

## 第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

## 第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

### 7.1 陸域生物・陸域生態系

#### 7.1.1 陸域改変区域に分布する重要な種

陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）で確認された重要な種の確認状況は表－7.1.1（概略）及び表－7.1.2（詳細）に、平成29年度に新たに確認された重要な種は図－7.1.1に、陸域改変区域に分布する重要な植物群落の確認状況は表－7.1.3に示すとおりである。

陸域改変区域（連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む）に分布する重要な種について、工事前に実施した事前調査および事後調査の結果概要は以下に示すとおり、平成29年度夏季に14種、冬季に9種が確認された。そのうち、コマルケシゲンゴロウ、ヌノメカワニナ、タイワンモノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、トウキョウヒラマキガイは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。コマルケシゲンゴロウについては、平成29年度に初めて確認されたことから、周辺地域から遇来したものと考えられる。ヌノメカワニナ、タイワンモノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、トウキョウヒラマキガイは改変を回避する範囲で確認された。この5種については、引き続き出現状況を確認していくこととする。

また、オイランカワザンショウは、汽水域に生息する種であり、平成27年度まで陸域改変区域（連絡誘導路の取付部）で確認されていたもので、平成28年度に生息地が淡水化し、死滅したと考えられ、平成29年度には生息地となっていたため池が連絡誘導路部の工事によって消失していたため、確認されなかった。

ヤシガニとオオナキオカヤドカリについては、それぞれ平成28、27年度以降確認されていなかったが、平成29年度夏季に確認された（オオナキオカヤドカリは陸域改変区域外）。環境影響評価時の現地調査においても、確認個体数は少ない種であり、工事等による生息環境の変化が出現状況に影響している可能性が考えられる。

重要な植物群落について、夏季調査では、大嶺崎の陸域改変区域外でグンバイヒルガオ群落が消失した。一部の個体は生育していたが、群落を維持する規模の生育は確認されなかった。本群落は護岸に成立していた小規模な群落であり、元々脆弱な群落であった可能性がある。隣接したクサトベラの生長や荒天時の波風等が原因と考えられ、工事の影響は確認されなかった。冬季調査では、重要な植物群落の生育状況に変化はなかった（図－7.1.3）。

表－7.1.1 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）における  
重要な種の確認状況（概略）

分類群	No.	和名	重要な種の選定基準	工事前				工事中											
				環境影響評価時の現地調査				事前調査				事後調査							
				H22年度	H23年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	夏季	冬季	冬季
維管束植物	1	ハリツルマサキ	環境省RL : 準絶滅危惧			○	○												
	2	ヤリテンツキ	環境省RL : 準絶滅危惧															○	
哺乳類	1	ワタセジネズミ	環境省RL : 準絶滅危惧 沖縄県RDB : 準絶滅危惧	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	2	ジャコウネズミ	沖縄県RDB : 情報不足	○	○														
	3	オキナワハツカネズミ	沖縄県RDB : 情報不足	○							○								
	4	オリイオオコウモリ	沖縄県RDB : 準絶滅危惧	○	○	○								○	○	○			
鳥類	1	コアジサシ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類 沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類 水産庁RDB : 減少	○	○		○	○					○	○	○	○	○	○	○
昆虫類	1	ヒメイトンボ	環境省RL : 準絶滅危惧											○	○	○	○	○	○
	2	コフキトンボ	沖縄県RDB : 絶滅危惧 II 類											○					
	3	ハイイロイボサシガメ	環境省RL : 準絶滅危惧			○								○					
	4	コガタノゲンゴロウ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5	コマルケシゲンゴロウ	環境省RL : 準絶滅危惧																○
	6	ヤマトアシナガバチ	環境省RL : 情報不足	○	○									○					
陸生貝類	1	ヌノメカワニナ	環境省RL : 準絶滅危惧														○	○	
	2	オイランカワザンショウ	環境省RL : 準絶滅危惧	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	3	ノミガイ	環境省RL : 絶滅危惧 II 類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4	タイワンモノアラガイ	環境省RL : 情報不足														○	○	
	5	ヒラマキミズマイマイ	環境省RL : 情報不足															○	
	6	トウキヨウヒラマキガイ	環境省RL : 情報不足														○	○	
カヤト*卵類	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 : 少少	○	○		○	○	○	○	○	○	○				○		
	2	オオナキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 環境省RL : 準絶滅危惧	○			○	○		○	○								
	3	オカヤドカリ	天然記念物 : 国指定 水産庁RDB : 減少傾向	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	4	ムラサキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5	ナキオカヤドカリ	天然記念物 : 国指定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				計	4	11	11	10	11	6	10	7	6	5	12	3	14	9	

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

<p><b>ヌノメカワニナ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選定基準 環境省 RL : 準絶滅危惧</li> <li>・確認時期 夏季</li> <li>・確認地点 ため池(大嶺崎)</li> </ul>		
<p><b>タイワンモノアラガイ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選定基準 環境省 RL : 情報不足</li> <li>・確認時期 夏季</li> <li>・確認地点 ため池(大嶺崎)</li> </ul>		
<p><b>トウキョウヒラマキガイ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選定基準 環境省 RL : 情報不足</li> <li>・確認時期 夏季</li> <li>・確認地点 ため池(大嶺崎)</li> </ul>		
<p><b>コマルケシゲンゴロウ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選定基準 環境省 RL : 準絶滅危惧</li> <li>・確認時期 冬季</li> <li>・確認地点 水域(大嶺崎)</li> </ul>		
<p><b>ヒラマキミズマイマイ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選定基準 環境省 RL : 情報不足</li> <li>・確認時期 冬季</li> <li>・確認地点 ため池(大嶺崎)</li> </ul>		

図一 7.1.1 平成 29 年度に新たに確認された重要な種

表－7.1.2 (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）における  
重要な種の確認状況（詳細）

区分	対象種	環境影響評価時の現地調査 平成22・23年度	事前調査 平成25年度	事後調査 平成26年度	事後調査 平成27年度	事後調査 平成28年度	事後調査 平成29年度
植物	ハリツルマサキ	確認なし。	連絡誘導路の取り付け部で確認された。	連絡誘導路の整備で消失した。	確認なし。	確認なし。	確認なし。
	ヤリテンツキ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。
哺乳類	ワタセジネズミ	陸域改変区域の3地点で確認	2地点で確認	夏季2地点、冬季2地点で確認	冬季1地点で確認	夏季1地点で確認。	夏季1地点で確認。
	ジャコウネズミ	陸域改変区域の1地点で確認	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。
	オキナワハツカネズミ	陸域改変区域での確認なし	確認なし。	冬季2地点で確認。	確認なし。	確認なし。	確認なし。
	オリイオオコウモリ	冬季と夏季に陸域改変区域で飛来を確認	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。	夏季1地点で確認。
昆虫類	ヒメイトトンボ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。	夏季1地点、冬季1地点で確認。
	コフキトンボ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。	確認なし。
	ハイイロイボサシガメ	陸域改変区域内の人工林の林床で確認された。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。	確認なし。
	コガタノグングロウ	陸域改変区域内及び区域外の湿地で確認された。	陸域改変区域内及び区域外の湿地で確認された。	陸域改変区域内の水溜まりで確認された。	確認なし。	夏季1地点で確認。	夏季1地点で確認。
	コマルケシグングロウ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	冬季1地点で確認。
	ヤマトアシナガバチ	陸域改変区域内の海岸近くの草地で確認された。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季1地点で確認。	確認なし。
	ヌノメカワニナ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季、冬季に陸域改変区域内のため池でみられた。
陸生貝類	オイランカワザンショウ	陸域改変区域内のため池付近の礫下でみられた。	陸域改変区域内のため池付近の礫下でみられた。	陸域改変区域内のため池付近の礫下でみられた。	陸域改変区域内のため池付近の礫下でみられた。	確認なし。	確認なし。
	ノミガイ	陸域改変区域内の林縁部（主に樹上や倒木・樹皮下）でみられた。	陸域改変区域内の林縁部（主に樹上や倒木・樹皮下）でみられた。	陸域改変区域内の林縁部（道路と林の間）でみられた。	陸域改変区域内の林縁部（道路と林の間）でみられた。	陸域改変区域内の林縁部（道路と林の間）でみられた。	陸域改変区域内の林縁部及び林内でみられた。
	タイワンモノアラガイ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季、冬季に陸域改変区域内のため池でみられた。

注1：陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む。

2：確認状況には、一部陸域改変区域外を含む。

表－7.1.2 (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）における  
重要な種の確認状況（詳細）

区分	対象種	環境影響評価時の現地調査 平成 22・23 年度	事前調査 平成 25 年度	事後調査 平成 26 年度	事後調査 平成 27 年度	事後調査 平成 28 年度	事後調査 平成 29 年度
陸生貝類	ヒラマキミズ マイマイ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	冬季に陸域改変区域内のため池でみられた。
	トウキヨウヒ ラマキガイ	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	確認なし。	夏季、冬季に陸域改変区域内のため池でみられた。
オカヤドカリ類	ヤシガニ	陸域改変区域内の海岸林内や道路上でみられた。	陸域改変区域内の海岸林や二次林の林縁部にみられた	陸域改変区域内の海岸林や二次林の林縁部でみられた。	夏季に陸域改変区域内の海岸林の林縁部でみられた。	確認なし。	夏季に域改変区域内の二次林の林縁部でみられた。
	オオナキオカ ヤドカリ	陸域改変区域外の海岸林内でみられた。	陸域改変区域内の二次林の林縁部でみられた。	陸域改変区域内の海岸の堤防沿いでみられた。	確認なし。	確認なし。	陸域改変区域外の海岸林の林縁部でみられた。
	オカヤドカリ	陸域改変区域内及び区域外の海岸林・二次林内でみられた。	陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内でみられた。	陸域改変区域内の海岸沿い・二次林内でみられた。	夏季に陸域改変区域内の海岸林及び二次林の林縁部の 4 地点で確認された。	夏季に陸域改変区域内の海岸林及び二次林の林縁部の 9 地点で確認された。	夏季及び冬季に陸域改変区域内及び区域外の海岸林の林縁部でみられた。
	ムラサキオカ ヤドカリ	陸域改変区域内及び区域外の主に砂浜、岩礁、人工護岸で広くみられた。	陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内に広く点在していた。	陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内で広く点在していた。	夏季に陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内で広く点在していた。冬季は海岸林付近の 3 地点で確認された。	夏季に陸域改変区域内及びその周辺の海岸林及び二次林の林縁部に広く点在しているのが確認された。冬季に陸域改変区域内の海岸林及び二次林の林縁部の 3 地点で確認された。	夏季及び冬季に陸域改変区域内及び区域外の海岸林及び二次林の林縁部でみられた。
	ナキオカヤド カリ	陸域改変区域内及び区域外の主に砂浜、岩礁、人工護岸で広くみられた。	陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内に広く点在していた。	陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内で広く点在していた。	夏季に陸域改変区域内及び区域外の海岸沿い・二次林内で広く点在していた。冬季は海岸林付近の 9 地点で確認された。	夏季及び冬季に陸域改変区域内及びその周辺の海岸林及び二次林の林縁部に広く点在していた。	夏季に陸域改変区域内及び区域外の海岸林及び二次林の林縁部でみられた。

注 1：陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取り付け部を含む。

2：確認状況には、一部陸域改変区域外を含む。

表一 7.1.3 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  
分布する重要な植物群落の確認状況

群落名称	天然記念物	植生 自然度	特定 植物群落	植物 群落 RDB	その他	工事前		工事中										
						環境影響 評価時の 現地調査	事前調査		事後調査									
							H23年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度		H29年度	
							春季	夏季	冬季	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				○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○	
合計10群落						8	8	8	8	6	7	8	8	7	6	6	6	

注：1. 陸域改変区域には、連絡誘導路及び仮設橋の取付部を含む。

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

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

重要種保護のため  
位置情報は表示しない。

L-2

図一 7.1.2 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（環境影響評価時平成23年秋季）

重要種保護のため  
位置情報は表示しない。

図－ 7.1.3 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  
重要な植物群落の確認状況(夏季、冬季)

### 7.1.2 コアジサシの繁殖状況

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

平成 25 年 7 月調査では、誘導路予定地で 1 つがいが繁殖し、生後 1 週間程度の雛が確認された。大嶺崎周辺の裸地では、コアジサシの生息及び繁殖状況が確認できなかつたため、この場所は繁殖地として利用していなかつたと考えられる。

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

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

平成 28 年 6 月調査では、繁殖準備(地面に着地) している個体(3 つがい) が確認された。なお、繁殖準備をしていたつがいは、その後の調査(平成 28 年 6 月 19 日) で確認されず、資材置き場となつてゐる裸地で、人の出入りがある場所であつたため、繁殖場所として選ばれなかつたと考えられる。

平成 29 年 6 月調査では、大嶺崎西側や北側の海上を飛翔する個体は確認されたが、陸域改変区域で営巣は確認されなかつた。

重要種保護のため  
位置情報は表示しない。

図一 7.1.4 繁殖に関する行動の確認位置（陸域改変区域）

## 7.2 海域生物・海域生態系

### 7.2.1 移植生物

#### (1) 移植サンゴ

##### 1) 移植目標及び実績

平成 25 年度、平成 26 年度の無性生殖移植法による移植目標及び実績は、表一 7.2.1 に示すとおりである。

表一 7.2.1 無性生殖移植法による移植目標及び実績

移植サンゴ	移植手法	移植場所：対象種	平成25年度			平成26年度						上段：移植目標	
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	
小型サンゴ	小型サンゴ片の固定による移植	St. A：アオサンゴ St. C：テーブル状・コリンボース状 ミドライシ属										33,000群体	
			10,126群体			10,935群体			12,964群体			36,682群体	
大型サンゴ	大型サンゴの移植	St. B：塊状ハマサンゴ属							33群体			37群体	
枝サンゴ群集	サンゴ群集移設法	St. B：ユビエダハマサンゴ				342.9m <sup>2</sup>			582.3m <sup>2</sup>			117.1m <sup>2</sup>	
希少サンゴ類	小型サンゴ片の固定による移植および整置	ショウガサンゴ属、クサビライシ属										242群体	
												242群体	

注：1. 小型サンゴの移植群体数には、台風及び時化（しけ）により被災した群体数も含む。

2. 枝サンゴ群集の移植面積には、台風により被災した面積も含む。

3. クサビライシ属は希少性の高い種ではないが移植が容易であるため併せて移植した。

#### (ア) 調査結果

##### ア) 小型サンゴ（主にミドライシ属）

###### (a) 移植サンゴ類のモニタリング状況

移植サンゴの群体数及び被度の変化は図一 7.2.1、移植サンゴの群体数及び被度の変化は表一 7.2.2 に示すとおりである。

エリア①は移植事業の初期に比較的多数のサンゴを移植したエリアであったが、時化や大型台風によって攪乱された礫や転石が移植サンゴに衝突することによる物理的な破損、消失があり、30 カ月までに移植群体数の 8 割程度減少した。30 カ月以降は群体数は微減しているが、死亡した移植サンゴに大きな破損はなく概ね元の形状を留めて群体も多かったことから、物理的破損による死亡ではなく、病気による死亡、オニヒトデやサンゴ食巻貝類による捕食等による影響が考えられる。

移植後 30 カ月（平成 28 年 7 月）以降は、那覇空港周辺海域においてサンゴの白化現象が確認されたものの、移植群体数の変化は小さく、総被度も変化していなかったことから、

この時点で移植したミドリイシ属への白化の影響は大きいものではなかった(白化は 1% 未満)と考えられる。48 カ月後にかけては魚類の捕食による移植サンゴの部分死亡が散見されたものの、移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア②では、24 カ月後までの群体数、総被度の減少はエリア①同様に、大型台風等に伴う礫や転石の衝突による物理的な破損に加え、オニヒトデやサンゴ食巻貝による捕食の影響が考えられる。24 カ月後(平成 28 年 7 月)の白化の影響については、エリア①同様に小さかったと考えられる。30 カ月～42 カ月後では、移植群体数に大きな変化はみられなかった。

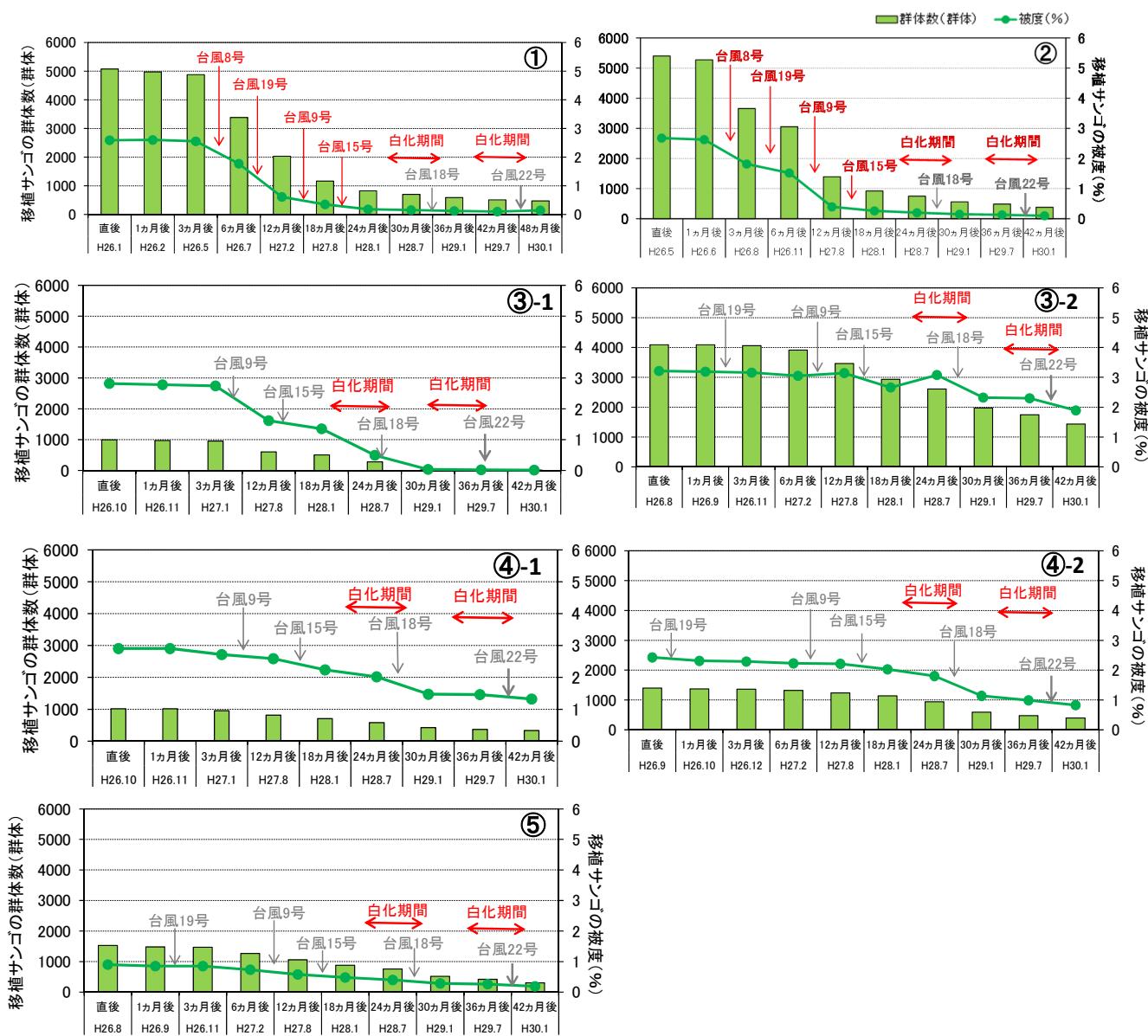
エリア③-1 の群体数は、移植 3 カ月後まで大きな変化はみられなかったが、3 カ月後から 30 カ月後にかけて 9 割以上減少した。総被度は、移植 3 カ月後まで変化はみられず、3 カ月後から 30 カ月後にかけて 3 割程度減少した。群体数の減少は、移植サンゴに大きな破損はなく概ね元の形状を留めていたことから、病気による死亡、オニヒトデやサンゴ食巻貝による捕食等の影響であると考えられる。また、24 カ月後(平成 28 年 7 月)以降は、サンゴの白化現象が確認され、30 カ月後に移植群体数が大きく減少したことから、病気等により活性が低くなったハナヤサイサンゴ属に高水温の影響が重なったことで死亡群体が増加したなど複数の要因が考えられる。30～42 ヶ月では、移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア③-2、エリア④-1 の群体数は、移植 3 カ月後まで大きな変化はみられなかったが、3 カ月後から 30 カ月後にかけて 6 割以上減少した。群体数の減少は、死亡した移植サンゴに大きな破損はなく概ね元の形状を留めていたことから、病気による死亡、オニヒトデやサンゴ食巻貝による捕食等の影響であると考えられる。24 カ月後(平成 28 年 7 月)の白化の影響については、エリア①同様に小さかったと考えられる。30～42 ヶ月では、魚類の捕食やサンゴ食巻貝による移植サンゴの部分死亡が散見されたものの、移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア④-2 の群体数は、移植 6 カ月後まで大きな変化はみられなかったが、6 カ月後から 30 カ月後にかけて 5 割以上減少した。群体数の減少は、死亡した移植サンゴに大きな破損はなく概ね元の形状を留めていたことから、病気による死亡、オニヒトデやサンゴ食巻貝による捕食等の影響であると考えられる。24 カ月後(平成 28 年 7 月)の白化の影響については、エリア①同様に小さかったと考えられる。なお、白化割合が小さかった大嶺崎北側(C16)では、24 カ月後以降にオニヒトデ個体や食痕が確認されたことから、総被度の主な低下要因はオニヒトデによる影響と考えられる。30～42 ヶ月では、サンゴ食巻貝による移植サンゴの部分死亡が散見されたものの、移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア⑤の群体数は、移植 6 カ月後まで大きな変化はみられなかったが、6 カ月後から 30 カ月後にかけて 5 割以上減少した。群体数の減少は、死亡した移植サンゴに大きな破損はなく概ね元の形状を留めていたことから、病気による死亡、オニヒトデやサンゴ食巻貝による捕食等の影響であると考えられる。24 カ月後(平成 28 年 7 月)の白化の影響につ

いては、エリア①同様に小さかったと考えられる。30~42ヶ月では、魚類の捕食による移植サンゴの部分死亡が散見されたものの、移植群体数に大きな変化はみられなかった。



注：図中の赤字の台風は移植サンゴに影響を及ぼしたと考えられるもの

図一 7.2.1 移植サンゴの群体数及び被度の変化

表－7.2.2 移植サンゴの群体数及び被度の変化

移植区分	調査時期	群体数	移植サンゴの被度
平成25年度	移植直後	5,076群体	2.59%
	1ヵ月後	4,976群体	2.60%
	3ヵ月後	4,876群体	2.55%
	6ヵ月後	3,384群体	1.77%
	12ヵ月後	2,032群体	0.61%
	18ヵ月後	1,161群体	0.35%
	24ヵ月後	821群体	0.18%
	30ヵ月後	701群体	0.15%
	36ヵ月後	621群体	0.12%
	42ヵ月後	511群体	0.10%
①	48ヵ月後	H30.1	471群体 0.14%
	移植直後	H26.5	5,403群体 2.68%
	1ヵ月後	H26.6	5,276群体 2.63%
	3ヵ月後	H26.8	3,658群体 1.82%
	6ヵ月後	H26.11	3,056群体 1.52%
	12ヵ月後	H27.8	1,396群体 0.40%
	18ヵ月後	H28.1	920群体 0.26%
	24ヵ月後	H28.7	751群体 0.20%
	30ヵ月後	H29.1	560群体 0.15%
	36ヵ月後	H29.7	486群体 0.13%
②	42ヵ月後	H30.1	381群体 0.10%
	移植直後	H26.10	991群体 2.82%
	1ヵ月後	H26.11	968群体 2.78%
	3ヵ月後	H27.1	953群体 2.74%
	12ヵ月後	H27.8	601群体 1.61%
	18ヵ月後	H28.1	503群体 1.35%
	24ヵ月後	H28.7	278群体 0.49%
	30ヵ月後	H29.1	15群体 0.03%
	36ヵ月後	H29.7	15群体 0.02%
	42ヵ月後	H30.1	8群体 0.01%
平成26年度	移植直後	H26.10	1,016群体 2.91%
	1ヵ月後	H26.11	1,016群体 2.91%
	3ヵ月後	H27.1	952群体 2.72%
	12ヵ月後	H27.8	815群体 2.59%
	18ヵ月後	H28.1	705群体 2.24%
	24ヵ月後	H28.7	577群体 2.02%
	30ヵ月後	H29.1	421群体 1.47%
	36ヵ月後	H29.7	366群体 1.46%
	42ヵ月後	H30.1	330群体 1.32%
	移植直後	H26.8	4,094群体 3.21%
③-2	1ヵ月後	H26.9	4,094群体 3.19%
	3ヵ月後	H26.11	4,058群体 3.16%
	6ヵ月後	H27.2	3,916群体 3.05%
	12ヵ月後	H27.8	3,465群体 3.14%
	18ヵ月後	H28.1	2,931群体 2.66%
	24ヵ月後	H28.7	2,611群体 3.08%
	30ヵ月後	H29.1	1,970群体 2.32%
	36ヵ月後	H29.7	1,744群体 2.30%
	42ヵ月後	H30.1	1,436群体 1.89%
	移植直後	H26.9	1,397群体 2.43%
④-2	1ヵ月後	H26.10	1,371群体 2.31%
	3ヵ月後	H26.12	1,358群体 2.29%
	6ヵ月後	H27.2	1,320群体 2.23%
	12ヵ月後	H27.8	1,236群体 2.21%
	18ヵ月後	H28.1	1,139群体 2.03%
	24ヵ月後	H28.7	940群体 1.80%
	30ヵ月後	H29.1	592群体 1.14%
	36ヵ月後	H29.7	476群体 0.99%
	42ヵ月後	H30.1	399群体 0.83%
	移植直後	H26.8	1,529群体 0.90%
⑤	1ヵ月後	H26.9	1,479群体 0.85%
	3ヵ月後	H26.11	1,471群体 0.85%
	6ヵ月後	H27.2	1,269群体 0.73%
	12ヵ月後	H27.8	1,060群体 0.58%
	18ヵ月後	H28.1	880群体 0.48%
	24ヵ月後	H28.7	757群体 0.40%
	30ヵ月後	H29.1	519群体 0.28%
	36ヵ月後	H29.7	418群体 0.26%
	42ヵ月後	H30.1	303群体 0.19%

注：サンゴ類の移植時期の相違により、その後のモニタリング時期も煩雑となる。

原則は、「移植後1, 3, 6ヶ月、その後年2回（大型台風接近後、必要に応じ追加）」とすることから、サンゴの成長速度を考慮し、平成27年度以降は年2回の実施とし、夏季・冬季にモニタリングを実施する。

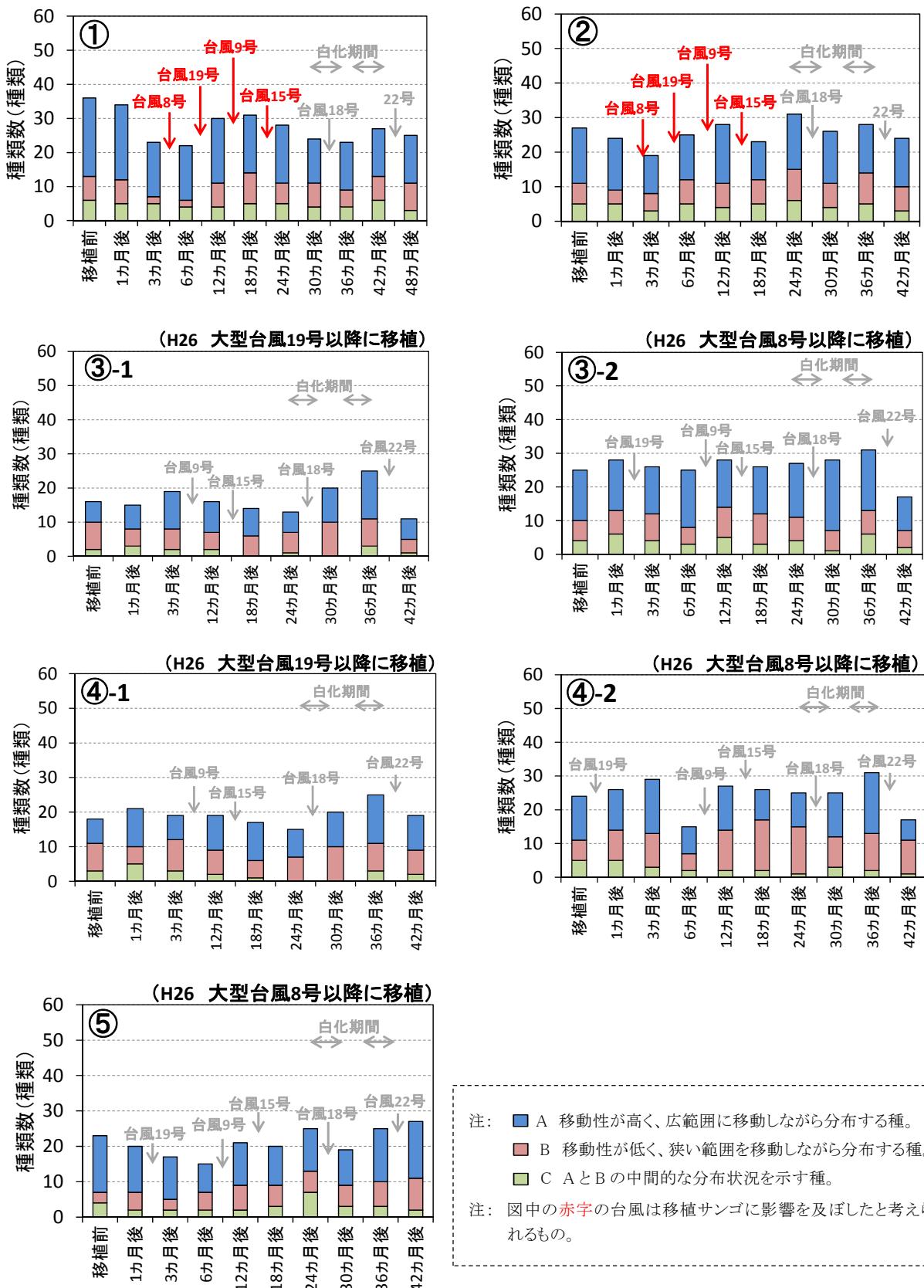
### (b) 移植サンゴ周辺の魚類・大型底生動物の変化

小型サンゴ(ミドリイシ属)周辺の魚類の種類数及び個体数の変化は図- 7.2.2 及び図- 7.2.3、小型サンゴ(ミドリイシ属)周辺の大型底生動物の種類数及び個体数の変化は図- 7.2.4 及び図- 7.2.5 に示すとおりである。

移植サンゴの周辺ではスズメダイ科、ベラ科を中心として、20~40種前後で推移しており、大きな変化はみられていない。

個体数に増減がみられるエリアがあるが、調査時において 50 個体以上の群れを成す種(スズメダイ科等)の確認の有無による違いである。既存サンゴの生息エリアにサンゴを移植したことから、経時的な変化は小さく、移動性の低い B の変化も小さいため、移植地周辺で魚類の団集状況の変化は小さいと考えられる。A の例としてベラ科、ニザダイ科など、B や C の例としては、ハタ科、ヒメジ科、スズメダイ科、モンガラカワハギ科などがあげられる。

大型底生動物は軟体動物、節足動物、棘皮動物を中心として 10~20 種前後が確認されたが、移植前後で大型底生動物の出現種、個体数に顕著な増減は見られない。既存サンゴの生息エリアにサンゴを移植したことから、移植地周辺で大型底生動物の団集状況に変化は小さいと考えられる。個体数の増減については、各地点で個体数が卓越するウニ類の寄与が大きく④-2 では他の地点で確認されているナガウニ属、ミナミタワシウニが少ないため、個体数が少ない傾向にある。④-1 では 36 カ月後の個体数が 3 倍程度に増加したが、これはウミシダ目とシロレイシガイダマシの増加に起因している。



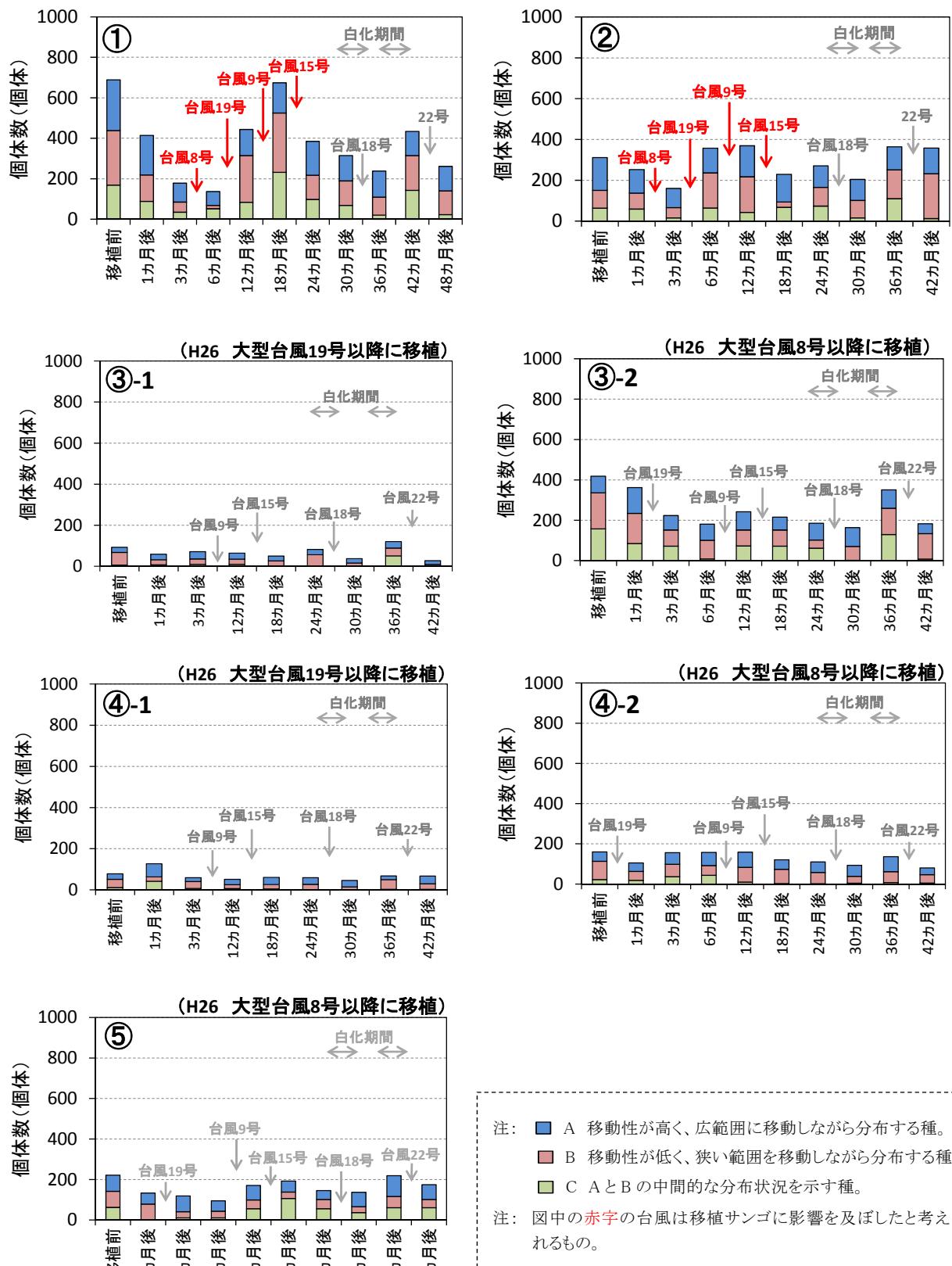
図一 7.2.2 小型サンゴ(ミドリイシ属)周辺の魚類の種類数の変化

注: ■ A 移動性が高く、広範囲に移動しながら分布する種。

■ B 移動性が低く、狭い範囲を移動しながら分布する種。

■ C AとBの中間的な分布状況を示す種。

注: 図中の赤字の台風は移植サンゴに影響を及ぼしたと考えられるもの。



注: ■ A 移動性が高く、広範囲に移動しながら分布する種。  
 ■ B 移動性が低く、狭い範囲を移動しながら分布する種。  
 ■ C AとBの中間的な分布状況を示す種。

注: 図中の赤字の台風は移植サンゴに影響を及ぼしたと考えられるもの。

図一 7.2.3 小型サンゴ(ミドリイシ属)周辺の魚類の個体数の変化

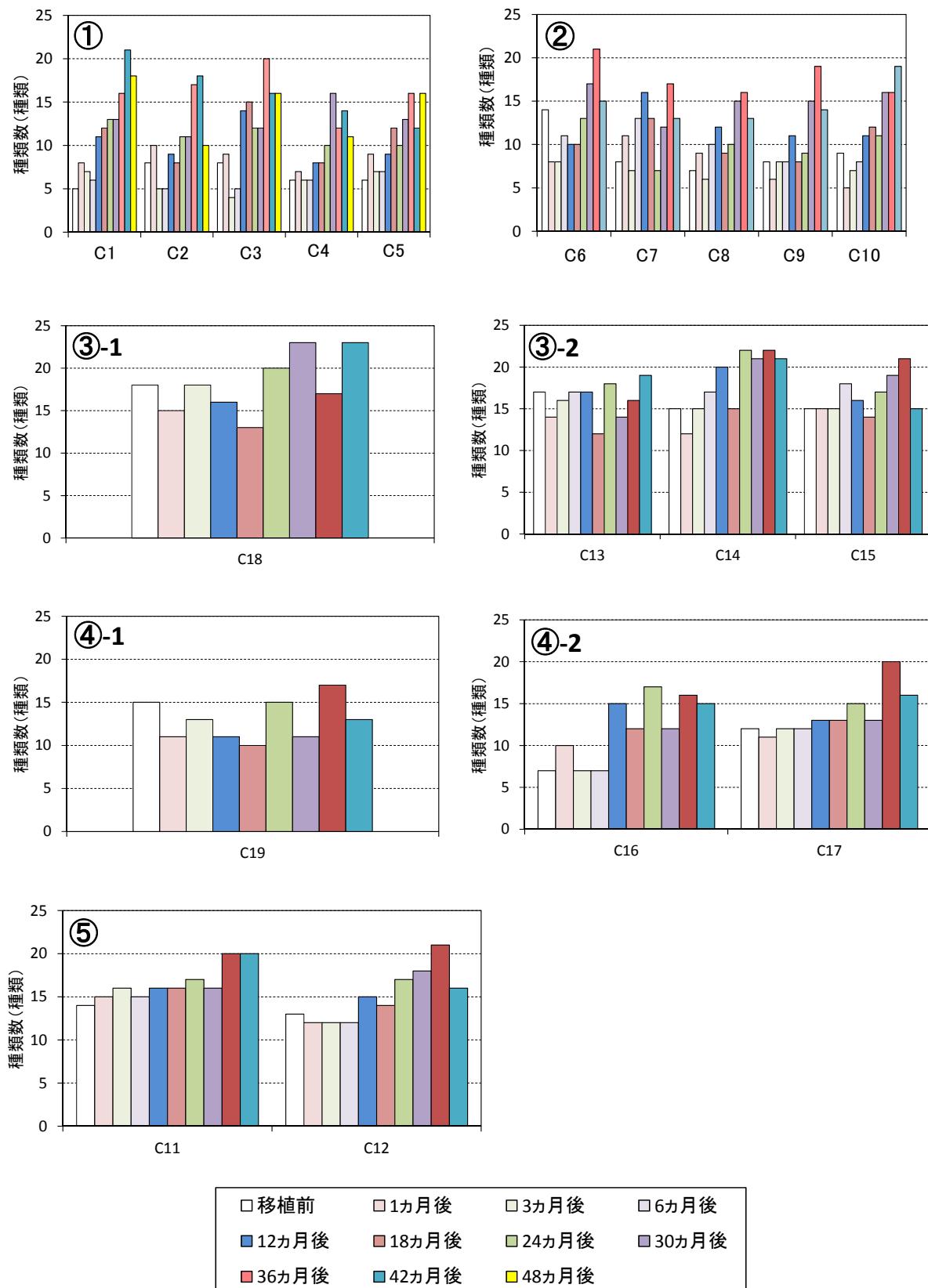


図- 7.2.4 小型サンゴ（ミドリイシ属）周辺の大型底生動物の種類数の変化

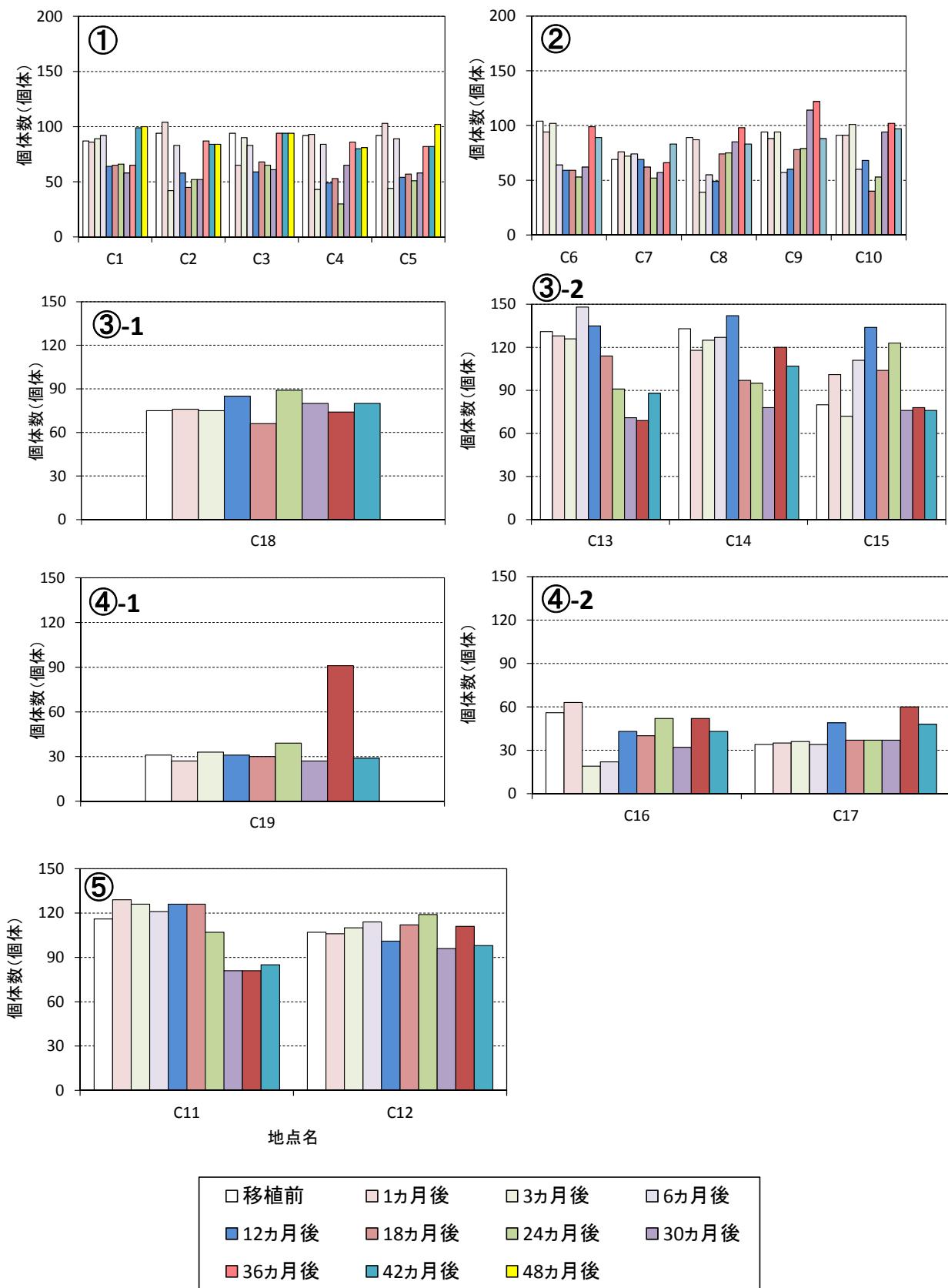


図- 7.2.5 小型サンゴ（ミドリイシ属）周辺の大型底生動物の個体数の変化

## イ) 小型サンゴ（主にアオサンゴ属）

### （a）移植サンゴ類のモニタリング状況

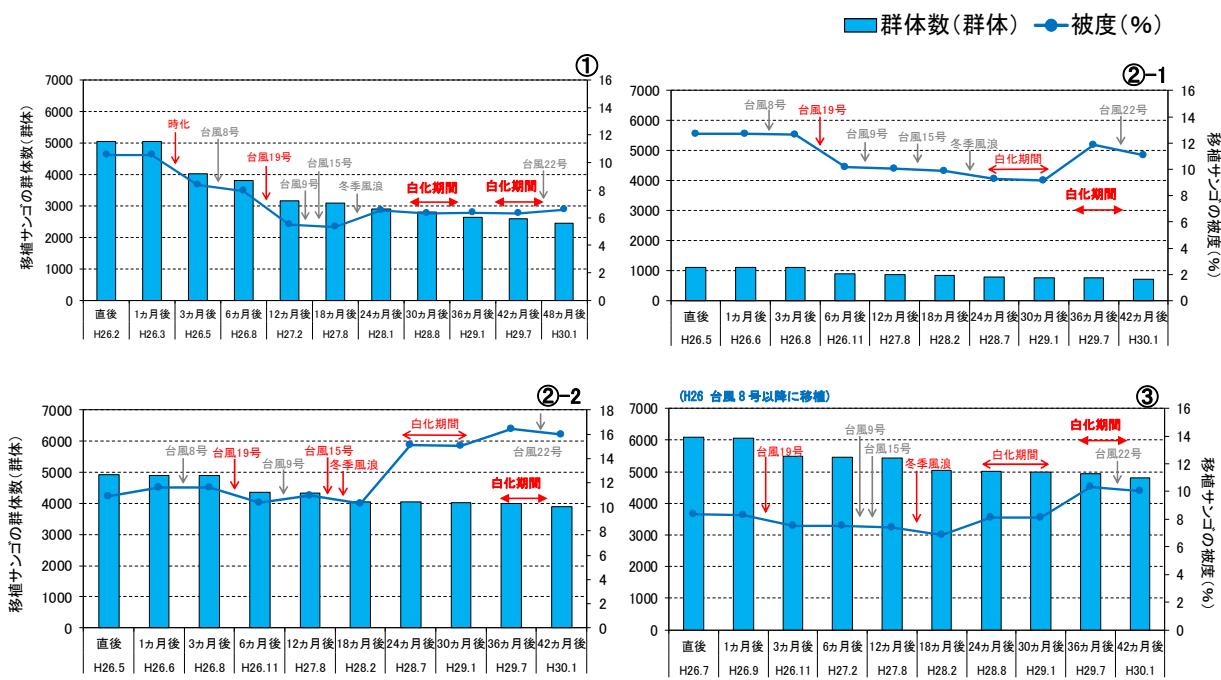
移植サンゴの群体数及び被度の変化は図一 7.2.6、移植サンゴの群体数及び被度の変化は表一 7.2.3 に示すとおりである。

