

資料4

第8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29年6月28日

内閣府沖縄総合事務局
国土交通省大阪航空局

<目次>

1. 事後調査及び環境監視調査の概要	1
2. 事後調査	4
2.1 陸域改変区域に分布する重要な種	4
2.2 移植生物	12
2.3 付着生物	14
2.4 海域生物	17
2.4.1 植物プランクトン	17
2.4.2 動物プランクトン	26
2.4.3 魚卵・稚仔魚	34
2.4.4 魚類	51
2.4.5 底生動物（マクロベントス）	59
2.4.6 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）	80
2.4.7 サンゴ類	98
2.4.8 海草藻場	141
2.4.9 クビレミドロ	165
2.4.10 海域生物の生息・生育環境（水質）	175
2.4.11 海域生物の生息・生育環境（底質）	204
2.4.12 海域生物の生息・生育環境（潮流）	226
3. 環境監視調査	227
3.1 土砂による水の濁り（水質）	227
3.2 土砂による水の濁り（底質）	237
3.3 ヒメガマ群落	242
3.4 海草藻場（分布調査）	258
3.5 カサノリ類（分布調査）	275
4. まとめ	283

本書に掲載した地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図（国土基本情報）電子国土基本図（地図情報）を使用した。（承認番号 平29情使、第215号）

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

1. 事後調査及び環境監視調査の概要

表 1 事後調査及び環境監視調査の項目

事後調査	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 コアジサシの繁殖状況		夏季・冬季 コアジサシの繁殖時期(5~7月)に1回	p4~11に記載。 -
		移植生物 海域生態系	移植サンゴ	移植後1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回 ^{注2}	p12~13、資料5-1に記載。
			移植クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回 ^{注2}	p12~13、資料5-2に記載。
	海域生物・ 海域生態系	付着生物	サンゴ類、底生動物、その他生物等	-	平成29年度夏季より実施予定、p14~16に記載。
		海域生物	植物プランクトン	四季	p17~25に記載。
			動物プランクトン		p26~33に記載。
			魚卵・稚仔魚		p34~50に記載。
			魚類		p51~60に記載。
			底生動物(マクロベントス)		P61~81に記載。
			大型底生動物(メガロベントス、目視観察調査)		p82~100に記載。
			サンゴ類(定点調査)		P101~110,128~132に記載。
			サンゴ類(分布調査)		P111~127,133~143に記載。
			海草藻場(定点調査)		p144~167に記載。
		生息・生育環境	クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回	p168に記載。
			水質	四季	p178~206に記載。
			底質	四季	p207~228に記載。
			潮流	-	存在時、p229に記載。
環境監視調査	土砂による 水の濁り	水質		SS(浮遊物質量) 濁度	濁りの発生する工事施工中に月1回
		底質	外観		
			SPSS		
			生物 (汚濁防止膜内外)		
			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	
	海域生物・ 海域生態系	海草藻場(分布調査)		四季	埋立区域内を造成後 順応的管理の実施、p262~278、資料6に記載。
		カサノリ類(分布調査)		冬季(生育環境調査は四季)	

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

2. 調査期間については、評価書において、移植後3年間を想定し、環境影響評価法に基づく環境保全措置等の報告に対する意見、沖縄県環境影響評価条例に基づく事後調査報告書に対する措置の要求及び環境監視委員会(仮称)等の意見を踏まえ判断していくこととした。

表 2 (1) 過年度調査、事前調査の実施状況及び今後の調査予定(1/2)

調査項目			区分	過年度調査					アセス 調査	事前調査		工事の実施中					
				年度	H13	H14	H18	H19	H20	H24	H25	H26	H27	H28	H29		
事後調査	陸域生物・ 陸域生態系	陸域改変区域に分布する 重要な種		夏季・冬季	—	—	—	—	—	四季	—	夏季・冬季	夏季・冬季				
		コアジサシの繁殖状況		—	—	—	—	—	—	四季	—	夏季	夏季				
海域生物・ 海域生態系	移植 生物	移植サンゴ		—	—	—	—	—	—	—	移植先・ 移植元	移植元	移植後 1ヶ月、 3ヶ月、6ヶ月	その後年 2回 (台風接近後必要に応じて 追加)			
		移植クビレミドロ		—	—	—	—	—	—	移植元	移植先	移植元	移植後 4～6月及び 1～3月に 月 1回				
	付着 生物	サンゴ類、底生動物、 その他生物等		—	—	—	—	—	—	—	—	—	— (護岸概成後の夏・冬)			夏季・ 冬季	
	海域 生物	植物プランクトン		—	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				
資料 4-2	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	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	H29	
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 (汚濁防止膜内外)	外観	SPSS	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前				
			底生動物	—	—	—	—	—	—	—	—	汚濁防止膜設置後及び撤去前				
		海藻草類等	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				
	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、陸域改変区域を踏査し、評価書で提示した重要な種の確認地点などについて記録を行い、可能な限り写真撮影を行った。

●重要な植物種・植物群落

- ・任意踏査法
- ・重要な植物種・植物群落の位置、生育状況等を記録

●重要な動物種

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

表 3 既存調査で陸域改変区域に分布する確認された重要な種

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

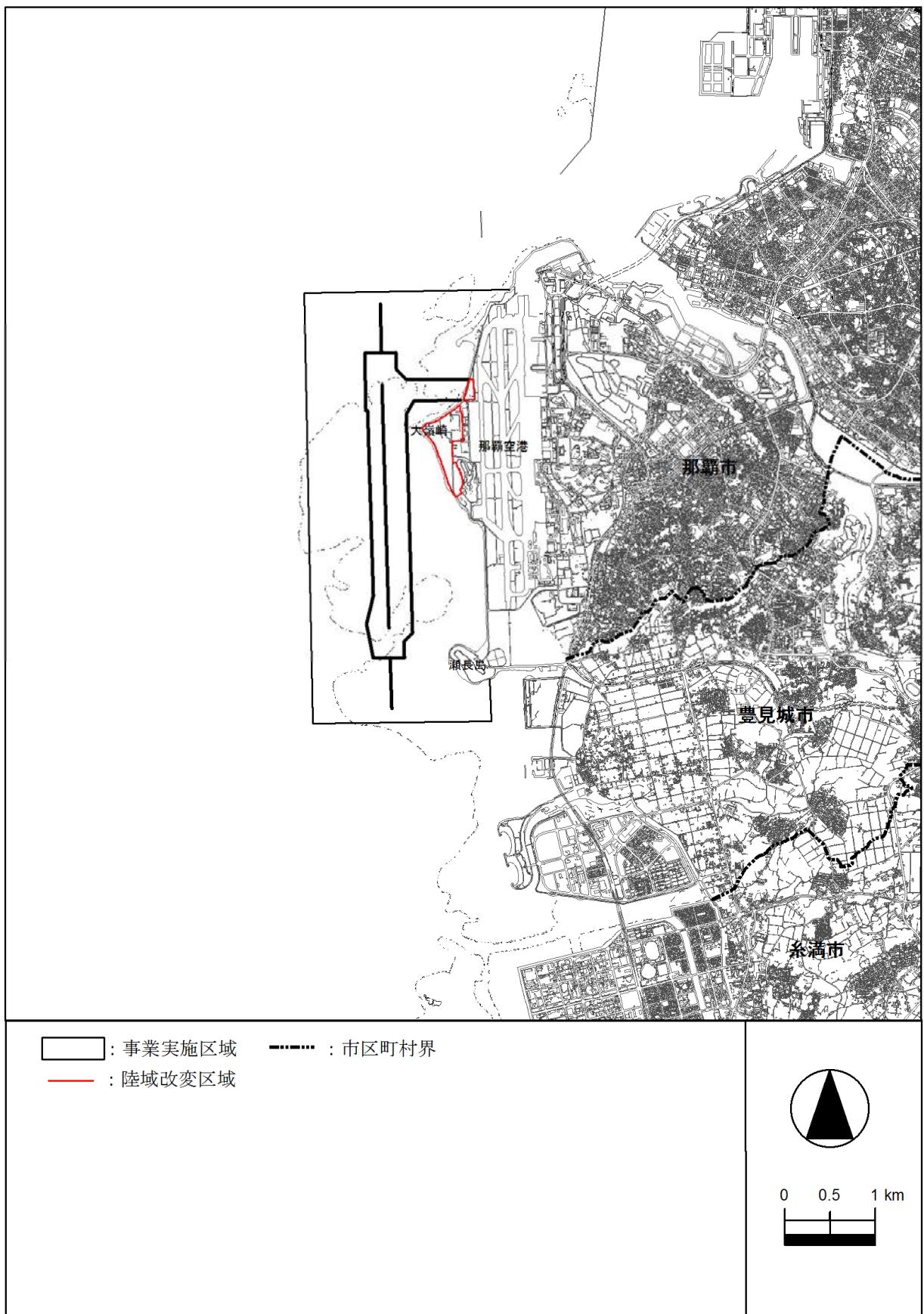


図 1 陸域生物・生態系に係る事後調査地域

(2) 調査時期及び調査期間

表 4 陸域改変区域に分布する重要な種の調査時期及び調査期間

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

(3) 調査の結果

陸域改変区域(連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む)に分布する重要な種について、工事前に実施した事前調査および事後調査の結果概要は以下に示すとおり、平成28年度冬季に3種が確認された。

陸域改変区域に分布する植物群落は陸域改変部の工事で、冬季に連絡誘導路部でコウライシバ群落が消失した。

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	工事前						工事中						事後調査					
				環境影響評価時の現地調査			事前調査			H22年度			H23年度			H25年度			H26年度		
				冬季		春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	
維管束植物	1	ハリツルマサキ	環境省RL : 準絶滅危惧						○	○											
哺乳類	1	ワクセニネズミ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○	○	○	○	○	○			○	○					
	2	ジヤコウネズミ	沖縄県RDB : 情報不足		○		○														
	3	オキナワハツカネズミ	沖縄県RDB : 情報不足	○										○							
	4	オオイヌコウモリ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○	○	○										○				
昆虫類	1	ヒメイトンボ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 情報不足																○		
	2	コフキトンボ	沖縄県RDB : 絶滅危惧II類															○			
	3	ハイロホボシガメ	環境省RL : 準絶滅危惧					○									○				
	4	コタタケソコロウ	環境省RL : 絶滅危惧II類	○	○	○	○	○		○	○	○	○			○					
	5	ヤマトアシカバチ	環境省RL : 情報不足				○	○										○			
陸生貝類	1	オイランカラサシショウ	環境省RL : 準絶滅危惧				○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	2	ハミガイ	環境省RL : 絶滅危惧II類		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
カヤドカリ類	1	ヤシガニ	環境省RL : 絶滅危惧II類 沖縄県RDB : 絶滅危惧II類 水産庁RDB : 希少		○	○		○			○			○			○				
	2	オオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧		○				○		○			○							
	3	カヤドカリ	天然記念物 : 国指定 水産庁RDB : 減少傾向		○	○	○	○			○		○		○		○		○		
	4	ムラキカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	5	ナキカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
				計	4	10	10	10	10	6	9	7	6	5	11		3				

注：平成27年度春季に、大嶺崎周辺のため池で確認されたカワツルモ（環境省RL：準絶滅危惧、沖縄県RDB：絶滅危惧I類）については、夏季以降確認されなかった。

重要種保護のため位置情報は表示しない

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（夏季）

重要種保護のため位置情報は表示しない

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

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

群落名称	天然記念物	植生自然度	特定植物群落	植物群落RDB	その他	工事前		工事中						
						環境影響評価時調査の現地調査		事前調査				事後調査		
						H23	H25	H26		H27		H28		
						春季	夏季	冬季	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)				○	○	○	○	○	○	○	○	○
F8 ハマササゲ群落	10	該当(D)				○	○	○	○	○	○	○	○	○
F9 グンバイヒルガオ群落	10	該当(D)	掲載							○	○	○	○	○
G. 湿地植生														
G1 ヨシ群落	10	該当(D)				○	○	○	○	○	○	○	○	○
G2 ヒメガマ群落	10	該当(D)				○	○	○	○	○	○	○	○	○
H. 隆起サンゴ礁植生														
H1 アダン群落	9	該当(A・D・H)	掲載			○	○	○	○	○	○	○	○	○
H2 オオハマボウ群落	9	該当(A・D・H)	掲載			○	○	○	○					
H4 クサトベラ群落	9	該当(A・D・H)	掲載			○	○	○	○					
H7 コウライシバ群落	10	該当(D・H)	掲載			○	○	○	○	○	○	○	○	○
I. 休耕地・路傍雑草群落														
I5 ナンゴクワセオバナ群落	4					○	—	—	—	—	—	○	○	○
計	10群落					8	8	8	8	6	7	8	8	7

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) 陸域改变区域（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 移植生物

(1) 調査方法

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

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

表 7 移植サンゴのモニタリング調査内容

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

表 8 移植クビレミドロのモニタリング項目

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

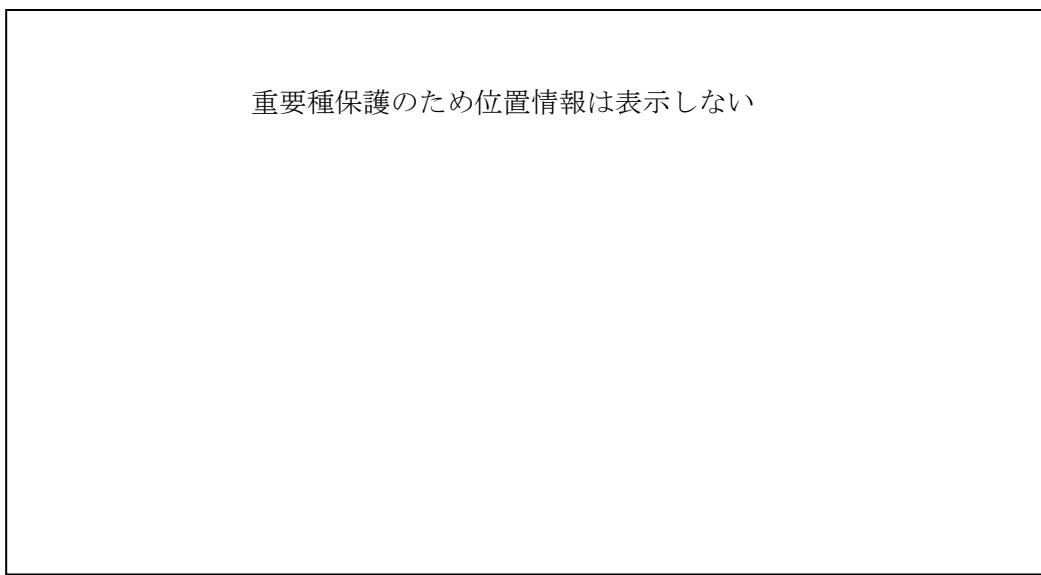


図 4 移植生物に係る事後調査地点及び調査範囲

(2) 調査時期及び調査期間

表 9 移植生物の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
移植サンゴ	移植後 1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、その後年2回 (大型台風接近後必要に応じて追加)		移植後 3年間 を想定
移植クビレミドロ	4~6月及び1~3月に月1回		

(3) 調査の結果

移植サンゴ調査の結果及び移植クビレミドロ調査の結果は資料5に示すとおりである。

2.3 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50cm×50cm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 10 付着生物の調査時期及び調査期間

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

工事を終えた護岸で、平成29年度夏季から調査を実施する予定である。

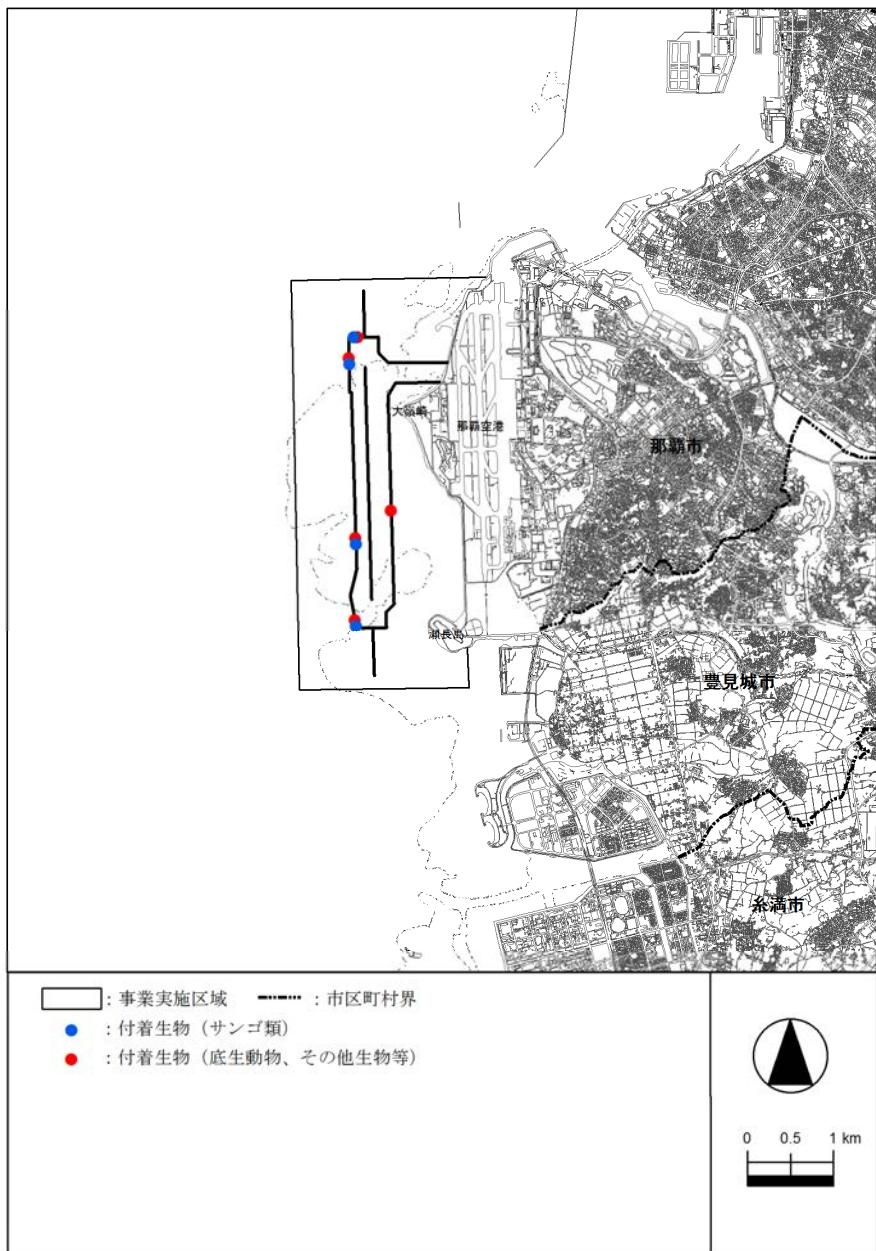


図 5 付着生物に係る事後調査地点

(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 6 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。

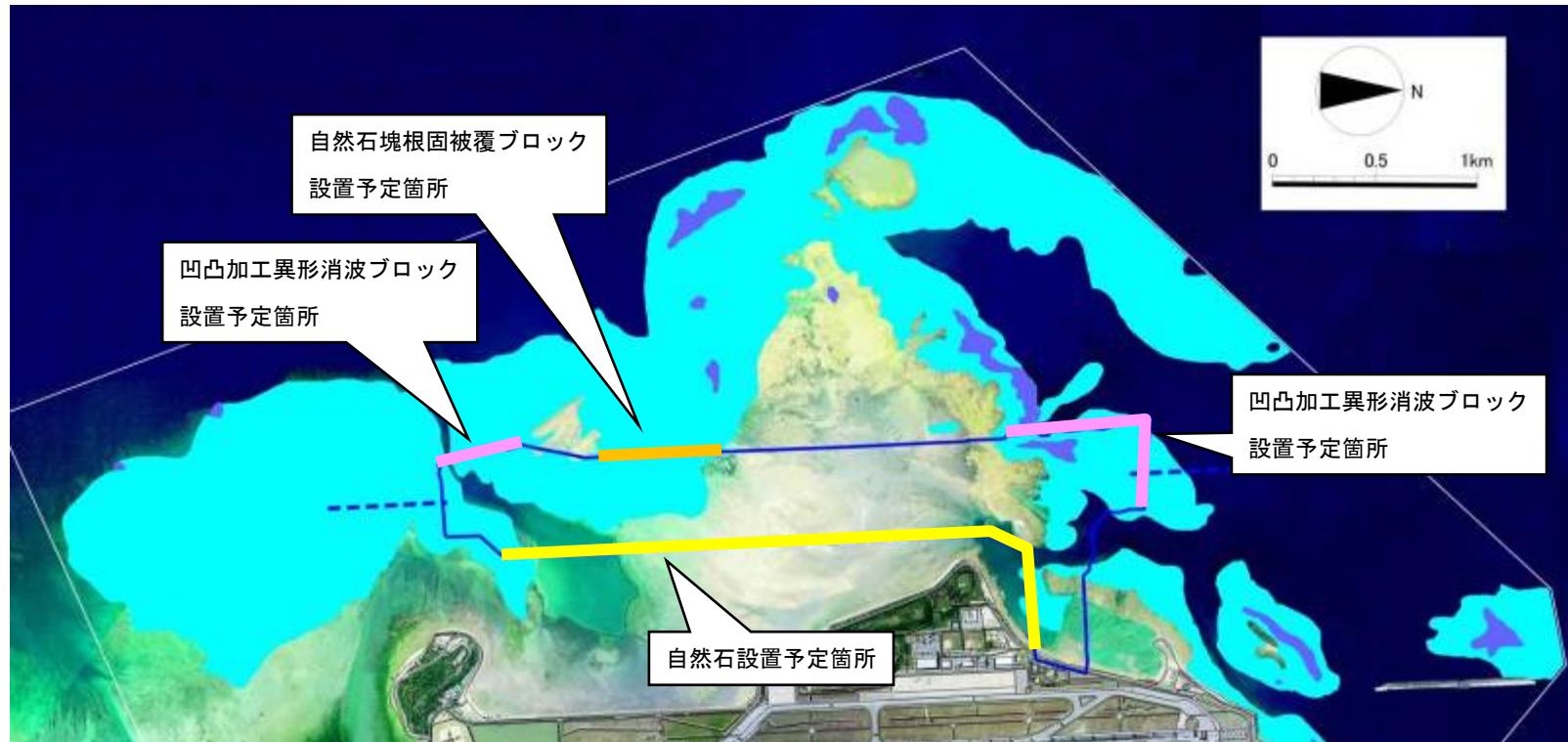


図 6 生息基盤となるような護岸の配置予定箇所

2.4 海域生物

2.4.1 植物プランクトン

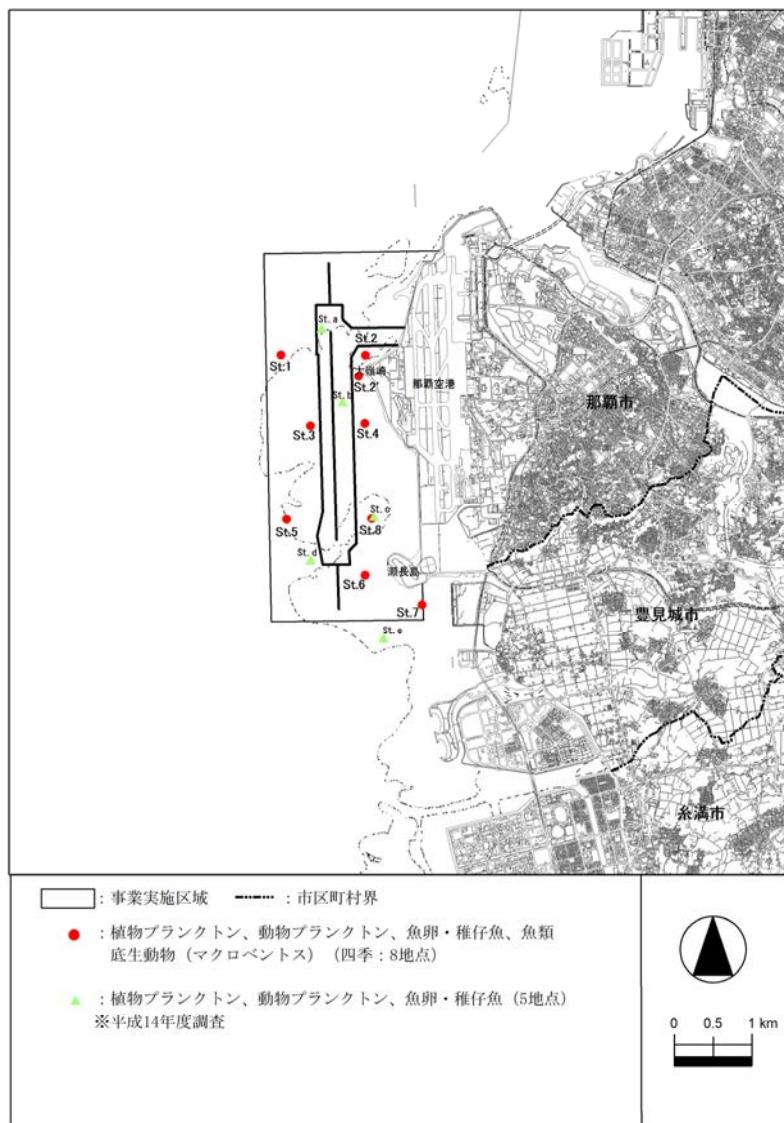
(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 11 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 12～表 15 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 15 種類、珪藻綱 33 種類、その他 9 種類の計 57 種類であった。調査地点別の種類数は 9～39 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。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 2,900～89,400 細胞/L (平均 : 46,025 細胞/L) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種は、黄色植物門珪藻綱の *Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*)、*Nitzschia* sp. (chain formation)などであり、それぞれ全体の約 40%、14% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01 未満～0.04mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

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 15 種類、珪藻綱 23 種類、その他 11 種類の計 49 種類であった。調査地点別の種類数は 19～32 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。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 10,600～36,100 細胞/L (平均 : 16,838 細胞/L) の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 1、7 で最も少なかった。

主な出現種は、渦鞭毛植物門渦鞭毛藻綱のペリディニウム目 (PERIDINIALES) などであり、本種は全体の約 15% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01～0.05mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 1 と 3 で最も少なかった。

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 14 種類、珪藻綱 20 種類、その他 8 種類の計 42 種類であった。調査地点別の種類数は 19~28 種類の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。出現種についてみると、内湾、沿岸性の種類が多く、暖海性種もみられた。

(b) 細胞数

調査地点別の細胞数は 13,600~29,400 細胞/L (平均 : 21,350 細胞/L) の範囲にあり、St. 7 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

主な出現種は、分類群不明の微細鞭毛藻類 (Unknown micro-flagellates)、緑色植物門のプラシノ藻綱 (PRASINOPHYCEAE) などであり、それぞれ全体の約 17%、12%を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01~0.03mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、調査点間で大きな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 10 種類、珪藻綱 27 種類、その他 10 種類の計 47 種類であった。調査地点別の種類数は 17~26 種類の範囲にあり、St. 3、5、6 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。出現種についてみると、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 8,500~15,400 細胞/L (平均 : 12,288 細胞/L) 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、分類群不明の微細鞭毛藻類 (Unknown micro-flagellates)、ハプト植物門のハプト藻綱 (円石藻類) (HAPTOPHYCEAE(Coccolithophorids)) などであり、それぞれ全体の約 13%、11%を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.01~0.03mL/L (平均 : 0.02 mL/L) の範囲にあり、調査点間で大きな差はみられなかった。

表 12 植物プランクトンの調査結果概要（春季）

項目		調査地点				
		1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/L)		<0.01	0.04	0.01	0.02	0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	3	8	7	12	10
	珪藻綱	3	19	12	20	17
	その他	3	5	5	7	5
	合 計	9	32	24	39	32
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	600	2,900	3,000	10,400	6,900
	珪藻綱	900	57,000	4,300	56,300	12,800
	その他	1,400	8,900	6,100	8,600	3,600
	合 計	2,900	68,800	13,400	75,300	23,300
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	20.7	4.2	22.4	13.8	29.6
	珪藻綱	31.0	82.8	32.1	74.8	54.9
	その他	48.3	12.9	45.5	11.4	15.5
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		Unknown micro-flagellates 1,200 (41.4)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 24,200 (35.2)	Unknown micro-flagellates 3,000 (22.4)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 35,700 (47.4)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 3,500 (15.0)
()内は組成比率 (%)		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 600 (20.7)	<i>Asterionella</i> <i>glacialis</i> 11,700 (17.0)			GYMNODINIALES 2,600 (11.2)
		PERIDINIALES 300 (10.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 7,800 (11.3)			

項目		調査地点				平均
沈殿量 (mL/L)		6	7	8		0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	8	10	9		15
	珪藻綱	16	15	11		33
	その他	5	5	5		9
	合 計	29	30	25		57
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	5,100	11,500	6,800		5,900
	珪藻綱	21,600	68,600	52,200		34,213
	その他	6,000	9,300	3,400		5,913
	合 計	32,700	89,400	62,400		46,025
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	15.6	12.9	10.9		12.8
	珪藻綱	66.1	76.7	83.7		74.3
	その他	18.3	10.4	5.4		12.8
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 9,700 (29.7)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 46,800 (52.3)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 40,800 (65.4)	<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 18,188 (39.5)	
()内は組成比率 (%)		EUGLENOPHYCEAE 4,000 (12.2)	<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 10,700 (12.0)		<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 6,450 (14.0)	
		<i>Nitzschia</i> sp. (chain formation) 3,500 (10.7)				

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 13 植物プランクトンの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月25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	0.03	0.01	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	7	9	9	9	10
	珪藻綱	5	9	13	16	7
	その他	7	5	5	7	6
	合計	19	23	27	32	23
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	4,800	8,100	4,800	19,900	5,900
	珪藻綱	1,300	5,700	3,300	10,000	1,800
	その他	4,500	1,800	3,300	6,200	7,800
	合計	10,600	15,600	11,400	36,100	15,500
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	45.3	51.9	42.1	55.1	38.1
	珪藻綱	12.3	36.5	28.9	27.7	11.6
	その他	42.5	11.5	28.9	17.2	50.3
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		GYMNODINIALES 2,300 (21.7)	PERIDINIALES 2,200 (14.1)	PERIDINIALES 1,600 (14.0)	PERIDINIALES 5,900 (16.3)	Unknown micro-flagellates 3,500 (22.6)
()内は組成比率 (%)		HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 1,300 (12.3)	<i>Thalassiosira</i> sp. 1,600 (10.3)	<i>Bacteriastrum</i> sp. 1,400 (12.3)	<i>Peridinium</i> <i>quinquecorne</i> 4,800 (13.3)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 3,000 (19.4)
		Unknown micro-flagellates 1,200 (11.3)		GYMNODINIALES 1,300 (11.4)	<i>Protoperidinium</i> sp. 4,000 (11.1)	PERIDINIALES 2,200 (14.2)
		CRYPTOMONADALES 1,100 (10.4)		Unknown micro-flagellates 1,200 (10.5)		GYMNODINIALES 1,800 (11.6)

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.02	0.03	0.05	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	9	9	7	15
	珪藻綱	12	13	11	23
	その他	5	8	6	11
	合計	26	30	24	49
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	4,900	2,500	11,700	7,825
	珪藻綱	3,600	4,800	9,500	5,000
	その他	2,400	3,300	2,800	4,013
	合計	10,900	10,600	24,000	16,838
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	45.0	23.6	48.8	46.5
	珪藻綱	33.0	45.3	39.6	29.7
	その他	22.0	31.1	11.7	23.8
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		PERIDINIALES 1,900 (17.4)	PERIDINIALES 1,200 (11.3)	PERIDINIALES 3,500 (14.6)	PERIDINIALES 2,438 (14.5)
()内は組成比率 (%)		Unknown micro-flagellates 1,300 (11.9)		<i>Peridinium</i> <i>quinquecorne</i> 2,700 (11.3)	
		GYMNODINIALES 1,100 (10.1)		<i>Thalassiosira</i> sp. 2,600 (10.8)	
				<i>Protoperidinium</i> sp. 2,500 (10.4)	
				<i>Chaetoceros</i> sp. (<i>Hyalochaete</i>) 2,400 (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。

表 14 植物プランクトンの調査結果概要（秋季）

調査期日：平成28年11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)		0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
種類数	渦鞭毛藻綱	8	11	10	7	9
	珪藻綱	8	13	7	7	10
	その他	5	4	6	5	4
	合 計	21	28	23	19	23
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	5,200	7,600	4,300	8,500	5,600
	珪藻綱	4,100	13,900	2,400	2,600	2,900
	その他	13,700	5,700	9,500	7,000	5,100
	合 計	23,000	27,200	16,200	18,100	13,600
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	22.6	27.9	26.5	47.0	41.2
	珪藻綱	17.8	51.1	14.8	14.4	21.3
	その他	59.6	21.0	58.6	38.7	37.5
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		Unknown micro-flagellates 5,500 (23.9)	<i>Rhizosolenia</i> <i>stolterfothii</i> 5,400 (19.9)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 3,500 (21.6)	<i>Heterocapsa</i> sp. 3,200 (17.7)	Unknown micro-flagellates 3,200 (23.5)
()内は組成比率 (%)		HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 5,000 (21.7)	Unknown micro-flagellates 2,900 (10.7)	Unknown micro-flagellates 3,500 (21.6)	Unknown micro-flagellates 2,900 (16.0)	GYMNOCLINIALES 1,400 (10.3)
					PERIDINIALES 2,200 (12.2)	
					PRASINOPHYCEAE 2,000 (11.0)	
					CRYPTOMONADALES 1,900 (10.5)	

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.03	0.02	0.03	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	9	7	9	14
	珪藻綱	9	7	8	20
	その他	4	6	6	8
	合 計	22	20	23	42
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	6,300	12,300	9,400	7,400
	珪藻綱	2,600	2,700	3,200	4,300
	その他	12,100	14,400	9,700	9,650
	合 計	21,000	29,400	22,300	21,350
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	30.0	41.8	42.2	34.7
	珪藻綱	12.4	9.2	14.3	20.1
	その他	57.6	49.0	43.5	45.2
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		PRASINOPHYCEAE 4,500 (21.4)	PRASINOPHYCEAE 6,800 (23.1)	PRASINOPHYCEAE 3,700 (16.6)	Unknown micro-flagellates 3,688 (17.3)
()内は組成比率 (%)		Unknown micro-flagellates 4,000 (19.0)	PERIDINIALES 5,100 (17.3)	Unknown micro-flagellates 3,000 (13.5)	PRASINOPHYCEAE 2,463 (11.5)
		CRYPTOMONADALES 2,300 (11.0)	Unknown micro-flagellates 4,500 (15.3)	PERIDINIALES 2,600 (11.7)	
			<i>Heterocapsa</i> sp. 3,100 (10.5)	<i>Heterocapsa</i> sp. 2,500 (11.2)	

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 15 植物プランクトンの調査結果概要（冬季）

調査期日：平成29年 1月30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	0.03	0.01	0.02	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	8	6	6	6	7
	珪藻綱	9	6	12	8	12
	その他	8	5	8	6	7
	合計	25	17	26	20	26
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	1,400	3,100	2,400	5,200	1,200
	珪藻綱	4,000	1,600	3,500	2,200	2,900
	その他	5,700	6,300	6,200	7,700	6,400
	合計	11,100	11,000	12,100	15,100	10,500
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	12.6	28.2	19.8	34.4	11.4
	珪藻綱	36.0	14.5	28.9	14.6	27.6
	その他	51.4	57.3	51.2	51.0	61.0
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 3,100 (27.9)	Unknown micro-flagellates 2,500 (22.7)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 2,400 (19.8)	PRASINOPHYCEAE 3,900 (25.8)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 3,300 (31.4)
()内は組成比率 (%)		Unknown micro-flagellates 1,200 (10.8)	PRASINOPHYCEAE 1,500 (13.6)	Unknown micro-flagellates 1,600 (13.2)	PERIDINIALES 2,200 (14.6)	Unknown micro-flagellates 1,200 (11.4)
			PERIDINIALES 1,300 (11.8)		Unknown micro-flagellates 1,600 (10.6)	
			CRYPTOMONADALES 1,200 (10.9)			

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/L)		0.02	0.02	0.01	0.02
種類数	渦鞭毛藻綱	6	6	6	10
	珪藻綱	15	12	8	27
	その他	5	6	6	10
	合計	26	24	20	47
細胞数 (細胞/L)	渦鞭毛藻綱	2,500	1,300	1,500	2,325
	珪藻綱	7,600	9,300	2,200	4,163
	その他	4,500	4,800	4,800	5,800
	合計	14,600	15,400	8,500	12,288
細胞数 組成比 (%)	渦鞭毛藻綱	17.1	8.4	17.6	18.9
	珪藻綱	52.1	60.4	25.9	33.9
	その他	30.8	31.2	56.5	47.2
主な出現種と細胞数 (細胞/L)		<i>Nitzschia</i> sp. 1,700 (11.6)	<i>Nitzschia</i> sp. 2,200 (14.3)	Unknown micro-flagellates 1,400 (16.5)	Unknown micro-flagellates 1,575 (12.8)
()内は組成比率 (%)		Unknown micro-flagellates 1,600 (11.0)	PRASINOPHYCEAE 1,800 (11.7)	CRYPTOMONADALES 1,100 (12.9)	HAPTOPHYCEAE (Coccolithophorids) 1,350 (11.0)
			<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i> 1,700 (11.0)	PRASINOPHYCEAE 1,000 (11.8)	

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。

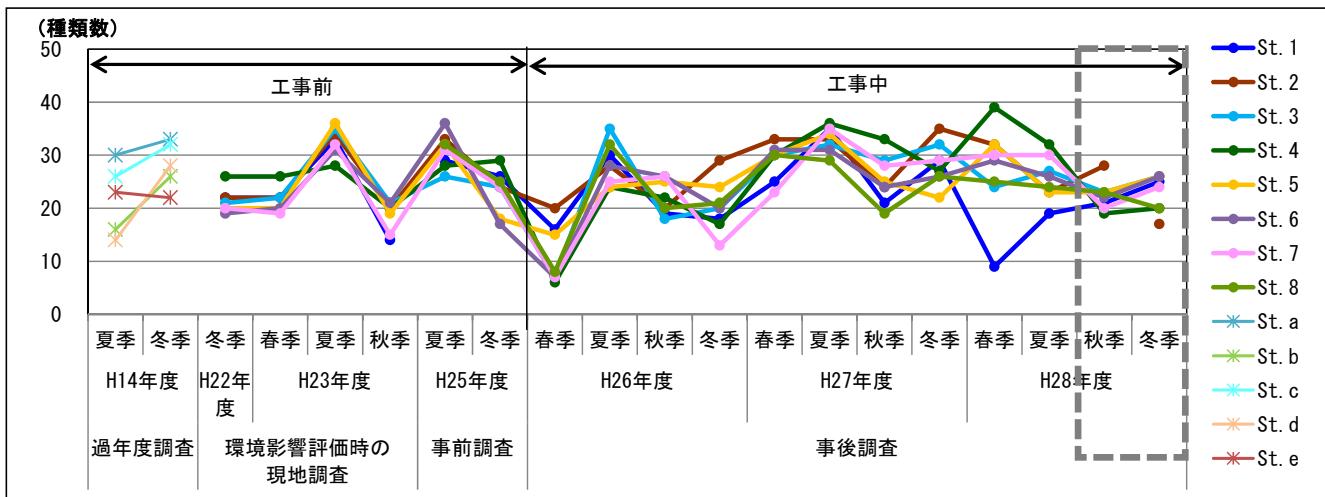
(4) 工事前調査結果との比較

植物プランクトンの種類数・細胞数の経年変化は、図 8 及び図 9 に示すとおりである。

平成 26 年度と平成 27 年度の夏季には細胞数が大きく増加していた。平成 26 年度における增加は外洋性の *Chaetoceros* sp. (*Hyalochaete*) によるものであり、平成 27 年度における増加は内湾性の *Chaetoceros* sp. (cf. *salsuginum*) によるもので、いずれも降雨後の陸水の影響を受けたと考えられる。

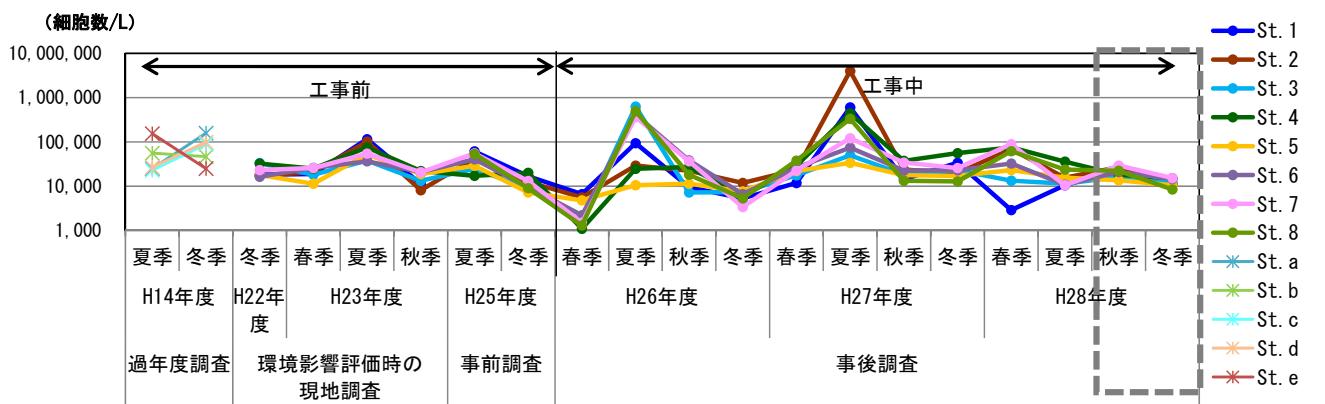
珪藻綱の *Chaetoceros* 属は本土海域では赤潮事例も多く報告されており、一般に栄養塩類により増殖する。このことから昨年度と一昨年度調査でみられた爆発的な増殖は降雨による一時的なものであり、工事の影響ではないと考えられる。亜熱帯域の夏季にはスコール等の突然の降雨がみられることがあり、特定の種の爆発的な増殖を含めて当該海域の夏季の一般的な状況と推察され、今後も調査前の気象条件等も併せて監視する必要がある。

平成 28 年度の調査結果は、種類数・細胞数とともに概ね工事前の変動範囲内にあり、種構成の季節的変化も工事前と同様であり、工事による大きな影響はないと考えられる。



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

図 8 植物プランクトンの種類数の経年変化



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

図 9 植物プランクトンの細胞数の経年変化

2.4.2 動物プランクトン

(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 16 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

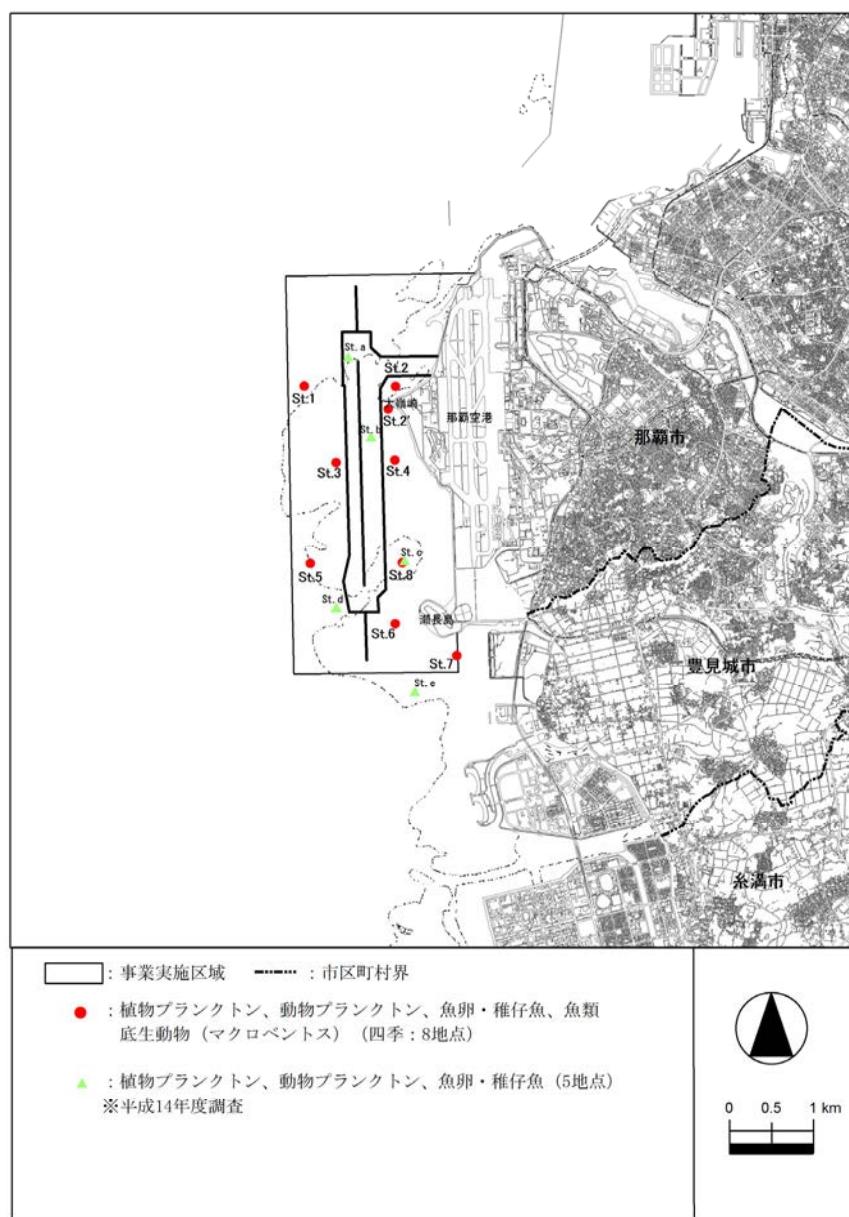


図 10 動物プランクトンに係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 17～表 20 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 33 種類（うちカイアシ目 28 種類）、原索動物門 3 種類、その他 10 種類の計 48 種類であった。調査地点別の種類数は 4 ～28 種類の範囲にあり、St. 1、2 で多く、St. 7 で最も少なかった。

出現種についてみると、暖海域の内湾、沿岸性の種類が多く出現していた。

(b) 個体数

調査地点別の個体数は、104～14,034 個体/ m^3 （平均：5,528 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 7 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)、
オイロナ *Oithona* sp. 、軟体動物門のマキガイ綱のヴェリジャー幼生 (veliger of GASTROPODA) など
であり、それぞれ全体の約 44%、15%、11% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.28～0.85mL/ m^3 （平均：0.53mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 7 で最も少なかった。

2) 夏季

(a) 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 3 種類、節足動物門 39 種類（うちカイアシ目 33 種類）、原索動物門 4 種類、その他 3 種類の計 49 種類であった。調査地点別の種類数は 16 ～29 種類の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 3 で最も少なかった。

出現種についてみると、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、1,380～12,544 個体/ m^3 （平均：5,930 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 2 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)、
軟体動物門のマキガイ綱のヴェリジャー幼生 (veliger of GASTROPODA)、節足動物門甲殻綱
の *Oithona* sp. などであり、それぞれ全体の約 24%、15%、12% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.55～2.09mL/ m^3 （平均：1.19mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 7 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 3 種類、節足動物門 49 種類（うちカイアシ目 44 種類）、原索動物門 1 種類、その他 10 種類の計 63 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. 8 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、1,240~13,446 個体/ m^3 （平均：4,796 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス期幼生 (nauplius of COPEPODA)、節足動物門甲殻綱の *Oithona* sp. などであり、それぞれ全体の約 28%、15% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.31~1.40mL/ m^3 （平均：0.91mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

4) 冬季

(a) 種構成

採集された動物プランクトンは軟体動物門 2 種類、節足動物門 44 種類（うちカイアシ目 39 種類）、原索動物門 2 種類、その他 8 種類の計 56 種類であった。調査地点別の種類数は 16~32 種類の範囲にあり、St. 8 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、768~10,153 個体/ m^3 （平均：3,200 個体/ m^3 ）の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

主な出現種は節足動物門甲殻綱のカイアシ目のノープリウス期幼生 (nauplius of COPEPODA) などであり、本種は全体の約 56% を占めた。

(c) 沈殿量

調査地点別の沈殿量は 0.16~1.10mL/ m^3 （平均：0.58mL/ m^3 ）の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 5 で最も少なかった。

表 17 動物プランクトンの調査結果概要（春季）

項目		調査地点				
		1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.85	0.56	0.43	0.57	0.36
種類数	軟体動物門	1	2	2	2	1
	節足動物門	19	20	10	8	15
	原索動物門	1	2		1	1
	その他の	3	4	1	2	3
	合計	24	28	13	13	20
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	600	1,869	280	1,020	1,550
	節足動物門	4,708	11,097	850	1,950	8,120
	原索動物門	188	360		20	70
	その他の	218	708	40	160	140
	合計	5,714	14,034	1,170	3,150	9,880
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	10.5	13.3	23.9	32.4	15.7
	節足動物門	82.4	79.1	72.6	61.9	82.2
	原索動物門	3.3	2.6		0.6	0.7
	その他の	3.8	5.0	3.4	5.1	1.4
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 1,294 (22.6) <i>Oithona</i> sp. 1,076 (18.8) <i>Paracalanus</i> sp. 718 (12.6) veliger of GASTROPODA 600 (10.5)	nauplius of COPEPODA 5,639 (40.2) veliger of GASTROPODA 1,705 (12.1) <i>Paracalanus</i> sp. 1,574 (11.2) <i>Oithona</i> sp. 1,574 (11.2)	nauplius of COPEPODA 380 (32.5) veliger of GASTROPODA 260 (22.2) <i>Oithona</i> sp. 120 (10.3)	nauplius of COPEPODA 1,290 (41.0) umbo larva of BIVALVIA 720 (22.9) <i>Oithona</i> sp. 360 (11.4)	nauplius of COPEPODA 3,800 (38.5) <i>Oithona</i> sp. 2,500 (25.3) veliger of GASTROPODA 1,550 (15.7)
()内は組成比率 (%)						
項目		6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		0.52	0.28	0.67	0.53	
種類数	軟体動物門	2	2	2	2	
	節足動物門	11	2	10	33	
	原索動物門	1			3	
	その他の	3		3	10	
	合計	17	4	15	48	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	416	80	94	739	
	節足動物門	3,888	24	5,520	4,520	
	原索動物門	96			92	
	その他の	64		94	178	
	合計	4,464	104	5,708	5,528	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	9.3	76.9	1.6	13.4	
	節足動物門	87.1	23.1	96.7	81.8	
	原索動物門	2.2			1.7	
	その他の	1.4		1.6	3.2	
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 3,440 (77.1)	veliger of GASTROPODA 64 (61.5) umbo larva of BIVALVIA 16 (15.4) ISOPODA 16 (15.4)	nauplius of COPEPODA 3,782 (66.3) <i>Oithona</i> sp. 887 (15.5) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 2,453 (44.4) <i>Oithona</i> sp. 816 (14.8) veliger of GASTROPODA 578 (10.5)	
()内は組成比率 (%)						

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 18 動物プランクトンの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月25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)		1.23	2.09	0.60	1.87	1.29
種類数	軟体動物門	1	2	3	3	1
	節足動物門	23	17	11	13	17
	原索動物門	2		1	1	1
	その他の	3	1	1	1	1
	合計	29	20	16	18	20
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	1,184	506	390	810	4,308
	節足動物門	4,778	11,905	1,520	5,850	3,969
	原索動物門	686		140	380	492
	その他の	62	133	80	200	123
	合計	6,710	12,544	2,130	7,240	8,892
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	17.6	4.0	18.3	11.2	48.4
	節足動物門	71.2	94.9	71.4	80.8	44.6
	原索動物門	10.2		6.6	5.2	5.5
	その他の	0.9	1.1	3.8	2.8	1.4
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 1,870 (27.9) veliger of GASTROPODA 1,184 (17.6)	nauplius of COPEPODA 2,827 (22.5) <i>Oithona</i> sp. Paracalanidae 1,307 (10.4)	nauplius of COPEPODA 680 (31.9) veliger of GASTROPODA 1,867 (14.9)	nauplius of COPEPODA 3,000 (41.4) <i>Oithona</i> sp. 240 (11.3)	veliger of GASTROPODA 4,308 (48.4) nauplius of COPEPODA 1,200 (16.6) 1,077 (12.1)
()内は組成比率 (%)						

項目	調査地点	6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		0.64	0.55	1.25	1.19	
種類数	軟体動物門	3	2	2	3	
	節足動物門	16	14	13	39	
	原索動物門	1	4	3	4	
	その他の	1	1		3	
	合計	21	21	18	49	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	250	460	97	1,001	
	節足動物門	2,330	4,491	1,054	4,487	
	原索動物門	130	846	229	363	
	その他の	20	20		80	
	合計	2,730	5,817	1,380	5,930	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	9.2	7.9	7.0	16.9	
	節足動物門	85.3	77.2	76.4	75.7	
	原索動物門	4.8	14.5	16.6	6.1	
	その他の	0.7	0.3		1.3	
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 740 (27.1) <i>Oithona</i> sp. <i>Oithona simplex</i> <i>Oikopleura</i> sp.	nauplius of COPEPODA 1,143 (19.6) <i>Oithona</i> sp. <i>Oithona simplex</i> 735 (12.6) <i>Oikopleura</i> sp.	<i>Oithona</i> sp. 857 (14.7) <i>Oithona simplex</i> 158 (11.4)	nauplius of COPEPODA 491 (35.6) <i>Oikopleura</i> sp. 202 (14.6) <i>Oithona</i> sp.	1,430 (24.1) veliger of GASTROPODA 861 (14.5) 722 (12.2)
()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 19 動物プランクトンの調査結果概要（秋季）

項目 調査地点		1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.59	0.31	1.40	1.03	0.98
種類数	軟体動物門	1	1	3	3	1
	節足動物門	19	22	23	14	23
	原索動物門			1		
	その 他	1	1	3	2	6
	合 計	21	24	30	19	30
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	67	33	340	220	71
	節足動物門	1,116	1,520	2,930	2,160	5,216
	原索動物門			10		
	その 他	57	22	60	20	386
	合 計	1,240	1,575	3,340	2,400	5,673
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	5.4	2.1	10.2	9.2	1.3
	節足動物門	90.0	96.5	87.7	90.0	91.9
	原索動物門			0.3		
	その 他	4.6	1.4	1.8	0.8	6.8
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 210 (16.9) <i>Oncaeaa</i> sp.	nauplius of COPEPODA 378 (24.0) <i>Oithona</i> sp.	<i>Oithona</i> sp. <i>Oithona simplex</i>	nauplius of COPEPODA 850 (25.4) <i>Microsetella norvegica</i>	nauplius of COPEPODA 1,280 (53.3) <i>Clausocalanus</i> sp.
()内は組成比率 (%)		152 (12.3) <i>Oithona</i> sp.	233 (14.8)	370 (11.1)	280 (11.7)	844 (14.9)
		133 (10.7)				
項目 調査地点		6	7	8	平均	
沈殿量 (mL/m ³)		0.74	1.37	0.87	0.91	
種類数	軟体動物門	3	2	3	3	
	節足動物門	27	21	27	49	
	原索動物門		1		1	
	その 他	1	2	3	10	
	合 計	31	26	33	63	
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	600	90	982	300	
	節足動物門	5,090	4,650	11,539	4,278	
	原索動物門		120		16	
	その 他	10	130	925	201	
	合 計	5,700	4,990	13,446	4,796	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	10.5	1.8	7.3	6.3	
	節足動物門	89.3	93.2	85.8	89.2	
	原索動物門		2.4		0.3	
	その 他	0.2	2.6	6.9	4.2	
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 1,710 (30.0) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 1,300 (26.1) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 4,444 (33.1) <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 1,322 (27.6) <i>Oithona</i> sp.	
()内は組成比率 (%)		720 (12.6) <i>Oncaeaa</i> sp.	1,250 (25.1)	1,667 (12.4)	702 (14.6)	
		640 (11.2)				

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 20 動物プランクトンの調査結果概要（冬季）

調査期日：平成29年 1月30日
調査方法：北原式定量ネットによる鉛直曳き

項目	調査地点	1	2	3	4	5
沈殿量 (mL/m ³)		0.36	1.10	0.83	0.47	0.16
種類数	軟体動物門			1	1	1
	節足動物門	16	19	22	14	16
	原索動物門	1		1		1
	その他の	5	2	2	1	3
	合 計	22	21	26	16	21
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門			30	40	10
	節足動物門	748	3,440	710	5,130	691
	原索動物門	62		30		31
	その他の	99	30	20	160	36
	合 計	909	3,470	790	5,330	768
個体数 組成比 (%)	軟体動物門			3.8	0.8	1.3
	節足動物門	82.3	99.1	89.9	96.2	90.0
	原索動物門	6.8		3.8		4.0
	その他の	10.9	0.9	2.5	3.0	4.7
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 249 (27.4)	nauplius of COPEPODA 1,170 (33.7)	nauplius of COPEPODA 100 (12.7)	nauplius of COPEPODA 4,360 (81.8)	nauplius of COPEPODA 295 (38.4)
()内は組成比率 (%)			<i>Microsetella rosea</i>	<i>Microsetella norvegica</i>		<i>Oithona</i> sp.
				760 (21.9)	80 (10.1)	
			<i>Oncaeae</i> sp.			134 (17.4)
				450 (13.0)		

項目	調査地点	6	7	8	平均
沈殿量 (mL/m ³)		0.34	0.58	0.80	0.58
種類数	軟体動物門	2		2	2
	節足動物門	16	20	26	44
	原索動物門	1	1	2	2
	その他の	3	2	2	8
	合 計	22	23	32	56
個体数 (個体/m ³)	軟体動物門	24		177	35
	節足動物門	1,356	2,466	9,697	3,030
	原索動物門	60	84	34	38
	その他の	84	108	245	98
	合 計	1,524	2,658	10,153	3,200
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	1.6		1.7	1.1
	節足動物門	89.0	92.8	95.5	94.7
	原索動物門	3.9	3.2	0.3	1.2
	その他の	5.5	4.1	2.4	3.1
主な出現種と個体数 (個体/m ³)		nauplius of COPEPODA 780 (51.2)	nauplius of COPEPODA <i>Oithona</i> sp.	nauplius of COPEPODA 972 (36.6)	nauplius of COPEPODA 6,444 (63.5)
()内は組成比率 (%)				<i>Oithona</i> sp.	
			192 (12.6)	432 (16.3)	
				<i>Oithona oculata</i>	
				378 (14.2)	

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 工事前調査結果との比較

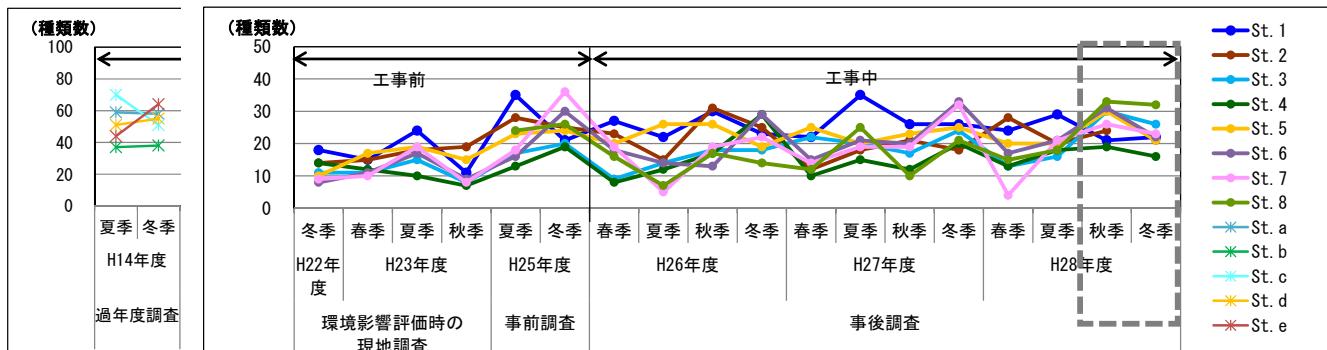
動物プランクトンの種類数・個体数の経年変化は、図 11 及び図 12 に示すとおりである。

平成 28 年度春季において、瀬長島南側の St. 7 の種類数と個体数が過年度の変動範囲をやや下回った。ただし、夏季には過年度の変動範囲内まで増加したことから、一過性のものであったと考えられる。

なお、その他の地点では全ての季節において工事前の変動範囲内であった。

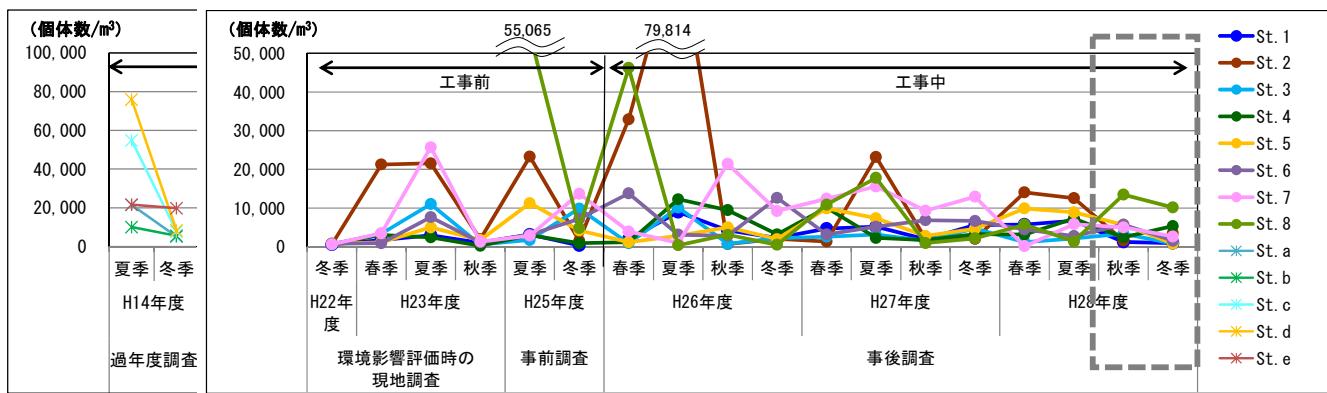
以上のことから、平成 28 年度の調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、種構成の季節的变化も工事前と同様であり、工事による大きな影響はないと考えられる。

なお、環境影響評価書では、生態系の観点から、エビ・カニ類の幼生の分散・回帰ルートが、埋立地等の存在により分断され、礁池への回帰量が減少すると予測されている。平成 28 年度では、エビ目やカニ亜目のゾエア幼生は St. 2、3、6、8 で確認されており、今後も継続して出現状況の変化を監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 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 11 動物プランクトンの種類数の経年変化



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

図 12 動物プランクトンの個体数の経年変化

2.4.3 魚卵・稚仔魚

(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 21 魚卵・稚仔魚の調査時期及び調査期間

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

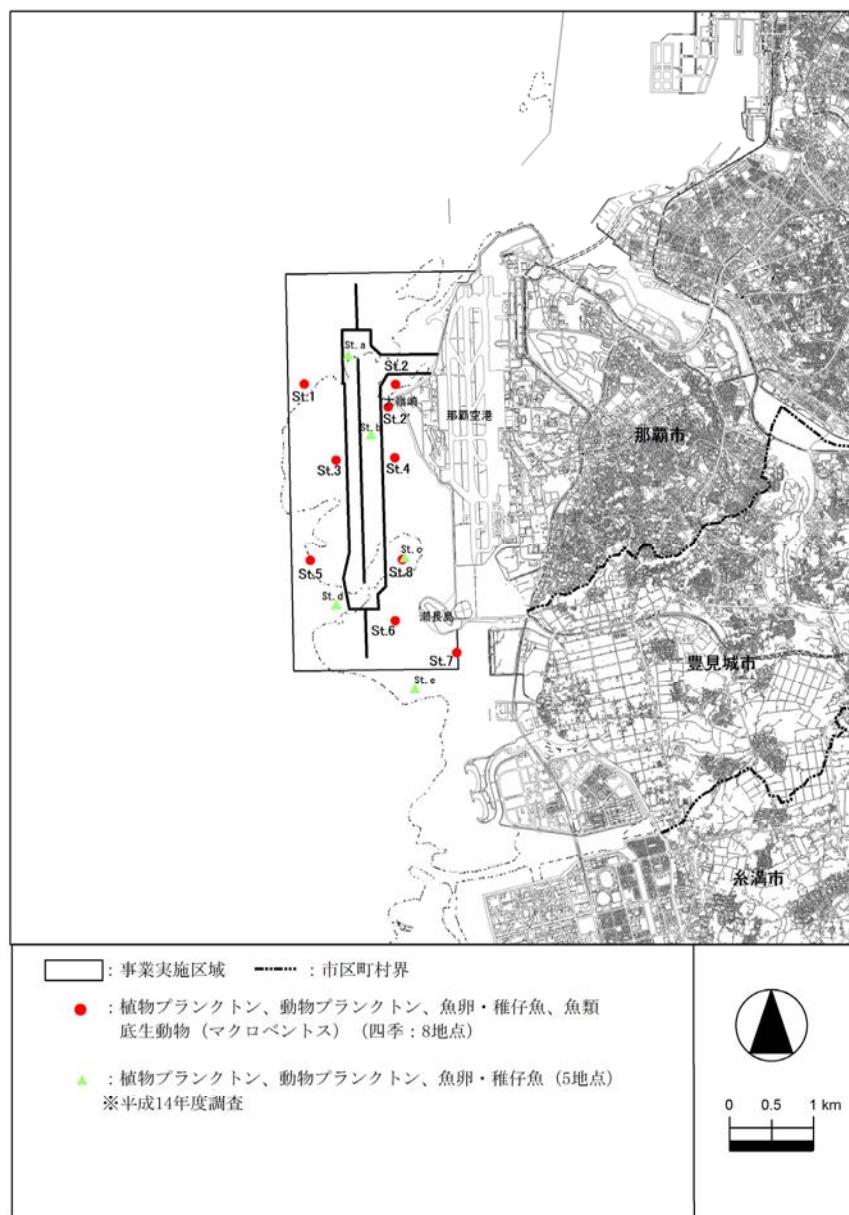


図 13 魚卵・稚仔魚に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

1) 魚卵

調査結果概要は表 22～表 25 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 種組成

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科などと不明卵 16 タイプの計 23 種類であった。調査地点別の種類数は 2～15 種類の範囲にあり、St. 1、5 で多く、St. 7 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ぬため、不明卵が多くなった。

主な出現種をみると、単脂球形卵（卵径 0.55～0.63mm）、ブダイ科 1、多脂球形卵（卵径 0.70～0.78mm）であり、それぞれ全体の約 41%、37%、15% を占めていた。単脂球形卵（卵径 0.55～0.63mm）は全調査地点に出現し、St. 1 で最も多かった。ブダイ科 1 は St. 1、5 に出現し、St. 5 で最も多かった。多脂球形卵（卵径 0.70～0.78mm）は St. 1 で出現していた。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 13～1,816 個体/曳網（平均：535 個体/曳網）の範囲にあり、St. 1、5 で多く、St. 8 で最も少なかった。

礁縁部の St. 1 と St. 5 では、種類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。

(b) 夏季

a) 種組成

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科などと不明卵 16 タイプの計 23 種類であった。調査地点別の種類数は 4～16 種類の範囲にあり、St. 1、3、5 で多く、St. 8 で最も少なかった。

出現種についてみると、いずれも琉球列島沿岸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ぬため、不明卵が多くなった。

主な出現種をみると、単脂球形卵（卵径 0.50～0.60mm）、ブダイ科 1 であり、それぞれ全体の約 56%、21% を占めていた。単脂球形卵（卵径 0.50～0.60mm）は St. 3、5、7 を除く調査地点に出現し、St. 1 で最も多かった。ブダイ科 1 は St. 1、3、5 に出現し、St. 5 で最も多かった。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 18～5,551 個体/曳網（平均：1,303 個体/曳網）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

春季と同様に、礁縁部の St. 1 と St. 5 では、種類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。

(c) 秋季

a) 種組成

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科などと不明卵 21 タイプの計 28 種類であった。調査地点別の種類数は 9~19 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、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ぬいため、不明卵が多くなった。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 38~3,568 個体/曳網（平均：626 個体/曳網）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 7, 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 69%、10% を占めていた。ブダイ科 1 は St. 4, 6, 8 を除く調査地点、ブダイ科 2 は St. 5, 7 に出現し、いずれも St. 5 で多かった。

(d) 冬季

a) 種組成

採集された魚卵は、エソ科、ブダイ科などと不明卵 27 タイプの計 33 種類であった。調査地点別の種類数は 6~23 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、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ぬいため、不明卵が多くなった。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 15~2,998 個体/曳網（平均：627 個体/曳網）の範囲にあり、St. 5 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

主な出現種をみると、ブダイ科 1、ブダイ科 2 であり、それぞれ全体の約 53%、約 25% を占めていた。ブダイ科 1 は全調査地点に、ブダイ科 2 は St. 5 に出現し、いずれも St. 5 で最も多かった。

表 22 魚卵の調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年 5月25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		15	10	7
個体数（個体/曳網）		1,704	387	105
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 713 (41.8)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 302 (78.0)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 96 (91.4)	
() 内は組成比率 (%)	多脂球形卵 0.70～0.78mm 463 (27.2)	単脂球形卵 0.70～0.78mm 67 (17.3)		
	フタノイ科 1 412 (24.2)			

項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	14	4
個体数（個体/曳網）		59	1,816	127
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 57 (96.6)	フタノイ科 1 1,149 (63.3)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 397 (21.9)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 121 (95.3)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		2	4	23
個体数（個体/曳網）		66	13	535
主な出現種と個数 (個/曳網)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 65 (98.5)	無脂球形卵 0.57～0.60mm 7 (53.8)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 4 (30.8)	単脂球形卵 0.55～0.63mm 219 (41.0)
() 内は組成比率 (%)				フタノイ科 1 195 (36.5)
				多脂球形卵 0.70～0.78mm 78 (14.6)

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。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

表 23 魚卵の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月25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	8	11
個体数（個体/曳網）		5,551	1,344	334
主な出現種と個数 (個/曳網)		单脂球形卵 0.50～0.60mm 4,606 (83.0) アダ科 1 591 (10.6)	单脂球形卵 0.50～0.60mm 725 (53.9) 单脂球形卵 0.63～0.68mm 332 (24.7) 单脂球形卵 0.70～0.78mm 224 (16.7)	アダ科 1 105 (31.4) 单脂球形卵 0.70～0.78mm 90 (26.9) 单脂球形卵 0.53～0.61mm 59 (17.7) アダ科 2 46 (13.8)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	4	5	6
種類数		5	16	6
個体数（個体/曳網）		290	2,687	147
主な出現種と個数 (個/曳網)		单脂球形卵 0.50～0.60mm 254 (87.6) 单脂球形卵 0.70～0.78mm 31 (10.7)	アダ科 1 1,493 (55.6) 单脂球形卵 0.70～0.78mm 424 (15.8) 单脂球形卵 0.53～0.61mm 326 (12.1)	单脂球形卵 0.50～0.60mm 99 (67.3) 单脂球形卵 0.70～0.78mm 24 (16.3) 单脂球形卵 0.63～0.68mm 15 (10.2)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		7	4	23
個体数（個体/曳網）		56	18	1,303
主な出現種と個数 (個/曳網)		单脂球形卵 0.70～0.78mm 18 (32.1) 多脂球形卵 0.60～0.63mm 15 (26.8) 单脂球形卵 0.63～0.68mm 13 (23.2)	单脂球形卵 0.53～0.61mm 9 (50.0) 单脂球形卵 0.50～0.60mm 7 (38.9)	单脂球形卵 0.50～0.60mm 726 (55.7) アダ科 1 274 (21.0)
() 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。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

表 24 魚卵の調査結果概要（秋季）

調査期日：平成28年11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		19	18	11
個体数（個体/曳網）		691	146	265
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1 单脂球形卵 0.63～0.68mm 85 (12.3)	ブタノイ科 1 单脂球形卵 0.63～0.68mm 22 (15.1)	ブタノイ科 1 单脂球形卵 0.60～0.66mm 67 (25.3)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.60～0.66mm 73 (10.6)	单脂球形卵 0.55～0.62mm 21 (14.4)	多脂球形卵 0.65～0.67mm 18 (12.3)	

項目	調査地点	4	5	6
種類数		10	15	14
個体数（個体/曳網）		94	3,568	164
主な出現種と個数 (個/曳網)	無脂球形卵 0.58～0.67mm 33 (35.1)	ブタノイ科 1 2,824 (79.1)	单脂球形卵 0.49～0.58mm 125 (76.2)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.49～0.58mm 26 (27.7)	ブタノイ科 2 448 (12.6)	单脂球形卵 0.55～0.62mm 12 (12.8)	

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		10	9	28
個体数（個体/曳網）		38	38	626
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1 11 (28.9)	单脂球形卵 0.49～0.58mm 12 (31.6)	ブタノイ科 1 432 (69.0)	
() 内は組成比率 (%)	单脂球形卵 0.49～0.58mm 6 (15.8)	無脂球形卵 0.58～0.67mm 10 (26.3)	ブタノイ科 2 65 (10.3)	
	ブタノイ科 2 5 (13.2)	单脂球形卵 0.63～0.68mm 5 (13.2)		
	单脂球形卵 0.63～0.68mm 5 (13.2)	エソ科 3 4 (10.5)		
	エソ科 2 4 (10.5)			

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

注2：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（冬季）

調査期日：平成29年 1月30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	10	14
個体数（個体/曳網）		563	53	158
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1 294 (52.2) 単脂球形卵 0.65～0.71mm 69 (12.3)	無脂球形卵 0.65～0.74mm 22 (41.5) ブタノイ科 1 12 (22.6) 単脂球形卵 0.77～0.88mm 9 (17.0)	ブタノイ科 1 75 (47.5) 単脂球形卵 0.66～0.75mm 17 (10.8)	
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	4	5	6
種類数		6	18	18
個体数（個体/曳網）		15	2,998	441
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1 7 (46.7) 単脂球形卵 0.77～0.88mm 3 (20.0) 単脂球形卵 0.60～0.65mm 2 (13.3)	ブタノイ科 1 1,696 (56.6) ブタノイ科 2 1,120 (37.4)	ブタノイ科 1 168 (38.1) 単脂球形卵 0.77～0.88mm 64 (14.5) 無脂球形卵 0.65～0.74mm 56 (12.7)	
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		17	14	33
個体数（個体/曳網）		644	141	627
主な出現種と個数 (個/曳網)	ブタノイ科 1 347 (53.9) 単脂球形卵 0.77～0.88mm 84 (13.0)	ブタノイ科 1 67 (47.5) 単脂球形卵 0.77～0.88mm 19 (13.5) 単脂球形卵 0.60～0.65mm 16 (11.3)	ブタノイ科 1 333 (53.2) ブタノイ科 2 156 (24.9)	
() 内は組成比率 (%)				

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

注3：不明卵に付した数値は卵径範囲を示した。

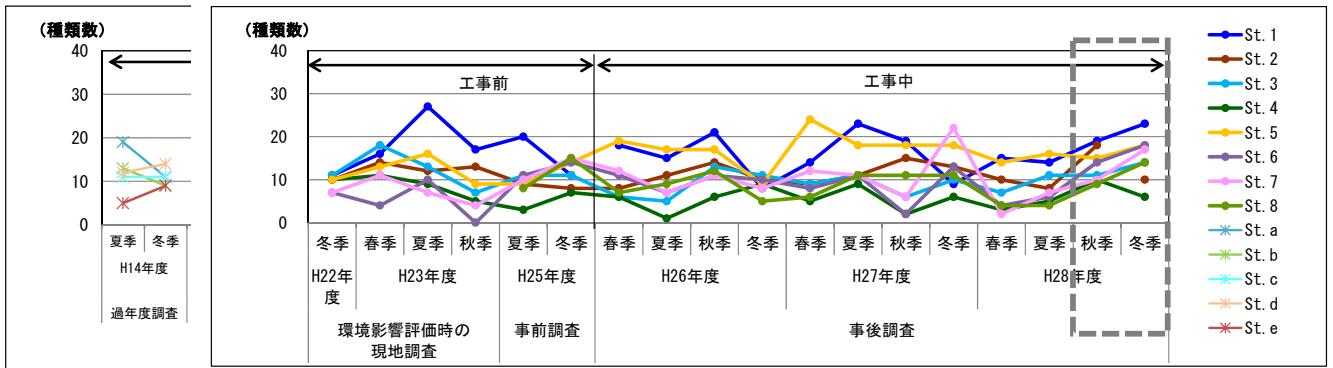
(e) 工事前調査結果との比較

魚卵の出現種類数・個体数の経年変化は、図 14、図 15 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、5,000 個体/曳網までの拡大図も併せて示した。

工事前と同様に、礁縁部の St. 1 と St. 5 で個体数の多い傾向がみられた。St. 1, 5 で卵の個体数が多いのは、礁縁部でのブダイ科やベラ科等の産卵が多いことや外海からの供給によると考えられる。

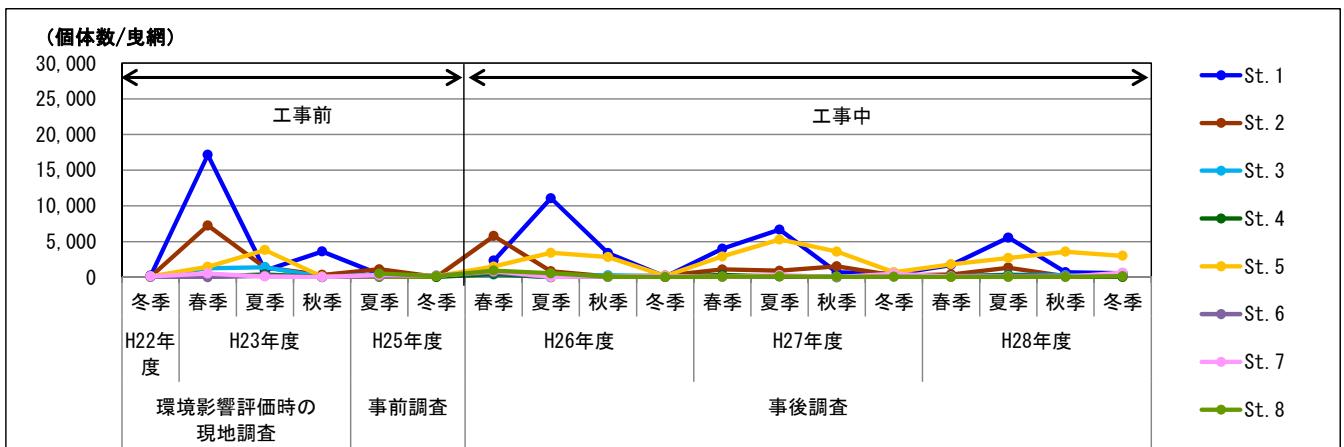
以上のことから、平成 28 年度調査結果は、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

種構成も顕著な変化はみられないが、過年度と同様のタイプに卵径が異なるものも散見される。護岸造成に伴う海流変化により、分散・回帰ルートが変化することも踏まえて、出現状況を注視していくこととする。

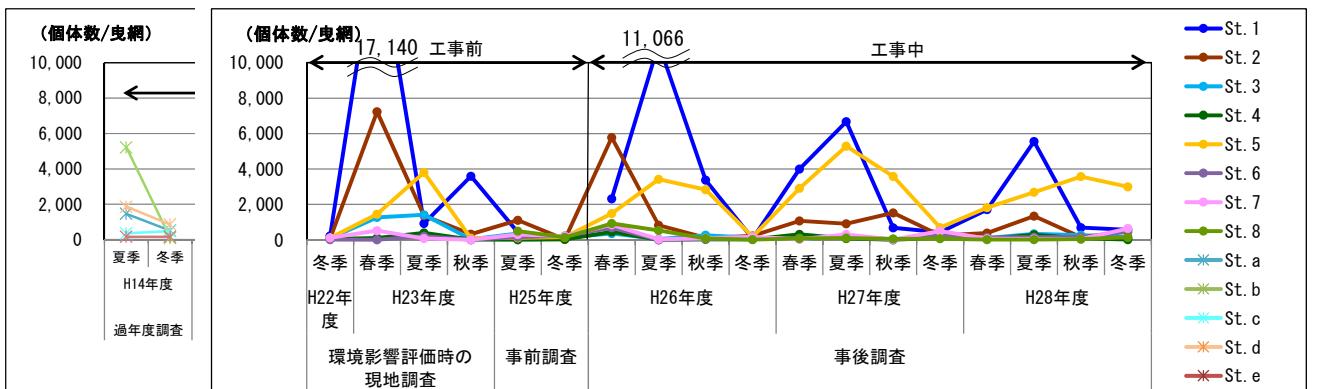


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 14 魚卵の種類数の経年変化



【拡大】



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

図 15 魚卵の個体数の経年変化

2) 稚仔魚

調査結果概要は表 26～表 29 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

a) 種組成

採集された稚仔魚は、スズメダイ科、イソギンポ科、ハゼ科など計 34 種類であった。調査地点別の種類数は 3～18 種類の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 4 で最も少なかった。

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

b) 個体数

調査地点別の個体数は 5～66 個体/曳網（平均：17 個体/曳網）の範囲にあり、St. 8 で最も多く、St. 3、4 で最も少なかった。

主な出現種をみると、ハゼ科 2、不明孵化仔魚であり、それぞれ全体の約 12%、10% を占めていた。ハゼ科 2 は St. 1、4、6、8 に出現し、St. 8 で最も多かった。不明孵化仔魚は St. 1、3、4、5 に出現し、St. 1 で最も多かった。

(b) 夏季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、アジ科、イソギンポ科、ハゼ科など計 18 種類であった。調査地点別の種類数は 0～7 種類の範囲にあり、St. 2、5 で最も多く、St. 7 では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、特にイソギンポ科及びハゼ科に属するものが多かった。

b) 個体数

調査地点別の個体数は 0～34 個体/曳網（平均：10 個体/曳網）の範囲にあり、St. 1 で最も多く、St. 7 では出現がみられなかった。

主な出現種をみると、不明孵化仔魚であり、全体の約 56% を占めていた。不明孵化仔魚は St. 4、7、8 を除く調査地点に出現し、St. 1 で最も多かった。

(c) 秋季

a) 種組成

採集された稚仔魚は、ヒメジ科、イソギンポ科、ハゼ科など計43種類であった。調査地点別の種類数は4~26種類の範囲にあり、St.4で最も多く、St.1、2で最も少なかった。

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

b) 個体数

調査地点別の個体数は5~73個体/曳網（平均：20個体/曳網）の範囲にあり、St.4で最も多く、St.1、2で最も少なかった。

主な出現種をみると、不明孵化仔魚、ハゼ科3であり、それぞれ全体の約20%、11%を占めていた。不明孵化仔魚はSt.7、8を除く調査点に、ハゼ科3はSt.2、4、7に出現し、いずれもSt.4で多かった。

(d) 冬季

a) 種組成

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65種類であった。調査地点別の種類数は3~26種類の範囲にあり、St.6で最も多く、St.2で最も少なかった。

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

b) 個体数

調査地点別の個体数は4~46個体/曳網（平均：25個体/曳網）の範囲にあり、St.6で最も多く、St.4で少なかった。

主な出現種をみると、不明孵化仔魚、オオクチイワシであり、それぞれ全体の約12%、約11%を占めていた。不明孵化仔魚はSt.1、7、8に、オオクチイワシはSt.3、5、6に出現し、不明孵化仔魚はSt.7で、オオクチイワシはSt.5で最も多かった。

表 26 稚仔魚の調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年 5月25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	10	4
個体数（個体/曳網）		9	15	5
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 ハセ科 2 スズメダ科 6 () 内は組成比率 (%)	4 (44.4) 2 (22.2) 1 (11.1) ハセ科 4 ハセ科 5	ハセ科 3 ハセ科 43 ハセ科 4 1 (11.1) 1 (11.1)	ヨウジオオ目 1 イシキンボ科 4 ネズッボ科 3 不明孵化仔魚 1 (20.0)
				2 (40.0) 1 (20.0) 1 (20.0) 1 (20.0)

項目	調査地点	4	5	6
種類数		3	5	14
個体数（個体/曳網）		5	7	25
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 10 不明孵化仔魚 ハセ科 2 () 内は組成比率 (%)	2 (40.0) 2 (40.0) 1 (20.0)	不明孵化仔魚 スズメダ科 1 スズメダ科 3 ハセ科 4 不明仔魚（破損個体）	3 (42.9) 1 (14.3) 1 (14.3) 1 (14.3) 1 (14.3)
				6 (24.0) 3 (12.0) 3 (12.0)

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		5	18	34
個体数（個体/曳網）		7	66	17
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハタケキンボ属 1 ハセ科 3 イシキンボ科 4 () 内は組成比率 (%)	2 (28.6) 2 (28.6) 1 (14.3) ハセ科 9 ハセ科 37	ハセ科 2 不明仔魚 59 イシキンボ科 4 1 (14.3) 1 (14.3)	ハセ科 2 不明孵化仔魚 2 (11.5) 2 (10.1)
				10 (15.2) 10 (15.2) 7 (10.6)

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 27 稚仔魚の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月25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		4	7	3
個体数（個体/曳網）		34	19	10
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 29 (85.3)	不明孵化仔魚 6 (31.6) ハセ科 10 ハセ科 9 ヒメジ科 1 ハセ科 5	不明孵化仔魚 4 (21.1) 3 (15.8) 2 (10.5)	不明孵化仔魚 8 (80.0) ハセ科 2 ハセ科 37 1 (10.0) 1 (10.0)
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	4	5	6
種類数		5	7	1
個体数（個体/曳網）		6	10	2
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ハセ科 9 2 (33.3) カエルウオ属 1 1 (16.7) イシキソボン科 19 1 (16.7) ハセ科 5 1 (16.7) 不明仔魚 61 1 (16.7)	アジ科 2 3 (30.0) イシキソボン科 7 2 (20.0) シマ付サバ科 1 1 (10.0) イシキソボン科 3 1 (10.0) イシキソボン科 10 1 (10.0) ハセ科 5 1 (10.0) 不明孵化仔魚 1 (10.0)	不明孵化仔魚 2 (100.0)	
() 内は組成比率 (%)				

