

資料3

第10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

平成30年6月19日
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	4
2.1 陸域改変区域に分布する重要な種	4
2.2 移植生物	16
2.3 付着生物	18
2.4 海域生物	39
2.4.1 植物プランクトン	39
2.4.2 動物プランクトン	48
2.4.3 魚卵・稚仔魚	56
2.4.4 魚類	73
2.4.5 底生動物（マクロベントス）	82
2.4.6 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）	102
2.4.7 サンゴ類	121
2.4.8 海草藻場	173
2.4.9 定点調査（対照区）	189
2.4.10 クビレミドロ	197
2.4.11 海域生物の生息・生育環境（水質）	209
2.4.12 海域生物の生息・生育環境（底質）	236
2.4.13 海域生物の生息・生育環境（潮流）	261
3. 環境監視調査	262
3.1 土砂による水の濁り（水質）	262
3.2 土砂による水の濁り（底質）	271
3.3 ヒメガマ群落	276
3.4 海草藻場（分布調査）	292
3.5 カサノリ類（分布調査）	322
4. まとめ	331

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。（承認番号 平30情使、第227号）
また、本書に記載した地図をさらに複製する場合は、国土地理院の長の承認を得なければならない。

1. 事後調査及び環境監視調査の概要

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
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	工事の実施時	存在及び供用時	
		コアジサシの繁殖状況	夏季・冬季 コアジサシの繁殖時期(5~7月)に1回		p4~15に記載。 —
	海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回 ^{注2}	p16~17、資料5-1に記載。	
		移植クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回 ^{注2}	p16~17、資料5-2に記載。	
		付着生物	—	夏季・冬季	平成29年度夏季より実施、p18~38に記載。
		海域生物	四季	夏季・冬季	p39~47に記載。
		植物プランクトン			p48~55に記載。
		動物プランクトン			p56~72記載。
		魚卵・稚仔魚			p73~81に記載。
		魚類			p82~101に記載。
		底生動物(マクロベントス)			p102~120に記載。
		大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)			P121~130, 153~157記載。
		サンゴ類(定点調査)			p131~152, 158~172に記載。
		サンゴ類(分布調査)			p173~196に記載。
		海草藻場(定点調査)			p197~208に記載。
		クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回	p209~235に記載。	
	生息・生育環境	水質	四季	夏季・冬季	p236~260に記載。
		底質	四季	夏季・冬季	存在時、平成30年度実施予定、p261に記載。
		潮流	—	夏季・冬季	
環境監視調査	土砂による 水の濁り	水質	SS(浮遊物質量) 濁度	濁りの発生する工事施工中に月1回	—
		底質	外観 SPSS	汚濁防止膜設置後 及び撤去前	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(p262~270)。
		(汚濁防止膜内外)	生物 (汚濁防止膜内外)		代表的な箇所で粒度組成についても調査する。p271~275に記載。
		底質	底生動物 海藻草類等		
		地形	地形(地盤高、堆積厚等)	測量調査等	仮設橋の設置・撤去時
	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落	春季・秋季	—	p276~291に記載。
		アジサシ類	夏季	—	
		動植物種の混入	四季	—	埋立区域内を造成後、平成30年度より一部実施予定
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)	四季	夏季・冬季	順応的管理の実施、p292~321に記載。
		カサノリ類(分布調査)	冬季(生育環境調査は四季)		順応的管理の実施。、p322~330に記載。

注：1. サンゴ類と海草藻場の調査時期は、台風通過後についても、台風の規模・経路等を勘案し、必要に応じて追加する。

2. 調査期間については、評価書において、移植後3年間を想定し、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(仮称)等の意見を踏まえ判断していくこととした。

表 2 (1) 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定(1/2)

調査項目			区分	過年度調査					アセス調査	事前調査		工事の実施中				
			年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22~23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
事後調査	陸域生物・ 陸域生態系	陸域改変区域に分布する 重要な種	夏季・冬 季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	夏季・冬季				
	コアジサシの繁殖状況	—	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季	夏季				
海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植サンゴ	—	—	—	—	—	—	—	移植先・ 移植元	移植元	移植後 1 ケ 月、3 ケ月、 6 ケ月	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)				
	海 域 生 物	植物プランクトン	—	夏季・冬季	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	動物プランクトン	—	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	魚卵・稚仔魚	—	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	魚類	—	夏季・冬季	冬季	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	底生動物 (マクロベントス)	—	夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	大型底生動物 (メガロベントス、目 視観察調査)	夏季・冬 季	—	四季	夏季	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	サンゴ類 (定点調査)	—	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
生息・生育 環境	サンゴ類 (分布調査)	冬季	—	冬季	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	海草藻場 (定点調査)	—	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	クビレミドロ	—	—	春季・ 冬季	—	—	—	—	冬季	—	冬季	4~6 月及び 1~3 月に月 1 回				
	水質	夏季・冬 季	—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
潮流	底質	夏季・冬 季	—	—	—	—	—	—	四季	四季	夏季・冬季	四季				
	潮流	夏季・冬 季	—	—	—	—	夏季・ 冬季	夏季・ 冬季	台風期	—	— (存在時の夏・冬)					夏・冬

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

表 2 (2) 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定(2/2)

調査項目			区分	過年度調査					アセス調査	事前調査		工事の実施中								
			年度	H13	H14	H18	H19	H20	H22~23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30				
環境監視調査	土砂による水の濁り	水質	SS	夏季・冬季	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事 施工中において月1回								
			濁度	夏季・冬季	—	—	—	—	四季	—	—	濁りの発生する工事 施工中において月1回 (別途、濁度計による濁り監視を毎日実施)								
	底質	底質 (汚濁防止膜内外)	外観	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前								
			SPSS	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前								
	生物 (汚濁防止膜内外)	底生動物	—	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前								
		海藻草類等	—	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前								
	地形	地形(地盤高、堆積厚等)			—	—	—	—	—	—	—	—	(仮設橋の設置・撤去時)							
	陸域生物・ 陸域生態系	ヒメガマ群落			—	—	—	—	—	四季	—	—	春季・秋季							
		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	海草藻場(分布調査)			冬季	—	冬季	—	夏季	四季	—	夏季・冬季	四季								
	カサノリ類(分布調査)			—	—	—	冬季	—	—	冬季	冬季	冬季								

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

2. 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 既存調査で陸域改変区域に分布する確認された重要な種

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、オリイオオコウモリ
鳥類	コアジサシ
昆虫類	ヒメイトトンボ、コフキトンボ、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

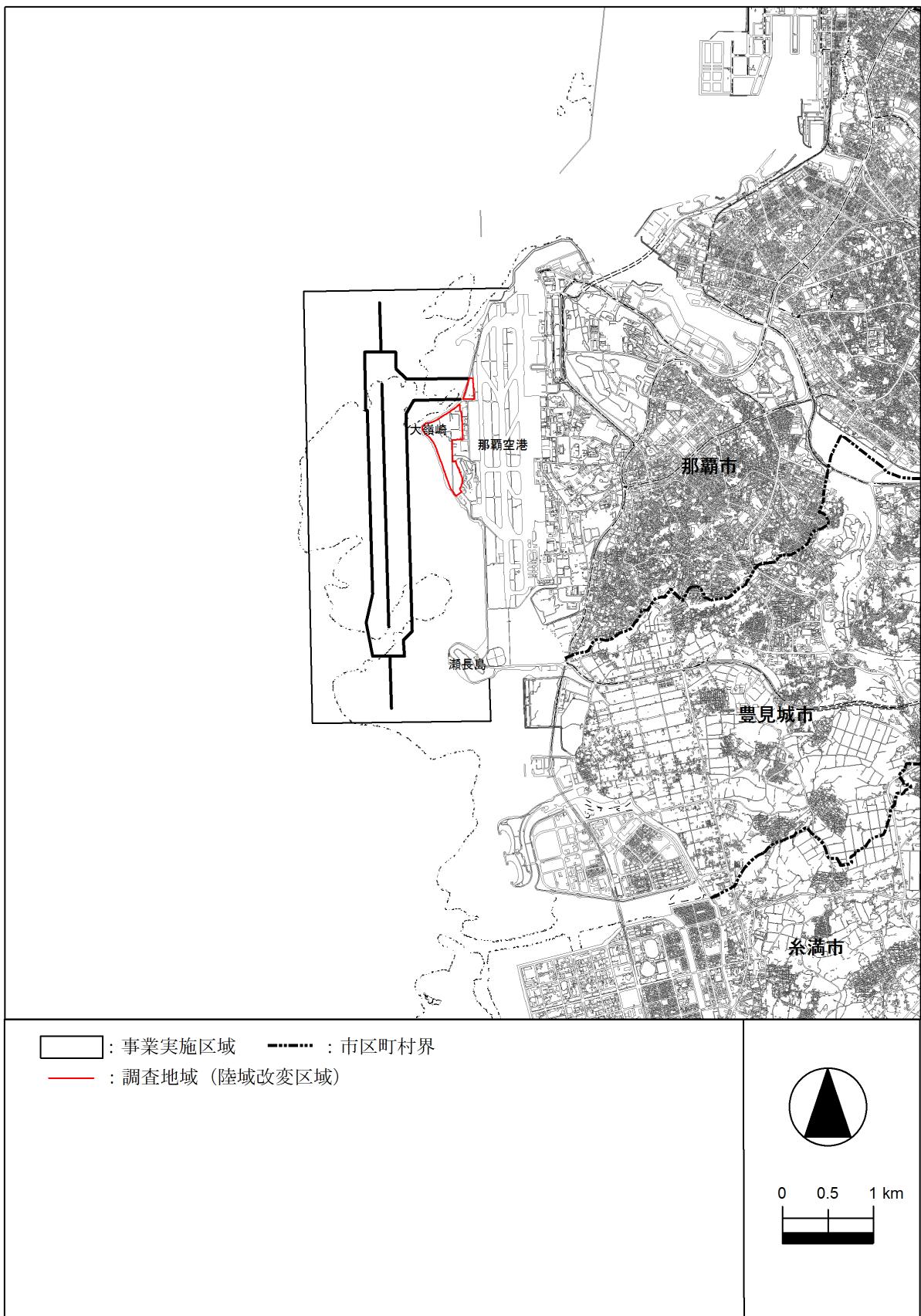


図 1 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(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) 調査の結果

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について、工事前に実施した事前調査および事後調査の結果概要は以下に示すとおり、平成 29 年度冬季に 9 種が確認された。コマルケシゲンゴロウ、ヒラマキミズマイマイは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。コマルケシゲンゴロウについては、平成 29 年度に初めて確認されたことから、周辺地域から遇来したものと考えられる。ヒラマキミズマイマイは改変を回避する範囲で確認された。この 2 種については、引き続き出現状況を確認していくこととする。

夏季調査では、大嶺崎の陸域改変区域外でグンバイヒルガオ群落が消失した。一部の個体は生育していたが、群落を維持する規模の生育は確認されなかった。本群落は護岸に成立していた小規模な群落であり、元々脆弱な群落であった可能性がある。隣接したクサトベラの生長や荒天時の波風等が原因であり、工事の影響は確認されなかった。冬季調査では、重要な植物群落の生育状況に変化はなかつた。

表 5 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										
				環境影響評価時の現地調査				事前調査				事後調査						
				H22年度 冬季	H23年度 春季	H23年度 夏季	H23年度 秋季	H25年度 夏季	H25年度 冬季	H26年度 夏季	H26年度 冬季	H27年度 夏季	H27年度 冬季	H28年度 夏季	H28年度 冬季			
維管束植物	1	ハリツルマサキ	環境省RL : 準絶滅危惧					○	○									
	2	ヤリテンツキ	環境省RL : 準絶滅危惧												○			
哺乳類	1	ワタセジネズミ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	2	ジャコウネズミ	沖縄県RDB : 情報不足		○		○											
	3	オキナワハツカネズミ	沖縄県RDB : 情報不足	○						○								
	4	オリイオオコウモリ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○					○		○				
鳥類	1	コアジサシ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類 水産庁RDB : 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	ハイイロイボサンガメ	環境省RL : 準絶滅危惧					○				○						
	4	コガタノゲンゴロウ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	5	コマルケシゲンゴロウ	環境省RL : 準絶滅危惧												○			
	6	ヤマトアシナガバチ	環境省RL : 情報不足			○	○						○					
陸生貝類	1	ヌノメカワニナ	環境省RL : 準絶滅危惧												○			
	2	オイランカワザンショウ	環境省RL : 準絶滅危惧		○		○	○	○	○	○	○	○		○			
	3	ノミガイ	環境省RL : 準絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	4	タイワンモノアラガイ	環境省RL : 情報不足												○			
	5	ヒラマキミズマイマイ	環境省RL : 情報不足												○			
	6	トウキヨウヒラマキガイ	環境省RL : 情報不足												○			
カヤドカリ類	1	ヤシガニ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類 水産庁RDB : 希少		○	○		○		○		○			○			
	2	オオナキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧		○			○		○					○			
	3	オカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 水産庁RDB : 減少傾向		○	○	○	○		○		○	○	○	○			
	4	ムラサキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
	5	ナキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
				計	4	11	11	10	11	6	10	7	6	5	12	3	15	9

注：平成27年度春季に、大嶺崎周辺のため池で確認されたカツルム（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。

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	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	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 2 (1) 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
分布する重要な種の確認状況（夏季）

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

図 2 (2) 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
分布する重要な種の確認状況（夏季）

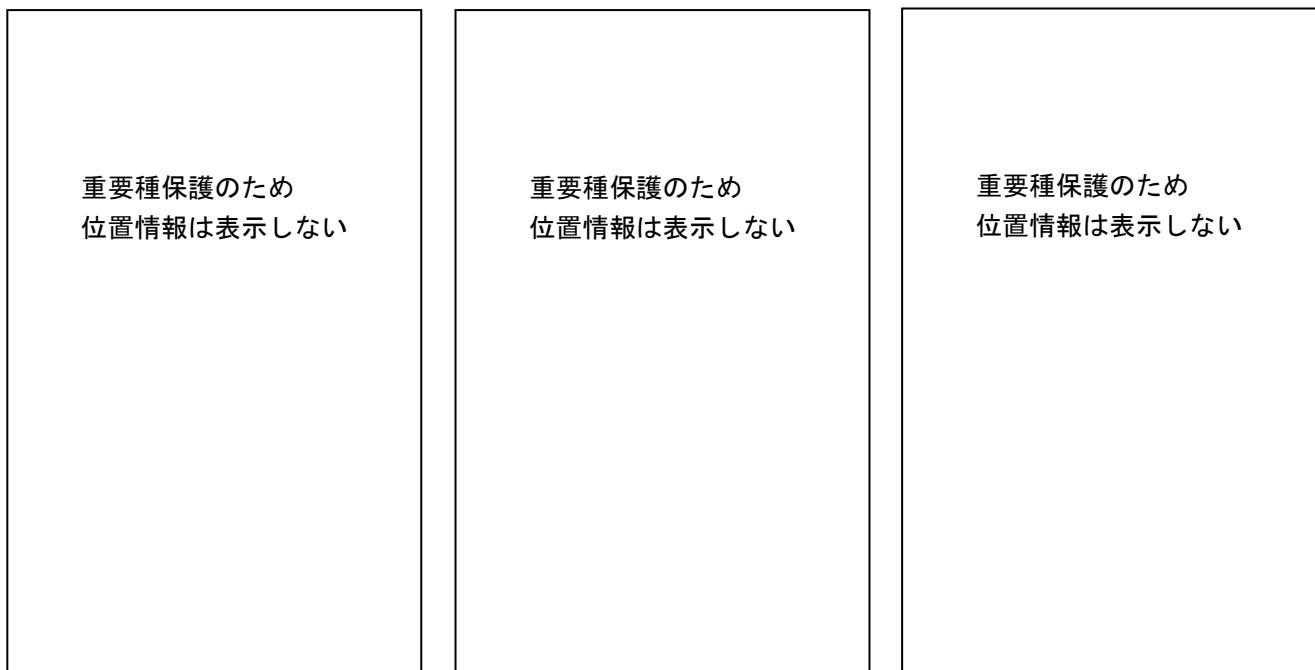


図 2 (3) 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に分布する重要な種の確認状況（夏季）



図 3 (1) 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
分布する重要な種の確認状況（冬季）

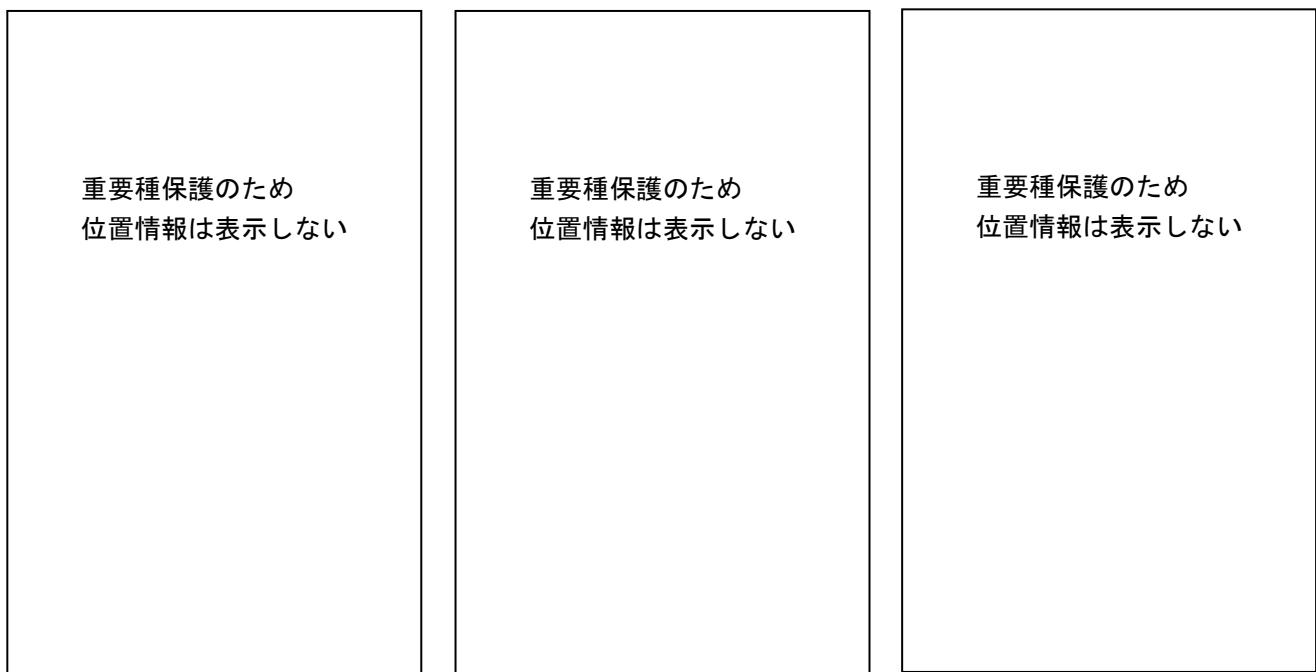


図 3 (2) 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に
分布する重要な種の確認状況（冬季）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 4 平成 29 年度新たに確認された重要な種

表 6 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に分布する重要な植物群落の確認状況

群落名称	天然記念物	植生 自然度	特定 植物群落	植物 群落 RDB	その他	工事前		工事中									
						環境影響評価時の現地調査		事前調査		事後調査							
						H23年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度		H29年度	
						春季	夏季	冬季									
F. 海岸砂丘植生																	
F5 キダチハマグルマ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
F8 ハマササゲ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
F9 グンバイヒルガオ群落		10	該当 (D)	掲載							○	○	○	○			
G. 湿地植生																	
G1 ヨシ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
G2 ヒメガマ群落		10	該当 (D)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H. 隆起サンゴ礁植生																	
H1 アダン群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
H2 オオハマボウ群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○								
H4 クサトベラ群落		9	該当 (A・D・H)	掲載		○	○	○	○								
H7 コウライシバ群落		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	

注：1. 陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取付部を含む。

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

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

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 5 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に分布する
重要な植物群落の確認状況（夏季）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 6 陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に分布する
重要な植物群落の確認状況（冬季）

2.2 移植生物

(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。

表 7 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	総被度、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 8 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
詳細枠の代表箇所における群体数	<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)調査時期及び調査期間

表 9 移植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	
移植サンゴ	移植後 1 ヶ月、3 ヶ月、6 ヶ月、その後年 2 回 (大型台風接近後必要に応じて追加)		移植後 3 年間 を想定
移植クビレミドロ	4~6 月及び 1~3 月に月 1 回		

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 7 移植生物に係る事後調査地点及び調査範囲

(3)調査の結果

移植サンゴ調査の結果は資料 5-1 に、移植クビレミドロの調査結果は資料 5-2 に示すとおりである。

2.3 付着生物

(1) 調査方法

平成 28 年度夏季に護岸が概成し、付着生物の着生に適した加工を施した自然石塊根固被覆ブロック及び自然石護岸の据付後間もないことから、平成 29 年度夏季は図 11 に示すとおり、広範囲に調査を実施した。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、コドラーートをそれぞれ 9 箇所、16 箇所設置し、対照区として加工を施していない部分についても調査を実施した。

なお、コドラーートについては、生物の出現状況等を踏まえて、図 8 に示す評価書における付着生物に係る事後調査地点に、コドラーート数を絞っていく予定である。

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 のコドラーートを敷設し、コドラーート内の稚サンゴについて目視観察を行い、出現種及び概算群体数を記録した。

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及び自然石塊根固被覆ブロックの潮間帯に 50 cm × 50 cm のコドラーートを敷設し、コドラー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 10 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。

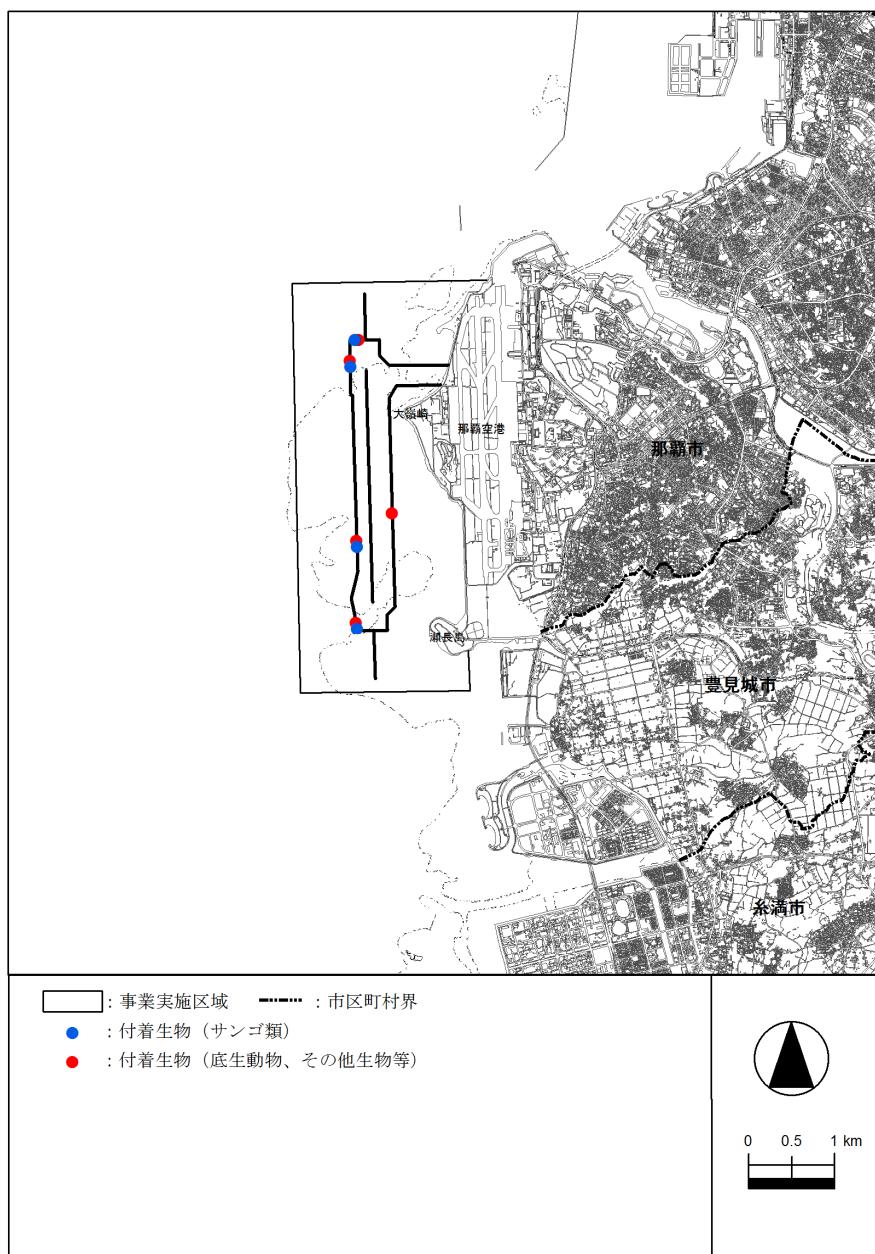


図 8 評価書における付着生物に係る事後調査地点

(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凹凸加工異形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 10 に示す。

凹凸加工異形消波ブロックや被覆ブロックの設置個所は、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。

なお、着生に適した加工を施した護岸法面の面積は、凹凸加工異形消波ブロックで 1.5ha、自然石塊根固被覆ブロックで 0.1ha を想定している。

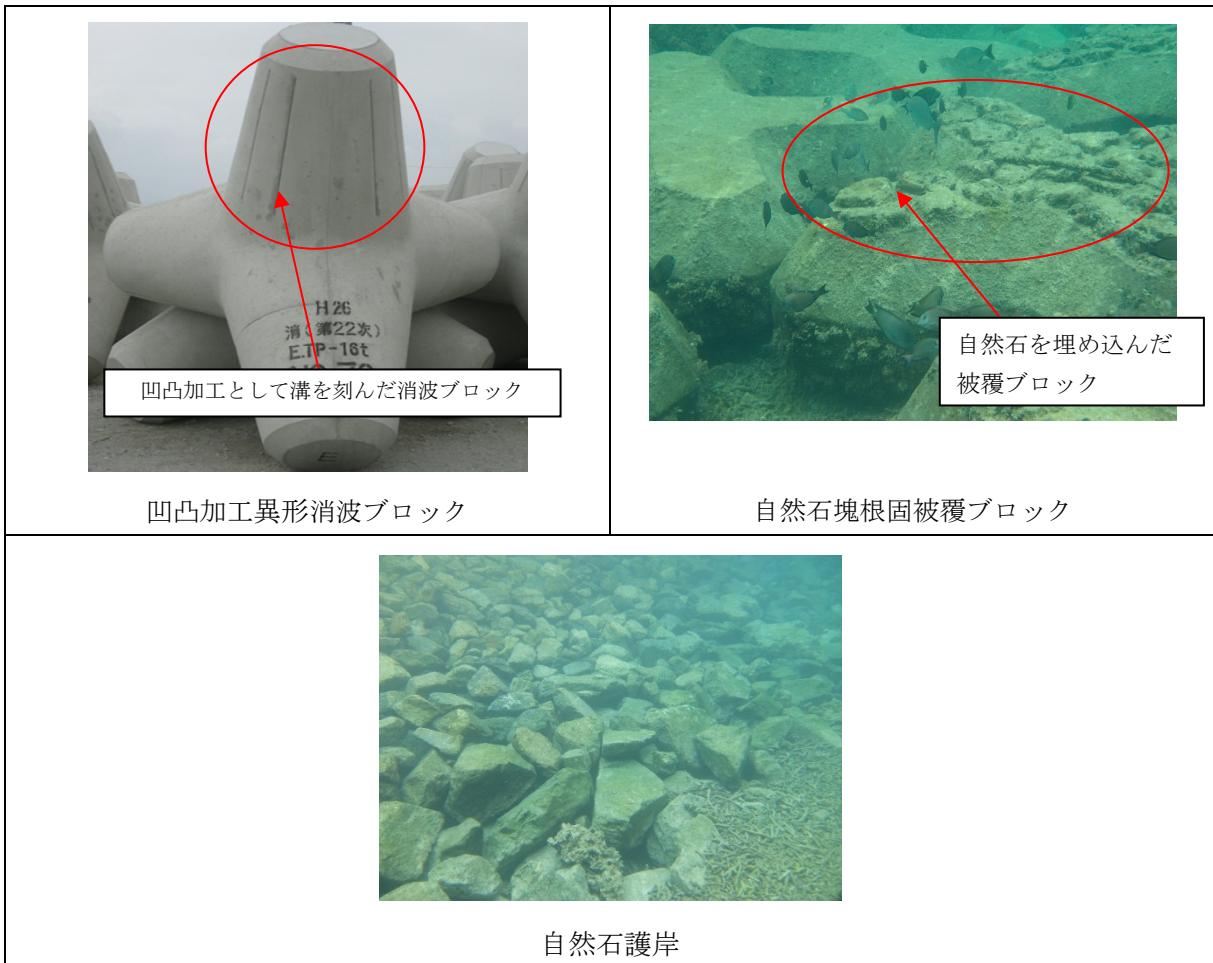


図 9 凹凸加工異形消波ブロック、自然石塊根固被覆ブロック、自然石護岸



図 10 生息基盤となるような護岸の配置箇所

(4) 調査の結果

出現生物一覧は表 11～表 12 に、確認された重要な種及び確認地点は表 14 に、主な出現種は図 16 及び図 17 に示すとおりである。

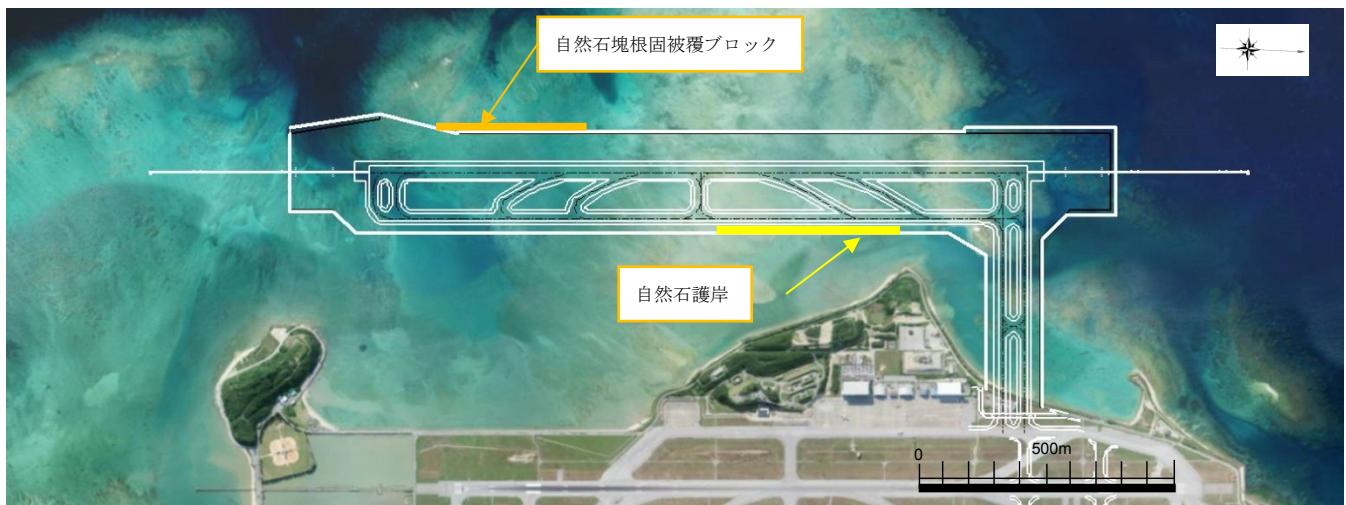


図 11 平成 29 年度 調査位置図

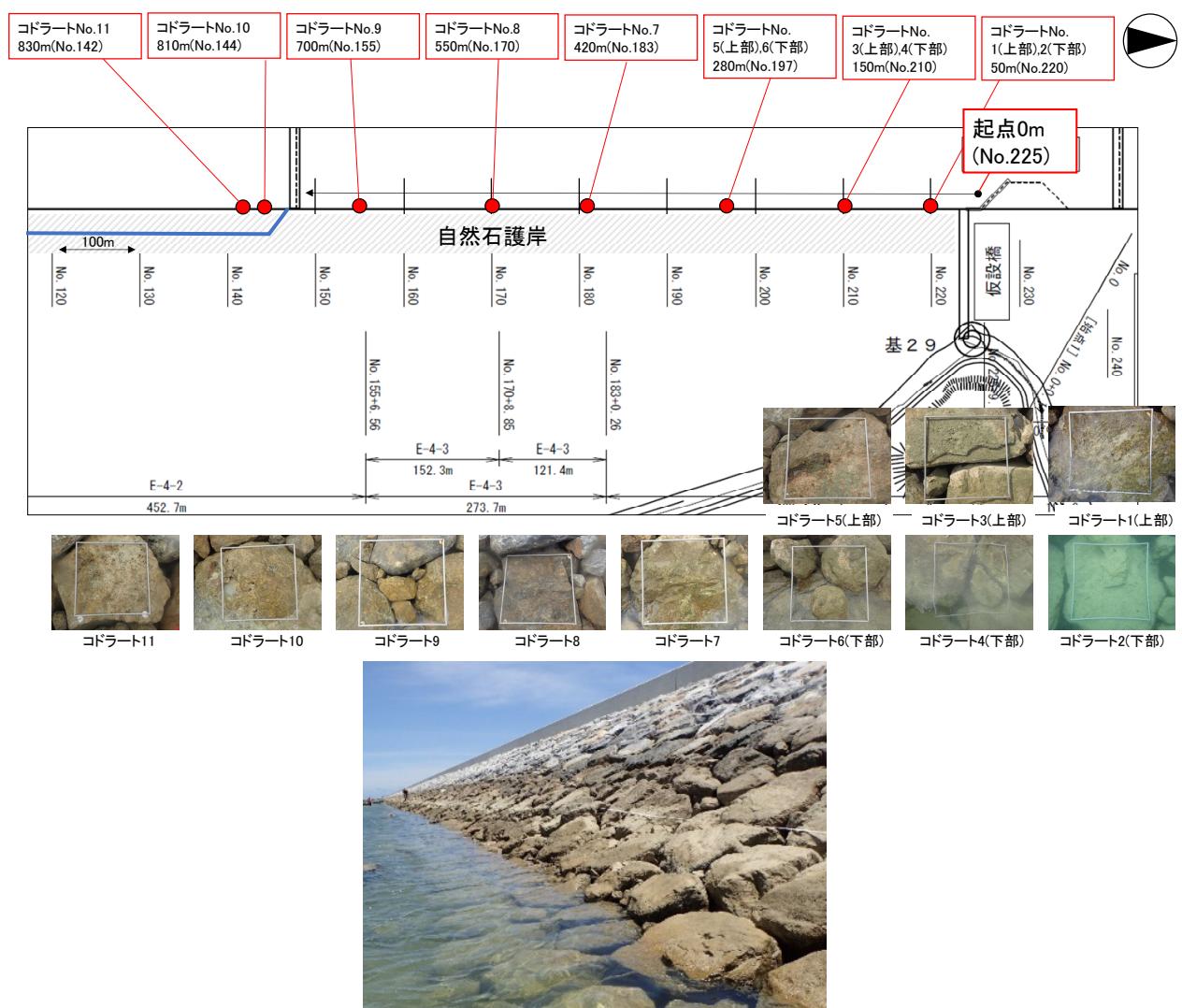


図 12 コドラート設置位置（自然石護岸）

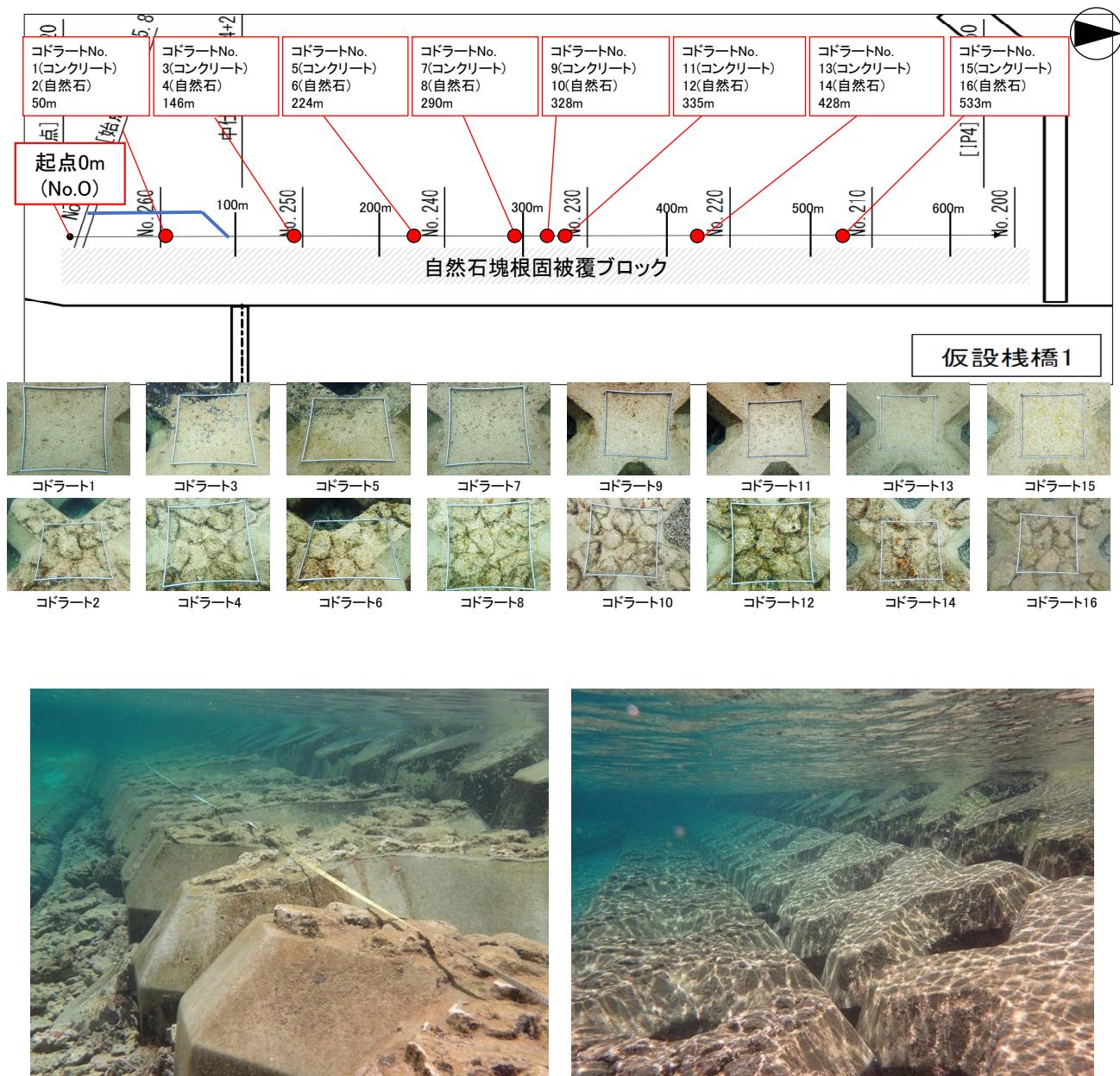


図 13 コドラー設置位置 (自然石塊根固被覆ブロック)

1) 夏季

(a) サンゴ類

サンゴ類は、自然石塊根固被覆ブロックの自然石部のコドラートで確認された。確認されたサンゴ類はミドリイシ属とコモンサンゴ属の2種類、全部で12群体であった。

(b) 底生動物

底生動物は、自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックのコドラートで確認された。

自然石護岸では、各コドラートにおいて3~5種類が確認され、地点間で大きな差異はなかった。また、比較的多い出現数である21個体以上の確認された種はみられなかった。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の出現種は自然石部で6~13種類の範囲にあり、コドラート12及び14で13種類と最も多く、コドラート10で6種類で最も少なかった。主な出現種として全自然石塊根固被覆ブロックでヒメクワノミカニモリがみられた。一方、コンクリート部は1~3種類の範囲にあり、地点間で大きな差異はみられなかった。ムカデガイ科が全コンクリート部でみられた。

(c) その他生物等

その他の生物は、自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックのコドラートで確認された。

自然石護岸では、確認された海藻類は藍藻綱のみで、コドラート別の出現種は、すべてのコドラートで藍藻綱のみであった。全体被度は5%未満~95%の範囲にあり、潮間帯中部~下部に位置するコドラート2及び4で95%と最も高く、コドラート1、8及び9で5%未満と最も低かった。

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7~8種、全体被度は75~80%、コンクリート部では出現種類数は1~3種類、全体被度は65~90%であった。なお、全てのコドラートにおいて紅藻綱が優占していた。

2) 冬季

(a) サンゴ類

サンゴ類は、自然石塊根固被覆ブロックの自然石部のコドラートで確認された。確認されたサンゴ類はミドリイシ属とコモンサンゴ属の2種類、全部で9群体であった。

(b) 底生動物

底生動物は、自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックのコドラートで確認された。

自然石護岸では、コドラート別の出現種類数は2~8種類の範囲にあり、潮間帯中部~下部に位置するコドラート4で8種類と最も多く、潮間帯上部に位置するコドラート11で2種類で最も少なかった。出現種についてみると、コドラート10においてウミニナカニモリが多く確認された(21~50個体)。

自然石塊根固被覆ブロックでは、コドラート別の出現種は自然石部で9~15種類の範囲にあり、コドラート2、8及び14で15種類と最も多く、コドラート10で9種類で最も少なかった。主な出現種はヒメクワノミカニモリであった。コンクリート部は3~6種類の範囲にあり、コドラート13で6種類と最も多く、その他のコドラートでは3~4種類と地点間に大きな差異はみられなかった。主な出現種はムカデガイ科及びヒメクワノミカニモリであった。

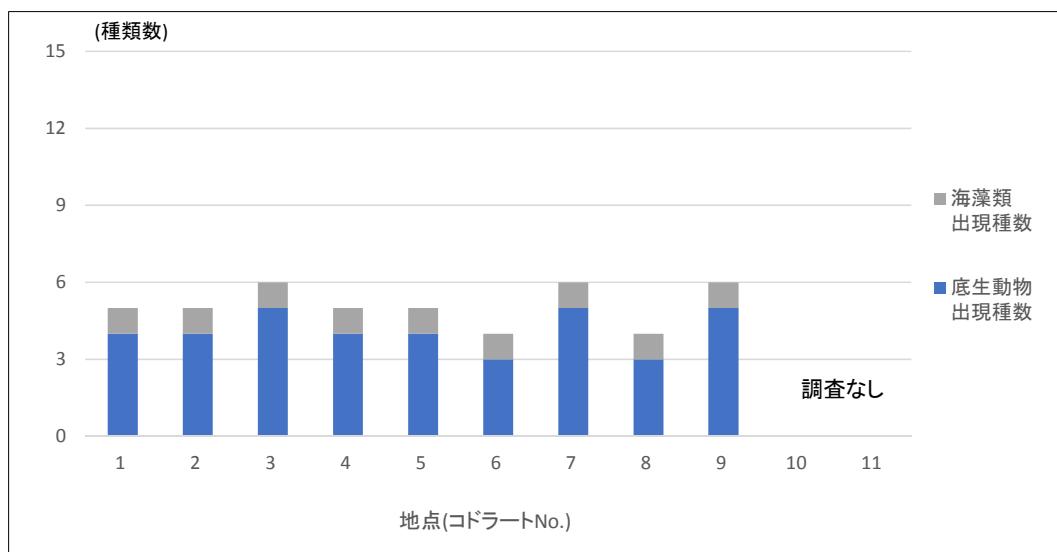
(c) その他生物等

自然石護岸では、コドラート別の出現種類数は1~4種類の範囲にあり、潮間帯中部~下部に位置するコドラート2及び4で4種類と最も多く、潮間帯上部に位置するコドラート1、8及び11で1種類と最も少なかった。全体被度は5%未満~75%の範囲にあり潮間帯中部~下部に位置するコドラート2で75%と最も高く、コドラート8及び11で5%未満と最も低かった。

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7~10種、全体被度は70~95%、コンクリート部では出現種類数は1~3種類、全体被度は55~90%であった。なお、全てのコドラートにおいて紅藻綱が優占していた。

なお、護岸の細粒分の堆積は全てのコドラートにおいて確認されなかった。

【平成 29 年度夏季】



【平成 29 年度冬季】

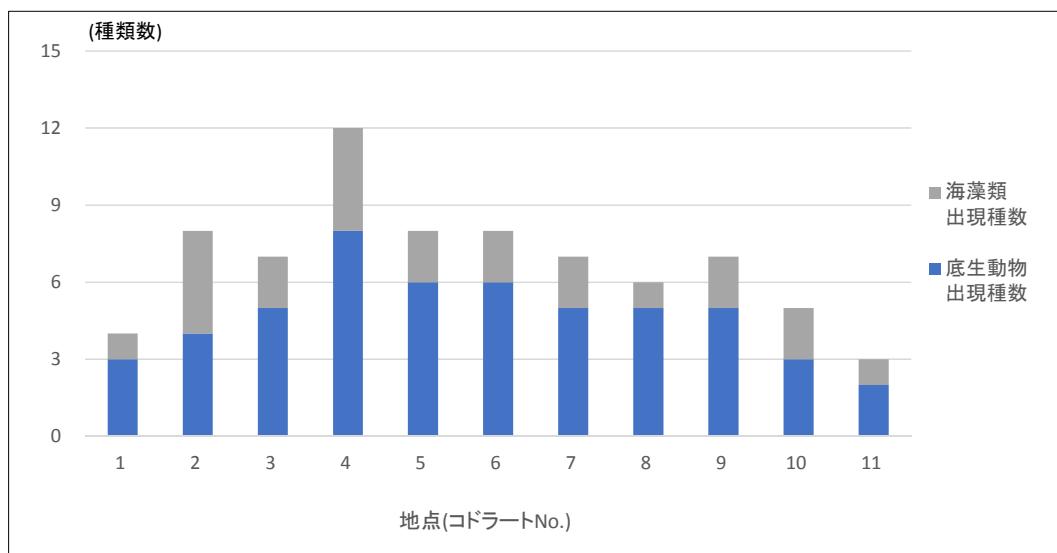
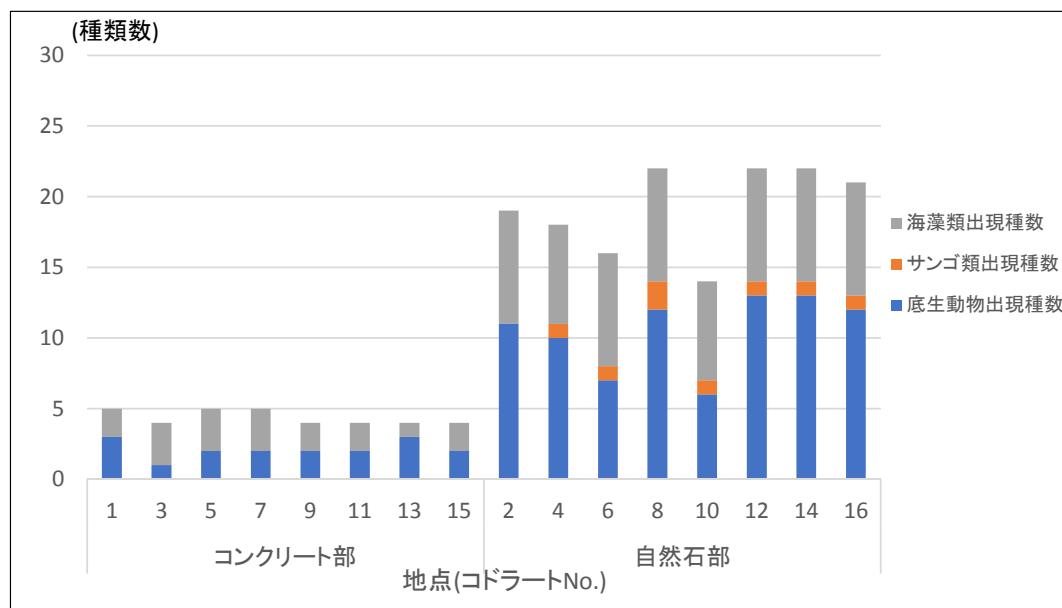


図 14 (1) 付着生物の種類数の変化 (自然石護岸)

【平成 29 年度夏季】



【平成 29 年度冬季】

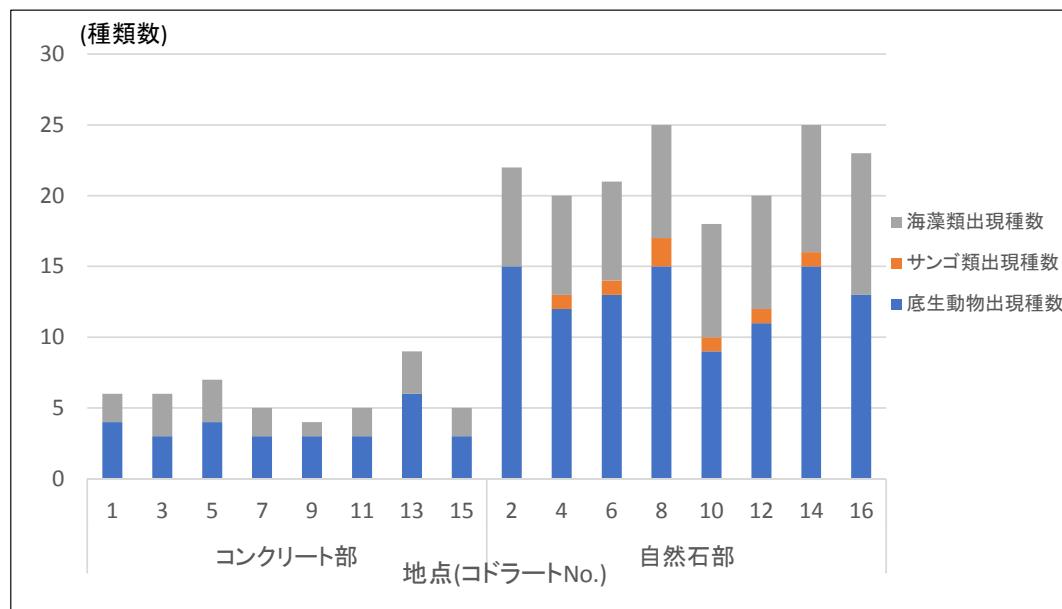


図 14 (2) 付着生物の種類数の変化 (自然石塊根被覆ブロック)

表 11 出現生物一覧（底生動物、自然石護岸）

調査日：夏季：平成29年9月4, 5日

冬季：平成30年1月18日

凡例：○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	和名	調査季	
							夏季	冬季
1	軟体動物	腹足	カサガイ	ヨメカサガイ	<i>Cellana radiata</i>	クルマカサガ	○	
2				ユキノカサガイ	<i>Patelloidea striata</i>	リュウキュウアオカガイ	○	○
3					<i>Patelloidea ryukyuensis</i>	リュウキュウシボリカガイ	○	○
4					<i>Nipponacmea fuscoviridis</i>	クオリアオカガイ		○
5			古腹足	ニシキウズカガイ	<i>Trochus maculatus</i>	ニシキウズ	○	○
6					<i>Monodonta labio</i>	オナワリシタタミ	○	○
7				サザエ	<i>Turbo coronatus coronatus</i>	カンギク		○
8			アマオラガイ	アマオラガイ	<i>Nerita squamulata</i>	マラアマオラネ	○	○
9					<i>Nerita albicilla</i>	アマオラガイ	○	○
10			盤足	オニツノカガイ	<i>Cerithium zonatum</i>	ヒメクリノミカニモリ	○	○
11					<i>Clypeomorus batillariaeformis</i>	ウミニカニモリ		○
12				タマキビ	<i>Littoraria scabra</i>	ウズラタマキビ		○
13					<i>Littoraria intermedia</i>	ヒメウズラタマキビ	○	
14				ムカデカガイ	<i>Vermidae</i>	ムカデカイ科		○
15			新腹足	フトコロカガイ	<i>Euplica scripta</i>	フトコロカイ	○	○
16				イトマキボラ	<i>Peristernia ustulata luchuana</i>	キロツノマトモドキ		○
17			頭楯	ブドウカガイ	<i>Haminoeidae</i>	ブドウカイ科	○	
18			二枚貝	ウグイスカガイ	<i>Pinctada maculata</i>	ミトリアリ	○	○
19	節足動物	軟甲	等脚	フナムシ	<i>Ligia ryukyuensis</i>	リュウキュウフナムシ	○	○
20			十脚	ヤトカリ	<i>Calcinus latens</i>	ツマジロサンコヤトカリ		○
21	棘皮動物	ホニ	ホンウニ	ナガウニ	<i>Echinometra sp. A</i>	ツマジロナガウニ		○
動物出現種類数							13	18
1	藍色植物	藍藻	-	-	CYANOPHYCEAE	藍藻綱	○	○
2	紅色植物	紅藻	スキリ	イリノカリ	Peyssonneliaceae	イリノカリ科		○
3			-	-	RHODOPHYCEAE	紅藻綱		○
4	黃色植物	褐藻	カヤモリ	カヤモリ	<i>Hydroclathrus clathratus</i>	カヨメリ		○
5	綠色植物	綠藻	アオサ	アオサ	<i>Ulva sp.</i>	アオサ属		○
6			-	-	CHLOROPHYCEAE	綠藻綱		○
海藻類出現種類数							1	6

表 12 出現生物一覧 (底生動物、自然石塊根固被覆ブロック)

調査日：夏季：平成29年9月6, 7日

冬季：平成30年1月17日

凡 例：○=出現

No.	門	綱	目	科	学名	和名	調査季		
							夏季	冬季	
1	海綿動物	普通海綿	-	-	DEMOSPOONGIAE	普通海綿綱	○	○	
2	刺胞動物	ヒトコロ虫	花クラゲ	ハネウミヒドリ	Halocordyle disticha	ハネウミヒドリ	○	○	
3	軟体動物	腹足	古腹足		Stomatolina sanguinea	クレナイシヤカマ	○	○	
4			サザエ		Turbo stenogyrus	コシタカサザエ	○	○	
5			盤足	オニノツリガイ	Cerithium nodulosum	オニノツリガイ	○	○	
6					Cerithium zonatum	ヒメリバミカニモリ	○	○	
7					Cerithium punctatum	ゴマフカニモリ	○	○	
8					Cerithium atromarginatum	コシホリツリノフサエ	○	○	
9					Cerithiidae	オニノツリガイ科	○	○	
10			ムカデガガイ		Dendropoma maximum	フタモチヒビガガイ	○	○	
11					Serpulorbis trimeresurus	リュウキウヘビガガイ	○	○	
12					Vermidae	ムカデガガイ科	○	○	
13			新腹足	アッキガガイ	Morula funiculata	クロフレイダマシ	○	○	
14					Habromorula striata	クチムラキレイシダマシ	○	○	
15					Habromorula spinosa	トケレイシダマシ	○	○	
16					Habromorula borealis	ハシジョウレイシダマシ	○	○	
17					Drupa ricus ricinus	キマグライカレイシ	○	○	
18					Mancinella echinata	ウニレイ	○	○	
19			フトコガガイ		Muricidae	ワッカガイ科	○	○	
20					Euplica scripta	フトコガガイ	○	○	
21					Pyrene flava	トシエビ	○	○	
22					Latirus belcheri	ツノマツモトキ	○	○	
23			ツクシガガイ		Costellaria cadaverosa	トゲハマツト	○	○	
24					Pusia amabile	マコトメテ	○	○	
25			イカガ		Conus sponsalis	シロイロイカ	○	○	
26			頭楯	アトガウガイ	Haminocidae	アトガウガイ科	○	○	
27					Bullidae	ナツメガガイ科	○	○	
28			基眼	カマツカガイ	Siphonaria laciniosa	コウガカラマツカガイ	○	○	
29			二枚貝	ウグイヌカガイ	Pinctada maculata	ミドリアオリ	○	○	
30				ショモクカガイ	Malleus regula	コトリカキ	○	○	
31			カキ	イカキガキ	Ostreidae	イカキガキ科	○	○	
32				マルタグレガ	Tridacna crocea	ヒメヤコガイ	○	○	
33			節足動物	軟甲	口脚	ウニヤコ	ウニヤコ科	○	○
34				十脚	ヤドカリ	ツヅクリカソウヤドカリ	○	○	
35					Paguroidea	ホントカリ上科	○	○	
36					Menaethius monoceros	イッククガニ	○	○	
37					Thalamita sp.	ベニツカガニ属	○	○	
38					Xanthidae	オカギガニ科	○	○	
39					Trapeziidae	サンゴガニ科	○	○	
40			棘皮動物	クモヒド	-	OPHIUROIDEA	クモヒド綱	○	○
41				リニ	カーンカゼ	カーンカゼモドキ	○	○	
42					ホンウニ	ナガウニ	ホンナガニ	○	○
43						Echinometra mathaei	ホンナガニ	○	○
44						Echinometra sp. A	ツマゾウカウニ	○	○
45						Echinometra sp. C	リュウキュウカウニ	○	○
46			脊索動物	ホタ	マメボヤ	ウスボヤ	ウスボヤ科	○	○
47					マメボヤ	ナツメボヤ	ナツメボヤ科	○	○
48				-	-	ASCIDIACEA	ボダ綱	○	○
動物出現種類数							31	44	
1	刺胞動物	花虫	イシサンゴ	ミドリイシ	Montipora sp.	コモンサンゴ属	○	○	
2					Acropora sp.	ミドリイシ属	○	○	
サンゴ類出現種類数							2	2	
1	藍色植物	藍藻	-	-	CYANOPHYCEAE	藍藻綱	○	○	
2	紅色植物	紅藻	ウミツウメン	カラカラ	Actinotrichia fragilis	ツヅカリカラ	○	○	
3			サンゴモ	サンゴモ	Amphiroa sp.	カニテ属	○	○	
4			ハニリテウム	ハニリテウム	Melobesioideae	チビア属	○	○	
5			スキノリ	イリカリ	Peyssonneliaceae	イリカリ科	○	○	
6			-	-	RHODOPHYCEAE	紅藻綱	○	○	
7	黄色植物	褐藻	アミシグサ	アミシグサ	Dictyota sp.	アミシグサ属	○	○	
8					Padina sp.	ウミカツリ属	○	○	
10			ヒバマタ	ホンタマタ	Turbinaria ornata	ツババモク	○	○	
11	緑色植物	緑藻	ミドリケ	ハロニア	Valonia aegagropila	タマハロニア	○	○	
12			カサノリ	タシクラズス	Neomeris annulata	アゲノホ	○	○	
13			カサノリ	カサノリ	Acetabularia dentata	リュウキュウカサノリ	○	○	
海藻類出現種類数							8	12	

表 13 着生したサンゴのサイズ

コドラーート No.	サンゴ No.	和名	サイズ(長径×短径×高さ:cm)	
			H29夏季	H29冬季
4	4-1	ミドリイシ属	2.5×2.0×3.0	5.0×4.0×4.0
6	6-1	ミドリイシ属	4.5×3.0×1.5	3.5×3.0×3.0
6	6-2	ミドリイシ属	3.0×2.0×1.5	死亡・消失
8	8-1	ミドリイシ属	3.5×2.5×2.0	5.0×2.0×2.0
8	8-2	ミドリイシ属	2.5×2.0×1.0	死亡・消失
8	8-3	コモンサンゴ属	1.0×1.0×1.0	2.0×2.0×1.5
8	8-4	ミドリイシ属	-	4.0×3.0×2.0
10	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
12	12-1	ミドリイシ属	2.5×2.0×0.5	8.0×4.0×3.0
12	12-2	ミドリイシ属	5.5×3.5×1.5	5.0×2.5×1.0
14	14-1	ミドリイシ属	3.0×3.0×1.0	4.0×3.0×1.0
16	16-1	コモンサンゴ属	2.0×1.0×0.5	死亡・消失

コドラーートNo.4

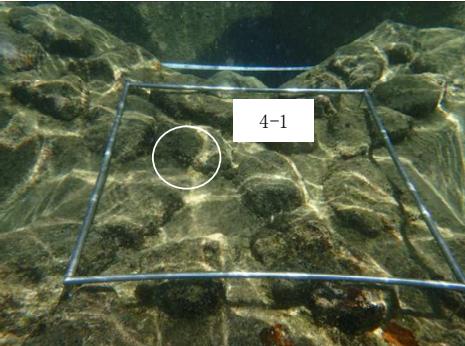
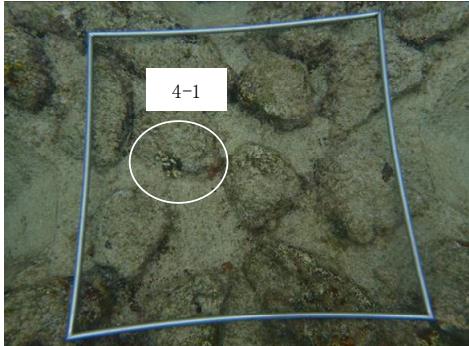
調査年度	平成29年度	
調査季	夏季	冬季
コドラーート写真		
4-1 ミドリイシ属		
サイズ(長径× 短径×高さ:cm)	2.5×2.0×3.0	5.0×4.0×4.0

図 15 (1) 着生したサンゴ類(コドラーートNo.4)

コドラーートNo. 6

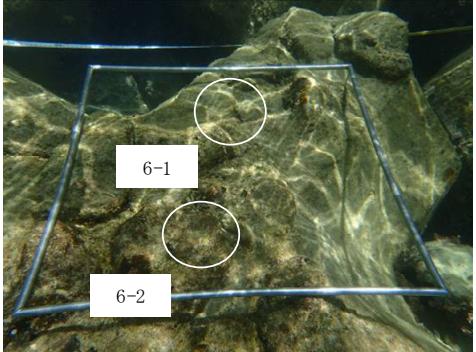
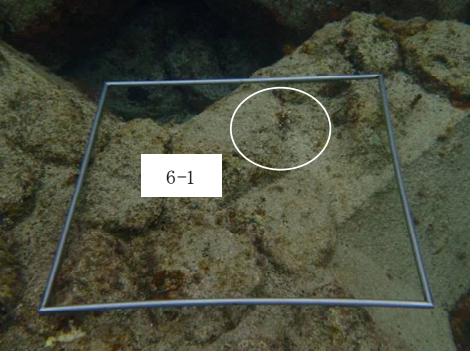
調査年度	平成29年度	
調査季	夏季	冬季
コドラーート写真		
6-1 ミドリイシ属		
6-2 ミドリイシ属		消失・死亡
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	3.0×2.0×1.5	-

図 15 (2) 着生したサンゴ類(コドラーート No. 6)

コドラーートNo.8

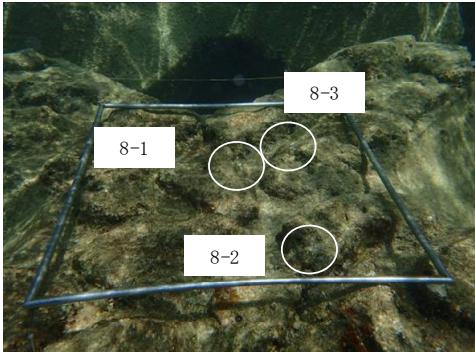
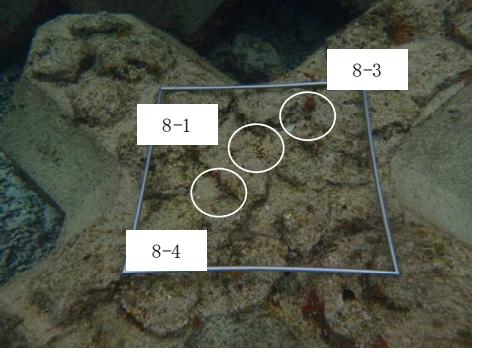
調査年度	平成29年度	
調査季	夏季	冬季
コドラーート写真		
8-1 ミドリイシ属		
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	3.5×2.5×2.0	5.0×2.0×2.0
8-2 ミドリイシ属		消失・死亡
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	2.5×2.0×1.0	-

図 15 (3) 着生したサンゴ類(コドラーート No.8)

8-3 コモンサンゴ属		
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	1.0×1.0×1.0	2.0×2.0×1.5
8-4 ミドリイシ属	夏季調査時 未確認	
サイズ(長径×短径×高さ:cm)		4.0×3.0×2.0

図 15 (4) 着生したサンゴ類(コドラート No. 8)

コドラーートNo. 10

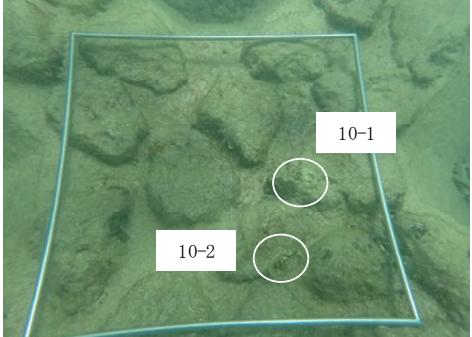
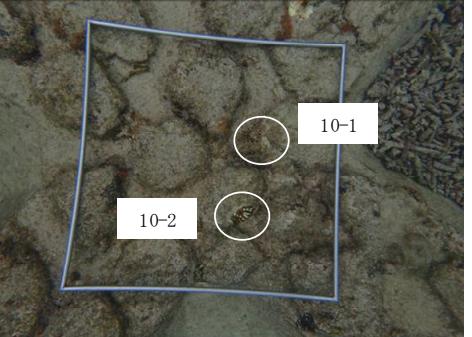
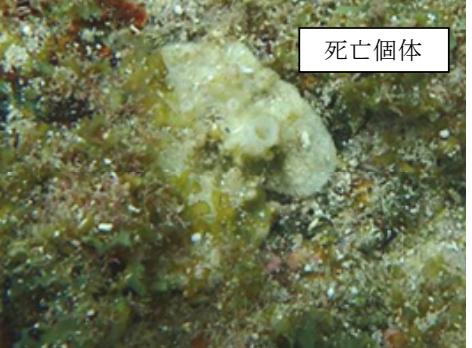
調査年度	平成29年度	
調査季	夏季	冬季
コドラーート写真		
10-1 ミドリイシ属		
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	2.5×2.5×0.5	-
10-2 ミドリイシ属		
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	5.0×3.5×1.5	6.0×4.0×2.0

図 15 (5) 着生したサンゴ類(コドラーート No. 10)

コドラーートNo.12

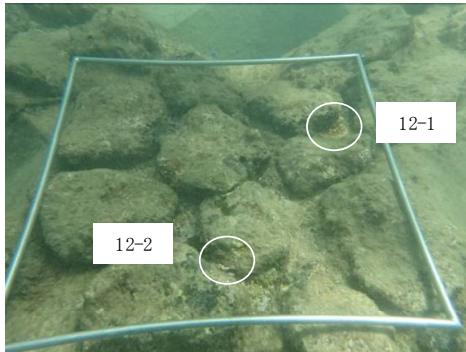
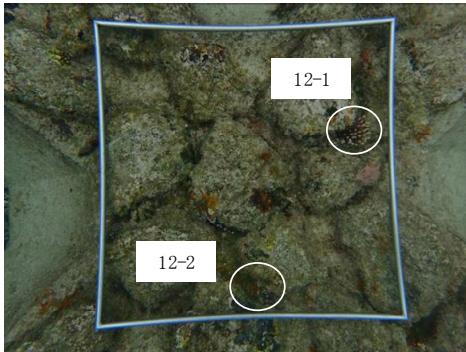
調査年度		平成29年度	
調査季	夏季	冬季	
コドラーート写真			
12-1 ミドリイシ属			
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	2.5×2.0×0.5	8.0×4.0×3.0	
12-2 ミドリイシ属			
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	5.5×3.5×1.5	5.0×2.5×1.0	

図 15 (6) 着生したサンゴ類(コドラーートNo.12)

コドラートNo. 14

調査年度	平成29年度	
	夏季	冬季
コドラート写真		
14-1 ミドリイシ属		
サイズ(長径×短径×高さ:cm)	3.0×3.0×1.0	4.0×3.0×1.0

図 15 (7) 着生したサンゴ類(コドラート No. 14)



図 16 主な生物（自然石護岸）



ハネウミヒドラ



ムカデガイ科



ミドリアオリガイ



ヒメカワノミカニモリ

図 17 主な生物（自然石塊根固被覆ブロック）

3) 確認された重要な種

確認された重要な種及び確認地点を表 14 に、確認された重要な種を図 18 に示す。

自然石護岸では、夏季調査のコドラート 8において、ヒメウズラタマキビ(WWF:危険)が確認された。

自然石塊根固被覆ブロックでは、夏季にコドラート 2、8、14 の 3箇所、冬季にコドラート 2、8、10、14 の 4箇所の、いずれも自然石部においてヒメシャコガイが確認された。

表 14 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

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 18 確認された重要な種

2.4 海域生物

2.4.1 植物プランクトン

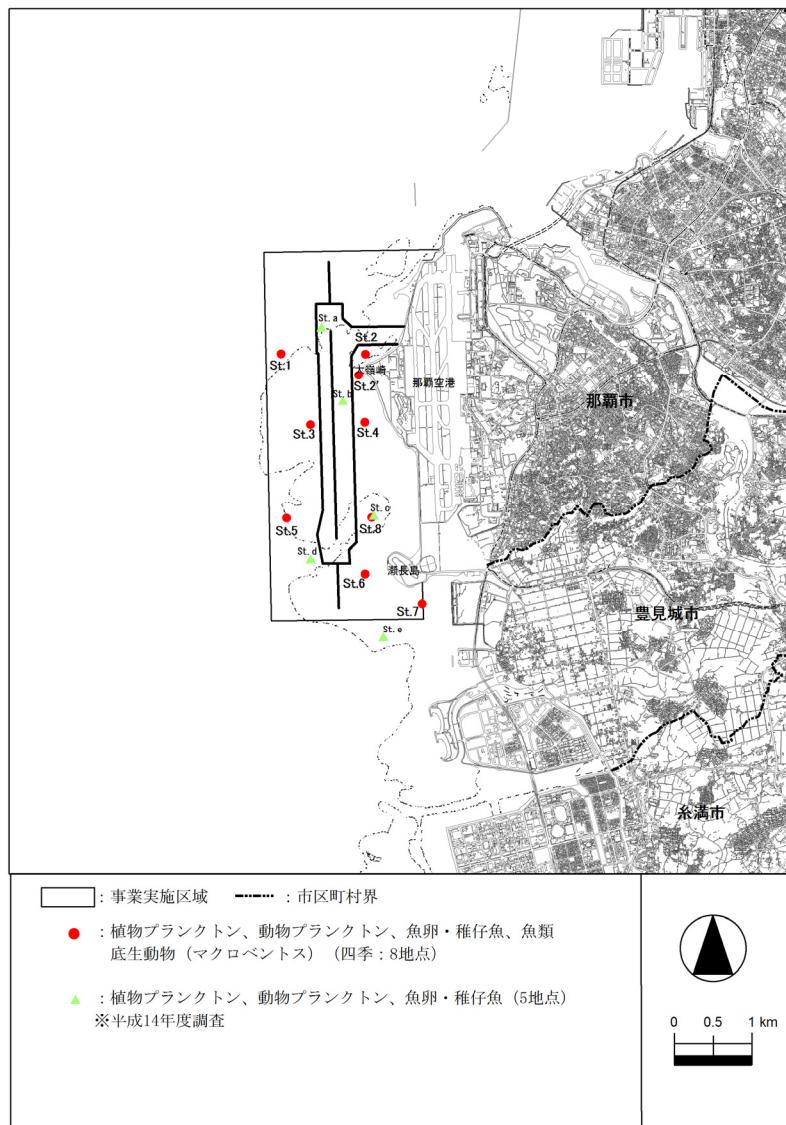
(1) 調査方法

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、細胞数の計数の分析を行った。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 15 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



(3) 調査の結果

調査結果概要は表 16～表 19 に、経年変化は図 20、図 21 に示すとおりである。

1) 春季

(a) 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 43 種類、その他 8 種類の計 65 種類であった。調査地点別の種類数は 26～40 種類の範囲にあり、St. 1 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、内湾、沿岸性の珪藻綱の種が多かった。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 4,250～52,300 細胞/L（平均：15,688 細胞/L）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

主な出現種は、珪藻綱羽状目である *Asterioneilla glacialis* であり、全体の約 34.5% を占めた。特に St. 1 では組成の 78.8% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は St. 2' で 0.02 mL/L、その他の地点は 0.01 mL/L であった（平均 0.01 mL/L）。

2) 夏季

(a) 種構成

採集された植物プランクトンは渦鞭毛藻綱 20 種類、珪藻綱 32 種類、その他 7 種類の計 59 種類であった。調査地点別の種類数は 26～42 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、珪藻綱が多かったが、春季と比べ渦鞭毛藻綱が増加した。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 10,740～57,160 細胞/L（平均：30,558 細胞/L）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

主な出現種は、珪藻綱円心目である *Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*)、*Thalassiosiraceae* や渦鞭毛藻綱である *Peridinium quinquecorne* 及び小型のプラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) であった。

Chaetoceros sp. (*Hyalochaete*) は St. 4 及び St. 6 で多く (23.6%、及び 29.7%)、*Thalassiosiraceae* は St. 7 及び St. 8 で多かった (44.1% 及び 36.9%)。また、*Peridinium quinquecorne* は St. 2' で多く (25.0%)、プラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) は St. 3 及び St. 5 で多かった (12.1% 及び 15.6%)。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01～0.03 mL/L の範囲にあり、St. 7 で最も多かった（平均 0.02mL/L）。

3) 秋季

(a) 種構成

採集された植物プランクトンは渦鞭毛藻綱 11 種類、珪藻綱 36 種類、その他 6 種類の計 53 種類であった。調査地点別の種類数は 20~38 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、珪藻綱が多かったが、夏季と比べ渦鞭毛藻綱が減少した。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 11,325~28,300 細胞/L (平均 : 18,531 細胞/L) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種は、小型の植物プランクトンであるクリプト藻綱 (CRYPTOMONADALES) やプラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE)、渦鞭毛藻綱であるペリディニウム目 (PERIDINIALES)、珪藻類羽状目の *Cylindrotheca closterium* であった。

クリプト藻綱 (CRYPTOMONADALES) は St. 2' (34.1%)、St. 4 (25.0%)、St. 5 (20.1%)、St. 6 (29.6%) で多く、ペリディニウム目 (PERIDINIALES) は St. 7 で多かった (29.0%)。また、プラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) は St. 4 (17.2%)、St. 6 (11.1%)、St. 7 (17.7%)、St. 8 (14.3) で多く、*Cylindrotheca closterium* は St. 1 及び St. 3 で多かった (18.1% 及び 13.7%)。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01 未満~0.02 mL/L の範囲にあり、St. 4、St. 6、St. 7 で最も多かった (平均 0.02 mL/L)。

4) 冬季

(a) 種構成

採集された植物プランクトンは渦鞭毛藻綱 12 種類、珪藻綱 34 種類、その他 8 種類の計 54 種類であった。調査地点別の種類数は 19~36 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。出現種についてみると、珪藻綱が多く、春季や秋季と同じような種構成であった。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 7,475~21,900 細胞/L (平均 : 11,834 細胞/L) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

主な出現種は、小型のプラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) や渦鞭毛藻綱のペリディニウム目 (PERIDINIALES)、クリプト藻綱 (CRYPTOMONADALES) であった。

プラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) は St. 3 (29.4%)、St. 4 (45.9)、St. 5 (26.3%)、St. 7 (78.1) で多く、ペリディニウム目 (PERIDINIALES) は St. 2 (30.2%)、St. 6 (26.6%)、St. 8 (44.9%) で多かった。また、クリプト藻綱 (CRYPTOMONADALES) は St. 6 (24.4%)、St. 5 (20.6%)、St. 4 (19.8%)、St. 2 (17.4%) で多かった。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01 未満~0.02 mL/L の範囲にあり、St. 6 で最も多かった (平均 0.01 mL/L)。

表 16 植物プランクトンの調査結果概要（春季）

調査日：平成29年 5月11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	0.02	0.01	0.01	0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	7	8	6	11	5
	珪藻綱	27	19	22	15	17
	その他	6	6	7	6	4
	合 計	40	33	35	32	26
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	1,250	4,300	1,450	5,350	750
	珪藻綱	48,900	9,100	4,800	2,950	2,700
	その他	2,150	3,000	2,500	3,700	800
	合 計	52,300	16,400	8,750	12,000	4,250
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	2.4%	26.2%	16.6%	44.6%	17.6%
	珪藻綱	93.5%	55.5%	54.9%	24.6%	63.5%
	その他	4.1%	18.3%	28.6%	30.8%	18.8%
主な出現種と細胞数 (細胞/L)	<i>Asterionella</i> <i>glacialis</i>	PRASINOPHYCEAE 41200(78.8)	<i>Asterionella</i> <i>glacialis</i>	PRASINOPHYCEAE 1200(13.7)	-	
		1900(11.6)		2650(22.1)		
	()内は組成比率 (%)			PERIDINIALES 2550(21.3)		

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.01	0.01	0.01	0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	7	5	9	14
	珪藻綱	18	19	19	43
	その他	5	8	5	8
	合 計	30	32	33	65
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	2,150	600	1,450	2,163
	珪藻綱	8,750	5,150	9,900	11,531
	その他	1,650	1,300	850	1,994
	合 計	12,550	7,050	12,200	15,688
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	17.1%	8.5%	11.9%	18.1%
	珪藻綱	69.7%	73.0%	81.1%	64.5%
	その他	13.1%	18.4%	7.0%	17.4%
主な出現種と細胞数 (細胞/L)	<i>Licmophora</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> sp. (Hyalochaete) 2150(17.1)	<i>Chaetoceros</i> sp. (Hyalochaete) 1550(22.0)	<i>Chaetoceros</i> sp. (Hyalochaete) 4200(34.4)	<i>Asterionella</i> <i>glacialis</i> 5419(34.5)
				<i>Licmophora</i> sp. 2400(19.7)	
	()内は組成比率 (%)				

注1：主な出現種は各調査地点での細胞数の上位5種(ただし、組成比が10%以上)を示した。

注2：主な出現種の欄の-は組成比が10%以上の種が確認されなかったことを示す。

注3：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 17 植物プランクトンの調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年 7月26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	0.02	0.02	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	12	8	13	9	8
	珪藻綱	24	15	20	15	17
	その他	6	6	7	5	5
	合計	42	29	40	29	30
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,560	22,400	4,270	14,600	2,750
	珪藻綱	5,100	13,560	4,040	20,180	7,460
	その他	2,250	14,000	2,430	6,220	3,560
	合計	10,910	49,960	10,740	41,000	13,770
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	32.6%	44.8%	39.8%	35.6%	20.0%
	珪藻綱	46.7%	27.1%	37.6%	49.2%	54.2%
	その他	20.6%	28.0%	22.6%	15.2%	25.9%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	PERIDINIALES 1,100 (10.1)	<i>Peridinium quinquecorne</i> 12,500 (25.0)	PRASINOPHYCEAE 1,300 (12.1)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 9,800 (23.9)	PRASINOPHYCEAE 2,150 (15.6)	
		PRASINOPHYCEAE 10,100 (20.2)	PERIDINIALES 1,100 (10.2)	<i>Peridinium quinquecorne</i> 5,300 (12.9)	Thalassiosiraceae 1,750 (12.7)	
		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 5,800 (11.6)		Thalassiosiraceae 5,000 (12.2)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 1,700 (12.3)	

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.02	0.03	0.01	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	10	6	7	20
	珪藻綱	14	15	17	32
	その他	6	5	5	7
	合計	30	26	29	59
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	12,300	7,820	4,050	8,969
	珪藻綱	22,720	46,660	15,760	16,935
	その他	3,660	2,680	2,430	4,654
	合計	38,680	57,160	22,240	30,558
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	31.8%	13.7%	18.2%	29.4%
	珪藻綱	58.7%	81.6%	70.9%	55.4%
	その他	9.5%	4.7%	10.9%	15.2%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 11,500 (29.7)	Thalassiosiraceae 25,200 (44.1)	Thalassiosiraceae 8,200 (36.9)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 5,906 (19.3)	
		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 12,900 (22.6)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 4,450 (20.0)	Thalassiosiraceae 5,575 (18.2)	
				<i>Peridinium quinquecorne</i> 3,325 (10.9)	
				PRASINOPHYCEAE 3,063 (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：主な出現種の欄のーは組成比が10%以上の種が確認されなかつたことを示す。

注3：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 18 植物プランクトン調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年 11月6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	0.02	<0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	8	9	8	8	9
	珪藻綱	26	14	22	8	16
	その他	4	4	6	5	4
	合計	38	27	36	21	29
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	750	5,000	1,500	5,550	3,150
	珪藻綱	10,150	7,700	8,225	3,600	6,350
	その他	425	12,950	5,475	7,450	5,150
	合計	11,325	25,650	15,200	16,600	14,650
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	6.6%	19.5%	9.9%	33.4%	21.5%
	珪藻綱	89.6%	30.0%	54.1%	21.7%	43.3%
	その他	3.8%	50.5%	36.0%	44.9%	35.2%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 3,275(28.9)	CRYPTOMONADES 8,750(34.1)	HAZTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 3,575(23.5)	CRYPTOMONADES 4,150(25.0)	CRYPTOMONADES 2,950(20.1)	
	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 2,050(18.1)	PRASINOPHYCEAE 3,750(14.6)	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 2,075(13.7)	PRASINOPHYCEAE 2,850(17.2)	<i>Thalassiosira</i> sp. 1,900(13.0)	
	<i>Thalassiosira</i> sp. 1,775(15.7)			PERIDINIALES 2,700(16.3)	PRASINOPHYCEAE 1,875(12.8)	

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.02	0.02	0.01	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	4	5	9	11
	珪藻綱	15	12	18	36
	その他	4	3	4	6
	合計	23	20	31	53
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	7,650	12,000	3,350	4,869
	珪藻綱	6,000	7,300	6,250	6,947
	その他	9,800	9,000	3,475	6,716
	合計	23,450	28,300	13,075	18,531
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	32.6%	42.4%	25.6%	26.3%
	珪藻綱	25.6%	25.8%	47.8%	37.5%
	その他	41.8%	31.8%	26.6%	36.2%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	CRYPTOMONADES 6,950(29.6)	PERIDINIALES 8,200(29.0)	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 2,150(16.4)	CRYPTOMONADES 3588(19.4)	
	PERIDINIALES 4,900(20.9)	PRASINOPHYCEAE 5,000(17.7)	PRASINOPHYCEAE 1,875(14.3)	PERIDINIALES 2697(14.6)	
	PRASINOPHYCEAE 2,600(11.1)	CRYPTOMONADES 3,900(13.8)	PERIDINIALES 1,650(12.6)	PRASINOPHYCEAE 2413(13.0)	
	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 3,500(12.4)	<i>Cryptomonadales</i> 1,525(11.7)	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 2150(11.6)	<i>Heterocapsa</i> sp. 3,200(11.3)	

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：主な出現種の欄の（）は組成比が10%以上の種が確認されなかったことを示す。

注3：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 19 植物プランクトン調査結果概要（冬季）

調査日：平成30年 1月19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
種類数	沈殿量 (mL/L)	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	渦鞭毛藻綱	6	6	6	7	6
	珪藻綱	24	15	19	9	17
	その他	6	6	7	4	6
	合計	36	27	32	20	29
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	1,550	4,100	1,100	3,450	1,200
	珪藻綱	4,175	1,900	2,200	1,100	2,250
	その他	3,100	4,925	4,175	10,600	4,550
	合計	8,825	10,925	7,475	15,150	8,000
	細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱 17.6%	37.5%	14.7%	22.8%	15.0%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	珪藻綱 47.3%	17.4%	29.4%	7.3%	28.1%	
	その他 35.1%	45.1%	55.9%	70.0%	56.9%	
	CRYPTOMONADALES 1,450(16.4)	PERIDINIALES 3,300(30.2)	PRASINOPHYCEAE 2,200(29.4)	PRASINOPHYCEAE 6,950(45.9)	PRASINOPHYCEAE 2,100(26.3)	
	PRASINOPHYCEAE 900(10.2)	CRYPTOMONADALES 1,900(17.4)	CRYPTOMONADALES 1,150(15.4)	CRYPTOMONADALES 3,000(19.8)	CRYPTOMONADALES 1,650(20.6)	
		PRASINOPHYCEAE 1,400(12.8)		PERIDINIALES 2,100(13.9)		
<i>Apedinella spinifera</i> 1,250(11.4)						

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	沈殿量 (mL/L)	0.02	0.01	0.01	0.01
	渦鞭毛藻綱	7	4	6	12
	珪藻綱	10	12	8	34
	その他	5	5	5	8
	合計	22	21	19	54
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,600	750	5,500	2,656
	珪藻綱	2,150	2,750	1,750	2,284
	その他	5,725	18,400	3,675	6,894
	合計	11,475	21,900	10,925	11,834
	細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱 31.4%	3.4%	50.3%	22.4%
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	珪藻綱 18.7%	12.6%	16.0%	19.3%	
	その他 49.9%	84.0%	33.6%	58.3%	
	PERIDINIALES 3,050(26.6)	PRASINOPHYCEAE 17,100(78.1)	PERIDINIALES 4,900(44.9)	PRASINOPHYCEAE 4,413(37.3)	
	CRYPTOMONADALES 2,800(24.4)		PRASINOPHYCEAE 2,450(22.4)	PERIDINIALES 1,869(15.8)	
	PRASINOPHYCEAE 2,200(19.2)			CRYPTOMONADALES 1,706(14.4)	

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：主な出現種の欄のは組成比が10%以上の種が確認されなかったことを示す。

注3：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 工事前調査結果との比較

植物プランクトンの種類数・細胞数の経年変化は、図 20 及び図 21 に示すとおりである。

平成 26 年度と平成 27 年度の夏季には細胞数が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 *Chaetoceros* sp. (*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 *Chaetoceros* sp. (cf. *salsuginosum*) によるもので、いずれも降雨後の陸水の影響を受けたと考えられる。

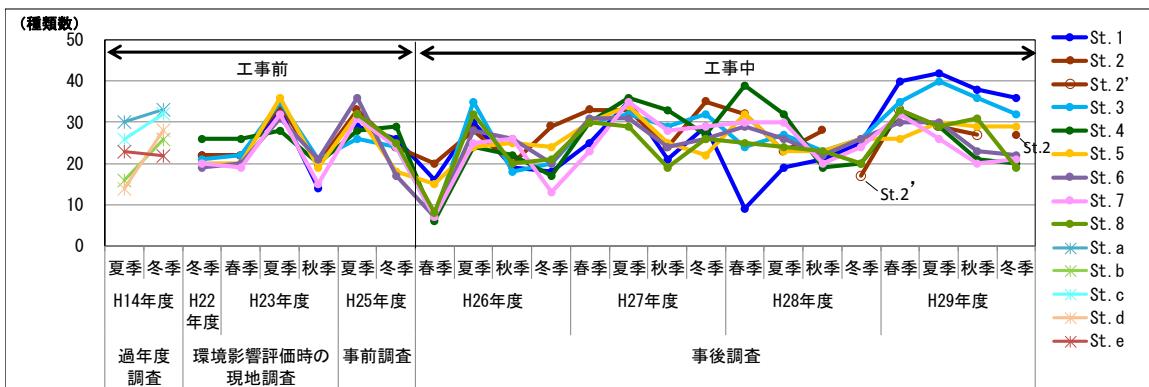
珪藻綱の *Chaetoceros* 属は本土海域では赤潮事例も多く報告されており、一般に栄養塩類により増殖する。このことから昨年度と一昨年度調査でみられた爆発的な増殖は降雨による一時的なものであり、工事の影響ではないと考えられる。亜熱帯域の夏季にはスコール等の突然の降雨がみられることがあり、特定の種の爆発的な増殖を含めて当該海域の夏季の一般的な状況と推察され、今後も調査前の気象条件等も併せて監視する必要がある。

平成 29 年度秋季・冬季の種類数は、改変区域西側の St. 1, 3 で種類数が工事前の変動範囲を上回った。St. 1, 3 では羽状目の種類数が他地点よりも多かった。

細胞数は、平成 26、27 年度夏季に、降雨後の陸水の影響を受け、増加がみられたが、その後は安定している。

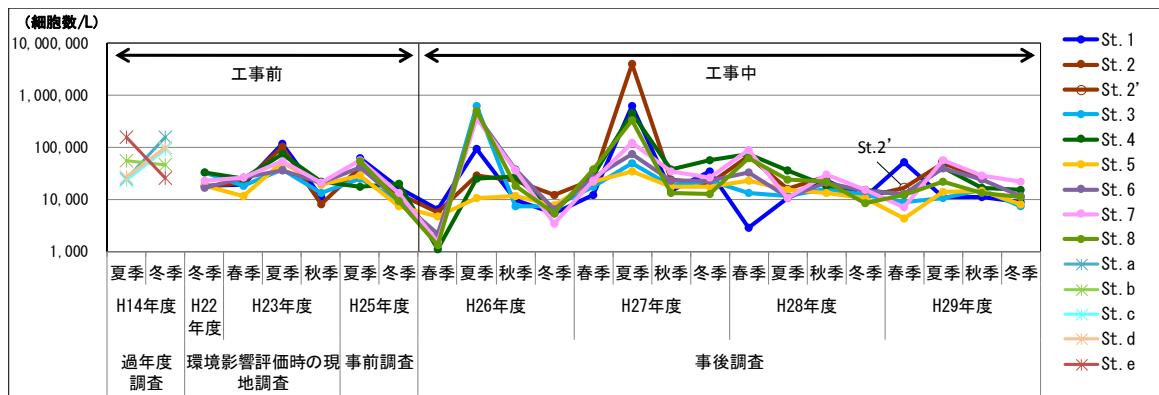
主な出現種は、クリプト藻綱、ペリディニウム目、珪藻綱羽状目、プラシノ藻綱であり、夏季に珪藻綱 *Chaetoceros* 属が比較的多い傾向にある。降雨後の陸水影響による増加を除けば、種組成に顕著な変化はみられない。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、St. 1, 3 の種類数を除き種類数・細胞数とともに、概ね工事前の変動範囲内にあった。富栄養化等、護岸の構成に伴い、閉鎖性海域が出現したことによる大きな影響はないと考えられる。



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 20 植物プランクトンの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 21 植物プランクトンの細胞数の経年変化

2.4.2 動物プランクトン

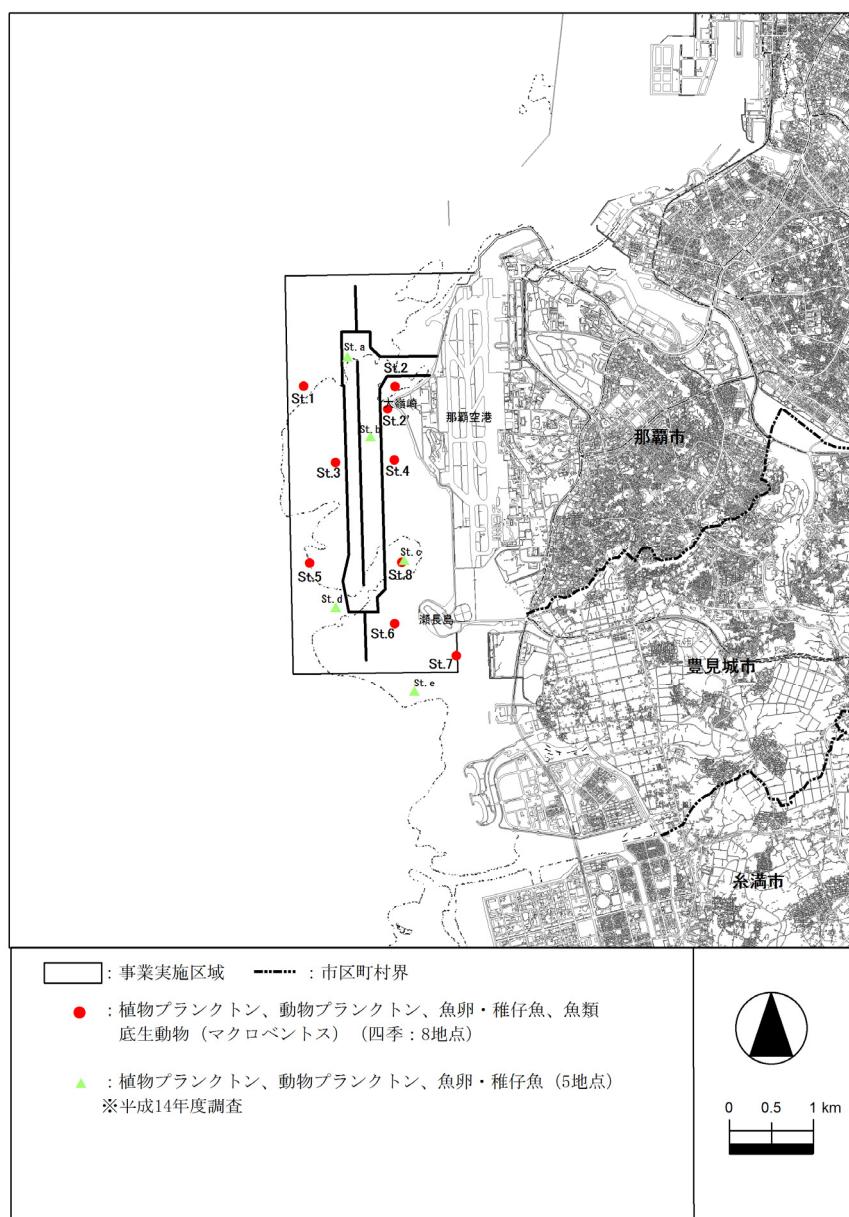
(1) 調査方法

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 20 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



(3) 調査の結果

調査結果概要は表 21～表 24 に、経年変化は図 23、図 24 に示すとおりである。

1) 春季

(a) 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 36 種類(うちカイアシ目 31 種類)、原索動物門 5 種類、その他 8 種類の計 51 種類であった。調査地点別の種類数は 15～28 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 2' で最も少なかった。

出現種についてみると、カイアシ目のパラカラヌス科やオイトナ科のような内湾、沿岸性の種が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、7,546～29,356 個体/ m^3 (平均 : 16,397 個体/ m^3) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 3 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期幼生(nauplius of COPEPODA)や沿岸性小型カイアシ類の *Oithona* sp. であり、それぞれ全体の 58.6%、17.1% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.14～1.07mL/ m^3 (平均 : 0.52mL/ m^3) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 7 で最も少なかった。

2) 夏季

(a) 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 5 種類、節足動物門 43 種類(うちカイアシ目 34 種類)、原索動物門 5 種類、その他 11 種類の計 64 種類であった。調査地点別の種類数は 24～39 種類の範囲にあり、St. 1 及び St. 8 で最も多く、St. 2' 及び St. 4 で最も少なかった。

出現種についてみると、カイアシ目の *Oithona* sp. のような内湾、沿岸性の種が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、5,360～97,242 個体/ m^3 (平均 : 25,557 個体/ m^3) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

主な出現種は春季同様、節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス期幼生(nauplius of COPEPODA)や *Oithona* sp. であり、それぞれ全体の 35.2%、11.8% を占めた。

また、春季と比べて貝類の幼生である veliger of GASTROPODA(巻貝のベリジャー幼生)と umbo larva of BIVALVIA(二枚貝の殻頂期幼生)や夏季に多く確認される織毛虫の *Favella ehrenbergii* が多く出現した。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は $0.13\sim1.55\text{mL/m}^3$ (平均 : 0.61mL/m^3) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 2' で最も少なかった。

