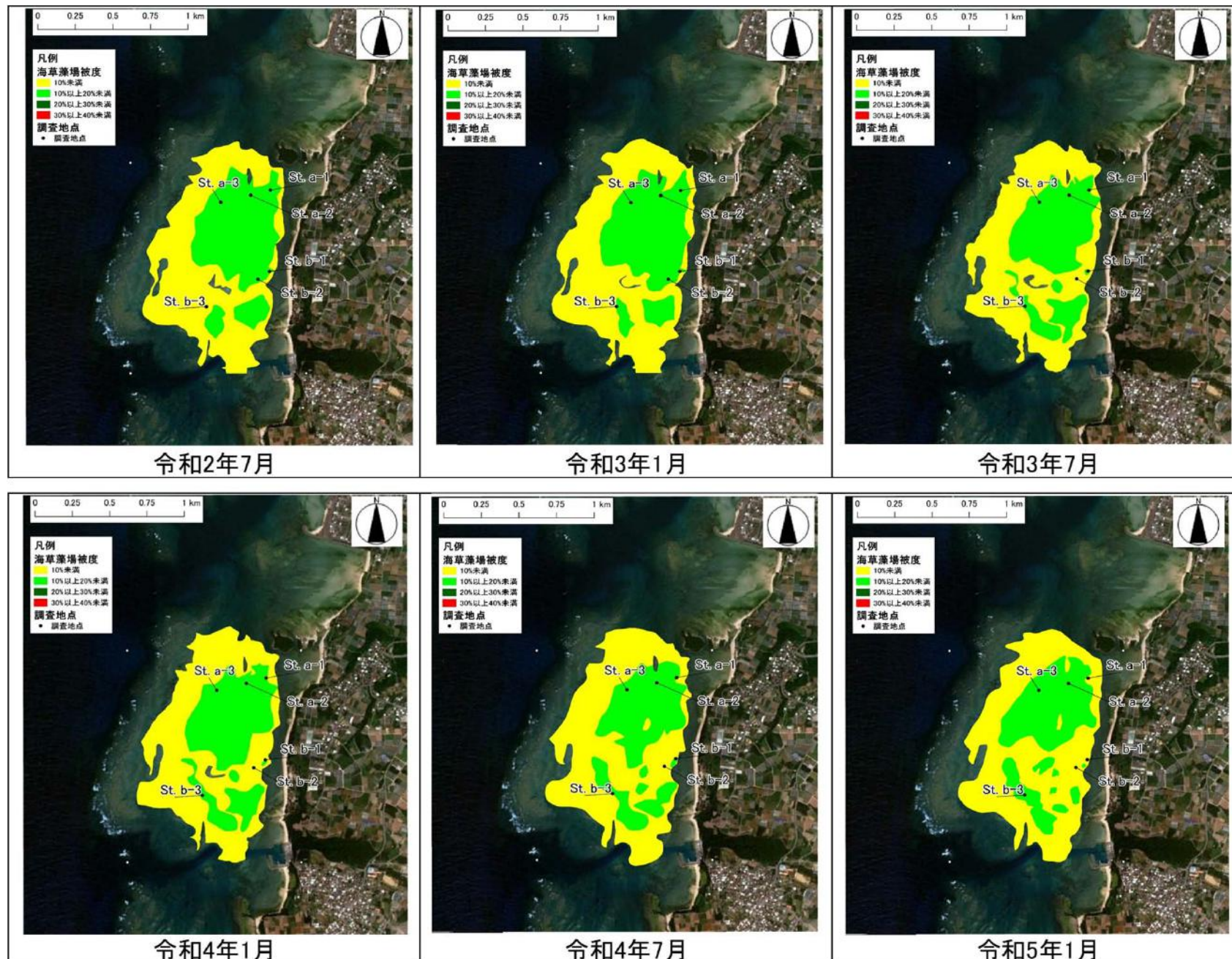
- : 海草藻場対照区調査地点 (定点調査)
- : 海草藻場対照区調査範囲 (分布調査)

