

第6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28年6月10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 コアジサシの繁殖状況	11
2.3 移植生物	16
2.4 付着生物	18
2.5 海域生物	23
2.5.1 植物プランクトン	23
2.5.2 動物プランクトン	33
2.5.3 魚卵・稚仔魚	41
2.5.4 魚類	58
2.5.5 底生動物	65
2.5.6 サンゴ類	101
2.5.7 海草藻場	129
2.5.8 クビレミドロ	145
2.5.9 海域生物の生息・生育環境（水質）	154
2.5.10 海域生物の生息・生育環境（底質）	171
2.5.11 海域生物の生息・生育環境（潮流）	189
3. 環境監視調査	190
3.1 土砂による水の濁り（水質）	190
3.2 土砂による水の濁り（底質）	204
3.3 地形	215
3.4 ヒメガマ群落	217
3.5 アジサシ類	230
3.6 海草藻場（分布調査）	240
3.7 カサノリ類（分布調査）	255
4. まとめ	262

1. 事後調査及び環境監視調査の概要

表 1 事後調査及び環境監視調査の項目

調査項目			調査時期		備考	
			工事の実施時	存在及び供用時		
事後調査	陸域生物・ 陸域生態系	陸域改変区域に分布する重要な種		夏季・冬季		
		コアジサシの繁殖状況		コアジサシの繁殖時期(5~7月)に1回		
	海域生物・ 海域生態系	移植生物	移植サンゴ	移植後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回		
				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		波の上(希少サンゴ類の移植)	
			—	夏季・冬季		
		海域生物	植物プランクトン	四季	護岸概成後	
			動物プランクトン			
			魚卵・稚仔魚			
			魚類			
			底生動物(マクロベントス)			
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)			
			サンゴ類(定点調査)			
			サンゴ類(分布調査)			
			海草藻場(定点調査)			
			クビレミドロ			
環境監視調査	土砂による 水の濁り	生息・生育環境	水質	4~6月及び1~3月に月1回		
				四季	夏季・冬季	
				四季	夏季・冬季	
				—	夏季・冬季	
		底質	潮流	—	存在時	
			SS(浮遊物質量)	濁りの発生する工事施工中に月1回	別途、濁りの発生する工事施工中においては、濁度計による日々の濁り監視を行う。	
			濁度			
			外観		代表的な箇所で粒度組成についても調査する。	
		生物 (汚濁防止膜内外)	SPSS			
			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	—	
		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	
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)		四季	夏季・冬季	
		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	

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. 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 (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		
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				
		コアジサンの繁殖状況		—	—	—	—	—	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ヶ月、 3ヶ月、 6ヶ月	その後年2回 (台風接近後必要に応じ て追加)			
		移植クビレミドロ		—	—	—	—	—	移植元	移植先	移植元	移植後4~6月及び1~3月に 月1回				
	付着生物	サンゴ類、底生動物、そ の他生物等		—	—	—	—	—	—	—	—	— (護岸概成後の夏・冬)				
				—	—	—	—	—	—	—	—					
	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				
		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				
生息・生育 環境	水質	夏季・冬季		—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	四季				
	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)				

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
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)		
	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）等に準拠し調査を実施した。

対象地域 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）

対象生物 重要な種、植物群落

調査内容 重要な種：個体数、確認位置とその生息・生育状況

植物群落：個体数（面積）

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	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

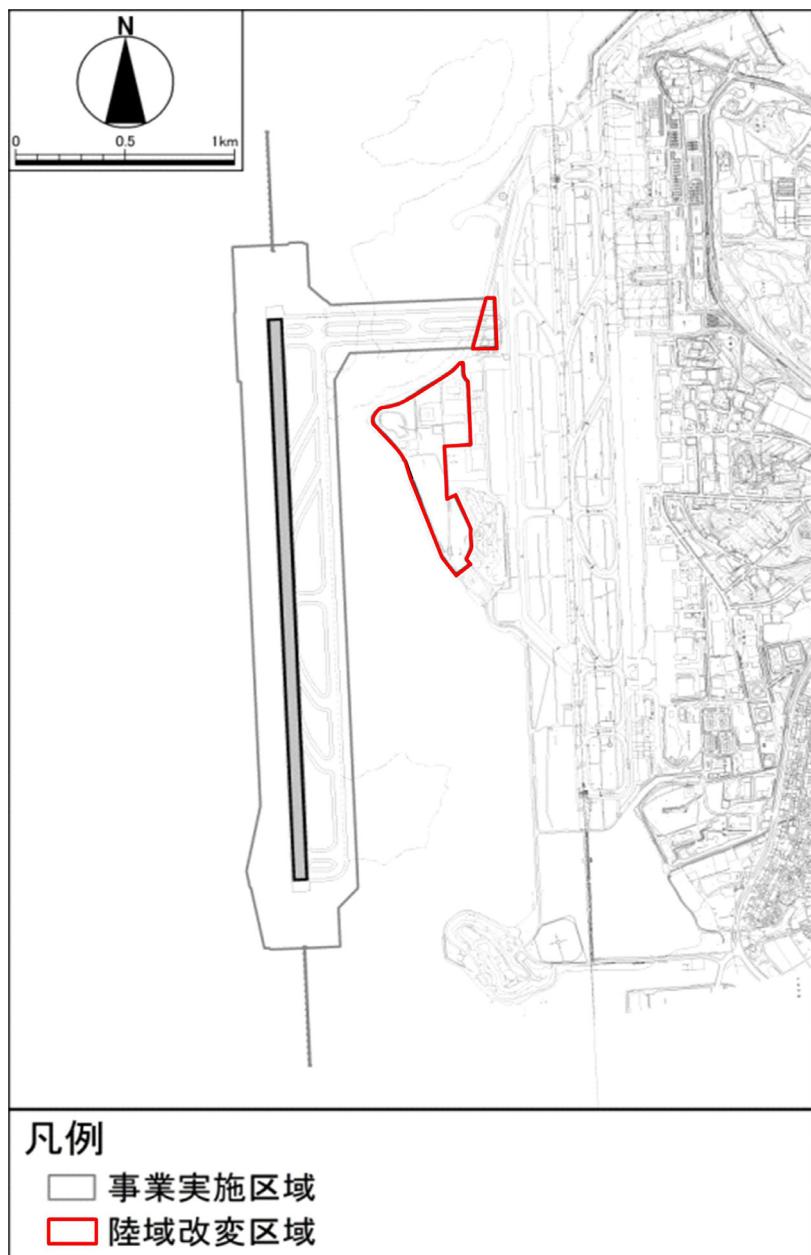


図 1 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(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27年度冬季に5種が確認された。

陸域改変区域に分布する植物群落は、環境影響評価のとおり、連絡誘導路取付部の工事に伴い、平成27年度夏季にオオハマボウ群落及びクサトベラ群落が消失した。

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	H22年度		H23年度		H25年度		H26年度		H27年度	
				冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
維管束植物	1	ハリツルマキ	環境省RDB：準絶滅危惧					○	○				
哺乳類	2	ワタセジネズミ	環境省RDB：準絶滅危惧 沖縄県RDB：準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○		○
	3	ジヤコウネズミ	沖縄県RDB：情報不足		○		○						
	4	オキナワツカネズミ	沖縄県RDB：情報不足	○							○		
	5	オリオオコウモリ	沖縄県RDB：準絶滅危惧		○	○	○						
	6	ハイロボサシガメ	環境省RDB：準絶滅危惧				○						
昆虫類	7	コガタノゲンコロウ	環境省RDB：絶滅危惧II類	○	○	○	○	○		○	○		
	8	ヤマトアシナガバチ	環境省RDB：情報不足			○	○						
	9	オイランカリサシショウ	環境省RDB：準絶滅危惧			○		○	○	○	○	○	○
陸生貝類	10	ハミガイ	環境省RDB：絶滅危惧II類		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	11	ヤシカニ	環境省RDB：絶滅危惧II類 沖縄県RDB：絶滅危惧II類 水産庁RDB：希少		○	○		○		○		○	
カヤトカリ類	12	オオカヤトカリ	天然記念物：国指定 環境省RDB：準絶滅危惧 沖縄県RDB：準絶滅危惧		○			○		○			
	13	オカヤトカリ	天然記念物：国指定 水産庁RDB：減少傾向		○	○	○	○		○		○	
	14	ムラサキカヤトカリ	天然記念物：国指定		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	15	ナガカヤトカリ	天然記念物：国指定		○	○	○	○	○	○	○	○	○
	計			2	10	10	10	10	6	9	7	6	5

注1：陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取付部を含む。

注2：H27年度春季調査において、陸域改変区域のうち改変を回避する範囲（ため池）で、カワツルモ（環境省RDB：準絶滅危惧、沖縄県RDB：絶滅危惧I B類）が確認された。

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

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（冬季）

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

名称及び群落名	天然記念物	植生自然度	特定植物群落	植物群落RDB	その他	H23	H25		H26		H27	
						春季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
F. 海岸砂丘植生												
F5 キダチハマグルマ群落	—	10	該当(D)			○	○	○	○	一部消失	○	○
F8 ハマササゲ群落	—	10	該当(D)			○	○	○	○	消失	○	○
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		○	○	○	○	一部消失	○	○
H2 オオハマボウ群落	—	9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○	消失	消失	消失
H4 クサトベラ群落	—	9	該当(A・D・H)	掲載		○	○	○	○	○	消失	消失
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												
I ナンゴクワセオバナ群落						○						○
計 10 群落						8	8	8	8	6	7	8

注. 「その他」：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）に基づき追加

重要種保護のため位置情報は表示しない

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 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
重要な植物群落の確認状況（冬季）

2.2 コアジサシの繁殖状況

(1) 調査方法

陸域改変区域内におけるコアジサシの個体数、確認環境、行動、痕跡。

(2) 調査時期及び調査期間

表 7 コアジサシの調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
コアジサシの繁殖状況	コアジサシの繁殖時期 (5~7月) に1回		工事の実施時及び 供用後3年間を想定

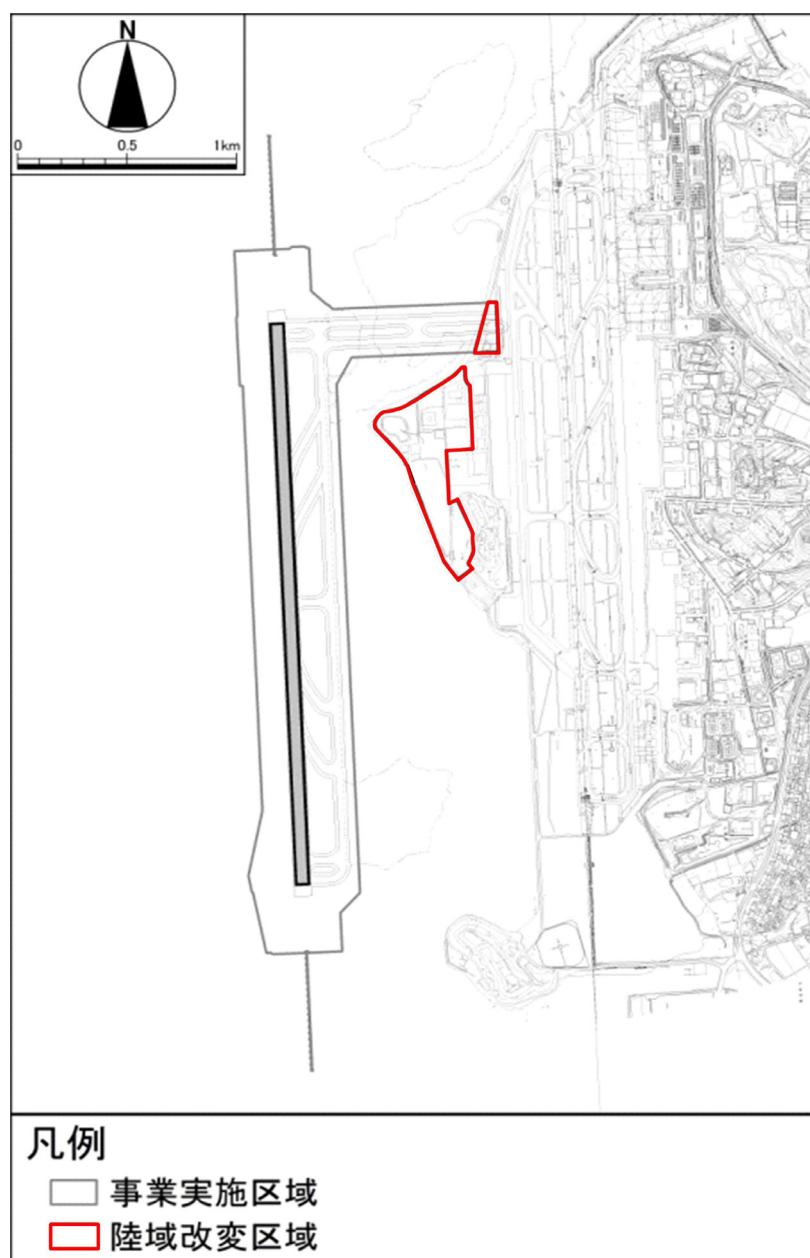


図 4 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(3) 調査の結果

陸域改変区域での繁殖に関する行動の確認位置は図 5 に、周辺域での繁殖に関する行動の確認位置は図 6 に示すとおりである。

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

なお、環境影響評価時の現地調査の生息地（陸域改変区域の内陸部の西側管理区域：消火訓練ピット北側、消火訓練ピット東側）では繁殖は確認されなかった。

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 5 繁殖に関する行動の確認位置（陸域改変区域）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 6 繁殖に関する行動の確認位置（周辺域）

(4) 過年度調査結果との比較

調査対象種の確認状況は表 8 に示すとおりである。

表 8 調査対象種の確認状況

対象種	重要な種の選定状況	環境影響評価時の現地調査 (平成 22~23 年度)	事前調査 (平成 25 年度)	事後調査 (平成 26 年度)	本年度調査 (平成 27 年度)
コアジサシ	種の保存法： 国際希少野生動植物種 環境省 RDB：絶滅危惧 II 類 沖縄県 RDB：絶滅危惧 II 類 水産庁 RDB：減少傾向	消火訓練ピット北側の空き地(61 巢)、消火訓練ピット東側の盛土域(21 巢) (平成 23 年度)	誘導路予定地で営巣(1 巢)	誘導路予定地で営巣(1 巢) (陸域改変区域外) 瀬長島の造成地(4 巢)	(陸域改変区域外) 抱卵姿勢が、現空港内で 2 カ所と豊見城市豊崎付近の人工ビーチで 1 カ所確認された。

2.3 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う。

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、群体数を記録する。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する。

表 9 移植サンゴ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 10 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

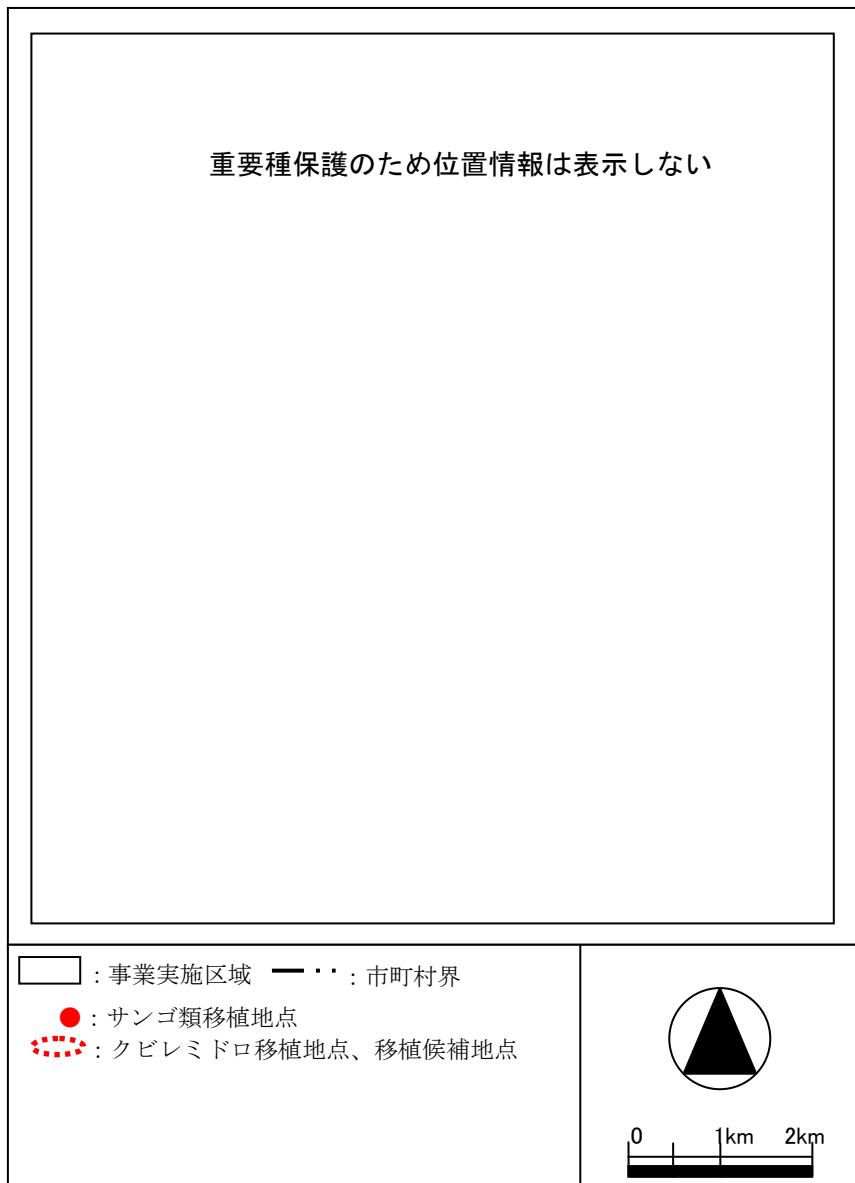


図 7 移植生物に係る事後調査地点及び調査範囲

(2) 調査時期及び調査期間

表 11 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		

(3) 調査の結果

調査の結果は資料 4-1 及び 4-2 に示すとおりである。

2.4 付着生物

(1) 調査方法

1) サンゴ類

付着生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上の調査地点の水深 2~9m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する。

2) 底生動物

付着生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する。

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する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 12 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			

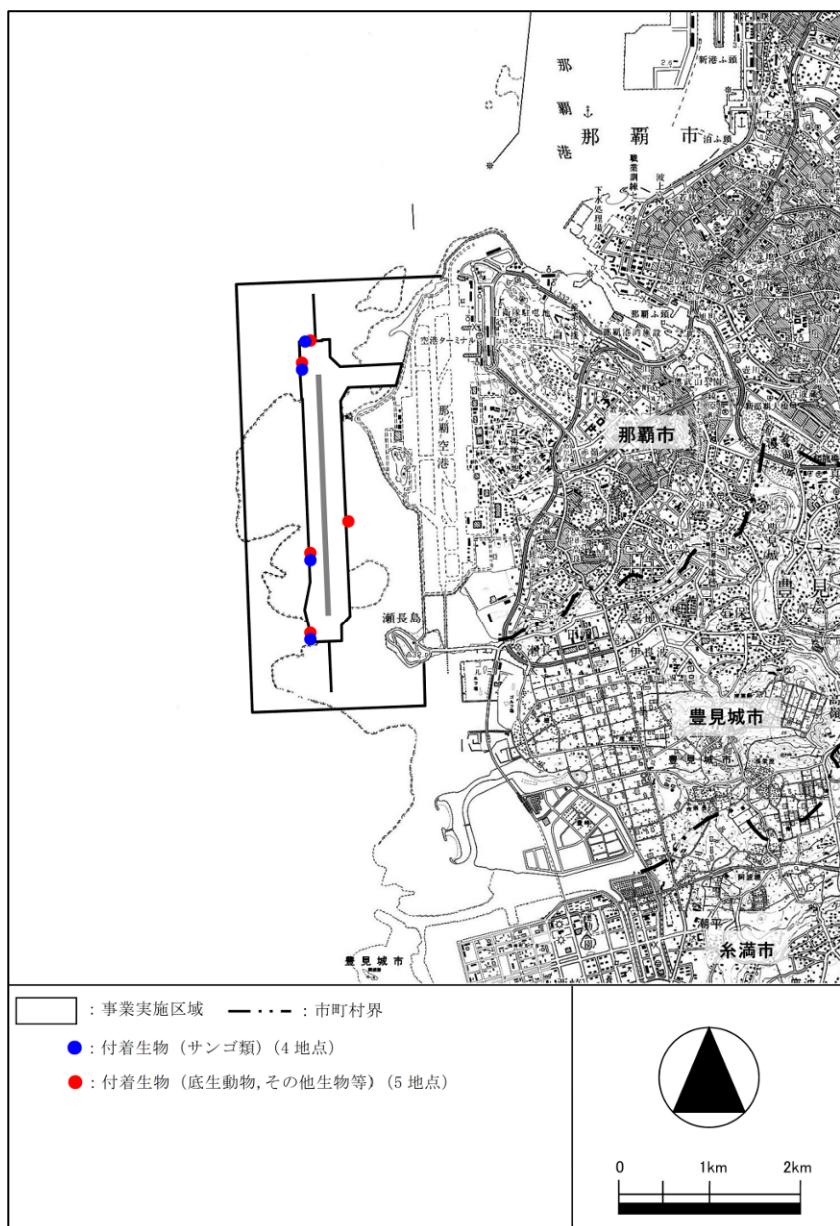


図 8 付着生物に係る事後調査地点

(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、琉球石灰岩による自然石護岸を配置する位置を図 9 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。

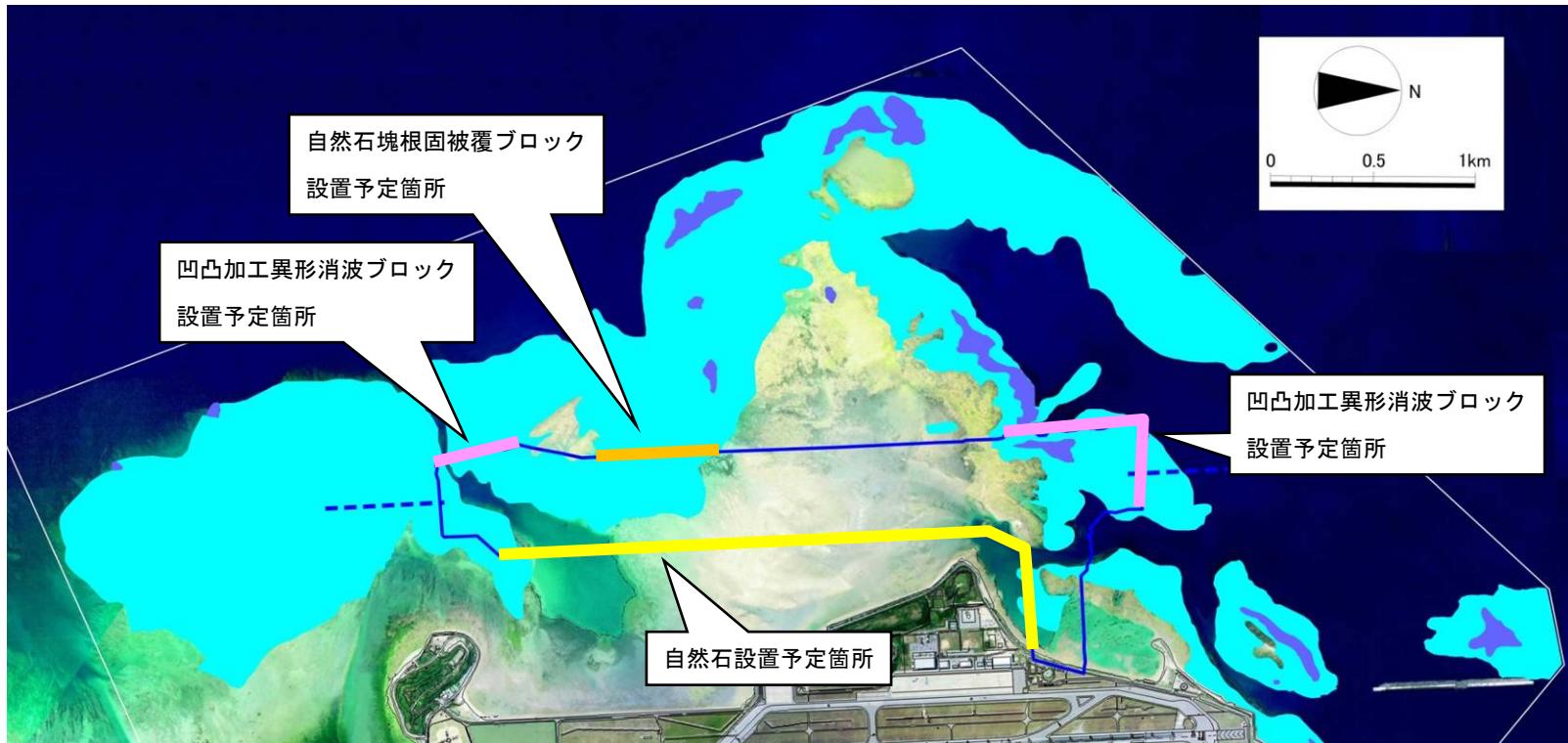


図 9 生息基盤となるような護岸の配置予定箇所

1) 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

上記の環境保全措置に対応するため、消波ブロックについては、現在、凹凸加工の詳細な手法を検討している。

また、自然石塊根固被覆ブロックについては、図 10 に示す工区の護岸建築を予定しており、サンゴ類や底生動物の着生を促進させる方法を検討している。自然石塊根固被覆ブロックの検討内容について、以下に示す。

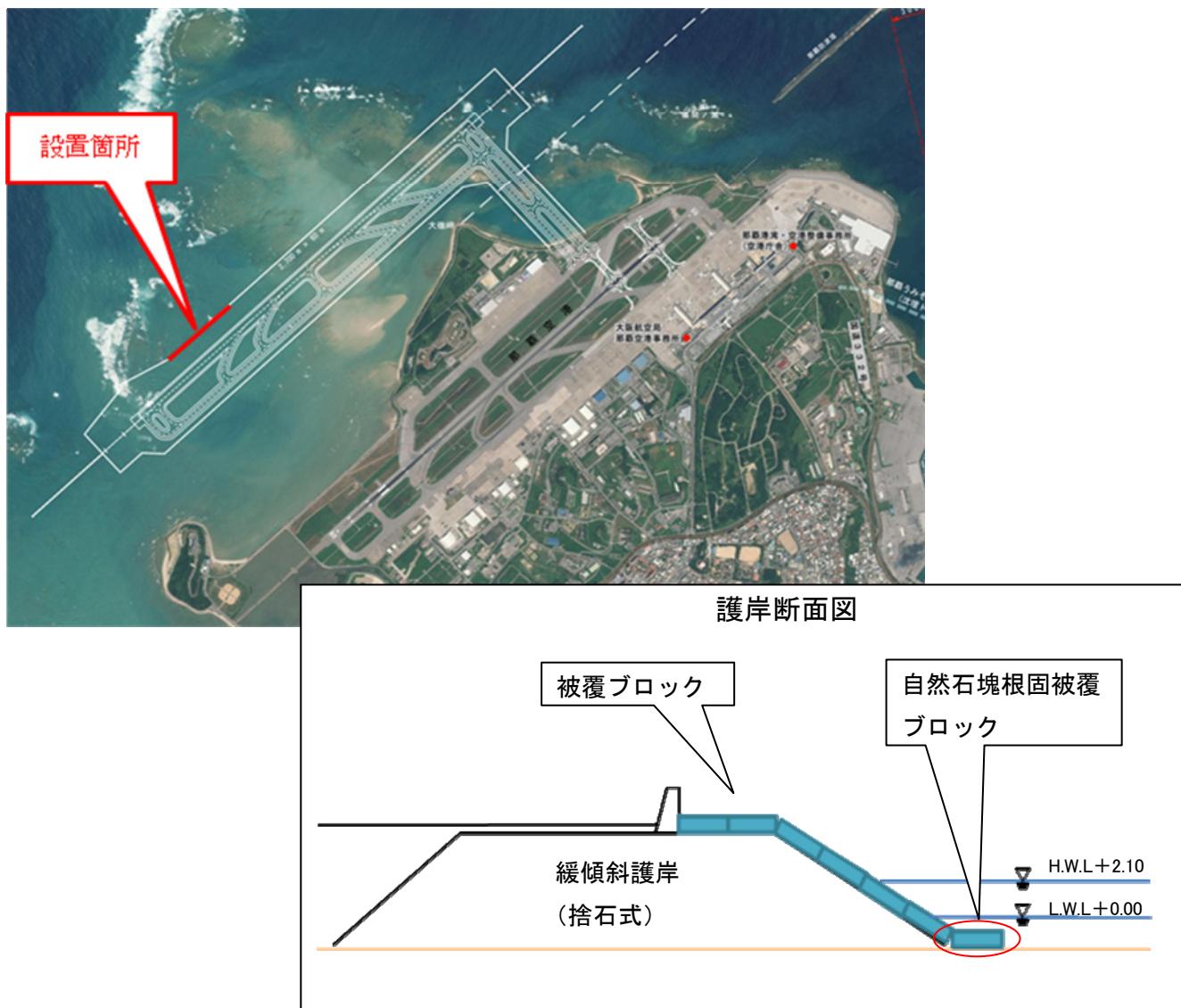


図 10 ブロック設置箇所

(a) 材料の選定及び施工性

護岸構造を行う工区の被覆ブロックの必要重量は設計上 2t であり、被覆ブロック製作時の上面の開口部に自然石を植石することとした。

なお、植石に用いる石は、海域生物が着生しやすいと考えられる多孔質の琉球石灰岩（白石）を用いることとした。

(b) 期待される効果

- ・ 植石によりブロック表面の凹凸が増えることで、サンゴ類や底生動物等（藻類含む）の着生が促進される。
- ・ 藻類の着生が促進され藻類が増えることにより、貝類等の底生動物が生息する環境が生まれる。
- ・ 貝類等の底生動物が増えることにより、それらを餌とする底生動物や魚類等が集まってくることで、多様な生物相の形成が期待される。

(c) 平良港の事例

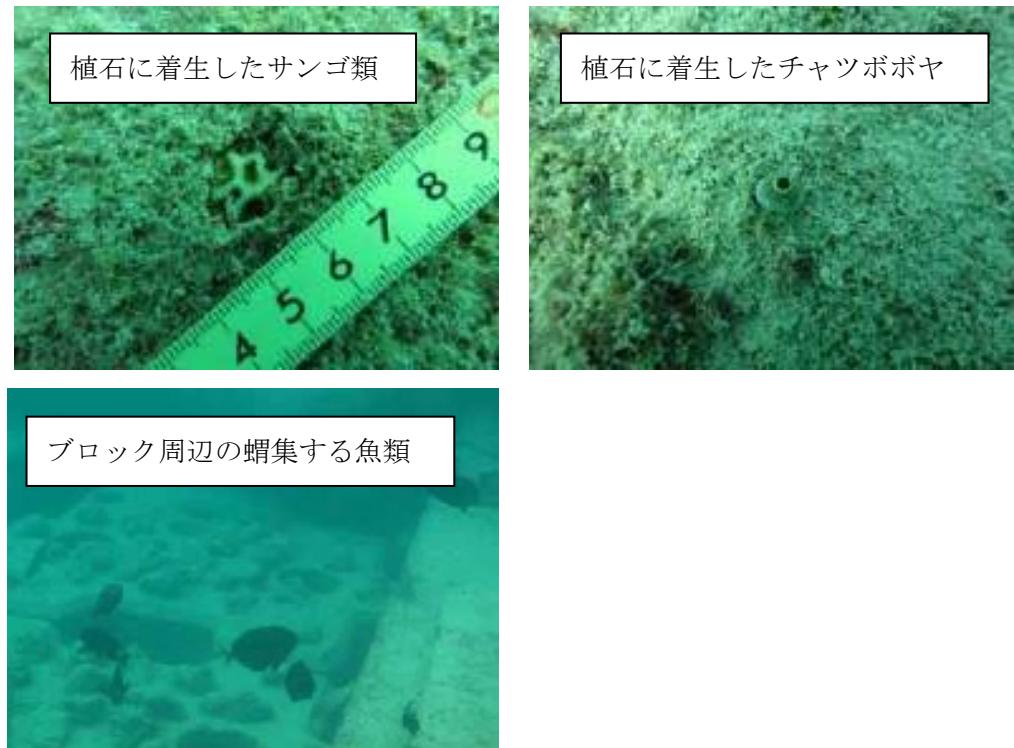


図 11 平良港での事例

(d) 施工イメージ

植石の植被率は 6 割程度を目標としている。

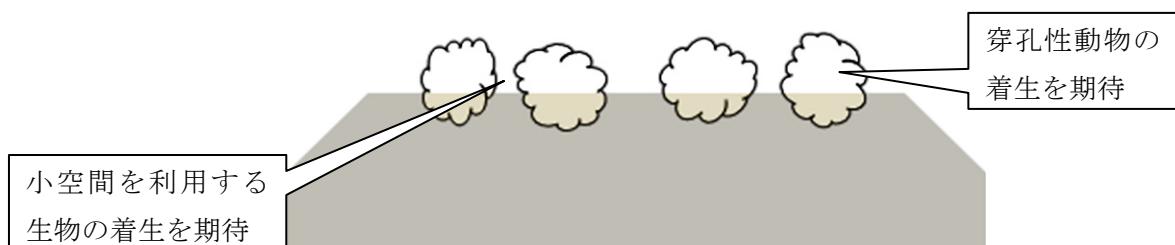


図 12 施工イメージ

2.5 海域生物

2.5.1 植物プランクトン

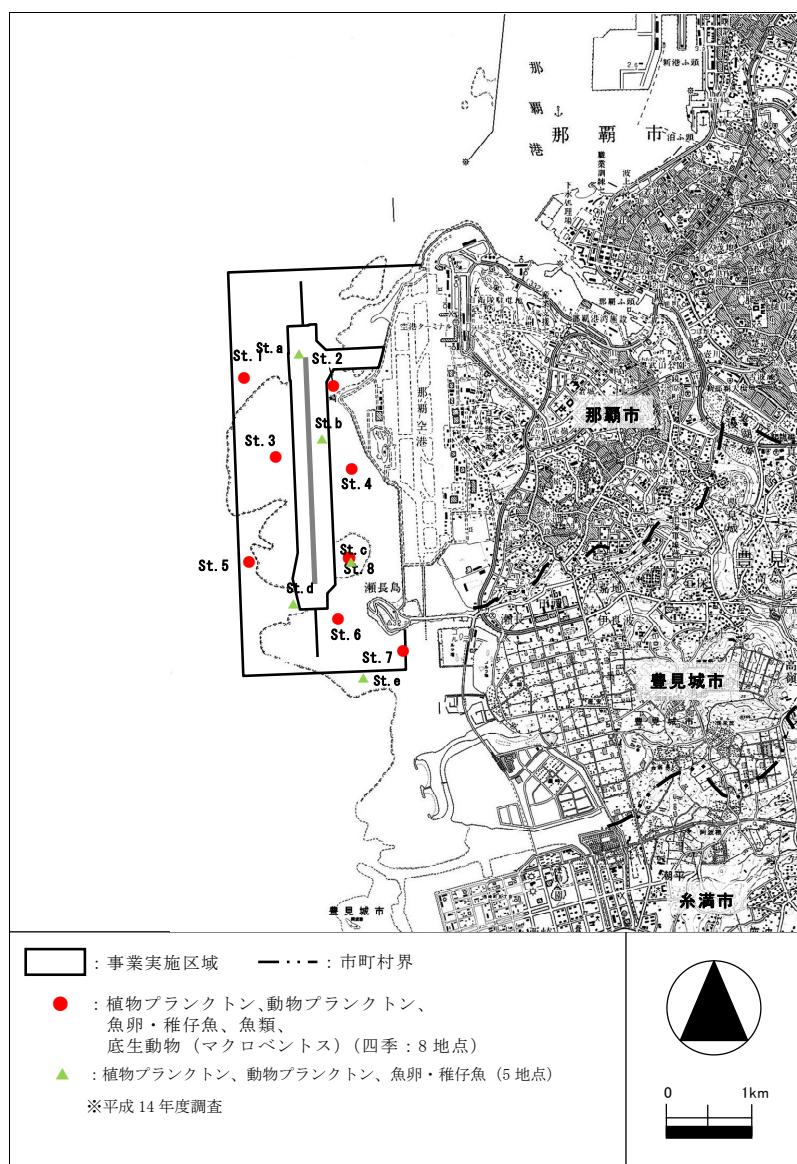
(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 13 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 14～表 17 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 13 種類、珪藻綱 31 種類、その他 12 種類の計 56 種類であった。調査地点別の種類数は 23～33 種類の範囲にあり、St. 2 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、内湾、沿岸性の種類が多くたが、暖海性の種類もみられた。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 11,900～37,800 細胞/L (平均 : 23,913 細胞/L) の範囲にあり St. 8 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種は、黄色植物門珪藻綱の *Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*)、渦鞭毛植物門渦鞭毛藻綱のペリディニウム目 (PERIDINIALES) であり、それぞれ全体の約 14%、10% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01～0.04mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、St. 2、4、7 で多かった。

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 14 種類、珪藻綱 37 種類、その他 9 種類の計 60 種類であった。調査地点別の種類数は 29～36 種類の範囲にあり、St. 4 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、内湾、沿岸性の種類が多くたが、暖海性種もみられた。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 33,700～4,015,200 細胞/L (平均 : 710,313 細胞/L) の範囲にあり St. 2 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

主な出現種は、黄色植物門珪藻綱の *Chaetoceros* sp. (cf. *salsuginosum*) であり、全体の約 88% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.02～0.15mL/L (平均 : 0.05 mL/L) の範囲にあり、St. 2 で多かった。

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 18 種類、珪藻綱 31 種類、その他 10 種類の計 59 種類であった。調査地点別の種類数は 19～33 種類の範囲にあり、St. 4 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、内湾、沿岸性の種類が多く、暖海性種もみられた。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 13,300～37,400 細胞/L (平均 : 22,750 細胞/L) の範囲にあり St. 4 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

主な出現種は、クリプト植物門クリプト藻綱のクリプトモナス目 (CRYPTOMONADALES)、渦鞭毛植物門渦鞭毛藻綱の *Heterocapsa* sp. などであり、それぞれ全体の約 15%、14%を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.02～0.03mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、地点間で差はみられなかった。

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 17 種類、珪藻綱 39 種類、その他 9 種類の計 65 種類であった。調査地点別の種類数は 22～35 種類の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。出現種についてみると、内湾、沿岸性の種類が多く、暖海性種もみられた。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 12,900～56,000 細胞/L (平均 : 26,463 細胞/L) の範囲にあり St. 4 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

主な出現種は、緑色植物門のプラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE)、分類群不明の微細鞭毛藻類 (Unknown micro-flagellates) などであり、それぞれ全体の約 20%、19%を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01～0.02mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、地点間で差はみられなかった。

表 14 植物プランクトンの調査結果概要 (春季)

調査期日：平成27年 6月 5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	0.04	0.02	0.04	0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	5	11	7	9	9
	珪藻綱	14	17	17	13	15
	その 他	6	5	6	8	6
	合 計	25	33	30	30	30
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	2,300	7,800	2,100	14,300	6,000
	珪 藻 綱	6,600	13,500	12,700	9,700	12,900
	その 他	3,000	2,400	2,900	5,300	3,300
	合 計	11,900	23,700	17,700	29,300	22,200
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	19.3	32.9	11.9	48.8	27.0
	珪 藻 綱	55.5	57.0	71.8	33.1	58.1
	その 他	25.2	10.1	16.4	18.1	14.9
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Asterionella glacialis</i> 1,900 (16.0)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 3,500 (14.8)	<i>Asterionella glacialis</i> 2,700 (15.3)	PERIDINIALES 5,500 (18.8)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 4,300 (19.4)
()内は組成比率 (%)			<i>Asterionella glacialis</i> 3,300 (13.9)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 2,700 (15.3)	GYMNODINIALES 3,500 (11.9)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 2,300 (10.4)
			PERIDINIALES 2,700 (11.4)		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 3,400 (11.6)	

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.01	0.04	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	8	7	10	13
	珪 藻 綱	16	11	16	31
	その 他	7	5	4	12
	合 計	31	23	30	56
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	6,000	5,700	6,900	6,388
	珪 藻 綱	15,200	11,900	24,400	13,363
	その 他	4,900	5,000	6,500	4,163
	合 計	26,100	22,600	37,800	23,913
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	23.0	25.2	18.3	26.7
	珪 藻 綱	58.2	52.7	64.6	55.9
	その 他	18.8	22.1	17.2	17.4
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Asterionella notata</i> 5,700 (21.8)	<i>Chaetoceros compressum</i> 3,800 (16.8)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 11,300 (29.9)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 3,288 (13.7)
()内は組成比率 (%)			EUGLENOPHYCEAE 3,400 (15.0)		PERIDINIALES 2,463 (10.3)
			<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 2,800 (12.4)		

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 15 植物プランクトンの調査結果概要 (夏季)

調査期日：平成27年 8月17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)		0.06	0.15	0.02	0.04	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	7	8	8	8	9
	珪藻綱	21	21	18	22	20
	その他	7	4	6	6	5
	合計	35	33	32	36	34
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	7,100	8,900	3,700	16,700	6,900
	珪藻綱	584,700	3,999,400	42,500	422,100	21,400
	その他	16,800	6,900	3,600	6,300	5,400
	合計	608,600	4,015,200	49,800	445,100	33,700
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	1.2	0.2	7.4	3.8	20.5
	珪藻綱	96.1	99.6	85.3	94.8	63.5
	その他	2.8	0.2	7.2	1.4	16.0
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 489,000 (80.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 3,870,700 (96.4)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 18,300 (36.7)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 286,200 (64.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 4,900 (14.5)
()内は組成比率 (%)				<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 10,100 (20.3)	<i>Thalassiosira</i> sp. 71,400 (16.0)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 4,700 (13.9)

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.04	0.04	0.06	0.05
種類数	渦鞭毛藻綱	10	8	8	14
	珪藻綱	17	22	17	37
	その他	4	5	4	9
	合計	31	35	29	60
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	8,900	6,300	6,000	8,063
	珪藻綱	62,200	113,300	323,100	696,088
	その他	3,800	2,900	3,600	6,163
	合計	74,900	122,500	332,700	710,313
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	11.9	5.1	1.8	1.1
	珪藻綱	83.0	92.5	97.1	98.0
	その他	5.1	2.4	1.1	0.9
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 22,600 (30.2)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 70,200 (57.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 253,300 (76.1)	<i>Chaetoceros</i> sp. (cf. <i>salsuginosum</i>) 626,875 (88.3)
()内は組成比率 (%)		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 16,800 (22.4)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 14,000 (11.4)		

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 16 植物プランクトンの調査結果概要 (秋季)

調査期日：平成27年11月 2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)		0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	5	8	8	13	9
	珪藻綱	11	12	16	12	12
	その他	5	4	5	8	4
	合計	21	24	29	33	25
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	2,000	6,200	4,900	20,400	5,100
	珪藻綱	4,400	6,800	6,500	5,700	7,300
	その他	8,000	10,900	7,100	11,300	5,400
	合計	14,400	23,900	18,500	37,400	17,800
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	13.9	25.9	26.5	54.5	28.7
	珪藻綱	30.6	28.5	35.1	15.2	41.0
	その他	55.6	45.6	38.4	30.2	30.3
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	HAZOPHYCEAE (Coccolithophorids)	2,200 (15.3)	CRYPTOMONADALES	CRYPTOMONADALES	<i>Heterocapsa</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>)
	Unknown	4,800 (20.1)		2,900 (15.7)	9,200 (24.6)	3,500 (19.7)
	micro-flagellates	1,900 (13.2)	PRASINOPHYCEAE		PERIDINIALES	<i>Heterocapsa</i> sp.
	PRASINOPHYCEAE	1,800 (12.5)		4,200 (17.6)	4,900 (13.1)	2,100 (11.8)
	CRYPTOMONADALES	1,700 (11.8)			PRASINOPHYCEAE	CRYPTOMONADALES
					4,600 (12.3)	2,000 (11.2)
					CRYPTOMONADALES	Unknown
					4,100 (11.0)	micro-flagellates 1,800 (10.1)

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.02	0.03	0.03	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	9	10	7	18
	珪藻綱	11	14	8	31
	その他	4	4	4	10
	合計	24	28	19	59
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	8,400	11,800	5,000	7,975
	珪藻綱	5,100	13,600	3,000	6,550
	その他	9,100	8,700	5,300	8,225
	合計	22,600	34,100	13,300	22,750
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	37.2	34.6	37.6	35.1
	珪藻綱	22.6	39.9	22.6	28.8
	その他	40.3	25.5	39.8	36.2
主な出現種と細胞数 (細胞/L) ()内は組成比率 (%)	CRYPTOMONADALES	<i>Asterionella notata</i>	PRASINOPHYCEAE	CRYPTOMONADALES	
	5,700 (25.2)	8,500 (24.9)	2,500 (18.8)	3,438 (15.1)	
	<i>Heterocapsa</i> sp.	<i>Heterocapsa</i> sp.	PERIDINIALES	<i>Heterocapsa</i> sp.	
	3,400 (15.0)	5,000 (14.7)	2,100 (15.8)	3,075 (13.5)	
		CRYPTOMONADALES	CRYPTOMONADALES	PRASINOPHYCEAE	
		4,800 (14.1)	1,500 (11.3)	2,488 (10.9)	

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。

表 17 植物プランクトンの調査結果概要 (冬季)

調査期日：平成28年 1月28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)		0.02	0.02	0.01	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	7	7	8	10	5
	珪藻綱	17	23	19	11	12
	その他	5	5	5	6	5
	合 計	29	35	32	27	22
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	4,400	3,500	3,400	15,100	3,800
	珪藻綱	9,100	7,900	6,600	8,200	4,300
	その他	20,400	8,500	13,100	32,700	9,000
	合 計	33,900	19,900	23,100	56,000	17,100
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	13.0	17.6	14.7	27.0	22.2
	珪藻綱	26.8	39.7	28.6	14.6	25.1
	その他	60.2	42.7	56.7	58.4	52.6
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		Unknown micro-flagellates 11,100 (32.7)	Unknown micro-flagellates 3,900 (19.6)	Unknown micro-flagellates 6,500 (28.1)	PRASINOPHYCEAE 21,900 (39.1)	CRYPTOMONADALES 3,400 (19.9)
()内は組成比率 (%)		CRYPTOMONADALES 5,100 (15.0)		PRASINOPHYCEAE 2,900 (12.6)	PERIDINIALES 11,700 (20.9)	Unknown micro-flagellates 3,100 (18.1)

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.01	0.02	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	6	7	5	17
	珪藻綱	14	14	15	39
	その他	6	8	6	9
	合 計	26	29	26	65
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	3,800	2,600	1,200	4,725
	珪藻綱	4,900	7,000	5,000	6,625
	その他	14,400	16,100	6,700	15,113
	合 計	23,100	25,700	12,900	26,463
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	16.5	10.1	9.3	17.9
	珪藻綱	21.2	27.2	38.8	25.0
	その他	62.3	62.6	51.9	57.1
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		PRASINOPHYCEAE 4,800 (20.8)	PRASINOPHYCEAE 5,000 (19.5)	Unknown micro-flagellates 2,500 (19.4)	PRASINOPHYCEAE 5,225 (19.7)
()内は組成比率 (%)		Unknown micro-flagellates 4,800 (20.8)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 4,100 (16.0)	CRYPTOMONADALES 1,700 (13.2)	Unknown micro-flagellates 5,075 (19.2)
CRYPTOMONADALES 2,600 (11.3)		Unknown micro-flagellates 3,400 (13.2)			CRYPTOMONADALES 2,750 (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。

(4) 工事前調査結果との比較

植物プランクトンの種類数・細胞数の経年変化と平成 27 年度夏季調査前後の降水量は、図 14、図 15 及び図 16 に示すとおりである。

工事前では出現種類数と細胞数の推移は全地点で同調して増減していた。しかし、種類数は平成 25 年度夏季から全体的に地点間の差が大きくなり、細胞数は特に平成 26 年度と平成 27 年度の夏季において地点間の差が大きかった。

なお、礁縁部の St. 5 では、細胞数は工事前と変わらず変動幅が小さかった。

細胞数は本年度夏季に、*Chaetoceros sp. (cf. salsuginosum)* が多く出現し、St. 5 を除く全地点において工事前の変動範囲より多く、St. 2 で大きく超えていた。*Chaetoceros sp. (cf. salsuginosum)* が最も多い St. 2 では 10^7 オーダーで出現しており、次いで多い St. 1, 4, 8 でも 10^6 オーダーであった。これらの数値は本土での赤潮を呈した際の細胞数レベルであるが、当該調査時には呈色は認められていなかった。また、琉球海域における植物プランクトンの知見はほとんどなく、一般的には非常に貧栄養とされ、植物プランクトンの一次生産量は低いとされているため、当該結果は非常にまれである。原因のひとつとして、前日までの降雨による陸水の栄養塩類の負荷により増殖したと考えられる。本年度夏季調査結果について調査地点の塩分との関係をみると、塩分が低い傾向にある地点で植物プランクトン細胞数が多い傾向にあり、河川水の影響によって植物プランクトンが増加したと考えられ、工事の影響ではないと考えられる（図 16、図 17）。なお、夏季の調査日は K-8、K-9 のみ工事を実施していた（7~8 月の工事は、台風 12 号、15 号の影響により休止していた）。

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。このことから本年度調査でみられた爆発的な増殖は降水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水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。

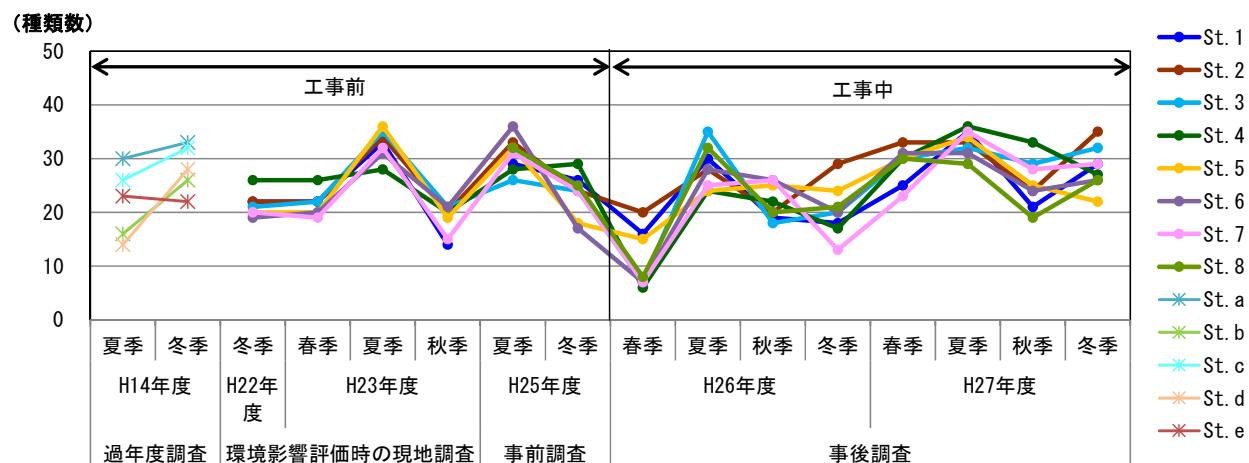


図 14 植物プランクトンの種類数の経年変化

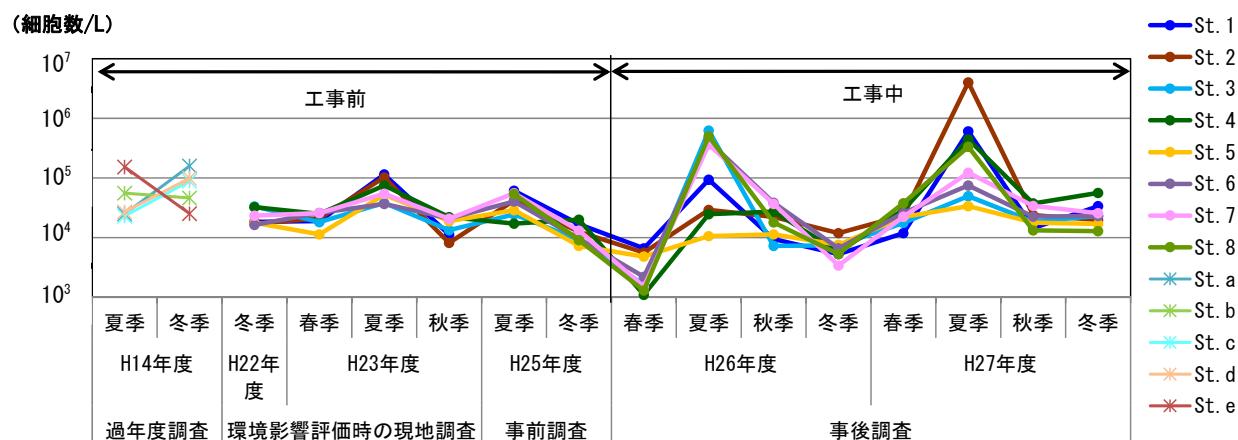


図 15 植物プランクトンの細胞数の経年変化

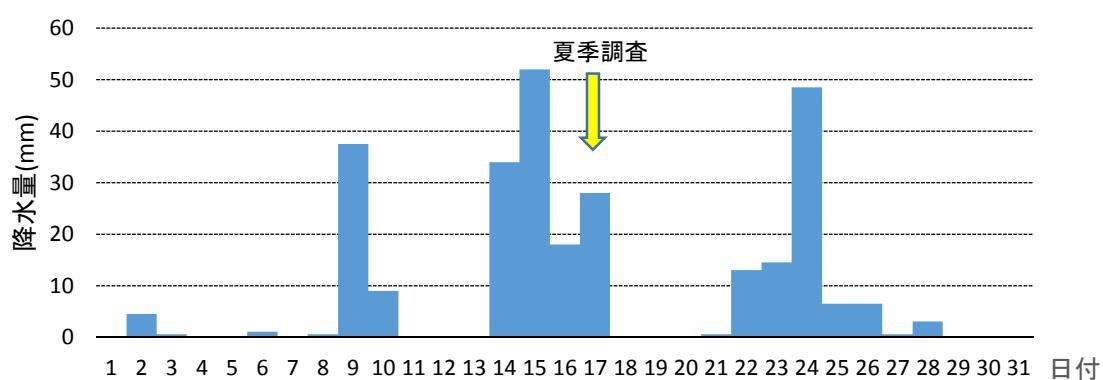


図 16 平成 27 年 8 月降水量データ (気象庁・那覇)

平成 27 年夏季では、塩分が低い地点で植物プランクトン細胞数が多い傾向にあり、河川水の影響によつて植物プランクトンが増加したと考えられる。

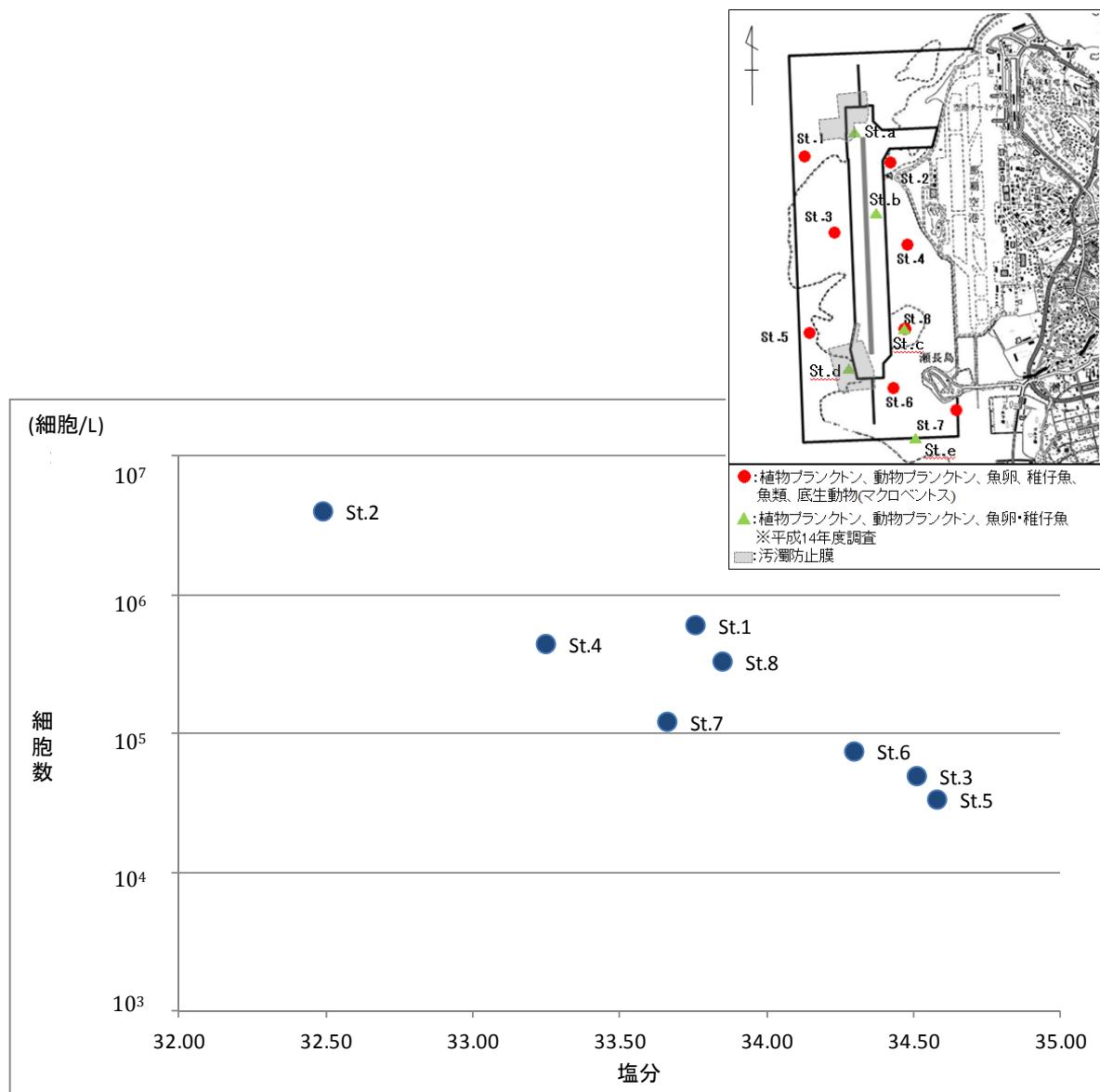


図 17 平成 27 年夏季における塩分と植物プランクトン細胞数の関係

2.5.2 動物プランクトン

(1) 調査方法

満潮時付近に、北原式定量ネットを用いて、各地点で海底上 1m から海面まで鉛直曳きし、採集したネット内の残渣をホルマリン固定した試料について、種の同定、個体数の計数、沈殿量の計測等を行った。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 18 動物プランクトンの調査時期及び調査期間

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

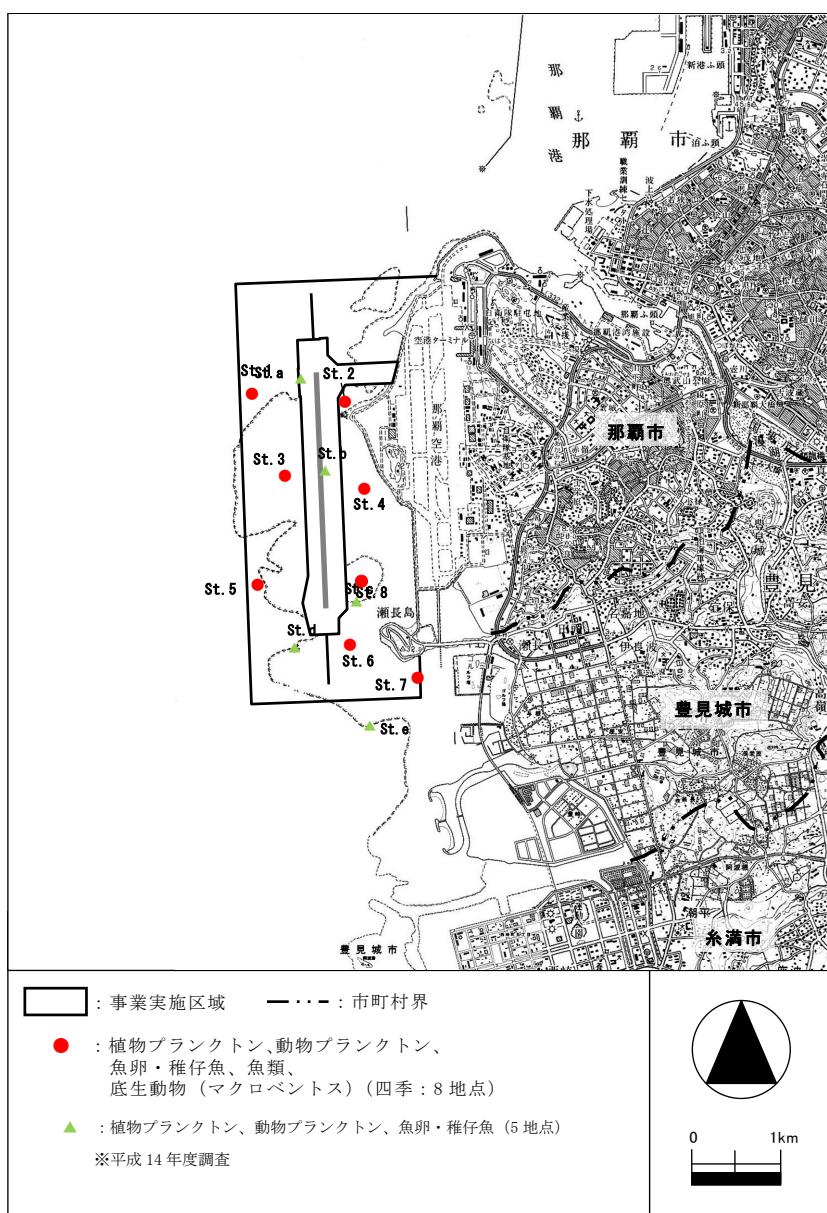


図 18 動物プランクトンに係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 19～表 22 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 41 種類（うちカイアシ目 36 種類）、原索動物門 2 種類、その他 5 種類の計 50 種類であった。調査地点別の種類数は 10～25 種類の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。出現種についてみると、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、1,344～12,395 個体/ m^3 （平均：6,875 個体/ 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。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生 (nauplius of COPEPODA)、*Oithona* sp. などであり、それぞれ全体の約 52%、14% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.27～1.85mL/ m^3 （平均：1.11mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 2 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 3 種類、節足動物門 46 種類（うちカイアシ目 38 種類）、原索動物門 3 種類、その他 4 種類の計 56 種類であった。調査地点別の種類数は 15～35 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、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、2,284～23,191 個体/ m^3 （平均：9,953 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生 (nauplius of COPEPODA)、*Oithona* sp. などであり、それぞれ全体の約 41%、10% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.79～1.99mL/ m^3 （平均：1.30mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 5 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 2 種類、節足動物門 40 種類（うちカイアシ目 34 種類）、原索動物門 2 種類、その他 4 種類の計 48 種類であった。調査地点別の種類数は 10～26 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、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、945～9,307 個体/ m^3 （平均：3,373 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生 nauplius of COPEPODA)、*Oithona* sp. であり、それぞれ全体の約 58%、12% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.42～1.81mL/ m^3 （平均：0.81mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 1、2、8 で少なかった。

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 1 種類、節足動物門 51 種類（うちカイアシ目 45 種類）、原索動物門 7 種類、その他 8 種類の計 67 種類であった。調査地点別の種類数は 18～33 種類の範囲にあり、St. 6、7 で多く、St. 2 で最も少なかった。

出現種についてみると、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、1,974～12,925 個体/ m^3 （平均：5,239 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 2、8 で少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス幼生 nauplius of COPEPODA)、*Oithona* sp. であり、それぞれ全体の約 38%、15% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.51～1.49mL/ m^3 （平均：0.90mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 2、5、8 で少なかった。

表 19 動物プランクトンの調査結果概要 (春季)

調査期日：平成27年 6月 5日
 調査方法：北原式定量ネットによる船直曳き

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.99	0.27	1.67	1.00	0.88
種類数	軟体動物門	2	1	1	2	2
	節足動物門	17	11	18	7	17
	原索動物門			1		2
	その 他	3		2	1	4
	合 計	22	12	22	10	25
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	493	18	47	233	4,765
	節足動物門	4,048	1,326	2,320	9,859	4,716
	原索動物門			113		49
	その 他	123		80	7	383
	合 計	4,664	1,344	2,560	10,099	9,913
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	10.6	1.3	1.8	2.3	48.1
	節足動物門	86.8	98.7	90.6	97.6	47.6
	原索動物門			4.4		0.5
	その 他	2.6		3.1	0.1	3.9
		nauplius of COPEPODA 2,123 (45.5) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 1,029 (76.6) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 960 (37.5) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 8,333 (82.5) <i>Oithona</i> sp.	veliger of GASTROPODA 4,020 (40.6) 1,200 (11.9)
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		741 (15.9)	186 (13.8)	547 (21.4)		
()内は組成比率 (%)						

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		1.85	1.43	0.82	1.11
種類数	軟体動物門	2	2	1	2
	節足動物門	12	10	9	41
	原索動物門				2
	その 他	1	2	2	5
	合 計	15	14	12	50
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	265	1,054	41	865
	節足動物門	2,694	11,002	10,715	5,835
	原索動物門				20
	その 他	194	339	112	155
	合 計	3,153	12,395	10,868	6,875
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	8.4	8.5	0.4	12.6
	節足動物門	85.4	88.8	98.6	84.9
	原索動物門				0.3
	その 他	6.2	2.7	1.0	2.3
		nauplius of COPEPODA 888 (28.2) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 6,518 (52.6) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 8,327 (76.6) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 3,576 (52.0) <i>Oithona</i> sp.
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		551 (17.5)	1,964 (15.8)	1,653 (15.2)	953 (13.9)
()内は組成比率 (%)		Paracalanus sp. 429 (13.6)	<i>Oithona aruensis</i> 1,429 (11.5)		
		<i>Oithona aruensis</i> 327 (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 20 動物プランクトンの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成27年 8月17日
調査方法：北原式定量ネットによる鉛直曳き

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		1.16	1.19	0.97	1.67	0.79
種類数	軟体動物門	3	1	2	2	1
	節足動物門	27	15	16	11	17
	原索動物門	2	1	1	1	1
	その他の	3	1	1	1	1
	合計	35	18	20	15	20
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	195	176	200	300	258
	節足動物門	4,483	22,529	2,782	1,684	6,983
	原索動物門	260	162	67	217	76
	その他の	221	324	83	83	30
	合計	5,159	23,191	3,132	2,284	7,347
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	3.8	0.8	6.4	13.1	3.5
	節足動物門	86.9	97.1	88.8	73.7	95.0
	原索動物門	5.0	0.7	2.1	9.5	1.0
	その他の	4.3	1.4	2.7	3.6	0.4
		nauplius of CIRRIPEDIA 909 (17.6)	nauplius of COPEPODA 12,941 (55.8)	nauplius of COPEPODA 1,533 (48.9)	nauplius of COPEPODA 900 (39.4)	nauplius of COPEPODA 3,636 (49.5)
主な出現種と個体数 (個体/m ³)	nauplius of COPEPODA 727 (14.1)			nauplius of CIRRIPEDIA 600 (19.2)		<i>Oithona</i> sp. 1,636 (22.3)
	()内は組成比率 (%)					

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		1.34	1.99	1.27	1.30
種類数	軟体動物門	3		1	3
	節足動物門	16	17	19	46
	原索動物門			2	3
	その他の	2	2	3	4
	合計	21	19	25	56
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	866		830	353
	節足動物門	3,837	12,799	14,279	8,672
	原索動物門			2,143	366
	その他の	457	2,774	528	563
	合計	5,160	15,573	17,780	9,953
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	16.8		4.7	3.5
	節足動物門	74.4	82.2	80.3	87.1
	原索動物門			12.1	3.7
	その他の	8.9	17.8	3.0	5.7
		nauplius of COPEPODA 1,388 (26.9)	nectochaeta of POLYCHAETA <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA <i>Oikopleura</i> sp.	nauplius of COPEPODA 4,084 (41.0)
主な出現種と個体数 (個体/m ³)	<i>Oithona</i> sp.				
	()内は組成比率 (%)	653 (12.7)	2,723 (17.5)	1,962 (11.0)	1,036 (10.4)
	umbo larva of BIVALVIA	588 (11.4)	nauplius of COPEPODA 2,638 (16.9)		

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。

表 21 動物プランクトンの調査結果概要（秋季）

項目		調査地点					調査期日：平成27年11月 2日		調査方法：北原式定量ネットによる鉛直曳き	
沈殿量 (mL/m ³)		1	2	3	4	5				
種類数	軟体動物門	0.42	1	2	1	1	0.97		0.52	
	節足動物門	21	15	13	9	20				
	原索動物門	2	2	1	1	1				
	その他	2	2	2	1	1				
合 計		26	21	17	12	23				
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	81	230	67	83	37				
	節足動物門	1,720	1,624	1,082	1,516	2,410				
	原索動物門	55	66	100	50	185				
	その他	54	82	267	67	111				
合 計		1,910	2,002	1,516	1,716	2,743				
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	4.2	11.5	4.4	4.8	1.3				
	節足動物門	90.1	81.1	71.4	88.3	87.9				
	原索動物門	2.9	3.3	6.6	2.9	6.7				
	その他	2.8	4.1	17.6	3.9	4.0				
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 473 (24.8) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 754 (37.7) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 433 (28.6) nectochaeta of POLYCHAETA 200 (13.2)	nauplius of COPEPODA 1,167 (68.0)	nauplius of COPEPODA 796 (29.0) <i>Oithona</i> sp.				
()内は組成比率 (%)		216 (11.3)								630 (23.0)
項目		6	7	8	平均					
種類数	沈殿量 (mL/m ³)	0.87	1.81	0.43	0.81					
	軟体動物門	2	2		2					
	節足動物門	15	15	10	40					
	原索動物門				2					
個体数 (個体/m ³)	その他	3	2		4					
	合 計	20	19	10	48					
	軟体動物門	200	184		110					
	節足動物門	6,443	8,776	945	3,065					
個体数 組成比 (%)	原索動物門	200	347		57					
	その他	6,843	9,307	945	141					
	合 計				3,373					
	軟体動物門	2.9	2.0		3.3					
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 4,889 (71.4)	nauplius of COPEPODA 6,449 (69.3)	nauplius of COPEPODA 552 (58.4)	1,939 (57.5)					
()内は組成比率 (%)		<i>Oithona</i> sp.	<i>Oithona</i> sp.	<i>Oithona</i> sp.	<i>Oithona</i> sp.					
			1,551 (16.7)	103 (10.9)	391 (11.6)					

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 22 動物プランクトンの調査結果概要（冬季）

項目		調査地点				
沈殿量 (mL/m ³)		1	2	3	4	5
種類数	軟体動物門	0.83	0.60	0.97	1.20	0.51
	節足動物門	1	1	1	15	19
	原索動物門	21	16	21		
	その他	3		1	2	3
	合 計	26	18	24	20	25
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	11	44	70		
	節足動物門	5,310	1,919	4,600	3,070	4,354
	原索動物門	155		10	100	177
	その他	144	11	10	90	118
	合 計	5,620	1,974	4,690	3,260	4,649
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	0.2	2.2	1.5		
	節足動物門	94.5	97.2	98.1	94.2	93.7
	原索動物門	2.8		0.2	3.1	3.8
	その他	2.6	0.6	0.2	2.8	2.5
		nauplius of COPEPODA 1,711 (30.4) <i>Oithona</i> sp. 1,222 (21.7) <i>Paracalanus</i> sp. 667 (11.9)	nauplius of COPEPODA 800 (40.5) <i>Oithona</i> sp. 444 (22.5)	<i>Oithona</i> sp. 1,040 (22.2) nauplius of COPEPODA 860 (18.3) <i>Oncaeaa media</i> 660 (14.1)	nauplius of COPEPODA 1,400 (42.9) nauplius of COPEPODA 1,780 (38.3) <i>Oithona</i> sp. 610 (13.1) <i>Oncaeaa</i> sp. 508 (10.9)	nauplius of COPEPODA 1,780 (38.3) <i>Oithona</i> sp. 610 (13.1) <i>Oncaeaa</i> sp. 508 (10.9)
項目		6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		1.49	1.07	0.54	0.90	
種類数	軟体動物門	1		1	1	
	節足動物門	30	26	16	51	
	原索動物門		2	2	7	
	その他	2	4	2	8	
	合 計	33	32	21	67	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	44		37	26	
	節足動物門	6,477	11,906	1,918	4,944	
	原索動物門		315	28	98	
	その他	133	704	157	171	
	合 計	6,654	12,925	2,140	5,239	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	0.7		1.7	0.5	
	節足動物門	97.3	92.1	89.6	94.4	
	原索動物門		2.4	1.3	1.9	
	その他	2.0	5.4	7.3	3.3	
		nauplius of COPEPODA 2,444 (36.7) <i>Oncaeaa</i> sp. 778 (11.7) <i>Oithona</i> sp. 689 (10.4)	nauplius of COPEPODA 5,741 (44.4) <i>Oithona</i> sp. 2,037 (15.8)	nauplius of COPEPODA 1,370 (64.0)	nauplius of COPEPODA 2,013 (38.4) <i>Oithona</i> sp. 808 (15.4)	nauplius of COPEPODA 1,780 (38.3) <i>Oithona</i> sp. 610 (13.1) <i>Oncaeaa</i> sp. 508 (10.9)