3) 秋季

(a) 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 4 種類、節足動物門 46 種類(うちカイアシ目 42 種類)、原索動物門 4 種類、その他 4 種類の計 58 種類であった。調査地点別の種類数は 17~44 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

出現種についてみると、カイアシ目のパラカラヌス科やオイトナ科のような内湾、沿岸性の種が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、 $2,590\sim16,923$ 個体/ m^3 (平均 : $6,360$ 個体/ m^3) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 2' で最も少なかった。

主な出現種は春季及び夏季調査と同様、節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス期幼生 (nauplius of COPEPODA) や *Oithona* sp. であり、それぞれ全体の 50.2%、10.1% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は $0.17\sim0.58\text{mL/m}^3$ (平均 : 0.38mL/m^3) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 6 で最も少なかった。

4) 冬季

(a) 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 4 種類、節足動物門 55 種類(うちカイアシ目 49 種類)、原索動物門 6 種類、その他 6 種類の計 71 種類であった。調査地点別の種類数は 21~44 種類の範囲にあり、St. 1 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、カイアシ目のパラカラヌス科やオイトナ科のような内湾、沿岸性の種が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、 $2,840\sim8,601$ 個体/ m^3 (平均 : $4,878$ 個体/ m^3) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

主な出現種は春季～秋季調査と同様、節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス期幼生 (nauplius of COPEPODA) であり、全体の 50.3% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は $0.17\sim1.05\text{mL/m}^3$ (平均 : 0.50mL/m^3) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 6 で最も少なかった。

表 21 動物プランクトンの調査結果概要（春季）

項目 調査地点		1	2*	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.37	0.34	0.26	0.94	0.44
種類数	軟体動物門	2	2	2	2	2
	節足動物門	23	10	17	15	17
	原索動物門	2	1	3	1	1
	その他の	1	2	2	3	2
	合計	28	15	24	21	22
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	590	960	2,080	2,400	3,000
	節足動物門	7,523	11,360	5,040	21,814	13,121
	原索動物門	153	480	293	640	273
	その他の	44	106	134	374	273
	合計	8,310	12,906	7,546	25,228	16,667
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	7.1%	7.4%	27.6%	9.5%	18.0%
	節足動物門	90.5%	88.0%	66.8%	86.5%	78.7%
	原索動物門	1.8%	3.7%	3.9%	2.5%	1.6%
	その他の	0.5%	0.8%	1.8%	1.5%	1.6%
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		<i>Oithona</i> sp. 2098(25.2)	nauplius of COPEPODA 8880(68.8)	nauplius of COPEPODA 3120(41.3)	nauplius of COPEPODA 17280(68.5)	nauplius of COPEPODA 6182(37.1)
()内は組成比率 (%)		nauplius of COPEPODA 2098(25.2)	<i>Oithona</i> sp. 1760(13.6)	veliger of GASTROPODA 1840(24.4)	<i>Oithona</i> sp. 3727(22.4)	veliger of GASTROPODA 2818(16.9)
<i>Oithona rigida</i> 1902(22.9)						
項目 調査地点		6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		0.60	0.14	1.07	0.52	
種類数	軟体動物門	2	2	2	2	
	節足動物門	17	12	10	36	
	原索動物門	1	3	2	5	
	その他の	2	3	2	8	
	合計	22	20	16	51	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	640	440	1,643	1,469	
	節足動物門	22,213	6,907	26,380	14,295	
	原索動物門	80	414	738	384	
	その他の	293	174	595	249	
	合計	23,227	7,934	29,356	16,397	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	2.8%	5.5%	5.6%	9.0%	
	節足動物門	95.6%	87.1%	89.9%	87.2%	
	原索動物門	0.3%	5.2%	2.5%	2.3%	
	その他の	1.3%	2.2%	2.0%	1.5%	
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 14800(63.7)	nauplius of COPEPODA 5400(68.1)	nauplius of COPEPODA 19143(65.2)	nauplius of COPEPODA 9613(58.6)	
()内は組成比率 (%)		<i>Oithona</i> sp. 4720(20.3)	<i>Oithona</i> sp. 1040(13.1)	<i>Oithona</i> sp. 6571(22.4)	<i>Oithona</i> sp. 2800(17.1)	

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。

表 22 動物プランクトンの調査結果概要（夏季）

項目 調査地点		1	2'	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.45	0.13	0.27	0.20	0.45
種類数	軟体動物門	3	5	3	3	3
	節足動物門	28	15	19	14	28
	原索動物門	2	1	2	2	4
	その他	6	3	4	5	3
	合計	39	24	28	24	38
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	506	1,640	3,440	2,040	1,227
	節足動物門	4,348	2,653	6,669	2,460	6,907
	原索動物門	101	200	480	480	211
	その他	617	1,080	427	380	727
	合計	5,572	5,573	11,016	5,360	9,072
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	9.1%	29.4%	31.2%	38.1%	13.5%
	節足動物門	78.0%	47.6%	60.5%	45.9%	76.1%
	原索動物門	1.8%	3.6%	4.4%	9.0%	2.3%
	その他	11.1%	19.4%	3.9%	7.1%	8.0%
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)		<i>Oithona simplex</i> nauplius of COPEPODA 1045(18.8)	veliger of GASTROPODA 1520(27.3)	veliger of GASTROPODA 2800(25.4)	veliger of GASTROPODA 1080(20.1)	<i>Oithona simplex</i> 2045(22.5)
		nauplius of COPEPODA 742(13.3)	<i>Favella ehrenbergii</i> umbo larva of BIVALVIA 573(10.3)	nauplius of COPEPODA 960(17.2)	umbo larva of BIVALVIA 2640(24.0)	nauplius of COPEPODA 900(16.8) <i>Oithona</i> sp. 900(16.8)
		<i>Oithona</i> sp.	umbo larva of BIVALVIA 880(15.8)		nauplius of COPEPODA 600(10.8)	<i>Oithona</i> sp. 1000(11.0)
			veliger of GASTROPODA			veliger of GASTROPODA 540(10.1) 909(10.0)

項目 調査地点		6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		0.90	1.55	0.95	0.61
種類数	軟体動物門	3	3	3	5
	節足動物門	23	22	26	43
	原索動物門	1	2	3	5
	その他	4	5	7	11
	合計	31	32	39	64
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	9,720	13,655	2,714	4,368
	節足動物門	55,460	69,587	17,623	18,213
	原索動物門	360	1,241	1,429	563
	その他	1,980	12,759	1,335	2,413
	合計	47,520	97,242	23,101	25,557
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	20.5%	14.0%	11.7%	17.1%
	節足動物門	74.6%	71.6%	76.3%	71.3%
	原索動物門	0.8%	1.3%	6.2%	2.2%
	その他	4.2%	13.1%	5.8%	9.4%
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)		nauplius of COPEPODA 14040(29.5)	nauplius of COPEPODA 42621(43.8)	nauplius of COPEPODA 8429(36.5)	nauplius of COPEPODA 8993(35.2)
		<i>Oithona</i> sp. 8280(17.4)	<i>Favella ehrenbergii</i> 10345(10.6)		<i>Oithona</i> sp. 3021(11.8)
		umbo larva of BIVALVIA 5760(12.1)	<i>Oithona</i> sp. 10138(10.4)		

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。

表 23 動物プランクトン調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年 11月6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)		0.38	0.40	0.50	0.33	0.37
種類数	軟体動物門	3	2	3	3	3
	節足動物門	35	14	12	14	25
	原索動物門	3	1	1	1	2
	その他の	3	1	1	1	3
	合計	44	18	17	19	33
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	146	630	520	1,460	1,054
	節足動物門	2,667	1,910	2,180	7,620	6,298
	原索動物門	461	20	60	20	297
	その他の	105	30	80	60	335
	合計	3,379	2,590	2,840	9,160	7,984
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	4.3%	24.3%	18.3%	15.9%	13.2%
	節足動物門	78.9%	73.7%	76.8%	83.2%	78.9%
	原索動物門	13.6%	0.8%	2.1%	0.2%	3.7%
	その他の	3.1%	1.2%	2.8%	0.7%	4.2%
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	
		976(28.9)	1320(51.0)	960(33.8)	5880(64.2)	3087(38.7)
	Paracalanus sp.		veliger of GASTROPODA	Paracalanus sp.	veliger of GASTROPODA	
		441(13.1)		330(12.7)	420(14.8)	1140(12.4)
	Oikopleura sp.		umbo larva of BIVALVIA	Oithona sp.		
		409(12.1)		300(11.6)	300(10.6)	
	Oithona sp.					
		346(10.2)				
項目	調査地点	6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		0.17	0.27	0.58	0.38	
種類数	軟体動物門	2	2	2	4	
	節足動物門	16	18	23	46	
	原索動物門	1	1	1	4	
	その他の	1	1	1	4	
	合計	20	22	27	58	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	360	240	942	669	
	節足動物門	3,920	3,320	15,771	5,461	
	原索動物門	20	20	105	125	
	その他の	60	60	105	104	
	合計	4,360	3,640	16,923	6,360	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	8.3%	6.6%	5.6%	10.5%	
	節足動物門	89.9%	91.2%	93.2%	85.9%	
	原索動物門	0.5%	0.5%	0.6%	2.0%	
	その他の	1.4%	1.6%	0.6%	1.6%	
主な出現種と個体数 (個体/m ³) ()内は組成比率 (%)	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA	nauplius of COPEPODA		
		2100(48.2)	2220(61.0)	9000(53.2)	3193(50.2)	
	Paracalanus sp.		Oithona sp.	Oithona sp.		
		540(12.4)		3035(17.9)	641(10.1)	

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。

表 24 動物プランクトン調査結果概要（冬季）

項目		調査地点					調査日：平成30年 1月19日		調査方法：北原式定量ネットによる船直曳き		
沈殿量 (mL/m ³)		1		2		3		4		5	
種類数	軟体動物門		0.56		0.55		0.67		0.40		0.43
	節足動物門		3		1		2		3		3
	原索動物門		33		23		18		16		23
	その他		3		2		2		0		2
	合 計		5		2		1		2		4
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門		314		176		600		280		307
	節足動物門		2,896		6,163		2,140		3,990		2,780
	原索動物門		398		44		60		0		115
	その他		50		88		40		30		154
	合 計		3,658		6,471		2,840		4,300		3,356
個体数 組成比 (%)	軟体動物門		8.6%		2.7%		21.1%		6.5%		9.1%
	節足動物門		79.2%		95.2%		75.4%		92.8%		82.8%
	原索動物門		10.9%		0.7%		2.1%		0.0%		3.4%
	その他		1.4%		1.4%		1.4%		0.7%		4.6%
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA		<i>Oncaeida</i> sp.	
()内は組成比率 (%)			661(18.1)		4,632(71.6)		800(28.2)		3,400(79.1)		731(21.8)
				HARPACTICOIDA			veliger of GASTROPODA			nauplius of COPEPODA	
					838(13.0)			480(16.9)		<i>Clausocalanus</i> sp.	
										385(11.5)	
項目		調査地点		6	7	8	平均				
沈殿量 (mL/m ³)			0.17		1.05		0.20		0.50		
種類数	軟体動物門		3		1		2		4		
	節足動物門		30		25		30		55		
	原索動物門		2		3		0		6		
	その他		1		1		2		6		
	合 計		36		30		34		71		
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門		340		211		236		308		
	節足動物門		3,170		7,496		5,335		4,246		
	原索動物門		27		105		0		94		
	その他		280		789		408		230		
	合 計		3,817		8,601		5,979		4,878		
個体数 組成比 (%)	軟体動物門		8.9%		2.5%		3.9%		6.3%		
	節足動物門		83.0%		87.2%		89.2%		87.1%		
	原索動物門		0.7%		1.2%		0.0%		1.9%		
	その他		7.3%		9.2%		6.8%		4.7%		
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA		nauplius of COPEPODA			
()内は組成比率 (%)			1,760(46.1)		4,789(55.7)		2,961(49.5)		2,452(50.3)		
					<i>Oithona</i> sp.						
						711(11.9)					

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) 工事前調査結果との比較

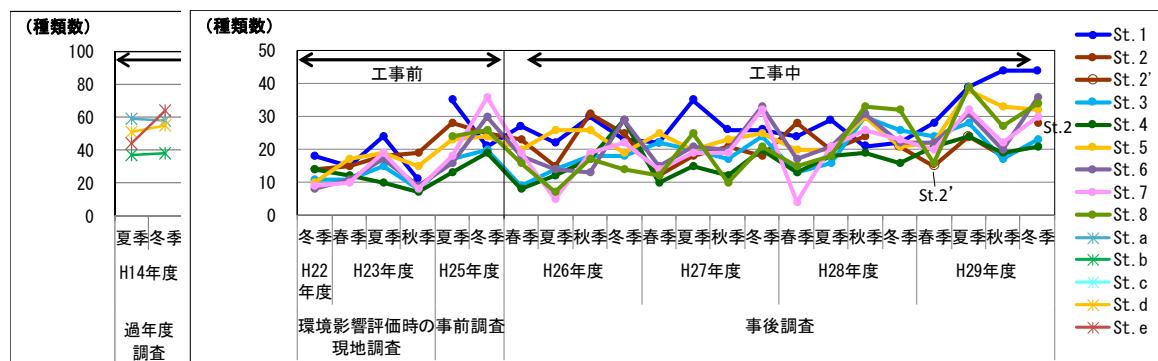
動物プランクトンの種類数・個体数の経年変化は、図 23、図 24 に示すとおりである。

種類数は、平成 29 年度秋季・冬季に、St. 1, 5, 8 で、平成 29 年度冬季に St. 6 で過年度の変動範囲をやや上回ったが、個体数に大きな変化はみられていない。

個体数は、夏季に St. 6, 7 でカイアシ類ノープリウス期幼生やオイトナ属の増加により、工事前の変動範囲を上回った。

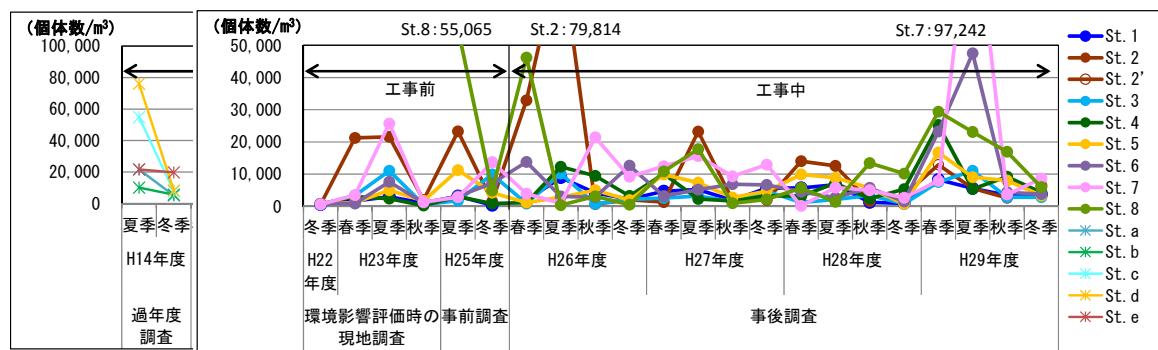
主な出現種は、全域的に甲殻綱カイアシ目のパラカラヌス属、オイトナ属及びノープリウス期幼生や巻貝類幼生であり、閉鎖性海域では二枚貝類幼生が比較的多い。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、夏季の St. 6, 7 の個体数の一時的な増加、秋季・冬季の St. 1, 5, 8 の種類数の増加を除き、種類数・個体数ともに工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、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 23 動物プランクトンの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 24 動物プランクトンの個体数の経年変化

2.4.3 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 25 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

: 事業実施区域
--- : 市区町村界

● : 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、魚類底生動物（マクロベントス）（四季：8地点）

▲ : 植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚（5地点）
※平成14年度調査

0 0.5 1 km

図 25 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 26～表 29 に、経年変化は図 26、図 27 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 種組成

採集された魚卵は、ブダイ科などと不明卵 12 タイプの計 17 種類であった。

調査地点別の種類数は 4～11 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 2' で最も少なかった。

出現種についてみると、ヤガラ属の魚卵が今回の調査で初めて確認された。帰属された魚卵(ブダイ科など)はいずれも琉球列島沿岸に一般的に出現する種類であった。

主な出現種をみると、単脂球形卵 206 (卵径 0.78～0.86mm)、ブダイ科 1、単脂球形卵 203 (卵径 0.55～0.64mm)、単脂球形卵 205 (卵径 0.76～0.80mm) であり、それぞれ全体の 37.5%、19.3%、16.9%、15.4% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 34～418 個/曳網 (平均 : 220 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。

単脂球形卵 206 (卵径 0.78～0.86mm) は St. 6 を除くすべての地点で出現し、St. 7 で最も多く 240 個体が確認された。ブダイ科 1 は St. 1, 2', 3, 5, 7 で出現し、St. 5 で最も多く 310 個体が確認された。単脂球形卵 203 (卵径 0.55～0.64mm) は St. 7 以外の地点で出現し、St. 2' で最も多く 160 個体が確認された。単脂球形卵 205 (卵径 0.76～0.80mm) は St. 3～8 の 6 地点で出現し、St. 5～7 の 3 地点で 50 個体以上と多かった。

(b) 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 5 タイプの計 9 種類であった。

調査地点別の種類数は 3～7 種類の範囲にあり、St. 1、3 で最も多く、St. 2'、4、6、7 で最も少なかった。

出現種についてみると、帰属された魚卵(カタクチイワシ科、エソ科、ブダイ科)はいずれも琉球列島沿岸に一般的に出現する種類であった。

主な出現種をみると、単脂球形卵 211 (卵径 0.50～0.58mm)、ブダイ科 2 であり、それぞれ全体の 65.5%、19.5% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 13～756 個/曳網 (平均 : 150 個/曳網) の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

単脂球形卵 211 (卵径 0.50～0.58mm) は St. 8 を除くすべての地点で出現し、St. 5 で最も多く 672 個体が確認された。ブダイ科 2 は St. 1, 2', 3, 4, 5 で出現し、St. 3 で最も多く 212 個体が確認された。

(c) 秋季

a) 種構成

採集された魚卵は、ウナギ目、エソ科、ブダイ科、ハコフグ科と不明卵 8 タイプの計 15 種類であった。調査地点別の種類数は 5~13 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 3 及び St. 7 で最も少なかった。

出現種についてみると、帰属された魚卵(ウナギ目、エソ科、ブダイ科、ハコフグ科)はいずれも琉球列島沿岸に一般的に出現する種類であった。

主な出現種をみると、ブダイ科 1、単脂球形卵 215、無脂球形卵 50 であり、それぞれ全体の 37.9%、32.9%、11.9% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 26~2000 個/曳網 (平均 : 575 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。

ブダイ科 1 は St. 1、4、5 で出現し、St. 1 で 928 個体、St. 5 で 802 個体と多く確認された。単脂球形卵 215 (卵径 0.58~0.64mm) は St. 3 を除くすべての地点で出現し、St. 5 で最も多く 928 個体が確認され、無脂球形卵 50 (卵径 0.58~0.60mm) は St. 3、6 で出現し、St. 3 で最も多く 432 個体が確認された。

(d) 冬季

a) 種構成

採集された魚卵は、エソ科、ハダカイワシ科、ブダイ科と不明卵 7 タイプの計 12 種類であった。調査地点別の種類数は 2~10 種類の範囲にあり、St. 1 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、帰属された魚卵(エソ科、ハダカイワシ科、ブダイ科)はいずれも琉球列島沿岸に一般的に出現する種類であった。

主な出現種は、単脂球形卵 221 (卵径 0.77~0.85mm)、ブダイ科 1 であり、それぞれ全体の 85.3%、12.1% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 10~13,866 個/曳網 (平均 : 2,057 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。

単脂球形卵 221 (卵径 0.77~0.85mm) は St. 1、5 を除く地点で出現し、St. 2 で 13,824 個体と非常に多く確認された。ブダイ科 1 は St. 1、3、5、6、8 で出現し、St. 5 で最も多く、1,248 個体が確認された。

表 26 魚卵の調査結果概要（春季）

調査日：平成29年 5月11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		11	4	6
個数（個/曳網）		239	411	137
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 162 132 (55.2)	単脂球形卵 159 160 (38.9)	単脂球形卵 162 136 (33.1)	単脂球形卵 162 104 (75.9)
() 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 159 60 (25.1)	無脂球形卵 36 112 (27.3)	単脂球形卵 159 16 (11.7)	

項目	調査地点	4	5	6
種類数		5	7	8
個数（個/曳網）		34	418	110
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 203 14 (41.2)	アダ科 1 310 (74.2)	単脂球形卵 205 84 (76.4)	
() 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 206 13 (38.2)	単脂球形卵 205 56 (13.4)	単脂球形卵 203 16 (14.5)	
無脂球形卵 49 4 (11.8)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		6	6	17
個数（個/曳網）		355	54	220
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 206 240 (67.6)	単脂球形卵 205 25 (46.3)	単脂球形卵 206 82 (37.5)	
() 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 205 96 (27.0)	単脂球形卵 203 15 (27.8)	アダ科 1 42 (19.3)	
		単脂球形卵 206 6 (11.1)	単脂球形卵 203 37 (16.9)	
			単脂球形卵 205 34 (15.4)	

注1：主な出現種は各調査地点で組成比が10%以上の種を示した。

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 27 魚卵の調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年 7月26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		7	3	7
個数（個/曳網）		48	20	260
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 212 フタバ科2	0.54～0.60mm 21(43.8) 16(33.3)	单脂球形卵 211 0.50～0.58mm 17(85.0)	フタバ科2 单脂球形卵 211 0.50～0.58mm 212(81.5) 31(11.9)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	4	3
個数（個/曳網）		51	756	31
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 211 フタバ科1	0.50～0.58mm 44(86.3)	单脂球形卵 211 0.50～0.58mm 672(88.9) 80(10.6)	单脂球形卵 211 0.50～0.58mm 17(54.8) 单脂球形卵 214 0.74～0.78mm 9(29.0) 無脂不整球形卵 19 0.66～0.74mm×0.76～0.80mm 5(16.1)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		3	5	9
個数（個/曳網）		18	13	150
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 214 無脂不整球形卵 19 0.66～0.74mm×0.76～0.80mm 4(22.2)	0.74～0.78mm 13(72.2)	单脂球形卵 212 エソ科3 单脂球形卵 213 单脂球形卵 214	0.54～0.60mm 6(46.2) 2(15.4) 0.68～0.72mm 2(15.4) 0.74～0.78mm 2(15.4)
() 内は組成比率 (%)				
			フタバ科2 29(19.5)	

注1：主な出現種は各調査地点で組成比が10%以上の種を示した。

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 28 魚卵調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年 11月6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		13	8	5
個数(個/曳網)		1,523	336	472
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 928(60.9) アダ科 2 303(19.9)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 236(15.5)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 169(50.3) カキ目 5 114(33.9)	無脂球形卵 50 0.58~0.60mm 432(91.5)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	4	5	6
種類数		7	7	6
個数(個/曳網)		26	2,000	46
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 5(19.2)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 12(46.2)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 928(46.4)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 30(65.2)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		5	10	15
個数(個/曳網)		59	137	575
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 16(27.1)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 36(61.0)	单脂球形卵 215 0.58~0.64mm 71(51.8)	アダ科 1 281(37.9)
() 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 29 魚卵調査結果概要（冬季）

調査日：平成30年 1月19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	4	4
個数（個/曳網）		914	13,866	105
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 アダ科 2	672(73.5) 112(12.3)	単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 13,824(99.7)	アダ科 1 62(59.0) 単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 37(35.2)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	4	5	6
種類数		2	6	4
個数（個/曳網）		11	1,518	10
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 9(81.8)	アダ科 1 1,248(82.2)	単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 4(40.0)	
() 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 220 0.58~0.64mm 2(18.2)		アダ科 2 3(30.0)	
			アダ科 1 2(20.0)	
			無脂不整球形卵 21 1(10.0)	
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		5	5	12
個数（個/曳網）		11	18	2,057
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 220 0.58~0.64mm 5(45.5)	単脂球形卵 223 0.96~1.04mm 10(55.6)	単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 1,754(85.3)	
() 内は組成比率 (%)	単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 3(27.3)	アダ科 1 4(22.2)	アダ科 1 249(12.1)	
		単脂球形卵 221 0.77~0.85mm 2(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。

(e) 工事前調査結果との比較

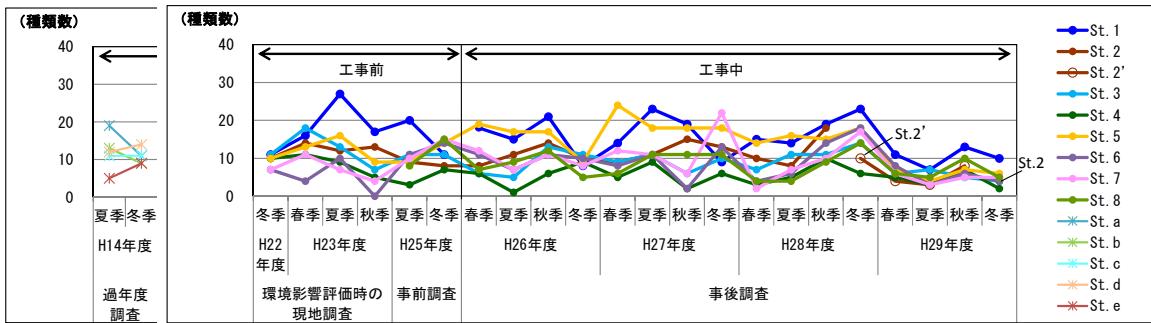
魚卵の出現種類数・個体数の経年変化は、図 26、図 27 に示すとおりである。

なお、出現個体数の経年変化については、10,000 個体/曳網までの拡大図も併せて示した。

個体数は、冬季の St. 2 以外の地点では工事前の変動範囲内であった。冬季の St. 2 では、単脂球形卵 221 (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。

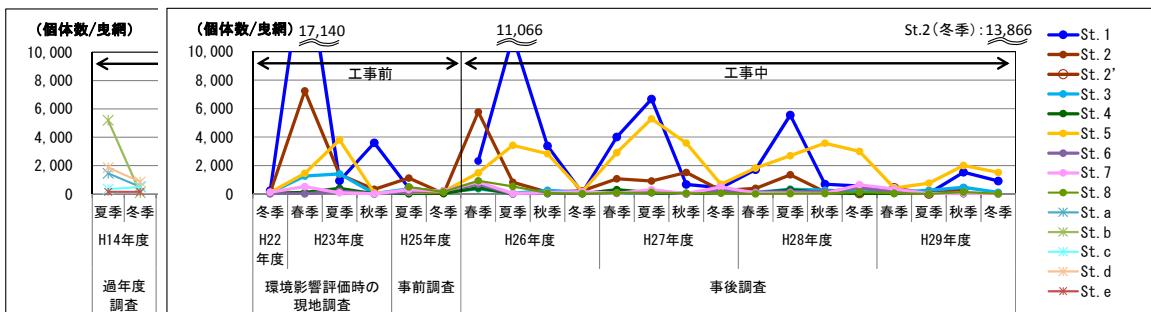
St. 1, 3, 5 の西側海域では、ブダイ科を中心に各年度とも同時期に類似した卵径の不明卵が採集されており、種組成に大きな変化はない。閉鎖性海域では比較的個体数が少なく、St. 4, 8 等は主な産卵場ではないと考えられるが、St. 2 のように一時的な環境変化により集中的に多く採集されることもある。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、種類数、個体数とともに概ね工事前の変動範囲内にあるものの、一時的な個体数の増加もみられており、今後も閉鎖性海域内での出現状況を注視していく。



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 26 魚卵の種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 27 魚卵の個体数の経年変化

2) 稚仔魚

調査結果概要は表 30～表 33 に、経年変化は図 28、図 29 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。

(a) 春季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、イソギンポ科やハゼ科など計 66 種類であった。調査地点別の種類数は 5 ~18 種類であり、St. 1 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

出現種についてみると、琉球列島沿岸及び内湾域に普通に分布している種類が多く、特にハゼ科に属する稚仔魚が多かった。

主な出現種はハゼ科 10、ハゼ科 46 あり、それぞれ全体の 70.2%、14.8% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 59~1,050 個体/曳網（平均：513 個体/曳網）であり、St. 4 で最も多く、St. 7 で最も少なかった。

ハゼ科 10 は St. 1~6 の 6 地点に出現し、St. 4 で最も多かった。ハゼ科 46 は St. 1~4、St. 7 の 5 地点に出現し、St. 2' で最も多かった。

(b) 夏季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、イソギンポ科やハゼ科など計 19 種類であった。調査地点別の種類数は 1 ~7 種類であり、St. 3 で最も多く、St. 8 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に普通に分布している種類であり、ハゼ科に属する稚仔魚が多かった。

主な出現種はハゼ科 3、ハゼ科 2 あり、それぞれ全体の 54.3%、11.4% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 1~19 個体/曳網（平均：9 個体/曳網）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

ハゼ科 3 は St. 1, 3, 4, 6, 7 の 5 地点に出現し、St. 7 で最も多く 18 個体が確認された。ハゼ科 2 は St. 1, 2', 4 の 3 地点に出現し、St. 1 及び 4 で最も多く、3 個体が確認された。

(c) 秋季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、スズメダイ科やハゼ科など計 41 種類であった。調査地点別の種類数は 3 ~11 種類であり、St. 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及び内湾域に普通に分布している種類であり、ハゼ科に属する稚仔魚が多かった。

主な出現種はスズメダイ科 7、ハゼ科 50 であり、それぞれ全体の 29.5%、15.1% を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は3~32個体/曳網(平均:17個体/曳網)の範囲にあり、St. 6で最も多く、St. 4で最も少なかった。

スズメダイ科7はSt. 1、2'、5、7、8の5地点に出現し、St. 2'で最も多く18個体が確認された。ハゼ科50はSt. 4~6の3地点に出現し、St. 6で最も多く13個体が確認された。

(d) 冬季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、スズメダイ科やハゼ科など計37種類であった。調査地点別の種類数は0~14種類であり、St. 5で最も多く、St. 4及びSt. 8は稚魚は確認されなかった。

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に普通に分布している種類であり、ハゼ科に属する稚仔魚が多かった。

主な出現種は不明孵化仔魚であり、全体の37.5%を占めていた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は0~33個体/曳網(平均:12個体/曳網)の範囲にあり、St. 2で最も多く、St. 4及びSt. 8では確認されなかった。

不明孵化仔魚はSt. 2、St. 6の2地点に出現し、St. 2で最も多く30個体が確認された。

表 30 稚仔魚の調査結果概要（春季）

調査日：平成29年 5月11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		18	7	15
個体数（個体/曳網）		812	781	668
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 10 ハセ科 46	624 (76.8) 128 (15.8)	ハセ科 10 ハセ科 46	544 (69.7) 244 (28.7)
() 内は組成比率 (%)				ハセ科 10 ハセ科 46 72 (10.8)
項目	調査地点	4	5	6
種類数		8	12	9
個体数（個体/曳網）		1,050	323	342
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 10 ハセ科 46 ハセ科 12	720 (68.6) 176 (16.8) 144 (13.7)	ハセ科 10 ハセ科 2	272 (84.2) 40 (12.4)
() 内は組成比率 (%)				ハセ科 10 ハセ科 49 ハセ科 12 348 (14.0)
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		12	5	66
個体数（個体/曳網）		59	67	513
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	イキキンボ科 16 イキキンボ科 4 ハセ科 46	29 (49.2) 9 (15.3) 6 (10.2)	ハセ科 57 ハセ科 54 ハセ科 12	28 (41.8) 26 (38.8) 9 (13.4)
() 内は組成比率 (%)				ハセ科 10 ハセ科 46 76 (14.8)

注1：主な出現種は各調査地点で組成比が10%以上の種を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 31 稚仔魚の調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年 7月26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	3	7
個体数（個体/曳網）		9	4	9
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 2 ハセ科 10 ハセ科 3 ハセ科 6 ハセ科 12 不明魚92	3(33.3) 2(22.2) 1(11.1) 1(11.1) 1(11.1) 1(11.1)	ハセ科 2 ハセ科 10 不明魚93 ハセ科 12 ハセ科 10 ハセ科 58	2(50.0) 1(25.0) 1(25.0) 12 9 1(11.1)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	3	5
個体数（個体/曳網）		14	3	11
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 3 ハセ科 2	10(71.4) 3(21.4)	ハセキシンボ科 12 ハセ科 10 ハセ科 51	ハセ科 3 1(33.3) 1(33.3) 1(33.3)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		2	1	19
個体数（個体/曳網）		19	1	9
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 3	18(94.7)	不明仔魚 95 1(100)	ハセ科 3 5(54.3)
() 内は組成比率 (%)				

注1：主な出現種は各調査地点で組成比が10%以上の種を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 32 稚仔魚調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年 11月6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	9	4
個体数（個体/曳網）		18	27	11
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	スズメダ ^イ 科 7 () 内は組成比率 (%)	8(44.4) 不明孵化仔魚 2(11.1)	スズメダ ^イ 科 7 18(66.7)	ハセ ^イ 科 55 ヘビキンボ ^ウ 科 2 3(27.3)
項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	8	8
個体数（個体/曳網）		3	22	32
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	イギンボ ^ウ 科 23 フグ ^イ 科 2 () 内は組成比率 (%)	1(33.3) ハセ ^イ 科 50 1(33.3) ハセ ^イ 科 50 1(33.3)	スズメダ ^イ 科 7 ハセ ^イ 科 50 ハセ ^イ 科 60 1(33.3)	ハセ ^イ 科 50 ハセ ^イ 科 61 ハセ ^イ 科 60 4(12.5)
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		11	5	41
個体数（個体/曳網）		17	9	17
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	スズメダ ^イ 科 7 ハセ ^イ 科 40 () 内は組成比率 (%)	6(35.3) 2(11.8)	不明孵化仔魚 4(44.4) ベラ ^イ 科 6 スズメダ ^イ 科 7 ハセ ^イ 科 53 ハセ ^イ 科 46 1(11.1) 1(11.1) 1(11.1)	スズメダ ^イ 科 7 ハセ ^イ 科 50 3(15.1)

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。

表 33 稚仔魚調査結果概要（冬季）

調査日：平成30年1月19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		1	4	11
個体数（個体/曳網）		1	33	17
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	サイコ属 3 1 (100.0)	不明孵化仔魚 30 (90.9)	ハセ科 2 5 (29.6)	
() 内は組成比率 (%)			ハセ科 3 3 (17.6)	
項目	調査地点	4	5	6
種類数		0	14	8
個体数（個体/曳網）		0	23	15
主な出現種と個体数 (個体/曳網)		ハセ科 57 3 (13.0)	不明孵化仔魚 5 (33.3)	
() 内は組成比率 (%)			エソ科 4 3 (20.0)	
			ハセ科 3 2 (13.3)	
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		7	0	37
個体数（個体/曳網）		7	0	12
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	エソ科 4 1 (14.3) ハタカイシ科 16 1 (14.3) イワシ科 22 1 (14.3) ハセ科 46 1 (14.3) ハセ科 53 1 (14.3) ハセ科 63 1 (14.3) フグ科 2 1 (14.3)		不明孵化仔魚 5 (37.5)	
() 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、同率含む)を示した。

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(e) 工事前調査結果との比較

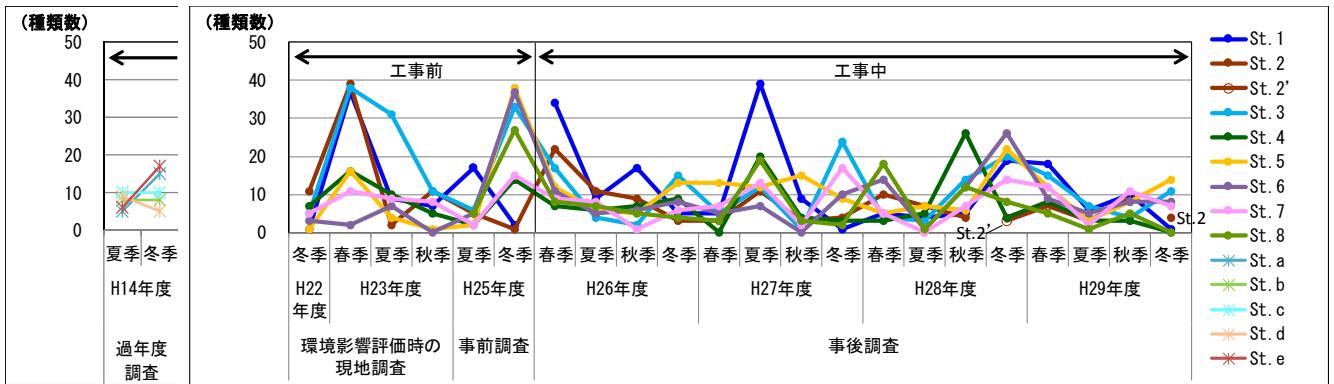
稚仔魚の出現種類数・個体数の経年変化は、図 28、図 29 に示すとおりである。

なお、出現個体数の経年変化については、100 個体/曳網までの拡大図も併せて示した。

春季に St. 1～6 で個体数がこれまで最も多く、ハゼ科 10 の出現個体数が多かった。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、夏季調査では過年度の範囲内であり、春季は一時的な増加であったと考えられる。

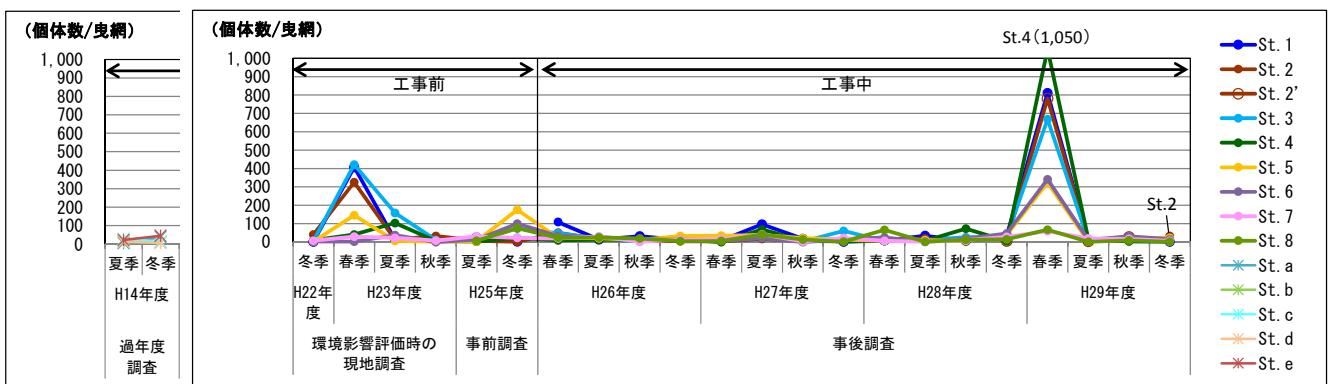
冬季調査において、St. 4、8 で稚仔魚が採集されなかった。砂泥底の閉鎖性海域は生息孔内で付着卵を産出するハゼ科が主体に生息しており、魚類相が少ないため、採集のタイミングや海象条件により、稚仔魚が採集されないこともあると考えられる。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、春季の個体数の増加や冬季に St. 4、8 で稚仔魚が採集されなかった。魚卵・稚仔魚は親魚の資源量や成熟状況、気象海象等により変動が大きいことに加えて、閉鎖性海域は魚類相が西側海域より少ないとから、魚卵と併せて今後も当該海域での出現状況を注視していく。

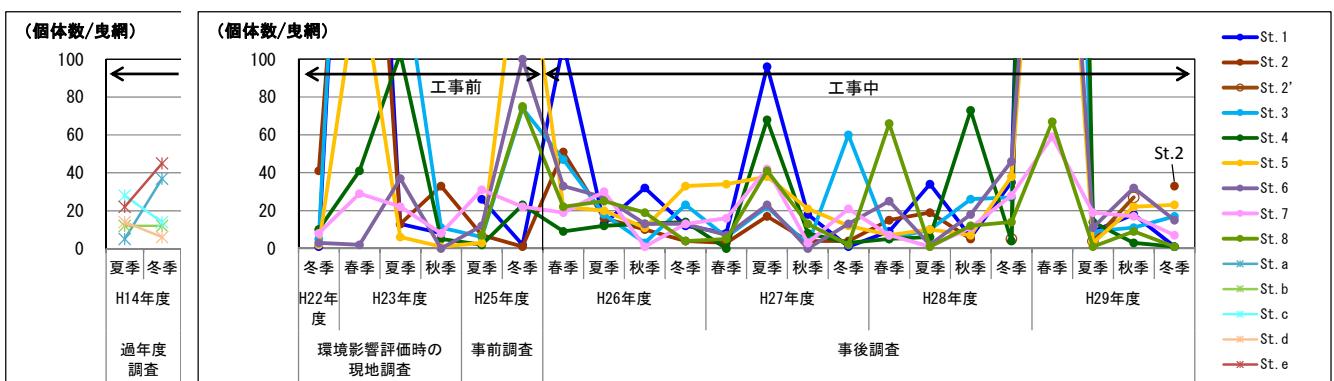


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 28 稚仔魚の種類数の経年変化



【拡大】



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 29 稚仔魚の個体数の経年変化

2.4.4 魚類

(1) 調査方法

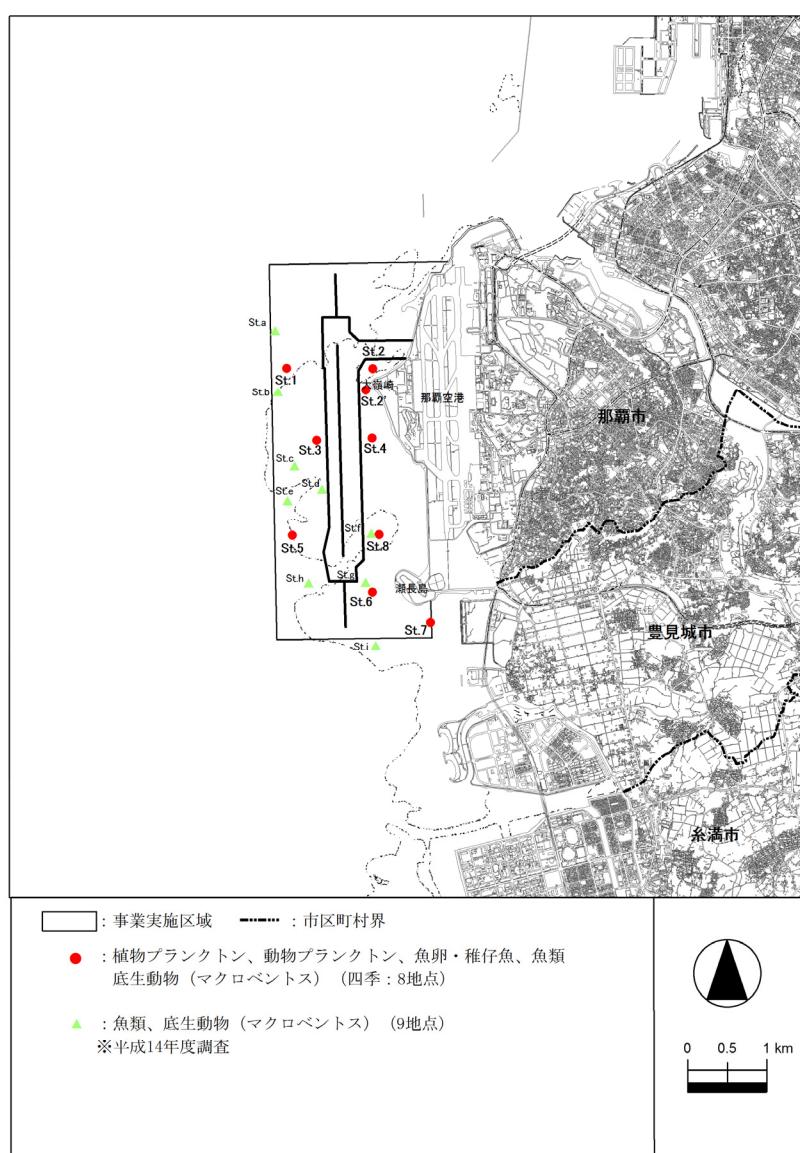
ダイバーが潜水し、 $5\text{m} \times 5\text{m}$ の範囲及びその周辺において、30分間の潜水目視観察を行い魚類の出現状況を記録した。個体数についてはCR法により定性的に把握した。

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 34 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



(3) 調査の結果

調査結果概要は表 35～表 38 に示すとおりである。

1) 春季

春季調査で確認された魚類は、St. 1～8 の全 8 地点を通じてテンジクダイ科 7 種類、チョウチョウウオ科 8 種類、スズメダイ科 28 種類、ベラ科 18 種類、ブダイ科 8 種類、ハゼ科 32 種類、ニザダイ科 10 種類、その他 58 種類の計 169 種類であった。地点別には 6～94 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 94 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 38 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 6 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 10 種類と少なかった。

主な出現種は、キンセンイシモチ、ホシハゼ、クモハゼ、ケショウハゼ等であった。

2) 夏季

夏季調査で確認された魚類は、St. 1～8 の全 8 地点を通じてテンジクダイ科 5 種類、チョウチョウウオ科 9 種類、スズメダイ科 24 種類、ベラ科 16 種類、ブダイ科 7 種類、ハゼ科 26 種類、ニザダイ科 9 種類、その他 60 種類の計 156 種類であった。地点別には 4～87 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 87 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 49 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 4 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 10 種類と少なかった。

主な出現種は、キンセンイシモチ、アイゴ、ナガサキスズメダイ、アオブダイ属等であった。

3) 秋季

秋季調査で確認された魚類は、St. 1～8 の全 8 地点を通じてテンジクダイ科 7 種類、チョウチョウウオ科 8 種類、スズメダイ科 27 種類、ベラ科 19 種類、ブダイ科 8 種類、ハゼ科 28 種類、ニザダイ科 9 種類、その他 62 種類の計 168 種類であった。地点別には 4～86 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 86 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 60 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 4 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 8 種類と少なかった。

主な出現種は、キンセンイシモチ、ナガサキスズメダイ、ロクセンスズメダイ、ホシハゼ等であった。

4) 冬季

冬季調査で確認された魚類は、St. 1～8 の全 8 地点を通じてテンジクダイ科 6 種類、チョウチョウウオ科 9 種類、スズメダイ科 27 種類、ベラ科 18 種類、ブダイ科 6 種類、ハゼ科 26 種類、ニザダイ科 11 種類、その他 51 種類の計 154 種類であった。地点別には 4～87 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 87 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 56 種類と多かった。一方、大嶺崎北側礁池内の St. 2 及び大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 4 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 7 種類と少なかった。

主な出現種は、キンセンイシモチ、ナガサキスズメダイ、ロクセンスズメダイ等であった。

表 35 魚類の調査結果概要（春季）

調査日：平成29年5月8～10日

項目/調査地点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4
出現種類数	テンジクタًイ科	0	3	3
	チョウチョウオ科	0	0	0
	スズメダًイ科	9	1	2
	ベラ科	2	3	5
	ブダًイ科	2	1	0
	ハセ°科	6	7	8
	ニサ°ダًイ科	2	1	0
	その他	9	12	13
	合計	30	28	31
主な出現種	-	テンジクタًイ科 ホシハセ°	スジ°ブチスズメダًイ	クモハセ°

項目/調査地点	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
出現種類数	テンジクタًイ科	2	3	3
	チョウチョウオ科	6	2	1
	スズメダًイ科	17	5	4
	ベラ科	12	6	2
	ブダًイ科	7	3	1
	ハセ°科	11	5	10
	ニサ°ダًイ科	8	4	0
	その他	31	10	6
	合計	94	38	27
主な出現種	ノコギリタًイ オキナワスズメダًイ グラカオスズメダًイ フイリビ°ンスズメダًイ モンツキスズメダًイ コガ°シラベラ イワハセ°属 ササナミハギ°	スカシテンジクタًイ キンセンイシモチ テンジクタًイ科 ミヅボ°シキユウセン	ケショウハセ° ホシハセ° タカノハセ°	テンジクタًイ科 ケショウハセ°

項目/調査地点	合計
出現種類数	テンジクタًイ科
	7
	チョウチョウオ科
	8
	スズメダًイ科
	28
	ベラ科
	18
	ブダًイ科
主な出現種	

注1: 主な出現種は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 36 魚類の調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年7月27～28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	3	0
	チョウチョウオ科	5	1	1
	スズメダイ科	9	4	4
	ベラ科	2	2	2
	ブダイ科	2	1	0
	ハゼ科	4	7	8
	ニザダイ科	4	1	1
	その他	13	13	12
	合計	40	32	28
主な出現種	キンセンイシモチ ニセネッタイスズメダイ	ボンハゼ アイゴ	ニシン科 アイゴ	-

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	3	2	4
	チョウチョウオ科	6	2	3
	スズメダイ科	18	6	3
	ベラ科	11	5	0
	ブダイ科	7	3	1
	ハゼ科	5	11	10
	ニザダイ科	8	2	1
	その他	29	18	9
	合計	87	49	31
主な出現種	キンセンイシモチ フリピンスズメダイ モンツキスズメダイ ナガサキスズメダイ ニセネッタイスズメダイ アオブダイ属	キンセンイシモチ ロクセンスズメダイ アミアイゴ アイゴ	ボンハゼ	-

項目/調査地点	合計
出現種類数	テンジクダイ科
	9
	スズメダイ科
	24
	ベラ科
	16
	ブダイ科
	7
	ハゼ科
主な出現種	

注1:主な出現種は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つたことを示す。

表 37 魚類調査結果概要（秋季）

調査日:平成29年10月16～18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	2	1	2
	チョウチョウオ科	1	1	0
	スズメダイ科	7	1	5
	ベラ科	5	2	3
	ブダイ科	1	1	0
	ハゼ科	6	6	10
	ニザダイ科	0	1	0
	その他	14	9	8
	合計	36	22	28
主な出現種	キンセンイシモチ ナガサキスズメダイ	ボンハゼ	-	-

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	2	5	3
	チョウチョウオ科	4	2	4
	スズメダイ科	15	11	5
	ベラ科	12	5	1
	ブダイ科	7	3	1
	ハゼ科	10	7	13
	ニザダイ科	8	3	1
	その他	28	24	14
	合計	86	60	42
主な出現種	フリピングスズメダイ モンツキスズメダイ ナガサキスズメダイ	キンセンイシモチ ロクセンスズメダイ	ボンハゼ	ケショウハゼ

項目/調査地点	合計
出現種類数	テンジクダイ科
	7
	チョウチョウオ科
	8
	スズメダイ科
	27
	ベラ科
	19
	ブダイ科
	8
ハゼ科	28
ニザダイ科	9
その他	62
合計	168
主な出現種	

注1:主な出現種は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 38 魚類調査結果概要（冬季）

調査日：平成30年1月28～29日,2月14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
	チョウチョウオ科	0	0	0
	スズメダイ科	8	0	2
	ベラ科	4	0	1
	ブダイ科	2	0	0
	ハゼ科	4	4	4
	ニザダイ科	1	0	0
	その他	10	0	4
	合計	30	4	11
主な出現種	ナガサキスズメダイ	-	-	-

項目/調査地点	St.5	St.6	St.7	St.8
出現種類数	テンジクダイ科	1	4	2
	チョウチョウオ科	6	3	3
	スズメダイ科	18	9	5
	ベラ科	10	10	1
	ブダイ科	5	2	0
	ハゼ科	13	6	8
	ニザダイ科	10	4	0
	その他	24	18	10
	合計	87	56	29
主な出現種	ニシン科 ロクセンスズメダイ フイリピンスズメダイ モソツキスズメダイ サザナミハギ	キンセンイシモチ	-	-

項目/調査地点	合計
出現種類数	テンジクダイ科
	6
	チョウチョウオ科
	9
	スズメダイ科
	27
	ベラ科
	18
	ブダイ科
	6
ハゼ科	26
ニザダイ科	11
その他	51
合計	154
主な出現種	

注1：主な出現種は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つたことを示す。

(4) 工事前調査結果との比較

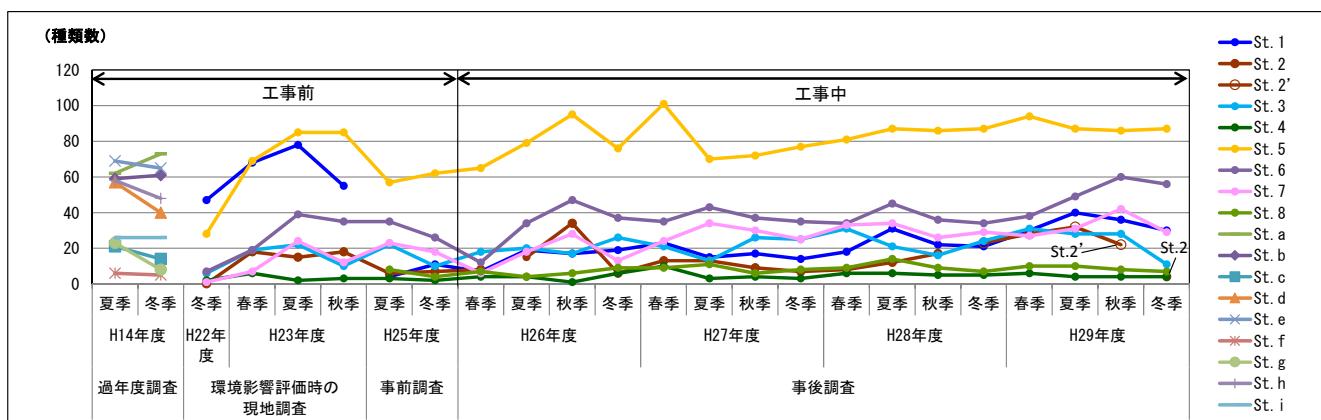
a) 出現種

魚類の出現種類数の経年変化は図 31 に示すとおりである。

平成 29 年度調査結果を工事前と比較すると、種類数は概ね変動範囲内であった。

瀬長島沖合礁斜面の St. 5 ではスズメダイ科、チョウチョウウオ科、ブダイ科、ベラ科、ニザダイ科といったサンゴ礁に一般的な種が最も多く、瀬長島西側礁池内の St. 6 では St. 5 に次いでこれらの種が比較的多い傾向が工事前と同様にみられた。

以上のことから、平成 29 年度の出現種類数は、概ね工事前の変動範囲内にあり、各地点の出現種および組成もほぼ同様であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。



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 31 魚類の種類数の経年変化

a) 重要な種

平成29年度調査において確認された重要な種は表 39に、魚類調査において、重要な種の過年度調査の結果との比較を表 41に示す。

平成29年度において、重要な種は1種が確認された。セジロクマノミは平成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ものであるため、引き続き出現状況を確認していくこととする。

表 39 確認された重要な種及び確認地点（魚類）

重要種保護のため位置情報は表示しない

表 40 新たに確認された重要な種（魚類）

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生 物RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	工事前				工事中												事後調査																													
						環境影響評価時の現地調査		事前調査		H22						H23						H25						H26						H27						H28						H29					
						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	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季												
1	セジロクマノミ ^注		NT																																					○											
	出現種数	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1															

注：平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したため、平成28年度以降出現の有無を確認している。

<重要な種の選定基準>

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（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 2017 の公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 31 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 41 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生 物RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	工事前				工事中															
						環境影響評価時の現地調査				事前調査				事後調査											
						H22	H23	H25		H26	H27		H28		H29										
1 センヨウマノミ ^注		NT																						○	
2 シロクラベラ ^注		NT																	○	○	○	○	○		
出現種数	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2

注：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。

2.4.5 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 42 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

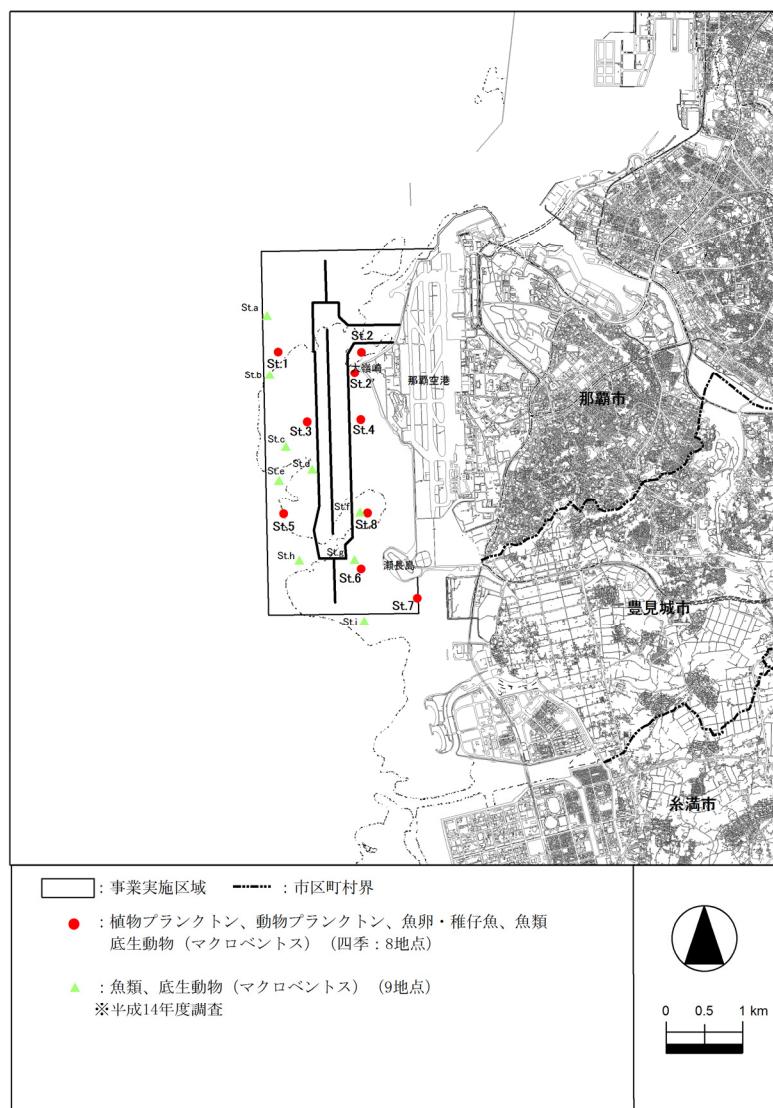


図 32 底生動物（マクロベントス）に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 43～表 46 に示すとおりである。

(a) 春季

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 123 種類で、節足動物門が 47 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 15～35 種類の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 1 及び St. 8 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 17～206 個体/0.1m²（平均：82 個体/0.1m²）の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 5 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 37.9% と最も多かった。

個体数組成比からみた主な出現種は、軟体動物門のナナテイソメ科及びヒメクワノミカニモリでそれぞれ全体の 13.6% と 12.3% を占めていた。ナナテイソメ科は St. 3 で 88 個体/0.1m² であった。

調査地点別の湿重量は 0.26～27.66g/0.1m²（平均：7.37g/0.1m²）の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 1 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 65.7% と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のムカデガイ科、ヒメクワノミカニモリ、及びオイノカガミであり、それぞれ全体の 28.7%、25.7% 及び 12.3% を占めていた。ムカデガイ科は St. 2 で 16.93g/0.1m²、ヒメクワノミカニモリは St. 4 で 15.14 g/0.1m² であった。

(b) 夏季

採集された底生動物（マクロベントス）の種類数は 8 動物門 100 種類で、環形動物門が 39 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 12～32 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 24～182 個体/0.1m²（平均：73 個体/0.1m²）の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 1 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 59.0% と最も多かった。

個体数組成比からみた主な出現種は、節足動物門のワレカラ属、環形動物門のイトゴカイ科及びナナテイソメ科でそれぞれ全体の 11.6%、11.0% 及び 10.2% を占めていた。ワレカラ属は St. 3 で 67 個体/0.1m² であった。

調査地点別の湿重量は 0.80～14.92g/0.1m²（平均：4.83g/0.1m²）の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 1 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 46.4% と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のダイミョウガイ及び半索動物門のギボシムシ綱でそれぞれ全体の 21.7% 及び 20.3% を占めていた。ダイミョウガイは St. 7 のみで確認され 8.38g/0.1m² であった。また、ギボシムシ綱は St. 4 で 7.56 g/0.1m² であった。

(c) 秋季

採集された底生動物（マクロベントス）の種類数は8動物門102種類で、環形動物門が37種類と最も多かった。調査地点別の種類数は8~35種類の範囲にあり、St.3で最も多く、St.1で最も少なかった。

調査地点別の個体数は11~730個体/0.1m²（平均：190個体/0.1m²）の範囲にあり、St.4で最も多く、St.1で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が61.7%と最も多かった。

個体数組成比からみた主な出現種は、軟体動物門のオニツノガイ科であり、全体の52.0%を占めていた。オニツノガイ科は特にSt.2'及びSt.4で非常に多く確認され、St.2'では252個体/0.1m²(71.8%)、St.4では536個体/0.1m²(73.4%)であった。

調査地点別の湿重量は0.09~46.02g/0.1m²（平均：11.66g/0.1m²）の範囲にあり、St.4で最も多く、St.1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91.6%と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のオニツノガイ科及びムカデガイ科で、それぞれ全体の42.2%及び10.6%を占めていた。オニツノガイ科はSt.2'で12.90g/0.1m²(35.1%)、St.4で26.50g/0.1m²(57.6%)であった。また、ムカデガイ科はSt.2'で9.91g/0.1m²(27.0%)であった。

(d) 冬季

採集された底生動物（マクロベントス）の種類数は8動物門84種類で、環形動物門が28種類と最も多かった。調査地点別の種類数は7~27種類の範囲にあり、St.4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12~176個体/0.1m²（平均：56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、全体でみると軟体動物門が39.8%と最も多かった。

個体数組成比からみた主な出現種は、軟体動物門のオニツノガイ科であり、全体の26.7%を占めていた。オニツノガイ科は秋季同様、St.4で多く確認され、120個体/0.1m²(68.2%)であった。

調査地点別の湿重量は0.40~14.81g/0.1m²（平均：3.66g/0.1m²）の範囲にあり、St.4で最も多く、St.8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65.1%と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のオニツノガイ科、オキナワハナムシロ及びムカデガイ科半索動物門のギボシムシ綱で、それぞれ全体の27.3%、17.7%、10.9%及び10.2%を占めていた。オニツノガイ科はSt.4で8.00g/0.1m²(54.0%)であった。また、ギボシムシ綱はSt.4で5.19g/0.1m²(35.0%)、オキナワハナムシロはSt.7で3.20g/0.1m²(60.6%)、ムカデガイ科はSt.6で2.98g/0.1m²(46.9%)であった。

表 43(1) マクロベントスの調査結果概要（春季）

調査日：平成29年5月12, 13日
調査方法：スヌーマッキンタイヤ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	2	8	6	7	2
	環形動物門	4	12	15	10	5
	節足動物門	9	12	10	8	6
	その他の	0	2	4	5	3
	合 計	15	34	35	30	16
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	2	62	6	123	2
	環形動物門	6	18	133	29	5
	節足動物門	24	33	21	49	7
	その他の	0	4	5	5	3
	合 計	32	117	165	206	17
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	6.3%	53.0%	3.6%	59.7%	11.8%
	環形動物門	18.8%	15.4%	80.6%	14.1%	29.4%
	節足動物門	75.0%	28.2%	12.7%	23.8%	41.2%
	その他の	0.0%	3.4%	3.0%	2.4%	17.6%
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.15	26.67	1.96	18.47	5.57
	環形動物門	0.08	0.19	1.43	0.17	0.04
	節足動物門	0.03	0.75	0.08	0.57	0.04
	その他の	0.00	0.05	0.04	0.17	0.02
	合 計	0.26	27.66	3.51	19.38	5.67
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	57.7%	96.4%	55.8%	95.3%	98.2%
	環形動物門	30.8%	0.7%	40.7%	0.9%	0.7%
	節足動物門	11.5%	2.7%	2.3%	2.9%	0.7%
	その他の	0.0%	0.2%	1.1%	0.9%	0.4%
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	ヤドカリモドキ亜科 ヒサシコエビ科	ムカデガ科 ナノワカガ科	ナテイメ科 タカコヒニナ	ヒメクワミカニモリ スナホリムシモドキ属	ツノヤドカリ属 2(11.8)	
	() 内は組成比率 (%)	10(31.3) 5(15.6)	37(31.6) 13(11.1)	88(53.3) 0.88(25.1)	80(38.8) 29(14.1)	
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	イトカケツクシ Sigalion sp.	ムカデガ科 オイカガミ	タカコヒニナ ナテイメ科	ヒメクワミカニモリ トウガカリルボラ	15.14(78.1) 0.51(14.5)	5.56(98.1)
	() 内は組成比率 (%)	0.15(57.7) 0.04(15.4)	16.93(61.2) 7.1(25.7)	1.04(29.6) 0.88(25.1)		
<i>Scoloplos</i> sp.	0.03(11.5)					

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。

表 43(2) マクロベントスの調査結果概要（春季）

調査期日：平成29年5月12, 13日

調査方法：スヌ・マキタヤー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	7	3	2	28
	環形動物門	13	13	5	37
	節足動物門	7	10	5	47
	その他の	4	2	3	11
	合計	31	28	15	123
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	7	3	3	26
	環形動物門	19	31	9	31
	節足動物門	9	18	8	21
	その他の	4	2	3	3
	合計	39	54	23	82
個体数組成比 (%)	軟体動物門	17.9%	5.6%	13.0%	21.4%
	環形動物門	48.7%	57.4%	39.1%	37.9%
	節足動物門	23.1%	33.3%	34.8%	34.0%
	その他の	10.3%	3.7%	13.0%	6.7%
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.37	0.53	0.07	6.72
	環形動物門	0.12	0.55	0.17	0.34
	節足動物門	0.02	0.43	0.09	0.25
	その他の	0.03	0.03	0.03	0.05
	合計	0.54	1.54	0.36	7.37
湿重量組成比 (%)	軟体動物門	68.5%	34.4%	19.4%	65.7%
	環形動物門	22.2%	35.7%	47.2%	22.4%
	節足動物門	3.7%	27.9%	25.0%	9.6%
	その他の	5.6%	1.9%	8.3%	2.3%
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Pista</i> sp.	<i>Nephthys</i> sp.	<i>Sigalion</i> sp.	ナテイ科	
		4(10.3)	9(16.7)	3(13.0)	11.1(13.6)
			ミミカガオガニ		
			8(14.8)	<i>Terebellides</i> sp.	ヒメクワノミモリ
				3(13.0)	10.0(12.3)
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Glycera</i> sp.		<i>Glycera</i> sp.	ナテイ科	
			6(11.1)	ミミカガオガニ	2.12(28.7)
				3(13.0)	
	<i>Himantalia</i> sp.				
	0.25(46.3)	ミシカガイ科	0.39(25.3)	<i>Sigalion</i> sp.	ヒメクワノミモリ
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Glycera</i> sp.		0.23(14.9)	0.13(36.1)	1.89(25.7)
				ミミカガオガニ	
			0.22(14.3)	<i>Sigalion</i> sp.	オノカガミ
				0.06(16.7)	
				0.04(11.1)	0.91(12.3)

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 44(1) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年7月24, 25日
調査方法：スヌ・マキシタイ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	3	5	2	2	5				
	環形動物門	4	12	14	10	4				
	節足動物門	4	2	5	5	7				
	その他の	1	2	2	4	3				
	合 計	12	21	23	21	19				
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	7	6	2	14	6				
	環形動物門	5	90	99	41	9				
	節足動物門	11	2	73	8	14				
	その他の	1	12	8	13	3				
	合 計	24	110	182	76	32				
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	29.2%	5.5%	1.1%	18.4%	18.8%				
	環形動物門	20.8%	81.8%	54.4%	53.9%	28.1%				
	節足動物門	45.8%	1.8%	40.1%	10.5%	43.8%				
	その他の	4.2%	10.9%	4.4%	17.1%	9.4%				
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.45	0.85	1.61	5.41	0.09				
	環形動物門	0.25	0.63	0.69	0.46	0.02				
	節足動物門	0.02	0.42	0.09	1.42	0.04				
	その他の	0.08	0.11	0.25	7.63	4.84				
	合 計	0.80	2.01	2.64	14.92	4.99				
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	56.3%	42.3%	61.0%	36.3%	1.8%				
	環形動物門	31.3%	31.3%	26.1%	3.1%	0.4%				
	節足動物門	2.5%	20.9%	3.4%	9.5%	0.8%				
	その他の	10.0%	5.5%	9.5%	51.1%	97.0%				
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	リュウキュウツノカギ スナカキソコエビ属	5(20.8) 5(20.8)	トコガ科 Aonides sp.	48(43.6) 21(19.1)	アレカラ属 ナテイメ科	67(36.8) 59(32.4)	シリス科 オニツノカギ科	14(18.4) 12(15.8)	Scoloplos sp. オモクリ科	6(18.8) 4(12.5)
	ヒサシソコエビ科	3(12.5)								
	ナリウロコムシ科									
	ムシモドキイシナシ科									
	ホウショウタマ									
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	イヌスマダラ リュウキュウツノカギ ナリウロコムシ科 ムシモドキイシナシ科 ホウショウタマ	0.30(37.5) 0.15(18.8) 0.10(12.5) 0.08(10.0)	メカガオサカニ フトコガイ トコガ科 サメザラモトキ ホウショウタマ	0.42(20.9) 0.29(14.4) 0.24(11.9) 0.23(11.4) 0.22(10.9)	コニコウカギ ニッコウカギ科 ナテイメ科 ナナテイメ科	1.14(43.2) 0.47(17.8) 0.35(13.3)	キボシムシ綱 ホウショウタマ オニツノカギ科	7.56(50.7) 3.38(22.7) 2.03(13.6)	ヒラタブンブク カシバン属	3.83(76.8) 1.01(20.2)

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。

表 44(2) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年7月24, 25日

調査方法：スミス・マッキタヤー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	5	1	4	22	
	環形動物門	16	10	9	39	
	節足動物門	9	7	6	33	
	その他の	2	2	1	6	
	合 計	32	20	20	100	
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	5	1	4	6	
	環形動物門	60	17	21	43	
	節足動物門	15	12	10	18	
	その他の	6	4	1	6	
	合 計	86	34	36	73	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	5.8%	2.9%	11.1%	7.8%	
	環形動物門	69.8%	50.0%	58.3%	59.0%	
	節足動物門	17.4%	35.3%	27.8%	25.0%	
	その他の	7.0%	11.8%	2.8%	8.3%	
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.65	8.38	0.50	2.24	
	環形動物門	0.49	0.18	0.46	0.40	
	節足動物門	0.84	0.79	0.84	0.56	
	その他の	0.08	0.06	0.00	1.63	
	合 計	2.06	9.41	1.80	4.83	
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	31.6%	89.1%	27.8%	46.4%	
	環形動物門	23.8%	1.9%	25.6%	8.2%	
	節足動物門	40.8%	8.4%	46.7%	11.5%	
	その他の	3.9%	0.6%	0.0%	33.8%	
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Aonides</i> sp.	17(19.8)	<i>Malacoboceros</i> sp.	4(11.8)	<i>Malacoboceros</i> sp.	11(30.6)
	<i>Cirriformia</i> sp.	10(11.6)			コブシアナジヤコ	4(11.1)
	<i>Pista</i> sp.	10(11.6)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	エニツリノガニ科 サカクヒシガニ ヒツメガニ属	0.45(21.8) 0.44(21.4) 0.21(10.2)	タビヨウガニ ヒメオリムシロ	8.38(89.1)	メガオサガニ コブシアナジヤコ	0.42(23.3) 0.39(21.7) 0.22(12.2)

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：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 45 (1) マクロベントス調査結果概要 (秋季)

調査日: 平成29年10月25日, 11月9日
調査方法: スミ・マッキタ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	9		3	7	1
	環形動物門		2	9		17	8	8
	節足動物門		5	4		9	6	3
	その他の		0	2		6	1	5
	合計		8	24		35	22	17
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門		3	325		3	586	1
	環形動物門		2	18		258	33	11
	節足動物門		6	6		16	105	7
	その他の		0	2		43	6	6
	合計		11	351		320	730	25
個体数 組成比 (%)	軟体動物門		27.3%	92.6%		0.9%	80.3%	4.0%
	環形動物門		18.2%	5.1%		80.6%	4.5%	44.0%
	節足動物門		54.5%	1.7%		5.0%	14.4%	28.0%
	その他の		0.0%	0.6%		13.4%	0.8%	24.0%
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門		0.05	36.22		0.01	43.18	0.43
	環形動物門		0.01	0.15		1.94	0.17	0.05
	節足動物門		0.03	0.30		0.11	2.45	0.02
	その他の		0.00	0.09		1.47	0.22	0.01
	合計		0.09	36.76		3.53	46.02	0.51
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門		55.6%	98.5%		0.3%	93.8%	84.3%
	環形動物門		11.1%	0.4%		55.0%	0.4%	9.8%
	節足動物門		33.3%	0.8%		3.1%	5.3%	3.9%
	その他の		0.0%	0.2%		41.6%	0.5%	2.0%
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ムシボタル	エニツノカギ科	ナタハムシ	エニツノカギ科	メタヨコエビ科			
		3(27.3)	252(71.8)	132(41.3)	536(73.4)			5(20.0)
	ヌカキヨエビ属	ムカデガキ科	ナテイゾメ科					
		2(18.2)	52(14.8)	60(18.8)				
			キボシムシ綱	36(11.3)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ムシボタル	エニツノカギ科	キボシムシ綱	エニツノカギ科	ヒメキガイ			
	0.05(55.6)	12.90(35.1)	1.39(39.4)	26.50(57.6)	0.43(84.3)			
	ヌモグリ科	ムカデガキ科	ナテイゾメ科	コマフサギ				
	0.02(22.2)	9.91(27.0)	0.99(28.0)	7.69(16.7)				
	Scoloplos sp.	ヒメヨウキョウアサリ	ナタハムシ	マルアマオブネ				
	0.01(11.1)	5.96(16.2)	0.42(11.9)	7.19(15.6)				
	ヒサシヨコエビ科	イクボシガキ科						
	0.01(11.1)	5.80(15.8)						

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。

表 45 (2) マクロベントス調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年10月25日, 11月9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	8	1	4	30
	環形動物門	11	8	4	37
	節足動物門	4	3	2	26
	その 他	2	2	0	9
	合 計	25	14	10	102
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	11	1	6	117
	環形動物門	20	15	7	46
	節足動物門	9	3	2	19
	その 他	2	3	0	8
	合 計	42	22	15	190
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	26.2%	4.5%	40.0%	61.7%
	環形動物門	47.6%	68.2%	46.7%	24.0%
	節足動物門	21.4%	13.6%	13.3%	10.2%
	その 他	4.8%	13.6%	0.0%	4.1%
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	2.82	2.61	0.11	10.68
	環形動物門	0.10	0.09	0.21	0.34
	節足動物門	0.14	0.16	0.00	0.40
	その 他	0.00	0.16	0.00	0.24
	合 計	3.06	3.02	0.32	11.66
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	92.2%	86.4%	34.4%	91.6%
	環形動物門	3.3%	3.0%	65.6%	2.9%
	節足動物門	4.6%	5.3%	0.0%	3.4%
	その 他	0.0%	5.3%	0.0%	2.1%
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	ヒツメガニ属	タラコガイ科	<i>Sigalion</i> sp.	オニツカガイ科	
	6(14.3)	6(27.3)	4(26.7)	98.5(52.0)	
() 内は組成比率 (%)	<i>Euthalenessa</i> sp.	ムシロガイ科	3(20.0)		
	5(11.9)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	ヰナミタカガイ属	ヰカハムシロ	<i>Sigalion</i> sp.	オニツカガイ科	
	1.13(36.9)	2.61(86.4)	0.18(56.3)	4.93(42.2)	
() 内は組成比率 (%)	アワムシロ	ムシロガイ科	0.07(21.9)	ムカデガイ科	
	0.93(30.4)			1.24(10.6)	
	ハスメガクラ	0.48(15.7)			

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 46 (1) マクロベントス調査結果概要 (冬季)

調査日:平成30年1月20日, 21日
調査方法:スヌ・マキタイヤ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	4	1	1	6	2
	環形動物門	3	3	9	9	6
	節足動物門	3	3	0	6	4
	その他の	0	0	2	6	3
	合 計	10	7	12	27	15
個体数 (個体/ $0.1m^2$)	軟体動物門	6	2	1	129	3
	環形動物門	3	6	42	15	9
	節足動物門	20	4	0	21	7
	その他の	0	0	3	11	4
	合 計	29	12	46	176	23
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	20.7%	16.7%	2.2%	73.3%	13.0%
	環形動物門	10.3%	50.0%	91.3%	8.5%	39.1%
	節足動物門	69.0%	33.3%	0.0%	11.9%	30.4%
	その他の	0.0%	0.0%	6.5%	6.3%	17.4%
湿重量 (g/ $0.1m^2$)	軟体動物門	0.64	0.01	0.01	8.74	0.03
	環形動物門	0.01	0.05	0.50	0.09	0.02
	節足動物門	0.05	0.43	0.00	0.65	0.55
	その他の	0.00	0.00	0.04	5.33	0.11
	合 計	0.70	0.49	0.55	14.81	0.71
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	91.4%	2.0%	1.8%	59.0%	4.2%
	環形動物門	1.4%	10.2%	90.9%	0.6%	2.8%
	節足動物門	7.1%	87.8%	0.0%	4.4%	77.5%
	その他の	0.0%	0.0%	7.3%	36.0%	15.5%
主な出現種 と個体数 (個体/ $0.1m^2$) () 内は組成比率 (%)	ヤドカリモドキ亞科 12(41.4)	Polycirrinae 3(25.0)	ナテイリ科 21(45.7)	オニツノガイ科 120(68.2)	ホヤドカリ上科 4(17.4)	
	ヒサシコエビ科 6(20.7)	サクラガニ属 2(16.7)	ツバサコガエ科 8(17.4)			
	コメダクラ 3(10.3)	ヒンガタスヒオ 2(16.7)				
		Leptosquilla schmeltzii 2(16.7)				
主な出現種 と湿重量 (g/ $0.1m^2$) () 内は組成比率 (%)	トンボガイ 0.57(81.4)	メテガニ属 0.32(65.3)	ナテイリ科 0.34(61.8)	オニツノガイ科 8.00(54.0)	オイシヤカリ 0.47(66.2)	
		Leptosquilla schmeltzii 0.08(16.3)	ツバサコガエ科 0.12(21.8)	キボシムシ綱 5.19(35.0)	スジホシムシ 0.10(14.1)	

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。

表 46 (2) マクロベントス調査結果概要 (冬季)

調査日:平成30年1月20日, 21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	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	7	3	3	23
	環形動物門	4	11	2	28
	節足動物門	5	4	2	25
	その他の	0	1	1	8
	合計	16	19	8	84
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	28	6	4	22
	環形動物門	5	81	16	22
	節足動物門	13	6	2	9
	その他の	0	2	1	3
	合計	46	95	23	56
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	60.9%	6.3%	17.4%	39.8%
	環形動物門	10.9%	85.3%	69.6%	39.3%
	節足動物門	28.3%	6.3%	8.7%	16.2%
	その他の	0.0%	2.1%	4.3%	4.7%
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	6.17	3.46	0.01	2.38
	環形動物門	0.05	0.60	0.33	0.21
	節足動物門	0.14	1.20	0.03	0.38
	その他の	0.00	0.02	0.03	0.69
	合計	6.36	5.28	0.40	3.66
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	97.0%	65.5%	2.5%	65.1%
	環形動物門	0.8%	11.4%	82.5%	5.6%
	節足動物門	2.2%	22.7%	7.5%	10.4%
	その他の	0.0%	0.4%	7.5%	18.9%
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ムカデガニ科 オカキガニ科	Armandia sp. タラルマコガニ科 Nephthys sp.	Malacoboceros sp. Sigalion sp.	オニノツノガニ科 Sigalion sp.	オニノツノガニ科 15(26.7)
	20(43.5) 8(17.4)	23(24.2) 22(23.2) 14(14.7)	9(39.1) 7(30.4)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ムカデガニ科 アワムシロ	オキナワハナムシロ コブシカニ属	3.20(60.6) 0.98(18.6)	Sigalion sp. Malacoboceros sp.	オニノツノガニ科 キボシムシ綱 オキナワハナムシロ ムカデガニ科
	2.98(46.9) 1.29(20.3)		0.18(45.0) 0.15(37.5)		1.00(27.3) 0.65(17.7) 0.40(10.9) 0.37(10.2)

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: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 工事前調査結果との比較

a) 出現種

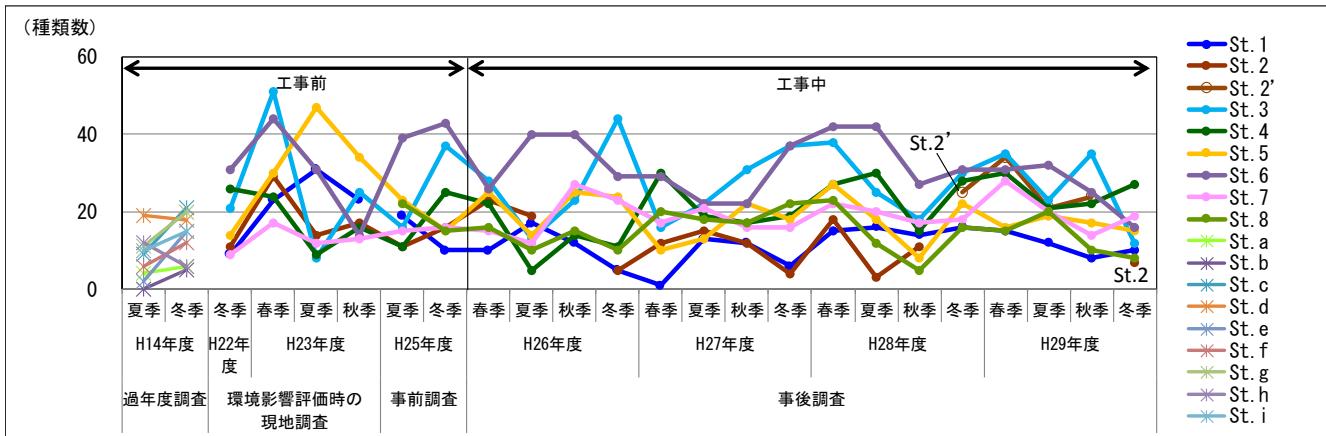
マクロベントスの出現種類数・個体数の経年変化は図 33 及び図 34 に、分類群別出現種類数、個体数及び粒度組成の経年変化は図 35 に示すとおりである。

秋季に、St. 2' 、St. 3 及び St. 4 で過去最大の個体数であった。これは St. 2' 及び St. 4 ではオニノツノガイ科、St. 3 ではスナタバムシが密集して生息していたためであった。

冬季に、St. 2 の個体数が工事前の変動範囲を下回った。St. 2 は平成 28 年度冬季～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、底質にも変化がみられている。

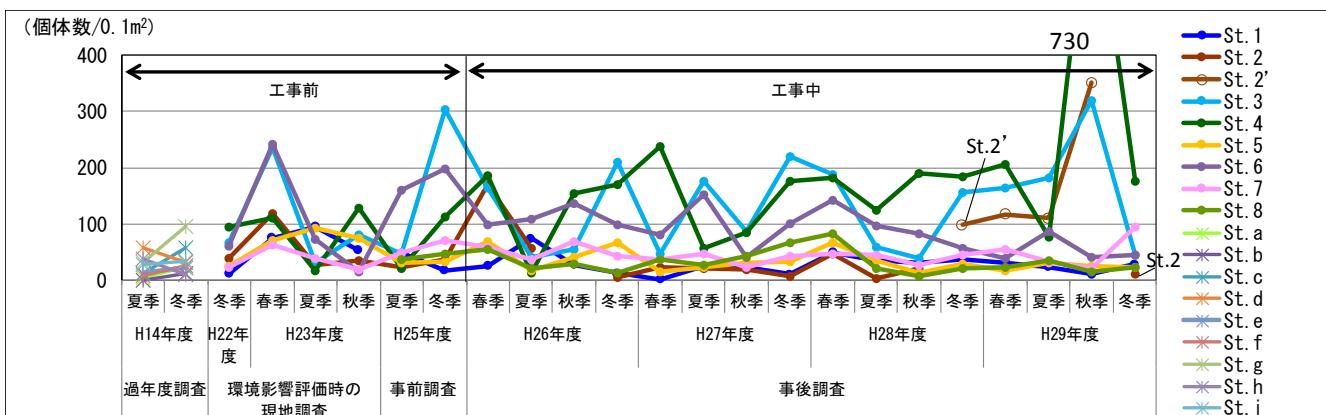
以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、St. 2' , 2, 3, 4 の個体数を除き、種類数、個体数ともに概ね工事前の変動範囲内であり、工事による大きな影響はないと考えられる。冬季の St. 2 については、これまで汚濁防止膜の内側にあり、調査時には通水路部の通水前であったことから、今後注視していくこととする。

主な出現種は、主な出現種は、全域的に腹足綱、二枚貝綱、ゴカイ綱及びヨコエビ類であるが、出現個体数が少なく、任意の種の増減により種組成は変動する。そのため、粒度組成等底質の変動と併せてマクロベントスの出現状況も注視していくこととする。



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 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 33 マクロベントスの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 34 マクロベントスの個体数の経年変化





図 35 (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

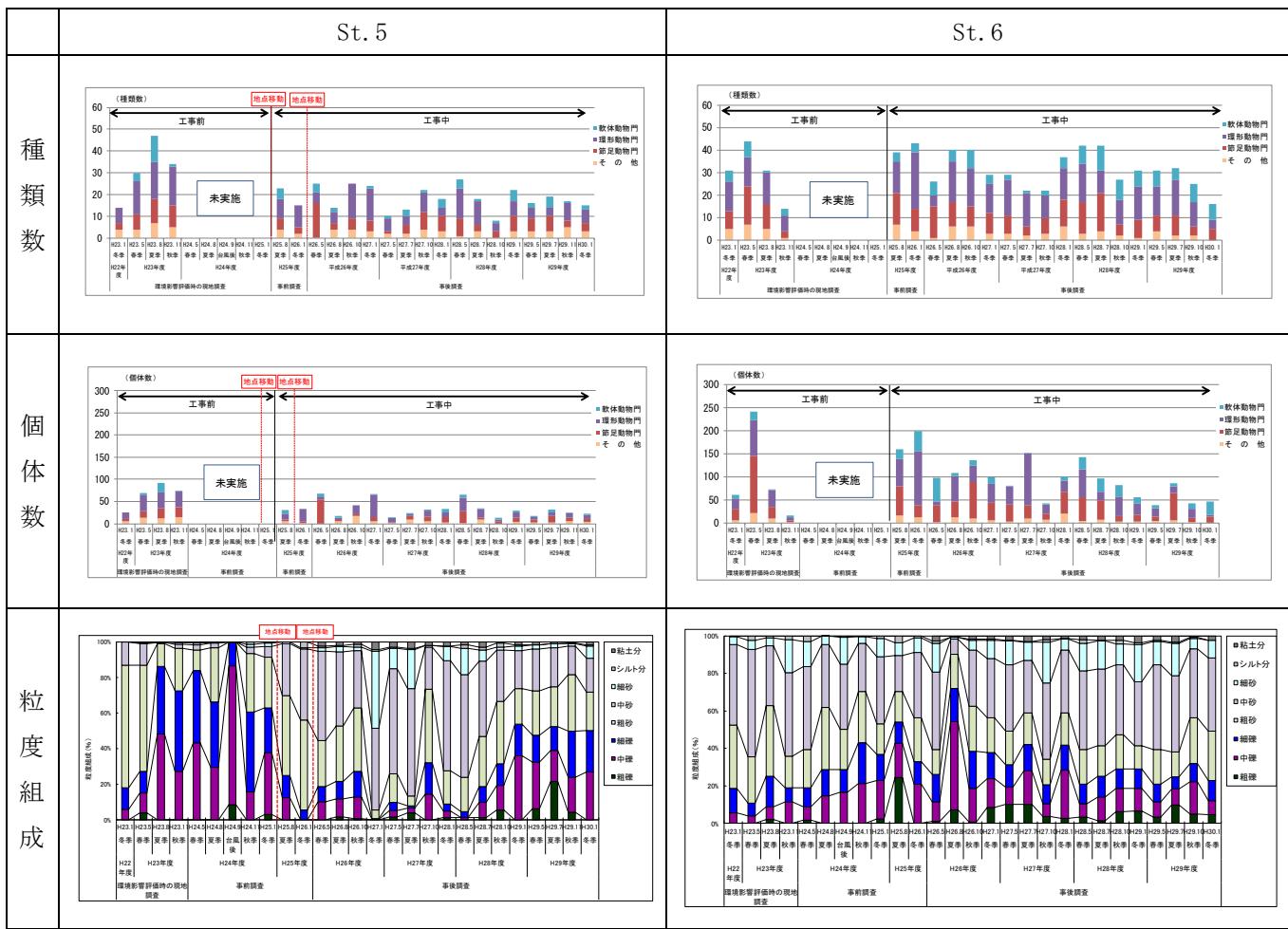


図 35 (3) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化



図 35 (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

b) 重要な種

平成29年度春季・夏季調査において確認された重要な種は表 47に示すとおりである。マクロベントス調査において、重要な種の過年度調査の結果との比較を表 48に示す。

平成29年度調査において、重要な種は13種が確認された。

なお、スジホシムシは、メガロベントス調査で該当範囲において確認されている。

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 2017 の公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 31 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 DB：「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）－動物編一」（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 RL 2017	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																									
							環境影響評価時の現地調査			事前調査			H22						H23			H25			H26			H27			H28			H29		
							冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季					
1	カツアマガニ						稀少																				○	○								
2	リガカイ						稀少																				○									
3	ヨコラヘルシダマシ						NT										○																			
4	ヒオイリムシロ	NT					危険	○				○	○			○	○		○	○						○										
5	オナワハムシロ						危険				○				○					○	○	○					○	○								
6	リュウキウザカボウウ ^{注2}																										○									
7	Cycladicama属	DD					DD																				○									
8	カラカイ	NT					NT									○											○									
9	オナワヒシカイ	NT																									○	○								
10	コキカイ	NT					NT	危険			○																									
11	コニコウカイ ^{注2}																										○									
12	ダイヨウカイ	NT					NT																				○									
13	ヒヂカラ	NT					NT																				○									
14	ヒゼザクラ	NT					VU																			○	○	○								
15	ヒツリヌイネイショウ ^{注3}	VU					VU																			○										
16	オゼヒメテラ ^{注2}															○		○	○	○	○	○			○											
17	ミクニホリサククラ	NT					NT				○				○		○	○							○	○	○									
18	ハスザクラ	NT					NT				○															○	○	○								
19	ホツシングリニアマキ ^{注2}																										○									
20	オワキカノアサリ						NT				○																									
21	ウカガニミ						NT																			○										
22	オノカガニミ	NT					NT				○									○	○				○	○	○									
23	リュウキウアリ	VU					VU																			○										
24	アビエスマモグリ ^{注1}						DD																				○									
25	コブシナヅキ ^{注1}						VU																			○	○									
26	アミミコブシナヅキ ^{注1}						DD																													
27	オナワヒラカラ ^{注2}																			○																
28	オカガオサガニ ^{注1}							NT																		○	○	○								
29	ヒツブツンブツク								危険																	○										
30	スノボンムジ ^{注1}						NT																						○							
	出現種数	13	3	0	15	2	0	1	0	0	3	1	2	3	1	2	4	3	3	2	4	9	4	8	4	7	4	3								

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. ヒワズウネイショウは、沖縄県RDBではウネイショウシラトリとして記載されている。

2.4.6 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, 10 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

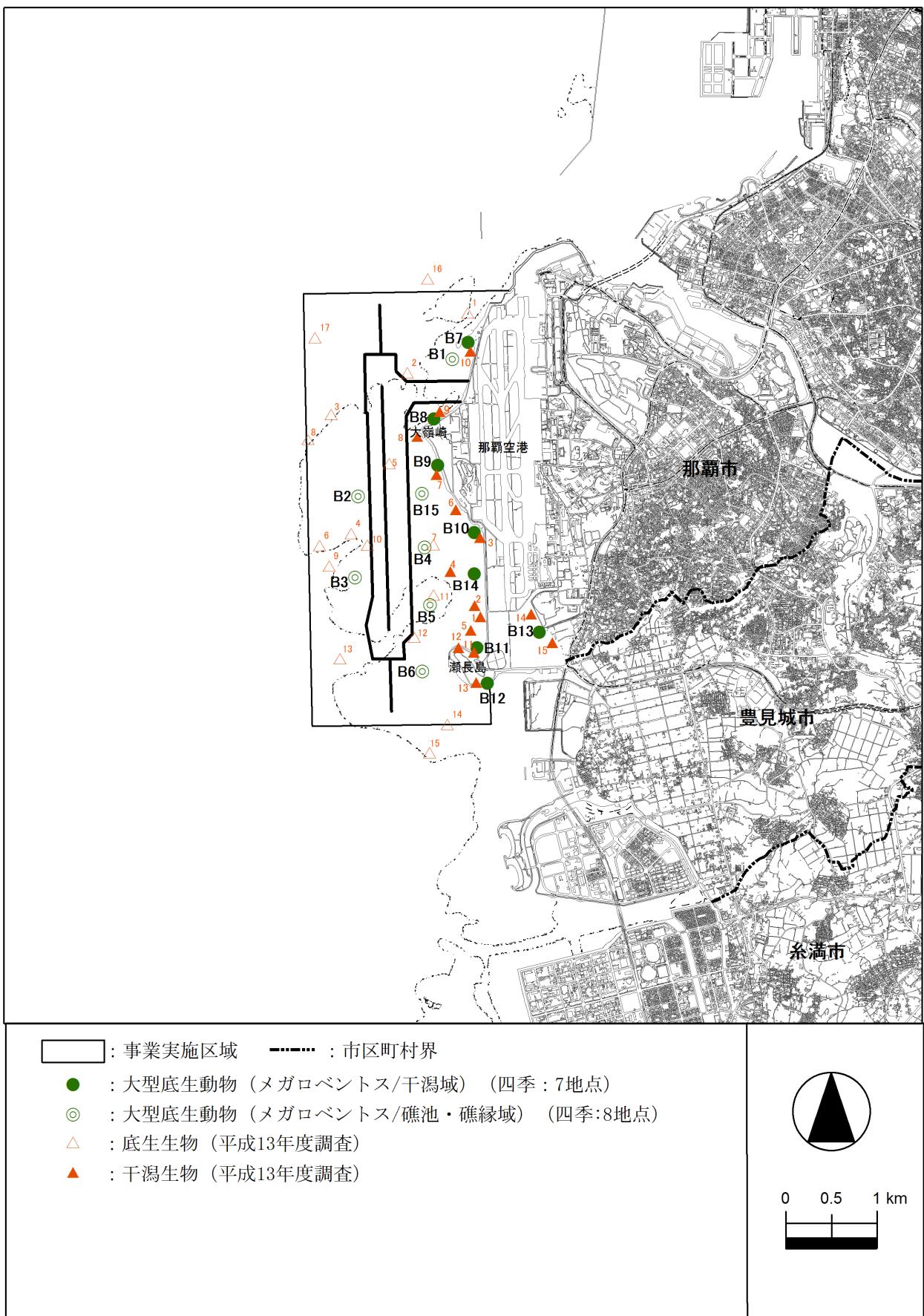


図 36 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）に係る事後調査地点

(3) 調査結果

調査結果概要は表 50～表 53 に示す。

1) 目視観察

(a) 春季

春季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 142 種類、節足動物門 94 種類、棘皮動物門 19 種類、脊索動物門 7 種類、その他 40 種類、計 302 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 8～75 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 75 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 8 種類と最も少なかった。底質状況は、B3 は砂礫質及びサンゴ類で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B5 は細砂やシルト分がほとんどを占め、B3 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