項目	調査地点	7	8	平均
種類数		0	1	18
個体数（個体/曳網）		0	1	10
主な出現種と個体数 (個体/曳網)		ハセ科 9 1 (100.0)	不明孵化仔魚 1 (56.1)	
() 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 28 稚仔魚の調査結果概要（秋季）

調査期日：平成28年11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	4	14	
個体数（個体/曳網）		6	5	26	
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 スズメダイ科 1 ベラ亜目 2 () 内は組成比率 (%)	2 (33.3) 1 (16.7) 1 (16.7) 1 (16.7)	不明孵化仔魚 ヒメジ科 5 ハゼ科 3 不明仔魚 62 不明仔魚 (破損個体) 1 (16.7)	2 (40.0) 1 (20.0) 1 (20.0) 1 (20.0)	不明孵化仔魚 不明仔魚 (破損個体) ハゼ科 11 3 (11.5)
（）内は組成比率 (%)	イワシンボウ科 10	1 (16.7)	1 (16.7)		
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明仔魚 (破損個体)	1 (16.7)			
（）内は組成比率 (%)					
項目	調査地点	4	5	6	
種類数		26	6	12	
個体数（個体/曳網）		73	7	18	
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 ハゼ科 3 () 内は組成比率 (%)	15 (20.5) 12 (16.4)	不明孵化仔魚 スズメダイ科 3 ブタダイ科 1 イワシンボウ科 2 不明仔魚 34 不明仔魚 (破損個体) 1 (14.3)	2 (28.6) 1 (14.3) 1 (14.3) 1 (14.3) 1 (14.3)	ハゼ科 9 不明孵化仔魚 不明仔魚 30 2 (11.1)
（）内は組成比率 (%)					
項目	調査地点	7	8	平均	
種類数		7	12	43	
個体数（個体/曳網）		11	12	20	
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	スズメダイ科 3 ハゼ科 3 ハゼ科 9 フカセ科 2 () 内は組成比率 (%)	2 (18.2) 2 (18.2) 2 (18.2) 2 (18.2)	(該当種なし)	不明孵化仔魚 ハゼ科 3 4 (19.6) 2 (11.4)	
（）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。

表 29 稚仔魚の調査結果概要（冬季）

調査期日：平成29年 1月30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	3	20
個体数（個体/曳網）		35	5	27
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	ヤベウキエゾ 不明孵化仔魚	ハセ科 2 8 (22.9) 6 (17.1)	ハセ科 11 3 (60.0) 1 (20.0)	オカチイシ 5 (18.5) ハセ科 11 3 (11.1)
() 内は組成比率 (%)		フグ科 2 1 (20.0)		
項目	調査地点	4	5	6
種類数		4	22	26
個体数（個体/曳網）		4	38	46
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	テンジクダダイ科 2 スズメダダイ科 3 ハセ科 3 ハセ科 6	オカチイシ 1 (25.0) ハダカイワシ科 1 1 (25.0) 1 (25.0)	オカチイシ 8 (21.1) 5 (13.2)	オカチイシ 6 (13.0) ヤベウキエゾ 5 (10.9)
() 内は組成比率 (%)				
項目	調査地点	7	8	平均
種類数		14	8	65
個体数（個体/曳網）		28	14	25
主な出現種と個体数 (個体/曳網)	不明孵化仔魚 ハセ科 9	ハセ科 5 11 (39.3) 不明孵化仔魚 4 (14.3)	3 (21.4) 3 (21.4)	不明孵化仔魚 3 (12.2) オカチイシ 3 (10.7)
() 内は組成比率 (%)		スズメダダイ科 3 不明仔魚（破損個体） 2 (14.3)	2 (14.3)	

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

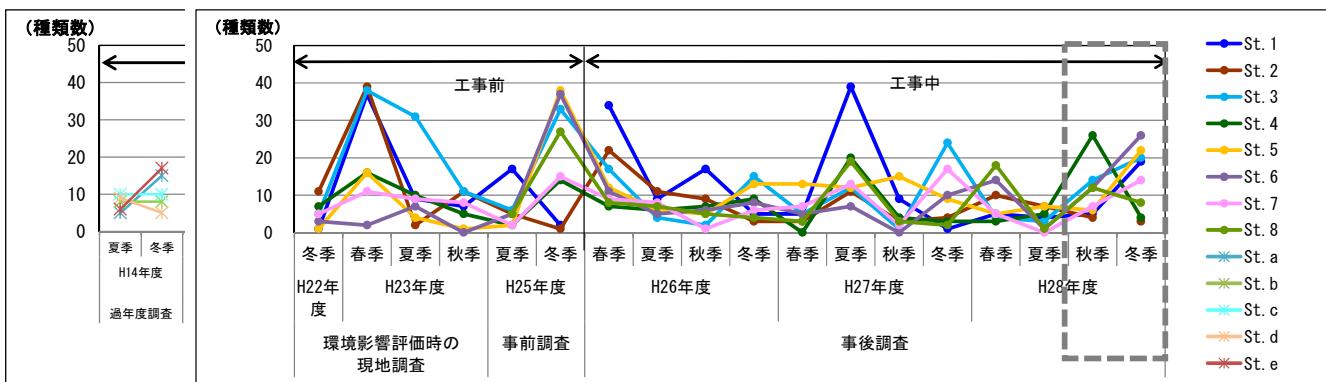
注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

(e) 工事前調査結果との比較

稚仔魚の出現種類数・個体数の経年変化は、図 16、図 17 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。

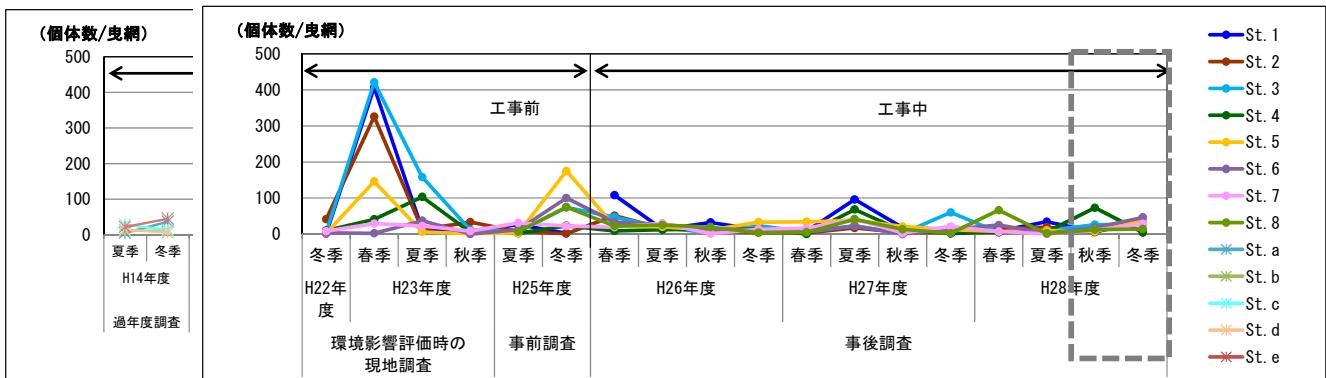
稚仔魚の種類数と個体数は工事前・工事中によらず変動が大きいが、沿岸及び内湾域に生息するスズメダイ科、イソギンポ科、ハゼ科は継続して多くみられている。

以上のことから、平成 28 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、工事による大きな影響はないと考えられる。



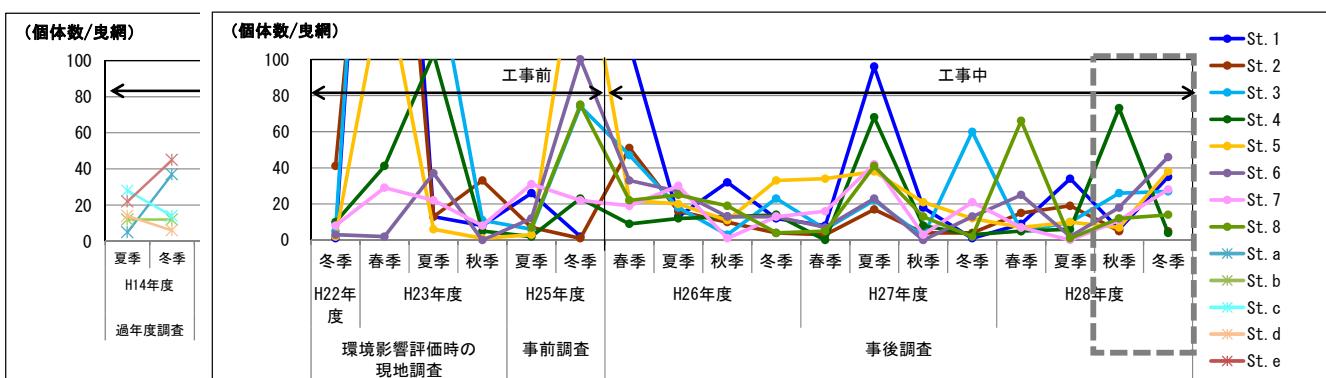
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 16 稚仔魚の種類数の経年変化



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

【拡大】



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

図 17 稚仔魚の個体数の経年変化

2.4.4 魚類

(1) 調査方法

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

注) その周辺とは、周辺を遊泳している魚類も含むことを表している。

(2) 調査時期及び調査期間

表 30 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

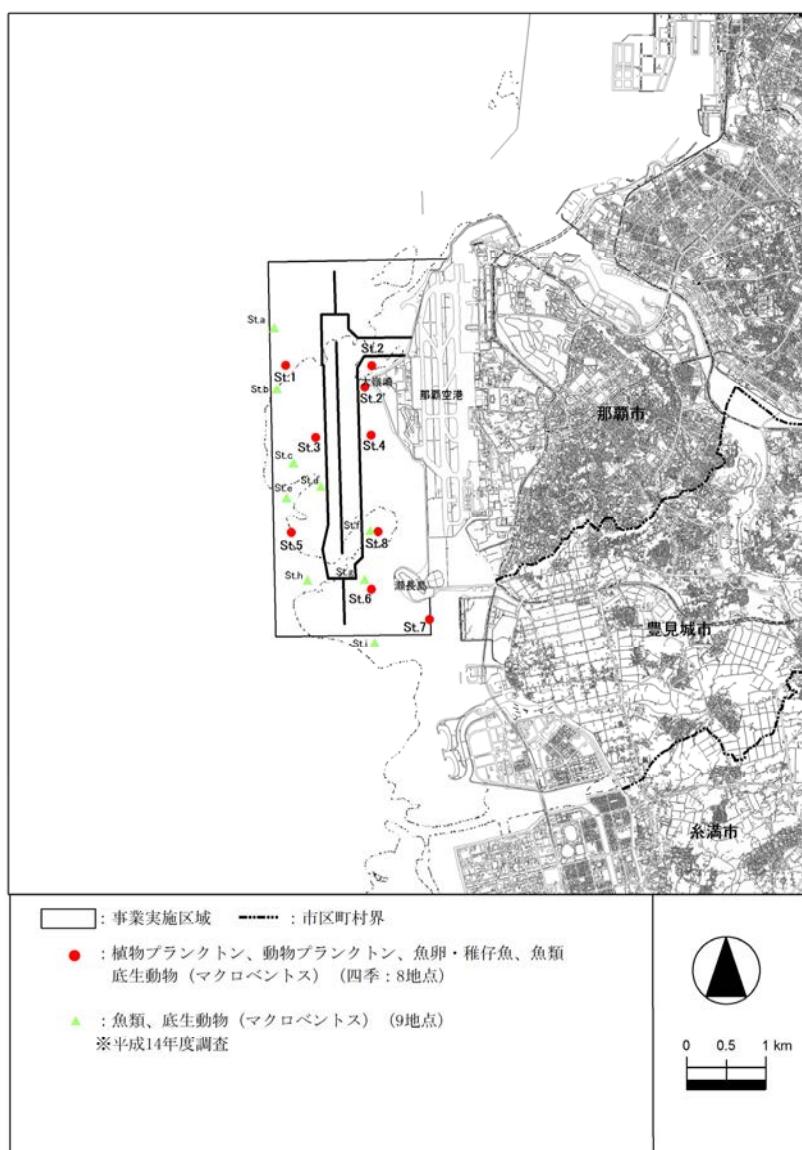


図 18 魚類に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 31～表 34 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 9 種類、チョウチョウウオ科 4 種類、スズメダイ科 23 種類、ベラ科 16 種類、ブダイ科 5 種類、ハゼ科 33 種類、ニザダイ科 9 種類、その他 46 種類の計 145 種類であった。地点別には 6～81 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 81 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 34 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 6 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場砂泥底の St. 2 で 8 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、キホシスズメダイ、ロクセンスズメダイ、ナガサキスズメダイ、クロヘリイトヒキベラ、アオギハゼ等であった。

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 11 種類、チョウチョウウオ科 7 種類、スズメダイ科 23 種類、ベラ科 19 種類、ブダイ科 6 種類、ハゼ科 36 種類、ニザダイ科 7 種類、その他 53 種類の計 162 種類であった。地点別には 6～87 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 87 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 45 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 6 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場砂泥底の St. 2 で 12 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、テンジクダイ科、キンセンイシモチ、ニシン科、フィリピンスズメダイ、ロクセンスズメダイ、ヒレナガスズメダイ、アオギハゼ、サザナミハギ、オジロスズメダイ、ホシハゼ、ケショウハゼ等であった。

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 4 種類、チョウチョウウオ科 5 種類、スズメダイ科 23 種類、ベラ科 16 種類、ブダイ科 6 種類、ハゼ科 36 種類、ニザダイ科 8 種類、その他 46 種類の計 144 種類であった。地点別には 5～86 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 86 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 36 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 5 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 9 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、オキナワスズメダイ、フィリピンスズメダイ、アカヒメジ、ヒレナガスズメダイ、ニセネッタイスズメダイ、オジロスズメダイ、ホシハゼ、オビシノビハゼ、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 5 種類、スズメダイ科 23 種類、ベラ科 19 種類、ブダイ科 7 種類、ハゼ科 31 種類、ニザダイ科 10 種類、その他 51 種類の計 151 種類であった。地点別には 5～87 種であり、瀬長島沖合礁斜面の St. 5 で 87 種類と最も多く、次に瀬長島西側礁池内の St. 6 で 34 種類と多かった。一方、大嶺崎南側礁池内の St. 4 で 5 種類と最も少なく、次に瀬長島北側深場の St. 8 で 7 種類と少なかった。

確認個体数からみた主な出現種は、フィリピンスズメダイ、クマササハナムロ、ニセタカサゴ、ロクセンスズメダイ、ヒレナガスズメダイ、キンセンイシモチ、ホシハゼ、ケショウハゼ、クモハゼ等であった。

表 31 魚類の調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年5月14日～16日

項目 / 調査地点	1	2	3	4
出現種類数	テンジクダイ科	2	2	0
	チョウチョウウオ科	0	0	0
	スズメダイ科	3	0	2
	ベラ科	2	0	4
	ブダ科	0	0	0
	ハゼ科	5	6	9
	ニザダイ科	0	0	0
	その他	6	0	16
合計	18	8	31	6
主な出現種	スカシテンジクダイ	—	—	—

項目 / 調査地点	5	6	7	8
出現種類数	テンジクダイ科	3	1	2
	チョウチョウウオ科	4	2	2
	スズメダイ科	19	4	2
	ベラ科	12	4	3
	ブダ科	5	0	0
	ハゼ科	8	10	17
	ニザダイ科	8	2	2
	その他	22	11	5
合計	81	34	33	9
主な出現種	キホシスズメダイ ロクセンスズメダイ ナガサキスズメダイ クロヘリイトヒキベラ アオギハゼ	—	—	スカシテンジクダイ

項目 / 調査地点	合 計
出現種類数	テンジクダイ科
	9
	チョウチョウウオ科
	4
	スズメダイ科
	23
	ベラ科
	16
合計	145
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 32 魚類の調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年7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	2	0
	チョウチョウウオ科	0	0	1
	スズメダ科	3	0	3
	ベラ科	2	0	2
	ブダ科	0	0	0
	ハゼ科	9	8	6
	ニザダイ科	1	0	0
	その他	12	2	9
合計	31	12	21	6
主な出現種	テンジクダイ科 キンセンイシモチ	—	ニシン科	—

項目 / 調査地点	5	6	7	8
出現種類数	テンジクダイ科	3	3	5
	チョウチョウウオ科	5	2	3
	スズメダ科	15	5	4
	ベラ科	14	3	2
	ブダ科	5	1	0
	ハゼ科	14	9	14
	ニザダイ科	6	1	1
	その他	25	21	5
合計	87	45	34	14
主な出現種	フィリピンスズメダイ ロクセンスズメダイ ヒレカズズメダイ アオギハゼ サナミハギ	オジロスズメダイ ホシハゼ	—	ケショウハゼ

項目 / 調査地点	合計
出現種類数	テンジクダイ科
	7
	スズメダ科
	19
	ブダ科
	36
	ニザダイ科
	53
合計	162
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 33 魚類の調査結果概要（秋季）

調査期日：平成 28 年 10 月 19, 24, 28 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	1	1
	チョウチョウウオ科	0	1	0	0
	スズメダ科	4	1	2	0
	ベラ科	1	0	2	0
	ブタ科	0	0	0	0
	ハセ科	6	11	5	3
	ニザタ科	1	0	0	0
	その他	9	4	6	1
合計		22	17	16	5
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	2	2	1
	チョウチョウウオ科	4	1	1	0
	スズメダ科	15	4	3	0
	ベラ科	13	3	1	0
	ブタ科	6	1	0	0
	ハセ科	17	7	12	7
	ニザタ科	8	1	0	0
	その他	21	17	7	1
合計		86	36	26	9
主な出現種		オキナワスズメダイ フリビンスズメダイ アカヒメジ ヒレカスズメダイ ニセネッタイスズメダイ	オジロスズメダイ ホシハセ オヒシノヒハセ	ホシハセ ケショウハセ	—
項目 / 調査地点	合計				
出現種類数	テンジクダイ科	4			
	チョウチョウウオ科	5			
	スズメダ科	23			
	ベラ科	16			
	ブタ科	6			
	ハセ科	36			
	ニザタ科	8			
	その他	46			
合計		144			
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。

表 34 魚類の調査結果概要（冬季）

調査期日：平成29年2月1～3日

項目 / 調査地点	1	2	3	4
出現種類数	テングクダイ科 0	1	1	0
	チョウチョウウオ科 0	0	1	0
	スズメダイ科 6	1	2	0
	ベラ科 3	3	3	1
	ブダイ科 0	1	0	0
	ハゼ科 5	7	7	3
	ニザダイ科 1	1	0	0
	その他 6	9	10	1
合計	21	23	24	5
主な出現種	—	—	—	クモハゼ、

項目 / 調査地点	5	6	7	8
出現種類数	テングクダイ科 1	1	2	1
	チョウチョウウオ科 4	4	1	0
	スズメダイ科 15	4	3	0
	ベラ科 14	6	1	0
	ブダイ科 7	2	1	0
	ハゼ科 11	7	12	5
	ニザダイ科 10	2	1	0
	その他 25	8	8	1
合計	87	34	29	7
主な出現種	フリヒンスズメダイ クマササハナムロ ニセタカサゴ ロクセンスズメダイ ヒレナガスズメダイ	キンセンイシモチ	ホシハゼ	ケショウハゼ

項目 / 調査地点	合計
出現種類数	テングクダイ科 5
	チョウチョウウオ科 5
	スズメダイ科 23
	ベラ科 19
	ブダイ科 7
	ハゼ科 31
	ニザダイ科 10
	その他 51
合計	151
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

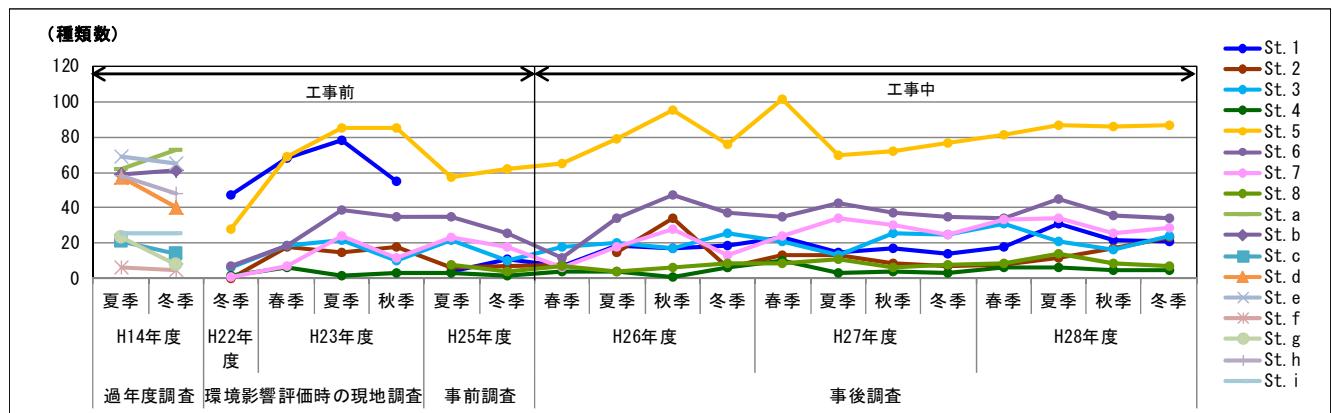
a) 出現種

魚類出現種類数の経年変化は図 19 に示すとおりである。

平成 28 年度調査結果を工事前と比較すると、これまでで最も多い種類数を示す調査地点もあったが、概ね変動範囲内であった。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 で種類数の多い傾向がみられた。

St. 5 では、平成 27 年度春季から夏季にかけて、台風による海底攪乱によって、岩礁・サンゴの間隙に生息するハゼ科やスズメダイ科をはじめとする魚類の出現種類数が減少した。しかし、その後、これらのグループの種類数も増加し、今年度夏季まで全体種類数は増加傾向にあり、その後は安定した状況である。

以上のことから、平成 28 年度の出現種類数は、概ね工事前の変動範囲内にあり、各地点の出現種および構成もほぼ同様であることから、工事による大きな影響はないと考えられる。



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

図 19 魚類の種類数の経年変化

2.4.5 底生動物（マクロベントス）

(1) 調査方法

スミス・マッキンタイヤ型採泥器（バケット部 22cm×22cm）を用いて、1 地点当たり 2 回表層泥の採取を行った。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した。採取した表層泥は、1mm 目のふるいでこして、ふるい上の生物を試料とし、ホルマリンで固定し、光学顕微鏡を用いて同定・計数を行った。また、干出域においても、同面積（容量）となるように採泥を行った。調査は「海洋調査技術マニュアル」((社)海洋調査協会) 等に基づいて行った。

(2) 調査時期及び調査期間

表 35 底生動物（マクロベントス）の調査時期及び調査期間

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

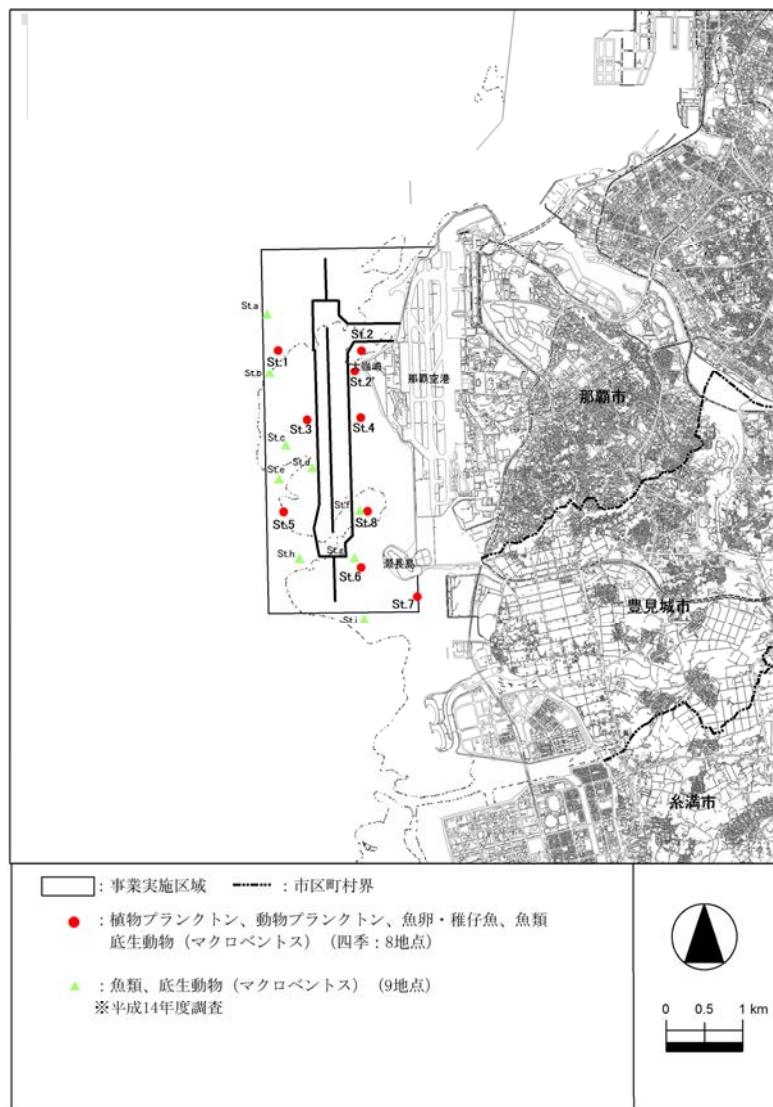


図 20 底生動物（マクロベントス）に係る事後調査地点

(3) 調査の結果

調査結果概要は表 36～表 39 に示すとおりである。

(a) 春季

種類数は 133 種類で、環形動物門が 57 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 15～42 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 47～188 個体/0.1 m²（平均：101 個体/0.1 m²）の範囲にあり、St. 3 で最も多く、St. 7 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 43% と多かった。

今回の調査では、個体数からみた主な出現種（組成比が 10% 以上）に該当する種はなかった。個体数が最も多かったのはシリス亜科で、St. 4 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.34～10.68g/0.1 m²（平均：3.52g/0.1 m²）の範囲にあり、St. 5 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 63% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のサツマビナで、全体の約 38% を占めていた。

(b) 夏季

種類数は 115 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 3～42 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 3～125 個体/0.1 m²（平均：52 個体/0.1 m²）の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 2 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると環形動物門が約 48% と多かった。

今回の調査では、個体数からみた主な出現種（組成比が 10% 以上）に該当する種はなかった。個体数が最も多かったのはムシモドキギンチャク科で、St. 4 で多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.31～8.13g/0.1 m²（平均：3.29g/0.1 m²）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 71% と多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のリスガイとオキナワハナムシロで、それぞれ全体の約 24%、11% を占めていた。

(c) 秋季

種類数は 85 種類で、環形動物門が 35 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 5~27 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 8~191 個体/ 0.1m^2 (平均 : 52 個体/ 0.1m^2) の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 8 で最も少なかった。個体数の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が約 43% と最も多かった。

個体数からみた主な出現種（組成比が 10% 以上）は軟体動物門のヒメクワノミカニモリで、全体の約 34% を占めており、St. 4 で 126 個体/ 0.1m^2 と最も多く出現していた。

調査地点別の湿重量は 0.24~10.78g/ 0.1m^2 (平均 : 4.57g/ 0.1m^2) 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 81% と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のヒメクワノミカニモリとオイノカガミで、それぞれ全体の約 31%、18% を占めていた。

(d) 冬季

種類数は 121 種類で、環形動物門が 41 種類と最も多かった。調査地点別の種類数は 16~31 種類の範囲にあり、St. 6 で最も多く、St. 1 と St. 8 で最も少なかった。

調査地点別の個体数は 21~185 個体/ 0.1m^2 (平均 : 79 個体/ 0.1m^2) の範囲にあり、St. 4 で最も多く、St. 8 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 62% と最も多かった。

個体数からみた主な出現種（組成比が 10% 以上）は環形動物門のナナテイソメ科で、全体の約 15% を占めていた。ナナテイソメ科は St. 3 のみで出現しており、92 個体/ 0.1m^2 であった。

調査地点別の湿重量は 0.41~28.31g/ 0.1m^2 (平均 : 10.74g/ 0.1m^2) の範囲にあり、St. 2 で最も多く、St. 1 で最も少なかった。湿重量の動物門別組成比は、全体でみると軟体動物門が約 84% と最も多かった。

湿重量からみた主な出現種は、軟体動物門のリュウキュウサルボウ、リュウキュウザル、ゴマフイモで、それぞれ全体の約 24%、20%、15% を占めていた。

表 36(1) マクロベントスの調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年 5月15, 23, 24日
 調査方法：スミ・マッキタイヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	1	2	3	4	5
種類数	軟体動物門	2	1	3	2	4
	環形動物門	4	10	13	12	14
	節足動物門	8	6	15	7	8
	その他の	1	1	7	6	1
	合計	15	18	38	27	27
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	4	6	18	3	7
	環形動物門	12	25	54	130	31
	節足動物門	31	16	103	36	27
	その他の	3	1	13	13	1
	合計	50	48	188	182	66
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	8.0	12.5	9.6	1.6	10.6
	環形動物門	24.0	52.1	28.7	71.4	47.0
	節足動物門	62.0	33.3	54.8	19.8	40.9
	その他の	6.0	2.1	6.9	7.1	1.5
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.02	0.13	0.06	+	10.63
	環形動物門	0.20	2.38	0.61	0.65	0.04
	節足動物門	0.08	0.20	0.57	0.08	0.01
	その他の	0.04	0.07	0.46	0.04	+
	合計	0.34	2.78	1.70	0.77	10.68
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	5.9	4.7	3.5	-	99.5
	環形動物門	58.8	85.6	35.9	84.4	0.4
	節足動物門	23.5	7.2	33.5	10.4	0.1
	その他の	11.8	2.5	27.1	5.2	-
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	トロクダムシ科 Anisodactylidae 9 (18.0)	アナシヤコ属 Terebellides sp. 11 (22.9)	オキカニ科 Sphaeromatidae 36 (19.1)	リス亞科 Lissocampus 57 (31.3)	トロクダムシ科 8 (12.1)	
	スカラミコエビ属 8 (16.0)	Terebellides sp. 8 (16.7)	スンナリヨコエビ属 Synnulariidae 23 (12.2)	ウミケムシ科 Cymothoidae 21 (11.5)		
	ヒサシコエビ科 Hesionidae 6 (12.0)	サクラカイ属 Scoloplos sp. 6 (12.5)				
	Scoloplos sp. 5 (10.0)	タラマコカイ科 Talitridae 5 (10.4)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	Sigalion sp. 0.09 (26.5)	Leiochrides sp. 2.05 (73.7)	Euthalenessa sp. 0.28 (16.5)	キレミコカイ Lissocampus 0.38 (49.4)	サツマヒナ 10.61 (99.3)	
	Scolelepis sp. 0.06 (17.6)		ステフェノソソハニツケカニ Stephanolepidae 0.23 (13.5)	セウロイソメ科 Sebastidae 0.08 (10.4)		
	紐形動物門 0.04 (11.8)		タホシムシ科 Talitridae 0.19 (11.2)			
			イキキンチャク目 Ikykinkachaku 0.18 (10.6)			
			ツバサコカイ科 Talitridae 0.17 (10.0)			

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

注2：湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

表 36(2) マクロベントスの調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年 5月15, 23, 24日

調査方法：バスマッキントラ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	8	3	4	21
	環形動物門	17	12	10	57
	節足動物門	14	6	7	44
	その他の	3	1	2	11
	合 計	42	22	23	133
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	27	6	6	10
	環形動物門	60	18	18	44
	節足動物門	52	20	43	41
	その他の	4	3	16	7
	合 計	143	47	83	101
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	18.9	12.8	7.2	9.5
	環形動物門	42.0	38.3	21.7	43.1
	節足動物門	36.4	42.6	51.8	40.6
	その他の	2.8	6.4	19.3	6.7
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	5.41	0.90	0.70	2.23
	環形動物門	0.77	0.39	0.86	0.74
	節足動物門	1.05	0.31	1.19	0.44
	その他の	0.03	0.04	0.22	0.11
	合 計	7.26	1.64	2.97	3.52
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	74.5	54.9	23.6	63.4
	環形動物門	10.6	23.8	29.0	21.0
	節足動物門	14.5	18.9	40.1	12.4
	その他の	0.4	2.4	7.4	3.2
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	オウギガニ科 22 (15.4)	アナジヤコ属 15 (31.9)	アナジヤコ属 29 (34.9)	該当種なし	
	ウスピラガ科 17 (11.9)		ムシモトキキンチャク科 12 (14.5)		
	Mediomastus sp. 17 (11.9)				
	Aonides sp. 16 (11.2)				
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ホソシイケミカイ 2.52 (34.7)	サクラガニ属 0.53 (32.3)	ホンメガオサガニ 0.56 (18.9)	サツマヒナ 1.33 (37.7)	
	リュウキュウザル 2.28 (31.4)	オキナワハナムシロ 0.35 (21.3)	ヒメオリハムシロ 0.46 (15.5)		
			クメジマハカサミモトキ 0.31 (10.4)		
			Sigalion sp. 0.30 (10.1)		

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 37(1) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月21, 22, 29日
 調査方法：バッ・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	6		3		1
	環形動物門	3	2	13	17	11
	節足動物門	7	1	4	10	3
	その他の			5	3	3
	合計	16	3	25	30	18
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	14		4		1
	環形動物門	9	2	38	76	21
	節足動物門	12	1	4	29	3
	その他の			12	20	10
	合計	35	3	58	125	35
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	40.0		6.9		2.9
	環形動物門	25.7	66.7	65.5	60.8	60.0
	節足動物門	34.3	33.3	6.9	23.2	8.6
	その他の			20.7	16.0	28.6
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.17		7.72		0.55
	環形動物門	0.10	0.01	0.14	0.59	+
	節足動物門	0.04	0.85	0.02	1.84	0.05
	その他の			0.25	0.47	0.01
	合計	0.31	0.86	8.13	2.90	0.61
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	54.8		95.0		90.2
	環形動物門	32.3	1.2	1.7	20.3	-
	節足動物門	12.9	98.8	0.2	63.4	8.2
	その他の			3.1	16.2	1.6
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 9 (25.7)	Mediomastus sp. 1 (33.3)	Pista sp. 9 (15.5)	ムシモドキギンチャク科 18 (14.4)	サシバコガイ科 9 (25.7)	
	Scoloplos sp. 6 (17.1)	タマグシフサコガイ科 1 (33.3)	Aonides sp. 8 (13.8)	Mediomastus sp. 15 (12.0)	線形動物門 6 (17.1)	
		Xenophthalmodes sp. 1 (33.3)	ツバメコガイ科 7 (12.1)	シリヌ亜科 14 (11.2)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	Scoloplos sp. 0.07 (22.6)	Xenophthalmodes sp. 0.85 (98.8)	リスカイ 6.22 (76.5)	メカガオガニ 1.41 (48.6)	サツマヒナ 0.55 (90.2)	
	ホタルガイ属 0.06 (19.4)		ムシロタケ 1.38 (17.0)	キボシムシ綱 0.39 (13.4)		
	掘足綱 0.05 (16.1)			ツバメコガイ科 0.33 (11.4)		
	カイロガイ 0.04 (12.9)					

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：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 37(2) マクロベントスの調査結果概要（夏季）

調査期日：平成28年 7月21, 22, 29日

調査方法：スミ・マキタヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	11	3	4	28
	環形動物門	10	10	5	43
	節足動物門	17	4	2	35
	その他の	4	3	1	9
	合計	42	20	12	115
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	29	3	10	8
	環形動物門	18	29	7	25
	節足動物門	42	5	3	12
	その他の	7	8	1	7
	合計	96	45	21	52
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	30.2	6.7	47.6	14.6
	環形動物門	18.8	64.4	33.3	47.8
	節足動物門	43.8	11.1	14.3	23.7
	その他の	7.3	17.8	4.8	13.9
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	6.29	3.45	0.40	2.32
	環形動物門	0.17	0.24	0.40	0.21
	節足動物門	1.45	0.60	0.44	0.66
	その他の	0.02	0.05	0.01	0.10
	合計	7.93	4.34	1.25	3.29
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	79.3	79.5	32.0	70.6
	環形動物門	2.1	5.5	32.0	6.3
	節足動物門	18.3	13.8	35.2	20.1
	その他の	0.3	1.2	0.8	3.1
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 16 (16.7) ウスピカイ科 13 (13.5) () 内は組成比率 (%)	Aphelochaeta sp. 7 (15.6) 紐形動物門 6 (13.3) Nephrys sp. 6 (13.3) 仔ゴカイ科 5 (11.1)	アドカラ科 6 (28.6)	該当種なし
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)		アワシロ 2.29 (28.9) ミタレシマタマ 1.90 (24.0) ヒヒツメガニ 0.86 (10.8)	オナワハナムシロ 2.76 (63.6) ハスマクラ 0.68 (15.7)	アナシヤ属 0.38 (30.4) ヒメリイムシロ 0.27 (21.6) イコカイ科 0.13 (10.4)	リスカイ 0.78 (23.6) オナワハナムシロ 0.35 (10.5)

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

注2：平均欄の種類数は総種類数を示した。

表 38(1) マクロベントスの調査結果概要（秋季）

調査期日：平成28年10月18, 19日
調査方法：スミス・マキタ^社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	4	2	1	1
	環形動物門	3	5	7	8	4
	節足動物門	6	2	6	6	3
	その他の			3		
	合 計	14	11	18	15	8
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	14	7	2	126	3
	環形動物門	5	9	24	56	4
	節足動物門	13	5	8	9	6
	その他の			5		
	合 計	32	21	39	191	13
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	43.8	33.3	5.1	66.0	23.1
	環形動物門	15.6	42.9	61.5	29.3	30.8
	節足動物門	40.6	23.8	20.5	4.7	46.2
	その他の			12.8		
	合 計	0.21	2.20	9.77	8.62	3.36
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.02	0.11	0.31	0.25	0.08
	環形動物門	0.01	0.09	0.44	1.29	0.01
	節足動物門			0.26		
	その他の			0.26		
	合 計	0.24	2.40	10.78	10.16	3.45
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	87.5	91.7	90.6	84.8	97.4
	環形動物門	8.3	4.6	2.9	2.5	2.3
	節足動物門	4.2	3.8	4.1	12.7	0.3
	その他の			2.4		
	合 計	ホタルガイ属 7 (21.9)	Notomastus sp. 5 (23.8)	ナテイリメ科 8 (20.5)	ヒメクリノミカニモリ 126 (66.0)	サツマヒナ 3 (23.1)
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	掘足綱	Leptosquilla schmeilzii 4 (12.5)	シリス亜科 7 (17.9)	トコ ^ク カイ科 27 (14.1)	ホ ^ホ コカ ^ク メ属 2 (15.4)	
	クチハシコエビ科	4 (12.5)	トウカ ^タ カイ科 3 (14.3)		ツノヤト ^カ リ属 2 (15.4)	
					ホンヤト ^カ リ科 2 (15.4)	
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ホタルガイ属 0.09 (37.5)	オキナワナムシロ 1.63 (67.9)	オイカ ^カ ミ 6.54 (60.7)	ヒメクリノミカニモリ 8.62 (84.8)	サツマヒナ 3.36 (97.4)	
	ホソムキ ^ク ヨフハイ 0.06 (25.0)	クチミヅ ^ク ヨフハイ 0.41 (17.1)	リュウキユウバ ^ク カガ ^イ 3.23 (30.0)			
	掘足綱 0.06 (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 38(2) マクロベントスの調査結果概要（秋季）

調査期日：平成28年10月18, 19日
 調査方法：スミス・マッキンタイヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	6	7	8	平均
種類数	軟体動物門	9			21
	環形動物門	11	13	4	35
	節足動物門	5	3	1	26
	その 他	2	1		3
	合 計	27	17	5	85
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	25			22
	環形動物門	42	23	7	21
	節足動物門	12	3	1	7
	その 他	3	1		1
	合 計	82	27	8	52
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	30.5			42.9
	環形動物門	51.2	85.2	87.5	41.2
	節足動物門	14.6	11.1	12.5	13.8
	その 他	3.7	3.7		2.2
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	5.31			3.68
	環形動物門	0.21	0.20	0.38	0.20
	節足動物門	3.12	0.05	0.20	0.65
	その 他	0.04	0.01		0.04
	合 計	8.68	0.26	0.58	4.57
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	61.2			80.6
	環形動物門	2.4	76.9	65.5	4.3
	節足動物門	35.9	19.2	34.5	14.3
	その 他	0.5	3.8		0.8
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	<i>Cirriformia</i> sp. 15 (18.3)	<i>Mediomastus</i> sp. 4 (14.8)	<i>Malacoceros</i> sp. 3 (37.5)	ヒメクリノミカニモリ 18 (33.9)	
	ヒメクリノミカニモリ 14 (17.1)	<i>Armandia</i> sp. 4 (14.8)	<i>Sigalion</i> sp. 2 (25.0)		
	<i>Aphelochaeta</i> sp. 9 (11.0)		<i>Sthenelais</i> sp. 1 (12.5)		
			トコガ科 1 (12.5)		
			アナジヤコ属 1 (12.5)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ヒメクリノミカニモリ 2.61 (30.1)	<i>Arabellaa</i> sp. 0.11 (42.3)	トコガ科 0.30 (51.7)	ヒメクリノミカニモリ 1.40 (30.7)	
	ヒヒヅメカニ 1.44 (16.6)	トコガ科 0.04 (15.4)	アナジヤコ属 0.20 (34.5)	オイカガミ 0.82 (17.9)	
	メカオカニ 1.18 (13.6)	メモグリ科 0.03 (11.5)			

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

注2：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（冬季）

調査期日：平成29年 1月17, 18日
調査方法：バス・マキシタヤー型採泥器による採泥

項目	調査地点	1	2	3	4	5			
種類数	軟体動物門	2	4	6	1	5			
	環形動物門	6	8	10	16	7			
	節足動物門	6	11	8	9	7			
	その他の	2	2	6	2	3			
	合 計	16	25	30	28	22			
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	3	39	9	1	5			
	環形動物門	13	36	122	139	12			
	節足動物門	17	19	13	39	9			
	その他の	5	4	13	6	4			
	合 計	38	98	157	185	30			
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	7.9	39.8	5.7	0.5	16.7			
	環形動物門	34.2	36.7	77.7	75.1	40.0			
	節足動物門	44.7	19.4	8.3	21.1	30.0			
	その他の	13.2	4.1	8.3	3.2	13.3			
	合 計	0.20	25.55	18.68	4.47	17.02			
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	0.07	0.10	1.32	0.64	0.09			
	環形動物門	0.05	1.59	0.24	2.12	0.06			
	節足動物門	0.09	1.07	0.19	3.78	0.02			
	その他の	0.41	28.31	20.43	11.01	17.19			
	合 計	48.8	90.3	91.4	40.6	99.0			
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	17.1	0.4	6.5	5.8	0.5			
	環形動物門	12.2	5.6	1.2	19.3	0.3			
	節足動物門	22.0	3.8	0.9	34.3	0.1			
	その他の								
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ヒサシコエビ科 <i>Scoloplos</i> sp.	7 (18.4)	ヒメクリノミカニモリ <i>Armandia</i> sp.	31 (31.6)	ナナテイゾ科 <i>Aonides</i> sp.	92 (58.6)	シリヌ科 <i>Glycera</i> sp.	41 (22.2)	3 (10.0)
	紐形動物門	6 (15.8)		16 (16.3)			トコゴカイ科 <i>Notomastus</i> sp.	32 (17.3)	3 (10.0)
	ツノヒケソエビ科 <i>Calanoides</i> sp.	4 (10.5)		10 (10.2)			ホンヤドカリ科 <i>Notocarididae</i>	3 (10.0)	
		4 (10.5)							
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	テンジクシチカガイ <i>Lipariscyclopus</i>	0.12 (29.3)	リュウキュウサルボウ <i>Argulus</i>	20.39 (72.0)	リュウキュウザル <i>Argulus</i>	17.10 (83.7)	ホコロバガイ <i>Argulus</i>	4.47 (40.6)	コマフイモ 12.71 (73.9)
	リュウキュウツノカガイ <i>Argulus</i>	0.08 (19.5)	ヒメクリノミカニモリ <i>Armandia</i>	4.27 (15.1)			キボシムシ綱 <i>Malacostraca</i>	3.77 (34.2)	ヨコワカニモリ 3.49 (20.3)
	カシパン科 <i>Calanoides</i> sp.	0.07 (17.1)					ヒメヒツメカニ <i>Argulus</i>	1.99 (18.1)	

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 39 (2) マクロベントスの調査結果概要 (冬季)

調査期日: 平成29年 1月17, 18日
 調査方法: スミ・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	7	3	4	31
	環形動物門	15	12	6	41
	節足動物門	8	2	4	39
	その他の	1	1	2	10
	合計	31	18	16	121
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門	13	3	4	10
	環形動物門	26	33	8	49
	節足動物門	14	3	6	15
	その他の	3	6	3	6
	合計	56	45	21	79
個体数 組成比 (%)	軟体動物門	23.2	6.7	19.0	12.2
	環形動物門	46.4	73.3	38.1	61.7
	節足動物門	25.0	6.7	28.6	19.0
	その他の	5.4	13.3	14.3	7.0
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門	6.23	0.29	0.07	9.06
	環形動物門	0.15	0.29	0.12	0.35
	節足動物門	0.44	0.09	0.84	0.68
	その他の	0.05	0.02	+	0.65
	合計	6.87	0.69	1.03	10.74
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門	90.7	42.0	6.8	84.4
	環形動物門	2.2	42.0	11.7	3.2
	節足動物門	6.4	13.0	81.6	6.3
	その他の	0.7	2.9	-	6.1
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	ウスピサラガイ科 7 (12.5)	Mediomastus sp. 7 (15.6)	該当種なし	ナナリイメ科 12 (14.6)	
		紐形動物門 6 (13.3)			
		Nephthys sp. 5 (11.1)			
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	トラフクダマキ 4.25 (61.9)	イトガ科 0.16 (23.2)	アナグヤコ属 0.43 (41.7)	リュウキュウサルボウ 2.55 (23.7)	
	ハマツト 1.10 (16.0)	Cycladicama sp. 0.12 (17.4)	テッポウエビ属 0.37 (35.9)	リュウキュウサル 2.14 (19.9)	
		ヒラザクラ 0.09 (13.0)		ゴマフイモ 1.59 (14.8)	
		ホウショノタマ 0.08 (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: 湿重量欄の+は0.01g未満を、組成比欄の-は計算不能を示した。

注3: 平均欄の種類数は総種類数を示した。

(4) 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 21 及び図 22 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 23 に示すとおりである。

平成 28 年度調査を工事前と比較すると、大嶺崎北側の St. 2 では、平成 28 年度夏季に種類数と個体数共にこれまでで最も少なかった。その他の地点では、種類数と個体数共に過年度の変動範囲内であった。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。

St. 1 は大嶺崎沖合の礁縁に位置し、粒度組成は細砂が大部分を占め、平成 26 年度以降は安定した状態である。マクロベントスの種類数と個体数については、平成 27 年度と比べ平成 28 年度は多い傾向がみられた。砂底質を生息場とする環形動物門の *Scoloplos* sp.、節足動物門のヒサシコエビ科やマルソコエビ属は工事前後で変わらず出現しており、平成 28 年度でも確認された。

St. 2 は大嶺崎北側の深場に位置し、平成 28 年度秋季まではシルト・粘土分が多い底質で、大きな変化はみられていない。しかし、冬季には工事進捗にあわせて調査地点を移動したため、粒度組成は大きく変化した。平成 28 年度夏季には種類数と個体数共にこれまでで最も少なかったが、秋季には過年度の変動範囲内であった。平成 28 年度秋季までの出現種については、環形動物門の *Mediomastus* 属や *Notomastus* 属が工事前からほぼ継続して確認されていた。なお、冬季については、調査地点移動に伴う底質変化のため、底生動物相も大きく変化した。当該地点は工事進捗に伴い閉鎖傾向になる海域であり、今後も生物相の変化を注視していくこととする。

St. 3 は海草藻場であり、底質は過年度と同様に中砂・粗砂が主体である。工事前からの種類数と個体数の変動は大きいが、安定した砂泥底を主な生息場とする環形動物門のシリス亜科、ナナテイソメ科、ツバサゴカイ科等が工事前からほぼ継続して確認されており、今年度も確認された。

St. 4 は、大嶺崎南側の礁内に位置し、工事前から粗砂と中砂が多く、比較的安定した環境である。過年度から種類数と個体数は共に大きく変動がみられ、秋季に種類数が減少し、夏季に個体数が減少した。なお、秋季の個体数についても、軟体動物門のヒメクワノミカニモリのみが突出して多く、本種を除くと少なかった。環形動物門のシリス亜科やウミケムシ科は工事前から平成 28 年度まで継続して出現しており、構成種に大きな変化はないと考えられる。ただし、当該地点は工事進捗に伴い閉鎖傾向になる海域であり、今後も生物相の変化を注視していくこととする。

St. 5 は礁縁部にあり、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、ヨコエビ類の変動が比較的大きいこと、継続して出現する種が少ないことが特徴である。

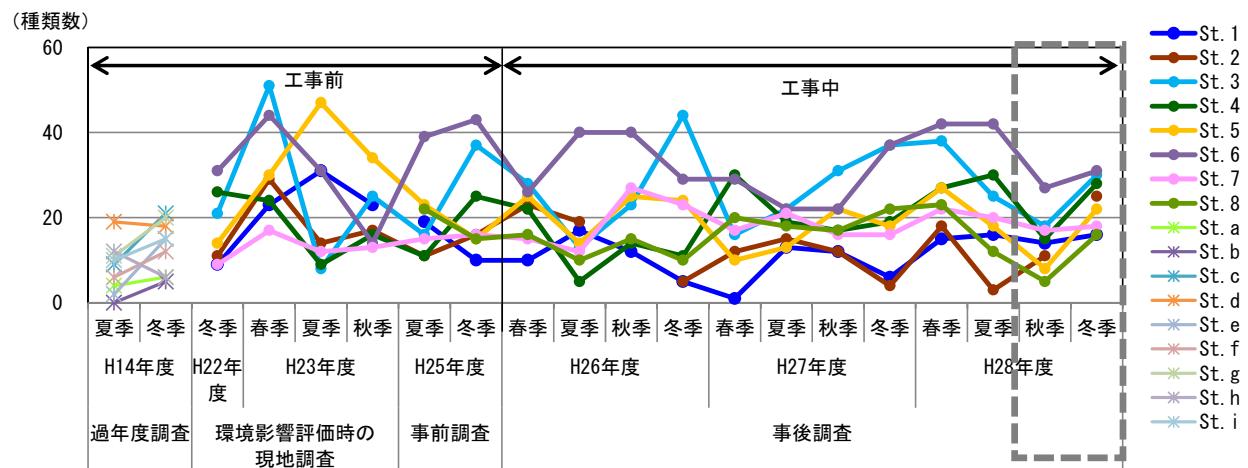
St. 6 は、粒度組成をみると、平成 26 年度夏季に大きな変化がみられたが、それ以降は工事前と同様に中砂の割合が大きかった。出現種をみると、サンゴ礁を生息場とする軟体動物門のウスピザラガイ科や節足動物門のヒメヒヅメガニやヒヅメガニ属等が継続的に出現しており、平成 28 年度も同様であった。

St. 7 は、伊良波水路河口部前面に位置し、底質については、その構成割合に変動はあるものの、シルト分、細砂、中砂が大部分を占めていることに大きな変化はなかった。種類数と個体数は共に比較的安定している。出現種については、工事前からほぼ継続して確認されている環形動物門の *Mediomastus* 属^{メディオマスタス} や *Armandia* 属等^{アルマンディア} が、平成 28 年度も確認されている。工事による影響は受けにくい場所であると考えられるが、今後も生物相及び底質の変化を注視していくこととする。

St. 8 は、瀬長島北側の深場に位置し、粒度組成は粘土分、シルト分、細砂が大部分を占めている。種類数は夏季から秋季に、個体数は夏季から冬季にかけて大きく減少した。工事開始直後の平成 25 年度から確認されていた軟体動物門のサクラガイ属、環形動物門の *Terebellides* 属^{テレベリデス}、節足動物門のウミホタル科は、平成 28 年度夏季以降に確認されていない。一方、粒度組成に大きな変化はみられず、平成 25 年度から継続して確認されている環形動物門の *Sigalion* 属^{シガリオン}、*Malacoceros* 属^{マラコセロス}、節足動物門のアナジャコ属は確認されている。当該地点は工事進捗に伴い閉鎖性がより進むと予測される海域であり、今後も生物相の変化を注視していくこととする。

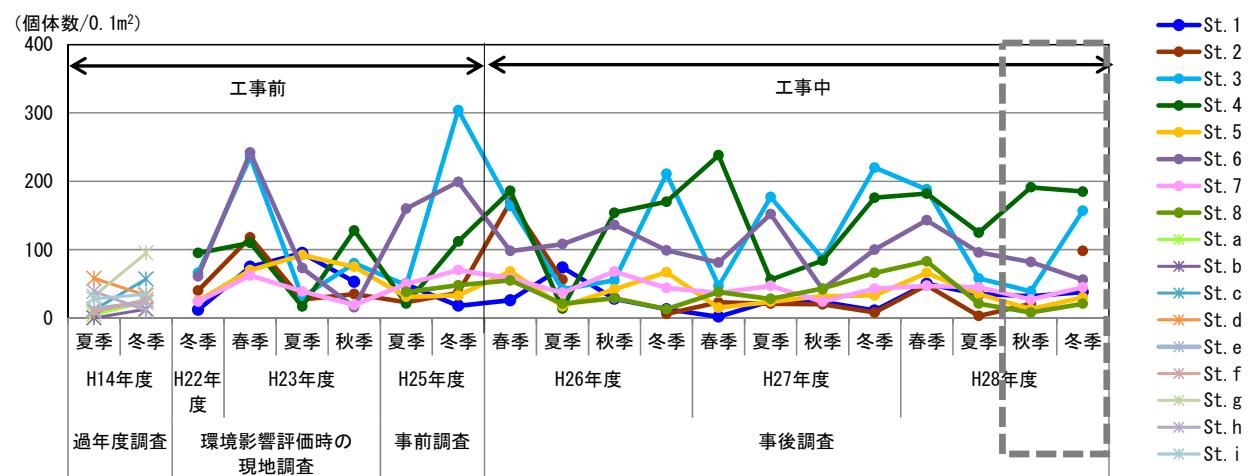
以上のことから、平成 28 年度の調査結果は、St. 2, 8 を除き、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にある。全体的には工事による大きな影響はないと考えられる。

主に St. 2, 8 では種構成も変化しており、St. 4 を含んだ閉鎖性海域では護岸の概成に伴い、生物相が遷移していくことを踏まえ、引き続きモニタリングを行い、注視していくこととする。



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

図 21 マクロベントスの種類数の経年変化



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

図 22 マクロベントスの個体数の経年変化

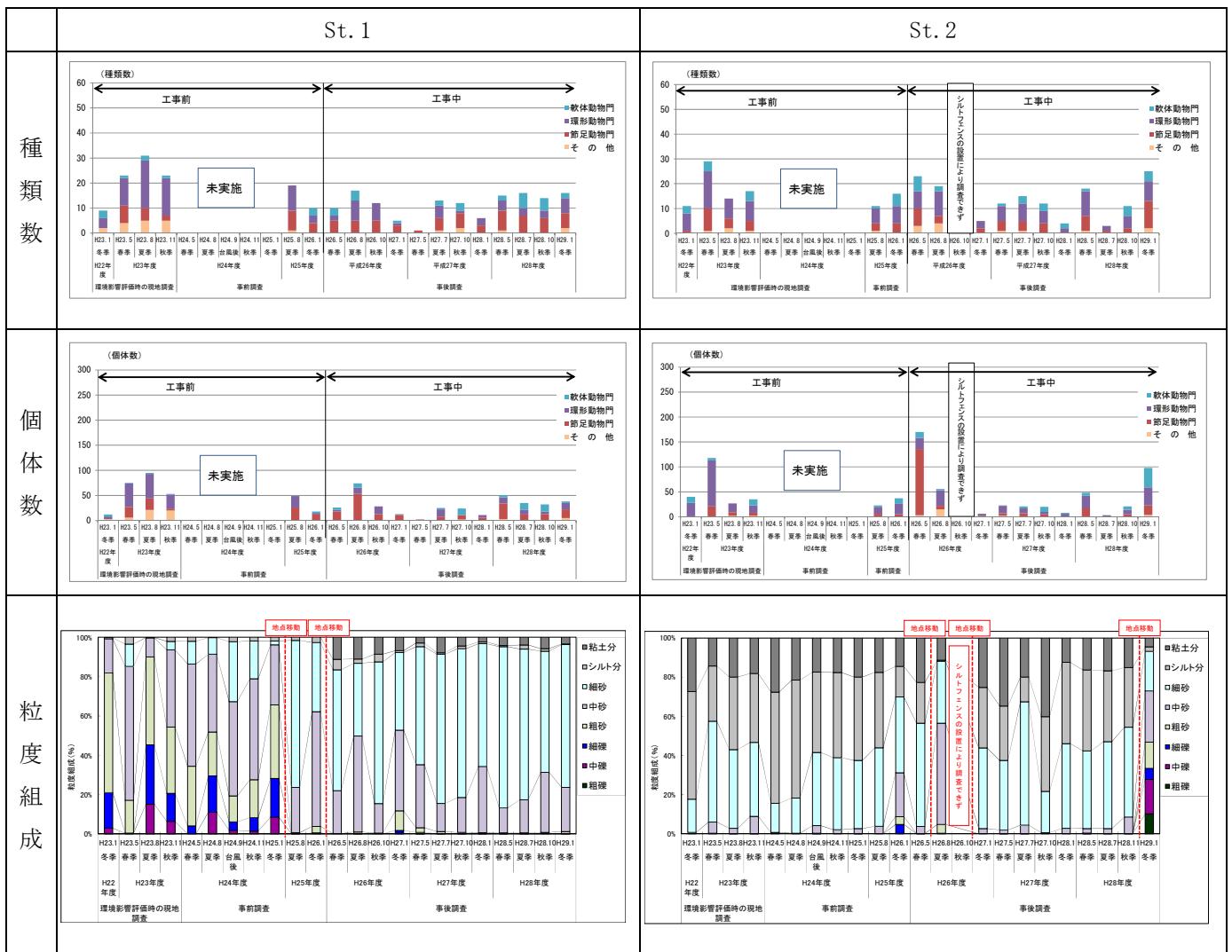


図 23 (1) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

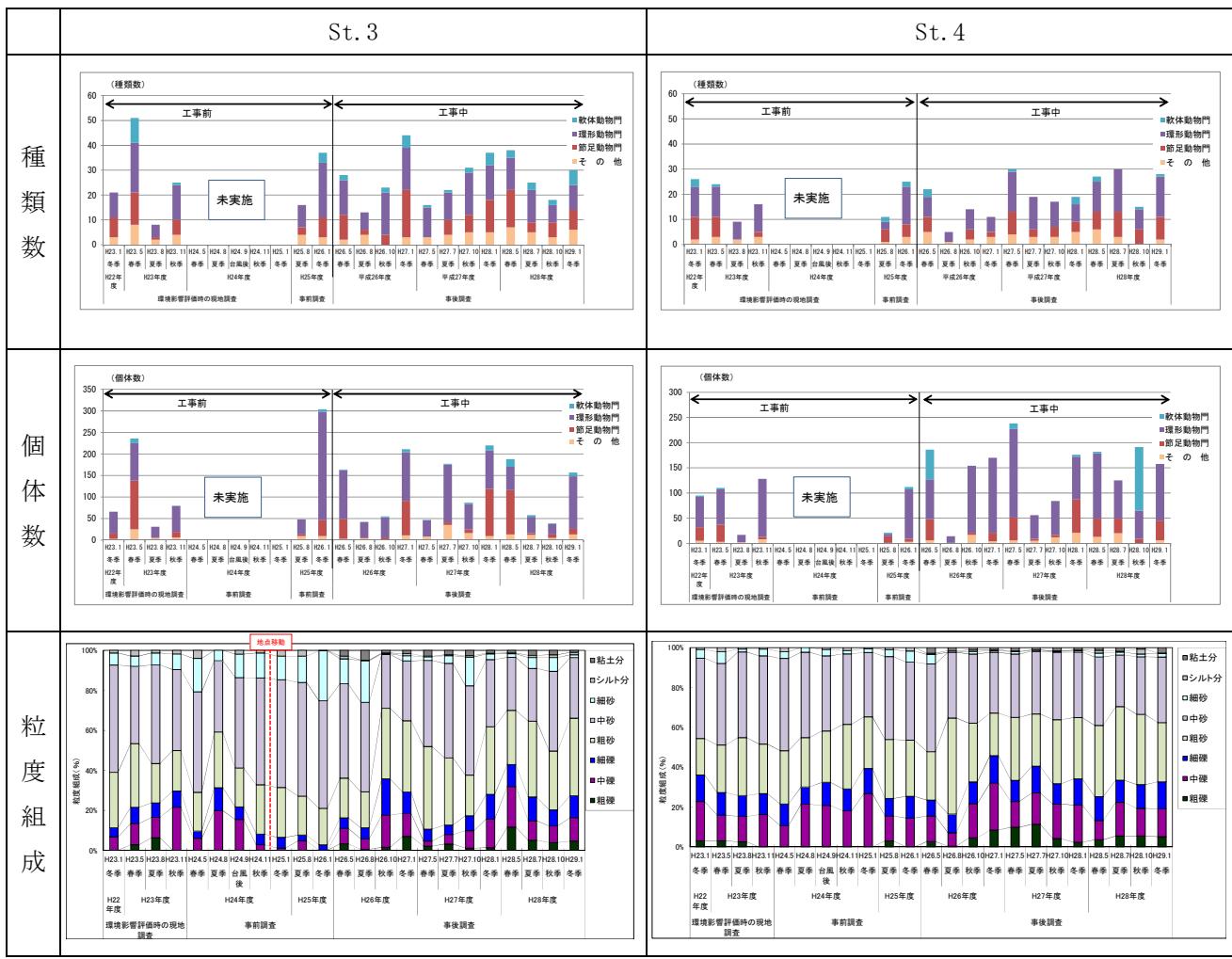


図 23 (2) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

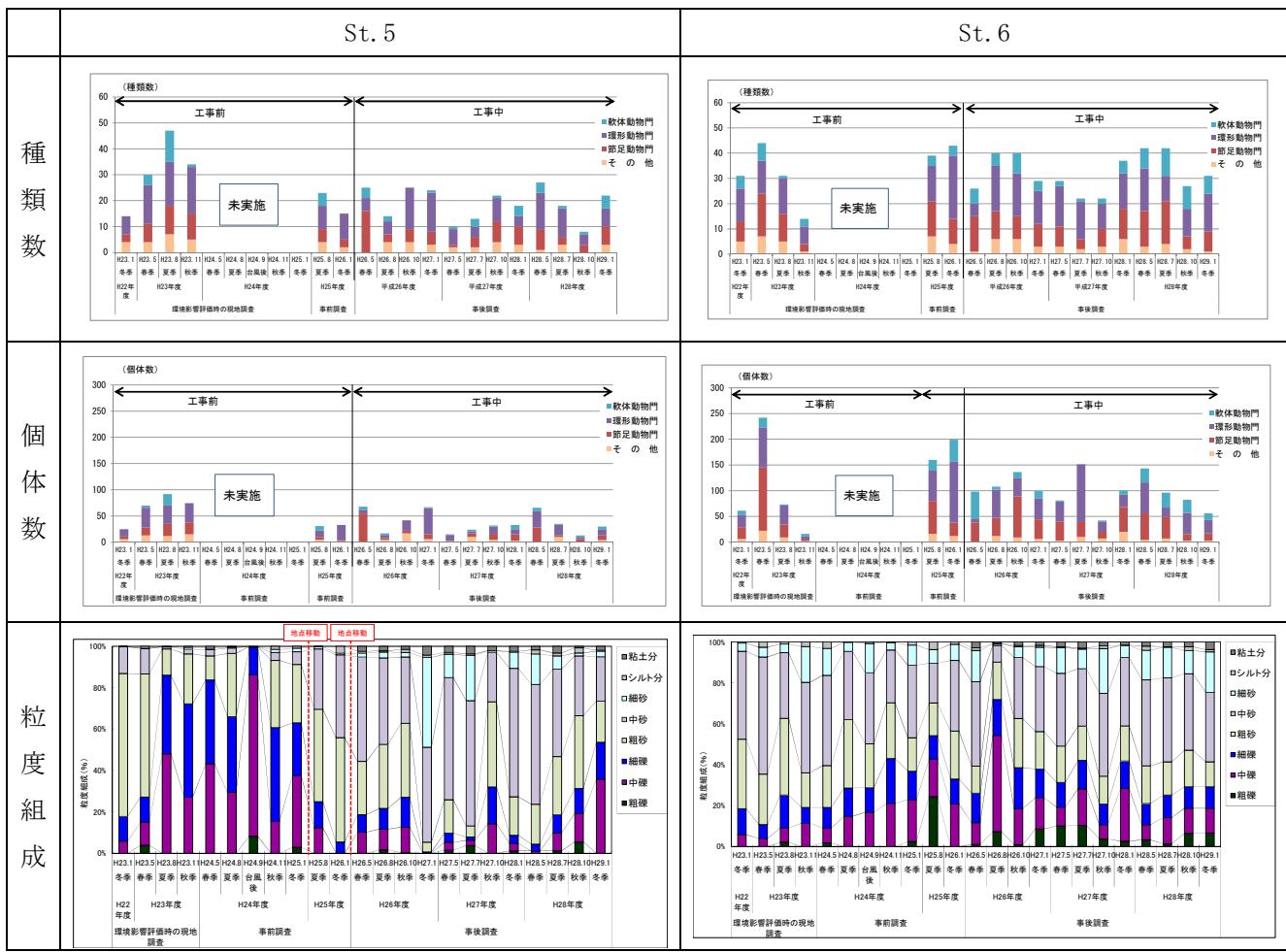


図 23 (3) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化



図 23 (4) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

b) 重要な種

平成 28 年度調査において確認された重要な種は表 40 に、平成 28 年度に新たに確認された重要な種は図 24 に示すとおりである。マクロベントス調査において、重要な種の過年度調査の結果との比較を表 41 に示す。

平成 28 年度調査において、重要な種は 16 種が確認された。ヒラザクラ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、リュウキュウサルボウ、*Cycladicama* 属、コニッコウガイ、オイノカガミはメガロベントス調査で工事前から該当範囲において確認されている。

表 40 確認された重要な種及び確認地点（マクロベントス）

No.	和名	環境省 RL	水産庁 RDB	沖縄県 RDB	WWF	確認地点・調査時期							
						St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
1	リスカゴイ				稀少			夏					
2	ヒメオリイレムシロ	NT		VU	危険								春・夏
3	オキナワハナムシロ			DD	危険		秋						春・夏
4	リュウキュウサルボウ			NT			冬						
5	<i>Cycladicama</i> 属	DD		NT									冬
6	オキナワヒシガイ	NT		NT								夏・冬	
7	コニッコウガイ			NT				冬					
8	ヒラザクラ	NT		VU									冬
9	ヒラセザクラ	NT		VU								春・夏	
10	ミカヒキメザラ			NT									春・冬
11	ミクニシボリザクラ	NT					冬						
12	ハスマザクラ	NT		NT									夏
13	ホソズシングリアゲマキ			VU									夏
14	ウスカガミ			VU				夏					
15	オイノカガミ	NT		VU				秋				冬	
16	リュウキュウアサリ	VU		EN								秋	

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 24 新たに確認された重要な種（マクロベントス）

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環境省 RL：「環境省レッドリスト 2015 の公表について」（平成 27 年 9 月 15 日記者発表、環境省）に記載されている種及び亜種

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

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、2000 年）

- ・ 級危（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。

③沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)第 3 版－動物編－」（平成 18 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

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

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、1996 年）

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

表 41 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 RL	水産庁 RDB	沖縄県 RDB	WWF	工事前				工事中													
						環境影響評価時の現地調査				事前調査				事後調査									
						H22	H23	H25		H26		H27		H28									
						冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季				
1	リスカゴイ				稀少												○						
2	ヨウラクレイシダマシ			NT								○											
3	ヒメオリイレムシロ	NT		VU	危険		○				○ ○		○ ○		○ ○								
4	オキナワハナムシロ			DD	危険					○		○				○ ○ ○							
5	リュウキョウサルボウウ			NT														○					
6	<i>Cycladicama</i> 属	DD		NT														○					
7	カララカゴイ	NT		VU							○												
8	オキナワヒシカゴイ	NT		NT												○	○						
9	ユキカゴイ	NT		NT	危険					○													
10	コニッコウカゴイ			NT														○					
11	ヒラサギクラ	NT		VU														○					
12	ヒラセサギクラ	NT		VU												○ ○							
13	ヒワズウネイチヨウ ^注	VU		DD											○								
14	ミカキヒメサラ			NT								○ ○ ○ ○		○ ○				○					
15	ミクニシボリサギクラ	NT								○		○ ○						○					
16	ハスマサギクラ	NT		NT												○							
17	ホソズシングリアゲマキ			VU												○							
18	オウキカノコアサリ			DD				○															
19	ウスカカゴミ			VU												○							
20	オイノカカゴミ	NT		VU					○					○ ○		○ ○							
21	リュウキュウアサリ	VU		EN													○						
22	アマミマコブシガニ	DD		VU										○									
23	オキナワヤリラカゴニ			VU										○									
出現種数		13	0	21	4	0	1	0	0	3	1	2	3	1	2	4	3	3	2	4	8	3	8

注：沖縄県 RDB ではウネイチヨウシラトリとして記載されている。

2.4.6 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）

(1) 調査方法

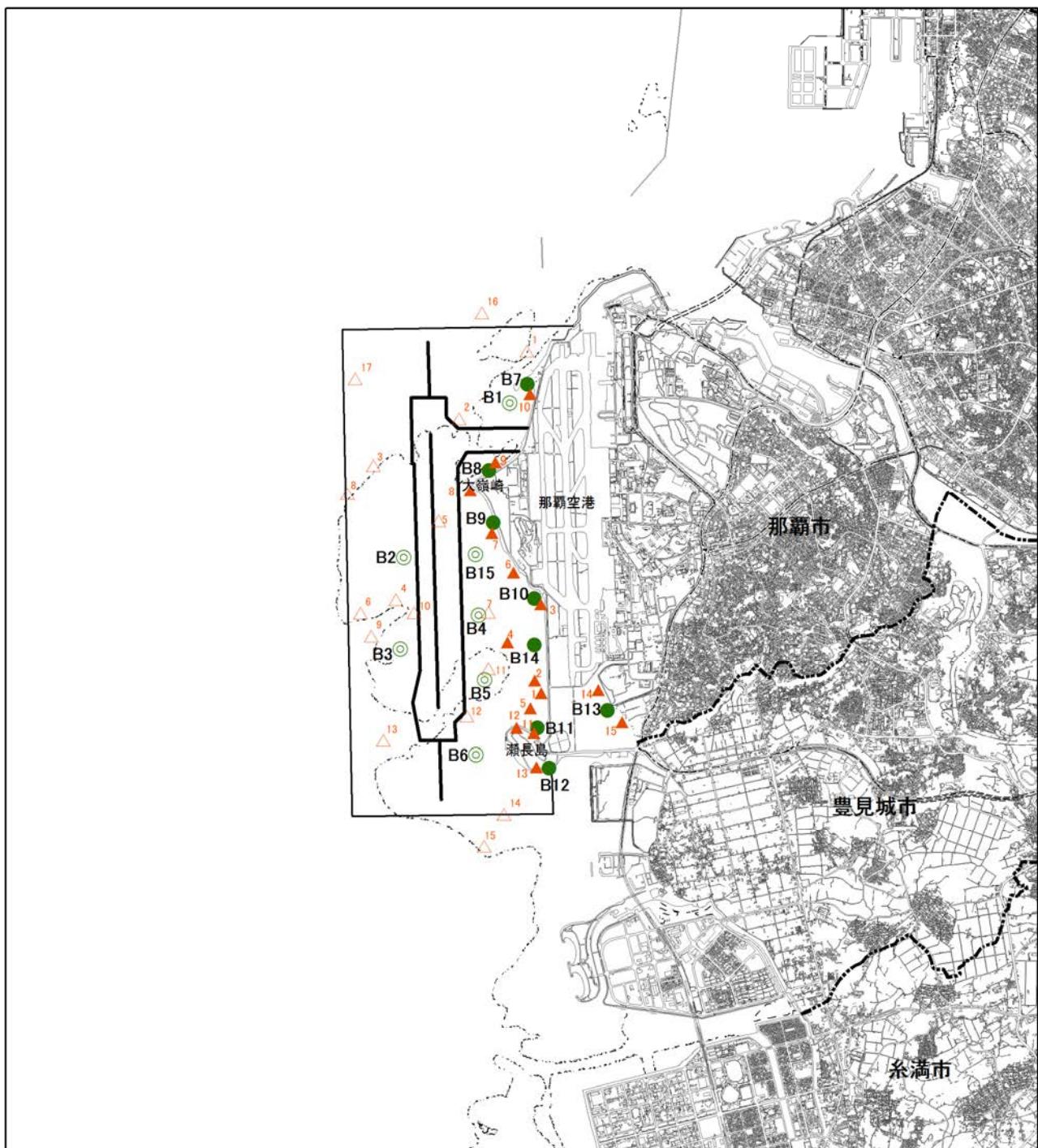
礁池・礁縁域では、5m×5m のコドラーートを設置し、ダイバーによる潜水目視観察により、大型底生動物（メガロベントス）の種類及び出現状況（CR 法）を記録した。調査は「海洋調査技術マニュアル」（（社）海洋調査協会）等に基づいて行った。干潟域においても、調査員が目視観察により、同様に調査を実施した。

なお、メガロベントスの生息環境である砂の堆積状況等を把握するため、一部の調査地点で鉄筋杭を設置し、海底からの高さを計測し、砂面変動を把握した。調査地点は、人が比較的入りにくい礁池・礁縁域の B4、干潟域の B9, 10 とした。

(2) 調査時期及び調査期間

表 42 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）の調査時期及び調査期間

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



■ : 事業実施区域 - - - - : 市区町村界

- : 大型底生動物（メガロベントス/干潟域）（四季：7地点）
- ◎ : 大型底生動物（メガロベントス/礁池・礁縁域）（四季：8地点）
- △ : 底生生物（平成13年度調査）
- ▲ : 干潟生物（平成13年度調査）



0 0.5 1 km

図 25 大型底生動物（メガロベントス、目視観察調査）に係る事後調査地点

(3) 調査結果

調査結果概要は表 43～表 46 に示すとおりである。

1) 目視観察

(a) 春季

春季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 114 種類、節足動物門 88 種類、棘皮動物門 17 種類、脊索動物門 7 種類、その他 35 種類、計 261 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 9～71 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 71 種類と最も多く、次に大嶺崎南側礁池部の B4 で 45 種類であった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 9 種類と最も少なかった。B3 は砂礫質及びサンゴ類、B4 は砂礫質及び転石であり、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 は細砂やシルト分がほとんどを占め、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、ホンナガウニ、ツマジロナガウニ、ヒメクワノミカニモリ等であった。

干潟域 (B7～B14) では、9～42 種類の範囲にあり、大嶺崎北側の B8 で 42 種類と最も多く、次に瀬長島南側の B12 で 40 種類であった。一方、瀬長島北側の B11 では 9 種類と最も少なく、次に大嶺崎南側干潟域の B10 で 11 種類であった。B8 は砂礫質及び転石の混在した底質、B12 は転石及び砂礫質であり、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、B10 は砂礫質であり、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、アマオブネガイ、リュウキュウウミニナ、シマベッコウバイ等であった。

(b) 夏季

夏季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 105 種類、節足動物門 85 種類、棘皮動物門 16 種類、脊索動物門 8 種類、その他 33 種類、計 247 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 11～79 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 79 種類と最も多く、次に大嶺崎南側礁池部の B4 で 44 種類であった。一方、瀬長島北側深場の B5 で 11 種類と最も少なかった。これらの傾向は春季調査結果と同様であった。B3 は砂礫質及びサンゴ類で、B4 は砂礫質であり、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 は細砂やシルト分がほとんどを占め、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、ホンナガウニ、ツマジロナガウニ等であった。

干潟域 (B7～14) では、10～44 種類の範囲にあり、大嶺崎北側の瀬長島南側の B12 で 44 種類と最も多く、次に大嶺崎北側の B8 で 30 種類であった。一方、瀬長島北側の B11 で 10 種類と最も少なく、次に大嶺崎南側干潟域で B10 で 12 種類であった。これらの傾向は春季調査結果と同様であった。B8 は砂礫質及び転石の混在した底質であり、B12 は転石及び砂礫質で、

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、B10 は砂礫質であり、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、ゴマフニナ、イトカケヘナタリ、シマベツコウバイ等であった。

(c) 秋季

秋季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 110 種類、節足動物門 97 種類、棘皮動物門 17 種類、脊索動物門 7 種類、その他 39 種類、計 270 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 6～80 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 80 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 6 種類と最も少なかった。これらの傾向は夏季調査結果と同様であった。底質状況は、B3 は砂礫質及びサンゴ類で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B5 は細砂やシルト分がほとんどを占め、B3 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

礁池・礁縁域における主な出現種は、ウミニナカニモリ、マツムシ、ヒメクワノミカニモリ、ムカデガイ科、ベニツケガニ属等であった。

干潟域 (B7～14) では、10～46 種類の範囲にあり、大嶺崎北側の瀬長島南側の B12 で 46 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B11 で 10 種類と最も少なかった。これらの傾向は夏季調査結果と同様であった。底質状況は、B12 は転石及び砂礫質であり、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B11 は砂質であり、B12 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。干潟域における主な出現種はマルアマオブネ、カンギク、リュウキュウウミニナ、アマオブネガイ、イトカケヘナタリ等であった。

(d) 冬季

冬季調査では、B1～15 の全 15 地点を通じて軟体動物門 111 種類、節足動物門 92 種類、棘皮動物門 21 種類、脊索動物門 7 種類、その他 38 種類、計 269 種類が確認された。

地点別には、礁池・礁縁域 (B1～6、B15) では 6～83 種類の範囲にあり、瀬長島北西側礁縁部の B3 で 83 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側深場の B5 では 6 種類と最も少なかった。これらの傾向は秋季調査結果と同様であった。底質状況は、B3 は砂礫質及びサンゴ類で、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B5 は細砂やシルト分がほとんどを占め、B3 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

礁池・礁縁域における主な出現種は、ヒメクワノミカニモリ、ウミニナカニモリ、ムカデガイ科、ケヤリムシ科、カンザシゴガイ科等であった。

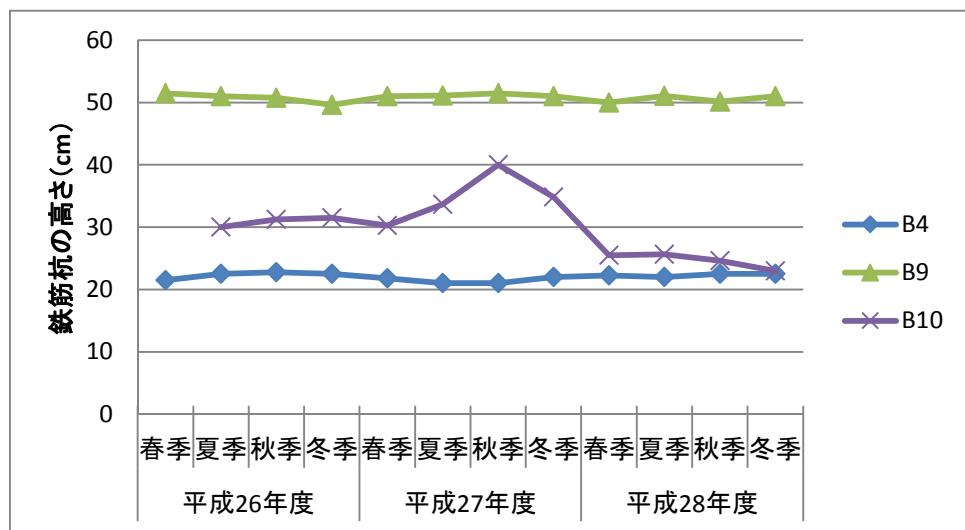
干潟域 (B7～14) では、7～37 種類の範囲にあり、大嶺崎北側の B8 と瀬長島南側の B12 で 37 種類と最も多かった。一方、瀬長島北側の B11 で 7 種類と最も少なかった。これらの傾向は秋季調査結果と同様であった。底質状況は、B8 及び B12 とも転石及び砂礫質の混在した底質であり、基盤環境が多様であるため出現種類数が多かったと考えられる。B11 は砂質であり、B8 や B12 と比べると基盤環境が単調であるため出現種類数が少なかったと考えられる。

干潟域における主な出現種はカンギク、マルアマオブネ、アマオブネガイ、カヤノミカニモリ、

ウミニナカニモリ等であった。

2) 砂面変動

海底からの砂の高さをみると、礁池・礁縁域のB4は平成28年度春季から冬季にかけて約22～23cmと変動はなかった。干潟域のB9は平成28年度春季から冬季にかけて約50～51cmと大きな変動はなく、B10は夏季の約26cmから冬季には約23cmと緩やかな減少傾向であった。



注) B10は平成26年度春季に消失したため、同年夏季から新たに設置した。

図 26 鉄筋杭の高さの変動 (B4, 9, 10)

表 43 メガロベントスの調査結果概要（春季）

調査期日：平成28年5月14～16, 18, 23, 24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	15	9	29	14
	節足動物門	10	12	13	18
	棘皮動物門	4	2	11	1
	脊索動物門	5	2	7	6
	その他	7	6	11	6
	合計	41	31	71	45
主な出現種		-	イカワチグサ	ヒトロサンゴフジツボ ホンカガウニ ツマシロナガウニ	ヒメクリノミカニモリ ムカデガ科 ケヤリム科 カンザシコカ科 ベニツケガニ属
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	11	15	19
	節足動物門	3	9	8	19
	棘皮動物門	0	3	1	0
	脊索動物門	0	3	0	0
	その他	2	6	4	4
	合計	9	32	28	42
主な出現種		オヨキイツキンチャク サカサクラゲ科	-	マルアマオブネ カヤノミカニモリ コマフニオ ヒバリガタキドキ ハリトリアオリ	ツマシロサンゴヤドカリ <i>Diogenes pallescens</i>
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	5	2	3	20
	節足動物門	13	9	4	17
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	0	2	3
	合計	20	11	9	40
主な出現種		-	-	ミケミツキガニ	カンギク アマオブヌカイ カヤノミカニモリ ウミニナカニモリ シマベッコウハイ
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	6	7	2	114
	節足動物門	7	10	14	88
	棘皮動物門	0	0	0	17
	脊索動物門	0	0	0	7
	その他	1	2	3	35
	合計	14	19	19	261
主な出現種		リュウキュウウミニナ イトカケヘナリ コウナガイカニモドキ ツノメチゴガニ オナワハクセンシマズ	ミケミツキガニ	ベニツケガニ属 メガロベントス種群	

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）

調査期日：平成28年7月25～27日，8月1～2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	15	4	31	14
	節足動物門	10	12	21	16
	棘皮動物門	1	3	9	2
	脊索動物門	4	2	8	6
	その他	8	5	10	6
	合計	38	26	79	44
主な出現種		メガオサガニ種群	キボシミシ綱	マツムシ ヒトヨサンゴフジツボ ホンナガウニ ツマシロナガウニ	ヒメクリノミカニモリ ムカデガ科 ケヤリム科 カンザシコガ科 ペニツケガニ属
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	12	18	10
	節足動物門	2	14	9	15
	棘皮動物門	3	3	0	0
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	2	8	2	5
	合計	11	42	29	30
主な出現種		ササクラゲ科	-	マルアマオブネ カヤノミカニモリ コマフコナ オキナワイシダタミ ツマキヨコハサミ	-
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	7	1	3	20
	節足動物門	11	11	5	20
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	3	0	2	4
	合計	21	12	10	44
主な出現種		ミミメガオサガニ	-	フタハオサガニ	カンギク アマオブネガイ ウミニカニモリ シマベッコウバイ オハグロガキ属
項目 / 調査地点		干潟域		礁池・礁縁域	合計
		B13	B14	B15	
出現種類数	軟体動物門	6	9	4	105
	節足動物門	9	6	12	85
	棘皮動物門	0	0	0	16
	脊索動物門	0	0	0	8
	その他	2	0	3	33
	合計	17	15	19	247
主な出現種		リュウキュウウミナ イトカケヘナリ コウナガイカニモドキ ツノメコガニ オキナワハクセンシオマキ	タママオガイ ミミメガオサガニ	コガイ綱 ペニツケガニ属 ヒツメガニ属 メガオサガニ種群	

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28年10月19, 24, 28, 11月14～15日

項目 / 調査地点		礁池・礁縁域			
		B1	B2	B3	B4
出現種類数	軟体動物門	20	4	35	16
	節足動物門	12	15	15	17
	棘皮動物門	2	2	12	1
	脊索動物門	5	3	7	5
	その他	9	4	11	6
	合計	48	28	80	45
主な出現種		-	-	マツムシ ホンカゴウニ ツマジロカゴウニ	ウミナカニモリ ヒメクリノハニモリ ムカデガ科 ケヤリムシ科 カンザシゴガ科
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	4	17	16	17
	節足動物門	1	14	9	18
	棘皮動物門	1	3	0	0
	脊索動物門	0	4	0	0
	その他	0	10	4	4
	合計	6	48	29	39
主な出現種		-	ムカデガ科	マルアマオブネ カヤノミカニモリ ゴマフニナ オキナワシダタミ ヒバリガキトキ	ツマジロサンゴヤドカリ <i>Diogenes pallescens</i>
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	5	4	3	22
	節足動物門	12	7	3	20
	棘皮動物門	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	3	5	4	4
	合計	20	16	10	46
主な出現種		ミナミカゴサガニ	リュウキュウコメツキガニ	-	カンキク アマオブヌカイ ウミナカニモリ シマベニコウハイ オハグロカキ属
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	5	7	110
	節足動物門	8	7	16	97
	棘皮動物門	0	0	0	17
	脊索動物門	0	0	1	7
	その他	3	1	2	39
	合計	15	13	26	270
主な出現種		リュウキュウミナ イトカケハナタリ リュウキュウコメツキガニ オキナワハクセンシオマダ	-	ウミナカニモリ ベニツケガニ属 ヒヅメガニ属 メガオガニ種群	