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。

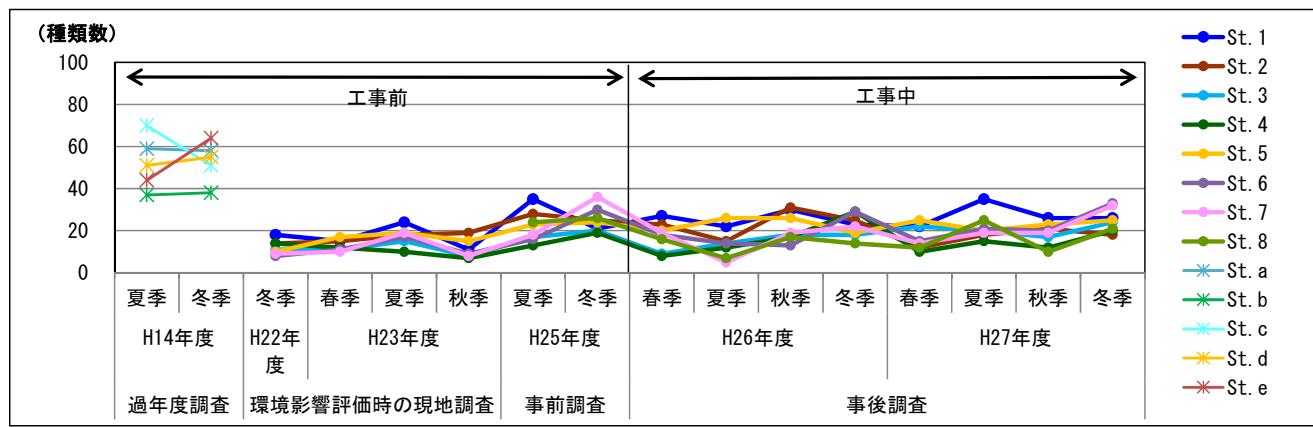
(4) 工事前調査結果との比較

動物プランクトンの種類数・個体数の経年変化は、図 19、図 20 に示すとおりである。

平成 27 年度調査において、工事前の変動範囲より大きかったのは、種類数では冬季の St. 3、個体数では春季の St. 4 であり、工事前の変動範囲より小さかったのは、種類数、個体数とも春季と秋季の St. 8 であり、いずれの差もわずかであった。

また、工事前と同様に、大嶺崎北側深場の St. 2 で夏季に個体数が多かったが、いずれもカイアシ目のノープリウス期幼生が優先的であった。

以上のことから、平成 27 年度の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。



注:種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 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 19 動物プランクトンの種類数の経年変化

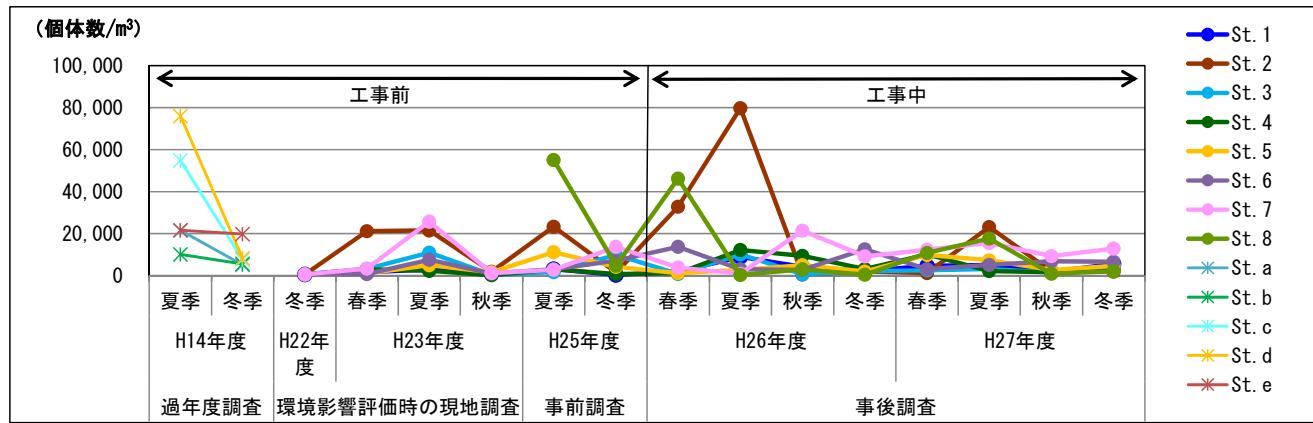


図 20 動物プランクトンの個体数の経年変化

2.5.3 魚卵・稚仔魚

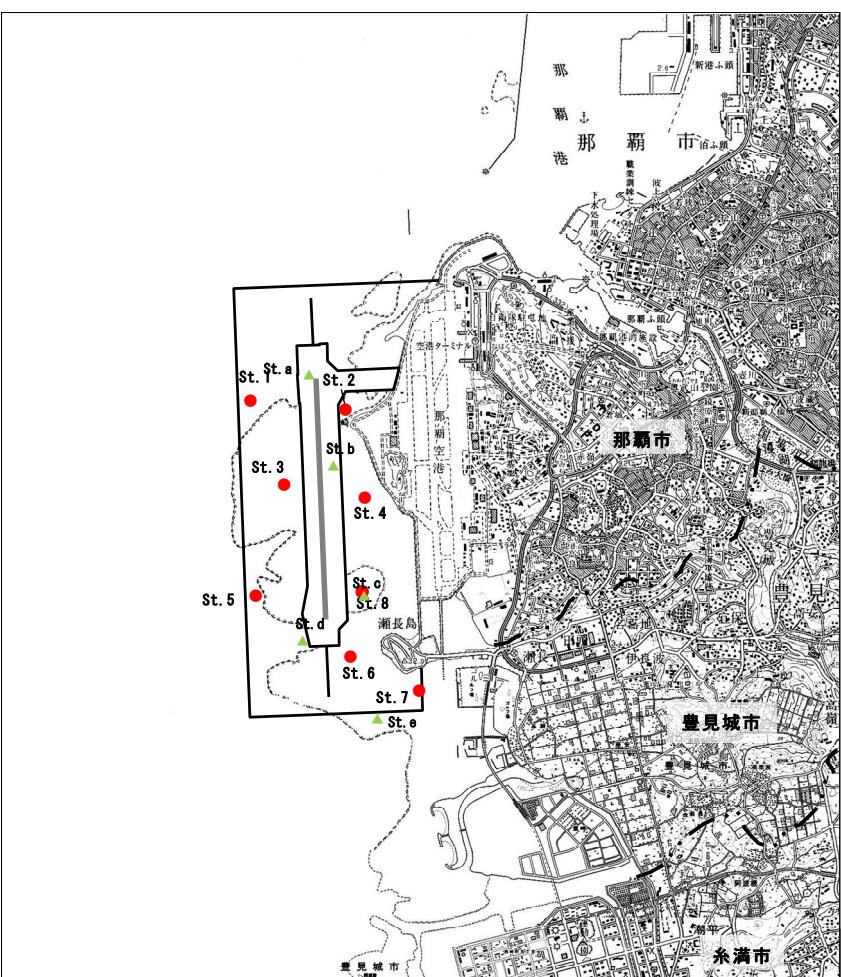
(1) 調査方法

船上より MTD ネットを用いて、約 2 ノットで 10 分間、表層水平曳きにより採集し、ホルマリンで固定後、稚仔魚と合わせて、種別に個体数を計数した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 23 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 1 km

図 21 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 24～表 27 に示すとおりである。

(a) 春季

採集された魚卵は、エソ科、アオヤガラ、ブダイ科などと不明卵 22 タイプの計 31 種類であった。調査地点別の種類数は 5～24 種類の範囲にあり、礁縁部の St. 5 で最も多く、礁池内の St. 4 で最も少なかった。

出現種についてみると、種名の明らかな出現種は、いずれも琉球列島沿岸で普通にみられる種類であった。また、琉球列島における卵の知見がほとんど見当たらため、不明卵が多くなった。

調査地点別の個数は 30～3,999 個/曳網（平均：1,066 個/曳網）の範囲にあり、礁縁部の St. 1 で最も多く、礁池内の St. 7 で最も少なかった。

主な出現種は、ブダイ科 1、単脂球形卵（卵径 0.54～0.60mm）であり、それぞれ全体の約 36%、27% を占めていた。ブダイ科 1 は St. 1、5、7 で、単脂球形卵（卵径 0.54～0.60mm）は全調査地点で出現した。ブダイ科 1 は St. 1、5 で、単脂球形卵（卵径 0.54～0.60mm）は St. 1、2 で多かった。

礁縁部の St. 1 と St. 5 では、種数と個体数共に多く、礁縁部における産卵や外海からの卵の供給によると考えられる。次に個体数が多かった St. 2（大嶺崎北側深場）は、汚濁防止膜が展張されているものの、礁縁部に近く、外海ともつながっており、礁縁部や外海からの卵の供給があったためと考えられる。一方、その他の地点は礁池内に位置し、採集された魚卵は主に礁池内で産卵されたものと推測される。

(b) 夏季

採集された魚卵は、ウナギ目、ブダイ科などと不明卵 25 タイプの計 32 種類であった。調査地点別の種類数は 9～23 種類の範囲にあり、礁縁部の St. 1 で最も多く、礁池内の St. 4 で最も少なかった。

出現種は、種名の明らかな出現種は、いずれも琉球列島沿岸で普通にみられる種類であった。また、琉球列島における卵の知見がほとんど見当たらため、不明卵が多くなった。

調査地点別の個数は 83～6,668 個/曳網（平均：1,707 個/曳網）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

主な出現種をみると、ブダイ科 1、単脂球形卵（卵径 0.50～0.58mm）、ブダイ科 2 であり、それぞれ全体の約 52%、20%、15% を占めていた。ブダイ科 1 は St. 1、2、5 で、単脂球形卵（卵径 0.50～0.58mm）は全調査地点で、ブダイ科 2 は St. 1、2、5、7 で出現した。ブダイ科 1 は St. 1、5 で、単脂球形卵（卵径 0.50～0.58mm）は St. 1 で、ブダイ科 2 は St. 5 で多かった。

なお、平成 25 年度事前調査の夏季調査で実施した孵化実験の結果を踏まえると、単脂球形卵（卵径 0.53～0.61mm）はベラ科の一種、単脂球形卵（卵径 0.63～0.68mm）はクロサギ科の一種、単脂球形卵（卵径 0.78～0.80mm）はタマガシラ属の一種であると推察された。

春季と同様に、礁縁部の St. 1 と St. 5 では、種数と個体数共に多く、礁縁部における産卵や外海からの卵の供給によると考えられる。次に個体数が多かった St. 2（大嶺崎北側深場）は、汚濁防止膜が展張されているものの、礁縁部に近く、外海ともつながっており、礁縁部や外海からの卵の供給があったためと考えられる。一方、その他の地点は礁池内に位置し、採集された魚卵は主に礁池内で産卵されたものと推測された。

(c) 秋季

採集された魚卵は、ウナギ目、エソ科、ブダイ科などと不明卵 18 タイプの計 26 種類であった。調査地点別の種類数は 2~19 種類の範囲にあり、St. 1、5 で多く、St. 4、6 で最も少なかった。

出現種は、種名の明らかな出現種は、いずれも琉球列島沿岸で普通にみられる種類であった。また、琉球列島における卵の知見がほとんど見当たらため、不明卵が多くなった。

調査地点別の個数は 2~3,587 個/曳網（平均：736 個/曳網）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4、6 で最も少なかった。

主な出現種をみると、ブダイ科 1、单脂球形卵（卵径 0.52~0.58mm）、单脂球形卵（卵径 0.60~0.65mm）であり、それぞれ全体の約 41%、35%、19% を占めていた。ブダイ科 1、单脂球形卵（卵径 0.60~0.65mm）は St. 1、2、3、5、8 で出現し、ブダイ科 1 は St. 5 で、单脂球形卵（卵径 0.60~0.65mm）は St. 2 で多かった。单脂球形卵（卵径 0.52~0.58mm）は St. 6 を除く全調査地点に出現し、St. 5 で多かった。

(d) 冬季

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科などと不明卵 20 タイプの計 29 種類であった。調査地点別の種類数は 6~22 種類の範囲にあり、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で普通にみられる種類であった。また、琉球列島における卵の知見がほとんど見当たらため、不明卵が多くなった。

調査地点別の個数は 65~690 個/曳網（平均：306 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。

主な出現種をみると、ブダイ科 1、ブダイ科 2 であり、それぞれ全体の約 57%、約 12% を占めていた。いずれも全調査地点に出現し、ブダイ科 1 は St. 5 で、ブダイ科 2 は St. 1 で最も多かった。

表 24 魚卵の調査結果概要（春季）

調査期日：平成27年 6月 5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		14	9	9
個数 (個/曳網)		3,999	1,074	52
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 单脂球形卵 0.54~0.60mm 1,204 (30.1)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 930 (86.6)	单脂球形卵 0.58~0.65mm 20 (38.5)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 1,044 (26.1)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 9 (17.3)	单脂球形卵 0.62~0.70mm 708 (17.7)	
	单脂球形卵 0.62~0.70mm 708 (17.7)	单脂球形卵 0.68~0.76mm 9 (17.3)	アダ科 2 672 (16.8)	

項目	調査地点	4	5	6
種類数		5	24	8
個数 (個/曳網)		306	2,906	90
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 247 (80.7)	アダ科 1 1,877 (64.6)	单脂球形卵 0.72~0.80mm 38 (42.2)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.72~0.80mm 56 (18.3)		無脂球形卵 0.55~0.60mm 24 (26.7)	
			单脂球形卵 0.68~0.76mm 15 (16.7)	

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		12	6	31
個数 (個/曳網)		30	73	1,066
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 0.58~0.65mm 10 (33.3)	無脂球形卵 0.55~0.60mm 26 (35.6)	アダ科 1 385 (36.1)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.77~0.87mm 4 (13.3)	多脂球形卵 0.61~0.67mm 20 (27.4)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 292 (27.4)	
	单脂球形卵 0.54~0.60mm 3 (10.0)	单脂球形卵 0.62~0.70mm 16 (21.9)		
	单脂球形卵 0.62~0.70mm 3 (10.0)	单脂球形卵 0.54~0.60mm 9 (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。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

表 25 魚卵の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成27年 8月17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		23	11	11
個数（個/曳網）		6,668	912	154
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 单脂球形卵 0.50～0.58mm 1,798 (27.0)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 574 (62.9)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 130 (14.3)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 87 (56.5) 单脂球形卵 0.53～0.61mm 31 (20.1) 单脂球形卵 0.60～0.63mm 28 (18.2)
() 内は組成比率 (%)	アダ科 2 668 (10.0)			
項目	調査地点	4	5	6
種類数		9	18	11
個数（個/曳網）		83	5,283	144
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 35 (42.2)	アダ科 1 3,192 (60.4)	無脂不整球形卵 0.83～0.93mm×0.68～0.83mm 38 (26.4)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.60～0.63mm 30 (36.1)	アダ科 2 1,328 (25.1)	单脂球形卵 0.63～0.70mm 36 (25.0)	
			单脂球形卵 0.53～0.61mm 23 (16.0)	
			無脂球形卵 0.55～0.60mm 19 (13.2)	
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		11	11	32
個数（個/曳網）		303	109	1,707
主な出現種と個数 (個/曳網)	無脂不整球形卵 0.83～0.93mm×0.68～0.83mm 112 (37.0)	单脂球形卵 0.63～0.70mm 31 (28.4)	アダ科 1 884 (51.8)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.53～0.61mm 81 (26.7)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 25 (22.9)	单脂球形卵 0.50～0.58mm 347 (20.3)	
	单脂球形卵 0.63～0.70mm 63 (20.8)	無脂不整球形卵 0.83～0.93mm×0.68～0.83mm 20 (18.3)	アダ科 2 254 (14.9)	
		单脂球形卵 0.53～0.61mm 14 (12.8)		

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。

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 26 魚卵の調査結果概要 (秋季)

調査期日：平成27年11月 2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		19	15	6
個 数 (個/曳網)		673	1,519	41
主な出現種と個数 (個/曳網)	アダ科 1 386 (57.4)	单脂球形卵 0.60~0.65mm 109 (16.2)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 470 (30.9)	アダ科 1 24 (58.5)
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 99 (14.7)	アダ科 1 303 (19.9)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 6 (14.6)	单脂球形卵 0.60~0.65mm 8 (19.5)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		2	18	2
個 数 (個/曳網)		2	3,587	2
主な出現種と個数 (個/曳網)	無脂不整球形卵 0.73~0.85mm×0.66~0.78mm 1 (50.0)	アダ科 1 1,689 (47.1)	エリ科 3 1 (50.0)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 1 (50.0)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 1,444 (40.3)	無脂不整球形卵 0.73~0.85mm×0.66~0.78mm 1 (50.0)	

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		6	11	26
個 数 (個/曳網)		17	50	736
主な出現種と個数 (個/曳網)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 6 (35.3)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 15 (30.0)	アダ科 1 301 (40.9)	
() 内は組成比率 (%)	エリ科 3 4 (23.5)	单脂球形卵 0.63~0.68mm 7 (14.0)	单脂球形卵 0.52~0.58mm 255 (34.6)	
	エリ科 2 3 (17.6)	单脂球形卵 0.50~0.57mm 6 (12.0)	单脂球形卵 0.60~0.65mm 137 (18.6)	
	单脂球形卵 0.63~0.68mm 2 (11.8)	アダ科 1 5 (10.0)	单脂球形卵 0.78~0.83mm 5 (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：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 (冬季)

調査期日：平成28年 1月28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		9	13	10
個数 (個/曳網)		440	248	142
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 2 ブタノイ科 1	196 (44.5) 158 (35.9)	単脂球形卵 1.05~1.11mm ブタノイ科 1	ブタノイ科 1 単脂球形卵 0.74~0.85mm
() 内は組成比率 (%)			122 (49.2) 51 (20.6)	71 (50.0) 32 (22.5)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		6	18	13
個数 (個/曳網)		117	690	255
主な出現種と個数 (個/曳網)	無脂不整球形卵 0.71~0.78mm×0.62~0.68mm ブタノイ科 1	94 (80.3) 12 (10.3)	ブタノイ科 1	ブタノイ科 1
() 内は組成比率 (%)			565 (81.9)	179 (70.2)

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		22	11	29
個数 (個/曳網)		490	65	306
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1	327 (66.7)	ブタノイ科 1 単脂球形卵 0.64~0.73mm	ブタノイ科 1 ブタノイ科 2
() 内は組成比率 (%)			27 (41.5) 23 (35.4)	174 (56.8) 37 (12.1)

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

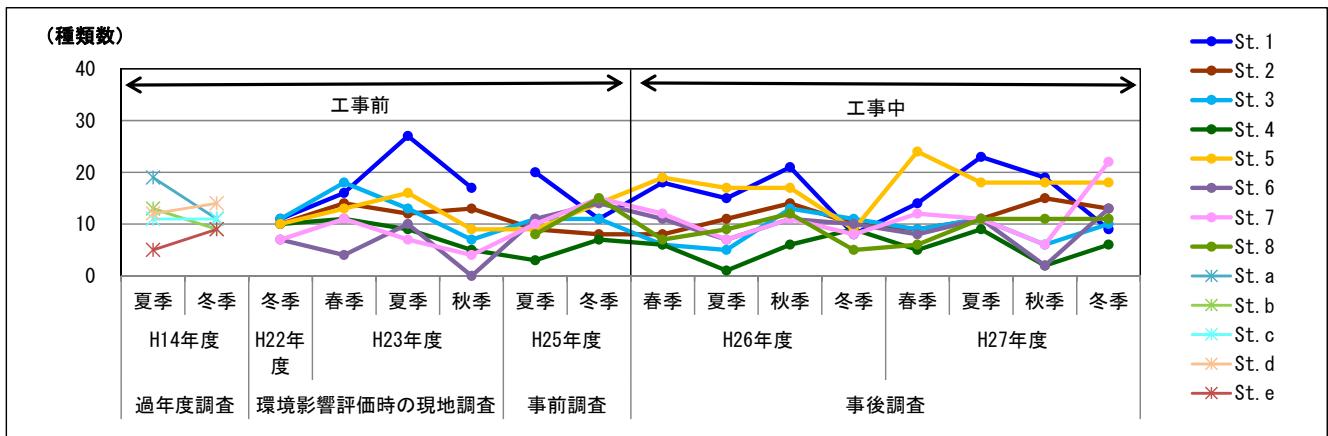
魚卵出現種類数・個数の経年変化は、図 22、図 23 に示すとおりである。なお、出現個数の経年変化については、5,000 個/曳網までの拡大図も併せて示した。

平成 27 年度調査において、工事前の変動範囲よりやや多かったのは、種類数では春季の St. 5 で、冬季の St. 7 で、個体数では夏季の St. 5 で、工事前の変動範囲より少なかったのは、4 季を通して St. 8 の個体数であった。

また、工事前と同様に、礁縁部の St. 1 と St. 5 や大嶺崎北側深場の St. 2 で個体数の多い傾向がみられた。特に、St. 1、5 で卵の個数が多いのは、礁縁部が産卵場となるブダイ科やベラ科等が多いことや外海からの供給によると考えられる。

以上のことから、平成 27 年度の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。

ここで、魚類の産卵数や資源量は年変動が大きいとされていることを踏まえて、当該変動を評価する必要がある。さらに、今後、連絡誘導路には通水路が設けられるものの、St. 2 は閉鎖的な環境になると想えられるため、今後の卵の出現状況を注視していく必要がある。



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 22 魚卵の種類数の経年変化

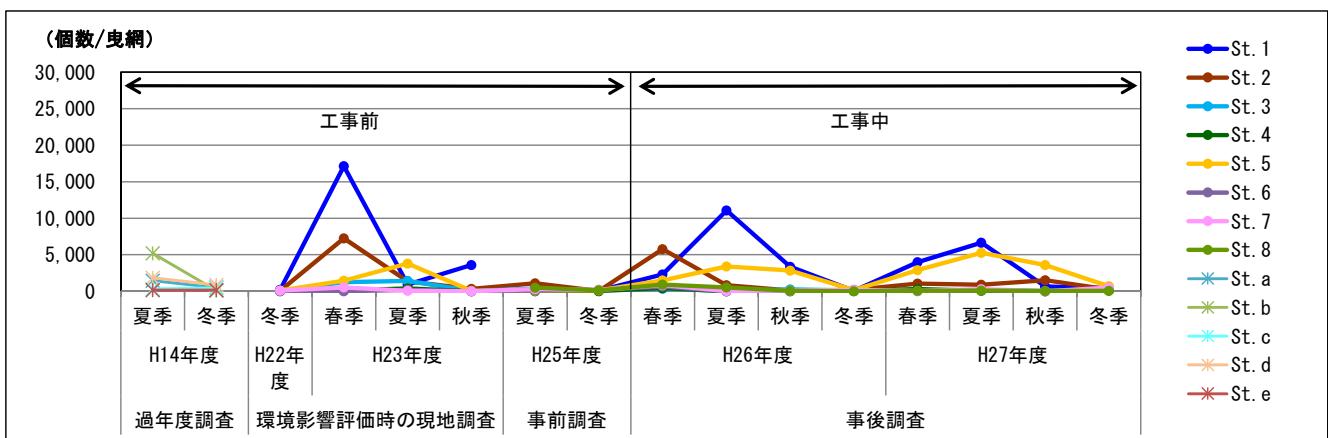


図 23 魚卵の個体数の経年変化

2) 稚仔魚

調査結果概要は表 28～表 31 に示すとおりである。なお、和名のタイプ分けは環境影響評価時の現地調査と同様である。

(a) 春季

採集された稚仔魚は、ヤベウキエソ、イソギンポ科、ハゼ科など計 30 種類であった。調査地点別の種類数は 0～13 種類の範囲にあり、礁縁部の St. 5 で多く、礁池内の St. 4 で出現がみられなかった。

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

調査地点別の個体数は 0～34 個体/曳網（平均：10 個体/曳網）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4 で出現がみられなかった。

主な出現種は、ハタタテギンポ属 1、ヤベウキエソ、不明孵化仔魚であり、それぞれ全体の約 15%、13%、13% を占めていた。ハタタテギンポ属 1 は St. 2、6、7 で、ヤベウキエソは St. 5 で、不明孵化仔魚は St. 3、5、8 で出現した。ハタタテギンポ属 1 は St. 7 で、ヤベウキエソと不明孵化仔魚は St. 5 で多かった。

礁縁部の St. 5 で種数と個体数が共に多かったのは、中深層遊泳性魚類の仔魚が外洋から供給されることや、礁縁部が多くの魚類の産卵場であることによると考えられる。

(b) 夏季

採集された稚仔魚は、ヤベウキエソ、イソギンポ科、ハゼ科など計 69 種類であった。調査地点別の種類数は 7～39 種類の範囲にあり、礁縁部の St. 1 で最も多く、礁池内の St. 6 で最も少なかった。

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

調査地点別の個体数は 17～96 個体/曳網（平均：43 個体/曳網）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

主な出現種は、不明孵化仔魚であり、全体の約 19% を占めていた。不明孵化仔魚は St. 3 を除く全調査地点で出現し、St. 4、5 で多かった。

礁縁部の St. 1 で種数と個体数が共に多かったのは、中深層遊泳性魚類の仔魚が外洋から供給されることや、礁縁部が多くの魚類の産卵場であることによると考えられる。

(c) 秋季

採集された稚仔魚は、トウゴロウイワシ科、イソギンポ科、ハゼ科など計 29 種類であった。調査地点別の種類数は 0~15 種類の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 6 で出現がみられなかった。

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

調査地点別の個体数は 0~21 個体/曳網（平均：9 個体/曳網）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 6 で出現がみられなかった。

主な出現種は、トウゴロウイワシ科 1、不明孵化仔魚であり、それぞれ全体の約 23%、19%を占めていた。トウゴロウイワシ科 1 は St. 4、8 に出現し、St. 8 で多かった。不明孵化仔魚は St. 1、2、5、7、8 で出現し、St. 1 で多かった。

礁縁部の St. 5 で種類数と個体数が共に多かったのは、ヤベウキエソ等の中深層遊泳性魚類の仔魚が外洋から供給されることや、礁縁部が多くの魚類の産卵場であることによると考えられる。

(d) 冬季

採集された稚仔魚は、ハダカイワシ科、ヘビギンポ科、ハゼ科など計 48 種類であった。調査地点別の種類数は 1~24 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。

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

調査地点別の個体数は 1~60 個体/曳網（平均：15 個体/曳網）の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種をみると、オオクチイワシであり、全体の約 16%を占めていた。オオクチイワシは St. 3、5、6、7 で出現し、St. 3 で最も多かった。

礁池内の St. 3 で種類数と個体数が共に多かったのは、ヤベウキエソやオオクチイワシ等の中深層遊泳性魚類の仔魚が外洋から一時的に供給されたことによると考えられる。

表 28 稚仔魚の調査結果概要 (春季)

調査期日：平成27年 6月 5日
 調査方法：MTDネットによる水平曳き

項目	調査地点	1	2	3
種類数		5	3	5
個体数 (個体/曳網)		8	3	6
主な出現種と個体数 (個体/曳網)		ハセ科 4 ヨウジウオ目 1 イシキンボ科 17 () 内は組成比率 (%)	ハタテキキンボ属 1 ハセ科 3 ハセ科 9 1 (12.5) 1 (12.5) 1 (12.5)	ヨウジウオ亜科 3 テングクタヌイ科 2 スズメタヌイ科 3 イシキンボ科 3 不明孵化仔魚 1 (33.3) 1 (33.3) 1 (33.3) 1 (16.7) 1 (16.7) 1 (16.7)
() 内は組成比率 (%)	ハセ科 42 フグ科 2	1 (12.5)		2 (33.3) 1 (16.7) 1 (16.7)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		0	13	5
個体数 (個体/曳網)		0	34	7
主な出現種と個体数 (個体/曳網)		ヤベウキエツ 不明孵化仔魚 エキオニハダカ 不明仔魚 (破損個体)	ハタテキキンボ属 1 ハセ科 9 ヨウジウオ亜科 2 ハセ科 4	2 (28.6) 2 (28.6) 1 (14.3) 1 (14.3)
() 内は組成比率 (%)		10 (29.4) 6 (17.6) 4 (11.8) 4 (11.8)	モンガラカリハギ科 1	1 (14.3)

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		7	3	30
個体数 (個体/曳網)		16	5	10
主な出現種と個体数 (個体/曳網)		ハタテキキンボ属 1 イシキンボ科 17	不明孵化仔魚 ヒキキンボ科 7 ハセ科 9	ハタテキキンボ属 1 ヤベウキエツ 不明孵化仔魚
() 内は組成比率 (%)		9 (56.3) 2 (12.5)	3 (60.0) 1 (20.0) 1 (20.0)	2 (15.2) 1 (12.7) 1 (12.7)

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 29 稚仔魚の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成27年 8月17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		39	11	12
個体数（個体/曳網）		96	17	22
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 12 (12.5)	不明孵化仔魚 7 (41.2)	ハセ科 4 ハセ科 9 ハセ科 10	4 (18.2) 3 (13.6) 3 (13.6)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	4	5	6
種類数		20	12	7
個体数（個体/曳網）		68	38	23
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 18 (26.5) スズメダイ科 3 15 (22.1)	不明孵化仔魚 18 (47.4) ベラ科 2 ハセ科 9	イシキンボ科 4 ハセ科 12 不明孵化仔魚 4 (10.5)	9 (39.1) 4 (17.4) 4 (17.4)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		13	19	69
個体数（個体/曳網）		42	41	43
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	スズメダイ科 3 イシキンボ科 4 不明孵化仔魚	ハセ科 9 ハセ科 12 6 (14.3) 6 (14.3)	不明孵化仔魚 11 (26.8) 5 (12.2)	8 (19.0)
() 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。

表 30 稚仔魚の調査結果概要（秋季）

調査期日：平成27年11月 2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		9	3	1
個体数（個体/曳網）		18	4	2
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 8 (44.4) 不明仔魚(破損個体) 3 (16.7)	不明孵化仔魚 2 (50.0) アマゴ科 1 不明仔魚(破損個体) 1 (25.0)	ハゼ科 3 2 (100.0)	
() 内は組成比率 (%)			1 (25.0)	

項目	調査地点	4	5	6
種類数		4	15	0
個体数（個体/曳網）		8	21	0
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	トウゴロウイシ科 1 5 (62.5) ヒメウオ科 2 1 (12.5)	ヤハラギ科 3 (14.3)		
() 内は組成比率 (%)	ハゼ科 2 1 (12.5) フグ科 2 1 (12.5)			

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		2	3	29
個体数（個体/曳網）		3	13	9
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ベラ亜目 2 2 (66.7) 不明孵化仔魚 1 (33.3)	トウゴロウイシ科 1 11 (84.6)	トウゴロウイシ科 1 2 (23.2) 不明孵化仔魚 2 (18.8)	
() 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。

表 31 稚仔魚の調査結果概要（冬季）

調査期日：平成28年 1月28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	24
個体数（個体/曳網）		1	4	60
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ヘビキンボ科 2 1 (100.0)	ヤベウキエリ 1 (25.0)	オクチイワシ 15 (25.0)	
() 内は組成比率 (%)		トンカリハタカ属 1 ソコダラ科 1 ワニギス属 1	1 (25.0) 1 (25.0) 1 (25.0)	
項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	9	10
個体数（個体/曳網）		3	12	13
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 3 1 (33.3)	ヘビキンボ科 1 3 (25.0)	ヤベウキエリ 3 (23.1)	
() 内は組成比率 (%)	不明仔魚 55 1 (33.3)	ヘビキンボ科 3 2 (16.7)	ヨコエリ 2 (15.4)	
不明仔魚（破損個体）	1 (33.3)			
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		17	2	48
個体数（個体/曳網）		21	2	15
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ヤベウキエリ 3 (14.3)	ヨウジカ目 2 不明仔魚 57 1 (50.0)	オクチイワシ 2 (16.4)	
() 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。

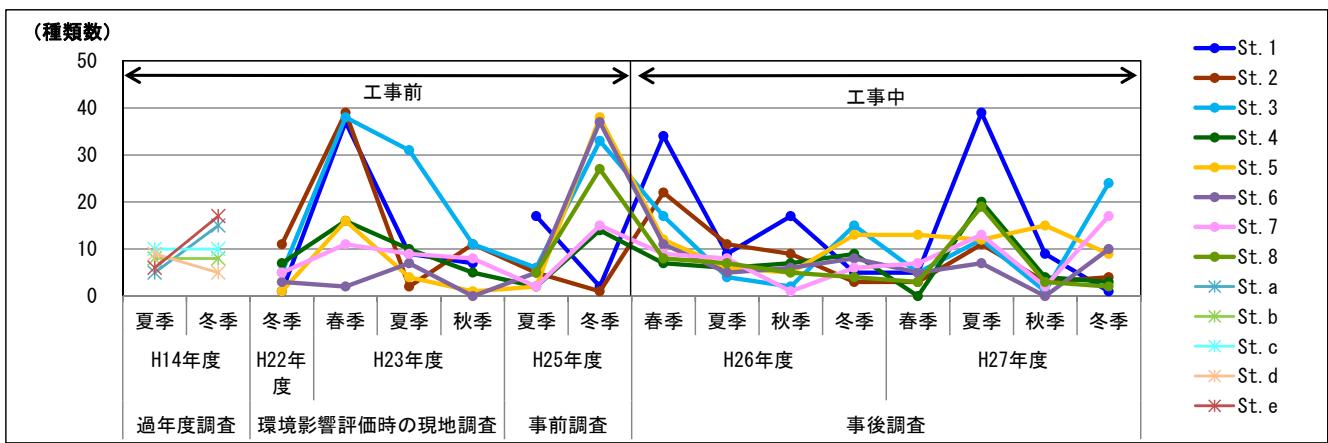
(e) 工事前調査結果との比較

稚仔魚出現種類数・個体数の経年変化は、図 24、図 25 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。

平成 27 年度調査において、変動範囲外となったのは、種類数は夏季に St. 4 で工事前の変動範囲よりやや多かった。個体数は夏季に St. 7 で工事前の変動範囲よりやや多かった。一方、秋季に St. 3 と St. 7 で、冬季に St. 8 で工事前の変動範囲よりやや少なかった。

また、工事前と同様に変動が大きいものの、大嶺崎西側礁縁部の St. 1 で種類数と個体数が多い傾向がみられた。礁縁部である St. 1 は、中深層遊泳性魚類の仔魚が外洋から供給されることや、産卵場であることによると考えられる。その他の地点では、工事前後共に明らかな傾向はみられなかった。

以上のことから、平成 27 年度の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、工事の影響はみられなかった。



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1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 24 稚仔魚の種類数の経年変化

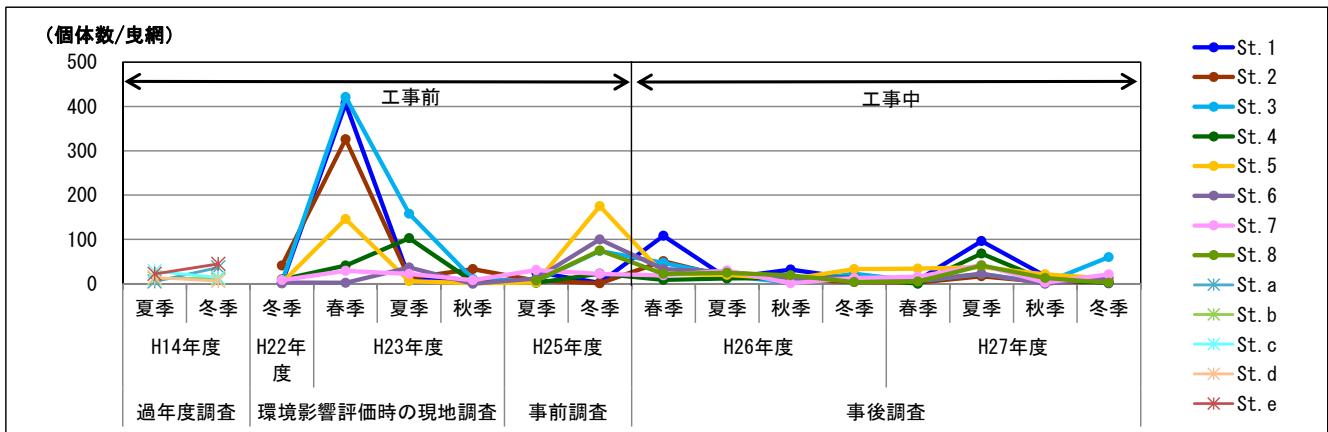


図 25 稚仔魚の個体数の経年変化

2.5.4 魚類

(1) 調査方法

ダイバーが潜水し、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。

(2) 調査時期及び調査期間

表 32 魚類の調査時期及び調査期間

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

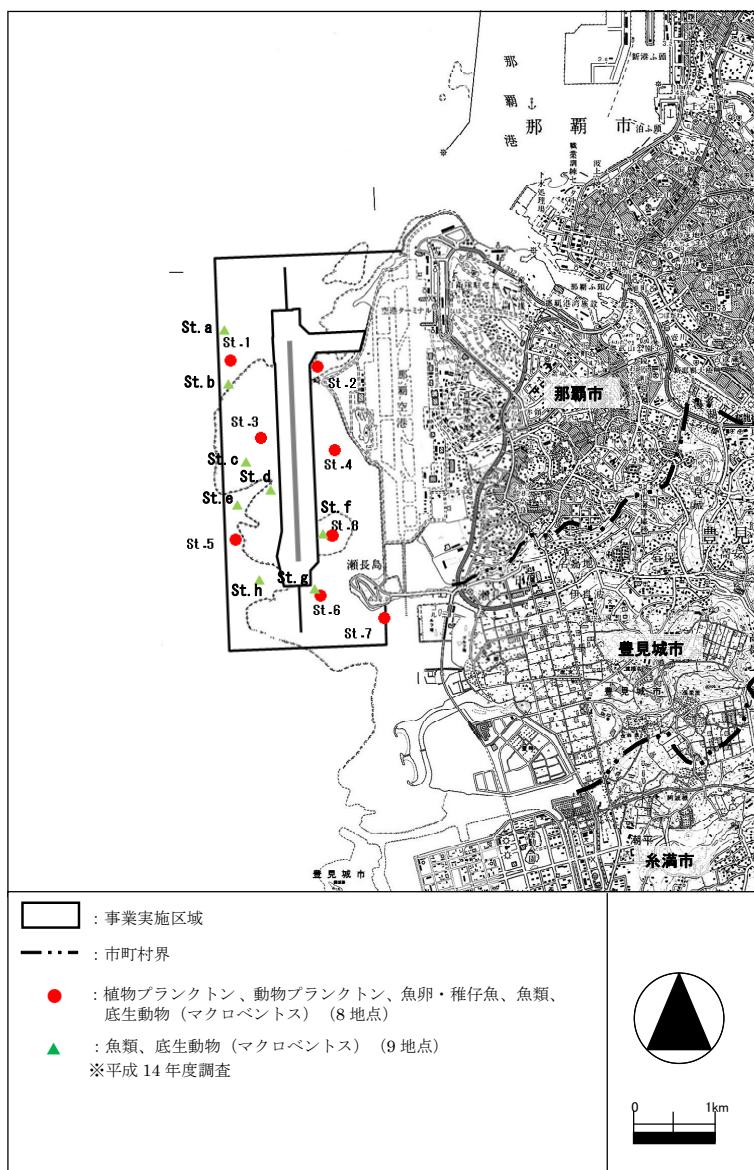


図 26 魚類に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要是表 33～表 36 に示すとおりである。

1) 春季

潜水目視観察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 11 種類、チョウチョウウオ科 6 種類、スズメダイ科 30 種類、ベラ科 14 種類、ブダイ科 8 種類、ハゼ科 33 種類、ニザダイ科 8 種類、その他 54 種類の計 164 種類であった。地点別には 9～101 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 101 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 35 種類と多かった。一方、瀬長島北側深場砂泥底の St. 8 で 9 種類と最も少なく、次に大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 10 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、スカシテンジクダイ、キンセンイシモチ、テンジクダイ科、ロクセンスズメダイ、レモンスズメダイ等であった。

2) 夏季

潜水目視観察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 13 種類、チョウチョウウオ科 8 種類、スズメダイ科 21 種類、ベラ科 12 種類、ブダイ科 5 種類、ハゼ科 26 種類、ニザダイ科 7 種類、その他 51 種類の計 143 種類であった。地点別には 3～70 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 70 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 43 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 3 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場砂泥底の St. 8 で 11 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、キンセンイシモチ、フィリピンスズメダイ、ニセネッタイスズメダイ、ホシハゼ、アミアイゴ等であった。

なお、夏季の調査期日に間隔が生じたのは、St. 2、St. 6～8 にかける透明度が低かったため、ダイバーによる潜水目視観察が実施できなかったためである。

3) 秋季

潜水目視観察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 6 種類、スズメダイ科 21 種類、ベラ科 13 種類、ブダイ科 3 種類、ハゼ科 32 種類、ニザダイ科 7 種類、その他 46 種類の計 135 種類であった。地点別には 4～72 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 72 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 37 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砂泥底の St. 8 で 6 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、ニシン科、クロサギ属、フィリピンスズメダイ、ニセネッタイスズメダイ、ケショウハゼ等であった。

4) 冬季

潜水目視観察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 7 種類、スズメダイ科 20 種類、ベラ科 14 種類、ブダイ科 6 種類、ハゼ科 29 種類、ニザダイ科 10 種類、その他 43 種類の計 134 種類であった。地点別には 3～77 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 77 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 35 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 3 種類と最も少なく、次に大嶺崎北側深場の St. 2 で 7 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、ロクセンスズメダイ、ナガサキズズメダイ、サザナミハギ等であった。

表 33 魚類の調査結果概要（春季）

調査期日：平成27年5月25日～27日

項目 / 調査地点	1	2	3	4
出現種類数	テンジクダイ科 4	5	0	0
	チョウチョウウオ科 0	0	0	0
	スズメダ科 2	0	2	0
	ベラ科 0	0	2	0
	ブダ科 0	0	0	0
	ハゼ科 11	5	7	6
	ニザダイ科 0	0	0	0
	その他 6	3	10	4
合計	23	13	21	10
主な出現種	スカシテンジクダイ キンセンイシモチ テンジクダイ科	—	—	—
項目 / 調査地点	5	6	7	8
出現種類数	テンジクダイ科 2	4	5	4
	チョウチョウウオ科 3	3	2	0
	スズメダ科 25	5	0	0
	ベラ科 13	1	2	0
	ブダ科 7	0	1	0
	ハゼ科 12	7	10	2
	ニザダイ科 7	2	0	0
	その他 32	13	4	3
合計	101	35	24	9
主な出現種	ロクセンスズメダイ レモンスズメダイ フィリビンスズメダイ ニセネットタイスズメダイ アオギハゼ	キンセンイシモチ	キンセンイシモチ ミヤコイシモチ	スカシテンジクダイ テンジクダイ科
項目 / 調査地点	合計			
出現種類数	テンジクダイ科 11			
	チョウチョウウオ科 6			
	スズメダ科 30			
	ベラ科 14			
	ブダ科 8			
	ハゼ科 33			
	ニザダイ科 8			
	その他 54			
合計	164			
主な出現種				

注:1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5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 34 魚類の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成27年7月22～23日, 8月18日

項目 / 調査地点	1	2	3	4	
出現種類数	テンジクダイ科	1	5	0	0
	チョウチョウウオ科	0	0	1	0
	スズメダイ科	3	0	3	0
	ベラ科	0	0	2	0
	ブダ科	0	0	0	0
	ハゼ科	5	6	3	1
	ニザダイ科	0	0	1	0
	その他	6	2	3	2
合計	15	13	13	3	
主な出現種	ハマエフキ	—	ルリスズメダイ	—	

項目 / 調査地点	5	6	7	8	
出現種類数	テンジクダイ科	3	2	6	3
	チョウチョウウオ科	6	2	1	0
	スズメダイ科	15	4	1	0
	ベラ科	9	3	2	0
	ブダ科	5	0	1	0
	ハゼ科	4	11	12	4
	ニザダイ科	5	2	1	0
	その他	23	19	10	4
合計	70	43	34	11	
主な出現種	フリピンスズメダイ ニセニッタイズメダイ アオブダ科属 イワゼ属 サザナミハギ	ホシハゼ アミアイゴ	キンセンシモチ ミヤコイシモチ ホシハゼ	テンジクダイ科	

項目 / 調査地点	合計
出現種類数	テンジクダイ科
	13
	チョウチョウウオ科
	8
	スズメダイ科
	21
	ベラ科
	12
合計	143
主な出現種	

注:1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5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 35 魚類の調査結果概要 (秋季)

調査期日：平成27年10月5～7日

項目 / 調査地点	1	2	3	4	
出現種類数	テンジクダイ科	1	1	0	0
	チョウチョウウオ科	0	1	0	0
	スズメダイ科	3	0	2	0
	ベラ科	0	0	3	0
	ブダ科	0	0	0	0
	ハゼ科	3	6	6	3
	ニザダイ科	0	0	1	0
	その他	10	1	14	1
合計	17	9	26	4	
主な出現種	—	—	ニシン科 クロサギ属	—	
項目 / 調査地点	5	6	7	8	
出現種類数	テンジクダイ科	4	3	3	0
	チョウチョウウオ科	5	2	2	0
	スズメダイ科	13	7	2	0
	ベラ科	10	5	1	0
	ブダ科	2	0	1	0
	ハゼ科	8	10	13	6
	ニザダイ科	7	1	1	0
	その他	23	9	7	0
合計	72	37	30	6	
主な出現種	フィリピンスズメダイ ニセネッタイスズメダイ	—	—	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			
	チョウチョウウオ科	6			
	スズメダイ科	21			
	ベラ科	13			
	ブダ科	3			
	ハゼ科	32			
	ニザダイ科	7			
	その他	46			
合計	135				
主な出現種					

注:1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5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 (冬季)

調査期日：平成28年1月14～16日

項目 / 調査地点	1	2	3	4
出現種類数	テンジクダイ科	1	0	0
	チョウチョウウオ科	0	0	0
	スズメダイ科	3	0	3
	ベラ科	1	0	3
	ブダ科	0	0	0
	ハゼ科	4	6	9
	ニザダイ科	0	0	0
	その他	5	1	10
	合計	14	7	25
主な出現種		—	—	—
項目 / 調査地点	5	6	7	8
出現種類数	テンジクダイ科	2	1	2
	チョウチョウウオ科	7	2	1
	スズメダイ科	16	4	2
	ベラ科	11	3	1
	ブダ科	6	0	0
	ハゼ科	7	8	15
	ニザダイ科	9	2	0
	その他	19	15	4
	合計	77	35	25
主な出現種		ロクセンスズメダイ ナガサキスズメダイ サザナミハギ	—	—
項目 / 調査地点	合計			
出現種類数	テンジクダイ科	5		
	チョウチョウウオ科	7		
	スズメダイ科	20		
	ベラ科	14		
	ブダ科	6		
	ハゼ科	29		
	ニザダイ科	10		
	その他	43		
	合計	134		
主な出現種		/		

注) 1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5種を示す。

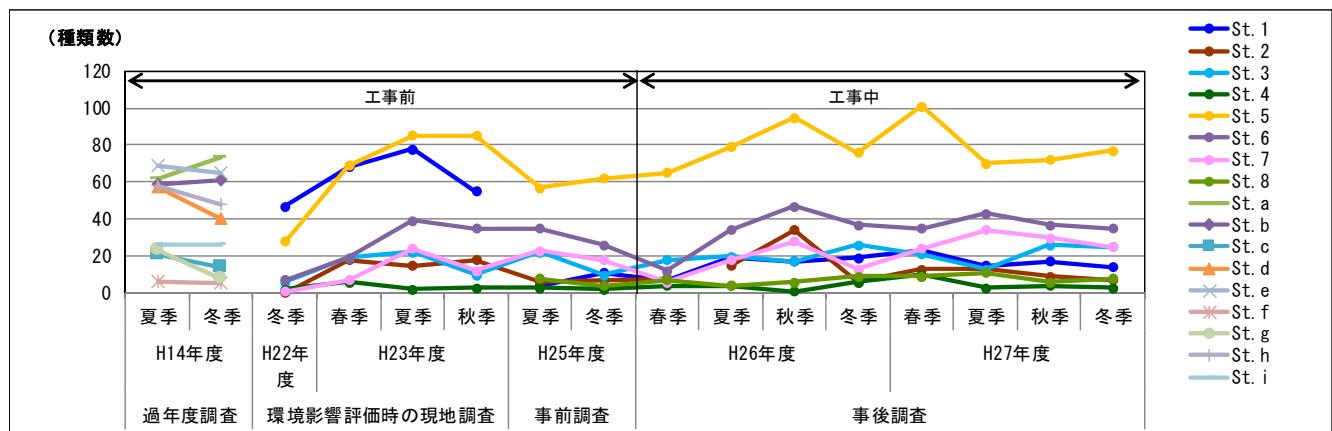
2. 主な出現種の欄の-は20個体以上 (cc, c, +) の種が確認されなかったことを示す。

(4) 工事前調査結果との比較

魚類出現種類数の経年変化は図 27 に示すとおりである。

本年度の調査結果を工事前と比較すると、St. 3 では秋季に、St. 4 及び St. 5 では春季に、St. 7 及び St. 8 では夏季にこれまでで最も多い種類数を示したが、他の地点・時期では過年度の変動範囲内にあった。また、工事前と同様に、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 と瀬長島西側礁池内の St. 6 で、他の調査地点に比べて種類数の多い傾向がみられた。

以上のことから、平成 27 年度においては、工事前と比較すると、概ね変動範囲内であり、工事の影響はみられなかった。



注: 種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 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 27 魚類の種類数の経年変化

2.5.5 底生動物

(1) 調査方法

1) マクロベントス

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（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う。岩礁、サンゴ礁等表面が砂泥質ではない場合は、地点近傍あるいは間隙に溜まっている砂泥質を採取する。採泥した試料は 1mm 目のふるいでこして、ホルマリンで固定したもののうち、概ね 1~4mm 程度の個体を対象として、同定・計数を行った。ふるいでこす際に概ね 1cm 以上の大型の底生動物が確認された場合、対象外とした。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う。調査は「海洋調査技術マニュアル」((社)海洋調査協会) 等に基づいて行う。

2) 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）

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、概ね 1cm 以上の個体を大型底生動物（メガロベントス）として種別に個体数を CR 法により記録した。調査は「海洋調査技術マニュアル」((社) 海洋調査協会) 等に基づいて実施する。干潟域においても、調査員が目視観察により、同様に調査を実施する。また、あわせて底質調査を実施する。

なお、準備書に対する知事意見において「閉鎖性海域は波高の低下により安定化するとしているが、海域動物の生態等についての知見は少ないことから、安定化が負の影響を与える可能性も考えられる。については、当該海域における海域動物の事後調査等については、重点的に行うことを検討すること。」との意見への対応として、評価書及び補正評価書において閉鎖性海域における事後調査地点を追加している。

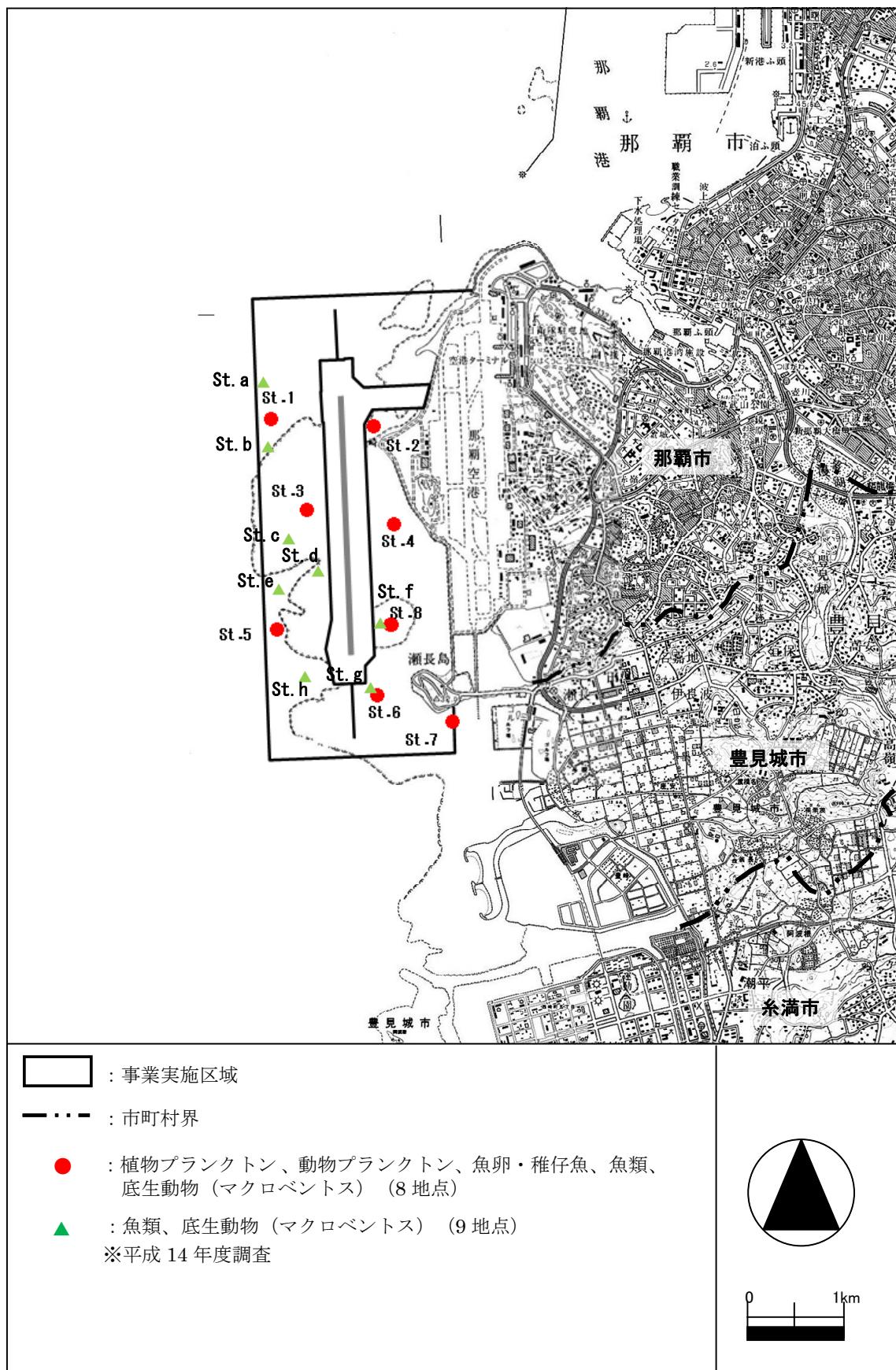


図 28 底生動物 (マクロベントス) に係る事後調査地点

3) 底質調査

調査方法は海域生物の生息・生育環境（底質）と同じ。

なお、那覇空港滑走路増設環境監視委員会の開催にあたり実施した資料説明において、「底生動物のモニタリングを行うにあたり、底質環境の変化に伴う出現状況の変化が考えられるため、底生動物と合わせて底質も調査した方がよい。」との意見をいただき、調査地点を平成25年度冬季からSt.11～18を追加して調査している。

(2) 調査時期及び調査期間

表 37 底生動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	
マクロベントス			工事の実施時及び供用後3年間を想定
メガロベントス			
底質調査	四季	夏季・冬季	

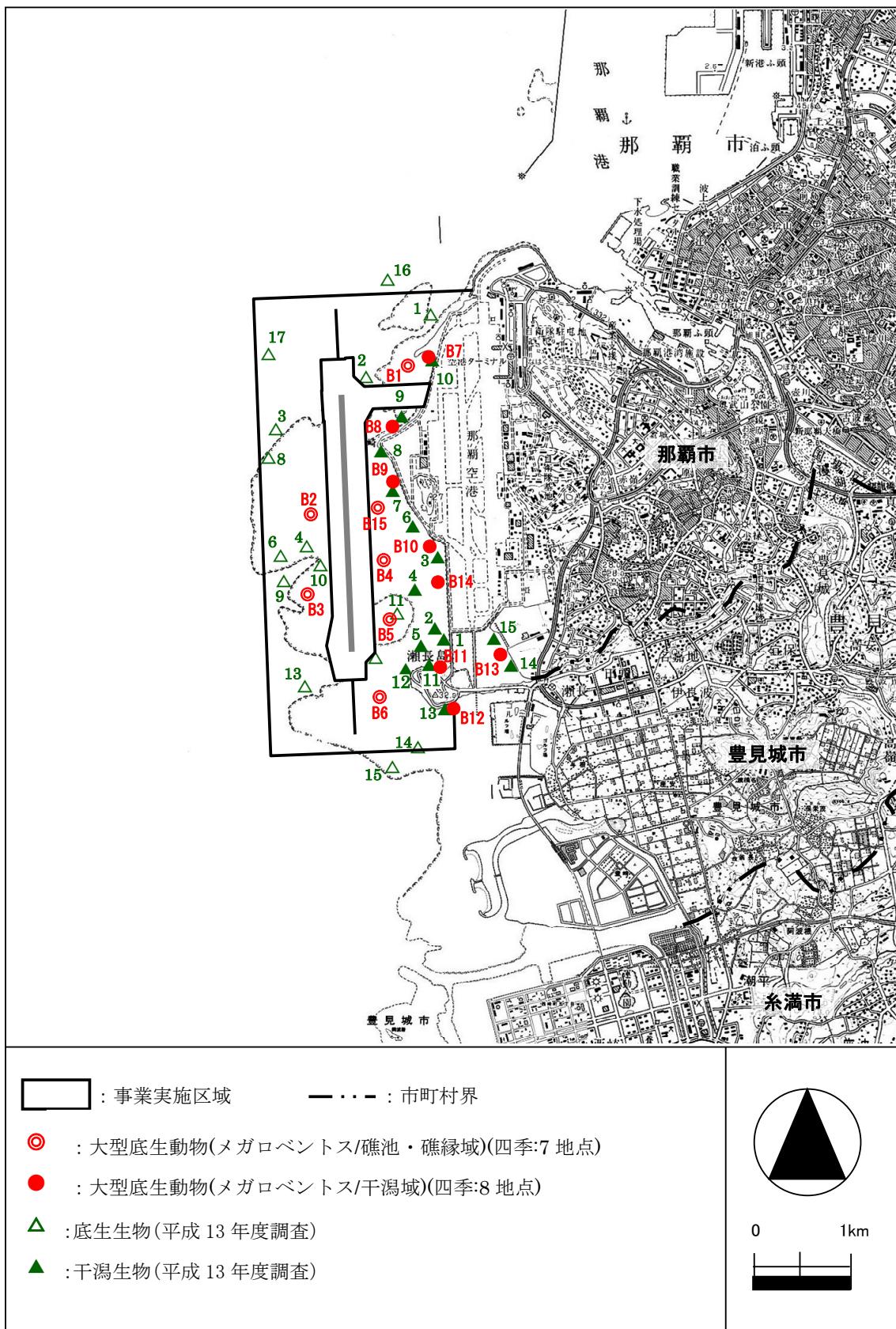


図 29 大型底生動物 (メガロベントス、目視観察調査) に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

1) マクロベントス

調査結果概要は表 38～表 41 に示すとおりである。

(a) 春季

採集された底生動物の種類数は 10 動物門 90 種類で、環形動物門が 45 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 1～30 種類の範囲にあり、St. 4 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 2～238 個体/0.1m² (平均: 60 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、全体でみると環形動物門が約 65% と多かった。

今回の調査では、個体数からみた主な出現種は環形動物門のシリス亜科であり、全体の 15% を占めていた。シリス亜科は St. 4 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.01g 未満～2.92g/0.1m² (平均: 1.09g/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、全体でみると環形動物門が約 51% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、環形動物門の *Leiochrides* sp. で、全体の約 14% を占めていた。*Leiochrides* sp. は、St. 2 で 1 個体/0.1m² 出現した。

St. 1 において、前回調査 (冬季) に比べて春季調査では、細砂分が増加しており、海底に砂が堆積していることが考えられる。すなわち、海底の表層に生息していた底生動物が一時的に埋もれ、少なくなっていたと推察される。

(b) 夏季

採集された底生動物の種類数は 10 動物門 88 種類で、環形動物門が 43 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 13～22 種類の範囲にあり、St. 3、St. 6 で最も多く、St. 1、St. 5 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 21～177 個体/0.1m² (平均: 66 個体/0.1m²) の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が約 69% と多かった。

今回の調査では、個体数からみた主な出現種は環形動物門のツバサゴカイ科、*Mediomastus* sp. であり、それぞれ全体の約 13%、約 12% を占めていた。ツバサゴカイ科は St. 3、St. 4 で、*Mediomastus* sp. は St. 6 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.23～23.81g/0.1m² (平均: 4.35g/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。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると節足動物門が約 77% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、節足動物門のソデカラッパ、ヒメヒヅメガニで、それぞれ全体の約 63%、約 10% を占めていた。ソデカラッパは、St. 3 で 1 個体/0.1m² 出現した。ヒメヒヅメガニは St. 6 で多く出現していた。

春季調査時に出現の少なかった St. 1 について、種類数・個体数ともに増加しており、細砂分も増えていた。出現種をみると、環形動物門のゴカイ綱が多くなっており、これらを含めて当該地点において、細砂分の多い底質を生息場として利用する種が増えている。現状は生物相の遷移過程と推察されるものの、底質の細砂分の変動とともに今後の推移を注視していく必要がある。

(c) 秋季

採集された底生動物の種類数は 10 動物門 101 種類で、環形動物門が 43 種類と最も多いかった。調査地点別の種類数は 12~31 種類の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 1、St. 2 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 20~87 個体/0.1m² (平均: 45 個体/0.1m²) の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が 57% と多かった。

個体数からみた主な出現種は環形動物門のシリス亜科であり、全体の約 12% を占めていた。シリス亜科は St. 3 と St. 4 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.36~11.72g/0.1m² (平均: 2.90g/0.1m²) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が約 79% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のオイノカガミ、サツマビナで、それぞれ全体の 38%、約 19% を占めていた。オイノカガミは St. 8 で 1 個体/0.1m²、サツマビナは St. 5 で 2 個体/0.1m² 出現した。

(d) 冬季

採集された底生動物の種類数は 12 動物門 111 種類で、環形動物門が 42 種類と最も多いかった。調査地点別の種類数は 4~37 種類の範囲にあり、St. 3 および St. 6 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 8~220 個体/0.1m² (平均: 82 個体/0.1m²) の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が約 41% と多かった。

個体数からみた主な出現種は節足動物門のスンナリヨコエビ属であり、全体の 11% を占めていた。スンナリヨコエビ属は St. 3 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.04~2.10g/0.1m² (平均: 0.97g/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。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が約 41% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のオオヒシガイ属、サツマビナで、それぞれ全体の約 20%、約 11% を占めていた。オオヒシガイ属は St. 3 で 2 個体/0.1m²、St. 6 で 1 個体/0.1m²、サツマビナは St. 5 で 2 個体/0.1m² 出現した。

表 38(1) マクロベントスの調査結果概要 (春季)

調査期日: 平成27年 5月25, 26日
 調査方法: ミミ・マキシクバ-型採泥器による採泥

項目	調査地点	1	2	3	4	5
種類数	軟体動物門		1	1	1	1
	環形動物門		6	12	16	6
	節足動物門	1	4		9	1
	その 他		1	3	4	2
	合 計	1	12	16	30	10
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門		1	1	11	1
	環形動物門		15	38	176	11
	節足動物門	2	5		45	1
	その 他		2	8	6	2
	合 計	2	23	47	238	15
個体数 組成比 (%)	軟体動物門		4.3	2.1	4.6	6.7
	環形動物門		65.2	80.9	73.9	73.3
	節足動物門	100.0	21.7		18.9	6.7
	その 他		8.7	17.0	2.5	13.3
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門		0.07	0.01	0.04	0.07
	環形動物門		1.28	0.02	1.93	0.03
	節足動物門	+	0.62		0.78	+
	その 他		0.14	0.01	0.17	+
	合 計	+	2.11	0.04	2.92	0.10
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門		3.3	25.0	1.4	70.0
	環形動物門		60.7	50.0	66.1	30.0
	節足動物門	100.0	29.4		26.7	-
	その 他		6.6	25.0	5.8	-
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ドロクダムシ科 2 (100.0)	<i>Mediomastus</i> sp. 9 (39.1)	<i>Pisidone</i> sp. 9 (19.1)	シリヌ科 65 (27.3)	<i>Spio</i> sp. 4 (26.7)	
			ミミズ綱 7 (14.9)	ナテイリ科 46 (19.3)	<i>Scoloplos</i> sp. 3 (20.0)	
			ウミケムシ科 6 (12.8)	ツバサコガ科 27 (11.3)		
			紐形動物門 5 (10.6)			
			<i>Schistomeringos</i> sp. 5 (10.6)			
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ドロクダムシ科 + (100.0)	<i>Leiochrides</i> sp. 1.20 (56.9)	イイギンチャク目 0.01 (25.0)	ツバサコガ科 0.75 (25.7)	ミクニシホリサクラ 0.07 (70.0)	
		モルスカニ 0.32 (15.2)	サメハラヒサラカイ科 0.01 (25.0)	メカガオサガニ 0.69 (23.6)	<i>Sigalion</i> sp. 0.01 (10.0)	
		テッポウエビ属 0.28 (13.3)	ウミケムシ科 0.01 (25.0)	キレココガイ 0.46 (15.8)	<i>Scoloplos</i> sp. 0.01 (10.0)	
			<i>Armandia</i> sp. 0.01 (25.0)		<i>Scolelepis</i> sp. 0.01 (10.0)	

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

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 1地点で1種類のみ出現し、その湿重量が+の場合は、湿重量組成比及び主な出現種と湿重量欄の組成比率を100%とした。

表 38(2) マクロベントスの調査結果概要 (春季)

調査期日:平成27年 5月25, 26日

調査方法:スミス・マッキントイ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	2	3	5	10
	環形動物門	16	8	6	45
	節足動物門	8	4	7	26
	その他の	3	2	2	9
	合 計	29	17	20	90
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	2	6	11	4
	環形動物門	39	22	13	39
	節足動物門	37	7	11	14
	その他の	3	2	3	3
	合 計	81	37	38	60
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	2.5	16.2	28.9	6.9
	環形動物門	48.1	59.5	34.2	65.3
	節足動物門	45.7	18.9	28.9	22.5
	その他の	3.7	5.4	7.9	5.4
	合 計	0.28	0.34	0.45	0.16
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.24	0.49	0.49	0.56
	環形動物門	0.91	0.10	0.20	0.33
	節足動物門	0.02	0.03	+	0.05
	その他の	1.45	0.96	1.14	1.09
	合 計	19.3	35.4	39.5	14.4
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	16.6	51.0	43.0	51.4
	環形動物門	62.8	10.4	17.5	29.9
	節足動物門	1.4	3.1	-	4.2
	その他の				
		スンナリヨコエビ属 15 (18.5)	Notomastus sp. 5 (13.5)	ミガキヒメザラ 5 (13.2)	シリス亜科 9 (15.0)
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	Aonides sp.	12 (14.8)	Lysilla sp. 5 (13.5)	Terebellides sp. 5 (13.2)	
	ヒメヒツメガニ	12 (14.8)	Mediomastus sp. 4 (10.8)	アシジヤコ属 4 (10.5)	
	() 内は組成比率 (%)		アシジヤコ属 4 (10.8)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	ヒメヒツメガニ 0.69 (47.6)	Notomastus sp. 0.28 (29.2)	ミガキヒメザラ 0.44 (38.6)	Leiochrides sp. 0.15 (13.8)	
	アワムシロ 0.24 (16.6)	ナカラカイ属 0.16 (16.7)	Labosthenolepis sp. 0.39 (34.2)		
		リュウキュウツノカイ 0.14 (14.6)	Leptosquilla schmeltzii 0.17 (14.9)		
		スマモガリ科 0.10 (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: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 39(1) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成27年 7月23, 24日
調査方法：スミ・マキシタ-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	3	1		3
	環形動物門	5	7	11	13	4
	節足動物門	5	4	6	3	4
	その 他	1	1	4	3	2
	合 計	13	15	22	19	13
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	3	4	2		3
	環形動物門	15	10	134	47	4
	節足動物門	6	6	6	4	7
	その 他	1	1	35	5	10
	合 計	25	21	177	56	24
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	12.0	19.0	1.1		12.5
	環形動物門	60.0	47.6	75.7	83.9	16.7
	節足動物門	24.0	28.6	3.4	7.1	29.2
	その 他	4.0	4.8	19.8	8.9	41.7
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.07	1.33	0.05		0.25
	環形動物門	0.08	0.36	1.19	0.59	+
	節足動物門	0.06	0.16	22.01	0.22	+
	その 他	0.02	+	0.56	0.02	+
	合 計	0.23	1.85	23.81	0.83	0.25
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	30.4	71.9	0.2		100.0
	環形動物門	34.8	19.5	5.0	71.1	—
	節足動物門	26.1	8.6	92.4	26.5	—
	その 他	8.7	—	2.4	2.4	—
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Scoloplos</i> sp. 6 (24.0)	ヌキグリ科 3 (14.3)	ツバサコカイ科 65 (36.7)	シリス亞科 18 (32.1)	線形動物門 9 (37.5)	
	<i>Armandia</i> sp. 4 (16.0)		ナテイ科 36 (20.3)	ナテイ科 10 (17.9)	オボコガメ属 4 (16.7)	
	<i>Prionospio</i> sp. 3 (12.0)		線形動物門 26 (14.7)	ツバサコカイ科 6 (10.7)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	リュキュウツノガイ 0.06 (26.1)	ヒメリムシロ 0.79 (42.7)	ツテカラバ 21.98 (92.3)	<i>Glycera</i> sp. 0.34 (41.0)	ミクシホリザクラ 0.14 (56.0)	
	<i>Scoloplos</i> sp. 0.04 (17.4)	サクラガイ属 0.54 (29.2)		メカオサガニ 0.22 (26.5)	ミガキヒメザラ 0.08 (32.0)	
	アサヒガニモドキ 0.04 (17.4)			ツバサコカイ科 0.13 (15.7)	アワムシロ 0.03 (12.0)	

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

注2：湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

表 39(2) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査期日: 平成27年 7月23, 24日
 調査方法: バス・マッキントイ型採泥器による採泥

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	1	2	2	9
	環形動物門	15	12	9	43
	節足動物門	4	6	5	28
	その 他	2	1	2	8
	合 計	22	21	18	88
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	1	2	2	2
	環形動物門	112	30	12	46
	節足動物門	29	13	10	10
	その 他	10	2	4	9
	合 計	152	47	28	66
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	0.7	4.3	7.1	3.2
	環形動物門	73.7	63.8	42.9	68.7
	節足動物門	19.1	27.7	35.7	15.3
	その 他	6.6	4.3	14.3	12.8
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	+	0.67	0.51	0.36
	環形動物門	1.01	0.60	0.41	0.53
	節足動物門	3.53	0.29	0.65	3.37
	その 他	0.11	+	0.07	0.10
	合 計	4.65	1.56	1.64	4.35
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	-	42.9	31.1	8.3
	環形動物門	21.7	38.5	25.0	12.2
	節足動物門	75.9	18.6	39.6	77.3
	その 他	2.4	-	4.3	2.2
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Mediomastus</i> sp. 58 (38.2)	<i>Lysilla</i> sp. 7 (14.9)	アシダヤコ属 6 (21.4)	ツバサコカイ科 9 (13.4)	
	<i>Aonides</i> sp. 26 (17.1)	<i>Nephthys</i> sp. 6 (12.8)	紐形動物門 3 (10.7)	<i>Mediomastus</i> sp. 8 (11.9)	
	ヒメヒツメガニ 20 (13.2)	アシダヤコ属 5 (10.6)	<i>Malacoboceros</i> sp. 3 (10.7)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ヒメヒツメガニ 3.52 (75.7)	ヒメリイムシロ 0.48 (30.8)	ヒメリイムシロ 0.50 (30.5)	ソテカラッハ 2.75 (63.1)	
	<i>Dasybranchus</i> sp. 0.61 (13.1)	<i>Dasybranchus</i> sp. 0.21 (13.5)	アシダヤコ属 0.44 (26.8)	ヒメヒツメガニ 0.44 (10.1)	
		サクラカイ属 0.19 (12.2)	メガオカガニ 0.21 (12.8)		