エリア①では、12 カ月後までの群体数、総被度の減少は、時化や大型台風によって攪乱された礫や転石が移植サンゴに衝突することによる物理的な破損、消失によるものと考えられる。移植 30 カ月（平成 28 年 7 月）、42 カ月（平成 29 年 7 月）は、那覇空港周辺海域においてサンゴの白化現象が確認されたものの移植群体数の変化は小さく、総被度も変化していなかつたことから、移植したアオサンゴ等への白化の影響は小さかった（白化は 1% 未満）と考えられる。36 カ月以降は移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア②-1 では、12 カ月後までの群体数、総被度の減少は、エリア①同様に台風の影響によるサンゴの物理的な破損、消失によるものであると考えられる。平成 28 年、29 年の夏季の白化については、エリア①同様に小さかったと考えられる。30 カ月以降は移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア②-2 では、12 カ月後までの群体数、総被度の減少は、エリア①、②-1 同様に台風の影響によるサンゴの物理的な破損、消失によるものであると考えられる。それ以降、群体数に大きな変化はなく、周辺の岩盤に被覆するなど水平方向への成長がみられ、被度が増加している。30 カ月以降は移植群体数に大きな変化はみられなかった。

エリア③は他エリアの台風の影響を考慮し、波浪や転石の影響を受けにくいと考えられる海底面から比較的高所に移植したエリアであったが、台風 19 号および移植後 12 ヶ月～18 ヶ月の冬季風浪により群体数は減少した。それ以降、群体数に大きな変化はなく、周辺の岩盤に被覆するなど水平方向への成長がみられ、被度が増加している。30 カ月以降は移植群体数に大きな変化はみられなかった。



注：図中の赤字は移植サンゴに影響を及ぼしたと考えられる台風

図一 7.2.6 移植サンゴの群体数及び被度の変化

表- 7.2.3 移植サンゴの群体数及び被度の変化

移植区分		調査時期		群体数	移植サンゴの被度
平成25年度	①	移植直後	H26. 2	5, 050群体	10. 52%
		1ヵ月後	H26. 3	5, 050群体	10. 52%
		3ヵ月後	H26. 5	4, 009群体	8. 35%
		6ヵ月後	H26. 8	3, 796群体	7. 91%
		12ヵ月後	H27. 2	3, 165群体	5. 49%
		18ヵ月後	H27. 8	3, 079群体	5. 33%
		24ヵ月後	H28. 1	2, 892群体	6. 53%
		30ヵ月後	H28. 8	2, 798群体	6. 32%
		36ヵ月後	H29. 1	2, 636群体	6. 38%
		42ヵ月後	H29. 7	2, 602群体	6. 30%
平成26年度	②-1	移植直後	H26. 5	1, 111群体	12. 71%
		1ヵ月後	H26. 6	1, 109群体	12. 69%
		3ヵ月後	H26. 8	1, 106群体	12. 65%
		6ヵ月後	H26. 11	888群体	10. 16%
		12ヵ月後	H27. 8	871群体	10. 08%
		18ヵ月後	H28. 2	853群体	9. 87%
		24ヵ月後	H28. 7	794群体	9. 30%
		30ヵ月後	H29. 1	780群体	9. 14%
		36ヵ月後	H29. 7	769群体	11. 87%
		42ヵ月後	H30. 1	720群体	11. 11%
平成26年度	②-2	移植直後	H26. 5	4, 925群体	10. 84%
		1ヵ月後	H26. 6	4, 908群体	11. 63%
		3ヵ月後	H26. 8	4, 908群体	11. 63%
		6ヵ月後	H26. 11	4, 357群体	10. 32%
		12ヵ月後	H27. 8	4, 331群体	10. 96%
		18ヵ月後	H28. 2	4, 055群体	10. 26%
		24ヵ月後	H28. 7	4, 047群体	15. 09%
		30ヵ月後	H29. 1	4, 024群体	15. 01%
		36ヵ月後	H29. 7	3, 995群体	16. 41%
		42ヵ月後	H30. 1	3, 883群体	15. 95%
平成27年度	③	移植直後	H26. 7	6, 090群体	8. 35%
		1ヵ月後	H26. 9	6, 064群体	8. 32%
		3ヵ月後	H26. 11	5, 490群体	7. 53%
		6ヵ月後	H27. 2	5, 464群体	7. 49%
		12ヵ月後	H27. 8	5, 438群体	7. 40%
		18ヵ月後	H28. 2	5, 052群体	6. 88%
		24ヵ月後	H28. 8	5, 026群体	8. 14%
		30ヵ月後	H29. 1	4, 992群体	7. 94%
		36ヵ月後	H29. 7	4, 949群体	10. 30%
		42ヵ月後	H30. 1	4, 812群体	10. 01%

注：サンゴ類の移植時期の相違により、その後のモニタリング時期も煩雑となる。

原則は、「移植後1, 3, 6ヶ月、その後年2回（大型台風接近後、必要に応じ追加）」とすることから、サンゴの成長速度を考慮し、平成27年度以降は年2回の実施とし、夏季・冬季にモニタリングを実施する。

### (b) 移植サンゴ周辺の魚類・大型底生動物の変化

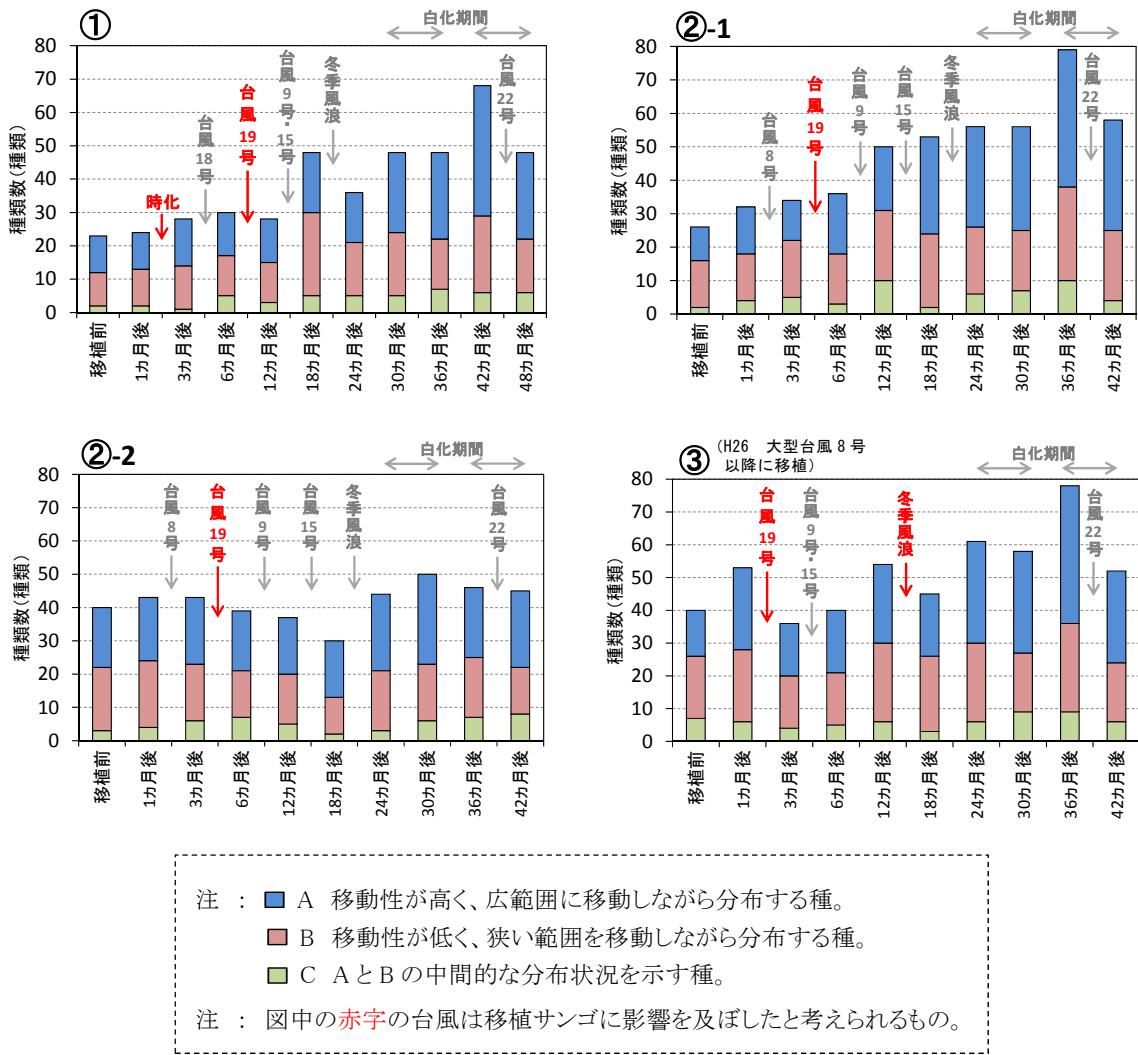
小型サンゴ(アオサンゴ)周辺の魚類の種類数及び個体数の変化は図一 7.2.2 及び図一 7.2.3、小型サンゴ(アオサンゴ)周辺の大型底生動物の種類数及び個体数の変化は図一 7.2.4 及び図一 7.2.5 に示すとおりである。

移植サンゴの周辺ではスズメダイ科、ベラ科を中心として 20~50 種前後の魚類が観察された。移植前後での種類数、個体数の増減は地点や時期によってばらつきが大きい。

①、②-1 における種類数、個体数の増加は、スズメダイ科やベラ科の種類が多く確認されるようになったためである。

種類数・個体数の増減には、主に移動性の低い区分 B 種(主にスズメダイ科)の確認が寄与している。移動性の高い魚種(区分 A 種)の増加は潮汐等の変動に伴い偶発的に多く確認されたものと考えられる。

大型底生動物は、軟体動物、節足動物、棘皮動物を中心として 10~20 種前後確認された。各エリアともに、種類数、個体数に大きな増減は見られなかった。既存サンゴの生息エリアにサンゴを移植したことから、移植前後で大型底生動物の出現種、個体数に顕著な増減は見られず、移植地周辺で大型底生動物の帰集状況に変化は小さいと考えられる。地点間の違いについては、急斜面の地点に対して A8, A9 は比較的平坦な小段状の地形であり、ウニ綱や節足綱の生息数が他の地点よりも多いことが特徴である。



図一 7.2.7 小型サンゴ(アオサンゴ)周辺の魚類の種類数の変化

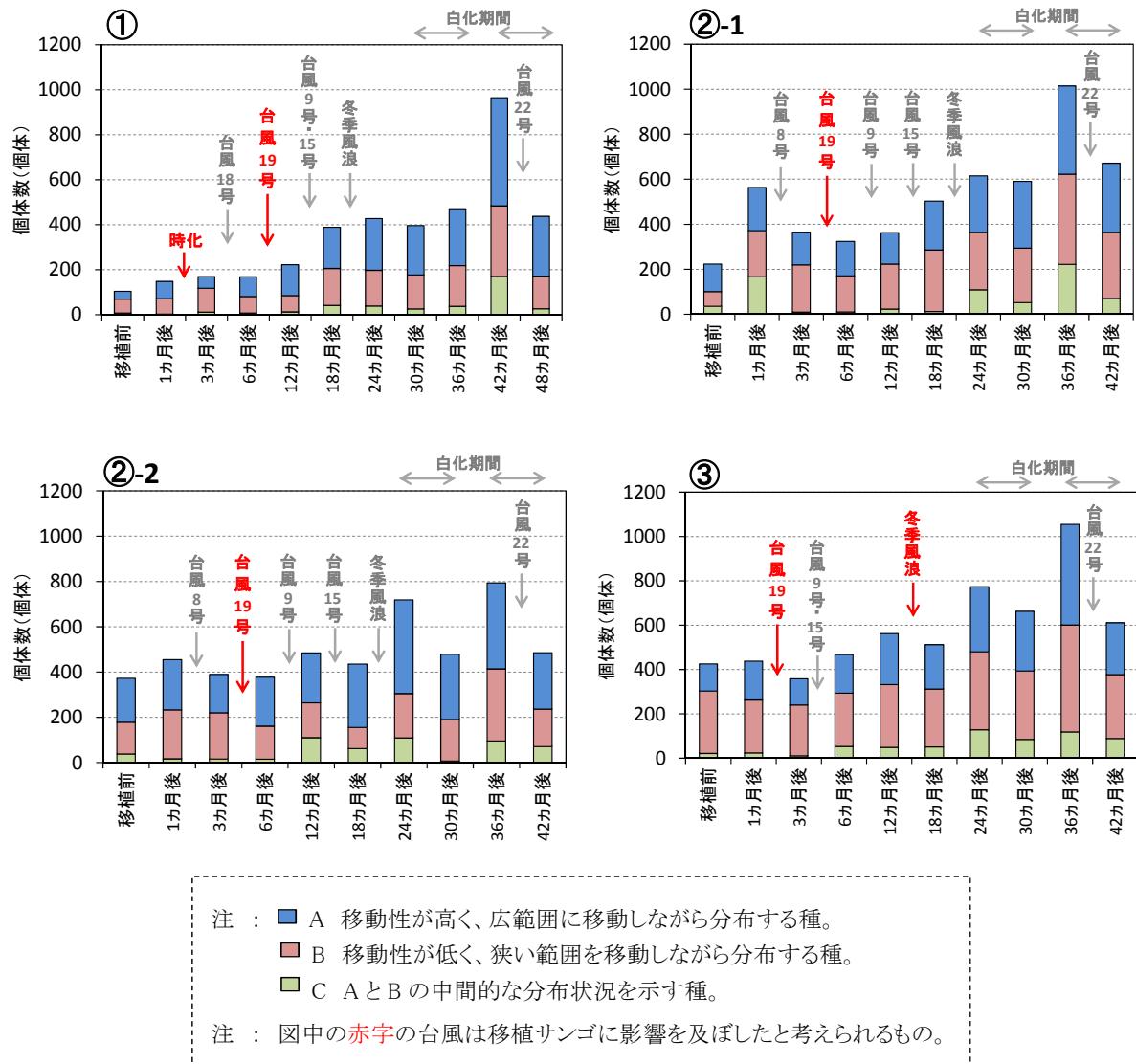


図- 7.2.8 小型サンゴ(アオサンゴ)周辺の魚類の個体数の変化

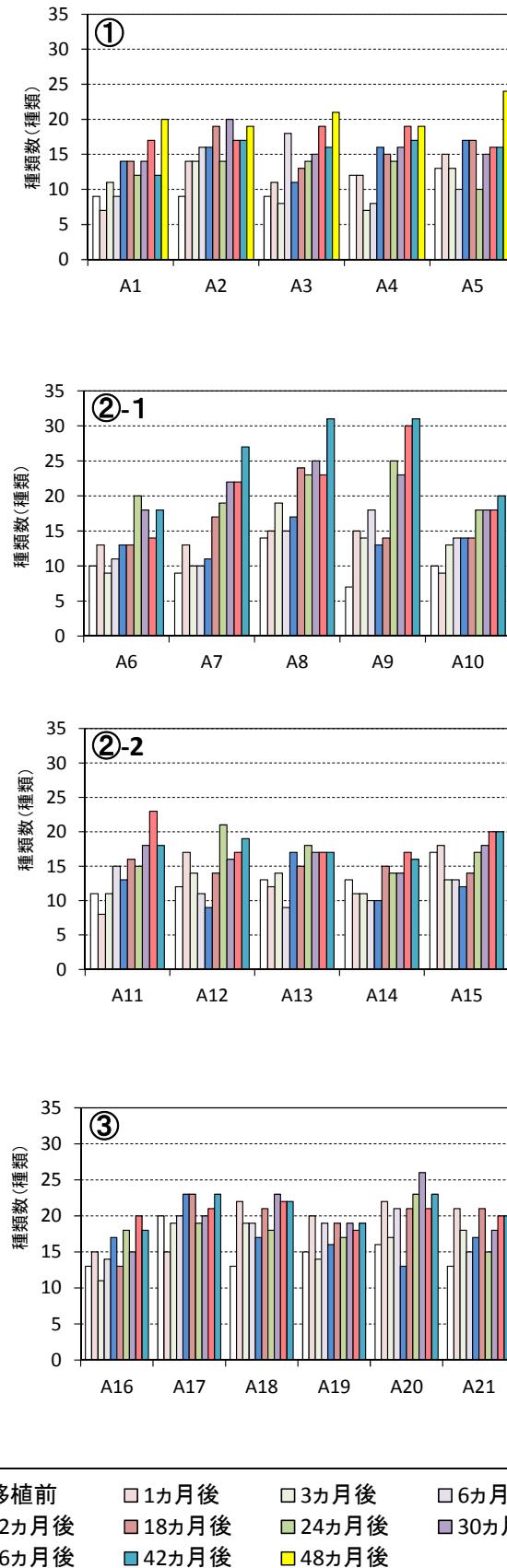
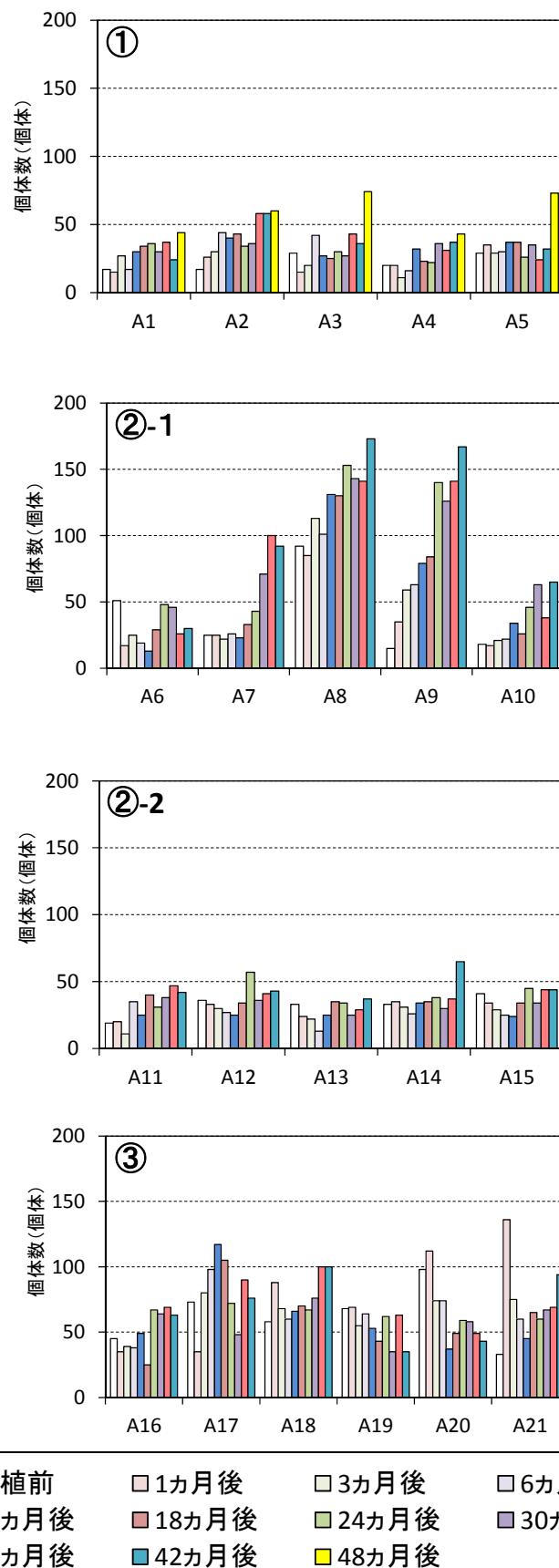


図- 7.2.9 小型サンゴ（アオサンゴ）周辺の大型底生動物の種類数の変化



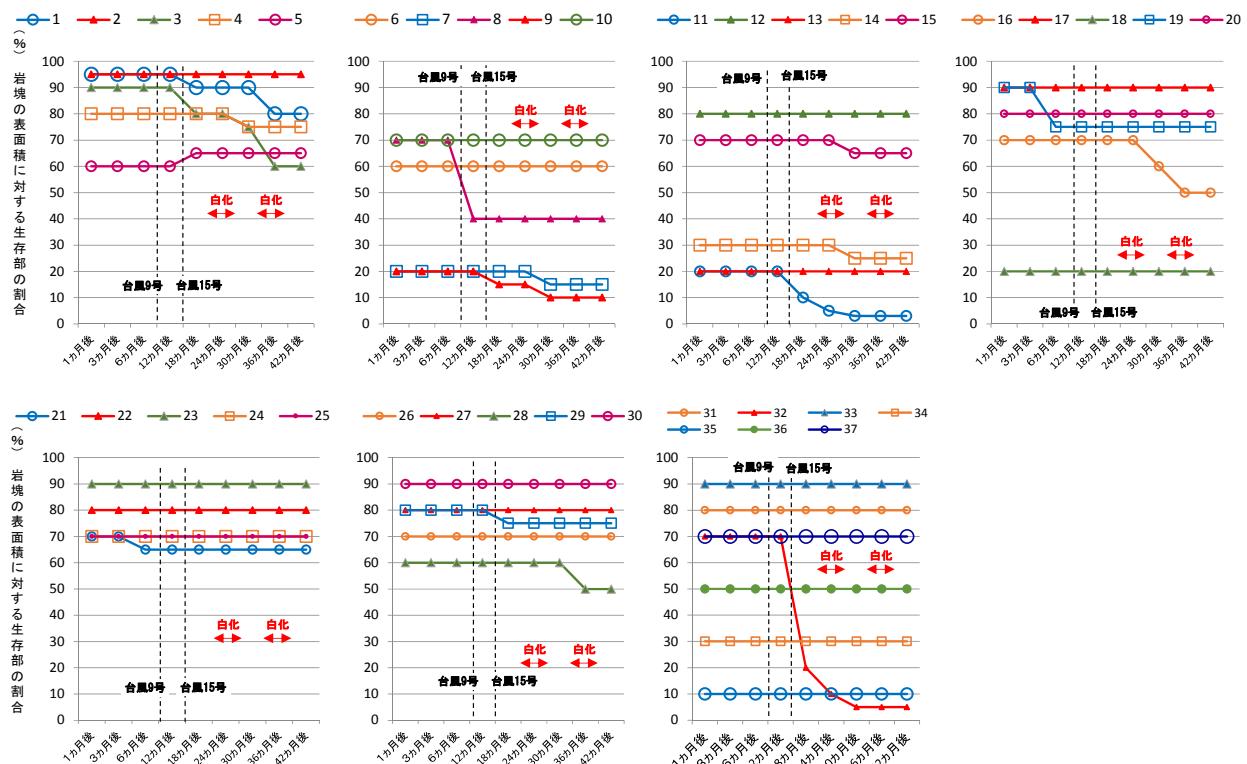
図一 7.2.10 小型サンゴ（アオサンゴ）周辺の大型底生動物の個体数の変化

## ウ) 大型サンゴ (塊状ハマサンゴ属)

### (a) 移築サンゴ類のモニタリング状況

大型サンゴ 37 群体の生存部の変化は図一 7.2.11、移植サンゴの被度の変化は表一 7.2.4 に示すとおりである。

移築 18 カ月後に台風の影響と考えられる転倒を生じる群体があった。転倒した群体の生存部は減少した。平成 28 年夏季(移築 24 ヶ月)に那覇空港周辺海域においてサンゴの白化現象が確認され、白化が 21 群体に生じたものの、冬季には回復が見られた。また、平成 29 年夏季も高水温となり白化が確認されたものの、42 カ月後には 23 群体で回復が見られた。42 カ月後時点で生存部の割合 10% 未満は 3 群体(No. 9, 11, 32)であり、過去の大型台風により群体の破損や転倒による影響が著しく、現在までに回復傾向は見られていない。その他の群体は台風や白化の影響により生存部が一時的に減少した群体もみられるが、その後は大きな変化なく成育している。



図一 7.2.11 大型サンゴ 37 群体の生存部の変化

表- 7.2.4 移植サンゴの被度の変化

(%)

調査時期	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11	No. 12	No. 13	No. 14	No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20	
1ヶ月後	H26. 10	95	95	90	80	60	60	20	70	20	70	20	80	20	30	70	70	90	20	90	80
3ヶ月後	H26. 12	95	95	90	80	60	60	20	70	20	70	20	80	20	30	70	70	90	20	90	80
6ヶ月後	H27. 2	95	95	90	80	60	60	20	70	20	70	20	80	20	30	70	70	90	20	75	80
12ヶ月後	H27. 8	95	95	90	80	60	60	20	40	20	70	20	80	20	30	70	70	90	20	75	80
18ヶ月後	H28. 1. 2	90	95	80	80	65	60	20	40	15	70	10	80	20	30	70	70	90	20	75	80
24ヶ月後	H28. 8	90	95	80	80	65	60	20	40	15	70	5	80	20	30	70	70	90	20	75	80
30ヶ月後	H29. 1. 2	90	95	75	75	65	60	15	40	10	70	5	80	20	25	65	60	90	20	75	80
36ヶ月後	H29. 7-8	80	95	60	75	65	60	15	40	10	70	5	80	20	25	65	50	90	20	75	80
42ヶ月後	H30. 1	80	95	60	75	65	60	15	40	10	70	5	80	20	25	65	50	90	20	75	80

調査時期	No. 21	No. 22	No. 23	No. 24	No. 25	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29	No. 30	No. 31	No. 32	No. 33	No. 34	No. 35	No. 36	No. 37	
1ヶ月後	H26. 10	70	80	90	70	70	70	80	60	80	90	80	70	90	30	10	50	70
3ヶ月後	H26. 12	70	80	90	70	70	70	80	60	80	90	80	70	90	30	10	50	70
6ヶ月後	H27. 2	65	80	90	70	70	70	80	60	80	90	80	70	90	30	10	50	70
12ヶ月後	H27. 8	65	80	90	70	70	70	80	60	80	90	80	70	90	30	10	50	70
18ヶ月後	H28. 1. 2	65	80	90	70	70	70	80	60	75	90	80	20	90	30	10	50	70
24ヶ月後	H28. 8	65	80	90	70	70	70	80	60	75	90	80	10	90	30	10	50	70
30ヶ月後	H29. 1. 2	65	80	90	70	70	70	80	60	75	90	80	5	90	30	10	50	70
36ヶ月後	H29. 7-8	65	80	90	70	70	70	80	50	75	90	80	5	90	30	10	50	70
42ヶ月後	H30. 1	65	80	90	70	70	70	80	50	75	90	80	5	90	30	10	50	70

注：サンゴ類の移植時期の相違により、その後のモニタリング時期も煩雑となる。

原則は、「移植後 1, 3, 6ヶ月、その後年2回（大型台風接近後、必要に応じ追加）」とすることから、サンゴの成長速度を考慮し、平成27年度以降は年2回の実施とし、夏季・冬季にモニタリングを実施する。

### (b) 移築サンゴ周辺の魚類・大型底生動物の変化

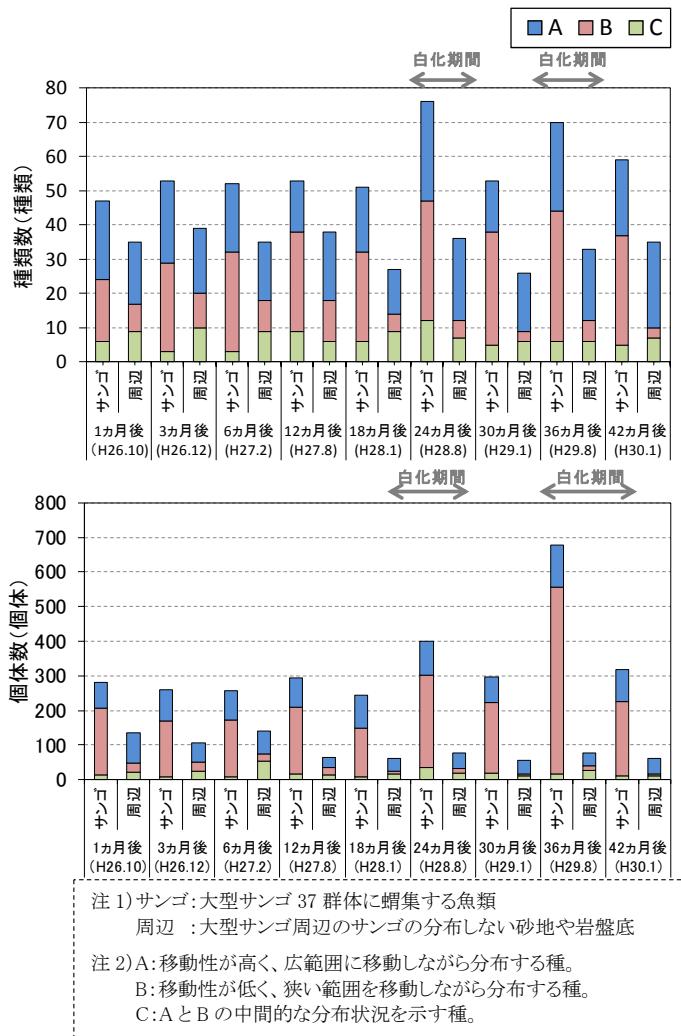
大型サンゴ周辺の魚類の変化は図－7.2.12、大型サンゴ周辺の大型底生動物の変化は図－7.2.13に示すとおりである。

総種類数および総個体数の経年変化は、大型サンゴ付近と周辺（サンゴの分布しない砂地や岩盤底）とともに1ヵ月後から42ヵ月後にかけて大きな変化はみられなかった。

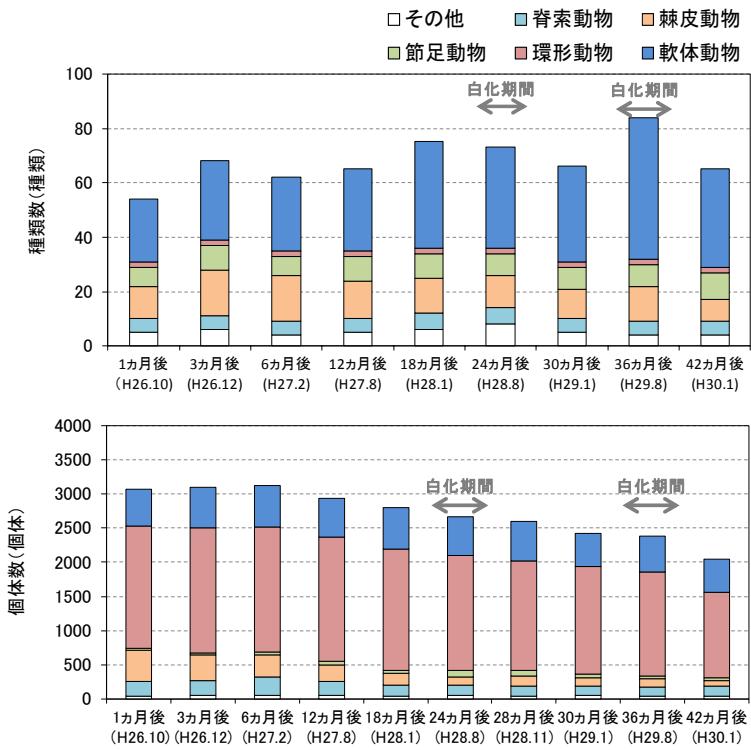
サンゴ付近と周辺を比較すると、種類数はサンゴの方が周辺よりも2倍程度多く、移動性の低いスズメダイ類やテンジクダイ科などの分布様式Bの魚種に限ると、サンゴの方が2～10倍多かった。個体数についても種類数と同様の傾向がみられ、周辺よりもサンゴで5倍程度多く、移動性の低い分布様式Bの魚種が、移動性の高い分布様式Aの魚種よりも最大40倍が多かった。このように、分布様式Bの魚種が顕著にサンゴ付近で増加した要因は、移動性の低い魚種がサンゴ表面の複雑な形状や群体周囲を生息場として活用するなどの蝕集効果が大きく現れているためと考えられる。

また、平成28、29年の夏季に大規模な白化現象がみられたものの、蝕集する魚類についての影響は小さいと考えられる。

大型底生動物の種類数については6ヵ月後から42ヵ月後にかけて、腹足綱などの軟体動物はやや増加傾向にあるものの、総種類数には大きな変化はみられなかった。一方、個体数については、12ヵ月後から42ヵ月後にかけて緩やかな減少傾向にあった。これは棘皮動物のウニ綱が半数以下に減少したことや、100個体以上出現する環形動物のカンザシゴカイ科の減少が影響しているものと考えられる。



図－ 7.2.12 大型サンゴ周辺の魚類の変化



図－ 7.2.13 大型サンゴ周辺の大型底生動物の変化

## エ) 枝サンゴ群集（主にユビエダハマサンゴ）

### (a) 移植サンゴ類のモニタリング状況

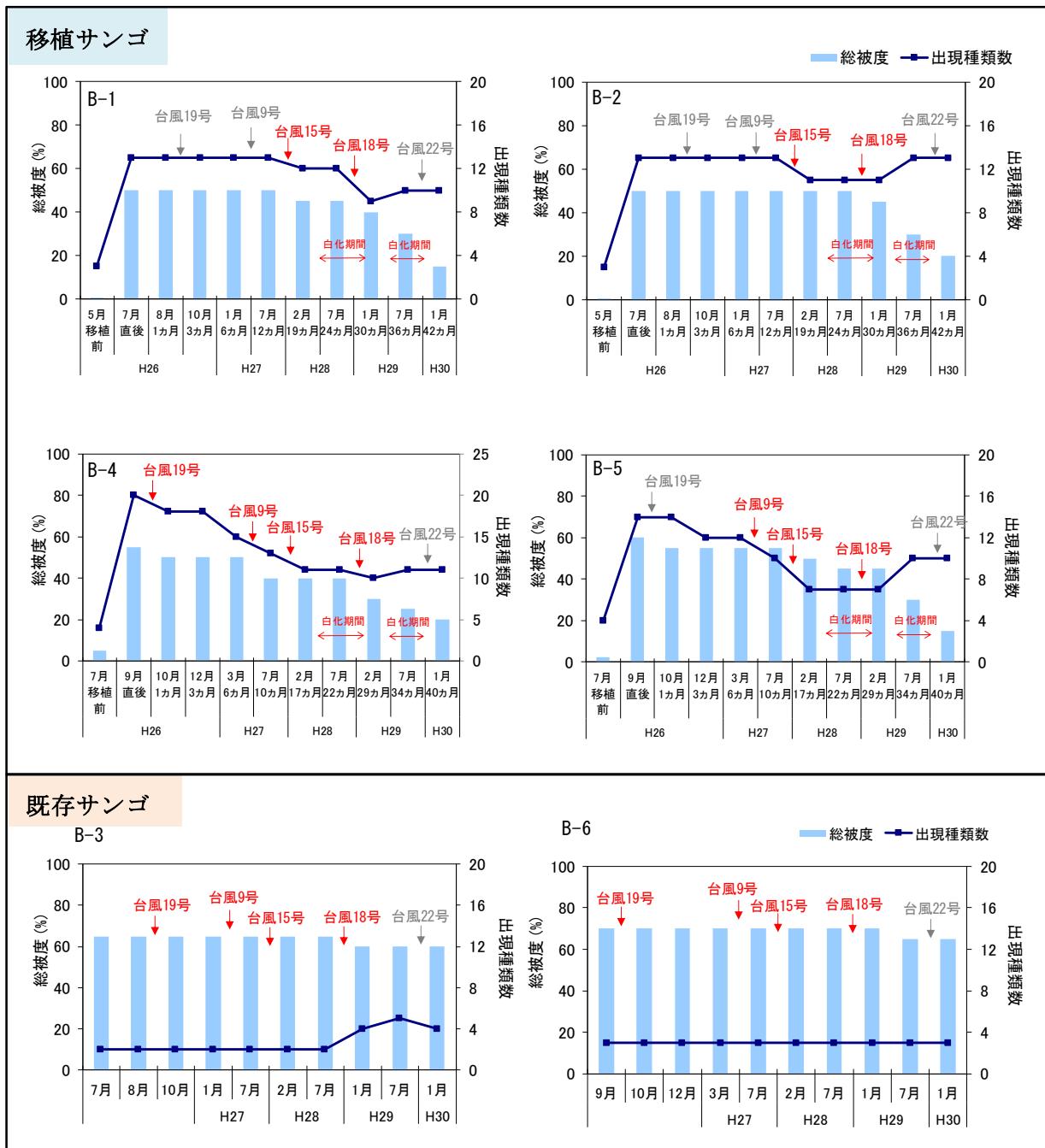
サンゴ群集の生存被度と種類数（B-1～B-6）は図一 7.2.15、移植サンゴの被度及び出現種類数の変化は表一 7.2.5 に示すとおりである。

平成 27 年度に、非常に強い勢力の台風 9 号（平成 27 年 7 月上旬）及び台風 15 号（平成 27 年 8 月下旬）が当該海域に接近し、これら台風時の高波浪の影響で砂が移動・堆積し、移植サンゴが埋没した。これ以降、埋没状況に大きな変化はない。

既存サンゴと移植サンゴで埋没状況に差がみられているものの、既存サンゴと移植サンゴはほぼ隣接していることから、生息環境には大きな違いはないと考えられる。既存サンゴと移植サンゴの違いを比較すると移植サンゴは、群体の高さが低く、漂砂等の影響を受けやすいことがあげられる。

過年度の被度低下は、台風に伴う高波浪の影響で砂が移動・堆積し、移植サンゴが埋没したことによるものと考えられるが、移植後 34, 36 カ月後（平成 29 年 7 月）及び移植後 40, 42 ケ月後（平成 30 年 1 月）の被度低下は、紅藻綱のイワノカワ科の繁茂が関係していると考えられる。

移植後 34, 36 カ月後（平成 29 年 7 月）以降に紅藻綱のイワノカワ科が海底の広範囲に繁茂し、また、移植したユビエダハマサンゴの群体下部を 2～3cm 厚で覆っている状況が確認された。藻類に覆われることにより光が遮蔽される他、浮泥の堆積も促進される。イワノカワ科に被覆されたサンゴでは、死亡後間もない群集もみられたことから、この被覆が今回の被度低下に影響したと考えられる。既存サンゴ群集でも、群体の根元部分がイワノカワ科の繁茂による部分死がみられているが、移植サンゴと比較すると群体が大きいため、群体の死亡等はみられず、被度の低下は確認されていない。



注：図中の赤字の台風は移植サンゴに影響を及ぼしたと考えられるもの

図一 7.2.14 サンゴ群集の生存被度と種類数 (B-1～B-6)

表－7.2.5 移植サンゴの被度及び出現種類数の変化

調査地点	調査時期 項目	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年
		5月 移植前	7月 直後	8月 1カ月	10月 3カ月	1月 6カ月	7月 12カ月	2月 19カ月	7月 24カ月	1月 30カ月	7月 36カ月	1月 42カ月
B-1	総被度	0.5	50	50	50	50	50	45	45	40	30	15
	死亡被度	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5	0.5	2.5	10	15
	出現種類数	3	13	13	13	13	13	12	12	9	10	10
B-2	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
		5月 移植前	7月 直後	8月 1カ月	10月 3カ月	1月 6カ月	7月 12カ月	2月 19カ月	7月 24カ月	1月 30カ月	7月 36カ月	1月 42カ月
	総被度	0.5	50	50	50	50	50	50	50	45	30	20
	死亡被度	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	15	10
B-3	出現種類数	3	13	13	13	13	13	11	11	11	13	13
B-4	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
		5月	7月	8月	10月	1月	7月	2月	7月	1月	7月	1月
	総被度	－	65	65	65	65	65	65	65	60	60	60
	死亡被度	－	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5	2.5
B-5	出現種類数	－	2	2	2	2	2	2	4	5	4	4
B-6	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
		7月 移植前	9月 直後	10月 1カ月	12月 3カ月	3月 6カ月	7月 10カ月	2月 17カ月	7月 22カ月	2月 29カ月	7月 34カ月	1月 40カ月
	総被度	5	55	50	50	50	40	40	40	30	25	20
B-5	死亡被度	0.5	0.5	5	0.5	0.5	10	2.5	2.5	2.5	5	5
	出現種類数	4	20	18	18	15	13	11	11	10	11	11
	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
B-6		7月 移植前	9月 直後	10月 1カ月	12月 3カ月	3月 6カ月	7月 10カ月	2月 17カ月	7月 22カ月	2月 29カ月	7月 34カ月	1月 40カ月
	総被度	2.5	60	55	55	55	55	50	45	45	30	15
	死亡被度	0.5	0.5	5	0.5	0.5	0.5	5	5	2.5	15	15
B-6	出現種類数	4	14	14	12	12	10	7	7	7	10	10
B-6	平成26年				平成27年		平成28年		平成29年		平成30年	
		7月	9月	10月	12月	3月	7月	2月	7月	1月	7月	1月
	総被度	－	70	70	70	70	70	70	70	70	65	65
	死亡被度	－	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5	2.5
B-6	出現種類数	－	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

注：サンゴ類の移植時期の相違により、その後のモニタリング時期も煩雑となる。

原則は、「移植後1, 3, 6ヶ月、その後年2回（大型台風接近後、必要に応じ追加）」とすることから、サンゴの成長速度を考慮し、平成27年度以降は年2回の実施とし、夏季・冬季にモニタリングを実施する。

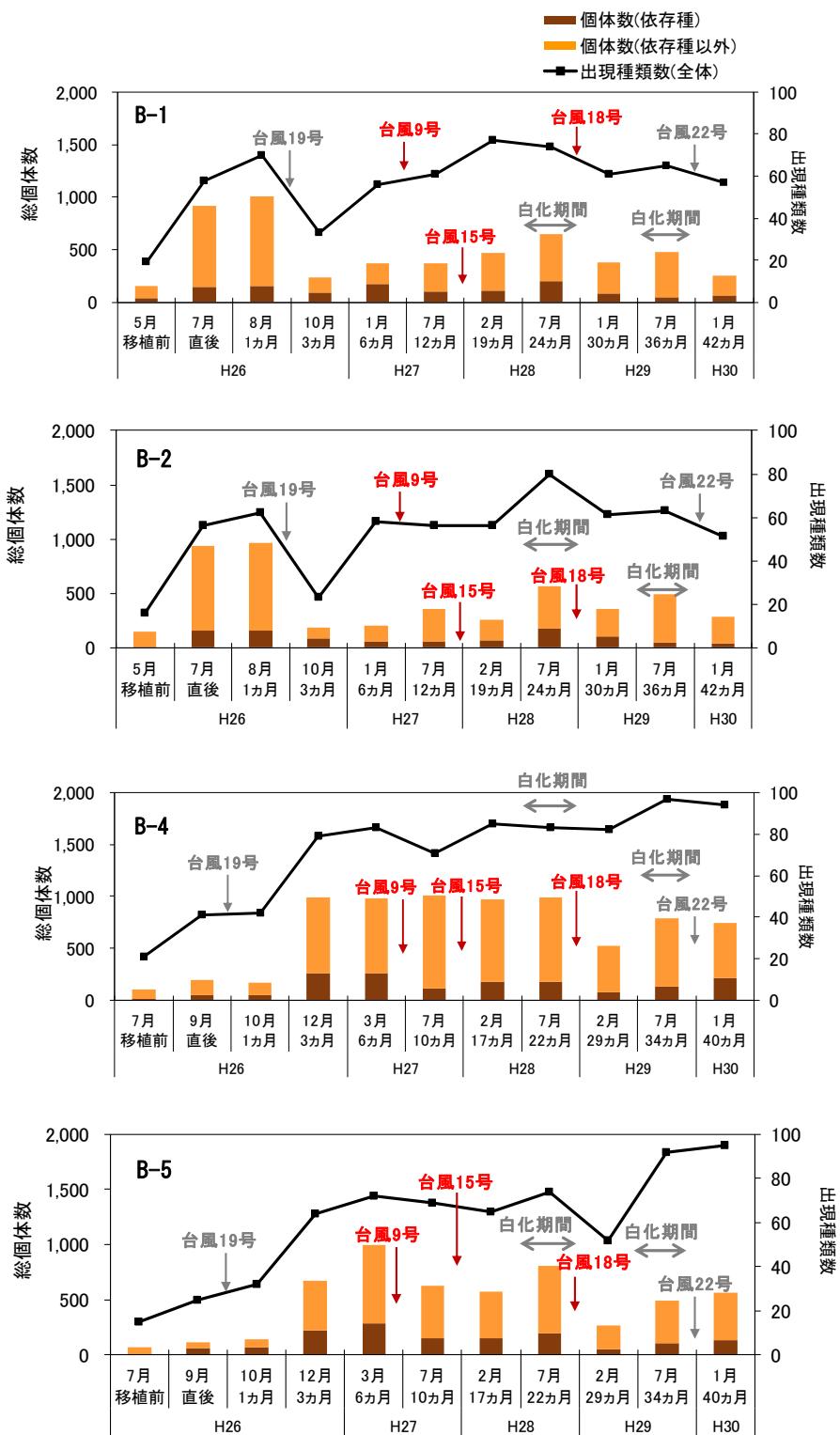
### (b) 移植サンゴ周辺の魚類・大型底生動物の変化

枝サンゴ群集周辺の魚類の変化は図一 7.2.15、枝サンゴ群集周辺の大型底生動物の変化は図一 7.2.16 に示すとおりである。

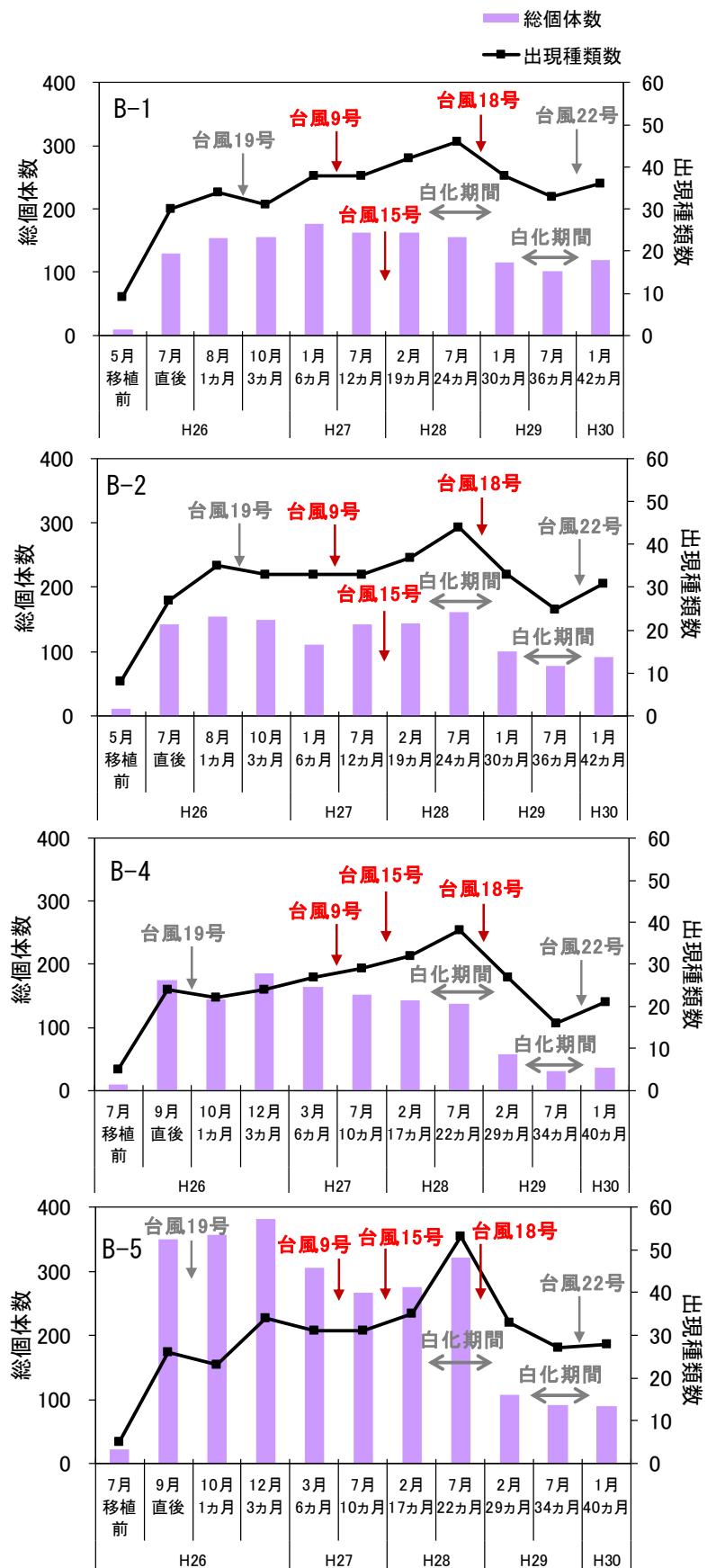
スズメダイ科やチョウチョウウオ科のほか、ベラ科、ハゼ科、ブダイ科等が確認された。出現種類数は、移植 40～42 カ月後には 51～95 種類であり、移植前の 15～21 種類と比較して増加した。総個体数も移植 40～42 カ月後には 254～746 個体であり、移植前の 74～159 個体と比較して増加した。