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たことを示す。

表 46 メガロベントス調査結果概要（冬季）

調査期日：平成29年1月30,31日，2月1,3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	21	8	28	22
	節足動物門	10	12	21	16
	棘皮動物門	3	1	12	2
	脊索動物門	5	1	7	5
	その他	9	5	15	6
	合計	48	27	83	51
主な出現種		-	-	ホンナガウニ ツマジロナガウニ	ヒメクリノミカニモリ ムカデガイ科 ケヤリムシ科 カンザシゴカイ科 ヒツメガニ属
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	17	17	16
	節足動物門	1	12	7	17
	棘皮動物門	1	6	1	0
	脊索動物門	0	5	0	0
	その他	0	11	4	4
	合計	6	51	29	37
主な出現種		-	ムカデガイ科	マルアマオブネ カヤノミカニモリ ゴマフニナ オキナワイシダタミ ヒバリガキトキ	ツマジロサンゴヤドカリ
項目 / 調査地点		干潟域			
		B9	B10	B11	B12
出現種類数	軟体動物門	4	7	2	17
	節足動物門	5	7	3	17
	棘皮動物門	0	1	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0
	その他	2	3	2	3
	合計	11	18	7	37
主な出現種		-	-	-	カンギク アマオブヌガイ ウミニナカニモリ シマベッコウハダイ オハクロカキ属
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	5	9	111
	節足動物門	8	5	17	92
	棘皮動物門	0	0	1	21
	脊索動物門	0	0	2	7
	その他	1	4	3	38
	合計	13	14	32	269
主な出現種		リュウキュウウミニナ イトカケハナタリ ツメカゴヨカバサミ オキナワハクセンシオマズキ	アビエスナモグリ	ヒメクリノミカニモリ ウミニナカニモリ ヒツメガニ属 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。

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

(4) 工事前調査結果との比較

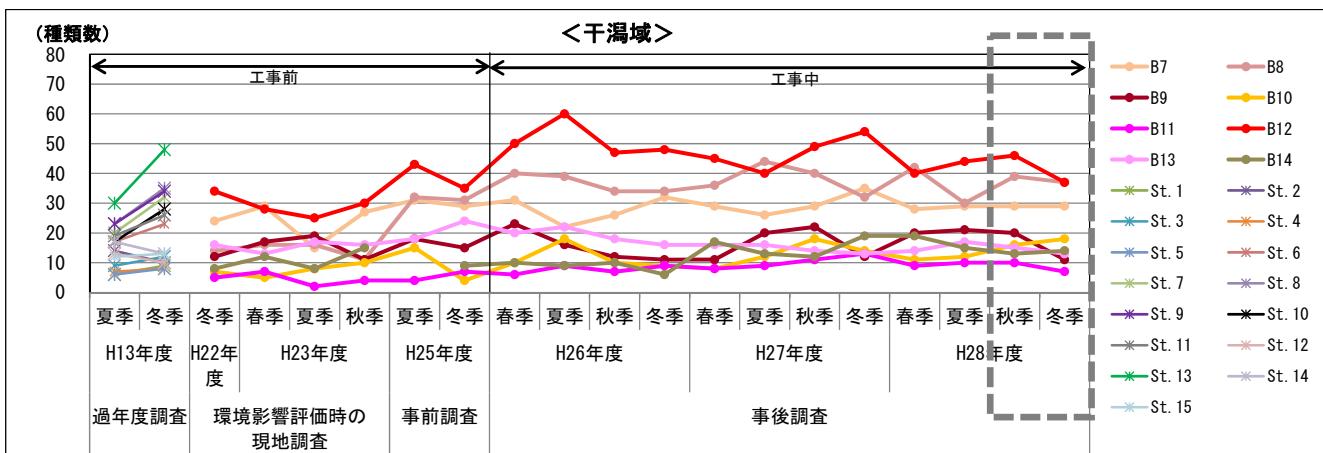
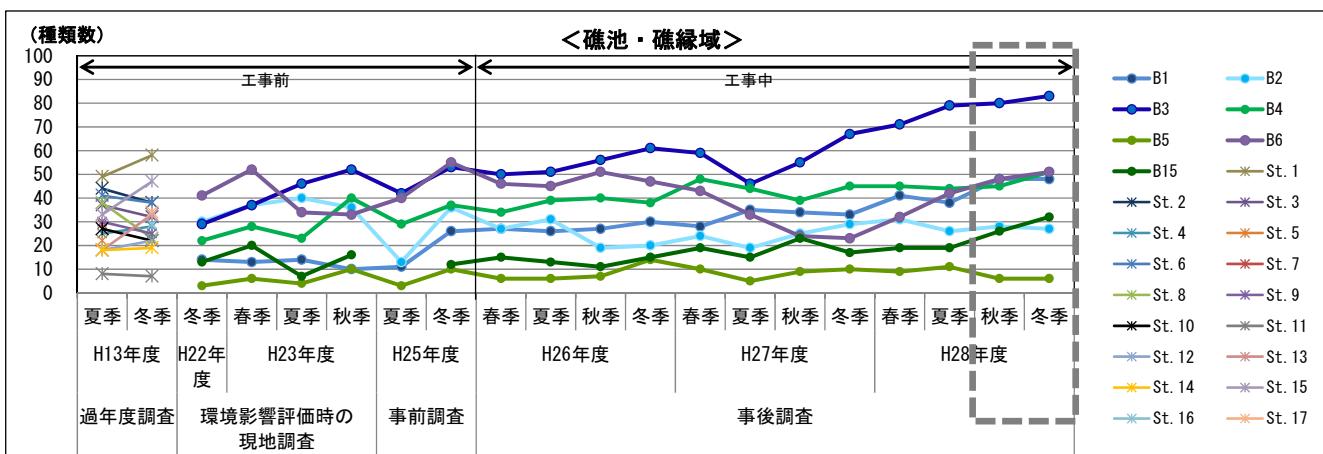
a) 出現種

メガロベントス出現種類数の経年変化は図 27 に、分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化は図 28、図 29 に示すとおりである。

平成 28 年度の調査結果を工事前と比較すると、礁池・礁縁域では、B1 と B3 で工事前よりも種類数の増加傾向がみられ、冬季にこれまで最も多くの種類数が確認された。

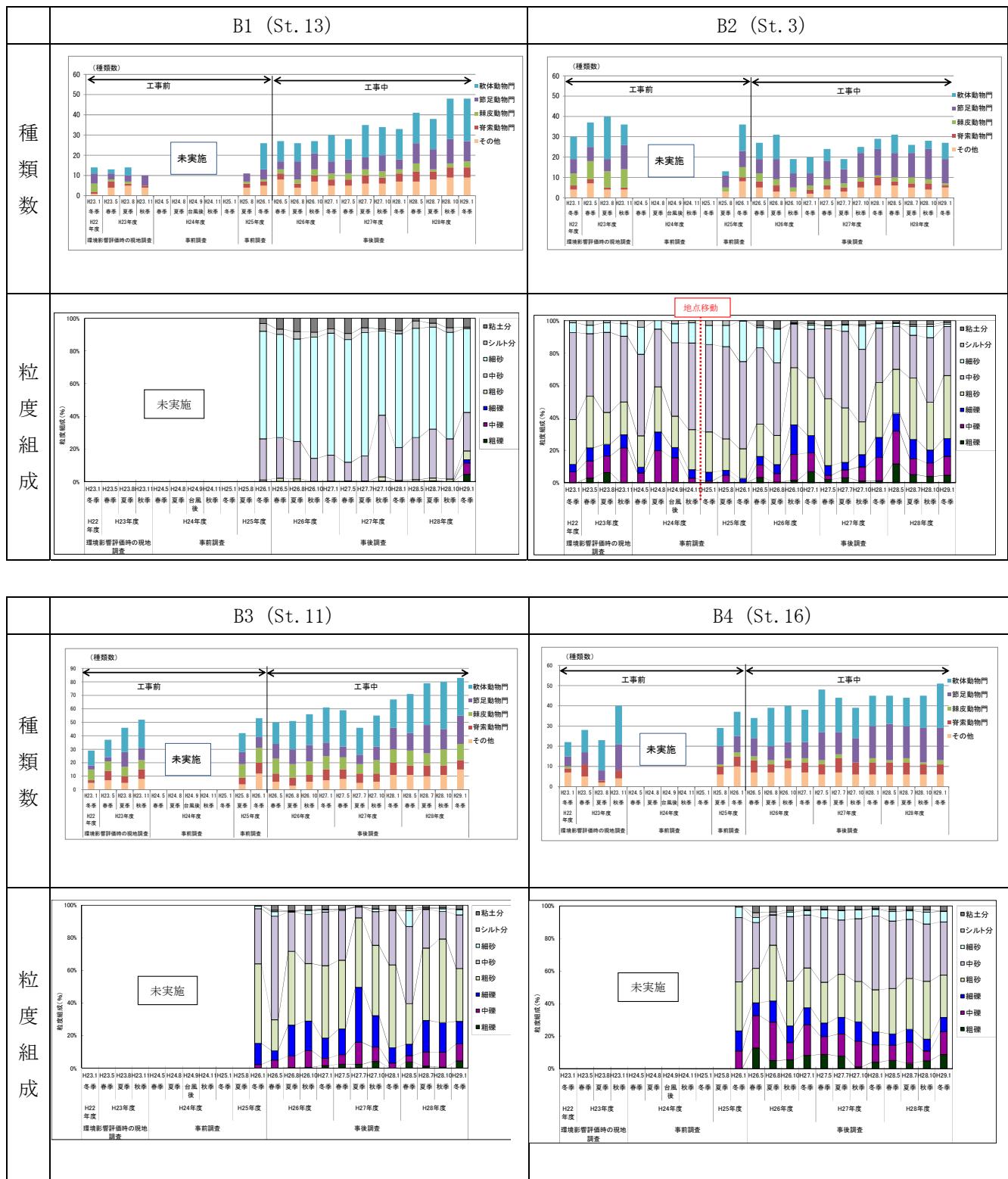
また、図 28 に示すように、分類群別出現種類数については、礁池・礁縁域の B1 と B3 では、二枚貝や巻貝等の軟体動物門が、干潟域の B10 ではエビ目の節足動物門が、工事前に比べ増加傾向にあった。なお、これらの地点で粒度組成のほか硫化物や強熱減量等底質に著しい変化はなく、関係性はみられない。

以上のことから、平成 28 年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。



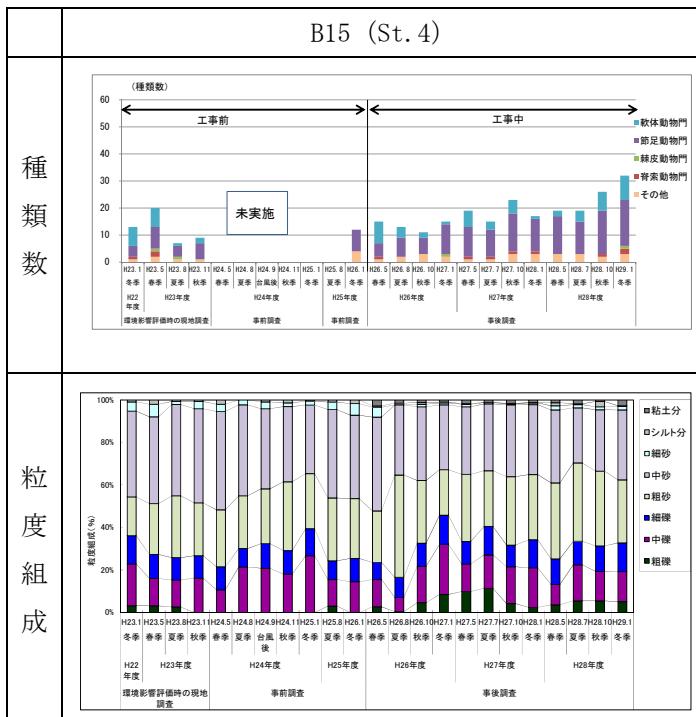
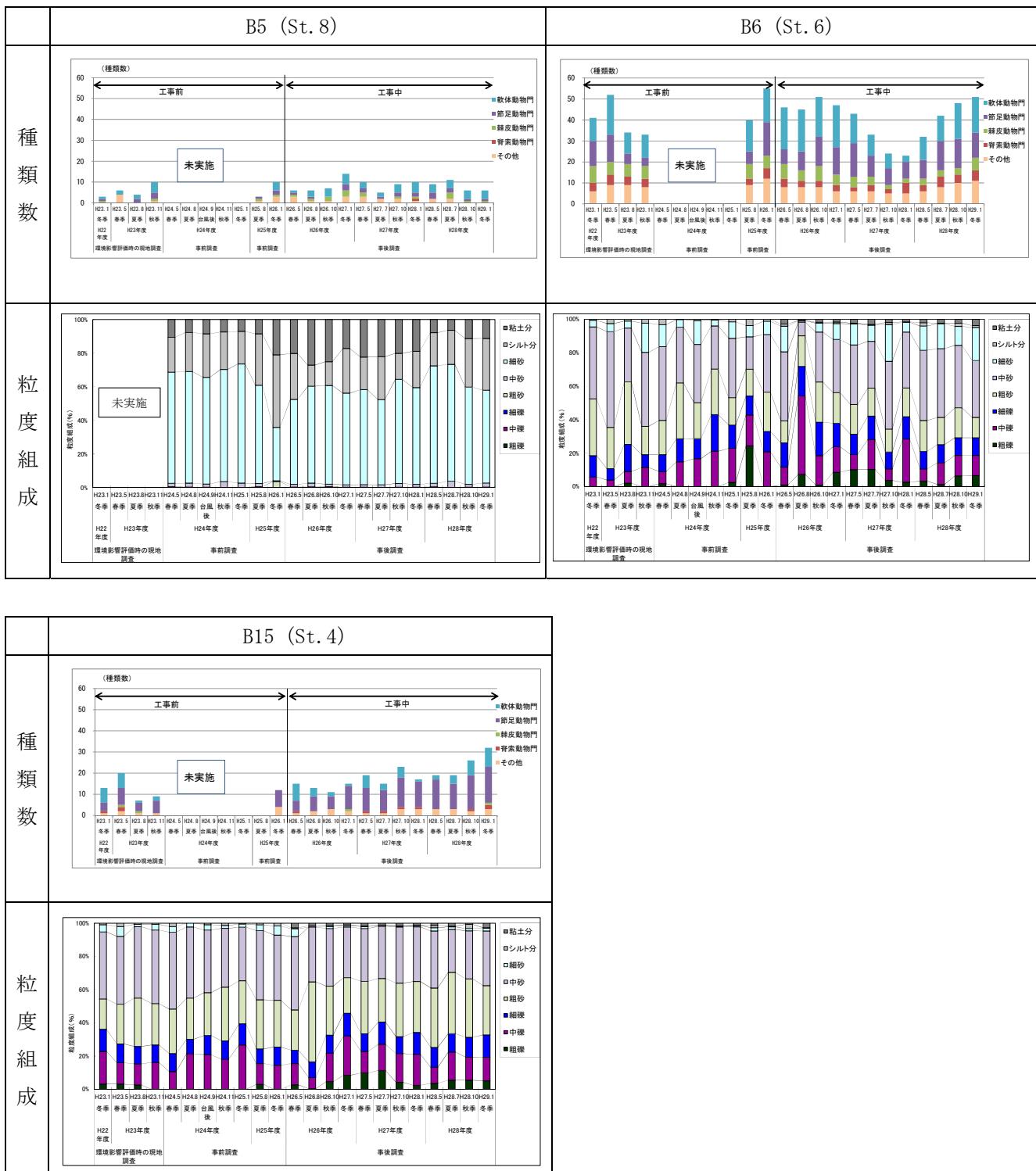
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、B15、B14は事前調査より地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 27 メガロベントスの種類数の経年変化



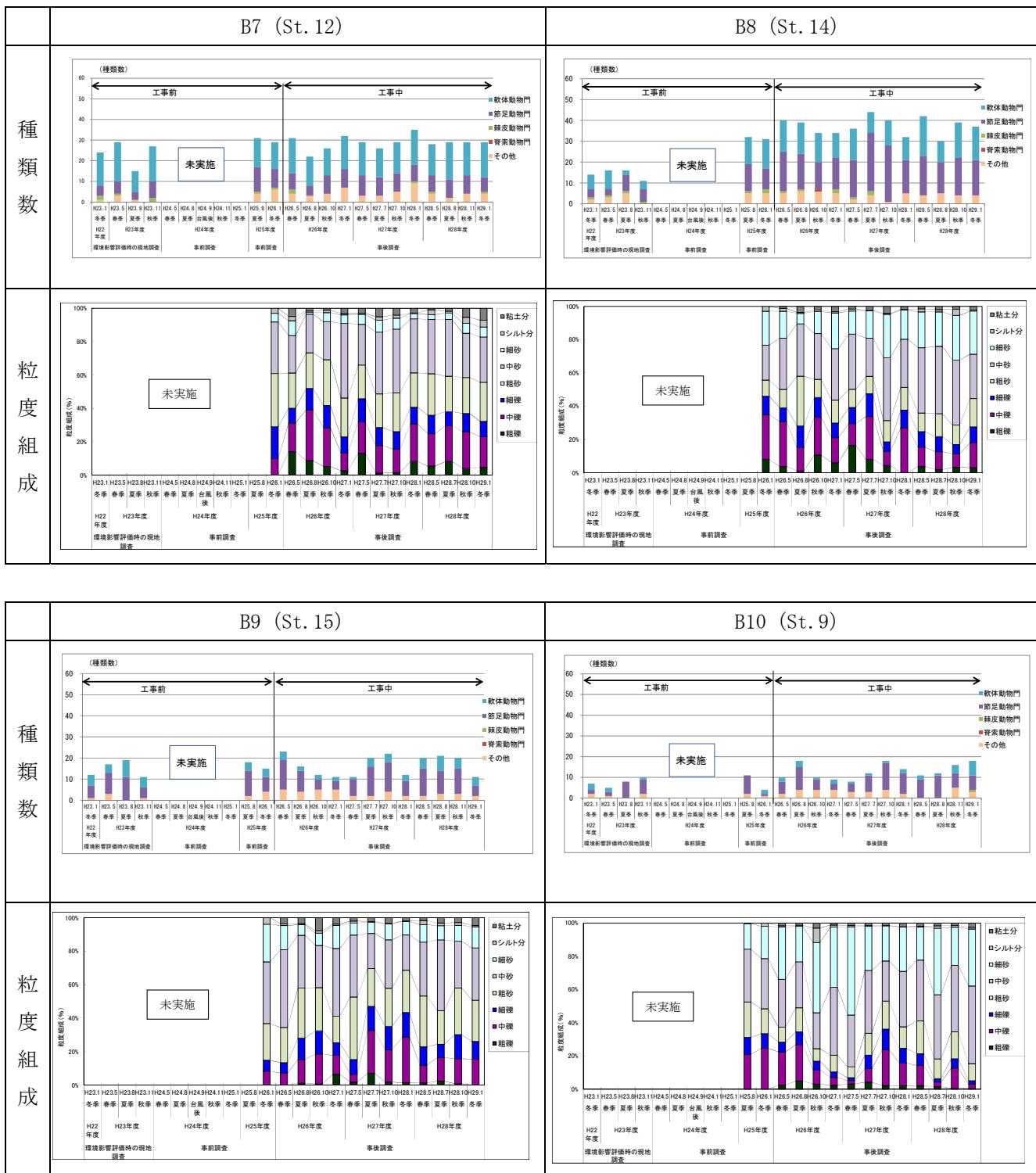
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 28 (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）



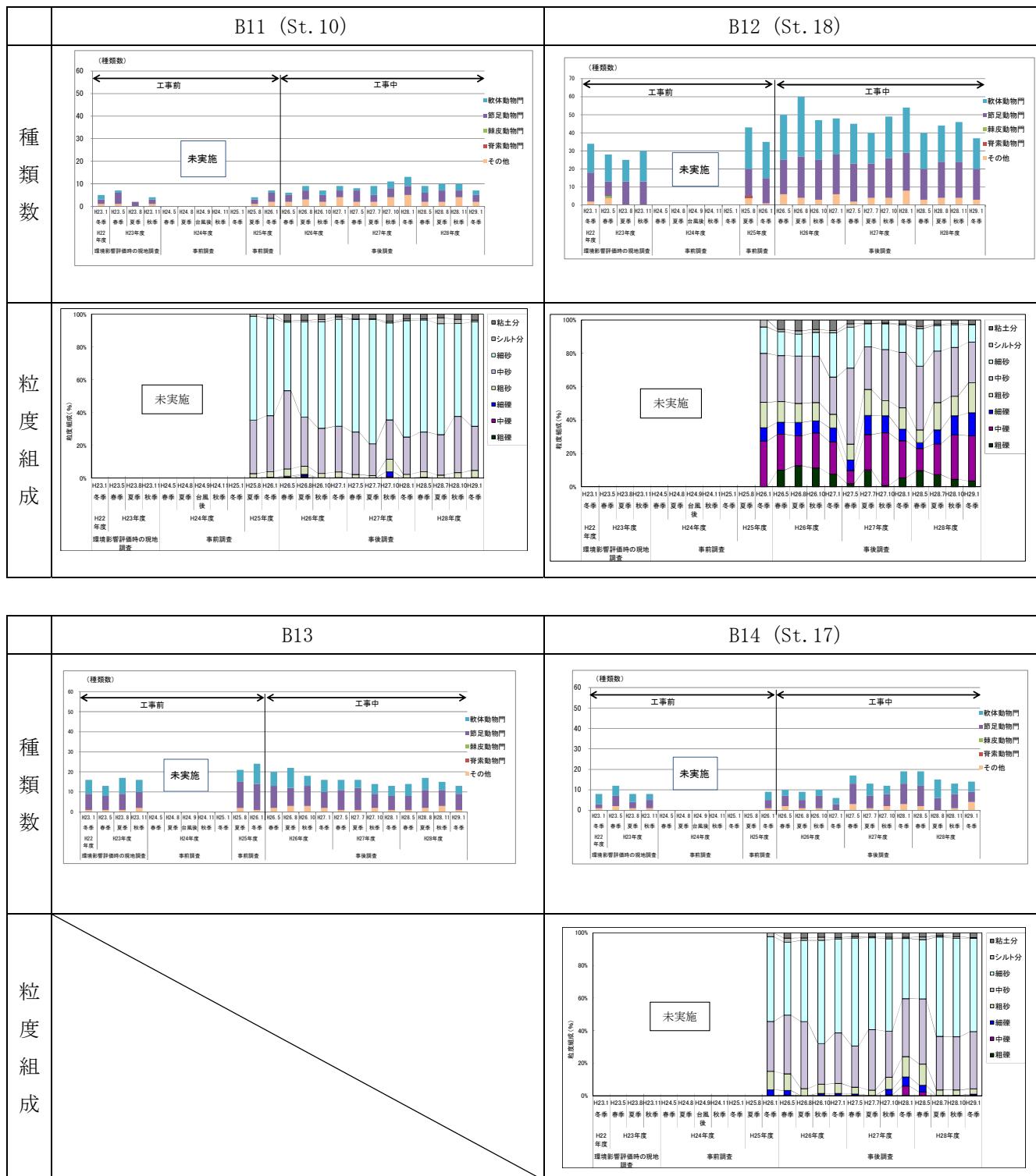
注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図 28 (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 29 (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 29 (2) メガロベントスの種類数及び粒度組成の経年変化（干潟域）

b) 重要な種

平成 28 年度調査において確認された重要な種一覧を表 47 に、過年度調査結果との比較を表 48 に示す。

平成 28 年度の調査において、重要な種は 34 種が確認された。なお、マルシロネズミ、スジホシムシャドリガイ、リュウキュウアサリは過年度調査で工事前から該当範囲において確認されている。

表 47 確認された重要な種及び確認地点（メガロベンツトス）

No.	和名	環境省 RL	水産庁 RDB	沖縄県 RDB	WWF	確認地点・調査時期													
						B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
1	カヤノカニモリ	NT		NT	危険							春・夏・秋・冬					春・夏・秋・冬		
2	トウカニカニモリ				危険			春・夏											
3	トトカケナタリ	NT			危険												春・夏・秋・冬		
4	ハナタリ	NT		NT	危険												春・夏		
5	マルシロネズミ			NT					冬										
6	ヘリキヌミカイ				稀少									春					
7	リスカイ				稀少								秋						
8	アラママタダマ	VU		NT		夏													
9	ヨウカクレシシマ			NT					冬				春						
10	ヒメオクシムシロ	NT		VU	危険	春・夏・秋・冬				春・夏・秋・冬									
11	マキシコミカイ	NT											夏						
12	Cycladica属	DD		NT										秋	冬	春・夏・秋・冬		春・夏・冬	
13	シジミムヤドリカイ	NT										秋					秋		
14	カワラカイ	NT				春・秋											春・夏		
15	オキナワビンカイ	NT		NT	春・夏	春							秋				秋		
16	ユキカイ	NT		NT	危険								春						
17	ソリマカリ	NT	減少									春・夏・秋・冬		夏	春			秋	
18	クチバカイ	NT		NT								春・夏・秋・冬							
19	ヒメツツカイ			NT	危険								夏						
20	ミガキヒヅラ			NT								春							
21	ミクニホリザクラ	NT											秋・冬						
22	アシベマオ	DD													春		夏		
23	ホソヌシグリアケマキ		VU			新・夏・秋・冬				春・夏・秋・冬									
24	コウカケハマクリ	VU		NT	危険	秋											春・夏・秋・冬	冬	秋
25	オイカカミ	NT	VU			秋						春・夏・秋・冬	春						
26	リュウキュウアキリ	VU	EN																
27	ヤエヤマヒスター		NT										秋・冬	冬				夏	
28	カミズスマ	NT	VU							春・秋・冬									
29	ハナカニモリ	VU	EN	危険												春・夏・秋・冬			
30	アママコブシカニ	DD	VU										春・秋						
31	オキナワヤラカニ		VU													夏			
32	オキナワライガニ	NT											夏	春	春・夏・秋・冬		春・夏・秋・冬		
33	コウカイイカニモドキ		NT														春・夏・秋・冬		
34	チゴイカニ		NT										春	春・夏・秋			冬		

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環境省 RL：「環境省レッドリスト 2015 の公表について」（平成 27 年 9 月 15 日記者発表、環境省）に記載されている種及び亜種

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

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、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。

③沖縄県 RDB：「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)第 3 版－動物編－」（平成 18 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

- ・CR+EN（絶滅危惧 I 類） : 沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・CR（絶滅危惧 IA 類） : 沖縄県では、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの
- ・EN（絶滅危惧 IB 類） : 沖縄県では A 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの
- ・VU（絶滅危惧 II 類） : 沖縄県では絶滅の危機が増大している種
- ・NT（準絶滅危惧） : 沖縄県では存続基盤が脆弱な種
- ・DD（情報不足） : 沖縄県では評価するだけの情報が不足している種
- ・LP（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、1996 年）

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

表 48 重要な種の過年度調査結果との比較

No.	和名	環境省 RL	水産庁 RDB	沖縄県 RDB	WWF	工事前				工事中												
						環境影響評価時の現地調査				事前調査				事後調査								
						H22		H23		H25		H26			H27			H28				
						冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季			
1	マツリコローフアマガエイ					危険						○		○								
2	ハナガスミカノコ					危険						○										
3	クサヨカノコ	NT		NT		危険				○		○	○	○								
4	キジシカノコ	NT				危険	○															
5	コゲツノフエ	VU		NT		危険				○												
6	カヤバミカモリ	NT		NT		危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
7	クチラサキカニモリ			DD				○	○		○											
8	トウガタカニモリ					危険						○						○	○			
9	イボウミコ	VU		NT		危険	○		○	○	○	○	○	○	○							
10	イトカケハナタリ	NT				危険	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
11	ヘナタリ	NT		NT		危険	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
12	カワフイ	VU		NT		危険						○										
13	イロタマキビ	NT		NT		危険				○												
14	ヒメスラタマキビ					危険		○		○					○							
15	ネジマガキ	NT		NT		稀少						○										
16	マルショネヌミ			NT														○				
17	リュキュウゴカラ			VU		○	○															
18	ヘゾアキトミカイ					稀少	○			○	○	○	○	○	○	○	○					
19	リヌカイ					稀少				○	○	○	○	○	○			○				
20	アラゴマフダマ	VU		NT				○									○					
21	コガシセキ			NT																		
22	ヨウクレインダマシ			NT							○						○		○			
23	ヒメオリイレムシロ	NT		VU		危険		○		○		○	○	○	○	○	○	○	○			
24	ドロアリモチ	VU		NT		危険				○												
25	マキスジコミカイ	NT								○												
26	ヘゾアキミカイ	NT				危険										○						
27	リュキュウサルホウ			NT		○		○														
28	ソウケグリ			NT			○			○						○						
29	ホソシヒベリカイ	NT		NT		危険	○															
30	アコヤカイ			減少								○										
31	クロチョウカイ			減少		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○						
32	ハボウキカイ	NT		VU		危険	○	○														
33	サンゴカキ	VU		CR							○											
34	ツキカイ			NT		○																
35	カブツツキカイ			VU		危険									○							
36	Cycladicama 属	DD		NT		○	○	○						○	○	○	○	○	○			
37	ナツコロカイ	NT		NT						○	○		○									
38	バラヨマアゲマキ	NT		DD									○									
39	ユンクシジミ	NT				○																
40	オカヒニオドリカイ	NT		DD			○								○							
41	スジホシムシヤドリカイ	NT										○						○				
42	カワカイ	NT		VU			○							○	○	○	○	○	○			
43	オキナリヒシカイ	NT		NT										○	○	○	○	○	○			
44	ヒメヤコカイ			減少							○		○									
45	ユキカイ	NT		NT		危険	○	○				○		○	○	○	○	○	○			
46	イゾハマグリ	NT		減少		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
47	クチベカイ	NT		NT		○	○	○	○	○				○	○	○	○	○	○			
48	リュキュウウナミコ	NT								○					○							
49	ニッカウカイ	CR+EN		EN		危険				○												
50	ヒメシコカイ			NT		危険				○	○			○								
51	ヒラセザクラ	NT		VU			○															
52	ミカヒキサクラ			NT											○	○						
53	ミクニシボリサクラ	NT													○			○	○			
54	ハスメザクラ	NT		NT												○						
55	マスクカイ	NT		NT		危険	○		○	○												
56	アシベマヌオ	DD													○	○	○	○	○			
57	ホソブシングリアゲマキ			VU			○				○	○	○	○	○	○	○	○	○			
58	タイソシラオカイ	CR+EN		EN			○															
59	ユカケハマグリ	VU		NT		危険								○								
60	オイカカミ	NT		VU		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
61	リュキュウアサリ	VU		EN																		
62	ヤエヤマスダレ			NT		○		○					○									
63	タテオキシジミ	LP		EN		○		○	○				○									
64	カミフスマ	NT		VU											○	○	○	○	○			
65	ハナカモリ	VU		EN		危険	○	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○			
66	アミマコブシカニ	DD		VU						○				○	○	○	○	○	○			
67	オキナリヤラカニ			VU						○		○		○	○	○	○	○	○			
68	アミコギリカサミ			減少								○										
69	オキナリヒライカニ	NT			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
70	コウカイリカニモトキ			NT		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
71	チゴイワカニ			NT				○								○	○	○	○			
72	タイワンヒメオカニ			NT			○															
73	シリケウニ			減少		○	○								○							
出現種数		45	6	51	28	19	19	20	13	16	24	17	23	15	19	17	16	20	19	23	22	17

2.4.7 サンゴ類

(1) 調査方法

1) 定点調査

5m×5m のコドラーートを設置し、各コドラーートにおいて、潜水目視観察により、ソフトコーラルを含むサンゴ類の種類、被度、群体数、最大径（卓上ミドリイシの最大径）、死サンゴの総被度を記録した。また、サンゴ類の生息環境を把握するため、各地点の地形（底質の概観、砂の堆積厚）、水深、白化、病気、海藻類の付着、浮泥の堆積状況、サンゴ類の攪乱及び幼群体の加入状況、食害生物を記録した。

2) 分布調査

サンゴ類の分布状況は、箱メガネを用いた船の上からの目視観察、マンタ法、スポットチェック法に準じた手法により把握した。また、スポットチェック法に準じた手法では、代表点として9地点を設定（図35に示すSt.A～K、ただし、St.C, Hはなし）し、各地点の地形（水深、底質の概観、構造形態等（成育型））、浮泥の堆積状況、白化段階、病気の状況、食害生物の状況、ソフトコーラルの状況及び幼群体の加入状況等を記録した。

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 49 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

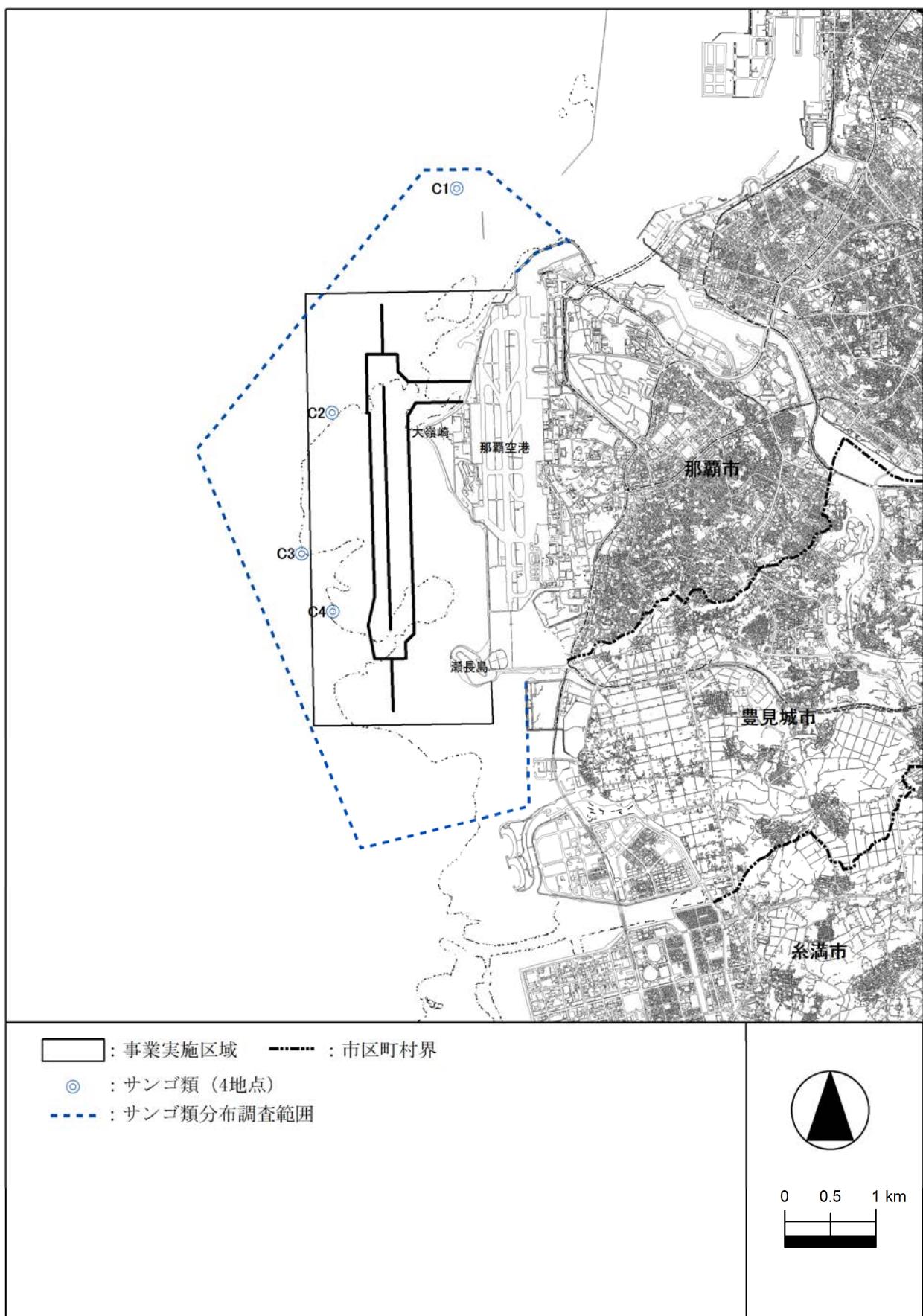


図 30 サンゴ類に係る事後調査地点及び調査範囲

(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は表 50 に、サンゴ類の定点調査結果の経年変化は表 51 に、サンゴ類の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化は図 31 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 28 年 5 月）

平成 28 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、出現種類数はそれぞれ 72 種類、49 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、St. C4 ではハマサンゴ属（塊状）であった。

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

(b) 夏季（平成 28 年 7 月）

平成 28 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、出現種類数はそれぞれ 69 種類、48 種類、43 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、St. C4 ではハマサンゴ属（塊状）であった。

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

(c) 秋季（平成 28 年 11 月）

平成 28 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、出現種類数はそれぞれ 70 種類、53 種類、41 種類、65 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、St. C4 ではハマサンゴ属（塊状）であった。

平成 28 年 7 月以降に確認された白化現象は、平成 28 年 11 月にも確認されたが、St. C1～C4 の白化割合は 1%未満～10%であり、それ程大きな影響はみられなかった。また、一部ではまだ白化した群体や部分死した群体がみられるものの、白化から回復した群体も確認され、全体的に回復傾向にあった。

なお、10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響や、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(d) 冬季（平成 29 年 1 月）

平成 29 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、出現種類数はそれぞれ 70 種類、58 種類、42 種類、72 種類であった。

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

平成 29 年 1 月の白化割合は、0～1%未満であり、平成 28 年 7 月以降に確認された白化現象は概ね収束したと考えられた。なお、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

表 50 (1) 各地点のサンゴ類生息状況 (C1)

調査地点		C1					
項目	調査時期	平成28年			平成29年		
		5月	7月	11月	1月		
水深		4.4m	4.4m	4.4m	4.4m		
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤		
総被度		65%	65%	65%	65%		
死亡被度		5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
出現種数		72	69	70	70		
群体数		468	480	506	513		
サンゴ類	主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%	ハナヤサイサンゴ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%	ハナヤサイサンゴ [*] アサミサンゴ [*]	55% 5%
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	
	サンゴ加入度	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	
	卓状トリイシ類の最大径	なし	16	18	18		
	食害の状況	オニヒテ [*] なし、サンゴ食巻貝類の食痕は目立たない	オニヒテ [*] なし、サンゴ食巻貝類の食痕は目立たない	オニヒテ [*] なし、サンゴ食巻貝類の食痕が散見される	オニヒテ [*] なし、サンゴ食巻貝類の食痕が散見される		
	病気	なし	なし	なし	なし		
	白化段階	0%	0%	1%未満	0%		
	被度	5%	5%	5%	5%		
	ソフトコーラル	ウメタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満	ウメタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満	ウメタケ属 カタトサカ属 ウミキノコ属	5%未満 5%未満 1%未満
浮泥	被度	1%未満	1%未満	1%未満	なし		
	堆積圧	1mm未満	1mm未満	1mm未満	-		
備考	砂の堆積	なし	なし	なし	なし		
	サンゴへの海藻類の付着	なし	なし	なし	なし		

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

表 50 (2) 各地点のサンゴ類生息状況 (C2)

調査地点		C2					
項目	調査時期	平成28年			平成29年		
		5月	7月	11月	1月		
水深		10.0m	10.0m	10.0m	10.0m		
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤		
総被度		50%	50%	50%	50%		
死亡被度		5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
出現種数		49	48	53	58		
群体数		107	116	108	95		
サンゴ類	主な出現種	アオサンゴ [*]	45%	アオサンゴ [*]	45%	アオサンゴ [*]	45%
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	
	サンゴ加入度	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満	
	卓状トリイシ類の最大径	なし	なし	なし	なし	なし	
	食害の状況	オニヒテ [*] なし、サンゴ食巻貝類の食痕は目立たない					
	病気	なし	なし	なし	なし	なし	
	白化段階	1%未満	0%	1%未満	1%未満		
	被度	10%	10%	10%	15%		
	ソフトコーラル	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウメタケ属	5% 5%未満 5%未満	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウメタケ属	5% 5%未満 5%未満	カタトサカ属 チヂミトサカ科 ウメタケ属	10% 5%未満 5%未満
浮泥	被度	5%未満	5%	5%未満	5%未満	5%未満	
	堆積圧	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満	
備考	砂の堆積	なし	なし	なし	凹みに砂礫が堆積		
	サンゴへの海藻類の付着	珪藻綱	珪藻綱	なし	なし		

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

表 50 (3) 各地点のサンゴ類生息状況 (C3)

調査地点		C3			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		5月	7月	11月	1月
水深		1.6m	1.6m	1.6m	1.6m
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
総被度		10%	10%	10%	10%
死亡被度		5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
出現種数		42	43	41	42
群体数		127	131	130	122
サンゴ類	主な出現種	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%			
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型
	サンゴ ⁺ 加入度	5群体未満	5群体未満	5群体未満	5群体未満
	卓状ミドリイシ類の最大径	なし	なし	なし	なし
	食害の状況	にヒテ ⁺ なし、サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない			
	病気	なし	なし	なし	なし
	白化段階	0%	0%	1%未満	1%未満
	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	ソフトコーラル	カタツムリ属 5%未満 ウネタケ属 5%未満 ウミキロ属 5%未満			
	浮泥	5%未満 堆積圧 1mm未満	5%未満 1mm未満	1mm未満	1mm未満
備考	砂の堆積	なし	なし	なし	なし
	サンゴ ⁺ への海藻類の付着	なし	なし	なし	なし

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

表 50 (4) 各地点のサンゴ類生息状況 (C4)

調査地点		C4			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		5月	7月	11月	1月
水深		4.5m	4.5m	4.5m	4.5m
底質概観		岩盤	岩盤	岩盤	岩盤
総被度		15%	15%	15%	15%
死亡被度		5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
出現種数		61	62	65	72
群体数		355	379	424	419
サンゴ類	主な出現種	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%	ハマサンゴ ⁺ 属(塊状) 10%
	成育型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型	特定類優占型
	サンゴ ⁺ 加入度	5群体以上	5群体以上	5群体未満	5群体以上
	卓状ミドリイシ類の最大径	なし	なし	なし	なし
	食害の状況	にヒテ ⁺ なし、サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない	にヒテ ⁺ なし、サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない	にヒテ ⁺ の食痕あり。サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない	にヒテ ⁺ の食痕あり。サンゴ ⁺ 食巻貝類の食痕は目立たない
	病気	なし	なし	なし	なし
	白化段階	0%	0%	1~10%	1%未満
	被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	ソフトコーラル	カタツムリ属 5%未満 ウネタケ属 5%未満	カタツムリ属 5%未満 ウネタケ属 5%未満	カタツムリ属 5%未満 ウネタケ属 5%未満	カタツムリ属 5%未満 ウネタケ属 5%未満 ウミキロ属 5%未満
	浮泥	1%未満 堆積圧 1mm未満	1%未満 1mm未満	1%未満 1mm未満	1%未満 1mm未満
備考	砂の堆積	なし	なし	なし	なし
	サンゴ ⁺ への海藻類の付着	なし	なし	なし	なし

注) 1. 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34mを基準とした。

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

(e) 工事前調査結果との比較

平成 28 年度における St. C1～C4 の総被度は、四季ともそれぞれ 65%、50%、10%、15% であり、主な出現種についても変化はみられなかった。

出現種類数は、St. C1 で 69～72 種類、St. C2 で 48～58 種類、St. C3 で 41～43 種類、St. C4 で 61～72 種類であり、各回の出現種類数の変動は、St. C1 で -3～+4 種類、St. C2 で -3～+8 種類、St. C3 で -2～+1 種類であり、St. C4 では -1～+7 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加入や死亡に伴う変化が主因と考えられることから、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

また、平成 28 年 7 月以降に確認された白化現象は、平成 28 年 9 月調査では St. C1～C4 で 1%未満～10%で確認されており、その後平成 29 年 1 月では 0～1%未満と概ね収束した。この間、St. C1～C4 におけるそれぞれの総被度は 65%、50%、10%、15% と変化はなく、白化により部分的に死亡した群体はみられたものの、完全に群体全体が死亡したものはほとんどみられず、全体的に白化の影響は大きくなかったと考えられた。

平成 28 年のサンゴ類の白化現象は、対照区においても同様にみられ、それ以外の沖縄本島や宮古島、石垣島等広範囲において報告されていることから（環境省、2017）、自然変動であったと考えられた。

なお、平成 28 年 10 月 3 日～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響は確認されなかった。また、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生もみられなかった。

以上のことから、平成 28 年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

参考文献

- ・ 環境省、2017. モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査の平成 28 年度調査結果（速報）について. 環境省 HP（文献調査 ①-53）

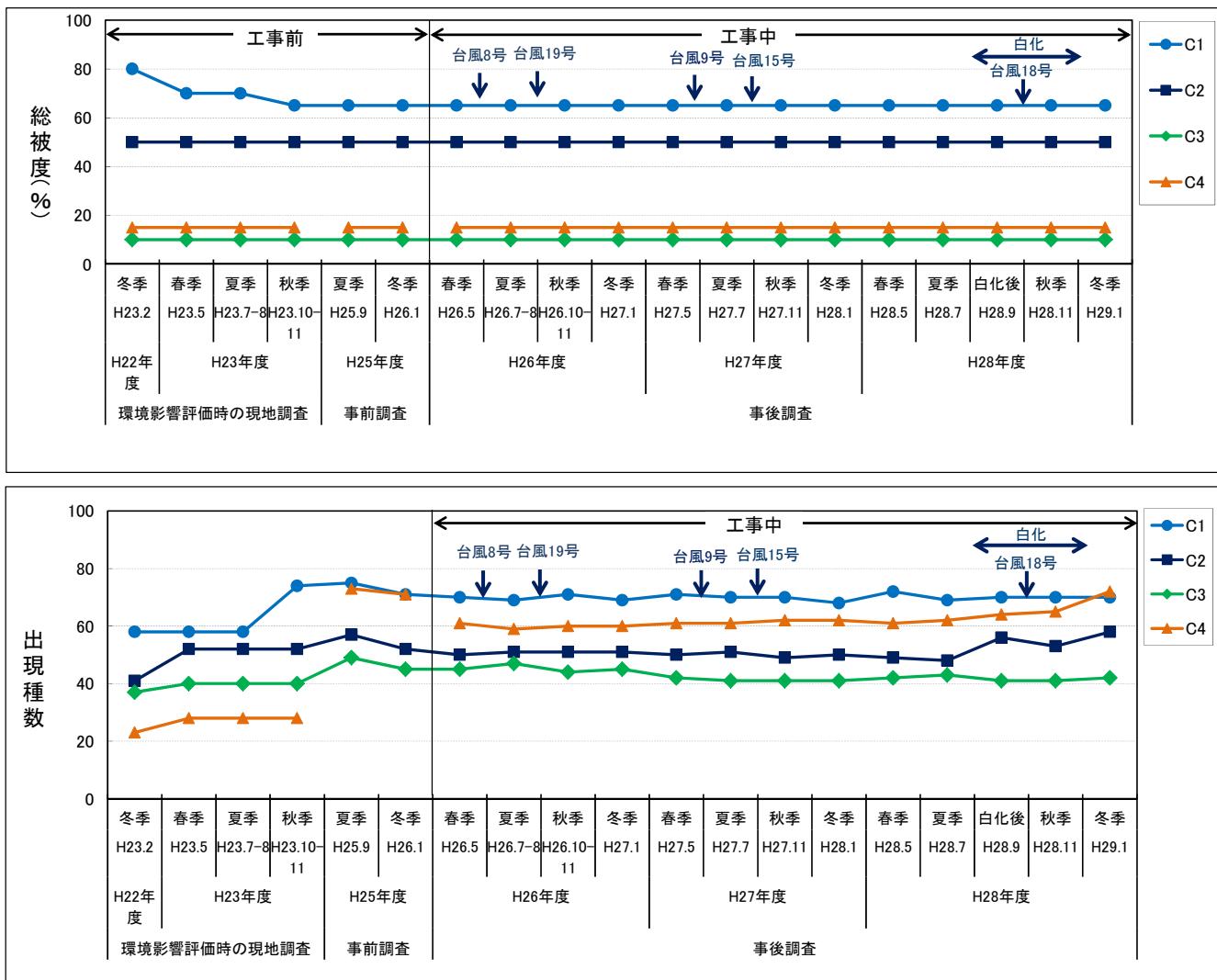
表 51 サンゴ類の定点調査結果の経年変化

調査時期	環境影響評価時の現地調査					事前調査	
	H22年度		H23年度			H25年度	
	H23. 2	H23. 5	H23. 7-8	H23. 10-11	H25. 9	H26. 1	
調査地点・項目	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	
	80%	70%	70%	65%	65%	65%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	
	出現種数	58	58	58	74	75	71
	主な出現種	ハナヤサイサンゴ ベラジカハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ ベラジカハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ ベラジカハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ ベラジカハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ ベラジカハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ
	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%
C2	白化被度	0%	5%未満	5%未満	0%	1%未満	0%
	出現種数	41	52	52	57	57	52
	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
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%
C3	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	37	40	40	40	49	45
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)				
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%
C4	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満
	出現種数	23	28	28	28	73	71
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)	コブハマサンゴ	コブハマサンゴ
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%
調査時期	事後調査					H27年度	
	H26年度		H27. 1			H27. 7	
	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
調査地点・項目	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	0%
	出現種数	70	69	71	69	71	70
	主な出現種	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ
	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%
C2	出現種数	50	51	51	51	50	51
	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
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%
C3	出現種数	45	47	44	45	42	41
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)				
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%
C4	出現種数	61	59	60	60	61	61
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)				
調査時期	事後調査			H28年度			
	H27. 11		H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 9	H28. 11
	秋季	冬季	春季	夏季	白化後	秋季	
調査地点・項目	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満
	出現種数	70	68	72	69	70	70
	主な出現種	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ
	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	0%	10%	1%未満
C2	出現種数	49	50	49	48	56	53
	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
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	5%未満	1%未満
C3	出現種数	41	41	42	43	41	41
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)	ハマサンゴ 属 (塊状)				
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	10%	5%未満
C4	出現種数	62	62	61	62	64	65
	主な出現種	ハサンゴ 属 (塊状)	ハサンゴ 属 (塊状)				
調査時期	事後調査						
	H28年度						
	H29. 1						
調査地点・項目	冬季						
	総被度	65%					
	白化被度	0%					
	出現種数	70					
	主な出現種	ハナヤサイサンゴ アサミサンゴ					
	総被度	50%					
C2	白化被度	1%未満					
	出現種数	58					
	主な出現種	アオサンゴ					
	総被度	10%					
C3	白化被度	1%未満					
	出現種数	42					
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)					
	総被度	15%					
C4	白化被度	1%未満					
	出現種数	72					
	主な出現種	ハマサンゴ 属 (塊状)					
	総被度	15%					

注) 1. 優占種は被度5%以上の出現種とした。

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

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



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

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 31 サンゴ類の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化

(f) 重要な種の出現状況

平成 28 年度において、定点調査で確認された重要な種は表 52 に示すとおりである。

確認された重要な種は、ムカシサンゴやクシハダミドリイシ、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、全調査期間で継続して確認された。

表 52 確認された重要な種一覧

No.	種名	選定基準				調査時期					
		環境省 RL	水産庁	沖縄県 RDB	WWF	過年度調査	環境影響評価	事前調査	事後調査		
						H14年度	H22-23年度	H25年度	H26年度	H27年度	
1	ムカシサンゴ					○	○	○	○	○	○
2	クシハダミドリイシ					○	○		○	○	○
3	クサビライシ					○	○	○			
4	オオサザナミサンゴ					○	○	○	○	○	○
5	アオサンゴ					○	○	○	○	○	○
出現種数		0	5	0	0	5	5	4	4	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 RL**：「環境省レッドリスト 2015 の公表について」（平成 27 年 9 月 15 日記者発表、環境省）に記載されている種及び亜種

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

②**水産庁 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「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ) 第 3 版-動物編-」（平成 18 年、沖縄県）に記載されている種及び亜種

- ・絶滅危惧 I 類：沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
- ・絶滅危惧 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 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) 分布調査（事業実施区域周辺）

サンゴ類の出現状況及び地点状況を表 53～表 56 に、事業実施区域周辺におけるサンゴ類の分布状況を図 35 に、サンゴ類の分布面積の経年変化を表 57 及び図 36 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、礁地内では少なかった。全体的なサンゴ類の傾向として、St. A から St. E にかけての礁縁部が北に面した場所において被度 10%以上 30%未満の高い区域が多くみられ、St. E より南側の南西に面した礁縁部において被度 10%以上 30%未満の高い区域は少ない傾向がみられた。

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

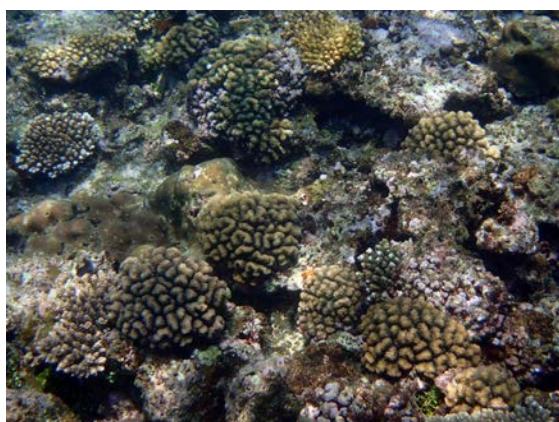
(a) 春季（平成 28 年 5 月）

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 514.3ha と最も広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 22.8ha と狭かった。

平成 28 年 5 月調査において、現行滑走路西側に位置する St. B 周辺で、ハナヤサイサンゴ属やミドリイシ属（コリンボース状）の成長に伴い被度 10%以上 30%未満の分布域が増加した。

一方、被度の低下がみられたのは、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であり、被度 10%以上 30%未満の分布面積が減少した。St. K 周辺では、平成 28 年 1～2 月調査において、平成 28 年 1 月下旬に襲来した寒気の影響を受けたことによる部分死が確認され、その後も平成 28 年 2 月中旬に襲来した寒気の影響を受けたことによって死亡部が広がったと考えられた。死亡部上にはヒトエグサ等の付着が確認された。

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



ハナヤサイサンゴ属やミドリイシ属（St. B 周辺）



死亡部に付着したヒトエグサ等（St. K 周辺）

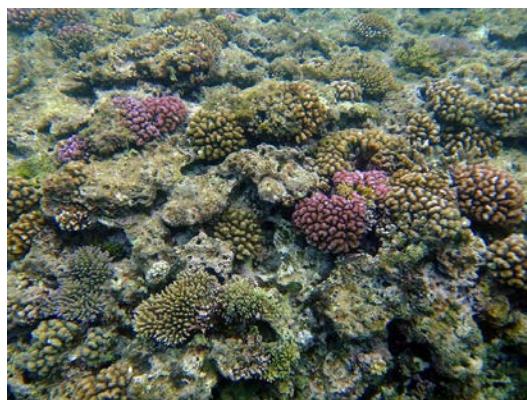
図 32 前回から被度の増加及び減少がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況

(b) 夏季（平成 28 年 7 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 513.7ha と広く、被度 10%以上 30%未満の区域が 23.4ha と狭かった。

平成 28 年 7 月調査において、現行滑走路西側の礁縁部周辺でハナヤサイサンゴ属等の成長に伴い、被度 10%以上 30%未満の分布域が増加した。

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



ハナヤサイサンゴ属（西側礁縁部周辺）

図 33 前回から被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況

(c) 秋季（平成 28 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 513.7ha と広く、被度 10～30%の区域が 23.4ha と狭かった。

平成 28 年 7 月以降に確認された白化は、平成 28 年 11 月にも確認されたが、ミドリイシ属（テーブル状）やハナヤサイサンゴ属を中心に、多くの群体で白化からの回復が確認された。一部では継続して白化している群体や、部分死・死亡した群体もみられたが、サンゴ類の分布状況は前回平成 28 年 7 月と比較して変化がみられず、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、白化の影響は大きくなかったと考えられた。

なお、10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響や、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

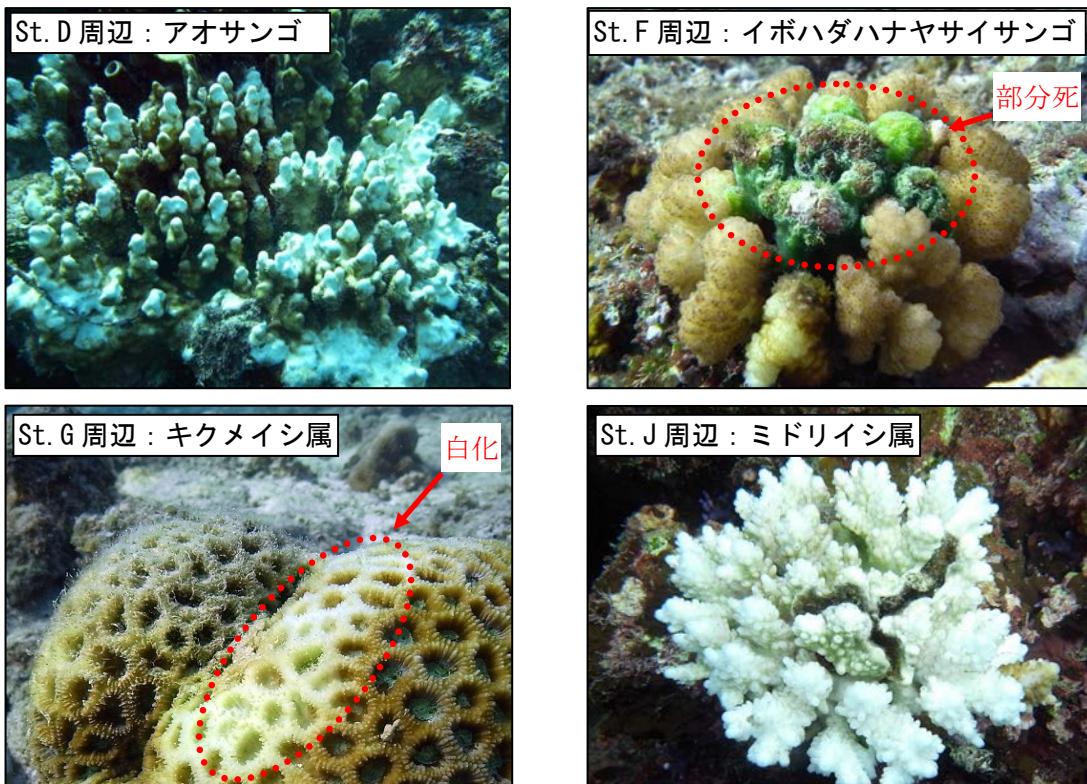


図 34 平成 28 年 11 月に白化及び部分死が確認されたサンゴ類

(d) 冬季（平成 29 年 1 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 513.7ha と広く、被度 10~30%の区域が 23.4ha と狭かった。

白化割合は、いずれの場所においても 1%未満とほとんど確認されず、概ね収束したと考えられた。サンゴ類の分布状況は、一部で部分死・死亡した群体もみられたが、白化前の平成 28 年 7 月と比較して変化がみられず、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、白化の影響は大きくなかったと考えられた。

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

表 53 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 28 年 5 月 : St. A～St. D)

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	5月20日	5月20日	5月20日
緯度	26° 13.331'	26° 12.840'	26° 12.074'
経度	127° 38.399'	127° 38.434'	127° 37.649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	30%	15%	30%
主な出現種	ハナヤサイサンゴ [*] イボ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ベジ [*] カハナヤサイサンゴ [*] コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) ミドリイシ属 (枝状)	イボ [*] ハダ [*] ハナヤサイサンゴ [*] ミドリイシ属 (テープ [*] 状) ミドリイシ属 (コリンボース状) キクメイシ属	アオサンゴ [*] キクメイシ属 ハマサンゴ [*] 属 (塊状) コガネコキクメイシ属 ノウサンゴ [*] 属
	: 20%	: 5%	: 30%
	: 5%	: 5%	: 5%未満
	: 5%未満	: 5%	: 5%未満
	: 5%未満	: 5%未満	: 5%未満
成育型	特定類優占型 : ハナヤサイサンゴ [*] 属	多種混成型	特定類優占型 : アオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	90, 80, 60, 60, 60	60, 50, 40, 30, 30	-
ソフト珊瑚總被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツムリ属	ウネタケ属 カタツムリ属	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタツムリ属
	: 5%未満	: 5%未満	: 5%未満
	: 5%未満	: 5%未満	: 5%未満
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレイシ [*] マシ類	なし	なし	なし
特記事項	特になし	特になし	特になし

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 53 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 28 年 5 月 : St. E～St. G)

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	5月20日	5月24日	5月24日
緯度	26° 11.662'	26° 11.155'	26° 11.247'
経度	127° 36.862'	127° 37.185'	127° 37.614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	1%未満 (海底面をはたくと若干濁る)
サンゴ類總被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナサインゴ属 : 10% ミドリイシ属 (テーブル状) : 5%未満 コカメコキメイシ属 : 5%未満	ミドリイシ属 (テーブル状) : 5% ハナサインゴ属 : 5%未満 コモンサンゴ属 (被覆状) : 5%未満 コカメコキメイシ属 : 5%未満	ハサンゴ属 (塊状) : 10% キメイシ属 : 5%未満 ノウサンゴ属 : 5%未満 トゲキメイシ属 : 5%未満
成育型	多種混成型	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型 : ハサンゴ属 (塊状)
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5~10群体	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	50, 50, 40, 30, 30	60, 60, 50, 50, 50	なし
ソフトコーラル總被度	5%未満	5%未満	0%
主な出現種	カタツムリ属 : 5%未満	カタツムリ属 : 5%未満	カタツムリ属 : 5%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	なし	なし
特記事項	5cm程度の小型群体 (ミドリイシ属・ハナサインゴ属) が多く分布。 サンゴ綱が岩盤上に繁茂。	リーフ外縁部の斜面に5cm程度の小型群体 (ミドリイシ属) が多く分布。	特になし

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 53 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 28 年 5 月 : St. I～St. K)

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	5月24日	5月20日	5月20日
緯度	26° 11.823'	26° 09.925'	26° 12.555'
経度	127° 37.779'	127° 37.719'	127° 38.494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ礁、砂	岩盤	礁、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	1%未満 (海底面をはたくと若干濁る)
サンゴ類總被度	0%	20%	35%
主な出現種	なし	ミドリイシ属 (テーブル状) : 20% ハナサインゴ属 : 5%未満 キメイシ属 : 5%未満 コカメコキメイシ : 5%未満	コモンサンゴ属 (樹枝状) : 30% チヂミウスコモンサンゴ : 5%未満 クサヒライ属 : 5%未満 ミドリイシ属 : 5%未満
成育型	なし	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型 : コモンサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	なし	5群体未満	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	80, 80, 70, 70, 70	なし
ソフトコーラル總被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カタツムリ属 : 5%未満	ウキコ属 : 5%未満 ウネケ属 : 5%未満 カタツムリ属 : 5%未満
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	特になし	特になし	特になし

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 54 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 28 年 7 月 : St. A～St. D)

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	7月6日	7月5日	7月6日
緯度	26° 13. 331'	26° 12. 840'	26° 12. 074'
経度	127° 38. 399'	127° 38. 434'	127° 37. 649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	30%	15%	30%
主な出現種	ハヤサイサンゴ [*] ハイダラ [*] ハヤサイサンゴ [*] ベジカハヤサイサンゴ [*] コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) ミドリイシ属 (枝状)	ハイダラ [*] ハヤサイサンゴ [*] ミドリイシ属 (テーブル状) ミドリイシ属 (コリンボース状) コカメコキメイシ属 ミドリイシ属 (枝状)	アオサンゴ [*] キクメイ属 ハマサンゴ [*] 属 (塊状) コカメコキメイシ属 ノウサンゴ [*] 属
	20% 5% 5%未満 5%未満 5%未満	10% 5%未満 5%未満 5%未満 5%未満	30% 5%未満 5%未満 5%未満 5%未満
	特定類優占型 : ハヤサイサンゴ [*]	多種混成型	特定類優占型 : アオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	90, 80, 70, 60, 60	150, 120, 120, 100, 90	-
ソフトコーラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミコロ属 ウネタケ属 カトゥカ属	ウネタケ属 カトゥカ属	ウミコロ属 ウネタケ属 カトゥカ属
	5%未満 5%未満 5%未満	5%未満 5%未満 5%未満	5%未満 5%未満 5%未満
	オニヒトデ [*]	なし	なし
シロレイシ [*] マシ類	なし	なし	なし
特記事項	特になし	特になし	特になし

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 54 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 28 年 7 月 : St. E～St. G)

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	7月5日	7月4日	7月4日
緯度	26° 11. 662'	26° 11. 155'	26° 11. 247'
経度	127° 36. 862'	127° 37. 185'	127° 37. 614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハヤサイサンゴ [*] 属 ミドリイシ属 (テーブル状) コカメコキメイシ属	ミドリイシ属 (テーブル状) ハヤサイサンゴ [*] 属 コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) コカメコキメイシ属	ハマサンゴ [*] 属 (塊状) キクメイ属 ノウサンゴ [*] 属 トケイキメイ属
	10% 5%未満 5%未満	5% 5%未満 5%未満 5%未満	10% 5%未満 5%未満 5%未満
	多種混成型	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型 : ハマサンゴ [*] 属 (塊状)
	1%未満	1%未満	1%未満
白化段階	5群体以上	5群体以上	5群体未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	50, 50, 40, 30, 30	60, 60, 50, 50, 50	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	5%未満	5%未満	0%
ソフトコーラル総被度	カトゥカ属 カトゥカ属	カトゥカ属 カトゥカ属	カトゥカ属 カトゥカ属
主な出現種	5%未満	5%未満	5%未満
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレイシ [*] マシ類	なし	なし	なし
特記事項	5cm程度の小型群体 (ミドリイシ属・ハヤサイサンゴ [*] 属) が多く分布。 10cm程度のハヤサイサンゴ [*] が増加傾向にある。	リーフ外縁部の斜面に5cm程度の小型群体 (ミドリイシ属) が多く分布。	特になし

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 54 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 28 年 7 月：St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	7月4日	7月4日	7月5日
緯度	26° 11.823'	26° 09.925'	26° 12.555'
経度	127° 37.779'	127° 37.719'	127° 38.494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ、礫、砂	岩盤	礫、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	1%未満 (海底面をはたくと若干濁る)
サンゴ類總被度	0%	20%	35%
主な出現種	なし	ミドリイシ属 (テーブル状) ナヤイシゴ属 キクメイシ属 コカメノキクメイシ	コモンサンゴ属 (樹枝状) チバミカスコモンサンゴ クサヒラニ属 ミドリイシ属
成育型	なし	テーブル状ミドリイシ優占型	特定類優占型：コモンサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚サンゴ ^(5cm未満群体の加入度)	なし	5群体未満	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ ^{上位5群体(cm)}	なし	80, 80, 70, 70, 70	なし
ソフトコーラル總被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カタトカ属	ウミキノコ属 ウネケ属 カタトカ属
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシダマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	特になし	特になし	特になし

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 55 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 28 年 11 月：St. A～St. D）

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	11月18日	11月18日	11月17日
緯度	26° 13.331'	26° 12.840'	26° 12.074'
経度	127° 38.399'	127° 38.434'	127° 37.649'
水深	5.5m	0.6m	2.5m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類總被度	30%	15%	30%
主な出現種	ナヤイシゴ [*] 体ハタ [*] ナヤイシゴ [*] ベラジ [*] カナヤイシゴ [*] コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) ミドリイシ属 (樹枝状)	体ハタ [*] ナヤイシゴ [*] ミドリイシ属 (テーブル状) ミドリイシ属 (コリンボース状) コカメノキクメイシ属	アオサンゴ [*] キクメイシ属 ハマサンゴ [*] 属 (塊状) コカメノキクメイシ属 ノウサンゴ [*] 属
成育型	特定類優占型：ナヤイシゴ [*] 属	多種混成型	特定類優占型：アオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	5%
稚サンゴ ^(5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体未満	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ ^{上位5群体(cm)}	100, 90, 80, 80, 70	150, 120, 120, 100, 90	-
ソフトコーラル總被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキノコ属 ウネケ属 カタトカ属	ウネケ属 カタトカ属	ウミキノコ属 ウネケ属 カタトカ属
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシダマシ類	あり 食害・散見	なし	なし
特記事項	特になし。	特になし。	アオサンゴ [*] に白化が散見。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 55 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 28 年 11 月 : St. E～St. G）

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	11月16日	11月16日	11月17日
緯度	26° 11. 662'	26° 11. 155'	26° 11. 247'
経度	127° 36. 862'	127° 37. 185'	127° 37. 614'
水深	0.4m	0.3m	0.4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類總被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハナサキサンゴ属 : 10% ミドリイシ属 (テープル状) : 5%未満 コメノコキメイシ属 : 5%未満	ミドリイシ属 (テープル状) : 5% ハナサキサンゴ属 : 5%未満 コモンサンゴ属 (被覆状) : 5%未満 コカノコキメイシ属 : 5%未満	ハマサンゴ属 (塊状) : 10% キメイシ属 : 5%未満 ノウサンゴ属 : 5%未満 トケキメイシ属 : 5%未満
成育型	多種混成型	テープル状ミドリイシ優占型	特定類優占型: ハマサンゴ属 (塊状)
白化段階	1%未満	5%	5%
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	50, 50, 40, 40, 30	70, 60, 60, 60, 50	なし
ソフトコーラル總被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	カタツカ属 : 5%未満	カタツカ属 : 5%未満	カタツカ属 : 5%未満
オニヒテ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	なし	なし
特記事項	5cm程度の小型群体 (ミドリイシ属・ハナサキサンゴ属) が多く分布。 10cm程度のハナサキサンゴが増加傾向にある。	リーフ外縁部の斜面に5~20cm程度の小型群体 (ミドリイシ属) が多く分布。	ハマサンゴ (塊状)、キメイシ属、ノウサンゴ属、ミドリイシ属に白化あり。 白化群体の一部に藻類が付着し部分死。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 55 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況（平成 28 年 11 月 : St. I～St. K）

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	11月17日	11月15日	11月18日
緯度	26° 11. 823'	26° 09. 925'	26° 12. 555'
経度	127° 37. 779'	127° 37. 719'	127° 38. 494'
水深	0.7m	0.8m	0.9m
底質概観	サンゴ、砂	岩盤	礫、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類總被度	0%	25%	35%
主な出現種	なし	ミドリイシ属 (テープル状) : 20% ハナサキサンゴ属 : 5%未満 キメイシ属 : 5%未満 コメノコキメイシ : 5%未満	コモンサンゴ属 (樹枝状) : 30% チヂミウスコモンサンゴ : 5%未満 クサビライン属 : 5%未満 ミドリイシ属 : 5%未満
成育型	なし	テープル状ミドリイシ優占型	特定類優占型: コモンサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	5%未満	1%未満
稚サンゴ (5cm未満群体の加入度)	なし	5群体未満	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	100, 90, 90, 80, 80	なし
ソフトコーラル總被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし	カタツカ属 : 5%未満	ウミキロ属 : 5%未満 ウタケ属 : 5%未満 カタツカ属 : 5%未満
オニヒテ	なし	なし	なし
シロレイシマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	特になし	特になし	枝間に紅藻綱 (イバラリ・コケイバラ等) が多く付着。

注) 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 56 (1) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 29 年 1 月 : St. A～St. D)

調査地点	St. A	St. B	St. D
調査日	1月26日	1月27日	1月26日
緯度	26° 13. 331'	26° 12. 840'	26° 12. 074'
経度	127° 38. 399'	127° 38. 434'	127° 37. 649'
水深	5. 5m	0. 6m	2. 5m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)
サンゴ類総被度	30%	20%	30%
主な出現種	ハヤサイソコ [*] : 20% ボーハタ [*] ハヤサイソコ [*] : 5% ベラジ [*] カハヤサイソコ [*] : 5%未満 コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) : 5%未満 トリリイ属 (樹枝状) : 5%未満	イボハタ [*] ハヤサイソコ [*] : 10% ミドリイ属 (コリンボース状) : 5% ミドリイ属 (テープル状) : 5%未満 コカミノキタケイ属 : 5%未満	アオサンゴ [*] : 30% キメイシ属 : 5%未満 ハマサンゴ [*] 属 (塊状) : 5%未満 コカミノキタケイ属 : 5%未満 ノウサンゴ [*] 属 : 5%未満
成育型	特定類優占型 : ハヤサイソコ [*] 属	多種混成型	特定類優占型 : アオサンゴ [*]
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体未満	5群体以上	5群体未満
卓状トリリイ類のサイズ [*] 上位5群体 (cm)	100, 90, 80, 80, 80	150, 120, 120, 100, 90	-
ソフトコラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	ウミキコ属 : 5%未満 ウネタケ属 : 5%未満 カタツカ属 : 5%未満	ウネタケ属 : 5%未満 カタツカ属 : 5%未満	ウミキコ属 : 5%未満 ウネタケ属 : 5%未満 カタツカ属 : 5%未満
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレシグマシ類	小さな食痕のある群体が散見	なし	なし
特記事項	特になし。	ミドリイ属 (コリンボース状) が増加。	特になし。

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 56 (2) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 29 年 1 月 : St. E～St. G)

調査地点	St. E	St. F	St. G
調査日	1月27日	1月24日	1月24日
緯度	26° 11. 662'	26° 11. 155'	26° 11. 247'
経度	127° 36. 862'	127° 37. 185'	127° 37. 614'
水深	0. 4m	0. 3m	0. 4m
底質概観	岩盤	岩盤	岩盤、礫
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし (海底面をはたいても濁らない)	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ [*] 類総被度	10%	10%	10%
主な出現種	ハヤサイソコ [*] 属 : 10% ミドリイ属 (テープル状) : 5%未満 コカミノキタケイ属 : 5%未満	ミドリイ属 (テープル状) : 5% ハヤサイソコ [*] 属 : 5%未満 コモンサンゴ [*] 属 (被覆状) : 5%未満 コカミノキタケイ属 : 5%未満	ハマサンゴ [*] 属 (塊状) : 10% キメイシ属 : 5%未満 ノウサンゴ [*] 属 : 5%未満 トケキタケイ属 : 5%未満
成育型	特定類優占型 : ハヤサイソコ [*] 属	テープル状ミドリイ優占型	特定類優占型 : ハマサンゴ [*] 属 (塊状)
白化段階	1%未満	1%未満	1%未満
稚サンゴ [*] (5cm未満群体の加入度)	5群体以上	5群体以上	5群体未満
卓状トリリイ類のサイズ [*] 上位5群体 (cm)	50, 50, 40, 40, 30	80, 70, 60, 60, 60	なし
ソフトコラル総被度	5%未満	5%未満	5%未満
主な出現種	カタツカ属 : 5%未満	カタツカ属 : 5%未満	カタツカ属 : 5%未満
オニヒトデ [*]	なし	なし	なし
シロレシグマシ類	なし	なし	なし
特記事項	10cm程度の小型群体 (ハヤサイソコ [*] 属・ミドリイ属) が多く分布。 ハヤサイソコ [*] が増加傾向にある。	リーフ外縁部の斜面に5~20cm程度の小型群体 (ミドリイ属) が多く分布。 ミドリイ属 (枝状) に波浪による先端部の折れあり。	ハマサンゴ [*] (塊状)、キメイシ属に白化あり。 白化群体の一部に藻類が付着し部分死。

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

表 56 (3) サンゴ類の出現状況及び地点状況 (平成 29 年 1 月 : St. I~St. K)

調査地点	St. I	St. J	St. K
調査日	1月20日	1月25日	1月26日
緯度	26° 11. 823'	26° 09. 925'	26° 12. 555'
経度	127° 37. 779'	127° 37. 719'	127° 38. 494'
水深	0. 7m	0. 8m	0. 9m
底質概観	サンゴ礁、砂	岩盤	礁、砂
浮泥堆積状況	なし (海底面をはたいても濁らない)	なし	あり (海底面をはたくと濁る)
サンゴ類總被度	0%	25%	35%
主な出現種	なし ミドリイシ属 (テープ状) ハナヤサイサンゴ属 キクメイシ属 コカメノキクメイシ	ミドリイシ属 (テープ状) ハナヤサイサンゴ属 キクメイシ属 コカメノキクメイシ	コモンサンゴ属 (樹枝状) チヂミウスコモンサンゴ クサビラシ属 ミドリイシ属
成育型	なし	テープ状ミドリイシ優占型	特定類優占型 : コモンサンゴ属 (樹枝状)
白化段階	なし	1%未満	1%未満
稚ヤコロ (5cm未満群体の加入度)	なし	5群体以上	なし
卓状ミドリイシ類のサイズ 上位5群体 (cm)	なし	100, 100, 90, 90, 80	なし
ソフトコーラル總被度	0%	5%未満	5%未満
主な出現種	なし カタトカラ属	カタトカラ属 ウミキノコ属 ウネタケ属 カタトカラ属	ウミキノコ属 ウネタケ属 カタトカラ属
オニヒトデ	なし	なし	なし
シロレイシダマシ類	なし	食痕は目立たない	なし
特記事項	特になし。	特になし。	樹枝状サンゴの枝間にコケハラが付着。

注) 水深は那覇港湾検潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とした。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 28 年度の調査結果は、サンゴ類の分布面積の合計は 537.1ha であり、変化がみられなかった。また被度 10%未満の区域は 513.7~514.3ha と広く、被度 10%以上 30%未満の区域は 22.8~23.4ha と狭かった。

平成 28 年度春季の結果を平成 27 年度冬季と比較すると、被度 10%以上 30%未満の区域が 22.2ha から 22.8ha と 0.6ha の増加がみられた。これは主に現行滑走路北側に位置する St. B 週辺で、ミドリイシ属 (コリンボース状) やハナヤサイサンゴ属等の成長に伴い、被度 10%以上 30%未満の分布域が増加したためであった。

被度区域ごとの面積や分布状況を比較すると、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、礁池内で少ない傾向がみられ、これは過年度と同様であった。被度 10%以上 30%未満の比較的被度が高い場所も過年度同様にみられ、主な出現種も変化せず、工事区域を中心に減少する状況もみられないことから、工事の影響は及んでいないと考えられた。