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。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 40(1) マクロベントスの調査結果概要 (秋季)

調査期日: 平成27年10月29, 30日
調査方法: ミス・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	3	3	2		1	
	環形動物門	1	5	17	10	9	
	節足動物門	6	4	7	4	8	
	その 他	2		5	3	4	
	合 計	12	12	31	17	22	
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	13	10	3		2	
	環形動物門	1	5	59	67	14	
	節足動物門	8	5	9	5	11	
	その 他	2		16	12	5	
	合 計	24	20	87	84	32	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	54.2	50.0	3.4		6.3	
	環形動物門	4.2	25.0	67.8	79.8	43.8	
	節足動物門	33.3	25.0	10.3	6.0	34.4	
	その 他	8.3		18.4	14.3	15.6	
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.16	0.19	2.35		4.49	
	環形動物門	+	0.08	0.24	0.17	0.03	
	節足動物門	0.21	0.09	+	+	0.12	
	その 他	0.49		0.43	0.95	+	
	合 計	0.86	0.36	3.02	1.12	4.64	
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	18.6	52.8	77.8		96.8	
	環形動物門	–	22.2	7.9	15.2	0.6	
	節足動物門	24.4	25.0	–	–	2.6	
	その 他	57.0		14.2	84.8	–	
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ホタルガイ属 スカメコエビ属	11 (45.8) 3 (12.5)	サクラガイ属 テッポウエビ属	8 (40.0) 2 (10.0)	シリス亞科 シリス亞科 線形動物門	ミズ綱 シリス亞科 キボシムシ綱 ホヤドカリ科	Polyopthalmus sp. 4 (12.5) 4 (12.5)
					21 (24.1) 19 (22.6) 9 (10.7)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ブンブクチャガマ アカエビ ホタルガイ属	0.49 (57.0) 0.20 (23.3) 0.15 (17.4)	サクラガイ属 ヒメリイムシロ Leptosquilla schmeitzii Labosthenolepis sp.	0.12 (33.3) 0.07 (19.4) 0.05 (13.9) 0.04 (11.1)	アワムシロ キボシムシ綱 0.33 (10.9)	キボシムシ綱 0.93 (83.0)	サツマヒナ 4.49 (96.8)

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。

注2: 湿重量欄の+/–は0.01g未満を、組成比欄の–は計算不能を示した。

表 40(2) マクロベントスの調査結果概要 (秋季)

調査期日:平成27年10月29, 30日

調査方法:スミス・マッキントイ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	2	1	5	14
	環形動物門	10	10	6	43
	節足動物門	7	4	5	34
	その 他	3	1	1	10
	合 計	22	16	17	101
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	2	1	5	5
	環形動物門	20	18	19	25
	節足動物門	13	4	18	9
	その 他	7	1	1	6
	合 計	42	24	43	45
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	4.8	4.2	11.6	10.1
	環形動物門	47.6	75.0	44.2	57.0
	節足動物門	31.0	16.7	41.9	20.5
	その 他	16.7	4.2	2.3	12.4
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.54	0.11	10.59	2.30
	環形動物門	0.07	0.44	0.52	0.19
	節足動物門	0.09	0.21	0.57	0.16
	その 他	0.03	+	0.04	0.24
	合 計	0.73	0.76	11.72	2.90
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	74.0	14.5	90.4	79.4
	環形動物門	9.6	57.9	4.4	6.7
	節足動物門	12.3	27.6	4.9	5.6
	その 他	4.1	-	0.3	8.4
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Euthalenessa</i> sp. 6 (14.3)	<i>Naineris</i> sp. 3 (12.5)	<i>Malacoceros</i> sp. 11 (25.6)	シリヌ科	
	紐形動物門 5 (11.9)	<i>Scoloplos</i> sp. 3 (12.5)	アシジヤコ属 7 (16.3)		5 (12.1)
			ウミホタル科 5 (11.6)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	オニツリガニ属 0.44 (60.3)	<i>Scoletoma</i> sp. 0.33 (43.4)	オイカガニ 8.83 (75.3)	オイカガニ 1.10 (38.0)	
	ハナコウナ科 0.10 (13.7)	スナモガリ科 0.12 (15.8)	ヒリズウネ仔ヨウ 1.51 (12.9)	サツマヒナ 0.56 (19.3)	
		サクラガニ属 0.11 (14.5)			

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

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 41(1) マクロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査期日: 平成28年 1月26, 27日
調査方法: ハシ・マキタ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			5	3	4
	環形動物門	3	2	14	7	4
	節足動物門	3		13	4	7
	その 他			5	5	3
個体数 (個体/0.1m ²)	合 計	6	4	37	19	18
	軟体動物門		2	12	4	8
	環形動物門	5	6	89	85	10
	節足動物門	6		110	66	12
個体数 組成比 (%)	その 他			9	21	3
	合 計	11	8	220	176	33
	軟体動物門		25.0	5.5	2.3	24.2
	環形動物門	45.5	75.0	40.5	48.3	30.3
湿重量 (g/0.1m ²)	節足動物門	54.5		50.0	37.5	36.4
	その 他			4.1	11.9	9.1
	合 計	0.04	0.16	2.10	1.50	1.21
	軟体動物門		81.3	66.7	6.0	89.3
湿重量 組成比 (%)	環形動物門	50.0	18.8	8.6	65.3	1.7
	節足動物門	50.0		17.6	4.7	8.3
	その 他			7.1	24.0	0.8
	合 計	4 (36.4)	4 (50.0)	70 (31.8)	40 (22.7)	5 (15.2)
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	<i>Scoloplos</i> sp.	<i>Terebellides</i> sp.	アフセウテス科	シラス亜科	アワムシロ	
	2 (18.2)	2 (25.0)	26 (11.8)	38 (21.6)	4 (12.1)	
	<i>Mageiona</i> sp.	クチミツヨフサイ	シラス亜科			
	2 (18.2)	1 (12.5)	23 (10.5)			
() 内は組成比率 (%)		サクラカイ属				
		1 (12.5)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	<i>Scoloplos</i> sp.	クチミツヨフサイ	オオヒシカイ属	<i>Scoletoma</i> sp.	サツマヒツナ	
	0.01 (25.0)	0.10 (62.5)	1.28 (61.0)	0.60 (40.0)	0.88 (72.7)	
	<i>Mageiona</i> sp.	サクラカイ属	0.03 (18.8)		キホシムシ綱	
	0.01 (25.0)				0.24 (16.0)	
() 内は組成比率 (%)	カイムシ綱	タブルマコカイ科				
	0.01 (25.0)	0.02 (12.5)				
	ヒサシコエビ科					
	0.01 (25.0)					

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

表 41(2) マクロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査期日:平成28年 1月26, 27日

調査方法:スミ・マッキング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	2	3	17
	環形動物門	14	10	6	42
	節足動物門	12	1	10	40
	その 他	6	3	3	12
	合 計	37	16	22	111
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	8	2	13	6
	環形動物門	24	34	18	34
	節足動物門	48	1	14	32
	その 他	20	6	21	10
	合 計	100	43	66	82
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	8.0	4.7	19.7	7.5
	環形動物門	24.0	79.1	27.3	41.2
	節足動物門	48.0	2.3	21.2	39.1
	その 他	20.0	14.0	31.8	12.2
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.32	0.05	0.07	0.39
	環形動物門	0.03	0.09	0.40	0.22
	節足動物門	1.04	+	0.34	0.24
	その 他	0.07	0.01	0.30	0.11
	合 計	1.46	0.15	1.11	0.97
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	21.9	33.3	6.3	40.6
	環形動物門	2.1	60.0	36.0	22.6
	節足動物門	71.2	-	30.6	25.1
	その 他	4.8	6.7	27.0	11.6
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ヒツメガニ属 22 (22.0)	Armandia sp. 12 (27.9)	イギンチャク目 17 (25.8)	スナリヨコエビ属 9 (11.4)	
		Nephtys sp. 8 (18.6)	アドウガニ科 11 (16.7)		
			Malacoboceros sp. 8 (12.1)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ヒメヒツメガニ 0.44 (30.1)	Nephtys sp. 0.04 (26.7)	アナグニ科 0.16 (14.4)	オヒシガニ属 0.19 (20.1)	
	ヒツメガニ属 0.44 (30.1)	Armandia sp. 0.04 (26.7)	Malacoboceros sp. 0.15 (13.5)	サツマビナ 0.11 (11.4)	
	オヒシガニ属 0.27 (18.5)	オイカワミ 0.03 (20.0)	イギンチャク目 0.14 (12.6)		
		アワムシロ 0.02 (13.3)	紐形動物門 0.12 (10.8)		

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。

注2: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

(e) 工事前調査結果との比較

a) 出現種

マクロベントス出現種類数・個体数の経年変化は図 30、図 31 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 32 に示すとおりである。

平成 27 年度の調査結果を工事前と比較すると、概ね工事前の変動範囲にあった。変動範囲より少なかつたのは、種類数は春季に St. 1、冬季に St. 2 であり、個体数は、春季に St. 1 と St. 5、冬季に St. 2 であった。

各地点での出現状況と底質等の関係について以下に示す。

大嶺崎沖合礁縁部の St. 1 における粒度組成変化をみると、春季以降は（細砂 + 中砂）分が増加傾向にあった。出現種をみると、本年度調査では、環形動物門の *Scoloplos* sp. や軟体動物門のホタルガイ属、節足動物門のツノヒゲソコエビ科やヒサシソコエビ科などの砂底質を生息場とする種が出現しており、これらの種の多くは工事開始直後の平成 26 年度春季もしくは夏季にも出現していた。一方、砂分が漸増しているものの底生動物は季節的変動を示しており、今後も底生動物の出現状況とともに底質の変化を注視していく必要がある。

St. 5 も St. 1 と同様に礁縁部にあり、本年度は中砂と粗砂の変動が大きかった。工事開始直後（平成 26 年度）から粒度組成の変化は大きく、夏季の台風や冬季の波浪の影響を受けて底質が変動しやすい場所である。そのため砂泥質に浅く棲息する二枚貝綱の出現が少ないとやヨコエビ類の変動が比較的大きいことに表れており、これらの挙動に注視する必要がある。

大嶺崎北側の St. 2 と瀬長島北側の St. 8 は、深場で内湾的環境となっており、底質は泥底である。また、St. 7 も深く、砂泥底である。本年度は St. 2、St. 7、St. 8 の底質の粒度組成は工事前と比較して大きな変化はみられなかった。出現種をみると本年度も St. 2、St. 7、St. 8 は、巣穴を掘って生息する節足動物門のスナモグリ科やアナジャコ科などが出でており、その出現状況は工事前と比較して主な出現種の合計に変化はみられなかった。St. 2 と St. 7 ではシルト分の多い砂泥底に生息する環形動物門のイトゴカイ科 (*Mediomastus* sp.、*Notomastus* sp. など) が工事前後で変わらず出現していた。

しかし、今年度 St. 2 では、冬季に工事前の変動範囲より種類数・個体数は少なかつた。St. 2 と St. 8 は工事が進行することで、閉鎖的な環境が強くなると考えられ、底生動物の出現状況とともに底質の変化を注視していく必要がある。

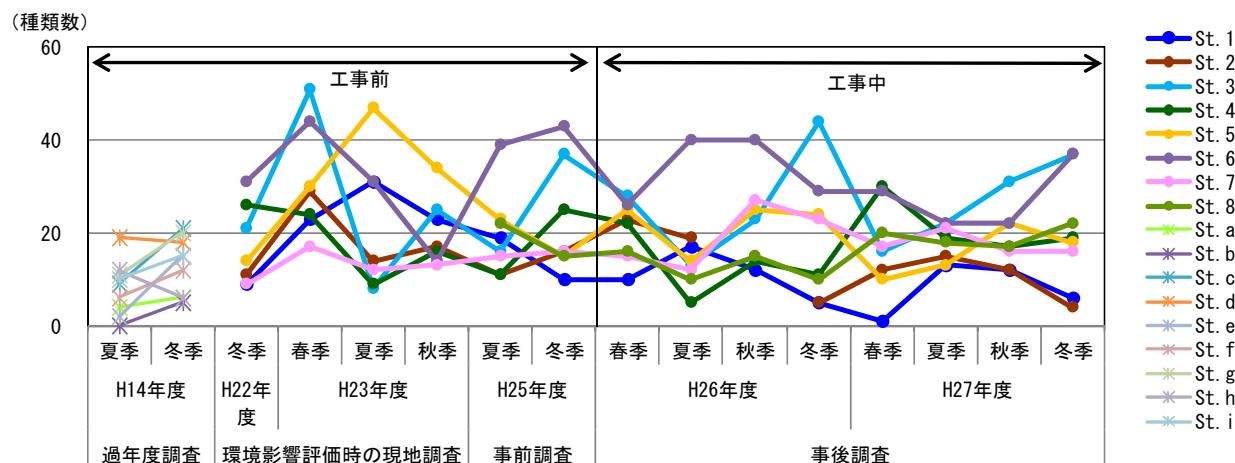
St. 3 は、海草藻場であり、工事前からの種類数と個体数の変動は大きい。粒度組成をみると、中砂・粗砂が主体である傾向は過年度と似ており、海草藻場であることから底質は安定していると考えられる。これらを主な生息場とする環形動物門のシリス科、ナナテイソメ科などが多く、その傾向は工事前から継続している。また、工事前の平成 25 年度から冬季に種類数、個体数とも増加し、特にスンナリヨコエビ属などのヨコエビ類が多い傾向がみられた。

St. 4 は、夏季に個体数が減少する傾向がみられた。水深の浅い St. 4 では、夏季の干潮時に水温が上昇することから出現種・個体数ともに減少すると考えられる。出現種と粒度組成をみると、粒度組成は工事前から細砂分が減少しているものの、環形動物門のシリス科やウミケムシ科は工事前から本年度まで継続して出現していることから大きな変化はないと考えられる。

St. 6 は、(9) 海域生物の生育・生息環境（底質）によると、サンゴ礁の多い砂礁底であった。粒度組成をみると、平成 26 年度夏季に大きな変化がみられたが、それ以降本年度調査までは工事前と同様で中砂から中礁で構成されていた。出現種をみると、サンゴ礁を棲息場とする軟体動物門のウスヒザラガイ科

や節足動物門のオウギガニ科（ヒメヒヅメガニやヒヅメガニ属など）が継続的に出現しており、その他の種の出現状況も本年度調査は概ね工事前と同様であった。

以上のことから、波浪の影響の大きいと考えられる St. 1、St. 5 を除き、概ね過年度の変動範囲内にあり、工事の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 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 30 マクロベントスの種類数の経年変化

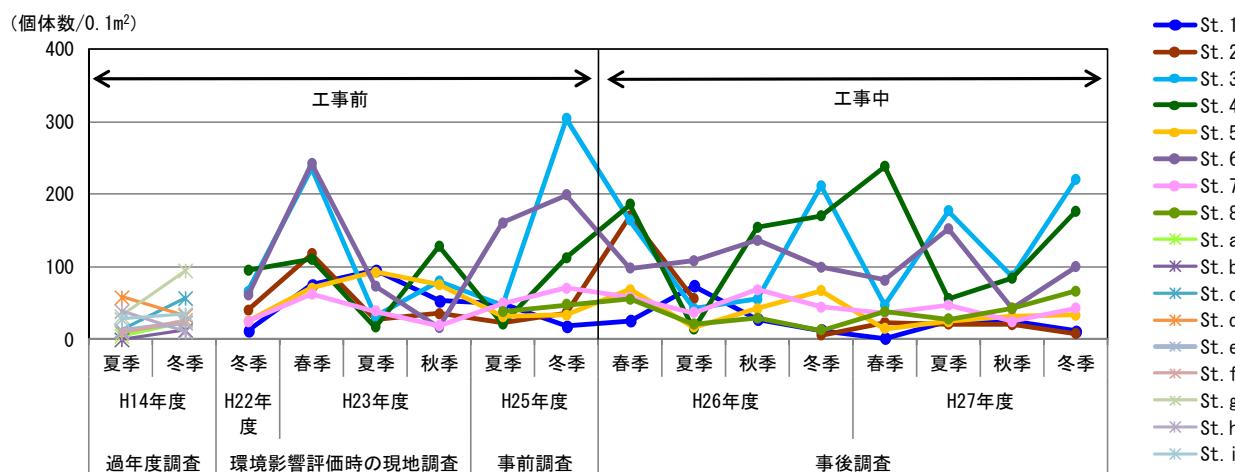


図 31 マクロベントスの個体数の経年変化

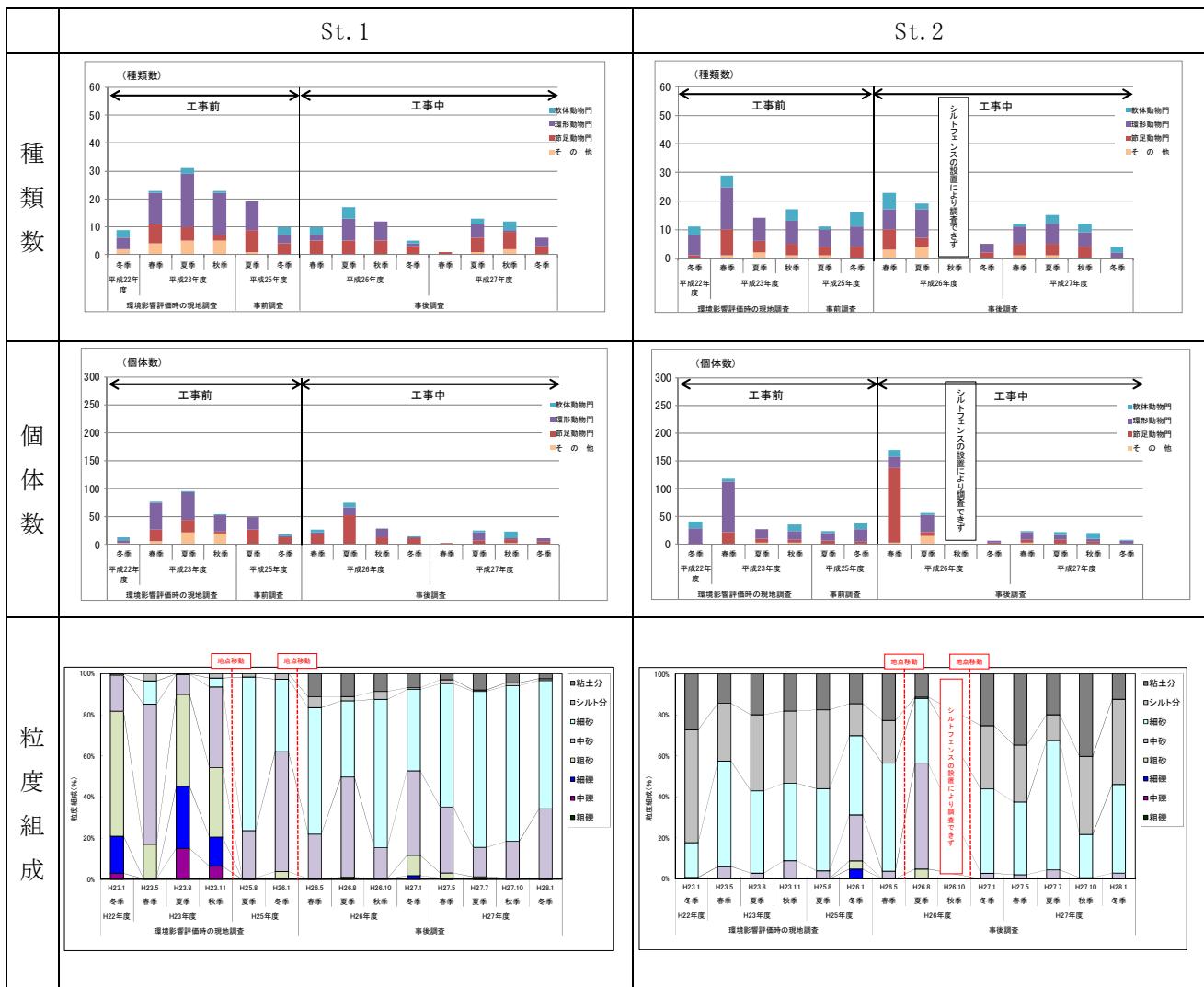


図 32 (1) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

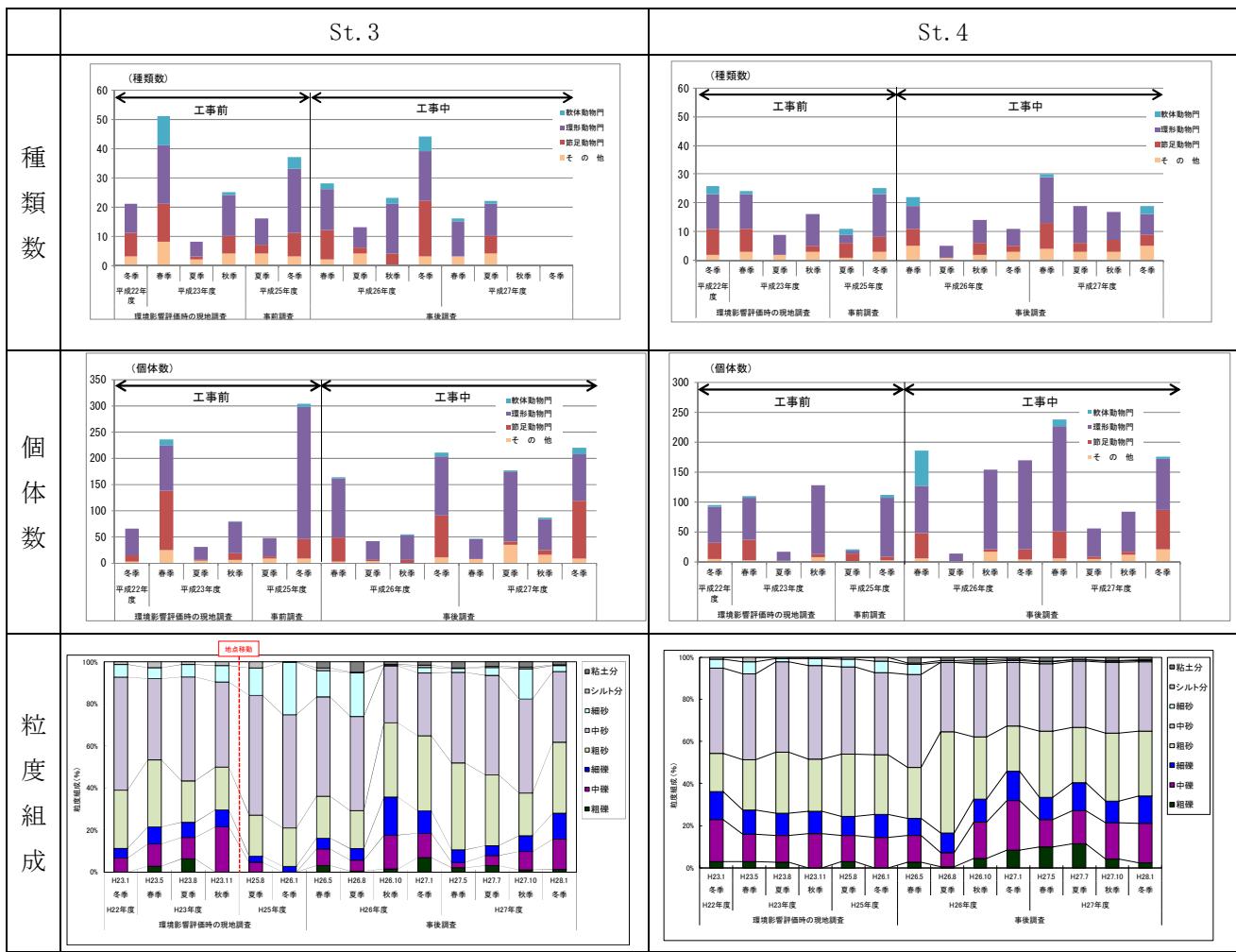


図 32 (2) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

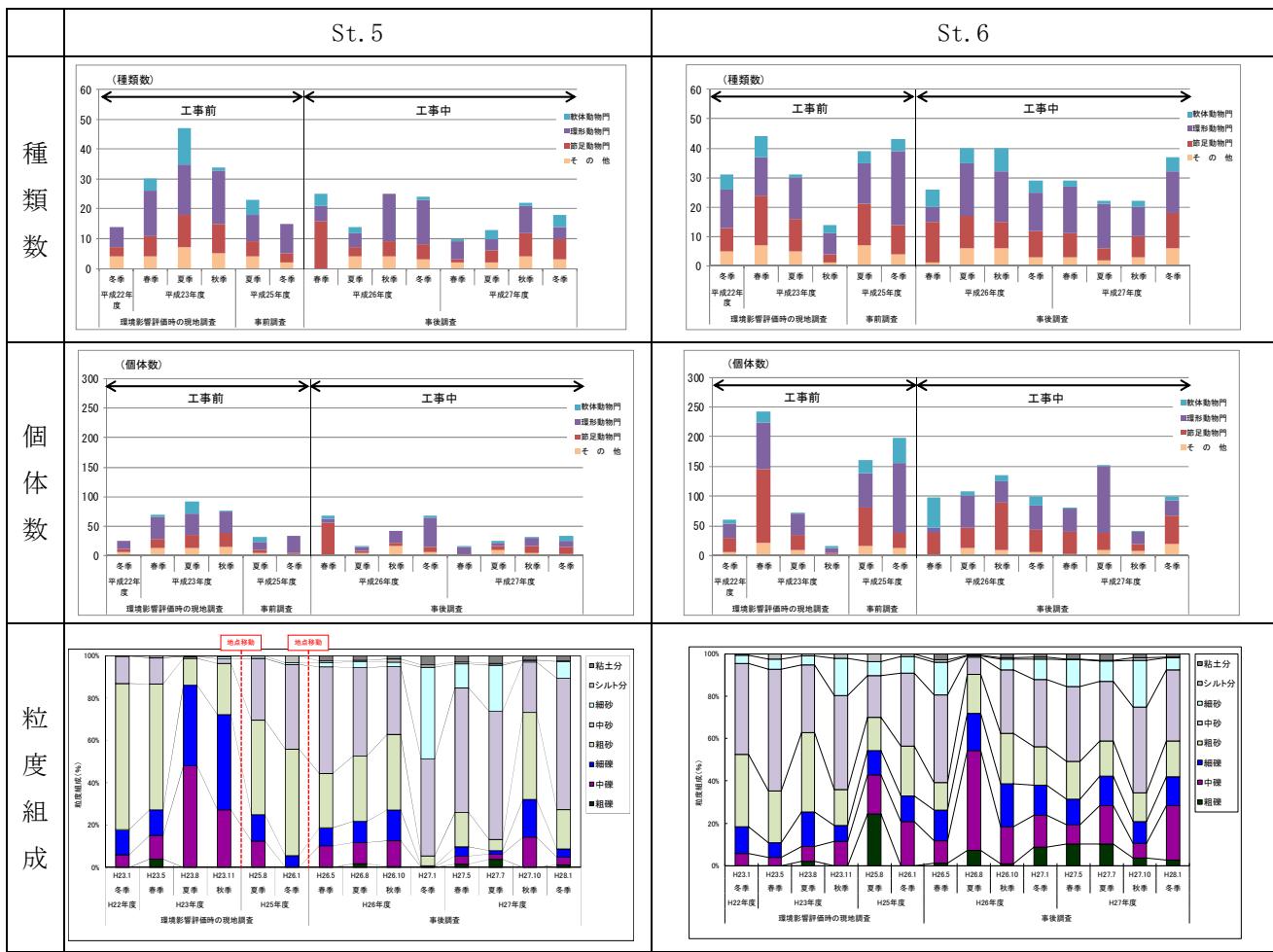


図 32 (3) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

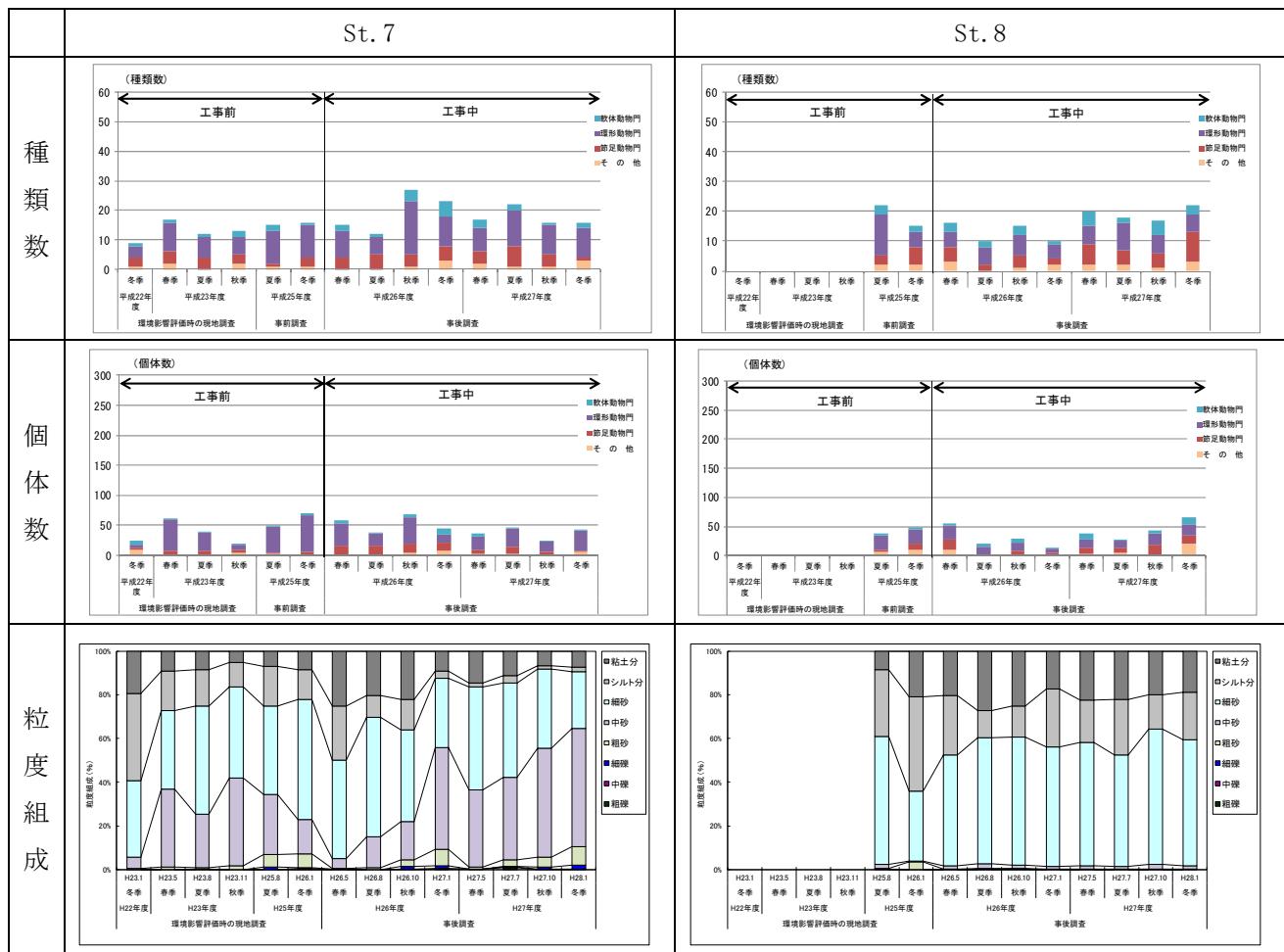


図 32 (4) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

b) 重要な種

本年度調査において確認された重要な種及び確認位置は、表 42 に示すとおりである。

本年度調査において、重要な種は 7 種が確認された。アマミマメコブシガニ、オキナワヤワラガニ、ヒワズウネイチョウは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。なお、このうちアマミマメコブシガニとオキナワヤワラガニはメガロベントス調査で工事前から当該調査範囲において確認されている。

マクロベントス調査において、本年度新たに確認された重要な種を図 33 に示す。

表 42 確認された重要な種及び確認地点（マクロベントス）

No.	門	和名	環境省RDB	水産庁RDB	沖縄県RDB	WWF	確認地点・調査時季							
							St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
1	軟体動物	ヒメオリイレムシロ	準絶滅危惧		絶滅危惧 II 類	危険		夏・秋					夏	夏・秋
2		ヒワズウネイチョウ ^{*注1}	絶滅危惧 II 類		情報不足									秋
3		ミカキヒメサラ			準絶滅危惧						夏		春	春・冬
4		ミクニシホリサクラ	準絶滅危惧								春・夏			
5		オイノカガミ	準絶滅危惧		絶滅危惧 II 類								冬	秋
6		アマミマメコブシガニ	情報不足		絶滅危惧 II 類							春		
7	節足動物	オキナワヤワラガニ			絶滅危惧 II 類			春						

注 1：沖縄県 RDB ではウネイチョウシラトリとして記載されている。

注 2：以下の①～④に該当しているものを「重要な種」として選定した。

①天然記念物：文化財保護法（昭和 25 年 5 月 30 日、法律第 214 号）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 RDB：「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 6 哺乳類 -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」及び「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 7 その他無脊椎動物（クモ形類・甲殻類等） -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」に記載されている種及び亜種

- ・絶危 I（絶滅危惧 I 類）：絶滅の危機に瀕している種
- ・絶危 IA（絶滅危惧 IA 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・絶危 IB（絶滅危惧 IB 類）：絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶危 II（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種
- ・準絶（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

③水産庁 RDB：「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-」（平成 18 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

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

⑤WWF : 「WWF Japan Science Report3 日本における千鶴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つた種。
- ・絶滅寸前 : 人為の影響の如何に問わらず、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。

ヒワズウネイチョウ

・選定基準

環境省 RDB:絶滅危惧 II 類

沖縄県 RDB:情報不足

(ウネイチョウシラトリとして記載)

・確認時期、地点

秋季、St.8



図 33 本年度新たに確認された重要な種 (マクロベントス)

2) 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）

調査結果概要は表 43～表 46 に示すとおりである。

(a) 春季

B1～15 の全 15 地点を通じて、軟体動物門 108 種類、節足動物門 90 種類、棘皮動物門 21 種類、脊索動物門 9 種類、その他 34 種類、計 262 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域（B1～6、B15）では 10～59 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 59 種類と最も多く、次に大嶺崎南側礁池部の B4 で 48 種類と多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 で 10 種類と最も少なかった。B3 はサンゴ類を含む岩礁域で、B4 はサンゴ礁と砂礁の混在した底質であり、共に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 は砂泥質であり、B3、B4 と比べると基盤環境が単調であったため、出現種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、ヒドロサンゴフジツボ、ツマジロサンゴヤドカリ、フタハベニツケモドキ、クロクモヒトデ、ホンナガウニ等であった。

干潟域（B7～B14）では、8～45 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で最も多く、次に大嶺崎北側の B8 で 36 種類と多かった。一方、大嶺崎南側干潟域の B10 と瀬長島北側の B11 で 8 種類と最も少なかった。B12 は転石の多い岩礁域で、B8 は礁、転石、砂礁の混在した底質であり、共に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。B10 は砂礁質、B11 は砂質であり、B12、B8 と比べると基盤環境が単調であったため、出現種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、カヤノミカニモリ、リュウキュウウミニナ、マダラヨコバサミ、ミナミコメツキガニ等であった。

(b) 夏季

B1～15 の全 15 地点を通じて、軟体動物門 92 種類、節足動物門 87 種類、棘皮動物門 15 種類、脊索動物門 9 種類、その他 34 種類、計 237 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域（B1～6、B15）では 5～46 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 46 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の B4 で 44 種類と多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 で 5 種類と最も少なかった。B3 はサンゴ類を含む岩礁域で、B4 はサンゴ礁と砂礁の混在した底質であり、共に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 は砂泥質であり、B3、B4 と比べると基盤環境が単調であったため、出現種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、ヒドロサンゴフジツボ、ヤドカリ亜目、ベニツケガニ属、オウギガニ科、ホンナガウニ等であった。

干潟域（B7～14）では、9～44 種類の範囲にあり、大嶺崎北側の B8 で 44 種類と最も多く、次に瀬長島南側の B12 で 40 種類と多かった。一方、瀬長島北側の B11 で 9 種類と最も少なかった。B8 は礁、転石、砂礁の混在した底質であり、B12 は転石の多い岩礁域で、共に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、B8、B12 と比べると基盤環境が単調であったため、出現種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、カヤノミカニモリ、ゴマフニナ、イトカケヘナタリ、シマベッコウバイ等であった。

(c) 秋季

B1～15 の全 15 地点を通じて、軟体動物門 95 種類、節足動物門 86 種類、棘皮動物門 16 種類、脊索動物門 8 種類、その他 36 種類、計 241 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 9～55 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 55 種類と最も多く、次に大嶺崎南側礁池部の B4 で 39 種類と多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 で 9 種類と最も少なかった。B3 はサンゴ類を含む岩礁域で、B4 はサンゴ礁と砂礁の混在した底質であり、共に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 は砂泥質であり、B3、B4 と比べると基盤環境が単調であったため、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、ヒドロサンゴフジツボ、ベニツケガニ属、ヒヅメガニ属、ホンナガウニ、ツマジロナガウニ等であった。

干潟域 (B7～B14) では、11～49 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で 49 種類と最も多く、次に大嶺崎北側の B8 で 40 種類と多かった。一方瀬長島北側の B11 で 11 種類と最も少なかった。B12 は転石の多い岩礁域で、B8 は礁、転石、砂礁の混在した底質であり、共に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、B8 と比べると基盤環境が単調であったため、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、カヤノミカニモリ、リュウキュウウミニナ、マダラヨコバサミ、タテジマヨコバサミ等であった。

(d) 冬季

B1～15 の全 15 地点を通じて、軟体動物門 100 種類、節足動物門 89 種類、棘皮動物門 15 種類、脊索動物門 9 種類、その他 47 種類、計 260 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 10～67 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 67 種類と最も多く、次に大嶺崎南側礁池部の B4 で 45 種類と多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 で 10 種類と最も少なかった。B3 はサンゴ類を含む岩礁域で、B4 はサンゴ礁と砂礁の混在した底質であり、共に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 は砂泥質であり、B3、B4 と比べると基盤環境が単調であったため、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、オヨギイソギンチャク、ヒドロサンゴフジツボ、ベニツケガニ属、ホンナガウニ、ツマジロナガウニ等であった。

干潟域 (B7～B14) では、12～54 種類の範囲にあり、瀬長島南側の B12 で 54 種類と最も多く、次に大嶺崎北側の B7 で 35 種類と多かった。一方、大嶺崎南側干潟域の B9 で 12 種類と最も少なかった。B12 は転石の多い岩礁域で、B7 は礁、転石の混在した底質であり、共に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。B9 は砂礁質及び泥岩であり、B12、B7 と比べると基盤環境が単調であったため、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、カヤノミカニモリ、リュウキュウウミニナ、シマベッコウバイ、キカイホンヤドカリ等であった。

表 43 メガロベントスの調査結果概要（春季）

調査期日：平成27年5月19～21, 25～27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	10	6	27	21
	節足動物門	7	9	8	14
	棘皮動物門	3	3	9	2
	脊索動物門	3	2	7	5
	その他	5	4	8	6
	合計	28	24	59	48
主な出現種		-	-	コシタカササエ ヒドロサンゴフジツボ クロクモヒテ ホンナガウニ ツマジロナガウニ	フタハビニツケモドキ
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	3	14	16	15
	節足動物門	2	16	10	18
	棘皮動物門	2	5	0	1
	脊索動物門	0	2	0	0
	その他	3	6	3	2
	合計	10	43	29	36
主な出現種		-	ツマジロサンゴヤドカリ ツノヤドカリ属 <i>Pagurixus haigae</i>	カヤハミカニモリ ゴマフニナ リュウキュウマスオ タテシマヨコハサミ キカイボンヤドカリ	-
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	1	1	1	22
	節足動物門	8	4	5	21
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	3	2	2
	合計	11	8	8	45
主な出現種		ユビナガホンヤドカリ	フビエスナモグリ	ミコメツキガニ	カンギク ツマキヨコハサミ マダラヨコハサミ アマオフネカイ シマベッコウハサミ
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	5	4	6	108
	節足動物門	10	10	11	90
	棘皮動物門	0	0	0	21
	脊索動物門	0	0	1	9
	その他	1	3	1	34
	合計	16	17	19	262
主な出現種		リュウキュウミナ イトカケハナリ	フビエスナモグリ	ヒメフタハビニツケガニ	

注1：主な出現種は20個体以上(cc, c, +)確認された種のうち上位5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 44 メガロベントスの調査結果概要（夏季）

項目 / 調査地点		調査期日：平成27年7月22, 23, 29, 30日, 8月18日			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	16	5	20	17
	節足動物門	6	7	7	11
	棘皮動物門	3	2	7	2
	脊索動物門	4	2	7	7
	その他	6	3	5	7
	合計	35	19	46	44
主な出現種		-	-	ヒトロサンゴフジツボ ポンナガウニ ツマジロナガウニ	カンザシコカイ科 ペニツケガニ属 オウキガニ科
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	10	14	10
	節足動物門	1	10	9	28
	棘皮動物門	0	4	0	2
	脊索動物門	0	3	0	0
	その他	2	6	3	4
	合計	5	33	26	44
主な出現種		-	ヤドカリ亜目 ペニツケガニ属	カヤハニモリ コマフニ マダラヨコハサミ タテシマヨコハサミ オキナワイシタミ	ツマジロサンゴヤドカリ フタハニツケモドキ
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	4	1	4	17
	節足動物門	14	8	3	19
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	3	2	4
	合計	20	12	9	40
主な出現種		-	アビエスナモグリ	シコメツキガニ	カンギク シマベッコウハイ ツマキヨコハサミ マダラヨコハサミ アマオフネイ
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	4	6	3	92
	節足動物門	11	6	10	87
	棘皮動物門	0	0	0	15
	脊索動物門	0	0	1	9
	その他	1	1	1	34
	合計	16	13	15	237
主な出現種		リュウキュウウミナ イトカケヘナリ ヒメシオマキ	タマキガイ アビエスナモグリ	ペニツケガニ属 オウキガニ科 メカオサガニ種群	

注1：主な出現種は20個体以上(cc, c, +)確認された種のうち上位5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 45 メガロベントスの調査結果概要 (秋季)

調査期日：平成27年10月5～7, 24～25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	14	3	23	15
	節足動物門	8	12	10	12
	棘皮動物門	3	2	10	0
	脊索動物門	3	3	6	6
	その他	6	5	6	6
	合計	34	25	55	39
主な出現種		-	-	ヒドロサンゴフシツボ ホンナガウニ ツマジロカガウニ	ムカデガイ科 ケヤリムシ科 カンザシゴカイ科 ベニツケガニ属 ヒヅメガニ属
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	7	15	12
	節足動物門	2	8	9	27
	棘皮動物門	1	2	0	0
	脊索動物門	0	2	0	0
	その他	2	5	5	1
	合計	9	24	29	40
主な出現種		-	メカガオサガニ種群	マルアマオブネ カヤノミカニモリ ゴマフニナ マダラヨコバサミ タテシマヨコバサミ	ツマジロサンゴヤリカリ フタハベニツケモドキ ケフサテナガオウキガニ
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	4	1	3	23
	節足動物門	14	13	4	22
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	4	4	4	4
	合計	22	18	11	49
主な出現種		-	-	ミナミコメツキガニ	カンキク シマベツコウバイ オハグロカキ属 タテシマヨコバサミ カキボシヤドカリ
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	5	4	5	95
	節足動物門	7	6	14	86
	棘皮動物門	0	0	0	16
	脊索動物門	0	0	1	8
	その他	2	2	3	36
	合計	14	12	23	241
主な出現種		リュウキュウウミナ イトカケハナタリ ツメカガヨコバサミ リュウキュウコメツキガニ オキナワハクセンソマズ	アビエスナモグリ コフシアナヅヤコ	ベニツケガニ属 メカガオサガニ種群	

注) 1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5種を示す。

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。

表 46 メガロベントスの調査結果概要 (冬季)

項目 / 調査地点		調査期日 : 平成28年1月14~16日, 2月8~9日			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	15	5	21	15
	節足動物門	5	13	16	16
	棘皮動物門	2	1	10	2
	脊索動物門	4	4	9	6
	その他	7	6	11	6
	合計	33	29	67	45
主な出現種		-	-	ヒドロサンゴフジツボ ホンナガウニ ツマジロナガウニ	ムカデガニ科 ケリムシ科 カンザシコガニ科 ヘニツケガニ属 オウキガニ科
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	5	3	17	11
	節足動物門	2	8	8	16
	棘皮動物門	1	2	1	0
	脊索動物門	1	5	0	0
	その他	1	5	9	5
	合計	10	23	35	32
主な出現種		オヨギイキシソウチャク	-	マルアマオブネ カヤノミカニモリ コマフニナ ヒバリガ任トキ オキナリイシタマ	ツマジロサンゴヤドカリ ケサテナガオウキガニ
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	3	2	4	25
	節足動物門	7	10	4	21
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	2	5	8
	合計	12	14	13	54
主な出現種		-	-	-	カンギク アマオブヌカイ カヤノミカニモリ シマベッコウハイ キイボシヤドカリ
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	5	6	1	100
	節足動物門	7	10	12	89
	棘皮動物門	0	0	0	15
	脊索動物門	0	0	1	9
	その他	1	3	3	47
	合計	13	19	17	260
主な出現種		リュウキュウウミナ イトカケナタリ リュウキュウコメツキガニ	-	ヘニツケガニ属 メカガサガニ種群	

注) 1. 主な出現種は20個体以上 (cc, c, +) 確認された種のうち上位5種を示す。

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。

(e) 工事前調査結果との比較

a) 出現種

メガロベントス出現種類数の経年変化は図 34 に、分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化は図 35、図 36 に示すとおりである。

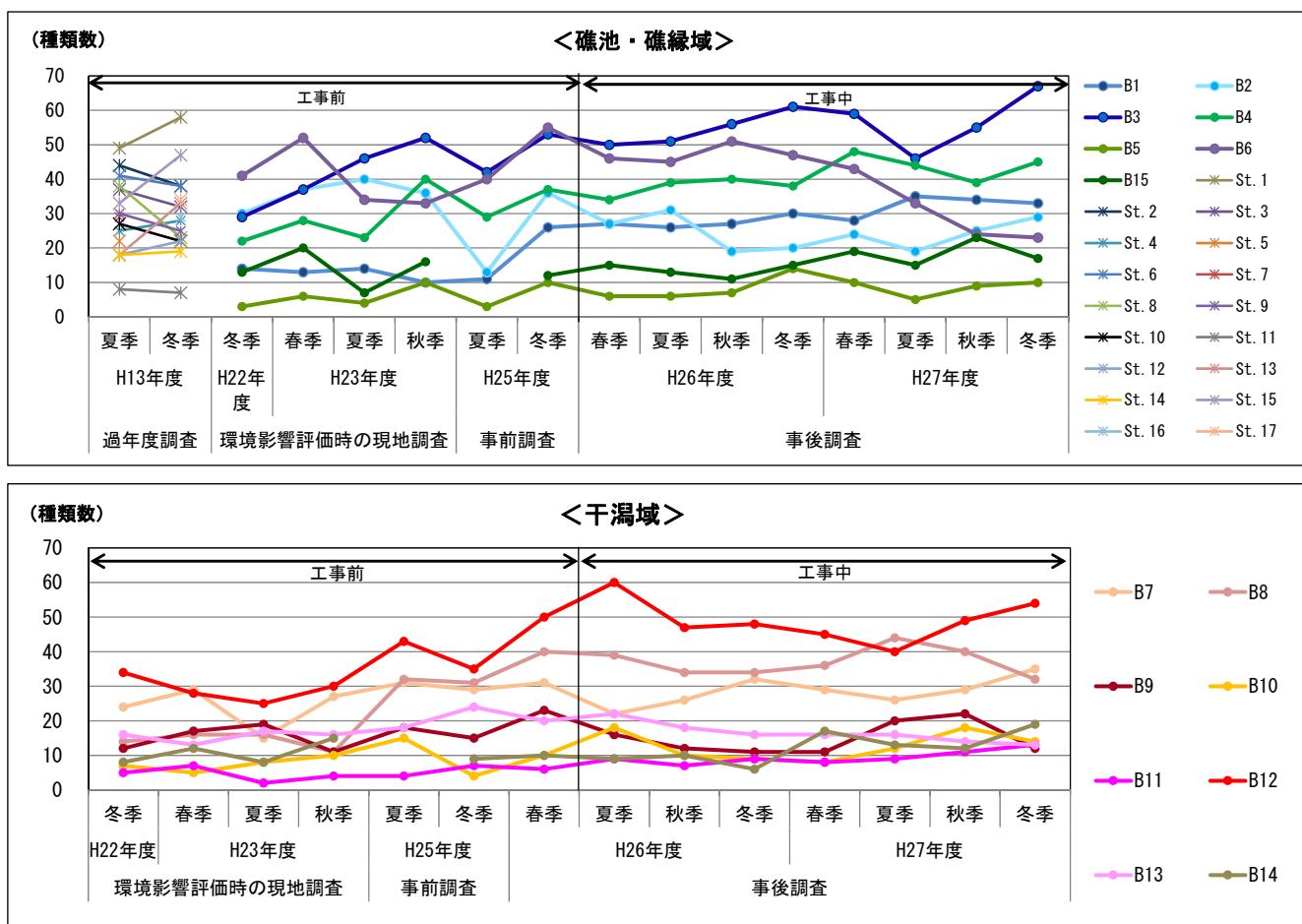
本年度調査結果を工事前と比較すると、礁池・礁縁域では B1 で夏季に、B3 で冬季に、B4 で春季に、B15 で秋季にこれまでで最も多い種類数を示した。一方、B6 では平成 26 年の秋季調査以降減少傾向にあり、平成 27 年夏季調査以降はこれまでで最も少なかったが、粒度組成において変化はみられなかった。その他の地点・時期では概ね過年度の変動範囲内にあった。

干潟域では B7、B11 及び B14 で冬季に、B8 で夏季に、B10 で秋季にこれまでで最も多い種類数を示し、その他の地点・時期では概ね過年度の変動範囲内にあった。

分類群別出現種類数について工事前と比較すると、礁池・礁縁域の B1 を除く各調査地点の春季から夏季の減少は台風の海底搅乱によると考えられ、特に B3 では中砂以下の細粒分が減少し、これを生息環境とする軟体動物が減少していた。一方、B1 では特に軟体動物門が増加傾向にあった。

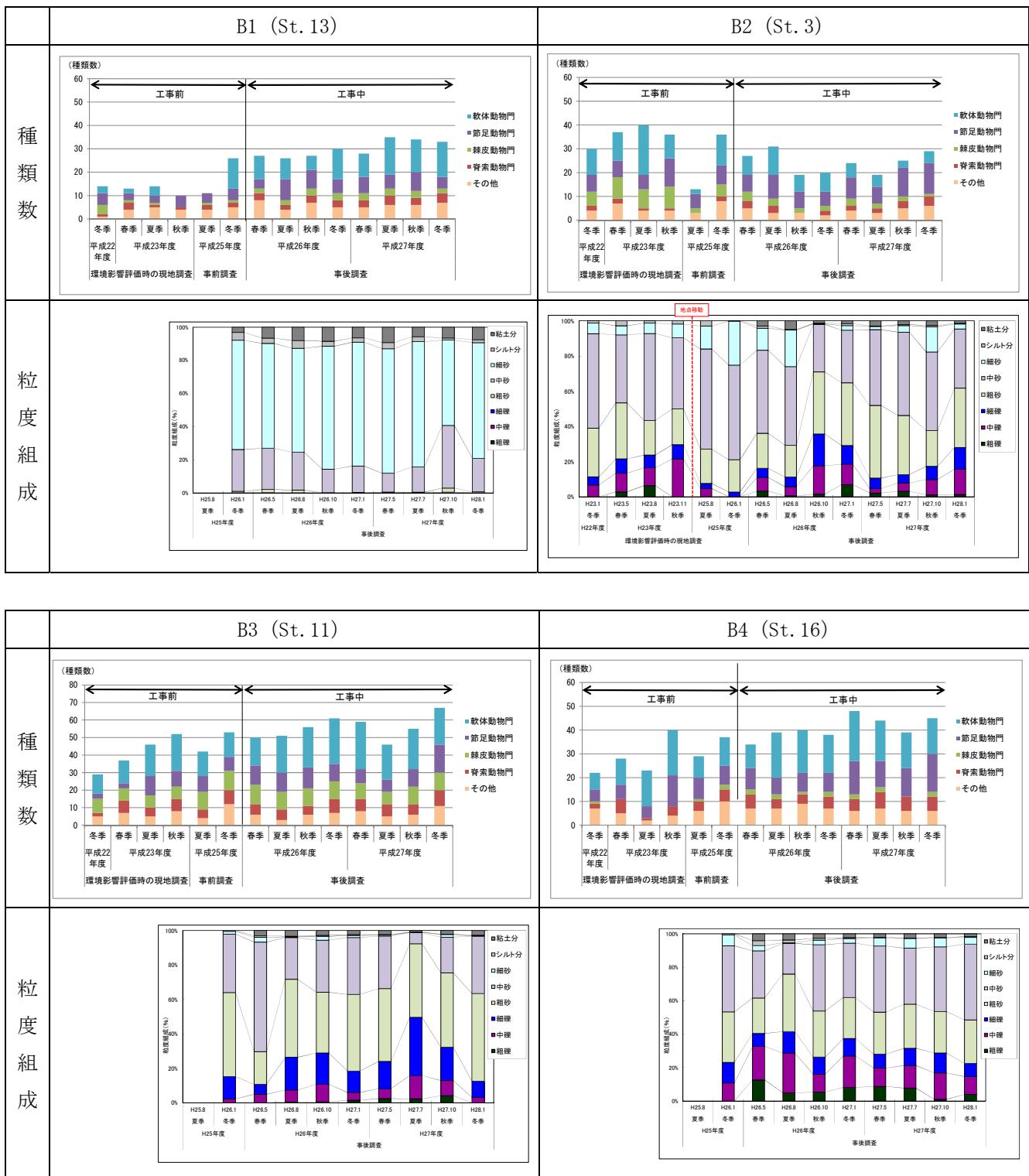
また、干潟域の B11 では軟体動物門及びその他の動物門が、B14 では節足動物門が増加傾向にあった。その他の地点では概ね変動範囲内にあり、著しい変化はみられなかった。

以上のことから、概ね過年度の変動範囲内にあり、工事の影響はないと考えられる。



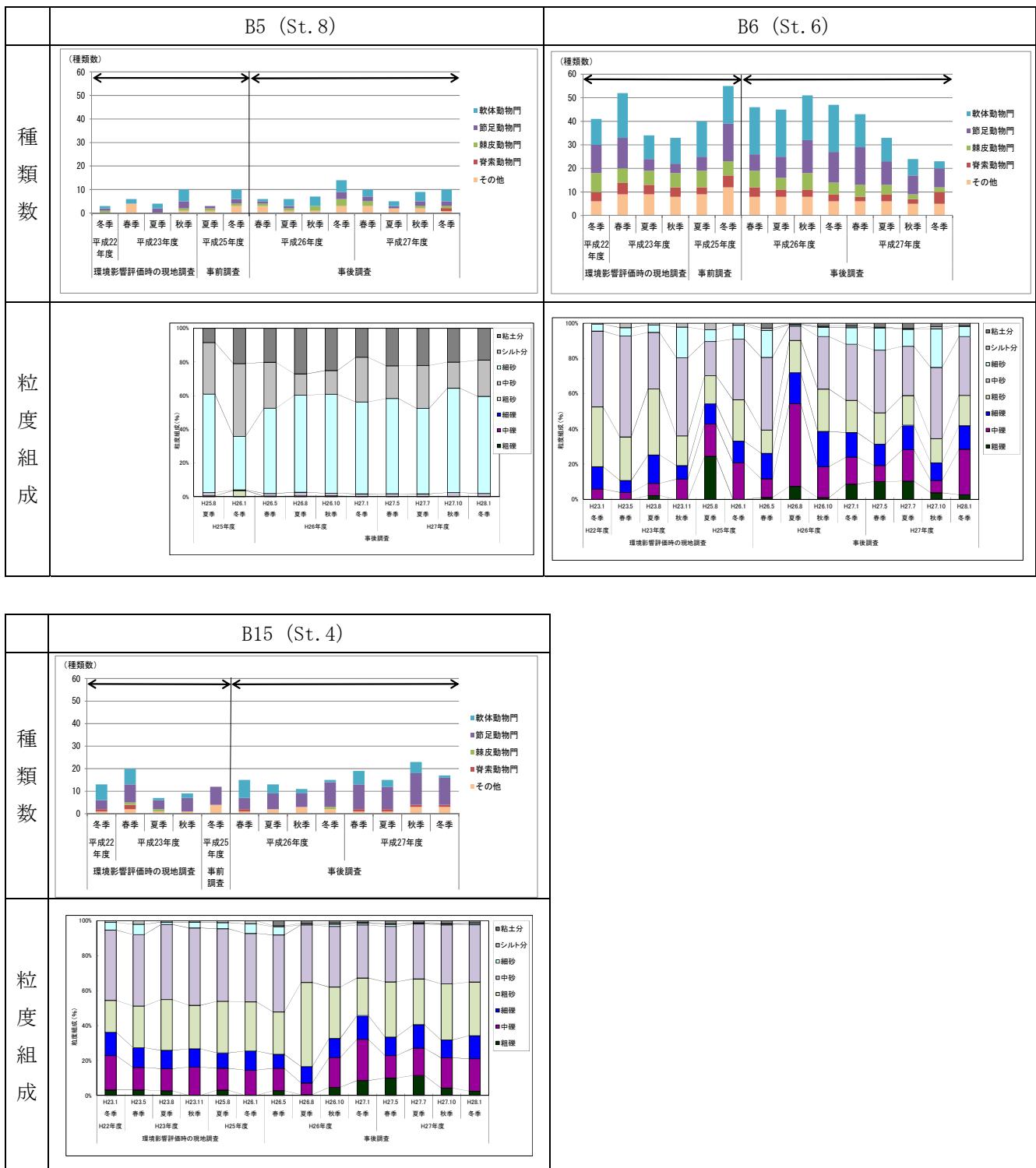
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14 は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 34 メガロベントスの種類数の経年変化



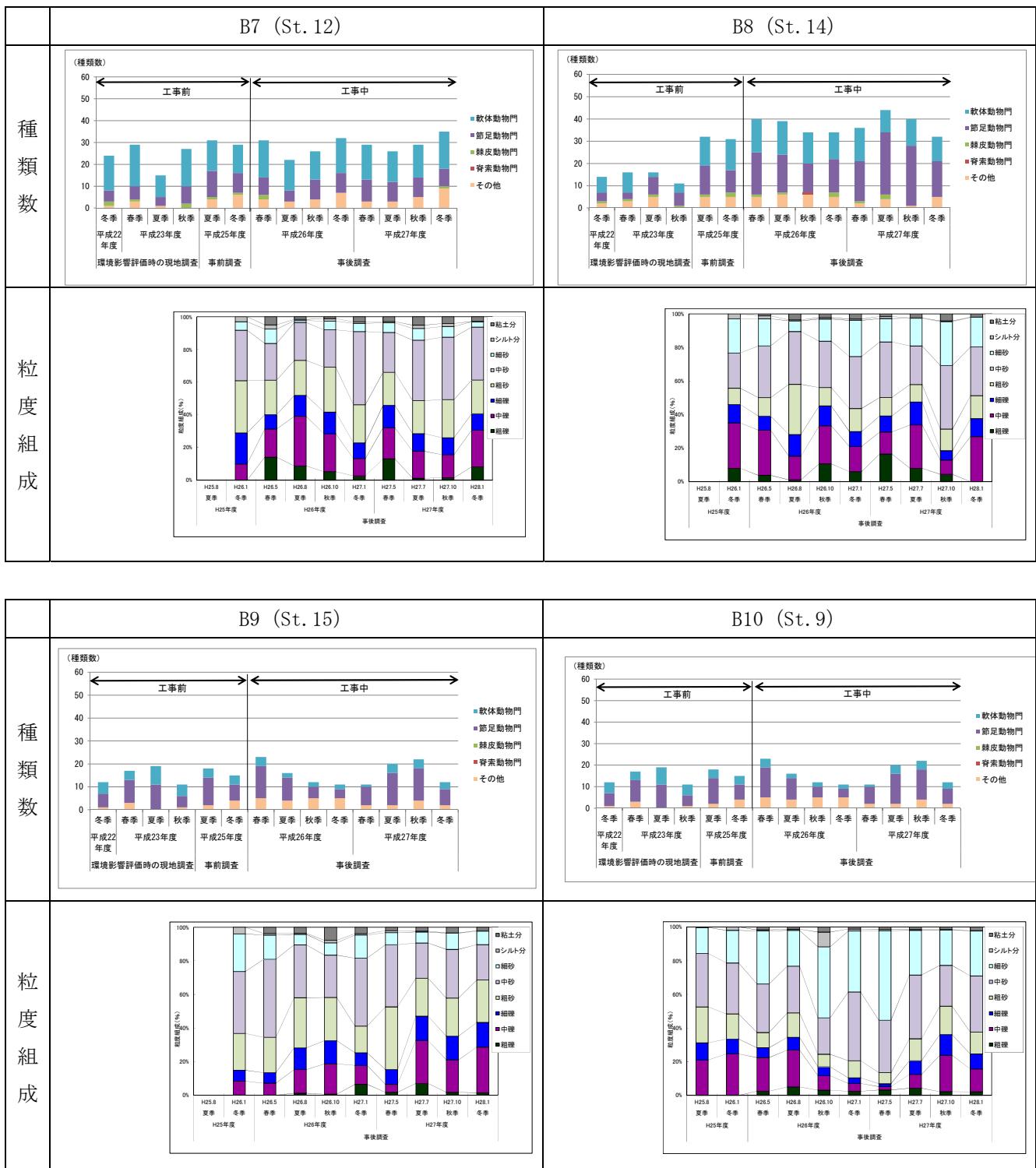
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 35 (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）



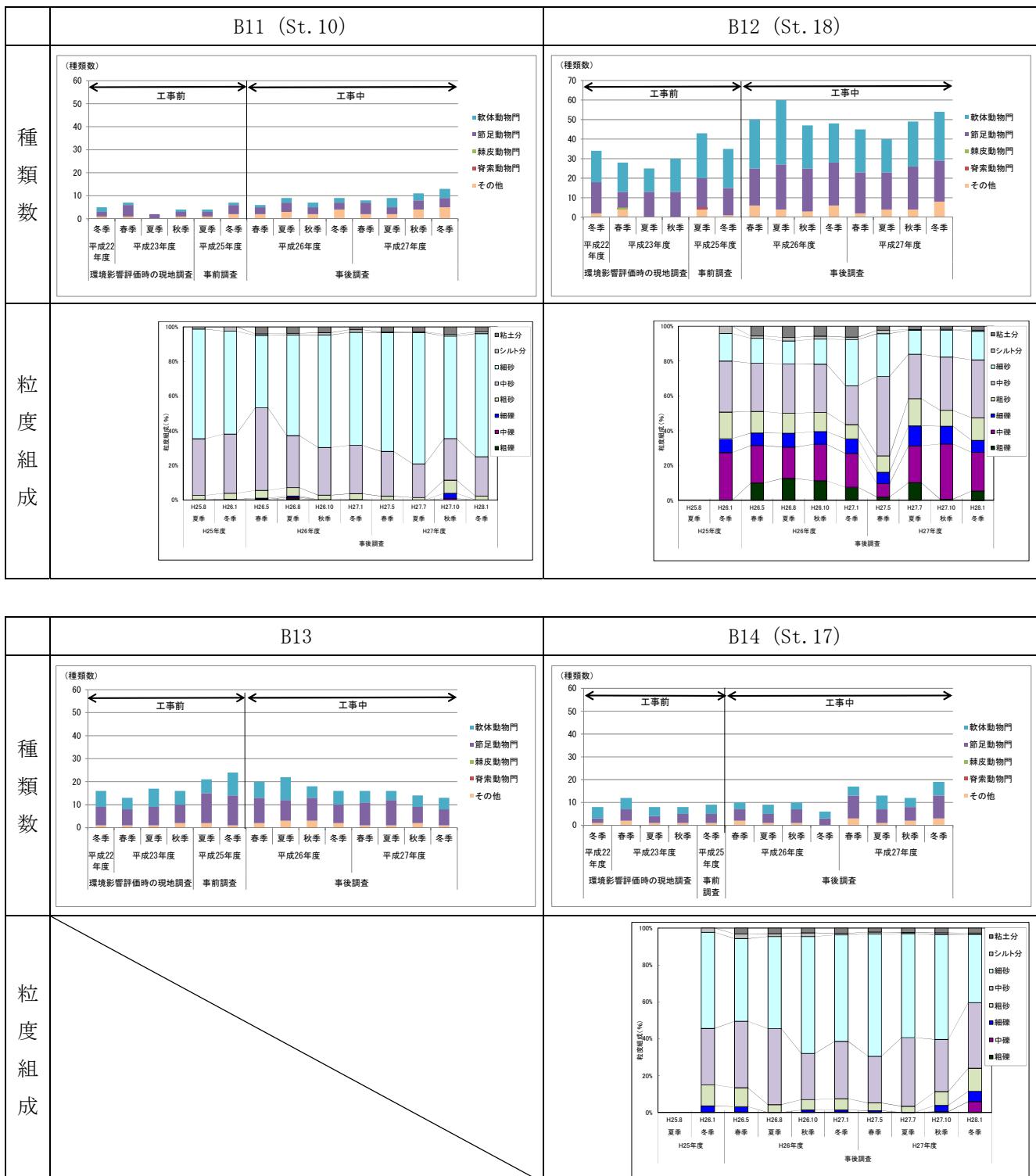
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 35 (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 36 (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 36 (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

本年度調査において確認された重要な種及び確認位置は、表 47 に示すとおりである。

本年度調査において、重要な種は 32 種が確認された。そのうちヘソアキコミミガイ、ミガキヒメザラ、ミクニシボリザクラ、ユウカゲハマグリは工事前に確認されておらず、新たに確認された。

メガロベントス調査において、本年度新たに確認された重要な種を図 37 に示す。

表 47 確認された重要な種及び確認地点（メガロベントス）

No.	門	和名	環境省RDB	水産庁RDB	沖縄県RDB	WWF	確認地点・確認時期													
							B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
1	軟体動物	カヤノミカニモリ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	危険								春・夏・秋・冬					春・夏・秋・冬		
2		イトカケハナナリ	準絶滅危惧	危険														春・夏・秋・冬		
3		ハナクリ	準絶滅危惧	危険														秋・冬		
4		ヒメウズラタマキヒ			危険													春		
5		ヘソアキコミミガイ			稀少									春・冬						
6		リスカイ			稀少								春							
7		ヒメオナレムシロ	準絶滅危惧	絶滅危惧II類	危険	夏・秋・冬							春・夏・秋・冬							
8		ヘソアキコミミガイ	準絶滅危惧		危険									秋						
9		ソリワケケリ			準絶滅危惧								秋							
10		クロチョウガイ	減少				春	春						冬		秋	夏・秋・冬	夏・秋・冬		
11		Cycladicama 属	情報不足		準絶滅危惧															
12		オサカニナトリガイ	準絶滅危惧	情報不足									秋							
13		カワカライ	準絶滅危惧	絶滅危惧II類	春・冬									冬					冬	
14		オキナワビンカイ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	冬													夏		
15		ユキガイ	準絶滅危惧	準絶滅危惧	危険									秋				春		
16		イソハマクリ	準絶滅危惧	減少									春・夏・秋		秋					
17		クチバカイ	準絶滅危惧	準絶滅危惧									春・夏・秋・冬							
18		リュウキュウナミノコ	準絶滅危惧													秋				
19		ヒメニッコウカイ			準絶滅危惧	危険								夏						
20		ミカキヒメイラ			準絶滅危惧	冬														
21		ミクシシボリサウグラ	準絶滅危惧										秋							
22		アシベマオオ	情報不足														夏・冬			
23		ホソシシソリアゲマキ			絶滅危惧II類	春・夏・秋・冬							春・秋・冬							
24		ユウカラハマガリ	絶滅危惧II類		準絶滅危惧	危険									夏					
25		オイカガミ	準絶滅危惧	絶滅危惧II類										夏・秋・冬	夏	冬	夏	春・夏・秋・冬	秋	
26		カミツヌマ	準絶滅危惧	絶滅危惧II類									秋・冬							
27		ハナガモリ	絶滅危惧II類		絶滅危惧IB類	危険												夏・秋・冬		
28	節足動物	アマミヤメノフシガニ	情報不足		危険危惧II類										夏					
29		オキナワヤラガニ			絶滅危惧II類												春・夏・秋			
30		オキナワリライガニ	準絶滅危惧											春	春・夏	春・夏・秋・冬	春・夏・秋・冬		夏・秋・冬	
31		コウナガリワカニモトキ			準絶滅危惧									春				春・秋・冬		
32	棘皮動物	シラヒケウニ	減少				春													

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（昭和 25 年 5 月 30 日、法律第 214 号）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 RDB：「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 6 哺乳類 -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」及び「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 7 その他無脊椎動物（クモ形類・甲殻類等） -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」に記載されている種及び亜種

- ・絶危 I (絶滅危惧 I 類) : 絶滅の危機に瀕している種
- ・絶危 IA (絶滅危惧 IA 類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、ごく近い将来における野生での絶滅の可能性が極めて高いもの
- ・絶危 IB (絶滅危惧 IB 類) : 絶滅の危機に瀕している種のうち、IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・絶危 II (絶滅危惧 II 類) : 絶滅の危険が増大している種
- ・準絶 (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

③水産庁 RDB：「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－」（平成 18 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

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

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

- ・絶滅 : 野生状態ではどこにも見あたらなくなつた種。
- ・絶滅寸前 : 人為の影響の如何に問わらず、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。

<p>ヘソアキコミガイ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・選定基準 環境省 RDB:準絶滅危惧 WWF:危険 ・確認時期、地点 秋季、B7 	
<p>ミガキヒメザラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・選定基準 沖縄県 RDB:準絶滅危惧 ・確認時期、地点 冬季、B1 	
<p>ミクニシボリザクラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・選定基準 沖縄県 RDB:準絶滅危惧 ・確認時期、地点 秋季、B8 	
<p>ユウカゲハマグリ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・選定基準 環境省 RDB:絶滅危惧 II 類 沖縄県 RDB:準絶滅危惧 WWF:危険 ・確認時期、地点 夏季、B9 	

図 37 本年度新たに確認された重要な種（メガロベントス）

2.5.6 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、死サンゴの被度を記録する。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、砂の堆積厚等）、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、食害生物等を記録する。

2) 分布調査

現地において、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、サンゴ類の分布状況（主な出現種と被度）を把握する。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、各地点の地形（水深、底質の概観、構造形態等）、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する。

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する。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）等に基づき実施する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 48 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