礁池・礁縁域における主な出現種は、ゴマフカニモリ、ウミニナカニモリ、リュウキュウムカデガイ、ムカデガイ科、ナツメボヤ科等であった。

干潟域 (B7～B14) では、10～66 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 では 66 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B11 では 10 種類と最も少なかった。底質状況は、B12 は転石及び砂礫質の混在した底質で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B11 は砂質であり、B12 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

干潟域における主な出現種は、カンギク、リュウキュウコメツキガニ、ミナミメナガオサガニ、ウミニナカニモリ等であった。

(b) 夏季

夏季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 142 種類、節足動物門 73 種類、棘皮動物門 16 種類、脊索動物門 9 種類、その他 42 種類、計 282 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 13～64 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 64 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 13 種類と最も少なかった。底質状況は、B3 は砂礫質及びサンゴ類で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B5 は細砂やシルト分がほとんどを占め、B3 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

礁池・礁縁域における主な出現種は、ムカデガイ科、リュウキュウムカデガイ、ヒメクワノミカニモリ、ウミニナカニモリ等であった。

干潟域 (B7～B14) では、16～60 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で 60 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B14 で 16 種類と最も少なかった。

底質状況は、B12 は転石及び砂礫質の混在した底質で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B14 は砂質であり、B12 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

干潟域における主な出現種は、ミナミメナガオサガニ、ヒメクワノミカニモリ、マルアマオブネ等であった。

(c) 秋季

秋季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 123 種類、節足動物門 99 種類、棘皮動物門 19 種類、脊索動物門 8 種類、その他 42 種類、計 291 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 5～81 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 81 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 5 種類と最も少なかった。礁池・礁縁域における主な出現種は、ゴマフカニモリ、ムカデガイ科、ナツメボヤ科等であった。

干潟域 (B7～B14) では、15～66 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で 66 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B11 で 15 種類と最も少なかった。干潟域における主な出現種は、オキナワイシダタミ、リュウキュウウミニナ、タママキガイ等であった。

(d) 冬季

冬季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 135 種類、節足動物門 91 種類、棘皮動物門 20 種類、脊索動物門 9 種類、その他 47 種類、計 302 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 5～63 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 63 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 5 種類と最も少なかった。礁池・礁縁域における主な出現種は、ゴマフカニモリ、ヒメクワノカニモリ、ウミニナカニモリ等であった。

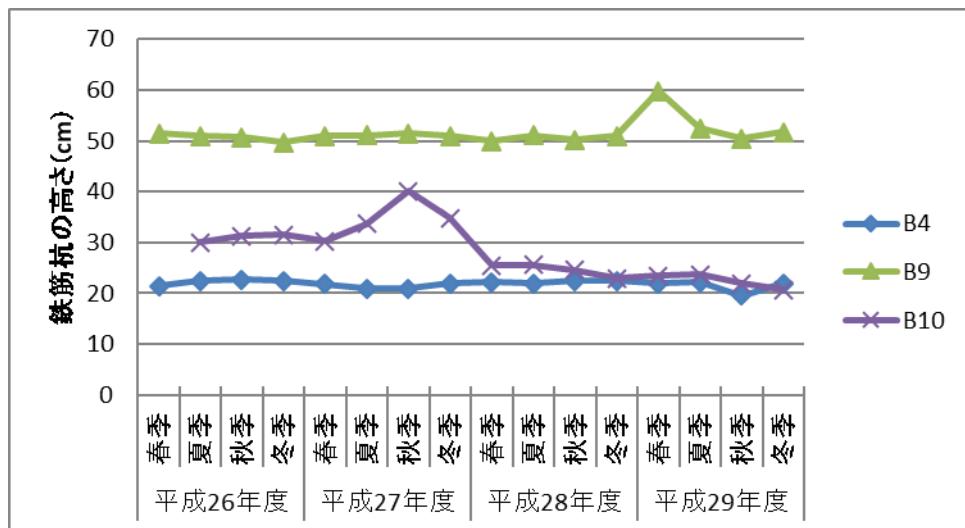
干潟域 (B7～B14) では、13～57 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で 57 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B11 で 13 種類と最も少なかった。干潟域における主な出現種は、オキナワイシダタミ、リュウキュウウミニナ、カンギク等であった。

2) 砂面変動

B4, 9, 10における鉄筋杭の高さの変動は図 37に示すとおりである。

海底からの砂の高さをみると、礁池・礁縁域のB4は平成29年度には大きな変動はなかった。干潟域のB9は平成29年度夏季に増加がみられたが、秋季には春季以前と同様のレベルであり、一時的な変化であったと考えられる。B10は夏季から冬季にかけて緩やかな減少傾向であった。

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。



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 37 鉄筋杭の高さの変動 (B4, 9, 10)

表 50 メガロベントスの調査結果概要（春季）

調査日：平成29年5月22, 23, 28日

項目 / 調査地点		礁池・礁縁域			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	17	8	35	22
	節足動物門	17	8	14	14
	棘皮動物門	1	2	12	3
	脊索動物門	3	0	4	3
	その他	7	5	10	7
	合計	45	23	75	49
主な出現種		ヒメクワミカニモリ リュウキュウムカテ ^カ イ ムカシフジ ^ツ ボ ^ス 科	キホ ^シ シムン綱	コ ^マ フカニモリ フトモチヘビ ^カ イ ムカテ ^カ イ科 ルツボ ^ム シ ツマジ ^ロ サンコ ^{ヤト} カリ クロクモヒテ ^ス ホンカ ^ウ ニ ツマジ ^ロ カ ^ウ ニ ナツメボ ^ス ヤ科	ウミニカニモリ ムカテ ^カ イ科 マクガ ^イ イ ヒメヒツ ^メ カ ^ニ ミミメカ ^オ サカ ^ニ
項目 / 調査地点		礁池・礁縁域		干潟域	
		B5	B6	B7	B8
出現種類数	軟体動物門	4	24	20	10
	節足動物門	1	17	9	9
	棘皮動物門	2	3	0	0
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	1	9	1	7
	合計	8	58	30	26
主な出現種		サカサクラケ ^ス	コ ^マ フカニモリ リュウキュウムカテ ^カ イ ムカテ ^カ イ科 フトコカ ^イ ツマジ ^ロ サンコ ^{ヤト} カリ ホンヤド ^{カリ} 上科 ナツメボ ^ス ヤ科 カンザ ^シ コ ^カ イ科	オキナワイシタ ^タ ミ イシダ ^タ ミアマオ ^ス ネ マルアマオ ^ス ネ ヘリトリアオリ コ ^マ フニナ	-
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	6	9	3	36
	節足動物門	16	8	4	19
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	2
	その他	3	4	3	9
	合計	25	21	10	66
主な出現種		アンバ ^ル ツノヤト ^{カリ} ホンヤド ^{カリ} 上科 ヒメカクサ ^カ ニ ミミメカ ^オ サカ ^ニ	カンキ ^ク マルアマオ ^ス ネ リュウキュウコメツキカ ^ニ ミミメカ ^オ サカ ^ニ	タママキ ^カ イ リュウキュウコメツキカ ^ニ 紐形動物門 Glycera sp.	カンキ ^ク ウミニカニモリ シマベ ^コ ウハ ^イ オハグ ^ロ カ ^キ マダ ^ラ ヨコハ ^サ ミ
項目 / 調査地点		干潟域		礁池・礁縁域	合計
		B13	B14	B15	
出現種類数	軟体動物門	6	8	10	142
	節足動物門	12	7	9	94
	棘皮動物門	0	0	0	19
	脊索動物門	0	0	2	7
	その他	2	4	4	40
	合計	20	19	25	302
主な出現種		リュウキュウウミニナ フトナタリ ツメカ ^ス ヨコハ ^サ ミ フタバ ^カ カ ^ニ リュウキュウコメツキカ ^ニ ツノメチ ^カ ニ オキナワハクセンシオマネキ ヒメシオマネキ	オノカ ^ミ ミミメカ ^オ サカ ^ニ	ウミニカニモリ ヒツ ^メ カ ^ニ 属	

表 51 メガロベントスの調査結果概要（夏季）

調査日：平成29年8月7～11日

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域				
	B1	B2	B3	B4	
出現種類数	軟体動物門	36	16	27	27
	節足動物門	9	8	13	8
	棘皮動物門	1	3	9	3
	脊索動物門	4	1	5	3
	その他	7	5	10	9
	合計	57	33	64	50
主な出現種		リュウキュウムカテ ^カ イ ムカシフジツボ ^科	キホシムシ綱	ムカデ ^カ イ科 ホンカガニ科 ナツメホ ^ヤ 科	ヒメクノミカニモリ ウミナカニモリ ムカデ ^カ イ科 ヒメツメカニ

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域		干潟域		
	B5	B6	B7	B8	
出現種類数	軟体動物門	8	22	23	12
	節足動物門	3	10	9	9
	棘皮動物門	1	5	1	1
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	1	10	5	6
	合計	13	52	38	28
主な出現種		リュウキュウムカテ ^カ イ ムカデ ^カ イ科 ツマジロサンゴ ^{ヤト} カリ	オキナワイシタミ イングタミアオフネ マルアマオフネ ゴマフニア ヘリトリニアリ	-	

項目 / 調査地点	干潟域				
	B9	B10	B11	B12	
出現種類数	軟体動物門	6	10	7	32
	節足動物門	17	8	9	17
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	1
	その他	2	3	3	10
	合計	25	21	19	60
主な出現種		アンバ ^ル ツノヤト ^{カリ} ホンヤ ^リ カリ上科 ヒメカクオサ ^{カニ} ミナミメカ ^ガ オサ ^{カニ}	マルアマオフ ^ネ リュウキュウコメツキカ ^ニ	チャイロフ ^ト ウカ ^イ リュウキュウコメツキカ ^ニ	カンキ ^ク ウミナカニモリ シマベ ^ウ コウバ ^イ オハ ^ズ ロカ ^キ マタ ^ラ ヨコハ ^サ ミ

項目 / 調査地点	干潟域		礁池・礁縁域	合計	
	B13	B14			
出現種類数	軟体動物門	7	5	16	142
	節足動物門	11	6	9	73
	棘皮動物門	0	0	1	16
	脊索動物門	0	0	2	9
	その他	4	5	2	42
	合計	22	16	30	282
主な出現種		リュウキュウミナ フトハナタリ ツメナガ ^{ヨコハ} サミ フタバ ^{カク} ガ ^ニ リュウキュウコメツキカ ^ニ オキナワ ^{ハク} センシオマネキ ヒメシオマネキ	ミナミメカ ^ガ オサ ^{カニ}	ヒメクノミカニモリ ウミナカニモリ	

表 52 メガロベントス調査結果概要（秋季）

調査日：平成29年10月31日～11月4日

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域				
	B1	B2	B3	B4	
出現種類数	軟体動物門	24	11	32	22
	節足動物門	15	11	21	17
	棘皮動物門	1	2	10	5
	脊索動物門	4	1	5	3
	その他	9	4	13	8
	合計	53	29	81	55
主な出現種		多毛綱 ヒメクワノミカニモリ リュウキュウムカデガイ ムカシジツボ科	コマフカニモリ フタモチベニカイ ムカデガイ科 マウミシ ルリツボムシ ツマシロサンコヤトカリ ホンナガウニ ツマシロナガウニ ナツメボヤ科	コマフカニモリ ムカデガイ科 マクガイ カンサシゴカイ科 ヒメヒツメカニ ヒツメカニ属 ミナミメカオサガニ	

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域		干潟域		
	B5	B6	B7	B8	
出現種類数	軟体動物門	2	19	22	9
	節足動物門	1	22	10	10
	棘皮動物門	2	6	1	1
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	0	10	4	7
	合計	5	62	37	27
主な出現種		コマフカニモリ リュウキュウムカデガイ ムカデガイ科 イタホカキ科 カンサシゴカイ科 ツマシロサンコヤトカリ ホンヤトカリ上科	オキナワヒシタミ マルアオブネ コマフニナ ハトリアオリ マグロコハサミ		

項目 / 調査地点	干潟域				
	B9	B10	B11	B12	
出現種類数	軟体動物門	8	9	4	33
	節足動物門	17	6	6	19
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	3
	その他	4	2	5	11
	合計	29	17	15	66
主な出現種		アツムシロ コケコカイ アンハルツノヤドカリ ホンヤトカリ上科 ヒメカクオサカニ ミナミメカオサカニ	リュウキュウコメツキカニ ミナミメカオサカニ	フタバシラカイ科 タマキカイ Glycera sp. ヒメヤマトオサカニ	カンキク ウミニナカニモリ シマヘッコウハダイ オハクロカキ マダラヨコハサミ

項目 / 調査地点	干潟域			合計	
	B13	B14	B15		
出現種類数	軟体動物門	5	4	14	123
	節足動物門	15	11	15	99
	棘皮動物門	0	0	0	19
	脊索動物門	0	0	2	8
	その他	3	5	3	42
	合計	23	20	34	291
主な出現種		リュウキュウウミニア フトナタリ ツメカヨコハサミ ユビナガホンヤトカリ リュウキュウコメツキカニ ツノメチゴカニ ヒメシオマダキ ヒメカクオサカニ	タマキカイ オノカカミ ミナミメカオサカニ	コマフカニモリ ウミニナカニモリ メカオサカニ ナツメボヤ科	

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 53 メガロベントス調査結果概要（冬季）

調査日：平成30年1月31日、2月2～4日

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域				
	B1	B2	B3	B4	
出現種類数	軟体動物門	20	15	16	24
	節足動物門	12	8	13	9
	棘皮動物門	1	1	16	1
	脊索動物門	4	1	7	1
	その他	9	5	11	9
	合計	46	30	63	44
主な出現種		ヒメクワノミカニモリ リュウキュウムカデ ⁺ カイ ムカシフジツボ ⁺ 科	キラボシムシ綱	ムカデ ⁺ カイ科 ルリツボ ⁺ ムシ クロクモヒトテ ⁺ ホンナガ ⁺ ウニ ツマシ ⁺ ロナガ ⁺ ウニ	ウミニナカニモリ ムカデ ⁺ カイ科

項目 / 調査地点	礁池・礁縁域		干潟域		
	B5	B6	B7	B8	
出現種類数	軟体動物門	2	22	21	15
	節足動物門	2	13	8	11
	棘皮動物門	1	3	0	0
	脊索動物門	0	4	0	2
	その他	0	9	4	7
	合計	5	51	33	35
主な出現種		コマツカニモリ リュウキュウムカデ ⁺ カイ ツマシ ⁺ ロサンゴ ⁺ ヤドカリ ホンヤドカリ上科	オキナワイシタミ イシタミアマオブ ⁺ ネ マルアマオブ ⁺ ネ コマコナ ヒハリカ ⁺ イモト ⁺ キ ヘトリアオリ クチハ ⁺ カイ	端脚目 ムシモド ⁺ キオ ⁺ ンチャク科	

項目 / 調査地点	干潟域				
	B9	B10	B11	B12	
出現種類数	軟体動物門	11	7	4	29
	節足動物門	10	7	5	18
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	1
	その他	9	10	4	9
	合計	30	24	13	57
主な出現種		コケコ ⁺ カイ リュウキュウコメツキカ ⁺ ニ ミナミメカ ⁺ オサカ ⁺ ニ コ ⁺ カイ科	タママキカ ⁺ イ ミナミコメツキカ ⁺ ニ リュウキュウコメツキカ ⁺ ニ	カンキ ⁺ ク ウミニナカニモリ シマヘ ⁺ ココウ ⁺ イ オハグ ⁺ ロカ ⁺ キ マタ ⁺ ラヨコ ⁺ サミ	

項目 / 調査地点	干潟域			合計	
	B13	B14	B15		
出現種類数	軟体動物門	6	11	16	135
	節足動物門	15	9	15	91
	棘皮動物門	0	0	0	20
	脊索動物門	0	0	1	9
	その他	5	4	4	47
	合計	26	24	36	302
主な出現種		リュウキュウウミナ ヒメシオマネキ	タママキカ ⁺ イ	ヒメクワノミカニモリ ウミニナカニモリ ヒツ ⁺ メカ ⁺ ニ属	

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つことを示す。

(4) 工事前調査結果との比較

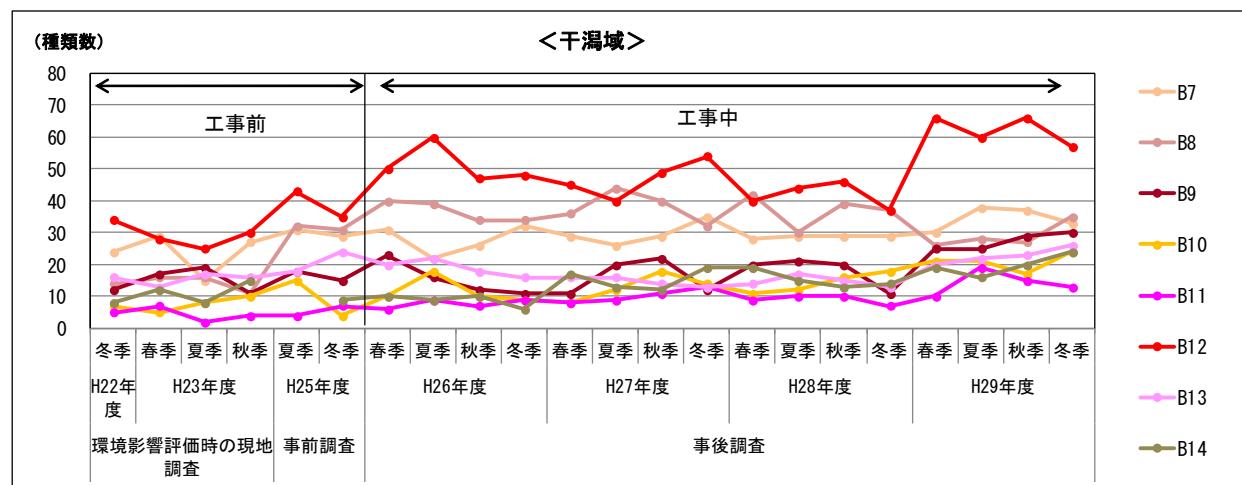
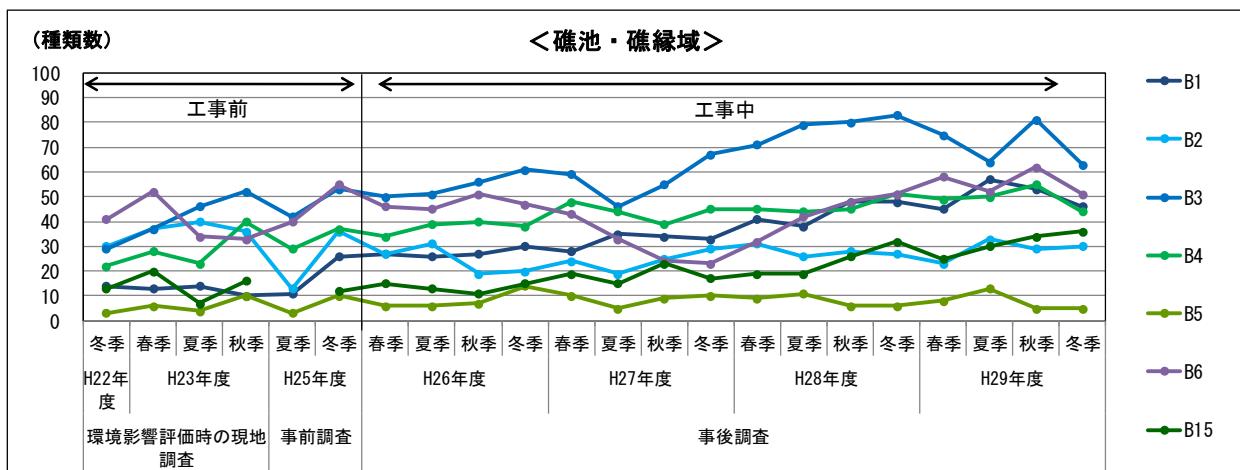
a) 出現種

メガロベントスの出現種類数の経年変化は図 38 に、分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化は図 39 及び図 40 に示すとおりである。

平成 29 年度秋季において、礁池・礁縁域の B4, B6 、干潟域の B12 で種類数がこれまで最も多かった。平成 29 年度冬季において、礁池・礁縁域の B15 、干潟域の B9, B10, B13, B14 で種類数がこれまで最も多かった。

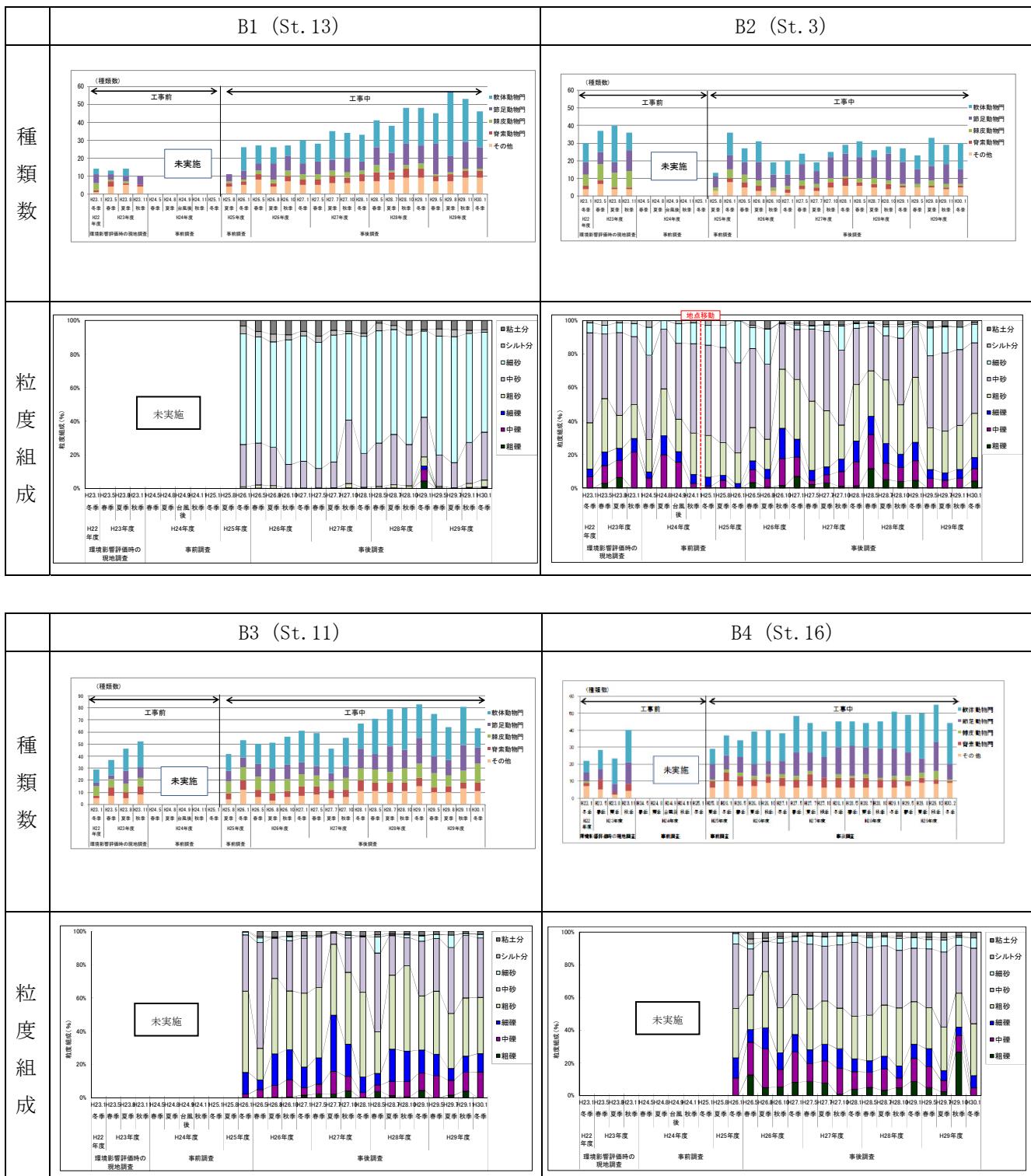
なお、これらの地点で粒度組成に著しい変化はみられない。

以上のことから、平成 29 年度の出現種類数は、最大値を示す地点もあるが、生息環境の大きな変化はみられていないことから、現状での工事による大きな影響はないと考えられる。



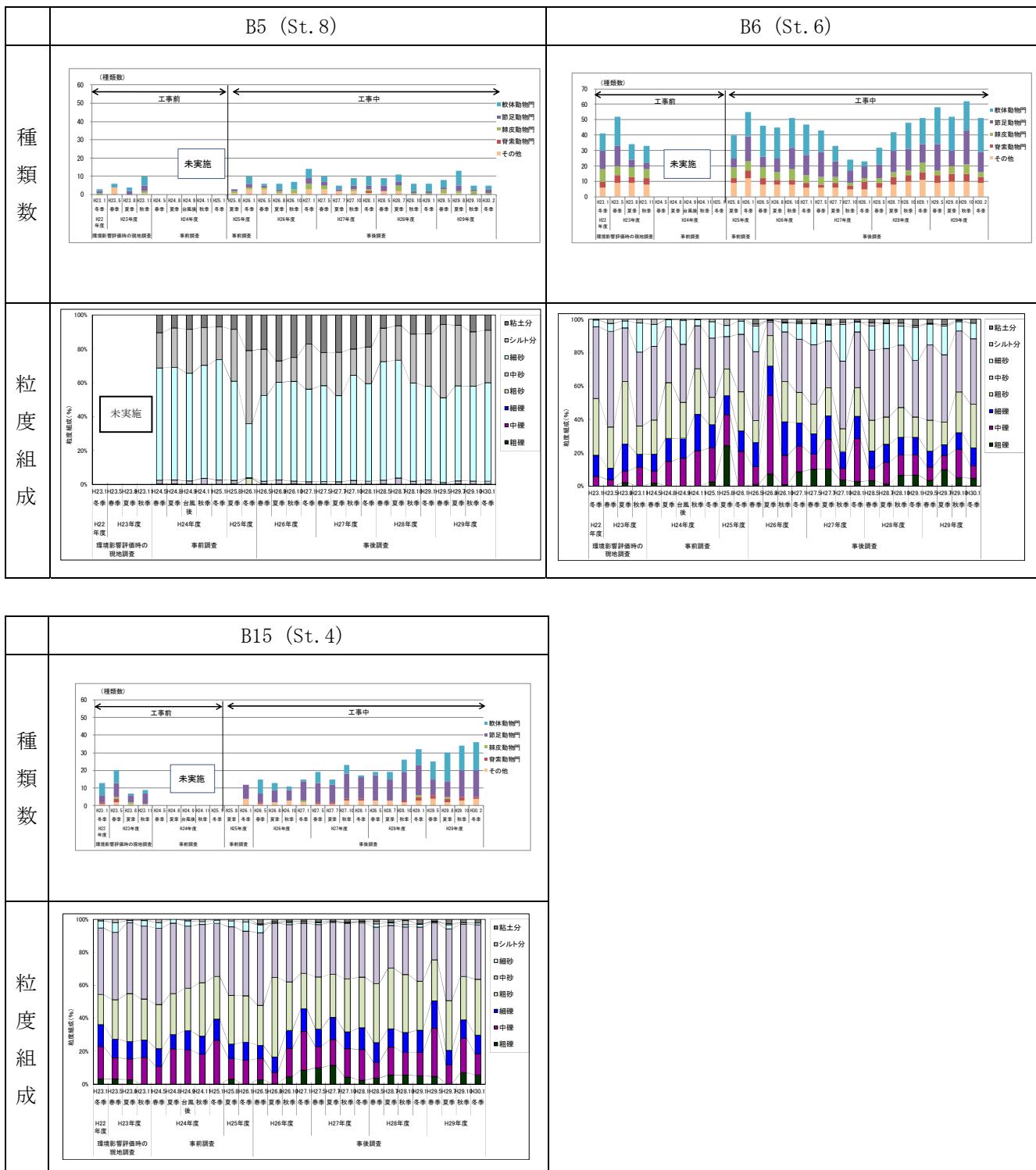
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 38 メガロベントスの種類数の経年変化



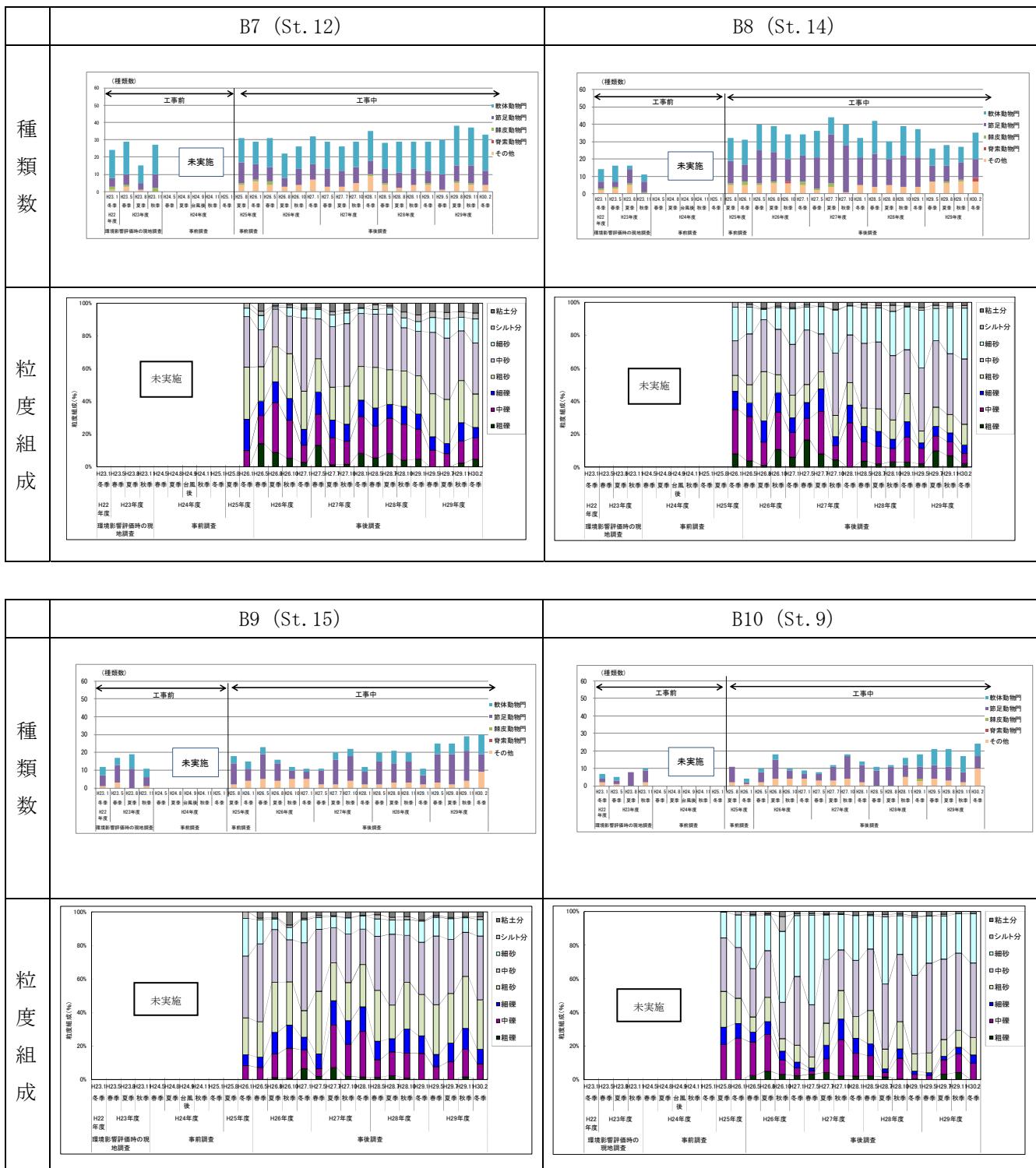
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 39 (1) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化（礁池域）



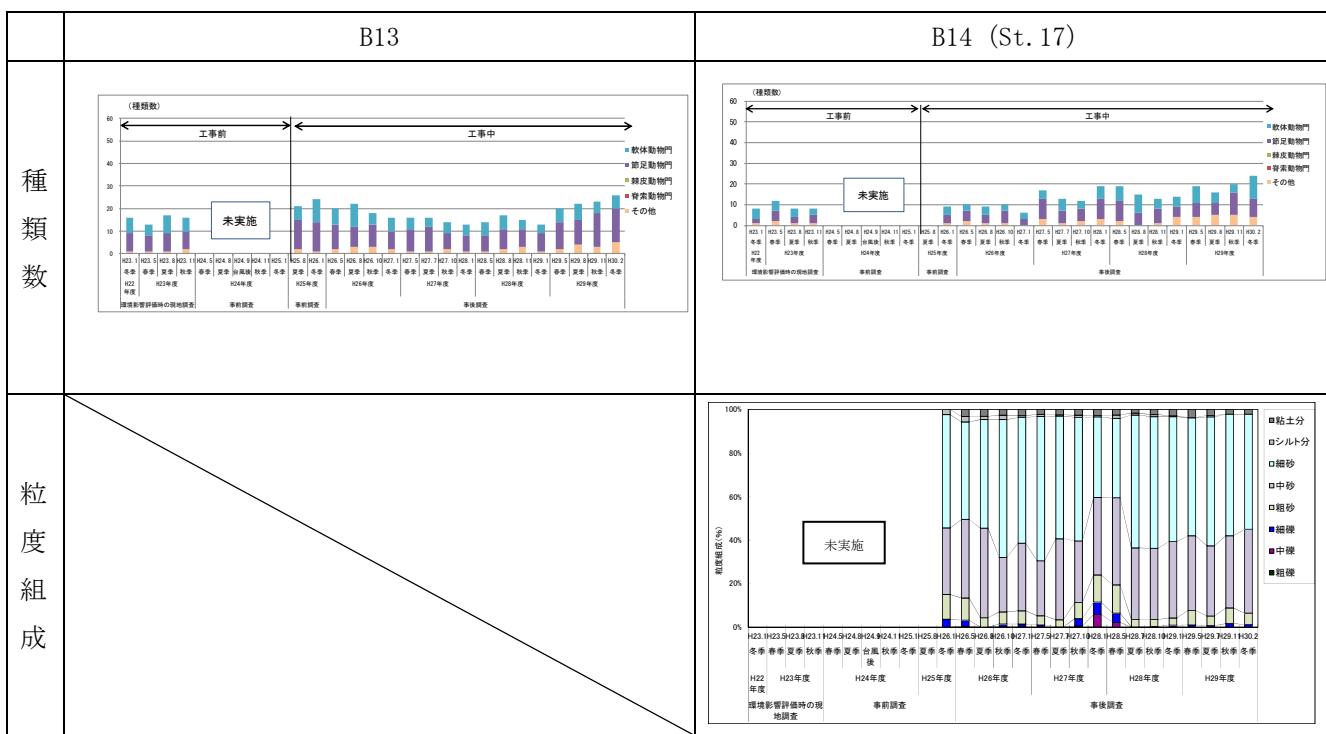
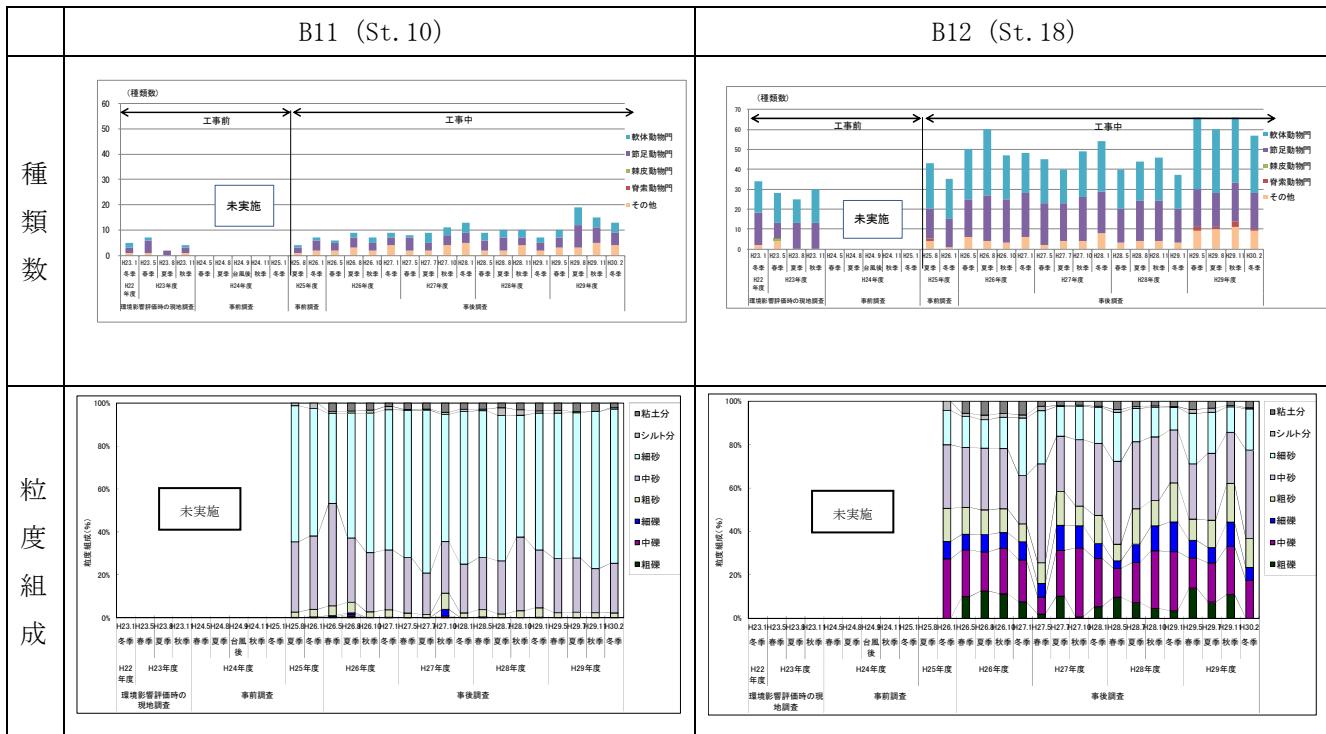
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 39 (2) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化（礁池域）



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 40 (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 40 (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）

b) 重要な種

平成29年度春季・夏季調査において確認された重要な種は表 54に、新たに確認された重要な種は表 55 に示すとおりである。メガロベントス調査において、重要な種の過年度調査の結果との比較を表 56 に示す。

平成29年度調査において、重要な種は44種が確認された。ヒメヤマトオサガニ、マルテツノヤドカリは、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ものであるため、引き続き出現状況を確認していくこととする。

なお、ミノムシガイ、ウラキツキガイはメガロベントス調査で工事前から該当範囲において確認されている。

表 54 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＞

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 2017 の公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 31 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+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

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）－動物編一」（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 55 新たに確認された重要な種（メガロベントス）

重要種保護のため位置情報は表示しない

表 56 (1) 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 RL 2017	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											
							環境影響評価時の現地調査				事後調査											
							H22 冬季	H23 春季	H25 夏季	H26 秋季	H27 冬季	H28 春季	H29 夏季	H30 秋季	H31 冬季	H32 春季	H33 夏季	H34 秋季	H35 冬季			
1	マンゴーローフアマカ"イ					危険					○	○										
2	ハガクスマリコ					危険					○											
3	クサイロカノコ	NT				危険					○	○	○									
4	シリラカノコ	NT				危険	○				○											
5	コマツノブエ	VU				危険					○											
6	カヤハシカニキリ	NT				危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
7	ナムラカニキリ注2							○	○		○											
8	トウガタカモリ					危険					○						○	○				
9	ホウワニ	VU				NT	危険	○	○	○	○	○	○	○	○							
10	トカケハナクリ	NT					危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
11	ハナクリ	NT				NT	危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
12	カクアイ	VU					危険				○											
13	イタクオビ						危険				○											
14	ヒメズラクマキビ						危険				○											
15	ジンカキ	NT				NT	稀少				○											
16	マロシヌスミ					NT											○					
17	リュウキウガカラ	VU					○	○														
18	ハヤキトミガイ						稀少	○		○	○		○		○	○	○	○				
19	リカイ						稀少				○	○	○									
20	アフリマフダマ	VU				NT		○								○						
21	コマツゼキ注2																					
22	ヨウラクレインダマシ					NT					○				○	○	○	○				
23	ヒメルイロシロ	NT				NT	危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
24	シムカ"イ	VU				VU	危険				○											
25	ドワリモチ	VU				NT	危険				○											
26	マズメ"コミカ"イ	NT					危険				○					○						
27	ヘヤキコミカ"イ	NT					危険				○					○						
28	リュウキュウカルボウ注2							○		○												
29	ソリカク"イ注2							○		○						○						
30	ホリゾンヒバ"カ"イ	NT				VU	危険	○														
31	アツヤカ"イ					減少											○	○				
32	クロチヨカ"イ					減少					○	○	○	○	○	○	○	○				
33	ハホ"キカ"イ	NT					危険	○	○	○	○	○	○	○	○							
34	サンゴ"カ"キ	VU				VU					○											
35	ツキカ"イ					NT		○														
36	ワキツキカ"イ	VU				VU																
37	カバラオキオ"イ					NT	危険									○	○	○				
38	Cycladicama属	DD				DD		○	○	○												
39	ナミクコガ"イ	NT				NT					○	○										
40	ハイライマアゲ"マキ	NT				NT																
41	コントクシジミ	NT				NT		○														
42	オガニニヤドリガ"イ	NT				DD		○														
43	スンホムシヤドリカ"イ	NT																				
44	カリカ"イ	NT				NT		○								○	○	○	○			
45	オナワリカ"イ	NT														○	○	○	○			
46	ヒメコガ"イ					減少																
47	ヨカ"イ	NT				NT	危険	○	○							○	○	○				
48	イバグ"リ	NT				減少	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
49	チバ"カ"イ	NT				NT		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
50	リュウキュウミソコ	NT									○											
51	ニコカ"イ	CR+EN				VU	危険				○											
52	ヒメニコウカ"イ						危険				○	○										
53	ビセザ"グラ	NT				VU		○														
54	オガニニヤドリラ"ラ注2															○	○					
55	シニホナ"ク"ラ	NT				NT										○	○	○				
56	ハメテ"グラ	NT				NT													○			
57	マヌカ"イ	NT					危険	○	○	○												
58	アハマ"マオ	DD														○	○	○				
59	オガニニヤドリアケ"マキ注2							○			○	○	○	○	○	○	○	○				
60	タクシラオカ"イ	CR+EN				CR+EN		○														
61	コカ"ガ"ハグ"リ	VU				NT	危険															
62	オナナシハマグ"リ	NT					稀少															
63	オイカ"ミ	NT				NT		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
64	リュウキュウカ"リ	VU																				
65	エヤマタマ"レ注2							○	○	○						○	○	○				
66	タ"テオジシ"ミ	LP				NT		○	○	○												
67	カミズ"スマ	NT				NT					○					○	○	○				
68	ハグ"モリ	VU				VU	危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
69	コ"シ						減少傾向															
70	ヌズキホンシユ"キ注1					NT										○	○	○				

注・1 平成28年度末の環境省RI 沖縄県RDR 環境省海洋生物RI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。

1. 平成28年度木の環境省RL、沖縄県RDB、環境省自海生土生物RLの改訂により、新たに里重要な種として選定したため、平成28年度以降現状の有無を定期的に調査する。

表 56 (2) 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 RL 2017	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 事後調査													
							環境影響評価時の現地調査			事前調査			H26				H27				H28			
							H22 冬季	H23 春季	H23 夏季	H23 秋季	H25 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	
71	アマミシシホシムシキ <small>注1</small>		DD																	○	○	○	○	
72	スノーホシムシ <small>注1</small>		NT																	○	○	○	○	
73	オヒメナモガリ <small>注1</small>				NT															○	○	○	○	
74	トゲオスマモガリ <small>注1</small>				NT															○				
75	モガボウズモガリ <small>注1</small>		DD																	○				
76	トゲスナモガリ <small>注1</small>		DD																	○	○	○		
77	ブビエヌモガリ <small>注1</small>		DD																	○	○	○	○	
78	コブシナヅナ <small>注1</small>		VU																	○	○	○	○	
79	カクサコバサミ <small>注1</small>				NT															○	○	○	○	
80	マーグイヨコハサミ <small>注1</small>				NT															○	○			
81	カカホンヤハカリ <small>注1</small>		DD		VU															○	○	○	○	
82	アマミスズブツナガニ		DD			NT					○		○		○					○	○	○	○	
83	オオタリワラカニ <small>注2</small>				NT						○	○	○		○	○	○			○	○	○	○	
84	ツナシボカサミ		DD		NT															○	○			
85	アミノヨギリカサミ			減少																				
86	オオタリライカニ		NT								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
87	コウナガリカニモニ <small>注2</small>					稀少					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
88	オオヒラカニ				NT															○	○	○	○	
89	ヒカルカサガニ																		○	○	○	○	○	
90	トゲイカニ <small>注2</small>				NT							○								○	○	○	○	
91	ヒメアトオカニ <small>注1</small>				NT																		○	
92	タケシヒオカニ				VU						○													
93	ハカササガニ <small>注1</small>				NT															○	○	○	○	
94	シビゲウニ			減少							○	○							○					
95	マテツリードカリ <small>注1</small>				NT																		○	
96	ヤドウシオガモ		DD		CR																		○	
出現種数		50	10	7	45	31	19	19	20	13	16	24	17	23	15	19	17	16	20	19	32	30	34	
																					25	23	30	
																					23	26		

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。

2.4.7 サンゴ類

(1) 調査方法

1) 定点調査

5m×5mのコドラーートを設置し、各コドラーートにおいて、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）、死サンゴの総被度を記録した。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9地点を設定（図47に示すSt.A～K、ただし、St.C, Hはなし）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 57 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

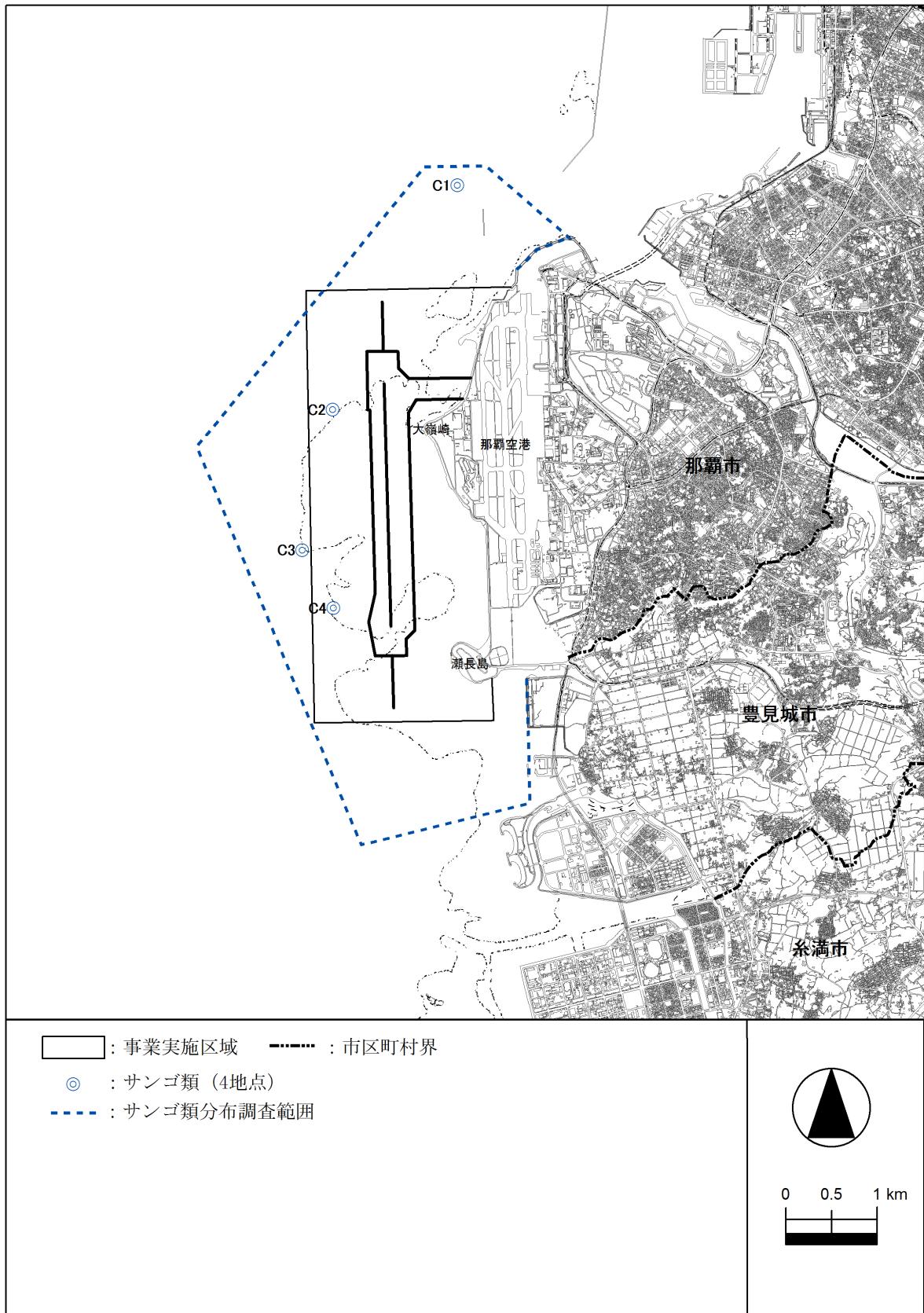


図 41 サンゴ類に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 調査の結果

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 58 に、生存被度と出現種類数の経年変化を表 59、図 42 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。

(a) 春季

春季における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15%であり、出現種類数はそれぞれ 71 種類、55 種類、43 種類、70 種類であった。

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

また、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

なお、St. C2 において、一部のアオサンゴで糸状藻類に覆われている状況が確認された。

(b) 夏季

夏季における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、45%、10%、15%であり、出現種類数はそれぞれ 71 種類、54 種類、43 種類、74 種類であった。

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

St. C2 では平成 29 年度春季にアオサンゴの一部で糸状藻類に覆われている状況が確認されており、夏季にも継続して確認された。一部ではその影響を受けたことによる部分死が確認され、被度が 50%から 45%に低下した。また、St. C2 では平成 28 年度同様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。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(c) 秋季

秋季における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、45%、10%、15%であり、出現種類数はそれぞれ 72 種類、52 種類、43 種類、72 種類であった。

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

平成 29 年 7 月以降に確認された白化現象は、秋季にも確認されたが、St. C1～C4 の白化割合は 5%未満～30%であった。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(d) 冬季

冬季における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、45%、10%、15%であり、出現種類数はそれぞれ 70 種類、57 種類、44 種類、72 種類であった。

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

冬季には、St. C1 でこれまで確認されていた卓上ミドリイシが白化により死亡した。その他の地点や一部の群体でも死亡や部分死がみられたが、白化割合は 0～1%未満であることから、白化現象は概ね収束したと考えられる。また、サンゴ類の総被度や出現種類数の低下もみられないことから、白化の影響は大きくないと考えられる。

なお、10 月下旬にかけて接近した台風 22 号による高波浪（波高 5m）の影響や、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

表 58 (1) 各地点のサンゴ類生息状況 (C1)

調査地点		C1					
項目	調査時期	平成29年			平成30年		
		春季	夏季	秋季	冬季		
水深	5月	7月	10月	1月			
底質概観	4.4m	4.4m	4.4m	4.4m			
総被度	65%	65%	65%	65%			
死亡被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満			
出現種数	71	71	72	70			
群体数	527	527	532	540			
サンゴ類	主な出現種	ハナヤサイソコ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%	ハナヤサイソコ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%	ハナヤサイソコ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%
	成育型	特定類優占型		特定類優占型		特定類優占型	
	サンゴ加入度	5群体以上		5群体以上		5群体以上	
	卓状トリイ類の最大径	23		27		35	
	食害の状況	オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕が散見される		オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕が散見される		オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕が散見される	
	病気	なし		なし		なし	
	白化段階	0%		0%		5%未満	
ソフトコーラル	被度	5%		5%		5%	
	主な出現種	ウネタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満	ウネタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満	ウネタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満
	浮泥	なし		なし		なし	
備考	堆積圧	-		-		-	
	砂の堆積	なし		なし		なし	
サンゴへの海藻類の付着	サンゴ [*] への海藻類の付着	なし		なし		なし	

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 58 (2) 各地点のサンゴ類生息状況 (C2)

調査地点		C2					
項目	調査時期	平成29年			平成30年		
		春季	夏季	秋季	冬季		
水深	5月	7月	10月	1月			
底質概観	10.0m	10.0m	10.0m	10.0m			
総被度	50%	45%	45%	45%			
死亡被度	5%未満	5%	5%未満	5%未満			
出現種数	55	54	52	57			
群体数	106	109	128	126			
サンゴ類	主な出現種	アオサンゴ [*]	45%	アオサンゴ [*]	40%	アオサンゴ [*]	40%
	成育型	特定類優占型		特定類優占型		特定類優占型	
	サンゴ加入度	5群体未満		5群体以上		5群体未満	
	卓状トリイ類の最大径	なし		なし		なし	
	食害の状況	オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕は目立たない		オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕は目立たない		オニヒトデ [*] なし、サンゴ [*] 食巻貝類の食痕は目立たない	
	病気	なし		あり		あり	
	白化段階	1%未満		1%未満		10%	
ソフトコーラル	被度	15%		15%		15%	
	主な出現種	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウネタケ属	10% 5%未満 5%未満	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウネタケ属	10% 5%未満 5%未満	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウネタケ属	10% 5%未満 5%未満
	浮泥	5%未満		5%未満		5%未満	
備考	堆積圧	1mm未満		1mm未満		1mm未満	
	砂の堆積	なし		なし		なし	
	サンゴ [*] への海藻類の付着	一部のアオサンゴ [*] に糸状藻類の付着有り		一部のアオサンゴ [*] に糸状藻類の付着有り。アオサンゴ [*] の幼生保育・放出を確認		一部のアオサンゴ [*] に白化、糸状藻類の付着有り。	

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 58 (3) 各地点のサンゴ類生息状況 (C3)

調査地点		C3			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
水深	5月	1.6m	1.6m	1.6m	1.6m
底質概観	底質	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
サンゴ類	総被度	10%	10%	10%	10%
	死亡被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	出現種数	43	43	43	44
	群体数	128	134	137	133
	主な出現種	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	特定類優占型
	サンゴ ⁺ 加入度	5群体以上	5群体以上	5群体以上	5群体以上
	卓状ミドリイシ類の最大径	なし	なし	なし	なし
	食害の状況	ねじれ ⁺ なし、サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない			
	病気	なし	なし	なし	なし
	白化段階	0%	0%	20%	1%未満
ソフトコーラル	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	主な出現種	カタツムリ属 5%未満 ウネク属 5%未満 ウキノコ属 5%未満			
浮泥	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積圧	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
備考	砂の堆積	なし	岩盤上に1mm未満	岩盤上に1mm未満	岩盤上に1mm未満
	サンゴ ⁺ への海藻類の付着	なし	なし	なし	なし

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

表 58 (4) 各地点のサンゴ類生息状況 (C4)

調査地点		C4			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
水深	5月	4.5m	4.5m	4.5m	4.5m
底質概観	底質	岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
サンゴ類	総被度	15%	15%	15%	15%
	死亡被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	出現種数	70	74	72	72
	群体数	422	432	465	493
	主な出現種	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	特定類優占型
	サンゴ ⁺ 加入度	5群体以上	5群体以上	5群体以上	5群体以上
	卓状ミドリイシ類の最大径	なし	なし	なし	なし
	食害の状況	ねじれ ⁺ なし、サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない			
	病気	なし	あり	なし	なし
	白化段階	1%未満	1%未満	30%	1%未満
ソフトコーラル	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	主な出現種	カタツムリ属 5%未満 ウネク属 5%未満 ウキノコ属 5%未満			
浮泥	被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満
	堆積圧	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
備考	砂の堆積	なし	なし	なし	なし
	サンゴ ⁺ への海藻類の付着	なし	なし	なし	なし

注) 1. 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

2. 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。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 29 年度秋季・冬季における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、45%、10%、15% であった。また、出現種類数は、それぞれ 70～72 種類、52～57 種類、43～44 種類、72 種類であり、大きな変化はみられなかった。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

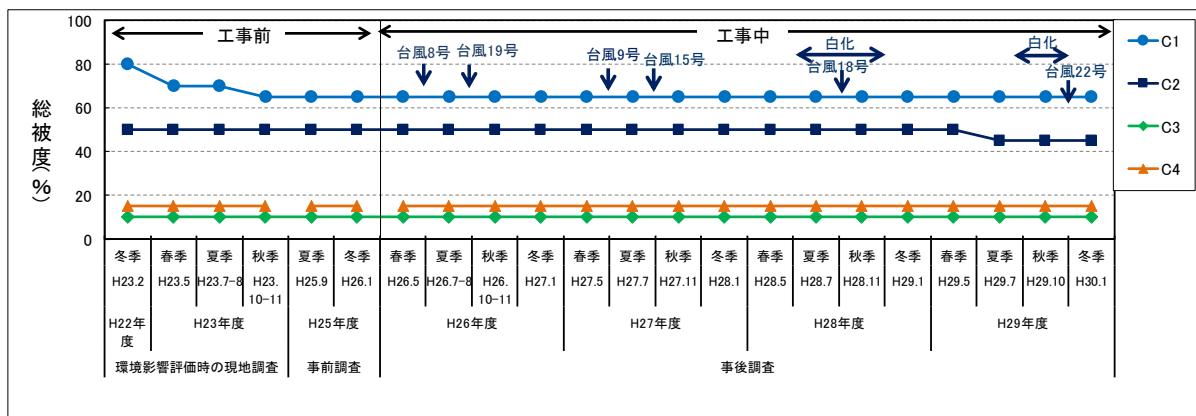
表 59 サンゴ類の定点調査結果の経年変化

調査時期	環境影響評価時の現地調査					事前調査	
	H22年度		H23年度			H25年度	
	H23. 2	H23. 5	H23. 7-8	H23. 10-11	H25. 9	H26. 1	
C1	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	総被度 80%	70%	70%	65%	65%	65%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	出現種数 58	58	58	74	75	71	
C2	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	総被度 50%	50%	50%	50%	50%	50%	
	白化被度 0%	5%未満	5%未満	0%	1%未満	0%	
	出現種数 41	52	52	52	57	52	
C3	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	総被度 10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度 0%	0%	0%	1%未満	0%	0%	
	出現種数 37	40	40	40	49	45	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] ベラジ [*] カナハササンゴ [*] アサ [*] ミサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] ベラジ [*] カナハササンゴ [*] アサ [*] ミサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] ベラジ [*] カナハササンゴ [*] アサ [*] ミサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] ベラジ [*] カナハササンゴ [*] アサ [*] ミサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] ベラジ [*] カナハササンゴ [*] アサ [*] ミサンゴ [*]	
	総被度 15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	出現種数 23	28	28	28	73	71	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)	コブハマサンゴ [*]	コブハマサンゴ [*]	
	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
調査時期	事後調査					H27年度	
	H26年度		H27. 1			H27. 7	
	H26. 5	H26. 7-8	H26. 10-11	H27. 1	H27. 5	H27. 7	
C1	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度 0%	0%	0%	1%未満	1%未満	0%	
	出現種数 70	69	71	69	71	70	
C2	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	出現種数 50	51	51	51	50	51	
C3	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度 0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%	
	出現種数 45	47	44	45	42	41	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	総被度 15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度 1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	出現種数 61	59	60	60	61	61	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
調査時期	事後調査					H28年度	
	H27年度		H28. 1			H28. 7	
	H27. 11	H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 11	H29. 1	
C1	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	1%未満	0%	
	出現種数 70	68	72	69	70	70	
C2	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
	白化被度 0%	1%未満	1%未満	0%	1%未満	1%未満	
	出現種数 49	50	49	48	53	58	
C3	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	
	出現種数 41	41	42	43	41	42	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	総被度 15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度 0%	0%	0%	0%	5%未満	1%未満	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	出現種数 62	62	61	62	65	72	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
調査時期	事後調査					H29年度	
	H28年度		H29. 5			H29. 7	
	H28. 1	H28. 5	H29. 10	H29. 1	H29. 7	H30. 1	
C1	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度 0%	1%未満	5%未満	0%	1%未満	0%	
	出現種数 71	71	72	70	72	70	
C2	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	50%	45%	45%	45%	45%	45%	
	白化被度 1%未満	1%未満	10%	10%	1%未満	1%未満	
	出現種数 55	54	52	57	54	58	
C3	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
	白化被度 0%	1%未満	20%	20%	1%未満	1%未満	
	出現種数 43	43	43	44	43	44	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	総被度 15%	15%	15%	15%	15%	15%	
	白化被度 1%未満	1%未満	30%	30%	1%未満	1%未満	
C4	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
	出現種数 70	74	72	72	72	72	
	主な出現種 ハマサンゴ [*]	ハマサンゴ [*] 属 (塊状)					
	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	

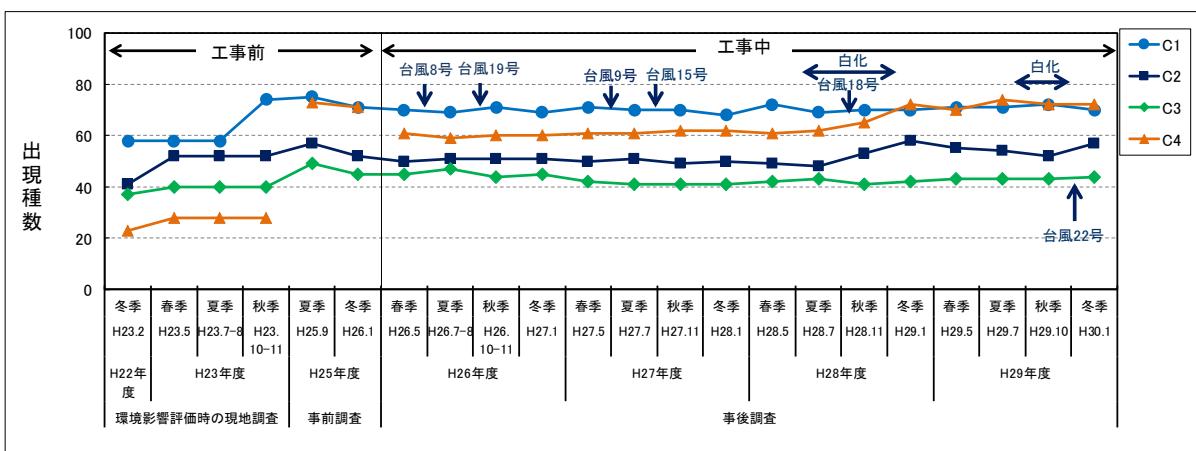
注) 1. 優占種は被度5%以上の出現種とした。

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に地点を移動した。

図 42 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

(f) 重要な種の出現状況

平成 29 年度において、定点調査で確認された重要な種は表 60 に示すとおりである。

確認された重要な種は、ムカシサンゴやクシハダミドリイシ、アオサンゴの 3 種であった。

平成 28 年度まで確認されていたオオサザナミサンゴは、これまで St. C1 で小型群体が連続して確認されていたが、小型群体の死亡に伴い、平成 29 年度には確認されなかった。

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 60 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 (2005)	調査時期							
				過年度調査		環境影響評価	事前調査		事後調査		
				H14年度	H22-23年度		H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29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	クサビラシ		減少傾向	○	○	○					
4	オオサザナミサンゴ [△]		減少傾向	○	○	○	○	○	○	○	
5	アオサンゴ [△]		減少	○	○	○	○	○	○	○	○
出現種数		0	5	5	5	4	4	4	4	3	

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 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)

- ・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。

2) 分布調査（事業実施区域周辺）

平成 29 年度から沖縄県知事による環境保全措置要求への対応として、スポットチェック法に準じた手法における代表点を新たに 6 地点追加 (St. L～Q : 図 43 に示す) した。

また、サンゴ類の出現状況及び地点状況を表 61～表 64 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、礁池内では少なかつた。全体的なサンゴ類の傾向として、St. A から St. E にかけての礁縁部が北に面した場所において被度 10%以上 30%未満の高い区域が多くみられ、St. E より南側の南西に面した礁縁部において被度 10%以上 30%未満の高い区域は少ない傾向がみられた。

主な出現種はハナヤサイサンゴ属、ミドリイシ属（テーブル状）、アオサンゴ、ハマサンゴ属（塊状）等であった。

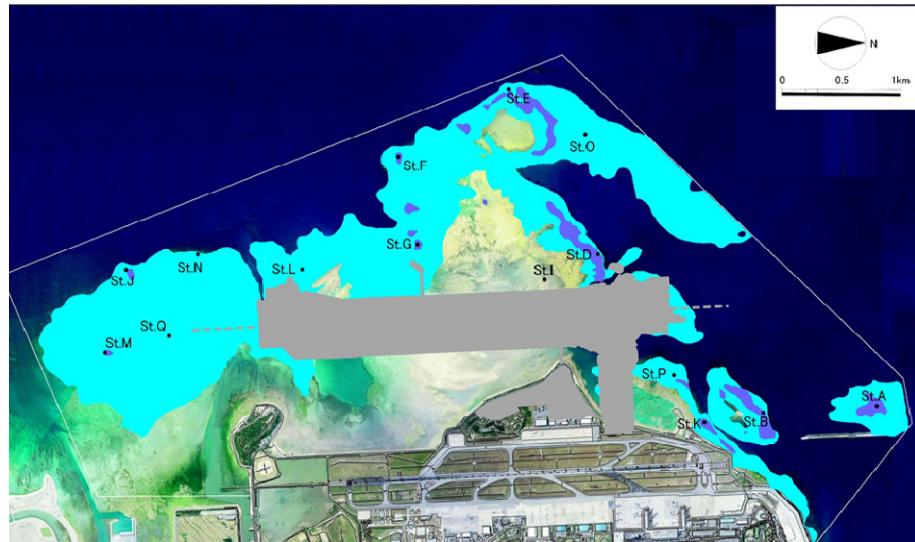


図 43 スポットチェック法に準じた手法における代表点位置図（平成 29 年度冬季結果）

(a) 春季

サンゴ類の分布面積は合計 537.1ha であり、被度 10%未満の区域が 512.2ha と最も広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 24.9ha と狭かった。

平成 29 年春季調査において、現行滑走路西側の礁縁部に位置する St. E 周辺及び北側の礁縁部に位置する St. P 周辺において、ミドリイシ属（コリンボース状）やハナヤサイサンゴ属の成長に伴い被度 10%以上 30%未満の分布域が増加した。また、南側の礁池内に位置する St. M 周辺においては、コモンサンゴ属（樹枝状）の成長に伴い被度 10%以上 30%未満の分布域が増加した。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

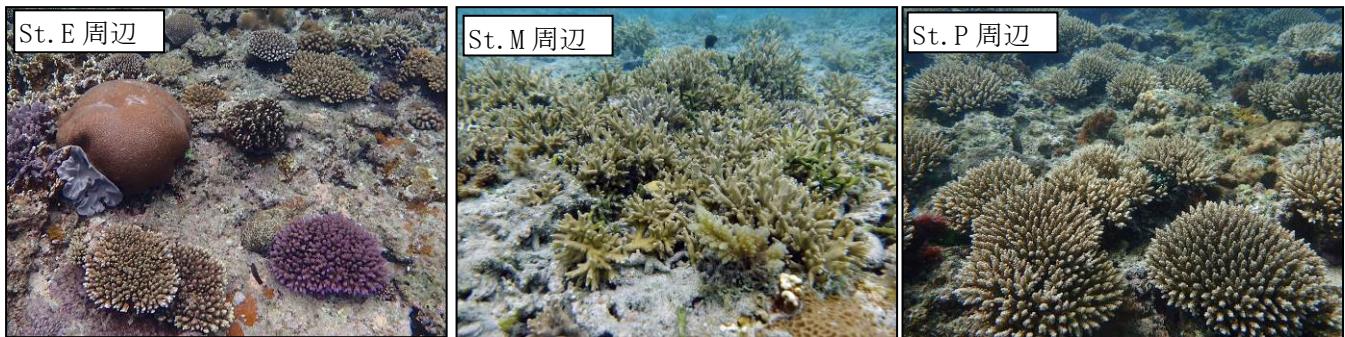


図 44 前回から被度の増加及び減少がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況

(b) 夏季

サンゴ類の分布面積は合計 537.1ha であり、被度 10%未満の区域が 512.2ha と広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 24.9ha と狭かった。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(c) 秋季

サンゴ類の分布面積は合計 537.1ha であり、被度 10%未満の区域が 511.8ha と広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 25.3ha と狭かった。

平成 29 年秋季調査では、現行滑走路北側の礁縁に位置する St. B 周辺において、ミドリイシ属（コリンボース状）等の成長に伴い被度 10%以上 30%未満の分布域が 0.4ha 増加した。

また、平成 29 年 7 月以降に確認された白化は、秋季にも確認され、全域で白化の進行が確認された。このうち白化段階が V (90%以上) であった北側礁縁に分布するアオサンゴ群集や南西側礁縁に分布するミドリイシ群集では、サンゴが完全に白くなった群体もみられ、一部のサンゴ群体では部分死がみられた。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

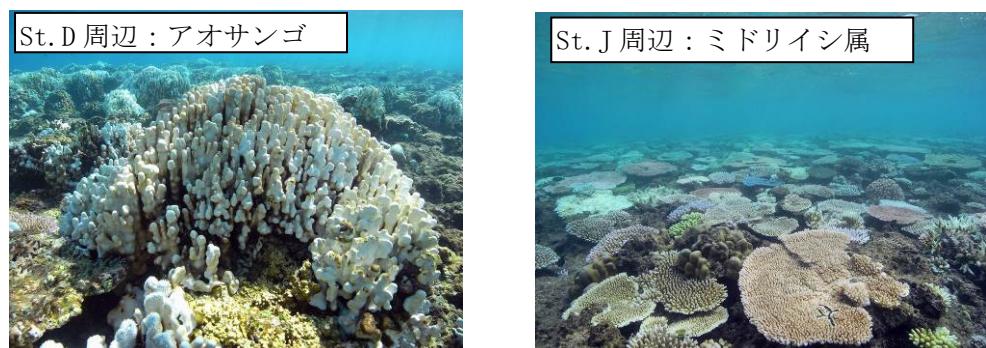


図 45 白化段階V (90%以上) の地点における白化状況

(d) 冬季

サンゴ類の分布面積は合計 537.1ha であり、被度 10%未満の区域が 511.8ha と広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 25.3ha と狭かった。

白化は、北側礁縁に分布するアオサンゴ群集の一部において白化段階Ⅲ（10～50%）で確認されたが、その他の場所では白化段階は 1%未満であり、概ね収束したと考えられる。サンゴ類の分布状況は、白化前と比較して変化がみられず、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、白化の影響は大きくなかったと考えられる。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。



図 46 白化段階Ⅲ（10～50%）の地点における白化状況

表 61 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 29 年度春季 : St. A～St. D)

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	5月10日	5月8日	5月8日
緯度	26° 13. 331'	26° 12. 840'	26° 12. 074'
経度	127° 38. 399'	127° 38. 434'	127° 37. 649'
水深	5. 5m	0. 6m	2. 5m
底質概観	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)
サンゴ [*] 類総被度	30%	20%	30%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] : 20% イボ [*] ハタ [*] ハナヤサイサンゴ [*] : 5% ベラジ [*] カハナヤサイサンゴ [*] : 5% コモシサンゴ [*] 属 (被覆状) : 5%未満	イボ [*] ハタ [*] ハナヤサイサンゴ [*] : 10% ミドリイシ属 (コリンボース状) : 5% ミドリイシ属 (テーブル状) : 5%未満 コカリコキクイシ属 : 5%未満	アオサンゴ [*] : 30% キクメイシ属 : 5%未満 ハマサンゴ [*] 属 (塊状) : 5%未満 コカリコキクイシ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型 : ハナヤサイサンゴ [*] 属	多種混成型	特定類優占型 : アオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ [*] 上位5群体 (cm)	100, 90, 90, 80, 80	150, 120, 120, 100, 90	-
ソフトコーラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキノコ属 : 5%未満 ウネタケ属 : 5%未満 カツサカ属 : 5%未満	ウネタケ属 : 5%未満 カタサカ属 : 5%未満	ウミキノコ属 : 5%未満 ウネタケ属 : 5%未満 カツサカ属 : 5%未満
オニヒトテ [*]	なし	なし	なし
シロレシタマシ類	なし	なし	なし
特記事項	特になし。	長径15～20cm程度のミドリイシ属 (コリンボース状) が増加。	糸状藻類がサンゴ群体を薄く被膜。

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 61 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. E～St. G）

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	5月2日	5月1日	5月1日
緯度	26° 11. 662'	26° 11. 155'	26° 11. 247'
経度	127° 36. 862'	127° 37. 185'	127° 37. 614'
水深	0. 4m	0. 3m	0. 4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、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)
サンゴ類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ属 : 10% ミドリイシ属 (テーブル状) : 5%未満 コカメノキクメイシ属 : 5%未満	ミドリイシ属 (テーブル状) : 5% ハナヤサイサンゴ属 : 5%未満 コモサンゴ属 (被覆状) : 5%未満 コカメノキクメイシ属 : 5%未満	ハマサンゴ属 (塊状) : 10% キメイシ属 : 5%未満 ノウサンゴ属 : 5%未満 トゲキクメイシ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型：ハナヤサイサンゴ属	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型：ハマサンゴ属 (塊状)
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	50, 50, 40, 40, 30	80, 70, 70, 60, 60	なし
ソフトコーラル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カタツムリ属 : 5%未満	カタツムリ属 : 1%未満	カタツムリ属 : 1%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイグマシ類	なし	なし	なし
特記事項	20cm程度の小型群体 (ハナヤサイサンゴ属・ミドリイシ属) が多く分布。 ハナヤサイサンゴが増加傾向にある。	リーフ外縁部の斜面に10～20cm程度の小型群体 (ミドリイシ属) が多く分布。 ミドリイシ属 (枝状) に波浪による先端部の折れあり。	特になし。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 61 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	5月10日	5月2日	5月9日
緯度	26° 11. 823'	26° 09. 925'	26° 12. 555'
経度	127° 37. 779'	127° 37. 719'	127° 38. 494'
水深	0. 7m	0. 8m	0. 9m
底質概観	サンゴ、砂	岩盤	礫、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)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類総被度	0%	25%	40%
主な出現種	なし ミドリイシ属 (テーブル状) : 20% ハナヤサイサンゴ属 : 5%未満 キメイシ属 : 5%未満 コカメノキクメイシ : 5%未満	コモサンゴ属 (樹枝状) : 35% チジウムモモンサンゴ : 5%未満 クサビラム属 : 5%未満 ミドリイシ属 : 5%未満	特定類優占型：コモサンゴ属 (樹枝状)
成育型	なし	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型：コモサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	なし	5群体以上	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	100, 100, 90, 90, 80	なし
ソフトコーラル総被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし カタツムリ属 : 5%未満	ウキコ属 : 5%未満 ウネケ属 : 5%未満 カタツムリ属 : 5%未満	ウキコ属 : 5%未満 ウネケ属 : 5%未満 カタツムリ属 : 5%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイグマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	特になし。	特になし。	局所的に被度が増加。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 61 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. L～St. N）

調査地点	St. L	St. M	St. N			
調査日	5月1日	5月2日	5月11日			
緯度	26° 10.711'	26° 09.836'	26° 10.270'			
経度	127° 37.749'	127° 38.159'	127° 37.662'			
水深	3.7m	1.1m	0.8m			
底質概観	岩盤	岩盤、小礫	岩盤			
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)	なし (海底面をはたいても濁らない)			
サンゴ類総被度	5%	20%	5%			
主な出現種	ハマサンゴ ⁺ 属 (塊状) ウツチャキクメイシ ノウサンゴ ⁺ 属 コカメノコキメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 1%未満 : 1%未満	コモンサンゴ ⁺ 属 (樹枝状) ミドリイシ属 (樹枝状) キメイシ属 ハマサンゴ ⁺ 属 (塊状)	: 15% : 5%未満 : 5%未満 : 5%未満	ミドリイシ属 (樹枝状) ハヤサインゴ ⁺ 属 コカメノコキメイシ属 ノウサンゴ ⁺ 属	: 5%未満 : 5%未満 : 1%未満 : 1%未満
	成育型	多種混成型	特定類優占型:コモンサンゴ ⁺ 属 (樹枝状)	多種混成型		
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満			
稚サンゴ ⁺ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体以上			
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	なし	40, 20, 20, 15, 15			
ソフトコラル総被度	5%未満	0%	0%			
主な出現種	カタトカ属 ウミノコ属	: 5%未満 : 1%未満	なし	なし		
	オニヒトデ ⁺	1個体 (食害のある群体が散見)	なし	なし		
シロレシグマシ類	なし	食痕は目立たない	なし			
特記事項	一部の窪地に堆植物あり。	特になし。	なだらかな傾斜途中の平坦な場所 (礁縁部)			

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 61 (5) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. O～St. Q）

調査地点	St. O	St. P	St. Q			
調査日	5月2日	5月9日	5月11日			
緯度	26° 12.009'	26° 12.413'	26° 10.117'			
経度	127° 37.090'	127° 38.276'	127° 38.089'			
水深	11.2m	0.8m	0.4m			
底質概観	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濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)	あり (海底面をはたいても濁らない)			
サンゴ類総被度	10%	5%	5%未満			
主な出現種	ノウサンゴ ⁺ 属 ミドリイシ属 (樹枝状) ハヤサインゴ ⁺ 属 キメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 5%未満 : 5%未満	コカメノコキメイシ属 ノウサンゴ ⁺ 属 ミドリイシ属 (コリンボース状) キメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 5%未満 : 5%未満	コモンサンゴ ⁺ 属 (樹枝状) コモンサンゴ ⁺ 属 (被覆状) ミドリイシ属 (樹枝状) ハヤサインゴ ⁺ 属	: 5%未満 : 5%未満 : 1%未満 : 1%未満
	成育型	多種混成型	多種混成型	多種混成型		
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満			
稚サンゴ ⁺ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満			
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	30, 30, 30, 20, 20	30, 20, 20	なし			
ソフトコラル総被度	5%	5%	0%			
主な出現種	カタトカ属 ウミノコ属 ウメタケ属	: 5% : 5%未満 : 5%未満	ウミノコ属 カタトカ属 ウメタケ属	: 5% : 5%未満 : 5%未満	なし	
	オニヒトデ ⁺	なし	なし	なし		
	シロレシグマシ類	なし	なし	なし		
特記事項	特になし。	特になし。	特になし。			

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 62 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. A～St. D）

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	7月14日	7月14日	7月14日
緯度	26° 13.331'	26° 12.840'	26° 12.074'
経度	127° 38.399'	127° 38.434'	127° 37.649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	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)
サンゴ類総被度	30%	20%	30%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] イボハダ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ヘラシ [*] カハナヤサイサンゴ [*] コモンサンゴ [*] 属（被覆状）	体 [*] ハダ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ミドリイシ属（コリンボース状） ミドリイシ属（テープル状） コカメコキメイシ属	オオサンゴ [*] キクメイシ属 ハマサンゴ [*] 属（塊状） コカメコキメイシ属
成育型	特定類優占型：ハナヤサイサンゴ [*] 属	多種混成型	特定類優占型：オオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	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
卓状ミドリイシ類のサイズ [*] 上位5群体（cm）	100, 90, 90, 80, 80	150, 120, 120, 100, 90	なし
ソフトコラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツカ属	ウネタケ属 カタツカ属	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツカ属
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シレイングマシ類	あり（食痕は目立たない）	あり（食痕は目立たない）	なし
特記事項	ハナヤサイサンゴ [*] 属の先端部に魚類によると思われる食痕あり。 ミドリイシ属の一部に白化あり。	長径15～20cm程度のミドリイシ属（コリンボース状）が増加。	糸状藻類がサンゴ群体を薄く被膜。

注）水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 62 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. E～St. G）

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	7月11日	7月11日	7月11日
緯度	26° 11.662'	26° 11.155'	26° 11.247'
経度	127° 36.862'	127° 37.185'	127° 37.614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、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)
サンゴ類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] 属 ミドリイシ属（テープル状） コカメコキメイシ属	ミドリイシ属（テープル状） ハナヤサイサンゴ [*] 属 コモンサンゴ [*] 属（被覆状） コカメコキメイシ属	ハマサンゴ [*] 属（塊状） キクメイシ属 ノウサンゴ [*] 属 トケ [*] キクメイシ属
成育型	特定類優占型：ハナヤサイサンゴ [*] 属	特定類優占型：ミドリイシ属（テープル状）	特定類優占型：ハマサンゴ [*] 属（塊状）
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ [*] 上位5群体（cm）	50, 50, 40, 40, 30	80, 80, 70, 70, 60	なし
ソフトコラル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カタツカ属	カタツカ属	カタツカ属
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シレイングマシ類	なし	なし	なし
特記事項	20cm程度の小型群体（ハナヤサイサンゴ [*] 属・ミドリイシ属）が多く分布。 ハナヤサイサンゴ [*] が増加傾向にある。	リーフ外縁部の斜面に15～40cm程度の小型群体（ミドリイシ属）が多く分布。 ミドリイシ属に波浪による先端部の折れあり。	特になし。

注）水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 62 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	7月13日	7月10日	7月12日
緯度	26° 11. 823'	26° 09. 925'	26° 12. 555'
経度	127° 37. 779'	127° 37. 719'	127° 38. 494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ、礫、砂	岩盤	礫、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)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類総被度	0%	25%	45%
主な出現種	なし	ミドリイシ属（テープル状）：20% ハナヤイシンゴ属：5%未満 キクメイシ属：5%未満 コカメノキクメイシ：5%未満	コモンサンゴ属（樹枝状）：40% チフミウスコモンサンゴ：5%未満 タビライン属：5%未満 ミドリイシ属：5%未満
成育型	なし	特定類優占型：ミドリイシ属（テープル状）	特定類優占型：コモンサンゴ属（樹枝状）
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚サンゴ（5cm未満群体の加入度）	なし	5群体以上	なし
草状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体（cm）	なし	100, 100, 90, 90, 80	なし
ソフトコラル総被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カトサカ属：5%未満	ウミノコ属：5%未満 ウネカ属：5%未満 カトサカ属：5%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	あり（食痕は目立たない）	あり（食痕は所々に散見、多くはない）
特記事項	局所的に藍藻綱が繁茂。	波浪による先端部の折れあり。	局所的にイモ属（ヒビア科）被度40%、コケバラ5%で繁茂

注）水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 62 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. L～St. N）

調査地点	St. L	St. M	St. N
調査日	7月10日	7月18日	7月10日
緯度	26° 10. 711'	26° 09. 836'	26° 10. 270'
経度	127° 37. 749'	127° 38. 159'	127° 37. 662'
水深	3.7m	1.1m	0.8m
底質概観	岩盤	岩盤、小礫	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	5%	20%	5%
主な出現種	ハマサンゴ属（塊状）：5%未満 ウスチャキクメイシ：5%未満 ノウサンゴ属：1%未満 コカメノキクメイシ属：1%未満	コモンサンゴ属（樹枝状）：15% ミドリイシ属（樹枝状）：5%未満 キクメイシ属：5%未満 ハマサンゴ属（塊状）：5%未満	ミドリイシ属（樹枝状）：5%未満 ハナヤイシンゴ属：5%未満 コカメノキクメイシ属：1%未満 ノウサンゴ属：1%未満
成育型	多種混成型	特定類優占型：コモンサンゴ属（樹枝状）	多種混成型
白化段階	1%未満	1%未満	5%未満
稚サンゴ（5cm未満群体の加入度）	5群体以上	5群体以上	5群体以上
草状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体（cm）	なし	なし	40, 30, 30, 20, 20
ソフトコラル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カトサカ属：5%未満 ウミノコ属：1%未満	カトサカ属：1%未満	カトサカ属：1%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	一部の窪地に堆積物あり。	特になし。	シロクメイシ、コカメノキクメイシ等、一部群体に白化あり

注）水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 62 (5) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. 0～St. Q）

調査地点	St. 0	St. P	St. Q
調査日	7月13日	7月14日	7月18日
緯度	26° 12.009'	26° 12.413'	26° 10.117'
経度	127° 37.090'	127° 38.276'	127° 38.089'
水深	11.2m	0.8m	0.4m
底質概観	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濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類総被度	10%	5%	5%未満
主な出現種	ミドリイシ属（テーブル状） ナツサインゴ属 キクメイシ属 コカメノコキクメイシ属	コカメノコキクメイシ属 ナツサインゴ属 ミドリイシ属（コリンボース状） キクメイシ属	コモンサンゴ属（樹枝状） コモンサンゴ属（被覆状） ミドリイシ属（樹枝状） ナツサインゴ属
成育型	多種混成型	多種混成型	多種混成型
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体（cm）	30, 30, 30, 20, 20	30, 20, 20	なし
ソフトコラル総被度	5%	5%	0%
主な出現種	カタツムリ属 ウミキノコ属 ウネタケ属	ウミキノコ属 カタツムリ属 ウネタケ属	なし
オニヒテ	なし	なし	なし
シロレシタマシ類	なし	なし	なし
特記事項	特になし。	特になし。	特になし。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 63 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. A～St. D）

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	10月2日	10月2日	10月3日
緯度	26° 13.331'	26° 12.840'	26° 12.074'
経度	127° 38.399'	127° 38.434'	127° 37.649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	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)
サンゴ類総被度	30%	20%	30%
主な出現種	ナツサインゴ イボハタナツサインゴ ヘラジカハナサインゴ コモンサンゴ属（被覆状）	イボハタナツサインゴ ミドリイシ属（コリンボース状） ミドリイシ属（テーブル状） コカメノコキクメイシ属	アオサンゴ キクメイシ属 ハマサンゴ属（塊状） コカメノコキクメイシ属
成育型	特定類優占型：ナツサインゴ属	多種混成型	特定類優占型：アオサンゴ
白化段階	1%未満	5%未満	40%
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
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体（cm）	110, 90, 90, 80, 80	150, 120, 120, 100, 90	-
ソフトコラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツムリ属	ウネタケ属 カタツムリ属	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツムリ属
オニヒテ	なし	なし	なし
シロレシタマシ類	あり（食痕は目立たない）	なし	なし
特記事項	波浪によると思われる折れあり。	特になし。	水深10mまでは白化群体が目立つ 糸状藻類がサンゴ群体を薄く被覆。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 63 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. E～St. G）

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	10月3日	10月5日	10月5日
緯度	26° 11.662'	26° 11.155'	26° 11.247'
経度	127° 36.862'	127° 37.185'	127° 37.614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、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)
サンゴ類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナヤシサンゴ属 : 10% ミドリイシ属 (テーブル状) : 5%未満 コカメノキクメイ属 : 5%未満	ミドリイシ属 (テーブル状) : 5% ハナヤシサンゴ属 : 5%未満 コモンサンゴ属 (被覆状) : 5%未満 コカメノキクメイ属 : 5%未満	ハマサンゴ属 (塊状) : 10% キクメイシ属 : 5%未満 ノウサンゴ属 : 5%未満 トゲキクメイシ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型：ハナヤシサンゴ属	特定類優占型：ミドリイシ属 (テーブル状)	特定類優占型：ハマサンゴ属 (塊状)
白化段階	20%	95%	5%
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	50, 50, 40, 40, 40	80, 80, 70, 70, 60	なし
ソフトコラル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カタツムリ属 : 5%未満	カタツムリ属 : 1%未満	カタツムリ属 : 1%未満
オニヒトテ	なし	なし	なし
シロレシダマシ類	なし	なし	なし
特記事項	20cm程度の小型群体 (ハナヤシサンゴ属・ミドリイシ属) が多く分布。 ハナヤシサンゴが増加傾向にある。 ・白化によるとと思われる死滅群体が散見 (<5%) ・白化は水深8mまで一様に確認。 ・波浪によると思われる折れあり。	リーフ外縁部の斜面に15～40cm程度の小型群体 (ミドリイシ属) が多く分布。 ミドリイシ属 (枝状) に波浪による先端部の折れあり。	白化した群体が散見される。 塊状ハマサンゴ属の白化5%、枝状ミドリイシ属、コカメノキクメイ属、キクメイシ属の白化が散見。

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 63 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	10月11日	10月4日	10月2日
緯度	26° 11.823'	26° 09.925'	26° 12.555'
経度	127° 37.779'	127° 37.719'	127° 38.494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ、礫、砂	岩盤	礫、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)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類総被度	0%	25%	50%
主な出現種	なし	ミドリイシ属 (テーブル状) : 20% ハナヤシサンゴ属 : 5%未満 キクメイシ属 : 5%未満 コカメノキクメイ : 5%未満	コモンサンゴ属 (樹枝状) : 45% チフミウスコモンサンゴ : 5%未満 クサビライシ属 : 5%未満 ミドリイシ属 : 5%未満
成育型	なし	特定類優占型：ミドリイシ属 (テーブル状)	特定類優占型：コモンサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	90%	20%
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	なし	5群体以上	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	100, 100, 90, 90, 90	なし
ソフトコラル総被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カタツムリ属 : 5%未満	ウミコロ属 : 5%未満 ウネタケ属 : 5%未満 カタツムリ属 : 5%未満
オニヒトテ	なし	なし	なし
シロレシダマシ類	なし	なし	あり (食痕は所々に散見、多くはない)
特記事項	特になし。	一部の群体に波浪によると思われる先端部の折れあり。 白化によるとと思われる部分死の群体あり。	局所的に被度が増加。 イモ属 (ゼビア科) 被度30%、コケバラ10% 一部群体で白化している。

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 63 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. L～St. N）

調査地点	St. L	St. M	St. N
調査日	10月5日	10月4日	10月4日
緯度	26° 10.711'	26° 09.836'	26° 10.270'
経度	127° 37.749'	127° 38.159'	127° 37.662'
水深	3.7m	1.1m	0.8m
底質概観	岩盤	岩盤、小礫	岩盤
浮泥堆積状況	あり (海底面をはたくと濁る)	あり (海底面をはたくと濁る)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	5%	15%	5%
主な出現種	ハマサンゴ [*] 属 (塊状) ウチキイクメイ ノウサンゴ [*] 属 コカメノイクメイ属	コモンサンゴ [*] 属 (樹枝状) ミドリイクメイ属 (樹枝状) キメイ属 ハマサンゴ [*] 属 (塊状)	ミドリイクメイ属 (樹枝状) バヤサイサンゴ [*] 属 コカメノイクメイ属 ノウサンゴ [*] 属
成育型	多種混成型	特定類優占型: コモンサンゴ [*] 属 (樹枝状)	多種混成型
白化段階	70%	10%	95%
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体以上
卓状ミドリイクメイ類のサイズ [*] 上位5群体 (cm)	なし	なし	40, 30, 30, 20, 20
ソフトコアル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カトトサ属 ウミキノコ属	カトトサ属 ミドリイクメイ属	カトトサ属 ミドリイクメイ属
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレシグマシ類	なし	なし	なし
特記事項	多くのキメイ属において白化が確認。	ミドリイクメイ属は全ての群体で白化が確認。 コモンサンゴ [*] 属 (枝状) の白化は限定的。	ほぼ全ての群体において白化が確認。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 63 (5) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. O～St. Q）

調査地点	St. O	St. P	St. Q
調査日	10月6日	10月2日	10月4日
緯度	26° 12.009'	26° 12.413'	26° 10.117'
経度	127° 37.090'	127° 38.276'	127° 38.089'
水深	11.2m	0.8m	0.4m
底質概観	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濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類総被度	10%	5%	5%未満
主な出現種	ミドリイクメイ属 (テーブル状) バヤサイサンゴ [*] 属 キメイ属 コカメノイクメイ属	コカメノイクメイ属 ノウサンゴ [*] 属 ミドリイクメイ属 (コリンボース状) キメイ属	コモンサンゴ [*] 属 (樹枝状) コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) ミドリイクメイ属 (樹枝状) コカメノイクメイ属
成育型	多種混成型	多種混成型	多種混成型
白化段階	5%未満	20%	70%
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイクメイ類のサイズ [*] 上位5群体 (cm)	30, 30, 30, 20, 20	30, 30, 20	なし
ソフトコアル総被度	5%	5%	0%
主な出現種	カトトサ属 ウミキノコ属 ウネタケ属	ウミキノコ属 カトトサ属 ウネタケ属	なし
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレシグマシ類	あり	なし	なし
特記事項	特になし。	特になし。	ミドリイクメイ属は全て白化。 浅所のバヤサイサンゴ [*] は全て良好。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 64 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. A～St. D）

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	1月15日	1月15日	1月18日
緯度	26° 13.331'	26° 12.840'	26° 12.074'
経度	127° 38.399'	127° 38.434'	127° 37.649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	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)
サンゴ類総被度	30%	20%	30%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] イボ [*] ハタ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ベラジ [*] カハナヤサイサンゴ ^{**} コモンサンゴ [*] 属（被覆状）	体 [*] ハタ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ミドリイ属（コリボース状） ミドリイ属（テープル状） コカメノコキメイ属	アオサンゴ [*] キクメイシ属 ハマサンゴ [*] 属（塊状） コカメノコキメイ属
成育型	特定類優占型：ハナヤサイサンゴ [*] 属	多種混成型	特定類優占型：アオサンゴ [*]
白化段階	なし	なし	1%未満
稚サンゴ ^(5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリイ類のサバク ^{上位5群体(cm)}	110, 90, 90, 80, 80	150, 130, 120, 100, 90	-
ソフトコラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキロ属 ウネタケ属 カタツムリ属	ウネタケ属 カタツムリ属	ウミキロ属 ウネタケ属 カタツムリ属
オニヒトテ [*]	なし	なし	なし
シロレングマシ類	あり（食痕は目立たない）	なし	なし
特記事項	一部のサンゴ群体に藍藻の付着が散見。	部分死し藻類が付着したハナヤサイサンゴ属やミドリイ属が散見。	水深10mまで白化は局的に散見。

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 64 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. E～St. G）

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	1月16日	1月17日	1月18日
緯度	26° 11.662'	26° 11.155'	26° 11.247'
経度	127° 36.862'	127° 37.185'	127° 37.614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、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)
サンゴ類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] 属 ミドリイ属（テープル状） コカメノコキメイ属	ミドリイ属（テープル状） ハナヤサイサンゴ [*] 属 コモンサンゴ [*] 属（被覆状） コカメノコキメイ属	ハマサンゴ [*] 属（塊状） キクメイシ属 ノウサンゴ [*] 属 トゲキメイ属
成育型	特定類優占型：ハナヤサイサンゴ [*] 属	特定類優占型：ミドリイ属（テープル状）	特定類優占型：ハマサンゴ [*] 属（塊状）
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚サンゴ ^(5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイ類のサバク ^{上位5群体(cm)}	60, 50, 40, 40, 40	80, 70, 70, 60, 60	なし
ソフトコラル総被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カタツムリ属 ： 5%未満	カタツムリ属 ： 1%未満	カタツムリ属 ： 1%未満
オニヒトテ [*]	なし	なし	なし
シロレングマシ類	なし	なし	なし
特記事項	20cm程度の小型群体（ハナヤサイサンゴ [*] 属・ミドリイ属）が多く分布。 ハナヤサイサンゴ [*] が増加傾向にある。 波浪によると思われる折れあり。	リーフ外縁部の斜面に15～40cm程度の小型群体（ミドリイ属）が多く分布。 ミドリイ属（枝状）に波浪による先端部の折れあり。	白化割合の多くを塊状ハマサンゴ [*] 属が占める。