サンゴ依存種については、チョウチョウウオ科のミスジチョウウオ、スダレチョウウオやスズメダイ科のデバスズメダイ、ミスジリュウキュウスズメダイ、ルリホシスズメダイ等が確認された。出現種類数は、移植 40～42 カ月後に 4～10 種類であり、移植前の 0～2 種類と比較して増加した。総個体数も移植 40～42 カ月後に 44～216 個体であり、移植前の 0～35 個体と比較して増加した。

軟体動物門や環形動物門、節足動物門、棘皮動物門等が確認された。出現種類数は、移植 40～42 カ月後に 21～36 種類であり、移植前の 5～9 種類と比較して増加したものの、昨年度調査と比較して軟体動物門（フタモチヘビガイ、クチムラサキサンゴヤドリ等）や節足動物門（サンゴモエビやウスイロサンゴヤドカリ等）の出現種類数が減少した。フタモチヘビガイやクチムラサキサンゴヤドリはいずれもサンゴ上に生息しており、サンゴモエビやウスイロサンゴヤドカリはサンゴを隠れ場にしているため、サンゴ類被度が昨年度調査から 10～30% 低下したことから、これらの軟体動物や節足動物も減少したと考えられる。総個体数は移植 40～42 カ月後には 36～120 個体であり、移植前の 9～22 個体と比較して増加した。



図一 7.2.15 枝サンゴ群集周辺の魚類の変化



図一 7.2.16 枝サンゴ群集周辺の大型底生動物の変化

## オ) 希少サンゴ

### (a) 移植サンゴ類のモニタリング状況

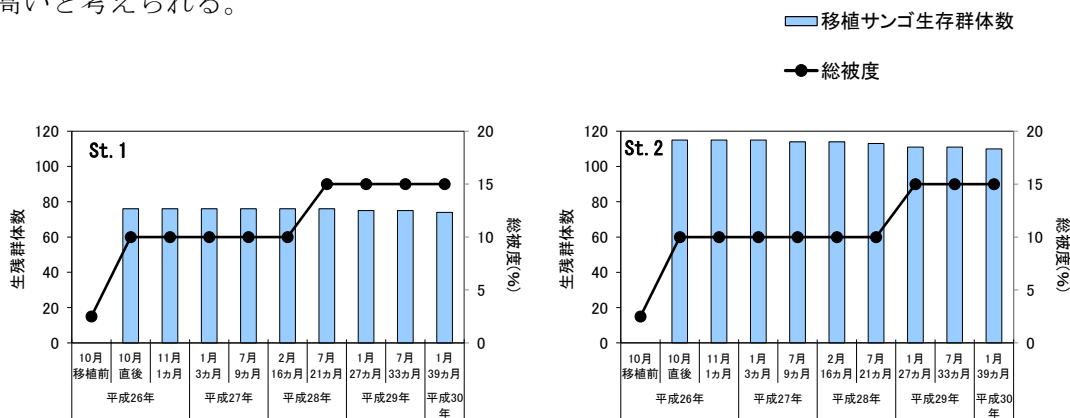
移植サンゴの群体数と総被度は図一 7.2.17、移植サンゴの群体数及び被度の変化は表一 7.2.6 に示すとおりである。

移植したサンゴ類の総被度は、移植 39 カ月後には 2 地点とも 15% であり、移植直後からいずれも 5% 増加した。この増加は、移植したショウガサンゴの成長に伴う被度増加であった。

移植直後から移植 39 カ月後にかけて、移植サンゴの死亡は確認されず、僅かな流出は確認されたものの移植群体数に大きな変化はなかった。

食害生物については、オニヒトデは確認されなかったものの、サンゴ食巻貝(シロレイシダマシ類)による食痕が散見された。

移植 39 カ月後にショウガサンゴの稚サンゴ 3 群体が初めて確認された。ショウガサンゴはプラスラ幼生を放出する幼生保育型の繁殖様式であり、放出された幼生は親群体近傍に加入するのが一般的である。本水域には移植群体以外にショウガサンゴはほとんど生息していないことから、確認された稚サンゴは移植したショウガサンゴから供給された可能性が高いと考えられる。



図一 7.2.17 移植サンゴの群体数と総被度

表一 7.2.6 移植サンゴの群体数及び被度の変化

調査地点	調査時期 項目	平成26年			平成27年		平成28年		平成29年		平成30年
		10月 移植前	10月 直後	11月 1カ月	1月 3カ月	7月 9カ月	2月 16カ月	7月 21カ月	1月 27カ月	7月 33カ月	1月 39カ月
St. 1	総被度 (%)	2.5	10	10	10	10	10	15	15	15	15
	出現種類数	26	27	27	27	27	27	29	31	32	32
	移植サンゴ生存群体数	-	76	76	76	76	76	76	75	75	74
	移植サンゴ生残率 (%)	-	100	100	100	100	100	100	99	99	97

調査地点	調査時期 項目	平成26年			平成27年		平成28年		平成29年		平成30年
		10月 移植前	10月 直後	11月 1カ月	1月 3カ月	7月 9カ月	2月 16カ月	7月 21カ月	1月 27カ月	7月 33カ月	1月 39カ月
St. 2	総被度 (%)	2.5	10	10	10	10	10	10	15	15	15
	出現種類数	13	14	14	14	14	16	17	18	19	19
	移植サンゴ生存群体数	-	115	115	115	114	114	113	111	111	110
	移植サンゴ生残率 (%)	-	100	100	100	100	100	99	97	97	96

注：サンゴ類の移植時期の相違により、その後のモニタリング時期も煩雑となる。

原則は、「移植後 1, 3, 6 ヶ月、その後年 2 回（大型台風接近後、必要に応じ追加）」とすることから、サンゴの成長速度を考慮し、平成 27 年度以降は年 2 回の実施とし、夏季・冬季にモニタリングを実施する。

## (b) 移植サンゴ周辺の魚類・大型底生動物の変化

魚類の出現種類数と総個体数は図一 7.2.18、大型底生動物の出現種類数と総個体数は図一 7.2.19 に示すとおりである。

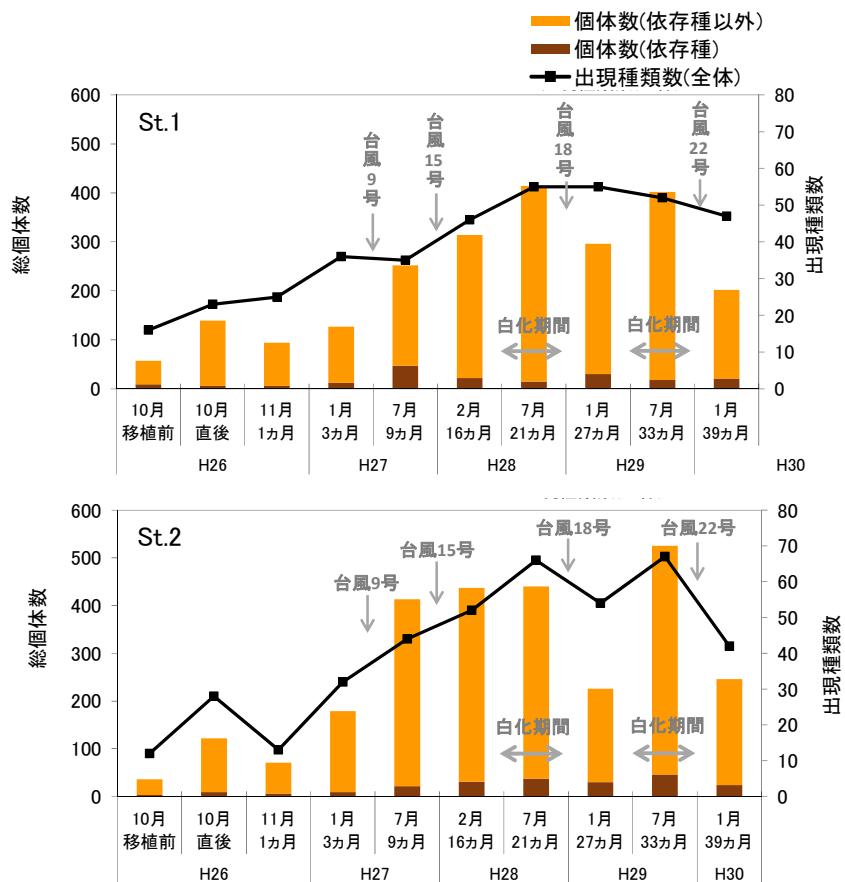
ハゼ科やスズメダイ科、チョウチョウウオ科、ニザダイ科等が観察された。出現種類数は、移植 39 カ月後に 42~47 種類であり、移植前の 12~16 種類と比較して増加した。総個体数も移植 39 カ月後に 202~246 個体であり、移植前の 36~58 個体と比較して増加した。

サンゴ依存種については、チョウチョウウオ科の、トゲチョウウオ、ウミジキチョウウオ、トノサマダイや、スズメダイ科のミスジリュウキュウスズメダイ、ネッタイスズメダイ等が確認された。

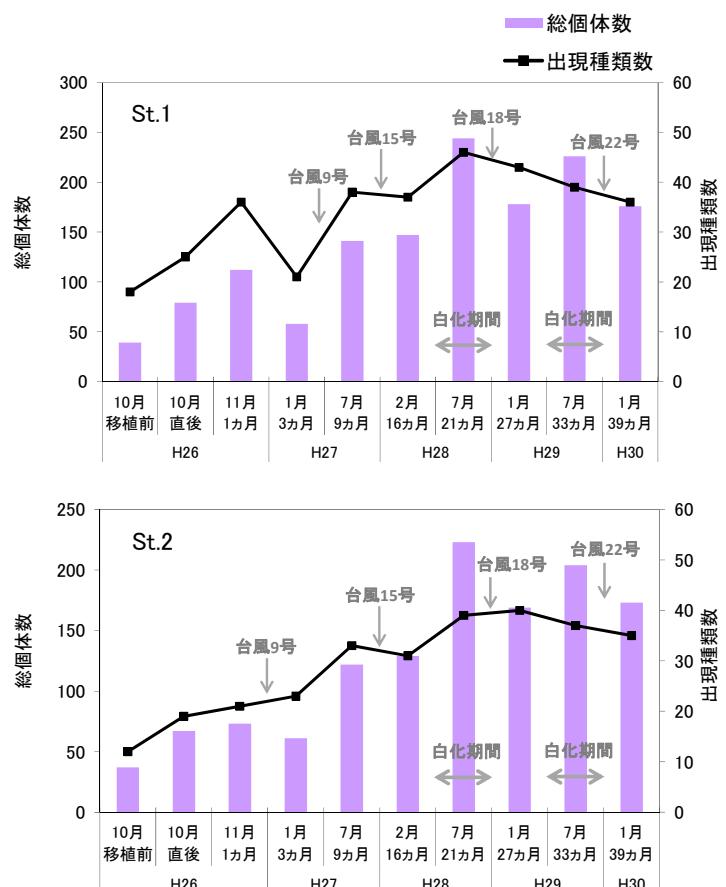
サンゴ依存種の出現種類数は、移植 39 カ月後に 7~8 種類であり、移植前の 1~3 種類と比較して増加した。総個体数も移植 39 カ月後に 21~24 個体であり、移植前の 3~9 個体と比較して増加した。

軟体動物門や節足動物門、脊索動物門等が観察された。出現種類数は、移植 39 カ月後に 35~36 種類であり、移植前の 12~18 種類と比較して増加した。総個体数も移植 39 カ月後に 173~176 個体であり、移植前の 37~39 個体と比較して増加した。

また、ショウガサンゴにグローブ状の瘤を多数形成し、その中で生活するサンゴヤドリガニが確認された。



図一 7.2.18 魚類の出現種類数と総個体数



図一 7.2.19 大型底生動物の出現種類数と総個体数

## (2) 移植クビレミドロ

### 1) 移植目標及び実績

移植作業時には、低被度に分布しているクビレミドロの確認範囲（移植対象範囲）内から濃生部分のみを採取し移植することとし、移植目標は、確認範囲に被度を乗じた面積を対象とした。

移植対象範囲は、被度 6%以上の分布域である 5,300m<sup>2</sup>とし、平成 26 年度は、平成 25 年度移植実績を差し引いた 3,300m<sup>2</sup>が移植対象範囲となる。この結果、平成 26 年度の移植目標は、198m<sup>2</sup>とし、全体の移植面積は 318m<sup>2</sup>として、移植作業を実施した。

平成 25～26 年度にかけて移植したクビレミドロの面積は合計 324m<sup>2</sup>となり、移植目標である 318m<sup>2</sup>を満足した。移植先は、実海域 St. A～D (284m<sup>2</sup>) 及び陸上水槽 (40m<sup>2</sup>) とした。

### (ア) 調査結果

実海域への移植は、図一 7.2.20 に示すとおり、移植計画(案)に基づき大嶺崎北側の深場へ移植を行った（図一 7.2.21）。移植後の調査結果は、図一 7.2.22 に示すとおりである。

実海域については、平成 29 年 4 月時点における移植個体群の生育面積合計は移植時の約 3 倍であった。また、生育面積は、移植枠外も含めると移植時の約 8 倍にまで拡大した。

St. A～D については、生育被度の増減はみられるものの、生育面積が移植時と比べて大きく増加しており、生育状況は概ね安定した状態であると考えられる。

移植クビレミドロのモニタリング期間については、環境影響評価書において、移植後 3 年を想定していた。調査結果を踏まえ、平成 29 年度の環境監視委員会に諮り、モニタリングを移植後 3 年で終了することとしたことから、平成 29 年 6 月まで調査を実施した。

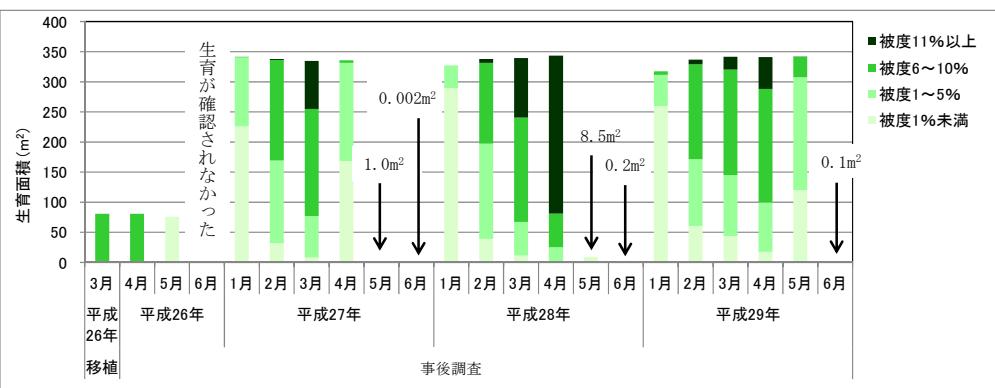
重要種保護のため  
位置情報は表示しない。

図－ 7.2.20 移植計画図(案)

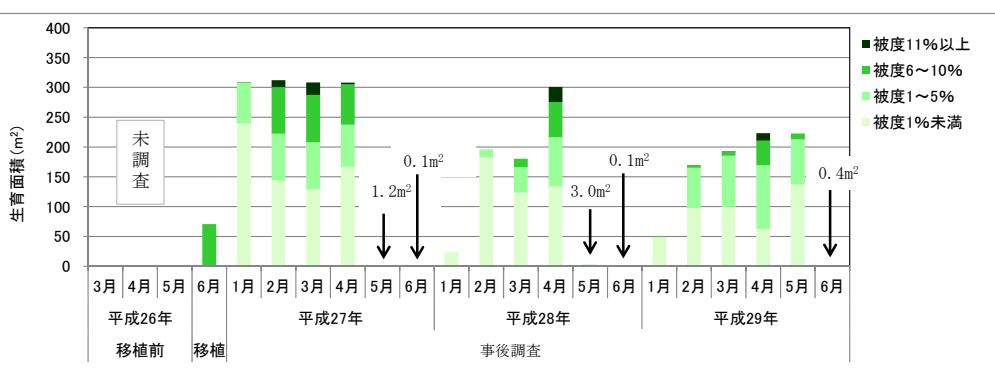
重要種保護のため  
位置情報は表示しない。

図－ 7.2.21 実海域の移植箇所

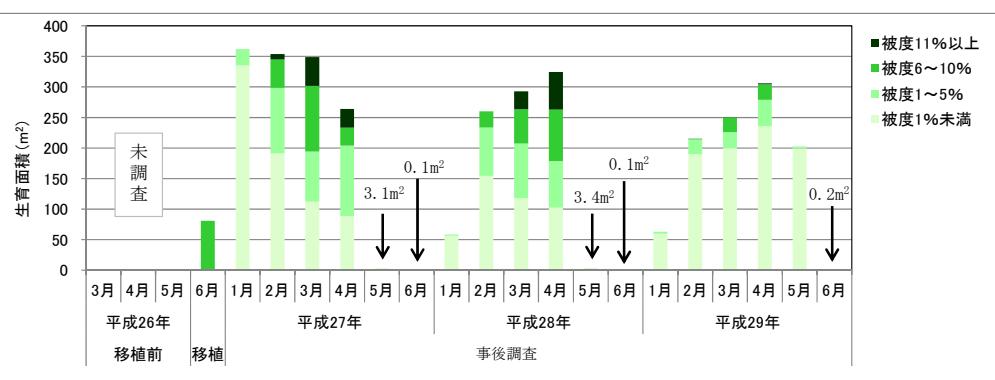
【移植地点 A】



【移植地点 B】



【移植地点 C】



【移植地点 D】

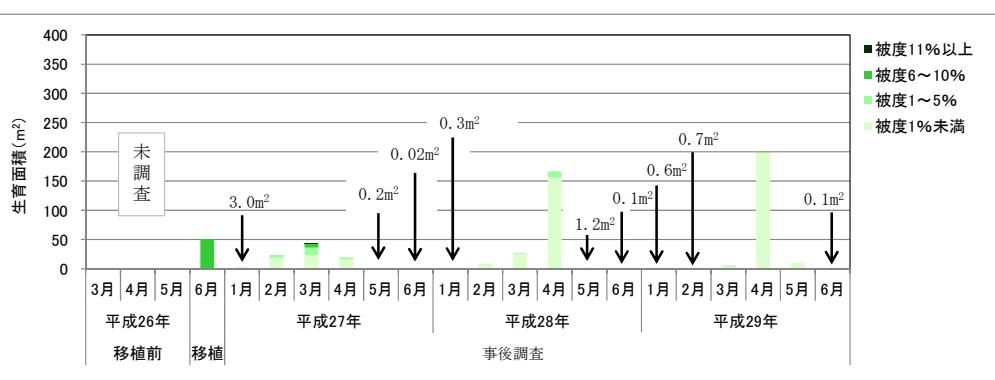


図- 7.2.22 実海域におけるクビレミドロの移植後の被度別面積変化

### 7.2.2 付着生物

平成 29 年度調査位置は図－ 7.2.23、コドラー設置位置は図－ 7.2.24 及び図－ 7.2.25、付着生物の種類数の変化は図－ 7.2.26 に示すとおりである。

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

平成 28 年度夏季に護岸が概成し、付着生物の着生に適した自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックの据付後間もないことから、平成 29 年度は広範囲に調査を実施した。

なお、生物の出現状況等を踏まえて、今後コドラー数を絞っていく予定である。

自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックで、ムカデガイ科やヒメクワノミカニモリ等の底生動物、紅藻綱等の海藻類が確認された。

自然石塊根固被覆ブロックの自然石部でサンゴ類がミドリイシ属とコモンサンゴ属の 2 種類、9 群体であり、生存していた群体の成長も確認された。

自然石護岸及び自然石塊根固被覆ブロックにおいて細粒分の堆積等は確認されなかった。



図－ 7.2.23 平成 29 年度調査位置

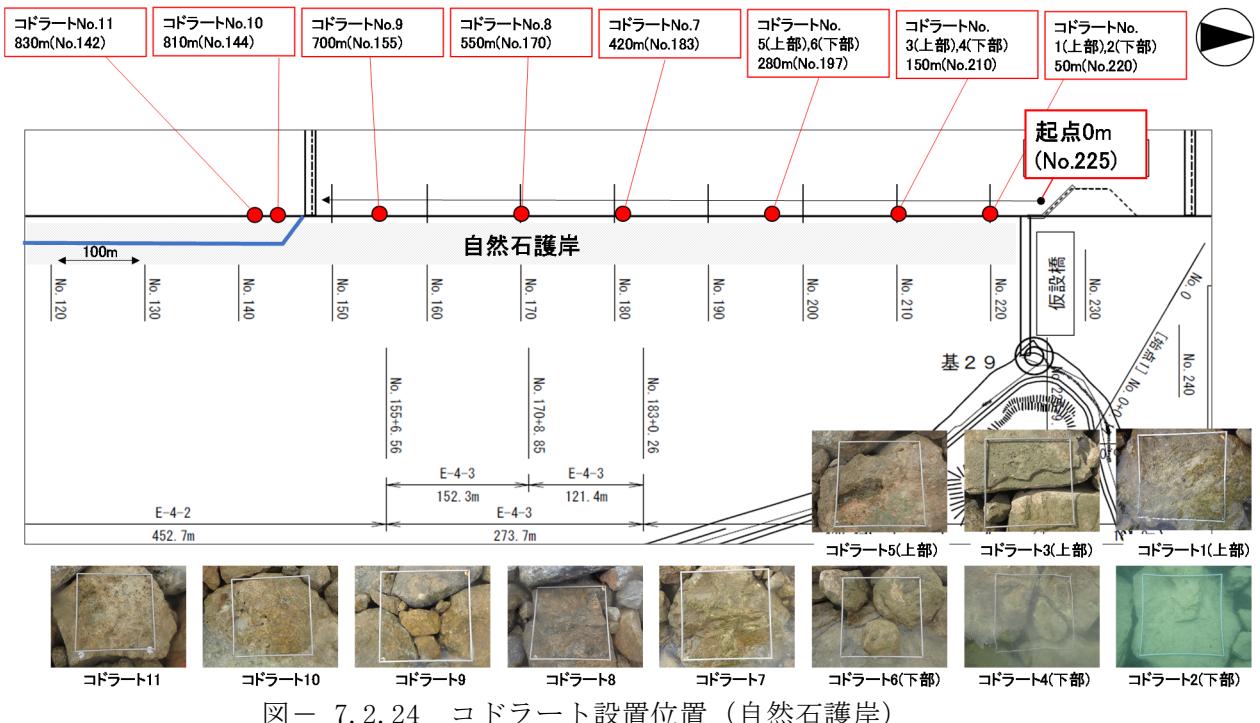


図-7.2.24 コドラー設置位置 (自然石護岸)

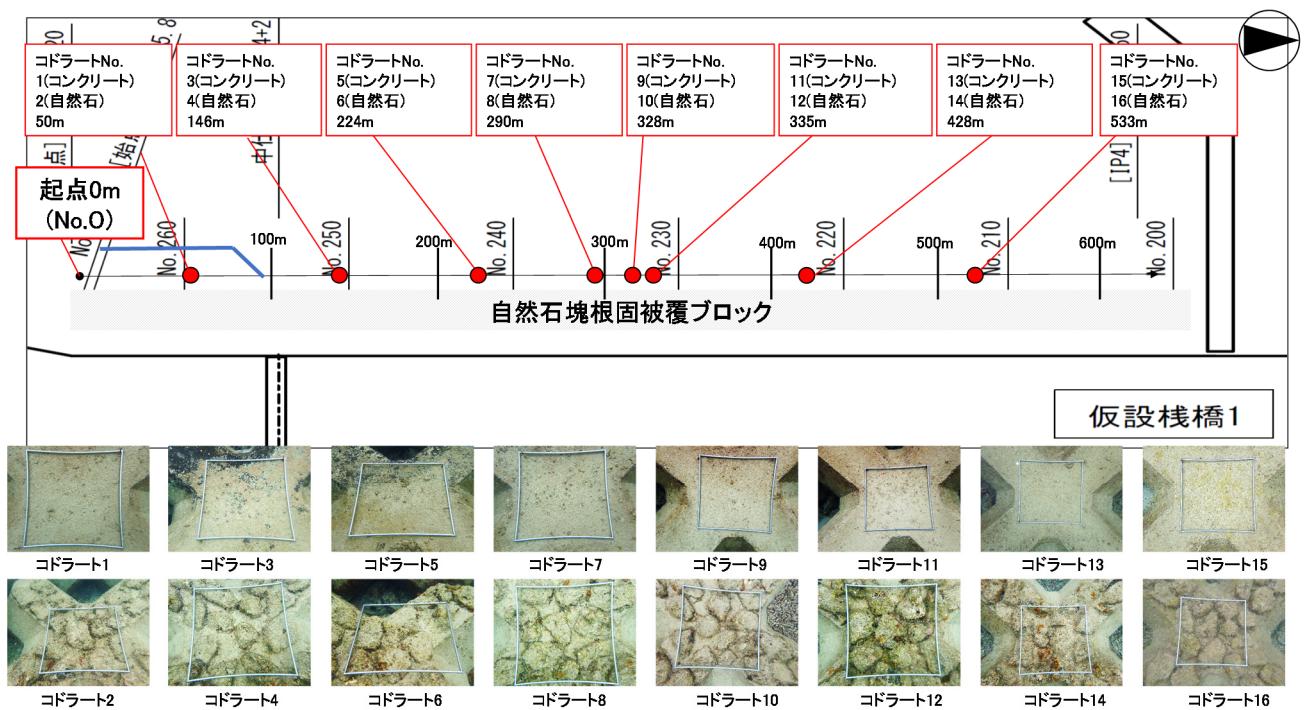
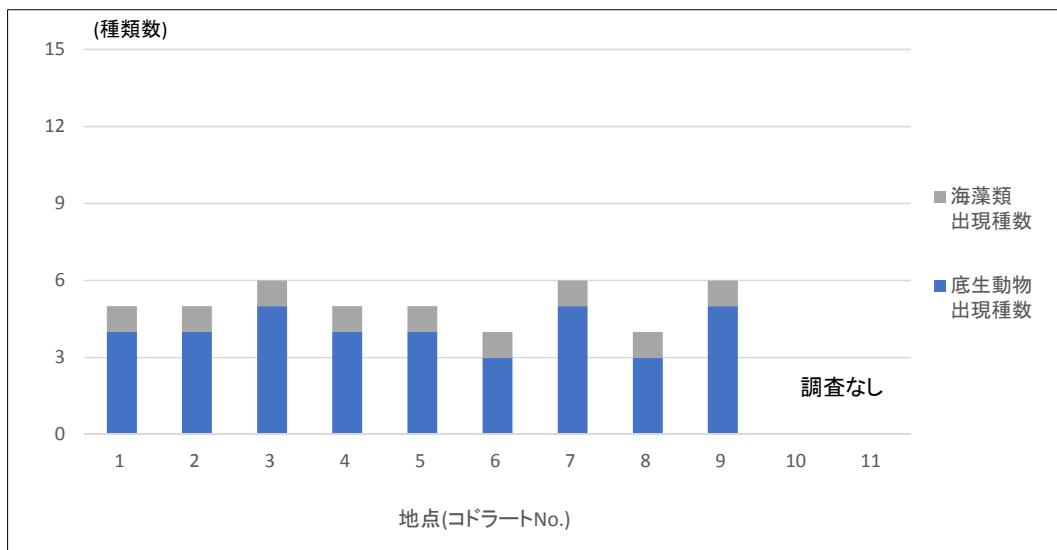
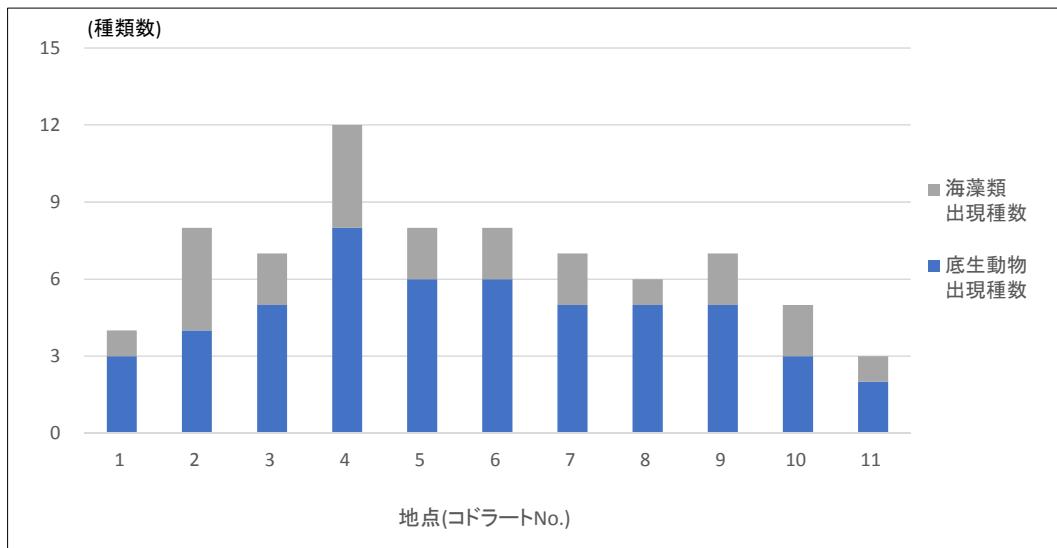


図-7.2.25 コドラー設置位置 (自然石塊根固被覆ブロック)

【平成 29 年度夏季】

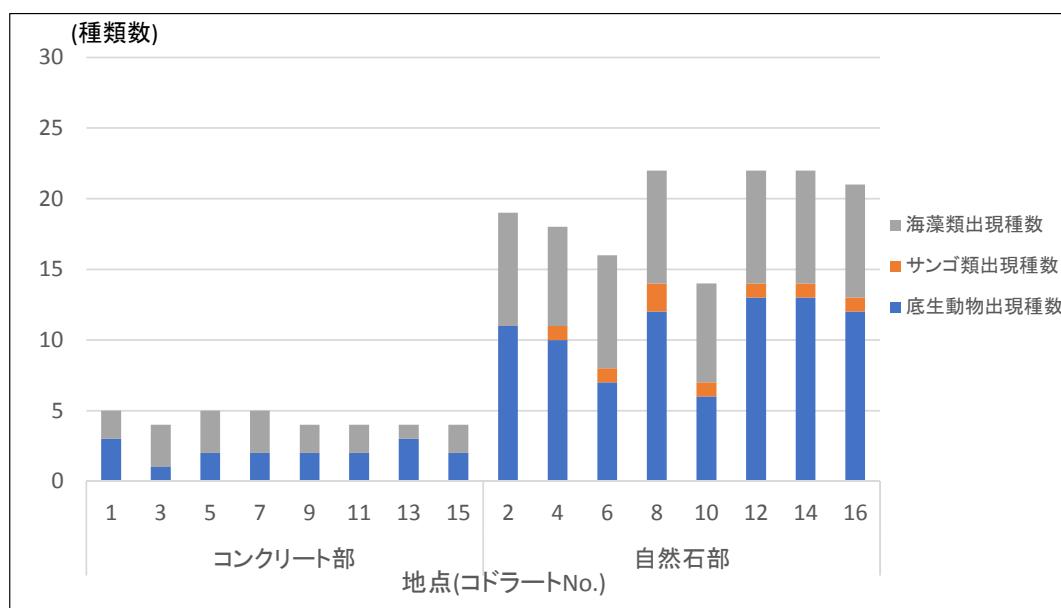


【平成 29 年度冬季】

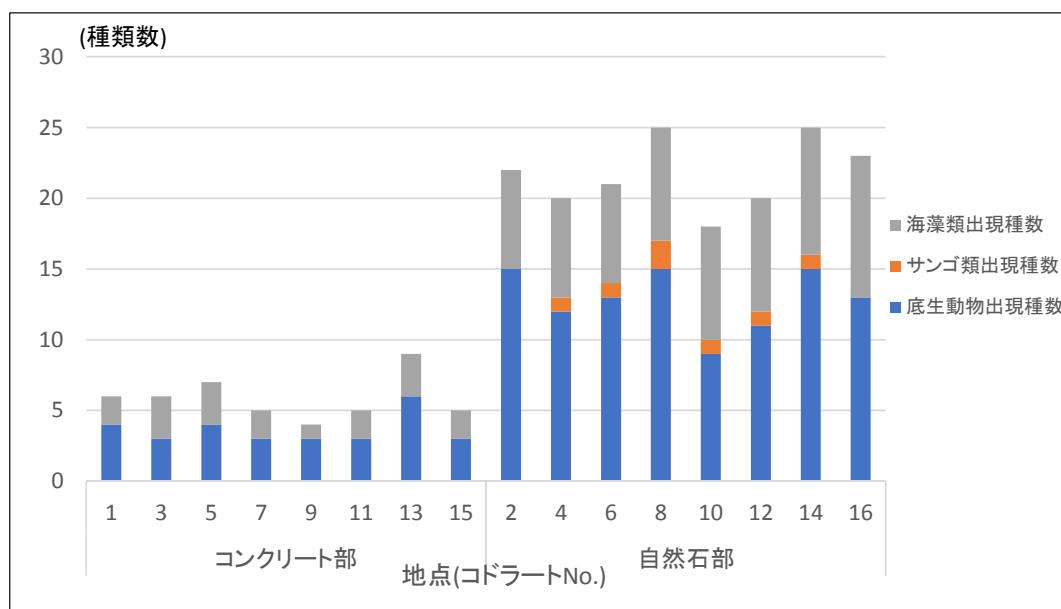


図一 7.2.26 (1) 付着生物の種類数の変化 (自然石護岸)

【平成 29 年度夏季】



【平成 29 年度冬季】



図－ 7.2.26 (2) 付着生物の種類数の変化 (自然石塊根固被覆ブロック)

### 7.2.3 海域生物

#### (1) 植物プランクトン

海域生物（植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚）に係る事後調査地点は図－7.2.27、植物プランクトン種類数及び個体数の経年変化は図－7.2.28、図－7.2.29、表－7.2.7及び表－7.2.8に示すとおりである。

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

珪藻綱の *Chaetoceros* 属は本土海域では赤潮事例も多く報告されており、一般に栄養塩類により増殖する。このことから平成26、27年度調査でみられた爆発的な増殖は降雨による一時的なものであり、工事の影響ではないと考えられる。亜熱帯域の夏季にはスコール等の突然の降雨がみられることがあり、特定の種の爆発的な増殖を含めて当該海域の夏季の一般的な状況と推察され、今後も調査前の気象条件等も併せて監視する必要がある。

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

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

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

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



■ :事業実施区域    ----- :市区町村界

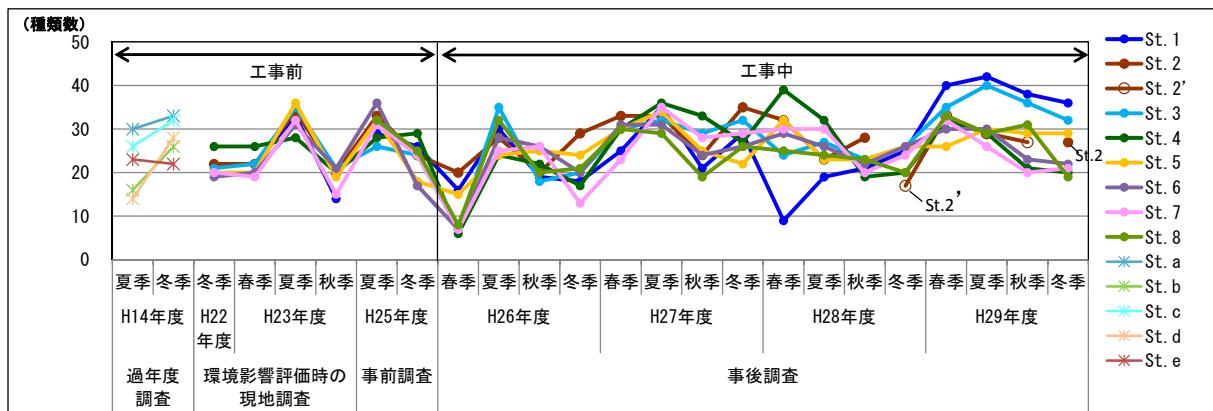
- :植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚、魚類、底生動物（マクロベントス）（四季：8地点）
- ▲ :植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚（5地点）  
※平成14年度調査
- :海域生物の調査地点（過年度実施地点）



0    0.5    1 km

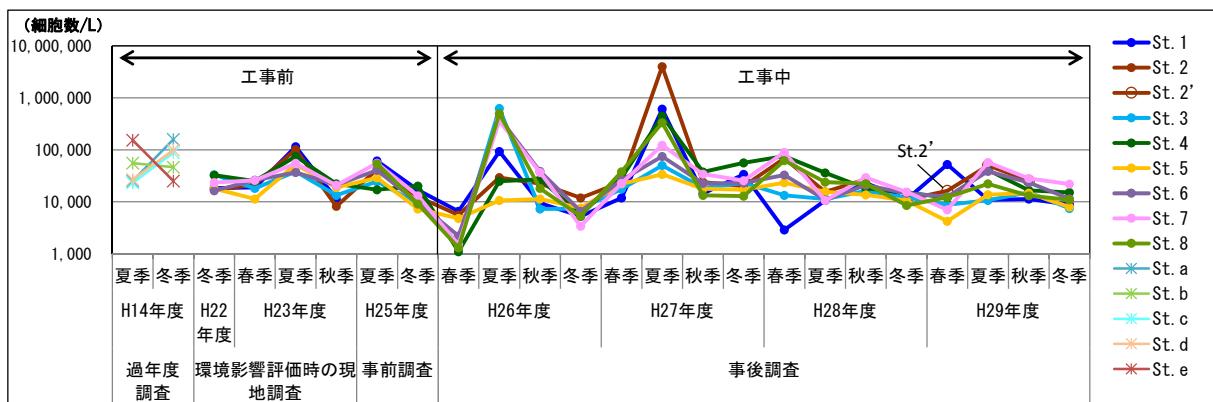
- 注：1. St. 1、St. 3、St. 5 は改変区域内に位置すること及び汚濁防止膜の展張状況を踏まえ、環境影響評価書の事後調査計画から調査地点を移動した。
2. St. 2 は調査地点が汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみる地点として、平成 26 年度夏季に調査地点を一時的に移動した。同様の理由で平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季も一時的に St. 2' に調査地点を移動した。

図- 7.2.27 海域生物（植物プランクトン、動物プランクトン、魚卵・稚仔魚）に係る事後調査地点



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図－7.2.28 植物プランクトンの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図－7.2.29 植物プランクトンの個体数の経年変化

表－ 7.2.7 植物プランクトンの種類数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	22	22	21	26	20	19	20	-
		春季	22	22	22	26	20	20	19	-
	H23年度	夏季	33	34	35	28	36	31	32	-
		秋季	14	20	21	20	19	21	15	-
事前調査	H25年度	夏季	29	33	26	28	32	36	31	32
		冬季	26	24	24	29	18	17	24	25
事後調査	H26年度	春季	16	20	7	6	15	7	7	8
		夏季	30	28	35	24	24	28	25	32
		秋季	19	20	18	22	25	26	26	20
		冬季	18	29	20	17	24	20	13	21
	H27年度	春季	25	33	30	30	30	31	23	30
		夏季	35	33	32	36	34	31	35	29
		秋季	21	24	29	33	25	24	28	19
		冬季	29	35	32	27	22	26	29	26
	H28年度	春季	9	32	24	39	32	29	30	25
		夏季	19	23	27	32	23	26	30	24
		秋季	21	28	23	19	23	22	20	23
		冬季	25	17	26	20	26	26	24	20
	H29年度	春季	40	33	35	32	26	30	32	33
		夏季	42	29	40	29	30	30	26	29
		秋季	38	27	36	21	29	23	20	31
		冬季	36	27	32	20	29	22	21	19

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.27 参照。

表－ 7.2.8 植物プランクトンの個体数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	18,300	17,200	33,300	32,400	17,900	16,400	23,400	-
		春季	18,900	21,100	18,200	25,000	11,400	26,000	25,800	-
	H23年度	夏季	115,200	101,900	38,100	75,000	52,700	36,800	54,800	-
		秋季	11,300	8,200	13,400	22,100	18,900	21,100	20,700	-
事前調査	H25年度	夏季	61,200	42,000	24,600	17,200	29,000	40,700	55,600	53,900
		冬季	16,800	12,500	9,200	20,100	7,300	9,600	13,100	9,100
事後調査	H26年度	春季	6,600	5,600	1,600	1,100	4,800	2,200	1,500	1,300
		夏季	93,600	29,300	626,200	24,900	10,600	413,500	364,100	498,700
		秋季	9,500	22,400	7,300	27,200	11,400	38,500	36,700	18,100
		冬季	5,300	11,900	7,400	5,800	7,600	6,600	3,400	5,300
	H27年度	春季	11,900	23,700	17,700	29,300	22,200	26,100	22,600	37,800
		夏季	608,600	4,015,200	49,800	445,100	33,700	74,900	122,500	332,700
		秋季	14,400	23,900	18,500	37,400	17,800	22,600	34,100	13,300
		冬季	33,900	19,900	23,100	56,000	17,100	23,100	25,700	12,900
	H28年度	春季	2,900	68,800	13,400	75,300	23,300	32,700	89,400	62,400
		夏季	10,600	15,600	11,400	36,100	15,500	10,900	10,600	24,000
		秋季	23,000	27,200	16,200	18,100	13,600	21,000	29,400	22,300
		冬季	11,100	11,000	12,100	15,100	10,500	14,600	15,400	8,500
	H29年度	春季	52,300	16,400	8,750	12,000	4,250	12,550	7,050	12,200
		夏季	10,910	49,960	10,740	41,000	13,770	38,680	57,160	22,240
		秋季	11,325	25,650	15,200	16,600	14,650	23,450	28,300	13,075
		冬季	8,825	10,925	7,475	15,150	8,000	11,475	21,900	10,925

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.27 参照。

## (2) 動物プランクトン

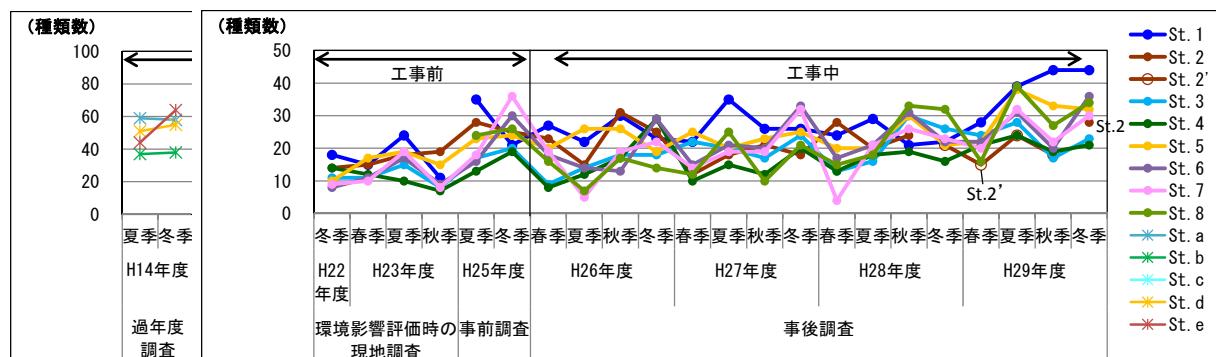
動物プランクトンの種類数及び個体数の経年変化は図- 7.2.30、図- 7.2.31、表- 7.2.9 及び表- 7.2.10 に示すとおりである。

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

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

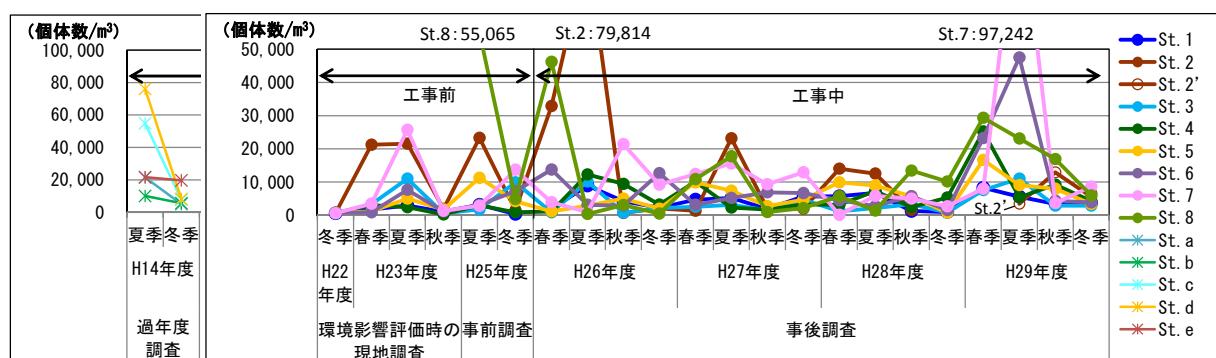
主な出現種は、全域的に甲殻綱カイアシ目のパラカラヌス属、オイトナ属及びノープリウス期幼生や巻貝類幼生であり、閉鎖性海域では二枚貝類幼生が比較的多い。

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



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図- 7.2.30 動物プランクトンの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図- 7.2.31 動物プランクトンの個体数の経年変化

表- 7.2.9 動物プランクトンの種類数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	18	14	11	14	10	8	9	-
		春季	15	15	11	12	17	11	10	-
	H23年度	夏季	24	18	15	10	19	17	19	-
		秋季	11	19	8	7	15	9	8	-
事前調査	H25年度	夏季	35	28	17	13	23	16	18	24
		冬季	21	25	20	19	24	30	36	26
事後調査	H26年度	春季	27	23	9	8	20	18	19	16
		夏季	22	15	14	12	26	14	5	7
		秋季	30	31	18	17	26	13	19	17
		冬季	23	25	18	29	19	29	22	14
	H27年度	春季	22	12	22	10	25	15	14	12
		夏季	35	18	20	15	20	21	19	25
		秋季	26	21	17	12	23	20	19	10
		冬季	26	18	24	20	25	33	32	21
	H28年度	春季	24	28	13	13	20	17	4	15
		夏季	29	20	16	18	20	21	21	18
		秋季	21	24	30	19	30	31	26	33
		冬季	22	21	26	16	21	22	23	32
	H29年度	春季	28	15	24	21	22	22	20	16
		夏季	39	24	28	24	38	31	32	39
		秋季	44	18	17	19	33	20	22	27
		冬季	44	28	23	21	32	36	30	34