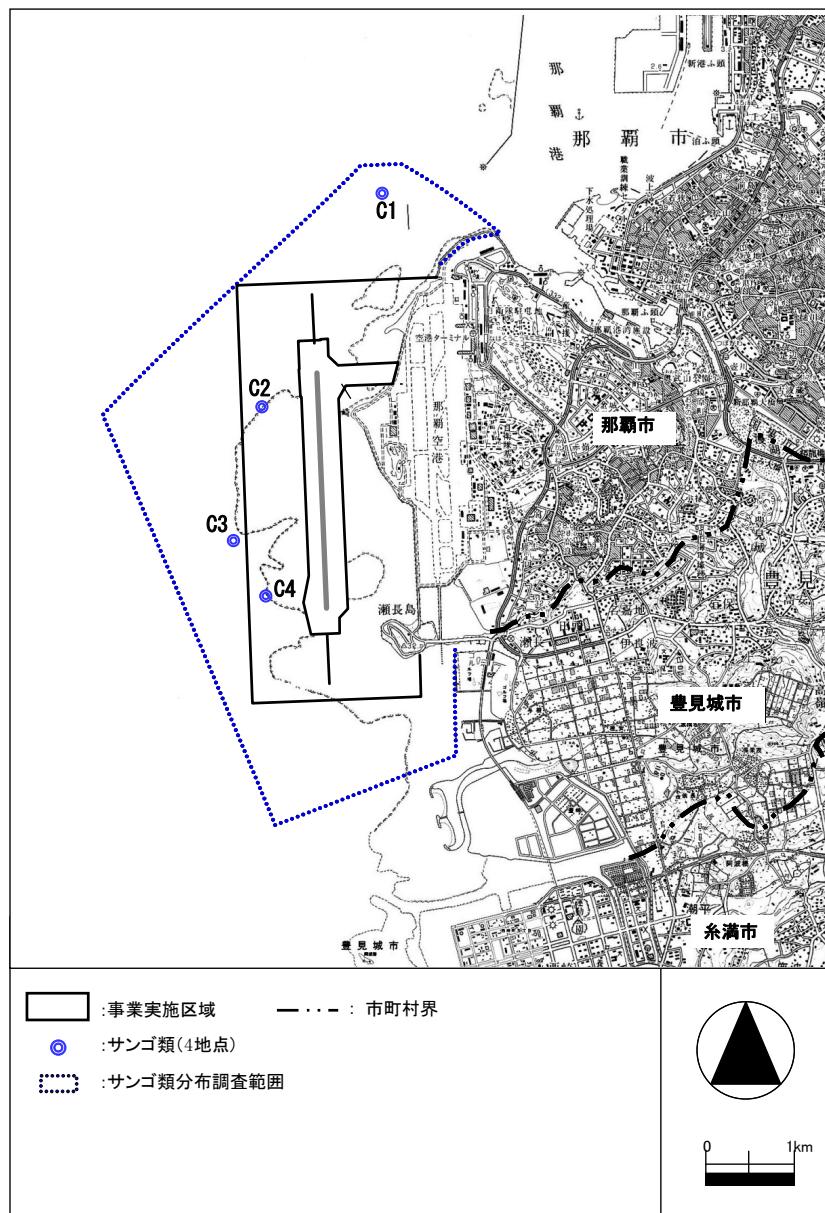


図 38 サンゴ類に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 調査の結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

サンゴ類の定点調査結果概要は表 49 に、サンゴ類の定点調査における生存被度と出現種数の経年変化は図 39 に示すとおりである。なお、平成 25 年度以前の St. C4 は、平成 26 年 5 月調査時に汚濁防止膜内に位置したため、平成 26 年 5 月に汚濁防止膜外の近傍域に地点を移動した。

(a) 春季（平成 27 年 5 月）

平成 27 年 5 月における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 71 種類、50 種類、42 種類、61 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 でハマサンゴ属（塊状）、St. C4 でハマサンゴ属（塊状）であった。

(b) 夏季（平成 27 年 7 月）

平成 27 年 7 月における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 70 種類、51 種類、41 種類、61 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 でハマサンゴ属（塊状）、St. C4 でハマサンゴ属（塊状） であった。

(c) 秋季（平成 27 年 11 月）

平成 27 年 11 月における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 70 種類、49 種類、41 種類、62 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 でハマサンゴ属（塊状）、St. C4 でハマサンゴ属（塊状） であった。

(d) 冬季（平成 28 年 1 月）

平成 28 年 1 月における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 68 種類、50 種類、41 種類、62 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 でハマサンゴ属（塊状）、St. C4 でハマサンゴ属（塊状） であった。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 27 年 5 月における St. C1～C4 の総被度は、それぞれ 65%、50%、10%、15% であり、いずれもこれまでの変動範囲内であった。総被度は、すべての地点において、平成 28 年 1 月まで変化がみられず、主な出現種についても変化はみられなかった。出現種数は、St. C1 で 68～71 種類、St. C2 で 49～51 種類、St. C3 で 41～42 種類、St. C4 で 61～62 種類 であり、各調査時の出現種数の変動は、St. C1 で 3 種類、St. C2 で 2 種類、St. C3 で 1 種類、St. C4 で 1 種類 であった。各地点におけるコドラート内のサンゴ類の分布状況に大きな変化はみられず、いずれも小型サンゴ群体の移動に伴う変化が主因と考えられ、大きな変化はみられないことから、現状を維持しており、工事の影響は及んでいないと考えられた。

なお、平成 27 年 7 月上旬に接近した台風 9 号及び平成 27 年 8 月下旬に接近した台風 15 号の影響は顕著にみられず、サンゴ群集の変動に影響を与える白化現象ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類の大発生もみられなかった。

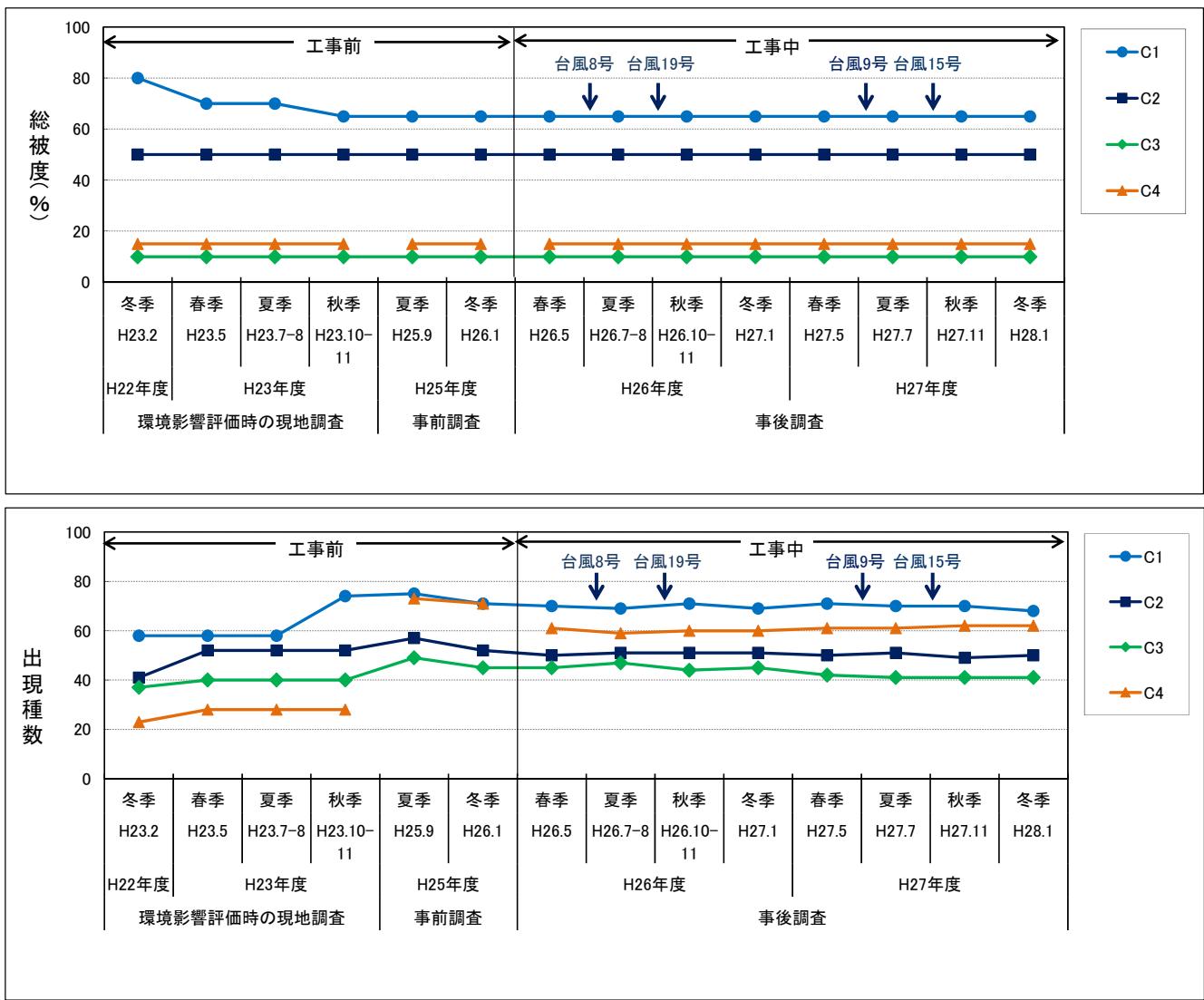
表 49 サンゴ類の定点調査結果概要

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. 7-8	H23. 10-11	H25. 9	H26. 1			
調査地点・項目	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季			
	総被度	80%	70%	70%	65%	65%			
	自化被度	0%	0%	0%	0%	0%			
	出現種数	58	58	58	74	75			
	主な出現種	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ^{アサミサンゴ}}	ハナヤサインコ ^{ハラジカハナヤサインコ^{アサミサンゴ}}	ハナヤサインコ ^{ハラジカハナヤサインコ^{アサミサンゴ}}	ハナヤサインコ ^{ハラジカハナヤサインコ^{アサミサンゴ}}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}			
C1	総被度	50%	50%	50%	50%	50%			
	自化被度	0%	5%未満	5%未満	0%	1%未満			
	出現種数	41	52	52	52	57			
	主な出現種	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}			
C2	総被度	10%	10%	10%	10%	10%			
	自化被度	0%	0%	0%	1%未満	0%			
	出現種数	37	40	40	40	49			
	主な出現種	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)			
C3	総被度	15%	15%	15%	15%	15%			
	自化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満			
	出現種数	23	28	28	28	73			
	主な出現種	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	コブハマサンゴ ^{コブハマサンゴ}			
調査時期	事後調査						H27年度		
	H26年度		H27. 5		H27. 7				
	H26. 5	H26. 7-8	H26. 10-11	H27. 1	H27. 5	H27. 7			
	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季			
	総被度	65%	65%	65%	65%	65%			
C1	自化被度	0%	0%	0%	1%未満	1%未満			
	出現種数	70	69	71	69	71			
	主な出現種	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}			
	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}			
C2	総被度	50%	50%	50%	50%	50%			
	自化被度	0%	0%	0%	0%	0%			
	出現種数	50	51	51	51	50			
	主な出現種	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}			
C3	総被度	10%	10%	10%	10%	10%			
	自化被度	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満			
	出現種数	45	47	44	45	42			
	主な出現種	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)			
C4	総被度	15%	15%	15%	15%	15%			
	自化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満			
	出現種数	61	59	60	60	61			
	主な出現種	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)			
調査時期	事後調査						H27年度		
	H27年度		H27. 11		H28. 1				
	春季		冬季						
	総被度	65%	65%						
	自化被度	0%	0%						
C1	出現種数	70	68						
	主な出現種	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}	ハナヤサインコ ^{アサミサンゴ}						
	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}						
C2	総被度	50%	50%						
	自化被度	0%	1%未満						
	出現種数	49	50						
C3	主な出現種	アオサンゴ ^{アオサンゴ}	アオサンゴ ^{アオサンゴ}						
	総被度	10%	10%						
	自化被度	0%	0%						
C4	出現種数	41	41						
	主な出現種	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)	ハマサンゴ ^{ハマサンゴ} 属 (塊状)						
	アサミサンゴ ^{アサミサンゴ}	アサミサンゴ ^{アサミサンゴ}	アサミサンゴ ^{アサミサンゴ}						

注1：優占種は被度5%以上の出現種とした。

注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C3の結果を示す。

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



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

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

図 39 サンゴ類の定点調査における生存被度と出現種数の経年変化

(f) 重要な種の出現状況

定点調査で確認された重要な種は表 50 に示すとおりである。

本年度において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、オオサザナミサンゴ、アオサンゴの 4 種であった。このうちムカシサンゴやオオサザナミサンゴ、アオサンゴは、全調査で継続して確認された。

表 50 確認された重要な種一覧

NO.	門	種名	選定基準				調査時期			
			環境省RDB	水産庁	沖縄県RDB	WWF	過年度調査 H14年度	環境影響評価 H22-H23年度	事前調査 H25年度	事後調査 H26年度
1	刺胞動物	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		タビコライ		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	0	0	5	5	4	4

以下の①～④のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

①環境省 RDB: 「環境省 RDB: 「レッドデータブック 2014 6 員類 -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」(平成 26 年 9 月、環境省)」及び「環境省 RDB: 「レッドデータブック 2014 7 その他無脊椎動物 (クモ形類・甲殻類等) -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」(平成 26 年 9 月、環境省)」に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧 I 類 : 絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧 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 RDB: 「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。

③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) -植物編-」(平成 18 年、沖縄県) もしくは「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 17 年 11 月) に記載されている種及び亜種

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

④WWF : 「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」(和田ら、平成 8 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) 分布調査（事業実施区域周辺）

事業実施区域周辺におけるサンゴ類の分布状況を図 40 に、サンゴ類の分布面積の経年変化を表 51 及び図 41 に示す。

本海域においてサンゴ類は、礁縁部や沖の離礁を中心に分布域がみられ、礁池内では少なかった。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において被度が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（卓状）、アオサンゴ、ハマサンゴ属（塊状）等であった。

(a) 春季（平成 27 年 5 月）

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 513.9ha と最も広く、被度 10%以上 30% 未満の区域が 23.2ha と狭かった。

(b) 夏季（平成 27 年 7~8 月）

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 510.2ha と広く、被度 10%以上 30% 未満の区域が 26.9ha と狭かった。

今回、現滑走路北側の礁縁に位置する St. B、西側の礁縁に位置する St. D と St. E 周辺で、ミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）等の成長に伴い、被度 10%以上 30% 未満の分布域が増加した。

(c) 秋季（平成 27 年 11 月）

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 515.1ha と広く、被度 10%以上 30% 未満の区域が 22.0ha であった。

秋季調査において、西側の礁縁部を中心に、台風の影響と考えられるテーブル状ミドリイシの破損が確認され、被度 10%以上 30% 未満の比較的被度が高い場所の分布面積が低下した。夏季調査から秋季調査の間には、8 月 24 日に台風 15 号が接近しており、最大瞬間風速は 19.0m/s、風向は南南西、沿岸波浪実況図によると最接近時には当該海域においても波高 11 m の猛烈なしけとなっていた。事業実施区域近傍では被度の低下がみられなかったことから、今回の被度低下は台風の影響であり、濁りなどの工事の影響が及んでいるとは考えられなかった。

(d) 冬季（平成 28 年 1~2 月）

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 514.9ha と広く、被度 10%以上 30% 未満の区域が 22.2ha と狭かった。

儀間の瀬周辺の浅瀬である St. K 周辺に分布する枝状コモンサンゴ群集において、冬季夜間大潮期の季節風の吹付によると考えられる部分死が確認された。部分死はサンゴの上端部のみでみられ、分布するサンゴ群集の被度が低下する程ではなかった。沖縄では 1 月下旬～2 月上旬に寒波が襲来しており、この影響を受けたと考えられた。

(e) 工事前調査結果との比較

本年度平成 27 年 5 月から平成 28 年 1~2 月にかけてのサンゴ類の分布面積の合計は、調査期間を通して 537.1ha であり、前回調査の平成 27 年 1 月と比較して変化はみられなかった。被度 10%未満の区域は 510.2~515.1ha と広範囲でみられ、被度 10%以上 30%未満の区域は 22.0~26.9ha と狭かった。

被度区域ごとの面積や分布状況を比較すると、被度 10%以上 30%未満の区域は、平成 27 年 5 月から 7 月にかけて 23.2ha から 26.9ha と 3.7ha の増加がみられた。これは主に現滑走路北側の礁縁でミドリイシ属（コリンボース状・テーブル状）等が成長したためであった。一方、平成 27 年 11 月には、西側の礁縁部を中心に、被度 10%以上 30%未満の比較的被度の高い場所の面積が、平成 27 年 7 月の 26.9ha から 11 月の 22.0ha に低下した。この被度低下がみられた場所では、テーブル状ミドリイシ属の破損した群体がみられ、平成 27 年 8 月下旬に接近した台風 15 号の高波浪に伴う影響と考えられた。

本海域におけるサンゴ類の分布の特徴は、北側の礁縁部や沖の離礁を中心に分布域がみられ、礁地内で少ない傾向がみられ、これは前回と同様であった。前回まで確認された被度 10%以上 30%未満の比較的被度が高い場所は、西側の礁縁部を中心に台風の影響で部分的に減少したが、事業実施区域を中心に被度の低下はみられなかったことから、濁りなどの工事の影響が及んでいるとは考えられず、概ね現状を維持していると考えられた。

サンゴ群集の変動に影響を与える白化現象ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類の大発生はみられなかったものの、冬季の季節風吹付に伴うサンゴの部分死が現滑走路北側の一部の礁縁部でみられた。

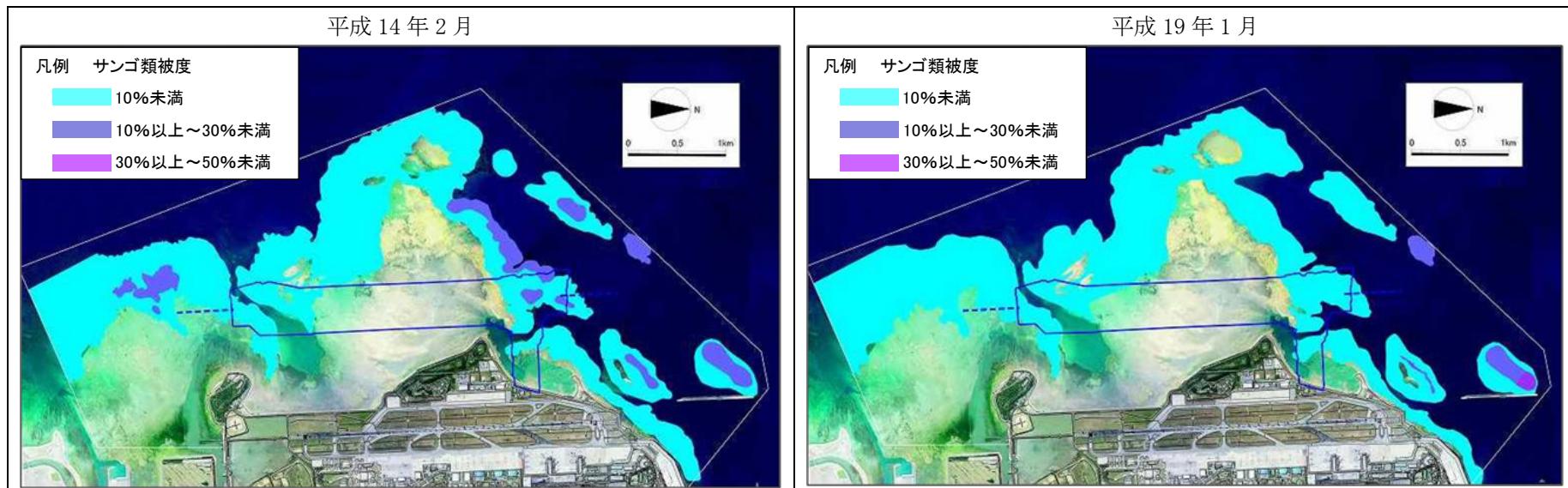


図 40 (1) サンゴ類の分布状況

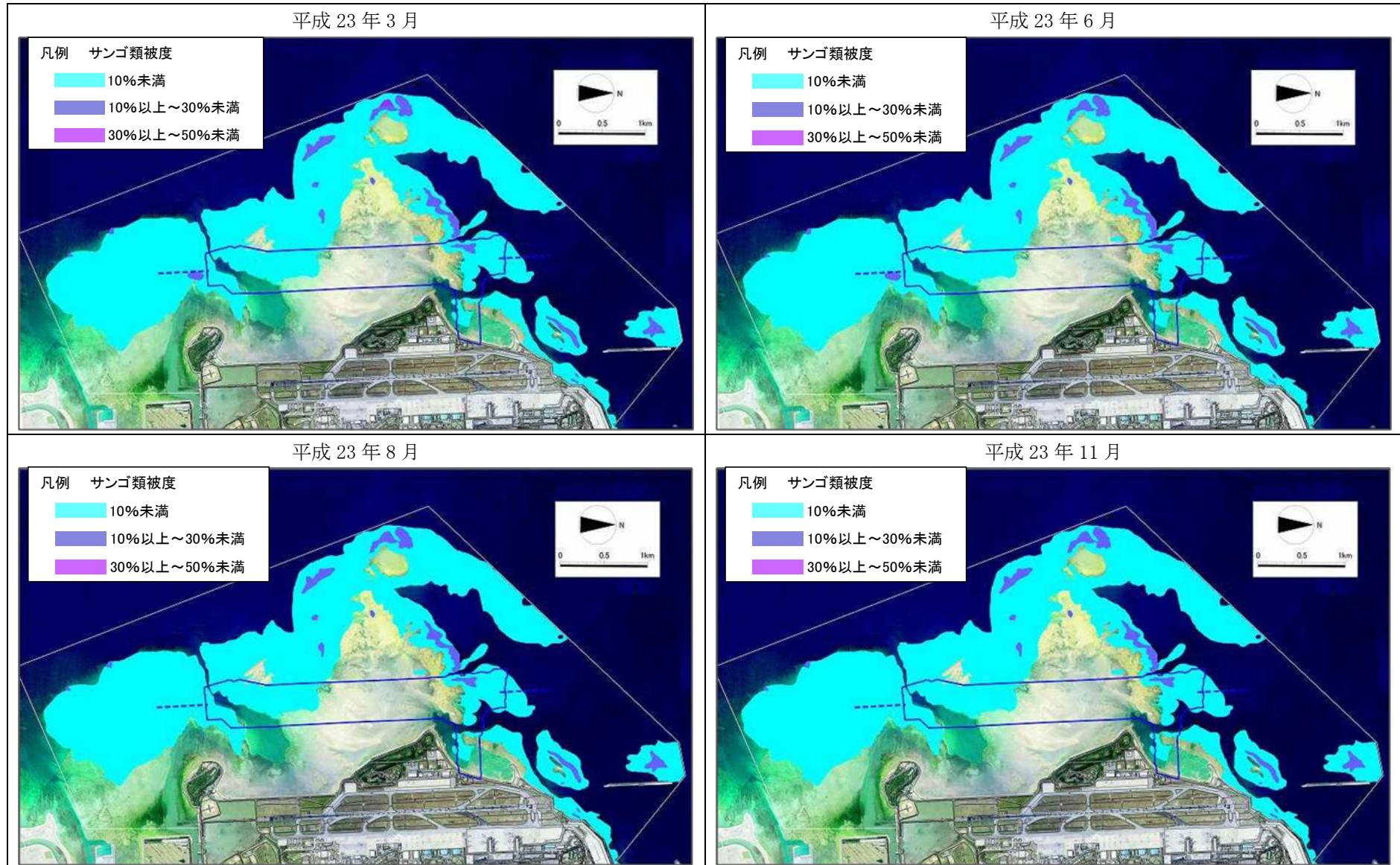


図 40 (2) サンゴ類の分布状況

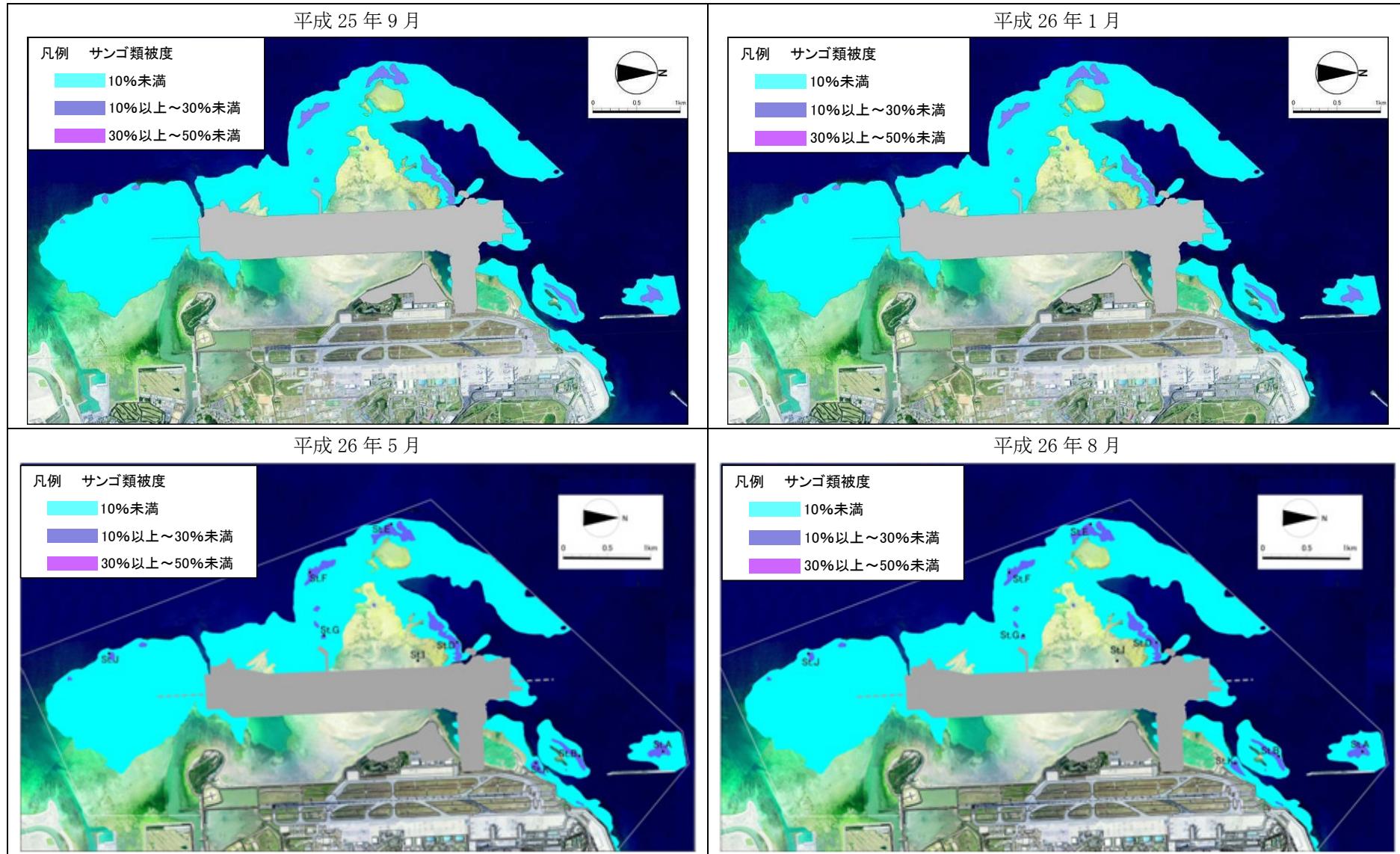


図 40 (3) サンゴ類の分布状況

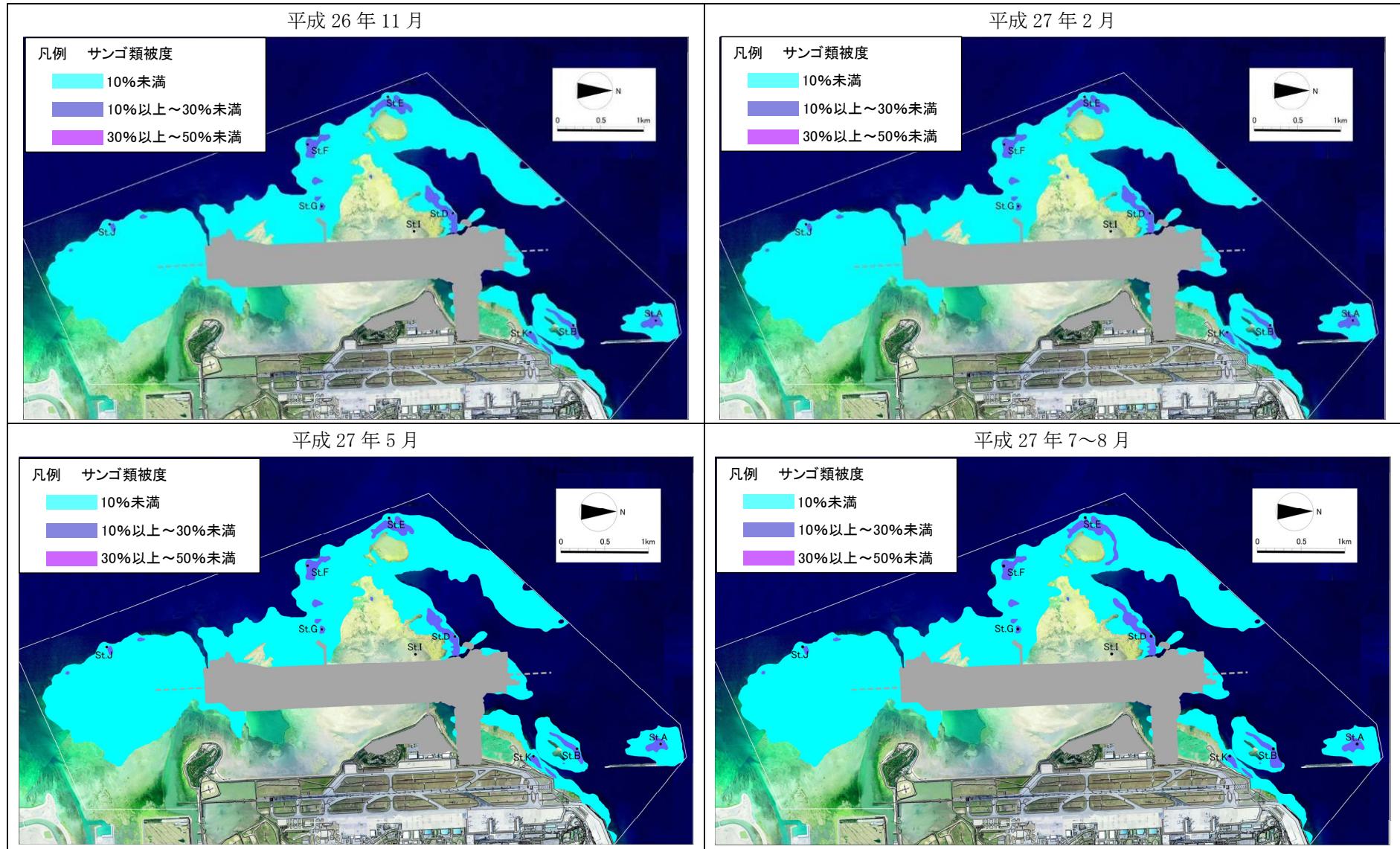


図 40 (4) サンゴ類の分布状況

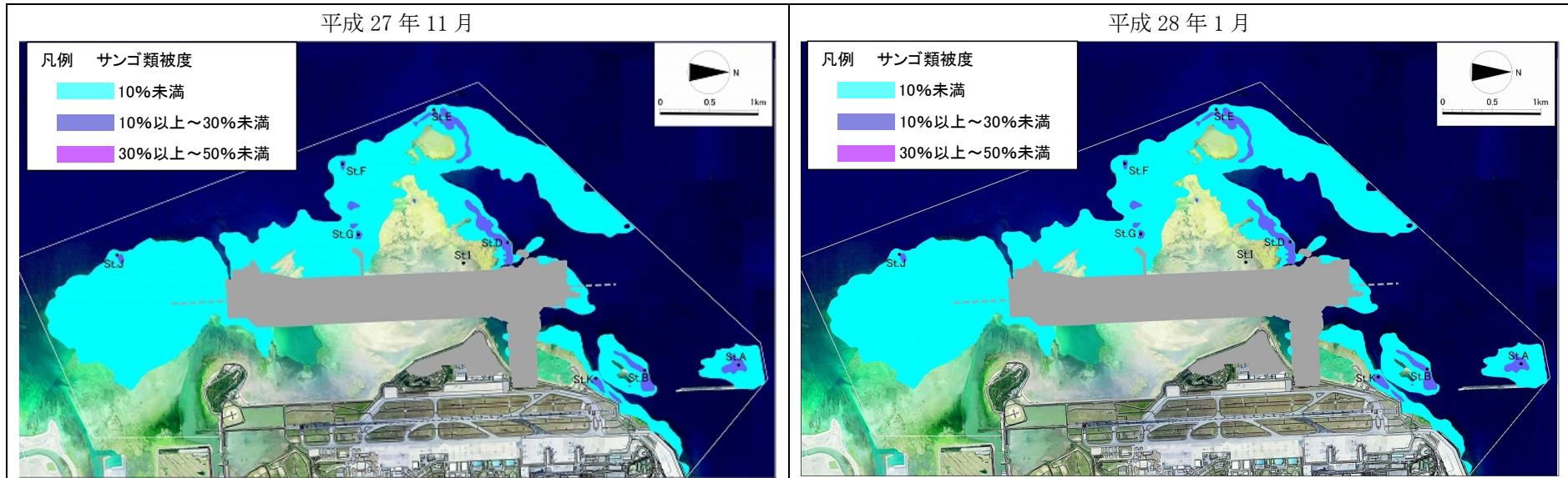


図 40 (5) サンゴ類の分布状況

表 51 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					
		H13年度	H18年度	H22年度	H23年度				
		H14. 2	H19. 1	H23. 3	H23. 6	H23. 8	H23. 11		
		冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季		
改 変 な し	10%未満	435.9	461.0	524.8	524.8	526.0	526.0		
	10%以上～30%未満	51.1	14.2	24.0	24.0	22.8	22.8		
	30%以上～50%未満	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	合計	487.0	478.3	548.8	548.8	548.8	548.8		
区域	被度	事前調査		モニタリング調査					
		H25年度		H26年度					
		H25. 9	H26. 1	H26. 5	H26. 7-8	H26. 10-11	H27. 1-2		
		夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
改 変 な し	10%未満	529.8	529.8	533.9	535.7	513.9	513.9		
	10%以上～30%未満	21.5	21.5	23.1	23.1	23.2	23.2		
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	合計	551.3	551.3	557.0	558.8	537.1	537.1		
区域	被度	モニタリング調査							
		H27年度							
		H27. 5	H27. 7-8	H27. 11	H28. 1-2				
		春季	夏季	秋季	冬季				
改 変 な し	10%未満	513.9	510.2	515.1	514.9				
	10%以上～30%未満	23.2	26.9	22.0	22.2				
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0				
	合計	537.1	537.1	537.1	537.1				

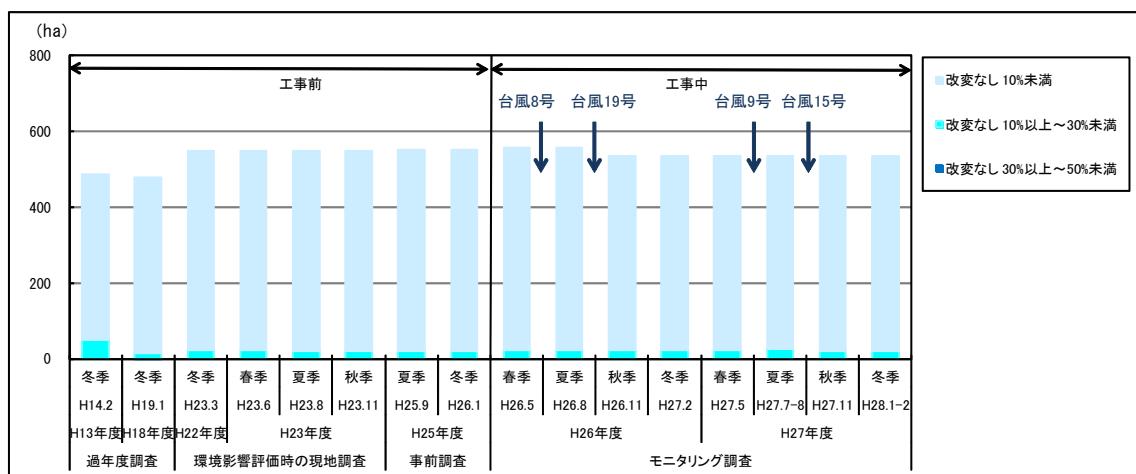


図 41 サンゴ類の分布面積の経年変化

3) 定点調査（対照区）

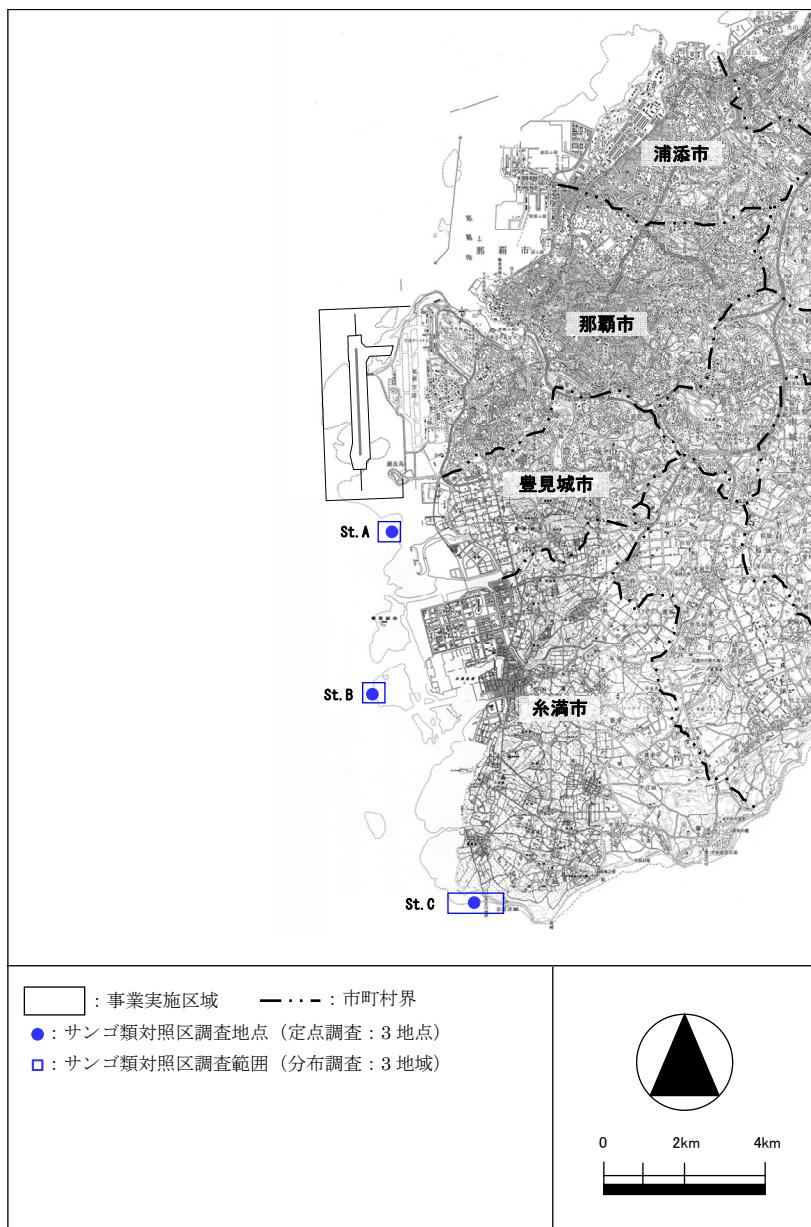


図 42 サンゴ類に係る対照区調査地点及び調査範囲

対照区におけるサンゴ類の定点調査の結果概要は表 52 に、経年変化は図 43 に示すとおりである。

(a) 春季

平成 27 年 5~6 月における St. A~C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 42 種類、66 種類、73 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。

なお、St. A でハマサンゴ属（塊状）に一部病気が確認され、St. B ではハマサンゴ属（塊状）に魚類による食害が確認された。

(b) 夏季

平成 27 年 7~8 月における St. A~C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 42 種類、67 種類、72 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。

(c) 秋季

平成 27 年 10 月における St. A~C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 42 種類、67 種類、72 種類であった。

主な出現種は、St. A、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。

(d) 冬季

平成 28 年 1 月における St. A~C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15% であり、出現種数は、それぞれ 44 種類、64 種類、72 種類であった。

主な出現種は、St. A、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。

(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 3 月以来、平成 28 年 1 月までそれぞれ 20%、10% と変化がみられず、各回の出現種数の変動幅も最大で 4 種類程度であった。これらの地点では、主な出現種としてハマサンゴ属（塊状）が継続してみられた。

St. C では、平成 26 年度に接近した台風（台風 8、19 号）に伴う高波浪の物理的搅乱によって、平成 26 年 5 月から 10 月にかけて総被度は 30% 低下し、出現種数も 13 種類減少した。しかしながら、その後は総被度が 15%、出現種数が 71~73 種で推移し、安定していた。また、この地点において平成 26 年 8 月まで主な出現種であったイボハダハナヤサイサンゴの流失による被度の低下に伴い、平成 26 年 10 月以降、被度 5% 以上の主な出現種はみられなかった。

なお、平成 27 年 7 月上旬に接近した台風 9 号及び平成 27 年 8 月下旬に接近した台風 15 号の影響は顕著にみられず、またサンゴ群集の変動に影響を与えると考えられる白化現象ならびにサンゴ食生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類の大発生もみられなかった。

表 52 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		
		平成25年度		平成26年度		平成27年度	
		H24年度	H25. 3	H25. 8	H26. 1	H26. 5	H26. 7-8
調査地点・項目	春季		春季	夏季	冬季	春季	夏季
	St. A	総被度	20%	20%	20%	20%	20%
	自化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	37	41		39	41	40
St. B	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	自化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	64	63		65	66	64
St. C	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	45%	45%	45%	45%	45%	25%
	自化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	85	84		84	85	70
調査時期		モニタリング調査					
調査地点・項目	平成26年度		平成27年度				
	H26. 10	H27. 1-2	H27. 5-6	H27. 7-8	H27. 10		
	秋季	冬季	春季	夏季	秋季		
	St. A	総被度	20%	20%	20%	20%	20%
St. B	自化被度	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	43	42	42	42	42	42
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%
St. C	自化被度	0%	1%未満	0%	0%	0%	1%未満
	出現種数	67	67	66	67	67	67
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%
St. A	自化被度	1~10%	1~10%	1~10%	1~10%	1~10%	1~10%
	出現種数	72	71	73	72	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	特になし
	モニタリング調査						
調査地点・項目	平成27年度						
	H28. 1						
	冬季						
	St. A	総被度	20%				
St. B	自化被度	1%未満					
	出現種数	44					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%					
St. C	自化被度	1%未満					
	出現種数	64					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%					
St. A	自化被度	1%未満					
	出現種数	72					
	主な出現種	特になし					
	モニタリング調査						

注) 主な出現種は被度5%以上の出現種とした。

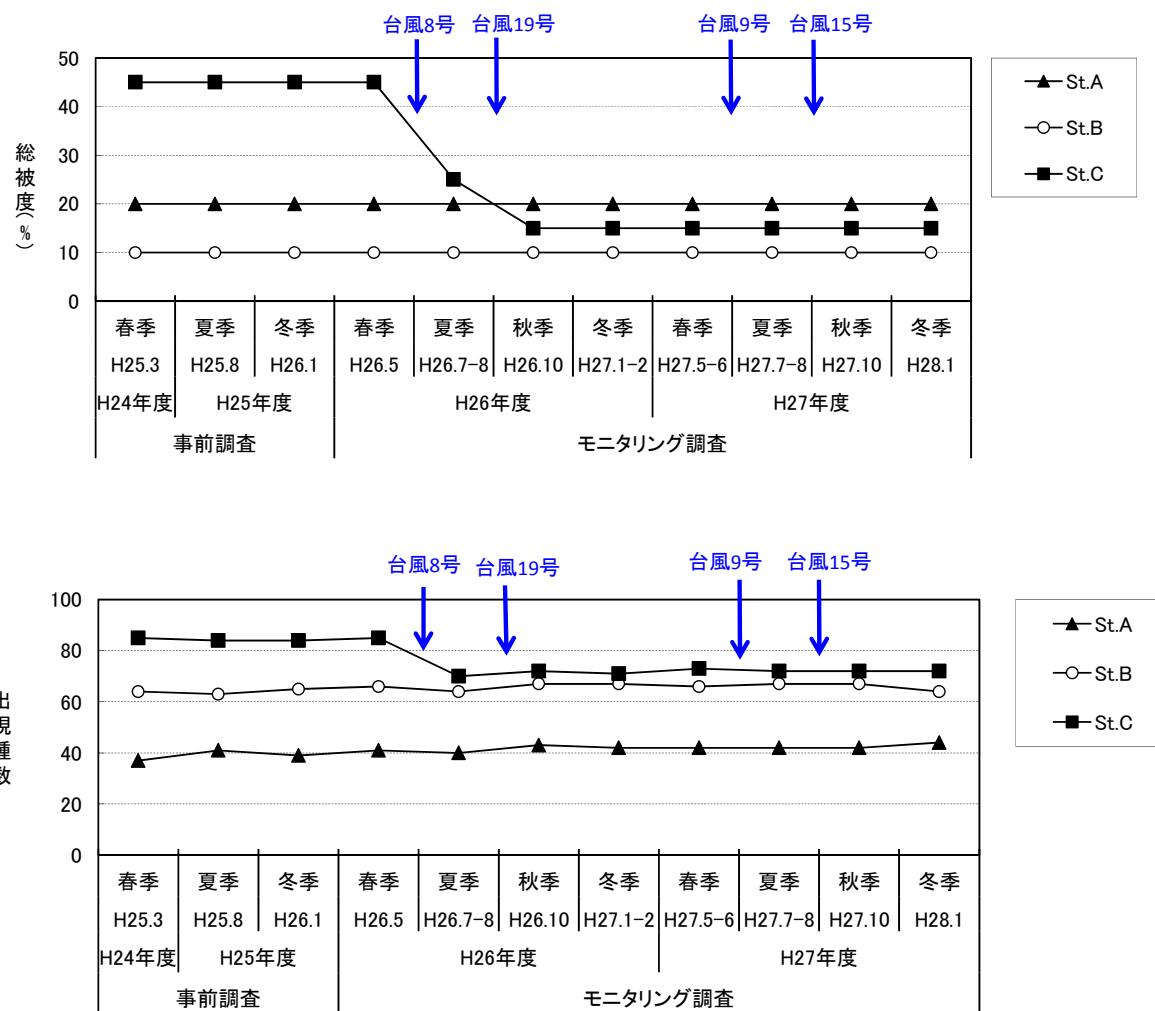


図 43 サンゴ類（対照区）の定点調査における生存被度と出現種数の経年変化

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は図 44 に、分布面積は表 53 及び図 45 に示すとおりである。

(a) 春季

St. A の周辺には、被度 10～30% の分布域が狭い範囲で存在し、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 10～30% の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁嶺沿いに被度 10～30% の分布域が 7.7ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で帶状に被度 30～50% の分布域が 0.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁嶺から礁斜面沿いに被度 10～30% の分布域が 16.3ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

(b) 夏季

St. A の周辺では、被度 10～30% の分布域が狭い範囲で存在し、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 10～30% の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁嶺沿いに被度 10～30% の分布域が 7.7ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で被度 30～50% の分布域が 0.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁嶺から礁斜面沿いに被度 10～30% の分布域が 16.3ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

(c) 秋季

St. A の周辺では、被度 10～30% の分布域が狭い範囲で存在し、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 10～30% の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁嶺沿いに被度 10～30% の分布域が 7.7ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で被度 30～50% の分布域が 0.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁嶺から礁斜面沿いに被度 10～30% の分布域が 16.3ha 広がり、その外側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

(d) 冬季

St. A の周辺では、被度 10～30% の分布域が狭い範囲で存在し、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 10～30% の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁嶺沿いに被度 10～30% の分布域が 7.7ha 広がり、その内側と外側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で被度 30～50% の分布域が 0.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁嶺から礁斜面沿いに被度 10～30% の分布域が 16.3ha 広がり、その外側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 27 年 5 月におけるサンゴ類の分布面積の合計は、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 27 年 1 月のそれぞれの面積と比較して大きな変化はみられなかった。被度別の分布状況は、St. A と St. C において大きな変化はみられなかつたが、St. B では、10%未満の低被度域であつた場所 (0.3ha) が、サンゴ類の成長に伴い、10~30%の高被度域に変化し、礁縁部を中心に被度がやや増加する傾向がみられた。

その後、サンゴ類の分布は、St. A や St. B、St. C のいずれの地域においても平成 26 年 10 月以降変化がみられていない。

なお、平成 27 年 7 月上旬に接近した台風 9 号及び平成 27 年 8 月下旬に接近した台風 15 号の影響は顕著にみられず、またサンゴ群集の変動に影響を与える白化現象ならびに食害生物のオニヒトデやサンゴ食巻貝類の大発生もみられなかつた。

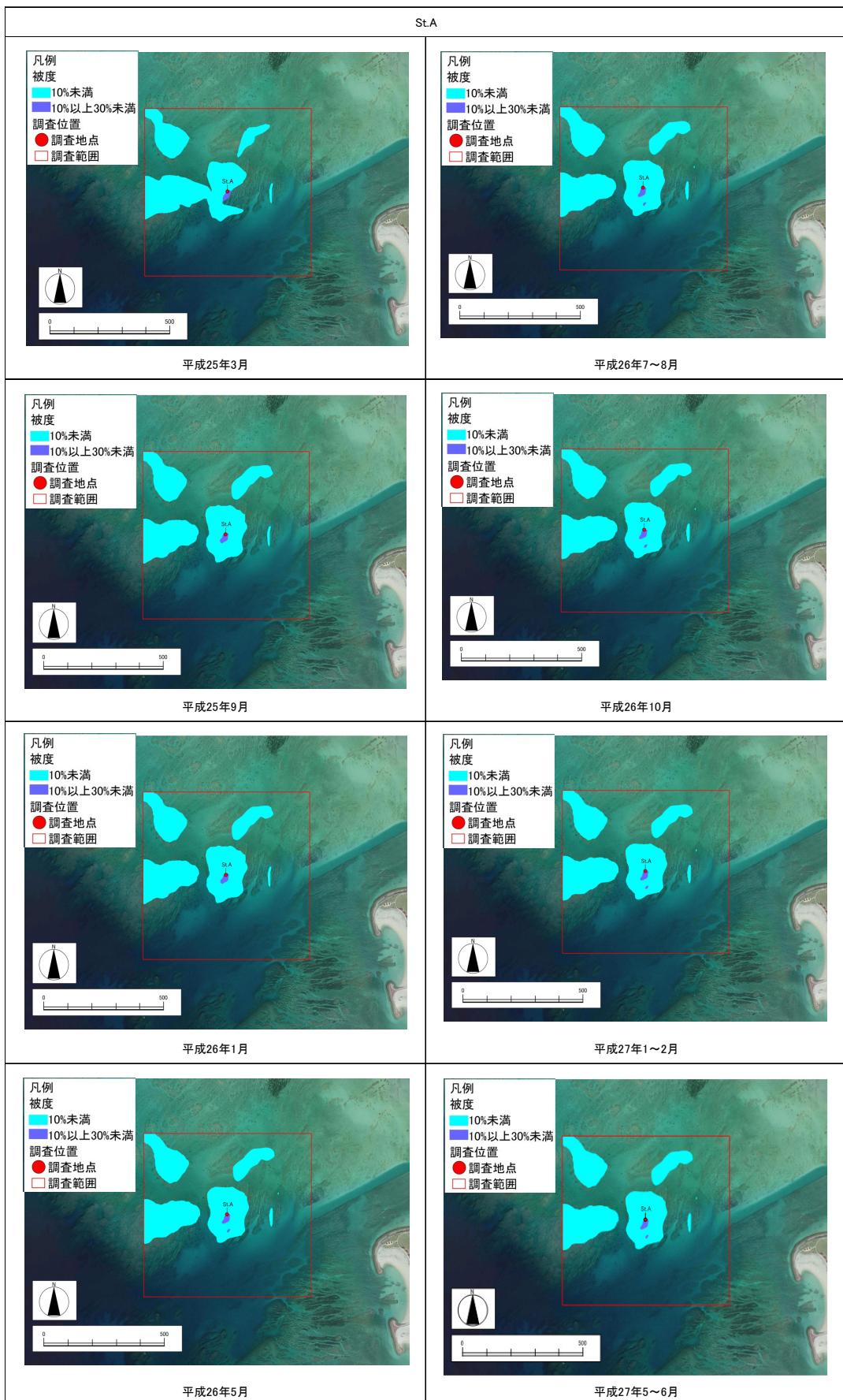


図 44 (1) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化 (St. A)



図 44 (2) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. A）

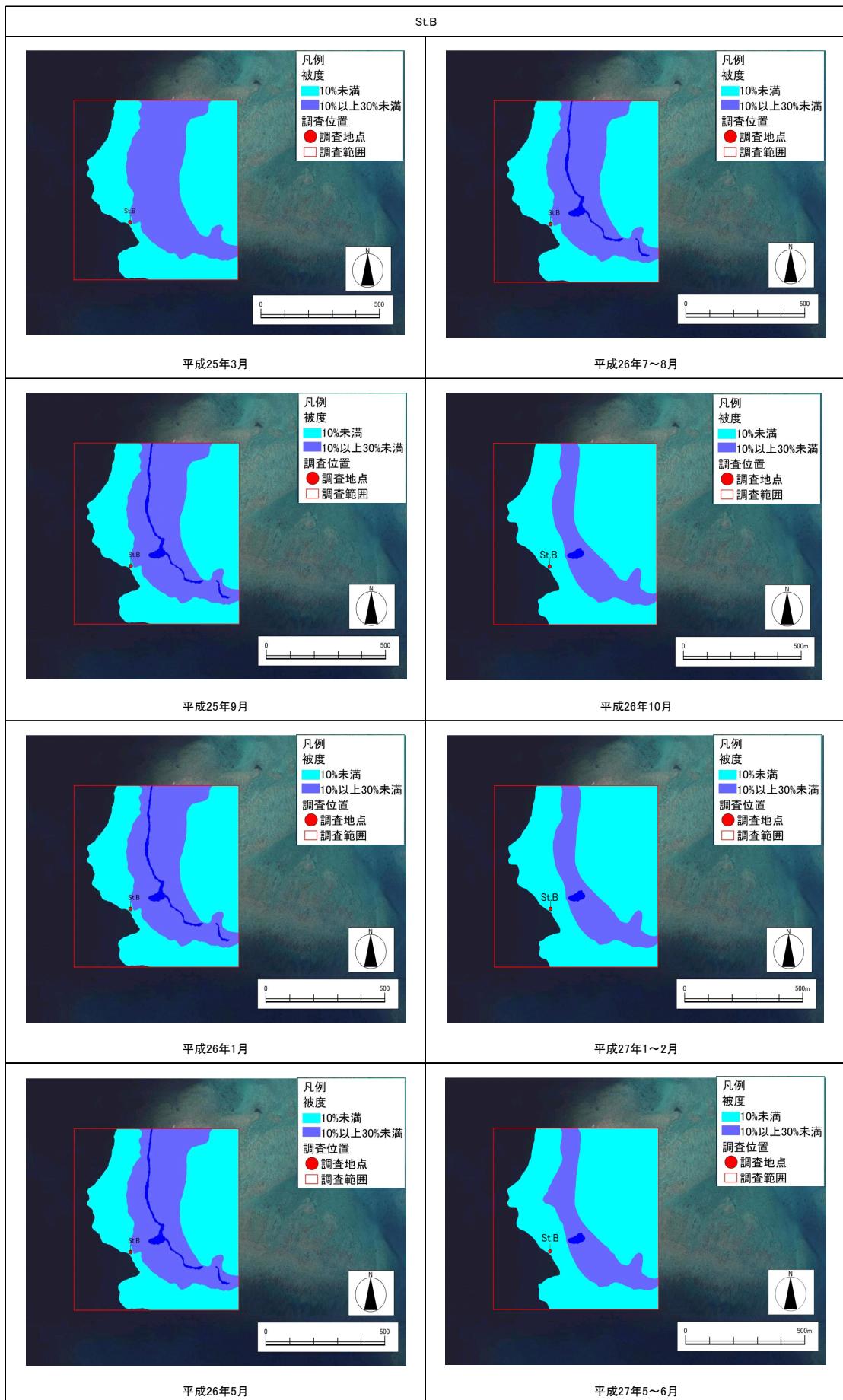


図 44 (3) サンゴ類 (対照区) の分布状況の経年変化 (St. B)

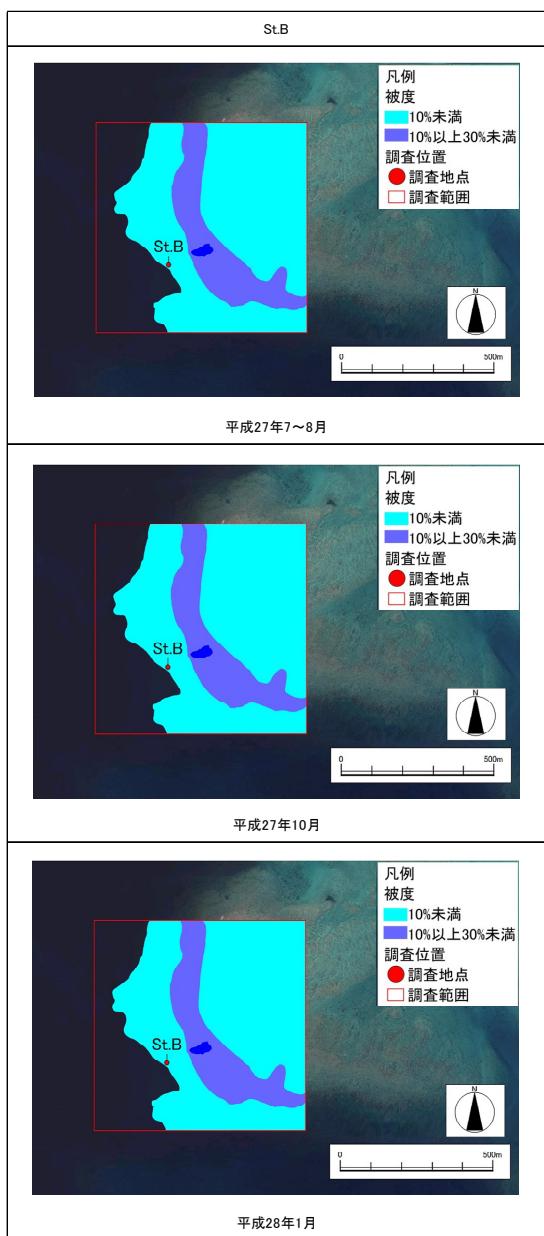


図 44 (4) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. B）

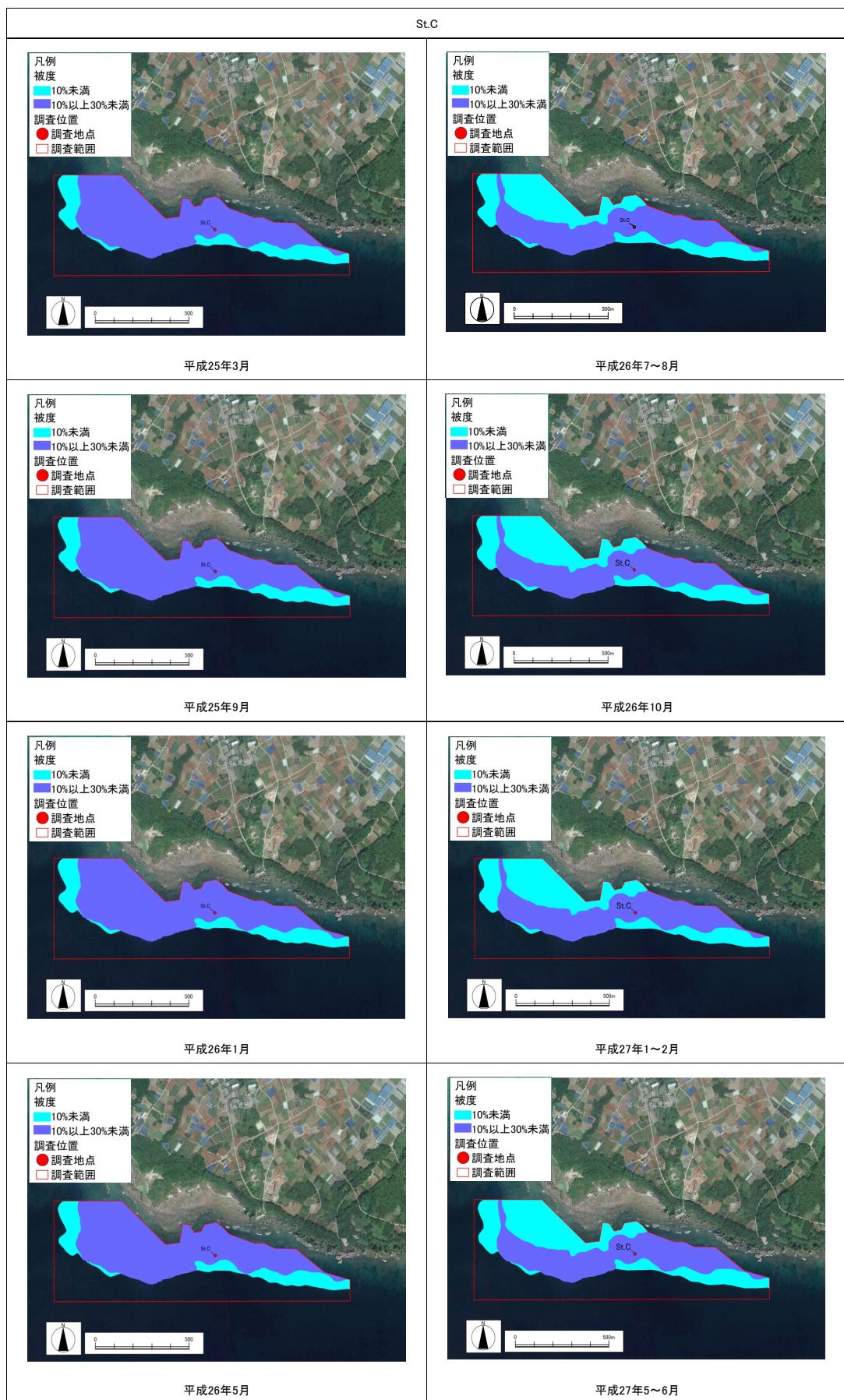


図 44 (5) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St.C）

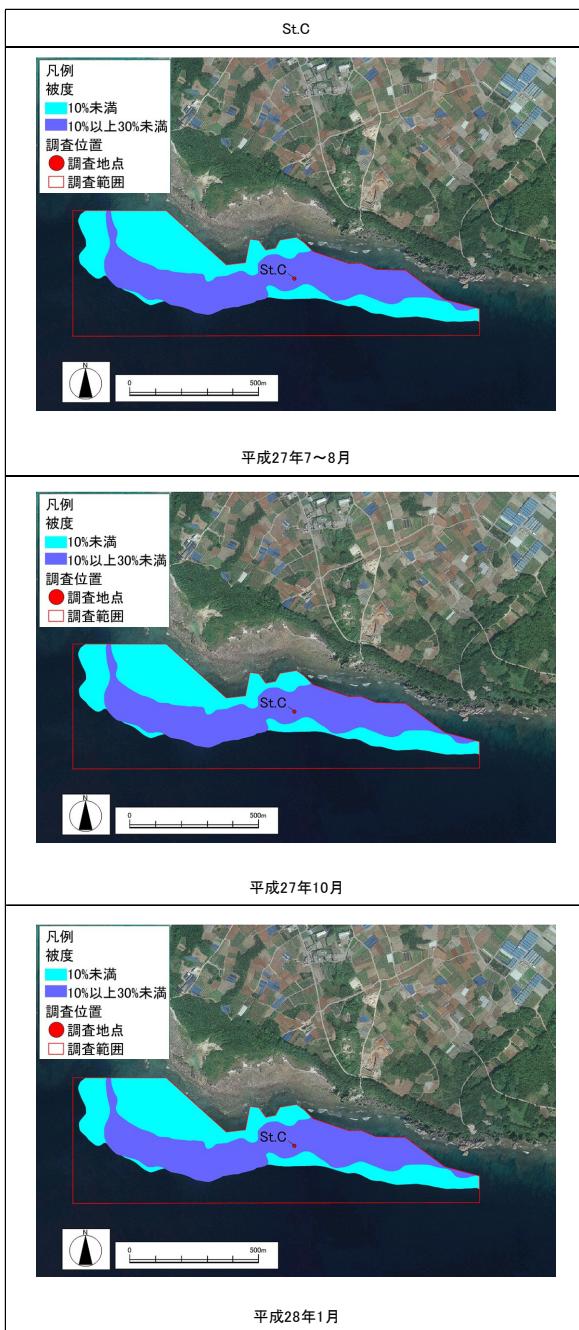


図 44 (6) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St.C）

表 53 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		
		平成24年度		平成25年度	平成26年度		
		H25. 3	H25. 9	H26. 1	H26. 5	H26. 7-8	
		冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季
St. A	10%未満	7.9	8.1	8.1	8.3	8.3	8.3
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.0	8.2	8.2	8.4	8.4	8.4
St. B	10%未満	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	28.5
	10%以上～30%未満	14.0	13.5	13.5	13.5	13.5	7.4
	30%以上～50%未満	0.0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1
	合計	36.0	36.1	36.1	36.1	36.1	36.0
St. C	10%未満	6.2	6.2	6.2	6.2	15.0	15.0
	10%以上～30%未満	25.1	25.1	25.1	25.1	16.3	16.3
	30%以上～50%未満	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
被度		モニタリング調査					
		平成26年度		平成27年度			
		H27. 1-2	H27. 5-6	H27. 7-8	H27. 10	H28. 1	
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
St. A	10%未満	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	合計	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	
St. B	10%未満	28.5	28.2	28.2	28.2	28.2	
	10%以上～30%未満	7.4	7.7	7.7	7.7	7.7	
	30%以上～50%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	合計	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	
St. C	10%未満	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
	10%以上～30%未満	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	

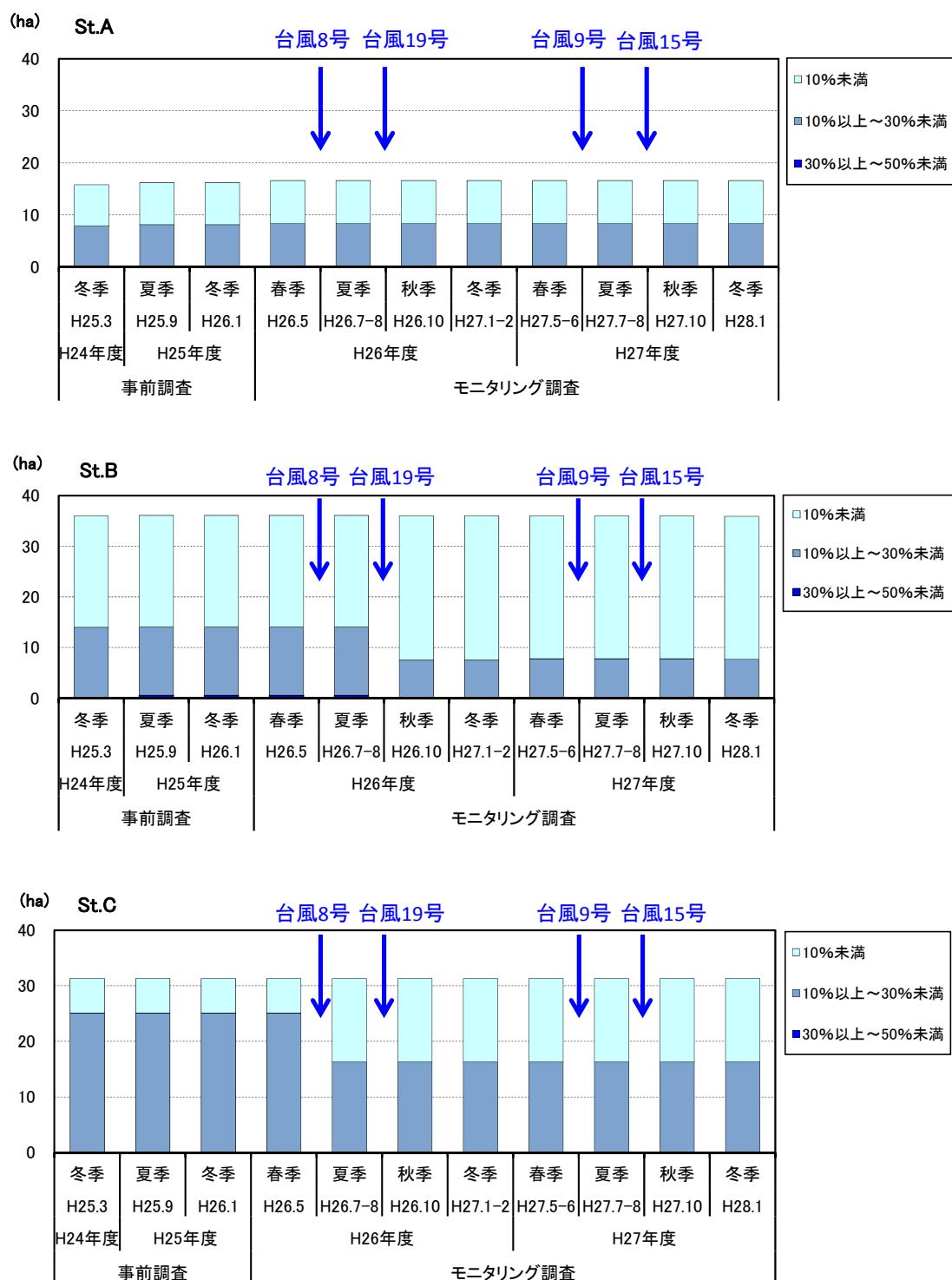


図 45 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

2.5.7 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する。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、加入度等を記録する。

また、年に1回/秋季に、粒度組成について分析を行う。

(2) 調査時期及び調査期間

表 54 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

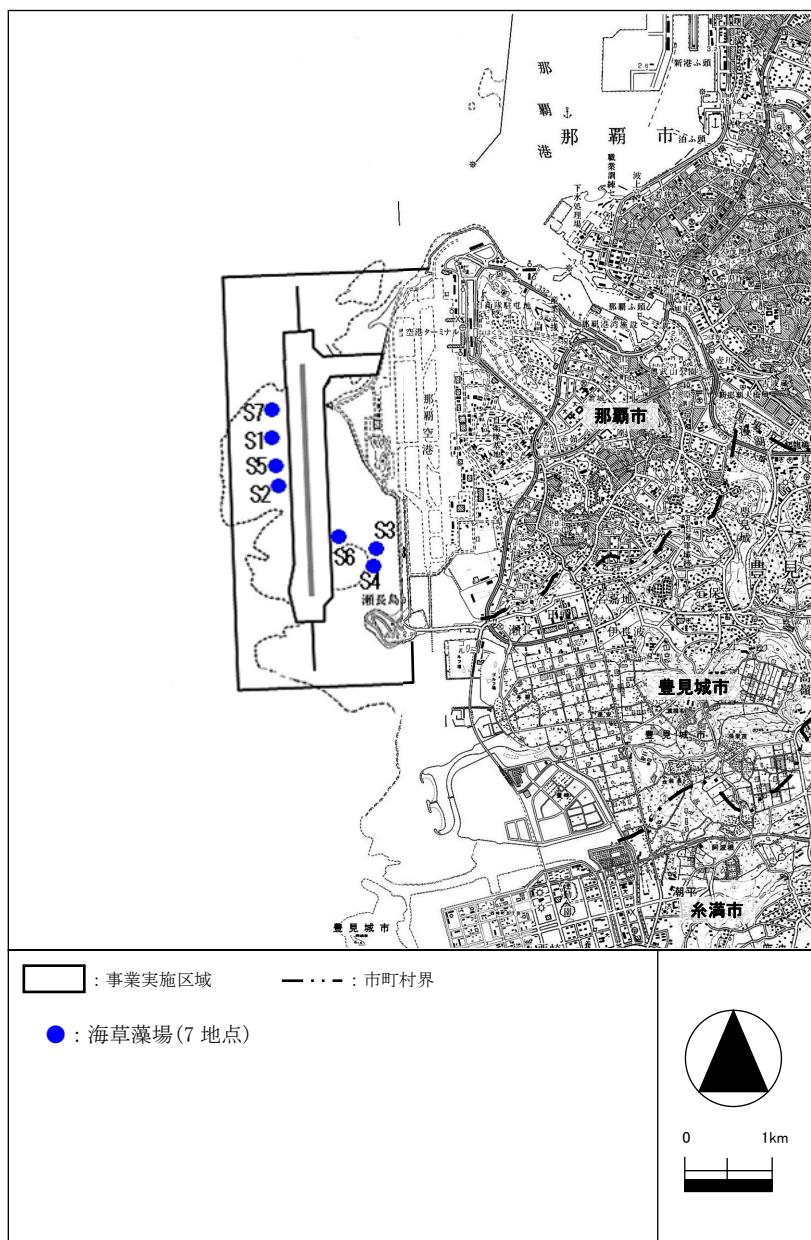


図 46 海草藻場に係る事後調査地点及び調査範囲

(3) 調査の結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

結果概要の経年変化は表 55 に、藻場被度と藻場構成種の経年変化は図 47 に示すとおりである。

(a) 平成 27 年度調査

a) 藻場の被度

平成 27 年 5 月における St. S1～S7 の藻場被度は、それぞれ 0%、5%未満、5%、10%、5%未満、5%未満、20%であり、本海域では内湾的な環境の瀬長島北側の海草藻場に設定された St. S3, S4 で被度が高く、礁縁部に比較的近い沖合部の海草藻場に設定された地点では St. S7 のみ被度が高く、全体的に被度が低い傾向がみられた。沖合部では礁縁部を越波して侵入する高波浪の影響を受け易く、その後、藻場の回復が進まないことから被度が低いと考えられた。

