③ 周囲の環境変化について（調査地点と工事位置との関係）

広域藻場分布調査結果（図 2.5.10）に基づいて、大型海草藻場、小型海草藻場及びホンダワラ藻場の分布状況の変化について整理した。

ア．大型海草藻場の変化状況について

泡瀬海域の大型海草藻場は、監視地点における生育被度の低下とともに、藻場全体においても長期的な面積の減少傾向が認められている。

大型海草藻場の面積は平成 18 年 11 月頃まで減少し、その後若干増加した後、平成 19 年度以降は減少傾向であり、平成 28 年 6 月は約 154ha、11 月は約 152ha であった。なお、被度 10～50%の面積は、平成 17 年度以降概ね 150ha 前後で横ばいの状態が続いていたが、平成 23 年度以降減少し、平成 28 年 11 月の調査結果では約 116ha であった。（図 2.5.3）。

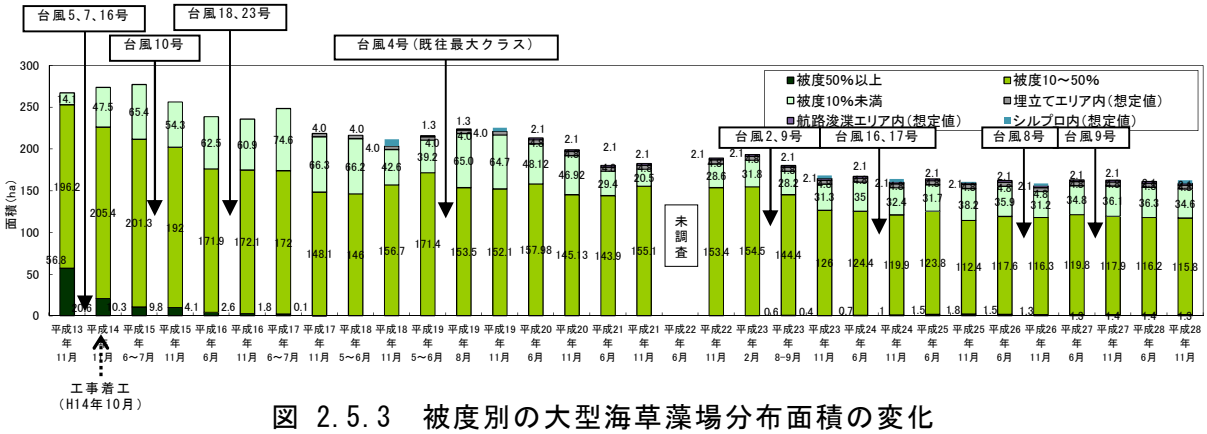


図 2.5.3　被度別の大型海草藻場分布面積の変化

注）1. 埋立て及び航路浚渫により消失した藻場面積は、当該工事直前の調査時に確認されていた藻場面積と同じと想定し、以降の面積を「埋立てエリア内（想定値）」及び「航路浚渫エリア内（想定値）」として示した。これまでに、埋立エリア内では、平成 17 年 11 月に 4.0ha、平成 20 年 6 月に 0.8ha、航路浚渫エリア内では、平成 19 年 5～6 月に 1.3ha、平成 20 年 6 月～11 月に 0.8ha、計 6.9ha が消失したと考えられる。
2. 汚濁防止膜内の藻場面積についても、設置直前の調査時に確認されていた藻場面積と同じと想定し、設置期間中の面積を「シルプロ内（想定値）」として示した。
3. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

調査開始時（工事前の平成 13 年 11 月）と平成 28 年度（平成 28 年 11 月）における大型海草が優占する海草藻場の被度変化を図 2.5.4(1)に示す。被度が変化した部分は、減少した箇所、増加した箇所ともに工事区域付近に限らず広範囲かつパッチ状に散在している。

また、前年度（平成 27 年 11 月）と平成 28 年 6 月の被度変化及び平成 28 年 6 月と 11 月の被度変化を同様に整理した結果は図 2.5.4(2)に示すとおりであり、平成 28 年度に被度が減少した範囲（図中で赤色系で示した範囲）は、工事区域の近傍に限らず、埋立地の東西に広く散在しており、台風時の高波浪の影響と考えられた。