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図- 7.2.27 参照。

表- 7.2.10 動物プランクトンの個体数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	577	603	573	708	772	725	619	-
		春季	1,701	21,261	3,341	3,027	1,133	894	3,453	-
	H23年度	夏季	2,950	21,557	11,014	2,412	4,988	7,627	25,714	-
		秋季	990	1,932	546	234	1,710	1,127	1,315	-
事前調査	H25年度	夏季	3,126	23,272	1,748	2,999	11,247	3,093	2,827	55,065
		冬季	337	1,514	9,868	894	4,208	7,186	13,711	4,850
事後調査	H26年度	春季	1,908	32,905	851	1,153	1,151	13,770	3,928	46,223
		夏季	8,937	79,814	10,133	12,266	2,836	3,093	963	367
		秋季	4,196	667	719	9,454	5,008	2,847	21,446	3,085
		冬季	2,232	2,012	2,160	3,193	1,960	12,636	9,210	480
	H27年度	春季	4,664	1,344	2,560	10,099	9,913	3,153	12,395	10,868
		夏季	5,159	23,191	3,132	2,284	7,347	5,160	15,573	17,780
		秋季	1,910	2,002	1,516	1,716	2,743	6,843	9,307	945
		冬季	5,620	1,974	4,690	3,260	4,649	6,654	12,925	2,140
	H28年度	春季	5,714	14,034	1,170	3,150	9,880	4,464	104	5,708
		夏季	6,710	12,544	2,130	7,240	8,892	2,730	5,817	1,380
		秋季	1,240	1,575	3,340	2,400	5,673	5,700	4,990	13,446
		冬季	909	3,470	790	5,330	768	1,524	2,658	10,153
	H29年度	春季	8,310	12,906	7,546	25,228	16,667	23,227	7,934	29,356
		夏季	5,572	5,573	11,016	5,360	9,072	47,520	97,242	23,101
		秋季	3,379	2,590	2,840	9,160	7,984	4,360	3,640	16,923
		冬季	3,658	6,471	2,840	4,300	3,356	3,817	8,601	5,979

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図- 7.2.27 参照。

### (3) 魚卵・稚仔魚

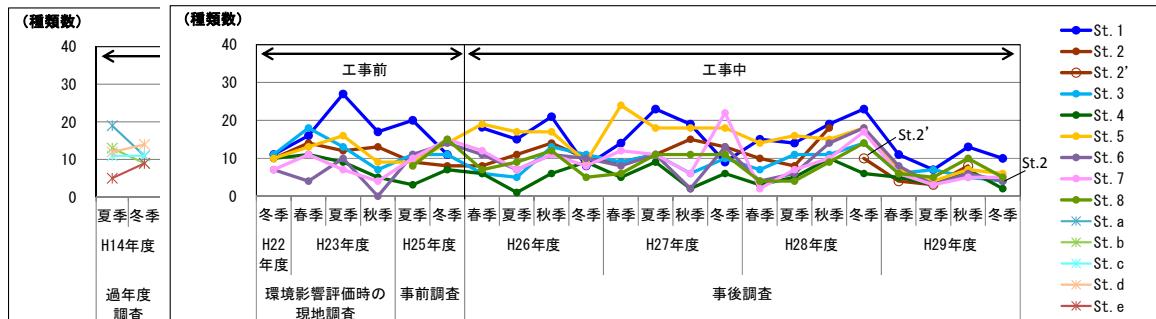
#### 1) 魚卵

魚卵の種類数及び個体数の経年変化は図- 7.2.32、図- 7.2.33、表- 7.2.11 及び表- 7.2.12 に示すとおりである。

個体数は、工事前から種類数も多かった礁縁部の St. 1 と St. 5 で、春季・夏季に減少したもの、秋季には増加がみられた。冬季の St. 2 以外の地点では工事前の変動範囲内であった。冬季の St. 2 では、単脂球形卵 221 (卵径 0.77~0.85mm) が多くを占めたが、他地点でも確認され、広く出現していた。

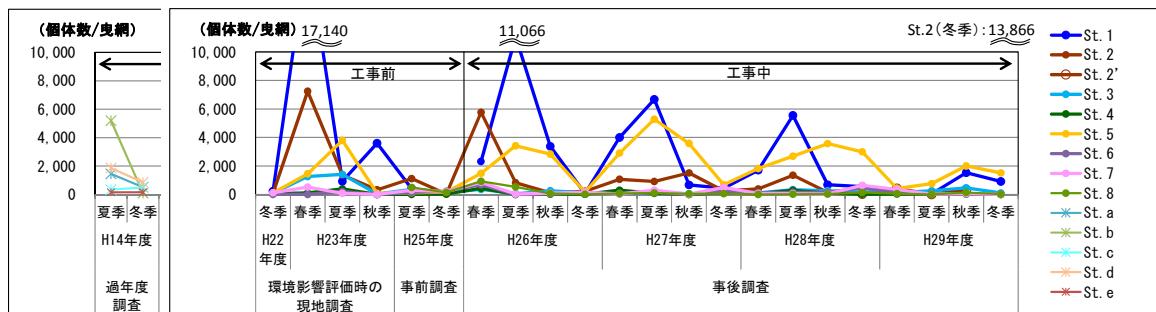
St. 1, 3, 5 の西側海域では、ブダイ科を中心に各年度とも同時期に類似した卵径の不明卵が採集されており、種組成に大きな変化はない。閉鎖性海域では比較的個体数が少なく、St. 4, 8 等は主な産卵場ではないと考えられるが、St. 2 のように一時的な環境変化により集中的に多く採集されることもある。

以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、種類数、個体数ともに概ね工事前の変動範囲内にあるものの、一時的な個体数の増加もみられており、今後も閉鎖性海域内の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。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図- 7.2.32 魚卵の種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図- 7.2.33 魚卵の個体数の経年変化

表－ 7.2.11 魚卵の種類数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	11	10	11	10	10	7	7	-
		春季	16	14	18	11	13	4	11	-
	H23年度	夏季	27	12	13	9	16	10	7	-
		秋季	17	13	7	5	9	0	4	-
事前調査	H25年度	夏季	20	9	11	3	9	11	10	8
		冬季	11	8	11	7	14	14	15	15
事後調査	H26年度	春季	18	8	6	6	19	11	12	7
		夏季	15	11	5	1	17	7	7	9
		秋季	21	14	13	6	17	11	11	12
		冬季	8	10	11	9	9	10	8	5
	H27年度	春季	14	9	9	5	24	8	12	6
		夏季	23	11	11	9	18	11	11	11
		秋季	19	15	6	2	18	2	6	11
		冬季	9	13	10	6	18	13	22	11
	H28年度	春季	15	10	7	3	14	4	2	4
		夏季	14	8	11	5	16	6	7	4
		秋季	19	18	11	10	15	14	10	9
		冬季	23	10	14	6	18	18	17	14
	H29年度	春季	11	4	6	5	7	8	6	6
		夏季	7	3	7	3	4	3	3	5
		秋季	13	8	5	7	7	6	5	10
		冬季	10	4	4	2	6	4	5	5

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.27 参照。

表－ 7.2.12 魚卵の個体数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	222	84	88	56	106	14	121	-
		春季	17,140	7,240	1,263	108	1,455	6	525	-
	H23年度	夏季	922	1,371	1,410	392	3,801	198	81	-
		秋季	3,598	327	33	12	89	0	11	-
事前調査	H25年度	夏季	417	1,113	364	11	120	147	300	498
		冬季	105	32	128	35	157	224	215	144
事後調査	H26年度	春季	2,318	5,771	366	441	1,488	681	850	930
		夏季	11,066	826	43	2	3,418	11	29	537
		秋季	3,373	119	268	24	2,833	47	93	78
		冬季	71	224	118	27	178	69	159	20
	H27年度	春季	3,999	1,074	52	306	2,906	90	30	73
		夏季	6,668	912	154	83	5,283	144	303	109
		秋季	673	1,519	41	2	3,587	2	17	50
		冬季	440	248	142	117	690	255	490	65
	H28年度	春季	1,704	387	105	59	1,816	127	66	13
		夏季	5,551	1,344	334	290	2,687	147	56	18
		秋季	691	146	265	94	3,568	164	38	38
		冬季	563	53	158	15	2,998	441	644	141
	H29年度	春季	239	411	137	34	418	110	355	54
		夏季	48	20	260	51	756	31	18	13
		秋季	1,523	336	472	26	2,000	46	59	137
		冬季	914	13,866	105	11	1,518	10	11	18

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.27 参照。

## 2) 稚仔魚

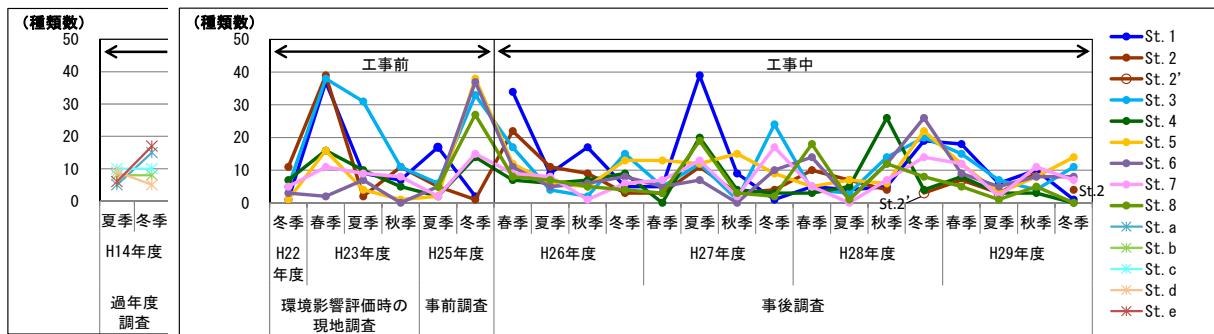
稚仔魚の種類数及び個体数の経年変化は図－7.2.34、図－7.2.35、表－7.2.13 及び表－7.2.14 に示すとおりである。

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

春季に St. 1～6 で個体数がこれまで最も多く、ハゼ科 10 の出現個体数が多かった。ハゼ科 10 は孵化直後であり、大潮に同調的に孵化した個体が採集されたことにより、本タイプが多かったと考えられる。また、夏季調査では過年度の範囲内であり、春季は一時的な増加であったと考えられる。

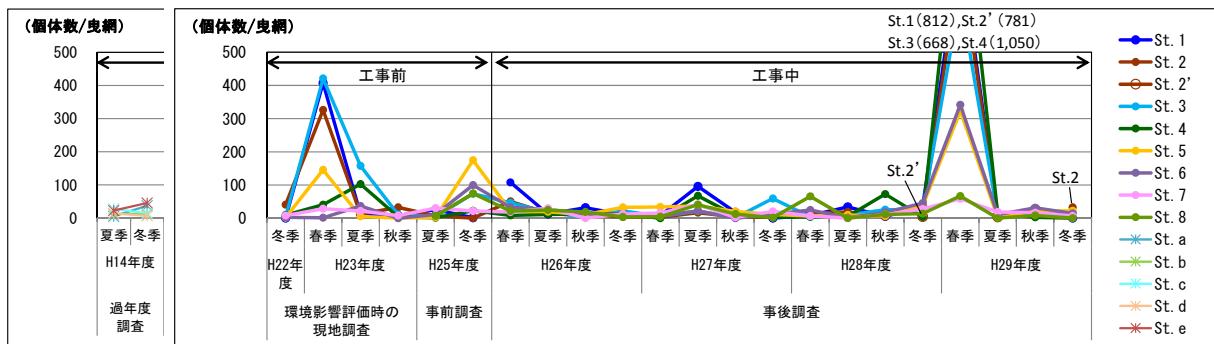
冬季調査において、St. 4、8 で稚仔魚が採集されなかった。砂泥底の閉鎖性海域は生息孔内で付着卵を産出するハゼ科が主体に生息しており、魚類相が少ないため、採集のタイミングや海象条件により、稚仔魚が採集されないこともあると考えられる。

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

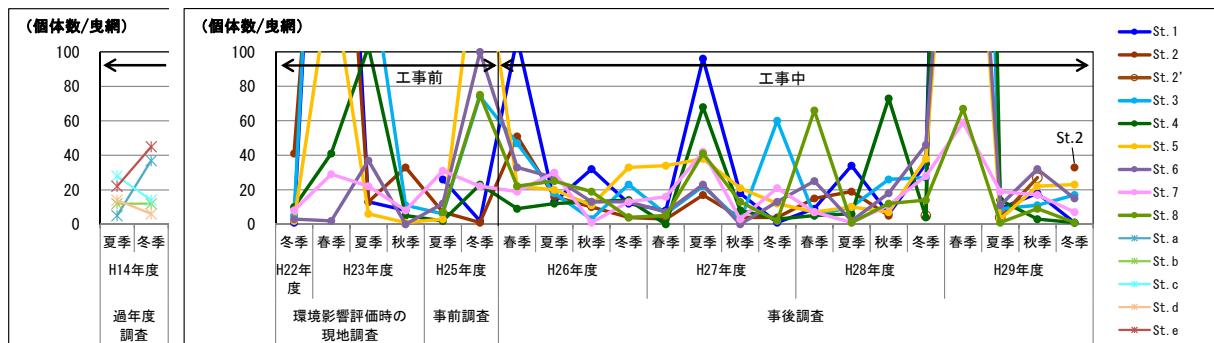


注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図－7.2.34 稚仔魚の種類数の経年変化



### 【拡大】



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図－7.2.35 稚仔魚の個体数の経年変化

表一 7.2.13 稚仔魚の種類数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	1	11	5	7	1	3	5	-
		春季	37	39	38	16	16	2	11	-
	H23年度	夏季	9	2	31	10	4	7	9	-
		秋季	7	11	11	5	1	0	8	-
事前調査	H25年度	夏季	17	5	6	2	2	5	2	5
		冬季	2	1	33	14	38	37	15	27
事後調査	H26年度	春季	34	22	17	7	12	11	9	8
		夏季	9	11	4	6	6	5	8	7
		秋季	17	9	2	7	5	6	1	5
		冬季	5	3	15	9	13	8	6	4
	H27年度	春季	5	3	5	0	13	5	7	3
		夏季	39	11	12	20	12	7	13	19
		秋季	9	3	1	4	15	0	2	3
		冬季	1	4	24	3	9	10	17	2
	H28年度	春季	5	10	4	3	5	14	5	18
		夏季	4	7	3	5	7	1	0	1
		秋季	5	4	14	26	6	12	7	12
		冬季	19	3	20	4	22	26	14	8
	H29年度	春季	18	7	15	8	12	9	12	5
		夏季	6	3	7	3	3	5	2	1
		秋季	10	9	4	3	8	8	11	5
		冬季	1	4	11	0	14	8	7	0

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図一 7.2.27 参照。

表一 7.2.14 稚仔魚の個体数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	1	41	5	10	2	3	8	-
		春季	407	326	421	41	146	2	29	-
	H23年度	夏季	13	13	158	103	6	37	22	-
		秋季	8	33	11	5	1	0	8	-
事前調査	H25年度	夏季	26	7	6	2	3	12	31	7
		冬季	2	1	74	23	175	100	22	75
事後調査	H26年度	春季	108	51	47	9	22	33	19	22
		夏季	13	16	18	12	20	27	30	25
		秋季	32	10	3	13	11	13	1	19
		冬季	12	4	23	14	33	13	13	4
	H27年度	春季	8	3	6	0	34	7	16	5
		夏季	96	17	22	68	38	23	42	41
		秋季	18	4	2	8	21	0	3	13
		冬季	1	4	60	3	12	13	21	2
	H28年度	春季	9	15	5	5	7	25	7	66
		夏季	34	19	10	6	10	2	0	1
		秋季	6	5	26	73	7	18	11	12
		冬季	35	5	27	4	38	46	28	14
	H29年度	春季	812	781	668	1,050	323	342	59	67
		夏季	9	4	9	14	3	11	19	1
		秋季	18	27	11	3	22	32	17	9
		冬季	1	33	17	0	23	15	7	0

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図一 7.2.27 参照。

#### (4) 魚類

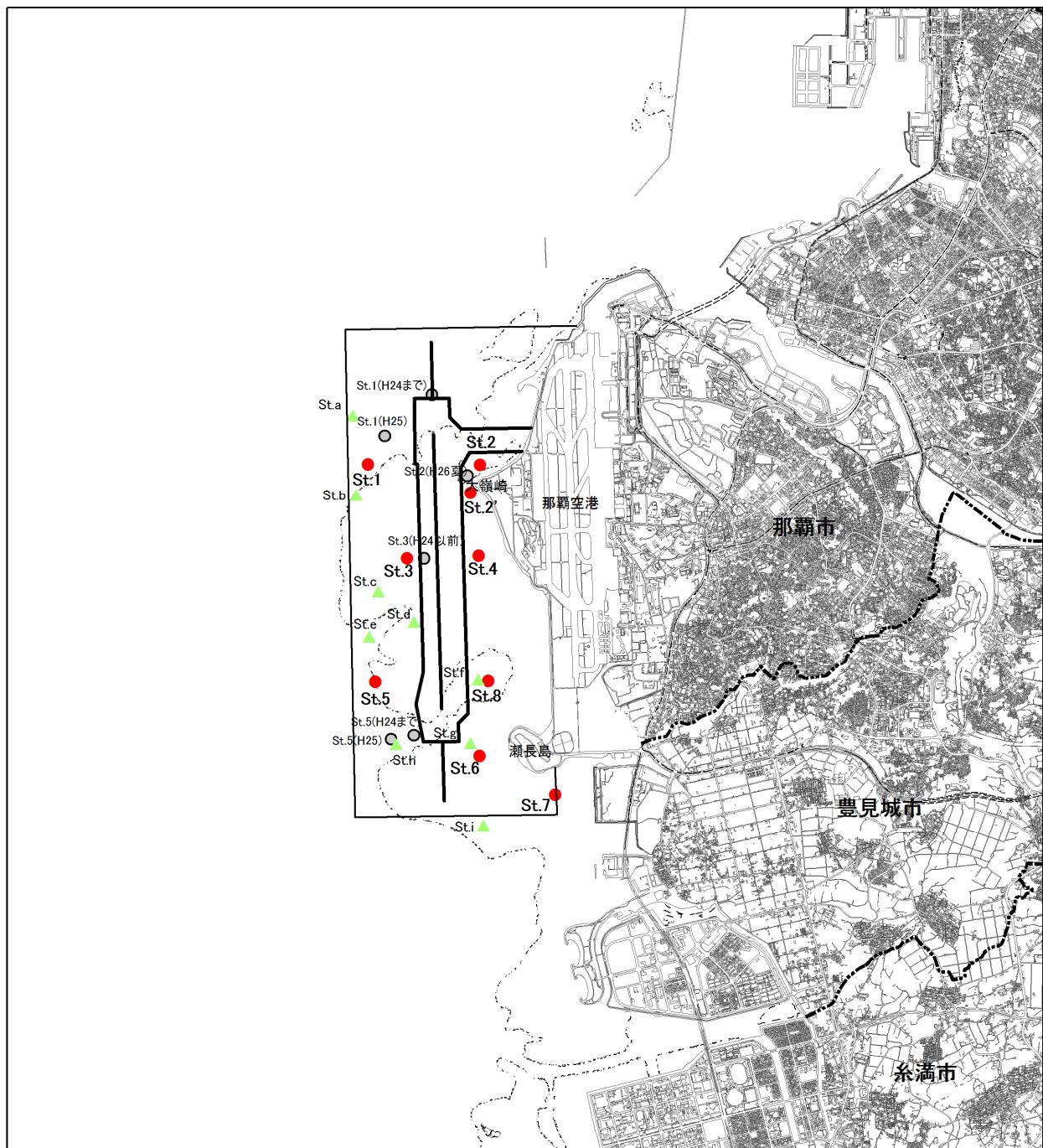
##### 1) 調査結果

魚類に係る事後調査地点は図－7.2.36、魚類の種類数の経年変化は図－7.2.37及び表－7.2.15に示すとおりである。

平成29年度調査結果を工事前と比較すると、種類数は概ね変動範囲内であった。

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

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



■ : 事業実施区域    ----- : 市区町村界

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

▲ : 魚類、底生動物（マクロベントス）（9地点）  
※平成14年度調査

● : 海域生物の調査地点（過年度実施地点）

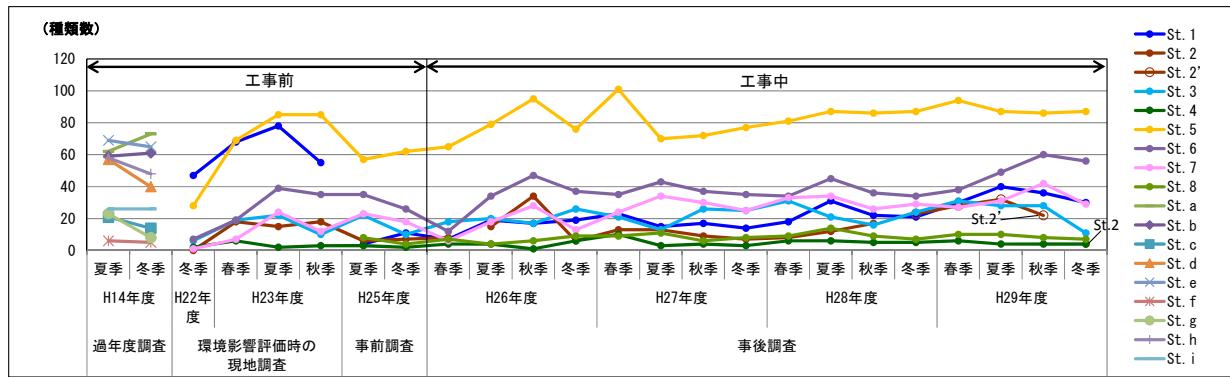
注：1. St. 1、St. 3、St. 5 は改変区域内に位置すること及び汚濁防止膜の展張状況を踏まえ、環境影響評価書の事後調査計画から調査地点を移動した。

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



0    0.5    1 km

図- 7.2.36 海域生物（魚類、底生動物（マクロベントス））に係る事後調査地点



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図一 7.2.37 魚類の種類数の経年変化

表一 7.2.15 魚類の種類数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	47	0	6	2	28	7	1	—
		春季	68	18	19	6	69	19	7	—
	H23年度	夏季	78	15	22	2	85	39	24	—
		秋季	55	18	10	3	85	35	12	—
事前調査	H25年度	夏季	4	6	22	3	57	35	23	8
		冬季	11	7	10	2	62	26	18	4
事後調査	H26年度	春季	7	8	18	4	65	12	6	7
		夏季	19	15	20	4	79	34	18	4
		秋季	17	34	17	1	95	47	28	6
		冬季	19	6	26	6	76	37	13	9
	H27年度	春季	23	13	21	10	101	35	24	9
		夏季	15	13	13	3	70	43	34	11
		秋季	17	9	26	4	72	37	30	6
		冬季	14	7	25	3	77	35	25	8
	H28年度	春季	18	8	31	6	81	34	33	9
		夏季	31	12	21	6	87	45	34	14
		秋季	22	17	16	5	86	36	26	9
		冬季	21	23	24	5	87	34	29	7
	H29年度	春季	30	28	31	6	94	38	27	10
		夏季	40	32	28	4	87	49	31	10
		秋季	36	22	28	4	86	60	42	8
		冬季	30	4	11	4	87	56	29	7

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図一 7.2.36 参照。

## 2) 重要な種

重要な種の確認状況（魚類）は表－7.2.16、新たに確認された重要な種（魚類）は図－7.2.38に示すとおりである。

平成29年度において、重要な種は2種が確認された。シロクラベラ、セジロクマノミは平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したものであるため、引き続き出現状況を確認していくこととする。

表－7.2.16 重要な種の確認状況（魚類）

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生 物RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	工事前			工事中												事後調査					
						環境影響評価時の現地調査			事前調査			事後調査														
						H22	H23	H25	H26	H27	H28	H29	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
1 セジロクマノミ <sup>注</sup>		NT																								○
2 シロクラベラ <sup>注</sup>		NT																					○	○	○	○
出現種数	－	－	－	－	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2

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



注：平成29年度に新たに確認された重要な種のうち一部を掲載している。

図－7.2.38 新たに確認された重要な種（魚類）

＜重要な種の選定基準＞

注：以下の①～⑥に該当しているものを「重要な種」として選定した。

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

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

②環境省 RL：「環境省レッドリスト2017の公表について」（環境省、平成29年3月31日）に記載されている種及び亜種

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

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

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

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

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

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

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

⑥WWF：「WWF Japan Science Report3 日本における千瀬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問わらず、個体数が異常に減少し、放置すればやがて絶滅すると推定される種
- ・危険 : 絶滅に向けて進行しているとみなされる種。今すぐ絶滅という危機に瀕するということはないが、現状では確実に絶滅の方向へ向かっていると判断されるもの
- ・稀少 : 特に絶滅を危惧されることはないが、もともと個体数が非常に少ない種
- ・普通 : 個体数が多く普通にみられる種
- ・現状不明 : 最近の生息の状況が乏しい種

## (5) 底生動物（マクロベントス）

### 1) 調査結果

底生動物（マクロベントス）に係る事後調査地点は図- 7.2.36、マクロベントスの出現種類数・個体数の経年変化を図- 7.2.39、図- 7.2.40、表- 7.2.17 及び表- 7.2.18 に、分類群別出現種類数・個体数と底質（粒度組成）の経年変化は図- 7.2.41 に示すとおりである。

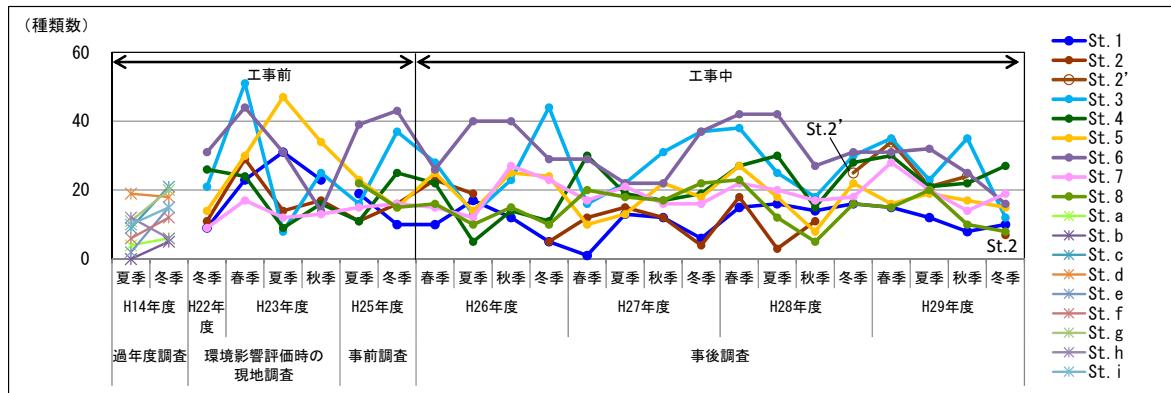
平成 29 年度夏季には、St. 4 で個体数が減少した。礫石にまとまって付着するようなウスヒザラガイ科やヒメクワノミカニモリ等が減少したためである。これ以外は種組成に顕著な変化はなく、浮泥の堆積等もみられないことから、工事の影響はないと考えられる。

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

また、冬季には、St. 2 の個体数が工事前の変動範囲を下回った。St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季の間汚濁防止膜の内側にあり、冬季調査時には、通水路部の通水前であったことから、底質にも変化がみられている。

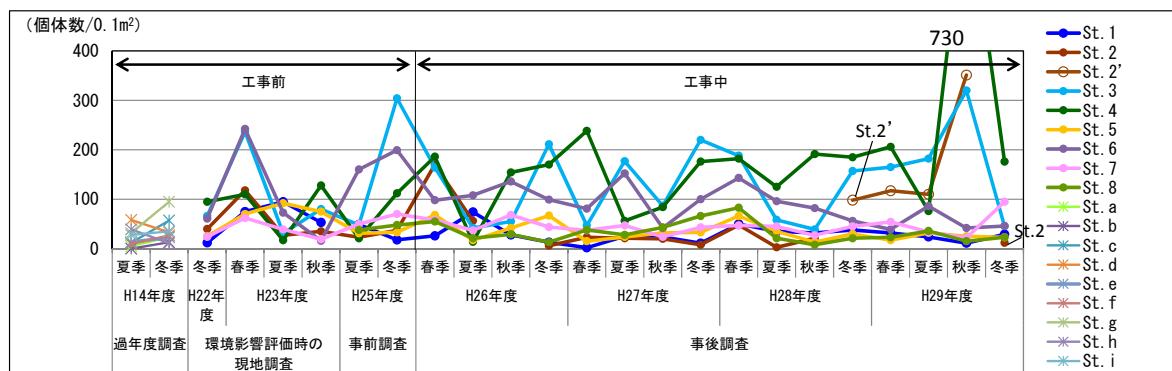
以上のことから、平成 29 年度の調査結果は、St. 2'，2, 3, 4 の個体数を除き、種類数、個体数ともに概ね工事前の変動範囲内であり、工事による大きな影響はないと考えられる。冬季の St. 2 については、これまで汚濁防止膜の内側にあり、調査時には通水路部の通水前であったことから、今後注視していくこととする。

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



注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。また、St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図-7.2.39 マクロベントスの種類数の経年変化



注：St. 1 及び St. 2 は地点を移動しており、線をつなげず示している。また、St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

図-7.2.40 マクロベントスの個体数の経年変化

表－ 7.2.17 マクロベントスの種類数の経年変化

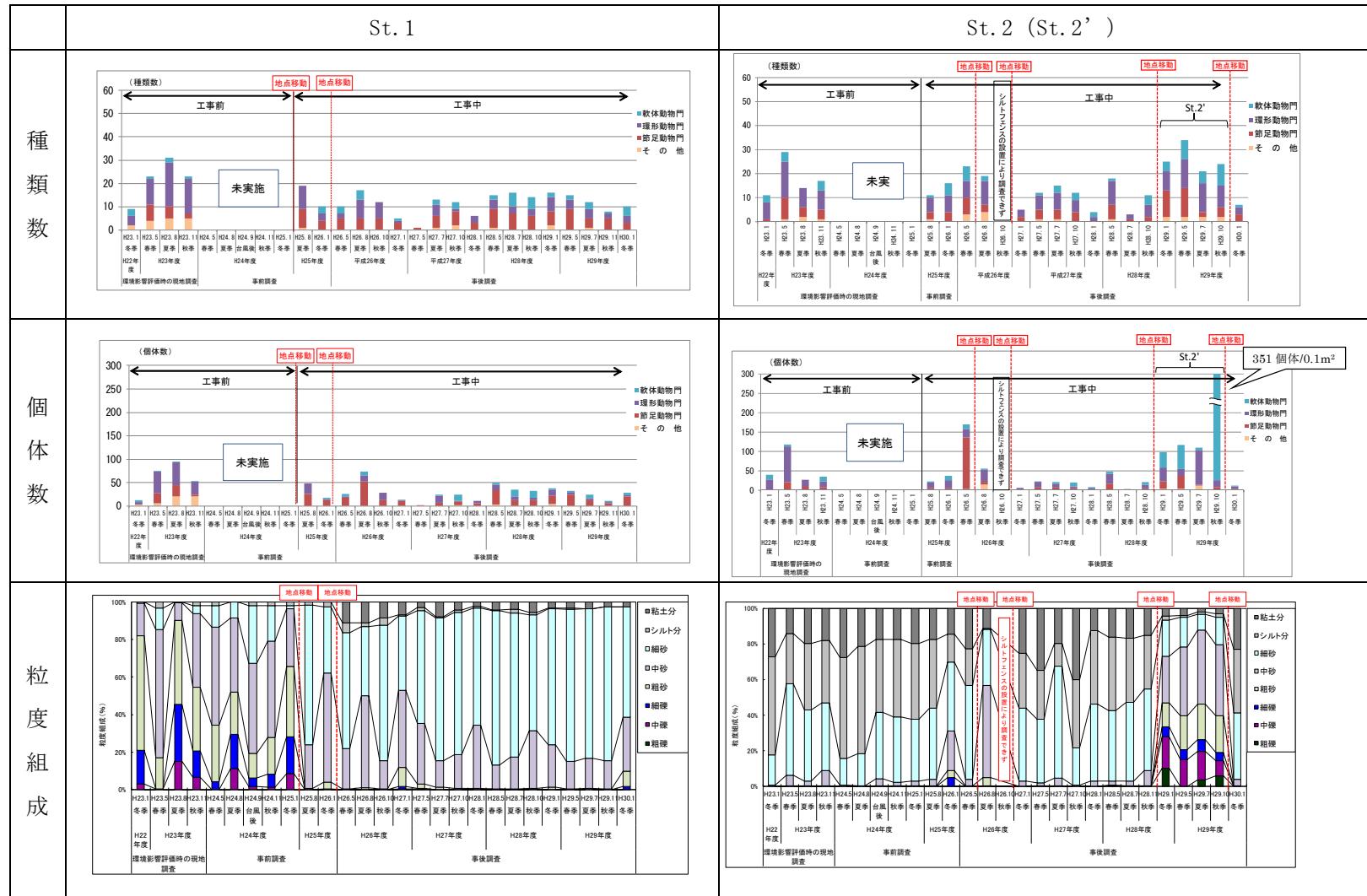
区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	9	11	21	26	14	31	9	—
		春季	23	29	51	24	30	44	17	—
	H23年度	夏季	31	14	8	9	47	31	12	—
		秋季	23	17	25	16	34	14	13	—
事前調査	H25年度	夏季	19	11	16	11	23	39	15	22
		冬季	10	16	37	25	15	43	16	15
	H26年度	春季	10	23	28	22	25	26	15	16
		夏季	17	19	13	5	14	40	12	10
		秋季	12	—	23	14	25	40	27	15
		冬季	5	5	44	11	24	29	23	10
事後調査	H27年度	春季	1	12	16	30	10	29	17	20
		夏季	13	15	22	19	13	22	21	18
		秋季	12	12	31	17	22	22	16	17
		冬季	6	4	37	19	18	37	16	22
	H28年度	春季	15	18	38	27	27	42	22	23
		夏季	16	3	25	30	18	42	20	12
		秋季	14	11	18	15	8	27	17	5
		冬季	16	25	30	28	22	31	18	16
	H29年度	春季	15	34	35	30	16	31	28	15
		夏季	12	21	23	21	19	32	20	20
		秋季	8	24	35	22	17	25	14	10
		冬季	10	7	12	27	15	16	19	8

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.36 参照。

表－ 7.2.18 マクロベントスの個体数の経年変化

区分	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	12	40	66	95	25	61	24	—
		春季	75	118	236	110	70	242	62	—
	H23年度	夏季	95	27	31	17	92	73	39	—
		秋季	53	35	80	128	75	16	19	—
事前調査	H25年度	夏季	49	23	48	21	31	160	50	38
		冬季	18	37	304	112	33	199	70	48
	H26年度	春季	26	170	164	186	68	98	58	55
		夏季	74	56	42	14	17	108	37	21
		秋季	28	—	55	154	42	136	68	29
		冬季	13	6	211	170	67	99	44	13
事後調査	H27年度	春季	2	23	47	238	15	81	37	38
		夏季	25	21	177	56	24	152	47	28
		秋季	24	20	87	84	32	42	24	43
		冬季	11	8	220	176	33	100	43	66
	H28年度	春季	50	48	188	182	66	143	47	83
		夏季	35	3	58	125	35	96	45	21
		秋季	32	21	39	191	13	82	27	8
		冬季	38	98	157	185	30	56	45	21
	H29年度	春季	32	117	165	206	17	39	54	23
		夏季	24	110	182	76	32	86	34	36
		秋季	11	351	320	730	25	42	22	15
		冬季	29	12	46	176	23	46	95	23

注：過年度調査結果は除く。また、St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。地点移動の経緯等については、図－ 7.2.36 参照。



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。

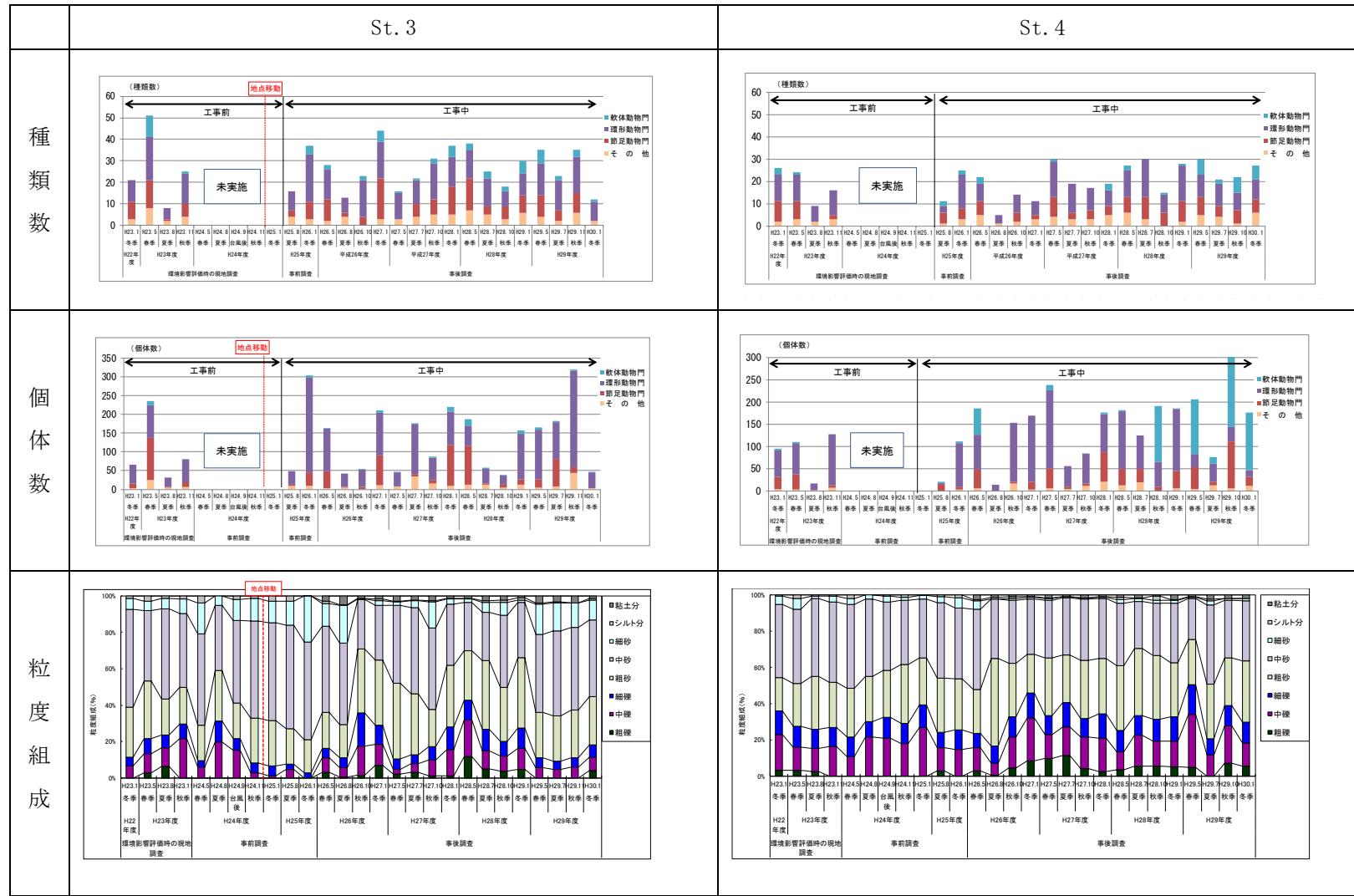
図- 7.2.41 (1) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

凡例

- 軟体動物門
- 環形動物門
- 節足動物門
- その他

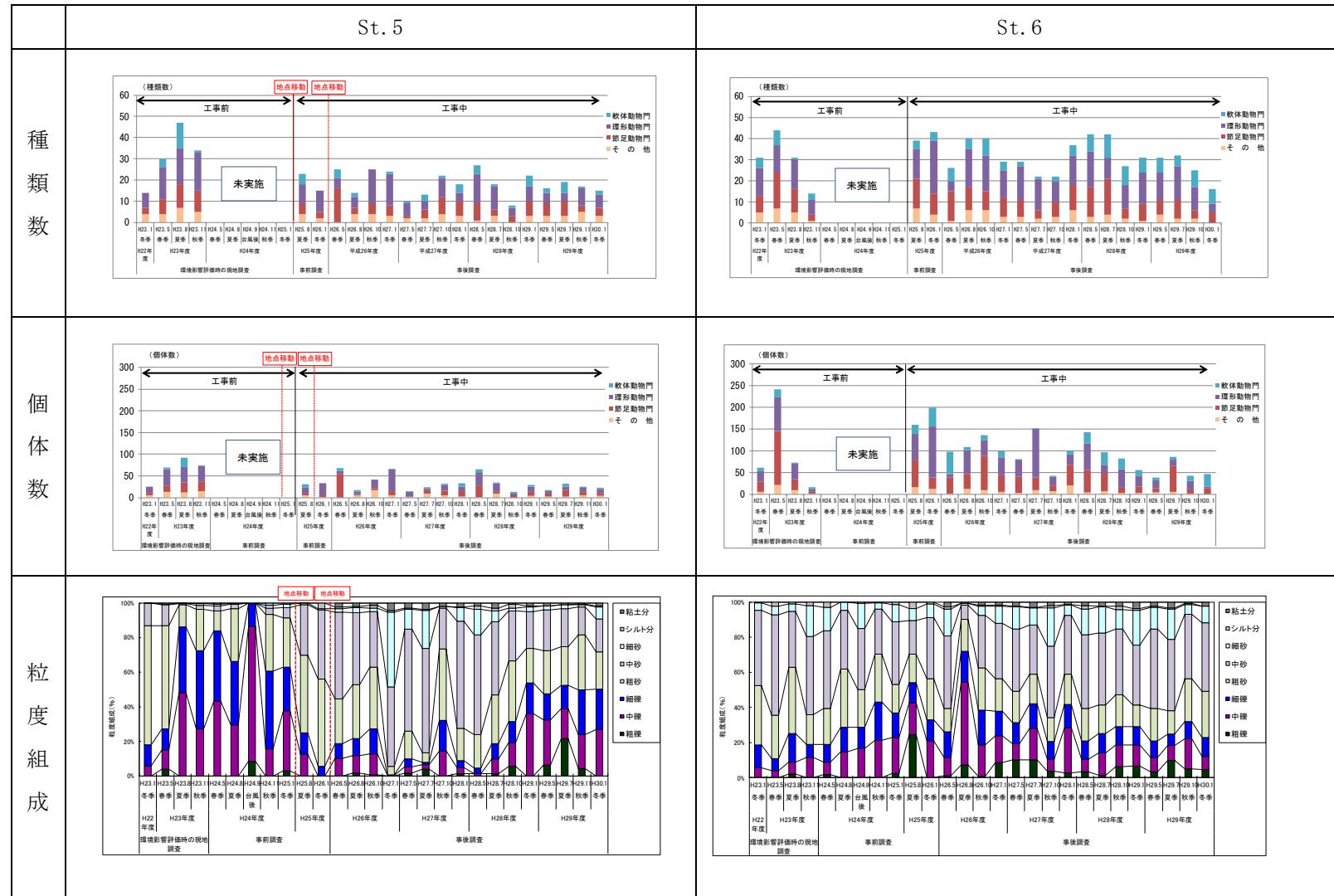
凡例

- 粘土分
- シルト分
- 細砂
- 中砂
- 粗砂
- 細礫
- 中礫
- 粗礫



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。

図- 7.2.41 (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



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。

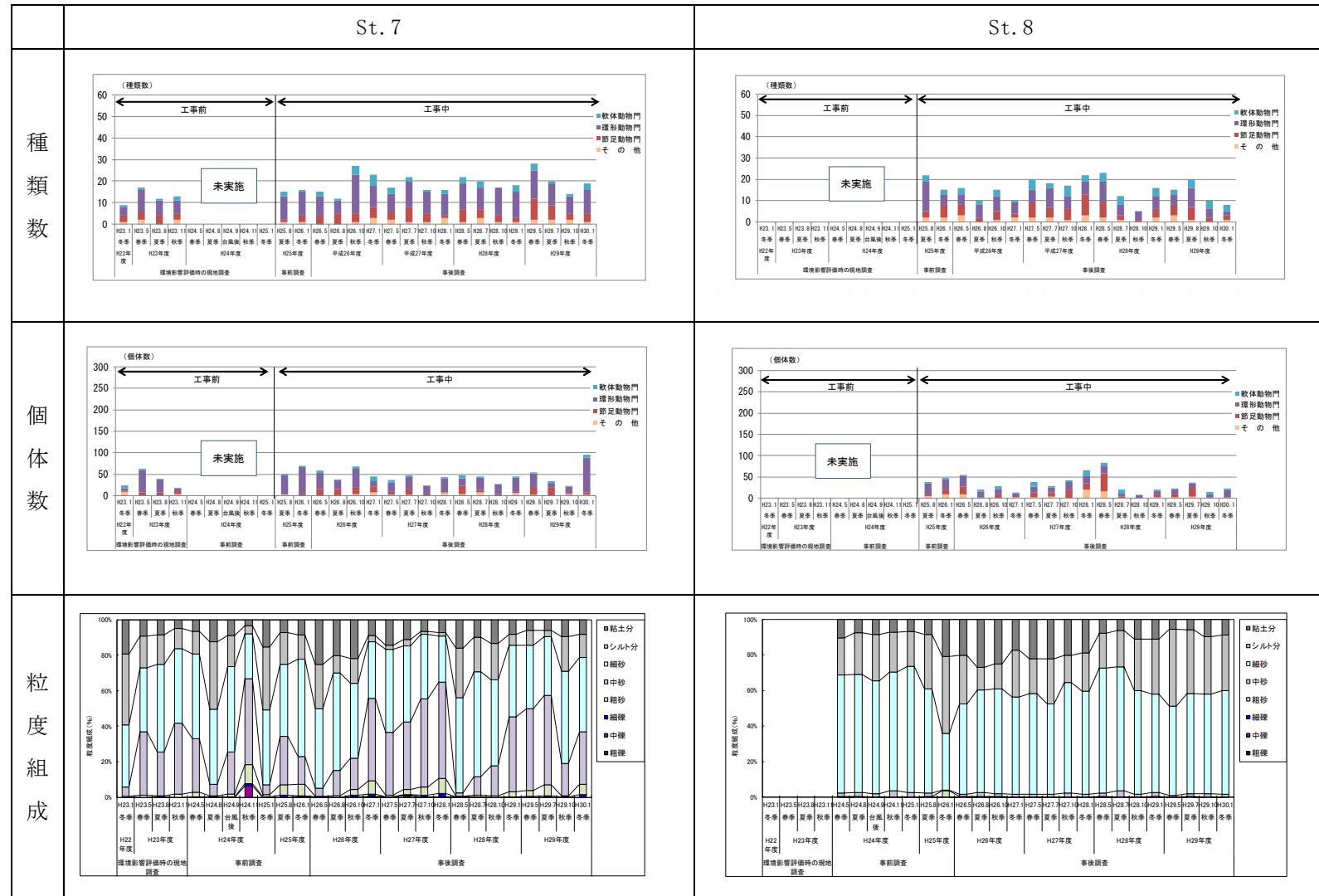
図- 7.2.41 (3) マクロベントスの分類群別種類数・個体数及び粒度組成の経年変化