平成 27 年 7～8 月の調査では、St. S3, St. S7 でそれぞれ 10%、5%の被度増加がみられ、それ以外の調査地点では、変化がみられなかった。

平成 27 年 10 月の調査では、St. S4 で 5%の被度増加がみられ、それ以外の調査地点では、変化がみられなかった。

平成 28 年 1 月の調査では、St. S3 で 5%の被度低下がみられ、それ以外の調査地点では、変化がみられなかった。

b) 出現種

平成 27 年 5 月の St. S2～S7 の構成種数は、3 種、7 種、4 種、4 種、3 種、3 種であった。被度 5%以上となる主な出現種としては、St. S3 でマツバウミジグサ、St. S4 でリュウキュウスガモとボウバアマモ、St. S7 でリュウキュウスガモが確認された。St. S2、S5、S6 では藻場被度が 5%未満であったため、5%以上の主な出現種は確認されなかったものの、主にリュウキュウスガモやマツバウミジグサ等がみられた。

平成 27 年 7～8 月の構成種数は、St. S3、S5 でそれぞれ 1 種、2 種の減少、St. S6 で 1 種の増加がみられた以外、出現種数の変化はみられなかった。

平成 27 年 10 月の構成種数は、St. S4 で 1 種の増加、St. S6、S7 でともに 1 種の減少がみられた以外、出現種数の変化はみられなかった。

平成 28 年 1 月の構成種数は、St. S3 で 1 種の減少、St. S5、S7 でともに 1 種の増加がみられ、主な出現種は、St. S3 でマツバウミジグサからウミジグサに変化した。

c) 生育環境

いずれの地点においても底質は砂を中心であり、沖合部の St. S1, S2, S5, S6, S7 では礫が混じっていた。浮泥は多くても被度 20%で堆積する程度であり、堆積厚はいずれも 1mm 未満であった。

d) その他の状況

海草類の葉枯れは、年間を通して観察された。葉枯れの割合が比較的高かったのは、St. S2 や S5 の沖合部の調査地点であり、調査時期によっては 20～30%で確認された。

葉上に付着する珪藻類等の微小藻類については、沖合部の St. S5, S7 が葉の面積に対して 5%未満と少ないが、St. S2, S3, S4, S6 では 20%以上と多くみられる時期が確認され、特に沿岸部の St. 3 の夏季には葉の

面積に対して 70%と高い割合で付着がみられた。この微小藻類が高被度に覆った部分では、海草の葉の光合成が阻害されている可能性が考えられた。

e) まとめ

平成 27 年 5 月～平成 28 年 1 月の調査を通して、被度の低下がみられたのは、平成 28 年 1 月における St. S3 のみ（被度 15%から 10%に低下）であり、その他の地点では現状維持あるいは増加がみられた。被度が低下した St. S3 においても、調査期間を通して増減がみられ、平成 27 年 5 月と比較すると 5%増加した。本年度において、調査海域は台風 9、15 号等の接近に伴い高波浪の影響下にあったものの、海草藻場への影響は大きくなかったと考えられた。

なお、海草藻場の被度低下に至らなかったものの、これまでと同様、干出による葉枯れや葉上に付着する微小藻類は今回の調査においても確認された。

本年度調査では、海草藻場は現状を維持しており、濁りなどの工事の影響が及んでいる状況もみられなかった。

(b) 考察（過年度との比較）

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分布域に設定した。各調査地点の特徴の変化について解析した。

a) 各地点の変化

i) St. S1

St. S1 では事後調査開始より継続していた海草藻場の減少で昨年度の平成 27 年 1 月に藻場が消失した。

本年度調査において、St. S1 のコドラート内で、海草藻場構成種は確認されなかった。

ii) St. S2

St. S2 では海草藻場の被度が 5%未満、構成種数が 3 種であり、過年度と比較して大きな変化はみられなかった。

iii) St. S3

St. S3 では海草藻場の被度が 5～15%、構成種数が 5～7 種であり、過年度と比較して大きな変化はみられなかった。しかしながら、平成 27 年 5 月から 7～8 月にかけては被度が 10%増加し、平成 27 年 10 月から平成 28 年 1 月にかけては被度が 5%低下した。St. S3 の海草類は、過年度の調査で、海草葉上への微小藻類の付着や葉枯れの影響が観察されており、本年度調査の被度低下は同様の現象が影響していると考えられた。今後のモニタリングにおいてもこれらの影響に注視していく必要がある。

iv) St. S4

St. S4 では海草藻場の被度が 10～15%、構成種数が 4～5 種であり、過年度と比較して大きな変化はみられず、平成 27 年 1～2 月の調査以降、被度は増加傾向にあった。この地点は、St. S3 と同様、これまで葉枯れの影響が観察されており、本年度の調査においても被度低下には至らないものの、同様の現象がみ

られることから、今後のモニタリングにおいても注視していく必要がある。

v) St. S5

St. S5 では海草藻場の被度が 5%未満、構成種数が 2~4 種であり、過年度と比較して大きな変化はみられなかった。

vi) St. S6

St. S6 では海草藻場の被度が 5%未満、構成種数が 3~4 種であり、過年度と比較して大きな変化はみられなかった。

vii) St. S7

St. S7 では海草藻場の被度が 20~25%であり、構成種数が 2~3 種であった。平成 27 年 1~2 月の調査以降、被度は増加傾向にあった。

b) 対照区や他海域との比較

対照区の調査地点における藻場被度は、過年度の変動範囲を下回る地点はみられなかったものの、冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けと台風の高波浪に伴う流出の影響を受け、被度の低下した地点がみられた。事業実施海域の事後調査地点では、St. S3 のみで被度の低下がみられたが、それ以外の地点では現状維持あるいは増加傾向であり、上記の影響は対照区の地点と比較して小さかったと考えられた。

したがって、事後調査地点の変動は対照区における変動と比較して小さく、自然変動の範囲内であり、海草藻場は安定していたと推察された。

なお、本年度、沖縄県内において、海草藻場の大きな変動に係る情報は確認されなかった。

c) まとめ

平成 27 年 5 月から平成 28 年 1 月における St. S1~S7 の海草藻場被度において、過年度の変動範囲を下回る地点はみられず、平成 27 年 1~2 月と比較して現状維持あるいは増加傾向にあった。したがって、海草藻場は現状を維持しており、濁りや浮泥の堆積などの工事の影響はないと考えられる。

過年度の調査において、当該海域では、高波浪による流出や葉枯れの影響がみられており、その影響による藻場の変化も小さくなかった。したがって、今後の調査では、対照区も含めて、海草藻場の変動とその原因について慎重に観察し、考察することが評価を行う上で重要である。

なお、本年度 1 年間を通して St. S1 では海草藻場がみられず、地下茎の残存する可能性や海草藻場の回復も期待できないことから、今後はこの地点のモニタリングを中止し、近傍の St. S7 に変更することが望ましい。

表 55(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			
	H23. 2	H23. 5	H23. 8	H23. 10-11		
調査地点・項目	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	
S1	海草藻場被度	40%	45%	5%	5%未満	
	構成種数	3	4	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	
S2	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	
	主な出現種	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%	
	構成種数	6	7	7	6	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ マツバウミシグサ	
S4	海草藻場被度	15%	5%	10%	10%	
	構成種数	3	4	4	4	
	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	-	-	-	-	
	構成種数	-	-	-	-	
	主な出現種	-	-	-	-	
S6	海草藻場被度	-	-	-	-	
	構成種数	-	-	-	-	
	主な出現種	-	-	-	-	
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。

注2：- : S5、S6（平成26年1月から調査開始）

注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。

表 55 (2) 海草藻場の定点調査結果概要

調査地点・項目	調査時期	事前調査					事後調査				
		H25年度					H26年度				
		H26. 1	H26. 5	H26. 7	H26. 10	H27. 1-2	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
	冬季										
S1	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	0					
	構成種数	2	2	1	1	0					
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	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	4	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	15%	15%	15%	15%	5%未満					
	構成種数	4	4	4	6	6					
	主な出現種	マツバガミジグサ	マツバガミジグサ	マツバガミジグサ	マツバガミジグサ	特になし					
S4	海草藻場被度	10%	10%	20%	20%	5%					
	構成種数	5	5	5	5	5					
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	特になし					
S5	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%	5%未満					
	構成種数	4	4	4	4	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	特になし	特になし					
S6	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	2	2	2	2	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					
S7	海草藻場被度	-	-	-	-	15%					
	構成種数	-	-	-	-	3					
	主な出現種	-	-	-	-	リュウキュウスカモ					

注1：主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。

注2：-：S5、S6（平成26年1月から調査開始）

注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。

表 55(3) 海草藻場の定点調査結果概要

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

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。

注2：- : S5、S6（平成26年1月から調査開始）

注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。

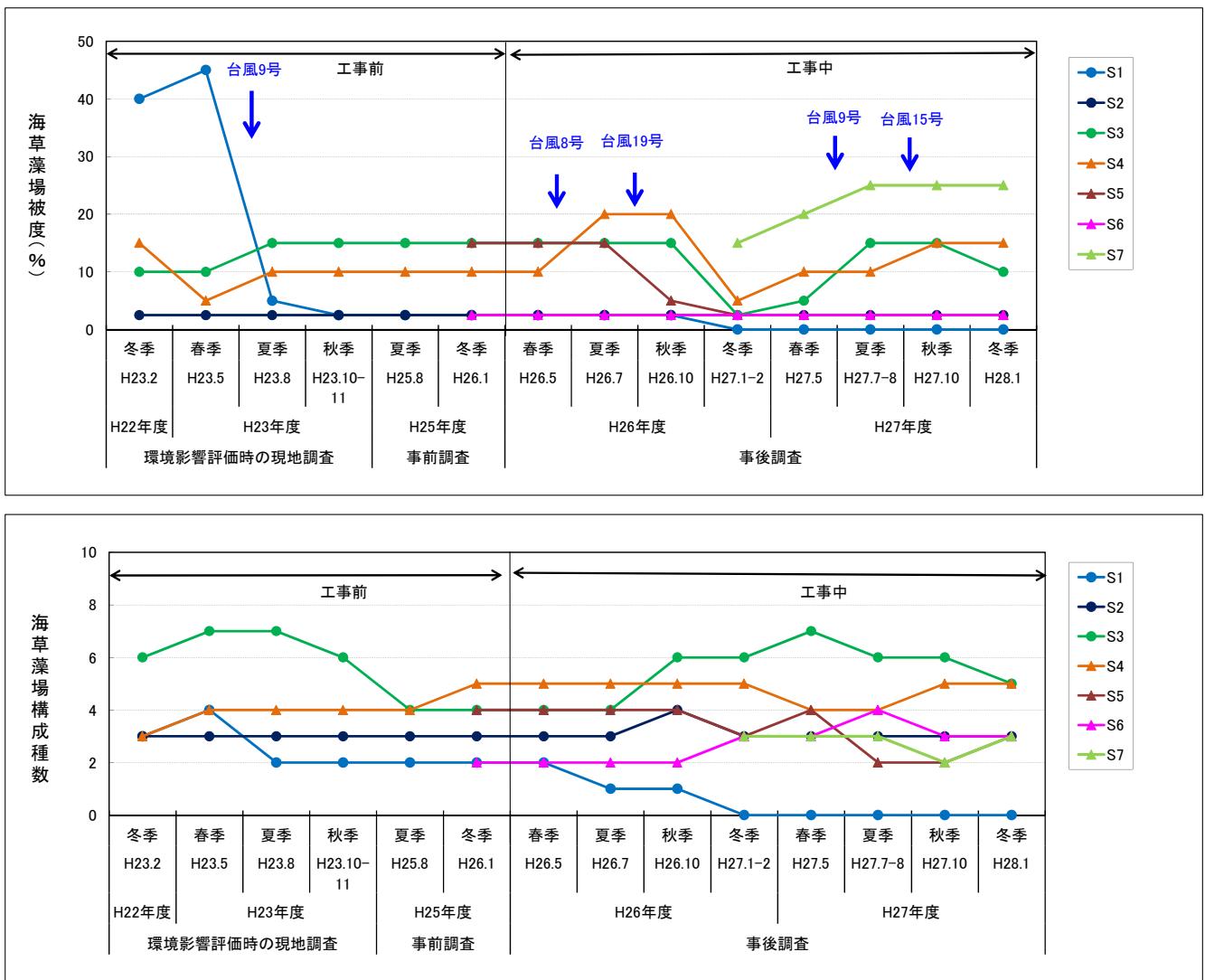


図 47 海草の藻場被度と藻場構成種数（海草類）の経年変化

※St. 1 の取り扱いについて

海草藻場の定点調査地点については、環境影響評価の方法書段階において、比較的被度の高いエリア（被度 10～30%）と低いエリア（被度 10%未満）に分けて、それぞれの被度区分について事業西側と閉鎖性海域でそれぞれモニタリング点として 1 点ずつ配置した。

S7 の存在する高被度域は礁縁部に近いため波浪による消失が懸念されたため、より内側の S1 を高被度域代表点として設定していたが、平成 23 年度の台風 9 号で想定外の状況となった。そのため、平成 27 年 1 月より上述のように次点相当であった S7 を S1 の代替点として調査を実施している。S1 については、消失後 1 年間の観察を続けてきたが、サンゴ礁の多い基盤で、海草類が回復していない状況にある。

(c) 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 56 に示すとおりである。

本年度の調査で確認された重要な種は 10 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、ウスガサネが挙げられ、環境省レッドデータブック、沖縄県レッドデータブックでは、絶滅危惧 II 類に相当した。

表 56 確認された重要な種一覧

No.	綱	種名	選定基準				調査時期					
			環境省RDB	水産庁	沖縄県RDB	WWF	過年度調査		事前調査	事後調査		
							H14年度	H22-H23年度		H25年度	H26年度	H27年度
1	紅藻	ハイナハク	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○		○		
2		カコナハク	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類		○					
3		ペニモズク			準絶滅危惧			○				
4		アケボノモズク	情報不足		情報不足			○				
5		ヌルハク	情報不足		情報不足			○				
6		フロフリ			準絶滅危惧		○					
7		フリカサ	情報不足		情報不足		○	○				
8		カクシキンサイ	情報不足		情報不足			○				
9		キンサイ	準絶滅危惧		情報不足		○	○				
10		トサカリ	準絶滅危惧					○				
11	褐藻	リュウキュウコノリ	準絶滅危惧	希少	準絶滅危惧			○				
12		ペニコウシ	情報不足		情報不足			○				
13		カゴロモ			情報不足		○	○				
14		ハナヤキ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 I 類		○					
15		カミボウス	絶滅危惧 I 類		絶滅危惧 I 類			○				
16		ヤベモク	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○				
17		カラクモモク	絶滅危惧 II 類		情報不足			○				
18		コバモク	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類			○				
19	黄緑藻	ヒビレミドロ	絶滅危惧 I 類	絶滅危惧	絶滅危惧 I 類		○	○				
20		スズオノリ	減少傾向						○	○	○	
21		ホリバロコ	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○		○		
22		カブタマモ	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○				
23		タボヤリ	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○				
24		クビースタ	情報不足					○			○	
25		ヒイロスタ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類			○				
26		オサミズク	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類			○				
27		イガイスタ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類			○				
28		リュウキュウスク	情報不足				○	○				
29	緑藻	コシノハノハウチワ	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○				
30		リバサボンテンクサ	準絶滅危惧		準絶滅危惧			○				
31		ヒロサボンテンクサ	準絶滅危惧		準絶滅危惧		○	○				
32		フササボンテンクサ	準絶滅危惧		準絶滅危惧		○	○	○	○		
33		ハネモドキ	情報不足		情報不足			○				
34		ナガミズタマ	準絶滅危惧		準絶滅危惧		○	○				
35		ウツカサネ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 II 類		○	○	○	○	○	
36		ホエカサ	絶滅危惧 I 類	絶滅危惧	絶滅危惧 I 類		○	○	○			
37		カナリ	準絶滅危惧	危急	準絶滅危惧		○	○	○	○		
38	単子葉植物	リュウキュウスカモ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
39		ウミヒキモ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
40		トケウヒキモ	絶滅危惧 II 類		絶滅危惧 I B 類			○				
41		コマモ			絶滅危惧 II 類		○					
42		クシジケサ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
43		マツバウミシケサ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
44		ペニコマモ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
45		リュウキュウアマモ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
46		ボウハアマモ	準絶滅危惧				○	○	○	○	○	
出現種数			40	5	36	0	21	41	12	13	10	

以下の①～④のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

- ①**環境省 RDB**：「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 6 壱類 -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」及び「環境省 RDB：「レッドデータブック 2014 7 その他無脊椎動物（クモ形類・甲殻類等） -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成 26 年 9 月、環境省）」に記載されている種及び亜種
- ・絶滅危惧 I 類：絶滅の危機に瀕している種
 - ・絶滅危惧 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 RDB**：「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。

③**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)－植物編－」（平成 18 年、沖縄県）もしくは「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 17 年 11 月）に記載されている種及び亜種

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

④**WWF**：「WWF Japan Science Report3 日本における干潟海岸とそこに生息する底生動物の現状」（和田ら、平成 8 年）

- ・絶滅：野生状態ではどこにも見あたらなくなってしまった種
- ・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) 定点調査(対照区)

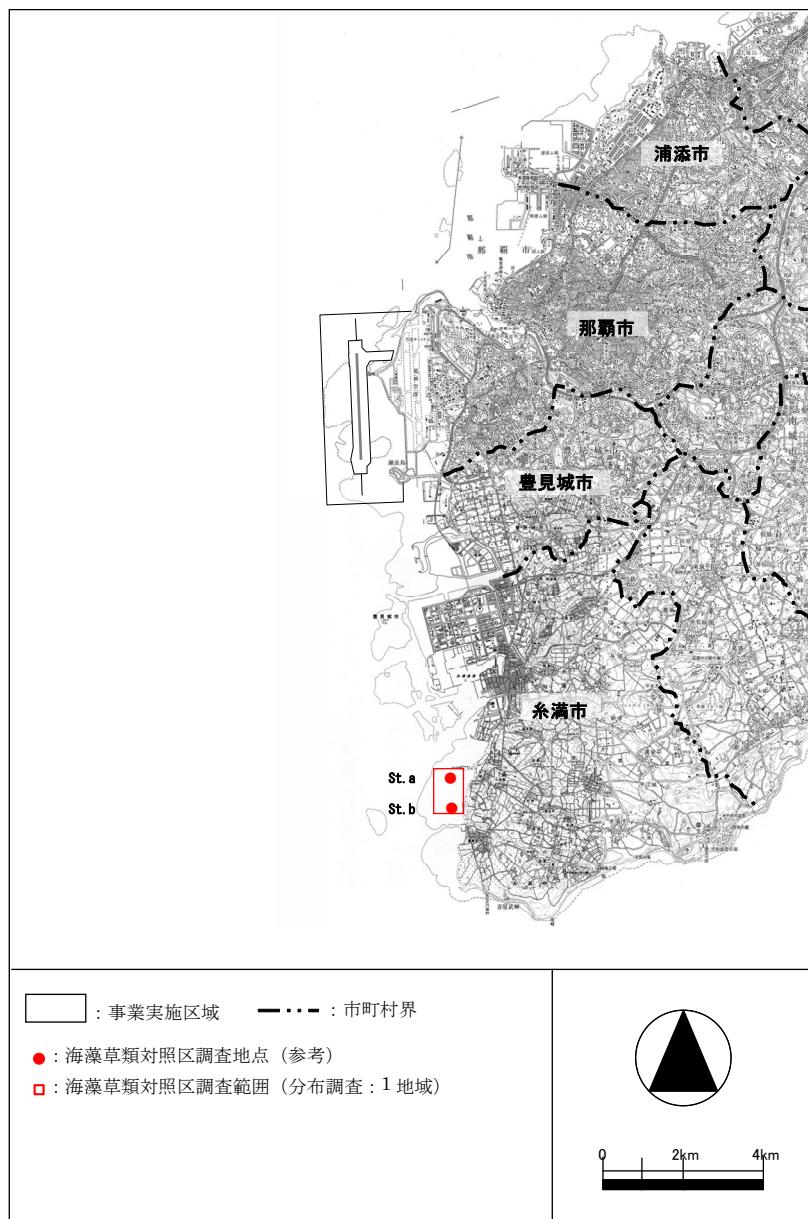


図 48 海草藻場に係る対照区調査地点

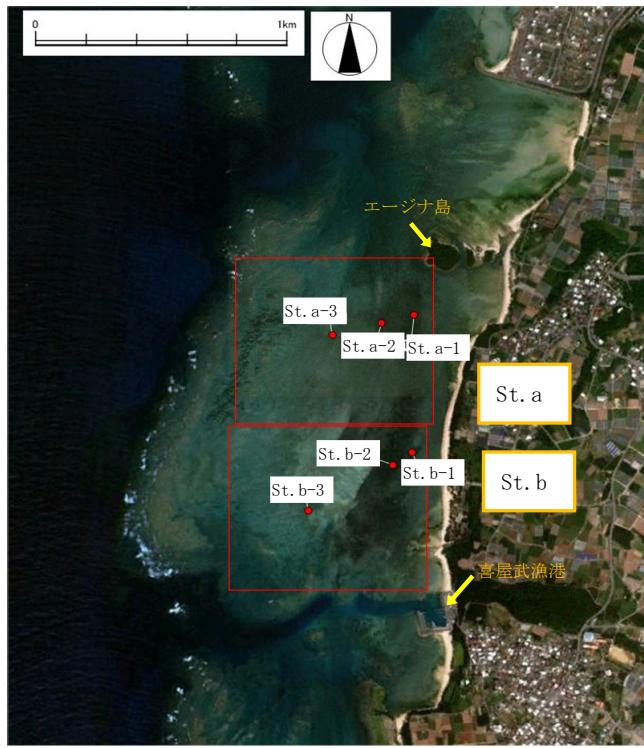


図 49 海草藻場に係る対照区調査地点（詳細）

結果概要の経年変化は表 57 に、藻場被度と藻場構成種の経年変化は図 51 に示すとおりである。

(a) 平成 27 年度調査

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 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 30% であり、10 月まで変化はみられなかったが、平成 28 年 2 月に 25% に低下した。St. a-2 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 40% であり、平成 28 年 2 月まで変化はみられなかった。最も沖合部に位置する St. a-3 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 25% であり、その後 10 月にかけて 35% まで増加するものの、平成 28 年 2 月に 30% に低下した。

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 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 45% であり、7 月まで変化はみられないものの、10 月に 35% に低下し、それ以降平成 28 年 2 月まで変化はみられなかった。St. b-2 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 45% であり、7 月まで変化はみられなかったが、平成 28 年 2 月にかけて 35% まで低下した。最も沖合部に位置する St. b-3 の藻場被度は、平成 27 年 5～6 月に 5% であり、これら 3 地点の中で最も低かった。平成 27 年 5～6 月以降 10 月にかけて 15% まで増加し、その後平成 28 年 2 月まで変化はみられなかった。

b) 出現種

St. a-1～3 と St. b-1 の藻場構成種はリュウキュウスガモ 1 種であった。St. b-2 の藻場構成種はリュウキュウスガモとウミジグサの 2 種が、St. b-3 の藻場構成種はリュウキュウスガモとベニアマモ、ウミヒルモの 3 種が挙げられた。

c) 生育環境

いずれの地点においても底質は小礫や砂が中心であるものの、最も沖合部に位置する St. b-3 では大礫もみられた。

浮泥の堆積はいずれの地点も 1%未満～5%未満と低かった。

d) その他の状況

過年度調査に沖合部の地点を中心にみられた葉枯れは、本年度調査においても特に沖合部の地点でみられ、St. a-3 では平成 28 年 2 月に 40%、St. b-3 では平成 27 年 5～6 月に 90%、平成 28 年 2 月に 80%であった。これらの地点以外においても、平成 28 年 2 月には葉枯れが 5%未満～25%で広範囲にみられた。平成 28 年 2 月には、St. a-1、a-2、b-2 において枝状サンゴの白化が確認された。白化は群体の上端部に集中してみられたことから、冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けの影響を受けたと考えられる。そのため、この時期に広範囲でみられた海草の葉枯れも、同様の影響を受けたことによる現象と考えられる。

海草の葉上に付着する珪藻類等の微小藻類の被度は、いずれの地点も 0～5%未満と低かった。

e) まとめ

調査地点の中でも沿岸部に位置する St. a-1 と St. b-1～2 の藻場被度は、平成 27 年 10 月や平成 28 年 2 月に低下した地点がみられた。沖合部に位置する St. a-3 や St. b-3 では、平成 27 年 5 月から 10 月にかけて藻場被度が増加し、その後平成 28 年 2 月に被度が低下した地点がみられた。

平成 27 年 7 月から 10 月にかけて沿岸部の 2 地点 (St. b-1、b-2) でみられた被度低下は、周辺部では漂砂によって埋没したサンゴが確認されたことから 7 月調査後に接近した台風 15 号 (8 月下旬) による高波浪の影響により流失したものと考えられる。

平成 28 年 2 月にみられた被度の低下は、沿岸部の 1 地点 (St. a-1) 及び沖合部の 1 地点 (St. a-3) でみられた。平成 28 年 2 月には、広範囲で葉枯れが確認され、周辺部に分布するサンゴの上端部のみが白化していたことから、冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けによる影響を受けたと考えられる。

なお、昨年度まで沖合部の地点を中心にみられた葉枯れや地下茎の露出は、今回の調査においても特に沖合部の St. b-3 でみられ (図 50)、干出や高波浪の影響を受け易い場所であることが考えられたものの、その影響が藻場被度の低下を引き起こすほど、大きくないと考えられる。

平成 27 年 5 月	平成 27 年 7 月
 海草の葉は、調査範囲全域において濃褐色あるいは透明になり、葉枯れを起こしている状況が確認された。	 海草の葉枯れは、5 月ほどではないものの、一部で地下茎の露出がみられた (写真中央部)。

図 50 St. b-3 でみられた葉枯れ

(b) 考察 (過年度との比較)

平成 27 年 5 月～平成 28 年 2 月における St. a-1～3 ならびに St. b-1～3 の海草藻場被度は増減がみられたものの、すべての地点において過年度の変動範囲内にあった。

本年度は、台風接近時の高波浪や冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けによる葉枯れ等の影響により、海草の被度が低下する地点がみられた。これらの影響は、過年度も同様にみられており、当該海域における藻場の主な変動要因となっていると考えられる。

表 57 海草藻場に係る対照区における調査結果概要

調査時期 調査地点・項目		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	H26. 10	H27. 1	
St. a-1	春季	20%	20%	20%	20%	30%	30%	30%	
	海草藻場被度	20%	20%	20%	20%	30%	30%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	25%	35%	30%	30%	40%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	15%	30%	15%	15%	20%	25%	20%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
St. b-1	海草藻場被度	25%	40%	35%	30%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	35%	40%	40%	40%	45%	45%	45%	
	構成種数	1	1	2	2	2	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	15%	5%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ ^ニアマモ	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	
	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	35%	40%	40%	
St. b-2	構成種数	1	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	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	15%	5%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ ^ニアマモ	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	
	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	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	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
St. b-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	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	2	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	リュウキュウスカモ	
	海草藻場被度	5%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	
	構成種数	4	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	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。

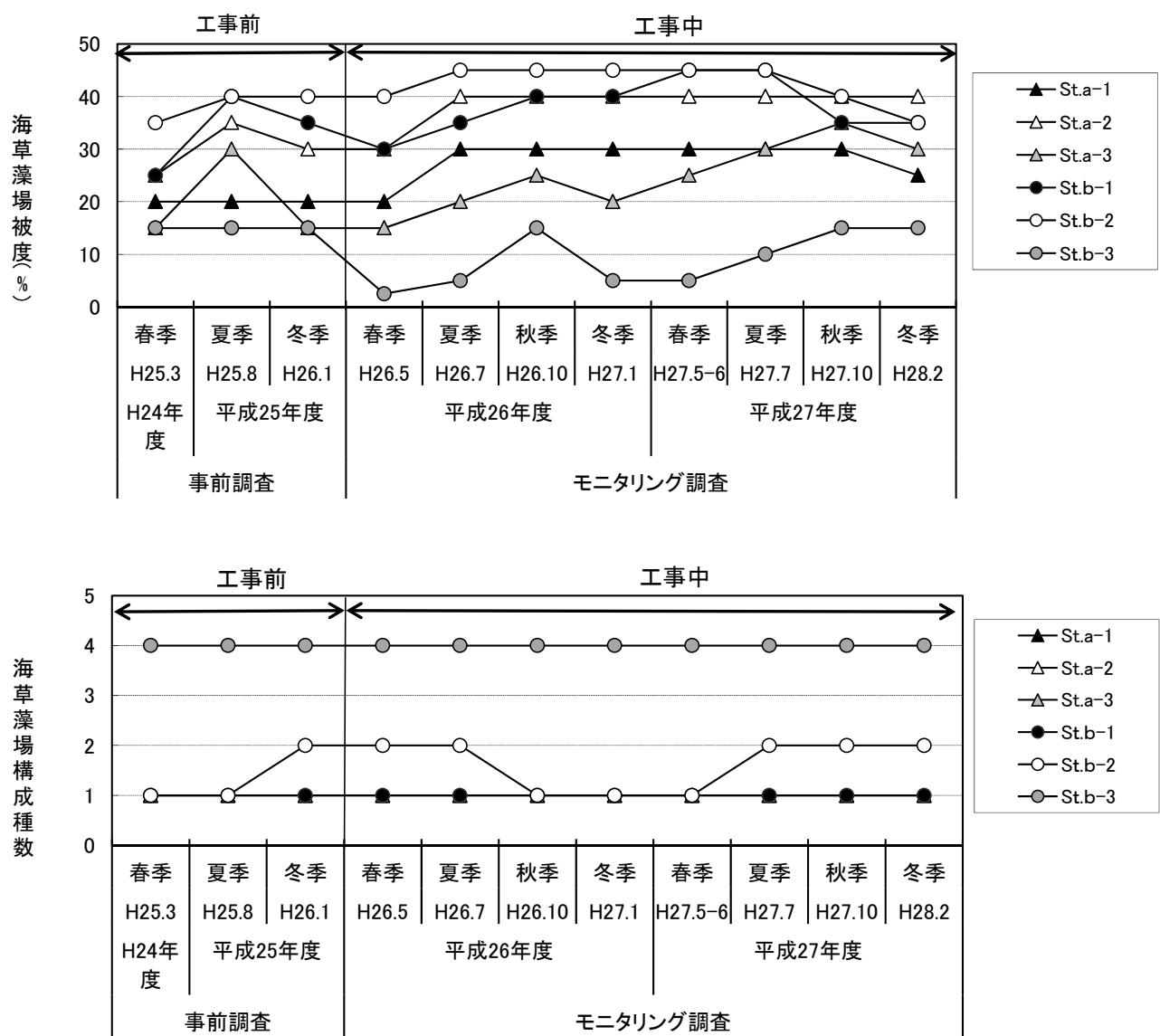


図 51 海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

2.5.8 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）等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する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 58 クビレミドロの調査時期及び調査期間

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



図 52 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 59 に、生育面積の経年変化（全域、残存域）は図 53 に、分布状況の変化は図 54 に示すとおりである。

1) 生育面積と被度

全域における生育面積は、平成 27 年 4 月には 11.4ha であり、5 月には 4.7ha まで減衰し、6 月には 0.07ha であった。被度 6～10% の濃生域は確認されなかった。夏眠期を経た後の平成 28 年 1 月には 9.7ha であり、3 月には 15.1ha まで増加した。

海域改変区域を除く残存域における生育面積は、平成 27 年 4 月には 11.2ha であり、5 月には 4.7ha まで減衰し、6 月には 0.07ha であった。被度 6～10% の濃生域は確認されなかった。夏眠期を経た後の平成 28 年 1 月には 9.7ha であり、3 月には 14.2ha まで増加した。

被度については、平成 27 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 55 に示す。St. 15 及び 27 においては、浮泥の堆積が確認されたが、その他の地点では顕著な堆積は確認されなかった。また、枯死等については確認されなかった。

3) 考察（過年度との比較）

平成 23 年と平成 26 年において、残存域の生育面積が最大であったのは、それぞれ 3 月と 4 月であり、両年共に 6 月に生育は確認されなかった。一方、平成 27 年では 2 月に、平成 28 年では 3 月に生育面積が最大であり、平成 27 年 6 月には生育はほとんど確認されなかった。各年における生育面積の最大値は、ほぼ同様であった。

また、平成 23 年と平成 26 年には、被度 1% 以上の分布域が半分以上を占めたが、平成 27 年には 2 割程度まで減少し、平成 28 年には被度 1% 未満の分布域のみであった。また、被度 6～10% の高被度域は、平成 27 年までは確認されたが、平成 28 年には確認されなかった。

クビレミドロについては、被度の低下がみられる一方で、分布面積は維持されている。今後も工事は継続されることから、工事の内容・進捗との関係について、引き続き監視をしていくこととする。

表 59(1) クビレミドロの調査結果概況（全域）

単位：ha

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	
	平成22年度		平成23年度			平成25年度	
	H23.2	H23.3	H23.4	H23.5	H23.6	H26.1	H26.2
被度6～10%	0.8	0.9	1.0	1.6	0.0	1.1	1.1
被度1～5%	1.8	5.1	7.2	7.6	0.0	4.1	4.7
被度1%未満	10.3	8.2	6.3	6.2	0.0	9.0	8.4
合計	12.9	14.2	14.5	15.4	0.0	14.1	14.2

調査年月	事後調査						
	平成25年度		平成26年度				
	H26.3	H26.4	H26.5	H26.6	H27.1	H27.2	H27.3
被度6～10%	1.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
被度1～5%	6.7	10.3	5.4	0.0	0.0	1.9	1.8
被度1%未満	6.8	5.9	10.9	0.0	13.8	12.2	11.8
合計	15.2	18.9	16.3	0.0	13.8	14.2	14.3

調査年月	事後調査					
	平成27年度					
	H27.4	H27.5	H27.6	H28.1	H28.2	H28.3
被度6～10%	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
被度1%未満	10.7	4.7	0.1	9.7	11.9	15.1
合計	11.4	4.7	0.1	9.7	11.9	15.1

表 59(2) クビレミドロの調査結果概況（残存域）

単位：ha

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	
	平成22年度		平成23年度			平成25年度	
	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						
	平成25年度		平成26年度				
	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					
	平成27年度					
	H27.4	H27.5	H27.6	H28.1	H28.2	H28.3
被度6～10%	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
被度1%未満	10.5	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2
合計	11.2	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2

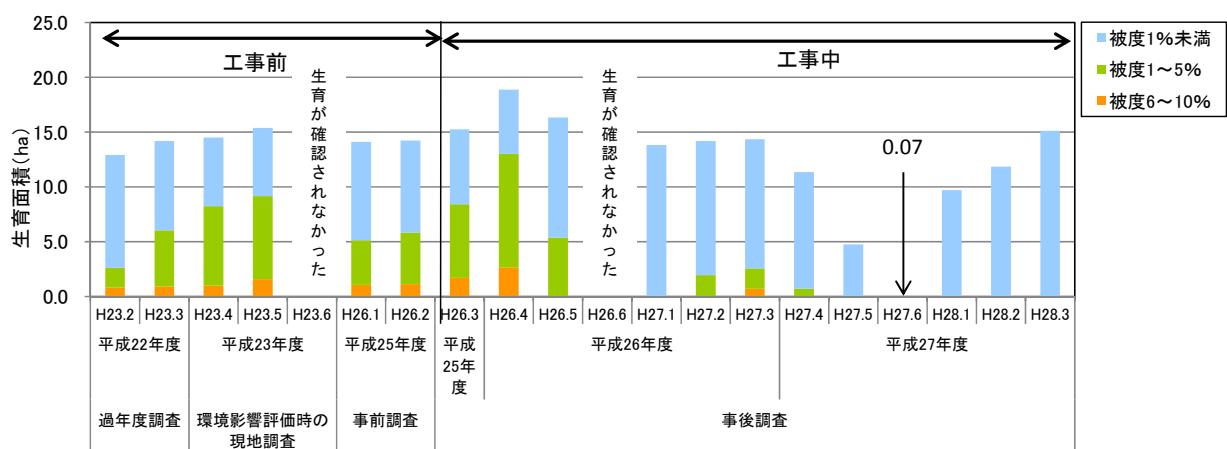


図 53(1) クビレミドロの生育面積の経年変化（全域）

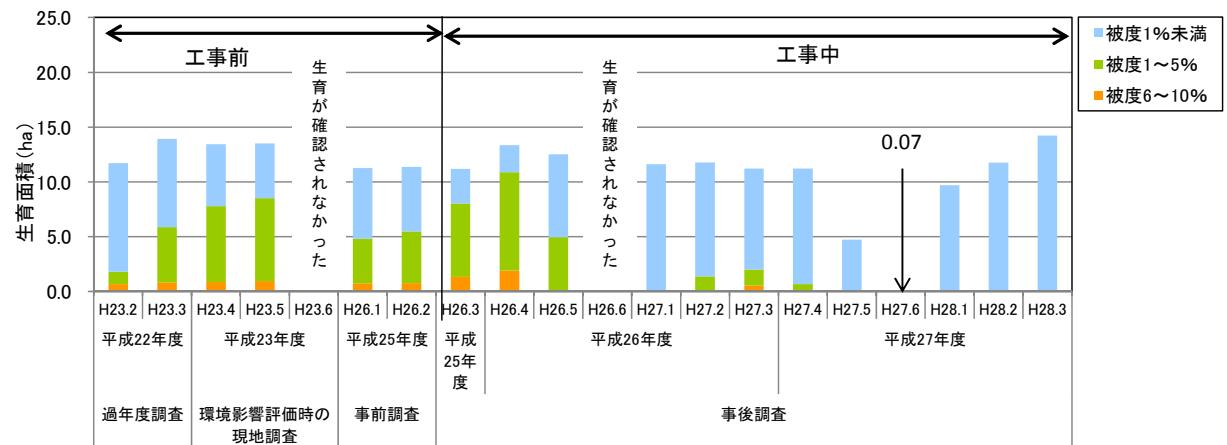


図 53(2) クビレミドロの生育面積の経年変化（残存域）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 54(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 54(2) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 54 (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 54 (4) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 55 浮泥の堆積状況（平成 28 年 3 月）

2.5.9 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層より採水する。

生活環境項目及びその他の項目については、下表に示すJIS等に定められた公定法により分析する。また、採水当日の天候、気温、風速、波高、採水日の雲量、潮汐状況、測点、水温、塩分、試料の外観（懸濁状況、色調）、周囲の状況等について記録し、整理する。

表 60 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
	DO（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

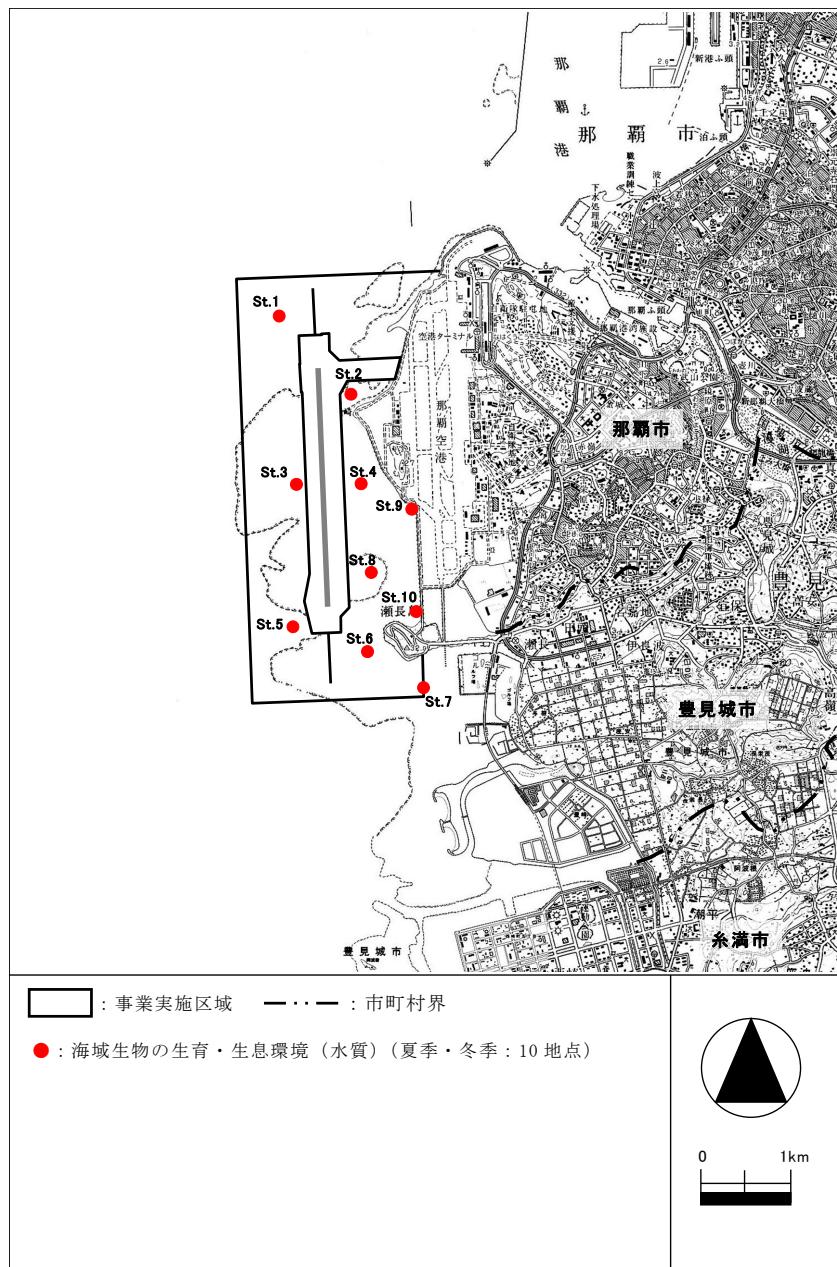


図 56 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（水質）

(2) 調査時期及び調査期間

表 61 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

(3) 調査の結果

海域の水質分析結果は表 62～表 65 に示すとおりである。

1) 春季

(a) pH

pH は 8.1～8.2 であり、地点間で変化はみられなかった。

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

(b) DO

DO は 5.8～7.2mg/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。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：「平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水)」(沖縄県環境生活部、平成 27 年度)

(c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 23～79MPN/100mL で、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 (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 1.6～1.9mg/L であり、地点間で大きな差はみられなかった。

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 0.06～0.12mg/L であり、伊良波排水路の流入口に近い St. 7 で最も高く、次に干潟域の St. 9 及び St. 10 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 0.004～0.010mg/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、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 0.30~1.03 μ g/L であり、大嶺崎北側の深場の St. 2、瀬長島西側の St. 6 で最も高かった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満~2mg/L であり、地点間で大きな変化はみられなかった。

(j) 濁度

濁度は 0.2~0.9 度カオリンであり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に大嶺崎北側の深場の St. 2、干潟域の St. 9 で高かった。

2) 夏季

(a) pH

pH は 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 5.5~6.6mg/L であり、全体的に低い値を示した。

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。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：「平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水)」(沖縄県環境生活部、平成 27 年度)

(c) 大腸菌群数

大腸菌群数は 23MPN/100mL~220MPN/100mL で、伊良波排水路の河口に近い St. 7 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 1.8~1.9mg/L であり、地点間で大きな差はみられなかった。

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 0.05~0.18mg/L であり、干潟域の St. 9 で最も高く、次に干潟域の St. 10 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 が最も高く、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、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 0.23~5.95 μ g/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に大嶺崎北側の深場の St. 2 で高かった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満~5mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高かった。

(j) 濁度

濁度は 0.3~3.1 度カオリンであり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に伊良波水路前面の St. 7 で高かった。

3) 秋季

(a) pH

pH は 8.2～8.3 であり、地点間で大きな変化は見られなかった。

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 6.6～8.6mg/L であり、全体的に低い値を示した。

参考として、環境基準の A 類型 (DO : 7.5mg/L 以上) と比較すると、St.3 と St.4 以外で環境基準を満たさなかった。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：「平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水)」(沖縄県環境生活部、平成 27 年度)

(c) 大腸菌群数

腸菌群数は 23MPN/100mL であり、全地点で低い値を示した。

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 1.2～1.9mg/L であり、大嶺崎西側の St.1 及び大嶺崎北側の St.2、瀬長島西側の St.5 で低かった。

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 0.07～0.11mg/L であり、全体的に低く、地点間で大きな変化は見られなかった。

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

(g) T-P (全りん)

T-P は 0.005～0.012mg/L であり、干潟域の St.10 が最も高く、次に瀬長島西側の St.6 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 $0.14\sim0.50\mu\text{g/L}$ であり、北側干潟域の St. 10 で最も高かった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満～ 4mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高かった。

(j) 濁度

濁度は $0.2\sim2.6$ 度カオリンであり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に瀬長島西側の St. 6 及び干潮域の St. 9 で高かった。

4) 冬季

(a) pH

pH は全地点において 8.2 であり、地点間の差は見られなかった。

参考として、環境基準の A 類型 ($\text{pH} : 7.8$ 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 $6.9\sim8.2\text{mg/L}$ であり、全体的に低い値を示した。

参考として、環境基準の A 類型 ($\text{DO} : 7.5\text{mg/L}$ 以上) と比較すると、St. 1～St. 3、St. 5～St. 7 で環境基準を満たさなかった。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：「平成 26 年度水質測定結果(公共用水域及び地下水)」(沖縄県環境生活部、平成 27 年度)

(c) 大腸菌群数

大腸菌群数は $23\text{MPN}/100\text{mL}\sim33\text{MPN}/100\text{mL}$ であり、全地点で低い値を示した。

参考として、環境基準の A 類型 (大腸菌群数： $1,000\text{MPN}/100\text{mL}$ 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 $1.6\sim1.7\text{mg/L}$ であり、地点間で大きな変化は見られなかった。

参考として、環境基準の A 類型 ($\text{COD} : 2\text{mg/L}$ 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 0.03～0.08mg/L であり、全体的に低く、地点間で大きな変化は見られなかった。

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

(g) T-P (全りん)

T-P は 0.007～0.010mg/L であり、地点間の大きな変化は見られなかった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-P : 0.02mg/L 以下) と比較すると、全地点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 0.09～0.39 μ g/L であり、大嶺崎北側の St. 2 で最も高く、次に瀬長島西側の St. 6 で高かった。

(i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満～1mg/L であり、全体的に低かった。

(j) 濁度

濁度は 0.2～0.5 度カオリンであり、地点間の大きな変化は見られなかった。

表 62 水質の調査結果（春季）

調査日：平成27年6月5日

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2
	2	DO	(mg/L)	6.6	5.8	7.0	7.2	6.8	7.0
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	33	23	49	23	23	23
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	5	COD	(mg/L)	1.6	1.8	1.7	1.9	1.7	1.8
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.09	0.09	0.07	0.07	0.07	0.10
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.005	0.007	0.005	0.006	0.004	0.006
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.32	1.03	0.30	0.60	0.63	1.03
	4	SS	(mg/L)	<1	1	<1	<1	<1	<1
	5	濁度	(度カオリソ)	0.3	0.6	0.2	0.3	0.2	0.3

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.1	8.1	8.1	8.1	7.8~8.3
	2	DO	(mg/L)	6.8	6.9	6.7	6.0	≥7.5
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	79	33	33	33	≤1,000
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	5	COD	(mg/L)	1.8	1.7	1.8	1.9	≤2
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.12	0.06	0.10	0.06	≤0.2
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.007	0.007	0.009	0.010	≤0.02
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.76	0.85	0.71	0.69	—
	4	SS	(mg/L)	1	1	1	2	—
	5	濁度	(度カオリソ)	0.3	0.3	0.6	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。

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 63 水質の調査結果（夏季）

調査日：平成27年8月17日

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	2	DO	(mg/L)	6.5	6.1	6.5	6.6	6.4	6.2
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	49	170	33	140	23	49
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	5	COD	(mg/L)	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.09	0.10	0.05	0.08	0.06	0.08
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.008	0.009	0.005	0.008	0.005	0.005
	3	クロロフィルa	(μg/L)	2.63	5.17	0.38	2.85	0.31	0.23
	4	SS	(mg/L)	1	2	1	1	<1	2
	5	濁度	(度カオリン)	1.1	1.8	0.3	1.4	0.3	0.9

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.1	8.2	8.1	7.8~8.3
	2	DO	(mg/L)	6.0	6.3	6.1	5.5	≥7.5
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	220	33	130	170	≤1,000
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	5	COD	(mg/L)	1.8	1.8	1.8	1.8	≤2
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.08	0.07	0.18	0.14	≤0.2
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.008	0.006	0.012	0.015	≤0.02
	3	クロロフィルa	(μg/L)	3.73	1.69	4.13	5.95	—
	4	SS	(mg/L)	2	3	4	5	—
	5	濁度	(度カオリン)	1.9	1.5	1.5	3.1	—

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（T-N：0.2mg/L、T-P：0.02mg/L以下）を準用した。

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 64 水質の調査結果（秋季）

調査期日：平成 27 年 11 月 2 日

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2
	2	DO	(mg/L)	6.6	7.0	7.5	8.6	6.8	6.7
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	23	23	23	23
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	5	COD	(mg/L)	1.3	1.2	1.8	1.6	1.2	1.7
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.11	0.11	0.07	0.09	0.07	0.11
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.006	0.006	0.005	0.006	0.005	0.010
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.25	0.14	0.28	0.37	0.34	0.38
	4	SS	(mg/L)	<1	1	1	1	1	1
	5	濁度	(度カオリソ)	0.2	0.6	0.4	0.8	0.3	1.2

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.3	8.2	8.3	8.2	7.8~8.3
	2	DO	(mg/L)	7.0	6.7	7.2	6.8	≥7.5
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	23	23	≤1,000
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	5	COD	(mg/L)	1.8	1.8	1.9	1.9	≤2
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.09	0.10	0.10	0.11	≤0.2
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.006	0.006	0.007	0.012	≤0.02
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.34	0.28	0.29	0.50	—
	4	SS	(mg/L)	<1	1	1	4	—
	5	濁度	(度カオリソ)	0.7	1.0	1.2	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。

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 65 水質の調査結果 (冬季)

調査期日：平成 28 年 1 月 28 日

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	2	DO	(mg/L)	7.1	6.9	7.2	8.2	7.3	7.3
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	33	23	23	23	23
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	5	COD	(mg/L)	1.6	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.06	0.08	0.05	0.06	0.03	0.06
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.010	0.010	0.009	0.009	0.007	0.008
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.31	0.39	0.22	0.29	0.25	0.37
	4	SS	(mg/L)	<1	<1	<1	<1	<1	<1
	5	濁度	(度カオリソ)	0.4	0.4	0.2	0.4	0.3	0.3

区分	番号	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	1	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8~8.3
	2	DO	(mg/L)	7.2	8.2	7.7	7.5	≥7.5
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	31	33	≤1,000
	4	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	5	COD	(mg/L)	1.7	1.6	1.7	1.6	≤2
その他	1	T-N (全窒素)	(mg/L)	0.05	0.05	0.04	0.04	≤0.2
	2	T-P (全りん)	(mg/L)	0.009	0.008	0.009	0.010	≤0.02
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.22	0.15	0.13	0.09	—
	4	SS	(mg/L)	<1	<1	1	<1	—
	5	濁度	(度カオリソ)	0.3	0.4	0.5	0.5	—

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。

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）。

(4) 過去の調査結果との比較

水質の経年変化は図 57 に示すとおりである。

過年度の結果と比べると、平成 26 年度と同様に、夏季のクロロフィル a、SS、濁度に高い傾向が見られた。特に、クロロフィル a の値は高かった。これは、植物プランクトン調査において、細胞数が過年度の結果と比べ高かったことから、植物プランクトン *Chaetoceros* sp. (ef. *salsuginosum*) 等の増殖に伴う浮遊物質の増加が要因と考えられる。

夏季(7~8 月)は、台風や前線の通過などにより降雨の日が多く、陸域からの有機物や栄養塩類の流入により、植物プランクトンの増殖しやすい環境にあったと考えられる。さらに、調査実施日の数日前から降雨が続いたことによる降雨の影響で植物プランクトンが増殖したものと考えられる。なお、これらの降雨による影響は、伊良波水路の St. 7 と海岸近くの St. 2、4、9、10 で大腸菌群数が高かったこと、St. 9 と 10 で全窒素と全リンが高かったことからも示唆された。

ただし、秋季以降のクロロフィル a は例年と同程度に低下しており、夏季におけるクロロフィル a の高い値は降雨の影響による一時的な上昇であったと考えられる。

その他の項目や地点については、過年度と比べて大きな変化はみられず、工事の影響はないと考えられる。

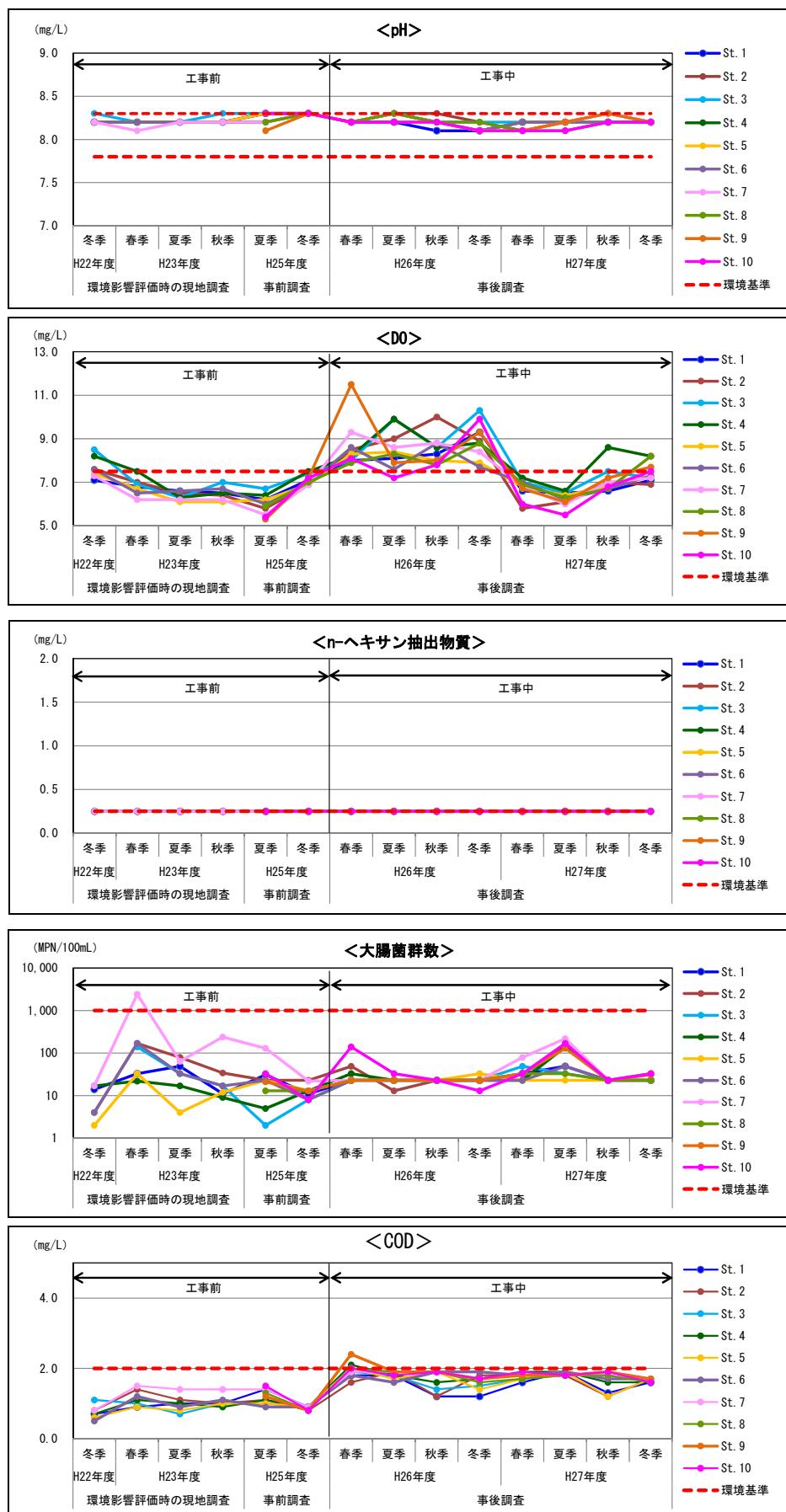


図 57 (1) 水質の経年変化(1/2)

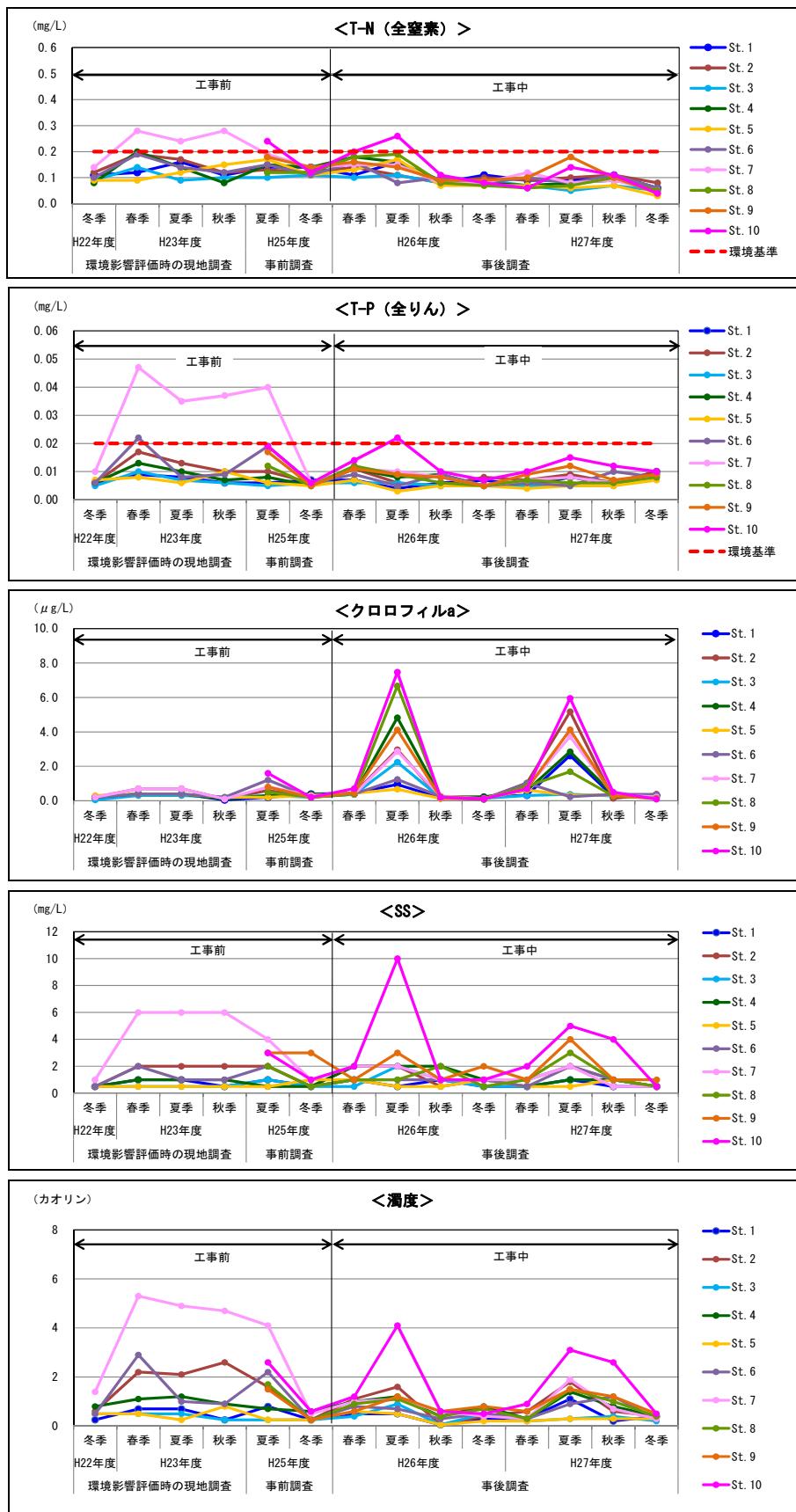


図 57 (2) 水質の経年変化(2/2)

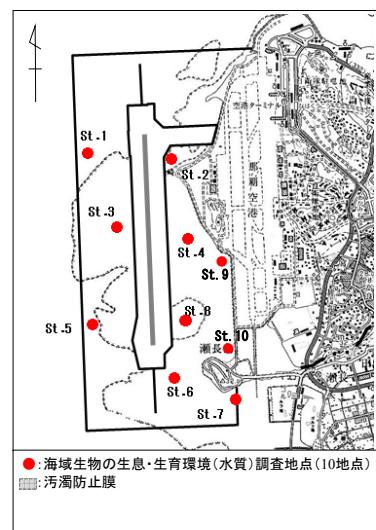
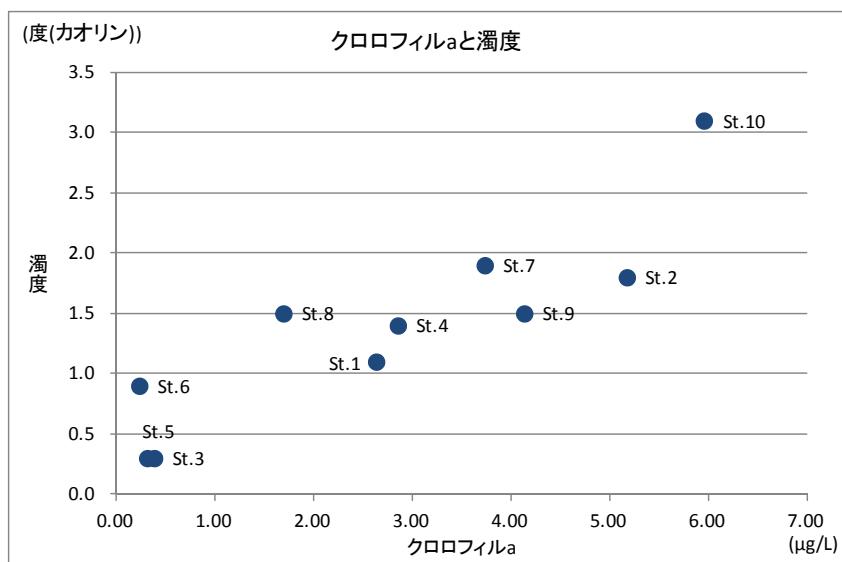
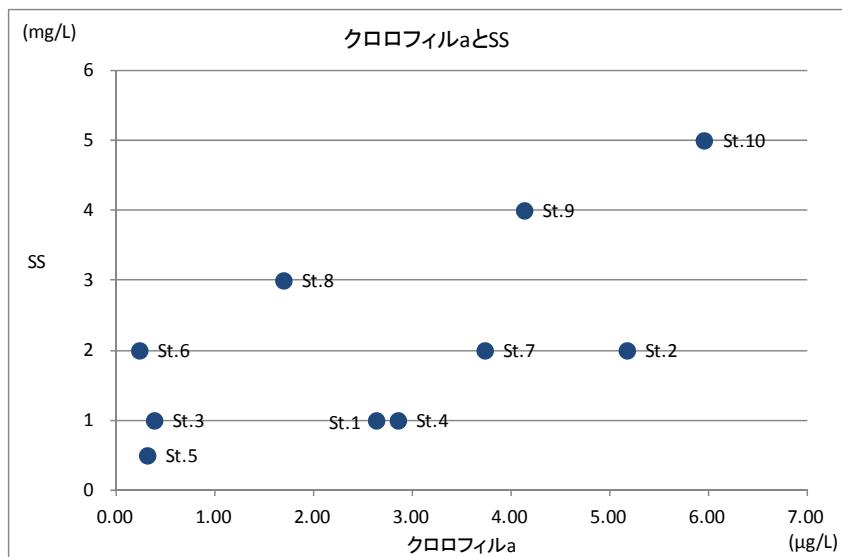
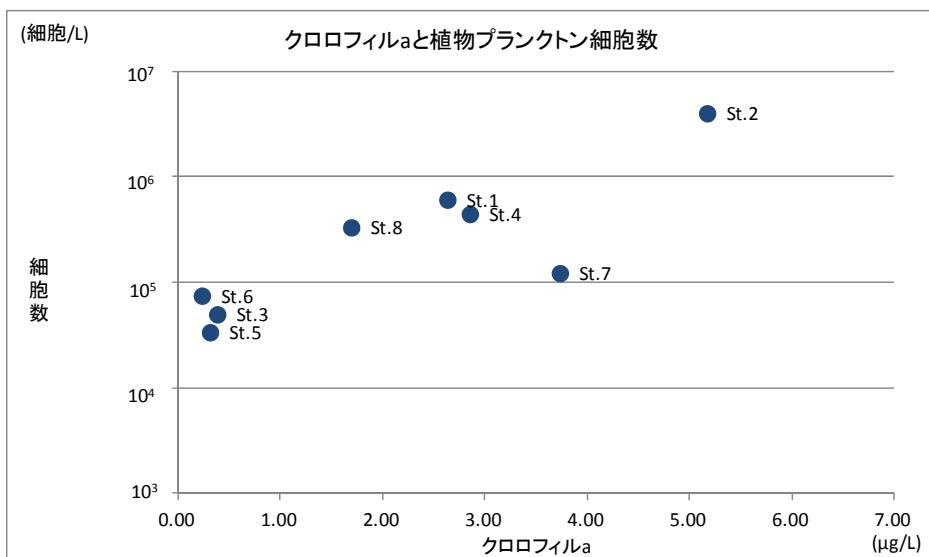
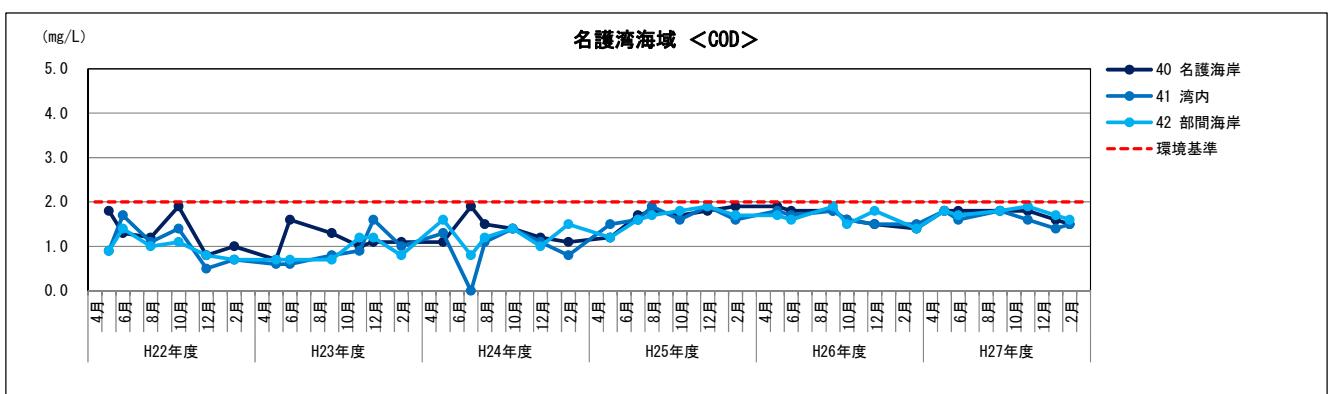
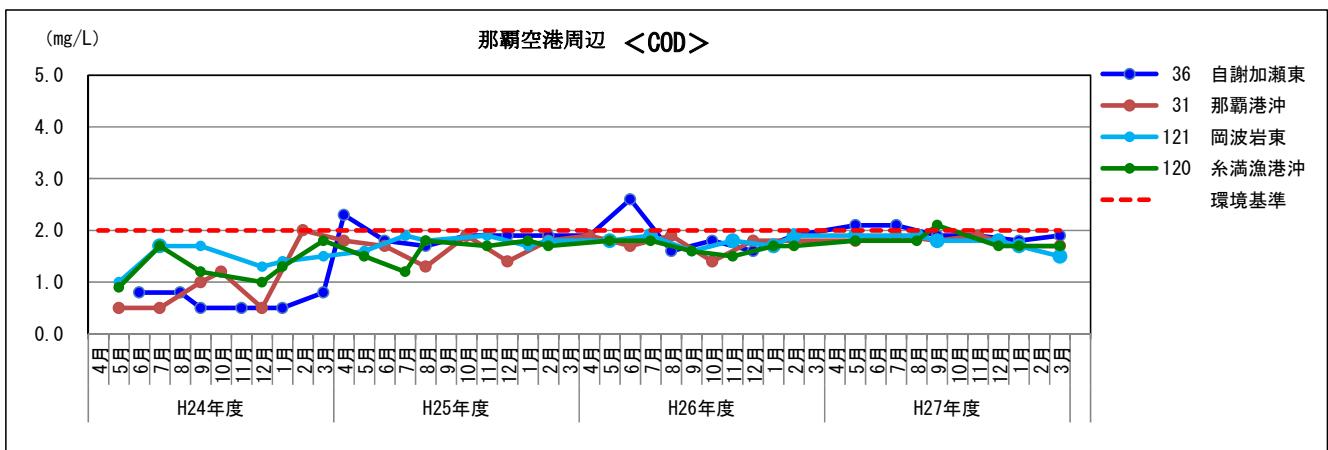
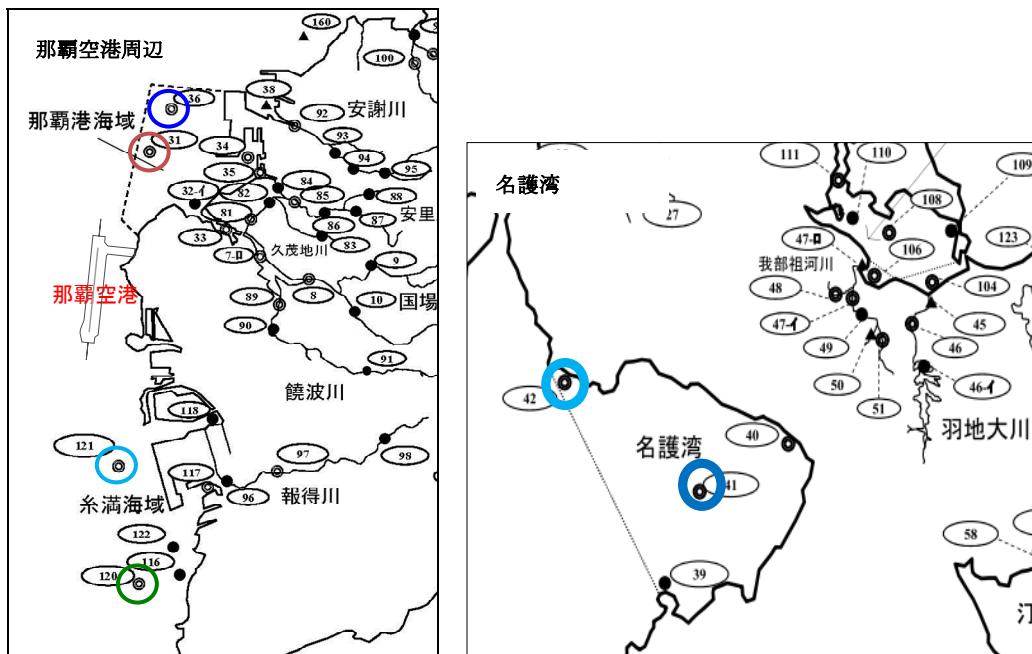