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 64 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	1月16日	2月8日	1月15日
緯度	26° 11.823'	26° 09.925'	26° 12.555'
経度	127° 37.779'	127° 37.719'	127° 38.494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ、礫、砂 なし (海底面をはたいても濁らない)	岩盤 なし (海底面をはたいても濁らない)	礫、砂 なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類總被度	0%	25%	50%
主な出現種	なし	ミドリイシ属（テーブル状）：20% ハナヤサイサンゴ属：5%未満 キクメイシ属：5%未満 コカノコキクメイシ：5%未満	コモンサンゴ属（樹枝状）：45% チフミウカノミサンゴ：5%未満 タビラシイ属：5%未満 ミドリイシ属：5%未満
成育型	なし	特定類優占型：ミドリイシ属（テーブル状）	特定類優占型：コモンサンゴ属（樹枝状）
白化段階	なし	1%未満	なし
稚サンゴ（5cm未満群体の加入度）	なし	5群体以上	なし
卓状ミドリイシ類のサバウ上位5群体（cm）	なし	110, 100, 90, 80, 70	なし
ソフトコラル總被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カタツカ属：5%未満	ウミキコ属：5%未満 ウネタケ属：5%未満 カタツカ属：5%未満
オニヒテ	なし	1個体	なし
シロレングマシ類	なし	なし	あり（食痕は目立たない）
特記事項	特になし。	一部の群体に白化による部分死があり、群体径が縮小。	局所的に被度が増加。 カバウテ10%。 浅所の群体は先端部のみ干出による部分死あり。

注）水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 64 (4) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. L～St. N）

調査地点	St. L	St. M	St. N
調査日	1月18日	1月29日	2月8日
緯度	26° 10.711'	26° 09.836'	26° 10.270'
経度	127° 37.749'	127° 38.159'	127° 37.662'
水深	3.7m	1.1m	0.8m
底質概観	岩盤	岩盤、小礫	岩盤
浮泥堆積状況	あり (海底面をはたくと濁る)	あり (海底面をはたくと濁る)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類總被度	5%	15%	5%
主な出現種	ハマサンゴ属（塊状）：5%未満 ウスチャキクメイシ：5%未満 ノウサンゴ属：1%未満 コカノコキクメイシ属：1%未満	コモンサンゴ属（樹枝状）：10% ミドリイシ属（樹枝状）：5%未満 キクメイシ属：5%未満 ハマサンゴ属（塊状）：5%未満	ミドリイシ属（樹枝状）：5%未満 ハナヤサイサンゴ属：5%未満 コカノコキクメイシ属：1%未満 ノウサンゴ属：1%未満
成育型	多種混成型	特定類優占型：コモンサンゴ属（樹枝状）	多種混成型
白化段階	1%未満	1%未満	なし
稚サンゴ（5cm未満群体の加入度）	5群体以上	5群体未満	5群体以上
卓状ミドリイシ類のサバウ上位5群体（cm）	なし	なし	40, 30, 30, 20, 20
ソフトコラル總被度	5%未満	1%未満	1%未満
主な出現種	カタツカ属：5%未満 ウミキコ属：1%未満	カタツカ属：1%未満	カタツカ属：1%未満
オニヒテ	なし	なし	なし
シロレングマシ類	なし	あり（食痕は目立たない）	なし
特記事項	キクメイシ属の一部群体において白化が確認。	キクメイシ属の一部群体において白化が確認。	特になし。

注）水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)1.34mを基準とした。

表 64 (5) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. 0～St. Q）

調査地点	St. 0	St. P	St. Q			
調査日	1月16日	1月15日	1月29日			
緯度	26° 12.009'	26° 12.413'	26° 10.117'			
経度	127° 37.090'	127° 38.276'	127° 38.089'			
水深	11.2m	0.8m	0.4m			
底質概観	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濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)			
サンゴ類総被度	10%	5%	5%未満			
主な出現種	ミドリイシ属 (テープル状) ハナヤサイサンゴ属 キクメイシ属 コカメノコキクメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 5%未満 : 5%未満	コカメノコキクメイシ属 ノサニゴ属 ミドリイシ属 (コリンボース状) キクメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 5%未満 : 5%未満	コモンサンゴ属 (樹枝状) コモンサンゴ属 (被覆状) ミドリイシ属 (樹枝状) コカメノコキクメイシ属	: 5%未満 : 5%未満 : 1%未満 : 1%未満
	成育型	多種混成型	多種混成型	多種混成型		
	白化段階	なし	なし	1%未満		
	稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満		
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	40, 30, 30, 20, 20	30, 30, 20	なし			
ソフトコラル総被度	5%	5%	0%			
主な出現種	カタトサ属 リキノコ属 ウネク属	: 5% : 5%未満 : 5%未満	ウキノコ属 カタトサ属 ウネク属	: 5% : 5%未満 : 5%未満	なし	
	オニヒトデ	なし	なし	なし		
	シロレイシダマシ類	なし	なし	なし		
特記事項	特になし。	一部の群体は部分死し藍藻の付着あり。	ミドリイシ属は部分死している群体が散見されるが白化はみられない。 浅所のハリカメノコキクメイシは全て良好。 浅所のコモンサンゴ属 (枝状) の一部は先端部のみ干出による部分死あり。			

注) 水深は那覇港湾潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 29 年度春季調査から平成 29 年度冬季調査にかけてのサンゴ類の分布面積の合計は 537.1ha であり、変化がみられなかった。また被度 10%未満の区域は 511.8～512.2ha と広範囲でみられ、被度 10%以上 30%未満の区域は 24.9～25.3ha と狭かった。

夏季から秋季にかけてみられた被度 10%以上 30%未満の増加は、主に現行滑走路北側のリーフに位置する St. B 周辺において、ミドリイシ属 (コリンボース状) が成長したためであった。

平成 29 年 7 月以降に確認された白化現象は、冬季には概ね収束したと考えられ、北側リーフに分布するアオサンゴ群集の一部でのみ確認された。また、白化による分布面積の減少や被度低下もみられていない。

スポット調査地点における主な出現種の結果より、種組成にも変化はみられていない。

また、工事区域を中心とする被度の低下はみられなかったことから、工事による大きな影響はなく、概ね現状を維持していると考えられる。

なお、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

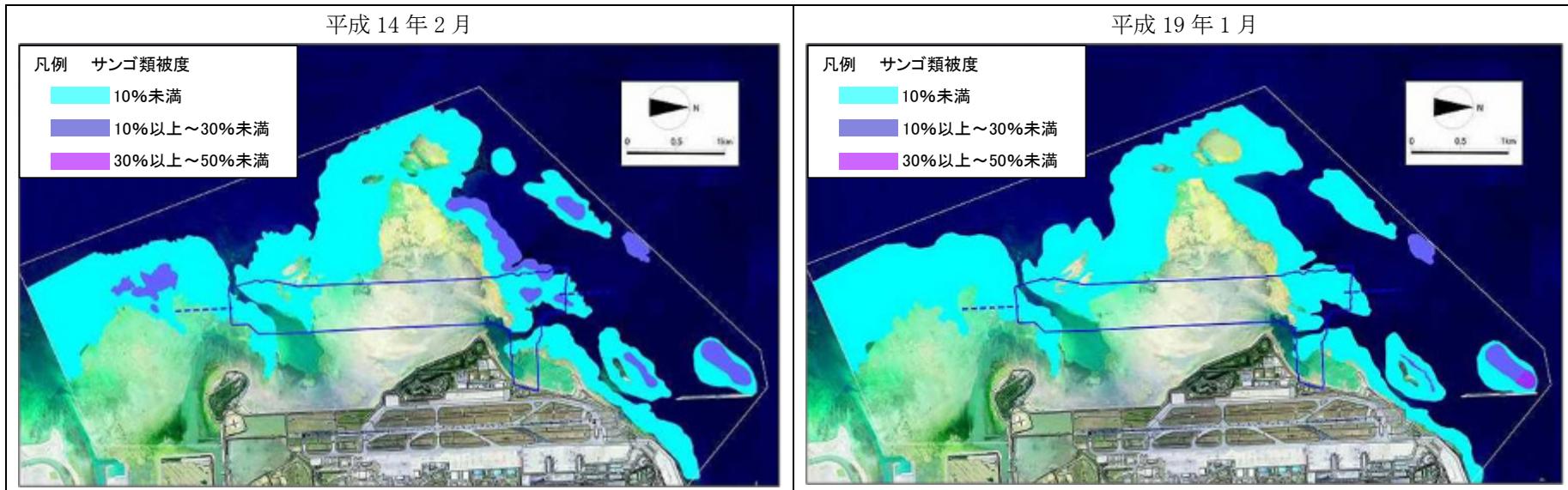


図 47 (1) サンゴ類の分布状況

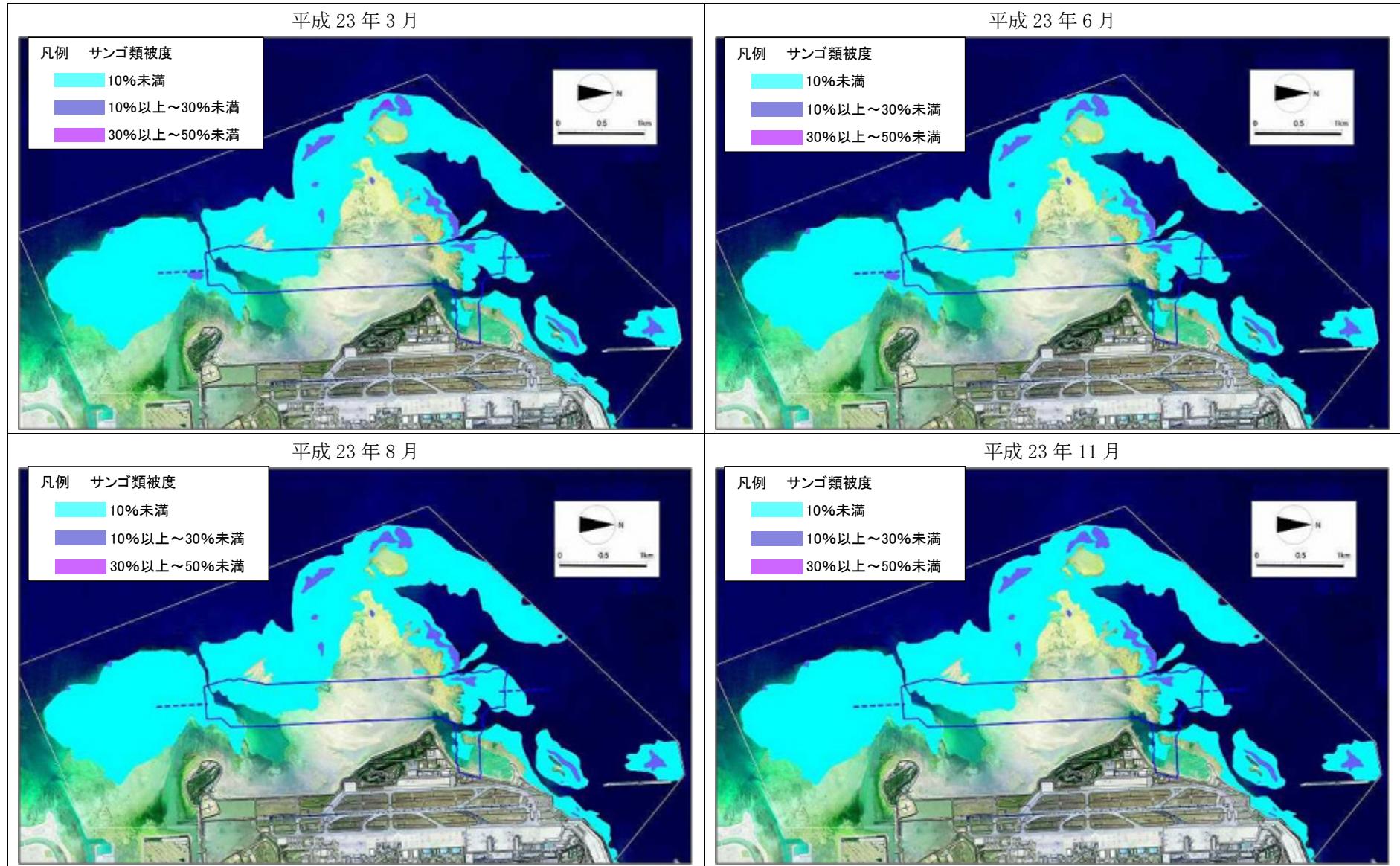


図 47 (2) サンゴ類の分布状況

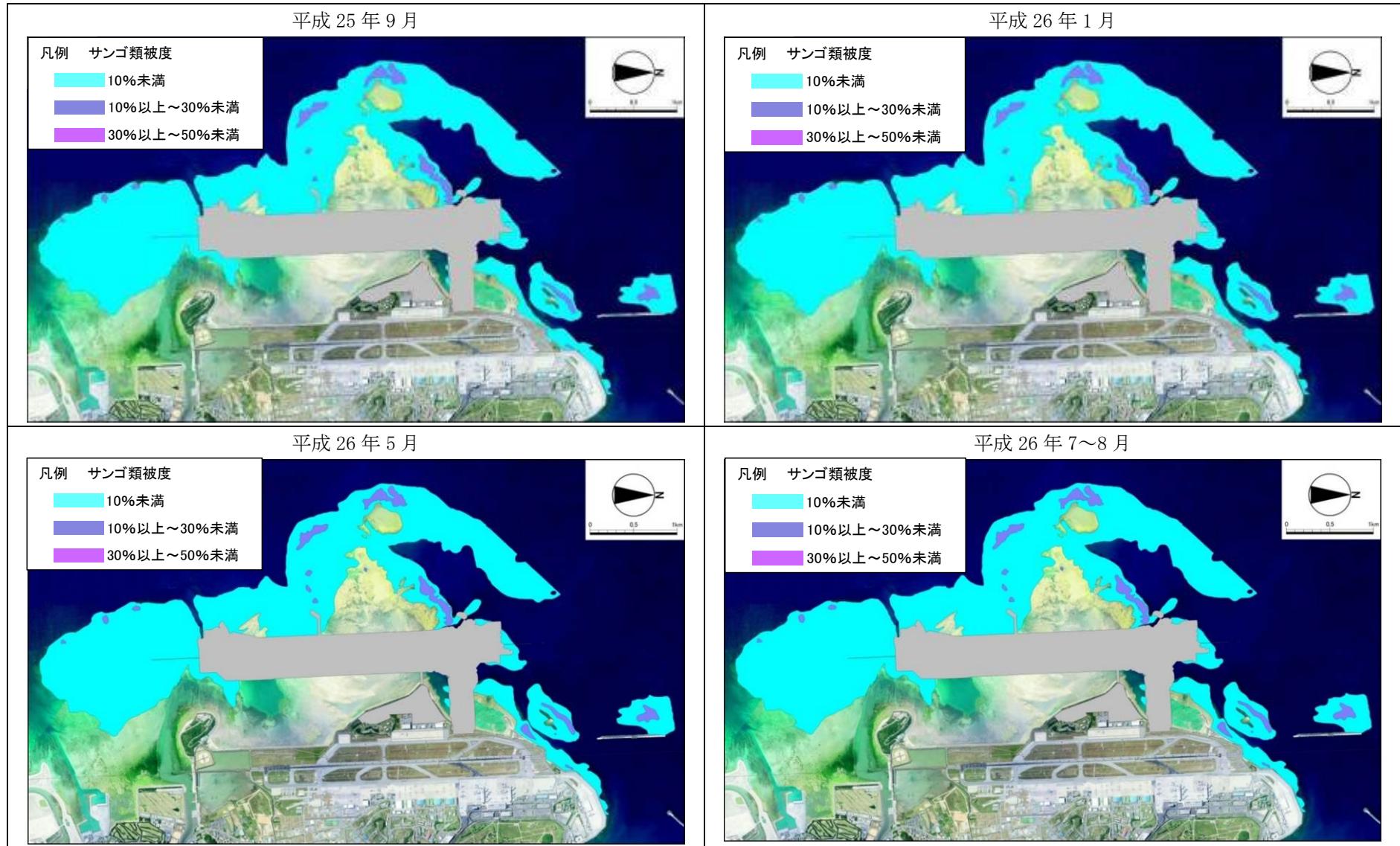


図 47 (3) サンゴ類の分布状況

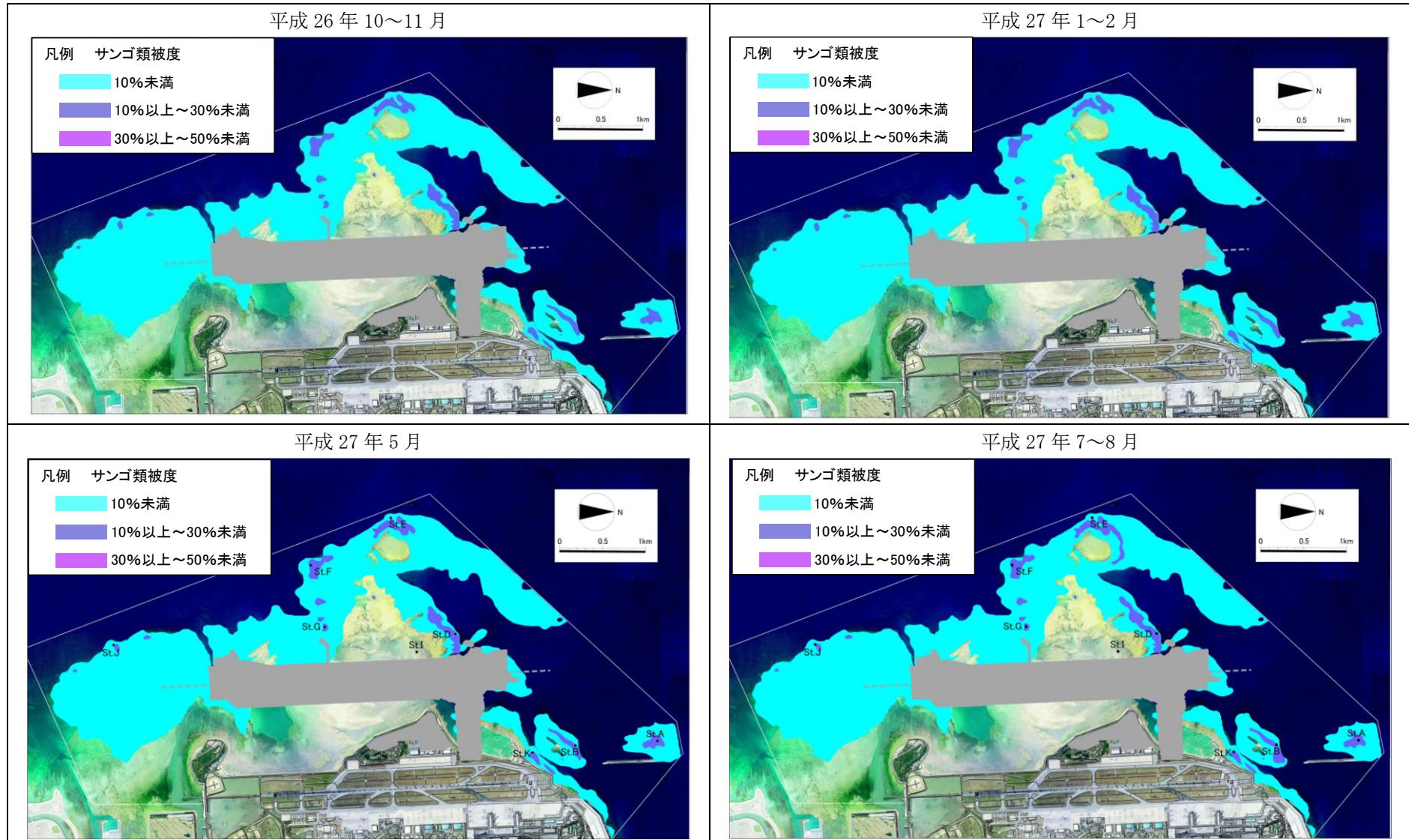


図 47 (4) サンゴ類の分布状況

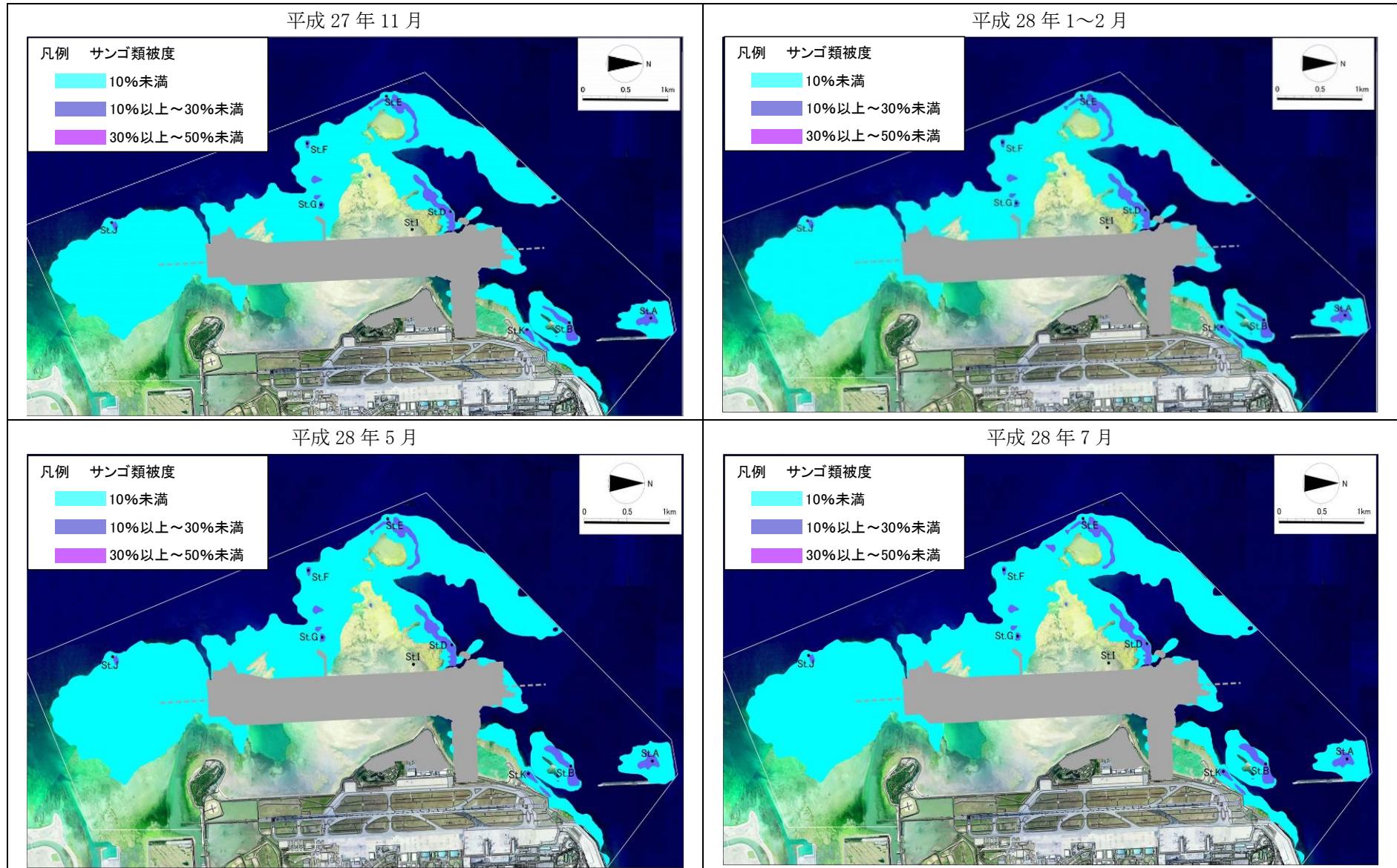


図 47 (5) サンゴ類の分布状況

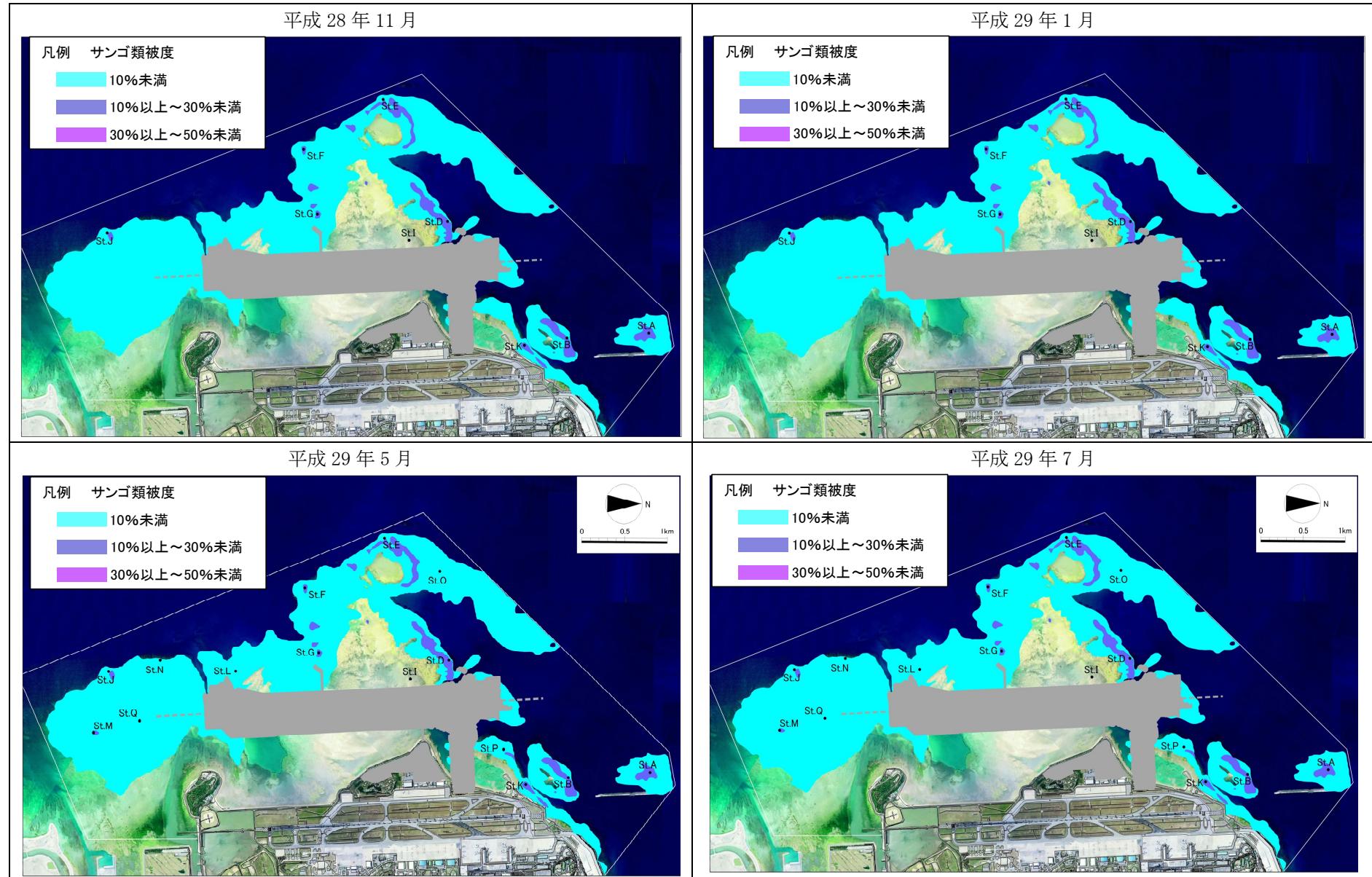


図 47 (6) サンゴ類の分布状況

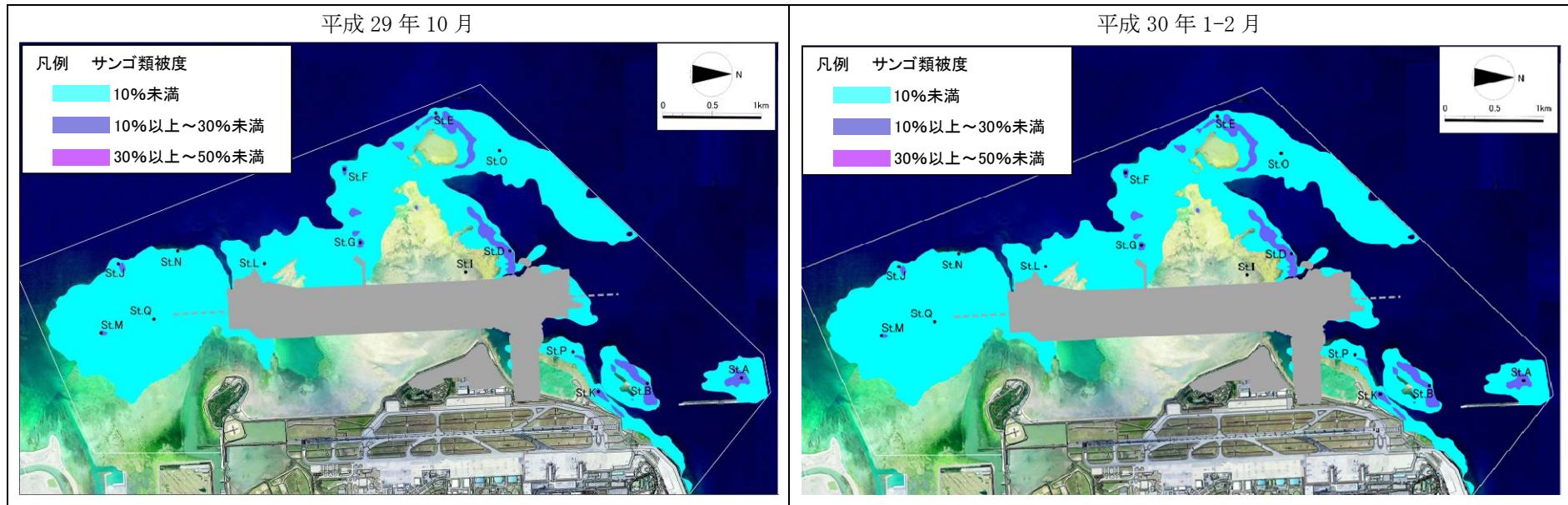


図 47 (7) サンゴ類の分布状況

表 65 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
改 変 な し	冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	夏季	冬季
	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
区域	合計	487.0	478.3	548.8	548.8	548.8	548.8	551.3	551.3
	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
改 変 な し	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
	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
区域	合計	557.0	558.8	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1
	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
改 変 な し	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
	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
区域	合計	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1

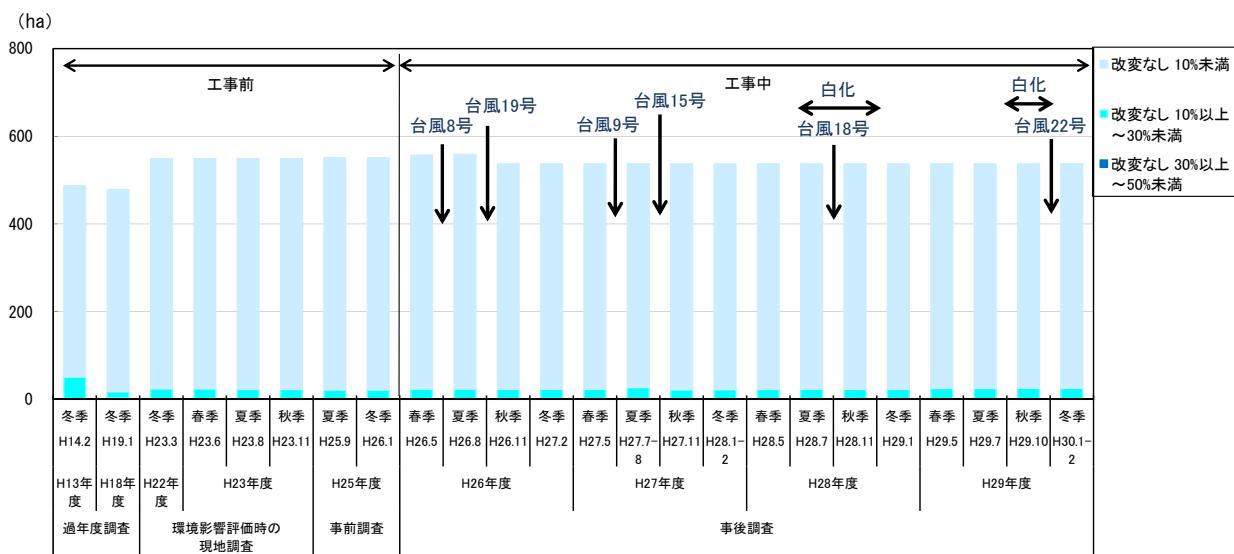


図 48 サンゴ類の分布面積の経年変化

3) 定点調査（対照区）

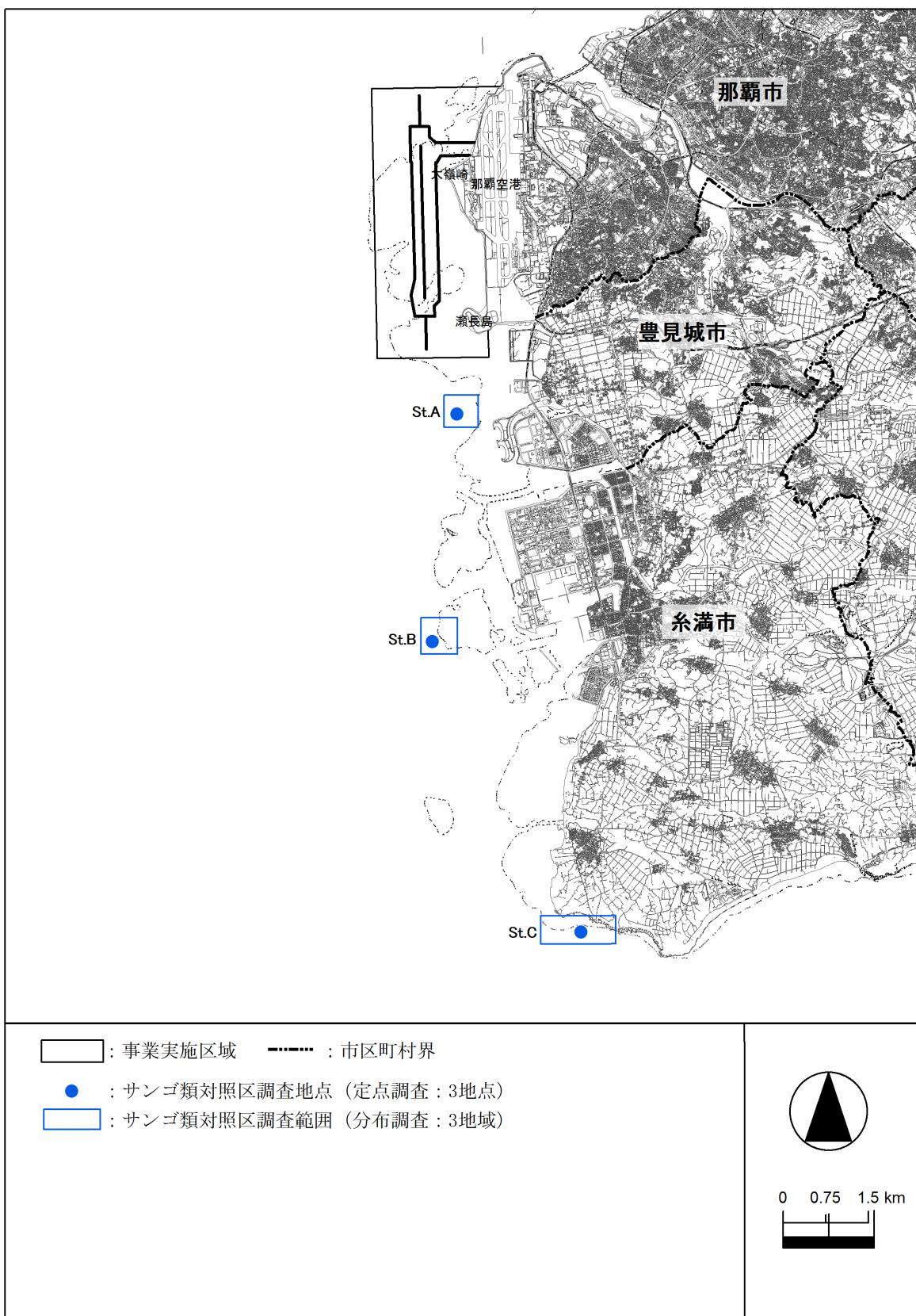


図 49 サンゴ類に係る対照区調査地点及び調査範囲

各地点のサンゴ類の定点調査結果概要を表 66 に、生存被度と出現種類数の経年変化を図 50 に示す。

(a) 春季

平成 29 年度春季における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種類数は、それぞれ 54 種類、67 種類、76 種類であった。

主な出現種は、St. A がハマサンゴ属（塊状）、St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、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ものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

また、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(b) 夏季

平成 29 年度夏季における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種類数は、それぞれ 53 種類、66 種類、77 種類であった。

主な出現種は、St. A がハマサンゴ属（塊状）、St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、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ものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

また、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる大規模な白化現象、ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(c) 秋季

平成 29 年度秋季における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種類数は、それぞれ 51 種類、64 種類、77 種類であった。

主な出現種は、St. A と St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、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ものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

平成 29 年 7 月以降に確認された白化は、秋季にも確認され、白化割合は St. A～C でそれぞれ 30%、10%、30% と確認された。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(d) 冬季

平成 29 年度冬季における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種類数は、それぞれ 52 種類、63 種類、79 種類であった。

主な出現種は、St. A と St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、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ものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

平成 29 年度冬季の白化割合は、それぞれ 1% 未満であり、白化は概ね収束したと考えられる。

なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(e) 工事前調査結果との比較

St. A と St. B の総被度は、調査開始の平成 25 年度春季以降、平成 29 年度冬季までそれぞれ 20%、10% と変化がみられず、各回の出現種類数の変動も少ないとことから、いずれも小型サンゴ群体の加入や死亡に伴う変化が主因と考えられる。これらの地点では、主な出現種としてハマサンゴ属（塊状）が継続してみられた。

一方、St. C では、平成 26 年度に接近した台風（台風 8、19 号）に伴う高波浪の物理的搅乱によって、平成 26 年度春季から秋季にかけて総被度は 30% 低下し、出現種類数も 13 種類減少した。しかしながら、その後は総被度が 15%、出現種類数が 71～79 種と大きな変化はみられず、安定していた。この地点においては、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、被度の低下に伴い、平成 26 年度秋季以降、被度 5% 以上の主な出現種はみられなかったものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

なお、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

表 66 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		平成25年度	平成26年度	
		H25. 3	H25. 8	H26. 1	H26. 5	H26. 7-8
調査地点・項目	春季	20%	20%	20%	20%	20%
	夏季					
	St. A	白化被度	0%	0%	0%	0%
	出現種数	37	41	39	41	40
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. B	総被度	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	64	63	65	66	64
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. C	総被度	45%	45%	45%	45%	25%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	85	84	84	85	70
	主な出現種	体 [△] ハタ [△] ハナヤサイソコ [△]				
調査時期		モニタリング調査				
		平成26年度		平成27年度		
		H26. 10	H27. 1-2	H27. 5-6	H27. 7-8	H27. 10
調査地点・項目	秋季	20%	20%	20%	20%	20%
	冬季					
	St. A	白化被度	0%	0%	1%未満	1%未満
	出現種数	43	42	42	42	42
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. B	総被度	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	1%未満	0%	0%	1%未満
	出現種数	67	67	66	67	67
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. C	総被度	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	1~10%	1~10%	1~10%	1%未満	1%未満
	出現種数	72	71	73	72	72
	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
調査時期		モニタリング調査				
		平成27年度		平成28年度		
		H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 11	H29. 1
調査地点・項目	冬季	20%	20%	20%	20%	20%
	春季					
	St. A	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	44	45	46	53	54
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. B	総被度	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	5%	0%
	出現種数	64	62	65	66	65
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）				
St. C	総被度	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	1%未満	1%未満	0%	5%	0%
	出現種数	72	73	71	77	77
	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
調査時期		モニタリング調査				
		平成29年度				
		H29. 5	H29. 7	H29. 10-11	H30. 1-2	
調査地点・項目	春季	20%	20%	20%	20%	
	夏季					
	St. A	白化被度	0%	1%未満	30%	1%未満
	出現種数	54	53	51	52	
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	
St. B	総被度	10%	10%	10%	10%	
	白化被度	0%	1%未満	10%	1%未満	
	出現種数	67	66	64	63	
	主な出現種	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	ハマサンゴ [△] 属（塊状）	
St. C	総被度	15%	15%	15%	15%	
	白化被度	0%	1%未満	30%	1%未満	
	出現種数	76	77	77	79	
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	

注) 主な出現種は被度5%以上の出現種とした。

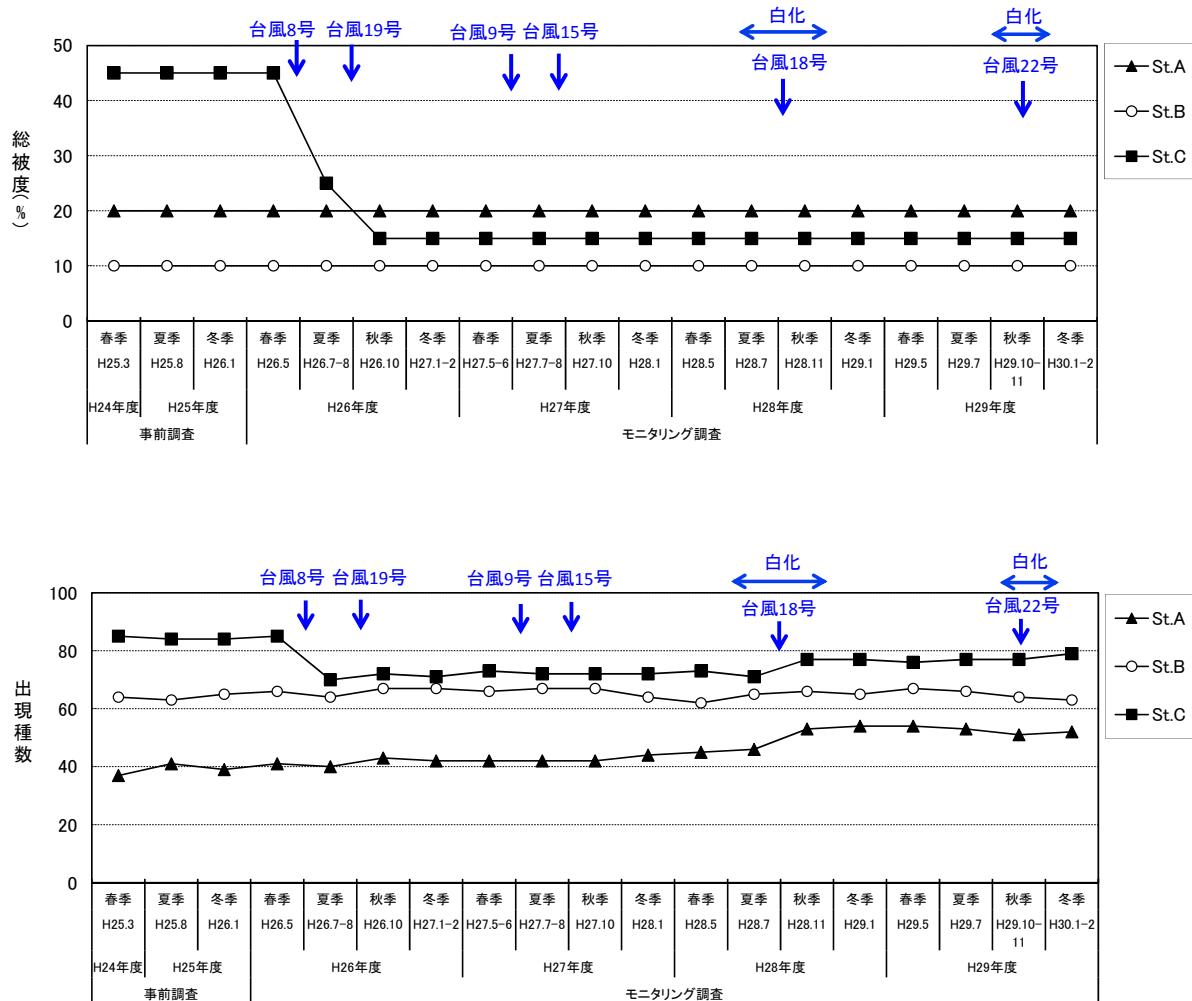


図 50 サンゴ類（対照区）の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化

4) 分布調査（対照区）

調査海域におけるサンゴ類の分布状況を図 54 に示す。

(a) 春季

St. A の周辺には、被度 10%以上～30%未満の分布域がスポット的に存在し、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 8.3ha と広く、被度 10%以上～30%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 7.5ha 広がり、その内側と外側の被度 10%未満の分布域は 28.2ha であった。また、礁斜面の浅所の一部で帶状に被度 30%以上～50%未満の分布域は 0.3ha であった。この高被度域では、ミドリイシ属（枝状）の成長に伴い、被度 30～50%の分布域が 0.1ha 増加した。

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 16.3ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域は 15.0ha であった。



図 51 被度が増加した地点のサンゴ類の状況 (St. B 周辺)

(b) 夏季

St. A の周辺では、被度 10%以上～30%未満の分布域がスポット的に存在し、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 8.5ha と広く、被度 10%以上～30%未満の分布域は 0.1ha であった。また、礁池内の一部では小型のミドリイシ属（テーブル状）等の成長に伴い、被度 10%未満の分布域が 0.2ha 増加した。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10%以上～30%未満の分布域が 7.5ha 広がり、その内側と外側の被度 10%未満の分布域は 28.2ha であった。また、礁斜面の浅所の一部で帶状に被度 30%以上～50%未満の高被度域は 0.3ha であった。

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 16.3ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域は 15.0ha であった。

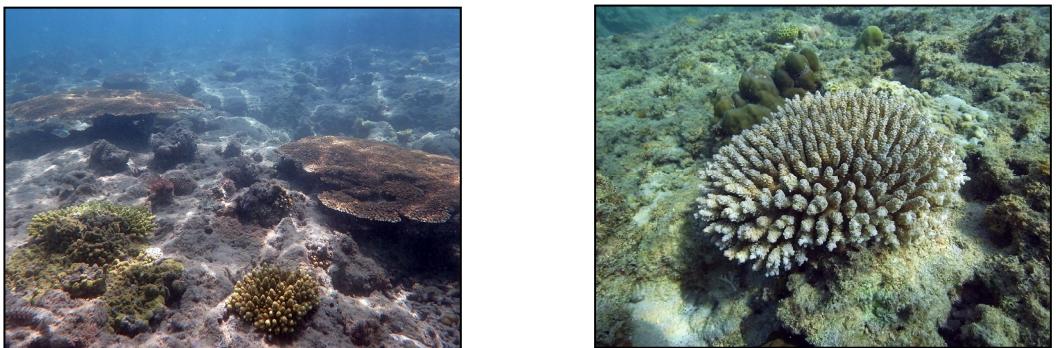


図 52 被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の状況 (St. A周辺)

(c) 秋季

St. A の周辺には、被度 10%以上 30%未満の分布域がスポット的に存在し、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 8.5ha と広く、被度 10%以上 30%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 7.5ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域は 28.2ha であった。

なお、礁斜面の浅所の一部で 30%以上 50%未満の分布域は 0.3ha であった。

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 16.3ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域は 15.0ha であった。

なお、平成 29 年 7 月以降に確認された白化は、秋季にも継続してみられ、全域で白化の進行が確認された。このうち白化割合が V (90%以上) であった。St. B の礁斜面の浅所の一部に分布するミドリイシ群集では、ほとんどのサンゴが白化し、一部のサンゴ群体では部分死がみられた。

なお、10 月下旬にかけて接近した台風 22 号による高波浪の影響はみられなかった。



図 53 白化及び部分死が確認されたサンゴ類 (St. B周辺)

(d) 冬季

St. A の周辺には、被度 10%以上 30%未満の分布域がスポット的に存在し、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 8.5ha と広く、被度 10%以上 30%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 7.5ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域は 28.2ha であった。

なお、礁斜面の浅所の一部で 30%以上 50%未満の分布域は 0.3ha であった。

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 16.3ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域は 15.0ha であった。

なお、白化割合はいずれの場所においても 1%未満であり、概ね白化は収束したと考えられる。

(e) 工事前調査結果との比較

サンゴ類の分布面積の合計は、平成29年度春季においては、St. Aで8.4ha、St. Bで36.0ha、St. Cで31.3haであり、前回調査の平成28年度冬季のそれぞれの面積と比較して変化はみられなかった。St. B及びSt. Cではその後平成29年度冬季まで分布面積に変化はみられなかつたが、St. Aでは平成29年度春季と比較して分布面積が0.2ha増加した。これは礁池内的一部で小型のミドリイシ属（テーブル状）等の成長に伴い、被度10%未満の分布域が0.2ha増加したためであった。

被度別の分布面積は、St. Aでは上述の通り、小型ミドリイシ属（テーブル状）の成長に伴い被度10%未満の分布域が0.2ha増加した。また、St. Bでは平成29年度春季に礁斜面の浅所の一部でミドリイシ属（枝状）の成長に伴い、被度30～50%の分布域が0.1ha増加した。一方、St. Cでは平成29年度春季から冬季まで変化はみられなかつた。

なお、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかつた。

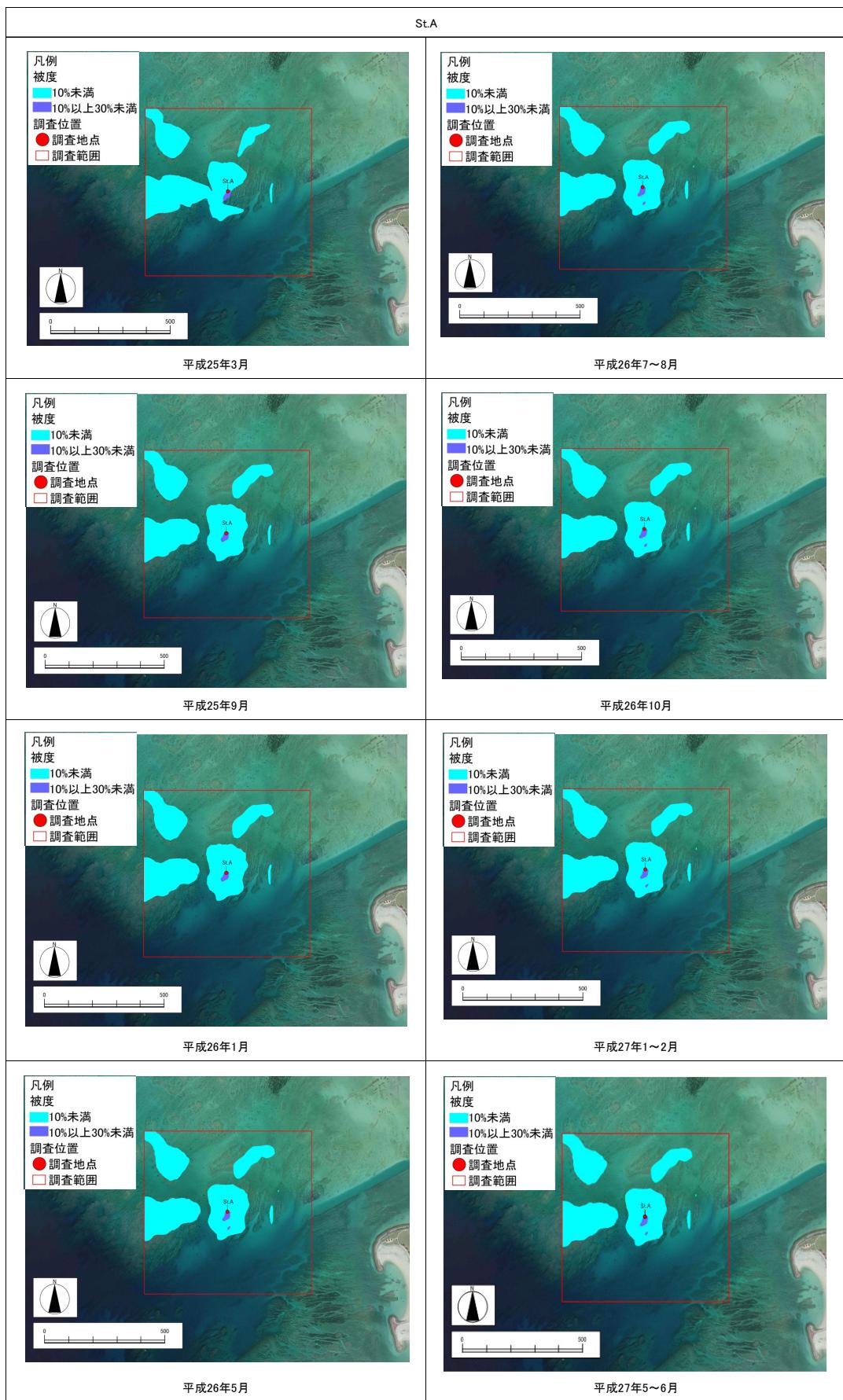


図 54 (1) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化 (St. A)

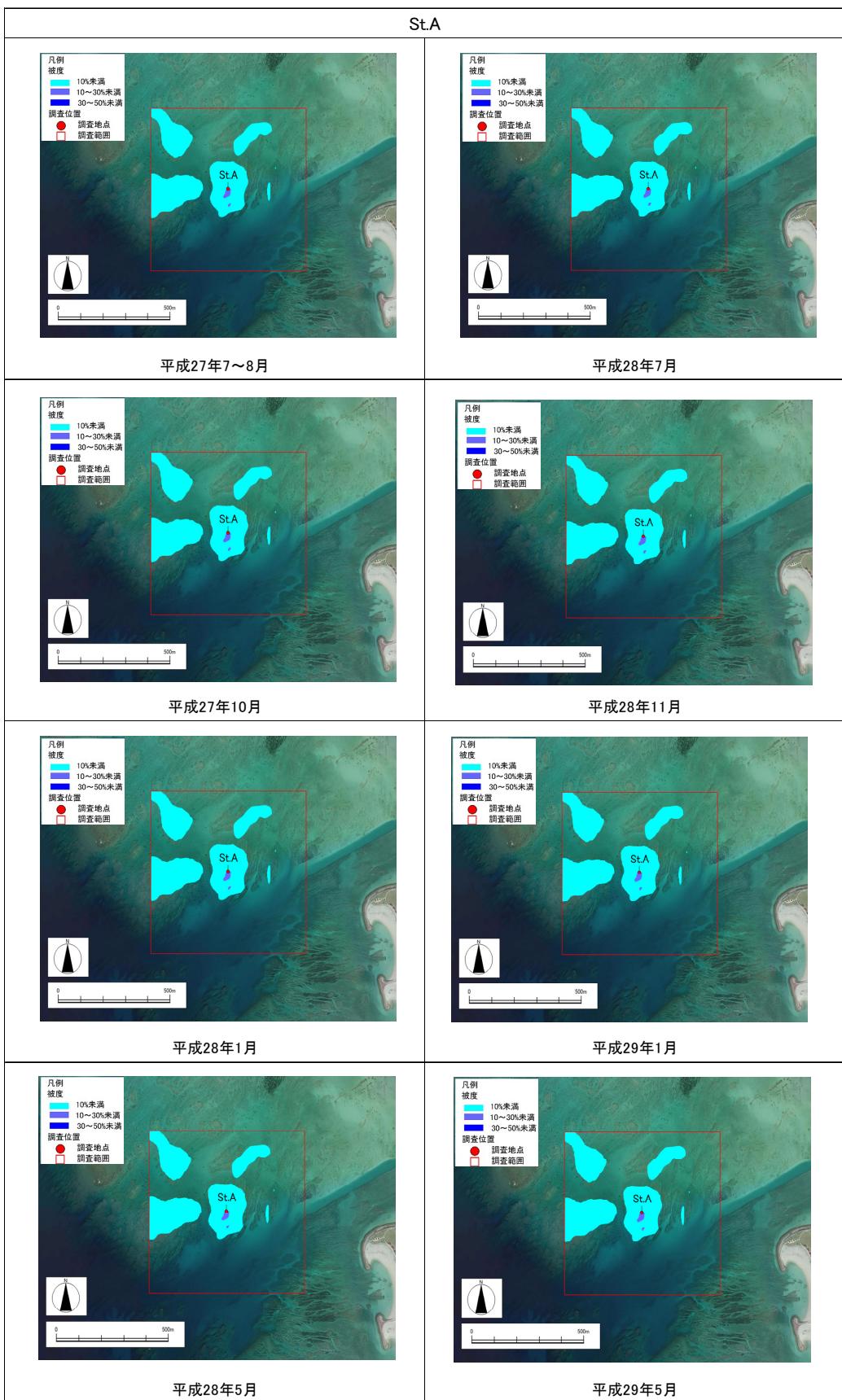


図 54 (2) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. A）

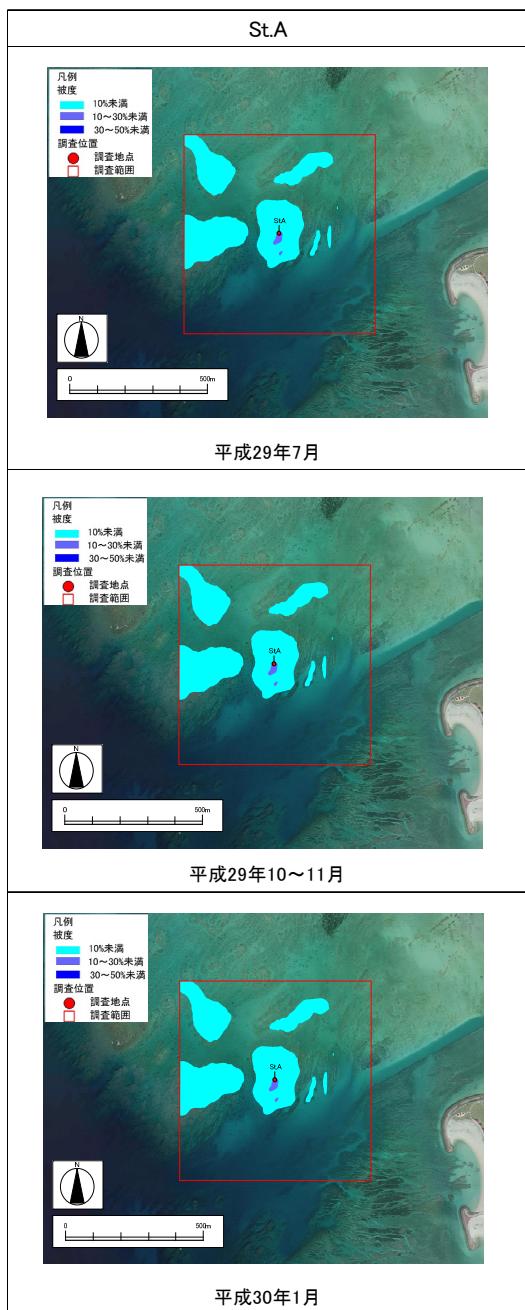


図 54 (3) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. A）

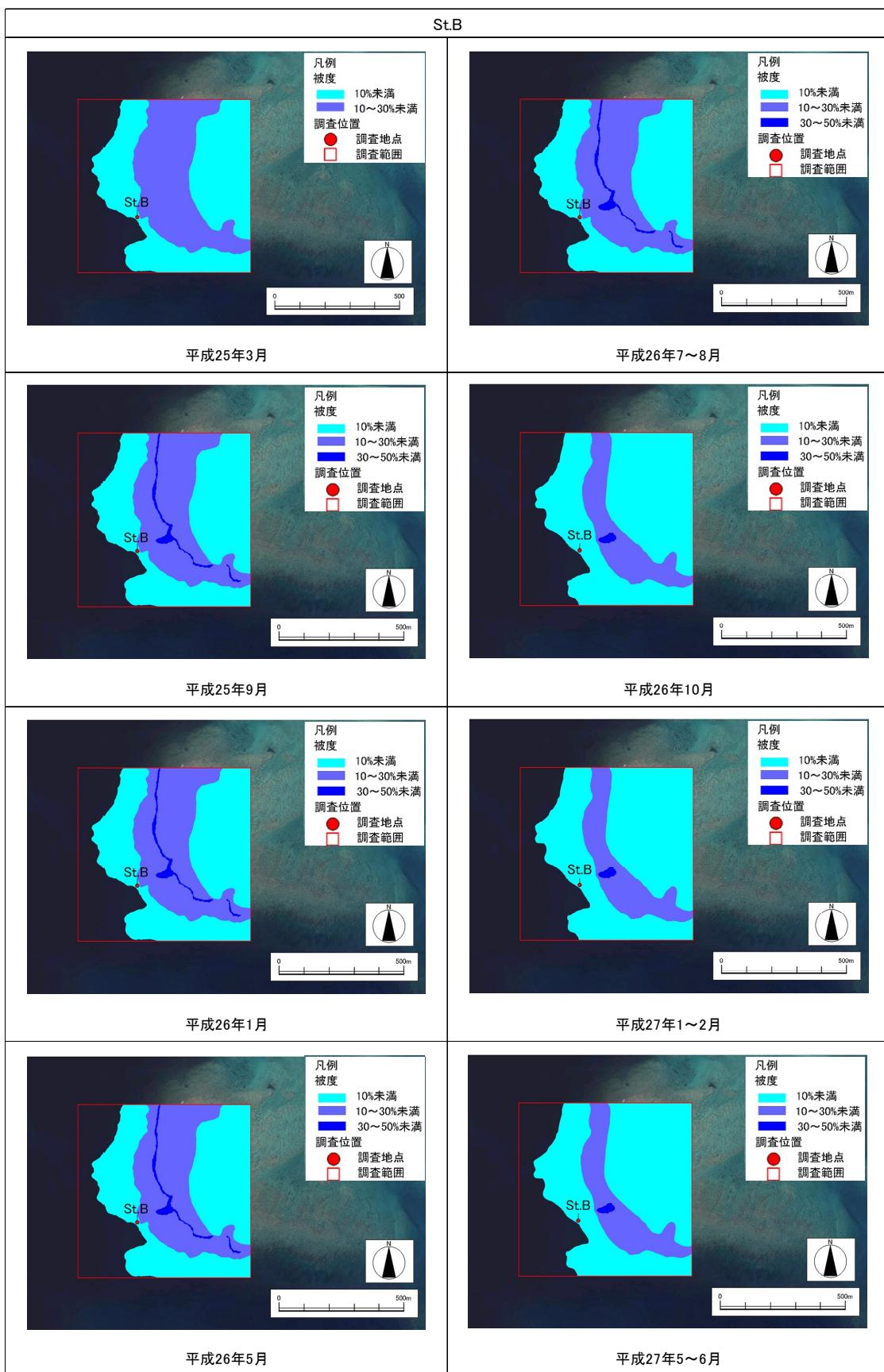


図 54 (4) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. B）

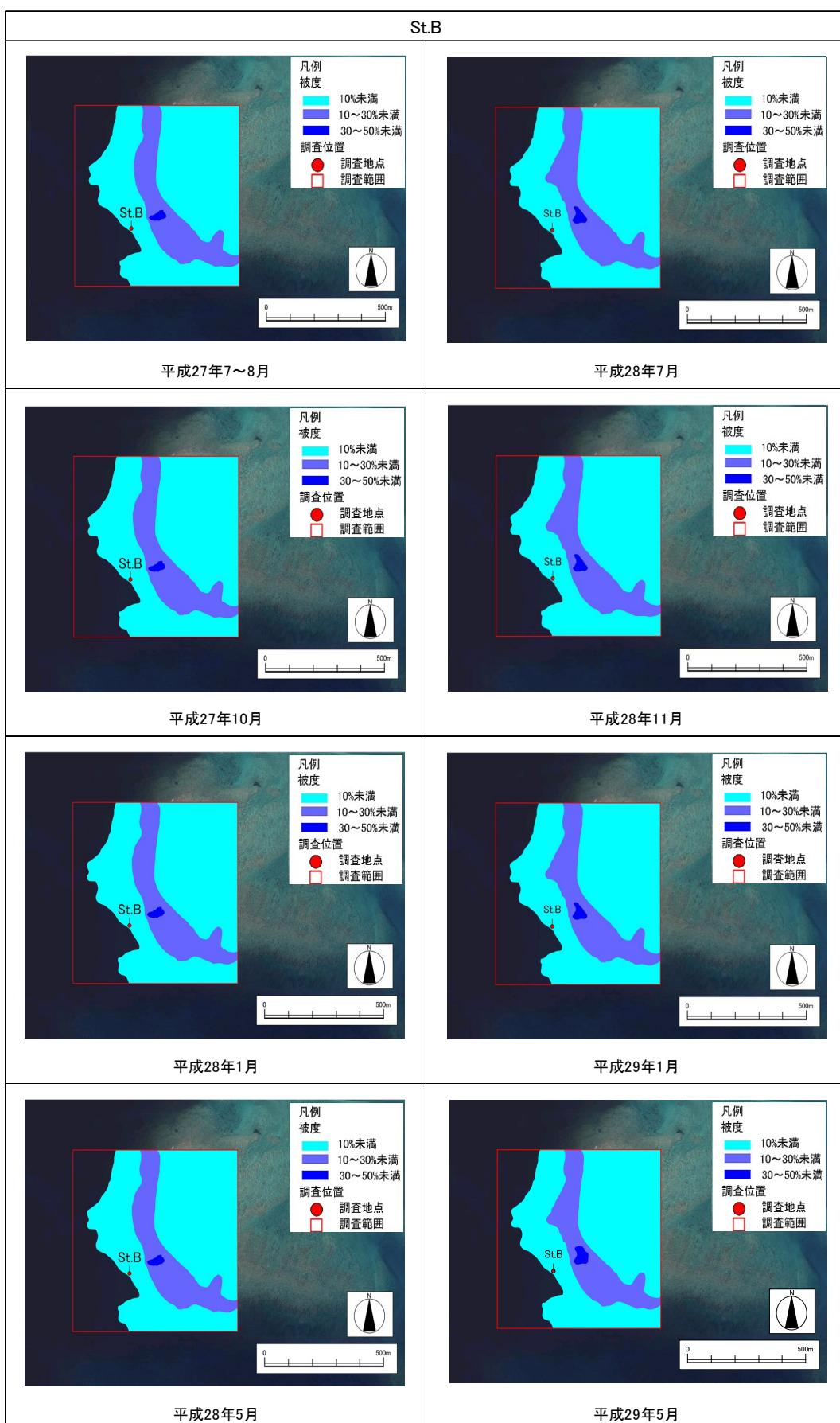


図 54 (5) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化 (St. B)

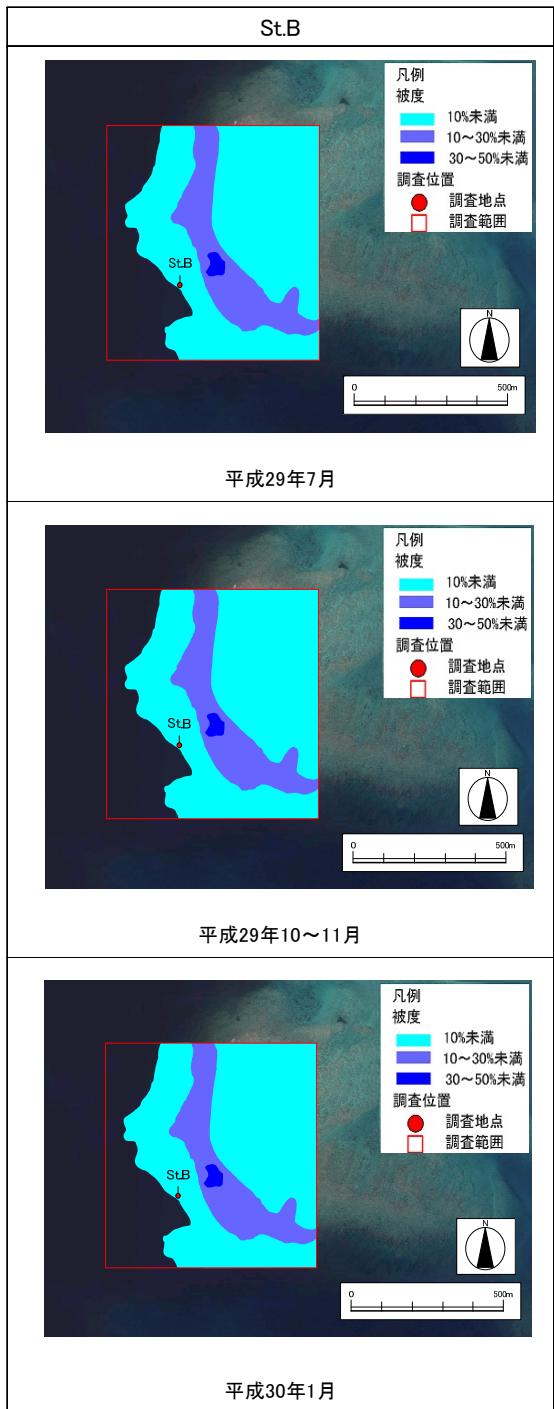


図 54 (6) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. B）

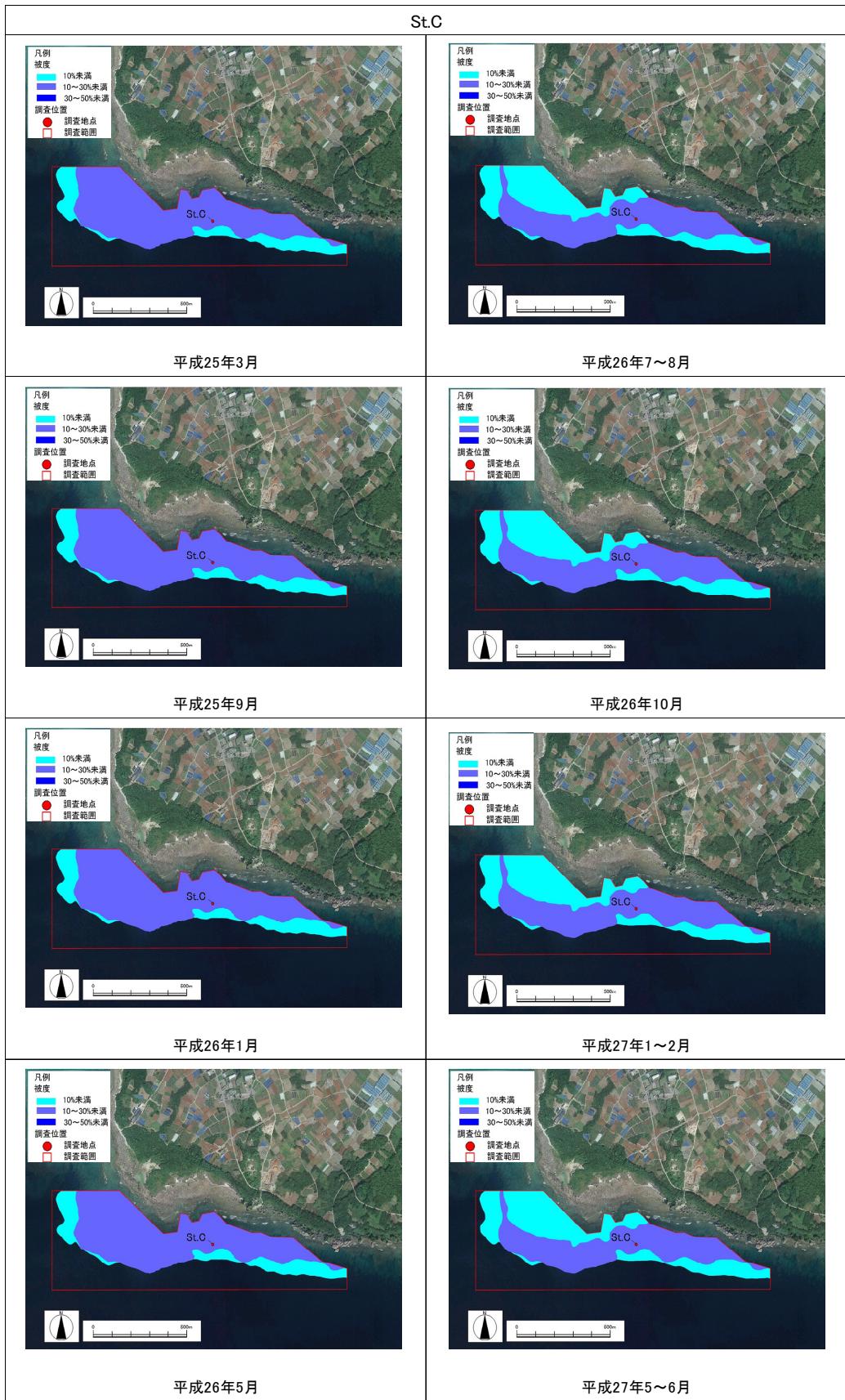


図 54 (7) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. C）

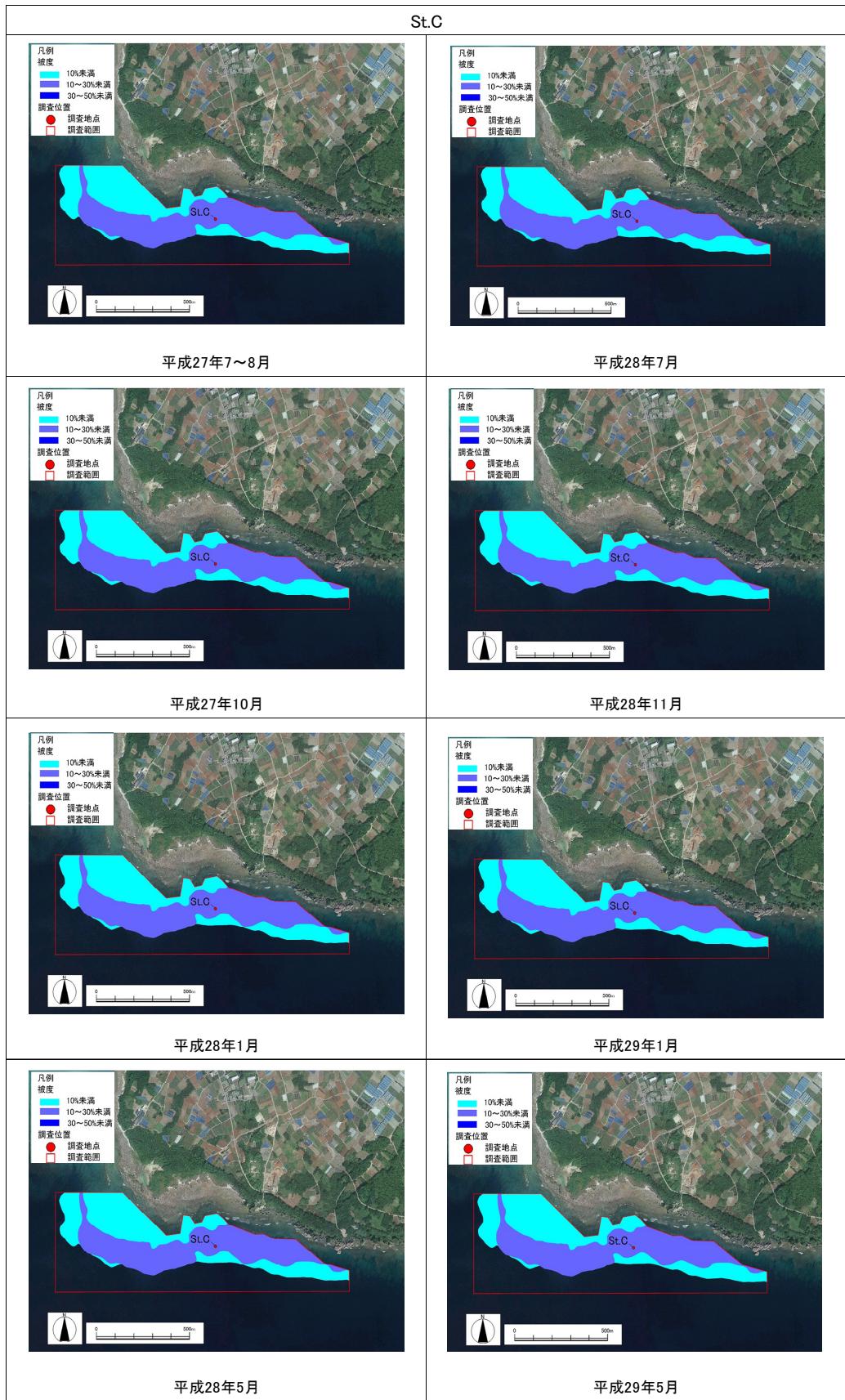


図 54 (8) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. C）

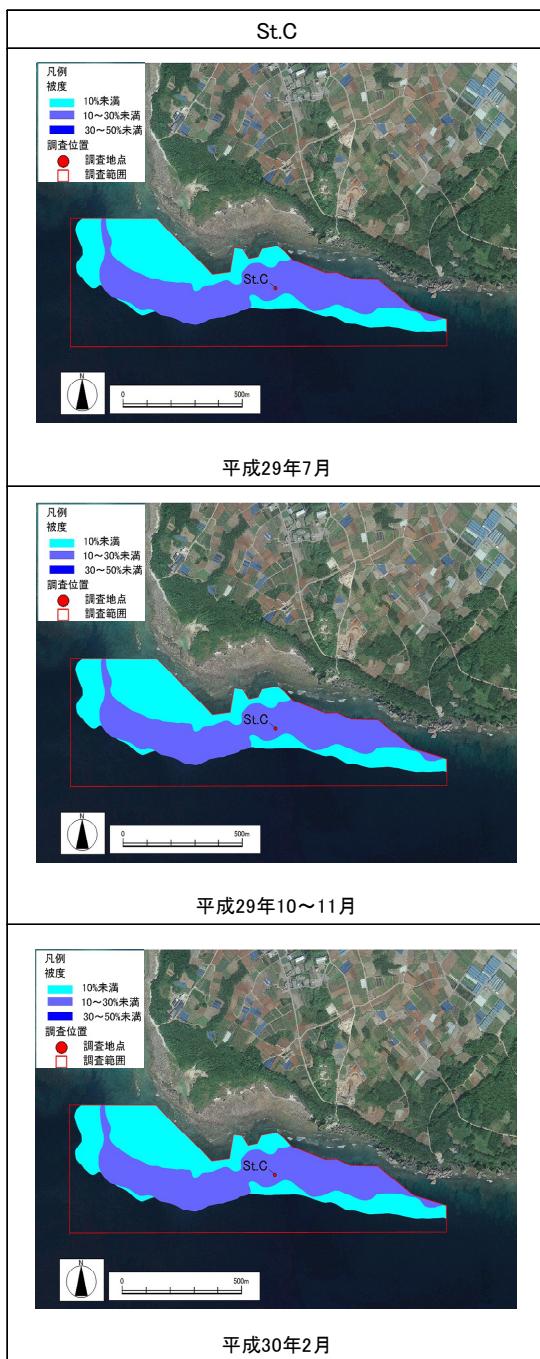


図 54 (9) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St.C）

表 67 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. 5-6
St. A	冬季	7.9	8.1	8.1	8.3	8.3	8.3	8.3
	10%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	10%以上～30%未満	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
St. B	冬季	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	28.5	28.5
	10%未満	14.0	13.5	13.5	13.5	13.5	7.4	7.4
	10%以上～30%未満	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	0.1
	合計	36.0	36.1	36.1	36.1	36.1	36.0	36.0
St. C	冬季	6.2	6.2	6.2	6.2	15.0	15.0	15.0
	10%未満	25.1	25.1	25.1	25.1	16.3	16.3	16.3
	10%以上～30%未満	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
被度		モニタリング調査				H28年度		H29年度
		H27年度		H28. 5		H28. 7	H28. 11	H29. 1
		H27. 7-8	H27. 10	H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 11	H29. 1
St. A	夏季	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
	10%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	10%以上～30%未満	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	8.4
St. B	夏季	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2
	10%未満	7.7	7.7	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	合計	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
St. C	夏季	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	10%未満	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	10%以上～30%未満	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
被度		モニタリング調査			H29年度			
		H29年度		H30. 1-2		H29. 7		H29. 10-11
		夏季	秋季	冬季				
St. A	10%未満	8.5	8.5	8.5				
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1				
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0				
	合計	8.6	8.6	8.6				
St. B	10%未満	28.2	28.2	28.2				
	10%以上～30%未満	7.5	7.5	7.5				
	30%以上～50%未満	0.3	0.3	0.3				
	合計	36.0	36.0	36.0				
St. C	10%未満	15.0	15.0	15.0				
	10%以上～30%未満	16.3	16.3	16.3				
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0				
	合計	31.3	31.3	31.3				

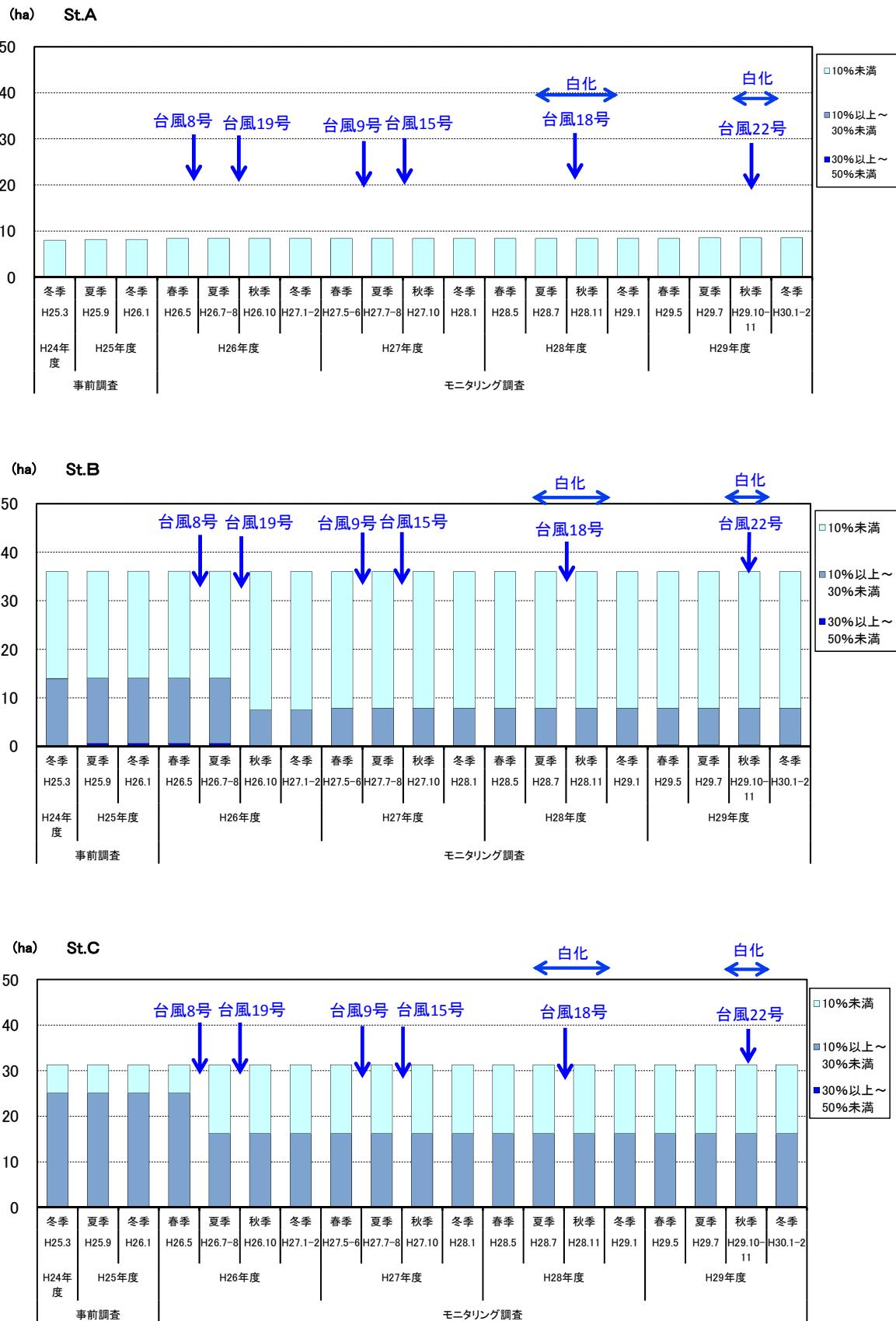


図 55 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

2.4.8 海草藻場

(1) 調査方法

5m×5m のコドラーートを設置し、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 68 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

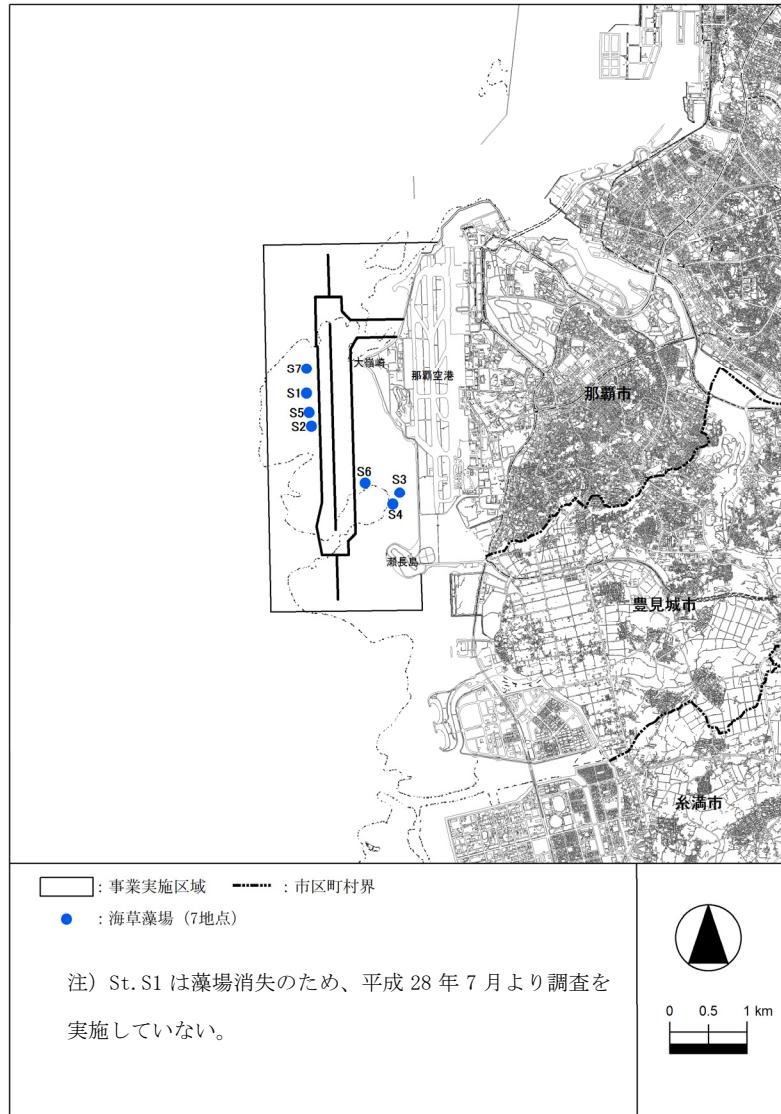


図 56 海草藻場に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 調査の結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

調査位置は図 56 に、各地点の海藻草類調査結果は表 69 に示す。

(a) 平成 29 年度調査

a) 藻場の被度

平成 29 年度において、St. S2, S3, S4, S6 の被度は 5%未満で変化はみられなかった。

St. S5 の被度は春季に 5%未満であったが、夏季に 5%に増加した。秋季においても 5%を維持したが、冬季に 5%未満に低下した。

St. S7 の被度は平成 29 年度春季に 20%であったが、夏季に 25%に増加した。秋季においても 25%を維持したが、冬季に 15%に低下した。

改変区域西側に設定された St. S2, S5, S7 の藻場被度をみると、St. S7 で 15~25%と最も高かった。

閉鎖性海域内に設定された St. S3, S4, S6 の藻場被度はいずれも 5%未満と低被度であった。特に、St. S3, S4 においては、過年度と比較して低被度で推移した。

b) 出現種

平成 29 年度において、St. S2, S5, S6, S7 の構成種数はそれぞれ 3 種、3 種、1 種、3 種で、変化はみられなかった。

St. S3 の種類数は春季に 5 種類であったが、コアマモが消失したことにより、夏季以降 4 種類となつた。St. S3 において、当該種は極めて低被度で分布していることから、分布状況の変動が大きいと考えられる。

St. S4 の種類数は春季、夏季に 5 種であったが、ベニアマモの消失により、秋季以降は 4 種類となつた。

c) 生育環境

いずれの地点においても底質は砂が中心であり、多くの地点では礫が混じっていた。

改変区域西側の 3 地点 (St. S2, S5, S7) の浮泥の堆積被度は 0~5%未満であり、浮泥の堆積はほとんどみられないか、わずかに堆積する程度であった。

閉鎖性海域内の 3 地点 (St. S3, S4, S6) ではいずれの調査時期においても浮泥の堆積がみられた。堆積被度は St. S3, S4 で 5%未満、St. S6 で 10~15%であった。

浮泥の堆積は過年度調査時にも確認されており、堆積被度や堆積厚が著しく大きい場合には海草や生物への影響も懸念される。平成 29 年度、St. S6 を除く地点では堆積被度が 5%未満と低く、影響は確認されなかった。また、St. S6 の堆積被度は 10~15%と他地点より高かったが、海草の分布状況に大きな変化はみられず、明確な影響は確認されなかった。

d) その他の状況

春季～秋季とも St. S6 を除く 5 地点 (St. S2, S3, S4, S5, S7) で葉枯れがみられた（図 57）。葉枯れ被度は 1%未満～20%で散見される程度であり、それによる被度の低下は確認されなかった。

冬季には全ての地点で葉枯れが生じた。葉枯れ被度は St. S5 で 50%と最も高く、その他の地点でも 5%未満～15%で確認された。St. S5, S7 では冬季に被度が低下しており、葉枯れが被度低下の一因であったと考えられる。

なお、同時期に実施した対照区調査においても秋季、冬季に葉枯れが確認され、被度の低下もみられていることから、事業実施区域における被度の低下は季節的な変動であると考えられる。

葉上に付着する珪藻類等の微小藻類が春季に 3 地点 (St. S3, S4, S5) 、夏季に 5 地点 (St. S2, S3, S4, S5, S7) 、秋～冬季に全地点で確認された（図 58）。微小藻類が葉の面積に占める被度は春季は 5%未満、夏季は 5%未満～30%、秋～冬季は 5%未満～80%であった。これら微小藻類の付着による枯死は確認されず、海草類への影響はみられなかった。葉上に珪藻類等の微小藻類が付着する状況は過年度調査においても確認されている。

また、St. S3, S4 およびその周辺で埋在生物が形成した生息孔や、その周辺にマウンド状に土が盛り上がった地形（以降「塚」と表記）が多く確認された（図 59）。こうした生息孔や塚は比較的粒径の細かい砂泥や細砂が多い箇所でみられる。閉鎖性海域内の深場では砂泥や細砂が多く、こうした深場の底質が波浪等による巻き上げで移動し、近傍の St. S3 や St. S4 に堆積している可能性が考えられる。

e) まとめ

平成 29 年度春季から夏季にかけて、St. S5, S7 で被度が増加したが、秋季から冬季にかけて被度が低下した。他の 4 地点 (St. S2, S3, S4, S6) では藻場被度に変化はみられなかった。

St. S3, S4 は葉枯れ等の影響により、被度が低下し、その後回復がみられていない。しかし、閉鎖性海域内の海草藻場の分布面積は過年度の変動範囲内であった。

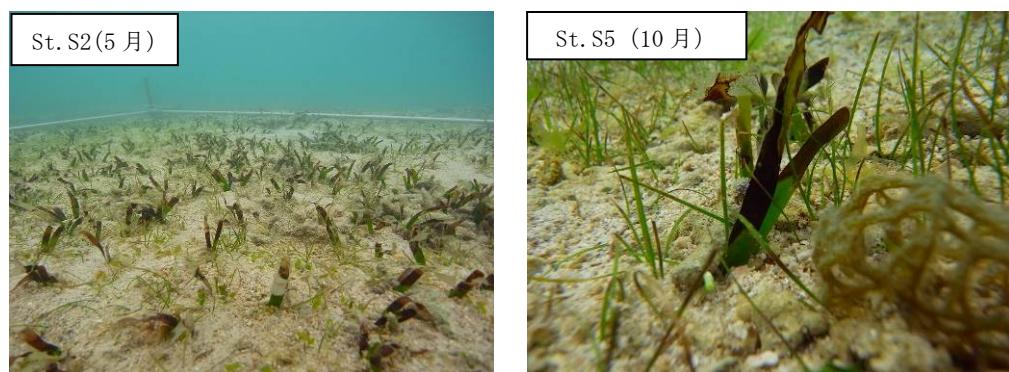


図 57 葉枯れの状況

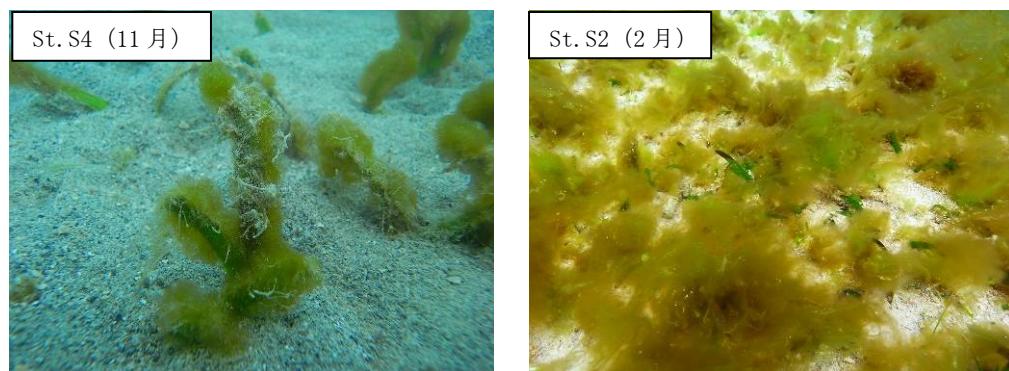


図 58 珊藻類や藍藻類等の葉上への付着状況

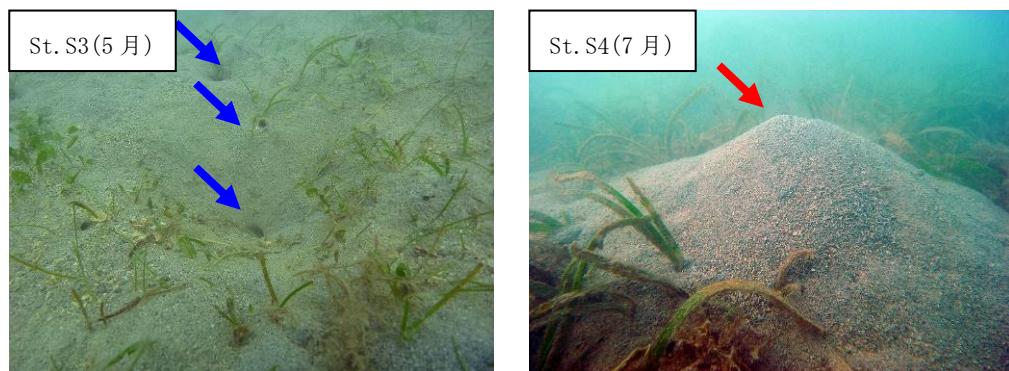


図 59 埋在生物の生息孔（青矢印）および形成された塚（赤矢印）

表 69 (1) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S2)