前記の②（各調査地点における被度変化の状況）に示したとおり、被度の低下は、長期的な傾向として認められていること、広域藻場分布調査の結果からも工事区域付近に限らず広範囲に及んでいることから、被度低下の要因が工事の影響や埋立地の存在によるものである可能性は低いと考えられる。

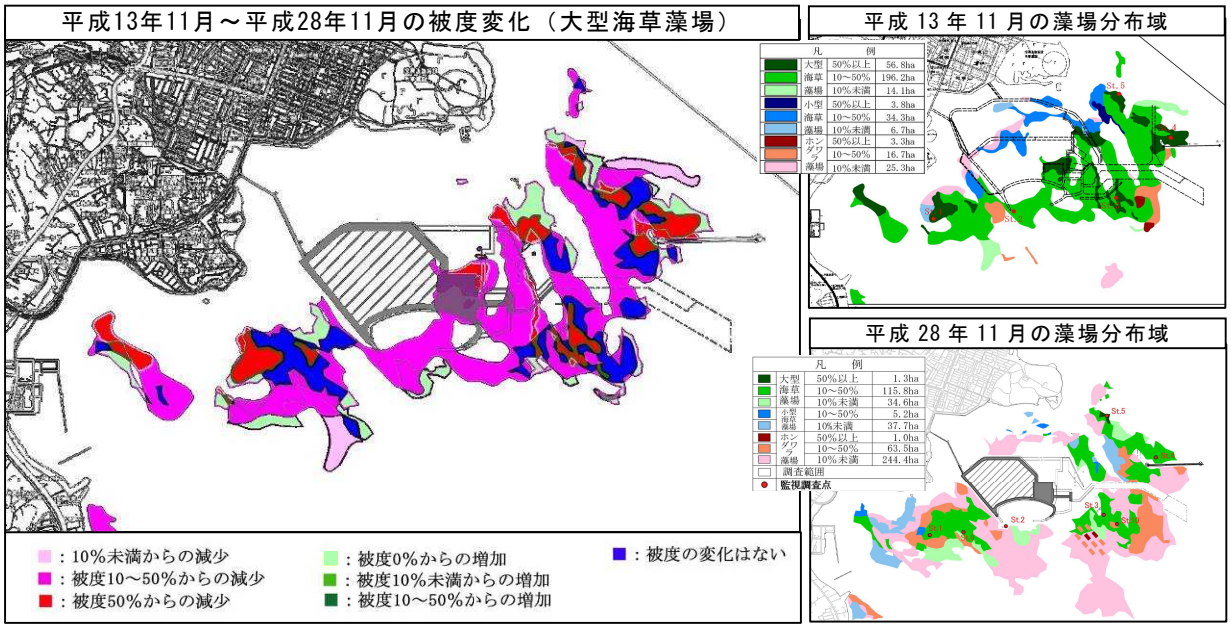


図 2.5.4(1)　大型海草藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 28 年 11 月）

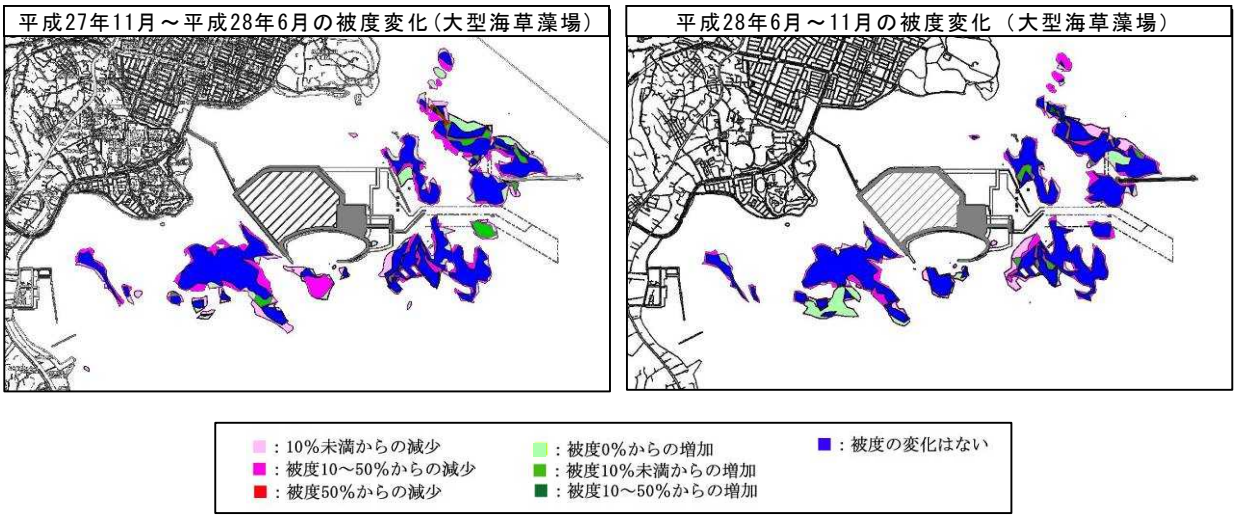


図 2.5.4(2)　大型海草藻場の被度変化

（左：平成 27 年 11 月～平成 28 年 6 月、右：平成 28 年 6 月～11 月）

イ．小型海草藻場の変化状況について