3.6 海草藻場

3) 分布調査(対照区)

- 令和4年度の海草藻場の分布面積は94.2～96.0haであり、事前調査の変動範囲を上回っていた。
- 被度区分の分布面積を過年度と比較すると、被度20%以上の被度の高い分布域は、事後調査を開始した平成26年5月以降安定して推移していたが、平成30年1～2月以降減少傾向にあり、被度30%以上の区域は平成30年1～2月以降、被度20～30%未満の区域は令和2年2月以降みられておらず、事前調査の変動範囲を下回った。





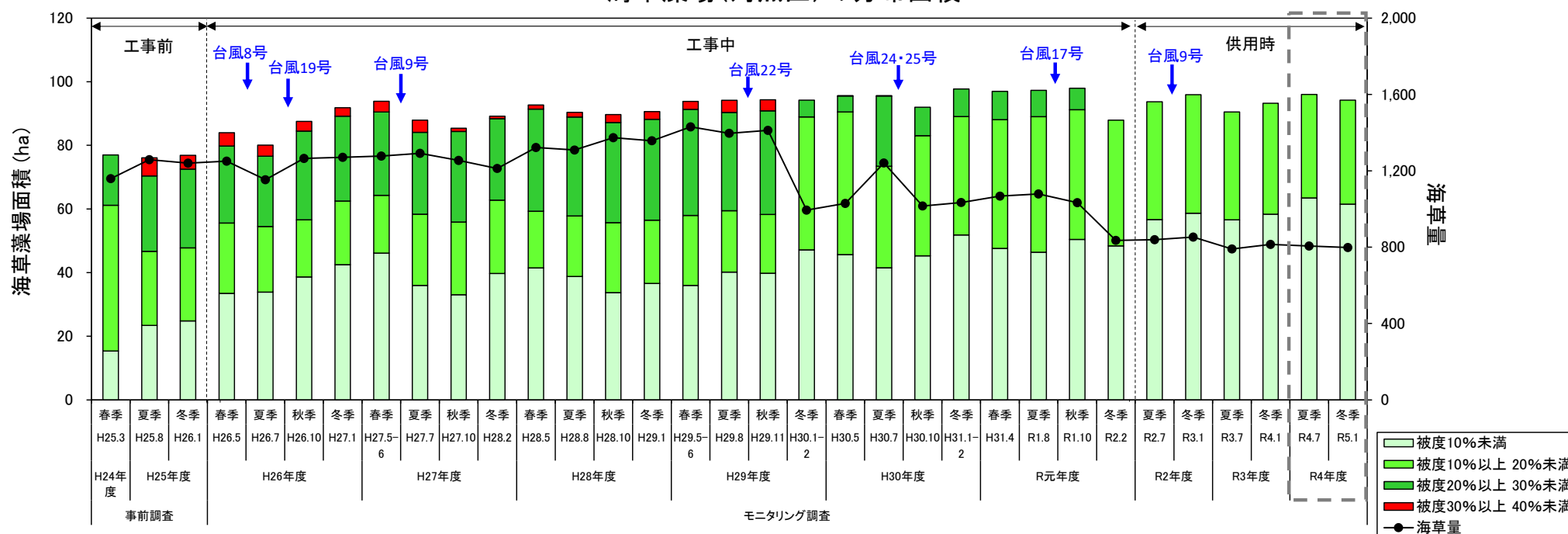
対照区における海草藻場の調査結果

海草藻場(対照区)の分布面積の経年変化

单位: ha

被度	事前調査			モニタリング調査																												単位：ha					
	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		R3年度		R4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	R2.7	R3.1	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1				
	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	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	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	56.7	58.7	56.6	58.4	63.5	61.5				
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	33.9	34.9	32.6	32.7				
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	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	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	95.9	90.5	93.2	96.0	94.2				
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	791.1	814.9	805.8	798.8				

海草藻場(対照区)の分布面積



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%未滿(中間值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 $(35 \times w + 25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

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