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

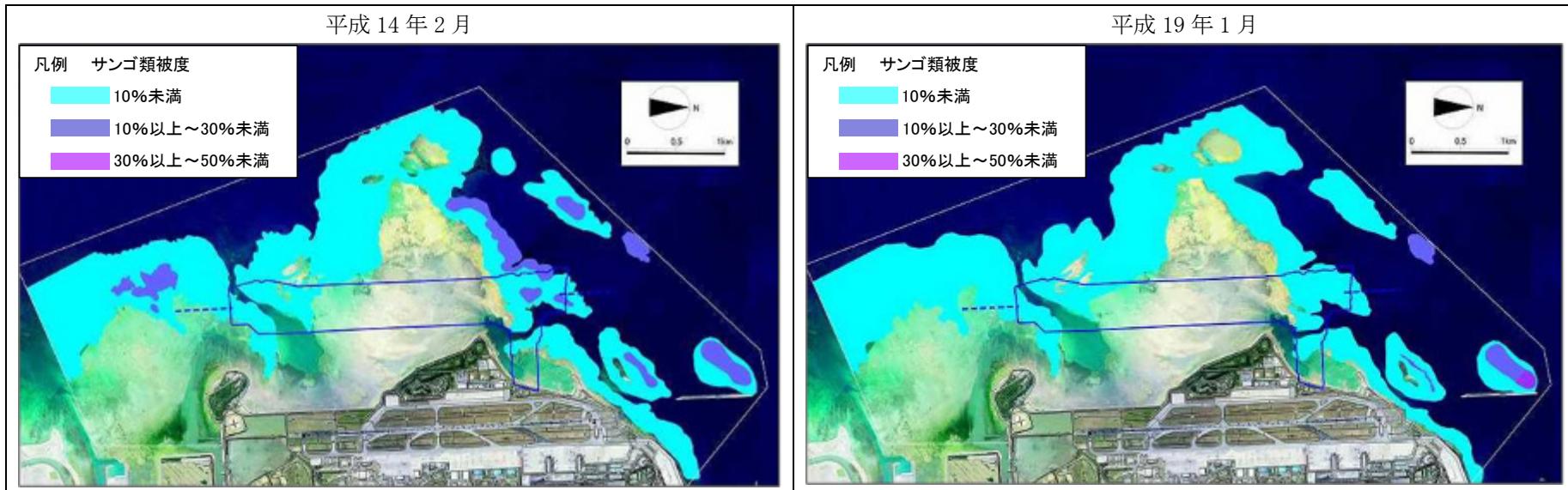


図 35 (1) サンゴ類の分布状況

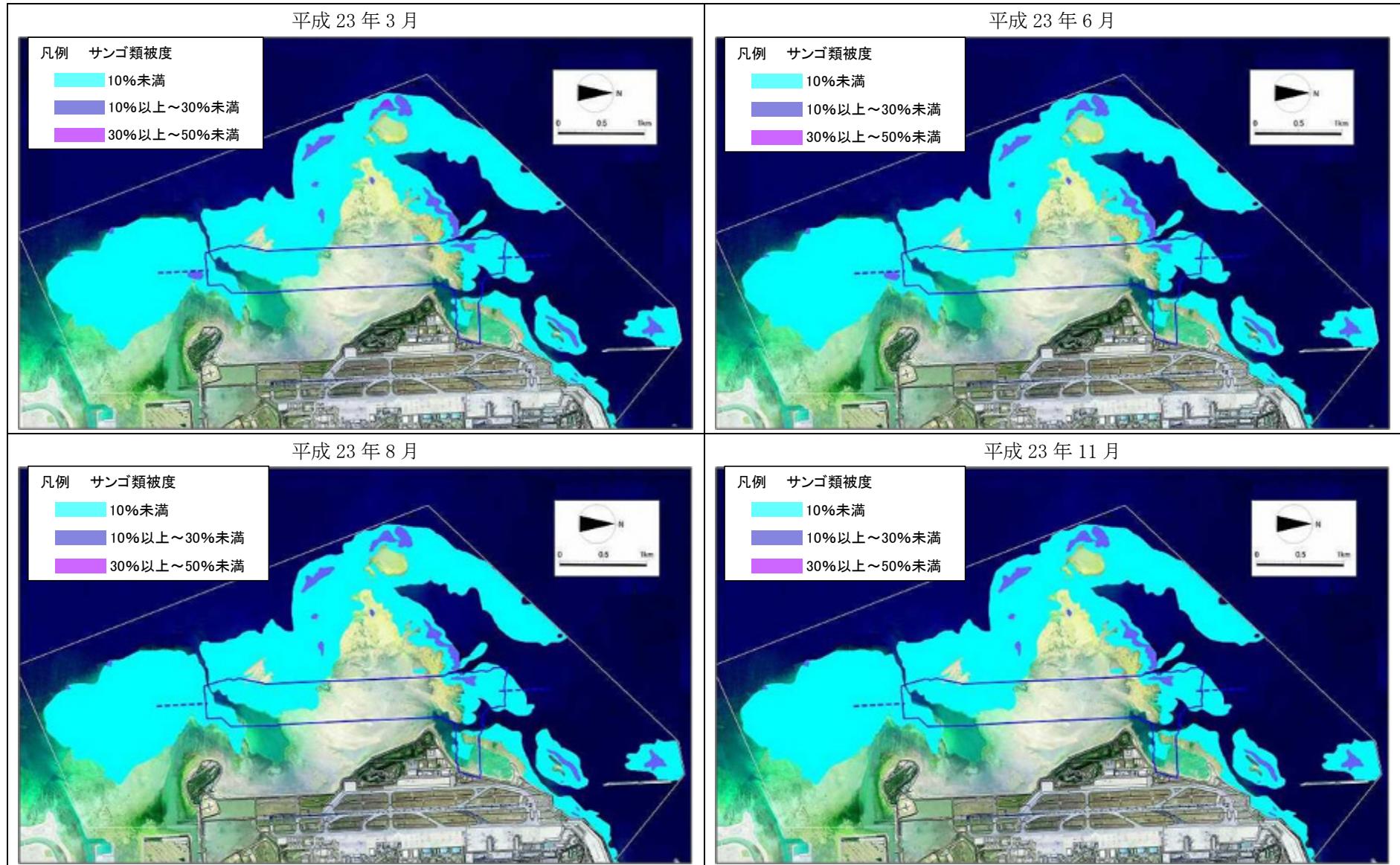


図 35 (2) サンゴ類の分布状況

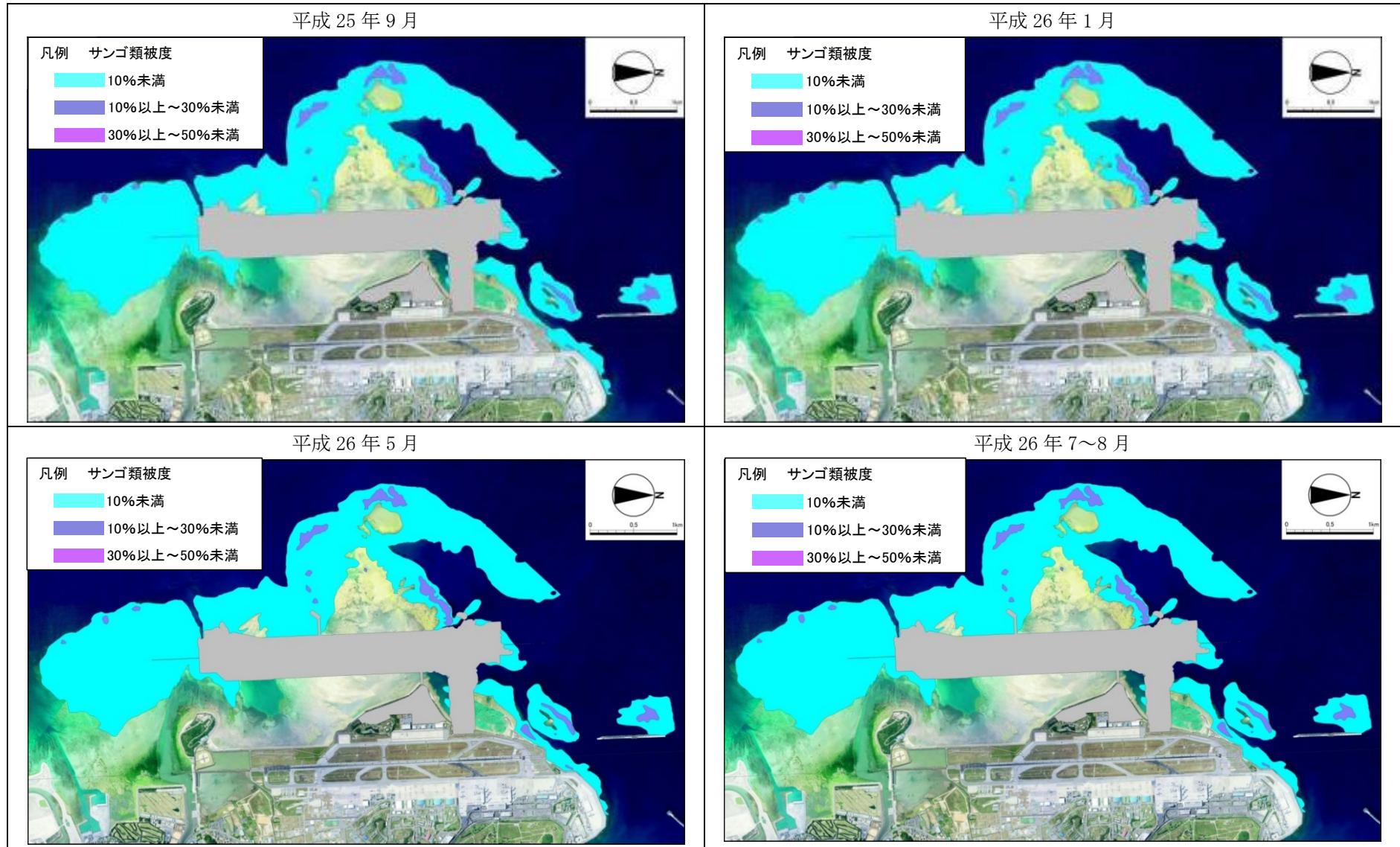


図 35 (3) サンゴ類の分布状況

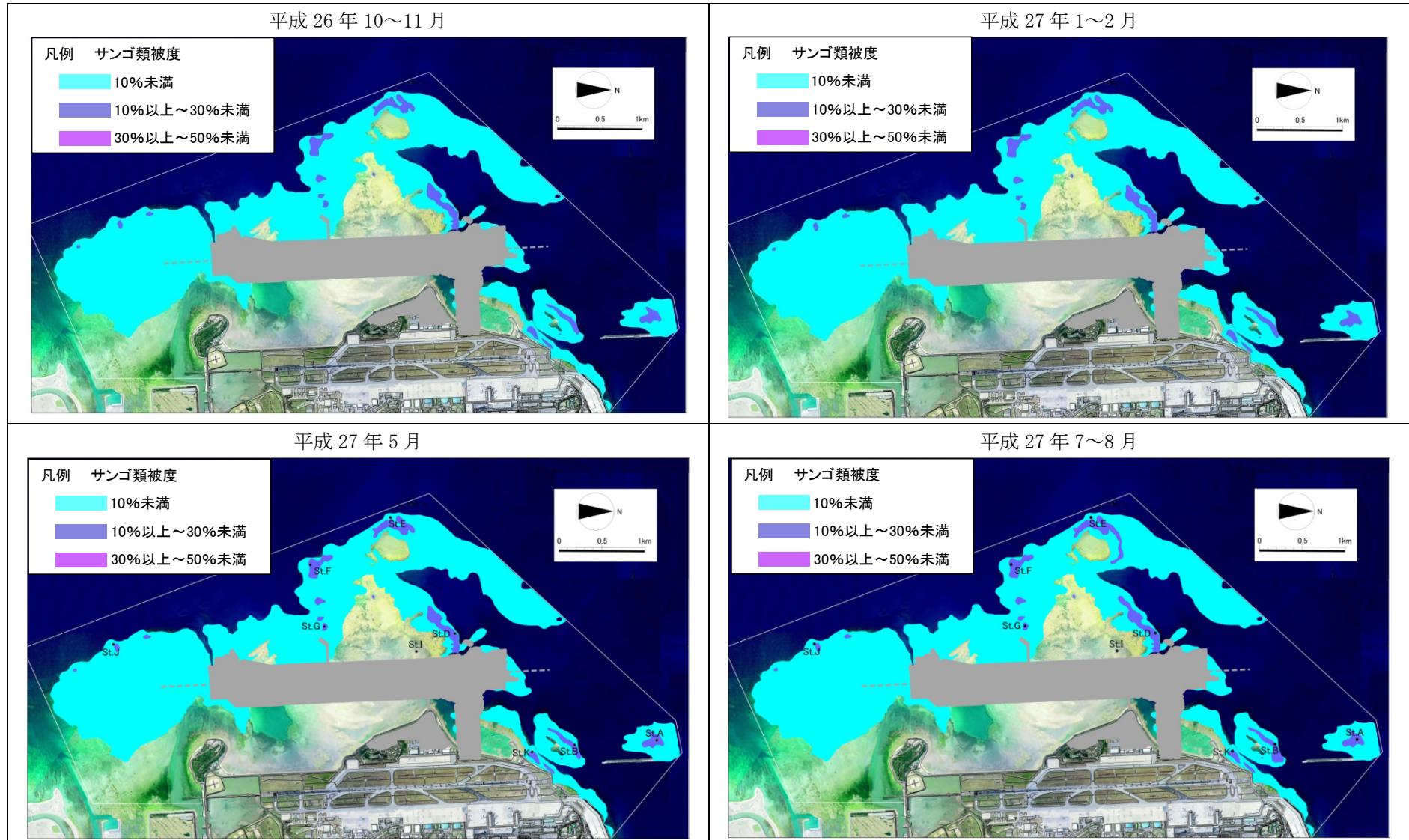


図 35 (4) サンゴ類の分布状況

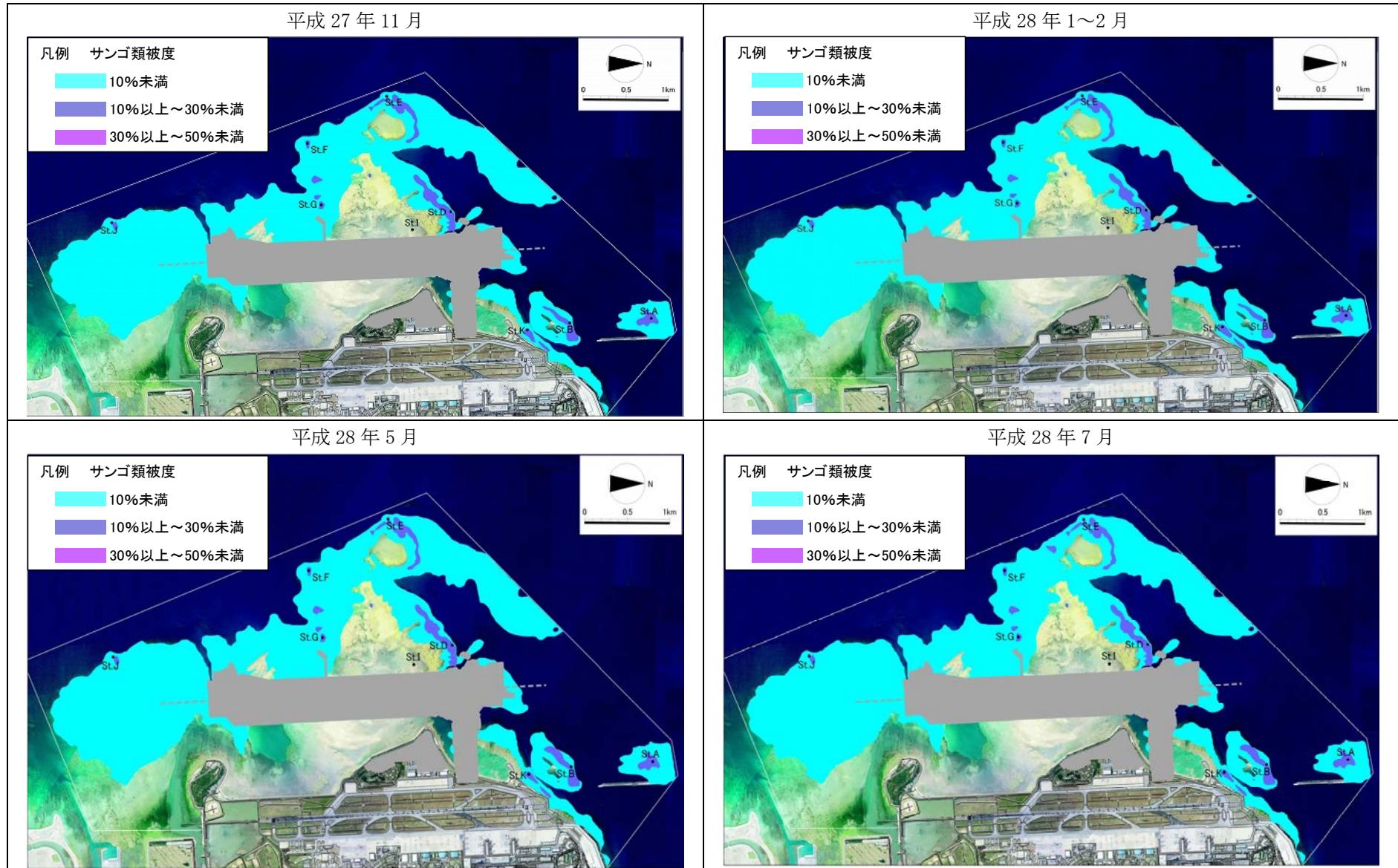


図 35 (5) サンゴ類の分布状況

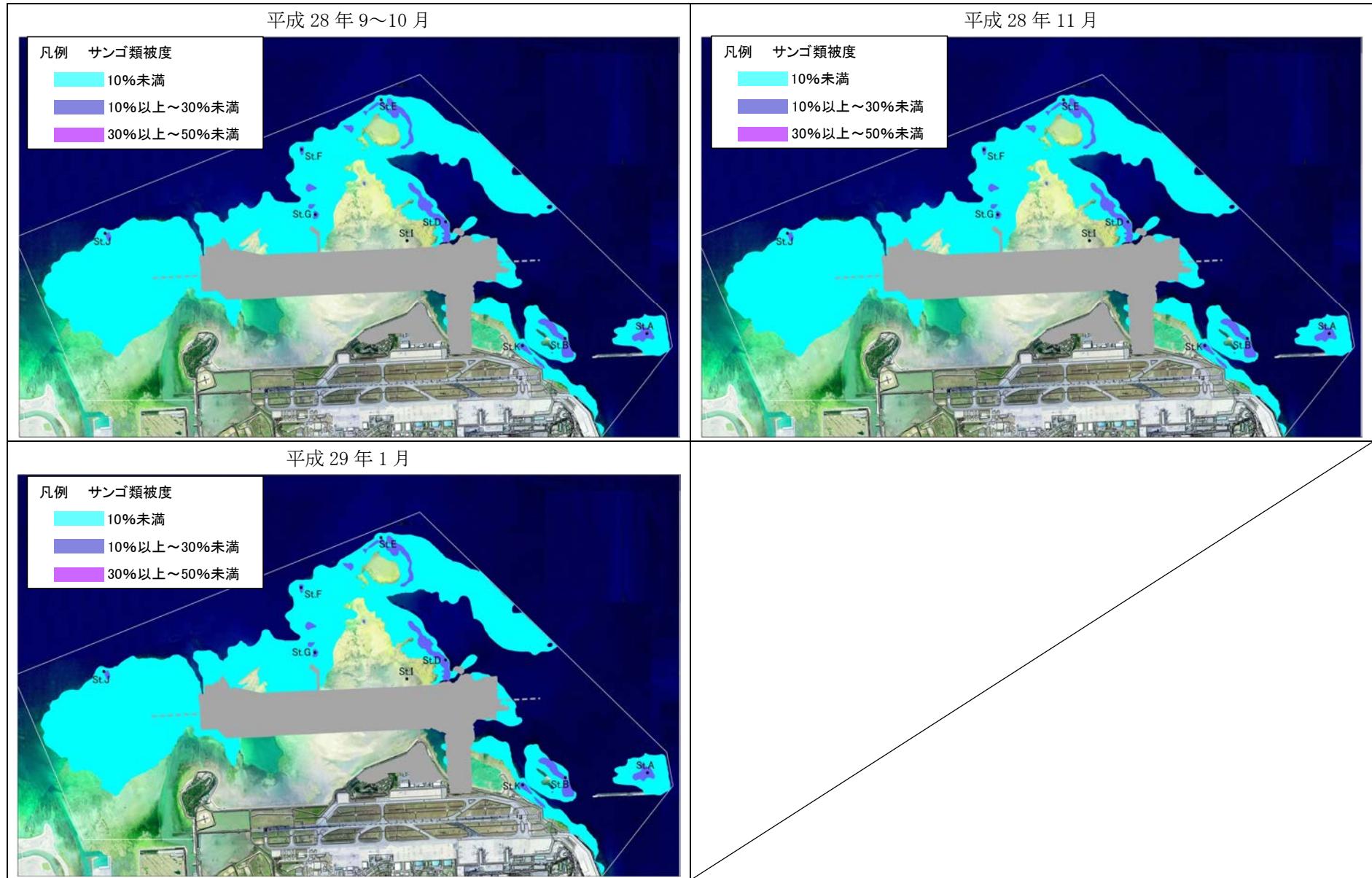


図 35 (6) サンゴ類の分布状況

表 57 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	
改 変 な し	冬季	冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	
	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			H28年度			
		H27. 5	H27. 7-8	H27. 11	H28. 1-2	H28. 5	H28. 7	
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	
改 変 な し	10%未満	513.9	510.2	515.1	514.9	514.3	513.7	
	10%以上～30%未満	23.2	26.9	22.0	22.2	22.8	23.4	
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	合計	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	
区域	被度	モニタリング調査			H28年度			
		H28年度		H29. 1		H29. 1		
		H28. 9-10	H28. 11	H29. 1	白化後		秋季	
		白化後	秋季	冬季	白化後		冬季	
改 変 な し	10%未満	513.7	513.7	513.7	モニタリング調査		モニタリング調査	
	10%以上～30%未満	23.4	23.4	23.4	H28年度		H28年度	
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	H28. 9-10		H28. 9-10	
	合計	537.1	537.1	537.1	H28. 11		H28. 11	

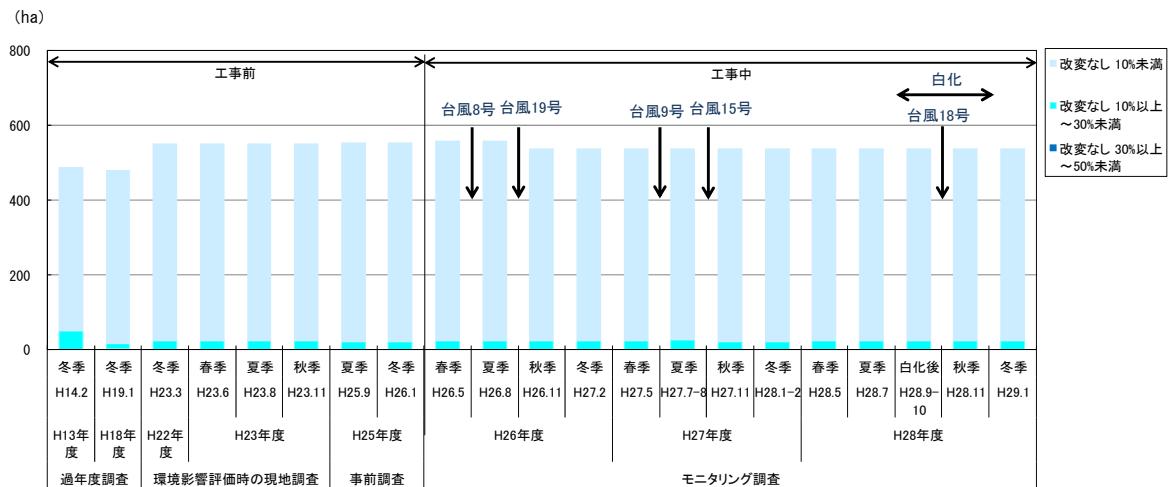


図 36 サンゴ類の分布面積の経年変化

3) 定点調査（対照区）

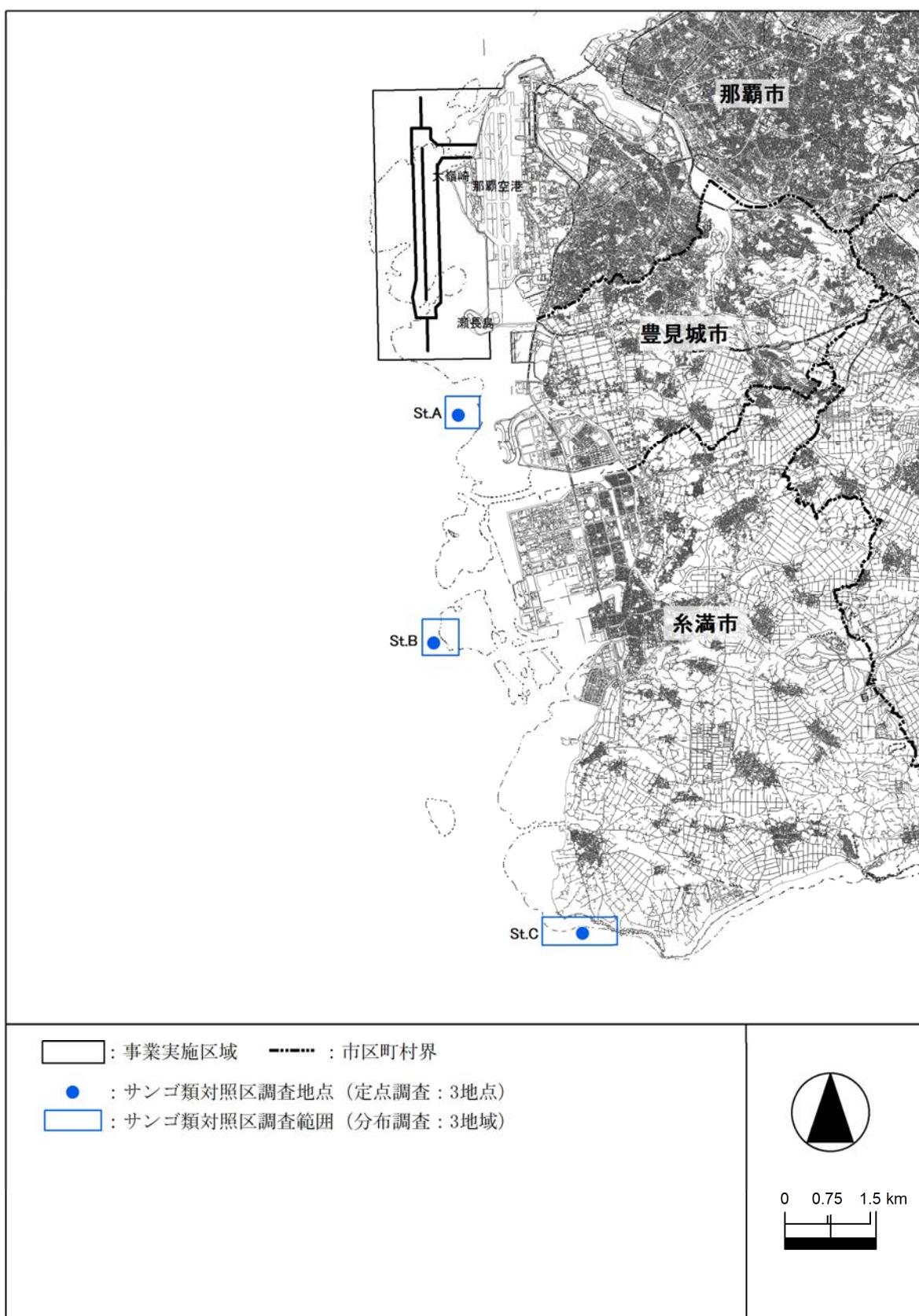


図 37 サンゴ類に係る対照区調査地点及び調査範囲

対照区におけるサンゴ類の定点調査の結果概要は表 58 に、経年変化は図 38 に示すとおりである。

(a) 春季

平成 28 年 5 月における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15%であり、出現種類数は、それぞれ 45 種類、62 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ものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

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

(b) 夏季

平成 28 年 7 月における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15%であり、出現種類数は、それぞれ 46 種類、65 種類、71 種類であった。

主な出現種は、St. A がハマサンゴ属（塊状）、St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、St. C では被度 5%以上となる主な出現種は確認されなかったものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

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

(c) 秋季

平成 28 年 11 月における St. A～C の総被度は、それぞれ 20%、10%、15%であり、出現種類数は、それぞれ 53 種類、66 種類、77 種類であった。

主な出現種は、St. A がハマサンゴ属（塊状）、St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、St. C では被度 5%以上となる主な出現種は確認されなかったものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

平成 28 年 7 月以降に確認された白化は、平成 28 年 11 月にも確認されたが、St. A～C の白化割合は全ての地点で 5%であった。白化から回復した群体も確認され、全体的に回復傾向にあるものの、一部ではまだ白化した群体や部分死した群体もみられた。

なお、10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響や、サンゴ群集の変動に影響を与えると考えられるサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生はみられなかった。

(d) 冬季

平成 29 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、出現種類数は、それぞれ 54 種類、65 種類、77 種類であった。

主な出現種は、St. A がハマサンゴ属（塊状）、St. B がハマサンゴ属（塊状）であり、St. C では被度 5%以上となる主な出現種は確認されなかったものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。また、St. A ではミドリイシ属（テープル状）が成長しているのが確認された。

平成 29 年 1 月の白化割合は、0～1%未満であり、概ね収束したと考えられた。

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

(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 月以降、平成 29 年 1 月までそれぞれ 20%、10%と変化がみられず、各回の出現種類数の変動も最大で 9 種類であり、いずれも小型サンゴ群体の加入や死亡に伴う変化が主因と考えられた。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。

一方、St. C では、平成 26 年度に接近した台風（台風 8、19 号）に伴う高波浪の物理的搅乱によって、平成 26 年 5 月から 10 月にかけて総被度は 30%低下し、出現種類数も 13 種類減少した。しかしながら、その後は総被度が 15%、出現種類数が 71～77 種と大きな変化はみられず、安定していたと考えられた。この地点においては、平成 26 年 8 月までイボハダハナヤサイサンゴが主な出現種であったが、被度の低下に伴い、平成 26 年 10 月以降は、被度 5%以上の主な出現種はみられなかったものの、ハナヤサイサンゴ属等が目立って確認された。

平成 28 年 7 月以降に確認された白化は、平成 28 年 9～10 月では St. A～St. C で白化割合がそれぞれ 10～30%で確認されており、その後、平成 28 年 11 月に 5%、平成 29 年 1 月に 0～1%未満と概ね収束した。この間、St. A～St. C におけるそれぞれの総被度は 20%、10%、15%と変化はなく、白化によって部分死・死亡した群体はみられたものの、全体的に白化の影響は大きくなかったと考えられた。

また、平成 28 年のサンゴ類の白化現象は、事業実施区域周辺においても同様にみられ、それ以外の沖縄本島や宮古島、石垣島等広範囲において報告されていることから（環境省、2017）、自然変動であったと考えられた。

なお、平成 28 年 10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響は確認されなかった。また、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生もみられなかった。

参考文献

- 環境省、2017. モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査の平成 28 年度調査結果（速報）について. 環境省 HP（文献調査 ①-53）

表 58 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24年度		平成25年度	平成26年度		
		H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7-8	
調査地点・項目	春季	夏季		冬季	春季		
	St. A 総被度	20%	20%	20%	20%	20%	
	白化被度	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%	
	白化被度	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%	25%	
	白化被度	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	白化被度	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満	
	出現種数	43	42	42	42	42	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	
St. C	白化被度	0%	1%未満	0%	0%	1%未満	
	出現種数	67	67	66	67	67	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	
St. A	白化被度	1~10%	1~10%	1~10%	1%未満	1%未満	
	出現種数	72	71	73	72	72	
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	
	総被度	20%	20%	20%	20%	20%	
St. B	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	30%	5%	
	出現種数	44	45	46	47	53	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	
St. C	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	10%	5%	
	出現種数	64	62	65	68	66	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	
St. A	白化被度	1%未満	1%未満	0%	20%	5%	
	出現種数	44	45	46	47	53	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	20%	20%	20%	20%	20%	
St. B	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	10%	5%	
	出現種数	64	62	65	68	66	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	
St. C	白化被度	1%未満	1%未満	0%	20%	5%	
	出現種数	72	73	71	73	77	
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	
調査時期		モニタリング調査					
調査地点・項目	平成28年度		平成28年度				
	H28.1	H28.5	H28.7	H28.9-10	H28.11		
	冬季	春季	夏季	白化後	秋季		
	St. A 総被度	20%	20%	20%	20%	20%	
St. B	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	30%	5%	
	出現種数	44	45	46	47	53	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	
St. C	白化被度	1%未満	1%未満	1%未満	10%	5%	
	出現種数	64	62	65	68	66	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	
St. A	白化被度	1%未満	1%未満	0%	20%	5%	
	出現種数	44	45	46	47	53	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	20%	20%	20%	20%	20%	
St. B	白化被度	1%未満	1%未満	0%	20%	5%	
	出現種数	64	62	65	68	66	
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	
St. C	白化被度	1%未満	1%未満	0%	20%	5%	
	出現種数	72	73	71	73	77	
	主な出現種	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	
	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	
調査時期		モニタリング調査					
調査地点・項目	平成28年度		平成28年度				
	H29.1						
	冬季						
	St. A 総被度	20%					
St. B	白化被度	1%未満					
	出現種数	54					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%					
St. C	白化被度	0%					
	出現種数	65					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	15%					
St. A	白化被度	0%					
	出現種数	54					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	20%					
St. B	白化被度	0%					
	出現種数	65					
	主な出現種	ハマサンゴ [®] 属（塊状）					
	総被度	10%					
St. C	白化被度	0%					
	出現種数	77					
	主な出現種	特になし					
	総被度	15%					

注) 主な出現種は被度5%以上の出現種とした。

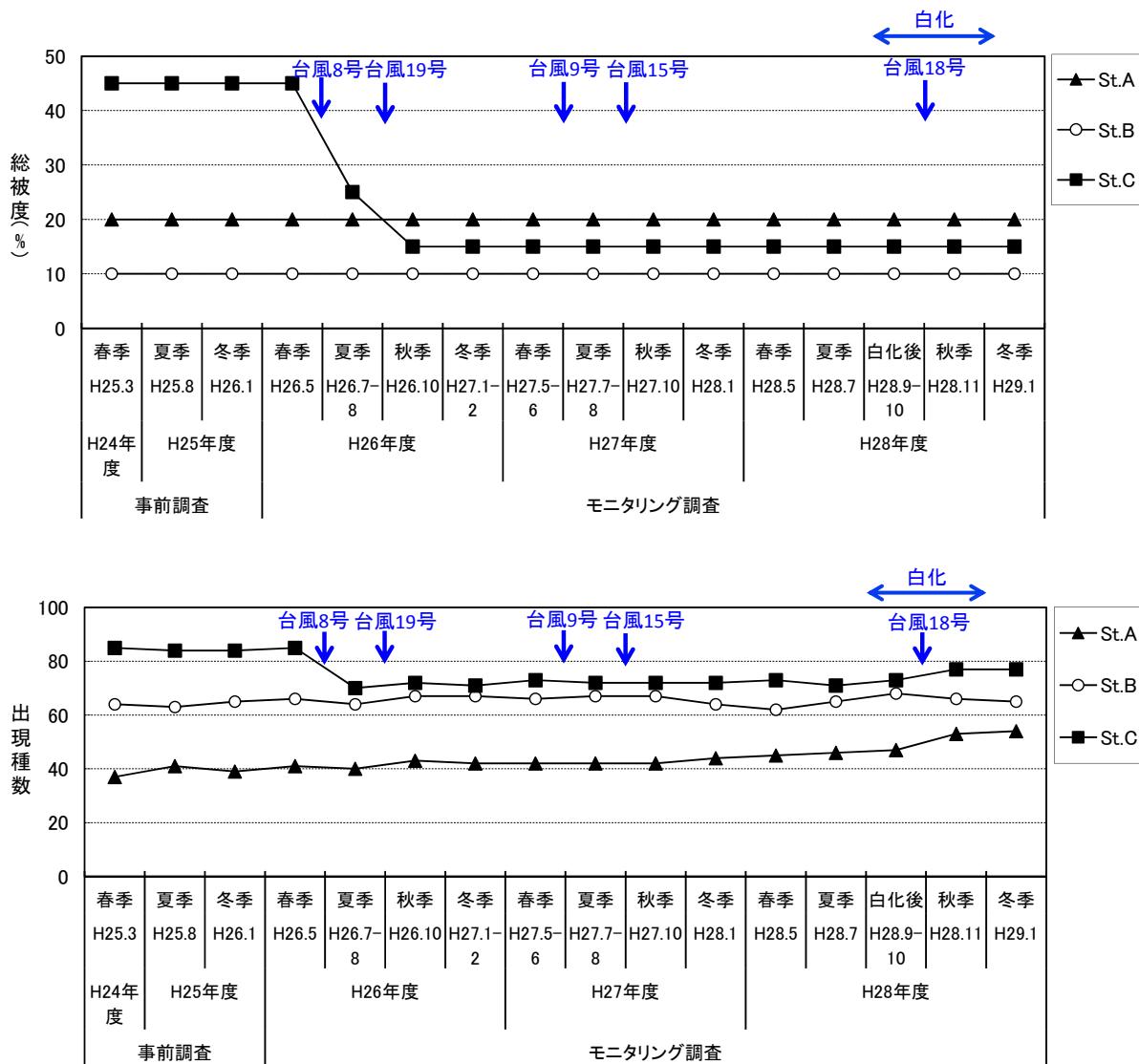


図 38 サンゴ類（対照区）の定点調査における生存被度と出現種類数の経年変化

4) 分布調査（対照区）

調査海域におけるサンゴ類の分布状況は図 40 に、分布面積の経年変化は表 59 及び図 41 に示すとおりである。

(a) 春季

St. A の周辺には、被度 10%以上～30%未満の分布域がスポット的に存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 8.3ha と広く、被度 10%以上～30%未満の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10%以上～30%未満の分布域が 7.7ha 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。また、礁斜面の浅所の一部で帶状に被度 30%以上～50%未満の分布域が 0.1ha みられた。

St. C 周辺では、礁縁から礁斜面沿いに被度 10%以上～30%未満の分布域が 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%以上～30%未満の分布域がスポット的に存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 8.3ha と広く、被度 10%以上～30%未満の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10%以上～30%未満の分布域が 7.6ha 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。また、礁斜面の浅所の一部で帶状に被度 30%以上～50%未満の高被度域が 0.2ha みられた。この高被度域では、テーブル状ミドリイシ属の成長に伴い、平成 28 年 5 月と比較して分布域が 0.1ha 増加した。

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



テーブル状ミドリイシ属（被度 30～50%）

図 39 平成 28 年 7 月に被度の増加がみられた地点におけるサンゴ類の分布状況（St. B）

(c) 秋季

St. A の周辺には、被度 10～30%の分布域がスポット的に存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 8.3ha と広く、被度 10～30%の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10～30%の分布域が 7.6ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で 30～50%の分布域が 0.2ha みられた。

St. C 周辺では、礁縁から礁斜面沿いに被度 10～30%の分布域が 16.3ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

なお、平成 28 年 7 月以降に確認された白化は、平成 28 年 11 月にも継続して確認されたが、いずれの地点でもミドリイシ属（テーブル状）やハナヤサイサンゴ属を中心に、多くの群体で白化からの回復が確認された。一部では継続して白化している群体や、部分死・死亡した群体もみられたが、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、白化の影響は大きくなかったと考えられた。

なお、10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号による高波浪（波高 10m）の影響はみられなかった。

(d) 冬季

St. A の周辺には、被度 10～30%の分布域がスポット的に存在し、その周りに被度 10%未満の分布域がみられた。被度 10%未満の分布域は 8.3ha と広く、被度 10～30%の分布域は 0.1ha であった。

St. B 周辺では、礁縁沿いに被度 10～30%の分布域が 7.6ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 28.2ha みられた。なお、礁斜面の浅所の一部で 30～50%の分布域が 0.2ha みられた。

St. C 周辺では、礁縁から礁斜面沿いに被度 10～30%の分布域が 16.3ha 広がり、その岸側と沖側に被度 10%未満の分布域が 15.0ha みられた。

なお、白化割合はいずれの場所においても 1%未満とほとんど確認されず、概ね収束したと考えられた。サンゴ類の分布状況は、一部で部分死・死亡した群体もみられたが、白化前の平成 28 年 7 月と比較して変化がみられず、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、白化の影響は大きくなかったと考えられた。

(e) 工事前調査結果との比較

平成 28 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、その後平成 29 年 1 月まで変化はみられなかった。また、被度別の分布状況は St. A、St. C ともに平成 28 年 5 月から平成 29 年 1 月まで変化はみられなかった。一方、St. B では、平成 28 年 7 月に被度 30～50% の高被度域が、0.1ha から 0.2ha と 0.1ha の増加がみられた。これは礁斜面の浅所の一部で、ミドリイシ属（テーブル状）の成長に伴い被度 30～50% の高被度域が増加したためであった。

平成 28 年 7 月以降に確認された白化は、平成 29 年 1 月ではいずれの場所においてもほとんど確認されず、概ね収束したと考えられた。また、白化による分布面積の減少や被度低下もみられないことから、全体的には白化の影響は大きくなかったと考えられた。

また、平成 28 年のサンゴ類の白化現象は、事業実施区域周辺においても同様にみられ、それ以外の沖縄本島や宮古島、石垣島等広範囲において報告されていることから（環境省、2017）、自然変動であったと考えられた。

なお、平成 28 年度に沖縄本島に接近した台風は、10 月 3～4 日にかけて接近した台風 18 号のみであり、過年度と比較して波浪による影響は小さいと考えられた。また、調査期間を通してサンゴ食生物のオニヒトデやシロレイシダマシ類の大発生もみられなかった。

参考文献

- ・ 環境省、2017. モニタリングサイト 1000 サンゴ礁調査の平成 28 年度調査結果（速報）について. 環境省 HP（文献調査 ①-53）

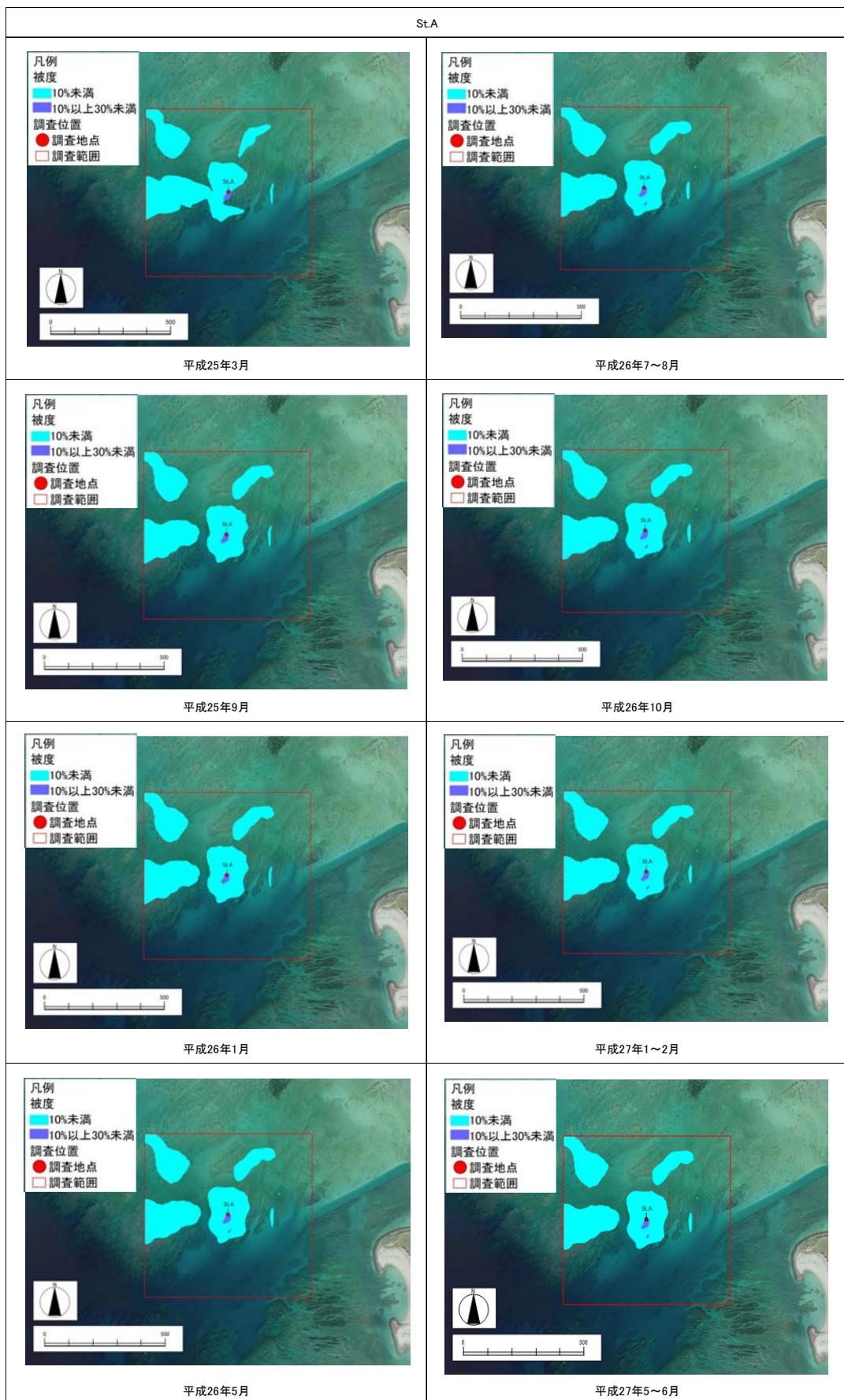


図 40 (1) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化 (St. A)

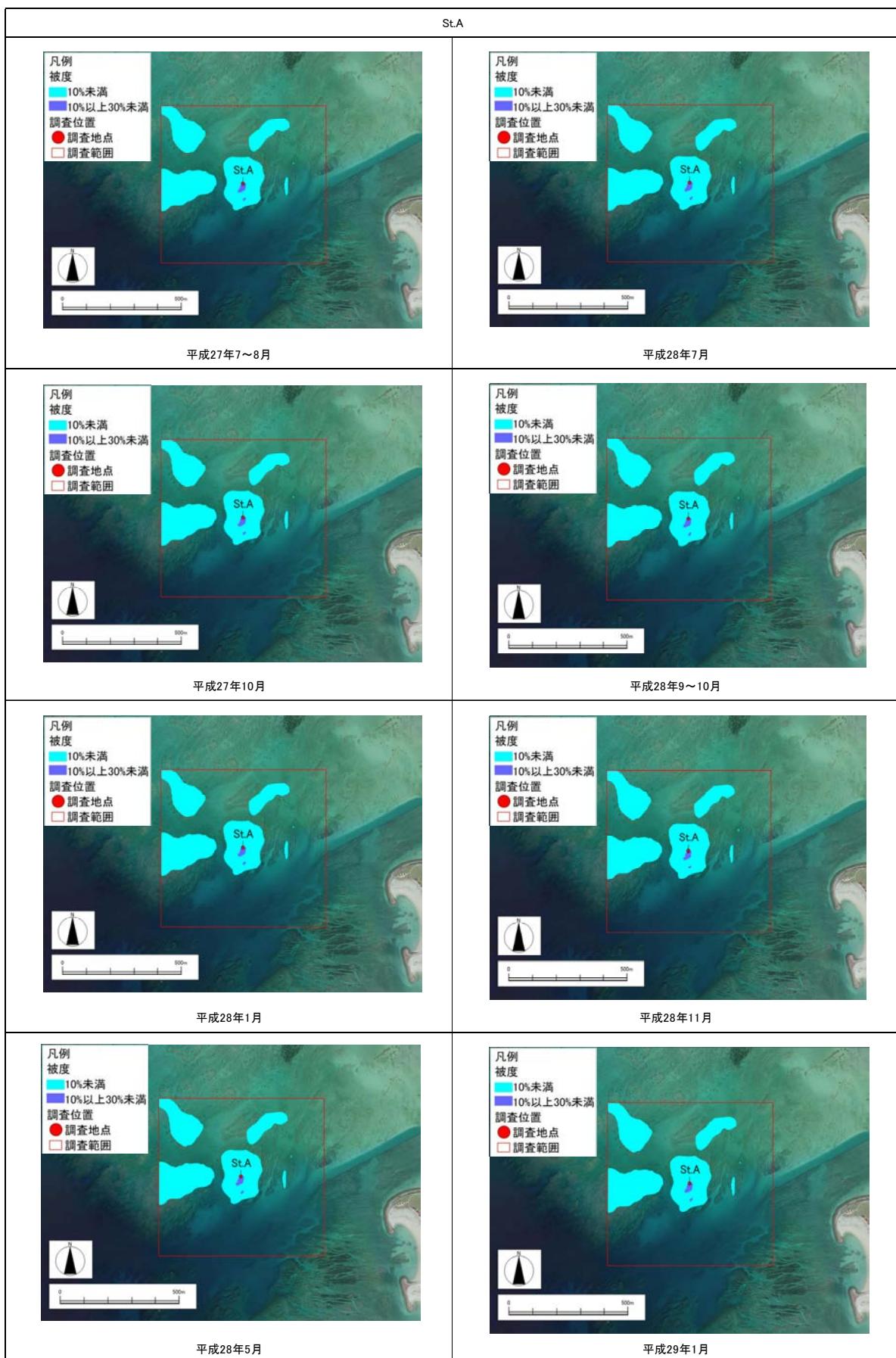


図 40 (2) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. A）

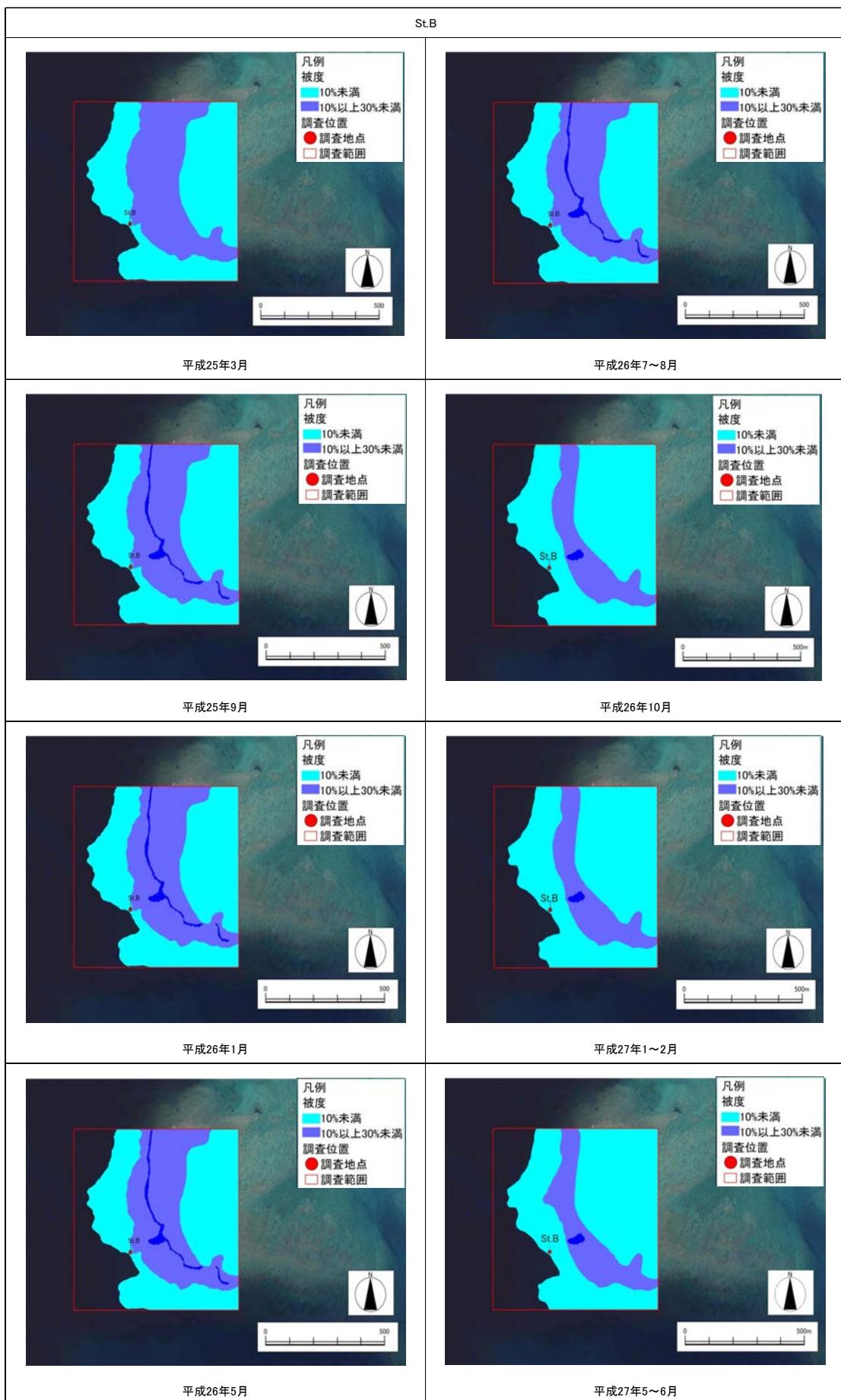


図 40 (3) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. B）

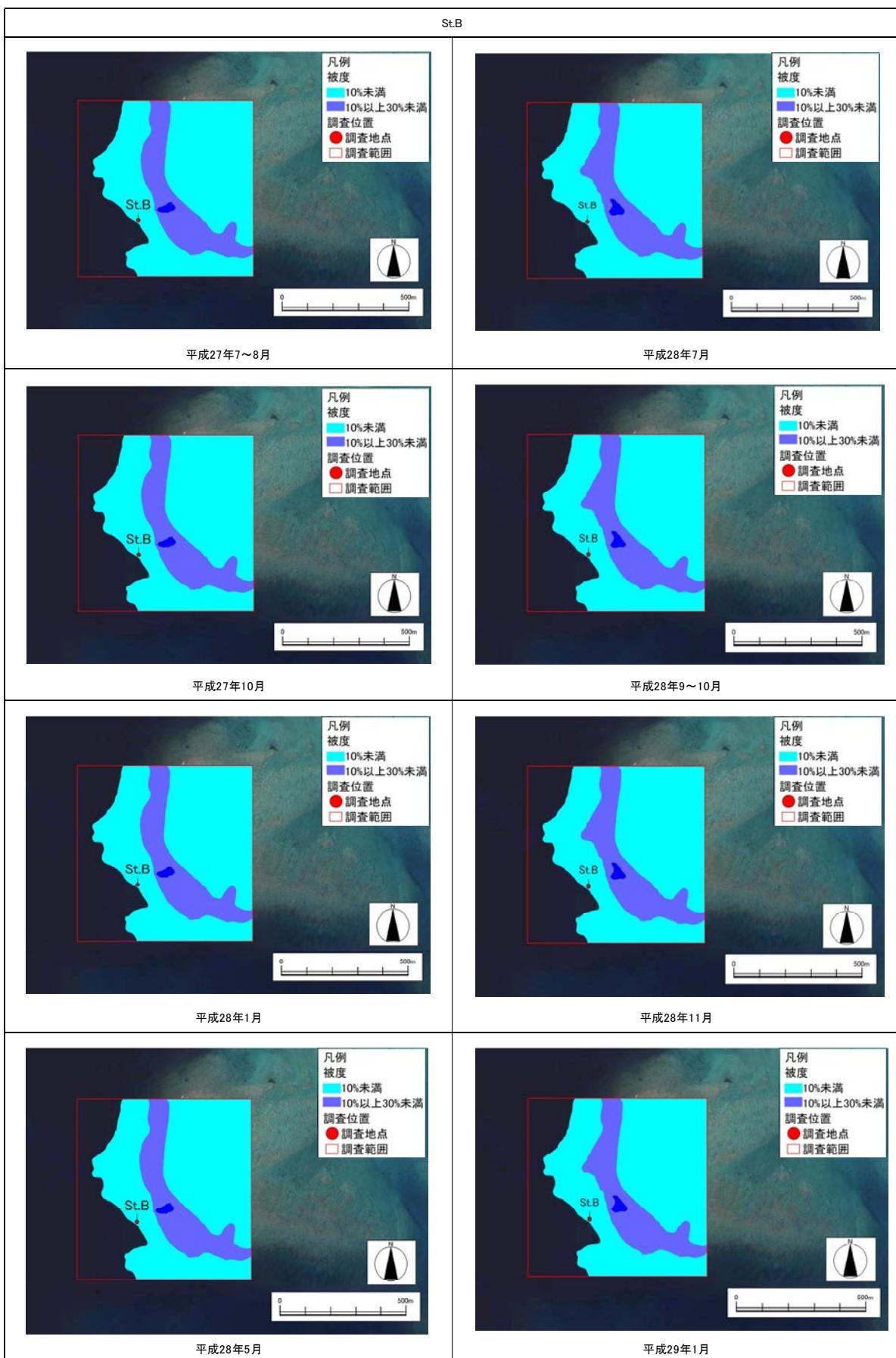


図 40 (4) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. B）

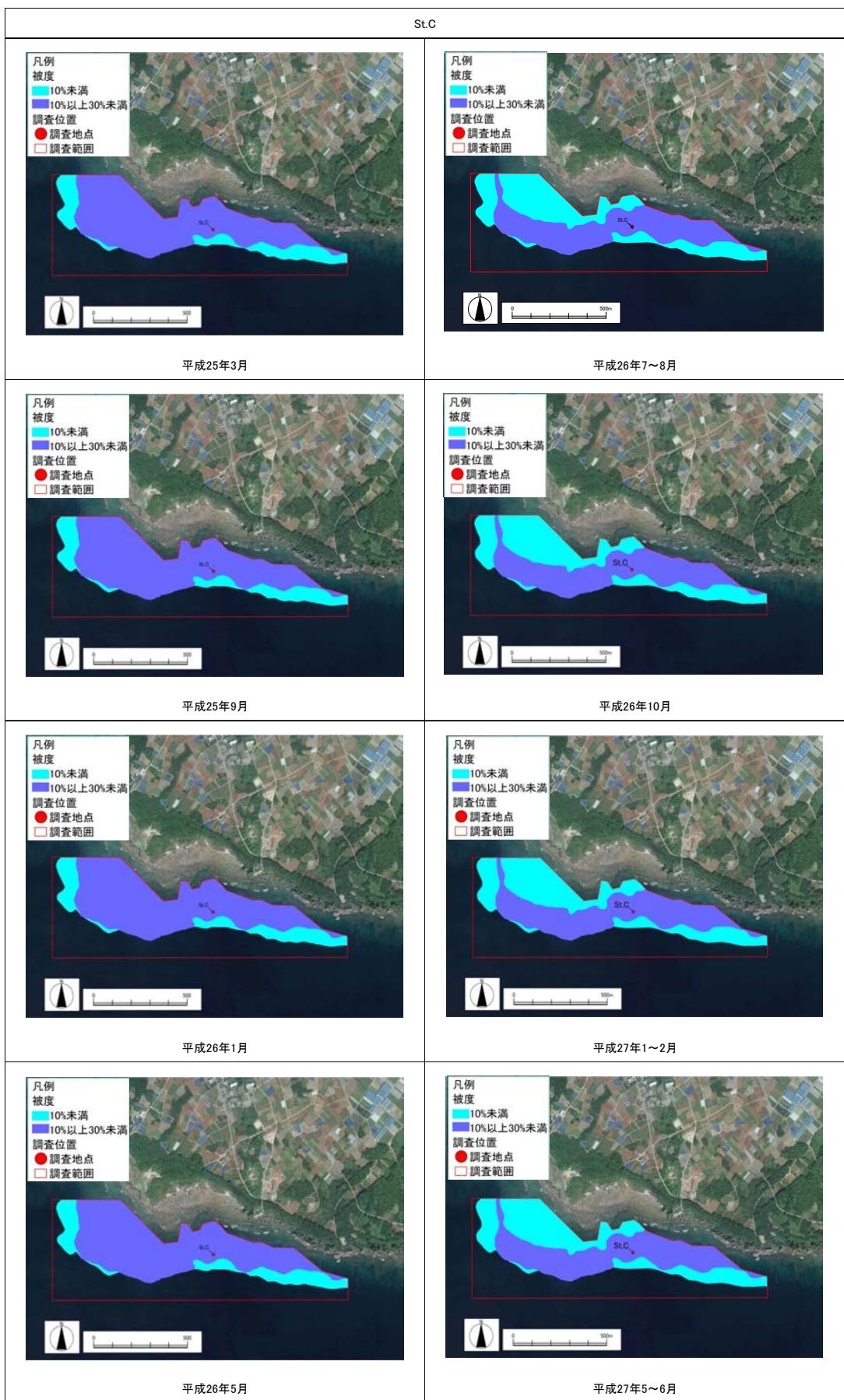


図 40 (5) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. C）

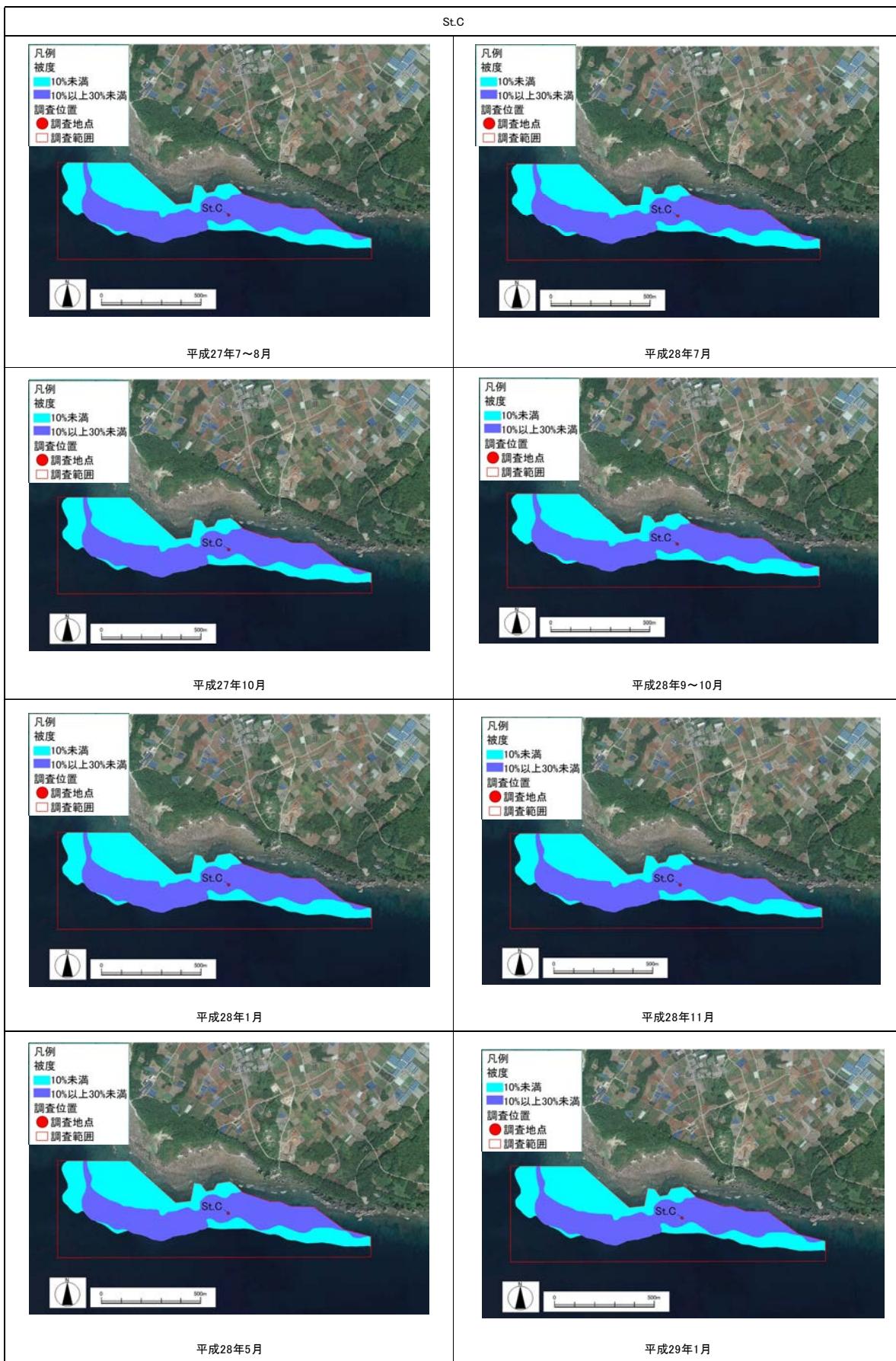


図 40 (6) サンゴ類（対照区）の分布状況の経年変化（St. C）

表 59 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

被度		事前調査			モニタリング調査				単位 : ha
		H24年度		H25年度		H26年度			H27年度
		H25. 3	H25. 9	H26. 1	H26. 5	H26. 7-8	H26. 10	H27. 1-2	H27. 5-6
		冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季
St. A	10%未満	7.9	8.1	8.1	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.0	8.2	8.2	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
St. B	10%未満	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	28.5	28.5	28.2
	10%以上～30%未満	14.0	13.5	13.5	13.5	7.4	7.4	7.4	7.7
	30%以上～50%未満	0.0	0.6	0.6	0.6	0.1	0.1	0.1	0.1
	合計	36.0	36.1	36.1	36.1	36.0	36.0	36.0	36.0
St. C	10%未満	6.2	6.2	6.2	6.2	15.0	15.0	15.0	15.0
	10%以上～30%未満	25.1	25.1	25.1	25.1	16.3	16.3	16.3	16.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3
被度		モニタリング調査				モニタリング調査			
		H27年度		H28年度				H29.1	
		H27. 7-8	H27. 10	H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 9-10	H28. 11	H29. 1
		夏季	秋季	冬季	春季	夏季	白化後	秋季	冬季
St. A	10%未満	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
	10%以上～30%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
St. B	10%未満	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2
	10%以上～30%未満	7.7	7.7	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6	7.6
	30%以上～50%未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	合計	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
St. C	10%未満	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	10%以上～30%未満	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3	16.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	合計	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3	31.3

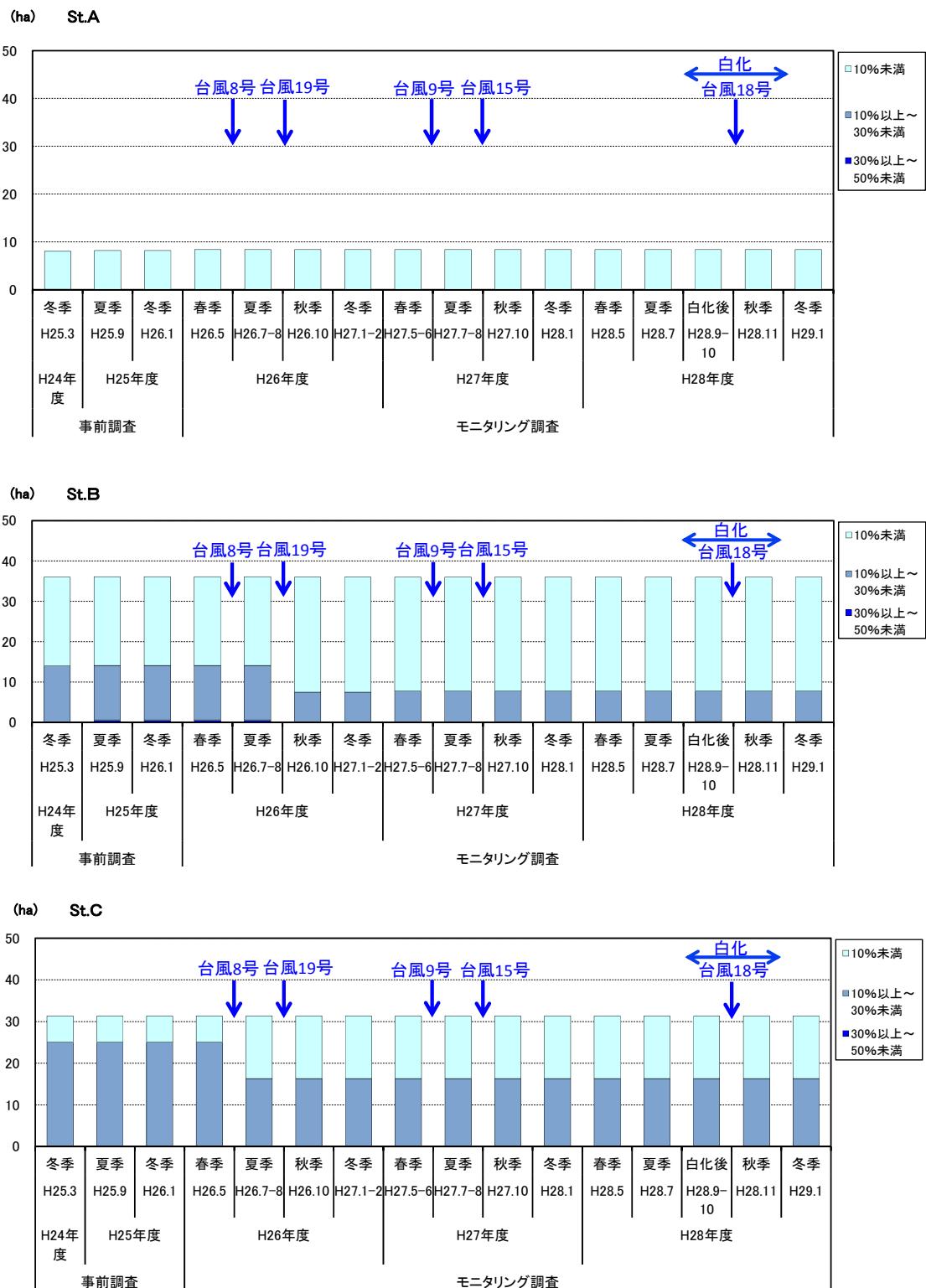


図 41 サンゴ類（対照区）の分布面積の経年変化

2.4.8 海草藻場

(1) 調査方法

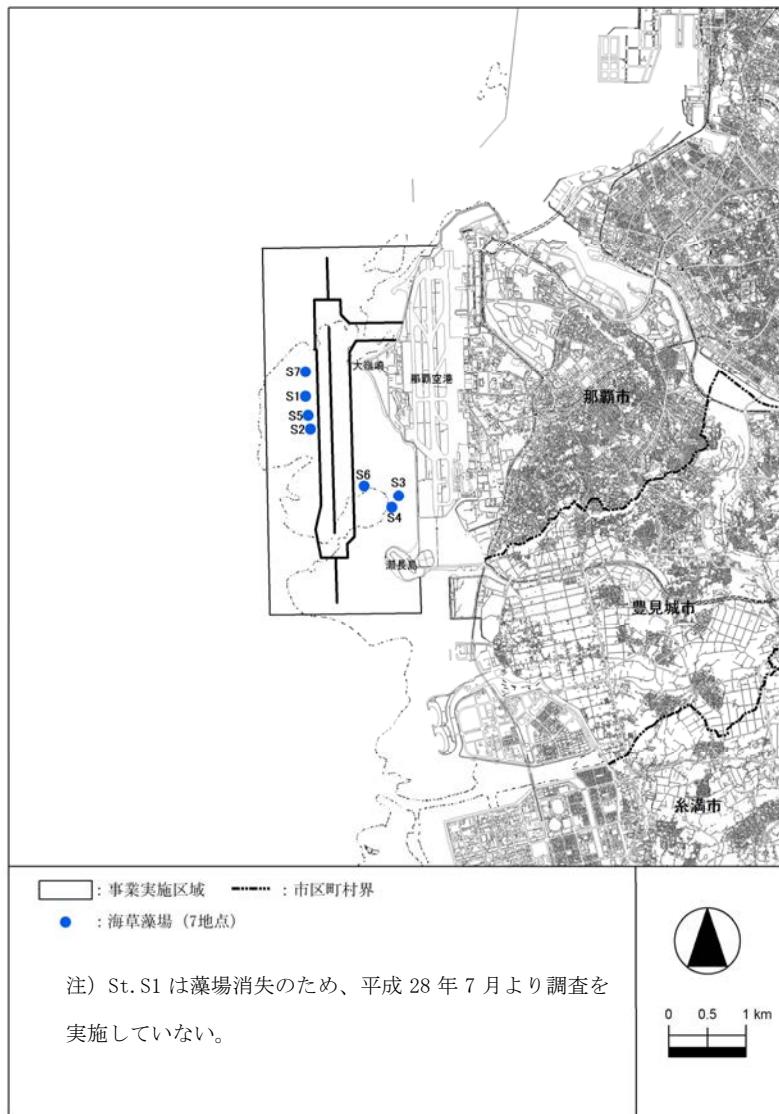
5m×5m のコドラーートを設置し、潜水目視観察により、海草藻場の主な出現種や被度を記録した。また、生育環境を把握するため、各地点の地形（水深、底質の概観等）、浮泥の堆積状況等を記録した。

なお、St. S1 の海草が平成 26 年 10 月以降に消失したため、その近傍にある北側藻場内の中央部に St. S1 の代替地点となる St. S7 を設置した。St. S1 については、今後も直ちに藻場が復元する可能性が低いことから、第 6 回那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、調査の中止を決定した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 60 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



(3) 調査の結果

1) 定点調査（事業実施区域周辺）

各地点の海草藻場の調査結果を表 61 に、結果概要の経年変化は表 62 に、藻場被度と藻場構成種の経年変化は図 43 に示すとおりである。

(a) 平成 28 年度調査

a) 藻場の被度

平成 28 年 5 月における S1～S7 の藻場被度は、それぞれ 0%、5%未満、5%、5%、5%未満、5%未満、25%で、平成 28 年 1 月と比較して S3 で 5%、S4 で 10% 被度が低下した。

平成 28 年 7 月における S2～S7 の藻場被度は、それぞれ 5%未満、5%、5%、5%未満、5%未満、25%であり、平成 28 年 5 月と比較して被度の変化はみられなかった。

平成 28 年 10 月における S2～S7 の藻場被度はそれぞれ 5%、5%未満、5%未満、5%未満、5%未満、25%であり、S2 で被度が増加した一方、S3、S4 では低下した。

平成 29 年 1 月における S2～S6 の藻場被度はいずれも 5%未満、S7 の藻場被度は 20%で、S2、S7 で被度が低下した。

調査地点間の被度を比較すると、S7 が 20～25%で最も高く、次いで 5 月、7 月における S3、S4 の被度が 5%と高かった。本海域に設定した地点のうち、内湾的な環境の瀬長島北側の海草藻場に設定された S3、S4 では被度が 5%であったものの、被度は低下傾向にあり、10 月～11 月以降は 5%未満となった。礁縁に比較的近い沖合部の海草藻場に設定された地点では S7 で被度が 20～25%と高く、S2、S5 では被度が低かった。過年度においても、沖合部では礁縁を越波して侵入する高波浪の影響を受け易い状況が確認されており、藻場が攪乱され易い傾向にあると考えられた。

b) 出現種

平成 28 年 5 月の St. S1～S7 の構成種数は 0 種、3 種、7 種、5 種、3 種、2 種、3 種であった。被度が 5%以上となる主な出現種として、St. S7 でリュウキュウスガモがみられた。その他の地点では被度 5%以上の主な出現種は確認されなかつたものの、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。また、当該調査では St. S3 でコアマモが確認された。当該海域におけるコアマモの確認は、平成 14 年度調査以来であった。

平成 28 年 7 月の St. S2～S7 の構成種数は 3 種、6 種、5 種、3 種、1 種、3 種であり、St. S3, S6 で 1 種減少した。St. S3 ではボウバアマモが消失したが、当該種の調査域内における現存量は少なく、過年度調査においても出現の有無を繰り返してきたことから、大きな変動ではないと考えられた。St. S6 ではウミジグサが消失したが、当該種は一般に根が浅いことから流失し易く、分布範囲の変動が大きいと考えられる。

平成 28 年 10 月の S2～S7 の構成種数は 3 種、6 種、5 種、3 種、1 種、3 種であり、平成 28 年 7 月から変化はみられなかった。

平成 29 年 1 月の S2～S7 の構成種数は 3 種、5 種、5 種、3 種、1 種、3 種であり、S3 で 1 種（コアマモ）減少した。当該海域ではコアマモが平成 14 年度調査から平成 28 年 5 月まで確認されておらず、被度は極めて低い状態であると考えられる。そのため、調査地点における出現状況については、変動し易い状況にあると推察された。

c) 生育環境

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

平成 28 年 5 月は内湾的な環境の St. S3, S4, S6 で浮泥が被度 20~30%、堆積厚 1mm 未満~1mm と薄く堆積していた。

平成 28 年 7 月は全ての地点において浮泥の堆積がみられ、被度 10~60%、堆積厚 1mm 未満~1mm であった。このうち、St. S2, S3, S4, S6 で被度 50~60%、堆積厚 1mm 未満~1mm であり、内湾的な環境にある地点の方が被度が高い傾向がみられた。

平成 28 年 10 月にも全ての地点において浮泥の堆積がみられたものの、S6 を除く地点では被度 5% 未満、堆積厚 1mm 未満であり、7 月と比較して浮泥が少ない状況であった。S6 においては浮泥の被度が 50%、堆積厚が 1mm と、7 月と同様に浮泥の被度が高い状況であった。

平成 29 年 1 月は S5 を除く 5 地点で浮泥の堆積がみられ、被度 5% 未満、堆積厚 1mm 未満と、浮泥が低被度で薄く堆積している状況であった。S5 においては浮泥の堆積はみられなかった。

浮泥の堆積はこれまででも確認されており、被度や堆積厚が著しく大きい場合には海草や生物への影響も懸念されることから、今後も状況を注視していく必要があると考えられた。

d) その他の状況

海草類の葉枯れ被度は、平成 28 年 5 月に St. S2, S3, S4, S6 で 10~40% であり、内湾的な環境の St. S3, S4, S6 で 20~40% と比較的高かった。7 月には 5% 未満~10% で、葉枯れ被度は低下した。10 月は 5% 未満~10% であり、S2 で 10% から 5% に低下した。一方、S4 では 5% 未満から 10% へと増加した。平成 29 年 1 月は 5% 未満~30% であり、3 地点 (S2 ; 20%、S3 ; 10%、S5 ; 30%) で増加した。S5 では葉枯れ被度が 30% と最も高かった。春季と冬季に葉枯れが集中してみられる傾向は過年度と同様であった。

なお、同時期に実施した対照区調査においても平成 28 年 5 月、平成 29 年 1 月に葉枯れ被度が増加しており、事業実施区と同様の傾向がみられた。

葉上に付着する珪藻類等の微小藻類が葉の面積に占める被度は、平成 28 年 5 月には 0~5% 未満であった。7 月には St. S2, S3, S4 で被度 20~30% と増加し、平成 29 年 1 月においても葉上の付着藻類の被度 30% と高かった。St. S5, S6, S7 においては、7 月、10 月には 0~5% 未満と低かったが、平成 29 年 1 月に 10~20% に増加した。葉上に珪藻類等が付着する状況は過年度調査においても確認されており、その被度も過年度の変動範囲内であった。

なお、同時期に実施した対照区調査においては、7 月、1 月に葉上の付着藻類 (珪藻類や藍藻類、紅藻類のイギス科など) が増加する傾向がみられた。

また、いずれの調査時期においても S3, S4 およびその周辺で埋在生物が形成した生息孔や、その周辺にマウンド状に土が盛り上がった地形 (以降「塚」と表記) が多くみられた。こうした生息孔や塚により埋没した海草が確認され、これら埋在生物が海草藻場の被度低下の一因となっている可能性があった。

これらの他、平成 29 年 1 月に調査範囲またはその周辺で、リュウキュウスガモの開花および結実が確認された。リュウキュウスガモの開花、結実は対照区調査においても同様に確認されている。

e) まとめ

平成 28 年 5 月から 7 月にかけて藻場被度に変化はみられず、7 月から 10 月にかけては S2 で被度が増加した。しかしながら、平成 29 年 1 月には被度が低下し、S7 を除く全ての地点で被度が 5%未満となった。葉枯れ等の影響による冬季の被度低下は過年度調査においても確認されているが、S3、S4 の被度 5%未満は過年度の変動範囲を下回っており、被度が低下する傾向にあった。そのため、周辺の海草藻場の分布状況についても考慮しつつ、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられた。

表 61 (1) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S1)

調査地点		S1
項目	調査時期	平成28年
		春季
		5月9日
海草藻場	水深	-0.7m
	底質概観	砂、礫
	海草藻場被度	0%
	構成種数	0
	海藻草類出現種類数	6
浮泥	出現種	なし
	被度	0%
砂面変動	堆積厚	-
	食害生物の状況	なし
	葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	なし
葉枯れの被度		-

注) 1. 水深は那覇港湾験潮所基準面上 (+) 1.34m を基準とし、基準面より高い場所はマイナス表記した。

2. 砂面変動は平成26年5月に杭を設置、平成26年7月より堆積厚を計測。値は、設置時からの変動で示す。

表 61 (2) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S2)

調査地点		S2			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月10日	7月25日	10月6日	1月17日
海草藻場	水深	-0.6m	-0.6m	-0.6m	-0.6m
	底質概観	岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂	岩盤、礫、砂
	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%	5%未満
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種類数	35	26	27	34
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満			
	浮泥	被度 0%	50%	5%未満	5%未満
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	堆積厚	-	1mm	1mm未満	1mm未満
	砂面変動	+9cm	+11cm	+9cm	+9cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
	葉枯れの被度	なし 20%	なし 20%	なし 30%	なし 30%

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

表 61 (3) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S3)

調査地点		S3			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月10日	7月26日	10月6日	1月17日
海草藻場	水深	0.0m	0.0m	0.0m	0.0m
	底質概観	砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満
	構成種数	7	6	6	5
	海藻草類出現種類数	16	13	13	16
	出現種	マツバウミジグサ 5%未満 リュウキュウスカモ 5%未満 ウミシマクサ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	マツバウミジグサ 5%未満 リュウキュウスカモ 5%未満 ウミシマクサ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	ウミシマクサ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満 リュウキュウスカモ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満	ウミシマクサ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満 リュウキュウスカモ 5%未満 リュウキュウアマモ 5%未満
	浮泥	被度 20%	50%	5%未満	5%未満
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	堆積厚	1mm未満	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	砂面変動	0cm	0cm	-3cm	-2cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
	葉枯れの被度	5%未満 30%	5%未満 30%	5%未満 30%	10%

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

表 61 (4) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S4)

調査地点		S4			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月10日	7月26日	10月6日	1月20日
海草藻場	水深	0.1m	0.1m	0.1m	0.1m
	底質概観	砂	砂	砂	砂
	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満
	構成種数	5	5	5	5
	海藻草類出現種類数	10	13	10	15
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 ボウバアマモ 5%未満 ウミジグサ 5%未満 ベニアマモ 5%未満			
浮泥	被度	30%	50%	5%未満	5%未満
	堆積厚	1mm未満	1mm	1mm未満	1mm未満
砂面変動		+7cm	+6cm	+7cm	+9cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	5%未満	30%	30%	30%
葉枯れの被度		40%	5%未満	10%	10%

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

表 61 (5) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S5)

調査地点		S5			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月9日	7月25日	10月6日	1月17日
海草藻場	水深	-0.7m	-0.7m	-0.7m	-0.7m
	底質概観	砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
	藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種類数	27	10	7	12
	出現種	リュウキュウスカモ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満	リュウキュウスカモ 5%未満 マツバウミジグサ 5%未満 ウミヒルモ 5%未満
浮泥	被度	0%	10%	5%未満	0%
	堆積厚	-	1mm未満	1mm未満	-
砂面変動		+11cm	+12cm	+11cm	+10cm
食害生物の状況		なし	なし	なし	なし
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	被度	5%未満	5%未満	なし	20%
葉枯れの被度		5%未満	5%未満	5%未満	30%

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

表 61 (6) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S6)

調査地点		S6			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月9日	7月26日	10月5日	1月20日
海草藻場	水深	-0.4m	-0.4m	-0.4m	-0.4m
	底質概観	砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
	藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	2	1	1	1
	海藻草類出現種類数	34	29	22	30
	出現種	リュウキュウスガモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスガモ 5%未満	リュウキュウスガモ 5%未満	リュウキュウスガモ 5%未満
	浮泥	30%	60%	50%	5%未満
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	堆積厚	1mm	1mm	1mm	1mm未満
	砂面変動	+8cm	+8cm	+4cm	+11cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
	被度	5%未満	5%未満	なし	10%
	葉枯れの被度	30%	5%未満	5%未満	5%未満

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

表 61 (7) 各地点の海草藻場の調査結果 (St. S7)

調査地点		S7			
項目	調査時期	平成28年			平成29年
		春季	夏季	秋季	冬季
		5月9日	7月25日	10月6日	1月17日
海草藻場	水深	-0.8m	-0.8m	-0.8m	-0.8m
	底質概観	砂、礫	砂、礫	砂、礫	砂、礫
	藻場被度	25%	25%	25%	20%
	構成種数	3	3	3	3
	海藻草類出現種類数	21	13	14	25
	出現種	リュウキュウスガモ 25% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスガモ 25% ウミジクサ 5%未満 ボウハアマモ 5%未満	リュウキュウスガモ 25% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満	リュウキュウスガモ 20% ボウハアマモ 5%未満 ウミジクサ 5%未満
	浮泥	0%	20%	5%未満	5%未満
葉上の藍藻類、珪藻類等の付着	堆積厚	-	1mm未満	1mm未満	1mm未満
	砂面変動	+8cm	+5cm	+5cm	+8cm
	食害生物の状況	なし	なし	なし	なし
	被度	なし	なし	なし	10%
	葉枯れの被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満

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

(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。解析にあたっては、環境影響評価時の現地調査および事前調査（平成 22、23、25 年度；以降「工事前」と表記）の調査結果ならびに、事後調査（平成 26 年度以降；以降「工事中」と表記）の調査結果を整理し、工事前および工事中の変動範囲と平成 28 年度調査結果について、それぞれ比較した。

a) 各地点の変化

i) St. S1

【工事前の変動状況】

被度は 5%未満～45%であった。平成 23 年 2 月は被度 40%であったが、平成 23 年 8 月に台風 9 号等の影響で被度が低下し、その後も被度が低下する傾向がみられ、平成 26 年 1 月には被度 5%未満であった。

海草藻場構成種数は 2～4 種類であった。

【工事中の変動状況】

工事前より引き続いて被度の低下傾向がみられ、平成 27 年 1 月に藻場が消失した。その後、藻場の回復は確認されなかった。

海草藻場構成種数は 0～2 種類であった

【平成 28 年度調査結果との比較】

平成 28 年度も海草藻場構成種は確認されなかった。よって、工事前と比較して被度は低下した。被度の低下は工事前の平成 23 年 8 月に台風 9 号の影響で生じたものであり、工事による被度の低下は確認されなかった。

今後も直ちに藻場が復元する可能性が低いことから、第 6 回那霸空港滑走路増設事業環境監視委員会に諮り、平成 28 年 7 月以降調査を中止した。

ii) St. S2

【工事前の変動状況】

被度は 5%未満、構成種数は 3 種で変化はみられなかった。

【工事中の変動状況】

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

【平成 28 年度調査結果との比較】

被度は 5%未満～5%、構成種数は 3 種で平成 28 年 10 月に一時的に被度が増加した。平成 29 年 1 月の被度は 5%未満であり、工事前、工事中と比較して変化はみられなかった。よって工事による影響は確認されなかった。

iii) St. S3

【工事前の変動状況】

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

【工事中の変動状況】

被度は5%未満～15%であった。平成26年5～10月は被度15%であったが、平成27年1月に5%未満に低下した。葉上への微小藻類の付着や浮泥の堆積等による影響も考えられたものの、葉枯れの被度が70%と高かったことから、被度低下の主要因は冬季夜間大潮の干出時に季節風の影響を受けたことによる葉枯れの可能性が高いと考えられた。その後、平成27年8月には被度15%に回復し、平成28年1月の被度も10%と、工事前と同程度の水準であった。

構成種数は4～7種類で、工事前と比較して大きな変化はみられなかった。

【平成28年度調査結果との比較】

被度は5月に5%に低下し、7月には変化がみられなかつたものの、10月に5%未満に低下した。平成29年1月の被度は5%未満であり、増加がみられなかつた。これは工事中の変動範囲内であるが、工事前と比較して低かつた。

当該調査地点においては、平成28年5月、平成29年1月には葉枯れが確認され、海草藻場の被度低下の主要因になっていると考えられた。また、平成28年7月から平成29年1月の期間中は葉上への微小藻類の付着が、5月、7月には浮泥の堆積が確認された。

葉枯れや葉上への微小藻類の付着、浮泥の堆積等による藻場被度の低下は過年度にも確認されているが、夏季調査時に被度が回復する傾向がみられた。しかしながら、平成28年度においては平成28年7月調査時も藻場被度は低い水準であり、回復はみられなかつた。

構成種数は5～7種類で、工事前、工事中と比較して大きな変化はみられなかつた。

平成28年度の水質調査結果は概ね工事前の変動範囲内にあるが、閉鎖性海域における栄養塩類(T-NおよびT-P)の一時的な環境基準値超過やSSが比較的高い傾向が示されている。また、同底質調査結果について、S3の近傍地点で粒度組成に変動はみられるものの細砂が卓越する状況に変動はみられず、過年度と比較して大きな変動はみられなかつた。これら水底質の海草への影響について、今後も留意する必要があると考えられた。

以上より、現在のところ工事による明瞭な影響は確認されなかつたものの、被度は低下傾向にあることから、調査地点周辺の藻場の状況についても留意しながら、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられた。

iv) St.S4

【工事前の変動状況】

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

構成種数は3～5種類であった。

【工事中の変動状況】

被度は5%未満～20%であった。平成26年7、10月は被度20%と調査開始時以降最も高かつたが、平成27年1月に5%に低下した。葉上への微小藻類の付着や浮泥の堆積等による影響も考えられたものの、葉枯れの被度が70%と高かつたことから、被度低下の主要因は冬季夜間大潮の干出時に季節風の影響を受けたことによる葉枯れの可能性が高いと考えられた。その後被度は回復し、平成27年10月には15%と工事前と同程度であった。

構成種数は4～5種類で、工事前と比較して大きな変化はみられなかつた。

【平成28年度調査結果との比較】

被度は5月に5%に低下し、7月には変化がみられなかつたものの、10月に5%未満に低下した。

平成 29 年 1 月の被度は 5%未満であり、増加がみられなかった。これは工事前、工事中の変動範囲より低かった。

当該調査地点においては、平成 28 年 5 月、平成 29 年 1 月には葉枯れが確認され、被度低下の主要因になっていると考えられた。また、平成 28 年 7 月から平成 29 年 1 月の期間中は葉上への微小藻類の付着が、5 月、7 月には浮泥の堆積が確認された。

葉枯れや葉上への微小藻類の付着、浮泥の堆積等による藻場被度の低下は過年度にも確認されているが、年度によっては夏季調査時に被度が回復する傾向がみられた。しかしながら、平成 28 年 7 月調査時にも藻場被度が低い水準で推移したことから、今後の変動状況を注視する必要があると考えられた。

構成種数は 5 種で、工事前、工事中と比較して大きな変化はみられなかった。

平成 28 年度の水質調査結果は概ね工事前の変動範囲内にあるが、閉鎖性海域における栄養塩類 (T-N および T-P) の一時的な環境基準値超過や SS が比較的高い傾向が示されている。また、同底質調査結果について、S3 の近傍地点で粒度組成に変動はみられるものの細砂が卓越する状況に変動はみられず、過年度と比較して大きな変動はみられなかった。これら水底質の海草への影響について、今後も留意する必要があると考えられた。

以上より、現在のところ工事による明瞭な影響は確認されなかったものの、被度は低下傾向にあることから、調査地点周辺の藻場の状況についても留意しながら、今後の変動状況を特に注視する必要があると考えられた。

v) St. S5

【工事前の変動状況】

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

【工事中の変動状況】

平成 26 年 5、7 月は被度 15%であったが、平成 26 年 10 月に沖縄本島を通過した台風 19 号の影響により 5%に低下した。その後、平成 27 年 1 月に被度 5%未満に低下し、その後大きな変化はみられなかった。

構成種数は 2~4 種類で、増減を繰り返す状況にあった。

【平成 28 年度調査結果との比較】

被度は 5%未満で、工事前と比較して低かったが、工事中の変動範囲内であった。当該調査地点において工事前より被度が低下した主要因は、平成 26 年 10 月に沖縄本島を通過した台風 19 号と考えられ、工事による影響は確認されなかった。

vi) St. S6

【工事前の変動状況】

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

【工事中の変動状況】

被度は 5%未満、構成種数が 1~4 種であり、工事前の変動範囲内であった。

【平成 28 年度調査結果との比較】

被度は 5%未満で、工事前、工事中の変動範囲内であった。

構成種数は 1~2 種類で、工事前、工事中と比較して少なかった。小型海草を主体とした藻場であり、変動が大きいと考えられるが、平成 28 年 7 月は藻場の分布範囲が減少しており、低被度で推移していることから、今後の変動状況を注視する必要があると考えられた。

vii) St. S7

【工事前の変動状況】

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

【工事中の変動状況】

被度は 15~25%で、増加傾向にあった。構成種数は 2~3 種類であった。

【平成 28 年度調査結果との比較】

被度は 20~25%、構成種数は 3 種であり、工事中と比較して大きな変化はみられなかった。

b) 対照区や他海域との比較

平成 28 年 5 月、平成 29 年 1 月に藻場被度が低下した地点がみられており (St. a-2、a-3、b-1、b-3)、これらは主に葉枯れによる影響と考えられた。事業実施海域の事後調査地点で平成 28 年 5 月 (S3、S4) 及び平成 29 年 1 月 (S2) にみられた被度の低下は、こうした対照区の地点と同様の季節的な変動であったと考えられた。したがって、平成 28 年 5 月および平成 29 年 1 月の事後調査地点の被度低下は自然変動の範囲内であると推察された。

対照区の調査地点において、目立った浮泥の堆積は確認されなかった。事業実施区での浮泥の堆積は閉鎖性海域に設定した地点を中心に確認され、近傍にシルトを含む底質がみられる環境であった一方、対照区は開放的な環境であり、周辺にシルトもほとんどみられない環境であった。そのため、浮泥が堆積しにくい環境にあると考えられた。

