

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

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

<目次>

1.	事後調査及び環境監視調査の概要	1
2.	事後調査	3
2.1	陸域改変区域に分布する重要な種	3
2.2	コアジサシの繁殖状況	38
2.3	移植生物	40
2.3.1	移植後モニタリング	40
2.4	付着生物	41
2.5	海域生物	77
2.5.1	植物プランクトン	77
2.5.2	動物プランクトン	84
2.5.3	魚卵・稚仔魚	90
2.5.4	魚類	101
2.5.5	底生動物（マクロベントス）	108
2.5.6	大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）	129
2.5.7	サンゴ類	151
2.5.8	海草藻場（定点調査）	205
2.5.9	クビレミドロ	229
2.5.10	海域生物の生息・生育環境（水質）	247
2.5.11	海域生物の生息・生育環境（底質）	267
2.5.12	海域生物の生息・生育環境（潮流）	287
3.	環境監視調査	288
3.1	土砂による水の濁り（水質）	288
3.2	土砂による水の濁り（底質）	290
3.3	ヒメガマ群落	291
3.4	アジサシ類	292
3.5	動植物種の混入調査	304
3.6	海草藻場（分布調査）	305
3.7	カサノリ類	348
4.	まとめ	385
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	385

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）

1. 事後調査及び環境監視調査の概要

表 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		P3～37 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		P38～39	
	海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植後モニタリング		移植後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回 ^{注2}		P40 に記載。(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 ^{注2}		P40 に記載。(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	P41～76 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	P77～83 に記載。
			動物プランクトン				P84～89 に記載。
			魚卵・稚仔魚				P90～100 に記載。
			魚類				P101～107 に記載。
			底生動物(マクロベントス)				P108～128 に記載。
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)				P129～150 に記載。
			サンゴ類(定点調査)				P151～161,177～184 に記載。
			サンゴ類(分布調査)				P162～176,185～204 に記載。
			海草藻場(定点調査)				P205～220,221～228 に記載。
			クビレミドロ				4～6月及び1～3月に月1回
		生息・生育環境	水質		四季	夏季・冬季	P247～266 に記載。
			底質		四季	夏季・冬季	P267～286 に記載。
			潮流		—	夏季・冬季	P287 に記載。存在時(平成30年度冬季・令和元年度夏季)
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			外観
	底質(汚濁防止膜内外)		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	—	P292～303	
		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	P305～347 に記載。	
カサノリ類(分布調査)		冬季	—	P348～384 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ヶ月目,1年目	—	令和2年度で終了。	

表 2 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定

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												
		コアジサシの繁殖状況		-					四季		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		-					四季		夏季・冬季		四季				夏季・冬季					
	動物プランクトン		-					四季		夏季・冬季		四季				夏季・冬季							
	魚卵・稚仔魚		-					四季		夏季・冬季		四季				夏季・冬季							
	魚類		-					四季		夏季・冬季		四季				夏季・冬季							
	底生動物(マクロベントス)		-					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・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					-		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		-					-		四季		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		台風期		-		(存在時の夏・冬)		冬		夏	-	
	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				-						
ヒメガマ群落		-					-		四季		-		春季・秋季				-						
陸域生物・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・海域生態系		海藻藻場(分布調査)		冬季					-		四季		夏季・冬季		四季				夏季・冬季				
	カサノリ類(分布調査)		-					-		冬季		冬季		冬季						-			
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ヶ月目, 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

注2: 評価書において、調査期間については、概ね供用後3年までを想定しているものの、環境影響評価法に基づく環境保全措置等の報告に対する意見、沖縄県環境影響評価条例に基づく事後調査報告書に対する措置の要求及び環境監視委員会等の意見を踏まえ、平成29年度をもって事後調査を終了することとした。

2. 事後調査

2.1 陸域改変区域に分布する重要な種

(1) 調査方法

「自然環境保全基礎調査」（環境省）及び「河川水辺の国勢調査マニュアル」（建設省）等に準拠し、陸域改変区域を踏査し、評価書で提示した重要な種の確認地点などについて記録を行い、可能な限り写真撮影を行った。

●重要な植物種・植物群落

- ・任意踏査法
- ・重要な植物種・植物群落の位置、生育状況等を記録

●重要な動物種

- ・任意踏査法、トラップ法
- ・重要な動物種の個体数、確認位置、生息状況を記録

表 3 工事前の調査で確認された陸域改変区域に分布する重要な種

項目	重要な種
維管束植物	ハリツルマサキ
哺乳類	ワタセジネズミ、ジャコウネズミ、オキナワハツカネズミ、オレイオオコウモリ
鳥類	コアジサシ
昆虫類	ハイイロイボサシガメ、コガタノゲンゴロウ、ヤマトアシナガバチ
陸生貝類	オイランカワザンショウ、ノミガイ
オカヤドカリ類	ヤシガニ、オオナキオカヤドカリ、オカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリ

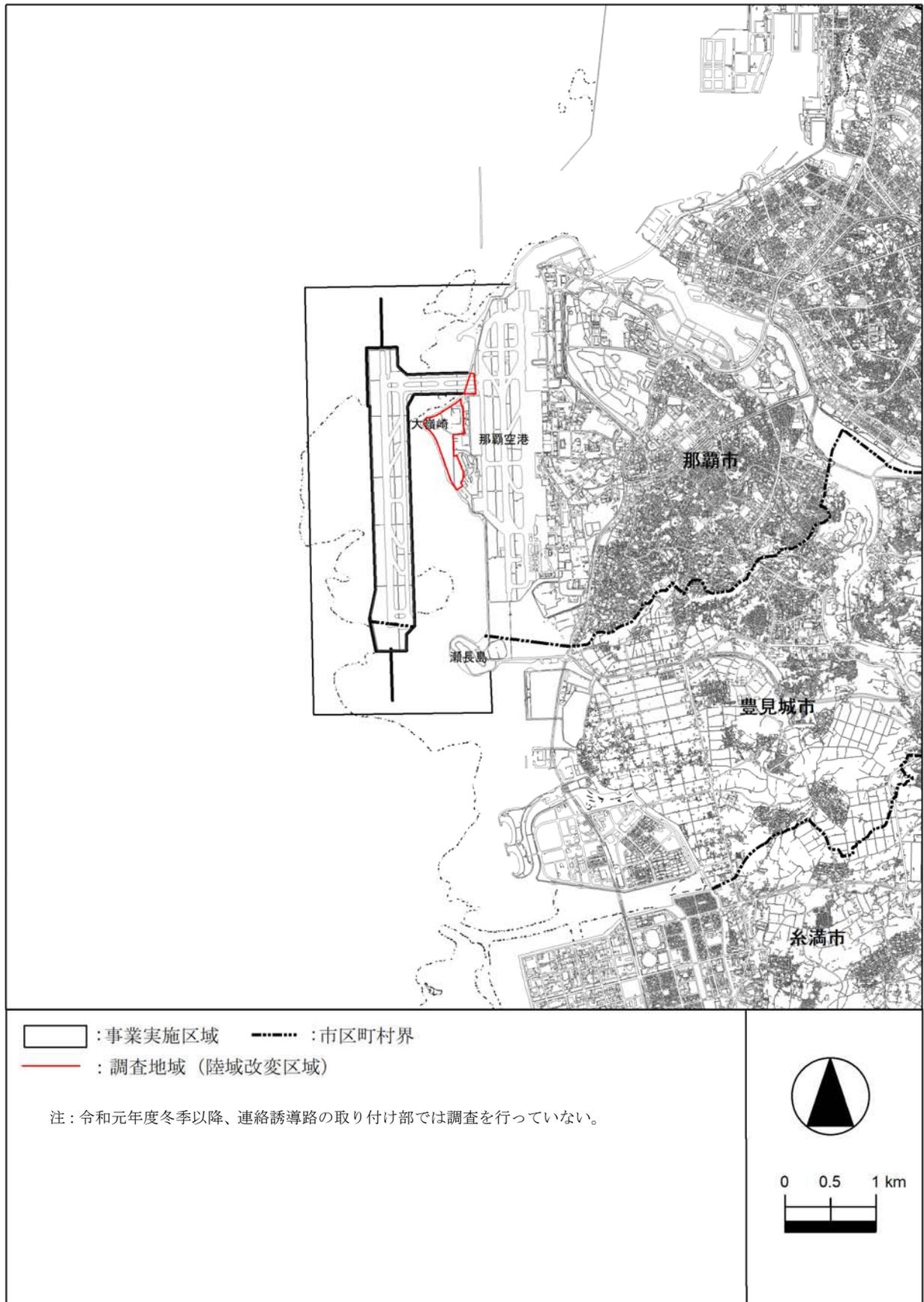


図 1 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(2) 調査時期及び調査期間

表 4 陸域改変区域に分布する重要な種の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
陸域改変区域に分布する重要な種	夏季・冬季		工事の実施時及び供用後3年間を想定

(3) 令和4年度調査結果

1) 重要な植物種・植物群落

① 重要な植物種

確認された重要な植物種一覧は表5及び表6に、確認状況は表7及び表8に、確認位置は図2及び図3に示すとおりである。

なお、調査地域に生育する植物の生育環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価書時の現地調査及び事前調査、事後調査の際に陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）で確認された重要な植物種はハリツルマサキ、ヤリテンツキ、タマハリイの3種であった。令和4年度調査では、陸域改変区域でタマハリイが1種確認された。

また、陸域改変区域外の重要な植物として、イソフジ、ミズガンピ、ハリツルマサキ、タマハリイの4種が確認された。

表 5 陸域改変区域で確認された重要な植物種一覧

調査期日：令和4年8月24日（夏季）
令和5年1月31日（冬季）

No.	分類群	科	和名	学名	調査対象種	選定基準				調査時期	
						①	②	③	④	夏季	冬季
						天然記念物	種の保存法	環境省RL	沖縄県RDB		
1	維管束植物	カヤツリグサ	タマハリイ	<i>Eleocharis geniculata</i>	対象種				準絶滅危惧	○	○
計	1分類群	1科	1種	1種	1種	0種	0種	0種	1種	1種	1種

表 6 陸域改変区域外で確認された重要な植物種一覧

調査期日：令和4年8月24日（夏季）

令和5年1月31日（冬季）

No.	分類群	科	和名	学名	選定基準				調査時期	
					①	②	③	④	夏季	冬季
					天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	沖縄県 RDB		
1	維管束植物	マメ	イソフジ	<i>Sophora tomentosa</i>			絶滅危 惧 IB 類		○	○
2		ミソハギ	ミズガンピ	<i>Pemphis acidula</i>				準絶滅 危惧	○	○
3		ニシキギ	ハリツルマ サキ	<i>Maytenus diversifolia</i>			準絶滅 危惧		○	○
4		カヤツリグサ	タマハリイ	<i>Eleocharis geniculate</i>				準絶滅 危惧	○	○
計	1分類群	4科		4種	0種	0種	2種	2種	4種	4種

以下の①～④のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

① 天然記念物：文化財保護法により、保護されている種及び亜種

- ・特天：国指定特別天然記念物
- ・国天：国指定天然記念物
- ・県天：沖縄県指定天然記念物

② 種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」において以下の項目に選定される種及び亜種

- ・国内希少：国内希少野生動植物種
- ・国際希少：国際希少野生動植物種

③ 環境省 RL：「環境省レッドリスト2020の公表について」（環境省、令和2年3月27日）に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧Ⅰ類：絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧ⅠA類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・絶滅危惧ⅠB類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶滅危惧Ⅱ類：絶滅の危険が増大している種
- ・準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・情報不足：評価するだけの情報が不足している種
- ・地域個体群：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

④ 沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）第3版-菌類 編・植物編-」（平成30年7月9日、沖縄県）に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧Ⅰ類：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧ⅠA類：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・絶滅危惧ⅠB類：沖縄県ではⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶滅危惧Ⅱ類：沖縄県では絶滅の危機が増大している種
- ・準絶滅危惧：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・情報不足：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・絶滅のおそれのある地域個体群：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

表 7 陸域改変区域で確認された重要な植物種の確認状況

調査期日:令和 4 年 8 月 24 日 (夏季)
令和 5 年 1 月 31 日 (冬季)

No.	分類群	和名	重要な種の 選定基準	確認状況
1	維管束植物	タマハリイ	沖縄県 RDB : 準絶滅危惧	陸域改変区域内の道路脇に、夏季調査で 1 地点 2 個体、冬季調査で 1 地点 1 個体確認された。

表 8 陸域改変区域外で確認された重要な植物種の確認状況

調査期日:令和 4 年 8 月 24 日 (夏季)
令和 5 年 1 月 31 日 (冬季)

No.	分類群	和名	重要な種の 選定基準	確認状況
1	維管束植物	イソフジ	環境省 RL : 絶滅危惧 1B 類	陸域改変区域外の連絡誘導路北側の砂浜に、夏季調査で 2 地点 32 個体、冬季調査で 2 地点 29 個体確認された。
2		ミズガンピ	沖縄県 RDB : 準絶滅危惧	陸域改変区域外の連絡誘導路北側の砂浜に、夏季調査及び冬季調査で 1 地点 1 個体確認された。
3		ハリツルマサキ	環境省 RL : 準絶滅危惧	陸域改変区域外の敷地境界のフェンス沿いに、夏季調査及び冬季調査で 7 地点 18 個体確認された。
4		タマハリイ	沖縄県 RDB : 準絶滅危惧	陸域改変区域外の空港内の消防施設付近の草地に、夏季調査で 2 地点 35 個体、冬季調査で 2 地点 22 個体確認された。

<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>
<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>

図 2 重要な植物種の確認位置（陸域改変区域内外、夏季）

<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>
<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>

図 3 重要な植物種の確認位置（陸域改変区域内外、冬季）

② 重要な植物群落

確認された重要な植物群落一覧は表 9 に、選定基準は表 10 及び表 11 に、確認位置は図 4 及び図 5 に示すとおりである。

なお、調査地域に生育する植生の生育環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価書時の現地調査及び事前調査にて、調査範囲及びその周辺で分布が確認された重要な植物群落（調査対象群落）8 群落であった。令和 4 年度調査では、平成 29 年度から引き続き 6 群落を確認され、群落数に変化はみられていない。

表 9 陸域改変区域で確認された重要な植物群落一覧

調査期日：夏季：令和 4 年 8 月 24 日（夏季）
令和 5 年 1 月 31 日（冬季）

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	調査時期	
						夏季	冬季
F. 海岸砂丘植生							
F5 キダチハマグルマ群落		10	該当(D)			○	○
F8 ハマササゲ群落		10	該当(D)			○	○
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		○	○
I. 休耕地・路傍雑草群落							
I5 ナンゴクワセオバナ群落		4			○	○	○
合計 6 群落						6	6

表 10 重要な植物群落の選定基準

略称	基準法令・基準文献等	判定基準
天然記念物	「文化財保護法」 「沖縄県文化財保護条例」 「那覇市文化財保護条例」 「豊見城市文化財保護条例」	国、県、市の天然記念物
植生自然度	「日本の植生Ⅱ」（平成 16 年、環境省自然環境局）	植生自然度 9・10 に該当する植物群落
特定植物群落	「第 2 回特定植物群落調査報告書」（昭和 53 年、環境庁） 「第 3 回特定植物群落調査報告書」（昭和 63 年、環境庁） 「第 5 回特定植物群落調査報告書」（平成 12 年、環境庁）	特定植物群落選定基準（表 11）に該当する植物群落
植物群落 RDB	「植物群落レッドデータ・ブック」（平成 8 年、(財)日本自然保護協会・(財)世界自然保護基金日本委員会）	掲載されている植物群落
その他	学識経験者・委員会・審議会等で指摘のあった群落	指摘群落

表 11 特定植物群落の選定基準

A	原生林もしくはそれに近い自然林
B	国内若干地域に分布するが、極めてまれな植物群落または個体群
C	比較的普通にみられるものであっても、南限、北限、隔離分布等分布限界になる産地にみられる植物群落または個体群
D	砂丘・断崖地・塩沼地・湖沼・河川・湿地・高山・石灰岩地等の特殊な立地に特有な植物群落または個体群で、その群落の特徴が典型的なもの
E	郷土景観を代表する植物群落で、特にその群落の特徴が典型的なもの
F	過去において人工的に植栽されたことが明らかな森林であっても、長期にわたって伐採等の手が入っていないもの
G	乱獲、その他人為の影響によって、当該都道府県で極端に少なくなるおそれのある植物群落または個体群
H	その他、学術上重要な植物群落または個体群

出典：「第 5 回特定植物群落調査報告書」（平成 12 年、環境庁）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 4 重要な植物群落の確認位置（夏季）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 5 重要な植物群落の確認位置（冬季）

2) 重要な動物種

① 哺乳類

確認された重要な種一覧（哺乳類）は表 12 に、確認位置は図 6 及び図 7 に、確認状況は図 8 に示すとおりである。

なお、調査地域に生息する哺乳類の生息環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価時の現地調査及び事前調査の際に陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）で確認された重要な種である 4 種（調査対象種）のうち、ワタセジネズミ、オキナワハツカネズミの 2 種が確認された。陸域改変区域外で重要な哺乳類は確認されなかった。

表 12 陸域改変区域で確認された重要な種一覧（哺乳類）

調査期日：令和 4 年 8 月 22～24 日（夏季）

令和 5 年 1 月 25～27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		① 天然 記念物	② 種の 保存法	③ 環境省 RL	④ 沖縄県 RDB	⑤ 水産庁 DB	夏季	冬季
1	ワタセジネズミ	—	—	準絶滅 危惧	準絶滅 危惧	—	○	○
2	オキナワハツカネズミ	—	—	—	情報 不足	—	○	
計	2 種	0 種	0 種	1 種	2 種	0 種	2 種	1 種

注：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については原則として、「日本の哺乳類 改訂 2 版(東海大学出版会)」に従った。

以下の①～⑤のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

①天然記念物：文化財保護法により、保護されている種及び亜種

・特天：国指定特別天然記念物 ・国天：国指定天然記念物 ・県天：沖縄県指定天然記念物

②種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」において以下の項目に選定される種及び亜種

・国内希少：国内希少野生動植物種 ・国際希少：国際希少野生動植物種

③環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020 の公表について」（環境省、令和 2 年 3 月 27 日）に記載されている種及び亜種

・絶滅危惧 I 類：絶滅の危機に瀕している種

・絶滅危惧 IA 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの

・絶滅危惧 IB 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

・絶滅危惧 II 類：絶滅の危険が増大している種

・準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種

・情報不足：評価するだけの情報が不足している種

・地域個体群：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

④沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第 3 版（動物編）」（沖縄県、平成 29 年 3 月）に記載されている種及び亜種

・絶滅危惧 I 類：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種

・絶滅危惧 IA 類：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

・絶滅危惧 IB 類：沖縄県では IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

・絶滅危惧 II 類：沖縄県では絶滅の危機が増大している種

・準絶滅危惧：沖縄県では存続基盤が脆弱な種

・情報不足：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種

・絶滅のおそれのある地域個体群：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

⑤水産庁 DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 12 年）

・絶滅危惧種：絶滅の危機に瀕している種・亜種

・危急種：絶滅の危険が増大している種・亜種

・希少種：存続基盤が脆弱な種・亜種

・減少種：明らかに減少しているもの

・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの

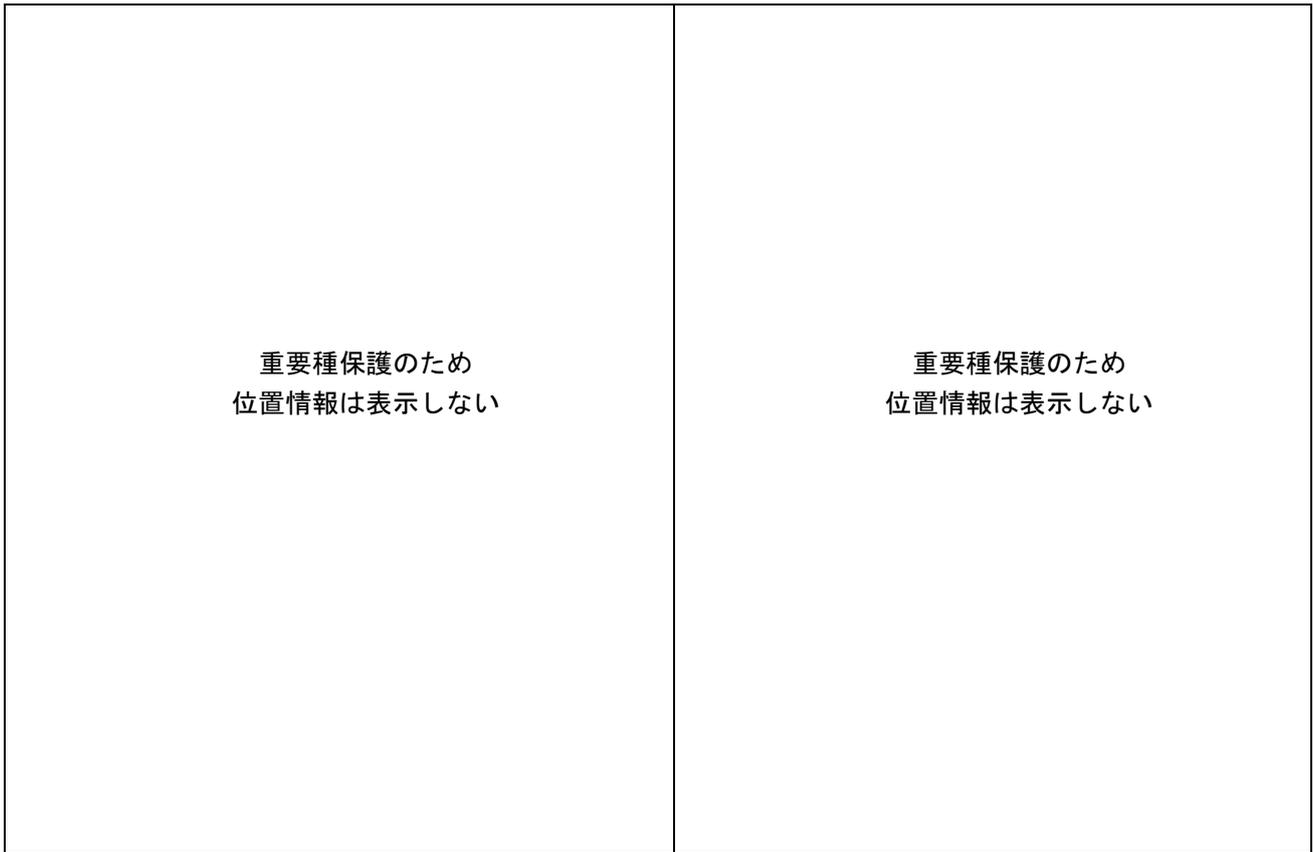


図 6 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、夏季）

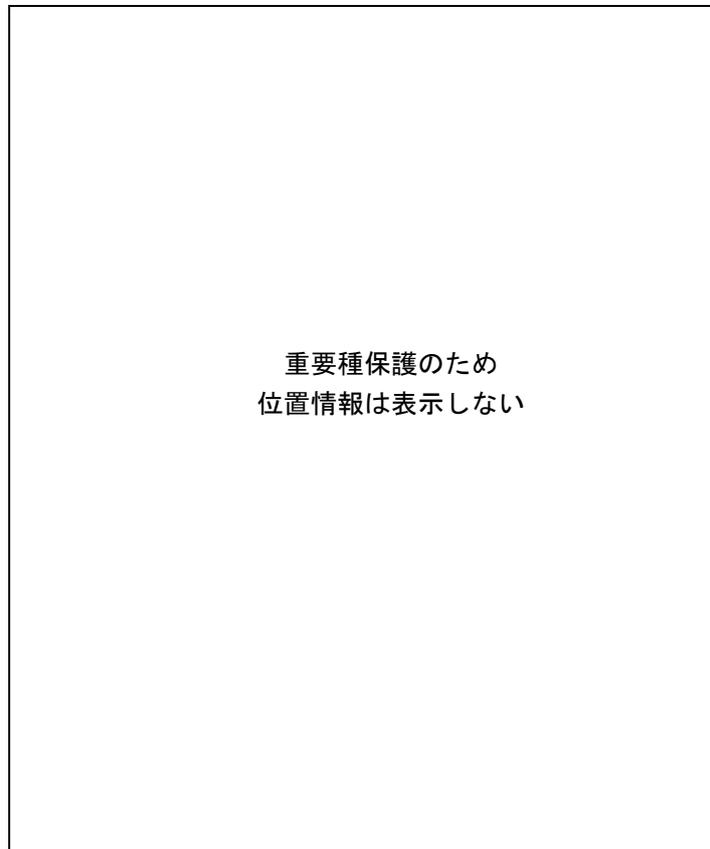


図 7 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、冬季）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 8 重要な種（哺乳類）確認状況

② 昆虫類

確認された重要な種一覧（昆虫類）は表 13 に、確認位置は図 9 及び図 10 に、確認状況は図 11 に示すとおりである。

なお、調査地域に生息する昆虫類の生息環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価書時の現地調査及び事前調査において、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）で生息が確認された重要な昆虫類 3 種（調査対象種）のうち、コガタノゲンゴロウが確認された。

また、調査対象種以外の重要な種としてはヒメイトトンボ、コマルケシゲンゴロウが陸域改変区域内で確認された。陸域改変区域外で重要な昆虫類は確認されなかった。

表 13 陸域改変区域で確認された重要な種一覧（昆虫類）

調査期日：令和 4 年 8 月 22～24、30 日（夏季）
令和 5 年 1 月 25～27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		①	②	③	④	⑤	夏季	冬季
		天然 記念物	種の 保存法	環境省 RL	沖縄県 RDB	水産庁 DB		
1	ヒメイトトンボ	—	—	準絶滅 危惧	—	—	○	○
2	コガタノゲンゴロウ	—	—	絶滅危惧 II 類	—	—	○	
3	コマルケシゲンゴロウ	—	—	準絶滅 危惧	—	—	○	○
計	3 種	0 種	0 種	3 種	0 種	0 種	3 種	2 種

注：重要な動物種の選定基準は表 12 と同様とした。

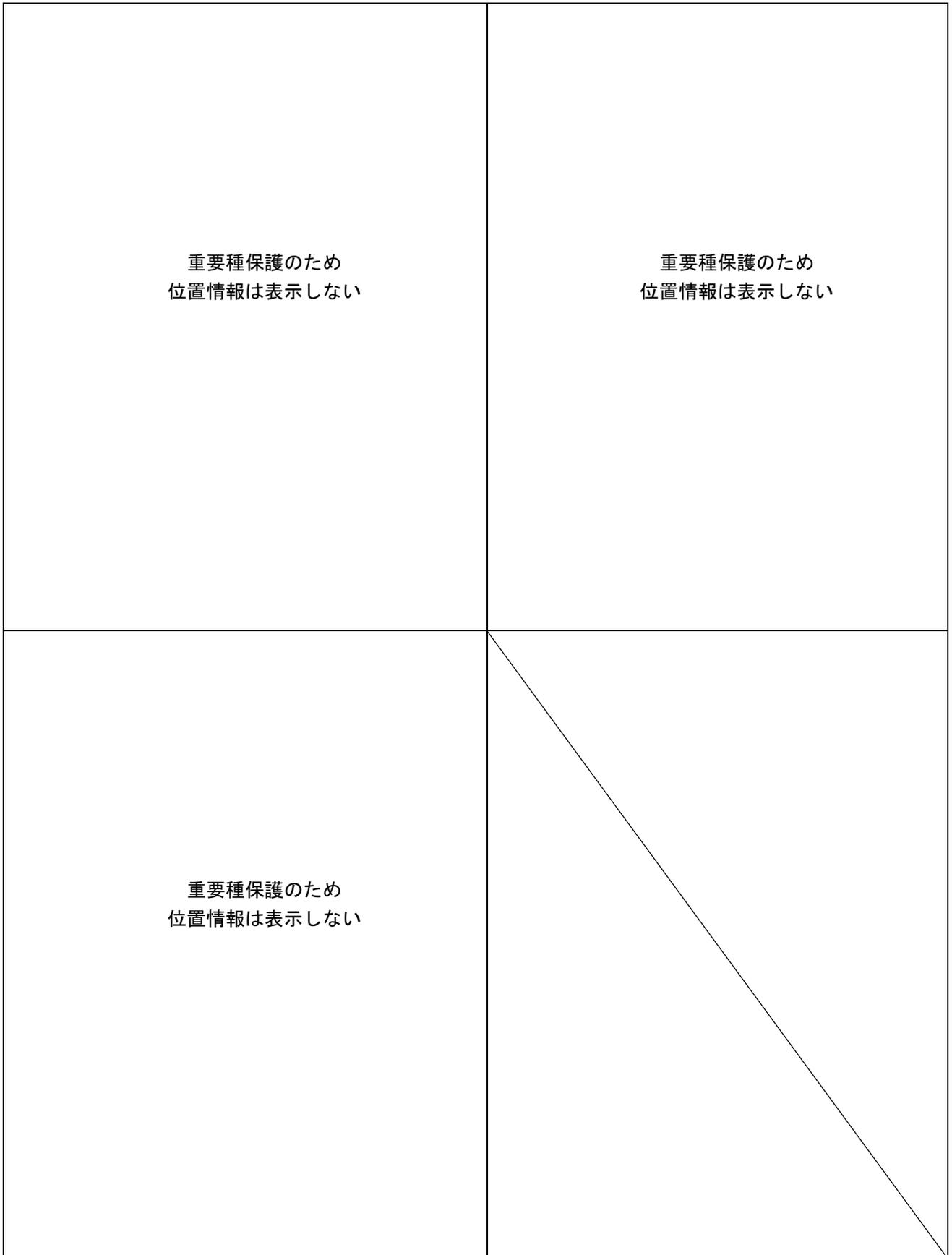


図 9 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、夏季）

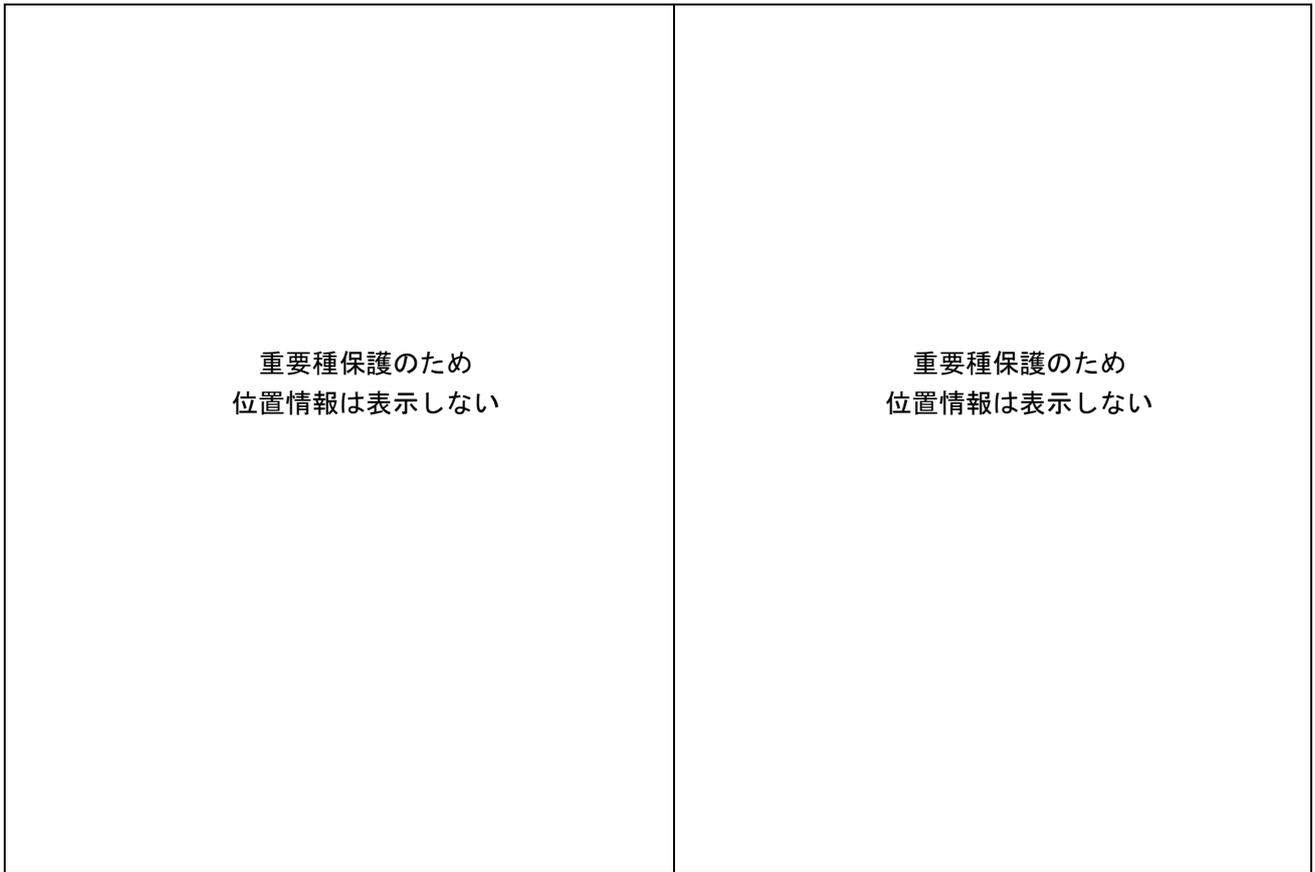


図 10 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、冬季）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 11 重要な種（昆虫類）確認状況

③ 陸生貝類

確認された重要な種一覧（陸生貝類）は表 14 に、確認位置は図 12 及び図 13 に、確認状況は図 14 に示すとおりである。

なお、調査地域に生息する陸生貝類の生息環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価時の現地調査及び事前調査において、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）で確認された重要な種 2 種（調査対象種）のうち、ノミガイが確認された。

オイランカワザンショウは、平成 29 年度には生息地が連絡誘導路部の工事によって消失していたため、確認されなかった。

また、調査対象種以外の種として、重要な陸生貝類のスナガイ及びパンダナマイマイの 2 種が確認された。

表 14 陸域改変区域で確認された重要な種一覧（陸生貝類）

調査期日：令和 4 年 8 月 22～24 日（夏季）

令和 5 年 1 月 25～27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		①	②	③	④	⑤	夏季	冬季
		天然記念物	種の保存法	環境省 RL	沖縄県 RDB	水産庁 DB		
1	ノミガイ	—	—	絶滅危惧 II 類	—	—	○	○
2	スナガイ	—	—	準絶滅危惧	—	—	○	○
3	パンダナマイマイ	—	—	—	準絶滅危惧	—	○	○
計	3 種	0 種	0 種	2 種	1 種	0 種	3 種	3 種

注：重要な動物種の選定基準は表 12 と同様とした。

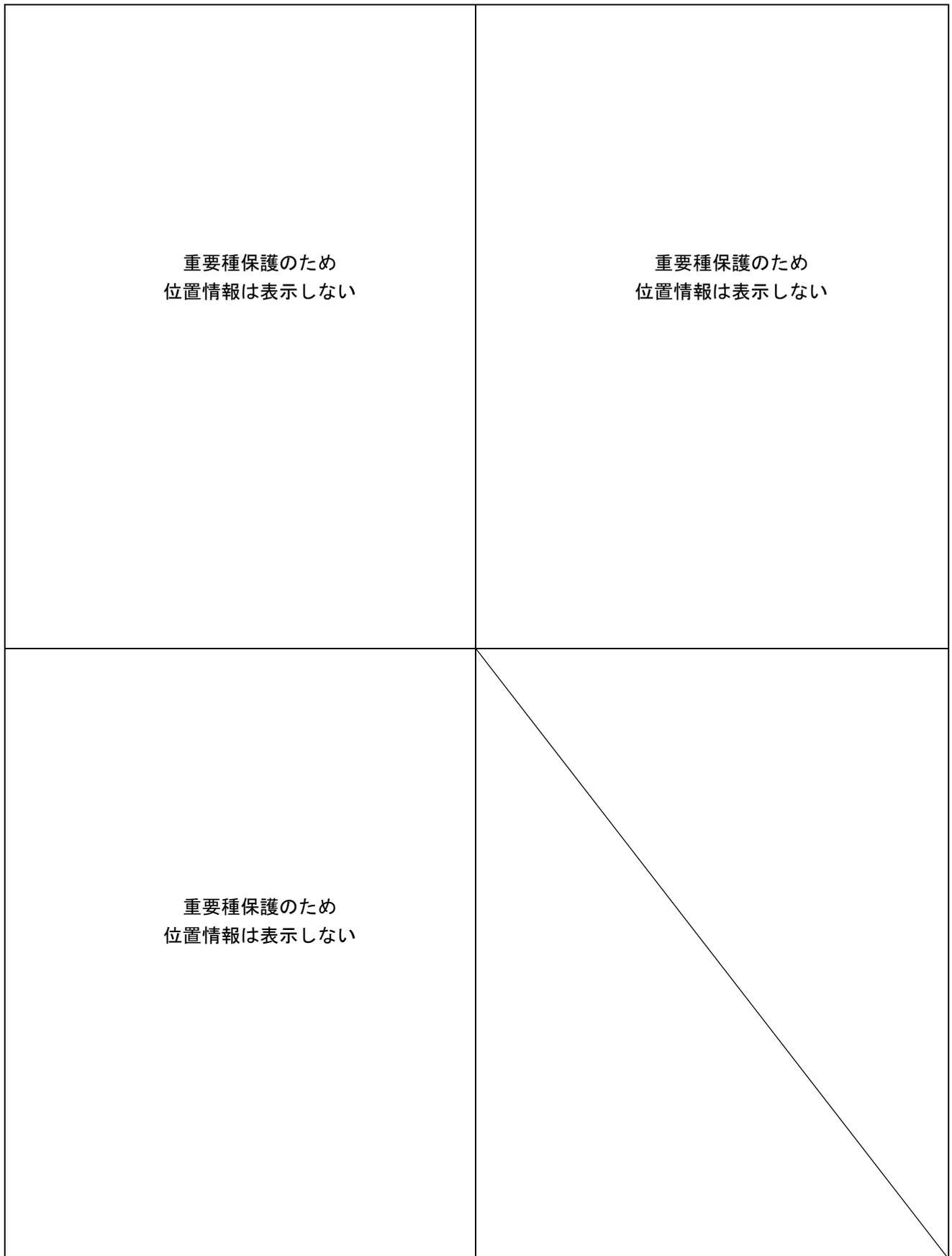


図 12 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、夏季）

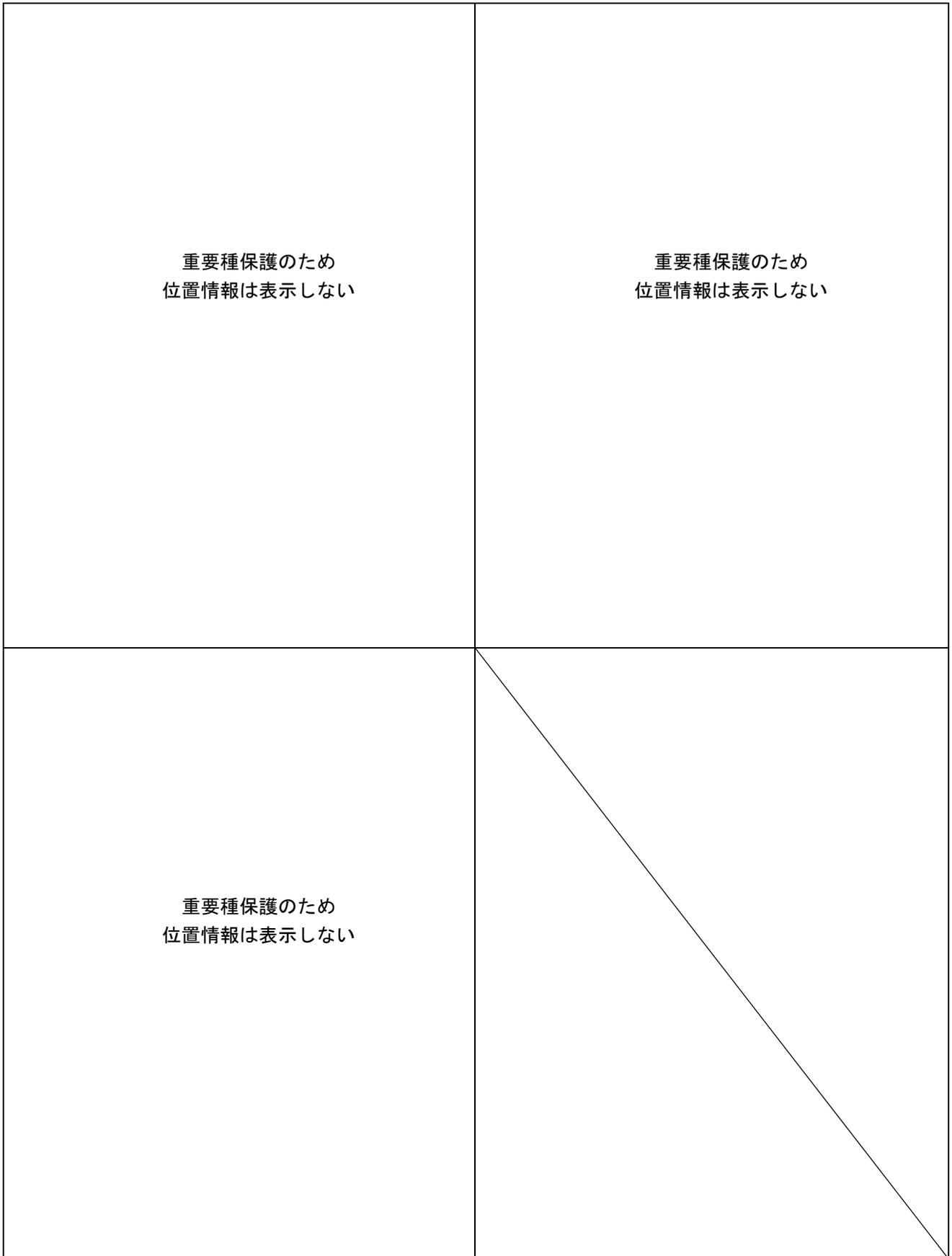


図 13 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、冬季）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 14 重要な種（陸生貝類）確認状況

④ オカヤドカリ類

確認された重要な種一覧（オカヤドカリ類）は表 15 及び表 16 に、確認位置は図 15 及び図 16 に、確認状況は図 17 に示すとおりである。

なお、調査地域に生息するオカヤドカリ類の生息環境や地形、土質等を考慮しながら、調査ルート等を設定した。

環境影響評価書時の現地調査及び事前調査において、陸域改変区域内に生息が確認されたオカヤドカリ類 5 種（調査対象種）のうち、陸域改変区域内でヤシガニ、オカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリが確認され、陸域改変区域外ではオオナキオカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリが確認された。

表 15 陸域改変区域で確認された重要な種一覧（オカヤドカリ類）

調査期日：令和 4 年 8 月 30 日（夏季）
令和 5 年 1 月 27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		① 天然 記念物	② 種の 保存法	③ 環境省 RL	④ 沖縄県 RDB	⑤ 水産庁 DB	夏季	冬季
1	ヤシガニ	—	—	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類	希少種	○	
2	オカヤドカリ	国天	—	—	—	—	○	○
3	ムラサキオカヤドカリ	国天	—	—	—	—	○	
4	ナキオカヤドカリ	国天	—	—	—	—	○	
計	4 種	3 種	0 種	1 種	1 種	1 種	4 種	1 種

注 1：重要な動物種の選定基準は表 12 と同様とした。

注 2：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については原則として、「原色検索日本海岸動物図鑑[II]（西村三郎，1995）」に従った。

表 16 陸域改変区域外で確認された重要な種一覧（オカヤドカリ類）

調査期日：令和 4 年 8 月 30 日（夏季）
令和 5 年 1 月 27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		① 天然 記念物	② 種の 保存法	③ 環境省 RL	④ 沖縄県 RDB	⑤ 水産庁 DB	夏季	冬季
1	オオナキオカヤドカリ	国天	—	準絶滅危惧	—	—	○	
2	ムラサキオカヤドカリ	国天	—	—	—	—	○	○
3	ナキオカヤドカリ	国天	—	—	—	—	○	○
計	3 種	3 種	0 種	1 種	0 種	0 種	3 種	2 種

注 1：重要な動物種の選定基準は表 12 と同様とした。

注 2：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については原則として、「原色検索日本海岸動物図鑑[II]（西村三郎，1995）」に従った。

<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>
<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>	<p>重要種保護のため 位置情報は表示しない</p>

図 15 (1) 重要な種の確認位置 (陸域改変区域内外、夏季)

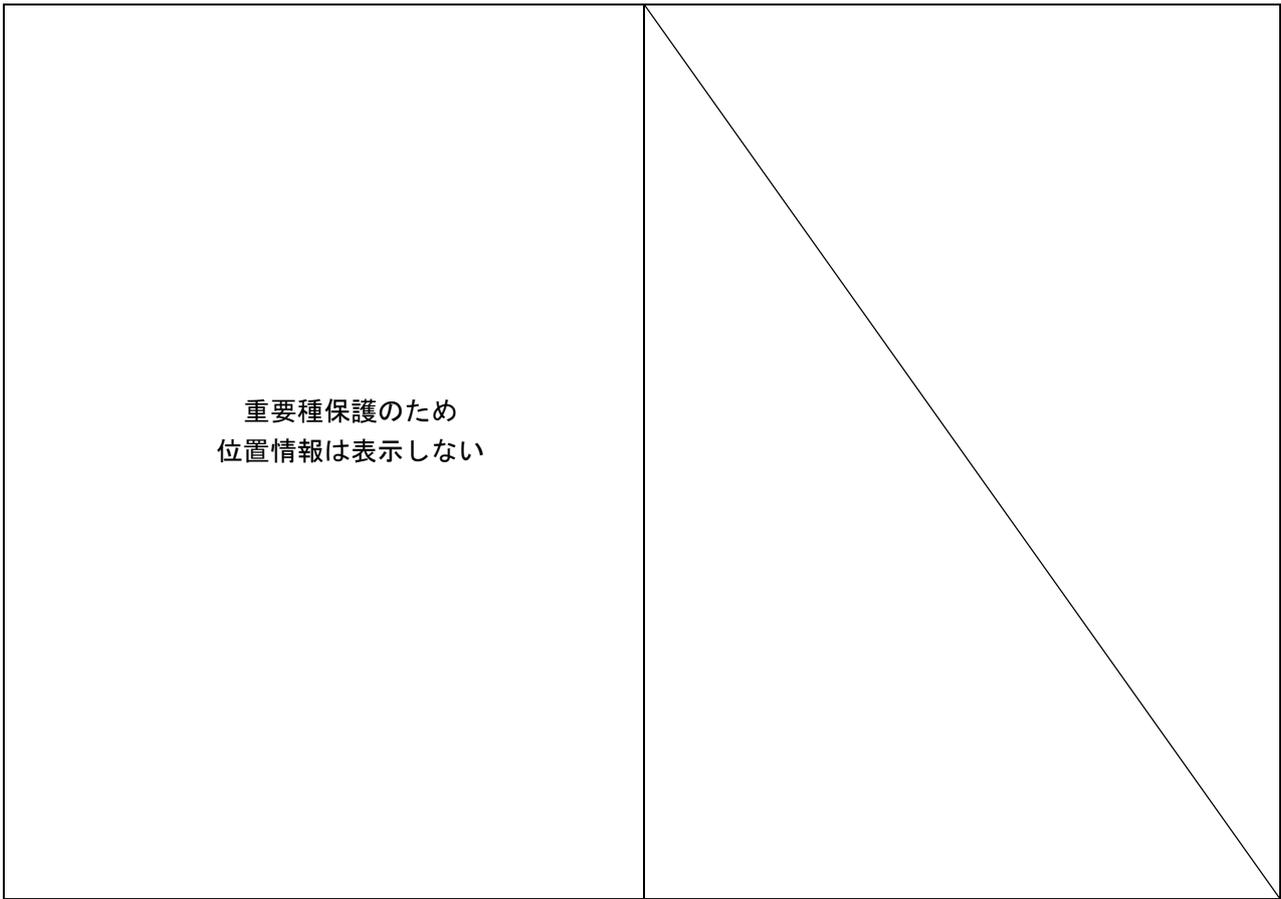


図 15 (2) 重要な種の確認位置 (陸域改変区域内外、夏季)

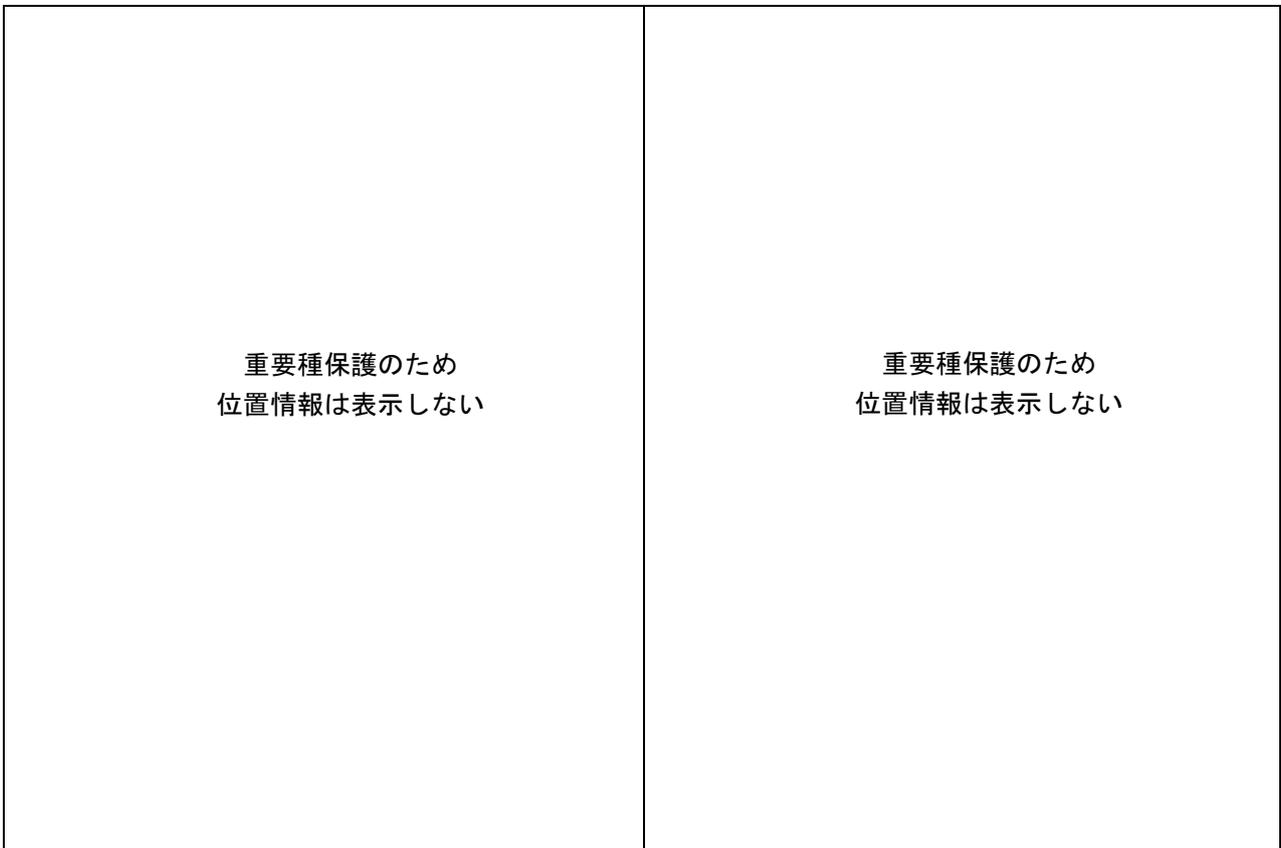


図 16 (1) 重要な種の確認位置 (陸域改変区域内外、冬季)

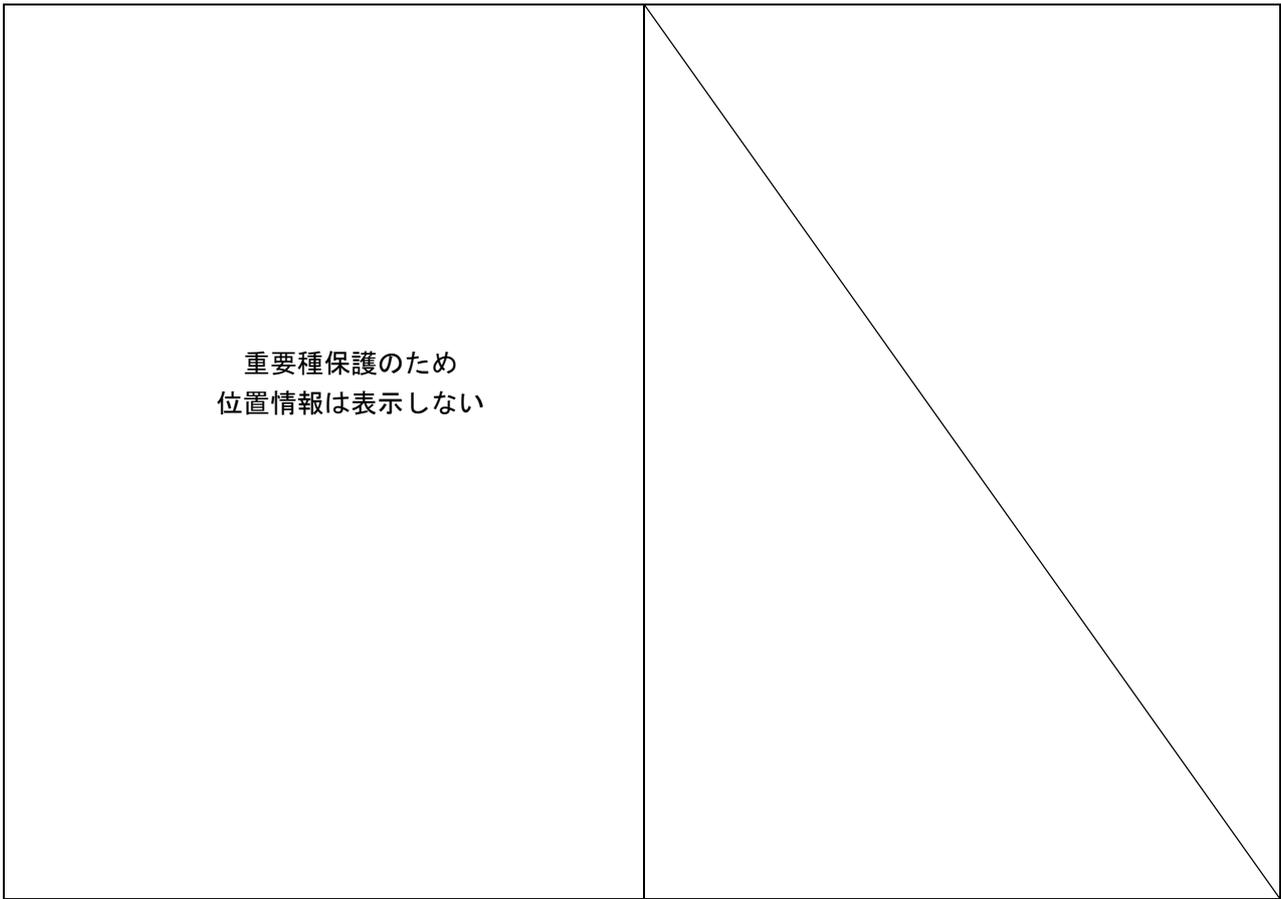


図 16 (2) 重要な種の確認位置 (陸域改変区域外、冬季)

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 17 (1) 重要な種 (オカヤドカリ類) 確認状況

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 17 (2) 重要な種（オカヤドカリ類）確認状況

⑤ その他の重要な動物

確認された重要な種一覧（その他）は表 17 に、確認位置は図 18 及び図 19 に、確認状況は図 20 に示すとおりである。

調査対象種以外の種として、その他の重要な動物のタイワンモノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、トウキョウヒラマキガイが陸域改変区域内で確認された。

表 17 陸域改変区域で確認された重要な種一覧（その他）

調査期日：令和 4 年 8 月 22～24、30 日（夏季）
令和 5 年 1 月 25～27 日（冬季）

No.	和名	選定基準					調査時期	
		①	②	③	④	⑤	夏季	冬季
		天然記念物	種の保存法	環境省 RL	沖縄県 RDB	水産庁 DB		
1	タイワンモノアラガイ	—	—	情報不足	—	—	○	○
2	ヒラマキミズマイマイ	—	—	情報不足	—	—	○	
3	トウキョウヒラマキガイ	—	—	情報不足	—	—	○	○
計	3 種	0 種	0 種	3 種	0 種	0 種	3 種	2 種

注 1：重要な動物種の選定基準は表 12 と同様とした。

注 2：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については原則として、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト [令和 3 年度版]（国土交通省，2021 年 8 月）」に従った。

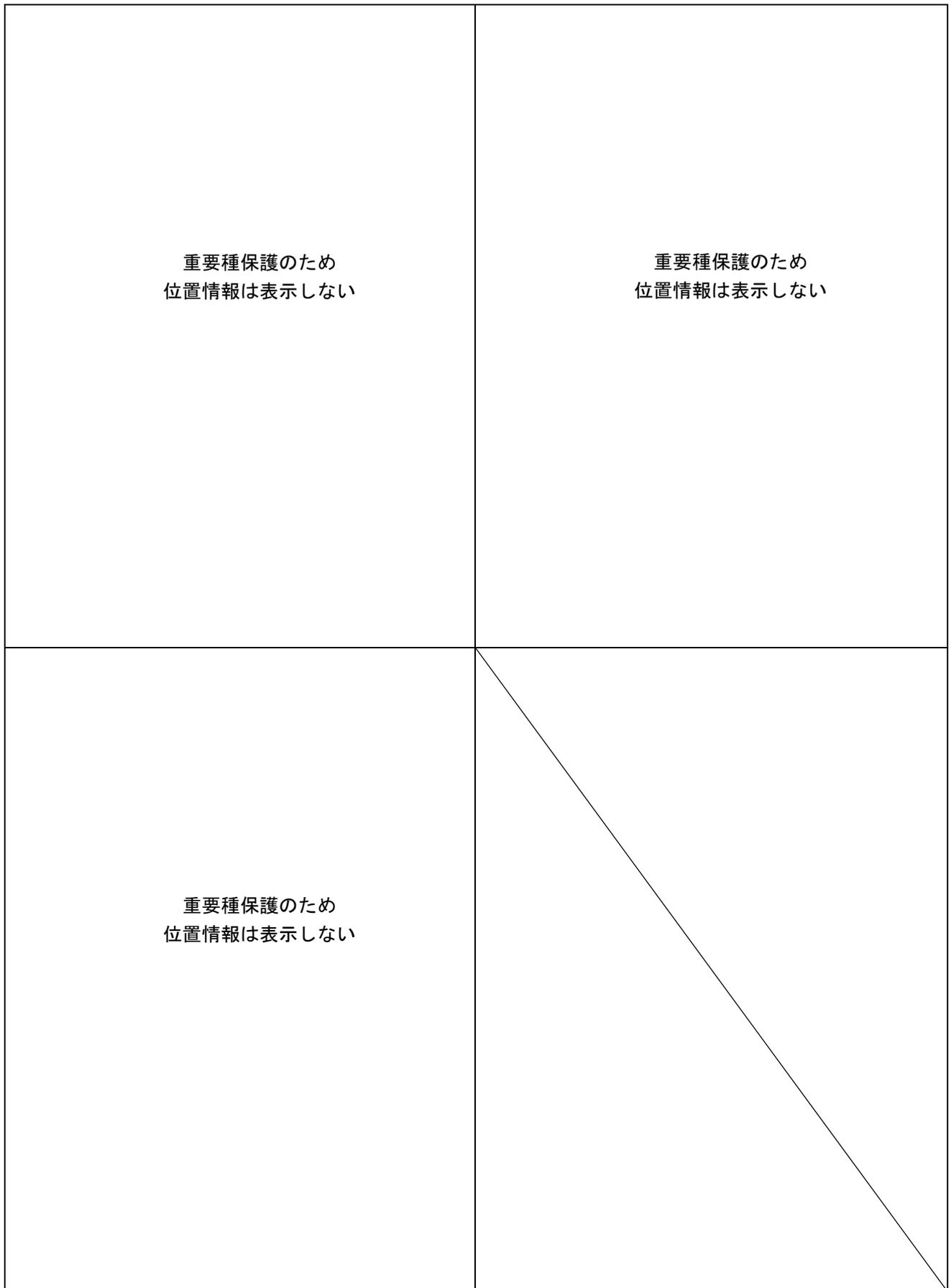


図 18 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、夏季）

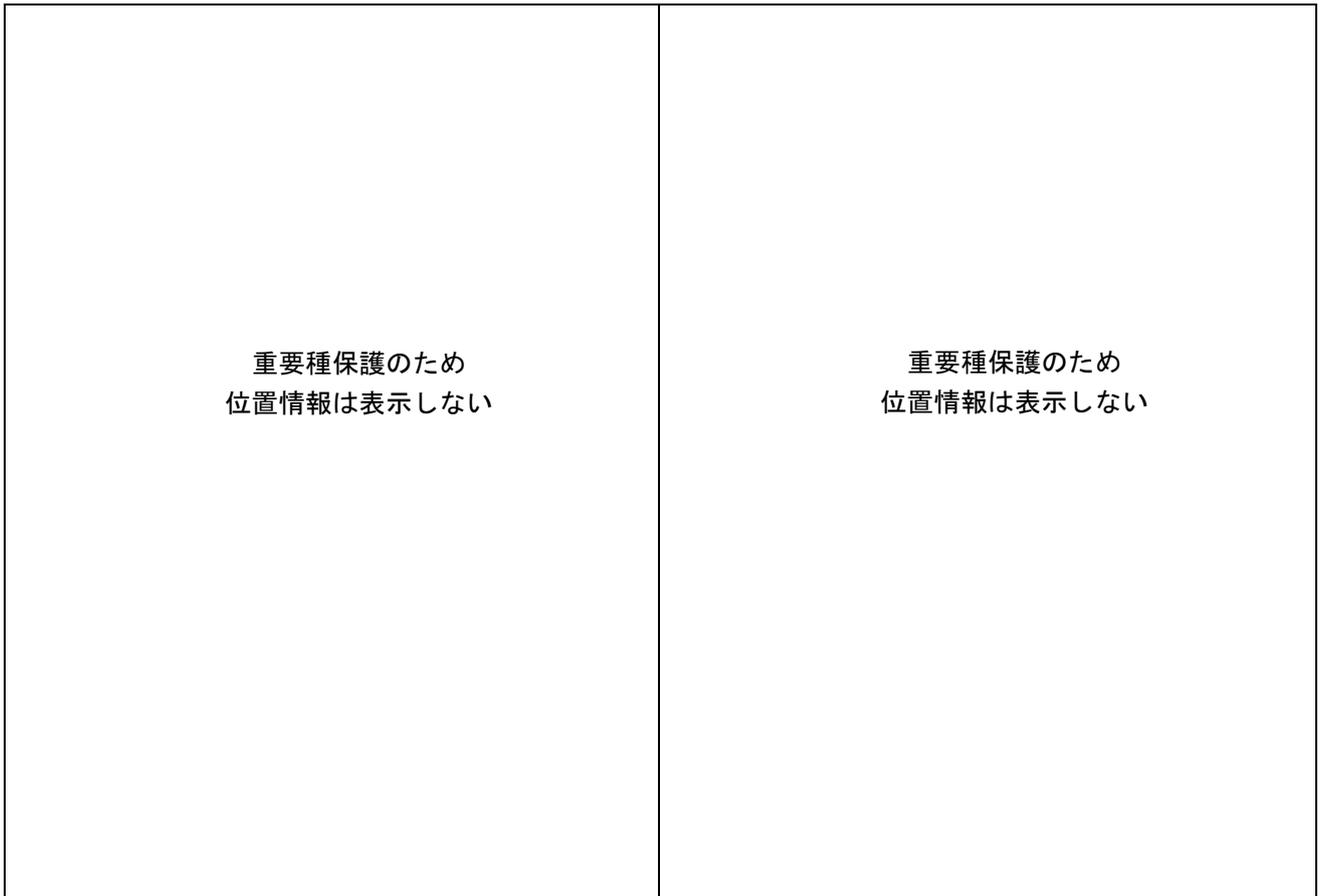


図 19 重要な種の確認位置（陸域改変区域内、冬季）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 20 重要な種（その他）確認状況

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

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は表18に、陸域改変区域に分布する重要な種の確認状況は表19に示すとおりである。

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、ため池周辺で工事は実施されていない。

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)に分布する重要な種は表19に示すとおりである。

令和4年度夏季に17種、冬季に13種が確認された。ホザキノフサモは工事前に確認されていなかったが、令和4年度夏季に新たに確認された(図21)。

表18 陸域改変区域に分布する重要な植物群落一覧

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		事後調査																		
						事前調査		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
春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	夏季	春季	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. 隆起サソゲ植生																										
H1 アダン群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H2 オオハマボウ群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○																	
H4 クサトベラ群落		9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○																	
H7 コウライシバ群落		10	該当(D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○														
I. 休耕地・路傍雑草群落																										
I5 ナンゴクワセオバナ群落		4			○	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
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。

表 19 陸域改変区域に分布する重要な種の確認状況

分類群	No.	和名	重要な種の選定基準	工事前				工事中												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				
維管束植物	1	ハルマササキ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧					○	○																		
	2	クマハシ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧													○	○										
	3	ヤブタバコ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	4	オキナエツバキ	沖縄県RDB : 絶滅危惧 I A類																								
哺乳類	1	ウチビシノミ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧			○	○	○	○	○	○	○	○	○													
	2	ジヨウキツミ	沖縄県RDB : 情報不足			○		○																			
	3	オキナエツバキ	沖縄県RDB : 情報不足	○						○												○	○				
	4	オキナエツバキ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧			○	○	○																			
	5	ヒナコウモリ科	環境省RL : 絶滅危惧 I B類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 I B類																						○		
鳥類	1	コウノチ	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			○	○		○																		
昆虫類	1	ヒメイトトンボ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	2	コフキトンボ	沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類																								
	3	ハイイロキバガメ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	4	トビイロヤマト	環境省RL : 絶滅危惧 I B類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 I B類																								
	5	コシノキ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○													
	6	コシノキ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	7	ヤマトシロガメ	環境省RL : 情報不足				○	○																			
	8	ヒメイトトンボ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類																						○		
陸生貝類	1	オキナエツバキ	環境省RL : 準絶滅危惧			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	2	オキナエツバキ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	3	オキナエツバキ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	4	オキナエツバキ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧																								
植物類	1	ヤブタバコ	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	オキナエツバキ	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧			○			○																		
	3	オキナエツバキ	天然記念物 : 国指定 水産庁DB : 減少傾向			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	4	オキナエツバキ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	5	オキナエツバキ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	6	オキナエツバキ	天然記念物 : 国指定																								
その他	1	オキナエツバキ	環境省RL : 絶滅危惧 I A類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 I A類 水産庁DB : 絶滅危惧種																								
	2	オキナエツバキ	環境省RL : 情報不足																								
	3	オキナエツバキ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	4	オキナエツバキ	環境省RL : 準絶滅危惧																								
	5	オキナエツバキ	環境省RL : 情報不足																								
	6	オキナエツバキ	環境省RL : 情報不足																								
	7	オキナエツバキ	環境省RL : 情報不足																								
	8	オキナエツバキ	環境省RL : 情報不足 沖縄県RDB : 情報不足																								
計				4	11	11	10	11	6	10	7	6	5	12	3	14	9	13	13	13	12	17	13	15	14	17	13

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 I B類）については、夏季以降確認されなかった。
 注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。
 注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 I 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 I B類かつ国内希少野生動物種に指定されているため、重要な種として扱った。
 注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。

図 21 新たに確認された重要な種（陸域改変区域内）

(5) 工事前調査結果との比較

工事前に確認された重要な植物群落（調査対象群落）8群落であった。環境影響評価のとおり、工事に伴い、平成27年度夏季にオオハマボウ群落及びクサトベラ群落が消失し、平成28年度冬季にコウライシバ群落が消失した。平成29年度から引き続き6群落が確認され、群落数に変化はみられていない。

生育状況については、令和4年度調査では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。

工事前に確認された重要な植物種はハリツルマサキ、ヤリテンツキ、タマハリイの3種であった。ハリツルマサキは平成26年度に連絡誘導路の工事で消失、ヤリテンツキは平成29年度に工事により消失した。タマハリイは平成30年度から令和4年度まで、継続的にはないが確認されている。令和4年度には、ため池でホザキノフサモが新たに確認された。

また、陸域改変区域外の重要な植物として、イソフジ、ミズガンピ、ハリツルマサキ、タマハリイの4種が確認されている。イソフジ、ミズガンピ、ハリツルマサキは、陸域改変区域外で工事中から継続的に確認されており、生育状況は良好であった。タマハリイは、令和3年度冬季に確認された地点において引き続き確認された。

重要な動物種は、工事前の平成22年度から25年度までに16種が確認された。

工事中の平成26年度から29年度までに、22種が確認されており、工事前に確認されていなかったヒメイトトンボ、コフキトンボ、コムラケシゲンゴロウ、ヌノメカワニナ、タイワンモノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、トウキョウヒラマキガイが新たに確認された。

存在時及び供用時の平成30年度から令和4年度までに、27種が確認されており、工事前及び工事中に確認されていなかった、ヒナコウモリ科、トビイロヤンマ、ヒメフチトリゲンゴロウ、スナガイ、パンダナマイマイ、コムラサキオカヤドカリ、タウナギ、イボビル、イボアヤカリカワニナ、タイワンオオヒライソガニが新たに確認された。

評価書で影響を受けると予測した種の多くは存在時の調査で確認され、新たな重要な種も確認されていることから、陸域改変区域での重要な種の生息環境は残存していると考えられる。

2.2 コアジサシの繁殖状況

(1) 調査方法

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。

(2) 調査時期及び調査期間

表 20 コアジサシの調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
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		工事の実施時及び 供用後3年間を想定

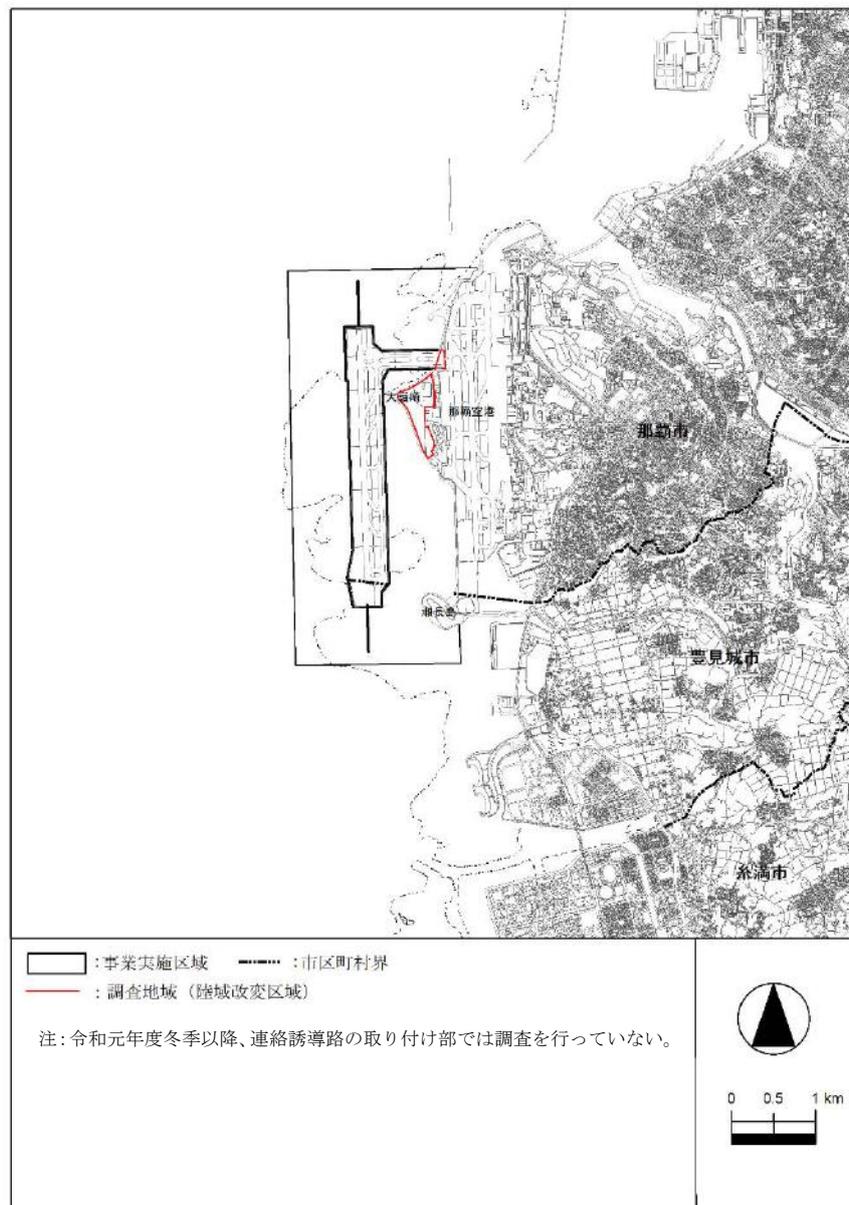


図 22 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(3) 令和4年度調査の結果

評価書の予測のとおり、工事により陸域改変区域内に営巣に適した場所がなくなったため、営巣が確認されていない。

なお、周辺での利用は継続して確認されている。

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

調査対象種の確認状況は表 21 に示すとおりである。

令和4年度は、大嶺崎周辺の海上を飛翔する個体は確認されたが、陸域改変区域ではコアジサシの繁殖は確認されなかった。

(5) 工事前調査結果との比較

平成23年度調査では大嶺崎周辺の裸地（陸域改変区域の内陸部の西側管理区域の消火訓練ピット付近）でコアジサシの82巣が確認された。

平成25年7月調査では、誘導路予定地で1つがい繁殖し、生後1週間程度の雛が確認された。大嶺崎周辺の裸地では、コアジサシの生息及び繁殖状況が確認されなかった。

平成26年6月調査では、事業実施区域の大嶺崎の北の誘導路予定地で1つがいの営巣が確認された。

平成27年6月調査では、コアジサシの繁殖は陸域改変区域では確認されなかった。陸域改変区域外ではコアジサシの抱卵姿勢が、現空港内で2ヵ所と人工ビーチで1ヵ所確認された。

平成28年6月調査では、繁殖準備（地面に着地）している個体（3つがい）が確認された。

なお、繁殖準備をしていたつがいは、その後の調査（平成28年6月19日）で確認されず、資材置き場となっている裸地で、人の出入りがある場所であったため、繁殖場所として選ばれなかったと考えられる。

平成29年度から令和4年度まで、陸域改変区域ではコアジサシの繁殖は確認されなかった。これは、環境影響評価時の陸域改変区域には人気の少ない空き地や盛土が創出されていたが、工事の進捗に伴う作業員や工事車両の出入り等により、繁殖に適さなくなったためと考えられる。

表 21 調査対象種の営巣状況

<p>重要種保護のため位置情報は表示しない。</p>

重要な種の選定状況（コアジサシ）
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

2.3 移植生物

2.3.1 移植後モニタリング

(1) 調査方法

移植サンゴについては、移植地点において「沖縄の港湾におけるサンゴ礁調査の手引き」（沖縄総合事務局）等に基づき、下表に示す調査内容について潜水目視観察を行った。

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

なお、移植生物の事後調査は、第 8, 9, 10 回那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、平成 29 年度をもって終了した。

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

表 22 移植サンゴのモニタリング調査内容

項 目	調査内容
種別被度	被度、上位 3 種の種類名
群体	種類別群体数、群体形、群体毎の長径
生存・死滅状況	サンゴ群体の死滅部の割合を%で測定
固着	サンゴの固着状況
地形・底質	水深、底質の概観、構造形態
白化の状況	サンゴ群体の白化状況を記録
破損の状況	サンゴ群体の破損状況を記録
病気の状況	病気に罹患しているサンゴの割合 (%) 及び病名を記録
食害の状況	オニヒトデ、サンゴ食巻貝等による食害の有無及び食害者を記録
海藻類の繁茂状況	海藻類の付着状況を記録
浮泥の堆積状況	堆積した浮泥の堆積物の厚さを記録
備考、特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・サンゴ群体及び着床具にすみこんでいる動物の種類及び個体数 ・アンカーなどによる人的被害や台風被害など ・濁りの状況

表 23 移植クビレミドロのモニタリング項目

項 目	方法
移植先の概略分布	生育範囲の記録
詳細枠での被度別分布	被度分布状況の記録
詳細枠の代表か所における群体数	<ul style="list-style-type: none"> ・詳細枠の群体数 ・生育期（5 月）に外部形態（造精器・生卵器）の記録 ・衰退期（6 月）に泥中の卵数計数
生育環境の把握	水深及び底質の概観を記録

2.4 付着生物

(1) 調査方法

平成 29 年度夏季から令和 4 年度は図 24 に示すとおり、広範囲に調査を実施した。

なお、評価書における付着生物に係る事後調査地点を図 23 に示す。

自然石護岸、自然石塊根固被覆ブロックの調査範囲において、コドラートをそれぞれ 11 か所、18 か所設置し、自然石塊根固被覆ブロックの加工を施していないコンクリート部についても調査を実施した。また、加工異形凹凸消波ブロック（以下「消波ブロック」）は、令和 2 年度から調査を開始した。

1) サンゴ類

付着生物の着生に適した加工を施した自然石塊根固被覆ブロック上の調査地点の水深 0～2m において、50cm×50cm のコドラートを敷設し、コドレート内の稚サンゴについて目視観察を行い、出現種及び概算群数数を記録した。凹凸消波ブロックについては、水深 0～8m において、1 地点あたり浅所と深所に 2 か所のコドラートを設置した。

2) 底生動物

付着生物の着生に適した加工を施した自然石護岸、自然石塊根固被覆ブロック及び凹凸消波ブロックの潮間帯に 50cm×50cm のコドラートを敷設し、コドレート内の底生動物について目視観察を行い、出現種及び概算個体数を記録した。

3) その他生物等

上記の調査を実施する際に、海藻類の付着状況や外観等についても記録した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 24 付着生物の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
サンゴ類	—	夏季・冬季	護岸概成後
底生動物			
その他生物等			

工事を終えた護岸で、平成 29 年度夏季から調査を開始した。

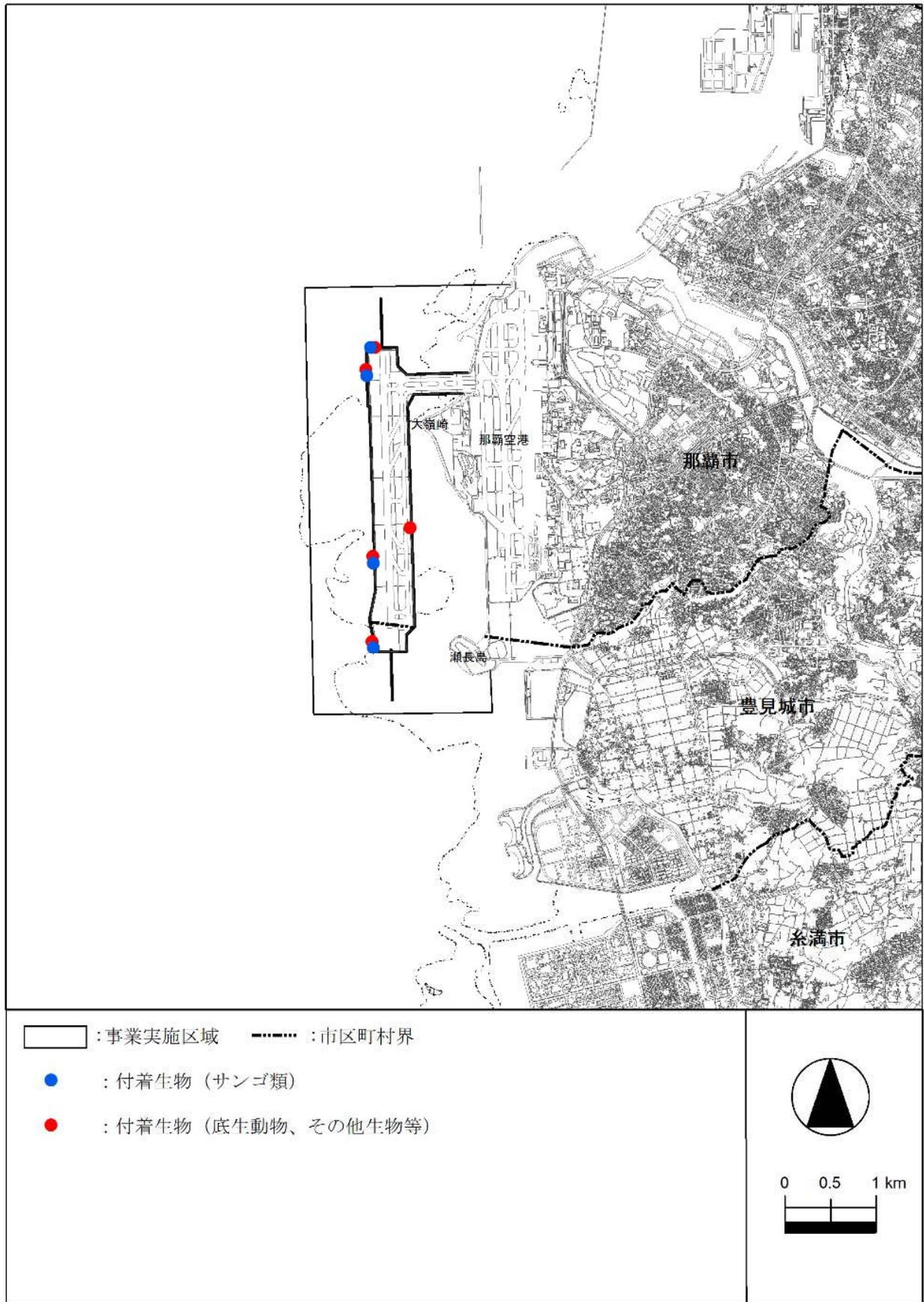


図 23 評価書における付着生物に係る事後調査地点



注：凹凸消波ブロックについては、令和2年度から調査を行っている。

図 24 令和4年度調査位置図

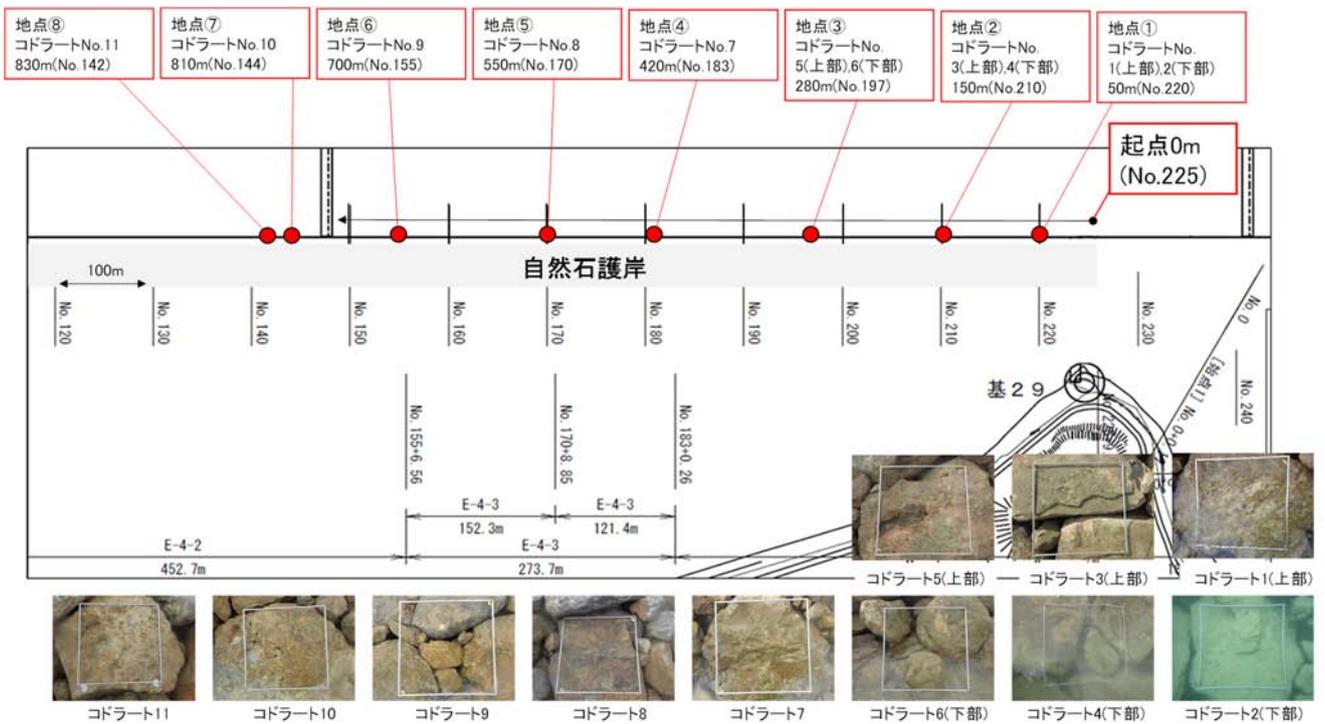


図 25 コドラート設置位置（自然石護岸）

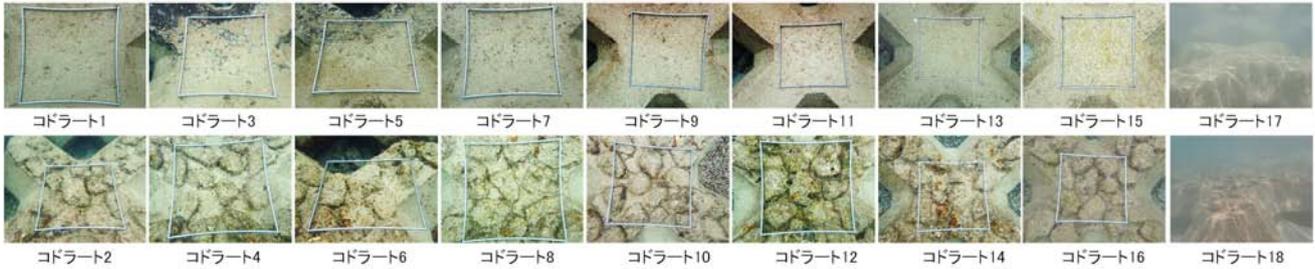
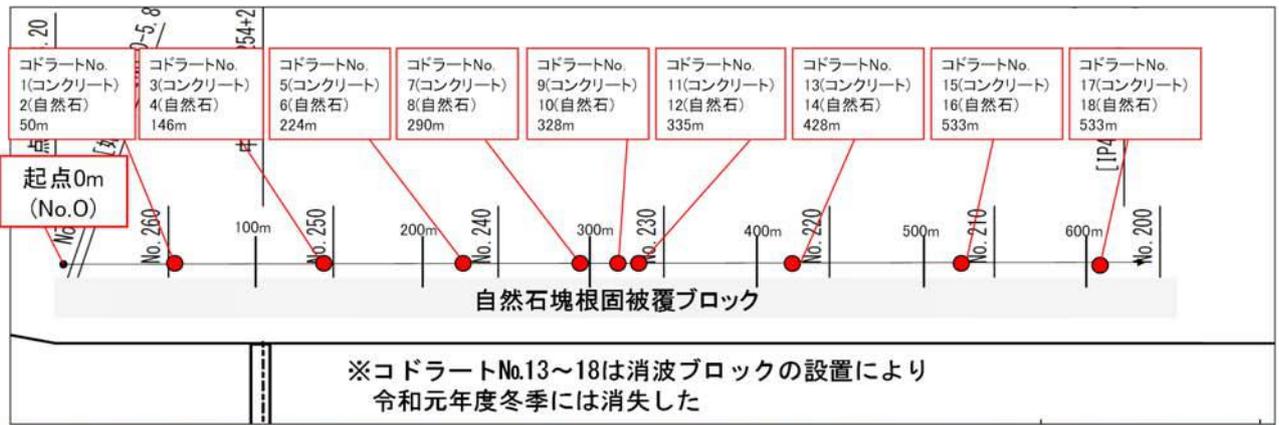


図 26 コドラート設置位置 (自然石塊根固被覆ブロック)



図 27 (1) 調査地点図 (凹凸消波ブロック 北側)

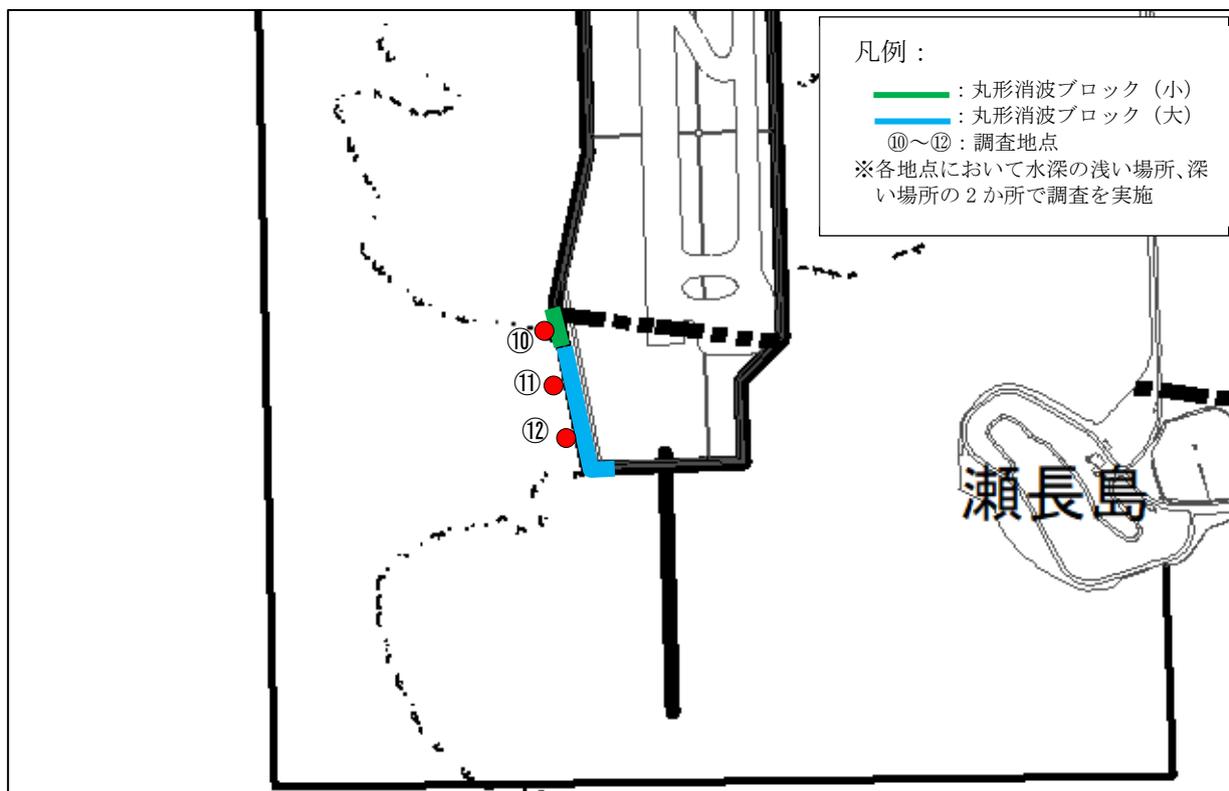


図 27 (2) 調査地点図 (凹凸消波ブロック 南側)

(3) 環境保全措置内容

護岸構造とサンゴ類の生息状況を勘案し、サンゴ類や底生動物の着生に適した加工を施した消波ブロック及び自然石塊根固被覆ブロック、自然石護岸を配置する位置を図 29 に示す。

消波ブロックや被覆ブロックの設置箇所は、サンゴ類や底生動物が着生しやすいと考えられる場所として、前面にサンゴ類が生息しており、平均水面以下の水深が確保できる場所とした。

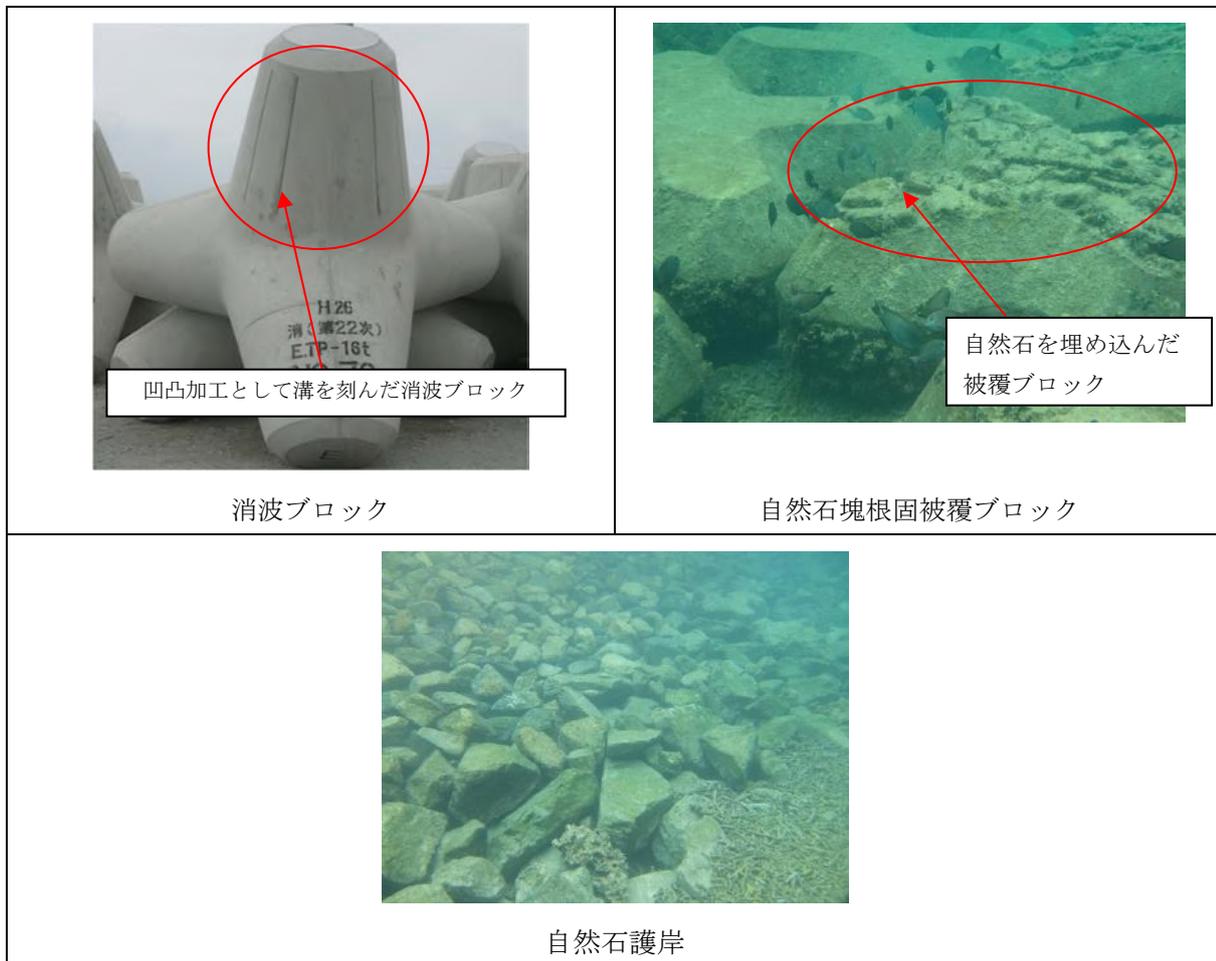


図 28 消波ブロック、自然石塊根固被覆ブロック、自然石護岸



図 29 生息基盤となるような護岸の配置箇所

(4) 調査の結果

付着生物の出現生物一覧は表 25～表 27 に、着生したサンゴのサイズは表 28 に、凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況は表 29～表 31 に、確認された重要な種及び確認地点は表 32 に、種類数及び個体数の変化は図 30 及び図 31 に、コンクリート部と自然石との比較は図 32 に、溝の有無による比較は図 33 に、水深帯による比較は図 34 に、基盤による比較は図 35 に、確認された主な生物は図 36 に示すとおりである。

1) 夏季

① サンゴ類

自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。

自然石塊根固被覆ブロックでは、自然石部でハナヤサイサンゴ属、コモンサンゴ属、ミドリイシ属、ハマサンゴ属、キクメイシ科の 5 種類が確認された。サンゴ類が確認されたのはいずれも自然石部であり、コンクリート部では確認されなかった。

凹凸消波ブロックでは、ハナヤサイサンゴ属やミドリイシ属、ハマサンゴ属等の 15 種類が確認された。コドラート別のサンゴ類の出現種類数及び群体数は、0～6 種類、0～17 群体の範囲であった。

② 底生動物

自然石護岸では、各コドラートにおいて 1～14 種類の範囲にあり、コドラート 3 で最も多かった。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の出現種類数は自然石部で 10～19 種類の範囲にあり、コドラート 12 で最も多く、コドラート 2 で最も少なかった。コンクリート部は 1～2 種類の範囲にあり、全体的に少なかった。

凹凸消波ブロックでは、各コドラートにおいて 1～14 種類の範囲であり、溝加工部では 0～11 種類が確認された。

③ その他、海藻類等

自然石護岸では、各コドラートにおいて藍藻綱の 1 種類が確認された。全体被度は 5%未満～90%の範囲にあり、コドラート 2 で最も高かった。護岸上の浮泥は、コドラート 2、8 で浮泥がまばらに堆積している状況が確認された。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の海藻類出現種類数は自然石部では 10～14 種類、全体被度は 30～60%、コンクリート部では海藻類出現種類数は 6～13 種類、全体被度は 10～60%であった。全体的に微小紅藻類の被度が高かった。

浮泥の堆積は、コドラート 1～4、7、10 において「Ⅱ：海底面をはたくと濁る」状況が確認された。

凹凸消波ブロックでは、コドラート別の出現種類数は 4～12 種類、全体被度は 10～95%であった。

コドラート別の浮泥の堆積はⅠ（海底面をはたいても濁らない）からⅡ（海底面をはたくと濁る）であった。

2) 冬季

① サンゴ類

自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。

自然石塊根固被覆ブロックでは、自然石部でハナヤサイサンゴ属、コモンサンゴ属、ミドリイシ属、ハマサンゴ属の4種類が確認された。サンゴ類が確認されたのはいずれも自然石部であり、コンクリート部では確認されなかった。

凹凸消波ブロックでは、ハナヤサイサンゴ属やミドリイシ属、ハマサンゴ属等の15種類が確認された。コドラート別のサンゴ類の出現種類数及び群体数は、0～7種類、0～15群体の範囲であった。

② 底生動物

自然石護岸では、各コドラートにおいて1～11種類の範囲にあり、コドラート3で最も多かった。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の出現種類数は自然石部で3～15種類の範囲にあり、コドラート4で最も多く、コドラート2で最も少なかった。コンクリート部は2～4種類の範囲にあり、全体的に少なかった。

凹凸消波ブロックでは、各コドラートにおいて1～13種類の範囲であり、溝加工部では0～12種類が確認された。

③ その他、海藻類等

自然石護岸では、コドラート別の海藻類出現種類数は2～9種、全体被度は5%未満～35%の範囲にあり、コドラート3で最も高かった。護岸上の浮泥は、コドラート2、4～7、10で浮泥がまばらに堆積している状況が確認された。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の海藻類出現種類数は自然石部では7～14種類、全体被度は30～65%、コンクリート部では海藻類出現種類数は6～10種類、全体被度は10～75%であった。全体的に微小紅藻類の被度が高かった。

浮泥の堆積は、コドラート4、6～7、9～11において「Ⅱ：海底面をはたと濁る」状況が確認された。

凹凸消波ブロックでは、コドラート別の出現種類数は4～14種類、全体被度は20～95%であった。

コドラート別の浮泥の堆積はⅠ（海底面をはたいても濁らない）からⅡ（海底面をはたと濁る）であった。

表 25 (1) 出現生物一覧 (自然石塊根固被覆ブロック : コンクリート部)

調査日 : 夏季 令和4年7月21日
 冬季 令和5年1月26日

凡例 ○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度				
							夏季	冬季			
1	有孔虫	有孔虫	有孔虫	リリテス	<i>Marginopora</i> sp.	ゼニイシ属	○	○			
2				アサコ	<i>Miniacina miniacina</i>	モミジサコ		○			
3	海綿動物	普通海綿	-	-	Demospongiae	普通海綿綱		○			
4	軟体動物	腹足	新生腹足	ホノツリガイ	<i>Cerithium columna</i>	コエノツリガイ		○			
				<i>Cerithium punctatum</i>	コマフカニモリ		○				
				<i>Cerithium egenum</i>	ホソホソリツノアエ		○				
				ムカデガイ	Vermetidae	ムカデガイ科		○			
		汎有肺	カマツガイ	<i>Siphonaria (Mestosiphon) atra</i>	ヒラカマツガイ		○				
		二枚貝	ウケイサガイ	イボガイ科	Ostreidae	イボガイ科		○			
			ホウニ	ナカウニ	<i>Echinometra mathaei</i>	ホソガイウニ		○			
10		棘皮動物	ウニ	ホウニ	ナカウニ	<i>Echinometra mathaei</i>	ホソガイウニ		○		
底生動物出現種類数							4	10			
1	藍色植物	藍藻	-	-	Cyanophyceae	藍藻綱	○	○			
2	紅色植物	紅藻	サンゴモ	サンゴモ	<i>Amphiroa</i> sp.	カニテ属		○			
3						<i>Jania</i> sp.	モサギ属		○		
4						Corallinales	サンゴモ目(無節サンゴモ類)		○		
5				テングサ	テングサ	<i>Gelidium</i> sp.	テングサ属		○		
6				スキノリ	イワノカワ	Peyssonneliaceae	イワノカワ科		○		
7				マサコシハリ	フツナギ	<i>Gelidiopsis</i> sp.	テングサモトギ属		○		
8				イギス	イギス	Ceramiaceae	イギス科		○		
9					ダシア	Dasyaceae	ダシア科		○		
10					フジマツモ	<i>Digenea simplex</i>	マクリ		○		
11					-	-	Rhodophyceae	微小紅藻類		○	
12			不等毛植物	褐藻	アミシクサ	アミシクサ	<i>Dictyota</i> sp.	アミシクサ属		○	
13		<i>Lobophora</i> sp.					ハイオキ属		○		
14		<i>Padina</i> sp.					ウミチドリ属		○		
15		カヤモリ					カヤモリ	<i>Colpomenia sinuosa</i>	フクロリ		○
16	緑色植物	緑藻	アサ	アサ	<i>Ulva</i> sp.	アサ属		○			
17						シオクサ	シオクサ	<i>Cladophora</i> sp.	シオクサ属		○
18						カサリ	ダシクラス	<i>Bornetella sphaerica</i>	ミスチマ		○
19								<i>Neomeris annulata</i>	フテノホ		○
20							カサリ	<i>Acetabularia dentata</i>	リュウキュウカサ		○
21								<i>Parvocaulis parvula</i>	ヒナカサリ		○
その他、海藻類等出現種類数							17	13			

表 25 (2) 出現生物一覧 (自然石塊根固被覆ブロック: 自然石部)

調査日: 夏季 令和4年7月21日

冬季 令和5年1月26日

凡例 ○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度	
							夏季	冬季
1	有孔虫	有孔虫	有孔虫	ソリテス	<i>Marginopora</i> sp.	ゼニイシ属	○	○
2				アカスナコ	<i>Miniacina miniacina</i>	モシノスナコ	○	○
3	海綿動物	普通海綿	カタカイメン	センコウカイメン	Clionaidae	センコウカイメン科	○	○
4			-	-	Demospongiae	普通海綿綱	○	○
5	刺胞動物	ヒトノ虫	ハナクラケ	エガウミヒトノ	<i>Myrionema amboinense</i>	ミナエダウミヒトノ	○	
6		花虫	スナギンチャク	スナギンチャク	<i>Palythoa (Protopalpythoa) yongei</i>	サチイリスナギンチャク		○
7			ホネシヤクモ	イソギンチャクモトギ	Discosomatidae	イソギンチャクモトギ科		○
8	軟体動物	腹足	古腹足	ニシキウス	<i>Stomatella impertusa</i>	ヒメアワビ	○	
9				ヒメカタヘ	<i>Dentarene oculosa</i>	ハクノルマヒメカタヘ	○	
10			新生腹足	ホノノカガイ	<i>Cerithium columna</i>	コホノツノカガイ	○	○
11					<i>Cerithium punctatum</i>	ゴマフカニモリ	○	○
12					<i>Cerithium atromarginatum</i>	コンシホリツノフエ		○
13					<i>Cerithium zebraum</i>	ハナカニモリ		○
14				ムカデカガイ	Vermetidae	ムカデカガイ科	○	○
15				カタカガイ	<i>Monetaria annulus</i>	ハナヒラカガイ	○	
16					<i>Monetaria moneta</i>	キイロカガイ	○	
17				フトロカガイ	<i>Pardalinops testudinaria tylerae</i>	マツムシ		○
18				ムシロカガイ	<i>Nassarius (Telasco) gaudiosus</i>	ヒメヨロバエ	○	
19				アツキカガイ	<i>Drupella fragum</i>	ヒメシロレイシガマシ	○	○
20					<i>Morula (Habromorula) sp.</i>	カチムラサキレイシガマシ		○
21				フデカガイ	<i>Mitra (Strigatella) paupercula</i>	ナカシマヤク		○
22					<i>Imbricaria vanikorensis</i>	チョウチンフデ		○
23				ミノシカガイ	<i>Vexillum (Pusia) cancellarioides</i>	アラレオトメフデ	○	
24					<i>Vexillum (Pusia) amabile</i>	マメオトメフデ	○	○
25				イモカガイ	<i>Conus (Harmoniconus) musicus</i>	カクフイモ	○	
26					<i>Conus (Harmoniconus) sponsalis forma nanus</i>	シロセイロンイモ	○	○
27					<i>Conus (Lividoconus) muriculatus</i>	ナカシマイモ	○	
28				ツノカタマキ	<i>Clavus lamberti</i>	レンカマキヤク	○	
29			裸側	ヨツシノミウミウシ	<i>Pteraeolidia ianthina</i>	ムカデノミウミウシ		○
30		二枚貝	ウケイスクガイ	ウケイスクガイ	<i>Pinctada maculata</i>	ミドリリアオリ	○	○
31					<i>Pinctada margaritifera</i>	クロチョウガイ	○	
32				イタホカキ	Ostreidae	イタホカキ科	○	○
33			マルスタレカガイ	キクサノルカガイ	Chamidae	キクサノルカガイ科	○	
34				ツクエカガイ	Gastrochaenidae	ツクエカガイ科	○	○
35				サノルカガイ	<i>Fragum mundum</i>	クサビヒシカガイ	○	○
36				シヤコカガイ	<i>Tridacna crocea</i>	ヒメシヤコ	○	○
37	環形動物	コカイ	ケヤリムシ	カンザシコカイ	Serpulidae	カンザシコカイ科	○	
38	節足動物	軟甲	シヤコ	ウニシヤコ	Protosquillidae	ウニシヤコ科	○	
39			エビ	テナカエビ	<i>Coralliocaris superba</i>	モシオエビ	○	
40					<i>Periclimenella spinifera</i>	エンマカクエビ	○	
41					<i>Philarius gerlachei</i>	ミドリイシエビ	○	
42				ヤトカリ	<i>Calcinus gaimardii</i>	セクノサンコヤトカリ		○
43					<i>Calcinus latens</i>	ツマシノサンコヤトカリ	○	
44					<i>Calcinus vachoni</i>	ウスイロサンコヤトカリ	○	
45				-	Anomura	ヤトカリ亜目	○	○
46				コブシカニ	Leucosiidae	コブシカニ科	○	
47				モカニ	<i>Tylocarcinus styx</i>	アジスリツノカニ	○	
48				ワタリカニ	<i>Thalmita</i> sp.	<i>Thalmita</i> 属	○	
49				ヒメサンコカニ	<i>Tetralia</i> sp.	ヒメサンコカニ属		○
50				サンコカニ	Trapeziidae	サンコカニ科	○	○
51	苔虫動物	-	-	-	Bryozoa	苔虫動物門	○	○
52	棘皮動物	ウニ	カンガセ	カンガセ	<i>Diadema savignyi</i>	アオシノカンガセ	○	
53			ホノウニ	ナノウニ	<i>Echinometra mathaei</i>	ホノウニ	○	○
54					<i>Echinometra</i> sp. TypeA	ツマシノナノウニ	○	○
55					<i>Echinostrephus molaris</i>	ミナミツノウニ	○	○
56	脊索動物	科	マホヤ	ウスホヤ	<i>Trididemnum paracyclops</i>	ミドリリミシノウスホヤ	○	○
57					Didemnidae	ウスホヤ科	○	○
58			マホヤ	シロホヤ	Styelidae	シロホヤ科	○	
59				マホヤ	<i>Herdmania</i> sp.	ベニホヤ属	○	
60					<i>Pyura curvigna</i>	ミナミカラスホヤ	○	
底生動物出現種類数							49	34

表 25 (3) 出現生物一覧 (自然石塊根固被覆ブロック : 自然石部)

調査日 : 夏季 令和4年7月21日

冬季 令和5年1月26日

凡例 ○ = 出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度		
							夏季	冬季	
1	刺胞動物	花虫	イシヤコ	ハナヤシヤコ	<i>Pocillopora</i> sp.	ハナヤシヤコ属	○	○	
2				ミドリイシ	<i>Montipora</i> sp.	コモンヤコ属	○	○	
3					<i>Acropora</i> sp.	ミドリイシ属	○	○	
4				ハマヤコ	<i>Porites</i> sp.	ハマヤコ属	○	○	
5				ネクメイシ	Faviidae	ネクメイシ科	○		
サンゴ類等出現種類数							5	4	
1	藍色植物	藍藻	-	-	Cyanophyceae	藍藻綱	○	○	
2	紅色植物	紅藻	ウミノウメ	カハラカ	<i>Actinotrichia fragilis</i>	ソテカラム	○	○	
3			ヤコモ	ヤコモ	<i>Amphiroa fragilissima</i>	ホソエダカニテ	○	○	
4					<i>Amphiroa</i> sp.	カニテ属	○	○	
5					<i>Jania</i> sp.	モサスキ属	○	○	
6					-	Corallinales	ヤコモ目 (無節ヤコモ類)	○	○
7			テングサ	テングサ	<i>Gelidium</i> sp.	テングサ属	○	○	
8			スキナリ	イハラナリ	<i>Hypnea</i> sp.	イハラナリ属		○	
9				イワナカ	Peyssonneliaceae	イワナカ科	○	○	
10			マサコシハナリ	フツナギ	<i>Gelidiopsis</i> sp.	テングサモドキ属	○	○	
11			イギス	イギス	Ceramiales	イギス科	○	○	
12					-	Rhodophyceae	微小紅藻類	○	○
13			不等毛植物	褐藻	アミノグサ	アミノグサ	<i>Dictyota</i> sp.	アミノグサ属	○
14					<i>Lobophora</i> sp.	ハオキ属	○	○	
15					<i>Padina</i> sp.	ウミウチ属	○	○	
16	緑色植物	緑藻	アサ	アサ	<i>Ulva</i> sp.	アサ属		○	
17			シオグサ	シオグサ	<i>Cladophora</i> sp.	シオグサ属	○	○	
18			イラスタ	イラスタ	<i>Caulerpa brachypus</i>	ハライラスタ		○	
19			ハコロモ	ハコロモ	<i>Halimeda</i> sp.	サホテングサ属	○	○	
20			カサリ	タシクラス	<i>Bornetella sphaerica</i>	ミスタマ	○	○	
21					<i>Neomeris annulata</i>	フデノホ	○		
22				カサリ	<i>Acetabularia dentata</i>	リュウキユウガサ	○	○	
23			<i>Parvocaulis parvula</i>	ヒナカサリ	○				
その他、海藻類等出現種類数							20	21	

表 26 出現生物一覧（自然石護岸）

調査日：夏季：令和4年8月1日
 冬季：令和5年1月25日
 凡例 ○＝出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度			
							夏季	冬季		
1	海綿動物	普通海綿	-	-	Demospongiae	普通海綿綱	○			
2	軟体動物	腹足	カサガイ	ヨマガサ	<i>Cellana toreuma</i>	ヨマガサ	○	○		
3						<i>Cellana orientalis</i>	クルマカサ	○	○	
4					ユキノカサガイ	<i>Patelloida saccharina</i>	リュウキュウノアシ		○	
5							<i>Patelloida striata</i>	リュウキュウアサガイ	○	○
6							<i>Patelloida</i> sp.	ウノアシ属	○	○
7						<i>Lottia luchuana</i>	コガモカサ	○		
8					古腹足	ニシキウス	<i>Monodonta labio labio</i>	オキナワシダタミ		○
9			アマオネガイ	アマオネガイ	<i>Nerita (Argonerita) histrio</i>	マルアマオネ		○		
10			新生腹足	オノツノガイ	<i>Cerithium zonatum</i>	ヒメクワノミカニモリ	○	○		
11					<i>Clypeomorus petrosa chemnitziana</i>	クワノミカニモリ		○		
12				ゴマフエナ	<i>Planaxis sulcatus</i>	ゴマフエナ	○	○		
13				ムカデガイ	<i>Petalocochus keenae</i>	リュウキュウムカデガイ	○	○		
14				エリハガイ	<i>Cantharus (Pollia) fumosus</i>	ホラダマシ	○			
15					<i>Japeuthria cingulata</i>	シマベッコウハガイ		○		
16					<i>Muricodrupa</i> sp.	コウシレイシダマシ		○		
17			汎有肺	カラマツガイ	<i>Siphonaria laciniosa</i>	コウダカラマツガイ	○	○		
18			二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Barbatia (Savignyarca) virescens</i>	カリカネガイ	○	○	
19	イカ	イカ		<i>Brachidontes mutabilis</i>	ヒバリカイモトキ	○	○			
20	ウケイイガイ	シュモクガイ		<i>Malleus (Malvufundus) regula</i>	ニトリカキ	○	○			
21		マクガイ		<i>Isognomon acutirostris</i>	ヘトリアオリ	○	○			
22				<i>Isognomon legumen</i>	シロアオリ		○			
23		イタホカキ		<i>Saccostrea</i> sp.	オハウロカキ属	○	○			
24		Ostreidae		イタホカキ科	○	○				
25	環形動物	コカイ		ケヤリムシ	カンザシコカイ	カンザシコカイ科	○	○		
26				ウスマキコカイ	Spirorbidae	ウスマキコカイ科	○	○		
27	節足動物	アコアシ	無柄	フジツボ	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	タテジマフジツボ	○	○		
28					<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	シロスジフジツボ	○	○		
29				軟甲	エビ	テナカエビ	<i>Palaemon pacificus</i>	イソジエビ		○
30			ワタリカニ		<i>Thranita</i> sp.	Thranita属	○			
31				オウキカニ	<i>Etisus dentatus</i>	アカヒツメカニ	○			
32	脊索動物	ホヤ	マホヤ	イタホヤ	Botryllidae	イタホヤ科	○	○		
底生動物出現種類数							24	26		
1	藍色植物	藍藻	-	-	Cyanophyceae	藍藻綱	○	○		
2	紅色植物	紅藻	-	-	Corallinales	サンゴモ目(無節サンゴモ類)	○	○		
3			テンクサ	テンクサ	<i>Gelidium divaricatum</i>	ヒメテンクサ		○		
4			スキノリ	イハラノリ	<i>Hypnea</i> sp.	イハラノリ属		○		
5				イワノカワ	Peyssonneliaceae	イワノカワ科		○		
6				-	-	Rhodophyceae	微小紅藻類		○	
7			不等毛植物	褐藻	シオミドロ	シオミドロ	Ectocarpaceae	シオミドロ科		○
8	カヤモリ	カヤモリ			<i>Hydroclathrus clathratus</i>	カコメノリ		○		
9					<i>Petalonia fascia</i>	セイヨウハノリ		○		
10	緑色植物	緑藻	アサ	ヒトエグサ	<i>Monostroma nitidum</i>	ヒトエグサ		○		
11				アサ	<i>Ulva</i> sp.	アサ属		○		
12				シオグサ	シオグサ	<i>Cladophora</i> sp.	シオグサ属		○	
その他、海藻類出現種類数							1	12		

表 27 (1) 出現生物一覧 (凹凸消波ブロック)

調査日：夏季 令和4年7月21、22日
 冬季 令和5年1月20、26、31日
 凡例：○＝出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度		
							夏季	冬季	
1	有孔虫	有孔虫	有孔虫	リテス	<i>Marginopora</i> sp.	ゼニイ属	○	○	
2				アカスゴ	<i>Miniacina miniacina</i>	モシノスゴ	○	○	
3					Homotrematidae	アカスゴ科	○		
4	海綿動物	普通海綿	-	-	Demospongiae	普通海綿綱	○	○	
5	刺胞動物	ヒドロ虫	ハナクダ	ハネクミヒドラ	Halocordylidae	ハネクミヒドラ科	○	○	
6			-	-	Hydrozoa	ヒドロ虫綱	○	○	
7			花虫	スナキンチャク	スナキンチャク	<i>Palythoa tuberculosa</i>	イワスナキンチャク	○	○
8	軟体動物	新ヒサウガイ亜	-	-	Neoloricata	新ヒサウガイ亜綱		○	
9		腹足	カサガイ	ツタノハガイ	<i>Scutellastra flexuosa</i>	ツタノハガイ	○	○	
10				ユキカサガイ	<i>Lottia</i> sp.	Lottia属		○	
11			新生腹足	オニツノガイ	<i>Cerithium punctatum</i>	ゴマフカエリ			○
12				ムカデガイ	<i>Thylacodes trimeresurus</i>	リュウキュウヘビガイ	○	○	
13					Vermetidae	ムカデガイ科	○	○	
14				エソバ	<i>Engina phasinola</i>	シロバシカ		○	
15				イトマキホラ	<i>Peristernia</i> sp.	ツノマドノキ属	○		
16					<i>Latirus (Hemipolygona) polygonus</i>	リュウキュウツノマド	○		
17				アツキガイ	<i>Drupella margariticola</i>	ウネレイシガシ		○	
18					<i>Tenguella granulata</i>	レイシガシ	○	○	
19					<i>Morula (Habromorula) sp.</i>	クヂムラサキレイシガシ	○		
20					<i>Drupa</i> sp.	シロバレイシ	○		
21					<i>Drupa ricinus ricinus</i>	キマダレイシガシ	○	○	
22					<i>Coralliophila monodonta</i>	ヒトバシノコヤドリ	○	○	
23					Muricidae	アツキガイ科		○	
24				ミノシカ	<i>Vexillum (Pusia) geronimae</i>	クロオトメテ	○	○	
25				イモガイ	<i>Conus (Harmoniconus) musicus</i>	ガクワイモ		○	
26					<i>Conus (Harmoniconus) sponsalis forma nanus</i>	シロセインイモ	○	○	
27				汎有肺	カラムツガイ	<i>Siphonaria (Mestosiphon) atra</i>	ヒナカラムツガイ	○	○
28			二枚貝	フネガイ	フネガイ	<i>Barbatia (Ustularca) amygdalum tostum</i>	ベニエガイ	○	○
29				ウグイスガイ	ウグイスガイ	<i>Pinctada maculata</i>	ミドリアオリ		○
30						<i>Electroma ovata</i>	シマウグイス		○
31					シュモクガイ	<i>Malleus (Malvufundus) regula</i>	コトリガキ	○	○
32					イタホノカキ	<i>Dendrostrea folium</i>	ワニガイ	○	
33						Ostreidae	イタホノカキ科	○	○
34				マルスタノレガイ	キクサノルガイ	Chamidae	キクサノルガイ科	○	○
35					ツクエガイ	Gastrochaenidae	ツクエガイ科	○	○
36				シヤコガイ	<i>Tridacna crocea</i>	ヒメシヤコ	○	○	
37					<i>Tridacna squamosa</i>	ヒメシヤコ		○	
38		環形動物	コカイ	ケヤリムシ	ケヤリムシ	Sabellidae	ケヤリムシ科		○
39				カンサノシノカイ	Serpulidae	カンサノシノカイ科	○	○	
40				ウスノマキノカイ	Spirorbidae	ウスノマキノカイ科	○	○	
41		節足動物	アコアシ	有肛	サシノフジツボ	<i>Savignium milleporum</i>	ヒドロサシノフジツボ	○	○
42						Lithoglyptidae	サシノフジツボ科	○	○
43			無柄	クロフジツボ	Tetraclitidae	クロフジツボ科	○	○	
44				フジツボ	Balanidae	フジツボ科	○		
45	軟甲	エビ	ヤドカリ		<i>Calcinus latens</i>	ツマシロサシノヤドカリ	○	○	
46					<i>Calcinus minutus</i>	アサシノヤドカリ	○		
47					<i>Calcinus morgani</i>	クリイロサシノヤドカリ		○	
48					<i>Calcinus vachoni</i>	ウスイロサシノヤドカリ	○	○	
49					<i>Calcinus</i> sp.	サシノヤドカリ属	○	○	
50					ケツシガニ	<i>Micippa</i> sp.	ワタケツシガニ属	○	
51					ヒメサシノコガニ	<i>Tetralia</i> sp.	ヒメサシノコガニ属	○	○
52					サシノコガニ	<i>Trapezia septata</i>	アサシノコガニ	○	○
53						Trapeziidae	サシノコガニ科	○	○
54					オウキガニ	<i>Cymo</i> sp.	キモガニ属	○	
55						Xanthidae	オウキガニ科	○	
56	苔虫動物	-	-	-	Bryozoa	苔虫動物門	○	○	
57	棘皮動物	ウニ	ホウニ	ナカウニ	<i>Echinometra mathaei</i>	ホウニ	○	○	
58					<i>Echinostrephus molaris</i>	ミナミツウニ	○	○	
59	脊索動物	ホヤ	マホヤ	ウスホヤ	<i>Didemnum molle</i>	チャツボホヤ	○		
60					<i>Diplosoma midori</i>	ミドリネキホヤ	○	○	

表 27 (2) 出現生物一覧 (凹凸消波ブロック)

調査日：夏季 令和4年7月21、22日
 冬季 令和5年1月20、26、31日
 凡例：○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度			
							夏季	冬季		
61	脊索動物	棘	マホヤ	ウスホヤ	Didemnidae	ウスホヤ科	○	○		
62				ヘゲホヤ	<i>Clavelina coerulea</i>	コバルツツホヤ	○	○		
63					<i>Clavelina cyclus</i>	ワモンツツホヤ		○		
64					<i>Clavelina</i> sp.	ツツホヤ属		○		
65					Polycitoridae	ヘゲホヤ科	○	○		
66				ナツホヤ	Asciidiidae	ナツホヤ科	○	○		
67				-	Enterogona	マホヤ目	○			
68			マホヤ	イタホヤ	Botryllidae	イタホヤ科	○	○		
69				シロホヤ	<i>Polycarpa cryptocarpa cryptocarpa</i>	シシクホヤ	○			
70					<i>Polycarpa</i> sp.	モモホヤ	○			
71					<i>Polycarpa</i> sp.	クロホヤ属	○	○		
72					Styelidae	シロホヤ科	○	○		
73				マホヤ	<i>Herdmania</i> sp.	ベニホヤ属	○			
74				<i>Pyura elongata</i>	ウチベニホヤ	○	○			
75				Pyuridae	マホヤ科	○	○			
76			-	-	Asciidiacea (Solitary)	棘綱(単体ホヤ類)	○	○		
77			-	-	Asciidiacea (colony)	棘綱(群体ホヤ類)		○		
底生動物出現種類数							61	61		