図 58 平成 27 年夏季におけるクロロフィル a と植物プランクトン細胞数、SS、濁度との関係



注：H26 年度、H27 年度は速報値



注: ○の色はグラフの凡例と同じとした。

図 59 広域における水質 COD の経年変化 (公共用水域水質調査結果 速報)

2.5.10 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回以上採泥する。岩礁、サンゴ礁等表面が砂泥質ではない場合は、地点近傍あるいは間隙に溜まっている砂泥質を採取する。現場測定項目は現場で測定し、一般項目及びSPSSについて底質分析法、JIS等に定められた公定法により分析を実施する。

表 66 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
	概観	—
	堆砂厚	海底に鉄筋棒を打ち込み堆積物の厚さと現地の地盤高を測定
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

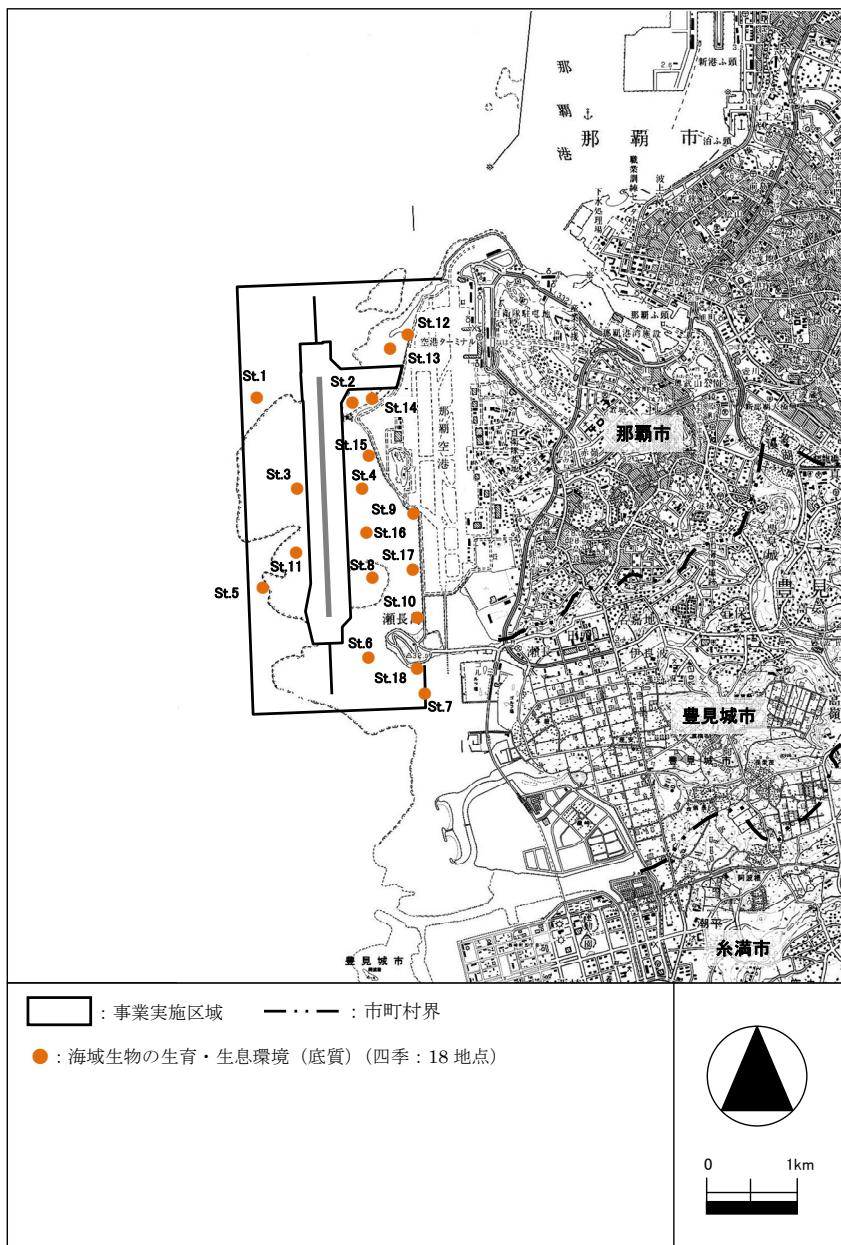


図 60 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（底質）

（2）調査時期及び調査期間

表 67 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

（3）調査の結果

底質の調査結果は表 68～表 71 に示すとおりである。

1) 春季

（a）粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、大嶺崎北側深場の St. 2、瀬長島北側深場の St. 8 では、シルト・

粘土分が占める割合が他の地点よりも高かった。特に St. 2 でシルト・粘土分の割合が高く、全体の約 60% を占めた。

また、大嶺崎北西側礁池外の St. 1、大嶺崎西側礁池内の St. 3、St4、瀬長島西側礁池外の St. 5、瀬長島西側礁池内の St6、伊良波排水路の河口に位置する St. 7、瀬長島北側干出域の St. 10、瀬長島北西側礁縁部の St. 11、大嶺崎北側の深場の St. 13、大嶺崎南側干潟域の St. 15 と St. 17、大嶺崎南側礁池内の St. 16 では、砂分の割合が高かった。

(b) 含水率

春季の含水率は 10.3~32.9% の範囲となっており、干出域の St. 12 で低かった。

(c) 強熱減量

春季の強熱減量は 3.3~6.3% の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かったが、地点間に大きな差はみられなかった。

(d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満~0.24mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かった。

(e) COD

底質の COD は、0.4~3.9mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量 (海域 : SPSS)

SPSS は 1.2~455kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で他の地点に比べて高く、SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。また、St. 7、St. 8、St. 12、St. 13 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 3~5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

2) 夏季

(a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、大嶺崎北側深場の St. 2、瀬長島北側深場の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合が他の地点よりも高かった。St. 1、St. 2 については、細砂分が増加傾向にあり、St. 1 については中砂、St. 2 はシルト・粘土分が減少していた。

また、大嶺崎北西側礁池外の St. 1、大嶺崎西側礁池内の St. 3、St4、瀬長島西側礁池外の St. 5、瀬長島西側礁池内の St6、伊良波排水路の河口に位置する St. 7、瀬長島北側干出域の St. 10、瀬長島北西側礁縁部の St. 11、大嶺崎北側の深場の St. 13、大嶺崎南側干潟域の St. 15 と St. 17、大嶺崎南側礁池内の St. 16 では、砂分の割合が高かった。

(b) 含水率

夏季の含水率は 18.0~31.7% の範囲となっており、St. 3 でやや低かった。

(c) 強熱減量

夏季の強熱減量は 3.3~5.8% の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 8 で高かったが、地点間に大きな差はみられなかった。

(d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満~0.10mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 8 で高かったが、地点間に大きな差はみられなかった。

(e) COD

底質の COD は、0.6~3.7mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7 及び St. 8 で高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 1.2~358kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い St. 1、St. 2、St. 7、St. 8、及び St. 12~15 で他の地点に比べて高く、St. 1、St. 12~15 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、St. 2、St. 7、St. 8 で SPSS のランク 7 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に該当した。その他の地点がランク 3~5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

3) 秋季

(a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、大嶺崎北側の St. 2、瀬長島北側の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合がその他の地点よりも高かった。St. 2 ではシルト・粘土分の割合が高く、全体の約 80% を占めた。

また、瀬長島西側の St. 5 では、砂分が減少し、礫分の割合が高くなっていた。

(b) 含水率

秋季の含水率は 20.8~28.8% の範囲となっており、干潟域の St. 12 でやや低かった。

(c) 強熱減量

秋季の強熱減量は 3.6~6.5% の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かったが、地点間に大きな変化は見られなかった。

(d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満~0.20mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かった。

(e) COD

底質の COD は、0.8~4.4mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7 及び St. 8 で高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量 (海域 : SPSS)

SPSS は 3.6~536kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で他の地点に比べて高く、SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。また、St. 7、St. 8、St. 12、St. 15 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 3~5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

4) 冬季

(a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果をみると、大嶺崎北側深場の St. 2、瀬長島北側深場の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合が他の地点よりも高かった。特に St. 2 でシルト・粘土分の割合が高く、全体の約 50% を占めた。

また、夏季から冬季にかけて、礁地外の St. 1、St. 5、St. 11 では砂分と礫分の割合、大嶺崎北側の St. 2 ではシルト・粘土分の割合に変化が見られた。

(b) 含水率

冬季の含水率は 19.7~34.9% の範囲となっており、干潟域の St. 12 でやや低かった。

(c) 強熱減量

冬季の強熱減量は 4.1~6.5% の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かったが、地点間に大きな変化は見られなかった。

(d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満~0.20mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 で高かった。

(e) COD

底質の COD は、0.8~4.4mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7 及び St. 8、St. 16 で高かった。

(f) 底質中懸濁物質含量 (海域 : SPSS)

SPSS は 1.4~821kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 8 で他の地点に比べて高く、SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上)、ランク 7 (200kg/m³ 以上 400kg/m³ 未満) に該当した。また、St. 7、St. 12、St. 13、St. 15 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 3~5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

表 68 底質の調査結果（春季）

調査日：平成27年5月26日、27日

区分	番号	項目	調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
一般項目	1	粒度組成(%)	粗礫 19~75mm	0.1	-	2.1	9.9	1.5	10.1	0.1	-	3.2	-
			中礫 4.75~19mm	0.1	0.0	2.5	12.9	3.8	9.1	0.1	-	2.0	0.0
			細礫 2~4.75mm	0.5	0.1	6.0	10.6	4.4	12.1	0.0	0.0	1.7	0.1
			粗砂 0.85~2mm	2.4	0.1	41.3	31.6	16.2	17.8	0.9	0.2	6.6	2.1
			中砂 0.25~0.85mm	32.1	1.8	43.1	31.8	59.0	35.6	35.5	1.5	31.1	25.9
			細砂 0.075~0.25mm	60.0	35.5	1.8	1.2	11.3	12.6	46.9	56.6	53.2	68.6
			シルト分 0.005~0.075mm	1.9	27.8	0.3	0.3	0.9	0.4	2.1	19.4	0.8	0.3
			粘土分 0.005mm未満	2.9	34.7	2.9	1.7	2.9	2.3	14.4	22.3	1.4	3.0
	2	含水率	%	32.9	26.8	29.4	26.1	31.8	27.3	25.7	29.5	22.6	25.8
	3	強熱減量	%	5.0	6.3	5.2	5.0	5.0	4.9	5.2	5.2	3.4	4.2
	4	全硫化物	mg/g	0.02	0.24	<0.01	0.01	0.07	<0.01	0.04	0.05	<0.01	<0.01
	5	CODsed	mg/g	0.6	3.9	1.2	1.1	1.0	1.2	1.7	0.5	0.4	0.9
その他	6	SPSS	kg/m ³	1.2	455	2.9	11.3	6.4	12.4	120	122	4.8	2.9
			SPSSランク	3	8	3	5a	4	5a	6	6	3	3

区分	番号	項目	調査地点	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
一般項目	1	粒度組成(%)	粗礫 19~75mm	2.4	13.1	-	16.5	1.7	8.7	-	1.9
			中礫 4.75~19mm	5.8	19.0	0.1	13.1	4.7	11.0	0.1	7.8
			細礫 2~4.75mm	15.8	13.7	0.0	9.6	8.8	8.3	0.9	6.4
			粗砂 0.85~2mm	42.3	20.2	0.4	11.0	37.4	25.1	4.2	9.5
			中砂 0.25~0.85mm	30.5	24.4	11.4	33.1	37.0	39.6	25.3	45.6
			細砂 0.075~0.25mm	0.6	5.9	75.1	13.9	7.2	4.9	66.3	24.5
			シルト分 0.005~0.075mm	0.2	0.8	3.7	1.2	1.2	0.3	1.0	2.0
			粘土分 0.005mm未満	2.4	2.9	9.3	1.6	2.0	2.1	2.2	2.3
	2	含水率	%	25.9	10.3	27.1	20.1	21.4	22.4	24.8	26.9
	3	強熱減量	%	5.0	5.3	3.9	4.5	5.1	5.1	3.3	4.6
	4	全硫化物	mg/g	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.12
	5	CODsed	mg/g	1.4	1.1	0.9	1.0	0.7	1.3	0.8	1.0
その他	6	SPSS	kg/m ³	2.6	97.0	61.2	49.3	34.6	11.4	6.0	26.5
			SPSSランク	3	6	6	5b	5b	5a	4	5b

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 69 底質の調査結果（夏季）

調査日：平成27年7月23日、24日

区分	番号	項目	調査地点		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫	19~75mm	—	—	3.1	11.4	3.8	10.3	0.9	—	4.2	—
			中礫	4.75~19mm	0.0	0.0	4.8	15.7	2.5	17.9	0.2	—	8.2	0.0
			細礫	2~4.75mm	0.1	0.0	4.7	13.4	1.6	13.9	0.3	0.0	8.1	0.1
			粗砂	0.85~2mm	1.1	0.1	33.6	26.2	5.3	16.8	3.0	0.1	13.1	1.4
			中砂	0.25~0.85mm	14.3	4.3	47.3	31.5	60.6	28.0	37.9	1.5	37.9	19.4
			細砂	0.075~0.25mm	75.9	63.1	3.8	0.6	21.8	9.6	43.1	50.8	26.5	75.8
		シルト分	0.005~0.075mm	0.7	12.6	0.5	0.1	0.8	0.5	3.5	25.5	0.5	0.5	0.5
			粘土分	0.005mm未満	7.9	19.9	2.2	1.1	3.6	3.0	11.1	22.1	1.5	2.8
		2	含水率	%	31.7	26.9	18.0	21.1	30.2	26.0	26.4	31.2	20.7	23.6
		3	強熱減量	%	4.7	4.7	4.8	5.2	5.2	5.0	5.2	5.8	4.0	4.1
		4	全硫化物	mg/g	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.10	<0.01	<0.01
		5	COD _{sed}	mg/g	0.6	3.7	1.1	1.3	1.1	1.5	3.0	3.6	0.8	0.8
		その他	SPSS	kg/m ³	63	358	17	14	11	41	204	341	22	6.6
			SPSSランク		6	7	5a	5a	5b	7	7	5a	4	
区分	番号	項目	調査地点		St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18		
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫	19~75mm	2.3	1.2	—	8.0	7.0	7.7	—	10.2		
			中礫	4.75~19mm	13.5	16.5	—	25.8	25.6	13.5		21.1		
			細礫	2~4.75mm	33.8	10.8	0.1	13.7	14.4	10.3	0.1	11.5		
			粗砂	0.85~2mm	42.7	20.2	0.3	10.4	22.6	26.4	3.3	15.6		
			中砂	0.25~0.85mm	6.6	37.0	15.3	23.0	21.0	33.5	37.2	25.5		
			細砂	0.075~0.25mm	0.1	7.2	75.6	16.5	6.6	5.8	56.4	13.8		
		シルト分	0.005~0.075mm	0.2	2.0	2.9	0.2	0.5	0.2	0.6	0.3			
			粘土分	0.005mm未満	0.8	5.1	5.8	2.4	2.3	2.6	2.4	2.0		
		2	含水率	%	27.6	21.6	28.8	22.1	21.1	25.0	21.8	23.3		
		3	強熱減量	%	5.5	5.0	4.0	4.3	5.0	5.3	3.3	4.7		
		4	全硫化物	mg/g	0.01	0.03	<0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.06		
		5	COD _{sed}	mg/g	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	2.6	1.4	1.9		
		その他	SPSS	kg/m ³	1.2	166	56	87	124	15	20	17		
			SPSSランク		3	6	6	6	6	5a	5a	5a		

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 70 底質の調査結果（秋季）

区分	番号	項目	調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫 19~75mm	-	-	1.1	4.2	-	3.7	-	-	2.2	-
			中礫 4.75~19mm	-	-	8.7	17.3	14.3	6.9	0.3	-	21.6	0.9
			細礫 2~4.75mm	0.1	-	7.5	10.2	17.8	10.1	0.8	0.0	12.3	3.0
			粗砂 0.85~2mm	0.6	-	20.3	32.2	41.1	13.7	4.6	0.2	16.9	7.6
			中砂 0.25~0.85mm	17.8	0.6	44.7	33.8	23.9	40.5	49.8	2.2	24.2	24.0
			細砂 0.075~0.25mm	75.7	21.1	14.4	0.5	0.8	21.9	36.3	62.0	21.1	59.2
			シルト分 0.005~0.075mm	1.4	38.1	0.8	0.2	0.1	1.3	1.5	15.5	0.2	1.0
			粘土分 0.005mm未満	4.4	40.2	2.5	1.6	2.0	1.9	6.7	20.1	1.5	4.3
	2	含水率	%	27.2	26.2	25.3	23.2	26.1	27.2	24.4	28.8	22.2	25.2
	3	強熱減量	%	4.5	6.5	4.4	5.4	4.5	4.8	4.6	4.9	4.1	4.3
	4	全硫化物	mg/g	0.02	0.20	0.05	0.02	0.02	0.16	0.04	0.03	0.06	0.03
	5	CODsed	mg/g	0.8	4.4	1.2	1.3	1.1	1.4	3.2	3.6	0.8	0.8
	その他 6	SPSS	kg/m ³	13	536	13	5.6	4.5	21	100	199	10	20
			SPSSランク	5a	8	5a	4	4	5b	6	6	5a	5a
区分	番号	項目	調査地点	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.18		
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫 19~75mm	4.1	1.5	-	4.4	1.7	1.0	-	0.7		
			中礫 4.75~19mm	8.8	14.1	-	8.5	19.3	15.8	0.5	31.7		
			細礫 2~4.75mm	19.3	10.4	0.4	5.6	14.1	11.9	3.4	10.2		
			粗砂 0.85~2mm	43.2	23.3	2.5	12.9	22.7	24.8	7.4	9.1		
			中砂 0.25~0.85mm	20.7	38.2	37.8	37.8	29.0	38.7	28.3	30.6		
			細砂 0.075~0.25mm	1.6	6.6	51.5	26.1	9.6	5.4	56.8	15.4		
			シルト分 0.005~0.075mm	0.1	1.8	1.3	0.5	0.2	0.2	1.0	0.5		
			粘土分 0.005mm未満	2.2	4.1	6.5	4.2	3.4	2.2	2.6	1.8		
	2	含水率	%	26.6	20.8	24.3	21.4	22.2	25.1	23.9	24.6		
	3	強熱減量	%	4.9	5.2	3.8	3.9	4.6	4.9	3.6	4.3		
	4	全硫化物	mg/g	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	0.12	0.01		
	5	CODsed	mg/g	1.2	1.3	1.3	1.1	1.3	2.5	1.2	1.7		
	その他 6	SPSS	kg/m ³	3.6	128	20	43	155	10	12	25		
			SPSSランク	3	6	5a	5b	6	5a	5a	5a		

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 71 底質の調査結果 (冬季)

調査日：平成28年1月26日、27日

区分	番号	項目	調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫 19~75mm	-	-	1.3	2.4	1.2	2.6	-	-	2.1	-	
			中礫 4.75~19mm	-	-	14.4	18.6	3.6	25.8	0.3	-	13.6	-	
			細礫 2~4.75mm	0.1	-	12.3	13.2	3.9	13.4	1.7	0.0	8.9	0.1	
			粗砂 0.85~2mm	0.5	-	33.8	30.7	18.6	17.2	8.6	0.2	13.0	2.2	
			中砂 0.25~0.85mm	33.7	2.8	33.6	32.9	62.1	33.4	54.1	1.7	33.4	22.7	
			細砂 0.075~0.25mm	62.4	43.3	2.8	0.8	7.9	5.9	26.0	57.6	26.7	71.1	
			シルト分 0.005~0.075mm	0.9	41.5	0.4	0.2	0.3	0.2	2.0	21.6	0.2	1.0	
			粘土分 0.005mm未満	2.4	12.4	1.4	1.2	2.4	1.5	7.3	18.9	2.2	2.9	
		2	含水率 %	34.9	28.0	28.5	24.9	28.7	27.9	24.0	28.7	21.0	25.2	
		3	強熱減量 %	5.0	6.5	5.1	5.4	4.9	4.7	5.1	5.0	4.1	4.1	
		4	全硫化物 mg/g	0.01	0.20	0.07	0.06	0.07	0.05	0.05	0.12	0.1	0.02	
		5	CODsed mg/g	0.9	4.4	1.2	1.2	1.2	1.5	2.3	2.6	0.8	0.9	
		6	SPSS	kg/m ³	3.3	821	5.2	8.0	4.2	19	123	271	44	14
				SPSSランク	3	8	4	4	3	5a	6	7	5b	5a
区分	番号	項目	調査地点	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.18			
一般項目	1	粒度組成 (%)	粗礫 19~75mm	-	8.2	-	-	1.4	3.9	0.2	5.4			
			中礫 4.75~19mm	3.1	22.5	-	26.9	27.2	10.7	5.7	22.2			
			細礫 2~4.75mm	9.4	10.0	0.1	10.7	14.7	7.9	5.6	6.9			
			粗砂 0.85~2mm	50.9	20.6	0.6	13.7	25.3	26.0	12.5	12.9			
			中砂 0.25~0.85mm	33.4	32.4	20.2	29.0	21.1	45.3	35.6	33.2			
			細砂 0.075~0.25mm	0.1	3.2	69.7	17.6	8.0	4.0	37.0	16.5			
			シルト分 0.005~0.075mm	0.4	0.3	1.8	0.2	0.3	0.5	0.7	0.6			
			粘土分 0.005mm未満	2.7	2.8	7.6	1.9	2.0	1.7	2.7	2.3			
		2	含水率 %	29.5	19.7	26.0	22.0	20.5	25.8	22.0	23.3			
		3	強熱減量 %	5.0	4.9	4.1	4.1	4.9	5.2	4.1	4.8			
		4	全硫化物 mg/g	<0.01	0.04	0.01	0.02	<0.01	0.05	0.03	0.03			
		5	CODsed mg/g	1.3	1.3	1.3	1.1	1.4	2.4	1.2	1.8			
		6	SPSS	kg/m ³	1.4	79	129	37	69	16	45	58		
				SPSSランク	3	6	6	5b	6	5a	5b	5b		

注：全硫化物の<0.01mg/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 61 に、粒度組成の経年変化は図 62 に示すとおりである。

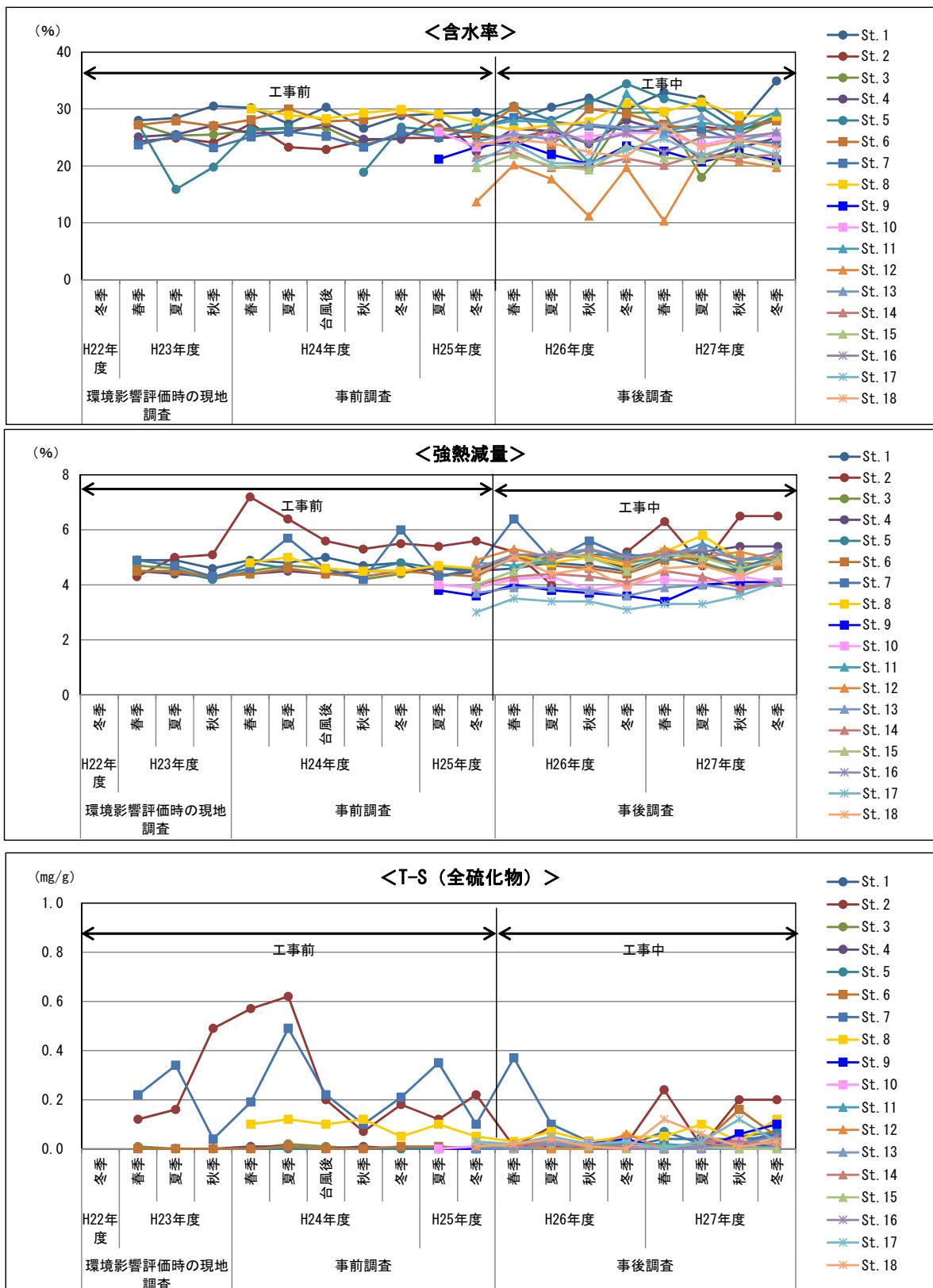
過年度の結果と比べると、平成 26 年度と同様に、シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7、St. 8 で、COD と SPSS が高くなる傾向がみられた。また、St. 2 と St. 8 では、強熱減量と全硫化物も高かった。

大嶺崎北側深場の St. 2 では、冬季の SPSS が高い値であったが、粒度組成でシルト・粘土分が工事前の状況と同レベルであったことから、引き続き監視を続けていくこととする。

礁縁部の St. 1、St. 5、St. 11 では砂分と礫分の割合に変化がみられた。St. 1 では、細砂と中砂がやや増加傾向にあり、St. 5 では、中砂以上の成分が増加傾向にあった。また、St. 11 では、夏季に中砂が減少し、細礫が増加傾向にあった。これらの地点は礁地の外郭に位置し、波浪の影響を受けやすく、既往調査結果を見ても、比較的変動が大きい環境であると考えられた。なお、St. 1 では、冬季に含水率が過年度と比べて高かった。これらの地点については、台風等の高波浪による影響を受けやすいことを踏まえた上で、今後も底質の変化を注視していく必要がある。

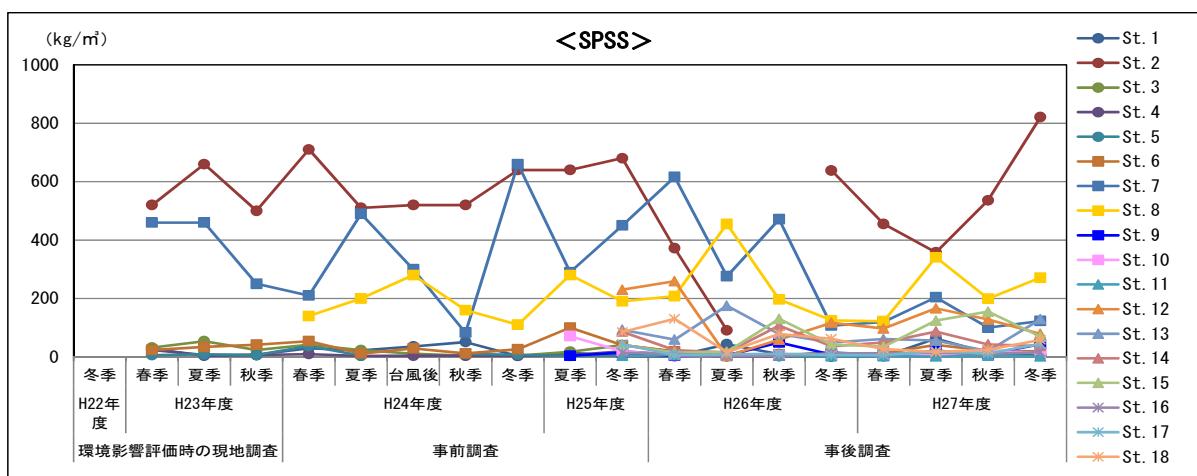
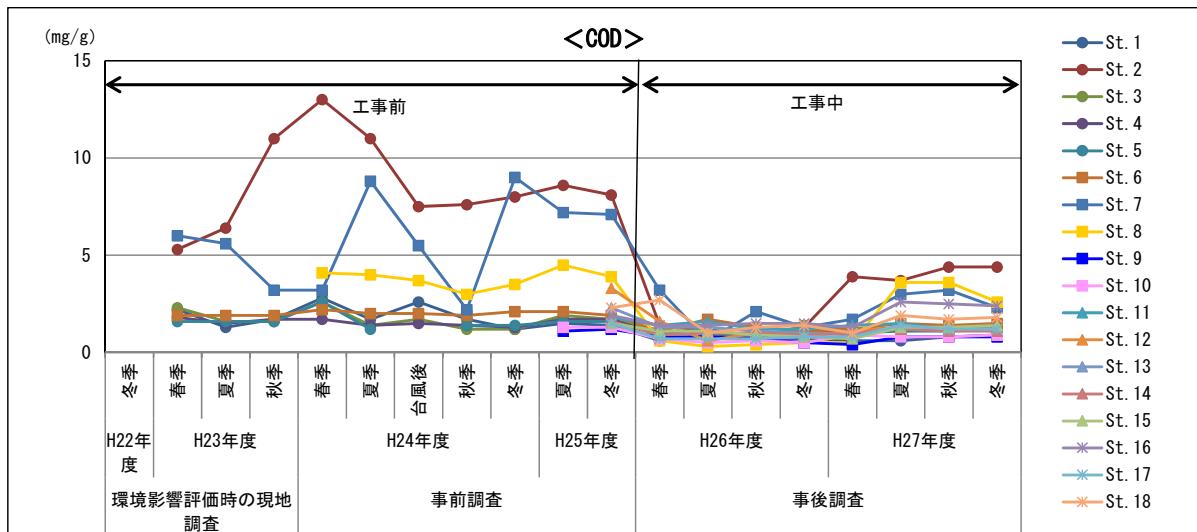
なお、これらの底質の変化は、底生動物相に影響を及ぼすだけでなく、浮泥の要因としても懸念され、サンゴ類や海藻草類への負荷、プランクトンの増殖等に対する影響も考えられる。

そのため、底質変化と生物相・生物生息状況の変化との関係を詳細に解析していくことが重要である。



※ 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。

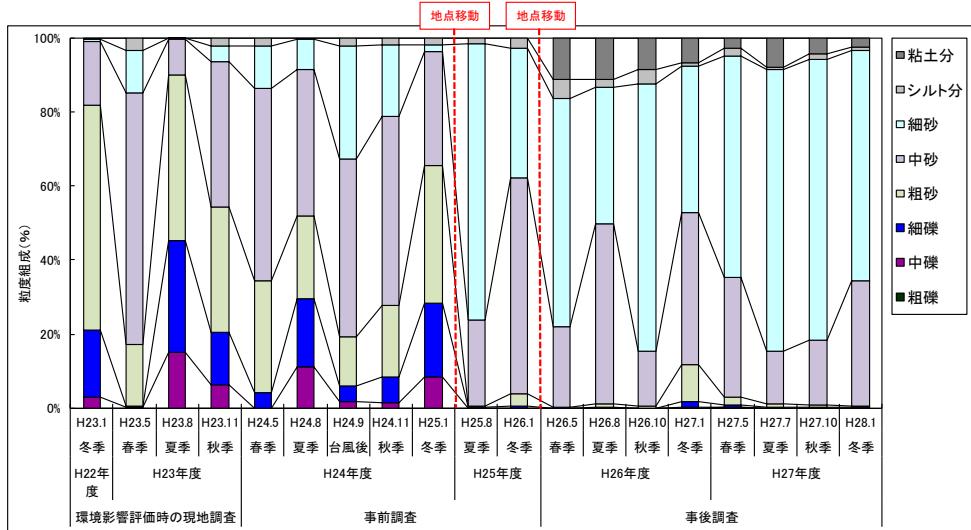
図 61(1) 底質の経年変化



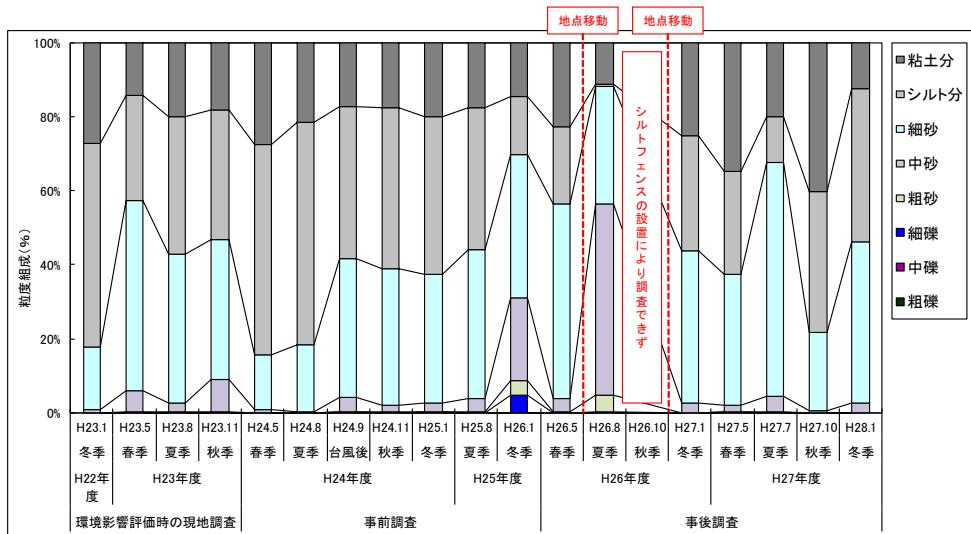
※ St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。

図 61 (2) 底質の経年変化

【St. 1】



【St. 2】



【St. 3】

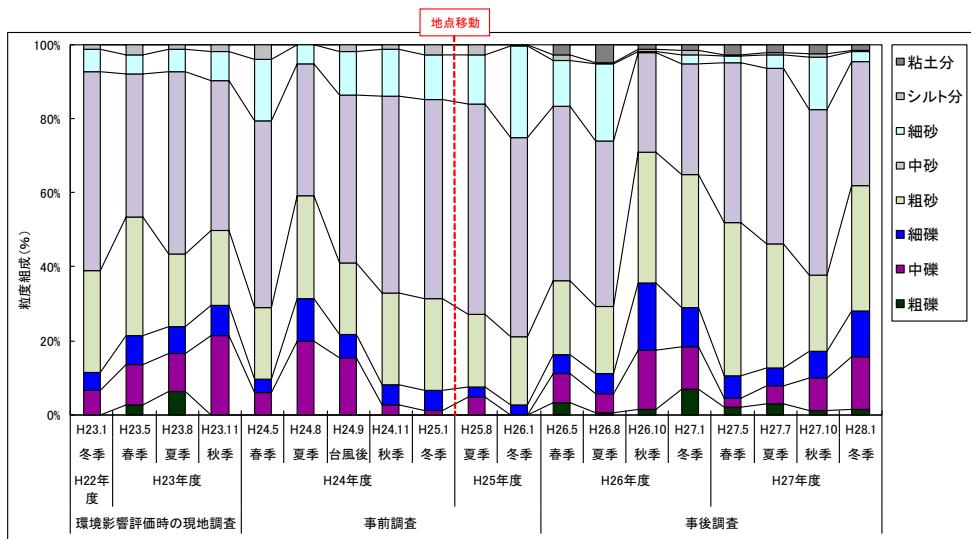
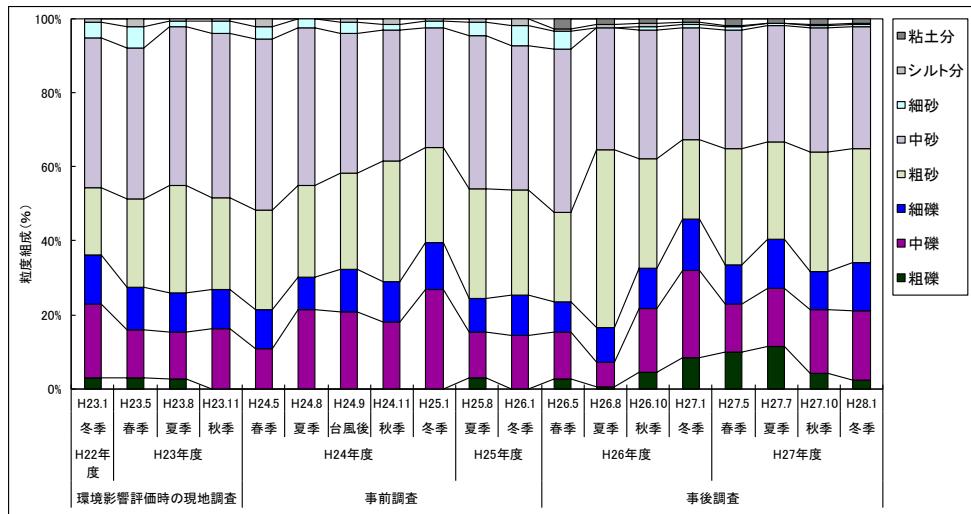
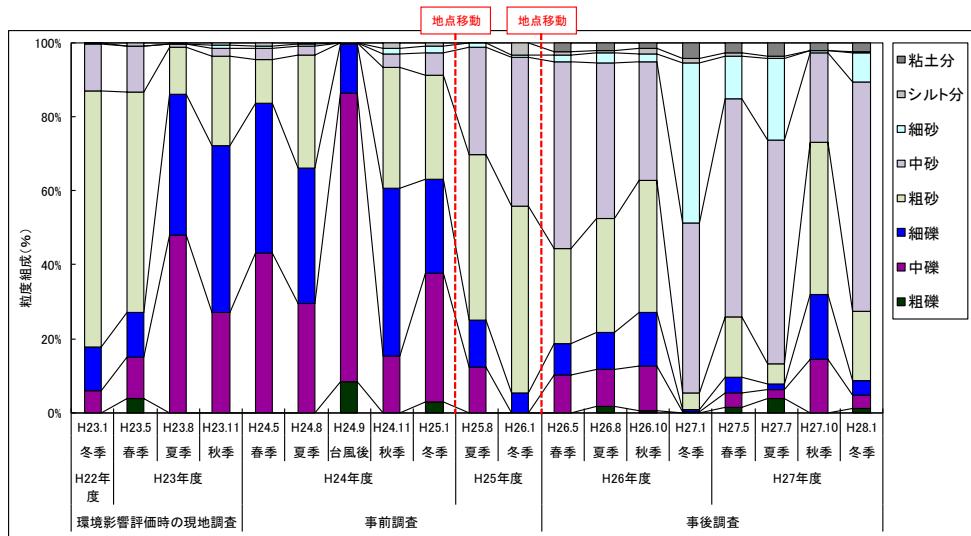


図 62(1) 粒度組成の経年変化

【St. 4】



【St. 5】



【St. 6】

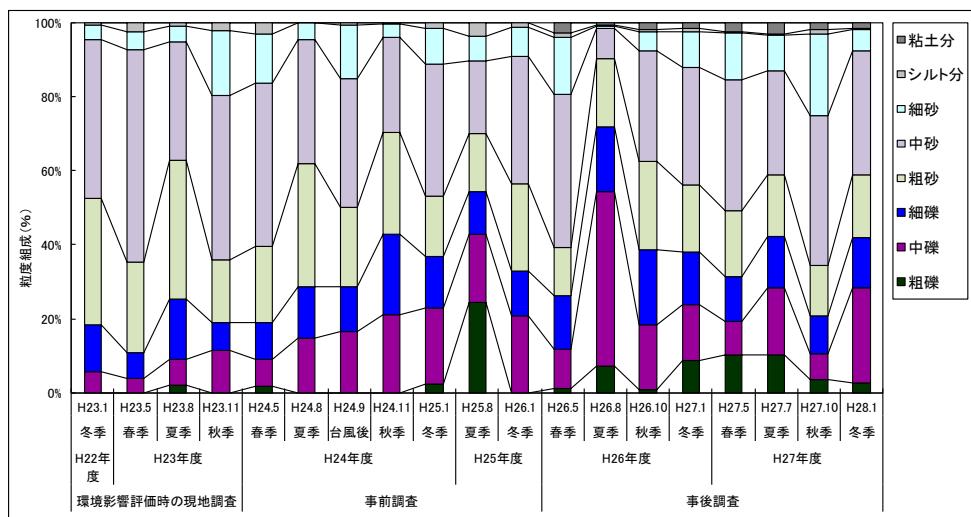
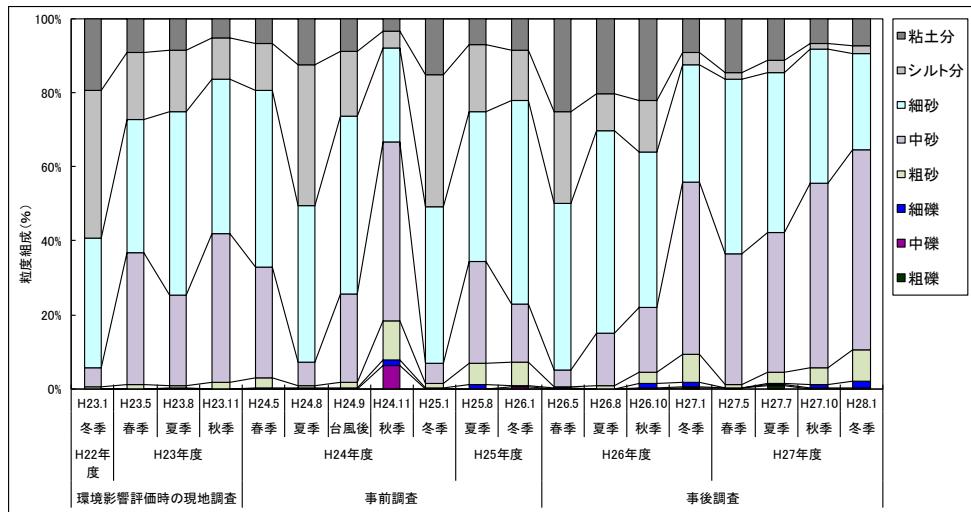
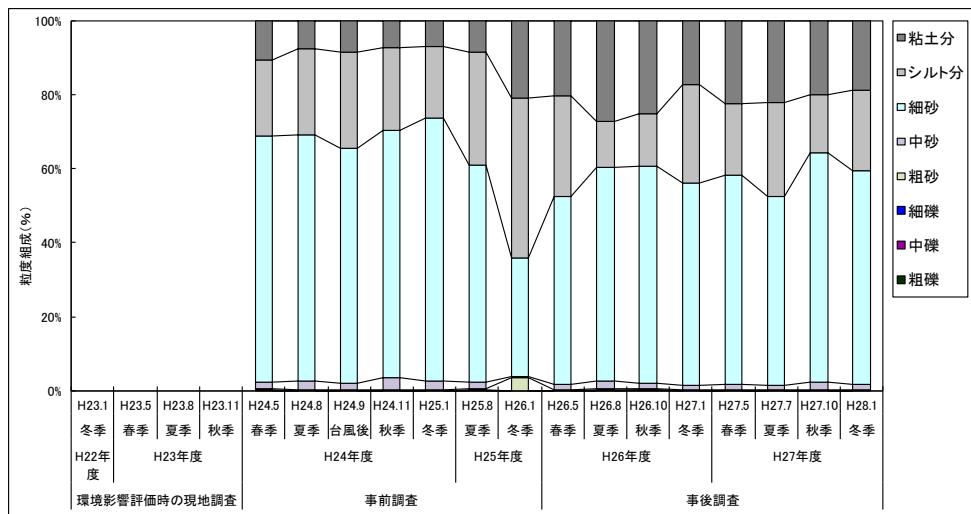


図 62 (2) 粒度組成の経年変化

【St. 7】



【St. 8】



【St. 9】

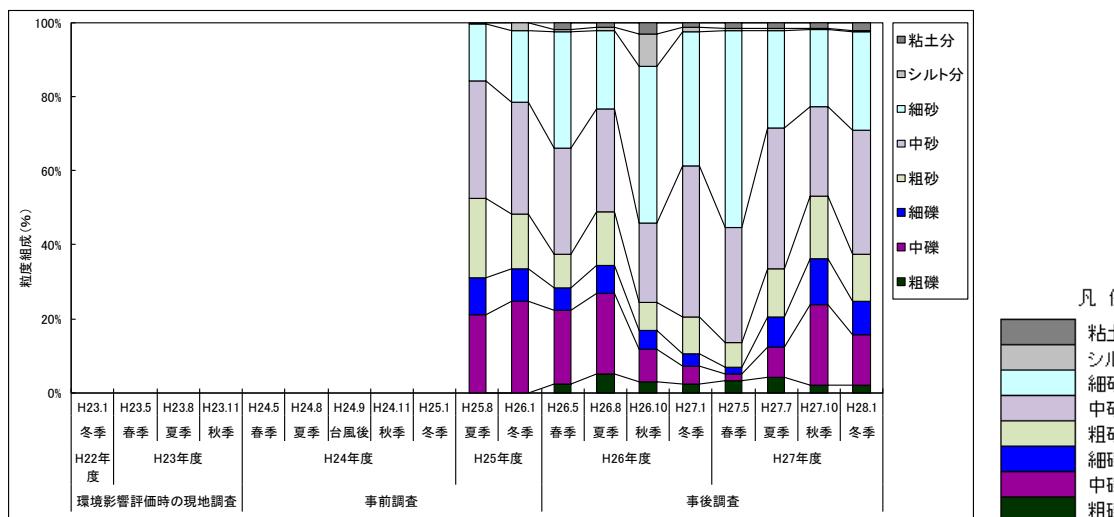
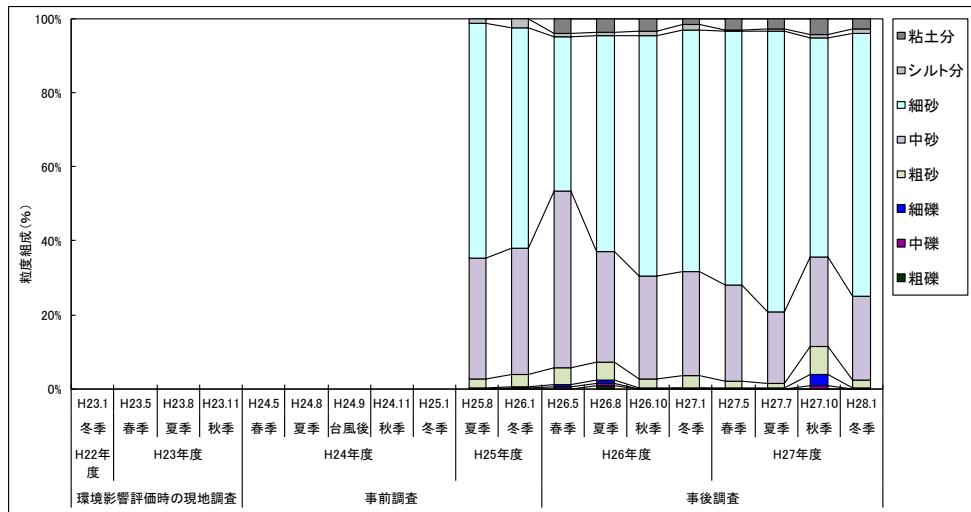
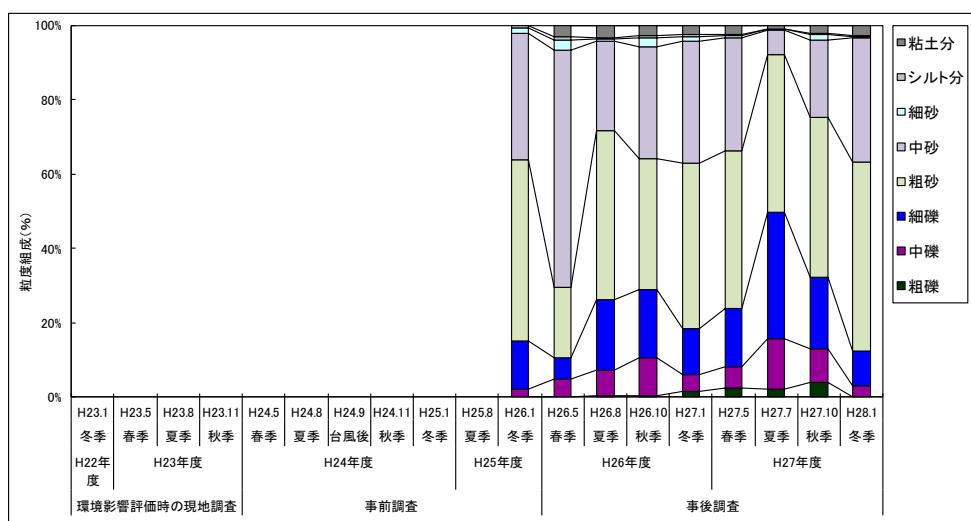


図 62 (3) 粒度組成の経年変化

【St. 10】



【St. 11】



【St. 12】

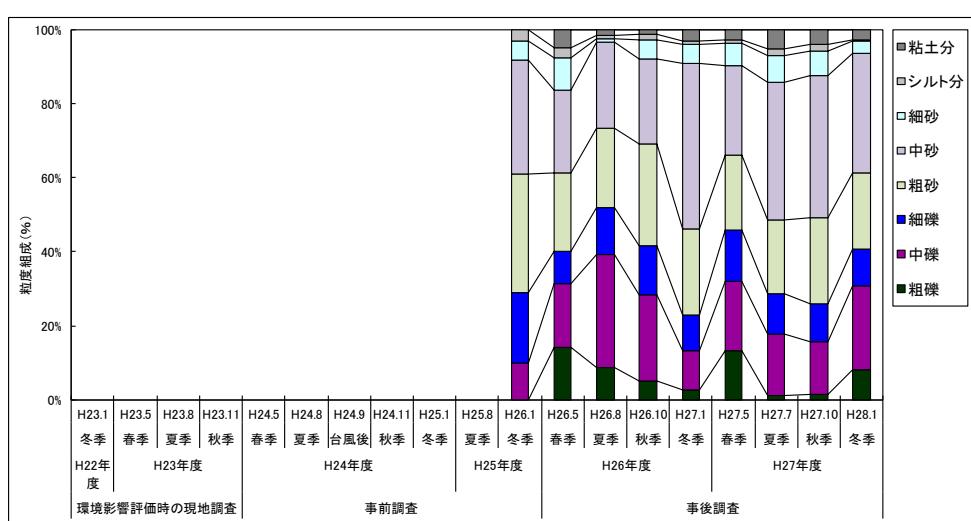
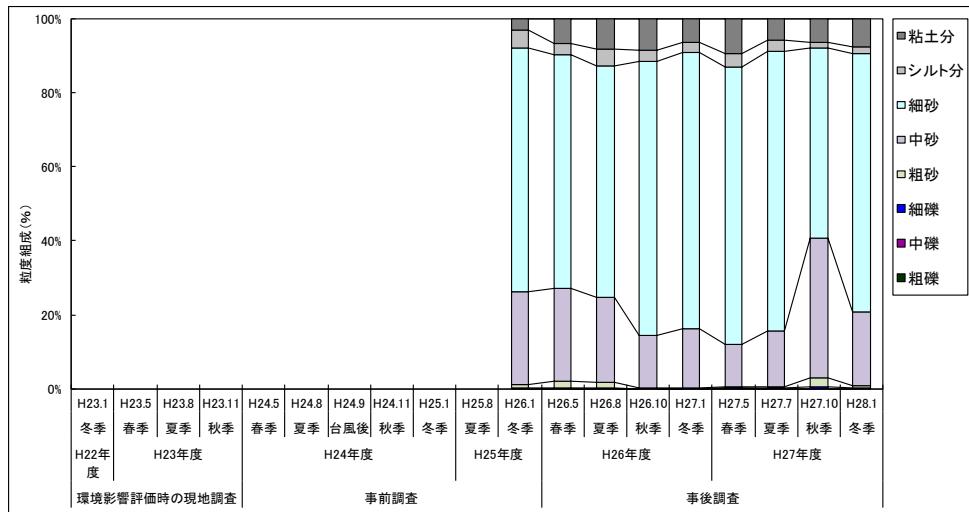
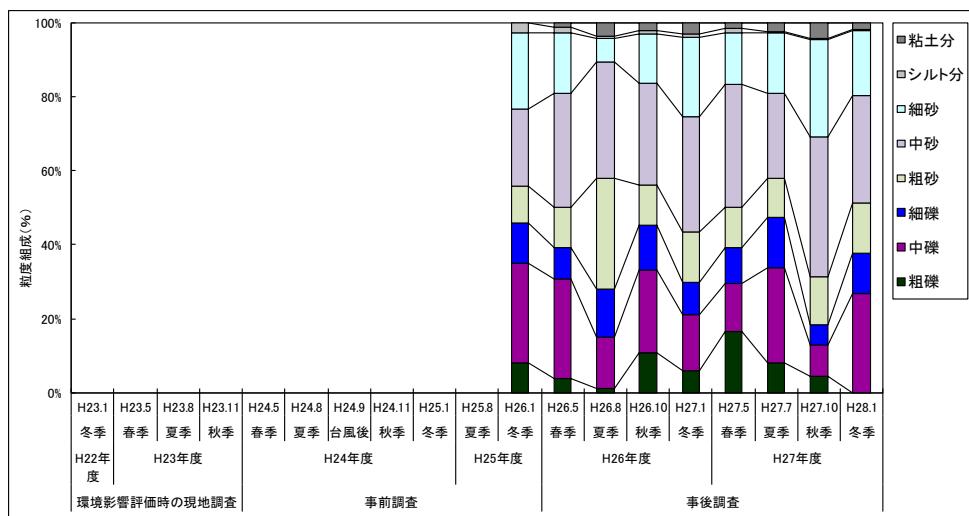


図 62(4) 粒度組成の経年変化

【St. 13】



【St. 14】



【St. 15】

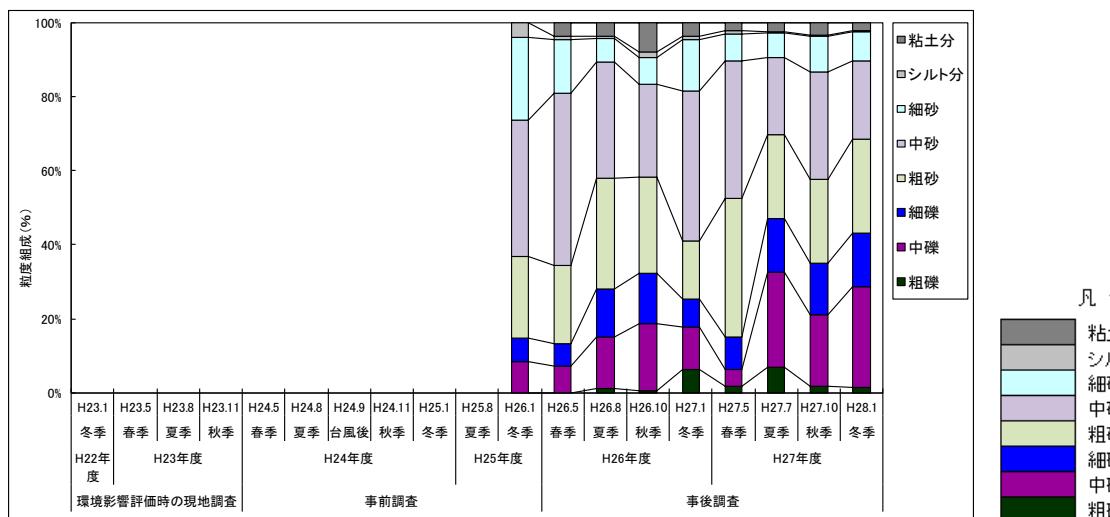
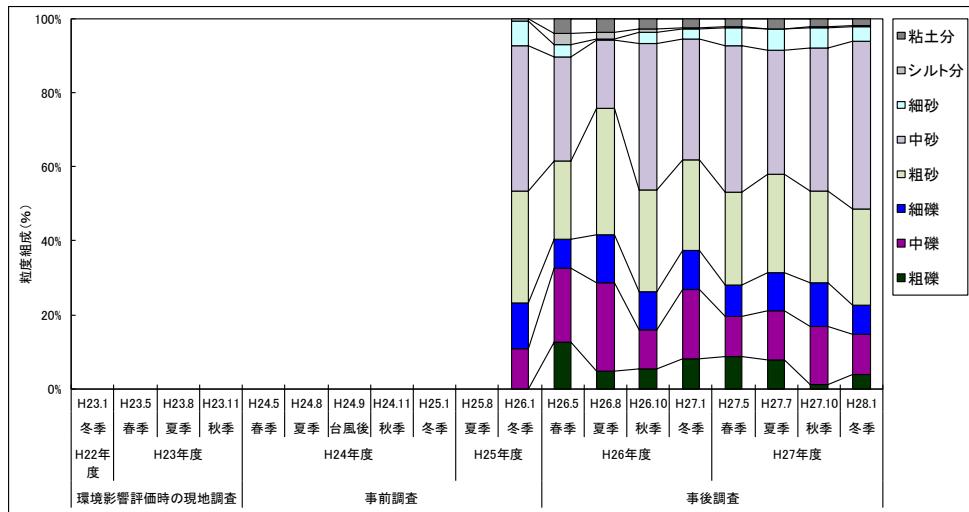
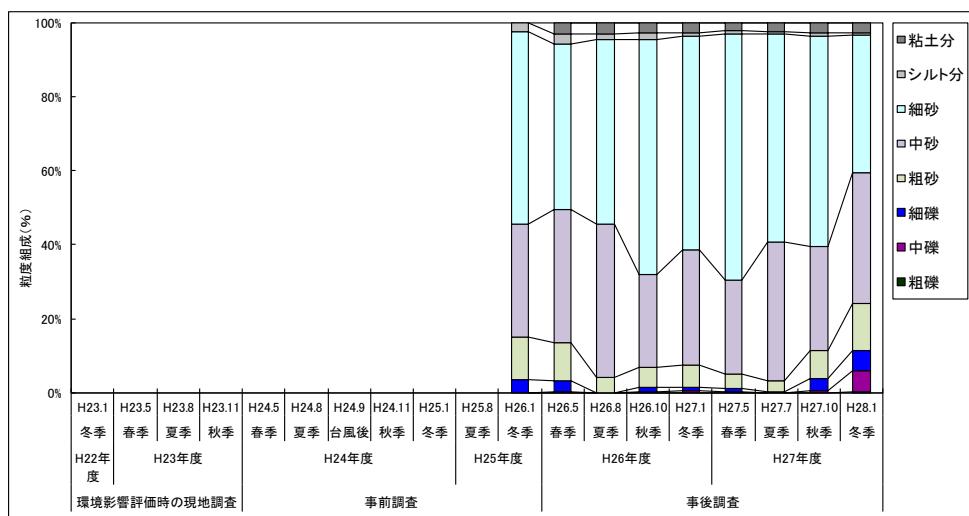


図 62(5) 粒度組成の経年変化

【St. 16】



【St. 17】



【St. 18】

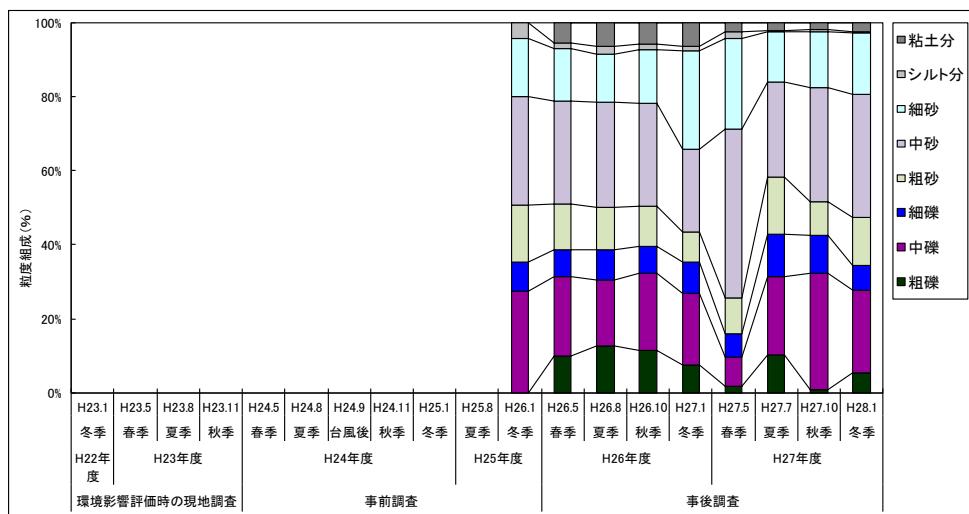


図 62(6) 粒度組成の経年変化

2.5.11 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 72 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

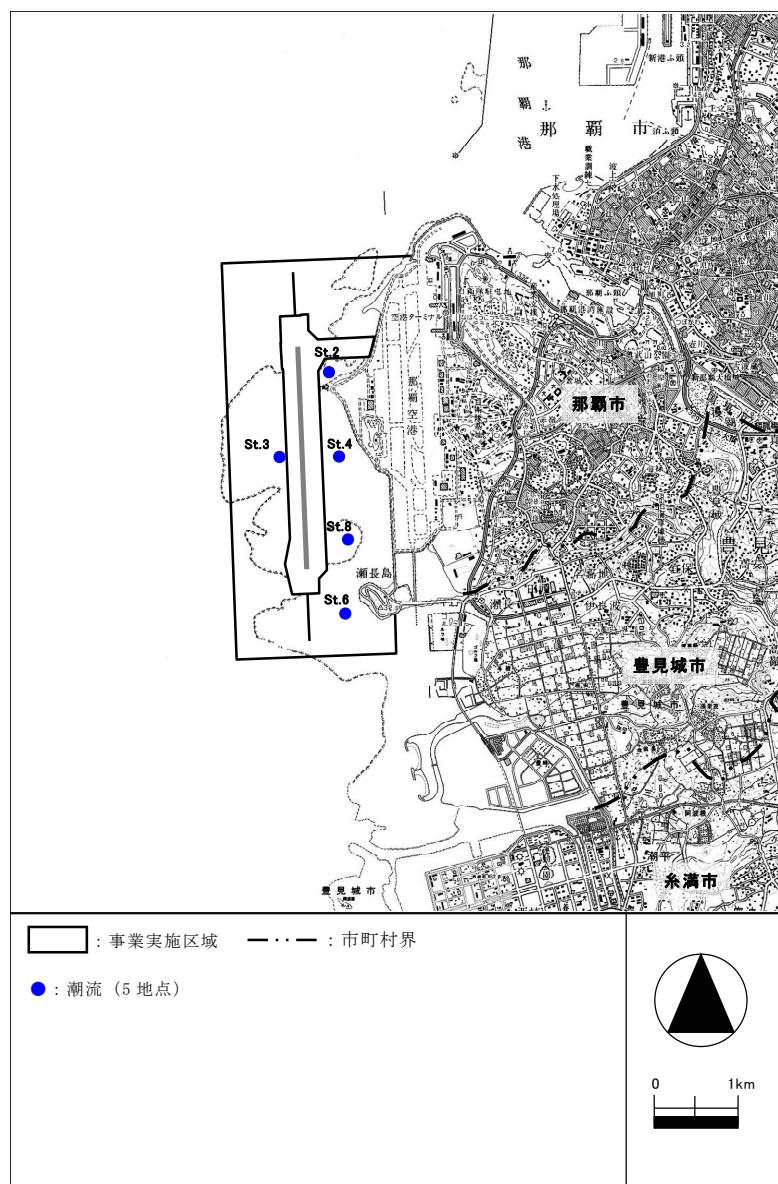


図 63 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（潮流）

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 73、図 64 に示すとおりである。

表 73 調査地点の監視基準

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

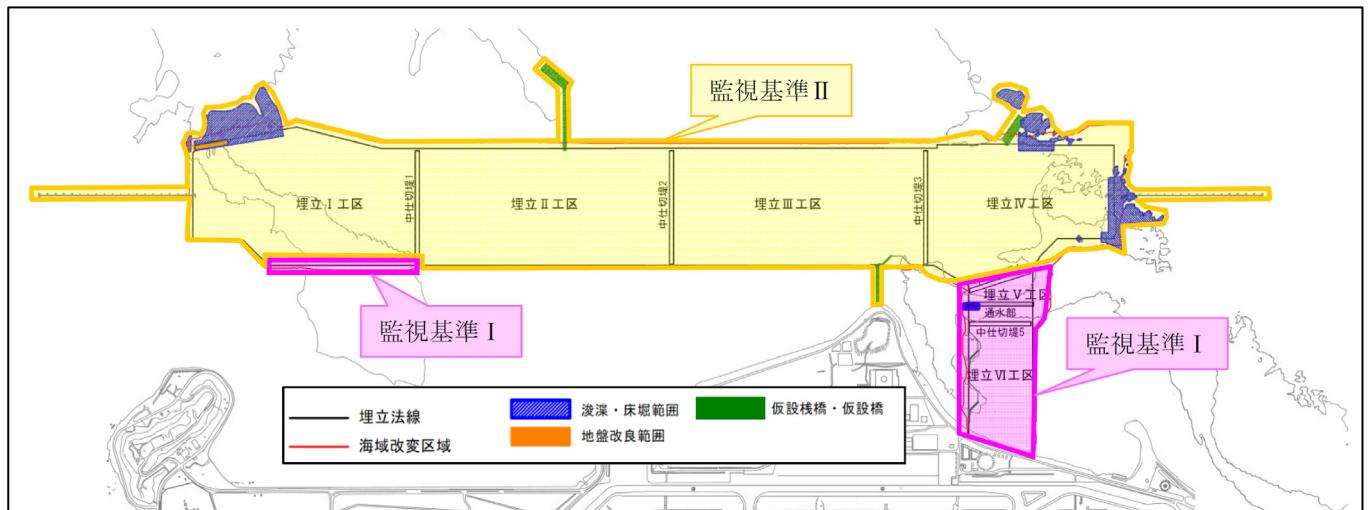


図 64 埋立工区と監視基準のあてはめ

(1) 調査方法

土砂による水の濁りとして、SS 及び濁度を調査する。

SS については、図 65 に示す 8 地点及び図 66 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、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 層より採水する。

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する。

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する。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、整理する。

表 74 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 75 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)

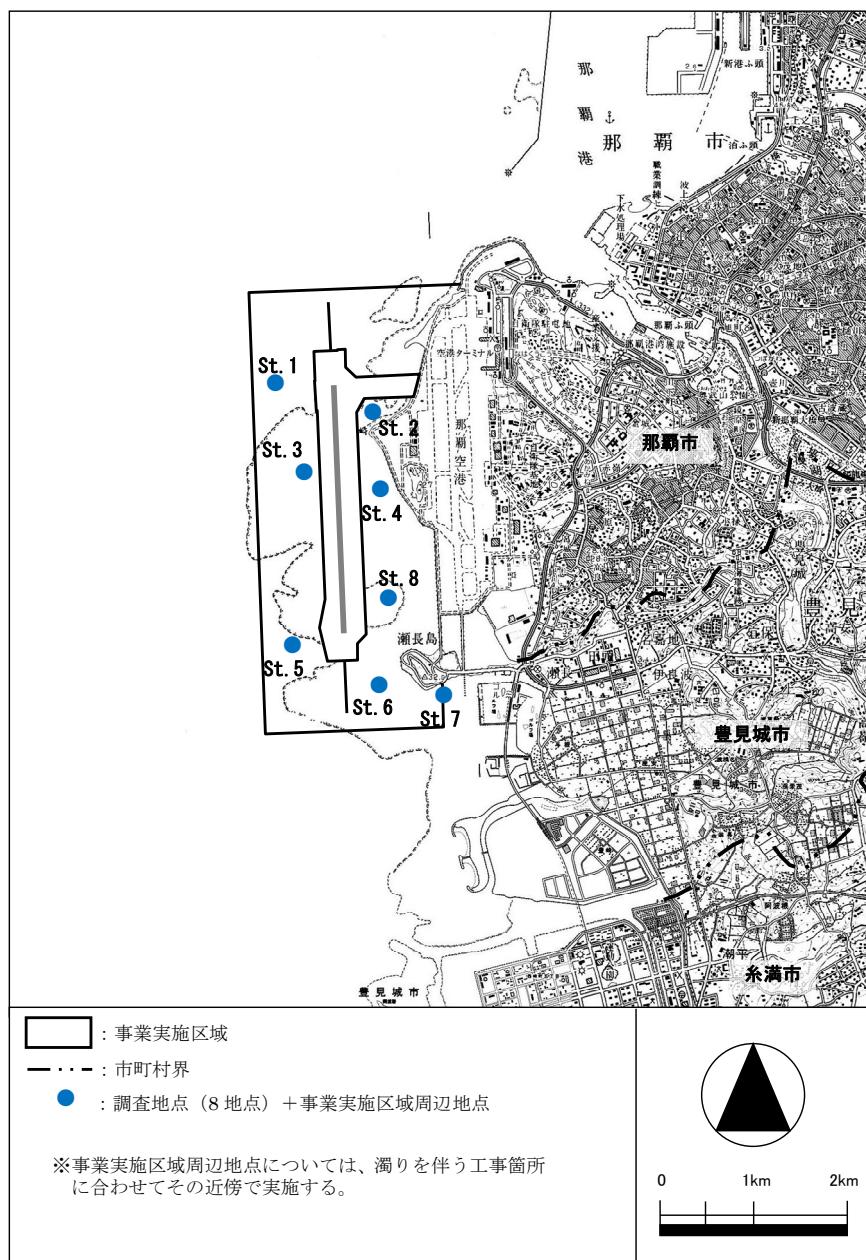


図 65 土砂による水の濁り (SS、濁度) に係る環境監視調査地点

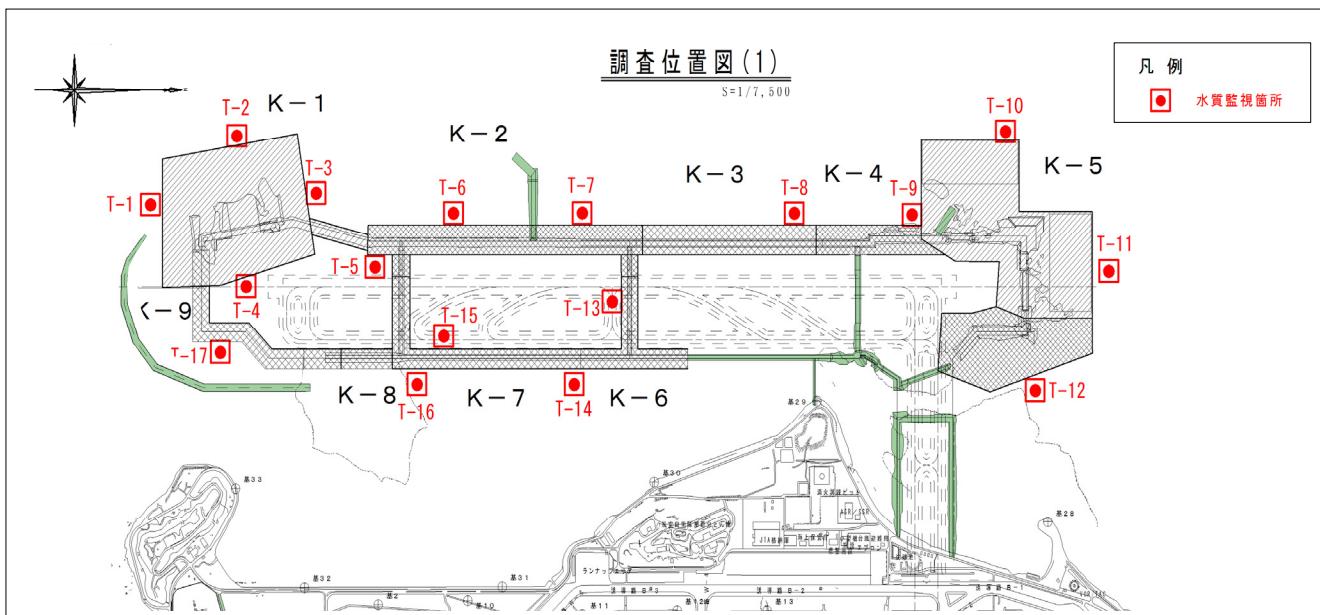


図 66 土砂による水の濁り（濁度）に係る環境監視調査地点

(3) 調査の結果

1) SS 調査

調査の結果は表 76 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、St. 7 で 4 月から 9 月において監視基準を超過し、その他の地点、時期では監視基準を満足していた。平成 27 年 10 月～平成 28 年 3 月の間では、St. 7 で 1 月に監視基準を超過した。これは河川からの陸水の影響によるものと考えられる。その他の地点、時期では監視基準を満足していた。