一般に、小型海草藻場は夏季にかけて面積を拡大し、冬季にかけては減少するため、大型海草藻場に比べて年間での消長が大きいこと、台風の来襲に伴う底質の撹乱による影響を受けやすいことなどから、分布面積が変動しやすいと考えられる。平成 28 年 6 月は 52ha、11 月は約 43ha であった（図 2.5.5、図 2.5.6）。

（小型海草藻場）

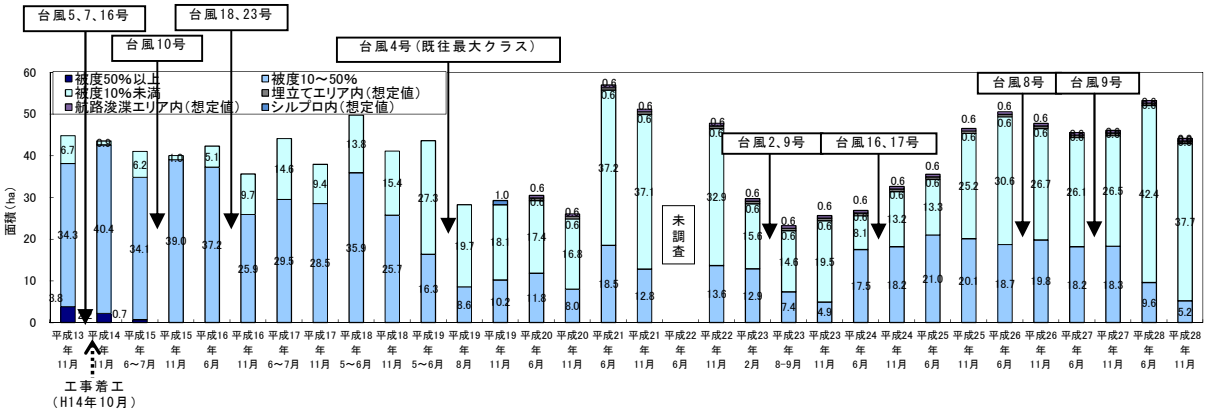


図 2.5.5　被度別の小型海草藻場分布面積の変化

注）1. 埋立てエリア内、航路浚渫エリア内及びシルプロ内（汚濁防止膜内）の藻場面積については、大型海草藻場（図 2.5.3）と同様の想定により整理を行った。これまでに、平成 20 年 6 月に埋立エリア内で 0.6ha、航路浚渫エリア内で 0.6ha、計 1.2ha が消失したと考えられる。
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