また、対照区の St. b-2 においてソゾ属等の海藻類が繁茂し、海草を被覆する状況が確認されたが、事後調査地点において同様の状況は確認されなかった。

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

なお、平成 28 年度は平年と比較して海水温が高く、沖縄県内においてもサンゴの大規模な白化等の影響がみられた。高水温による海草の大規模な葉枯れなど、藻場への明確な影響は現在のところ確認されていないものの、海草に対しても影響が生じる可能性があるため、今後も水温等の環境条件について十分に留意する必要があると考えられた。

c) まとめ

夏季から秋季にかけては St. S2 で被度が増加した。しかしながら、冬季には被度が低下し、St. S7 を除く全ての地点で被度が 5%未満となった。葉枯れ等の影響による冬季の被度低下は過年度調査においても確認されているが、St. S3, S4 の被度 5%未満は過年度の変動範囲を下回っており、被度が低下する傾向にあった。

以上のことから、平成 28 年度調査の結果、改変区域西側については、概ね工事前の変動範囲内

にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。閉鎖性海域内については、St. S3, S4 で被度が低下していた。今後も粒度組成や地盤高の変化等を注視していくこととする。

表 62(1) 海草藻場の定点調査結果概要

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

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

2. - : S5、S6 (平成26年1月から調査開始)、S1 (平成28年5月に調査終了)

3. 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。

4. St. S1は、海草藻場の回復が見込めないため、H28. 7以降調査を実施していない。

表 62 (2) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期	事後調査											
	H26年度				H27年度				H28年度			
	H26. 5	H26. 7	H26. 10	H27. 1~2	H27. 5	H27. 7~8	H27. 10	H28. 1	H28. 5	H28. 7	H28. 10	H29. 1
調査地点・項目	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
S1 海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	0	0	0	0	0	-	-	-	-
構成種数	2	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-
主な出現種	特になし	特になし	特になし	なし	なし	なし	なし	なし	-	-	-	-
S2 海草藻場被度	5%未満	5%	5%	5%未満	5%未満							
構成種数	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
主な出現種	特になし											
S3 海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	15%	15%	10%	5%	5%	5%未満	5%未満
構成種数	4	4	6	6	7	6	6	5	7	6	6	5
主な出現種	マツバウミジクサモ	マツバウミジクサモ	マツバウミジクサモ	特になし	マツバウミジクサモ	マツバウミジクサモ	マツバウミジクサモ	ウミジクサモ	特になし	特になし	特になし	特になし
S4 海草藻場被度	10%	20%	20%	5%	10%	10%	15%	15%	5%	5%	5%未満	5%未満
構成種数	5	5	5	5	4	4	5	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	特になし	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	特になし	特になし	特になし	特になし
S5 海草藻場被度	15%	15%	5%	5%未満								
構成種数	4	4	4	3	4	2	2	3	3	3	3	3
主な出現種	リュウキュウスカモ	リュウキュウスカモ	特になし									
S6 海草藻場被度	5%未満											
構成種数	2	2	2	3	3	4	3	3	2	1	1	1
主な出現種	特になし											
S7 海草藻場被度	-	-	-	15%	20%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	20%
構成種数	-	-	-	3	3	3	2	3	3	3	3	3
主な出現種	-	-	-	リュウキュウスカモ								

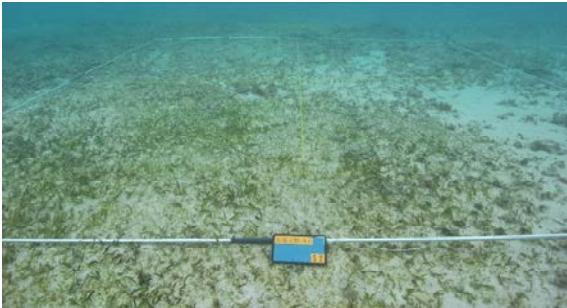
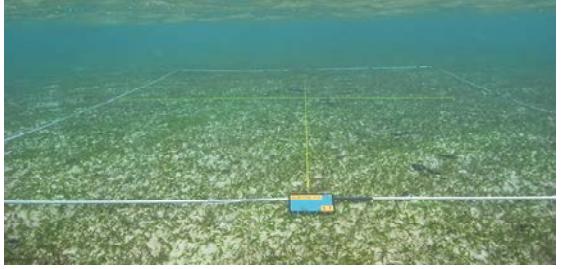
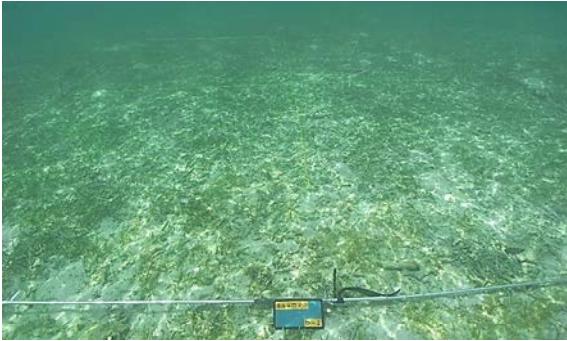
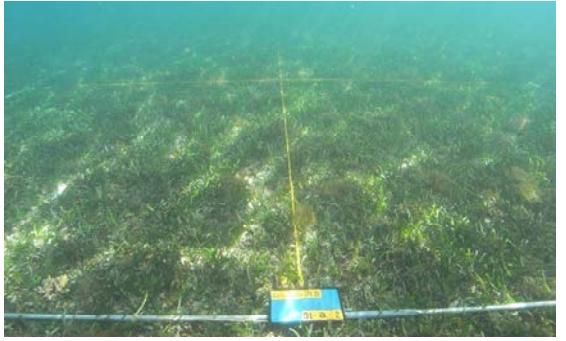
注)1. 主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。

2. - : S5, S6 (平成26年1月から調査開始)、S1 (平成26年5月に調査終了)

3. 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。

4. St. S1は、海草藻場の回復が見込めないため、H28. 7以降調査を実施していない。

表 63 海草類の被度

被度5%未満(St.S2、H28冬)	被度20%(St.S7、H28秋)
	
被度10%(对照区St.b-3、H28夏)	被度40%(对照区St.a-2、H27春)
	

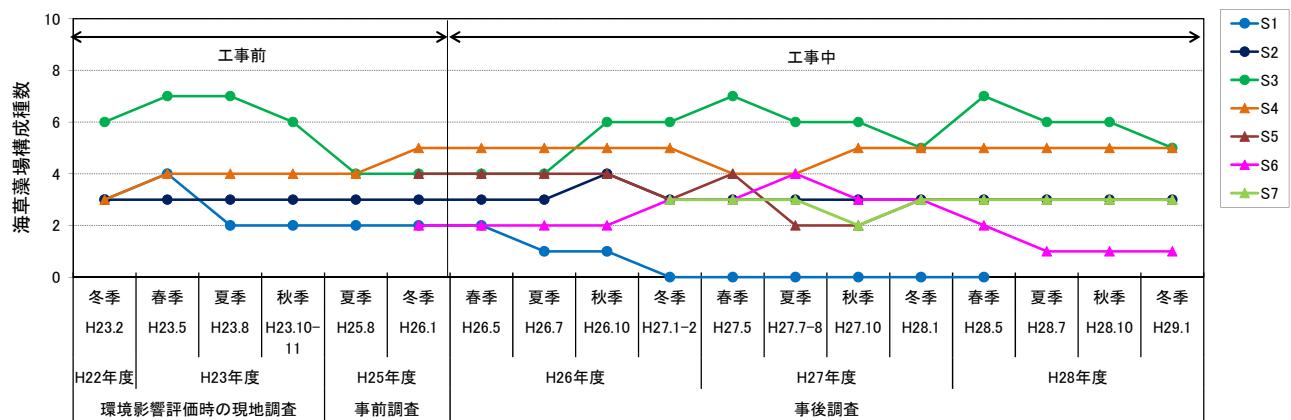
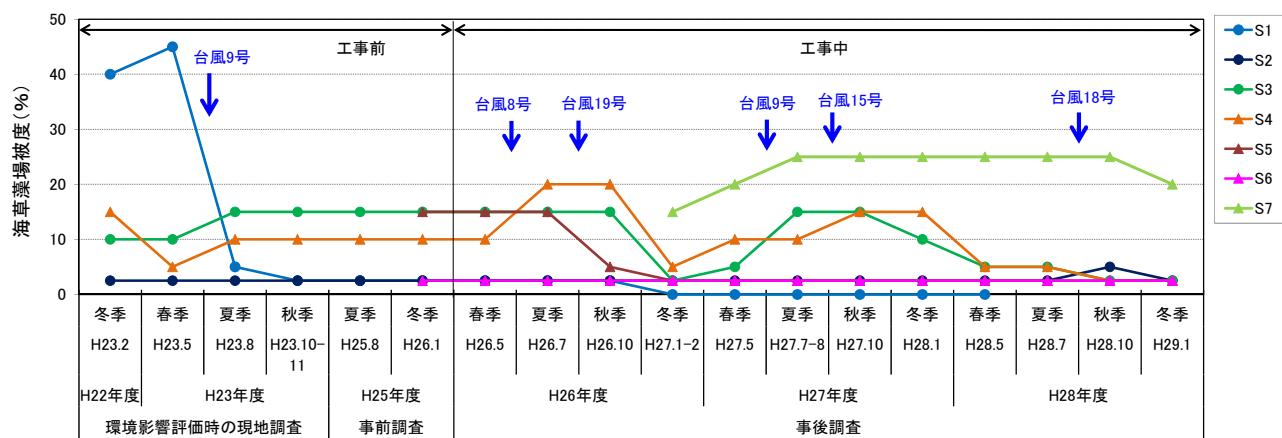


図 43 海草の藻場被度と藻場構成種数（海草類）の経年変化

(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 64 に示すとおりである。

平成 28 年度の調査で確認された重要な種は 13 種であり、いずれの種も事前調査以前の過年度において確認された種であった。ランクが高い種としては、ホソエガサおよびウスガサネ、コアマモが挙げられた。環境省レッドリスト、沖縄県レッドデータブックにおいて、ホソエガサは絶滅危惧 I 類に、ウスガサネおよびコアマモは絶滅危惧 II 類に相当した。

表 64 確認された重要な種一覧

No.	分類群	和名	重要な種の選定基準				工事前				工事中													
			環境省 RL	水産庁 RDB	沖縄県 RDB	WWF	環境影響評価時の現地調査		事前調査		H26				H27				H28					
							H22 冬季	H23 春季	H23 夏季	H23 秋季	H25 夏季	H25 冬季	H26 春季	H26 夏季	H26 秋季	H26 冬季	H27 春季	H27 夏季	H27 秋季	H27 冬季	H28 春季	H28 夏季	H28 秋季	H28 冬季
							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
1	紅藻	ハイコナハタケ	NT	NT	NT		○																	
2	緑藻	スジアオノリ		減少傾向			○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3		ホリバロニア	NT		NT		○	○					○											
4		クビレヅタ	DD																○	○		○	○	
5		コシングノハウチワ	NT		NT						○													
6		ヒロハサボテンギサ	NT		NT				○															
7		フササボテンギサ	NT		NT					○														
8		ウスガサネ	VU		VU		○	○	○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
9		ホソエガサ	CR+EN	絶滅危惧	CR+EN		○						○											
10		カサノリ	NT	危急	NT		○	○					○	○	○	○	○				○			
11	单子葉植物	リュウキユウスカモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12		ウミヒルモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
13		コアマモ			VU	希少																		
14		ウミジグサ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
15		マツバウミジグサ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
16		ベニアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
17		リュウキユウアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
18		ホウウハアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
出現種数			16	3	9	1	13	10	8	9	6	12	12	9	9	11	10	9	8	9	12	10	9	
																							11	

以下の①～④のいずれかに該当しているものを「重要な種」として選定した。

①環境省 RL : 「環境省レッドリスト 2015 の公表について」(平成 27 年 9 月 15 日記者発表、環境省) に記載されている種及び亜種

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

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、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。

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)一植物編一」(平成 18 年、沖縄県) に記載されている種及び亜種

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

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、1996 年)

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

2) 定点調査(対照区)

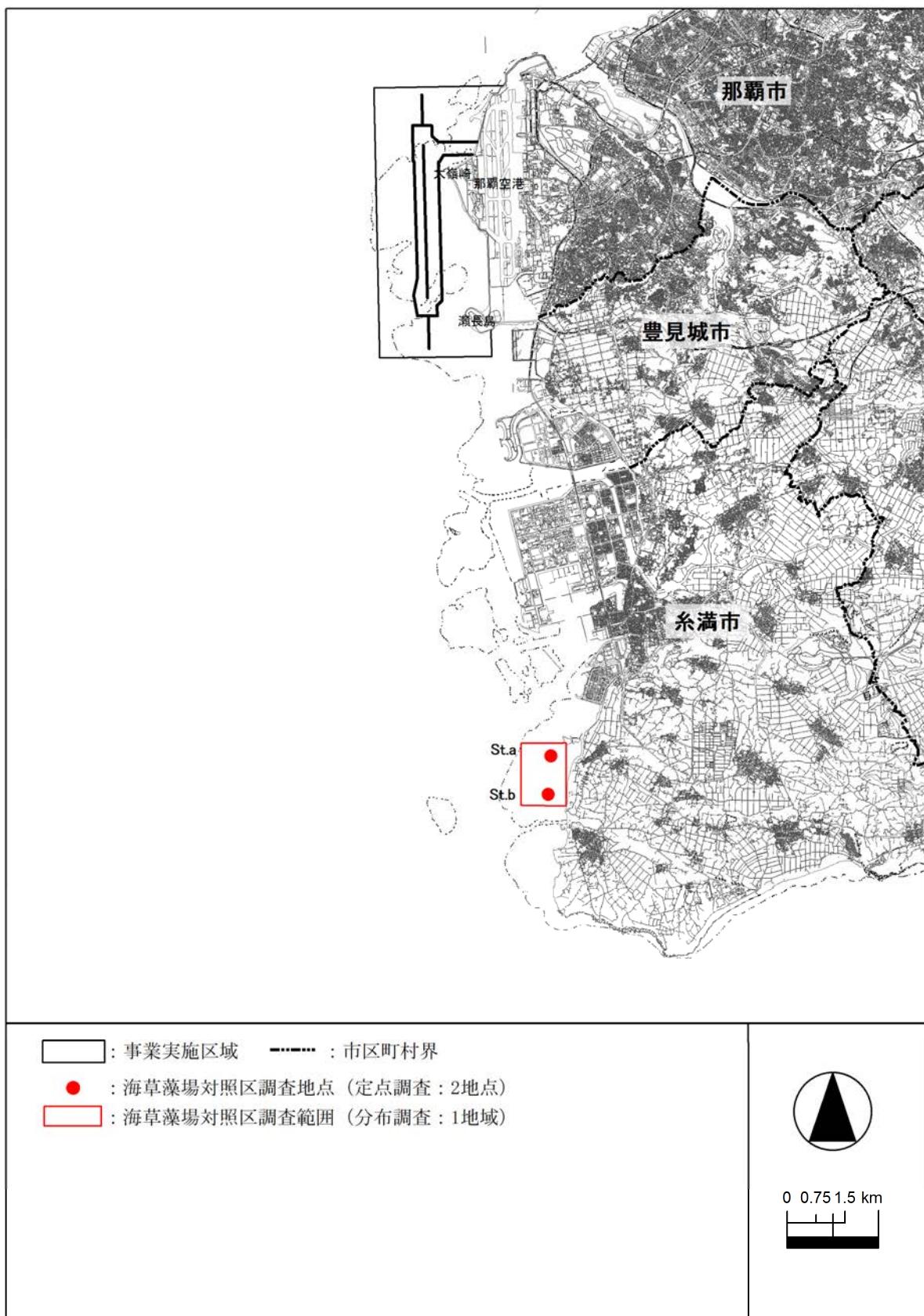


図 44 海草藻場に係る対照区調査地点



図 45 海草藻場に係る対照区調査地点（詳細）

(a) 平成 28 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 の海草藻場被度は平成 28 年 5 月に 25% で、前回調査にあたる平成 28 年 2 月から変化はみられなかった。7 月は 30% で、5 月から 5% 増加した。10 月、平成 29 年 1 月は 30% で、7 月から変化はみられなかった。

St. a-2 の海草藻場被度は平成 28 年 5 月に 35% で、前回調査にあたる平成 28 年 2 月から 5% 低下した。7、10 月は 35% で、5 月から変化はみられなかったが、平成 29 年 1 月は 30% と 5% 低下した。

St. a-3 の海草藻場被度は平成 28 年 5 月に 25% で、前回調査にあたる平成 28 年 2 月から 5% 低下した。7 月は 25% で、5 月から変化はみられなかった。10 月は 30% で 5% 増加したが、平成 29 年 1 月には 25% と 5% 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 の海草藻場被度は平成 28 年 5 月に 35% で、前回調査にあたる平成 28 年 2 月から変化はみられなかった。7 月は 40% で、5 月から 5% 増加した。10 月は 40% で 5 月と同様であったが、平成 29 年 1 月に 35% と 5% 低下した。

St. b-2 の海草藻場被度は平成 28 年 5 月に 35% で、前回調査にあたる平成 28 年 2 月から変化はみられなかった。7 月は 35% で、5 月から変化はみられなかったが、10 月に 30%、平成 29

年1月に25%と5%低下した。

St. b-3の海草藻場被度は平成28年5月に10%で、前回調査にあたる平成28年2月から5%低下した。7月は10%で、5月から変化はみられなかった。10月には20%と10%増加したが、平成29年1月に15%と5%低下した。

b) 出現種

いずれの地点も主な出現種はリュウキュウスガモであった。

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

c) 生育環境

いずれの地点においても底質は小礫や砂を中心であるものの、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みられないか、1%未満～5%未満と低かった。

d) その他の状況

平成28年10月、平成29年1月調査において、リュウキュウスガモの種子が確認された(St. b-1、b-2)。

平成28年5月には、いずれの地点でも葉枯れ被度が15～95%で確認され(図46)、沖合部で葉枯れ被度が高い傾向がみられた(St. a-3:25%、St. b-3:95%)。平成28年7、10月には、いずれの地点でも葉枯れの被度は5%未満と低かった。

海草の葉上に付着する珪藻類等の微小藻類の被度(海草の葉の面積に占める被度)は、平成28年5月はいずれの地点でも1%未満～5%未満と低かったが、平成28年7月にSt. a-1で被度30%と高かった(図47)。

平成28年5月調査時には沖合側に位置するSt. a-3、b-3で波浪による地下茎の露出がみられた。7月にはいずれの地点においても地下茎の露出はみられなかった。平成28年度は台風が沖縄本島に接近しておらず、過年度と比較して波浪による影響は小さいと考えられた。

平成28年度調査において、食害生物による食害は確認されなかった。

e) まとめ

平成28年2月から5月にかけて一部調査地点(St. a-2、a-3、b-3)で被度が低下した。被度の低下した地点では葉枯れ被度が30～95%と高く、葉枯れによる影響で被度が低下したと考えられた。

5月から7月にかけて一部調査地点(St. a-1、b-1)で被度が増加した。平成28年度は7月時点で台風が接近しておらず、波浪による影響が小さかったと考えられ、藻場が安定した状態にあると考えられた。

7月から10月にかけて被度の低下がみられたSt. b-2では海藻類の繁茂による影響で海草類の被度が低下したと考えられた。

10月から平成29年1月にかけては、St. a-1を除く5地点で被度の低下がみられた。St. a-2、a-3、b-3では葉枯れ被度が10～70%と比較的高く、葉枯れによる影響で被度が低下したと考えられた。

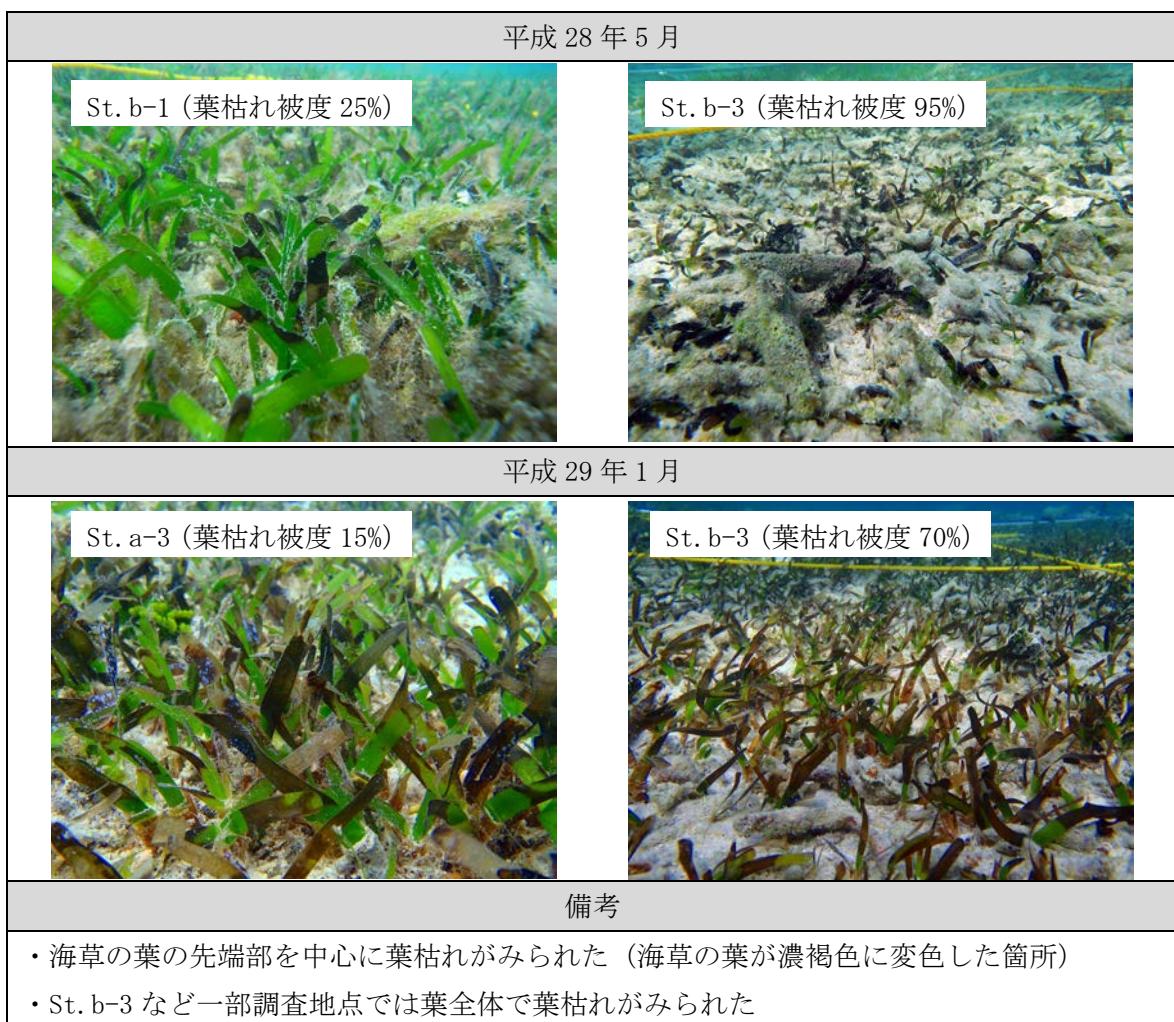


図 46 海草の葉枯れの状況

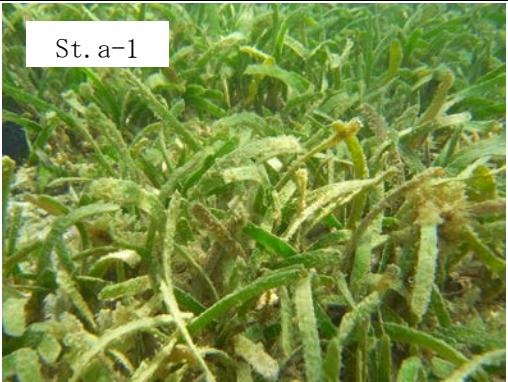
平成 28 年 7 月	平成 29 年 1 月
<p>St. a-1</p>  <p>St. a-1において、葉上に珪藻類等の小型藻類の付着が被度 30%でみられた。</p>	<p>St. b-2</p>  <p>St. b-2において、葉上に紅藻類のイギス科の付着がみられた。</p>

図 47 葉上への珪藻類等の付着状況

(b) 考察（過年度との比較）

結果概要の経年変化は表 65 に、海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化は図 48 に示すとおりである。

海草藻場の分布は、平成 28 年 5 月に 92.7ha、8 月に 90.4ha、10 月に 89.7ha、平成 29 年 1 月に 90.6ha が確認され、エージナ島南側から喜屋武漁港北側にかけての礁池内全体にみられた。

被度が 10%以上 20%未満の区域は 17.8~22.0ha、20%以上 30%未満の区域は 31.1~32.1ha、30%以上 40%未満の区域は 1.3~2.5ha であり、これらの比較的被度が高かった区域は沿岸部を中心みられた。

沿岸部では被度が高い傾向がみられた一方、沖合部では海草藻場の被度が礁縁に近くなるほど低下した。被度が 10%未満と最も低い区域（33.7~41.5ha）の大部分は礁縁に沿って帶状にみられた。

海草藻場はエージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁池内において広範囲にみられ、沿岸部で被度が高く、礁縁の沖合部に近づくほど被度が低下した。こうした分布傾向は、過年度と概ね同様であり、大きな変化はみられなかった。

表 65 海草藻場に係る対照区における調査結果概要

調査時期	事前調査			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	
調査地点・項目	春季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
St. a-1	海草藻場被度	20%	20%	20%	30%	30%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. a-2	海草藻場被度	25%	35%	30%	30%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. a-3	海草藻場被度	15%	30%	15%	15%	20%	25%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-1	海草藻場被度	25%	40%	35%	30%	35%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-2	海草藻場被度	35%	40%	40%	40%	45%	45%	
	構成種数	1	1	2	2	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-3	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	5%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	特になし	特になし	リュウキュウスカ"モ	
	リュウキュウスカ"モ							
調査時期	モニタリング調査							
	平成27年度			平成28年度				
調査地点・項目	H27.5-6	H27.7	H27.10	H28.2	H28.5	H28.7	H28.10	
	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	
St. a-1	海草藻場被度	30%	30%	30%	25%	25%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. a-2	海草藻場被度	40%	40%	40%	40%	35%	35%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. a-3	海草藻場被度	25%	30%	35%	30%	25%	30%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-1	海草藻場被度	45%	45%	35%	35%	40%	40%	
	構成種数	1	1	1	1	1	1	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-2	海草藻場被度	45%	45%	40%	35%	35%	30%	
	構成種数	1	2	2	2	2	2	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
St. b-3	海草藻場被度	5%	10%	15%	15%	10%	20%	
	構成種数	4	4	4	4	4	4	
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	リュウキュウスカ"モ	
調査時期	モニタリング調査							
	平成28年度			H29.1				
調査地点・項目	冬季			冬季				
St. a-1	海草藻場被度	30%			30%			
	構成種数	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			
St. a-2	海草藻場被度	30%			1			
	構成種数	1			リュウキュウスカ"モ			
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ			リュウキュウスカ"モ			
St. a-3	海草藻場被度	25%			1			
	構成種数	1			リュウキュウスカ"モ			
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ			リュウキュウスカ"モ			
St. b-1	海草藻場被度	35%			1			
	構成種数	1			リュウキュウスカ"モ			
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ			リュウキュウスカ"モ			
St. b-2	海草藻場被度	25%			2			
	構成種数	2			リュウキュウスカ"モ			
	主な出現種	リュウキュウスカ"モ			リュウキュウスカ"モ			
St. b-3	海草藻場被度	15%			4			
	構成種数	4			リュウキュウスカ"モ			
	主な出現種	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。

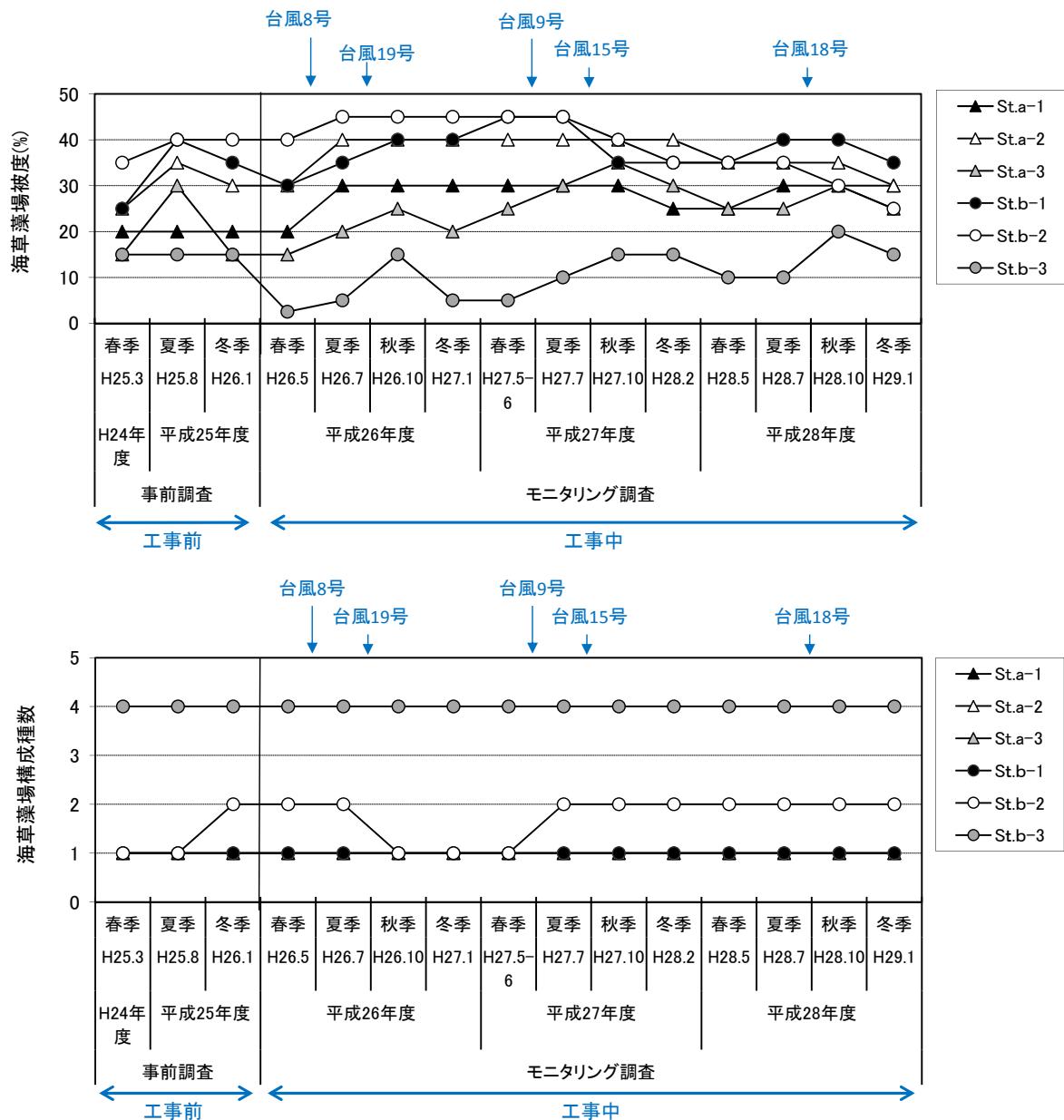


図 48 海草の藻場被度と藻場構成種数の経年変化

2.4.9 クビレミドロ

(1) 調査方法

瀬長島北側の深場におけるクビレミドロの生育場において、クビレミドロの藻体の生育状況（被度）、分布面積、分布状況（高被度域の分布箇所など）、地形（水深、底質の概観）、浮泥の堆積状況の項目について調査を行いクビレミドロの分布状況を把握した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 66 クビレミドロの調査時期及び調査期間

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

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 49 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 67 に、生育面積の経年変化は図 50 に、分布状況の変化は図 51 に示すとおりである。

1) 生育面積と被度

残存域における生育面積は、平成 28 年 4 月には 14.4ha であり、6 月には 0.5ha まで減衰した。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 29 年 1 月には 0.8ha であり、3 月には 8.5ha まで増加した。

被度については、平成 28 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 52 に示す。平成 28 年 5 月に St. 20 で、平成 29 年 1 月に St. 14 で、平成 29 年 2 月に St. 10 で、平成 29 年 3 月に St. 18、20、21 で顕著な浮泥の堆積が確認された。

平成 28 年 5 月の St. 20 と平成 29 年 1 月の St. 14 ではクビレミドロが確認されなかった。

一方、平成 29 年 2 月の St. 10、平成 29 年 3 月の St. 18、20、21 では、クビレミドロが確認され、藻体の上に浮泥が厚さ 1mm 程度堆積していた。

3) 考察（過年度との比較）

(a) 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 4 月に生育面積が最大であり、両年共に 6 月に生育はほとんど確認されなかった。これまでの調査では、各年における生育面積の最大値は、ほぼ同様であったが、平成 29 年は減少がみられた。

また、被度については、平成 23 年と平成 26 年には、被度 1% 以上の分布域が半分以上を占めたが、平成 27 年には 2 割程度まで減少し、平成 28 年には 4 月に被度 1~5% がわずかに出現したが、それ以外は被度 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 年まではわずかに確認されたが、平成 28 年及び平成 29 年には確認されなかった。

(b) 事業による影響及び環境保全措置の効果

クビレミドロの生育状況について過年度と比較した結果、平成 27 年及び平成 28 年には、生育面積は過年度と比べて大きな変化はなかったが、被度は減少傾向にあることが確認された。生育範囲付近では、瀬長島西側航路の浚渫工事が平成 26 年 12 月から平成 27 年 4 月にかけて行われ、埋立工事が平成 27 年 6 月に始まり、現在も継続して行われている。

しかし、平成 28 年度調査において、浮泥の堆積が確認されたのは、St. 18 と 20 のみであ

り、その他の地点では、工事に起因すると思われる明らかな浮泥の堆積等は確認されなかつた。

環境影響評価書において、改変区域内におけるクビレミドロ生育域の消失と改変区域外における工事中の土砂堆積による影響が予測されており、環境保全措置として、大嶺崎北側への深場に移植が行われた。平成29年4月における移植個体群の生育面積は計1067.3m²であり、移植時の面積計323.5m²と比べて約3倍に増加しており、現状において代償措置としての効果は良好であると考えられる。

表 67 クビレミドロの調査結果概況（残存域）

調査年月		過年度調査		環境影響評価時の現地調査			事前調査	
項目	調査年月	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						
項目	調査年月	平成26年度						
		平成25年度	H26.3	H26.4	H26.5	H26.6	H27.1	H27.2
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						
項目	調査年月	平成27年度						平成28年度
		H27.4	H27.5	H27.6	H28.1	H28.2	H28.3	H28.4
被度6～10%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%		0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
被度1%未満		10.5	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2	13.9
合計		11.2	4.7	0.07	9.7	11.8	14.2	14.4

調査年月		事後調査						
項目	調査年月	平成28年度						
		H28.5	H28.6	H29.1	H29.2	H29.3	H29.4	
被度6～10%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
被度1%未満		8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	9.8	
合計		8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	10.4	

重要種保護のため位置情報は表示しない

注) 数字は地点名を示す。

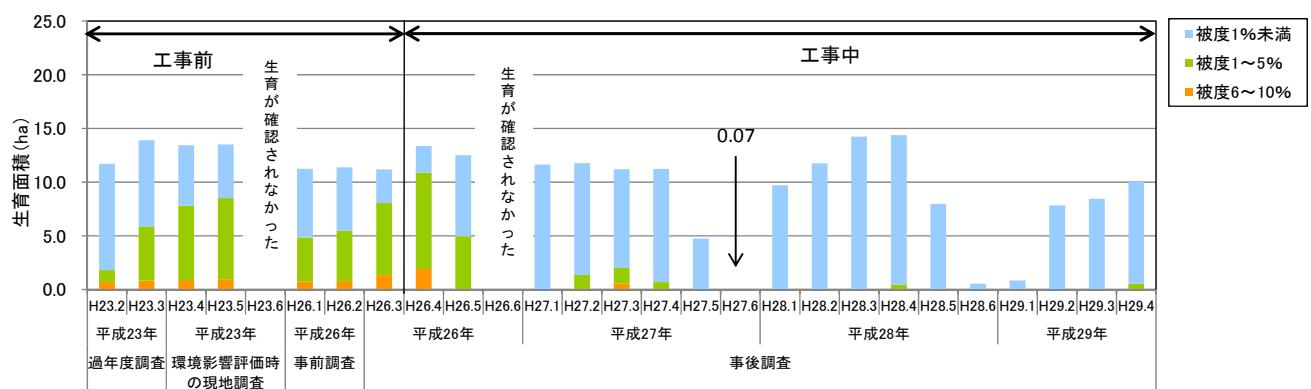


図 50 クビレミドロの生育面積の経年変化（残存域）

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 51(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 51(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 51 (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

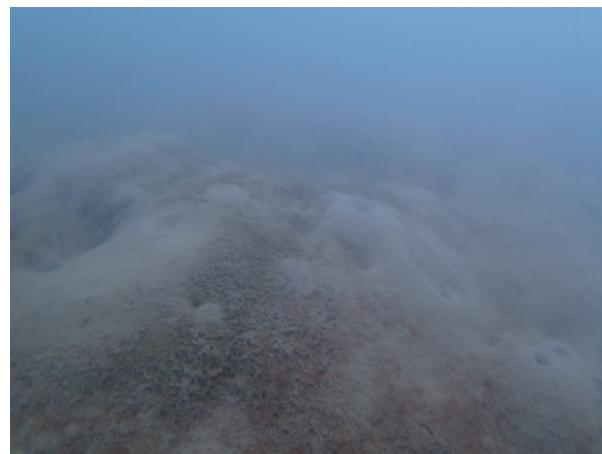
図 51 (4) クビレミドロ分布状況の変化

重要種保護のため位置情報は表示しない

図 51 (5) クビレミドロ分布状況の変化



平成 28 年 5 月 (St. 20)



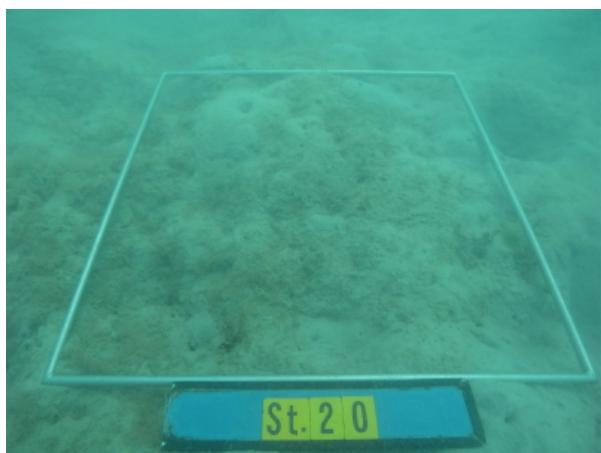
平成 29 年 1 月 (St. 14)



平成 29 年 2 月 (St. 10)



平成 29 年 3 月 (St. 18)



平成 29 年 3 月 (St. 20)



平成 29 年 3 月 (St. 21)

図 52 浮泥の堆積状況（平成 28 年 3 月）

2.4.10 海域生物の生息・生育環境（水質）

(1) 調査方法

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

生活環境項目及びその他の項目については、JIS等に定められた公定法により分析した。

表 68 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

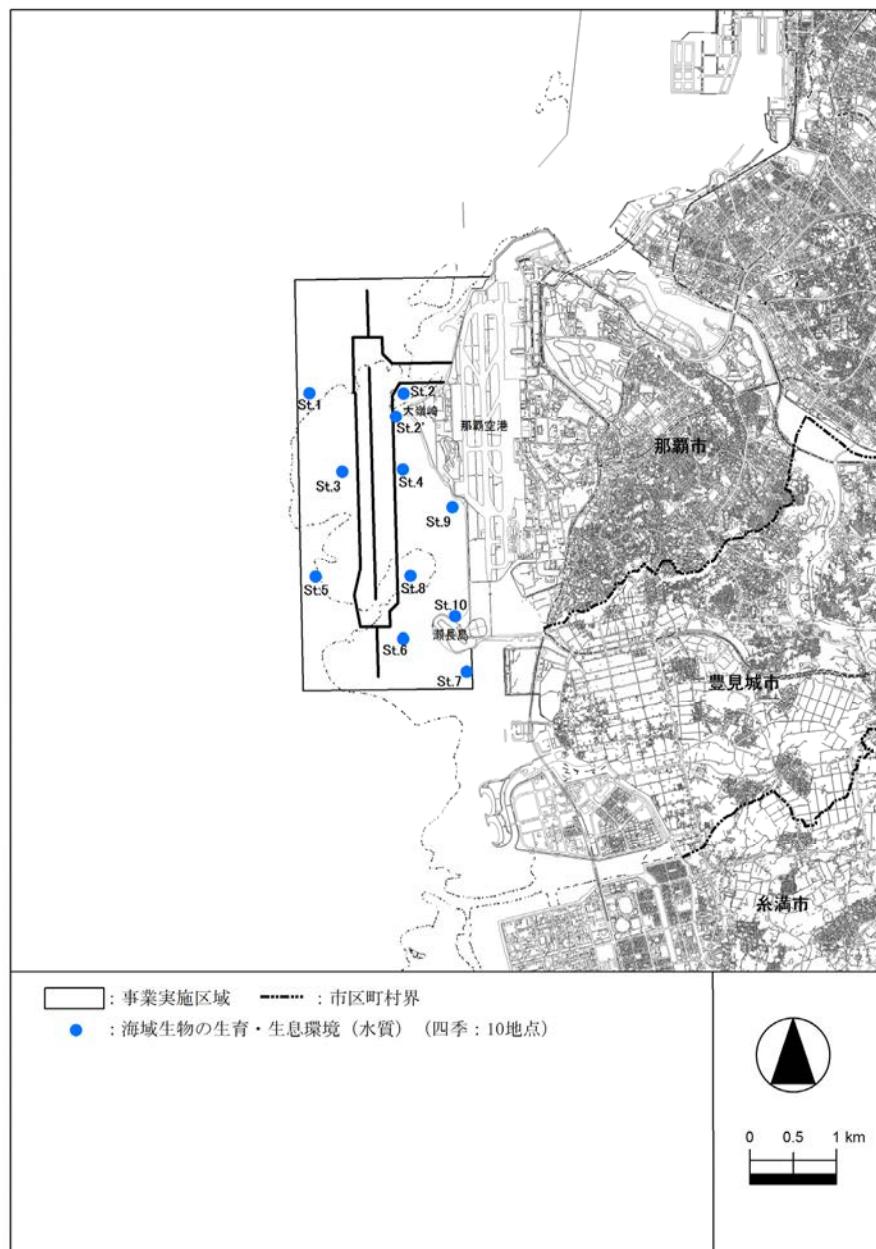


図 53 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（水質）

(2) 調査時期及び調査期間

表 69 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

1) 現場測定項目

現場測定項目の結果は表 70 に示すとおりである。また、水温、塩分の鉛直分布は、図 54 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は 24.9~28.1°C であり、干潟域の St. 10 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層は見られなかつたが、大嶺崎北側の St. 2、瀬長島西側の St. 6、伊良波水路の St. 7、瀬長島北側の St. 8 で下層に向かって低下傾向が見られた。

b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は、33.86~34.61 であり、伊良波排水路河口の St. 7、瀬長島北側の St. 8、干潟域の St. 9 及び St. 10 は 33.86~33.97 とやや低かった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

(b) 夏季

a) 水温

採水層 (0.5m) における水温は 29.4~30.3°C であり、大嶺崎北側の St. 2 及び大嶺崎南側の St. 4 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層は見られなかつた。

b) 塩分

採水層 (0.5m) における塩分は、33.78~34.64 であり、瀬長島北側の St. 8、干潟域の St. 9 及び St. 10 は 33.78~33.99 とやや低かった。

各地点の鉛直分布を見ると、大嶺崎北側の St. 2、瀬長島北側の St. 8 で下層に向かって上昇傾向が見られた。

(c) 秋季

a) 水温

採水層 (0.5m[※]) における水温は 23.9~26.7°C であり、礁緑部の St. 5 が最も高かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層は見られなかつたが、大嶺崎北側の St. 2、瀬長島西側の St. 6、伊良波水路の St. 7 で下層に向かって低下傾向が見られた。

b) 塩分

採水層 (0.5m[※]) における塩分は、34.57~34.97 であり、礁緑部の St. 3 がやや低かった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

(d) 冬季

a) 水温

採水層(0.5m[※])における水温は20.7~23.3°Cであり、大嶺崎北側のSt.2'、干潟域のSt.9及びSt.10は20.7~20.8°Cとやや低かった。

各地点の鉛直分布については、顕著な躍層は見られなかった。

b) 塩分

採水層(0.5m[※])における塩分は、34.61~35.36であり、礁縁部のSt.1及びSt.3では35.28~35.36とやや高かった。

各地点の鉛直分布を見ると、いずれの地点も底層まで一様に分布していた。

[※]St.9, 10については表層にて採水

表 70 (1) 現場測定項目 (春季)

調査期日：平成 28 年 5 月 25 日

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12. 024'	26° 12. 028'	26° 11. 530'	26° 11. 548'	26° 10. 873'
経度	127° 37. 560'	127° 38. 216'	127° 37. 795'	127° 38. 215'	127° 37. 617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:47	8:40	8:30	8:36	9:22
天気	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ
雲量	8	9	9	10	6
風向	南	南南東	南南東	南南東	南
風力	1	1	0	0	1
風浪階級	1	0	0	0	2
気温(℃)	26.0	25.0	25.8	28.0	28.5
水深(m)	20.2	7.8	1.2	1.2	16.1
水温(℃)	25.2	25.8	24.9	26.3	25.7
透明度(m)	14.5	4.2	着底	着底	着底
水色	緑色	黄緑色	青色	緑色	青色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10. 489'	26° 10. 288'	26° 10. 884'	26° 11. 320'	26° 10. 632'
経度	127° 38. 231'	127° 38. 676'	127° 38. 277'	127° 38. 565'	127° 38. 590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:46	10:05	9:02	9:40	10:08
天気	曇り	晴れ	曇り	曇り	曇り
雲量	9	7	8	8	9
風向	南	南	南	南	南
風力	2	1	1	2	1
風浪階級	2	1	0	1	1
気温(℃)	28.6	26.0	28.2	30.0	30.0
水深(m)	2.5	3.9	5.3	0.6	0.5
水温(℃)	26.4	26.3	26.6	27.5	28.1
透明度(m)	着底	3.0	4.8	着底	着底
水色(色調)	灰青緑色	黄緑色	緑色	灰黄緑色	灰黄緑色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事及び汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車(保冷)→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験[調査終了(帰港)から冷蔵庫収納まで約1時間]

注)風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 70 (2) 現場測定項目 (夏季)

調査期日：平成 28 年 7 月 25 日

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12. 024'	26° 12. 028'	26° 11. 530'	26° 11. 548'	26° 10. 873'
経度	127° 37. 560'	127° 38. 216'	127° 37. 795'	127° 38. 215'	127° 37. 617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	11:31	10:26	10:36	11:14	12:12
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り
雲量	5	6	5	6	9
風向	北北西	北北西	北北西	北北西	西北西
風力	2	2	2	2	2
風浪階級	2	1	2	1	2
気温(℃)	29. 5	30. 0	28. 0	30. 0	29. 5
水深(m)	18. 2	10. 8	1. 2	0. 9	12. 5
水温(℃)	29. 6	30. 3	29. 4	30. 3	29. 4
透明度(m)	14. 0	3. 0	着底	着底	着底
水色	紺色	緑色	青色	灰黄緑色	青色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10. 489'	26° 10. 288'	26° 10. 884'	26° 11. 320'	26° 10. 632'
経度	127° 38. 231'	127° 38. 676'	127° 38. 277'	127° 38. 565'	127° 38. 590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	11:11	11:43	10:30	10:35	11:02
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	5	6	6	6	6
風向	北北西	北北西	北北西	北北西	北北西
風力	2	2	2	1	1
風浪階級	1	1	1	1	1
気温(℃)	30. 0	31. 0	29. 9	31. 0	31. 0
水深(m)	2. 6	3. 7	5. 3	0. 6	0. 6
水温(℃)	29. 5	29. 8	29. 7	30. 0	30. 2
透明度(m)	着底	着底	4. 7	着底	着底
水色(色調)	緑色	緑色	青色	灰黄緑色	黄緑色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	あり	あり
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事及び汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

・採取→処理・現地における保存→調査船→埠港→車(保冷)→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験[調査終了(埠港)から冷蔵庫収納まで約1時間]

注)風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 70 (3) 現場測定項目 (秋季)

調査期日：平成 28 年 11 月 5 日

調査地点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12. 024'	26° 12. 028'	26° 11. 530'	26° 11. 548'	26° 10. 873'
経度	127° 37. 560'	127° 38. 216'	127° 37. 795'	127° 38. 215'	127° 37. 617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	10:30	11:15	10:18	10:18	11:08
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	曇り
雲量	1	1	2	2	2
風向	北北東	北北西	北北東	北北東	北北西
風力	1	1	1	1	1
風浪階級	2	1	1	1	2
気温(℃)	28.9	29.2	28.0	27.0	29.0
水深(m)	15.0	11.1	1.2	0.7	14.2
水温(℃)	26.4	26.2	23.9	24.6	26.7
透明度(m)	着底	9.0	着底	着底	着底
水色	紺色	緑青色	青色	緑色	青色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10. 489'	26° 10. 288'	26° 10. 884'	26° 11. 320'	26° 10. 632'
経度	127° 38. 231'	127° 38. 676'	127° 38. 277'	127° 38. 565'	127° 38. 590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	11:29	11:24	10:54	10:30	10:50
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
雲量	3	3	3	1	1
風向	北北西	北北西	北北東	北北東	北北東
風力	1	1	1	1	1
風浪階級	1	2	1	0	0
気温(℃)	27.5	29.0	27.5	29.0	29.0
水深(m)	2.4	2.5	5.0	0.4	0.5
水温(℃)	25.7	25.9	24.7	24.0	24.0
透明度(m)	着底	着底	着底	着底	着底
水色(色調)	緑色	緑色	緑青色	灰黄緑色	灰黄緑色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車(保冷)→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験[調査終了(帰港)から冷蔵庫収納まで約1時間]

注)風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 70 (4) 現場測定項目 (冬季)

調査期日：平成 29 年 1 月 30 日

調査地点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5
緯度	26° 12. 024'	26° 11. 868'	26° 11. 530'	26° 11. 548'	26° 10. 873'
経度	127° 37. 560'	127° 38. 016'	127° 37. 795'	127° 38. 215'	127° 37. 617'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:37	9:07	9:10	9:27	9:08
天気	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
雲量	8	7	9	8	7
風向	西南西	南西	南西	西南西	南西
風力	2	2	2	2	2
風浪階級	2	1	2	1	2
気温(℃)	25. 3	24. 0	24. 4	24. 0	23. 0
水深(m)	19. 0	1. 8	1. 6	1	13. 8
水温(℃)	23. 2	20. 8	23. 2	21. 6	23. 3
透明度(m)	着底	着底	着底	着底	着底
水色	紺色	黄緑色	緑色	黄緑色	青色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

調査地点	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
緯度	26° 10. 489'	26° 10. 288'	26° 10. 884'	26° 11. 320'	26° 10. 632'
経度	127° 38. 231'	127° 38. 676'	127° 38. 277'	127° 38. 565'	127° 38. 590'
潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
採水時間	9:32	10:07	10:13	9:28	9:55
天気	曇り	曇り	曇り	曇り	曇り
雲量	8	8	8	8	8
風向	西南西	西南西	西	西南西	西南西
風力	1	1	2	1	1
風浪階級	2	1	1	1	1
気温(℃)	23. 5	23. 5	24. 5	22. 8	22. 8
水深(m)	2. 4	3. 8	5. 1	0. 5	0. 5
水温(℃)	22. 6	22. 9	22. 1	20. 8	20. 7
透明度(m)	着底	着底	着底	着底	着底
水色(色調)	緑色	緑色	青色	灰黄緑色	灰黄緑色
油膜	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし
特記事項・備考 (工事および汚濁の負荷源等)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車(保冷)→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験[調査終了(帰港)から冷蔵庫収納まで約1時間]

注)風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 71 現場測定項目（採水前日及び当日の天気等）

	春季		夏季		秋季		冬季	
	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日	採水前日	採水当日
	平成28年5月24日	平成28年5月25日	平成28年7月24日	平成28年7月25日	平成28年11月4日	平成28年11月5日	平成29年1月29日	平成29年1月30日
天気	曇時々晴	曇一時雨	晴後雨時々曇	晴後曇一時雨	晴	晴	曇時々雨	曇時々雨
気温 (℃)	27.2	27.8	29.5	29.0	22.8	24.7	20.3	18.9
風速 (m/s)	2.7	3.7	2.9	2.6	5.4	3.1	3.9	5.8
波高 (m) 有義波高	0.31~0.56	0.31~0.49	0.21~0.31	0.16~0.31	ナウファスデータ欠測	ナウファスデータ欠測	ナウファスデータ欠測	ナウファスデータ欠測
潮汐状況	中潮	中潮	中潮	小潮	中潮	中潮	大潮	中潮

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

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

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

波高は有義波高の最大と最小を示す。

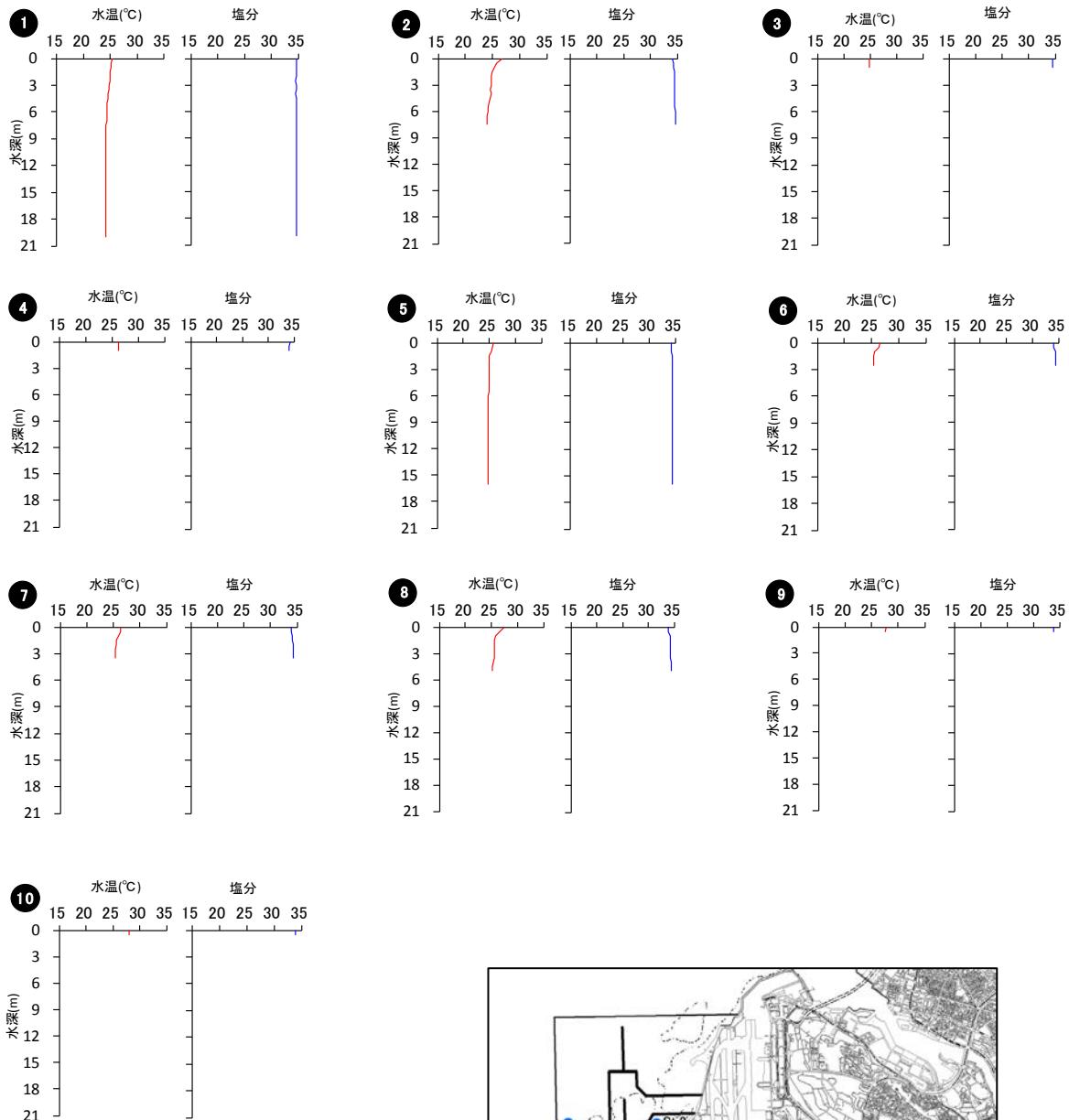
・潮汐状況は気象庁ホームページ「潮位表：那覇」を基に作成した。

表 72 風浪階級表

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

表 73 風力階級表（風力と風速）

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



凡例
水温: 塩分:

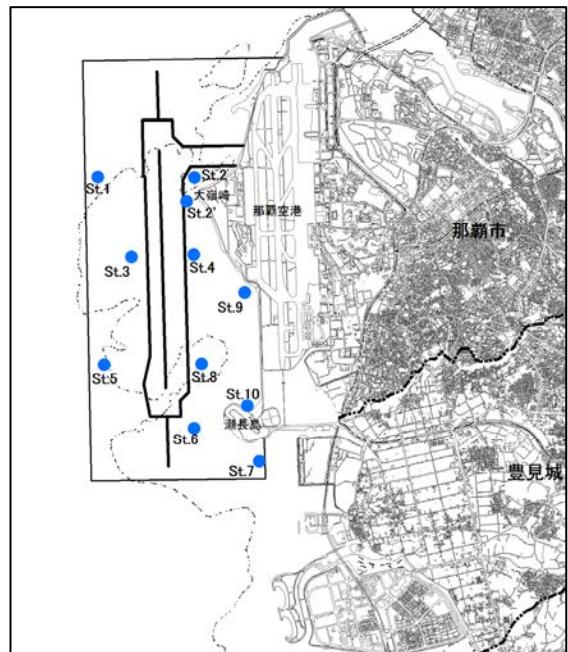


図 54 (1) 水温、塩分の鉛直分布 (春季)

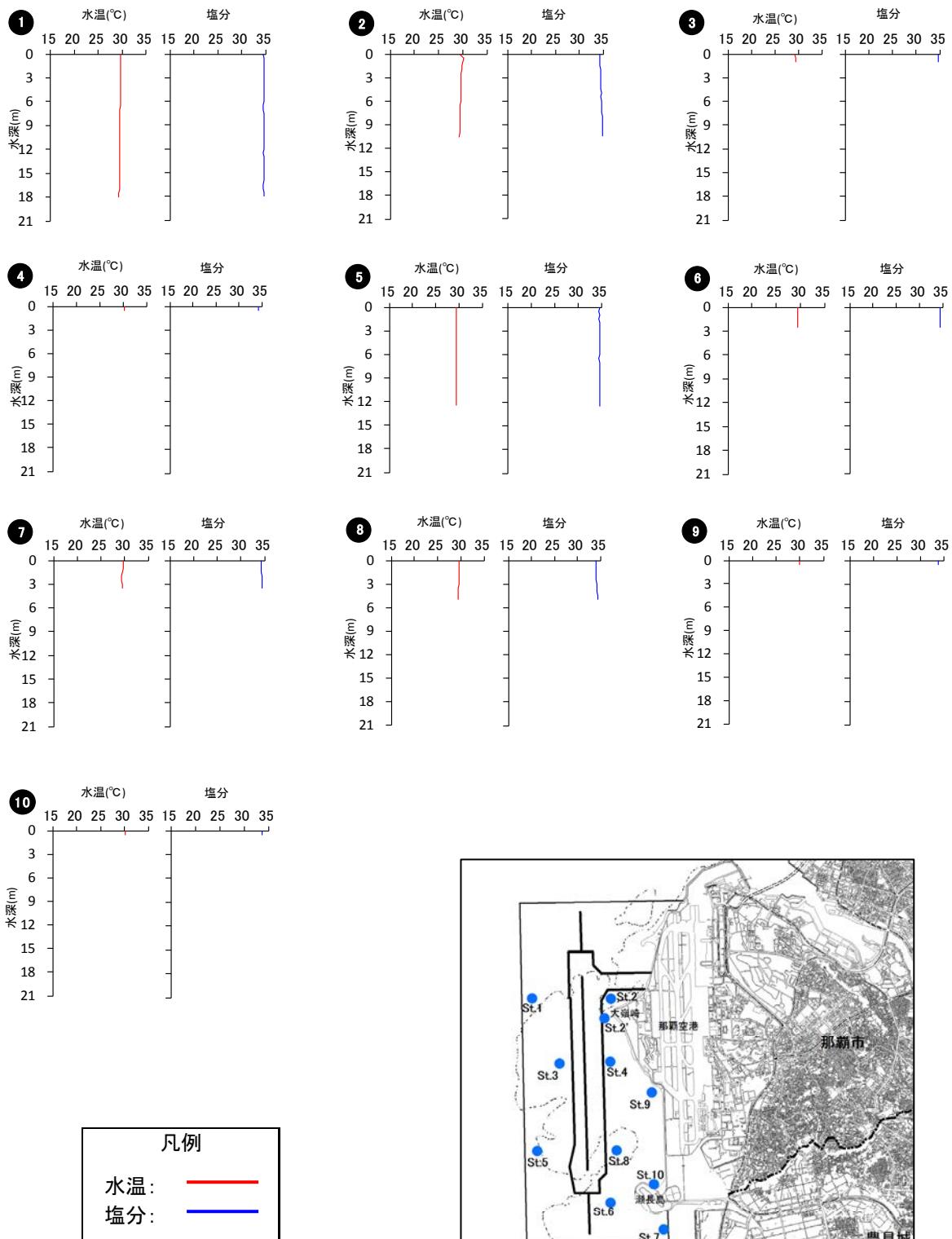


図 54 (2) 水温、塩分の鉛直分布（夏季）

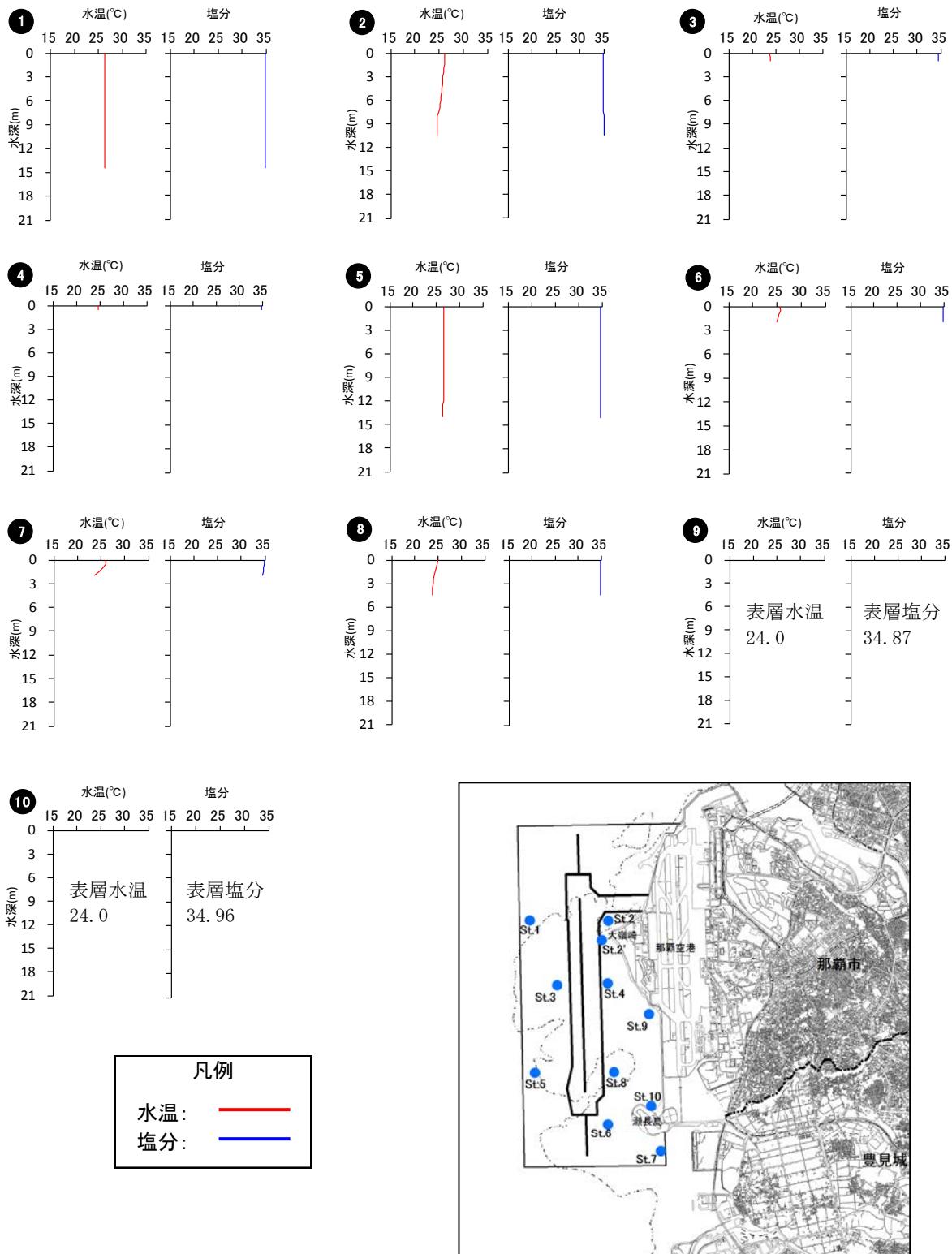


図 54 (3) 水温、塩分の鉛直分布 (秋季)

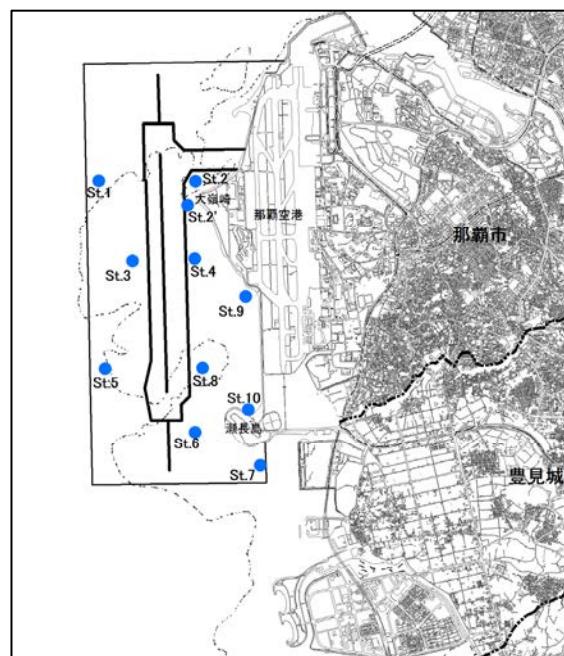
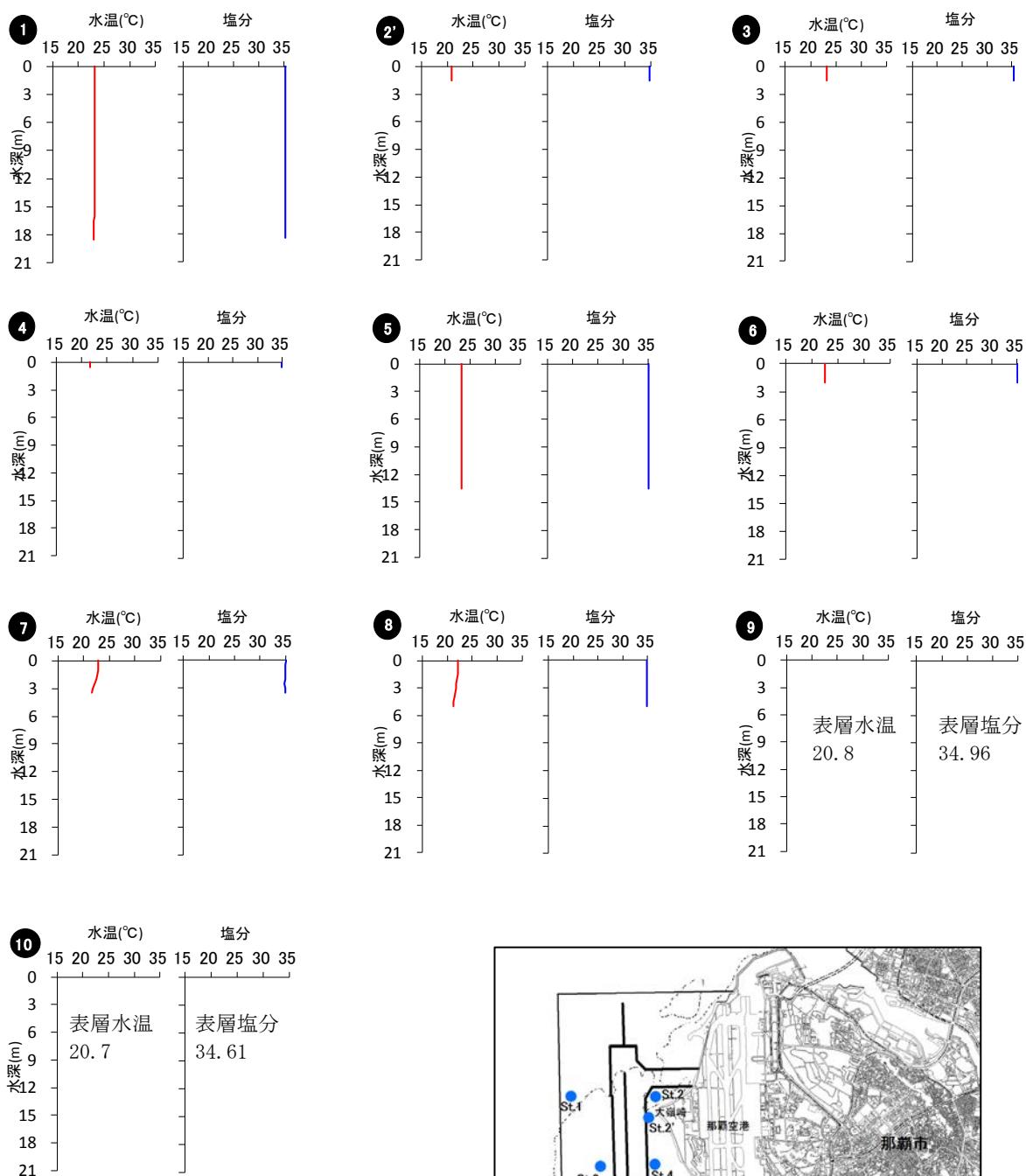


図 54 (4) 水温、塩分の鉛直分布 (冬季)

2) 生活環境項目等

海域の水質分析結果は表 74～表 77 に示すとおりである。

(a) 春季

a) pH

pH は 8.1～8.2 であり、地点間で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 5.0～7.2mg/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 23～49MPN/100mL であり、瀬長島西側の St. 6 で最も高かった。

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

d) n-ヘキサン抽出物質

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

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

e) COD

COD は 1.5～1.9mg/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 (COD : 2mg/L 以下) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

f) T-N (全窒素)

T-N は 0.08～0.14mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に伊良波水路の St. 7 及び瀬長島北側の St. 8 で高かった。

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

満たしていた。

g) T-P (全りん)

T-P は 0.005~0.012mg/L であり、干潟域の St. 10 及び伊良波水路の St. 7 で最も高く、次に瀬長島北側の St. 8 で高かった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-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 0.28~1.38 μ g/L であり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に大嶺崎西側の St. 4 で高かった。

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 0.4~1.9 度カオリンであり、伊良波水路の St. 7 で最も高く、次に干潟域の St. 10 で高かった。

(b) 夏季

a) pH

pH は 8.1~8.2 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 5.1~6.4mg/L であり、春季と同様に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 23~79MPN/100mL であり、瀬長島北側の St. 8 で最も高かった。

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

d) n-ヘキサン抽出物質

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

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、地点間で大きな変化は見られなかった。

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

f) T-N (全窒素)

T-N は 0.07～0.32mg/L であり、瀬長島北側の St. 8 で最も高く、次に干潟域の St. 10 で高かつた。

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、瀬長島北側の St. 8 で環境基準を満たさなかつた。

g) T-P (全りん)

T-P は 0.005～0.023mg/L であり、干潟域の St. 10 が最も高く、次に干潟域の St. 9 で高かつた。

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、干潟域の St. 10 で環境基準を満たさなかつた。

h) クロロフィル a

クロロフィル a は 0.28～1.18 μg/L であり、瀬長島北側の St. 8 で最も高く、次に伊良波水路の St. 7 で高かつた。

i) SS

SS は定量下限値 (1mg/L) 未満～5mg/L であり、干潟域の St. 9 及び St. 10 で最も高かつた。

j) 濁度

濁度は 0.2～2.6 度カオリンであり、大嶺崎北側の St. 2 で最も高く、次に瀬長島北側の St. 8 及び干潟域の St. 9 で高かつた。

(c) 秋季

a) pH

pH は 8.1～8.2 であり、地点間で大きな変化は見られなかつた。

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 6.1～6.9mg/L であり、夏季と同様に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が、全体的に DO 飽和度は高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶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 13～49MPN/100mL であり、干潟域の St. 10 で最も高かった。

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

d) n-ヘキサン抽出物質

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

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

e) COD

COD は 1.8～1.9mg/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 (COD : 2mg/L 以下) と比較すると、全地点で環境基準を満たしていた。

f) T-N (全窒素)

T-N は 0.08～0.14mg/L であり、大嶺崎北側の st. 2 で最も高かった。

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

g) T-P (全りん)

T-P は 0.007～0.011mg/L であり、礁緑部の St. 1 及び干潟域の 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 0.07～0.59 μg/L であり、大嶺崎北側の st. 2 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、干潟域の St. 9 で最も高かった。

j) 濁度

濁度は 0.3～1.2 度カオリンであり、干潟域の St. 9 で最も高く、次に干潟域の St. 10 で高かった。

(d) 冬季

a) pH

pH は 8.1～8.2 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 5.8～6.8mg/L であり、秋季と同様に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つたが、全体的に DO 飽和度は高かった。酸素等の気体は水温が高いほど溶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 23～490MPN/100mL 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 A 類型 (大腸菌群数 : 1,000MPN/100mL 以下) と比較すると、全地点において環境基準を満たしていた。

d) n-ヘキサン抽出物質

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

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

e) COD

COD は 1.3～1.9mg/L であり、礁緑部の St. 5 で最も高かった。

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

f) T-N (全窒素)

T-N は 0.06～0.11mg/L であり、礁緑部の St. 5 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 0.009～0.024mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高かった。

参考として、環境基準の I 類型 (T-P : 0.02mg/L 以下) と比較すると、干潟域の St. 10 で環境基準を満たさなかった。

h) クロロフィル a

クロロフィル a は 0.27～0.46 μg/L であり、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～2mg/L であり、干潟域の St. 10 で最も高かった。

j) 濁度

濁度は 0.1～2.4 度カオリンであり、干潟域の St. 10 で最も高く、次に干潟域の St. 9 で高かった。

表 74 水質の調査結果（春季）

調査期日：平成28年5月25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	8.1	8.2	8.2	8.1
	2	D0	(mg/L)	7.2	5.0	6.6	6.8	6.1	5.7
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	23	23	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)	1.5	1.9	1.7	1.9	1.7	1.9
その他	1	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.09	0.12	0.09	0.11	0.08	0.11
	2	T-P(全りん)	(mg/L)	0.008	0.010	0.007	0.010	0.005	0.010
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.28	1.15	0.47	1.24	0.41	0.68
	4	SS	(mg/L)	<1	2	1	2	<1	2
	5	濁度	(度カオリン)	0.5	1.4	0.6	1.4	0.4	1.4

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	8.2	7.8~8.3	
	2	D0	(mg/L)	5.8	5.7	6.1	6.4	≥7.5	
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	33	33	31	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	1.7	1.9	1.9	≤2	
その他	1	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.13	0.13	0.12	0.14	≤0.2	
	2	T-P(全りん)	(mg/L)	0.012	0.011	0.009	0.012	≤0.02	
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.92	0.89	0.86	1.38	—	
	4	SS	(mg/L)	2	1	1	4	—	
	5	濁度	(度カオリン)	1.9	1.4	1.2	1.8	—	

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、D0：7.5mg/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 75 水質の調査結果（夏季）

調査期日：平成28年7月25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)	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2
	2	DO	(mg/L)	6.4	6.0	6.0	6.4	6.2	6.0
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	23	23	23	33
	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	1.9	1.8	1.9	1.7	1.8
その他	1	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.07	0.17	0.07	0.15	0.09	0.09
	2	T-P(全りん)	(mg/L)	0.005	0.013	0.006	0.012	0.006	0.007
	3	クロロフィルa	(μg/L)	0.28	0.55	0.40	0.83	0.41	0.77
	4	SS	(mg/L)	<1	3	<1	2	<1	1
	5	濁度	(度カオリソ)	0.2	2.6	0.6	1.9	0.5	0.8

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	8.1	8.1	7.8~8.3
	2	DO	(mg/L)	5.8	5.1	5.4	5.4	≥7.5
	3	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	79	46	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	1.9	1.9	1.9	≤2
その他	1	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.09	0.32	0.16	0.20	≤0.2
	2	T-P(全りん)	(mg/L)	0.008	0.012	0.014	0.023	≤0.02
	3	クロロフィルa	(μg/L)	1.15	1.18	0.58	0.98	—
	4	SS	(mg/L)	1	2	5	5	—
	5	濁度	(度カオリソ)	1.0	2.0	2.0	1.9	—

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 76 水質の調査結果（秋季）

調査期日：平成 28 年 11 月 5 日

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	DO	(mg/L)	6.3	6.4	6.6	6.9	6.3	6.1
	DO飽和度	(%)	97.9	99.1	98.3	104.2	98.3	93.6
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	13	23	23	23	23	23
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	COD	(mg/L)	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.12	0.14	0.08	0.09	0.10	0.09
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.011	0.009	0.007	0.009	0.007	0.008
	クロロフィルa	(μg/L)	0.28	0.59	0.11	0.32	0.11	0.13
	SS	(mg/L)	<1	<1	<1	1	<1	<1
	濁度	(度カオリソ)	0.4	0.4	0.3	1.0	0.4	0.4

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.1	8.2	8.2	7.8~8.3
	DO	(mg/L)	6.4	6.3	6.6	6.1	≥7.5
	DO飽和度	(%)	98.5	95.2	98.7	91.3	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	23	23	49	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	COD	(mg/L)	1.8	1.8	1.9	1.8	≤2
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.11	0.08	0.10	0.11	≤0.2
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.008	0.008	0.010	0.011	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.15	0.07	0.18	0.17	—
	SS	(mg/L)	<1	1	2	1	—
	濁度	(度カオリソ)	0.6	0.5	1.2	1.1	—

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 77 水質の調査結果（冬季）

調査期日：平成 29 年 1 月 30 日

区分	分析項目	調査点	St. 1	St. 2'	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	DO	(mg/L)	6.8	5.8	6.8	6.4	6.6	6.6
	DO飽和度	(%)	100.6	82.2	100.7	92.0	97.6	96.5
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	23	49	23	23	23	23
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	COD	(mg/L)	1.5	1.3	1.4	1.6	1.9	1.7
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.08	0.09	0.08	0.07	0.11	0.07
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.010	0.013	0.009	0.010	0.009	0.010
	クロロフィルa	(μg/L)	0.37	0.36	0.29	0.36	0.27	0.41
	SS	(mg/L)	<1	1	<1	<1	<1	1
	濁度	(度カオリン)	0.1	1.3	0.4	1.0	0.6	1.2

区分	分析項目	調査点	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	環境基準 A・I類型
		潮時	下げ潮	下げ潮	下げ潮	下げ潮	
生活環境項目	pH	(pH)	8.2	8.2	8.2	8.1	7.8~8.3
	DO	(mg/L)	6.7	6.0	6.5	5.9	≥7.5
	DO飽和度	(%)	98.5	87.0	92.2	83.3	—
	大腸菌群数	(MPN/100mL)	33	33	230	490	≤1,000
	n-ヘキサン抽出物質	(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	未検出
	COD	(mg/L)	1.4	1.7	1.7	1.7	≤2
その他	T-N(全窒素)	(mg/L)	0.06	0.07	0.09	0.10	≤0.2
	T-P(全りん)	(mg/L)	0.009	0.009	0.014	0.024	≤0.02
	クロロフィルa	(μg/L)	0.39	0.28	0.41	0.46	—
	SS	(mg/L)	1	1	1	2	—
	濁度	(度カオリン)	1.1	1.2	1.9	2.4	—

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 55 に示すとおりである。

平成 28 年度と過年度の調査結果を比べると、過年度と同様、夏季の SS、濁度が高い傾向を示した。

また、夏季においては St. 8 の T-N 及び St. 10 の T-P、冬季においては St. 10 の T-P が高く、参考として比較した環境基準値を超過していた。

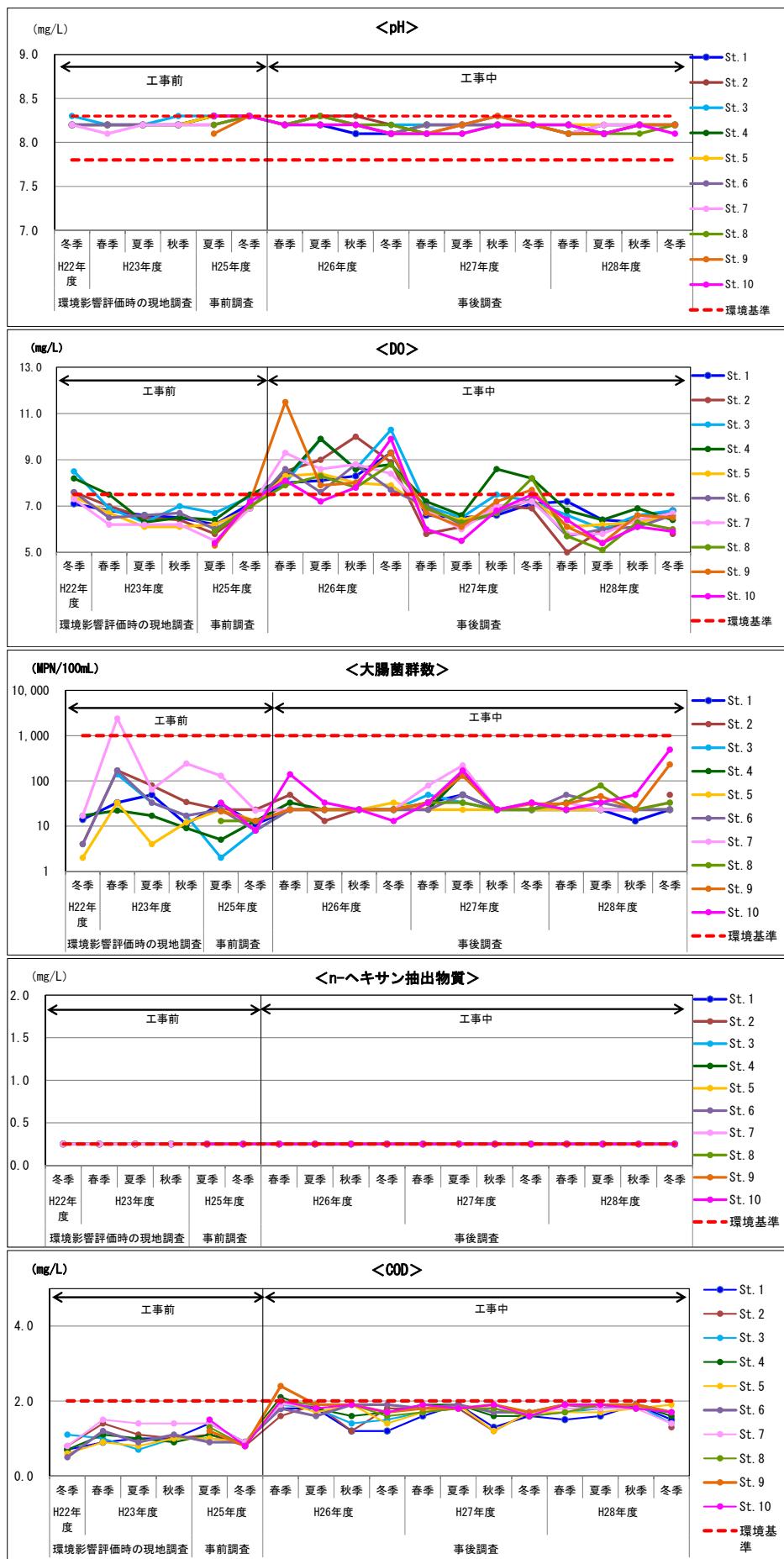
St. 8 は周辺の海域に比べ水深が深く、護岸の概成により、浮泥や有機物の堆積、栄養塩類の滞留が起こりやすい環境となることが考えられることから、今後も注視していくこととする。

St. 9 及び St. 10 は伊良波排水路からの陸水の流入や、干潟域で水深が浅く、湾入していることによる底質のまきあがりが懸念される地点であり、平成 26 年度や平成 27 年度の夏季にも T-N, T-P が比較的高い傾向がみられていた。

以上のことから、平成 28 年度の調査結果は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、平成 28 年度夏季に護岸が概成したことを踏まえ、閉鎖性海域における栄養塩類の環境基準値の超過や SS が比較的高い傾向を示したことから、今後も注視していくこととする。