調査地点		S2			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月	7月	10月	2月
水深		-0.6m	-0.6m	-0.6m	-0.6m
底質概観		岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂
海草藻場	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種数	21	20	18	31
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満			
	被度	0%	5%未満	5%未満	0%
	堆積厚	-	1mm未満	1mm未満	-
砂面変動		+9cm	+9cm	+8cm	+2cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	なし	5%未満	5%未満	80%
葉枯れの被度		20%	10%	5%未満	10%
底生生物の生息孔	山型				なし
	すり鉢型				なし

注) 1. 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

表 69 (2) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S3)

調査地点		S3			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月	7月	11月	2月
水深		0.0m	0.0m	0.0m	0.0m
底質概観		砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
海草藻場	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	5	4	4	4
	海藻草類出現種数	19	6	12	12
	出現種	ウミシグサ 5%未満 マツバウミシグサ 5%未満 リュウキュウスカモ 5%未満 コアマモ 5%未満	ウミシグサ 5%未満 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 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 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
	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
砂面変動		-3cm	-6cm	-4cm	-4cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	5%未満	5%未満	80%	70%
葉枯れの被度		10%	20%	20%	15%
底生生物の生息孔	山型				なし
	すり鉢型				12

注) 1. 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

表 69 (3) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S4)

調査地点		S4			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月	7月	11月	2月
水深		0.1m	0.1m	0.1m	0.1m
底質概観		砂	砂	砂	砂
海草藻場	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	5	5	4	4
	海藻草類出現種数	13	11	15	14
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 ボウバアマモ 5%未満 ウミシグサ 5%未満 ペニアマモ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 ボウバアマモ 5%未満 ウミシグサ 5%未満 ペニアマモ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 ボウバアマモ 5%未満 ウミシグサ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 ボウバアマモ 5%未満 ウミシグサ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満
	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	砂面変動	+7cm	+3cm	+6cm	+7cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	5%未満	30%	70%	60%
底生生物の生息孔	葉枯れの被度	10%	10%	5%未満	5%未満
	山型				3
	すり鉢型				5

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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

表 69 (4) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S5)

調査地点		S5			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月	7月	10月	2月
水深		-0.7m	-0.7m	-0.7m	-0.7m
底質概観		砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
海草藻場	藻場被度	5%未満	5%	5%	5%未満
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種数	13	11	11	21
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 マツバウミシグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満			
	被度	0%	0%	0%	5%未満
	堆積厚	-	-	-	1mm
	砂面変動	+13cm	+13cm	+14cm	+14cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
底生生物の生息孔	葉枯れの被度	10%	5%未満	5%未満	50%
	山型				なし
	すり鉢型				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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

表 69 (5) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S6)

調査地点		S6			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季	夏季	秋季	冬季
水深		5月 -0.4m	7月 -0.4m	11月 -0.4m	2月 -0.4m
底質概観		砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
海草藻場	藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	1	1	1	1
	海藻草類出現種数	37	27	27	31
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満
浮泥	被度	10%	10%	10%	15%
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
砂面変動		+9cm	+9cm	+8cm	+7cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	なし	なし	5%未満	5%未満
葉枯れの被度		なし	なし	なし	5%未満
底生生物の生息孔	山型				16
	すり鉢型				1

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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

表 69 (6) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S7)

調査地点		S7			
項目	調査時期	平成29年			平成30年
		春季 5月	夏季 7月	秋季 10月	冬季 2月
水深		-0.8m	-0.8m	-0.8m	-0.8m
底質概観		砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
海草藻場	藻場被度	20%	25%	25%	15%
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種数	23	16	13	28
	出現種	リュウキュウスカモ 20% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスカモ 20% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスカモ 20% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスカモ 15% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満
浮泥	被度	0%	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積厚	-	1mm未満	1mm未満	1mm未満
砂面変動		+9cm	+10cm	+9cm	+4cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	なし	5%未満	5%未満	20%
葉枯れの被度		1%未満	1%未満	1%未満	5%
底生生物の生息孔	山型				なし
	すり鉢型				1

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月に杭を設置し、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの増減で示す。

(b) 考察（過年度との比較）

結果概要の経年変化は表 71 に、藻場被度及び構成種の経年変化は図 60 に示すとおりである。

事後調査における調査地点は、調査海域の海草藻場の被度を代表する地点として海草藻場分布域に設定した。各調査地点の特徴は表 70 に示すとおりであり、その特徴の変化について解析した。解析にあたっては、環境影響評価時の現地調査および事前調査（平成 22、23、25 年度；以降「工事前」と表記）の調査結果ならびに、事後調査（平成 26 年度以降；以降「工事中」と表記）の調査結果を整理し、工事前および工事中の変動範囲と平成 29 年度調査結果について、それぞれ比較した。

表 70 海藻草類調査地点の特徴

調査 地点	位置	設定時期	方法書作成時 (H23. 2) 被度	事後調査開始前 (H26. 1) 被度	備考 (地点の役割)
St. S1	改 変 区 域西側	方法書作成時 平成 23 年 2 月	40%	5%未満	改変区域西側の高→低被度域 (平成 28 年度春季に調査中止)
St. S2			5%未満	5%未満	改変区域西側の低被度域
St. S5		事後調査開始時 平成 26 年 1 月	—	15%	改変区域西側の高被度域
St. S7		平成 27 年 1 月	—	—	S1 の藻場が流失したため、改変区域西側の高被度域として設定
St. S3	閉 鎖 性 海域	方法書作成時 平成 23 年 2 月	10%	15%	閉鎖性海域の高被度域
St. S4			15%	10%	閉鎖性海域の中被度域
St. S6		事後調査開始時 平成 26 年 1 月	—	5%未満	閉鎖性海域の低被度域

注：St. S1 については、平成 29 年度調査を実施していない。

(c) 各地点の変化

a) St. S2

【工事前の変動状況】

被度は 5%未満、構成種数は 3 種で変化はみられなかった。

【工事中の変動状況】(平成 28 年度まで)

被度は 5%未満～5%、構成種数は 3～4 種で工事前と比較して大きな変化はみられなかった。

【平成 29 年度調査結果との比較】

被度は 5%未満、構成種数は 3 種で、工事前、工事中と比較して変化はみられなかった。よって工事による影響は確認されなかった。

b) St. S3

【工事前の変動状況】

被度は 10～15%、構成種数は 4～7 種類で大きな変動はみられなかった。

【工事中の変動状況】(平成 28 年度まで)

被度は 5%未満～15%であった。平成 26 年度春季～秋季は被度 15%であったが、平成 26 年度冬季に 5%未満に低下した。この際、葉枯れの被度が 70%と高かったことから、被度低下の主要因は冬季夜間大潮の干出時に季節風の影響を受けたことによる葉枯れと考えられる。

平成 27 年度夏季に被度 15%に増加したものの、葉枯れ等の影響により再び被度が低下し、平成 28 年度秋季に 5%未満となった。平成 28 年度秋季以降は被度 5%未満で推移しており、工事前と比較して被度が低い状態であった。

構成種数は 4～7 種類で、工事前と比較して大きな変化はみられなかった。

【平成 29 年度調査結果との比較】

被度は 5%未満で、平成 28 年度に引き続き工事前より被度が低い状態で推移した。

構成種数は 4～5 種類で、工事前、工事中と同程度であった。

構成種数については工事前の変動範囲内であるが、被度は工事前の変動範囲を下回っていることから、調査地点周辺の藻場の状況についても留意しながら、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられる。

c) St. S4

【工事前の変動状況】

被度は 5～15%で、平成 23 年度春季に被度が低下したものの、以降は増加する傾向がみられた。

構成種数は 3～5 種類であった。

【工事中の変動状況】(平成 28 年度まで)

被度は 5%未満～20%であった。平成 26 年度夏季、秋季は被度 20%と調査開始時以降最も高かったが、平成 26 年度冬季に 5%に低下した。この際、葉枯れの被度が 70%と高かったことから、被度低下の主要因は冬季夜間大潮の干出時に季節風の影響を受けたことによる葉枯れと考えられる。

平成 27 年度秋季の被度は 15%と工事前と同程度に増加したが、葉枯れ等の影響により再び被度が低下し、平成 28 年度秋季に 5%未満となった。平成 28 年度秋季以降は被度 5%未満で推移しており、工事前と比較して被度が低い状態であった。

構成種数は4~5種類で、工事前と比較して大きな変化はみられなかった。

【平成29年度調査結果との比較】

被度は5%未満で、平成28年度に引き続き工事前より被度が低い状態で推移した。

構成種数は4~5種で、工事前、工事中と比較して大きな変化はみられなかった。

構成種数については工事前の変動範囲内であるが、被度は工事前の変動範囲を下回っていることから、調査地点周辺の藻場の状況についても留意しながら、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられる。

d) St. S5

【工事前の変動状況】

St. S5では平成25年度の事前調査より調査を開始しており、被度は15%、構成種数は4種類であった。

【工事中の変動状況】(平成28年度まで)

平成26年度春季、夏季は被度15%であったが、平成26年度秋季に沖縄本島を通過した台風19号の影響により5%に低下した。その後、平成26年度冬季に被度5%未満に低下し、その後大きな変化はみられなかった。

構成種数は2~4種類で、増減を繰り返す状況にあった。

【平成29年度調査結果との比較】

被度は5%未満~5%であり、工事前と比較して低かったものの、工事中の変動範囲内であった。

当該調査地点において工事前より被度が低下した主要因は、平成26年度秋季に沖縄本島を通過した台風19号と考えられ、工事による影響は確認されなかった。

e) St. S6

【工事前の変動状況】

St. S6では平成25年度の事前調査時より調査を開始しており、被度は5%未満、構成種数は2種類であった。

【工事中の変動状況】(平成28年度まで)

被度は5%未満で推移したものの、平成28年度夏季に調査範囲内の小型海草が減少し、出現種類数が1~4種類と、工事前を下回った。被度は工事前の変動範囲内であるが、表71に示すとおり平成28年度夏季は藻場の分布範囲が減少しており、低被度で推移していることから、今後の変動状況を注視する必要があると考えられる。

【平成29年度調査結果との比較】

被度は5%未満で平成28年度から変化がみられず、工事前、工事中の変動範囲内であった。構成種数は1種類で工事前の変動範囲を下回ったが、平成28年度から変化はみられなかった。平成28年度に引き続き低被度で推移しており、調査地点周辺の藻場の状況についても留意しながら、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられる。

f) St. S7

【工事前の変動状況】

St. S1 での海草藻場の消失を受けて設定された地点であり、工事前の調査は実施されていない。

【工事中の変動状況】(平成 28 年度まで)

被度は 15~25%で、平成 27 年度春季以降は 20~25%の間で推移した。構成種数は 2~3 種類であった。

【平成 29 年度調査結果との比較】

被度は 15~25%、構成種数は 3 種であり、工事中と比較して大きな変化はみられなかった。

(d) 対照区や他海域との比較

平成 29 年度春季～冬季の対照区の調査地点 (St. a-1～3、b-1～3 の計 6 地点) における藻場被度は、St. b-2 を除く 5 地点で工事前の変動範囲内または変動範囲を上回った。St. b-2 では工事前の変動範囲 (35~40%) を下回ったものの、被度は 25%と調査海域において比較的被度が高い状態を維持していた。昨年度と比較すると被度は同程度であり、工事中の変動範囲内であった。

対照区調査において、St. b-3 などで冬季の被度低下が確認されており、葉枯れが被度低下の一因であったと考えられる。事業実施区域における冬季調査においても葉枯れによる被度の低下が確認され、対照区でも同様であることから、季節的な変動と考えられる。しかしながら、対照区では夏季～秋季調査時に被度が回復する傾向がみられる一方、St. S3, S4 においては平成 28 年度より被度の回復がみられず、異なる変動状況にあるため、引き続き注視していくこととする。

対照区の調査地点において、目立った浮泥の堆積は確認されなかった。事業実施区での浮泥の堆積は閉鎖性海域に設定した地点を中心に確認され、近傍にシルトを含む底質がみられる環境であった。一方、対照区は開放的で、周辺にシルトもほとんどみられない環境であり、浮泥が堆積しにくい環境にあると考えられる。

対照区調査において、台風等の高波浪による影響は過年度と比較して小さく、事業実施区と同様の状況であった。

2) まとめ

平成 29 年度には、被度が工事前の変動範囲を下回る地点 (St. S3, S4, S5) がみられた。

St. S3, S4, S6 は葉枯れ等の影響により、平成 28 年度春季以降被度が低下し、その後回復がみられていないが、閉鎖性海域内の分布面積については工事前の変動範囲内にある。

以上のことから、平成 29 年度調査の結果、改変区域西側については、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。しかし、閉鎖性海域内については、被度の回復がみられていないことから、引き続き注視していくこととする。

表 71(1) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期	環境影響評価時の現地調査				事前調査	
	H22年度		H23年度		H25年度	
	H23. 2	H23. 5	H23. 8	H23. 10-11	H25. 8	H26. 1
調査地点・項目	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季
S1	海草藻場被度	40%	45%	5%	5%未満	5%未満
	構成種数	3	4	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
S2	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	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
S3	海草藻場被度	10%	10%	15%	15%	15%
	構成種数	6	7	7	6	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	マツハマミシグサ
S4	海草藻場被度	15%	5%	10%	10%	10%
	構成種数	3	4	4	4	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
S5	海草藻場被度	-	-	-	-	15%
	構成種数	-	-	-	-	4
	主な出現種	-	-	-	-	リュウキュウスカモ
S6	海草藻場被度	-	-	-	-	5%未満
	構成種数	-	-	-	-	2
	主な出現種	-	-	-	-	特になし
S7	海草藻場被度	-	-	-	-	-
	構成種数	-	-	-	-	-
	主な出現種	-	-	-	-	-

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. - : S5, S6 (平成26年1月から調査開始)、S7 (平成27年2月から調査開始)、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。

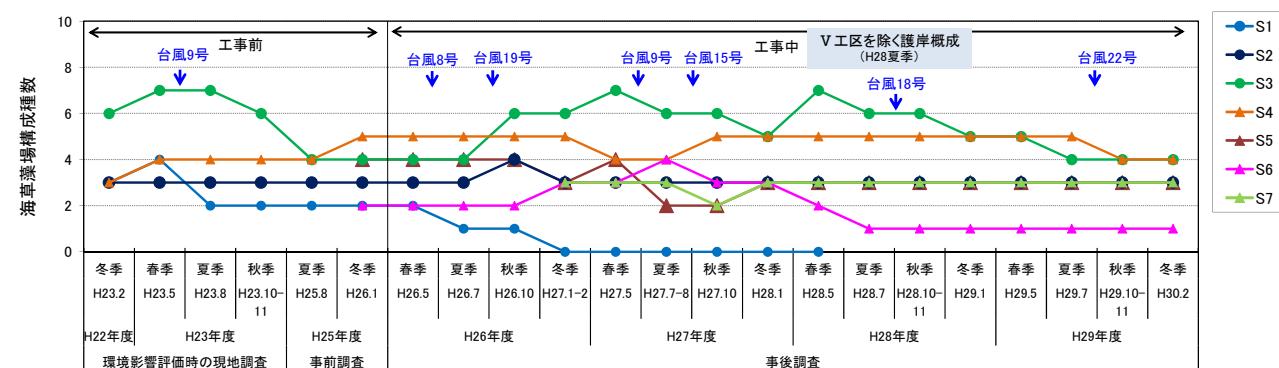
表 71(2) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期 調査地点・項目		事後調査							
		H26年度				H27年度			
		H26.5	H26.7	H26.10	H27.1-2	H27.5	H27.7-8	H27.10	H28.1
S1	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	0	0	0	0	0
	構成種数	2	1	1	0	0	0	0	0
	主な出現種	特になし	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	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%	15%	5%未満	5%	15%	15%	10%
	構成種数	4	4	6	6	7	6	6	5
	主な出現種	マツバウシジクサ	マツバウシジクサ	マツバウシジクサ	特になし	マツバウシジクサ	マツバウシジクサ	マツバウシジクサ	ウシジクサ
S4	海草藻場被度	10%	20%	20%	5%	10%	10%	15%	15%
	構成種数	5	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	リュウキュウスカモ	特になし	特になし	特になし	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%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	4	4	4	3	4	2	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	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	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
調査時期 調査地点・項目		事後調査				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	H30.2
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	5%未満
	構成種数	3	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	5%未満
	構成種数	7	6	6	5	5	4	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	5%未満
	構成種数	5	5	5	5	5	5	4	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%	5%未満
	構成種数	3	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	1
	主な出現種	特になし							
S7	海草藻場被度	25%	25%	25%	20%	20%	25%	25%	15%
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	リュウキュウスカモ							

【海草藻場被度】



【海草藻場構成種数】



注：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

図 60 海草藻場の経年変化（被度、構成種数）

(4) 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 72 に示すとおりである。

平成 29 年度春～冬季調査で確認された重要な種は 13 種であり、いずれの種も事前調査以前の過年度において確認された種であった。ランクが高い種としては、ホソエガサ、ウスガサネ、コアマモが挙げられた。環境省レッドリスト、沖縄県レッドデータブックにおいて、ホソエガサは絶滅危惧 I 類、ウスガサネおよびコアマモは絶滅危惧 II 類に相当した。

なお、平成 29 年度夏季調査以降コアマモは確認されていないが、生息環境に大きな変化はなく、調査地点周辺に低密度で分布していると推定された。

表 72 確認された重要な種一覧

No.	分類群	和名					工事前				工事中 事後調査													
			環境 省 RL	水産庁 DB	沖縄 県 RDB	WWF	環境影響評価時の現地調査				事前調査		H26				H27				H28			
							H22	H23	H25	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	
1	紅藻	ハイコナハタケ	NT		NT					○							○							
2	緑藻	スジアオリ					減少傾向				○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3		ホソエガサ	NT		NT			○			○			○										
4		クビレズタ	DD																					
5		コテンクノハウチワ	NT		NT				○															
6		ヒロハサボテンクサ	NT		NT				○															
7		フササボテンクサ	NT		NT																			
8		ウスガサネ	VU		VU			○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9		ホソエガサ	CR+EN	絶滅危惧	CR+EN																			
10		カサリ	NT	危急	NT			○			○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	単子 葉植物	リュウキュウスガモ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12		ウミヅルモ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13		コアマモ				VU	希少																	
14		ウミジケサ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15		マツバウミシクサ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16		ヘニアマモ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17		リュウキュウアマモ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18		ホウハニアマモ	NT					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<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 2017 の公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 31 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。

④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

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。

2.4.9 定点調査(対照区)

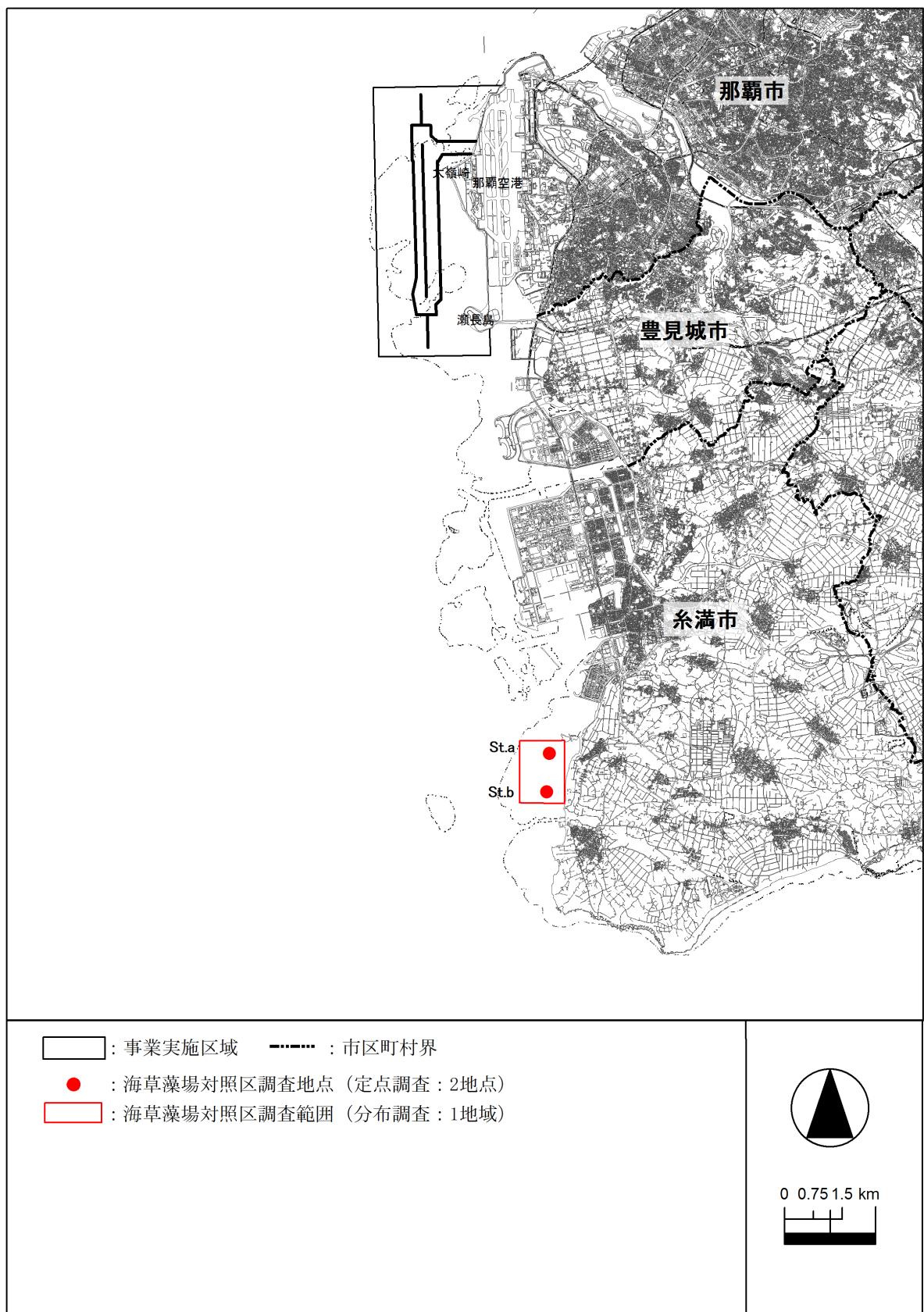


図 61 海草藻場に係る対照区調査地点



図 62 海草藻場に係る対照区調査地点（詳細）

(1) 平成 29 年度調査

1) 定点調査（対照区）

調査位置は図 62 に、各地点の海藻草類調査結果は表 73 に示すとおりである。

(a) 藻場の被度

St. a-1～3 は、エージナ島から喜屋武漁港にかけて分布する海草藻場分布域北側において、沿岸部から沖合部にかけて横断するよう設定されている。最も岸寄りに位置する地点が St. a-1 であり、最も沖合に位置する地点が St. a-3 である。

St. a-1 の海草藻場被度は平成 29 年度春季、夏季ともに 30% であった。その後被度が低下し、平成 29 年度秋季、冬季は 25% であった。

St. a-2 の海草藻場被度は平成 29 年度春季に 35% であった。その後被度が低下し、平成 29 年度冬季には、30% であった。

St. a-3 の海草藻場被度は平成 29 年度春季は 30%、夏季は 35% であった。その後被度が低下し、平成 29 年度秋季に 30%、冬季には 25% であった。

St. b-1～3 は、エージナ島から喜屋武漁港にかけて分布する海草藻場分布域南側において、沿岸部から沖合部にかけて横断するよう設定されている。最も岸寄りに位置する地点が St. b-1 であり、最も沖合に位置する地点が St. b-3 である。

St. b-1 の海草藻場被度は平成 29 年度春季、夏季ともに 35% であった。その後被度が低下し、平成 29 年度秋季に 30%、冬季には 25% であった。

St. b-2 の海草藻場被度は平成 29 年度春季、夏季、秋季ともに 30% であった。その後被度が低下し、平成 29 年度冬季には 25% であった。

St. b-3 の海草藻場被度は平成 29 年度春季、夏季ともに 15% であった。平成 29 年度秋季に 20% と被度

が増加したが、冬季の被度は15%に低下した。

(b) 出現種

いずれの地点も主な出現種はリュウキュウスガモであった。

海草藻場構成種は、St. a-1～3とSt. b-1においてはリュウキュウスガモ1種であった。St. b-2においてリュウキュウスガモとウミジグサの2種が、St. b-3ではリュウキュウスガモとベニアマモ、ウミヒルモ、マツバウミジグサの4種が確認された。

なお、St. b-2においては平成29年度夏季調査時にはリュウキュウスガモのみが確認され、ウミジグサは確認されなかった。

(c) 生育環境

いずれの地点においても底質は砂や小礫が中心であった。

浮泥の堆積はいずれの地点もみられないか、1%未満～5%未満と低かった。

(d) その他の状況

平成29年度春季にSt. a-1でリュウキュウスガモの種子が、夏季、秋季調査時にSt. b-1、b-2でリュウキュウスガモの花が確認された(図63)。また、冬季調査時に調査地点近傍でリュウキュウスガモの種子が確認された(図63)。

平成29年度春季の葉枯れ被度は1%未満～85%、夏季の葉枯れ被度は1%未満～60%、秋季の葉枯れ被度は5～60%、冬季の葉枯れ被度は10～80%であった(図64)。いずれの調査時期においても、沖合部で葉枯れ被度が高い傾向がみられ、特にSt. b-3では年間を通じて葉枯れ被度が高かった(60～85%)。St. b-3を除くと、葉枯れ被度は春季および冬季調査時に高かった。主に冬季の大潮期の夜間干出時に、季節風の吹付けを受けることによって低温や乾燥に曝され、葉枯れが生じていると考えられる。調査地点では沖合部で水深が浅い傾向にあり、特にSt. b-3の浅所において、葉枯れ被度が高かった。こうした水深の浅い場所では、夏季の干潮時においても太陽光の照り付けや乾燥により、葉枯れが生じ、葉枯れが各調査地点の季節的な被度低下の一因になっていると考えられる。

平成29年度春季調査時において、St. b-2の海草の葉上に紅藻類のイギス属の付着がみられた(図65)。秋季調査時には3地点(St. a-3で30%、St. b-2で40%、St. b-3で15%)、冬季調査時には3地点(St. a-1で5%、St. a-3で20%、St. b-1で30%)で海草の葉上に藍藻類や珪藻類等の微小藻類の付着が確認された。夏季調査時には藻類の付着は確認されなかった。また、これら藻類の付着に伴う直接的な影響と考えられる海草類の被度低下は確認されなかった。

平成29年度秋季に沖縄本島へ台風22号が接近したが、波浪による被度低下は確認されなかった。

平成29年度調査において、食害生物による食害は確認されなかった。

(e) まとめ

平成 29 年度夏季から秋季にかけて 3 地点 (St. a-1、a-3、b-1) で、平成 29 年度秋季から冬季にかけて 5 地点 (St. a-2、a-3、b-1～3) で被度が低下した。被度が低下した地点においては、葉枯れが 5～80% で確認されており、葉枯れが被度低下の一因であったと考えられる。

なお、生残しているリュウキュウスガモの光合成活性は高く、環境条件の悪化が無ければ、著しく被度が減少する可能性は低いと考えられる。

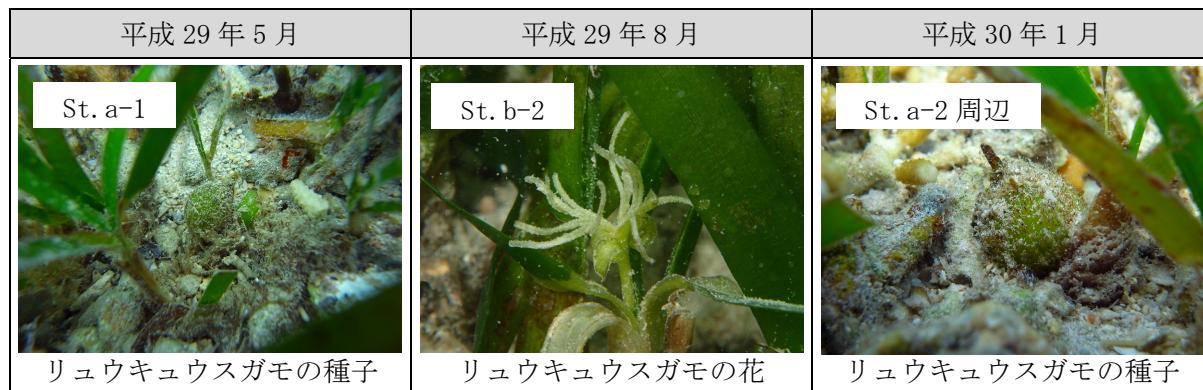


図 63 リュウキュウスガモの種子、花

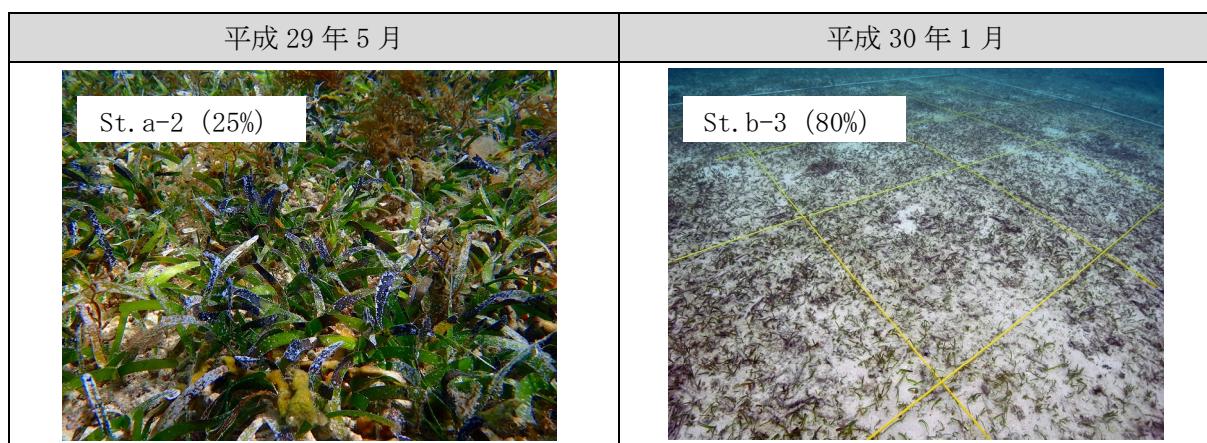


図 64 海草の葉枯れの状況

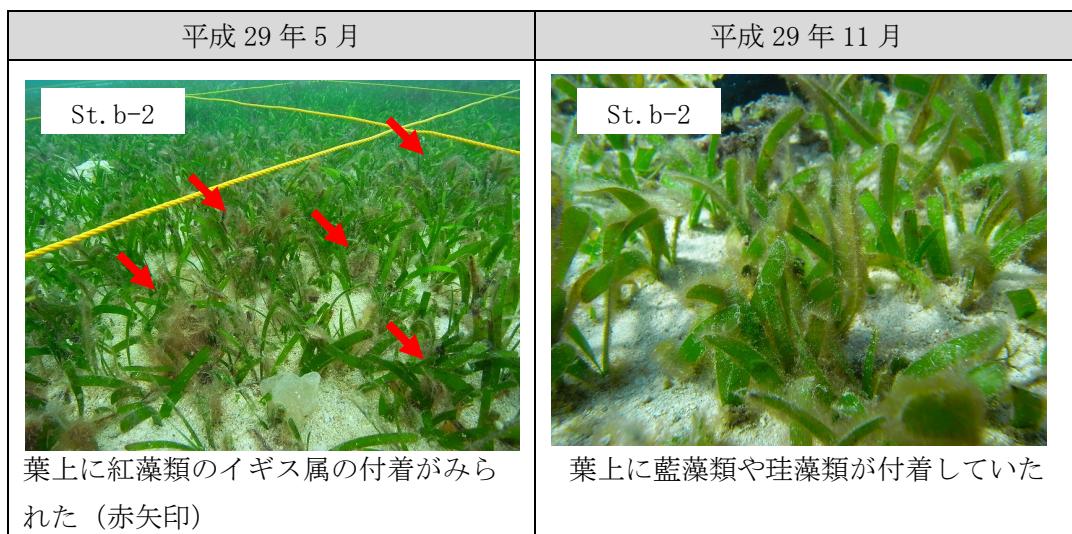


図 65 葉上への微小藻類等の付着状況

(f) 考察（過年度との比較）

結果概要の経年変化は表 73 に、藻場被度の経年変化は図 66 に、藻場構成種の経年変化は図 67 に示すとおりである。

平成 28 年度冬季から平成 29 年度春季にかけて、3 地点 (St. a-2、a-3、b-2) で被度が増加した。冬季調査から春季調査にかけて被度が増加する傾向は過年度と同様であった。

平成 29 年度春季から夏季にかけて、1 地点 (St. a-3) で被度が増加した。春季調査から夏季調査にかけて被度が増加する状況は過年度調査においても確認されている。

夏季から秋季にかけて 3 地点 (St. a-1、a-3、b-1) で、秋季から冬季にかけて 5 地点 (St. a-2、a-3、b-1～3) で被度が低下した。被度が低下した地点においては、葉枯れが 5～80% で確認された。冬季大潮期の夜間に干出し、季節風の吹付けによる低温と乾燥から葉枯れが生じ、被度が低下したと考えられる。秋季調査及び冬季調査時に被度が低下する状況は過年度調査においても確認されており、季節的な変動と考えられる。

St. b-2 において、海草藻場被度が平成 28 年度秋季以降、過年度の変動範囲内を下回っている状況であったものの、被度は 30% と当該海域において比較的被度の高い状態を維持していた。それ以外の 5 地点においては、海草藻場被度は過年度の変動範囲内であった。

また、過年度調査において主要な変動要因のひとつである台風については、平成 29 年秋季に台風 22 号が沖縄本島に接近したものの、大きな影響は確認されなかった。

表 73 海草藻場に係る対照区における調査結果概要

調査時期	事前調査			事後調査			
	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
調査地点・項目	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%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. a-2	海草藻場被度	25%	35%	30%	30%	40%	40%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. a-3	海草藻場被度	15%	30%	15%	15%	20%	20%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. b-1	海草藻場被度	25%	40%	35%	30%	35%	40%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. b-2	海草藻場被度	35%	40%	40%	40%	45%	45%
	構成種数	1	1	2	2	2	1
	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
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	5%
	構成種数	4	4	4	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	特になし	特になし	リュウキュウスカ"モ
調査時期	事後調査						
	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
調査地点・項目	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%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. a-2	海草藻場被度	40%	40%	40%	40%	35%	35%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. a-3	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	25%	25%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. b-1	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	35%	40%
	構成種数	1	1	1	1	1	1
	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
St. b-2	海草藻場被度	45%	45%	40%	35%	35%	30%
	構成種数	1	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	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
St. b-3	海草藻場被度	5%	10%	15%	15%	10%	20%
	構成種数	4	4	4	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	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ
調査時期	事後調査						
	平成28年度		平成29年度				
	H29. 1	H29. 5	H29. 8	H29. 11	H30. 1-2		
調査地点・項目	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
St. a-1	海草藻場被度	30%	30%	30%	25%		
	構成種数	1	1	1	1		
	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		
St. a-2	海草藻場被度	30%	35%	35%	35%		
	構成種数	1	1	1	1		
	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		
St. a-3	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%		
	構成種数	1	1	1	1		
	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		
St. b-1	海草藻場被度	35%	35%	35%	30%		
	構成種数	1	1	1	1		
	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		
St. b-2	海草藻場被度	25%	30%	30%	30%		
	構成種数	2	2	1	1		
	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		
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	15%	20%		
	構成種数	4	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		

注： 優占種は、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。

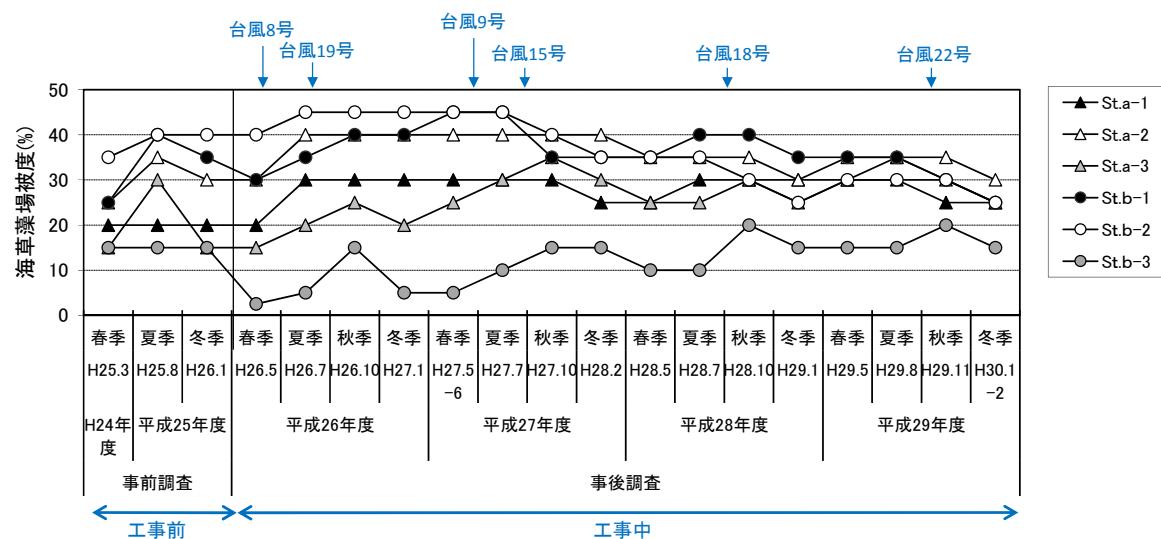


図 66 藻場被度の経年変化

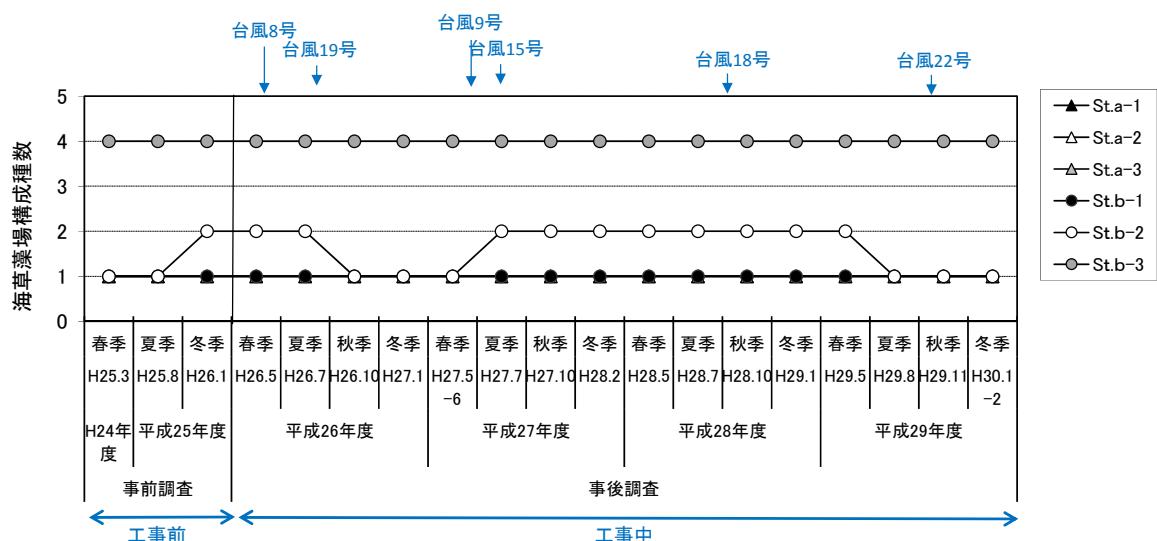


図 67 藻場構成種数の経年変化

2.4.10 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、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調査を行い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 74 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

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 68 クビレミドロに係る事後調査範囲

(3) 調査の結果

クビレミドロの調査結果概況は表 75 に、生育面積の経年変化は図 70 に、分布状況の変化は図 71 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、平成 29 年 4 月には 10.4ha であり、6 月には 0.2ha まで減衰した。被度 6~10% の濃生域は確認されなかった。

被度については、平成 29 年 4 月及び平成 30 年 4 月に被度 1~5% の分布域が部分的に確認されたが、その他の時期には、被度 1% 未満の分布域のみが確認された。

2) 生育環境

(a) 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。

(b) 浮泥の堆積状況

浮泥の堆積状況を図 69 に示す。浮泥の堆積が広い範囲で確認され、特に堆積が多かった（堆積厚 3mm 以上）のは、平成 29 年 4 月の St. 21、27、28、平成 29 年 5 月の St. 25~30、平成 29 年 6 月の St. 25、27、28 であった。

浮泥を採取し、目視観察したところ、海底質と概ね同質であり、海底質の細かい土粒子が舞い上がった後に沈殿したものであると推測された。



浮泥が堆積している



クビレミドロの藻体



浮泥が堆積している



クビレミドロの藻体

図 69 浮泥の堆積状況

(c) 考察

a) 過年度との比較

残存域の被度別生育面積の経年変化を表 75 及び図 70 に、分布状況の経年変化を図 71 に示す。

生育面積の最大値は、平成 29 年は工事前と比べてやや減少がみられたものの、平成 27~28 年と平成 30 年は工事前と比べて大きな変化はなかった。

平成 23 年と平成 26 年には、被度 1% 以上の分布域がみられたが、平成 28 年 1 月以降にはほぼ被度 1% 未満の分布域となった。

平成 28、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、クビレミドロ藻体上にも堆積していた。

クビレミドロについては、工事前と比較して被度の低下がみられているものの、工事前より平成 30 年 4 月には面積が増加しており、引き続き注視していくこととする。

b) 事業による影響及び環境保全措置の効果

クビレミドロの生育面積について工事前後で比較した結果、平成 27~28 年と平成 30 年は、工事前と比べて大きな変化はなかったが、平成 29 年は工事前と比べてやや減少がみられた。また、被度は、平成 27 年以降、工事前と比べて減少傾向にあることが確認された。

生育範囲は全面が砂泥域であり、浮泥の堆積状況を判別しにくいが、平成 28、29 年度調査では、複数の地点において明らかな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 つとして考えられる。

環境影響評価書において、改変区域内におけるクビレミドロ生育域の消失と改変区域外における工事中の土砂堆積による影響が予測されており、環境保全措置として、大嶺崎北側の深場に移植が行われた。平成 29 年 4 月における移植個体群の生育面積は計 1,067.3m² (移植枠外を含めると 2,606.1m²) であり、移植時の面積計 323.5m² と比べて約 3.3 倍 (移植枠外を含めると約 8.1 倍) に増加しており、現状において代償措置としての効果は良好であると考えられる。

表 75 クビレミドロの調査結果概況（残存域）

調査年月	過年度調査		環境影響評価時の現地調査			事前調査		単位：ha	
	平成23年		平成23年			平成26年			
	H23.2	H23.3	H23.4	H23.5	H23.6	H26.1	H26.2		
被度6～10%	0.7	0.8	0.9	1.0	0.0	0.8	0.8		
被度1～5%	1.1	5.0	6.9	7.6	0.0	4.1	4.7		
被度1%未満	9.9	8.0	5.6	5.0	0.0	6.4	5.9		
合計	11.7	13.9	13.4	13.5	0.0	11.3	11.4		

調査年月	事後調査							単位：ha	
	平成26年				平成27年				
	H26.3	H26.4	H26.5	H26.6	H27.1	H27.2	H27.3		
被度6～10%	1.3	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6		
被度1～5%	6.7	9.0	5.0	0.0	0.0	1.4	1.4		
被度1%未満	3.1	2.5	7.6	0.0	11.6	10.4	9.2		
合計	11.2	13.3	12.5	0.0	11.6	11.8	11.2		

調査年月	事後調査							単位：ha	
	平成27年			平成28年					
	H27.4	H27.5	H27.6	H28.1	H28.2	H28.3	H28.4		
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
被度1～5%	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5		
被度1%未満	10.5	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2	13.9		
合計	11.2	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2	14.4		

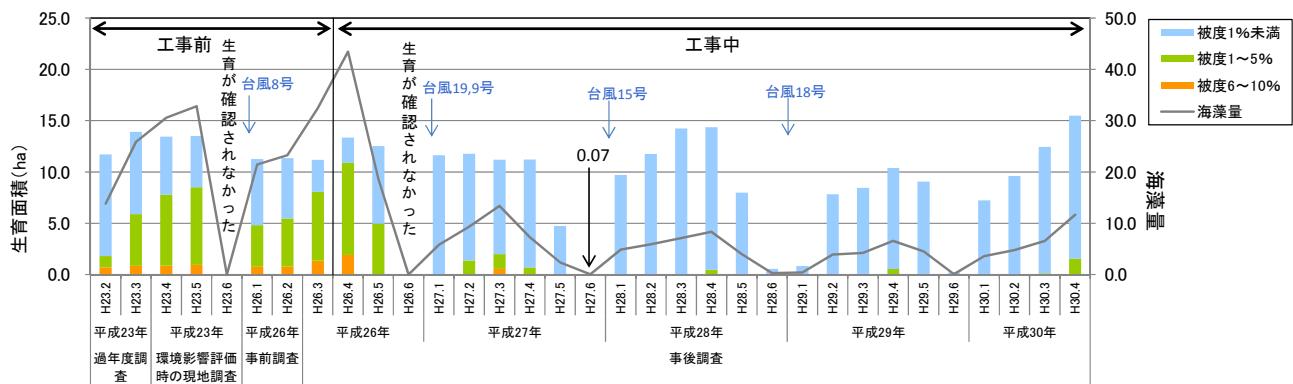
調査年月	事後調査							単位：ha	
	平成28年		平成29年						
	H28.5	H28.6	H29.1	H29.2	H29.3	H29.4	H29.5		
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
被度1～5%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0		
被度1%未満	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	9.8	9.1		
合計	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	10.4	9.1		

調査年月	事後調査					単位：ha	
	平成29年	平成30年					
		6月	1月	2月	3月		
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
被度1～5%	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6		
被度1%未満	0.2	7.2	9.6	12.3	13.9		
合計	0.2	7.2	9.6	12.4	15.5		

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：数字は地点名を示す。



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

図 70 クビレミドロの生育面積の経年変化（残存域）

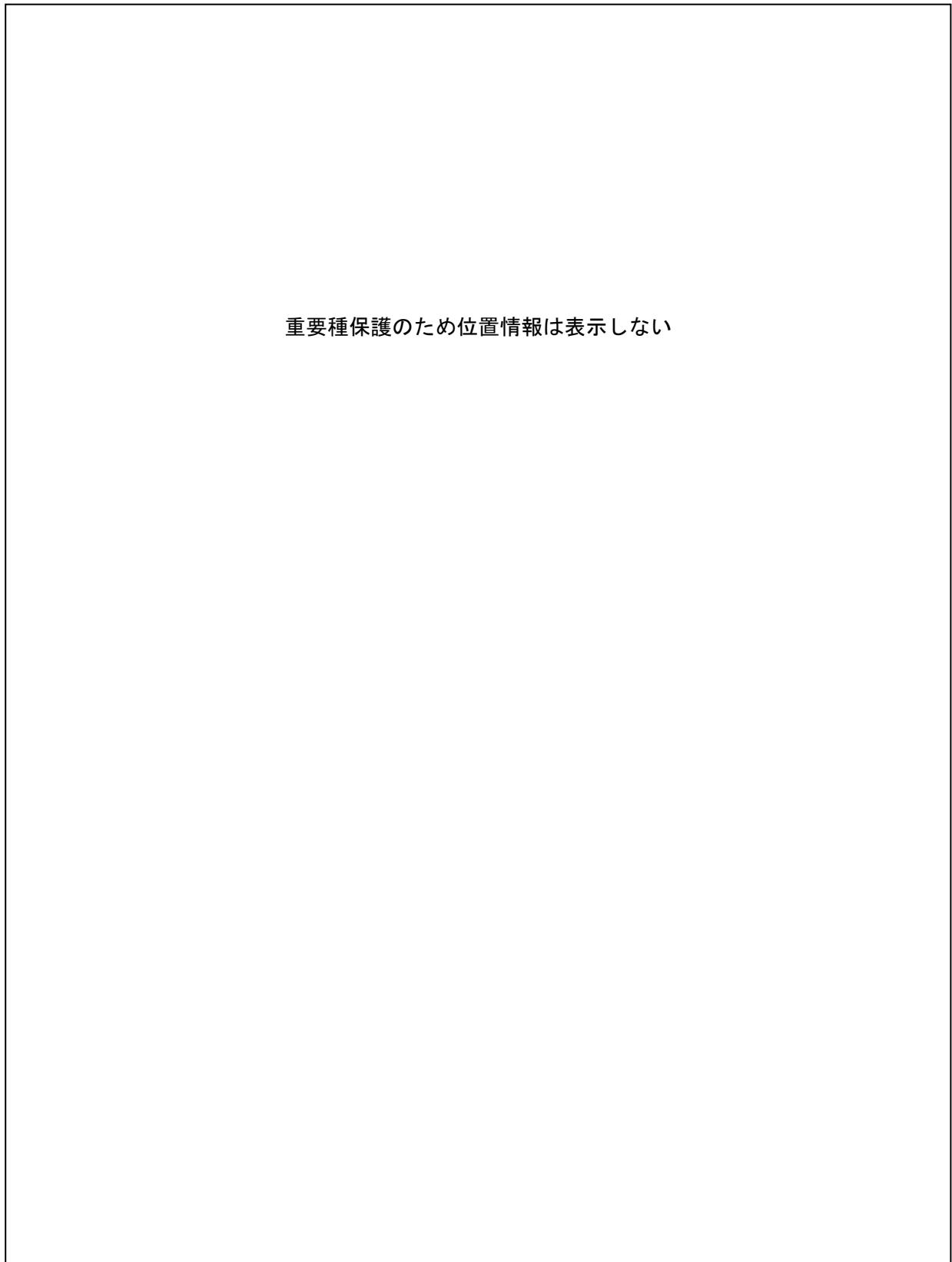


図 71(1) クビレミドロ分布状況の変化



重要種保護のため位置情報は表示しない

図 71 (2) クビレミドロ分布状況の変化

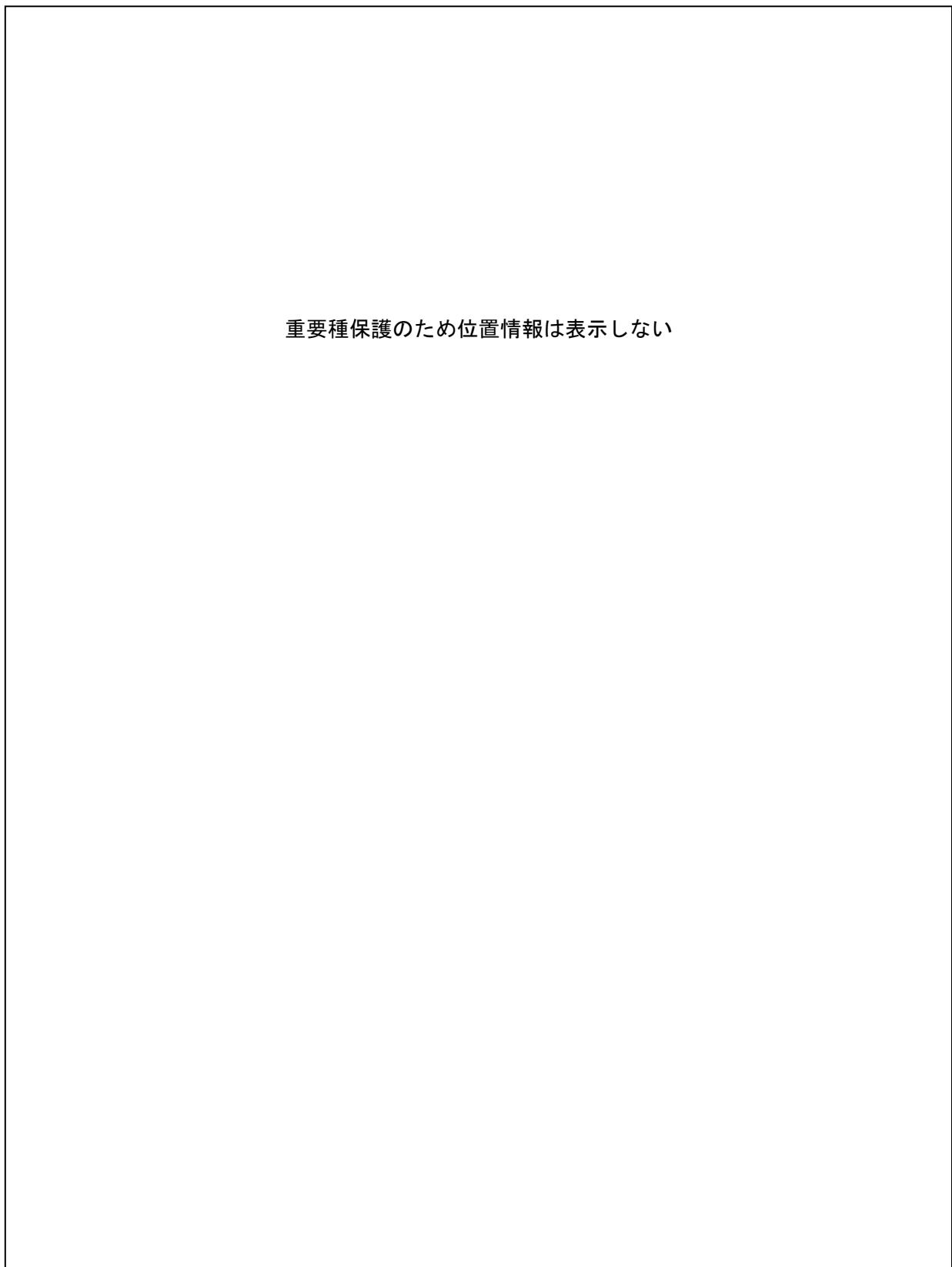


図 71(3) クビレミドロ分布状況の変化



重要種保護のため位置情報は表示しない

図 71(4) クビレミドロ分布状況の変化

■ 被度1%未満
■ 被度1~5%
■ 被度6~10%

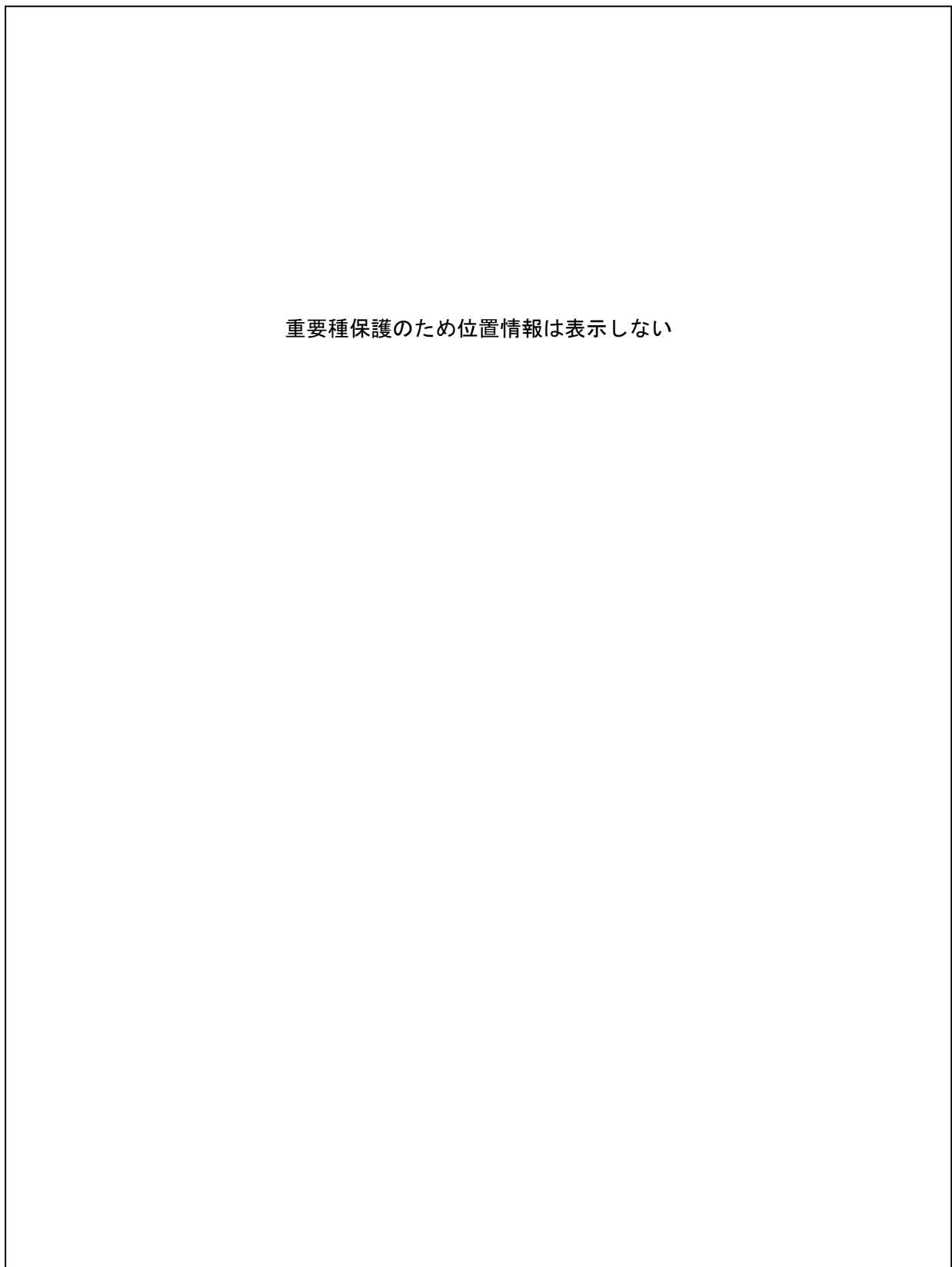


図 71(5) クビレミドロ分布状況の変化



重要種保護のため位置情報は表示しない

図 71 (6) クビレミドロ分布状況の変化

2.4.11 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 76 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 (2013) 12.1
	D0（溶存酸素量）	JIS K 0102 (2013) 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 (2013) 17
その他の 項目	T-N（全窒素）	JIS K 0102 (2013) 45.4
	T-P（全リン）	JIS K 0102 (2013) 46.3
	クロロフィルa	河川水質試験方法（案）(1997) II 58
	SS（浮遊物質量）	昭和46年環境庁告示第59号 付表9
	濁度	JIS K 0101 (2008) 9.4

(2) 調査時期及び調査期間

表 77 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

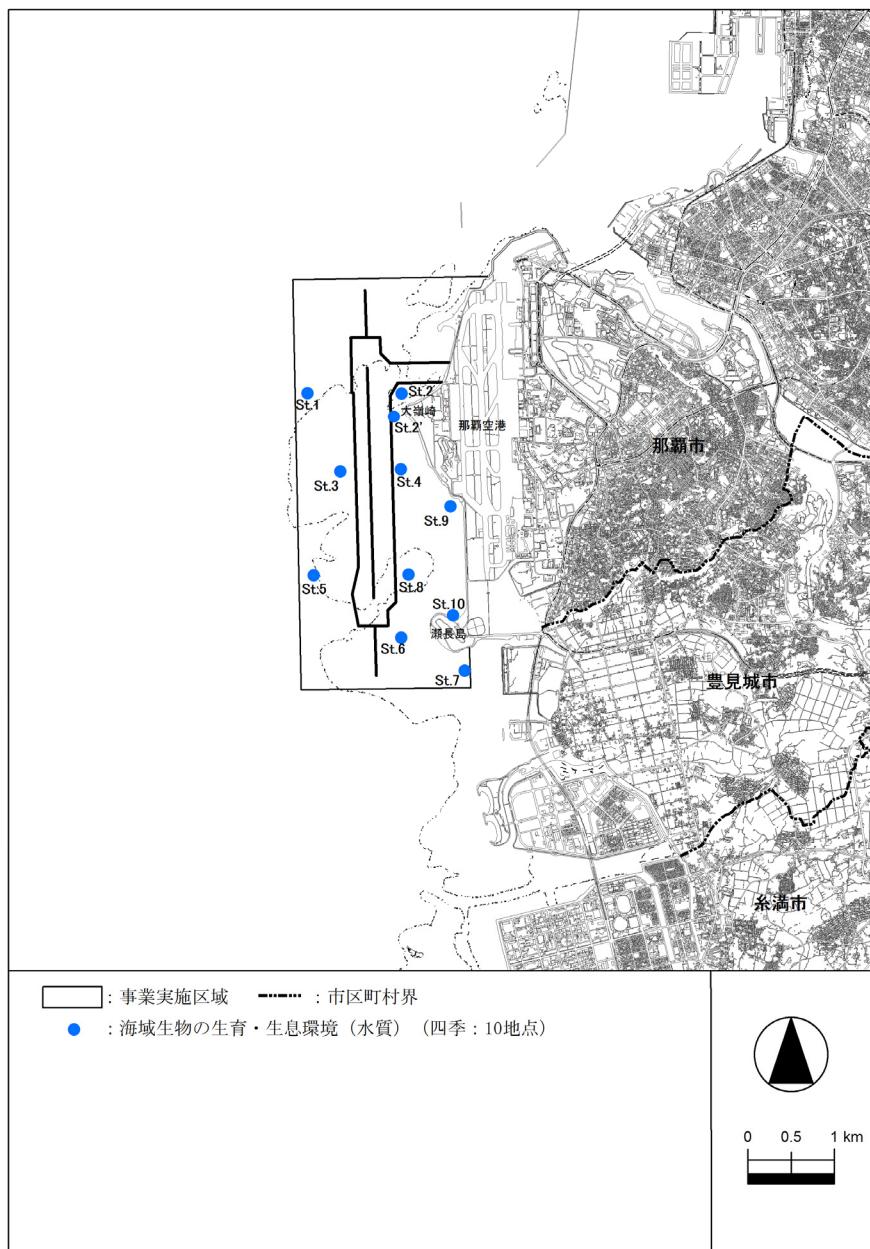


図 72 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（水質）

(3) 調査の結果

1) 現場測定項目

現場測定項目の結果は表 78、表 79 に示すとおりである。また、水温、塩分の鉛直分布は図 73 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は 23.4~24.8°C であり、干潟域の St. 8 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層はみられなかったが、大嶺崎北側の St. 2'、伊良波排水路河口の St. 7、瀬長島北側の St. 8 で下層に向かってわずかに低下傾向がみられた。

b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は、34.4~35.0 であり、干潟域の St. 10 で 33.4 と最も低かった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

(b) 夏季

a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は 28.9~30.0°C であり、干潟域の St. 9 及び St. 10 で高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層はみられなかったが、礁縁部の St. 1 で下層に向かってわずかに低下傾向がみられた。

b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は 33.9~34.5 であり、干潟域の St. 10 で最も低かった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

(c) 秋季

a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は 22.0~24.8°C であり、礁縁部の St. 1 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層はみられなかったが、瀬長島北側の St. 8 の採水層 (0.5m) と海底直上 (5.0m) で 1.6°C の差があった。

b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は 34.4~34.6 であり、礁縁部の St. 3 及び St. 5 で最も高かったが、地点間による顕著な差はなかった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

(d) 冬季

a) 水温

採水層(0.5m)における水温は19.7~22.0°Cであり、礁縁部のSt.6が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、大嶺崎北側のSt.2で採水層(0.5m)と海底直上(11.5m)で3.1°Cの差があった。また、瀬長島北側のSt.8では、水深2.0mで0.3°Cほど水温が上昇していた。

b) 塩分

採水層(0.5m)における塩分は34.2~34.8であり、礁縁部のSt.1、St.5及び伊良波排水路河口のSt.7で最も高かったが、地点間による顕著な差はなかった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

表 78 (1) 現場測定項目 (春季)

調査期日：平成 29 年 5 月 11 日

調査地点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12.024'	26° 11.880'	26° 11.530'	26° 11.548'	26° 10.873'
経度	127° 37.560'	127° 38.164'	127° 37.795'	127° 38.215'	127° 37.617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	8:20	7:11	8:00	7:16	8:49
天気	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	10	7	8	8	6
風向	南東	南南東	南東	南南東	南南東
風速(m/s)	4.1	1.4	3.5	2.6	2.0
波高(風浪階級)	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
気温(℃)	25.0	24.7	25.0	24.8	25.0
水深(m)	18.9	2.0	1.0	1.0	14.5
水温(℃)	24.5	24.7	24.7	24.7	23.2
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	5	7	6	6	5
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
調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10.489'	26° 10.288'	26° 10.884'	26° 11.320'	26° 10.632'
経度	127° 38.231'	127° 38.676'	127° 38.277'	127° 38.565'	127° 38.590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	8:03	9:02	7:43	7:30	7:55
天気	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	9	6	7	7	8
風向	南東	南東	南東	南東	南東
風速(m/s)	3.5	3.6	2.4	2.4	2.4
波高(風浪階級)	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
気温(℃)	24.3	24.3	24.5	25.5	25.6
水深(m)	2.5	3.6	5.2	0.7	0.7
水温(℃)	24.0	24.5	25.0	24.7	24.8
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	6	7	7	7	7
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

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 78 (2) 現場測定項目 (夏季)

調査期日：平成 29 年 7 月 26 日

調査地点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12.024'	26° 11.880'	26° 11.530'	26° 11.548'	26° 10.873'
経度	127° 37.560'	127° 38.164'	127° 37.795'	127° 38.215'	127° 37.617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	10:00	8:46	10:18	9:54	10:25
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	2	1	2	1	3
風向	南南東	南南東	南南東	南南東	南南東
風速(m/s)	1.6	0.6	0.8	0.7	1.2
波高(風浪階級)	0	0	0	0	0
気温(°C)	29.8	31.2	30.2	29.5	29.2
水深(m)	18.8	4.0	1.2	1.2	12.7
水温(°C)	29.0	29.7	28.9	29.5	29.0
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	5	7	9	11	5
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
調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10.489'	26° 10.288'	26° 10.884'	26° 11.320'	26° 10.632'
経度	127° 38.231'	127° 38.676'	127° 38.277'	127° 38.565'	127° 38.590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:26	9:31	9:12	9:03	9:20
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	1	1	1	1	1
風向	南南東	南南東	南南東	南南東	南南東
風速(m/s)	0.7	1.6	1.2	0.7	1.3
波高(風浪階級)	0	0	0	0	0
気温(°C)	29.4	30.0	29.4	29.6	29.6
水深(m)	3.2	4.2	5.4	1.1	1.1
水温(°C)	29.0	29.7	29.1	30.0	30.0
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	8	6	10	8	9
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

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 78 (3) 現場測定項目（秋季）

調査日：平成 29 年 11 月 6 日

調査地点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12. 024'	26° 11. 880'	26° 11. 530'	26° 11. 548'	26° 10. 873'
経度	127° 37. 560'	127° 38. 164'	127° 37. 795'	127° 38. 215'	127° 37. 617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:50	8:30	10:00	8:45	10:15
天気	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
雲量	9	9	6	8	4
風向	東	東	東	東	東
風速(m/s)	4. 4	2. 0	4. 6	3. 6	6. 5
波高(風浪階級)	3	1	3	1	3
気温(℃)	23. 3	21. 8	24. 8	23. 8	24. 0
水深(m)	19. 5	2. 0	1. 0	1. 0	14. 8
水温(℃)	24. 8	22. 0	24. 5	23. 0	22. 0
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	2	3	3	4	2
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

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10. 489'	26° 10. 288'	26° 10. 884'	26° 11. 320'	26° 10. 632'
経度	127° 38. 231'	127° 38. 676'	127° 38. 277'	127° 38. 565'	127° 38. 590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	10:30	10:45	9:15	9:04	9:27
天気	曇り	晴れ	曇り	曇り	曇り
雲量	4	3	9	9	9
風向	東	東	東	東	東
風速(m/s)	5. 6	5. 6	4. 3	5. 1	3. 0
波高(風浪階級)	2	2	2	1	1
気温(℃)	23. 0	24. 0	22. 6	21. 8	22. 0
水深(m)	4. 0	3. 6	7. 5	0. 9	0. 9
水温(℃)	23. 0	24. 4	23. 8	22. 2	22. 3
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	3	3	3	4	3
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

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 78 (4) 現場測定項目 (冬季)

調査日：平成 30 年 1 月 19 日

調査地点	St. 1	St. 2 ^{注4}	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12.024'	26° 12.028'	26° 11.530'	26° 11.548'	26° 10.873'
経度	127° 37.560'	127° 38.216'	127° 37.795'	127° 38.215'	127° 37.617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	10:25	8:58	10:08	9:05	10:35
天気	曇り	雨	曇り	雨	曇り
雲量	10	10	10	10	10
風向	東	東	東	東	東
風速(m/s)	2.7	1.5	2.6	0.5	2.7
波高(風浪階級)	2	1	2	1	2
気温(℃)	19.8	19.0	19.5	19.0	19.0
水深(m)	19.8	7.0	0.9	0.7	15.5
水温(℃)	21.0	19.7	21.0	19.8	21.0
透明度(m)	水深	6.5	水深	水深	水深
水色	3	4	8	7	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

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10.489'	26° 10.288'	26° 10.884'	26° 11.320'	26° 10.632'
経度	127° 38.231'	127° 38.676'	127° 38.277'	127° 38.565'	127° 38.590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:50	9:58	9:32	9:17	9:38
天気	曇り	曇り	曇り	雨	曇り
雲量	10	10	10	10	10
風向	東	東	東	東	東
風速(m/s)	1.3	3.8	1.1	1.2	2.1
波高(風浪階級)	2	2	1	1	1
気温(℃)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
水深(m)	1.9	3.6	4.7	0.6	0.6
水温(℃)	22.0	21.6	19.8	19.8	19.8
透明度(m)	水深	水深	水深	水深	水深
水色	6	5	5	8	8
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

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。

注4：平成29年度冬季調査にSt. 2' からSt. 2に地点を移動した。

表 79 現場測定項目（採水前日及び当日の天気等）

	春季		夏季		秋季		冬季	
	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日
	平成29年5月10日	平成29年5月11日	平成29年7月25日	平成29年7月26日	平成29年11月4日	平成29年11月5日	平成30年1月17日	平成30年1月18日
天気	曇一時雨	曇後時々晴	曇時々雨一時晴	晴一時雨	雨	薄雲	雨	曇
気温 (°C)	25.1	25.6	28.9	29.2	22.4	22.8	19.7	20.2
降水量 (mm)	2.5	0.0	18.0	0.0	0.0	-	21.5	0.0
風速 (m/s)	3.8	4.6	2.2	1.5	7.4	6.3	3.7	4.2
波高 (m) 有義波高	0.22~0.65	0.23~0.43	0.23~0.37	0.19~0.36	0.3~3.54	1.18~2.72		
潮汐状況	大潮	大潮	中潮	中潮	大潮	大潮	大潮	大潮

・天気、気温、風速、降水量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。

天気は暁 (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。

・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示す。

・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 80 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 81 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きる
2	軽風	けいふう	1.6~3.3	木の葉が動く	小波の小さなものがはっきりしてくる
3	軟風	なんぶう	3.4~5.4	木の葉や小枝が絶えず動く	小波の大きいもの。波頭が碎けはじめ、ところどころに白波
4	和風	わふう	5.5~7.9	砂埃が立ち、紙片が舞い上がる	小波だが波長が長くなる。白波がかなり多くなる。
5	疾風	しゅつぶう	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って、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。 いたるところに白く泡だった波頭がひろがり、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、波頭が碎ける。 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碎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、波頭はのめって崩れ落ち、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 減多に起こらない 広い範囲の破壊	山のような大波の連続で、中小の船艤は波に隠れて見えなくなることがでてくる。 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	颶風	たいふう	32.7以上	大規模な損壊 被害は甚大	泡としぶきで海面白濁、視界は極端に悪化。

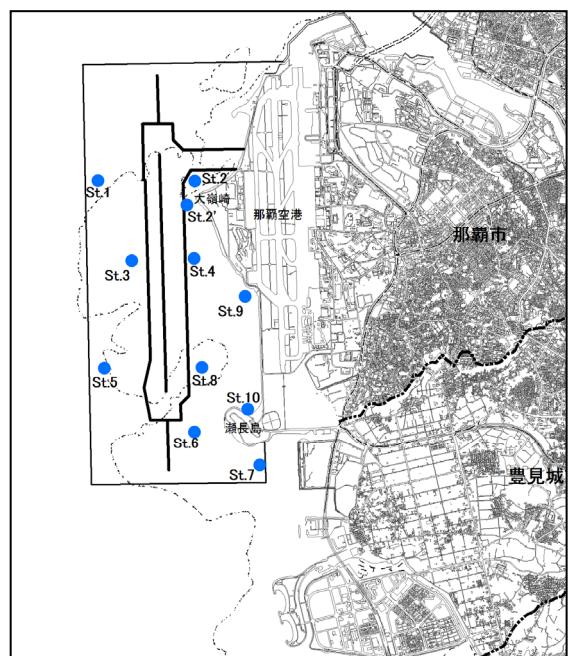
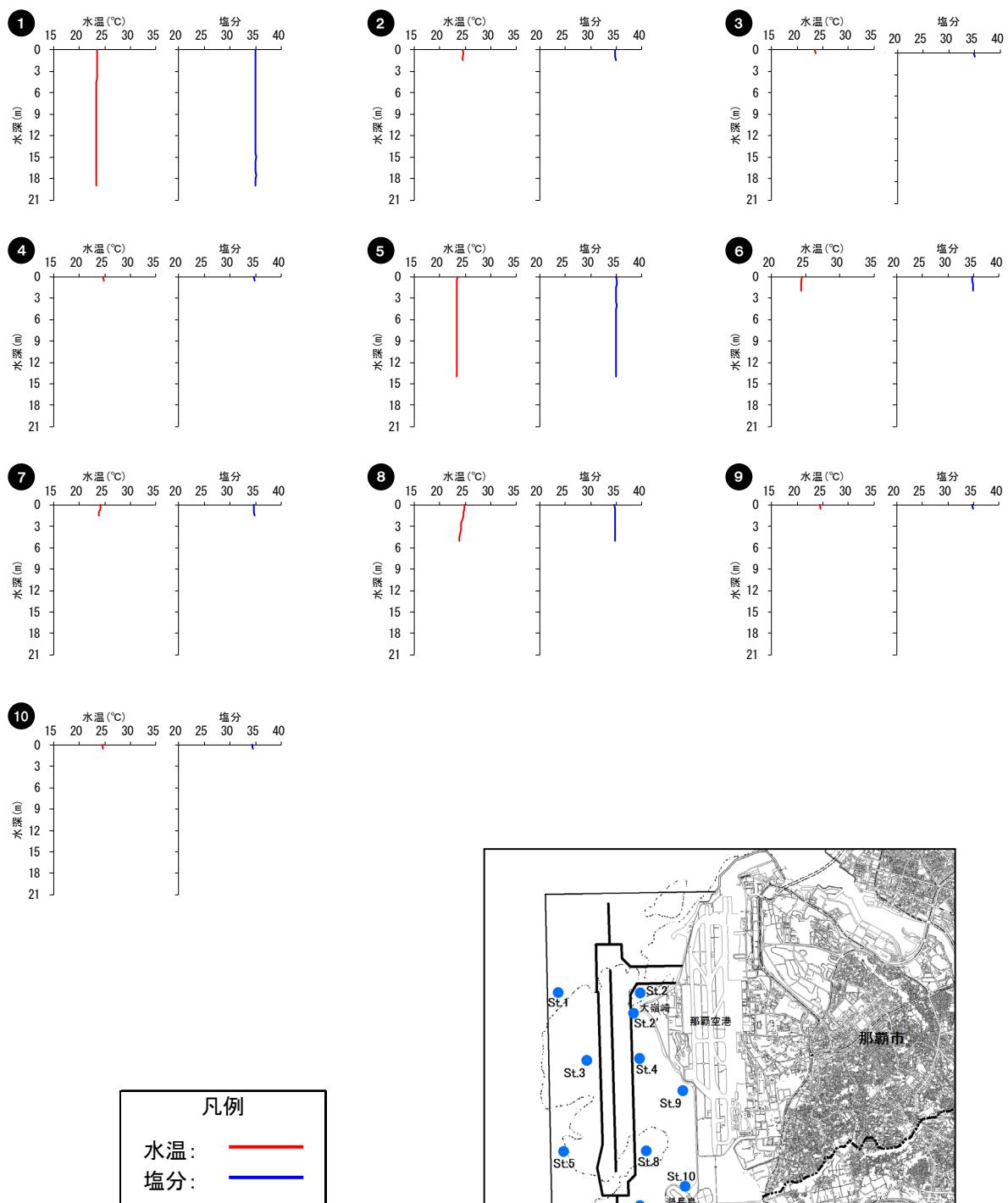


図 73 (1) 水温、塩分の鉛直分布（春季）

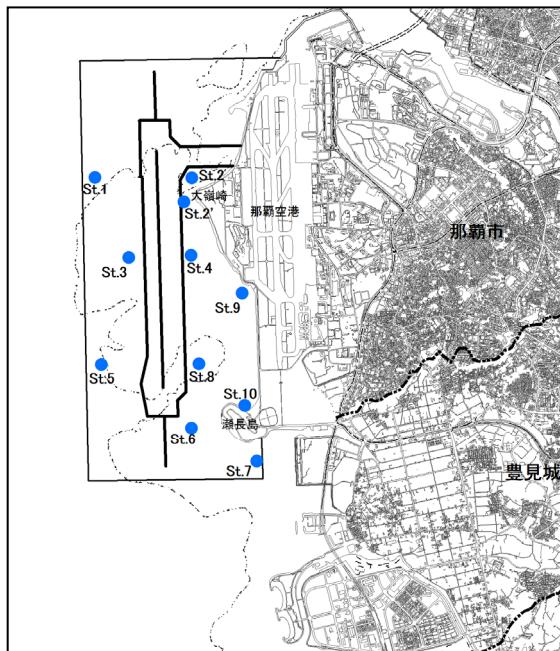
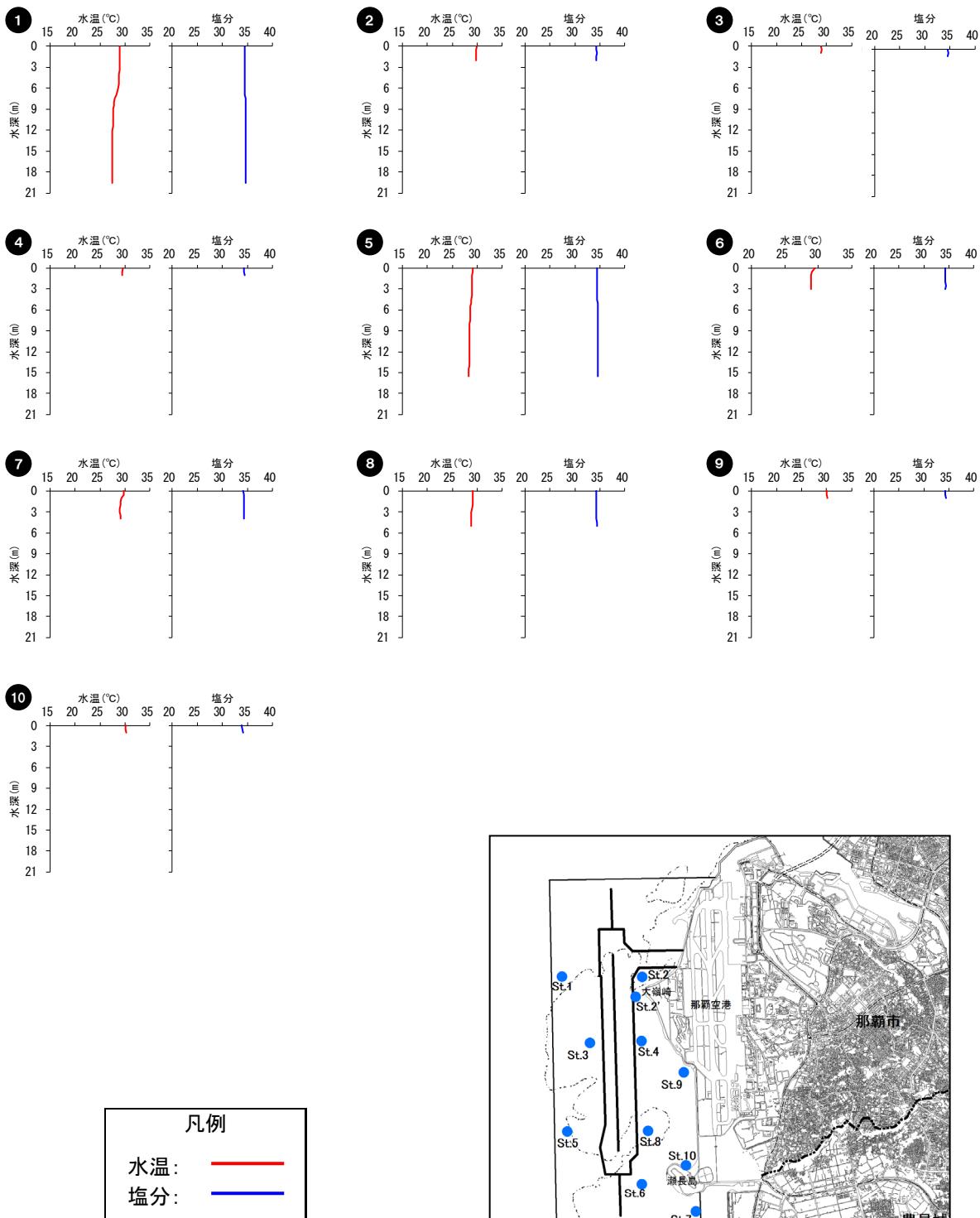


図 73 (2) 水温、塩分の鉛直分布（夏季）

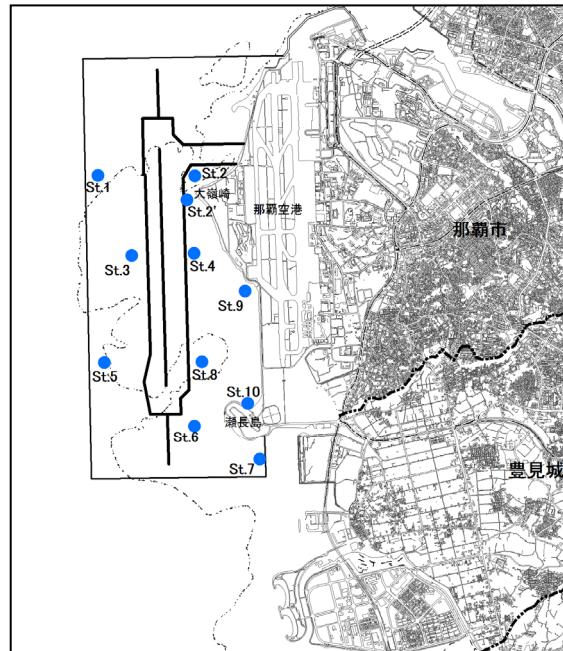
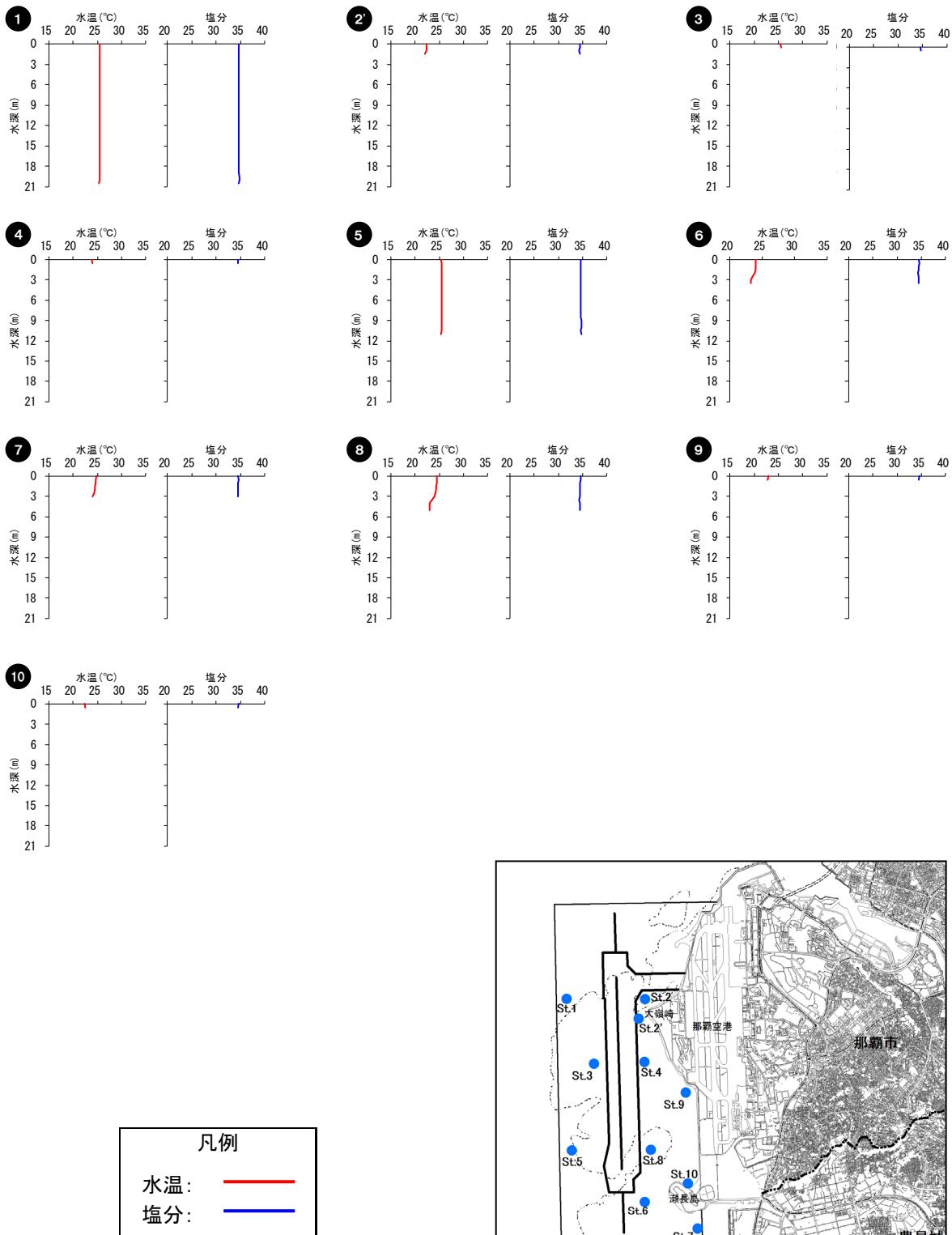


図 73 (3) 水温、塩分の鉛直分布（秋季）

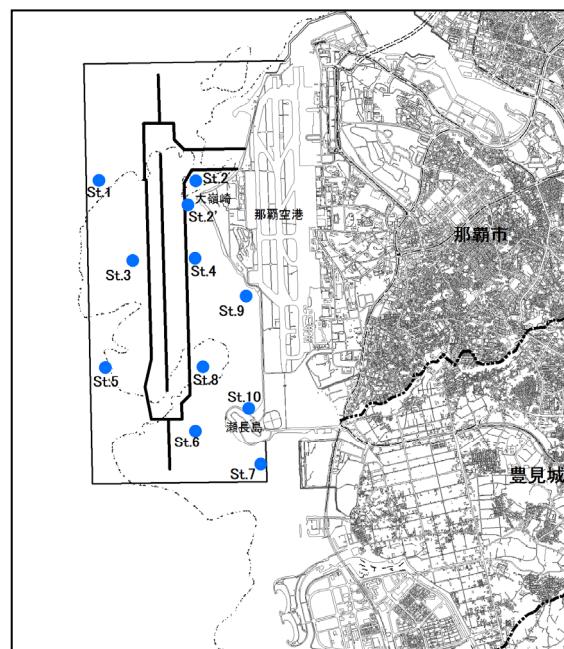
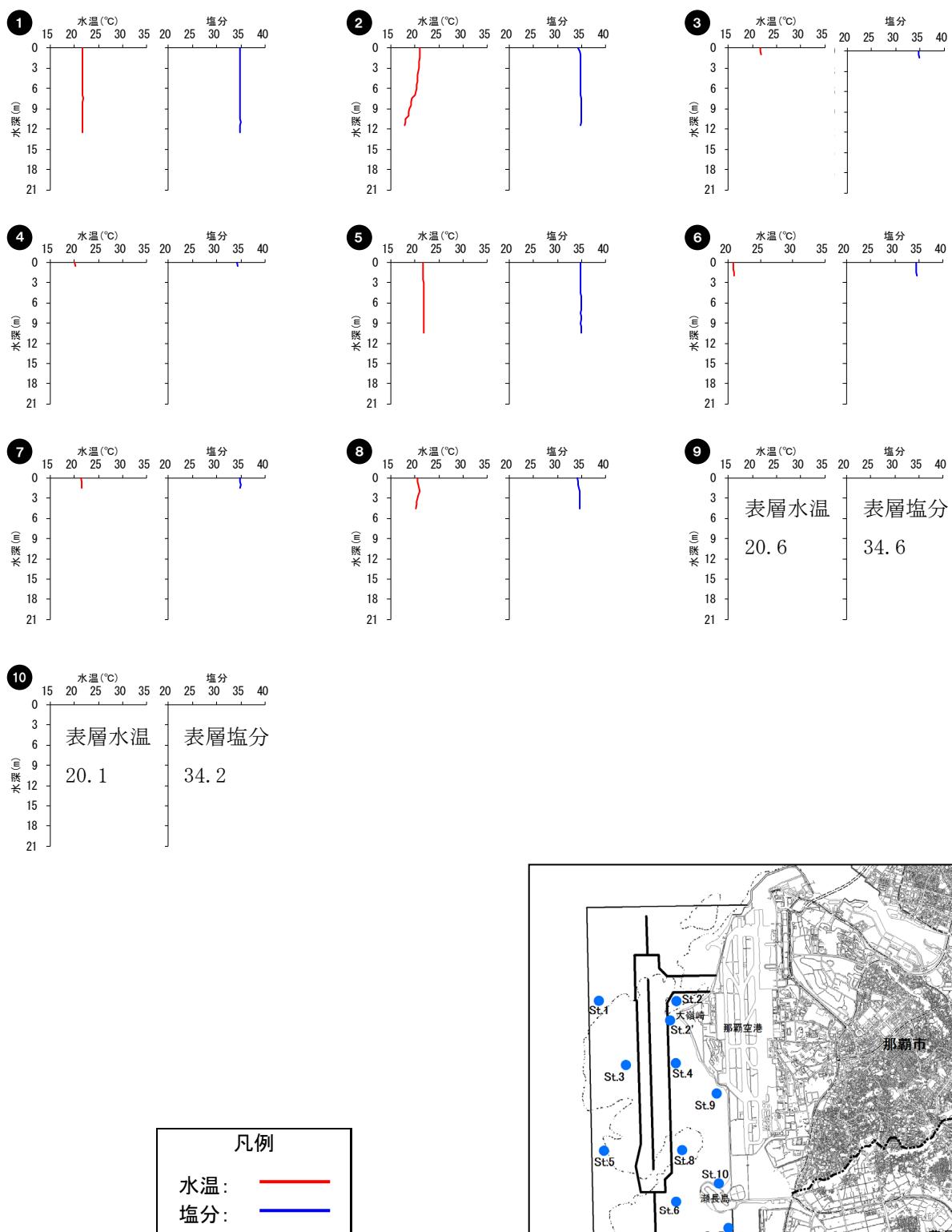


図 73 (4) 水温、塩分の鉛直分布 (冬季)

2) 生活環境項目等

海域の水質調査結果は、表 82、表 83 に示すとおりである。

(a) 春季

a) pH

pH は全地点において 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 5.6~7.1mg/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 81.9~102.0% と高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶け込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。

出典：平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部環境保全課

c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 8MPN/100mL~110MPN/100mL であり、瀬長島西側の St. 10 で最も高かった。

参考として、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。

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 1.0~1.6mg/L であり、地点間で大きな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、全地点で環境基準を満たしていた。

f) T-N (全窒素)

T-N は 0.07~0.15mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に干潟域の St. 9 で高かった。

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 0.005~0.015mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に大嶺崎西側の St. 4 で高かった。

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 0.1~0.6mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に干潟域の St. 9 で高かった。

i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満~1mg/L であり、St. 2', St. 6. St. 7. St. 8. St. 9 及び St. 10 で 1mg/L であった。

j) 濁度

濁度は 0.1~1.6 度カオリンであり、St. 8, St. 9 及び St. 10 で最も高かった。

(b) 夏季

a) pH

pH は全地点において 8.1~8.2 であり、地点間で大きな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 4.8~7.3mg/L であり、全体的に低い値を示し、瀬長島西側の St. 10 で最も低かった。

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つたが、DO 飽和度は 76.6~115.0% と高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶け込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。

出典：平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部環境保全課

c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 23MPN/100mL~130MPN/100mL であり、瀬長島西側の St. 10 で最も高く、その他の地点では 23MPN/100mL~79MPN/100mL であった。

参考として、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。

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0.7～1.4mg/Lであり、大嶺崎西側のSt.2'で最も高かった。

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

f) T-N(全窒素)

T-Nは0.07～0.17mg/Lであり、干潟域のSt.10で最も高く、次に瀬長島北側のSt.8で高かった。

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0.005～0.022mg/Lであり、干潟域のSt.10で最も高く、次に干潟域のSt.9で高かった。

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、平成28年夏季調査と同様、干潟域のSt.10のみが環境基準を満たさなかった。

h) クロロフィルa

クロロフィルaは0.1～0.8mg/Lであり、干潟域のSt.10で最も高く、他の地点は0.1～0.4mg/Lであった。

i) SS

SSは定量下限値(1mg/L)未満～3mg/Lであり、大嶺崎西側のSt.2'で最も高かった。

j) 濁度

濁度は0.2～2.6度カオリンであり、干潟域のSt.10で最も高く、次に大嶺崎西側のSt.2'及び干潟域のSt.9で高かった。

(c) 秋季

a) PH

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

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6.4～7.0mg/Lであり、全体的に低い値を示し、大嶺崎西側のSt.2'で最も低かった。

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つたが、DO 飽和度は 89.3～102.0% と高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶け込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。

出典：平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部環境保全課

c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 13MPN/100mL～33MPN/100mL であり、干潟域の St. 9 及び瀬長島西側の St. 10 で最も高かったが、地点間で大きな差はみられなかった。

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。

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。

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 0.8～1.6mg/L であり、干潟域の St. 9 及び瀬長島西側の St. 10 で最も高かったが、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 0.05～0.12mg/L であり、大嶺崎西側の St. 2' で最も高かったが、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 0.005～0.011mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高かったが、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 0.2～0.4mg/L であり、干潟域の St. 9 及び St. 10 で最も高かった。

i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満～3mg/L であり、伊良波排水路河口の St. 7 で最も高かった。

j) 濁度

濁度は 0.1～1.8 度カオリンであり、伊良波排水路河口の St. 7 で最も高く、次に干潟域の St. 10 で高かった。

(d) 冬季

a) PH

pHは全地点において8.2であり、地点間で変化はみられなかった。

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6.8~7.4mg/Lであり、全体的に低い値を示し、大嶺崎南側のSt.4で最も低かった。

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つたが、DO飽和度は91.2~102.0%と高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶け込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。

出典：平成26年度水質測定結果(公共用水域及び地下水) 沖縄県環境部環境保全課

c) 大腸菌群数

大腸菌群数は8MPN/100mL~240MPN/100mLであり、瀬長島北側のSt.8で最も高かったが、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。