表 27 (3) 出現生物一覧 (凹凸消波ブロック)

調査日：夏季 令和4年7月21、22日
 冬季 令和5年1月20、26、31日
 凡例：○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	種名	令和4年度		
							夏季	冬季	
1	刺胞動物	花虫	イソキノ	ハナサシイソキノ	<i>Pocillopora</i> sp.	ハナサシイソキノ属	○	○	
2				ミドリイシ	<i>Montipora</i> sp.	コモンソキノ属	○	○	
3					<i>Acropora</i> sp.	ミドリイシ属	○	○	
4				ハマソキノ	<i>Porites</i> sp.	ハマソキノ属	○	○	
5				オトケソキノ	<i>Lobophyllia</i> sp.	ハナカタソキノ属		○	
6				ササナミソキノ	Merulinidae	ササナミソキノ科	○	○	
7				キクメイシ	<i>Favia</i> sp.	キクメイシ属	○	○	
8					<i>Favites</i> sp.	カミノキクメイシ属	○	○	
9					<i>Goniastrea</i> sp.	コカミノキクメイシ属	○	○	
10					<i>Platygyra</i> sp.	ノウソキノ属	○	○	
11					<i>Montastrea</i> sp.	マルキクメイシ属	○		
12					<i>Oulastrea</i> sp.	キクメイシモドキ属	○	○	
13					<i>Leptastrea</i> sp.	ルソキノ属	○	○	
14					<i>Cyphastrea</i> sp.	トゲキクメイシ属	○	○	
15					Faviidae	キクメイシ科	○	○	
16					ヒドロ虫	ヒドロソキノ	アナソキノモドキ	<i>Millepora</i> sp.	アナソキノモドキ属
サンゴ類出現種類数							15	15	
1	藍色植物	藍藻	-	-	Cyanophyceae	藍藻綱	○	○	
2	紅色植物	紅藻	ウミゾウメン	ガウガラ	<i>Actinotrichia fragilis</i>	ウミゾウメン	○	○	
3						<i>Dichotomaria</i> sp.	ヒコガウガラ属	○	○
4						<i>Tricleocarpa cylindrica</i>	ガウガラ		○
5			ソキノモ	ソキノモ	<i>Amphiroa</i> sp.	カニソ属	○	○	
6						<i>Jania</i> sp.	モサスキ属	○	○
7			-	-	Corallinales	ソキノモ目(無節ソキノモ類)	○	○	
8			テングサ	テングサ	<i>Gelidium pusillum</i>	ハテングサ	○		
9						<i>Gelidium</i> sp.	テングサ属	○	○
10			スキノリ	イハラノリ	<i>Hypnea</i> sp.	イハラノリ属		○	
11						Peyssonneliaceae	イワノリ科	○	○
12						<i>Portieria hornemannii</i>	ホリハナミノリ	○	○
13			マサコシハリ	ワツナギソウ	<i>Champia parvula</i>	ワツナギソウ		○	
14						<i>Champia</i> sp.	ワツナギソウ属		○
15						<i>Gelidiopsis</i> sp.	テングサモドキ属	○	○
16									
17			イキス	イキス	<i>Crouania</i> sp.	ヨツサテ属		○	
18						Ceramiaceae	イキス科	○	○
19						<i>Amansia rhodantha</i>	キクヒトシ		○
20			不等毛植物	褐藻	クロカシラ	-	Rhodophyceae	微小紅藻類	○
21	アミシグサ	<i>Sphacelaria</i> sp.				クロカシラ属	○		
22		<i>Dictyota</i> sp.				アミシグサ属	○	○	
23		<i>Lobophora</i> sp.				ハイトキ属	○	○	
24	緑色植物	緑藻	シオクサ	シオクサ	<i>Cladophora</i> sp.	シオクサ属		○	
25					イラスダ	<i>Caulerpa filicoides</i>	ヒメシダズダ	○	○
26						<i>Halimeda</i> sp.	サホテングサ属	○	○
27			ミル	ミル	<i>Codium</i> sp.	ミル属	○	○	
28			カサリ	カサリ	<i>Bornetella sphaerica</i>	ミスダマ		○	
29						<i>Neomeris annulata</i>	フテノホ	○	○
30						<i>Acetabularia dentata</i>	リュウキュウカサ	○	○
31					<i>Parvocaulis parvula</i>	ヒナカサリ		○	
その他、海藻類出現種類数							22	29	

表 28 (1) 着生したサンゴのサイズ (自然石塊根固被覆ブロック)

ロード プレート No.	サンゴNo.	和名	サイズ(長径×短径×高さ:cm)													
			H29夏季	H29冬季	H30夏季	H30冬季	R1夏季	R1冬季	R2夏季	R2冬季	R3夏季	R3冬季	R4夏季	R4冬季		
2	2-1	ミドリイシ属	-	-	-	-	-	-	4.5×3.0×2.0	5.0×3.0×2.0	5.0×5.0×2.0	10.0×9.0×5.0	15.0×14.0×7.0	18.0×18.0×5.0	-	
	2-2	ハナヤサイサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0×0.5×0.5	3.0×2.0×1.0	死亡	地点消失	
	2-3	ハマサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5×0.5×0.5	1.0×0.5×0.5	-	
4	4-1	キクメイシ科	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0×1.0×0.5	1.0×1.0×0.5	-	
	4-1	ミドリイシ属	2.5×2.0×3.0	5.0×4.0×4.0	7.0×7.0×4.0	10.0×9.0×5.0	15.0×13.0×8.0	20.0×18.0×10.0	20.0×19.0×10.0	22.0×24.0×8.0	29.0×27.0×9.0	30.0×30.0×10.0	35.0×35.0×10.0	39.0×38.0×12.0	-	
	6-1	ミドリイシ属	4.5×3.0×1.5	3.5×3.0×3.0	5.0×4.5×4.0	8.0×7.0×4.5	12.0×10.0×5.0	15.0×16.0×6.5	18.0×19.0×8.0	20.0×20.0×6.0	24.0×24.0×7.0	30.0×28.0×8.0	33.0×31.0×8.0	36.0×33.0×8.0	-	
6	6-2	ミドリイシ属	3.0×2.0×1.5	死亡・消失	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6-3	ハナヤサイサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0×2.0×1.0	6.0×3.5×3.0	8.0×4.0×4.0	8.0×6.0×4.0	8.0×6.0×4.0	
	8-1	ミドリイシ属	3.5×2.5×2.0	5.0×2.0×2.0	6.0×5.0×2.0	8.0×6.0×3.0	10.0×10.0×3.0	12.0×12.0×3.5	14.0×12.0×4.0	14.0×14.0×5.0	19.0×19.0×7.0	22.0×19.0×8.0	25.0×18.0×6.0	14.0×8.0×5.0	-	
8	8-2	ミドリイシ属	2.5×2.0×1.0	死亡・消失	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8-3	ロモンサンゴ属	1.0×1.0×1.0	2.0×2.0×1.5	3.0×3.0×1.5	5.0×4.0×3.0	7.0×4.0×6.0	5.5×4.5×3.0	6.0×5.0×5.0	8.0×9.0×5.0	13.0×12.0×10.0	16.0×13.0×10.0	16.0×16.0×12.0	21.0×20.0×12.0	-	
	8-4	ミドリイシ属	-	4.0×3.0×2.0	5.0×5.0×2.0	6.0×5.0×3.0	8.0×8.0×3.0	10.0×8.0×4.0	11.0×10.0×6.0	12.0×11.0×5.0	17.0×15.0×9.0	23.0×19.0×12.0	死亡	死亡	-	
	8-5	ロモンサンゴ属	-	-	2.0×1.5×0.5	6.0×5.0×2.0	死亡・消失	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8-6	ロモンサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	7.0×3.0×2.0	10.0×8.0×3.0	14.0×12.0×4.0	17.0×14.0×4.0	21.0×14.0×4.0	-	
	8-7	ハマサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0×2.0×1.0	
	10-1	ミドリイシ属	2.5×2.5×0.5	死亡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	10-2	ミドリイシ属	5.0×3.5×1.5	6.0×4.0×2.0	8.0×5.0×2.0	8.0×6.0×3.0	8.5×6.0×3.0	8.5×7.5×3.0	11.0×8.0×6.0	26.0×15.0×6.0	28.0×26.0×11.0	37.0×38.0×12.0	48.0×48.0×12.0	62.0×60.0×14.0	-	
	10-3	ハマサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0×2.0×1.0	4.0×2.0×1.0	死亡	死亡	-	
	10-4	ハマサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0×2.0×2.0	4.0×2.0×2.0	4.0×2.0×2.0	3.0×2.0×1.0	-	
	12-1	ミドリイシ属	2.5×2.0×0.5	8.0×4.0×3.0	8.0×6.0×3.0	10.0×6.0×4.0	15.5×9.0×6.0	17.0×12.5×6.0	21.0×18.0×8.0	24.0×19.0×8.0	32.0×30.0×8.0	36.0×34.0×10.0	47.0×43.0×10.0	45.0×35.0×12.0	-	
12	12-2	ミドリイシ属	5.5×3.5×1.5	5.0×2.5×1.0	5.0×4.0×2.0	5.0×4.0×2.0	7.0×7.0×2.0	8.5×9.5×3.0	10.0×10.0×4.0	12.0×12.0×4.0	16.0×15.0×4.0	18.0×19.0×6.0	22.0×21.0×6.0	23.0×22.0×6.0	-	
	12-3	ハナヤサイサンゴ属	-	-	-	-	-	-	4.5×3.0×2.0	4.0×4.0×3.0	4.0×3.0×2.0	7.0×4.0×3.0	10.0×7.0×5.0	12.0×8.0×5.0	-	
	12-4	ロモンサンゴ属	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0×5.0×1.0	10.0×8.0×3.0	14.0×10.0×3.0	18.0×15.0×4.0	-
	14-1	ミドリイシ属	-	-	5.0×4.0×1.0	5.0×4.0×2.0	9.0×8.0×2.5	死亡・消失	死亡・消失	-	-	-	30.0×24.0×7.0	42.0×31.0×8.0	50.0×41.0×10.0	-
14	14-1	ミドリイシ属	-	-	-	8.0×6.0×2.0	11.0×9.0×3.0	12.0×10.0×3.5	12.0×10.0×3.5	13.0×14.0×4.0	17.0×10.0×4.0	死亡	-	-	-	
	14-1	ミドリイシ属	3.0×3.0×1.0	4.0×3.0×1.0	6.0×5.0×2.0	6.5×6.0×2.5	9.0×9.0×4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	15-1	ハマサンゴ属	-	-	-	-	-	1.0×1.0×1.0	地点消失	地点消失	地点消失	地点消失	地点消失	地点消失	地点消失	-
	16-1	ロモンサンゴ属	2.0×1.0×0.5	死亡・消失	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	16-2	ロモンサンゴ属	-	-	2.0×2.0×1.0	5.0×4.0×3.0	8.5×6.0×4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 28 (4) 着生したサンゴのサイズ (凹凸消波ブロック)

凹凸消波ブロックの種類	消波ブロックの形状	番号	種名	サイズ(長径×短径×高さ(cm))						凹凸消波ブロックの種類	消波ブロックの形状	番号	種名	サイズ(長径×短径×高さ(cm))									
				R2夏季	R2冬季	R3夏季	R3冬季	R4夏季	R4冬季					R2夏季	R2冬季	R3夏季	R3冬季	R4夏季	R4冬季				
⑧	上部	有	⑧-1-1		8×7×3	11×10×5	11×10×5	11×9×6	15×11×6	死亡	⑩	上部	有	⑩-1-1	ハナヤサイサンゴ属	2×2×1	3×3×1	6×5×2	9×7×4	10×10×4	12×12×7		
		有	⑧-1-2	ミドリイシ属	6×8×3	10×8×3	10×9×3	11×9×5	死亡	-			有	⑩-1-2	ミドリイシ属		2×2×2	2×2×2	3×2×1	4×3×1	死亡		
		有	⑧-1-3		4×3×3	6×5×3	8×8×3	7×7×5	9×7×5	死亡				有	⑩-1-3	ハナヤサイサンゴ属				1×1×1	消失	-	
		有	⑧-1-4							1×1×1				有	⑩-1-4					1×1×1	3×2×1	死亡	
		無	⑧-2-1	ミドリイシ属	5×4×2	7×6×3	8×7×3	14×11×5	17×14×5	20×14×5				無	⑩-2-1		2×2×1	1×1×1	消失	-	-	-	-
		無	⑧-2-2		6×6×2	8×6×3	11×10×3	9×8×5	3×9×5	死亡				無	⑩-2-2				5×4×2	8×6×3	11×8×4	15×13×7	
		有	⑧-3-1	ハマサンゴ属	4×4×1	6×3×1	6×4×1	7×4×1	8×4×1	9×5×1				有	⑩-2-3				2×2×2	4×4×2	6×6×3	死亡	
		有	⑧-3-2	ココメ/ココキメシ属	2×2×1	消失	-	-	-	-				有	⑩-2-4	ハナヤサイサンゴ属				3×2×2	4×3×2	5×4×2	死亡
	有	⑧-3-3	ルリサンゴ属				1×1×1	2×1×1	2×1×1			有	⑩-2-5				2×1×1	2×1×1	2×2×2	死亡			
	有	⑧-3-4	キクメイシ/モドキ属				2×2×1	3×2×1	3×2×1			有	⑩-2-6				1×1×1	1×1×1	2×1×2	2×1×2			
	有	⑧-4-1	ハマサンゴ属	4×4×1	4×3×1	6×5×1	8×6×1	8×6×1	10×8×1			有	⑩-2-7	ミドリイシ属				1×1×1	2×2×1	2×1×1	死亡		
	有	⑧-4-2	ハマサンゴ属	4×4×1	4×3×1	5×4×1	5×4×1	5×4×1	6×2×1			有	⑩-2-8	ココメ/ココキメシ属				1×1×1	消失	1×1×1			
	有	⑧-4-3	ルリサンゴ属	2×2×1	3×2×1	5×5×1	7×6×1	7×6×1	11×9×1			有	⑩-3-1	ハマサンゴ属		1×1×1	4×4×1	4×4×1	4×4×1	4×4×1	4×4×1		
	有	⑧-4-4	ハマサンゴ属				9×6×1	9×4×2	10×5×2	10×8×2		有	⑩-3-2	トゲキクメイシ属		1×1×1	5×3×1	7×6×1	10×9×1	11×11×1			
	有	⑧-4-5	ハマサンゴ属				12×10×2	14×13×2	14×13×2	10×15×3		有	⑩-3-3	アナサンゴ/モドキ属			2×1×1	4×3×1	4×3×1	5×4×1			
	有	⑧-4-6	ココメ/ココキメシ属				4×4×1	5×4×1	5×4×1	7×7×1		有	⑩-3-4	ココメ/ココキメシ属				1×1×1	1×1×1	2×1×1	2×1×1		
有	⑧-4-7	ハマサンゴ属				1×1×1	1×1×1	消失		有	⑩-3-5	アナサンゴ/モドキ属						1×1×1					
⑨	上部	有	⑨-1-1	ハナヤサイサンゴ属	8×8×4	9×9×4	10×10×6	15×15×8	15×15×8	9×9×8	⑪	下部	有	⑨-1-1	ハナヤサイサンゴ属	8×8×4	9×9×4	10×10×6	15×15×8	15×15×8	9×9×8		
		有	⑨-1-2	ハマサンゴ属	3×3×1	5×5×1	6×6×1	8×7×1	8×7×1	11×10×1			有	⑨-1-2	ハマサンゴ属		1×1×1	4.5×2×1	7×4×1	7×4×1	9×4×1		
		有	⑨-1-3	アナサンゴ/モドキ属						3×3×1			有	⑨-1-3	ミドリイシ属		1×1×1	4×2×1	6×4×1	6×4×1	3×2×1		
		有	⑨-2-1		4×4×2	5×5×2	7×7×4	10×10×7	10×10×7				有	⑨-1-4	ハナヤサイサンゴ属				2×2×1	3×2×1	3×2×1		
		有	⑨-2-2	ミドリイシ属	36×26×22	28×28×28	30×30×28	35×35×15	51×40×15	60×20×15			有	⑨-1-5	キクメイシ科						1×1×1		
		有	⑨-2-3	アナサンゴ/モドキ属									有	⑨-2-1	ハナヤサイサンゴ属			5×4×2	8×7×4	8×8×6	13×11×6		
		有	⑨-2-4	ノウサンゴ属									有	⑨-2-2	ハナヤサイサンゴ属				1×1×1	消失	-		
		有	⑨-2-5	キクメイシ属				3×3×1	3×3×1	4×3×1			有	⑨-2-3	ミドリイシ属						1×1×1		
	有	⑨-3-1	ミドリイシ属	18×16×8	23×20×10	29×25×12	31×30×10	36×30×11	37×31×12	有		⑨-2-4	ミドリイシ属						1×1×1				
	有	⑨-3-2	ハマサンゴ属	3×4×1	5×4×1	6×6×1	9×8×2	10×8×3	12×12×3	有		⑨-3-1			1×1×1	3×2×1	3×3×1	3×3×1	3×3×1				
	有	⑨-3-3	ハマサンゴ属							有		⑨-3-2			1×1×1	3×3×1	3×2×1	3×3×1	4×3×1				
	有	⑨-3-4	アナサンゴ/モドキ属							有		⑨-3-3			1×1×1	4×3×1	5×5×1	5×5×1	6×5×1				
	有	⑨-3-5								有		⑨-3-4			3×2×1	4×3×1	3×3×1	3×3×1	3×3×1				
	有	⑨-3-6	ハマサンゴ属							有		⑨-3-5			3×3×1	5×4×1	5×4×1	4×4×1	4×4×1				
	有	⑨-3-7								有		⑨-3-6			2×2×1	3×3×1	3×3×1	3×3×1	死亡				
	有	⑨-3-8	コモンサンゴ属							有		⑨-3-7	ハマサンゴ属			3×4×1	3×2×1	死亡	-				
有	⑨-3-9	ココメ/ココキメシ属							有	⑨-3-8				1×1×1	2×2×1	4×3×1	4×3×1						
有	⑨-3-10	ハマサンゴ属							有	⑨-3-9				1×1×1	3×3×1	死亡	-						
有	⑨-4-1	ハマサンゴ属							有	⑨-3-10							3×1×1						
有	⑨-4-2	ココメ/ココキメシ属							有	⑨-3-11							1×1×1						
有	⑨-4-3	ココメ/ココキメシ属							有	⑨-3-12							1×1×1						
有	⑨-4-4								有	⑨-3-13							2×2×1						
有	⑨-4-5								有	⑨-3-14	ルリサンゴ属							3×2×1					
有	⑨-4-6								有	⑨-4-1			1×1×1	3×3×1	6×4×1	死亡	-						
有	⑨-4-7								有	⑨-4-2			1×1×1	4×3×1	6×6×1	死亡	-						
有	⑨-4-8								有	⑨-4-3			1×1×1	5×5×1	8×8×1	死亡	-						
有	⑨-4-9								有	⑨-4-4	ハマサンゴ属			3×2×1	死亡	-	-						
有	⑨-4-10								有	⑨-4-5			4×4×1	死亡	-	-							
有	⑨-4-11								有	⑨-4-6			4×3×1	8×7×1	6×6×1	死亡							
有	⑨-4-12								有	⑨-4-7				4×3×1	死亡	-							
有	⑨-4-13								有	⑨-4-8	アナサンゴ/モドキ属				2×2×1	2×2×1							
有	⑨-4-14								有	⑨-4-9	ハマサンゴ属					8×6×1							
有	⑨-4-15								有	⑨-4-10						5×3×1							
有	⑨-4-16								有	⑨-4-11	トゲキクメイシ属						2×1×1						
有	⑨-4-17								有	⑨-4-12	ハマサンゴ属						3×3×1						

表 29 (1) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、底生動物)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別), コドラート設置深度																																		
		①丸型消波ブロック (小)			②丸型消波ブロック (大)			③丸型消波ブロック (大)			④角型消波ブロック (大)			⑤角型消波ブロック (大)			⑥角型消波ブロック (中)																			
		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下																
		溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし															
1	ゼニシ属																																			
2	モジスシコ		R																																	
3	アカシコ科																																			
4	普通海綿綱	R				R	R	R	R																											
5	ハネヒドロ科				R																															
6	ヒドロ虫綱																																			
7	ワサキシコ																																			
8	ツルハカ																																			
9	リュウキウヒカ																																			
10	ムカデガイ科				rr																															
11	ツルハカ属																																			
12	リュウキウツルハカ																																			
13	レインガマ																																			
14	ツルハカ属	rr																																		
15	シロカレイ	rr																																		
16	キマダライシ	rr			rr																															
17	ヒトハシコ																																			
18	シロシロ																																			
19	ヒトカマ																																			
20	ヘニカ																																			
21	ニトリカ																																			
22	ワカ																																			
23	イボガキ科																																			
24	キカガキ科																																			
25	ツカガキ科		rr																																	
26	ヒシヤコ																																			
27	カシシコ				rr	rr																														
28	ウスマキカ																																			
29	ヒドロシコ																																			
30	シロツボ																																			
31	クロツボ																																			
32	ツボ																																			
33	ツボ	rr																																		
34	ツボ	rr																																		
35	ウスツボ	rr																																		
36	ツボ																																			
37	ツボ																																			
38	ツボ	rr																																		
39	ツボ																																			
40	ツボ	rr																																		
41	ツボ	rr																																		
42	ツボ																																			
43	苔虫動物門																																			
44	ツボ	rr																																		
45	ツボ																																			
46	ツボ																																			
47	ツボ	R																																		
48	ツボ			R																																
49	ツボ																																			
50	ツボ																																			
51	ツボ																																			
52	ツボ																																			
53	ツボ																																			
54	ツボ																																			
55	ツボ																																			
56	ツボ																																			
57	ツボ																																			
58	ツボ																																			
59	ツボ																																			
60	ツボ																																			
61	ツボ																																			
底生動物出現種類数		0	12	2	2	9	2	rr	2	4	4	3	8	5	0	11	1	5	6	7	1	2	2	5	5	11	3	4	7	3	5	7	6	0	4	3
		12		11	2		6	4	9	5	11	10	5	6	8	2	6	5	13	4	10	5	13	6	4	13	6	4	4							

注: rr=1~5 個体、r=6~20 個体、+=21~50 個体、c=51~99 個体、cc=100 個体以上、R は被度 5% 未満を示す。

表 29 (2) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、底生動物)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別), コドラート設置深度																																			
		⑦角型消波ブロック (中)						⑧角型消波ブロック (小)						⑨角型消波ブロック (小)						⑩丸型消波ブロック (小)						⑪丸型消波ブロック (大)						⑫丸型消波ブロック (大)					
		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下									
		溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他	溝あり	その他								
1	ゼニヒラ																																				
2	モジノ																																				
3	アカサコ	R																																			
4	普通海綿綱	R	R			R	R			R	R	R																									
5	ハネミヒト																																				
6	ヒト	R																																			
7	ワスレ																																				
8	ツナ																																				
9	リュウ																																				
10	ムカ																																				
11	ツノ																																				
12	リュウ																																				
13	レイ																																				
14	クチ																																				
15	シロ																																				
16	キマ																																				
17	ヒト																																				
18	シロ																																				
19	ヒカ																																				
20	ヘ																																				
21	ニ																																				
22	リ																																				
23	イ																																				
24	キ																																				
25	ウ																																				
26	ヒ																																				
27	カ																																				
28	ウ																																				
29	ヒ																																				
30	キ																																				
31	ク																																				
32	フ																																				
33	ウ																																				
34	ア																																				
35	ウ																																				
36	キ																																				
37	ウ																																				
38	ヒ																																				
39	ア																																				
40	キ																																				
41	キ																																				
42	ウ																																				
43	苔虫動物門																																				
44	ホ																																				
45	ミ																																				
46	チャ																																				
47	ミ	R																																			
48	ウ																																				
49	コ																																				
50	ヘ																																				
51	ナ																																				
52	マ																																				
53	イ																																				
54	ミ																																				
55	モ																																				
56	ク																																				
57	シ																																				
58	ヘ																																				
59	ク																																				
60	ウ																																				
61	線綱(単体)																																				
底生動物出現種数		2	6	7	1	13	6	1	4	3	1	2	4	0	5	6	1	5	3	1	3	4	1	3	1	1	5	5	2	7	6	3	4	6	3	4	4
		8			14			5		3		2	4		5		6		3		4		4		1		6		9		6		7		6		4

注: rr=1~5 個体、r=6~20 個体、+=21~50 個体、c=51~99 個体、cc=100 個体以上、R は被度 5% 未満を示す。

表 29 (3) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (冬季、底生動物)

調査日：令和5年1月20、26、31日

No.	種名	調査地点・コードラートNo. (基質種別), コドラート設置深度																																			
		①丸型消波ブロック (小)				②丸型消波ブロック (大)				③丸型消波ブロック (大)				④角型消波ブロック (大)				⑤角型消波ブロック (大)				⑥角型消波ブロック (中)															
		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下		上		下													
		溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし												
1	ゼニイロ属	rr					rr																														
2	モジノサコ																																				
3	普通海綿綱	R				R	R	R				R	R								R	R	R	R													
4	ハシロドリ科																																				
5	ヒトリ虫綱												R								R																
6	イソキクシヤク										R																										
7	新ヒサガイ亜綱																				rr	rr															
8	ツノハガイ									rr	rr																										
9	Lottia属																																				
10	ゴマフカニシ																																				
11	リュウケウヘビガイ											rr	rr										rr														
12	ムサビガイ科		rr				rr	rr	rr	r		rr	rr	rr							rr																
13	シロイソガイ													rr																							
14	ウレインダマシ																																				
15	レイダマシ	rr																																			
16	キマダライシ						rr																														
17	ヒトハシコヤドリ																						rr														
18	アツキガイ科		rr																																		
19	クロトメダ																							rr													
20	ガクアヒ																																				
21	シロヒロメ																						rr														
22	ヒラカマカガイ																																				
23	ベニエガイ																					rr															
24	ミドリアサ																																				
25	シマウガイ																																				
26	ゴトリアキ				rr																																
27	イナガガイ科																																				
28	キカガガイ科											rr																									
29	ツクエガイ科				rr		rr					rr											rr														
30	ヒシヤコ						rr								rr	rr																					
31	ヒシヤコ														rr	rr																					
32	ケリムシ科																																				
33	カクシコガイ科			rr			rr		rr									rr					rr														
34	カズシコガイ科																					rr		rr													
35	ヒトリコウゾク										r																										
36	キノコフクガイ科																						rr														
37	カラスガイ科																																				
38	アマシロコヤドリ		rr																																		
39	カクシコガイ科		rr																																		
40	カクシコガイ科		rr																																		
41	キノコガイ科											rr																									
42	ヒシヤコ		rr		rr		rr		rr													rr															
43	アマシロコガイ																																				
44	キノコガイ科																																				
45	苔虫動物門		R		R				R	R		R	R	R	R		R				R		R	R	R												
46	カクシコ									rr				rr	rr		rr				rr																
47	シシヤコ														rr	rr							rr														
48	ミドリシヤコ		R							R		R			R	R	R				R		R														
49	カクシコ			R					R	R			R			R					R	R		R													
50	コハシヤコ																						R														
51	カクシコ																						R														
52	ツクエ																																				
53	ベニエ		R																					R													
54	カクシコ																					rr		rr													
55	イナガ								R				R								rr		R														
56	カクシコ				rr		rr					rr										rr															
57	シロイソ																					rr		rr													
58	カクシコ	rr											rr									rr		rr													
59	カクシコ																																				
60	苔綱(単体タイプ)																																				
61	苔綱(群生タイプ)																																				
底生動物出現種類数		2	7	2	4	5	1	2	5	1	4	5	1	0	5	8	1	6	5	9	2	2	7	12	3	12	1	4	9	5	2	8	2	6	5	3	2
		9		9		7		6		1	5		6		5		6		5		10		2	12		3		13		4	11		10		6		

注：rr=1~5個体、r=6~20個体、+=21~50個体、c=51~99個体、cc=100個体以上、Rは被度5%未満を示す。

表 29 (4) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (冬季、底生動物)

調査日：令和5年1月20、26、31日

No.	種名	調査地点・コードラートNo. (基質種別) , コドラート設置深度																																			
		㊷角型消波ブロック (中)						㊸角型消波ブロック (小)						㊹丸型消波ブロック (小)						㊺丸型消波ブロック (大)						㊻丸型消波ブロック (大)											
		上			下			上			下			上			下			上			下			上			下								
		溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工	溝あり	溝なし	溝加工									
1	ゼニクシ属																																				
2	モシノサコ	R			R										R																						
3	普通海綿綱	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R										
4	ハナヒドリ科																										R										
5	ヒトロ虫綱	R					R																														
6	イソギンチャク																																				
7	新ヒヅラガイ亜綱																																				
8	ツナハガイ							FF				FF									FF																
9	Lottia属			FF																																	
10	ゴマカニシ																																				
11	リュウキユウヒガイ																																				
12	ムシガキ科								FF	FF					FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF										
13	シロイソガイ																																				
14	ウレインダマシ																																				
15	レイシダマシ																																				
16	キマダライシ																																				
17	ヒトバシヨトドリ																																				
18	アサギイ科																																				
19	クロトメダ																																				
20	ガクアヒ																																				
21	シロセンゴク																																				
22	ヒラカタマガイ																																				
23	ベニエガイ																																				
24	ヒトシゲイ																																				
25	シマウガイ																																				
26	ゴウキ																																				
27	イソガイ科																																				
28	キサゲイ科																																				
29	ツネガイ科																																				
30	ヒメシヤコ																																				
31	ヒメシヤコ																																				
32	ウレインダマシ																																				
33	カサガイ科																																				
34	ウスノボガイ科																																				
35	ヒトシゲイ																																				
36	シノガイ科																																				
37	クロシノガイ科																																				
38	クサノボガイ科																																				
39	ウレインダマシ																																				
40	ウスノボガイ科																																				
41	シノガイ科																																				
42	ヒメシヤコ																																				
43	アミノシノガイ																																				
44	シノガイ科																																				
45	苔虫動物門																																				
46	ヒメシヤコ																																				
47	ヒメシヤコ																																				
48	ヒメシヤコ																																				
49	ウスノボガイ科																																				
50	コハノボガイ科																																				
51	ウレインダマシ																																				
52	ウレインダマシ																																				
53	ウレインダマシ																																				
54	ウスノボガイ科																																				
55	ウスノボガイ科																																				
56	ウスノボガイ科																																				
57	ウスノボガイ科																																				
58	ウスノボガイ科																																				
59	ウスノボガイ科																																				
60	ウレインダマシ (単体)																																				
61	ウレインダマシ (群集)																																				
底生動物出現種類数		1	7	3	3	6	4	4	4	3	5	1	3	1	2	4	0	6	3	5	5	3	2	3	1	4	5	7	5	6	5	6	5	8	5	6	
		7		8		7																															

注：rr=1～5 個体、r=6～20 個体、+=21～50 個体、c=51～99 個体、cc=100 個体以上、R は被度 5%未滿を示す。

表 30 (1) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、サンゴ類)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別) , コドラート設置深度																																			
		①丸型消波ブロック (小)						②丸型消波ブロック (大)						③丸型消波ブロック (大)						④角型消波ブロック (大)						⑤角型消波ブロック (大)						⑥角型消波ブロック (中)					
		上			下			上			下			上			下			上			下			上			下								
		溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし									
1	ハナサシヤンゴ属	1			1	1																															
2	コモンヤンゴ属			1																																	
3	ミドリヤンゴ属	5		3	1	5	1	4				3	4		1	1	1	1	2	3	3	2		1	4	1	1										
4	ハマヤンゴ属																																				
5	ササナミヤンゴ科																																				
6	キメヤンゴ属				1																																
7	カメコキメヤンゴ属						1																														
8	コカメコキメヤンゴ属	1																																			
9	ノウヤンゴ属																																				
10	マルキメヤンゴ属					1																															
11	キメヤンゴモドキ属																																				
12	ワリヤンゴ属			1																																	
13	トゲキメヤンゴ属																																				
14	キメヤンゴ科																																				
15	アサヤンゴモドキ属				1																																
サンゴ類出現種類数		3	0	3	4	3	1	2	0	0	1	2	1	1	3	3	1	2	3	1	1	0	4	3	2	4	1										
群体数		7	0	5	4	7	1	5	0	0	3	5	2	1	3	4	1	4	5	3	2	0	6	3	6	4	1										
		7		11			5		0		8		2		4		4		5		5		9		6		5										

表 30 (2) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、サンゴ類)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別) , コドラート設置深度																																			
		⑦角型消波ブロック (中)						⑧角型消波ブロック (小)						⑨角型消波ブロック (小)						⑩丸型消波ブロック (小)						⑪丸型消波ブロック (大)						⑫丸型消波ブロック (大)					
		上			下			上			下			上			下			上			下			上			下								
		溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし	溝あり	溝なし	溝なし									
1	ハナサシヤンゴ属		1		1																																
2	コモンヤンゴ属																																				
3	ミドリヤンゴ属	3	4	1	1	1		2		2																											
4	ハマヤンゴ属	1		6	1	5	7			1		5	1																								
5	ササナミヤンゴ科																																				
6	キメヤンゴ属			1	1																																
7	カメコキメヤンゴ属																																				
8	コカメコキメヤンゴ属			1																																	
9	ノウヤンゴ属																																				
10	マルキメヤンゴ属																																				
11	キメヤンゴモドキ属																																				
12	ワリヤンゴ属			1																																	
13	トゲキメヤンゴ属			1		1																															
14	キメヤンゴ科																																				
15	アサヤンゴモドキ属				1	2	10																														
サンゴ類出現種類数		2	2	6	5	4	2	1	0	1	1	2	3	2	0	4	1	4	2	2	2	1	1	0	0	2	1										
群体数		4	5	11	5	9	17	2	0	2	1	2	7	2	0	5	1	9	2	2	2	2	1	0	0	2	1										
		9		14			2			3		7		2		10		2		4		2		1		3											

表 31 (1) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、海藻類)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別), コドラート設置深度																											
		①丸型消波ブロック (小) 上				②丸型消波ブロック (大) 上				③丸型消波ブロック (大) 下				④角型消波ブロック (大) 上				⑤角型消波ブロック (大) 下				⑥角型消波ブロック (中) 上				⑥角型消波ブロック (中) 下			
		溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし
1	藍藻綱	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	20	R	R	70	10	R	R	R	R	20	5			
2	ゾウノ目									R																			
3	ヒメツバキ科																												
4	カニクシ科									R																R			
5	モズク科									R	R					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
6	シロモ目 (無節シロモ科)	45	90	25	85	85	80	30	15	20	25	10	10	20	90	10	5	10	10	10	5	20	30	15	10				
7	ハクシクシ																	R											
8	テングシ科			R				R	R		R	R							R										
9	ウツクシ科	R	R	25	10	R	R	55	75	70	65	80	45	70	R	35	85	80	R	60	15	55	50	15					
10	ホバノ目									R								R					R						
11	テングシ目			R																									
12	イソ科			R								R																	
13	微小紅藻類	R	R	R	R	R	5	R	R	R	R	R	15	R	R	15	R	R	15	5	15	5	5	20	25				
14	クロコシラ	R																											
15	アジシクシ			R		R	R	R	R	R	R	R				R	R	R		R	R	R	R	R	R				
16	ハクシクシ			5		R	R	R	R	R	R				5	R	R		R	R	5	5	R	R					
17	ウツクシ																												
18	ヒメツバキ																												
19	テングシ																				R								
20	シラ																												
21	フデノ																			R									
22	リュウノ目																	R							R				
全体被度 (%)		45	95	60	95	90	90	90	95	95	95	75	95	95	85	95	95	95	90	40	90	90	70	40					
海藻類出現種類数		5	4	9	4	5	6	6	7	8	7	9	9	4	4	8	9	9	6	10	8	9	8	9	4				
浮泥の堆積状況		I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				

注1: Rは被度5%未満を示す。
 2: 浮泥の堆積状況の外観区分は以下の基準に従った。
 I: 海底面(護岸)をはたいても濁らない
 II: 海底面(護岸)をはたくと濁る
 III: 浮泥がまばらに堆積している
 IV: 浮泥が一様に(厚く)堆積している

表 31 (2) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (夏季、海藻類)

調査日: 令和4年7月21、22日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別), コドラート設置深度																							
		⑦角型消波ブロック (中) 上				⑧角型消波ブロック (小) 上				⑨角型消波ブロック (小) 下				⑩角型消波ブロック (小) 上				⑪角型消波ブロック (大) 上				⑫角型消波ブロック (大) 下			
		溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし	溝あり	溝なし
1	藍藻綱	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	5	5	R	R	R	R	R	R	R	R	
2	ゾウノ目	R	R	R						R										R					
3	ヒメツバキ科									R															
4	カニクシ科	R	R	R	R													R							
5	モズク科	R	R	R	5	R	R	R	R	R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
6	シロモ目 (無節シロモ科)	20	20	10	30	20	30	5	5	R	R	R	R	5	R	R	R	R	R	5	5	R	R	10	15
7	ハクシクシ							R	R																
8	テングシ科	R		R	R			R	R	R	R														
9	ウツクシ科	R	10	10	5	R	R	50	20	10	R	5	R	R	R	R	R	R	5	30	10	R	5	20	40
10	ホバノ目																								
11	テングシ目			R																					
12	イソ科																				R				
13	微小紅藻類	5	15	5	25	65	50	10	20	R	30	10	20	50	45	15	10	70	65	10	10	70	65	10	5
14	クロコシラ		R																						
15	アジシクシ	R	R	R	5						R	R	5	R	R		5	5	R	R	5	5	R	R	
16	ハクシクシ	R	5	R	5			R	R			R	5	R	R	R	R	R	20	20	R	R	10	5	
17	ウツクシ					R								R	R					R	R				
18	ヒメツバキ		R																						
19	テングシ			R																					
20	シラ	R																							
21	フデノ																				R				
22	リュウノ目	R																						R	
全体被度 (%)		30	60	25	85	85	80	70	65	10	30	15	20	70	60	25	20	80	80	70	60	80	80	60	70
海藻類出現種類数		12	11	12	9	6	5	8	8	7	7	7	5	8	8	9	7	7	8	9	10	10	7	7	8
浮泥の堆積状況		I	I	I	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	II	II	II	I	I	II	II	II	II	II	II

注1: Rは被度5%未満を示す。
 2: 浮泥の堆積状況の外観区分は以下の基準に従った。
 I: 海底面(護岸)をはたいても濁らない
 II: 海底面(護岸)をはたくと濁る
 III: 浮泥がまばらに堆積している
 IV: 浮泥が一様に(厚く)堆積している

表 31 (3) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (冬季、海藻類)

調査日: 令和5年1月20、26、31日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別)・コドラート設置深度																							
		①丸型消波ブロック (小)				②丸型消波ブロック (大)				③丸型消波ブロック (大)				④角型消波ブロック (大)				⑤角型消波ブロック (大)				⑥角型消波ブロック (中)			
		上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
1	藍藻綱	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	10	
2	ツゲギク												R												
3	ヒバクガシ																								
4	ガク																								
5	カサ																								
6	モズキ				R								R	R			R	R	R	R	R	R	R	R	
7	ツゴモ目 (無節ツゴモ類)	45	90	40	10	80	80	30	75	20	30	10	10	20	85	20	5	10	10	10	5	20	30	10	5
8	ツゲギク												R							R	R				
9	イバラ																								
10	ウツリ	R	R	30	80	5	R	30	15	70	65	80	60	70	5	45	85	80	R	65	15	55	50	25	
11	ホト																		R						
12	ツツ																								
13	ツツ																								
14	ツツ			R																					
15	ツツ																								
16	ツツ																								
17	ツツ																								
18	微小紅藻類	R	R	R	5	R	5	R	R	R	R	R	15	R	R	15	R	R	70	10	20	5	5	15	25
19	ツツ																								
20	イバラ																								
21	ウツリ			R				R																	
22	ツツ																								
23	ヒバクガシ																								
24	ツツ																								
25	ツツ																								
26	ツツ																								
27	ツツ																								
28	ツツ																								
29	ツツ				R																				
全体被度 (%)		45	95	75	95	90	90	65	95	95	95	90	95	95	85	95	95	95	90	45	90	90	80	40	
海藻類出現種類数		4	4	6	7	5	6	5	4	6	6	10	8	4	4	7	8	8	6	13	9	8	7	4	
浮泥の堆積状況		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

注1: Rは被度5%未満を示す。
 2: 浮泥の堆積状況の外観区分は以下の基準に従った。
 I: 海底面(護岸)をはたいても濁らない
 II: 海底面(護岸)をはたくと濁る
 III: 浮泥がまばらに堆積している
 IV: 浮泥が一様に(厚く)堆積している

表 31 (4) 凹凸消波ブロックにおける溝加工部での出現状況 (冬季、海藻類)

調査日: 令和5年1月20、26、31日

No.	種名	調査地点・コドラートNo. (基質種別)・コドラート設置深度																							
		⑦角型消波ブロック (中)				⑧角型消波ブロック (小)				⑨角型消波ブロック (小)				⑩丸型消波ブロック (小)				⑪丸型消波ブロック (大)				⑫丸型消波ブロック (大)			
		上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下	上	下		
1	藍藻綱	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	10	R	R	R	20	20	R	R	20	10	R	R	
2	ツゲギク			R																					
3	ヒバクガシ																								
4	ガク																								
5	カサ																								
6	モズキ	R	R	R	5	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	20	5	R	R	5	5	R	R		
7	ツゴモ目 (無節ツゴモ類)	20	20	20	30	20	30	5	10	R	R	5	10	20	60	R	R	20	15	10	5	R	R	10	15
8	ツゲギク																								
9	イバラ																								
10	ウツリ	R	10	35	5	R	R	40	25	10	R	5	R	5	R	R	R	5	30	15	5	5	40	40	
11	ホト																								
12	ツツ																								
13	ツツ																								
14	ツツ																								
15	ツツ																								
16	ツツ																								
17	ツツ																								
18	微小紅藻類	5	15	5	25	65	50	20	20	10	30	10	60	20	10	25	20	10	20	20	10	40	40	10	10
19	ツツ	R	R	R	5																				
20	イバラ	R	5	R	5																				
21	ウツリ																								
22	ツツ																								
23	ヒバクガシ																								
24	ツツ																								
25	ツツ																								
26	ツツ																								
27	ツツ					R	R		R																
28	ツツ			R	R		R																		
29	ツツ																								
全体被度 (%)		30	60	70	85	85	80	75	70	20	30	30	80	75	75	30	25	80	80	70	60	80	80	70	75
海藻類出現種類数		9	9	13	11	7	5	9	8	6	8	8	7	9	7	14	6	9	8	12	10	9	9	10	9
浮泥の堆積状況		I	I	I	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	I	II	II	I	I	II	II	I	I	II	II

注1: Rは被度5%未満を示す。
 2: 浮泥の堆積状況の外観区分は以下の基準に従った。
 I: 海底面(護岸)をはたいても濁らない
 II: 海底面(護岸)をはたくと濁る
 III: 浮泥がまばらに堆積している
 IV: 浮泥が一様に(厚く)堆積している

3) 確認された重要な種

重要な種を表 32 に、重要な種の過年度調査結果との比較を表 33 に示す。

令和 4 年度調査において、重要な種は 2 種が確認された。

表 32 確認された重要な種及び確認地点（付着生物）

重要種保護のため位置情報は表示しない。

< 重要な種の選定基準 >

注：以下の①～⑥に該当しているものを「重要な種」として選定した。

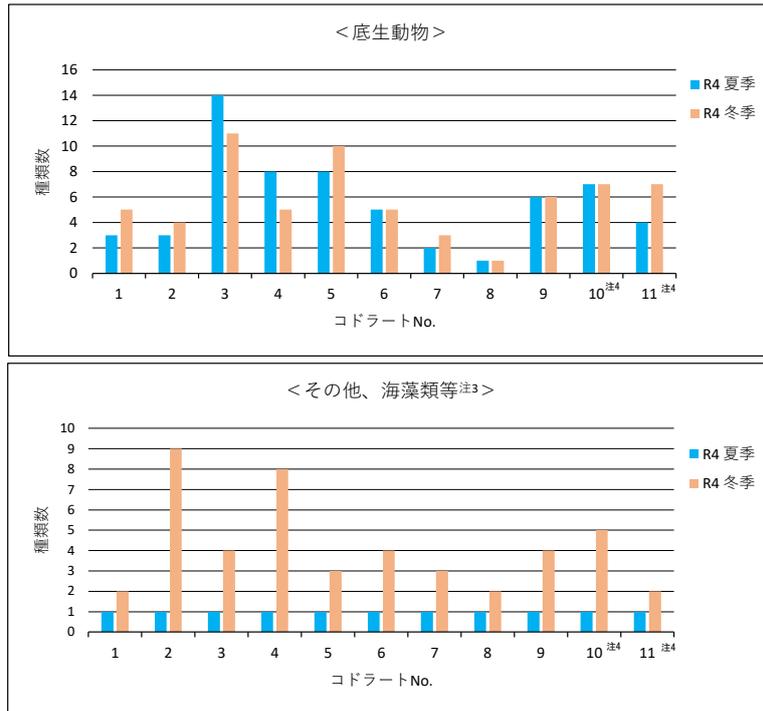
- ①**天然記念物**：文化財保護法（法律第 214 号、昭和 25 年 5 月 30 日）により、保護されている種及び亜種
- ・特天：国指定特別天然記念物
 - ・国天：国指定天然記念物
 - ・県天：沖縄県指定天然記念物
- ②**環境省 RL**：「環境省レッドリスト 2020 の公表について」（環境省、令和 2 年 3 月 27 日）に記載されている種及び亜種
- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類）：絶滅の危機に瀕している種
 - ・CR（絶滅危惧 I A 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
 - ・EN（絶滅危惧 I B 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 - ・VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種
 - ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
 - ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
 - ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群
- ③**環境省版海洋生物 RL**：「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 21 日）に記載されている種及び亜種
- ・CR（絶滅危惧 I A 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
 - ・EN（絶滅危惧 I B 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 - ・VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種
 - ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
 - ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
 - ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群
- ④**水産庁 DB**：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、2000 年）
- ・絶危（絶滅危惧種）：絶滅の危機に瀕している種・亜種。
 - ・危急（危急種）：絶滅の危険が増大している種・亜種。
 - ・希少（希少種）：存続基盤が脆弱な種・亜種。
 - ・減少（減少種）：明らかに減少しているもの。
 - ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの。
- ⑤**沖縄県 RDB**：「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）—動物編—」（沖縄県、平成 29 年）に記載されている種及び亜種
- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類）：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
 - ・CR（絶滅危惧 I A 類）：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
 - ・EN（絶滅危惧 I B 類）：沖縄県では A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 - ・VU（絶滅危惧 II 類）：沖縄県では絶滅の危機が増大している種
 - ・NT（準絶滅危惧）：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
 - ・DD（情報不足）：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
 - ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの
- ⑥**WWF**：「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」（和田ら、1996 年）
- ・絶滅：野生状態ではどこにも見あたらなくなった種。
 - ・絶滅寸前：人為の影響の如何に関わらず、個体数が異常に減少し、放置すればやがて絶滅すると推定される種。
 - ・危険：絶滅に向けて進行しているとみなされる種。今すぐ絶滅という危機に瀕するということはないが、現状では確実に絶滅の方向へ向かっていると判断されるもの。
 - ・希少：特に絶滅を危惧されることはないが、もともと個体数が非常に少ない種。
 - ・普通：個体数が多く普通にみられる種。
 - ・現状不明：最近の生息の状況が乏しい種。

(5) 令和4年度調査結果のまとめ

令和4年度調査では、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、護岸をはたくと濁る、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。

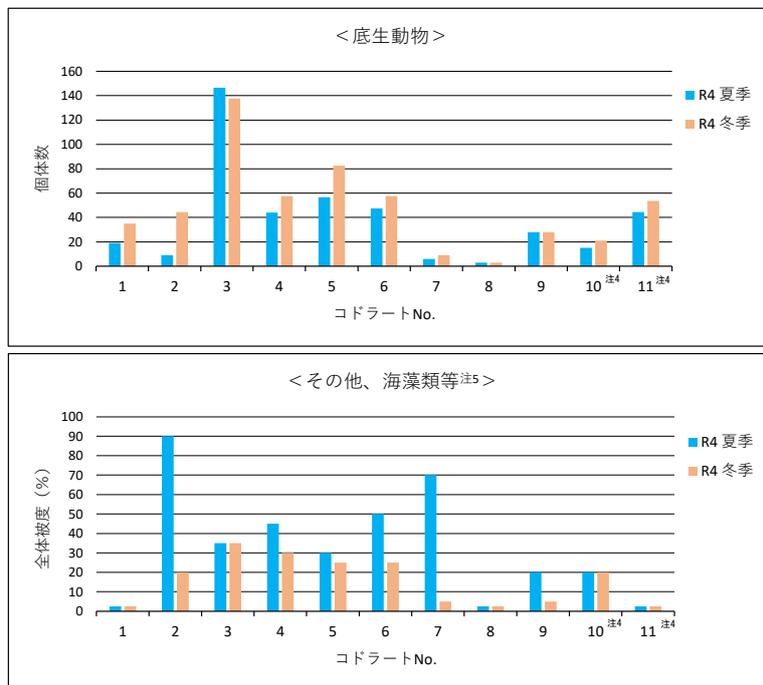
なお、環境保全措置として設置した自然石塊根固被覆ブロックにおいては、コンクリート部よりも自然石部において比較的多くの底生動物、サンゴ類が着生する傾向にあった。また、自然石護岸及び凹凸消波ブロックにおいても、生物が利用している状況が確認された。

令和4年度においては、重要な種としてクロチョウガイ、ヒメシャコが確認されている。



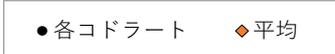
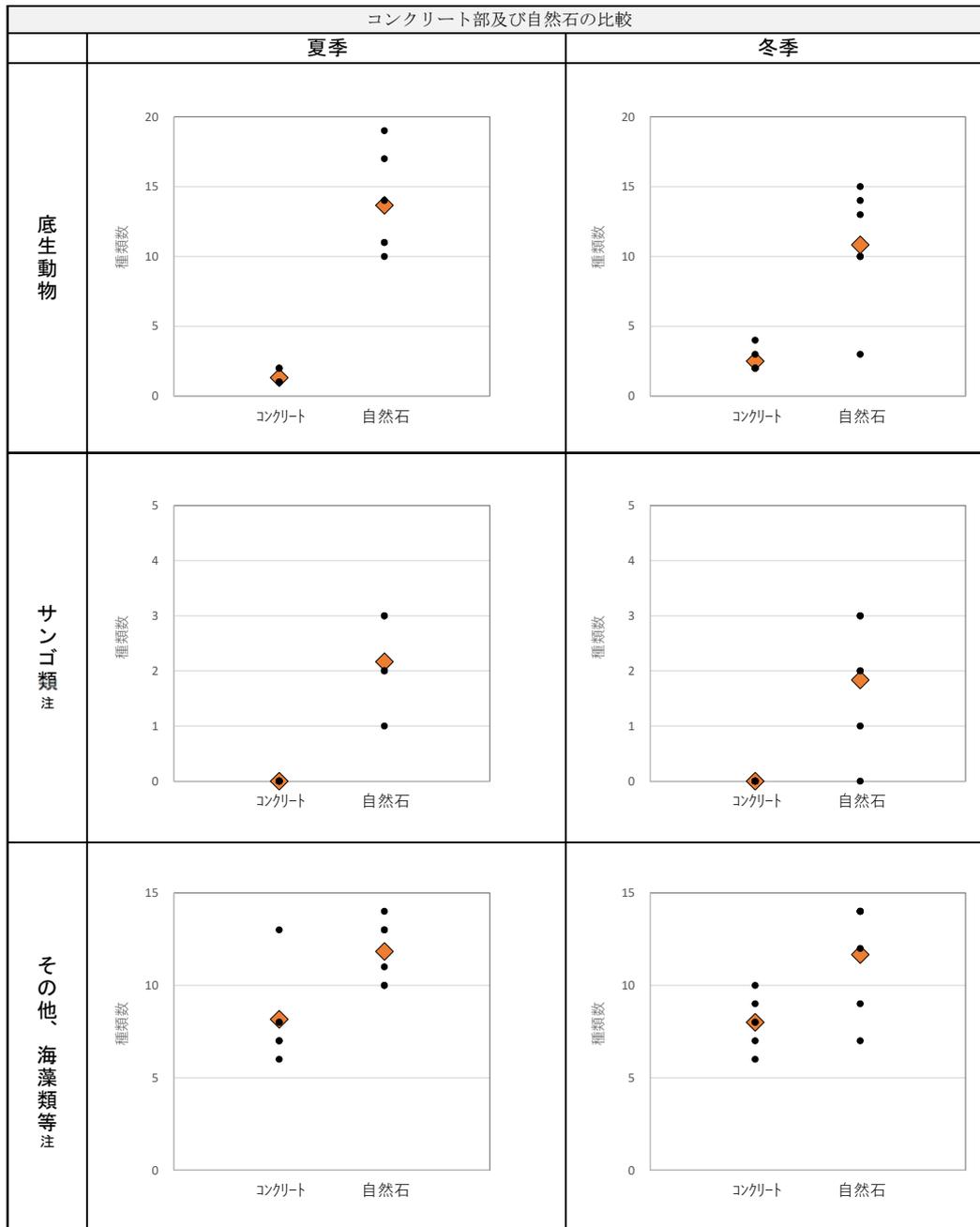
- 注1：各地点では、50cm×50cmのコドラート内で種類数及び個体数を把握している。
 2：自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。
 3：「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。
 4：コドラートNo.10, 11 は平成 29 年度冬季から調査を行っている。

図 30 付着生物の種類数（自然石護岸、令和 4 年度）



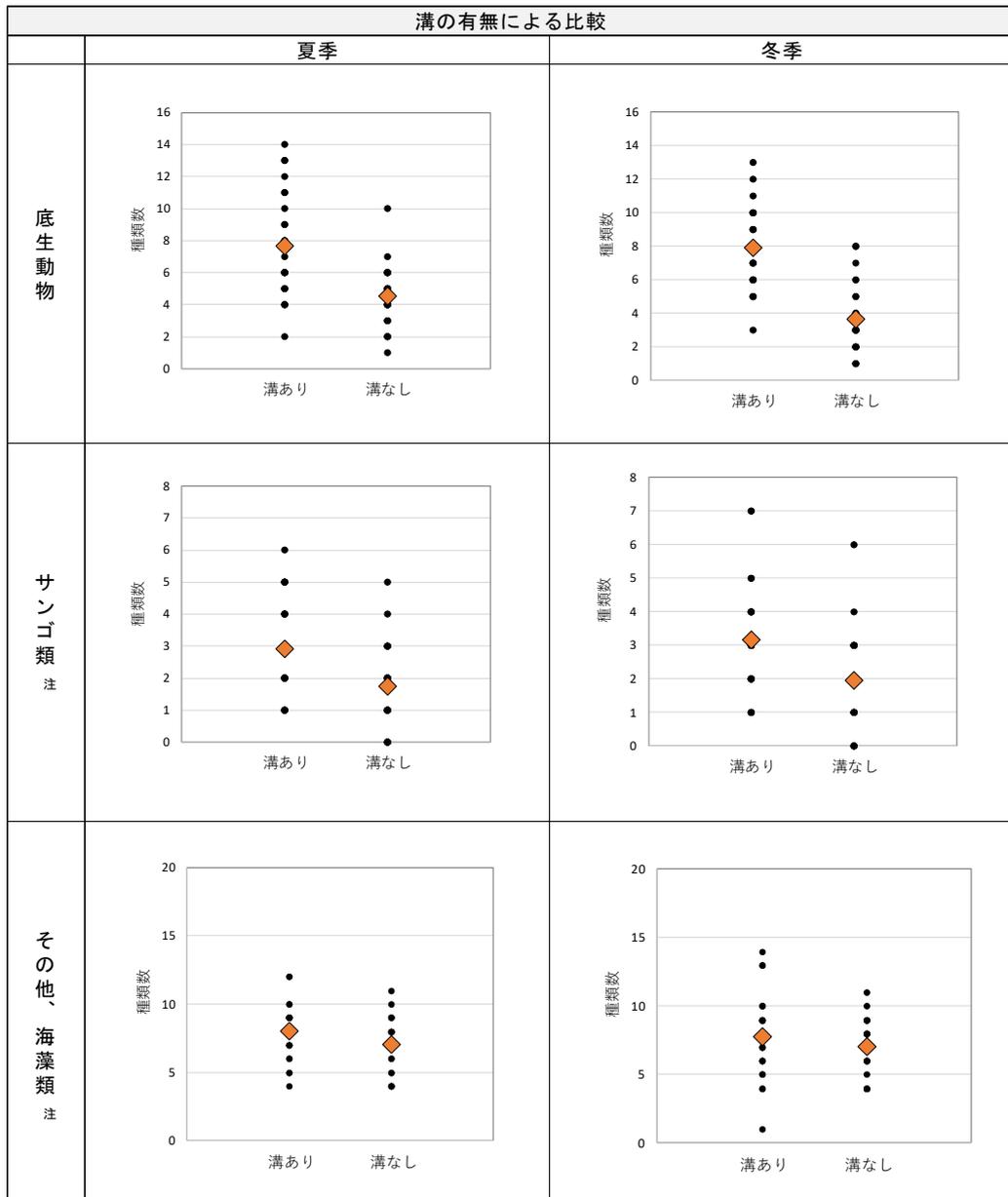
- 注1：個体数について、rr (1~5 個体) は 3、r (6~20 個体) は 13、+ (21~50 個体) は 35.5、c (51~99 個体) は 75、cc (100 個体以上) は 110、R (被度 5%未満) は底生動物は 5、海藻類は 2.5 に換算している。
 2：各地点では、50cm×50cmのコドラート内で種類数及び個体数を把握している。
 3：自然石護岸では、サンゴ類は確認されていない。
 4：コドラートNo.10, 11 は平成 29 年度冬季から調査を行っている。
 5：「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。

図 31 付着生物の個体数（自然石護岸、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: 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。

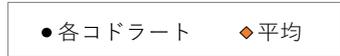
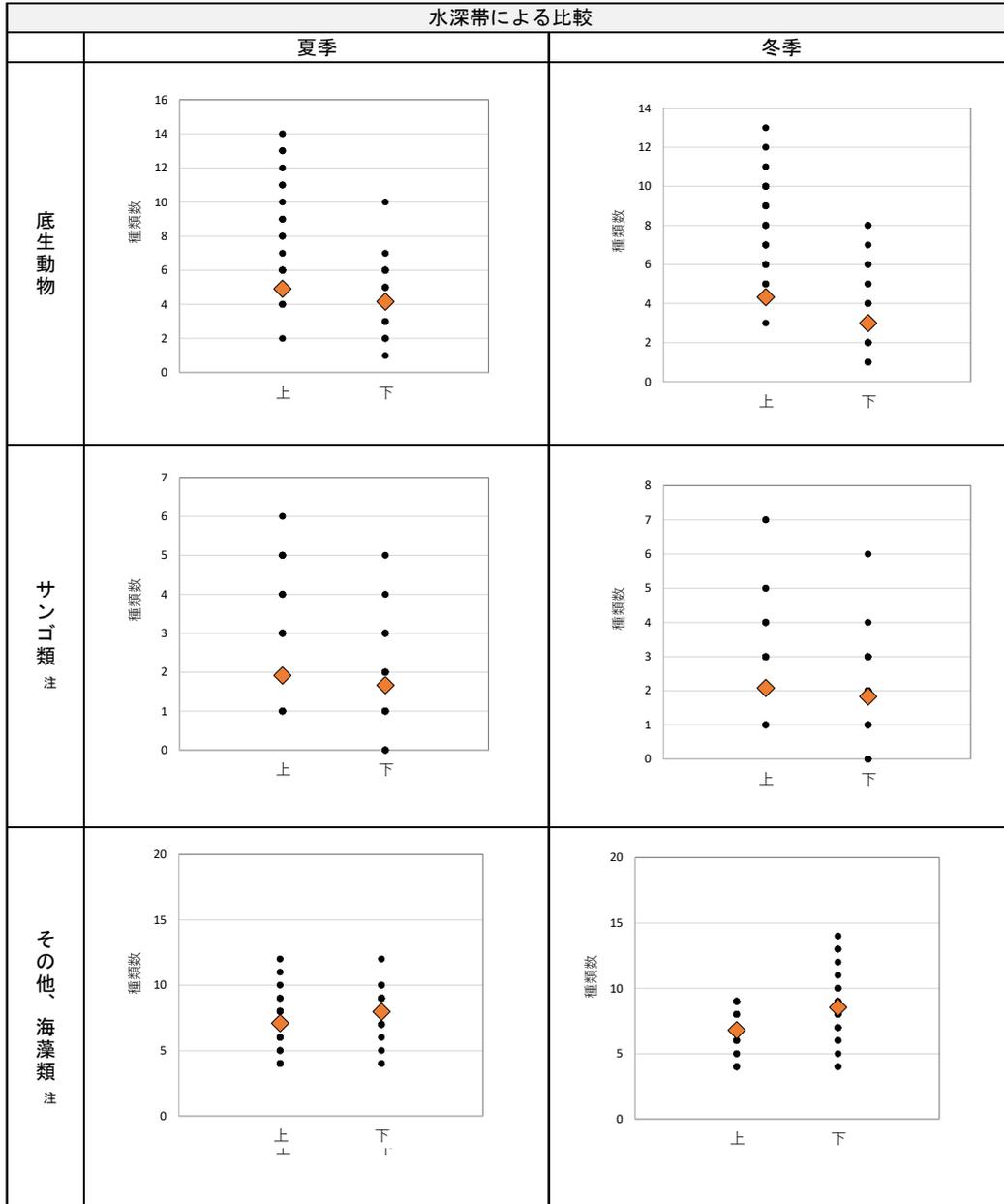
図 32 付着生物の種類数及び個体数のコンクリート部及び自然石の比較（自然石塊根固被覆ブロック、令和4年度）



●各コドラート ◆平均

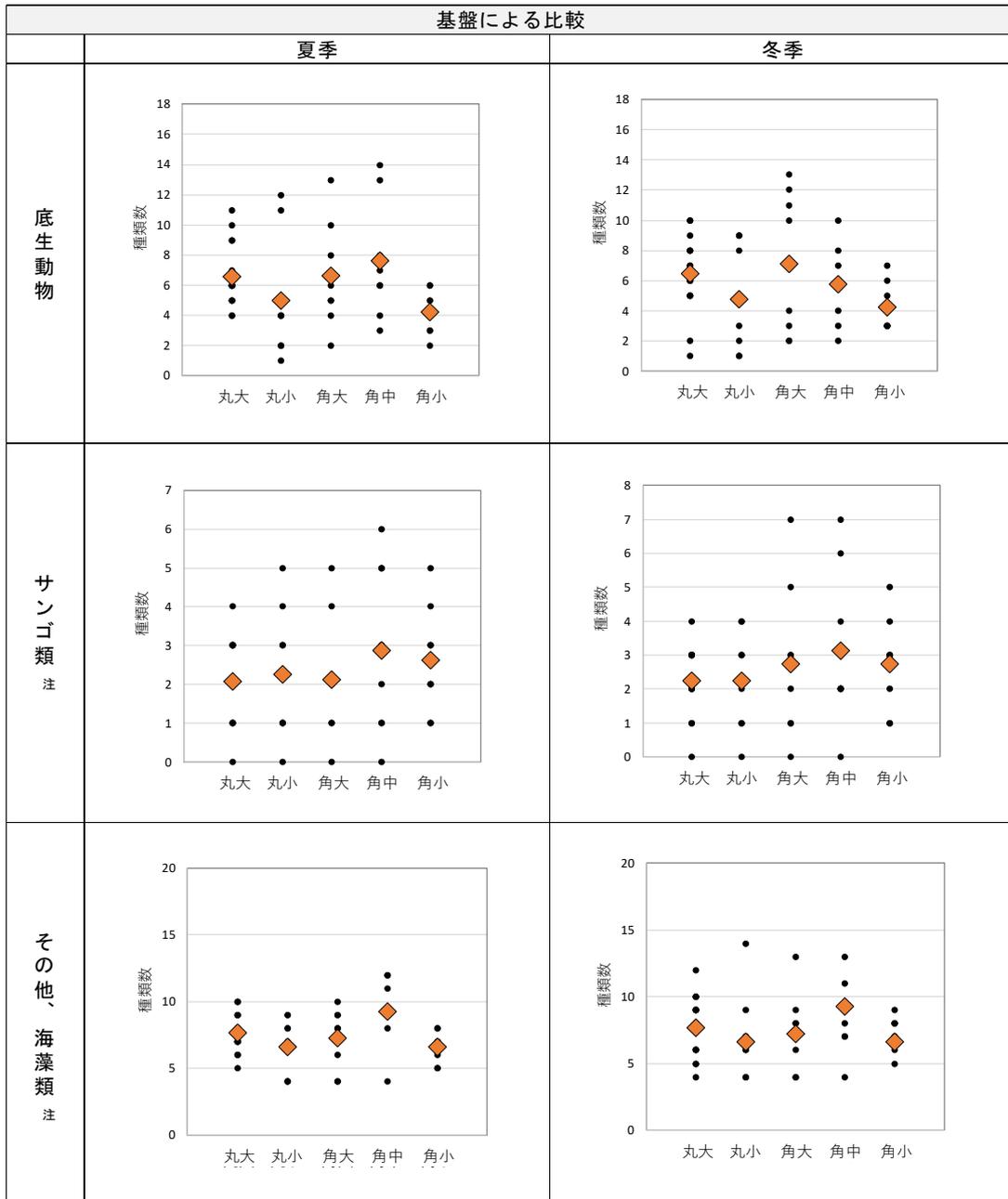
- 注1: 「その他、海藻類等」は、サンゴ、底生動物以外のその他海藻類や藍藻類の結果を示す。
 注2: 各コドラートが同じ数値の場合は、図上の点が重複していることがある。
 注3: サンゴ類については、小型群体のため、属止めで整理している。

図 33 付着生物の種類数及び個体数の溝の有無による比較（凹凸消波ブロック、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。

図 34 付着生物の種類数及び個体数の水深帯による比較（凹凸消波ブロック、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。

図 35 付着生物の種類数及び個体数の基盤による比較（凹凸消波ブロック、令和4年度）

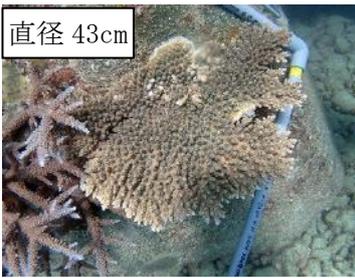
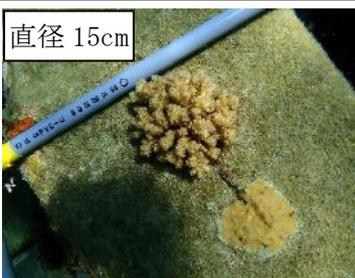
自然石護岸	自然石塊根固被覆ブロック	凹凸加工異形消波ブロック
 <p data-bbox="261 539 539 568">ヒメクワノミカニモリ</p>	 <p data-bbox="708 539 932 568">ミナミタワシウニ</p>	 <p data-bbox="1027 539 1342 568">アカツメサンゴヤドカリ</p>
 <p data-bbox="261 875 539 904">コウダカカラマツガイ</p>	 <p data-bbox="719 875 863 904">ウスボヤ科</p>	 <p data-bbox="1011 600 1139 629">直径 43cm</p> <p data-bbox="1027 875 1342 949">左：トゲスギミドリイシ 右：クシハダミドリイシ</p>
 <p data-bbox="288 1256 517 1285">ヒバリガイモドキ</p>	 <p data-bbox="612 981 740 1010">直径 39cm</p> <p data-bbox="676 1256 900 1285">コユビミドリイシ</p>	 <p data-bbox="1011 981 1139 1010">直径 15cm</p> <p data-bbox="1059 1256 1283 1285">ハナヤサイサンゴ</p>
 <p data-bbox="357 1592 443 1621">藍藻綱</p>	 <p data-bbox="676 1592 900 1621">リュウキュウガサ</p>	 <p data-bbox="1091 1592 1267 1621">イワノカワ科</p>

図 36 確認された主な生物（令和 4 年度）

表 33 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	工事中				供用時				重要な種の選定基準								
		事後調査								環境省 RL2020	環境省 海洋生物 RL2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF				
		H29		H30		R1		R2							R3		R4	
		夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季						夏季	冬季	夏季	冬季
1	カヤノミカニモリ				○	○								NT				危険
2	ヒメウスラタマキビ	○																危険
3	クロチョウガイ											○				減少種		
4	ヒメシヤコ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			減少種		
5	キカイホシヤトカリ							○						DD			VU	
6	シニアオリ								○							減少傾向		
出現種類数		2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	3	1	2

2.5 海域生物

2.5.1 植物プランクトン

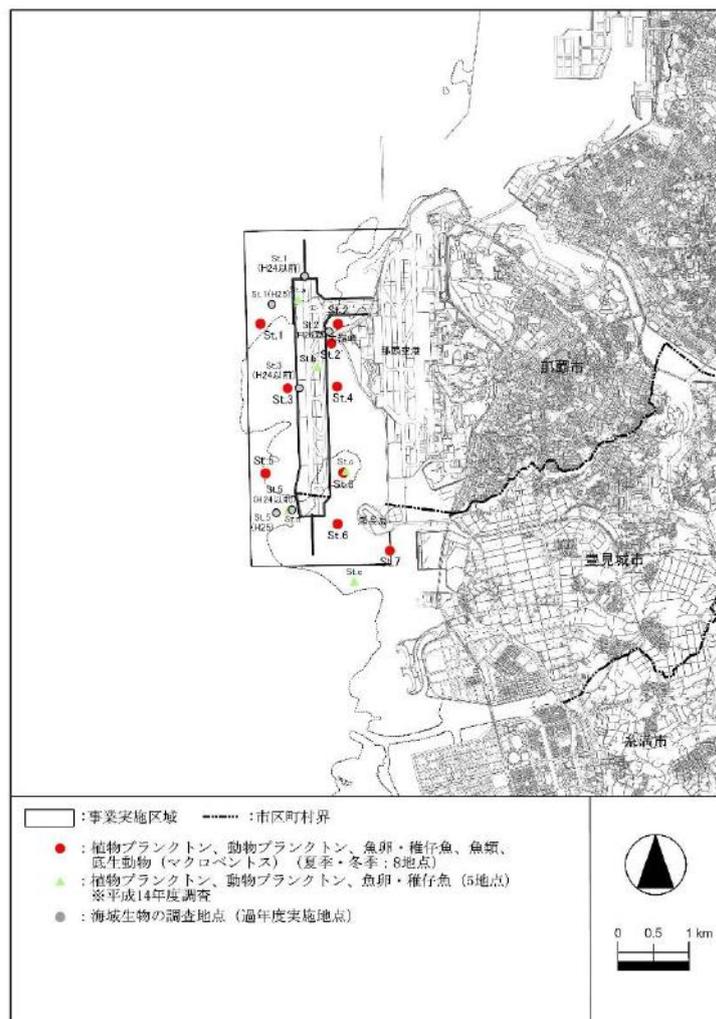
(1) 調査方法

満潮時付近に、バンドーン採水器を用いて、各地点の表層（海面下0.5m層）で5Lを採水し、現地でホルマリン固定して室内分析のための試料とした。持ち帰った試料について、種の同定、細胞数の計数を行った。調査は「海洋調査技術マニュアル」（(社)海洋調査協会）等に基づいて行った。

(2) 調査時期及び調査期間

表 34 植物プランクトンの調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
植物プランクトン	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定



注1：St. 1、St. 3、St. 5は改変区域内に位置すること及び汚濁防止膜の展張状況を踏まえ、環境影響評価書の事後調査計画から調査地点を移動した。

2：St. 2は調査地点が汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみる地点として、平成26年度夏季に調査地点を一時的に移動した。同様の理由で平成28年度冬季から平成29年度秋季も一時的にSt. 2'に調査地点を移動した。

図 37 植物プランクトンに係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 35 に、経年変化は図 38、図 39 に示すとおりである。

1) 夏季

① 種構成

採集された植物プランクトンは渦鞭毛藻綱 18 種類、珪藻綱 24 種類、その他 12 種類の計 54 種類であった。調査地点別の種類数は 23～31 種類の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 6 で最も少なかった。出現種についてみると、内湾、沿岸性の種類が多かった。

② 細胞数

調査地点別の細胞数は 8,300～77,800 細胞/L (平均：34,350 細胞/L) の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

主な出現種は、黄色植物門の^{キートケロス}*Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*)、^{ニツチア}*Nitzschia* sp. (chain formation) であり、それぞれ全体の約 28%、24%を占めた。

③ 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.06～0.10mL/L (平均：0.08 mL/L) の範囲にあり、調査地点間で大きな差はみられなかった。

2) 冬季

① 種構成

採集された植物プランクトンは渦鞭毛藻綱 14 種類、珪藻綱 30 種類、その他 10 種類の計 54 種類であった。調査地点別の種類数は 20～30 種類の範囲にあり、St. 2、3 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。出現種についてみると、内湾、沿岸性の種類が多かった。

② 細胞数

調査地点別の細胞数は 14,200～38,500 細胞/L (平均：18,188 細胞/L) の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

主な出現種は、クリプト植物門のクリプトモナス目 (CRYPTOMONADALES)、分類群不明の微細鞭毛藻類 (Unknown micro-flagellates) 等であり、それぞれ全体の約 12%を占めた。

③ 沈殿量

調査地点別の沈殿量は<0.01～0.09mL/L (平均：0.03 mL/L) の範囲にあり、St. 3、5 で最も少なく、St. 6、7 で最も多かった。

表 35 (1) 植物プランクトンの調査結果概要 (夏季)

調査期日：令和 4年 8月16日

調査方法：バンドーン採水器による採水

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/L)		0.09	0.08	0.06	0.08	0.06
種類数	渦鞭毛藻綱	8	9	10	9	10
	珪藻綱	12	13	10	16	9
	その他	6	5	11	5	6
	合計	26	27	31	30	25
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,300	6,800	2,900	10,300	2,700
	珪藻綱	3,400	50,000	2,500	66,500	4,000
	その他	2,400	2,000	11,000	1,000	1,600
	合計	9,100	58,800	16,400	77,800	8,300
細胞数組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	36.3	11.6	17.7	13.2	32.5
	珪藻綱	37.4	85.0	15.2	85.5	48.2
	その他	26.4	3.4	67.1	1.3	19.3
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	PERIDINIALES 1,300 (14.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 42,000 (71.4)	<i>Calothrix</i> sp.* 7,900 (48.2)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 25,200 (32.4)	<i>Thalassiosira</i> sp. 1,000 (12.0)	
	GYMNODINIALES 1,100 (12.1)			<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 22,600 (29.0)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 1,000 (12.0)	
				<i>Thalassiosira</i> sp. 10,100 (13.0)		

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.06	0.10	0.07	0.08
種類数	渦鞭毛藻綱	7	7	9	18
	珪藻綱	13	11	12	24
	その他	3	6	4	12
	合計	23	24	25	54
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,100	6,600	5,000	5,088
	珪藻綱	18,200	24,700	40,300	26,200
	その他	500	2,700	3,300	3,063
	合計	21,800	34,000	48,600	34,350
細胞数組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	14.2	19.4	10.3	14.8
	珪藻綱	83.5	72.6	82.9	76.3
	その他	2.3	7.9	6.8	8.9
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 7,300 (33.5)	<i>Thalassiosira</i> sp. 8,900 (26.2)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 19,900 (40.9)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 9,600 (27.9)	
	<i>Thalassiosira</i> sp. 3,700 (17.0)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 8,600 (25.3)	<i>Thalassiosira</i> sp. 9,900 (20.4)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 8,075 (23.5)	
	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 2,300 (10.6)	PERIDINIALES 4,800 (14.1)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 6,000 (12.3)	<i>Thalassiosira</i> sp. 4,263 (12.4)	

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

注3：アスタリスク (*) を付した種類の単位は群体または糸状体/Lとして示した。

表 35 (2) 植物プランクトンの調査結果概要 (冬季)

調査期日：令和 5年 1月10日

調査方法：バンドーン採水器による採水

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/L)		0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	6	7	9	6	9
	珪藻綱	12	17	15	9	12
	その他	8	6	6	5	5
	合計	26	30	30	20	26
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	1,400	1,900	5,000	15,800	2,600
	珪藻綱	4,900	6,200	4,400	4,300	4,900
	その他	9,100	6,500	5,200	18,400	10,300
	合計	15,400	14,600	14,600	38,500	17,800
細胞数組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	9.1	13.0	34.2	41.0	14.6
	珪藻綱	31.8	42.5	30.1	11.2	27.5
	その他	59.1	44.5	35.6	47.8	57.9
	合計					
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 5,000 (32.5)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 2,100 (14.4)	Unknown micro-flagellates 2,500 (17.1)	PERIDINIALES 8,300 (21.6)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 7,200 (40.4)	
	Unknown micro-flagellates 1,700 (11.0)	Unknown micro-flagellates 1,800 (12.3)		CRYPTOMONADALES 7,800 (20.3)		
		CRYPTOMONADALES 1,600 (11.0)		PRASINOPHYCEAE 5,400 (14.0)		
				Unknown micro-flagellates 3,900 (10.1)		

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.09	0.09	0.02	0.03
種類数	渦鞭毛藻綱	7	6	7	14
	珪藻綱	12	12	10	30
	その他	5	4	6	10
	合計	24	22	23	54
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,000	2,500	3,700	4,488
	珪藻綱	5,600	7,000	3,500	5,100
	その他	6,000	6,300	7,000	8,600
	合計	14,600	15,800	14,200	18,188
細胞数組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	20.5	15.8	26.1	24.7
	珪藻綱	38.4	44.3	24.6	28.0
	その他	41.1	39.9	49.3	47.3
	合計				
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	Diatomaceae 2,500 (17.1)	PRASINOPHYCEAE 2,700 (17.1)	CRYPTOMONADALES 2,900 (20.4)	CRYPTOMONADALES 2,250 (12.4)	
	PRASINOPHYCEAE 2,000 (13.7)	<i>Cylindrotheca closterium</i> 2,100 (13.3)	Unknown micro-flagellates 2,100 (14.8)	Unknown micro-flagellates 2,100 (11.5)	
	Unknown micro-flagellates 1,900 (13.0)	Unknown micro-flagellates 2,100 (13.3)		HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 1,825 (10.0)	
	PERIDINIALES 1,600 (11.0)				

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

注3：沈殿量欄の<0.01は0.01mL/L以下を示す。

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

植物プランクトンの種類数・細胞数の経年変化は、図 38 及び図 39 に示すとおりである。

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。

(5) 工事前調査結果との比較

種類数は、平成27年度夏季のSt.4で、平成28年度春季のSt.4で、平成29年度春季及び夏季のSt.1で、令和2年度冬季のSt.1で、それぞれ工事前の変動範囲を一時的に上回ったものの、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内であり、自然変動と考えられた。

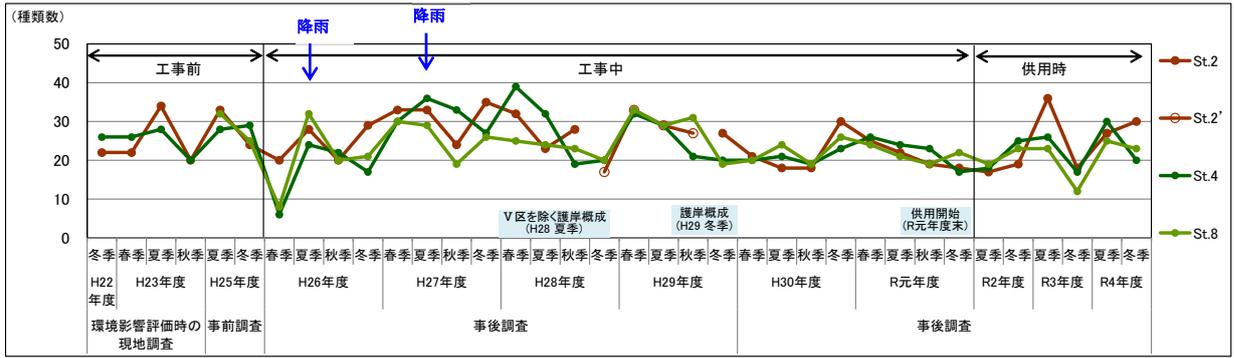
細胞数については、平成26年度と平成27年度の夏季に大きく増加していた。平成26年度における増加は外洋性の^{キートケロス}*Chaetoceros* sp. (^{ヒアロキエテ}*Hyalochaete*)によるものであり、平成27年度における増加は内湾性の^{キートケロス}*Chaetoceros* sp. (cf. ^{サルスギネウム}*salsugineum*)によるものであった。いずれも降雨により、栄養塩類を含んでいると推察される陸水の一時的な影響を受けたものであり、工事の影響ではないと考えられる(水質の経年変化、図 108)。亜熱帯域の夏季にはスコール等の突然の降雨がみられることがあり、特定の種の爆発的な増殖を含めて当該海域の夏季の一般的な状況と推察され、これ以降、調査前の気象条件に留意した(調査前の降雨状況、図 40)。

令和元年度は細胞数がSt.1以外の多くの地点で、工事前の変動範囲を上回った。春季・秋季・冬季にはクリプト藻綱が、夏季の閉鎖性海域で^{キートケロス}*Chaetoceros* sp. (^{ヒアロキエテ}*Hyalochaete*)が多くみられた。平成26、27年度夏季にも、降雨後の陸水影響による珪藻綱^{キートケロス}*Chaetoceros*属が増加したが、令和元年度調査前に降雨は確認されなかった。

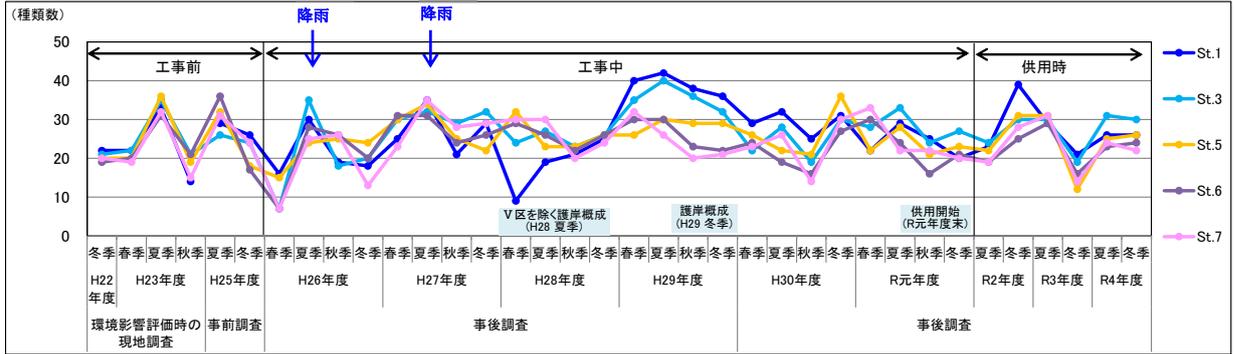
令和2年度夏季にも細胞数がSt.1以外の多くの地点で、工事前の変動範囲を上回った。珪藻綱の^{ニツチア}*Nitzschia* sp. (chain formation)やクリプト藻綱が多くみられた。令和2年度調査前に降雨は確認されなかった。調査前に降雨等は確認されておらず、栄養塩類の指標であるT-N、T-Pの上昇もみられていないことから、明確な要因は不明である。

令和3年度夏季には、細胞数がSt.2を除く全ての地点で工事前の変動範囲を上回った。St.2,4では^{キートケロス}*Chaetoceros* sp. (^{ヒアロキエテ}*Hyalochaete*)が、St.6,7,8では^{タラシオシラ}*Thalassiosira* sp.が多く確認された。これらの種は過年度にも確認され、降雨により、栄養塩類を含んでいると推察される陸水の影響を受けたと考えられる。

閉鎖性海域



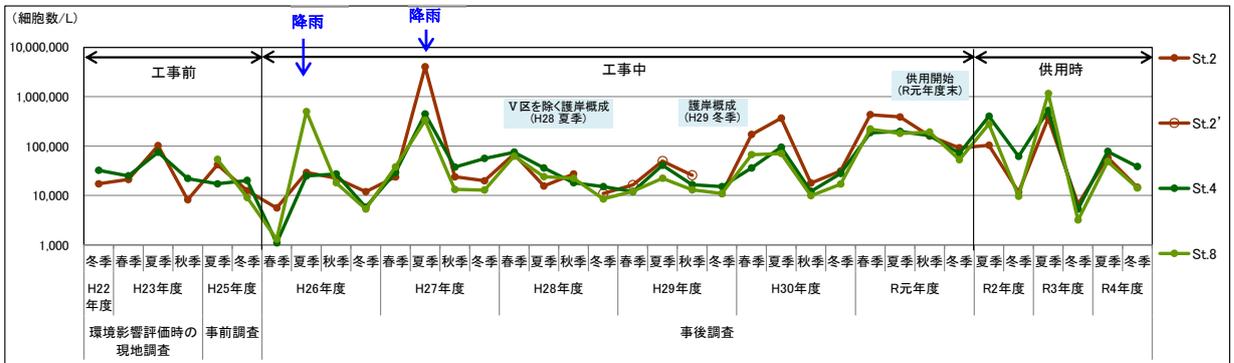
閉鎖性海域以外



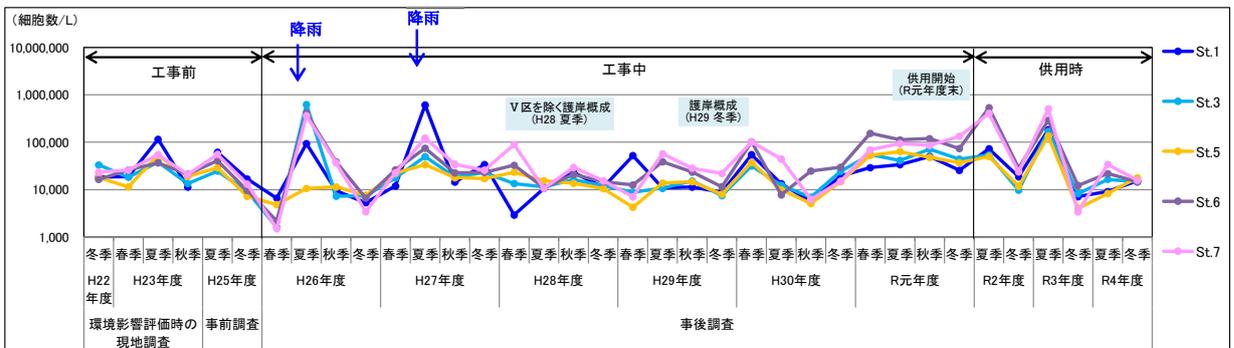
注1：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St.1及びSt.2は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。
 2：令和3年度夏季は、降雨による影響と推察される。

図38 植物プランクトンの種類数の経年変化

閉鎖性海域

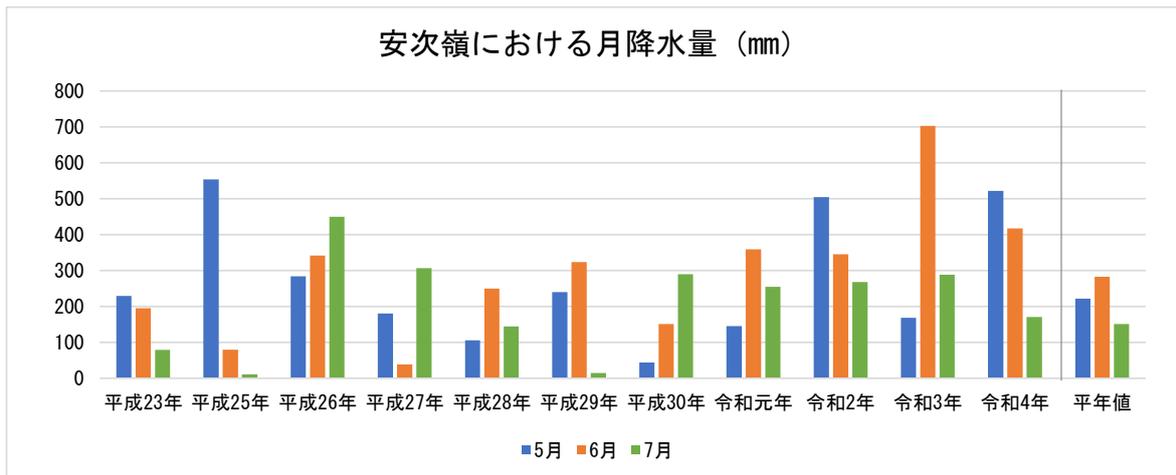


閉鎖性海域以外



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。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。

図39 植物プランクトンの細胞数の経年変化



注：平年値は1991年から2020年の30年平均値

出典：「気象庁ホームページ」(<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>) を基に作成。

図 40 各調査年度における月ごと降水量

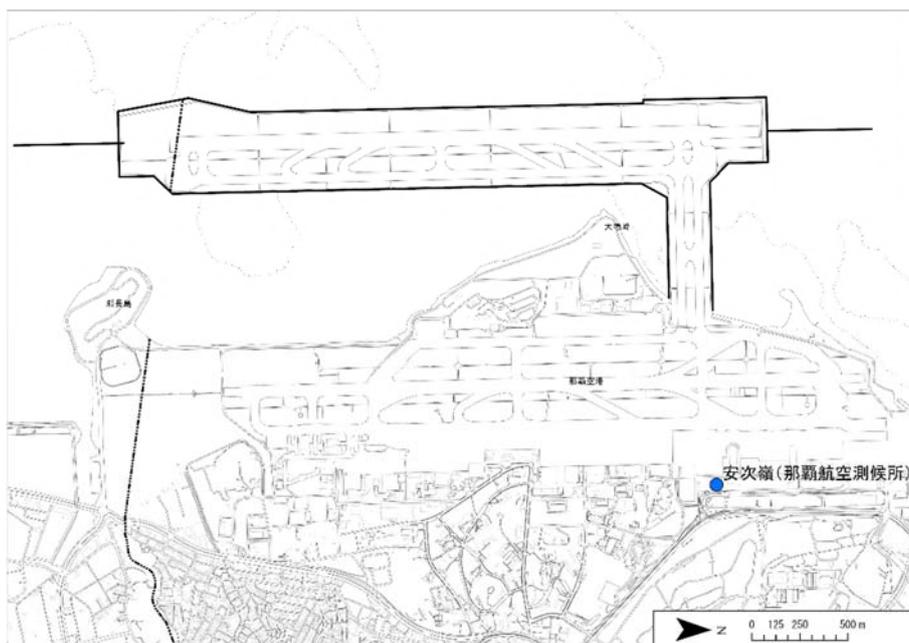


図 41 降水量 (安次嶺) 位置図

2.5.2 動物プランクトン

(1) 調査方法

満潮時付近に、北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上1mから海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣をホルマリン固定した試料について、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測を行った。調査は「海洋調査技術マニュアル」(社)海洋調査協会)等に基づいて行った。

(2) 調査時期及び調査期間

表 36 動物プランクトンの調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
動物プランクトン	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定

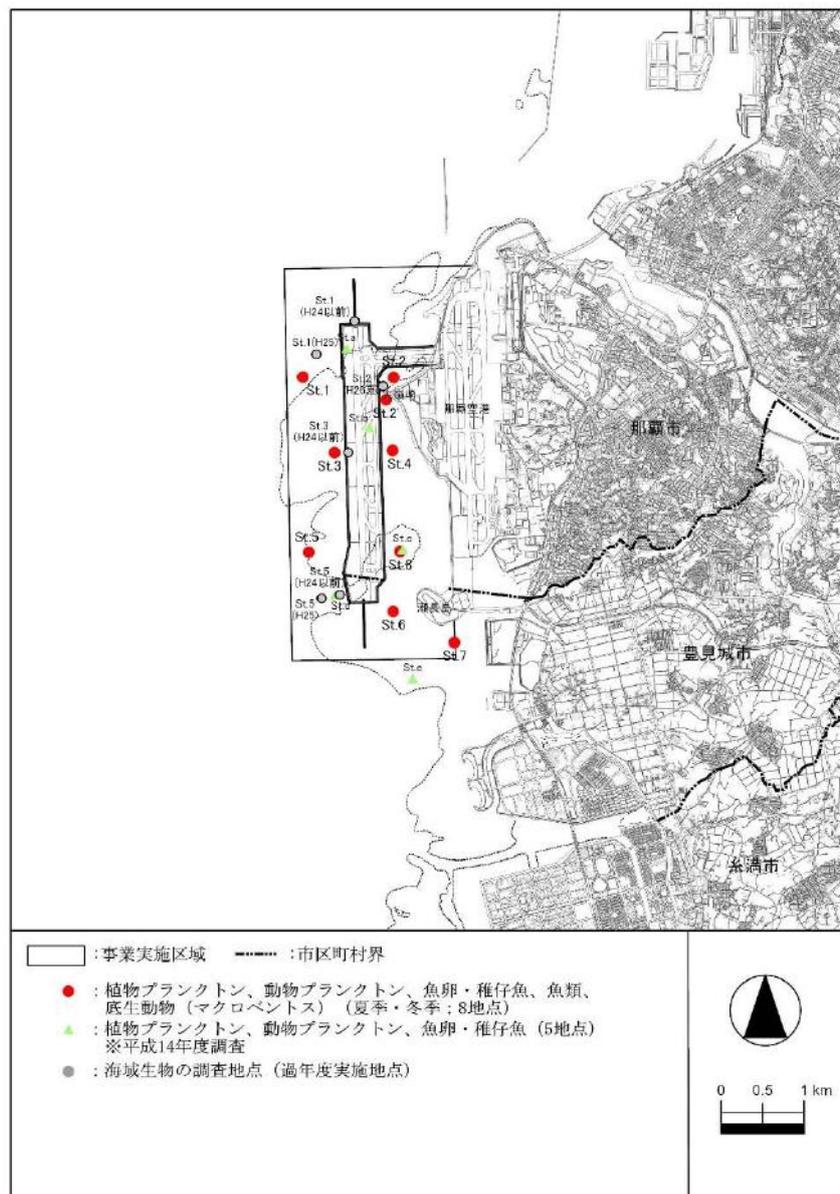


図 42 動物プランクトンに係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 37 に、経年変化は図 43 及び図 44 に示すとおりである。

1) 夏季

① 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 2 種類、節足動物門 32 種類（うちカイアシ目 28 種類）、原索動物門 3 種類、その他 3 種類の計 40 種類であった。調査地点別の種類数は 12～23 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 7 で最も少なかった。

出現種についてみると、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

② 個体数

調査地点別の個体数は、1,533～21,584 個体/m³（平均：12,627 個体/m³）の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 6 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生ノープリウス オフ コペポダ (nauplius of COPEPODA) やオイトナ属オイトナ (*Oithona* sp.)、オイトナ シンプレックス (*Oithona simplex*) などであり、それぞれ全体の約 35%、23%、14% を占めた。

③ 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.50～1.48mL/m³（平均：0.95mL/m³）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

2) 冬季

① 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 2 種類、節足動物門 50 種類（うちカイアシ目 45 種類）、原索動物門 2 種類、その他 6 種類の計 60 種類であった。調査地点別の種類数は 11～30 種類の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

出現種についてみると、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

② 個体数

調査地点別の個体数は、1,726～5,742 個体/m³（平均：3,776 個体/m³）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生ノープリウス コペポダ (nauplius of COPEPODA)、オイトナ *Oithona* sp. などであり、それぞれ全体の約 46%、15% を占めた。

③ 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.24～2.23mL/m³（平均：0.96mL/m³）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

表 37 (1) 動物プランクトンの調査結果概要 (夏季)

調査期日：令和 4年 8月16日
 調査方法：北原式定量ネットによる鉛直曳き

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		1.48	1.23	0.50	1.23	0.86
種類数	軟体動物門	1	1	2	2	1
	節足動物門	18	10	13	10	18
	原索動物門	2	2	1	1	
	その他	2	1		1	1
	合計	23	14	16	14	20
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	316	1,014	366	3,417	51
	節足動物門	16,401	17,811	8,266	13,084	7,009
	原索動物門	96	652	233	217	
	その他	659	43		33	17
	合計	17,472	19,520	8,865	16,751	7,077
個体数組成比 (%)	軟体動物門	1.8	5.2	4.1	20.4	0.7
	節足動物門	93.9	91.2	93.2	78.1	99.0
	原索動物門	0.5	3.3	2.6	1.3	
	その他	3.8	0.2		0.2	0.2
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	<i>Oithona simplex</i>	6,044 (34.6)	<i>Oithona</i> sp. 8,406 (43.1)	<i>Oithona</i> sp. 3,467 (39.1)	nauplius of COPEPODA 7,750 (46.3)	<i>Oithona simplex</i> 2,787 (39.4)
	nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	<i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA
		2,198 (12.6)	3,768 (19.3)	2,100 (23.7)	3,917 (23.4)	1,047 (14.8)
			<i>Oithona simplex</i> 2,362 (12.1)	<i>Oithona simplex</i> 1,733 (19.5)	umbo larva of BIVALVIA 3,250 (19.4)	<i>Oithona</i> sp. 743 (10.5)

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		0.53	0.83	0.96	0.95
種類数	軟体動物門	2	2	1	2
	節足動物門	14	8	10	32
	原索動物門	1	1	1	3
	その他	1	1	1	3
	合計	18	12	13	40
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	100	450	1,341	882
	節足動物門	1,283	7,550	20,142	11,443
	原索動物門	50	67	20	167
	その他	100	150	81	135
	合計	1,533	8,217	21,584	12,627
個体数組成比 (%)	軟体動物門	6.5	5.5	6.2	7.0
	節足動物門	83.7	91.9	93.3	90.6
	原索動物門	3.3	0.8	0.1	1.3
	その他	6.5	1.8	0.4	1.1
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	nauplius of COPEPODA	433 (28.2)	nauplius of COPEPODA 6,600 (80.3)	nauplius of COPEPODA 11,382 (52.7)	nauplius of COPEPODA 4,410 (34.9)
	<i>Paracalanus</i> sp.			<i>Oithona</i> sp.	<i>Oithona</i> sp.
		267 (17.4)		4,472 (20.7)	2,936 (23.3)
					<i>Oithona simplex</i> 1,800 (14.3)

注1：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)を示した。
 注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 37 (2) 動物プランクトンの調査結果概要 (冬季)

調査期日：令和 5年 1月10日

調査方法：北原式定量ネットによる鉛直曳き

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.24	0.34	1.47	0.57	1.08
種類数	軟体動物門	1	2	1	1	1
	節足動物門	22	20	17	9	25
	原索動物門	2	1			
	その他	2	2	1	1	4
	合計	27	25	19	11	30
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	41	78	83	50	59
	節足動物門	1,536	3,167	3,267	3,250	5,548
	原索動物門	108	94			
	その他	41	79	33	133	135
	合計	1,726	3,418	3,383	3,433	5,742
個体数組成比 (%)	軟体動物門	2.4	2.3	2.5	1.5	1.0
	節足動物門	89.0	92.7	96.6	94.7	96.6
	原索動物門	6.3	2.8			
	その他	2.4	2.3	1.0	3.9	2.4
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	nauplius of COPEPODA	500 (29.0)	2,125 (62.2)	967 (28.6)	2,200 (64.1)	2,458 (42.8)
	<i>Oncaea</i> sp.					
	<i>Oithona</i> sp.	216 (12.5)		600 (17.7)	400 (11.7)	932 (16.2)
		176 (10.2)		400 (11.8)	350 (10.2)	
				<i>Acartia</i> sp. 367 (10.8)		

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		1.47	2.23	0.31	0.96
種類数	軟体動物門	1		1	2
	節足動物門	18	14	13	50
	原索動物門		1		2
	その他	1	2	2	6
	合計	20	17	16	60
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	117		131	70
	節足動物門	3,934	4,684	2,943	3,541
	原索動物門		17		27
	その他	183	416	84	138
	合計	4,234	5,117	3,158	3,776
個体数組成比 (%)	軟体動物門	2.8		4.1	1.9
	節足動物門	92.9	91.5	93.2	93.8
	原索動物門		0.3		0.7
	その他	4.3	8.1	2.7	3.7
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	nauplius of COPEPODA	2,167 (51.2)	2,300 (44.9)	1,310 (41.5)	1,753 (46.4)
	<i>Oithona</i> sp.	717 (16.9)	1,200 (23.5)	917 (29.0)	581 (15.4)

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

動物プランクトンの種類数・個体数の経年変化は、図 43、図 44 に示すとおりである。

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、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に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から確認されており、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。

主な出現種の組成としては、全域的にカイアシ類のノープリウス期幼生及びオイトナ属が多く、閉鎖性海域では二枚貝類幼生、改変区域西側では巻貝類幼生が比較的多いといった状況に顕著な変化はみられていない。

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。

(5) 工事前調査結果との比較

動物プランクトンの種類数・個体数の経年変化は、図 43、図 44 に示すとおりである。

種類数は、平成26年度冬季に St. 4 で、平成28年度秋季に St. 3 で、平成29年度夏季に St. 5、8 で、平成30年度夏季及び冬季に St. 5 で、令和元年度春季に St. 4 で、令和元年度夏季に St. 5 で、それぞれ工事前の変動範囲を一時的に上回ったものの、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内であり、自然変動と考えられた。

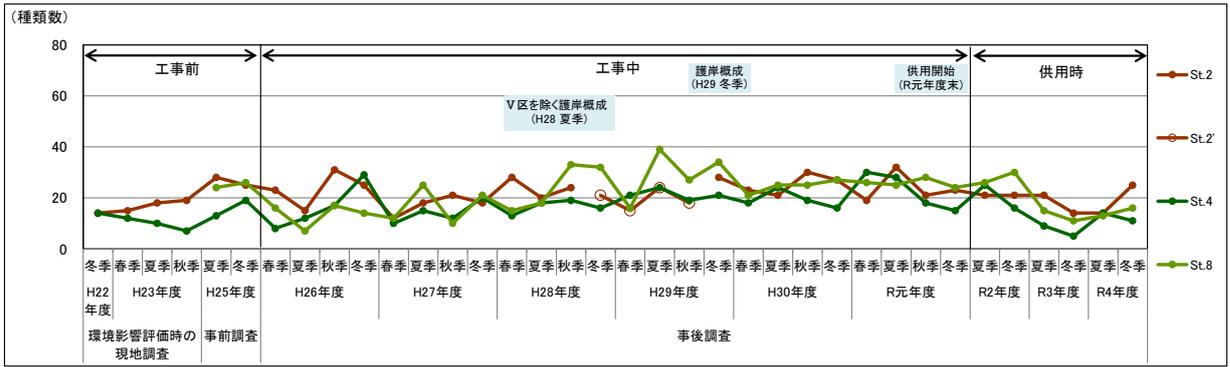
個体数は、平成26年度夏季に St. 2 で、平成29年度夏季に St. 6、7 で、平成30年度夏季に St. 2、6、7、8 で、令和元年度夏季に St. 4 で、令和2年度夏季に St. 2、4、6 で、冬季に St. 4、6 で、令和3年度夏季に St. 7 で、それぞれ工事前の変動範囲を上回った。これらの地点では、カイアシ類ノープリウス期幼生及びオイトナ属が多かったものの、その後の調査では工事前の変動範囲内であり、一時的な増加であったと考えられる。

平成27年度秋季に St. 8 で、平成28年度春季に St. 7 で、令和3年度冬季に St. 8 で、個体数が工事前の変動範囲を下回ったものの、その後の調査では工事前の変動範囲に増加しており、一時的な減少であったと考えられる。

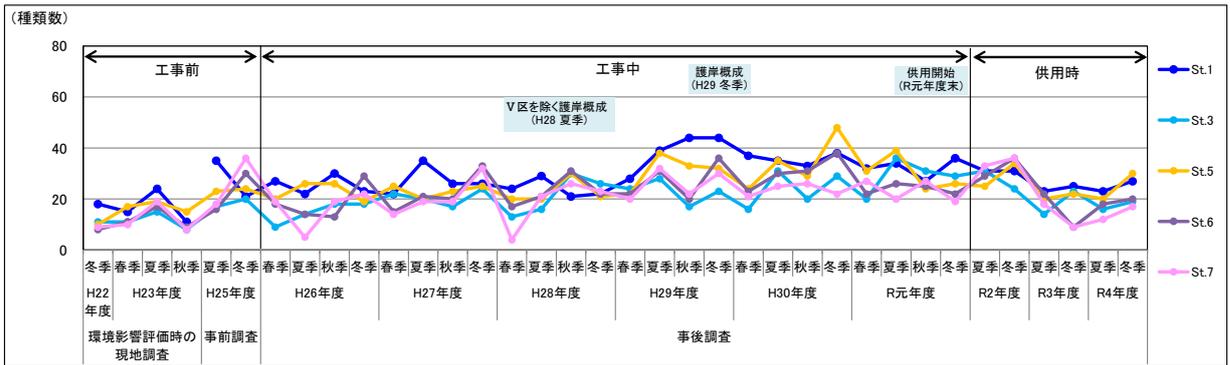
令和4年度夏季には、St. 1、4 で工事前の変動範囲を上回ったものの、夏季のそれ以外の地点及び冬季は変動範囲内であった。St. 1、4 ではオイトナ属が多く確認された。これらの種は過年度から確認されており、過年度にも同程度の個体数が確認されていることから、自然変動と考えられる。

主な出現種の組成としては、全域的にカイアシ類のノープリウス期幼生及びオイトナ属が多く、閉鎖性海域では二枚貝類幼生、改変区域西側 (St. 1、3、5) では巻貝類幼生が比較的多いといった状況に顕著な変化はみられていない。

閉鎖性海域



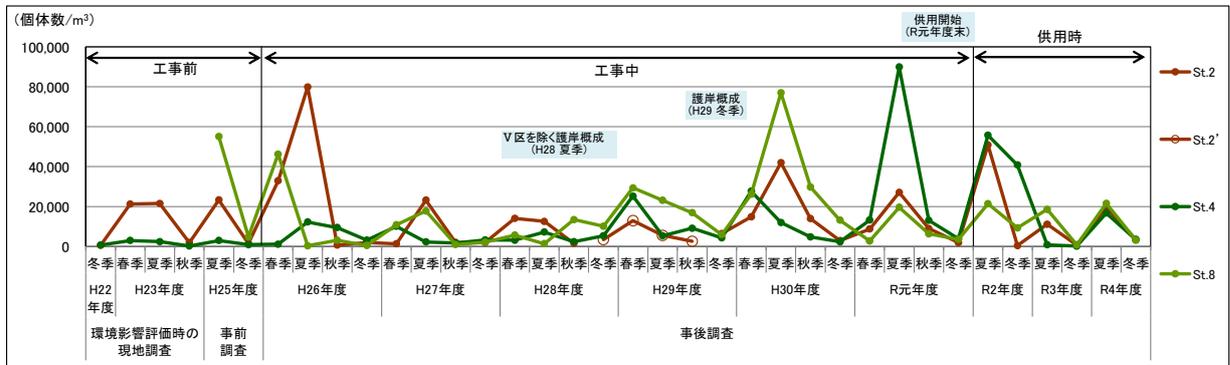
閉鎖性海域以外



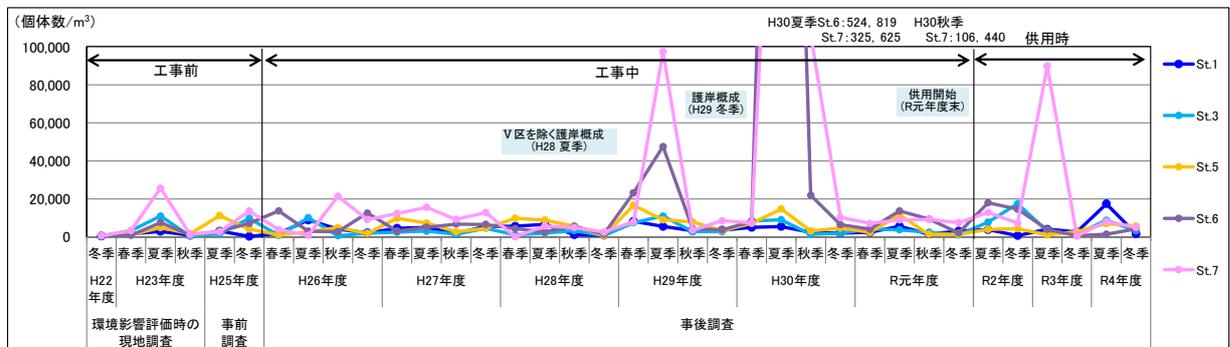
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St.1及びSt.2は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。

図 43 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。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。

図 44 動物プランクトンの個体数の経年変化

2.5.3 魚卵・稚仔魚

(1) 調査方法

船上より MTD ネットを用いて、約 2 ノットで 10 分間、表層水平曳きにより採集し、試料はホルマリンで固定後、種同定し、個体数を計数した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 38 魚卵・稚仔魚の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
魚卵・稚仔魚	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後 3 年間を想定

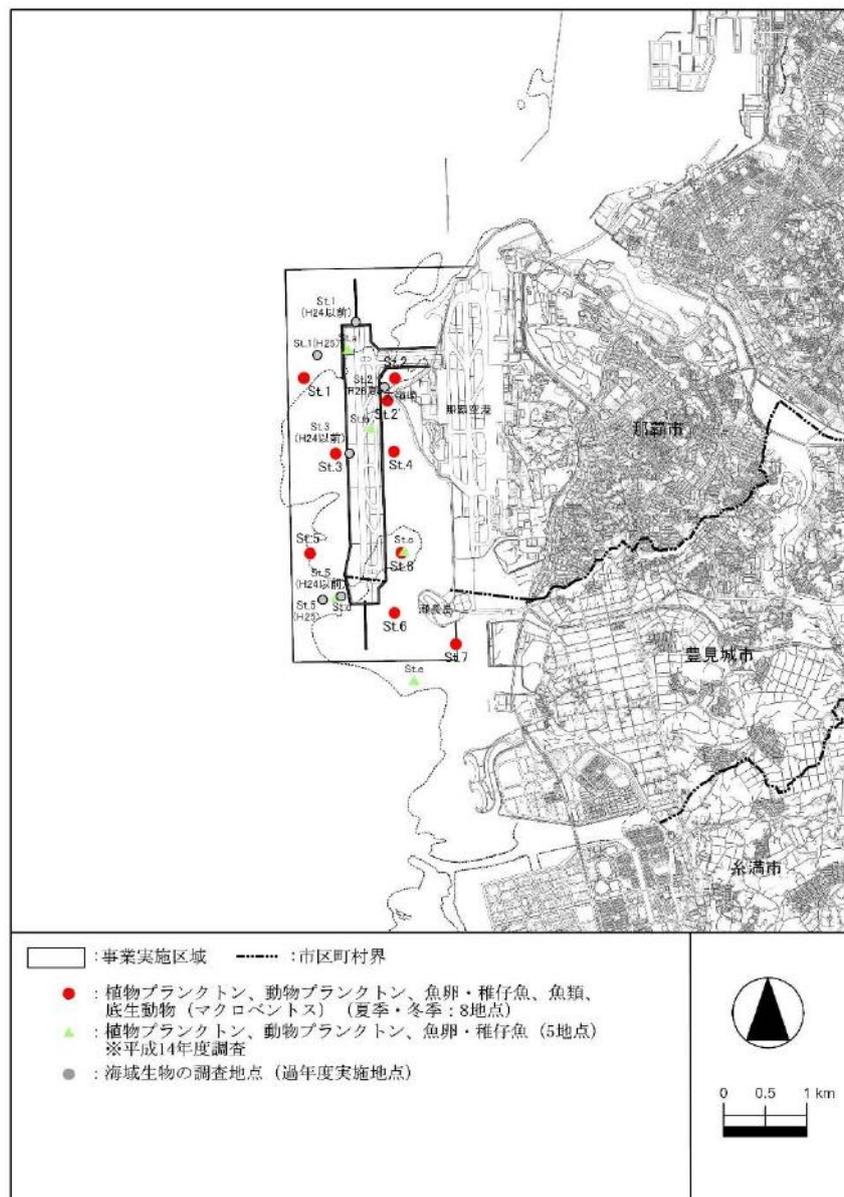


図 45 魚卵・稚仔魚に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

1) 魚卵

調査結果概要は表 39 に、経年変化は図 46 及び図 47 に示すとおりである。

なお、和名に付したタイプ番号は環境影響評価時の現地調査結果に対応している。

① 夏季

(a) 種組成

採集された魚卵は、カタクチイワシ科、エソ科、ブダイ科と不明卵 13 タイプの計 17 種類であった。調査地点別の種類数は 6~10 種類の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

出現種についてみると、いずれも琉球列島沿岸で普通にみられる種類であった。

(b) 個体数

調査地点別の個数は 19~3,858 個/曳網 (平均: 1,089 個/曳網) の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

主な出現種をみると、単脂球形卵 (卵径 0.48~0.56mm)、単脂球形卵 (卵径 0.50~0.57mm) であり、それぞれ全体の約 67%、11%を占めていた。単脂球形卵 (卵径 0.48~0.56mm) は St. 4 を除く全調査地点に、単脂球形卵 (卵径 0.50~0.57mm) は St. 2 を除く全調査地点に出現し、いずれも St. 5 で最も多かった。

② 冬季

(a) 種組成

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科と不明卵 13 タイプの計 18 種類であった。調査地点別の種類数は 5~11 種類の範囲にあり、St. 3、7 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

出現種についてみると、いずれも琉球列島沿岸で普通にみられる種類であった。

(b) 個体数

調査地点別の個数は 30~5,956 個/曳網 (平均: 899 個/曳網) の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 6 で最も少なかった。

主な出現種をみると、単脂球形卵 (卵径 0.84~0.92mm)、ブダイ科 1 であり、それぞれ全体の約 82%、14%を占めていた。単脂球形卵 (卵径 0.84~0.92mm) は全調査地点に出現し St. 2 で最も多かった。ブダイ科 1 は St. 4 を除く全調査地点に出現し、St. 5 で最も多かった。

表 39 (1) 魚卵の調査結果概要 (夏季)

調査期日：令和 4年 8月16日
 調査方法：MTDネットによる水平曳き

項目	調査地点	1	2	3
種類数		6	9	9
個数 (個/曳網)		2,704	1,057	555
主な出現種と個数 (個/曳網)		単脂球形卵 0.48~0.56mm 2,144 (79.3)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 814 (77.0) 単脂球形卵 0.60~0.68mm 182 (17.2)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 244 (44.0) 単脂球形卵 0.50~0.57mm 124 (22.3) フダイ科 1 59 (10.6)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	4	5	6
種類数		8	10	9
個数 (個/曳網)		19	3,858	101
主な出現種と個数 (個/曳網)		単脂球形卵 0.60~0.68mm 6 (31.6) 無脂不整球形卵 0.75~0.80mm×0.70~0.72mm 3 (15.8) フダイ科 2 2 (10.5) 単脂球形卵 0.50~0.57mm 2 (10.5) 単脂球形卵 0.64~0.68mm 2 (10.5) 単脂球形卵 0.84~0.95mm 2 (10.5)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 2,336 (60.5) 単脂球形卵 0.50~0.57mm 598 (15.5)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 51 (50.5) 単脂球形卵 0.64~0.68mm 19 (18.8) 単脂球形卵 0.50~0.57mm 14 (13.9)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		8	7	17
個数 (個/曳網)		146	275	1,089
主な出現種と個数 (個/曳網)		単脂球形卵 0.48~0.56mm 101 (69.2) 単脂球形卵 0.64~0.68mm 22 (15.1)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 171 (62.2) 無脂球形卵 0.54~0.57mm 66 (24.0)	単脂球形卵 0.48~0.56mm 733 (67.3) 単脂球形卵 0.50~0.57mm 123 (11.3)
() 内は組成比率 (%)				

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

表 39 (2) 魚卵の調査結果概要 (冬季)

調査期日：令和 5年 1月10日

調査方法：MTDネットによる水平曳き

項目	調査地点	1	2	3
種類数		10	7	11
個数 (個/曳網)		119	5,956	99
主な出現種と個数 (個/曳網) () 内は組成比率 (%)	フダイ科 1	48 (40.3)	単脂球形卵 0.84~0.92mm 5,839 (98.0)	フダイ科 1 48 (48.5)
	単脂球形卵 1.04~1.10mm	41 (34.5)		単脂球形卵 0.60~0.68mm 14 (14.1)
	単脂球形卵 0.60~0.68mm	14 (11.8)		単脂球形卵 0.84~0.92mm 13 (13.1)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		5	7	7
個数 (個/曳網)		59	844	30
主な出現種と個数 (個/曳網) () 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 0.84~0.92mm	53 (89.8)	フダイ科 1 808 (95.7)	エソ科 1 9 (30.0)
				単脂球形卵 0.60~0.68mm 9 (30.0)
				エソ科 2 5 (16.7)
				フダイ科 1 4 (13.3)

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		11	9	18
個数 (個/曳網)		49	36	899
主な出現種と個数 (個/曳網) () 内は組成比率 (%)	フダイ科 1	18 (36.7)	フダイ科 1 14 (38.9)	単脂球形卵 0.84~0.92mm 739 (82.2)
	単脂球形卵 0.60~0.68mm	14 (28.6)	単脂球形卵 0.60~0.68mm 7 (19.4)	フダイ科 1 127 (14.1)
			エソ科 1 4 (11.1)	

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

2) 稚仔魚

調査結果概要は表 40 に、経年変化は図 48 及び図 49 に示すとおりである。

なお、和名に付したタイプ番号は環境影響評価時の現地調査結果に対応している。

① 夏季

(a) 種組成

採集された稚仔魚は、スズメダイ科、イソギンポ科、ハゼ科など計 30 種類であった。調査地点別の種類数は 4~18 種類の範囲にあり、St.2 で最も多く、St.5 で最も少なかった。

出現種についてみると、いずれも琉球列島沿岸及び内湾域で普通にみられる種類であり、特にハゼ科に属するものが多かった。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は 5~665 個体/曳網（平均：155 個体/曳網）の範囲にあり、St.2 で最も多く、St.5 で最も少なかった。

主な出現種をみると、ハゼ科 10、ハゼ科 9、ハゼ科 2、不明孵化仔魚であり、それぞれ全体の約 41%、15%、14%、11%を占めていた。ハゼ科 10 は St.3、5 を除く全調査地点に、ハゼ科 9 は St.1、5 を除く全調査地点に、ハゼ科 2 は St.1、3、5 を除く全調査地点に出現し、いずれも St.2 で最も多かった。不明孵化仔魚は全調査地点に出現し、St.4 で最も多かった。

② 冬季

(a) 種組成

採集された稚仔魚は、ヤベウキエソ、ハダカイワシ科など計 23 種類であった。調査地点別の種類数は 0~12 種類の範囲にあり、St.5 で最も多く、St.4 では出現はみられなかった。

出現種についてみると、いずれも琉球列島沿岸及び内湾域で普通にみられる種類であり、特にハダカイワシ科に属するものが多かった。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は 0~95 個体/曳網（平均：24 個体/曳網）の範囲にあり、St.5 で最も多かった。

主な出現種をみると、ハダカイワシ科 18、不明孵化仔魚であり、それぞれ全体の約 46%、33%を占めていた。ハダカイワシ科 18 は St.1、3、5、6 に出現し、St.5 で最も多かった。不明孵化仔魚は St.2、8 に出現し、St.2 で最も多かった。

表 40 (1) 稚仔魚の調査結果概要 (夏季)

調査期日：令和 4年 8月16日
 調査方法：MTDネットによる水平曳き

項目	調査地点	1	2	3
種類数		8	18	6
個体数 (個体/曳網)		12	665	9
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)	イギンボ科 4	4 (33.3)	ハゼ科 10 362 (54.4)	不明孵化仔魚 4 (44.4)
	不明孵化仔魚	2 (16.7)	ハゼ科 2 97 (14.6)	ヨシウメ目 1 1 (11.1)
			ハゼ科 9 87 (13.1)	スマダイ科 3 1 (11.1)
				イギンボ科 14 1 (11.1)
				ハゼ科 9 1 (11.1)
				ハゼ科 28 1 (11.1)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		12	4	13
個体数 (個体/曳網)		283	5	48
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)	ハゼ科 10	120 (42.4)	不明仔魚 (破損個体) 2 (40.0)	ハゼ科 9 18 (37.5)
	ハゼ科 2	60 (21.2)	スマダイ科 1 1 (20.0)	ハゼ科 12 6 (12.5)
	不明孵化仔魚	53 (18.7)	イギンボ科 4 1 (20.0)	イギンボ科 4 5 (10.4)
			不明孵化仔魚 1 (20.0)	

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		16	11	30
個体数 (個体/曳網)		137	81	155
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)	ハゼ科 9	42 (30.7)	ハゼ科 9 23 (28.4)	ハゼ科 10 64 (41.3)
	ハゼ科 12	27 (19.7)	ハゼ科 10 21 (25.9)	ハゼ科 9 23 (15.0)
	不明孵化仔魚	23 (16.8)	不明孵化仔魚 18 (22.2)	ハゼ科 2 22 (14.4)
				不明孵化仔魚 17 (11.0)

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 40 (2) 稚仔魚の調査結果概要 (冬季)

調査期日：令和 5年 1月10日
調査方法：MTDネットによる水平曳き

項目	調査地点	1	2	3
種類数		5	1	7
個体数 (個体/曳網)		6	60	20
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)	ハダカイワシ科 18	2 (33.3)	不明孵化仔魚 60 (100.0)	ハダカイワシ科 18 13 (65.0)
	オホチイワシ属 1	1 (16.7)		ヒメジ科 2 2 (10.0)
	ハダカイワシ科 2	1 (16.7)		
	ハゼ科 6	1 (16.7)		
	ハゼ科 7	1 (16.7)		

項目	調査地点	4	5	6
種類数		0	12	2
個体数 (個体/曳網)		0	95	2
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)			ハダカイワシ科 18 71 (74.7)	ハダカイワシ科 18 1 (50.0)
			ヤベウキエソ 10 (10.5)	不明仔魚 162 1 (50.0)

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		2	2	23
個体数 (個体/曳網)		4	3	24
主な出現種と個体数 (個体/曳網) () 内は組成比率 (%)	ハゼ科 2	3 (75.0)	不明孵化仔魚 2 (66.7)	ハダカイワシ科 18 11 (45.8)
	シラスウオ属 1	1 (25.0)	不明仔魚 (破損個体) 1 (33.3)	不明孵化仔魚 8 (32.6)

注1：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)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

1) 魚卵

魚卵の出現種類数・個体数の経年変化は、図 46、図 47 に示すとおりである。

令和4年度調査において、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おり、全体の個体数は工事前の変動範囲内であることから、自然変動と考えられる。

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。

2) 稚仔魚

稚仔魚の出現種類数・個体数の経年変化は、図 48、図 49 に示すとおりである。

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ことから、自然変動と考えられる。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り、自然変動と考えられる。

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。

(5) 工事前調査結果との比較

1) 魚卵

種類数は、平成 27 年度春季に St. 5 で、冬季に St. 7 で、工事前の変動範囲を一時的に上回った。また、平成 29 年度夏季に St. 5 で、令和 4 年度夏季に St. 1 で、工事前の変動範囲を一時的に下回った。それぞれ地点では、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内であり、自然変動と考えられた。