表 76 SS の調査結果

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)				
		平成26年11月14日	平成26年12月15日	平成27年1月19日	平成27年2月11日	平成27年3月3日
I (24 mg/L)	St.2	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	1.7
	St.8	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	1.0
II (6 mg/L)	St.1	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	<1.0
	St.3	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	St.4	<1.0	<1.0	1.0	<1.0	<1.0
	St.5	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	<1.0
	St.6	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.3
	St.7	1.0	3.0	1.0	1.0	5.0

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)					
		平成27年4月18日	平成27年5月15日	平成27年6月15日	平成27年7月30日	平成27年8月15日	平成27年9月12日
I (24 mg/L)	St.2	1.0	1.0	2.3	1.7	2.3	1.3
	St.8	1.0	1.0	1.0	1.0	6.0	1.7
II (6 mg/L)	St.1	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	1.0	<1.0
	St.3	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.0	<1.0
	St.4	1.0	1.0	1.0	<1.0	2.0	2.0
	St.5	<1.0	<1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	St.6	1.7	1.0	1.3	1.0	3.0	1.3
	St.7	7.3	7.3	9.3	9.7	18.0	7.7

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)					
		平成27年10月21日	平成27年11月24日	平成27年12月22日	平成28年1月15日	平成28年2月19日	平成28年3月3日
I (24 mg/L)	St.2	1.7	2.3	1.7	1.0	<1.0	<1.0
	St.8	1.3	2.3	1.3	1.3	<1.0	<1.0
II (6 mg/L)	St.1	1.3	<1.0	1.3	<1.0	<1.0	<1.0
	St.3	2.0	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	St.4	2.0	1.0	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	St.5	1.7	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
	St.6	2.5	1.0	1.0	1.0	1.0	<1.0
	St.7	3.2	4.0	1.7	7.3	1.0	1.0

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。全層が定量化現地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 77 に示すとおりである。

表 77 濁度の調査結果

調査地点	調査結果(単位:度)				
	平成26年11月14日	平成26年12月15日	平成27年1月19日	平成27年2月11日	平成27年3月3日
St.2	1.1	1.4	0.8	0.8	1.2
St.8	0.5	0.8	0.4	0.3	2.4
St.1	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2
St.3	0.5	0.4	0.7	0.1	0.8
St.4	0.5	0.5	1.3	0.2	0.6
St.5	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
St.6	0.7	0.5	0.4	0.5	1.3
St.7	0.9	3.1	0.8	0.5	4.3

調査地点	調査結果(単位:度)					
	平成27年4月18日	平成27年5月15日	平成27年6月15日	平成27年7月30日	平成27年8月15日	平成27年9月12日
St.2	2.1	1.1	2.6	3.2	2.6	2.3
St.8	1.5	1.6	1.4	1.4	4.9	2.1
St.1	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4
St.3	0.6	0.6	0.3	0.3	0.9	0.5
St.4	0.9	1.1	0.9	0.8	3.0	2.0
St.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.7	0.2
St.6	1.0	1.1	1.4	1.4	2.3	2.3
St.7	3.0	3.5	4.0	5.5	10.4	5.1

調査地点	調査結果(単位:度)					
	平成27年10月21日	平成27年11月24日	平成27年12月22日	平成28年1月15日	平成28年2月19日	平成28年3月3日
St.2	0.8	2.0	1.3	1.1	0.7	0.7
St.8	3.0	3.5	2.2	1.3	1.2	1.3
St.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
St.3	1.0	0.4	0.5	0.4	0.3	0.3
St.4	1.2	1.1	1.2	0.6	0.7	0.7
St.5	0.2	0.2	0.1	0.5	0.1	0.2
St.6	2.6	4.1	1.7	1.1	0.7	1.5
St.7	5.5	5.4	2.2	6.9	1.8	2.0

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 67 に示すとおりである。

監視基準と比較すると、全ての地点、時期において概ね監視基準を満足していた(平成 27 年 10 月～平成 28 年 3 月についてはすべて満足)。

監視基準を超過した場合においては、速やかに工事業者に連絡し、状況をふまえ必要に応じて工事を一時中断するなどの対策をとった。

平成 27 年度実施した捨石等は濁りが発生する傾向にある工種のため、環境監視時に地点間を移動する際等に、目視により濁りを確認した場合、補足的に追加測定を行った。

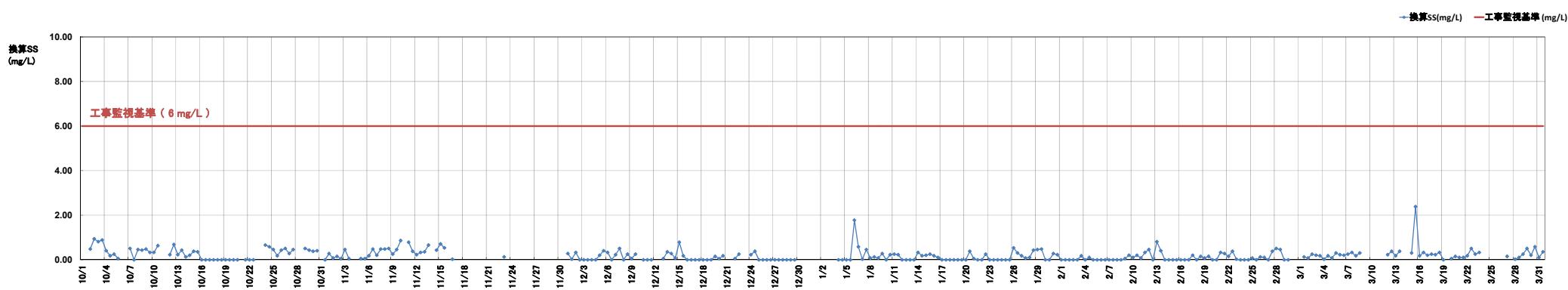


図 67 (1) 施工区域 : K-1、調査地点 : T-1 の SS 換算値と監視基準との比較

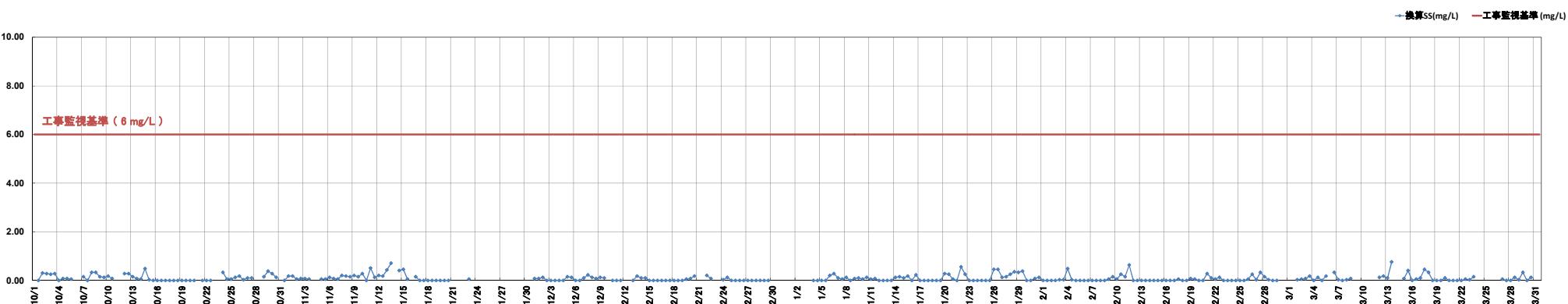


図 67(2) 施工区域 : K-1、調査地点 : T-2 の SS 換算値と監視基準との比較

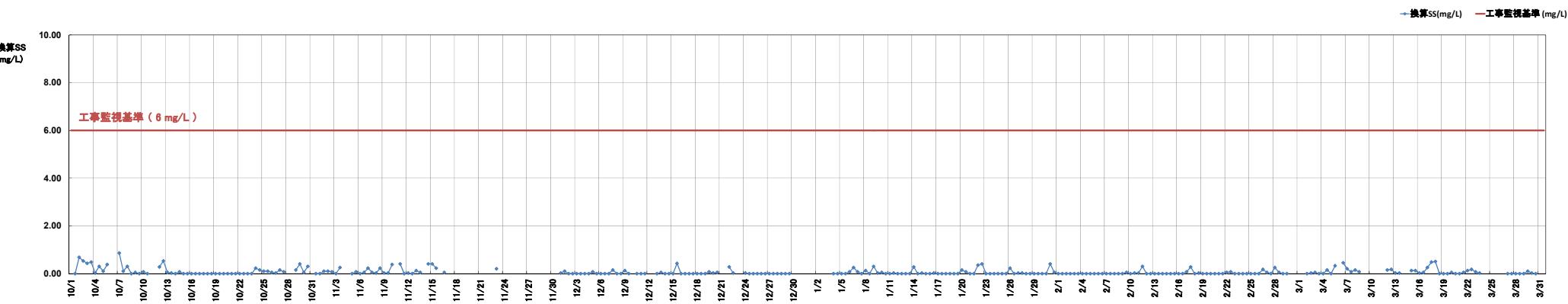


図 67(3) 施工区域 : K-1、調査地点 : T-3 の SS 換算値と監視基準との比較

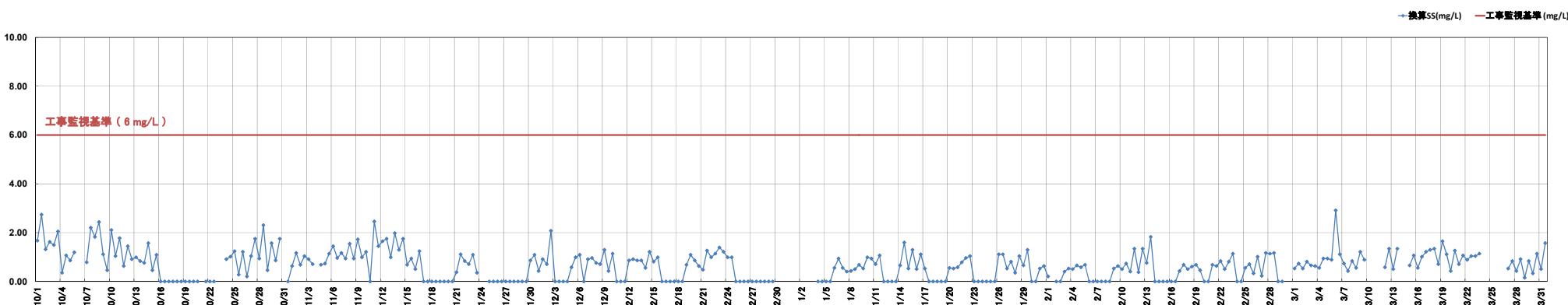
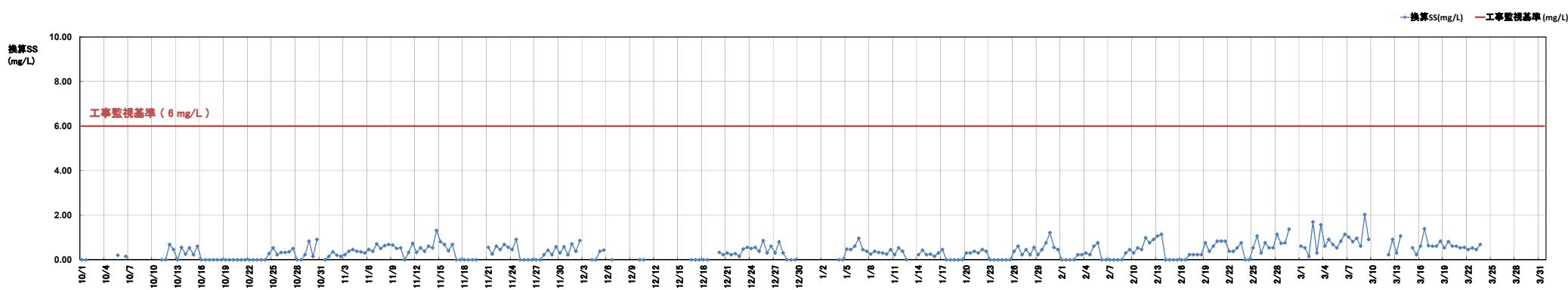


図 67(4) 施工区域 : K-1・K-9、調査地点 : T-4 の SS 換算値と監視基準との比較



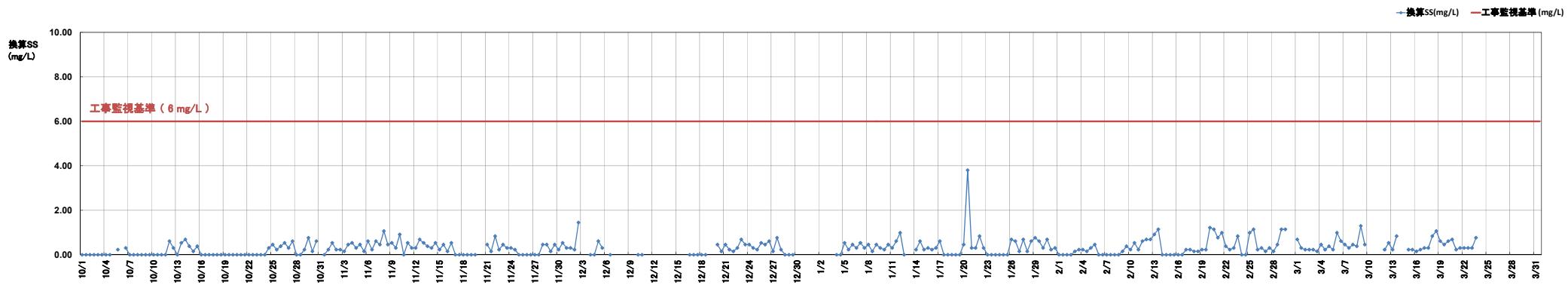


図 67(7) 施工区域 : K-2、調査地点 : T-7 の SS 換算値と監視基準との比較

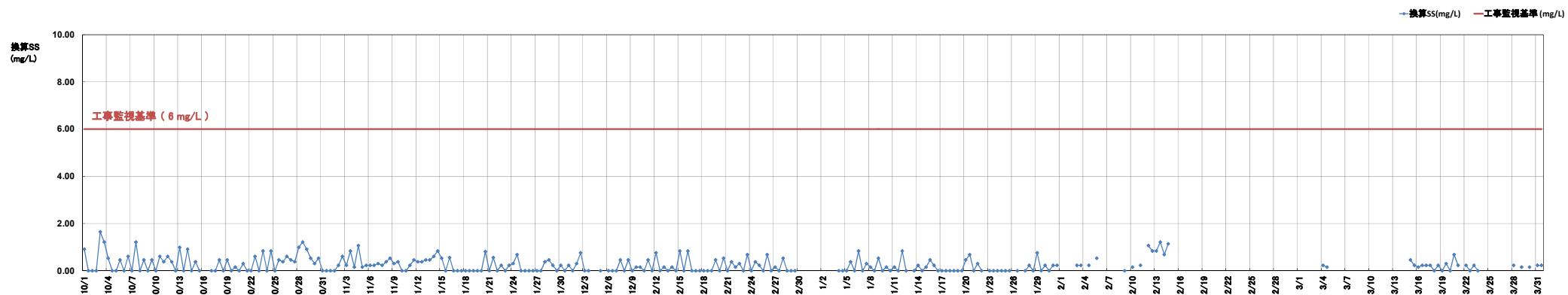


図 67(8) 施工区域 : K-3・K-4、調査地点 : T-8 の SS 換算値と監視基準との比較

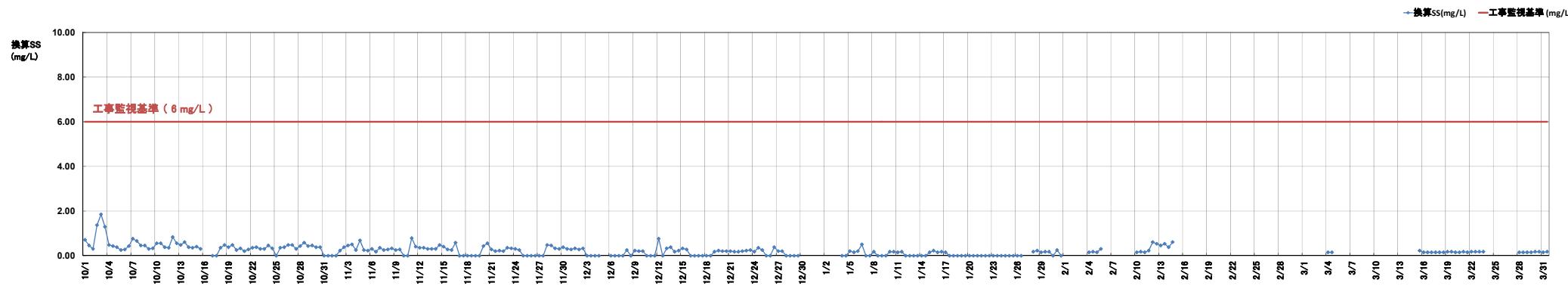


図 67(9) 施工区域：K-3・K-4、調査地点：T-9 の SS 換算値と監視基準との比較

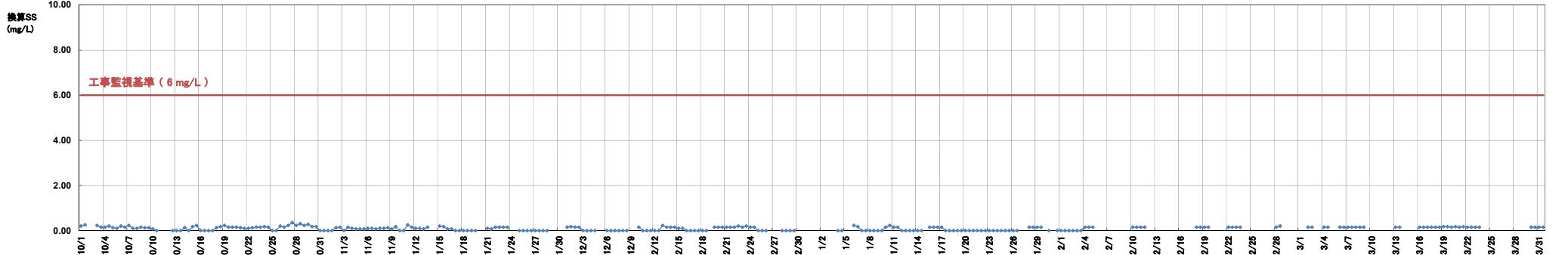


図 67(10) 施工区域：K-5、調査地点：T-10 の SS 換算値と監視基準との比較

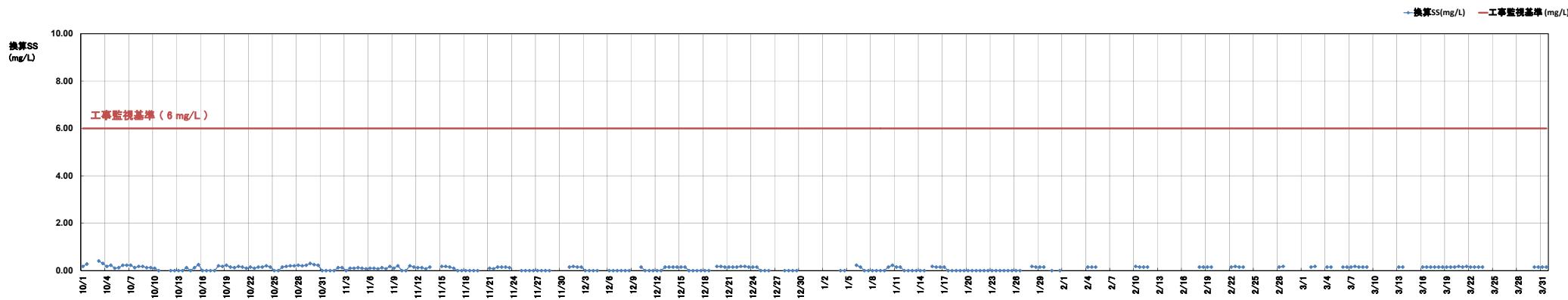


図 67(11) 施工区域：K-5、調査地点：T-11 の SS 換算値と監視基準との比較

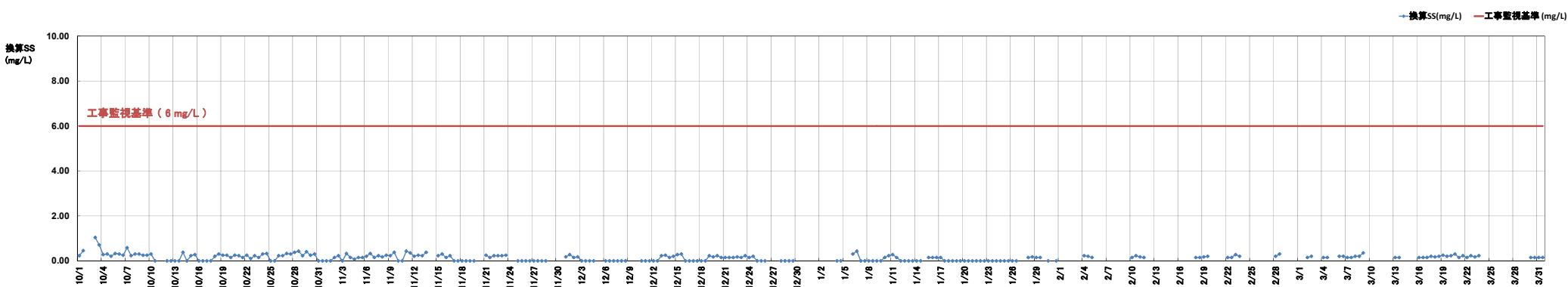


図 67(12) 施工区域：K-5、調査地点：T-12 の SS 換算値と監視基準との比較

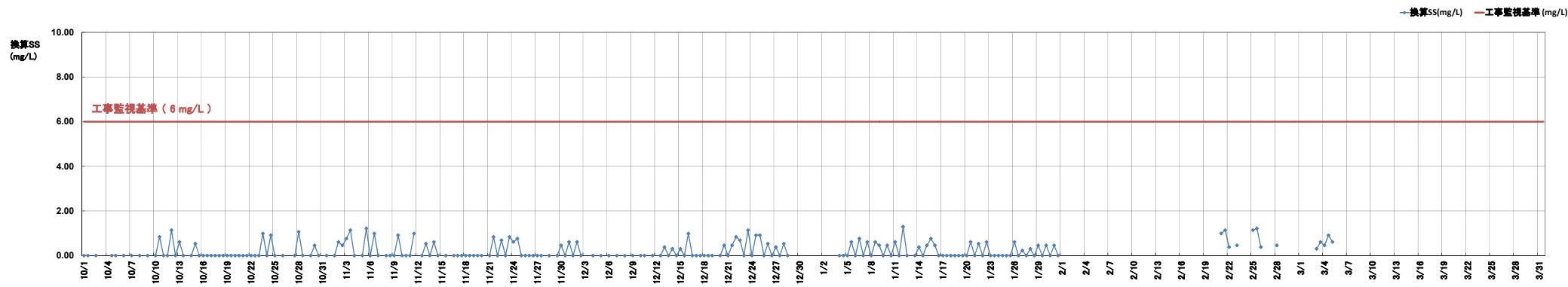


図 67(13) 施工区域 : K-6、調査地点 : T-13 の SS 換算値と監視基準との比較

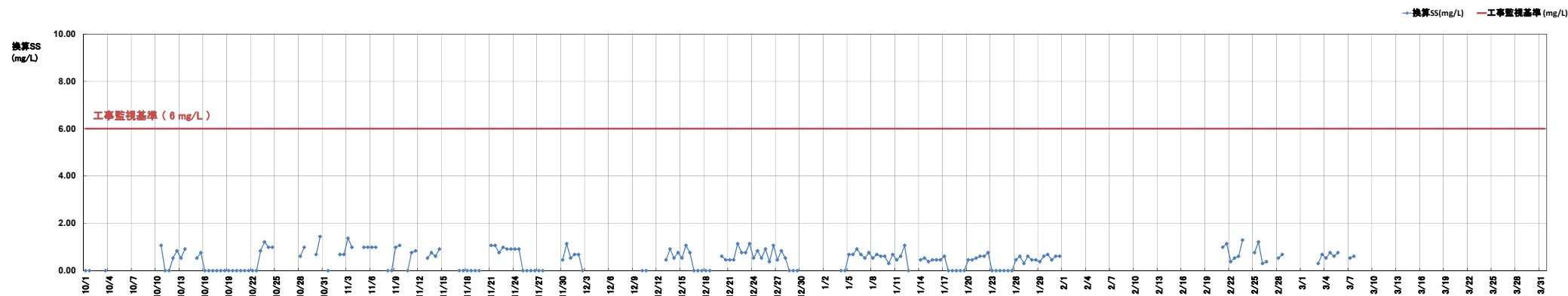


図 67(14) 施工区域 : K-6、調査地点 : T-14 の SS 換算値と監視基準との比較

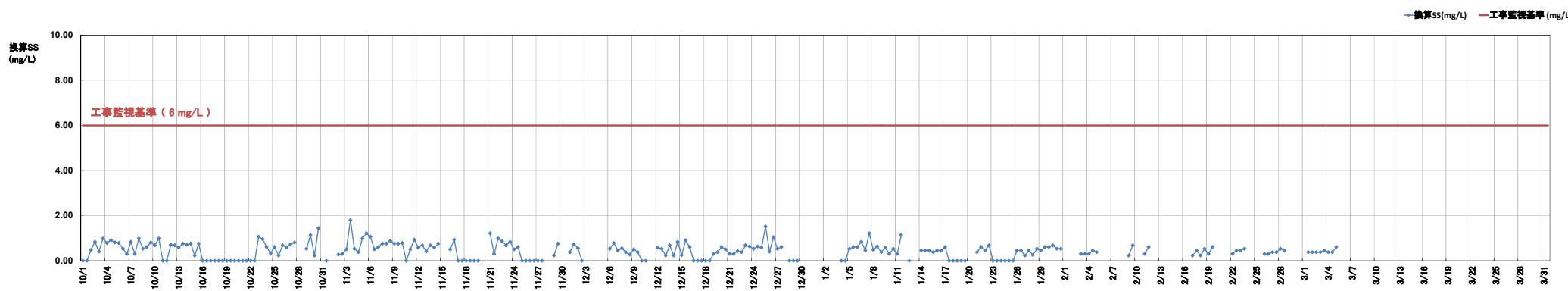


図 67(15) 施工区域 : K-7、調査地点 : T-15 の SS 換算値と監視基準との比較

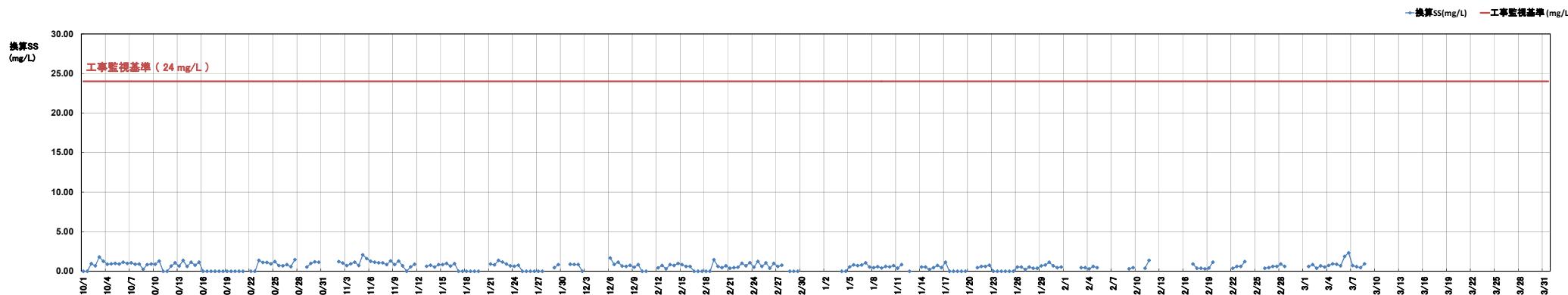


図 67(16) 施工区域 : K-7、調査地点 : T-16 の SS 換算値と監視基準との比較

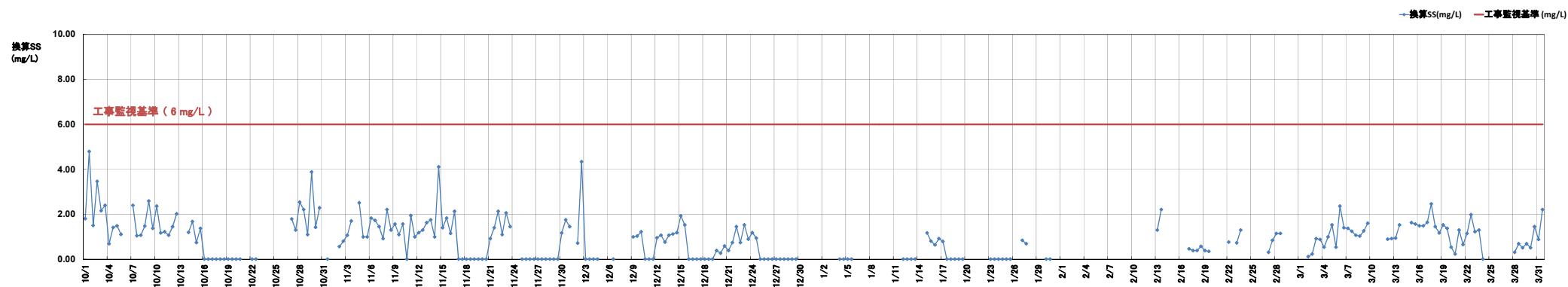


図 67(17) 施工区域：K-9、調査地点：T-17 の SS 换算値と監視基準との比較

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。

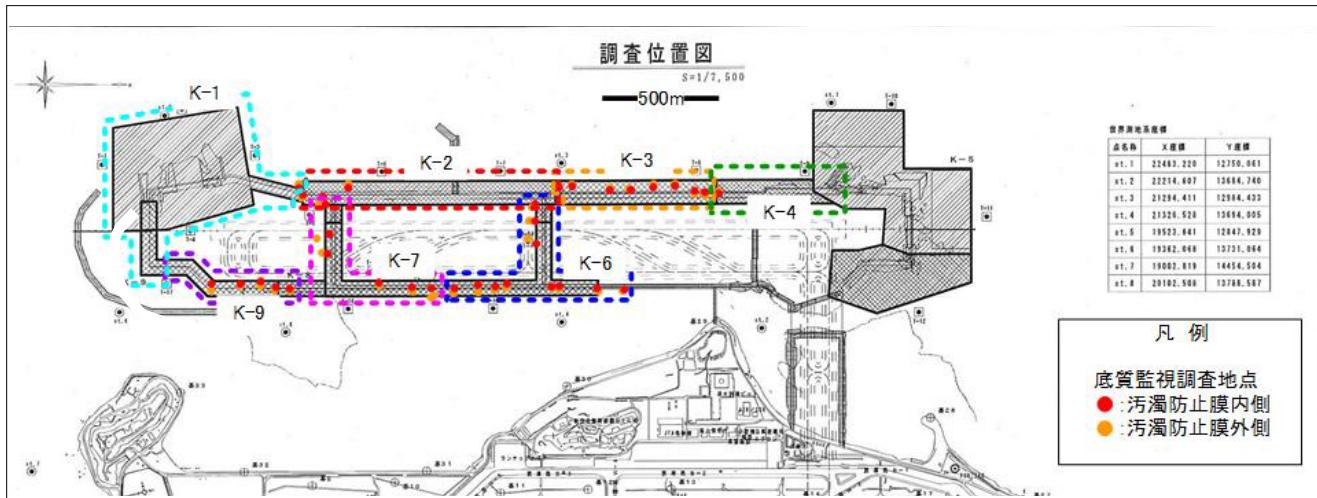


図 68 土砂による水の濁り（底質）に係る環境監視調査地点

【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＞

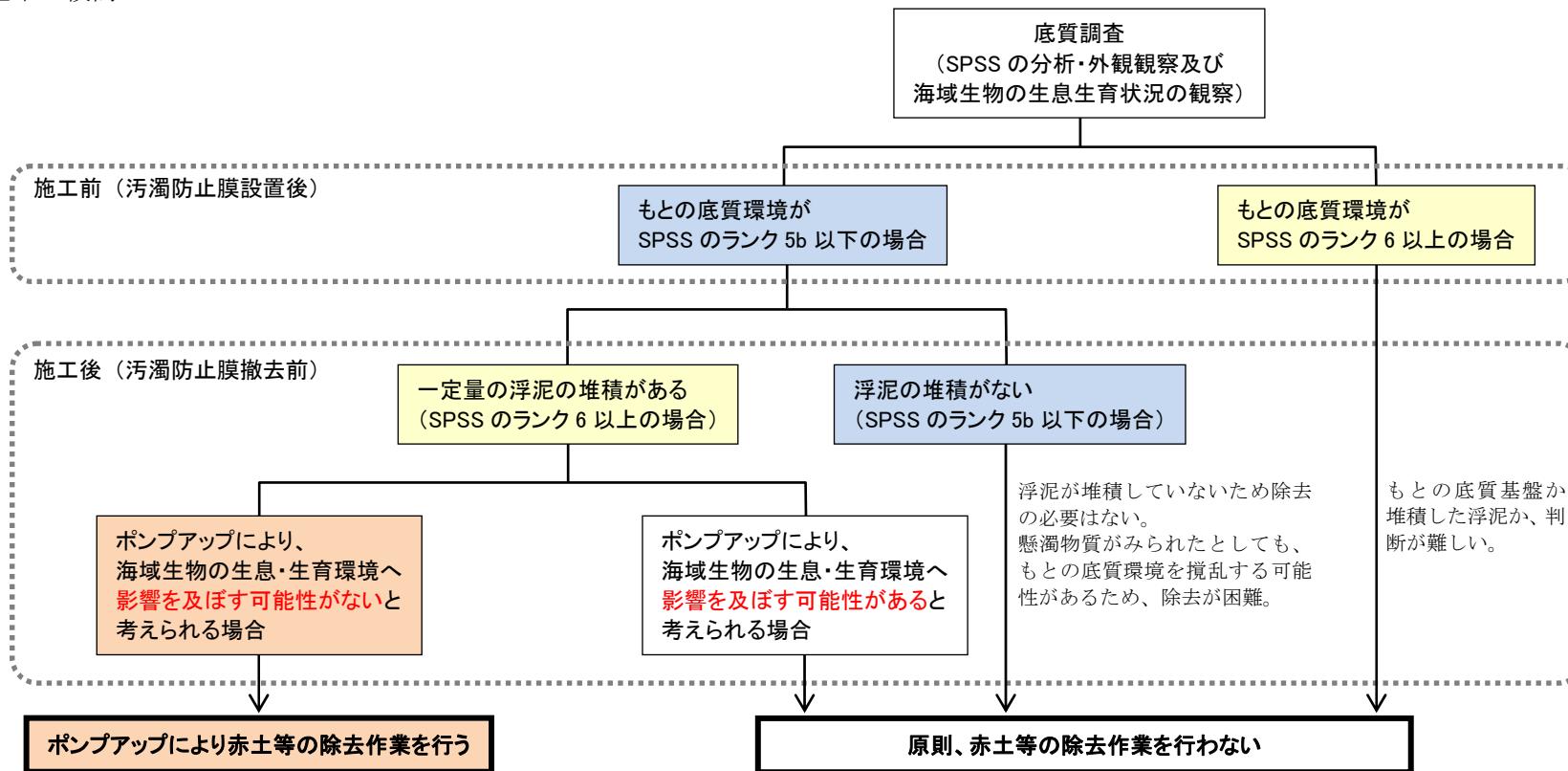


図 69 土砂による水の濁り（底質）の監視基準に係る措置検討フロー

表 78 底質調査における SPSS (底質中懸濁物質含量) のランク

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



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

図 70 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 79～表 113 に示すとおりである。

表 79 SPSS 分析結果（護岸 GS 工区）K-1 step16

調査区域		K-1 step16			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年6月18日		平成27年11月15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)	3.7	2.6	25	16
ランク	(-)	3	3	5a	5a

表 80 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-2 step39

調査地区		K-2 step39			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年6月27日		平成27年12月3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)	13.7	12.1	16	16
ランク	(-)	5a	5a	5a	5a

表 81 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-2 step48

調査地区		K-2 step48			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年2月20日		平成28年2月21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)	11	10	12	8.6
ランク	(-)	5a	5a	5a	4

表 82 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-2 step60

調査地区		K-2 step60			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年3月8日		平成28年3月15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)	29	26	22	12
ランク	(-)	5a	5a	5a	5a

表 83 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step1

調査地区		K-3 step1			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年10月13日		平成27年10月25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)	52	52	66	96
ランク	(-)	6	6	6	6

表 84 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step2

調査地区		K-3 step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年10月25日		平成27年10月27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)	45	75	56	45
ランク	(-)	5b	6	6	5b

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 85 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step3

調査地区		K-3 step3			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月5日		平成27年11月7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)	37	54	52	37
ランク	(-)	5b	6	6	5b

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 86 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step4

調査地区		K-3 step4			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月17日		平成27年11月22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)	31	29	22	24
ランク	(-)	5b	5a	5a	5a

表 87 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step5

調査地区		K-3 step5			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年12月3日		平成27年12月6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)	3.8	3.2	18	4.5
ランク	(-)	3	3	5a	3

表 88 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step6

調査地区		K-3 step6			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年12月15日		平成27年12月20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)	2.3	2.1	4.1	2.5
ランク	(-)	3	3	3	3

表 89 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step7

調査地区		K-3 step7			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年1月19日		平成28年1月30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)	41	32	25	38
ランク	(-)	5b	5b	5a	5b

表 90 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-3 step8

調査地区		K-3 step8			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年2月6日		平成28年2月17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)	29	48	6.1	14
ランク	(-)	5a	5b	4	5a

表 91 SPSS 分析結果（護岸 W 工区）K-4 step39

調査地区		K-4 step39			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年9月25日		平成27年10月8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)	75.9	39.1	81	41
ランク	(-)	6	5b	6	5b

表 92 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step1

調査地区		K-6 step1			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年10月30日		平成27年10月30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)	88	80	55	66
ランク	(-)	6	6	6	6

表 93 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step2

調査地区		K-6 step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月10日		平成27年11月11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)	6.8	7.6	10	9.1
ランク	(-)	4	4	5a	4

表 94 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step3

調査地区		K-6 step3			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月25日		平成27年11月30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)	11	21	15	22
ランク	(-)	5a	5a	5a	5a

表 95 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step4

調査地区		K-6 step4			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年12月8日		平成27年12月13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)	51	35	35	33
ランク	(-)	6	5b	5b	5b

表 96 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step5

調査地区		K-6 step5			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年1月22日		平成28年1月27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)	11	11	15	10
ランク	(-)	5a	5a	5a	5a

表 97 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step6

調査地区		K-6 step6			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年1月30日		平成28年1月31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)	20	25	16	36
ランク	(-)	5a	5a	5a	5b

表 98 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step7

調査地区		K-6 step7			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年2月23日		平成28年2月24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)	27	51	53	26
ランク	(-)	5a	6	6	5a

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 99 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 step8

調査地区		K-6 step8			
調査日		工事施工前		工事施工後	
調査地点		平成28年3月5日		平成28年3月6日	
SPSS	(kg/m ³)	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
ランク	(-)	45	73	44	28
		5b	6	5b	5a

表 100 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 中仕切り step1

調査地区		K-6 中仕切り step1			
調査日		工事施工前		工事施工後	
調査地点		平成27年12月28日		平成28年1月6日	
SPSS	(kg/m ³)	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
ランク	(-)	28	23	33	11
		5a	5a	5b	5a

表 101 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 中仕切り step2

調査地区		K-6 中仕切り step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
調査地点		平成28年1月11日		平成28年1月12日	
SPSS	(kg/m ³)	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
ランク	(-)	24	38	23	47
		5a	5b	5a	5b

表 102 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-6 中仕切り step3

調査地区		K-6 中仕切り step3			
調査日		工事施工前		工事施工後	
調査地点		平成28年1月17日		平成28年1月19日	
SPSS	(kg/m ³)	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
ランク	(-)	26	37	81	43
		5a	5b	6	5b

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 103 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 step11

調査地区		K-7 step11			
調査日		工事施工前		工事施工後	
調査地点		平成27年9月17日		平成27年10月13日	
SPSS	(kg/m ³)	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
ランク	(-)	5.9	11.6	69	24
		4	5a	6	5a

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 104 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 step16

調査地区		K-7 step16			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月3日		平成27年11月5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)	34	24	51	26
ランク	(-)	5b	5a	6	5a

注:赤文字は、工事施工前の SPSS のランクが 6 未満で、工事施工後にランク 6 以上であった結果を示す。

表 105 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 step21

調査地区		K-7 step21			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月15日		平成27年11月17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)	51	41	47	37
ランク	(-)	6	5b	5b	5b

表 106 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 中仕切り step1

調査地区		K-7 中仕切り step1			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年12月26日		平成27年12月28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)	52	37	55	25
ランク	(-)	6	5b	6	5a

表 107 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 中仕切り step2

調査地区		K-7 中仕切り step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年1月29日		平成28年1月31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)	26	40	36	44
ランク	(-)	5a	5b	5b	5b

表 108 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-7 中仕切り step3

調査地区		K-7 中仕切り step3			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年3月4日		平成28年3月6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)	15	7.2	22	11
ランク	(-)	5a	4	5a	5a

表 109 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-9 広域 step2

調査地区		K-9 広域step2			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年9月14日		平成27年10月13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)	488.4	577.6	280	260
ランク	(-)	8	8	7	7

表 110 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-9 広域 step3

調査地区		K-9 広域step3			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年10月13日		平成27年11月6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)	330	370	310	290
ランク	(-)	7	7	7	7

表 111 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-9 広域 step4

調査地区		K-9 広域step4			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年11月6日		平成27年12月1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)	340	280	380	310
ランク	(-)	7	7	7	7

表 112 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-9 step1(No. 15)

調査地区		K-9 step1(No.15)			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成27年12月15日		平成27年12月20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)	43	71	41	41
ランク	(-)	5b	6	5b	5b

表 113 SPSS 分析結果（護岸 E 工区）K-9 step2(No. 5)

調査地区		K-9 step2(No.5)			
調査日		工事施工前		工事施工後	
		平成28年3月8日		平成28年3月9日	
調査地点		汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側
SPSS	(kg/m ³)	56	24	48	28
ランク	(-)	6	5a	5b	5a

3.3 地形

(1) 調査方法

大嶺崎に設置される仮設橋設置時、撤去後の周辺の砂の堆積状況を把握するため、地盤高、堆積厚等の分布調査を行う。

(2) 調査時期及び調査期間

表 114 地形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	
地形	仮設橋の設置・撤去時	—	工事の実施時



図 71 地形に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

地盤高、堆積厚、砂・砂礫などの分布状況は、図 72 に示すとおりである。

平成 27 年 7 月 2、3 日に、10~50m 間隔で RTK-GPS を用いた標高の測定を行った。仮設橋南側の大嶺崎周辺では、急な傾斜となっていたが、沖側のエリアでは傾斜は緩やかであり、凹部や凸部が確認された。仮設橋北側は、大嶺崎周辺が比較的平坦で、沖側に向かって地盤高が低くなっていく傾向が見られた。

堆積厚は、測定位置において測量杭を底質に差し込み、貫入した深さを計測した。堆積厚 21cm 以上の地点は、仮設橋北側では、地盤高が 1m 未満の範囲に広く分布していたが、仮設橋南側では、地盤高が 0m 未満の範囲に分布していた。仮設橋南側の橋直近の地点では、堆積厚が 10cm 以下の地点が多く見られた。

次に測定位置において、底質の性状を観察し、岩、礫、砂礫、砂に分類した。仮設橋の北側では、大嶺崎付近の地盤高が高い場所に岩の地点があり、その沖側に砂礫、さらに沖側に礫が分布していた。仮設橋南側では、大嶺崎付近で、北側よりも広範囲に岩が分布しており、岩の近くに礫の地点が点在していたほかは、砂礫が広く分布していた。

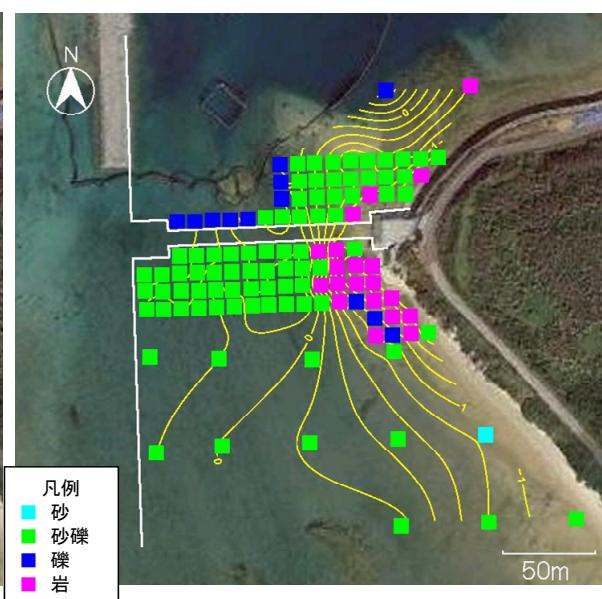
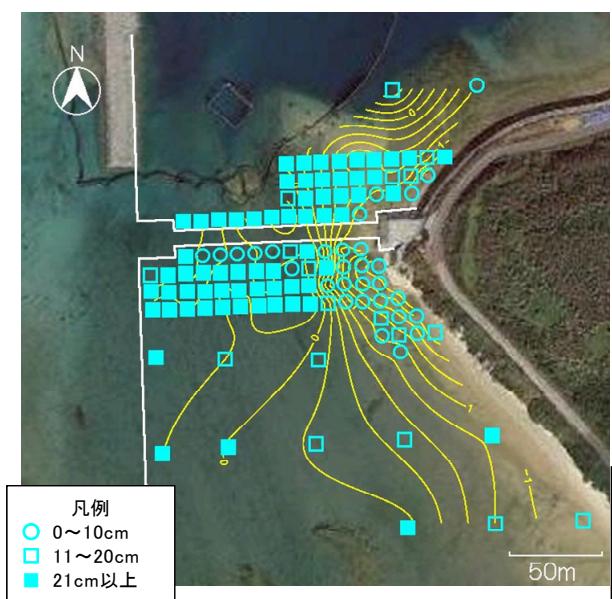


図 72 地盤高、堆積厚、砂・砂礫などの分布状況

3.4 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 115 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 73 ヒメガマ群落等に係る環境監視調査範囲

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 74 ヒメガマ群落等に係る調査位置図

(3) 調査の結果

1) 大嶺崎のヒメガマ群落等の生育状況

ヒメガマ群落の春季の生育状況は表 116、表 117 に示すとおりである。

全ての調査地点において、ヒメガマの活性状況は健全であり、一部の個体は種子形成が確認され、生活史が循環していることが考えられる。

表 116 (1) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 1)

調査期日：春季 平成 27 年 5 月 14 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し、ヨシがわずかに混生する群落であった。● 群落高は 2.0m で階層構造は発達せず、概ね 1 層であった。● 下層部はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.1m 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少なく、活性は高いと考えられた。● 一部の個体に種子散布後の残骸がみられたことから、当該地点ではこれまでヒメガマの生活環が形成していると考えられた。	
	
<p>【全景】</p>	<p>【群落内】</p>
	
<p>【下層】</p>	<p>【種子散布後の残骸】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 116 (2) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 2)

調査期日：春季 平成 27 年 5 月 14 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單一群落であった。 ● 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、下層はケタデがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.1m 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た。 ● 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>	 <p>【下層のケタデ】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 116 (3) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 3)

調査期日：春季 平成 27 年 5 月 14 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、下層はケタデ・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 0.1m 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た。 ● ヒメガマの一部の個体に種子がみられたことから、繁殖のステージまで生活環が進んでいると考えられた。 	
 【全景】	 【群落内】
 【下層】	 【種子の散布状況】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 117 (1) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 1)

調査期日：秋季 平成 27 年 11 月 25 日

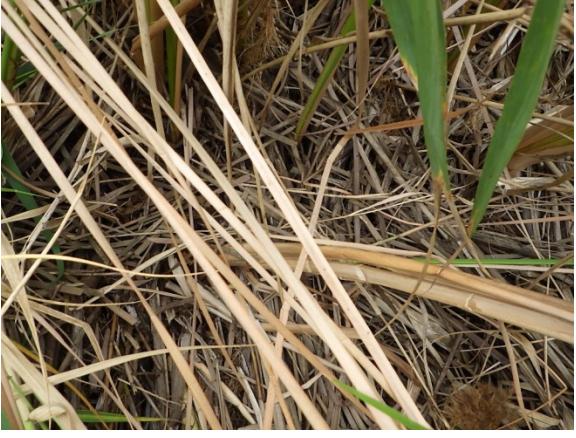
概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占するとともに、ヨシ、パラグラスが混生する群落であった。 ● 群落高は 2.0m で階層構造は 2 層であった。 ● 下層部はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.1m 程度であった。 	
【活性の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマの葉枯れは少なく、活性は高いと考えられた。 ● 一部の個体に種子散布後の残骸がみられたことから、当該地点ではヒメガマの生活環が形成していると考えられた。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	 <p>【種子散布後の残骸】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 117 (2) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 2)

調査期日：秋季 平成 27 年 11 月 25 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・ケタデがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.1m 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た。 ● 一部の個体に種子散布後の残骸がみられたことから、当該地点ではヒメガマの生活環が形成していると考えられた。


【群落内】

【下層】

【種子散布後の残骸】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 117 (3) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 3)

調査期日：秋季 平成 27 年 11 月 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、下層はケタデ・ヨシがみられた。● 下層はヒメガマ由來の有機物が堆積しており、水深は 0.1m 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た。	
	
【全景】	【群落内】
	
【下層】	【下層のケタデ】

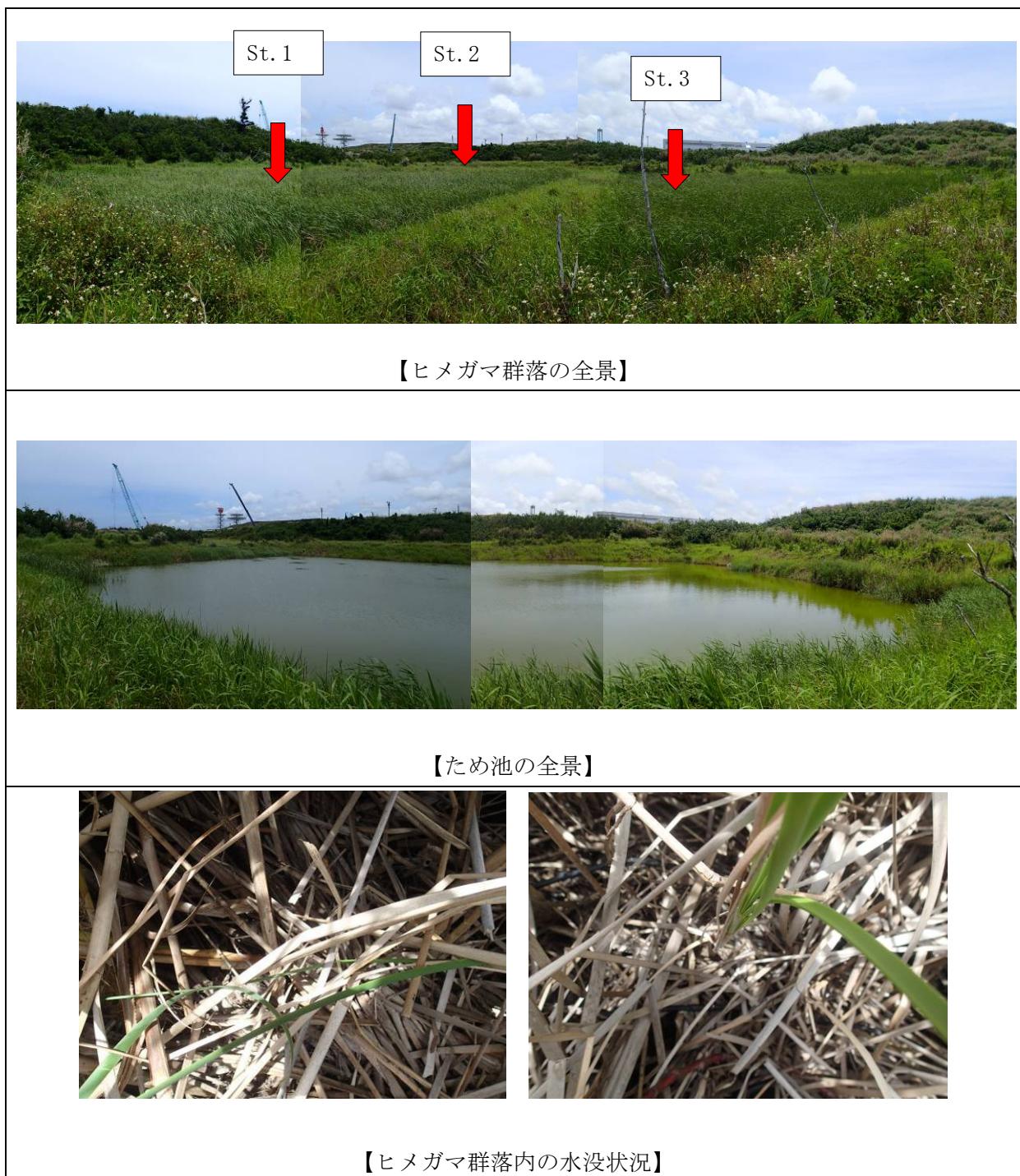
注：赤い矢印は調査地点を示す。

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は図 75、図 76 に示すとおりである。

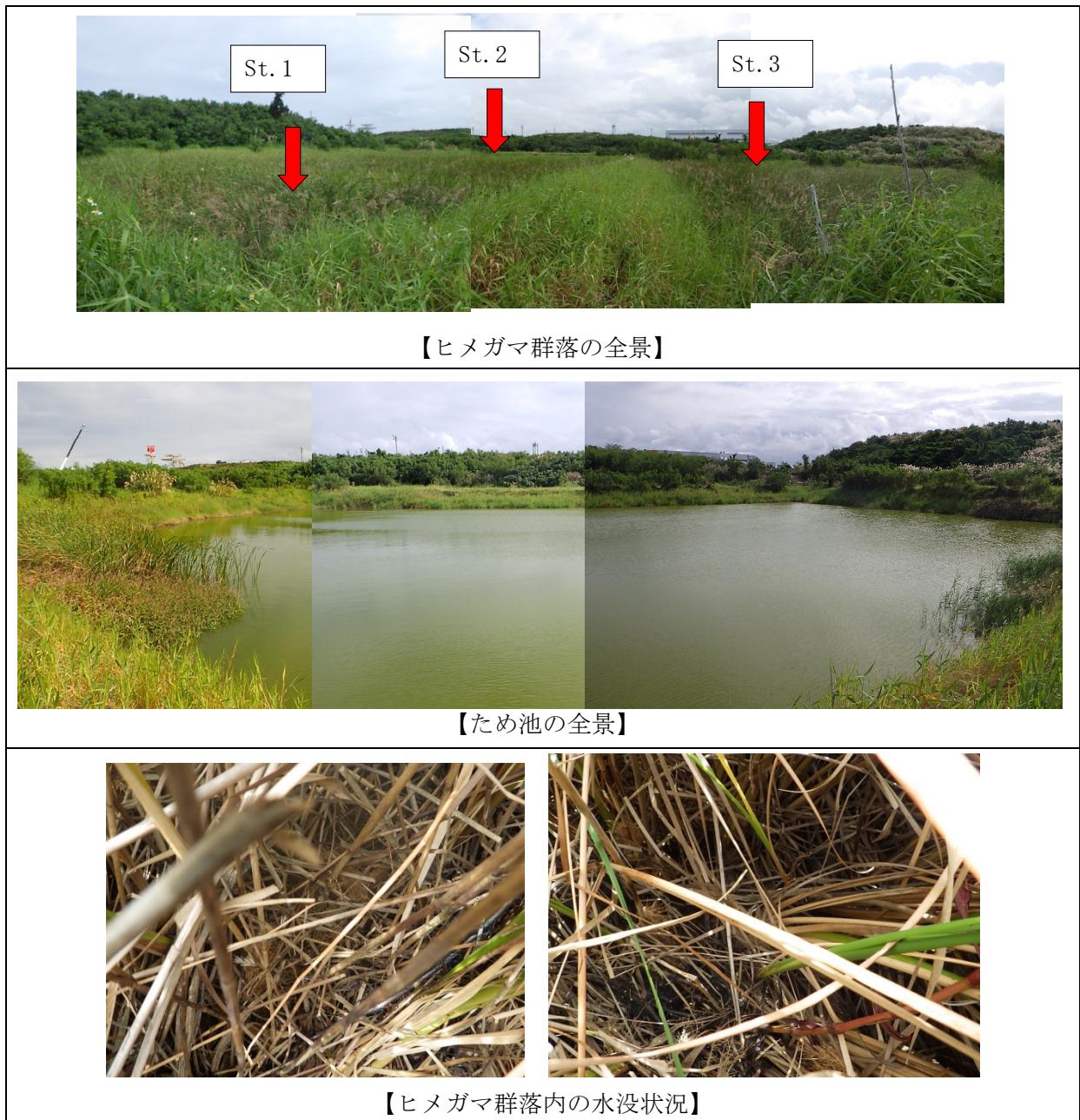
調査の結果、春季においては、ヒメガマ群落内の水深は 0.1m 程度であった。ため池の水深は春季で約 0.5m、秋季は 1.0m であった。

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 75 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）



注：赤い矢印は調査地点を示す。

図 76 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）

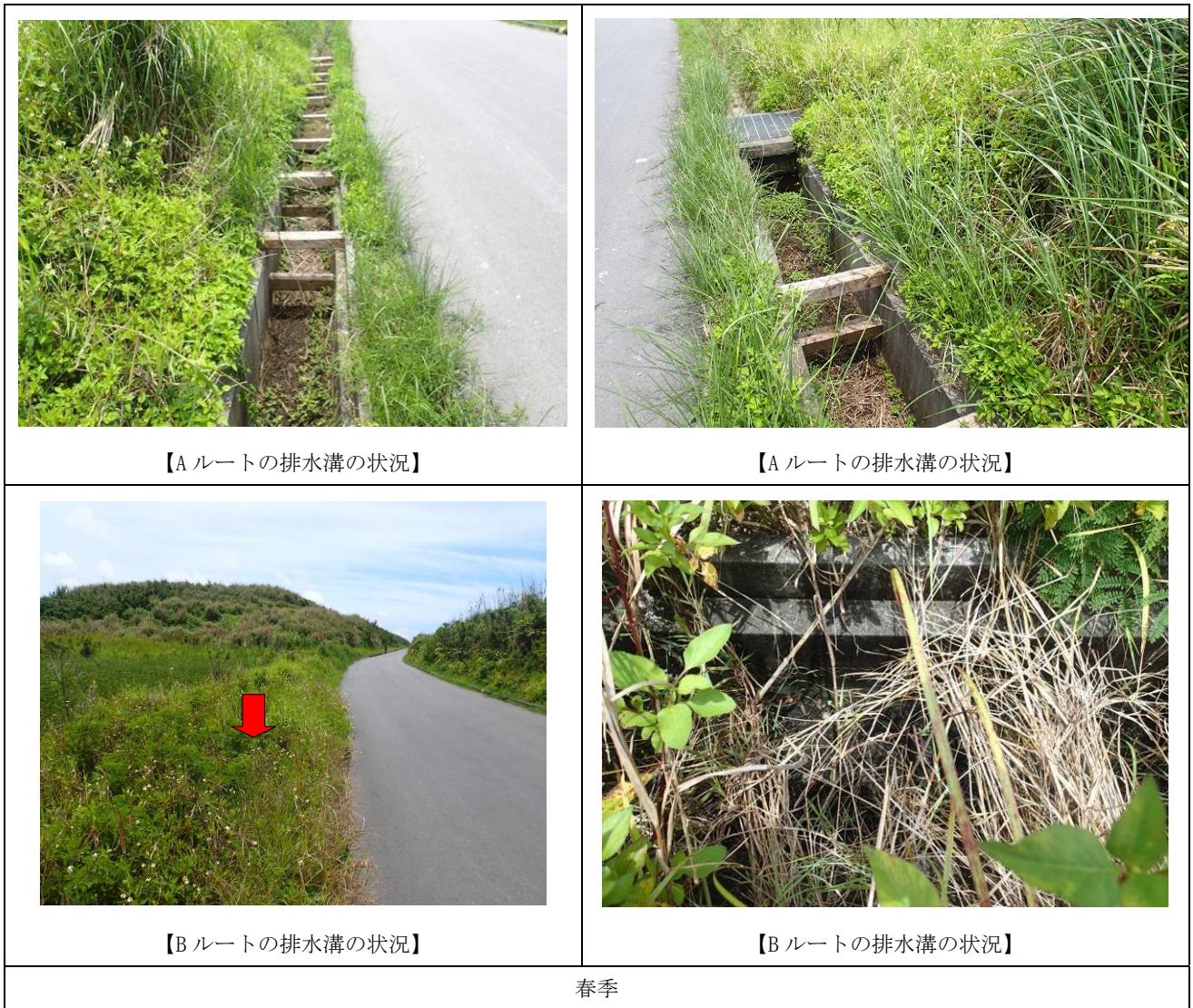
3) 陸域改変区域のヒメガマ群落等が生育する湿地への水の供給状況

ヒメガマ群落等の水の供給ルートは図 77 に、各ルートの排水溝の状況は図 78 に示すとおりである。

春季及び秋季において、各ルートの排水溝内にはゴミ、有機物や赤土等の堆積はみられなかった。そのため、降雨時にはヒメガマ群落等の生育地に水が供給されているものと考えられる。

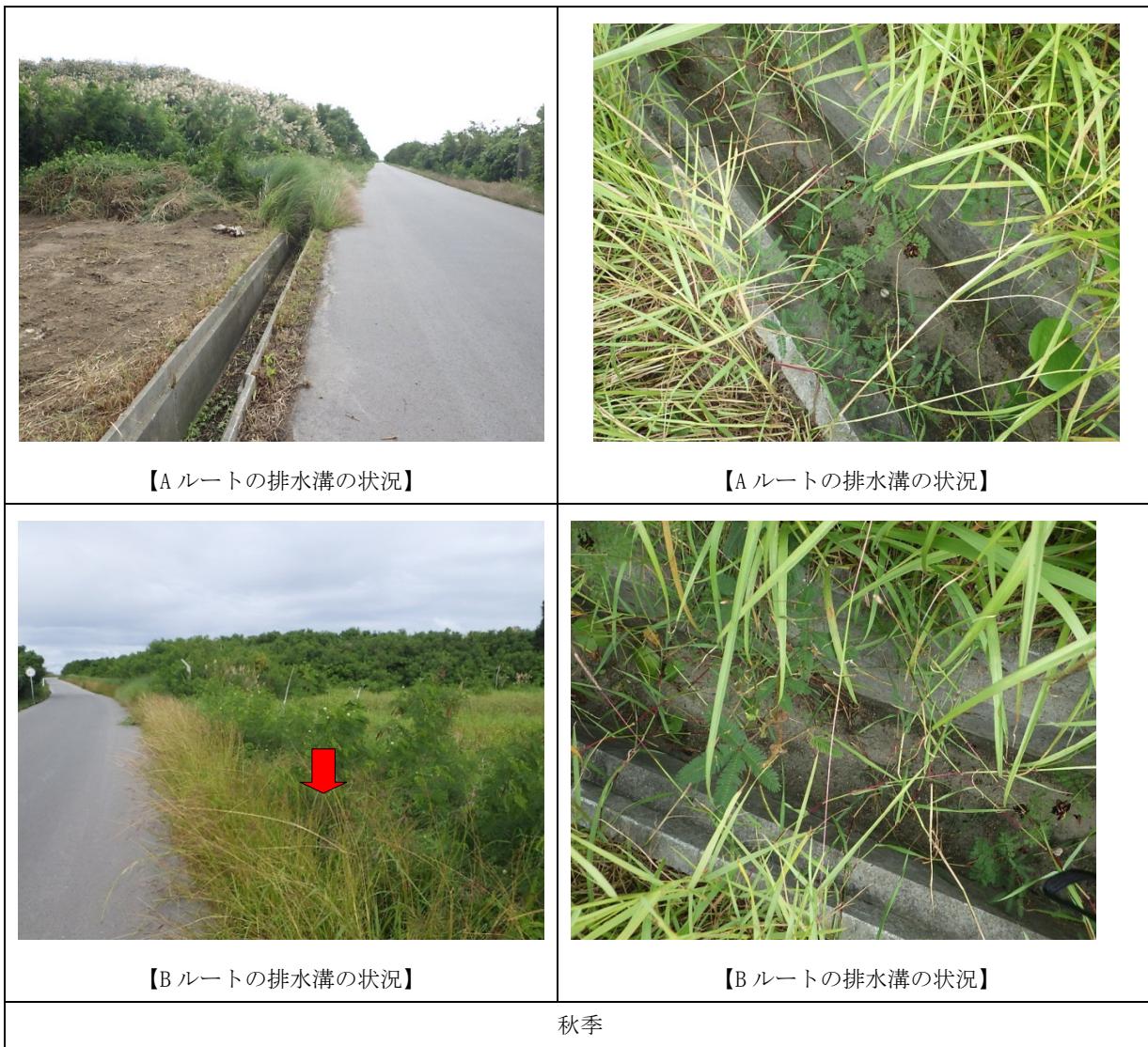
重要種保護のため位置情報は表示しない

図 77 ヒメガマ群落等に水が供給されるルート



注：赤い矢印は排水溝の位置を示す。

図 78 排水溝の状況



注：赤い矢印は排水溝の位置を示す。

図 79 排水溝の状況

3.5 アジサシ類

(1) 調査方法

以下に示す7地域11地点（存在時には2地域2地点を追加）において、定点センサスにより干潮時・満潮時を含む時間帯においてアジサシ類の種別個体数、確認環境、行動、確認位置等を記録する。

また、調査地域内を任意に踏査し、ある程度の広さの空き地や裸地が存在する箇所において、アジサシ類の営巣調査として個体数、出現環境、行動、確認位置等を記録する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 118 アジサシ類の調査時期及び調査期間

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

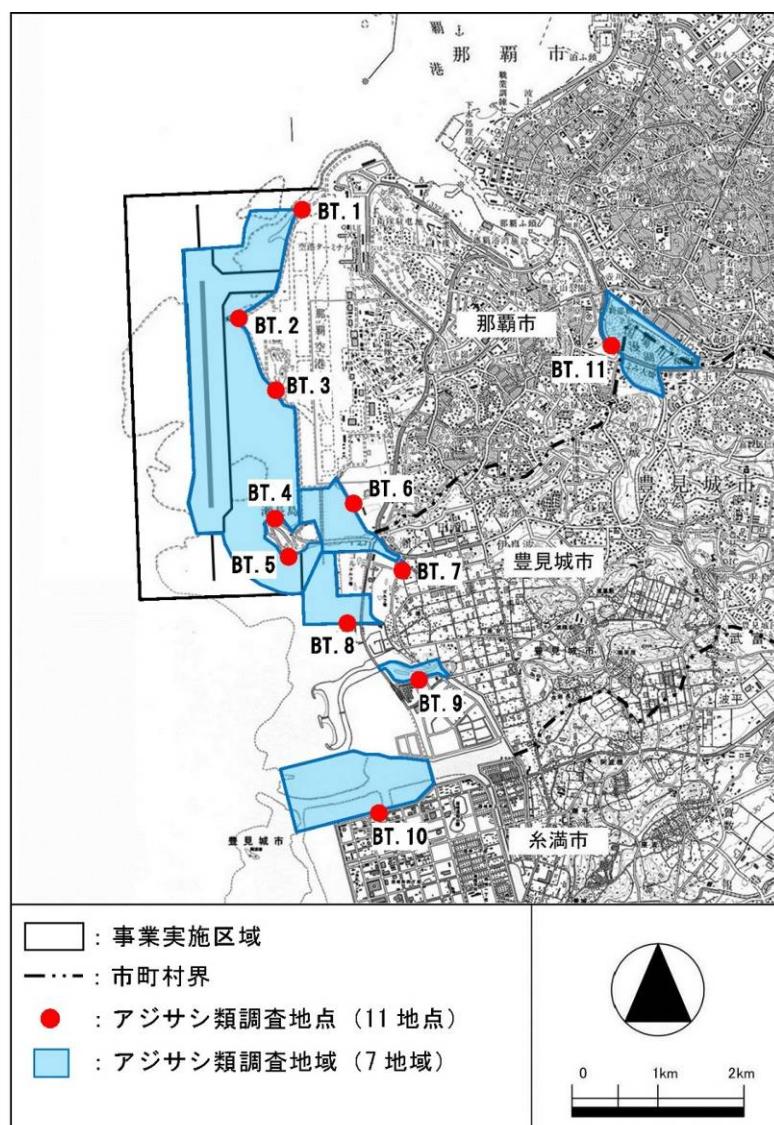


図 80 アジサシ類に係る環境監視調査地点及び調査範囲

(3) 調査の結果

1) 調査結果概要

アジサシ類の調査結果は表 119 に示すとおりである。

確認されたアジサシ類は 1 目 1 科 5 種であった。

表 119 アジサシ類の調査結果

調査日：平成 27 年 6 月 29 日

No.	目	科	和名	学名
1	チドリ目	カモメ科	ハシブトアジサシ	<i>Gelochelidon nilotica</i>
2			コアジサシ	<i>Sterna albifrons</i>
3			ベニアジサシ	<i>Sterna dougallii</i>
4			エリグロアジサシ	<i>Sterna sumatrana</i>
-			アジサシ属の一種	<i>Sterna</i> sp.
5			クロハラアジサシ	<i>Chlidonias hybridus</i>
合計	1 目	1 科		5 種

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



図 81 潮目に沿って飛翔している様子(平成 27 年 6 月 29 日 : BT1 地点にて撮影)

2) アジサシ類の確認状況

アジサシ類の確認種と重要な種の状況は表 120 に、地点別の延べ確認数は表 121 に、地点別の大確認個体数（満潮時）は表 122 に、地点別の大確認個体数（下げ潮時）は表 123 に、地点別の大確認個体数（干潮時）は表 124 に、地点別の大確認個体数（上げ潮時）は表 125 に示すとおりである。また、主要な種であるコアジサシの確認分布割合は図 82 に示すとおりである。

本調査では、ハシブトアジサシが延べ 3 個体、コアジサンが延べ 277 個体（最大確認数：124 個体）、ベニアジサシが延べ 331 個体、エリグロアジサシが延べ 22 個体、クロハラアジサシが延べ 1 個体、アジサシ属の一種が延べ 23 個体確認された。なお、アジサシ属の一種は、識別点が確認できないほど遠くを飛翔しており、種までの識別が出来なかったことを示している。

既存調査により事業実施区域で繁殖が確認されているコアジサシについては、広域で調査しており、周辺地域を広域に見た分布割合は図 82 に示す通りである。コアジサシの分布割合は満潮時・下げ潮時・干潮時に豊見城市西崎付近で集中的な利用（9～12 個体以上、15 個体以上）が確認されるものの、上げ潮時では集中的に利用する場所は確認されなかった。

表 120 アジサシ類の確認種と重要な種の状況

No.	目	科	和名	学名	選定基準				
					天然記念物 ①	種の保存法 ②	環境省RDB ③	改定版沖縄県RDB ④	水産庁RDB ⑤
1	チトリ カミメ		ハシブトアジサシ	<i>Gelochelidon nilotica</i>					
2			コアジサシ	<i>Sterna albifrons</i>		国内希少	絶滅危惧 II 類	絶滅危惧 II 類	
3			ベニアジサシ	<i>Sterna dougallii</i>			絶滅危惧 II 類	準絶滅危惧	
4			エリグロアジサシ	<i>Sterna sumatrana</i>			絶滅危惧 II 類	準絶滅危惧	
-			アジサシ属の一種	<i>Sterna sp.</i>					
5			クロハラアジサシ	<i>Chlidonias hybridus</i>					
合計	1目	1科		5種		-	-	-	-