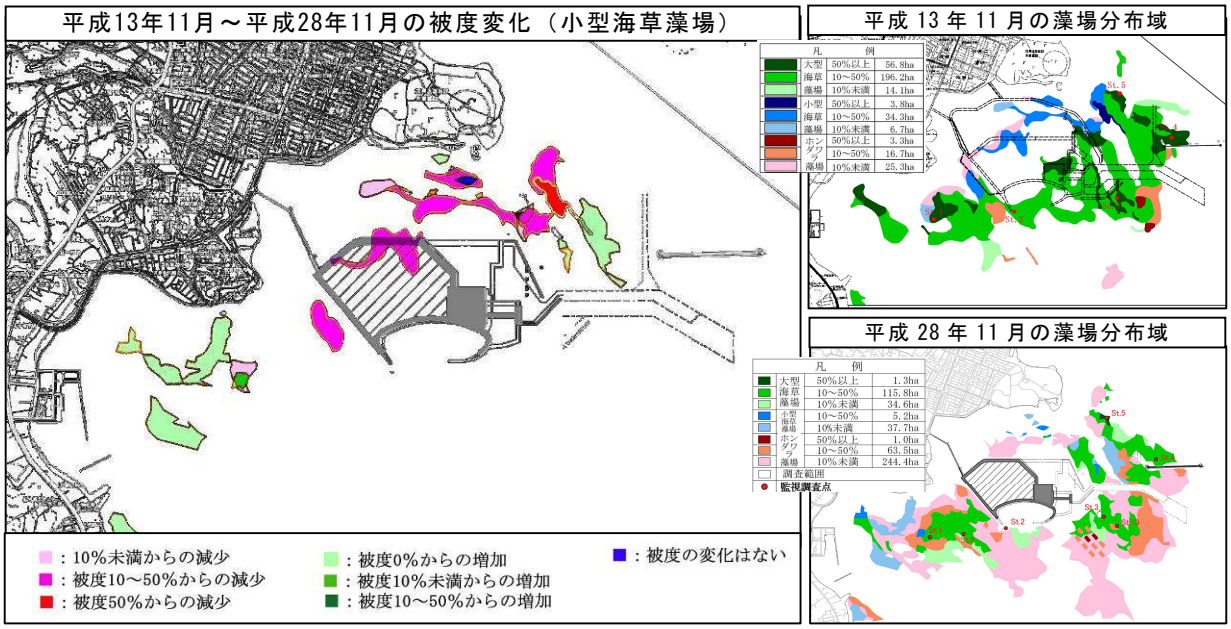


図 2.5.6(1)　小型海草の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 28 年 11 月）

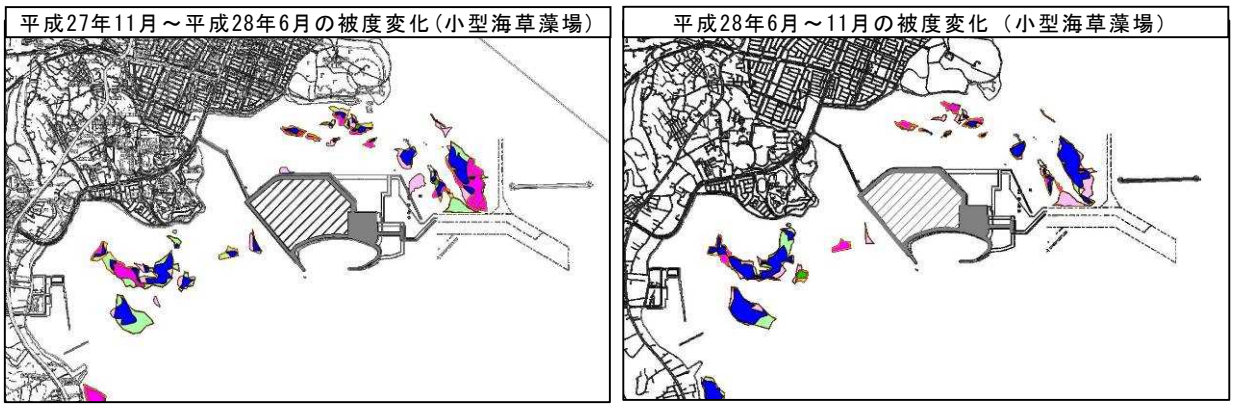


図 2.5.6(2)　小型海草藻場の被度変化

（左：平成 27 年 11 月～平成 28 年 6 月、右：平成 28 年 6 月～11 月）

ウ．ホンダワラ藻場の変化状況について

ホンダワラ藻場の面積は、調査を開始した平成 13 年 11 月から平成 18 年 11 月までは増加傾向にあったが、平成 19 年度に 100ha 程度にまで減少した後、平成 20 年度以降は90～180haの範囲で変動していたが、平成24年度以降は増加が続いている。平成 28 年 6 月は 260ha 程度、11 月は 310ha 程度であった（図 2.5.7）。

（ホンダワラ藻場）

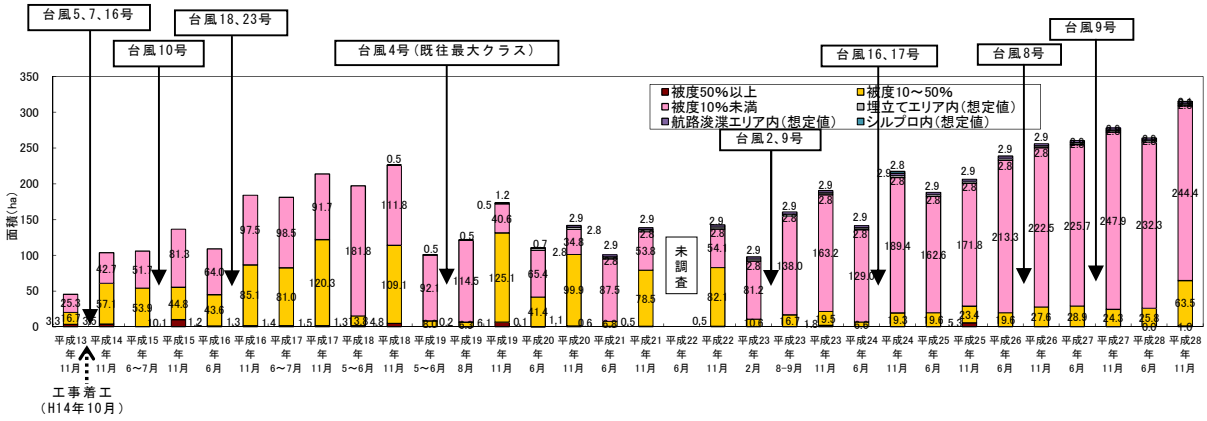


図 2.5.7　被度別のホンダワラ藻場分布面積の変化

注）1. 埋立てエリア内、航路浚渫エリア内及びシルプロ内（汚濁防止膜内）の藻場面積については、大型海草藻場（図 2.5.3）と同様の想定により整理を行った。これまでに、平成 18 年 11 月に埋立エリア内で 0.5ha、平成 20 年 6 月に 2.3ha、航路浚渫エリア内で平成 20 年 6 月に 0.7ha、平成 20 年 11 月に 2.2ha、計 5.7ha が消失したと考えられる。
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

ホンダワラ藻場の被度変化は図 2.5.8 に示すとおりであり、調査開始時（工事前の平成 13 年 11 月）と平成 28 年度（平成 28 年 11 月）を比べると、工事区域付近に限らず泡瀬海域の広範囲にわたって分布域が増加していることが確認できる。

なお、平成 27 年 11 月から平成 28 年 6 月にかけての被度の低下（図中で赤色系で示した範囲）、並びに平成 28 年 6 月から 11 月にかけての被度の増加（図中で緑色系で示した範囲）は、ホンダワラ類は夏に減少して秋から冬に多くなるという季節変動や、台風によって底質が露出した場所に増えるといった生育特性によるものと考えられる。