個体数は、平成 26 年度春季に St. 6、7、8 で、平成 27 年度夏季の St. 5 で、平成 28 年度の冬季に St. 6、7 で、平成 29 年度冬季に St. 2 で、平成 30 年度夏季に St. 5 で、令和 3 年度夏季に St. 5、6 で、工事前の変動範囲を一時的に上回った。多くの個体数が確認されたのは、St. 2、5 で、St. 2 では、平成 29 年度冬季に、単脂球形卵（卵径 0.77~0.85mm）が多くを占めたが、他地点でも確認され、広く出現していた。St. 5 では平成 27 年度夏季、平成 30 年度夏季及び平成 30 年度夏季にブダイ科 1 が多くみられた。

また、個体数が工事前の変動範囲を下回ることがあった地点は、St. 1、4、8 で、St. 1 では、平成 26 年度冬季及び平成 29 年度夏季に、St. 4 では、平成 26 年度夏季、平成 27 年度秋季、令和元年度秋季及び令和 2 年度冬季に、それぞれ工事前の変動範囲を一時的に下回ったが、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内に回復していた。一方、St. 8 では、工事前の変動範囲を下回ることがあったが、他の地点に比べ、個体数が少ない地点であったと考えられる。

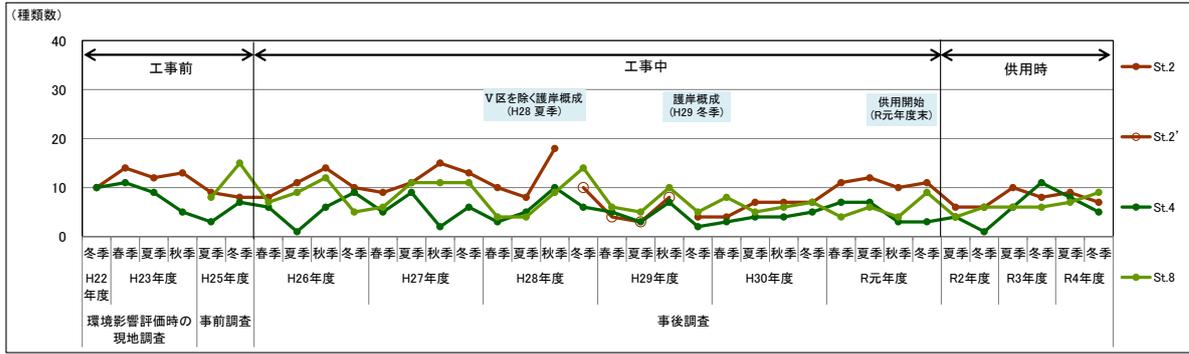
調査期間を通じて、個体数は変動がみられるものの、改変区域西側の St. 1、3、5 では、ブダイ科を中心に各年度とも同時期に類似した卵径の不明卵が採集されており、種組成に大きな変化はみられていない。また、閉鎖性海域では比較的個体数が少なく、St. 4、8 等は主な産卵場ではないと考えられるが、St. 2 のように潮流や産卵のタイミングなどにより一時的に多く採集されることも確認されていた。

2) 稚仔魚

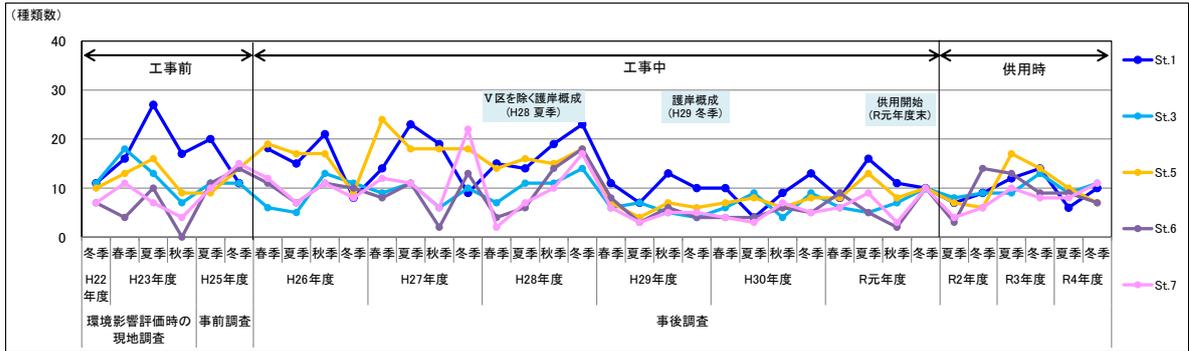
種類数は、平成 28 年度秋季に St. 4 で、令和元年度夏季に St. 7 で、工事前の変動範囲を一時的に上回ったものの、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内であり、自然変動と考えられた。また、平成 29 年冬季、令和 3 年度冬季等において、St. 4、8 で稚仔魚が採集されなかった。砂泥底の閉鎖性海域は生息孔内で付着卵を産出するハゼ科が主体に生息しており、魚類相が少ないため、採集のタイミングや海象条件により、稚仔魚が採集されなかったものと考えられる。

個体数は、平成 29 年度春季に多くの地点でハゼ科 10 の出現個体数が多く確認された。ハゼ科 10 は孵化直後であり、大潮に同調的に孵化した個体が採集されたことにより、本タイプが多かったと考えられる。また、St. 7 では、平成 30 年春季以降、工事前の変動範囲を上回ることが多く、確認された種類は、ハゼ科が多く確認された。その他の地点では、St. 2 で令和 4 年度夏季に、St. 4 で令和元年度夏季及び令和 4 年度夏季に、St. 6 で令和元年度夏季及び秋季に、St. 8 で令和元年度夏季及び令和 3 年度夏季に、工事前の変動範囲を上回った。これらの地点においてもハゼ科が多く確認されており、自然変動と考えられる。

閉鎖性海域



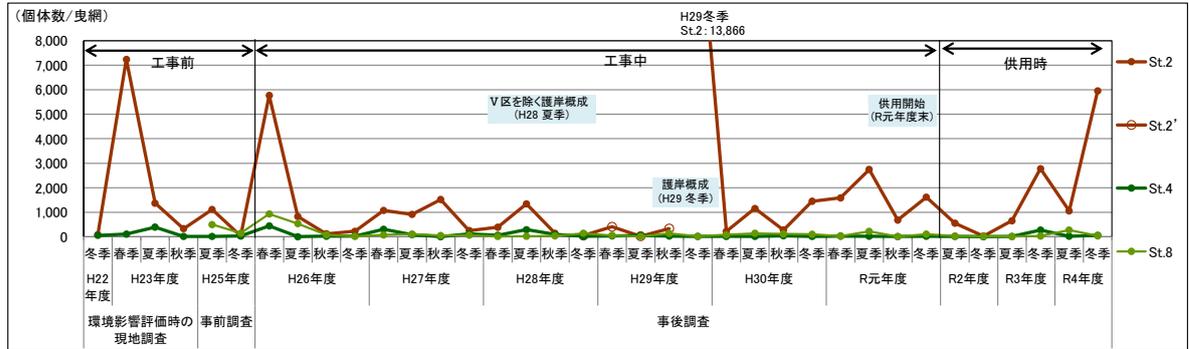
閉鎖性海域以外



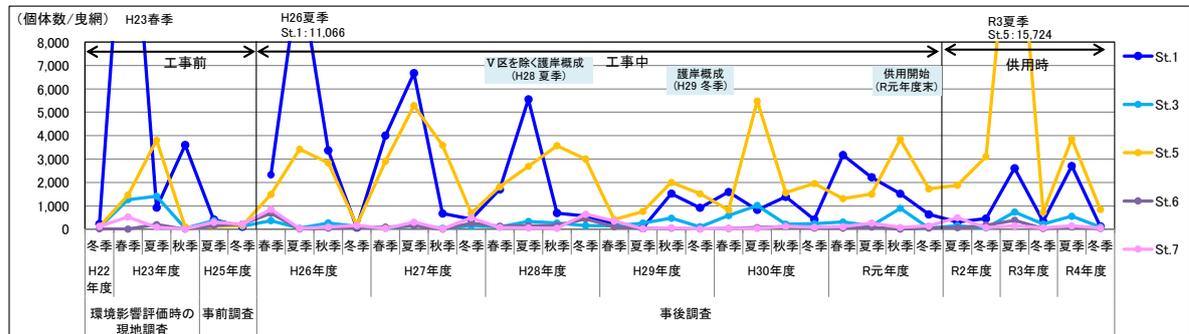
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。St.1 及び St.2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2' で調査を実施している。

図 46 魚卵の種類数の経年変化

閉鎖性海域



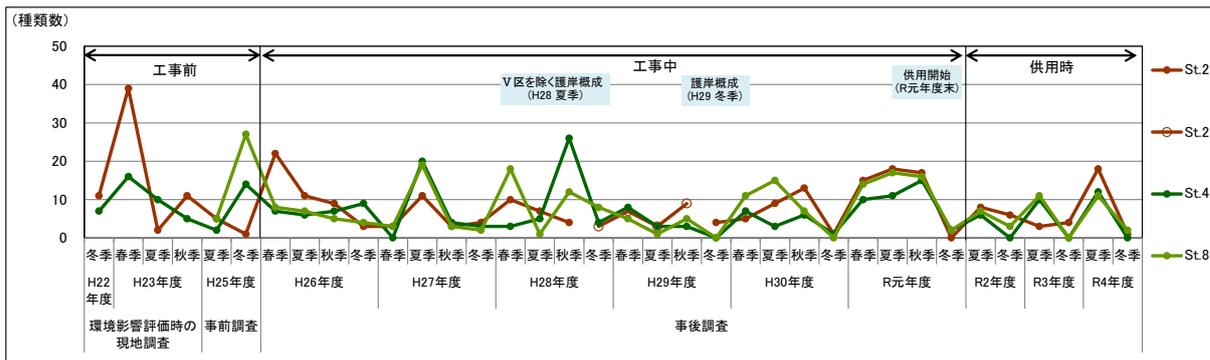
閉鎖性海域以外



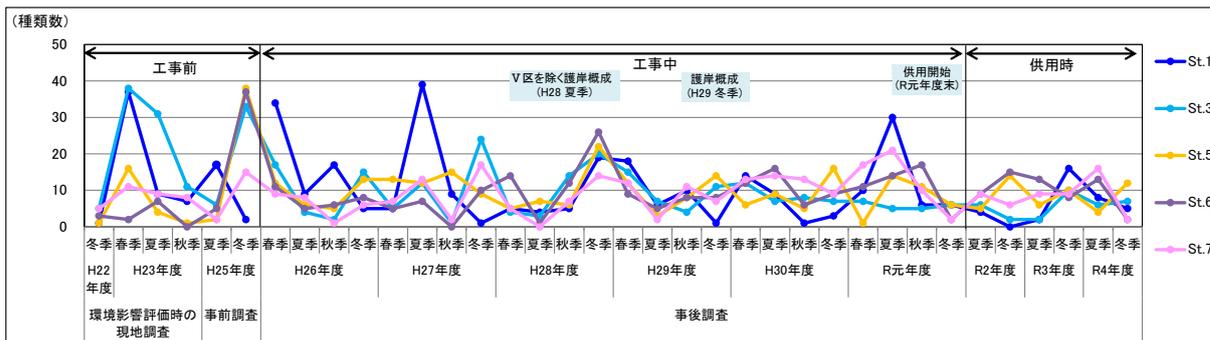
注：St.1 及び St.2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2' で調査を実施している。

図 47 魚卵の個体数の経年変化

閉鎖性海域



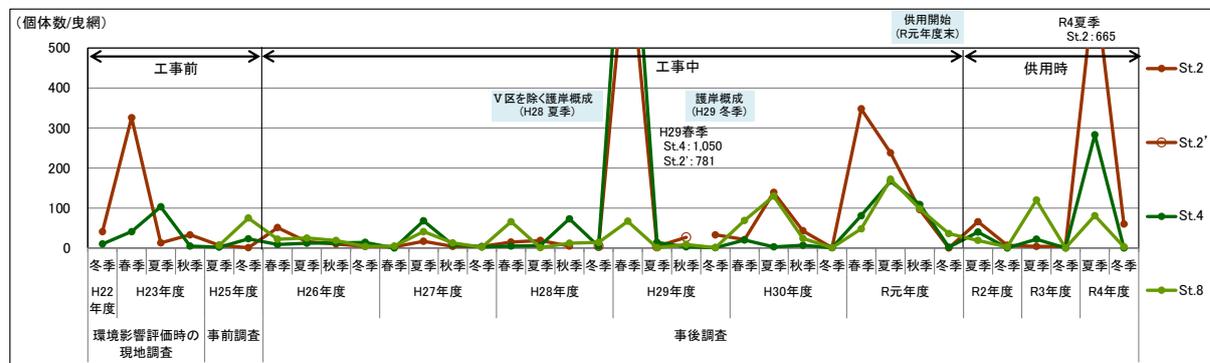
閉鎖性海域以外



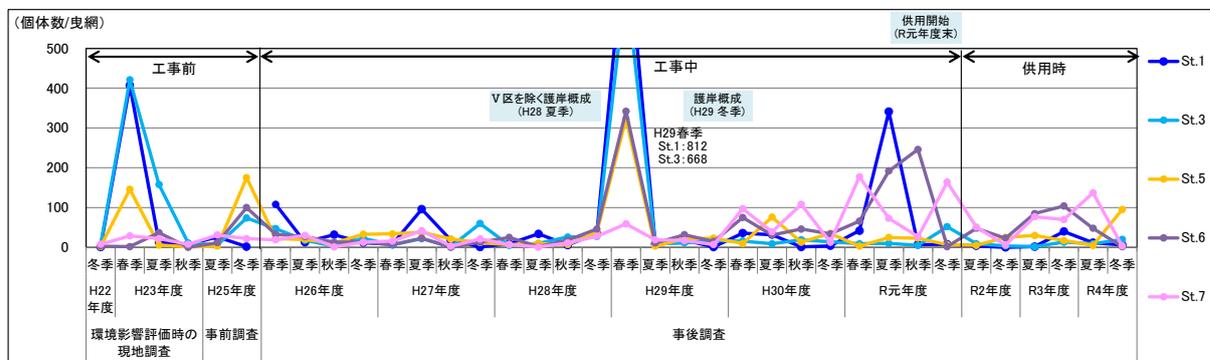
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St.1及びSt.2は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2は平成28年度冬季から平成29年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2'で調査を実施している。

図 48 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。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。

図 49 稚仔魚の個体数の経年変化

2.5.4 魚類

(1) 調査方法

ダイバーが潜水し、5m×5mの範囲及びその周辺において、30分間の潜水目視観察を行い魚類の出現状況を記録した。個体数についてはCR法により定性的に把握した。

注：その周辺とは、周辺を遊泳している魚類も含むことを表している。

(2) 調査時期及び調査期間

表 41 魚類の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
魚類	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定

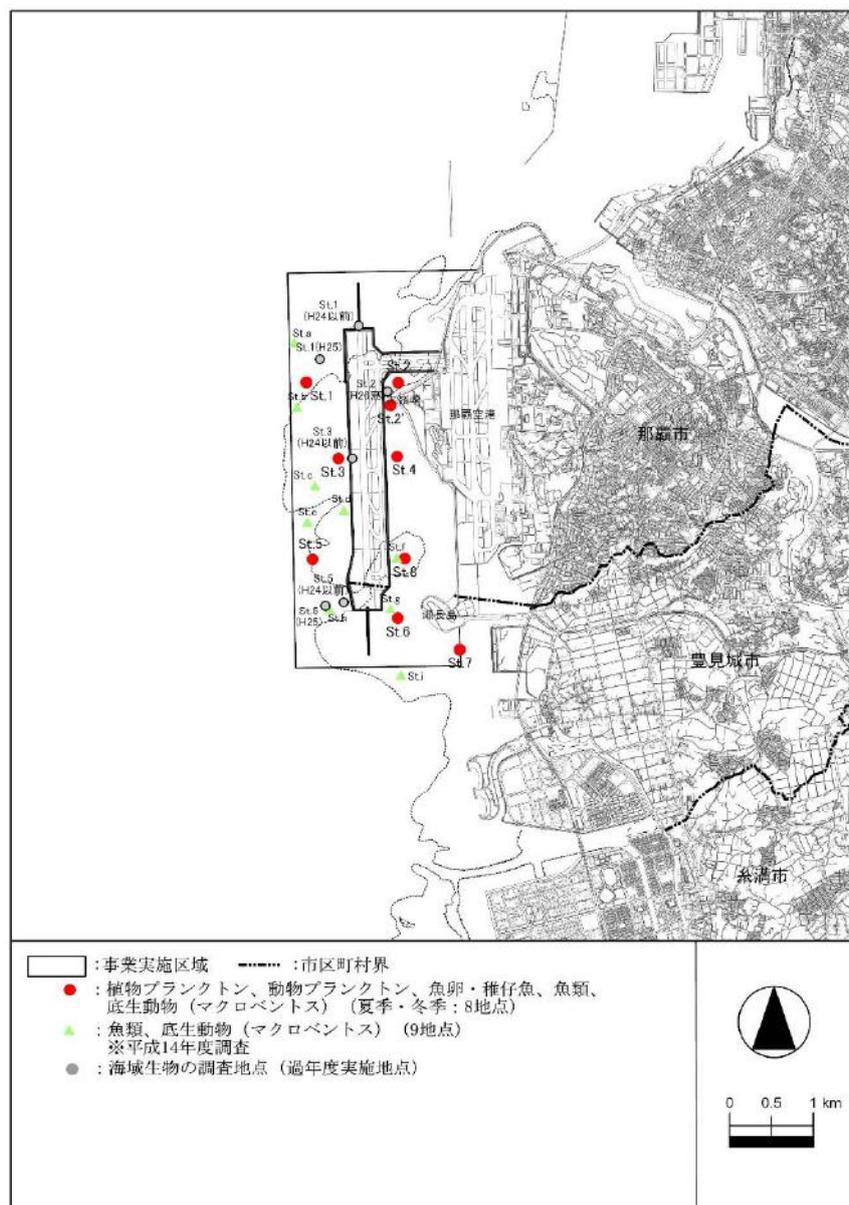


図 50 魚類に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 42 に示すとおりである。

1) 夏季

夏季調査で確認された魚類は、テンジクダイ科 9 種類、チョウチョウウオ科 9 種類、スズメダイ科 33 種類、ベラ科 20 種類、ブダイ科 12 種類、ハゼ科 38 種類、ニザダイ科 14 種類、その他 52 種類の計 187 種類であった。地点別には 4~106 種であり、St. 5 が 106 種類と最も多く、次いで St. 1 の 58 種類であった。一方、St. 8 が最も少なく 4 種類、次いで St. 4 の 10 種類であった。

2) 冬季

冬季調査で確認された魚類は、テンジクダイ科 4 種類、チョウチョウウオ科 8 種類、スズメダイ科 26 種類、ベラ科 30 種類、ブダイ科 9 種類、ハゼ科 27 種類、ニザダイ科 11 種類、その他 55 種類の計 170 種類であった。地点別には 3~104 種類であり、St. 5 が 104 種類と最も多く、次いで St. 1 の 56 種類であった。一方、最も少なかったのは、St. 4 が 3 種類、次いで St. 8 の 4 種類であった。

表 42 (1) 魚類の調査結果概要 (夏季)

調査日：令和4年7月5～6日、8月15日

項目/調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
出現種類数	テンシクタイ科	2	6	0	0
	チョウチョウウオ科	3	0	1	0
	スズメダイ科	17	0	5	0
	ベラ科	7	0	0	0
	フグタイ科	4	0	0	0
	ハゼ科	6	6	2	8
	ニサダイ科	4	0	0	0
	その他	15	0	11	2
	合計	58	12	19	10
主な出現種		キンセンイシモチ ヨメメジ アマミスズメダイ ナカサキスズメダイ カタボシオモンハゼ	-	キビナコ属 ロケンスズメダイ スジフチスズメダイ	-

項目/調査地点		St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
出現種類数	テンシクタイ科	2	5	5	0
	チョウチョウウオ科	7	2	0	0
	スズメダイ科	24	7	0	0
	ベラ科	16	2	1	0
	フグタイ科	11	2	0	0
	ハゼ科	8	12	11	4
	ニサダイ科	13	0	0	0
	その他	25	10	5	0
	合計	106	40	22	4
主な出現種		オキナワスズメダイ ハナクロイソハゼ	キンセンイシモチ ルリスズメダイ ホシハゼ シロビハゼ	ケショウハゼ ホシハゼ	-

項目/調査地点		合計
出現種類数	テンシクタイ科	9
	チョウチョウウオ科	9
	スズメダイ科	33
	ベラ科	20
	フグタイ科	12
	ハゼ科	38
	ニサダイ科	14
	その他	52
	合計	187
主な出現種		

注1: 主な出現種は20個体以上(+, c, cc) 確認された種を示す。

2: 主な出現種の欄の-は20個体以上(+, c, cc) の種が確認されなかったことを示す。

表 42 (2) 魚類の調査結果概要 (冬季)

調査日：令和5年1月12～13、17日

項目/調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
出現種類数	テンジクダイ科	1	0	0	0
	チョウチョウウオ科	3	0	0	0
	スズメダイ科	13	0	1	0
	ハダ科	7	0	2	0
	ブダイ科	1	0	0	0
	ハゼ科	4	6	3	3
	ニサダイ科	3	0	0	0
	その他	24	0	4	0
	合計	56	6	10	3
主な出現種		アマミスメダイ カタホシオモンハゼ	-	-	-

項目/調査地点		St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
出現種類数	テンジクダイ科	0	3	1	0
	チョウチョウウオ科	7	1	0	0
	スズメダイ科	19	6	1	0
	ハダ科	25	4	1	0
	ブダイ科	7	3	0	0
	ハゼ科	8	7	9	4
	ニサダイ科	11	0	0	0
	その他	27	11	4	0
	合計	104	35	16	4
主な出現種		オキナワスズメダイ ハナクロイソハゼ	ルリスズメダイ ホシハゼ シノビハゼ	ケショウハゼ ホシハゼ	-

項目/調査地点		合計
出現種類数	テンジクダイ科	4
	チョウチョウウオ科	8
	スズメダイ科	26
	ハダ科	30
	ブダイ科	9
	ハゼ科	27
	ニサダイ科	11
	その他	55
	合計	170
主な出現種		

注1: 主な出現種は20個体以上(+, c, cc)確認された種を示す。

2: 主な出現種の欄の-は20個体以上(+, c, cc)の種が確認されなかったことを示す。

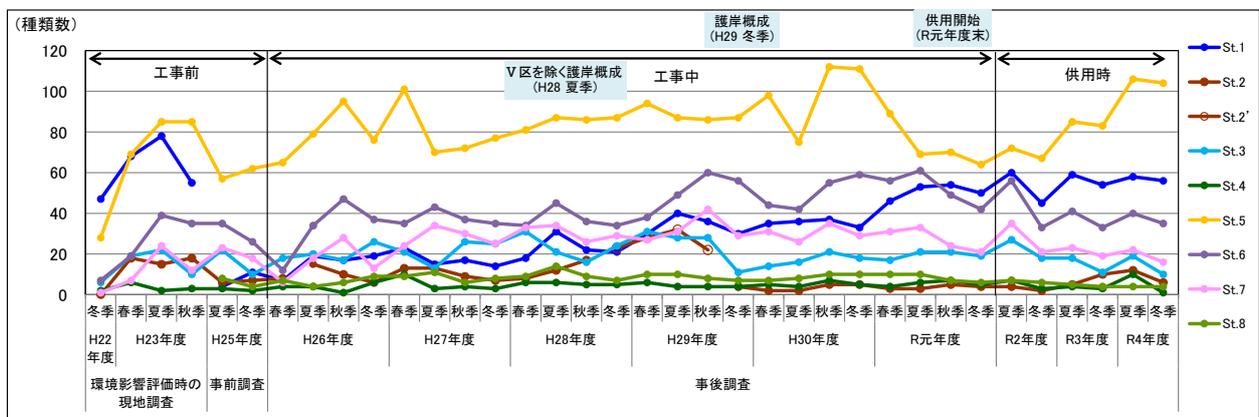
(4) 令和4年度調査結果のまとめ

① 出現種

魚類の出現種類数の経年変化は図 51 に示すとおりである。

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礫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蟻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ことから、自然変動と考えられる。

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。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。

図 51 魚類の種類数の経年変化

② 重要な種

令和4年度調査において確認された重要な種は表43に、魚類調査における重要な種の過年度調査の結果との比較は表44に、調査地点概況は図53に示すとおりである。

夏季調査では2種類の重要な種が確認され、St.5でセジロクマノミが、St.6でフタイロサンゴハゼが確認された。冬季調査では2種類の重要な種が確認され、St.1でシロクラベラが、St.6でフタイロサンゴハゼが確認された。

表43 重要な種及び確認地点

重要種保護のため位置情報は表示しない。

<重要な種の選定基準>

以下の①～④に該当しているものを「重要な種」として選定した。

①環境省 RL:「環境省レッドリスト2020の公表について」(令和2年3月27日記者発表、環境省)に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN(絶滅危惧I類) : 絶滅の危機に瀕している種
- ・CR(絶滅危惧IA類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN(絶滅危惧IB類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、IA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU(絶滅危惧II類) : 絶滅の危険が増大している種
- ・NT(準絶滅危惧) : 存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD(情報不足) : 評価するだけの情報が不足している種
- ・LP(地域個体群) : 地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

②海洋生物 RL:「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」(平成29年3月21日記者発表、環境省)に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN(絶滅危惧I類) : 絶滅の危機に瀕している種
- ・CR(絶滅危惧IA類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN(絶滅危惧IB類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、IA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU(絶滅危惧II類) : 絶滅の危険が増大している種
- ・NT(準絶滅危惧) : 存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD(情報不足) : 評価するだけの情報が不足している種
- ・LP(地域個体群) : 地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

※水産庁の海洋生物レッドリスト「海洋生物レッドリストの公表について」(平成29年3月21日記者発表、水産庁)に記載されている重要な種はナガレメイトガレイのみ(情報不足:DD)のため、選定基準から省いた。

③水産庁 DB:「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」(水産庁、1998年)

- ・絶危(絶滅危惧種) : 絶滅の危機に瀕している種・亜種
- ・危急(危急種) : 絶滅の危険が増大している種・亜種
- ・希少(希少種) : 存続基盤が脆弱な種・亜種
- ・減少(減少種) : 明らかに減少しているもの
- ・減少傾向 : 長期的に見て減少しつつあるもの

④沖縄県 RDB:「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)第3版-動物編-」(平成29年、沖縄県)に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN(絶滅危惧I類) : 沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・CR(絶滅危惧IA類) : 沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・EN(絶滅危惧IB類) : 沖縄県ではA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU(絶滅危惧II類) : 沖縄県では絶滅の危機が増大している種
- ・NT(準絶滅危惧) : 沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・DD(情報不足) : 沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・LP(地域個体群(絶滅のおそれのある地域個体群)) : 沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

2.5.5 底生動物（マクロベントス）

(1) 調査方法

スミス・マッキンタイヤー型採泥器（バケット部 22cm×22cm）を用いて、1地点当たり2回表層泥の採泥を行った。岩礁、サンゴ礁等表面が砂泥質でない場合は、地点近傍あるいは間隙に溜まっている砂泥質を採取した。採取した表層泥は、1mm 目のふるいでこして、ふるい上の生物を試料とし、ホルマリンで固定し、光学顕微鏡を用いて同定・計数を行った。また、干出域においても、同面積（容量）となるように採泥を行った。調査は「海洋調査技術マニュアル」（社）海洋調査協会）等に基づいて行った。

(2) 調査時期及び調査期間

表 45 底生動物（マクロベントス）の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
マクロベントス	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定

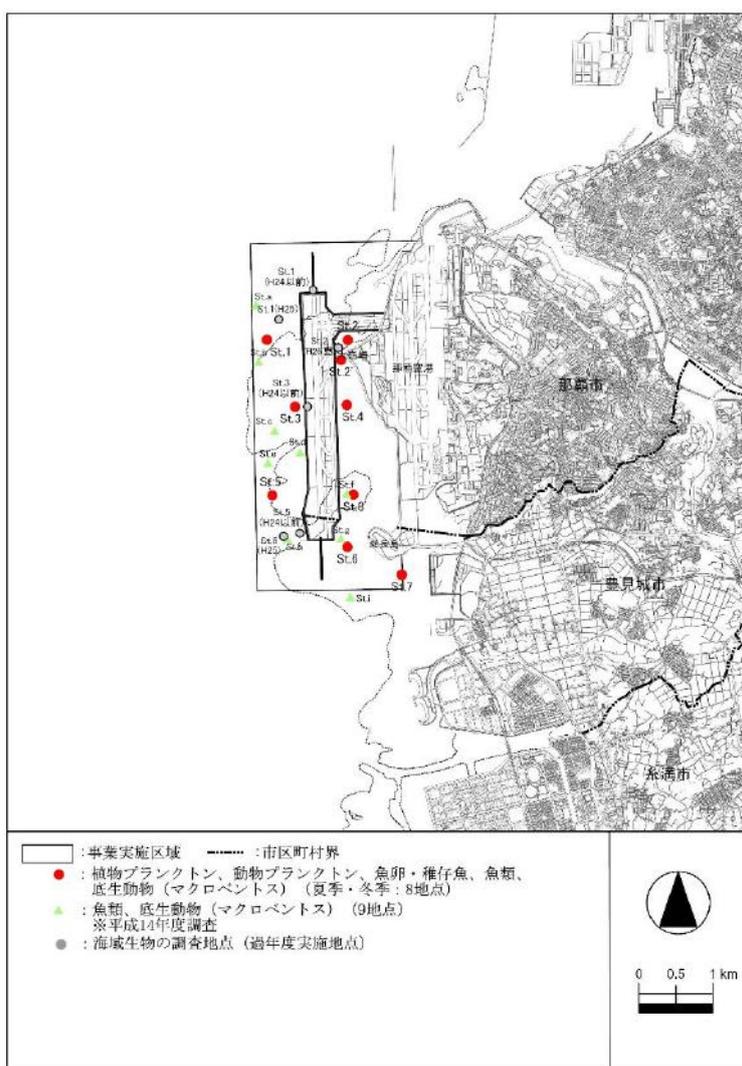


図 52 底生動物（マクロベントス）に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 46 に示すとおりである。

① 夏季

採集された底生動物（マクロベントス）の種類数は 10 動物門 113 種類で、環形動物門が 42 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 5~32 種類の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 17~74 個体/0.1m²（平均：43 個体/0.1m²）の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が約 54%と多かった。

夏季調査では、個体数からみた主な出現種に該当する種はなかった。最も多かったのはシリス亜科で、全体の約 6%を占めていた。シリス亜科は St. 3 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.08~11.19g/0.1m²（平均：2.19g/0.1m²）の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が約 74%と多かった。

湿重量からみた主な出現種は軟体動物門のホソスジイナミガイで全体の約 55%を占めていた。ホソスジイナミガイは St. 4 で 1 個体/0.1m²出現した。

② 冬季

採集された底生動物（マクロベントス）の種類数は 9 動物門 106 種類で、環形動物門が 53 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 8~36 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 25~231 個体/0.1m²（平均：85 個体/0.1m²）の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が約 52%と多かった。

冬季調査では、個体数からみた主な出現種は節足動物門のノコギリヨコエビ属、環形動物門のシリス亜科で、それぞれ全体の 15%、10%を占めていた。ノコギリヨコエビ属、シリス亜科はいずれも St. 4 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.10~8.31g/0.1m²（平均：2.59g/0.1m²）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると節足動物門が約 70%と多かった。

湿重量からみた主な出現種は節足動物門のカラッパ属、ミナミメナガオサガニ、軟体動物門のオニツノガイ科で、それぞれ全体の約 38%、19%、15%を占めていた。カラッパ属は St. 7 で大型の個体が 1 個体/0.1m²出現した。

礁池・礁縁域			
	St. 1	St. 2	St. 3
地点 写真			
底質 概況	砂質	砂泥質（浮泥が堆積）	砂礫質の藻場

礁池・礁縁域			
	St. 4	St. 5	St. 6
地点 写真			
底質 概況	砂礫質	砂礫質	砂礫質

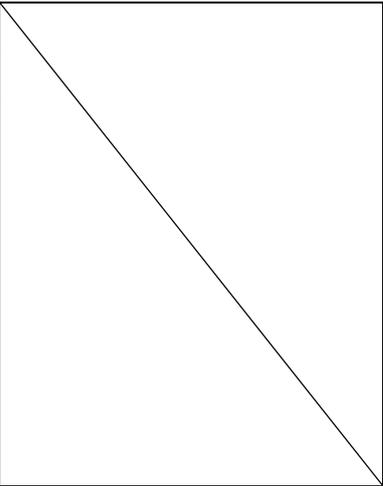
礁池・礁縁域			
	St. 7	St. 8	
地点 写真			
底質 概況	砂泥質	砂泥質	

図 53 調査地点概況

表 46 (1) マクロベントスの調査結果概要 (夏季)

調査期日:令和 4年 8月 3~ 5日

調査方法:スミス・マッキンタイヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	1	2	3	4	5
種類数	軟体動物門	9	1		2	4
	環形動物門	3	3	8	6	8
	節足動物門	5		8	3	14
	その他		1	3	4	6
	合計	17	5	19	15	32
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	11	3		2	6
	環形動物門	3	13	31	22	17
	節足動物門	10		12	20	26
	その他		1	3	7	10
	合計	24	17	46	51	59
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	45.8	17.6		3.9	10.2
	環形動物門	12.5	76.5	67.4	43.1	28.8
	節足動物門	41.7		26.1	39.2	44.1
	その他		5.9	6.5	13.7	16.9
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	1.87	0.02		9.89	0.12
	環形動物門	+	0.05	0.09	0.12	0.09
	節足動物門	0.01		0.18	0.98	0.09
	その他		0.01	0.06	0.20	0.27
	合計	1.88	0.08	0.33	11.19	0.57
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	99.5	25.0		88.4	21.1
	環形動物門	-	62.5	27.3	1.1	15.8
	節足動物門	0.5		54.5	8.8	15.8
	その他		12.5	18.2	1.8	47.4
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)	オヒシカ ^イ 属 3 (12.5)	<i>Notomastus</i> sp. 10 (58.8)	シリス亜科 15 (32.6)	<i>Mediomastus</i> sp. 12 (23.5)	スナリヨコエビ ^イ 属 7 (11.9)	
	ハイハイト ^イ ロクダ ^イ ムシ属 3 (12.5)	サクラカ ^イ 属 3 (17.6) タ ^イ ルマコ ^イ カイ科 2 (11.8)		メリタヨコエビ ^イ 科 12 (23.5)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)	トクサハイ 1.41 (75.0)	<i>Notomastus</i> sp. 0.05 (62.5)	クモリスナモク ^イ リ 0.15 (45.5)	ホリスシ ^イ ナミカ ^イ 9.70 (86.7)	ヘ ^イ ニホ ^イ ヤ属 0.19 (33.3)	
	ホソニクケ 0.34 (18.1)	サクラカ ^イ 属 0.02 (25.0) 紐形動物門 0.01 (12.5)	ギ ^イ ホ ^イ シムシ網 0.06 (18.2) ナタイノメ科 0.05 (15.2)		ミクニシホ ^イ リサ ^イ ケ 0.10 (17.5) イ ^イ テカ ^イ ニ属 0.06 (10.5)	

注1: 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)を示した。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

表 46 (2) マクロベントスの調査結果概要 (夏季)

調査期日:令和 4年 8月 3~ 5日
 調査方法:スミス・マッキンタイヤ型採泥器による採泥

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	2	1	6	20
	環形動物門	13	17	4	42
	節足動物門	9	3	3	39
	その他	2		2	12
	合計	26	21	15	113
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	2	1	12	5
	環形動物門	52	35	9	23
	節足動物門	16	3	5	12
	その他	4		4	4
	合計	74	39	30	43
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	2.7	2.6	40.0	10.9
	環形動物門	70.3	89.7	30.0	53.5
	節足動物門	21.6	7.7	16.7	27.1
	その他	5.4		13.3	8.5
	合計				
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.30	+	0.76	1.62
	環形動物門	0.21	0.19	0.14	0.11
	節足動物門	0.22	0.24	0.77	0.31
	その他	0.60		0.07	0.15
	合計	1.33	0.43	1.74	2.19
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	22.6	-	43.7	73.8
	環形動物門	15.8	44.2	8.0	5.1
	節足動物門	16.5	55.8	44.3	14.2
	その他	45.1		4.0	6.9
	合計				
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Cirriformia</i> sp. 16 (21.6)	イトカイ属 7 (17.9)	<i>Sigalion</i> sp. 5 (16.7)	該当種なし	
	<i>Myriochele</i> sp. 10 (13.5)	<i>Armandia</i> sp. 7 (17.9)	ヒメリレムシロ 4 (13.3) 紐形動物門 3 (10.0) サクラガイ属 3 (10.0)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ワスキンチャク属 0.58 (43.6)	テホウウエビ属 0.23 (53.5)	ヒメリレムシロ 0.71 (40.8)	ホソシヅメカイ 1.21 (55.3)	
	シカキヒメサテ 0.16 (12.0)	ナリウロコムシ科 0.05 (11.6)	コブシアナシヤコ 0.46 (26.4)		
	カサリコトツブ 0.14 (10.5)		フヒエナモクリ 0.18 (10.3)		

注1: 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)を示した。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 46 (3) マクロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査期日: 令和 5年 1月17~18日

調査方法: スミス・マッキンタイヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	1	2	3	4	5
種類数	軟体動物門	1	1	1	2	
	環形動物門	3	5	18	10	12
	節足動物門	5	1	9	8	8
	その他		1	2	5	4
	合計	9	8	30	25	24
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	3	3	1	15	
	環形動物門	4	18	100	86	19
	節足動物門	38	2	26	125	9
	その他		2	4	5	5
	合計	45	25	131	231	33
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	6.7	12.0	0.8	6.5	
	環形動物門	8.9	72.0	76.3	37.2	57.6
	節足動物門	84.4	8.0	19.8	54.1	27.3
	その他		8.0	3.1	2.2	15.2
	合計					
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.06	0.02	+	3.14	
	環形動物門	0.02	0.05	0.29	0.25	0.08
	節足動物門	0.08	1.97	0.10	4.36	0.01
	その他		0.38	0.01	0.22	0.01
	合計	0.16	2.42	0.40	7.97	0.10
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	37.5	0.8	-	39.4	
	環形動物門	12.5	2.1	72.5	3.1	80.0
	節足動物門	50.0	81.4	25.0	54.7	10.0
	その他		15.7	2.5	2.8	10.0
	合計					
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	カймシ綱 14 (31.1) ヒサシソコヒト科 10 (22.2) マルソコヒト属 10 (22.2)	タールマコガイ科 7 (28.0) <i>Notomastus</i> sp. 6 (24.0) サクラガイ属 3 (12.0) <i>Lysilla</i> sp. 3 (12.0)	ミス綱 33 (25.2) シス亜科 17 (13.0)	ノコギリヨコヒト属 101 (43.7) シス亜科 38 (16.5) <i>Armandia</i> sp. 27 (11.7)	<i>Armandia</i> sp. 6 (18.2)	
	ホタルガイ属 0.06 (37.5) マルソコヒト属 0.03 (18.8) カймシ綱 0.02 (12.5) ヒサシソコヒト科 0.02 (12.5)	ヒメノコハオサガニ 1.97 (81.4) 紐形動物門 0.38 (15.7)	ナナテイツメ科 0.15 (37.5) テッポウヒト属 0.06 (15.0) シス亜科 0.04 (10.0) <i>Aonides</i> sp. 0.04 (10.0)	ミナミメカオサガニ 3.91 (49.1) オノツノガイ科 3.07 (38.5)	ナナテイツメ科 0.05 (50.0) ムシモトキキョウヤク科 0.01 (10.0) ソテナカスヒト 0.01 (10.0) タケアソコガイ科 0.01 (10.0) <i>Armandia</i> sp. 0.01 (10.0) ツノメヒト 0.01 (10.0)	

注1: 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)を示した。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

表 46 (4) マクロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査期日:令和 5年 1月17~18日

調査方法:スミス・マクシタイヤ型採泥器による採泥

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	1	3	5	12
	環形動物門	26	13	6	53
	節足動物門	6	6	4	33
	その他	3	1		8
	合計	36	23	15	106
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	1	5	12	5
	環形動物門	80	38	11	45
	節足動物門	21	14	5	30
	その他	24	4		6
	合計	126	61	28	85
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	0.8	8.2	42.9	5.9
	環形動物門	63.5	62.3	39.3	52.4
	節足動物門	16.7	23.0	17.9	35.3
	その他	19.0	6.6		6.5
	合計				
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.59	0.16	0.27	0.53
	環形動物門	0.25	0.17	0.19	0.16
	節足動物門	0.05	7.95	+	1.82
	その他	0.01	0.03		0.08
	合計	0.90	8.31	0.46	2.59
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	65.6	1.9	58.7	20.5
	環形動物門	27.8	2.0	41.3	6.3
	節足動物門	5.6	95.7	-	70.1
	その他	1.1	0.4		3.2
	合計				
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)	ミス ^o 綱	15 (11.9)	<i>Glycera</i> sp. 9 (14.8)	サクラガイ属 8 (28.6)	ノキ ^o リヨエビ ^o 属 13 (15.0)
	紐形動物門	13 (10.3)		<i>Sigalion</i> sp. 3 (10.7)	シリス亜科 9 (10.0)
	シリス亜科	13 (10.3)			
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) ()内は組成比率 (%)	シノミクチキレ	0.59 (65.6)	カラッパ ^o 属 7.92 (95.3)	<i>Sigalion</i> sp. 0.12 (26.1)	カラッパ ^o 属 0.99 (38.2)
	<i>Euthalenessa</i> sp.	0.10 (11.1)		ヒメオリレムシロ 0.10 (21.7)	ミナミメカ ^o オサ ^o ニ 0.49 (19.0)
				掘足綱 0.10 (21.7)	オノツノガイ ^o 科 0.38 (14.8)
				サクラガイ属 0.07 (15.2)	

注1: 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)を示した。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

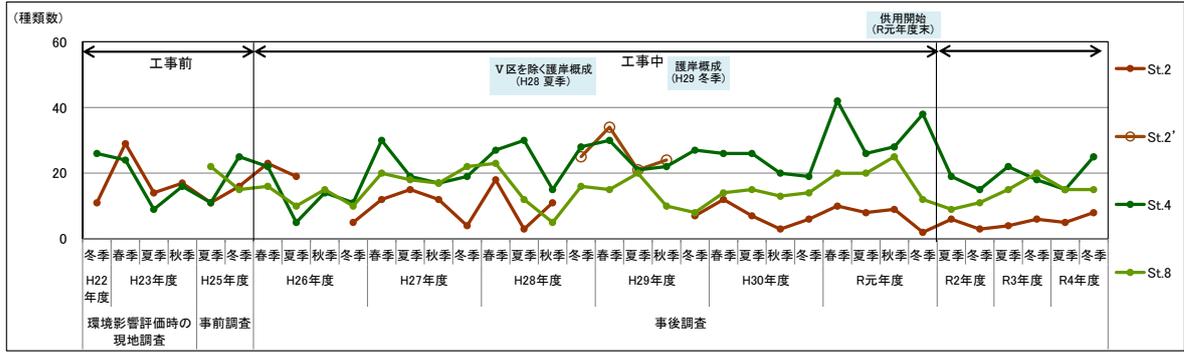
① 出現種

マクロベントスの出現種類数・個体数の経年変化は図 54 及び図 55 に、分類群別出現種類数、個体数及び粒度組成の経年変化は図 56 に示すとおりである。

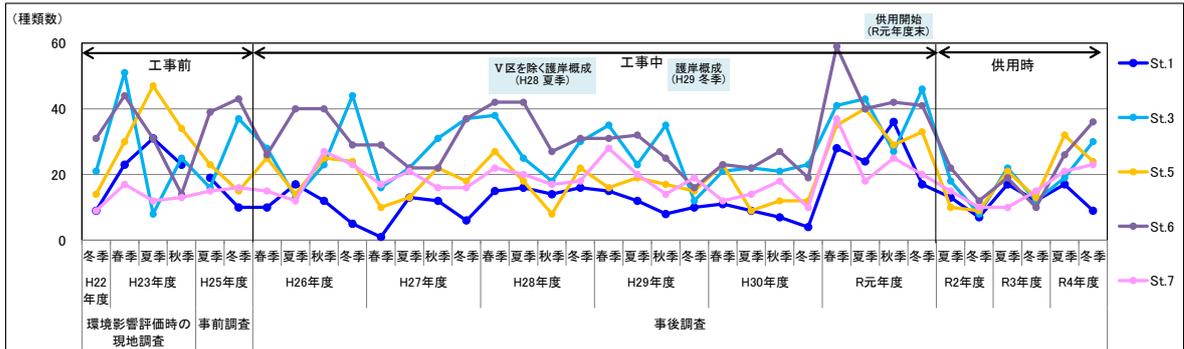
令和4年度夏季において、St.2 で種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回ったものの、冬季の個体数は工事前の変動範囲であった。冬季には、St.4 で個体数が工事前の変動範囲を上回った。ノコギリヨコエビ属、シリス亜科が多く確認されており、これらの種は工事前から断続的に確認されている。その他の地点では概ね工事前の変動範囲内であった。

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



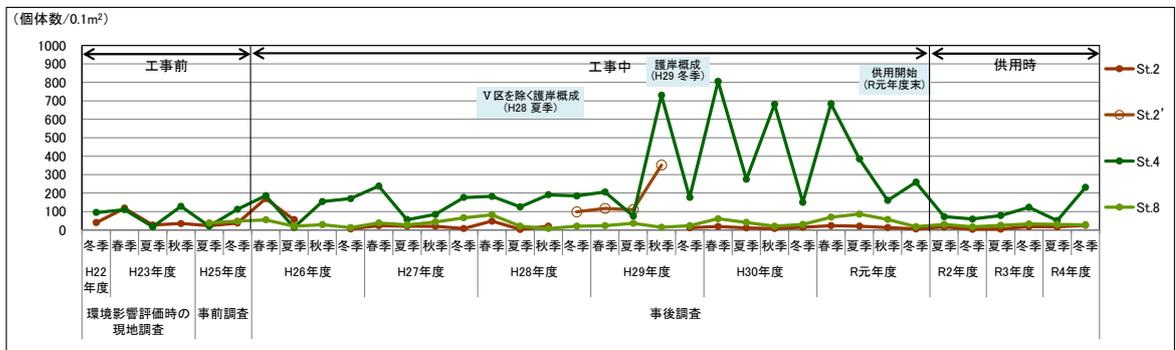
閉鎖性海域以外



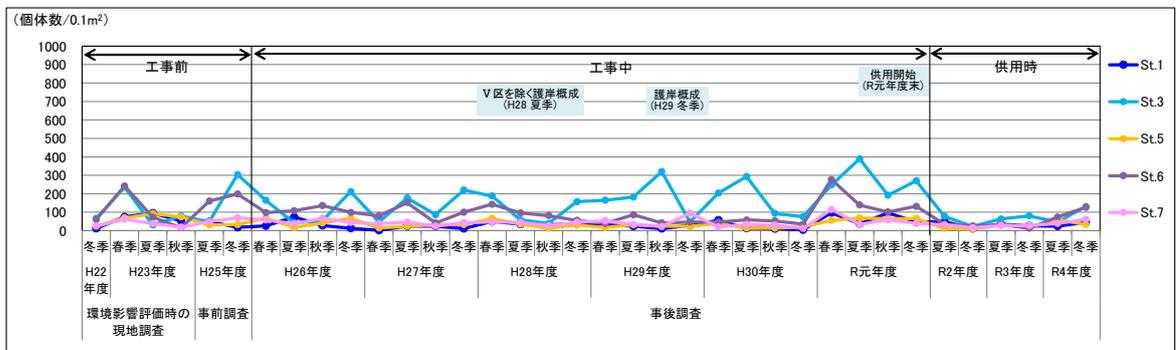
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St.1 及び St.2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St.2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St.2' で調査を実施している。

図 54 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。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。

図 55 マクロベントスの個体数の経年変化

St. 1

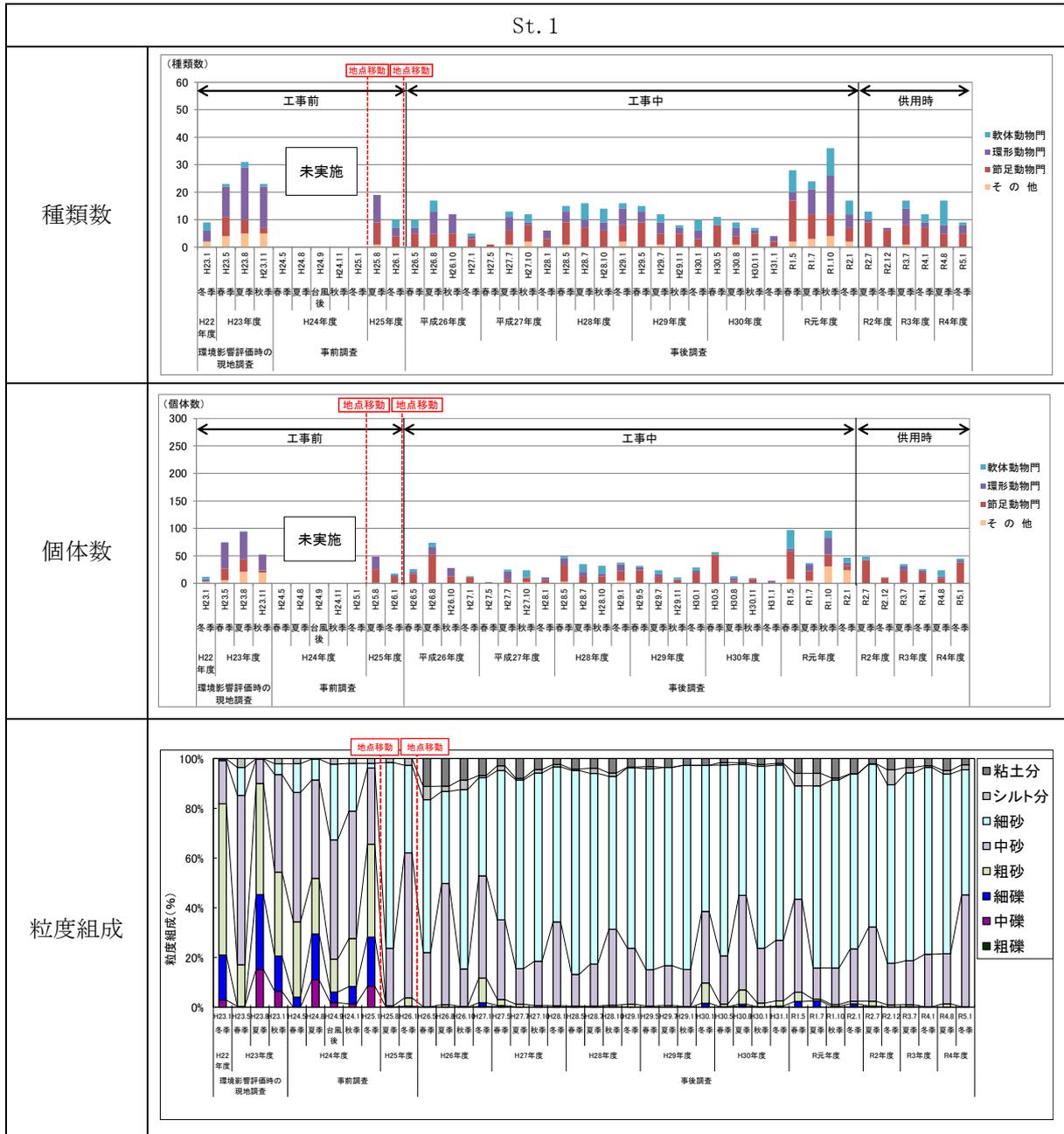


図 56 (1) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

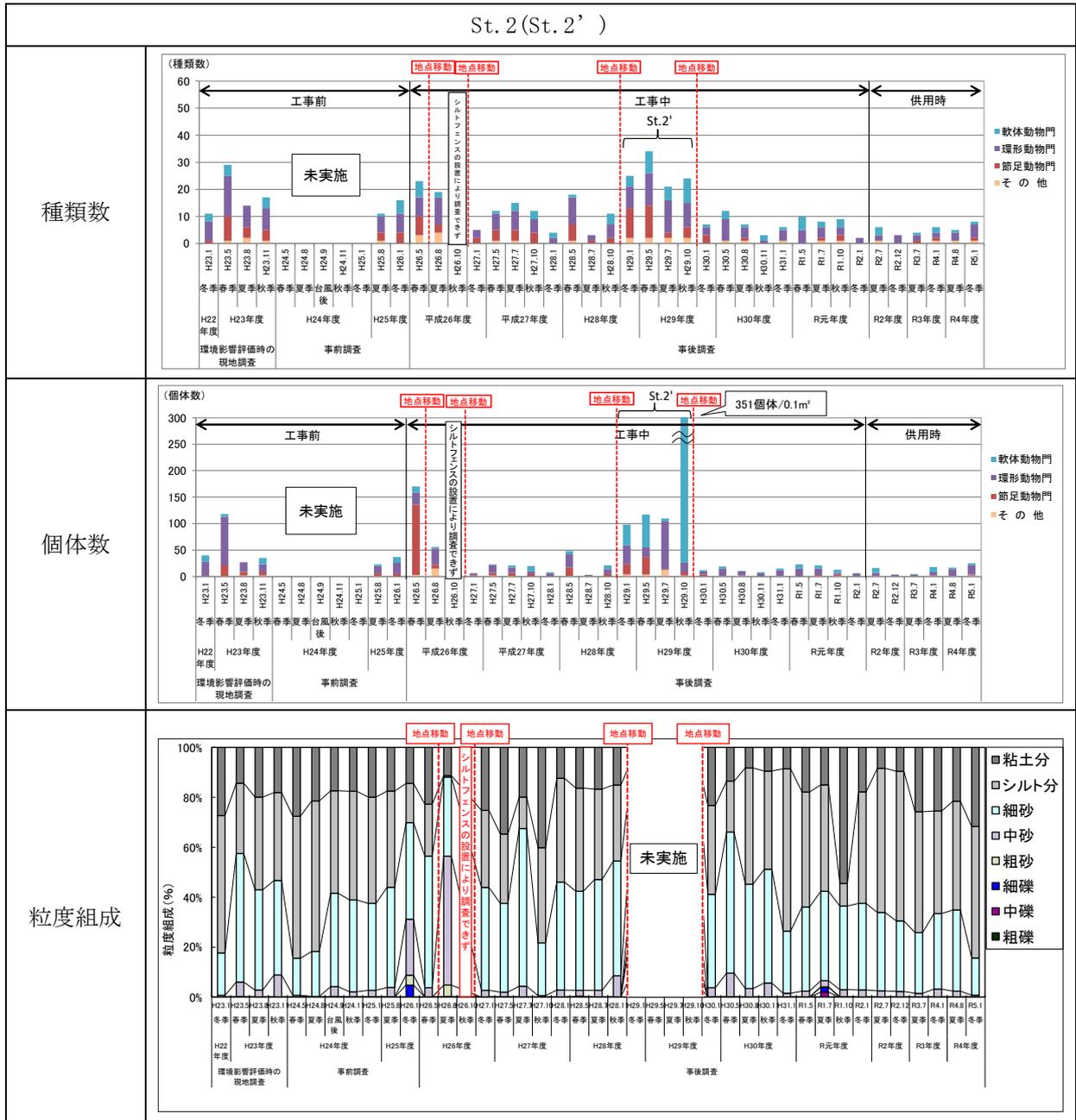


図 56 (2) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 3

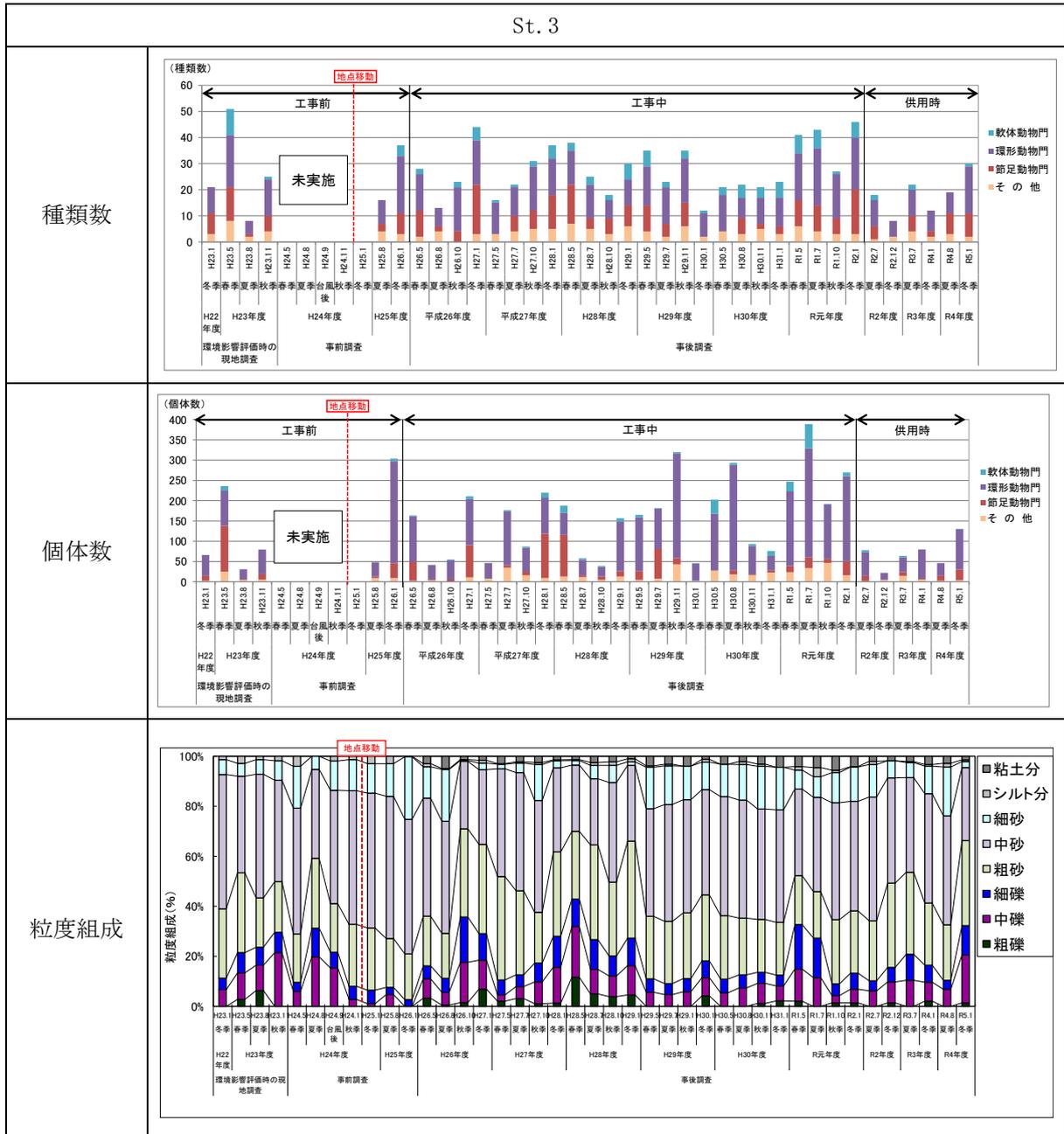


図 56 (3) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 4

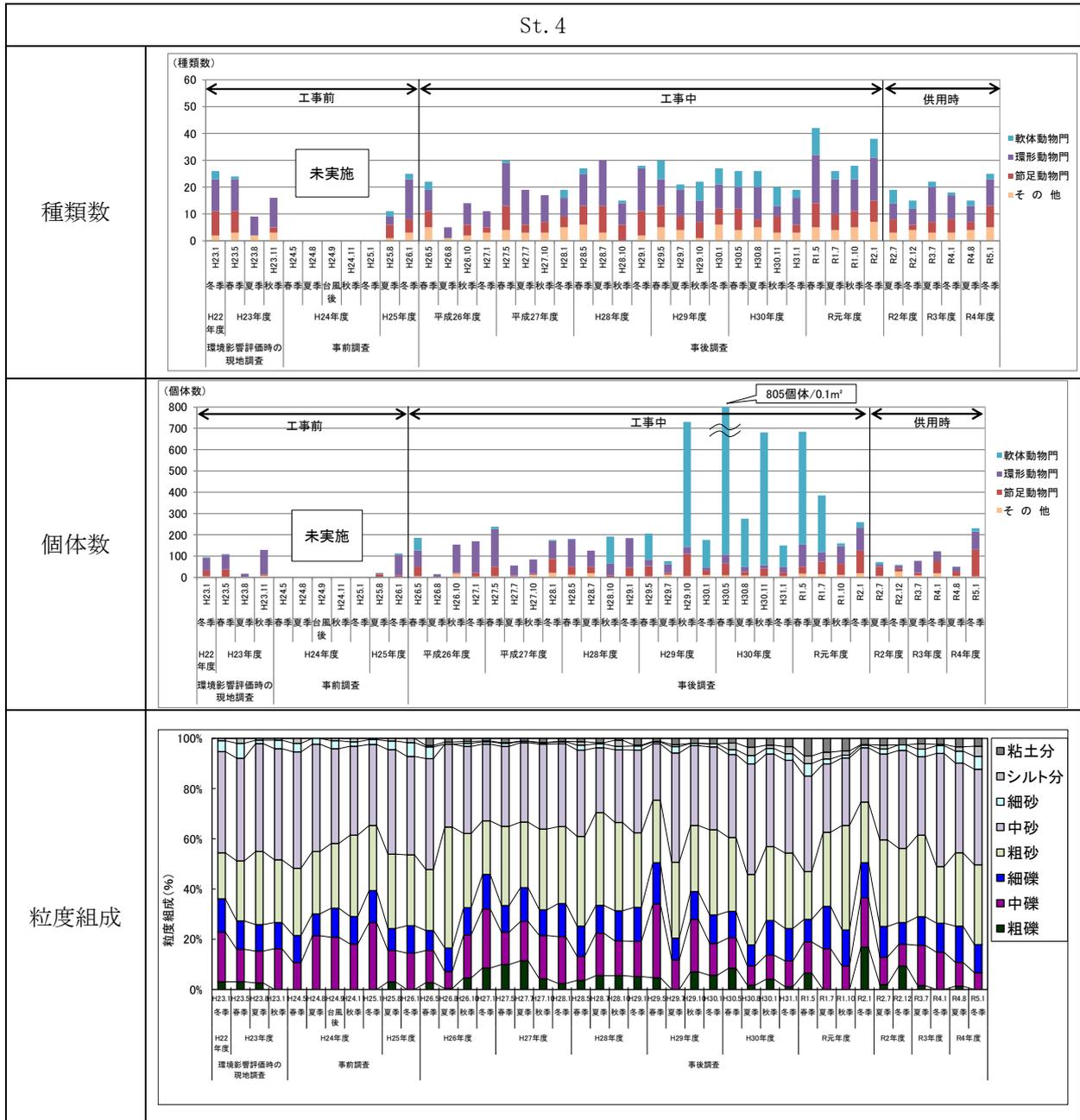


図 56 (4) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 5

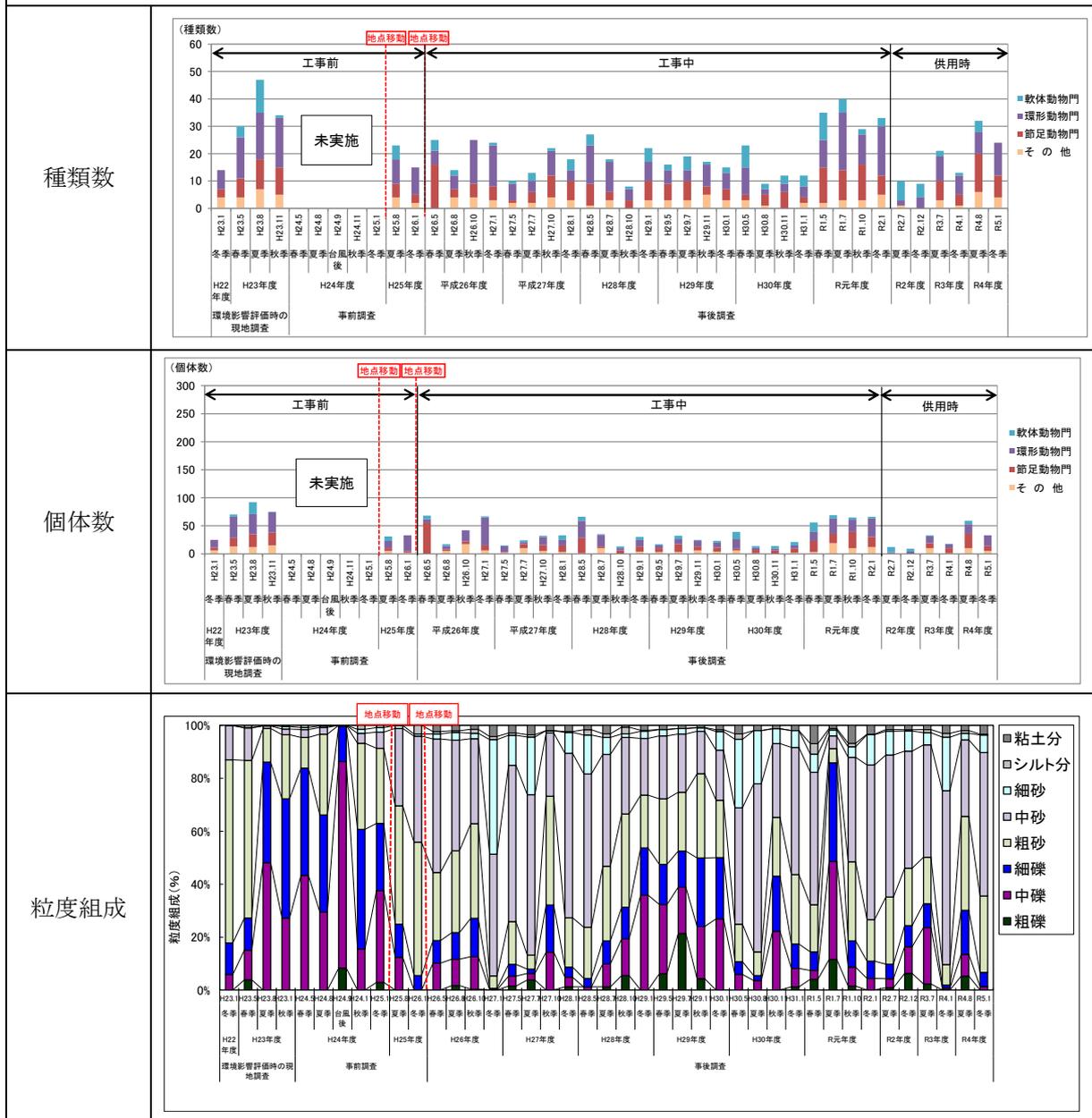


図 56 (5) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 6

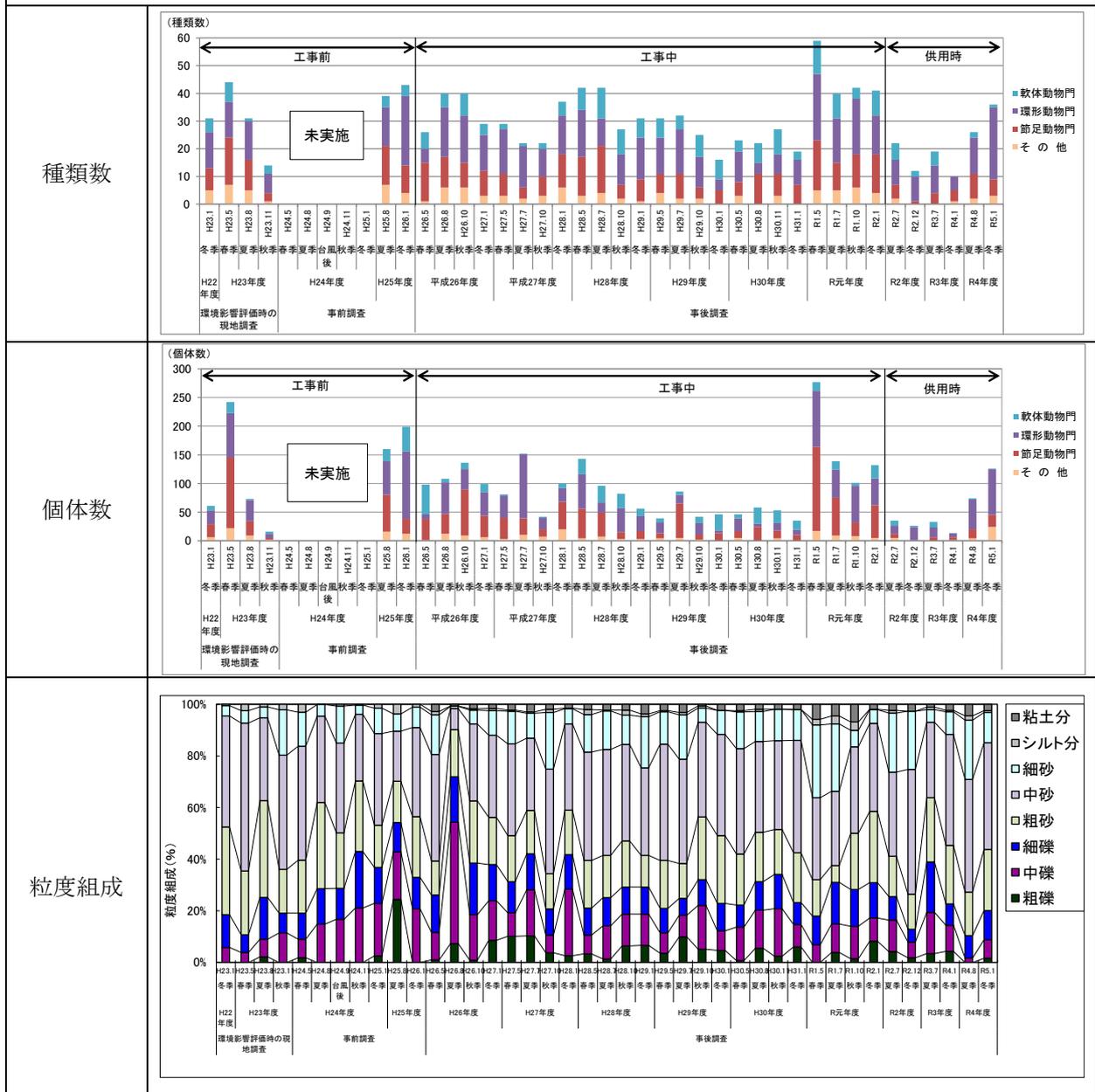


図 56 (6) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 7

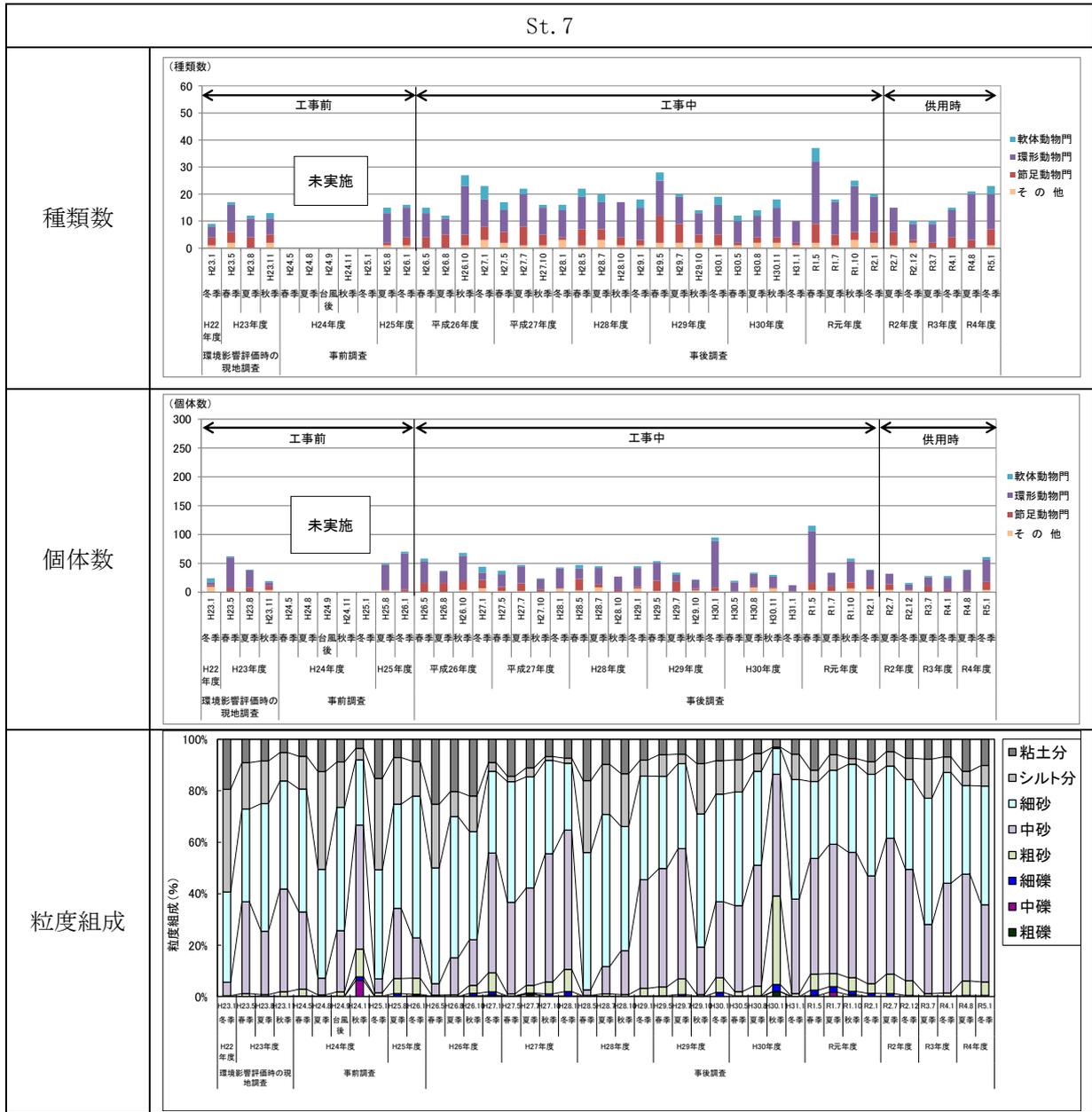


図 56 (7) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

St. 8

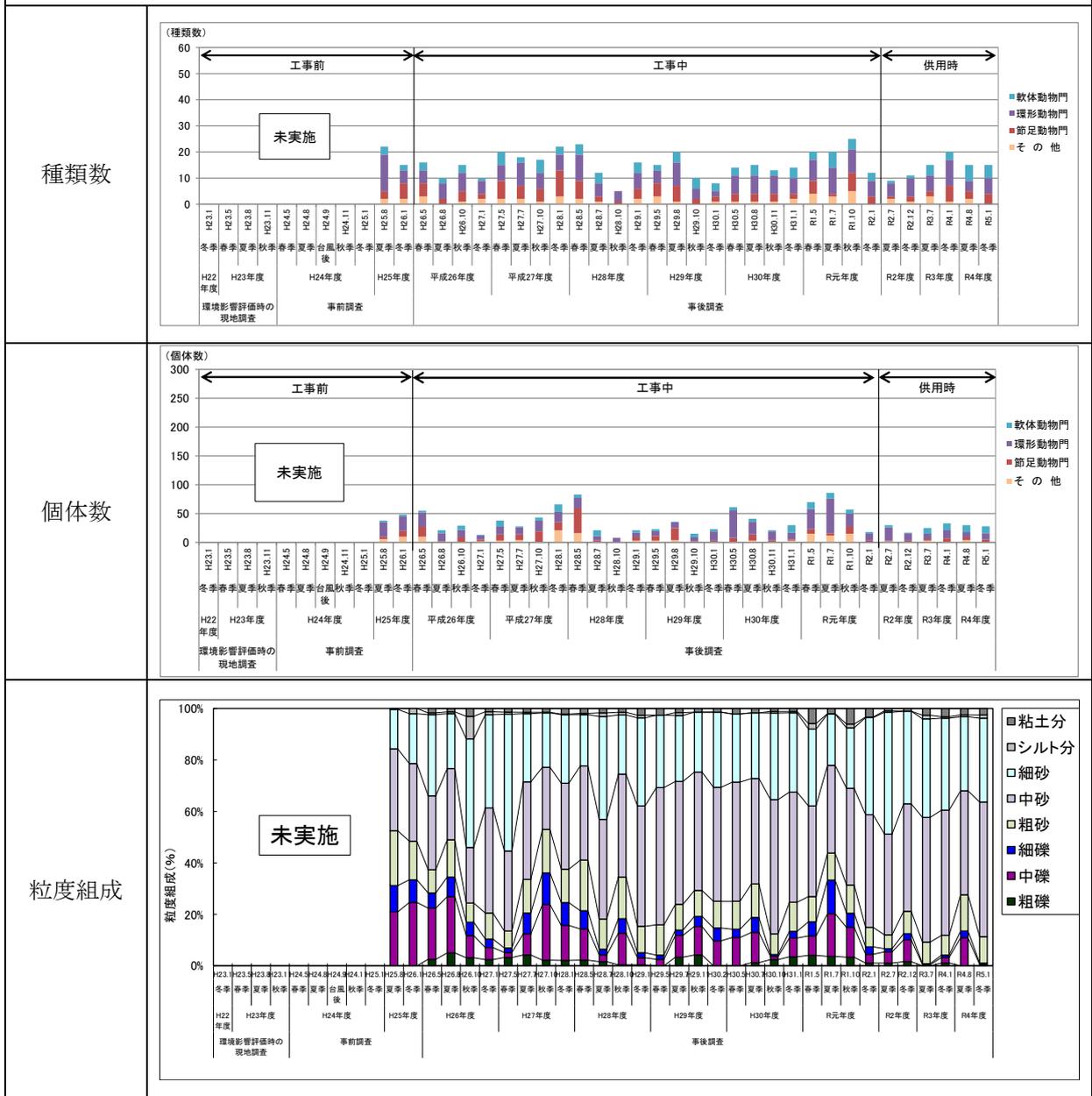


図 56 (8) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

② 重要な種

令和4年度調査において確認された重要な種は表47に、マクロベントス調査における重要な種の過年度調査の結果との比較は表48に示すとおりである。令和4年度調査において、重要な種は7種が確認された。サナギモツゴ、ヒメノコハオサガニは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。

表47 確認された重要な種及び確認地点（マクロベントス）

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。

図57 新たに確認された主な重要種（マクロベントス）

<重要な種の選定基準>

注：以下の①～⑥に該当しているものを「重要な種」として選定した。

①天然記念物：文化財保護法（法律第214号、昭和25年5月30日）により、保護されている種及び亜種

- ・特天：国指定特別天然記念物
- ・国天：国指定天然記念物
- ・県天：沖縄県指定天然記念物

②環境省RL：「環境省レッドリスト2020の公表について」（環境省、令和2年3月27日）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧Ⅰ類）：絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧ⅠA類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧ⅠB類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧Ⅱ類）：絶滅の危険が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

③環境省版海洋生物RL：「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」（環境省、平成29年3月21日）に記載されている種及び亜種

- ・CR（絶滅危惧ⅠA類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧ⅠB類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ⅠA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧Ⅱ類）：絶滅の危険が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

④水産庁DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、2000年）

- ・絶危（絶滅危惧種）：絶滅の危機に瀕している種・亜種。
- ・危急（危急種）：絶滅の危険が増大している種・亜種。
- ・希少（希少種）：存続基盤が脆弱な種・亜種。
- ・減少（減少種）：明らかに減少しているもの。
- ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの。

⑤沖縄県RDB：「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）—動物編—」（沖縄県、平成29年）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧Ⅰ類）：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧ⅠA類）：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧ⅠB類）：沖縄県ではA類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧Ⅱ類）：沖縄県では絶滅の危険が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・DD（情報不足）：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（絶滅のおそれのある地域個体群）：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

⑥WWF：「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」（和田ら、1996年）

- ・絶滅：野生状態ではどこにも見あたらなくなった種。
- ・絶滅寸前：人為の影響の如何に関わらず、個体数が異常に減少し、放置すればやがて絶滅すると推定される種。
- ・危険：絶滅に向けて進行しているとみなされる種。今すぐ絶滅という危機に瀕するということはないが、現状では確実に絶滅の方向へ向かっていると判断されるもの。
- ・稀少：特に絶滅を危惧されることはないが、もともと個体数が非常に少ない種。
- ・普通：個体数が多く普通にみられる種。
- ・現状不明：最近の生息の状況が乏しい種。

表 48 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 LR2020	環境省 海洋生物 RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF	工事前				工事中												供用時																			
							環境影響評価時の現地調査				事後調査																															
							H22	H23		H25	H26		H27		H28		H29		H30		R1		R2		R3		R4															
冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季																	
1	ヤシ ¹ リスカ ¹ イ	NT			NT																																					
2	ウコンアマガ ¹ イ					稀少									○	○																										
3	トウカ ¹ クニモリ					危険											○																									
4	サナギ ¹ モツホ ¹	VU			NT	稀少																																				
5	リスカ ¹ イ					稀少																				○																
6	ヒメオドリレムシロ	NT			NT	危険	○				○	○					○							○	○	○																
7	オキナリハナムシロ					危険			○			○					○					○				○																
8	ヨリワケイシタ ¹ マシ				NT				○													○	○	○																		
9	リュウキュウササボ ¹ ウ ^{注2}														○																											
10	カブ ¹ ラツキカ ¹ イ				NT	危険																○																				
11	<i>Cycladicama</i> 属	DD			DD										○							○				○																
12	カラカ ¹ イ	NT			NT				○														○																			
13	オキナリヒシカ ¹ イ	NT													○		○					○																				
14	オキ ¹ カノアサリ				NT				○																																	
15	ウスカ ¹ ミ				NT																																					
16	オイノカ ¹ ミ	NT			NT				○						○	○	○						○																			
17	リュウキュウアサリ	VU			VU										○							○	○																			
18	カミア ¹ スマ	NT			NT																	○																				
19	ヒデ ¹ カ ¹ イの一種	NT			VU																	○																				
20	ヒメニッコウカ ¹ イ					危険																																				
21	コニッコウカ ¹ イ ^{注2}														○																											
22	ガ ¹ イミヨウカ ¹ イ	NT			NT											○																										
23	ヒラサ ¹ クラ	NT			NT										○																											
24	ヒラサ ¹ クラ	NT			VU										○																											
25	ヒラス ¹ ウネイ ¹ ウ ^{注3}	VU			VU																																					
26	ミカ ¹ キメサ ¹ ラ ^{注2}								○		○	○			○																											
27	ミニシホ ¹ リサ ¹ クラ	NT			NT				○		○	○			○							○	○			○																
28	ハスマサ ¹ クラ	NT			NT										○	○	○					○	○			○																
29	ホリス ¹ ンク ¹ リアゲ ¹ マキ ^{注2}														○																											
30	エキカ ¹ イ	NT			NT	危険				○																																
31	ハマチ ¹ リ					危険																																				
32	スシ ¹ ホムシ ^{注1}		NT														○																									
33	<i>Sicvonnella maldivensis</i> ^{注1}		DD																			○																				
34	ブ ¹ ヒ ¹ エスナモク ¹ リ ^{注1}		DD												○								○			○																
35	コフ ¹ シアナシ ¹ ヤコ ^{注1}		VU												○	○						○	○			○																
36	オキナリヤリカ ¹ ニ ^{注2}								○																																	
37	アマミ ¹ モコ ¹ シカ ¹ ニ	DD			NT				○																																	
38	メナ ¹ オサ ¹ ニ ^{注1}				NT										○	○						○	○			○																
39	ヒメノコ ¹ ハサカ ¹ ニ ^{注1}		DD																							○																
40	ヒラカ ¹ ア ¹ ソ ¹ ク					危険									○																											
	出現種類数	18	5	0	22	11	0	1	0	0	3	1	2	3	1	2	4	3	3	2	4	9	4	8	4	7	4	3	1	4	5	1	10	6	6	4	7	2	3	1	4	5

注：1. 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。

2. 過年度に重要な種であったものの、平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂以降、重要な種として選定していない。

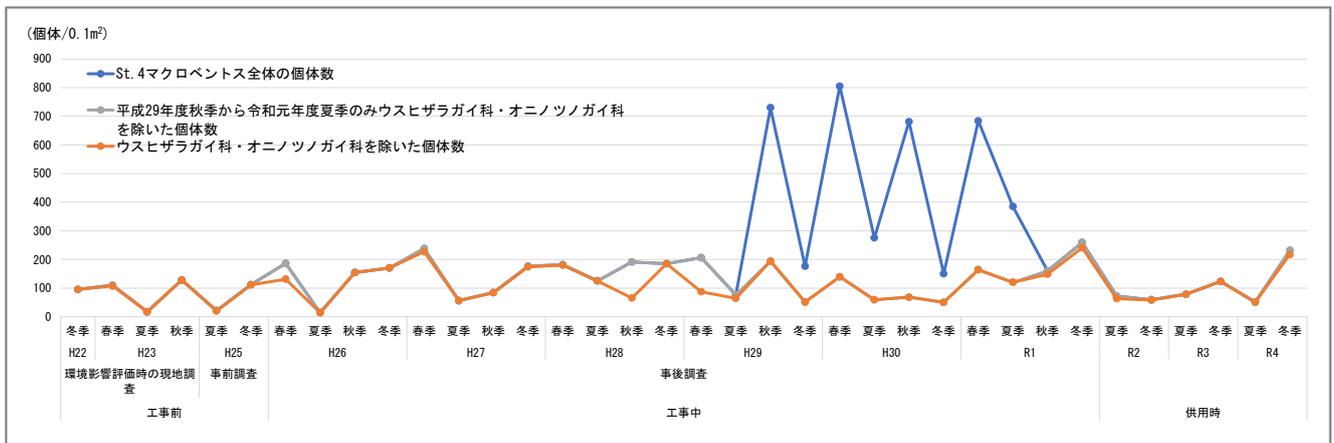
3. ヒフズネイチョウは、沖縄県RDBではウネイチョウシラトリとして記載されている。

(5) 工事前調査結果との比較

種類数は、平成 26 年度秋季及び冬季に St. 7 で、平成 29 年度春季に St. 7 で、令和元年度春季に St. 4、6、7 で、秋季に St. 7 で、冬季に St. 4 で、令和 4 年度冬季に St. 7 で、それぞれ工事前の変動範囲を一時的に上回ったものの、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内となっていた。また、平成 28 年度秋季の St. 5、8 で、平成 29 年度冬季及び令和 2 年度夏季に St. 8 で、工事前の変動範囲を一時的に下回った。

個体数は、平成 26 年度春季に St. 2 で、平成 27 年度冬季及び平成 28 年度春季に St. 8 で、令和元年度春季及び夏季に St. 8 で、令和元年度夏季に St. 3 で、令和 4 年度冬季に St. 4 でそれぞれ工事前の変動範囲を上回った。また、St. 4 では、平成 26 年度以降、個体数の増加がみられ、平成 29 年度秋季から令和元年度夏季にかけてオニツノガイ科、ウスヒザラガイ科が密集して生息していたことにより、個体数の増加が確認され、その後、工事前の変動範囲内となり、このような増加はみられていない。また、St. 1、5、8 では、工事前の変動範囲を下回ることがあったが、その後の調査で概ね工事前の変動範囲内となっていた（図 58）。

また、St. 2 では平成 26 年度冬季から種類数及び個体数が工事前の変動範囲を下回ることがあり、平成 30 年度夏季以降は下回った状態が継続していた。St. 2 は、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季の間汚濁防止膜の内側にあり、底質環境をみると SPSS では、平成 29 年度冬季以降、工事前の変動範囲を上回ることが多いが、粒度組成のシルト・粘土分は概ね工事前の変動範囲内であった（底質の経年変化 図 111）。マクロベントスの種組成をみると環形動物門が多く、節足動物門、軟体動物門及びその他がみられている状況で、大きな変化はみられていない（図 57(2)）。



注：平成 29 年度秋季から令和元年度春季にかけて、ウスヒザラガイ科、オニツノガイ科が多く確認されたため、これらを除いた個体数の経年変化を図示しており、それ以外のマクロベントスは工事前と大きな変化はみられていない

図 58 マクロベントス (St. 4) の個体数の経年変化 (ウスヒザラガイ科、オニツノガイ科の変動)

2.5.6 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）

(1) 調査方法

礁池・礁縁域では、5m×5m のコドラートを設置し、ダイバーによる潜水目視観察により、大型底生動物（メガロベントス）の種類及び出現状況（CR 法）を記録した。調査は「海洋調査技術マニュアル」（（社）海洋調査協会）等に基づいて行った。干潟域においても、調査員が目視観察により、同様に調査を実施した。

なお、メガロベントスの生息環境である砂の堆積状況等を把握するため、一部の調査地点で鉄筋杭を設置し、海底からの高さを計測し、砂面変動を把握した。調査地点は、人が比較的入りにくい礁池・礁縁域の B4、干潟域の B9、B10 とした。

(2) 調査時期及び調査期間

表 49 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
メガロベントス	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後 3 年間を想定

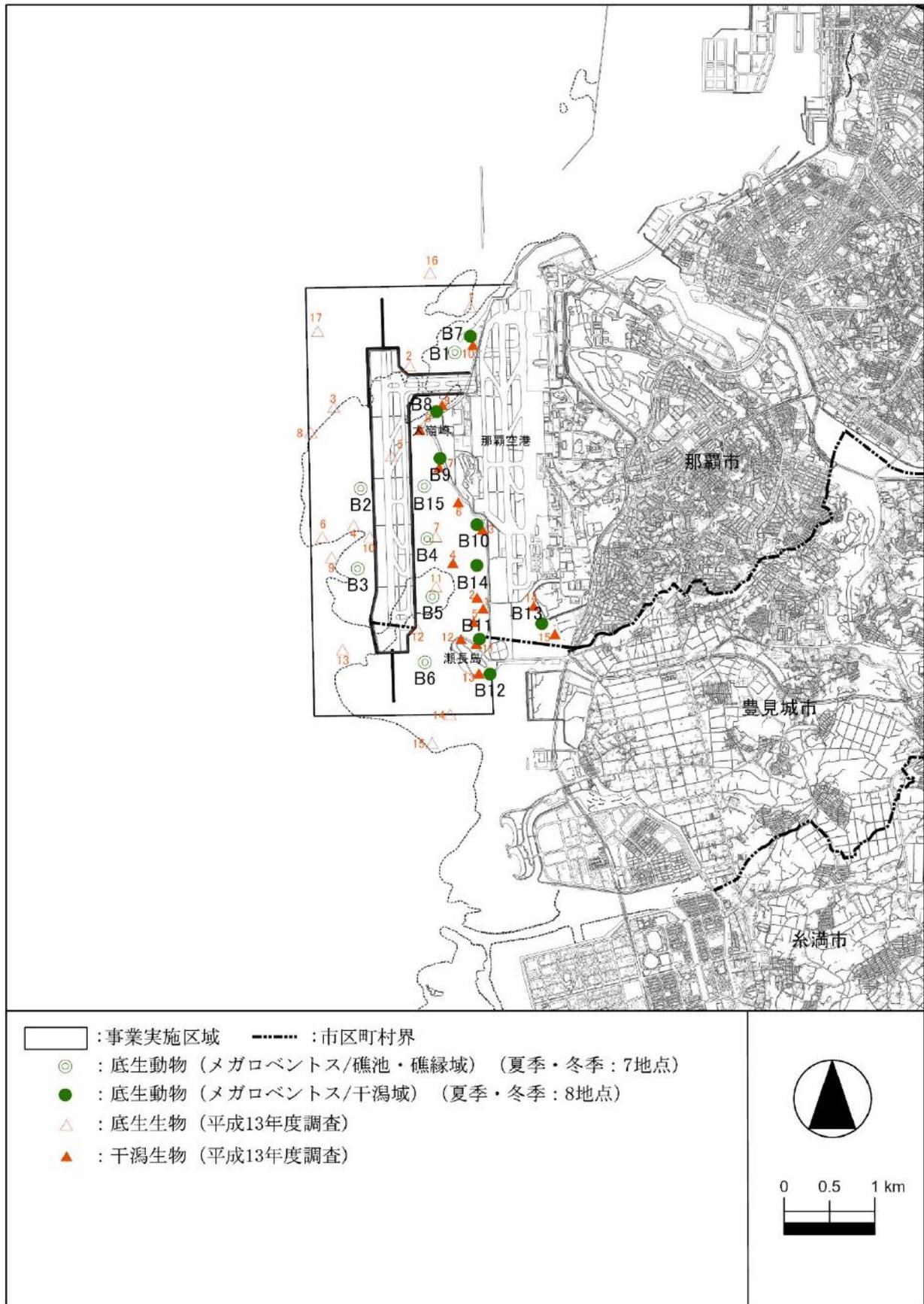


図 59 大型底生動物 (メガロベントス、目視観察調査) に係る事後調査地点

(3) 調査結果

調査結果概要は表 50 に示すとおりである。

1) 目視観察

① 夏季

夏季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 125 種類、節足動物門 102 種類、棘皮動物門 15 種類、脊索動物門 9 種類、その他 37 種類、計 288 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 8～64 種類の範囲にあり、閉鎖性海域内の B4 で最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 8 種類と最も少なかった。

干潟域 (B7～14) では、14～63 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 では 63 種類と最も多く、B10 で 14 種類と最も少なかった。

鉄筋杭の高さについては、前回調査時と比較して大きな変動はみられなかった。

② 冬季

冬季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 131 種類、節足動物門 97 種類、棘皮動物門 17 種類、脊索動物門 9 種類、その他 29 種類、計 283 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 5～59 種類の範囲にあり、事業実施区域西側の B3 及び閉鎖性海域内の B4 で最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 5 種類と最も少なかった。

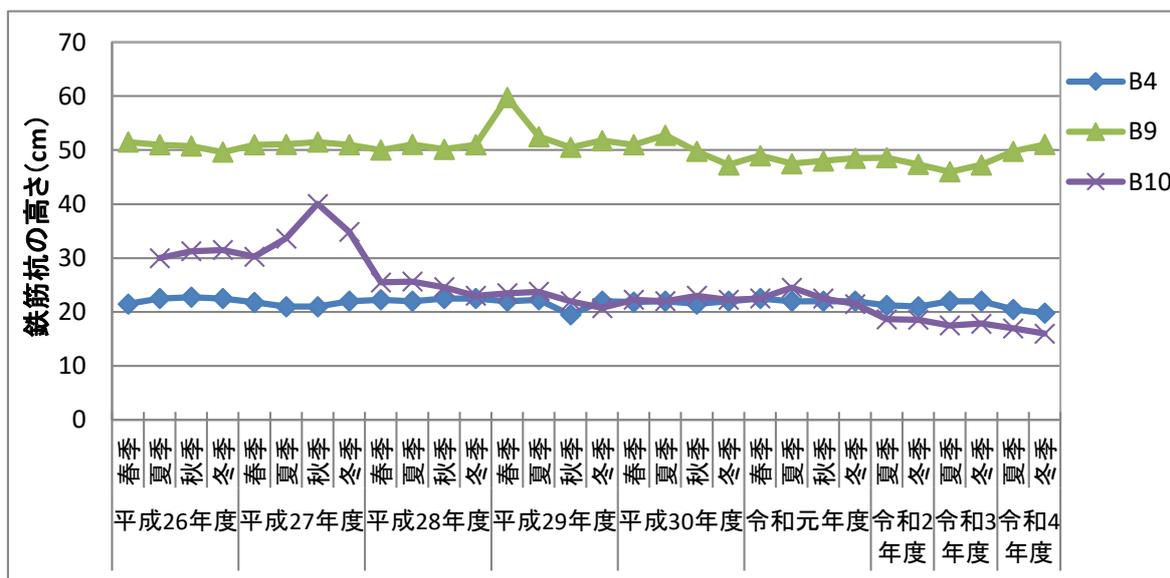
干潟域 (B7～14) では、10～66 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で最も多く、B10 で最も少なかった。

鉄筋杭の高さについては、夏季調査時と比較して大きな変動はみられなかった。

2) 砂面変動

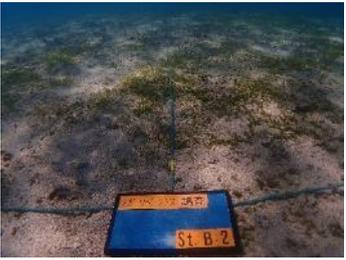
B4、B9、B10 における鉄筋杭の高さの変動は図 60 に示すとおりである。

B10 では平成 27 年春季～秋季にかけての台風接近（6 号、9 号、15 号）により砂が陸側に偏って堆積し、冬季では波浪により減少したと考えられる。それ以降の調査では、全地点で大きな変化はみられなかった。



注：B10 は平成 26 年度春季に消失したため、同年夏季から新たに設置した。

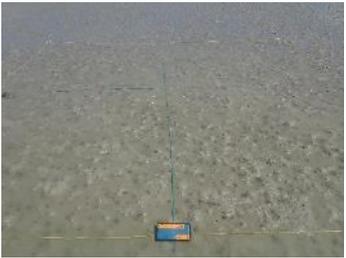
図 60 鉄筋杭の高さの変動 (B4, B9, B10)

礁池・礁縁域			
	B1	B2	B3
地点 写真			
底質 概況	砂泥質	砂礫質の藻場	砂礫質及びサンゴ類

礁池・礁縁域			
	B4	B5	B6
地点 写真			
底質 概況	砂礫質	砂泥質	砂礫質

干潟域			
	B7	B8	B9
地点 写真			
底質 概況	礫質及び転石	砂礫質	砂礫質

図 61 (1) 調査地点概況

干潟域			
	B10	B11	B12
地点 写真			
底質 概況	砂礫質	砂質	転石及び砂礫質

干潟域			礁池・礁縁域
	B13	B14	B15
地点 写真			
底質 概況	泥質	砂質	砂礫質

図 61 (2) 調査地点概況

表 50 (1) メガロベントスの調査結果概要 (夏季)

調査日：令和4年7月5～6日、13～14日、8月15日

項目/ 調査地点		磯池・磯緑域			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	16	7	25	33
	節足動物門	8	6	12	12
	棘皮動物門	0	0	10	3
	脊索動物門	3	1	5	5
	その他	8	5	7	11
	合計	35	19	59	64
主な出現種		ヒメクワノミカニモリ	ネコシムシ綱	ムカデガカイ科 ルリツボムシ ヒトノサシコノフジツボ ホナカウニ ツマシノナカウニ	ヒメクワノミカニモリ ノクラケヤリ

項目/ 調査地点		磯池・磯緑域		干潟域	
		B5	B6	B7	B8
出現種類数	軟体動物門	5	23	21	17
	節足動物門	1	21	11	23
	棘皮動物門	0	2	0	1
	脊索動物門	0	3	0	0
	その他	2	12	4	9
	合計	8	61	36	50
主な出現種		ヒメオリエレムシロ	リュウキュウムカデガカイ	ゴマフナ クチハガカイ	オウキガニ

項目/ 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	4	3	5	30
	節足動物門	7	8	9	24
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	4	3	5	9
	合計	15	14	19	63
主な出現種		リュウキュウメツキガニ アンバノツノヤトカリ ミナメナカオサガニ	-	Cycladicama 属 フビエスチモリ ミナメナカオサガニ	カンキク ウミナカニモリ シマベッコウハiei ミナメナカオサガニ マダラヨコハサミ

項目/ 調査地点		干潟域		磯池・磯緑域	合計
		B13	B14	B15	
出現種類数	軟体動物門	8	5	8	125
	節足動物門	14	6	11	102
	棘皮動物門	0	0	1	15
	脊索動物門	0	0	3	9
	その他	2	5	6	37
	合計	24	16	29	288
主な出現種		リュウキュウミナ マンガノツボ ツメナカヨコハサミ ツノメチコガニ フタハオサガニ オキナワハセンシオマキ	コブシアナジヤコ ミナメナカオサガニ	イソギンチャク目 ミナメナカオサガニ	

注1: 主な出現種はB7, B12で50個体以上(cc, c), その他の地点は20個体以上(cc, c, +)確認された種を示す。

注2: 主な出現種の欄の-は20個体以上(cc, c, +)の種が確認されなかったことを示す。

表 50 (2) メガロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査日：令和5年1月10～13、17日

項目/ 調査地点		礁池・礁緑域			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	24	9	26	26
	節足動物門	5	7	12	14
	棘皮動物門	1	2	8	4
	脊索動物門	3	2	7	4
	その他	4	7	6	11
	合計	37	27	59	59
主な出現種		シヤコ目	キホ ^o シムシ綱	ムカテ ^o カ ^o イ科 ルリツホ ^o ムシ ヒト ^o ロサンコ ^o フジ ^o ツホ ^o ホナカ ^o ウニ ツマシ ^o ロナカ ^o ウニ	ヒメクラノミカニモリ ノリクラケヤリ カンサ ^o シコ ^o カイ科

項目/ 調査地点		礁池・礁緑域		干潟域	
		B5	B6	B7	B8
出現種類数	軟体動物門	2	22	21	23
	節足動物門	0	15	7	19
	棘皮動物門	2	4	0	1
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	1	11	2	7
	合計	5	57	30	50
主な出現種		ヒメオリイレムシロ	リュウキュウムカテ ^o カ ^o イ	ゴ ^o マフニナ クチハ ^o カ ^o イ	ヒメクラノミカニモリ リュウキュウヒハ ^o リ オウキ ^o カ ^o ニ

項目/ 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	5	4	3	29
	節足動物門	9	5	9	26
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	2
	その他	3	1	3	9
	合計	17	10	15	66
主な出現種		リュウキュウコムツキガ ^o ニ ミナミメナカ ^o オサガ ^o ニ	リュウキュウコムツキガ ^o ニ	ハルマンスナモク ^o リ フ ^o ヒ ^o エスナモク ^o リ ミツケ ^o ヤリスナモク ^o リ リュウキュウコムツキガ ^o ニ	カンキ ^o ク ウミナカニモリ シマバ ^o ッコウハ ^o イ ツマキヨコバ ^o サミ マダ ^o ラヨコバ ^o サミ

項目/ 調査地点		干潟域		礁池・礁緑域	合計
		B13	B14	B15	
出現種類数	軟体動物門	5	8	12	131
	節足動物門	15	6	10	97
	棘皮動物門	0	0	1	17
	脊索動物門	0	0	2	9
	その他	1	4	6	29
	合計	21	18	31	283
主な出現種		リュウキュウミナ ツメナカ ^o ヨコバ ^o サミ ツノメチゴ ^o カ ^o ニ ヒメシオマネキ	オイノカガ ^o ミ タマキ ハルマンスナモク ^o リ コフ ^o シアナジ ^o ヤコ ミナミメナカ ^o オサガ ^o ニ	イソギンチャク目 ミナミメナカ ^o オサガ ^o ニ	

注1:主な出現種はB7, B12で50個体以上(cc, c), その他の地点は20個体以上(cc, c, +)確認された種を示す。

注2:主な出現種の欄の-は20個体以上(cc, c, +)の種が確認されなかったことを示す。

(4) 令和 4 年度調査結果のまとめ

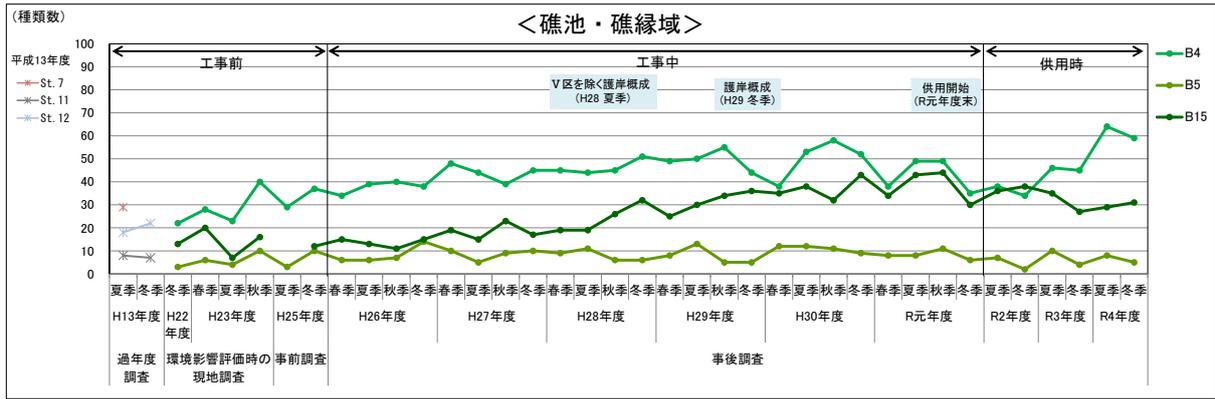
① 出現種

メガロベントスの出現種類数の経年変化は図 62 に、分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化は図 63 及び図 64 に示すとおりである。

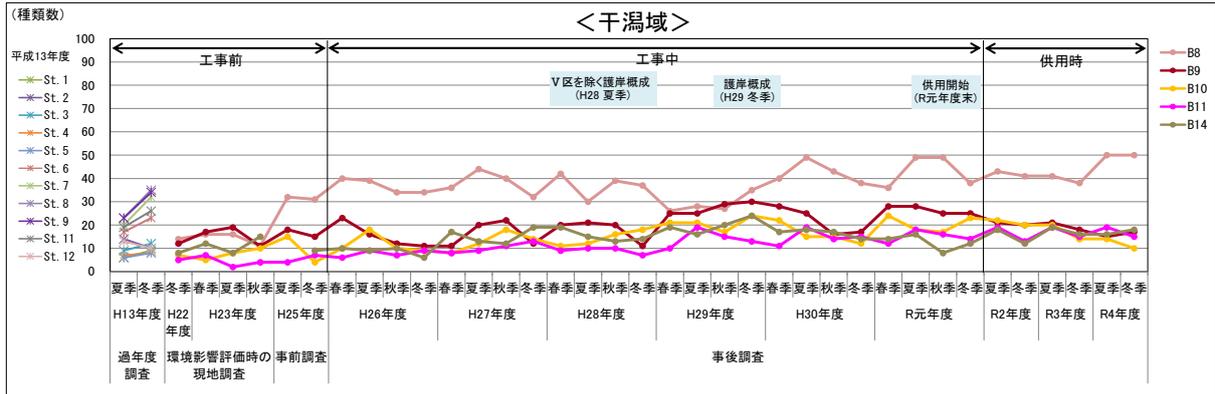
令和 4 年度は、礁池・礁縁域の B4、干潟域の B8 で出現種類数が比較的多かった。令和 4 年度の出現種類数は、工事前の変動範囲内あるいは変動範囲を上回っていた。種類数の増加は閉鎖性海域のみでなく閉鎖性海域以外の地点でも確認された。

令和 4 年度の調査結果は、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



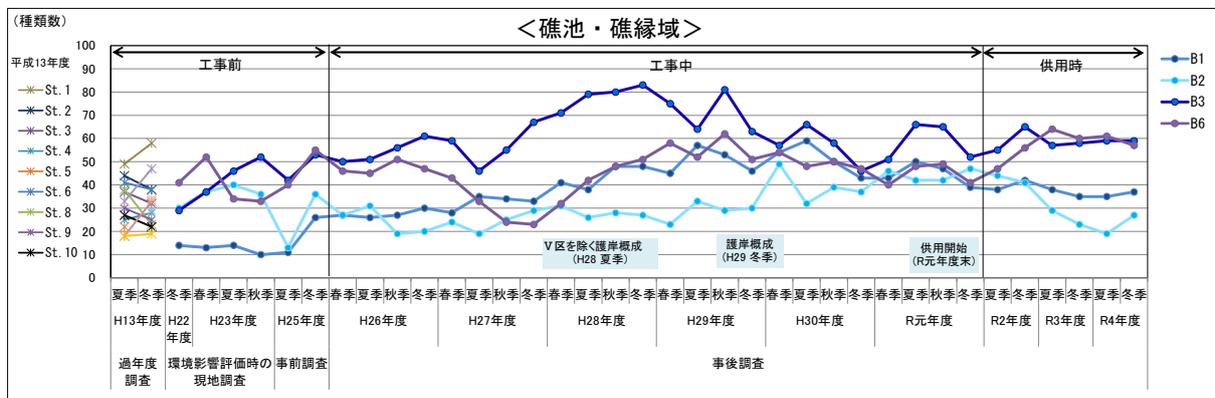
閉鎖性海域



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。

図 62 (1) メガ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



閉鎖性海域以外

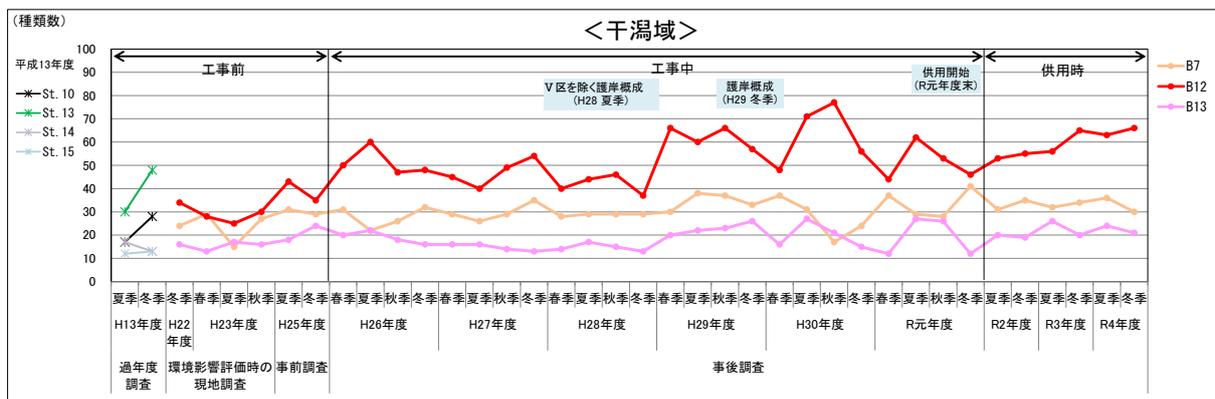


図 62 (2) メガロベントスの種類数の経年変化 (閉鎖性海域以外)

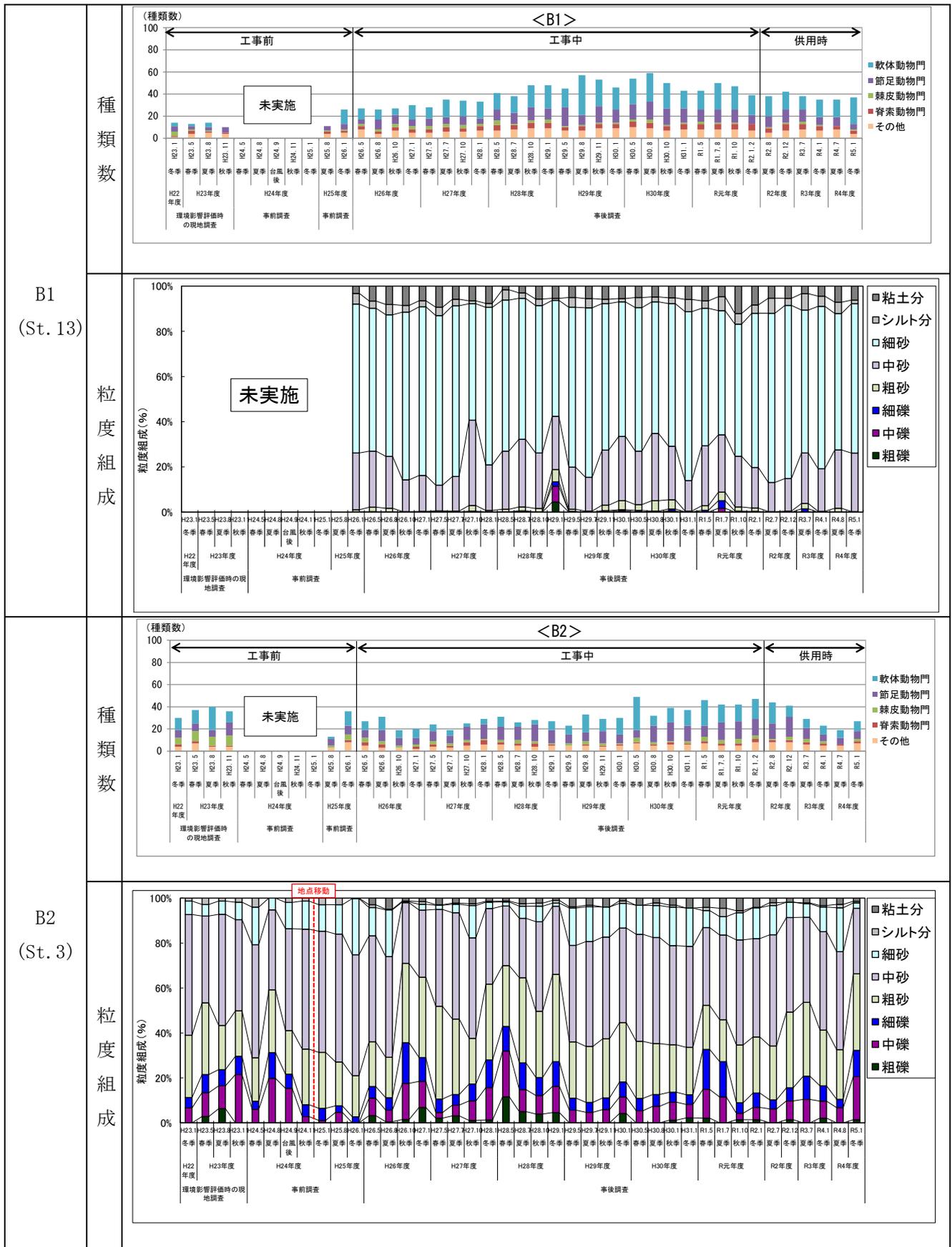
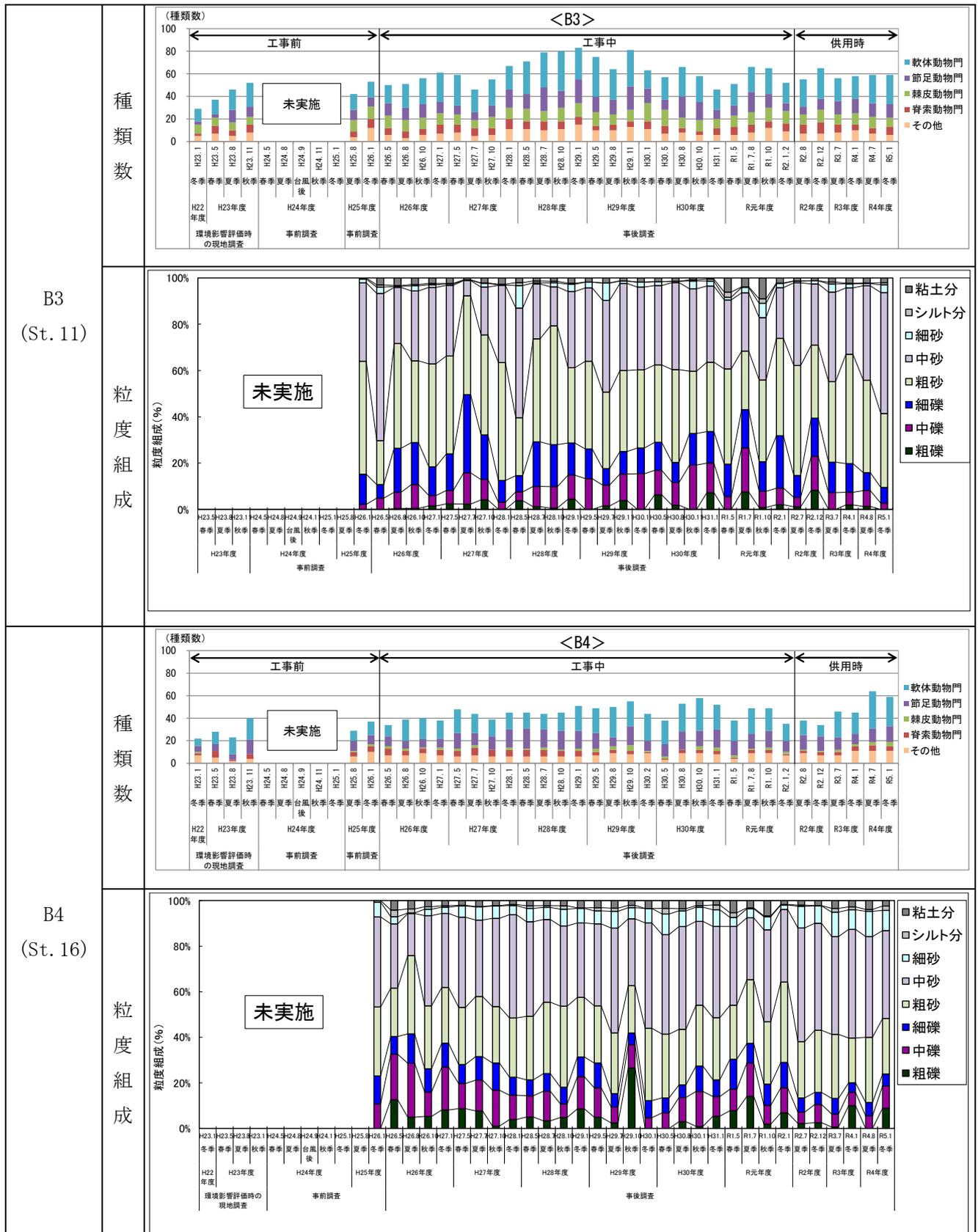
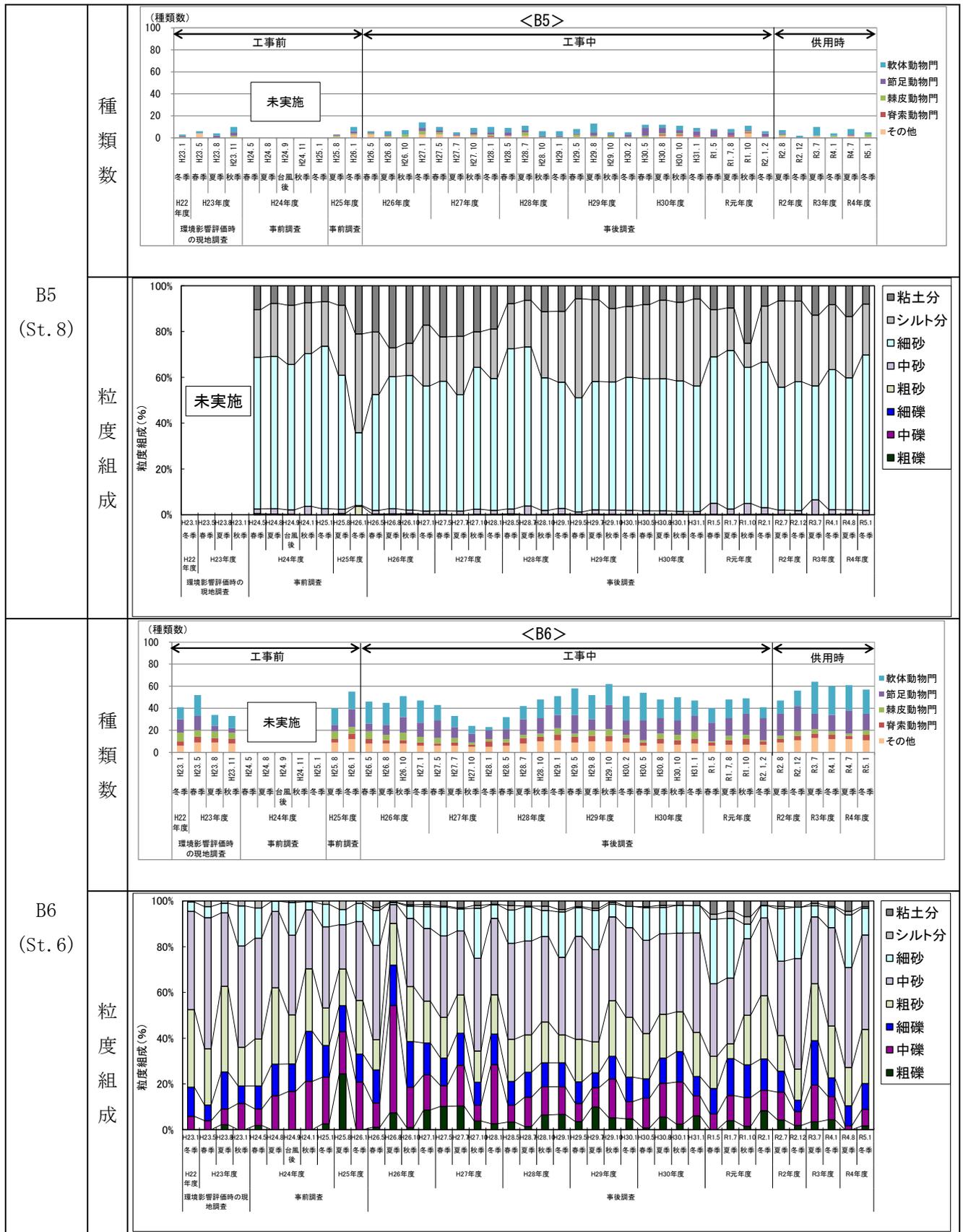


図 63 (1) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (礁池・礁縁域)



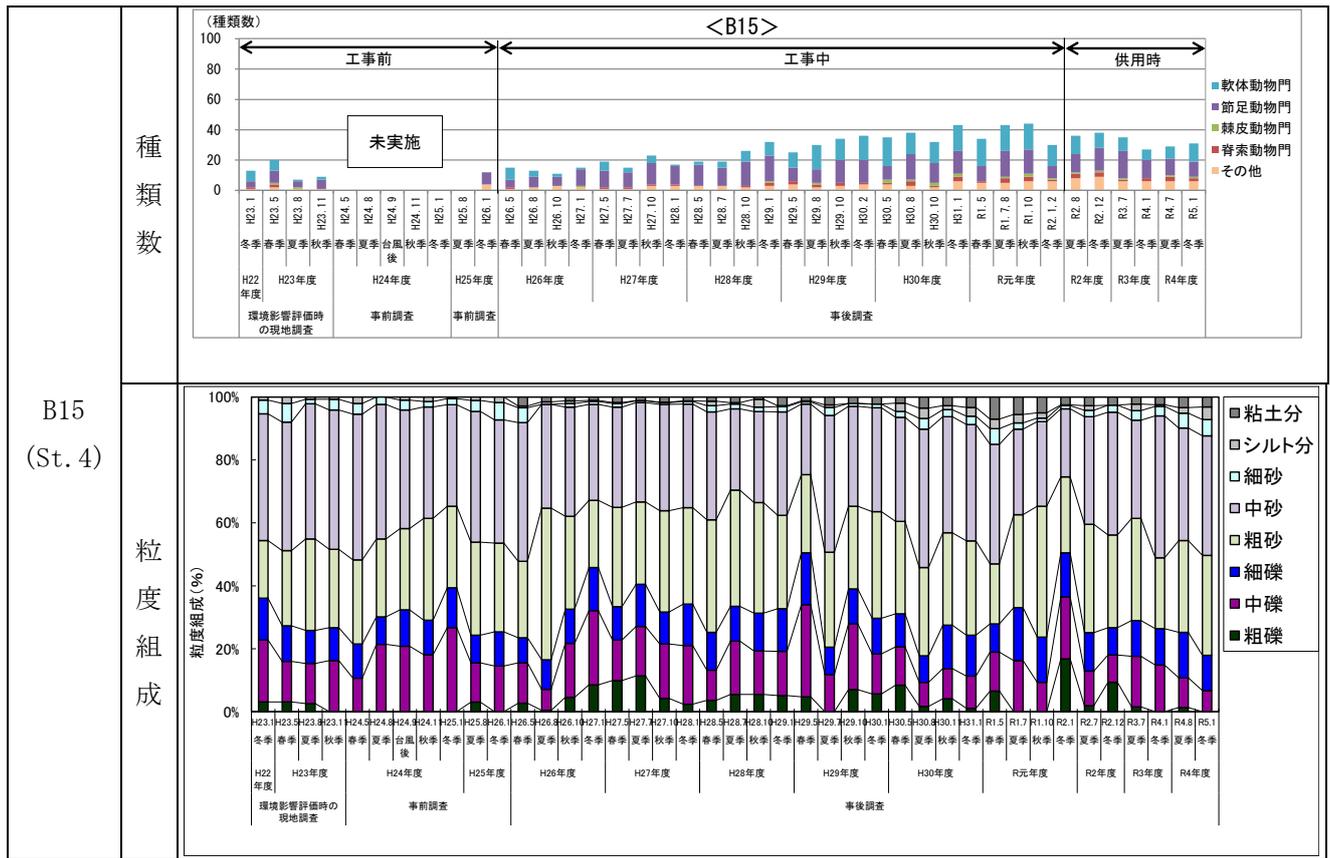
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 63 (2) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (礁池・礁縁域)