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。

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0.8~1.8mg/Lであり、大嶺崎南側のSt.4で最も高かったが、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0.08~0.12mg/Lであり、大嶺崎南側のSt.4で高かったが、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0.004~0.012mg/Lであり、伊良波排水路河口のSt.7及び瀬長島北側のSt.8で高かったが、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0.1~0.4mg/Lであり、干潟域のSt.9で最も高かった。

i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満～1mg/L であり、全地点において低い値であった。

j) 濁度

濁度は定量下限値 (0.1 度カオリン) 未満～1.1 度カオリンであり、瀬長島北側の St. 8 で最も高かった。

表 82 水質の調査結果（春季）

調査日：平成29年5月11日

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	DO	(mg/L)	7.0	6.0	7.1	6.3	6.6	6.9
	DO飽和度	(%)	100.7	87.8	102.0	92.2	94.8	100.7
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	8	13	13	23	23	23
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満
	COD	(mg/L)	1.6	1.6	1.0	1.5	1.0	1.0
その他	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.09	0.10	0.07	0.10	0.07	0.08
	T-P (全りん)	(mg/L)	0.006	0.008	0.005	0.011	0.006	0.007
	クロロフィルa	(μg/L)	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3
	SS	(mg/L)	1未満	1	1未満	1未満	1未満	1
	濁度	(度カオリソ)	0.1	1.2	0.1	1.1	0.3	0.9

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8～8.3
	DO	(mg/L)	6.4	6.5	6.6	5.6	≥7.5
	DO飽和度	(%)	92.9	95.4	96.4	81.9	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	22	33	23	110	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	未検出
	COD	(mg/L)	1.2	1.2	1.4	1.5	≤2
その他	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.09	0.10	0.11	0.15	≤0.2
	T-P (全りん)	(mg/L)	0.008	0.009	0.01	0.015	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.3	0.4	0.5	0.6	—
	SS	(mg/L)	1	1	1	1	—
	濁度	(度カオリソ)	1.4	1.6	1.6	1.6	—

注1：環境基準については、生活環境保全に関するA類型 (pH: 7.8以上8.3以下、COD: 2mg/L以下、

DO: 7.5mg/L以上、大腸菌群数: 1,000MPN/100mg/L以下) 、 I類型 (T-N: 0.2mg/L、T-P: 0.02mg/L以下) を準用した。

注2：赤字は環境基準値（準用）を満足しない値を示す（ただし、参考である）。

表 83 水質の調査結果（夏季）

調査日：平成29年7月26日

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	DO	(mg/L)	7.3	6.1	6.8	6.1	6.4	6.1
	DO飽和度	(%)	115.0	97.0	107.0	96.7	101.0	95.9
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	49	23	49	23	79
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満
	COD	(mg/L)	0.8	1.4	0.8	1.2	0.7	0.8
その他	T-N（全窒素）	(mg/L)	0.11	0.15	0.07	0.09	0.07	0.09
	T-P（全りん）	(mg/L)	0.005	0.010	0.005	0.010	0.006	0.008
	クロロフィルa	(μg/L)	0.2	0.3	0.1	0.4	0.2	0.2
	SS	(mg/L)	1未満	3	1未満	2	1未満	1
	濁度	(度カオリン)	0.4	2.2	0.3	1.4	0.2	1.2

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.1	8.2	8.1	7.8~8.3
	DO	(mg/L)	6.2	5.8	5.8	4.8	≥7.5
	DO飽和度	(%)	98.6	91.3	92.7	76.6	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	49	79	49	130	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	未検出
	COD	(mg/L)	1.2	1.0	1.2	1.2	≤2
その他	T-N（全窒素）	(mg/L)	0.11	0.16	0.13	0.17	≤0.2
	T-P（全りん）	(mg/L)	0.010	0.009	0.013	0.022	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.3	0.2	0.4	0.8	—
	SS	(mg/L)	2	1	2	2	—
	濁度	(度カオリン)	2.1	1.3	2.2	2.6	—

注1：環境基準については、生活環境保全に関するA類型（pH：7.8以上8.3以下、COD：2mg/L以下、

DO：7.5mg/L以上、大腸菌群数：1,000MPN/100mg/L以下）、I類型（T-N：0.2mg/L、T-P：0.02mg/L以下）を準用した。

注2：赤字は環境基準値（準用）を満足しない値を示す（ただし、参考である）。

表 84 水質の調査結果（秋季）

調査日：平成29年11月6日

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	(pH)	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2
	(pH測定時水温)	(°C)	(25.6)	(25.3)	(25.7)	(25.3)	(25.2)	(24.9)
	DO	(mg/L)	6.7	6.4	7.0	6.7	6.7	6.8
	DO飽和度	(%)	98.2	89.3	102.0	95.2	93.7	96.6
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	13	13	13	23	23	23
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満
	COD	(mg/L)	1.3	1.0	0.8	1.0	0.9	1.2
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.08	0.12	0.05	0.07	0.06	0.08
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.006	0.007	0.005	0.007	0.005	0.009
	クロロフィルa	(μg/L)	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3
	SS	(mg/L)	<1	1	<1	1	<1	1
	濁度	(度カオリノ)	0.1	1.2	0.3	0.7	0.4	0.9

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	水素イオン濃度(pH)	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8～8.3
	(pH測定時水温)	(°C)	(24.9)	(25.2)	(24.9)	(24.5)	—
	DO	(mg/L)	6.9	6.5	7.0	6.7	≥7.5
	DO飽和度	(%)	100.0	93.7	98.0	94.0	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	33	33	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	未検出
	COD	(mg/L)	1.2	1.3	1.6	1.6	≤2
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.07	0.07	0.08	0.10	≤0.2
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.010	0.007	0.008	0.011	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.2	0.3	0.4	0.4	—
	SS	(mg/L)	3	<1	1	1	—
	濁度	(度カオリノ)	1.8	0.5	1.4	1.5	—

注1：環境基準については、生活環境保全に関するA類型 (pH: 7.8以上8.3以下、COD: 2mg/L以下、

DO: 7.5mg/L以上、大腸菌群数: 1,000MPN/100mg/L以下)、 I類型 (T-N: 0.2mg/L、 T-P: 0.02mg/L以下) を準用した。

注2：赤字は環境基準値（準用）を満足しない値を示す（ただし、参考である）。

表 85 水質の調査結果（冬季）

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	(pH測定時水温)	(°C)	(22.1)	(21.8)	(22.0)	(21.8)	(21.9)	(22.0)
	DO	(mg/L)	7.1	7.4	7.4	6.8	7.1	7.0
	DO飽和度	(%)	97.5	98.9	102.0	91.2	97.5	97.6
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	33	13	13	23	8	170
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満
その他	COD	(mg/L)	0.8	1.4	1.0	1.8	1.6	1.4
	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.08	0.10	0.08	0.12	0.08	0.08
	T-P (全りん)	(mg/L)	0.006	0.006	0.004	0.007	0.005	0.010
	クロロフィルa	(μg/L)	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3
	SS	(mg/L)	<1	<1	1	1	<1	1
	濁度	(度カオリン)	<0.1	0.4	0.1	0.7	0.1	0.8

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	水素イオン濃度 (pH)	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8~8.3
	(pH測定時水温)	(°C)	(22.2)	(21.9)	(21.9)	(22.2)	—
	DO	(mg/L)	7.1	6.9	6.9	7.0	≥7.5
	DO飽和度	(%)	98.2	92.2	92.5	93.7	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	140	240	13	79	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	0.5未満	0.5未満	0.5未満	0.5未満	未検出
その他	COD	(mg/L)	1.0	1.0	1.5	1.8	≤2
	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.11	0.11	0.10	0.09	≤0.2
	T-P (全りん)	(mg/L)	0.012	0.012	0.007	0.009	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.3	0.2	0.4	0.3	—
	SS	(mg/L)	1	1	<1	1	—
	濁度	(度カオリン)	0.7	1.1	0.9	0.9	—

注1：環境基準については、生活環境保全に関するA類型 (pH: 7.8以上8.3以下、COD: 2mg/L以下、

DO: 7.5mg/L以上、大腸菌群数: 1,000MPN/100mg/L以下)、 I類型 (T-N: 0.2mg/L、 T-P: 0.02mg/L以下) を準用した。

注2：赤字は環境基準値（準用）を満足しない値を示す（ただし、参考である）。

注3：平成29年度冬季調査にSt. 2' からSt. 2に地点を移動した。

(4) 過去の調査結果との比較

水質の経年変化は図 74 に示すとおりである。

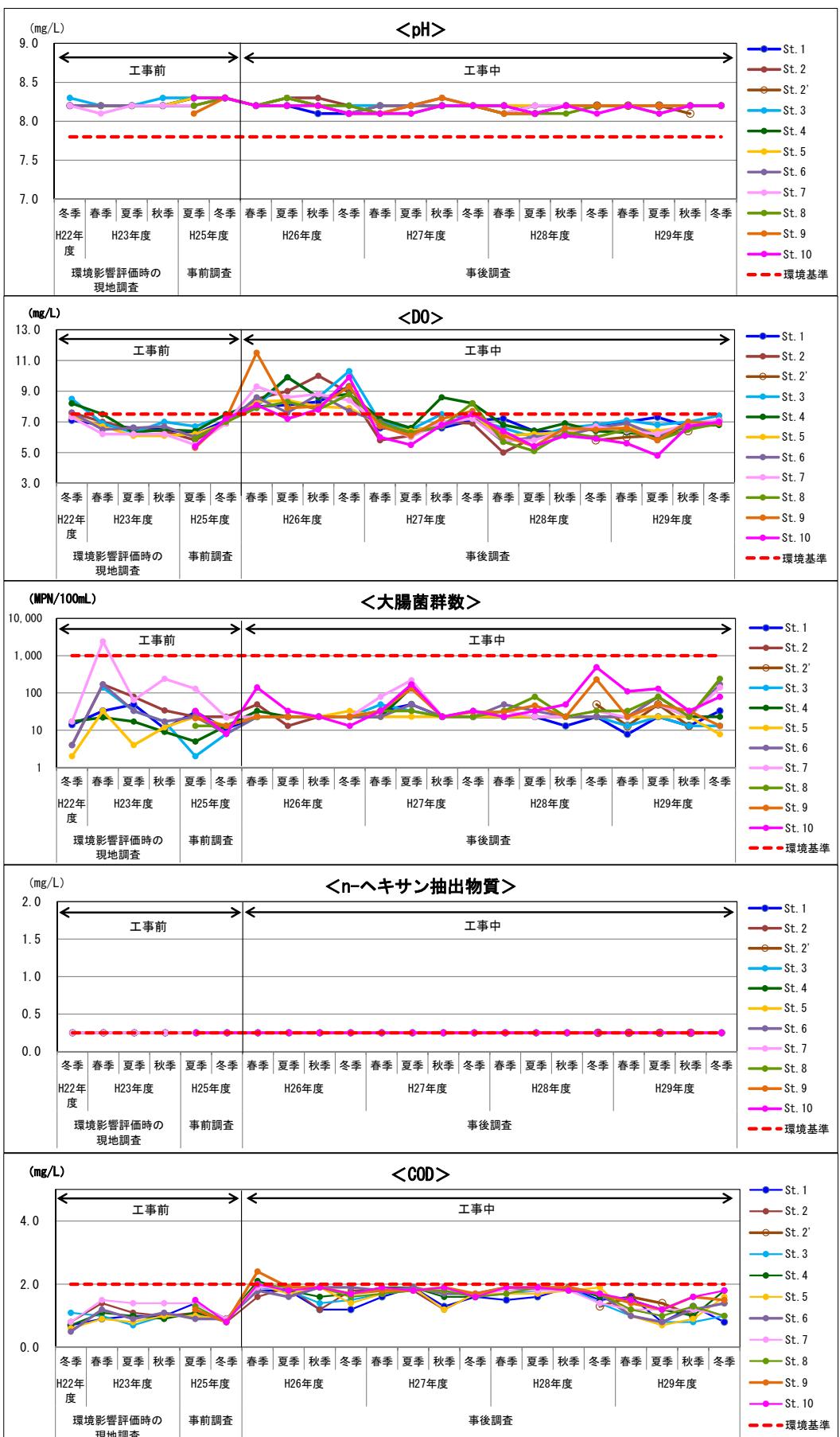
平成 29 年度と過年度の調査結果を比べると、過年度と同様、夏季の SS、濁度が高い傾向を示した。

T-N、T-P は、大きな変化がみられていない。

COD は、平成 29 年度については、平成 26~28 年度と比較すると低い傾向であった。

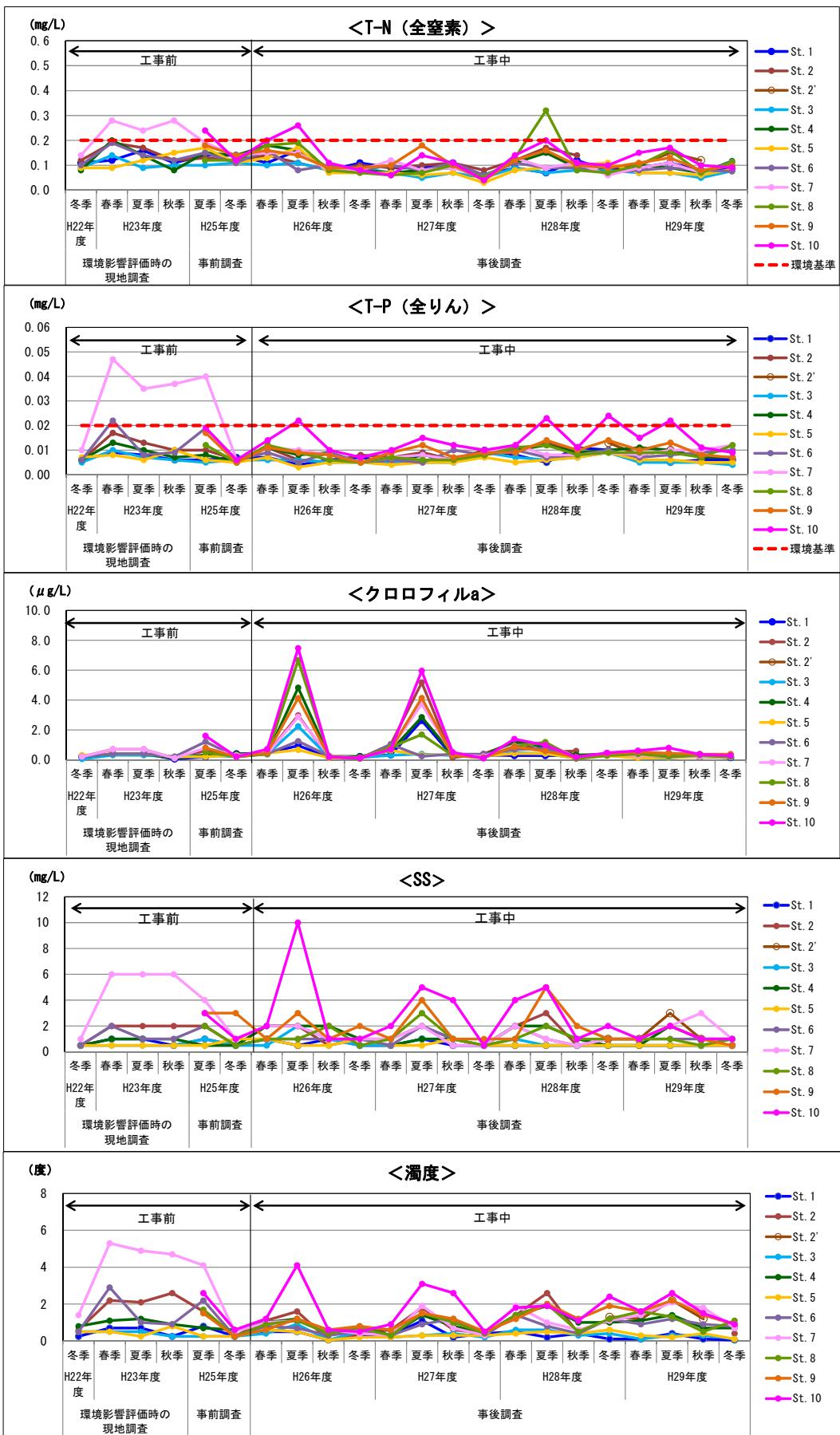
以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、平成 28 年度夏季に護岸が概成したことを踏まえ、今後も注視していくこととする。

また、平成 26 年度から平成 28 年度の COD の上昇に関しては、沖縄本島西側海域における広域的な COD の上昇を捉えたものと考えられる。沖縄県公共用水域水質測定結果より、沖縄本島のそれぞれの海域ごとの COD 値を図 75 に示す。この結果より、本島西側海域では、平成 25 年度から上昇傾向がみられ、その後横ばいであるのに対し、本島東側海域では同様の上昇傾向はみられていない。このことから、那覇空港事業実施区域においても、本島西側海域における上昇傾向を捉えたものと考えられる。



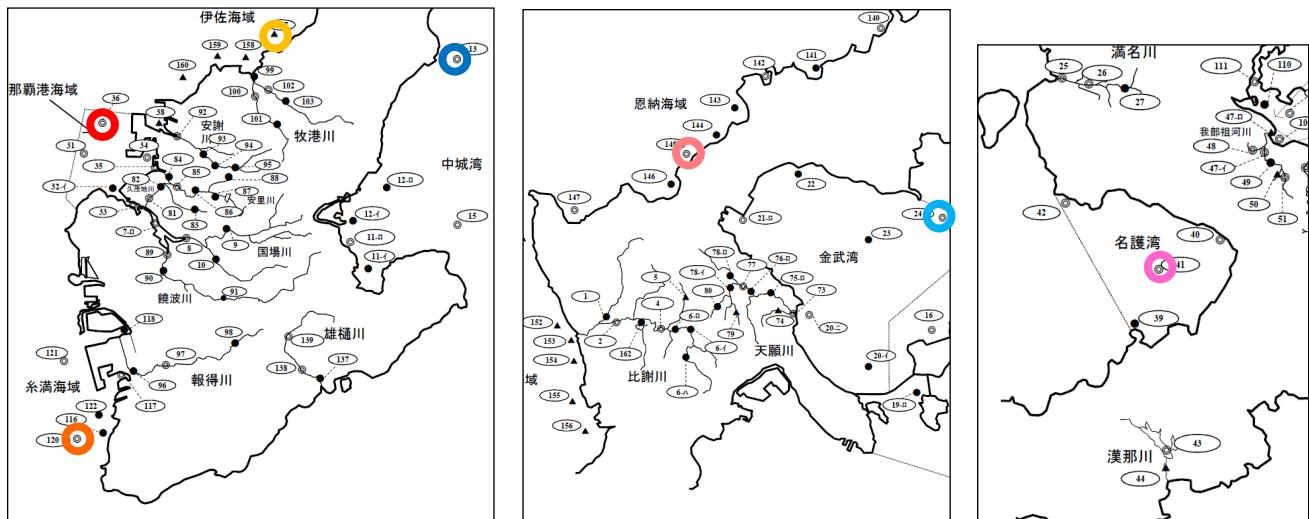
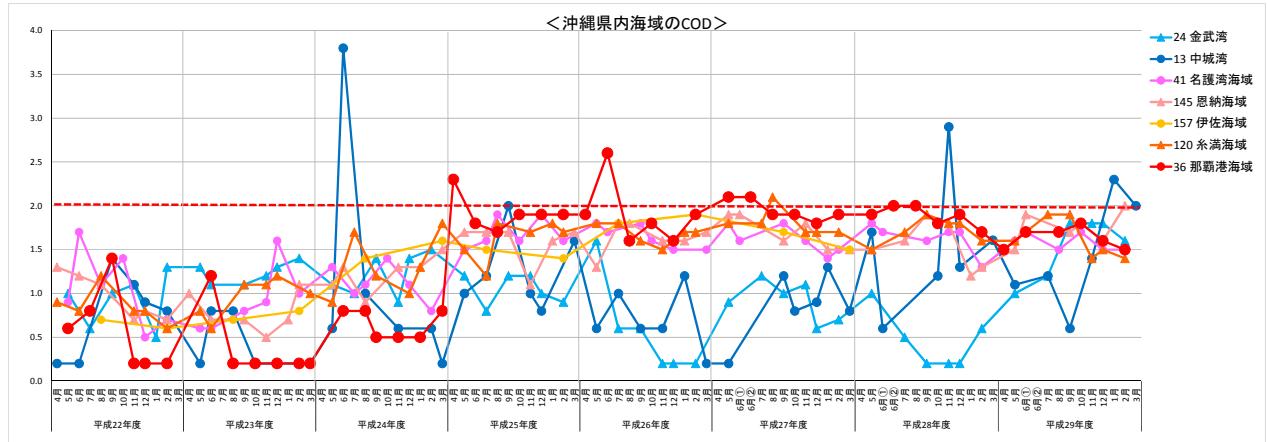
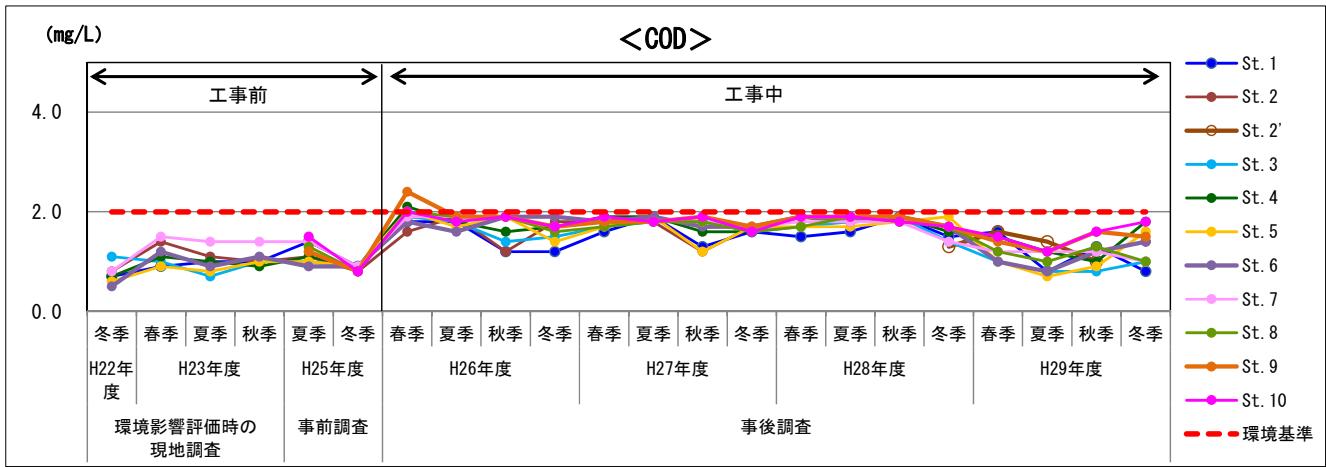
注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 74 (1) 水質の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。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 74 (2) 水質の経年変化



注：○の色はグラフの凡例と同じとした。

図 75 沖縄本島における水質 COD の経年変化（公共用水域水質調査結果 速報）

2.4.12 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ドに移し、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 86 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 (2009)
	含水比	JIS A 1203 (2009)
	強熱減量 (IL)	平成 24 年環水大水発第 120725002 号 底質調査方法 II.4.2
	硫化物 (T-S)	平成 24 年環水大水発第 120725002 号 底質調査方法 II.4.6
	COD	平成 24 年環水大水発第 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 87 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

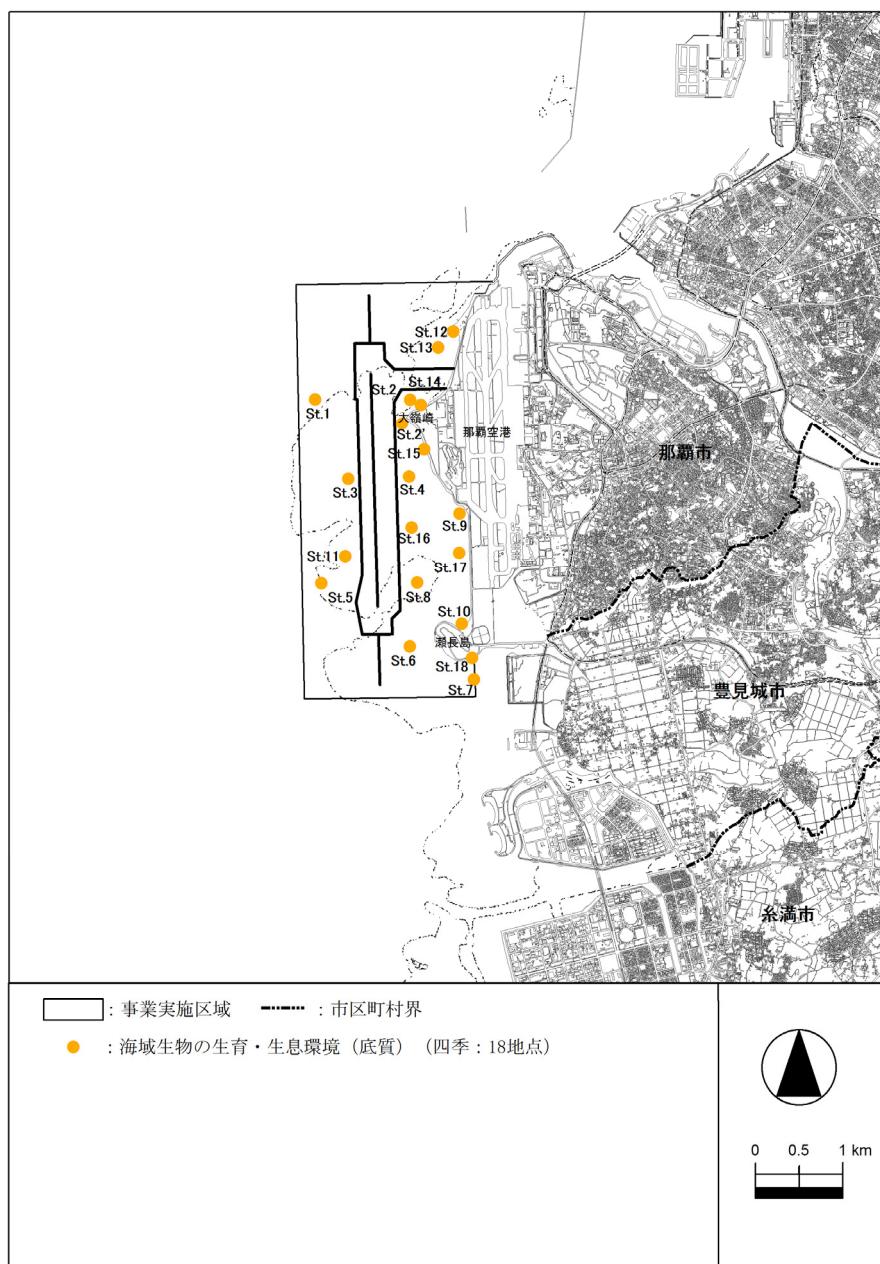


図 76 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（底質）

(3) 調査の結果

1) 現場測定項目

海域の底質分析結果は表 88～表 91 に示すとおりである。

(a) 泥温

泥温は、春季に 24～32.2°C、夏季に 27.5～36.5°C、秋季に 21.6～28.2°C、冬季に 13.1～21.2°C であった。

(b) 臭氣

臭氣は、春季、秋季、冬季については、全ての地点で臭氣は確認されなかった。夏季の St. 2'、St. 4、St. 6、St. 7、St. 10、St. 14、St. 16～18 の 9 地点で弱硫化水素臭及び硫化水素臭が確認された。

(c) 外観

春季から冬季にかけて St. 7、St. 8 で砂泥、その他の地点は砂もしくは砂礫であった。

表 88 現場測定項目（春季）

区分	調査地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風速 (m/s)	波高 (風浪 階級)	気温 (°C)	水深 (m)	泥温 (°C)	外観			臭気
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	5/12	7:06	曇り	7	南東	3	2	24.7	20.1	24	砂	オリーブ黄	なし	なし
	St. 2'	5/13	6:21	曇り	8	南西	3	1	25.1	1.9	26.1	砂礫	暗オリーブ灰	サンゴ片	なし
	St. 3	5/12	7:47	曇り	7	南東	1	1	24.6	1.2	24	砂礫	灰オリーブ	海草片	なし
	St. 4	5/13	6:46	曇り	9	南西	2	1	25.1	0.9	26.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	5/12	8:33	曇り	6	南南東	4	2	24.6	13.5	24.4	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 6	5/13	7:23	雨	9	南西	5	2	24.9	2.7	25.2	砂礫	黄オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 7	5/12	9:12	晴れ	5	南東	1	1	24.6	3.5	24.6	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
	St. 8	5/13	7:45	雨	10	南西	2	2	25.1	5.3	25	砂泥	灰	なし	なし
干潟域	St. 9	5/12	13:04	晴れ	3	南	3	-	29.4	-	32.2	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 10	5/12	13:57	晴れ	3	南	1	-	30.5	-	31.3	砂	灰オリーブ	なし	なし
海域	St. 11	5/12	8:15	曇り	7	南東	4	2	24.7	3	24.3	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	5/12	11:52	晴れ	4	南東	3	-	27.4	-	27.4	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
海域	St. 13	5/12	6:37	曇り	8	南東	2	1	25.4	3.3	26	砂	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 14	5/12	12:10	晴れ	3	南東	2	-	28	-	31	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	5/12	12:42	晴れ	3	東	3	-	29	-	31.2	砂礫	にぶい黄	サンゴ片	なし
海域	St. 16	5/13	7:06	曇り	7	南西	3	1	25.2	1.7	26.4	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
干潟域	St. 17	5/12	13:20	晴れ	3	南南東	3	-	30.3	-	31.6	砂	黒褐	なし	なし
	St. 18	5/12	14:11	晴れ	6	南	1	-	30.8	-	32	砂礫	灰	サンゴ片	なし

注:1. 波高は風浪階級により観測した。

2. 位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 89 現場測定項目（夏季）

区分	調査地點	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風速(m/s)	波高(風浪階級)	気温(℃)	水深(m)	泥温(℃)	外観			臭氣
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	7/24	6:52	晴れ	2	北西	3	2	27.5	20.0	27.8	砂	オリーブ黄	なし	なし
	St. 2'	7/25	6:45	晴れ	4	南西	1	1	28.5	1.8	27.5	砂礫	灰	サンゴ片	硫化水素臭
	St. 3	7/24	7:20	晴れ	3	西北西	2	2	27.5	1.4	28.1	砂礫	灰オリーブ	海草片	なし
	St. 4	7/25	7:25	曇り	8	西	2	1	29.5	1.3	29.6	砂礫	灰	サンゴ片	硫化水素臭
	St. 5	7/24	8:06	晴れ	2	西北西	2	1	29.2	14.3	28.1	砂礫	黄	サンゴ片	なし
	St. 6	7/25	8:39	曇り	9	なし	-	1	27.6	3.3	29.1	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	硫化水素臭
	St. 7	7/24	8:49	晴れ	1	西北西	2	1	30.6	3.6	28.6	砂泥	灰オリーブ	なし	硫化水素臭
	St. 8	7/25	8:13	雨	10	北	2	1	27.9	5.6	28.9	砂泥	灰	なし	なし
干潟域	St. 9	7/24	13:12	晴れ	1	北西	3	-	31.5	-	35.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 10	7/24	13:42	晴れ	1	北北西	3	-	32.0	-	35.5	砂	灰オリーブ	なし	硫化水素臭
海域	St. 11	7/24	7:46	晴れ	1	西北西	2	1	28.3	3.9	28.4	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	7/24	11:47	晴れ	1	北西	1	-	31.0	-	34.5	砂礫	浅黄	なし	なし
海域	St. 13	7/24	6:28	晴れ	2	北西	3	2	29.0	3.5	28.5	砂	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 14	7/24	12:06	晴れ	1	北西	3	-	32.1	-	30.5	砂礫	黄灰	サンゴ片	弱硫化水素臭
	St. 15	7/24	12:36	晴れ	1	北西	2	-	31.2	-	36.4	砂礫	にぶい黄	サンゴ片	なし
海域	St. 16	7/25	7:54	雨	10	北	0.5	1	28.6	1.5	28.5	砂礫	灰	サンゴ片	硫化水素臭
干潟域	St. 17	7/24	13:00	晴れ	2	北西	3	-	31.5	-	35.2	砂	灰	なし	弱硫化水素臭
	St. 18	7/24	13:57	晴れ	1	北西	1	-	32.0	-	35.5	砂礫	オリーブ黄	サンゴ片	弱硫化水素臭

注:1. 波高は風浪階級により観測した。

2. 位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 90 現場測定項目（秋季）

区分	調査地點	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風速(m/s)	波高(風浪階級)	気温(°C)	水深(m)	泥温(°C)	外観			臭氣
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	11/9	9:36	晴れ	2	北	5	3	22.0	18.7	25.5	砂	オリーブ黄	なし	なし
	St. 2'	10/25	8:19	晴れ	4	北	6	2	24.6	1.4	24.5	砂礫	灰	サンゴ片	なし
	St. 3	11/9	10:34	晴れ	6	北	4	2	21.5	0.8	25.4	砂礫	灰オリーブ	海草片	なし
	St. 4	10/25	8:47	晴れ	6	北	7	2	24.9	0.5	21.6	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	11/9	11:48	晴れ	1	北東	3	2	21.8	14.1	26.8	砂礫	黄オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 6	10/25	8:47	晴れ	4	北	7	4	26.3	2.4	25.3	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 7	10/25	9:42	曇り	7	北東	6	2	25.8	3.6	23.8	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
	St. 8	10/25	10:04	晴れ	4	北	8	3	26.3	4.7	24.1	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 9	11/3	11:48	晴れ	4	東	2	-	25.4	-	28.2	砂	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 10	11/2	10:04	晴れ	6	東	2	-	28.1	-	24.9	砂	灰オリーブ	なし	なし
海域	St. 11	11/9	11:02	晴れ	6	北	4	3	23.4	3.0	25.2	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	11/4	11:10	曇り	10	北東	6	-	20.8	-	22.1	砂礫	浅黄	シゴ片・転	なし
海域	St. 13	11/9	10:04	晴れ	6	北	4	3	23.4	2.5	25.2	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
干潟域	St. 14	11/4	12:40	曇り	10	北東	8	-	20.9	-	22.1	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	11/3	10:45	晴れ	4	東	1	-	25.2	-	27.1	砂礫	黄オリーブ	サンゴ片	なし
海域	St. 16	10/25	9:10	晴れ	5	北	7	3	25.7	1.4	23.5	砂礫	灰	サンゴ片	なし
干潟域	St. 17	11/3	12:17	晴れ	6	東	2	-	25.1	-	28.1	砂	灰オリーブ	海草片	なし
	St. 18	11/2	11:15	晴れ	3	東	3	-	25.9	-	24.7	砂礫	オリーブ黄	サンゴ片	なし

注:1. 波高は風浪階級により観測した。

2. 位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 91 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(m/s)	波高(風浪階級)	気温(°C)	水深(m)	泥温(°C)	外観			臭氣
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	1/20	8:24	曇り	10	北東	2	1	17.1	19.1	21.1	砂	浅黄	なし	なし
	St. 2	1/21	8:17	晴れ	3	北東	1	1	17.1	11.3	21.2	砂泥	灰	なし	なし
	St. 3	1/20	9:14	曇り	10	北東	2	1	16.9	1.1	21.0	砂礫	灰オリーブ	草片・サンゴ	なし
	St. 4	1/21	8:47	晴れ	2	北東	1	0	17.7	0.8	19.2	砂礫	灰	サンゴ片	なし
	St. 5	1/20	7:51	曇り	9	北東	2	1	17.2	13.2	21.0	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 6	1/21	9:45	晴れ	4	北東	2	1	18.5	2.0	20.9	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 7	1/20	10:05	曇り	10	北東	3	1	17.6	3.4	21.1	砂泥	灰	なし	なし
	St. 8	1/21	9:30	晴れ	4	東北東	1	0	18.8	5.0	20.9	砂泥	灰	なし	なし
干潟域	St. 9	2/4	13:51	曇り	10	北東	7	-	11.9	-	13.6	砂	にぶい黄	サンゴ片	なし
	St. 10	2/2	13:11	晴れ	5	北東	2	-	16.1	-	19.1	砂	浅黄	なし	なし
海域	St. 11	1/20	9:41	曇り	9	北東	2	1	17.6	3.7	21.1	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
干潟域	St. 12	2/3	12:49	曇り	9	北東	3	-	13.9	-	14.1	砂礫	浅黄	草片・サンゴ	なし
海域	St. 13	1/20	8:49	曇り	10	北東	1	1	17.0	2.7	19.5	砂	灰オリーブ	なし	なし
干潟域	St. 14	2/3	15:10	曇り	10	北北東	8	-	12.6	-	13.8	砂礫	灰黄	草片・サンゴ	なし
	St. 15	2/3	14:05	曇り	10	北	5	-	13.5	-	17.0	砂礫	暗灰黄	草片・サンゴ	なし
海域	St. 16	1/21	9:14	晴れ	3	東北東	1	0	18.0	1.4	20.2	砂礫	暗オリーブ	サンゴ片	なし
干潟域	St. 17	2/4	15:23	雨	10	北	10	-	10.9	-	13.1	砂	灰	海藻片	なし
	St. 18	2/2	14:27	曇り	10	東北東	1	-	17.1	-	16.1	砂礫	オリーブ黄	草片・サンゴ	なし

注:1. 波高は風浪階級により観測した。

2. 位置だしの方法・測点・角度はGNSSにて行った。

表 92 現場測定項目（採泥前日及び当日の天気等）

	春季		
	採泥前日	採泥当日(海域・干潟域)	
	平成29年5月11日	平成29年5月12日	平成29年5月13日
天気	曇後時々晴	曇後晴	大雨時々曇、雷を伴う
気温(℃)	25.6	26.9	24.7
風速(m/s)	4.6	5.9	5.0
波高(m) 有義波高	0.23～0.43	0.24～0.58	0.31～1.0
潮汐状況	大潮	大潮	大潮

	夏季		
	採泥前日	採泥当日(海域・干潟域)	
	平成29年7月23日	平成29年7月24日	平成29年7月25日
天気	晴後一時薄曇	晴時々曇一時雨	曇時々雨一時晴
気温(℃)	30.1	29.7	28.9
風速(m/s)	3.6	3.7	2.2
波高(m) 有義波高	0.18～0.42	0.26～0.41	0.23～0.37
潮汐状況	大潮	大潮	中潮

	秋季		
	採泥前日	採泥当日(海域)	
	平成29年10月24日	平成29年10月25日	
天気	晴	晴時々曇	
気温(℃)	24.4	24.1	
風速(m/s)	5.3	7.1	
波高(m) 有義波高	1.19～2.24	1.27～2.09	
潮汐状況	中潮	中潮	

	秋季		
	採泥前日	採泥当日(干潟域)	
	平成29年11月1日	平成29年11月2日	平成29年11月3日
天気	曇時々晴	晴	晴時々曇
気温(℃)	24.4	24.8	25.0
風速(m/s)	5.6	4.9	4.7
波高(m) 有義波高	0.40～1.44	0.27～0.52	0.26～0.46
潮汐状況	中潮	大潮	大潮

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 93 現場測定項目（採泥前日及び当日の天気等）

	秋季		
	採泥当日(干潟域)	採泥前日	採泥当日(海域)
	平成29年11月4日	平成29年11月8日	平成29年11月9日
天気	曇一時雨	晴後一時曇	晴時々曇
気温(℃)	22.4	24.1	24.5
風速(m/s)	7.4	4.0	5.1
波高(m) 有義波高	0.30～3.54	0.30～2.01	0.83～1.62
潮汐状況	大潮	大潮	中潮

	冬季		
	採泥前日	採泥当日(海域)	
	平成30年1月19日	平成30年1月20日	平成30年1月21日
天気	雨一時曇	曇時々晴	雨一時曇
気温(℃)	18.5	18.9	19.9
風速(m/s)	4.8	4.1	4.1
波高(m) 有義波高	0.53～1.01	0.41～0.77	0.40～0.77
潮汐状況	中潮	中潮	中潮

	冬季		
	採泥前日	採泥当日(海域)	
	平成30年2月1日	平成30年2月2日	平成30年2月3日
天気	曇時々雨	晴後曇一時雨	曇時々雨
気温(℃)	16.9	15.8	14.1
風速(m/s)	7.1	4.8	7.5
波高(m) 有義波高	0.76～4.54	0.98～2.42	1.52～2.84
潮汐状況	大潮	大潮	中潮

	冬季		
	採泥当日		
	平成30年2月4日		
天気	雨		
気温(℃)	12.4		
風速(m/s)	7.5		
波高(m) 有義波高	2.04～3.07		
潮汐状況	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 94～表 97 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、瀬長島北側の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合が 48.9%（シルト分 43.2%、粘土分 5.7%）と他の地点よりも高かった。粘土分のみでは伊良波水路の St. 7 で全体の 6.0% を占め、最も高い値を示した。

b) 含水率

含水率は 13.8～33.4% の範囲となっており、St. 11 で最も高かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 4.4～6.9% の範囲となっており、St. 16 で最も高かった。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.005mg/g) 未満～0.038mg/g の範囲となっており、St. 3 で最も高かった。

e) COD

底質の COD は、0.7～2.0mg/g の範囲となっており St. 8 で高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 5.9～368.0kg/m³ となっており、St. 7、St. 8、St. 12 及び St. 13 が SPSS のランク 7 (200kg/m³ 以上 400kg/m³ 未満) に該当した。また、St. 2'、St. 3、St. 14、St. 15 及び St. 16 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 4～5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

(b) 夏季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、瀬長島北側の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合が 41.8%（シルト分 35.7%、粘土分 6.1%）と他の地点よりも高かった。粘土分のみでも、瀬長島北側の St. 8 が 6.2% と最も高い値を示し、次いで伊良波水路の St. 7 で 6.0% と高い値を示した。

b) 含水率

含水率は 14.2～34.4% の範囲となっており、St. 1 で最も高かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 4.0～7.5% の範囲となっており、St. 12 で最も高かった。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.005mg/g) 未満～0.024mg/g の範囲となっており、St. 2' で最も高かった。

e) COD

底質の COD は、0.8～1.8mg/g の範囲となっており St. 8 で高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 10.4～432.0kg/m³ となっており、St. 8 が SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に、St. 7、St. 12 及び St. 18 が SPSS のランク 7 (200kg/m³ 以上 400kg/m³ 未満) に該当した。St. 2'～St. 4、St. 6、St. 10、St. 13～St. 17 の計 10 地点がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 5a～5b (10kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

(c) 秋季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、瀬長島北側の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合が 42.0% (シルト分 32.1%、粘土分 9.9%) と他の地点よりも高かった。次いで伊良波水路の St. 7 で 29.0% (シルト分 19.5%、粘土分 9.5%) と高い値を示した。

b) 含水率

含水率は 18.0～32.5% の範囲となっており、St. 1 で最も高かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 4.1～6.9% の範囲となっており、St. 7 で最も高かった。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.005mg/g) 未満～0.018mg/g の範囲となっており、St. 2' で最も高かった。

e) COD

底質の COD は、0.6～2.2mg/g の範囲となっており St. 7 で最も高かった。

f) 底質中懸濁物質含量(海域:SPSS)

SPSS は 6.4～467kg/m³ となっており、St. 7、St. 8、St. 12 が SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。また、St. 2'、St. 4、St. 10、St. 13～St. 16、St. 18 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 4～5b (5kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

(d) 冬季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、平成 29 年度冬季調査に St. 2' から地点を移動した大嶺崎北側の St. 2 では、シルト・粘土分が占める割合が 58.8%(シルト分 35.6%、粘土分 23.2%) と他の地点よりも高かった。次いで瀬長島北側の St. 8 で 40.0%(シルト分 31.0%、粘土分 9.0%) と高い値を示した。

b) 含水率

含水率は 18.9～32.1% の範囲となっており、St. 1 で最も高かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 4.3～7.8% の範囲となっており、St. 2 で最も高かった。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.005mg/g) 未満～0.010mg/g の範囲となっており、St. 4、St. 12、St. 16 で最も高かった。

e) COD

底質の COD は、0.6～2.9mg/g の範囲となっており St. 2 で最も高かった。

f) 底質中懸濁物質含量(海域:SPSS)

SPSS は 8.5～1287kg/m³ となっており、St. 2、St. 7、St. 12 が SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。また、St. 8、St. 15 の 2 地点がランク 7 (200kg/m³ 以上 400kg/m³ 未満)、St. 4～St. 6、St. 13、St. 14、St. 16、St. 18 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満)、その他の地点がランク 4～5b (5kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

表 94 底質の調査結果（春季）

調査日：平成29年5月12, 13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	(%)	28.1	23.3	27.2	23.1	27.3	31.2	22.4	32.9	21.4
	強熱減量	(%)	5.0	5.1	5.6	6.7	6.3	6.7	6.7	6.6	4.8
	硫化物	(mg/g)	0.025	<0.005	0.038	0.006	0.022	0.008	0.019	0.006	0.016
	COD	(mg/g)	0.7	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	1.9	2.0	0.8
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	-	-	4.7	6.2	3.5	-	-	-
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	-	15.1	5.7	29.3	26.1	7.9	-	-	2.5
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)	-	5.3	5.3	16.5	15.2	9.5	0.4	-	1.6
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	0.5	19.2	25.0	24.9	24.7	18.6	3.4	0.2	11.8
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	14.6	38.5	43.0	22.4	23.8	45.1	46.0	1.0	53.4
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	80.8	16.9	16.6	0.7	2.4	12.5	35.8	49.9	28.1
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	0.9	1.1	0.6	0.3	0.0	0.4	8.4	43.2	-
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.2	3.9	3.8	1.2	1.6	2.5	6.0	5.7	2.6
その他	SPSS	(kg/m ³)	5.9	129	54.0	33.0	21.0	40.4	283	254	26.5
		ランク	4	6	6	5b	5a	5b	7	7	5a

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	(%)	28.9	33.4	13.8	29.3	23.9	16.3	26.2	20.7	23.2
	強熱減量	(%)	4.4	5.8	6.4	5.7	4.9	6.7	6.9	4.6	6.0
	硫化物	(mg/g)	0.029	0.014	0.011	0.011	0.010	<0.005	0.007	<0.005	0.006
	COD	(mg/g)	0.7	1.2	1.0	1.3	0.8	0.8	1.5	0.7	1.8
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	-	-	-	2.0	-	4.9	-	13.9
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	-	13.3	10.2	0.2	9.4	7.6	12.9	-	13.9
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)	-	12.8	8.1	0.10	3.3	7.3	10.9	1.0	8.1
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	2.4	37.9	26.3	0.9	7.3	29.7	25.1	6.6	9.8
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	25.2	31.7	37.6	18.7	38.2	41.0	36.0	34.4	25.5
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	67.7	2.5	9.1	70.8	35.1	11.2	5.7	54.2	23.2
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	1.3	-	3.7	4.3	1.5	1.0	1.4	0.1	1.8
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.4	1.8	5.0	5.0	3.2	2.2	3.1	3.7	3.8
その他	SPSS	(kg/m ³)	23.3	12.0	368	200	78.2	84.3	107	47.2	346
		ランク	5a	5a	7	6	6	6	6	5b	7

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 95 底質の調査結果（夏季）

調査日：平成29年7月24, 25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	(%)	34.4	24.5	28.5	28.4	31.7	29.7	27.5	30.2	26.7
	強熱減量	(%)	5.5	5.0	5.8	6.4	6.7	5.9	5.5	7.2	4.7
	硫化物	(mg/g)	<0.005	0.024	<0.005	0.021	<0.005	0.010	<0.005	<0.005	<0.005
	COD	(mg/g)	1.0	1.1	1.1	1.4	1.1	1.5	1.5	1.8	0.9
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	3.5	-	-	21.4	9.9	-	-	3.3
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	-	16.1	4.7	11.8	17.5	8.4	-	-	8.5
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)	-	6.5	4.4	8.7	13.6	6.5	0.8	-	2.1
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	0.7	19.9	24.9	30.2	22.2	13.5	6.1	0.3	10.0
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	16.0	41.7	46.7	43.5	22.0	40.4	50.6	1.8	47.8
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	79.7	8.9	15.5	2.5	2.1	17.2	33.0	56.1	25.6
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	-	1.2	0.6	0.8	-	0.9	3.7	35.7	1.1
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.6	2.2	3.2	2.5	1.2	3.2	5.8	6.1	1.6
その他	SPSS	(kg/m ³)	10.4	125	56.0	87.3	19.2	173	271	432	38.7
		ランク	5a	6	6	6	5a	6	7	8	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	(%)	28.9	31.6	14.2	29.5	20.6	19.7	27.0	25.3	25.4
	強熱減量	(%)	4.9	5.3	7.5	4.9	6.1	6.3	6.3	4.0	5.8
	硫化物	(mg/g)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.008	<0.005
	COD	(mg/g)	0.8	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	1.4	0.8	1.5
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	1.5	-	-	9.9	-	2.4	-	7.5
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	0.1	9.0	8.0	-	8.9	10.5	6.9	-	18.0
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)		7.1	6.3	-	6.0	11.2	6.0	0.7	7.1
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	2.5	33.1	26.9	0.4	11.6	29.6	26.7	4.4	12.6
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	25.3	39.6	37.5	15.0	40.4	32.3	45.9	32.3	30.8
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	67.6	7.5	11.7	75.0	19.5	12.4	7.4	59.2	18.9
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	0.6	-	4.0	4.1	2.0	0.7	1.4	0.7	1.9
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.9	2.2	5.6	5.5	1.7	3.3	3.3	2.7	3.2
その他	SPSS	(kg/m ³)	55.9	15.1	296	126	122	139	189	67.4	225
		ランク	6	5a	7	6	6	6	6	6	7

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 96 底質の調査結果（秋季）

調査日：平成29年10月25日, 11月2~4日, 11月9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	(%)	32.5	20.7	27.7	25.9	29.0	29.5	27.2	30.8	25.3
	強熱減量	(%)	5.1	5.1	6.0	5.9	6.2	5.9	6.9	6.4	4.8
	硫化物	(mg/g)	<0.005	0.018	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	<0.005
	COD	(mg/g)	0.8	1.2	1.1	1.2	0.8	1.1	2.2	2.0	0.6
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	5.9	-	7.0	4.3	5.1	-	-	4.2
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	-	8.3	5.9	20.9	19.7	17.0	-	-	11.1
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)	-	4.6	5.2	11.1	25.9	9.9	0.1	-	3.9
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	0.3	20.7	26.3	26.3	31.8	24.4	0.7	0.2	10.1
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	14.9	40.2	45.3	31.8	16.0	36.6	18.4	1.8	46.0
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	82.1	15.4	13.4	0.9	1.3	5.5	51.8	56.0	23.3
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	-	1.7	-	-	0.2	0.9	19.5	32.1	-
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	2.7	3.2	3.9	2.0	0.8	0.6	9.5	9.9	1.4
その他	SPSS	(kg/m ³)	6.4	197	43.2	91.1	18.8	39.9	467	421	33.5
		ランク	4	6	5b	6	5a	5b	8	8	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	(%)	25.5	29.1	18.0	28.2	23.1	22.0	25.6	22.2	20.7
	強熱減量	(%)	5.0	5.2	6.5	5.1	5.1	5.9	6.4	4.1	5.5
	硫化物	(mg/g)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	<0.005	<0.005
	COD	(mg/g)	0.7	0.9	1.4	1.0	1.0	1.0	1.4	0.7	1.2
粒度組成	粗礫分(19~75mm)	(%)	-	3.9	2.2	-	6.9	1.4	26.6	-	11.0
	中礫分(4.75~19mm)	(%)	-	11.4	13.6	0.2	8.5	16.6	10.2	-	22.2
	細礫分(2.0~4.75mm)	(%)	0.10	9.7	11.1	0.40	5.4	12.5	5.1	1.6	11.1
	粗砂分(0.85~2.0mm)	(%)	2.3	35.0	25.8	2.4	11.1	31.0	20.8	7.2	17.9
	中砂分(0.25~0.85mm)	(%)	20.5	37.6	30.4	24.4	37.0	26.3	29.3	33.2	23.5
	細砂分(0.075~0.25mm)	(%)	73.2	1.1	8.3	64.9	27.7	8.7	4.9	55.9	11.7
	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	-	-	3.4	1.9	1.0	0.7	1.0	-	0.7
	粘土分(0.005mm以下)	(%)	3.9	1.3	5.2	5.8	2.4	2.8	2.1	2.1	1.9
その他	SPSS	(kg/m ³)	52.8	15.6	429	120	119	135	151	35.3	186
		ランク	6	5a	8	6	6	6	6	5b	6

注:全硫化物の<0.005mg/gは定量下限値未満を示す。

表 97 底質の調査結果（冬季）

調査日：平成30年1月20～21日、2月2～4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	30.2	28.6	27.6	29.7	29.8	26.5	30.5	22.8
	強熱減量	(%)	5.2	7.8	6.0	5.9	5.5	5.1	7.2	6.8	4.6
	硫化物	(mg/g)	<0.005	<0.005	<0.005	0.010	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
	COD	(mg/g)	1.0	2.9	1.0	1.1	1.2	1.2	2.1	1.9	0.7
粒度組成	粗礫分(19～75mm)	(%)	-	-	4.2	5.6	-	4.7	-	-	-
	中礫分(4.75～19mm)	(%)	0.1	-	7.3	12.8	26.9	7.5	-	-	9.7
	細礫分(2.0～4.75mm)	(%)	1.5	-	6.7	11.3	23.1	10.7	1.6	-	5.0
	粗砂分(0.85～2.0mm)	(%)	8.2	0.2	26.4	33.9	21.7	26.2	5.8	0.2	10.4
	中砂分(0.25～0.85mm)	(%)	28.7	3.6	42.1	33.0	18.9	39.2	29.5	1.7	44.3
	細砂分(0.075～0.25mm)	(%)	58.8	37.4	11.0	1.2	7.0	9.3	41.8	58.1	29.2
	シルト分(0.005～0.075mm)	(%)	-	35.6	1.1	-	0.7	-	13.0	31.0	-
その他	SPSS	(kg/m ³)	8.5	1287	39.6	81.9	82.5	66.1	526	249	28.4
		ランク	4	8	5b	6	6	6	8	7	5a

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	(%)	23.7	30.4	18.9	25.5	21.4	20.8	26.6	23.3	24.7
	強熱減量	(%)	4.3	5.9	7.1	5.0	4.6	5.7	6.3	4.7	5.7
	硫化物	(mg/g)	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.010	0.009	<0.005
	COD	(mg/g)	0.6	0.9	1.3	0.9	0.9	1.2	1.3	0.7	1.3
粒度組成	粗礫分(19～75mm)	(%)	-	-	4.6	-	2.2	-	-	-	-
	中礫分(4.75～19mm)	(%)	-	15.4	13.1	0.6	6.2	9.3	4.7	-	17.6
	細礫分(2.0～4.75mm)	(%)	-	11.1	6.3	0.4	5.1	8.7	7.5	1.2	5.9
	粗砂分(0.85～2.0mm)	(%)	2.3	33.8	20.5	4.0	12.5	29.5	31.8	5.2	13.3
	中砂分(0.25～0.85mm)	(%)	23.1	35.8	31.2	28.5	39.7	38.1	46.2	38.6	40.7
	細砂分(0.075～0.25mm)	(%)	71.7	2.1	14.7	59.6	30.8	9.9	6.3	52.9	19.0
	シルト分(0.005～0.075mm)	(%)	0.7	-	3.6	1.4	1.7	1.6	-	-	0.5
その他	SPSS	(kg/m ³)	39.4	21.0	628	96	129	232	119	47.7	178
		ランク	5b	5a	8	6	6	7	6	5b	6

注:全硫化物の<0.005mg/gは定量下限値未満を示す。

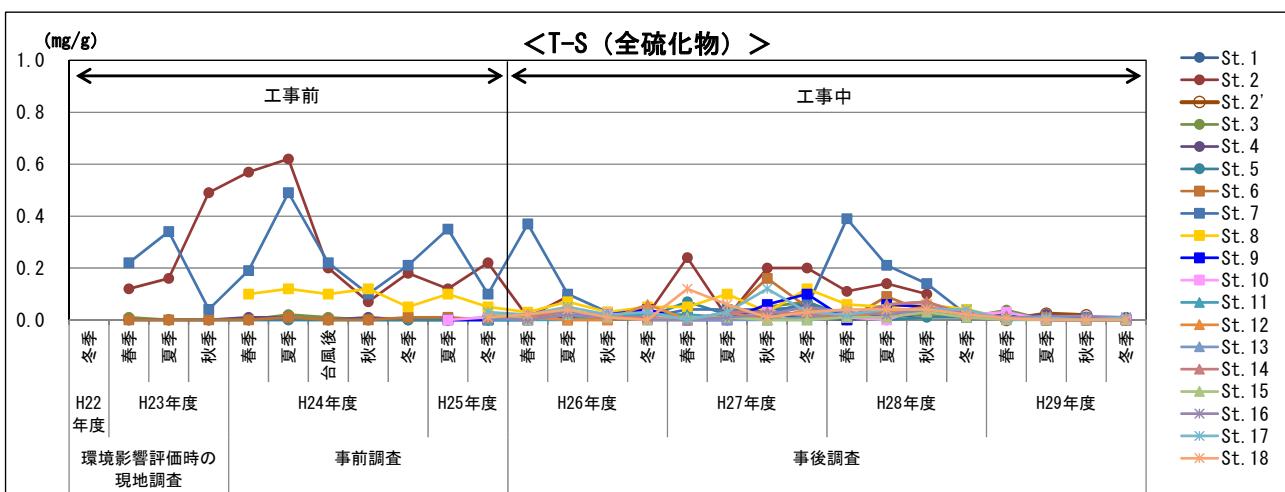
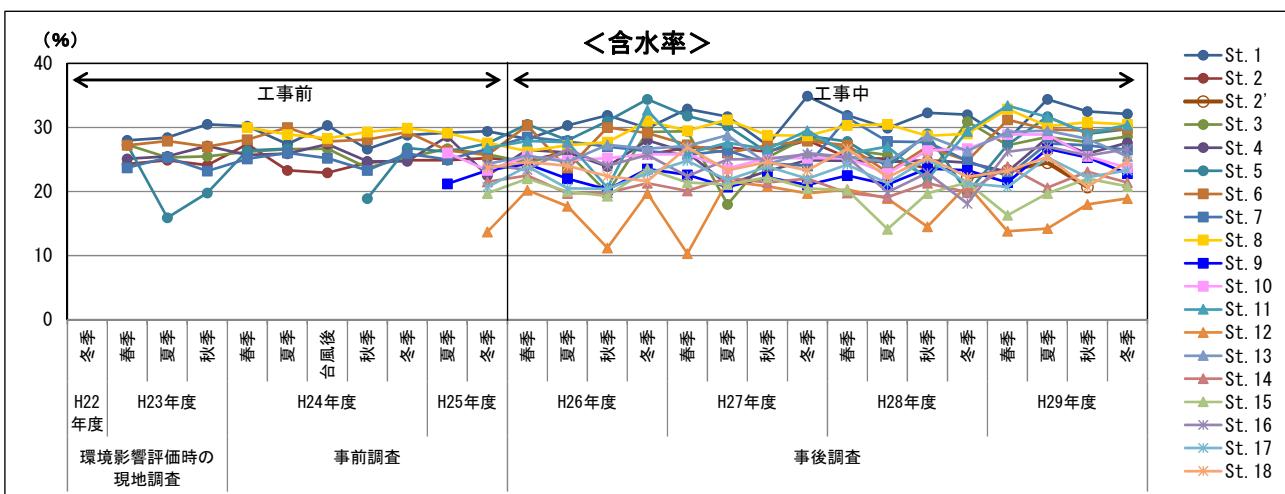
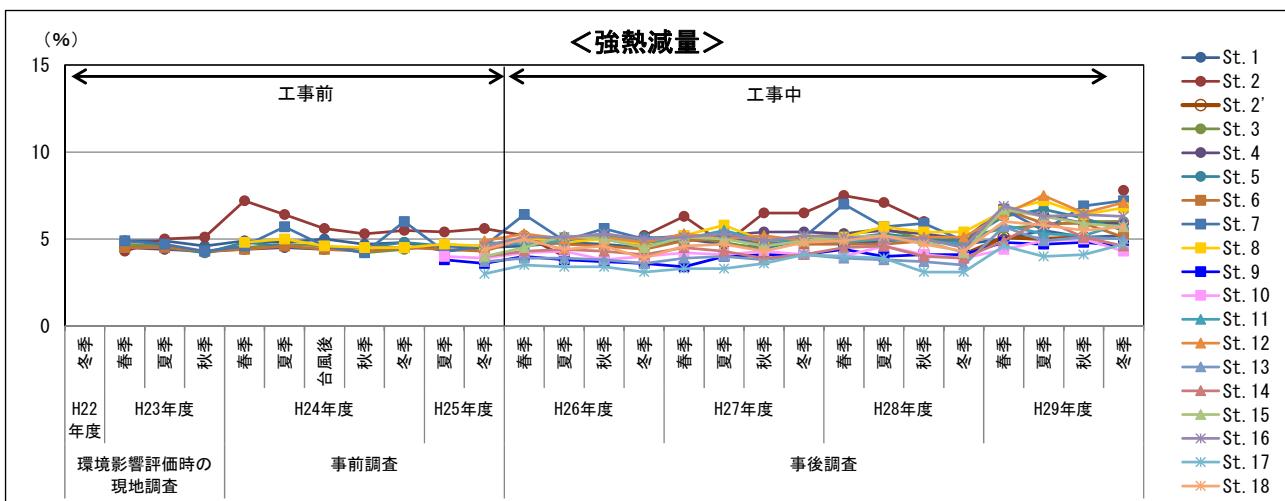
(4) 過去の調査結果との比較

底質の経年変化は図 77 に、粒度組成の経年変化は図 78 に示すとおりである。

平成 29 年度冬季に、St. 2 において強熱減量及び SPSS が工事前の変動範囲を上回った。 St. 2 は平成 28 年度冬季～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、一時的な堆積であると考えられる。

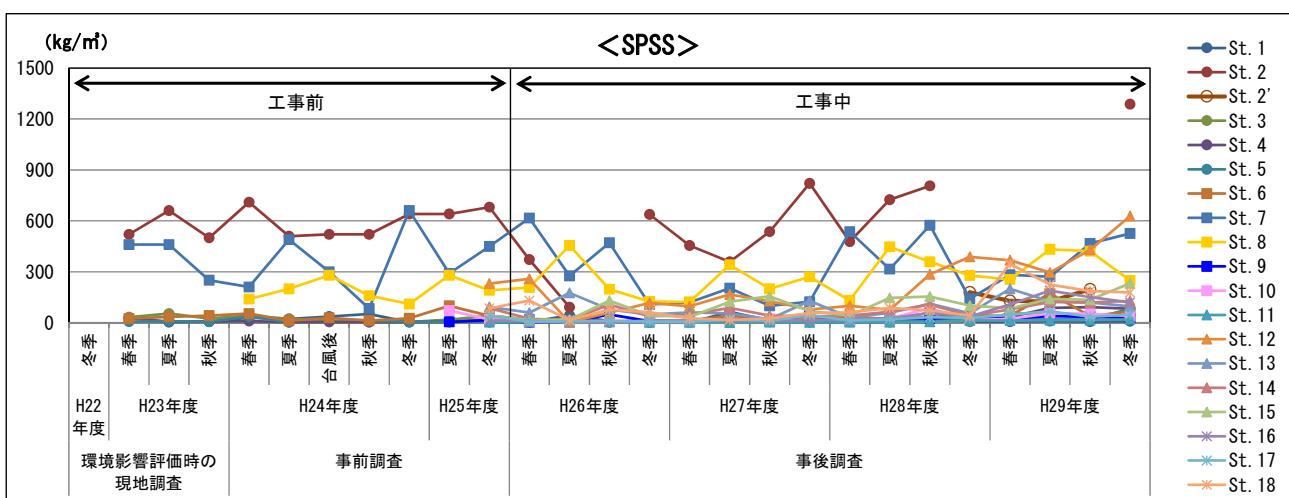
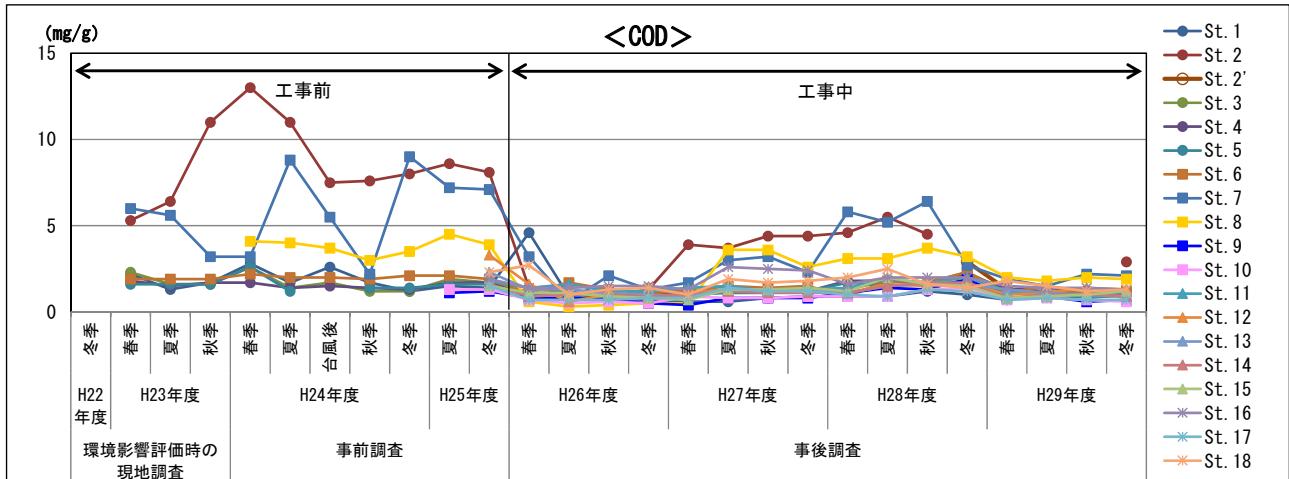
粒度組成については、St. 16 で秋季に粗礫の増加がみられたが、冬季は工事前の変動範囲内にあり、一時的な増加であると考えられる。その他の地点では、大きな変化はみられていない。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、St. 2 の SPSS と強熱減量を除き、概ね工事前の変動範囲内にある。St. 2 については、通水路部の通水後の結果を今後注視していくこととする。



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。

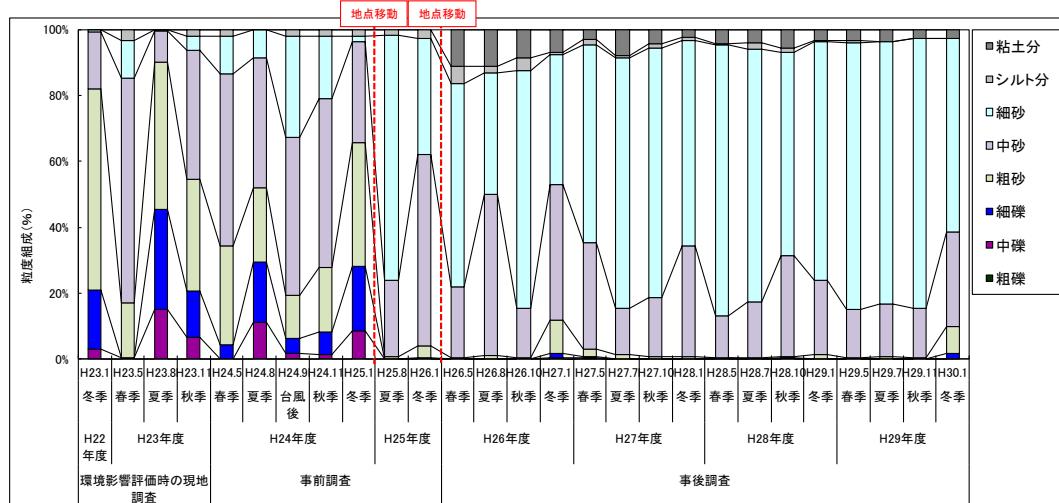
図 77(1) 底質の経年変化



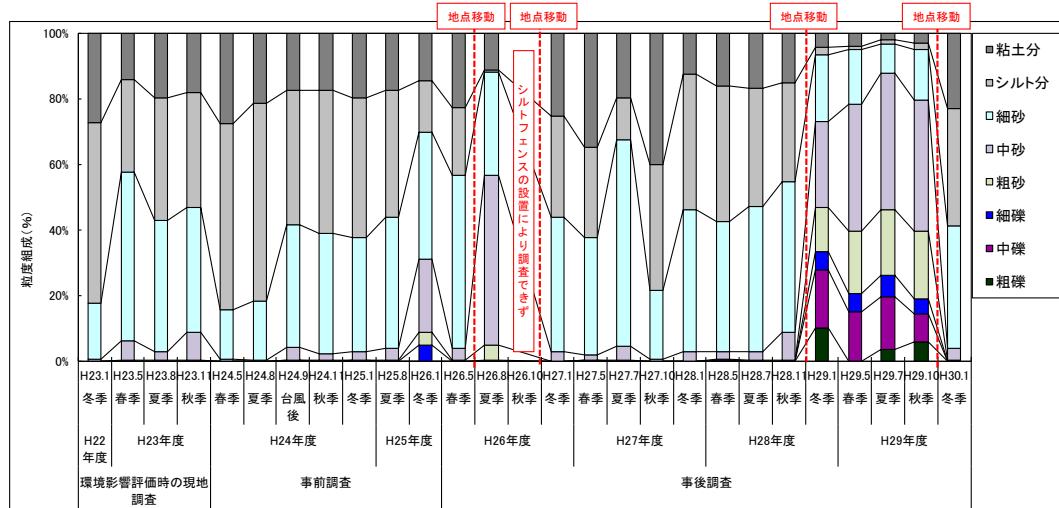
注：St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季まで汚濁防止膜の設置の影響により、St. 2' で調査を実施している。

図 77 (2) 底質の経年変化

【St. 1】



【St. 2】



【St. 3】

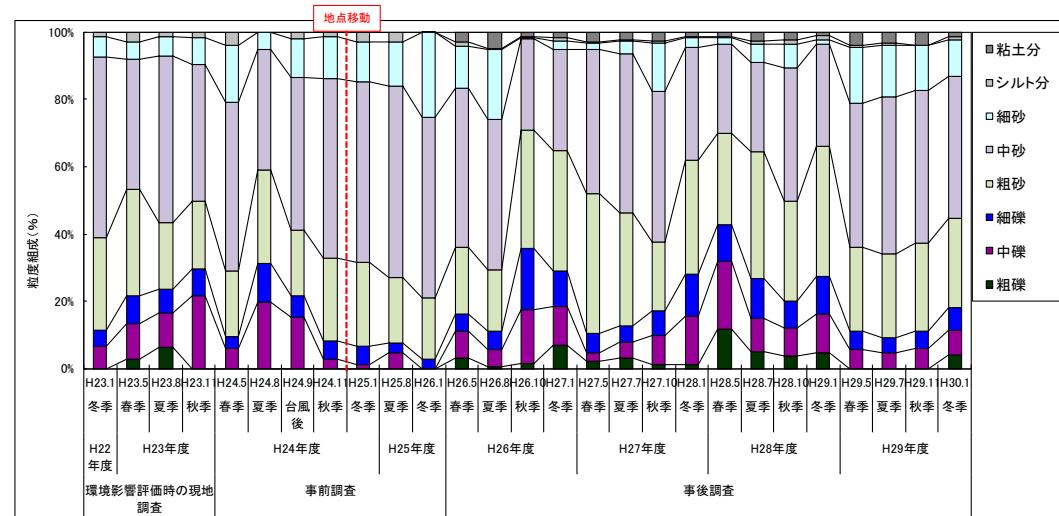
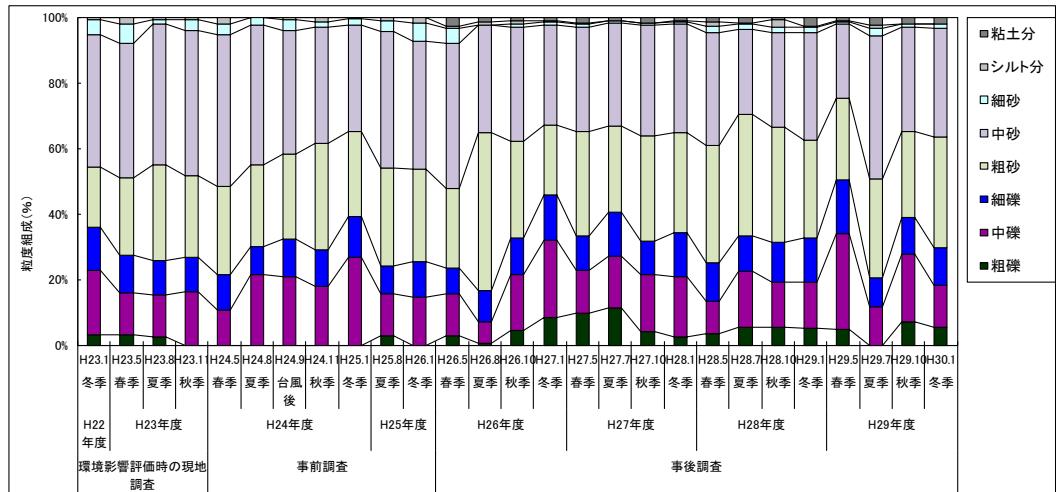
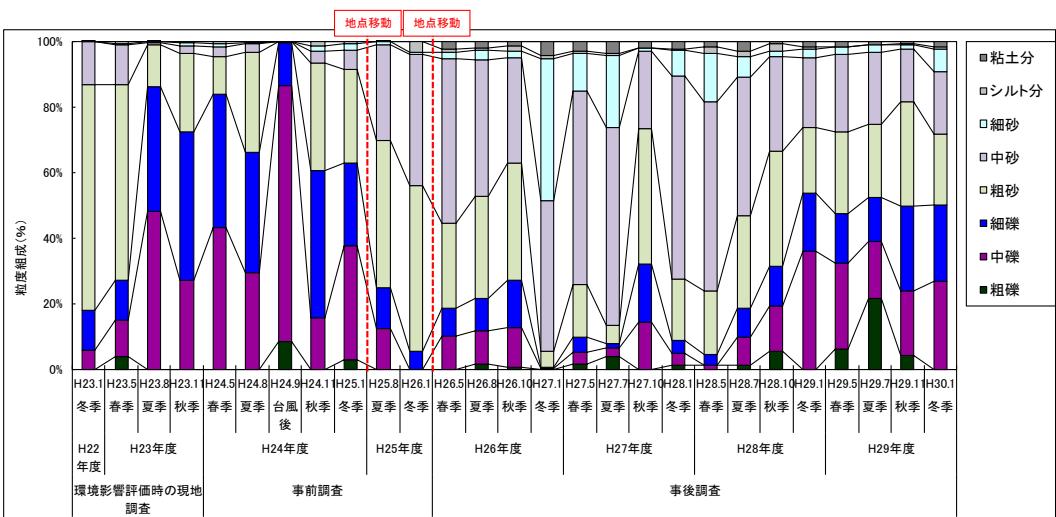


図 78(1) 粒度組成の経年変化

【St. 4】



【St. 5】



【St. 6】

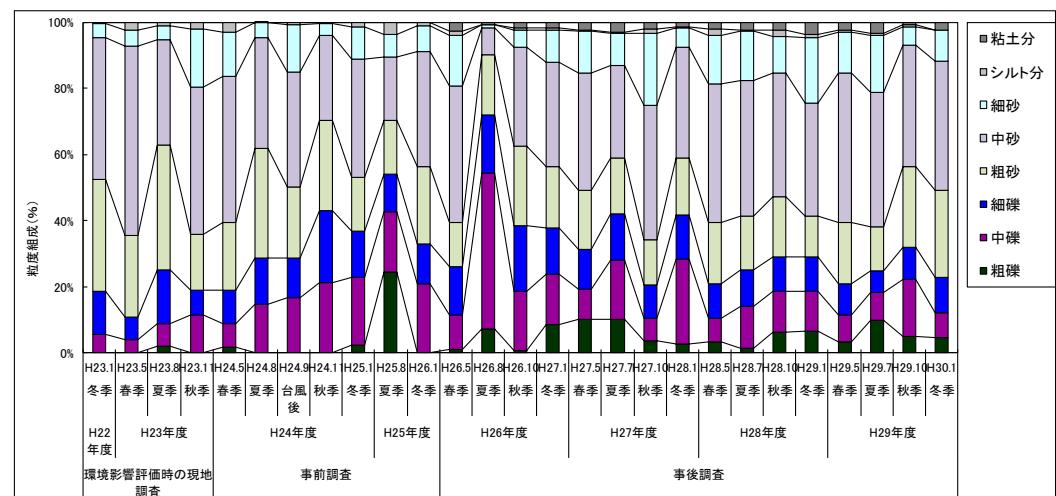
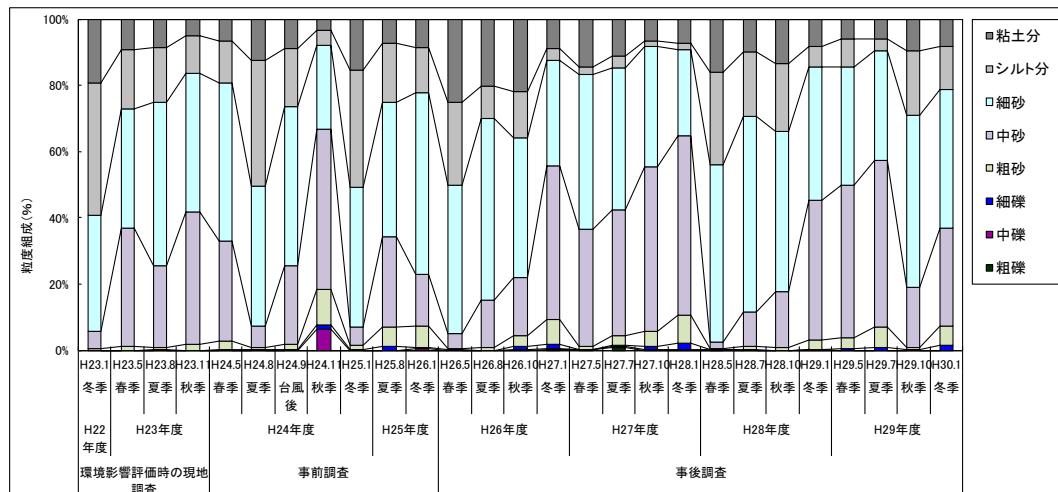
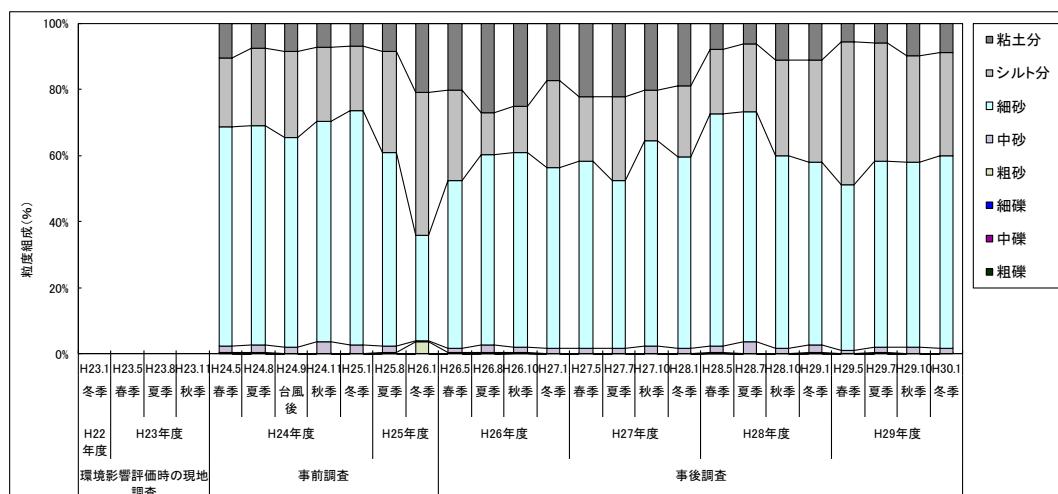


図 78 (2) 粒度組成の経年変化

【St. 7】



【St. 8】



【St. 9】

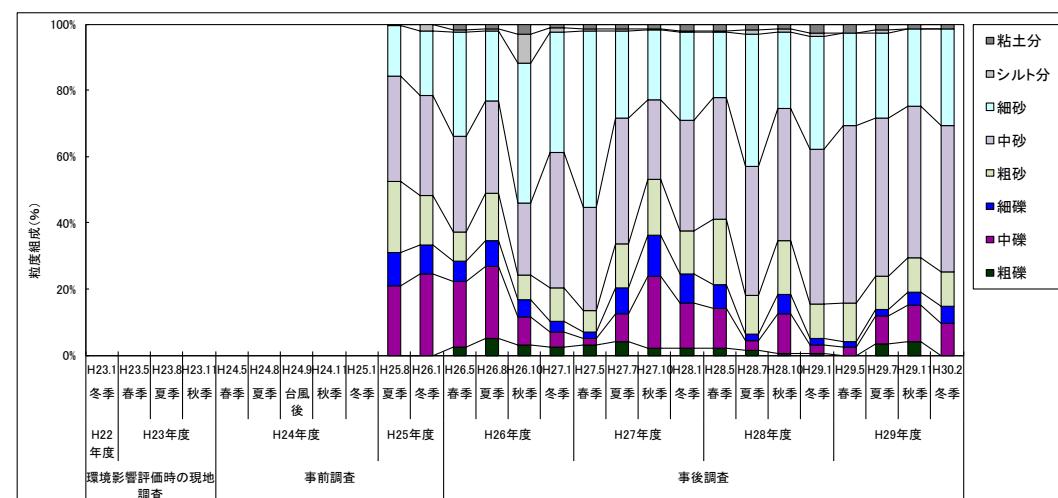
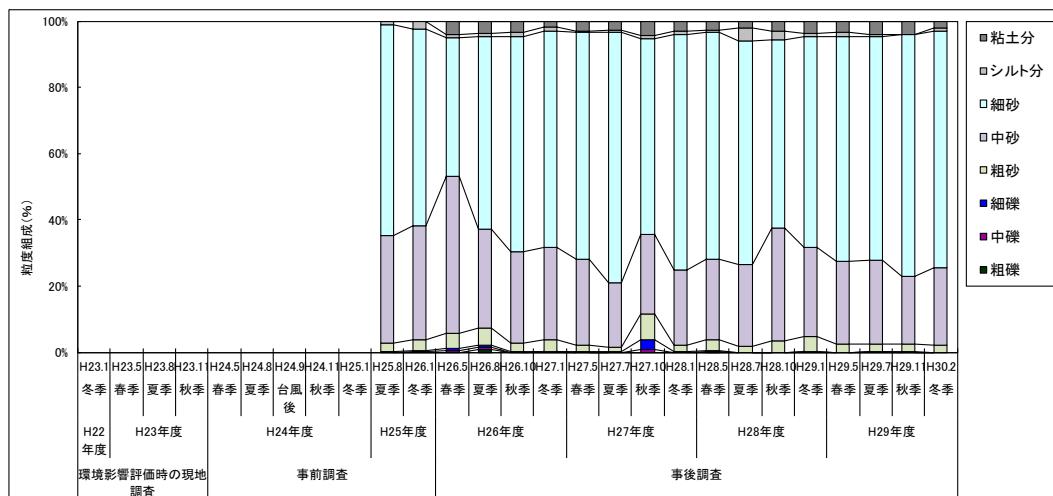
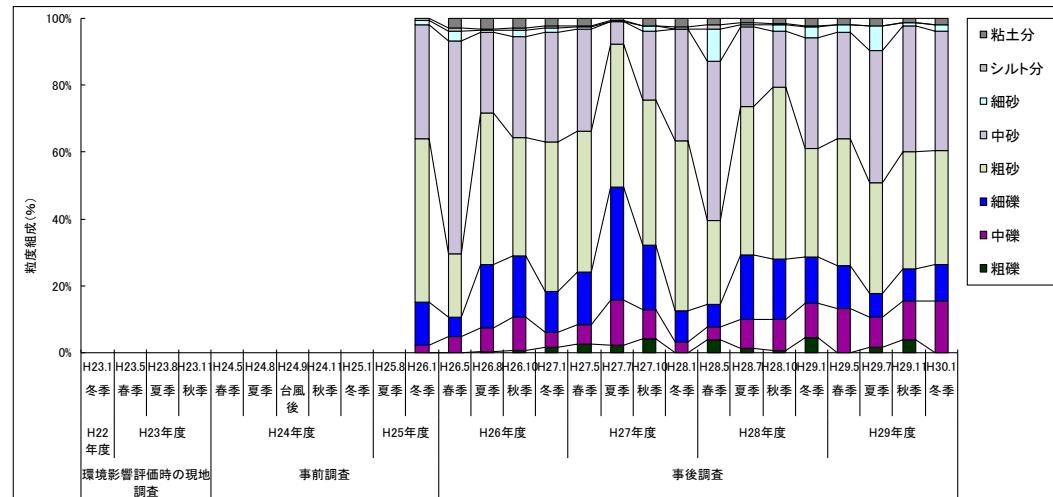


図 78 (3) 粒度組成の経年変化

【St. 10】



【St. 11】



【St. 12】

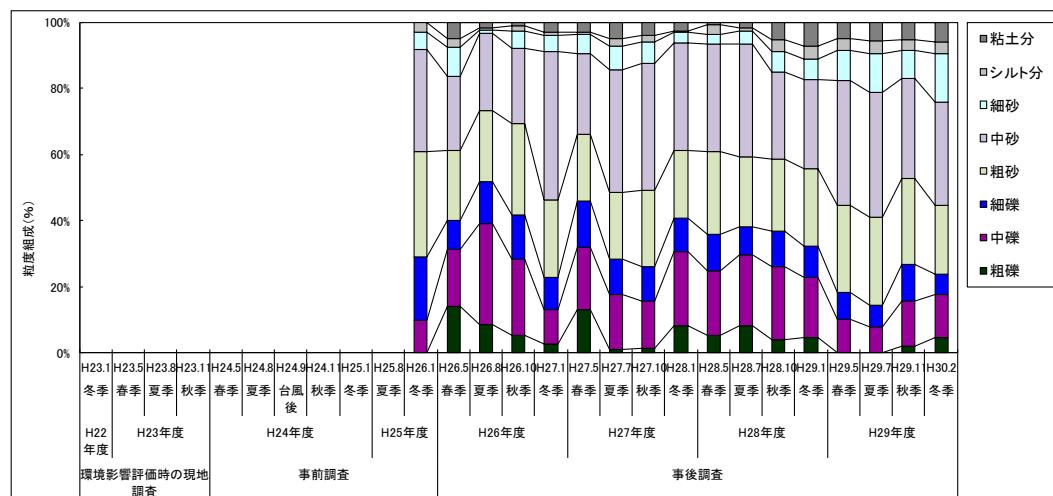
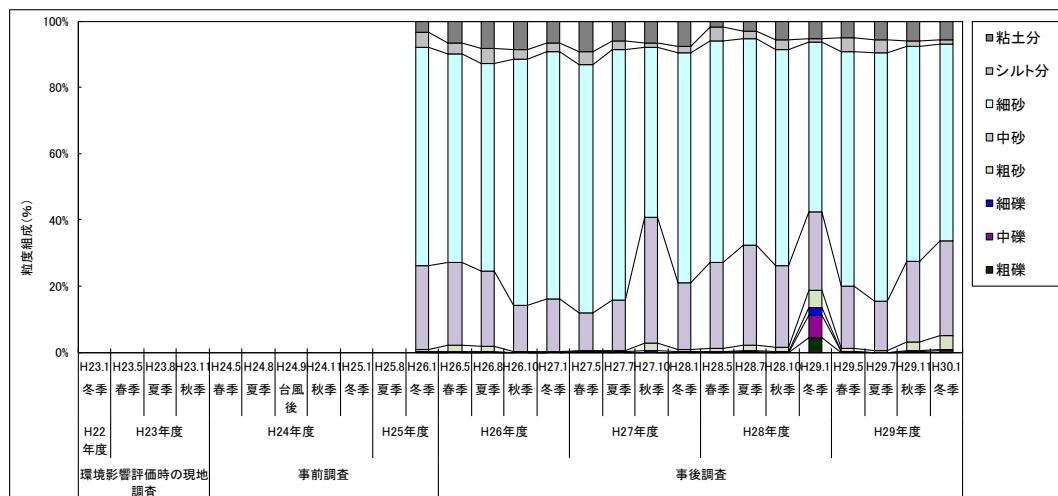
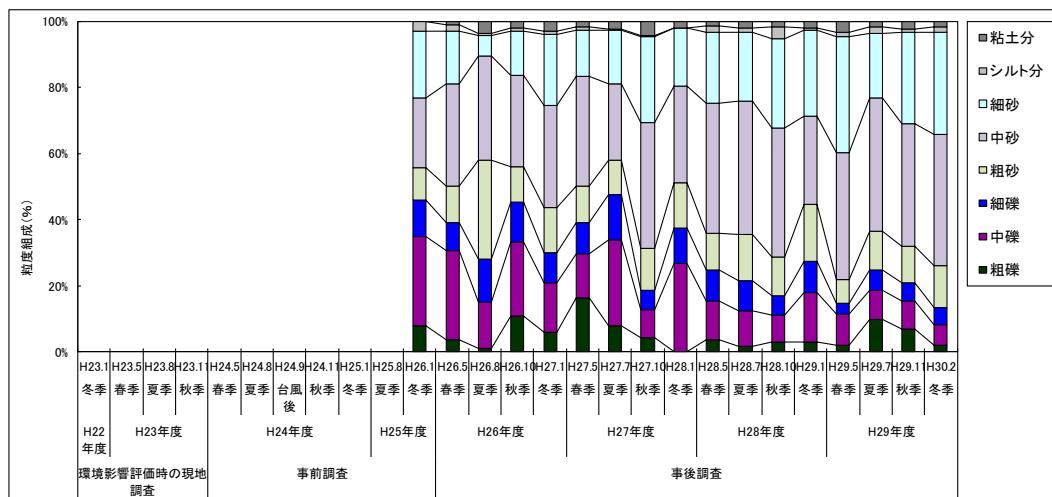


図 78(4) 粒度組成の経年変化

【St. 13】



【St. 14】



【St. 15】

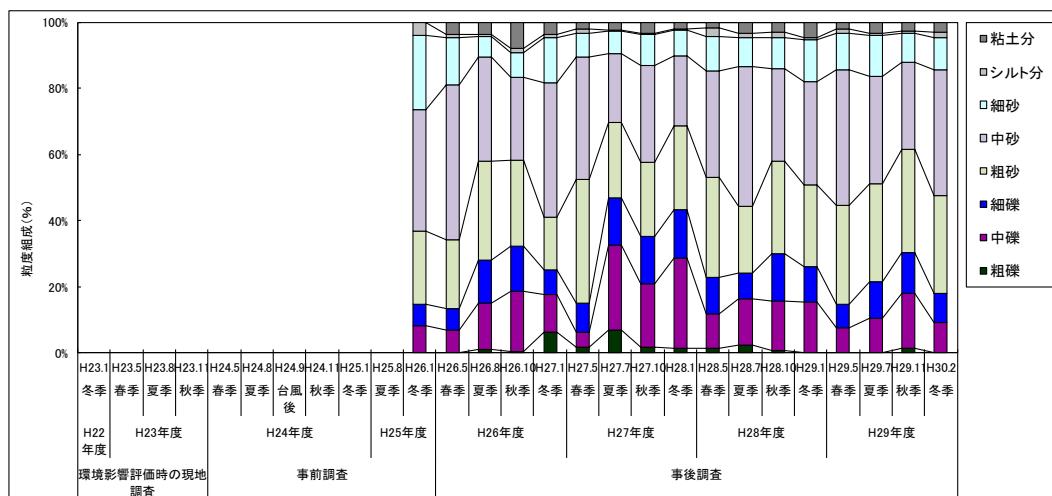
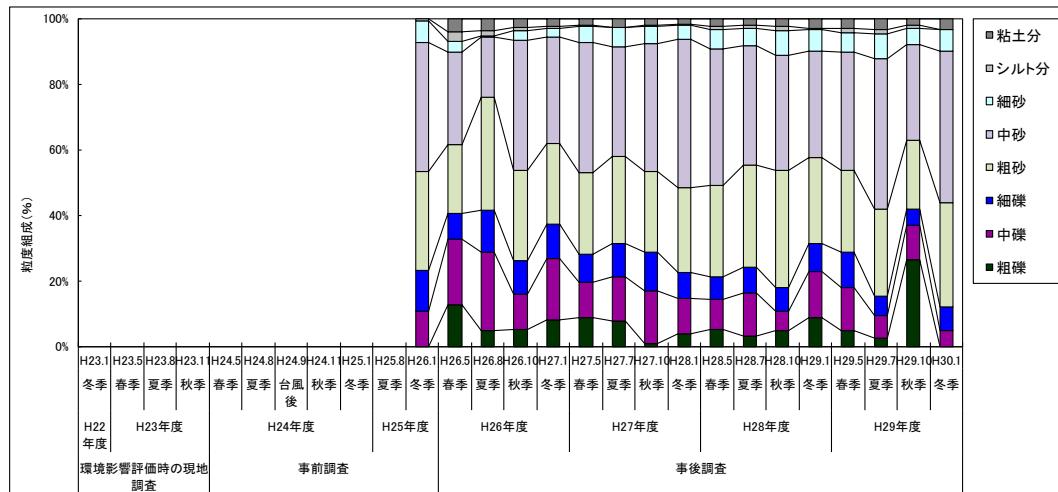
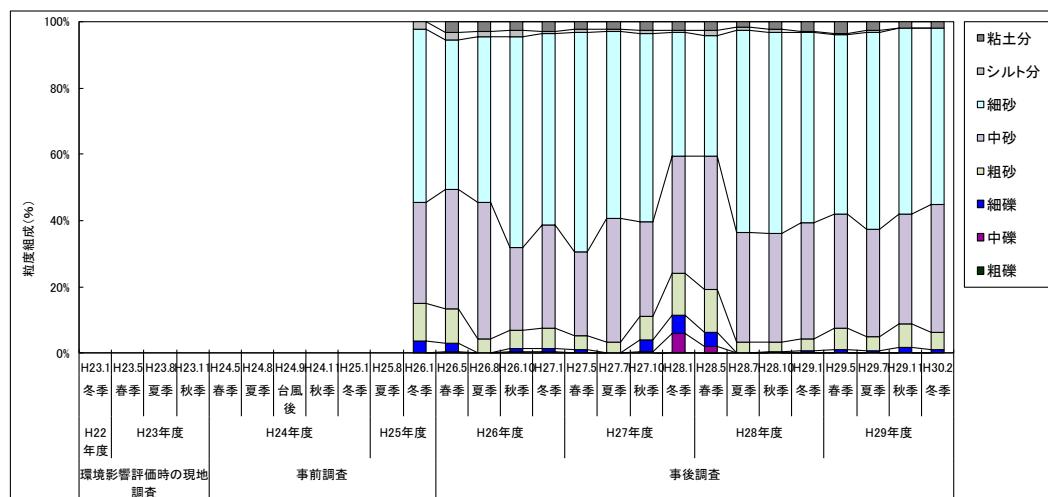