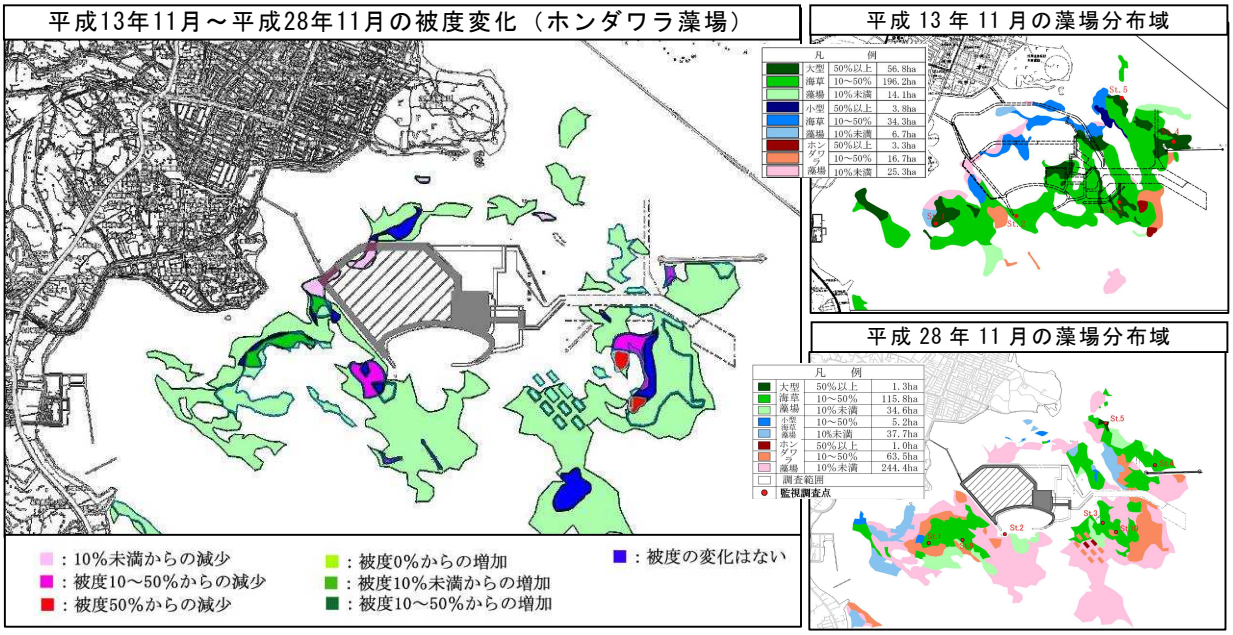


図 2.5.8(1)　ホンダワラ藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 28 年 11 月）