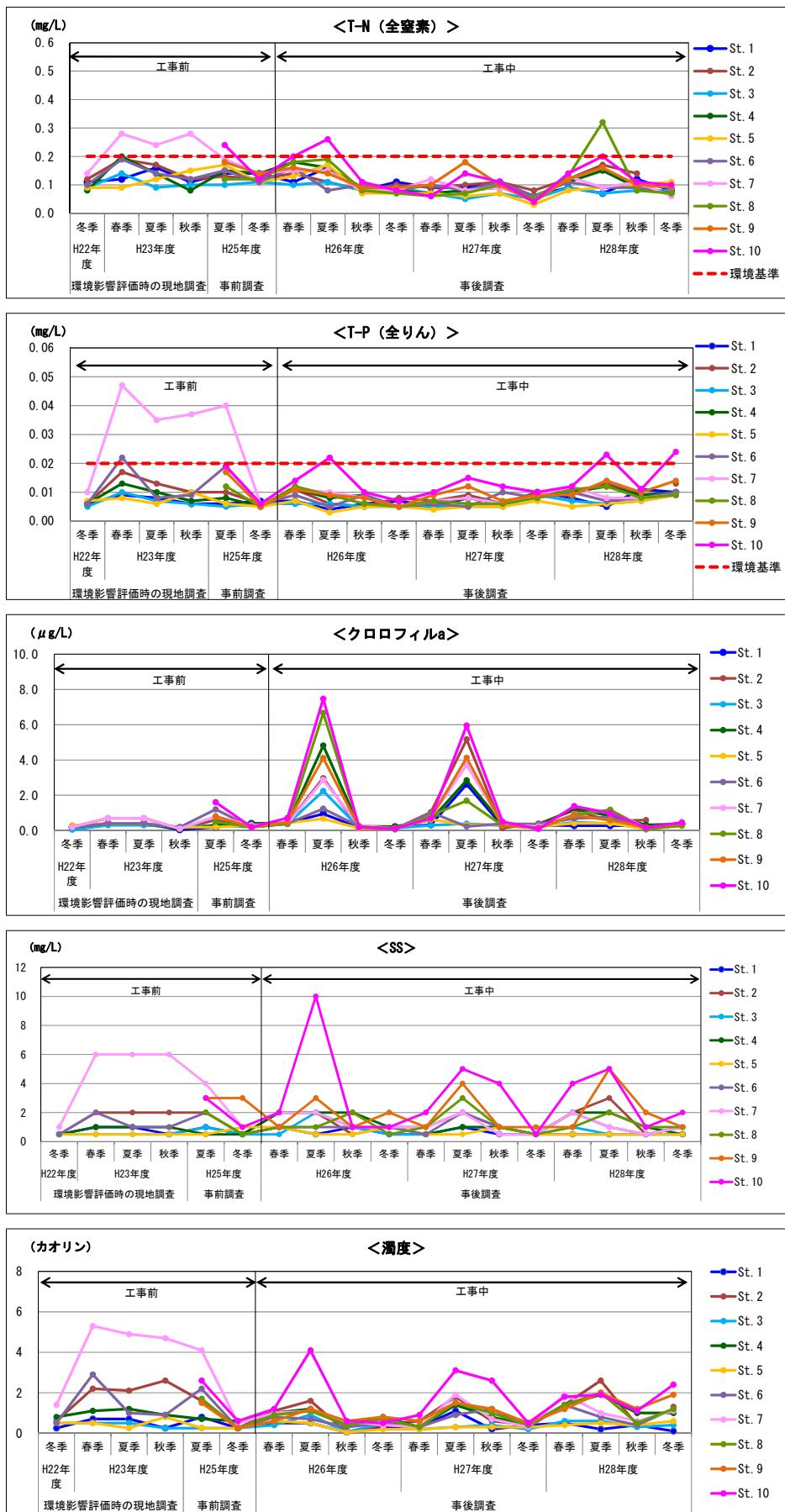
また、平成 26 年度からの COD の上昇に関しては、沖縄本島西側海域における広域的な COD の上昇を捉えたものと考えられる。沖縄県公共用水域水質測定結果より、沖縄本島のそれぞれの海域ごとの COD 値を図 56 に示す。この結果より、本島西側海域では、平成 25 年度から上昇傾向がみられ、その後横ばいであるのに対し、本島東側海域では同様の上昇傾向はみられない。このことから、那覇空港事業実施区域においても、本島西側海域における上昇傾向を捉えたものと考えられる。

また、事業実施区域周辺河川における水質 BOD の経年変化を図 57 に、周辺 4 市における土地利用の変化を図 58 に、那覇空港周辺における下水道状況の変化を表 78 に示す。周辺の状況からは、事業実施区域における COD の上昇に寄与している明確な要因をつかむことはできなかった。



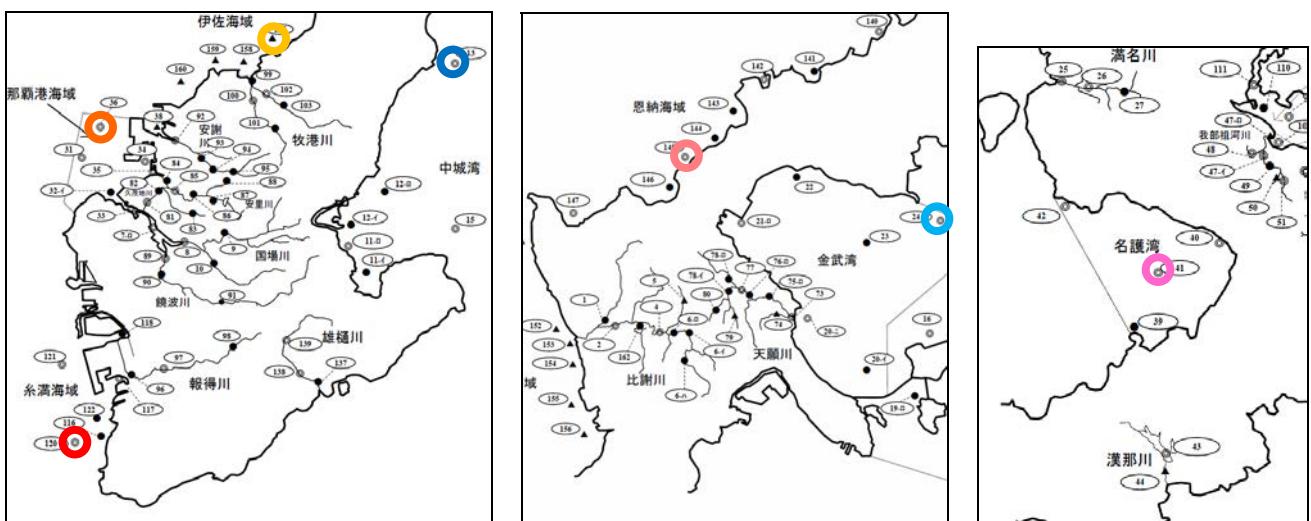
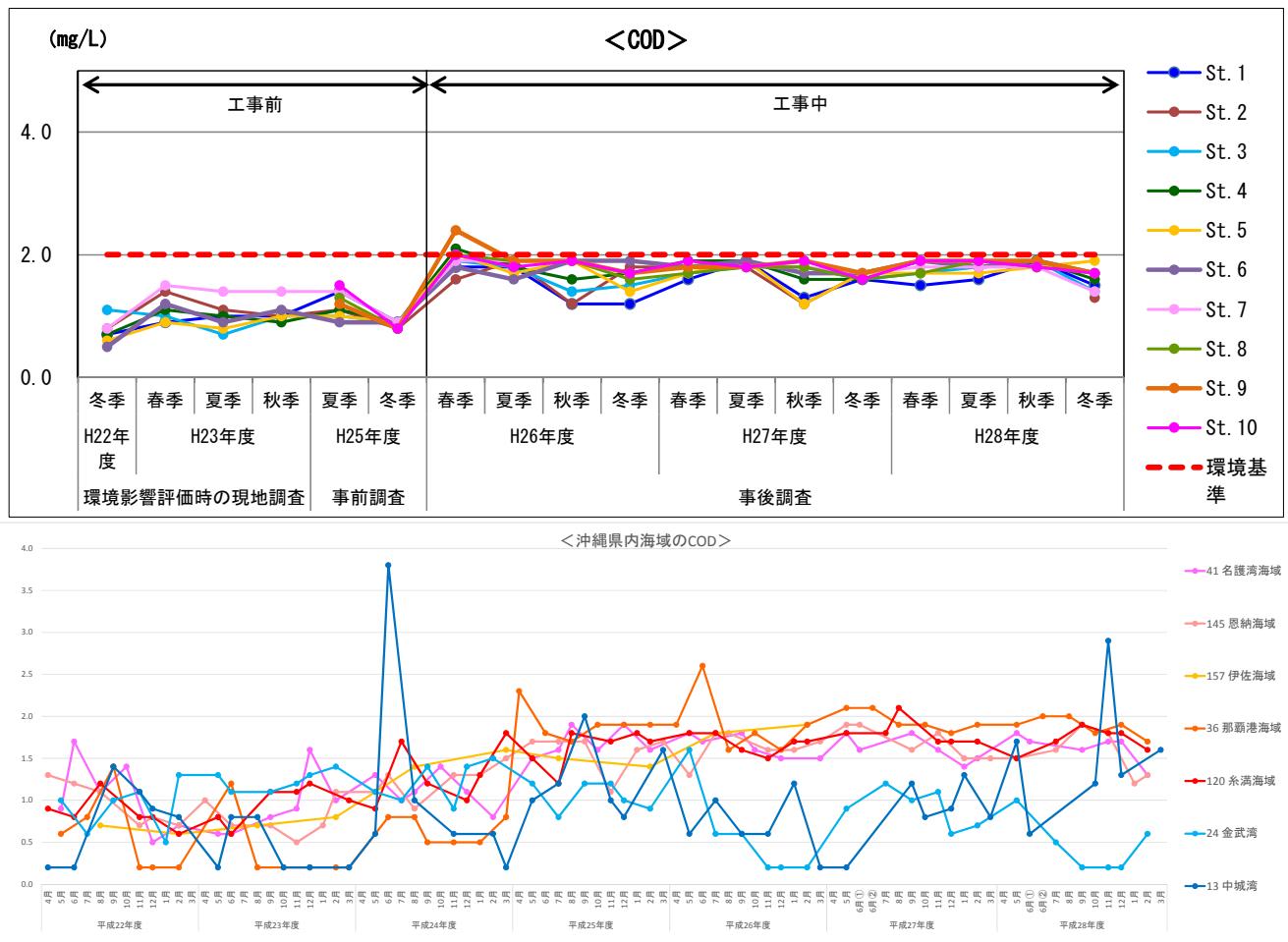
注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 55 (1) 水質の経年変化



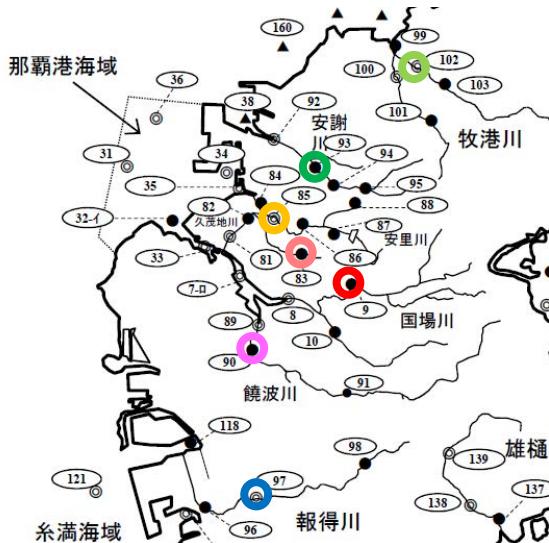
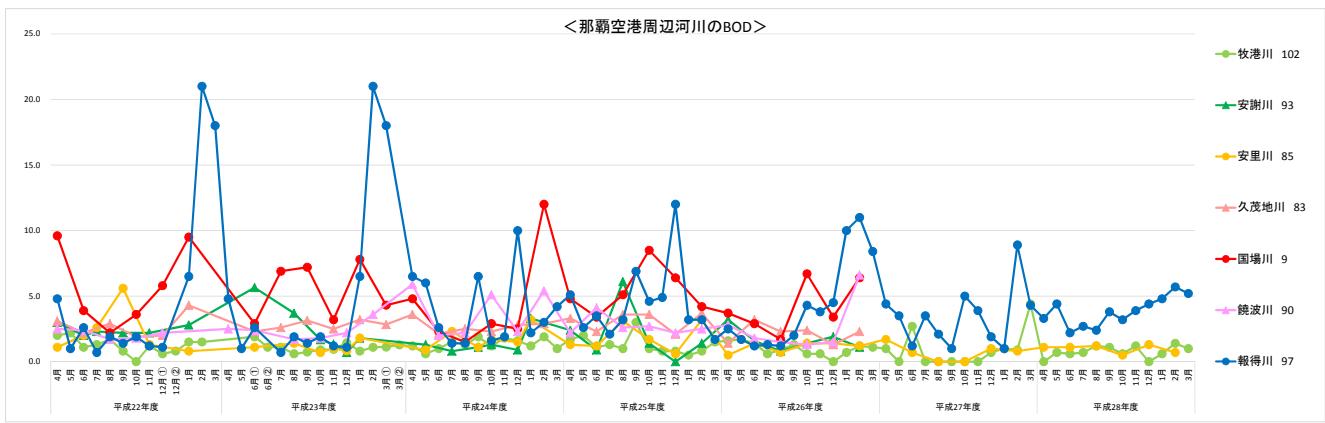
注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 55 (2) 水質の経年変化



注：○の色はグラフの凡例と同じとした。

図 56 沖縄本島における水質 COD の経年変化（公共用水域水質調査結果 速報）



注：○の色はグラフの凡例と同じとした。

図 57 事業実施区域周辺河川における水質 BOD の経年変化 (公共用水域水質調査結果 速報)

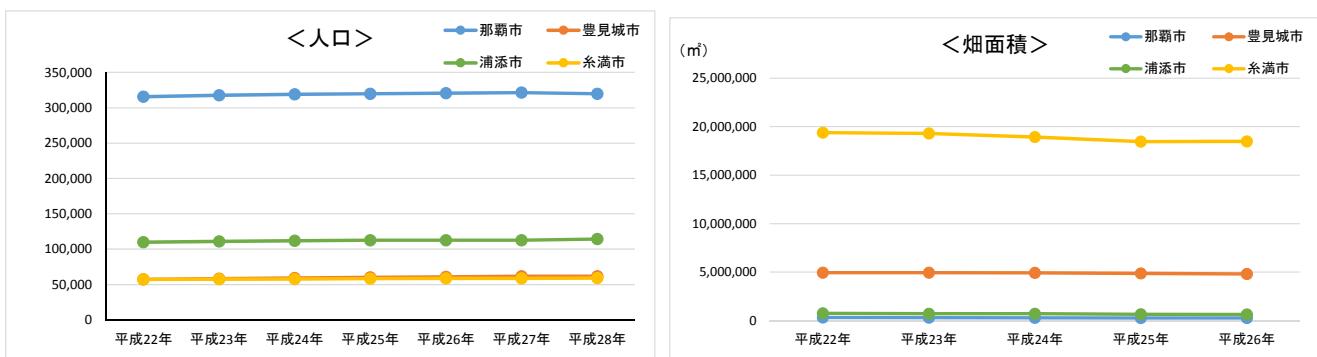


図 58 周辺 4 市における土地利用の変化

表 78 那覇空港周辺における下水道状況の変化

那覇净化センター
水質状況（放流水）

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
pH	7.3	7.4	7.3	7.3	7.3	7.3
SS(mg/L)	1	2	2	2	2	1
BOD(mg/L)	2.4	3.1	3.0	3.2	2.9	2.7
COD(mg/L)	14	13	13	13	14	14

流域関連公共下水道整備状況（処理区合計）

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
利用可能人口	281,220	388,120	394,791	422,784	425,807	428,656
接続人口	280,924	373,717	378,563	396,208	400,007	404,363
水洗化率	99.9%	96.3%	95.9%	93.6%	93.9%	94.3%

宜野湾浄化センター
水質状況（放流水）

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度		平成27年度	
					1,2系	3系	1,2系	3系
pH	7.2	7.2	7.2	7.1	7.0	7.2	7.0	7.1
SS(mg/L)	3	2	2	3	2	2	2	2
BOD(mg/L)	8.2	5.7	6.3	7.1	3.9	5.2	7.0	3.7
COD(mg/L)	13	12	12	14	12	8.9	13	8.8

流域関連公共下水道整備状況（処理区合計）

	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
利用可能人口	84,634	288,783	292,229	294,846	299,553	300,574
接続人口	81,765	264,679	268,160	271,116	259,526	262,129
水洗化率	96.6%	88.6%	91.7%	92.0%	86.6%	87.2%

2.4.11 海域生物の生息・生育環境（底質）

(1) 調査方法

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

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

表 79 底質の調査項目及び分析方法

区分	調査項目	観測方法・分析方法
観測項目	泥温	水銀温度計
	泥臭	—
	泥色	土色帳
	外観	—
一般項目	粒度組成	JIS A 1204 (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

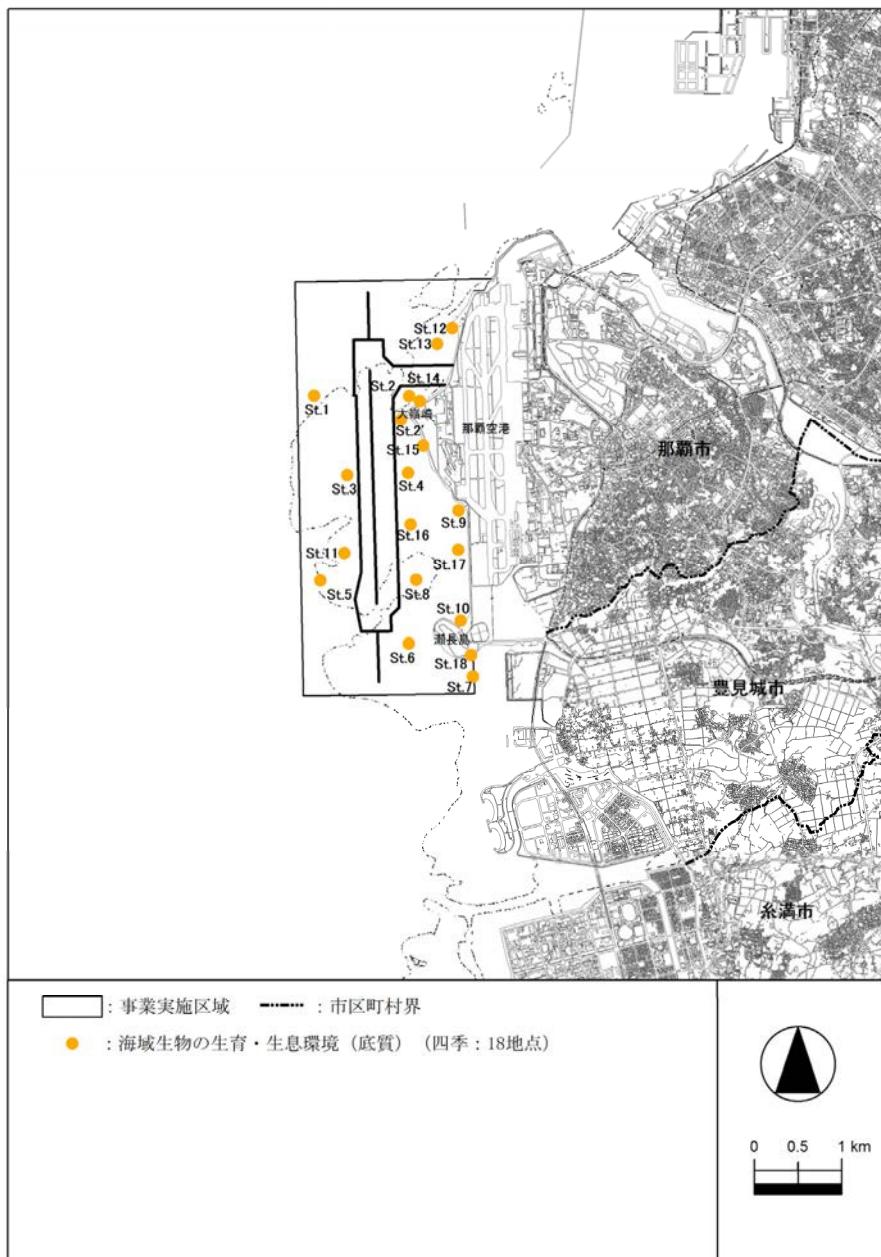


図 59 海域生物の生息・生育環境に係る事後調査地点（底質）

(2) 調査時期及び調査期間

表 80 底質の調査時期及び調査期間

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

(3) 調査の結果

1) 現場測定項目

現場測定項目の結果は表 81 及び表 82 に示すとおりである。

(a) 泥温

泥温は、春季に 23.7～35.0°C、夏季に 28.7～36.0°C、秋季に 27.5～32.0°C、冬季に 18.3～23.0°C であった。

(b) 臭氣

臭氣は、春季の St. 7、St. 8 及び夏季の St. 2、St. 7、St. 8、秋季の St. 2、St. 7 で弱硫化水素臭が確認された。冬季については、全ての地点で臭氣は確認されなかった。

(c) 外観

春季は St. 2、St. 7、St. 8 で砂泥、その他の地点は砂、砂礫、礫であった。

夏季は St. 2、St. 7、St. 8 で砂泥、その他の地点は砂もしくは砂礫であった。

秋季は St. 2、St. 7、St. 8 で砂泥、その他の地点は砂もしくは砂礫であった。

冬季は St. 7、St. 8 で砂泥、その他の地点は砂もしくは砂礫であった。

表 81 (1) 現場測定項目 (春季)

区分	地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風力	風浪階級	気温(℃)	水深(m)	泥温(℃)	外観			臭気
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	5/24	9:17	曇り	7	南東	1	1	28.2	19.0	23.7	砂	灰白	なし	なし
	St. 2	5/15	12:20	曇り	8	南東	1	1	27.9	11.0	24.6	砂泥	灰オーリーブ	なし	なし
	St. 3	5/24	8:20	曇り	7	東	1	1	27.1	1.4	24.3	砂礫	灰白	サンゴ片	なし
	St. 4	5/23	8:20	曇り	8	東北東	1	1	26.0	1.0	25.8	砂礫	灰オーリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	5/24	10:02	曇り	6	南西	1	2	27.2	13.4	25.5	砂礫	灰白	なし	なし
	St. 6	5/23	9:20	曇り	7	東	2	2	27.0	2.4	24.2	砂礫	オリーブ灰	サンゴ片	なし
	St. 7	5/23	9:55	曇り	8	東南東	1	1	27.0	3.8	24.2	砂泥	暗緑灰	なし	弱硫化水素臭
	St. 8	5/23	9:00	曇り	8	東南東	1	1	26.0	4.6	24.8	砂泥	灰オーリーブ	なし	弱硫化水素臭
	St. 9	5/25	13:53	曇り	8	南南西	2	-	29.7	-	30.0	砂礫	灰オーリーブ	なし	なし
	St. 10	5/24	15:01	晴れ	2	西北西	2	-	28.9	-	30.8	砂	灰オーリーブ	なし	なし
	St. 11	5/24	9:47	曇り	7	西南西	1	1	27.9	2.7	25.0	砂礫	灰白	サンゴ片	なし
	St. 12	5/25	15:03	曇り	8	南南西	3	-	29.7	-	31.4	砂礫	浅黄	なし	なし
	St. 13	5/24	8:55	曇り	7	東南東	1	1	27.4	2.8	24.0	砂	灰オーリーブ	なし	なし
	St. 14	5/25	14:43	曇り	8	南南西	2	-	30.3	-	32.0	砂礫	灰オーリーブ	なし	なし
	St. 15	5/25	14:15	曇り	8	南	3	-	29.8	-	30.4	砂礫	オリーブ黄	なし	なし
	St. 16	5/23	8:44	曇り	8	東	1	1	26.0	1.4	24.8	砂礫	灰オーリーブ	サンゴ片	なし
	St. 17	5/24	14:42	晴れ	2	西北西	2	-	29.0	-	34.4	砂	灰白	なし	なし
	St. 18	5/24	14:10	晴れ	2	西南西	2	-	28.9	-	35.0	礫	灰オーリーブ	なし	なし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

- ・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車（保冷）→分析機関→
- 数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験

注) 風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 81 (2) 現場測定項目（夏季）

区分	地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風力	風浪階級	気温(℃)	水深(m)	泥温(℃)	外観			臭氣
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	7/22	9:39	晴れ	3	北西	2	1	31.0	16.5	28.7	砂	灰白	なし	なし
	St. 2	7/22	8:59	晴れ	3	北西	1	1	30.0	11.2	28.9	砂泥	灰オリーブ	なし	弱硫化水素臭
	St. 3	7/22	10:01	晴れ	3	北西	2	2	30.9	1.2	28.9	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 4	7/21	8:30	晴れ	3	西北西	1	1	30.6	1.1	30.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	7/22	11:06	晴れ	4	北西	2	2	31.4	13.5	29.3	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 6	7/21	9:32	晴れ	3	西北西	1	1	31.0	2.4	30.5	砂礫	灰白	なし	なし
	St. 7	7/22	11:46	晴れ	3	北西	3	1	31.3	3.0	31.0	砂泥	灰オリーブ	なし	弱硫化水素臭
	St. 8	7/21	9:10	晴れ	3	西北西	1	0	30.2	4.9	30.5	砂泥	灰オリーブ	なし	弱硫化水素臭
	St. 9	7/21	16:15	晴れ	4	北西	2	-	31.5	-	36.0	砂	灰白	なし	なし
	St. 10	7/22	16:42	晴れ	2	北北西	2	-	31.2	-	34.2	砂	浅黄	なし	なし
	St. 11	7/22	10:34	晴れ	4	北西	2	2	31.2	1.9	30.0	砂礫	灰白	サンゴ片	なし
	St. 12	7/21	15:41	晴れ	4	北西	1	-	31.7	-	34.0	砂礫	淡黄	なし	なし
	St. 13	7/22	8:30	晴れ	2	北西	1	1	30.3	3.0	29.8	砂	灰黄	なし	なし
	St. 14	7/22	15:49	晴れ	2	北北西	2	-	31.5	-	35.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	7/21	16:36	晴れ	4	北西	2	-	31.5	-	34.2	砂礫	浅黄	なし	なし
	St. 16	7/21	8:52	晴れ	3	西北西	1	1	30.2	1.6	30.5	砂礫	灰	サンゴ片	なし
	St. 17	7/22	16:20	晴れ	2	北北西	2	-	31.2	-	34.5	砂	灰	なし	なし
	St. 18	7/22	16:42	晴れ	2	北	1	-	31.0	-	33.5	砂礫	浅黄	なし	なし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

- ・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車（保冷）→分析機関→
- 数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験

注) 風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 81 (3) 現場測定項目 (秋季)

区分	地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風力	風浪階級	気温(℃)	水深(m)	泥温(℃)	外観			臭気
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	10/18	9:55	晴れ	4	東北東	2	2	31.0	19.1	27.5	砂	灰白	なし	なし
	St. 2	10/18	9:20	晴れ	4	東北東	2	2	31.0	11.7	28.0	砂泥	灰	なし	弱硫化水素臭
	St. 3	10/18	10:33	曇り	6	東北東	2	1	30.5	0.9	28.0	砂礫	オリーブ黄	海草片	なし
	St. 4	10/19	8:15	曇り	6	東	2	2	29.5	1.0	28.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	10/18	11:30	晴れ	4	東北東	2	2	31.5	11.1	29.0	砂礫	浅黄	なし	なし
	St. 6	10/19	9:21	曇り	5	東	2	2	29.0	2.7	28.0	砂礫	灰	サンゴ片	なし
	St. 7	10/19	10:02	曇り	6	東	2	2	29.0	3.7	28.0	砂泥	オリーブ黒	なし	硫化水素臭
	St. 8	10/19	9:00	曇り	5	東	2	2	29.5	5.4	28.0	砂泥	灰	なし	なし
	St. 9	10/18	15:17	晴れ	4	東北東	3	-	30.1	-	31.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 10	10/18	16:09	晴れ	4	東北東	2	-	29.5	-	31.0	砂	灰黄	なし	なし
	St. 11	10/18	11:02	曇り	6	東北東	2	2	30.5	2.7	29.0	砂礫	オリーブ黄	なし	なし
	St. 12	10/18	14:00	晴れ	3	東北東	2	-	30.4	-	31.0	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 13	10/18	8:58	曇り	6	東北東	2	2	31.3	3.1	28.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 14	10/18	14:24	晴れ	4	東北東	3	-	30.4	-	32.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	10/18	14:54	晴れ	3	東北東	2	-	30.4	-	32.0	砂礫	オリーブ黄	サンゴ片	なし
	St. 16	10/19	8:42	曇り	6	東	2	2	30.0	1.7	28.2	砂礫	オリーブ灰	なし	なし
	St. 17	10/18	15:45	晴れ	3	東北東	2	1	30.1	0.3	29.0	砂	灰	なし	なし
	St. 18	10/19	14:00	曇り	5	東	2	-	31.0	-	30.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車（保冷）→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験

注) 風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

位置だしの方法・測点・角度はGNSSで行った。

表 81 (4) 現場測定項目 (冬季)

区分	地点	調査日	採泥時間	天気	雲量	風向	風力	風浪階級	気温(℃)	水深(m)	泥温(℃)	外観			臭気
												性状	色相	混入物	
海域	St. 1	1/18	10:24	曇り	10	南南東	4	2	19.0	19.1	23.0	砂	オリーブ黄	なし	なし
	St. 2'	1/17	9:30	晴れ	1	東北東	2	2	18.0	2.0	18.3	砂礫	暗オリーブ 灰	サンゴ片	なし
	St. 3	1/18	10:51	曇り	10	南南東	4	2	19.0	1.1	23.0	砂礫	灰オリーブ	海草片	なし
	St. 4	1/17	10:03	晴れ	5	東北東	3	1	18.5	1.0	19.5	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 5	1/18	11:43	曇り	10	南南東	4	2	19.2	13.6	23.0	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 6	1/17	11:00	晴れ	5	北東	2	1	20.0	2.7	20.3	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 7	1/17	11:25	晴れ	4	北東	2	1	20.5	3.4	19.0	砂泥	灰オリーブ	なし	なし
	St. 8	1/17	10:42	曇り	9	北東	2	1	20.2	5.1	19.8	砂泥	灰	なし	なし
	St. 9	1/17	16:43	晴れ	3	東	2	-	19.7	-	19.8	砂	灰白	なし	なし
	St. 10	1/17	16:00	晴れ	5	東	2	-	21.0	-	19.5	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 11	1/18	11:28	曇り	10	南東	4	2	19.2	2.9	22.9	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 12	1/17	14:56	晴れ	5	東	2	-	19.8	-	19.8	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 13	1/18	9:58	曇り	10	南東	3	1	19.0	2.8	20.0	砂	灰オリーブ	なし	なし
	St. 14	1/17	15:50	晴れ	5	東	1	-	19.2	-	20.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし
	St. 15	1/17	16:20	晴れ	5	東	1	-	19.7	-	19.7	砂礫	浅黄	サンゴ片	なし
	St. 16	1/17	10:22	曇り	8	北東	2	1	18.0	1.7	19.5	砂礫	オリーブ黒	サンゴ片	なし
	St. 17	1/17	15:25	曇り	6	東	2	1	21.0	0.3	19.8	砂	暗オリーブ 灰	なし	なし
	St. 18	1/17	16:20	晴れ	5	東	2	-	19.8	-	20.0	砂礫	灰オリーブ	サンゴ片	なし

○試料の保存状態及び採水から分析までの経過

採取試料は所定の容器に入れ、上記処理保存状況にて、以下の経路で運搬した。

- ・採取→処理・現地における保存→調査船→帰港→車（保冷）→分析機関→

数量確認後、冷蔵庫で保存→分析室にて分析試験

注) 風速は風力階級により観測した。波高は風浪階級により観測した。

表 82 現場測定項目（採泥前日及び当日の天気等）

	春季			
	採泥前日		採泥当日	
	平成28年5月22日	平成28年5月23日	平成28年5月24日	平成28年5月25日
天気	雨一時曇後晴	曇時々晴	曇時々晴	曇一時雨
気温(℃)	25.2	26.1	27.2	27.8
風速(m/s)	3.8	2.8	2.7	3.7
波高(m) 有義波高	0.33～0.53	0.37～0.67	0.31～0.56	0.31～0.49
潮汐状況	大潮	大潮	中潮	中潮

	夏季		
	採泥前日		採泥当日
	平成28年7月20日	平成28年7月21日	平成28年7月22日
天気	晴	晴時々薄曇	晴
気温(℃)	30.1	30.1	30.2
風速(m/s)	3.1	3.0	3.3
波高(m) 有義波高	0.25～0.53	0.25～0.42	0.24～0.41
潮汐状況	大潮	中潮	中潮

	秋季		
	採泥前日		採泥当日
	平成28年10月17日	平成28年10月18日	平成28年10月19日
天気	晴一時雨	晴	晴時々薄曇
気温(℃)	27.9	28.3	28.4
風速(m/s)	3.7	5.4	5.3
波高(m) 有義波高	ナウファスデータ欠測		
潮汐状況	大潮	中潮	中潮

	冬季		
	採泥前日		採泥当日
	平成29年1月16日	平成29年1月17日	平成29年1月18日
天気	曇一時雨	晴時々曇	曇時々雨
気温(℃)	15.4	17.1	19.7
風速(m/s)	4.8	3.9	5.4
波高(m) 有義波高	ナウファスデータ欠測		
潮汐状況	中潮	中潮	中潮

- ・天気、気温、風速は気象庁ホームページ「過去の気象データ検索：那覇」を基に作成した。
天気は、昼(6:00-18:00)の天気概況、気温は日ごとの平均気温、風速は日ごとの平均風速を示す。
- ・波浪はナウファスホームページ「過去のデータ、連続データ速報値：那覇」を基に作成した。
波高は有義波高の最大と最小を示す。
- ・潮汐状況は気象庁ホームページ「潮位表：那覇」を基に作成した。

2) 一般項目

底質の調査結果は表 83～表 86 に示すとおりである。

(a) 春季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果を見ると、大嶺崎北側の St. 2、伊良波排路水路の St. 7、瀬長島北側の 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。

b) 含水率

含水率は 19.8～31.9% の範囲となっており、大嶺崎北側の St. 14 でやや低かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 3.9～7.5% 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。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満～0.39mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 7 で高かった。

e) COD

底質の COD は、0.9～5.8mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 及び St. 7 で高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 3.8～536kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 及び St. 7 で高く、SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に該当した。また、St. 8、St. 12、St. 18 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 3～5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

(b) 夏季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果を見ると、大嶺崎北側の St. 2、伊良波排水路の St. 7、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。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。

b) 含水率

含水率は 14.1～30.5% の範囲となっており、大嶺崎南側の St. 15 で低かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 3.8~7.1% 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。

d) 全硫化物

全硫化物は、定量下限値 (0.01mg/g) 未満~0.21mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 7 で高かった。

e) COD

底質の COD は、0.9~5.5mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 及び St. 7 で高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 3.1~724kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い地点で高く、St. 2 及び St. 8 で SPSS のランク 8 (400kg/m³ 以上) に、St. 7 でランク 7 (200kg/m³ 以上 400kg/m³ 未満) に該当した。また、St. 12~15 及び St. 18 がランク 6 (50kg/m³ 以上 200kg/m³ 未満) に、その他の地点がランク 3~5b (1kg/m³ 以上 50kg/m³ 未満) に該当した。

(c) 秋季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果を見ると、大嶺崎北側の St. 2、伊良波水路の St. 7、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。特に St. 2 でシルト・粘土分の割合が高く、全体の約 45% を占めた。

b) 含水率

含水率は 14.5~32.3% の範囲となっており、St. 12 で低かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 3.1~6.0% 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。

d) 全硫化物

全硫化物は、0.01~0.14mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 7 で高かった。

e) COD

底質の COD は、1.2~6.4mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い St. 2 び St. 7 で高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 5.1~806kg/m³ となっており、シルト・粘土分が多い地点で高く、St. 2 及び St. 7

で SPSS のランク 8 (400kg/m³以上) に、St. 8 及び St. 12 でランク 7 (200kg/m³以上 400kg/m³未満) に該当した。また、St. 6、St. 10、St. 13～16 及び St. 18 がランク 6 (50kg/m³以上 200kg/m³未満) に、その他の地点がランク 4～5b (5kg/m³以上 50kg/m³未満) に該当した。

(d) 冬季

a) 粒度組成

海域における粒度組成の結果を見ると、瀬長島北側の St. 8 では、シルト・粘土分が占める割合がその他の地点よりも高く、全体の約 40%を占めた。

b) 含水率

含水率は 18.1～32.0% の範囲となっており、瀬長島西側の St. 16 で低かった。

c) 強熱減量

強熱減量は 3.1～5.4% 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。

d) 全硫化物

全硫化物は、0.01～0.04mg/g の範囲となっており、瀬長島北側の St. 8 及び St. 17 でやや高かった。

e) COD

底質の COD は、1.0～3.2mg/g の範囲となっており、シルト・粘土分が多い瀬長島北側の St. 8 でやや高かった。

f) 底質中懸濁物質含量（海域：SPSS）

SPSS は 6.2～388kg/m³ となっており、St. 8 及び St. 12 で SPSS のランク 7 (200kg/m³以上 400kg/m³未満) に、St. 2、St. 7、St. 13、St. 15 でランク 6 (50kg/m³以上 200kg/m³未満) に該当した。また、他の地点がランク 4～5b (5kg/m³以上 50kg/m³未満) に該当した。

表 83 底質の調査結果（春季）

調査期日：平成 28 年 5 月 23 日～25 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	-	-	11.6	3.6	-	3.3	-	-	2.2	-
			中礫 4.75～19mm	0.1	0.1	20.3	9.6	1.1	7.3	0.1	0.1	12.1	0.1
			細礫 2～4.75mm	0.1	0.1	11.0	12.0	3.3	10.4	0.1	0.1	7.1	0.3
			粗砂 0.85～2mm	0.3	0.2	27.1	35.8	19.3	18.5	0.3	0.2	19.7	3.4
			中砂 0.25～0.85mm	12.7	2.3	26.5	34.3	57.9	42.0	2.1	2.1	36.6	24.3
			細砂 0.075～0.25mm	82.0	39.7	1.8	2.0	14.7	14.5	53.4	70.0	19.9	68.4
			シルト分 0.005～0.075mm	0.6	41.3	0.4	1.4	2.0	2.0	27.9	19.7	0.5	0.7
			粘土分 0.005mm未満	4.2	16.3	1.3	1.3	1.7	2.0	16.1	7.8	1.9	2.8
		2 含水率 %		31.9	25.3	26.5	24.8	27.8	27.2	31.5	30.3	22.5	25.2
		3 強熱減量 %		4.7	7.5	5.3	5.3	5.0	4.7	7.0	5.1	4.4	4.0
		4 全硫化物 mg/g		<0.01	0.11	0.01	0.02	0.01	<0.01	0.39	0.06	<0.01	0.01
		5 CODsed mg/g		0.9	4.6	1.3	1.8	1.7	0.9	5.8	3.1	1.1	0.9
	その他	6 SPSS	kg/m ³	4.3	478	5.3	17.2	7.2	38.6	536	132	8.9	7.7
			SPSSランク	3	8	4	5a	4	5b	8	6	4	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	3.8	5.4	-	3.7	1.3	5.0	-	9.7		
			中礫 4.75～19mm	3.8	19.4	-	11.7	10.5	9.4	2.2	13.3		
			細礫 2～4.75mm	7.0	11.1	0.1	9.3	11.0	6.9	4.2	3.5		
			粗砂 0.85～2mm	25.0	24.9	1.1	11.2	30.4	27.9	13.0	7.6		
			中砂 0.25～0.85mm	47.4	32.5	25.8	39.3	32.2	41.5	40.1	38.2		
			細砂 0.075～0.25mm	9.7	2.9	66.9	21.5	10.4	5.9	36.4	22.6		
			シルト分 0.005～0.075mm	1.3	2.9	4.5	1.8	2.5	1.1	1.6	1.3		
			粘土分 0.005mm未満	2.0	0.9	1.6	1.5	1.7	2.3	2.5	3.8		
		2 含水率 %		25.9	20.3	25.4	19.8	20.2	25.4	24.2	26.7		
		3 強熱減量 %		4.8	5.0	3.9	4.5	5.1	5.1	4.0	4.9		
		4 全硫化物 mg/g		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04		
		5 CODsed mg/g		1.4	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.0	2.0		
	その他	6 SPSS	kg/m ³	3.8	99.1	31.0	41.9	42.6	20.4	14.1	61.1		
			SPSSランク	3	6	5b	5b	5b	5a	5a	6		

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 84 底質の調査結果（夏季）

調査期日：平成 28 年 7 月 21 日、22 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	-	-	5.0	5.5	1.2	1.3	-	-	1.6	-
			中礫 4.75～19mm	-	-	9.8	16.9	8.7	12.9	-	-	2.7	-
			細礫 2～4.75mm	0.1	-	11.9	11.1	8.7	10.9	0.1	-	2.1	-
			粗砂 0.85～2mm	0.4	0.1	37.9	36.9	28.2	16.3	1.0	0.1	11.8	1.8
			中砂 0.25～0.85mm	16.9	2.6	26.4	25.9	42.2	41.1	10.6	3.7	38.7	24.7
			細砂 0.075～0.25mm	76.6	44.4	5.4	1.5	6.4	14.9	59.1	69.5	40.0	67.7
			シルト分 0.005～0.075mm	2.1	36.2	1.1	0.4	1.4	0.3	19.4	20.3	1.4	3.6
			粘土分 0.005mm未満	3.9	16.7	2.5	1.8	3.2	2.3	9.8	6.4	1.7	2.2
		2 含水率 %		29.9	25.1	25.7	24.6	23.9	23.0	27.8	30.5	21.1	22.8
		3 強熱減量 %		4.9	7.1	5.6	5.5	5.3	4.7	5.7	5.7	4.0	4.6
		4 全硫化物 mg/g		0.01	0.14	0.02	0.01	<0.01	0.09	0.21	0.05	0.06	<0.01
	その他	5 CODsed	mg/g	0.9	5.5	1.8	1.8	1.5	1.8	5.2	3.1	1.4	0.9
			kg/m ³	3.4	724	18.5	22.1	6.9	18.8	316	447	27.5	25.9
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	1.2	8.1	-	1.9	2.3	3.3	-	7.3		
			中礫 4.75～19mm	8.7	21.5	0.3	10.7	14.1	13.0	-	18.4		
			細礫 2～4.75mm	19.3	8.5	0.2	9.1	7.9	7.8	0.1	8.4		
			粗砂 0.85～2mm	44.5	21.2	1.7	13.7	20.1	31.3	3.4	16.4		
			中砂 0.25～0.85mm	23.7	34.0	30.0	40.6	42.3	36.3	32.9	30.9		
			細砂 0.075～0.25mm	0.5	3.9	62.4	20.7	8.5	5.3	61.1	15.3		
			シルト分 0.005～0.075mm	0.8	1.1	2.4	1.4	1.6	0.8	0.8	0.9		
			粘土分 0.005mm未満	1.3	1.7	3.0	1.9	3.2	2.2	1.7	2.4		
		2 含水率 %		27.0	18.9	24.6	19.1	14.1	19.9	21.3	22.2		
		3 強熱減量 %		5.0	5.0	3.8	4.6	5.2	5.0	3.9	5.2		
		4 全硫化物 mg/g		0.04	0.03	0.06	0.06	0.01	0.02	0.04	0.04		
	その他	5 CODsed	mg/g	1.9	1.6	1.5	1.5	2.0	2.0	0.9	2.5		
			kg/m ³	3.1	74.9	57.8	64.1	146	26.5	20.4	87.7		
			SPSSランク	3	6	6	6	6	5a	5a	6		

注：全硫化物の<0.01mg/g は定量下限値未満を示す。

表 85 底質の調査結果（秋季）

調査日：平成28年10月18日、19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	—	—	3.9	5.5	1.5	6.4	—	—	0.4	—
			中礫	4.75~19mm	—	—	8.3	13.8	13.8	12.3	—	—	12.3	—
			細礫	2~4.75mm	0.2	—	8.0	12.0	12.3	10.5	—	—	5.6	—
			粗砂	0.85~2mm	0.6	0.1	29.5	35.2	16.1	17.9	0.8	0.2	16.2	3.3
			中砂	0.25~0.85mm	30.5	8.5	39.8	28.9	41.2	37.4	17.1	1.7	40.0	34.3
			細砂	0.075~0.25mm	61.6	45.9	6.9	1.4	11.5	11.3	48.2	57.9	23.0	56.7
			シルト分	0.005~0.075mm	1.3	30.4	1.4	2.5	0.8	1.9	20.5	28.9	1.0	2.6
	2 3 4 5	粘土分	0.005mm未満	—	5.8	15.1	2.2	0.7	2.8	2.3	13.4	11.3	1.5	3.1
		含水率	%	—	32.3	23.6	22.3	24.9	29.0	27.0	27.7	28.7	23.6	26.4
		強熱減量	%	—	5.0	6.0	5.0	5.3	5.0	4.9	5.9	5.4	4.1	4.1
	6	全硫化物	mg/g	—	0.02	0.1	0.02	0.03	0.01	0.03	0.14	0.06	0.05	0.05
	6	CODsed	mg/g	—	1.2	4.5	1.7	1.7	1.6	1.7	6.4	3.7	1.3	1.3
	6	その他	SPSS	kg/m³	21.1	806	16.9	32.0	11.9	58.9	573	358	25.0	84.5
	6	SPSS	SPSSランク	—	5a	8	5a	5b	5a	6	8	7	5a	6

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	0.6	4.0	—	3.2	0.8	4.8	—	4.5
			中礫	4.75~19mm	9.2	22.0	—	8.1	14.9	6.0	—	26.6
			細礫	2~4.75mm	18.2	10.9	0.1	5.6	14.4	7.3	0.3	11.5
			粗砂	0.85~2mm	51.3	21.6	1.5	11.7	27.9	35.6	3.2	11.7
			中砂	0.25~0.85mm	16.9	26.5	24.6	39.1	28.0	35.2	32.7	29.3
			細砂	0.075~0.25mm	1.7	6.0	65.2	26.9	9.4	7.3	60.5	13.6
			シルト分	0.005~0.075mm	0.6	3.6	2.9	3.7	1.7	1.5	1.0	0.7
	2 3 4 5	粘土分	0.005mm未満	—	1.5	5.4	5.7	1.7	2.9	2.3	2.3	2.1
		含水率	%	—	21.9	14.5	28.7	21.3	19.7	22.9	25.1	25.3
		強熱減量	%	—	4.9	5.1	3.7	4.0	4.9	5.0	3.1	4.7
	6	全硫化物	mg/g	—	0.03	0.05	0.07	0.07	0.03	0.04	0.04	0.04
	6	CODsed	mg/g	—	1.7	1.5	1.7	1.7	1.6	2.0	1.3	1.6
	6	その他	SPSS	kg/m³	5.1	285	112	107	154	57.0	32.6	72.1
	6	SPSS	SPSSランク	—	4	7	6	6	6	6	5b	6

注) 全硫化物の<0.01mg/gは定量下限値未満を示す。

表 86 底質の調査結果（冬季）

調査日：平成29年1月17日、18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	—	10.2	4.6	5.1	—	6.6	—	—	0.4	—
			中礫	4.75~19mm	—	17.6	11.7	14.1	35.9	12.1	0.1	—	2.7	0.1
			細礫	2~4.75mm	0.1	5.7	11.0	13.5	17.8	10.5	0.1	0.1	2.0	0.2
			粗砂	0.85~2mm	1.1	13.4	38.8	29.7	19.9	12.2	3.0	0.2	10.3	4.4
			中砂	0.25~0.85mm	22.5	26.1	30.3	32.9	21.4	34.0	42.2	2.4	46.7	26.9
			細砂	0.075~0.25mm	72.6	20.2	1.4	1.7	2.7	19.8	40.3	55.2	34.3	63.7
			シルト分	0.005~0.075mm	0.3	2.3	1.2	0.3	0.4	1.1	6.2	30.9	1.0	1.1
	2 3 4 5	粘土分	0.005mm未満	—	3.4	4.5	1.0	2.7	1.9	3.7	8.1	11.2	2.6	3.6
		含水率	%	—	32.0	22.2	30.9	24.5	19.8	24.8	24.8	29.0	23.3	26.7
		強熱減量	%	—	4.7	4.1	5.1	5.0	4.9	4.7	4.9	5.4	4.1	3.9
	6	全硫化物	mg/g	—	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.02
	6	CODsed	mg/g	—	1.0	2.9	2.3	2.2	1.8	2.3	2.7	3.2	1.9	1.4
	6	その他	SPSS	kg/m³	6.2	179	7.1	47.7	25.3	39.3	141	279	35.0	15.1
	6	SPSS	SPSSランク	—	4	6	4	5b	5a	5b	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	4.4	4.6	4.4	3.0	—	8.6	—	3.5
			中礫	4.75~19mm	10.4	18.4	7.0	15.1	15.5	14.1	0.1	27.2
			細礫	2~4.75mm	13.9	9.2	2.0	9.4	10.5	8.7	0.8	13.7
			粗砂	0.85~2mm	32.5	23.4	5.4	17.1	24.7	26.1	3.3	18.0
			中砂	0.25~0.85mm	32.9	27.2	23.6	26.6	31.2	32.7	35.2	24.4
			細砂	0.075~0.25mm	3.2	6.0	51.3	25.9	12.7	6.4	57.3	10.4
			シルト分	0.005~0.075mm	0.4	4.1	0.9	0.6	0.7	0.2	0.4	0.3
	2 3 4 5	粘土分	0.005mm未満	—	2.3	7.1	5.4	2.2	4.7	3.2	2.9	2.5
		含水率	%	—	29.4	21.0	26.3	19.9	21.4	18.1	21.3	22.3
		強熱減量	%	—	4.7	5.1	3.5	3.9	4.2	4.5	3.1	4.3
	6	全硫化物	mg/g	—	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02
	6	CODsed	mg/g	—	2.0	1.7	1.6	1.7	1.5	2.0	1.2	1.4
	6	その他	SPSS	kg/m³	13.3	388	55.6	41.0	101	36.8	29.1	42.2
	6	SPSS	SPSSランク	—	5a	7	6	5b	6	5b	5a	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

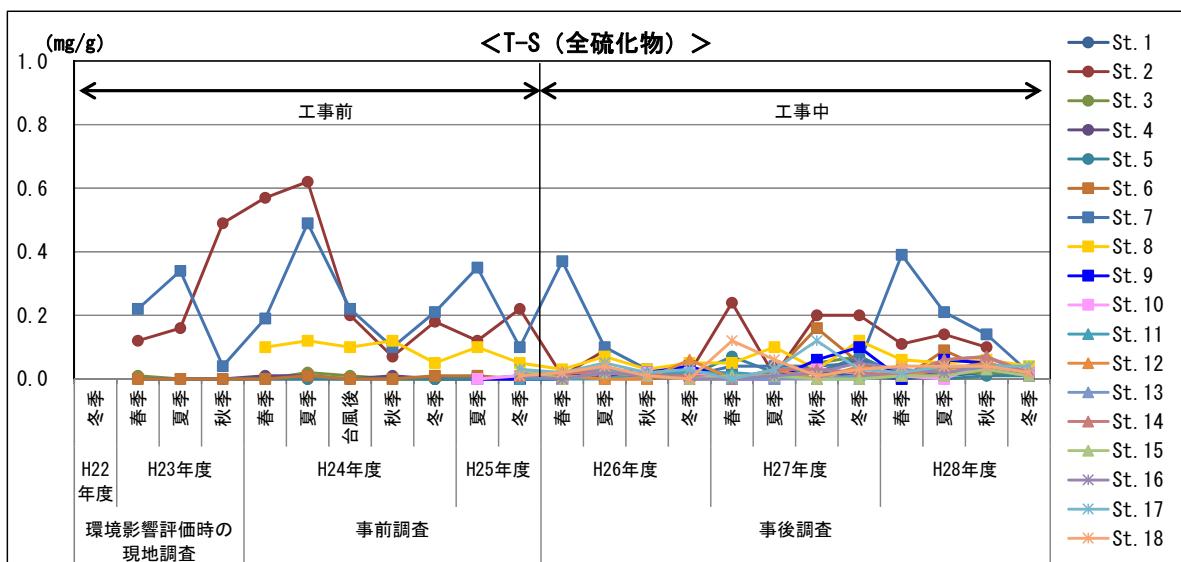
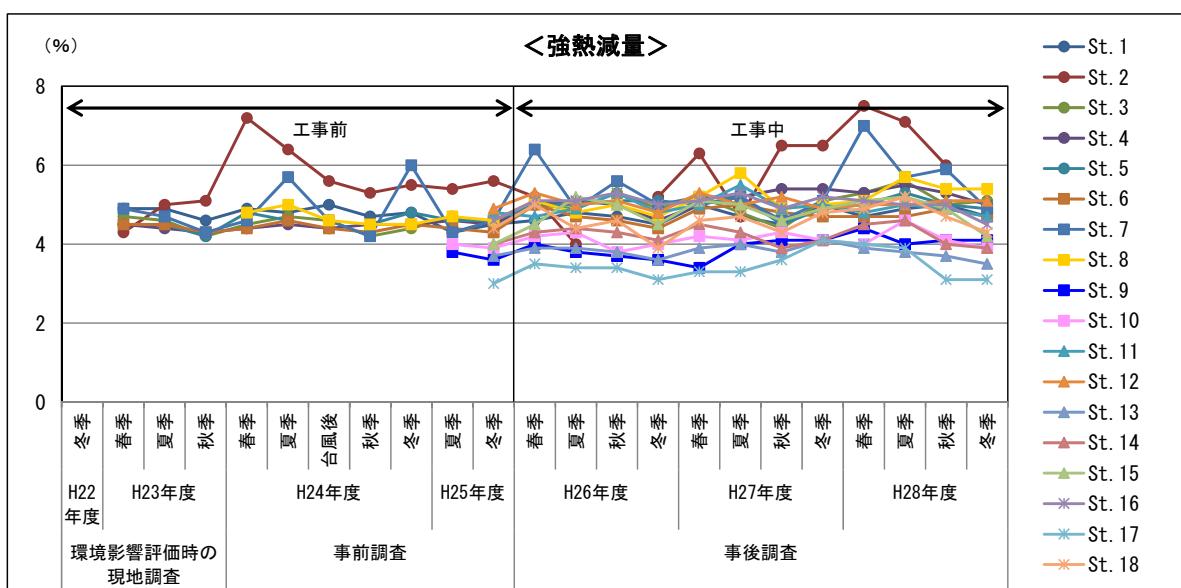
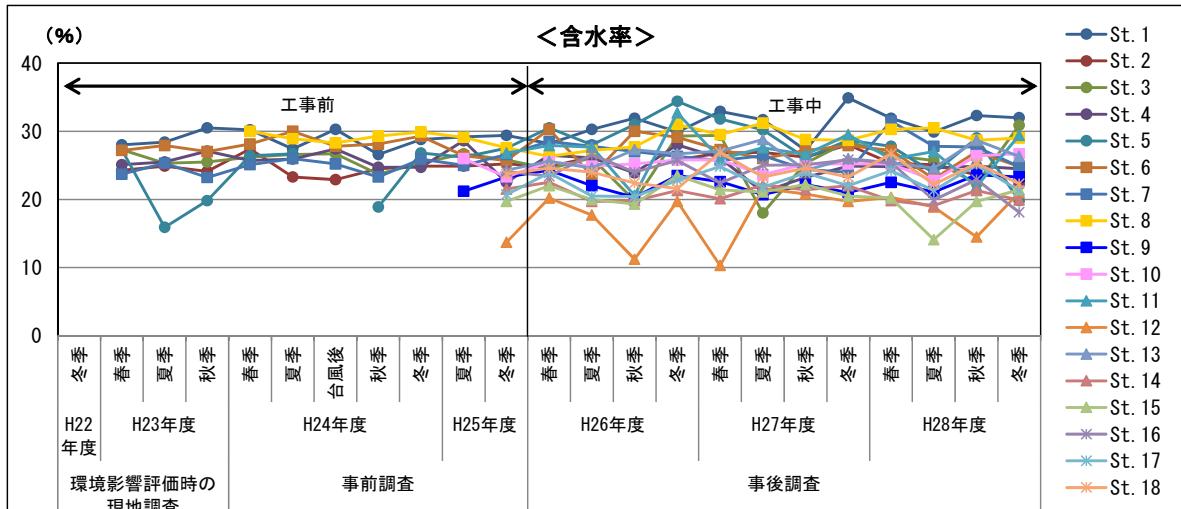
底質の経年変化は図 60 に、粒度組成の経年変化は図 61 に示すとおりである。

平成 27 年度と比較すると、St. 7 でシルト・粘土分が、St. 3, 5 で細礫・粗礫が増加していた。

St. 7 については、平成 27 年度の冬季から平成 28 年度の春季にかけてシルト、粘土分及び細砂が増加しているが、夏季以降には徐々に減少し、中砂の増加傾向がみられた。当該地点は伊良波排水路の河口域であることから、粒度組成の変動は、陸域からの流出や潮流の影響によるものであり、工事によるものではないと考えられる。

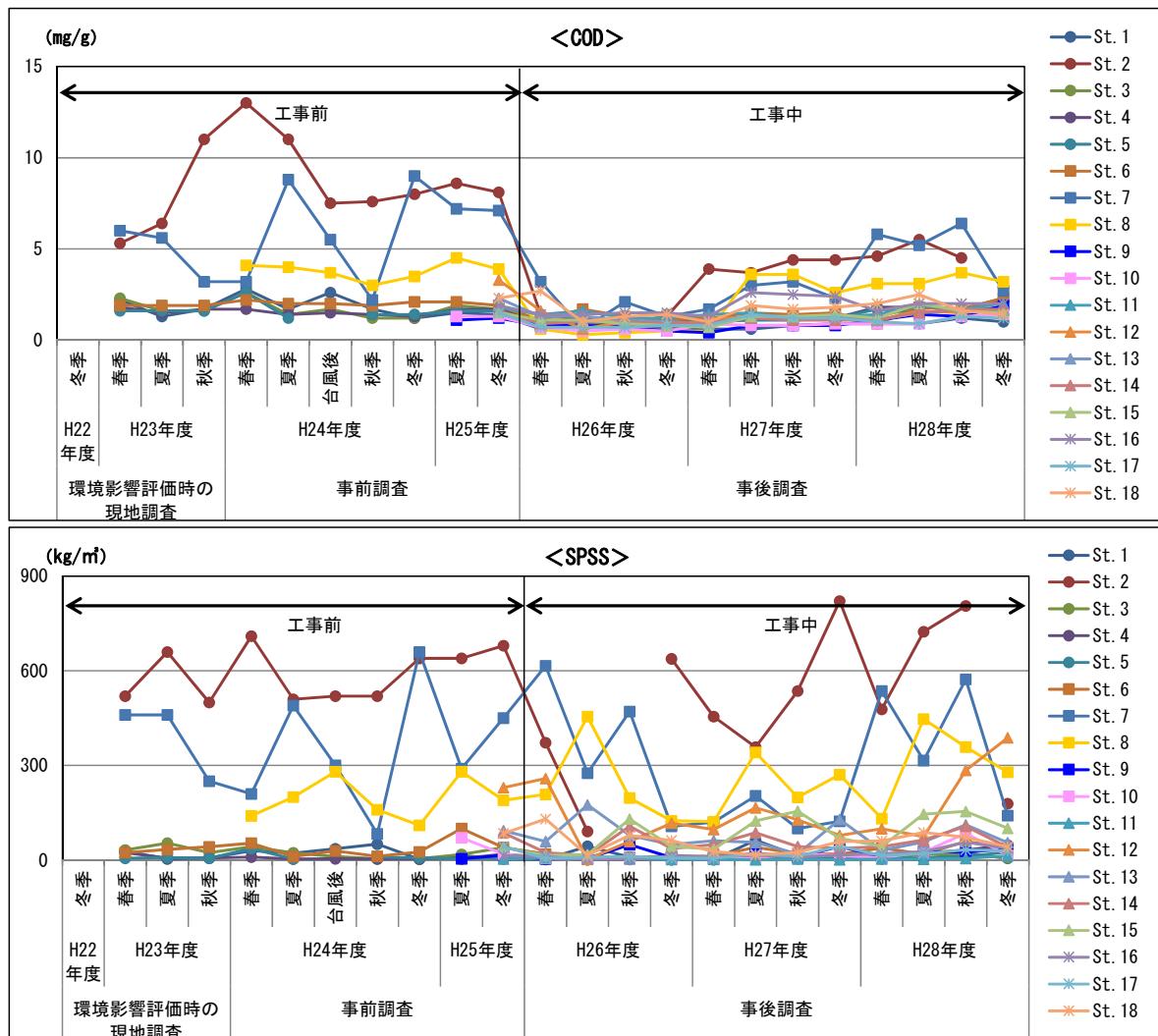
シルト・粘土分が多い St. 2、St. 7、St. 8 では、強熱減量や COD が比較的高かった。

なお、St. 2 については、冬季調査の結果がこれまでの傾向と大きく異なるが、冬季調査直前の汚濁防止膜の展張に伴う調査地点を変更したことによるものであり、工事の直接の影響ではない。しかし、St. 2 は閉鎖性の状況になることは変わりなく、今後も注視する必要がある。



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

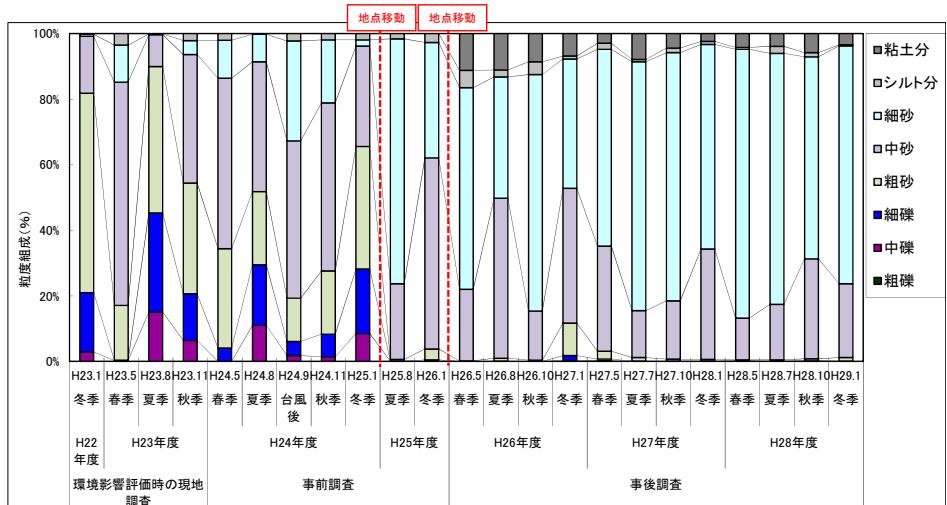
図 60(1) 底質の経年変化



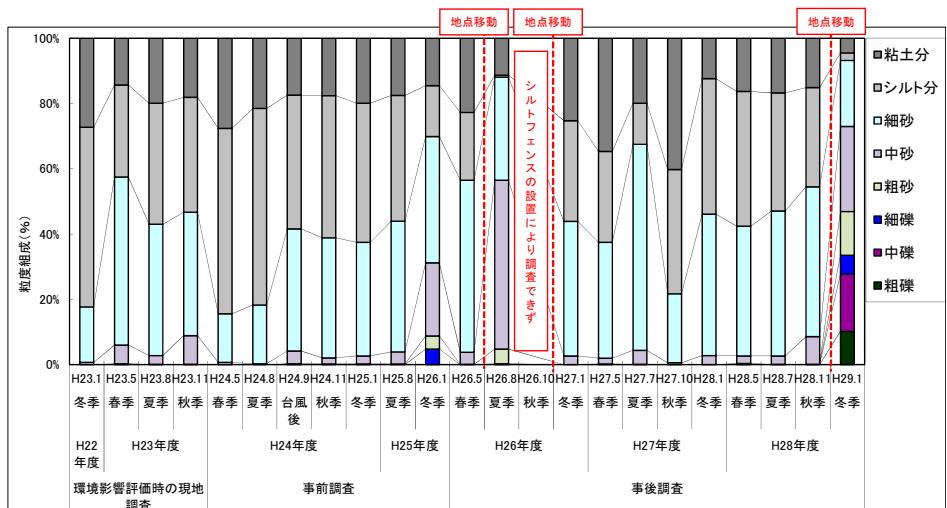
※ St. 2 の平成 26 年度秋季は、調査地点に汚濁防止膜を設置しており、底質の採取を行っていない。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。

図 60 (2) 底質の経年変化

【St. 1】



【St. 2】



【St. 3】

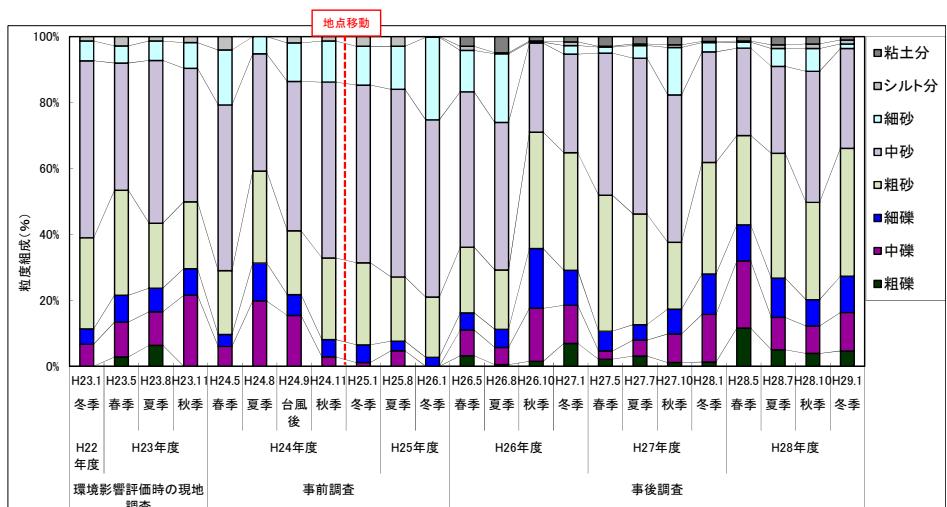
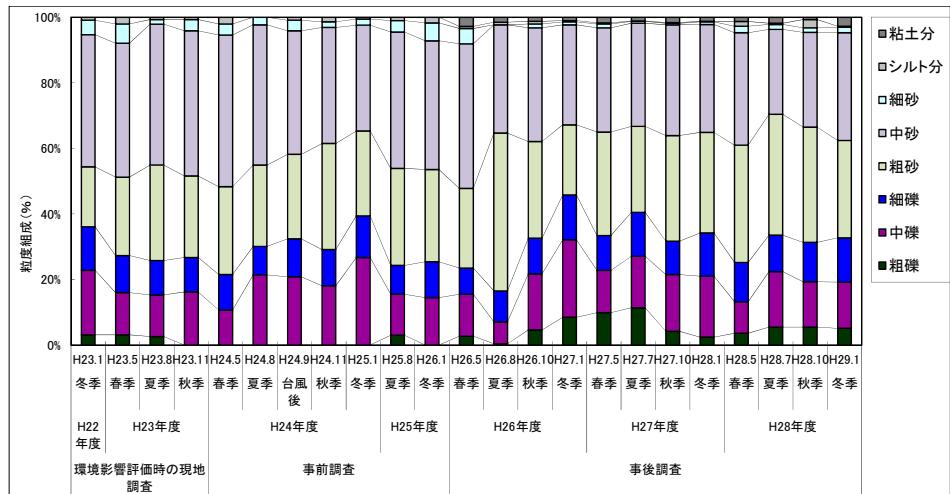
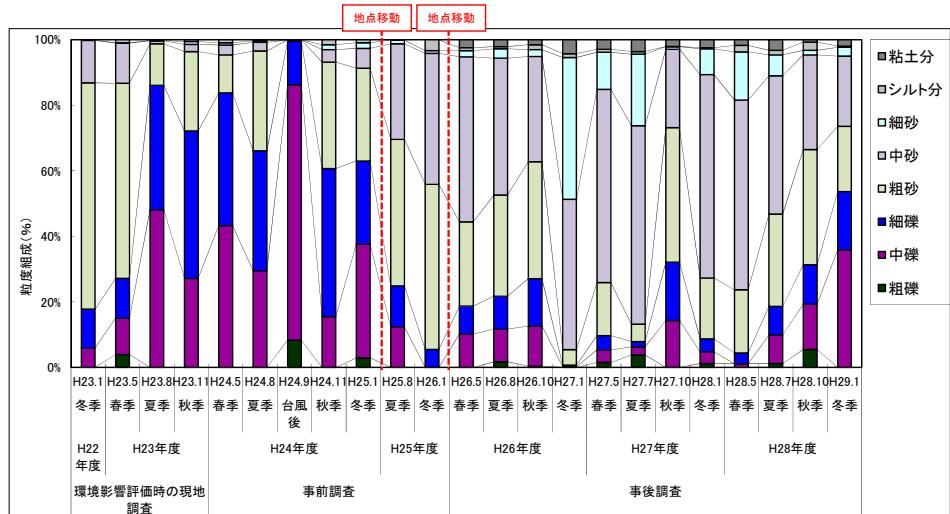


図 61(1) 粒度組成の経年変化

【St. 4】



【St. 5】



【St. 6】

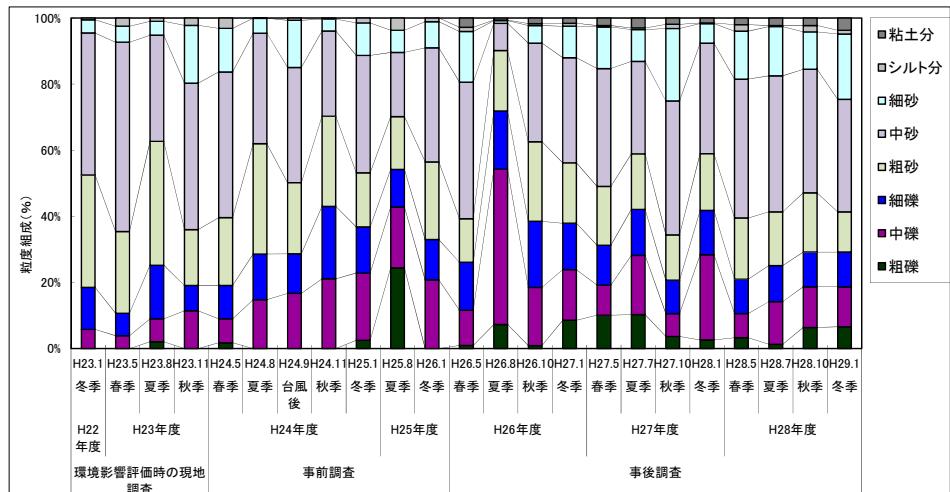
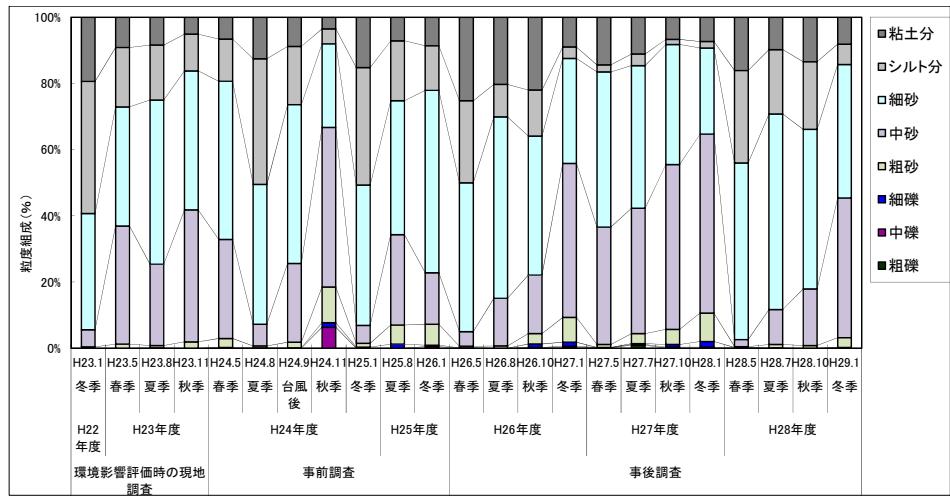
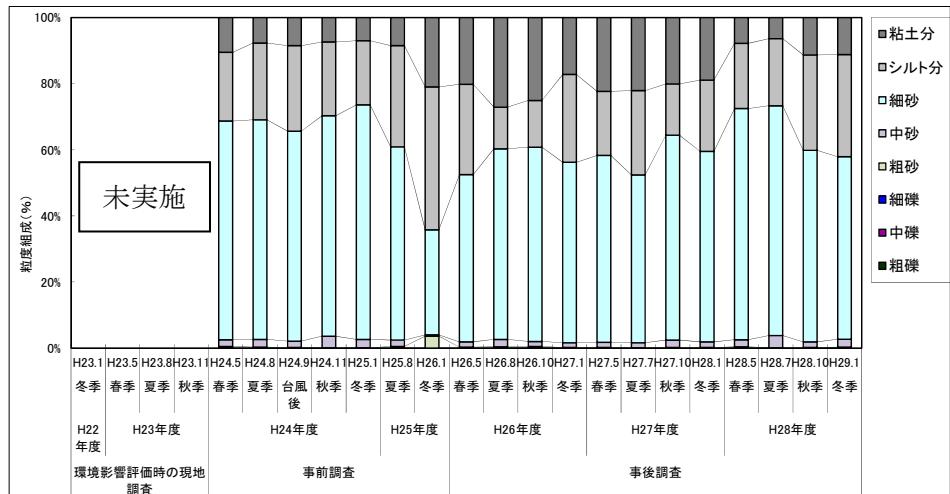


図 61 (2) 粒度組成の経年変化

【St. 7】



【St. 8】



【St. 9】

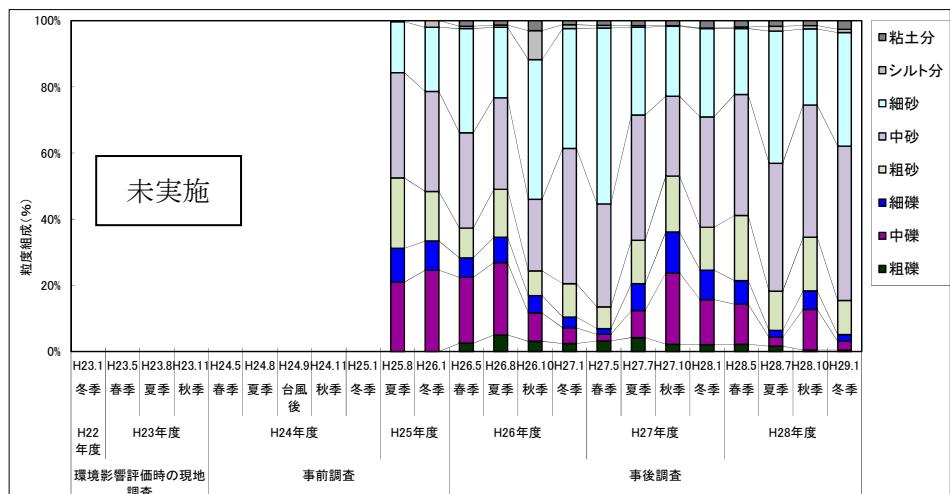
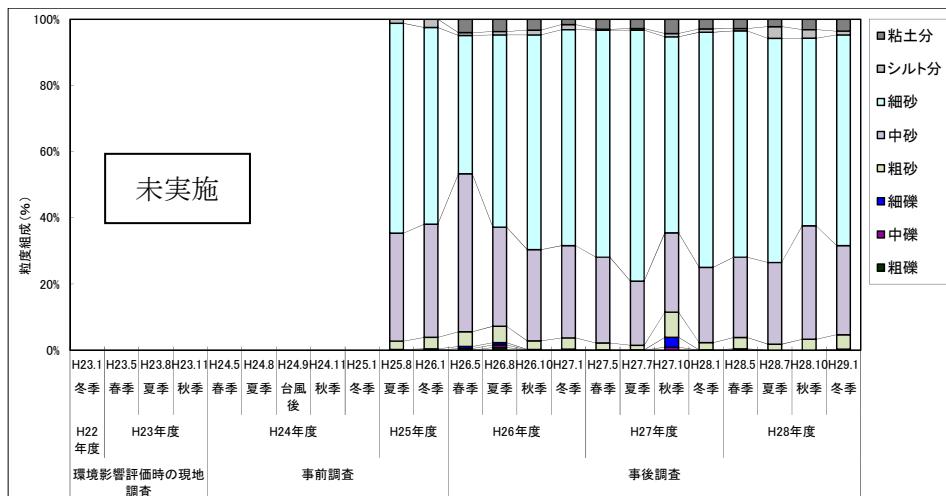
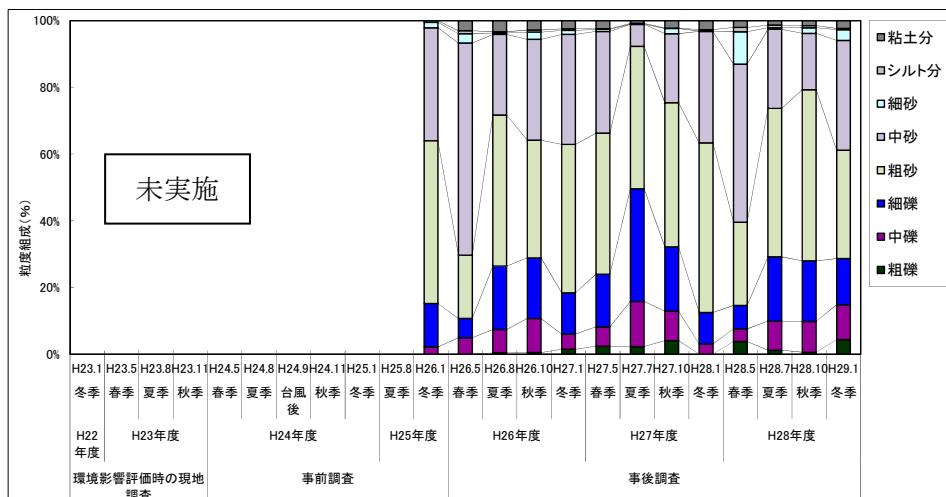


図 61 (3) 粒度組成の経年変化

【St. 10】



【St. 11】



[St. 12]

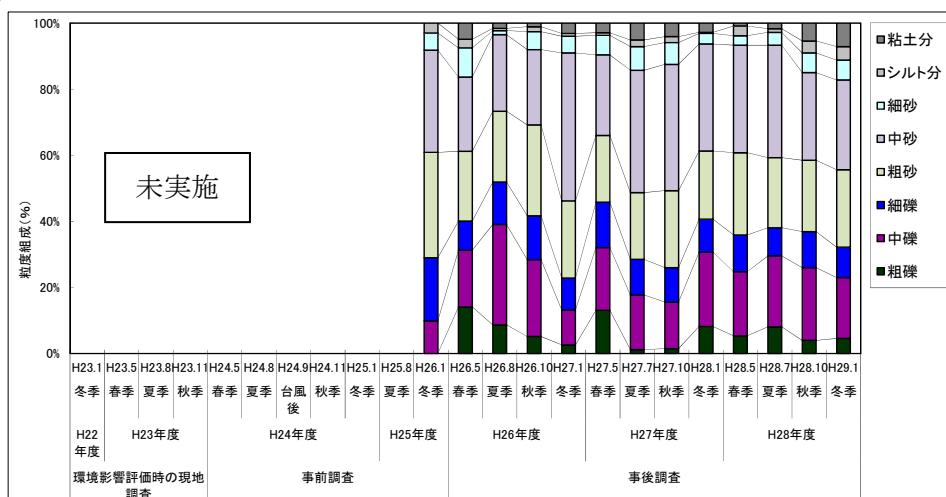
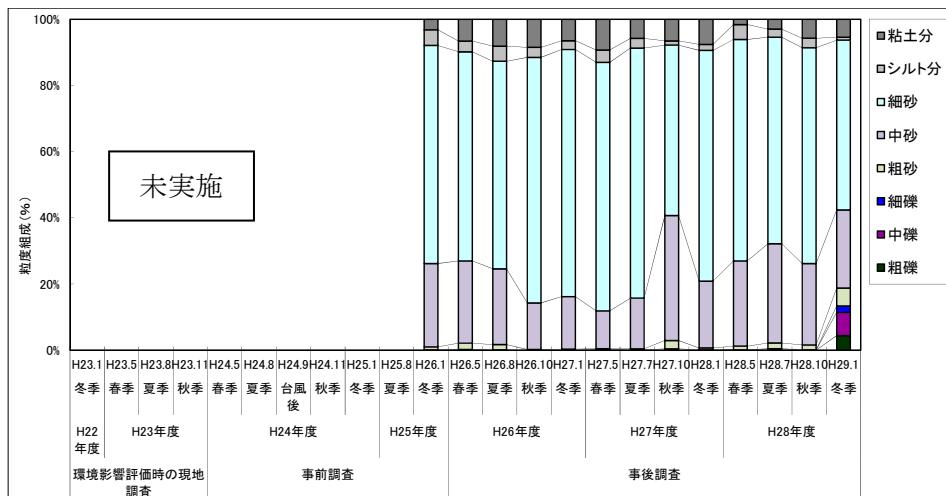
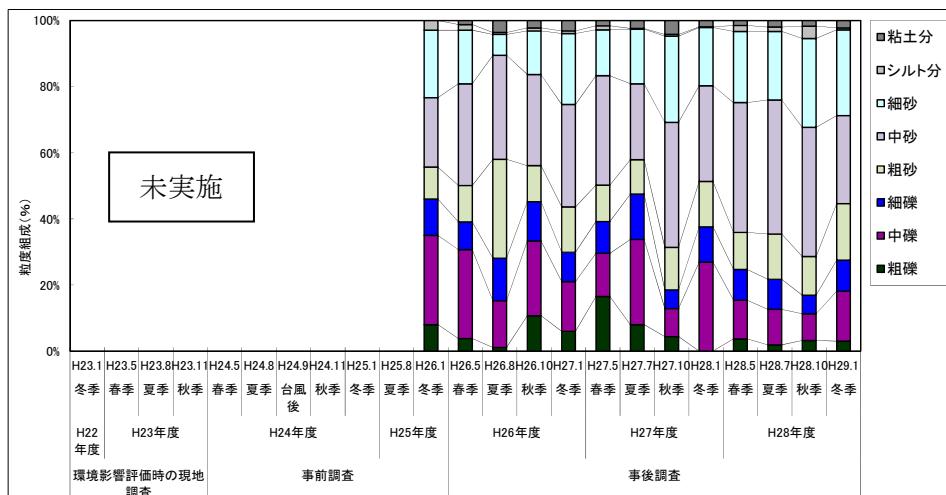


図 61(4) 粒度組成の経年変化

【St. 13】



【St. 14】



【St. 15】

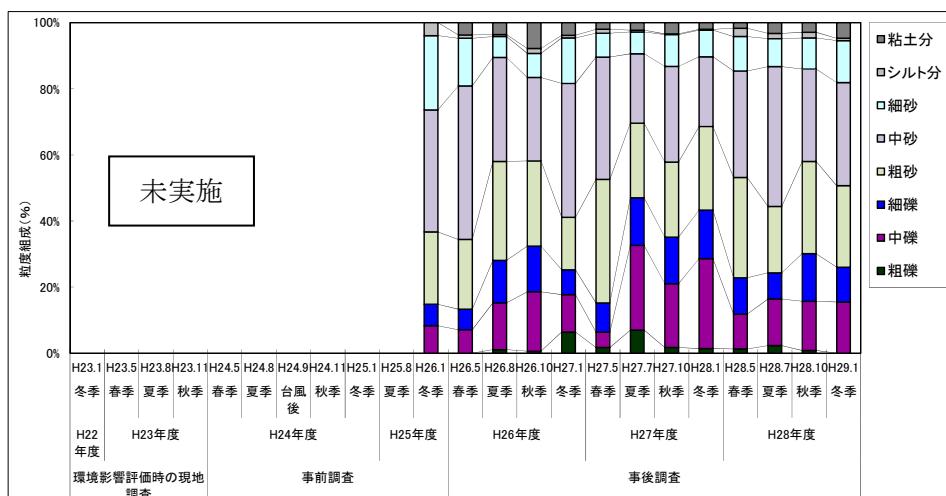
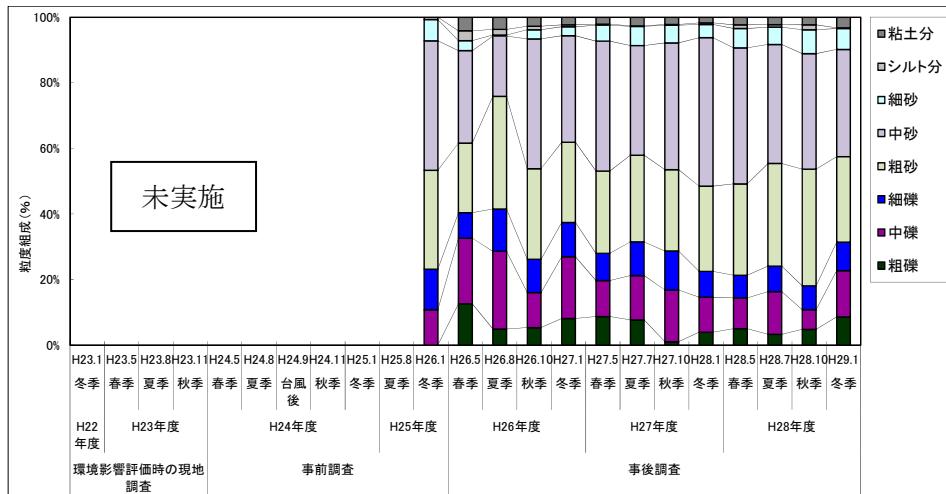
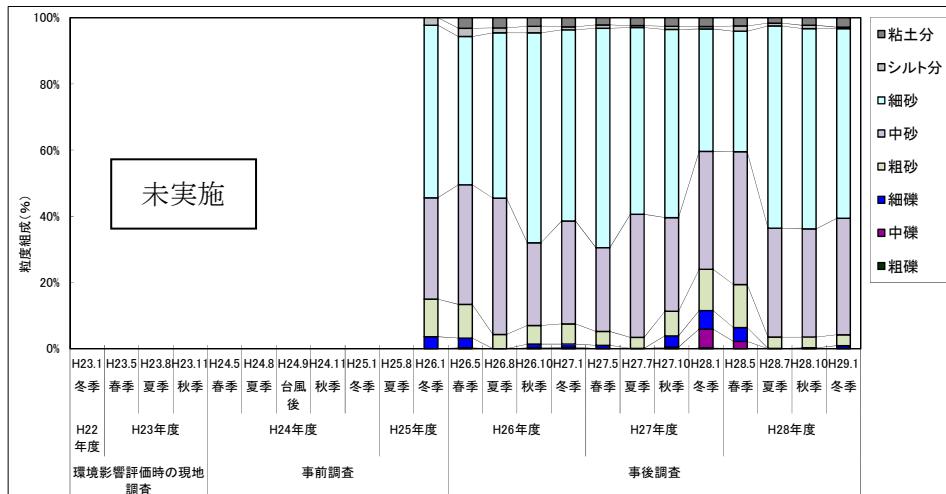