図 78(5) 粒度組成の経年変化

【St. 16】



【St. 17】



【St. 18】

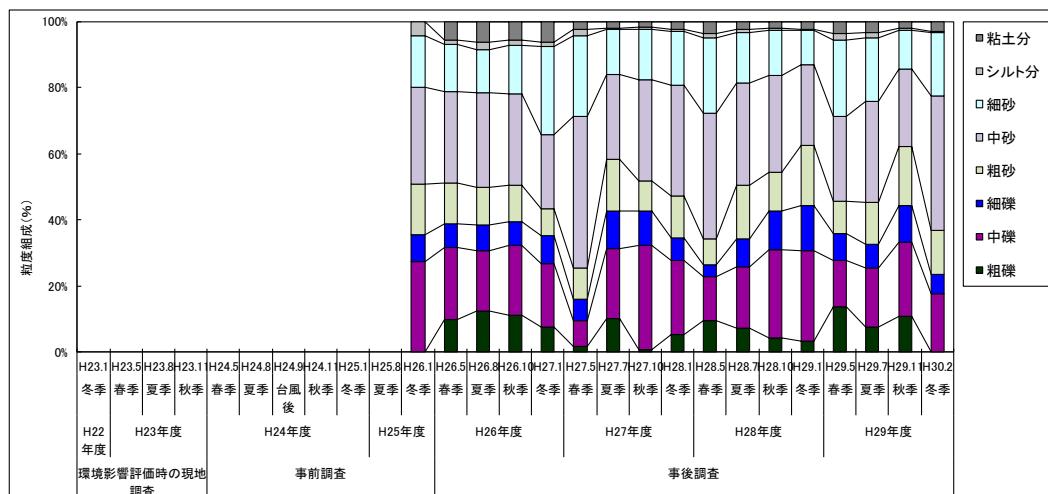


図 78(6) 粒度組成の経年変化

2.4.13 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）の観測を行う。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、整理する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 98 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

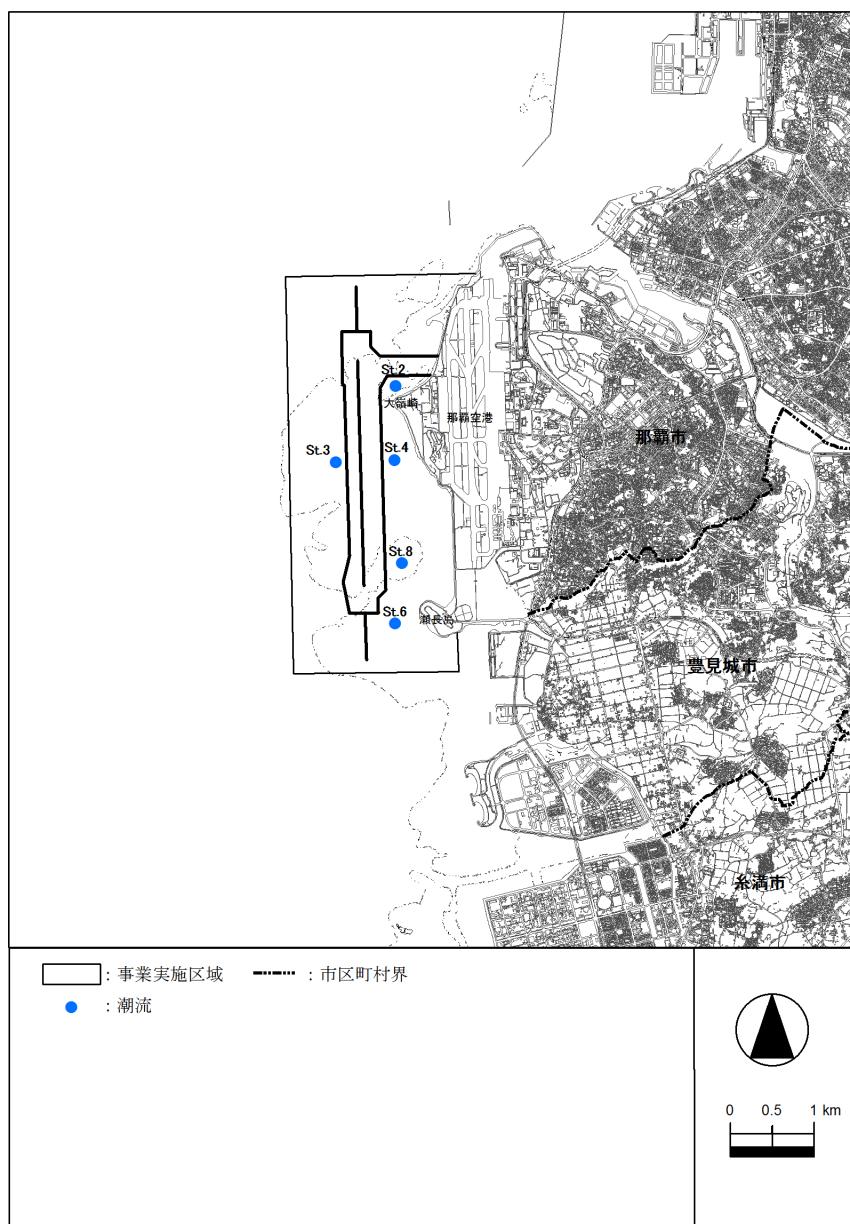


図 79 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（潮流）

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 99、図 80 に示すとおりである。

表 99 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 $4\text{mg/L} + 20\text{mg/L} = 24\text{mg/L}$ 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 $4\text{mg/L} + 2\text{mg/L} = 6\text{mg/L}$ 以下

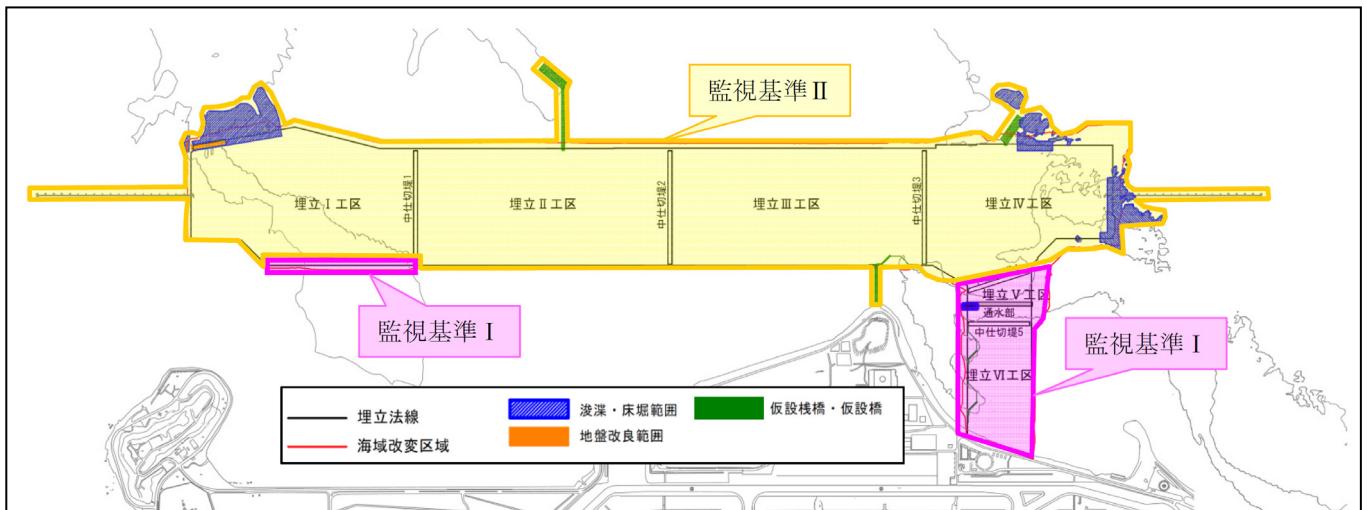


図 80 埋立工区と監視基準のあてはめ

(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 81 に示す 8 地点及び図 81 に示す事業実施区域周辺地点（工事箇所に合わせて実施する）において調査を行った。但し、St. 2 については、工事の進捗状況に合わせて、10 月～1 月は St. 2' で、2 月～3 月は St. 2 で調査を行った。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、下表に示す 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。

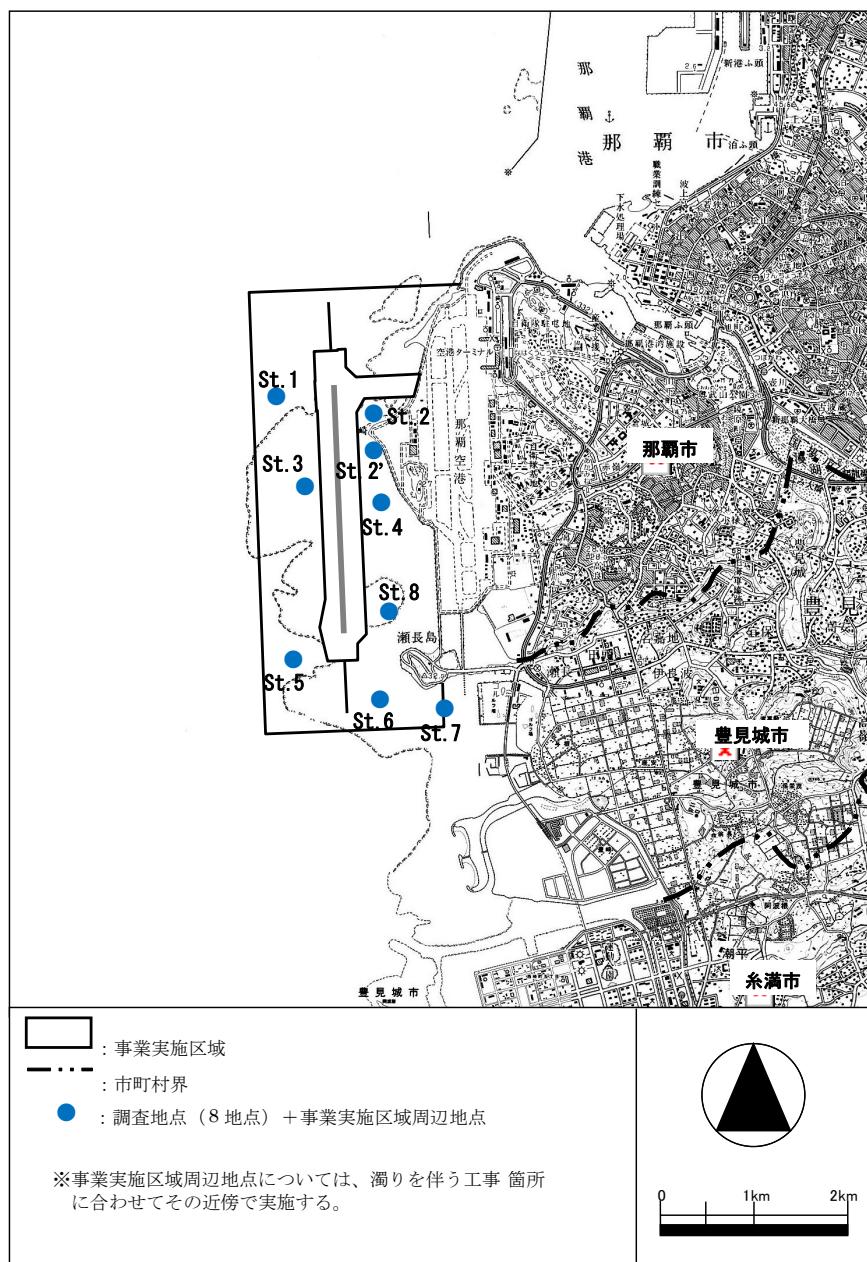
表 100 水の濁りの調査項目

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 (2008) 9.4

(2) 調査時期

表 101 水の濁りの調査時期

調査項目	調査時期
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)



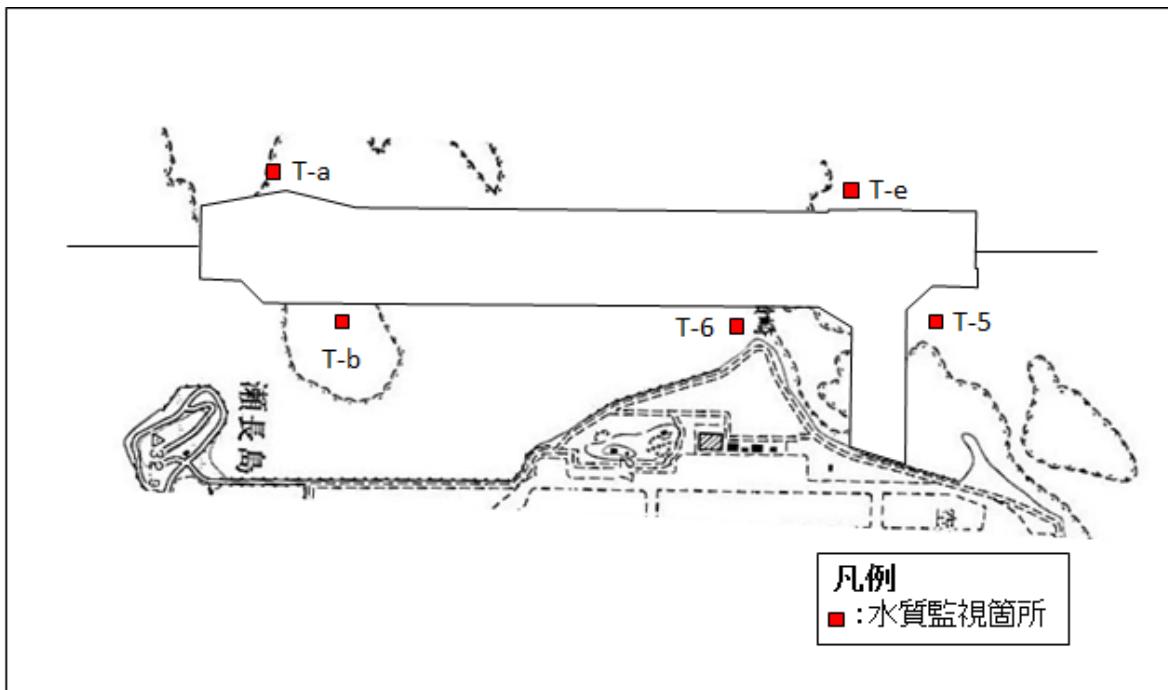


図 82 土砂による水の濁り（水質）に係る環境監視調査地点

(3) 調査の結果

1) SS 調査

調査の結果は表 4 に示すとおりである。SS の 3 層平均値と監視基準とを比較すると全ての地点において、平成 29 年 10 月～平成 30 年 3 月の間で監視基準を満足していた。

表 102 SS の調査結果

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)					
		H29.10.10	H29.11.10	H29.12.15	H30.1.15	H30.2.14	H30.3.2
I 24mg/L	St.2	2.3	1.7	<1	<1	<1	1.0
	St.8	1.0	<1.3	<1	<1	<1	<1.3
II 6mg/L	St.1	<1.3	<1	<1	<1	<1	<1
	St.3	<1.5	<1	<1	<1	<1	<1
	St.4	2.0	2.0	<1	1.0	<1	<1
	St.5	<1.7	<1	<1	<1	<1	<1
	St.6	2.7	<1.0	<1	<1	<1	<1
	St.7	2.7	1.7	1.7	<1.3	<1.3	5.0

注：・定量下限値未満の値を含む 3 層平均値の算定にあたっては、定量下限値を用いて平均値を求めた。全層が定量下限値以下のものは結果に「<」を付した。

2) 濁度調査

濁度調査(計器観測)による濁度は表 103 に示すとおりである。

表 103 濁度の調査結果

調査地点	調査結果(単位:度)					
	H29.10.10	H29.11.10	H29.12.15	H30.1.15	H30.2.14	H30.3.2
St.2	2.5	2.1	1.7	1.0	0.8	1.7
St.8	2.8	1.7	1.1	0.7	0.6	1.6
St.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
St.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
St.4	2.3	2.0	1.6	0.9	0.6	1.4
St.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
St.6	2.1	1.3	0.7	0.6	1.1	1.3
St.7	4.0	1.8	2.6	1.4	1.5	4.5

注：濁度は、3 層の日平均値を示した。

濁度調査(計器観測)による SS 換算値は図 83 に示すとおりである。

平成 29 年 10 月～平成 30 年 3 月において、濁度の SS 換算値と監視基準を比較したところ、全ての地点で監視基準を満足していた。

■ 水質監視(濁度調查) ■

監視期間 : 2017年10月1日 ~ 2018年3月31日

対象河川：埋立工区
調査地点：T-a

観測回数	287回
監視基準超過回数	-回

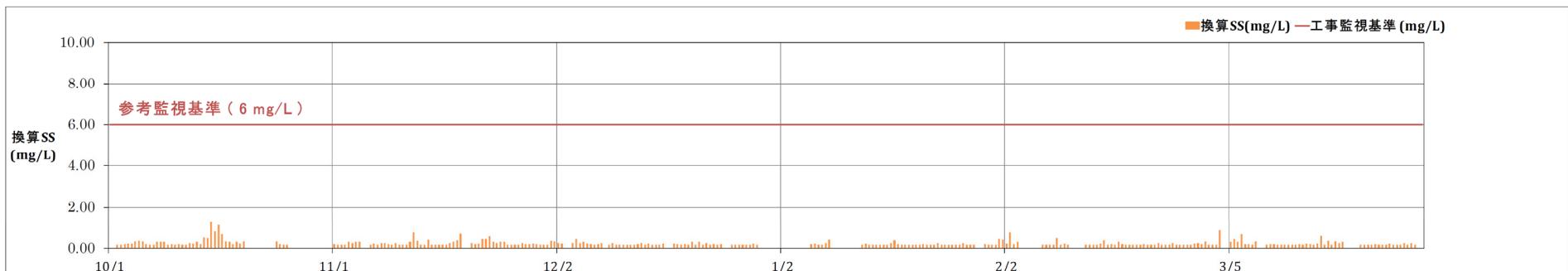
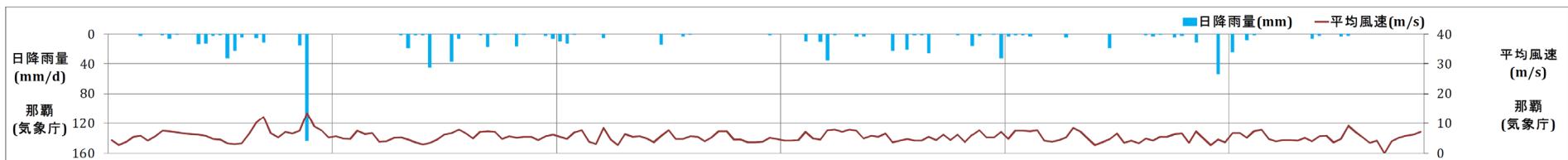
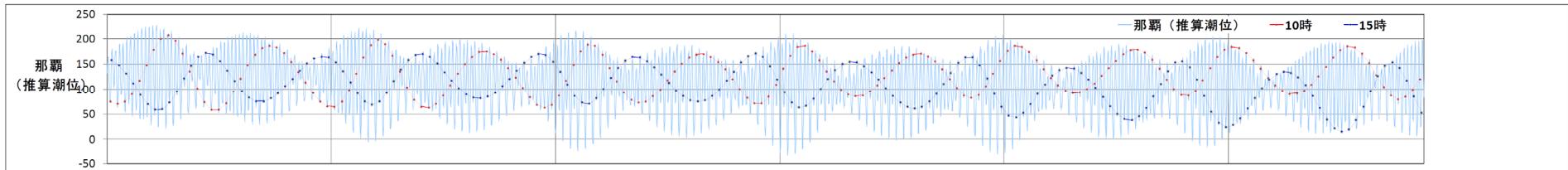


図 83(1) SS 値の経月変化(T-a)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間：2017年10月1日～2018年3月31日

対象河川：埋立工区

調査地点：T-b

観測回数	287回
監視基準超過回数	-回

観測結果 計器 項目	日付	10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間		
		最大	最小	平均																		
SS (mg/L) 換算 表層 中層 下層	換算	2.05	0.23	1.10	2.13	0.23	0.86	3.19	0.15	0.61	1.06	0.23	0.52	1.90	0.15	0.55	1.29	0.15	0.63	3.19	0.15	0.71
	SS (mg/L) 中層	2.05	0.38	1.13	2.13	0.30	0.88	2.81	0.15	0.66	1.29	0.23	0.57	1.52	0.15	0.59	1.29	0.30	0.63	2.81	0.15	0.74
	SS (mg/L) 下層	2.28	0.61	1.28	2.28	0.46	0.97	1.75	0.30	0.74	1.52	0.30	0.69	2.21	0.30	0.72	1.37	0.46	0.70	2.28	0.30	0.84
	全層の平均値 (換算)	2.10	0.61	1.17	2.10	0.41	0.90	2.41	0.23	0.67	1.22	0.30	0.59	1.65	0.23	0.62	1.32	0.35	0.65	2.41	0.23	0.76
現地 観察 項目	水深 (m)	6.0	4.5	5.2	5.9	4.0	5.1	6.0	4.3	5.2	5.9	4.1	5.2	6.1	4.2	5.2	6.1	4.3	5.1	6.1	4.0	5.2
	水色	8	6	7	8	6	7	8	6	7	7	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7
	透明度 (m)	3.00	~	着底	3.00	~	着底	4.00	~	着底	4.90	~	着底	4.00	~	着底	4.00	~	着底	3.00	~	着底
	風向	ENE		E		NE		NE		NNE		N		N		N		N		NE		
	風力	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2
天候	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	気温 (°C)	31.4	24.0	28.8	27.5	19.0	23.5	23.0	16.0	18.7	23.0	13.5	18.0	23.5	11.5	18.4	25.0	16.0	21.0	31.4	11.5	21.3
	風浪階級	2.0	0.1	0.3	0.5	0.1	0.2	0.8	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	2.0	0.1	0.2

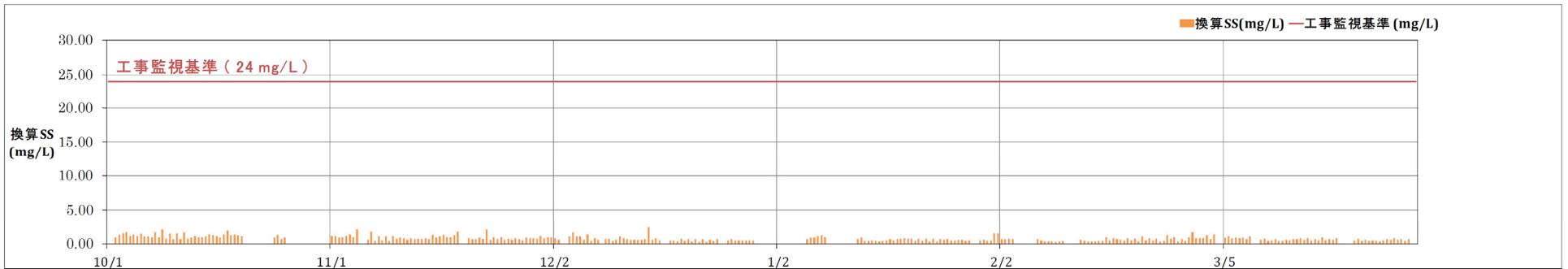
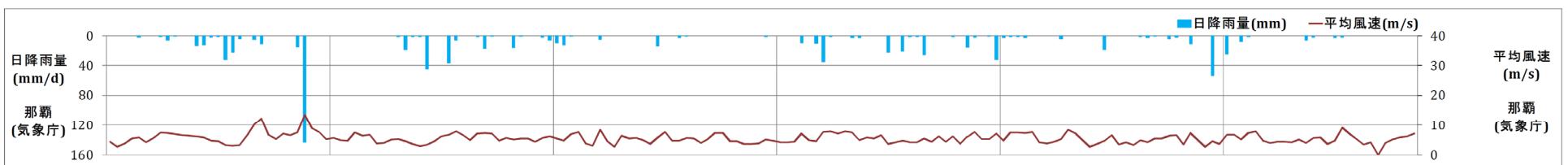
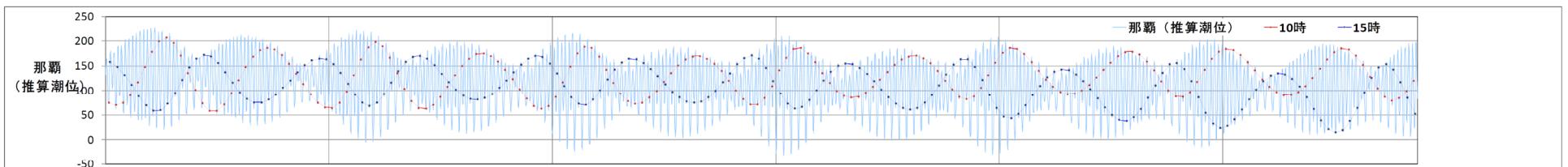


図 83(2) SS 値の経月変化(T-b)

■ 水質監視(濁度調查) ■

監視期間 : 2017年10月1日 ~ 2018年3月31日

対象河川 : 埋立4工区
調査地点 : T-e

観測回数	208回
監視基準超過回数	-回

日付		10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間				
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均		
計器 観測 項目	換算 SS (mg/L)	表層	0.53	0.15	0.24	0.30	0.15	0.16	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.30	0.15	0.16	0.53	0.15	0.17
	中層	0.53	0.15	0.24	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.15	0.15	0.30	0.15	0.16	0.53	0.15	0.17	
	下層	0.76	0.15	0.34	0.46	0.15	0.21	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.17	0.23	0.15	0.17	0.30	0.15	0.17	0.76	0.15	0.21		
	全層の平均値 (換算)	0.56	0.15	0.27	0.30	0.15	0.18	0.20	0.15	0.16	0.23	0.15	0.16	0.20	0.15	0.16	0.30	0.15	0.17	0.56	0.15	0.18		
現地観察項目	水深(m)	19.0	16.7	17.8	19.7	17.1	18.2	19.3	16.1	17.9	19.3	17.2	18.3	19.2	17.1	18.3	19.8	17.0	18.2	19.8	16.1	18.1		
	水色	6	4	5	6	5	6	5	6	6	4	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	4	6	
	透明度(m)	9.50	~	着底	14.00	~	着底	16.50	~	着底	17.00	~	着底	17.50	~	着底	16.00	~	着底	9.50	~	着底		
	風向	ENE			E			NE			NE			0.00			ENE			NE				
	風力	4	1	3	4	1	3	1	2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	4	1	2	2		
	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	気温(℃)	31.4	26.0	29.1	27.5	21.0	24.0	23.0	16.5	19.0	23.0	15.0	19.1	23.5	13.0	19.6	25.0	16.0	21.3	31.4	13.0	22.4		
	風浪階級	1.0	0.1	0.3	0.8	0.1	0.3	1.2	0.1	0.5	0.8	0.1	0.4	1.5	0.1	0.4	1.5	0.1	0.4	1.5	0.1	0.4		

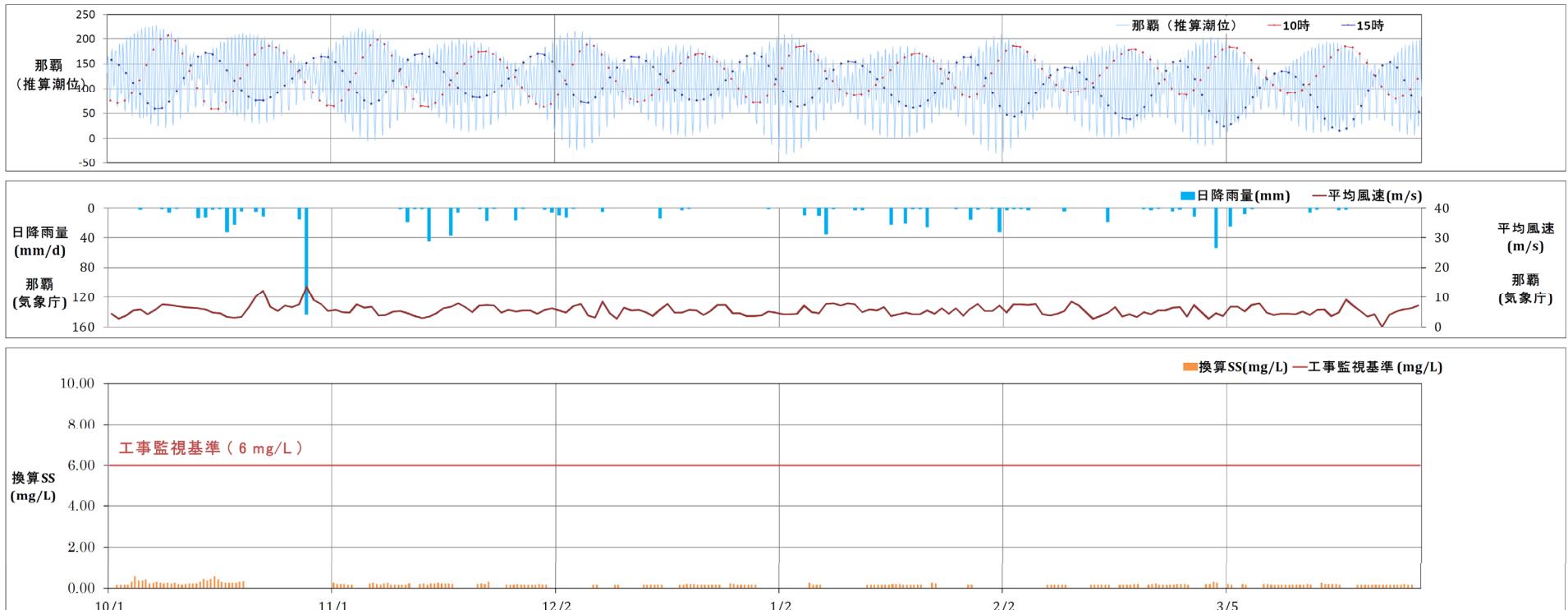


図 83(3) SS 値の経月変化(T-e)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間：2017年10月1日～2018年3月31日

対象河川：K-3

調査地点：T-5

観測回数	210回
監視基準超過回数	-回

観測結果 計器観測項目	日付	10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間			
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
換算SS (mg/L)	表層	0.68	0.15	0.35	2.51	0.15	0.27	0.23	0.15	0.16	0.30	0.15	0.20	0.23	0.15	0.16	1.22	0.15	0.31	2.51	0.15	0.25	
	中層	0.53	0.15	0.35	0.30	0.15	0.21	0.30	0.15	0.17	0.30	0.15	0.20	0.46	0.15	0.19	0.61	0.15	0.25	0.61	0.15	0.23	
	下層	1.06	0.23	0.47	0.68	0.15	0.30	0.38	0.15	0.20	1.37	0.15	0.30	0.68	0.15	0.28	0.76	0.15	0.29	1.37	0.15	0.31	
	全層の平均値 (換算)	0.58	0.18	0.39	0.94	0.15	0.26	0.30	0.15	0.18	0.66	0.15	0.23	0.41	0.15	0.21	0.63	0.15	0.28	0.94	0.15	0.26	
現地観察項目	水深(m)	20.1	14.0	16.2	21.0	15.0	16.9	17.3	14.7	15.9	19.2	14.6	16.5	18.3	14.1	15.8	18.8	14.8	16.4	21.0	14.0	16.3	
	水色	7	5	6	7	5	6	6	6	6	6	4	6	6	5	6	7	6	6	7	4	6	
	透明度(m)	7.00	~	着底	5.00	~	着底	13.50	~	着底	14.00	~	着底	着底	9.50	~	着底	5.00	~	着底	5.00	~	着底
	風向	ENE			E			NE			NE			0.00			ENE			NE			
	風力	4	1	3	4	1	3	3	1	2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	4	1	2	
	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	気温(℃)	31.4	26.0	29.1	27.5	21.0	24.0	23.0	16.5	19.0	23.0	15.0	18.9	23.5	13.0	19.6	25.0	16.0	21.3	31.4	13.0	22.3	
	風浪階級	1.0	0.1	0.5	1.0	0.2	0.5	1.2	0.2	0.6	0.8	0.1	0.4	1.5	0.1	0.4	1.5	0.1	0.4	1.5	0.1	0.5	

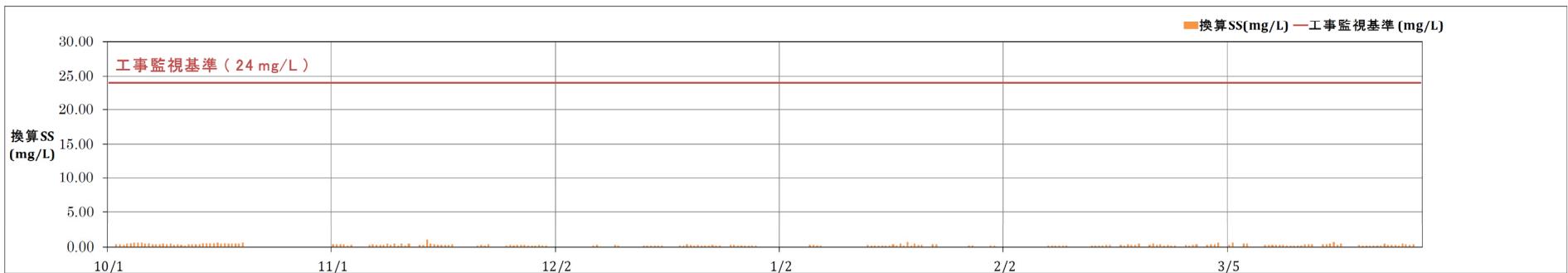
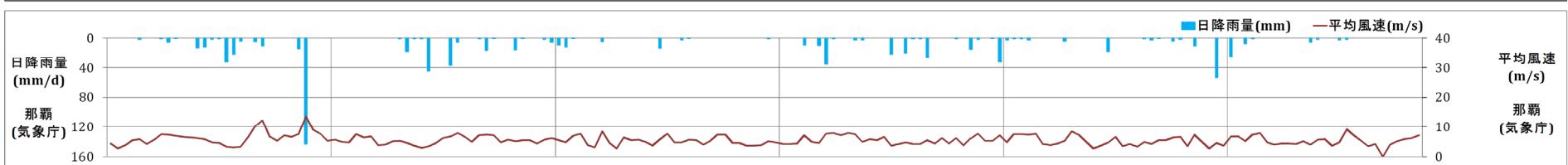
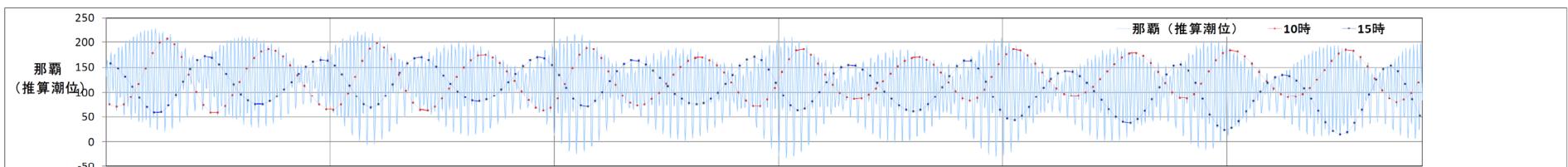


図 83(4) SS 値の経月変化(T-5)

■ 水質監視(濁度調査) ■

対象河川 : K-3

調査地点 : T-6

監視期間 : 2017年10月1日～2018年3月31日

観測回数	287回
監視基準超過回数	・回

観測結果 計器 観測 項目	日付	10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間		
		最大	最小	平均																		
SS (mg/L)	表層	2.66	0.99	1.55	2.74	0.68	1.30	1.75	0.46	0.80	3.35	0.38	0.85	2.97	0.23	0.75	3.96	0.38	0.80	3.96	0.23	0.97
	中層	2.43	0.91	1.57	2.89	0.76	1.32	1.83	0.46	0.81	3.80	0.38	0.87	3.12	0.30	0.79	3.96	0.38	0.81	3.96	0.30	1.02
	下層	2.59	1.22	1.64	2.89	0.91	1.41	1.22	0.53	0.84	1.37	0.38	0.85	3.12	0.38	0.91	1.37	0.46	0.74	3.12	0.38	0.99
	全層の平均値 (換算)	2.55	0.91	1.58	2.84	0.72	1.31	1.79	0.46	0.80	3.57	0.38	0.86	3.07	0.27	0.78	3.96	0.38	0.81	3.96	0.27	1.01
現地 観察 項目	水深 (m)	2.0	0.7	1.2	1.9	1.0	1.4	1.8	0.9	1.4	5.0	1.0	1.4	1.9	1.0	1.4	1.8	1.0	1.5	5.0	0.7	1.4
	水色	8	6	7	8	6	7	7	6	7	8	6	7	7	6	7	8	6	7	8	6	7
	透明度 (m)	着底																				
	風向	ENE			E			NE			NE			NNE			N			NE		
気象 情報	風力	4	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2
	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	気温 (°C)	31.4	24.0	28.7	27.5	19.0	23.5	23.0	16.0	18.7	23.0	13.5	18.0	23.5	11.5	18.4	25.0	16.0	21.0	31.4	11.5	21.3
	風浪階級	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1

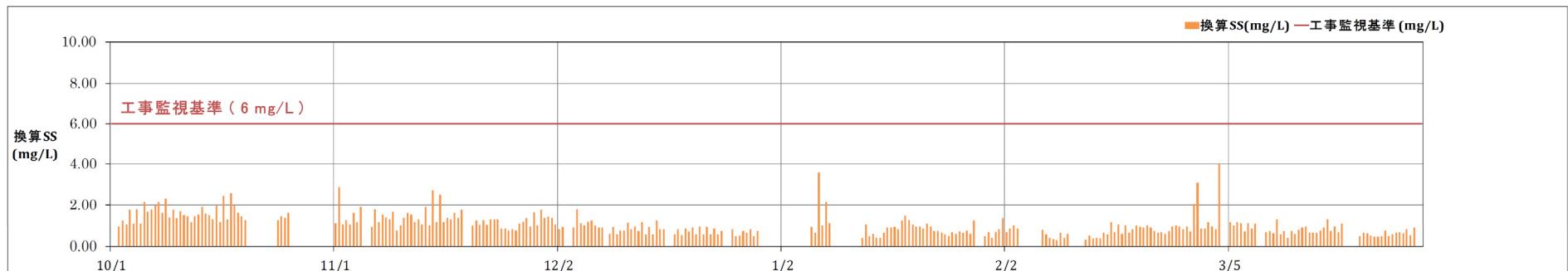
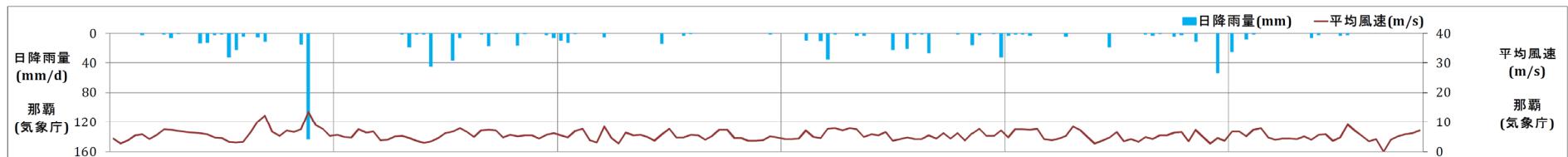
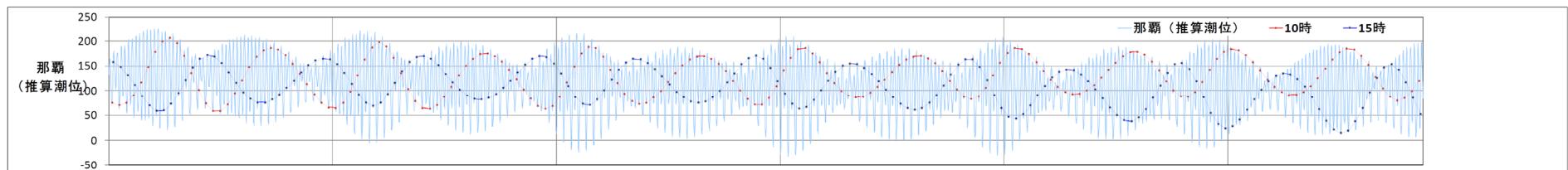


図 83(5) SS 値の経月変化(T-6)

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）に各施工箇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。

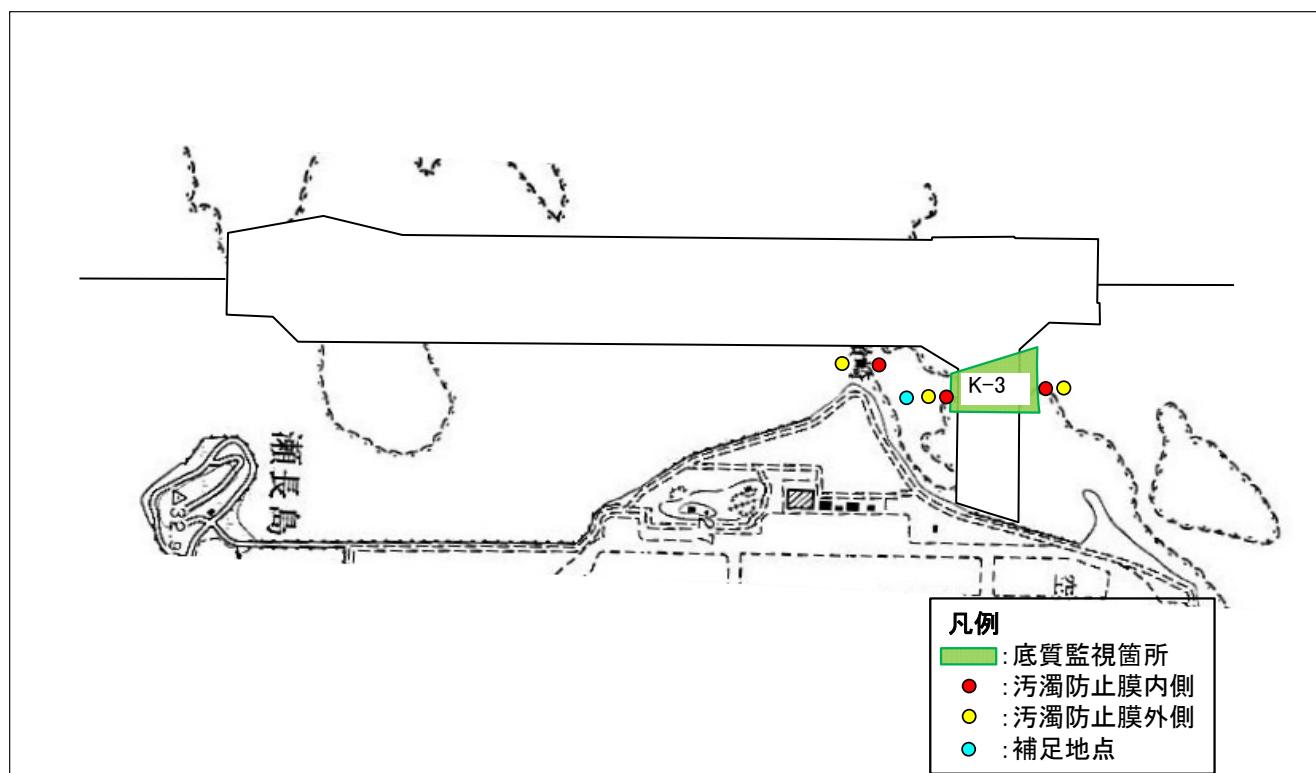


図 84 土砂による水の濁り（底質）に係る環境監視調査地点

【監視基準（案）】SPSS のランク 5b 以下の底質環境がランク 6 以上に変化した際には、赤土等の除去を検討する。

<監視基準の条件>

- 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している。
- 堆積した濁り分のみをポンプアップするためには、底質環境を搅乱しないよう、もとの底質の上に一定量の浮泥が堆積している必要がある。
- 海域生物（底生動物、海草藻類）の生息・生育が確認された場合には、生息・生育環境を搅乱するおそれがあるため除去は行わない。

<監視基準の検討>

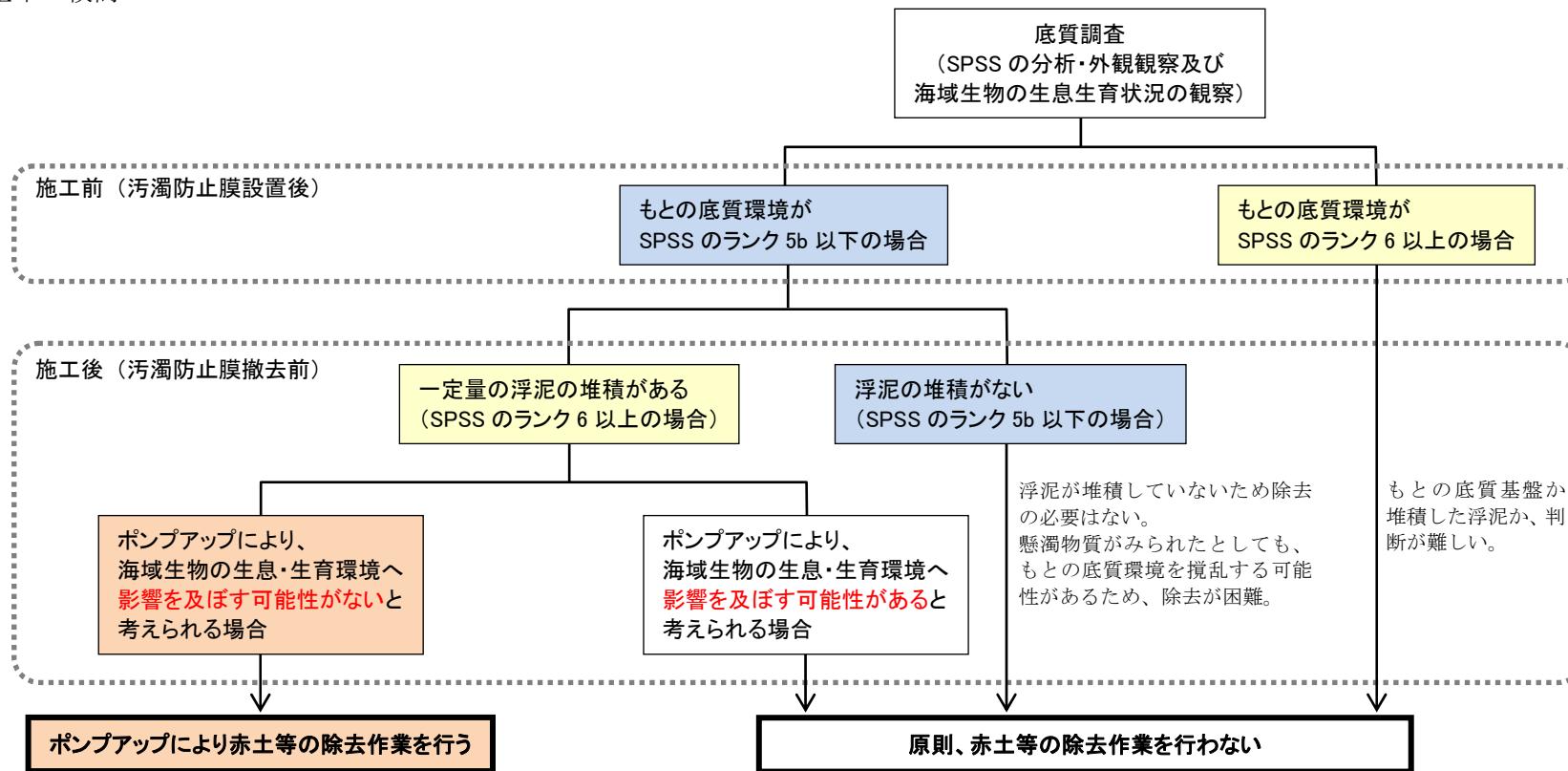
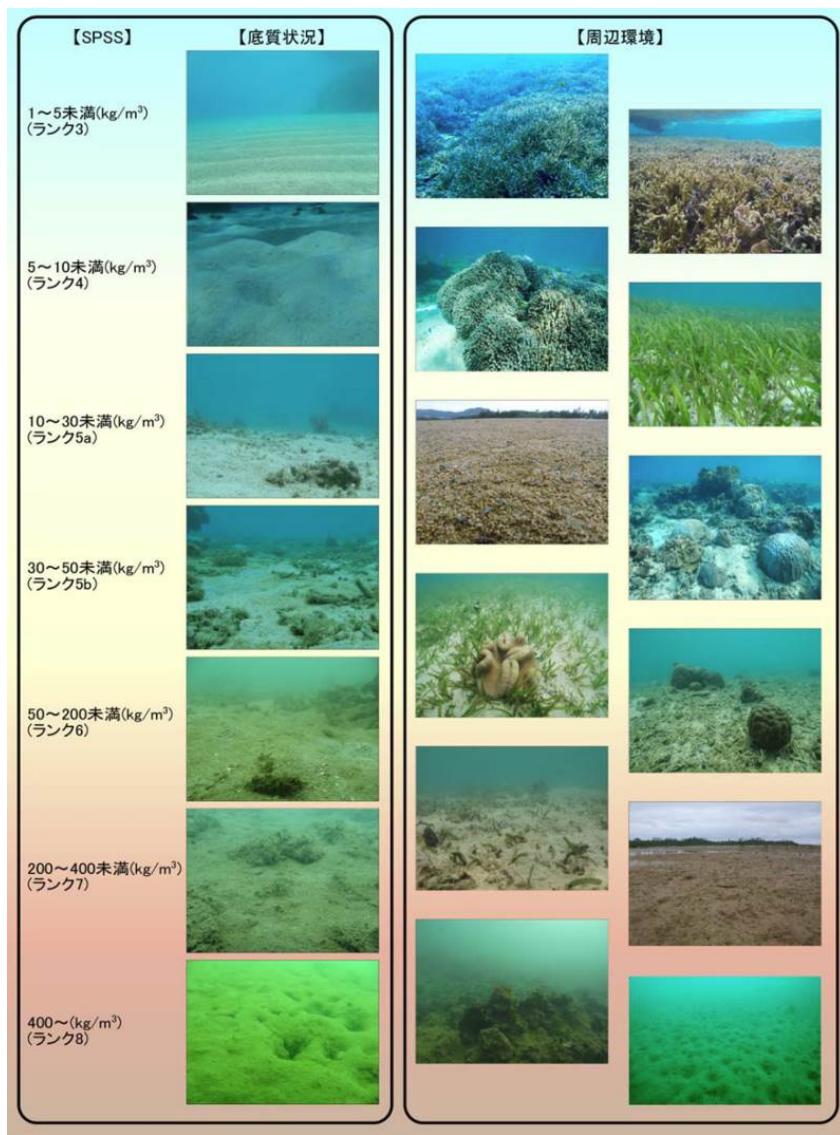


図 85 土砂による水の濁り（底質）の監視基準に係る措置検討フロー

表 104 底質調査における SPSS（底質中懸濁物質含量）のランク

SPSS (kg/m ³)			底質の状況、その他の参考事項
下限	ランク	上限	
	1	< 0.4	定量限界以下、きわめてきれい。 白砂がひろがり生物活動はあまりみられない。
0.4≤	2	< 1	水辺で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりが確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまりみられない。
1≤	3	< 5	水辺で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系がみられる。
5≤	4	< 10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系がみられる。
10≤	5a	< 30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系の上限ランク。
30≤	5b	< 50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
50≤	6	< 200	一見して赤土の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク 6 以上は明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200≤	7	< 400	干潟では靴底の模様がわかり、赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体はみられず、塊状サンゴの出現割合増加。
400≤	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。



参考：「沖縄県赤土等流出防止対策基本計画（案）」（沖縄県 HP
http://www.pref.okinawa.jp/site/iken/h24/documents/kihonkeikaku_pc.pdf）

図 86 SPSS のランクと底質・周辺環境の状況

(2) 調査時期

工事実施中：施工前（汚濁防止膜設置後）及び施工後（汚濁防止膜撤去前）

(3) 調査の結果

工事施工前（汚濁防止膜設置後）と工事施工後の調査結果は表 105 に示すとおりである。

工事施工前の SPSS のランクが 6 未満であり、工事施工後にランク 6 以上になった箇所は無かった。

表 105 (1) SPSS 分析結果 (1)

調査区域		K-3					
工事名		5工区築造工事					
工事段階		桟橋南側					
調査日		工事施工前			工事施工後		
		平成28年11月14日			平成29年11月1日		
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	St.2	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	St.2
SPSS	(kg/m ³)	21.7	18.2	491	27.2	7.5	500
ランク	(-)	5a	5a	8	5a	4	8

表 105 (2) SPSS 分析結果 (2)

調査区域		K-3					
工事名		5工区築造工事					
工事段階		南側					
調査日		工事施工前			工事施工後		
		平成29年11月22日			平成30年2月23日		
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	
SPSS	(kg/m ³)	129	53.2		82.1	195	
ランク	(-)	6	6		6	6	

3.3 ヒメガマ群落

(1) 調査方法

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）を記録する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 106 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 87 ヒメガマ群落等に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

1) 大嶺崎のヒメガマ群落等の生育状況

ヒメガマ群落の調査位置を図 88、生育状況を表 107 に示す。

ヒメガマ群落は、工事前調査と同様の湿地帯に分布しており、水は主として陸側部のため池から供給されているほか、降水時期には海岸側の排水溝から雨水が流れ込む状況であった。

全ての調査地点において、ヒメガマに顕著な葉枯れ等はみられず、生育状況は健全であると考えられる。

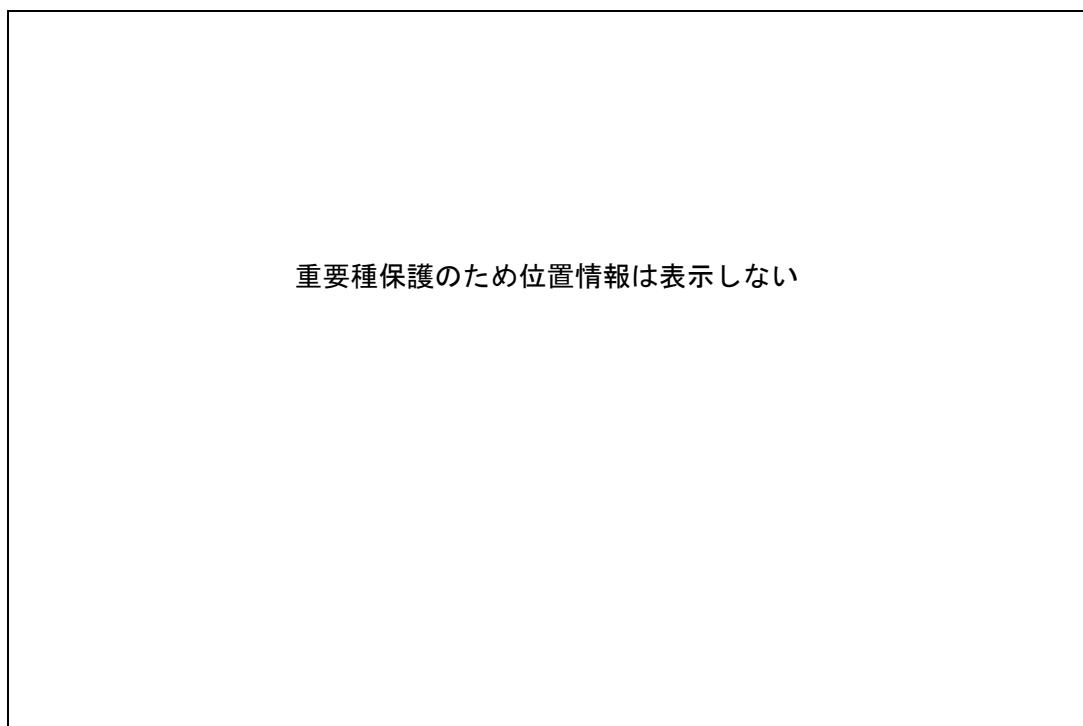


図 88 ヒメガマ群落等に係る調査位置図

表 107 (1) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 1)

調査期日：平成 29 年 5 月 24, 25 日

概要
<p>【群落の状況】</p> <ul style="list-style-type: none">● ヒメガマが主に優占する群落であった。● 群落高は 2.3m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.6m 程度であった。
<p>【活性の状況】</p> <ul style="list-style-type: none">● ヒメガマの葉枯れは混じるもの、活性は概ね高いと考えられる。● ヒメガマの花穂・種子などはみられなかった。

<p>【全景】</p> 
<p>【群落内】</p> 
<p>【下層】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 107 (2) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 2)

調査期日：平成 29 年 5 月 24, 25 日

概要
<p>【群落の状況】</p> <ul style="list-style-type: none">● ヒメガマが主に優占する群落であった。● 群落高は 2.0m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.38m 程度であった。
<p>【活性の状況】</p> <ul style="list-style-type: none">● ヒメガマの葉枯れは混じるもの、活性は概ね高いと考えられる。● ヒメガマの花穂・種子などはみられなかった。

<p>【全景】</p>

<p>【群落内】</p>

<p>【下層】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 107 (3) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 3)

調査期日：平成 29 年 5 月 24, 25 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占し、ヨシが混成する群落であった。 ● 群落高は 2.0m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが主に優占し、下層はオサクラタデ、ヨシがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.35m 程度であった。 	
【活性の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマの葉枯れは混じるもの、活性は概ね高いと考えられる。 ● ヨシについては被度群度の低下がみられた。 ● ヒメガマの花穂・種子などはみられなかった。 	
 【全景】	 【群落内】
 【下層】	

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 108(1) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 1)

調査期日：平成 29 年 11 月 7, 8 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占し、ついでヨシが多く生育する群落であった。 ● 群落高は 1.7m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマとヨシが主に優占していた。従来、パラグラスは下層のみにみられていたが、上層への移行がみられた。 ● 下層部はヒメガマ由來の有機物が堆積しており、水深は 0.3m 程度であった。 ● 新たに外来種であるモミジヒルガオの生育が確認された。 	
【活性の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマの倒伏、葉の傷みが確認されるなど生育状況はやや悪く状況を確認した。 台風に伴う暴風による影響と思われる。 ● ヒメガマの果穂・種子を確認した。 ● ヨシについては、被度増加がみられた。 	
 【全景】	 【群落内】
 【下層】	 【新たな外来種(モミジヒルガオ)の状況】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 108(2) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 2)

調査期日：平成 29 年 11 月 7, 8 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占する群落であった。 ● 群落高は 2.0m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラス、ハイキビがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.35m 程度であった。 	
【活性の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマの倒伏、葉の傷みが確認されるなど生育状況はやや悪く状況を確認した。 台風に伴う暴風による影響と思われる。 ● ヒメガマの果穂・種子を確認した。 ● ヨシについては、被度増加がみられた。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 108(3) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 3)

調査期日：平成 29 年 11 月 7, 8 日

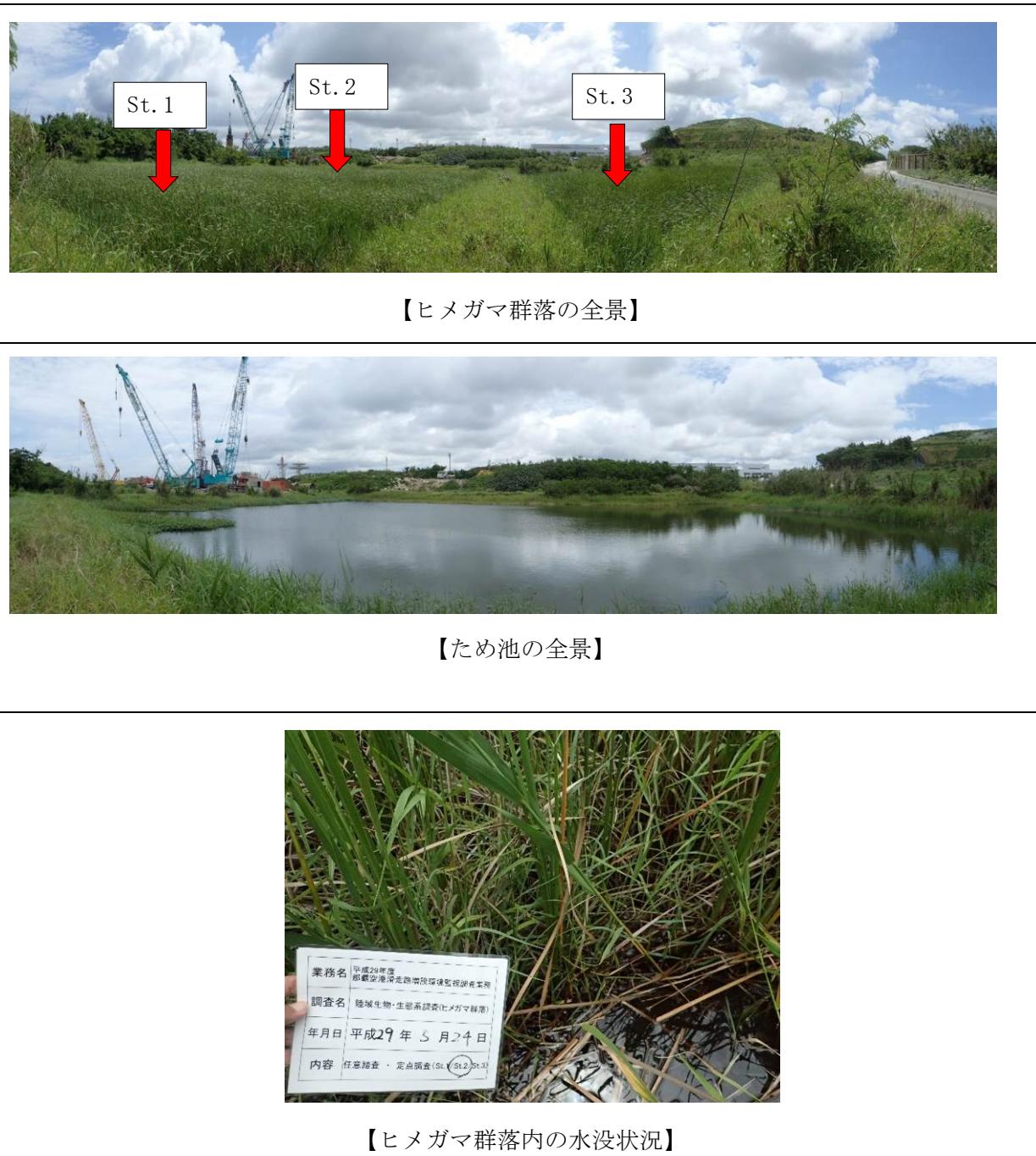
概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占し、ヨシが混成する群落であった。 ● 群落高は 2.3m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが主に優占し、下層はオオサクラタデ、ヨシがみられた。オオサクラタデについては、上層への移行もみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.22m 程度であった。 ● 新たに外来種であるモミジヒルガオの生育が確認された。 	
【活性の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマの倒伏、葉の傷みが確認されるなど生育状況はやや悪い状況を確認した。 台風に伴う暴風による影響と思われる。 ● ヒメガマの果穂・種子を確認した。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	 <p>【新たな外来種(モミジヒルガオ)の状況】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

2) 陸域改変区域のヒメガマ群落等の生育環境（湿地の水位、周辺の状況等）

ヒメガマ群落及びその周辺の状況を図 89 に示す。

春季においては、ため池の水深は約 1.5m であり、ヒメガマ群落内の水深は 0.35～0.6m 程度であった。ため池内には工事に伴う濁水等の流入はみられないこと、常時冠水していることから、ヒメガマ群落の生育環境への工事の影響は認められなかった。



注：赤い矢印は調査地点を示す。

図 89 ヒメガマ群落等の生育環境・春季（湿地の水位、周辺の状況等）



【ヒメガマ群落の全景】



【ため池の全景】



【ヒメガマ群落内の水没状況】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

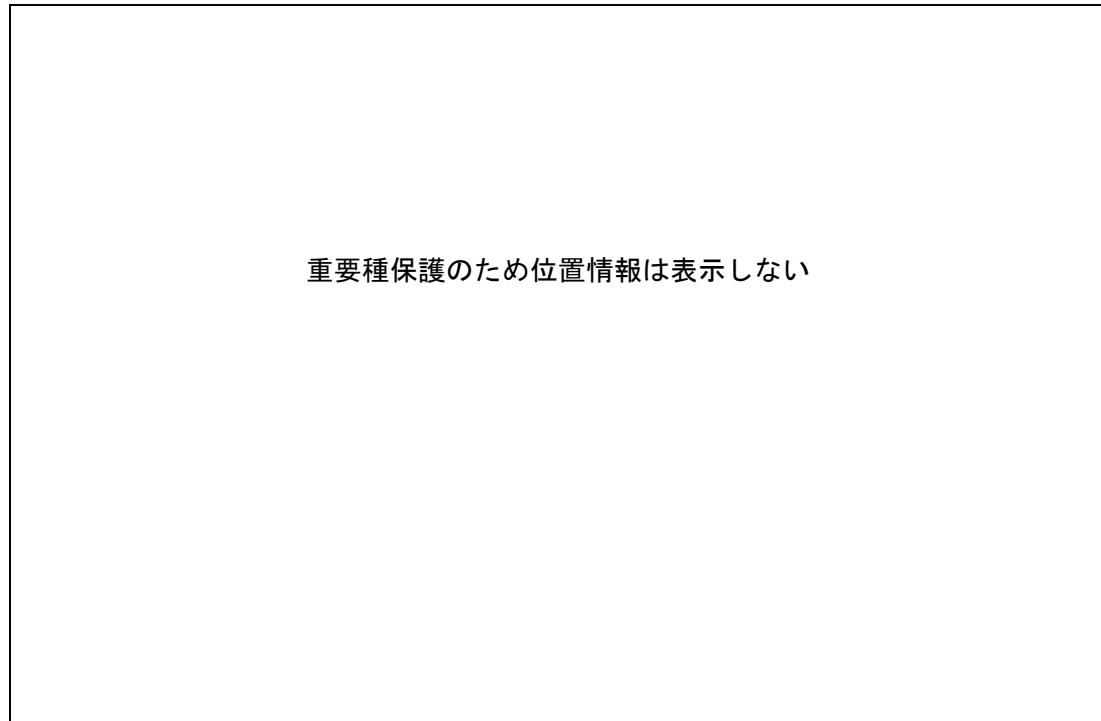
図 90 ヒメガマ群落等の生育環境・秋季（湿地の水位、周辺の状況等）

3) 陸域改変区域のヒメガマ群落等が生育する湿地への水の供給状況

ヒメガマ群落への水の供給ルートを図 91、各ルートの排水溝の状況を図 92 に示す。

春季において、各ルートの排水溝内にはゴミの堆積はみられなかつたものの、植物由来の有機物や土砂の堆積が確認された。ただし、堆積の程度は軽く、排水溝の閉塞は起こしていないことから、ヒメガマ群落等の生育地に対して、降雨時の水分供給は問題なくされていると考えられる。

秋季においては、A ルート、B ルートで排水溝等における土砂の堆積等が確認された。土砂の堆積等が確認された箇所については、順次土砂の撤去等の対策を実施しており、降雨時の水分供給は問題なくされていると考えられる。



注：A ルート、B ルート以外にも複数の箇所から水の供給が想定される。

図 91 ヒメガマ群落等に水が供給されるルート

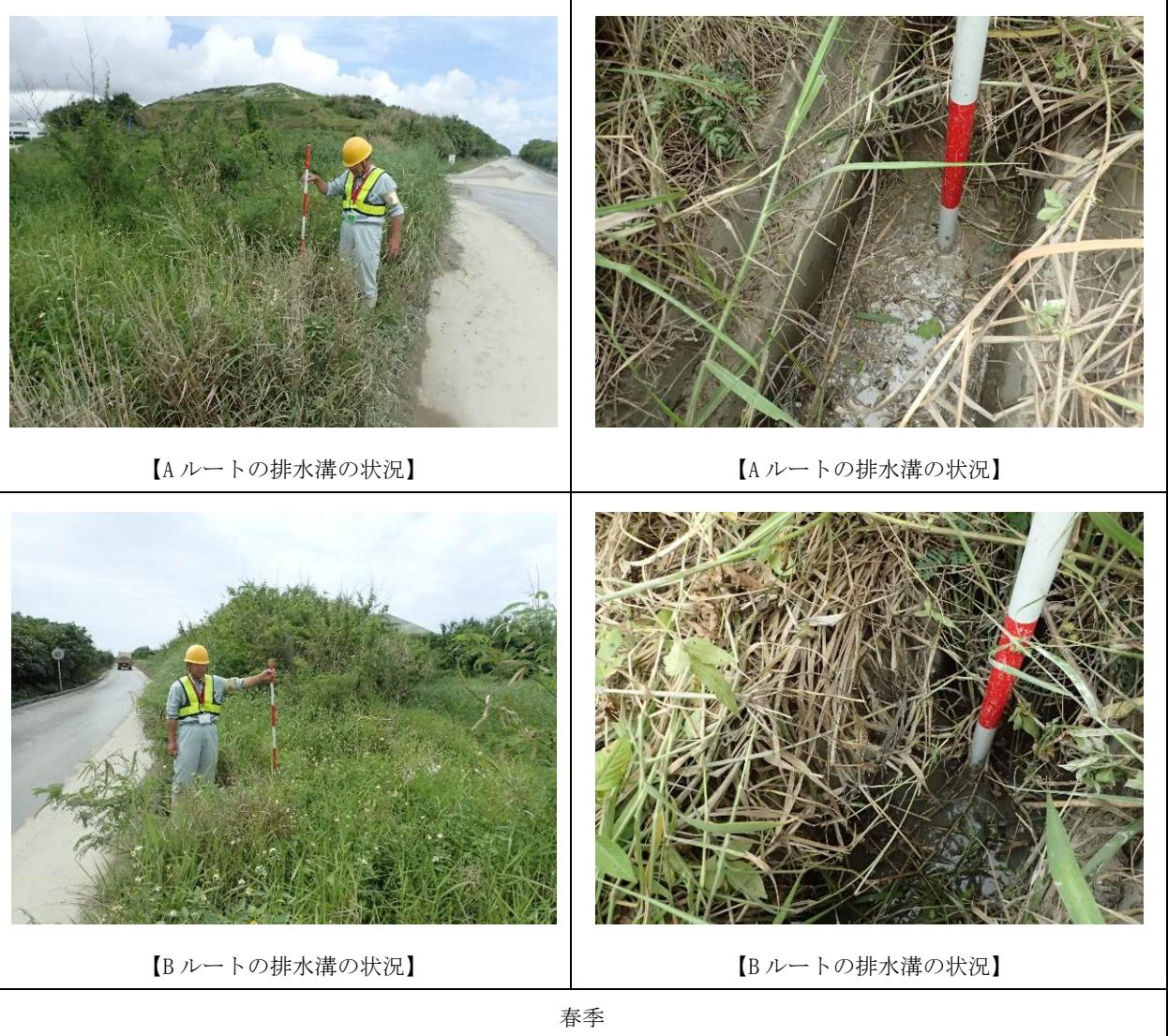


図 92 排水溝の状況（春季）



【A ルートの排水溝の状況】



【A ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】

秋季

図 93 排水溝の状況（秋季）

4) ヒメガマ群落周辺の工事に係る濁水等の流入防止対策の状況

春季調査時（平成 29 年 5 月 24 日、25 日）にヒメガマ群落に隣接する周辺域において、裸地面を伴う工事が実施されており、濁水等の流入防止対策を施されている状況を確認した。

流入防止対策の実施場所の位置を図 94、流入防止対策の実施状況を図 95 に示す。

素掘り側溝の設置及び土嚢による流出防止措置が確認された。

また、法面からの土砂流出防止として側溝手前に流出防止マットの設置、沈砂池が設置され、工事で発生した溜水を沈砂池へ排水したと思われる状況を確認した。

秋季調査時（平成 29 年 11 月 7 日、8 日）にヒメガマ群落に隣接する周辺域において、裸地面を伴う工事が実施されており、濁水等の流入防止対策が施されている状況を確認した。また、ため池北側の盛土において、土嚢の設置や法面への種子吹付を実施している。流入防止対策の実施場所の位置を図 96、流入防止対策の実施状況を図 97 に示す。

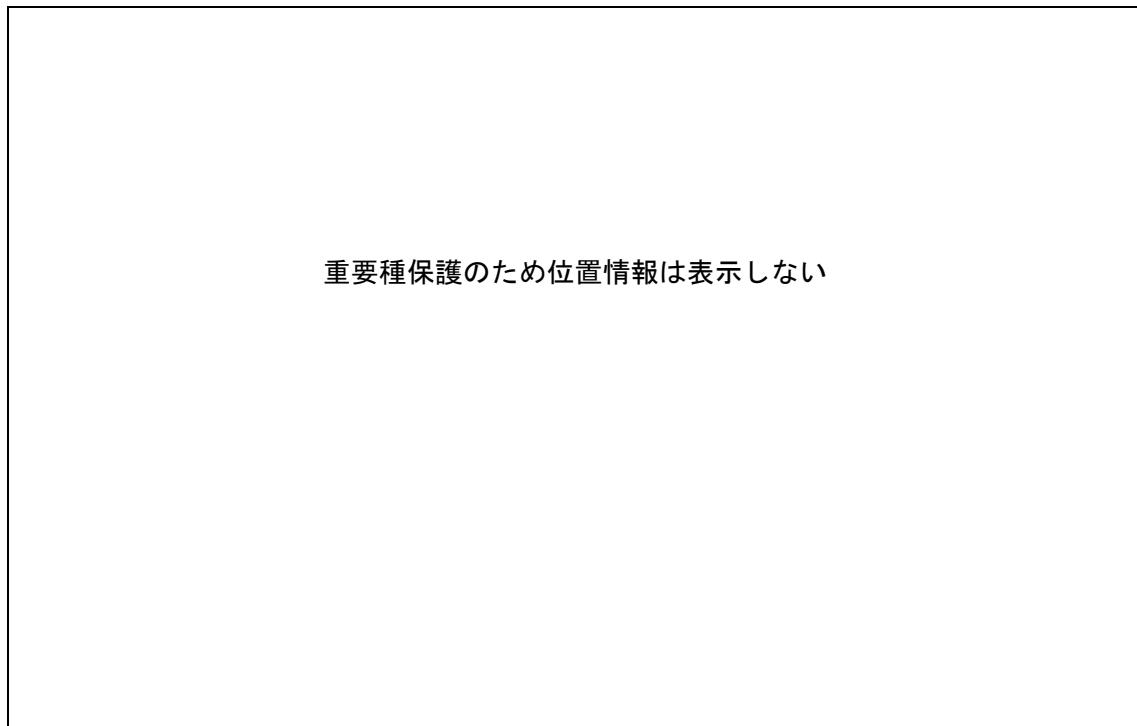
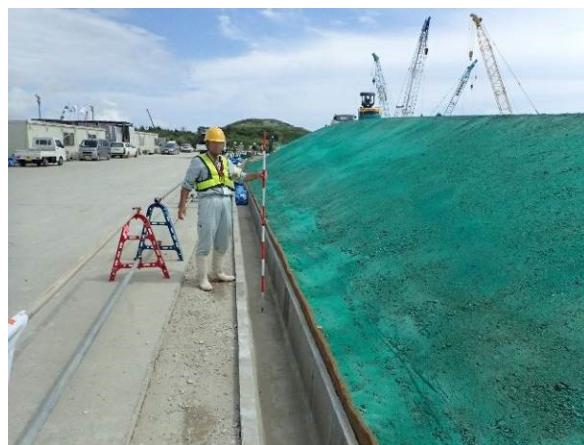


図 94 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施場所（紫色の箇所、春季）



素掘り側溝、土嚢の設置



土砂流出防止への設置

図 95 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施状況（春季）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 96 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施場所（紫色の箇所秋季）



図 97 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施状況（秋季）

3.4 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、珪藻等付着小型藻類の付着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 109 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

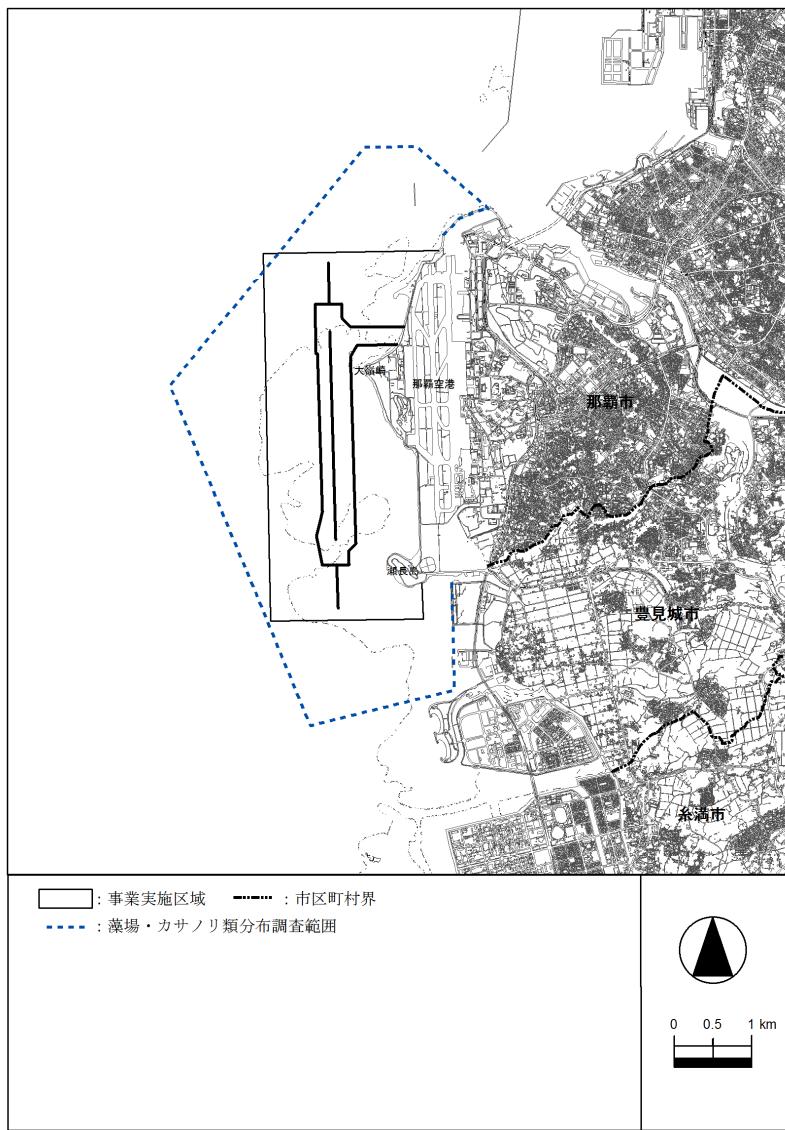


図 98 海草藻場に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

1) 分布調査（事業実施区域周辺）

海草藻場の分布面積は表 110 に、分布状況は図 101～図 104 に、海草類の出現状況及び地点状況は表 111～表 114 に示すとおりである。

(a) 全体的な傾向

海草藻場の分布面積は 51.9ha～54.1 ha であった。平成 29 年度春季から秋季にかけて増加した後、冬季に減少した。海草藻場の分布域は、改変区域西側と改変区域東側の閉鎖性海域内に大別された。

a) 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の合計は平成 29 年度春季に 37.4 ha、夏季に 37.8 ha、秋季に 41.2 ha、冬季に 40.2 ha であった。分布面積の変動は藻場縁辺部を中心にみられた。こうした箇所では岩盤の間の砂地にパッチ状に藻場が点在しており、波浪により分布域が変動し易いと考えられる。

被度別面積をみると春季から夏季にかけて St. f 周辺域で被度が低下したことにより、10～20%未満の区域が 8.1 ha から 7.1 ha に減少した。St. f 周辺域では葉上に砂や浮泥が堆積している様子がみられ、海草の一部が埋没したことにより被度が低下したと考えられる。こうした被度低下は局所的であり、地下茎が残存している場合は回復が期待される。

夏季から秋季にかけては被度別面積に大きな変化はみられなかった。

秋季から冬季にかけて 10～20%未満の面積が 6.8 ha から 4.1 ha に、20～30%未満の面積は 2.4 ha から 0 ha に減少した。被度の低下した箇所では葉枯れした海草や先端部の枯死により葉長の短くなった海草がみられた。冬季の葉枯れは、冬季大潮期の夜間干潮時の季節風の吹付けによる低温や乾燥により生じ、こうした葉枯れが、被度低下の一因であったと考えられる。

また、冬季調査時にはシオグサ属や珪藻類、藍藻類等が他調査時期より高い被度で葉上に付着しており、特に St. f 周辺ではシオミドロ科の藻類が葉上の 80%に付着していた。藻類の付着による枯死など直接的な影響は確認されなかつたものの、葉上を被覆されることによる光の阻害など間接的な影響が被度低下の一因となった可能性が考えられる。

秋季に台風 22 号が沖縄本島へ接近し、地下茎の露出が局所的に確認されたが、波浪による海草藻場の面積、被度の著しい低下は確認されなかつた。

b) 閉鎖性海域

閉鎖性海域内における海草藻場の分布面積の合計は、平成 29 年度春季に 14.5 ha、夏季に 16.0 ha であり、春季から夏季にかけて 1.5 ha 増加した。その後、面積は減少傾向にあり、平成 29 年度秋季に 13.8ha、冬季は 11.6 ha であった。被度別面積を比較すると、春季から夏季にかけて 10～20%未満の区域が 0.4～0.5 ha みられたが、被度が低下し、秋季以降は被度 10%未満の分布域のみとなつた。

葉枯れが通年で確認され、被度低下の一因になっていると考えられる。当該海域の海草分布域は改変区域西側と比較して水深が浅く、干出時に夏季の太陽光の照り付けや冬季の季節風の吹付けによる低温・乾燥に曝されるため葉枯れを生じやすいと考えられる。

珪藻類等の葉上への付着は通年で確認され、特に秋季調査、冬季調査時に付着被度が40～75%と高かった。藻類の付着による枯死など直接的な影響は確認されなかったものの、葉上を被覆されることによる光の阻害など間接的な影響が被度低下の一因となったと考えられる。

海草藻場が消失した箇所の底質は比較的大型の礫を多く含む砂礫であり、海草の分布に適さない状況であった。また、地下茎の部分的な露出や海草の一部埋没が散見された。そのため、砂や礫など底質の移動が海草藻場の分布状況に影響している可能性が考えられる。

表 110 海草藻場の分布面積

区域	被度	平成29年			単位 : ha
		春季	夏季	秋季	
		5月	7月	10~11月	
改 変 区 域 西 側	10%未満	26.6	27.9	32.0	36.1
	10~20%未満	8.1	7.1	6.8	4.1
	20~30%未満	2.6	2.8	2.4	0.0
	合計	37.4	37.8	41.2	40.2
閉 鎖 性 海 域 内	10%未満	14.1	15.4	13.8	11.6
	10~20%未満	0.4	0.5	0.0	0.0
	20~30%未満	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	14.5	16.0	13.8	11.6
改変区域外合計		51.9	53.7	54.1	53.3



図 99 葉上に砂が堆積した状況（平成 29 年度夏季：St. f 南側）



図 100 葉状にシオミドロ科等の藻類が付着した状況（平成 29 年度冬季、St. f）

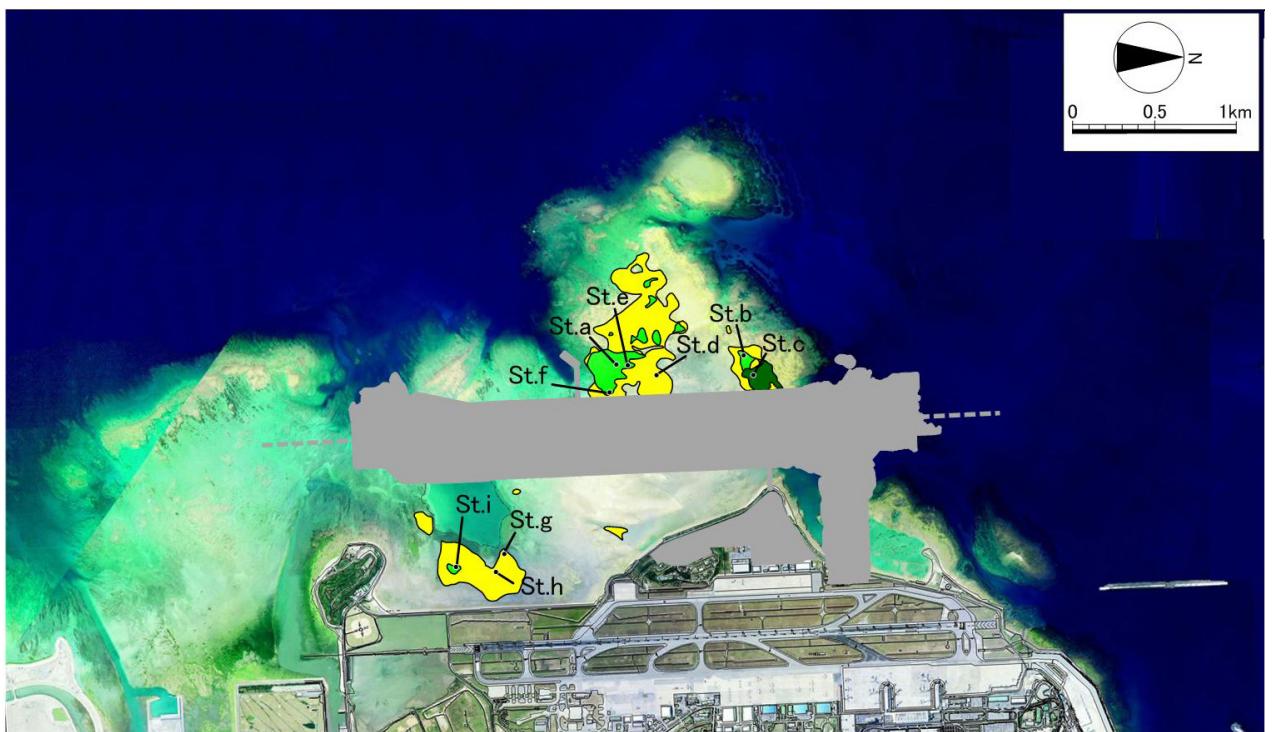


図 101 海草藻場の分布状況（平成 29 年度春季）

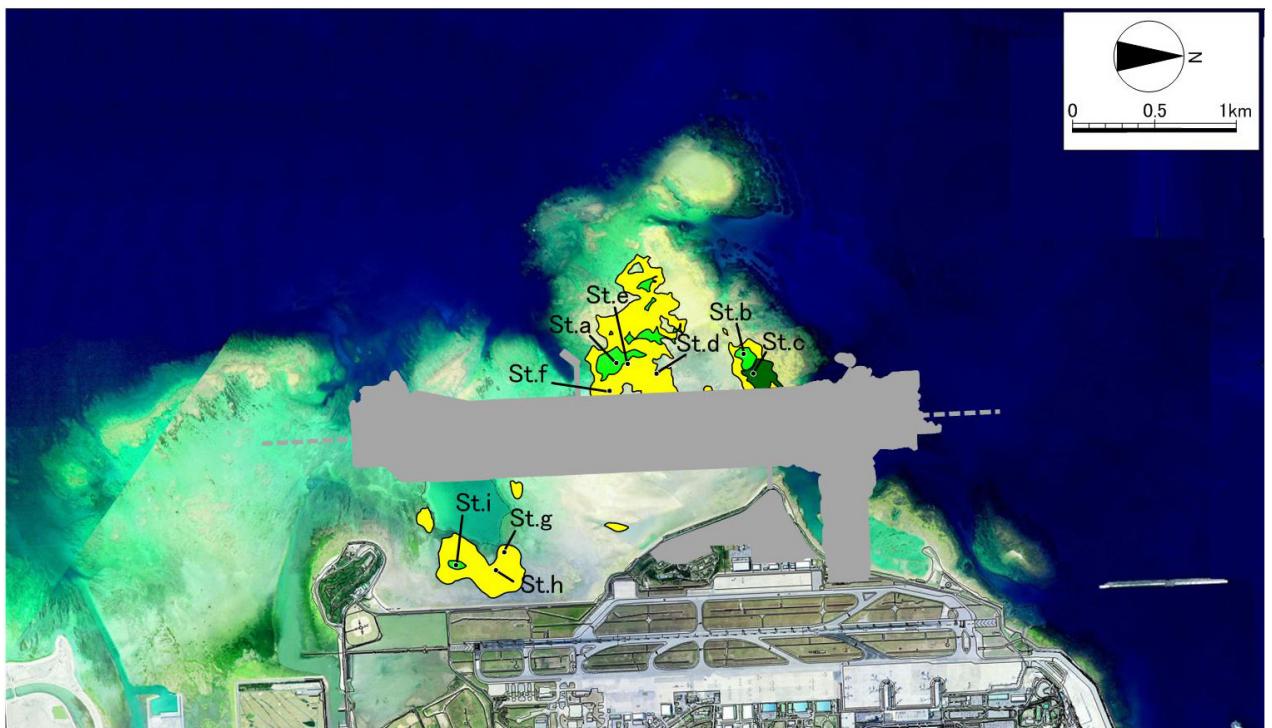


図 102 海草藻場の分布状況（平成 29 年度夏季）

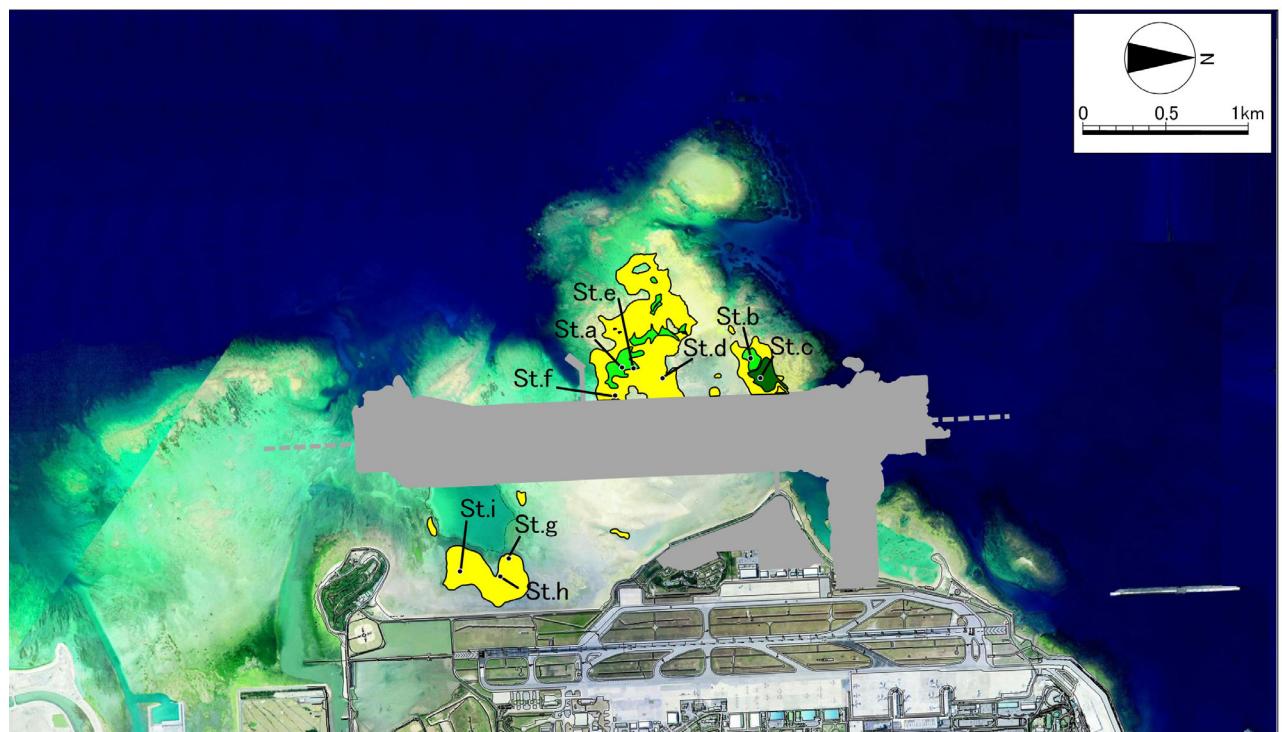


図 103 海草藻場の分布状況（平成 29 年度秋季）

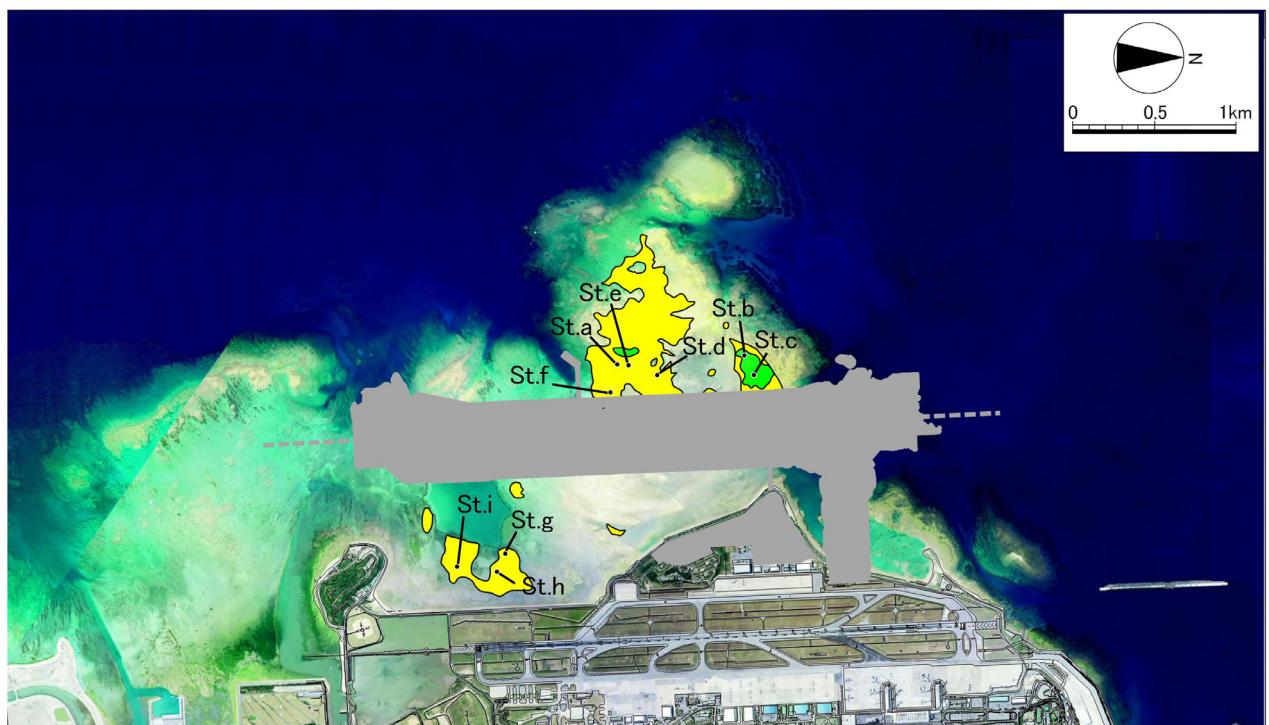


図 104 海草藻場の分布状況（平成 29 年度冬季）

表 111(1) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. a～St. c）

調査地点	St. a	St. b	St. c
調査日	5月17日	5月17日	5月17日
緯度	26° 11. 413'	26° 11. 823'	26° 11. 854'
経度	127° 37. 756'	127° 37. 712'	127° 37. 773'
水深	1. 3m	1. 0m	-0. 6m
底質概観	砂、サンゴ礁	サンゴ礁、砂、岩盤	サンゴ礁、砂
藻場被度	15%	15%	20%
海草藻場	主な出現種 リュウキュウスカモ : 10% ウミジグサ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 リュウキュウアマモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 10% マツバウミシグサ : 5%未満 ウミジグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 20% ウミジグサ : 5%未満
		0%	0%
		-	-
		なし	なし
		なし	なし
浮泥	0%	0%	0%
堆積厚	-	-	-
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	なし	なし	なし
葉枯れの被度	5%未満(局所的)	20%	1%未満
特記事項	特になし	砂の流出による地下茎の露出あり	特になし