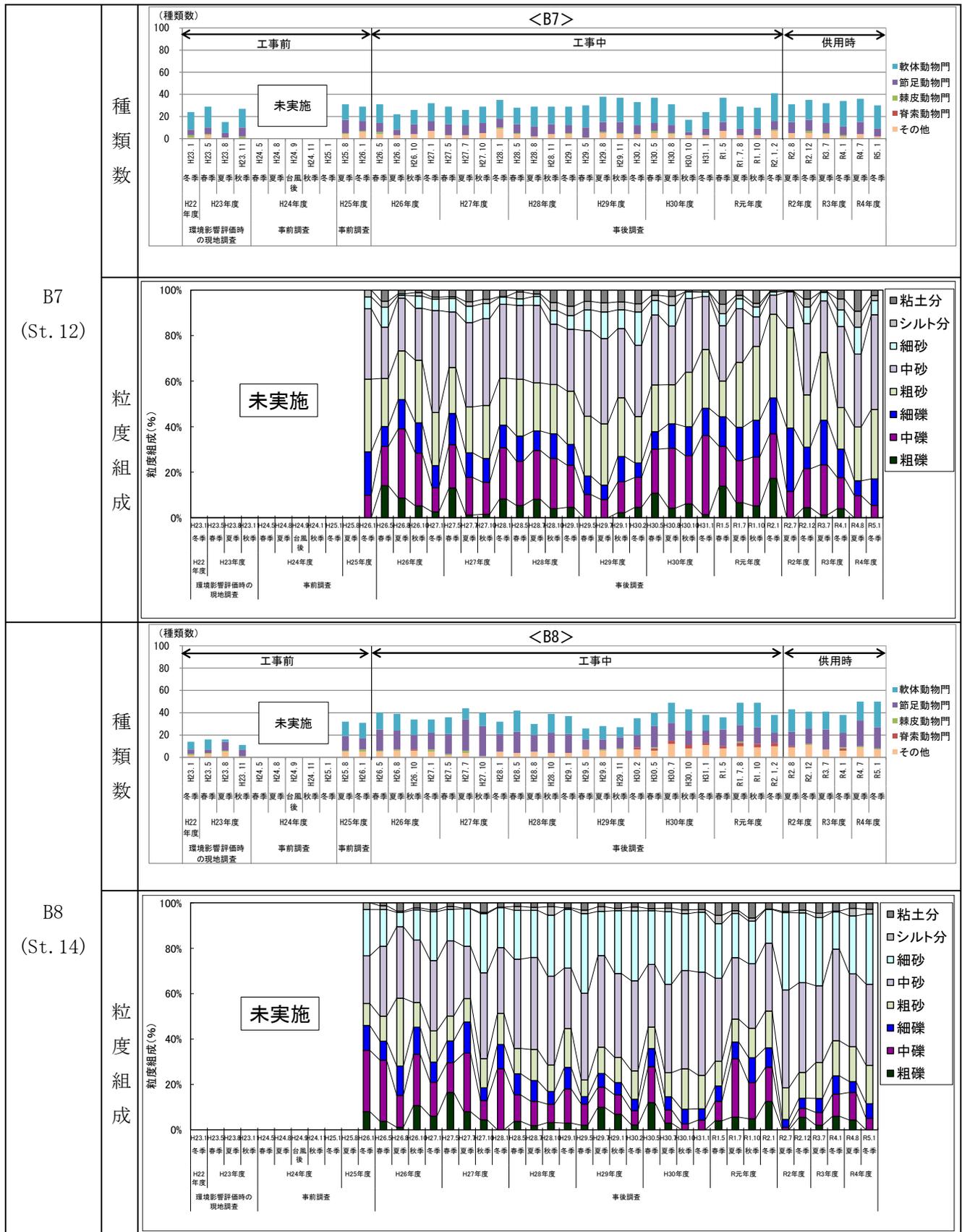
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 63 (3) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (礁池・礁縁域)



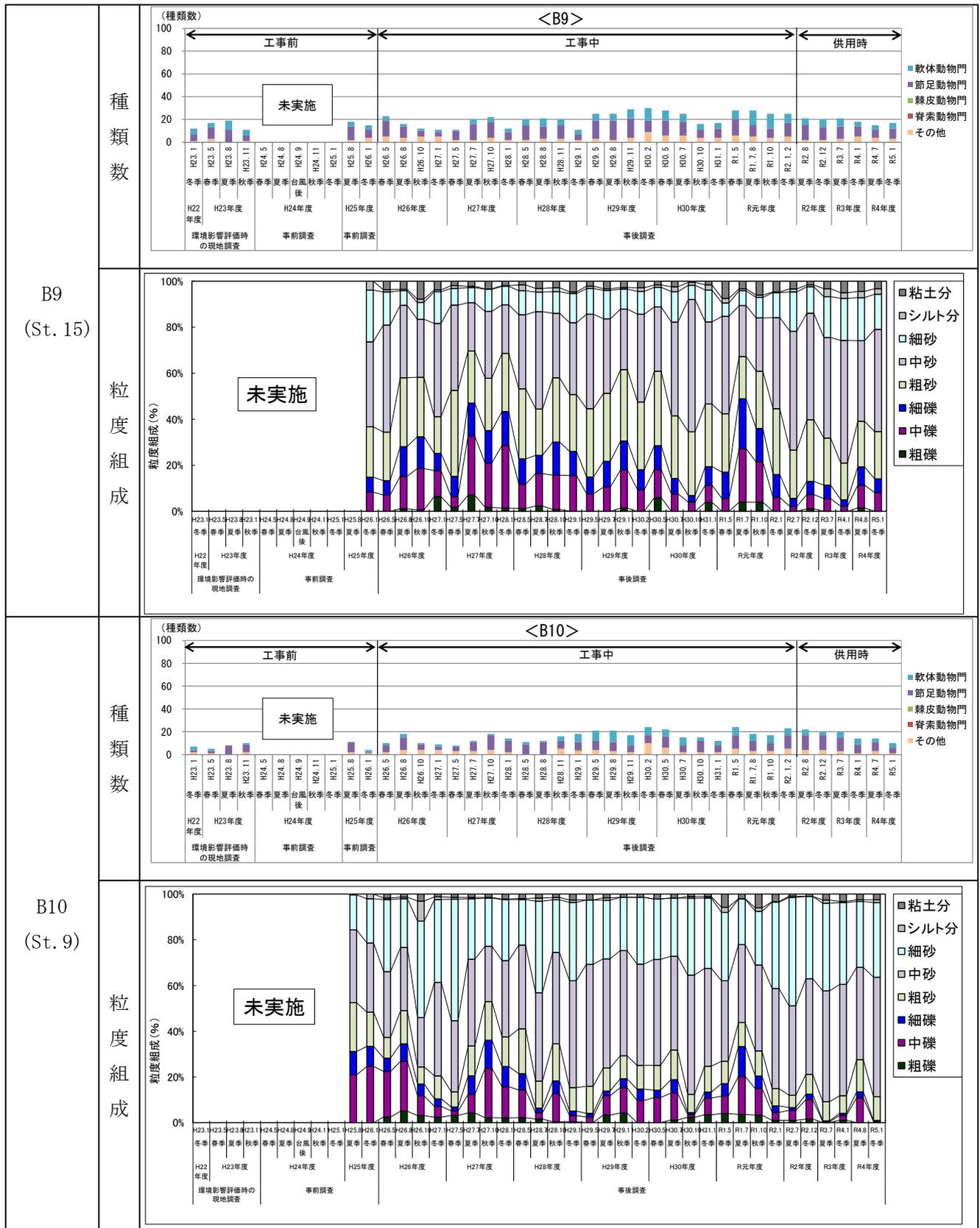
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 63 (4) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (礁池・礁縁域)



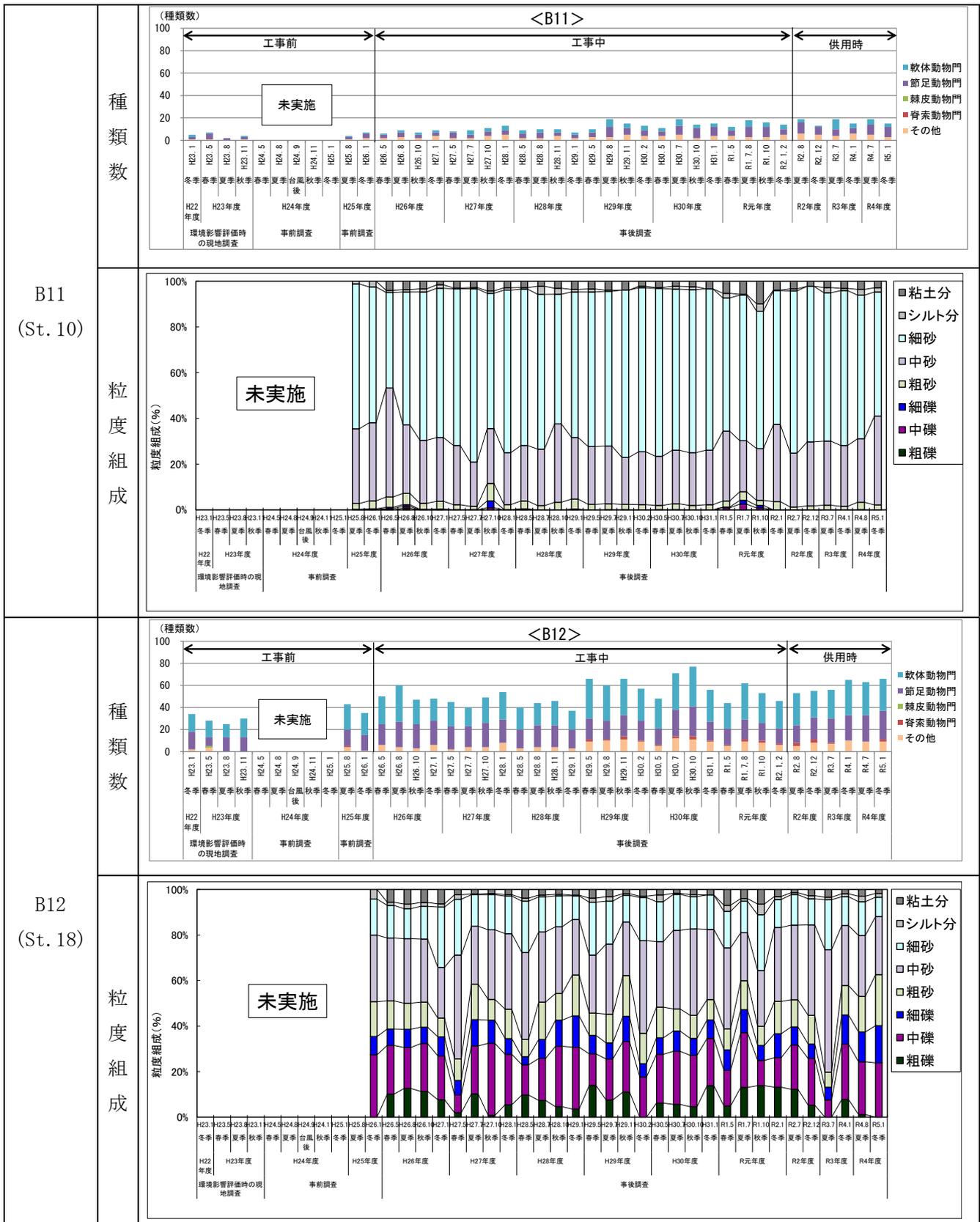
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 64 (1) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)



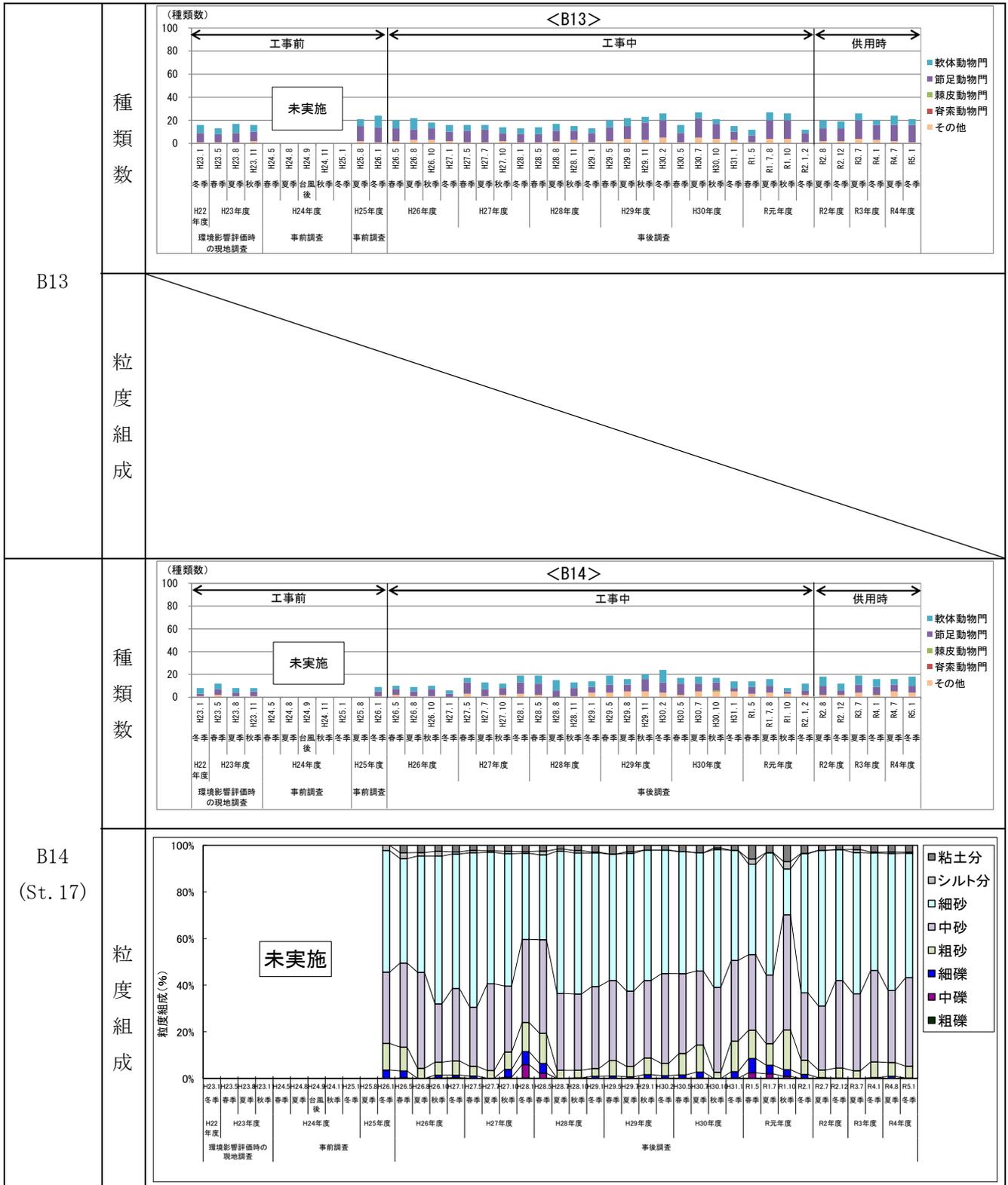
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 64 (2) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 64 (3) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 64 (4) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)

② 重要な種

令和4年度調査において確認された重要な種は表51に、メガロベントス調査における重要な種の過年度調査の結果との比較は表52に、新たに確認された重要な種は表53及び図65に示すとおりである。

令和4年度において、重要な種は36種が確認された。

コハクマメアゲマキは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。

なお、ダイミョウガイはマクロベントス調査で過年度に該当範囲において確認されている。

表51 確認された重要な種及び確認地点（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。

<重要な種の選定基準>

以下の①～⑤に該当しているものを「重要な種」として選定した。

①環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020 の公表について」（令和 2 年 3 月 27 日記者発表、環境省）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類）：絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧 I A 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧 I B 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

②海洋生物 RL：「環境省版海洋生物レッドリストの公表について」（平成 29 年 3 月 21 日記者発表、環境省）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類）：絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧 I A 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧 I B 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（地域個体群）：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

※水産庁の海洋生物レッドリスト「海洋生物レッドリストの公表について」（平成 29 年 3 月 21 日記者発表、水産庁）に記載されている重要な種はナガレメイタガレイのみ（情報不足:DD）のため、選定基準から省いた。

③水産庁 DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、1998 年）

- ・絶危（絶滅危惧種）：絶滅の危機に瀕している種・亜種
- ・危急（危急種）：絶滅の危険が増大している種・亜種
- ・希少（希少種）：存続基盤が脆弱な種・亜種
- ・減少（減少種）：明らかに減少しているもの
- ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの

④沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）第 3 版－動物編－」（平成 29 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類）：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧 I A 類）：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧 I B 類）：沖縄県では A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧 II 類）：沖縄県では絶滅の危機が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧）：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・DD（情報不足）：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（地域個体群（絶滅のおそれのある地域個体群））：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

⑤WWF：「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」（和田ら、1996 年）

- ・絶滅：野生状態ではどこにも見あたらなくなった種
- ・絶滅寸前：人為の影響の如何に関わらず、個体数が異常に減少し、放置すればやがて絶滅すると推定される種
- ・危険：絶滅に向けて進行しているとみなされる種。今すぐ絶滅という危機に瀕するということはないが、現状では確実に絶滅の方向へ向かっていると判断されるもの
- ・稀少：特に絶滅を危惧されることはないが、もともと個体数が非常に少ない種
- ・普通：個体数が多く普通にみられる種。
- ・現状不明：最近の生息の状況が乏しい種。

表 53 新たに確認された重要な種

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。

図 65 新たに確認された重要な種（メガロベントス）

(5) 工事前調査結果との比較

閉鎖性海域の礁池・礁縁（B4、B5、B15）では、B4 が平成 27 年度春季以降に、B15 が平成 28 年秋季以降に、それぞれ種類数の増加がみられ、工事前の変動範囲を上回った。その後の調査では、夏季及び秋季に多く、冬季及び春季に少ないといった推移がみられていた。B5 については、工事前の変動を上回ることがあったが、概ね変動範囲内で推移していた。

閉鎖性海域の干潟域（B8、B9、B10、B11、B14）では、B8 が平成 26 年度春季以降、種類数の増加がみられ、工事前の変動範囲を上回った。その後、平成 29 年度春季から秋季に変動範囲となったが、平成 29 年度冬季に再び種類数の増加がみられた。その他の 4 地点（B9、B19、B11、B14）では、種類数が工事前の変動範囲をわずかに上回る状況で推移していた。

閉鎖性海域以外の礁池・礁縁（B1、B2、B3、B6）では、B1 が平成 26 年度秋季以降に、B3 が平成 26 年度秋季以降に、それぞれ種類数の増加がみられ、工事前の変動範囲を上回った。その後、平成 28 年度春季から令和 4 年度冬季にかけて種類数が多い状況で推移していた。B2 及び B6 は種類数が工事前の変動範囲をわずかに上回る状況で推移していた。

閉鎖性海域以外の干潟域（B7、B12、B13）では、B12 が平成 26 年度春季以降、種類数の増加がみられ、工事前の変動範囲を上回った。その後、増減を繰り返し、平成 30 年度秋季に最大の 77 種類がみられ、令和 4 年度にかけて、種類数 44～66 種類で推移した。B7 及び B13 では、種類数が工事前の変動範囲をわずかに上回る状況で推移していた。

2.5.7 サンゴ類

(1) 調査方法

1) 定点調査

5m×5m のコドラートを設置し、各コドラートにおいて、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（卓上ミドリイシの最大径）、死サンゴの被度を記録した。また、サンゴ類の生息環境を把握するため、各地点の地形（底質の概観、砂の堆積厚）、水深、白化、病気、海藻類の付着、浮泥の堆積状況、サンゴ類の攪乱及び幼群体の加入状況、食害生物を記録した。

2) 分布調査

サンゴ類の分布状況は、箱メガネを用いた船の上からの目視観察、マンタ法、スポットチェック法に準じた手法により把握した。また、スポットチェック法に準じた手法では、代表点として20地点を設定し（図75に示すSt. A～V、ただし、St. C, Hはなし）、各地点の地形（水深、底質の概観、構造形態等（成育型））、浮泥の堆積状況、白化段階、病気の状況、食害生物の状況、ソフトコーラルの状況及び幼群体の加入状況等を記録した。

これらの結果を基に、航空写真や既存調査結果等を踏まえ分布図を作成し、サンゴ類の分布概要を把握した。調査は「沖縄の港湾におけるサンゴ礁調査の手引き」（沖縄総合事務局）等に基づき実施した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 54 サンゴ類の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
サンゴ類	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定

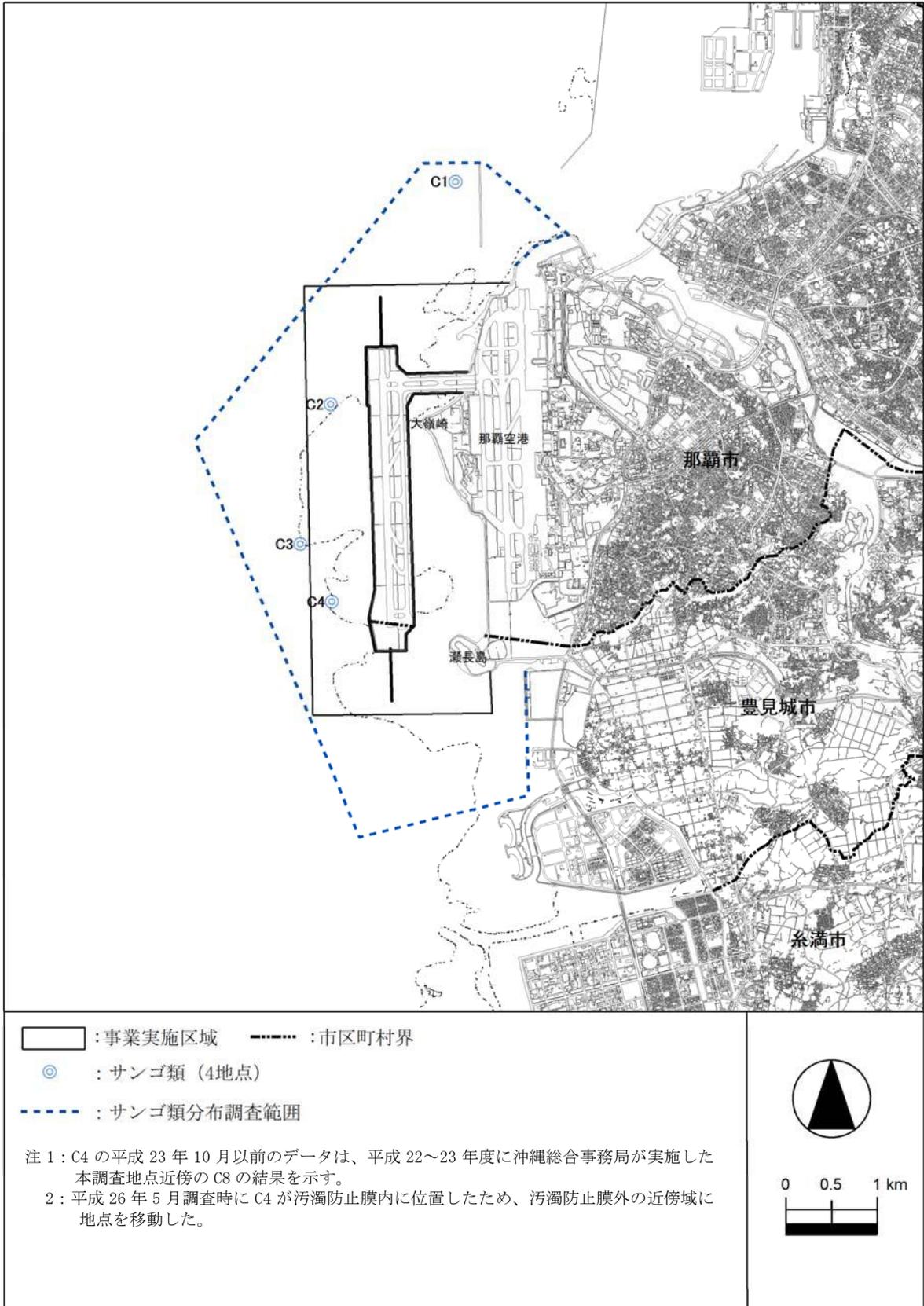


図 66 サンゴ類に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

各地点のサンゴ類生息状況を表 55 に、生存被度と出現種類数の経年変化を表 57 及び図 71 に示す。

なお、平成 25 年度以前の St. C4 は、汚濁防止膜内に位置したため、平成 26 年度春季に汚濁防止膜外の近傍域に地点を移動した。

① 夏季

St. C1～C4 の被度は、それぞれ 55%、40%、15%、20%であり、出現種類数はそれぞれ 65 種類、66 種類、51 種類、82 種類であった。

主な出現種は、St. C1 でハナヤサイサンゴ、St. C2 でアオサンゴ、St. C3、St. C4 ではハマサンゴ属(塊状)であった。

また、令和 3 年度冬季と比較して、St. C1、C2、C4 の被度に変化はなく、主な出現種にも変化はみられなかった。一方、St. 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 10%から 15%に増加した(図 67)。

St. C2 において、平成 28、29 年度、令和 3 年度に続き、アオサンゴが幼生を保育・放出している状況が確認された(図 68)。平成 28、29 年度は「工事中」にあたり、令和 3 年度、令和 4 年度の「供用時」もアオサンゴの再生産が確認できたことになる。アオサンゴの繁殖様式は幼生保育型であり、放卵放精による一斉産卵をするミドリイシ属とは異なり、夏季の一定期間親群体の群体表面上で白い幼生を保育する。

なお、St. C3 においてハマサンゴ属(塊状)の群体の一部がピンク色を呈する色素形成応答とみられる症状が確認されたが、1%未満と僅かであった(図 66)。白化ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかった。



図 67 St. C3 で加入及び成長が確認されたミドリイシ属(テーブル状・コリンボース状)

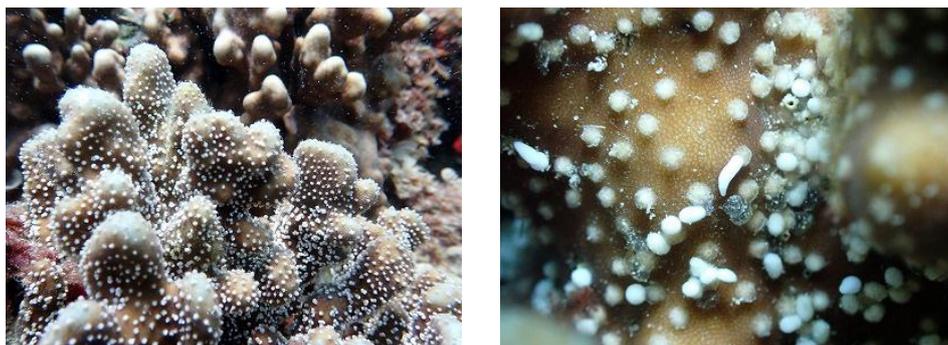


図 68 アオサンゴの幼生保育状況 (St. C2)



図 69 ハマサンゴ属 (塊状) において確認された色素形成応答 (St. C3)

② 冬季

令和4年度冬季における St. C1～C4 の被度は、それぞれ 60%、40%、15%、20%であり、出現種数は、それぞれ 64 種、65 種、51 種、82 種であった。

主な出現種は、St. C1 でハナヤサイサンゴ、アザミサンゴ、St. C2 でアオサンゴ、St. C3 と St. C4 ではハマサンゴ属（塊状）であった。

令和4年度夏季と比較して、St. C2、C3、C4 の被度に変化はなく、主な出現種にも変化はみられなかった。一方、St. C1 では主にハナヤサイサンゴやアザミサンゴの加入や成長により被度が 55%から 60%に増加し、主な出現種としてアザミサンゴが追加された。（図 70）。

白化ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかった。

なお、令和4年8月下旬～9月上旬には、当該海域に台風11号（那覇：最大瞬間風速 30.7m/s）が接近したものの、被度低下等の大きな影響はみられなかった。



図 70 St. C1 で加入及び成長が確認されたハナヤサイサンゴ（左）とアザミサンゴ（右）

表 55 (1) 各地点のサンゴ類生息状況 (夏季)

調査地点		C1	C2	C3	C4
調査日		令和4年7月13日	令和4年7月12日	令和4年7月11日	令和4年7月1日
調査項目		夏季	夏季	夏季	夏季
水深		4.4m	10.0m	1.6m	4.5m
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
サンゴ類	被度	55%	40%	15%	20%
	死亡被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	出現種数	65	66	51	82
	群体数	510	191	157	534
	主な出現種	ハマサンゴ ⁺ 45%	アオサンゴ ⁺ 30%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	多種混成型
	サンゴ加入度	II (5群体未満)	II (5群体未満)	II (5群体未満)	II (5群体未満)
	卓状ミドリイシ類の最大径	56.0cm	18.0cm	36.0, 31.0, 29.0, 24.0, 14.0cm	30.0, 22.0, 18.0, 14.0cm
	病気	なし	なし	1%未満	なし
白化段階	I (1%未満)	I (1%未満)	I (1%未満)	I (1%未満)	
ソフトコーラル	被度	5%	10%	5%未満	5%未満
	主な出現種	ウネケ属 5%未満 カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 5%未満	ウネケ属 10% カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 5%未満	ウネケ属 5%未満 カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 1%未満	ウネケ属 1%未満 カトサカ属 1%未満 ウミキノ属 1%未満
食害の状況	オニヒトデの個体数	なし	なし	なし	なし
	サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	II (小さな食痕や食害部のある群体が見える)
浮泥	堆積状況	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
備考	サンゴへの海藻類の付着	なし	なし	なし	あり
	油等の影響	なし	なし	なし	なし
特記事項		アオサンゴの一部群体に破損、消失を確認。	なし	なし	ウミキノ属の付着を確認

表 55 (2) 各地点のサンゴ類生息状況 (冬季)

調査地点		C1	C2	C3	C4
調査日		令和5年1月5日	令和5年2月8日	令和5年2月8日	令和5年1月5日
調査項目		冬季	冬季	冬季	冬季
水深		4.4m	10.0m	1.6m	4.5m
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
サンゴ類	被度	60%	40%	15%	20%
	死亡被度	5%	5%未満	5%未満	5%未満
	出現種数	64	65	51	82
	群体数	506	177	161	565
	主な出現種	ハマサンゴ ⁺ 50% アオサンゴ ⁺ 5%	アオサンゴ ⁺ 30%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	多種混成型
	サンゴ加入度	II (5群体未満)	II (5群体未満)	II (5群体未満)	II (5群体未満)
	卓状ミドリイシ類の最大径	63.0cm	23.0cm	43.0, 41.0, 36.0, 34.0, 19.0cm	35.0, 30.0, 25.0, 20.0, 10.0cm
	病気	なし	なし	なし	なし
白化段階	I (1%未満)	I (1%未満)	I (1%未満)	I (1%未満)	
ソフトコーラル	被度	5%	10%	5%未満	5%未満
	主な出現種	ウネケ属 5%未満 カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 5%未満	ウネケ属 10% カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 5%未満	ウネケ属 5%未満 カトサカ属 5%未満 ウミキノ属 1%未満	ウネケ属 1%未満 カトサカ属 1%未満 ウミキノ属 1%未満
食害の状況	オニヒトデの個体数	なし	なし	なし	なし
	サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
浮泥	堆積状況	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)	I (海底面をはたいても濁らない)
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
備考	サンゴへの海藻類の付着	なし	なし	なし	あり
	油等の影響	なし	なし	なし	なし
特記事項		サンゴ類の一部群体に破損を確認。 ハマサンゴ ⁺ 、アオサンゴ ⁺ の成長を確認。	なし	ミドリイシ類の成長を確認。	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状)の一部群体の色が薄くなっており、粘液を出している

注1: 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)-1.34mを基準とした。
 注2: 白化の段階 0: 白化は観察されない、もしくはほとんど観察されず、白化群体は1回の潜水で1~2群体散在している状態(1%未満)、
 1: 白化群体が時々観察される状態 (1~10%未満)、2: 全群体の半数未満が白化している状態(10%~50%未満)、
 3: 白化は高頻度にもみられ顕著であり、多くのサンゴ群体が白化している状態 (50%~90%未満)、
 4: 白化群体が優占しており、白化していない群体はほとんど見当たらず、岩礁全体が白く見える状態(90%以上)
 注3: サンゴ加入度 長径5cm以下のミドリイシ群体1㎡当り I: なし、II: 5群体未満、III: 5群体以上
 注4: シロレイシダイガマン類の発生状況階級は、I: 食痕(新しいもの)は目立たない、II: 小さな食痕や食害部のある群体が見え、
 III: 食痕は大きく食害部のある群体は目立つが、数百個体以上からなる密集した貝集団はみられない、IV: 斃死群体が目立ち、貝集団が散見
 注5: 底質の概観 岩盤: 岩盤、転石: 等身大以上、巨礫: 等身大~人頭大、大礫: 人頭大~こぶし大、
 小礫: こぶし大~米粒大、砂: 米粒大~、泥(浮泥): 目視で粒子確認不可、構造物: 消波ブロック
 注6: 浮泥の堆積状況 I: はたいても濁らない、II: はたくと濁る、III: まだらに堆積、IV: 一様に厚く堆積

③ 重要な種の出現状況

令和4年度調査において、定点調査で確認された重要な種は表56に示すとおりである。

令和4年度夏季に確認された重要な種は、ムカシサンゴ、クシハダミドリイシ、クサビライシ、アオサンゴの4種であった。このうちムカシサンゴ、アオサンゴは、全調査期間で継続して確認された。

表56 確認された重要な種一覧

No.	和名	環境省 海洋生物 RL(2017)	水産庁 DB	調査時期											
				過年度調査			事後調査								
				H14年度	H22-23年度	事前調査 H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31-R1年度	R2年度	R3年度	R4年度
1	ムカシサンゴ		減少傾向	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	クシハダミドリイシ		減少傾向	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	クサビライシ		減少傾向	○	○	○							○	○	○
4	アオサンゴ		減少傾向	○	○	○	○	○	○						
5	アササンゴ		減少	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
出現種数		0	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4

以下の①、②のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

①環境省海洋生物RL：「環境省海洋生物レッドリスト2017の公表について（平成29年3月21日記者発表、環境省）」に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧Ⅰ類：絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧ⅠA類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・絶滅危惧ⅠB類：絶滅の危機に瀕している種のうち、A類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶滅危惧Ⅱ類：絶滅の危険が増大している種
- ・準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・情報不足：評価するだけの情報が不足している種
- ・地域個体群：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

②水産庁DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成12年）

- ・絶滅危惧種：絶滅の危機に瀕している種・亜種。
- ・危急種：絶滅の危険が増大している種・亜種。
- ・希少種：存続基盤が脆弱な種・亜種。
- ・減少種：明らかに減少しているもの。
- ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの。

④ 令和4年度調査結果のまとめ

サンゴ類の定点調査における被度と出現種類数の経年変化は表 57 及び図 71 に示すとおりである。

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。また、令和4年度には、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。

また、令和4年度夏季には台風4号（那覇：最大瞬間風速 22.5m/s）が当該海域に接近し、St. C1 ではアザミサンゴの一部で破損や流出が確認されたものの、被度低下等の大きな影響はみられなかった。

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。

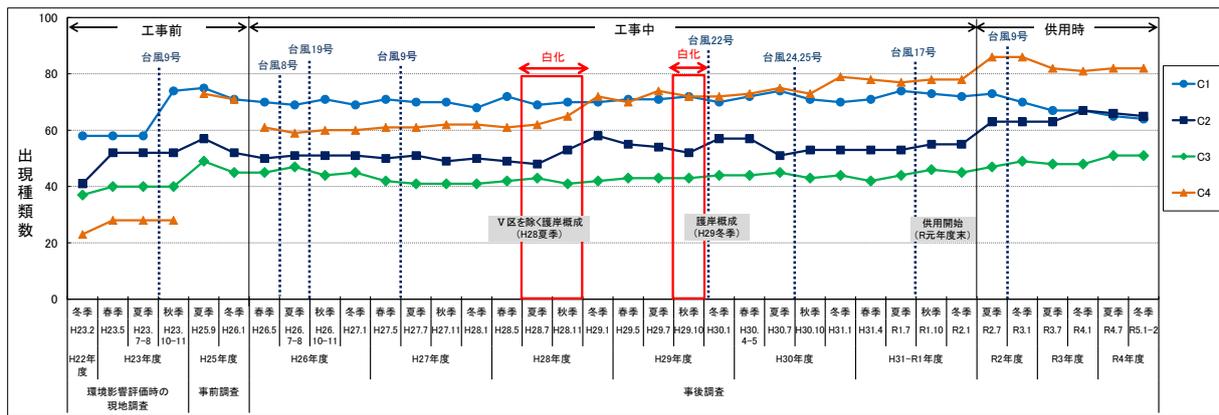
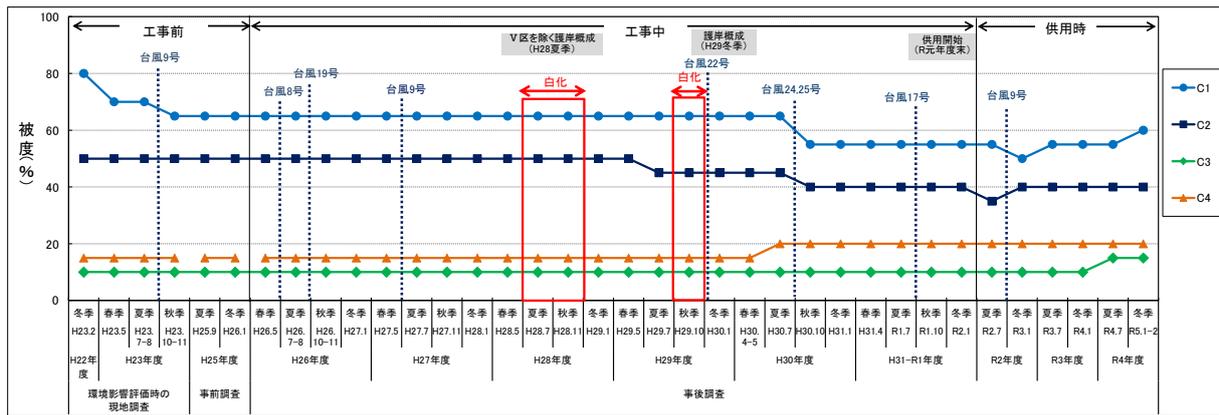
表 57 サンゴ類の定点調査結果の経年変化

調査時期		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	
		H23.2	H23.5	H23.7-8	H23.10-11	H25.9	H26.1	H26.5	H26.7-8
調査地点・項目	冬季	夏季	秋季	冬季	夏季	冬季	春季	夏季	
	C1	被度	80%	70%	70%	65%	65%	65%	65%
白化被度		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
出現種数		58	58	58	74	75	71	70	
主な出現種		ハナヤシイソコ ヘラジメハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ ヘラジメハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ ヘラジメハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ ヘラジメハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ ヘラジメハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ
C2	被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
	白化被度	0%	5%未満	5%未満	0%	1%未満	0%	0%	
	出現種数	41	52	52	52	57	52	51	
	主な出現種	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	
C3	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	0%	0%	1%未満	0%	0%	1%未満	
	出現種数	37	40	40	40	49	45	47	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
C4	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	23	28	28	28	73	71	61	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	コブハマシロノ	コブハマシロノ	ハマシロノ 属 (塊状)	
調査時期	H26年度				事後調査				
	H26.10-11	H27.1	H27.5	H27.7	H27.11	H28.1	H28.5	H28.7	
C1	被度	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	0%	0%	0%	0%	
	出現種数	71	69	71	70	70	68	72	
	主な出現種	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ
C2	被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	1%未満	0%	
	出現種数	51	51	50	51	49	50	48	
	主な出現種	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	
C3	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	0%	0%	0%	0%	
	出現種数	44	45	42	41	41	41	42	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
C4	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	0%	0%	0%	0%	
	出現種数	60	60	61	61	62	62	61	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
調査時期	H28年度				事後調査				
	H28.11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10	H30.1	H30.4-5	H30.7	
C1	被度	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度	1%未満	0%	0%	1%未満	5%未満	0%	0%	
	出現種数	70	70	71	71	72	70	72	
	主な出現種	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ
C2	被度	50%	50%	50%	45%	45%	45%	45%	
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%	
	出現種数	53	58	55	54	52	57	51	
	主な出現種	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	
C3	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	1%未満	1%未満	0%	1%未満	20%	1%未満	1%未満	
	出現種数	41	42	43	43	43	44	45	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
C4	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	20%	
	白化被度	5%未満	1%未満	1%未満	1%未満	30%	1%未満	0%	
	出現種数	65	72	70	74	72	72	73	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
調査時期	H30年度				事後調査				
	H30.10	H31.1	H31.4	R1.7	R元年度	R2.1	R2.7	R3.1	
C1	被度	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%未満	
	出現種数	71	70	71	74	73	72	70	
	主な出現種	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	
C2	被度	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	53	53	53	53	55	53	63	
	主な出現種	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	
C3	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	1%未満	1%未満	0%	0%	0%	0%	1%未満	
	出現種数	43	44	42	44	46	45	49	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
C4	被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%未満	
	出現種数	73	79	78	77	78	78	86	
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)					
調査時期	R3年度				R4年度				
	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1-2	夏季	冬季	夏季	冬季	
C1	被度	55%	55%	55%	60%				
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満				
	出現種数	67	67	65	64				
	主な出現種	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ	ハナヤシイソコ アザミソコ				
C2	被度	40%	40%	40%	40%				
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満				
	出現種数	63	67	66	65				
	主な出現種	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ	アザミソコ				
C3	被度	10%	10%	15%	15%				
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満				
	出現種数	48	48	51	51				
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)				
C4	被度	20%	20%	20%	20%				
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満				
	出現種数	82	81	82	82				
	主な出現種	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)	ハマシロノ 属 (塊状)				

注1：優占種は被度5%以上の出現種とした。

2：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。

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



- 注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：地点を移動したか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。

図 71 サンゴ類の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化

⑤ 工事前調査結果との比較

St. C1 は、工事中の平成 26 年度春季から平成 30 年度夏季まで被度が 65%と変化はみられなかった。その後、平成 30 年度秋季には台風（台風 24、25 号）の接近に伴う高波浪の攪乱により被度が 55%に、令和 2 年度冬季には台風（台風 9 号）の上述した要因により被度が 50%に低下した。一方、令和 3 年度夏季にはサンゴ類の成長に伴い被度が 55%に増加し、令和 4 年度冬季にハナヤサイサンゴやアザミサンゴの加入や成長により 60%に増加した。出現種類数は工事前に 58～75 種類、工事中に 68～74 種類、供用時に 64～73 種類と大きな変化はみられなかった。

St. C2 では、工事中の平成 26 年度春季から平成 29 年度春季まで被度が 50%と変化はみられなかったものの、平成 29 年度夏季にはサンゴ類の部分死（死亡部に糸状藻類の被覆を確認）により被度は 45%に、平成 30 年度秋季には上述した台風の影響により 40%に、令和 2 年度夏季にはサンゴ類の部分死（死亡部に糸状藻類の被覆を確認）により被度は 35%に低下した。その後、令和 2 年度冬季にサンゴ類（アオサンゴを中心とした多種のサンゴ類）の成長に伴い被度は 40%に増加し、令和 4 年度冬季まで変化はみられなかった。出現種類数は、工事前に 41～57 種類、工事中に 48～58 種類、供用時に 63～67 種類と、工事前と比較すると増加した。

St. C3 では、工事中の平成 26 年度春季から供用時の令和 3 年度冬季まで被度は 10%と変化はみられなかった。St. C3 の主な出現種であるハマサンゴ属（塊状）は、成長に時間を要する種であり、変動が小さいと考えられる。一方、令和 4 年度夏季には、これまで加入した小型のミドリイシ属（テーブル状・コリンボース状）の成長により被度が 15%に増加した。出現種類数は、工事前に 37～49 種類、工事中に 41～47 種類、供用時に 47～51 種類と、大きな変化はみられていない。

St. C4 では、工事中の平成 26 年度春季から平成 30 年度春季まで大きな変化はみられず、平成 30 年度夏季に主に小型サンゴ群体の継続的な加入や成長に伴い被度が 15%から 20%に増加した。その後、令和 4 年度冬季まで大きな変化はみられなかった。出現種類数は、工事前に 23～73 種類、工事中に 59～79 種類、供用時に 81～86 種類と、工事前と比較すると増加した。

なお、平成 28 年度、平成 29 年度には、事業実施区域周辺で白化現象が確認され、部分的に死亡した群体はみられたものの、群体全体が死亡したものはほとんどみられず、白化による被度低下もみられておらず、大きな影響はみられなかった。また、その他のサンゴ群集の変動に影響を与える病気や食害生物の大発生はみられなかった。

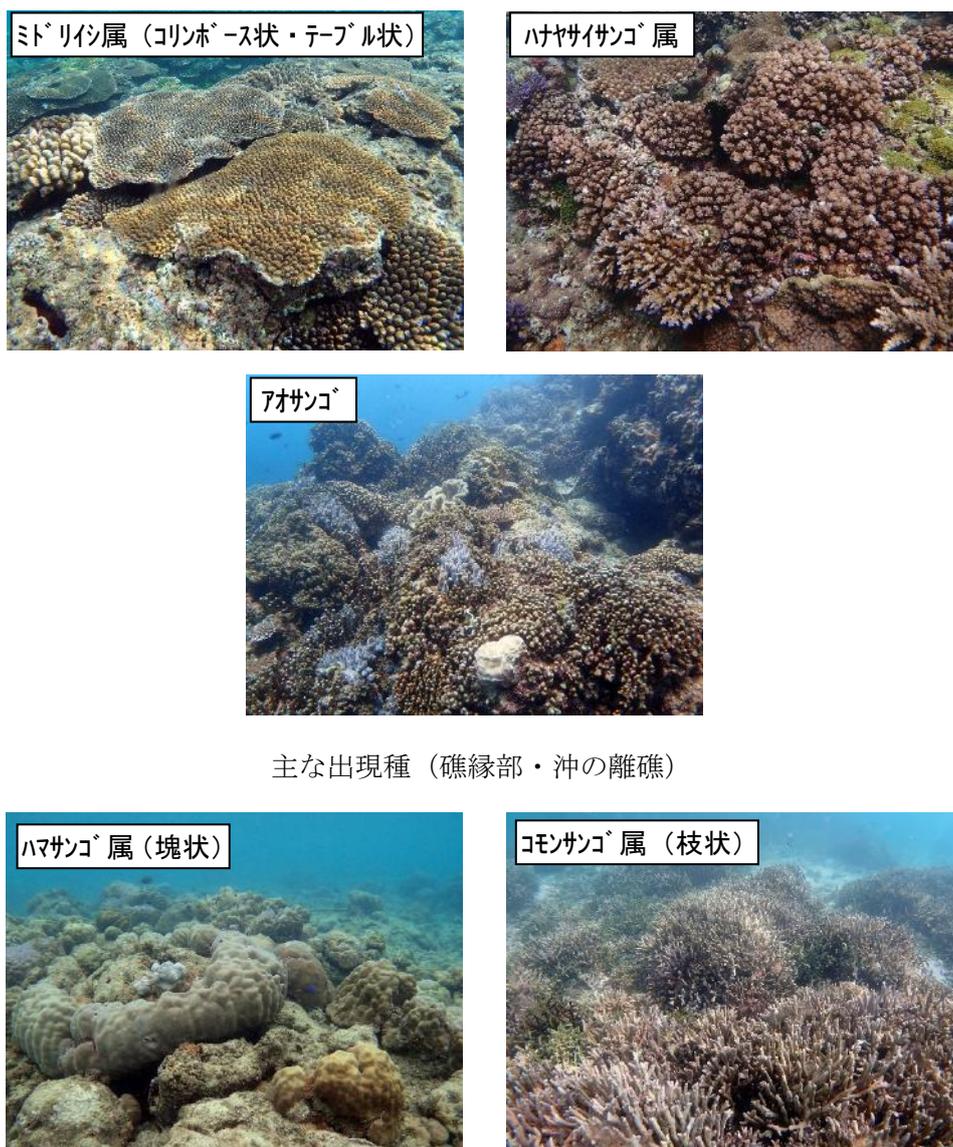
平成 28 年年度、平成 29 年度のサンゴ類の白化現象は、事業実施区域周辺だけでなく、対照区においても同様にみられ、それ以外の沖縄本島や石垣島等広範囲において報告されていることから（環境省, 2017, 2018）、夏季高水温が主な原因と考えられた。

出典 1：環境省, 2017. モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査の平成 28 年度調査結果報告書
2：環境省, 2018. モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査の平成 29 年度調査結果報告書

2) 分布調査（事業実施区域周辺）

調査海域における分布面積を表 58 に、サンゴ類の出現状況及び地点状況を表 59 に示す。

本海域においてサンゴ類は、礁縁部や沖の離礁を中心に分布域がみられ、礁池内では少なかった。礁縁部や沖の離礁における比較的被度の高い被度 10%以上 30%未満の分布域は、主にミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）、ハナヤサイサンゴ属、アオサンゴ等の群集であった。また、礁池内における被度 10%以上 30%未満の分布域は、主にハマサンゴ属（塊状）やコモンサンゴ属（枝状）、ミドリイシ属（枝状）等の群集であった（図 72）。



主な出現種（礁縁部・沖の離礁）

図 72 主な出現種（礁池内）

① 夏季

令和4年度夏季調査では、サンゴ類の分布面積は合計548.1haであり、令和3年度冬季調査から1.2ha増加した。被度10%未満の区域が468.6haと最も広く、次いで被度10%以上30%未満の区域が75.6ha、被度30%以上50%未満の区域が3.9haであった。

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、今回調査では新たにSt.F, J, P周辺でも確認された。

比較的被度の高い分布域である被度10%以上30%未満の区域は、礁縁部にミドリイシ属(コリンボース状・テーブル状)(St.B, F, N, J, P, S周辺)やアオサンゴ属(St.D, T周辺)、礁池内のコモンサンゴ属(枝状)(St.K, M周辺)、ハナヤサイサンゴ属(St.A, E周辺)、ハマサンゴ属(St.G周辺)等が確認された。

過年度に無性生殖移植を行った小型サンゴ(ミドリイシ属、アオサンゴ属)、枝サンゴ群集、大型サンゴ、波の上地区のサンゴ類については、サンゴの白化や病気、食害、大量死滅等は確認されず、大きな変化はみられなかった。

なお、サンゴ類の変動に影響を与える食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかったものの、サンゴ類の白化が瀬長島より西側において局所的にみられ、調査を実施した7月12日時点で、水温は30℃まで上がっていなかったことから、陸水流入等の事業以外による影響を受けた可能性があると考えられる。

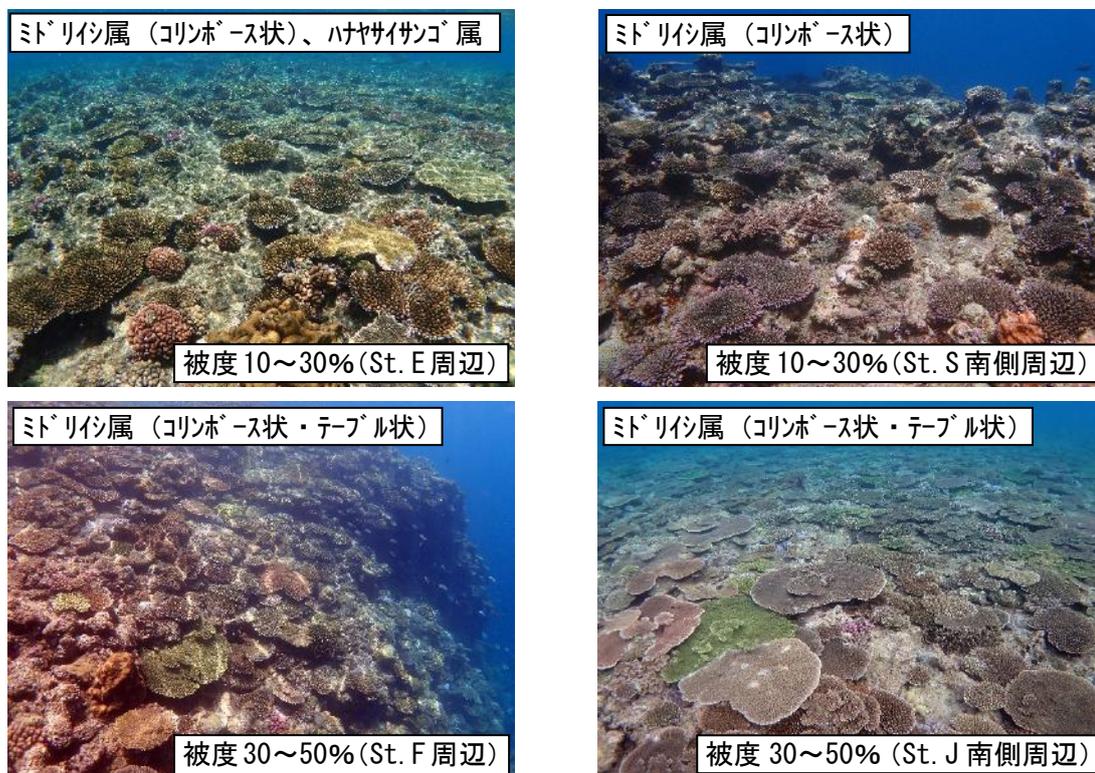


図 73 被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況 (夏季)

② 冬季

令和4年度冬季調査では、サンゴ類の分布面積は合計548.1haであり、被度10%未満の区域が467.2haと最も広く、次いで被度10%以上30%未満の区域が77.1ha、被度30%以上50%未満の区域が3.9haであった。

令和4年度冬季の分布面積は前回調査と同様548.1haであった。

なお、前回調査から被度10%以上30%未満の面積は1.5ha増加した。

被度の増加は、新滑走路の南西から西にかけてのリーフエッジ沿いにみられ、ミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）等の加入や成長に伴うものであった。

サンゴ類の変動に影響を与える食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかったものの、サンゴ類の白化が局所的にみられた。

白化が主に確認されたのはSt.E周辺のみドリイシ属（テーブル状）とSt.M周辺のコモンサンゴ属（樹枝状）が中心であり、いずれも水深が1m程度と浅い場所において、帯状に確認された。冬季調査実施前の令和4年12月上旬～下旬の大潮期には、当該海域に寒波が襲来しており、安次嶺で最大瞬間風速18.5m/s（12月8～10日）、19.5m/s（12月22～24日）の北風が記録された。このことから、今回の白化は、大潮期夜間干潮時の干出や季節風の吹付による低水温及び乾燥が起因していると推察された。浅瀬におけるサンゴ類の白化は、対照区Aでも同様に確認された。

なお、令和4年度夏季に確認された高水温による白化については今回調査では確認されず、収束したと考えられる。

令和4年8月下旬～9月上旬にかけて接近した台風11号（那覇：最大瞬間風速30.7m/s）による被度低下等の大きな影響はみられなかった。

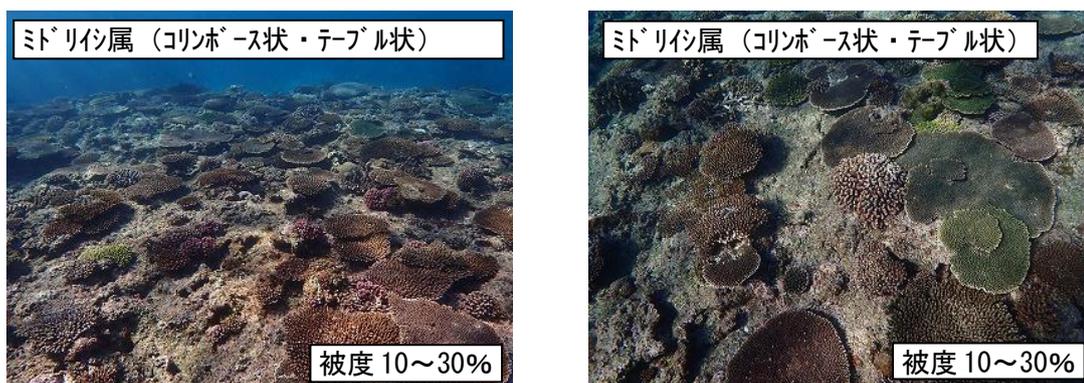


図 74 被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況（冬季）

表 58 サンゴ類の分布面積

単位：ha

区域	被度	事後調査（供用時）	
		R4年度	
		R4.7	R5.1-2
		夏季	冬季
改変なし	10%未満	468.6	467.2
	10%以上～30%未満	75.6	77.1
	30%以上～50%未満	3.9	3.9
	合計	548.1	548.1

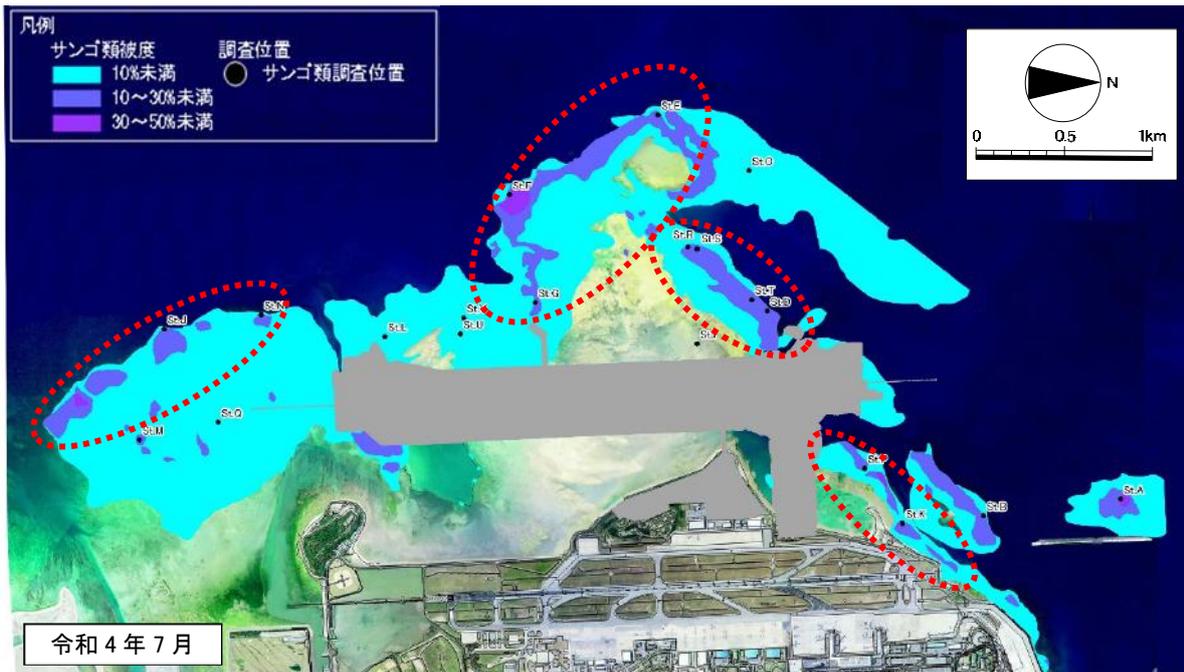


図 75 (1) サンゴ類の分布状況（令和4年度夏季）

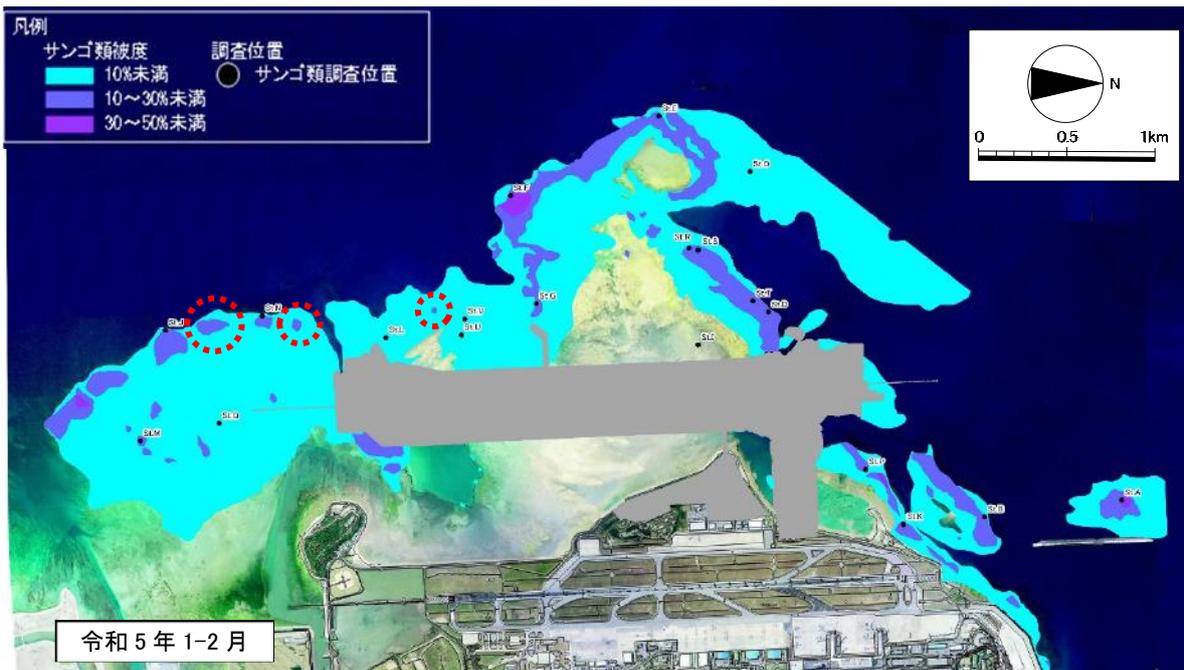


図 75 (2) サンゴ類の分布状況（令和4年度冬季）

表 59 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度夏季: St. A~St. F)

調査地点	St. A	St. B	St. D	St. E	St. F
調査日	7月13日	7月13日	7月12日	7月11日	7月11日
水深	5.5m	0.6m	2.5m	0.4m	0.3m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類被度	30%	25%	30%	25%	30%
主な出現種	ハナヤシロ属 : 25% ミドリシロ属 (コリンダース状) : 5% ノボコ属 : 5%未満 コホシヤシロ属 (被覆状) : 5%未満	ミドリシロ属 (コリンダース状) : 20% ハナヤシロ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満	フナゴ : 30% ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満	ミドリシロ属 (コリンダース状) : 15% ハナヤシロ属 : 10% ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満	ミドリシロ属 (テブク状) : 25% ハナヤシロ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (コリンダース状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型: ハナヤシロ属	特定類優占型: ミドリシロ属 (コリンダース状)	特定類優占型: フナゴ	特定類優占型: ミドリシロ属 (コリンダース状)	特定類優占型: ミドリシロ属 (テブク状)
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリシロ属のサイズ 上位5群体 (cm)	124, 100, 95, 80, 65	60, 50, 50, 45, 40	45, 40, 40, 40, 40	75, 65, 60, 50, 50	120, 110, 100, 100, 100
フナゴ被度	5%未満	5%未満	5%	5%未満	1%未満
主な出現種	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 1%未満
オヒトク	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	ハナヤシロ属、ミドリシロ属の成長に伴い局所的にサンゴ被度50%ほどの根が点在。	ミドリシロ属の小型群体(20~30cm)が増加傾向。	ミドリシロ属の小型群体(約20cm)が増加傾向。 フナゴの一部群体に糸状藻類の付着あり。	30~40cm程度の小型群体(ハナヤシロ属・ミドリシロ属)が多く分布。	地点から南側一帯の磯斜面に20~70cm程度のミドリシロ属が多く分布し、水深10mまで一様に増加。

表 59 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度夏季: St. G~St. L)

調査地点	St. G	St. I	St. J	St. K	St. L
調査日	7月1日	7月21日	7月14日	7月13日	7月1日
水深	0.4m	0.7m	0.8m	0.9m	3.7m
底質概観	岩盤	サンゴ礁、砂	岩盤	礁、砂	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類被度	10%	0%	25%	55%	5%
主な出現種	ハナヤシロ属 (塊状) : 25% ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (樹枝状) : 5%未満	なし	ミドリシロ属 (テブク状) : 25% ハナヤシロ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (コリンダース状) : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満	コホシヤシロ属 (樹枝状) : 50% キタシロ属 : 5% ウツクシ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (樹枝状) : 5%未満	ハナヤシロ属 (塊状) : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型: ハナヤシロ属 (塊状)	なし	特定類優占型: ミドリシロ属 (テブク状)	特定類優占型: コホシヤシロ属 (樹枝状)	多種混成型
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)	I (なし)
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	なし	5群体未満	なし	5群体未満
卓状ミドリシロ属のサイズ 上位5群体 (cm)	80, 70, 65, 60, 60	なし	80, 80, 75, 70, 70	なし	45, 40, 35, 30, 30
フナゴ被度	1%未満	0%	5%未満	5%未満	1%未満
主な出現種	ウツクシ属 : 1%未満 ウツクシ属 : 1%未満 ウツクシ属 : 1%未満	なし	ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 1%未満 ウツクシ属 : 1%未満
オヒトク	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (なし)	I (なし)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	ハナヤシロ属 (塊状) 上部に擦れあり。局所的に被度20~30%あり。ミドリシロ属 (テブク状) の出現が見える。	海草藻場。	ミドリシロ属の小型群体(20cm前後)が多く確認。	特になし。	ミドリシロ属 (テブク状・コリンダース状) が成長に伴い大型化。岩盤上は局所的に被度10%。

表 59 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度夏季: St. M~St. Q)

調査地点	St. M	St. N	St. O	St. P	St. Q
調査日	7月14日	7月14日	7月11日	7月12日	7月14日
水深	1.5m	0.8m	11.2m	0.8m	0.4m
底質概観	岩盤、小礫	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤、礁、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類被度	25%	20%	5%	20%	5%未満
主な出現種	コホシヤシロ属 (樹枝状) : 10% ミドリシロ属 (樹枝状) : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満 ハナヤシロ属 (塊状) : 5%未満	ミドリシロ属 (コリンダース状) : 10% ミドリシロ属 (テブク状) : 5% ハナヤシロ属 : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満	ミドリシロ属 (テブク状) : 5%未満 ハナヤシロ属 : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満 フナゴ属 : 5%未満	ミドリシロ属 (テブク状) : 10% ミドリシロ属 (コリンダース状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満 キタシロ属 : 5%未満	コホシヤシロ属 (樹枝状) : 5%未満 コホシヤシロ属 (被覆状) : 5%未満 コホシヤシロ属 : 5%未満 ミドリシロ属 (コリンダース状) : 5%未満
成育型	特定類優占型: コホシヤシロ属 (樹枝状)	特定類優占型: ミドリシロ属 (テブク状)	多種混成型	特定類優占型: ミドリシロ属 (テブク状)	多種混成型
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリシロ属のサイズ 上位5群体 (cm)	50, 50	60, 60, 60, 60, 60	70, 60, 40, 30, 20	75, 70, 60, 60, 60	なし
フナゴ被度	0%	0%	5%未満	5%未満	0%
主な出現種	なし	なし	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満 ウツクシ属 : 5%未満	なし
オヒトク	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	地点周辺にコホシヤシロ属 (樹枝状) (被度20~30%) が局所的にみられる。	ミドリシロ属の小型群体(約30cm前後)が増加傾向。	特になし。	ミドリシロ属の加入や小型群体が増加傾向。 サンゴ被度の高い所は25~30%(ミドリシロ属 (テブク状))。	ミドリシロ属の一部が部分的に白化。

表 59 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度夏季: St. R~St. V)

調査地点	St. R	St. S	St. T	St. U	St. V
調査日	7月12日	7月12日	7月12日	7月1日	7月1日
水深	3.3m	2.1m	3.4m~4.4m	3.9m	3.6m
底質概観	岩	岩	岩	砂礫	砂礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海面をはたくと濁る)	あり (海面をはたくと濁る)
サンゴ類被度	25%	20%	30%	10%	5%
主な出現種	ミドリイソ属 (コリンボース状) : 10% ミドリイソ属 (テブク状) : 5% キタイソ属 : 5% コシノキタイソ属 : 5%未満	ミドリイソ属 (コリンボース状) : 10% ミドリイソ属 (テブク状) : 5% キタイソ属 : 5%未満 アサギ : 5%未満	アサギ : 20% ミドリイソ属 (コリンボース状) : 5% ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 アサギイソ属 : 5%未満	エビノサハヤシ : 5% ハヤシ属 (塊状) : 5%未満 オシノサハヤシ : 5%未満 アサギ : 5%未満	ハヤシ属 (塊状) : 5%
成育型	特定類優占型: ミドリイソ属 (コリンボース状)	特定類優占型: ミドリイソ属 (コリンボース状)	特定類優占型: アサギ	特定類優占型: エビノサハヤシ	特定類優占型: ハヤシ属 (塊状)
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)
種サンゴ (5cm未満群体の加入度)	なし	なし	あり	なし	なし
卓状ミドリイソ類のサイズ 上位5群体 (cm)	100, 80, 80, 70, 65	85, 70, 70, 55, 55	45, 40, 30, 20	なし	なし
フタコシラ被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満
エビノサ	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	特になし。	ミドリイソ属の小型群体(5~10cm)が増加傾向。(ミドリイソ属移植地点)	(アサギ)移植地点	継続的な堆積砂礫の影響を確認。 (エビノサハヤシ)移植地点	局所的に浮泥の堆積あり。 (大型サンゴ)移植地点

表 60 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度冬季: St. A~St. F)

調査地点	St. A	St. B	St. D	St. E	St. F
調査日	1月6日	1月6日	2月9日	2月8日	2月8日
水深	5.5m	0.6m	2.5m	0.4m	0.3m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類被度	30%	25%	30%	25%	30%
主な出現種	アサギイソ属 : 25% ミドリイソ属 (コリンボース状) : 5% アサギイソ属 : 5%未満 コシノキタイソ属 (被覆状) : 5%未満	ミドリイソ属 (コリンボース状) : 20% アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 コシノキタイソ属 : 5%未満	アサギ : 30% ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 アサギイソ属 : 5%未満 コシノキタイソ属 : 5%未満	ミドリイソ属 (コリンボース状) : 15% アサギイソ属 : 10% ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 コシノキタイソ属 : 5%未満	ミドリイソ属 (テブク状) : 25% アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (コリンボース状) : 5%未満 コシノキタイソ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型: アサギイソ属	特定類優占型: ミドリイソ属 (コリンボース状)	特定類優占型: アサギ	特定類優占型: ミドリイソ属 (コリンボース状)	特定類優占型: ミドリイソ属 (テブク状)
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)
種サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリイソ類のサイズ 上位5群体 (cm)	130, 100, 95, 80, 70	60, 55, 50, 50, 45	50, 50, 45, 40, 40	75, 65, 60, 50, 50	120, 110, 100, 100, 100
フタコシラ被度	5%未満	5%未満	5%	5%未満	1%未満
主な出現種	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 1%未満
エビノサ	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	アサギイソ属、ミドリイソ属の成長に伴い局所的にサンゴ被度50%ほどの根が点在。アサギイソ属、ミドリイソ属の加入が多い。	ミドリイソ属、アサギイソ属の小型群体(20~30cm)が増加傾向。サンゴの折れあり。	ミドリイソ属の小型群体(約20cm)が増加傾向。	30~40cm程度の小型群体(アサギイソ属・ミドリイソ属)が多く分布。	地点から南側一帯の磯斜面に20~70cm程度のミドリイソ属が多く分布し、水深10mまで一様増加。

表 60 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度冬季: St. G~St. L)

調査地点	St. G	St. I	St. J	St. K	St. L
調査日	2月9日	1月6日	1月5日	1月6日	1月26日
水深	0.4m	1.2m	1.3m	0.9m	3.7m
底質概観	岩盤	サンゴ、砂	岩盤	砂、砂	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類被度	10%	0%	30%	55%	5%
主な出現種	アサギイソ属 (塊状) : 25% ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (樹枝状) : 5%未満	なし	ミドリイソ属 (テブク状) : 25% アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (コリンボース状) : 5%未満 アサギイソ属 : 5%未満	コシノキタイソ属 (樹枝状) : 50% アサギイソ属 : 5% アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (樹枝状) : 5%未満	アサギイソ属 (塊状) : 5%未満 アサギイソ属 : 5%未満 ミドリイソ属 (テブク状) : 5%未満 コシノキタイソ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型: ハヤシ属 (塊状)	なし	特定類優占型: ミドリイソ属 (テブク状)	特定類優占型: コシノキタイソ属 (樹枝状)	多様混成型
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)	I (1%未満)	I (なし)
種サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	なし	5群体未満	なし	5群体未満
卓状ミドリイソ類のサイズ 上位5群体 (cm)	80, 70, 65, 60, 60	なし	95, 90, 85, 80, 80	なし	40, 40, 30, 20, 20
フタコシラ被度	1%未満	0%	5%未満	5%未満	1%未満
主な出現種	アサギ属 : 1%未満 アサギ属 : 1%未満 アサギ属 : 1%未満	なし	アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 5%未満 アサギ属 : 5%未満	アサギ属 : 1%未満 アサギ属 : 1%未満
エビノサ	なし	なし	なし	なし	なし
サンゴ食巻貝類	I (なし)	I (なし)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	局所的に被度20~30%あり。ミドリイソ属 (テブク状) の出現が散見。	海藻藻場。	ミドリイソ属 (テブク状) の成長が著しい。	海流による折れあり。	ミドリイソ属 (テブク状) 及びミドリイソ属 (コリンボース状) が増加傾向。

表 60 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度冬季: St. M~St. Q)

調査地点	St. M	St. N	St. O	St. P	St. Q
調査日	1月5日	1月5日	2月7日	1月6日	1月5日
水深	1.5m	2.2m	12.7m	0.8m	1.3m
底質概観	岩盤、小礫	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤、礫、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)
ワゴノ類被度	25%	25%	5%	20%	5%未満
主な出現種	モモヤコノ属(樹枝状) : 20% シノリイ属(樹枝状) : 5%未満 キリイ属 : 5%未満 ハナキリイ属(塊状) : 5%未満	シノリイ属(コシボノス状) : 10% シノリイ属(テフノス状) : 10% ハナキリイ属 : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満	シノリイ属(テフノス状) : 5%未満 ハナキリイ属 : 5%未満 キリイ属 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	シノリイ属(テフノス状) : 10% シノリイ属(コシボノス状) : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 キリイ属 : 5%未満	モモヤコノ属(樹枝状) : 5%未満 モモヤコノ属(被覆状) : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 シノリイ属(コシボノス状) : 5%未満
成育型	特定顕優占型:モモヤコノ属(樹枝状)	特定顕優占型:シノリイ属(テフノス状)	多種混成型	特定顕優占型:シノリイ属(テフノス状)	多種混成型
白化段階	III (40%)	I (1%未満)	I (なし)	I (なし)	I (1%未満)
種ワゴノ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状シノリイ類の存在 上位5群体 (cm)	50, 50	60, 60, 60, 60, 60	70, 60, 40, 50, 40	80, 75, 65, 60, 60	なし
ワゴノノ被度	0%	5%未満	5%未満	5%未満	0%
主な出現種	なし	キリイ属 : 5%未満	キリイ属 : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	キリイ属 : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	なし
エビトガ	なし	なし	なし	なし	なし
ワゴノ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	地点周辺にモモヤコノ属(樹枝状)(被度20~30%)が局所的にみられる。干出による影響と考えられる白化が群体先端部に散見される。	シノリイ属の小型群体(約40cm前後)が増加傾向。	特になし。	シノリイ属の加入や小型群体が増加傾向。ワゴノ被度の高い所は25~30%(シノリイ属(テフノス状))。	シノリイ属、枝状モモヤコノ属(病気あり)の局所的に白化。干出によるもの。

表 60 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (令和4年度冬季: St. R~St. V)

調査地点	St. R	St. S	St. T	St. U	St. V
調査日	2月9日	2月9日	2月9日	2月8日	2月8日
水深	3.3m	2.1m	3.4m~4.4m	3.9m	3.6m
底質概観	岩	岩	岩	砂礫	砂礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)	なし (海底面をはたいても濡らない)	あり (海面をはたくと濡る)	あり (海面をはたくと濡る)
ワゴノ類被度	25%	20%	30%	10%	5%
主な出現種	シノリイ属(コシボノス状) : 10% シノリイ属(テフノス状) : 5% キリイ属 : 5% コシボノス状 : 5%未満	シノリイ属(コシボノス状) : 10% シノリイ属(テフノス状) : 5% キリイ属 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	アサギノ属 : 20% シノリイ属(コシボノス状) : 5% シノリイ属(テフノス状) : 5%未満 ハナキリイ属 : 5%未満	モシコノ属 : 5% ハナキリイ属(塊状) : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	ハナキリイ属(塊状) : 5%
成育型	特定顕優占型:シノリイ属(コシボノス状)	特定顕優占型:シノリイ属(コシボノス状)	特定顕優占型:アサギノ属	特定顕優占型:モシコノ属	特定顕優占型:ハナキリイ属(塊状)
白化段階	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)	I (なし)
種ワゴノ (5cm未満群体の加入度)	なし	なし	あり	なし	なし
卓状シノリイ類の存在 上位5群体 (cm)	110, 90, 80, 80, 70	55, 55, 65, 60, 50	50, 50, 45, 40, 30	なし	なし
ワゴノノ被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	キリイ属 : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	キリイ属 : 5%未満 コシボノス状 : 5%未満	キリイ属 : 5%未満	コシボノス状 : 5%未満 アサギノ属 : 5%未満	キリイ属 : 5%未満
エビトガ	なし	なし	なし	なし	なし
ワゴノ食巻貝類	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)	I (食痕は目立たない)
特記事項	(有性生殖移植地点)	シノリイ属の小型群体(5~10cm)が増加傾向。(シノリイ属移植地点)	(アサギノ属移植地点)	継続的な堆積砂礫の影響を確認。(モシコノ属移植地点)	局所的に浮泥の堆積あり。(大型ワゴノ移植地点)

③ 令和4年度調査結果のまとめ

サンゴ類の分布状況を図 76 に、サンゴ類の分布面積の経年変化を表 61 と図 77 に示す。

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。また、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。

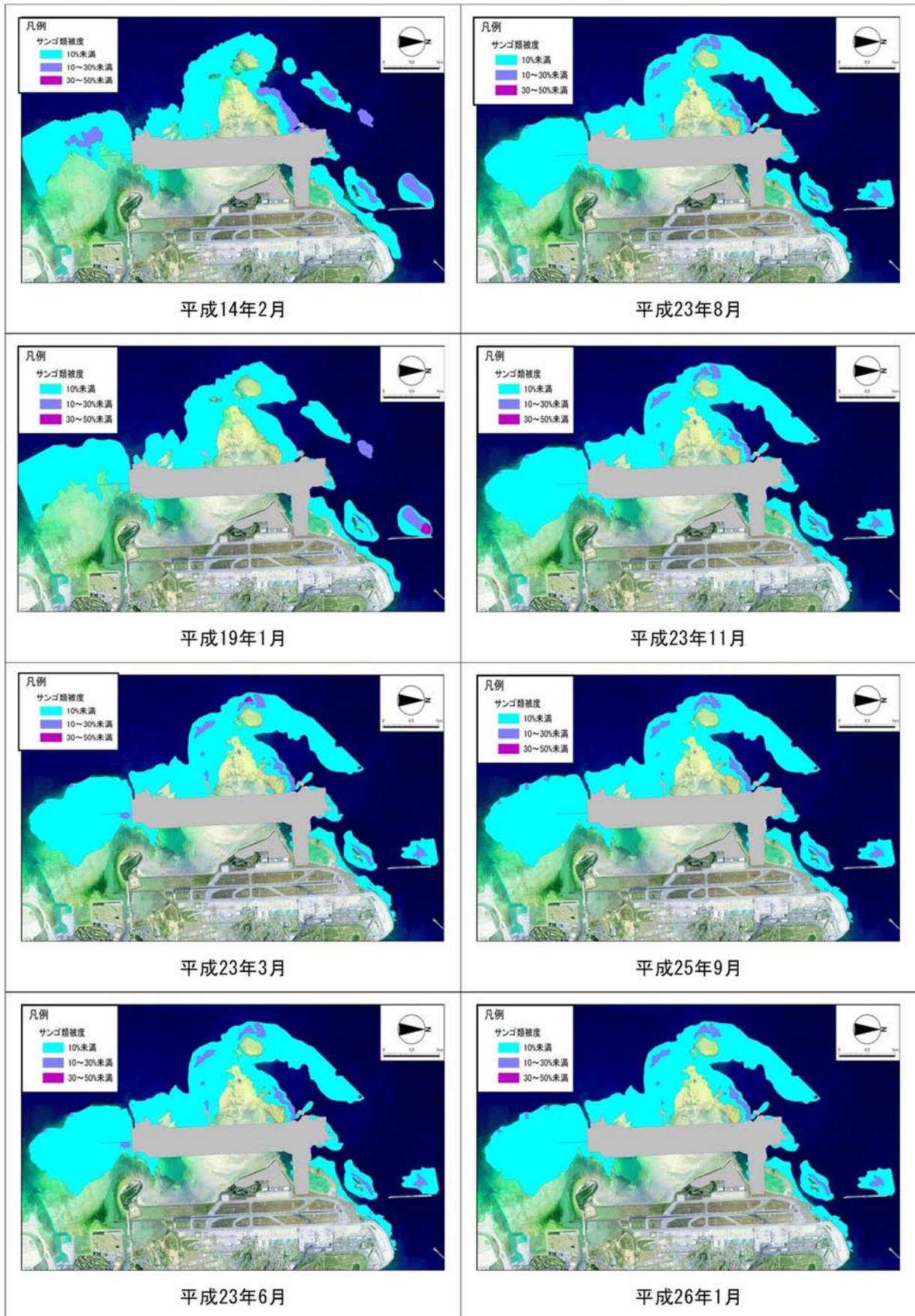


図 76 (1) サンゴ類の分布状況

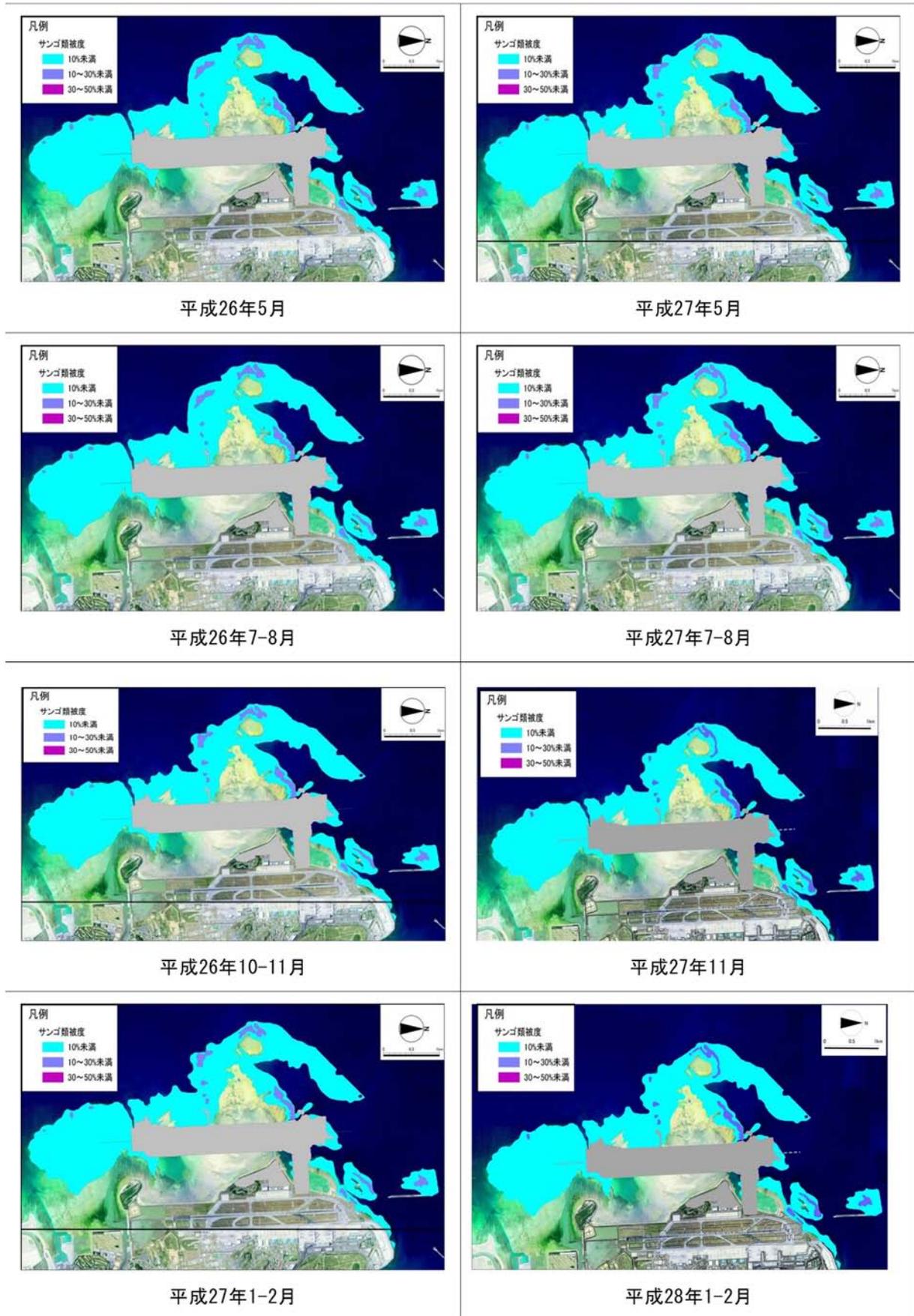


図 76 (2) サンゴ類の分布状況

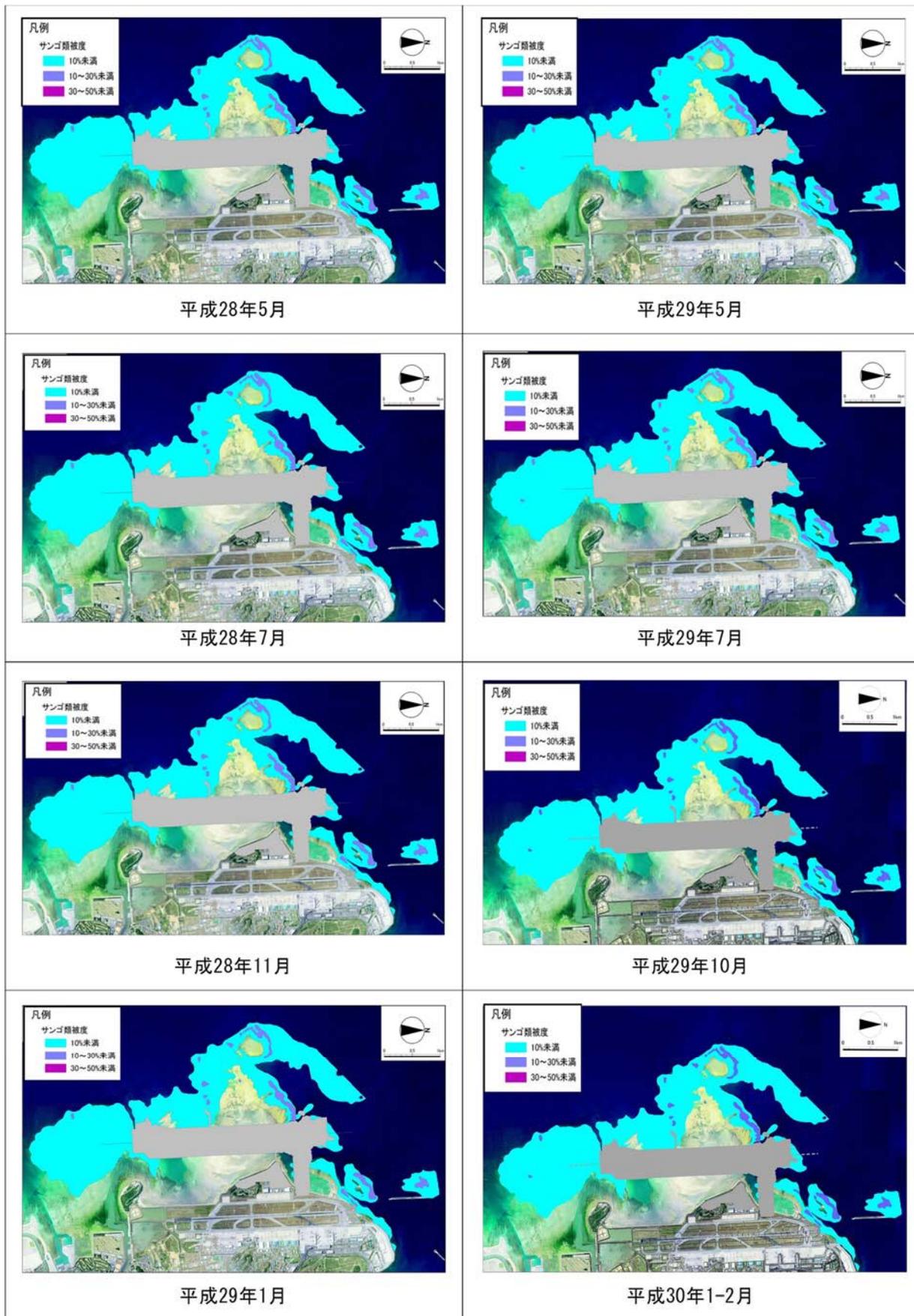


図 76 (3) サンゴ類の分布状況

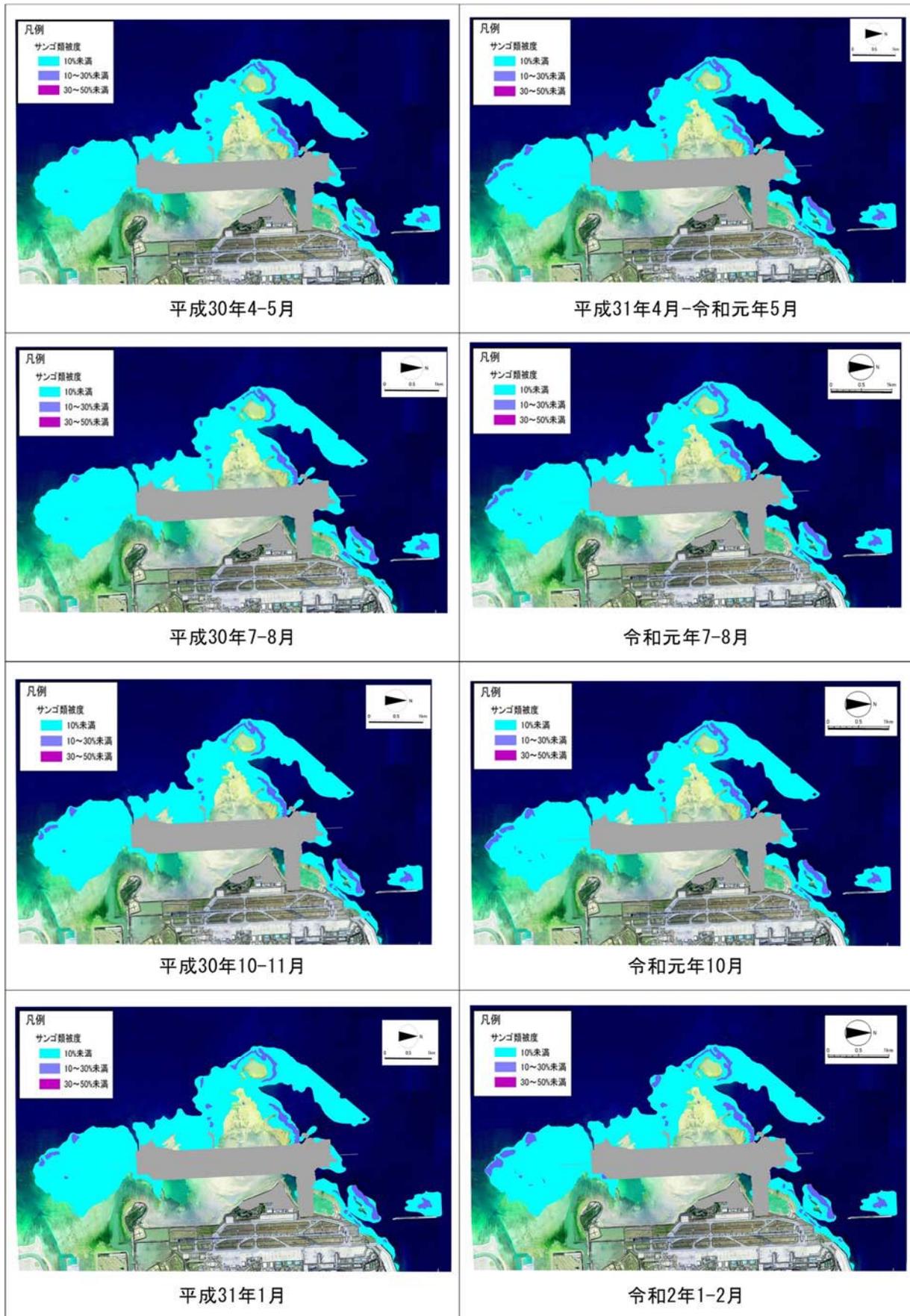


図 76 (4) サンゴ類の分布状況

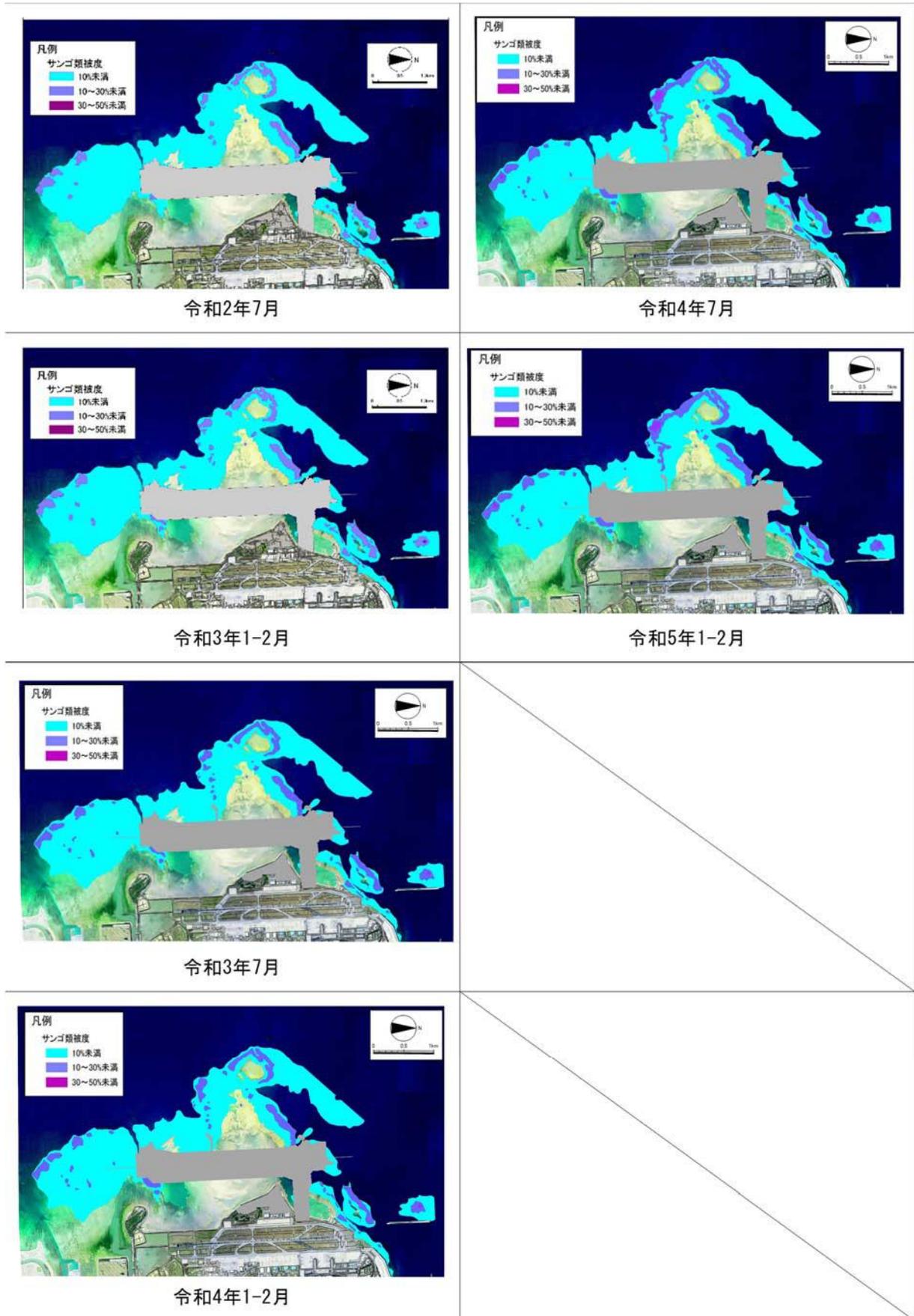
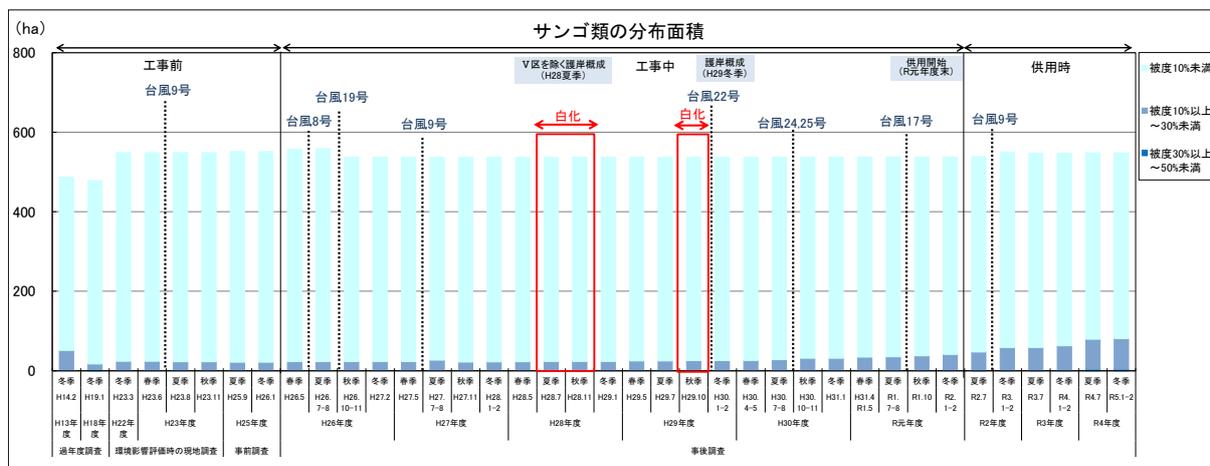


図 76 (5) サンゴ類の分布状況

表 61 サンゴ類の分布面積の経年変化

単位：ha

区域	被度	過年度調査		環境影響評価時の現地調査			事前調査		
		H13年度	H18年度	H22年度		H23年度		H25年度	
		H14.2	H19.1	H23.3	H23.6	H23.8	H23.11	H25.9	H26.1
		冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季
変更なし	10%未満	435.9	461.0	524.8	524.8	526.0	526.0	529.8	529.8
	10%以上～30%未満	51.1	14.2	24.0	24.0	22.8	22.8	21.5	21.5
	30%以上～50%未満	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	487.0	478.3	548.8	548.8	548.8	548.8	551.3	551.3
区域	被度	事後調査							
		H26年度			H27年度				
		H26.5	H26.7-8	H26.10-11	H27.1-2	H27.5	H27.7-8	H27.11	H28.1-2
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
変更なし	10%未満	533.9	535.7	513.9	513.9	513.9	510.2	515.1	514.9
	10%以上～30%未満	23.1	23.1	23.2	23.2	23.2	26.9	22.0	22.2
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	557.0	558.8	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1
区域	被度	事後調査							
		H28年度			H29年度				
		H28.5	H28.7	H28.11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10	H30.1-2
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
変更なし	10%未満	514.3	513.7	513.7	513.7	512.2	512.2	511.8	511.8
	10%以上～30%未満	22.8	23.4	23.4	23.4	24.9	24.9	25.3	25.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1
区域	被度	事後調査							
		H30年度			R元年度				
		H30.4-5	H30.7-8	H30.10-11	H31.1	H31.4-R1.5	R1.7-8	R1.10	R2.1-2
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
変更なし	10%未満	511.3	509.4	505.9	505.6	503.3	502.3	499.8	496.3
	10%以上～30%未満	26.0	27.9	31.4	31.7	34.2	35.2	37.7	41.2
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	537.3	537.3	537.3	537.3	537.5	537.5	537.5	537.5
区域	被度	事後調査							
		R2年度		R3年度		R4年度			
		R2.7	R3.1-2	R3.7	R4.1-2	R4.7	R5.1-2		
		夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季		
変更なし	10%未満	491.5	491.7	488.4	484.1	468.6	467.2		
	10%以上～30%未満	46.9	58.2	58.2	62.4	75.6	77.1		
	30%以上～50%未満	0.2	0.4	0.4	0.4	3.9	3.9		
	合計	538.6	550.3	546.9	546.9	548.1	548.1		



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 77 サンゴ類の分布面積の経年変化

④ 工事前調査結果との比較

工事中におけるサンゴ類の分布面積は、537.1～558.8haであった。平成26年度秋季には、台風19号の接近に伴う高波浪の影響により工事前と比較して減少したものの、その後、平成29年度冬季まで変化はみられず、安定していたと考えられる。また、比較的高被度である被度10%以上の分布域に着目すると、工事中は22.0～41.2haであり、工事前の17.2～51.1haと同定度か上回っていた。工事中の平成27年度秋季には台風15号の影響により減少したものの、その後は、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り増加傾向であった。

供用時におけるサンゴ類の分布面積は、538.6～550.3haであった。被度10%以上～30%未満の分布域は、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り、令和4年度冬季は77.1haと増加傾向であった。また、平成22年度冬季以降は確認されなかった被度30%以上50%未満の分布域は、令和2年度夏季から再確認され、その後令和4年度冬季にはミドリイシ属等の成長により3.9haと増加傾向である。

なお、平成28年度、平成29年度には、事業実施区域周辺で白化現象が確認され、部分的に死亡した群体はみられたものの、群体全体が死亡したものはほとんどみられず、白化による分布面積の減少や被度の低下もみられておらず、大きな影響はみられなかった。また、その他のサンゴ群集の変動に影響を与える病気や食害生物の大発生はみられなかった。

3) 定点調査（対照区）

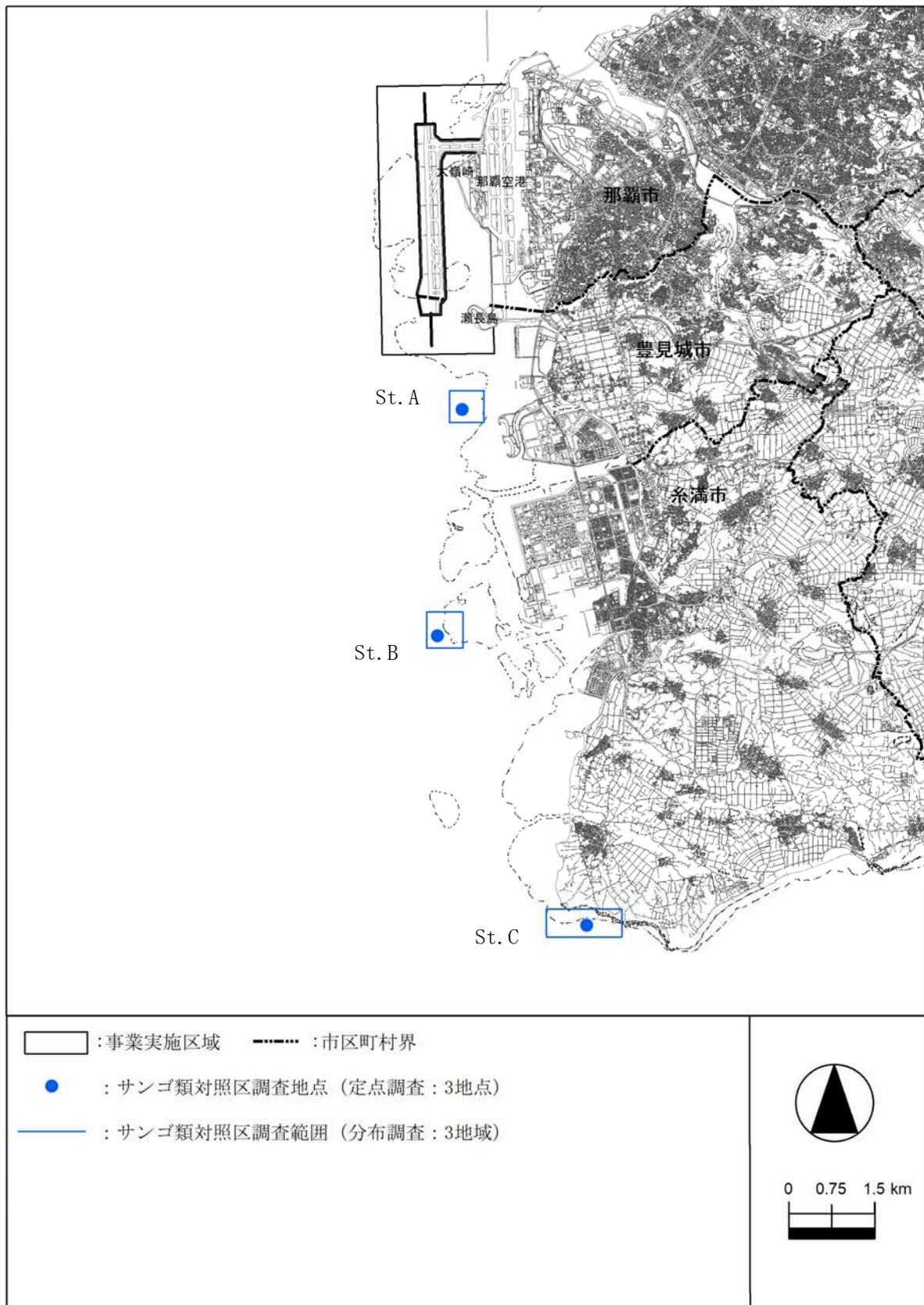


図 78 サング類に係る対照区調査地点及び調査範囲

各地点のサンゴ類の定点調査（対照区）結果概要を表 62 に、生存被度と出現種類数の経年変化を図 84 に示す。

① 夏季

令和 4 年度夏季における St. A～C の被度は、それぞれ 35%、10%、20%であり、出現種類数はそれぞれ 64 種類、72 種類、82 種類であった。

主な出現種は、St. A でハマサンゴ属（塊状）とクシハダミドリイシ、St. B でハマサンゴ属（塊状）であった。St. C では、被度 5%以上となる主な出現種は確認されなかった。

St. A では、これまで加入したミドリイシ属（枝状）が成長している状況が確認され（図 79）、St. B、C では、直径 5～10cm 程度のミドリイシ属の加入が進んでいる状況が確認された（図 80）。

また、令和 4 年 7 月には台風 4 号（那覇：最大瞬間風速 22.5m/s）が当該海域に接近したものの、被度低下等の大きな影響はみられなかった。

なお、St. B においてハマサンゴ属（塊状）の群体の一部がピンク色を呈する色素形成応答（高水温や食害等の環境ストレスに対する反応）とみられる症状が確認されたが、1%未満と僅かであった（図 81）。白化ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかった。

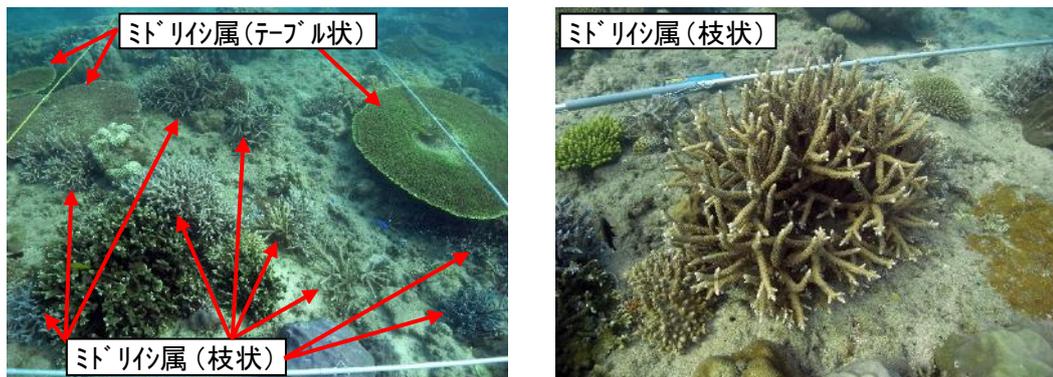


図 79 被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況（St. A）



図 80 ミドリイシ属の加入状況（左：St. B 右：St. C）



図 81 ハマサンゴ属（塊状）において確認された色素形成応答（St. B）

② 冬季

令和4年度冬季における St. A～C の被度は、それぞれ 35%、10%、20%であり、出現種数はそれぞれ 60 種、72 種、85 種であった。

主な出現種は、St. A でハマサンゴ属（塊状）、クシハダミドリイシ、トゲスギミドリイシ、St. B でハマサンゴ属（塊状）、St. C では被度 5%以上となる主な出現種は確認されなかった。

令和4年度夏季と比較して、全地点において被度や出現種数、主な出現種に大きな変化はみられなかったものの、St. A では、ミドリイシ属（枝状）の一部で破損がみられた（図 82）。

破損したサンゴ類は、多くが破片化した状態で生存し、再固着していたことから、破損時から一定時間が経過していると考えられる。令和4年8月下旬～9月上旬には、当該海域に台風11号（那覇：最大瞬間風速 30.7m/s）が接近しており、その際に高波浪による影響を受けたものと考えられる。

また、全地点において、ハマサンゴ属（塊状）の群体の一部がピンク色を呈する色素形成応答（高水温や食害等の環境ストレスに対する反応）とみられる症状や、ミドリイシ属に白化が確認されたが、1%未満と僅かであった（図 83）。

なお、食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかった。



図 82 破片化がみられたサンゴ類の状況（St. A）

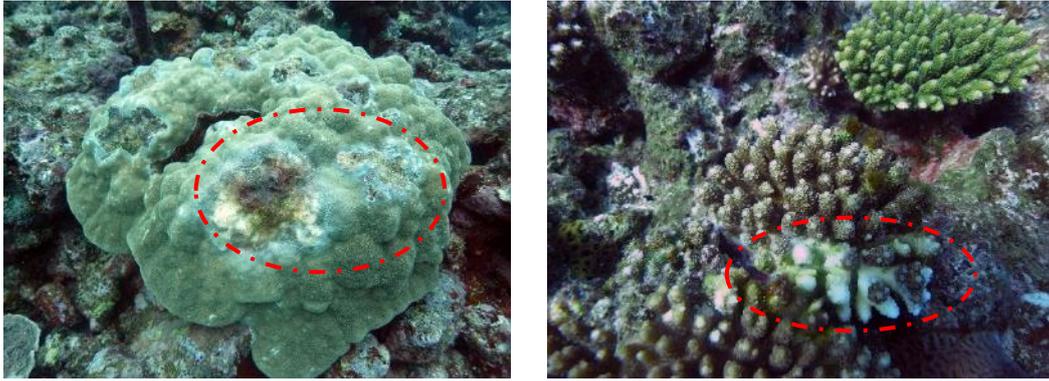


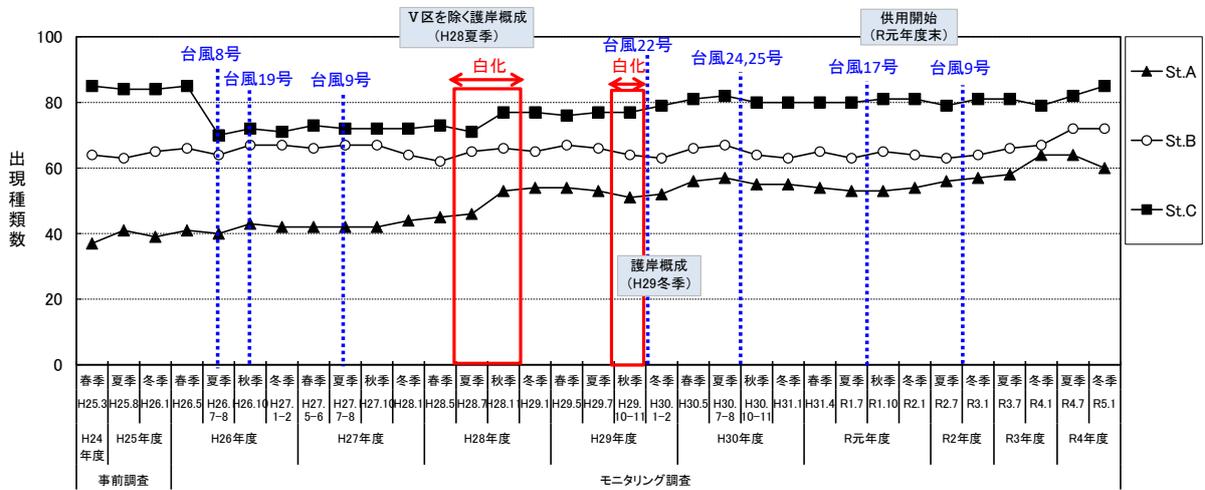
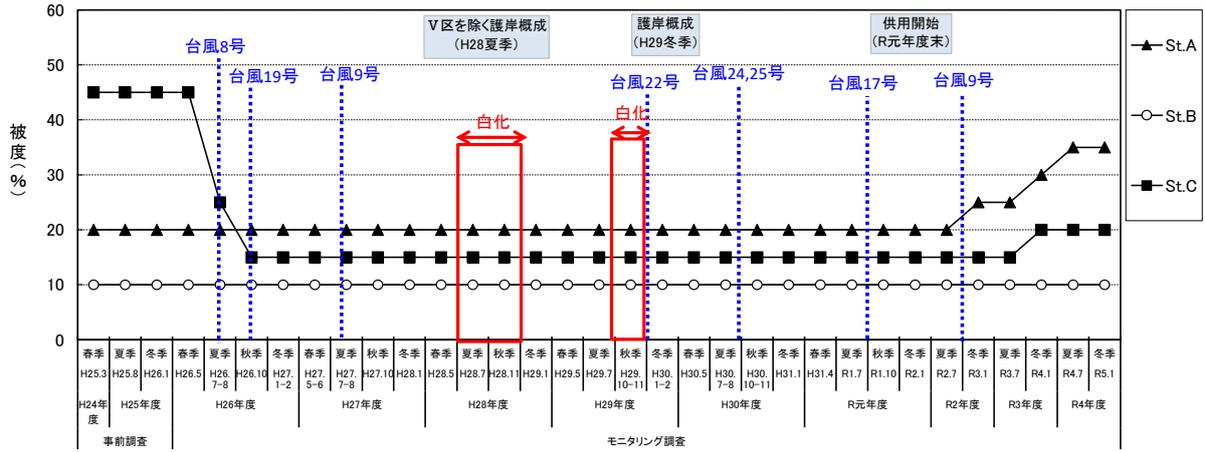
図 83 確認された色素形成応答や白化（左：St.B、右：St.C）

③ 令和 4 年度調査結果のまとめ

令和 4 年度における St. A～C の被度は、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。

表 62 サンゴ類（対照区）の定点調査結果概要

調査時期		事前調査				モニタリング調査			
		H24年度		H25年度		H26年度			
調査地点・項目		H24.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7-8	H26.10	H27.1-2	
		春季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
St. A	被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	出現種数	37	41	39	41	40	43	42	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. B	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%未満	
	出現種数	64	63	65	66	64	67	67	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. C	被度	45%	45%	45%	45%	25%	15%	15%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	1~10%	1~10%	
	出現種数	85	84	84	85	70	72	71	
	主な出現種	イボハダハヤサシゴ		イボハダハヤサシゴ		イボハダハヤサシゴ		特になし	
調査時期		モニタリング調査							
調査地点・項目		H27年度				H28年度			
		H27.5-6	H27.7-8	H27.10	H28.1	H28.5	H28.7	H28.11	
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	
St. A	被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	5%	
	出現種数	42	42	42	44	45	46	53	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. B	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	5%	
	出現種数	66	67	67	64	62	65	66	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. C	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	1~10%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%	5%	
	出現種数	73	72	72	72	73	71	77	
	主な出現種	特になし		特になし		特になし		特になし	
調査時期		モニタリング調査							
調査地点・項目		H29年度				H30年度			
		H29.1	H29.5	H29.7	H29.10-11	H30.1-2	H30.5	H30.7-8	
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
St. A	被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	1%未満	0%	1%未満	30%	1%未満	0%	0%	
	出現種数	54	54	53	51	52	56	57	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. B	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	0%	1%未満	10%	1%未満	0%	0%	
	出現種数	65	67	66	64	63	66	67	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. C	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	0%	0%	1%未満	30%	1%未満	0%	0%	
	出現種数	77	76	77	77	79	81	82	
	主な出現種	特になし		特になし		特になし		特になし	
調査時期		モニタリング調査							
調査地点・項目		H30年度				R元年度			
		H30.10-11	H31.1	H31.4	R1.7	R1.10	R2.1	R2.7	
		秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	夏季	
St. A	被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	0%	0%	1%未満	0%	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	55	55	54	53	53	54	56	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. B	被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	64	63	65	63	65	64	63	
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)	
St. C	被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	0%	0%	1%未満	0%	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	80	80	80	80	81	81	79	
	主な出現種	特になし		特になし		特になし		特になし	
調査時期		モニタリング調査							
調査地点・項目		R2年度				R4年度			
		R3.1	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1			
		冬季	夏季	冬季	夏季	冬季			
St. A	被度	25%	25%	30%	35%	35%			
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満			
	出現種数	57	58	64	64	60			
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状) クシハダミドリイシ		ハマサシゴ属(塊状) クシハダミドリイシ		ハマサシゴ属(塊状) クシハダミドリイシ			
St. B	被度	10%	10%	10%	10%	10%			
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満			
	出現種数	64	66	67	72	72			
	主な出現種	ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)		ハマサシゴ属(塊状)			
St. C	被度	15%	15%	20%	20%	20%			
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満			
	出現種数	81	81	79	82	85			
	主な出現種	特になし		特になし		特になし			



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 84 サンゴ類（対照区）の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化

④ 工事前調査結果との比較

対照区におけるサンゴ類の定点調査における被度と出現種類数の経年変化は表 62 及び図 84 に示すとおりである。

経年的にみると、St. A の被度は、調査開始の平成 24 年度春季以降、令和 2 年度夏季まで 20%と変化はみられなかった。その後、ミドリイシ属（枝状・テーブル状）の成長により、令和 4 年度夏季には 35%に増加した。出現種類数は調査開始の平成 24 年度冬季以降緩やかに増加傾向であり、被度が 5%以上の主な出現種としてハマサンゴ属（塊状）が継続してみられ、令和 2 年度夏季以降は上述した被度の増加により、クシハダミドリイシやトゲスギミドリイシが追加された。

St. B の被度は、調査開始の平成 24 年度春季以降、令和 4 年度冬季まで 10%と変化はみられなかった。各回の出現種類数の変動は小さく、主な出現種としてハマサンゴ属（塊状）が継続してみられた。

なお、被度の増加まで至っていないが、近年は小型のミドリイシ属等の加入がみられている。

St. C では、平成 26 年に接近した台風（台風 8、19 号）に伴う高波浪の攪乱によって、平成 26 年度春季から秋季にかけて被度が 30%低下し、15%となり、出現種類数も 13 種類が減少し、72 種類となった。その後、平成 26 年度秋季から令和 4 年度冬季にかけて出現種類数は 71～85 種類と緩やかに増加傾向にあり、令和 3 年度冬季には加入したミドリイシ属（コリンボース状）等の成長に伴い被度は 20%に増加した。当該地点では、平成 26 年度夏季までイボハダハナヤサイサンゴが主な出現種であったが、上述した台風による被度低下で、被度 5%以上の主な出現種はみられなくなった。最近では、ハナヤサイサンゴ属や小型のミドリイシ属等の加入がみられている。

なお、対照区での定点調査では、事業実施区域周辺と同様に平成 28 年及び平成 29 年に大規模な白化が確認されたものの、被度の低下や種類数の減少等の大きな影響はみられていない。

4) 分布調査（対照区）

調査海域におけるサンゴ類の分布状況の経年変化を図 85 に、分布面積の経年変化を表 63 及び図 86 に示す。

① 夏季

St. A 周辺では、被度 10%以上 30%未満の分布域が僅かに存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 12.6ha と広く、被度 10%以上 30%未満の分布域は 1.8ha、被度 30%以上 50%未満の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10%以上 30%未満の分布域が 7.6ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 27.3ha みられた。また、礁斜面の浅所の一部では被度 30%以上 50%未満の分布域が 1.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁縁から礁斜面沿いに被度 10%以上 30%未満の分布域が 21.7ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 12.0ha みられた。

なお、サンゴ類の変動に影響を与える食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかったものの、サンゴ類の白化が St. A において局所的にみられ、調査を実施した 7 月 12 日時点で、水温は 30℃まで上がっていなかったことから、陸水流入等の事業以外による影響を受けた可能性があると考えられる。

② 冬季

St. A 周辺では、被度 10%以上 30%未満の分布域がわずかに存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 12.5ha と広く、被度 10%以上 30%未満の分布域は 1.9ha、被度 30%以上 50%未満の分布域は 0.1ha であった。夏季調査時と比較すると、ミドリイシ属（テーブル状・枝状）の継続的な加入や成長に伴い、被度 10%以上 30%未満の分布域が 0.1ha 増加した。

St. B 周辺では、礁縁に被度 10%以上 30%未満の分布域が 7.6ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 27.3ha みられた。また、礁斜面の浅所の一部では被度 30%以上 50%未満の分布域が 1.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁縁から礁斜面沿いに被度 10%以上 30%未満の分布域が 21.7ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 12.0ha みられた。

St. B 周辺と St. C 周辺では、夏季調査時と比較すると分布図に変化はみられなかった。

サンゴ類の白化については、St. A 及び St. C 周辺では目立った白化はみられなかったものの、St. B 周辺の礁池内では白化割合が 1～10%で確認された。白化は主に海面近くの浅瀬に生息するサンゴ類でみられ、当該エリアのサンゴ類の被度が低下する程ではなかったものの、部分死した群体も確認された。