図 61(5) 粒度組成の経年変化

【St. 16】



【St. 17】



【St. 18】

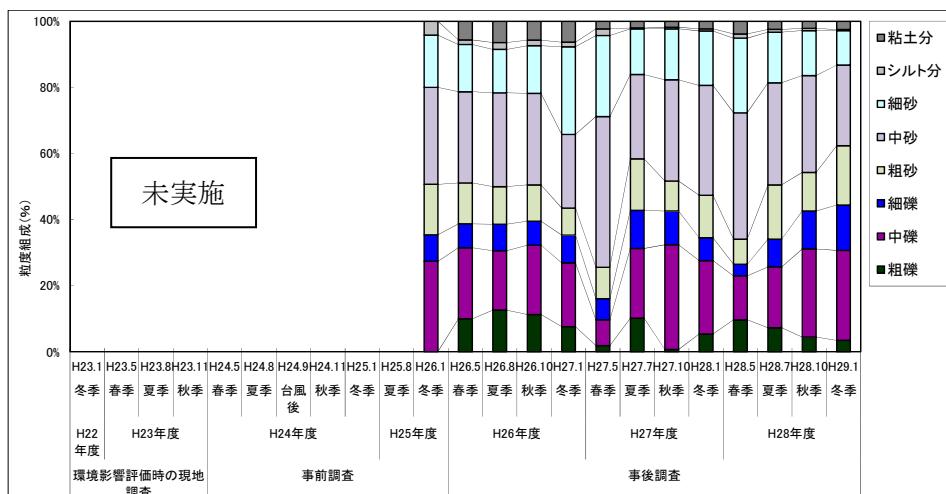


図 61(6) 粒度組成の経年変化

2.4.12 海域生物の生息・生育環境（潮流）

(1) 調査方法

礁池内の5地点において、電磁流向流速計を設置し、1層（表層）の観測を行う。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 87 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

■ : 事業実施区域 - - - : 市区町村界
● : 潮流

0 0.5 1 km

図 62 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 88、図 63 に示すとおりである。

表 88 調査地点の監視基準

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

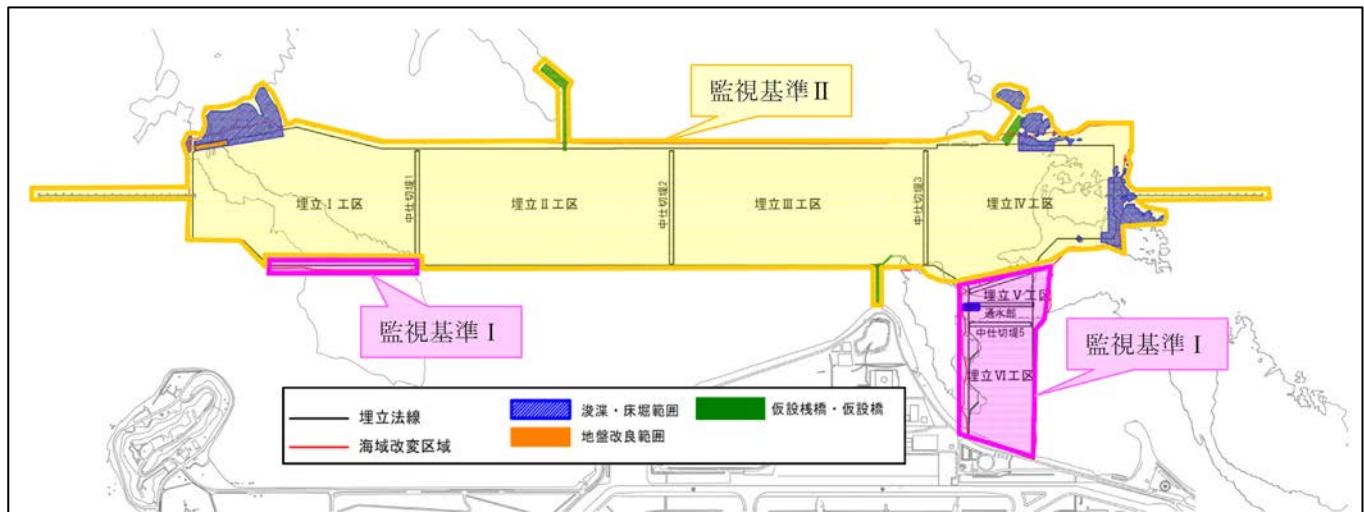


図 63 埋立工区と監視基準のあてはめ

(1) 調査方法

土砂による水の濁りとして、SS 及び濁度を調査した。

SS については、図 64 に示す 8 地点及び図 67 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 層より採水した。

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

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

表 89 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 90 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)

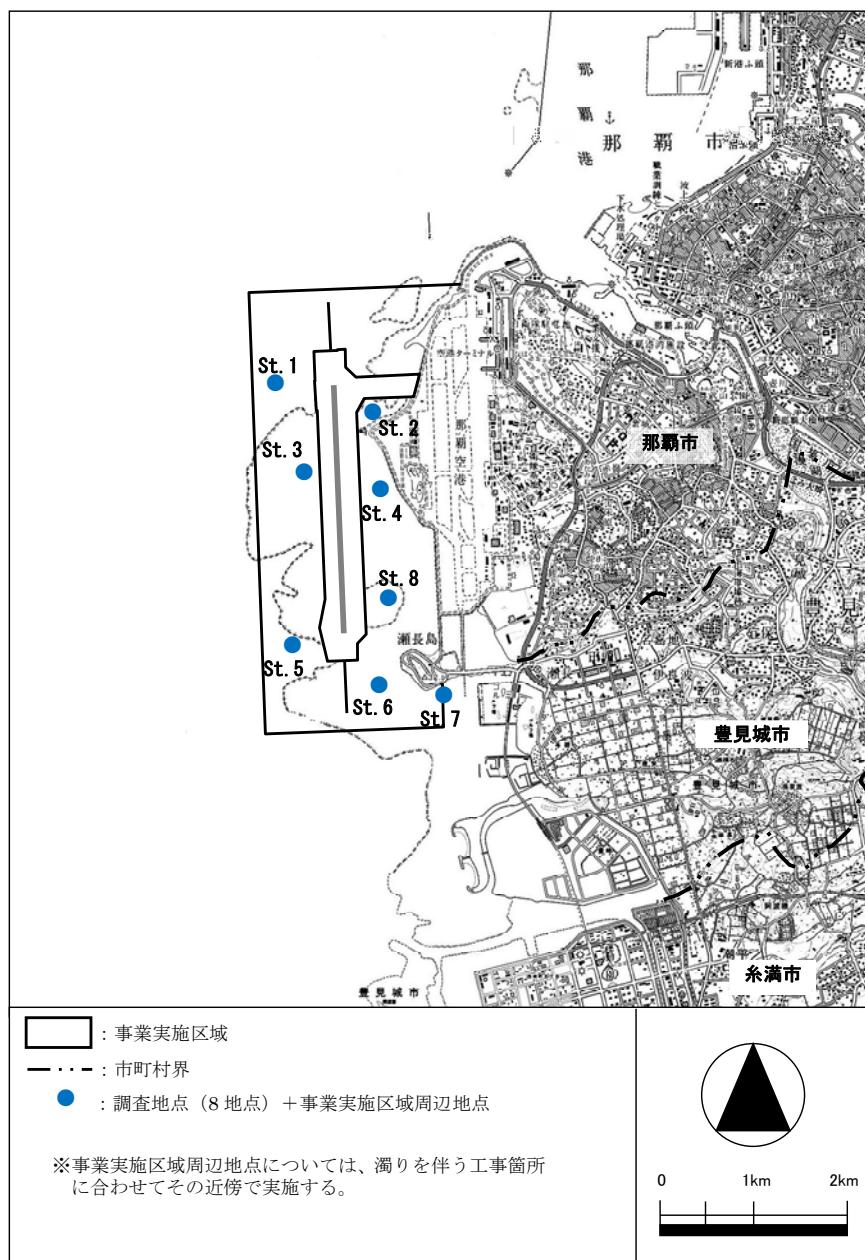


図 64 土砂による水の濁り（水質）に係る環境監視調査地点

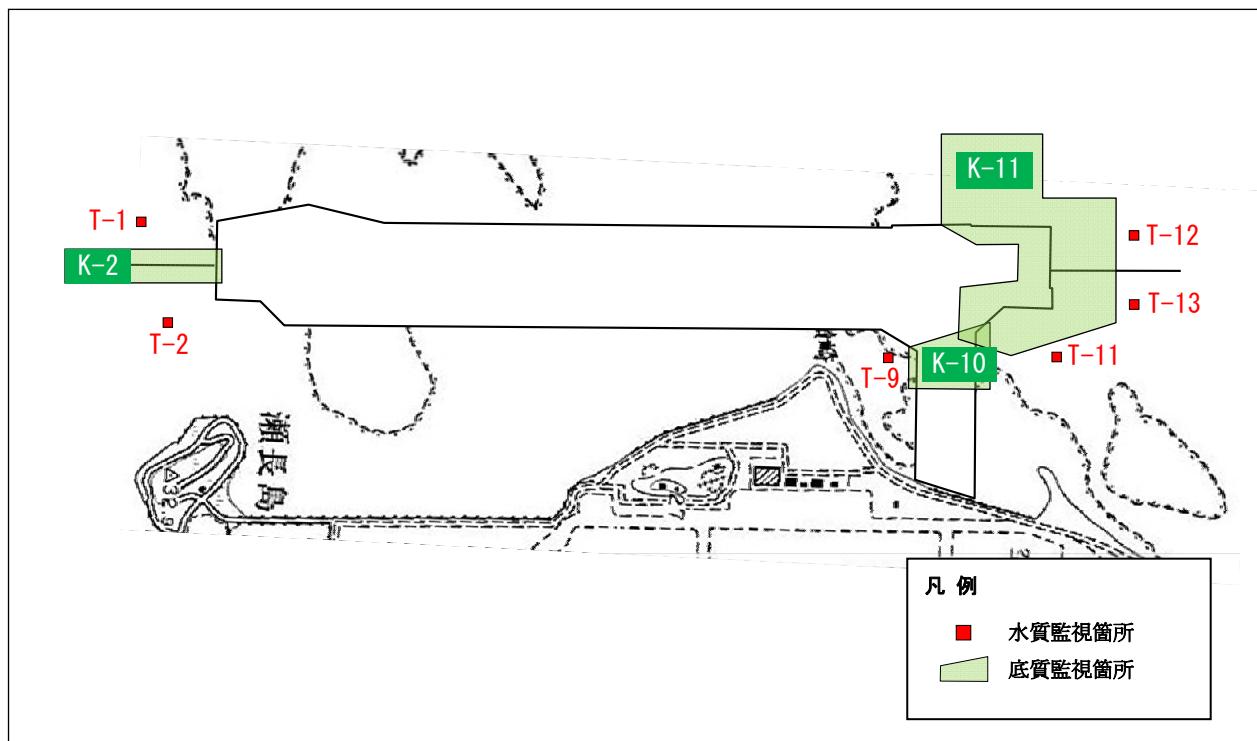


図 65 土砂による水の濁り（水質）に係る環境監視調査地点

(3) 調査の結果

1) SS 調査

調査の結果は表 91 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、平成 29 年 1 月に St. 7 で監視基準を超過していた。その他の地点では、平成 28 年 10 月～平成 29 年 3 月において、監視基準を満足していた。

表 91 SS の調査結果

監視基準	調査地点	調査結果(単位:mg/L)					
		平成28年10月18日	平成28年11月17日	平成28年12月20日	平成29年1月18日	平成29年2月8日	平成29年3月10日
I (24 mg/L)	St.2	1.7	1.7	1.9	1.4	1.3	1.5
	St.8	1.6	1.3	1.6	<1.0	2.7	1.2
II (6 mg/L)	St.1	<1.0	1.1	<1.0	<1.0	<1.0	1.3
	St.3	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.3	1.1
	St.4	1.0	1.6	1.8	1.4	2.0	2.3
	St.5	<1.0	1.3	<1.0	<1.0	1.3	1.2
	St.6	1.9	1.2	1.8	2.0	1.9	1.4
	St.7	4.7	1.3	2.0	8.7	5.9	3.2

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

2) 濁度調査

濁度調査(計器観測)による濁度は表 92 に示すとおりである。

表 92 濁度の調査結果

調査地点	調査結果(単位:度)					
	平成28年10月18日	平成28年11月17日	平成28年12月20日	平成29年1月18日	平成29年2月8日	平成29年3月10日
St.2	2.1	1.9	1.5	0.9	0.9	0.6
St.8	2.0	1.5	0.9	0.8	0.8	0.6
St.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
St.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
St.4	1.4	1.2	1.3	0.9	1.2	0.6
St.5	0.7	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2
St.6	2.9	1.2	0.8	1.0	0.6	0.4
St.7	6.6	4.1	1.2	4.1	2.8	3.6

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 66 に示すとおりである。

平成 28 年 10 月～平成 29 年 3 月において、濁度の SS 換算値と監視基準とを比較したところ、全ての地点、時期において監視基準を満足していた。

なお、今回の調査期間においては監視基準の超過は認められなかったが、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ることとしている。

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間 : 2016年 4月 1日 ~ 2017年 3月 31日

調査地点 : T-1

観測回数	362 回
監視基準超過回数	0 回

観測結果 日付	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間						
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均										
計器 観測 項目	表層 (mg/L)	1.98	0.15	0.34	0.91	0.15	0.37	4.34	0.38	0.84	0.91	0.23	0.47	1.06	0.30	0.52	0.84	0.08	0.37	0.91	0.15	0.40	0.91	0.15	0.24	0.91	0.15	0.23	0.38	0.15	0.19	0.46	0.15	0.17	0.68	0.15	0.21	4.34	0.08	0.34			
	中層 (mg/L)	3.12	0.15	0.35	1.06	0.15	0.37	1.75	0.30	0.78	1.75	0.15	0.73	1.45	0.23	0.65	0.76	0.08	0.35	0.84	0.15	0.41	0.91	0.15	0.24	0.38	0.15	0.21	0.38	0.15	0.19	0.53	0.15	0.18	1.37	0.15	0.27	3.12	0.08	0.35			
	下層 (mg/L)	0.99	0.15	0.28	0.84	0.15	0.35	1.67	0.30	0.64	0.84	0.15	0.42	0.99	0.15	0.51	0.84	0.08	0.36	0.99	0.15	0.43	1.06	0.15	0.24	0.38	0.15	0.21	0.38	0.15	0.19	0.53	0.15	0.18	0.53	0.15	0.20	1.67	0.08	0.31			
	全層の平均値 (換算SS _{SM6/L})	3.12	0.15	0.36	1.06	0.15	0.38	2.46	0.33	0.82	1.75	0.18	0.74	1.45	0.25	0.64	0.79	0.08	0.36	0.84	0.15	0.41	0.96	0.15	0.24	0.46	0.15	0.22	0.38	0.15	0.19	0.51	0.15	0.18	1.37	0.15	0.28	3.12	0.08	0.36			
現地 観察 項目	水深 (m)	3.7	0.9	2.2	3.3	1.1	2.1	3.2	1.2	2.1	3.0	1.3	2.1	3.5	1.1	2.2	3.2	2.0	2.4	3.5	1.4	2.4	3.7	1.5	2.5	4.5	1.6	2.6	3.2	1.8	2.4	3.6	1.0	2.2	2.9	1.0	2.1	4.5	0.9	2.3			
	水色	7	5	6	6	5	5	7	5	6	7	5	6	6	5	6	6	6	6	6	5	6	6	5	6	6	4	6	6	5	6	6	5	6	7	4	6						
	透明度 (m)	着底			着底			1.50 ~ 着底			着底			着底			着底			着底			着底			着底			着底			1.50 ~ 着底											
	風向	S SW			SW			SW			NW			ENE			NE			N			NE																				
	風力	4	2	2	3	1	2	4	1	2	2	1	2	3	1	2	3	2	2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2						
	天候	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	気温 (°C)	27.9	20.0	23.6	30.2	21.3	26.9	33.0	25.0	29.5	33.0	30.0	31.2	33.0	28.0	31.1	30.5	27.0	29.1	29.9	26.0	28.6	27.8	21.0	24.7	24.5	19.0	22.3	24.0	15.7	20.1	22.1	16.5	19.5	25.5	15.0	19.0	33.0	15.0	24.5			
	風浪階級	1.0	0.1	0.3	0.6	0.1	0.2	0.8	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.6	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	1.5	0.1	0.3	0.8	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.7	0.1	0.3	1.5	0.1	0.3	1.5	0.1	0.3	1.5	0.1	0.3	1.5	0.1	0.3

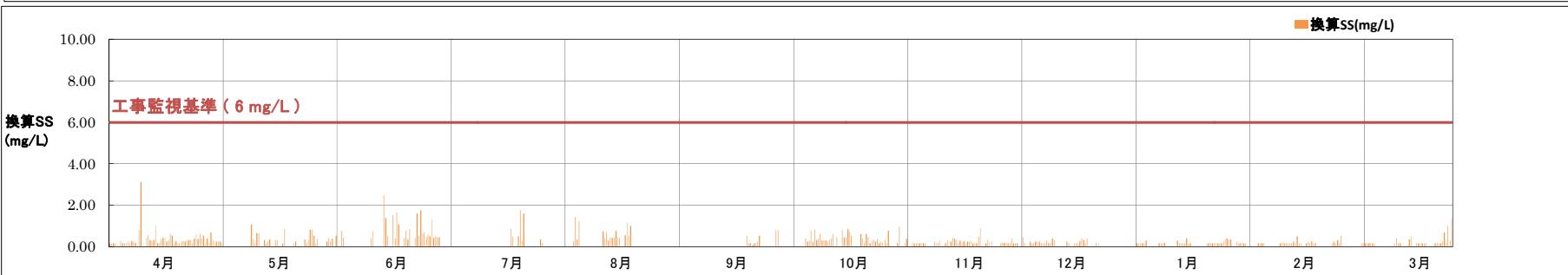
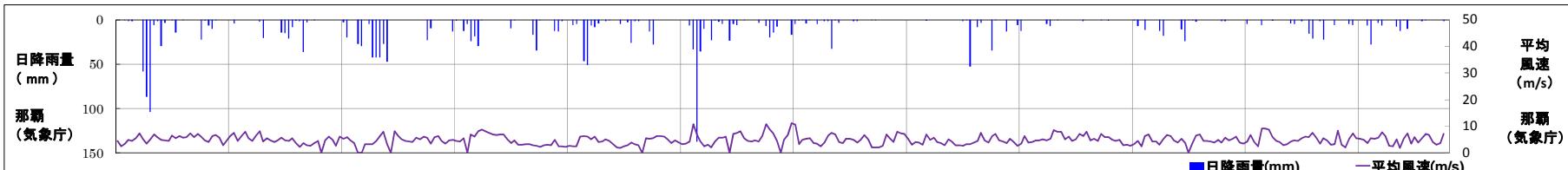
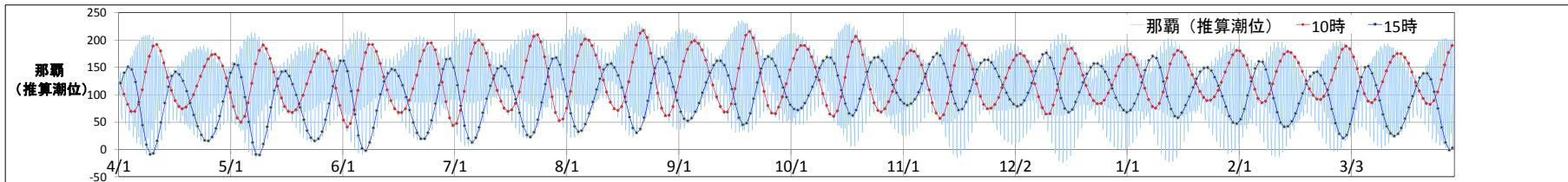


図 66 (1) SS 値の経月変化(T-1)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間 : 2016年 4月 1日 ~ 2017年 3月 31日

調査地点 : T-2

観測回数	380 回
監視基準超過回数	0 回

観測結果 計器 観測 項目	日付	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間		
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
換算 SS (mg/L)	表層	2.36	0.15	0.71	1.45	0.38	0.86	7.99	0.61	1.58	1.60	0.68	1.10	2.21	0.46	1.05	1.75	0.15	0.69	2.28	0.23	0.84	1.45	0.15	0.58	0.91	0.15	0.45	1.06	0.15	0.42	0.99	0.15	0.38	1.98	0.15	0.39	7.99	0.15	0.72
	中層	2.66	0.15	0.74	2.28	0.15	0.90	3.04	0.53	1.41	1.98	0.61	1.28	2.43	0.46	1.22	1.83	0.15	0.71	2.36	0.15	0.87	1.45	0.15	0.57	0.99	0.15	0.49	1.06	0.15	0.43	1.06	0.15	0.39	2.13	0.15	0.48	3.04	0.15	0.75
	下層	2.51	0.15	0.67	1.45	0.38	0.84	3.04	0.53	1.33	1.52	0.61	1.05	2.21	0.15	1.06	1.90	0.15	0.74	2.28	0.15	0.87	1.45	0.15	0.60	0.99	0.15	0.49	1.14	0.15	0.46	1.06	0.15	0.39	2.13	0.15	0.41	3.04	0.15	0.71
	全層の平均値 (換算SS _{推算} mg/L)	2.66	0.15	0.76	2.28	0.15	0.91	4.49	0.56	1.48	1.98	0.63	1.28	2.43	0.48	1.20	1.83	0.15	0.71	2.31	0.18	0.87	1.42	0.15	0.58	0.96	0.15	0.48	1.09	0.15	0.44	1.04	0.15	0.39	2.08	0.15	0.48	4.49	0.15	0.76
現地 観察 項目	水深 (m)	3.5	1.0	2.3	3.1	0.8	2.1	3.2	1.0	2.2	3.2	1.3	2.3	3.4	1.2	2.3	3.0	2.3	2.6	3.4	1.5	2.4	3.3	1.6	2.5	3.5	1.8	2.7	3.4	1.7	2.6	3.2	1.0	2.4	3.4	1.0	2.3	3.5	0.8	2.4
	水色	7	5	6	7	5	6	8	5	6	7	6	6	7	5	6	7	6	6	7	6	6	8	6	6	7	6	6	7	6	6	7	5	6	8	5	6			
	透明度 (m)	着底			着底			0.50 ~ 着底			着底			着底			着底			着底			着底			着底			着底			0.50 ~ 着底								
	風向	SW			S			SW			NW			ENE			NE			N			NE																	
	風力	4	1	2	3	1	2	4	1	2	2	1	2	3	1	2	3	2	2	4	1	2	3	1	2	4	1	2	4	2	3	4	1	2	4	1	2			
	天候	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	気温 (°C)	27.9	20.0	23.6	30.2	21.3	26.8	33.0	25.0	29.2	33.0	30.0	31.2	33.0	28.0	31.1	30.5	27.0	29.1	29.9	26.0	28.6	27.8	21.0	24.7	24.5	19.0	22.3	24.0	15.7	20.1	22.1	16.5	19.5	25.5	15.0	19.0	33.0	15.0	24.6
	風浪階級	0.5	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.6	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.5	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2	0.7	0.1	0.2

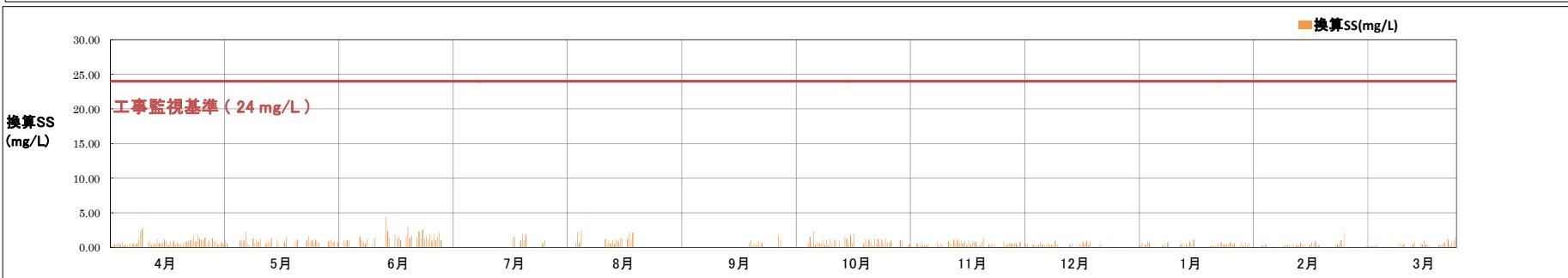
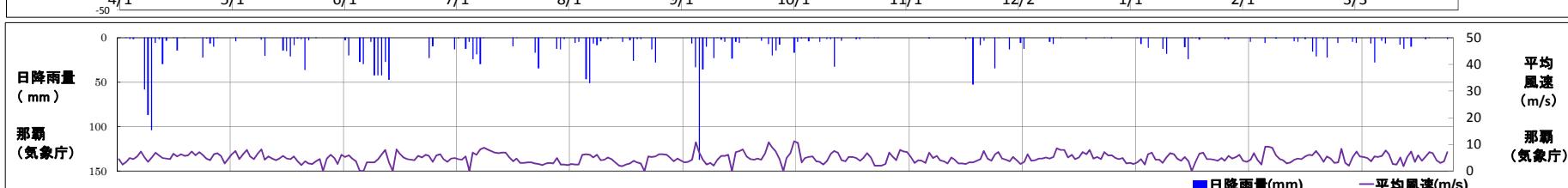
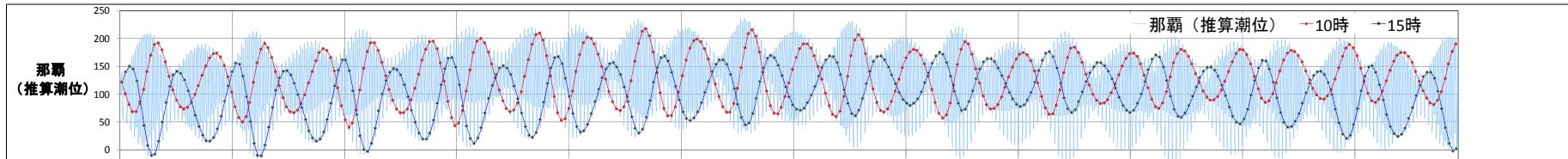


図 66 (2) SS 値の経月変化(T-2)

■ 水質監視(濁度調查) ■

監視期間：2016年4月1日～2017年3月31日

観測回数	137回
監視基準超過回数	0回

調査地点 : T-9 (11月17日以降T-9'にて実施)

観測結果	日付			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均						
計器観測項目	表層	1.98	0.30	0.87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.29	1.22	1.25	1.83	0.30	1.14	2.43	0.15	0.45	1.29	0.91	1.11	0.99	0.46	0.76	0.68	0.38	0.49	0.99	0.46	0.70	2.43	0.15	0.85			
	換算SS(mg/L)	中層	1.90	0.38	0.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.91	0.76	0.84	4.94	0.38	1.22	2.51	0.15	0.73	1.29	0.76	1.11	1.06	0.38	0.69	1.06	0.30	0.65	1.14	0.38	0.72	4.94	0.15	0.82			
	下層	1.90	0.30	0.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.90	1.14	1.52	9.66	0.23	1.39	2.89	0.38	0.86	1.29	0.84	1.13	1.14	0.46	0.88	0.76	0.38	0.53	0.91	0.38	0.68	9.66	0.23	1.01			
	全層の平均値(換算SSmg/L)	1.50	0.43	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.34	1.06	1.20	4.97	0.48	1.25	2.61	0.23	0.80	1.29	0.76	1.11	1.06	0.38	0.69	1.06	0.30	0.65	1.14	0.41	0.72	4.97	0.23	0.86			
現地観察項目	水深(m)	10.3	5.2	7.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.9	7.4	8.2	14.1	9.6	12.2	13.3	0.5	8.1	2.1	0.9	1.5	2.3	0.9	1.5	1.8	0.7	1.3	2.0	0.3	1.2	14.1	0.3	5.0			
	水色	7	6	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	7	9	6	7	7	5	6	8	6	7	7	6	7	7	6	6	7	6	6	9	5	7			
	透明度(m)	4.00	~	着底	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5.00	~	6.00	2.00	~	10.00	10.00	~	着底	2.00	~	着底															
	風向	SW			—			—			—			—			E			NE			NE			NE			NE			N			NE							
	風力	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	3	4	1	2	3	1	2	3	2	2	3	2	2	4	2	2	3	1	2	4	1	2			
	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	気温(℃)	26.5	20.1	23.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29.2	28.5	28.9	29.9	26.5	28.7	27.8	22.8	25.3	24.0	20.5	22.3	24.0	15.7	20.0	22.1	16.5	19.3	22.0	15.0	18.8	29.9	15.0	22.6			
	風浪階級	0.5	0.1	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.1	0.2	1.0	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	1.0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	1.0	0.1	0.2

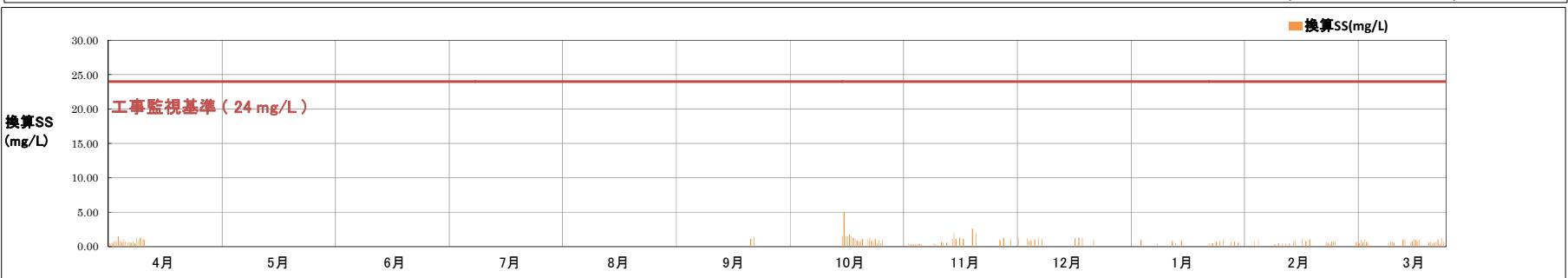
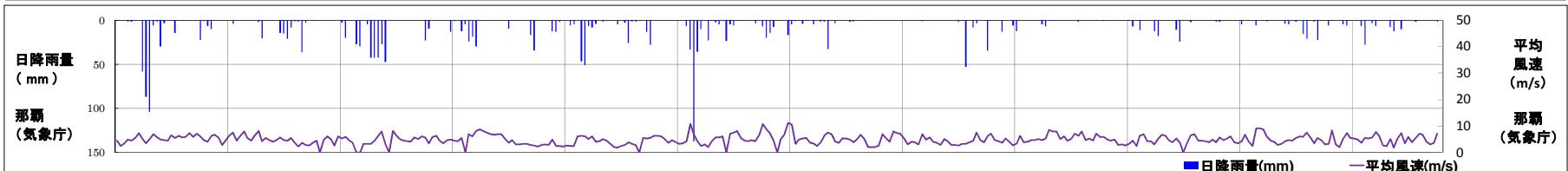
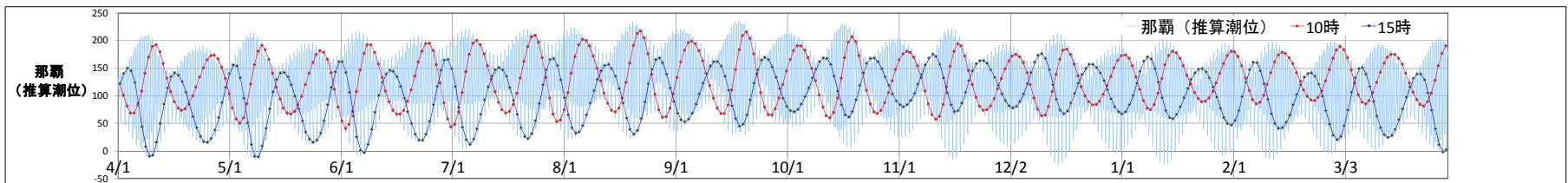


図 66 (3) SS 値の経月変化(T-9)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間 : 2016年 4月 1日 ~ 2017年 3月 31日

観測回数	366 回
監視基準超過回数	0 回

調査地点 : T-11

観測結果	日付	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間			
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均				
計器 観測 項目	換算 SS (mg/L)	表層	0.99	0.15	0.34	0.84	0.15	0.38	0.84	0.15	0.44	1.14	0.15	0.52	1.29	0.15	0.71	1.06	0.15	0.50	0.99	0.15	0.45	0.38	0.15	0.21	0.23	0.15	0.17	0.23	0.15	0.17	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.18	1.29	0.15	0.36
	中層	0.38	0.15	0.17	0.46	0.15	0.22	0.61	0.08	0.25	0.53	0.15	0.31	0.53	0.15	0.27	1.37	0.15	0.39	0.99	0.15	0.37	0.38	0.15	0.20	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.17	1.37	0.08	0.23	
	下層	0.53	0.15	0.17	0.68	0.15	0.24	0.46	0.15	0.23	0.46	0.15	0.26	0.38	0.15	0.25	0.53	0.15	0.28	1.22	0.15	0.34	0.30	0.15	0.19	2.28	0.15	0.25	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.19	2.28	0.15	0.23				
	全層の平均値 (換算SSmg/L)	0.43	0.15	0.23	0.53	0.15	0.28	0.53	0.15	0.31	0.53	0.18	0.36	0.58	0.18	0.41	1.37	0.15	0.45	1.06	0.15	0.38	0.35	0.15	0.20	0.91	0.15	0.19	0.18	0.15	0.16	0.23	0.15	0.18	1.37	0.15	0.28				
現地 観察 項目	水深 (m)	27.6	12.2	23.7	27.6	19.1	26.1	29.1	12.7	18.9	22.5	11.7	18.7	23.4	17.8	20.7	25.8	0.5	16.1	23.4	14.9	19.2	24.8	17.3	21.6	25.8	20.3	23.6	24.3	19.3	22.8	25.7	18.5	21.8	21.0	16.8	18.7	29.1	0.5	21.6	
	水色	6	4	5	6	3	5	6	3	5	6	4	5	6	4	5	6	3	6	7	4	6	6	4	5	5	4	4	5	5	4	5	6	5	5	7	3	5			
	透明度 (m)	9.50	~	着底	9.00	~	17.50	8.00	~	着底	8.00	~	17.00	9.00	~	17.00	9.00	~	着底	7.50	~	17.00	14.00	~	着底	17.00	~	着底	18.00	~	着底	18.50	~	着底	17.00	~	着底	7.50	~	着底	
	風向	SW			S			SW			N			SE			E			NE			NE			NE			E			NE			S			NE			
	風力	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	3	1	2	4	2	2	3	1	2	4	1	2				
	天候	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
気象 観測 項目	気温 (°C)	27.0	20.0	23.7	30.2	21.3	26.7	33.0	25.0	29.2	33.0	28.0	30.7	33.0	26.0	30.3	32.0	26.0	29.4	29.9	26.5	28.6	27.8	21.0	25.1	24.5	20.0	22.6	23.5	16.2	20.0	22.1	16.5	19.3	22.0	15.0	18.8	33.0	15.0	25.7	
	風浪階級	1.5	0.3	0.6	1.5	0.2	0.4	0.6	0.1	0.3	0.7	0.2	0.4	0.7	0.3	0.4	1.0	0.3	0.6	1.5	0.2	0.7	1.0	0.2	0.5	1.0	0.3	0.6	1.0	0.3	0.6	1.0	0.1	0.5	1.5	0.1	0.5				

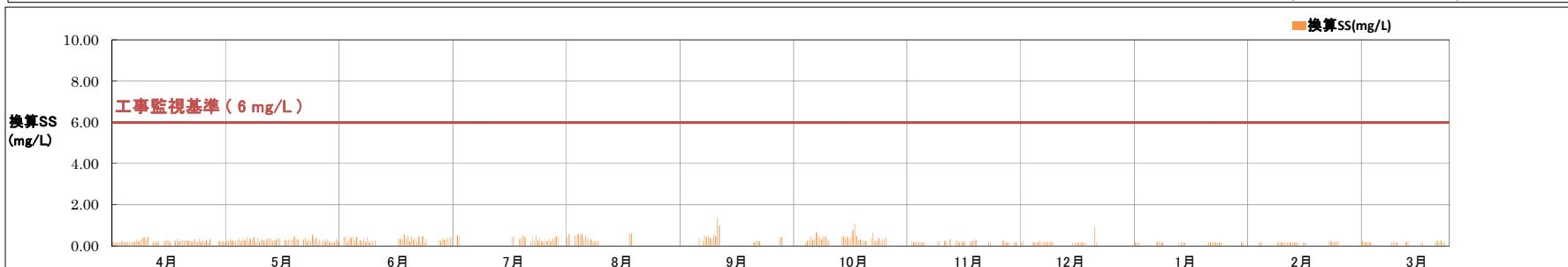
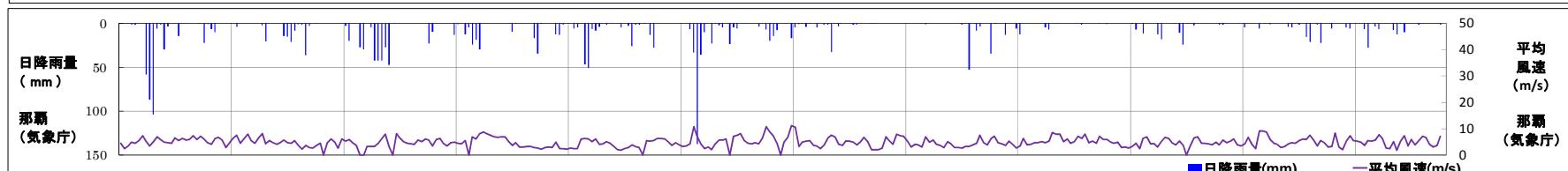
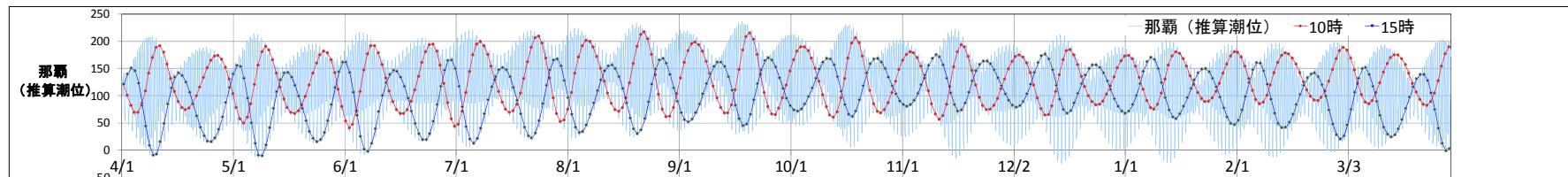


図 66 (4) SS 値の経月変化(T-11)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間：2016年4月1日～2017年3月31日

調査地点：T-12

観測回数	366回
監視基準超過回数	0回

観測結果 日付	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間			
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均				
計器 観察 項目	表層 換算 SS (mg/L)	0.53	0.18	0.30	0.15	0.16	0.38	0.08	0.19	0.38	0.15	0.20	0.68	0.15	0.25	1.37	0.15	0.31	0.46	0.15	0.18	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	1.37	0.08	0.18				
	中層 換算 SS (mg/L)	0.23	0.15	0.15	0.23	0.15	0.15	0.23	0.08	0.16	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.17	0.99	0.15	0.23	0.46	0.15	0.17	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.99	0.08	0.16				
	下層 換算 SS (mg/L)	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.15	0.23	0.08	0.15	0.23	0.15	0.16	0.23	0.15	0.16	1.14	0.15	0.24	0.53	0.15	0.16	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1.14	0.08	0.16			
	全層の平均値 (換算SS _{avg} /L)	0.28	0.15	0.16	0.20	0.15	0.16	0.23	0.08	0.17	0.28	0.15	0.17	0.33	0.15	0.19	1.17	0.15	0.26	0.48	0.15	0.17	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	1.17	0.08	0.17			
現地 観察 項目	水深 (m)	23.9	21.5	22.9	24.3	21.0	22.7	24.0	20.3	22.5	23.5	20.9	22.5	24.4	21.6	22.9	23.8	7.0	21.0	23.5	20.6	22.1	22.7	20.1	21.9	22.8	21.3	22.1	22.0	22.6	22.9	21.0	21.9	23.4	20.8	21.7	24.4	7.0	22.3	
	水色	5	3	3	4	3	4	5	3	4	4	3	4	5	3	4	6	3	5	6	3	4	5	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	6	3	4			
	透明度 (m)	14.50	~	20.50	15.50	~	19.00	15.00	~	23.50	16.00	~	18.50	15.50	~	18.00	5.50	~	着底	13.00	~	着底	18.00	~	着底	18.50	~	着底	20.00	~	着底	18.50	~	着底	17.50	~	着底	5.50	~	着底
	風向	S			SW			N			SE			E			NE			NE			E			NE			S			NE								
	風力	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4	1	2	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4	2	2	3	1	2	4	1	2			
	天候	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
気温 (°C)	27.0	20.0	23.7	30.2	21.3	26.7	33.0	25.0	29.2	33.0	28.0	30.7	33.0	26.0	30.3	32.0	26.0	29.4	29.9	26.5	28.6	27.8	21.0	25.1	24.5	20.0	22.6	23.5	16.2	20.0	22.1	16.5	19.3	22.0	15.0	18.8	33.0	15.0	25.7	
	風浪階級	2.0	0.5	1.0	1.5	0.2	0.7	1.6	0.1	0.7	1.3	0.3	0.7	1.3	0.2	0.8	2.0	0.5	1.1	2.0	0.3	1.1	1.5	0.3	0.7	1.3	0.5	0.8	1.3	0.3	0.7	1.5	0.3	0.7	2.0	0.3	0.8			

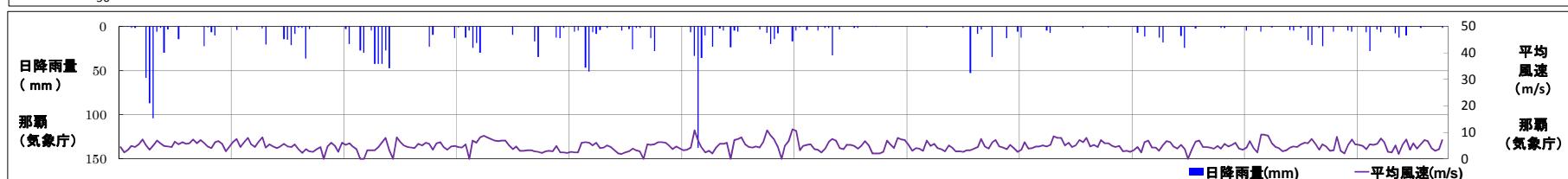
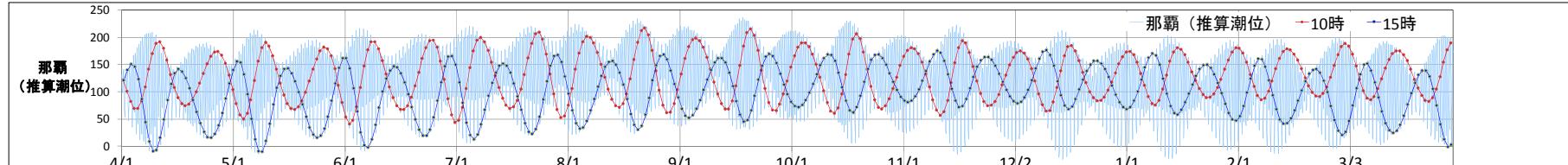


図 66 (5) SS 値の経月変化(T-12)

■ 水質監視(濁度調査) ■

監視期間：2016年4月1日～2017年3月31日

調査地点：T-13

観測回数	366回
監視基準超過回数	0回

観測結果 日付	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月			監視期間			
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均							
計器 観測 項目	表層 換算 SS (mg/L)	0.61	0.15	0.18	0.23	0.15	0.16	0.61	0.08	0.21	0.46	0.15	0.21	0.68	0.15	0.25	2.05	0.15	0.43	0.76	0.15	0.22	0.30	0.15	0.17	0.15	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	2.05	0.08	0.19					
	中層 換算 SS (mg/L)	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	0.30	0.08	0.17	0.23	0.15	0.16	0.30	0.15	0.18	1.75	0.15	0.29	0.68	0.15	0.21	0.23	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	1.75	0.08	0.17					
	下層 換算 SS (mg/L)	0.91	0.15	0.17	0.23	0.15	0.15	0.23	0.08	0.16	0.23	0.15	0.15	0.23	0.15	0.16	1.60	0.15	0.29	0.61	0.15	0.19	0.30	0.15	0.17	0.20	0.15	0.16	0.16	0.15	0.23	0.15	0.16	1.60	0.08	0.17				
	全層の平均値 (換算SSmg/L)	0.41	0.15	0.17	0.23	0.15	0.16	0.35	0.10	0.18	0.25	0.15	0.18	0.33	0.15	0.20	1.80	0.15	0.33	0.68	0.15	0.21	0.25	0.15	0.17	0.20	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	0.15	0.16	1.80	0.10	0.18	
現地 観察 項目	水深 (m)	29.4	24.1	27.0	28.1	22.7	26.4	28.2	22.5	26.8	28.4	25.6	27.2	28.0	25.3	27.0	29.3	5.0	25.0	29.3	25.5	27.7	29.7	26.7	27.9	29.5	26.7	27.8	28.8	26.1	27.7	28.4	25.9	27.2	29.4	26.1	27.4	29.7	5.0	27.1
	水色	5	3	4	4	3	4	5	3	4	5	3	4	5	4	4	7	3	5	6	3	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	7	3	4	
	透明度 (m)	13.00	～	20.50	15.50	～	19.00	14.50	～	27.20	16.00	～	18.50	15.00	～	17.50	4.00	～	着底	13.00	～	22.50	17.50	～	24.00	18.50	～	24.00	21.00	～	25.00	19.00	～	23.50	18.00	～	23.00	4.00	～	着底
	風向	S	W	S	SW	N	SE	E	NE	NE	N	E	NE	NE	N	E	NE	NE	N	E	NE	N	E	NE	N	E	NE	S	N	E	NE	N	E	NE	N	E	NE			
	風力	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	4	2	2	3	1	2	4	1	2			
	天候	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
	気温 (°C)	27.0	20.0	23.7	30.2	21.3	26.7	33.0	25.0	29.2	33.0	28.0	30.7	33.0	26.0	30.3	32.0	26.0	29.4	29.9	26.5	28.6	27.8	21.0	25.1	24.5	20.0	22.6	23.5	16.2	20.0	22.1	16.5	19.3	22.0	15.0	18.8	33.0	15.0	25.7
	風浪階級	2.0	0.5	1.0	1.5	0.2	0.7	1.6	0.1	0.6	1.3	0.3	0.7	1.3	0.2	0.8	2.0	0.5	1.0	2.0	0.3	1.1	1.3	0.3	0.7	1.3	0.5	0.7	1.3	0.5	0.8	1.3	0.3	0.7	1.5	0.3	0.7	2.0	0.3	0.8

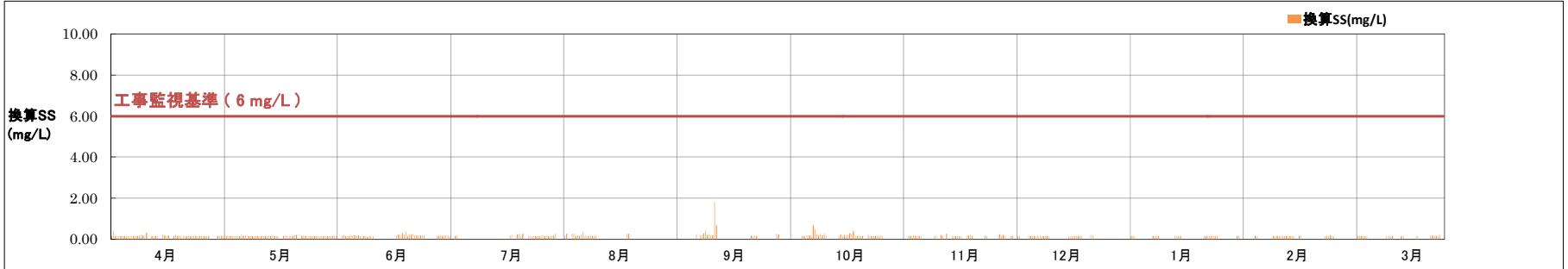
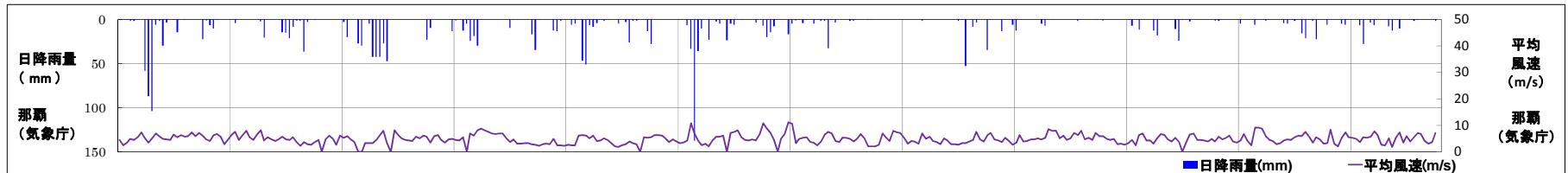
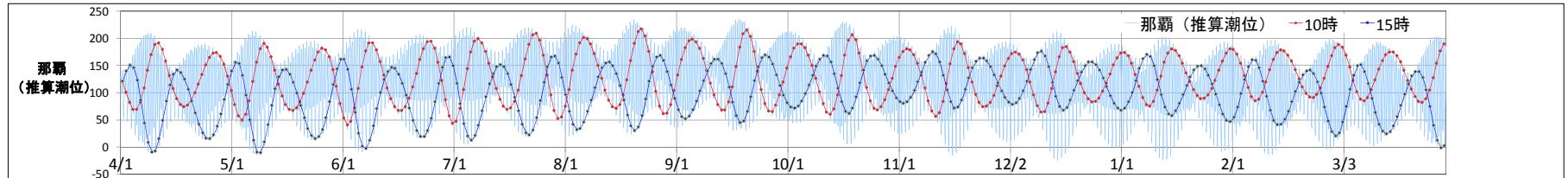


図 66 (6) SS 値の経月変化(T-13)

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。

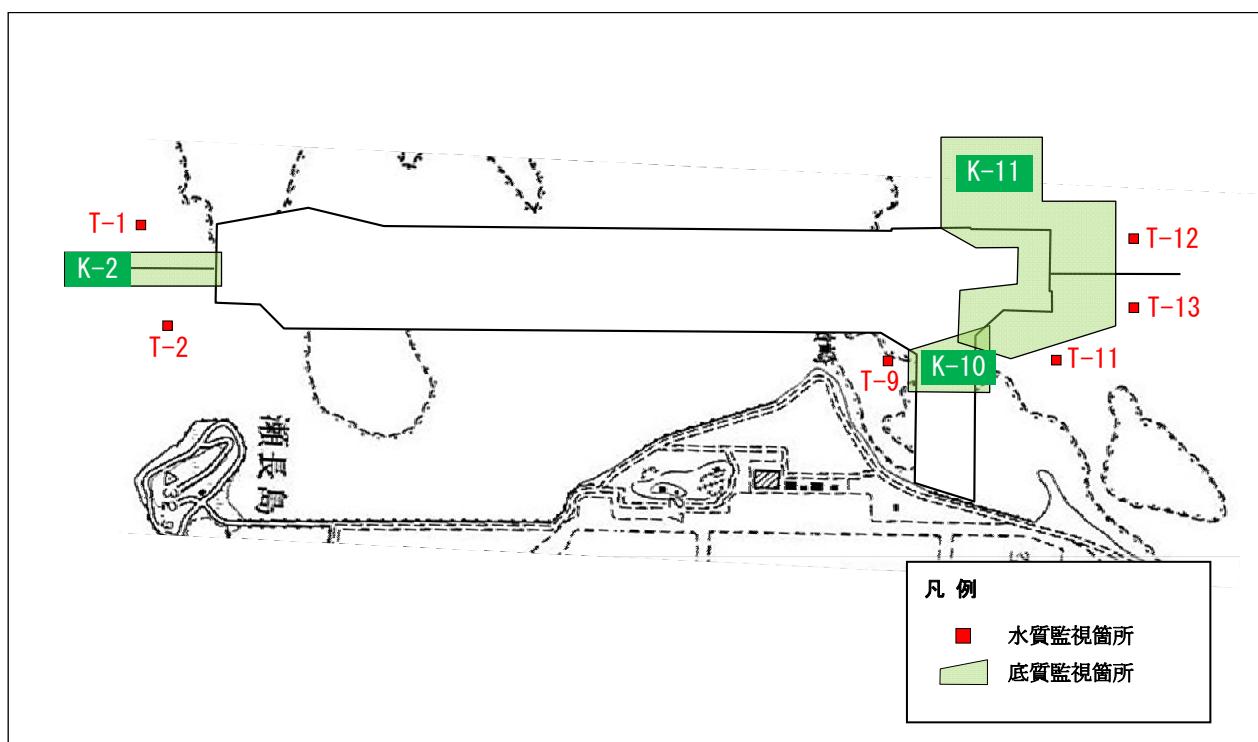


図 67 土砂による水の濁り（底質）に係る環境監視調査地点

注：工事段階の番号及び詳細の地点図は各工事区域の調査結果の項に示す。なお、K-5、K-8について
は工事工程の関係で底質調査は行っていない。

【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>

資料 4-238

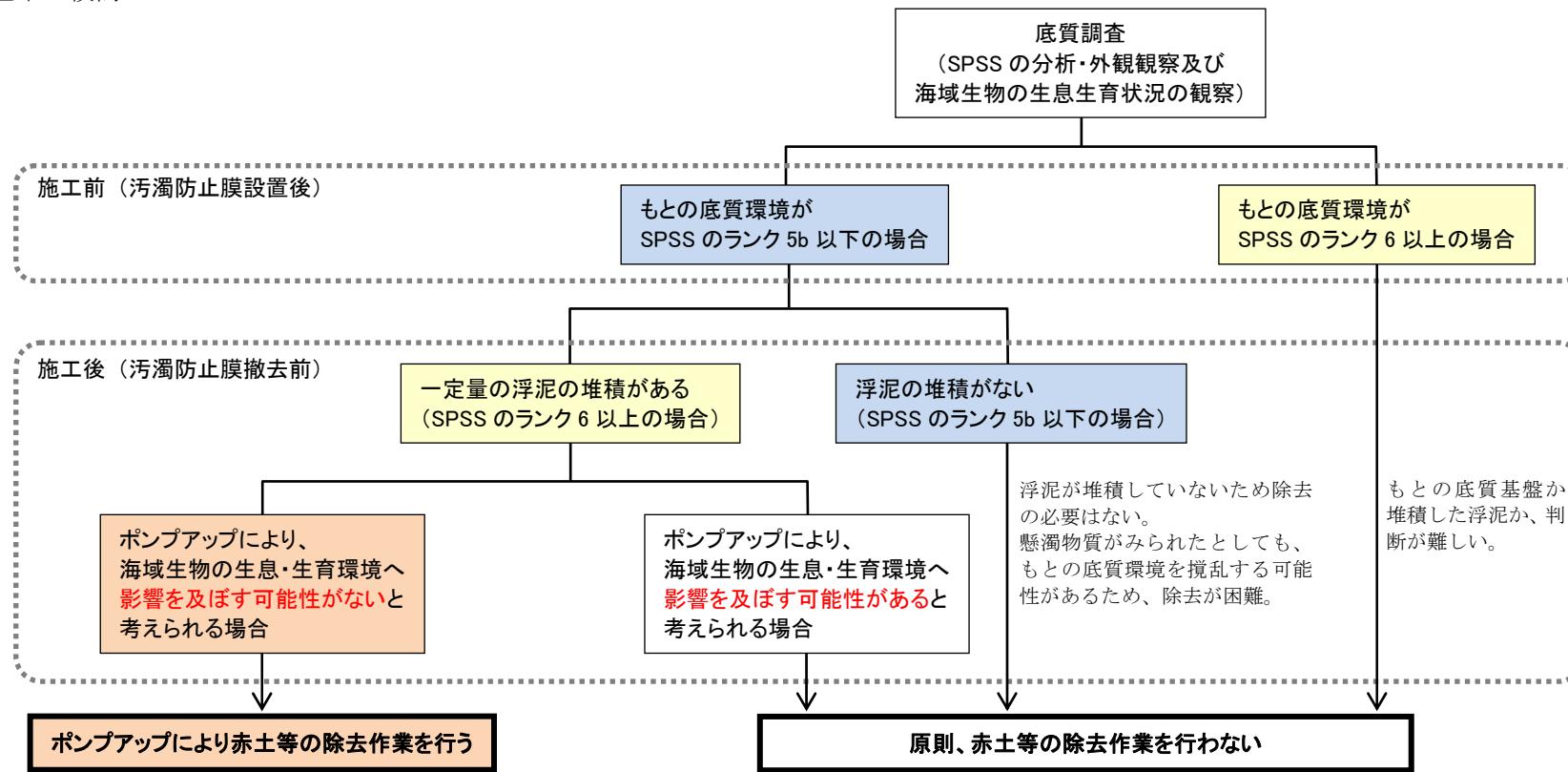


図 68 土砂による水の濁り（底質）の監視基準に係る措置検討フロー

表 93 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 69 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 94 に示すとおりである。

工事施工前の SPSS のランクが 6 未満であり、工事施工後にランク 6 以上になった箇所はなかった。護岸 W 工区 K-9 の step5 では一定量の浮泥の堆積が認められたものの、いずれも底生動物（節足動物のコシオリエビ科、棘皮動物のニセクロナマコ等）の生息や海藻類（ハウチワ属、アオサ属等）の生育が目視により確認できたため、ポンプアップによりこれら海域生物の生息・生育環境への影響が懸念されるところから、浮泥除去作業は実施しなかった。

表 94 (1) SPSS 分析結果

調査区域		K-2			
工事名		H28_那覇空港滑走路増設南側進入灯橋梁工事			
調査日	工事施工前		工事施工後		
	平成28年11月28日		平成28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)	10.9	22.9	13.8	14.2	
ランク (-)	5a	5a	5a	5a	

表 94 (2) SPSS 分析結果

調査区域		K-2			
工事名		H28_那覇空港滑走路増設南側進入灯橋梁工事			
調査日	工事施工前		工事施工後		
	平成29年3月16日		平成29年3月23日		
調査地点	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	汚濁防止膜内側	汚濁防止膜外側	
SPSS (kg/m ³)	13.3	18.2	9.5	18.6	
ランク (-)	5a	5a	4	5a	

表 94 (3) SPSS 分析結果

調査区域		K-11			
工事名		H26_那覇空港滑走路増設護岸N工区築造工事			
調査日	工事施工前		工事施工後		
	平成27年4月27日		平成29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)	3.8	7.2	2.5	6.1	
ランク (-)	3	4	3	4	

表 94 (4) SPSS 分析結果

調査区域		K-11			
工事名		H26_那覇空港滑走路増設護岸W工区築造工事			
調査日	工事施工前		工事施工後		
	平成27年4月27日		平成29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)	46.3	55.5	2.3	4.7	
ランク (-)	5b	6	3	3	

3.3 ヒメガマ群落

(1) 調査方法

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

(2) 調査時期及び調査期間

表 95 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 70 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 71 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及び秋季の生育状況は、表 96 に示すとおりである。

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

全ての調査地点において、ヒメガマの顕著な葉枯れ等はみられず、生育活性状況は健全であると考えられた。

表 96 (1) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 1)

調査期日：平成 28 年 5 月 16 日

概要
<p>【群落の状況】</p> <ul style="list-style-type: none">● ヒメガマが主に優占する群落であった。● 群落高は 2.3m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。● 下層部はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.15m 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。● ヒメガマの花穂・種子などはみられなかった。

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

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 96 (2) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 2)

調査期日：平成 28 年 5 月 16 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 2.2m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.15m 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。 	
	
【全景】	【群落内】
	
【下層】	

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 96 (3) ヒメガマ群落の生育状況・春季 (St. 3)

調査期日：平成 28 年 5 月 16 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 0.15m 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。	
	
【全景】	【群落内】
	
【下層】	

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 97 (1) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 1)

調査期日：平成 28 年 11 月 8 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占する群落であった。 ● 群落高は 2.6m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。 ● 下層部はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.2m 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みられるものの、活性は高いと考えられた。 ● ヒメガマの花穂が確認された。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	 <p>【ヒメガマの花穂】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 97 (2) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 2)

調査期日：平成 28 年 11 月 8 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占する群落であった。 ● 群落高は 2.4m で階層構造は草本層の 2 層からなり、上層はヒメガマが優占し、下層はパラグラスがみられた。 ● 下層はヒメガマ由来の有機物が堆積しており、水深は 0.2m 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みられるものの、活性は高いと考えられた。 ● ヒメガマの花穂が確認された。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	 <p>【ヒメガマの花穂】</p>

注：赤い矢印は調査地点を示す。

表 97 (3) ヒメガマ群落の生育状況・秋季 (St. 3)

調査期日：平成 28 年 11 月 8 日

概要	
【群落の状況】	
<ul style="list-style-type: none"> ● ヒメガマが主に優占し、ヨシが混成する群落であった。 ● 群落高は 2.2m 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 0.2m 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みられるものの、活性は高いと考えられた。 ● ヒメガマの花穂が確認された。 	
 <p>【全景】</p>	 <p>【群落内】</p>
 <p>【下層】</p>	 <p>【ヒメガマの花穂】</p>

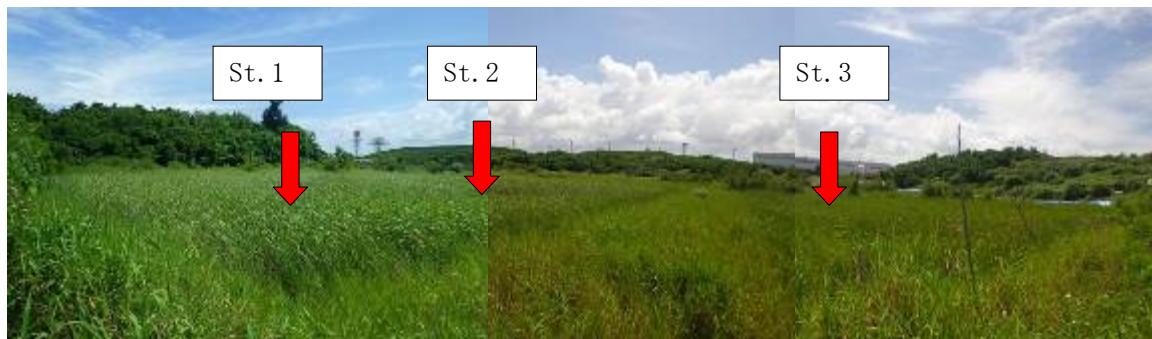
注：赤い矢印は調査地点を示す。

2) 陸域改変区域のヒメガマ群落等の生育環境（湿地の水位、周辺の状況等）

ヒメガマ群落及びその周辺の状況は、図 72 に示すとおりである。

春季においては、ため池の水深は約 1.5m であり、ヒメガマ群落内の水深は 0.15m 程度であった。

ため池内には工事伴う濁水等の流入はみられないこと、常時冠水していることから、ヒメガマ群落の生育環境への影響は認められなかった。



【ヒメガマ群落の全景】



【ため池の全景】



【ヒメガマ群落内の水没状況】

注：赤い矢印は調査地点を示す。

図 72 ヒメガマ群落等の生育環境・春季（湿地の水位、周辺の状況等）



【ヒメガマ群落の全景】



【ため池の全景】



【ヒメガマ群落内の水没状況】

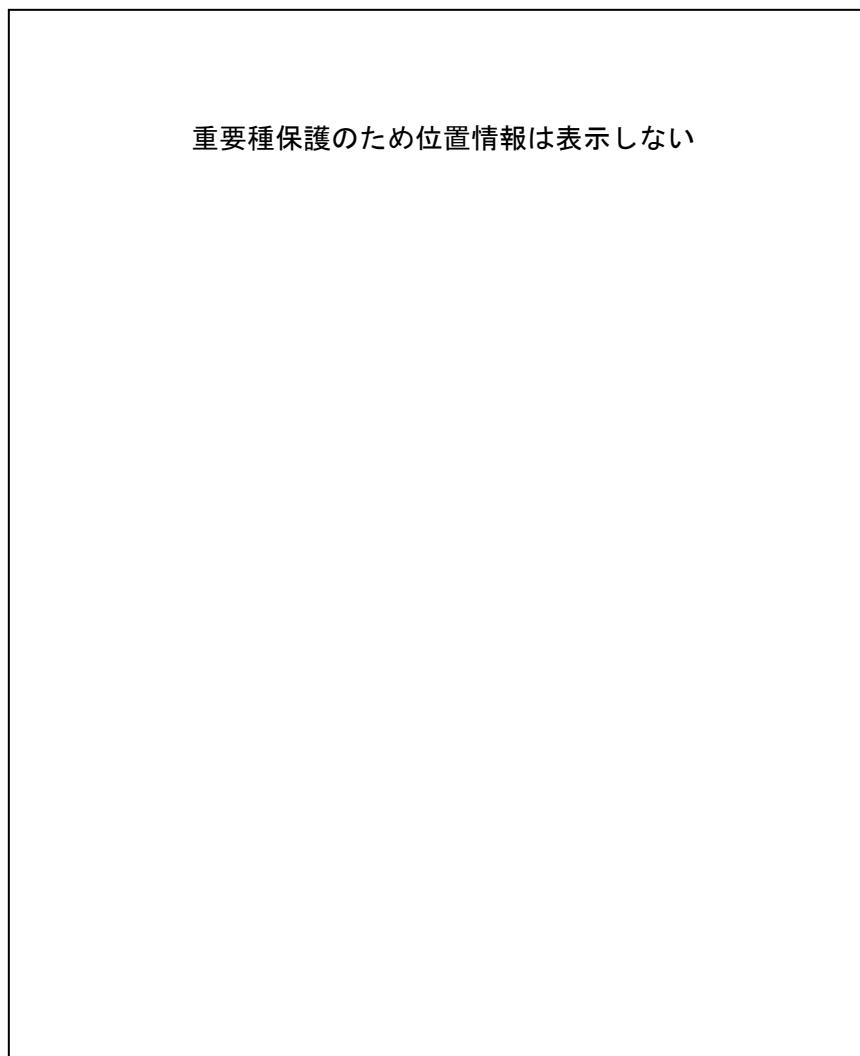
注：赤い矢印は調査地点を示す。

図 73 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 74 に、各ルートの排水溝の状況は図 75 及び図 76 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、降雨時にヒメガマ群落等の生育地には水が円滑に供給されていると考えられた。



注：A ルート、B ルート以外にも複数の箇所から水の供給が想定される。

図 74 ヒメガマ群落等に水が供給されるルート



【A ルートの排水溝の状況】



【A ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】

春季

注：赤い矢印は排水溝の位置を示す。

図 75 排水溝の状況（春季）



【A ルートの排水溝の状況】



【A ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】



【B ルートの排水溝の状況】

秋季

注：赤い矢印は排水溝の位置を示す。

図 76 排水溝の状況（秋季）

4) ヒメガマ群落周辺の工事に係る濁水等の流入防止対策の状況

春季調査時（平成 28 年 5 月 16 日）にヒメガマ群落に隣接する周辺域において、裸地面を伴う工事が実施されており、小堤工を設置するといった措置が講じられていた（図 77、図 78）。



図 77 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施状況（春季）



図 78 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施場所（紫色の箇所）

秋季調査時（平成 28 年 11 月 8 日）にヒメガマ群落にも隣接する周辺域において、裸地面を伴う工事が実施されており、小堤工及び沈砂池を設置するといった措置が講じられていた（図 79、図 80）。



図 79 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施状況（秋季）



図 80 裸地面を伴う工事に係る濁水等の流入防止対策の実施場所（紫色の箇所）

3.4 海草藻場（分布調査）

(1) 調査方法

事業実施区域周辺を対象とし、航空写真や既存調査結果等を踏まえ、浅所では箱メガネを用いた船上からの目視観察もしくはマンタ法により、地形（水深、底質の概観、砂の堆積厚等）、食害生物の出現状況、浮泥の堆積状況、発芽状況、珪藻等付着小型藻類の付着状況について調査を実施した。また、深いもしくは透明度が低いため、海面から海底が確認できない場所では、スポットチェック法に準じた手法により分布状況を記録し、被度別分布図を作成した。

(2) 調査時期及び調査期間

表 98 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

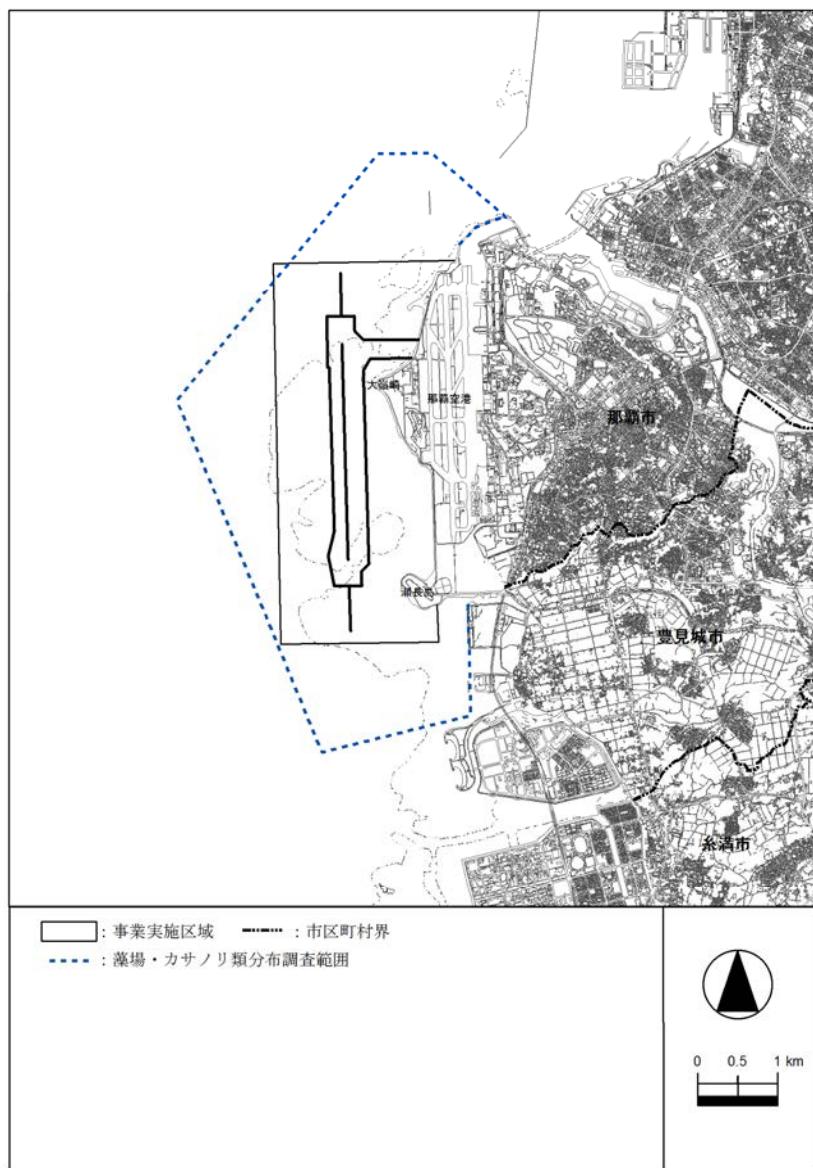


図 81 海草藻場に係る環境監視調査範囲

(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 83 に、分布面積の経年変化は表 99 及び図 84 に示すとおりである。

(a) 全体的な傾向

海草藻場は、平成 28 年度春季に合計 53.6ha、夏季に合計 53.5ha、秋季に合計 51.6ha、冬季に合計 51.0ha 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 28 年度春季に 36.3ha、夏季に 36.7ha、秋季に 36.2ha、冬季に 36.2ha であり、春季から夏季にかけて増加した後、秋季に低下し、その後冬季まで変化はみられなかった。季節的な分布面積の増減は 1ha 未満とわずかであり、大きな変化はみられなかった。

被度別面積を比較すると、平成 28 年度春季から夏季にかけては、10%未満の区域が 27.0ha から 26.3ha に減少したものの、10%～20%未満の区域が 6.9ha から 8.2ha に増加しており、St. b 周辺域などで被度が増加した。夏季から平成 29 年冬季にかけては、被度別の面積に大きな変化はみられなかった。

なお、夏季から冬季にかけて、St. f の南側に位置する藻場で葉上に砂が堆積している様子がみられた（図 82）。周辺の藻場の分布状況に大きな変化はみられていないものの、今後の変動状況を注視する必要があると考えられた。

過年度の調査結果から、改変区域西側海域では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、これまででも被度の低下や分布域の縮小がみられてきた。平成 28 年度は秋季の調査前にあたる 10 月 3～4 日に台風 18 号が沖縄本島に接近し、最大瞬間風速 33.6m/s、波高 11m が観測されたが、このことによる海草藻場への大きな影響は確認されなかつた。また、葉枯れが確認され、それに伴う被度の減少がみられたものの、影響は局所的であり、大きな影響はみられなかつた。したがって、平成 28 年度において藻場は大きな擾乱を受けず、安定した状態にあったと考えられた。

b) 閉鎖性海域

閉鎖性海域内においては、平成 28 年 10 月より土砂撤去事業が行われていた。

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 28 年度春季に 17.3ha、夏季に 17.2ha、秋季に 15.7ha、冬季に 14.8ha であり、春季から夏季にかけて大きな変化はみられなかつたが、秋季調査時に減少し、その後も減少傾向にあつた。平成 28 年度春季と冬季の被度別面積を比較すると、10%未満の区域が 15.2ha から 14.1ha に、10%以上 20%未満の区域が 2.1ha から 0.7ha にそれぞれ減少した。St. i 周辺域の被度 10%以上 20%未満の高被度域の面積は減少傾向にあつたが、平成 28 年度春季、冬季には葉枯れが 10～20%で確認され、被度低下

の要因のひとつとなっていると推察された。当該箇所については、今後の変動状況を注視する必要があると考えられた。

(b) 考察（過年度との比較）

本海域における海草藻場面積は、調査開始当初の平成14年2月から平成23年2月にかけて約62～69ha程度と比較的安定していたが、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藻場が流失し、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、高波浪による影響を受け易い沖合の海草藻場を中心に分布域が変動すると考えられた。平成23年8月以降も台風による高波浪による一時的な面積の減少がみられるものの、全体的な傾向としては平成28年2月まで海草藻場面積が徐々に増加する傾向があった。

平成28年度の海草藻場の分布面積は51.0～53.6haで、工事前の32.3～68.6ha、工事中の37.5～54.6haの変動範囲内であった。したがって、平成28年度の調査結果は、工事前の変動範囲内にあり、工事による大きな影響はないと考えられる。

対照区調査における藻場の面積は工事前よりも大きく、工事中の変動範囲内であった。対照区における藻場の面積の変動要因は高波浪による流出や葉枯れの影響であり、過年度調査時と異なる状況は確認されなかった。

また、平成28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。

したがって、平成28年度調査において、過年度と異なる自然要因による藻場の大きな変動は認められなかった。今後も対照区の状況についても監視し、事業実施区で変動が生じた場合には対照区の状況と比較、考察することが重要である。



図 82 葉上に砂が堆積した状況（平成28年度夏季：St. f 南側）

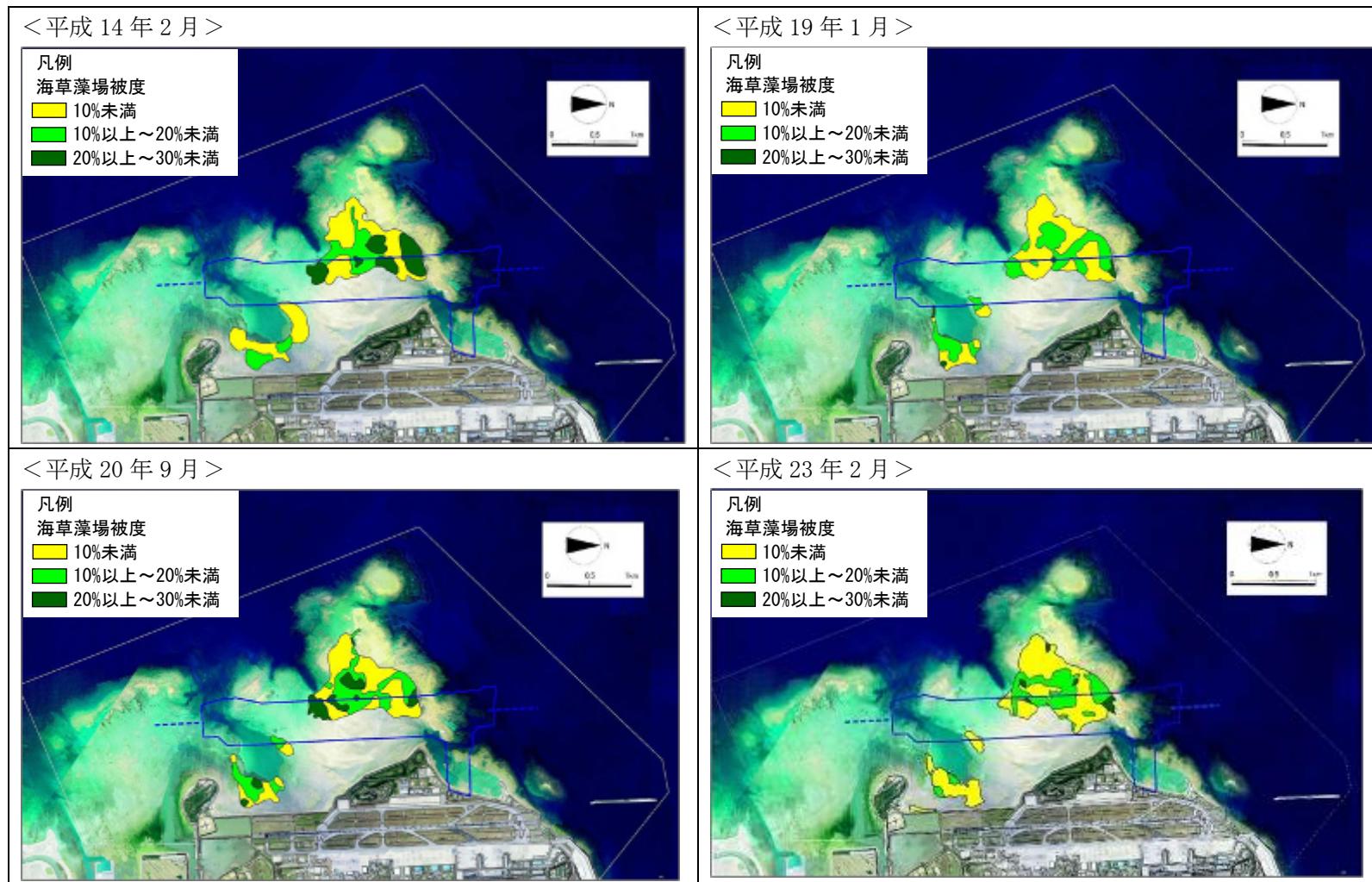


図 83(1) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

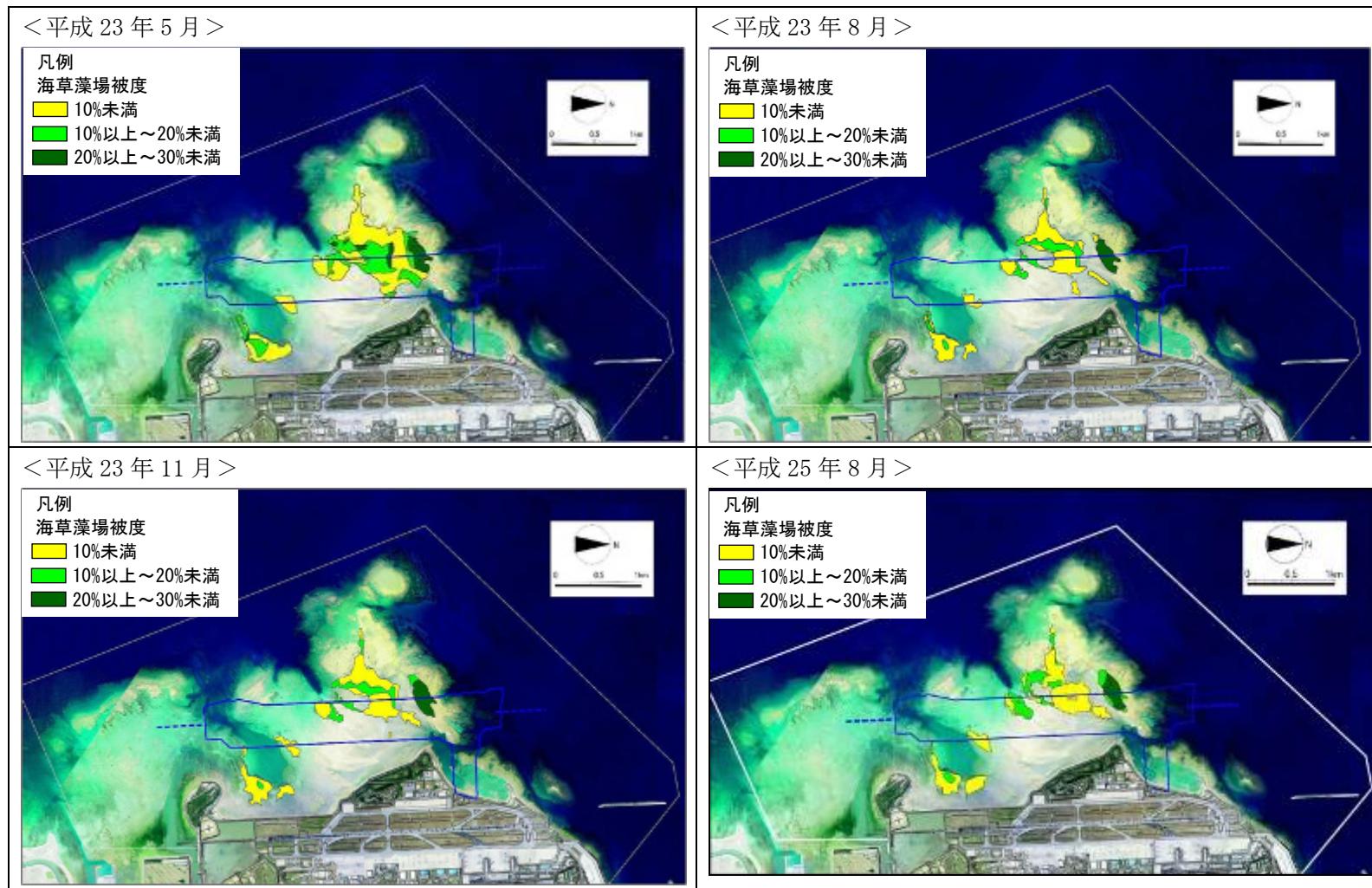


図 83(2) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

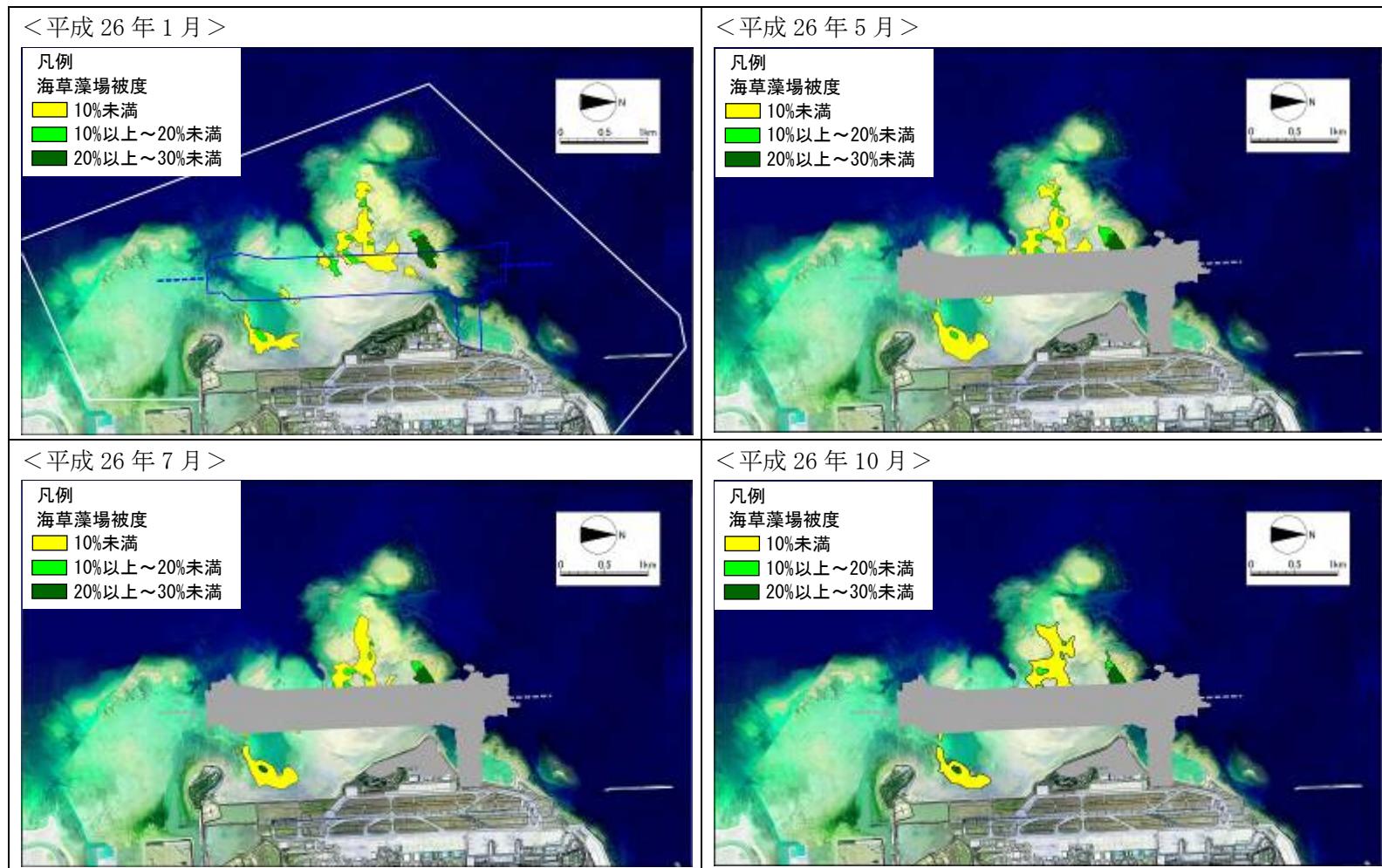


図 83(3) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

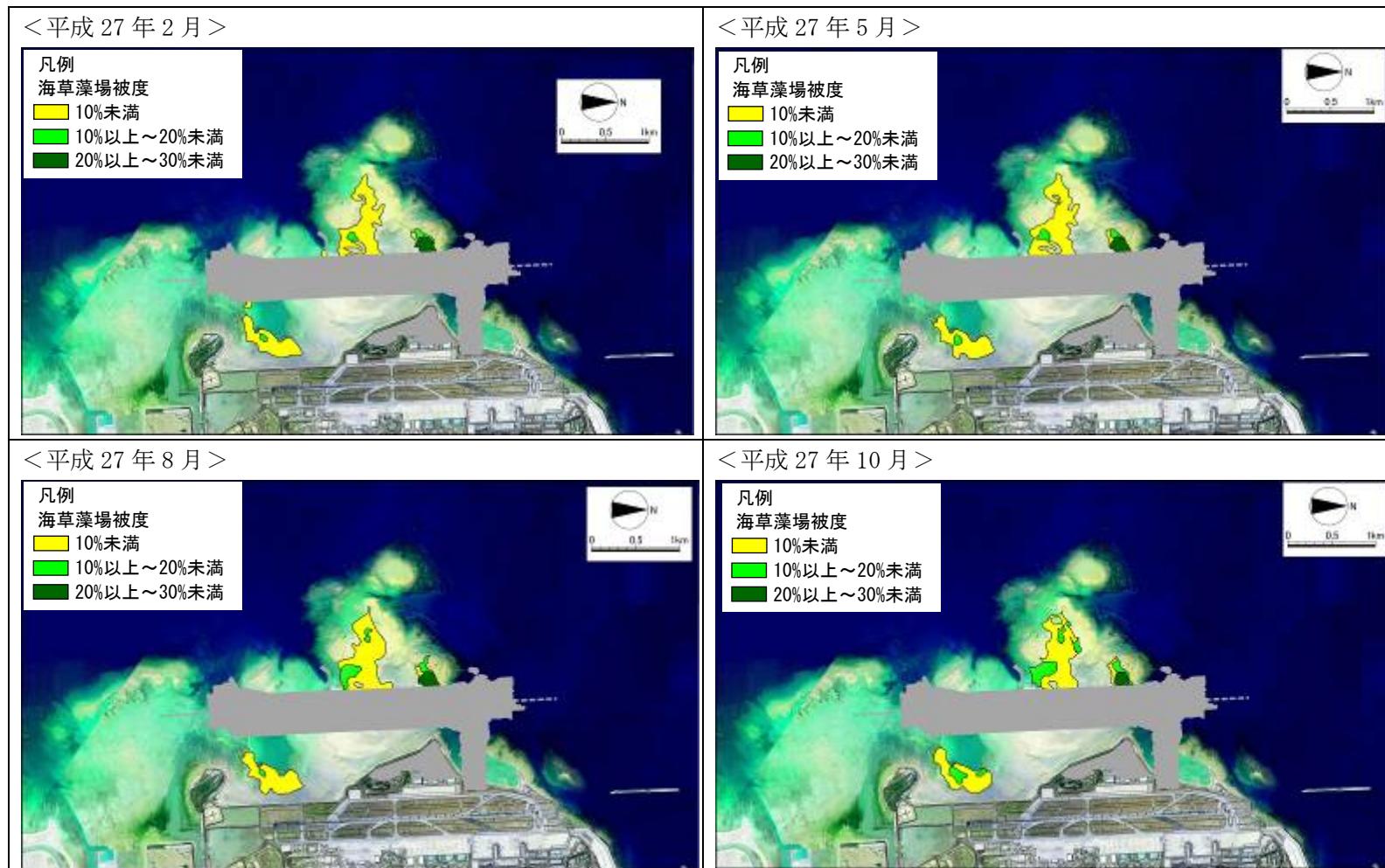


図 83 (4) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

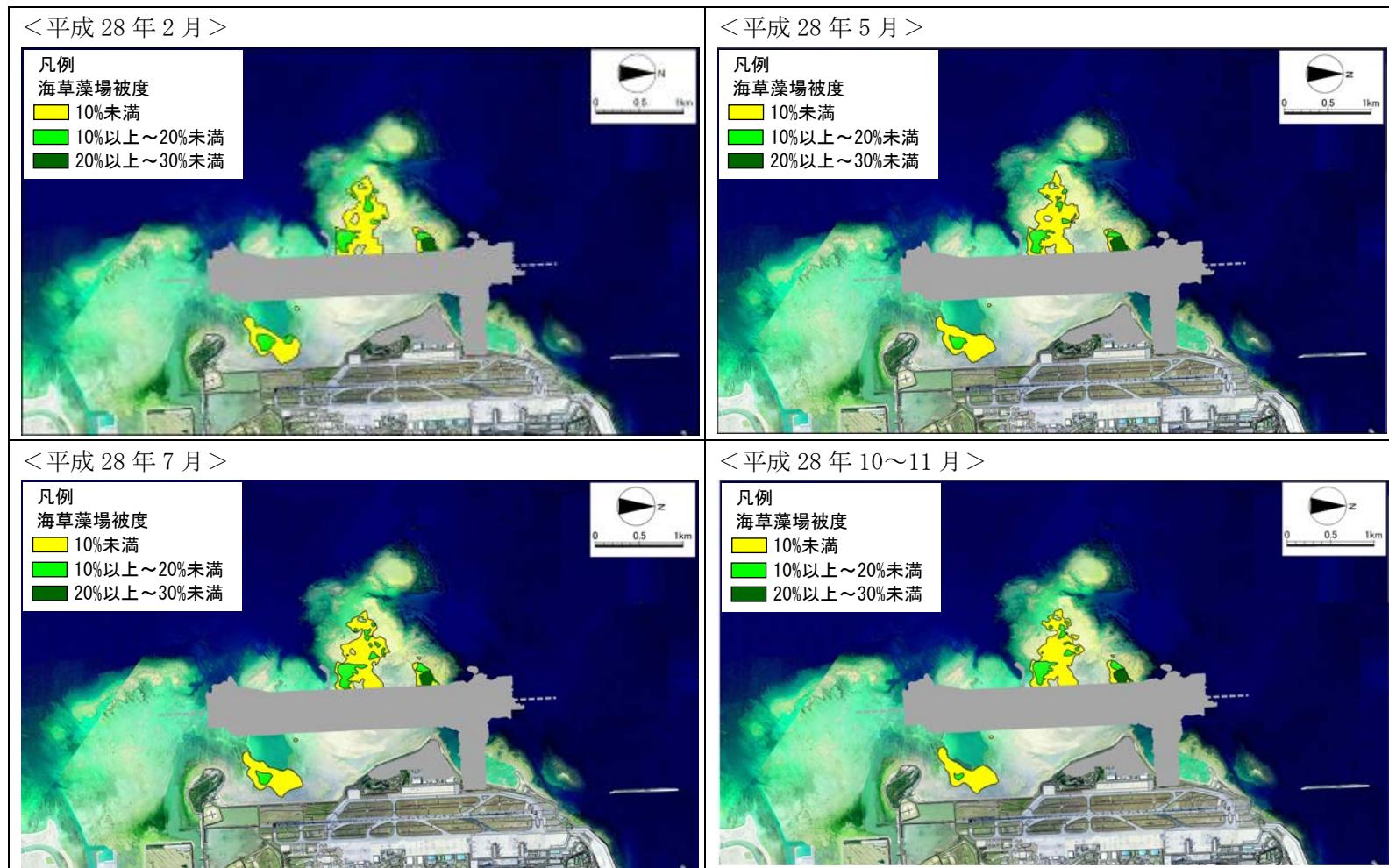


図 83 (5) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

<平成 29 年 1 月>

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

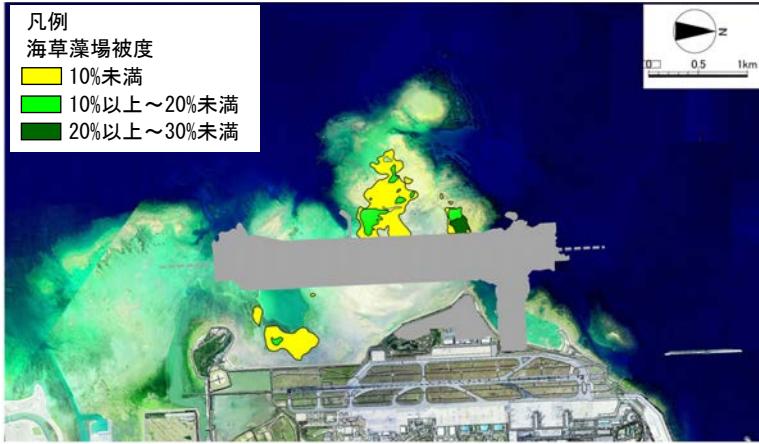


図 83 (6) 事業実施区域周辺における海草藻場の分布の経年変化

表 99 事業実施区域周辺における海草藻場の分布面積の経年変化

単位 : ha(海草量は単位なし)