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 111(2) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年春季：St. d～St. f）

調査地点	St. d	St. e	St. f
調査日	5月17日	5月17日	5月17日
緯度	26° 11. 537'	26° 11. 437'	26° 11. 382'
経度	127° 37. 790'	127° 37. 751'	127° 37. 845'
水深	0. 6m	0. 9m	0. 7m
底質概観	サンゴ礁、砂	サンゴ礁、砂	砂、サンゴ礁、岩盤
藻場被度	5%	15%	10%
海草藻場	主な出現種 マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	ウミジグサ : 10% リュウキュウスカモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 5% ウミジグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満
		0%	0%
		-	1mm未満
		なし	なし
		5%	5%
浮泥	0%	0%	1%未満
堆積厚	-	-	1mm未満
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	5%	1%未満	5%
葉枯れの被度	5%	5%未満	5%
特記事項	リュウキュウスカモのほとんどで葉枯れ	ウミジグサ、リュウキュウスカモの一部に葉枯れ	リュウキュウスカモの一部に葉枯れ

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 111(3) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度春季：St. g～St. i）

調査地点	St. g	St. h	St. i	
調査日	5月19日	5月19日	5月19日	
緯度	26° 11.025'	26° 11.000'	26° 10.870'	
経度	127° 38.440'	127° 38.500'	127° 38.485'	
水深	1.7m	0.6m	0.6m	
底質概観	砂	砂、礫	砂、礫	
藻場被度	5%未満	5%未満	10%	
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満 ホウハアマモ : 1%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% リュウキュウスカモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 5%未満 ペニアマモ : 1%未満
	被度	20%	10%	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	5%未満	5%未満	0%	
葉枯れの被度	10%	20%	20%	
特記事項	特になし	特になし	特になし	

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 112 (1) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. a～St. c）

調査地点	St. a	St. b	St. c	
調査日	7月18日	7月13日	7月13日	
緯度	26° 11.413'	26° 11.823'	26° 11.854'	
経度	127° 37.756'	127° 37.712'	127° 37.773'	
水深	1.3m	1.0m	-0.6m	
底質概観	砂、サンゴ礫	サンゴ、礫、砂、岩盤	サンゴ、礫、砂	
藻場被度	15%	15%	20%	
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカモ : 10% ウミシグサ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 リュウキュウアマモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 10% マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 20% ウミシグサ : 5%未満
	被度	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	20%	5%未満	5%未満	
葉枯れの被度	5%未満(局所的)	1%未満	1%未満	
特記事項	特になし	砂の流出による地下茎の露出あり	特になし	

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 112(2) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. d～St. f）

調査地点	St. d	St. e	St. f
調査日	7月 26日	7月 18日	7月 18日
緯度	26° 11.537'	26° 11.437'	26° 11.382'
経度	127° 37.790'	127° 37.751'	127° 37.845'
水深	0.6m	0.9m	0.7m
底質概観	サンゴ、礫、砂	サンゴ、礫、砂	砂、岩盤
藻場被度	5%	15%	10%
海草藻場	主な出現種 マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	ウミシグサ : 10% リュウキュウスカモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 5% ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満
		マツバウミシグサ : 10% リュウキュウスカモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 5% ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満
浮泥	被度 0%	20%	60%
	堆積厚 -	1mm未満	1mm未満
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	30%	30%	5%
葉枯れの被度	5%	5%未満	5%未満
特記事項	特になし	特になし	リュウキュウスカモの一部に葉枯れ

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 112(3) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度夏季：St. g～St. i）

調査地点	St. g	St. h	St. i
調査日	7月 26日	7月 28日	7月 28日
緯度	26° 11.025'	26° 11.000'	26° 10.870'
経度	127° 38.440'	127° 38.500'	127° 38.485'
水深	1.7m	0.6m	0.6m
底質概観	砂	砂、礫	砂、礫
藻場被度	5%未満	5%未満	10%
海草藻場	主な出現種 リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満 ボウハアマモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 リュウキュウスカモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満
		マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 リュウキュウスカモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満
浮泥	被度 5%未満	5%未満	10%
	堆積厚 1mm未満	1mm未満	1mm
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	5%未満	5%未満	30%
葉枯れの被度	10%	20%	20%
特記事項	特になし	特になし	特になし

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上 (+) 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 113(1) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. a～St. c）

調査地点	St. a	St. b	St. c	
調査日	10月12日	10月12日	10月12日	
緯度	26° 11. 413'	26° 11. 823'	26° 11. 854'	
経度	127° 37. 756'	127° 37. 712'	127° 37. 773'	
水深	1. 3m	1. 0m	-0. 6m	
底質概観	砂、サンゴ礫	サンゴ礫、砂、岩盤	サンゴ礫、砂	
藻場被度	10%	10%	20%	
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミシグサ : 5% ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミシグサ : 5% ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 20% ウミシグサ : 1%未満
	被度	5%未満	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	20%	20%	5%未満	
葉枯れの被度	1%未満	5%未満	1%未満	
特記事項	特になし	砂の流出による地下茎の露出あり	特になし	

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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 113(2) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. d～St. f）

調査地点	St. d	St. e	St. f	
調査日	10月12日	10月12日	10月12日	
緯度	26° 11. 537'	26° 11. 437'	26° 11. 382'	
経度	127° 37. 790'	127° 37. 751'	127° 37. 845'	
水深	0. 6m	0. 9m	0. 7m	
底質概観	サンゴ礫、砂	サンゴ礫、砂	砂、岩盤	
藻場被度	5%	15%	10%	
海草藻場	主な出現種	マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスカモ : 5% マツバウミシグサ : 5% ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5% リュウキュウスカモ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満
	被度	0%	5%未満	60%
	堆積厚	—	1mm未満	1mm未満
	食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	20%	30%	30%	
葉枯れの被度	1%未満	1%未満	5%未満	
特記事項	特になし	特になし	特になし	

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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 113(3) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度秋季：St. g～St. i）

調査地点	St. g	St. h	St. i	
調査日	11月7日	11月7日	11月7日	
緯度	26° 11.025'	26° 11.000'	26° 10.870'	
経度	127° 38.440'	127° 38.500'	127° 38.485'	
水深	1.7m	0.6m	0.6m	
底質概観	砂	砂、礫	砂、礫	
藻場被度	1%未満	1%未満	5%未満	
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスガモ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満 ベニアマモ : 1%未満 ホウバアマモ : 1%未満	マツハウミシグサ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満 リュウキュウスガモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスガモ : 5%未満 マツハウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満 ベニアマモ : 1%未満
	被度	5%未満	5%未満	10%
	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm
	食害生物の状況	なし	なし	なし
	葉上の珪藻類付着	60%	60%	60%
葉枯れの被度	20%	25%	25%	
特記事項	特になし	特になし	特になし	

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 114(1) 海草類の出現状況及び地点状況（平成 29 年度冬季：St. a～St. c）

調査地点	St. a	St. b	St. c	
調査日	1月23日	2月20日	2月20日	
緯度	26° 11.413'	26° 11.823'	26° 11.854'	
経度	127° 37.756'	127° 37.712'	127° 37.773'	
水深	1.3m	1.0m	-0.6m	
底質概観	砂、サンゴ礫	サンゴ礫、砂、岩盤	サンゴ礫、砂	
藻場被度	5%	10%	15%	
海草藻場	主な出現種	リュウキュウスガモ : 5%未満 マツハウミシグサ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスガモ : 5% マツハウミシグサ : 5% ウミシグサ : 5%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスガモ : 15% ウミシグサ : 1%未満
	被度	0%	0%	0%
	堆積厚	-	-	-
	食害生物の状況	なし	なし	なし
	葉上の珪藻類付着	20%	40%	5%未満
葉枯れの被度	90%	20%	80%	
特記事項	広範囲でリュウキュウスガモの葉枯れがみられる	・砂の流出による地下茎の露出あり ・浅所でリュウキュウスガモの葉枯れあり	広範囲でリュウキュウスガモの葉枯れがみられる	

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 114(2) 海草類の出現状況及び地点状況（平成29年度冬季：St. d～St. f）

調査地点	St. d	St. e	St. f
調査日	1月23日	1月23日	1月23日
緯度	26° 11.537'	26° 11.437'	26° 11.382'
経度	127° 37.790'	127° 37.751'	127° 37.845'
水深	0.5m	1.0m	0.7m
底質概観	サンゴ、礫、砂	サンゴ、礫、砂	砂、岩盤
藻場被度	5%	5%	5%
海草藻場	主な出現種 マツバウミシグサ : 5%未満 リュウキュウスガモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	リュウキュウスガモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 5%未満 リュウキュウスガモ : 5%未満 ウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満
浮泥	被度 0%	0%	0%
	堆積厚 -	-	-
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	5%未満	30%	80%
葉枯れの被度	20%	30%	30%
特記事項	リュウキュウスガモは90%葉枯れ	広範囲でリュウキュウスガモの葉枯れがみられる	リュウキュウスガモは50%葉枯れ

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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 114(3) 海草類の出現状況及び地点状況（平成29年度冬季：St. g～St. i）

調査地点	St. g	St. h	St. i
調査日	2月9日	2月9日	2月9日
緯度	26° 11.025'	26° 11.000'	26° 10.870'
経度	127° 38.440'	127° 38.500'	127° 38.485'
水深	1.8m	1.5m	1.4m
底質概観	砂	砂	砂
藻場被度	1%未満	1%未満	5%未満
海草藻場	主な出現種 リュウキュウスガモ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満	マツバウミシグサ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満 リュウキュウスガモ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満 コアマモ : 1%未満	リュウキュウスガモ : 5%未満 マツバウミシグサ : 1%未満 ウミヒルモ : 1%未満 ペニアマモ : 1%未満 ウミシグサ : 1%未満
浮泥	被度 10%	5%未満	5%未満
	堆積厚 1mm未満	1mm未満	1mm未満
食害生物の状況	なし	なし	なし
葉上の珪藻類付着	40%	60%	75%
葉枯れの被度	20%	10%	25%
特記事項	えぐれによる地下茎の露出が散見される	えぐれによる地下茎の露出が散見される	えぐれによる地下茎の露出が散見される

注) 水深は那覇港湾駿潮所基準面上(+)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。

(4) 考察（過年度との比較）

分布状況の経年変化は図 105 に、分布面積は表 115 ならびに図 106 に示すとおりである。

1) 分布特性

本海域における海草藻場面積は、調査開始当初の平成 13 年度冬季から平成 22 年度冬季にかけては 61～68ha 程度と比較的安定していたが、平成 23 年度夏季の調査直前に通過した台風（台風 9 号：平成 23 年度夏季）による攪乱で、改変区域西側の海草藻場を中心とした藻場が流失し、面積が 32.1ha まで減少した。このため、本海域の海草藻場の分布に大きな影響を与える要因の一つに台風に伴う高波浪が挙げられ、高波浪による影響を受け易い沖合の海草藻場を中心とした分布域が変動すると考えられる。平成 23 年度夏季以降も台風による高波浪による一時的な面積の減少がみられるものの、全体的な傾向としては平成 27 年度冬季まで海草藻場面積が徐々に増加傾向にあった。平成 29 年度は 51.8～54.9ha で大きな変動はみられなかった。

2) 分布面積の変化

<全体>

平成 29 年度の海草藻場の分布面積は 51.9～53.7ha で、工事前の 32.1～68.2 ha、工事中の 37.2～54.1ha の変動範囲内であった。したがって、藻場の面積からみた平成 29 年度の調査結果は、工事前の範囲内にあり、工事区域を中心に減少する等の工事の影響も確認されなかつたことから、自然変動の範囲内にあると考えられる。

<改変区域西側>

改変区域西側における海草藻場の秋季から冬季にかけての分布面積の合計は、平成 29 年度秋季に 41.2 ha、冬季に 40.2 ha であり、分布面積の変動は藻場縁辺部を中心にみられた。被度別の分布面積については、秋季から冬季にかけて 10～20%未満の面積が 6.8 ha から 4.1 ha に、20～30%未満の面積は 2.4 ha から 0 ha に減少した。

<閉鎖性海域内>

閉鎖性海域内における海草藻場の分布面積の合計は、平成 29 年度冬季は 11.6 ha であり、面積は減少傾向であった。被度別の分布面積について、被度が低下し、秋季以降は被度 10%未満の分布域のみとなつた。

秋季から冬季にかけて、対照区でも葉枯れによる被度の低下がみられていた。

以上のことから、藻場の面積からみた秋季・冬季の調査結果は、工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

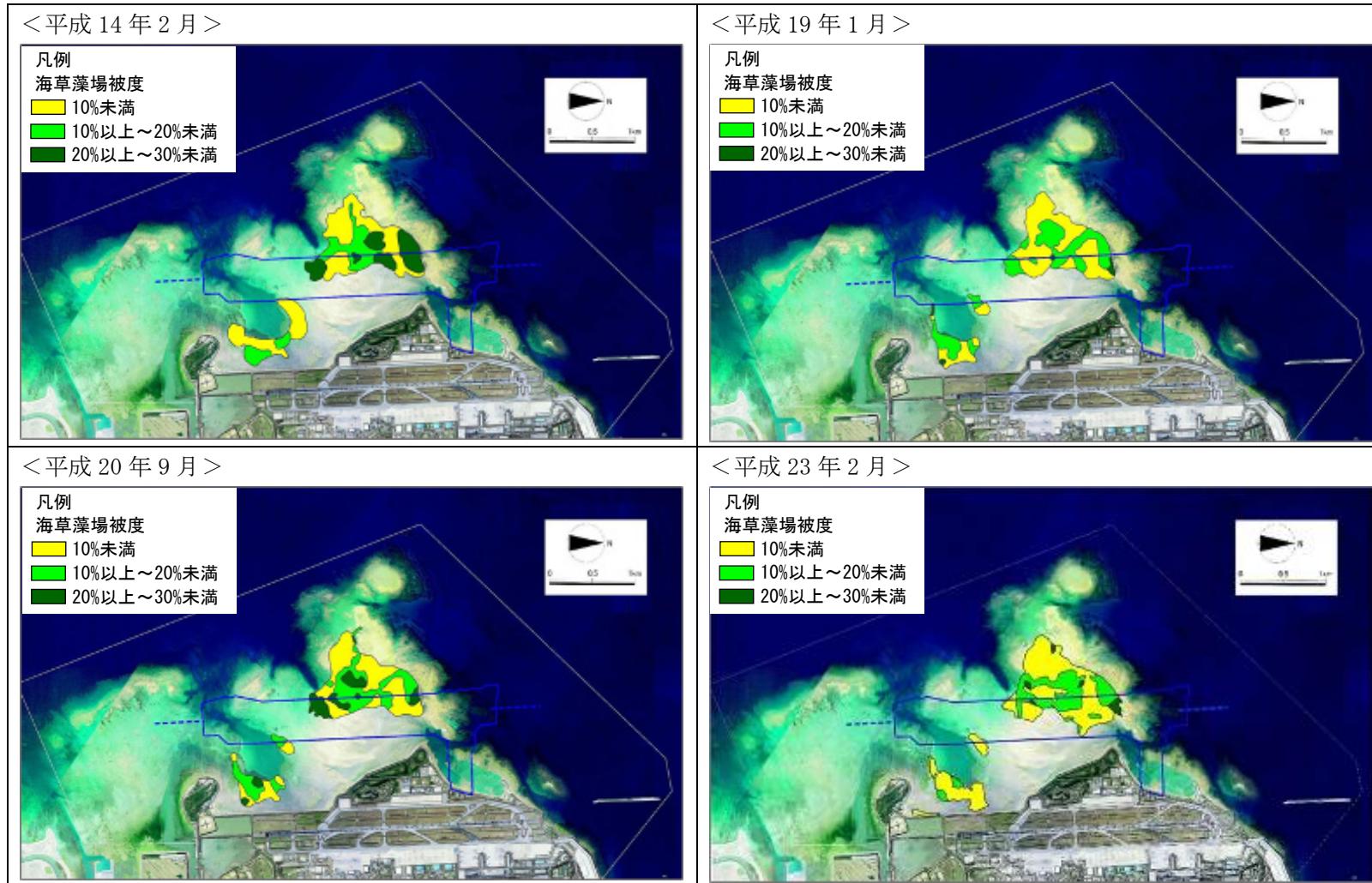


図 105(1) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

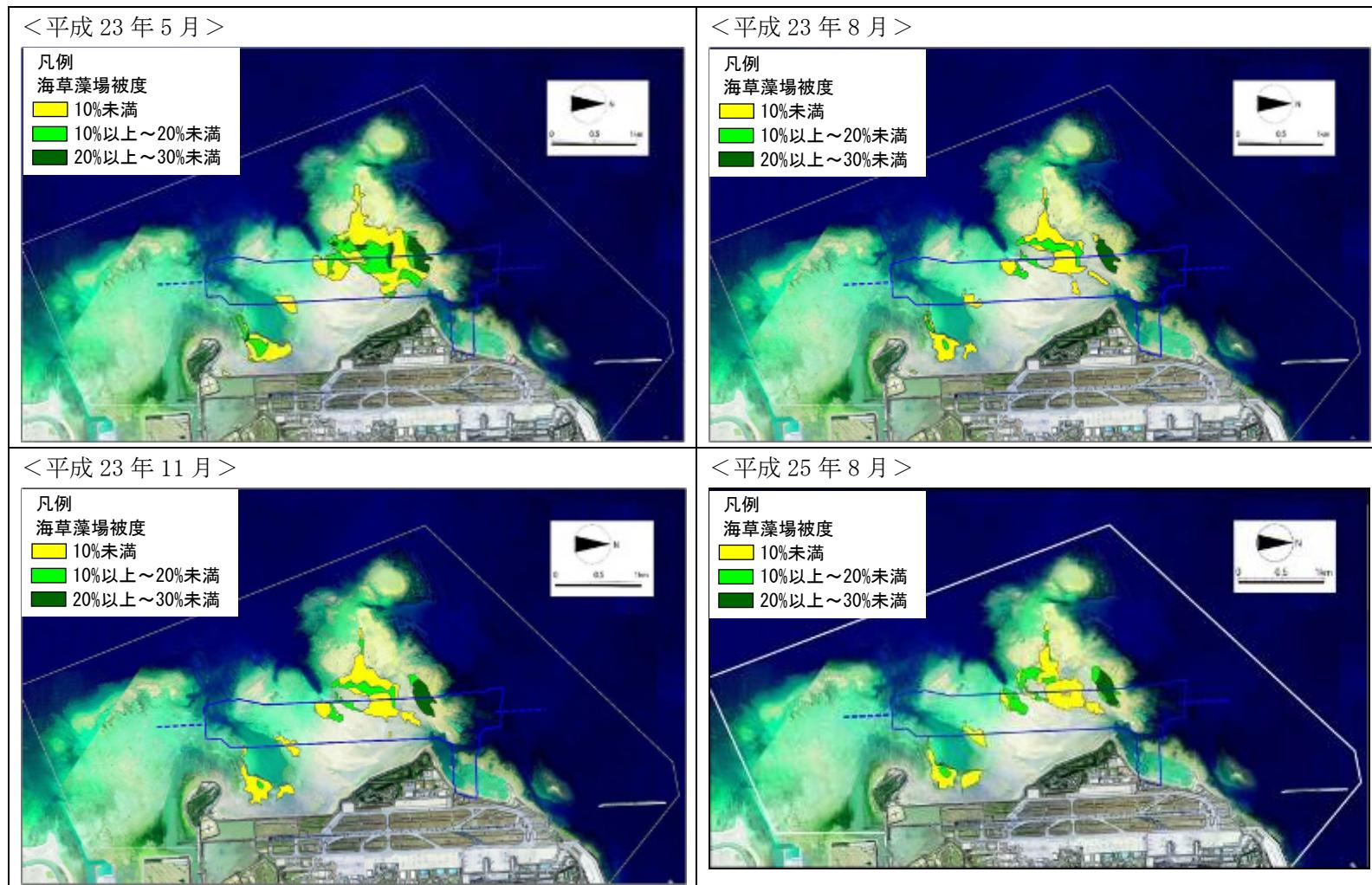


図 105(2) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

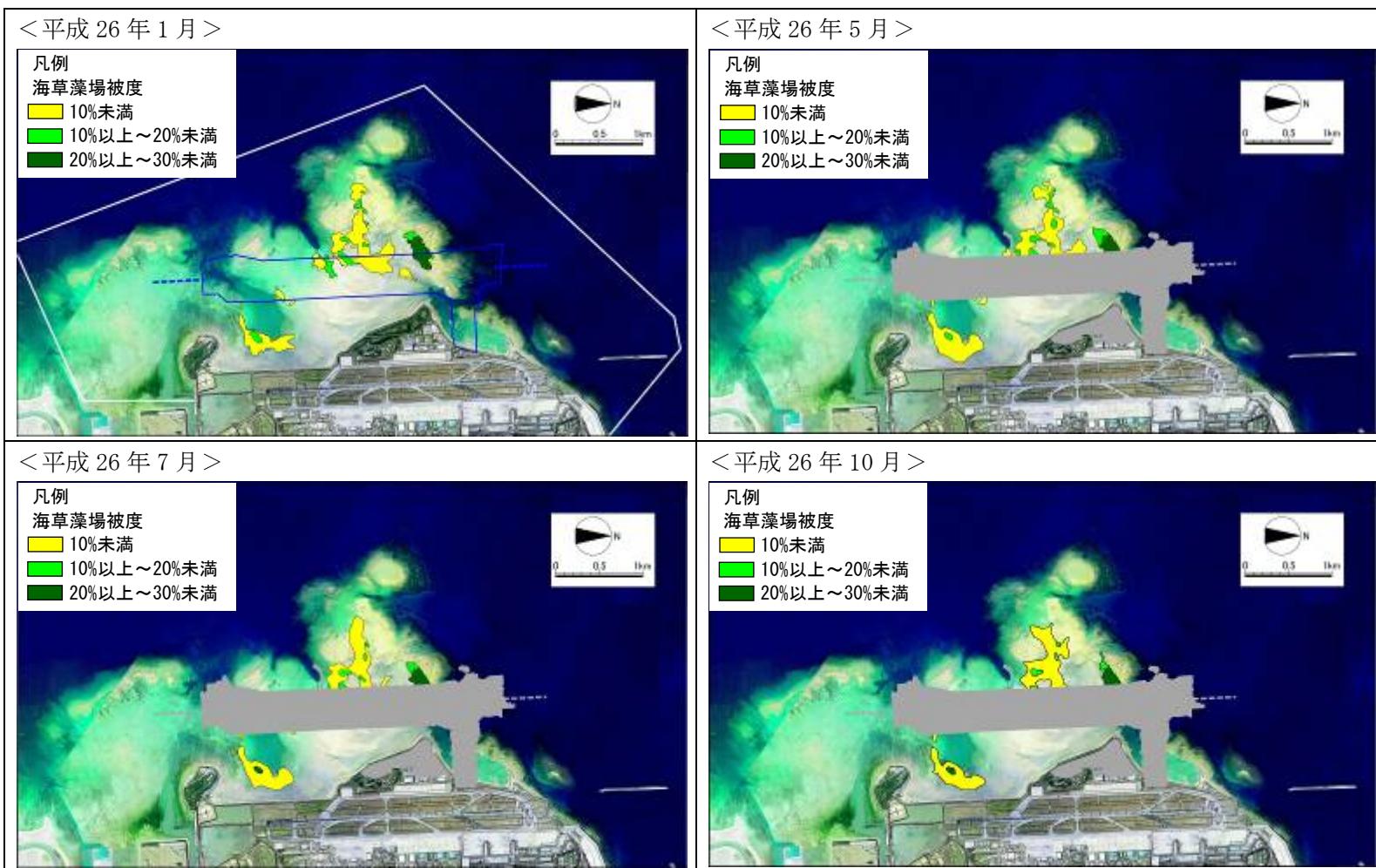


図 105(3) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

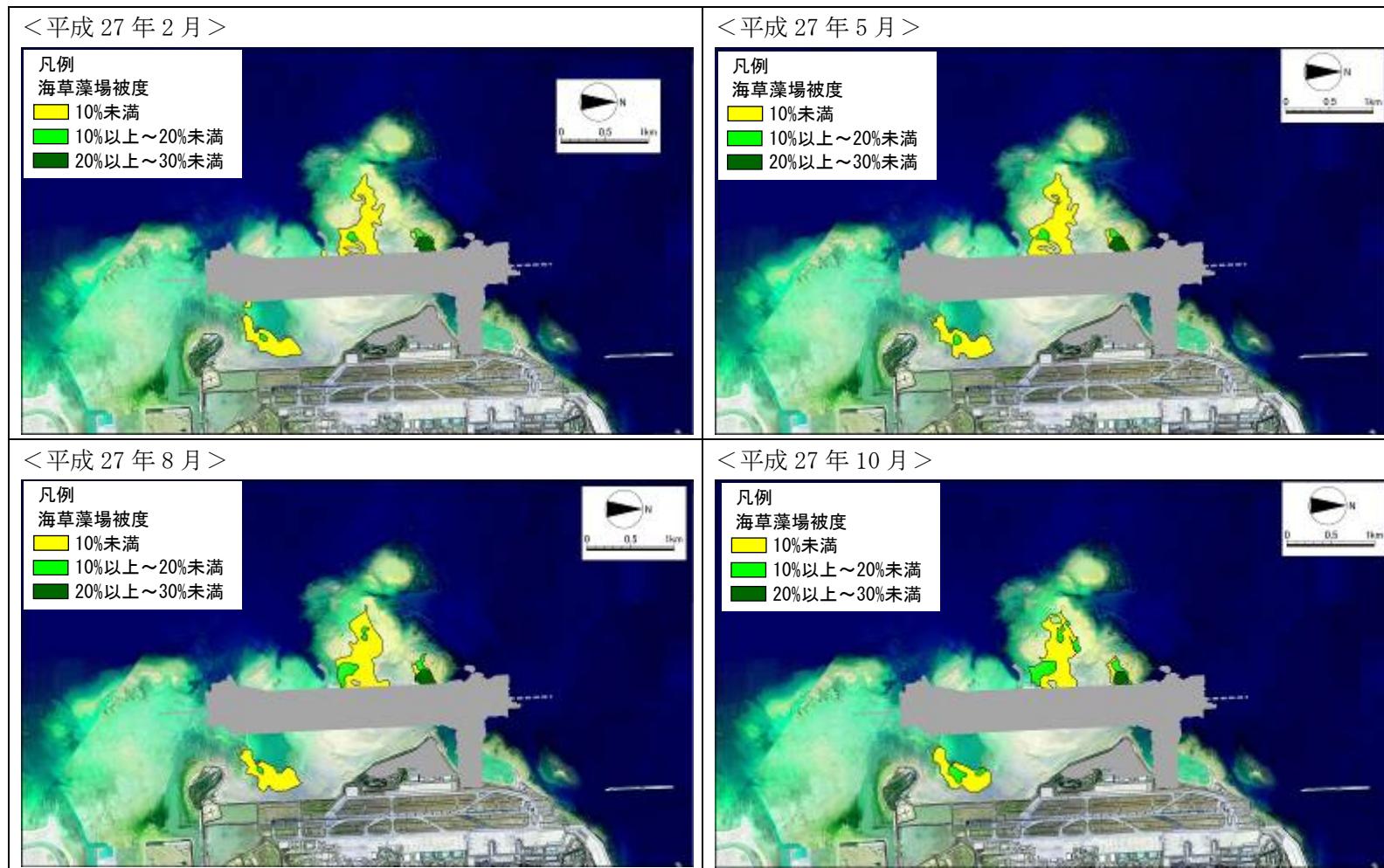


図 105(4) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

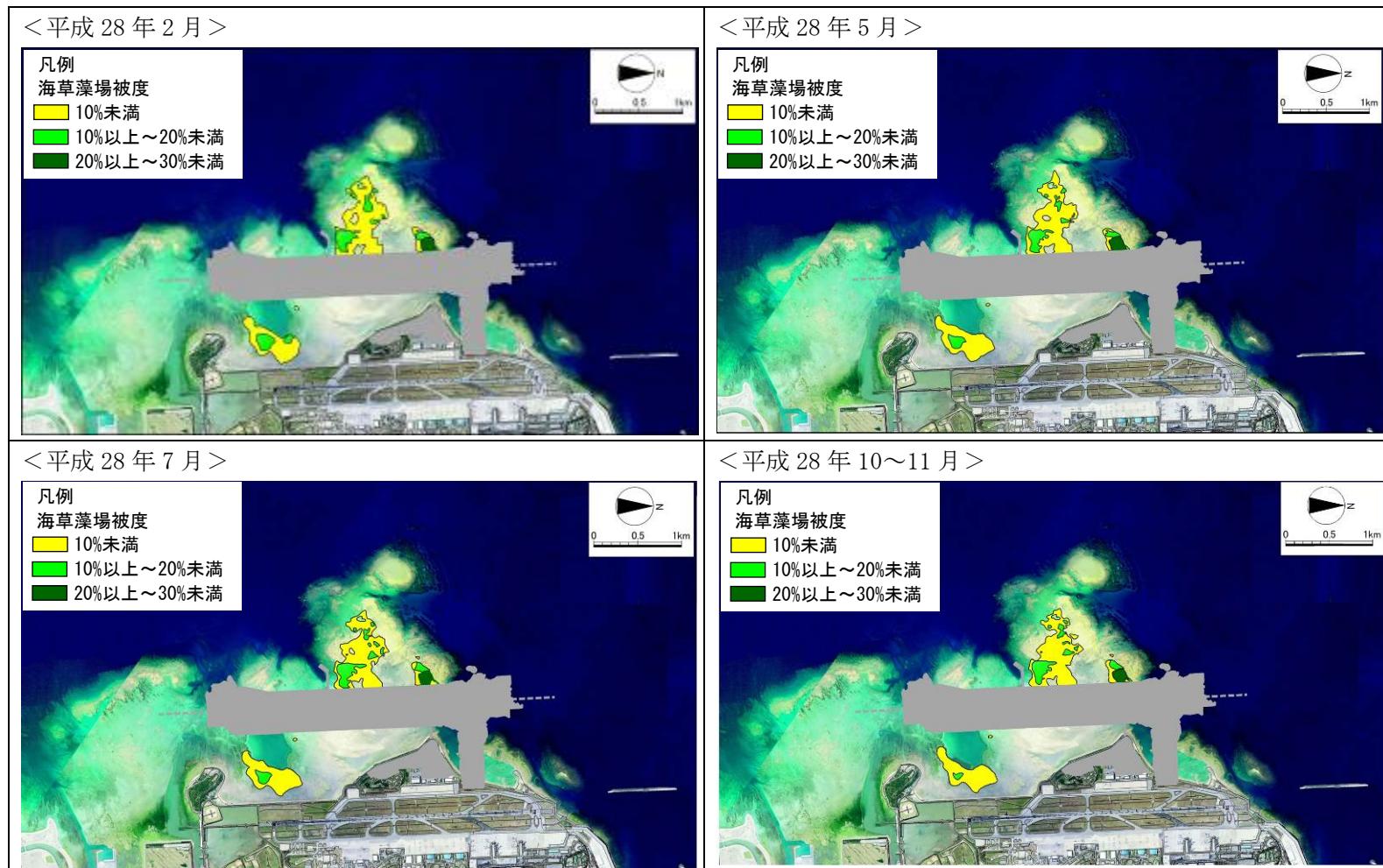


図 105 (5) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

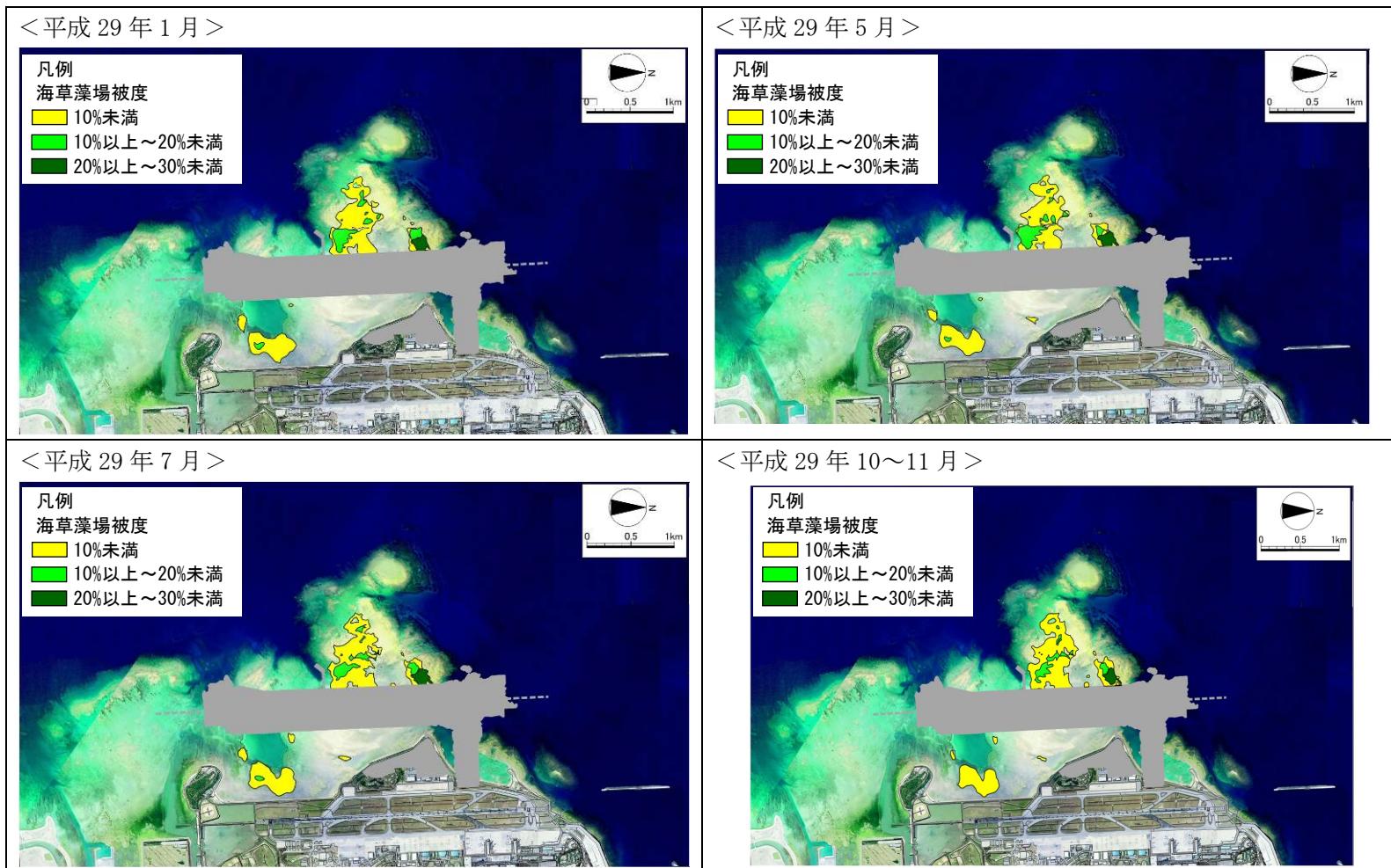


図 105 (6) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

<平成 30 年 1~2 月>

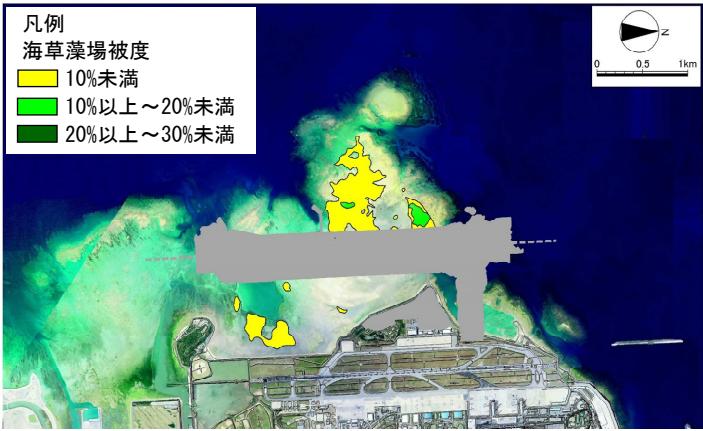


図 105(7) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

表 115 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

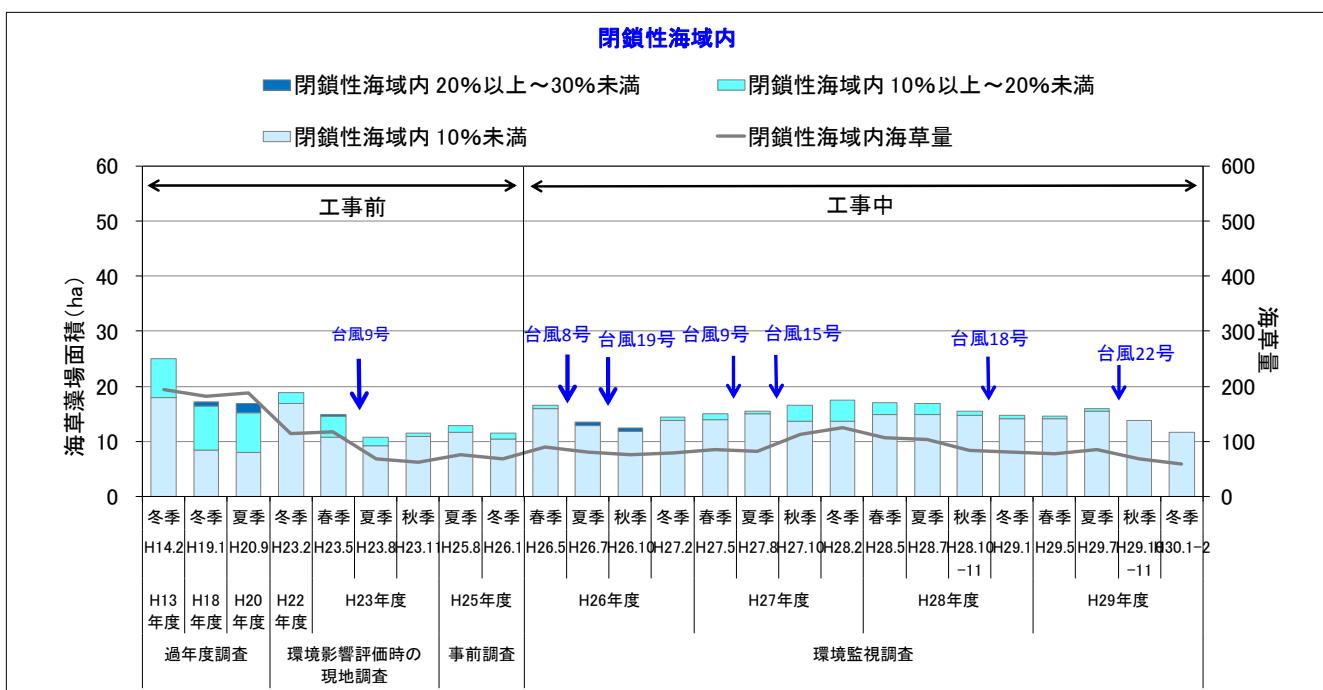
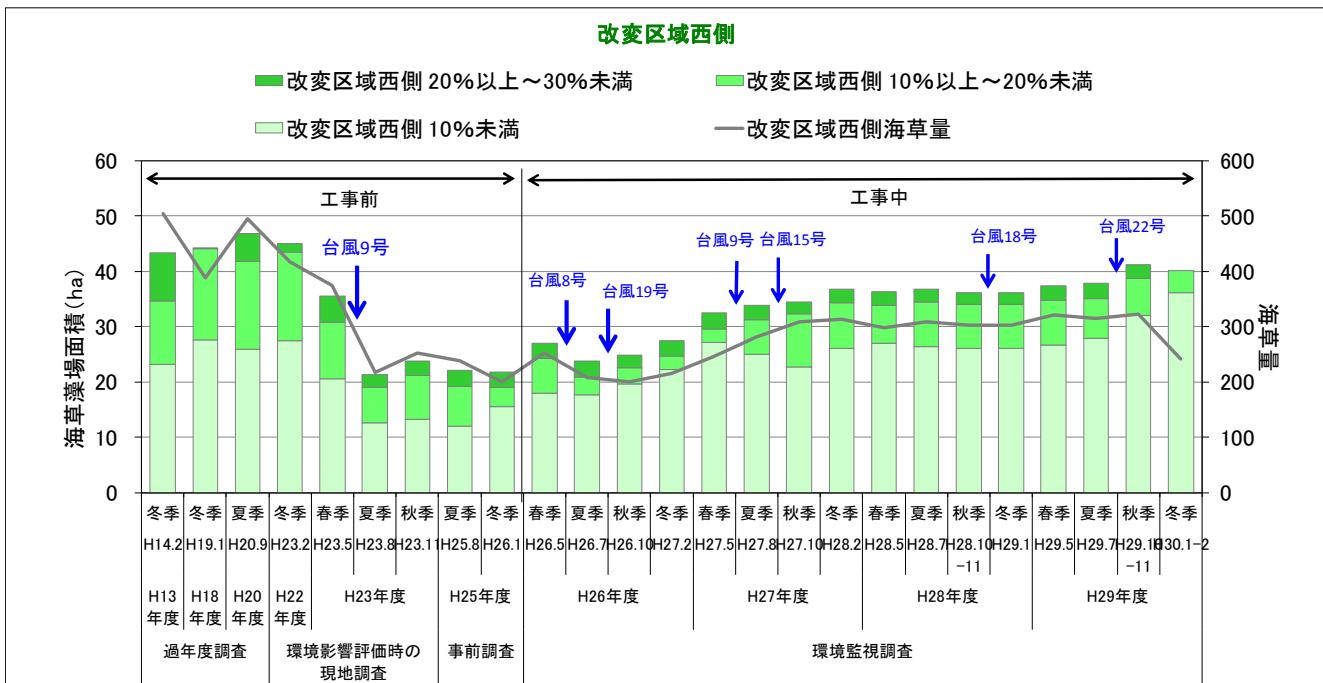
区域	被度	工事前										
		過年度調査			環境影響評価時の現地調査				事前調査			
		H13年度	H18年度	H20年度	H22年度	H23年度		H25年度				
		H14.2	H19.1	H20.9	H23.2	H23.5	H23.8	H23.11	H25.8	H26.1		
改 変 区 域 西 側	10%未満	23.2	27.5	25.9	27.5	20.5	12.6	13.2	12.1	15.5		
	10~20%未満	11.4	16.6	16.0	16.0	10.2	6.4	7.9	7.2	3.5		
	20~30%未満	8.7	0.1	5.0	1.6	4.8	2.4	2.7	2.9	2.8		
	面積合計	43.3	44.2	46.9	45.1	35.5	21.4	23.8	22.1	21.8		
	海草量	503.8	387.8	494.7	417.0	374.7	217.7	252.9	239.2	200.8		
	10%未満	18.0	8.4	8.0	16.9	10.7	9.2	10.9	11.7	10.4		
	10~20%未満	6.9	8.0	7.2	2.0	3.9	1.5	0.5	1.1	1.1		
	20~30%未満	0.0	0.8	1.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0		
	10~30%未満	6.9	8.8	8.8	2.0	4.1	1.5	0.5	1.1	1.1		
	面積合計	24.9	17.2	16.8	18.9	14.8	10.7	11.4	12.8	11.5		
	海草量	194.1	181.5	188.1	114.9	117.5	67.8	62.3	75.6	68.5		
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		
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		
閉 鎖 性 海 域 内	被度	工事中										
		事後調査										
		H26年度				H27年度			H28年度			
		H26.5	H26.7	H26.10	H27.2	H27.5	H27.8	H27.10	H28.2	H28.5		
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季		
		10%未満	18.0	17.6	19.7	22.3	27.1	25.0	22.7	26.1	27.0	
		10~20%未満	6.2	3.3	2.8	2.4	2.5	6.3	9.7	8.2	6.9	
		20~30%未満	2.8	2.8	2.4	2.7	2.9	2.5	2.0	2.4	2.4	
		面積合計	27.0	23.7	24.9	27.4	32.5	33.8	34.4	36.7	36.3	
		海草量	253.0	207.5	200.5	215.0	245.5	282.0	309.0	313.5	298.5	
改 変 区 域 西 側	被度	10%未満	15.9	12.9	11.7	13.9	14.0	15.0	13.6	13.6	14.9	
		10~20%未満	0.7	0.0	0.0	0.6	1.0	0.5	3.0	3.8	2.1	
		20~30%未満	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		10~30%未満	0.7	0.6	0.7	0.6	1.0	0.5	3.0	3.8	2.1	
		面積合計	16.6	13.5	12.4	14.5	15.0	15.5	16.6	17.4	17.0	
		海草量	89.4	80.2	76.1	78.1	85.2	82.3	112.6	125.6	106.0	
		改 変 区 域 外 海 草 面 積 合 計	43.6	37.2	37.3	41.9	47.5	49.3	51.0	54.1	53.3	
		藻 場 合 計 海 草 量	342.4	287.7	276.6	293.1	330.7	364.3	421.6	439.1	404.5	
改 変 区 域 外	被度	工事中							工事前の変動範囲(～昨年度) (H14.2～H26.1)	工事中の変動範囲(～昨年度) (H26.5～H29.1)		
		事後調査										
		H28年度			H29年度							
		H28.7	H28.10-11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10-11	H30.1-2				
		夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季				
		10%未満	26.3	26.1	26.1	26.6	27.9	32.0	36.1	12.1～27.5	17.6～27.1	
		10~20%未満	8.2	8.0	8.0	8.1	7.1	6.8	4.1	3.5～16.6	2.4～9.7	
		20~30%未満	2.2	2.1	2.1	2.6	2.8	2.4	0.0	0.1～8.7	2.0～2.9	
		面積合計	36.7	36.2	36.2	37.4	37.8	41.2	40.2	21.4～46.9	23.7～36.7	
		海草量	309.5	302.5	302.5	320.4	315.2	321.9	241.7	200.8～503.8	200.5～313.5	
閉 鎖 性 海 域 内	被度	10%未満	14.9	14.7	14.1	14.1	15.4	13.8	11.6	8.3～18.0	11.7～15.9	
		10~20%未満	1.9	0.7	0.7	0.4	0.5	0.0	0.0	0.5～8.0	0.0～3.8	
		20~30%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0～1.6	0.0～0.7	
		10~30%未満	1.9	0.7	0.7	0.4	0.5	0.0	0.0	0.5～8.8	0.5～3.8	
		面積合計	16.8	15.4	14.8	14.5	16.0	13.8	11.6	10.7～24.9	12.4～17.4	
		海草量	103.2	84.2	80.9	77.1	85.3	68.8	58.1	62.3～194.1	76.1～125.6	
		改 変 区 域 外 海 草 面 積 合 計	53.5	51.6	51.0	51.9	53.7	54.9	51.8	32.1～68.2	37.2～54.1	
		藻 場 合 計 海 草 量	412.7	386.7	383.4	397.5	400.5	390.7	299.8	269.3～697.9	276.6～439.1	

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）。



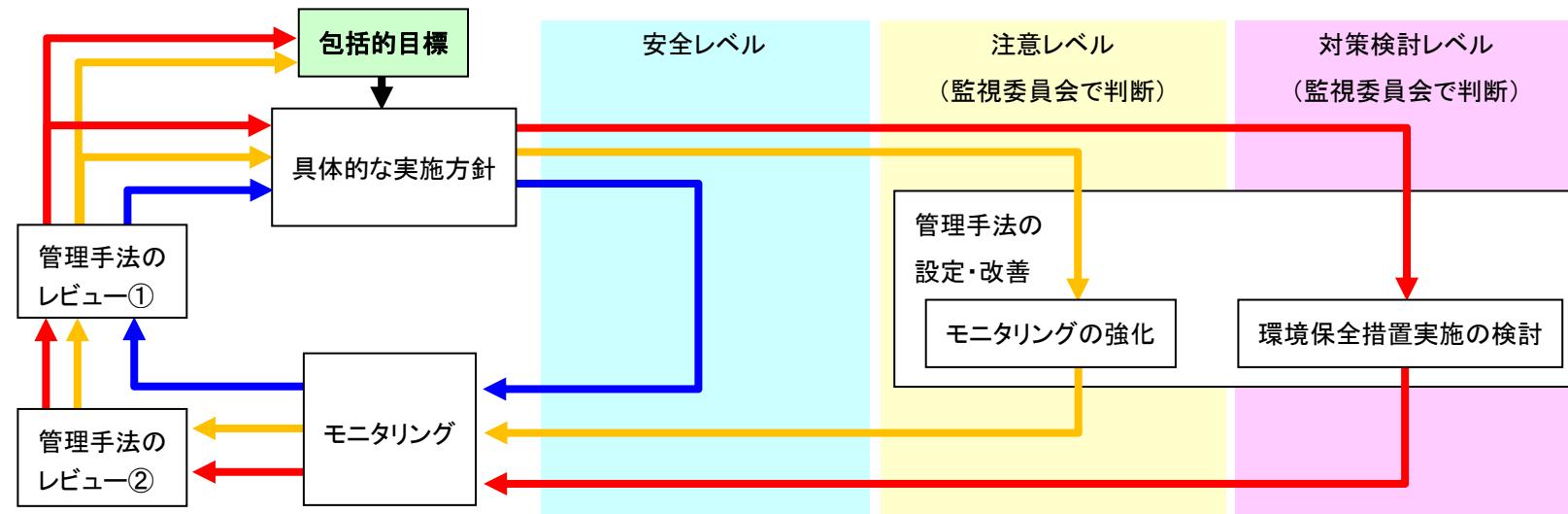
注：海草量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 20%以上～30%未満(中間値 25) : x ha,

10%以上～20%未満(中間値 15) : y ha,

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

図 106 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



包括的目標	<ul style="list-style-type: none"> 海草藻場については、失われる藻場の面積を念頭に、閉鎖性海域において、護岸概成後に生育環境が向上し、面積もしくは被度が維持/増加することを目標とし、実行可能な順応的管理のもと、生育環境の保全・維持管理を実施する。 順応的管理にあたっては、モニタリングを実施しながら、海草藻場の出現状況の変化に応じた監視レベルを設定し、必要に応じて、環境保全措置を講じることとする。
具体的な実施方針	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングを行い、海草藻場構成種の生育状況や生育環境の把握を行う。 モニタリングの結果、海草藻場の生育状況や生育環境が著しく低下した場合は、学識経験者等にヒアリング等を行い、環境保全措置の検討を行う。
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング項目は、海草藻場構成種の生育状況及び生育環境とする。 モニタリング手法は、現地調査と同様の手法で行うこととする。(モニタリング結果を事業実施前の現地調査結果と比較するため)。
管理手法のレビュー①	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング結果は「那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会」に報告し、どの監視レベルに当たるかについて指導・助言を得る。 報告事項については、事業者のホームページにおいて公表する。
管理手法のレビュー②	<ul style="list-style-type: none"> 必要であれば専門委員会等を招集し、具体的な検討を進める。 専門委員会等にて報告・検討された事項については、「那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会」に報告し、指導・助言を得る。
管理手法の設定・改善	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングの結果より基準が達成されていないと判断される場合は、管理手法の改善として環境保全措置の実施を検討する。

出典：「第6回 那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会 資料5 海域生物の順応的管理」より抜粋

図 107 海草藻場の順応的管理の考え方

3) 分布調査（対照区）

海草藻場の分布面積の経年変化は表 116 ならびに図 108 に、分布状況の経年変化は図 109 に示すとおりである。

(a) 平成 29 年度調査

春季の海草藻場の分布面積は 93.8 ha、夏季～冬季に 94.2～94.3 ha であり、過年度の変動範囲 (76.1～93.9 ha) をわずかに上回った。

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。分布面積は春季に 93.8 ha、夏季～冬季に 94.2～94.3 ha であった。

春季～秋季の被度が 10%以上 20%未満の区域は 18.4～22.0 ha、20%以上 30%未満の区域は 30.9～33.3 ha、30%以上 40%未満の区域は 2.5～3.8 ha であり、これらの比較的被度が高かった区域は沿岸部を中心みられた。

沿岸部では被度が高い傾向がみられた一方、沖合部では海草藻場の被度が礁縁に近くなるほど低下した。被度が 10%未満と最も低い区域 (36.0～47.2 ha) の大部分は礁縁に沿って帶状にみられた。

海草藻場はエージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁池内において広範囲にみられ、沿岸部で被度が高く、礁縁の沖合部に近づくほど被度が低下した。こうした分布傾向は、過年度と概ね同様であり、大きな変化はみられなかった。しかしながら、冬季に被度の低下がみられ、被度 30%以上の区域が消失し、被度 20%以上 30%未満の面積も秋季の 32.6 ha から 5.3 ha に低下した。調査海域では葉枯れが確認されており、葉枯れが被度低下の一因であったと考えられる。

(b) 考察（過年度との比較）

春季の海草藻場の分布面積は 93.8 ha、夏季～冬季の分布面積は 94.2～94.3 ha であり、過年度の変動範囲 (76.1～93.9 ha) をわずかに上回った。

被度区分の分布面積を過年度と比較すると、10%以上の被度が高い区域の合計は、春季～冬季は 47.0～57.8 ha であり、過年度の 46.2～61.6 ha の変動範囲内であった。被度の高い区域は春季から夏季および秋季から冬季にかけて減少した。冬季大潮期の夜間に干出し、季節風の吹付けを受けることによる低温・乾燥により葉枯れが生じたためであると考えられる。葉枯れによる被度低下は過年度調査時も確認されており、自然要因による季節変動であるが、冬季の被度 20%以上 30%未満の分布面積が過年度の変動範囲を下回っており、今後の変動状況を注視していくこととする。

被度が 10%未満の区域は春季～秋季に 36.0～40.2 ha であり、過年度の 15.4～46.1 ha の変動範囲内であったが、冬季は 47.2 ha と、過年度の変動範囲を上回った。これは、前述の被度低下により、被度 10%未満の範囲が増加したためであった。海草藻場の被度は礁縁に近くなるほど低下する傾向にあり、沖合の縁辺部では藻場がパッチ状に分布した。縁辺部は高波浪の影響等で変動し易い状況にあり、こうした状況は過年度と同様であった。

海草藻場はエージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁池内に広範囲に分布し、沿岸部で被度が高く、礁縁の沖合部に近づくほど被度が低下していく傾向にあった。

平成 29 年度は秋季に台風 22 号が沖縄本島に接近したが、波浪による影響は過年度と比較して軽微であった。

表 116 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

被度	事前調査				モニタリング調査															
	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	H29.8	H29.11	H30.1-2	
	春季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
10%未満	15.4	23.4	24.8	33.5	33.9	38.6	42.5	46.1	36.0	33.1	39.7	41.5	38.8	33.7	36.6	36.0	40.2	39.8	47.2	
10%以上 20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0	18.2	22.4	22.8	23.1	17.8	19.0	22.0	19.9	22.0	19.3	18.4	41.8	
20%以上 30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7	26.2	25.7	28.5	25.6	32.1	31.1	31.5	31.7	33.3	30.9	32.6	5.3	
30%以上 40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6	3.4	3.8	1.0	0.8	1.3	1.5	2.5	2.4	2.5	3.8	3.5	0.0	
海草藻場面積合計	77.0	76.1	76.9	84.0	80.1	87.5	91.8	93.9	87.9	85.4	89.2	92.7	90.4	89.7	90.6	93.8	94.2	94.3	94.2	
藻場合計海草量	1159.0	1258.5	1240.5	1251.0	1153.5	1265.5	1271.0	1277.5	1291.5	1255.0	1213.0	1322.5	1309.0	1373.5	1358.0	1430.0	1396.6	1411.8	994.5	

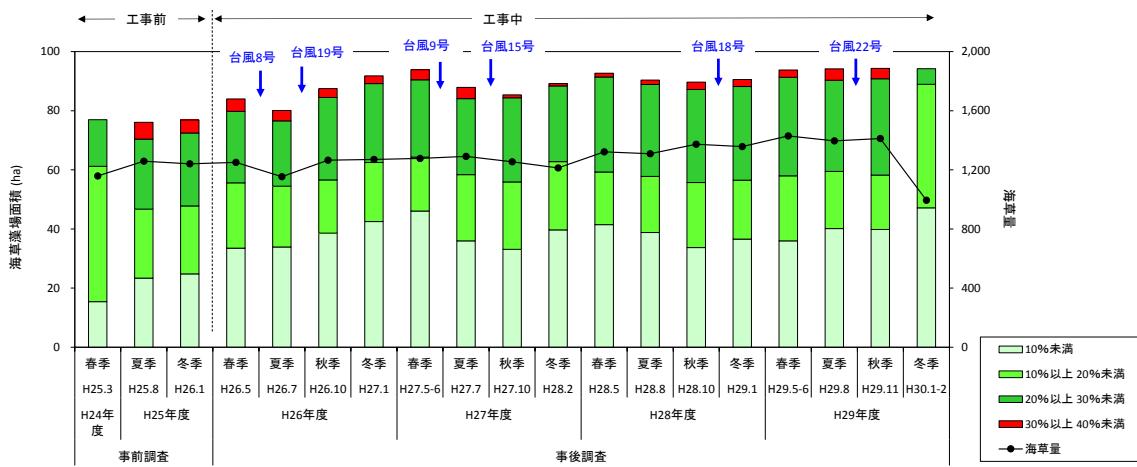
注：海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

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

図 108 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

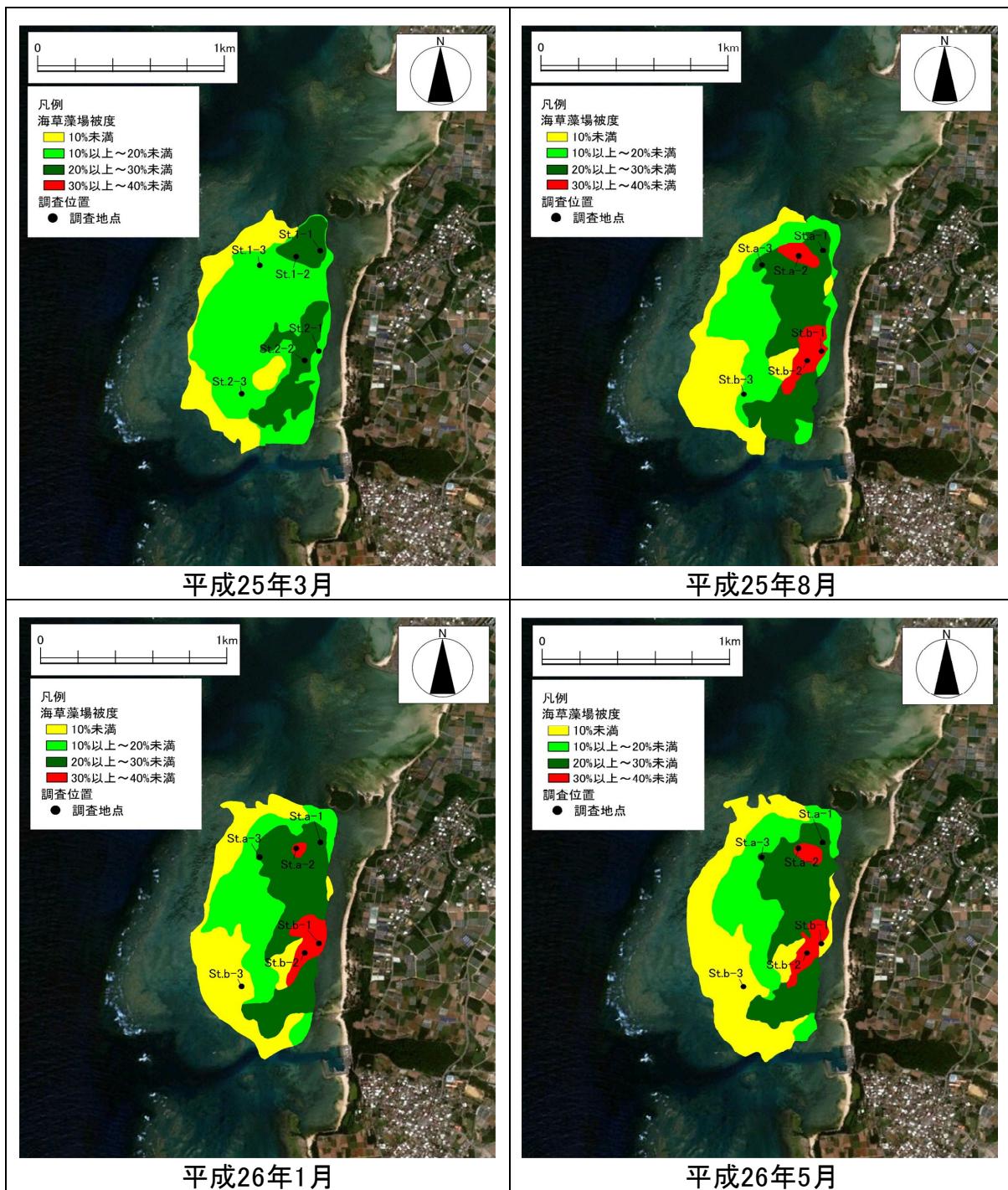


図 109(1) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

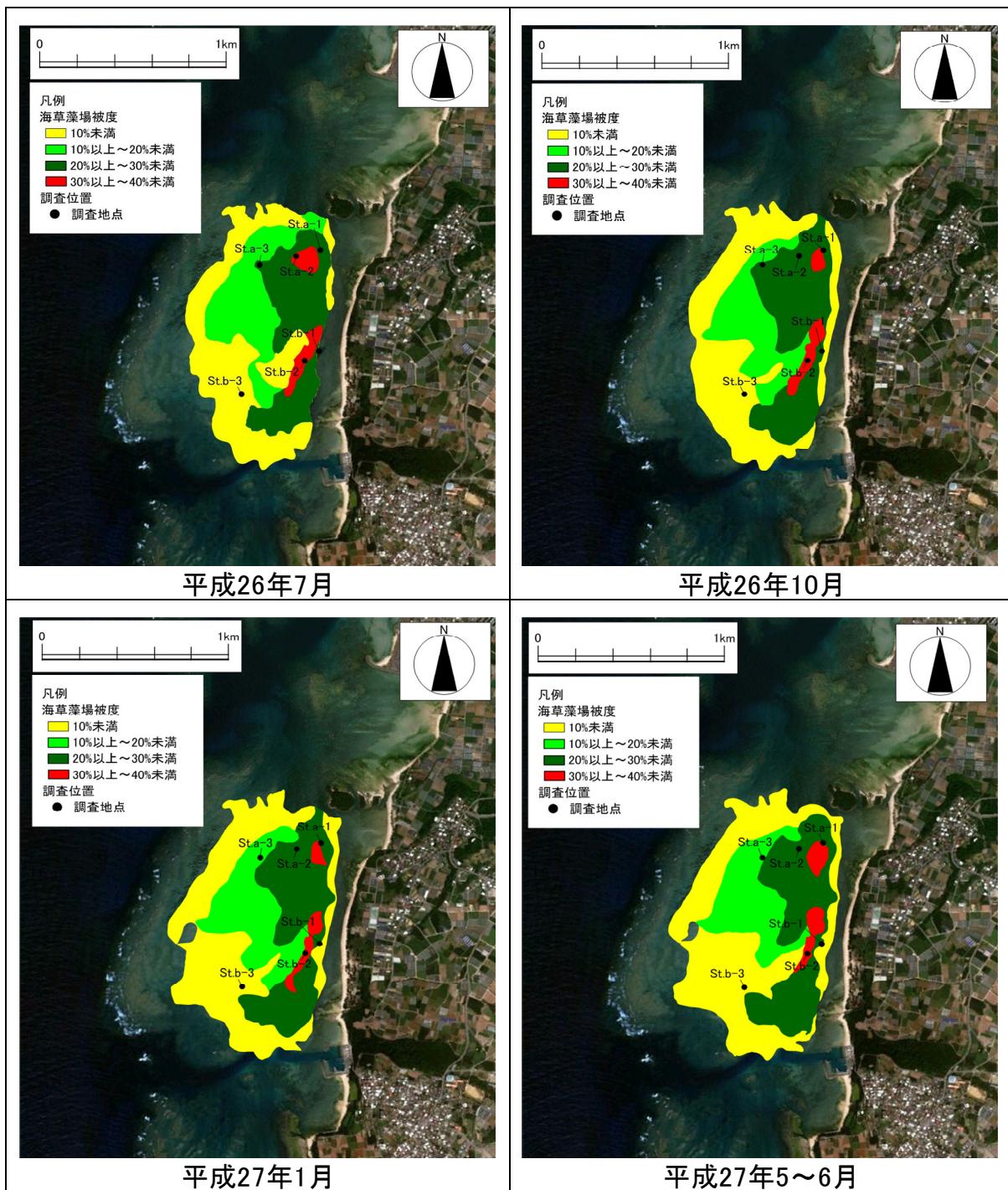


図 109(2) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

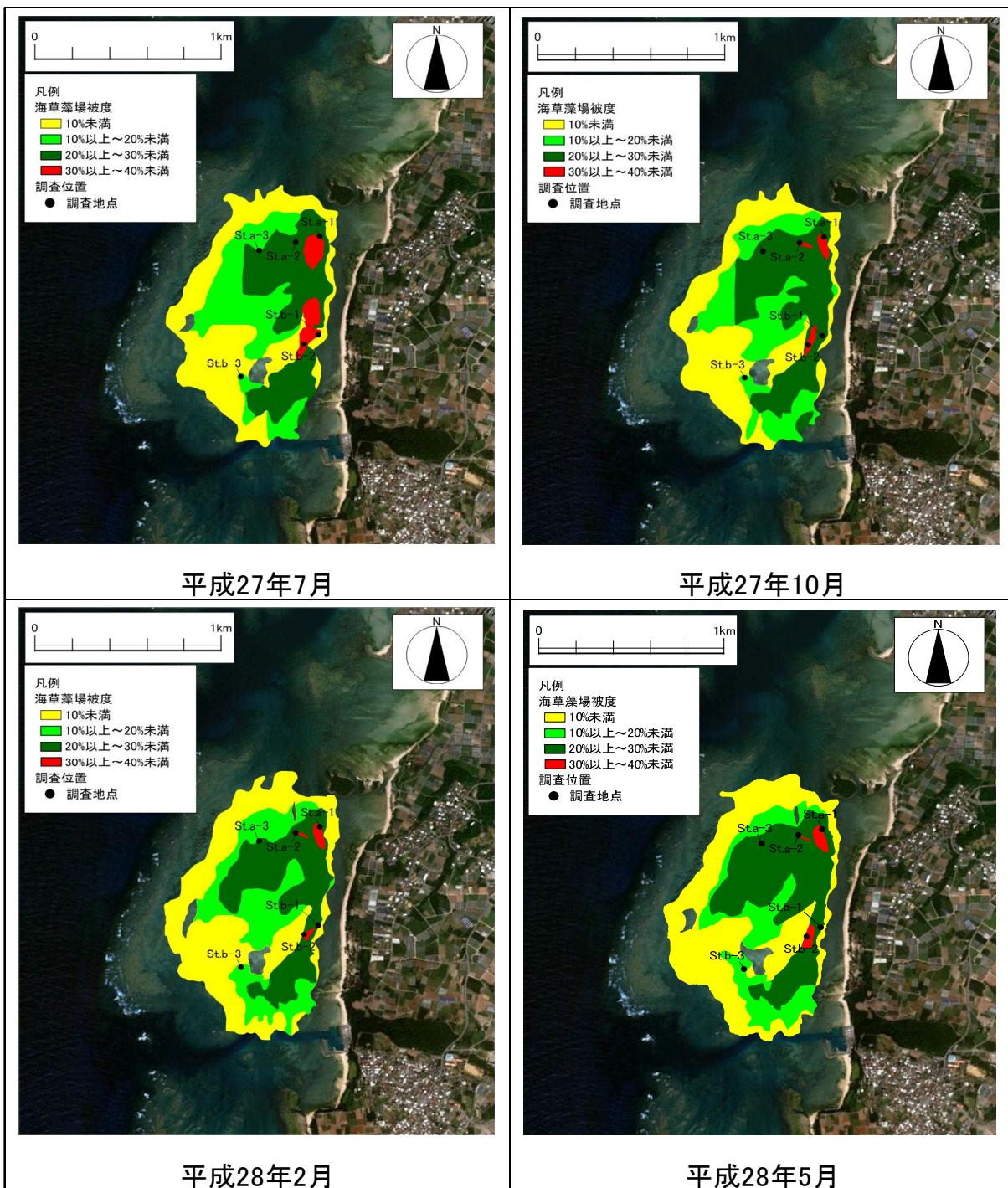


図 109 (3) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

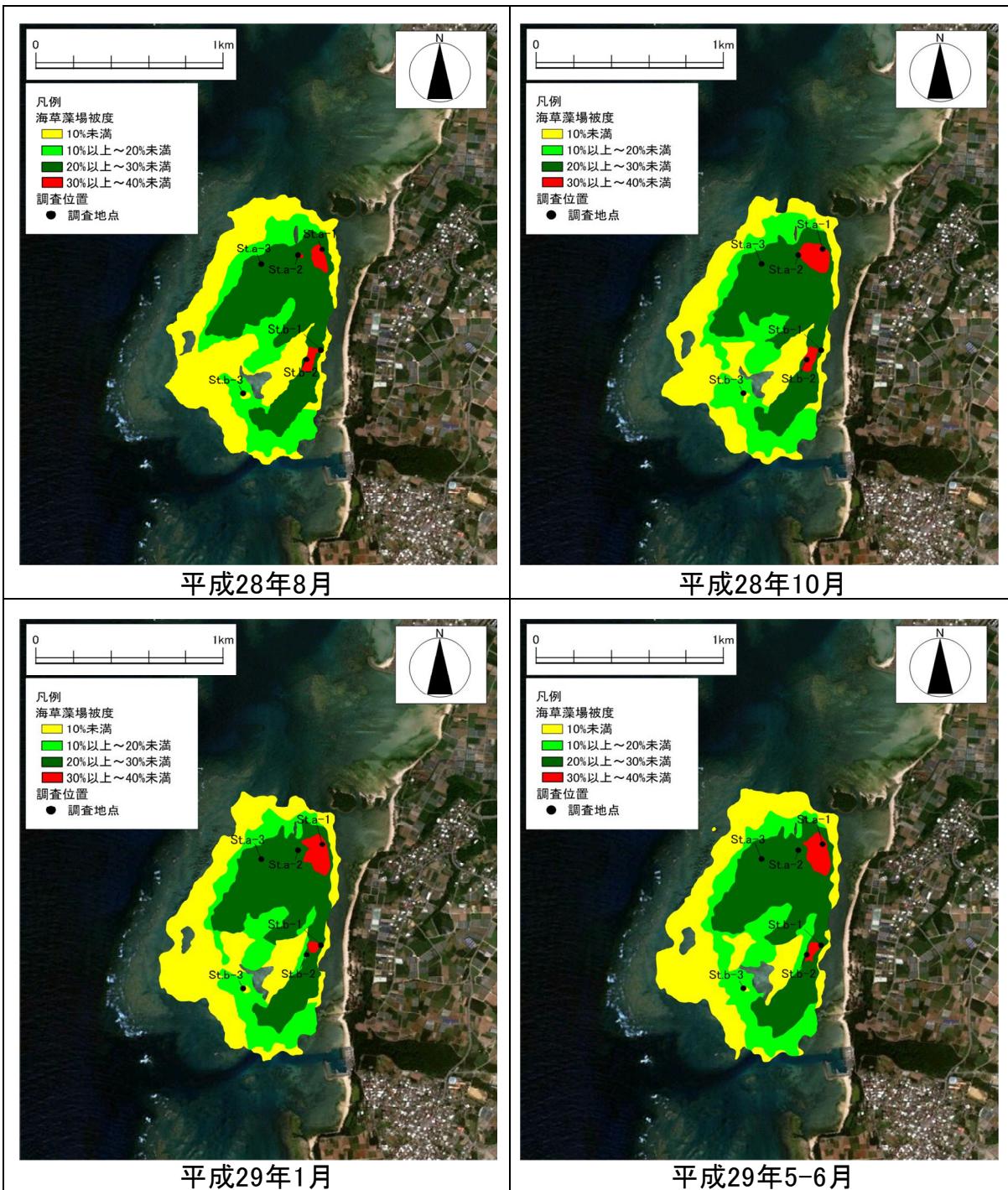


図 109 (4) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

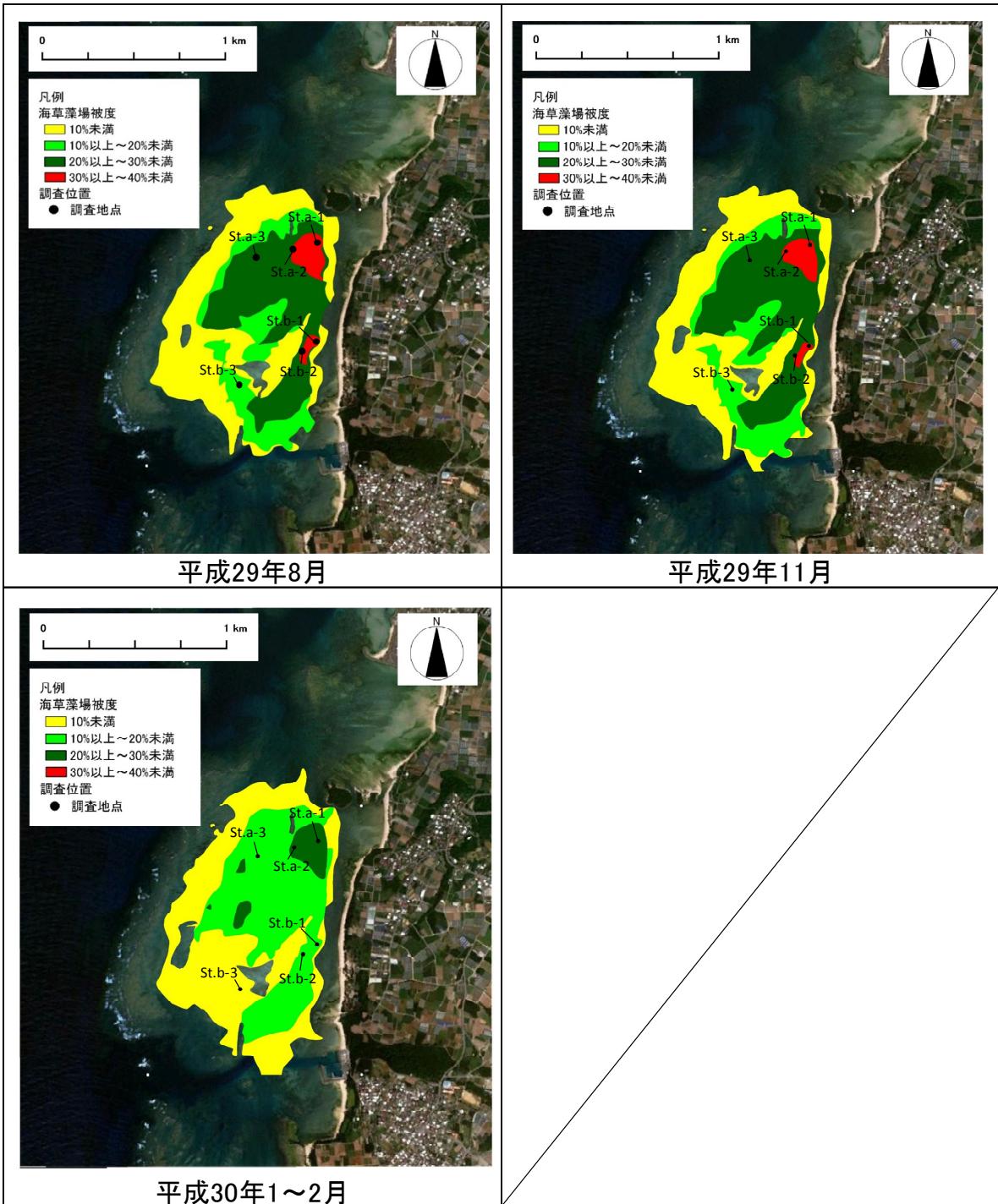


図 109(5) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

3.5 カサノリ類（分布調査）

(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、生息環境（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 117 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

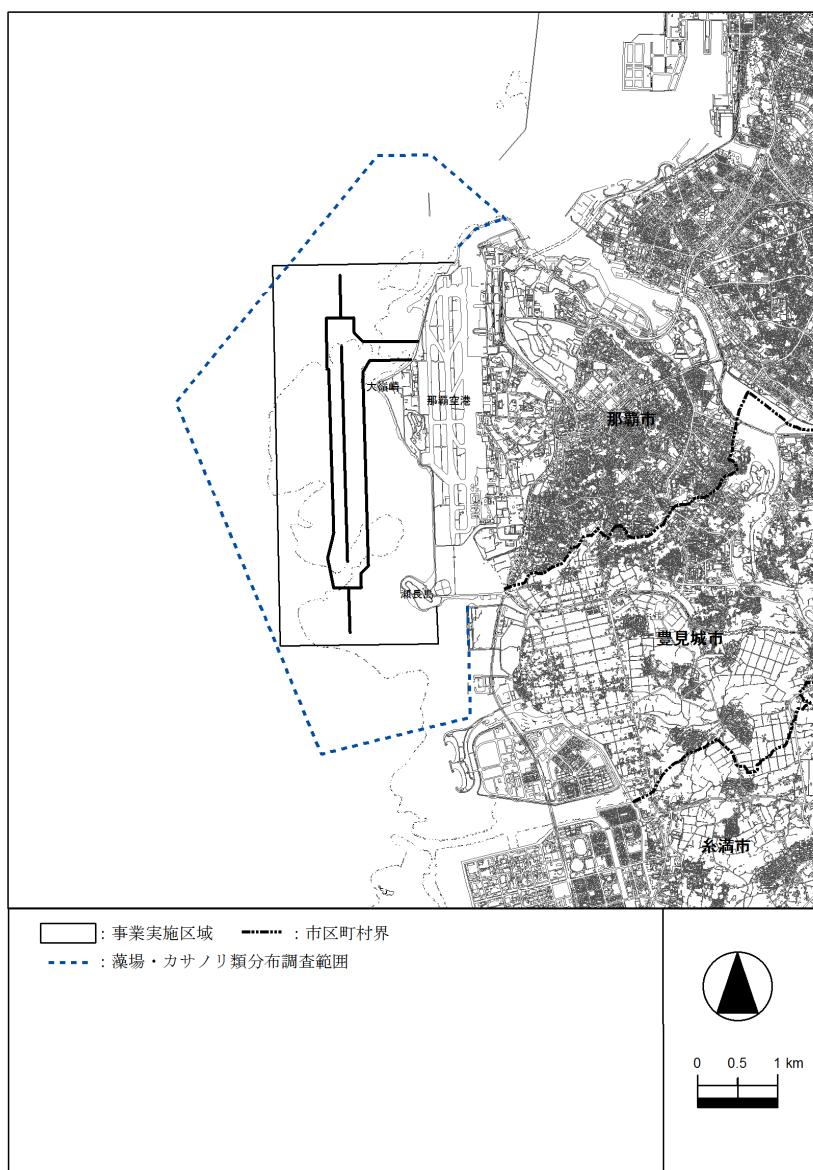


図 110 カサノリ類に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

平成 29 年度調査時は工事が実施されていたが、カサノリの分布範囲は工事区域との距離に関わらず変動していた。波浪等の自然条件によって、礫やサンゴ礫の移動や埋没など底質の変化が生じた結果、カサノリの分布範囲が変動し、面積の減少が生じ、これらは自然変動と考えられる。

平成 24 年度冬季以降に実施したいずれの調査でも一部の箇所では被度が高い場所も散見された。こうした箇所は、事業実施区域周辺海域のカサノリ群集の主要な供給源となっていることが示唆される。

平成 29 年度の調査結果は、波浪等でのカサノリの生育環境の変化による面積の変化はあるものの、工事の影響はみられなかった。

平成 29 年のカサノリ類の最大分布面積は、工事前の平成 25~26 年は 47.3~49.0ha であったが、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 15.6 ha とさらに減少がみられたが、平成 30 年 3 月には 27.7ha と増加した。平成 30 年 3 月の分布面積は、工事前には及ばないものの、工事が始まった平成 27 年以降では最も大きかった。

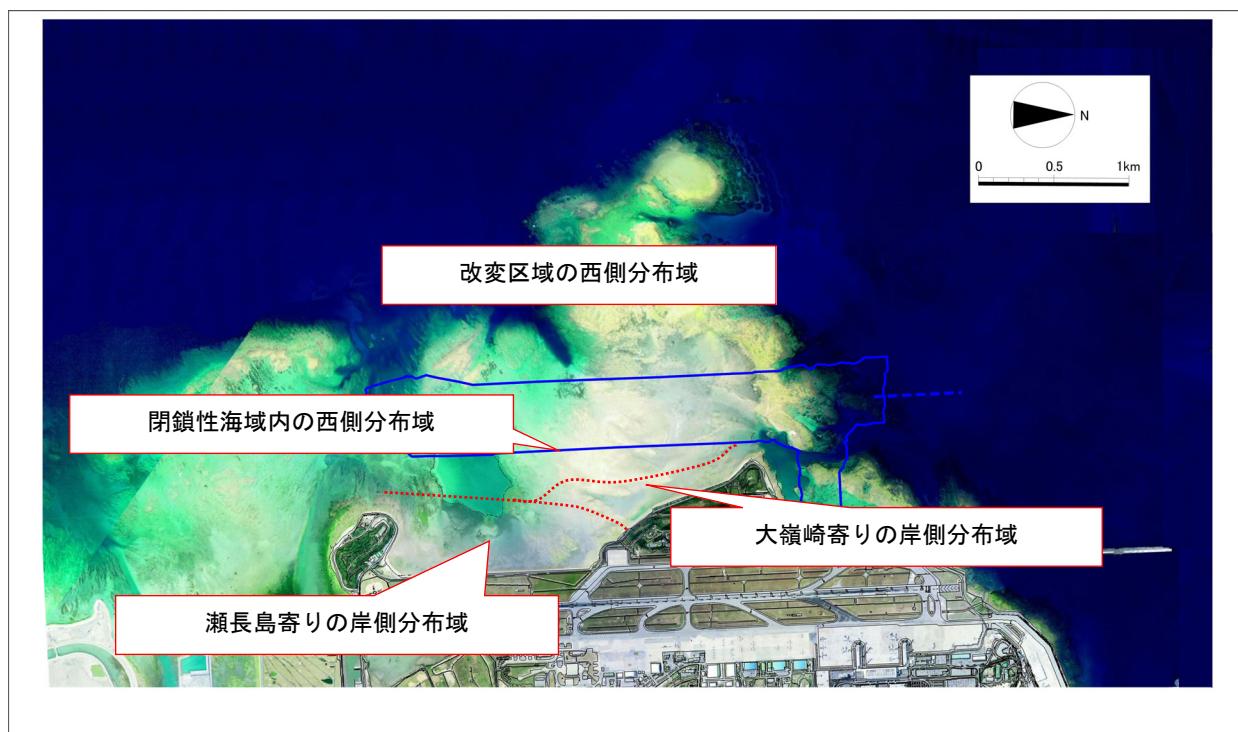


図 111 分布の区分

表 118 カサノリ類の分布面積

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	
(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	
		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	
(b) 閉鎖性海城内の西側	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-	0.02	-	-	-	-	0.28	0.22	
		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	
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
(c) 潮長島寄りの岸側	カサノリ	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	0.3	1.4	3.5	
		1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	0.06	0.57	1.19	
		5~10%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	
		10~20%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	
(d) 大瀬崎寄りの岸側	ホソエガサ	合計	0.73	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02	-	-	-	-	-	-	-	
		1~5%未満	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	
		5~10%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	
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
カサノリ合計	カサノリ	合計	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
		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	
		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	
カサノリ類合計	ホソエガサ合計	1~5%未満	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
		カサノリ量	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	
		ホソエガサ量	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	
		カサノリ類合計	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	

注) 1. 小数点第2位を四捨五入した値を示す。ただし、平成27年1月および2月上旬のホソエガサの面積は、小数点第3位を四捨五入した値を示す。

2. 「-」は確認されなかったことを示す。

3. 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($15 \times x + 7.5 \times y + 2.5 \times z$)。

4. ホゾエガサ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、被度の中間値に面積を乗じた合計である。

例) 1%以上~5%未満 (中間値2.5) : x ha の場合、ホゾエガサ量は($2.5 \times x$)。



重要種保護のため位置情報は表示しない

※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 112 (1) カサノリ類の分布

凡例
カサノリ 1～5%未満
カサノリ 5～10%未満
カサノリ 10%以上
ホソエガサ 1～5%未満

重要種保護のため位置情報は表示しない

※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 112 (2) カサノリ類の分布

凡例
カサノリ 1～5%未満
カサノリ 5～10%未満
カサノリ 10%以上
ホソエガサ 1～5%未満

重要種保護のため位置情報は表示しない

※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 112 (3) カサノリ類の分布

凡例
カサノリ 1～5%未満
カサノリ 5～10%未満
カサノリ 10%以上
ホソエガサ 1～5%未満

重要種保護のため位置情報は表示しない

※平成 25 年以降は、事業実施区域内は調査を実施していない。

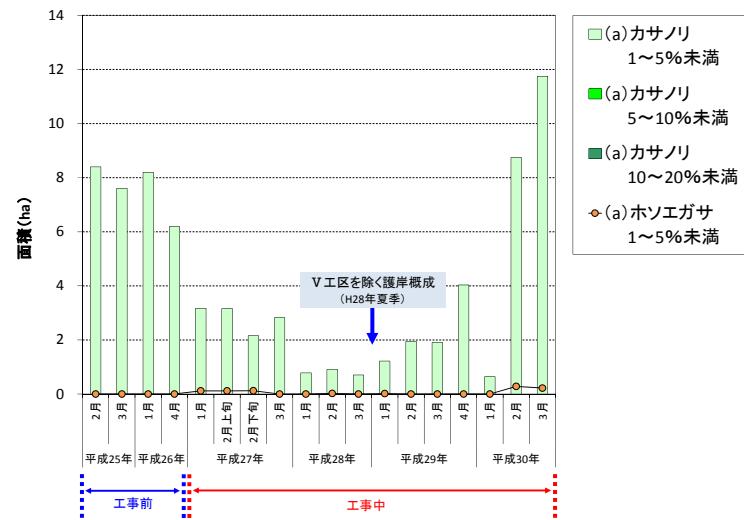
図 112 (4) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない

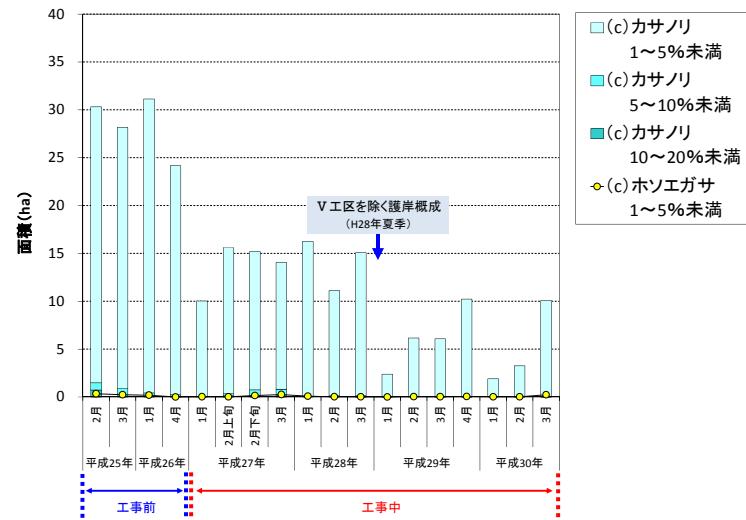
※平成 25 年以降は、事業実施区域内は調査を実施していない。

図 112 (5) カサノリ類の分布

<改変区域の西側分布域>



<瀬長島寄りの岸側分布域>



<閉鎖性海域内の西側分布域>

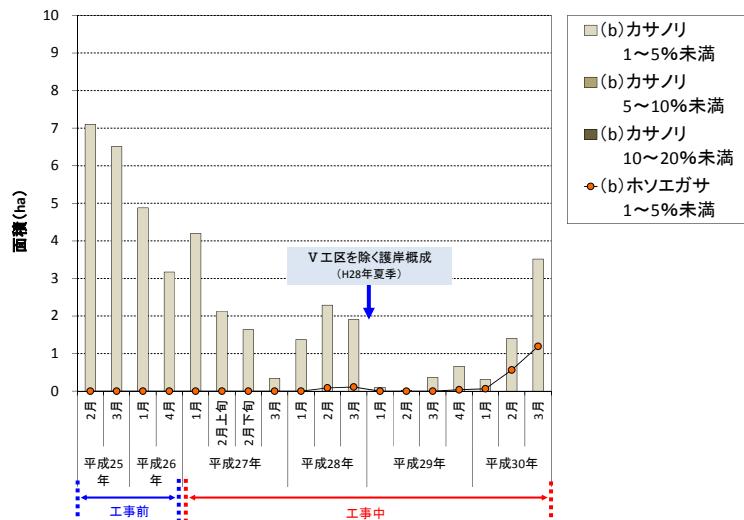


図 113 カサノリ類の分布面積の推移

4. まとめ

【平成 29 年度の事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ】

平成 29 年度の事後調査及び環境監視調査の結果、陸域においては、工事の進捗による環境の変化はみられているものの、継続して重要な種及び重要な植物群落が確認されており、ヒメガマ群落についても健全に生育している。

海域においては、植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、魚類、底生動物（メガロベントス）、サンゴ類については、概ね工事前の変動範囲内であり、生息・生育の状況に変化が生じていないと考えられる。また、工事の土砂による水の濁りも確認されていないことから、現時点では工事による大きな影響はないと考えられる。

クビレミドロについては、被度の低下がみられているものの、工事前より平成 30 年 4 月には面積が増加しており、引き続き注視していくこととする。

海草藻場の一部の地点で被度の低下がみられているものの、海草藻場の分布面積は過年度の変動範囲内にある。また、カサノリ類については、被度の低下がみられているが、平成 30 年 3 月の分布面積は、工事が始まった平成 27 年以降では最も大きかった。閉鎖性海域内においては、順応的管理の中で注視していくこととする。

底生動物（マクロベントス）については、冬季に、St. 2 の個体数が工事前の変動範囲を下回った。冬季の St. 2 については、これまで汚濁防止膜の内側にあり、調査時には通水前であったことから、今後注視していくこととする。

水質や底質は、概ね工事前の変動範囲内にある。St. 2 については、強熱減量及び SPSS が工事前の変動範囲を上回った。St. 2 については、通水路部の通水後の結果を今後注視していくこととする。

付着生物調査において、底生動物や海藻類が確認され、自然石塊根固被覆ブロックにおいてサンゴ類の着生も確認された。

【平成 29 年度の主な変化と評価書の記載内容】

・ 海草藻場

→評価書において、閉鎖性海域内では、波浪の低下により、海草藻場を構成する海草類の生育環境は向上すると予測されている。

海草藻場の一部の地点で被度の低下がみられているものの、海草藻場の分布面積は工事前の変動範囲内にある。平成 29 年度冬季には、対照区でも被度の低下等が確認されていることから、今後も順応的管理の中で、海草類の生育環境の要素である粒度組成や地盤高の変化等に注視していくこととする。

・ クビレミドロ（瀬長島北側の天然域）

→評価書において、工事中には生息場の減少、汚濁防止膜の設置等及び濁りの発生による影響、存在・供用時には、長期的な細粒分の堆積により影響を受ける可能性があると予測されている。

現在、被度の低下がみられているものの、工事前より平成 30 年 4 月には面積が増加しており、引き続き注視していくこととする。

・ 付着生物

→評価書において、環境保全措置として、護岸の一部に凹凸加工を施した消波ブロックや、自然石塊根固被覆ブロックを用い護岸を整備することとしており、新たに出現した護岸がサンゴ類や底生動物の着生基盤となっていることを確認している調査である。

現在、底生動物や海藻類が確認され、自然石塊根固被覆ブロックにおいてサンゴ類の着生も確認されている。

【平成29年度の変化】

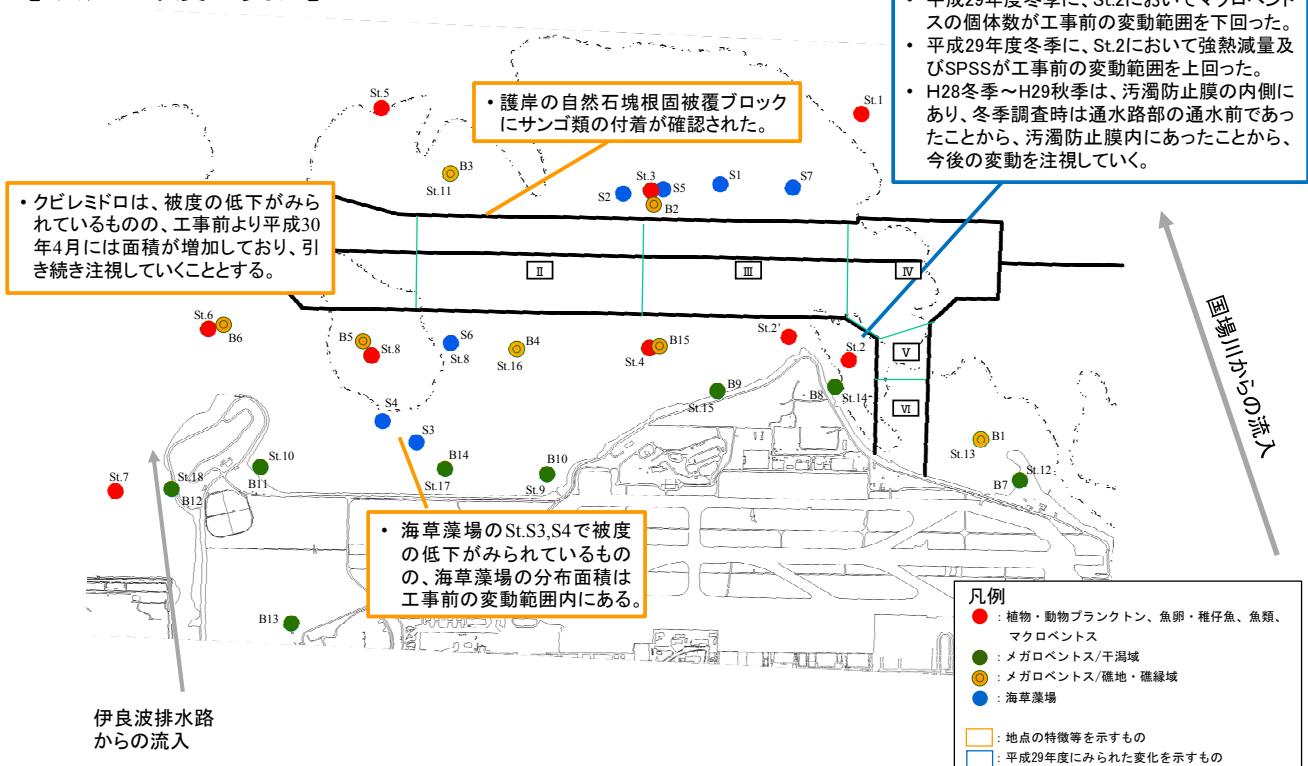


図 114 平成 29 年度の変化