冬季調査実施前の令和 4 年 12 月上旬～下旬の大潮期には、当該海域に寒波が襲来しており、安次嶺で最大瞬間風速 18.5m/s（12 月 8～10 日）、19.5m/s（12 月 22～24 日）の北風が記録された。このことから、今回の白化は、大潮期夜間干潮時の干出や季節風の吹付による低水温及び乾燥が起因していると推察された。

なお、令和 4 年 8 月下旬～9 月上旬にかけて接近した台風 11 号（那覇：最大瞬間風速

30.7m/s) による被度低下等の大きな影響や、サンゴ類の変動に影響を与える食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類、サンゴ被覆性のテルピオス海綿類等の大発生はみられなかった。

③ 令和4年度調査結果のまとめ

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。

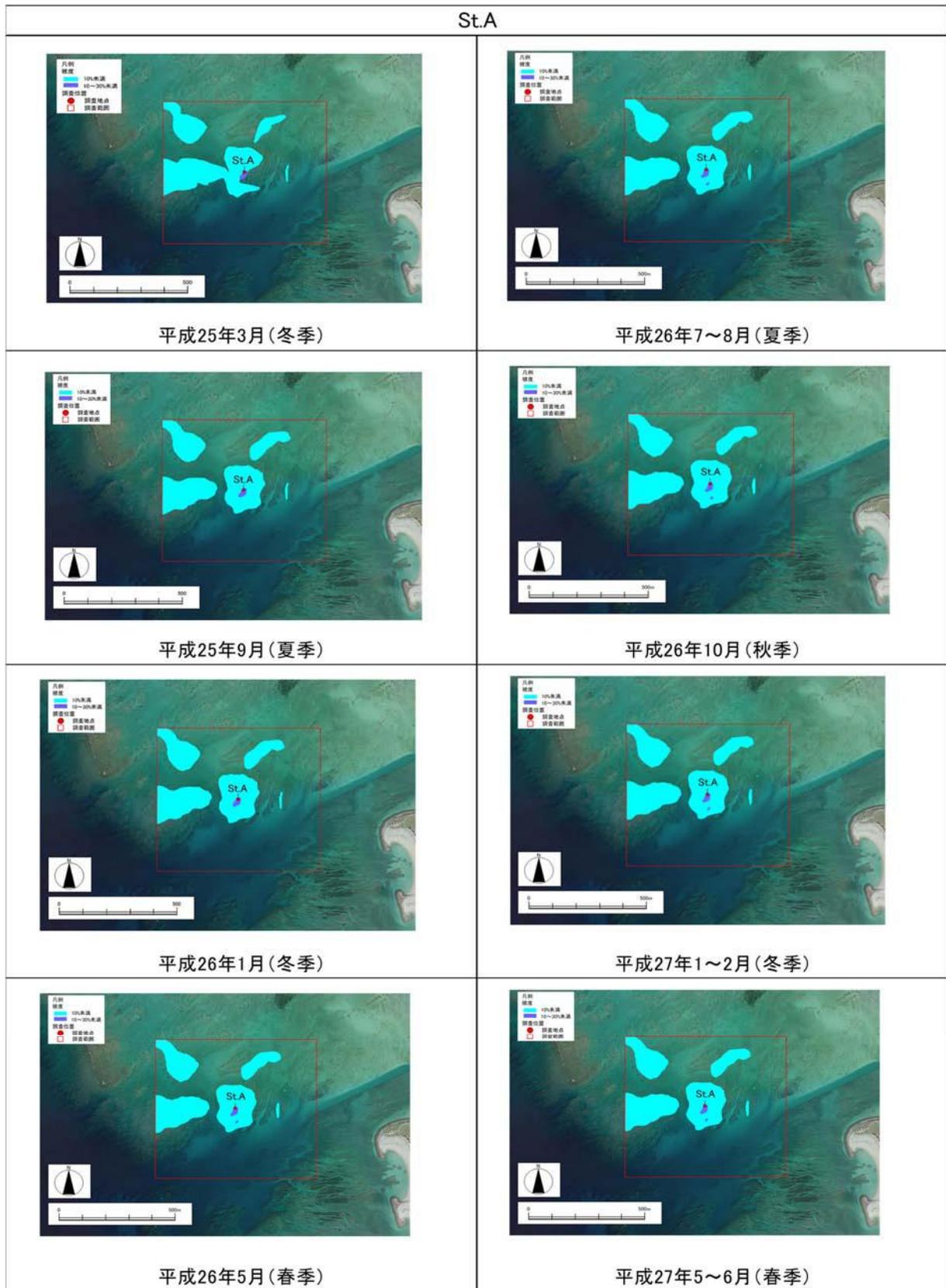


図 85 (1) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St.A)

St.A

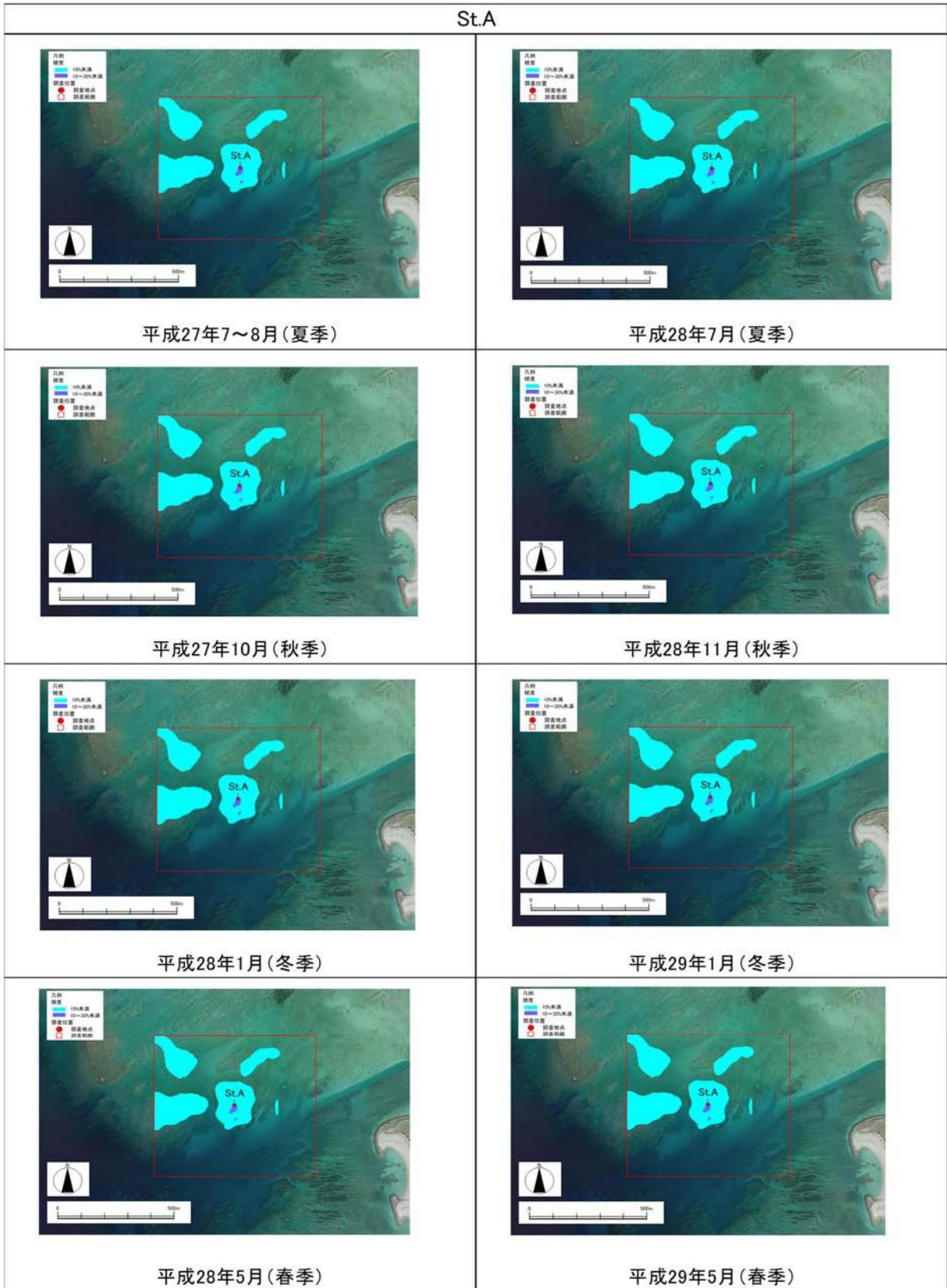
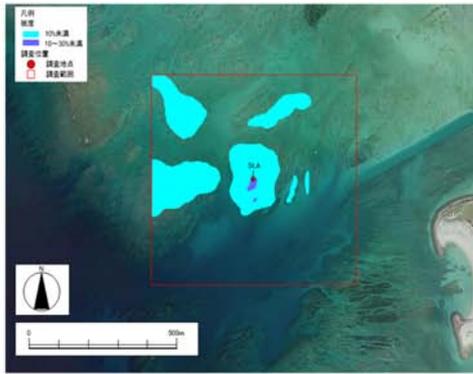
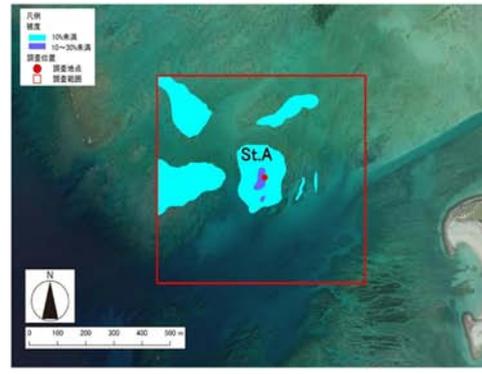


図 85 (2) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.A)

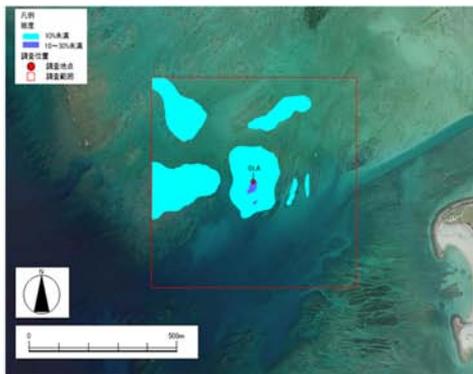
St.A



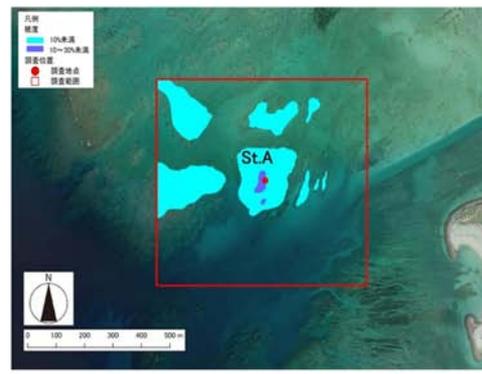
平成29年7月(夏季)



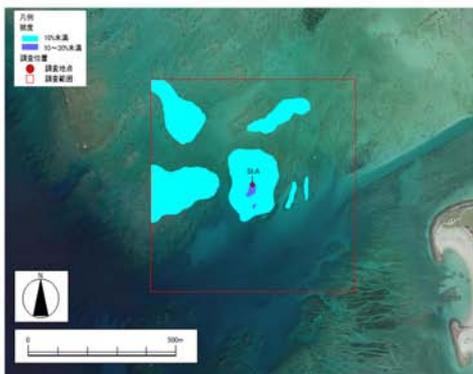
平成30年7~8月(夏季)



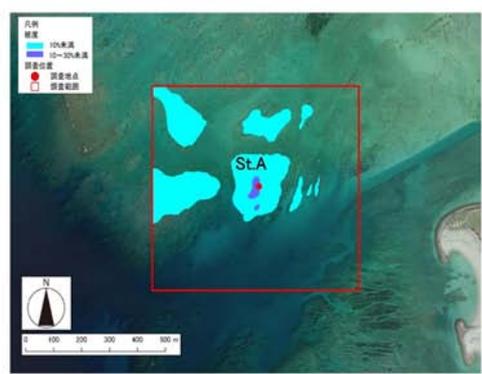
平成29年10~11月(秋季)



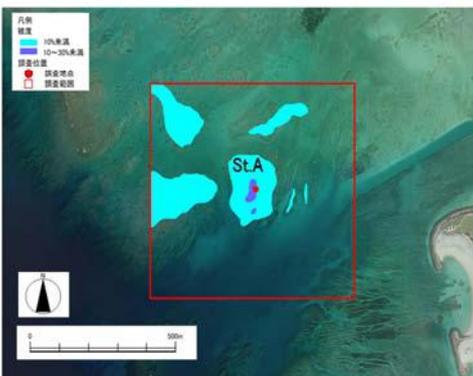
平成30年10~11月(秋季)



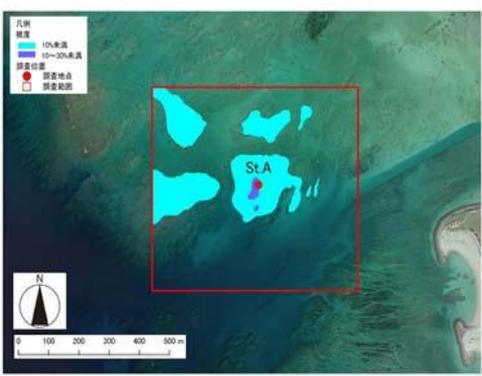
平成30年1~2月(冬季)



平成31年1月(冬季)



平成30年5月(春季)



平成31年4月(春季)

図 85 (3) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.A)

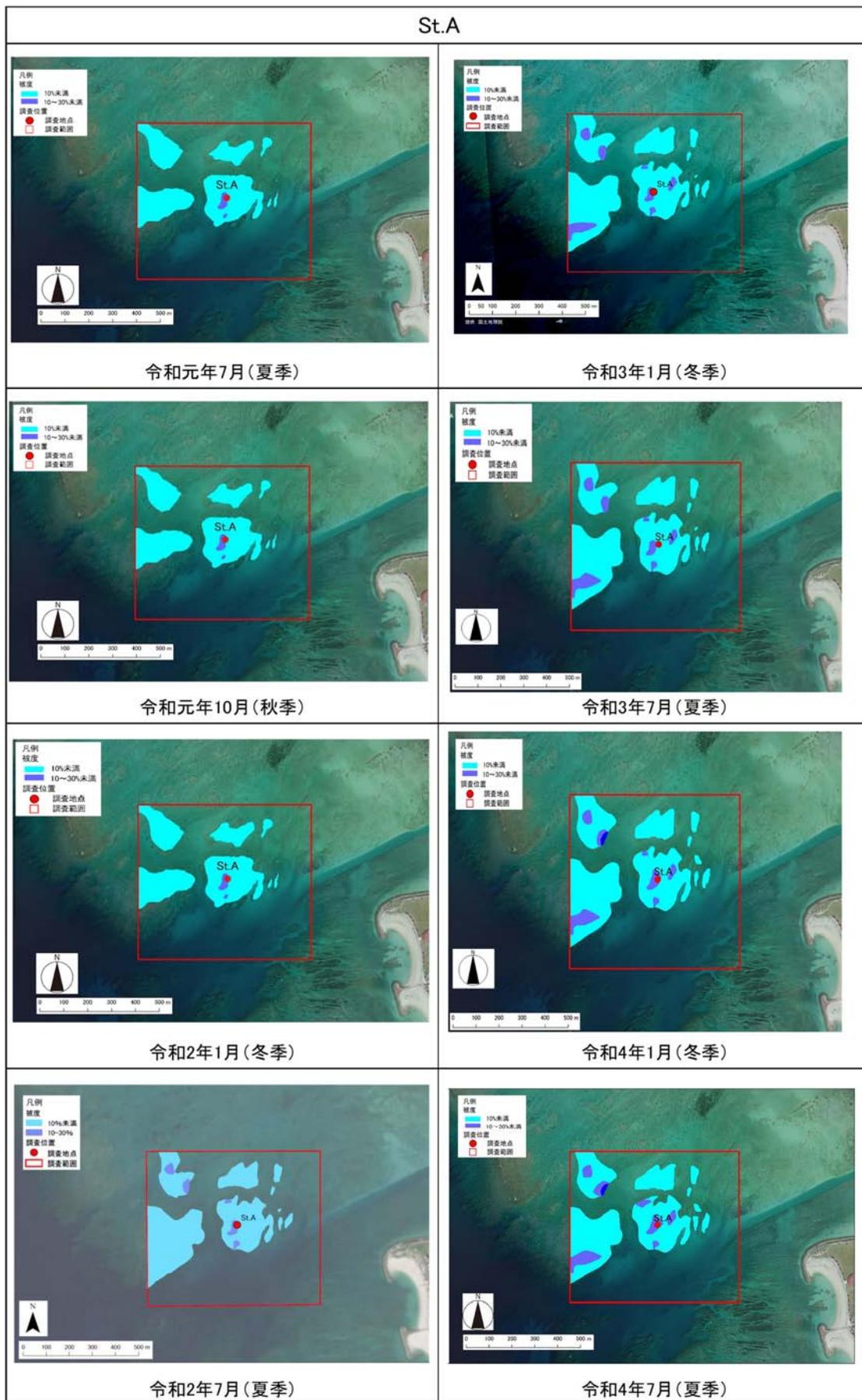


図 85 (4) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St. A)

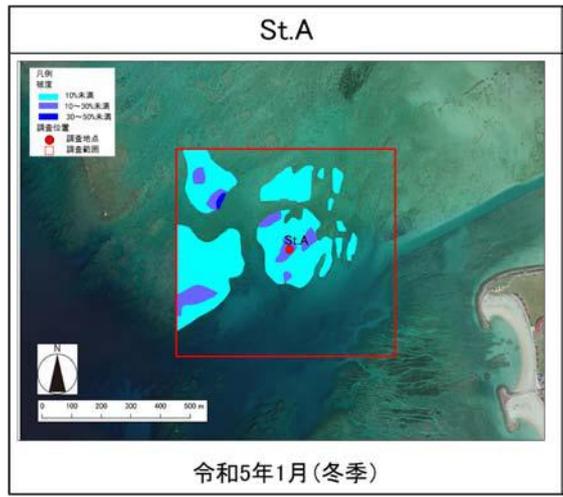


図 85 (5) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St. A)

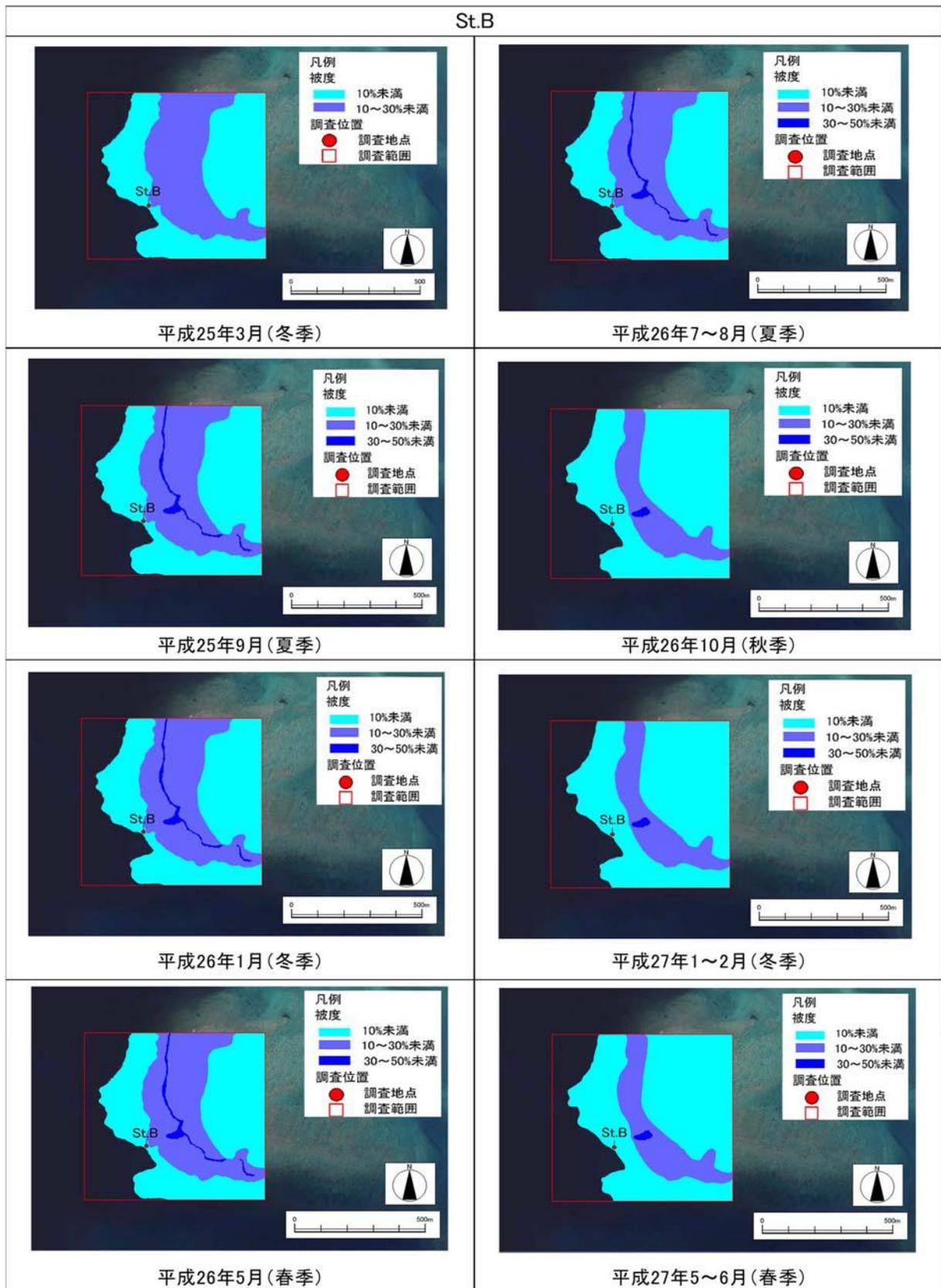


図 85 (6) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

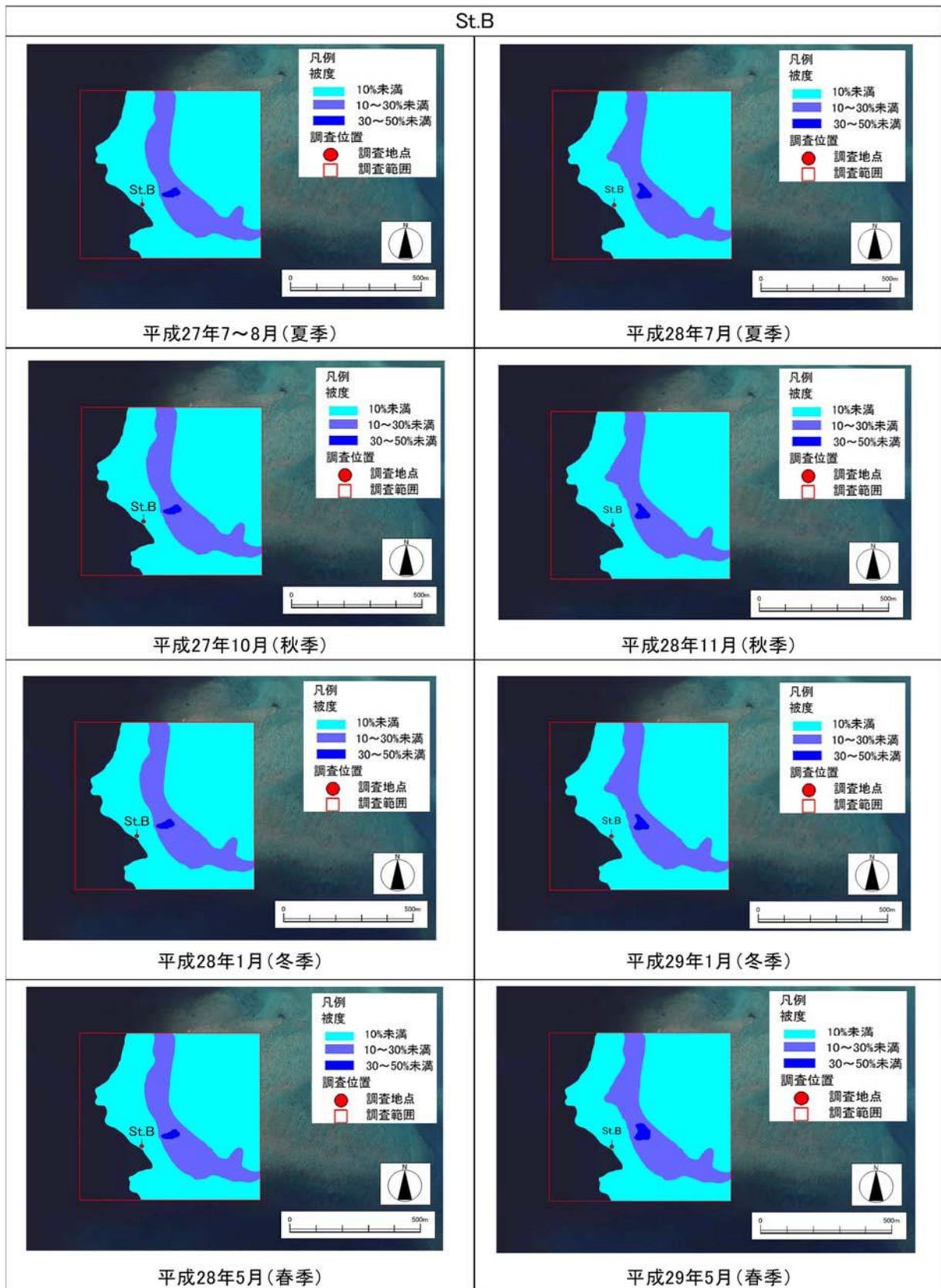


図 85 (7) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

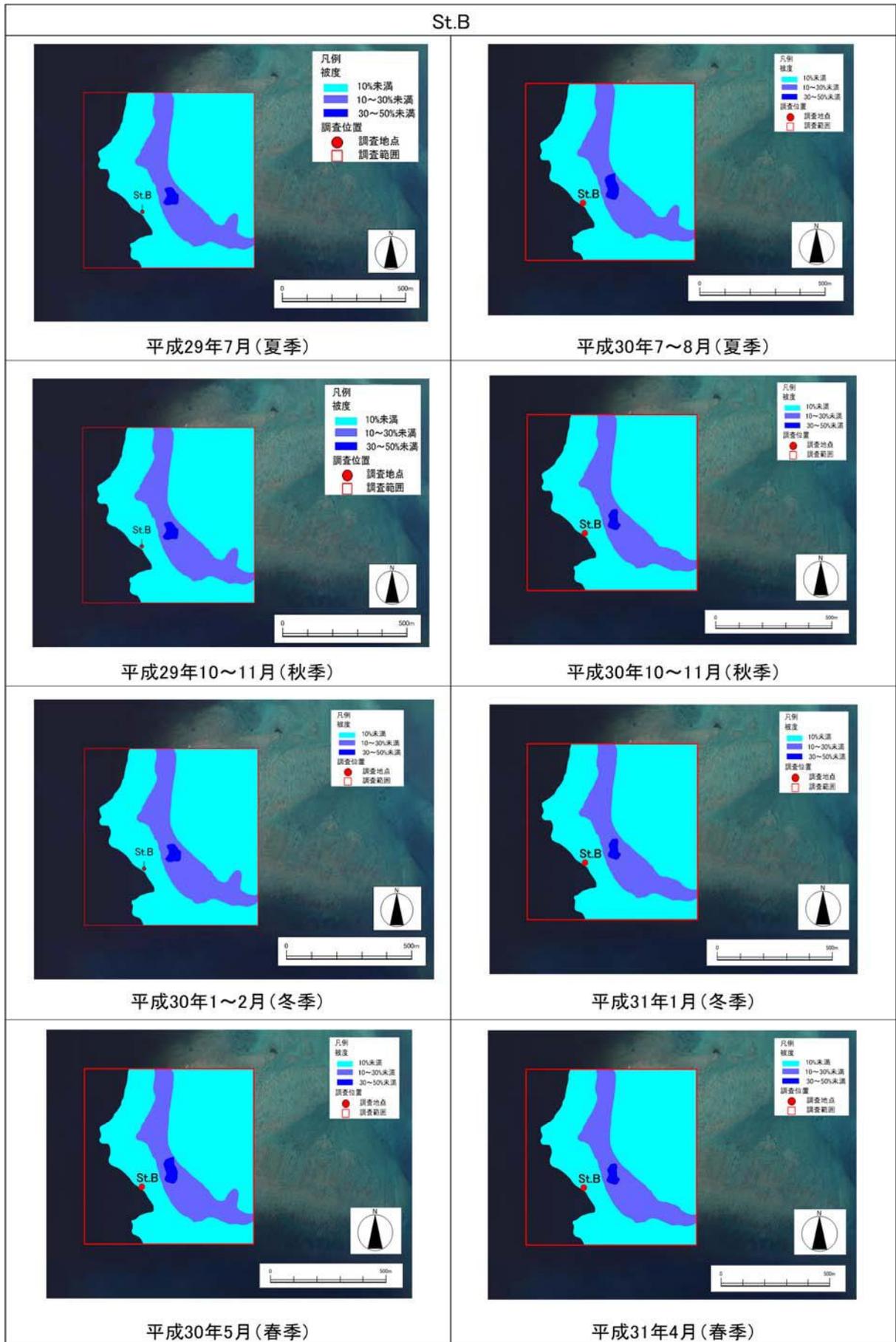


図 85 (8) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

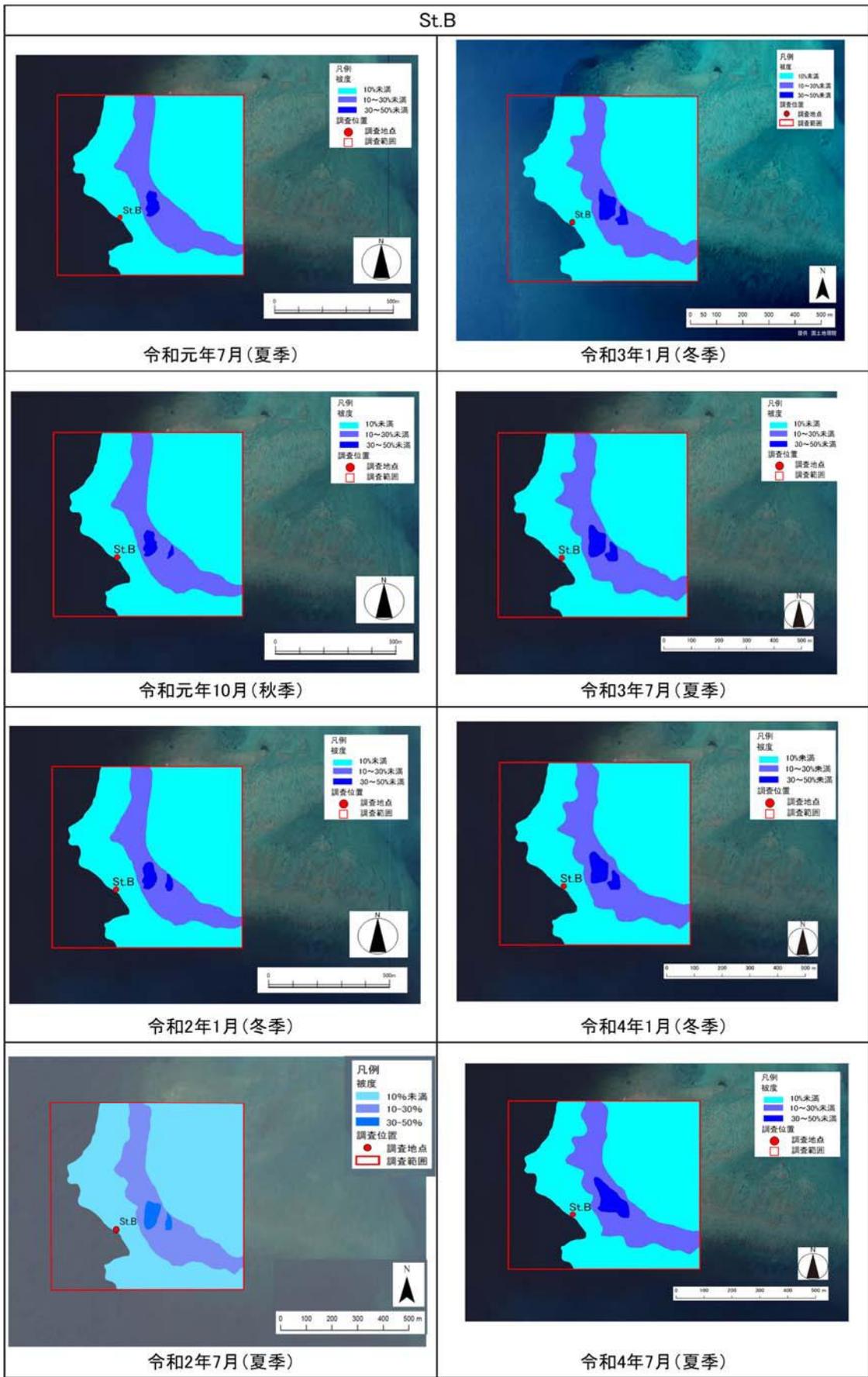


図 85 (9) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

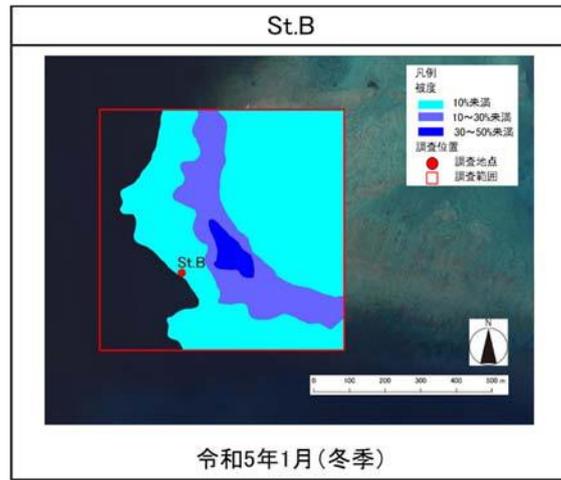


図 85 (10) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

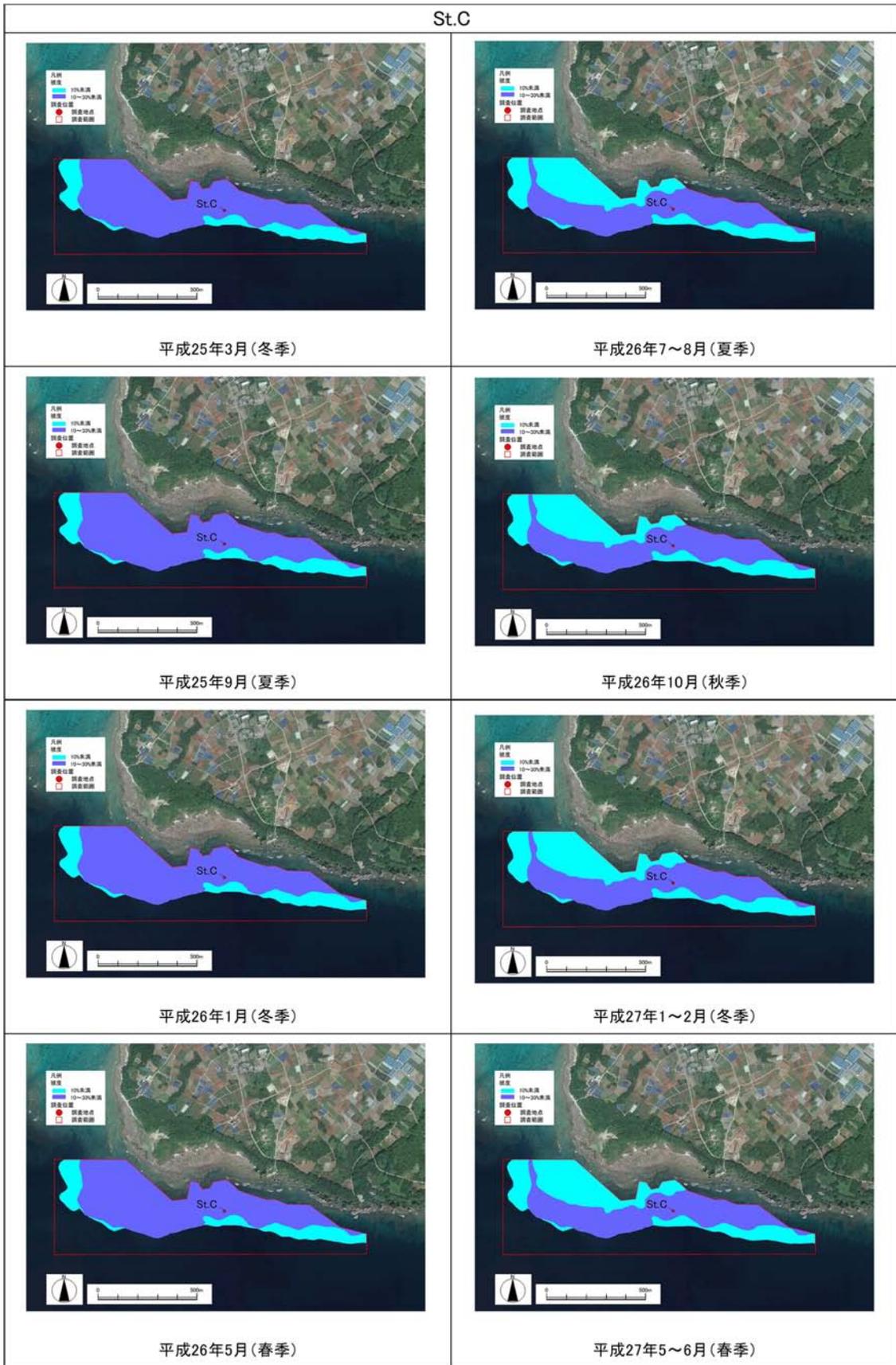


図 85 (11) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.C)

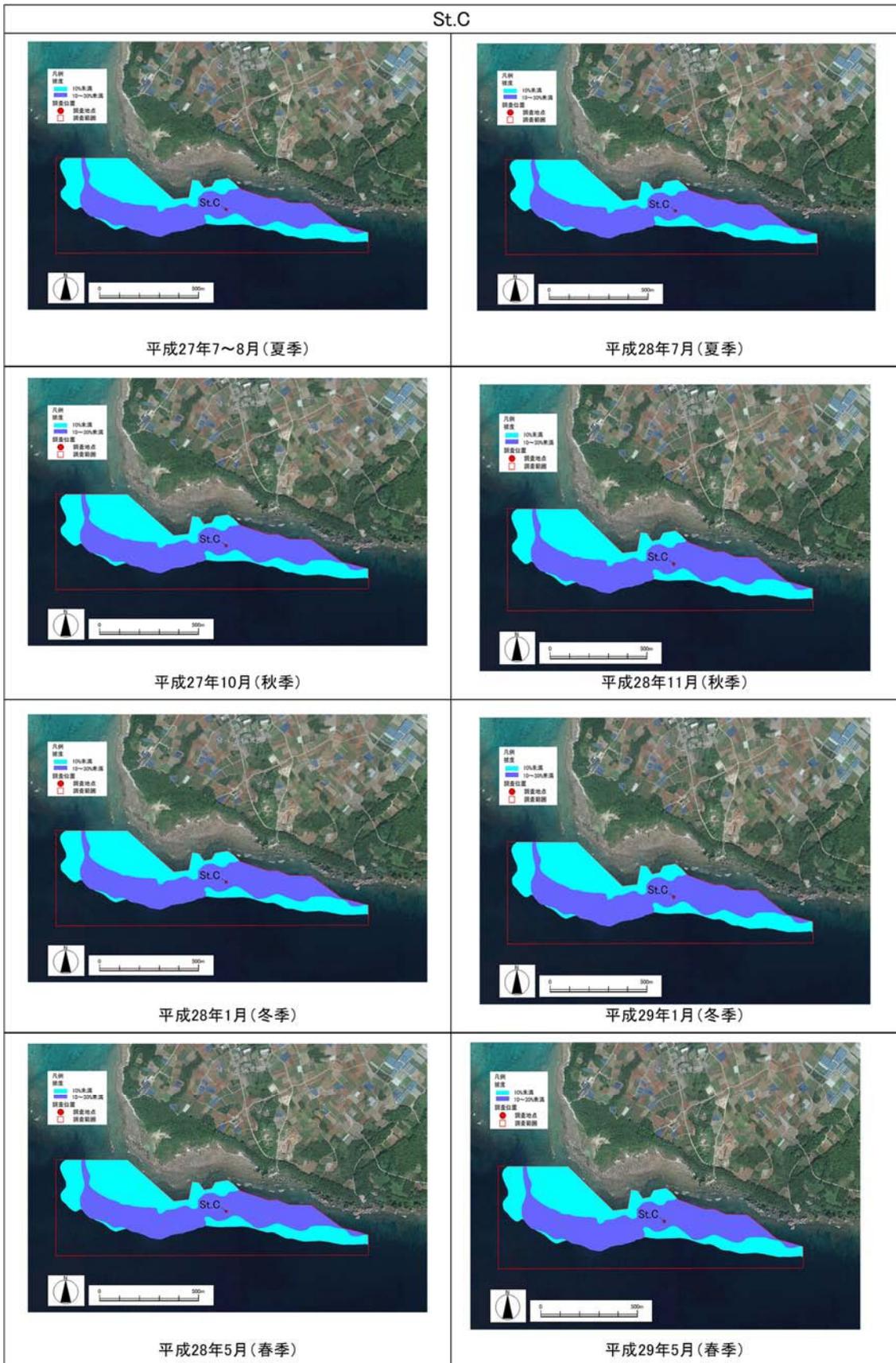
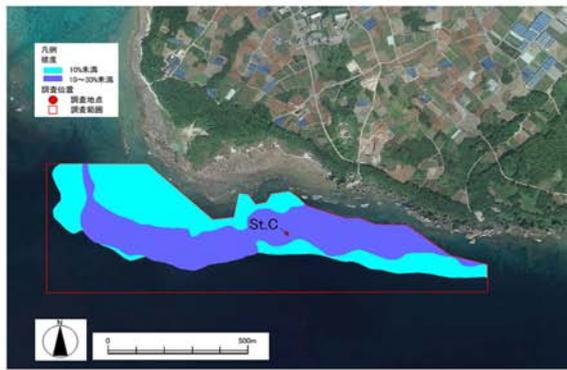


図 85 (12) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.C)

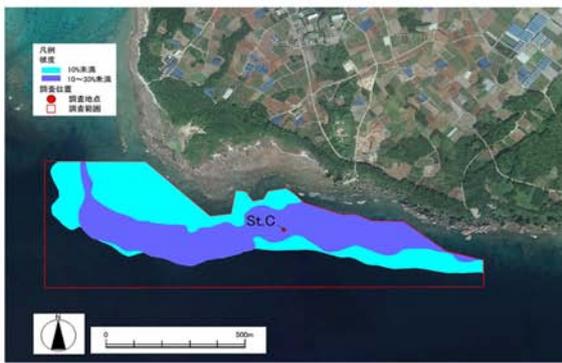
St.C



平成29年7月(夏季)



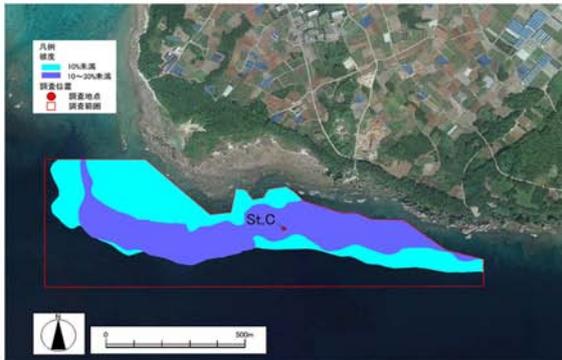
平成30年7~8月(夏季)



平成29年10~11月(秋季)



平成30年10~11月(秋季)



平成30年1~2月(冬季)



平成31年1月(冬季)



平成30年5月(春季)



平成31年4月(春季)

図 85 (13) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.C)

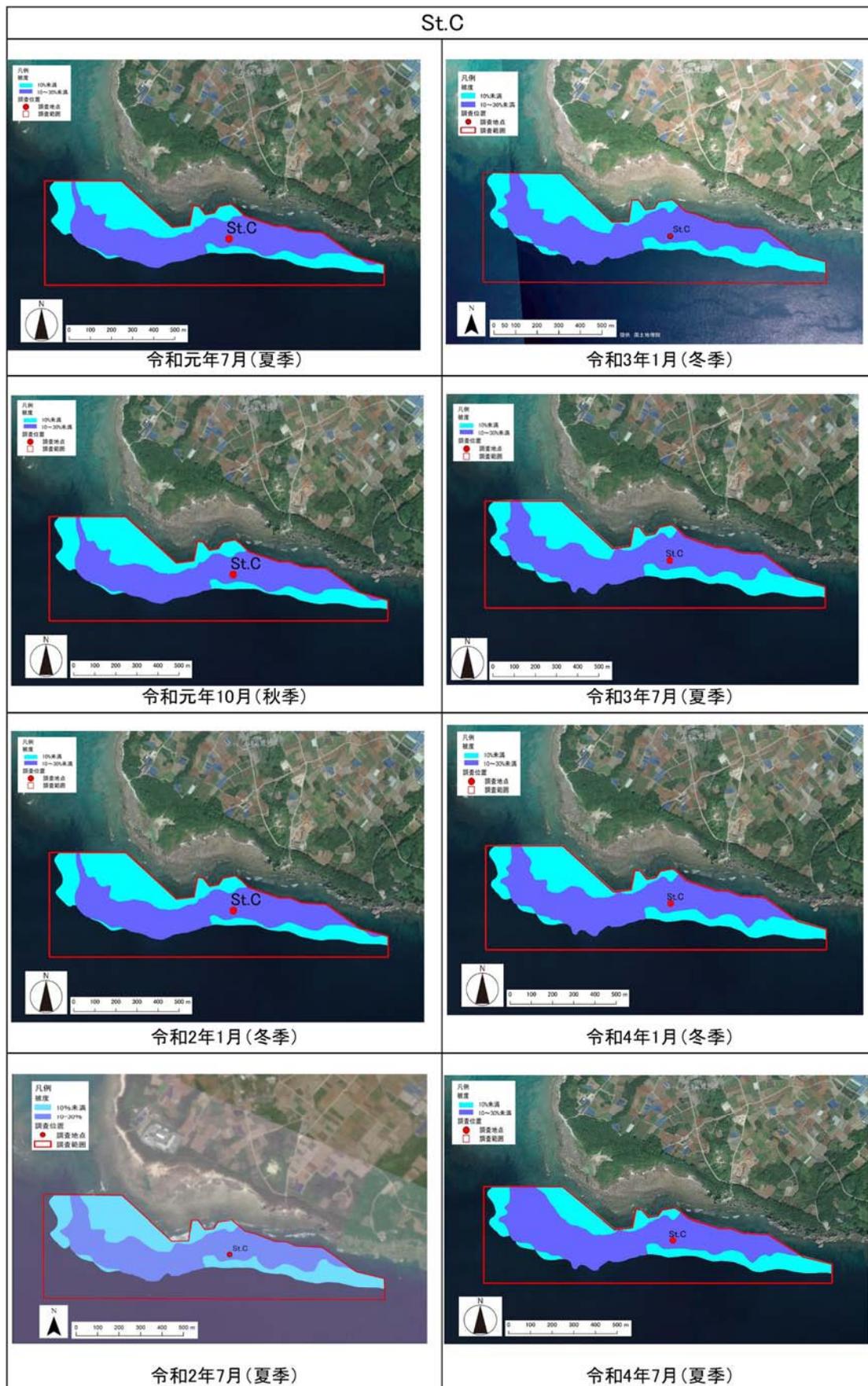


図 85 (14) サンゴ類 (对照区) の分布状況の経年変化 (St.C)

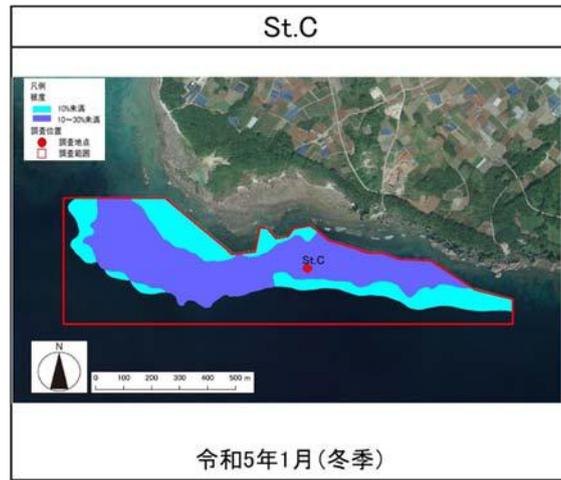


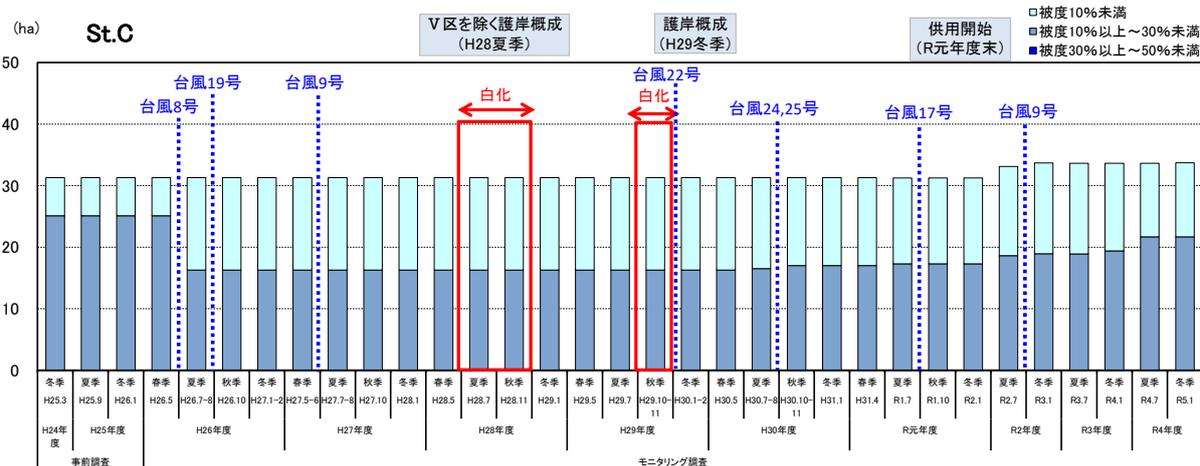
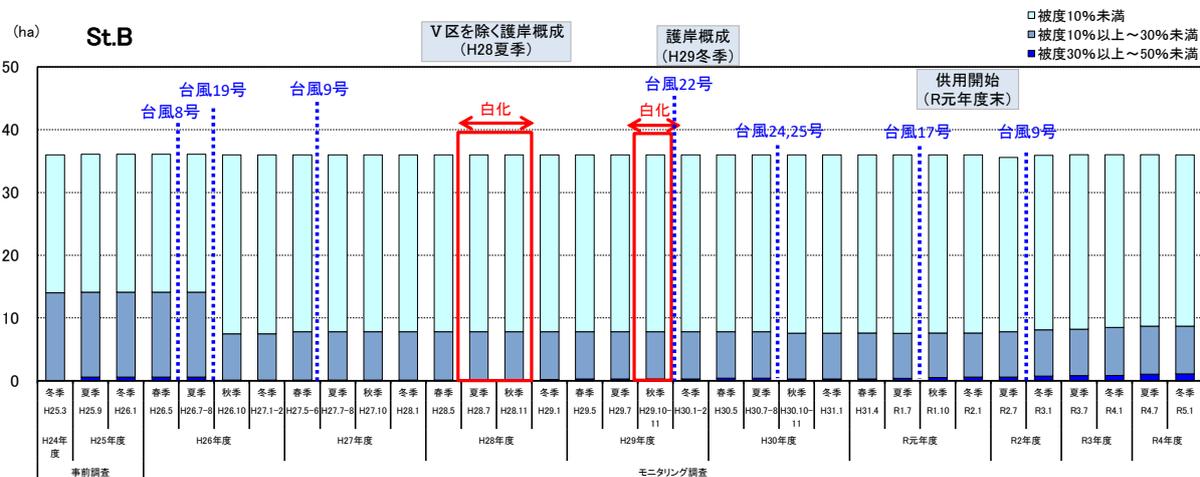
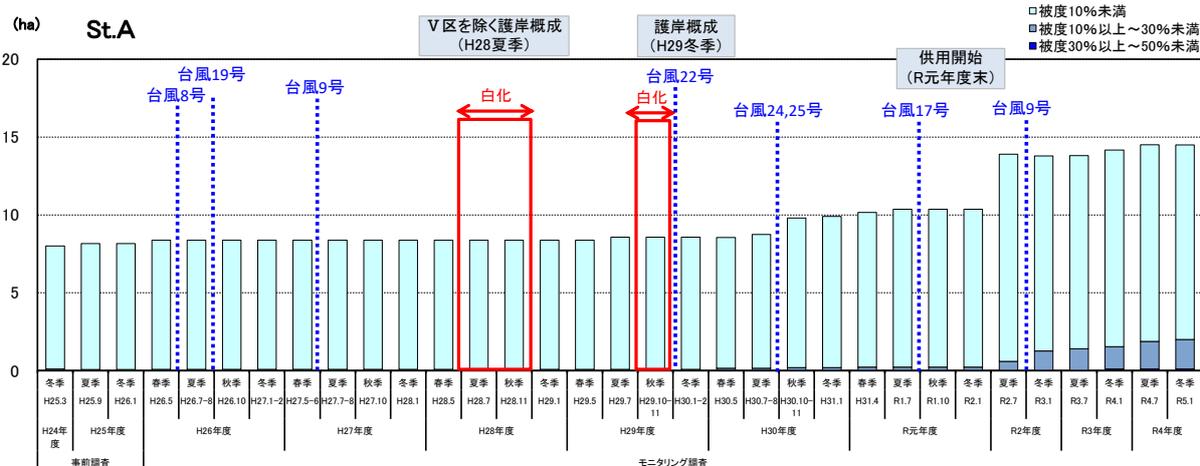
図 85 (15) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St.C)

表 63 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

単位：ha

被度		事前調査			モニタリング調査						
		H24年度	H25年度		H26年度			H27年度			
		H25.3	H25.9	H26.1	H26.5	H26.7-8	H26.10	H27.1-2	H27.5-6	H27.7-8	H27.10
		冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
St. A	10%未満	7.9	8.1	8.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.0	8.2	8.2	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
St. B	10%未満	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	28.5	28.5	28.2	28.2	28.2
	10%以上～30%未満	14.0	13.5	13.5	13.5	13.5	7.4	7.4	7.7	7.7	7.7
	30%以上～50%未満	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	合計	36.0	36.1	36.1	36.1	36.1	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
St. C	10%未満	6.2	6.2	6.2	6.2	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	10%以上～30%未満	25.1	25.1	25.1	25.1	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
被度		モニタリング調査									
		H27年度	H28年度			H29年度			H30年度		
		H28.1	H28.5	H28.7	H28.11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10-11	H30.1-2	H30.5
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季
St. A	10%未満	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.5	8.5	8.5	8.4
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.6	8.6	8.6	8.6
St. B	10%未満	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2
	10%以上～30%未満	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.4
	30%以上～50%未満	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
	合計	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
St. C	10%未満	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	10%以上～30%未満	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
被度		モニタリング調査									
		H30年度			R元年度			R2年度		R3年度	
		H30.7-8	H30.10-11	H31.1	H31.4	R1.7	R1.10	R2.1	R2.7	R3.1	R3.7
		夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	夏季	冬季	夏季
St. A	10%未満	8.6	9.6	9.7	9.9	10.1	10.1	10.1	12.5	12.5	12.4
	10%以上～30%未満	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.6	1.3	1.4
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.8	9.8	9.9	10.1	10.3	10.3	10.3	13.2	13.8	13.8
St. B	10%未満	28.2	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	28.4	27.9	27.8	27.8
	10%以上～30%未満	7.4	7.3	7.3	7.3	7.2	7.1	7.0	7.2	7.4	7.4
	30%以上～50%未満	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.8
	合計	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	35.8	35.9	36.0
St. C	10%未満	14.8	14.3	14.3	14.3	14.0	14.0	14.0	14.7	14.8	14.8
	10%以上～30%未満	16.5	17.0	17.0	17.0	17.3	17.3	17.3	18.7	18.9	18.9
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	33.4	33.7	33.7
被度		モニタリング調査									
		R3年度	R4年度								
		R4.1	R4.7	R5.1							
		冬季	夏季	冬季							
St. A	10%未満	12.6	12.6	12.5							
	10%以上～30%未満	1.4	1.8	1.9							
	30%以上～50%未満	0.1	0.1	0.1							
	合計	14.1	14.5	14.5							
St. B	10%未満	27.5	27.3	27.3							
	10%以上～30%未満	7.7	7.6	7.6							
	30%以上～50%未満	0.8	1.1	1.1							
	合計	36.0	36.0	36.0							
St. C	10%未満	14.3	12.0	12.0							
	10%以上～30%未満	19.4	21.7	21.7							
	30%以上～50%未満	0.0	0	0							
	合計	33.7	33.7	33.7							

【サンゴ類（対照区）の分布面積】



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 86 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

④ 工事前調査結果との比較

St. A におけるサンゴ類の分布面積は、令和 4 年度冬季に 14.5ha であり、調査開始時の平成 24 年度冬季の 8.0ha と比較して 6.5ha 増加した。分布面積の増加は、主にハマサンゴ属（枝状）やコモンサンゴ属（枝状）、小型のミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）等の加入や成長に伴うものであった。被度別の分布状況では、被度 10%以上 30%未満の分布域がミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）やコモンサンゴ属（枝状）等の成長に伴い、平成 30 年度春季以降増加傾向である。また、令和 3 年度冬季には、コモンサンゴ属（枝状）の成長に伴い被度 30%以上 50%未満の分布域が新たに 0.1ha 出現し、令和 4 年度冬季まで安定した高被度域がみられた。

St. B におけるサンゴ類の分布面積は、調査開始時の平成 24 年度冬季～令和 4 年度冬季にかけて 35.8～36.1ha であり、大きな変化はみられなかった。被度別の分布状況では、平成 26 年度秋季には台風 19 号の影響を受けて被度 10%以上の分布域が 6.6ha 減少した。その後、令和 4 年度冬季にかけて、複数の台風の接近や 2 度の白化（平成 28 年、平成 29 年）が確認されたものの、ミドリイシ属（枝状・コリンボース状・テーブル状）等の成長に伴い被度 10%以上の分布域は増加傾向にある。

St. C におけるサンゴ類の分布面積は、調査開始時から令和元年度冬季にかけて 31.3ha であり、変化はみられなかったものの、令和 2 年度夏季にかけて 33.4ha と増加した。被度別の分布状況では、平成 26 年度夏季に台風 8 号の影響を受けて被度 10%以上 30%未満の分布域の面積が減少した。その後、令和 4 年度冬季にかけて、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成長に伴い増加傾向である。この間、複数の台風の接近や 2 度の白化（平成 28 年、平成 29 年）が確認されたものの、サンゴ類に大きな変化はみられなかった。

なお、対照区での分布調査では、事業実施区域周辺と同様に平成 28 年及び平成 29 年に大規模な白化が確認されたものの、分布面積の減少や被度の低下等の大きな影響はみられていない。

2.5.8 海草藻場（定点調査）

(1) 調査方法

5m×5m のコドラートを設置し、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。また、生育環境を把握するため、各地点の地形（水深、底質の概観等）、浮泥の堆積状況等を記録した。

なお、St.S1 の海草が平成 26 年度秋季以降に消失したため、その近傍にある北側藻場内の中央部に St.S1 の代替地点となる St.S7 を設置した。St.S1 については、今後も直ちに藻場が復元する可能性が低いことから、第 6 回那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、調査の中止を決定した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 64 海草藻場の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
海草藻場	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後 3 年間に想定

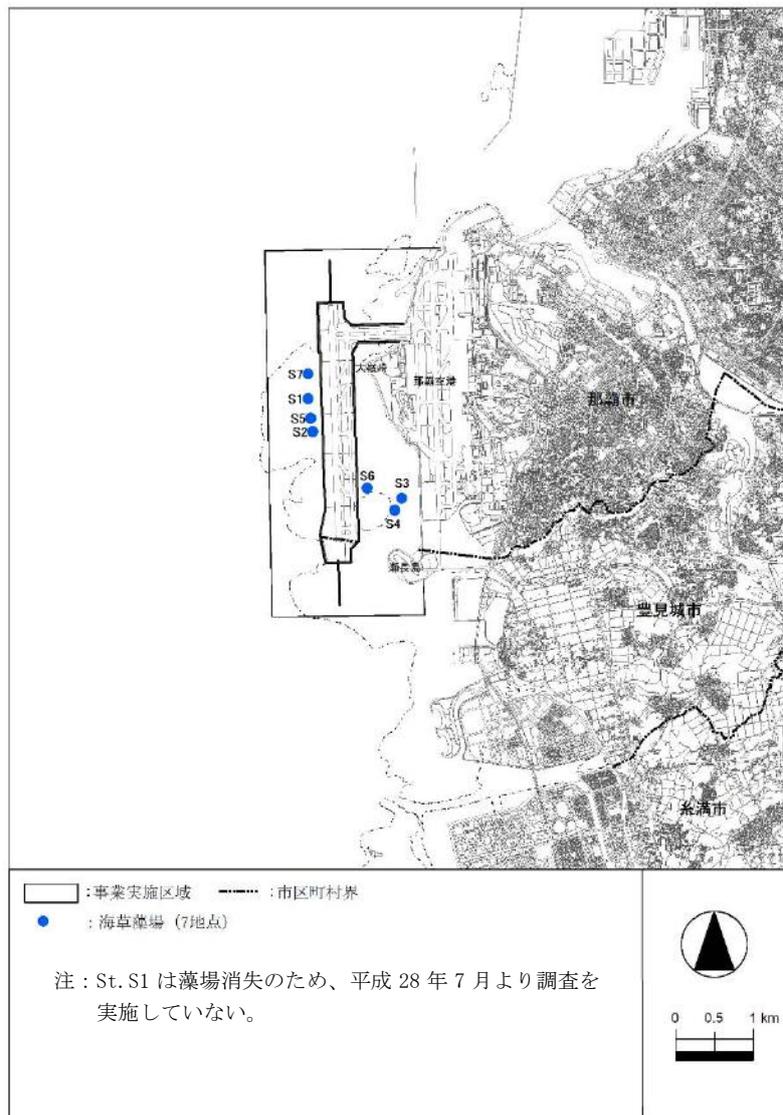


図 87 海草藻場に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

調査位置は図 87 に、各地点の海藻草類調査結果は表 65 に示す。

① 藻場の被度

改変区域西側の3地点について、夏季、冬季ともに St. S2、S5 の藻場被度は5%未満、St. S7 では15~20%であった。

閉鎖性海域に設定された3地点のうち、St. S3、S4 の藻場被度はいずれも5%未満であった。St. S6 では調査枠内に海草はみられなかったが、約20m離れた近傍にリュウキュウスガモの小群落が確認された。

② 出現種

St. S6 を除く5地点の構成種数は2~5種であった。St. S6 では海草は確認されなかった。

St. S3 では当該海域における主要な藻場構成種であるリュウキュウスガモがみられず、マツバウミジグサ、ウミジグサ、ウミヒルモの小型海草で構成されていた。St. S7 ではリュウキュウスガモが優占した。St. S2、S5 ではリュウキュウスガモの他、マツバウミジグサが多くみられた。

③ 生育環境

いずれの地点においても底質は砂であった。St. S3、S4 では他地点と比較して礫が少なかった。

改変区域西側の3地点（St. S2、S5、S7）で浮泥の堆積はみられなかった。

閉鎖性海域の3地点（St. S3、S4、S6）の浮泥の堆積割合は5%未満、堆積厚1mm未満であった。

④ その他の状況

葉枯れについて、改変区域西側では、葉枯れ割合15~40%で確認され、干出により葉枯れが生じたと考えられる。水深が最も浅い St. S2 で葉枯れ割合が40%と高かった。閉鎖性海域の St. S3 では葉枯れはほとんどみられなかった。St. S4 では夏季には葉枯れがみられなかったが、冬季には葉枯れ割合が70%と高かった。冬季の大潮では夜間に潮位が大きく下がるため、St. S4 では冬季に干出による影響が大きくなり、低温や乾燥による葉枯れが生じたと考えられる（図 88）。

葉上の付着藻類について、改変区域西側では、海草への明瞭な影響は確認されなかった。閉鎖性海域では、葉上への藍藻類の付着割合が改変区域西側と比較して高く、特に St. S4 では付着割合が80%と他地点より高かった。葉上への藻類付着は、一般に波浪の影響が少ない内湾域で多く、これまでも改変区域西側より閉鎖性海域において付着割合が高い傾向がみられている。付着藻類が多くなることで葉に到達する光が少なくなり、海草の光合成量が低下する懸念があるが、現状では藻類付着箇所における葉枯れはみられず、影響は明瞭ではなかった。

また、St. S2 近傍では、令和3年度アオウミガメが海草を摂食する状況が観察されている。令和4年度調査において、St. S7 で冬季調査時にアオウミガメの食痕と思われる海草の切断が確認された。

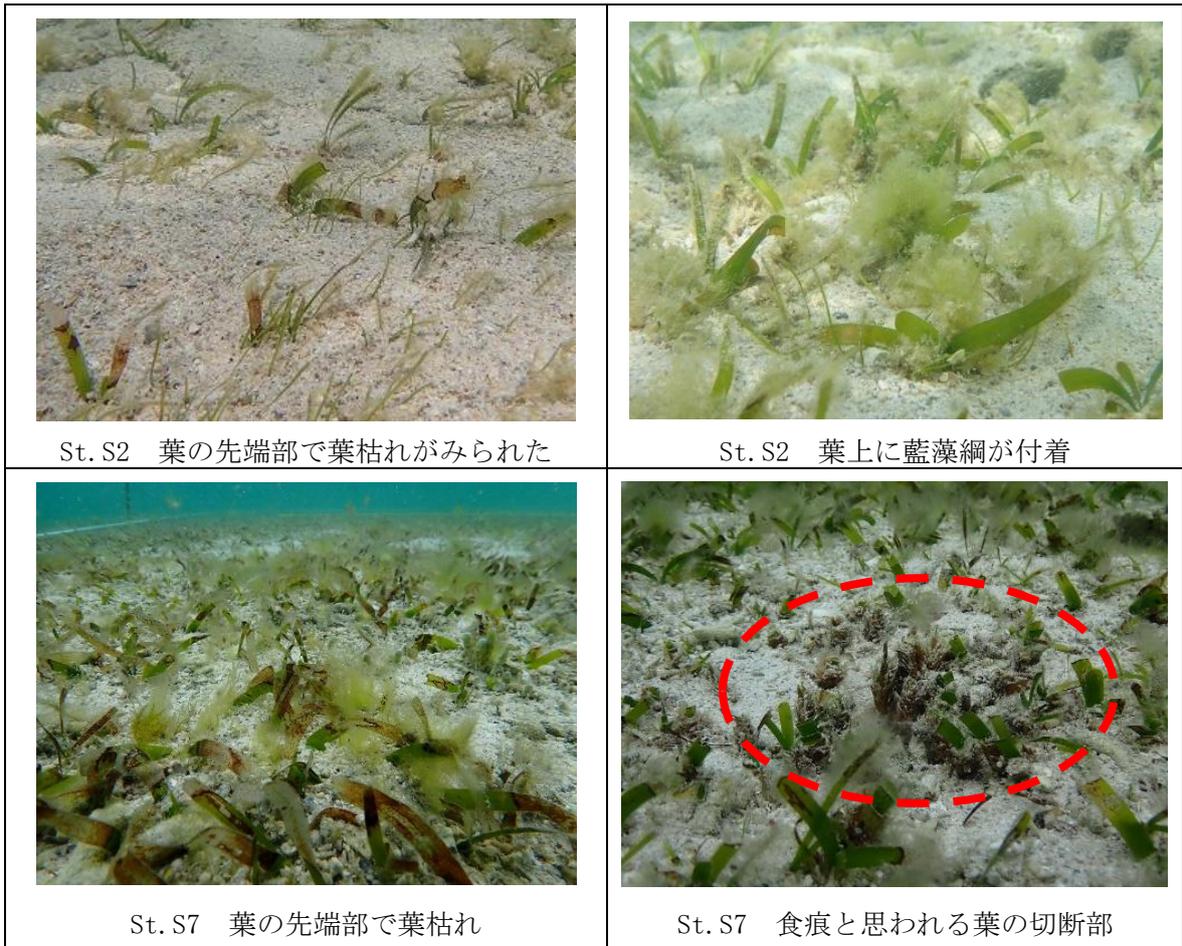


図 88 葉枯れの状況

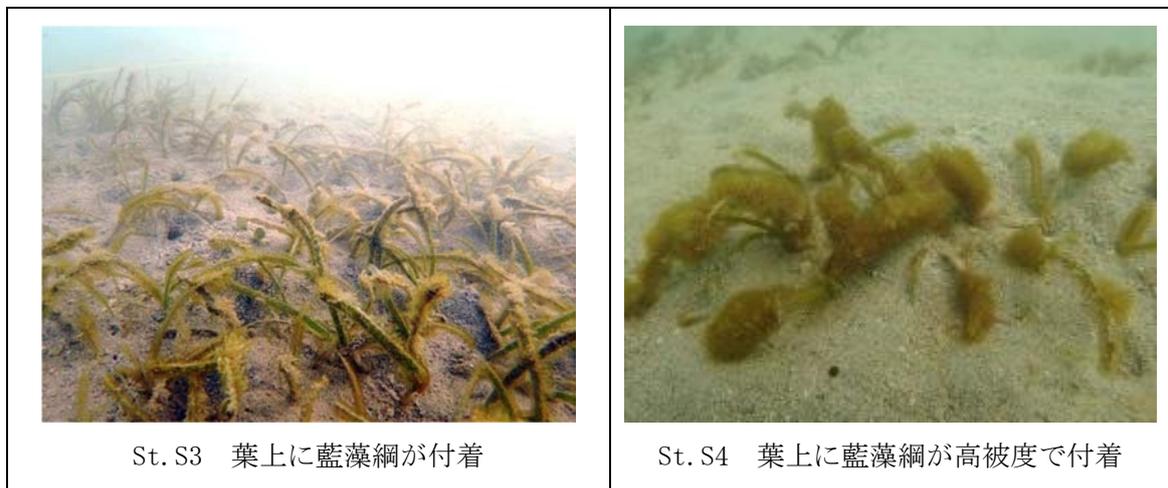


図 89 葉上の付着藻類

表 65 (1) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S2)

調査地点		St. S2			
項目	調査時期	令和4年7月		令和5年1月	
		夏季		冬季	
水深		0.5m		0.5m	
底質概観		岩盤、礫、砂		岩盤、礫、砂	
海草藻場	海草藻場被度	5%未満		5%未満	
	構成種数	2		2	
	海藻草類出現種数	14		18	
	出現種	リュウキユウスカ ^モ	5%未満	リュウキユウスカ ^モ	5%未満
		マツハ ^{ウミジグサ}	5%未満	マツハ ^{ウミジグサ}	5%未満
浮泥	堆積割合	0%		0%	
	堆積厚	-		-	
砂面変動		+10cm		+10cm	
食害生物の状況		なし		なし	
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	30%		30%	
葉枯れ割合		40%		40%	
底生生物の生息孔	山型	なし		なし	
	すり鉢型	なし		なし	

注1：水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)¹1.34mを基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。
 2：砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 65 (2) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S3)

調査地点		St. S3			
項目	調査時期	令和4年7月		令和5年1月	
		夏季		冬季	
水深		1.5m		1.5m	
底質概観		砂		砂	
海草藻場	海草藻場被度	5%未満		5%未満	
	構成種数	3		3	
	海藻草類出現種数	10		11	
	出現種	ウミジグサ	5%未満	ウミジグサ	5%未満
		マツハ ^{ウミジグサ}	5%未満	マツハ ^{ウミジグサ}	5%未満
		ウミヒルモ	5%未満	ウミヒルモ	5%未満
浮泥	堆積割合	5%未満		5%未満	
	堆積厚	1mm未満		1mm未満	
砂面変動		-10cm		-8cm	
食害生物の状況		なし		なし	
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	30%		60%	
葉枯れ割合		5%未満		5%未満	
底生生物の生息孔	山型	3		8	
	すり鉢型	25		29	

注1：水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)¹1.34mを基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。
 2：砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 65 (3) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S4)

調査地点		St. S4			
項目	調査時期	令和4年7月		令和5年1月	
		夏季		冬季	
水深		1.6m		1.6m	
底質概観		砂		砂	
海草藻場	海草藻場被度	5%未満		5%未満	
	構成種数	3		3	
	海藻草類出現種数	13		12	
	出現種	リュウキュウスカゲモ 5%未満 ウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満	リュウキュウスカゲモ 5%未満 ウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満		
浮泥	堆積割合	5%未満		5%未満	
	堆積厚	1mm未満		1mm未満	
砂面変動		+6cm		+7cm	
食害生物の状況		なし		なし	
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	80%		80%	
葉枯れ割合		5%未満		70%	
底生生物の生息孔	山型	12		9	
	すり鉢型	18		20	

注1：水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。
 2：砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 65 (4) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S5)

調査地点		St. S5			
項目	調査時期	令和4年7月		令和5年1月	
		夏季		冬季	
水深		0.7m		0.7m	
底質概観		礫、砂		礫、砂	
海草藻場	海草藻場被度	5%未満		5%未満	
	構成種数	3		3	
	海藻草類出現種数	22		30	
	出現種	リュウキュウスカゲモ 5%未満 マツハウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満	リュウキュウスカゲモ 5%未満 マツハウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満		
浮泥	堆積割合	0%		0%	
	堆積厚	-		-	
砂面変動		+7cm		+8cm	
食害生物の状況		なし		なし	
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	5%未満		30%	
葉枯れ割合		20%		20%	
底生生物の生息孔	山型	20		なし	
	すり鉢型	なし		なし	

注1：水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。
 2：砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 65 (5) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S6)

調査地点		St. S6	
項目	調査時期	令和4年7月	令和5年1月
		夏季	冬季
水深		1.8m	1.8m
底質概観		砂、礫	砂、礫
海草藻場	海草藻場被度	0% (なし)	0% (なし)
	構成種数	0	0
	海藻草類出現種数	26	25
	出現種	なし	なし
浮泥	堆積割合	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満
砂面変動		+8cm	+8cm
食害生物の状況		なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	なし	なし
	葉枯れ割合	なし	なし
底生生物の生息孔	山型	5	14
	すり鉢型	なし	なし

注1：水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。
 2：砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 65 (6) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S7)

調査地点		St. S7			
項目	調査時期	令和4年7月		令和5年1月	
		夏季		冬季	
水深		0.7m		0.7m	
底質概観		砂、礫		砂、礫	
海草藻場	海草藻場被度	20%		15%	
	構成種数	5		5	
	海藻草類出現種数	16		23	
	出現種	リュウキュウスカゲモ	15%	リュウキュウスカゲモ	10%
		ボウバアモ	5%未満	ボウバアモ	5%未満
ウミシグサ		5%未満	ウミシグサ	5%未満	
マツバウミシグサ		5%未満	マツバウミシグサ	5%未満	
ウミヒルモ		5%未満	ウミヒルモ	5%未満	
浮泥	堆積割合	0%		0%	
	堆積厚	-		-	
砂面変動		+10cm		+11cm	
食害生物の状況		なし		なし	
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	割合	5%未満		20%	
	葉枯れ割合	15%		30%	
底生生物の生息孔	山型	なし		なし	
	すり鉢型	なし		なし	

注1. 水深は那覇港工事用基準面を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記で示した。
 2. 砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。
 3. 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。

⑤ 重要な種の出現状況

海藻草類調査において確認された重要な種は表 66 に示すとおりである。

令和 4 年度夏季に確認された重要な種は 6 種であり、いずれもこれまでに確認された種であった。

令和 4 年度冬季に確認された重要な種は 7 種であった。

なお、クビレミドロは St. S3 で確認され、調査地点近傍の深場の砂泥底にはクビレミドロが過年度から生育している。

表 66 確認された重要な種一覧

No.	分類群	和名	選定基準				工事前				工事中													
			環境省 RL	沖縄県 RDB 2018	水産庁 DB	WWF	環境影響評価時の現地調査				事後調査													
							H22	H23	H25	H26				H27				H28						
冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季							
1	紅藻綱	ハイコナハダ	NT	NT					○															
2	黄緑藻綱	クビレミドロ	CR+EN	VU	絶滅危惧																			
3	緑藻綱	ズミアオリ			減少傾向				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
4	単子葉植物綱	ホリハロニア	NT	NT		○			○															
5		マカクマモ	NT	NT																				
6		クビレスタ	DD											○	○			○	○					
7		コテンクノハウチリ	NT	NT					○															
8		ヒロハサホテンクサ	NT	NT					○															
9		フササホテンクサ	NT	NT						○	○													
10		ウスカサネ	VU	VU			○	○		○	○	○		○	○			○	○	○				
11		ホソエガサ	CR+EN	CR+EN	絶滅危惧				○	○										○				
12		カサリ	NT	NT	危急		○		○	○	○		○	○						○				
13		リュウキュウスガモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
14		ウミヒモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
15		コアモ		VU		希少														○				
16		ウミシグサ	NT	NT			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
17		マツバウミシグサ	NT	VU			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
18		ヘニアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
19		リュウキュウアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
20		ホウバアマモ	NT	NT			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
出現種類数			18	14	4	1	10	8	9	13	6	12	12	9	9	11	10	9	8	9	12	10	9	11

No.	分類群	和名	選定基準				工事中												供用時						
			環境省 RL	沖縄県 RDB 2018	水産庁 DB	WWF	事後調査																		
							H29				H30				R1				R2		R3		R4		
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				
1	紅藻綱	ハイコナハダ	NT	NT																					
2	黄緑藻綱	クビレミドロ	CR+EN	VU	絶滅危惧																			○	
3	緑藻綱	ズミアオリ			減少傾向				○	○		○	○		○										
4	単子葉植物綱	ホリハロニア	NT	NT																					
5		マカクマモ	NT	NT																					
6		クビレスタ	DD						○		○	○			○										○
7		コテンクノハウチリ	NT	NT																					
8		ヒロハサホテンクサ	NT	NT																					
9		フササホテンクサ	NT	NT																					
10		ウスカサネ	VU	VU			○	○	○	○			○	○			○	○	○	○					○
11		ホソエガサ	CR+EN	CR+EN	絶滅危惧				○				○	○			○								
12		カサリ	NT	NT	危急		○			○			○	○			○								
13		リュウキュウスガモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14		ウミヒモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15		コアモ		VU		希少																			○
16		ウミシグサ	NT	NT			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17		マツバウミシグサ	NT	VU			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18		ヘニアマモ	NT				○	○																	
19		リュウキュウアマモ	NT				○	○	○	○	○	○													
20		ホウバアマモ	NT	NT			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
出現種類数			18	14	4	1	11	8	7	11	10	8	9	9	9	5	5	9	6	9	6	6	6	7	

以下の①～④のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

- ① 環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020」（環境省、令和 2 年 3 月 27 日）に記載されている種及び亜種
- ・絶滅危惧 I 類：絶滅の危機に瀕している種
 - ・絶滅危惧 I A 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
 - ・絶滅危惧 I B 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 - ・絶滅危惧 II 類：絶滅の危険が増大している種
 - ・準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
 - ・情報不足：評価するだけの情報が不足している種
 - ・地域個体群：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群
- ②水産庁 DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、平成 12 年）に記載されている種及び亜種
- ・絶滅危惧種：絶滅の危機に瀕している種・亜種
 - ・危急種：絶滅の危険が増大している種・亜種
 - ・希少種：存続基盤が脆弱な種・亜種
 - ・減少種：明らかに減少しているもの
 - ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの
- ③沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）－菌類編・植物編－」（平成 30 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種
- ・絶滅危惧 I 類：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
 - ・絶滅危惧 I A 類：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
 - ・絶滅危惧 I B 類：沖縄県では A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
 - ・絶滅危惧 II 類：沖縄県では絶滅の危機が増大している種
 - ・準絶滅危惧：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
 - ・情報不足：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
 - ・絶滅のおそれのある地域個体群：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの
- ④WWF：「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」（平成 8 年、和田）に記載されている種及び亜種
- ・絶滅：野生状態でどこにも見あたらなくなった種
 - ・絶滅寸前：人為の影響の如何に関わらず、個体数が異常に減少し、放置すればやがて絶滅すると推定される種
 - ・危険：絶滅に向けて進行しているとみなされる種。今すぐ絶滅という危機に瀕するということはないが、現状では確実に絶滅の方向へ向かっていると判断されるもの
 - ・稀少：特に絶滅を危惧されることはないが、もともと個体数が非常に少ない種
 - ・普通：個体数が多く普通にみられる種
 - ・現状不明：最近の生息の状況が乏しい種

⑥ 令和4年度調査結果のまとめ

結果概要の経年変化は表 67 に、藻場被度及び構成種の経年変化は図 90 に示すとおりである。

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。

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。

表 67 (1) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期 調査地点・項目		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
		H23. 2	H23. 5	H23. 8	H23. 10-11	H25. 8	H26. 1	H26. 5
		冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季
S1	海草藻場被度	40%	45%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	4	2	2	2	2	2
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	特になし	特になし	特になし	特になし
S2	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S3	海草藻場被度	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%
	構成種数	6	7	7	6	4	4	4
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	マツバウミシグサ	マツバウミシグサ	マツバウミシグサ
S4	海草藻場被度	15%	5%	10%	10%	10%	10%	10%
	構成種数	3	4	4	4	4	5	5
	主な出現種	リュウキュウスカモ	特になし	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ
S5	海草藻場被度	-	-	-	-	-	15%	15%
	構成種数	-	-	-	-	-	4	4
	主な出現種	-	-	-	-	-	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ
S6	海草藻場被度	-	-	-	-	-	5%未満	5%未満
	構成種数	-	-	-	-	-	2	2
	主な出現種	-	-	-	-	-	特になし	特になし
S7	海草藻場被度	-	-	-	-	-	-	-
	構成種数	-	-	-	-	-	-	-
	主な出現種	-	-	-	-	-	-	-

調査時期 調査地点・項目		事後調査						
		H26年度			H27年度			
		H26. 7	H26. 10	H27. 1-2	H27. 5	H27. 7-8	H27. 10	H28. 1
		夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
S1	海草藻場被度	5%未満	5%未満	0	0	0	0	0
	構成種数	1	1	0	0	0	0	0
	主な出現種	特になし	特になし	なし	なし	なし	なし	なし
S2	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	3	4	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし						
S3	海草藻場被度	15%	15%	5%未満	5%	15%	15%	10%
	構成種数	4	6	6	7	6	6	5
	主な出現種	マツバウミシグサ	マツバウミシグサ	特になし	マツバウミシグサ	マツバウミシグサ	マツバウミシグサ	ウミシグサ
S4	海草藻場被度	20%	20%	5%	10%	10%	15%	15%
	構成種数	5	5	5	4	4	5	5
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	特になし	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ
S5	海草藻場被度	15%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	4	4	3	4	2	2	3
	主な出現種	リュウキュウスカモ	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S6	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	2	2	3	3	4	3	3
	主な出現種	特になし						
S7	海草藻場被度	-	-	15%	20%	25%	25%	25%
	構成種数	-	-	3	3	3	2	3
	主な出現種	-	-	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ

- 注1： 主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。
 2： -： St. S5、St. S6（平成26年1月から調査開始）、St. S7（平成27年2月から調査開始）、St. S1（平成28年5月に調査終了）
 3： 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。
 4： 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ものの、目視観察を継続している。

表 67 (2) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期 調査地点・項目		事後調査						
		H28年度				H29年度		
		H28. 5	H28. 7	H28. 10-11	H29. 1	H29. 5	H29. 7	H29. 10-11
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
S1	海草藻場被度	0	-	-	-	-	-	-
	構成種数	0	-	-	-	-	-	-
	主な出現種	なし	-	-	-	-	-	-
S2	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし						
S3	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	7	6	6	5	5	4	4
	主な出現種	特になし						
S4	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	5	5	5	5	5	5	4
	主な出現種	特になし						
S5	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%	5%
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし						
S6	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	2	1	1	1	1	1	1
	主な出現種	特になし						
S7	海草藻場被度	25%	25%	25%	20%	20%	25%	25%
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	リュウキュウスカ ^ゴ モ						

調査時期 調査地点・項目		事後調査						
		H29年度	H30年度				R元年度	
		H30. 2	H30. 5	H30. 7-8	H30. 10-11	H31. 1	H31. 4	R1. 7
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季
S1	海草藻場被度	-	-	-	-	-	-	(5%未満)
	構成種数	-	-	-	-	-	-	(1)
	主な出現種	-	-	-	-	-	-	(特になし)
S2	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし						
S3	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	4	4	4	3	3	4	3
	主な出現種	特になし						
S4	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	4	5	5	5	4	4	4
	主な出現種	特になし						
S5	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし						
S6	海草藻場被度	5%未満						
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1
	主な出現種	特になし						
S7	海草藻場被度	15%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	リュウキュウスカ ^ゴ モ						

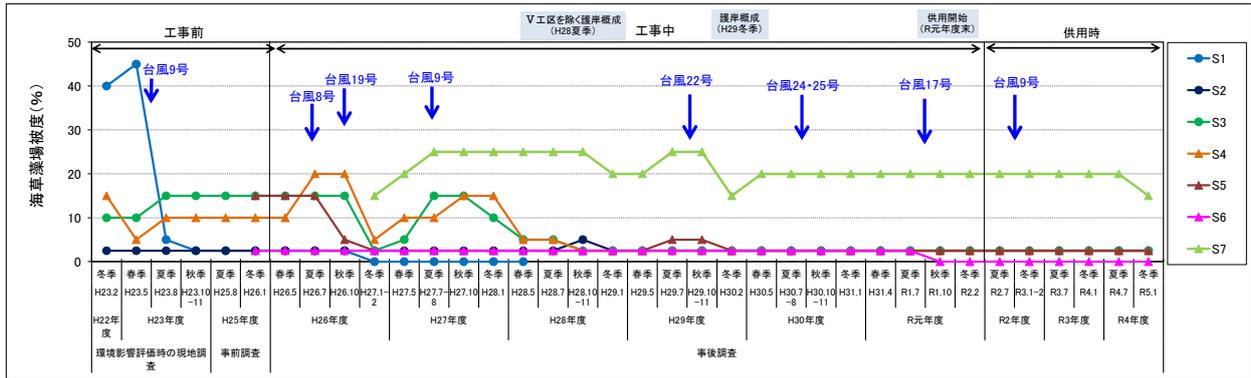
- 注1： 主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。
 2： -： St. S5、St. S6（平成26年1月から調査開始）、St. S7（平成27年2月から調査開始）、St. S1（平成28年5月に調査終了）
 3： 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。
 4： St. S1は、海草藻場の回復が見込めないため、H28. 7以降調査を実施していないものの、目視観察を継続している。

表 67 (3) 海草藻場の定点調査結果概要

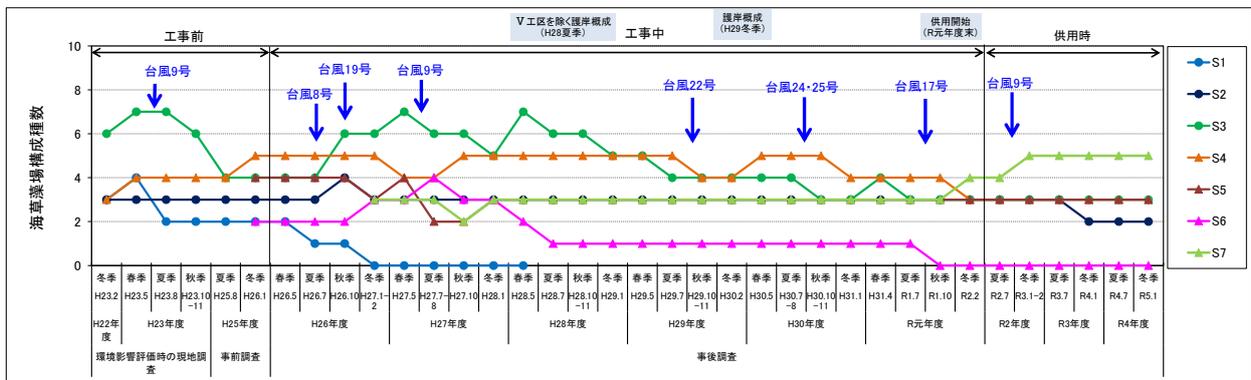
調査時期 調査地点・項目		事後調査							
		R元年度		R2年度		R3年度		R4年度	
		R1.10 秋季	R2.2 冬季	R2.7 夏季	R3.1-2 冬季	R3.7 夏季	R4.1 冬季	R4.7 夏季	R5.1 冬季
S1	海草藻場被度	-	-	-	-	-	-	-	-
	構成種数	-	-	-	-	-	-	-	-
	主な出現種	-	-	-	-	-	-	-	-
S2	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	2	2	2
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S3	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S4	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	4	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S5	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S6	海草藻場被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	構成種数	0	0	0	0	0	0	0	0
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S7	海草藻場被度	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	15%
	構成種数	3	4	4	5	5	5	5	5
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ

- 注1： 主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。
 2： -： St. S5、St. S6（平成26年1月から調査開始）、St. S7（平成27年2月から調査開始）、St. S1（平成28年5月に調査終了）
 3： 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。
 4： 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ものの、目視観察を継続している。

【海草藻場被度】



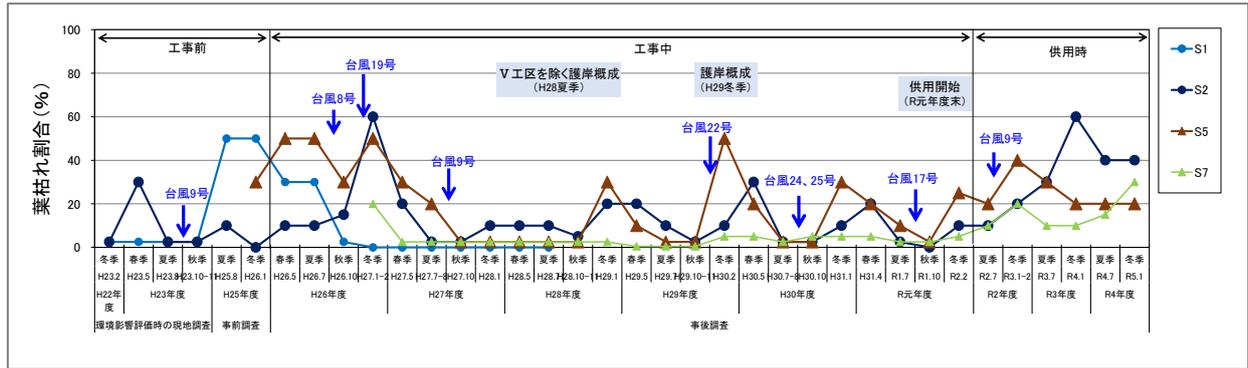
【海草藻場構成種数】



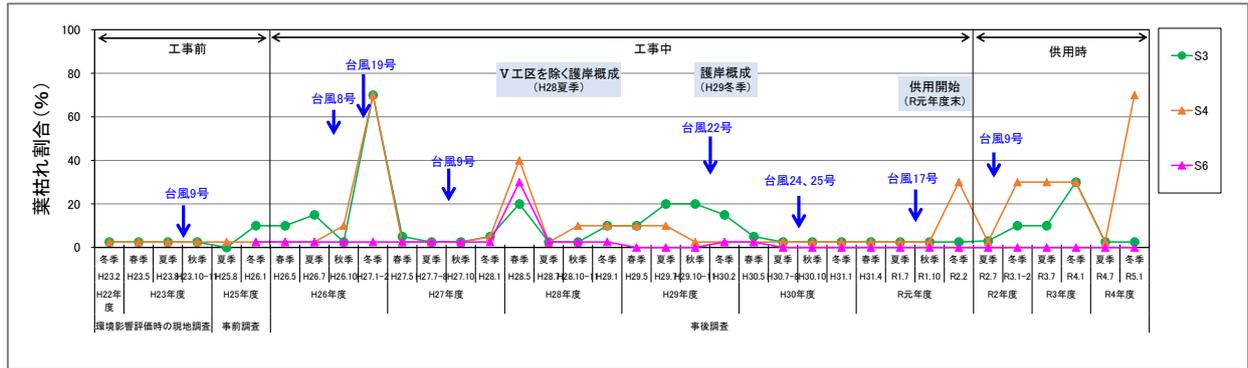
注1： St. S1 は海草藻場の回復が見込めないため、H28.7以降調査を中止している。
 2： 最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 90 海草藻場の経年変化（被度、構成種数）

変更区域西側海域



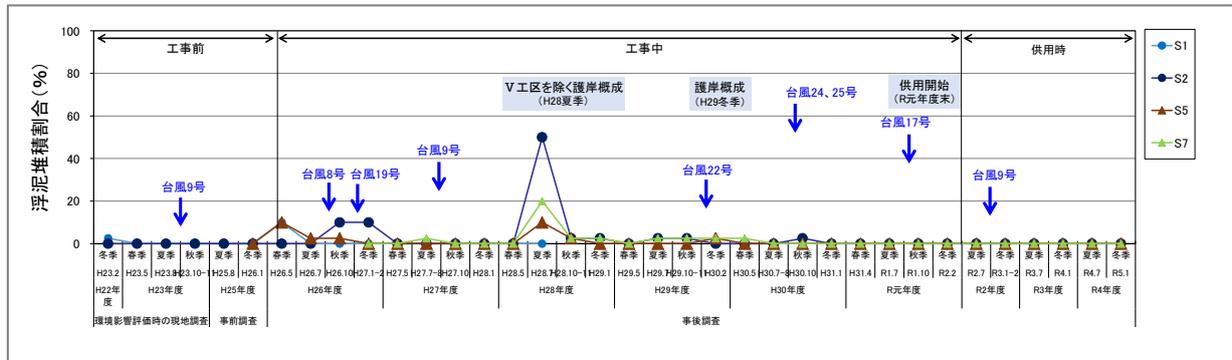
閉鎖性海域



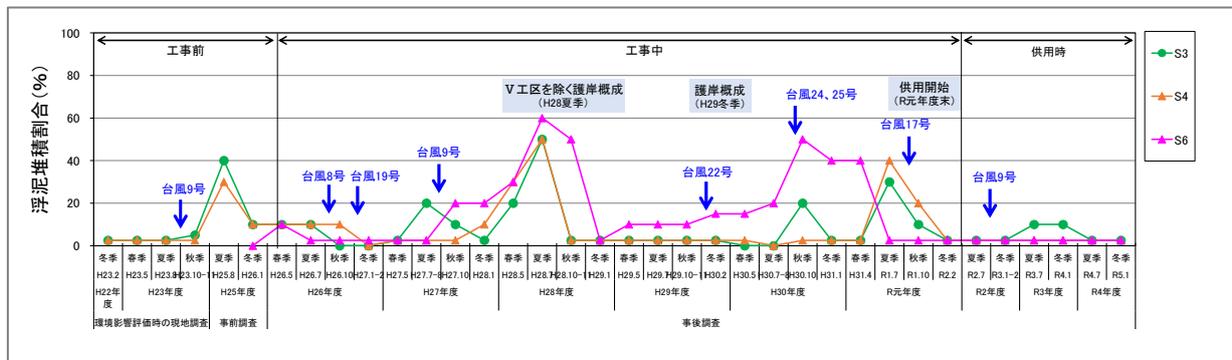
注1:「葉枯れ割合」は、コドラート(5m×5m)内の海草の葉に占める葉枯れしている割合を示す。
 2: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

図91 事業実施区域(定点調査地点)における葉枯れ割合

変更区域西側海域

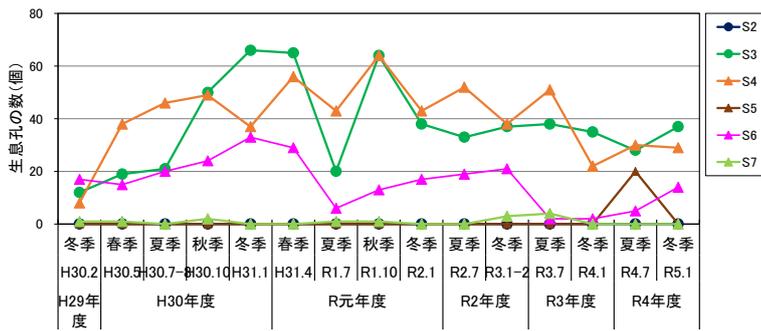


閉鎖性海域

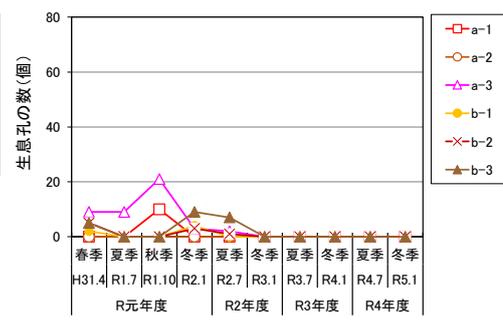


注1:「浮泥堆積割合」は、コドラート(5m×5m)内の浮泥が堆積している割合を示す。
 2: 最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

図92 事業実施区域(定点調査地点)における浮泥の堆積状況



改変区域西側 (S2, S5, S7) 及び閉鎖性海域 (S3, S4, S6)



对照区

図 93 埋在生物の生息孔の数の地点間比較 (定点調査 5m×5m 枠内)

⑦ 工事前調査結果との比較

<閉鎖性海域>

閉鎖性海域の St. S3、S4、S6 については、工事中の平成 26 年度秋季に St. S3、S4 では被度がそれぞれ 15%、20%から 5%未満、5%に低下し、干出による葉枯れにより、生育被度が低下したと考えられた。その後、平成 27 年度冬季にかけて St. S3、S4 では被度がそれぞれ 10%、15%と被度の回復がみられた。しかし、平成 28 年度春季以降、St. S3、S4 については、葉枯れ等による被度の低下がみられ、被度 5%未満の状況が供用時の令和 4 年度冬季まで続いており、被度の回復がみられていない要因として葉枯れや埋在生物の生息孔形成に伴う海底起伏による流出・埋没等が考えられた。また、St. S6 は、調査開始の平成 25 年度冬季以降、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、その後、令和 4 年冬季で回復がみられていない。

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。

一方、主な出現種をみると、St. S3、S4 では、リュウキュウスガモ、マツバウミジグサ、ウミジグサがみられていたが、被度低下のみられた平成 28 年度春季以降は、被度 5%以上の主な出現種は確認されず、マツバウミジグサ等の消長が大きい小型海草が構成種としてみられた。



図 94 St. S6 周辺におけるリュウキュウスガモの生育状況（令和 4 年度夏季）

<改変区域西側>

改変区域西側の St. S1、S2、S5 については、工事前の平成 23 年 8 月の台風 9 号の影響により St. S1 の被度が 45%から 5%に減少した。工事中には、St. S1、S5 で平成 26 年度夏季及び秋季に台風の高波浪による流出や干出による葉枯れにより、被度の低下がみられた。その後、St. S1 では、平成 26 年度冬季以降には海草藻場が観察されなくなり、新たに調査地点として St. S7 を設けた。St. S7 は平成 26 年度冬季に被度 15%から平成 27 年度夏季には被度 25%まで増加し、その後も被度 15%から 25%の範囲で推移し、主な出現種もリュウキュウスガモが確認され、大きな変化はみられていない。また、St. S2、S5 では、調査開始の平成 25 年度冬季以降、令和 4 年度冬季まで、被度 5%未満から 5%で推移し、大きな変化はみられなかった。

2) 定点調査（対照区）

調査位置は図 95、図 96 に示すとおりである。

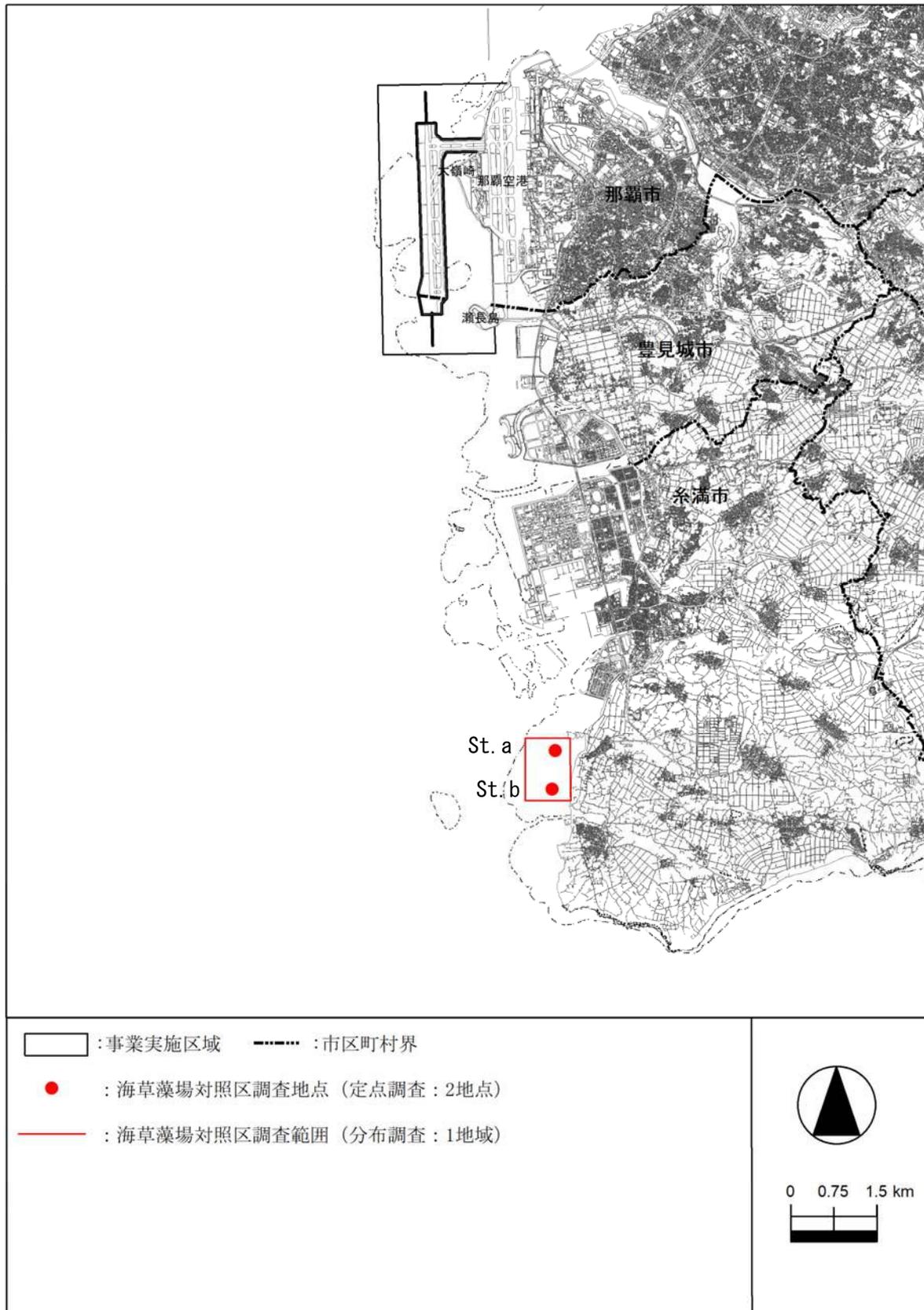


図 95 海草藻場に係る対照区調査地点

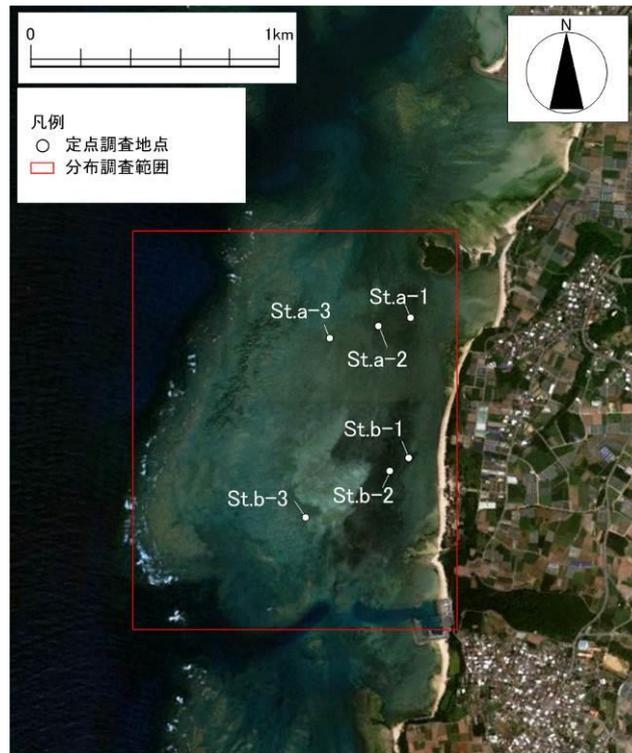


図 96 海草藻場に係る対照区調査地点（詳細）

① 藻場の被度

St. a-1 で5%未満～10%、St. a-2 で10～15%、St. a-3 で10～20%であった。

St. b-1 で5%未満～10%、St. b-2 で5%未満、b-3 で10%であった。

② 出現種

海草藻場構成種は、St. a-1～2 ではリュウキュウスガモのみが確認された。St. a-3 ではリュウキュウスガモとウミジグサが確認された。St. b-1 ではリュウキュウスガモとウミヒルモ、St. b-2 ではリュウキュウスガモとウミジグサ、St. b-3 ではリュウキュウスガモ、ベニアマモ、ウミヒルモ、マツバウミジグサの4種が確認された。

③ 生育環境

いずれの地点においても底質は小礫や砂が中心であった。

浮泥の堆積はほとんどみられなかった。

底生生物の生息孔は確認されなかった。

④ その他の状況

St. a-1、a-2、b-1 ではヒメマツミドリイシやエダコモンサンゴが生育し、海草と競合している状況であった（図 97）。しかしながら、令和4年度夏季にサンゴの多くが死亡していた。サンゴが死亡してから1か月以上が経過していたと推定されるため、死亡要因の特定は難しいものの、サンゴの減少に伴い、海草の生育状況が変化する可能性が考えられる。

夏季の葉枯れ割合は沖側の地点である St. a-3、St. b-3 で葉枯れがみられた（葉枯れ割合 30%）。冬季は St. b-2 で葉枯れ割合 5%未満、それ以外の地点で葉枯れ割合 20～40%であった。冬季の葉枯れは、夜間大潮干潮時の冬季季節風の吹き付けによる低水温と乾燥によるものと考えられる。

夏季は全地点において、付着藻類はみられないか、付着割合 5%未満と少なかった。冬季は、付着割合 5～30%でみられた。

St. b-1～b-3 では葉長の短いリュウキュウスガモがみられた（図 98）。リュウキュウスガモの根元付近が直線的に切断されており、近傍にテッポウエビ属やアナエビ科など海草を切断する生物の生息孔がみられなかったことから、アオウミガメによる食害を受けた可能性がある。



図 97 St. a-1 におけるサンゴ斃死 (左：令和3年度冬季、右：令和4年度夏季)



図 98 葉長の短いリュウキュウスガモ (St. b-1)

⑤ 令和4年度調査結果のまとめ

結果概要の経年変化は表 68 に、藻場被度の経年変化は図 99 に、藻場構成種の経年変化は図 100 に示すとおりである。

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。St. a-1 では過年度よりサンゴ類が増加しており、St. a-2 では、令和3年度冬季に葉枯れ割合が20%と比較的高く、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。

表 68 (1) 海草藻場に係る対照区における調査結果概要

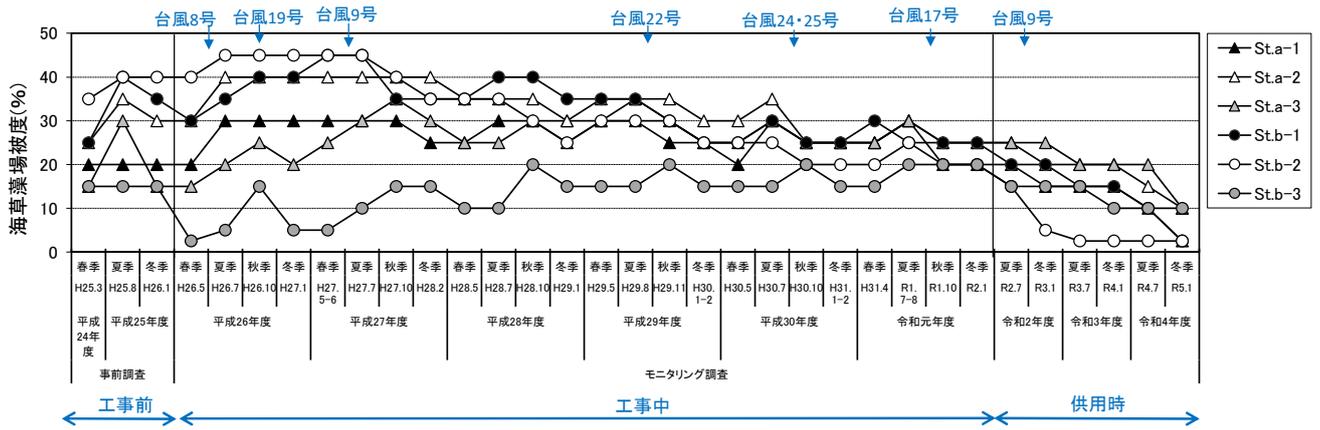
調査地点・項目		事前調査		モニタリング調査					
		平成25年度		平成26年度					
		H24年度	平成25年度			平成26年度			
		H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.1	
		春季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
St. a-1	海草藻場被度	20%	20%	20%	20%	30%	30%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-2	海草藻場被度	25%	35%	30%	30%	40%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-3	海草藻場被度	15%	30%	15%	15%	20%	25%	20%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-1	海草藻場被度	25%	40%	35%	30%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-2	海草藻場被度	35%	40%	40%	40%	45%	45%	45%	
	構成種数	1	1	2	2	2	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	15%	5%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ	リュウケウスカ ^モ	リュウケウスカ ^モ	特になし	特になし	リュウケウスカ ^モ	リュウケウスカ ^モ	
調査地点・項目		モニタリング調査							
		平成27年度			平成28年度				
		H27.5-6	H27.7	H27.10	H28.2	H28.5	H28.7	H28.10	
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	
St. a-1	海草藻場被度	30%	30%	30%	25%	25%	30%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-2	海草藻場被度	40%	40%	40%	40%	35%	35%	35%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-3	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	25%	25%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-1	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-2	海草藻場被度	45%	45%	40%	35%	35%	35%	30%	
	構成種数	1	2	2	2	2	2	2	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-3	海草藻場被度	5%	10%	15%	15%	10%	10%	20%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
調査地点・項目		モニタリング調査							
		平成28年度		平成29年度		平成30年度			
		H29.1	H29.5	H29.8	H29.11	H30.1-2	H30.5	H30.7	
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
St. a-1	海草藻場被度	30%	30%	30%	25%	25%	20%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-2	海草藻場被度	30%	35%	35%	35%	30%	30%	35%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. a-3	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	25%	25%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-1	海草藻場被度	35%	35%	35%	30%	25%	25%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-2	海草藻場被度	25%	30%	30%	30%	25%	25%	25%	
	構成種数	2	2	1	1	1	1	2	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	15%	20%	15%	15%	15%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウケウスカ ^モ							

注：出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。

表 68 (2) 海草藻場に係る対照区における調査結果概要

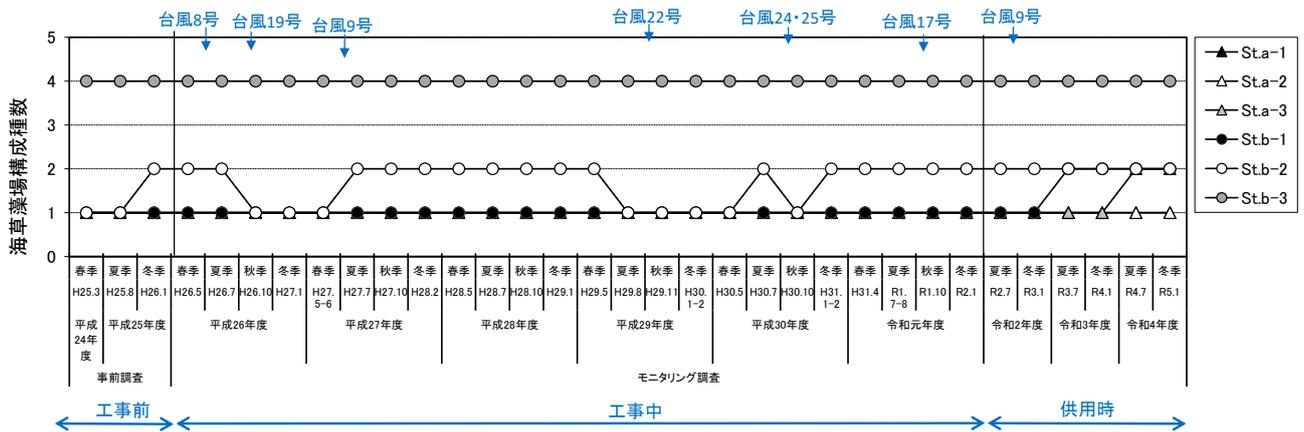
調査地点・項目		モニタリング調査						
		平成30年度		平成31年度(令和元年度)				令和2年度
		H30.10	H31.1-2	H31.4	R1.7-8	R1.10	R2.1	R2.7
		秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	夏季
St. a-1	海草藻場被度	25%	25%	25%	30%	20%	20%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
St. a-2	海草藻場被度	25%	25%	25%	30%	25%	25%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
St. a-3	海草藻場被度	25%	25%	25%	30%	25%	25%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
St. b-1	海草藻場被度	25%	25%	30%	25%	25%	20%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
St. b-2	海草藻場被度	20%	20%	20%	25%	20%	15%	
	構成種数	1	2	2	2	2	2	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
St. b-3	海草藻場被度	20%	15%	15%	20%	20%	15%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	
調査地点・項目		モニタリング調査						
		令和2年度	令和3年度		令和4年度			
		R3.1	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1		
		冬季	夏季	冬季	夏季	冬季		
St. a-1	海草藻場被度	15%	15%	15%	10%	5%未満		
	構成種数	1	1	1	1	1		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	特になし		
St. a-2	海草藻場被度	20%	20%	20%	15%	10%		
	構成種数	1	1	1	1	1		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ		
St. a-3	海草藻場被度	25%	20%	20%	20%	10%		
	構成種数	1	1	1	2	2		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ		
St. b-1	海草藻場被度	20%	15%	15%	10%	5%未満		
	構成種数	1	2	2	2	2		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	特になし		
St. b-2	海草藻場被度	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
	構成種数	2	2	2	2	2		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	特になし	特になし	特になし	特になし		
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	10%	10%	10%		
	構成種数	4	4	4	4	4		
	主な出現種	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ ヘニアサキ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ	リュウケウスカ`モ		

注：出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 99 藻場被度の経年変化



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図 100 藻場構成種数の経年変化

⑥ 工事前調査結果との比較

経年変化をみると、平成 26 年度から平成 28 年度にかけては、台風による波浪や冬季～春季にかけての葉枯れにより低下した被度が夏季に回復する傾向がみられたが、平成 29 年度から平成 30 年度にかけては、夏季にかけての回復が小さくなり、令和元年度夏季を最後に被度回復がみられず、被度の低下傾向が続いている。令和 4 年度には、全ての調査地点において被度が工事前の変動範囲を下回っていた。被度が低下した後に回復しない状況は事業実施区においても確認されている。

また、主な出現種については、すべての地点でリュウキュウスガモが多く、構成種数は 1～4 種で、地点ごとに大きな変化はみられていない。

2.5.9 クビレミドロ

(1) 調査方法

瀬長島北側の深場におけるクビレミドロの生育場において、月1回の頻度で潜水目視観察等によりクビレミドロの分布の有無を観察した。観察により、クビレミドロの藻体の生育状況（被度）、分布面積、分布状況（高被度域の分布箇所など）、地形（水深、底質の概観）、浮泥の堆積状況の項目について記録し、クビレミドロの分布状況を把握した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 69 クビレミドロの調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
クビレミドロ	4～6月及び1～3月に月1回		工事の実施時及び供用後3年間を想定

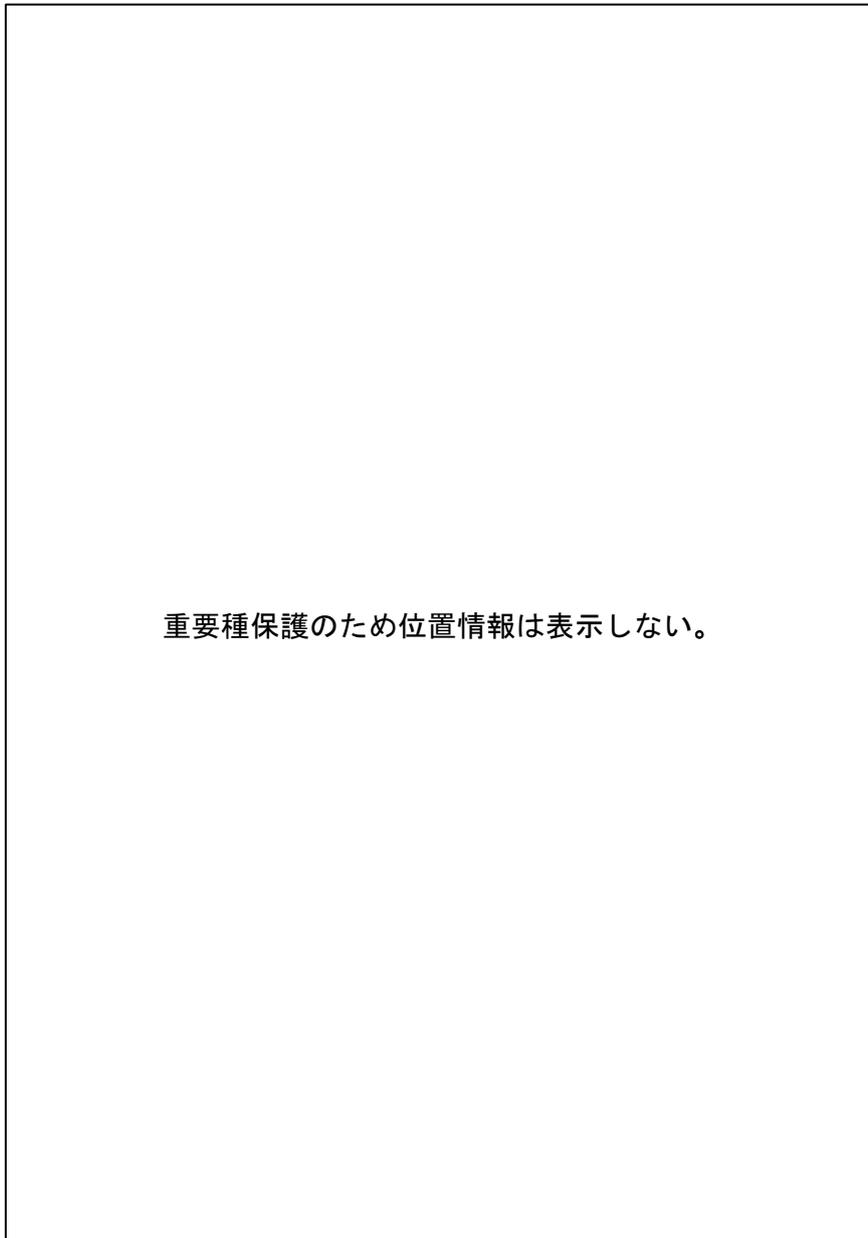


図 101 クビレミドロに係る事後調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

クビレミドロの残存域の被度別生育面積は表 70 に、クビレミドロの調査結果概況は表 71 に、生育面積の経年変化は図 103 に、分布状況の変化は図 104 に示すとおりである。

1) 生育面積と被度

残存域における生育面積は、令和4年4月に13.8haであったが、6月には1.1haまで減衰した。令和5年1月～4月には5.2～13.0haと4月が最大であった。

被度については、令和4年4月、令和5年2～4月には被度1～5%、1%未満の分布域が確認され、被度1%未満の分布域が最も大きかった。令和4年5～6月及び令和5年1月には被度1%未満の分布域のみが確認された。

2) 生育環境

① 底質基盤

クビレミドロが確認された地点における底質は、大部分が砂泥もしくは細砂であった。

なお、クビレミドロが確認された地点におけるコドラート内(30cm×30cm)の生物生息孔は大部分が1～10か所もしくは11～50か所であった。

② 浮泥の堆積状況

全ての地点で浮泥の堆積厚が0～1mmであった。St. 28における浮泥堆積状況の経年比較(図 102)をみると、堆積厚は平成29年4月に3mmであったが、平成30年4月～令和4年4月には1mmもしくは1mm未満であった。

表 70 クビレミドロの被度別生育面積 (残存域)

単位：ha

調査年月 項目	事後調査						
	令和4年			令和5年			
	4月	5月	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%	4.5	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	1.4
被度1%未満	9.3	4.8	1.1	5.2	9.5	11.5	11.5
合計	13.8	4.8	1.1	5.2	10.1	12.9	13.0

重要種保護のため位置情報は表示しない。

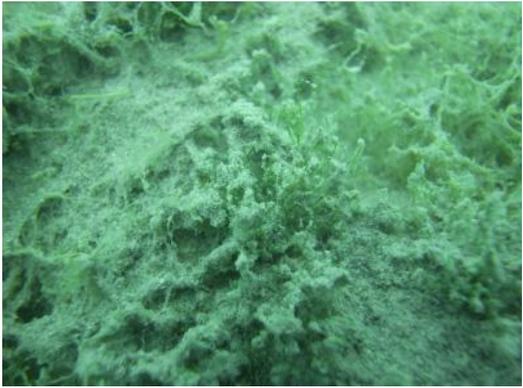
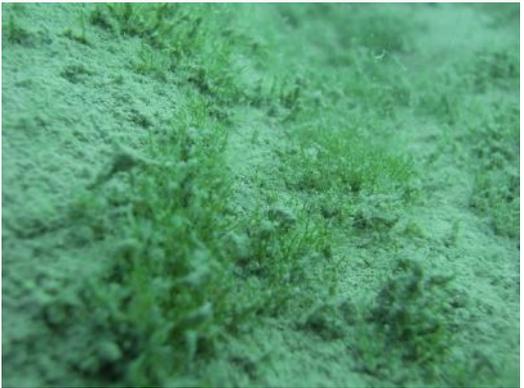
St. 28			
H29.4		R2.4	
	堆積厚 3mm		堆積厚 1mm
H30.4		R3.4	
	堆積厚 1mm		堆積厚 1mm
H31.4		R4.4	
	堆積厚 1mm 未満		堆積厚 1mm

図 102 浮泥の堆積状況

(4) 令和 4 年度調査結果のまとめ

クビレミドロの調査結果概況（残存域）を表 71 及び図 103 に、分布状況の経年変化は図 104 に示すとおりである。

平成 23 年から令和 5 年において、各年における生育面積の最大値は 10.4～15.5ha の範囲にあった。令和 5 年 4 月の間の生育面積の最大値は 13.0ha であり、過去各年の最大値の変動範囲内であり、工事前とほぼ同程度であった。