凡 例

軟体動物門
環形動物門
節足動物門
その他

凡 例

粘土分
シルト分
細砂
中砂
粗砂
細礫
中礫
粗礫



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。

図- 7.2.41 (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

凡例

■	軟体動物門
■	環形動物門
■	節足動物門
■	その他の

凡例

■	粘土分
■	シルト分
■	細砂
■	中砂
■	粗砂
■	細礫
■	中礫
■	粗礫

## 2) 重要な種

重要な種の確認状況（マクロベントス）は、表一 7.2.19、平成 29 年度新たに確認された重要な種（マクロベントス）は、表一 7.2.20 に示すとおりである。平成 29 年度調査において、重要な種は 13 種が確認された。ウコンアマガイ、ダイミョウガイ、ヒラタブンブクは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。また、ブビエスナモグリ、コブシアナジャコ、メナガオサガニは、平成 28 年度にも確認されていたが、平成 28 年度末の環境省 RL、沖縄県 RDB、環境省海洋生物 RL の改訂により、新たに重要な種として選定した。これらの種については、引き続き出現状況を確認していくこととする。

なお、スジホシムシは、メガロベントス調査で確認されている。

表一 7.2.19 重要な種の確認状況（マクロベントス）

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生物 RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF	工事前			工事中												事後調査											
							環境影響評価時の現地調査			事前調査			H22			H23			H25			H26			H27			H28			H29		
							冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季					
1	ウコンアマガイ						稀少																					○	○				
2	ダイミョウガイ						稀少																					○	○				
3	ミツタクシラシガイ						NT																										
4	ヒメリライムクロ	NT					危険	○																									
5	ヒメリハムシクロ						危険																										
6	ヒロキュークサカボウ	ウニ <sup>注2</sup>																															
7	Cycladicama	風	DD																														
8	カラガガイ	NT																															
9	オオワタシガイ	NT																															
10	ミカガイ	NT					危険																										
11	ヨニコカボウ	注2																															
12	オーミヨウカイ	NT					NT																										
13	ミラサザクラ	NT					NT																										
14	ミラサザクラ	NT					VU																										
15	ヒワズクワヒヨウ	注3					VU																										
16	カヒビヒヂラ	注2																															
17	ミクシボリヂラ	注2					NT																										
18	ハスヂクラ	NT					NT																										
19	ホリズクワリアゲマキ	注2																															
20	ミガキホコギナリ						NT																										
21	ミクシボリ	注3					NT																										
22	オイカガニ	ミ					NT																										
23	リコロキウアキリ						VU																										
24	アヒニエナモケリ	注1					DD																										
25	コブシナシジヨウ	注1					VU																										
26	アマミヨコブシ	シヨウニ					DD																										
27	ミオクヤラカ	注2																															
28	ミカガオカニ	注1																															
29	ヒラタブンブク																																
30	ミカガオカニ	注1					NT																										
	出現種数	13	3	0	0	15	2	0	1	0	0	0	3	1	2	3	1	2	4	3	3	2	4	9	4	8	4	7	41	3			

注：1. 平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したため、平成28年度以降出現の有無を確認している。

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

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

表一 7.2.20 新たに確認された重要な種（マクロベントス）

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生物 RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF	工事前			工事中												事後調査											
							環境影響評価時の現地調査			事前調査			H22			H23			H25			H26			H27			H28			H29		
							冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季					
1	ウコンアマガイ	—	—	—	—	—	稀少																				○	○					
2	ダイミョウガイ	NT					NT																										
3	ミツタクシラシガイ	DD																															
4	ヒメリハムシクロ	VU																															
5	ヒメリライムクロ	NT																															
6	ヒラタブンブク						危険																										

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

ウコンアマガイ	ダイミョウガイ	メナガオサガニ

注：平成 29 年度に新たに確認された重要な種のうち一部を掲載している。

## (6) 大型底生動物（メガロベントス）

### 1) 調査結果

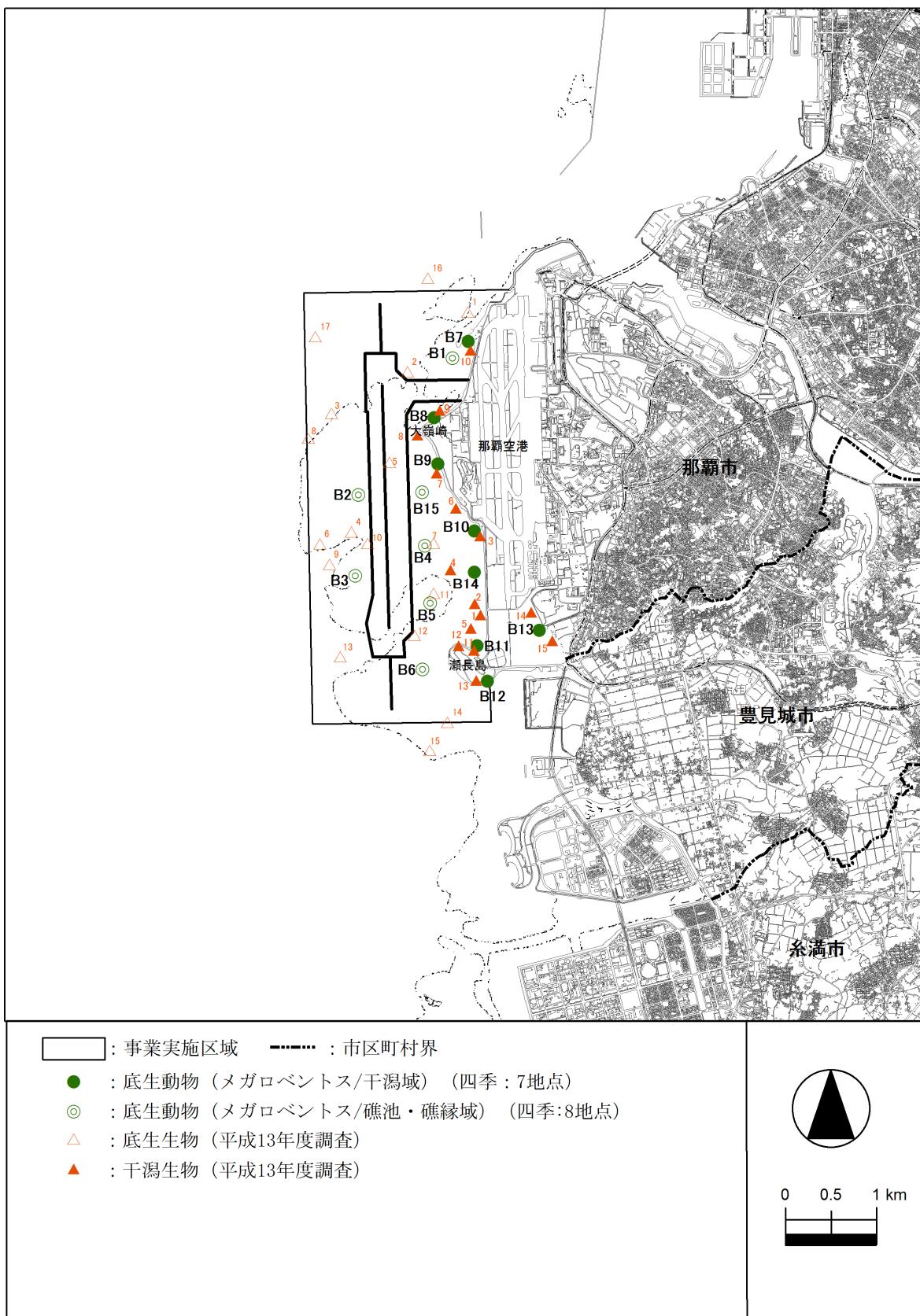
大型底生動物（メガロベントス）に係る事後調査地点は図－7.2.42、メガロベントスの出現種類数の経年変化は図－7.2.43 及び表－7.2.21 に、分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化は図－7.2.44 及び図－7.2.45 に示すとおりである。

大型底生動物（メガロベントス）は、平成29年度に種類数がこれまで最も多くみられた地点があり、春季において、礁池・礁縁域のB6、夏季において、礁池・礁縁域のB1、干潟域のB7, B11、秋季において、礁池・礁縁域のB4, B6、干潟域のB12、冬季において、礁池・礁縁域のB15、干潟域のB9, B10, B13, B14 であった。

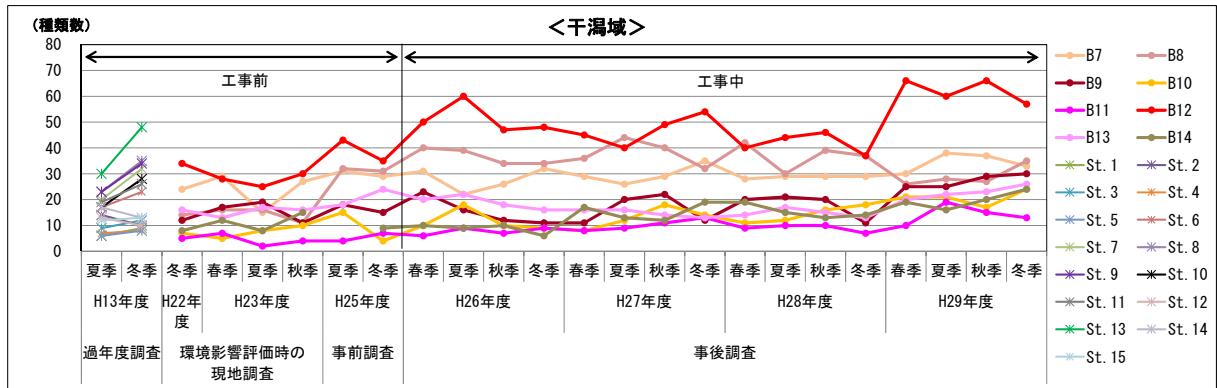
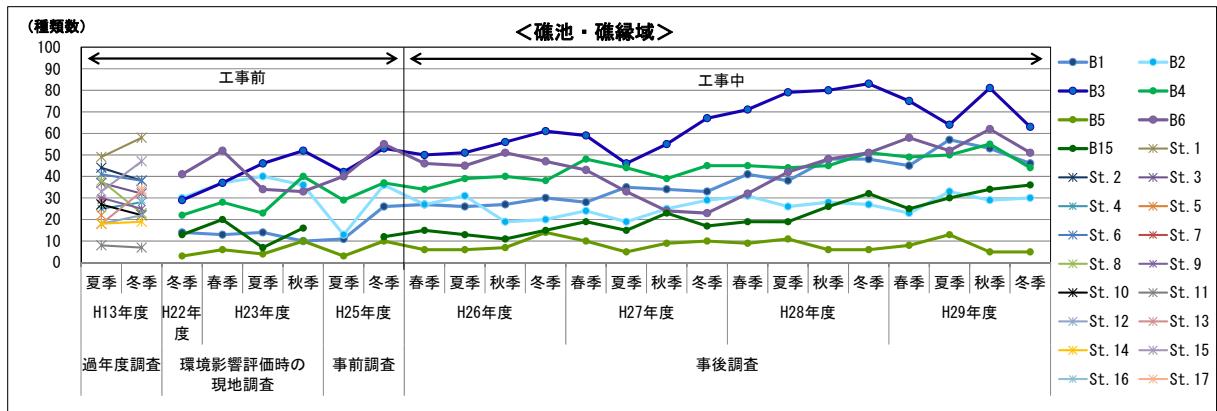
比較的変動の大きかったB1, B3, B12 は巻貝や二枚貝等の軟体動物門の変動によるものである。

なお、これらの地点で粒度組成に著しい変化はみられない。

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



図一 7.2.42 底生動物（メガロベントス）に係る事後調査地点



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- 7.2.43 メガロベントスの種類数の経年変化

表- 7.2.21 メガロベントスの種類数の経年変化

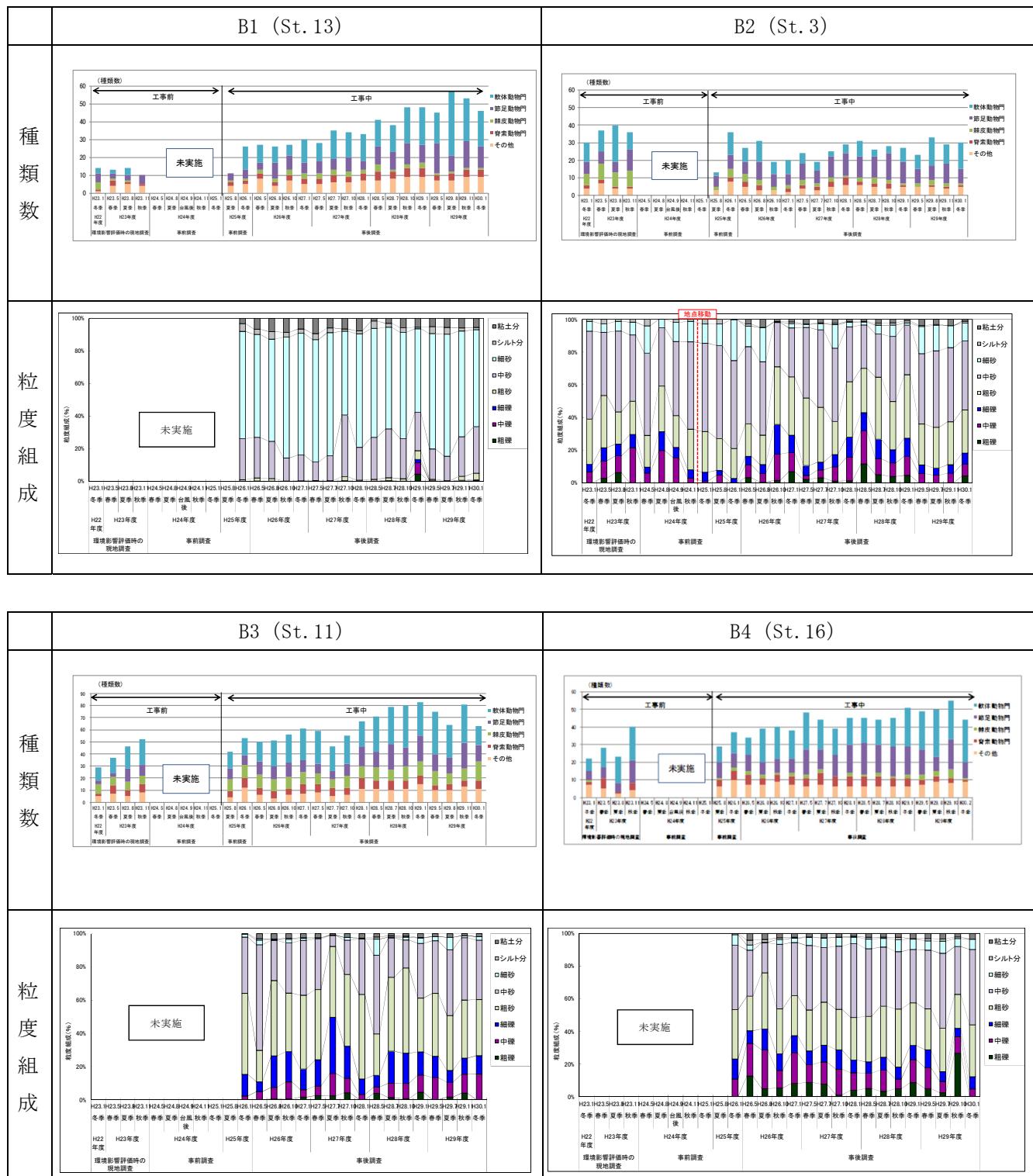
## &lt;礁池・礁縁域&gt;

区分	年度	季節	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B15
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	14	30	29	22	3	41	13
		春季	13	37	37	28	6	52	20
		夏季	14	40	46	23	4	34	7
		秋季	10	36	52	40	10	33	16
事前調査	H25年度	夏季	11	13	42	29	3	40	—
		冬季	26	36	53	37	10	55	12
		春季	27	27	50	34	6	46	15
事後調査	H26年度	夏季	26	31	51	39	6	45	13
		秋季	27	19	56	40	7	51	11
		冬季	30	20	61	38	14	47	15
		春季	28	24	59	48	10	43	19
	H27年度	夏季	35	19	46	44	5	33	15
		秋季	34	25	55	39	9	24	23
		冬季	33	29	67	45	10	23	17
		春季	41	31	71	45	9	32	19
	H28年度	夏季	38	26	79	44	11	42	19
		秋季	48	28	80	45	6	48	26
		冬季	48	27	83	51	6	51	32
		春季	45	23	75	49	8	58	25
	H29年度	夏季	57	33	64	50	13	52	30
		秋季	53	29	81	55	5	62	34
		冬季	46	30	63	44	5	51	36

## &lt;干潟域&gt;

区分	年度	季節	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	24	14	12	7	5	34	16	8
		春季	29	16	17	5	7	28	13	12
		夏季	15	16	19	8	2	25	17	8
		秋季	27	11	11	10	4	30	16	15
事前調査	H25年度	夏季	31	32	18	15	4	43	18	—
		冬季	29	31	15	4	7	35	24	9
		春季	31	40	23	10	6	50	20	10
事後調査	H26年度	夏季	22	39	16	18	9	60	22	9
		秋季	26	34	12	10	7	47	18	10
		冬季	32	34	11	9	9	48	16	6
	H27年度	春季	29	36	11	8	8	45	16	17
		夏季	26	44	20	12	9	40	16	13
		秋季	29	40	22	18	11	49	14	12
		冬季	35	32	12	14	13	54	13	19
	H28年度	春季	28	42	20	11	9	40	14	19
		夏季	29	30	21	12	10	44	17	15
		秋季	29	39	20	16	10	46	15	13
		冬季	29	37	11	18	7	37	13	14
	H29年度	春季	30	26	25	21	10	66	20	19
		夏季	38	28	25	21	19	60	22	16
		秋季	37	27	29	17	15	66	23	20
		冬季	33	35	30	24	13	57	26	24

注：過年度調査結果は除く。



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

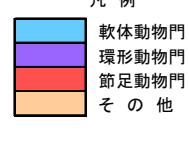
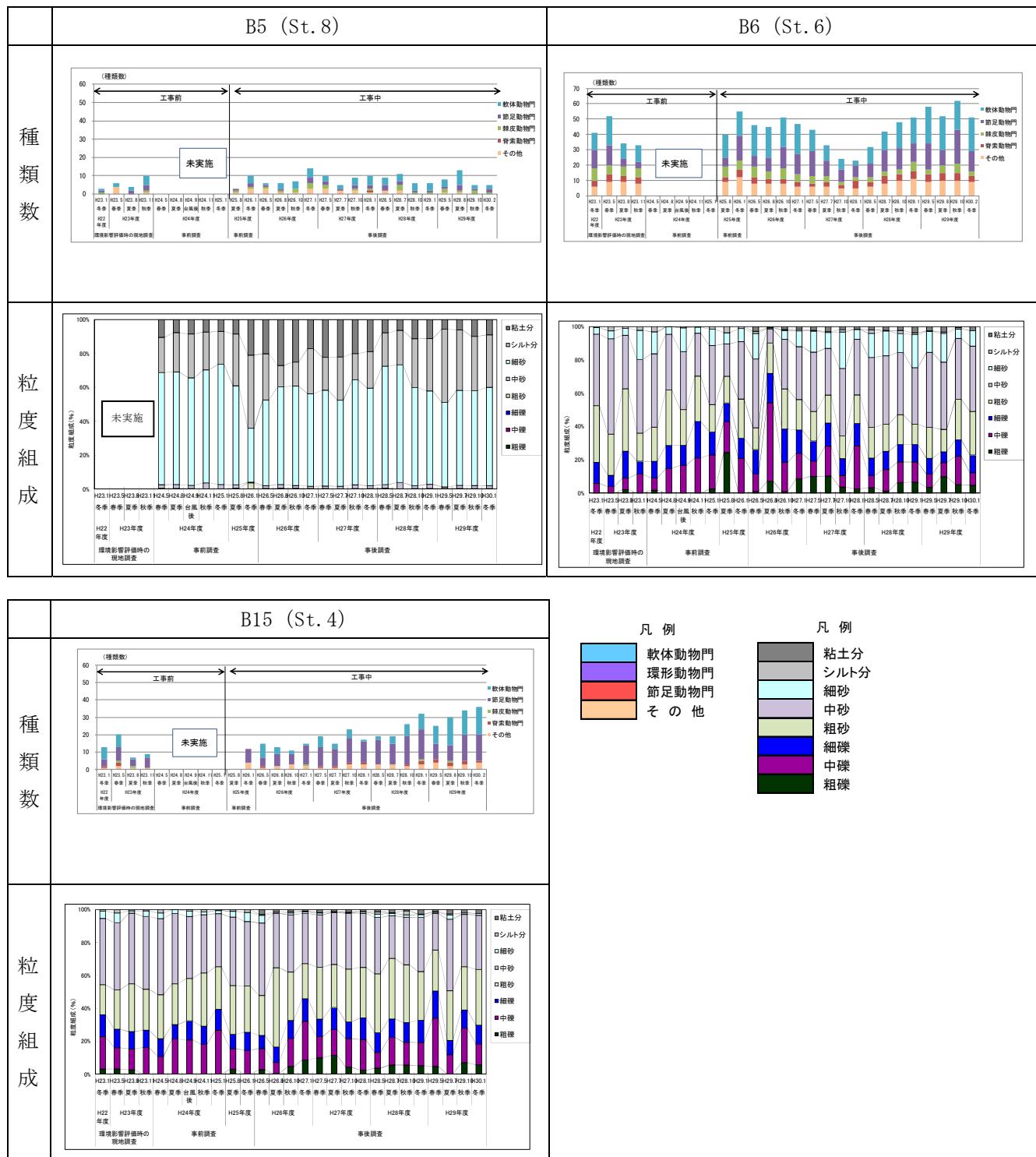
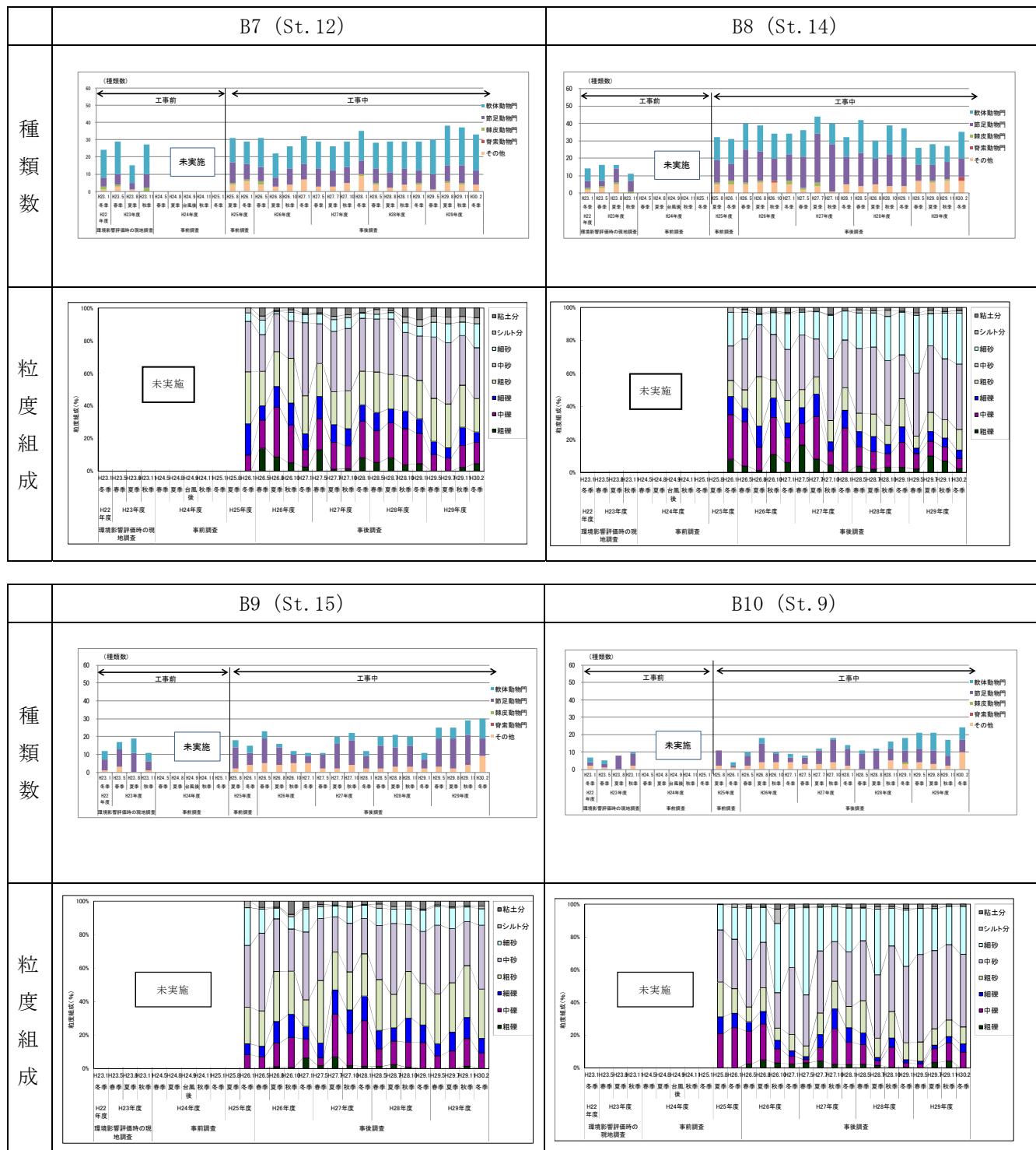


図- 7.2.44 (1) メガロベントスの分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化 (礁池域)



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。

図- 7.2.44 (2) メガロベントスの分類群別出現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。

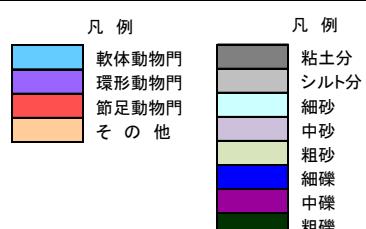
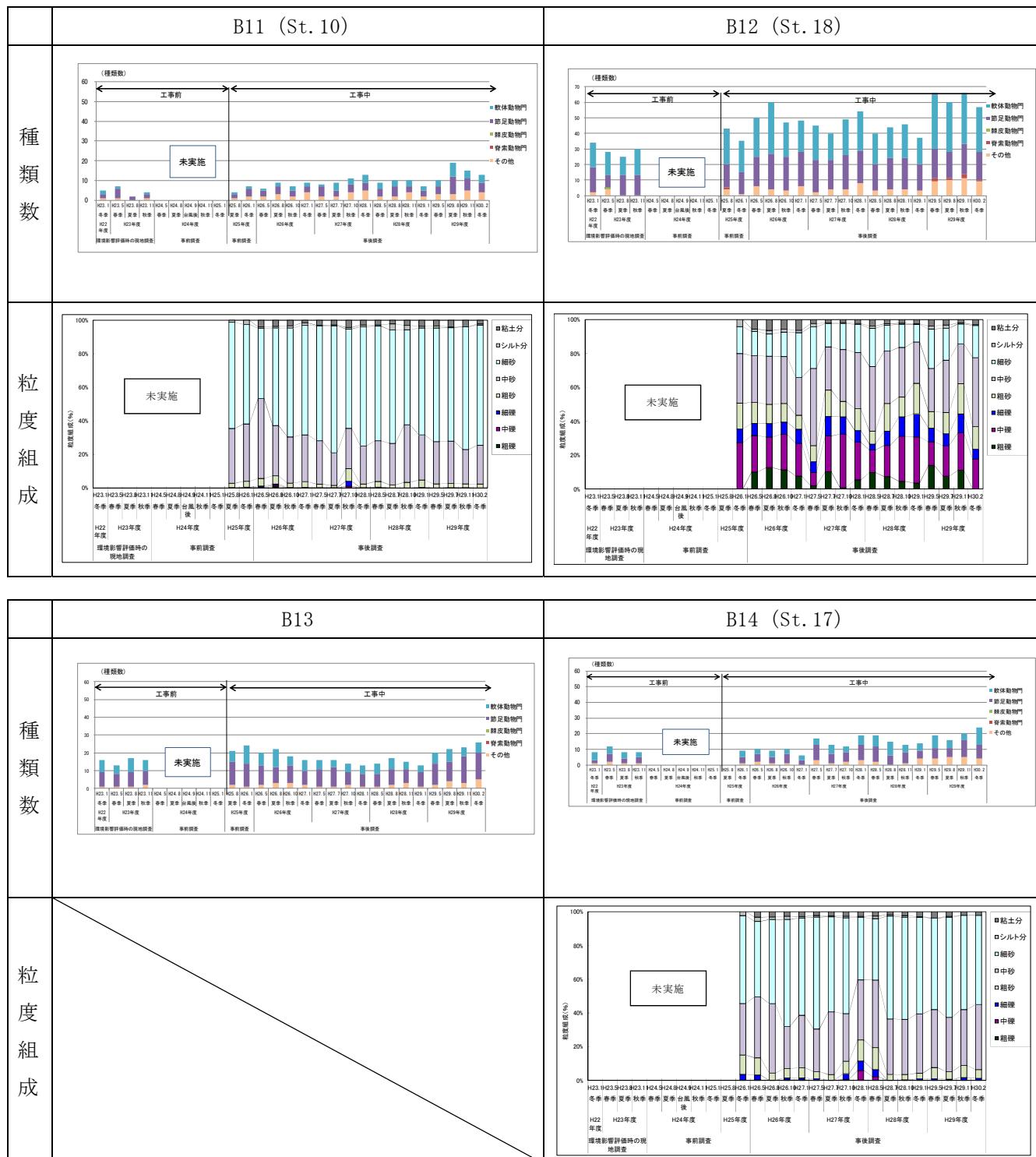


図- 7.2.45 (1) メガロベントスの分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)



注：括弧内の地点名は底質調査の地点名を示す。



図- 7.2.45 (2) メガロベントスの分類群別出現種類数及び粒度組成の経年変化 (干潟域)

## 2) 重要な種

重要な種の確認状況（メガロベントス）は表－7.2.22に示すとおりである。

平成29年度調査において、重要な種は44種が確認された。コブシメ、ツノナシイボガザミ、オオヒライソガニ、ヤマトウシオグモは工事前に確認されていなかったが、新たに確認された。また、表－7.2.23に示す、新たに確認された重要な種20種のうち14種は、平成28年度にも確認されていたが、平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定した。これらの種については、引き続き出現状況を確認していくこととする。

なお、オミナエシハマグリ、ミノムシガイ、ウラキツキガイはメガロベントス調査で工事前から確認されている。

表一 7.2.22 (1) 重要な種の確認状況 (メガロベントス)

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生物 RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF	工事前				工事中													
							環境影響評価時の現地調査			事前調査		事後調査												
							H22	H23	H25	H26	H27	H28	H29	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季
1	マツカツローブアマカ"イ						危険			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	ハナカ"スカ"コ						危険			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	クサ"ロカ"コ	NT					危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	キシラカ"コ	NT					危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	シケ"ソフ"コ	NT					危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	ガヤ"ヨニモリ	NT					危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	クチラ"ロカ"モリ	注2					危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	シカ"カモモリ						危険		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	ヒ"クニ"ナ	VU					危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	イトケ"ナタリ	NT					危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	ハナタリ	NT					危険	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	カワ"イ	VU					危険			○														
13	カワ"ヒビ"	NT					危険			○														
14	ヒメワ"ラタマキ"						危険			○														
15	ネジ"マカ"キ	NT					危険			○														
16	マジロス"ミ						危険			○														
17	リコ"キウタ"カラ						危険			○														
18	ソシ"キ"ミカ"イ						危険			○														
19	リスカ"イ						危険			○														
20	アラ"マタ"マ	VU					危険			○														
21	コガ"ンゼ"イ	注2					危険			○														
22	コリ"クルイシ"マ						危険			○														
23	ヒメリ"イン"ロ	NT					危険			○														
24	ミハシ"カ"イ	VU					危険			○														
25	ミア"リチ"チ	VU					危険			○														
26	ミタシ"ミ"ミカ"イ	NT					危険			○														
27	ペラ"キヨ"ミカ"イ	NT					危険			○														
28	リコ"キウタ"ホ"ウ	注2					危険			○														
29	リコ"カ"ト	注2					危険			○														
30	ホツシ"ヒ"リカ"イ	NT					危険			○														
31	アコ"カ"イ						減少			○														
32	クロコ"カ"イ						減少			○														
33	ヒ"クカ"イ	NT					危険			○														
34	サン"カ"キ	VU					危険			○														
35	ウキ"カ"イ						危険			○														
36	ウラ"タカ"カ"イ	VU					危険			○														
37	カ"ラ"タカ"カ"イ						危険			○														
38	Cycladicama属	DD					危険			○														
39	ミナ"クロカ"イ	NT					危険			○														
40	ハ"ラ"ロ"マ"イ"マキ	NT					危険			○														
41	シシクシ"ミ	NT					危険			○														
42	オナ"カ"ニ"ド"リカ"イ	NT					危険			○														
43	シ"ボ"ル"シ"ト"リカ"イ	NT					危険			○														
44	カワ"カ"イ	NT					危険			○														
45	ホタ"リシ"カ"イ	NT					危険			○														
46	ヒド"ヤ"カ"イ	NT					危険			○														
47	ミヨ"カ"イ	NT					危険			○														
48	イリ"マ"リ	NT					危険			○														
49	チ"バ"カ"イ	NT					危険			○														
50	リコ"キ"ウナ"ミコ	NT					危険			○														
51	ミコ"ウカ"イ	CR+EN					危険			○														
52	ヒメ"コ"カ"イ						危険			○														
53	ヒラ"ギ"クラ	NT					危険			○														
54	カ"リ"ヒメ"ナ	注2					危険			○														
55	ミクシ"ボ"リ"クラ	NT					危険			○														
56	ハス"ギ"クラ	NT					危険			○														
57	アス"カ"イ	NT					危険			○														
58	ミシ"マ"ス	DD					危険			○														
59	ホツ"ソ"リ"アゲ"マキ	注2					危険			○														
60	タ"イ"ソ"ラ"カ"イ	CR+EN					危険			○														
61	ニカラ"ハマ"リ	VU					危険			○														
62	ミシ"ヨ"ノ"マ"リ	NT					危険			○														
63	オイ"カ"ミ	NT					危険			○														
64	リコ"キ"ウタ"カリ	VU					危険			○														
65	カ"リ"マ"ダ"レ	注2					危険			○														
66	ア"オ"カ"ジ"ミ	DD					危険			○														
67	カ"ミ"ス	NT					危険			○														
68	ハナ"カ"モ	VU					危険			○														
69	コ"ブ"シ						減少傾向			○														
70	ス"ボ"ム"ミ"モ"キ	注1					危険			○														

注：1. 平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したため、平成28年度以降出現の有無を確認している。

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

表- 7.2.22 (2) 重要な種の確認状況 (メガロベントス)

No.	和名	環境省 RL 2017	環境省 海洋生物 RL 2017	水産庁 DB	沖縄県 RDB 2017	WWF	工事前				工事中 事後調査																					
							環境影響評価時の現地調査				事前調査				H26						H27				H28				H29			
							H22	H23	H25	H26	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
71	アマミシソウシムシモチキ <sup>注1</sup>		DD																													
72	シジミホシムシ <sup>注1</sup>		NT																													
73	オトメミナシケ <sup>注1</sup>				NT																											
74	トゲオトメミナシケ <sup>注1</sup>				NT																											
75	モハホトメミナシケ <sup>注1</sup>		DD																													
76	トゲアシモカ <sup>注1</sup>		DD																													
77	アシモカ <sup>注1</sup>		DD																													
78	ヨクシナシカ <sup>注1</sup>		VU																													
79	ワカキキヨウ <sup>注1</sup>				NT																											
80	マーフ <sup>（ヨコハシ）<sup>注1</sup></sup>				NT																											
81	キサイキ <sup>（カニ）<sup>注1</sup></sup>		DD		VU																											
82	アマミヨコヅシ <sup>注1</sup>		DD			NT					○					○		○		○												
83	オキワタラカ <sup>注2</sup>				NT						○	○	○			○	○	○		○												
84	ワタシノカ <sup>注1</sup>		DD			NT																										
85	アミノリ <sup>（カガサ）<sup>注1</sup></sup>				減少													○														
86	オキワタラカ <sup>注1</sup>		NT								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
87	オウカ <sup>（イカ）<sup>注1</sup></sup>										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
88	オオカ <sup>（イカ）<sup>注1</sup></sup>										稀少																					
89	ヒヨウカ <sup>（カサ）<sup>注1</sup></sup>		NT																													
90	ヨコハシ <sup>（カサ）<sup>注2</sup></sup>																															
91	ヒメマリオカ <sup>（カサ）<sup>注1</sup></sup>				NT																											
92	タクシソウ <sup>（カサ）<sup>注1</sup></sup>					VU					○																					
93	メナカ <sup>（カサ）<sup>注1</sup></sup>					NT																										
94	シラゲウニ				減少						○	○																				
95	マキシソウ <sup>（カサ）<sup>注1</sup></sup>					NT																										
96	タマウナカ <sup>（カサ）<sup>モ</sup></sup>		DD			CR																										
出現種数		50	10	7	45	31	19	19	20	13	16	24	17	23	15	19	17	16	20	19	32	30	34	25	23	30	23	26				

注：1.平成28年度末の環境省RL、沖縄県RDB、環境省海洋生物RLの改訂により、新たに重要な種として選定したため、平成28年度以降出現の有無を確認している。

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

表- 7.2.23 新たに確認された重要な種 (メガロベントス)

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

## (7) サンゴ類（定点調査）

### 1) 調査結果

事業実施区域周辺におけるサンゴ類の定点調査の結果概要は表－7.2.24に、経年変化は図－7.2.46に示すとおりである。

平成29年度におけるSt.C1～C4の総被度は、それぞれ65%、45～50%、10%、15%であった。また、出現種類数は、それぞれ70～72種類、52～57種類、43～44種類、72種類であった。St.C1, C3, C4の総被度は、平成29年度に変化はみられず、主な出現種についても変化はみられなかった。

一方、St.C2では平成29年度夏季に総被度が50%から45%に低下した。St.C2では平成29年度春季にアオサンゴの一部で糸状藻類に覆われている状況が確認されており、平成29年度夏季でも継続して確認された。一部ではその影響を受けたと考えられる部分死が確認され、被度が低下した。

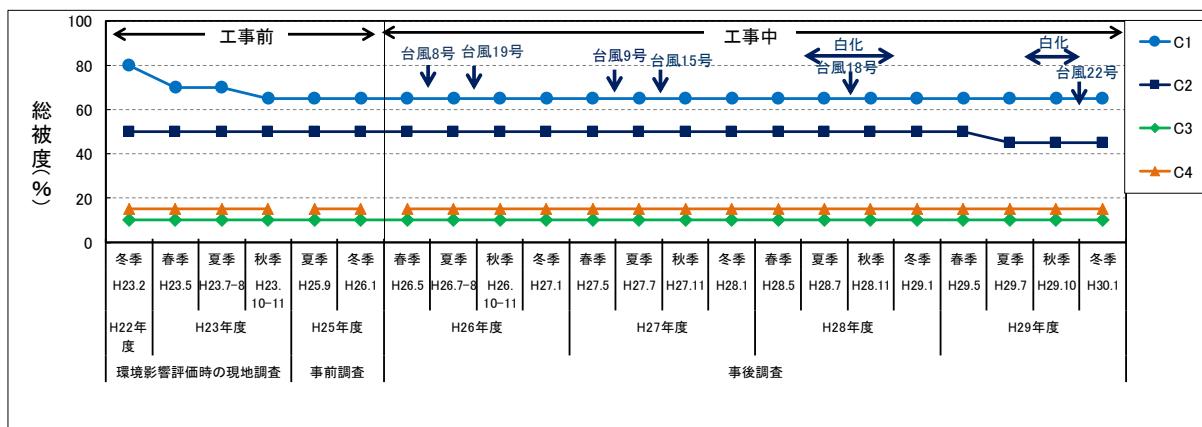
表一 7.2.24 サンゴ類の定点調査結果概要

調査時期		環境影響評価時の現地調査					事前調査	
		H22年度		H23年度			H25年度	
調査地点・項目	H23.2	H23.5	H23.7-8	H23.10-11	H25.9	H26.1	H25.9	H26.1
		冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
C1	総被度	80%	70%	70%	65%	65%	65%	65%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	58	58	74	75	71		
	主な出現種	ハナサニンゴ <sup>+</sup> ヘラジ <sup>+</sup> カハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> ヘラジ <sup>+</sup> カハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> ヘラジ <sup>+</sup> カハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> ヘラジ <sup>+</sup> カハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> ヘラジ <sup>+</sup> カハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>
C2	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	白化被度	0%	5%未満	5%未満	0%	1%未満	0%	0%
	出現種数	41	52	52	52	57	52	
	主な出現種	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>				
C3	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	0%	0%	1%未満	0%	0%	0%
	出現種数	37	40	40	40	49	45	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
C4	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	23	28	28	28	73	71	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	コブ <sup>+</sup> ハマサンゴ <sup>+</sup>	コブ <sup>+</sup> ハマサンゴ <sup>+</sup>	コブ <sup>+</sup> ハマサンゴ <sup>+</sup>			
調査時期		事後調査					H27年度	
		H26年度		H27年度			H27.7	
調査地点・項目	H26.5	H26.7-8	H26.10-11	H27.1	H27.5	H27.7	春季	夏季
C1	総被度	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	白化被度	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	0%	0%
	出現種数	70	71	69	71	71	70	
	主な出現種	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>				
C2	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	出現種数	50	51	51	51	50	51	
	主な出現種	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>				
C3	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	1%未満	1%未満	0%	0%
	出現種数	45	47	44	45	42	41	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
C4	総被度	15%	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%	0%
	出現種数	61	59	60	60	61	61	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
調査時期		事後調査					H28年度	
		H27年度		H28年度			H29.1	
調査地点・項目	H27.11	H28.1	H28.5	H28.7	H28.11	H29.1	秋季	冬季
C1	総被度	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	0%	0%
	出現種数	70	68	72	69	70	70	
	主な出現種	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>				
C2	総被度	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
	白化被度	0%	1%未満	1%未満	0%	1%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	49	50	49	48	53	58	
	主な出現種	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>				
C3	総被度	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	1%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	41	41	42	43	41	42	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
C4	総被度	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	白化被度	0%	0%	0%	0%	5%未満	1%未満	1%未満
	出現種数	62	62	61	62	65	72	
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
調査時期		事後調査					H29年度	
		H29.5		H29年度			H30.1	
調査地点・項目	H29.5	H29.7	H29.10	H30.1	H30.1	H30.1	春季	冬季
C1	総被度	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	白化被度	0%	1%未満	5%未満	0%	0%	0%	0%
	出現種数	71	71	72	70	70		
	主な出現種	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>	ハナサニンゴ <sup>+</sup> アサ <sup>+</sup> ミンゴ <sup>+</sup>				
C2	総被度	50%	45%	45%	45%	45%		
	白化被度	1%未満	1%未満	10%	1%未満	1%未満		
	出現種数	55	54	52	57	57		
	主な出現種	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>	アオサンゴ <sup>+</sup>				
C3	総被度	10%	10%	10%	10%	10%		
	白化被度	0%	1%未満	20%	1%未満	1%未満		
	出現種数	43	43	43	44	44		
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				
C4	総被度	15%	15%	15%	15%	15%		
	白化被度	1%未満	1%未満	30%	1%未満	1%未満		
	出現種数	70	74	72	72	72		
	主な出現種	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)	ハマサンゴ <sup>+</sup> 属 (塊状)				

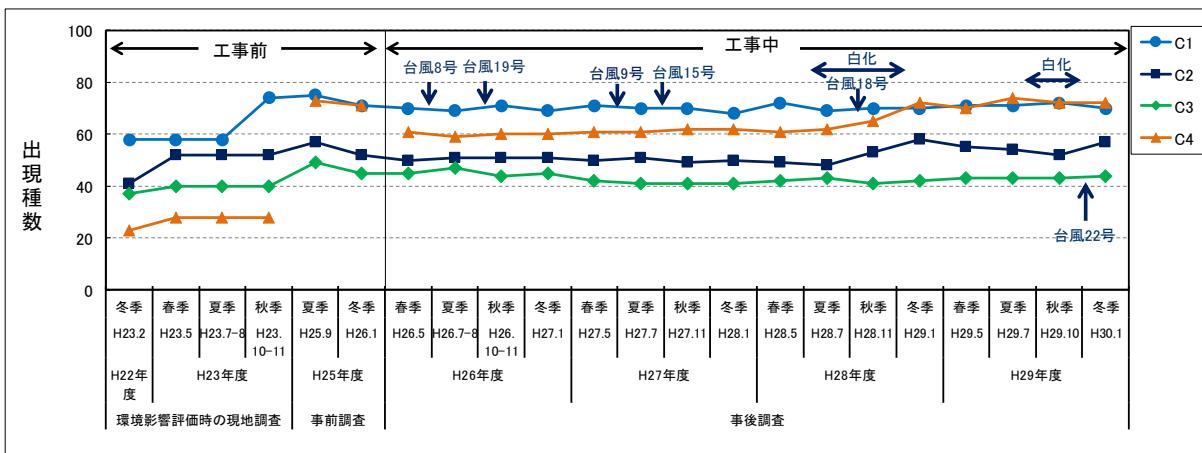
注) 1. 優占種は被度5%以上の出現種とした。

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

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



注) 1. C4の平成23年10月以前のデータは、平成22～23年度に沖縄総合事務局が実施した本調査地点近傍のC8の結果を示す。  
2. 平成26年5月調査時にC4が汚濁防止膜内に位置したため、汚濁防止膜外の近傍域に地点を移動した。



注) 1. C4の平成23年10月以前のデータは、平成22～23年度に沖縄総合事務局が実施した本調査地点近傍のC8の結果を示す。  
2. 平成26年5月調査時にC4が汚濁防止膜内に位置したため、汚濁防止膜外の近傍域に地点を移動した。

図- 7.2.46 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

## 2) 重要な種

定点調査で確認された重要な種の確認状況（サンゴ類）は、表- 7.2.25 に示すとおりである。

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

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

このうちムカシサンゴ、アオサンゴは、全調査期間で継続して確認された。

表- 7.2.25 重要な種の確認状況（サンゴ類）

No.	和名	環境省 海洋生物 RL (2017)	水産庁 DB (2005)	調査時期							
				過年度調査		環境影響評価	事前調査		事後調査		
				H14年度	H22-23年度		H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度
1	ムカシサンゴ <sup>△</sup>		減少傾向	○	○	○	○	○	○	○	○
2	クシハダミドリイシ		減少傾向	○	○		○	○	○	○	○
3	クサビラシ		減少傾向	○	○	○					
4	オオサザナミサンゴ <sup>△</sup>		減少傾向	○	○	○	○	○	○	○	
5	アオサンゴ <sup>△</sup>		減少	○	○	○	○	○	○	○	○
出現種数		0	5	5	5	4	4	4	4	3	

### 3) サンゴ類（分布調査）

事業実施区域周辺におけるサンゴ類の分布状況は図一 7.2.47 に、サンゴ類の分布面積の経年変化は表一 7.2.26 及び図一 7.2.48 に示すとおりである。

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

平成 29 年度春季の結果を平成 28 年度冬季と比較すると、被度 10%以上 30%未満の区域が 23.4ha から 24.9ha と 1.5ha の増加がみられた。これは主に西側の礁縁部に位置する St. E 周辺及び北側の礁縁部に位置する St. P 周辺においてミドリイシ属（コリンボース状）やハナヤサイサンゴ属等が、南側の礁池内に位置する St. M 周辺においてコモンサンゴ属（樹枝状）等が、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。

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

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

スポット調査地点における主な出現種の結果より、種組成にも変化はみられていない。また、工事区域を中心とする被度の低下はみられなかったことから、工事による大きな影響はなく、概ね現状を維持していると考えられる。