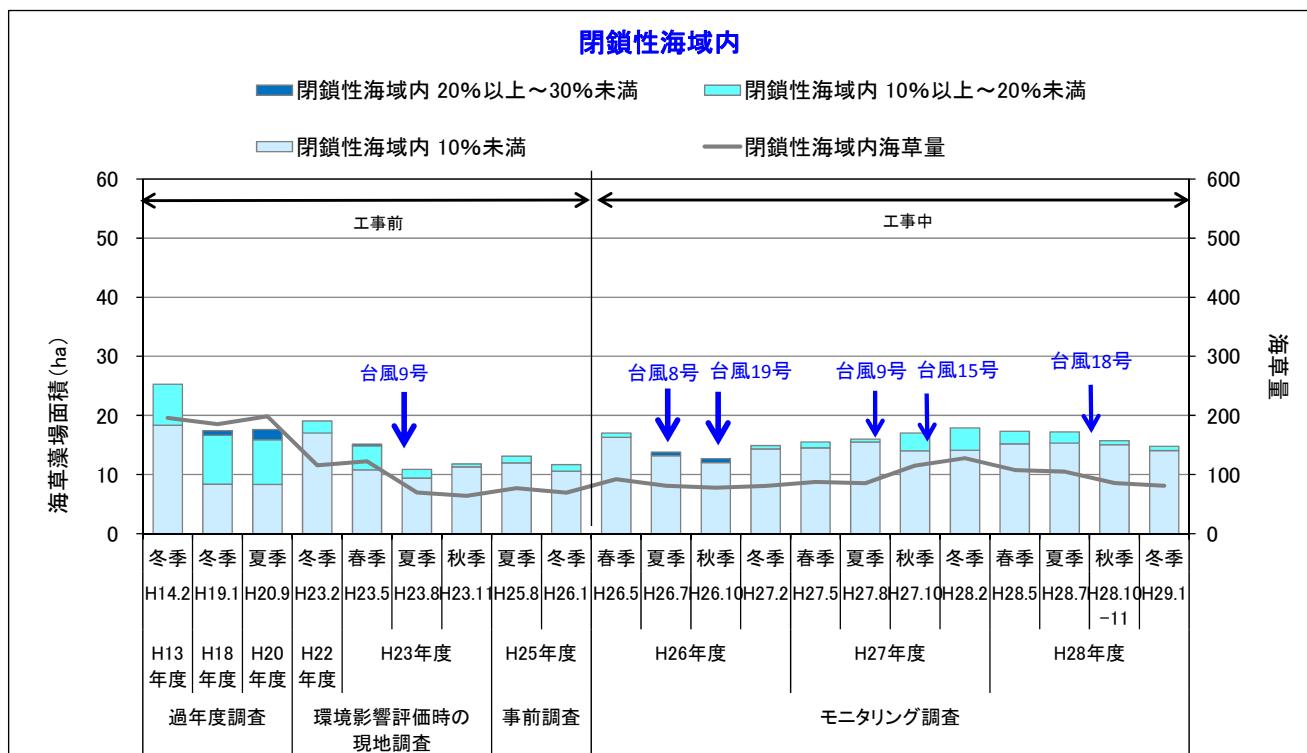
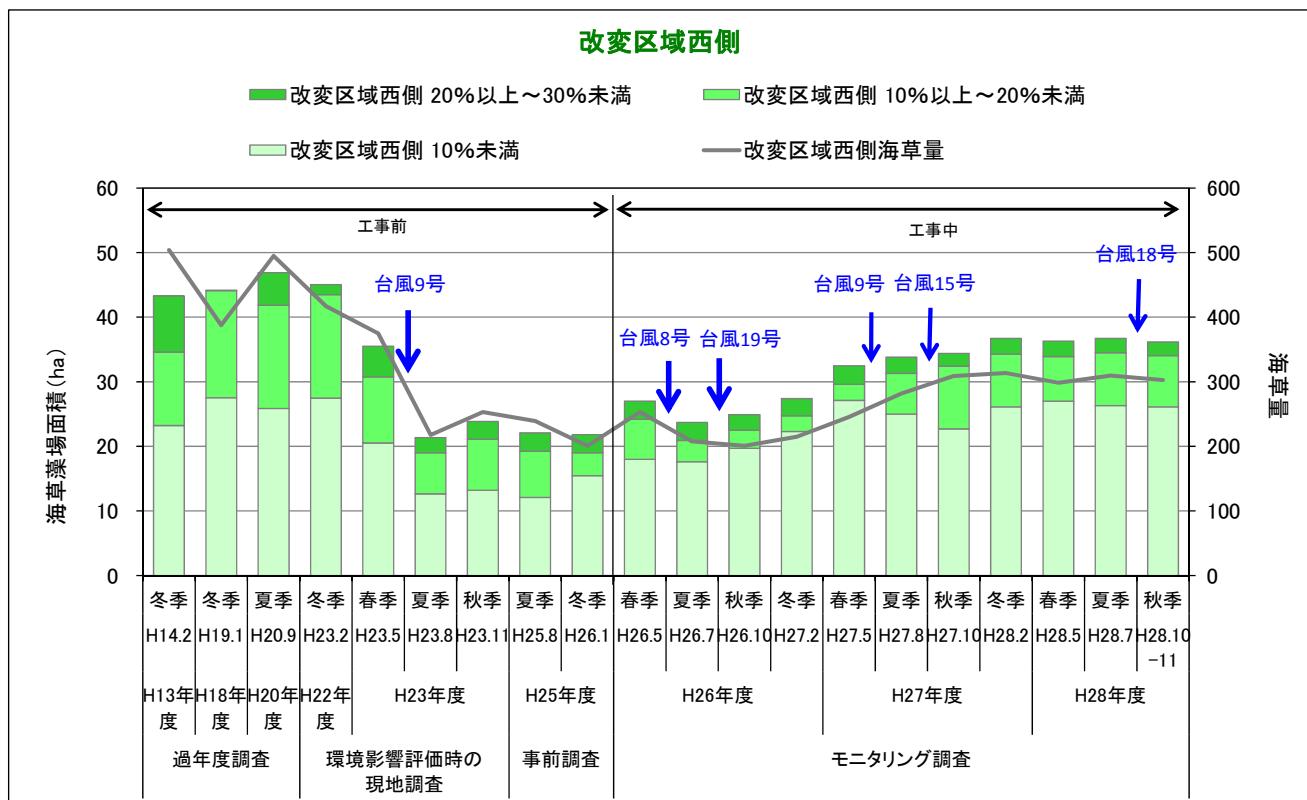
区域	被度	工事前									
		過年度調査			環境影響評価時の現地調査				事前調査		
		H13年度	H18年度	H20年度	H22年度	H23年度			H25年度		
		H14.2	H19.1	H20.9	H23.2	H23.5	H23.8	H23.11	H25.8	H26.1	
改 変 区 域 西 側	冬季	冬季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	夏季	冬季	
	10%未満	23.2	27.5	25.9	27.5	20.5	12.6	13.2	12.1	15.5	
	10~20%未満	11.4	16.6	16.0	16.0	10.2	6.4	7.9	7.2	3.5	
	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	
改 変 区 域 外 海 域 面 積 合 計	海草量	195.8	185.4	198.5	115.6	122.4	69.5	64.1	76.9	69.3	
	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	工事中									
		モニタリング調査				H26年度			H27年度		H28年度
		H26.5	H26.7	H26.10	H27.2	H27.5	H27.8	H27.10	H28.2	H28.5	
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	
改 変 区 域 西 側	10%未満	18.0	17.6	19.7	22.3	27.1	25.0	22.7	26.1	27.0	
	10~20%未満	6.2	3.3	2.8	2.4	2.5	6.3	9.7	8.2	6.9	
	20~30%未満	2.8	2.8	2.4	2.7	2.9	2.5	2.0	2.4	2.4	
	面積合計	27.0	23.7	24.9	27.4	32.5	33.8	34.4	36.7	36.3	
	海草量	253.0	207.5	200.5	215.0	245.5	282.0	309.0	313.5	298.5	
閉 鎖 性 海 域 内	10%未満	16.3	13.2	12.0	14.3	14.5	15.5	14.0	14.1	15.2	
	10~20%未満	0.7	0.0	0.0	0.6	1.0	0.5	3.0	3.8	2.1	
	20~30%未満	0.0	0.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	面積合計	17.0	13.8	12.7	14.9	15.5	16.0	17.0	17.9	17.3	
	海草量	92.0	81.0	77.5	80.5	87.5	85.0	115.0	127.5	107.5	
改 変 区 域 外 海 域 面 積 合 計	44.0	37.5	37.6	42.3	48.0	49.8	51.4	54.6	53.6		
	藻場合計海草量	345.0	288.5	278.0	295.5	333.0	367.0	424.0	441.0	406.0	
区域	被度	工事中									
		モニタリング調査				H28年度			H29年度		
		H28.7	H28.10-11	H29.1							
		夏季	秋季	冬季							
改 変 区 域 西 側	10%未満	26.3	26.1	26.1							
	10~20%未満	8.2	8.0	8.0							
	20~30%未満	2.2	2.1	2.1							
	面積合計	36.7	36.2	36.2							
	海草量	309.5	302.5	302.5							
閉 鎖 性 海 域 内	10%未満	15.3	15.1	14.1							
	10~20%未満	1.9	0.7	0.7							
	20~30%未満	0.0	0.0	0.0							
	面積合計	17.2	15.7	14.8							
	海草量	105.0	85.6	80.9							
改 変 区 域 外 海 域 面 積 合 計	53.5	51.6	51.0								
	藻場合計海草量	412.7	386.7	383.4							

注) 1. 海草量は、各被度区分の中間値にそれぞれの面積を乗じた値を合計して求めた。

例) 20~30%未満 (中間値25) : x ha、

10~20%未満 (中間値15) : y ha、

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



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

例) 20%以上～30%未満(中間値 25) : x ha,

10%以上～20%未満(中間値 15) : y ha,

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

図 84 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の経年変化は表 100 ならびに図 85 に、分布状況の経年変化は図 86 に示すとおりである。

(a) 平成 28 年度調査

平成 28 年 5 月～平成 29 年 1 月における海草藻場の分布面積は 89.7～92.7ha であり、過年度の変動範囲内（76.1～93.9ha）であった。

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、平成 28 年度は 51.2～56.0ha 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つた。5 月から 10 月にかけて被度の高い区域は増加傾向にあったが、1 月に減少した。1 月調査時には浅所を中心に葉枯れが確認されており、藻場の被度が低下したと考えられた。

なお、これら比較的被度の高かった区域は、沿岸部を中心にみられた。

被度が 10%未満の区域は平成 28 年度は 33.7～41.5ha であり、過年度の 15.4～46.1ha の変動範囲内であった。海草藻場の被度は礁縁に近くなるほど低下する傾向にあった。10%未満の区域の面積は変動が大きかつたが、これは沖合の縁辺部では高波浪の影響を受け易く、藻場を構成する海草の流出が生じやすいためと考えられた。

海草藻場はエージナ島南側から喜屋武漁港北側の礁池内に広範囲に分布し、沿岸部で被度が高く、礁縁の沖合部に近づくほど被度が低下していく傾向にあった。また、確認された分布面積の季節的な減少は葉枯れや沖合部の波浪によるものと考えられた。以上の傾向、変動は過年度調査においても確認されており、調査海域の藻場に特徴的な変動が例年と同様に確認されたと考えられた。

(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なながら、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 100 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

単位:ha

被度	事前調査			モニタリング調査											
	H24年度		H25年度	H26年度				H27年度				H28年度			
	H25.3	H25.8	H26.1	H26.5	H26.7	H26.10	H27.1	H27.5-6	H27.7	H27.10	H28.2	H28.5	H28.8	H28.10	H29.1
10%未満	15.4	23.4	24.8	33.5	33.9	38.6	42.5	46.1	36.0	33.1	39.7	41.5	38.8	33.7	36.6
10~20%未満	45.8	23.3	23.0	22.1	20.6	18.0	20.0	18.2	22.4	22.8	23.1	17.8	19.0	22.0	19.9
20~30%未満	15.8	23.7	24.7	24.2	22.1	27.9	26.7	26.2	25.7	28.5	25.6	32.1	31.1	31.5	31.7
30~40%未満	0.0	5.7	4.4	4.2	3.5	3.0	2.6	3.4	3.8	1.0	0.8	1.3	1.5	2.5	2.4
海草藻場面積合計	77.0	76.1	76.9	84.0	80.1	87.5	91.8	93.9	87.9	85.4	89.2	92.7	90.4	89.7	90.6
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	1,322.5	1,309.0	1,373.5	1,359.0

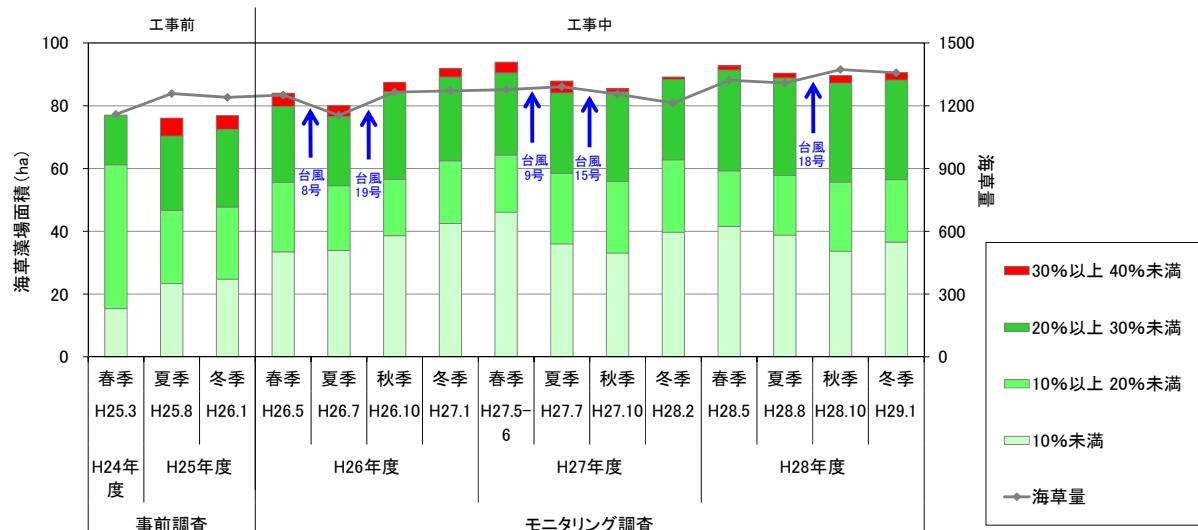
注) 海草量は、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計値である。

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、被度別の面積の変化を指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 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 85 海草藻場（対照区）の分布面積の経年変化

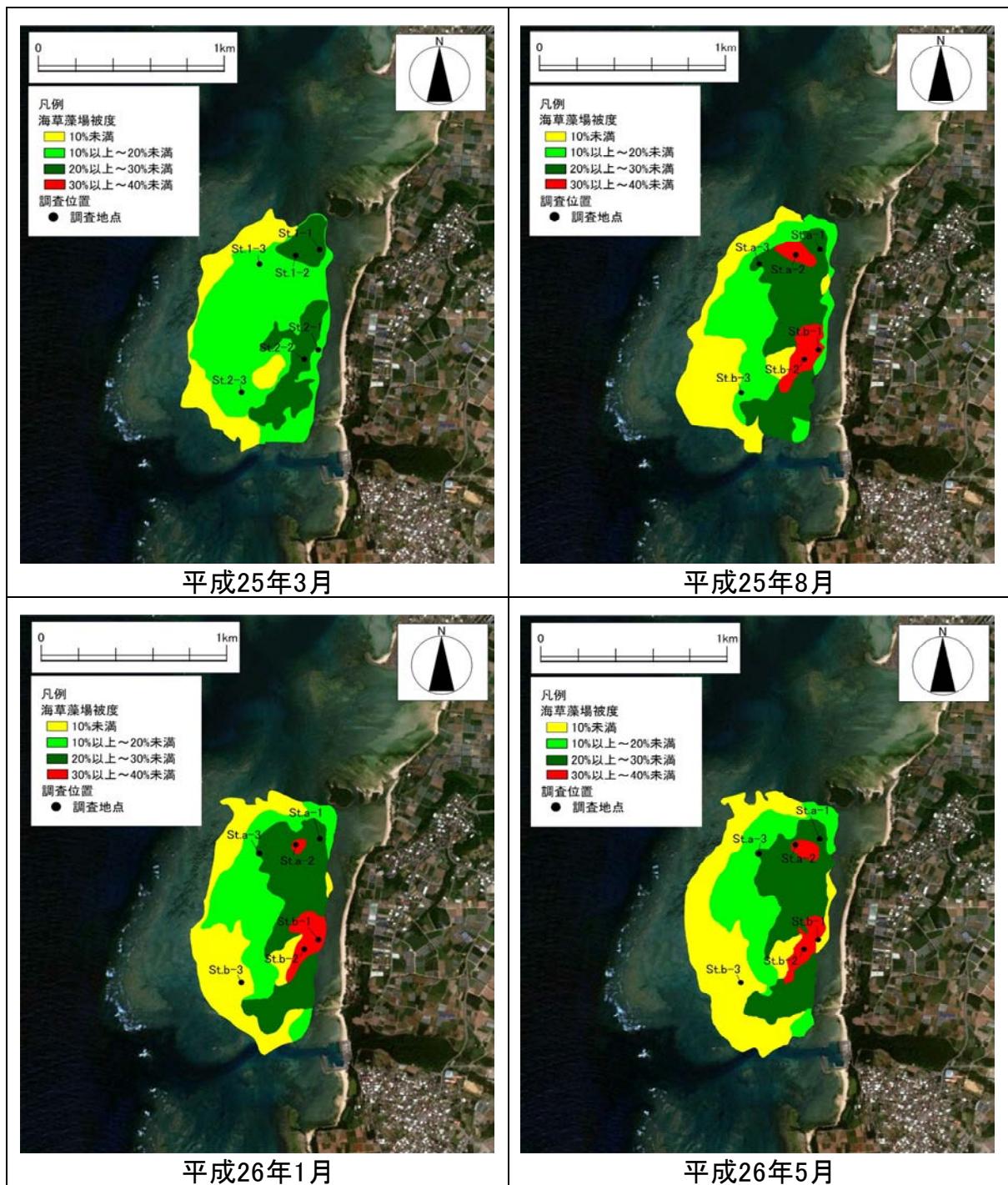


図 86(1) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

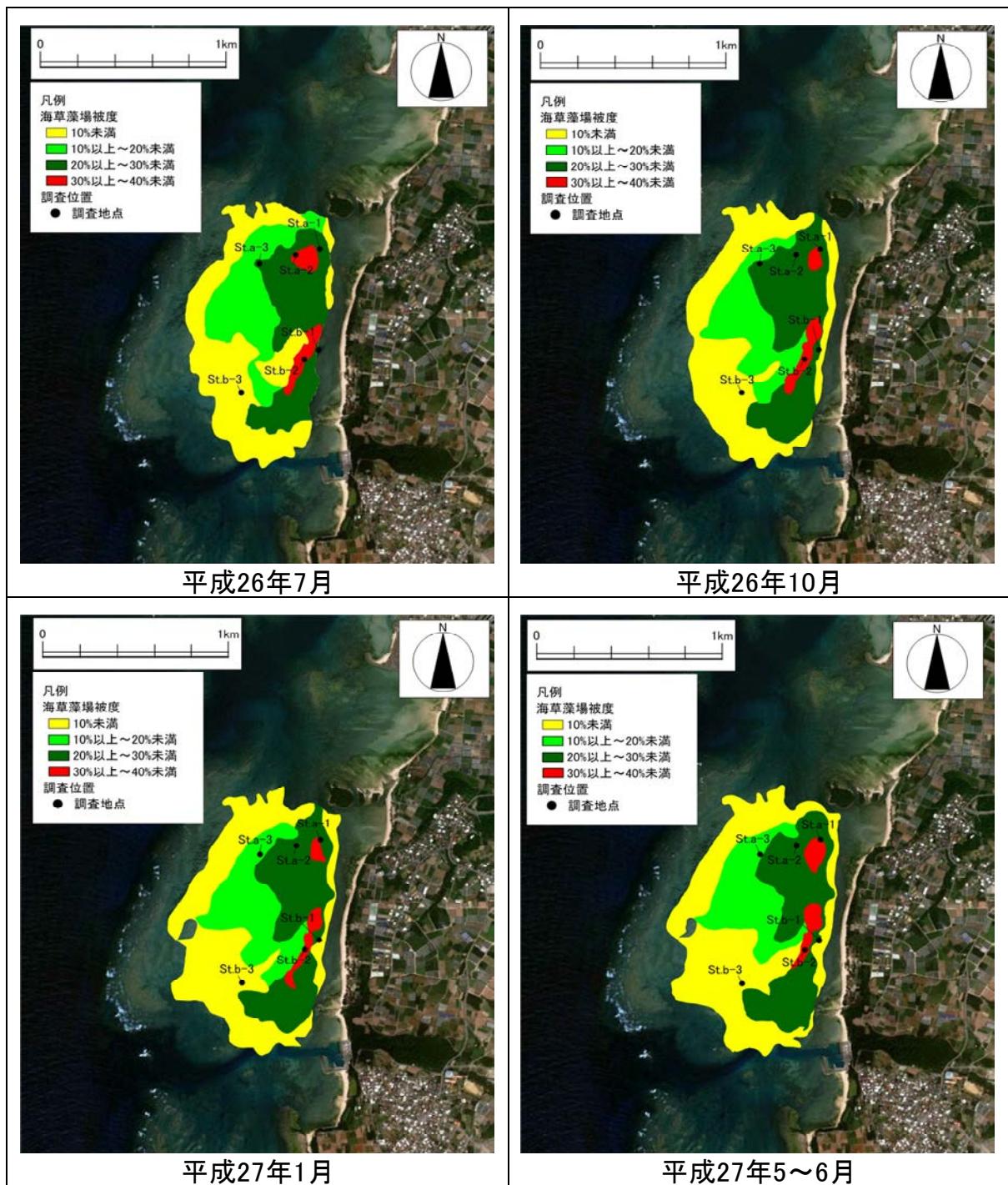


図 86(2) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

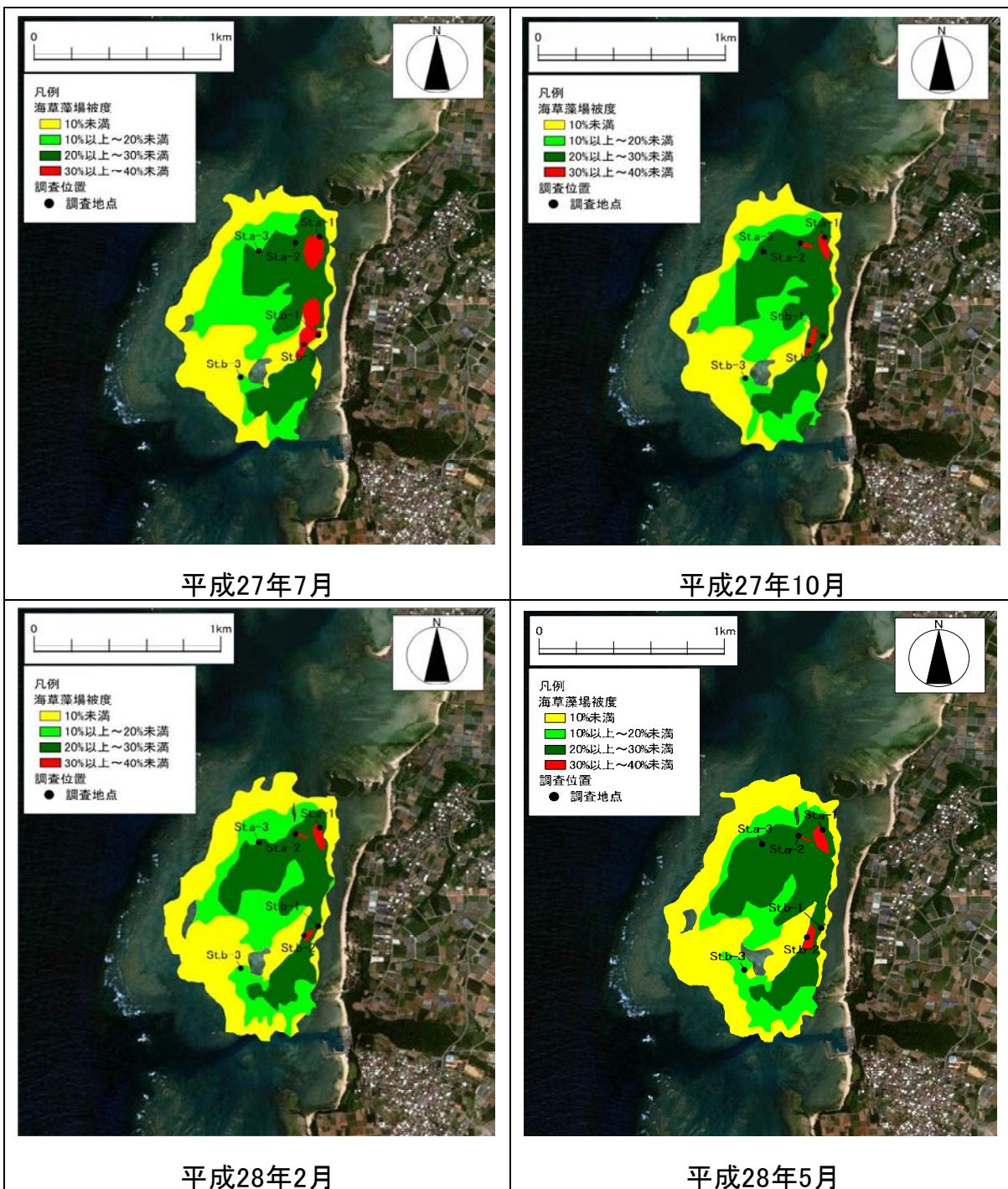


図 86 (3) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

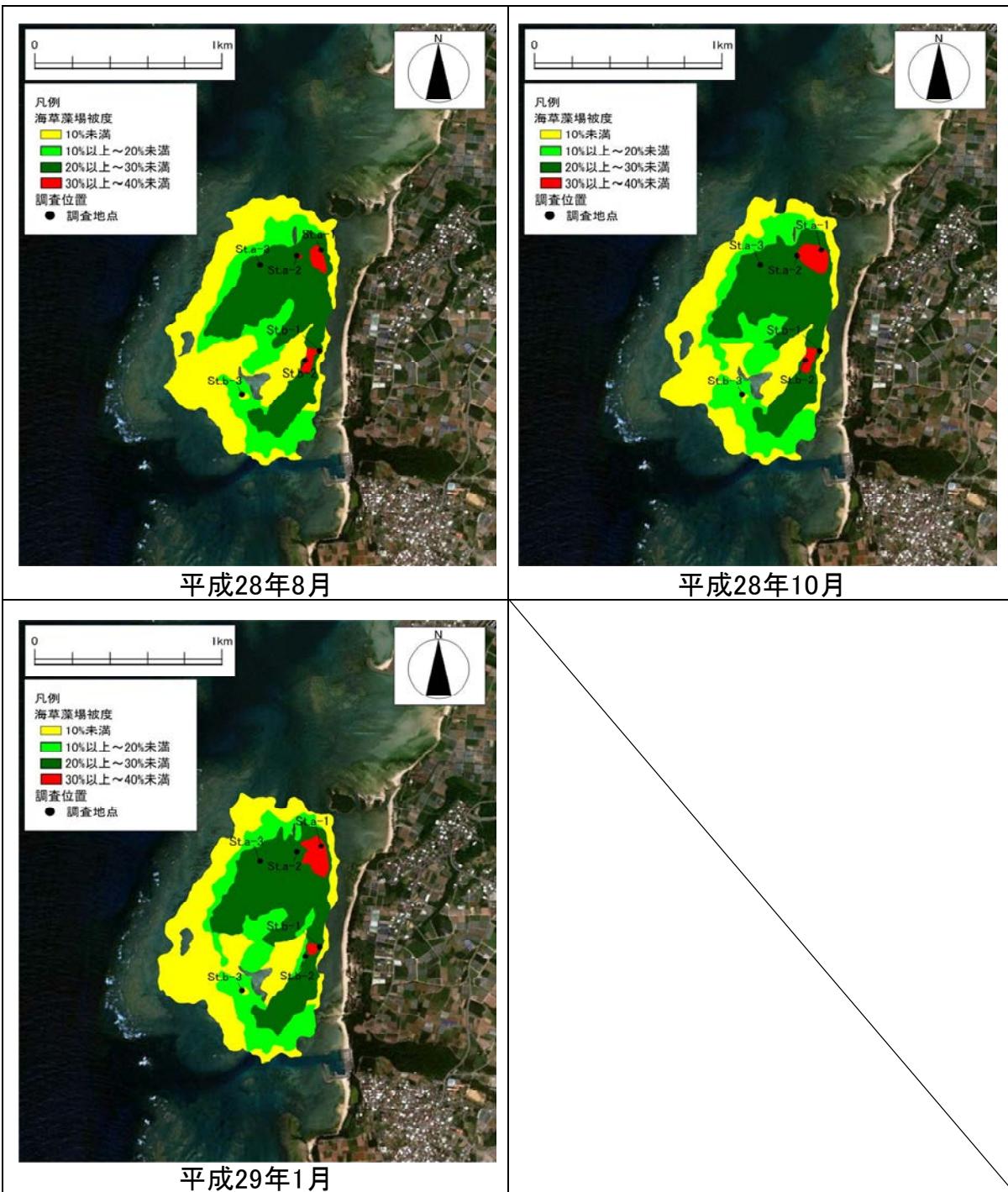


図 86 (4) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

3.5 カサノリ類（分布調査）

(1) 調査方法

カサノリ類の生育状況調査として、調査範囲内をシュノーケリングや徒歩、潜水目視観察等により、カサノリ類（カサノリ及びホソエガサ）について有無を観察する。観察に当たっては、両種の被度（1～5%、5～10%、10～20%、20%以上）別分布範囲、生長段階、生息環境（底質基盤の状況、浮泥の堆積状況等）を把握し、被度別分布図を作成する。

(2) 調査時期及び調査期間

表 101 カサノリ類の調査時期及び調査期間

項目	調査時期		調査期間
	工事の実施時	存在・供用時	
カサノリ類	冬季（生育環境調査は四季）		工事の実施時及び供用後3年間を想定

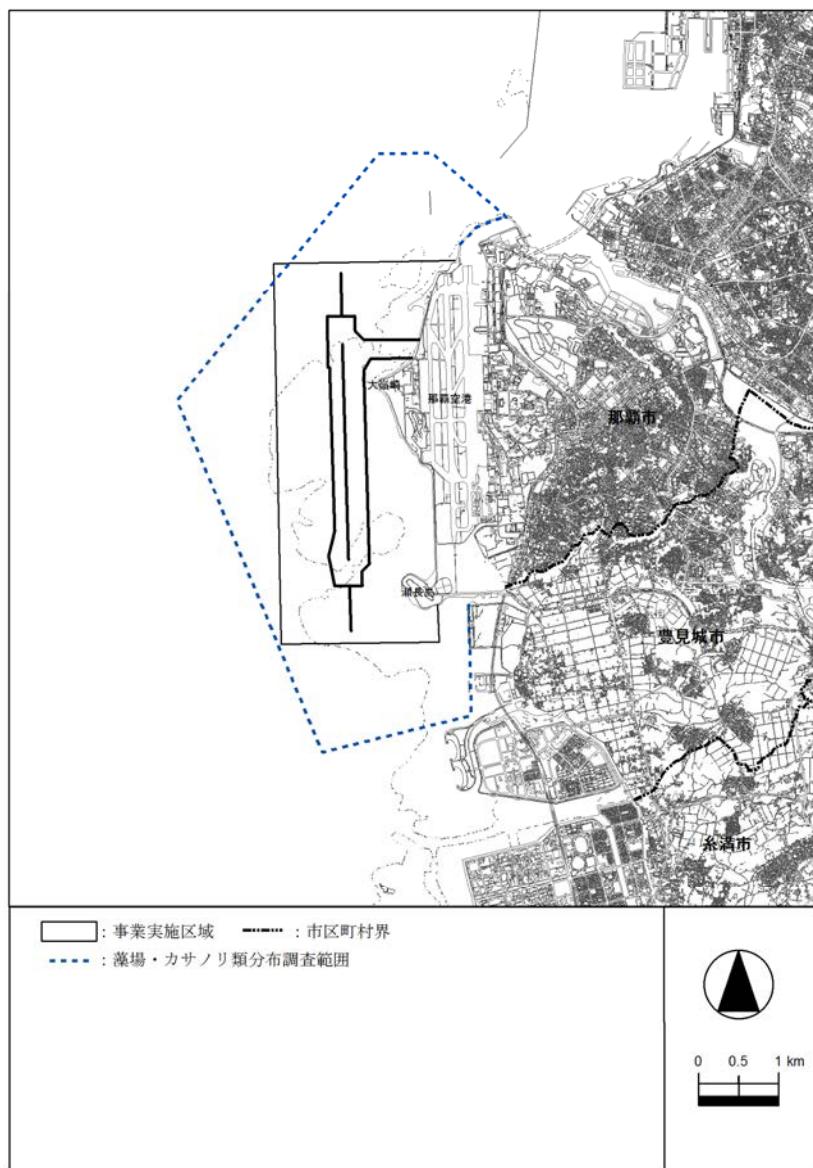


図 87 カサノリ類に係る環境監視調査範囲

(3) 調査の結果

平成 28 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 28 年度の調査結果は、波浪等でのカサノリの生育環境の変化による面積の変化はあるものの、工事の影響はみられなかった。

平成 29 年のカサノリ類の分布面積は 4.2~15.6 ha で、工事前の 36.6~49.0 ha と比較して小さかった。また、工事中に実施した平成 27~28 年の 16.8~23.9 ha と比較すると、緩やかな減少傾向にあった。

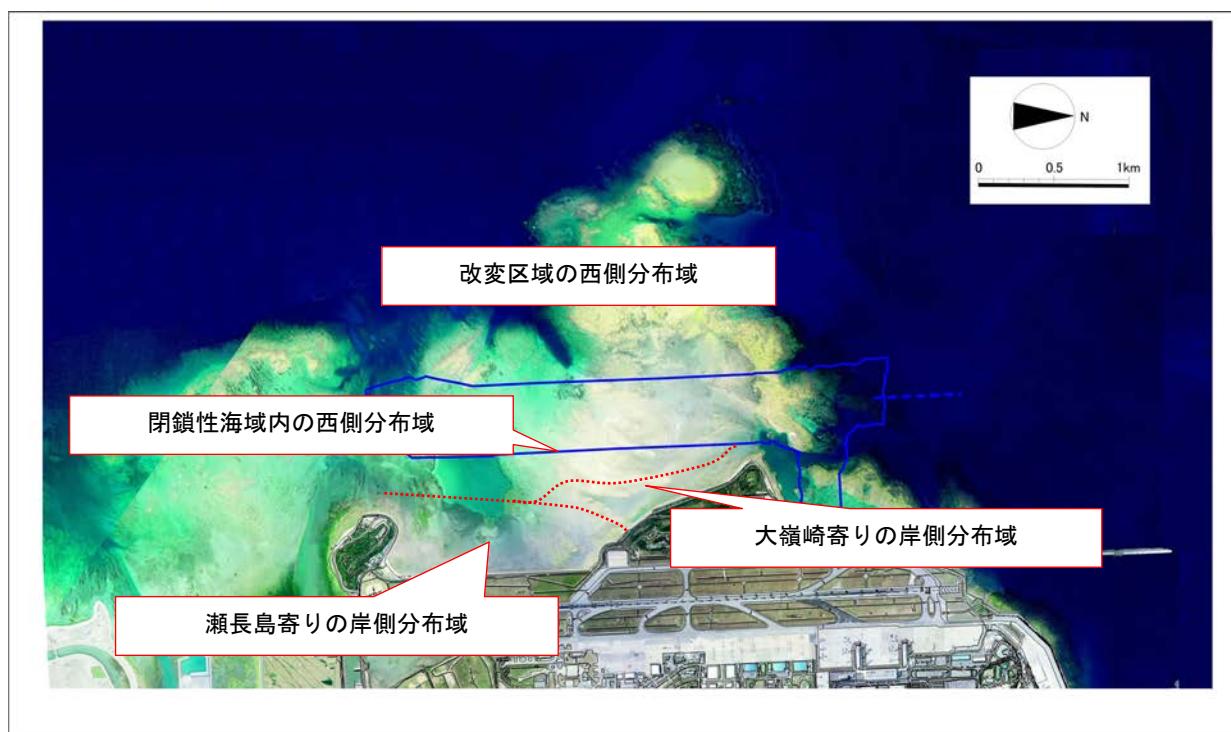


図 88 分布の区分

表 102 カサノリ類の分布面積

分布域	種類	被度	工事前				工事中											
			平成25年		平成26年		平成27年			平成28年			平成29年					
			2月	3月	1月	4月	1月	2月上旬	2月下旬	3月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	4月	
(a) 改 変 区 域 の 西 側	カサノリ	1~5%未満	8.4	7.6	8.2	6.2	3.2	3.2	2.2	2.8	0.8	0.9	0.7	1.2	1.9	1.9	4.0	
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	8.4	7.6	8.2	6.2	3.2	3.2	2.2	2.8	0.8	0.9	0.7	1.2	1.9	1.9	4.0	
	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-	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	0.1	0.0	0.4	0.7	
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	7.1	6.5	4.9	3.2	4.2	2.1	1.6	0.3	1.4	2.3	1.9	0.1	0.0	0.4	0.7	
	ホソエガサ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-	0.04	
(c) 瀬 長 島 寄 り の 岸 側	カサノリ	1~5%未満	28.8	27.3	30.7	23.9	9.9	15.3	14.4	13.2	16.2	11.0	14.9	2.4	6.2	6.1	10.2	
		5~10%未満	0.74	0.78	0.40	0.14	0.08	0.22	0.65	0.64	0.08	0.10	0.11	0.02	0.02	0.02	0.02	
		10~20%未満	0.73	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02	-	-	-	-	
		合計	30.3	28.2	31.1	24.2	10.0	15.6	15.2	14.1	16.3	11.1	15.1	2.4	6.2	6.1	10.2	
	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	-	0.03	0.02	0.05	
(d) 大 嶺 崎 寄 り の 岸 側	カサノリ	1~5%未満	3.0	3.8	2.9	3.1	1.6	2.8	3.2	2.4	1.8	2.4	1.1	0.5	0.9	1.3	0.7	
		5~10%未満	-	0.15	0.11	-	0.14	0.22	0.30	0.09	0.04	0.04	0.07	-	-	-	-	
		10~20%未満	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	3.2	3.9	3.0	3.1	1.7	3.0	3.5	2.5	1.9	2.5	1.1	0.5	0.9	1.3	0.7	
	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	4.2	9.1	9.7	15.6	
		5~10%未満	0.74	0.93	0.50	0.14	0.22	0.43	0.95	0.74	0.11	0.14	0.18	0.02	0.02	0.02	0.02	
		10~20%未満	0.91	0.09	0.04	0.10	-	0.13	0.09	0.17	-	0.05	0.02	-	-	-	-	
		合計	49.0	46.2	47.3	36.6	19.1	23.9	22.4	19.7	20.3	16.8	18.8	4.2	9.1	9.7	15.6	
	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	0.02	0.03	0.02	0.08	
カサノリ類合計			49.0	46.2	47.3	36.6	19.1	23.9	22.4	19.7	20.3	16.8	18.8	4.2	9.1	9.7	15.6	

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

※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 89 (1) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない

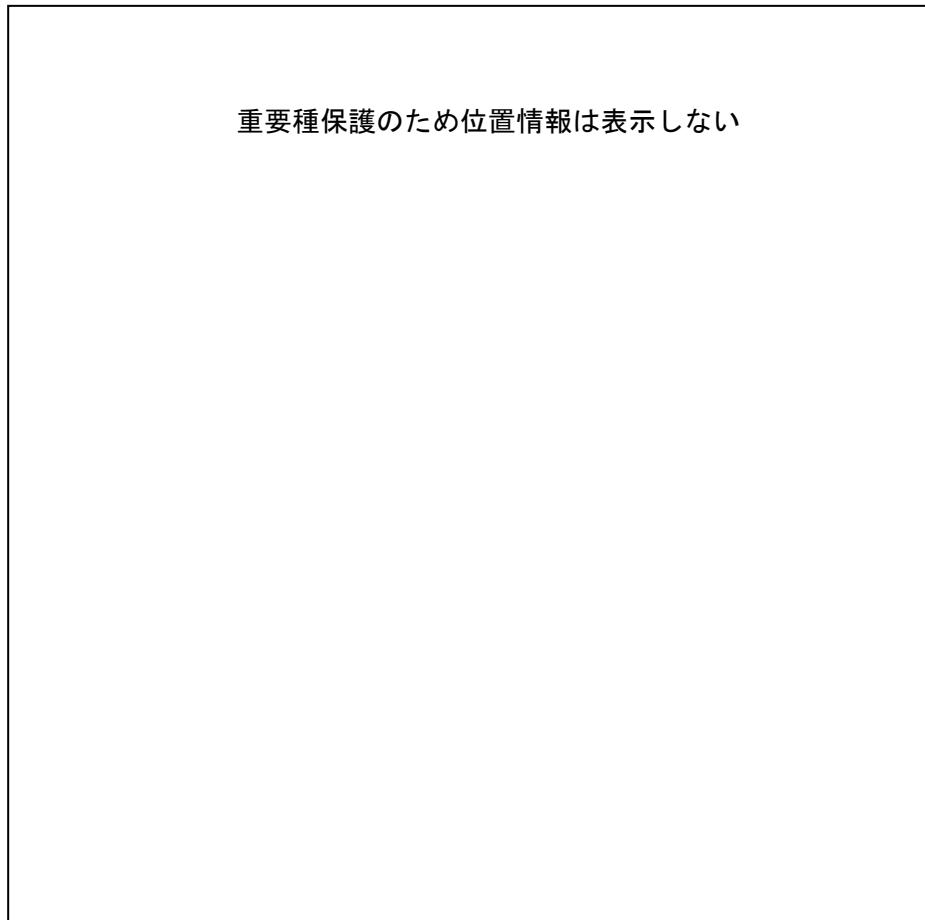
※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 89 (2) カサノリ類の分布

重要種保護のため位置情報は表示しない

※事業実施区域内は調査を実施していない。

図 89 (3) カサノリ類の分布



重要種保護のため位置情報は表示しない

※平成 25 年以降は、事業実施区域内は調査を実施していない。

図 89 (4) カサノリ類の分布

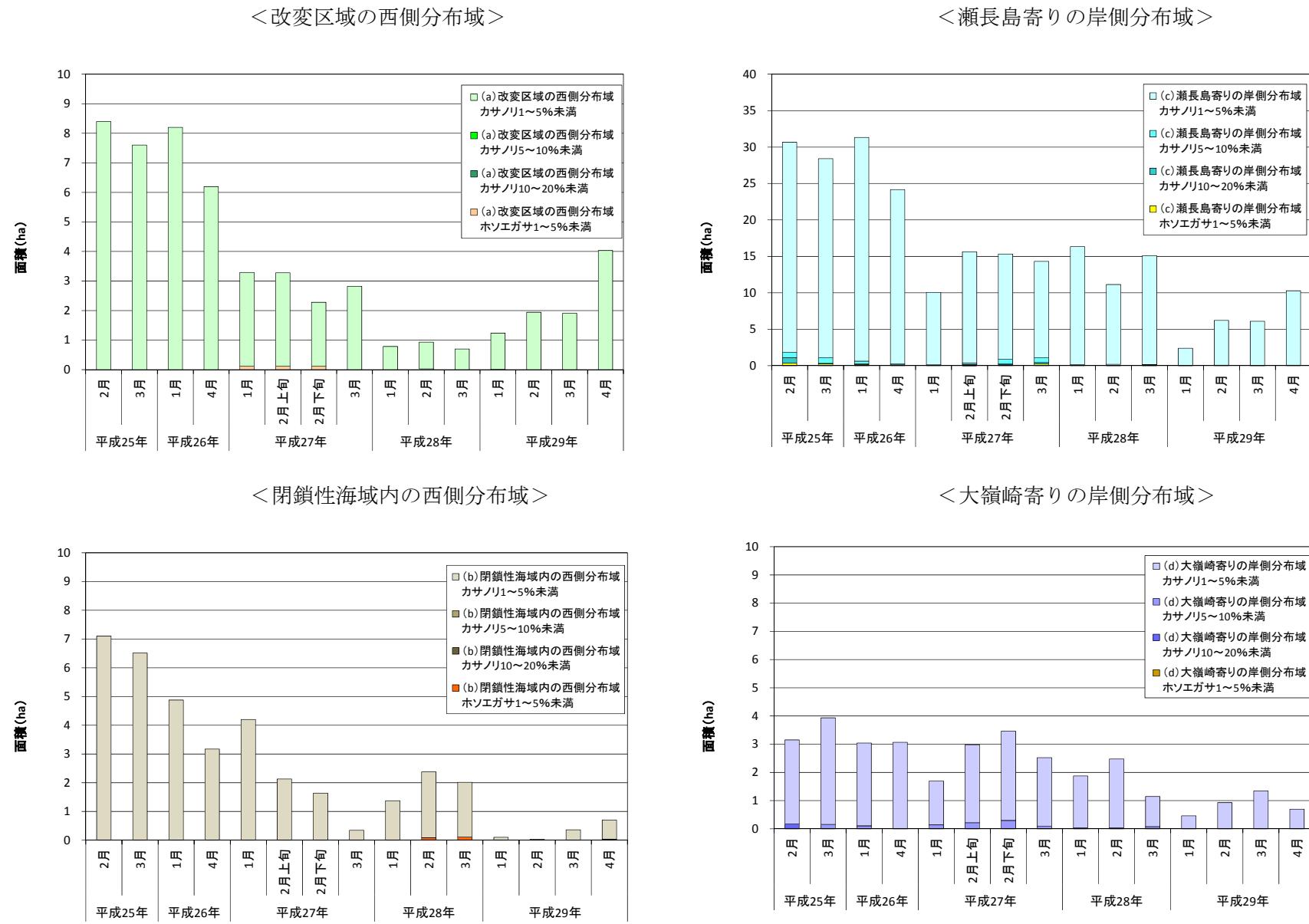


図90 カサノリ類の分布面積の推移

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28年度の事後調査及び環境監視調査の結果、植物プランクトン、動物プランクトン、魚類、大型底生動物（メガロベントス）、サンゴ類については、概ね工事前の変動範囲内であり、生息・生育の状況に変化が生じていないと考えられることから、現時点では工事による大きな影響はないと考えられる。
- 海域生物の調査結果においては、魚卵・稚仔魚、底生動物（マクロベントス）、海草藻場の一部の地点で減少がみられていることや種組成も若干変化していることから、生物相が遷移していくことを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。
- 水質や底質は、概ね工事前の変動範囲内にあるが、今後より閉鎖性海域になることを踏まえ、引き続きモニタリングを行う。

【評価書における予測結果との比較】

- マクロベントス

→評価書において、長期的には閉鎖性海域は緩やかな泥質化により、生物相が変化することが予測されている。

今のところ粒度組成に大きな変化はなく、St.2,8 を除き、種類数・個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあるが、今後、生物相が変化していくことを踏まえ、動向を注視していくこととする。

- 海草藻場

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

分布面積は工事前の変動範囲内である。しかし、St.S3,S4 で葉枯れなどにより、被度の低下がみられた。今後は、海草類の生育環境の要素である粒度組成や地盤高の変化等に注視していくこととする。

- クビレミドロ（瀬長島北側の天然域）

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

現在、面積及び被度の減少がみられており、今後も工事の進捗状況等を踏まえつつ、クビレミドロの生育状況について、引き続き注視していくこととする。

【平成28年度の変化】

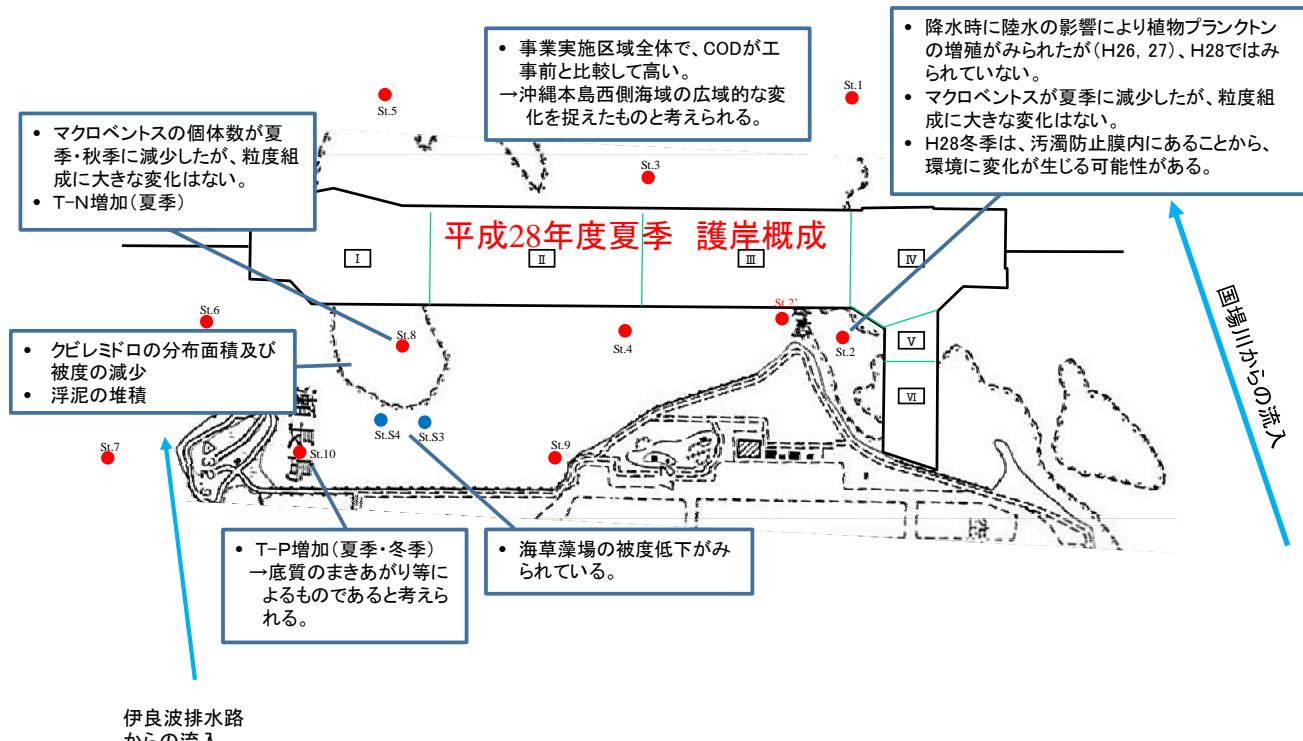


図 91 平成 28 年度の変化

表 底生生物(マクロベントス)調査結果概要

St.2

項目	調査地点	平成22年度		平成23年度				平成25年度				平成26年度				平成27年度				平成28年度				
		冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
種類数	軟体動物門	3	4	4	5	6	2	1	3	2	1	1	3	3	2	1	4	4	4	4	1	5	8	4
	環形動物門	7	15	8	8	6	7	7	10	3	6	7	5	2	10	2	1	2	1	1	2	1	2	1
	節足動物門	1	9	4	4	3	4	7	3	2	4	4	4	4	6	6	1	2	1	1	1	2	1	1
	その他	1	2	1	1	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
個体数 (個体/0.1m ²)	合計	11	29	14	17	11	16	23	19	5	12	15	12	4	18	3	11	25	18	3	11	25	25	25
	軟体動物門	12	5	12	3	11	12	12	3	1	1	4	10	2	6	7	7	7	7	7	7	7	7	39
	環形動物門	27	92	18	15	14	21	22	31	4	15	10	5	6	25	2	9	9	25	2	9	9	36	36
	節足動物門	1	20	7	6	5	133	7	2	5	6	5	6	5	16	1	5	5	16	1	5	5	19	19
個体数 組成比 (%)	合計	40	118	27	35	23	37	170	56	6	23	21	20	8	48	3	21	98	3	21	98	98	98	
	軟体動物門	30.0	4.2	34.3	13.0	29.7	7.1	5.4	4.3	19.0	50.0	25.0	12.5	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	39.8	
	環形動物門	67.5	78.0	66.7	42.9	60.9	56.8	12.9	55.4	66.7	65.2	47.6	25.0	52.1	66.7	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	42.9	36.7	
	節足動物門	2.5	16.9	25.9	17.1	21.7	13.5	78.2	12.5	33.3	21.7	28.6	25.0	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	19.4	
湿重量 (g/0.1m ²)	その他	0.8	7.4	5.7	4.3	1.8	26.8	8.7	4.8	8.7	4.8	2.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	
	軟体動物門	0.07	0.42	0.29	0.58	0.45	0.04	0.02	0.07	1.33	0.19	0.13	0.13	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	25.55	
	環形動物門	0.36	1.11	0.30	0.07	0.71	0.56	0.21	0.16	0.02	1.28	0.36	0.08	0.03	2.38	0.01	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	
	節足動物門	+	0.35	0.24	0.10	0.08	0.10	0.59	0.14	0.06	0.62	0.16	0.09	0.20	0.85	0.09	1.59	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	
湿重量 組成比 (%)	その他	0.05	0.01	0.06	+	+	0.23	+	0.14	+	+	0.14	+	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
	軟体動物門	0.43	1.93	0.55	0.52	1.37	1.11	0.84	0.55	0.08	2.11	1.85	0.36	0.16	2.78	0.86	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	28.31	
	環形動物門	16.3	21.8	55.8	42.3	40.5	4.8	3.6	3.3	71.9	52.8	81.3	4.7	91.7	91.7	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3	90.3		
	節足動物門	83.7	57.5	54.5	13.5	51.8	50.5	25.0	29.1	25.0	60.7	19.5	22.2	18.8	85.6	1.2	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	その他	2.6	1.8	11.5	-	-	41.8	-	6.6	-	-	-	-	-	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
	Lysilla sp.	17 (42.5)	Terebellides sp.	22 (18.6)	Notomastus sp.	7 (25.9)	Poecilochetus sp.	8 (22.9)	Notomastus sp.	6 (26.1)	7 (18.9)	126 (74.1)	8 (14.3)	Glycera sp.	2 (33.3)	Mediomastus sp.	9 (39.1)	Notomastus sp.	5 (23.8)	Notomastus sp.	5 (23.8)	Notomastus sp.	31 (31.6)	
	ニコウガイ科	10 (25.0)	Notomastus sp.	18 (15.3)	Nephrys sp.	3 (11.1)	Nephrys sp.	4 (11.4)	Notomastus sp.	3 (13.0)	7 (18.9)	Mediomastus sp.	7 (12.5)	Nephrys sp.	1 (16.7)	Armandia sp.	1 (16.7)	Terebellides sp.	8 (16.7)	Terebellides sp.	1 (33.3)	Terebellides sp.	16 (16.3)	
	() 内は組成比率 (%)	3 (11.1)	Terebellides sp.	3 (11.1)	Leptosquilla schmeitzii	3 (13.0)	Notomastus sp.	6 (16.2)	Notomastus sp.	6 (10.7)	Leptosquilla schmeitzii	1 (16.7)	アシダカワコ属	1 (16.7)	オサガニ属	1 (16.7)	Xenophtalmodes sp.	1 (33.3)	Leptosquilla schmeitzii	4 (19.0)	Leptosquilla schmeitzii	3 (14.3)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	0.22 (51.2)	Terebellides sp.	0.31 (16.1)	テッポウウエビ属	0.15 (27.3)	サクラガイ属	0.26 (50.0)	クチミゾヨハビ	0.58 (42.3)	Leiochrides sp.	0.36 (32.4)	アシダカワコ科	0.25 (29.8)	キボシムシ綱	0.16 (29.1)	Leiochrides sp.	0.05 (62.5)	Leiochrides sp.	2.05 (73.7)	Xenophtalmodes sp.	0.85 (98.8)	リュウキュウサルボウ	20.39 (72.0)
	Lebiosthenolepis sp.	0.11 (25.6)	Notomastus sp.	0.25 (13.0)	Notomastus sp.	0.14 (25.5)	Scoletoma sp.	0.07 (13.5)	クチミゾヨハビ	0.43 (31.4)	Notomastus sp.	0.32 (28.8)	オサガニ属	0.24 (28.6)	スナモグリ科	0.08 (14.5)	Glycera sp.	0.02 (25.0)	モールスガニ	0.32 (15.2)	Leptosquilla schmeitzii	0.05 (13.9)	Leptosquilla schmeitzii	0.41 (17.1)
	() 内は組成比率 (%)	0.25 (13.0)	Terebellides sp.	0.12 (21.8)	紹形動物門	0.06 (11.5)	Poecilochetus sp.	0.17 (12.4)	Notomastus sp.	0.07 (12.7)	Notomastus sp.	0.01 (12.5)	テッポウウエビ属	0.28 (13.3)	テッポウウエビ属	0.07 (19.4)	Leptosquilla schmeitzii	0.02 (12.5)	モールスガニ	0.03 (18.8)	モールスガニ	0.02 (12.5)	モールスガニ	4.27 (15.1)
	種類数/個体数	0.28	0.25	0.52	0.49	0.48	0.43	0.14	0.34	0.00	0.83	0.52	0.71	0.60	0.50	0.38	1.00	0.52	0.26	0.26	0.26	0.26		

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。

底生生物(マクロベントス)調査結果概要

St. 4

項目	調査地点	平成22年度		平成23年度			平成25年度		平成26年度			平成27年度			平成28年度					
		冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
種類数	軟体動物門	3	1	7	11	2	2	3	4	8	6	1	13	10	3	2	1	1	1	
	環形動物門	12	12	8	2	5	5	8	4	8	6	16	13	10	7	12	8	16	16	
	節足動物門	9	8	2	3	1	3	5	6	4	2	9	3	4	4	7	10	6	9	
	その他	2	3	2	3	1	3	1	2	3	4	3	3	5	6	3	2	3	2	
個体数 (個体/0.1m ²)	合計	26	24	9	16	11	25	22	5	14	11	30	19	17	19	27	30	15	28	
	軟体動物門	3	3	2	5	59						11			4	3		126	1	
	環形動物門	60	70	15	115	5	98	79	13	133	149	176	47	67	85	130	76	56	139	
	節足動物門	27	34	5	13	6	42		4	17	45	4	5	66	36	29	9	39	9	
個体数 組成比 (%)	その他	5	3	2	8	1	3	6	1	17	4	6	5	12	21	13	20	6	6	
	合計	95	110	17	128	21	112	186	14	154	170	238	56	84	176	182	125	191	185	
	軟体動物門	3.2	2.7			9.5	4.5	31.7				4.6			2.3	1.6		66.0	0.5	
	環形動物門	63.2	63.6	88.2	89.8	23.8	87.5	42.5	92.9	86.4	87.6	73.9	83.9	79.8	48.3	71.4	60.8	29.3	75.1	
湿重量 組成比 (g/0.1m ²)	節足動物門	28.4	30.9			3.9	61.9	5.4	22.6		2.6	10.0	18.9	7.1	6.0	37.5	19.8	23.2	4.7	
	その他	5.3	2.7	11.8	6.3	4.8	2.7	3.2	7.1	11.0	2.4	2.5	8.9	14.3	11.9	7.1	16.0	3.2	3.2	
	合計	0.82	0.05			0.09	13.69	6.41				0.04			0.09	+		8.62	4.47	
	環形動物門	2.25	0.27	0.04	0.38	0.02	1.25	0.81	0.02	0.47	0.12	1.93	0.59	0.17	0.98	0.65	0.59	0.25	0.64	
湿重量 組成比 (%)	節足動物門	0.15	0.25			0.04	0.21	+	0.27		0.01	0.01	0.78	0.22	+	0.07	0.08	1.84	2.12	
	その他	0.11	0.01	0.16	1.10	0.12	0.17	0.07	+	0.01	0.01	0.17	0.02	0.95	0.36	0.04	0.47	3.78		
	合計	3.33	0.58	0.20	1.52	0.44	15.11	7.56	0.02	0.49	0.14	2.92	0.83	1.12	1.50	0.77	2.90	10.16	11.01	
	軟体動物門	24.6	8.6			20.5	90.6	84.8				1.4			6.0	-		84.8	40.6	
湿重量 組成比 (%)	環形動物門	67.6	46.6	20.0	25.0	4.5	8.3	10.7	100.0	95.9	85.7	66.1	71.1	15.2	65.3	84.4	20.3	2.5	5.8	
	節足動物門	4.5	43.1			2.6	47.7	-	3.6		2.0	7.1	26.7	26.5	-	4.7	10.4	63.4	12.7	
	その他	3.3	1.7			80.0	72.4	27.3	1.1	0.9	-	2.0	7.1	5.8	2.4	84.8	24.0	5.2	16.2	
	Mediomastus sp.	21 (22.1)	Mediomastus sp.	33 (30.0)	シリス亞科	4 (23.5)	Mediomastus sp.	31 (24.2)	ヒメフタハビニツカガニ	キレコミゴカイ	シリス亞科	8 (57.1)	シリス亞科	91 (59.1)	シリス亞科	127 (74.7)	シリス亞科	65 (27.3)	シリス亞科	ミミズ綱
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²)	Melita sp.	14 (14.7)	Elasmopus sp.	15 (13.6)	Ceratonereis sp.	3 (17.6)	Ceratonereis sp.	29 (22.7)	ヘニツケガニ属	ツバサコカイ科	シリス亞科	36 (32.1)	シリス亞科	55 (29.6)	シリス亞科	18 (32.1)	シリス亞科	40 (22.7)	シリス亞科	ヒメフタハビニツカガニ
	Ceratonereis japonica	13 (13.7)			シリス亞科	11 (10.0)	Mediomastus sp.	3 (17.6)	キレコミゴカイ	ツバサコカイ科	シリス亞科	23 (20.5)	シリス亞科	26 (14.0)	シリス亞科	16 (10.4)	シリス亞科	25 (29.8)	シリス亞科	18 (14.4)
	() 内は組成比率 (%)								ツバサコカイ属	Platynereis sp.	シリス亞科	3 (21.4)	シリス亞科	16 (10.4)	シリス亞科	ナタツイム科	ナタツイム科	57 (31.3)	シリス亞科	126 (66.0)
									ツバサコカイ	ウミケムシ科	シリス亞科	24 (12.9)	シリス亞科	16 (10.4)	シリス亞科	ナタツイム科	10 (17.9)	シリス亞科	41 (22.2)	
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	トコカイ科	1.79 (53.8)	ツバサコカイ科	0.15 (25.9)	キボシムシ目	0.16 (80.0)	キボシムシ綱	1.10 (72.4)	ヒメフタハビニツカガニ	オイカガニ	シリス亞科	5.87 (77.6)	シリス亞科	0.02 (100.0)	シリス亞科	0.30 (61.2)	シリス亞科	0.75 (25.7)	Glycera sp.	シリス亞科
	ホウショウノマ	0.49 (14.7)	メカゴサガニ	0.15 (25.9)			キレコミゴカイ	0.19 (12.5)	キボシムシ綱	0.12 (27.3)					シリス亞科	0.06 (12.2)	シリス亞科	0.34 (41.0)	Sculetoma sp.	シリス亞科
	() 内は組成比率 (%)														メカゴサガニ	0.69 (23.6)	メカゴサガニ	0.22 (26.5)	セグロライム科	シリス亞科
																0.24 (16.0)	キボシムシ綱	0.39 (13.4)	キボシムシ綱	3.77 (34.2)
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²)	オサガニ属	0.08 (13.8)																	ツバサコカイ科	1.99 (18.1)
																			メヒツメガニ	1.41 (48.6)
																			ヒメフタハビニツカガニ	8.62 (84.8)
																			トコカイ科	4.47 (40.6)

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：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 底生生物(マクロベントス)調査結果概要

St.8

項目	調査地点	平成22年度				平成23年度				平成25年度				平成26年度				平成27年度				平成28年度			
		冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
種類数	軟体動物門					3	2	3	2	3	1	5	2	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	環形動物門					14	5	5	6	7	5	6	9	6	6	10	5	4	6	5	4	4	6	4	
	節足動物門					3	6	5	2	4	2	7	5	5	10	7	2	1	4	2	1	1	4	2	
	その他					2	2	3		1	2	2	2	1	3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	
	合 計					22	15	16	10	15	10	20	18	17	22	23	12	5	16	23	12	5	16	16	
個体数 (個体/0.1m ²)	軟体動物門					3	3	3	5	7	1	11	2	5	13	6	10	5	4	6	10	7	7	8	
	環形動物門					25	25	25	14	13	7	13	12	19	18	18	18	18	7	7	7	7	7	8	
	節足動物門					4	10	17	2	8	3	11	10	18	14	43	3	1	6	43	3	1	6	6	
	その他					6	10	10		1	2	3	4	1	21	16	1	1	3	1	1	1	3	3	
	合 計					38	48	55	21	29	13	38	28	43	66	83	21	8	21	8	21	8	21	21	
個体数 組成比 (%)	軟体動物門					7.9	6.3	5.5	23.8	24.1	7.7	28.9	7.1	11.6	19.7	7.2	47.6	19.0							
	環形動物門					65.8	52.1	45.5	66.7	44.8	53.8	34.2	42.9	44.2	27.3	21.7	33.3	87.5	38.1						
	節足動物門					10.5	20.8	30.9	9.5	27.6	23.1	28.9	35.7	41.9	21.2	51.8	14.3	12.5	28.6						
	その他					15.8	20.8	18.2		3.4	15.4	7.9	14.3	2.3	31.8	19.3	4.8		14.3						
	合 計					0.26	0.09	0.02	0.65	0.13	0.03	0.45	0.51	10.59	0.07	0.70	0.40		0.07						0.07
湿重量 (g/0.1m ²)	軟体動物門					0.52	0.37	0.18	0.29	0.16	0.22	0.49	0.41	0.52	0.40	0.86	0.40	0.38	0.12						
	環形動物門					0.02	0.01	0.06	0.01	0.22	0.01	0.20	0.65	0.57	0.34	1.19	0.44	0.20	0.84						
	節足動物門					0.03	0.10	0.03		+	0.02	+	0.07	0.04	0.30	0.22	0.01		+						
	その他					0.33	0.57	0.29	0.95	0.51	0.28	1.14	1.64	11.72	1.11	2.97	1.25	0.58	1.03						
	合 計					31.3	15.8	6.9	68.4	25.5	10.7	39.5	31.1	90.4	6.3	23.6	32.0		6.8						
湿重量 組成比 (%)	軟体動物門					62.7	64.9	62.1	30.5	31.4	78.6	43.0	25.0	4.4	36.0	29.0	32.0	65.5	11.7						
	環形動物門					2.4	1.8	20.7	1.1	43.1	3.6	17.5	39.6	4.9	30.6	40.1	35.2	34.5	81.6						
	節足動物門					3.6	17.5	10.3		-	7.1	-	4.3	0.3	27.0	7.4	0.8		-						
	その他																								
	合 計																								
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	Sigalion sp.	Malacoceros sp.	セグロイソ科	Terebellides sp.	ヒメリムシ属	Labisthenolepis sp.	カニヒメラ属	ナシヤコ属	Malacoceros sp.	イリギンチャク目	アシヤコ属	ブトウ科	Malacoceros sp.	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	
	4 (10.5)	17 (35.4)	14 (25.5)	6 (28.6)	4 (13.8)	2 (15.4)	5 (13.2)	6 (21.4)	11 (25.6)	17 (25.8)	29 (34.9)	6 (28.6)	3 (37.5)												
	チマコガ科	キボシムシ綱	Malacoceros sp.	ヒメリムシ属	ナシヤコ属	Dispio sp.	ナシヤコ属	ブトウ科	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	
	4 (10.5)	9 (18.8)	8 (14.5)	4 (19.0)	4 (13.8)	2 (15.4)	3 (13.2)	7 (16.3)	11 (25.0)	12 (25.0)	2 (25.0)														
	Sigalion sp.	アシモタキシダ科	Notocirrus sp.	スナモガリ科	ナシヤコ属	Malacoceros sp.	ナシヤコ属	カボル科	Malacoceros sp.	イリギンチャク目	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成比率 (%)	Euthalienessa sp.	Malacoceros sp.	セグロイソ科	ヒメリムシ属	ナシヤコ属	Dasybranchus sp.	カニヒメラ属	ヒメリムシ属	オイロカミ	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属		
	0.25 (30.1)	0.19 (33.3)	0.07 (24.1)	0.42 (44.2)	0.16 (31.4)	0.11 (39.3)	0.44 (38.6)	0.50 (30.5)	8.83 (75.3)	0.16 (14.4)	0.56 (18.9)	0.38 (30.4)	0.30 (51.7)	0.43 (41.7)											
	サクラバイ属	Labiosthenolepis sp.	セグロイソ科	カニヒメラ属	0.07 (24.2)	Lysilla sp.	Sigalion sp.	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属	アシヤコ属		
	0.11 (13.3)	0.10 (17.5)	0.04 (13.8)	0.12 (12.6)	0.06 (11.8)	Terebellides sp.	ナシヤコ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属		
	Marphysa sp.	Terebellides sp.	セグロイソ科	カニヒメラ属	0.03 (10.7)	Leptosquilla schmeilzii	Labisthenolepis sp.	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属	カニヒメラ属		
種類数/個体数	#DIV/0!</td																								

●礁池・礁縁域(メガロベントス)

B1

項目 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成25年度			平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季			
出現種類数	刺胞動物門	0			13	10	9	6	13	10	16	14	15	15	15	20	21		
	軟體動物門	3	8	0	4	5	4	9	8	7	6	5	5	10	10	12	10		
	節足動物門	5	14	4	1	1	2	2	3	3	3	3	2	4	1	2	3		
	棘皮動物門	4	4	1	2	2	3	2	3	3	3	4	3	4	5	5	5		
	脊索動物門	1	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	5	6	7	8	9		
	その他	1	9	4	5	8	4	7	5	5	6	7	6	7	8	9	9		
	合計	14	38	11	26	27	26	27	30	28	35	34	33	41	38	48	48		
主な出現種		オカガニ亜属 メカガニ種群	—	—	—	—	—	ムカデガノ科	—	—	—	—	—	メカガニ種群	—	—			

B2 (H22, 23年度はB5)

項目 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成25年度			平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季			
出現種類数	刺胞動物門	1																	
	軟體動物門	11	39	2	13	8	12	7	8	6	5	3	5	9	4	4	8		
	節足動物門	7	20	6	8	7	10	7	6	9	7	12	13	12	12	15	12		
	棘皮動物門	6	12	2	5	4	3	2	3	2	2	1	2	3	2	1	1		
	脊索動物門	2	3	0	2	3	0	2	2	2	3	4	2	2	3	1	1		
	その他	3	11	3	8	5	3	2	4	3	5	6	6	5	4	5	5		
	合計	30	85	13	36	27	31	19	20	24	19	25	29	31	26	28	27		
主な出現種		ムカデガノ科 ムカデガノ科	イワタチクサ ムカデガノ科	—	イワタチクサ ヨコエビ科 アナエビ科	クロナマコ	—	ヨコエビ目 アナエビ科	—	—	—	—	イワタチクサ	キボシムシ綱	—	—			

B3 (H22, 23年度はB10)

項目 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成25年度			平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季			
出現種類数	刺胞動物門	2																	
	軟體動物門	11	44	14	14	16	21	23	26	27	20	23	21	29	31	35	28		
	節足動物門	3	17	9	8	11	11	12	10	8	7	10	16	13	21	15	21		
	棘皮動物門	8	12	10	11	11	10	10	10	9	7	10	10	11	9	12	12		
	脊索動物門	2	9	5	8	6	6	5	8	7	7	6	9	7	8	7	7		
	その他	3	15	4	12	6	3	6	7	8	5	6	11	11	10	11	15		
	合計	29	97	42	53	50	51	56	61	59	46	55	67	71	79	80	83		
主な出現種		サンゴフジツボ科 ホンナガニ科 ツマシロナガニ科	ゼニシ属 クロクモヒトテ ホンナガニ ツマシロナガニ	ヒトロサンゴフジツボ クロクモヒトテ ホンナガニ	ヒトロサンゴフジツボ クロクモヒトテ ツマシロナガニ	ゼニシ属 ホンナガニ ホコロヒリエビ クロクモヒトテ ツマシロナガニ	コシタカサエ ヒトロサンゴフジツボ ホンナガニ ホコロヒリエビ ホンナガニ ツマシロナガニ	ヒトロサンゴフジツボ ホンナガニ ツマシロナガニ	ヒトロサンゴフジツボ ホンナガニ ツマシロナガニ	ヒトロサンゴフジツボ ホンナガニ ツマシロナガニ	ヒトロサンゴフジツボ ホンナガニ ツマシロナガニ	マツミ ツマシロナガニ ツマシロナガニ	マツミ ホンナガニ ツマシロナガニ	マツミ ツマシロナガニ ツマシロナガニ	オナカウニ ツマシロナガニ ツマシロナガニ				

B4 (H22, 23年度はB9)

項目 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成25年度			平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季			
出現種類数	刺胞動物門	2																	
	軟體動物門	7	37	9	12	10	19	18	16	21	17	15	14	14	16	22			
	節足動物門	5	17	9	8	9	7	8	8	14	11	12	16	18	16	17	16		
	棘皮動物門	1	1	1	2	2	1	2	2	2	0	2	1	2	1	2	2		
	脊索動物門	2	10	4	5	6	4	4	5	5	7	6	6	6	6	5	5		
	その他	5	9	6	10	7	9	7	6	7	6	6	6	6	6	6	6		
	合計	22	74	29	37	34	39	40	48	44	39	45	45	44	45	51			
主な出現種		ムカデガノ科 オヨギイキシソウチャク ヨコエビ科	ヤドカリ亜目 ベニツケガニ属 オキガニ科	ムカデガノ科 ヨコエビ科 オキガニ科 マボヤ科	フタハニツケモドキ カサシゴカイ科 ベニツケガニ属 オキガニ科	ムカデガノ科 ケヤリム科 カサシゴカイ科 ベニツケガニ属 ヒヅメガニ属	ムカデガノ科 ケヤリム科 カサシゴカイ科 ベニツケガニ属												

●干潟域(メガロベントス)

B7 (H22, 23年度はB15)

B8 (H22, 23年度はB17)

項目 / 調査地点	平成22年度	平成23年度	平成25年度		平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
出現種類数	刺胞動物門	0														
	軟體動物門	7	14	13	14	15	15	12	15	10	12	11	19	10	17	16
	節足動物門	4	13	13	10	19	17	13	15	18	28	27	16	19	15	18
	棘皮動物門	1	1	1	2	1	1	0	2	1	2	0	0	0	0	0
	脊索動物門	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	2	7	5	5	6	6	5	2	4	1	5	4	4	4	4
	合計	14	35	32	31	40	39	34	36	44	40	32	42	30	39	37
主な出現種		-	-	ステファンバニツケガニ	-	クマドリコガイ Pareurythoe属	フタハニツケモドキ	-	-	ツマジロサンゴヤドカリ フタハニツケモドキ	ツマジロサンゴヤドカリ フタハニツケモドキ ケフサテナガオウキガニ	ツマジロサンゴヤドカリ ケフサテナガオウキガニ	ツマジロサンゴヤドカリ Diogenes pallescens	-	ツマジロサンゴヤドカリ Diogenes pallescens	ツマジロサンゴヤドカリ

B9 (H22, H23年度はB1)

項目 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成25年度		平成26年度				平成27年度				平成28年度			
	冬季	全年	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
出現種類数	刺胞動物門	0																
	軟體動物門	5	10	4	4	4	2	2	1	4	4	3	5	7	5	4		
	節足動物門	6	19	12	7	14	10	5	4	8	14	14	7	13	11	12	5	
	棘皮動物門	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	脊索動物門	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他	1	5	2	4	5	4	5	2	4	4	2	2	3	3	2		
	合計	12	34	18	15	23	16	12	11	20	22	12	20	21	20	11		
主な出現種		ミオガイ	ミオガイ	—	—	アビエスナモグリ	リュウキョウコメツキガニ	—	—	エビナガホンヤドカリ	—	—	—	ミミカガオサガニ	ミミカガオサガニ	—		

B10 (H22, 23年度はB2)

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たことを示す。

3. 「全年」とは平成22年度冬季～平成23年度秋季を合計した結果を示す