被度については、令和 5 年には被度 1%以上の分布域については工事前よりはやや少ないものの、浮泥の増加等は確認されていない。

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。

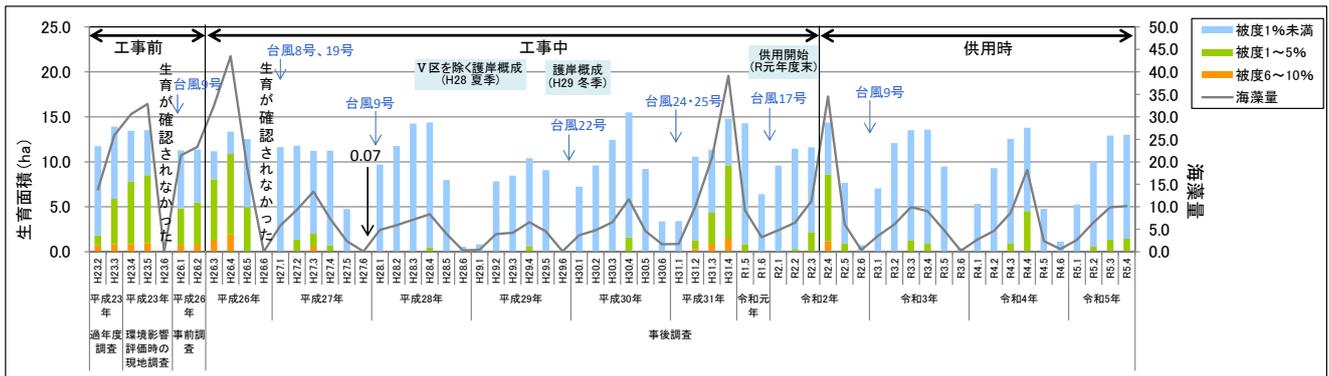
表 71 クビレミドロの調査結果概況（残存域）

単位：ha

調査年月 項目	過年度調査		環境影響評価時の現地調査			事前調査		事後調査	
	平成23年		平成23年			平成26年		平成26年	
	2月	3月	4月	5月	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0.7	0.8	0.9	1.0	0	0.8	0.8	1.3	1.9
被度1～5%	1.1	5.0	6.9	7.6	0	4.1	4.7	6.7	9.0
被度1%未満	9.9	8.0	5.6	5.0	0	6.4	5.9	3.1	2.5
合計	11.7	13.9	13.4	13.5	0	11.3	11.4	11.2	13.3
調査年月 項目	事後調査								
	平成26年		平成27年						平成28年
	5月	6月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1月
被度6～10%	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0
被度1～5%	5.0	0	0	1.4	1.4	0.7	0	0	0
被度1%未満	7.6	0	11.6	10.4	9.2	10.5	4.7	0.07	9.7
合計	12.5	0	11.6	11.8	11.2	11.2	4.7	0.07	9.7
調査年月 項目	事後調査								
	平成28年			平成29年			平成29年		
	2月	3月	4月	5月	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
被度1～5%	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5
被度1%未満	11.8	14.2	13.9	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	9.8
合計	11.8	14.2	14.4	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	10.4
調査年月 項目	事後調査								
	平成29年		平成30年						平成31年
	5月	6月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1月
被度6～10%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
被度1～5%	0	0	0	0	0.1	1.6	0	0	0
被度1%未満	9.1	0.2	7.2	9.6	12.3	13.9	9.2	3.4	3.4
合計	9.1	0.2	7.2	9.6	12.4	15.5	9.2	3.4	3.4
調査年月 項目	事後調査								
	平成31年			令和元年		令和2年			
	2月	3月	4月	5月	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0.3	0.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
被度1～5%	1.0	3.4	8.1	0.8	0.0	0.0	0.3	2.2	7.4
被度1%未満	9.3	7.0	5.2	13.4	6.4	9.6	11.1	9.4	5.8
合計	10.6	11.4	14.8	14.3	6.4	9.6	11.4	11.6	14.3
調査年月 項目	事後調査								
	令和2年		令和3年						令和4年
	5月	6月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	1月
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%	0.9	0.0	0.0	0.0	1.3	0.9	0.0	0.0	0.0
被度1%未満	6.8	0.7	7.0	12.1	12.2	12.7	9.5	0.4	5.3
合計	7.7	0.7	7.0	12.1	13.5	13.6	9.5	0.4	5.3
調査年月 項目	事後調査								
	令和4年					令和5年			
	2月	3月	4月	5月	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%	0.0	0.9	4.5	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	1.4
被度1%未満	9.3	11.6	9.3	4.8	1.1	5.2	9.5	11.5	11.5
合計	9.3	12.5	13.8	4.8	1.1	5.2	10.1	12.9	13.0

注：上記の生育面積は海域改変区域内を除く残存域のみの面積を示す。

重要種保護のため位置情報は表示しない。



注1：平成26年4月は工事中に、令和2年4月は供用時にあたるが、クビレミドロが冬季に生育することを考慮して工事前、工事中の区分とした。

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) 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 $(8 \times x + 3 \times y + 0.5 \times z)$ 。

3：最大瞬間風速35m/s以上(那覇)が記録された台風を示す。

図 103 クビレミドロの生育面積の経年変化(残存域)

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (1) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (2) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (3) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (4) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (5) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (6) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (7) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (8) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (9) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (10) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 104 (11) クビレミドロ分布状況の変化

(5) 工事前調査結果との比較

平成 23 年から令和 5 年において、各年における生育面積の最大値は、工事前に 11.3～13.9ha、工事中に 11.8～15.5ha、供用時に 13.5～14.3ha の範囲にあり、平成 29 年にわずかに減少しているものの、その後は概ね工事前の変動範囲内であった。

被度については、平成 23 年と平成 26 年には、被度 1%以上の分布域が半分以上を占めたが、平成 27 年～平成 30 年には 2 割未満、平成 31 年～令和 2 年には 6 割程度、令和 3 年は 1 割未満、令和 4 年には 3 割程度、令和 5 年が 1 割未満と変動がみられた。また、工事前にみられた被度 6～10%の分布域については、平成 31 年及び平成 2 年にみられていたが、それ以外の調査年ではみられていない。

被度低下の要因としては、自然変動が考えられるが、人的要因として、生育範囲付近の埋立工事が平成 27 年 6 月から平成 28 年 6 月にかけて行われ、別事業による浚渫工事が、平成 26 年 12 月から平成 27 年 4 月と平成 28 年 10 月から平成 29 年 5 月まで行われた。生育範囲は全域が砂泥底であり、浮泥の堆積状況を判別しにくいだが、平成 28 年度及び平成 29 年度調査では、複数の地点において浮泥の堆積が確認された。クビレミドロ藻体上への堆積も確認されており、このような浮泥の堆積がクビレミドロの被度を低下させる要因の 1 つとして考えられた。

ただし、その後の調査では、ほぼ全ての地点で浮泥厚は 1mm 以下に減少し、それに伴い、平成 31 年 4 月及び令和 2 年 4 月には被度 1%以上の分布域は 6 割程度まで増加し、被度 6～10%の分布域もみられた。その後、浮泥厚は 1mm 以下を維持しているものの、生育被度は増減を繰り返している状況である。

2.5.10 海域生物の生息・生育環境（水質）

(1) 調査方法

「水質調査方法」（環境庁）等に基づき、バンドーン型採水器等を用いて、下げ潮時に海面下 0.5m 層より採水した。また、現場測定項目については、採水時当日の天候、気温、風速、波高、潮汐状況、測点、水温、試料の外観、周囲の状況等を記録した。また、水温・塩分については、CTD（「Conductivity Temperature Depth profiler」の略称であり、電気伝導度・水温・深度を計測する機器）により、鉛直分布を記録した。

生活環境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した。

表 72 水質の調査項目及び分析方法

区分	調査項目	分析方法
生活環境項目	pH（水素イオン濃度）	JIS K 0102 12.1
	DO（溶存酸素量）	JIS K 0102 32.1
	n-ヘキサン抽出物質	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 12
	大腸菌群数	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 別表 2 の 1 の (1) のア備考 4
	COD（化学的酸素要求量）	JIS K 0102 17
その他の項目	T-N（全窒素）	JIS K 0102 45.4
	T-P（全リン）	JIS K 0102 46.3
	クロロフィル a	河川水質試験方法（案）（1997）II 58
	SS（浮遊物質）	昭和 46 年環境庁告示第 59 号 付表 9
	濁度	JIS K 0101 9.4

(2) 調査時期及び調査期間

表 73 水質の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
水質	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び 供用後 3 年間を想定

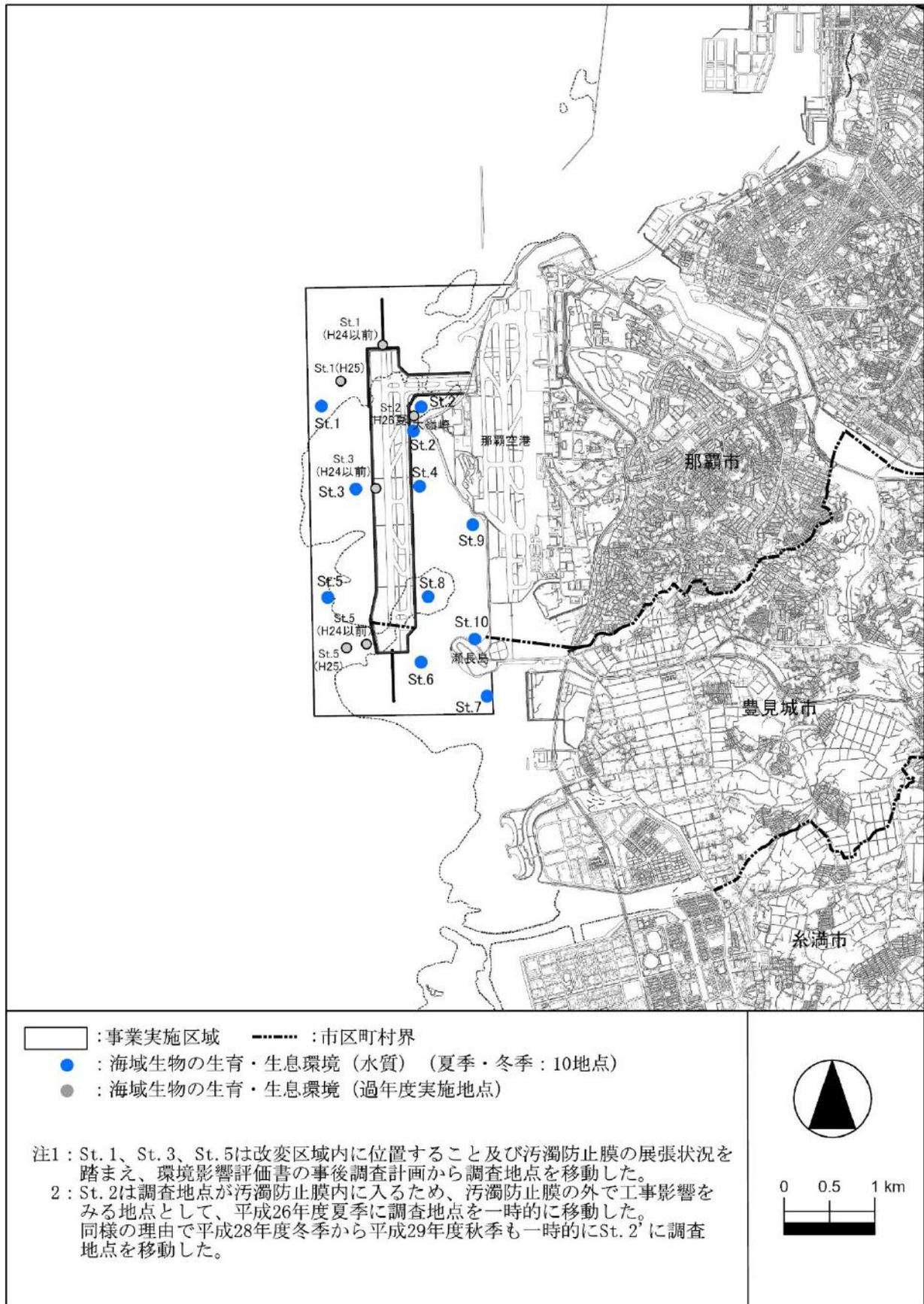


図 105 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（水質）

(3) 令和4年度調査結果

1) 現場測定項目

現場測定項目の結果は表 74 に示すとおりである。また、水温、塩分の鉛直分布は図 106 に示すとおりである。

① 夏季

(a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は、閉鎖性海域 (St. 2、4、8、9、10) は 29.6~30.8℃、閉鎖性海域以外 (St. 1、3、5、6、7) は 29.3~29.9℃であり、閉鎖性海域では St. 2 が最も高く、閉鎖性海域以外では St. 7 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、St. 1、2 において採水層と海底直上で 2.0℃~2.3℃の差が確認された。その他の地点については、採水層と海底直上で大きな水温の差はなかった。

(b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は、33.7~34.2 で、地点間で塩分の差はほとんどなかった。

各地点の鉛直分布については、すべての地点において採水層と海底直上で大きな塩分の差はなかった。

② 冬季

(a) 水温

採水層 (海面下 0.5m) における水温は、閉鎖性海域 (St. 2、4、8、9、10) は 18.1~20.9℃、閉鎖性海域以外 (St. 1、3、5、6、7) は 20.9~21.9℃であり、閉鎖性海域では St. 2 が最も高く、閉鎖性海域以外では St. 1、5 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、すべての地点において採水層と海底直上で大きな差はなかった。

(b) 塩分

採水層 (海面下 0.5m) における塩分は、34.3~34.5 で、地点間での差はほとんどなかった。

各地点の鉛直分布については、すべての地点において採水層と海底直上で大きな差はなかった。

表 74 (1) 現場測定項目 (夏季)

調査日：令和4年8月16日

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
潮時	下げ	下げ	下げ	下げ	下げ
採水時間	9:56	10:33	10:25	10:22	11:03
天気	晴	晴	晴	晴	晴
雲量	4	5	5	6	6
風向	南南東	南	南	南	南
風速 (m/s)	4.9	5.3	5.3	4.5	5.3
波高 (風浪階級)	3	1	1	2	3
気温 (°C)	31.0	31.5	31.0	31.0	31.4
水深 (m)	19.2	9.6	1.0	1.2	15.8
水温 (°C)	29.5	30.8	29.3	30.5	29.3
透明度	11.5	1.7	着底	着底	8.5
水色	2	4	3	4	3
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	あり	なし	あり	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
備考	なし	なし	なし	なし	なし
汚濁負荷源の状況	なし	なし	なし	なし	なし
採水地点周辺状況	なし	なし	なし	なし	なし

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
潮時	下げ	下げ	下げ	下げ	下げ
採水時間	10:02	10:42	11:10	9:48	9:48
天気	晴	晴	晴	晴	晴
雲量	6	6	7	6	7
風向	南南東	南	南	南南東	南南東
風速 (m/s)	4.9	5.3	5.6	4.7	4.7
波高 (風浪階級)	2	2	2	2	1
気温 (°C)	32.5	32.0	32.0	31.0	32.0
水深 (m)	2.6	2.4	5.1	1.0	0.9
水温 (°C)	29.6	29.9	30.2	30.3	29.6
透明度	着底	1.6	2.6	着底	着底
水色	5	5	4	4	4
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	あり	あり	あり	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
備考	なし	なし	なし	なし	なし
汚濁負荷源の状況	なし	なし	なし	なし	なし
採水地点周辺状況	なし	なし	なし	なし	なし

注1：波高は風浪階級により観測した。

注2：位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

注3：水色はフォーレル水色標準液に対応する水色階級を示した。

表 74 (2) 現場測定項目 (冬季)

調査日：令和5年1月10日

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:59	10:27	9:31	9:51	10:26
天気	曇	曇	曇	曇	曇
雲量	9	8	9	9	9
風向	東北東	東北東	北東	北東	東北東
風速 (m/s)	4.6	5.0	4.6	4.4	5.0
波高 (風浪階級)	3	2	2	2	3
気温 (°C)	19.1	20.5	18.8	20.0	19.0
水深 (m)	19.4	10.9	1.1	1.0	15.8
水温 (°C)	21.9	20.9	21.8	18.6	21.9
透明度	15.3	6.0	着底	着底	14.9
水色	3	4	4	4	4
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
備考	なし	なし	なし	なし	なし
汚濁負荷源の状況	なし	なし	なし	なし	なし
採水地点周辺状況	なし	なし	なし	なし	なし

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	10:01	10:32	11:15	9:32	9:32
天気	曇	曇	曇	曇	曇
雲量	10	7	5	9	10
風向	東北東	東北東	東北東	北東	北東
風速 (m/s)	4.6	5.0	6.2	4.6	4.6
波高 (風浪階級)	2	2	2	2	2
気温 (°C)	19.5	19.5	21.5	20.0	19.0
水深 (m)	2.8	2.2	5.0	0.6	0.7
水温 (°C)	20.9	21.3	20.4	18.6	18.1
透明度	着底	着底	着底	着底	着底
水色	4	4	4	4	4
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
備考	なし	なし	なし	なし	なし
汚濁負荷源の状況	なし	なし	なし	なし	なし
採水地点周辺状況	なし	なし	なし	なし	なし

注1：波高は風浪階級により観測した。

注2：位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

注3：水色はフォーレル・ウーレ水色標準液に対応する水色階級を示した。

表 75 現場測定項目（採水前日及び当日の天気等）

	夏季		冬季	
	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日
	令和4年8月15日	令和4年8月16日	令和5年1月9日	令和5年1月10日
天気	晴一時雨	晴	晴時々曇	晴時々曇
気温(°C)	30.1	30.6	18.6	20.0
降水量(mm)	1.0	0.0	0.0	0.5
風速(m/s)	5	4.5	2.7	4.4
波高(m) 有義波高	0.23~0.71	0.22~0.55	0.32~0.93	0.25~0.77
潮汐状況	中潮	中潮	中潮	中潮

注1: 天気、気温、風速は気象庁ホームページ「過去の気象データ検索:那覇」を基に作成した。

天気は、昼(6:00~18:00)の天気概況、気温は日ごとの平均気温、風速は日ごとの平均風速、採水当日の降水量については、採水時間までの合計を示す。

注2: 波浪はナウファスホームページ「過去のデータ、連続データ速報値:那覇」を基に作成した。

波高は有義波高の最大と最小を、「-」は欠測を示す。

注3: 潮汐状況は気象庁ホームページ「潮位表:那覇」を基に作成した。

表 76 風浪階級表

風浪階級	波高	記述
0	no wave	鏡のようになめらかである
1	0 - 0.10	さざ波がある
2	0.10 - 0.50	なめらか、小波がある
3	0.50 - 1.25	やや波がある
4	1.25 - 2.50	かなり波がある
5	2.50 - 4.00	波がやや高い
6	4.00 - 6.00	波がかなり高い
7	6.00 - 9.00	相当荒れている
8	9.00 - 14.00	非常に荒れている
9	14.00+	異常な状態

表 77 風力階級表（風力と風速）

風力	日本名	日本名	地上10mの風速m/s	陸上の状態	海上の状態
0	平穏	へいおん	0.0~0.2	煙はまっすぐのぼる	鏡のようになめらか
1	至軽風	しけいふう	0.3~1.5	煙のなびきで風向がわかる	うろこのようなさざ波がでる
2	軽風	けいふう	1.6~3.3	木の葉が動く	小波の小きなもののがはっきりしてくる
3	軟風	なんふう	3.4~5.4	木の葉や小枝が絶えず動く	小波の大きいもの。波頭が砕けはじめ、ところどころに白波
4	和風	わふう	5.5~7.9	砂埃が立ち、紙片が舞上がる	小波だが波長が長くなる。白波がかなり多くなる。
5	疾風	しゅっふう	8.0~10.7	樹木が揺れ始める	はっきりした中位の波。波長は長くなり白波がたつて、しぶきを生ずる事がある
6	雄風	ゆうふう	10.8~13.8	傘が使えなくなる。	大きい波が出来始める。いたるところに白波の波頭がひろがり、しぶきを生じる
7	強風	きょうふう	13.9~17.1	樹木全体が揺れる	波は益々大きく、波頭が砕ける。白い泡が筋を引いて風下に吹き流れる
8	疾強風	しききょうふう	17.2~20.7	小枝折れる。風に向かって歩けない	大波のやや小さい部類。波長が長くなり波頭が砕け水煙となりはじめる。風下に流される泡筋は明確になる
9	大強風	だいきょうふう	20.8~24.4	煙突が折れる。瓦が飛ぶ。	大波。泡は濃い筋を引いて風下に吹き流され、波頭はのめつて崩れ落ち、逆巻きはじめる。しぶきの為視程は悪化する。
10	全強風	ぜんきょうふう	24.5~28.4	樹木が根こそぎ倒れる。	非常に高い大波になり、波頭はのしかかるようになる。海面は真っ白になり波の崩れ方激しく、視界はしぶきの為悪い。
11	暴風	ぼうふう	28.5~32.6	家屋、建物 滅多に起こらない広い範囲の破壊	山のような大波の連続で、中小の船舶は波に隠れて見えなくなることがでてる。海面は長い白い泡の塊に覆われ、波頭の端は水煙となり、視界不良。
12	颱風	たいふう	32.7以上	大規模な破壊 被害は甚大	泡としぶきで海面白濁、視界は極度に悪化。

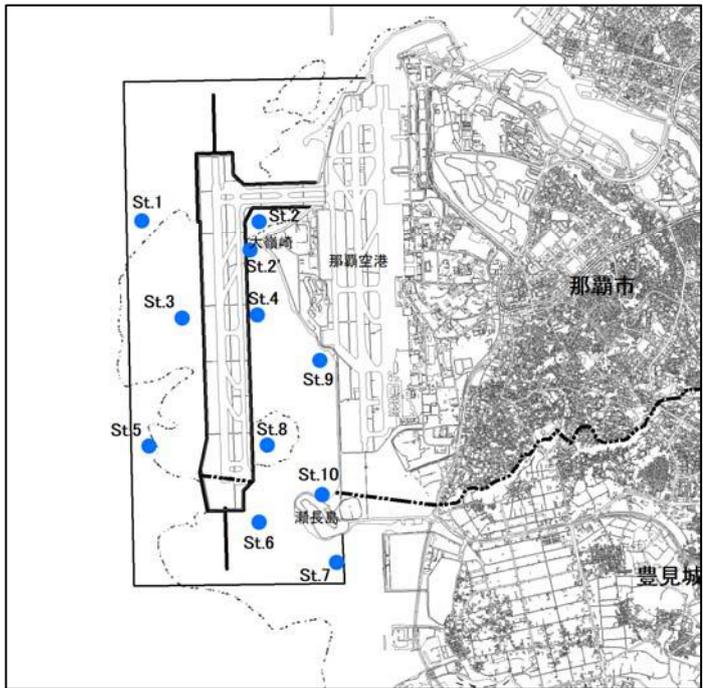
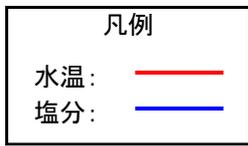
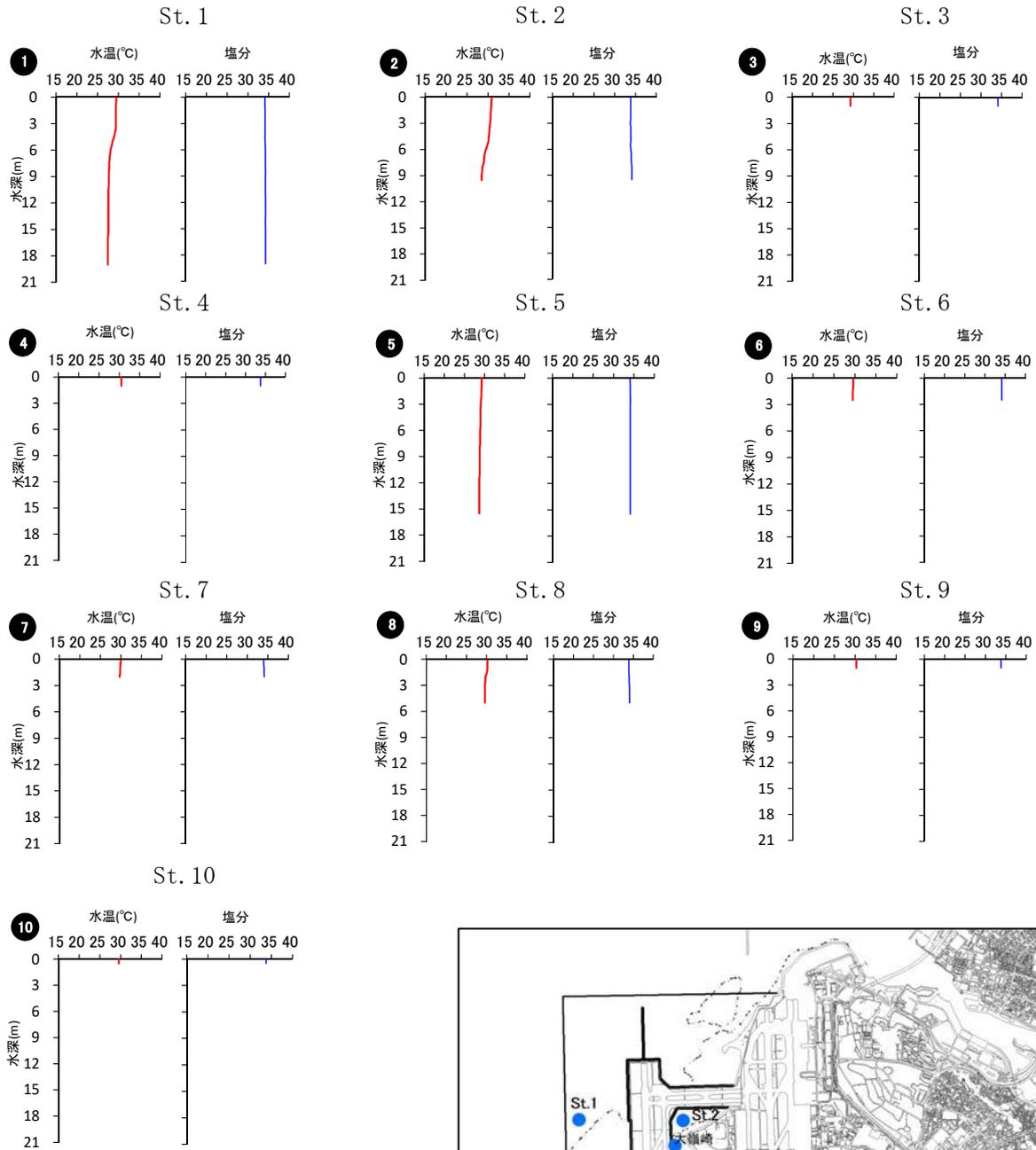


図 106 (1) 水温、塩分の鉛直分布 (夏季)

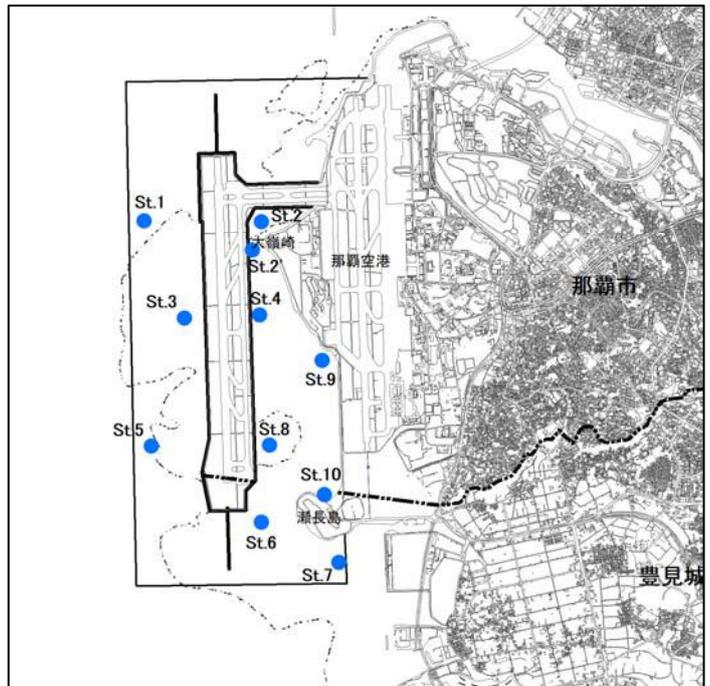
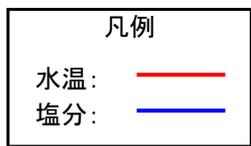
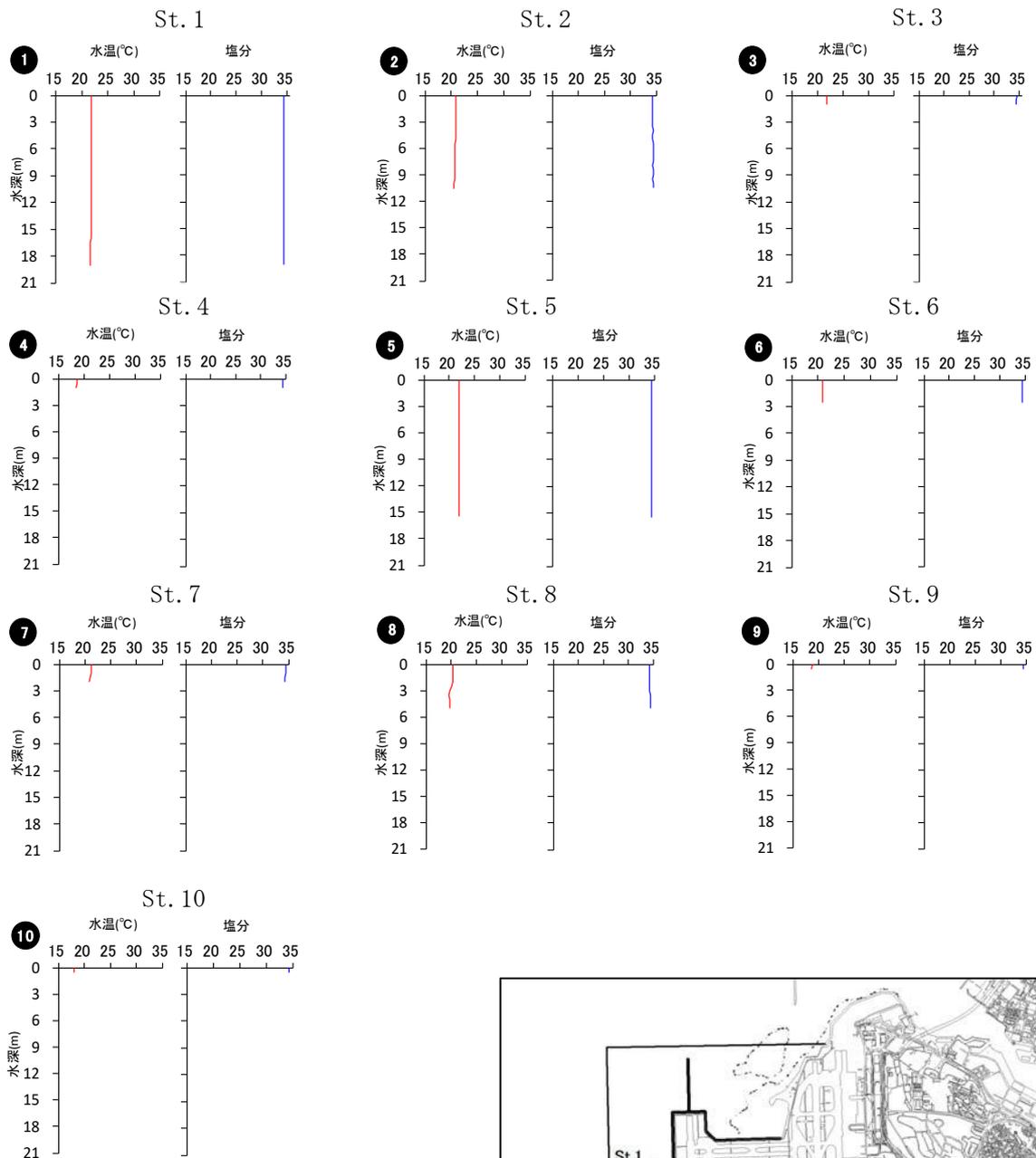


図 106 (2) 水温、塩分の鉛直分布 (冬季)

2) 生活環境項目

海域の水質調査結果は、表 78 に示すとおりである。

① 夏季

(a) pH

pH は全地点において 8.1～8.2 であり、地点間で変化はみられなかった。

参考として、環境基準の A 類型 (pH : 7.8 以上 8.3 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

(b) DO

DO は 5.9～6.7mg/L であり、全体的に低い値を示していた。

参考として、環境基準の A 類型 (DO : 7.5mg/L 以上) と比較すると、全地点において環境基準を満たさなかったが、DO 飽和度は 95.4～109.5% と高かった。

酸素等の気体は水温が高いほど溶解みにくい性質を有しているため、水温が高い沖縄周辺海域の DO は環境基準以下となることが多い。沖縄県の公共用水質測定結果においても、同様の傾向が確認されており、水温等の自然要因が大きいと考えられることを述べている^{出典}。

出典：令和 2 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部

(c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 23～49MPN/100mL であり、St. 4、9、10 で最も高かった。

参考として、旧環境基準の A 類型 (大腸菌群数 : 1,000MPN/100mL 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

注：水質汚濁に係る環境基準は大腸菌群数が削除され、大腸菌数が追加となった。(施工日：令和 4 年 4 月 1 日)

(d) n-ヘキサン抽出物質

n-ヘキサン抽出物質は全地点において、定量下限値 (0.5mg/L) 未満であり、検出されなかった。

参考として、環境基準の A 類型 (n-ヘキサン抽出物 : 検出されないこと) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

(e) COD

COD は 1.4～2.0mg/L であり、St. 1、3 が比較的低い値であった。

参考として、環境基準の A 類型 (COD : 2mg/L 以下) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

(f) T-N (全窒素)

T-N は 0.09～0.17mg/L であり、St. 9 で最も高かった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-N : 0.2mg/L 以下) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

(g) T-P (全りん)

T-P は 0.006~0.018mg/L であり、St. 9 で最も高かった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-P : 0.02mg/L 以下) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

(h) クロロフィル a

クロロフィル a は 0.36~5.01 μ g/L であり、St. 10 で最も高かった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満~5mg/L であり、St. 9 で最も高かった。

(j) 濁度

濁度は 0.2~5.9 度カオリンであり、St. 9 で最も高かった。

② 冬季

(a) pH

pH は全地点で 8.1 であり、地点間で変化はみられなかった。

参考として、環境基準の A 類型 (pH : 7.8 以上 8.3 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

(b) DO

DO は 7.2~7.6mg/L であり、全体的に低い値を示していた。

参考として、環境基準の A 類型 (DO : 7.5mg/L 以上) と比較すると、St. 7、8 以外の地点で環境基準を満たさなかったが、DO 飽和度は 96.1~106.3% と高かった。

酸素等の気体は水温が高いほど溶解みにくい性質を有しているため、水温が高い沖縄周辺海域の DO は環境基準以下になることが多い。沖縄県の公共用水域水質測定結果においても、同様の傾向が確認されており、水温等の自然要因が大きいと考えられることを述べている^{出典}。

出典: 令和 2 年度水質測定結果 (公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部

(c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 23~350MPN/100mL であり、St. 10 が最も高かった。

参考として、旧環境基準の A 類型 (大腸菌群数 : 1,000MPN/100mL 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

注: 水質汚濁に係る環境基準は大腸菌群数が削除され、大腸菌数が追加となった。(施行日: 令和 4 年 4 月 1 日)

(d) n-ヘキサン抽出物質

ノルマルヘキサン抽出物質は全地点において、定量下限値 (0.5mg/L) 未満であり、検出されなかった。

参考として、環境基準の A 類型 (ノルマルヘキサン抽出物: 検出されないこと) と比較すると、

全地点において環境基準を満たしていた。

(e) COD

COD は 1.1~1.3mg/L であり、地点間で変化はみられなかった。

参考として、環境基準の A 類型 (COD : 2mg/L 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

(f) T-N (全窒素)

T-N は 0.09~0.12mg/L であり、地点間で変化はみられなかった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-N : 0.2mg/L 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

(g) T-P (全りん)

T-P は 0.007~0.009mg/L であり、地点間で変化はみられなかった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-P : 0.02mg/L 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

(h) クロロフィル a

クロロフィル a は 0.17~0.49 μ g/L であり、地点間で変化はみられなかった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満~1mg/L であり、地点間で変化はみられなかった。

(j) 濁度

濁度は 0.1~0.5 度であり、地点間で変化はみられなかった。

表 78 (1) 水質の調査結果 (夏季)

調査日：令和4年8月16日

計量の対象	単位	試料名				
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
(pH測定時水温)	℃	(26.6)	(26.2)	(26.7)	(26.6)	(26.9)
溶存酸素量 (DO)	mg/L	6.5	6.4	6.4	6.5	6.5
(溶存酸素量(DO)飽和度)*	%	(103.0)	(103.3)	(101.1)	(104.4)	(102.7)
大腸菌群数*	MPN/100mL	23	33	33	49	23
ノルマルヘキサン抽出物質量(n-hex)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	1.4	1.8	1.4	1.8	1.5
全窒素 (T-N)	mg/L	0.10	0.15	0.09	0.14	0.10
全磷 (T-P)	mg/L	0.007	0.012	0.006	0.016	0.007
クロロフィルa*	μg/L	0.94	1.93	0.49	3.24	0.36
浮遊物質量 (SS)	mg/L	<1	1	<1	4	<1
濁度*	度	0.4	1.9	0.4	3.7	0.2

計量の対象	単位	試料名				
		St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1
(pH測定時水温)	℃	(26.3)	(26.2)	(26.3)	(26.5)	(26.3)
溶存酸素量 (DO)	mg/L	6.2	6.3	5.9	6.7	5.9
(溶存酸素量(DO)飽和度)*	%	(98.4)	(100.4)	(96.3)	(109.5)	(95.4)
大腸菌群数*	MPN/100mL	23	33	33	49	49
ノルマルヘキサン抽出物質量(n-hex)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	1.7	1.6	1.7	2.0	1.9
全窒素 (T-N)	mg/L	0.14	0.10	0.10	0.17	0.16
全磷 (T-P)	mg/L	0.009	0.012	0.010	0.018	0.017
クロロフィルa*	μg/L	1.97	3.25	2.11	1.67	5.01
浮遊物質量 (SS)	mg/L	2	2	1	5	4
濁度*	度	1.7	2.5	1.6	5.9	3.5

注1:※印は計量法第107条の計量対象外の項目を示す。

注2:計量の結果欄に未満の表示の数値は定量下限値を示す。

表 78 (2) 水質の調査結果 (冬季)

調査日：令和5年1月10日

計量の対象	単位	試料名				
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
(pH測定時水温)	℃	(23.8)	(23.6)	(23.6)	(24.0)	(22.8)
溶存酸素量 (DO)	mg/L	7.4	7.4	7.2	7.3	7.3
(溶存酸素量(DO)飽和度) [※]	%	(103.5)	(101.6)	(100.4)	(96.1)	(102.1)
大腸菌群数 [※]	MPN/100mL	23	33	23	33	23
ノルマルヘキサン抽出物質量 (n-hex)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2
全窒素 (T-N)	mg/L	0.10	0.10	0.10	0.12	0.09
全磷 (T-P)	mg/L	0.007	0.008	0.007	0.008	0.007
クロロフィルa [※]	μg/L	0.49	0.41	0.44	0.28	0.43
浮遊物質量 (SS)	mg/L	<1	1	<1	1	<1
濁度 [※]	度	0.1	0.4	0.1	0.5	0.1

計量の対象	単位	試料名				
		St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
水素イオン濃度 (pH)	-	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
(pH測定時水温)	℃	(23.7)	(23.4)	(23.4)	(22.9)	(23.2)
溶存酸素量 (DO)	mg/L	7.4	7.5	7.6	7.4	7.4
(溶存酸素量(DO)飽和度) [※]	%	(101.6)	(103.7)	(106.3)	(100.3)	(99.3)
大腸菌群数 [※]	MPN/100mL	33	23	23	33	350
ノルマルヘキサン抽出物質量 (n-hex)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2
全窒素 (T-N)	mg/L	0.09	0.10	0.10	0.10	0.12
全磷 (T-P)	mg/L	0.008	0.009	0.009	0.009	0.009
クロロフィルa [※]	μg/L	0.47	0.46	0.20	0.17	0.25
浮遊物質量 (SS)	mg/L	<1	<1	1	1	<1
濁度 [※]	度	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5

注1:※印は計量法第107条の計量対象外の項目を示す。

注2:計量の結果欄に未満の表示の数値は定量下限値を示す。

(4) 令和 4 年度調査結果のまとめ

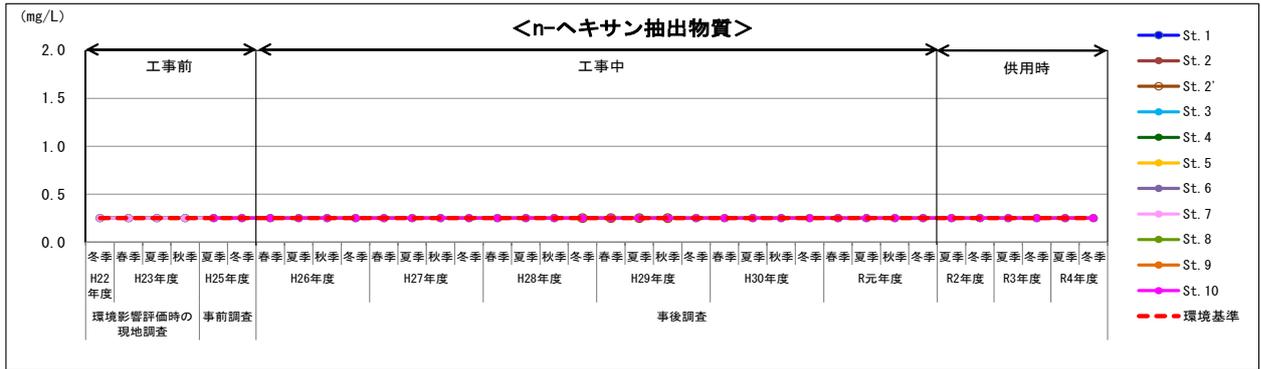
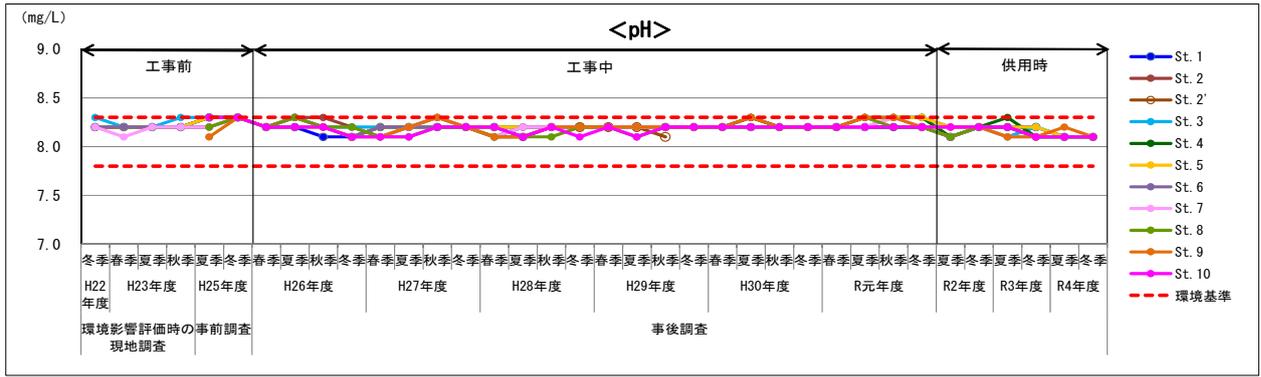
水質の経年変化は図 107 に示すとおりである。

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。

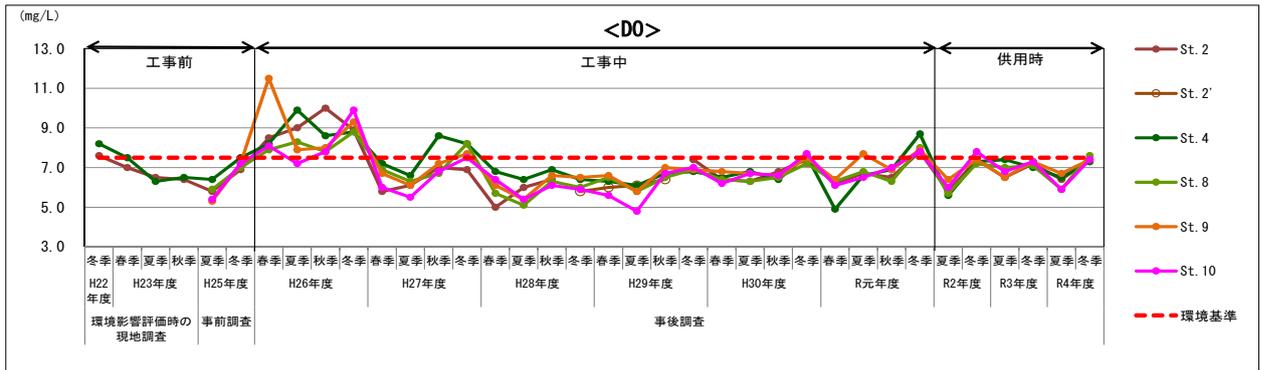
SS 及び濁度について、閉鎖性海域の St. 4、9、10 において、工事前の変動範囲を上回っていた。主に水深が浅い St. 9、10 で高く、過年度同様、底質の巻き上がり等によるものと考えられる。

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。

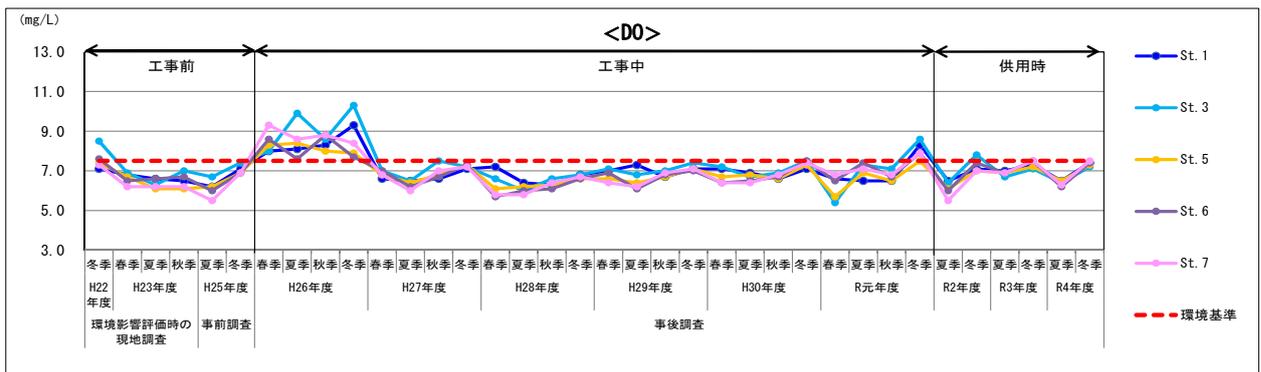
令和 4 年度の調査結果は、夏季は COD、T-P、クロロフィル a、SS 及び濁度が工事前の変動範囲を上回っている地点があったものの、冬季は概ね工事前の変動範囲内であった。



閉鎖性海域



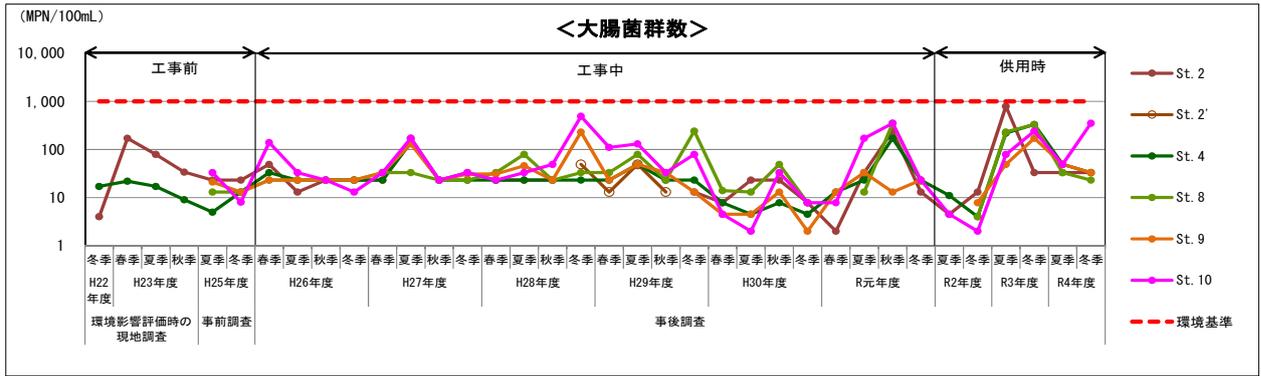
閉鎖性海域以外



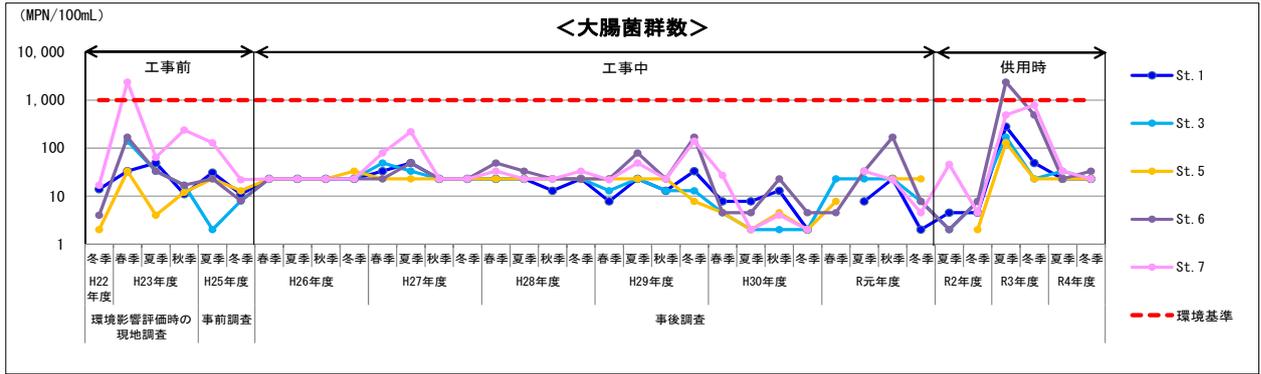
注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 107 (1) 水質の経年変化

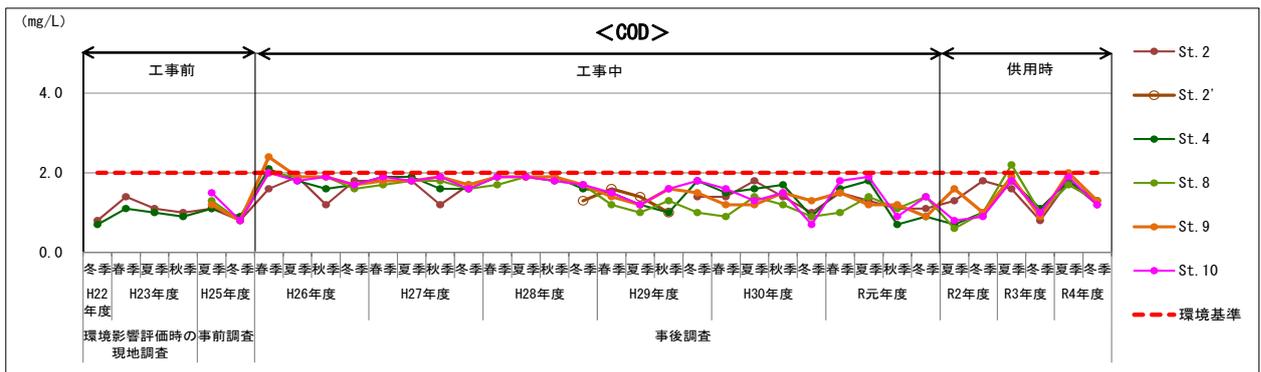
閉鎖性海域



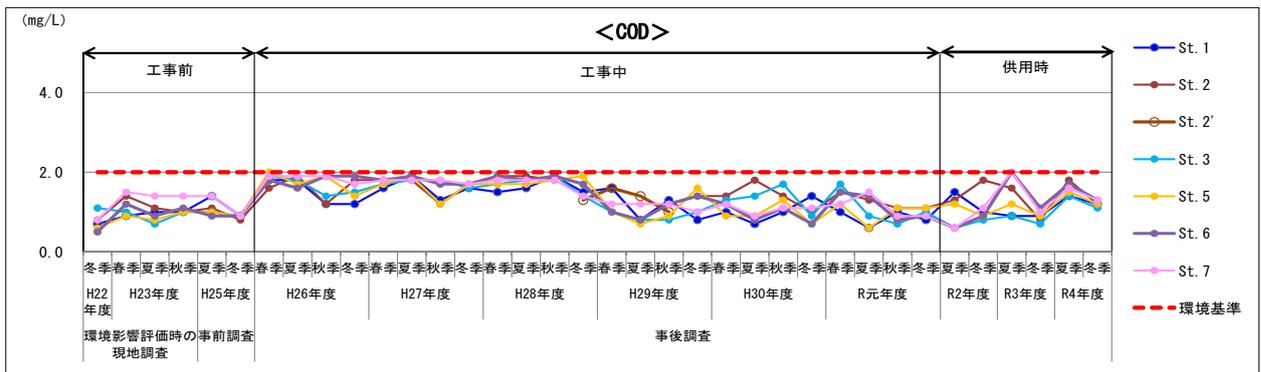
閉鎖性海域以外



閉鎖性海域



閉鎖性海域以外

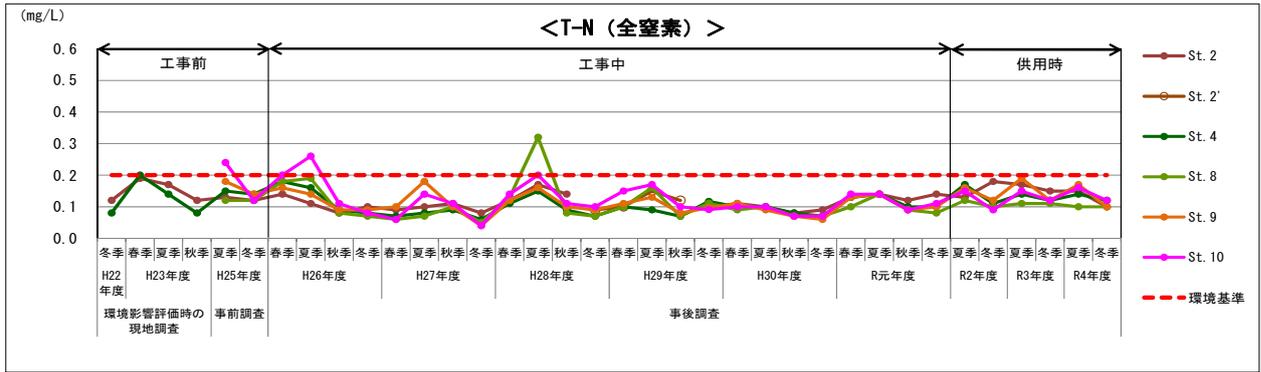


注1：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

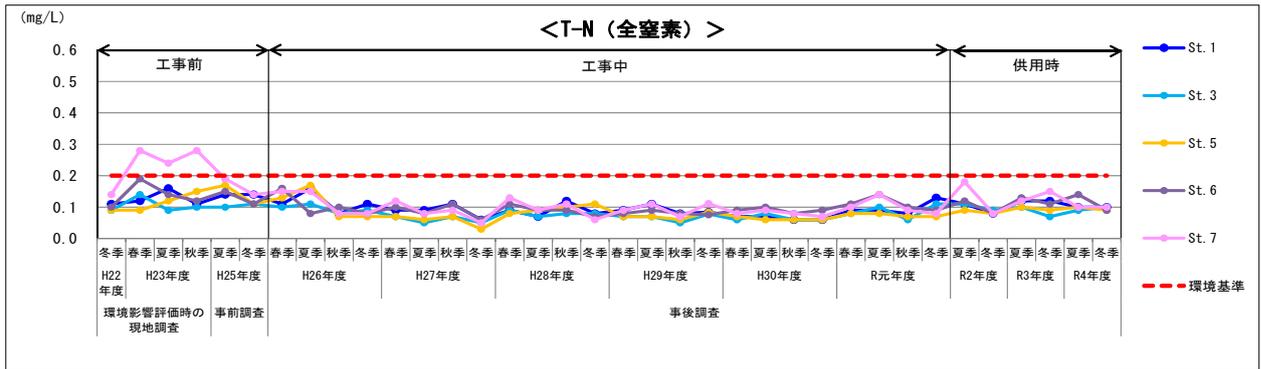
注2：COD の当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、A 類型の基準(2mg/L) を示している。

図 107 (2) 水質の経年変化

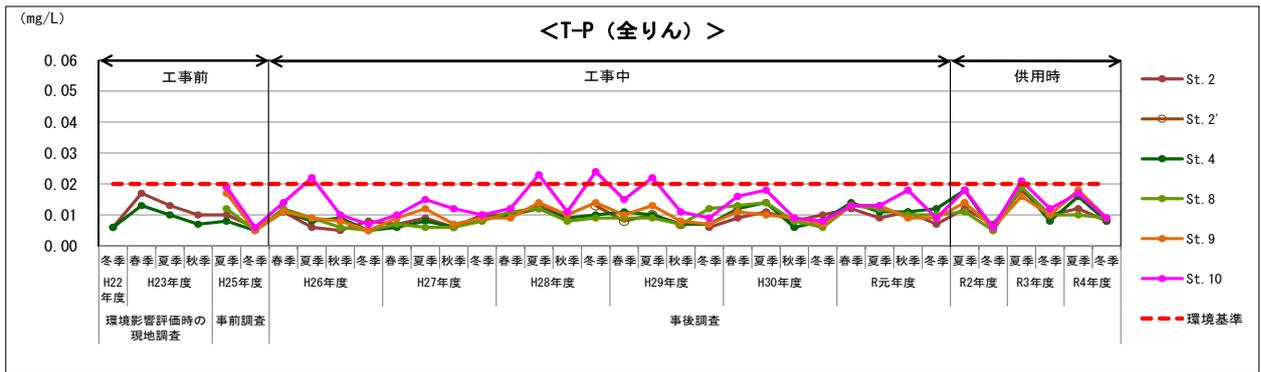
閉鎖性海域



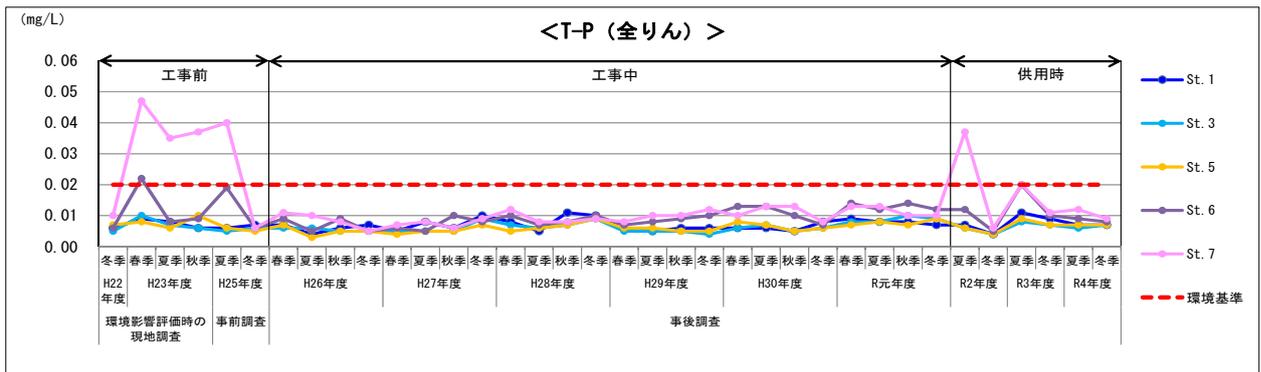
閉鎖性海域以外



閉鎖性海域



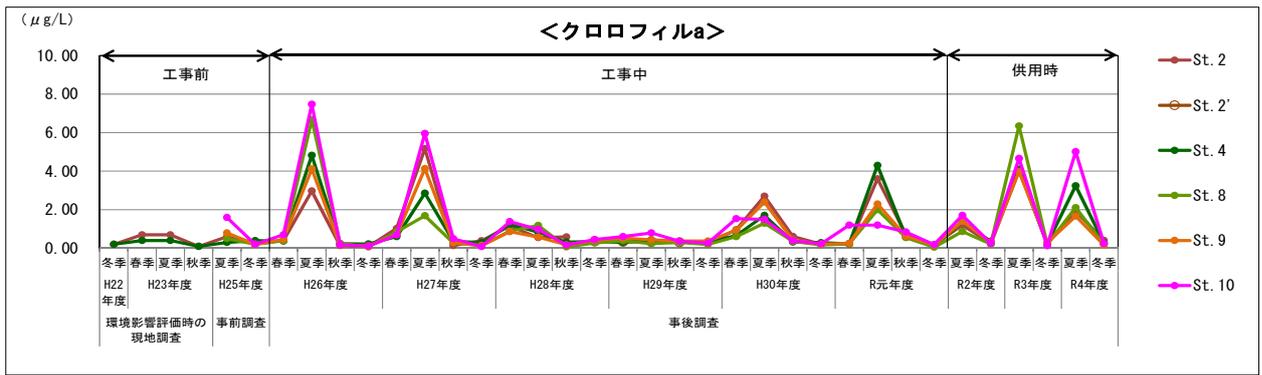
閉鎖性海域以外



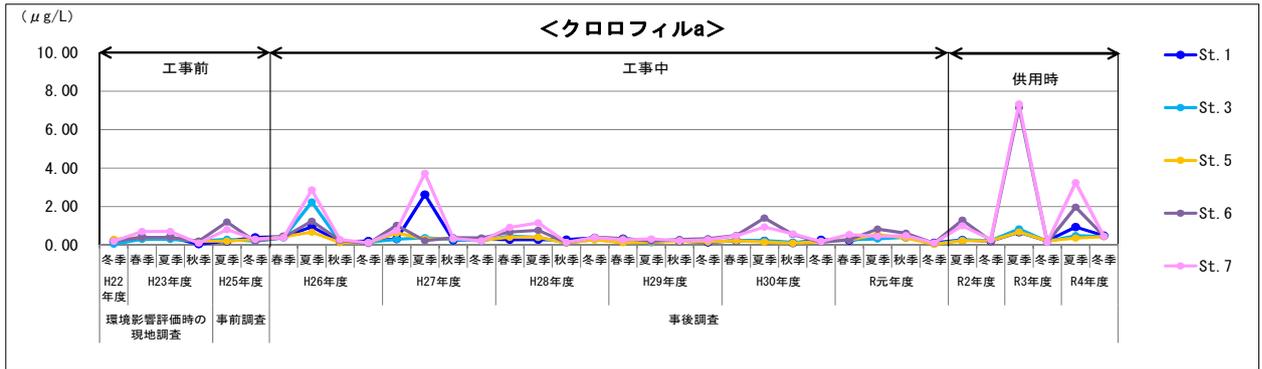
注1：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。
 注2：T-N（全窒素）の当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、I 類型の基準（0.2mg/L）を示している。
 注3：T-P（全りん）の当該海域は環境基準の類型指定は受けておらず、I 類型の基準（0.02mg/L）を示している。

図 107 (3) 水質の経年変化

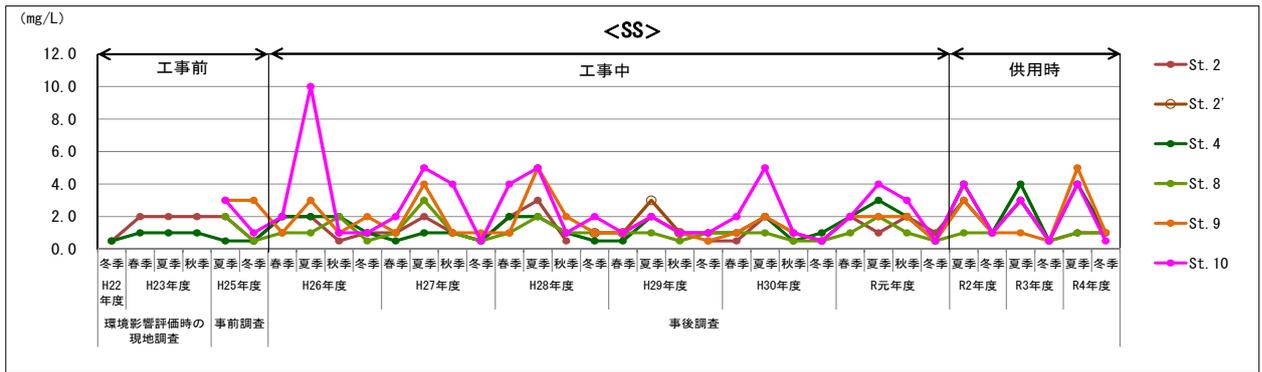
閉鎖性海域



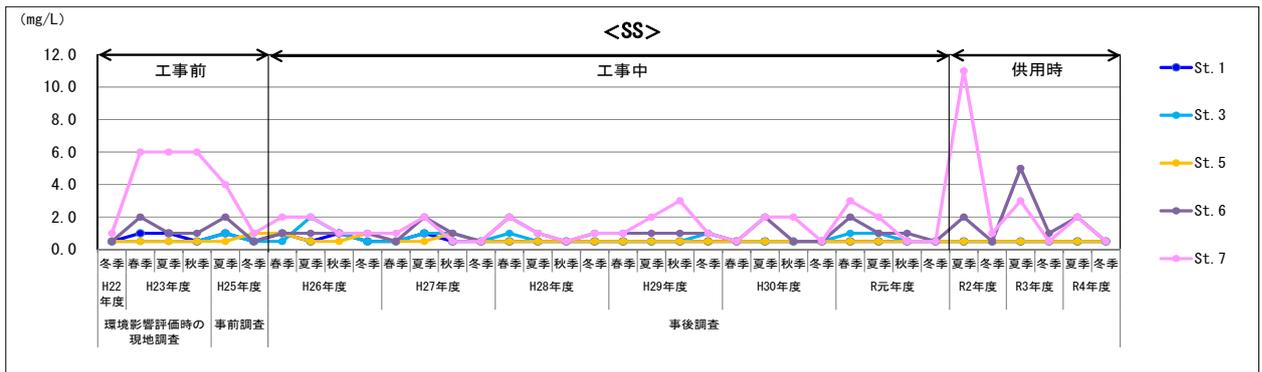
閉鎖性海域以外



閉鎖性海域



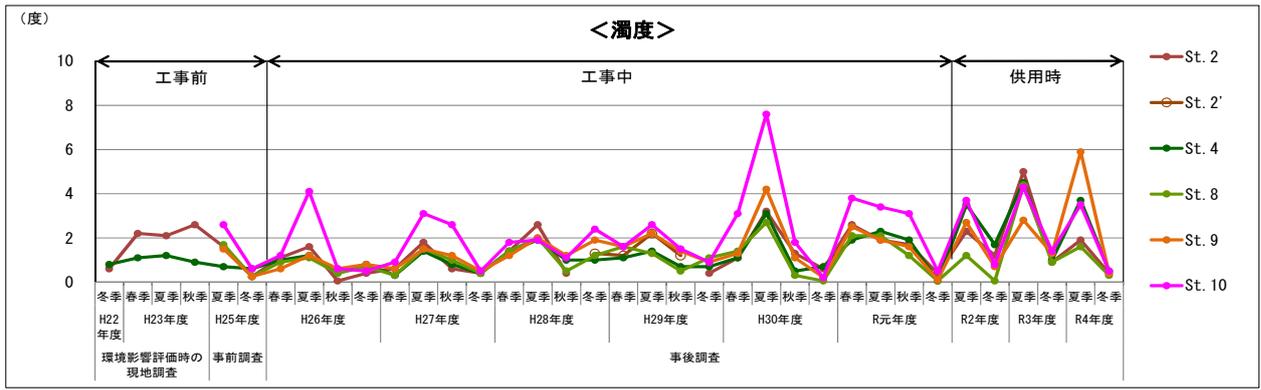
閉鎖性海域以外



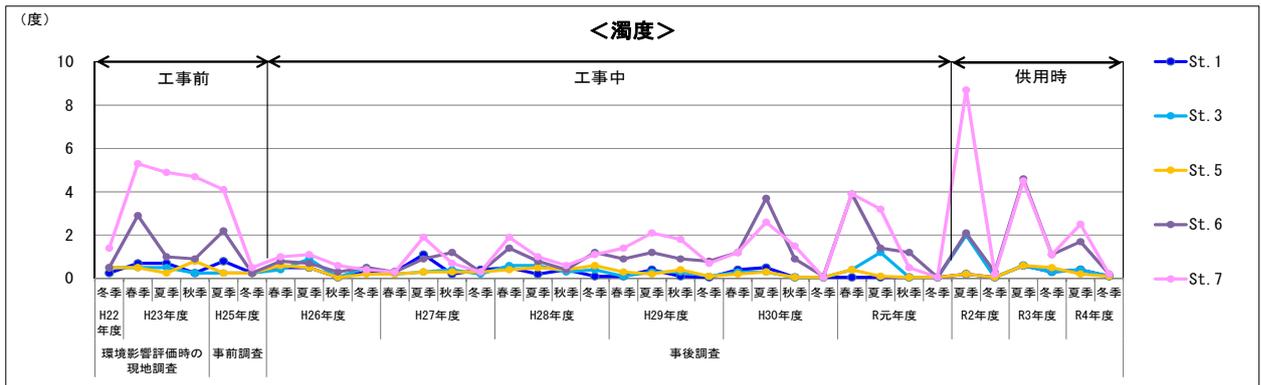
注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 107 (4) 水質の経年変化

閉鎖性海域

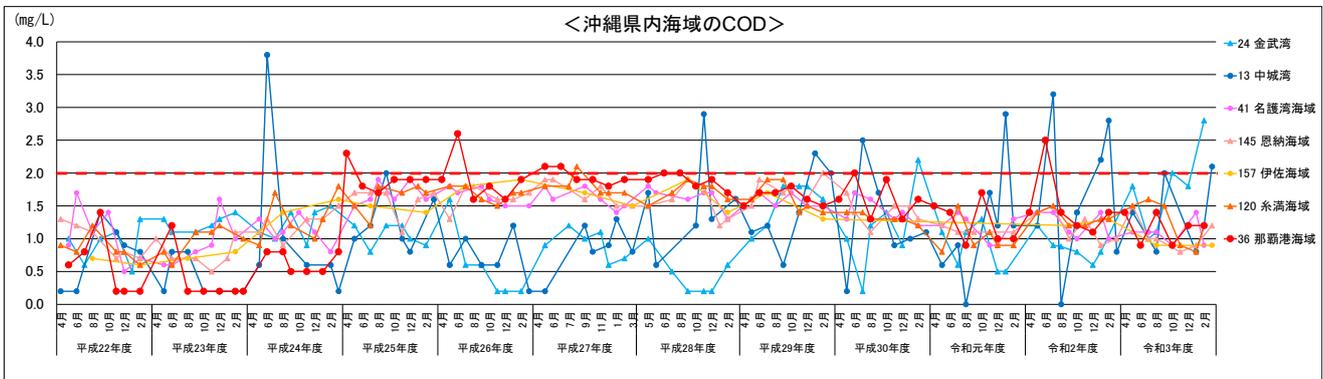


閉鎖性海域以外

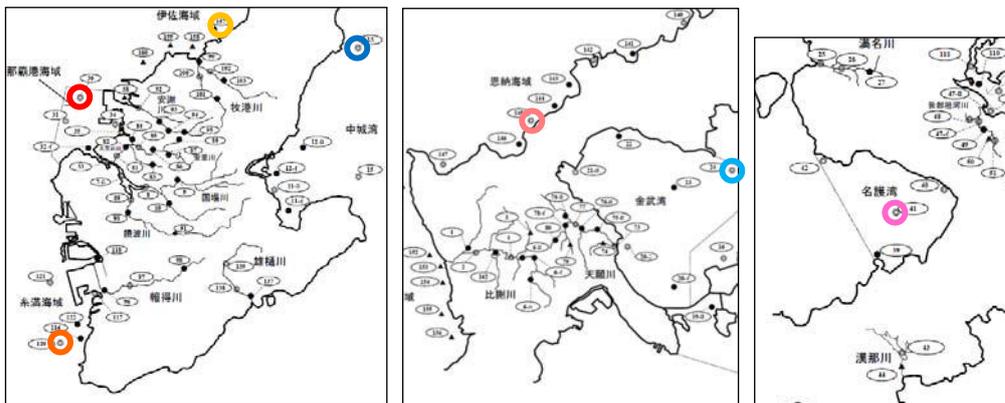


注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 107 (5) 水質の経年変化



出典：沖縄県公共用水域 水質測定結果（令和 3 年度）沖縄県ホームページ



注：○の色はグラフの凡例と同じとした。

図 108 沖縄島における水質 COD の経年変化（公共用水域水質調査結果）

(5) 工事前調査結果との比較

調査期間を通じて、pH、n-ヘキサン抽出物質は概ね工事前の変動範囲内であり、参考として環境基準と比較すると、基準値を下回っていた。大腸菌群数は令和3年度夏季及び冬季に工事前の変動範囲を上回った地点がみられたものの、それ以外の期間では概ね工事前の変動範囲内であった。

DOは概ね工事前の変動範囲内であったが、参考として環境基準と比較すると、基準値を下回ることがあったが、全体的にDO飽和度は高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶解みにくい性質を有しているため、他の海域より水温が高い沖縄周辺海域のDOは環境基準以下となることが多い。沖縄県の公共用水質測定結果においても、同様の傾向が確認されており、水温等の自然要因が大きいと考えられることを述べている^{出典}。

CODは、平成26年度から平成29年度にかけて工事前の変動範囲を上回ったが、平成30年度以降は、令和3年度夏季を除き、概ね工事前の変動範囲内であり、参考として環境基準と比較すると、基準値を下回っていた。平成26年度から平成29年度の増加については、沖縄島における公共用水域水質測定結果と比較しても同様な状況がみられており、原因は不明であるが、海域全体での増加と考えられる(図108)。また、令和3年度夏季及び令和4年度夏季にも降雨による影響と考えられるCODの増加がみられた(調査前の降雨状況、資料2本編p83、図40)。

栄養塩類の指標であるT-N、T-PはSt.7、St.8やSt.10で一時的な増加がみられたものの、概ね工事前の変動範囲内であり、参考として環境基準と比較すると、基準値を下回っていた。

クロロフィルaは平成26年度、平成27年度及び令和3年度夏季に多くの地点で上昇しており、いずれも降雨により、栄養塩類を含んでいると推察される陸水の一時的な影響を受けたものと考えられ、植物プランクトンの細胞数も多かったことから、増殖に伴う一時的な上昇と考えられる。平成30年度夏季及び令和元年度夏季においても、クロロフィルaが増加した。植物プランクトンの細胞数も増加しており、増殖に伴う一時的な上昇と考えられるが、調査前に降雨等は確認されておらず、栄養塩類の指標であるT-N、T-Pの上昇もみられていないことから、明確な要因は不明である。令和4年度夏季に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、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。

SS及び濁度は、調査期間を通じて夏季に高い傾向がみられ、特にSt.9、10で高かった。また、St.7においても、SS及び濁度がほかの地点に比べて高い傾向がみられた。St.7は伊良波排水路の河口付近に位置している地点であり、降雨時の陸水流入等によるものと考えられる。

なお、T-N、T-P、SS、濁度については、これまでの調査でSt.7のSSが高い時にSt.4、6、8も比較的高く、伊良波排水路や与根前面の干潟泥粒子が台風のうねり等で閉鎖性海域に侵入した可能性も考えられる。St.9及びSt.10は伊良波排水路からの陸水の流入や、干潟域で水深が浅く、湾入していることから、底質のまきあがりが見られる地点であり、T-N、T-P、SSや濁度が比較的高い傾向がみられていた。

出典: 令和2年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部

2.5.11 海域生物の生息・生育環境（底質）

(1) 調査方法

「底質調査方法」（環境庁）及び「赤土等流出防止対策の手引き」（沖縄県環境保健部）に基づき、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、1地点から3回以上採泥した。岩礁、サンゴ礁等表面が砂泥質でない場合は、地点近傍あるいは間隙に溜まっている砂泥質を採取した。また、現場測定項目については、泥温、外観、臭気等を記録した。一般項目及びSPSSについては底質分析法、JIS等に定められた公定法により分析した。

なお、外観については、採泥した土砂を船上でバットに移し、混合した状態で、目視により観察した結果を記録した。粒度組成は、この土砂を用いて分析する。しかし、75mm以上の砂礫は粒度組成分析の対象外であるため、75mm以上の砂礫による底質状況を確認するために、外観の性状を記録するとともに、分析サンプルのチェックにも用いた。

表 79 底質の調査項目及び分析方法

区分	調査項目	観測方法・分析方法
観測項目	泥温	水銀温度計
	泥臭	—
	泥色	土色帳
	外観	—
一般項目	粒度組成	JIS A 1204
	含水比	JIS A 1203
	強熱減量 (IL)	平成 24 年環水大発第 120725002 号 底質調査方法Ⅱ. 4. 2
	硫化物 (T-S)	平成 24 年環水大発第 120725002 号 底質調査方法Ⅱ. 4. 6
	COD	平成 24 年環水大発第 120725002 号 底質調査方法Ⅱ. 4. 7
その他	SPSS	赤土流出防止対策の手引き(平成 3 年 沖縄県環境保健部)に準拠

(2) 調査時期及び調査期間

表 80 底質の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
底質	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後 3 年間を想定

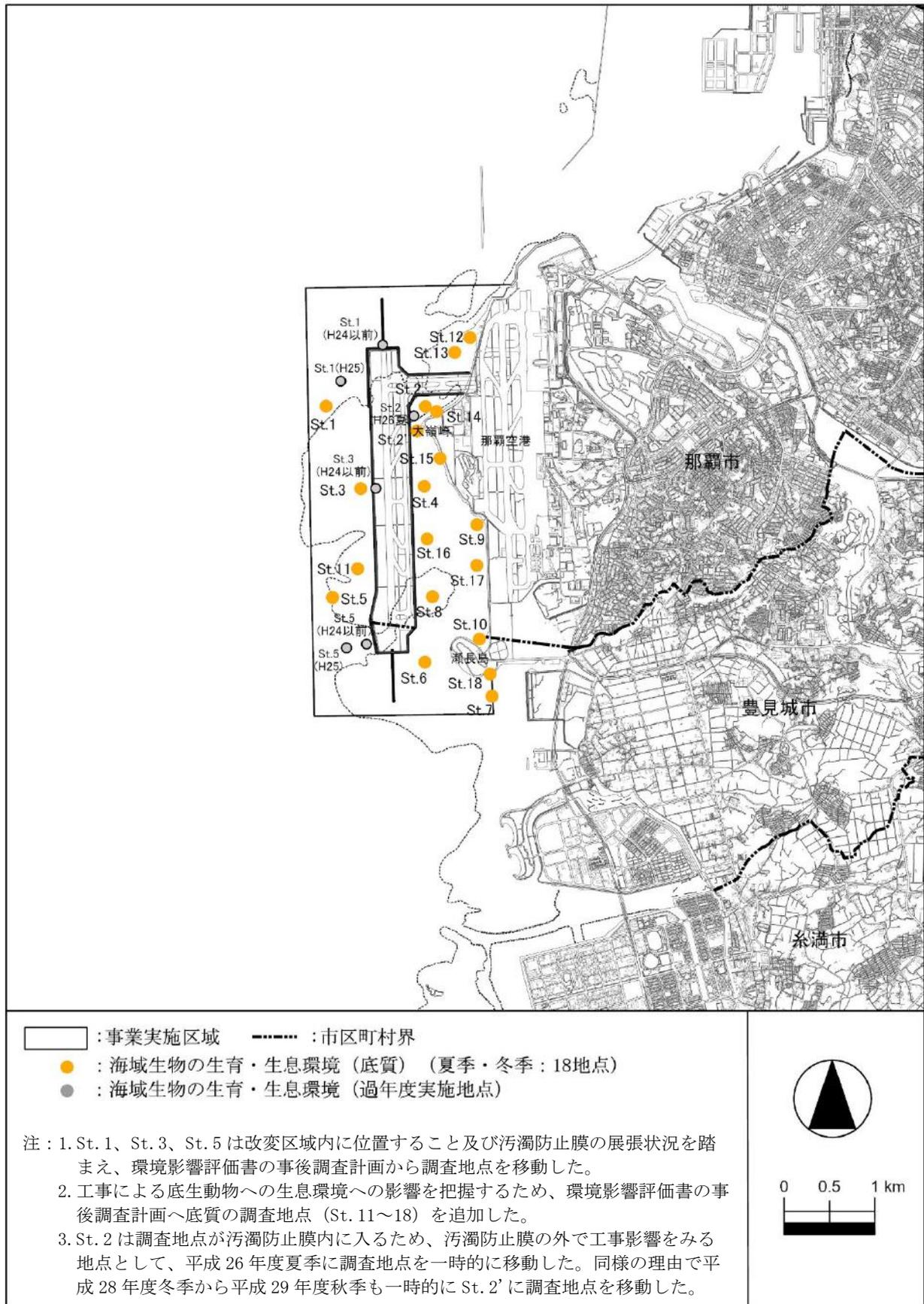


図 109 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（底質）

(3) 令和4年度調査結果

1) 現場測定項目

現場測定項目の結果は表 81 及び表 82 に示すとおりである。

① 夏季

(a) 泥温

泥温は 28.5～34.0℃であった。

(b) 臭気

臭気は確認されなかった。

(c) 外観

St. 1、10、13、17 は砂、St. 2、7、8 で砂泥、その他の地点は砂礫であった。

② 冬季

(a) 泥温

泥温は 13.5～22.0℃であった。

(b) 臭気

臭気は確認されなかった。

(c) 外観

St. 1、10、13、17 は砂、St. 2、7、8 で砂泥、その他の地点は砂礫であった。

表 81 (1) 現場測定項目 (夏季)

区分	調査地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風速	波高 (風浪階級)	気温 (°C)	水深 (m)	泥温 (°C)	外観			臭気
												性状	色調	夾雑物	
礁池・ 礁縁域	St. 1	8/3	9:15	晴	3	南	2.1	2	29.3	18.9	28.5	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 2	8/4	9:19	晴	5	南	2.8	1	32.2	10.6	29.2	砂泥	暗オリーブ灰	なし	なし
	St. 3	8/3	8:52	晴	3	南南東	2.0	1	29.3	1.0	29.0	砂礫	灰オリーブ	海藻片・ サンゴ片	なし
	St. 4	8/4	9:42	晴	5	南南西	3.6	1	32.2	0.6	31.1	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
	St. 5	8/3	10:38	晴	3	南南西	2.5	2	30.5	11.8	28.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 6	8/5	9:30	晴	4	南西	1.6	1	32.8	2.3	31.0	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
	St. 7	8/5	9:53	晴	4	南西	1.7	1	33.0	3.1	30.5	砂泥	オリーブ黒	なし	なし
	St. 8	8/4	10:16	晴	5	南南西	4.4	2	32.0	4.9	30.0	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 9	8/2	15:30	晴	4	南南東	5.7	-	32.0	-	33.5	砂礫	暗オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 10	8/2	16:35	曇	5	南南東	5.8	-	31.8	-	32.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
礁池・礁縁域	St. 11	8/3	10:03	晴	3	南南西	2.4	1	30.5	2.4	29.0	砂礫	オリーブ黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	8/3	14:25	曇	6	南	2.6	-	30.5	-	32.5	砂礫	オリーブ	サンゴ片	なし
礁池・礁縁域	St. 13	8/3	9:39	晴	2	南西	2.3	1	30.5	0.1	30.0	砂	オリーブ灰	なし	なし
干潟域	St. 14	8/2	14:22	晴	4	南南東	6.6	-	32.0	-	34.0	砂礫	灰	サンゴ片	なし
	St. 15	8/2	14:52	晴	4	南南東	6.5	-	32.5	-	33.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
礁池・礁縁域	St. 16	8/4	10:02	晴	5	南南西	4.3	1	32.2	1.3	31.0	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
干潟域	St. 17	8/2	15:55	晴	4	南南東	5.6	-	32.0	-	32.5	砂	灰	なし	なし
	St. 18	8/2	13:45	晴	4	南南東	6.4	-	32.0	-	33.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし

注 1:波高は風浪階級により観測した。

注 2:位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 81 (2) 現場測定項目 (冬季)

区分	調査地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風速	波高 (風浪 階級)	気温 (°C)	水深 (m)	泥温 (°C)	外観			臭気
												性状	色調	夾雑物	
礁池・ 礁縁域	St. 1	1/18	13:20	曇	9	北	8.7	3	16.0	16.3	20.5	砂	灰白	なし	なし
	St. 2	1/17	12:00	曇	9	北	6.3	2	18.5	11.0	20.5	砂泥	暗オリーブ灰	なし	なし
	St. 3	1/18	12:49	曇	9	北	8.8	2	16.0	0.8	19.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 4	1/17	12:25	曇	9	北	6.8	2	18.5	0.5	18.0	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
	St. 5	1/17	13:25	曇	9	北	6.9	2	18.5	11.8	21.0	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 6	1/18	9:11	曇	9	北	6.2	2	16.0	1.9	18.0	砂礫	オリーブ黄	サンゴ片	なし
	St. 7	1/18	9:36	曇	9	北	7.6	2	16.0	2.8	17.5	砂泥	オリーブ黒	なし	なし
	St. 8	1/17	13:01	曇	5	北	6.0	2	19.0	4.5	19.0	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 9	1/24	13:59	曇	10	北北西	18.5	-	12.0	-	13.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 10	1/23	15:18	曇	9	北北西	3.8	-	23.0	-	22.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
礁池・礁縁域	St. 11	1/17	13:50	曇	9	北	7.3	2	18.5	2.1	21.0	砂礫	淡黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	1/23	13:46	曇	9	北	4.7	-	24.0	-	22.0	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
礁池・礁縁域	St. 13	1/18	13:55	曇	9	北	8.7	2	16.0	2.7	18.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 14	1/24	14:55	曇	10	北北西	18.4	-	11.7	-	13.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	1/24	14:20	曇	10	北北西	19.2	-	12.0	-	14.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
礁池・礁縁域	St. 16	1/17	12:48	曇	7	北	7.3	2	18.5	1.3	18.0	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
干潟域	St. 17	1/23	15:00	曇	9	北北西	3.7	-	24.0	-	21.5	砂	灰	なし	なし
	St. 18	1/23	14:17	曇	9	北北西	3.7	-	24.0	-	22.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし

注 1:波高は風浪階級により観測した。

注 2:位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 82 (1) 現場測定項目 (採泥前日及び当日の天気等：夏季)

	夏季			
	採泥前日	採泥当日	採泥当日	採泥当日
	令和4年8月1日	令和4年8月2日	令和4年8月3日	令和4年8月4日
天気	雨時々曇一時晴	晴	晴時々雨一時曇	晴
気温(°C)	27.0	29.0	28.6	29.5
風速(m/s)	4.4	4.2	1.9	2.8
波高(m) 有義波高	0.30~0.97	0.27~0.68	0.27~0.63	0.23~0.54
潮汐状況	中潮	中潮	中潮	小潮

	夏季
	採泥当日
	令和4年8月5日
天気	晴後一時雨
気温(°C)	29.6
風速(m/s)	2.4
波高(m) 有義波高	0.21~0.45
潮汐状況	小潮

注1: 天気、気温、風速は気象庁ホームページ「過去の気象データ検索:那覇」を基に作成した。

天気は、昼(6:00~18:00)の天気概況、気温は日ごとの平均気温、風速は日ごとの平均風速を示す。

注2: 波浪はナウファスホームページ「過去データ 連続データ速報値:那覇」を基に作成した。

波高は有義波高の最大と最小を示す。

注3: 潮汐状況は気象庁ホームページ「潮位表:那覇」を基に作成した。

表 82 (2) 現場測定項目 (採泥前日及び当日の天気等：冬季)

	冬季		
	採泥前日	採泥当日	採泥当日
	令和5年1月16日	令和5年1月17日	令和5年1月18日
天気	曇時々雨	曇時々晴	曇時々晴一時雨
気温(°C)	15.9	16.9	16.5
風速(m/s)	7.5	4.7	4.9
波高(m) 有義波高	2.44~3.64	1.33~2.57	1.04~1.52
潮汐状況	長潮	若潮	中潮

	冬季		
	採泥前日	採泥当日	採泥当日
	令和5年1月22日	令和5年1月23日	令和5年1月24日
天気	晴後時々曇	曇時々雨	雨時々曇
気温(°C)	21.1	20.2	14.5
風速(m/s)	6.6	3.3	10.2
波高(m) 有義波高	0.37~1.12	0.57~1.32	4.56~7.37
潮汐状況	大潮	大潮	中潮

注1: 天気、気温、風速は気象庁ホームページ「過去の気象データ検索:那覇」を基に作成した。

天気は、昼(6:00~18:00)の天気概況、気温は日ごとの平均気温、風速は日ごとの平均風速を示す。

注2: 波浪はナウファスホームページ「過去データ 連続データ速報値:那覇」を基に作成した。

波高は有義波高の最大と最小を示す。

注3: 潮汐状況は気象庁ホームページ「潮位表:那覇」を基に作成した。

2) 一般項目

海域の底質分析結果は表 83 に示すとおりである。

① 夏季

(a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、St. 2 では、シルト・粘土分が占める割合が 65.1% (シルト分 43.5%、粘土分 21.6%) と他の地点よりも高かった。

(b) 含水率

含水率は 19.1~32.1% の範囲となっており、St. 1 が最も高かった。

(c) 強熱減量

強熱減量は 4.1~7.5% の範囲となっており、St. 2 が最も高かった。

(d) 全硫化物

硫化物は 0.01~0.08mg/g の範囲となっており、St. 2、St. 7 が最も高かった。

(e) COD

底質の COD は 0.8~2.9mg/g の範囲となっており St. 2 が最も高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量 (海域：SPSS)

SPSS は 5.8~990kg/m³ となっており、St. 2 が最も高く、SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。

② 冬季

(a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、St. 2 では、シルト・粘土分が占める割合が 84.3% (シルト分 52.6%、粘土分 31.7%) と他の地点よりも高かった。

(b) 含水率

含水率は 20.0~39.9% の範囲となっており、St. 1 が最も高かった。

(c) 強熱減量

強熱減量は 3.5~8.5% の範囲となっており、St. 2 が最も高かった。

(d) 全硫化物

硫化物は 0.01mg/g 未満~0.17mg/g の範囲となっており、St. 2 が最も高かった。

(e) COD

底質のCODは0.7～5.2mg/gの範囲となっており St.2が最も高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSSは8.9～1130kg/m³となっており、St.2が最も高く、SPSSのランク8（400kg/m³以上）に該当した。

表 83 (1) 底質分析結果 (夏季)

調査日：令和4年8月2日～8月5日

項目		調査地点									
		単位	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
一般項目	含水率	(%)	32.1	26.1	28.7	26.2	29.7	27.2	26.3	28.8	21.3
	強熱減量	(%)	5.9	7.5	5.1	6.5	5.5	5.9	5.8	5.8	4.4
	硫化物	(mg/g)	0.02	0.08	0.02	0.06	0.01	0.02	0.08	0.03	0.05
	COD	(mg/g)	0.8	2.9	1.6	2.2	1.6	1.7	2.7	1.3	1.1
粒度組成	粗礫分(19～75mm)	(%)	-	-	-	1.3	5.3	-	-	-	-
	中礫分(4.75～19mm)	(%)	-	-	6.8	9.5	8.2	1.7	-	-	10.9
	細礫分(2.0～4.75mm)	(%)	0.1	-	3.7	14.4	16.6	8.7	0.5	-	2.6
	粗砂分(0.85～2.0mm)	(%)	1.3	0.1	22.1	29.2	35.5	16.8	5.6	0.3	14.1
	中砂分(0.25～0.85mm)	(%)	20.1	2.3	43.6	35.8	28.9	43.7	41.5	1.8	40.4
	細砂分(0.075～0.25mm)	(%)	72.3	32.5	19.5	4.7	2.5	23.0	34.4	57.7	28.8
	シルト分(0.005～0.075mm)	(%)	1.5	43.5	1.6	1.8	1.0	1.6	5.6	26.8	0.7
粘土分(0.005mm以下)	(%)	4.7	21.6	2.7	3.3	2.0	4.5	12.4	13.4	2.5	
その他	SPSS	(kg/m ³)	13.8	990	37.3	113	25.8	85.6	279	258	44.1
		ランク	5a	8	5b	6	5a	6	7	7	5b

項目		調査地点									
		単位	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
一般項目	含水率	(%)	27.9	29.1	19.1	25.8	21.8	19.6	26.4	25.3	23.1
	強熱減量	(%)	5.1	5.3	6.5	4.3	5.2	5.3	6.3	4.1	5.2
	硫化物	(mg/g)	0.04	0.02	0.01	0.04	0.03	0.02	0.04	0.05	0.03
	COD	(mg/g)	1.1	1.5	2.0	1.2	1.5	1.8	1.7	1.1	1.9
粒度組成	粗礫分(19～75mm)	(%)	-	1.3	-	-	4.3	1.5	-	-	1.1
	中礫分(4.75～19mm)	(%)	-	6.8	9.7	-	12.2	9.9	5.5	-	23.2
	細礫分(2.0～4.75mm)	(%)	0.1	7.8	6.5	0.1	4.8	7.9	5.9	0.9	13.1
	粗砂分(0.85～2.0mm)	(%)	3.2	39.9	23.7	1.6	15.3	19.8	28.6	5.9	15.6
	中砂分(0.25～0.85mm)	(%)	27.8	40.8	32.0	25.8	32.1	35.0	44.2	30.9	26.8
	細砂分(0.075～0.25mm)	(%)	62.8	0.9	11.8	60.4	25.6	18.7	11.1	58.8	14.8
	シルト分(0.005～0.075mm)	(%)	2.5	0.3	7.0	5.0	3.3	2.7	0.8	0.7	2.4
粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.6	2.2	9.3	7.1	2.4	4.5	3.9	2.8	3.0	
その他	SPSS	(kg/m ³)	89.5	5.8	527	96.7	131	164	86.3	41.0	205
		ランク	6	4	8	6	6	6	6	5b	7

注：全硫化物の<0.005mg/g は定量下限値未満を示す。

表 83 (2) 底質分析結果 (冬季)

調査日：令和5年1月17日、18日、23日、24日

項目		調査地点	単位	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
一般項目	含水率		(%)	39.9	26.8	23.7	24.4	26.3	28.6	25.0	27.8	21.6
	強熱減量		(%)	6.2	8.5	5.1	5.7	5.2	5.0	5.4	5.2	4.4
	硫化物		(mg/g)	0.01	0.17	0.01	0.06	0.02	0.01	0.14	0.04	0.01
	COD		(mg/g)	1.0	5.2	0.9	1.9	1.0	1.1	2.1	2.1	1.2
粒度組成	粗礫分(19~75mm)		(%)	-	-	1.4	-	-	1.6	-	-	-
	中礫分(4.75~19mm)		(%)	-	-	19.2	6.7	1.3	7.2	-	-	0.5
	細礫分(2.0~4.75mm)		(%)	-	-	11.7	11.2	5.4	11.3	0.5	-	0.5
	粗砂分(0.85~2.0mm)		(%)	0.2	0.1	34.0	31.8	28.8	23.7	5.2	0.1	10.3
	中砂分(0.25~0.85mm)		(%)	45.0	0.7	29.2	38.0	54.2	41.3	30.0	1.8	52.4
	細砂分(0.075~0.25mm)		(%)	50.3	14.9	2.4	5.2	6.6	11.7	46.1	67.9	32.6
	シルト分(0.005~0.075mm)		(%)	2.0	52.6	0.7	4.0	0.3	0.7	8.0	22.2	1.2
	粘土分(0.005mm以下)		(%)	2.5	31.7	1.4	3.1	3.4	2.5	10.2	8.0	2.5
その他	SPSS		(kg/m ³)	9.0	1130	12.1	217	16.4	32.6	428	181	101
			ランク	4	8	5a	7	5a	5b	8	6	6

項目		調査地点	単位	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
一般項目	含水率		(%)	24.6	28.2	20.4	25.9	20.9	20.0	25.2	22.4	23.3
	強熱減量		(%)	4.3	5.1	5.4	3.9	4.6	5.2	5.4	3.5	5.0
	硫化物		(mg/g)	0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01
	COD		(mg/g)	0.7	1.1	1.1	1.0	1.2	1.8	1.4	0.9	1.9
粒度組成	粗礫分(19~75mm)		(%)	-	-	-	-	-	-	8.9	-	-
	中礫分(4.75~19mm)		(%)	-	2.7	5.5	-	5.1	8.1	9.7	-	23.8
	細礫分(2.0~4.75mm)		(%)	-	6.8	11.5	-	6.4	6.0	5.3	0.2	16.4
	粗砂分(0.85~2.0mm)		(%)	2.1	31.9	30.5	0.2	16.9	20.5	24.3	5.1	22.4
	中砂分(0.25~0.85mm)		(%)	38.9	52.3	41.7	25.9	35.8	44.4	38.6	37.9	25.5
	細砂分(0.075~0.25mm)		(%)	54.3	3.4	6.2	66.1	30.9	15.3	8.9	53.4	8.5
	シルト分(0.005~0.075mm)		(%)	1.8	0.8	2.2	1.6	2.1	2.4	1.9	0.5	1.7
	粘土分(0.005mm以下)		(%)	2.9	2.1	2.4	6.2	2.8	3.3	2.4	2.9	1.7
その他	SPSS		(kg/m ³)	60.9	8.9	88.3	144	139	98.6	161	73.7	142
			ランク	6	4	6	6	6	6	6	6	6

注：全硫化物の<0.005mg/g は定量下限値未満を示す。

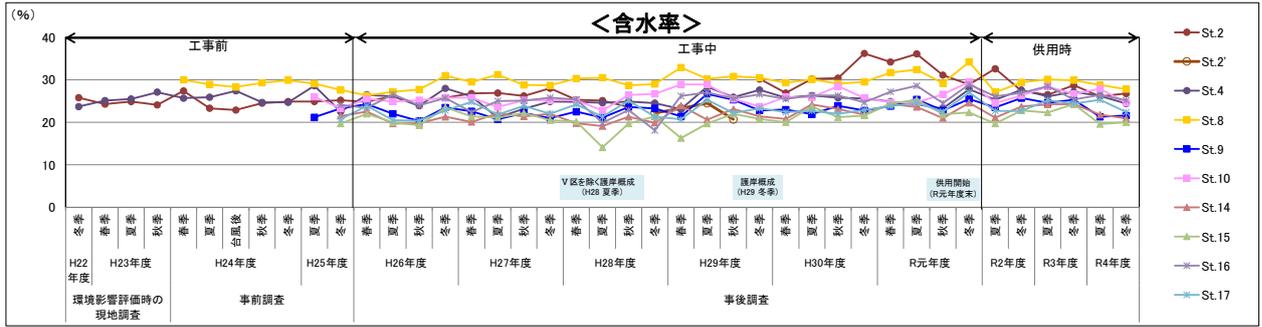
(4) 令和 4 年度調査結果のまとめ

底質の結果を解析・考察するため、底質の調査結果の経年変化をまとめた。底質の経年変化は図 110 に、粒度組成の経年変化は図 111 に示すとおりである。

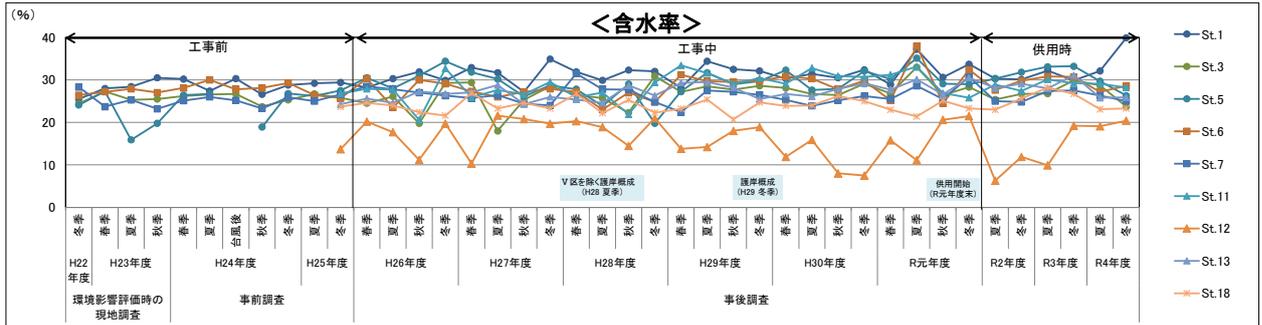
SPSS は、令和 4 年度夏季及び冬季に閉鎖性海域の St. 2、4、9 で、夏季に閉鎖性海域以外の St. 12、18 で工事前の変動範囲を上回った。粒度組成は、夏季及び冬季に閉鎖性海域の St. 4、10、14、夏季に閉鎖性海域以外の St. 1、12 で、工事前と比較してシルト・粘土分がわずかに多かったものの、その他の地点は概ね工事前の変動範囲内であった。その他の項目は概ね工事前の変動範囲内であった。

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。

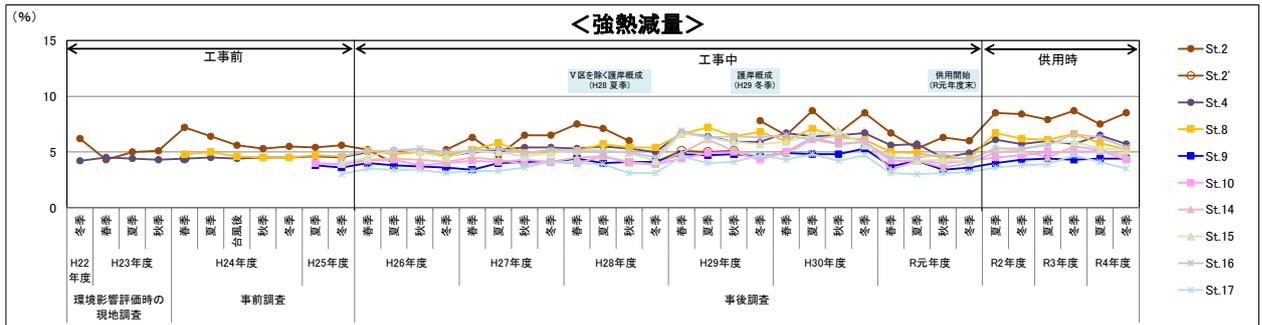
閉鎖性海域



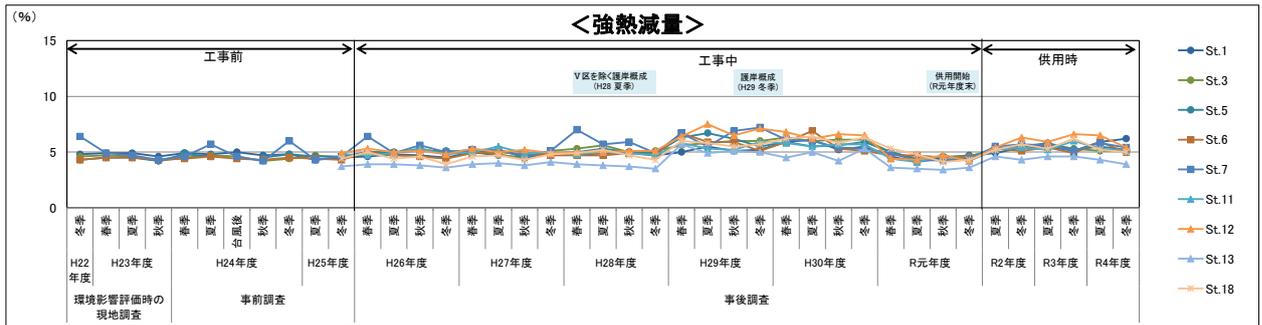
閉鎖性海域以外



閉鎖性海域



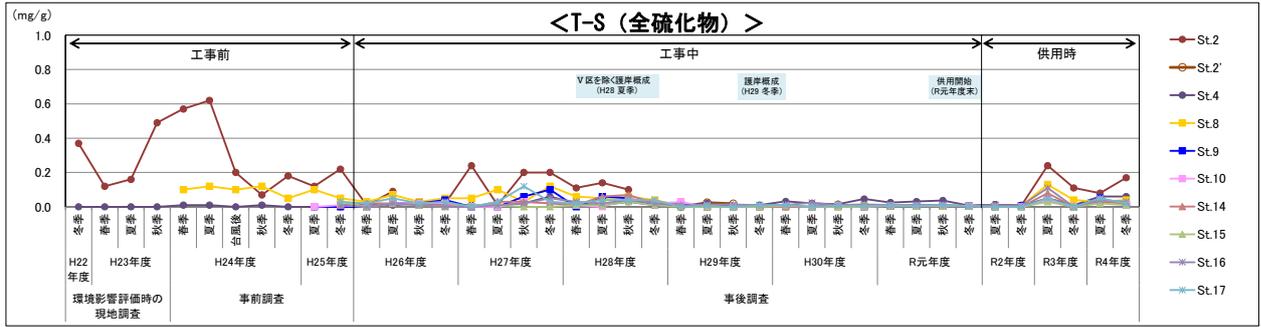
閉鎖性海域以外



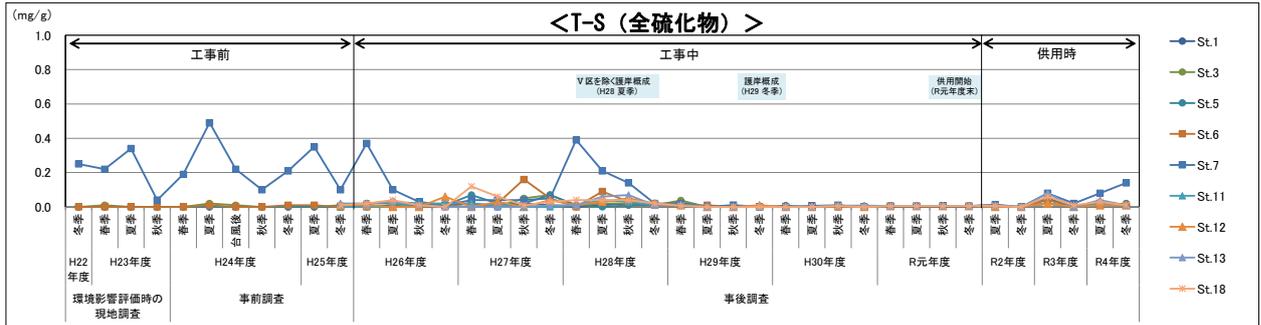
注： St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 110 (1) 底質の経年変化

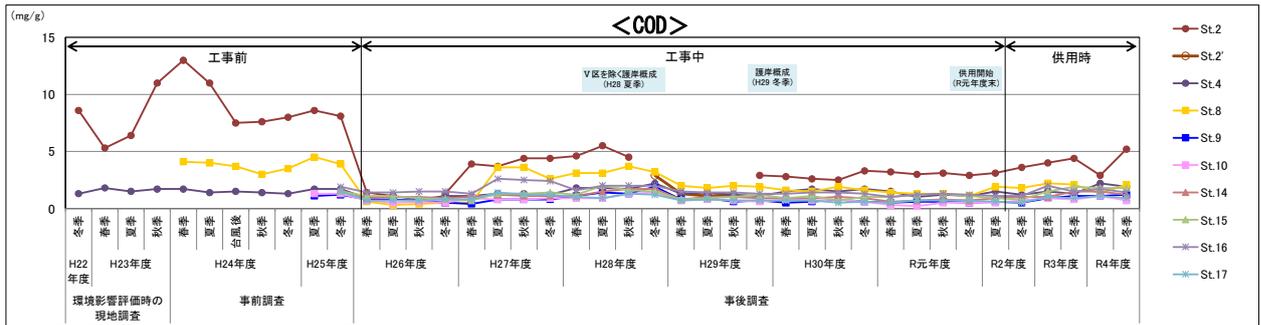
閉鎖性海域



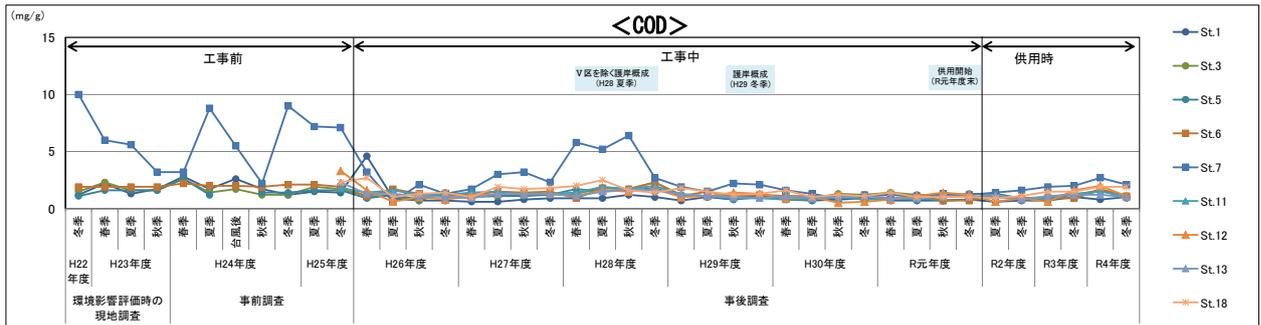
閉鎖性海域以外



閉鎖性海域



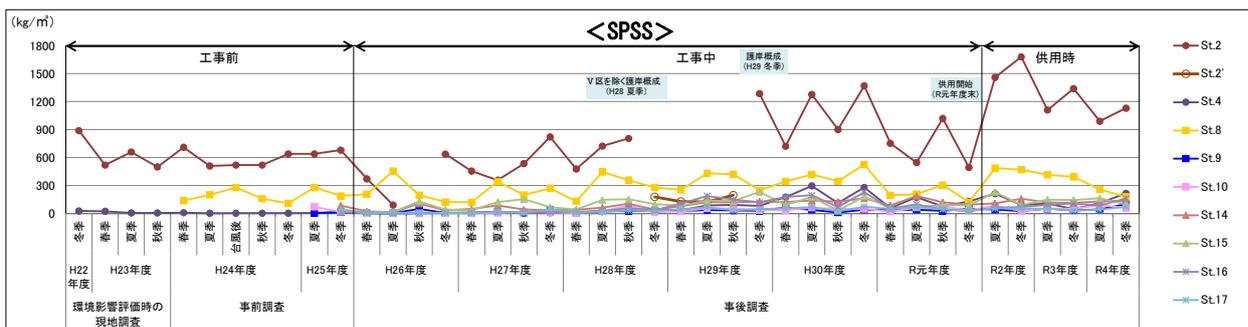
閉鎖性海域以外



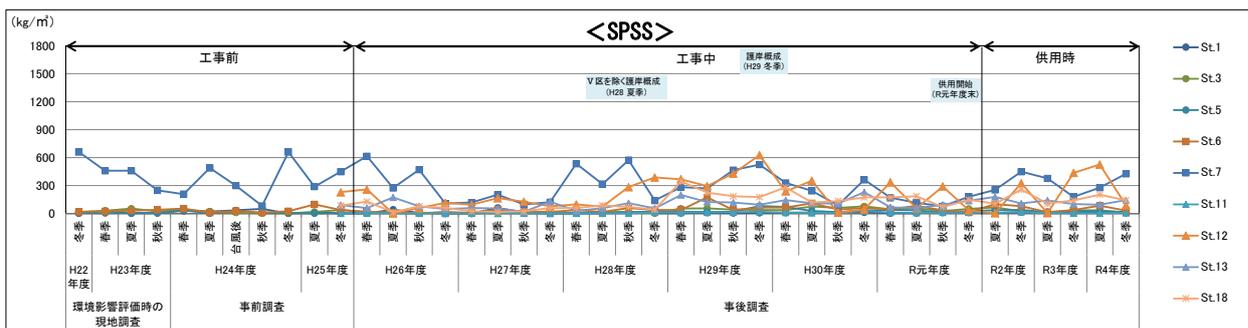
注：St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 110 (2) 底質の経年変化

閉鎖性海域



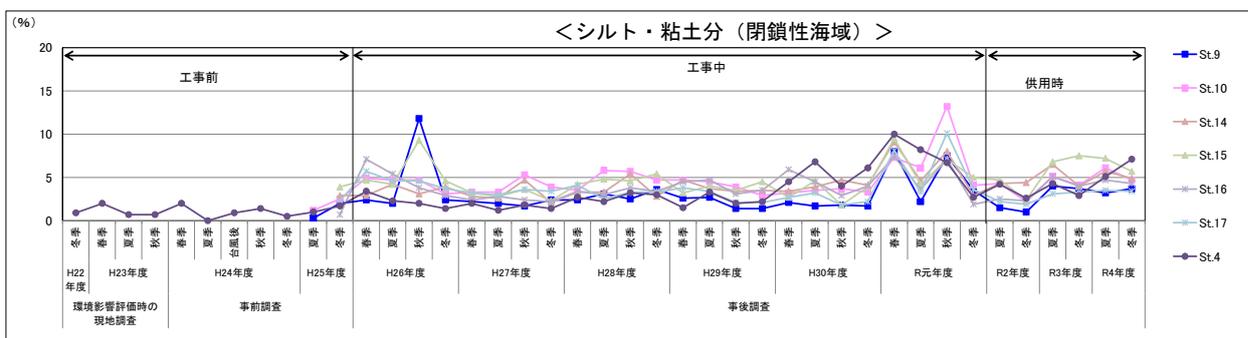
閉鎖性海域以外



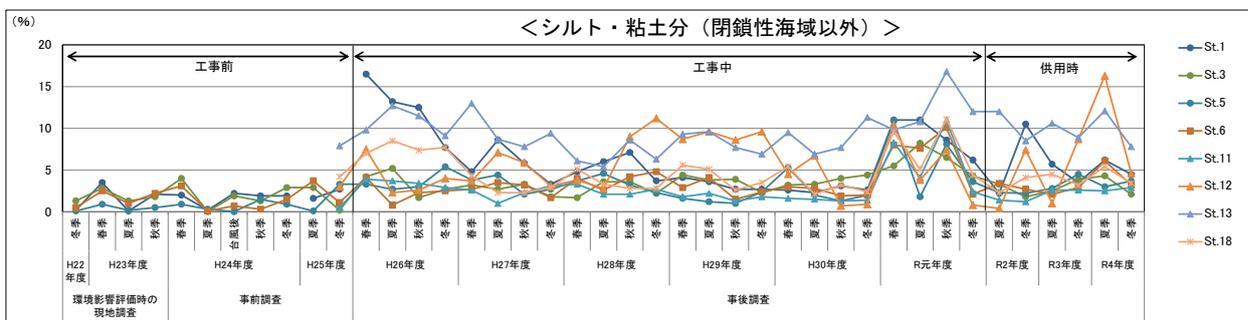
注：St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 110 (3) 底質の経年変化

閉鎖性海域



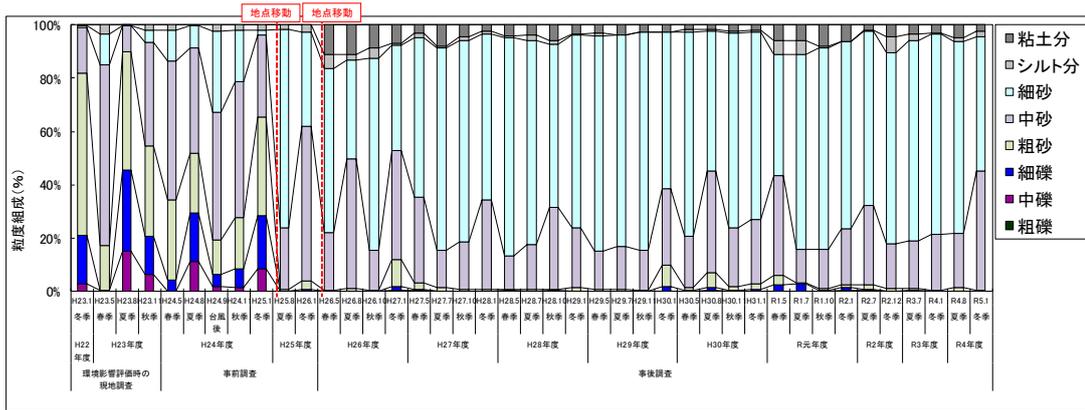
閉鎖性海域以外



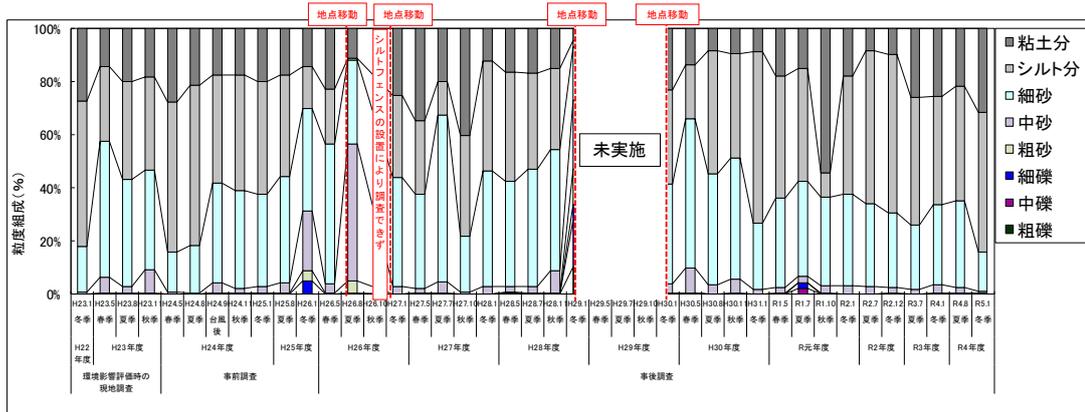
注：St. 2 の平成 26 年度秋季は、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 110 (4) 底質の経年変化

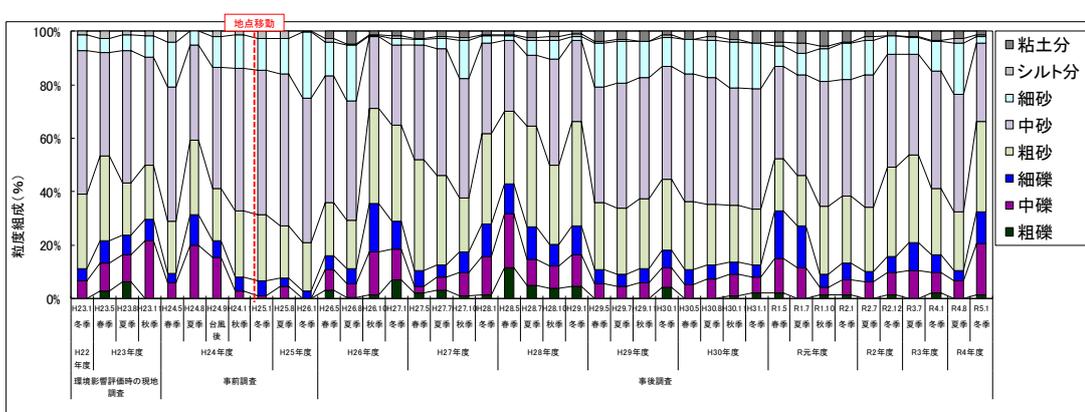
【St. 1】



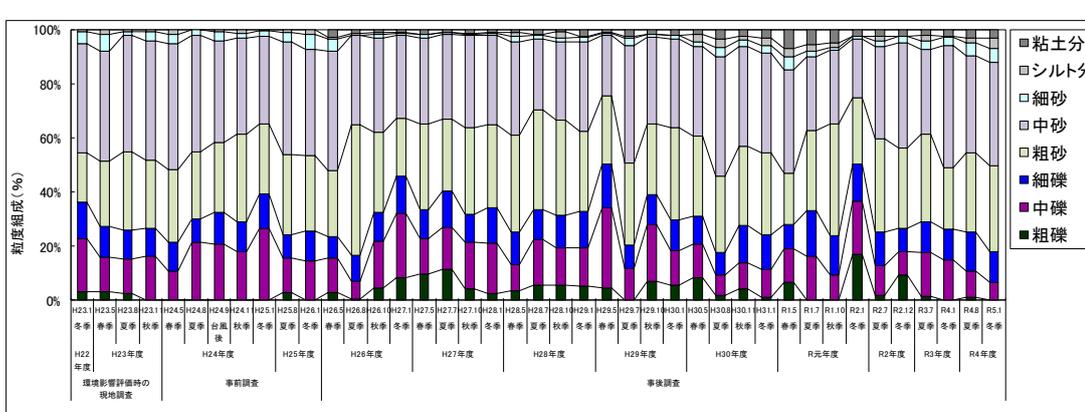
【St. 2】



【St. 3】



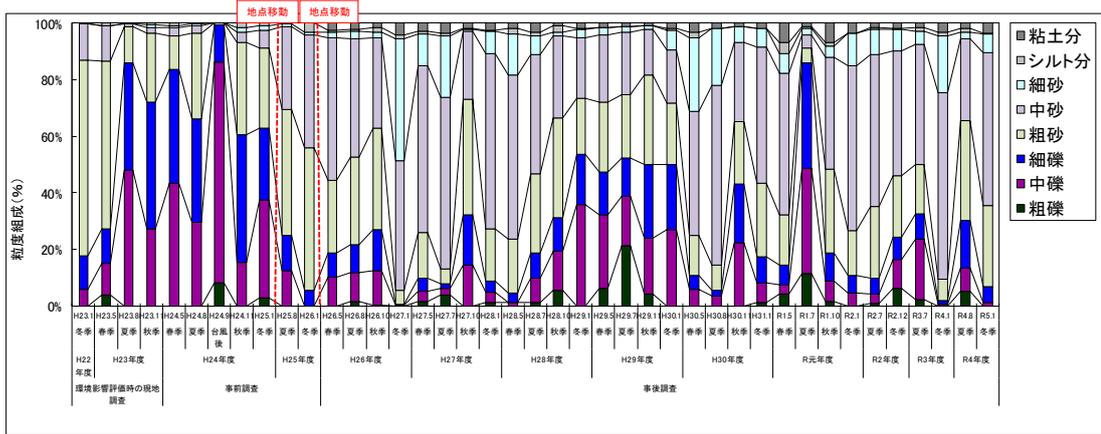
【St. 4】



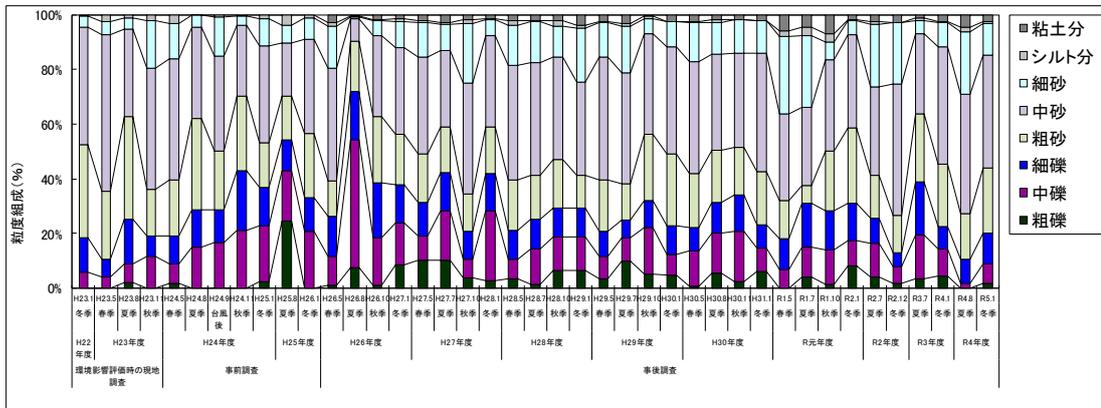
注: St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 111 (1) 粒度組成の経年変化