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

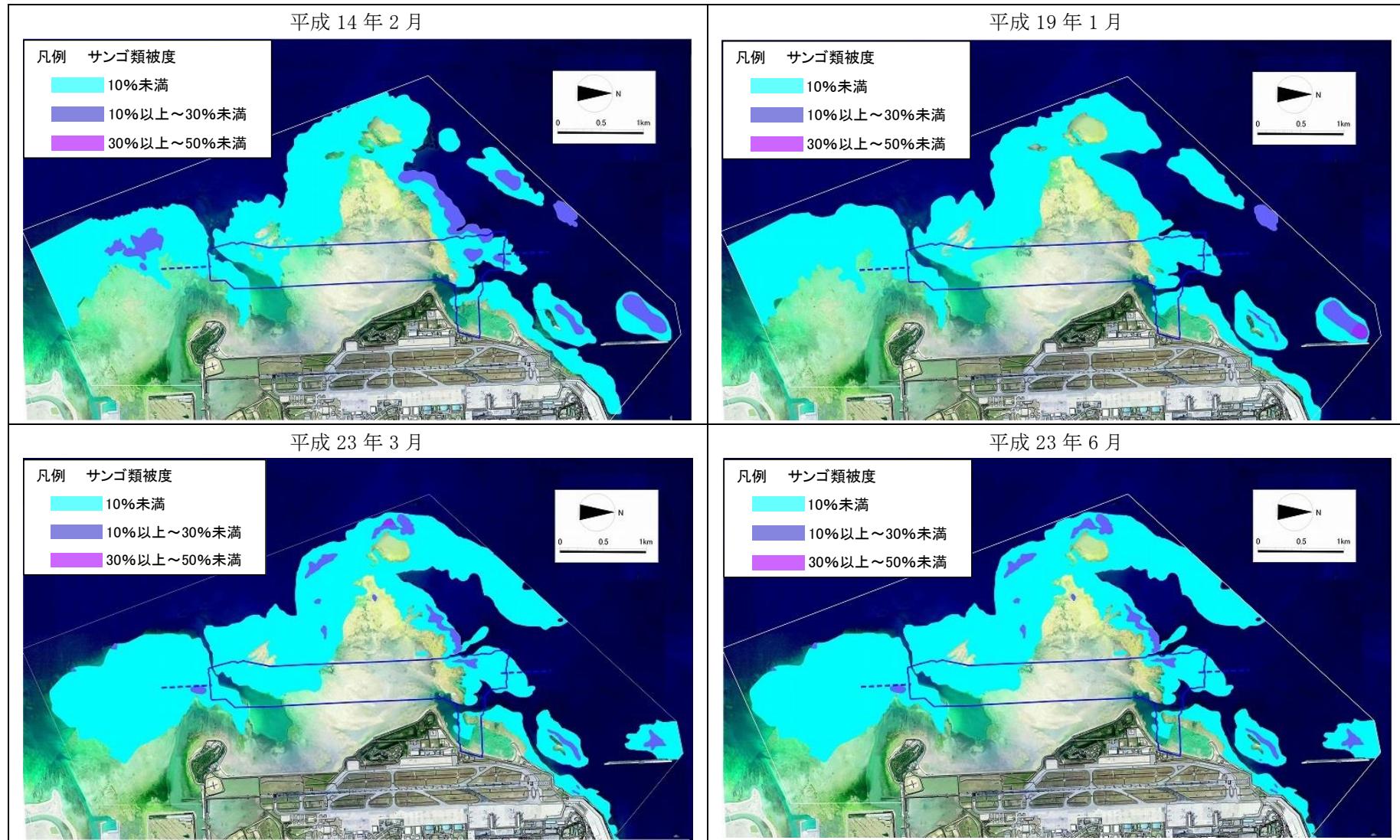
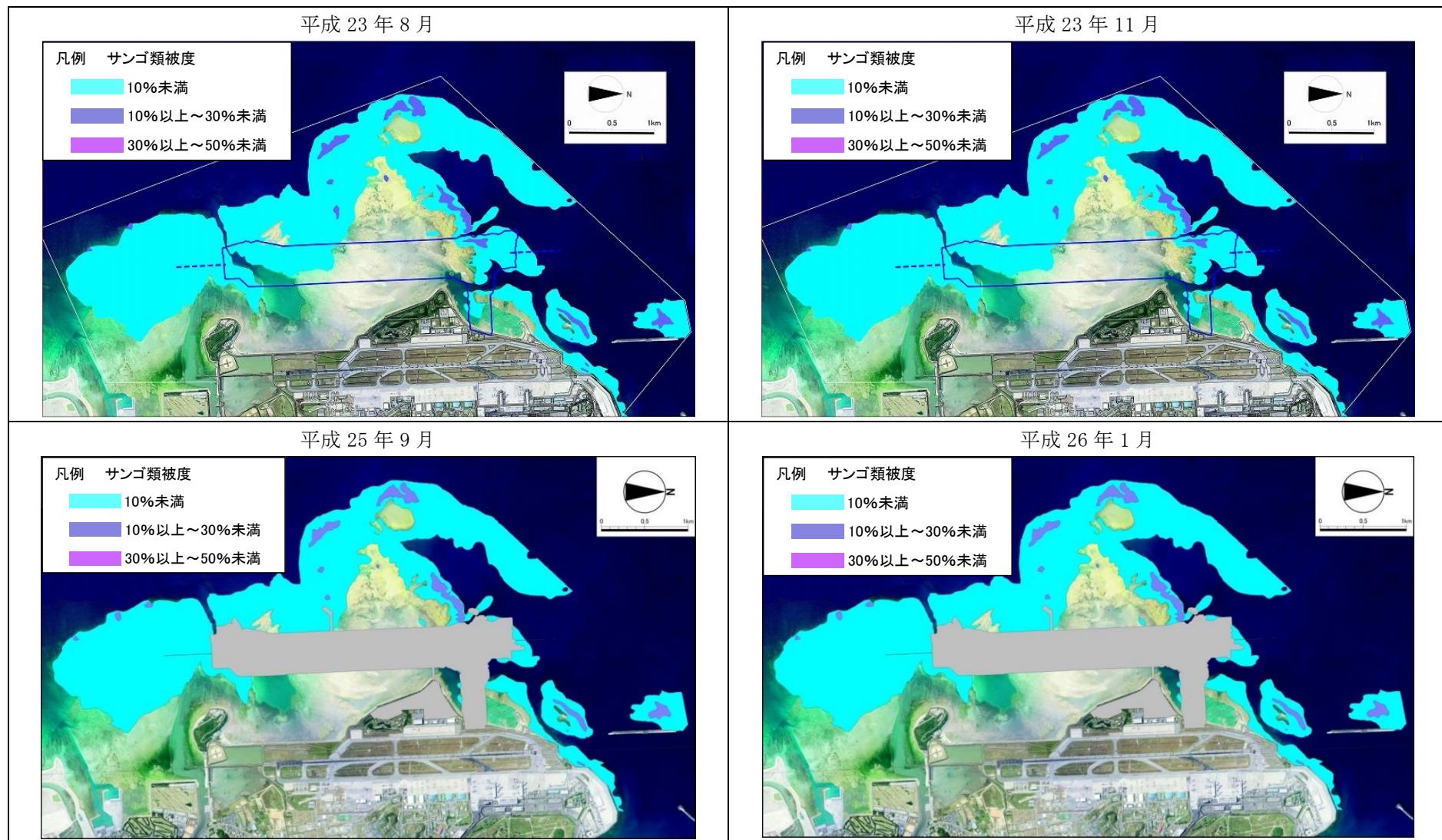
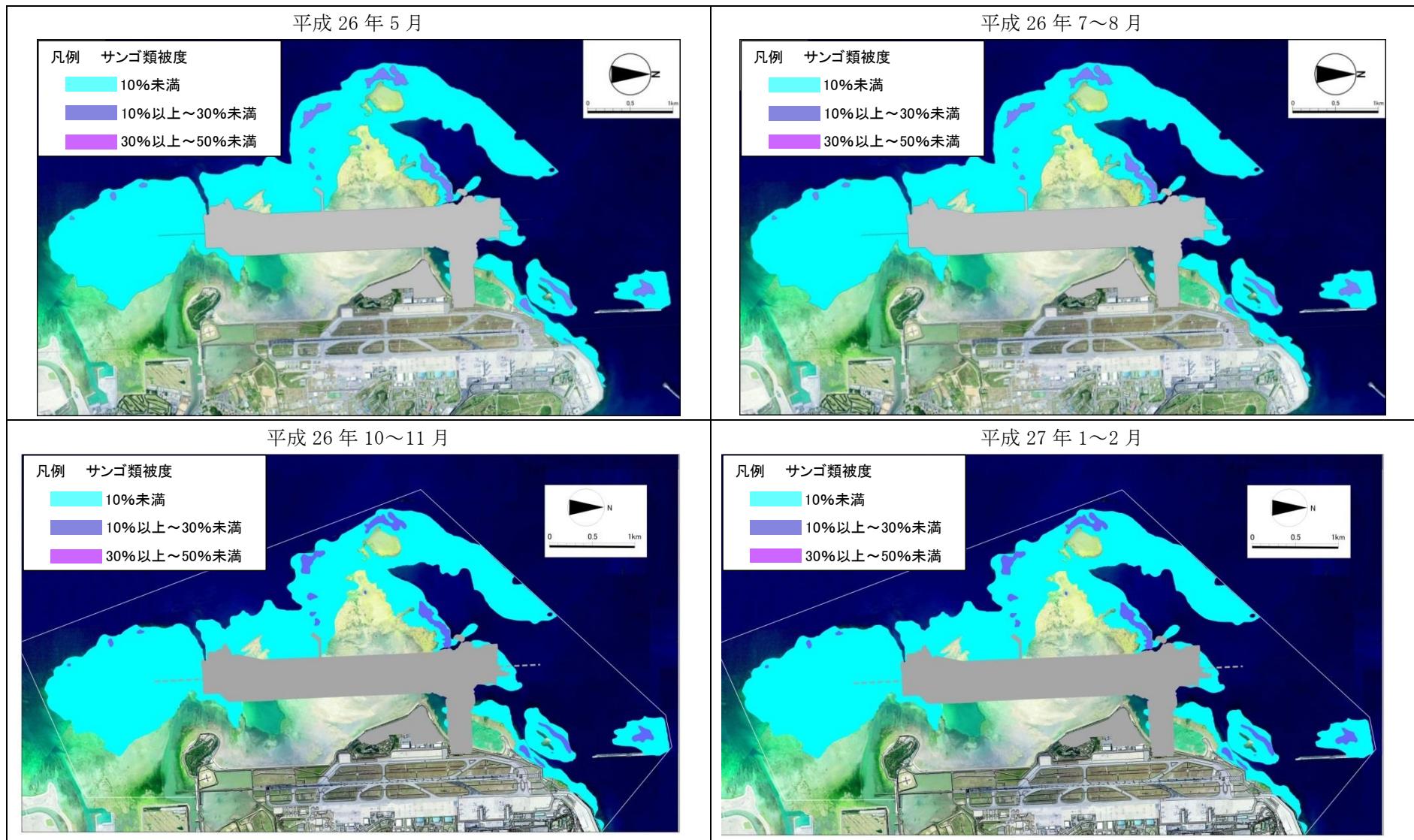


図- 7.2.47 (1) サンゴ類の分布状況



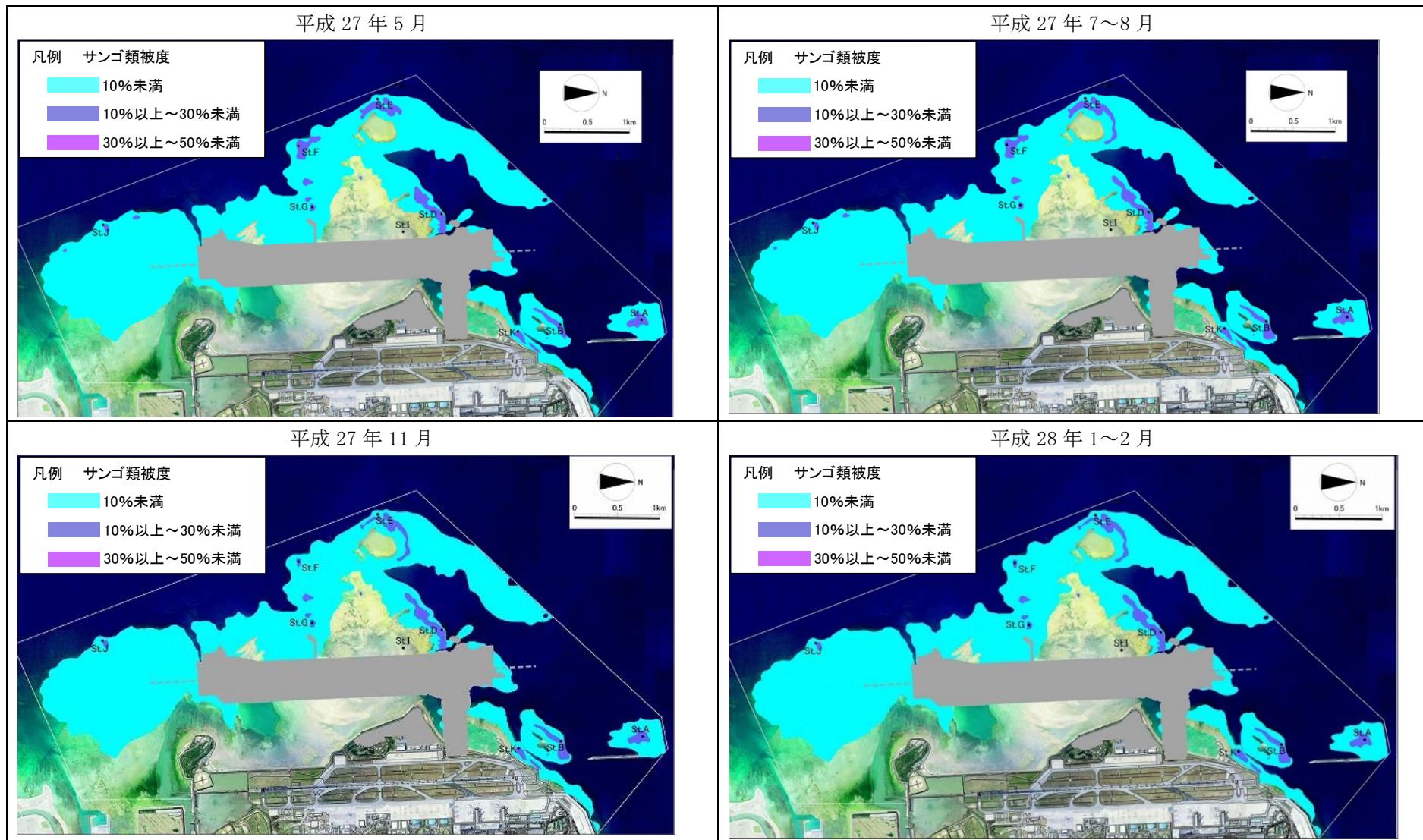
注: 海域改变区域は、平成 25 年 9 月以降未調査。

図一 7.2.47 (2) サンゴ類の分布状況



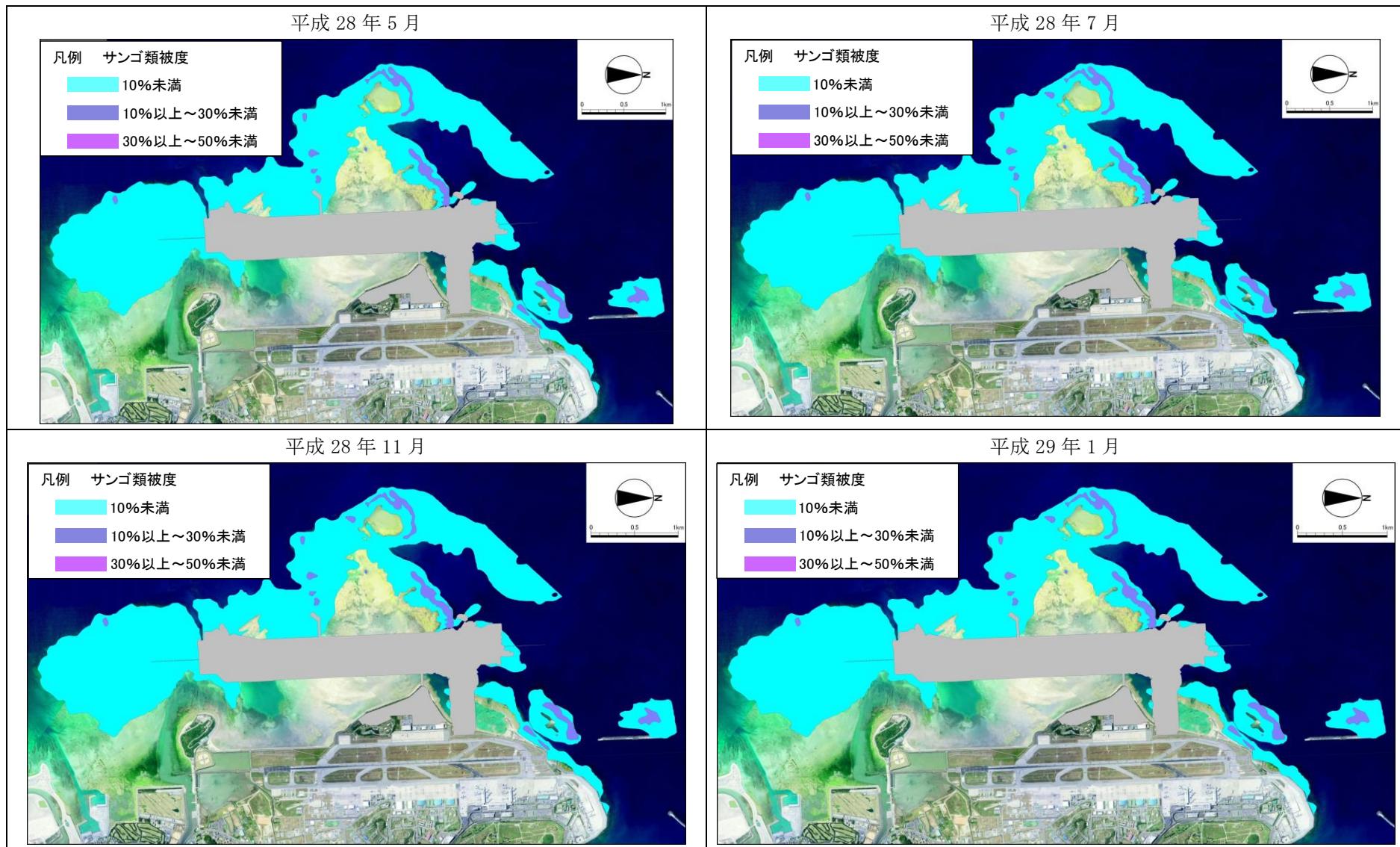
注：海域改変区域は、平成 25 年 9 月以降未調査。

図－ 7.2.47 (3) サンゴ類の分布状況



注：海域改変区域は、平成 25 年 9 月以降未調査。

図－ 7.2.47 (4) サンゴ類の分布状況



注：海域改変区域は、平成 25 年 9 月以降未調査。

図－7.2.47 (5) サンゴ類の分布状況

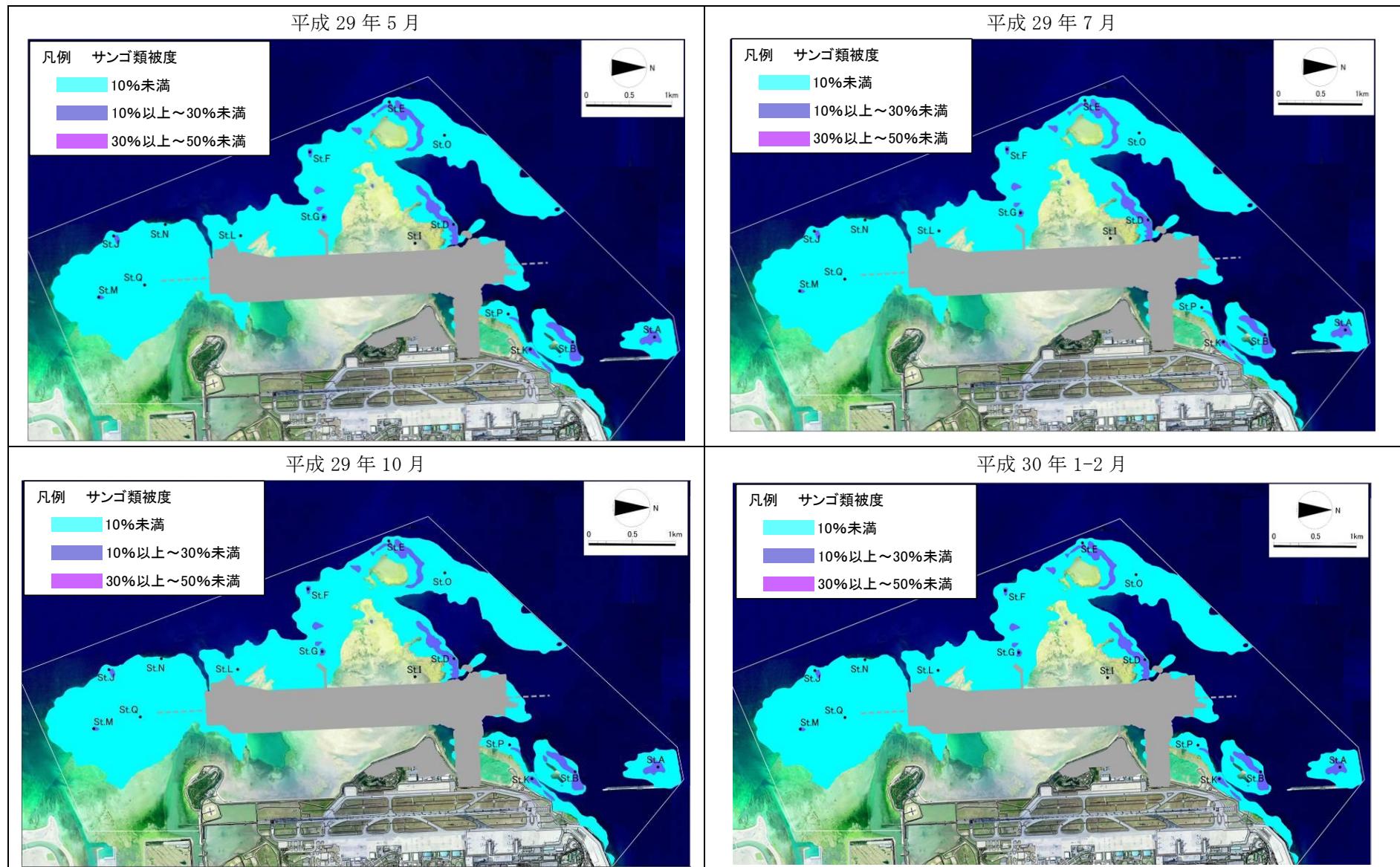


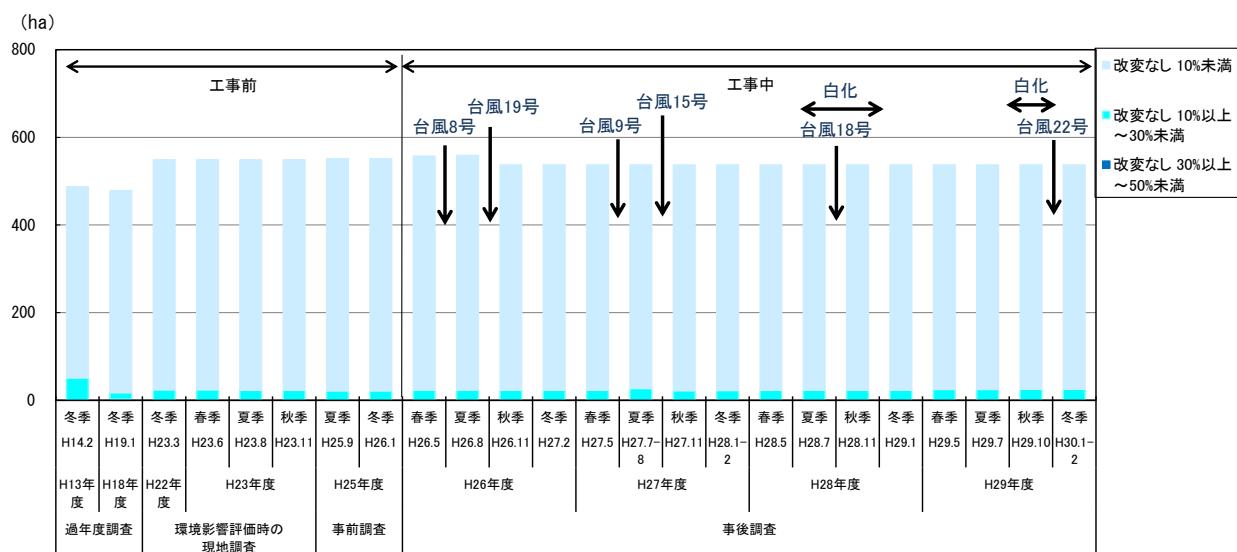
図- 7.2.47 (6) サンゴ類の分布状況

表- 7.2.26 サンゴ類の分布面積の経年変化

単位 : ha

区域	被度	過年度調査		環境影響評価時の現地調査				事前調査	
		H13年度	H18年度	H22年度	H23年度			H25年度	
		H14.2	H19.1	H23.3	H23.6	H23.8	H23.11	H25.9	H26.1
改 変 な し	冬季	冬季	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	夏季	冬季
	10%未満	435.9	461.0	524.8	524.8	526.0	526.0	529.8	529.8
	10%以上～30%未満	51.1	14.2	24.0	24.0	22.8	22.8	21.5	21.5
	30%以上～50%未満	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
区域	合計	487.0	478.3	548.8	548.8	548.8	548.8	551.3	551.3
	被度		事後調査						
			H26年度				H27年度		
			H26.5	H26.7-8	H26.10-11	H27.1-2	H27.5	H27.7-8	H27.11
改 変 な し	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	冬季
	10%未満	533.9	535.7	513.9	513.9	513.9	510.2	515.1	514.9
	10%以上～30%未満	23.1	23.1	23.2	23.2	23.2	26.9	22.0	22.2
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
区域	合計	557.0	558.8	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1
	被度		事後調査						
			H28年度				H29年度		
			H28.5	H28.7	H28.11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10
改 変 な し	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	冬季
	10%未満	514.3	513.7	513.7	513.7	512.2	512.2	511.8	511.8
	10%以上～30%未満	22.8	23.4	23.4	23.4	24.9	24.9	25.3	25.3
	30%以上～50%未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
区域	合計	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1	537.1

注：分布面積は、海域改変区域を含まない。



注：分布面積は、海域改変区域を含まない。

図- 7.2.48 サンゴ類の分布面積の経年変化

## (8) 海草藻場（海藻草類）（定点調査）

### 1) 調査結果

海草藻場に係る事後調査地点は図一 7.2.49 に、事業実施区域周辺における海草藻場の定点調査の結果概要は表一 7.2.27 に、海草藻場の被度と構成種類数の経年変化は図一 7.2.50 に示すとおりである。

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

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

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

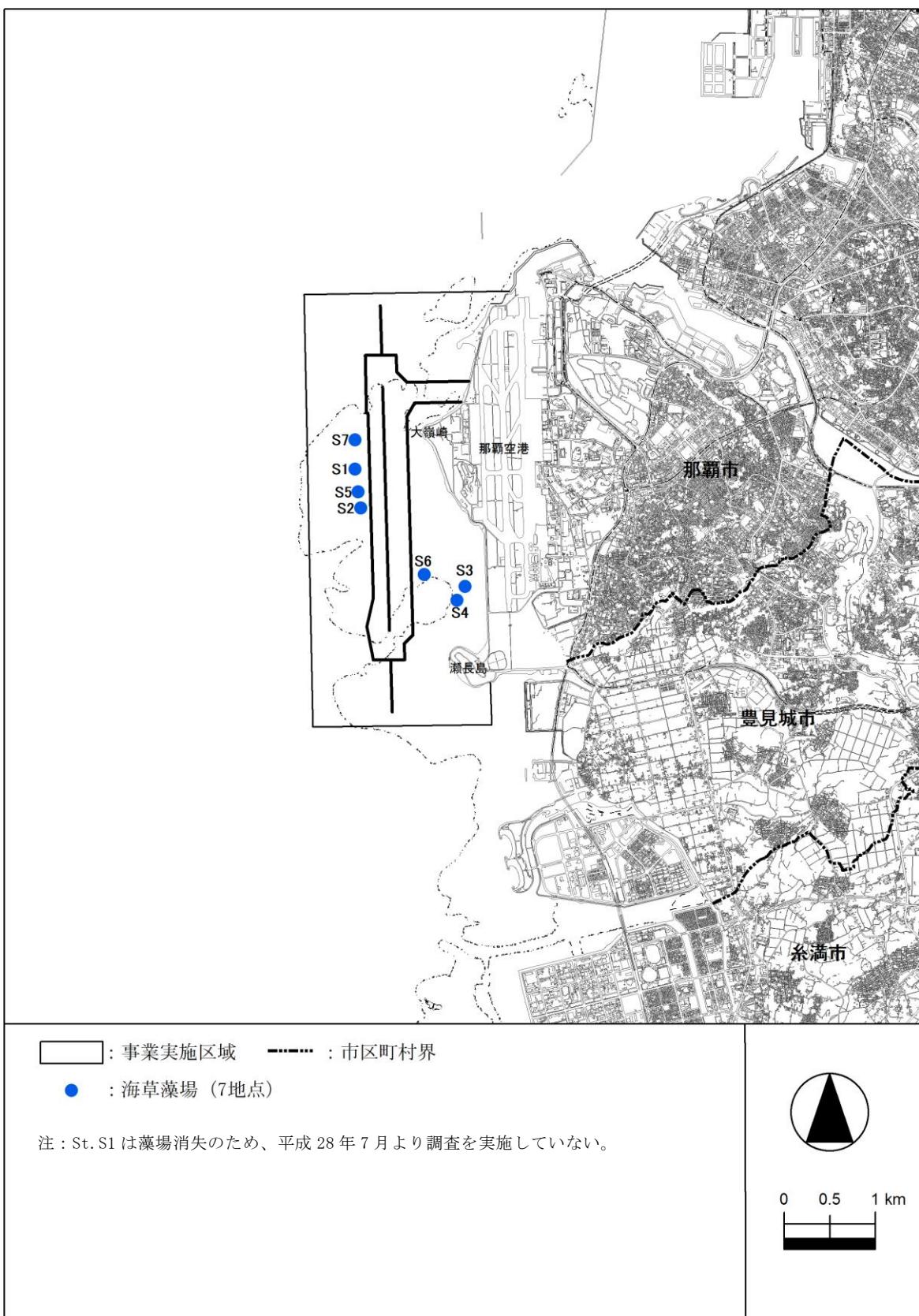


図- 7.2.49 海草藻場に係る事後調査地点

表－7.2.27(1) 海草藻場の定点調査結果概要

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

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

2. - : S5、S6 (平成26年1月から調査開始)、S7 (平成27年2月から調査開始)、S1 (平成28年5月に調査終了)

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

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

表- 7.2.27(2) 海草藻場の定点調査結果概要

調査時期		事後調査						事後調査	
		H26年度				H27年度		H27年度	
		H26.5	H26.7	H26.10	H27.1-2	H27.5	H27.7-8	H27.10	H28.1
S1	海草藻場被度	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
	構成種数	5%未満	5%未満	5%未満	0	0	0	0	0
	主な出現種	2	1	1	0	0	0	0	0
S2	海草藻場被度	特になし	特になし	特になし	なし	なし	なし	なし	なし
	構成種数	5%未満							
	主な出現種	3	3	4	3	3	3	3	3
S3	海草藻場被度	15%	15%	15%	5%未満	5%	15%	15%	10%
	構成種数	4	4	6	6	7	6	6	5
	主な出現種	マツバ'カミ'ク'サ	マツバ'カミ'ク'サ	マツバ'カミ'ク'サ	特になし	マツバ'カミ'ク'サ	マツバ'カミ'ク'サ	マツバ'カミ'ク'サ	カミ'ク'サ
S4	海草藻場被度	10%	20%	20%	5%	10%	10%	15%	15%
	構成種数	5	5	5	5	4	4	5	5
	主な出現種	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	特になし	特になし	特になし	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ
S5	海草藻場被度	15%	15%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	4	4	4	3	4	2	2	3
	主な出現種	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし
S6	海草藻場被度	5%未満							
	構成種数	2	2	2	3	3	4	3	3
	主な出現種	特になし							
S7	海草藻場被度	-	-	-	15%	20%	25%	25%	25%
	構成種数	-	-	-	3	3	3	2	3
	主な出現種	-	-	-	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ	リュウキュウスカ'モ
調査時期		事後調査				事後調査			
		H28年度				H29年度			
		H28.5	H28.7	H28.10-11	H29.1	H29.5	H29.7	H29.10-11	H30.2
S1	海草藻場被度	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
	構成種数	0							
	主な出現種	なし							
S2	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし							
S3	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	7	6	6	5	5	4	4	4
	主な出現種	特になし							
S4	海草藻場被度	5%	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	構成種数	5	5	5	5	5	5	4	4
	主な出現種	特になし							
S5	海草藻場被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%	5%	5%未満
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	特になし							
S6	海草藻場被度	5%未満							
	構成種数	2	1	1	1	1	1	1	1
	主な出現種	特になし							
S7	海草藻場被度	25%	25%	25%	20%	20%	25%	25%	15%
	構成種数	3	3	3	3	3	3	3	3
	主な出現種	リュウキュウスカ'モ							

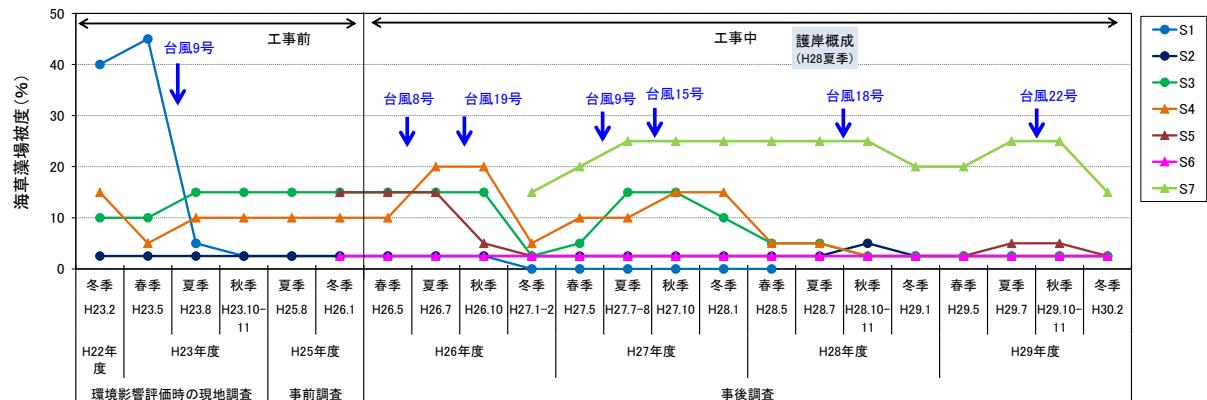
注)1. 主な出現種は、被度が5%以上確認された種の内、最も被度が高かった種を示す。

2. - : S5、S6 (平成26年1月から調査開始)

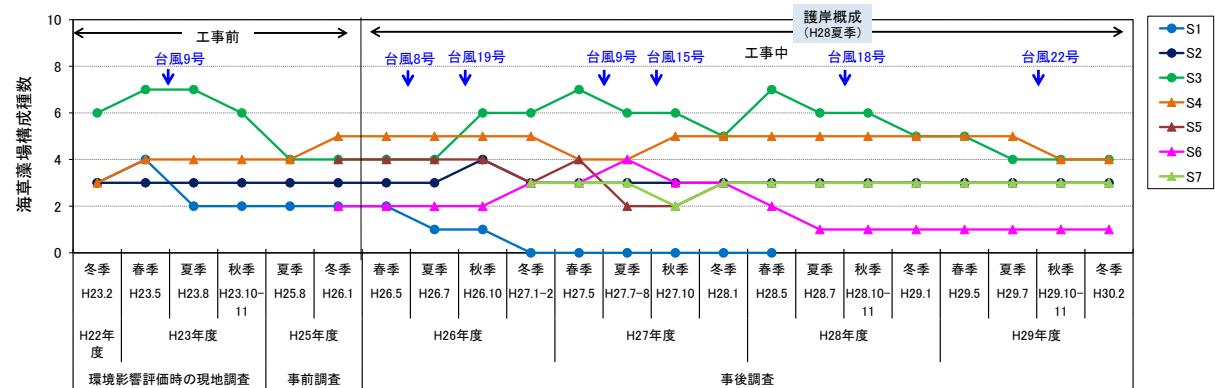
3. 平成27年1月に、St. S1の藻場が流出したため、その近傍域にSt. S7を新たに設置し、平成27年1月以降、調査を行った。

4. 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。

## 【海草藻場被度】



## 【海草藻場構成種類】



図一 7.2.50 海草の藻場被度と海草藻場構成種類数の経年変化

## 2) 重要な種

重要な種の確認状況（海藻草類）は、表一 7.2.28 に示すとおりである。

平成 29 年度春～冬季調査で確認された重要な種は 13 種であり、いずれの種も事前調査以前の過年度において確認された種であった。

平成 29 年度夏季以降コアマモが、秋季以降ベニアマモが確認されなかった。コアマモは、St. S3 において、当該種は極めて低被度で分布していることから、消長により出現状況が変化しやすいと考えられる。ベニアマモは、St. S4 において生物の生息孔の影響を受け、消失したと考えられる。

表一 7.2.28 重要な種の確認状況（海藻草類）

No.	分類群	和名	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											
			環境省 RL	水産庁 DB	沖縄県 RDB	WWF	H22 冬季	H23 春季	H25 夏季	H26 冬季	H27 春季	H28 夏季	H29 秋季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	
1	紅藻	ハイコナハタマ	NT	NT					○		○											
2	緑藻	ハイバオリ	減少傾向					○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3		ホリバロニア	NT	NT	○		○		○													
4		クビレズタ	DD						○													
5		コテクノハクチワ	NT	NT																		
6		ヒロサボテンクサ	NT	NT			○															
7		ノササギテンクサ	NT	NT						○	○											
8		ウスガサネ	VU	VU	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9		ホソエギキ	CR+EN	絶滅危惧	CR+EN				○	○												
10		カサリ	NT	危急	NT		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11	単子	リュウキュウスガモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	葉植物	クミレモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13		コアマモ			VU	希少																
14		クミジカサ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15		マツバカミノケ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16		ベーフマキ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17		リュウキュウアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18		ホカハアマモ	NT				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

＜重要な種の選定基準＞

注：以下の①～⑥に該当しているものを「重要な種」として選定した。

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

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

②環境省 RL：「環境省レッドリスト 2017 の公表について」（環境省、平成 29 年 3 月 31 日）に記載されている種及び亜種

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

③水産庁 DB：「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁、2000 年）

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

④沖縄県 RDB：「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物（レッドデータおきなわ）－植物編－」（沖縄県、平成 18 年）に記載されている種及び亜種

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

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

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

#### (9) クビレミドロ

クビレミドロの調査結果概要と生育面積の経年変化は、表－7.2.29、図－7.2.51に示すとおりである。

クビレミドロについては、冬から春にかけて繁茂する生態的特性や平成29年度から平成30年度の調査結果を踏まえて、分布面積が最も拡大した平成30年4月のデータ（調査日：平成30年4月19,20日）を加えて考察を行った。

生育面積の最大値は、平成29年は工事前と比べてやや減少がみられたものの、平成27～28年は工事前と比べて大きな変化はなく、平成30年4月には工事前より面積が増加した。

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

平成28、29年度調査では、複数の地点において浮泥の堆積が確認され、クビレミドロ藻体上にも堆積していた。

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

表－7.2.29 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	
	平成23年		平成23年			平成26年	
	H23.2	H23.3	H23.4	H23.5	H23.6	H26.1	H26.2
被度6～10%	0.7	0.8	0.9	1.0	0.0	0.8	0.8
被度1～5%	1.1	5.0	6.9	7.6	0.0	4.1	4.7
被度1%未満	9.9	8.0	5.6	5.0	0.0	6.4	5.9
合計	11.7	13.9	13.4	13.5	0.0	11.3	11.4

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

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

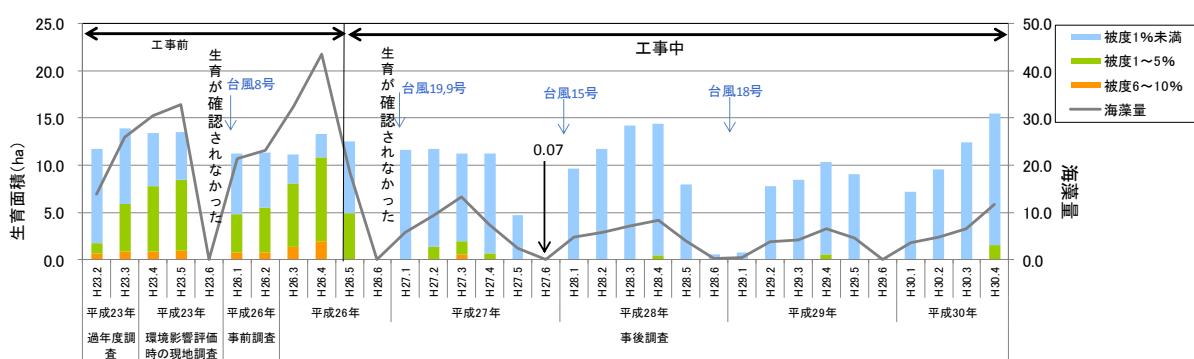
  

調査年月	事後調査						
	平成28年		平成29年				
	H28.5	H28.6	H29.1	H29.2	H29.3	H29.4	H29.5
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
被度1%未満	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	9.8	9.1
合計	8.0	0.5	0.8	7.8	8.5	10.4	9.1

調査年月	事後調査				
	平成29年		平成30年		
	6月	1月	2月	3月	4月
被度6～10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
被度1～5%	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6
被度1%未満	0.2	7.2	9.6	12.3	13.9
合計	0.2	7.2	9.6	12.4	15.5

注：クビレミドロの生育面積については、増設滑走路による海域改変面積を除いている。



注：クビレミドロの生育面積については、増設滑走路による海域改変面積を除いている。

図－7.2.51 クビレミドロの生育面積の経年変化（残存域）

## (10) 水質

水質に係る事後調査地点は図一 7.2.52、水質の経年変化は図一 7.2.53 及び表一 7.2.30 に示すとおりである。

平成 29 年度夏季に、St. 10 で T-P が環境基準を超過していたが、過年度にも確認されており、底質のまきあがり等によるものであると考えられる。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、27、28 年度の夏季等にも T-P が他地点と比べ高い傾向がみられていた。

平成 29 年度秋季・冬季には、T-N、T-P に大きな変化はみられていない。

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

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

なお、平成 26 年度から平成 28 年度の COD の上昇に関しては、沖縄本島西側海域における広域的な COD の上昇を捉えたものと考えられる。沖縄県公共用水域水質測定結果より、沖縄本島のそれぞれの海域ごとの COD 値を図一 7.2.54 に示す。この結果より、本島西側海域では、平成 25 年度から上昇傾向がみられ、その後横ばいであるのに対し、本島東側海域では同様の上昇傾向はみられていない。このことから、那覇空港事業実施区域においても、本島西側海域における上昇傾向を捉えたものと考えられる。



■ : 事業実施区域    ----- : 市区町村界

- : 海域生物の生育・生息環境（水質）（四季：10地点）
- : 海域生物の生育・生息環境（過年度実施地点）

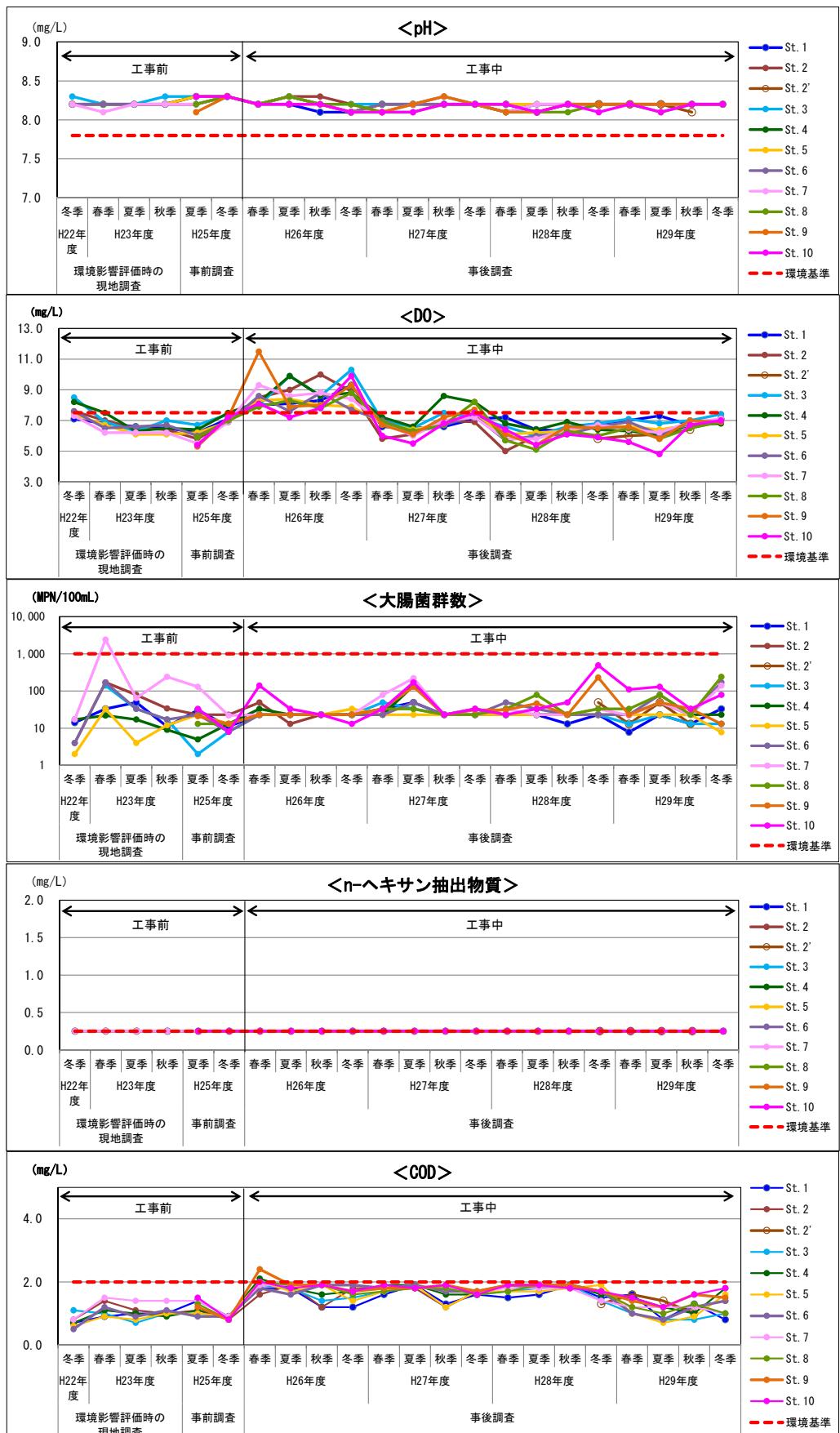
注：1. St. 1、St. 3、St. 5 は改変区域内に位置すること及び汚濁防止膜の展張状況を踏まえ、環境影響評価書の事後調査計画から調査地点を移動した。