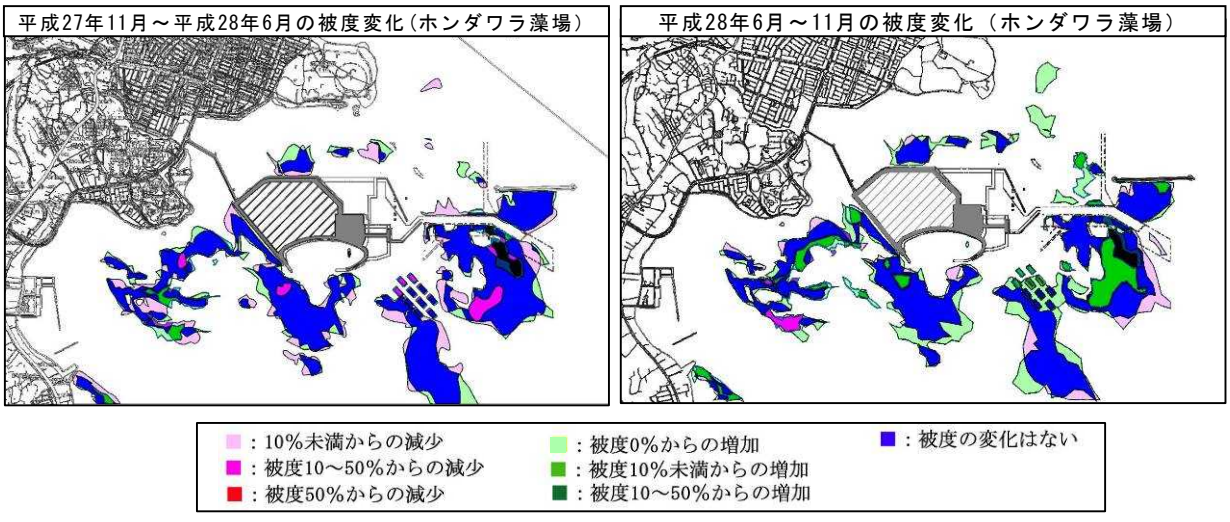


図 2.5.8(2)　ホンダワラ藻場の被度変化

（左：平成 27 年 11 月～平成 28 年 6 月、右：平成 28 年 6 月～11 月）

エ．藻場全体の変化状況について

図 2.5.3、図 2.5.5 及び図 2.5.7 に示した大型海草藻場、小型海草藻場及びホンダワラ藻場の分布面積を合わせることにより、藻場全体の分布面積を図 2.5.9 に示すとおり整理した。

調査開始時（平成 13 年 11 月）からの変化をみると、大型海草藻場及び小型海草藻場は減少しているが、ホンダワラ藻場は増加しており、藻場全体の分布面積としては、平成 19 年度以降は調査開始時と同程度の 350ha 前後で推移していたが、平成 28 年 11 月は約 500ha であった。

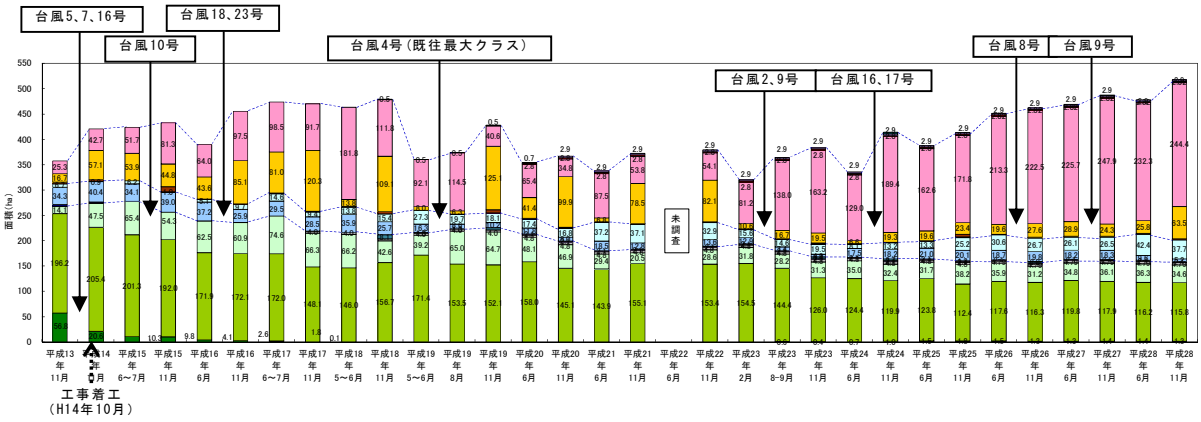
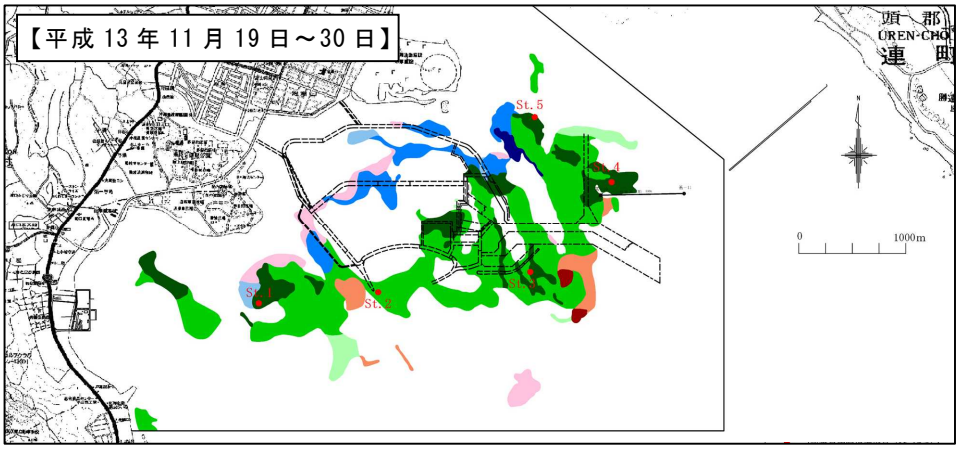
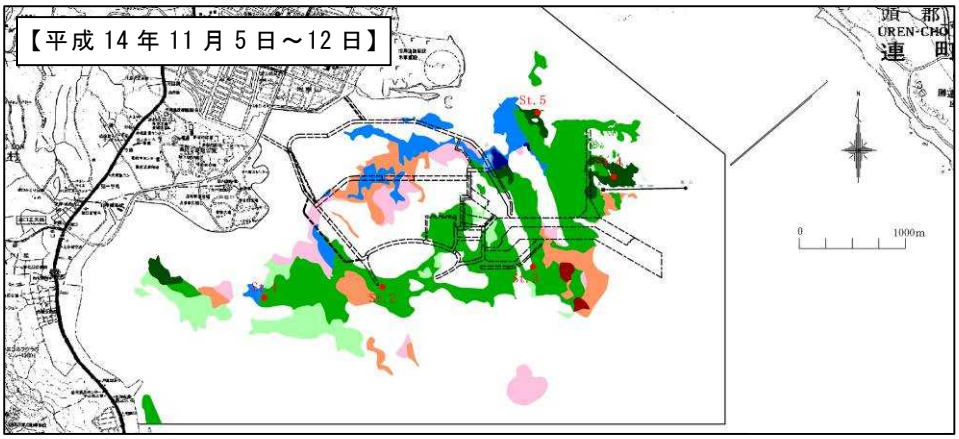