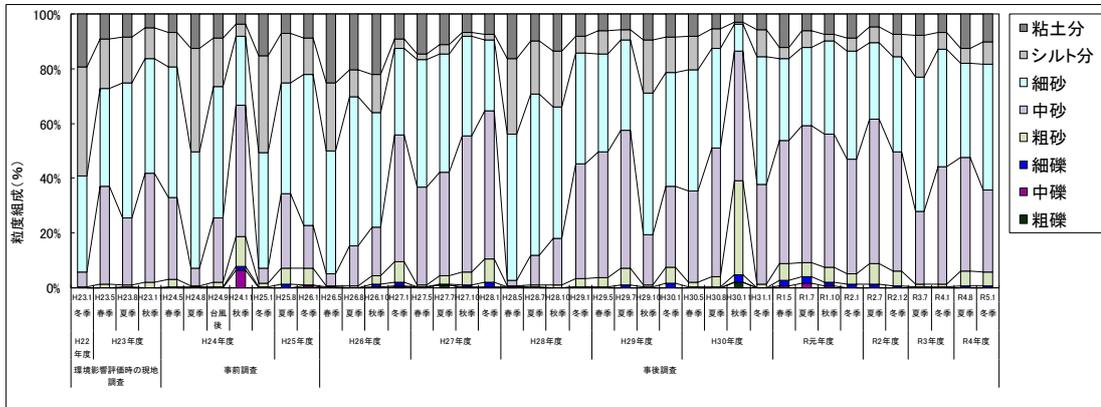
【St. 5】



【St. 6】



【St. 7】



【St. 8】

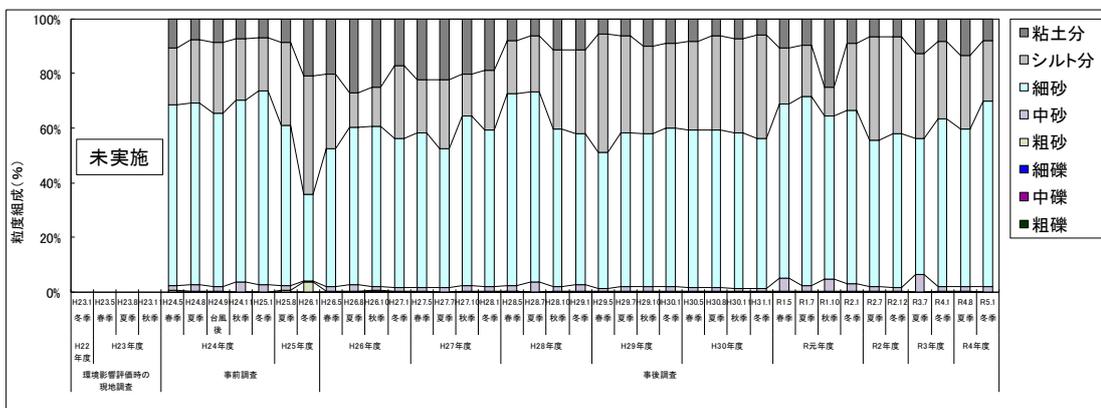
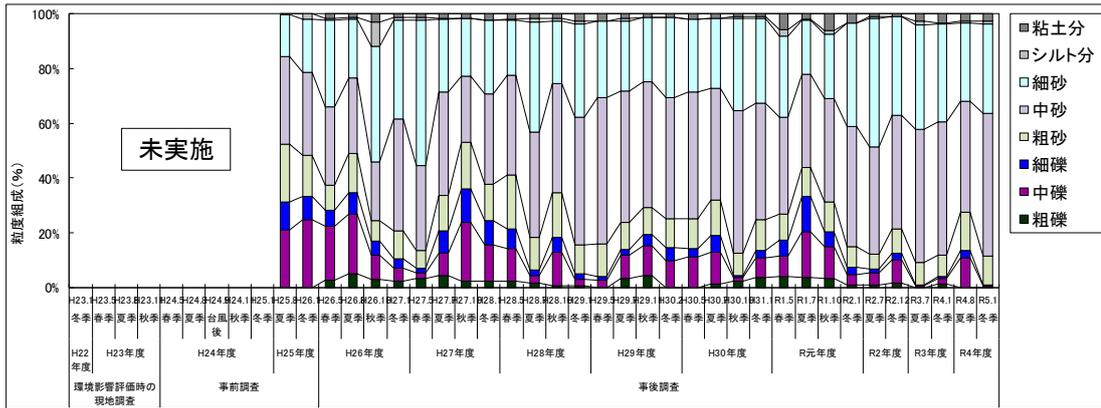
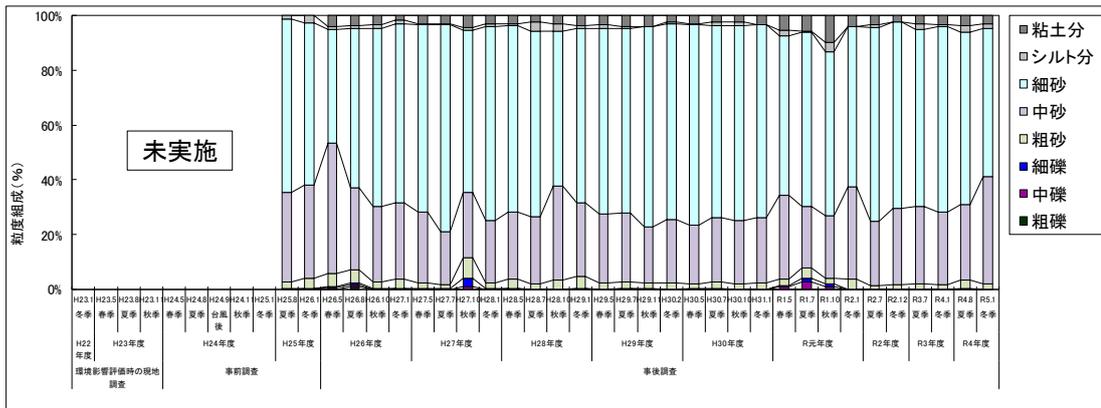


図 111 (2) 粒度組成の経年変化

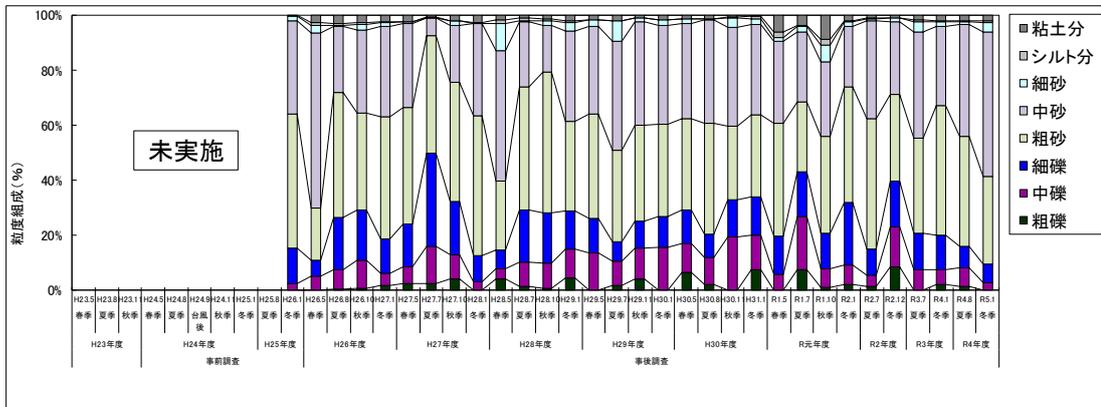
【St. 9】



【St. 10】



【St. 11】



【St. 12】

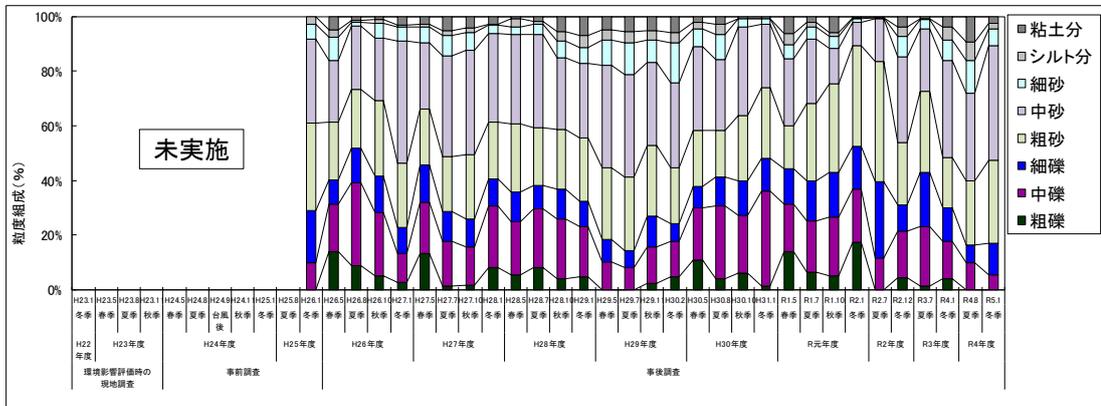
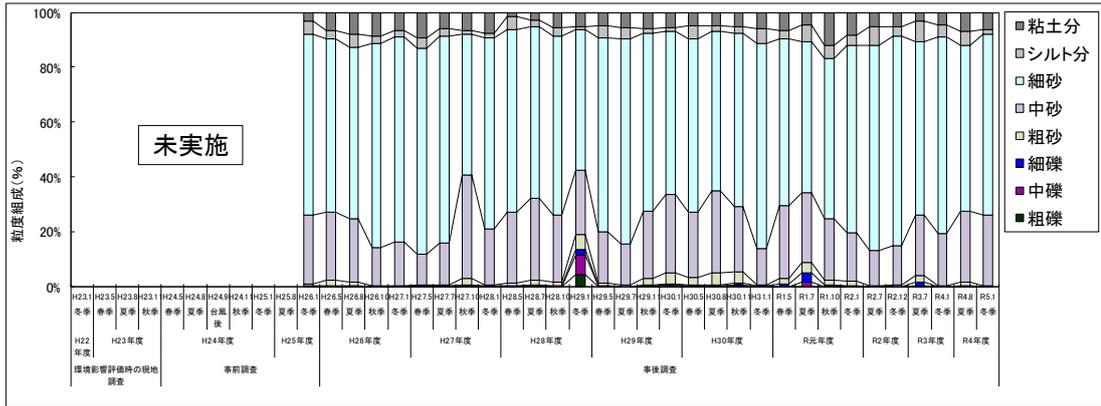
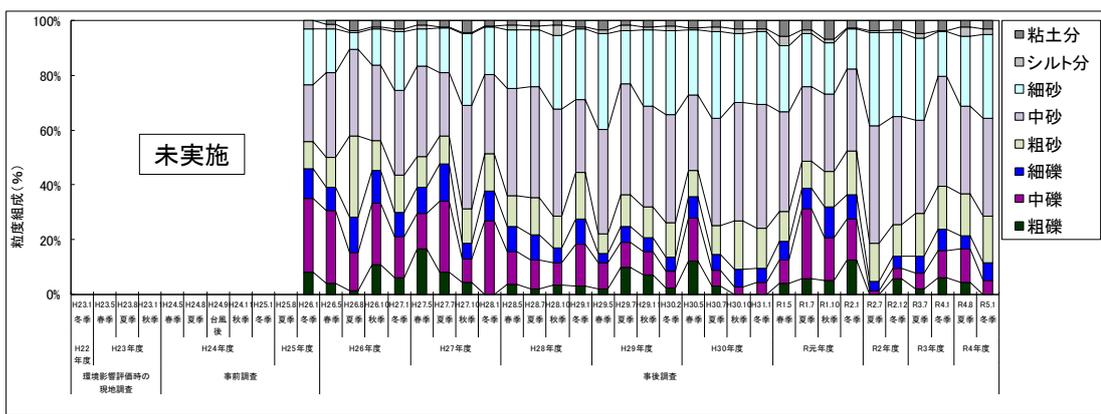


図 111 (3) 粒度組成の経年変化

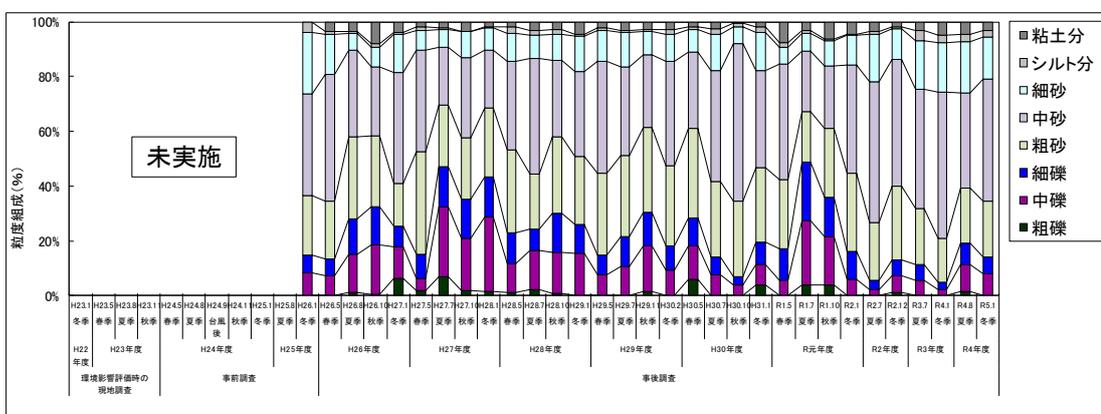
【St. 13】



【St. 14】



【St. 15】



【St. 16】

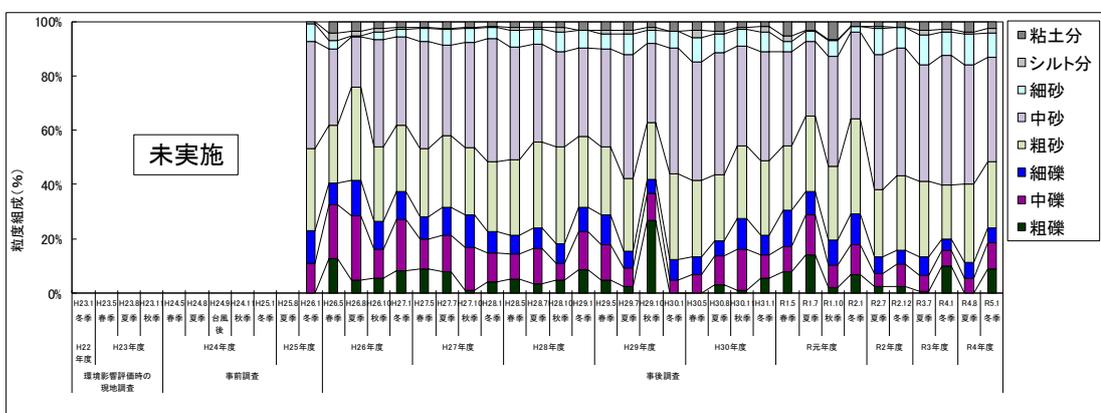
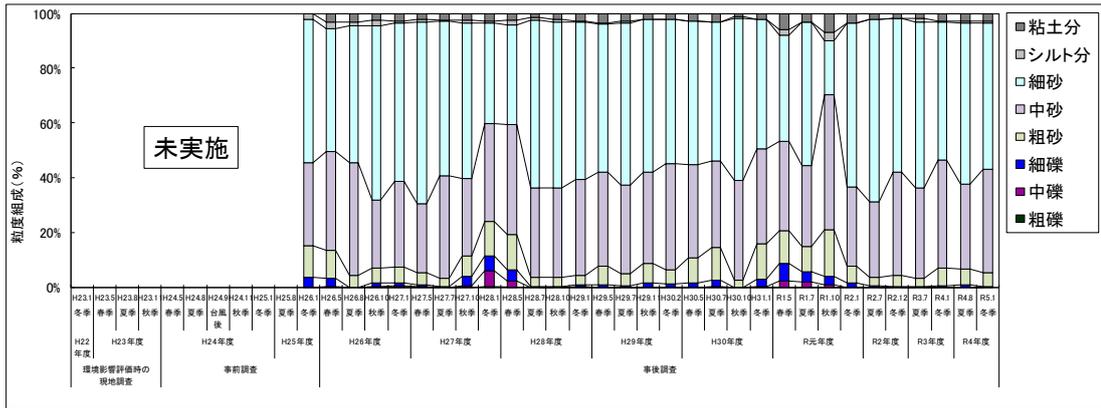


図 111 (4) 粒度組成の経年変化

【St. 17】



【St. 18】

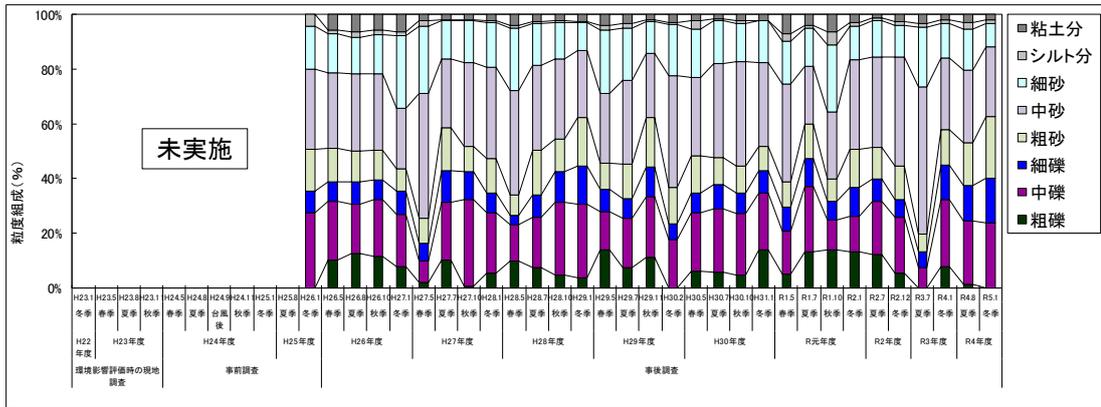


図 111 (5) 粒度組成の経年変化

(5) 工事前の調査結果との比較

強熱減量については、平成 29 年度夏季に、St. 8、12 で、平成 30 年度に St. 2、8 で、令和 2～4 年度に St. 2、8 で工事前の変動範囲を上回った。COD などの関連する項目で同時期に大きな変化はなく、シルト・粘土分の著しい増加もみられていない。

全硫化物、COD については、概ね工事前の変動範囲内であり、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7、St. 8 で、多地点と比べて高かった。COD に関しては、工事前に高い値で推移していた St. 2 や St. 7、St. 8 でも低くなっており、全硫化物でも概ね同様な傾向を示した。

SPSS については、平成 29 年度冬季から平成 30 年度夏季、冬季及び令和元年度秋季に、St. 2 において工事前の変動範囲を上回った。令和元年度春季・夏季・冬季には工事前の変動範囲内であったが、令和 2～4 年度には工事前の変動範囲を上回った。St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季の間、汚濁防止膜の内側にあり、冬季調査時には、通水路部の通水前であったことから、一時的な堆積を繰り返していると考えられる。

粒度組成について、改変区域西側の地点では、台風等の影響で一時的な変化がみられている。閉鎖性海域の地点では、シルト・粘土分が工事前と比較してわずかに上回る地点がみられたものの、粒度組成全体として大きな変化はみられていない。

2.5.12 海域生物の生息・生育環境（潮流）

(1) 調査方法

礁池内の5地点において、電磁流向流速計を設置し、1層（表層）の観測を行った。また、電磁流向流速計の設置、点検、回収時には天候、気温、風浪階級、水深、水温等について記録し、整理した。

(2) 調査時期及び調査期間

本調査は環境影響評価書において、存在時に1回実施する項目となっており、護岸が概成したことから、平成30年度冬季、令和元年度夏季に調査を実施した。

表 84 潮流の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
潮流	—	夏季・冬季	存在時に1回を想定

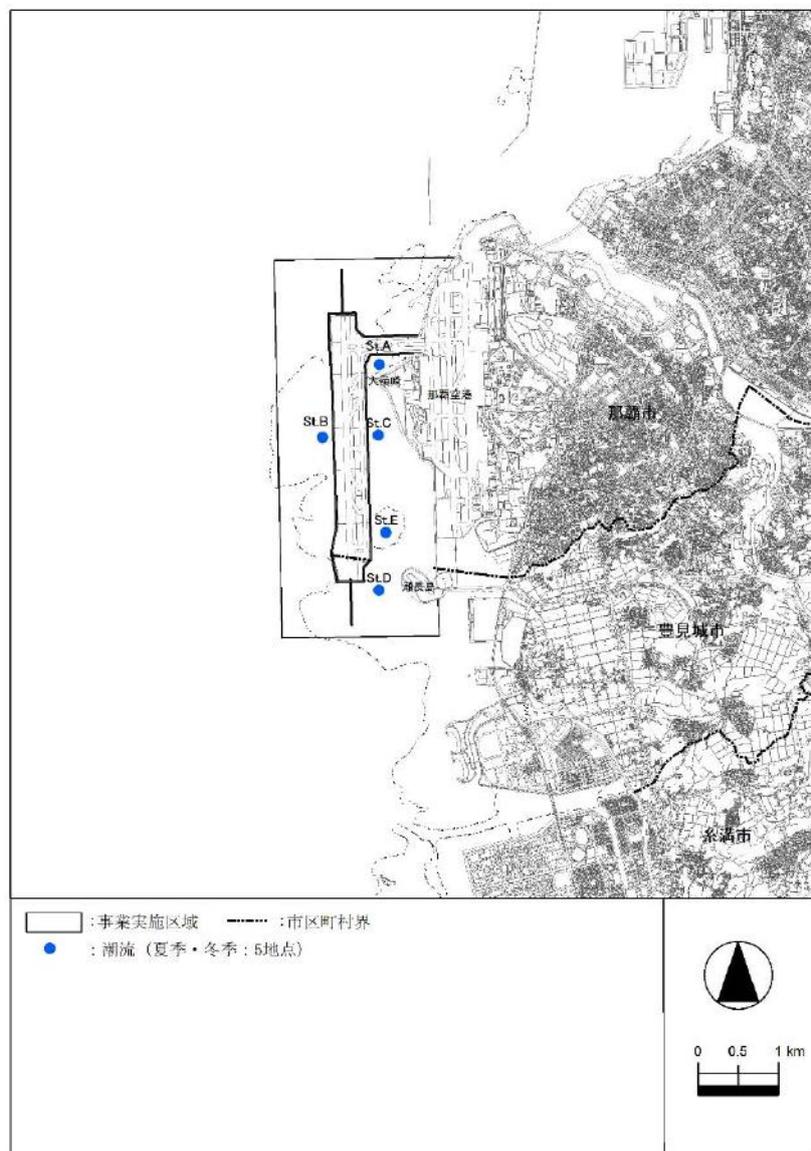


図 112 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（潮流）

3. 環境監視調査

3.1 土砂による水の濁り（水質）

監視基準は表 85、図 113 に示すとおりである。

表 85 調査地点の監視基準

区分	調査地点	対象工事	監視基準
監視基準Ⅰ (深場・砂泥域)	St. 2、St. 8	埋立Ⅴ～Ⅵ工区及び通水路部、クビレミドロの生育する深場における護岸築造の工事	バックグラウンド値 4mg/L + 20mg/L = 24mg/L 以下
監視基準Ⅱ (浅海域・砂礫域)	St. 1 St. 3～St. 7	埋立Ⅰ～Ⅳ工区及び中仕切堤における護岸築造の工事	バックグラウンド値 4mg/L + 2mg/L = 6mg/L 以下

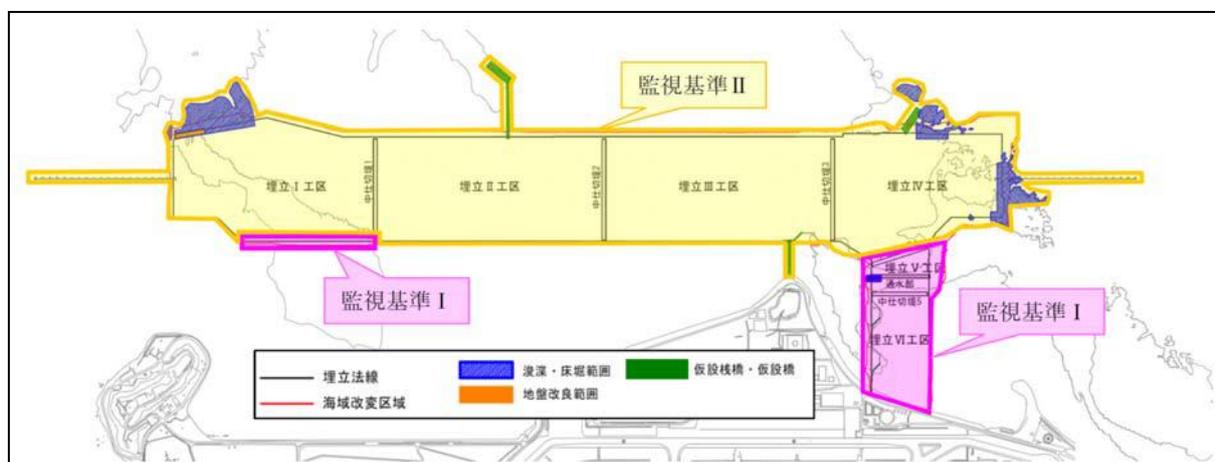


図 113 埋立工区と監視基準のあてはめ

(1) 調査方法

土砂による水の濁りとして、SS 及び濁度を調査した。

SS については、図 114 に示す 8 地点及び事業実施区域周辺地点（工事か所に合わせて実施する）において調査を行った。工事による影響を適切に把握できる時間帯（施工時間、施工量、潮位等）を考慮し、「水質調査方法」（環境庁）等に基づき、バンドーン型採水器を用いて、海面下 0.5m 層より採水した。

濁度については、日々の濁り監視として、汚濁防止膜の外及び工事の影響を受けない対照地点において、濁りの拡散状況を濁度計等により把握した。

現場測定項目については現地で測定し、SS、濁度については、表 86 に示す JIS 等に定められた公定法により分析した。また、採水前日及び当日の天候、気温、風速、波高、採水日の雲量、潮汐状況、測点、試料の外観（懸濁物質、色調）、周囲の状況等について記録し、整理した。

表 86 水の濁りの調査項目

調査項目	分析方法
SS	昭和 46 年環境庁告示第 59 号付表 9
濁度	JIS K 0101 9.4

(2) 調査時期

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

表 87 水の濁りの調査時期（水質）

調査項目		調査時期	
		工事の実施時	存在及び供用時
水質	SS	濁りの発生する工事施工中において月 1 回	—
	濁度	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)	—

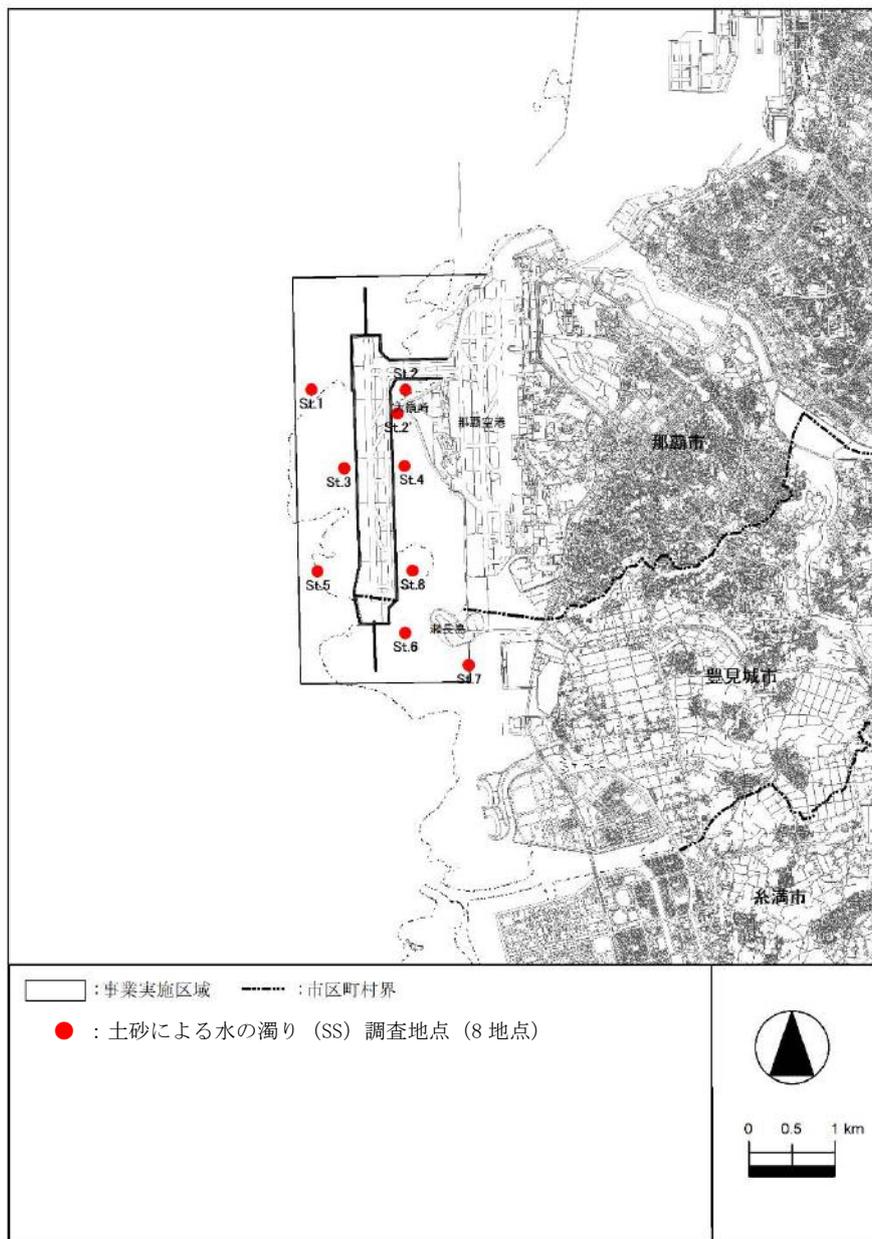


図 114 土砂による水の濁り（水質）に係る環境監視調査地点

3.2 土砂による水の濁り（底質）

(1) 調査方法

土砂による水の濁りの堆積状況を把握するため、施工前（汚濁防止膜設置後）に各施工か所付近で目視観察や写真撮影等による外観を把握する。また、「赤土等流出防止対策の手引き」（沖縄県環境保健部）に基づき、スミス・マッキンタイヤー型採泥器を用いて直接採泥し、SPSS について分析する。

施工後（汚濁防止膜撤去前）においても、施工前と同様の調査を実施し、施工前と比較して赤土等の堆積が確認された場合には、ポンプアップによる除去作業を行うこととする。除去した赤土等を含む濁水は、護岸で囲まれた状態のVI工区に投入することとし、VI工区概成前においては、浸透膜による処理を想定している。また、SPSS の分析結果については、SPSS の評価基準を参考に、環境影響の有無を判断することとする。

(2) 調査時期

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

表 88 水の濁りの調査時期（底質）

調査項目			調査時期	
			工事の実施時	存在及び供用時
底質	底質	外観	汚濁防止膜設置後及び撤去前	—
		SPSS		
	生物	底生動物		
		海藻草類等		

3.3 ヒメガマ群落

(1) 調査方法

工事によりヒメガマ群落の生育環境が変化する可能性があることから、環境監視調査として、任意踏査によりヒメガマ群落の生育状況や水の供給状況、生育環境を記録した。

以下に示す大嶺崎周辺区域のヒメガマ群落等が生育する湿地において、任意踏査により、ヒメガマ群落等が生育する湿地への水の供給状況、生育状況（群落状況、活性状況、写真撮影等）、生育環境（湿地の水位、周辺の状況等）を記録した。

(2) 調査時期及び調査期間

本調査は環境影響評価書において、工事中のみ実施する項目となっており、「陸域改変区域に分布する重要な植物群落」の事後調査として、生育状況の確認は継続することから、調査は令和元年度で終了した。

表 89 ヒメガマ群落の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
ヒメガマ群落	春季・秋季	—	工事の実施時を想定

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 115 ヒメガマ群落等に係る環境監視調査範囲

3.4 アジサシ類

(1) 調査方法

以下に示す 9 地域 13 地点において、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 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。

(2) 調査時期及び調査期間

表 90 アジサシ類の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
アジサシ類	夏季		工事の実施時及び 供用後 3 年間を想定

注：渡りをするアジサシ類では、梅雨明け以降を夏季と位置付けている（『沖縄の気象暦』より）。

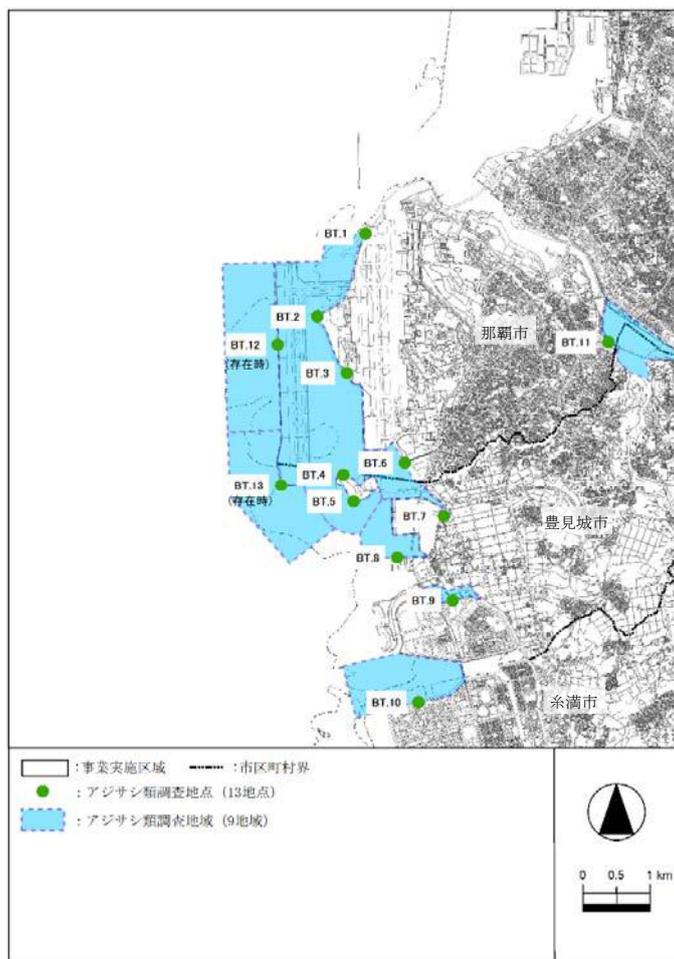


図 116 アジサシ類に係る環境監視調査地点及び調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

1) 調査結果概要

アジサシ類の調査結果は表 91 に示すとおりである。

確認されたアジサシ類は3種であった。

表 91 アジサシ類の調査結果

調査期日：夏季 令和4年6月25日（夏季）

No.	目	科	和名	学名
1	チドリ	カモメ	コアジサシ	<i>Sterna albifrons</i>
2			ベニアジサシ	<i>Sterna dougalli</i>
3			エリグロアジサシ	<i>Sterna sumatrana</i>
計	1目	1科	3種	

注：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会, 2012）」に従った。

2) アジサシ類の確認状況

アジサシ類の確認種と重要な種の状況は表 92 に、地点別の延べ確認数は表 93 に、地点別の最大確認回数は表 94～表 98 に示すとおりである。また、主要な種であるコアジサシの確認分布割合は図 117 に示すとおりである。

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。

主要な確認種であるコアジサシの分布状況を図 117 に示す。多数のコアジサシがスポット的に確認されたエリアは大嶺崎北側の沿岸域、瀬長島から増設滑走路西側の沿岸域、与根漁港北側の沿岸域、及び豊崎南側の沿岸域であった。少数のコアジサシが広域で確認されたエリアは、増設滑走路と大嶺崎南側の間の海域、瀬長島沿岸域から具志干潟、与根漁協沿岸域の連続した海域及び漫湖であった。

表 92 アジサン類の確認種と重要な種の状況

調査期日：令和4年6月25日（夏季）

No.	和名	選定基準				
		①	②	③	④	⑤
		天然記念物	種の保存法	環境省 RL	沖縄県 RDB	水産庁 DB
1	コアジサン	—	—	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類	減少傾向
2	ベニアジサン	—	—	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類	—
3	エリグロアジサン	—	—	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類	減少傾向
計	3種	0種	0種	3種	3種	2種

注 1：確認した種の和名、学名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第 7 版（日本鳥学会, 2012）」に従った。

注 2：延べ個体数は、全調査時間帯の個体数の総計を示す。

注 3：最大個体数は、各調査時間帯の最大値を示す。

<重要な種の選定基準>

注：以下の①～⑤に該当しているものを「重要な種」として選定した。

①天然記念物：文化財保護法により、保護されている種及び亜種

- ・特天：国指定特別天然記念物
- ・国天：国指定天然記念物
- ・県天：沖縄県指定天然記念物

②種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」において以下の項目に選定される種及び亜種

- ・国内希少：国内希少野生動植物種
- ・国際希少：国際希少野生動植物種

③環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020」（令和 2 年 3 月、環境省）に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧 I 類：絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧 IA 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・絶滅危惧 IB 類：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶滅危惧 II 類：絶滅の危険が増大している種
- ・準絶滅危惧：存続基盤が脆弱な種。現時点では絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種
- ・情報不足：評価するだけの情報が不足している種
- ・地域個体群：地域的に孤立しており、地域レベルでの絶滅のおそれが高い個体群

④沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物 第 3 版（動物編）」（平成 29 年 3 月、沖縄県）に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧 I 類：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧 IA 類：沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・絶滅危惧 IB 類：沖縄県では IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶滅危惧 II 類：沖縄県では絶滅の危機が増大している種
- ・準絶滅危惧：沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・情報不足：沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・絶滅のおそれのある地域個体群：沖縄県で地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれの高いもの

⑤水産庁 DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（平成 12 年、水産庁）

- ・絶滅危惧種：絶滅の危機に瀕している種・亜種
- ・危急種：絶滅の危険が増大している種・亜種
- ・希少種：存続基盤が脆弱な種・亜種
- ・減少種：明らかに減少しているもの
- ・減少傾向：長期的に見て減少しつつあるもの

表 93 地点別の延べ確認数（夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	31	6	34	122	45	19	0	76	5	69	18	0	10	435
2	ベニアジサシ	0	0	0	1	1	0	0	0	0	10	0	7	3	22
3	エリグロアジサシ	17	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	69	3	95
計	3種	48	6	34	123	46	19	0	76	5	85	18	76	16	552

注1：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会,2012）」に従った。
数値は回数を示す。

注2：延べ個体数は、全調査時間帯の個体数の総計を示す。

表 94 地点別の最大確認回数（満潮時：夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	6	1	1	24	7	6	0	7	1	2	3	0	1	59
2	ベニアジサシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	エリグロアジサシ	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6
計	3種	10	1	1	24	7	6	0	7	1	2	3	2	2	66

注：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会,2012）」に従った。
数値は回数を示す。

表 95 地点別の最大確認回数（下げ潮時：夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	13	2	8	18	11	3	0	6	1	1	3	0	7	73
2	ベニアジサシ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	0	5	0	16
3	エリグロアジサシ	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	31
計	3種	19	2	8	19	11	3	0	6	1	11	3	30	7	120

注：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会,2012）」に従った。
数値は回数を示す。

表 96 地点別の最大確認回数（干潮時：夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	3	2	15	38	8	2	0	19	0	33	3	0	0	123
2	ベニアジサシ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	4
3	エリグロアジサシ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	21	0	29
計	3種	6	2	15	38	9	2	0	19	0	38	3	23	1	156

注：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会, 2012）」に従った。数値は回数を示す。

表 97 地点別の最大確認回数（上げ潮時：夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	3	1	4	11	11	7	0	32	1	10	5	0	1	86
2	エリグロアジサシ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3	11
計	2種	4	1	4	11	11	7	0	32	1	10	5	7	4	97

注：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会, 2012）」に従った。数値は回数を示す。

表 98 地点別の最大確認回数（ラインセンス時：夏季）

調査期日：夏季 令和4年6月25日

No.	和名	調査エリア													合計
		大嶺崎			瀬永島		具志	三角池	与根	豊崎	西崎	漫湖	新滑走路西側		
		BT.1	BT.2	BT.3	BT.4	BT.5	BT.6	BT.7	BT.8	BT.9	BT.10	BT.11	BT.12	BT.13	
1	コアジサシ	6	0	6	31	8	1	0	12	2	23	4	0	1	94
2	ベニアジサシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
3	エリグロアジサシ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0	18
計	3種	9	0	6	31	8	1	0	12	2	24	4	14	2	113

注：確認した種の和名及びそれらの配列等については、「日本鳥類目録 改訂第7版（日本鳥学会, 2012）」に従った。数値は回数を示す。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 117 コアジサシの確認分布割合

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 118 アジサシ類の種別確認位置

3) アジサシ類の利用実態（採餌の状況）

コアジサシの餌の大きさは図 119 に示すとおりである。

採餌・採餌行動はコアジサシ、ベニアジサシ、エリグロアジサシで確認され、採餌に成功し、魚の大きさを確認できた種は、コアジサシ、エリグロアジサシであり、ベニアジサシでは確認されなかった。魚の大きさは全長 3cm 未満～5cm で、特に全長 3cm 台の魚が多かった。

なお、魚の大きさは、成鳥のコアジサシの嘴の長さ（約 3cm）を目安として目測で判断した。

採餌・採餌行動の確認位置については、コアジサシは調査地域の沿岸域で広く確認され（三角池、豊崎地区、新滑走路西側の一部を除く）、ベニアジサシ及びエリグロアジサシは主に大嶺崎北側の沖合や、新滑走路西側沖合に位置するリーフェッジ周辺の海上での確認に加え、少数が西崎の沿岸域でも確認された。

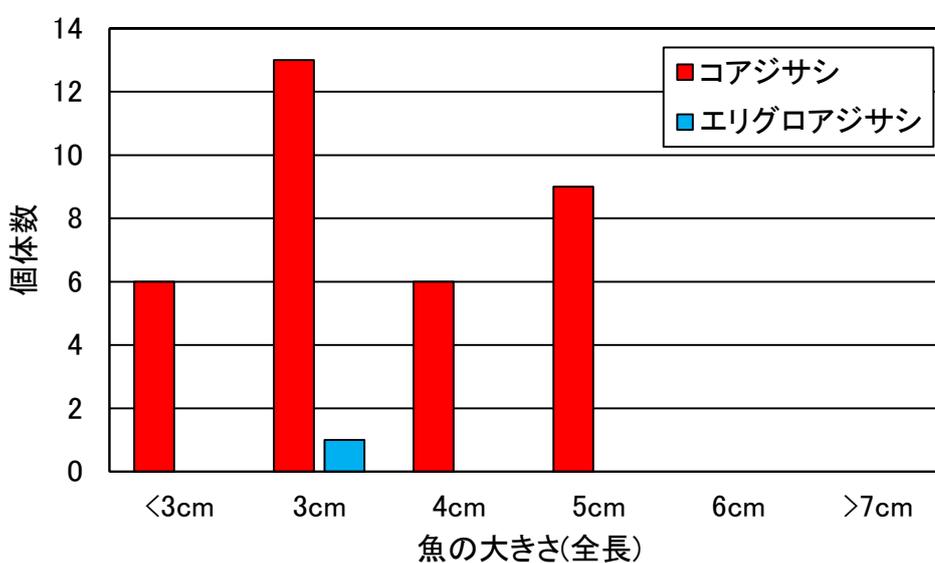


図 119 コアジサシが採餌した魚の大きさ

4) アジサシ類の利用実態（飛翔高度）

アジサシ類の飛翔高度は図 120 に示すとおりである。

アジサシ類は、主に 1m～10m の低い高度を飛翔している個体が多く、16m より高い高度で飛翔している個体は少なかった。種別にみると、コアジサシは主に 1～20m、エリグロアジサシ及びベニアジサシは主に 1～10m を飛翔していた。

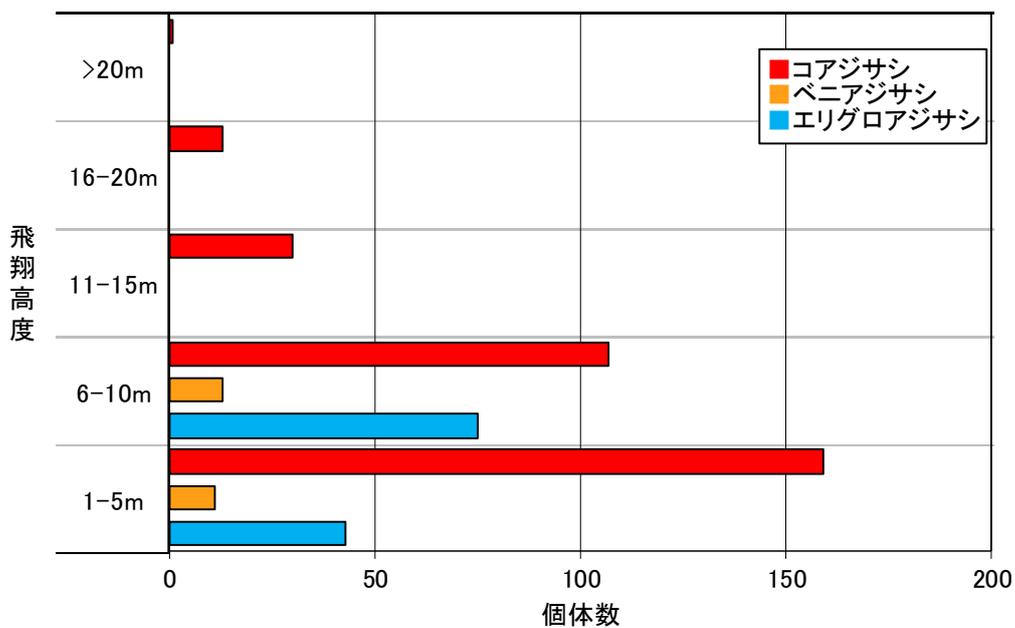


図 120 アジサシ類の飛翔高度

(4) 令和4年度調査結果のまとめ

調査対象種であるアジサシ類について、平成25年度～令和4年度調査までの確認状況は表99に示すとおりである。

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。

表 99 調査対象種の平成 25 年度～令和 4 年度調査までの確認状況

(回)

対象種	工事前	工事中					供用時			
	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。

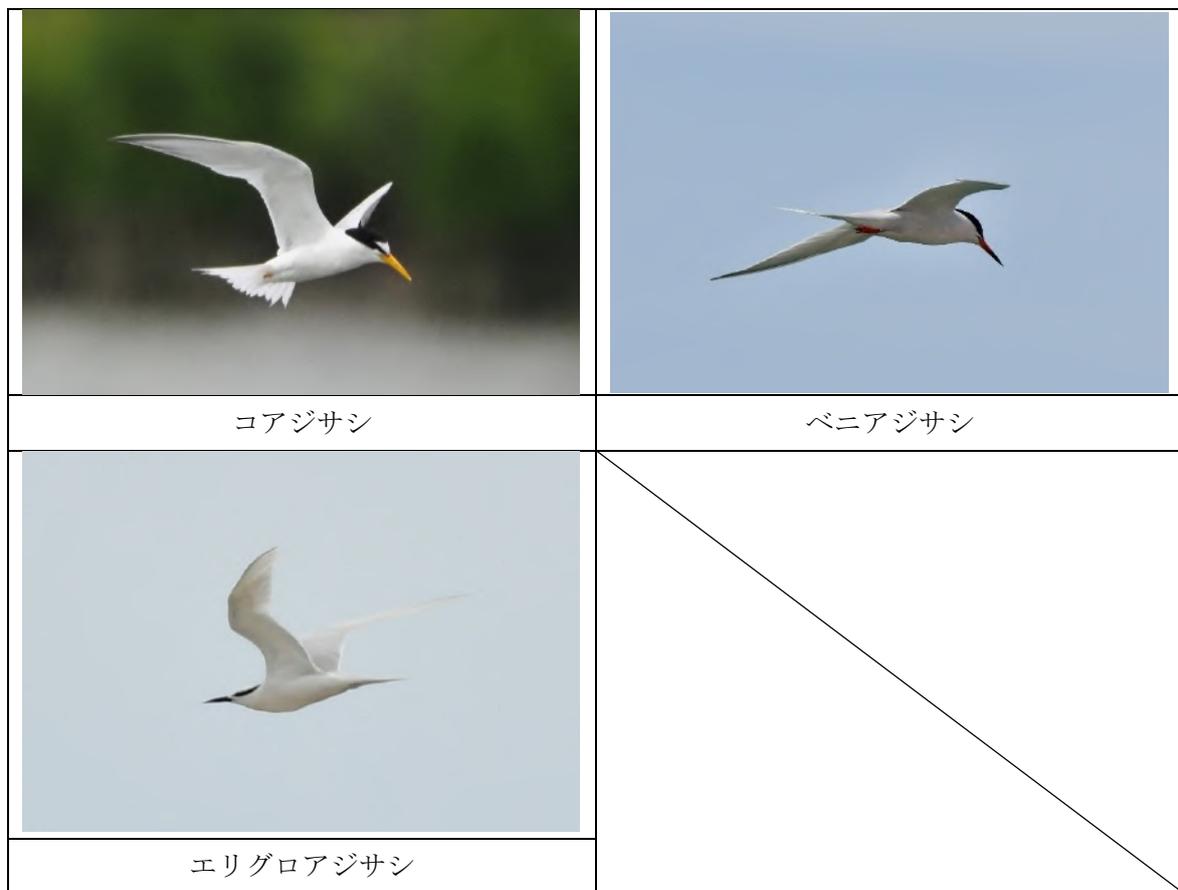


図 121 アジサシ類の確認状況

(5) 工事前調査結果との比較

工事前調査では、コアジサシが延べ 832 回、ベニアジサシが延べ 11 回、エリグロアジサシが延べ 8 回、クロハラアジサシが延べ 1 回、アジサシ属の 1 種が 131 回確認された。

工事中には、コアジサシが延べ 248～836 回、ベニアジサシが延べ 21～734 回、エリグロアジサシが延べ 8～221 回、クロハラアジサシが延べ 1～42 回、ハシブトアジサシが 0～3 回、ハジロクロハラアジサシが延べ 0～3 回、アジサシ属の 1 種が 0～59 回確認された。

供用時には、コアジサシが延べ 215～452 回、ベニアジサシが延べ 4～25 回、エリグロアジサシが延べ 3～95 回、クロハラアジサシが延べ 0～9 回、マミジロアジサシが延べ 0～1 回、ハジロクロハラアジサシが延べ 0～2 回確認された。

コアジサシは、主に内陸の攪乱が多い裸地で繁殖し、ベニアジサシやエリグロアジサシ等の外洋性のアジサシ類は、水没しない岩場などで繁殖する習性がある。

そのため、コアジサシは工事の進捗により繁殖に利用できる裸地面の有無により確認個体数が変動したと考えられる。

その他外洋性のアジサシ類は、周辺での繁殖の有無により確認個体数が変動したと考えられる。ベニアジサシについては、平成 30 年度や令和元年度には、新聞報道等で大嶺崎から北西約 10km に位置するチービシでベニアジサシの繁殖が確認されていることから、採餌や休息する個体が多数記録され、確認数の増加につながったと考えられる。

3.5 動植物種の混入調査

(1) 調査方法

埋立区域内を任意踏査やトラップ法により、特定外来生物の異常繁殖が生じていないかを把握した。特定外来種が確認された場合は位置や概数等を記録し、必要に応じて、駆除等の適切な対応を行った。

(2) 調査時期及び調査期間

本調査は環境影響評価書において、工事中のみ実施する項目となっている。供用時滑走路内での同様の調査は困難であるため、調査は令和元年度をもって終了した。

表 100 動植物の混入調査の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
動植物の混入調査	四季	—	工事の実施時



図 122 動植物の混入調査に係る環境監視調査範囲

3.6 海草藻場（分布調査）

(1) 調査方法

事業実施区域周辺を対象とし、航空写真や既存調査結果等を踏まえ、浅所では箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、地形（水深、底質の概観、砂の堆積厚等）、食害生物の出現状況、浮泥の堆積状況、発芽状況、珪藻等付着藻類の状況について調査を実施した。また、深い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、被度別分布図を作成した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 101 海草藻場の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
海草藻場	四季	夏季・冬季	工事の実施時及び供用後3年間を想定

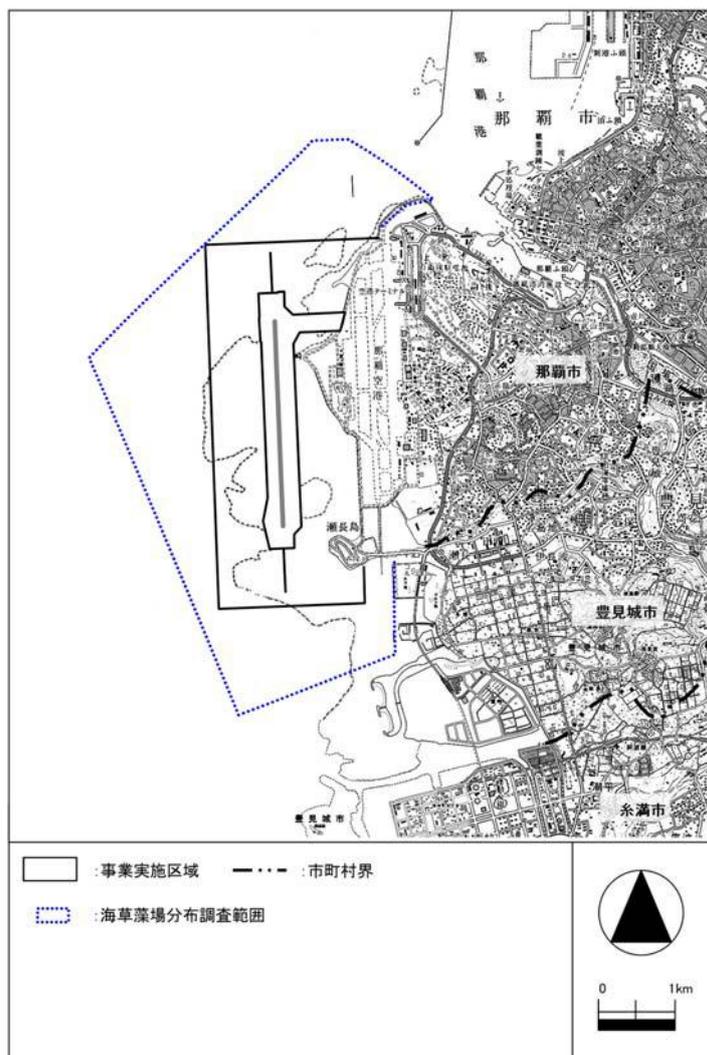


図 123 海草藻場に係る環境監視調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

1) 分布調査（事業実施区域周辺）

海草藻場の分布面積は表 102 に、分布状況は図 128 に、海草類の出現状況及び地点状況は表 103 に示すとおりである。

① 全体的な傾向

海草藻場は夏季、冬季ともに 50.2ha 確認された。海草藻場の分布域を改変区域西側と改変区域東側に位置する閉鎖性海域に分けて整理した。

(a) 改変区域西側（St. a～f）

a) 夏季

分布面積は 39.4ha で 10%未満の区域が 35.3ha と最も広く、10%以上 20%未満の区域が 4.1ha であった。20%以上 30%未満の区域はみられなかった。St. b では葉枯れがみられたが局所的であり、干出によるものと推定される。St. c では切断された海草がみられ、食害を受けていると推定される（図 124）。



葉の先端部で部分的に葉枯れ（St. b）



切断された海草（St. c）

図 124 改変区域西側の海草生育状況（夏季）

b) 冬季

分布面積は 39.4ha で、10%未満の区域が 35.9ha と最も広く、10%以上 20%未満の区域が 3.5ha であった。20%以上 30%未満の区域はみられなかった。

前回調査時より被度が低下した箇所において、現地調査時にアオウミガメが数個体みられ、食害が被度低下の一因になった可能性が考えられる。また、夏季から冬季に通過した台風や、冬季風浪による影響と推定される洗堀、藻場の流出がみられた。

平成 23 年に台風 9 号により藻場が流出した箇所で藻場が回復傾向であった。

St. a～e で葉枯れがみられ、St. a, b では葉枯れ割合が 40%と半数近くで葉枯れがみられた。葉枯れは水深が浅い地点の葉の先端部でみられ、冬季夜間大潮期の干出によるものと推定される。

St. c ではアオウミガメの食痕と推定される切断された海草がみられた。



藻場の洗堀・流出痕 (St. d)



藻場の回復



葉枯れ (St. c)



食害 (St. c)

図 125 改変区域西側の海草生育状況 (冬季)

(b) 閉鎖性海域 (St. g、h、i)

a) 夏季

分布面積は 10.8ha であった。全域が被度 10%未満の区域であり、被度 10%以上の区域は確認されなかった。被度 10%以上の比較的被度の高い分布域は平成 29 年 7 月以降確認されていない。

St. g、h、i では浮泥の堆積（堆積割合 10～20%、堆積厚 1mm 未満～1mm）及び葉上の微小藻類付着割合（70～80%）が高かった。波浪による外力の小さい閉鎖性海域では浮泥や微小藻類が付着しやすく、過年度から改変区域西側と比較して浮泥の堆積や微小藻類付着割合が高い傾向がみられる。浮泥や藻類付着箇所の葉枯れはみられず、海草の生育への明確な影響は確認されなかった。

埋生生物の形成した塚や生息孔がみられ、海底に起伏の多い状況であった。こうした起伏周辺では海草の地下茎露出や埋没がみられ被度が低かった（図 126）。



図 126 閉鎖性海域の海草生育状況（夏季）

b) 冬季

分布面積は 10.8ha であった。全域が被度 10%未満の区域であり、被度 10%以上の区域は確認されなかった。

St. g、h では海草の被度が極めて低く、数株が疎生する状況であった。St. i は St. g、h と比較して海草が多かった。

St. g、i で葉枯れ割合が 30~50%であった。低水温や冬季夜間大潮期の干出によるものと推定される。葉枯れはリュウキュウスガモを中心に確認されたため、リュウキュウスガモが生育していなかった St. h では、葉枯れは確認されなかった。

St. g で浮泥の堆積がみられた（堆積割合 20%、堆積厚 1mm 未満）。

全ての地点で葉上の微小藻類付着割合が 50~80%と高かった。波浪による外力の小さい閉鎖性海域では浮泥や微小藻類が付着しやすく、改変区域西側と比較して、過年度から浮泥の堆積や微小藻類付着割合が高い傾向がみられる。浮泥や藻類付着箇所の葉枯れはみられず、海草の生育への明確な影響は確認されなかった。

底生生物が形成した生息孔や砂塚がみられ、海底に起伏の多い状況であった。こうした起伏周辺では、海草の地下茎露出や埋没がみられ被度が低かった。



マツbaumジグサが疎生



リュウキュウスガモ等が生育 (St. g)



葉枯れ、葉上への藻類付着



埋生生物の砂塚、生息孔 (St. g)

図 127 閉鎖性海域の海草生育状況 (冬季)

② 分布状況及び「中心部」となる分布域との比較

調査海域で主要な藻場構成種となっているリュウキュウスガモなどの海草は主に地下茎により被度、分布範囲を拡大するため、工事前の調査において継続して海草藻場が確認された場所は海草藻場の分布域の「中心部」としての役割を果たしていると考えられる。したがって、こうした場所で海草藻場が維持されていることが重要である。令和4年度調査結果と工事前に実施した調査全てで確認された海草藻場との比較を図129に示す。

<閉鎖性海域>

工事前の全ての調査で海草藻場が確認された分布の「中心部」の大部分において、本年度まで継続して海草藻場が確認された。

被度10%以上の比較的高被度な区域の面積は平成29年度以降みられていない。平成28年度以降、葉枯れや埋生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（資料2本編 p218-219）。

<改変区域西側>

工事前の全ての調査で海草藻場が確認された分布の「中心部」の大部分において、本年度まで継続して海草藻場が確認された。令和4年度は令和3年度と比較して、同程度の分布面積であった。

表 102 海草藻場の分布面積

単位：ha

区域	被度	令和4年度	
		7月	1月
改変区域西側	10%未満	35.3	35.9
	10～20%未満	4.1	3.5
	20～30%未満	0	0
	合計	39.4	39.4
閉鎖性海域	10%未満	10.8	10.8
	10～20%未満	0	0
	20～30%未満	0	0
	合計	10.8	10.8
改変区域外合計		50.2	50.2

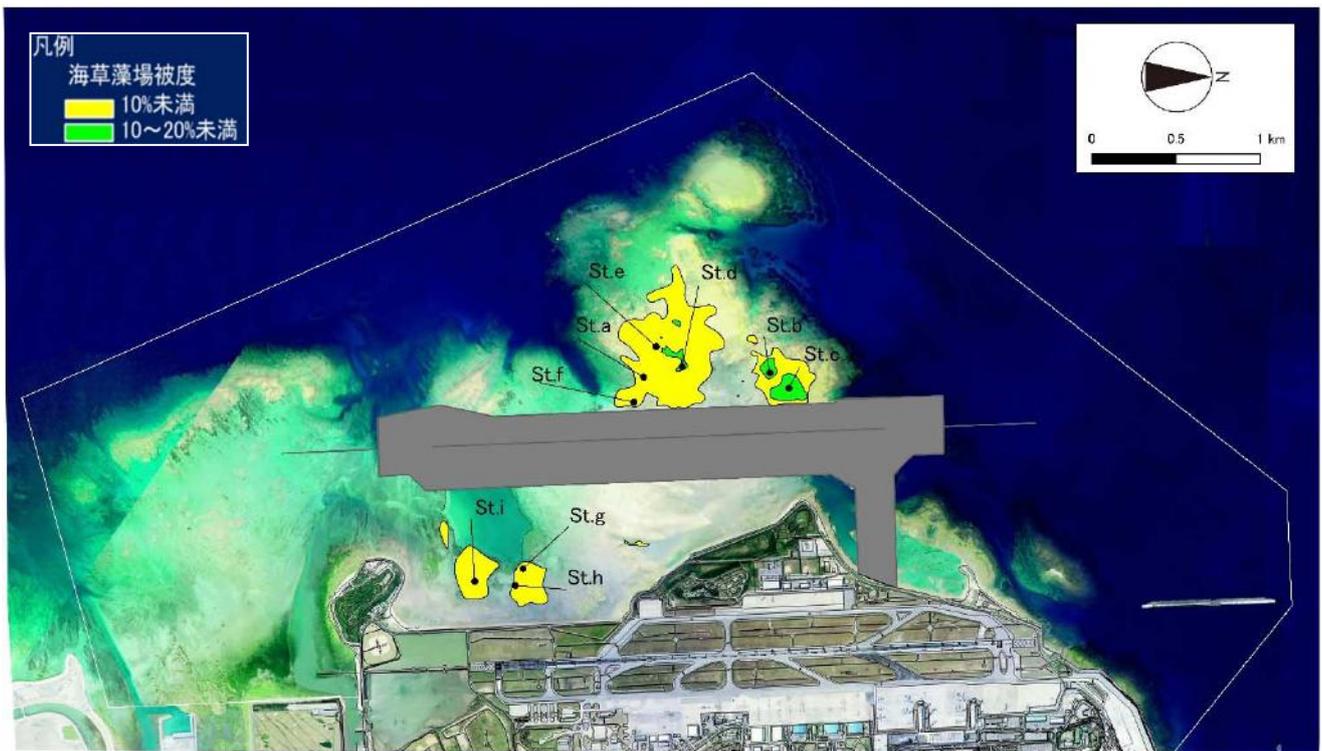


図 128 (1) 海草藻場の分布状況 (夏季：令和 4 年 7 月)

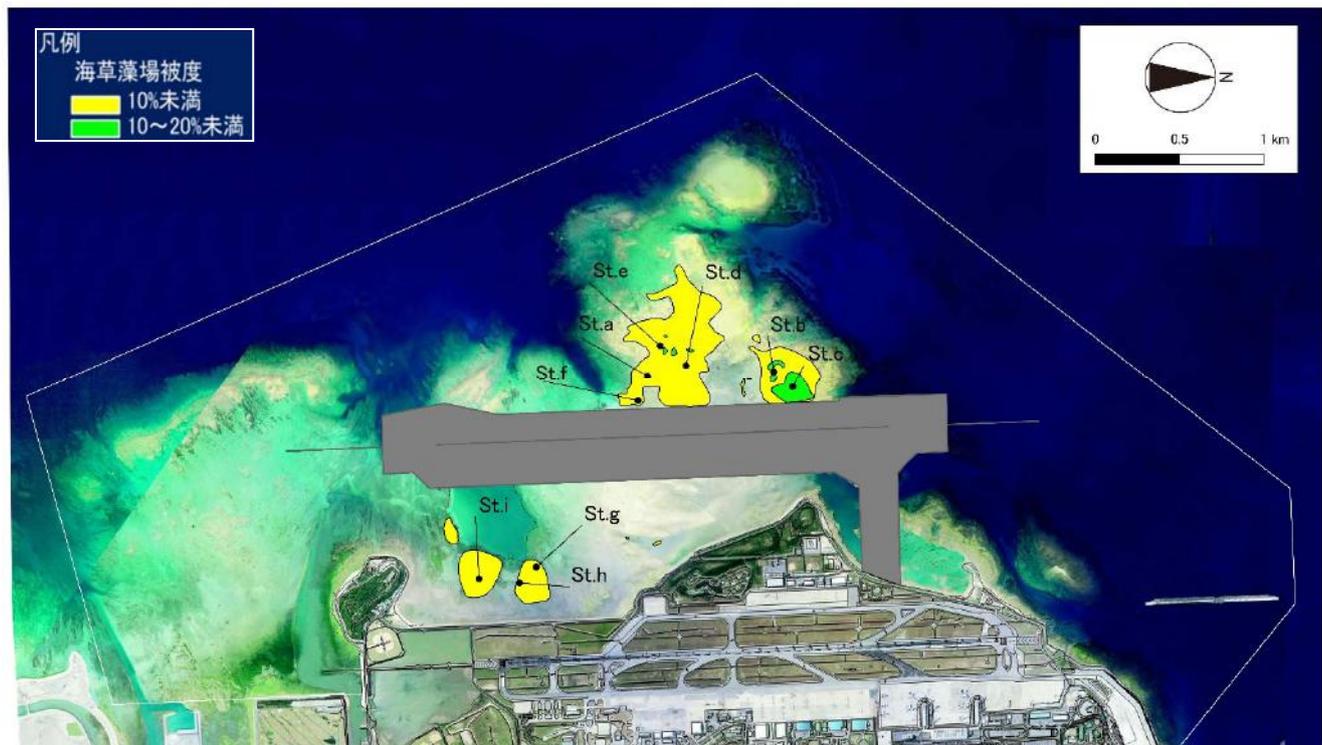


図 128 (2) 海草藻場の分布状況 (冬季：令和 5 年 1 月)

表 103 (1) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 夏季: St. a~St. c)

調査地点		St. a	St. b	St. c
調査日		7月20日	7月20日	7月20日
水深		0.9m	0.4m	0.4m
底質概観		砂、サンゴ礫、岩盤	サンゴ礫、砂	サンゴ礫、砂
藻場被度		5%	15%	20%
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミジグサ : 5% ウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満	リュウキュウスカモ : 15% ウミジグサ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満
食害生物の状況		なし	なし	5%未満
浮泥	堆積割合	0%	0%	0%
	堆積厚	-	-	-
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		5%	なし	5%未満
葉枯れの割合		5%	25%	10%
特記事項		局所的に海草藻場被度10%の箇所もみられた。	特になし	ウミヒルモ等の食害により、リュウキュウスカモの葉が短い。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

表 103 (2) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 夏季: St. d~St. f)

調査地点		St. d	St. e	St. f
調査日		7月20日	7月20日	7月20日
水深		0.9m	0.7m	1.0m
底質概観		サンゴ礫、砂	サンゴ礫、砂、岩盤	砂、岩盤
藻場被度		10%	10%	5%未満
海草藻場	主な出現種	マツバウミジグサ : 5% リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満	ヘニアマモ : 5% リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満	マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満 リュウキュウスカモ : 5%未満
食害生物の状況		なし	なし	なし
浮泥	堆積割合	0%	0%	0%
	堆積厚	-	-	-
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		10%	5%未満	25%
葉枯れの割合		5%未満	10%	5%未満
特記事項		特になし	特になし	砂紋あり。 リュウキュウスカモは少ない。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

表 103 (3) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 夏季: St. g~St. i)

調査地点		St. g	St. h	St. i
調査日		7月19日	7月19日	7月19日
水深		1.6m	1.3m	0.8m
底質概観		砂	砂	砂
藻場被度		5%未満	5%未満	5%未満
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカゲモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満	マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満	リュウキュウスカゲモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満
食害生物の状況		なし	なし	なし
浮泥	堆積割合	20%	10%	10%
	堆積厚	1mm	1mm未満	1mm未満
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		80%	80%	70%
葉枯れの割合		なし	なし	なし
特記事項		底面に凹凸あり。 埋生生物生息孔がみられた。	ウミヒルモ属の生息孔あり。 埋生生物生息孔がみられた。	底面に凹凸あり。 埋生生物生息孔が非常に多くみられた。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

表 104 (1) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 冬季: St. a~St. c)

調査地点		St. a	St. b	St. c
調査日		1月11日	1月10日	1月10日
水深		0.9m	0.4m	0.4m
底質概観		砂、サンゴ礫、岩盤	サンゴ礫、砂	サンゴ礫、砂
藻場被度		5%	15%	20%
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカゲモ : 5%未満 ウミジグサ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満	リュウキュウスカゲモ : 5% マツバウミジグサ : 5% ウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満	リュウキュウスカゲモ : 15% ウミジグサ : 5%未満 マツバウミジグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満
食害生物の状況		なし	なし	5%未満
浮泥	堆積割合	0%	0%	0%
	堆積厚	-	-	-
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		70%	95%	30%
葉枯れの割合		40%	40%	25%
特記事項		局部的に海草藻場被度10%の箇所のみみられた。 砂が流出し、海草の葉鞘や地下茎が露出。	葉の先端にシロガサ属の付着が著しい。	ウミヒルモ等の食害により、リュウキュウスカゲモの葉が短い。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場合はマイナス表記することとした。

表 104 (2) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 冬季: St. d~St. f)

調査地点		St. d	St. e	St. f
調査日		1月11日	1月11日	1月11日
水深		0.9m	0.7m	1.0m
底質概観		サゴ礫、砂	サゴ礫、砂、岩盤	砂、岩盤
藻場被度		5%	10%	5%未満
海草藻場	主な出現種	マツバウミシグサ : 5%未満 リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満	ヘニアマモ : 5% リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 5%未満	マツバウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 リュウキュウスカモ : 5%未満
食害生物の状況		あり	あり	なし
浮泥	堆積割合	0%	0%	0%
	堆積厚	-	-	-
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		40%	60%	10%
葉枯れの割合		20%	5%	5%未満
特記事項		藻場のえぐれあり、地下茎露出。	藻場のえぐれあり、地下茎露出。	砂紋あり。 リュウキュウスカモはごく僅かであり、多くは葉枯れを生じていた。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

表 104 (3) 海草類の出現状況及び地点状況 (令和4年度 冬季: St. g~St. i)

調査地点		St. g	St. h	St. i
調査日		2月10日	2月10日	2月10日
水深		1.6m	1.3m	0.8m
底質概観		砂	砂	砂
藻場被度		5%未満	5%未満	5%未満
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 5%未満	マツバウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満	リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満 マツバウミシグサ : 5%未満
食害生物の状況		なし	なし	なし
浮泥	堆積割合	20%	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満
葉上の珪藻類や藍藻類の付着		80%	50%	70%
葉枯れの割合		30%	なし	50%
特記事項		底面に凹凸あり。 埋生生物生息孔がみられた。	ムカゴ村ガニ属の生息孔あり。 埋生生物生息孔がみられた。	底面に凹凸あり。 埋生生物生息孔が非常に多くみられた。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+1.34m)を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

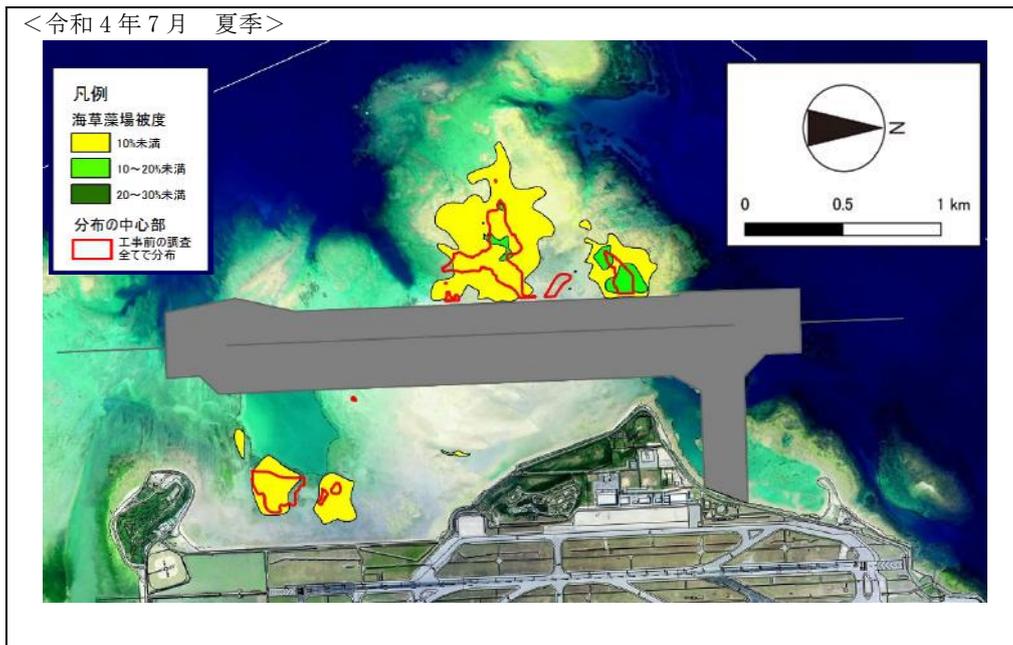


図 129 (1) 海草藻場と分布の中心部との比較 (夏季)

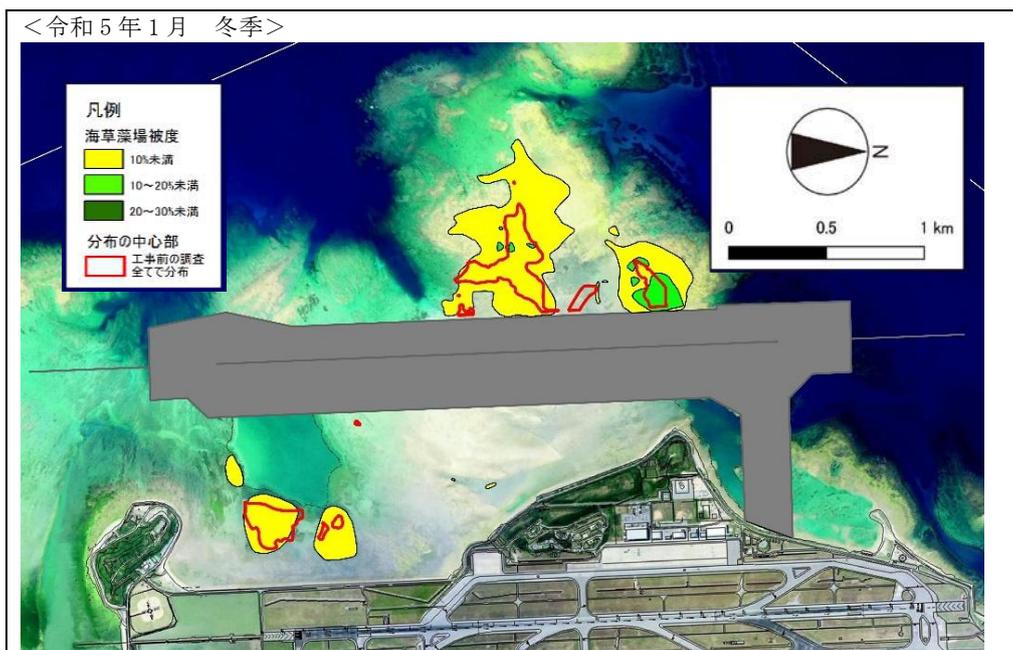


図 129 (2) 海草藻場と分布の中心部との比較 (冬季)

③ 令和 4 年度調査結果のまとめ

分布状況の経年変化は図 130 に、分布面積の経年変化は表 105 及び図 131、図 132 に示すとおりである。

<閉鎖性海域>

閉鎖性海域における海草藻場の分布面積は、令和 4 年度に 10.8ha であり、工事前の変動範囲であった。

閉鎖性海域では、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>

改変区域西側における海草藻場の分布面積は、令和 4 年度に 39.4ha であり、工事前の変動範囲であった。

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。

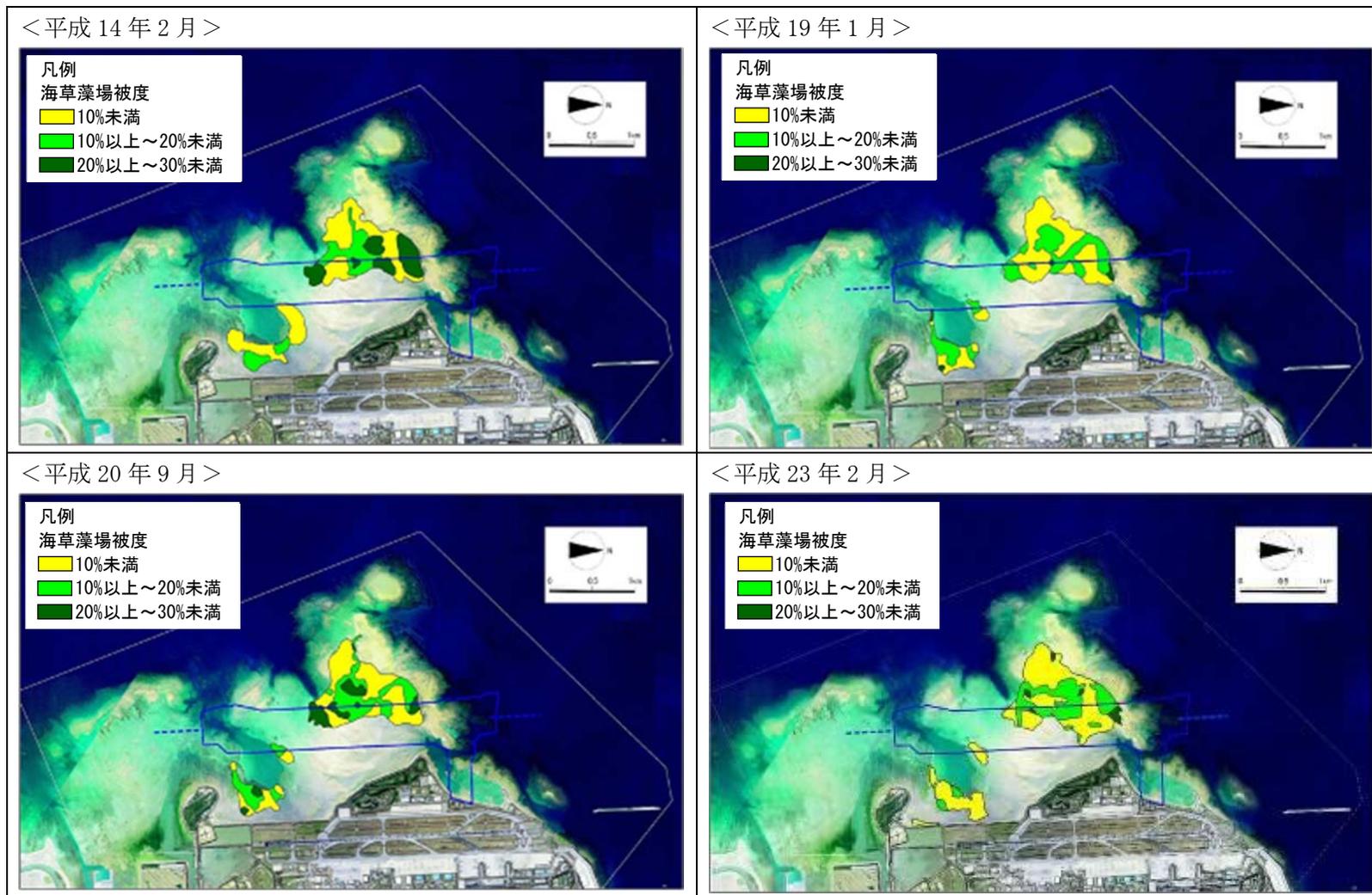


図 130 (1) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

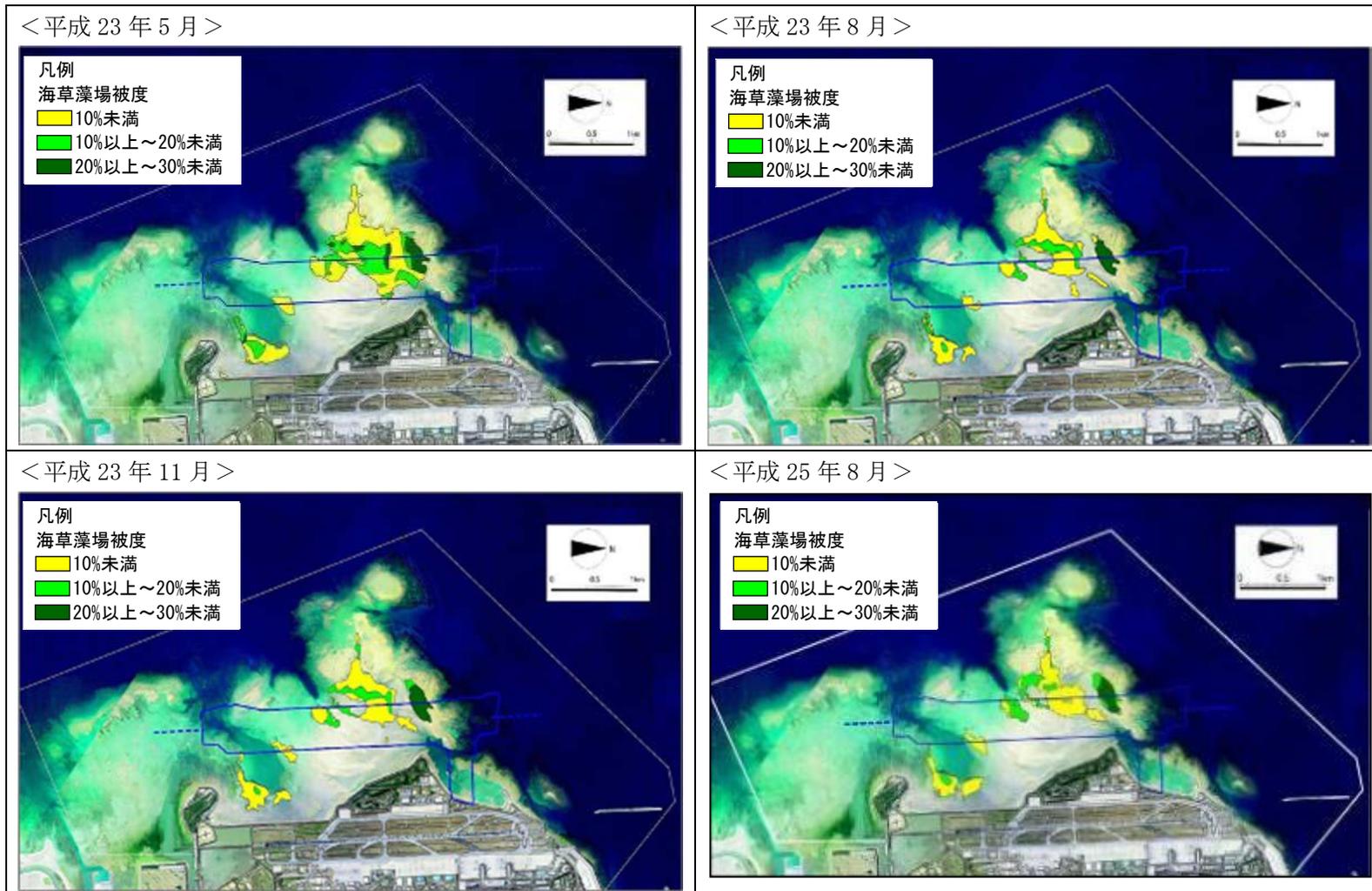


図 130 (2) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

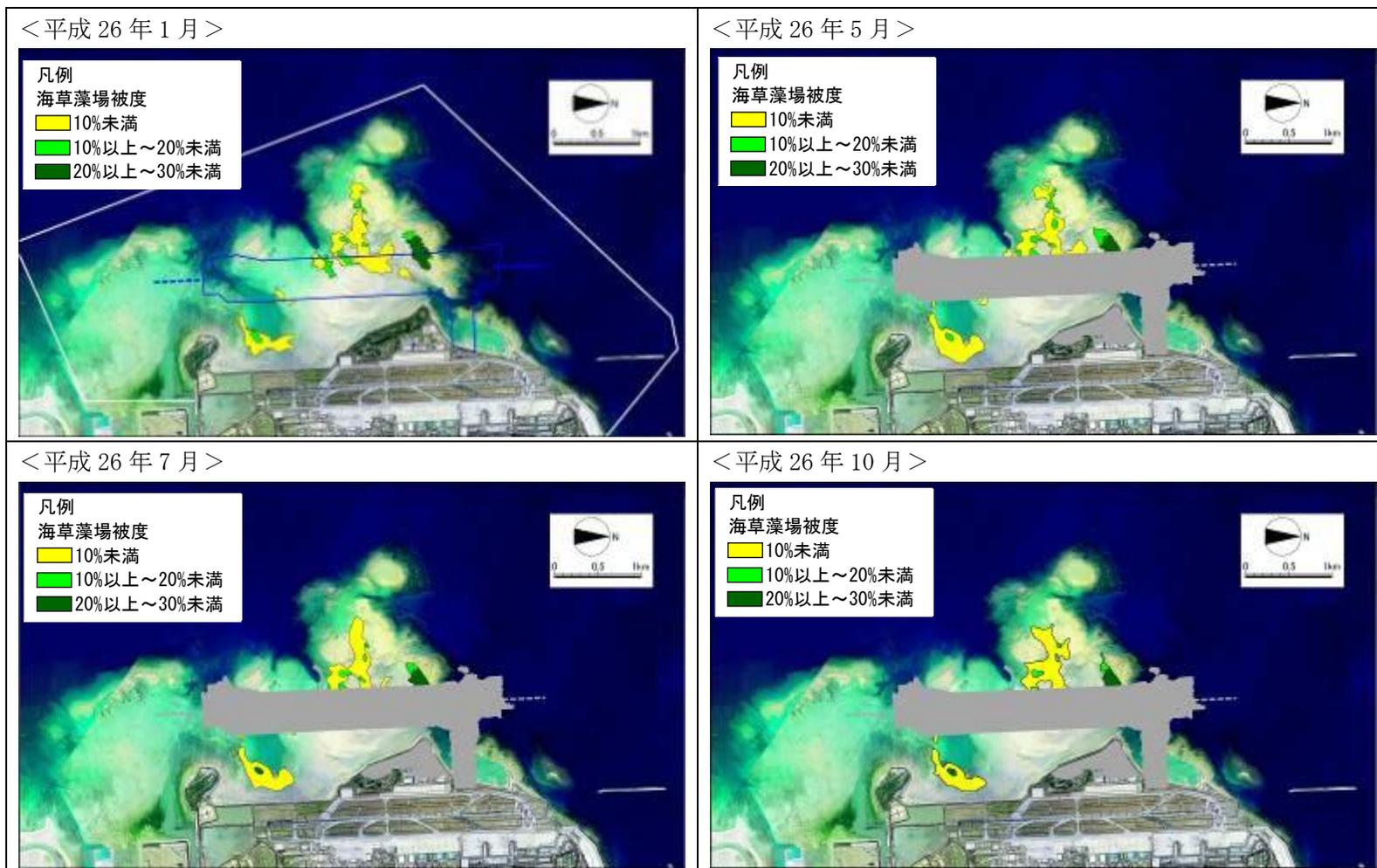


図 130 (3) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

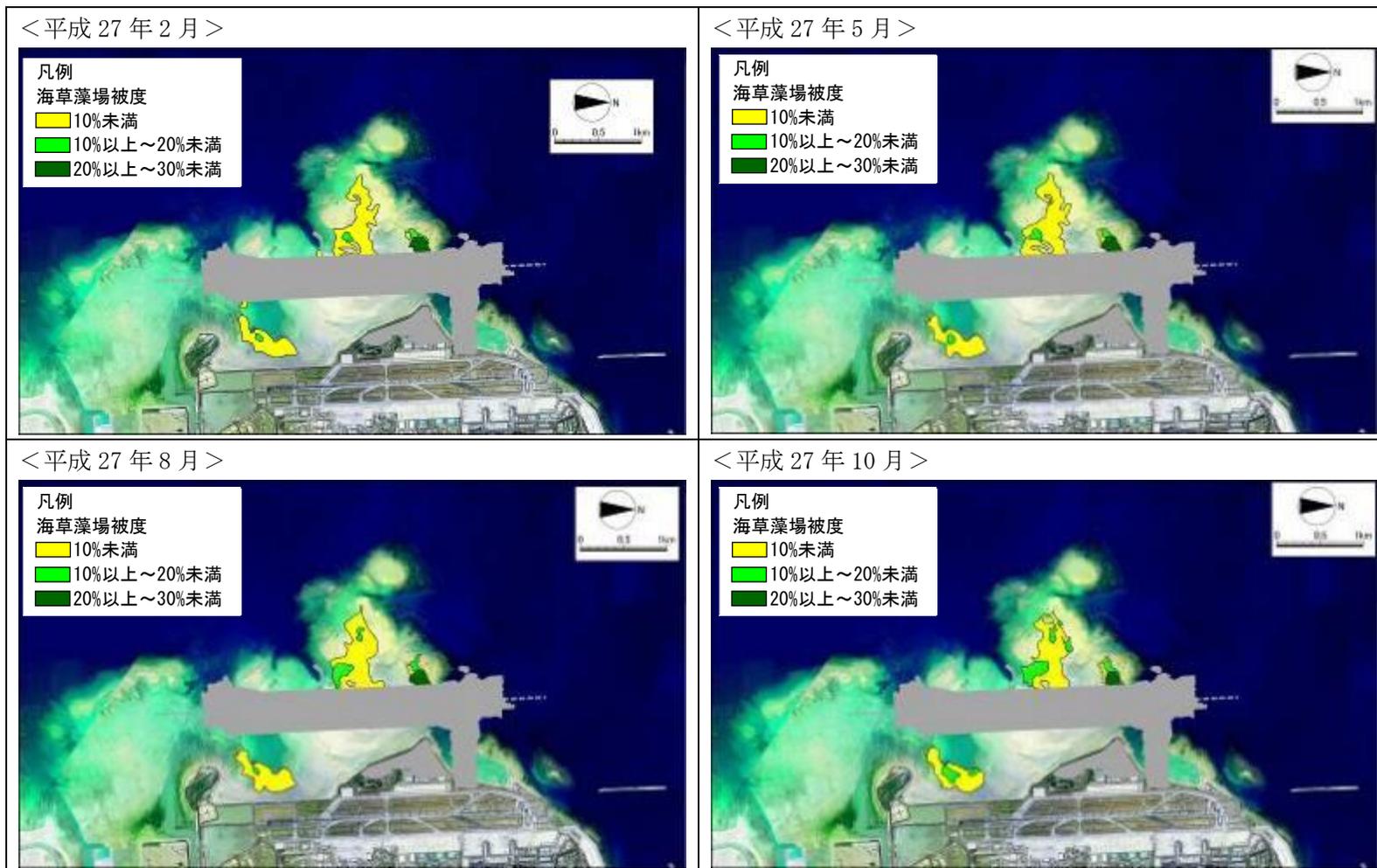


図 130 (4) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

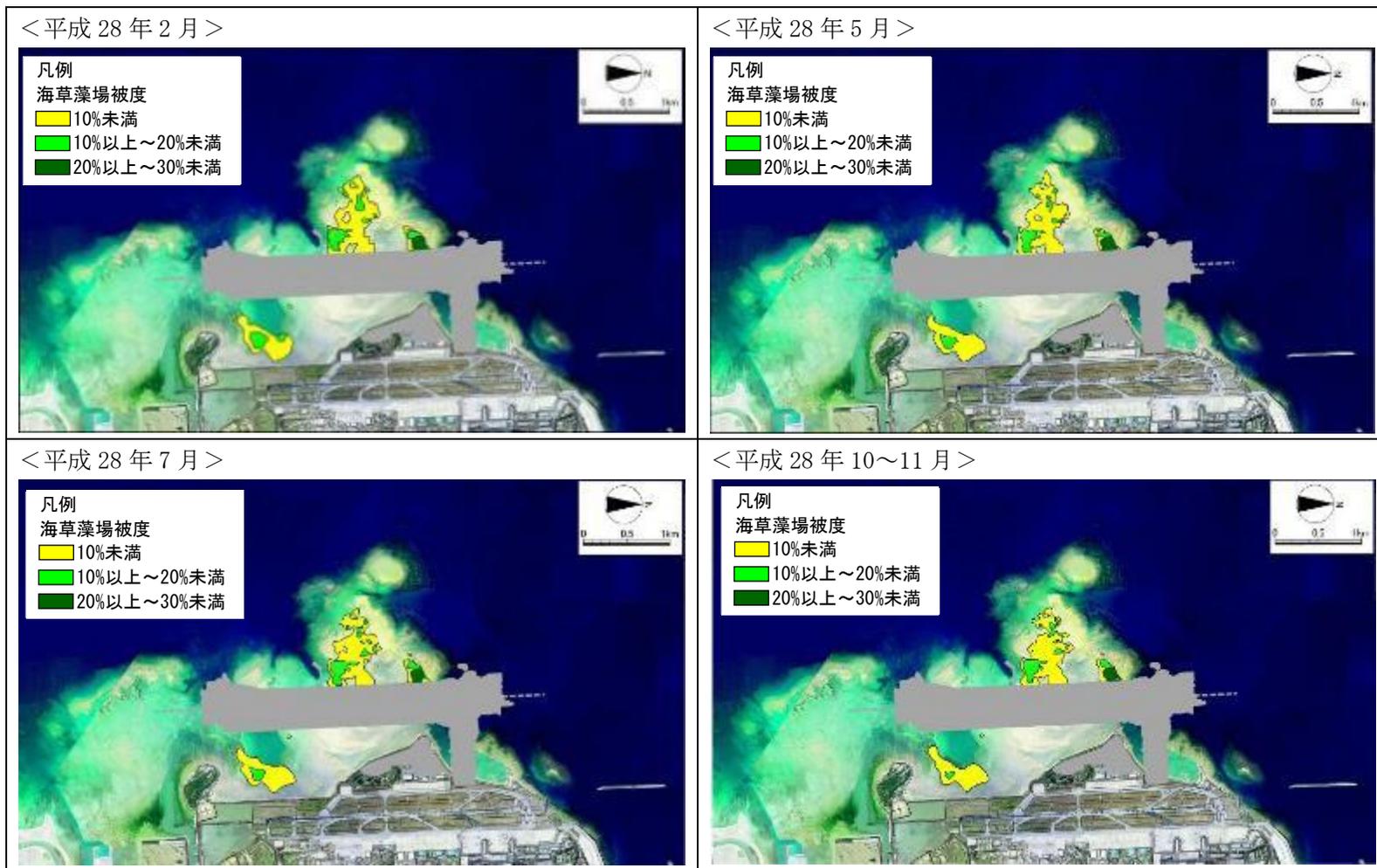


図 130 (5) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

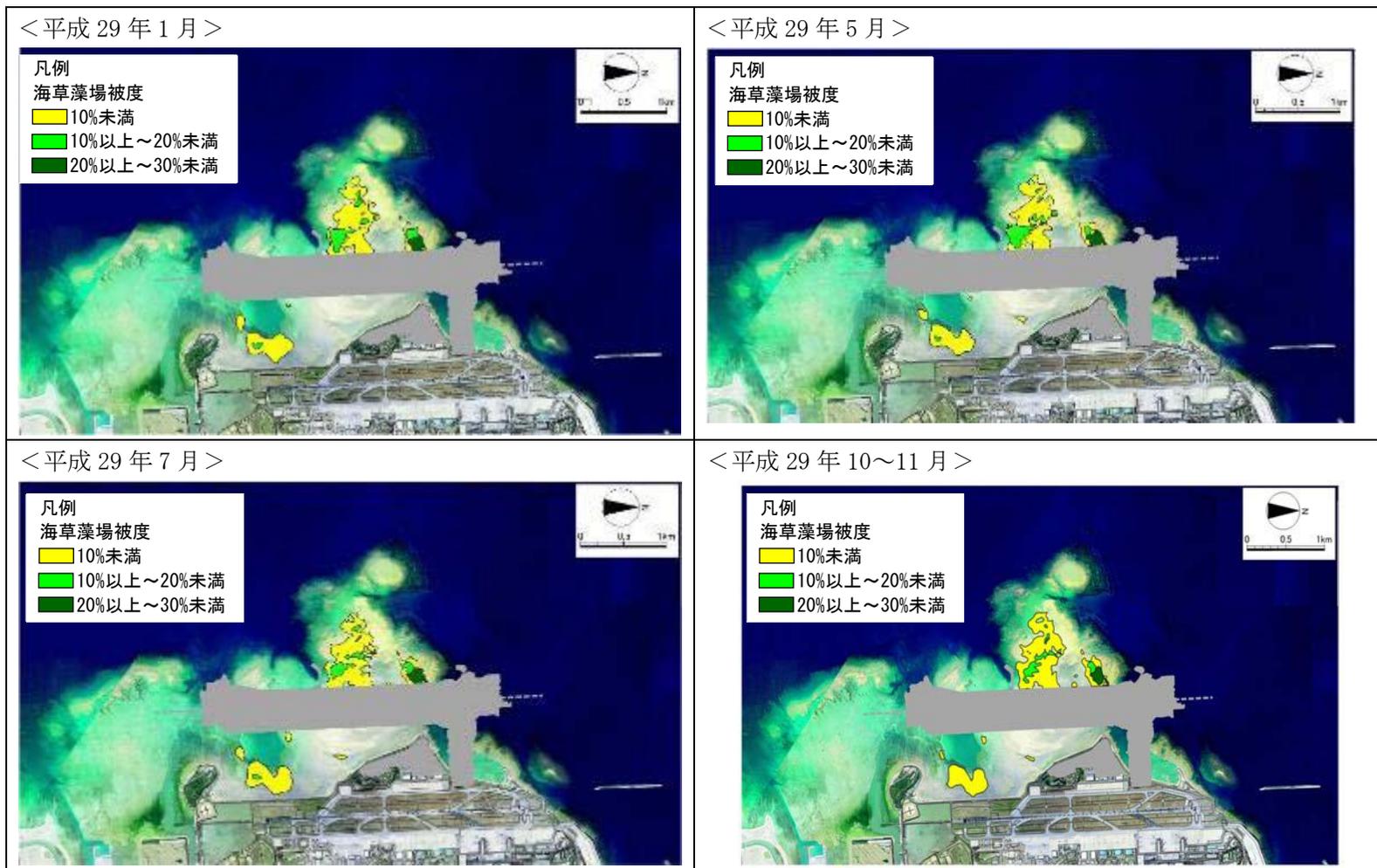


図 130 (6) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

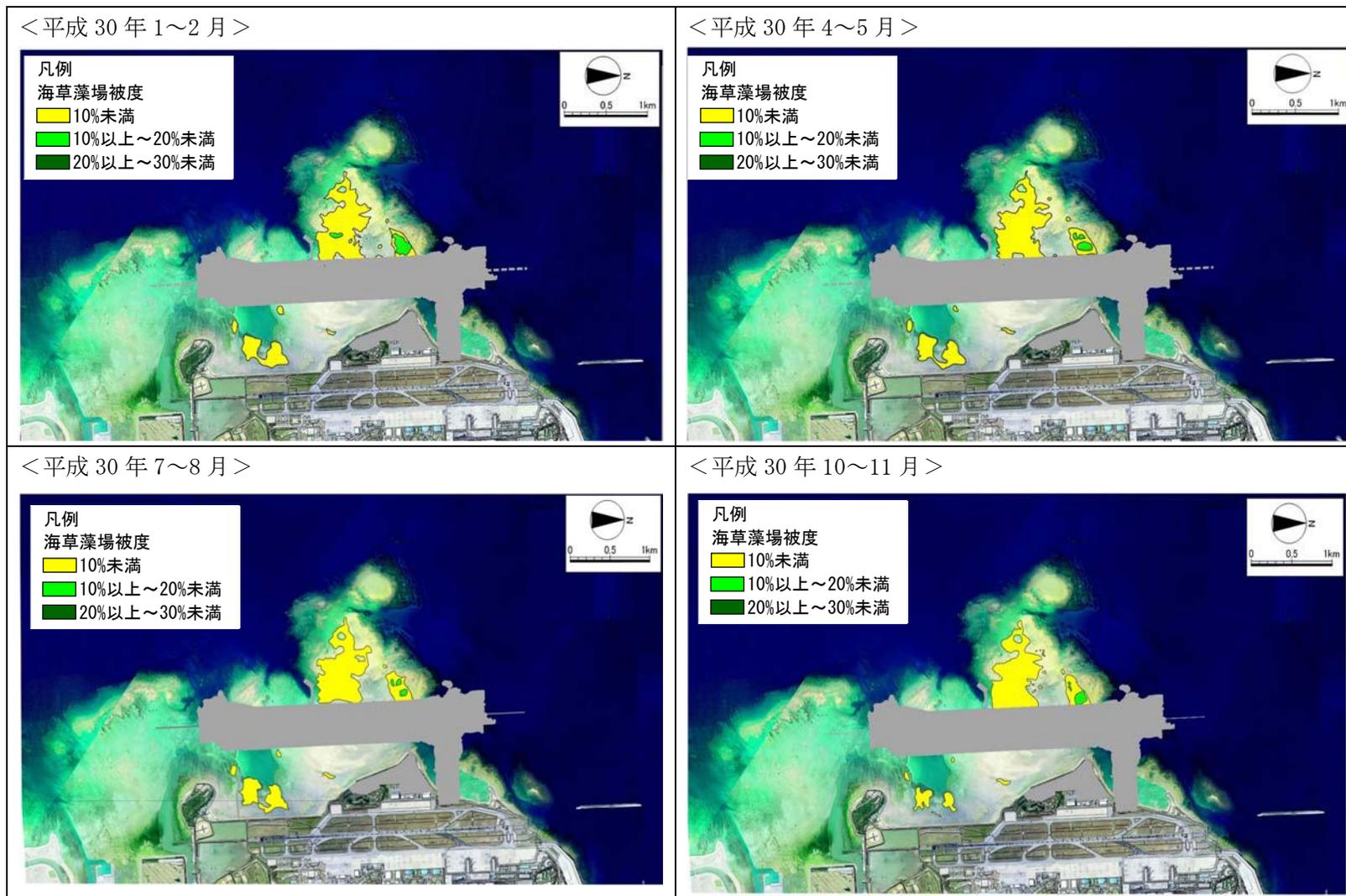


図 130 (7) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

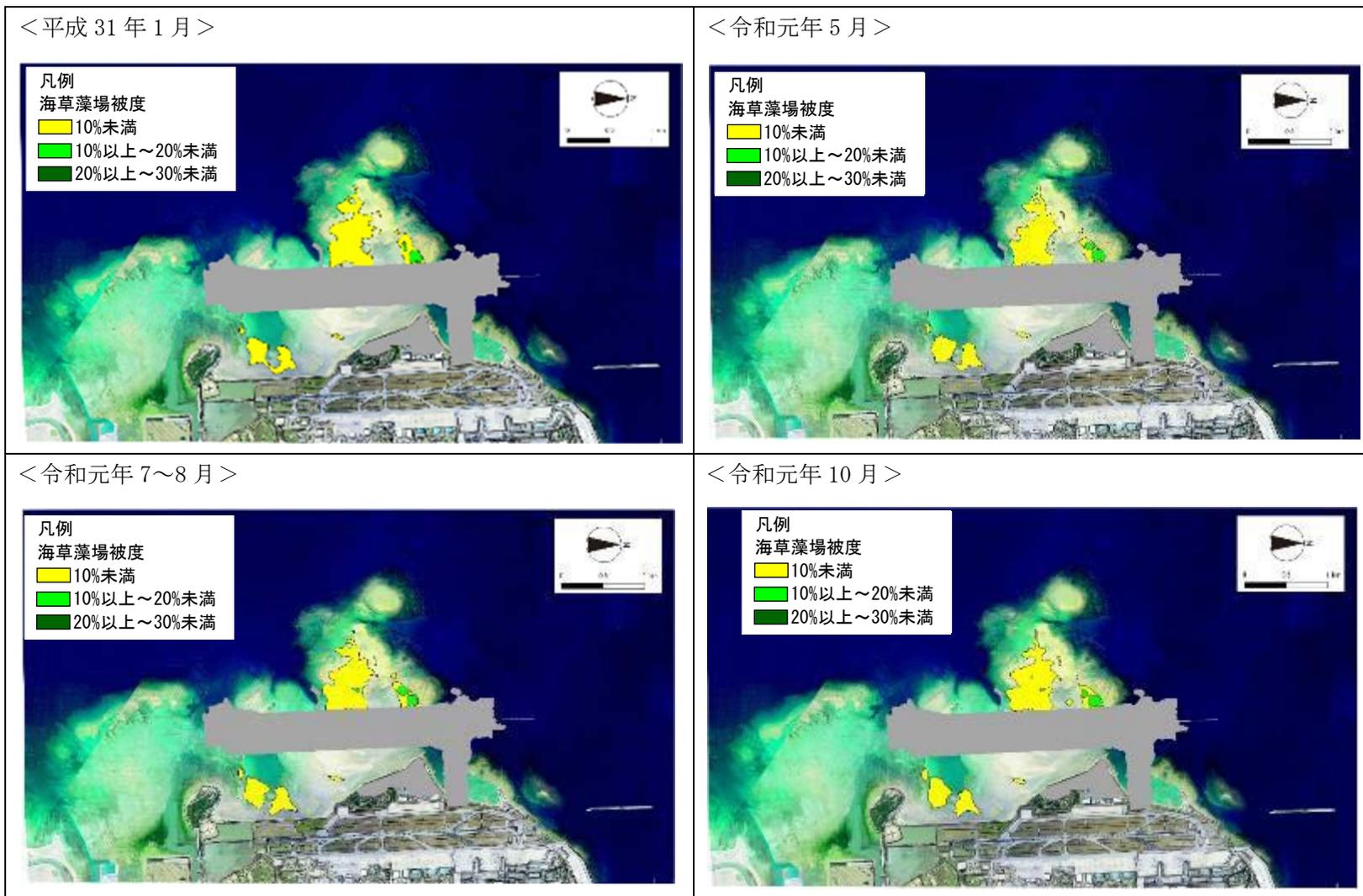


図 130 (8) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

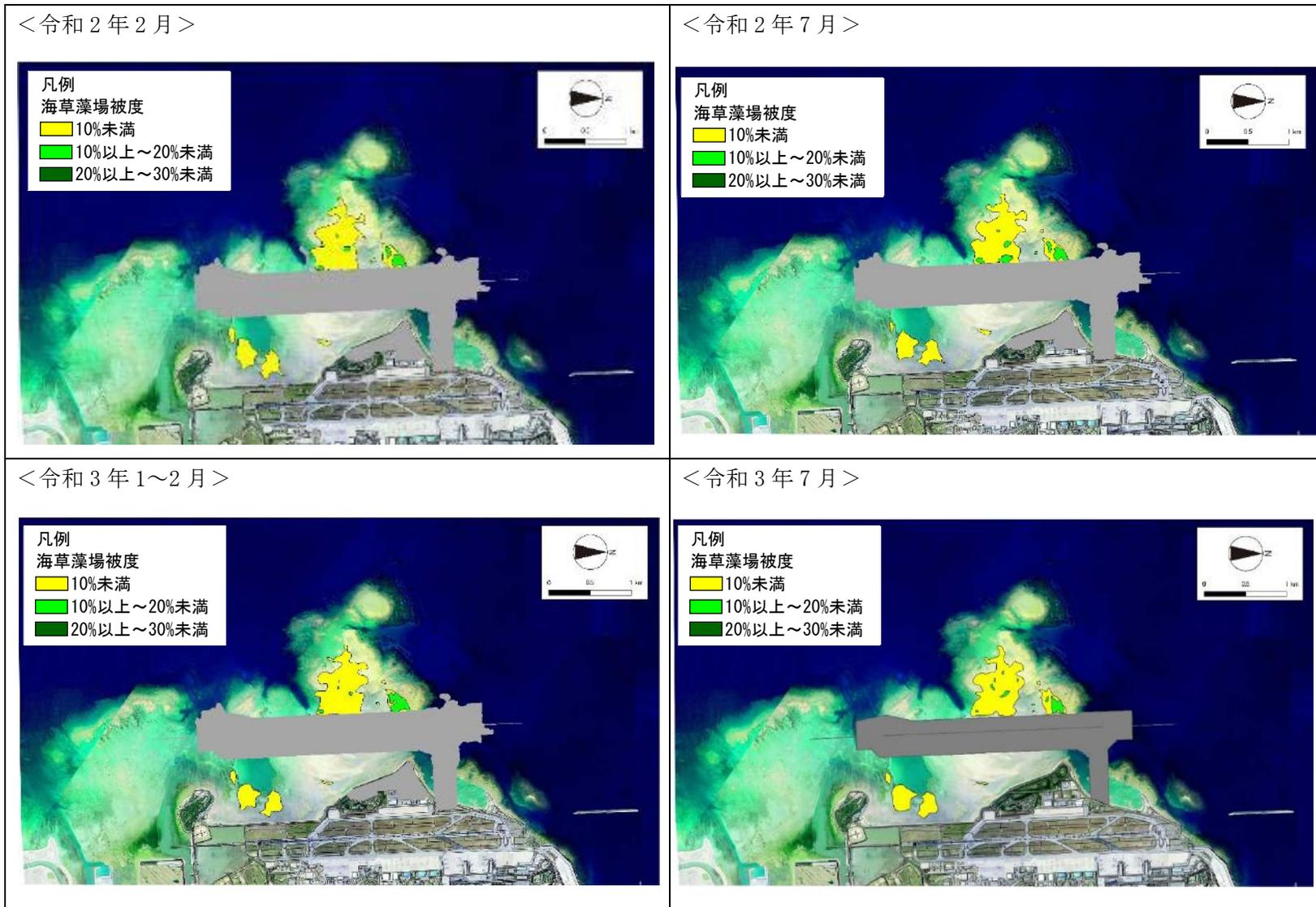


図 130 (9) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

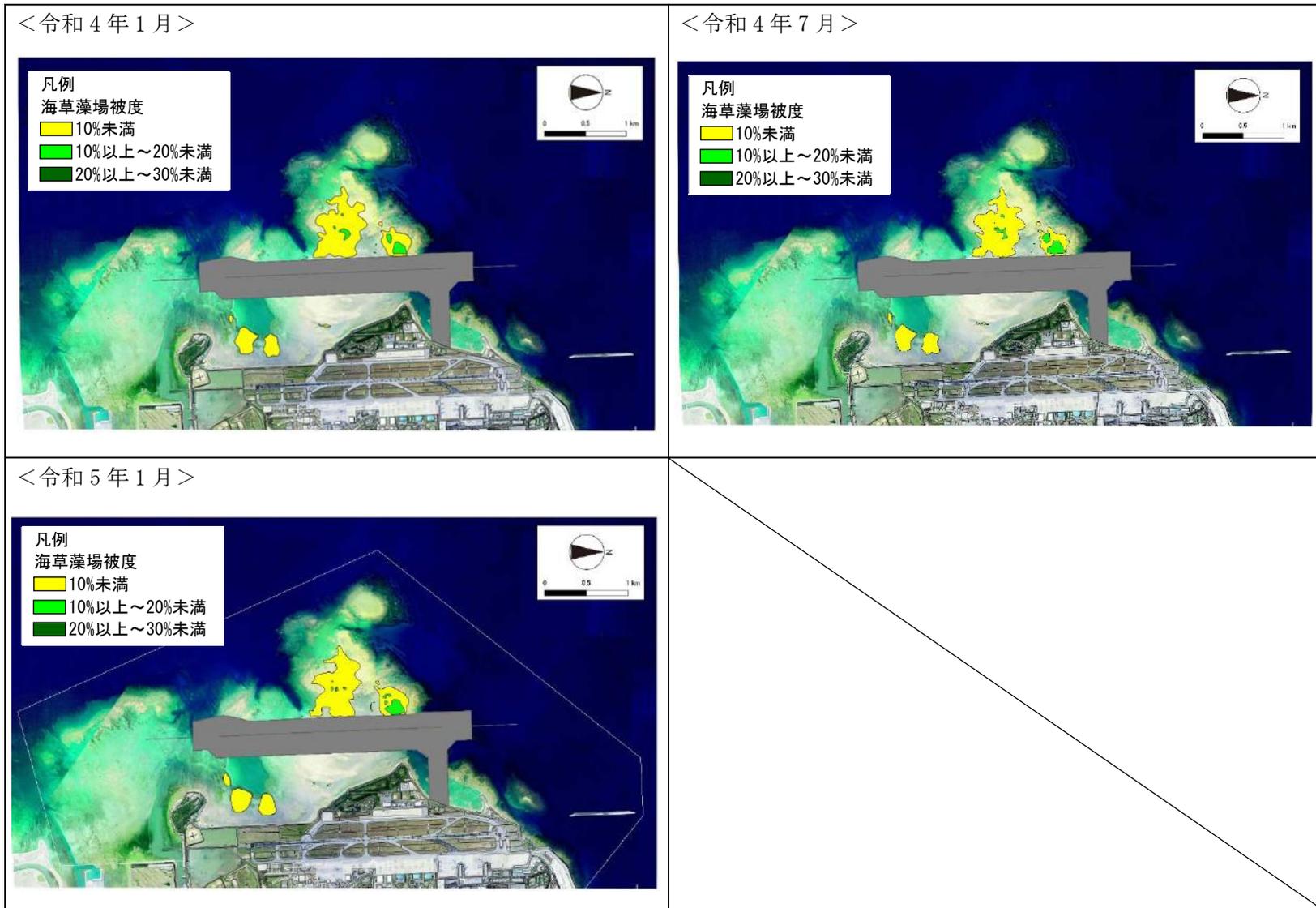


図 130 (10) 事業実施区域周辺における海藻藻場の分布面積の経年変化

表 105 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

単位：ha(海草量は単位なし)

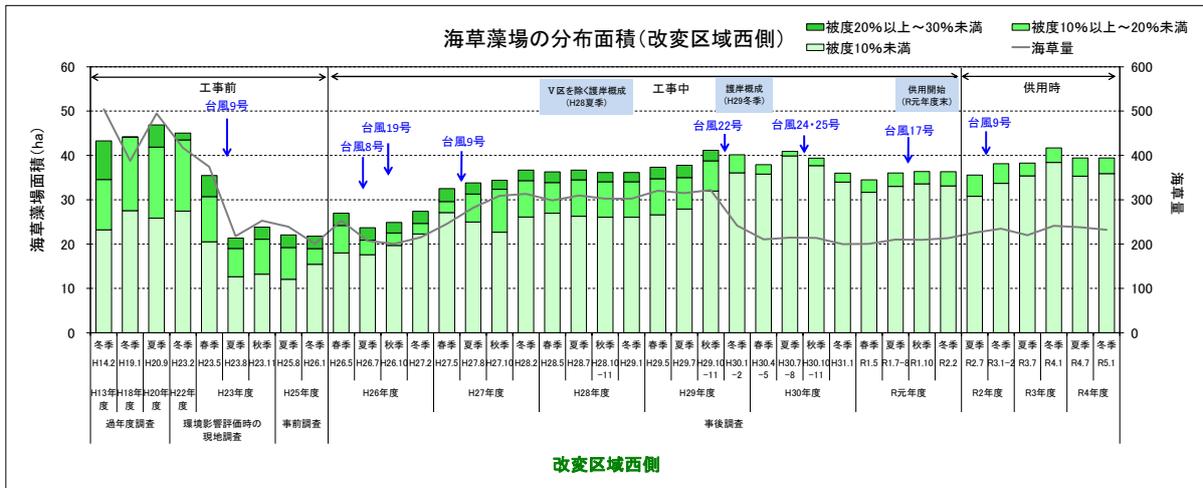
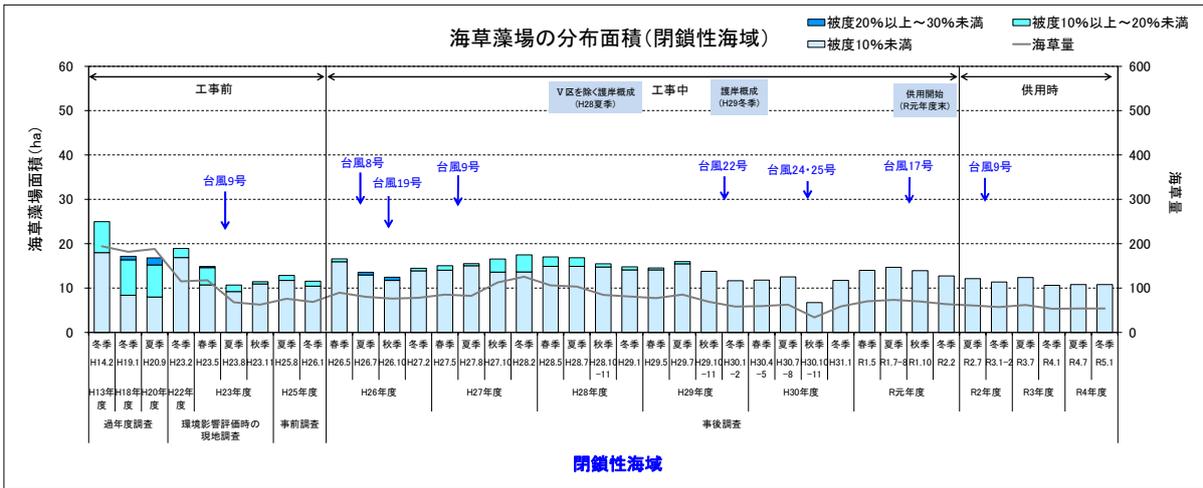
区域	被度	工事前									工事中											
		過年度調査			環境影響評価時の現地調査			事前調査			事後調査											
		H13年度	H18年度	H20年度	H22年度	H23年度		H25年度			H26年度	H26年度			H27年度			H28年度				
		H14.2	H19.1	H20.9	H23.2	H23.5	H23.8	H23.11	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.2	H27.5	H27.8	H27.10	H28.2	H28.5	H28.7	H28.10-11	H29.1
冬季	冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
改変区域西側	10%未満	23.2	27.5	25.9	27.5	20.5	12.6	13.2	12.1	15.5	18.0	17.6	19.7	22.3	27.1	25.0	22.7	26.1	27.0	26.3	26.1	26.1
	10～20%未満	11.4	16.6	16.0	16.0	10.2	6.4	7.9	7.2	3.5	6.2	3.3	2.8	2.4	2.5	6.3	9.7	8.2	6.9	8.2	8.0	8.0
	20～30%未満	8.7	0.1	5.0	1.6	4.8	2.4	2.7	2.9	2.8	2.8	2.8	2.4	2.7	2.9	2.5	2.0	2.4	2.4	2.2	2.1	2.1
	面積合計	43.3	44.2	46.9	45.1	35.5	21.4	23.8	22.1	21.8	27.0	23.7	24.9	27.4	32.5	33.8	34.4	36.7	36.3	36.7	36.2	36.2
	海草量	503.8	387.8	494.7	417.0	374.7	217.7	252.9	239.2	200.8	253.0	207.5	200.5	215.0	245.5	282.0	309.0	313.5	298.5	309.5	302.5	302.5
閉鎖性海域	10%未満	18.0	8.4	8.0	16.9	10.7	9.2	10.9	11.7	10.4	15.9	12.9	11.7	13.9	14.0	15.0	13.6	13.6	14.9	14.9	14.7	14.1
	10～20%未満	6.9	8.0	7.2	2.0	3.9	1.5	0.5	1.1	1.1	0.7	0	0	0.6	1.0	0.5	3.0	3.8	2.1	1.9	0.7	0.7
	20～30%未満	0	0.8	1.6	0	0.2	0	0	0	0	0	0.6	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	面積合計	24.9	17.2	16.8	18.9	14.8	10.7	11.4	12.8	11.5	16.6	13.5	12.4	14.5	15.0	15.5	16.6	17.4	17.0	16.8	15.4	14.8
	海草量	194.1	181.5	188.1	114.9	117.5	67.8	62.3	75.6	68.5	89.4	80.2	76.1	78.1	85.2	82.3	112.6	125.6	106.0	103.2	84.2	80.9
改変区域外海草面積合計		68.2	61.4	63.7	64.0	50.3	32.1	35.2	34.9	33.3	43.6	37.2	37.3	41.9	47.5	49.3	51.0	54.1	53.3	53.5	51.6	51.0
藻場合計海草量		697.9	569.2	682.7	531.8	492.2	285.5	315.2	314.7	269.3	342.4	287.7	276.6	293.1	330.7	364.3	421.6	439.1	404.5	412.7	386.7	383.4

単位：ha(海草量は単位なし)

区域	被度	工事中												供用時					
		H29年度				H30年度				R元年度				R2年度		R3年度		R4年度	
		H29.5	H29.7	H29.10-11	H30.1-2	H30.4-5	H30.7-8	H30.10-11	H31.1	R1.5	R1.7-8	R1.10	R2.2	R2.7	R3.1-2	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1
		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
改変区域西側	10%未満	26.6	27.9	32.0	36.1	35.8	39.9	37.7	34.0	31.7	33.0	33.6	33.1	30.8	33.7	35.9	38.4	35.3	35.9
	10～20%未満	8.1	7.1	6.8	4.1	2.1	1.0	1.7	2.0	2.8	3.0	2.8	3.2	4.8	4.4	2.9	3.3	4.1	3.5
	20～30%未満	2.6	2.8	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	面積合計	37.4	37.8	41.2	40.2	37.9	40.9	39.4	36.0	34.5	36.0	36.4	36.3	35.6	38.1	38.8	41.7	39.4	39.4
	海草量	320.4	315.2	321.9	241.7	210.5	214.5	214.2	200.0	200.5	210.4	209.7	213.7	225.9	234.7	222.9	241.5	238.2	232.4
閉鎖性海域	10%未満	14.1	15.4	13.8	11.6	11.8	12.5	6.7	11.7	14.0	14.7	13.9	12.7	12.1	11.4	12.3	10.6	10.8	10.8
	10～20%未満	0.4	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20～30%未満	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	面積合計	14.5	16.0	13.8	11.6	11.8	12.5	6.7	11.7	14.0	14.7	13.9	12.7	12.1	11.4	12.3	10.6	10.8	10.8
	海草量	77.1	85.3	68.8	58.1	59.0	62.5	33.5	58.5	69.9	73.3	69.6	63.6	60.5	56.8	61.7	53.0	53.8	53.8
改変区域外海草面積合計		51.9	53.7	54.9	51.8	49.7	53.4	46.1	47.7	48.5	50.7	50.3	49.1	47.7	49.5	51.2	52.3	50.2	50.2
藻場合計海草量		397.5	400.4	390.7	299.8	269.5	277.0	247.7	258.5	270.4	283.7	279.2	277.3	286.4	291.6	284.6	294.5	292.0	286.2