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



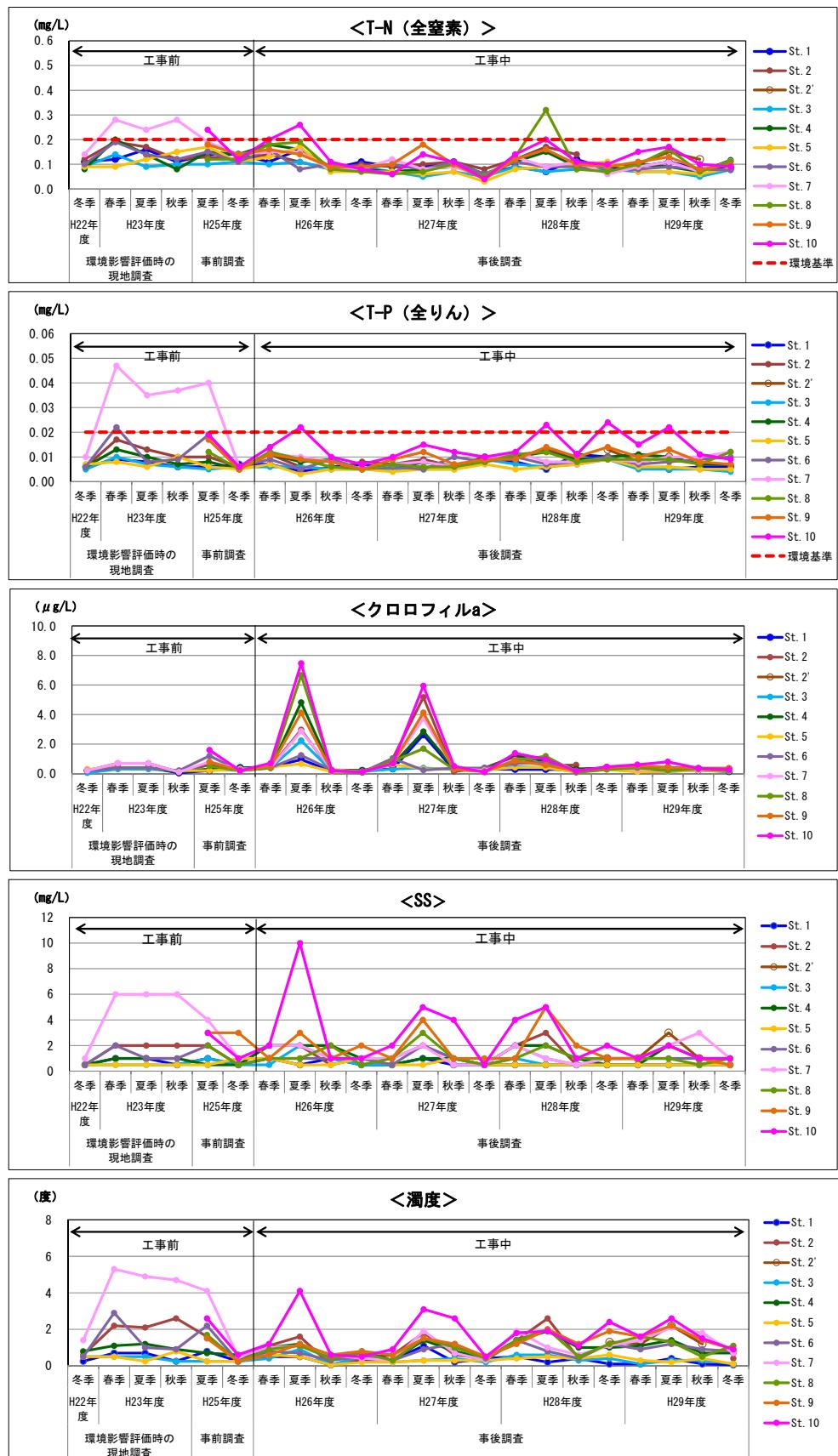
0    0.5    1 km

図一 7.2.52 水質に係る事後調査地点



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

図一 7.2.53 (1) 水質の経年変化



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

図－7.2.53 (2) 水質の経年変化

表－7.2.30 (1) 水質の経年変化

PH	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	-	-	-
		春季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	-	-	-
	H23年度	夏季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	-	-	-
		秋季	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	8.3	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.2	8.1	8.3
		冬季	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
事後調査	H26年度	春季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		夏季	8.2	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2
		秋季	8.1	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		冬季	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.1
	H27年度	春季	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1
		夏季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.1
		秋季	8.2	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2	8.3	8.2	8.3	8.2
		冬季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	H28年度	春季	8.2	8.1	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.2
		夏季	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.1	8.1
		秋季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.2
		冬季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1
	H29年度	春季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		夏季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	8.2	8.1
		秋季	8.2	8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		冬季	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2

DO	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	7.1	7.6	8.5	8.2	7.4	7.6	7.3	-	-	-
		春季	6.8	7.0	6.9	7.5	6.7	6.5	6.2	-	-	-
	H23年度	夏季	6.6	6.5	6.3	6.3	6.1	6.6	6.2	-	-	-
		秋季	6.5	6.4	7.0	6.5	6.1	6.7	6.2	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	6.2	5.8	6.7	6.4	6.2	6.0	5.5	5.9	5.3	5.4
		冬季	7.1	6.9	7.4	7.5	6.9	6.9	7.0	7.2	7.2	7.2
事後調査	H26年度	春季	8.0	8.5	8.0	8.2	8.3	8.6	9.3	7.9	11.5	8.1
		夏季	8.1	9.0	9.9	9.9	8.4	7.6	8.6	8.3	7.9	7.2
		秋季	8.3	10.0	8.6	8.6	8.0	8.8	8.8	7.8	8.0	7.8
		冬季	9.3	8.9	10.3	8.8	7.9	7.7	8.4	8.8	9.3	9.9
	H27年度	春季	6.6	5.8	7.0	7.2	6.8	7.0	6.8	6.9	6.7	6.0
		夏季	6.5	6.1	6.5	6.6	6.4	6.2	6.0	6.3	6.1	5.5
		秋季	6.6	7.0	7.5	8.6	6.8	6.7	7.0	6.7	7.2	6.8
		冬季	7.1	6.9	7.2	8.2	7.3	7.3	7.2	8.2	7.7	7.5
	H28年度	春季	7.2	5.0	6.6	6.8	6.1	5.7	5.8	5.7	6.1	6.4
		夏季	6.4	6.0	6.0	6.4	6.2	6.0	5.8	5.1	5.4	5.4
		秋季	6.3	6.4	6.6	6.9	6.3	6.1	6.4	6.3	6.6	6.1
		冬季	6.8	5.8	6.8	6.4	6.6	6.6	6.7	6.0	6.5	5.9
	H29年度	春季	7.0	6.0	7.1	6.3	6.6	6.9	6.4	6.5	6.6	5.6
		夏季	7.3	6.1	6.8	6.1	6.4	6.1	6.2	5.8	5.8	4.8
		秋季	6.7	6.4	7.0	6.7	6.7	6.8	6.9	6.5	7.0	6.7
		冬季	7.1	7.4	7.4	6.8	7.1	7.0	7.1	6.9	6.9	7.0

n-ヘキサン抽出物質	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-
		春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-
	H23年度	夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
事後調査	H26年度	春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	H27年度	春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	H28年度	春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	H29年度	春季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		夏季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		秋季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
		冬季	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

注：St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

表－7.2.30 (2) 水質の経年変化

大腸菌群数	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	14	4	<2	17	2	4	17	-	-	-
		春季	33	170	140	22	33	170	2400	-	-	-
	H23年度	夏季	49	79	33	17	4	33	64	-	-	-
		秋季	11	34	17	9	12	17	240	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	31	23	2	5	23	23	130	13	21	33
		冬季	11	23	8	13	13	8	22	13	13	8
事後調査	H26年度	春季	23	49	23	33	23	23	23	23	23	140
		夏季	23	13	23	23	23	23	23	23	23	33
		秋季	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
		冬季	23	23	23	23	23	23	23	23	23	13
	H27年度	春季	33	23	49	23	23	23	79	33	33	33
		夏季	49	170	33	140	23	49	220	33	130	170
		秋季	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
		冬季	23	33	23	23	23	23	23	23	31	33
	H28年度	春季	23	23	23	23	23	49	33	33	31	23
		夏季	23	23	23	23	23	33	23	79	46	33
		秋季	13	23	23	23	23	23	23	23	23	49
		冬季	23	49	23	23	23	23	33	33	230	490
	H29年度	春季	7.8	13	13	23	23	23	22	33	23	110
		夏季	23	49	23	49	23	79	49	79	49	130
		秋季	13	13	13	23	23	23	23	23	33	33
		冬季	33	13	13	23	8	170	140	240	13	79

COD	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	0.7	0.8	1.1	0.7	0.6	0.5	0.8	-	-	-
		春季	0.9	1.4	1.0	1.1	0.9	1.2	1.5	-	-	-
	H23年度	夏季	1.0	1.1	0.7	1.0	0.8	0.9	1.4	-	-	-
		秋季	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.1	1.4	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	1.4	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	1.4	1.3	1.2	1.5
		冬季	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8
事後調査	H26年度	春季	1.8	1.6	1.9	2.1	2.0	1.8	1.9	2.0	2.4	2.0
		夏季	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.9	1.9	1.9	1.8
		秋季	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		冬季	1.2	1.8	1.5	1.7	1.4	1.9	1.7	1.6	1.7	1.7
	H27年度	春季	1.6	1.8	1.7	1.9	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.9
		夏季	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8
		秋季	1.3	1.2	1.8	1.6	1.2	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9
		冬季	1.6	1.7	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6
	H28年度	春季	1.5	1.9	1.7	1.9	1.7	1.9	1.8	1.7	1.9	1.9
		夏季	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
		秋季	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	1.8
		冬季	1.5	1.3	1.4	1.6	1.9	1.7	1.4	1.7	1.7	1.7
	H29年度	春季	1.6	1.6	1.0	1.5	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.5
		夏季	0.8	1.4	0.8	1.2	0.7	0.8	1.2	1.0	1.2	1.2
		秋季	1.3	1.0	0.8	1.0	0.9	1.2	1.2	1.3	1.6	1.6
		冬季	0.8	1.4	1.0	1.8	1.6	1.4	1.0	1.0	1.5	1.8

T-N(全窒素)	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	0.11	0.12	0.09	0.08	0.09	0.10	0.14	-	-	-
		春季	0.12	0.19	0.14	0.20	0.09	0.19	0.28	-	-	-
	H23年度	夏季	0.16	0.17	0.09	0.14	0.12	0.14	0.24	-	-	-
		秋季	0.11	0.12	0.10	0.08	0.15	0.12	0.28	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	0.14	0.13	0.10	0.15	0.17	0.15	0.19	0.12	0.18	0.24
		冬季	0.14	0.12	0.11	0.14	0.11	0.11	0.14	0.12	0.14	0.12
事後調査	H26年度	春季	0.11	0.14	0.10	0.18	0.13	0.16	0.15	0.18	0.16	0.20
		夏季	0.16	0.11	0.11	0.16	0.17	0.08	0.15	0.19	0.14	0.26
		秋季	0.08	0.08	0.08	0.09	0.07	0.10	0.08	0.08	0.09	0.11
		冬季	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.08	0.08	0.07	0.09	0.08
	H27年度	春季	0.09	0.09	0.07	0.07	0.07	0.10	0.12	0.06	0.10	0.06
		夏季	0.09	0.10	0.05	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.18	0.14
		秋季	0.11	0.11	0.07	0.09	0.07	0.11	0.09	0.10	0.10	0.11
		冬季	0.06	0.08	0.05	0.06	0.03	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
	H28年度	春季	0.09	0.12	0.09	0.11	0.08	0.11	0.13	0.13	0.12	0.14
		夏季	0.07	0.17	0.07	0.15	0.09	0.09	0.09	0.32	0.16	0.20
		秋季	0.12	0.14	0.08	0.09	0.10	0.09	0.11	0.08	0.10	0.11
		冬季	0.08	0.09	0.08	0.07	0.11	0.07	0.06	0.07	0.09	0.10
	H29年度	春季	0.09	0.10	0.07	0.10	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.15
		夏季	0.11	0.15	0.07	0.09	0.07	0.09	0.11	0.16	0.13	0.17
		秋季	0.08	0.12	0.05	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.08	0.10
		冬季	0.08	0.10	0.08	0.12	0.08	0.08	0.11	0.11	0.10	0.09

注：St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

表－7.2.30 (3) 水質の経年変化

T-P(全リン)	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	0.006	0.006	0.005	0.006	0.007	0.006	0.010	-	-	-
		春季	0.009	0.017	0.010	0.013	0.008	0.022	0.047	-	-	-
	H23年度	夏季	0.008	0.013	0.007	0.010	0.006	0.008	0.035	-	-	-
		秋季	0.006	0.010	0.006	0.007	0.010	0.009	0.037	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	0.006	0.010	0.005	0.008	0.006	0.019	0.040	0.012	0.017	0.019
		冬季	0.007	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006
事後調査	H26年度	春季	0.007	0.011	0.006	0.011	0.007	0.009	0.011	0.012	0.011	0.014
		夏季	0.004	0.006	0.006	0.008	0.003	0.005	0.010	0.009	0.009	0.022
		秋季	0.006	0.005	0.005	0.009	0.005	0.009	0.008	0.006	0.008	0.010
		冬季	0.007	0.008	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.007
	H27年度	春季	0.005	0.007	0.005	0.006	0.004	0.006	0.007	0.007	0.009	0.010
		夏季	0.008	0.009	0.005	0.008	0.005	0.005	0.008	0.006	0.012	0.015
		秋季	0.006	0.006	0.005	0.006	0.005	0.010	0.006	0.006	0.007	0.012
		冬季	0.010	0.010	0.009	0.009	0.007	0.008	0.009	0.008	0.009	0.010
	H28年度	春季	0.008	0.010	0.007	0.010	0.005	0.010	0.012	0.011	0.009	0.012
		夏季	0.005	0.013	0.006	0.012	0.006	0.007	0.008	0.012	0.014	0.023
		秋季	0.011	0.009	0.007	0.009	0.007	0.008	0.008	0.008	0.010	0.011
		冬季	0.010	0.013	0.009	0.010	0.009	0.010	0.009	0.009	0.014	0.024
	H29年度	春季	0.006	0.008	0.005	0.011	0.006	0.007	0.008	0.009	0.010	0.015
		夏季	0.005	0.010	0.005	0.010	0.006	0.008	0.010	0.009	0.013	0.022
		秋季	0.006	0.007	0.005	0.007	0.005	0.009	0.010	0.007	0.008	0.011
		冬季	0.006	0.006	0.004	0.007	0.005	0.010	0.012	0.012	0.007	0.009

クロロフィルa	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	0.20	0.20	0.05	0.20	0.30	0.20	0.20	-	-	-
		春季	0.40	0.70	0.30	0.40	0.40	0.40	0.70	-	-	-
	H23年度	夏季	0.40	0.70	0.30	0.40	0.40	0.40	0.70	-	-	-
		秋季	0.05	0.10	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	0.20	0.60	0.30	0.30	0.20	1.20	0.80	0.50	0.80	1.60
		冬季	0.40	0.20	0.20	0.40	0.30	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20
事後調査	H26年度	春季	0.43	0.41	0.37	0.37	0.43	0.40	0.38	0.39	0.46	0.71
		夏季	0.95	2.97	2.24	4.82	0.67	1.24	2.87	6.67	4.12	7.47
		秋季	0.17	0.14	0.17	0.24	0.13	0.24	0.28	0.24	0.19	0.19
		冬季	0.21	0.09	0.14	0.22	0.13	0.08	0.12	0.07	0.12	0.11
	H27年度	春季	0.32	1.03	0.30	0.60	0.63	1.03	0.76	0.85	0.71	0.69
		夏季	2.63	5.17	0.38	2.85	0.31	0.23	3.7	1.7	4.1	6.0
		秋季	0.25	0.14	0.28	0.37	0.34	0.38	0.34	0.28	0.29	0.50
		冬季	0.31	0.39	0.22	0.29	0.25	0.37	0.22	0.15	0.13	0.09
	H28年度	春季	0.28	1.15	0.47	1.24	0.41	0.68	0.92	0.89	0.86	1.38
		夏季	0.28	0.55	0.40	0.83	0.41	0.77	1.15	1.18	0.58	0.98
		秋季	0.28	0.59	0.11	0.32	0.11	0.13	0.15	0.07	0.18	0.17
		冬季	0.37	0.36	0.29	0.36	0.27	0.41	0.39	0.28	0.41	0.46
	H29年度	春季	0.33	0.33	0.15	0.30	0.12	0.35	0.27	0.38	0.53	0.61
		夏季	0.24	0.33	0.12	0.44	0.15	0.20	0.32	0.24	0.44	0.80
		秋季	0.21	0.30	0.27	0.32	0.20	0.29	0.22	0.30	0.38	0.36
		冬季	0.14	0.26	0.17	0.33	0.17	0.33	0.27	0.19	0.38	0.27

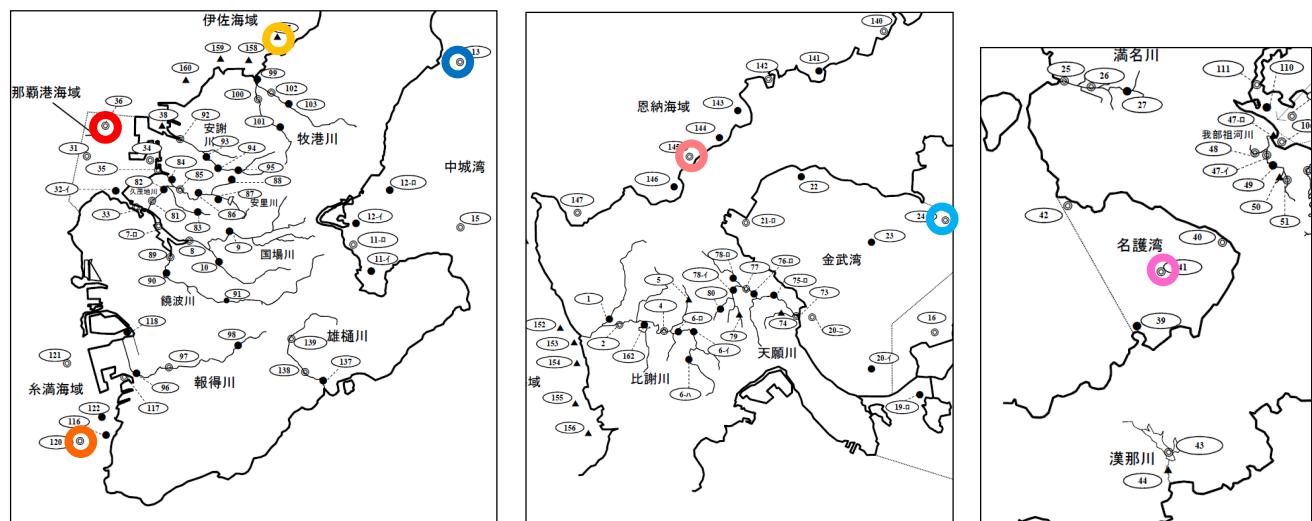
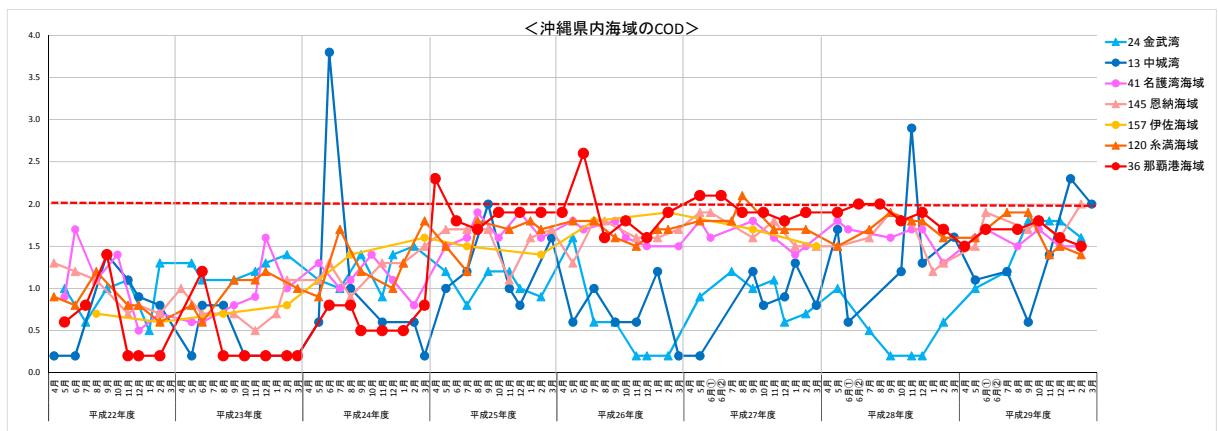
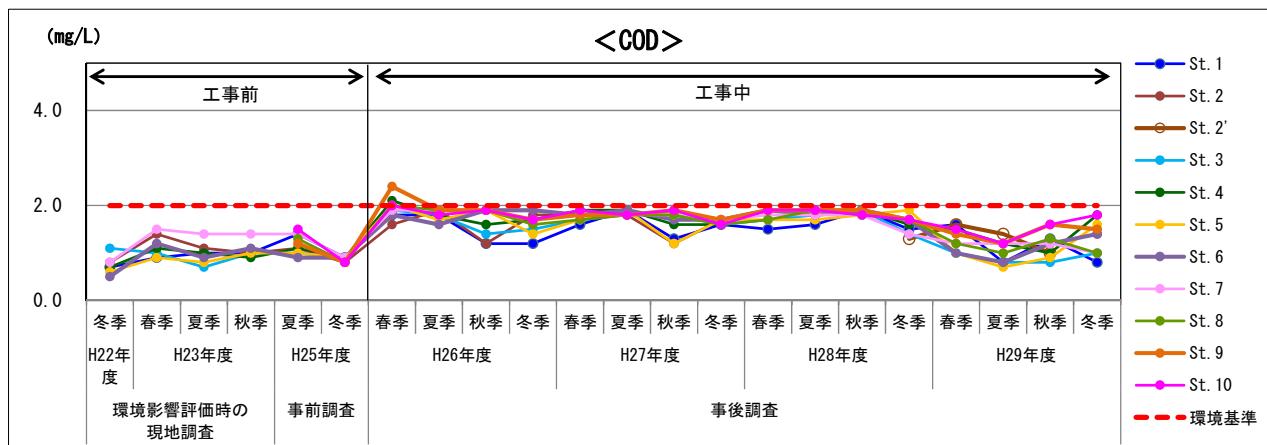
SS	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	<1	<1	<1	<1	<1	1.0	-	-	-	-
		春季	1.0	2.0	<1	1.0	<1	2.0	6.0	-	-	-
	H23年度	夏季	1.0	2.0	<1	1.0	<1	1.0	6.0	-	-	-
		秋季	<1	2.0	<1	1.0	<1	1.0	6.0	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	1.0	2.0	1.0	<1	<1	2.0	4.0	2.0	3.0	3.0
		冬季	<1	<1	<1	<1	1.0	<1	1.0	<1	3.0	1.0
事後調査	H26年度	春季	1.0	2.0	<1	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
		夏季	<1	2.0	2.0	2.0	<1	1.0	2.0	1.0	3.0	10.0
		秋季	1.0	<1	1.0	2.0	<1	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0
		冬季	<1	1.0	<1	1.0	1.0	1.0	1.0	<1	2.0	1.0
	H27年度	春季	<1	1.0	<1	<1	<1	<1	1.0	1.0	1.0	2.0
		夏季	1.0	2.0	1.0	1.0	<1	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0
		秋季	<1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	<1	1.0	1.0	4.0
		冬季	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1.0	<1
	H28年度	春季	<1	2.0	1.0	2.0	<1	2.0	2.0	1.0	1.0	4.0
		夏季	<1	3.0	<1	2.0	<1	1.0	1.0	2.0	5.0	5.0
		秋季	<1	<1	<1	1.0	<1	<1	<1	1.0	2.0	1.0
		冬季	<1	1.0	<1	<1	<1	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0
	H29年度	春季	<1	1.0	<1	<1	<1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		夏季	<1	3.0	<1	2.0	<1	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0
		秋季	<1	1.0	<1	1.0	<1	1.0	3.0	<1	1.0	1.0
		冬季	<1	<1	<1	1.0	<1	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0

注：St. 2については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるために St. 2' を設定した。

表－7.2.30 (4) 水質の経年変化

濁度	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	0.25	0.60	0.50	0.80	0.50	0.50	1.40	-	-	-
		春季	0.70	2.20	0.50	1.10	0.50	2.90	5.30	-	-	-
	H23年度	夏季	0.70	2.10	0.50	1.20	0.25	1.00	4.90	-	-	-
		秋季	0.25	2.60	0.25	0.90	0.80	0.90	4.70	-	-	-
事前調査	H25年度	夏季	0.80	1.60	0.25	0.70	0.25	2.20	4.10	1.70	1.50	2.60
		冬季	0.25	0.25	0.25	0.60	0.25	0.25	0.50	0.25	0.25	0.60
事後調査	H26年度	春季	0.50	1.10	0.40	1.00	0.60	0.80	1.00	0.90	0.60	1.20
		夏季	0.50	1.60	0.90	1.20	0.50	0.70	1.10	1.10	1.20	4.10
		秋季	0.05	0.05	0.05	0.40	0.05	0.30	0.60	0.40	0.60	0.60
		冬季	0.30	0.40	0.50	0.80	0.20	0.50	0.40	0.70	0.80	0.50
	H27年度	春季	0.30	0.60	0.20	0.30	0.20	0.30	0.30	0.30	0.60	0.90
		夏季	1.10	1.80	0.30	1.40	0.30	0.90	1.90	1.50	1.50	3.10
		秋季	0.20	0.60	0.40	0.80	0.30	1.20	0.70	1.00	1.20	2.60
		冬季	0.40	0.40	0.20	0.40	0.30	0.30	0.30	0.40	0.50	0.50
	H28年度	春季	0.50	1.40	0.60	1.40	0.40	1.40	1.90	1.40	1.20	1.80
		夏季	0.20	2.60	0.60	1.90	0.50	0.80	1.00	2.00	2.00	1.90
		秋季	0.40	0.40	0.30	1.00	0.40	0.40	0.60	0.50	1.20	1.10
		冬季	0.10	1.30	0.40	1.00	0.60	1.20	1.10	1.20	1.90	2.40
	H29年度	春季	0.10	1.20	0.10	1.10	0.30	0.90	1.40	1.60	1.60	1.60
		夏季	0.40	2.20	0.30	1.40	0.20	1.20	2.10	1.30	2.20	2.60
		秋季	0.10	1.20	0.30	0.70	0.40	0.90	1.80	0.50	1.40	1.50
		冬季	0.05	0.40	0.10	0.70	0.10	0.80	0.70	1.10	0.90	0.90

注：St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるために、一時的に St. 2' を設定した。



注：○の色はグラフの凡例と同じとした。

図一 7.2.54 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）

## (11) 底質

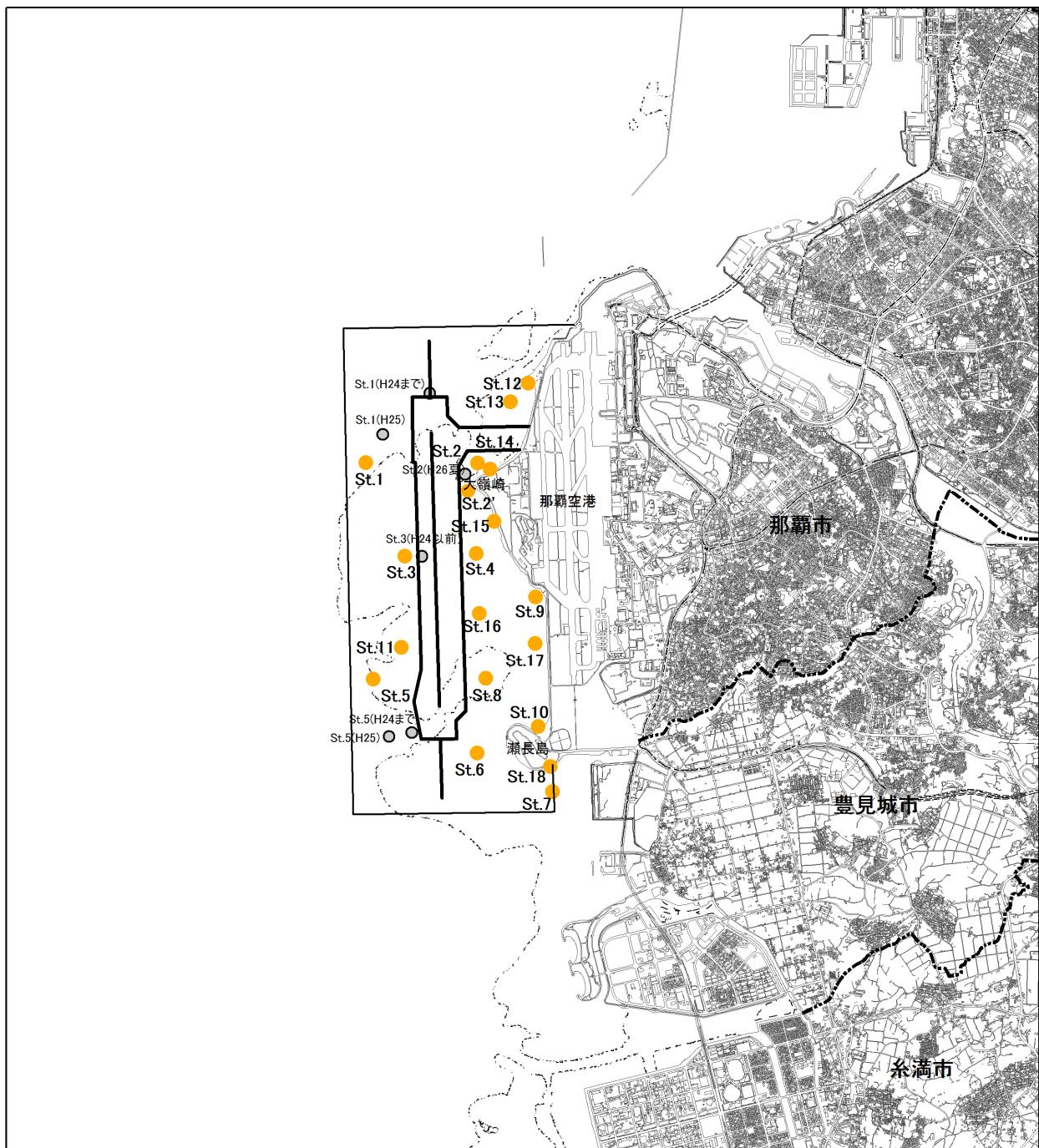
底質に係る事後調査地点は図一 7.2.55、底質の経年変化は図一 7.2.56 及び表一 7.2.31、粒度組成の経年変化は図一 7.2.57 に示すとおりである。

平成 29 年度夏季に、St. 8, 12 で強熱減量が過年度の変動範囲を上回った。その他の項目については大きな変化はなく、シルト・粘土分の著しい増加もみられていない。

平成 29 年度冬季に、St. 2 において強熱減量及び SPSS が工事前の変動範囲を上回った。St. 2 は平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季の間汚濁防止膜の内側にあり、冬季調査時には、通水路部の通水前であったことから、一時的な堆積であると考えられる。

粒度組成については、平成 28 年度と比較すると、St. 12 では粒度組成の細砂の増加が確認されたことから、今後も注視していくこととする。また、St. 16 で秋季に粗礫の増加がみられたが、冬季は工事前の変動範囲内にあり、一時的な増加であると考えられる。その他の地点では、大きな変化はみられていない。

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



■ : 事業実施区域    ----- : 市区町村界

● : 海域生物の生育・生息環境（底質）（四季：18地点）

● : 海域生物の生育・生息環境（過年度実施地点）

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

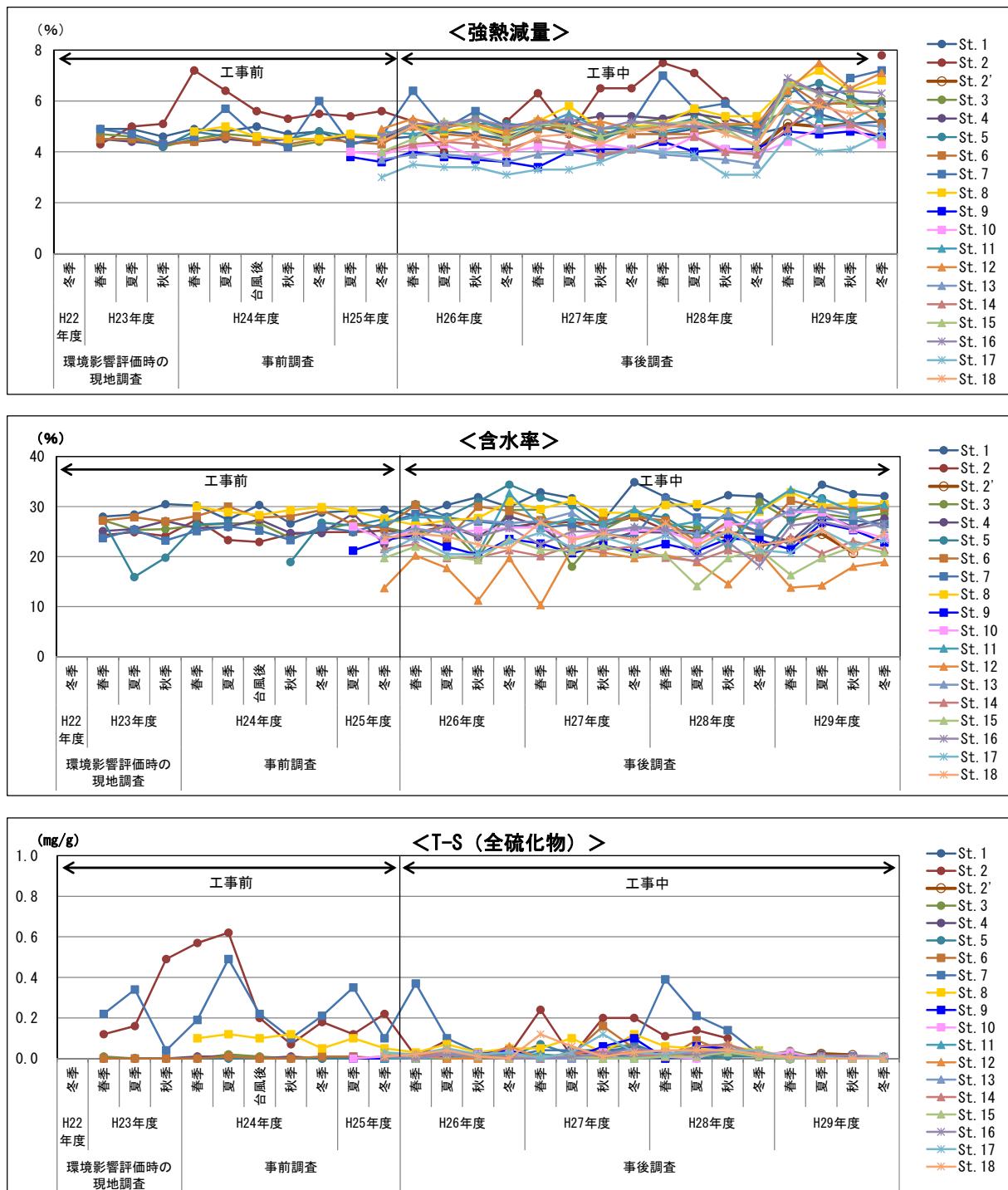
2. 工事による底生動物への生息環境への影響を把握するため、環境影響評価書の事後調査計画へ底質の調査地点（St. 11～18）を追加した。

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



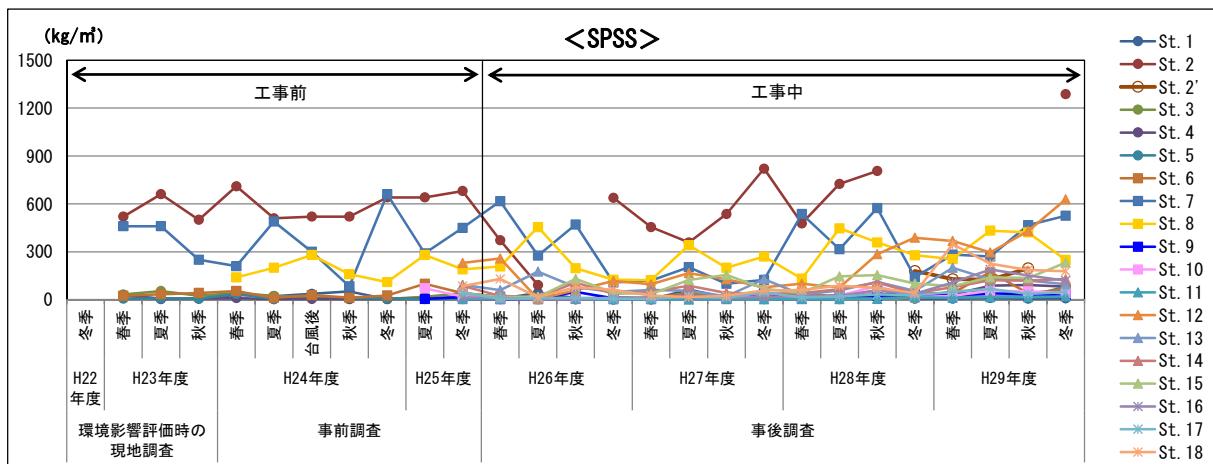
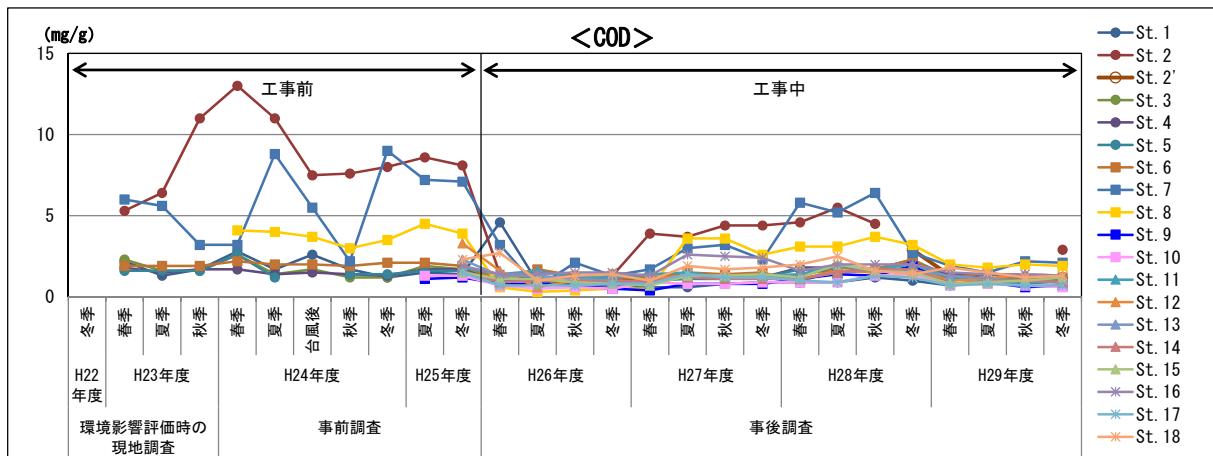
0    0.5    1 km

図- 7.2.55 底質に係る事後調査地点



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

図- 7.2.56 (1) 底質の経年変化



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

図一 7.2.56 (2) 底質の経年変化

表－7.2.31 (1) 底質の経年変化

含水率	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		春季	28.0	24.3	27.3	25.1	27.3	27.2	23.7	-	-	
	H23年度	夏季	28.4	24.9	25.3	25.5	15.9	27.9	25.3	-	-	
		秋季	30.5	24.1	25.5	27.1	19.8	27.0	23.2	-	-	
事前調査	H24年度	春季	30.2	27.4	26.2	25.7	26.4	28.1	25.1	30.0	-	
		夏季	27.4	23.3	26.6	25.9	26.7	30.0	26.0	28.9	-	
		台風後	30.3	22.9	26.7	27.4	-	27.8	25.2	28.3	-	
		秋季	26.6	24.5	23.7	24.7	18.9	28.1	23.3	29.3	-	
	H25年度	冬季	28.8	24.9	25.3	24.7	26.8	29.3	25.9	29.9	-	
		夏季	29.2	24.9	26.7	28.6	26.2	26.4	25.0	29.1	21.2	
	H26年度	冬季	29.4	25.2	25.8	22.5	27.5	25.7	26.6	27.6	23.3	
		春季	28.2	24.8	24.5	26.5	30.5	30.3	28.5	26.3	24.3	
事後調査		夏季	30.3	26.2	26.1	26.1	28.0	23.5	27.8	27.2	22.0	
		秋季	31.9	-	19.8	23.9	31.0	30.0	27.0	27.7	20.3	
		冬季	29.9	25.8	29.3	28.0	34.4	29.1	26.3	31.0	23.5	
H27年度	春季	32.9	26.8	29.4	26.1	31.8	27.3	25.7	29.5	22.6		
	夏季	31.7	26.9	18.0	21.1	30.2	26.0	26.4	31.2	20.7		
	秋季	27.2	26.2	25.3	23.2	26.1	27.2	24.4	28.8	22.2		
	冬季	34.9	28.0	28.5	24.9	28.7	27.9	24.0	28.7	21.0		
H28年度	春季	31.9	25.3	26.5	24.8	27.8	27.2	31.5	30.3	22.5		
	夏季	29.9	25.1	25.7	24.6	23.9	23.0	27.8	30.5	21.1		
	秋季	32.3	23.6	22.3	24.9	29.0	27.0	27.7	28.7	23.6		
	冬季	32.0	22.2	30.9	24.5	19.8	24.8	24.8	29.0	23.3		
H29年度	春季	28.1	23.3	27.2	23.1	27.3	31.2	22.4	32.9	21.4		
	夏季	34.4	24.5	28.5	28.4	31.7	29.7	27.5	30.2	26.7		
	秋季	32.5	20.7	27.7	25.9	29.0	29.5	27.2	30.8	25.3		
	冬季	32.1	30.2	28.6	27.6	29.7	29.8	26.5	30.5	22.8		

含水率	年度	季節	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18	
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H23年度	夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
事前調査	H24年度	春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		台風後	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H25年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		夏季	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H26年度	冬季	23.3	26.8	13.7	24.3	21.5	19.7	24.1	20.7	23.7	
		春季	25.5	27.9	20.2	25.6	22.5	22.0	23.4	23.9	24.6	
事後調査		夏季	24.9	27.7	17.7	24.6	19.7	20.0	26.6	20.5	24.0	
		秋季	25.2	20.6	11.2	27.3	19.8	19.3	24.0	20.4	22.4	
		冬季	25.8	32.7	19.7	26.7	21.3	23.5	25.7	22.8	21.6	
H27年度	春季	25.8	25.9	10.3	27.1	20.1	21.4	22.4	24.8	26.9		
	夏季	23.6	27.6	21.6	28.8	22.1	21.1	25.0	21.8	23.3		
	秋季	25.2	26.6	20.8	24.3	21.4	22.2	25.1	23.9	24.6		
	冬季	25.2	29.5	19.7	26.0	22.0	20.5	25.8	22.0	23.3		
H28年度	春季	25.2	25.9	20.3	25.4	19.8	20.2	25.4	24.2	26.7		
	夏季	22.8	27.0	18.9	24.6	19.1	14.1	19.9	21.3	22.2		
	秋季	26.4	21.9	14.5	28.7	21.3	19.7	22.9	25.1	25.3		
	冬季	26.7	29.4	21.0	26.3	19.9	21.4	18.1	21.3	22.3		
H29年度	春季	28.9	33.4	13.8	29.3	23.9	16.3	26.2	20.7	23.2		
	夏季	28.9	31.6	14.2	29.5	20.6	19.7	27.0	25.3	25.4		
	秋季	25.5	29.1	18.0	28.2	23.1	22.0	25.6	22.2	20.7		
	冬季	23.7	30.4	18.9	25.5	21.4	20.8	26.6	23.3	24.7		

注：St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

表一 7.2.31 (2) 底質の経年変化

強熱減量	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	4.9	4.3	4.7	4.5	4.5	4.5	4.9	-	-
	H23年度	夏季	4.9	5.0	4.6	4.4	4.5	4.5	4.7	-	-
		秋季	4.6	5.1	4.2	4.3	4.2	4.3	4.3	-	-
事前調査	H24年度	春季	4.9	7.2	4.5	4.4	4.8	4.4	4.6	4.8	-
		夏季	4.8	6.4	4.7	4.5	4.6	4.6	5.7	5.0	-
		台風後	5.0	5.6	4.6	4.4	-	4.4	4.6	4.6	-
		秋季	4.7	5.3	4.2	4.5	4.5	4.3	4.2	4.5	-
		冬季	4.8	5.5	4.4	4.5	4.8	4.5	6.0	4.5	-
	H25年度	夏季	4.3	5.4	4.7	4.6	4.6	4.4	4.3	4.7	3.8
		冬季	4.5	5.6	4.5	4.5	4.6	4.3	4.6	4.6	3.6
	H26年度	春季	4.6	5.2	5.0	5.0	5.0	5.0	6.4	5.1	4.0
		夏季	4.8	4.0	4.9	5.1	5.0	4.7	4.9	4.8	3.8
		秋季	4.7	-	5.3	5.0	5.1	4.6	5.6	5.0	3.7
		冬季	4.5	5.2	4.9	4.6	5.1	4.4	5.0	4.7	3.6
事後調査	H27年度	春季	5.0	6.3	5.2	5.0	5.0	4.9	5.2	5.2	3.4
		夏季	4.7	4.7	4.8	5.2	5.2	5.0	5.2	5.8	4.0
		秋季	4.5	6.5	4.4	5.4	4.5	4.8	4.6	4.9	4.1
		冬季	5.0	6.5	5.1	5.4	4.9	4.7	5.1	5.0	4.1
	H28年度	春季	4.7	7.5	5.3	5.3	5.0	4.7	7.0	5.1	4.4
		夏季	4.9	7.1	5.6	5.5	5.3	4.7	5.7	5.7	4.0
		秋季	5.0	6.0	5.0	5.3	5.0	4.9	5.9	5.4	4.1
		冬季	4.7	4.1	5.1	5.0	4.9	4.7	4.9	5.4	4.1
	H29年度	春季	5.0	5.1	5.6	6.7	6.3	6.7	6.7	6.6	4.8
		夏季	5.5	5.0	5.8	6.4	6.7	5.9	5.5	7.2	4.7
		秋季	5.1	5.1	6.0	5.9	6.2	5.9	6.9	6.4	4.8
		冬季	5.2	7.8	6.0	5.9	5.5	5.1	7.2	6.8	4.6