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

①～⑤のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

①天然記念物：文化財保護法により、保護されている種及び亜種

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

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

- ・国内希少：国内希少野生動植物種
- ・国際希少：国際希少野生動植物種

③環境省 RDB：「レッドデータブック -日本の絶滅のおそれのある野生生物-」（平成26年9月、環境省）に記載されている種及び亜種

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

④沖縄県 RDB：「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－」（平成17年11月、沖縄県）に記載されている種及び亜種

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

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

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

表 121 地点別の延べ確認数（夏季）

調査期日：夏季 平成 27 年 6 月 29 日

No.	和名	調査エリア										合計		
		大嶺			瀬長島		具志 干潟	三角 池	与根 漁港	豊崎 干潟	西崎			
		BT1	BT2	BT3	BT4	BT5	BT6	BT7	BT8	BT9	BT10	BT11		
1	ハシブトアジサシ			3									3	
2	コアジサシ	8	13	14	17	25	11	3	19	13	141	13	277	
3	ベニアジサシ	128	58	75	21	42			7				331	
4	エリグロアジサシ	5	2		8				7				22	
-	アジサシ属の一種		19	3							1		23	
5	クロハラアジサシ									1			1	
	合計	5種	141	92	95	46	67	11	3	33	14	142	13	657

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

数値は個体数を示す。

表 122 地点別の最大確認個体数（満潮時：夏季）

調査期日：満潮 夏季 平成 27 年 6 月 29 日

No.	和名	調査エリア										合計		
		大嶺			瀬長島		具志 干潟	三角 池	与根 漁港	豊崎 干潟	西崎			
		BT1	BT2	BT3	BT4	BT5	BT6	BT7	BT8	BT9	BT10	BT11		
1	コアジサシ	2	7			12	1			2	12	2	38	
2	ベニアジサシ	13	18	42	10	8							91	
3	エリグロアジサシ				1								1	
-	アジサシ属の一種			1									30	
4	クロハラアジサシ									1			1	
	合計	4種	15	25	72	11	20	1	0	0	3	12	2	161

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

数値は個体数を示す。

表 123 地点別の最大確認個体数（下げ潮時：夏季）

調査期日：下げ潮時 夏季 平成 27 年 6 月 29 日

No.	和名	調査エリア										合計		
		大嶺			瀬長島		具志 干潟	三角 池	与根 漁港	豊崎 干潟	西崎			
		BT1	BT2	BT3	BT4	BT5	BT6	BT7	BT8	BT9	BT10	BT11		
1	コアジサシ		5	6	6	3	3		11	3	84	3	124	
2	ベニアジサシ	56	22	27	6	3			7				121	
3	エリグロアジサシ	1	2		7								10	
-	アジサシ属の一種		16										16	
4	クロハラアジサシ												0	
	合計	4種	57	45	33	19	6	3	0	18	3	84	3	271

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

数値は個体数を示す。

表 124 地点別の最大確認個体数（干潮時：夏季）

調査期日：干潮時 夏季 平成 27 年 6 月 29 日

No.	和名	調査エリア										合計	
		大嶺			瀬長島		具志 干潟	三角 池	与根 漁港	豊崎 干潟	西崎		
		BT1	BT2	BT3	BT4	BT5	BT6	BT7	BT8	BT9	BT10	BT11	
1	ハシブトアジサシ				3								3
2	コアジサシ	1	1	7	4	8	1	2	6	1	32	4	67
3	ベニアジサシ	13	14	6		31							64
4	エリグロアジサシ	1							4				5
-	アジサシ属の一種		3										3
合計	4種	15	18	16	4	39	1	2	10	1	32	4	142

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

数値は個体数を示す。

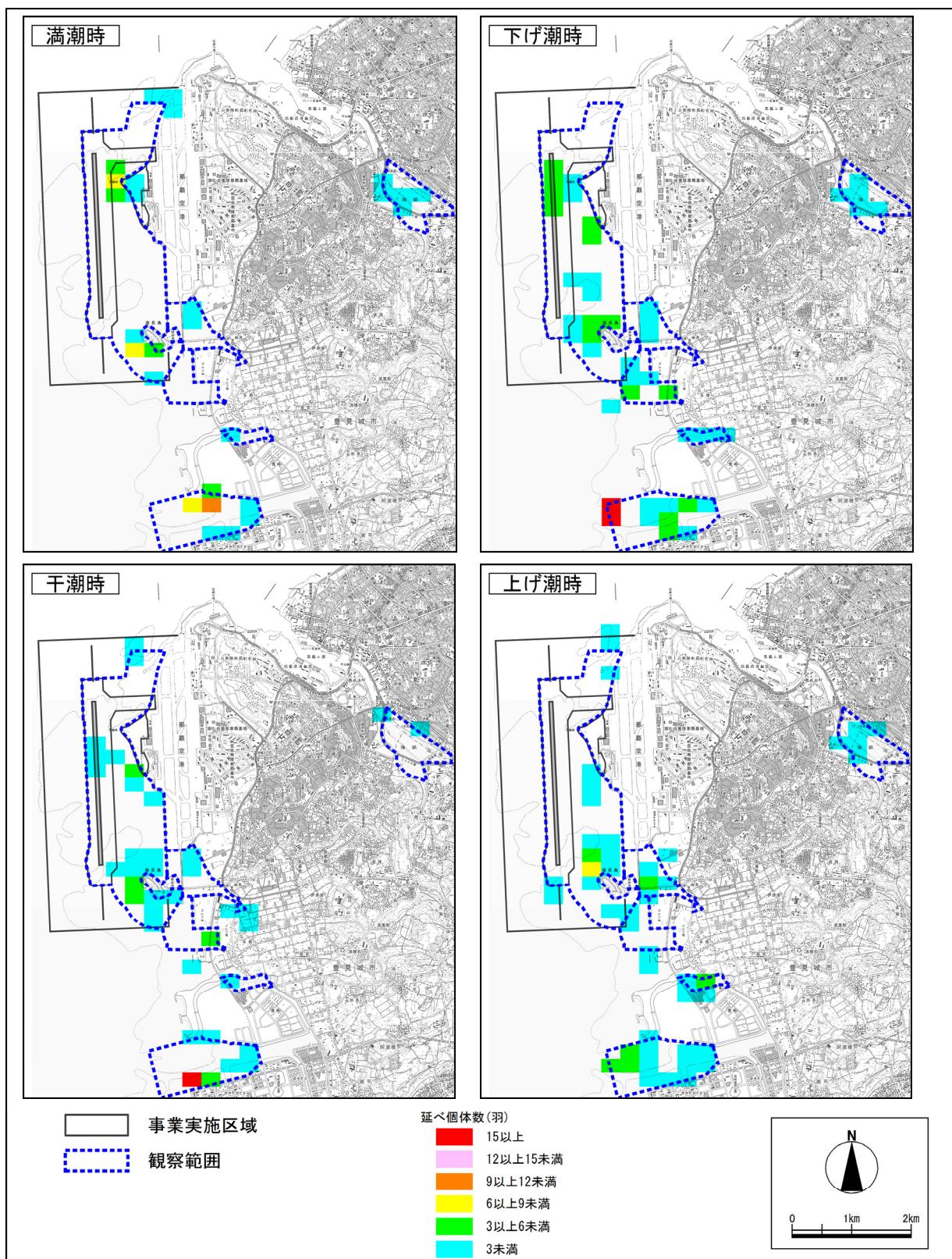
表 125 地点別の最大確認個体数（上げ潮時：夏季）

調査期日：上げ潮時 夏季 平成 27 年 6 月 29 日

No.	和名	調査エリア										合計	
		大嶺			瀬長島		具志 干潟	三角 池	与根 漁港	豊崎 干潟	西崎		
		BT1	BT2	BT3	BT4	BT5	BT6	BT7	BT8	BT9	BT10	BT11	
1	コアジサシ	5		1	7	2	6	1	2	7	13	4	48
2	ベニアジサシ	46	4		5								55
3	エリグロアジサシ	7							3				10
-	アジサシ属の一種			2									2
合計	3種	58	4	3	12	2	6	1	5	7	13	4	115

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

数値は個体数を示す。



注) メッシュの大きさは5次メッシュ(250m)とし、メッシュをまたいで確認された行動についてはかかわったメッシュすべてで、出現したこととして算出した。

図 82 コアジサシの確認分布割合

3) アジサシ類の利用実態(採餌の状況)

コアジサシの餌の大きさは図 83 に、アジサシ類の確認位置は図 85 に示すとおりである。

コアジサシ、ベニアジサシ、エリグロアジサシが海上で魚を捕っているのが確認された。礁池で主にコアジサシが採餌を行い、ベニアジサシ、エリグロアジサシは礁縁部付近の外洋での採餌行動を行っているのが確認された。コアジサシについては 1cm~10cm の魚で特に 5cm 程度の魚が多かった(図 83)。ハシブトアジサシは大嶺崎の南側で上空を通過したのが確認された。ハシブトアジサシは迷鳥(生息も渡来もしないが、台風等その他偶然の機会により、一地方にたまたま現れる鳥類)として知られており(沖縄野鳥研究会 2010)、本調査でも遇来して来たものが確認されたと考えられる。

なお、海域で採餌するアジサシ類は工事箇所付近でも採餌行動が確認された(図 84)。

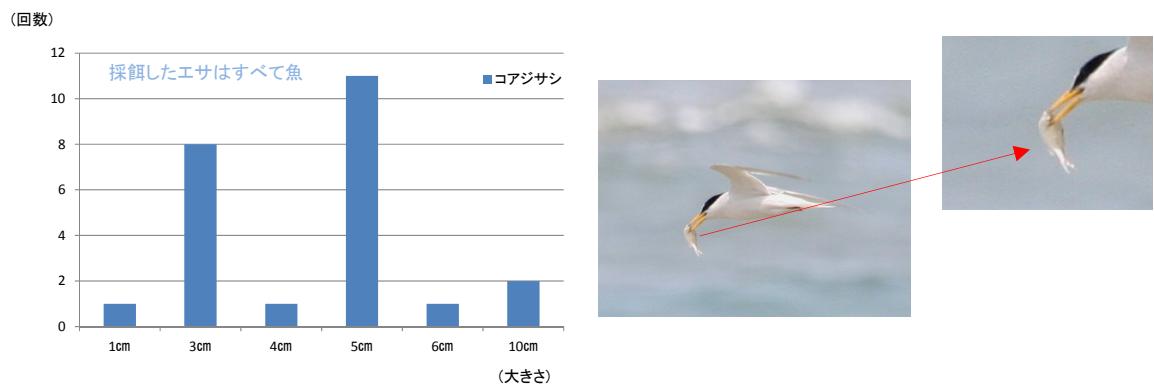


図 83 コアジサシが採餌した魚の大きさ



図 84 ベニアジサシ・エリグロアジサシ混群の採餌状況

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 85 アジサシ類の種別確認位置

4) アジサシ類の利用実態(飛翔高度)

アジサシ類の飛翔高度は図 86 に示すとおりである。

1~5m の高度で飛翔している個体が多く、高高度で飛翔している個体は少なかった。

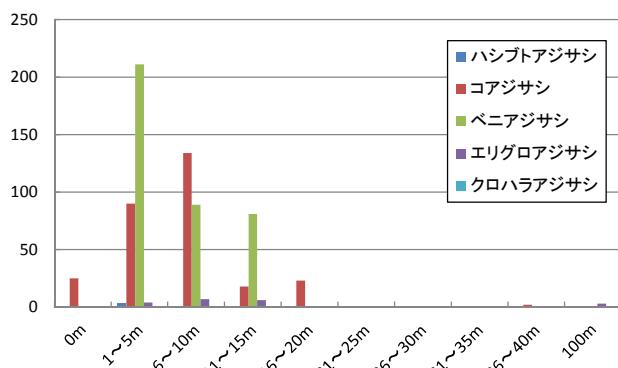


図 86 アジサシ類の飛翔高度

(4) 工事前調査結果との比較

調査対象種であるアジサシ類について、事前調査の確認状況と本年度調査での確認状況は表 126 に示すとおりである。

本年度調査結果を工事前と比較すると、コアジサシの確認個体数が減少し、ベニアジサシ等外洋を利用するアジサシ類が増加していた。その他のアジサシ類については、工事前後とも確認されている個体数が少なく、主要な生息地としての利用は確認できていない。また、コアジサシや外洋性のアジサシ類とも餌場環境として海域・礁池を変わらず利用していた。

なお、コアジサシは繁殖地が移動したことが確認数の原因と考えられ、ベニアジサシについては今年度、岡波島で繁殖が確認されていたことから、確認個体数が増えていたと考えられた。

表 126 調査対象種の事前調査と本年度調査での確認状況

対象種	事前調査 (平成 25 年度)	事後調査 (26 年度調査)	本年度調査 (平成 27 年度)
コアジサシ	延べ 832 個体 (最大確認数： 388 個体)	延べ 248 個体 (最大確認数： 77 個体)	延べ 277 個体 (最大確認数： 124 個体)
ハシブトアジサシ	0 個体	0 個体	3 個体
ベニアジサシ	11 個体	172 個体	331 個体
エリグロアジサシ	8 個体	65 個体	22 個体
クロハラアジサシ	1 個体	7 個体	1 個体
ハジロクロハラアジサシ	確認なし	2 個体	確認なし
アジサシ属の一種	131 個体	59 個体	23 個体

注：ベニアジサシ、エリグロアジサシ、クロハラアジサシは当地域では採餌・遇来していると考えられるため、確認回数として状況を示した。

3.6 海草藻場（分布調査）

(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 127 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

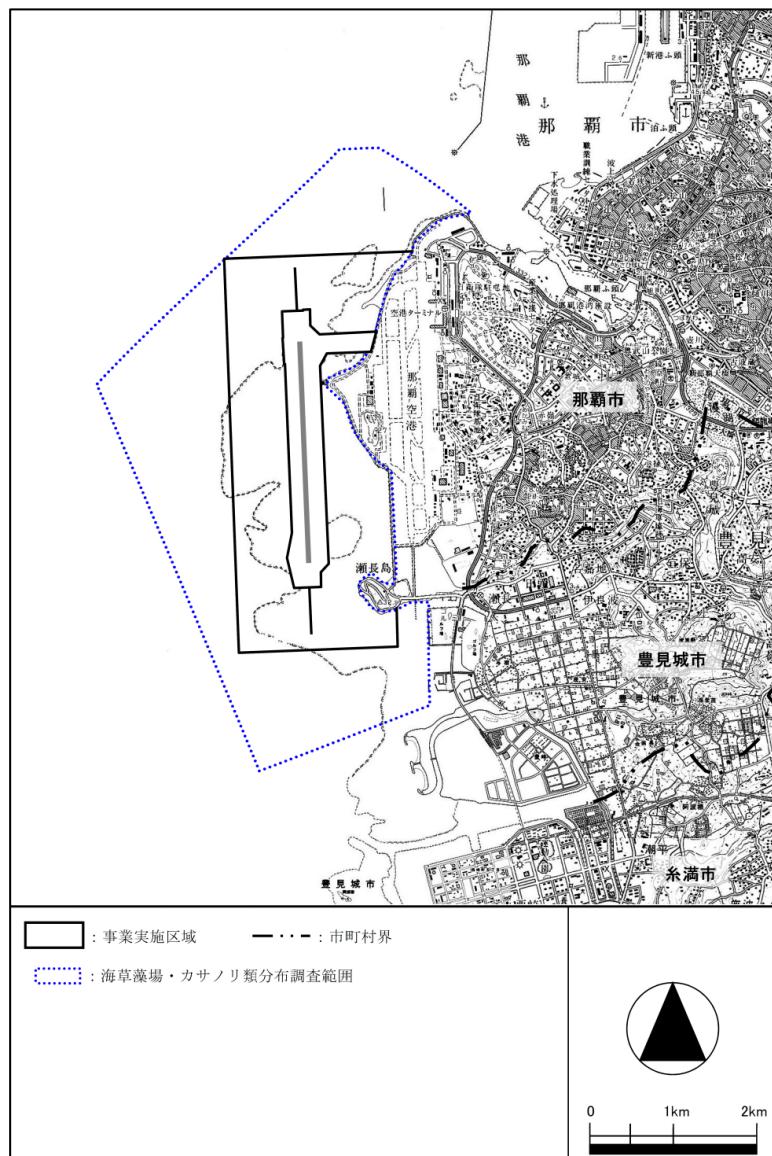


図 87 海草藻場に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

1) 分布調査（事業実施区域周辺）

事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化は図 88 に、分布面積の経年変化は表 128 及び図 89 に示すとおりである。

(a) 全体的な傾向

海草藻場は、平成 27 年 5 月に合計 48.0ha、8 月に合計 49.7ha、10 月に合計 51.4ha、平成 28 年 2 月に合計 54.6ha が確認された。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きく分けられた。

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 27 年 5 月に 32.5ha、8 月に 33.8ha、10 月に 34.4ha、平成 28 年 2 月に 36.7ha であり、増加傾向にあった。被度別面積を比較すると、平成 27 年 5 月から 10 月にかけては、10%未満の区域が 27.1ha から 22.7ha に減少するものの、10%以上の区域が 5.4ha から 11.7ha に増加しており、西側の比較的被度の高いエリアを中心として全体的に被度が上がる場所が広がる傾向がみられた。その後、平成 28 年 2 月には 10%未満の区域が 26.1ha に増加し、10%以上の区域が 10.6ha に減少し、全体的に被度が低下した。

過年度の調査結果から、これらの地点は、当該海域でも地形的に沖合からの高波浪の影響を受けやすい場所に位置しており、これまでも被度の低下や分布域の縮小がみられてきた。本年度も台風 9、15 号等の高波浪が襲来したものの、海草藻場への影響は小さく、台風時の波向きや干潮時間帯で波浪等が小さかつたためと考えられた。

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 27 年 5 月に 15.5ha、8 月に 15.9ha、10 月に 17.0ha、平成 28 年 2 月に 17.9ha であり、増加傾向にあった。被度別面積を比較すると、10%未満の区域が 14.5ha から 14.1ha に減少し、10%以上 20%未満の区域が 1.0ha から 3.8ha に増加し、比較的被度の高いエリアを中心として全体的に被度が上がる場所が広がる傾向がみられた。

なお、閉鎖性海域内の北側のエリアでは、平成 27 年 10 月から被度 10%以上 20%未満の比較的高被度な区域が新たに出現した。これらのことから、本年度、閉鎖性海域内では海草の生育状況が安定していたと考えられた。

(b) 考察（過年度との比較）

本海域における海草藻場の過去の傾向は、調査開始当初の平成 14 年 2 月から平成 23 年 2 月にかけて、藻場面積は 61～68ha 程度と比較的安定していたものの、平成 23 年 8 月の調査直前に通過した台風（台風 9 号：平成 23 年 8 月）による攪乱で、改変区域西側の海草藻場を中心に面積が 32.3ha まで半減した。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、その影響で沖合の海草藻場を中心に分布域が変動すると考えられている。平成 23 年 8 月以降も台風による高波浪の影響を受け、一時的に面積が減少する時期がみられるものの、工事中に相当する平成 27 年 2 月までは、海草藻場内でも改変区域西側の被度 10%未満の低い区域が広がり、それに伴い海草藻場面積も徐々に増加する傾向がみられた。

本年度の藻場の面積は、平成 27 年 5 月、8 月、10 月、平成 28 年 2 月における海草藻場の面積はそれぞれ 48.0ha、49.7ha、51.4ha、54.6ha であり、藻場面積が徐々に増加する状況が確認され、それに伴い被度 10%以上 20%未満の比較的高被度な区域も増加した。なお、本年度においても、海草藻場の減少要因となる台風が接近しているものの、台風時の波向きや干潮時間帯で波浪が小さかったこと等の要因により、海草藻場の減少には繋がらなかったと考えられる。

また、対照区の調査地点では、これまでにも当該海域でみられた高波浪による流出や葉枯れの影響が確認されており、今後も対照区と比較しながら海草藻場の変動を把握する必要がある。なお、本年度、沖縄県内において、海草藻場の大きな変動に係る情報は確認されなかった。

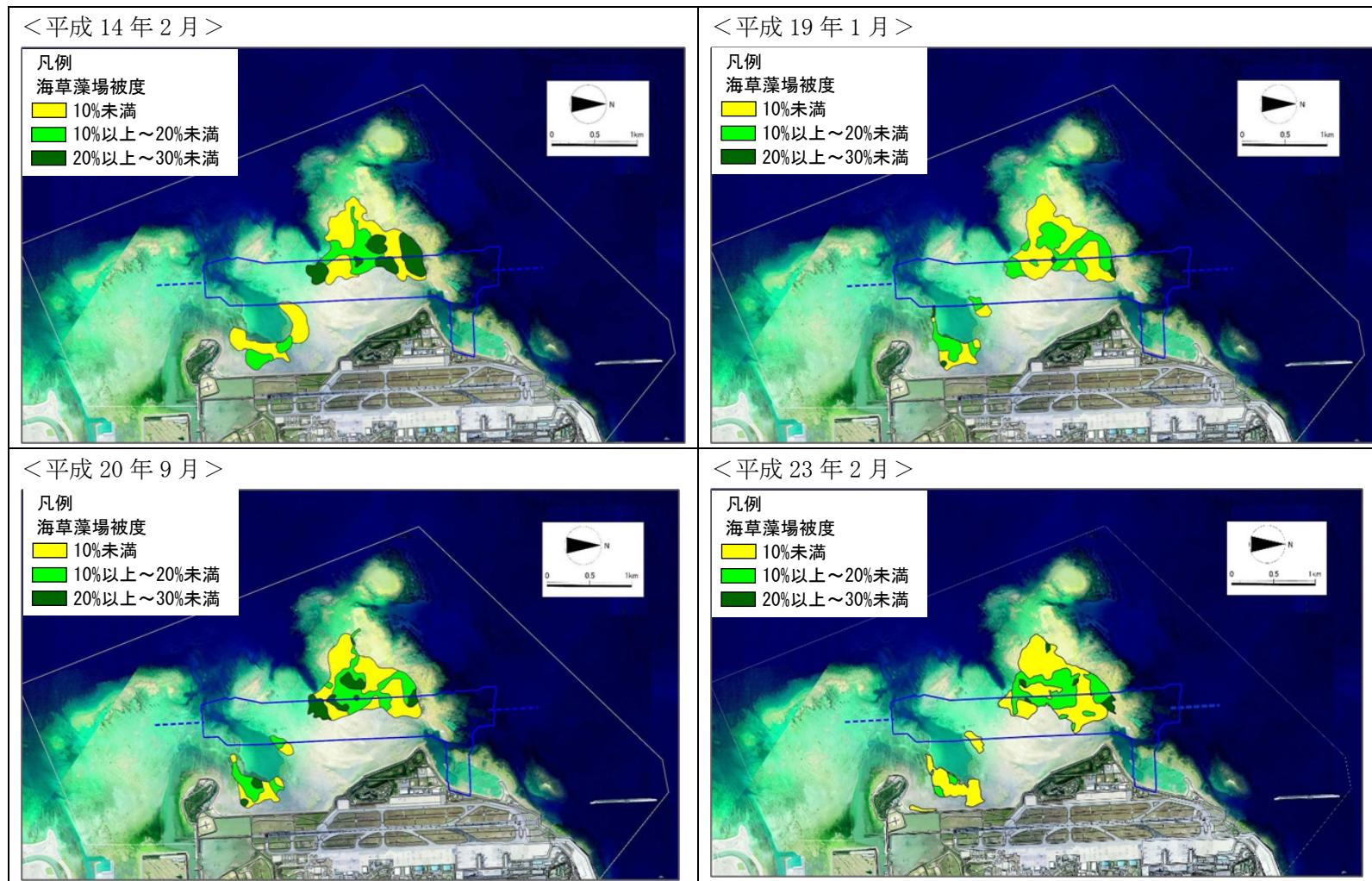


図 88(1) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

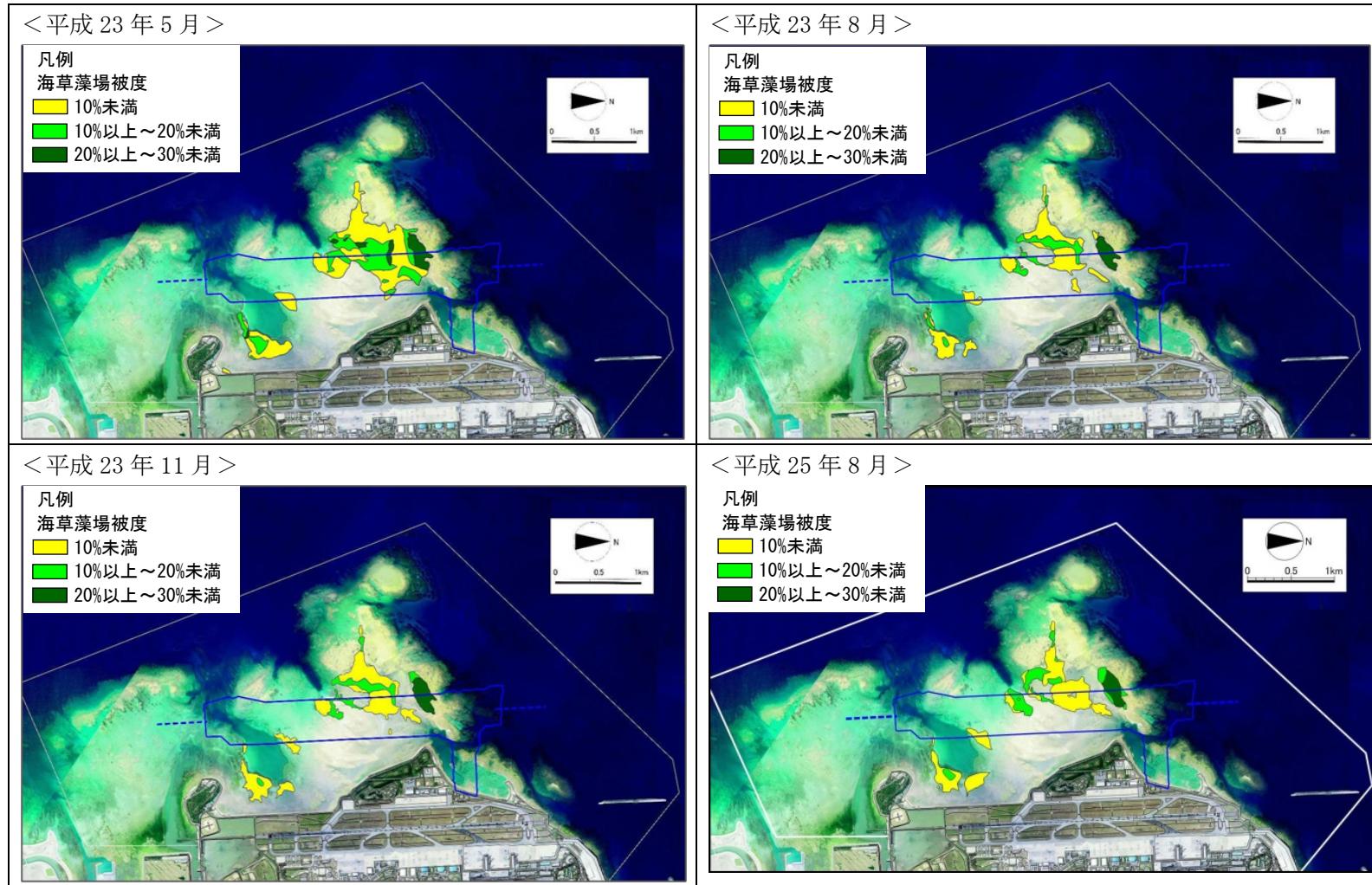


図 88(2) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

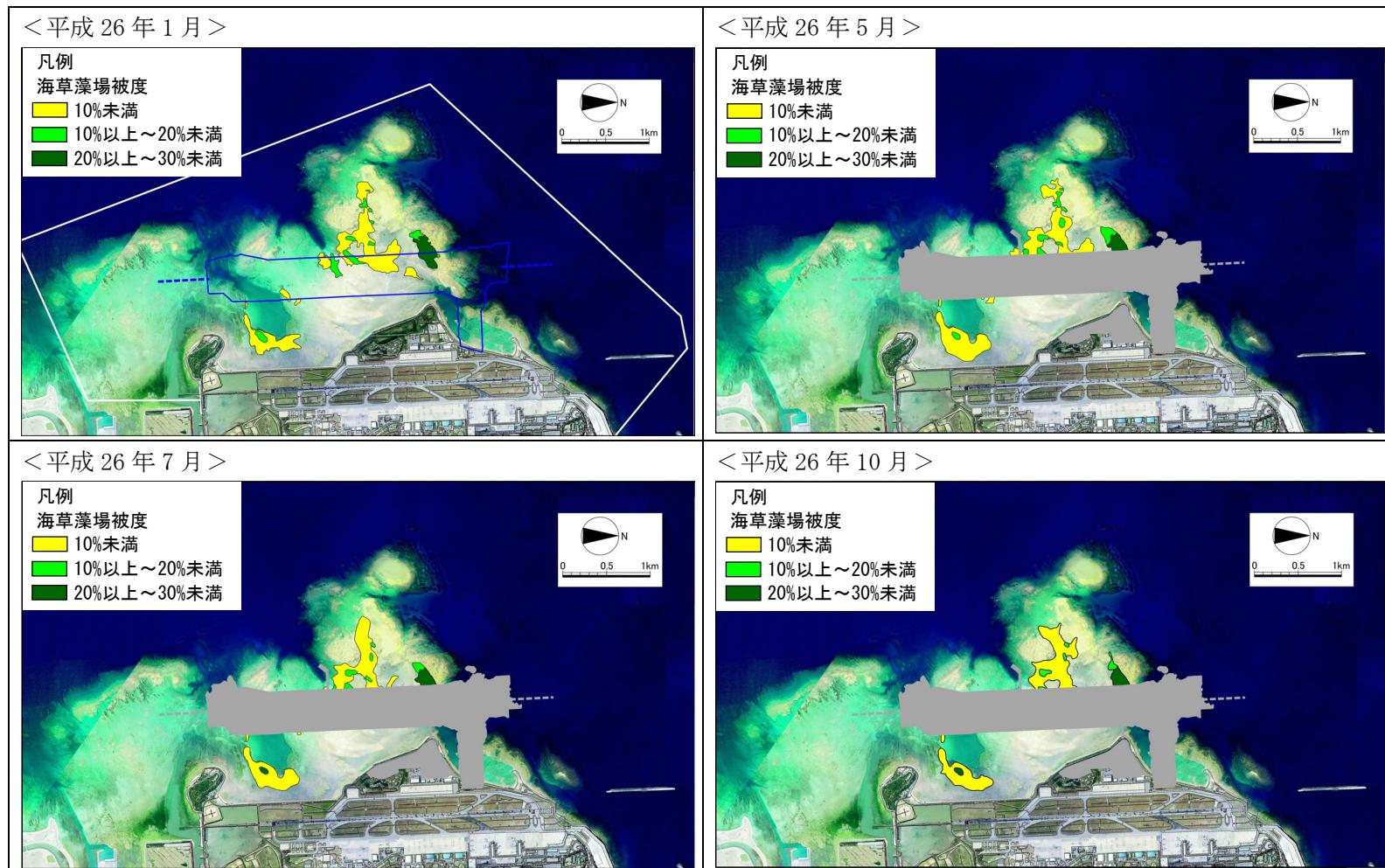


図 88(3) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

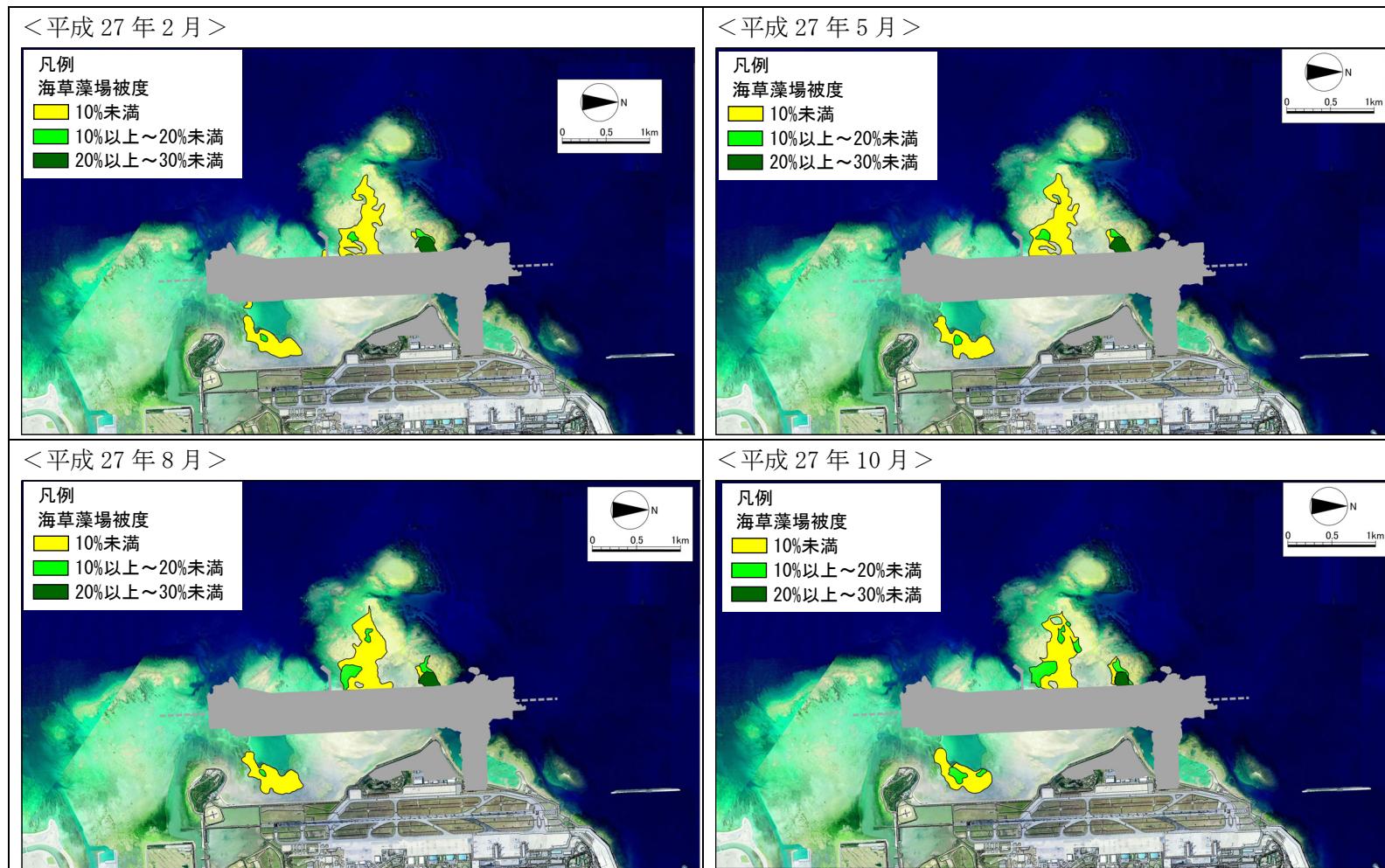


図 88 (4) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

＜平成 28 年 2 月＞

凡例
海草藻場被度
■ 10%未満
■ 10%以上～20%未満
■ 20%以上～30%未満

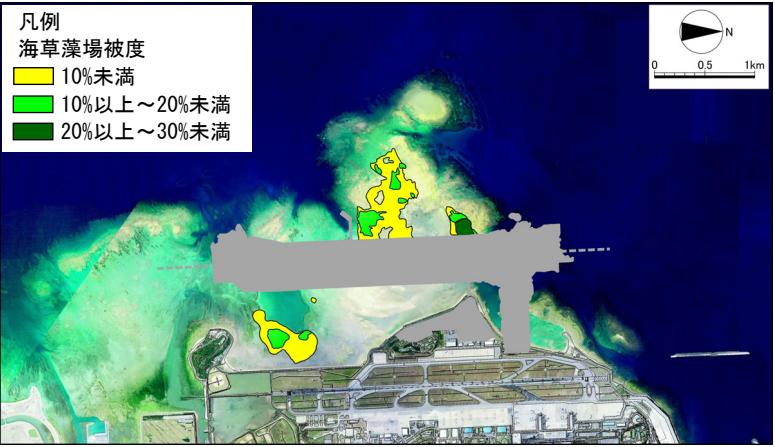


図 88 (4) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

表 128 事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化

単位 : ha(海草量は単位なし)

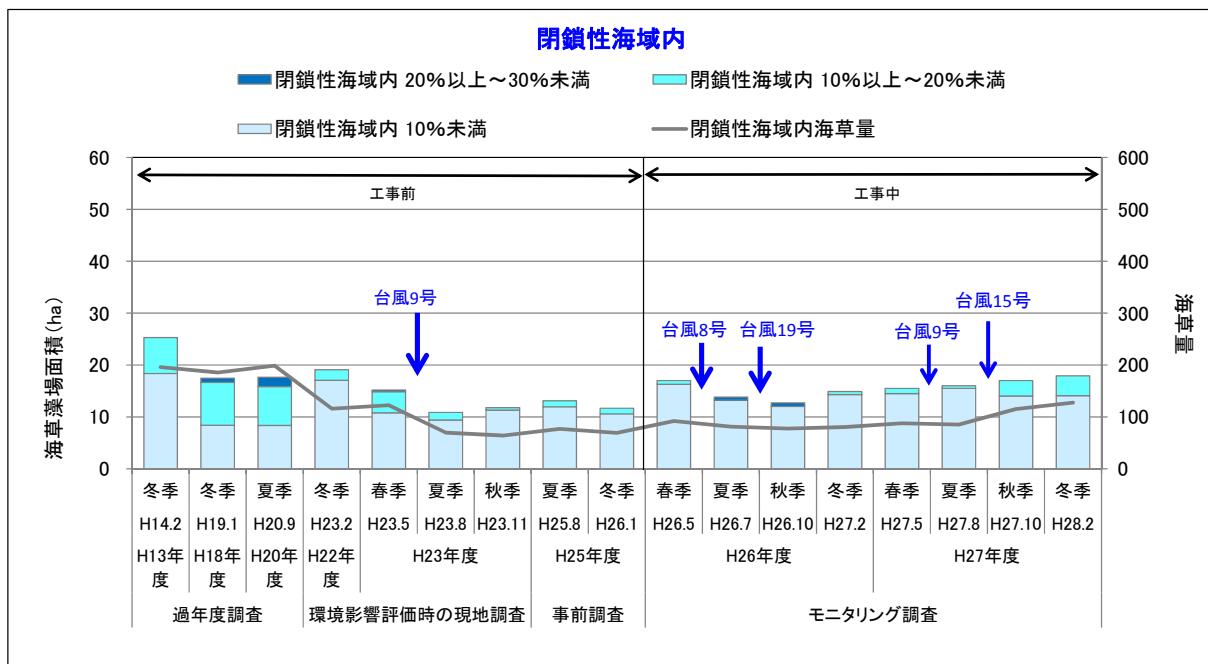
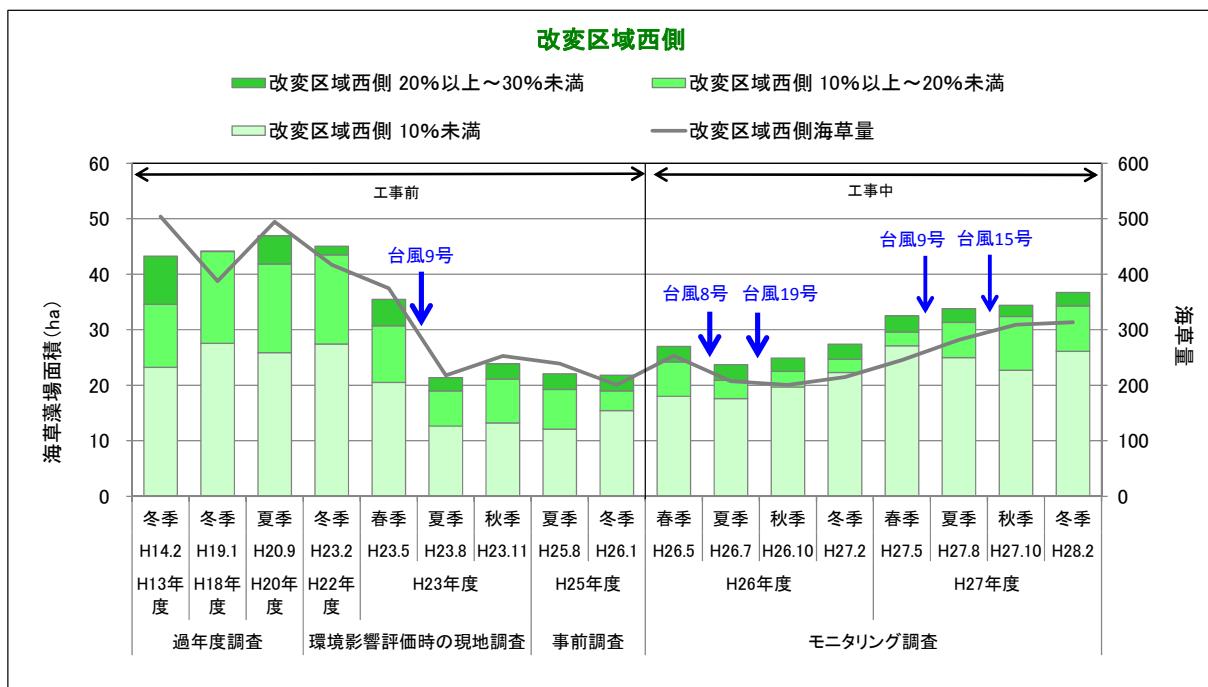
区域	被度	過年度調査			環境影響評価時の現地調査				事前調査	
		H13年度	H18年度	H20年度	H22年度	H23年度			H25年度	
		H14.2	H19.1	H20.9	H23.2	H23.5	H23.8	H23.11	H25.8	H26.1
改 変 区 域 西 側	冬季	冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	10%未満	23.2	27.5	25.9	27.5	20.5	12.6	13.2	12.1	15.5
	10~20%未満	11.4	16.6	16.0	16.0	10.2	6.4	7.9	7.2	3.5
	20~30%未満	8.7	0.1	5.0	1.6	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
閉 鎖 性 海 域 内	海草量	503.8	387.8	494.7	417.0	374.7	217.7	252.9	239.2	200.8
	10%未満	18.3	8.4	8.3	17.0	10.8	9.4	11.3	12.0	10.6
	10~20%未満	6.9	8.2	7.5	2.0	4.1	1.5	0.5	1.1	1.1
	20~30%未満	0.0	0.8	1.8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	面積合計	25.3	17.4	17.6	19.1	15.2	10.9	11.8	13.1	11.7
	海草量	195.8	185.4	198.5	115.6	122.4	69.5	64.1	76.9	69.3
	改変区域外海草面積合計	68.6	61.6	64.5	64.2	50.7	32.3	35.6	35.2	33.5
藻場合計海草量		699.6	573.2	693.2	532.6	497.1	287.1	316.9	316.1	270.0
区域	被度	モニタリング調査								
		H26年度				H27年度				
		H26.5	H26.7	H26.10	H27.2	H27.5	H27.8	H27.10	H28.2	
改 変 区 域 西 側	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
	10%未満	18.0	17.6	19.7	22.3	27.1	25.0	22.7	26.1	
	10~20%未満	6.2	3.3	2.8	2.4	2.5	6.3	9.7	8.2	
	20~30%未満	2.8	2.8	2.4	2.7	2.9	2.5	2.0	2.4	
	面積合計	27.0	23.7	24.9	27.4	32.5	33.8	34.4	36.7	
閉 鎖 性 海 域 内	海草量	253.0	207.5	200.5	215.0	245.5	282.0	309.0	313.5	
	10%未満	16.3	13.2	12.0	14.3	14.5	15.5	14.0	14.1	
	10~20%未満	0.7	0.0	0.0	0.6	1.0	0.5	3.0	3.8	
	20~30%未満	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	面積合計	16.9	13.8	12.7	14.9	15.5	15.9	17.0	17.9	
	海草量	92.0	81.0	77.5	80.5	87.5	85.0	115.0	127.5	
	改変区域外海草面積合計	43.9	37.5	37.6	42.3	48.0	49.7	51.4	54.6	
藻場合計海草量		345.0	288.5	278.0	295.5	333.0	367.0	424.0	441.0	

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) 20%以上~30%未満(中間値 25) : x ha,

10%以上~20%未満(中間値 15) : y ha,

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



注：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) 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 89 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

2) 分布調査（対照区）

海草藻場の分布面積は表 129 ならびに図 90 に、分布状況の経年変化は図 91 に示すとおりである。

(a) 平成 27 年度調査

平成 27 年 5 月～平成 28 年 2 月における海草藻場の分布面積は 85.4～93.9ha であり、概ね過年度の変動範囲内（76.1～91.8ha）であった。エージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁地内において、海草藻場が広がり、沿岸部で被度が高く、礁縁部に近づくほど被度は低くなる傾向は、過年度から顕著な変化はみられなかった。

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、本年度は 47.8～52.3ha であり、過年度の 46.2～61.6ha と比較して大きな違いはみられなかった。

詳細にみると、平成 27 年 5 月から 10 月にかけて、分布面積は若干減少傾向にあり、これは 7 月上旬に接近した台風 9 号及び 8 月下旬に接近した台風 15 号による高波浪の影響と考えられた。

本海域の定点調査結果においても、冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けによる葉枯れや高波浪の物理的攪乱による地下茎の露出が確認されており、これらの影響が藻場の変動に大きく関与していると考えられた。

(b) 考察（過年度との比較）

対照区の海草藻場の変動には、台風接近時の高波浪と冬季夜間大潮期の干出時における季節風の吹き付けが大きな影響を与えるため、今後のモニタリングでは、これらの情報収集を行いながら、影響を見逃さないよう調査を進めることが重要である。

表 129 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

単位:ha

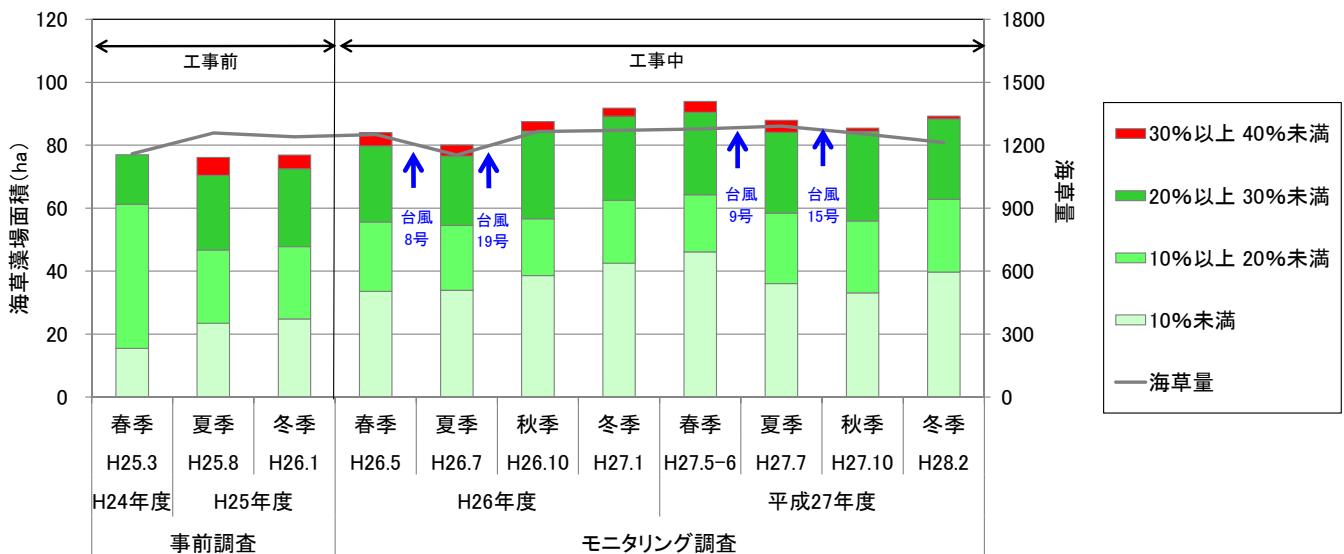
被度	事前調査			モニタリング調査							
	H24年度		H25年度	H26年度				H27年度			
	H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.1	H27.5-6	H27.7	H27.10	H28.2
10%未満	15.4	23.4	24.8	33.5	33.9	38.6	42.5	46.1	36.0	33.1	39.7
10~20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0	18.2	22.4	22.8	23.1
20~30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7	26.2	25.7	28.5	25.6
30~40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6	3.4	3.8	1.0	0.8
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
藻場合計海草量	1,159.0	1,258.5	1,240.5	1,251.0	1,153.5	1,265.5	1,271.0	1,277.5	1,291.5	1,261.0	1,213.0

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



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) 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 90 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

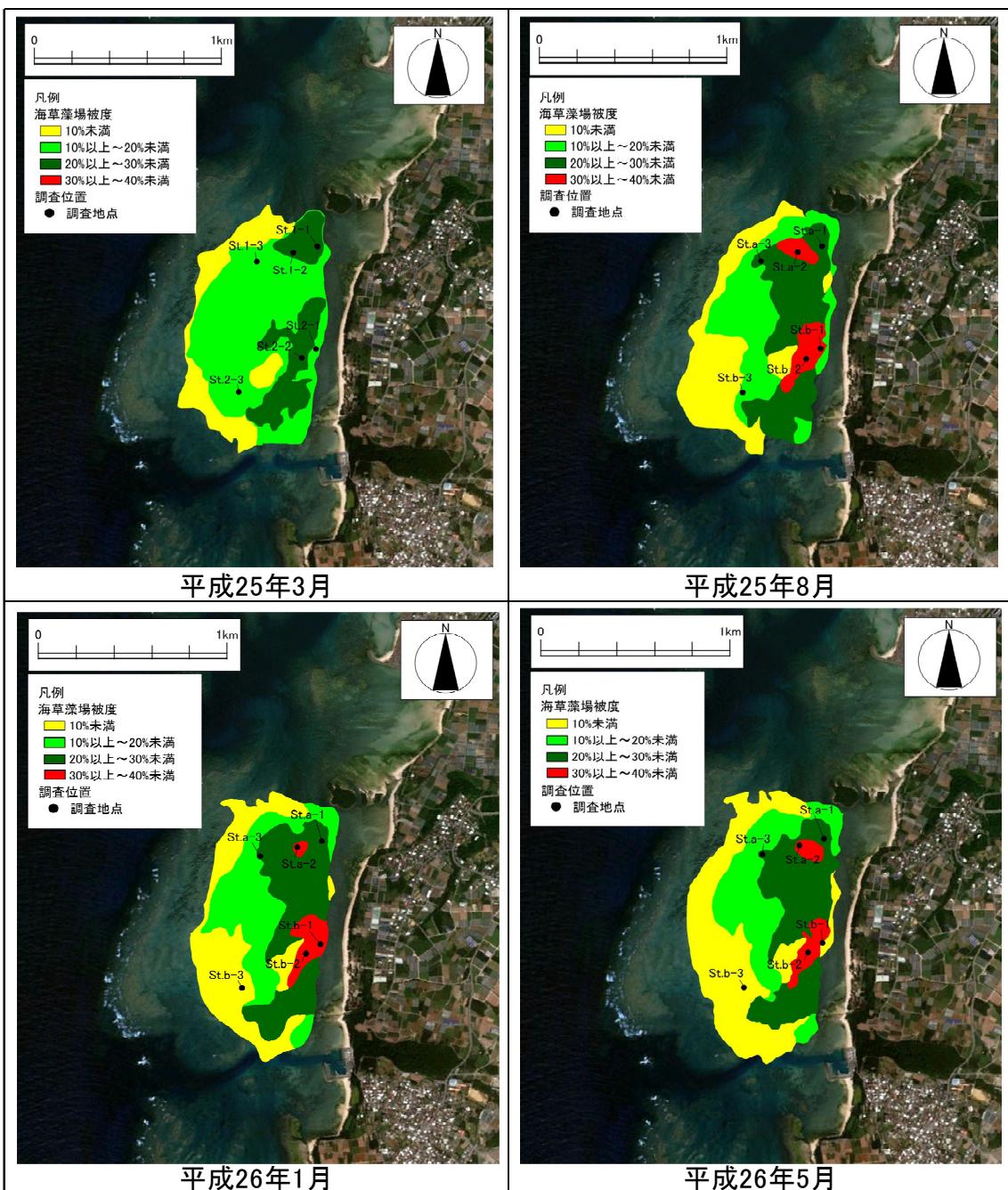


図 91(1) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

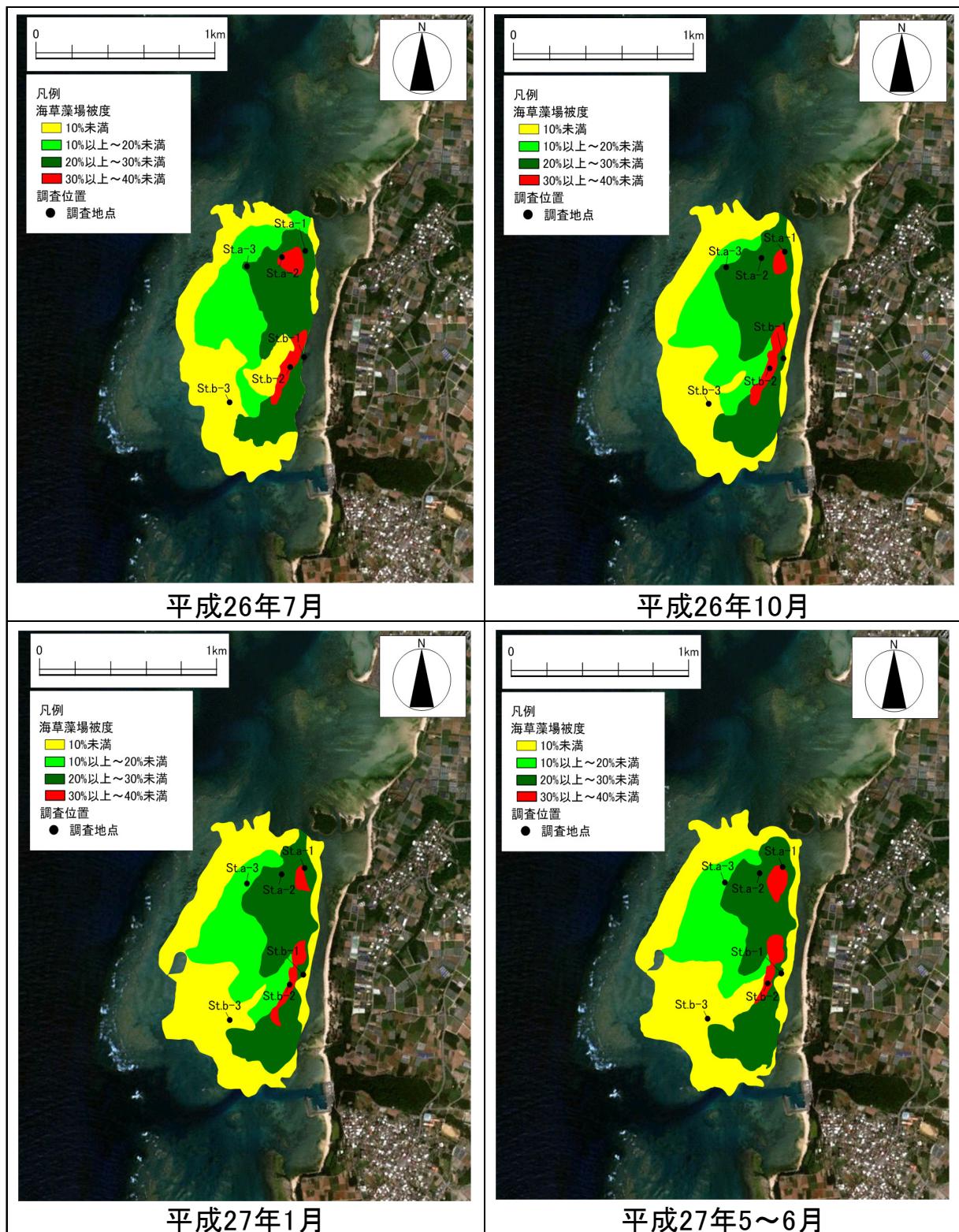


図 91(2) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

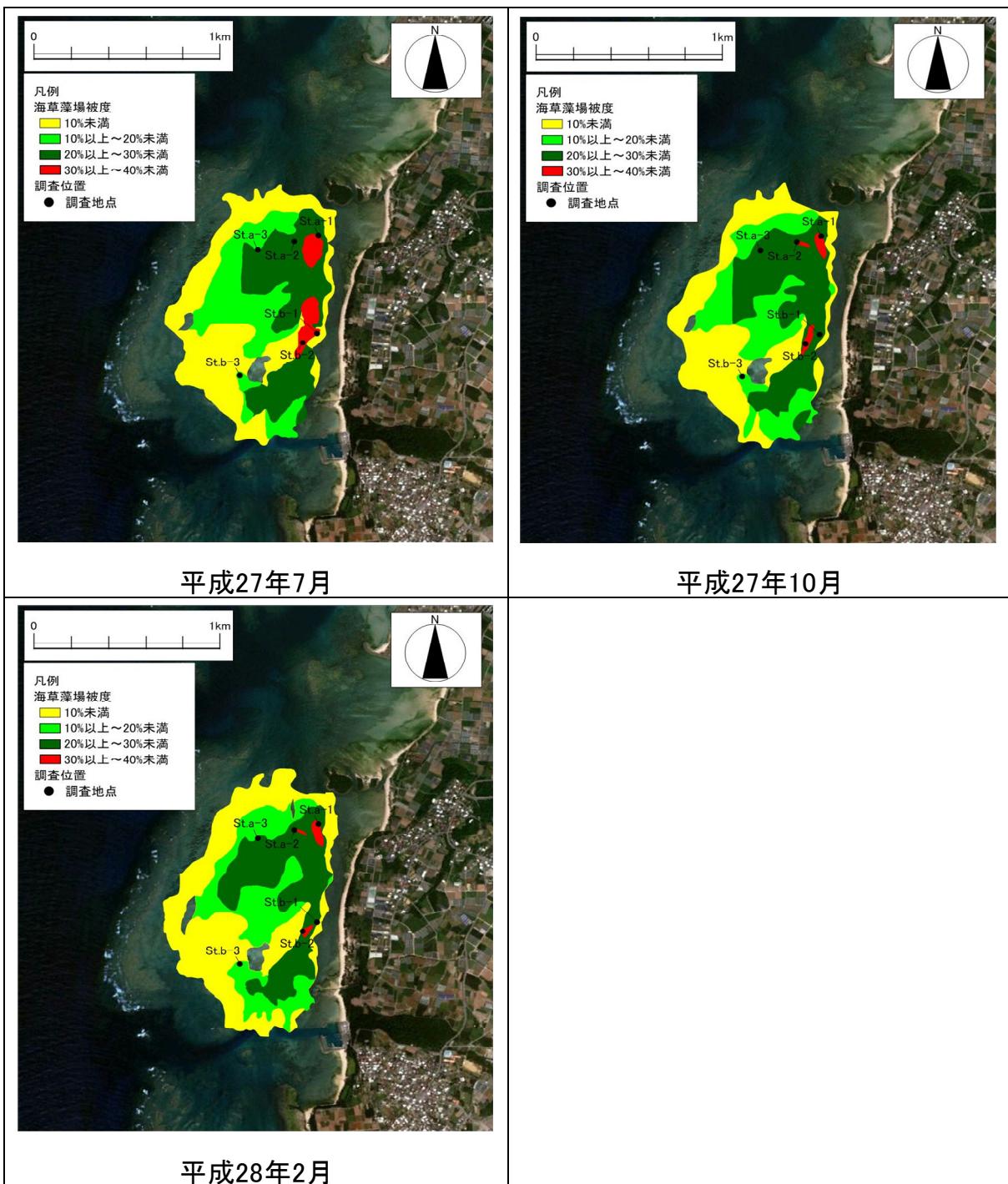


図 91 (3) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

3.7 カサノリ類（分布調査）

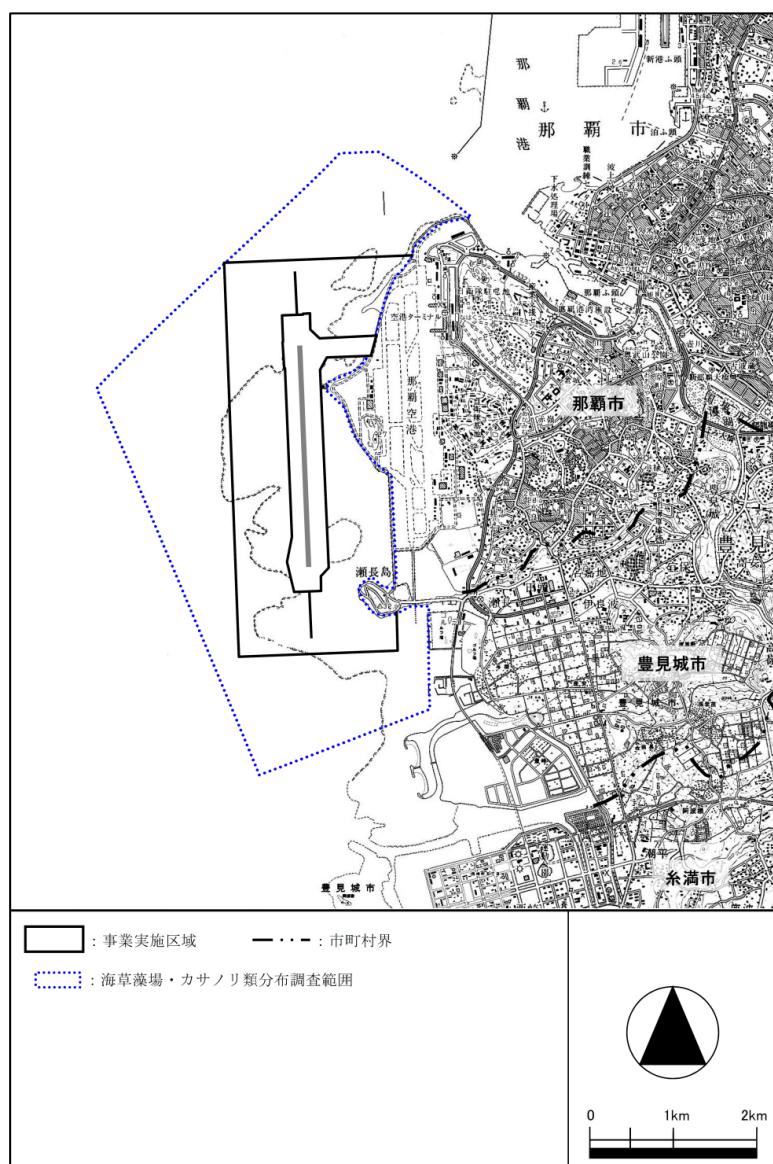
(1) 調査方法

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 130 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



(3) 調査の結果

本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 25 年 2 月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 27 年度の調査結果は、波浪等でのカサノリの生育環境に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。

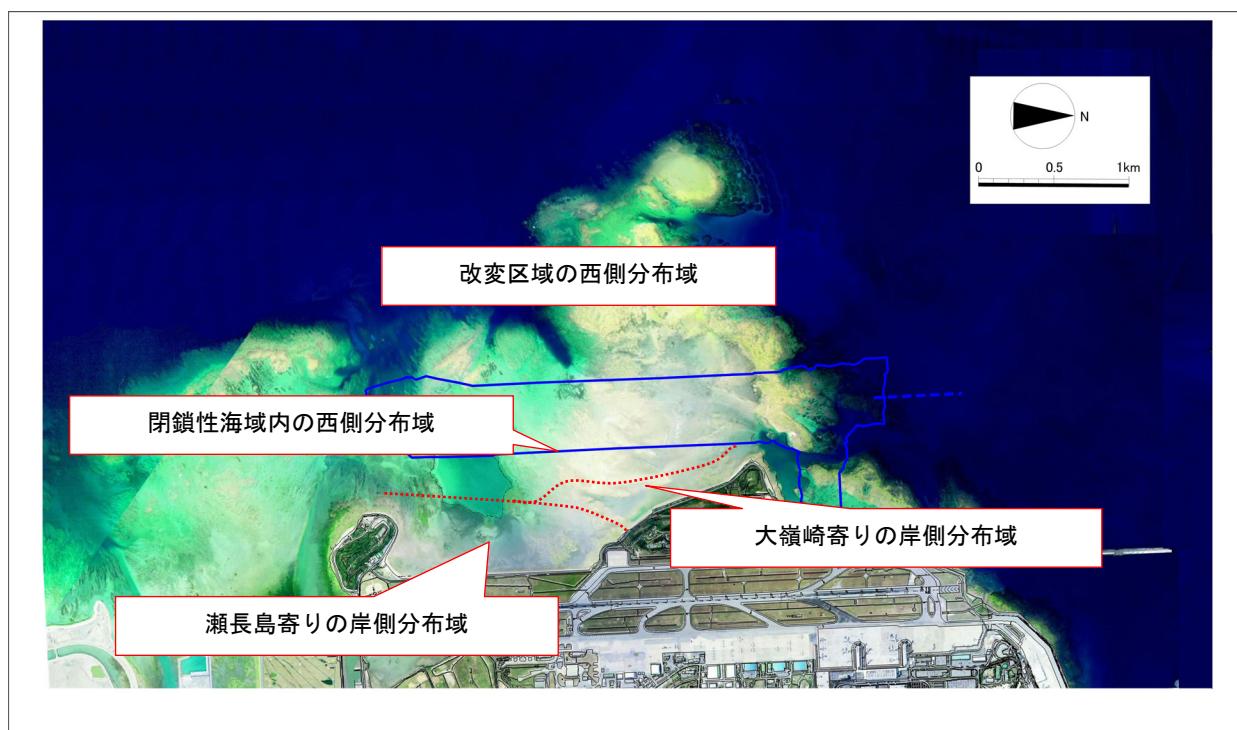


図 93 分布の区分

表 131 カサノリ類の分布面積

単位: ha

分布域	種類	被度	平成25年		平成26年		平成27年			平成28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
(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
		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	
	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-
(b) 閉 鎖 性 海 域 内 の 西 側	カサノリ	1~5%未満	7.1	6.5	4.9	3.2	4.2	2.1	1.6	0.3	1.4	2.3	1.9
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	7.1	6.5	4.9	3.2	4.2	2.1	1.6	0.3	1.4	2.3	1.9	
	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
(c) 潛 長 島 寄 り の 岸 側	カサノリ	1~5%未満	28.8	27.3	30.7	23.9	9.9	15.3	14.4	13.2	16.2	11.0	14.9
		5~10%未満	0.74	0.78	0.40	0.14	0.08	0.22	0.65	0.64	0.08	0.10	0.11
		10~20%未満	0.73	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02
	合計	30.3	28.2	31.1	24.2	10.0	15.6	15.2	14.1	16.3	11.1	15.1	
	ホソエガサ	1~5%未満	0.34	0.24	0.20	-	0.03	0.01	0.15	0.26	0.08	0.02	0.02
(d) 大 嶺 崎 寄 り の 岸 側	カサノリ	1~5%未満	3.0	3.8	2.9	3.1	1.6	2.8	3.2	2.4	1.8	2.4	1.1
		5~10%未満	-	0.15	0.11	-	0.14	0.22	0.30	0.09	0.04	0.04	0.07
		10~20%未満	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	3.2	3.9	3.0	3.1	1.7	3.0	3.5	2.5	1.9	2.5	1.1	
	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
	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
		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
		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	
	ホソエガサ合計	1~5%未満	0.34	0.24	0.20	-	0.15	0.13	0.27	0.26	0.08	0.13	0.14
	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

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。

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

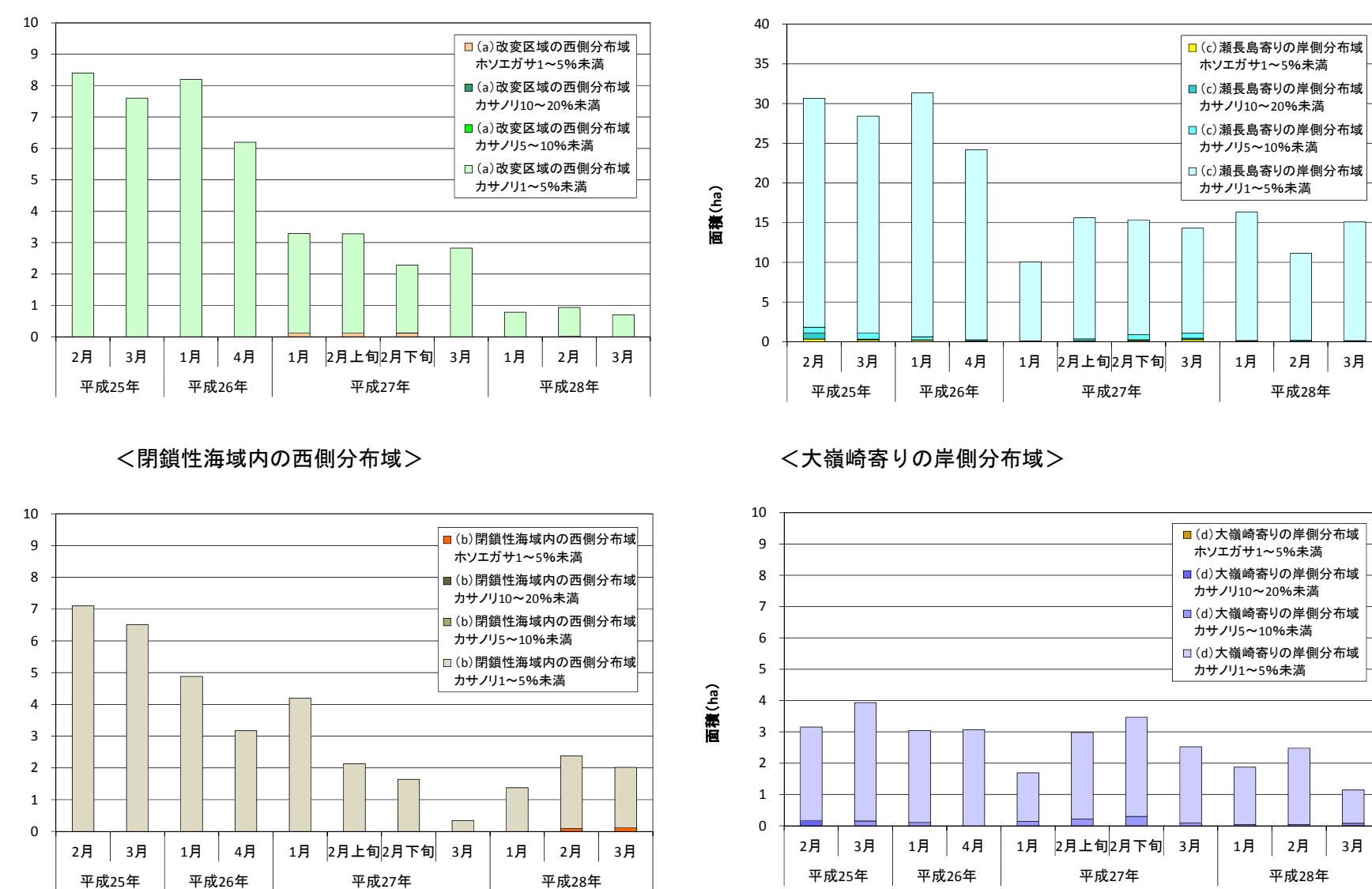


図95 カサノリ類の分布面積の推移

4. まとめ

【事後調査及び環境監視調査の結果のまとめ】

- 平成 27 年度春季～夏季の事後調査及び環境監視調査の結果、水質は、降雨に伴う河川水の影響により夏季にクロロフィル a、SS、濁度の上昇がみられたことを除き、水質や底質に大きな変化はみられていない。
- また、海域生物の調査結果においても、降雨に伴う河川水の影響により夏季に植物プランクトンの増加が確認されたものの、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、底生動物（マクロベントス）、大型底生動物（メガロベントス）、サンゴ類、海草藻場については、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。

以上のことから、平成 27 年度において、工事による大きな影響はみられなかった。

今後護岸が概成することを踏まえ、底質の粒度組成やそれに伴う底生動物の種組成等の変動、被度が少ない傾向にあったクビレミドロなど、事後調査及び環境監視調査結果の解析にあたっては、引き続き注意することとする。