注) 海草量は、各被度区分の中間値にそれぞれの面積を乗じた値を合計して求めた。

例) 20～30%未満(中間値25) : x ha、
 10～20%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：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。

図 131 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

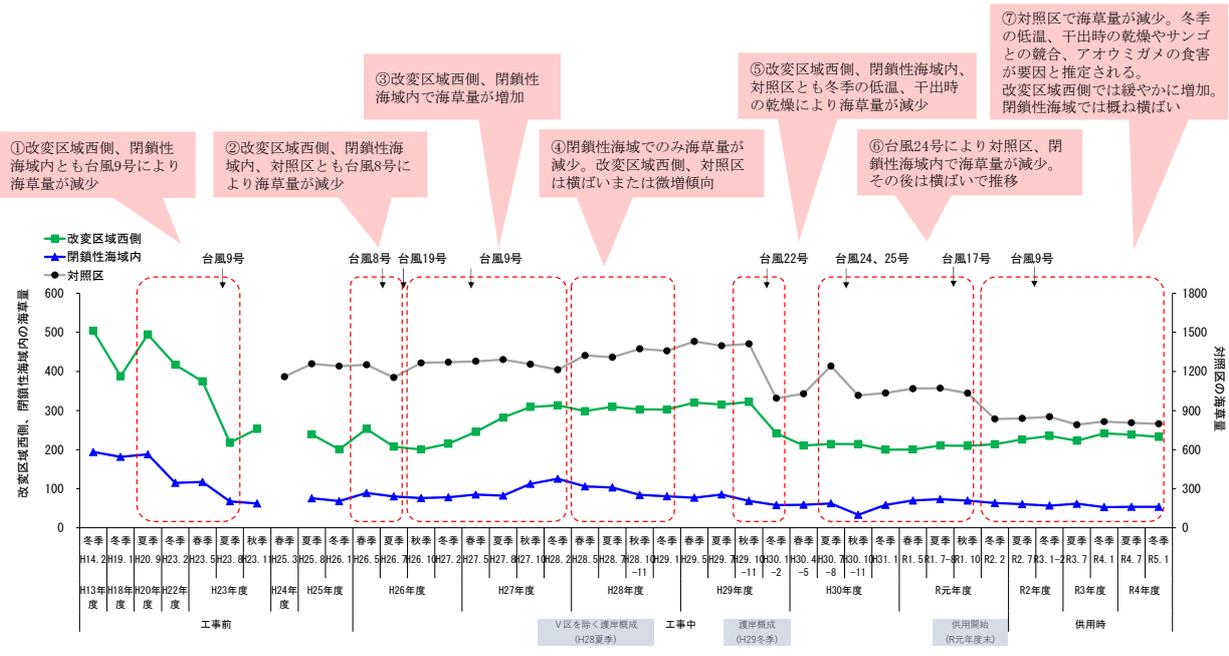


図 132 海草量の経年変化

④ 工事前調査結果との比較

<閉鎖性海域>

閉鎖性海域における海草藻場の分布面積は、工事前が 10.7～24.9ha、工事中が 6.7～17.4ha、供用時が 10.6～12.3ha であり、平成 30 年度秋季を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。被度別の分布面積をみると、被度 10%以上の区域は平成 28 年度春季以降生育被度が低下傾向になり、平成 29 年度秋季以降は被度 10%未満の区域のみでとなった。また、分布面積及び被度の推移については、改変区域西側や対照区とも類似していた（対照区の調査結果、資料 2 本編 p338、図 140）。

閉鎖性海域では、改変区域西側で主な藻場の構成種となっているリュウキュウスガモが少なく、マツバウミジグサ等の小型海草が主体の藻場が多かった。小型海草は消長が大きく、分布域の変動が大きい傾向がみられる。また、平成 28 年度以降、葉枯れ、浮泥の堆積状況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（葉枯れ割合、浮泥の堆積状況、埋在生物の生息孔、資料 2 本編 p218-219、図 91-93）。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>

改変区域西側における海草藻場の分布面積は、工事前が 21.4～46.9ha、工事中が 23.7～41.2ha、供用時が 35.6～41.7ha であり、概ね工事前の変動範囲内であった。被度別の面積をみると、平成 29 年度冬季に生育被度が低下し、被度 10～20%未満の面積が減少、被度 20～30%未満の区域がみられなくなった。被度の回復が進まない要因として、台風による洗掘・砂の堆積や冬季大潮期の夜間干出時に低温・乾燥に曝されること、アオウミガメによる食害等が考えられる。また、主な藻場の構成種はリュウキュウスガモであった。

2) 任意調査項目

① 海草藻場の基盤環境

令和4年度における海草藻場の基盤環境調査結果は図133及び図134に示すとおりである。地盤高、底質、砂層厚に大きな変化はみられなかった。

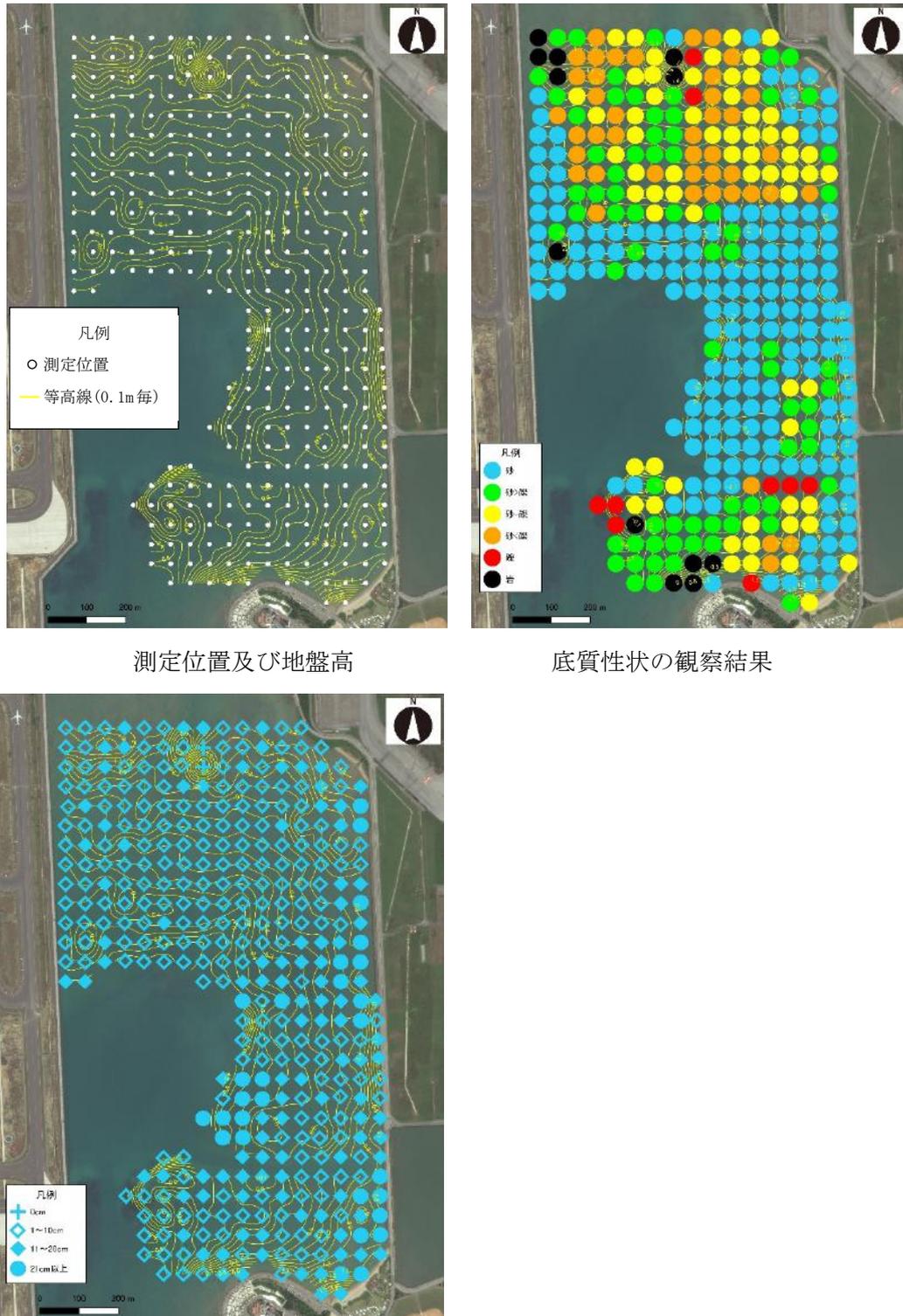
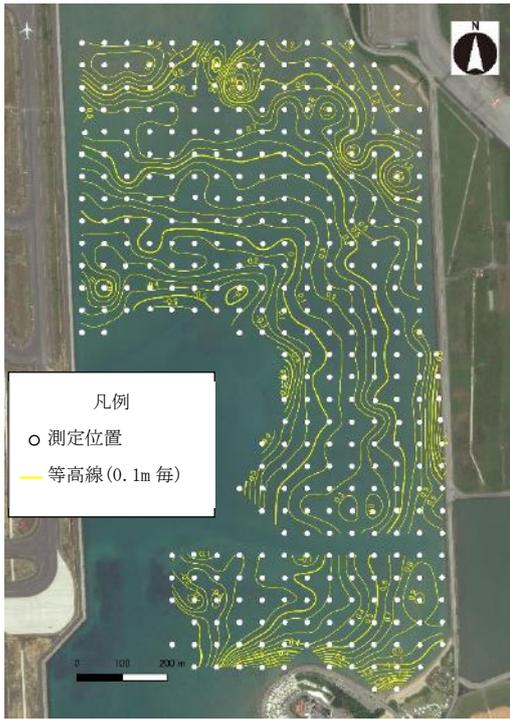
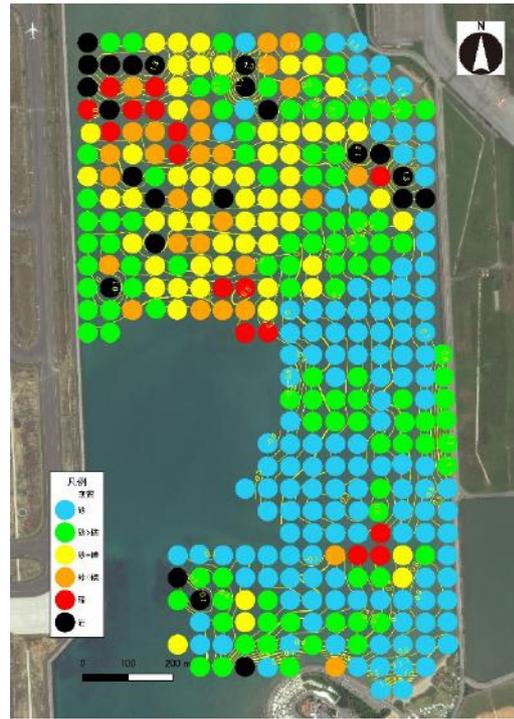


図133 海草藻場の基盤環境調査結果（令和4年度春季）



測定位置及び地盤高



底質性状の観察結果



砂層厚の測定結果

図 134 海草藻場の基盤環境調査結果 (令和 4 年度冬季)

② 海草藻場の光合成活性

健全なリュウキュウスガモの光合成活性として 0.7~0.8 の値が報告されている。

光合成活性の各海域の平均値は、令和 4 年度夏季には閉鎖性海域で 0.75、改変区域西側で 0.67、対照区で 0.69 であり、いずれの海域においても概ね健全とされる値であったが、改変区域西側ではやや低い値であった。これは、St. S2 の光合成活性が 0.62 と低かったためであり、St. S2 では水深が浅いため干出による影響を受けやすく、過年度においても 0.6 を下回る値が確認されている。このため、海域による差ではなく水深による差と推定される。令和 4 年度冬季には閉鎖性海域で 0.71、改変区域西側で 0.69、対照区で 0.70 であり、いずれの海域でも概ね健全とされる値であった。

また、令和元年度以降、マツバウミジグサやウミジグサについても測定を行った。サンプル数が少ないため、ばらつきが大きいものの、概ねリュウキュウスガモと同様の傾向であった。

引用文献

1. Björk M, Uku J, Weil A, Beer S (1999) Photosynthetic tolerances to desiccation of tropical intertidal seagrasses. *Mar Ecol Prog Ser* 191: 121-126
2. Campbell SJ, McKenzie LJ, Kerville SP (2006) Photosynthetic responses of seven tropical seagrasses to elevated sea water temperature. *J Exp Mar Biol Ecol* 330: 455-468
3. Lan CY, Kao WY, Lin HJ, Shao KT (2005) Measurement of chlorophyll fluorescence reveals mechanisms for habitat niche separation of the intertidal seagrasses *Thalassia hemprichii* and *Halodule uninervis*. *Mar Biol* 148:25-34

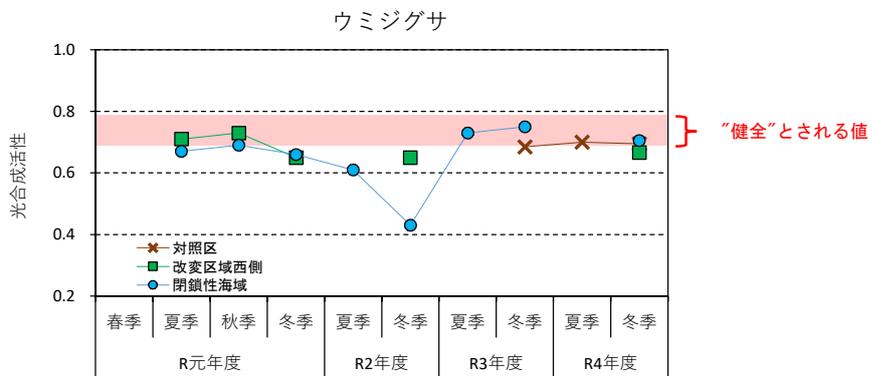
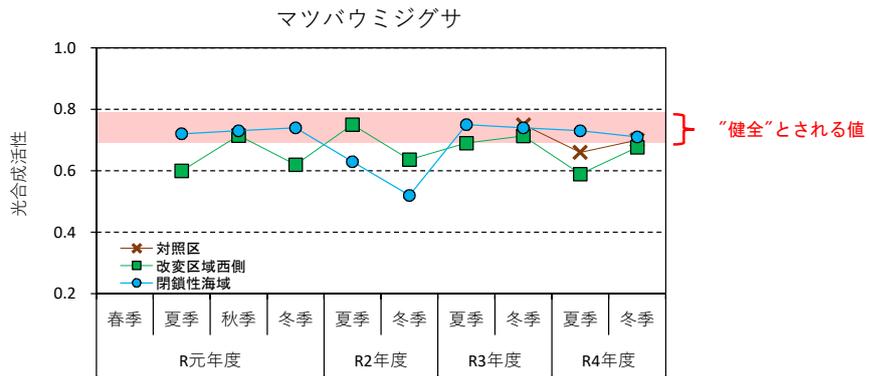
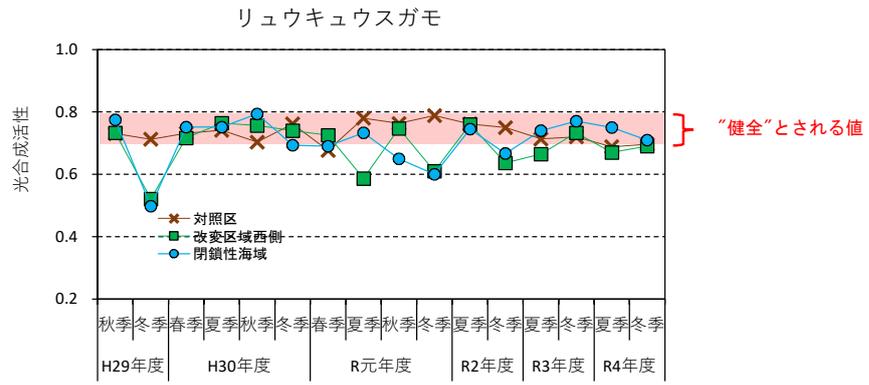


図 135 調査海域毎の光合成活性（平均値）

③ 底質の酸化還元電位

酸化還元電位の測定結果は図 136 に示すとおりである。

閉鎖性海域で僅かに還元環境であったが、過年度の変動範囲内であり、改変区域西側や対照区と大きな差はみられなかった。

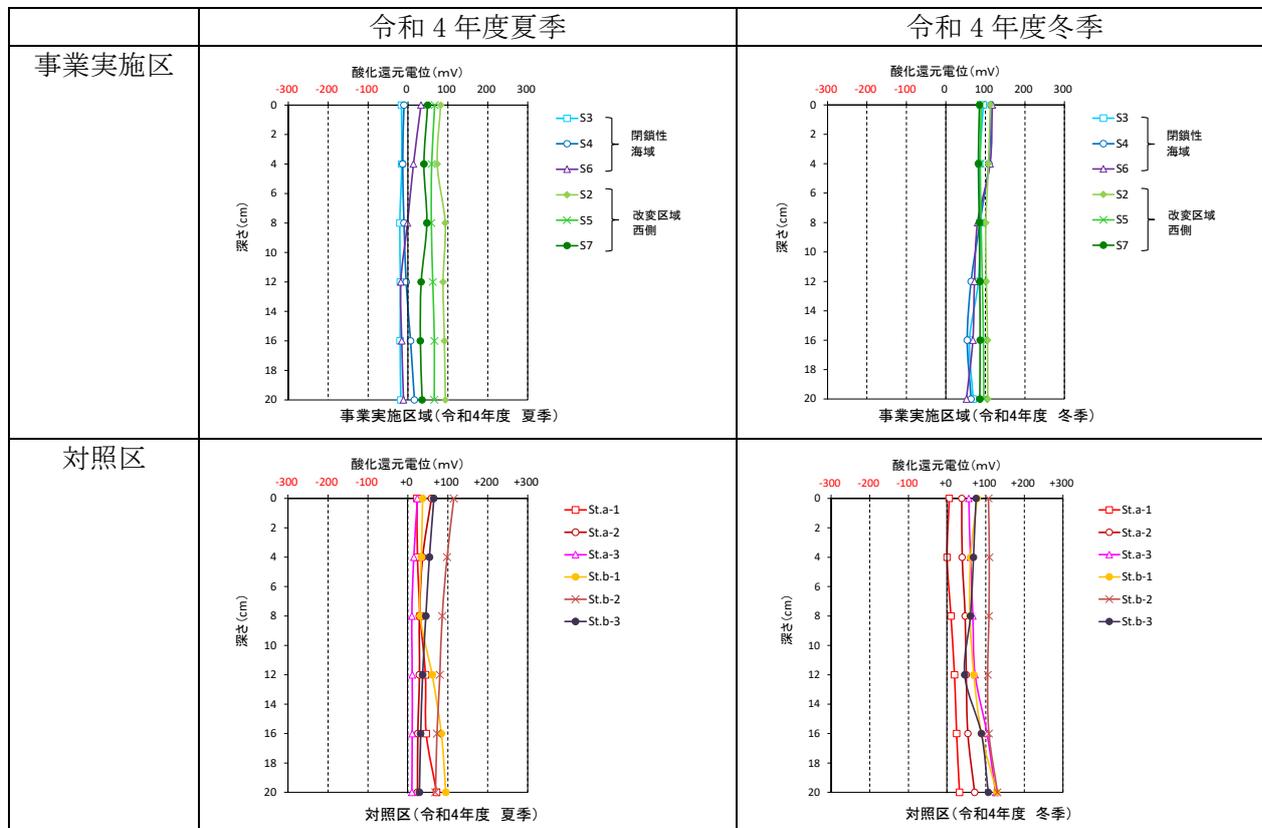


図 136 酸化還元電位の測定結果

3) 分布調査（対照区）

海草藻場の分布面積の経年変化は表 106 及び図 139 に、分布状況の経年変化は図 140 に示すとおりである。

① 夏季・冬季

海草藻場はエージナ島南側から喜屋武漁港北側にかけての礁池内全体にみられた。分布面積は 94.2～96.0ha であり、前回調査にあたる令和 4 年度夏季から冬季にかけて 1.8ha 減少した。

被度別にみると、被度 10%未満の区域が 61.5～63.5ha と最も広範囲を占めた。被度 10～20%未満の面積は 32.6～32.7ha であった。また、被度 20%以上の区域はみられなかった。



エダコモンサンゴ等が密生



藻場内のサンゴが斃死



海草の地下茎露出やえぐれ



波浪影響と推定される砂紋

図 137 被度低下箇所の概況（夏季）



枝状コモンサンゴ属が密生



枝状サンゴと海草類の混生



被度の増加箇所



砂の堆積と葉枯れ

図 138 被度低下箇所の概況（冬季）

② 令和 4 年度調査結果のまとめ

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。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。

なお、令和 4 年度夏季において、藻場内に成育していたサンゴの多くが死亡・礫化していることが確認された。

表 106 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
	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
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
10～20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0	18.2	22.4	22.8	23.1	17.8	19.0	22.0	19.9	22.0
20～30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7	26.2	25.7	28.5	25.6	32.1	31.1	31.5	31.7	33.3
30～40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6	3.4	3.8	1.0	0.8	1.3	1.5	2.5	2.4	2.5
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
藻場合計海草量	1,159.0	1,258.5	1,240.5	1,251.0	1,153.5	1,265.5	1,271.0	1,277.5	1,291.5	1,255.0	1,213.0	1,322.5	1,309.0	1,373.5	1,358.0	1,430.0

単位：ha

被度	モニタリング調査																
	H29年度			H30年度				R元年度				R2年度		R3年度		R4年度	
	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
10%未満	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
10～20%未満	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
20～30%未満	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
30～40%未満	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
合計	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	1,396.6	1,411.8	994.5	1,029.0	1,241.6	1,016.1	1,034.1	1,067.7	1,078.5	1,033.1	835.3	839.5	852.3	791.1	814.9	805.8	798.5

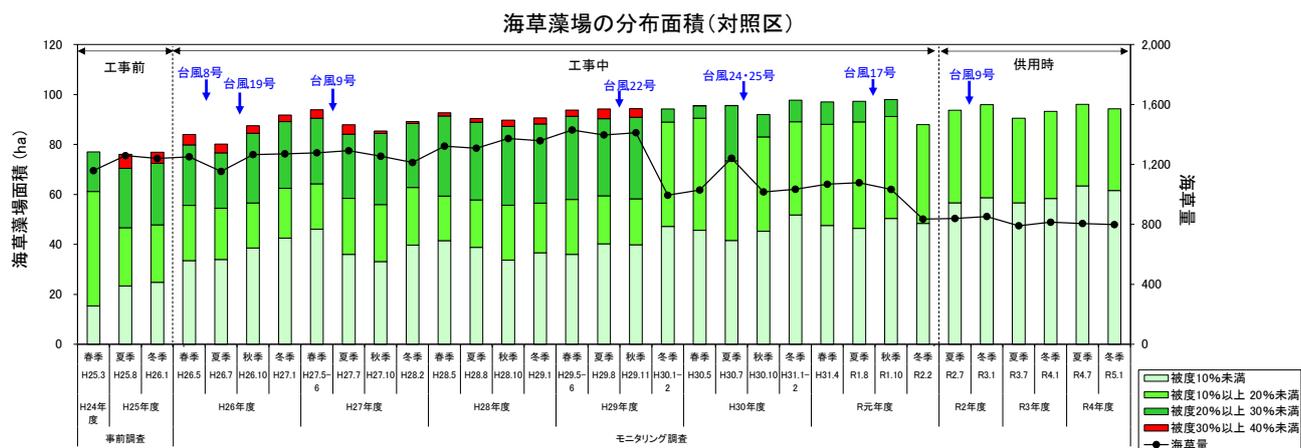
注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 30%以上～40%未満(中間値 35)：w ha、

20%以上～30%未満(中間値 25)：x ha、

10%以上～20%未満(中間値 15)：y ha、

10%未満 (中間値 5)：z ha の場合、海草量は $35 \times w + (25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。



注：1. 海草量は、被度別の面積の変化を指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 30%以上～40%未満(中間値 35)：w ha、

20%以上～30%未満(中間値 25)：x ha、

10%以上～20%未満(中間値 15)：y ha、

10%未満 (中間値 5)：z ha の場合、海草量は $35 \times w + (25 \times x + 15 \times y + 5 \times z)$ 。

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。

図 139 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

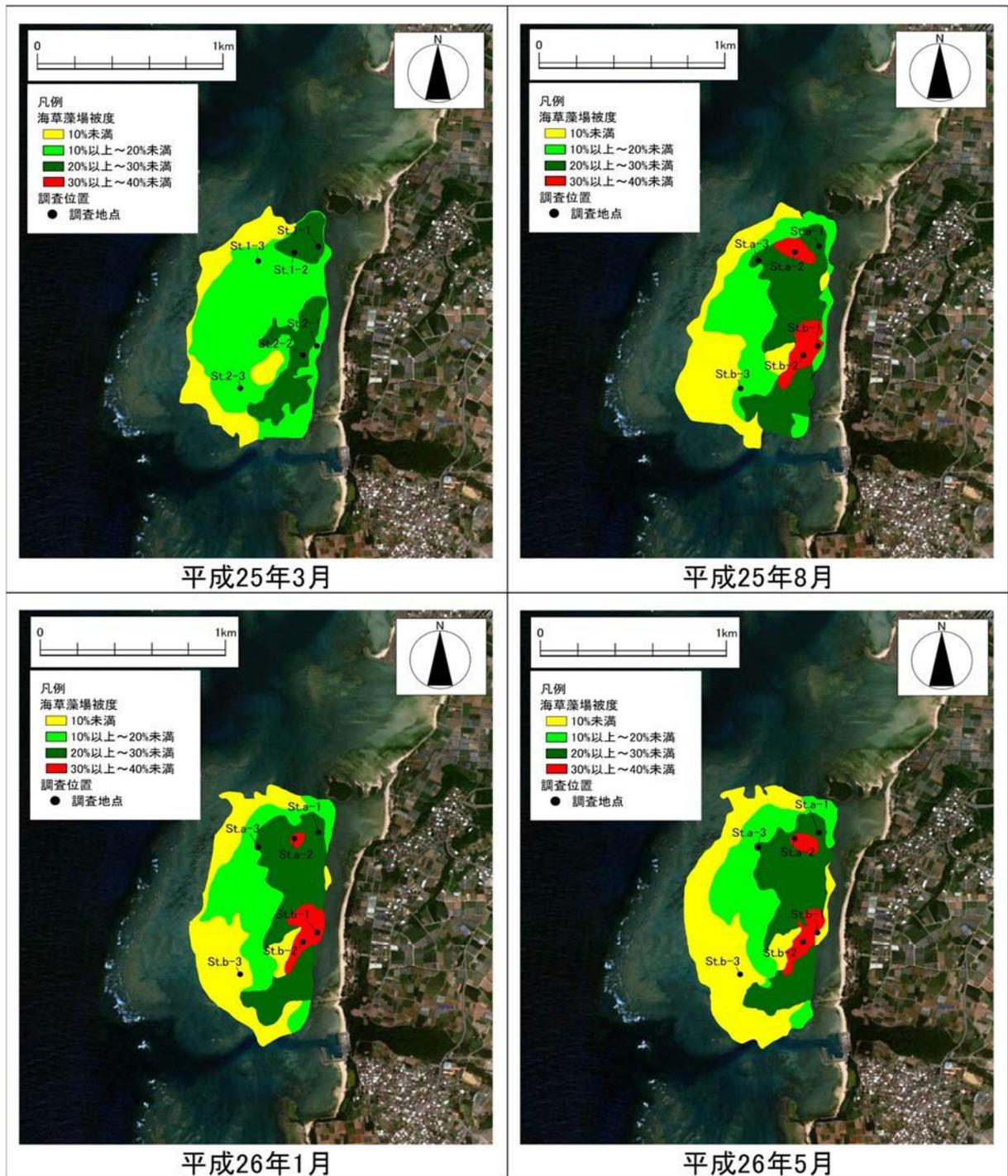


図 140 (1) 海草藻場 (対照区) の分布状況の経年変化

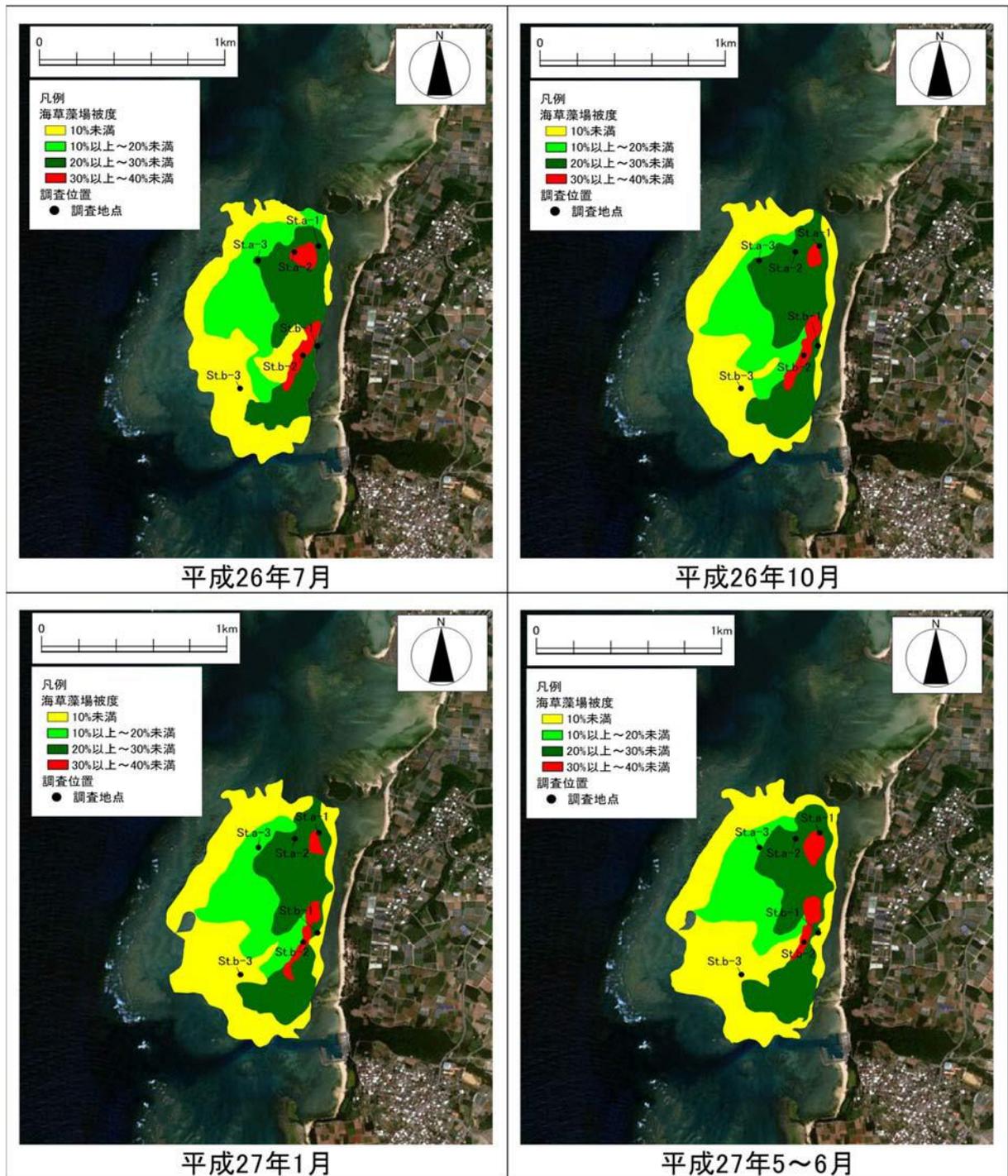


図 140 (2) 海草藻場 (対照区) の分布状況の経年変化

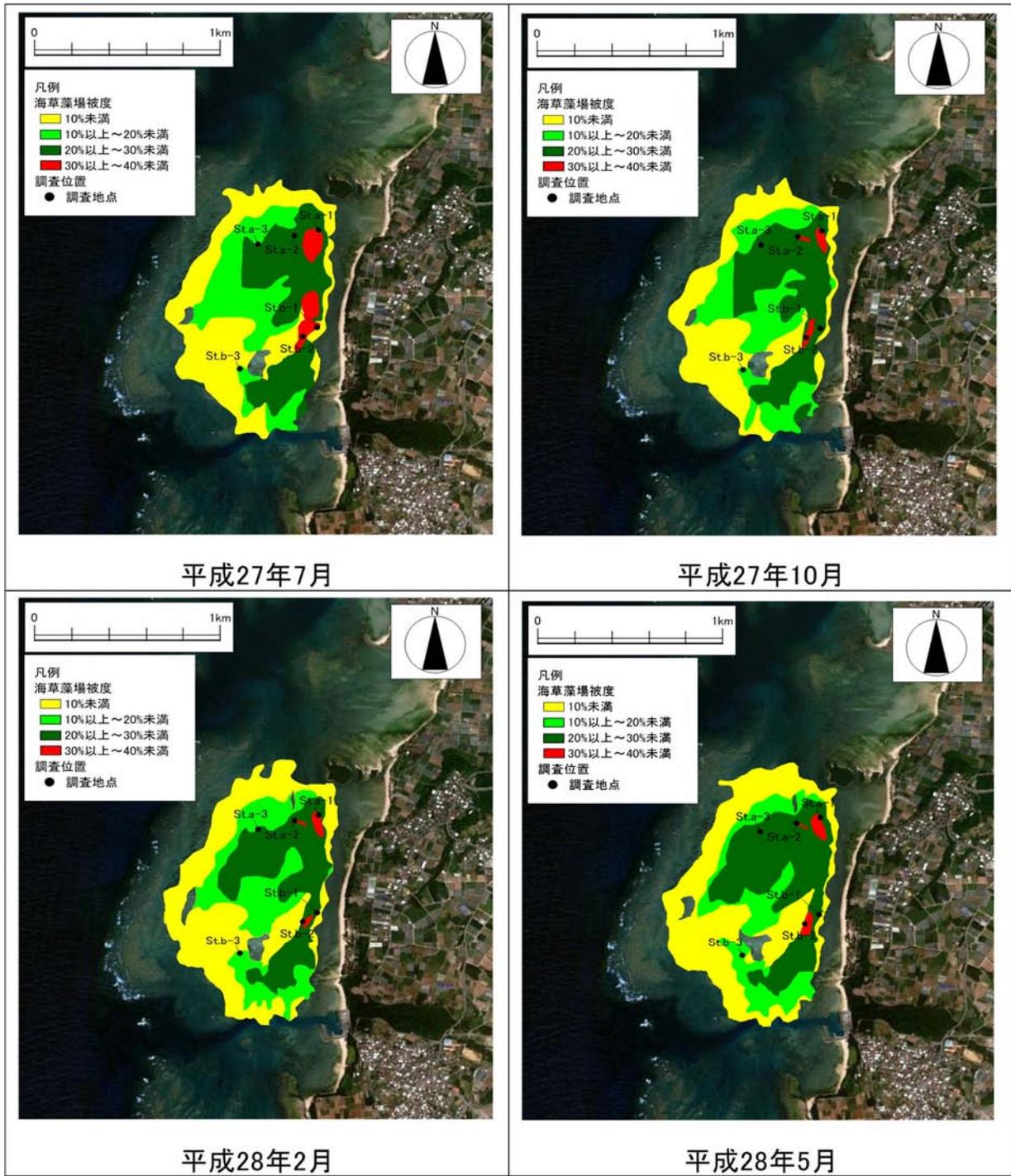


図 140 (3) 海草藻場 (対照区) の分布状況の経年変化

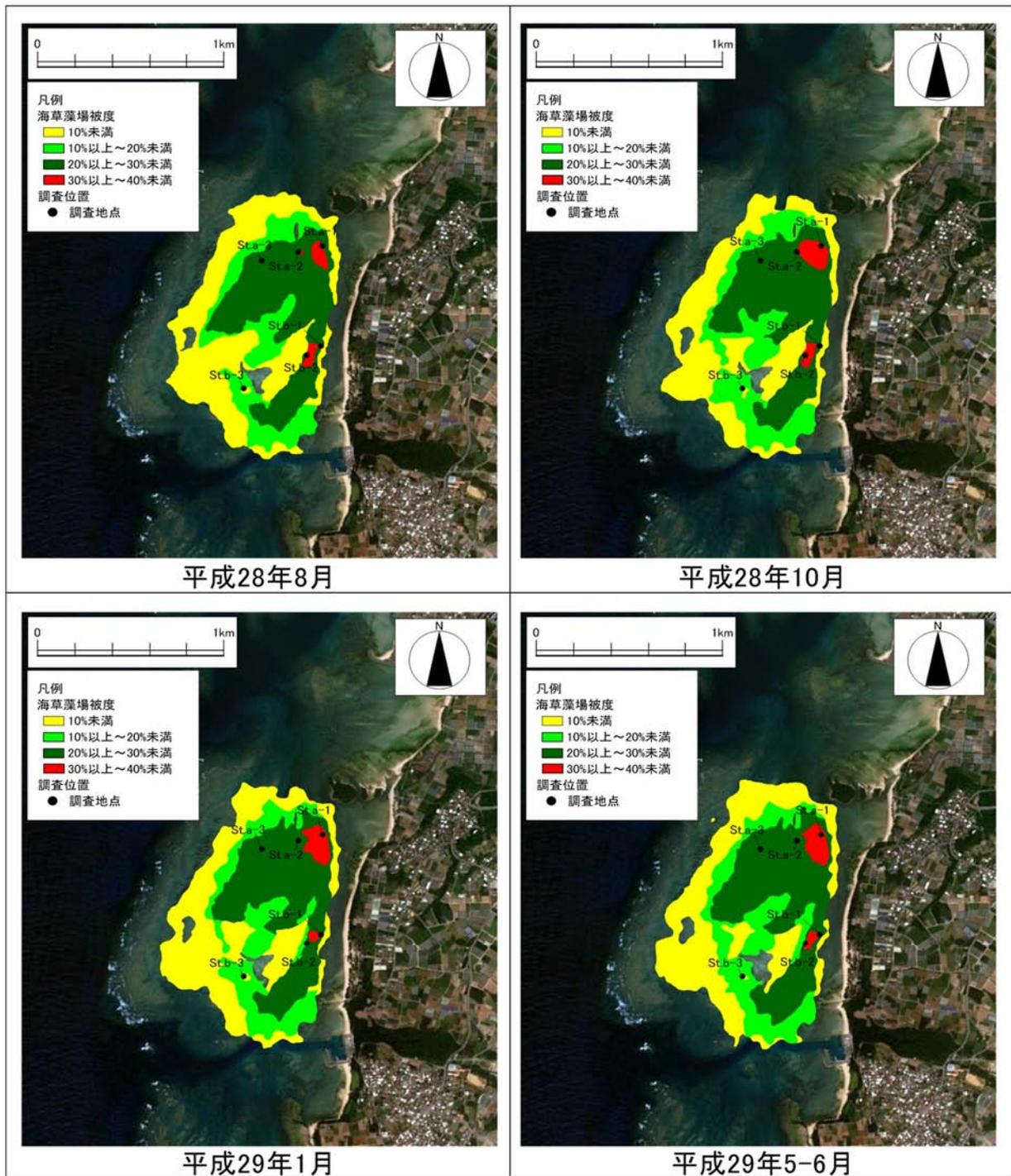


図 140 (4) 海草藻場 (对照区) の分布状況の経年変化

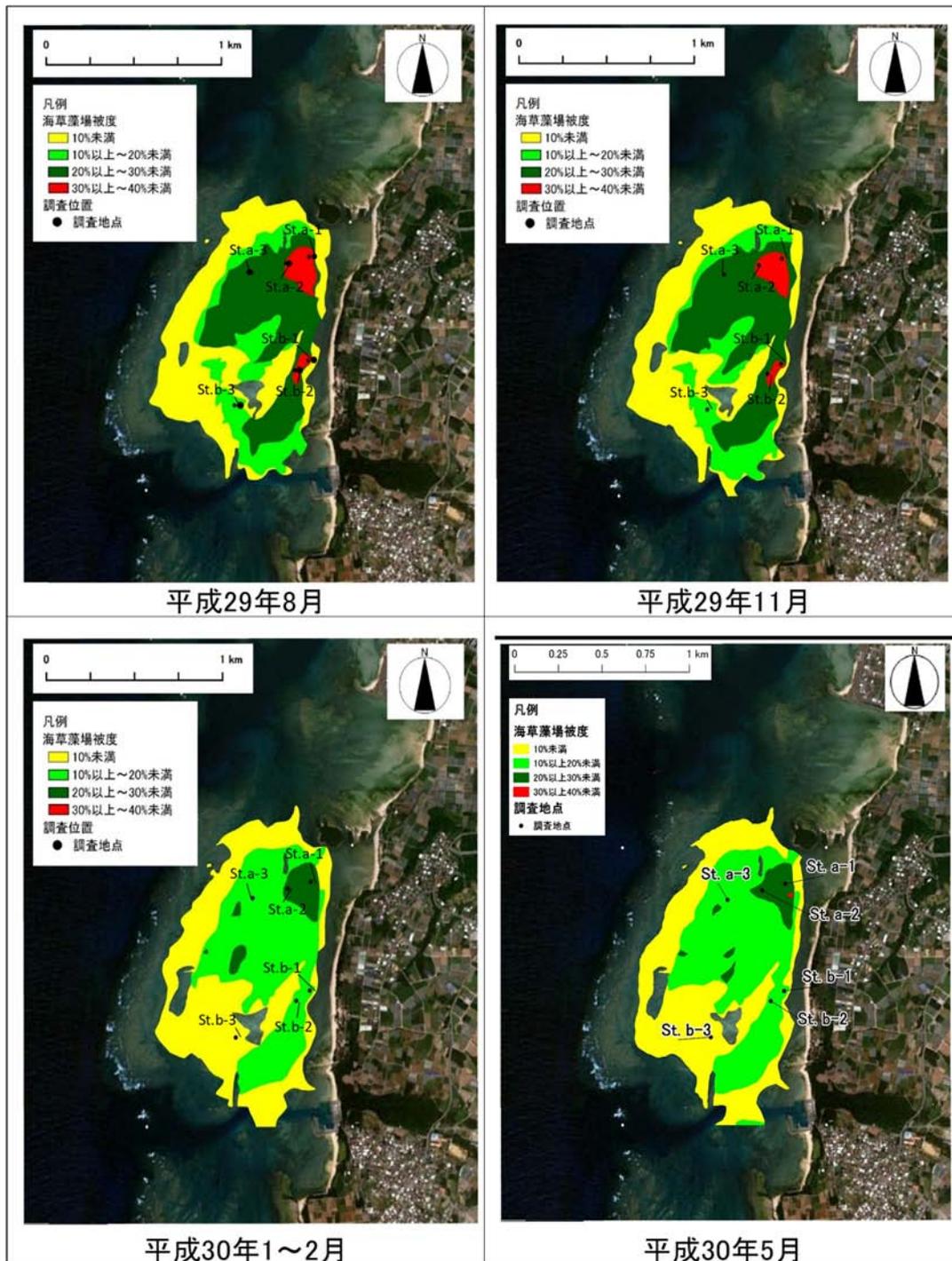


図 140 (5) 海草藻場 (対照区) の分布状況の経年変化

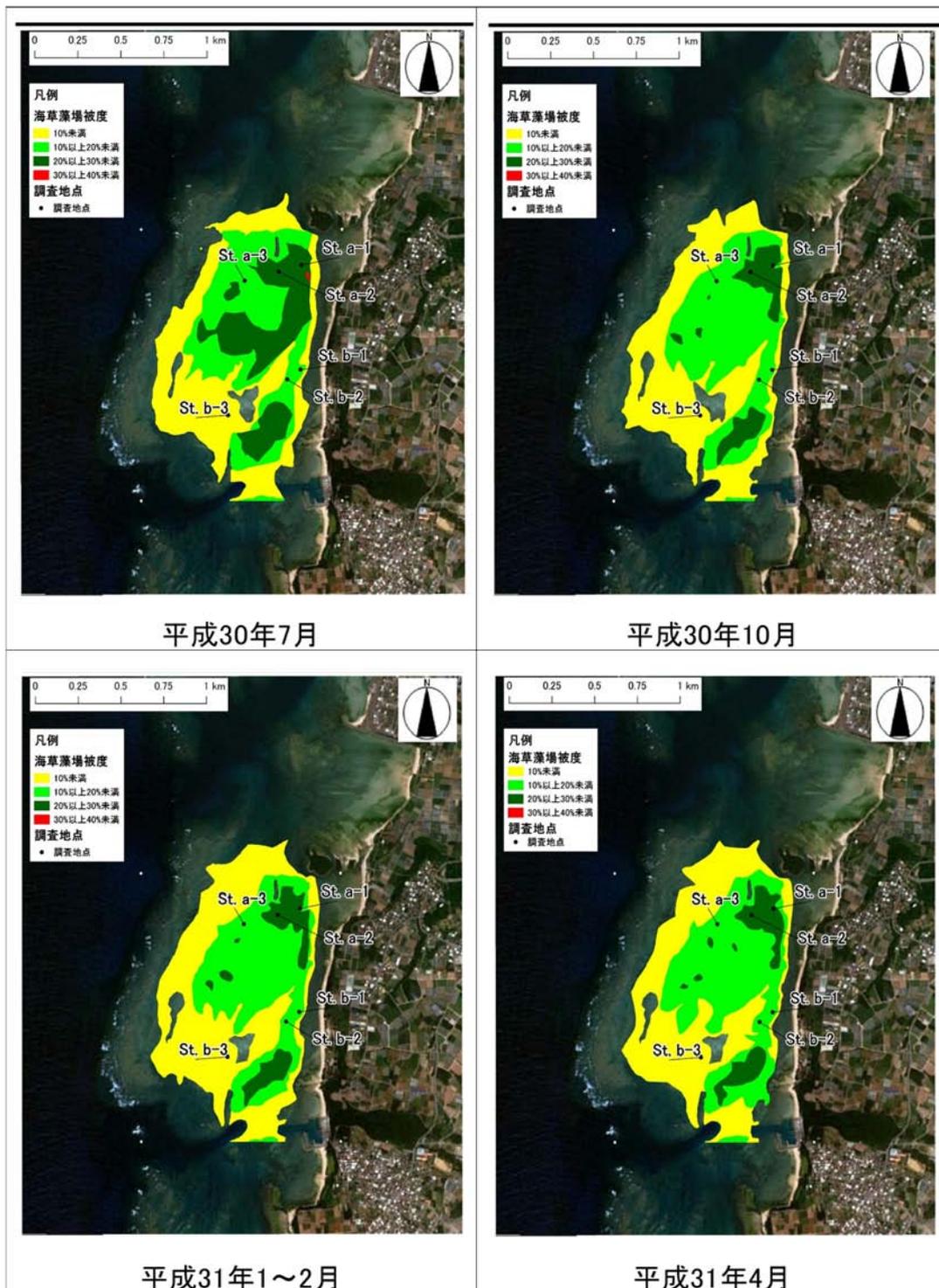


図 140 (6) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

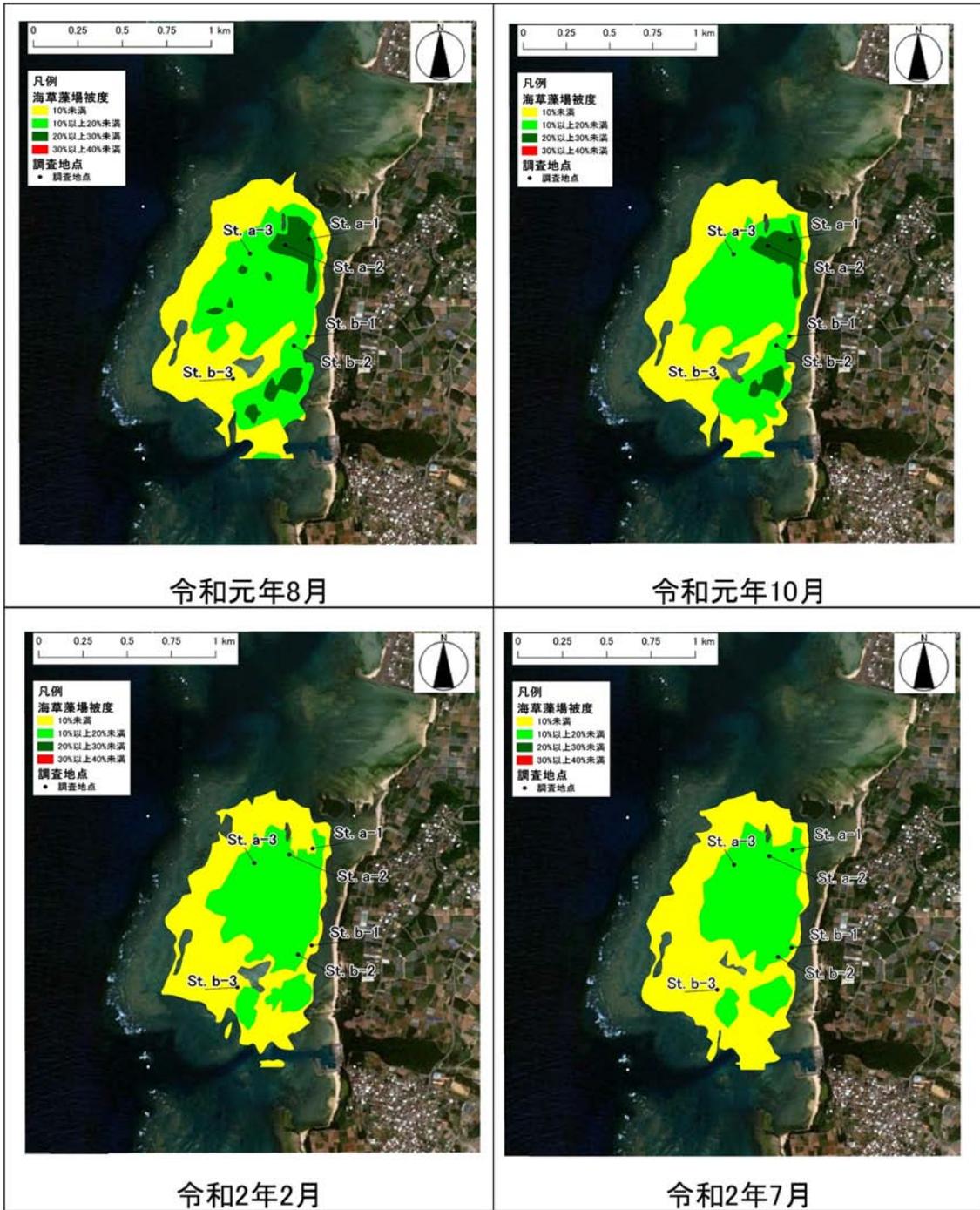


図 140 (7) 海草藻場 (対照区) の分布状況の経年変化

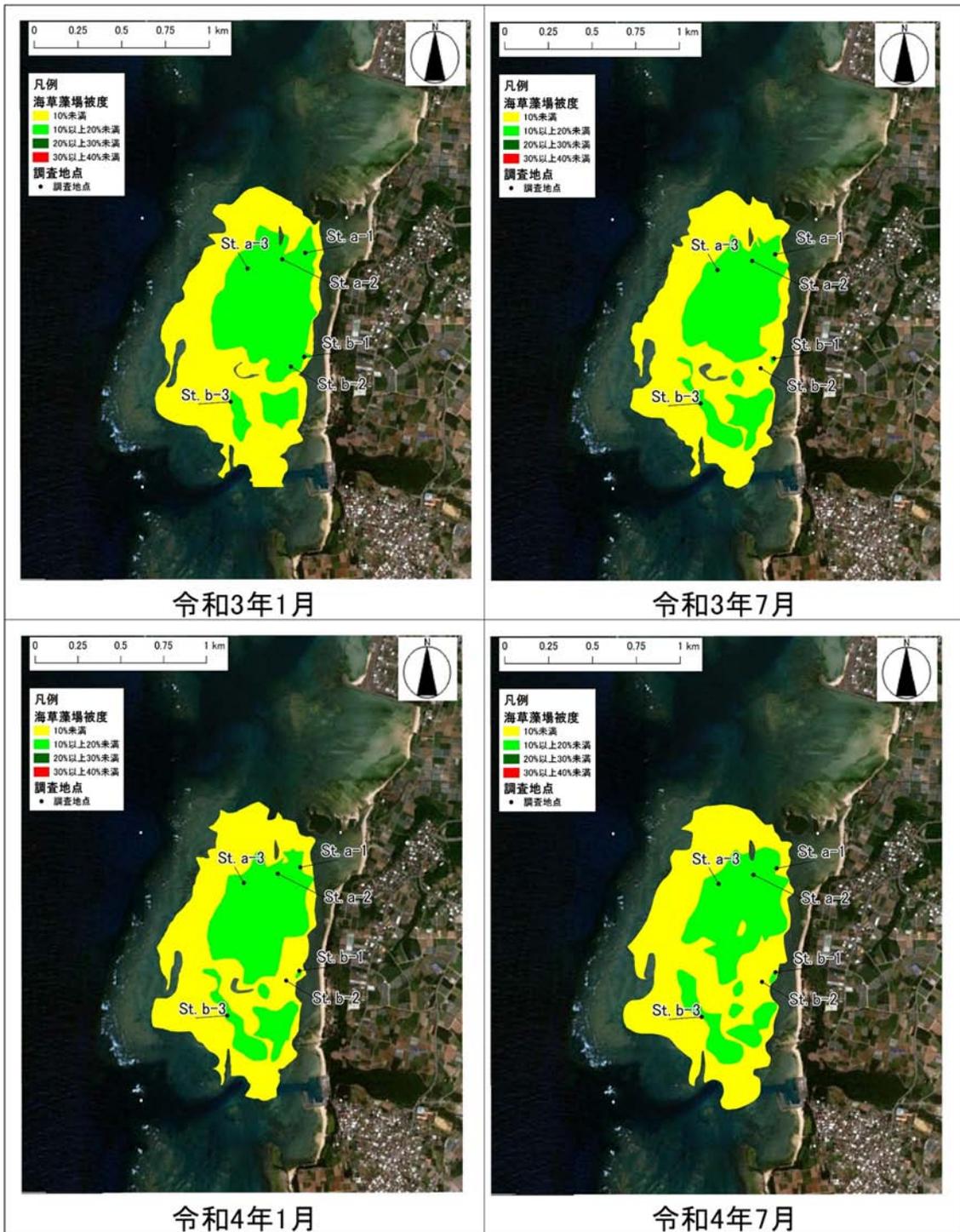


図 140 (8) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

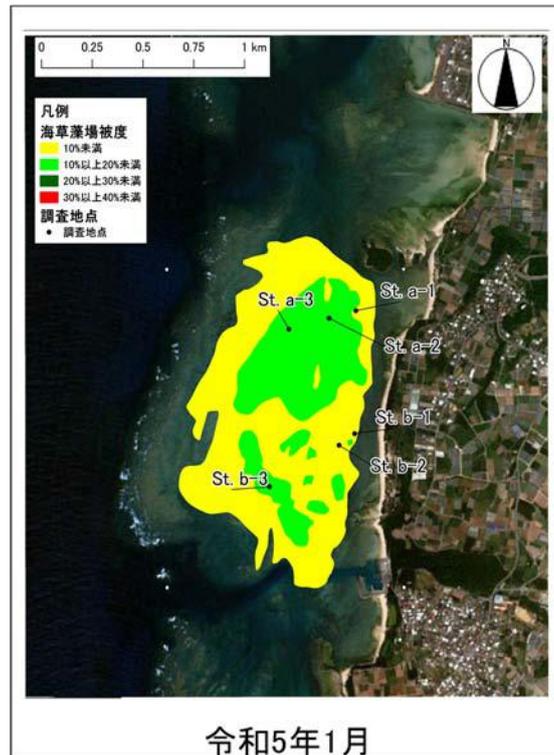


図 140 (9) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

③ 工事前調査結果との比較

分布面積の経年変化については、平成 26 年度春季以降、台風等による変動はみられるものの、令和元年度春季にかけて微増する傾向がみられ、供用時の令和 4 年度までは概ね横ばいであった。

被度については、被度 20%以上の被度の高い分布域は、平成 26 年度春季以降安定して推移していたが、平成 29 年度冬季以降減少傾向にあり、被度 30%以上の区域は平成 29 年度冬季以降、被度 20～30%未満の区域は令和元年度冬季以降みられていない。

当該海域における主な被度低下の要因は、台風等による波浪による藻場の洗堀、冬季大潮期の夜間干出による葉枯れと考えられるが、対照区の藻場分布域北側にあるサンゴ群落の拡大、アオウミガメによる食害等も要因の一つと考えられた。

また、分布面積及び被度の推移については、閉鎖性海域や改変区域西側の海草藻場の変動とも類似していた。

3.7 カサノリ類

(1) 調査方法

カサノリ類の生育状況調査として、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、カサノリ類（カサノリ及びホソエガサ）について有無を観察する。観察に当たっては、両種の被度（1～5%、5～10%、10～20%、20%以上）別分布範囲、生長段階、生育環境（底質基盤の状況、浮泥の堆積状況等）を把握し、被度別分布図を作成する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 107 カサノリ類の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
カサノリ類	冬季（生育環境調査は四季）		工事の実施時及び供用後3年間を想定

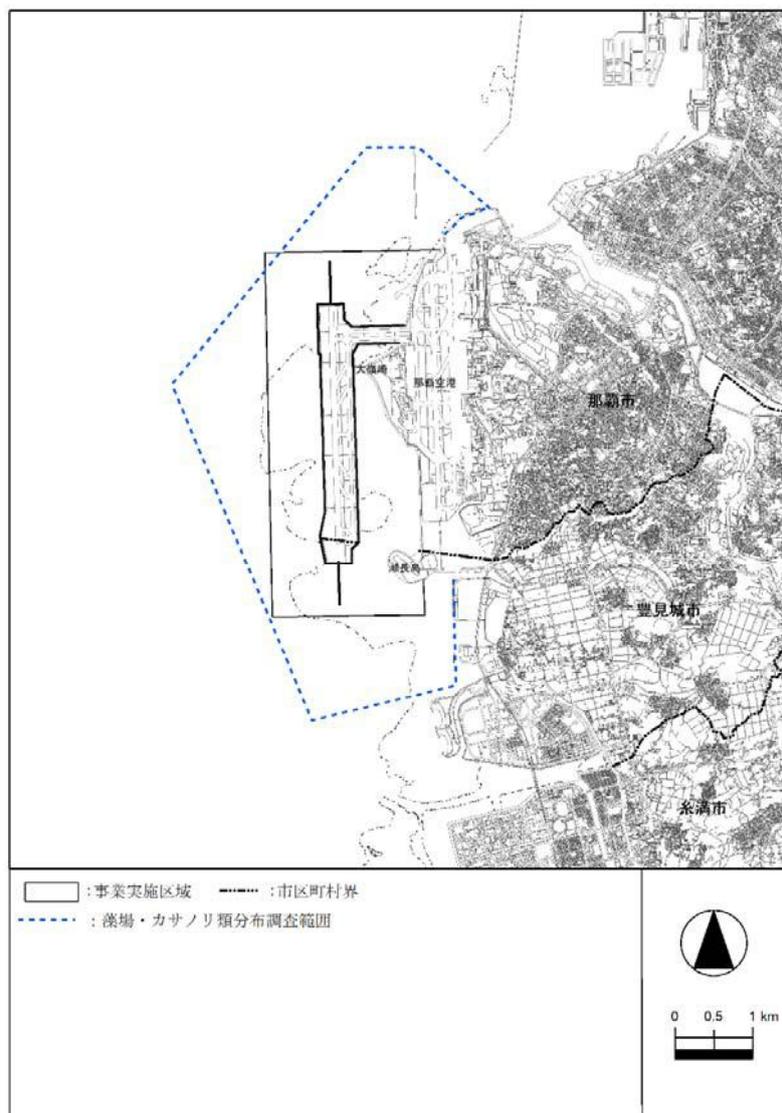


図 141 カサノリ類に係る環境監視調査範囲

(3) 令和4年度調査結果

① 令和4年度調査結果のまとめ

カサノリ類の分布状況は図 143 に、分布面積は表 108、図 183 及び図 184 に示すとおりである。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ことから、事業による大きな影響はないと考えられる。

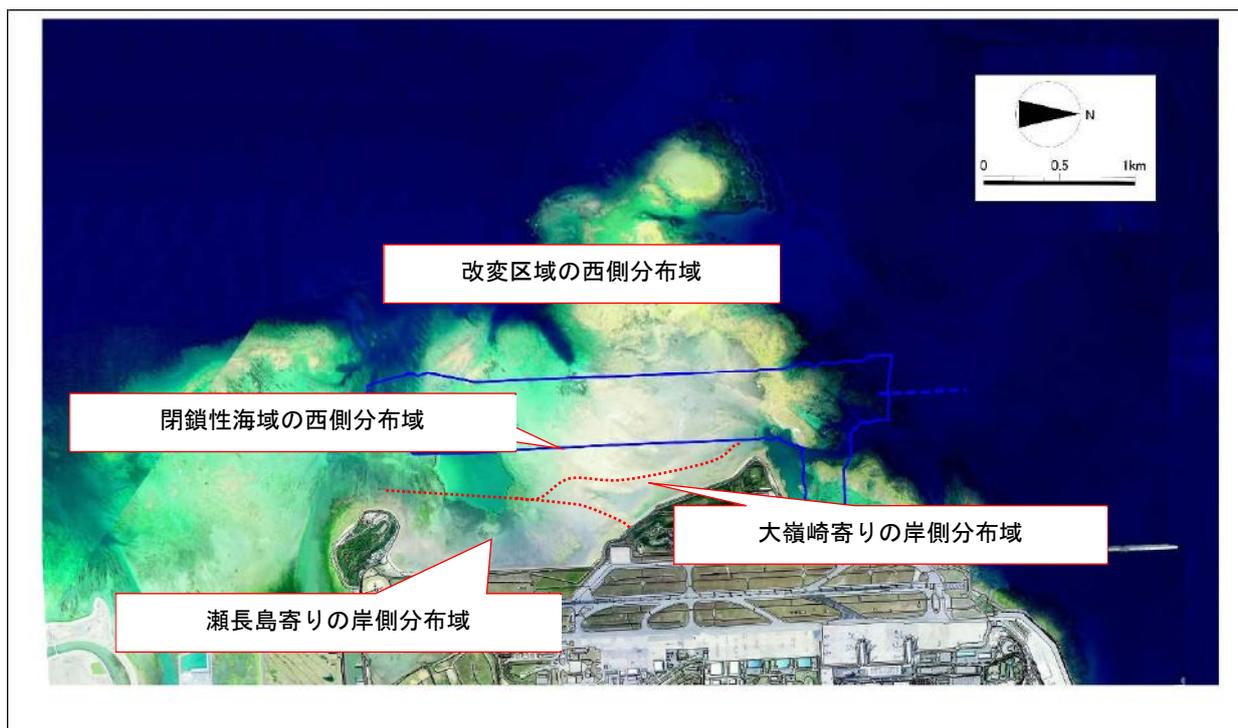


図 142 分布の区分

② 中心となる分布範囲の変動状況

カサノリ類はサンゴ礫や転石に着生するため、波浪等の影響により分布範囲が容易に変動し、年変動が大きい。そのため、各年1回以上カサノリ類が確認された範囲について、工事前後で比較した。工事前（平成25～26年）において各年1回以上カサノリ類が確認された範囲の重なった範囲を「工事前の共通分布範囲」とし、令和5年の分布範囲と比較した結果を図185に示す。

- 「(a) 改変区域の西側分布域」と「(b) 閉鎖性海域の西側分布域」の北側で分布域が増大した。
- 「(b) 閉鎖性海域の西側分布域」の南側、「(c) 瀬長島寄りの岸側分布域」、「(d) 大嶺崎寄りの岸側分布域」で分布域が減少した。

表 108 カサノリ類の分布面積

単位 (ha)

分布域	種類	被度	工事前				工事中														
			平成25年		平成26年		平成27年			平成28年			平成29年			平成30年					
			2月	3月	1月	4月	1月	2月上旬	2月下旬	3月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	4月	1月	2月	3月	4月
(a) 改変区域の西側	カサノリ	1~5%未満	8.4	7.6	8.2	6.2	3.2	3.2	2.2	2.8	0.8	0.9	0.7	1.2	1.9	1.9	4.0	0.6	8.7	11.8	6.1
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	8.4	7.6	8.2	6.2	3.2	3.2	2.2	2.8	0.8	0.9	0.7	1.2	1.9	1.9	4.0	0.6	8.7	11.8	6.1
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-	0.02	-	-	-	-	0.28	0.22	-
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-	0.02	-	-	-	-	0.28	0.22	-
(b) 閉鎖性海域の西側	カサノリ	1~5%未満	7.1	6.5	4.9	3.2	4.2	2.1	1.6	0.3	1.4	2.3	1.9	0.1	0.0	0.4	0.7	0.3	1.4	3.5	3.6
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	7.1	6.5	4.9	3.2	4.2	2.1	1.6	0.3	1.4	2.3	1.9	0.1	0.0	0.4	0.7	0.31	1.40	3.52	3.64
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.11	-	-	-	0.04	0.06	0.06	0.57	1.19	1.25
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.11	-	-	-	0.04	0.06	0.06	0.57	1.19	1.25
(c) 瀬長島寄りの岸側	カサノリ	1~5%未満	28.8	27.3	30.7	23.9	9.9	15.3	14.4	13.2	16.2	11.0	14.9	2.4	6.2	6.1	10.2	1.9	3.2	10.1	8.4
		5~10%未満	0.74	0.78	0.40	0.14	0.08	0.22	0.65	0.64	0.08	0.10	0.11	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.02
		10~20%未満	0.73	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	30.3	28.2	31.1	24.2	10.0	15.6	15.2	14.1	16.3	11.1	15.1	2.4	6.2	6.1	10.2	1.9	3.3	10.1	8.4
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	0.34	0.24	0.20	-	0.03	0.01	0.15	0.26	0.08	0.02	0.02	-	0.03	0.02	0.05	0.01	0.02	0.23	0.16
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	0.34	0.24	0.20	-	0.03	0.01	0.15	0.26	0.08	0.02	0.02	-	0.03	0.02	0.05	0.01	0.02	0.23	0.16
(d) 大嶺崎寄りの岸側	カサノリ	1~5%未満	3.0	3.8	2.9	3.1	1.6	2.8	3.2	2.4	1.8	2.4	1.1	0.5	0.9	1.3	0.7	0.8	1.5	2.3	2.1
		5~10%未満	-	0.15	0.11	-	0.14	0.22	0.30	0.09	0.04	0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	3.2	3.9	3.0	3.1	1.7	3.0	3.5	2.5	1.9	2.5	1.1	0.5	0.9	1.3	0.7	0.8	1.5	2.3	2.1
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
カサノリ合計	カサノリ	1~5%未満	47.3	45.2	46.7	36.4	18.9	23.3	21.4	18.8	20.2	16.6	18.6	4.2	9.1	9.7	15.6	3.6	14.9	27.6	20.2
		5~10%未満	0.74	0.93	0.50	0.14	0.22	0.43	0.95	0.74	0.11	0.14	0.18	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.02
		10~20%未満	0.91	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	49.0	46.2	47.3	36.6	19.1	23.9	22.4	19.7	20.3	16.8	18.8	4.2	9.1	9.7	15.6	3.6	14.9	27.7	20.2
ホソエガサ合計	カサノリ	1~5%未満	0.34	0.24	0.20	-	0.15	0.13	0.27	0.26	0.08	0.13	0.14	0.02	0.03	0.02	0.08	0.08	0.86	1.65	1.41
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	0.34	0.24	0.20	-	0.15	0.13	0.27	0.26	0.08	0.13	0.14	0.02	0.03	0.02	0.08	0.08	0.86	1.65	1.41
カサノリ類合計	カサノリ	49.0	46.2	47.3	36.6	19.1	23.9	22.4	19.7	20.3	16.8	18.8	4.2	9.1	9.7	15.6	3.6	15.1	27.7	20.2	
	ホソエガサ	0.34	0.24	0.20	-	0.15	0.13	0.27	0.26	0.08	0.13	0.14	0.02	0.03	0.02	0.08	0.08	0.86	1.65	1.41	
カサノリ量	カサノリ	137.5	121.2	121.1	93.5	48.8	63.5	62.0	55.2	51.3	43.4	48.1	10.5	22.8	24.3	39.2	9.1	37.5	69.3	50.5	
	ホソエガサ	0.9	0.6	0.5	-	0.4	0.3	0.7	0.6	0.2	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	2.2	4.1	3.5	

分布域	種類	被度	工事中								供用時											
			平成31年				令和2年				令和3年				令和4年				令和5年			
			2月上旬	2月下旬	3月	4月	1月	2月	3月	4月												
(a) 改変区域の西側	カサノリ	1~5%未満	8.5	10.8	4.7	1.7	1.9	4.0	1.7	2.1	1.0	3.8	6.3	5.6	4.2	4.0	7.1	2.9	3.5	5.0	6.7	2.2
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	8.5	10.8	4.7	1.7	1.9	4.0	1.7	2.1	1.0	3.8	6.3	5.6	4.2	4.0	7.1	2.9	3.5	5.0	6.7	2.2
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	0.06	0.05	0.07	0.02	0.03	0.01	0.05	0.01	0.01	0.11	0.84	4.85	0.04	0.90	1.46	0.23	-	0.02	0.25	0.06
		5~10%未満	1.3	2.0	1.5	0.4	-	0.0	1.1	0.9	0.0	1.6	1.8	0.4	-	0.59	1.64	0.03	0.01	0.01	0.17	0.02
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	1.28	2.01	1.54	0.41	0.00	0.03	1.06	0.92	0.01	1.59	1.75	0.38	0.00	0.59	1.64	0.03	0.01	0.01	0.17	0.02
(b) 閉鎖性海域の西側	カサノリ	1~5%未満	1.70	2.13	1.39	0.24	0.13	0.02	2.76	1.27	-	0.79	3.01	-	0.01	1.15	0.93	0.19	0.32	0.48	0.55	0.08
		5~10%未満	5.2	8.5	4.6	2.4	1.3	1.8	5.5	4.3	0.6	2.7	3.2	2.7	0.5	1.1	1.8	2.5	2.7	2.6	4.7	3.4
		10~20%未満	0.01	0.04	0.10	0.07	0.08	0.08	0.11	0.18	0.05	0.05	0.05	-	-	0.03	0.02	0.05	-	0.08	0.14	0.30
		合計	5.2	8.5	4.7	2.5	1.4	1.9	5.6	4.5	0.7	2.8	3.3	2.7	0.5	1.1	1.8	2.6	2.7	2.7	4.8	3.7
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	0.10	0.15	0.08	0.05	0.04	0.11	0.27	0.11	0.46	0.21	0.13	1.13	0.07	0.10	0.11	0.22	0.08	0.02	0.02	
		5~10%未満	0.1	0.5	0.4	1.1	0.0	0.0	0.3	0.2	-	0.5	0.9	0.5	0.02	0.28	0.33	0.23	0.06	0.84	0.03	0.07
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		合計	0.05	0.5	0.4	1.1	0.02	0.03	0.3	0.2	-	0.5	0.9	0.5	0.02	0.28	0.33	0.23	0.06	0.84	0.03	0.07
ホソエガサ	カサノリ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.36	-	0.01	-	-	
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.36	-	0.01	-	
カサノリ合計	カサノリ	1~5%未満	15.1	21.8	11.2	5.6	3.2	5.9	8.5	7.5	1											

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (1) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (2) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (3) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (4) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (5) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (6) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (7) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (8) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (9) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 143 (10) カサノリ類の分布

表 109 詳細調査結果 (平成 25 年 2 月)

調査期日:平成25年2月15日

St	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	備考(他種との共存等)
		1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	
Ac1 (<5%)	群体数	2	1					サンゴ礫着生, イソギナ混生
	成長段階	III	III					
	群体数	25	5					
	成長段階	II, III	II, III					
Ac2 (<5%)	群体数	21	5					サンゴ礫着生(砂中埋没, イソギナ混生)
	成長段階	III	II, III					
Ac3 (5~10%)	群体数	13	7	1				サンゴ礫着生(砂中埋没, イソギナ混生)
	成長段階	II, III	II, III	II, III, IV				
Ac4 (5~10%)	群体数	13	1					サンゴ礫着生(砂中埋没, イソギナ混生)
	成長段階	II, III	III					
Ac5 (10~20%)	群体数	40	15	20	8			サンゴ礫着生(砂中埋没, イソギナ混生)
	成長段階	II, III	II, III	II, III, IV	III, IV			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 144 詳細調査結果 (平成 25 年 2 月)

表 110 詳細調査結果 (平成 25 年 3 月)

調査期日:平成25年3月2日

St	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	備考(他種との共存等)
		1~10	11~50	51~100	101~500	
Ac1 (<5%)	群体数	3				砂 サンゴ礫着生, イソギナ・アオサ属混生
	成長段階	II, III, IV				
Ac2 (<5%)	群体数	2	2			砂、礫底のサンゴ礫に着生 イソギナ・カゴメリ混生
	成長段階	III	III			
Ac3 (5~10%)	群体数	7	8	1		砂、礫底のサンゴ礫に着生 イバラリ・カゴメリ混生
	成長段階	II, III	II, III	II, III		
Ac4 (5~10%)	群体数	5	10			砂、礫底のサンゴ礫に着生 イソギナ・カゴメリ・アオサ属混生
	成長段階	II, III	II, III			
Ac5 (10~20%)	群体数	6	6	21		タトプールの内 砂、礫底のサンゴ礫に着生 イソギナ・カゴメリ混生
	成長段階	II, III	II, III	II, III		

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 145 詳細調査結果 (平成 25 年 3 月)

表 111 詳細調査結果（平成 26 年 1 月）

調査期日：平成26年1月31日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2			砂、礫底のサンゴ礫に着生
		成長段階	II, III, I	III			イソスキナ・アオサ属混生
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	4				砂、礫底のサンゴ礫に着生
		成長段階	III, II, I				イソスキナ・アオサ属
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	12	11	2		砂、礫底のサンゴ礫に着生
		成長段階	II, III	II, III	II, III		イバラリ・カゴメリ混生、アオサ属混生
Ac4 (5~10%)	カサノリ	群体数	7	12	1		砂、礫底のサンゴ礫に着生
		成長段階	II, III	II, III	III		イソスキナ・カゴメリ・アオサ属混生
Ac5 (10~20%)	カサノリ	群体数	14	16	29	1	タテブール内 砂、礫底のサンゴ礫に着生、底質・砂礫
		成長段階	II, III	II, III	II, III	II, III	イソスキナ・カゴメリ混生

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 146 詳細調査結果（平成 26 年 1 月）

表 112 詳細調査結果（平成 26 年 4 月）

調査期日：平成26年4月28日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	8				砂礫	なし	砂底のサンゴ礫に着生
		生長段階	IV						アオサ属、イソスキナ混生
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	6				砂礫	なし	砂底のサンゴ礫に着生
		生長段階	IV						アオサ属、イソスキナ混生
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	5	1			砂礫	なし	砂、礫底のサンゴ礫に着生
		生長段階	IV	IV					イバラリ、アオサ属混生
Ac4 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	2			砂礫	なし	砂、礫底のサンゴ礫に着生
		生長段階	IV	IV					アオサ属
Ac5 (10%以上)	カサノリ	群体数	5	2	5	1	砂礫	なし	タテブール内の礫やサンゴ礫に着生
		生長段階	IV	IV	IV	IV			イソスキナ混生
Ac6 (30%)		群体数	5	11	10	7			タテブール内 砂、礫底のサンゴ礫に着生、
		生長段階	II, IV	II, IV	IV	IV			底質・砂礫/イソスキナ混生イソスキナ・カゴメリ混生

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 147 詳細調査結果（平成 26 年 4 月）

表 113 詳細調査結果 (平成 27 年 1 月)

調査期日:平成27年1月22~24日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2	1			砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ属、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III					
	ホソエガサ	群体数	1							
		生長段階	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	2	4	1			砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 オゴリ、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III					
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	32	16			砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ属、イソスキナ、ベニアマモ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III					
	ホソエガサ	群体数	2							
		生長段階	II、III							
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	8	24	14	24	1	砂礫	なし	タイトプール内の礫やサンゴ礫に着生 オゴリ、カゴメリ属、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	II、III			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	6	16	7	4		砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 オゴリ、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 148 詳細調査結果 (平成 27 年 1 月)

表 114 詳細調査結果 (平成 27 年 2 月上旬)

調査期日:平成27年2月4~7日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	2	1	1		砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 キサミツタ、イソスキナ、アオサ属混生
		生長段階	II、III	II、III	I、II、III	I、II、III				
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	1				砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 イソスキナ、オゴリ、アミシグサ、アオサ属混生
		生長段階	II、III、IV	II、III						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	6	38	45	18		砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 イソスキナ、アオサ属、コアマモ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III	II、III				
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	21	53	37	10	1	砂礫	なし	タイトプール内の礫やサンゴ礫に着生 イソスキナ、カゴメリ属、オゴリ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III、IV	I、II、III、IV	II、III、IV			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	24	8	3		砂礫	なし	砂やサンゴ礫に着生 イソスキナ、カゴメリ属、アオサ属混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III、IV	II、III、IV				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 149 詳細調査結果 (平成 27 年 2 月上旬)

表 115 詳細調査結果 (平成 27 年 2 月下旬)

調査期日:平成27年2月19日~20日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2	1				砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III、IV						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	8	3	1				砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	20	4	2			砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ、イソスキナ、ヘニアマモ混生
		生長段階	I、II	I、II、III	I、II、III	II、III					
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	16	40	24	19	2	1	砂礫	なし	タイプール内の礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	13	24	10	1	1		砂礫	なし	砂、礫底のサンゴ礫に着生 オゴノリ、カゴメリ、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III、IV	II、III、IV	II、III	II、III				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 150 詳細調査結果 (平成 27 年 2 月下旬)

表 116 詳細調査結果 (平成 27 年 3 月)

調査期日:平成27年3月6日~7日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7	1					砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 フクロリ属、アオサ属、イソスキナ、マツバウシグサ混生
		生長段階	II、III、IV	III							
	ホソエガサ	群体数	1								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	9	1					砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 イソスキナ混生
		生長段階	II、III	I、II、III							
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	14	17	6	3	1		砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 オゴノリ、フクロリ、カゴメリ属混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III				
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	14	35	21	8	1	1	砂礫	なし	タイプール内の礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III、IV	II、III	II、III、IV	II、III、IV			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	16	13	6	2	1		砂礫	なし	礫やサンゴ礫に着生 カゴメリ属、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	I、II、III、IV	II、III、IV	II、III、IV				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 151 詳細調査結果 (平成 27 年 3 月)

表 117 詳細調査結果（平成 28 年 1 月）

調査期日：平成28年1月25～28日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	16	12	3				砂礫	なし	カサノリ類は埋没していた
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	35	5					砂礫	なし	カサノリ類は埋没していた イノスギナ混生(被度5%未満) 一部にラン藻類が付着(被度5%未満)
		生長段階	II、III	II、III							
	ホソエガサ	群体数	9						砂礫	なし	
		生長段階	II、III								
Ac3 (5～10%)	カサノリ	群体数	7	41	5	1			砂礫	なし	イノスギナ混生(被度5%未満)
		生長段階	I、II	I、II	II	II					
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	17	67	29	4			砂礫	なし	一部にラン藻類が付着
		生長段階	II	II	II	II					
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	6	24	29	2			砂礫	なし	一部にラン藻類が付着
		生長段階	II	I、II	II	II					

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 152 詳細調査結果（平成 28 年 1 月）

表 118 詳細調査結果（平成 28 年 2 月）

調査期日：平成28年2月23～26日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7	13					砂礫	なし	一部にラン藻類等が付着
		生長段階	I、II、III	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	25	10					砂礫	なし	フデノホ、リュウキュウガサが混生(被度5%未満) 一部にラン藻類等が付着
		生長段階	I、II、III	I、II、III、IV							
	ホソエガサ	群体数	4						砂礫	なし	
		生長段階	III								
Ac3 (5～10%)	カサノリ	群体数	70	40	15	4	7		砂礫	なし	イノスギナ混生(被度5%未満) ラン藻類やホソカゴメリ、シオグサ属による被覆 が散見された
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III	II、III	II、III				
Ac4 (10～20%)	カサノリ	群体数	20	70	65	25	9	2	砂礫	なし	シオグサ属が被度30%で確認され、カサノリを 被覆していた
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III	II、III	II、III	II、III			
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	70	35	15	10	3	1	砂礫	なし	シオグサ属が被度40%で確認され、カサノリを被 覆していた ホソカゴメリによる被覆あり
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 153 詳細調査結果（平成 28 年 2 月）

表 119 詳細調査結果 (平成 28 年 3 月)

調査期日:平成28年3月10~12日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	23	11						砂礫	なし	・イノスギナ混生(被度5%未満) ・一部にラン藻類等が付着 ・一部のカサノリは埋没していた
		生長段階	I、II、III	II、III								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	13	10	1					砂礫	なし	・イノスギナ混生(被度5%未満) ・一部にラン藻類等が付着 ・カサノリは埋没していた
		生長段階	III	III、IV	III							
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	27	74	20	6	1			砂礫	なし	・カサノリの埋没や他藻類による被覆はほとんどみられなかった
		生長段階	II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	II、III					
Ac4 (10~20%)	カサノリ	群体数	4	150	50	20	7	1		砂礫	なし	・シオグサ属が被度40%で繁茂し、カサノリを被覆していた ・ホソカゴメリによるカサノリの被覆が散見された
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III				
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	160	40	16	12	4			砂礫	なし	・イノスギナ混生(被度5%未満) ・シオグサ属が被度30%で繁茂し、カサノリを被覆していた ・ホソカゴメリによる被覆あり
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III					

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 154 詳細調査結果 (平成 28 年 3 月)

表 120 詳細調査結果 (平成 29 年 1 月)

調査期日:平成29年1月31日~2月3日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		1	1					砂礫	なし	・アオリ属や藍藻綱、マツバウミジグサ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱等がカサノリ上に付着していた
		生長段階		I	I、II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		1						砂礫	なし	・リュウキュウガサ、フデノホが生育(被度1%未満)していた ・カゴメリやスギノリ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった
		生長段階		I、II								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2		1					砂礫 転石	なし	・フデノホがみられた ・藍藻綱(被度5%未満)、カイメンソウ(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階	I		I							
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数								サンゴ礫 転石	なし	・カサノリ類は確認されなかった ・サンゴ礫上にイワノカワ科(被度5%未満)や藍藻綱(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階										
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	22	75	14	27	2	4		砂礫	なし	・イノスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属や藍藻綱等が被度5%未満で生育していた ・藍藻綱等がカサノリ上に付着していた
		生長段階	I	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 155 詳細調査結果 (平成 29 年 1 月)

表 121 詳細調査結果 (平成 29 年 2 月)

調査期日:平成29年2月13~16日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		1	1				砂礫	なし	・藍藻綱やタカノハツタ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・リュウキユウガサ(被度1%未満)がみられた ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階		I	I、II、III						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		1					砂礫	なし	・ボウアオリやトゲノリ、藍藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階		I、II							
	ホソエガサ	群体数	2								
		生長段階		III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2		1				砂礫 転石	なし	・ウミヒルモ(被度5%未満)、マツバウミジグサ(被度1%未満)が生育する藻場であった ・イバラノリやブクロノリ等の海藻類も被度1%未満で確認された ・イバラノリがカサノリを被覆していた
		生長段階	I		I						
	ホソエガサ	群体数	1								
		生長段階		III							
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数							サンゴ礫 転石	なし	・カサノリ類は確認されなかった ・サンゴ礫上にホソカゴメリ(被度5%未満)やシオグサ属(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階									
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	22	75	14	27	2	4	砂礫	なし	・リュウキユウガサ、イソスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属や藍藻綱等が生育(被度5%未満) ・藍藻綱がカサノリ上に付着していた ・シオグサがカサノリを被覆していた
		生長段階	I	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 156 詳細調査結果 (平成 29 年 2 月)

表 122 詳細調査結果 (平成 29 年 3 月)

調査期日:平成29年2月27日~3月2日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	1					砂	なし	・藍藻綱やヒトエガサ、ボウアオリ等が生育していたが、被度は1%未満~5%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階	II、III	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	4					砂礫	なし	・藍藻綱やボウアオリ、イバラノリ等が生育していたが、被度は1%未満~5%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階	II、III	II、III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	1					砂	なし	・マツバウミジグサ、ウミヒルモが被度5%未満で生育する藻場であった ・藍藻綱(被度5%)やボウアオリ(1%未満)等の海藻類も確認された ・藍藻綱やイバラノリがカサノリ、ホソエガサを被覆していた ・砂が堆積し、カサノリ類の埋没が確認された
		生長段階	II、III	III							
	ホソエガサ	群体数	2								
		生長段階		III							
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数	1						礫	なし	・サンゴ礫上にホソカゴメリ(被度10%)やシオグサ属(被度1%未満)、微小紅藻類(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階	I								
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	57	50	28	11	2	1	砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属(被度10%)や藍藻綱(被度5%)、イバラノリ(被度1%未満)等が生育 ・藍藻綱やシオグサ属がカサノリを被覆していた
		生長段階	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III	I、II、III			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 157 詳細調査結果 (平成 29 年 3 月)

表 123 詳細調査結果 (平成 29 年 4 月)

調査期日:平成29年4月13~14日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1	2				砂	1mm未満	・トゲノリやホソカゴメノリ、アオサ属やシオグサ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった
		生長段階	III	III	III						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1	1				砂	1mm未満	・ホソカゴメノリやスギノリ、アオサ属やラン藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階	III、III	III	III						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	30	8	1				砂礫	1mm未満	・マツバクミジグサ、ウミヒルモが被度1%未満~5%未満で生育する藻場であった ・藍藻綱(被度5%)やカゴメノリ(被度1%未満)、イバラノリ(被度1%未満)等の海藻類も確認され、一部がカサノリを被覆していた
		生長段階	II、III	II、III	III						
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	1mm未満	・サンゴ礁上にホソカゴメノリ(被度90%)、カゴメノリ(被度5%未満)、クロガシラ属(被度5%未満)等が生育しており、海底面はホソカゴメノリに覆われていた。
		生長段階	I								
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	80	70	50	18	8	2	砂礫 転石	なし	・ホソカゴメノリ(被度20%)、カゴメノリ(被度5%未満)、シオグサ属(被度5%未満)が生育し、カサノリを被覆していた。
		生長段階	II、III、IV	II、III	II、III、IV	II、III、IV	II、III、IV	III、IV			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 158 詳細調査結果 (平成 29 年 4 月)

表 124 詳細調査結果 (平成 30 年 1 月)

調査期日:平成30年1月30日~2月2日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	7	1					砂礫	1mm未満	・シオグサ属、ホソカゴメノリ、アオリ属等が被度1%未満で生育した。
		生長段階	II	II							
	ホソエガサ	群体数	6	1					砂礫	1mm未満	
		生長段階	II、III	III							
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	15	2					砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、アオリ属、藍藻綱が被度1%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I、II	II							
	ホソエガサ	群体数		1					砂礫	1mm未満	
		生長段階		II、III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2	15	4	2			砂礫	1mm未満	・シオグサ属や藍藻綱等が被度1%未満で確認された。 ・カサノリの一部に浮泥が堆積していた。
		生長段階	I、II	II	II	II					
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	1	7	4	2			砂礫	1mm未満	・藍藻綱が被度5%、ホソカゴメノリ等が被度1%未満で確認された。 ・イソスギナが被度1%未満で確認された。
		生長段階	I、II	I、II	I、II	I、II					
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	58	33	8	4		1	砂礫	1mm未満	・藍藻綱が被度10%、シオグサ属やシオミドリが被度5%未満で確認され、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I、II	I、II	I、II	I、II		I、II			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 159 詳細調査結果 (平成 30 年 1 月)

表 125 詳細調査結果 (平成 30 年 2 月)

調査期日:平成30年2月16日、2月20日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数		1		1			砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、アオソリ属が被度1%未満~5%未満で確認された。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階		I		II					
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	1	1	1				砂礫	1mm未満	・シオミドロやアオソリ属、アオサ属等が被度1%未満~5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II III	II III						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	13	6	1	1		砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、カゴメリが被度1%未満~5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II				
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	8	10	7	4	3		砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、シオミドロ、カゴメリが被度5%未満で生育し、カサノリ類を被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II				
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	21	16	8	7	3	1	砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、シオミドロやカゴメリが被度1%未満~5%未満で生育し、カサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 160 詳細調査結果 (平成 30 年 2 月)

表 126 詳細調査結果 (平成 30 年 3 月)

調査期日:平成30年3月1日~3月2日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	1					1	砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、ホソカゴメリ等が被度1%未満~5%未満で生育した。 ・イソスギナが被度5%未満でみられた。
		生長段階	II					II III			
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	9	5	1				砂礫	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、アオサ属等が被度1%未満~5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。 ・イソスギナが被度1%未満で生育した。
		生長段階	II	II III	II						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	6	9				1	砂礫	1mm未満	・カゴメリやシオミドロ、アオサ属等が被度1%未満~5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II	II III				II III			
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	20	11	4	3	1		砂礫	1mm未満	・シオミドロが被度5%、シオグサ属やカゴメリ等が被度1%未満~5%未満で確認され、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I II	I II	II	I II	II				
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	20	14	4	4		2	砂礫	1mm未満	・カゴメリやシオミドロが被度5%未満で生育した。 ・ラン藻類や珪藻類等がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I II	I II	II	I II		II			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 161 詳細調査結果 (平成 30 年 3 月)

表 127 詳細調査結果 (平成 30 年 4 月)

調査期日:平成30年4月16~18日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	1	1		1			砂	1mm未満	・アオサ属、ホソカゴメリが被度1%未満でみられた。 ・イノスギナが被度5%未満でみられた。
		生長段階	II	III		II III					
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	19	5					砂	1mm未満	・ホソカゴメリ、スジアオリ、アオサ属が被度1%未満でみられた。 ・イノスギナが被度1%未満でみられた。 ・浮泥が一部のカサノリに堆積していた。
		生長段階	III	III III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	36	37	10	3			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメリが被度5%未満でみられ、カサノリを被覆していた。アオサ属、フクロリが被度1%未満でみられた。 ・イノスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II III	II III	II III	III					
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	34	18	3	2			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメリが被度15%でみられ、カサノリを被覆していた。アオサ属、ヒトエグサが被度1%未満~5%未満でみられた。 ・イノスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II III	III	III IV	III III					
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	31	39	14	7	1	1	砂礫	1mm未満	・ホソカゴメリが被度30%でみられ、カサノリを被覆していた。ヒトエグサ、フクロリ、スジアオリ、カゴメリ等が被度1%未満~10%でみられた。
		生長段階	II III	II III	II III	II III	III	III IV			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 162 詳細調査結果(平成 30 年 4 月)

表 128 詳細調査結果 (平成 31 年 2 月上旬)

調査期日:平成31年2月6~10日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	1	4					砂礫	1mm未満	・アオリ属、シオグサ属、ハネモ属、アオサ属、イノスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	II	II							
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	1	5					砂	なし	・カゴメリ、フクロリ、イノスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。カサノリを含め、これらの藻類は全て同じ種に付着していた。
		生長段階	II	III III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	4	10	11	5	1		砂礫	1mm未満	・カゴメリ、ホソカゴメリ、シオグサ属、イノスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	II	II	II	II	II III				
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	5	5	2	2	1		砂礫	1mm未満	・ホソカゴメリ、ハネモ属が被度1%未満で、シオグサ属が被度20%でみられた。
		生長段階	II	II	II	II	II III				
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	16	18	10	4	1	1	砂礫	1mm	・アオリ属が被度1%未満で、シオドリが被度5%でみられた。
		生長段階	II	II	II	II	II	II			

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 163 詳細調査結果 (平成 31 年 2 月上旬)

表 129 詳細調査結果 (平成 31 年 2 月下旬)

調査期日:平成31年2月19~22日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	3		4				砂礫	1mm未満	・アオノリ属、イソスギナ、カゴメノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	II III		III						
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	2	4					砂	なし	・イソスギナが生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。本調査地点には砂紋がみられた。
		生長段階	IV	III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	3	45	13	4			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、シオグサ属、アオサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III	III	III	III					
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	14	7	6	8			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、アオノリ属、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度10%でみられた。
		生長段階	III	III	III	III					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	11	17	16	8	9		砂礫	1mm	・アオノリ属、イギス科、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度5%でみられた。
		生長段階	III	III	III II	III II	III II				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 164 詳細調査結果 (平成 31 年 2 月下旬)

表 130 詳細調査結果 (平成 31 年 3 月)

調査期日:平成31年3月4~6、8日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	5	2					砂礫	なし	・アオノリ属、イソスギナ、カゴメノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	IV III II	II、III							
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	なし	・イソスギナが生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。本調査地点には砂紋がみられた。
		生長段階	IV III	III IV							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	27	16					砂礫	なし	・ホソカゴメノリ、シオグサ属、アオサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III IV	III IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	38	18	4	7	3		砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、アオノリ属、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度10%でみられた。
		生長段階	III IV	III	III	III	III				
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	24	24	14	8	3		砂礫	なし	・アオノリ属、イギス科、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度5%でみられた。
		生長段階	III IV	III IV	III	III	III				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 165 詳細調査結果 (平成 31 年 3 月)

表 131 詳細調査結果（平成 31 年 4 月）

調査期日：平成31年4月22日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5						砂礫	なし	イソスギナ、カゴメリ、ウスユキウチワ、トゲノリ、アカソノ、藍藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	Ⅲ、Ⅳ								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	6	2					砂	なし	イソスギナ、ホソカゴメリ、オゴノリ属、フクロノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	40	10					砂礫	1mm未満	カゴメリ、ホソカゴメリ、ウミウチワ属、イソスギナ、トゲノリ等が1%未満で生育し、総被度は5%未満であった。
		生長段階	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	47	22	7	8			砂礫	1mm未満	イソスギナ、トゲノリ、イバラノリ、アオサ属、藍藻綱が被度1%未満で、ホソカゴメリが5%でみられた。
		生長段階	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	43	26	21	13	1		砂礫	1mm未満	イソスギナ、カゴメリ、トゲノリ、アオサ属、藍藻綱が被度1%未満で、ホソカゴメリが5%未満でみられた。
		生長段階	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ、Ⅳ	Ⅲ	Ⅲ、Ⅳ				

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 166 詳細調査結果（平成 31 年 4 月）

表 132 詳細調査結果（令和 2 年 1 月）

調査期日：令和2年1月25日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	11	15	10	5	2		砂礫	1mm未満	藍藻綱、シオグサ属等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	I、II	I、II	II、III	I、II	I、II				
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	10	15	14	13	2		砂礫	1mm未満	アオノリ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II、III	I、II	I、II	I、II、III	I				
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂	なし	藍藻綱、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	II								
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂	なし	イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数			1				砂	なし	アオノリ属、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階			II、III						

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 167 詳細調査結果（令和 2 年 1 月）

表 133 詳細調査結果 (令和2年2月)

調査期日: 令和2年2月13日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		3					砂礫	なし	藍藻綱、アオノリ属、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階		III							
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	38	24	6	10	5	2	砂礫	1mm未満	藍藻綱、シオグサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II	I、II	I、II	I、II	II、III	II、III			
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	4			1		砂	なし	藍藻綱が被度20%、アオノリ属、イソスギナ等が被度1%未満で生育しており、総被度は20%であった。
		生長段階	II	III			III				
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	なし	藍藻綱、シオグサ属、ハネモ属、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数				1			砂	なし	アオサ属、アオノリ属、シオグサ属、ハネモ属、オゴノリ、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階				II、III					

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 168 詳細調査結果 (令和2年2月)

表 134 詳細調査結果 (令和2年3月)

調査期日: 令和2年3月11日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
			1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	9						砂礫	なし	藍藻綱が5%未満、アオノリ属とイソスギナ等が生育していたが、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III、IV								
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	23	39	17	14	9		砂礫	1mm未満	藍藻綱、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度5%未満であった。また、II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II、I	I、II、IV	I、II、III	I、II、III	II、III、IV				
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	6					砂	なし	藍藻綱が5%未満、アオノリ属、イソスギナが1%で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II、III	II、III、IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	なし	シオグサ属、イソスギナ、マツバウミジグサが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、II								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1		1			砂礫	なし	藍藻綱、アオノリ属、ハネモ属、アオサ属、シオグサ属、オゴノリ、トゲノリ、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、III	III		II、III					
	ホソエガサ	群体数	2						砂礫	なし	
		生長段階	II、III								

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 169 詳細調査結果 (令和2年3月)

表 135 詳細調査結果 (令和2年4月)

調査期日: 令和2年4月23日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境			備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1		1			砂礫	なし	イバラノリが5%未満、アオサ属、オゴノリ属、ホソカゴメノリ、ボウアオノリ、トゲノリ、フクロノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	IV	II、III		II、IV						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	12						砂礫	なし	藍藻綱、無サンゴモ類、シオグサ属、イワノカワ科、ボウアオノリ、フクロノリ、イバラノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	III、IV									
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	8	3	1			砂	なし	藍藻綱が5%未満、イソスギナ、ホソカゴメノリ、トゲノリ、イトクズグサ等が1%で未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	II、III、IV	I、III、IV	I、II、III	III						
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	46	35	9	7			砂礫	1mm未満	藍藻綱、イソスギナ、ホソカゴメノリ、イバラノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	I、III、IV	I、II、III	III	II、III、IV						
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	7						砂礫	なし	藍藻綱、アオサ属、シオグサ属、イバラノリ、ホソカゴメノリ、イトクズグサ、ヒトエグサ、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	II、III									

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 170 詳細調査結果 (令和2年4月)

表 136 詳細調査結果 (令和3年1月)

調査期日: 令和3年1月15日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)		
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数					
										サンゴ礫(小)	サンゴ礫(大)	貝片	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7						砂	2	2	0	なし	藍藻綱が5%未満、アオサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	I												
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		1					砂	0	1	0	なし	シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階		II、III											
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	6	6		1			砂礫	150	19	0	1mm未満	シオグサ属が5%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	II、III	II、III		I、II									
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	9	9	3	2			砂礫	90	6	1	1mm未満	藍藻綱が5%未満、イキス属、イソスギナ、ハネモ属、ボウアオノリが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	II	I、II	I、II	I、II									
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	47	1	1	1mm未満	藍藻類、イキス属、イソスギナ、シオグサ属、シオドリ、ハネモ属、ボウアオノリが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。	
		生長段階	II												

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 171 詳細調査結果 (令和3年1月)

表 137 詳細調査結果 (令和3年2月)

調査期日: 令和3年2月16日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)								
									概算株数	1~10	11~50	51~100		101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数			浮泥の堆積
																		サンゴ礫(小)	サンゴ礫(大)	転石	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	0	0	1	なし	藍藻綱、オゴノリ属、カゴメノリ、アオリ属、シオクサ属、キョウゴケ、ハネキ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	II、III	II、III																	
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	8	2				砂礫	6	4	0	なし	シオドリ科が5%未満、藍藻綱、アオリ属、シオクサ属、ハネキ属、イソキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	I、II、IV	II、III、IV	III、IV																
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	11	6	9	6	2	砂礫	150	17	0	1mm未満	シオクサ属が5%未満、藍藻綱、イキス属、シオドリ科、ホカゴメノリ、アオリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	III	I、II	I、II、III													
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	14	9	6	6	2	1	砂礫	110	8	0	1mm未満	藍藻綱、イキス属、シオドリ科、ホカゴメノリ、スミアオリ、アオリ属、シオクサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%であった。							
		生長段階	I、II	III、II	I、II、III	I、II	I、II	I、II、III													
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	3						砂礫	36	2	0	1mm未満	藍藻綱、イハラリ属、イキス属、シオドリ科、ボウアオリ、シオクサ属、イソキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	II、III																		

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 172 詳細調査結果 (令和3年2月)

表 138 詳細調査結果 (令和3年3月)

調査期日: 令和3年3月3日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境					備考(他種との共存等)							
									概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500		501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数			浮泥の堆積
																		サンゴ礫(小)	サンゴ礫(大)	貝片	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	1	0	0	なし	ボウアオリ、アオリ属、シオクサ属、イソキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	II、III	II、III																	
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	8	2				砂礫	6	4	0	なし	藍藻綱、イハラリ属、イキス属、シオドリ科、ボウアオリ、スミアオリ、シオクサ属、ハネキ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	I、II、IV	II、III、IV	III、IV																
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	11	6	9	6	2	砂礫	150	17	0	1mm未満	イキス属、アオリ属、アオリ属、シオクサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	III	II、I	I、II、III													
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	14	9	6	6	2	1	砂礫	110	8	0	1mm未満	藍藻綱、イキス属、ホカゴメノリ、ボウアオリ、シオクサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%であった。							
		生長段階	I、II	III、II	I、II、III	I、II	I、II	I、II、III													
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	3						砂礫	36	2	0	1mm未満	イハラリ属、イキス属、シオクサ属、イソキナ、ホカゴメノリ、スミアオリ、アオリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。							
		生長段階	II、III																		

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 173 詳細調査結果 (令和3年3月)

表 139 詳細調査結果 (令和3年4月)

調査期日: 令和3年4月13日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)							
									概算株数	1~10	11~50	51~100		101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数		
																		サンゴ礫	多孔石	貝片
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	26						砂礫	92	1	3	なし	サゴモ目(無節サゴモ類)、ホソカメリ、フデノホが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	II, III, IV																	
	ホソエガサ	群体数	5																	
		生長段階	II, III, IV																	
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	10	1	2	1			砂礫	34	0	3	1mm未満	藍藻綱、イバラノリ属、フククレノリ、ツゲノリ、ホソカメリが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	II, IV, III	III, IV	III, IV	III, IV														
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	38	28	39	24	1		砂礫	167	5	5	1mm未満	藍藻綱、ツゲノリ、ホソカメリ、フデノホが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I, II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV													
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	53	32	26	3			砂礫	267	4	4	1mm未満	藍藻綱、ツゲノリ、ホソカメリ、イソキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I, II, III, IV																	
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	151	2	20	1mm未満	藍藻綱、イバラノリ属、フククレノリ、ツゲノリ、ホソカメリ、フデノホ、イソキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	III, IV																	

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 174 詳細調査結果 (令和3年4月)

表 140 詳細調査結果 (令和4年1月)

調査期日: 令和4年1月20日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)							
									概算株数	1~10	11~50	51~100		101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数		
																		サンゴ礫	多孔石	貝片
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	17	31	8	2			砂礫	84	3	6	1mm未満	藍藻綱、ウブケグサ、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I, II	I, II	I, II	I, II														
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	3					砂礫	48	5	12	1mm未満	藍藻綱、サンゴモ目(無節サンゴモ類)、ホソカメリ、ヒトエグサが1%未満、シオグサ属が5%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I, II, III	I, II, III																
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	0	2	0	1mm未満	藍藻綱、サンゴモ目(無節サンゴモ類)、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I																	
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	4						砂礫	161	18	32	1mm未満	藍藻綱、イソキナ、ウブケグサ、シオグサ属、フデノホが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	I, II																	
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	135	21	13	1mm未満	藍藻綱、サンゴモ目(無節サンゴモ類)、イバラノリ属、イワカワ科、ハイオキが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。						
		生長段階	II																	

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 175 詳細調査結果 (令和4年1月)

表 141 詳細調査結果（令和4年2月）

調査期日：令和4年2月17日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++	C 101~500	VC 501~1000	O 1000<	生息環境				備考(他種との共存等)		
									底質 基盤	礫の個数				浮泥の 堆積	
										礫	多孔石	貝片			
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2							砂	12	1	2	1mm未満	藍藻綱が1%、ヒエグサとボウアオリが5%未満、シロドリ科が5%、シオグサ属が10%で確認され、総被度は20%であった。
		生長段階	I, II, III, IV												
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	34	25	9	8	2			砂礫	125	18	9	1mm未満	藍藻綱、サコモ目（無節サコモ類）、イバラリ、シロドリ科、ヒエグサが1%未満、ボウアオリとシオグサ属が5%未満で生育しており、総被度は10%であった。
		生長段階	I, II, III	I, II, III	II, III	II, III	II, III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1						砂礫	48	4	0	1mm未満	藍藻綱、ヒエグサ、ボウアオリ、シオグサ属、ワズナが1%未満、シロドリ科が5%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II, III	II, III											
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	1		1					砂礫	143	9	19	1mm未満	藍藻綱、サコモ目（無節サコモ類）、ホリカメリ、ボウアオリ、アサガサが1%未満、ヒエグサ、シオグサ属が5%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I		I, II										
Ac5 (5%)	カサノリ	群体数		2	1	1				砂	60	6	3	1mm未満	藍藻綱、イバラリ、ワカサキ科、フシクサ、トゲナリ、ホリカメリ、シオグサ属、フデノ、リュウキユカサが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階		I, II, III	I, II	I, II									

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 176 詳細調査結果（令和4年2月）

表 142 詳細調査結果（令和4年3月）

調査期日：令和4年3月3日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++	C 101~500	VC 501~1000	O 1000<	生息環境				備考(他種との共存等)		
									底質 基盤	礫の個数				浮泥の 堆積	
										礫	多孔石	貝片			
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1	1					砂礫	14	1	1	なし	藍藻綱、イバラリ、オゴノリ属、ヤサガサ属、シロドリ科、ボウアオリ、アサガサ属、シオグサ属、リュウキユカサが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II	I, II	I, II, III										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1						砂	5	0	2	1mm未満	藍藻綱とホリカメリが1%未満、ヒエグサが5%未満、シロドリ科、ボウアオリ、シオグサ属が5%で生育しており、総被度は20%であった。
		生長段階	II, III	I, II											
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	3	4						砂礫	132	2	16	1mm未満	藍藻綱、ホリカメリ、ボウアオリ、シオグサ属が5%未満、シロドリ科が5%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III	I, II											
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	15	32	12	13	1			砂礫	171	12	20	1mm未満	藍藻綱<1%、イバラリ<1%、シロドリ科<1%、ホリカメリ<1%、ボウアオリ<1%、フシクサが1%未満、シオグサ属が15%で確認され、総被度は20%であった。
		生長段階	I, II, III, IV	I, II, III, IV	II, III	II, III	II, III								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	5							砂礫	63	2	7	1mm未満	藍藻綱、イバラリ、ヤサガサ属、ボウアオリ、アサガサが1%未満、シロドリ科<5%とシオグサ属<5%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II, III												

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 177 詳細調査結果（令和4年3月）

表 145 詳細調査結果 (令和5年2月)

調査期日：令和5年2月23日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)	
									底質 基盤	礫の個数				浮泥の 堆積
										サゴ礫	多孔石	貝片		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	21						砂礫	8	1	5	1mm未満	シオド科が5%未満、藍藻綱、ホカコメリ、ヒトエグサ、ホリウリ、アサ属、シオグキ属、イソキナが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II, III											
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		2					砂礫	87	6	43	1mm未満	藍藻綱、ホカコメリ、アサ属、シオグキ属、イソキナが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階		I, II, III										
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	15	28	11	12	2		砂礫	78	8	8	1mm未満	シオグキ属が5%、藍藻綱、ホカコメリ、アサ属、イソキナが1%未満で確認され、総被度は5%であった。
		生長段階	II, III, IV	I, II, III	II, III	I, II, III	II, III							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	44	24	7	1			砂礫、岩	127	11	6	1mm未満	シオグキ属が20%、藍藻綱、カイソウ、ホカコメリ、イソキナが1%未満で確認され、総被度は20%であった。
		生長段階	I, II, III	I, II, III	I, II, III	III, IV								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	30	2					砂礫、岩	16	7	7	1mm未満	シオグキ属が15%、ヒトエグサが5%、イソキナが1%、藍藻綱、アサ属、ハネ属が1%未満で確認され、総被度は15%であった。
		生長段階	I, II, III	I, II, III										

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 180 詳細調査結果 (令和5年2月)

表 146 詳細調査結果 (令和5年3月)

調査期日：令和5年3月10日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)	
									底質 基盤	礫の個数				浮泥の 堆積
										サゴ礫	多孔石	貝片		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	9						砂礫	4	1	2	1mm未満	シオグキ属15%、ホカコメリ10%、藍藻綱<1%、アサ属<1%、イソキナ<1%
		生長段階	I, II, III											
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	2	1				砂礫	34	5	6	1mm未満	シオグキ属15%、ホカコメリ5%、藍藻綱<1%、イソキナ<1%、アサ属<1%、ウネウネ科<1%、イソキナ<1%
		生長段階	I, II, III	I, II, III	II, III									
Ac3 (5%)	カサノリ	群体数	18	1	5	2			砂礫	92	8	8	1mm未満	シオグキ属10%、藍藻綱<1%、イソキナ<1%、ホカコメリ<1%、アサ属<1%、イソキナ<1%
		生長段階	II, III	II, III	II, III	I, II, III								
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	26	5	3	9	1		砂礫	46	12	8	1mm未満	シオグキ属10%、藍藻綱<1%、ホカコメリ<1%、アサ属<1%
		生長段階	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II	II, III							
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	14						砂礫	17	8	1	1mm未満	シオグキ属15%、イソキナ5%、藍藻綱<1%、ヒトエグサ<1%、アサ属<1%、ハネ属<1%
		生長段階	III											

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

重要種保護のため位置情報は表示しない。

図 181 詳細調査結果 (令和5年3月)

表 147 詳細調査結果（令和5年4月）

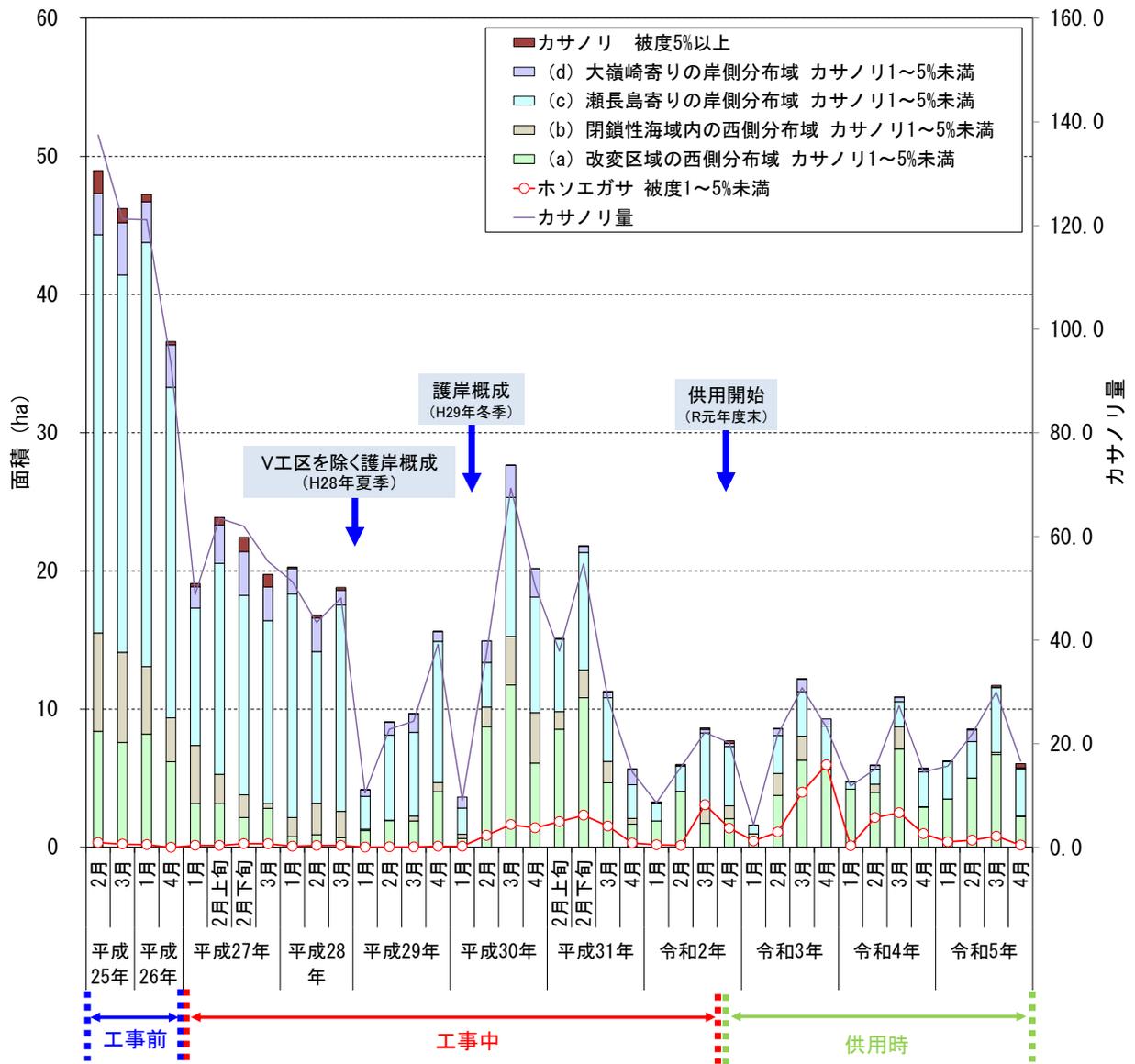
調査期日：令和5年4月12日

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1～10	+	++	C 101～500	VC 501～1000	O 1000<	生息環境				備考(他種との共存等)	
									底質 基盤	藻の個数				浮泥の 堆積
										珪藻	多孔石	貝片		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	6						砂礫	7	7	4	1mm未満	藍藻綱、サヒ ^o 亜科、イバラリ、ワコ ^o リ属、イサ ^o リ属、アサ ^o リ属、イサ ^o リ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV											
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	4	1				砂礫	320	43	33	1mm未満	藍藻綱、イバラリ、ホカ ^o メ ^o リ、イサ ^o リ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	III, IV									
Ac3 (5%)	カサノリ	群体数	53	21	8	4			砂礫	305	43	9	1mm未満	ホカ ^o メ ^o リが5%で確認され、藍藻綱、ホカ ^o メ ^o リ、アサ ^o リ属が1%未満で確認され、総被度は10%であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	III, IV	III, IV								
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	8	7	1				砂礫	241	80	23	1mm未満	藍藻綱、トゲ ^o リ、ホカ ^o メ ^o リ、アサ ^o リ属、シオ ^o リ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	IV									
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1					砂	6	2	1	1mm未満	藍藻綱、イバラリ、ヤキ ^o リ属、ヒト ^o ガ ^o サ、アサ ^o リ属、イサ ^o リ属、シオ ^o リ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	IV	IV										

重要種保護のため位置情報は表示しない。

注) 群生しているカサノリ群体を、構成する株数によって株数ランクに区分し、それぞれの株数ランクについて観察された成長段階を記録した。

図 182 詳細調査結果（令和5年4月）

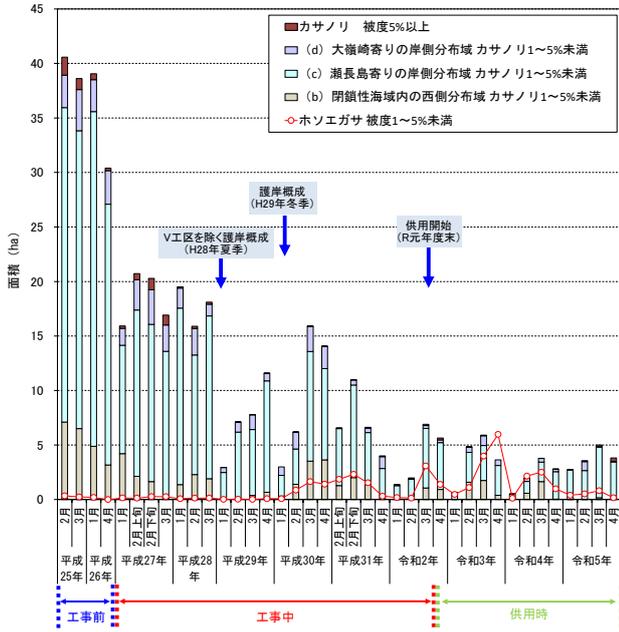


注：カサノリ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

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

図 183 カサノリ類の分布面積の推移 (調査域全体)

<閉鎖性海域>



<改変区域西側>

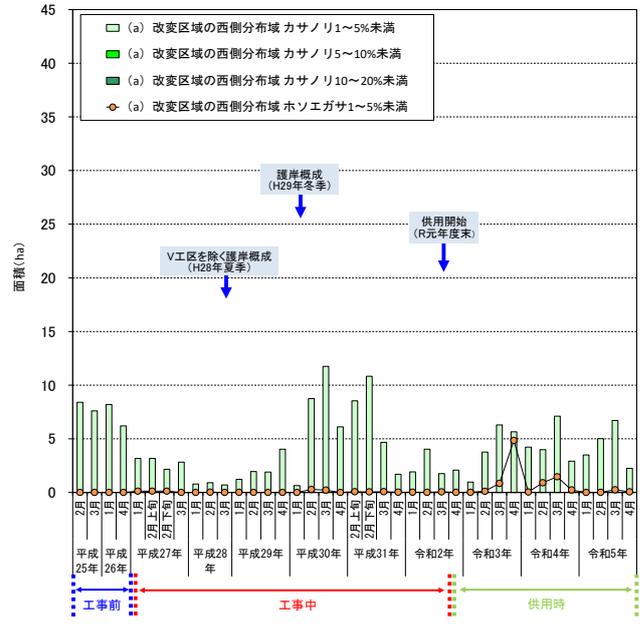


図 184 カサノリ類の分布面積の推移



図 185 工事前（平成 25～26 年）の分布範囲と令和 5 年の分布範囲の比較



図 186 工事前（平成 25～26 年）の分布範囲と平成 25～令和 5 年の高被度域（被度 5%以上）

(4) 工事前調査結果との比較

平成 25 年 2 月以降の調査は、工事前の状況を詳細に把握するため、平成 20 年 2 月の調査方法よりも精度をあげて実施している。よって、工事前の現況としては、平成 25 年 2 月以降の調査結果を用いることとする。また、カサノリ類は、その分布域の年変動が大きいことが、当該種の特徴であると考えている。

カサノリ類の各年における生育面積の最大値は、工事前に 47.3～49.0ha、工事中に 10.8～27.7ha、供用時に 12.2～15.3ha の範囲にあり、工事前の変動範囲を下回った。工事中の変動をみると、平成 27 年に大きく減少し、平成 27～28 年は 20.3～23.9ha であった。平成 29 年は 15.6ha とさらに減少がみられたが、平成 30 年 3 月には 27.7ha と増加し、工事中において最も大きかった。供用時の変動をみると、令和 2～5 年は、10.8～15.3ha と工事前と比較すると減少しているものの、供用時において大きく減少するなどの変化はみられなかった。

ホソエガサは、令和 3 年 4 月に分布面積が増加し、工事前と工事中の変動範囲を上回り、過去最大となった。

4. まとめ

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、クビレミドロについては、概ね工事前の変動範囲内であった。

水質については、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。

稚仔魚については、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。

魚類については、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）については、St. 2、4を除き、概ね工事前の変動範囲内であった。

海草藻場については、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ことから、事業による大きな影響はないと考えられる。

カサノリ類については、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ことから、事業による大きな影響はないと考えられる。

付着生物については、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おらず、自然変動と考えられることから、事業による大きな影響はないと考えられる。

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おり、事業による大きな影響はないと考えられる。

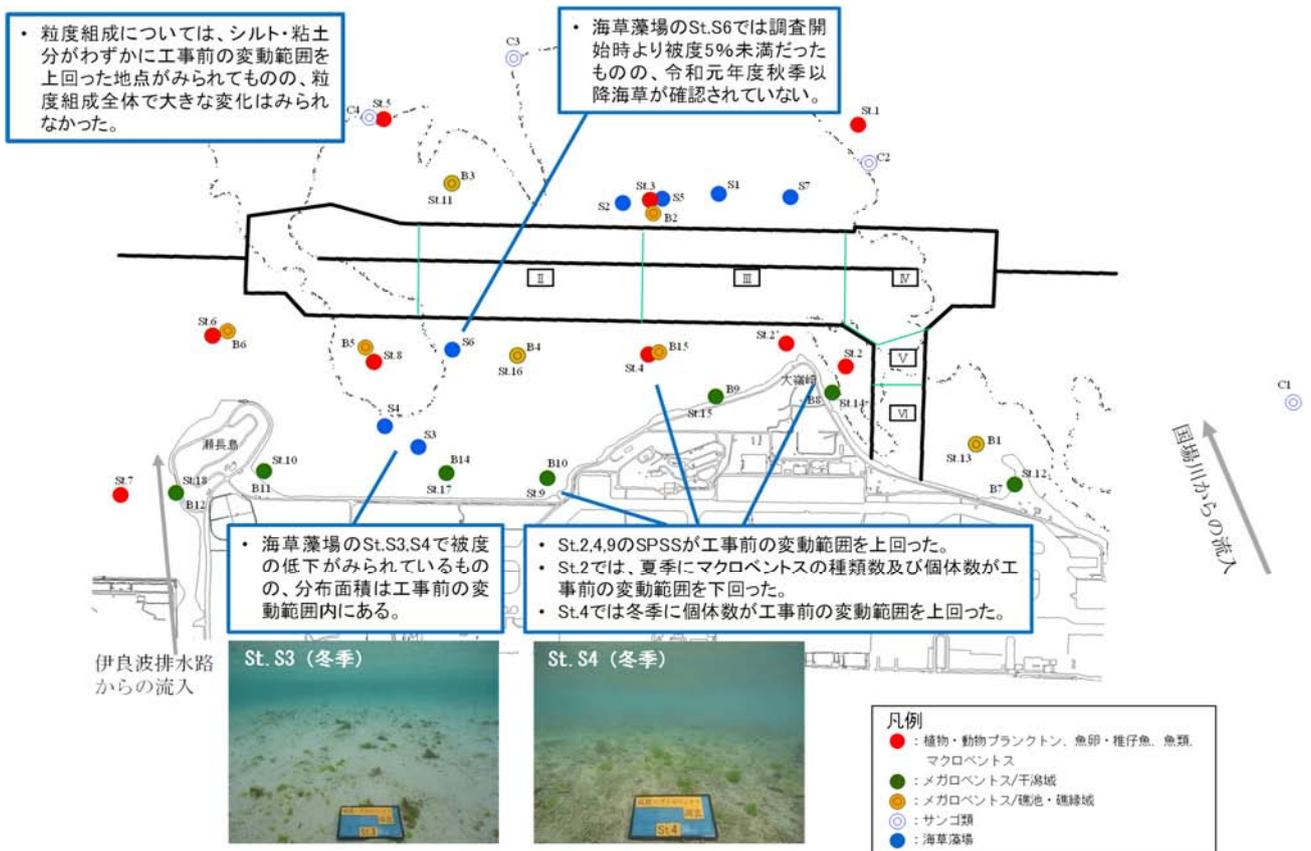


図 187 令和4年度の事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