強熱減量	年度	季節	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H23年度	夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事前調査	H24年度	春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		台風後	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H25年度	夏季	4.0	-	-	-	-	-	-	-	-
		冬季	3.9	4.8	4.9	3.7	4.0	4.0	4.6	3.0	4.4
	H26年度	春季	4.2	4.7	5.3	3.9	4.3	4.5	5.1	3.5	5.0
		夏季	4.3	4.9	5.0	3.9	4.4	5.2	5.1	3.4	4.4
		秋季	3.8	5.3	5.1	3.8	4.3	5.0	5.3	3.4	4.6
		冬季	4.0	4.8	4.8	3.6	4.1	4.5	5.0	3.1	3.9
事後調査	H27年度	春季	4.2	5.0	5.3	3.9	4.5	5.1	5.1	3.3	4.6
		夏季	4.1	5.5	5.0	4.0	4.3	5.0	5.3	3.3	4.7
		秋季	4.3	4.9	5.2	3.8	3.9	4.6	4.9	3.6	4.3
		冬季	4.1	5.0	4.9	4.1	4.1	4.9	5.2	4.1	4.8
	H28年度	春季	4.0	4.8	5.0	3.9	4.5	5.1	5.1	4.0	4.9
		夏季	4.6	5.0	5.0	3.8	4.6	5.2	5.0	3.9	5.2
		秋季	4.1	4.9	5.1	3.7	4.0	4.9	5.0	3.1	4.7
		冬季	3.9	4.7	5.1	3.5	3.9	4.2	4.5	3.1	4.3
	H29年度	春季	4.4	5.8	6.4	5.7	4.9	6.7	6.9	4.6	6.0
		夏季	4.9	5.3	7.5	4.9	6.1	6.3	6.3	4.0	5.8
		秋季	5.0	5.2	6.5	5.1	5.1	5.9	6.4	4.1	5.5
		冬季	4.3	5.9	7.1	5.0	4.6	5.7	6.3	4.7	5.7

注: St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

表一 7.2.31 (3) 底質の経年変化

全硫化物	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		春季	<0.01	0.12	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.22	-	-	
	H23年度	夏季	<0.01	0.16	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.34	-	-	
		秋季	<0.01	0.49	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	-	-	
事前調査	H24年度	春季	<0.01	0.57	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.19	0.10	-	
		夏季	<0.01	0.62	0.02	0.01	<0.01	0.01	0.49	0.12	-	
		台風後	<0.01	0.20	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.22	0.10	-	
		秋季	<0.01	0.07	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.10	0.12	-	
	H25年度	冬季	<0.01	0.18	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.21	0.05	-	
		夏季	<0.01	0.12	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.35	0.10	<0.01	
	H26年度	冬季	<0.01	0.22	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.10	0.05	<0.01	
		春季	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.37	0.03	<0.01	
事後調査		夏季	0.01	0.09	0.02	0.01	0.03	<0.01	0.10	0.07	0.02	
		秋季	0.01	-	0.01	0.02	0.02	<0.01	0.03	0.03	0.02	
		冬季	0.01	0.02	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.04	
H27年度	春季	0.02	0.24	<0.01	0.01	0.07	<0.01	0.04	0.05	<0.01		
	夏季	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.10	<0.01		
	秋季	0.02	0.20	0.05	0.02	0.02	0.16	0.04	0.03	0.06		
	冬季	0.01	0.20	0.07	0.06	0.07	0.05	0.05	0.12	0.10		
事後調査	H28年度	春季	<0.01	0.11	0.01	0.02	0.01	<0.01	0.39	0.06	<0.01	
		夏季	0.01	0.14	0.02	0.01	<0.01	0.09	0.21	0.05	0.06	
		秋季	0.01	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.14	0.06	0.05	
		冬季	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
	H29年度	春季	0.025	<0.005	0.038	0.006	0.022	0.008	0.019	0.006	0.016	
		夏季	<0.005	0.024	<0.005	0.021	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	
		秋季	<0.005	0.018	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.011	<0.005	<0.005	
		冬季	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	

全硫化物	年度	季節	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18	
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H23年度	夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
事前調査	H24年度	春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		台風後	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H25年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		夏季	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	
	H26年度	冬季	0.01	<0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	
		春季	<0.01	<0.01	0.01	0.02	0.02	<0.01	<0.01	0.02	0.02	
事後調査		夏季	0.02	<0.01	<0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	
		秋季	0.02	0.02	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	
H27年度	冬季	0.02	0.02	0.06	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01		
	春季	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.12		
	夏季	<0.01	0.01	0.03	<0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.06		
	秋季	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.02	0.12	0.01		
事後調査	H28年度	冬季	0.02	<0.01	0.04	0.01	0.02	<0.01	0.05	0.03	0.03	
		春季	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04	
		夏季	<0.01	0.04	0.03	0.06	0.06	0.01	0.02	0.04	0.04	
		秋季	0.05	0.01	0.05	0.07	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	
	H29年度	冬季	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
		春季	0.029	0.014	0.011	0.011	0.01	<0.005	0.007	<0.005	0.006	
		夏季	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	0.008	<0.005	
		秋季	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.014	<0.005	<0.005	
		冬季	<0.005	<0.005	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.01	0.009	<0.005	

注：St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるために、一時的に St. 2' を設定した。

表一 7.2.31 (4) 底質の経年変化

COD	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	2.2	5.3	2.3	1.8	1.6	1.9	6.0	-	-
	H23年度	夏季	1.3	6.4	1.6	1.5	1.6	1.9	5.6	-	-
		秋季	1.7	11	1.6	1.7	1.6	1.9	3.2	-	-
事前調査	H24年度	春季	2.8	13.0	2.6	1.7	2.6	2.2	3.2	4.1	-
		夏季	1.7	11	1.4	1.4	1.2	2.0	8.8	4.0	-
		台風後	2.6	7.5	1.7	1.5	-	2.0	5.5	3.7	-
		秋季	1.7	7.6	1.2	1.4	1.4	1.9	2.2	3.0	-
	H25年度	冬季	1.2	8.0	1.2	1.3	1.4	2.1	9.0	3.5	-
		夏季	1.5	8.6	1.9	1.7	1.6	2.1	7.2	4.5	1.1
	H26年度	冬季	1.4	8.1	1.7	1.7	1.6	1.9	7.1	3.9	1.2
		春季	0.6	1.4	1.1	0.9	0.9	1.1	3.2	0.6	0.8
		夏季	0.9	1.1	1.1	1.1	1.2	1.7	0.6	0.3	0.8
		秋季	0.7	-	0.7	0.8	0.8	1.3	2.1	0.4	0.7
事後調査	H27年度	冬季	0.7	1.3	1.4	1.1	1.3	1.1	1.3	0.5	0.5
		春季	0.6	3.9	1.2	1.1	1.0	1.2	1.7	0.5	0.4
		夏季	0.6	3.7	1.1	1.3	1.1	1.5	3.0	3.6	0.8
		秋季	0.8	4.4	1.2	1.3	1.1	1.4	3.2	3.6	0.8
	H28年度	冬季	0.9	4.4	1.2	1.2	1.2	1.5	2.3	2.6	0.8
		春季	0.9	4.6	1.3	1.8	1.7	0.9	5.8	3.1	1.1
		夏季	0.9	5.5	1.8	1.8	1.5	1.8	5.2	3.1	1.4
		秋季	1.2	4.5	1.7	1.7	1.6	1.7	6.4	3.7	1.3
	H29年度	冬季	1.0	2.9	2.3	2.2	1.8	2.3	2.7	3.2	1.9
		春季	0.7	1.3	1.2	1.3	1.1	1.1	1.9	2.0	0.8
		夏季	1.0	1.1	1.1	1.4	1.1	1.5	1.5	1.8	0.9
		秋季	0.8	1.2	1.1	1.2	0.8	1.1	2.2	2.0	0.6
		冬季	1.0	2.9	1.0	1.1	1.2	1.2	2.1	1.9	0.7

COD	年度	季節	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H23年度	夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事前調査	H24年度	春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		台風後	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H25年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		夏季	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	H26年度	冬季	1.3	1.8	3.3	2.3	1.6	1.5	1.9	1.5	2.3
		春季	0.7	1.4	1.6	1.3	0.9	1.1	1.4	0.7	2.7
		夏季	0.5	1.6	0.6	1.3	1.0	1.1	1.4	0.7	1.0
		秋季	0.6	1.2	1.0	1.1	1.0	0.9	1.5	0.7	1.3
事後調査	H27年度	冬季	0.5	1.2	0.8	1.0	0.9	0.8	1.5	0.8	1.4
		春季	0.9	1.4	1.1	0.9	1.0	0.7	1.3	0.8	1.0
		夏季	0.8	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	2.6	1.4	1.9
		秋季	0.8	1.2	1.3	1.3	1.1	1.3	2.5	1.2	1.7
	H28年度	冬季	0.9	1.3	1.3	1.3	1.1	1.4	2.4	1.2	1.8
		春季	0.9	1.4	1.1	1.1	1.1	1.2	1.6	1.0	2.0
		夏季	0.9	1.9	1.6	1.5	1.5	2.0	2.0	0.9	2.5
		秋季	1.3	1.7	1.5	1.7	1.7	1.6	2.0	1.3	1.6
	H29年度	冬季	1.4	2.0	1.7	1.6	1.7	1.5	2.0	1.2	1.4
		春季	0.7	1.2	1.0	1.3	0.8	0.8	1.5	0.7	1.8
		夏季	0.8	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	1.4	0.8	1.5
		秋季	0.7	0.9	1.4	1.0	1.0	1.0	1.4	0.7	1.2
		冬季	0.6	0.9	1.3	0.9	0.9	1.2	1.3	0.7	1.3

注: St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

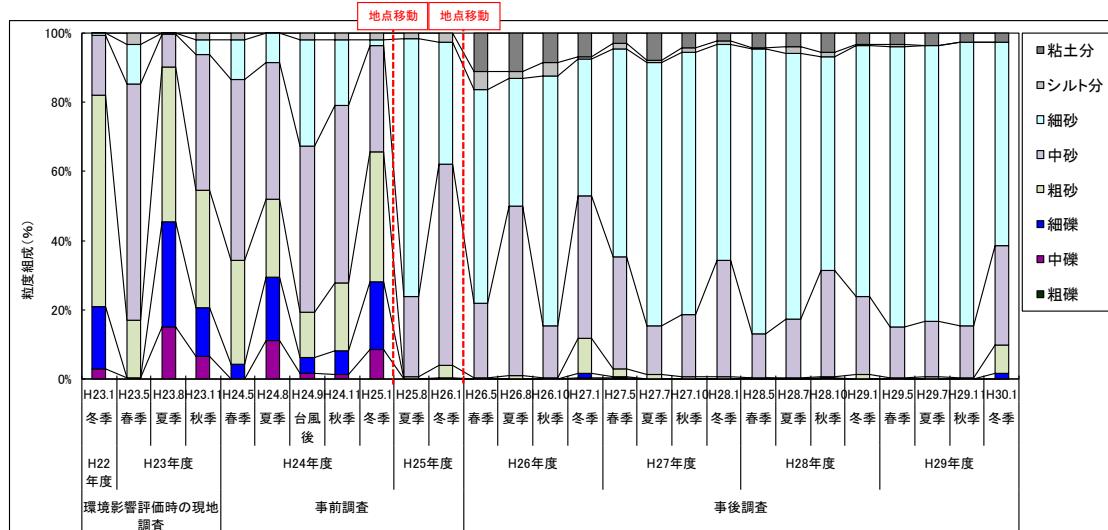
表一 7.2.31 (5) 底質の経年変化

SPSS	年度	季節	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	28.0	520.0	32.0	24.0	5.9	24.0	460.0	-	-
	H23年度	夏季	3.6	660.0	54.0	6.6	8.5	34.0	460.0	-	-
		秋季	6.9	500.0	24.0	6.3	6.2	42.0	250.0	-	-
事前調査	H24年度	春季	30.0	710.0	42.0	9.6	37.0	54.0	210.0	140.0	-
		夏季	22.0	510.0	23.0	3.7	3.9	11.0	490.0	200.0	-
		台風後	36.0	520.0	11.0	4.0	-	29.0	300.0	280.0	-
		秋季	51.0	520.0	4.3	3.9	10.0	12.0	83.0	160.0	-
	H25年度	冬季	2.9	640.0	4.4	4.1	7.4	26.0	660.0	110.0	-
		夏季	14.0	640.0	18.0	5.4	3.3	100.0	290.0	280.0	4.1
	H26年度	冬季	3.8	680.0	40.0	19.0	6.0	40.0	450.0	190.0	15.0
		春季	2.0	372.0	17.9	8.1	3.7	18.9	616.0	208.0	3.5
		夏季	43.4	91.0	12.5	1.6	8.9	8.9	276.0	455.0	5.0
		秋季	9.7	-	3.7	2.2	3.9	8.3	471.0	197.0	49.3
事後調査	H27年度	冬季	1.2	638.0	14.7	3.8	15.8	11.7	107.0	125.0	8.1
		春季	1.2	455.0	2.9	11.3	6.4	12.4	120.0	122.0	4.8
		夏季	63	358.0	17.3	13.8	10.7	40.9	204.0	341.0	21.7
		秋季	13.3	536.0	12.8	5.6	4.5	20.9	100.0	199.0	9.5
	H28年度	冬季	3.3	821.0	5.2	8.0	4.2	19.3	123.0	271.0	43.7
		春季	4.3	478.0	5.3	17.2	7.2	38.6	536.0	132.0	8.9
		夏季	3.4	724.0	18.5	22.1	6.9	18.8	316.0	447.0	27.5
		秋季	21.1	806.0	16.9	32.0	11.9	58.9	573.0	358.0	25.0
	H29年度	冬季	6.2	179.0	7.1	47.7	25.3	39.3	141.0	279.0	35.0
		春季	5.9	129.0	54.0	33.0	21.0	40.4	283.0	254.0	26.5
		夏季	10.4	125.0	56.0	87.3	19.2	173.0	271.0	432.0	38.7
		秋季	6.4	197.0	43.2	91.1	18.8	39.9	467.0	421.0	33.5
		冬季	8.5	1287.0	39.6	81.9	82.5	66.1	526.0	249.0	28.4

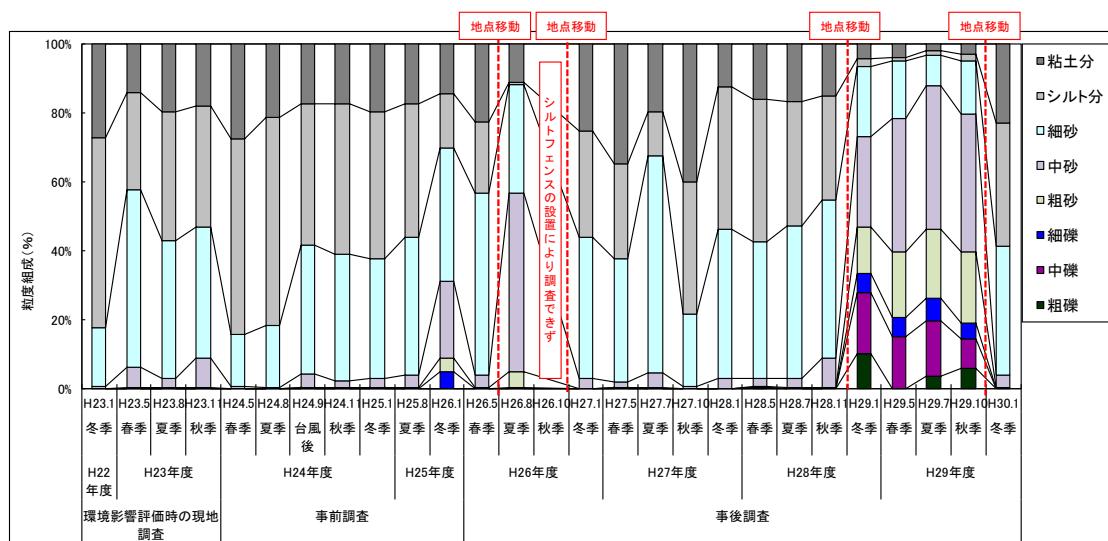
SPSS	年度	季節	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15	St. 16	St. 17	St. 18
環境影響評価時の現地調査	H22年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H23年度	夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
事前調査	H24年度	春季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		夏季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		台風後	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		秋季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	H25年度	冬季	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		夏季	71.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	H26年度	冬季	19.0	3.7	230.0	93.0	86.0	41.0	14.0	43.0	85.0
		春季	6.0	7.4	259.0	59.0	23.3	15.0	10.9	6.1	130.0
		夏季	4.3	3.1	2.8	175.0	15.1	17.3	2.7	8.9	15.1
		秋季	4.1	4.1	58.9	78.7	107.0	130.0	3.5	10.9	78.7
事後調査	H27年度	冬季	5.1	2.2	117.0	49.3	36.8	42.8	12.5	6.4	62.1
		春季	2.9	2.6	97.0	61.2	49.3	34.6	11.4	6.0	26.5
		夏季	6.6	1.2	166.0	55.9	87.0	124.0	15.0	19.6	16.9
		秋季	20.2	3.6	128.0	20.1	42.6	155.0	10.2	11.8	24.8
	H28年度	冬季	14.2	1.4	78.7	129.0	37.2	69.2	16.0	44.5	58.3
		春季	7.7	3.8	99.1	31.0	41.9	42.6	20.4	14.1	61.1
		夏季	25.9	3.1	74.9	57.8	64.1	146.0	26.5	20.4	87.7
		秋季	84.5	5.1	285.0	112.0	107.0	154.0	57.0	32.6	72.1
	H29年度	冬季	15.1	13.3	388.0	55.6	41.0	101.0	36.8	29.1	42.2
		春季	23.3	12.0	368.0	200.0	78.2	84.3	107.0	47.2	346.0
		夏季	55.9	15.1	296.0	126.0	122.0	139.0	189.0	67.4	225.0
		秋季	52.8	15.6	429.0	120.0	119.0	135.0	151.0	35.3	186.0
		冬季	39.4	21.0	628.0	96.3	129.0	232.0	119.0	47.7	178.0

注: St. 2 については、平成 28 年度冬季から平成 29 年度秋季は、汚濁防止膜内に入るため、汚濁防止膜の外で工事影響をみるため、一時的に St. 2' を設定した。

【St. 1】



【St. 2】



【St. 3】

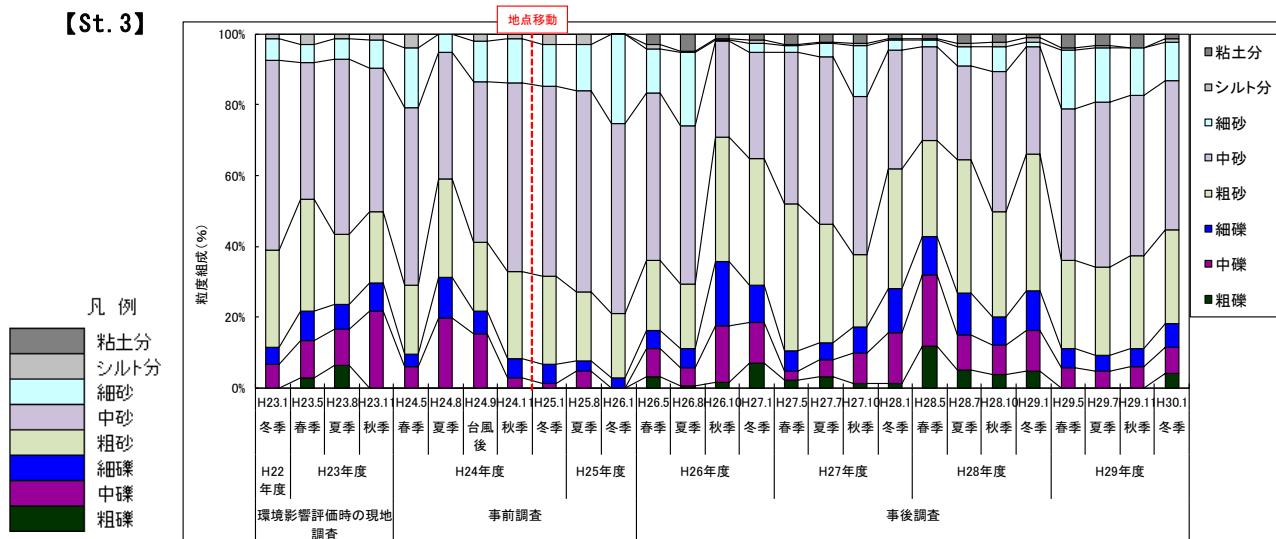
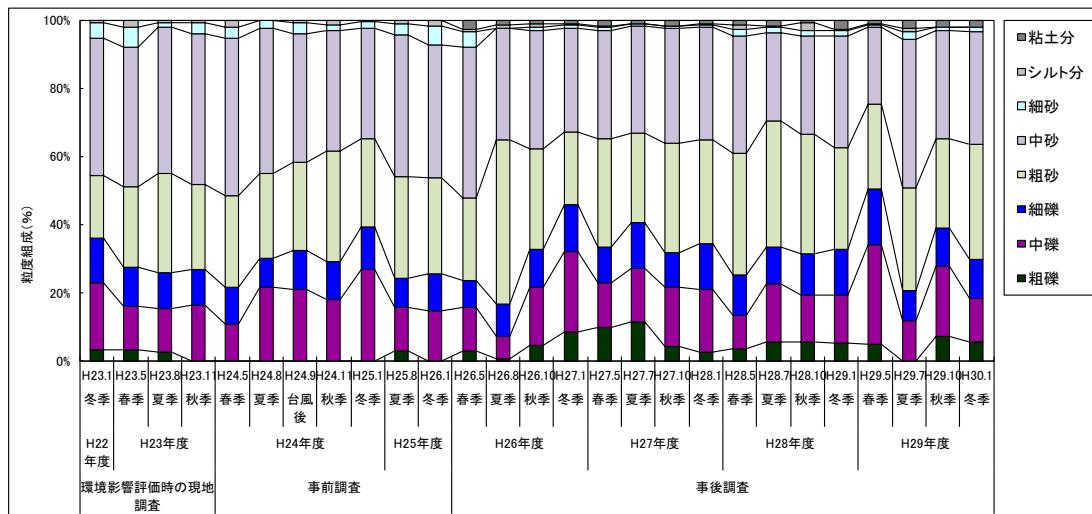
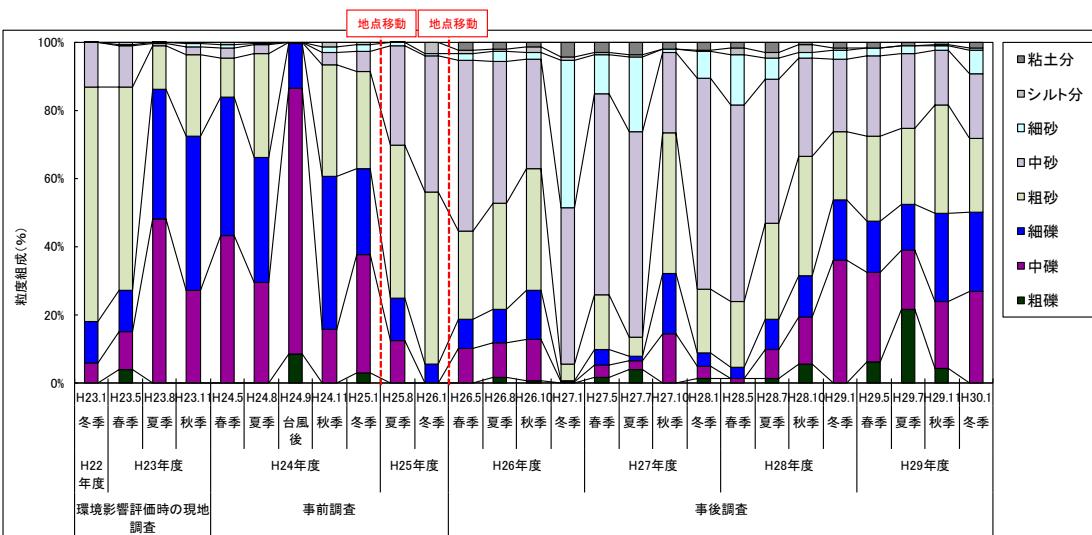


図- 7.2.57(1) 粒度組成の経年変化

【St. 4】



【St. 5】



【St. 6】

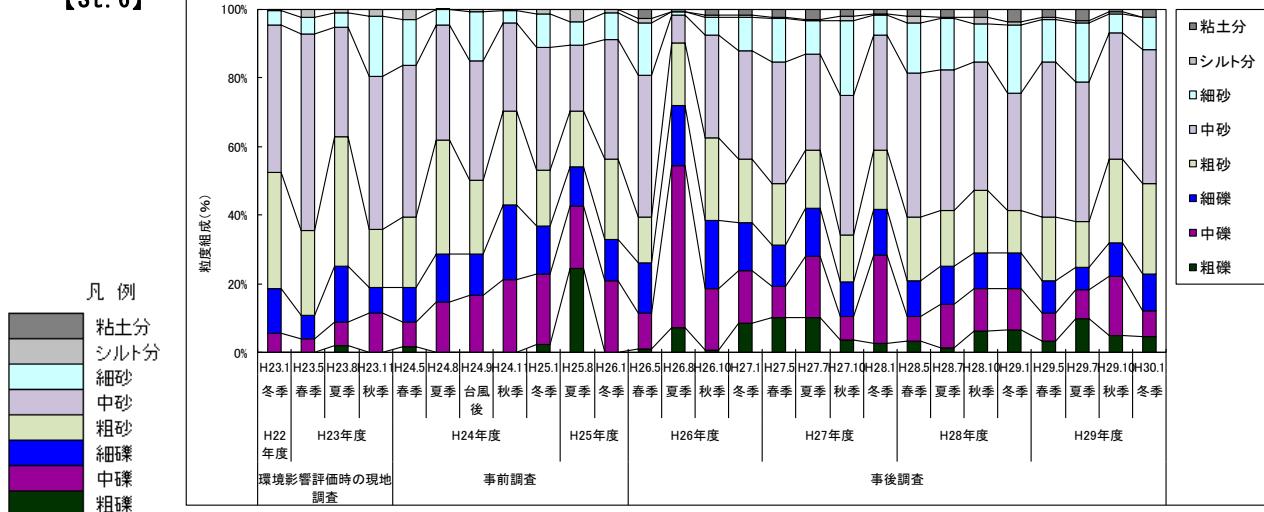
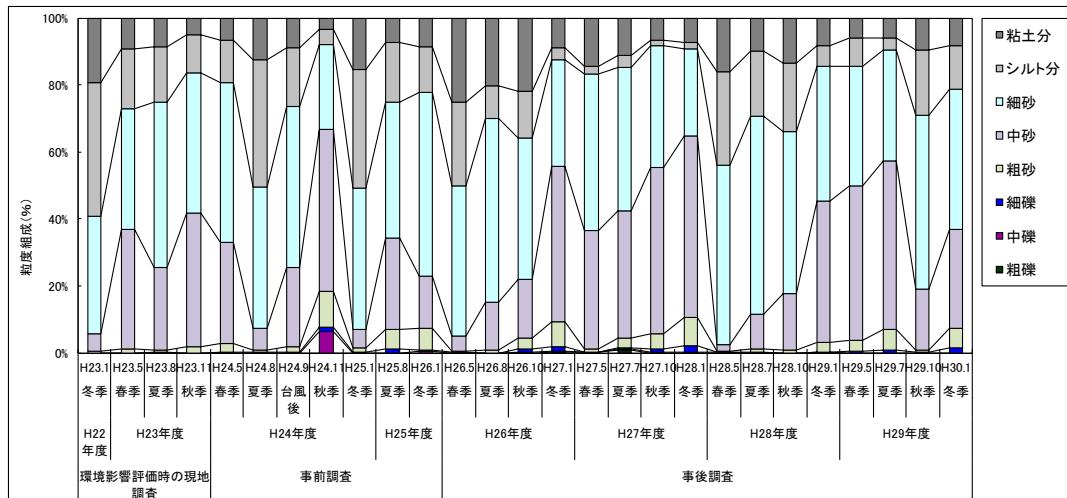
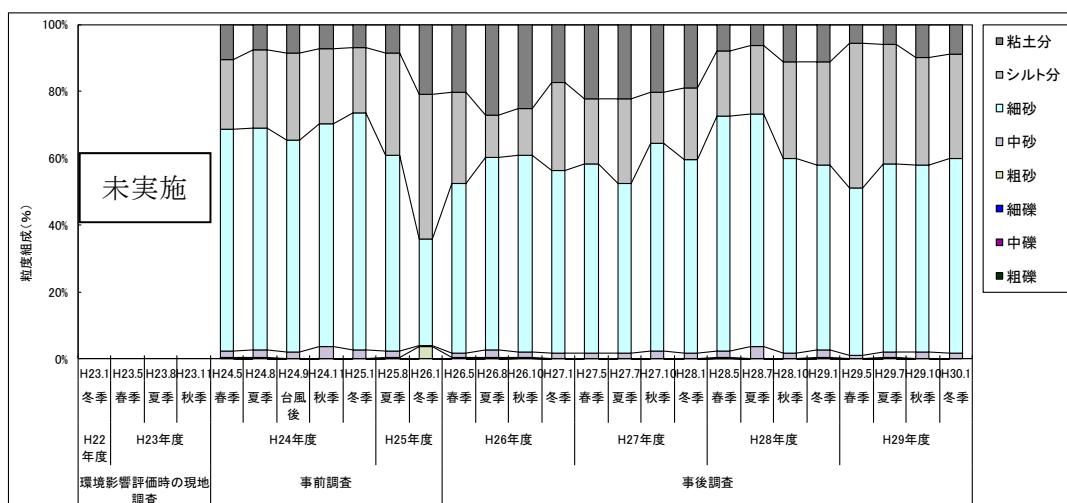


図- 7.2.57(2) 粒度組成の経年変化

【St. 7】



【St. 8】



【St. 9】

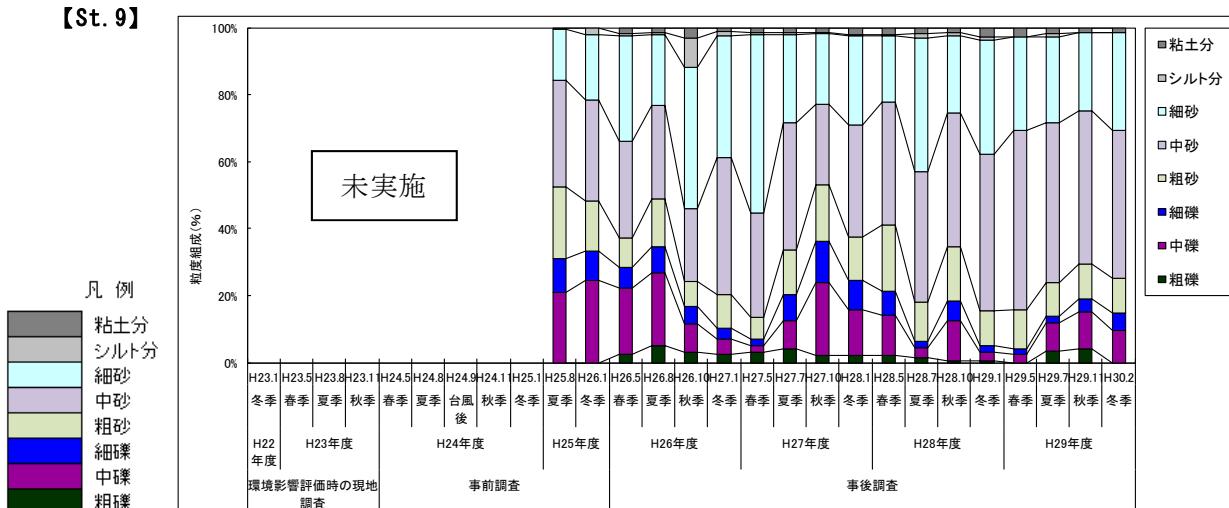
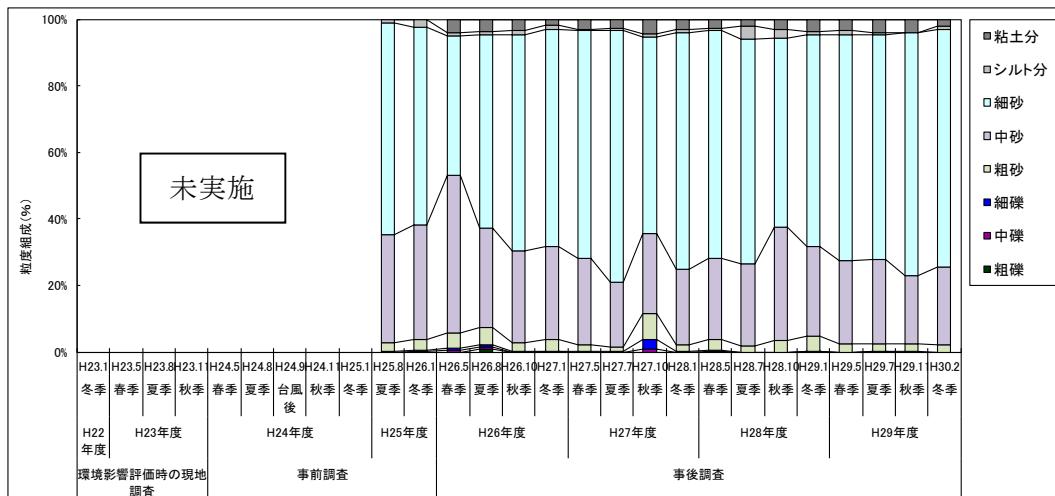
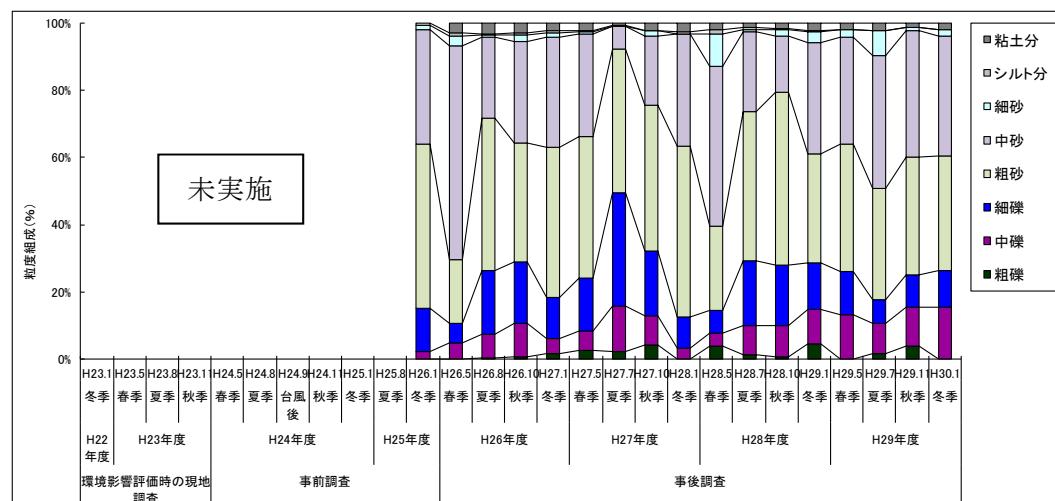


図- 7.2.57(3) 粒度組成の経年変化

【St. 10】



【St. 11】



【St. 12】

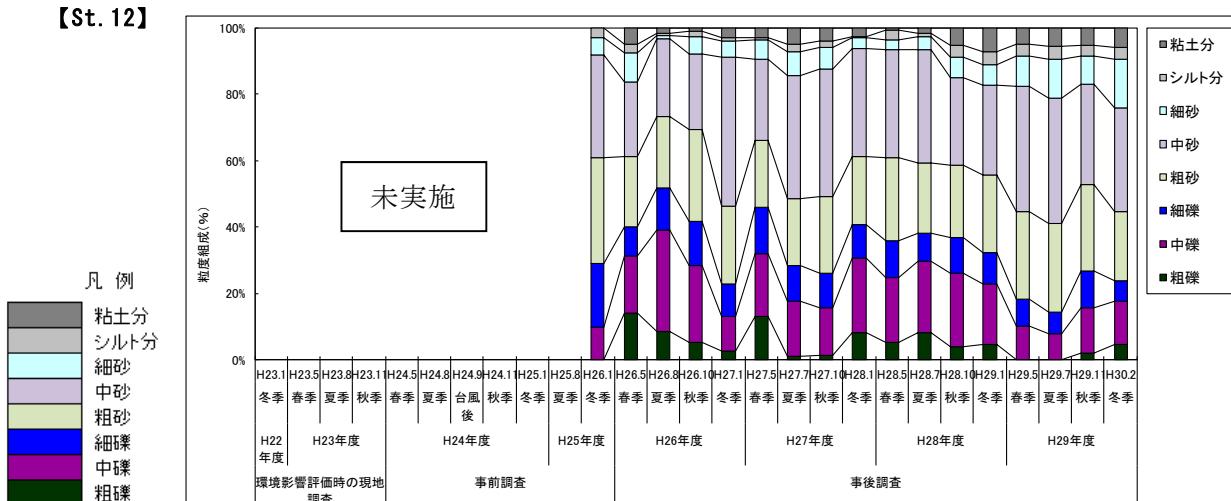
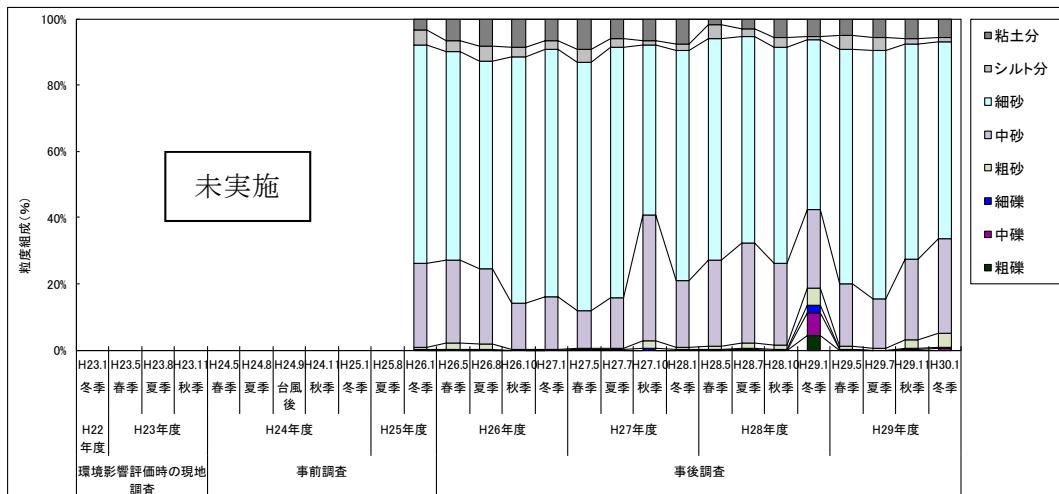
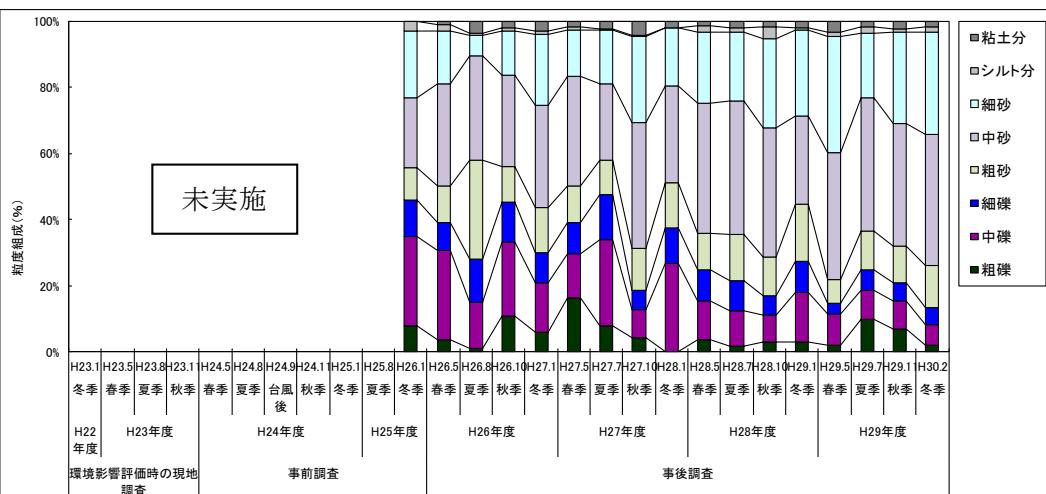


図- 7.2.57(4) 粒度組成の経年変化

【St. 13】



【St. 14】



【St. 15】

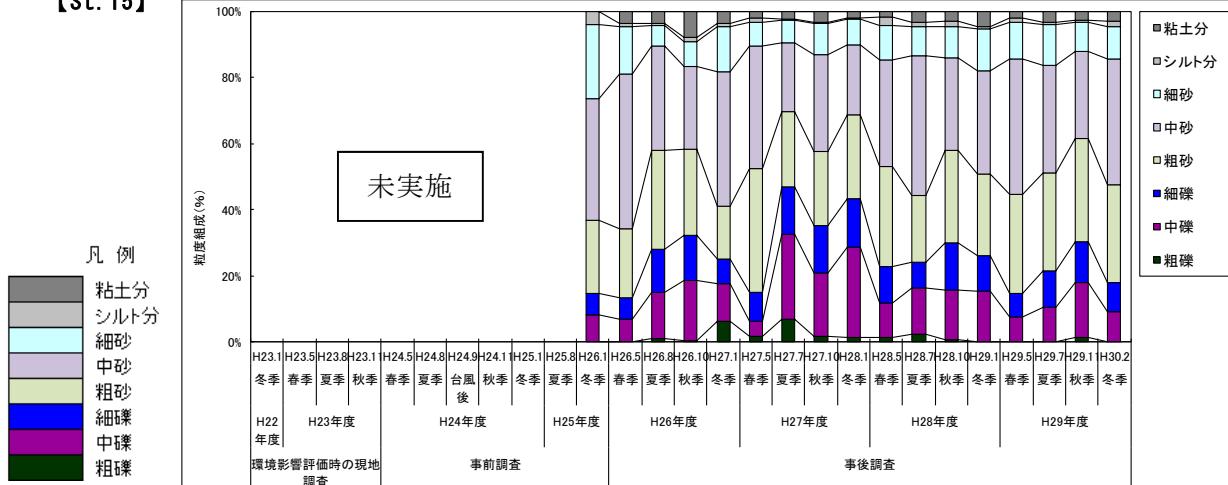
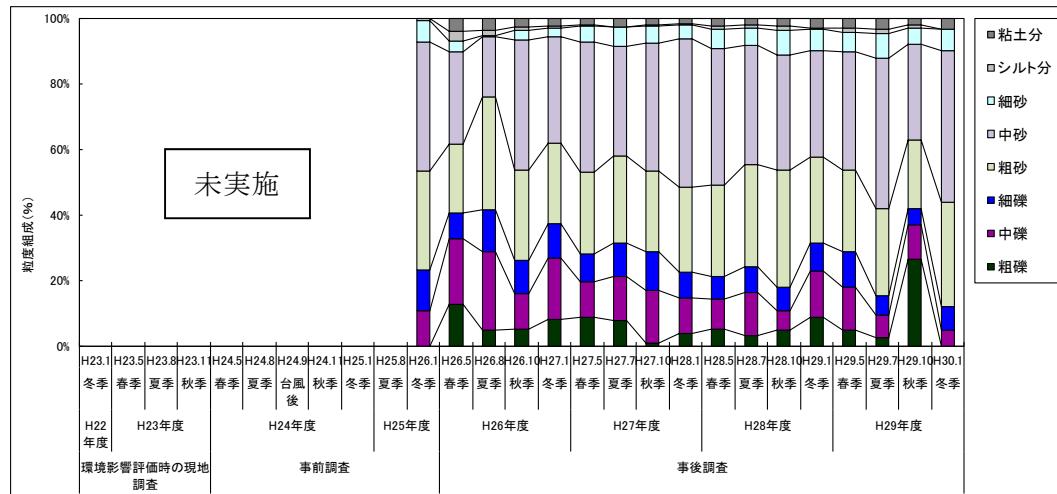
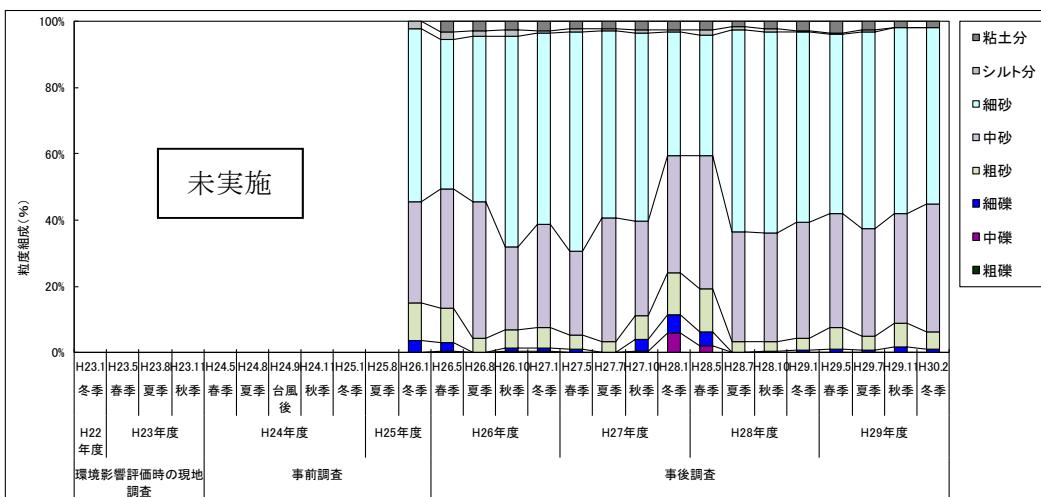


図- 7.2.57(5) 粒度組成の経年変化

【St. 16】



【St. 17】



【St. 18】

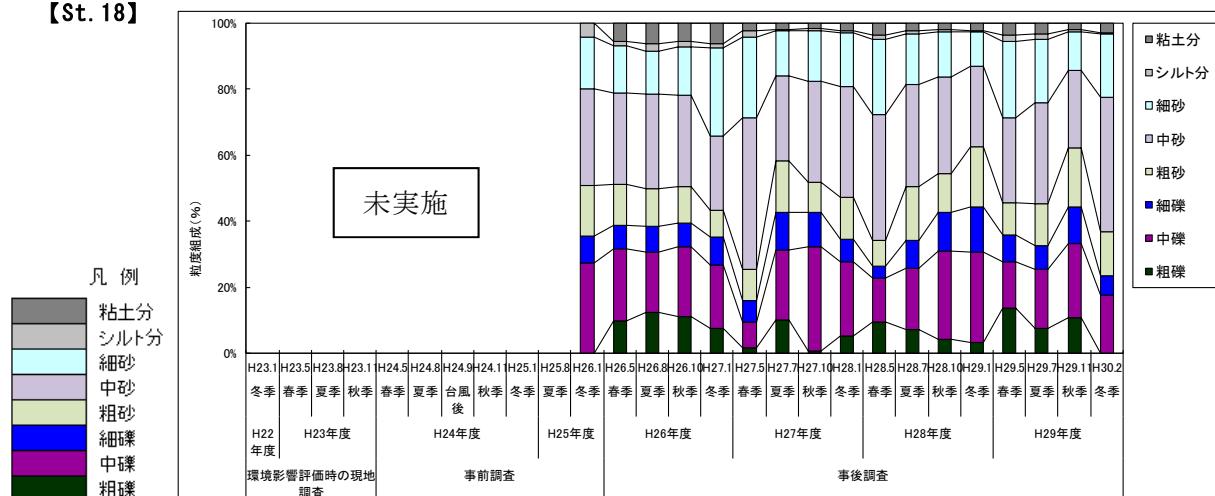


図 - 7.2.57(6) 粒度組成の経年変化