図 2.5.9　藻場全体の分布面積の変化

注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

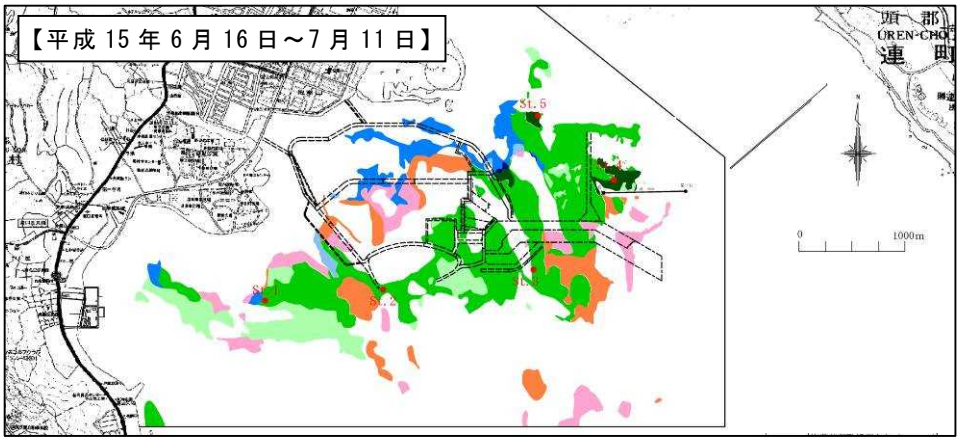


凡	例		
	大型	50%以上	56.8ha
	海草	10～50%	196.2ha
	藻場	10%未満	14.1ha
	小型	50%以上	3.8ha
	海草	10～50%	34.3ha
	藻場	10%未満	6.7ha
	ホンダワラ	50%以上	3.3ha
		10～50%	16.7ha
	藻場	10%未満	25.3ha
	調査範囲		
●	海藻草類監視調査点（St. 1～5）		

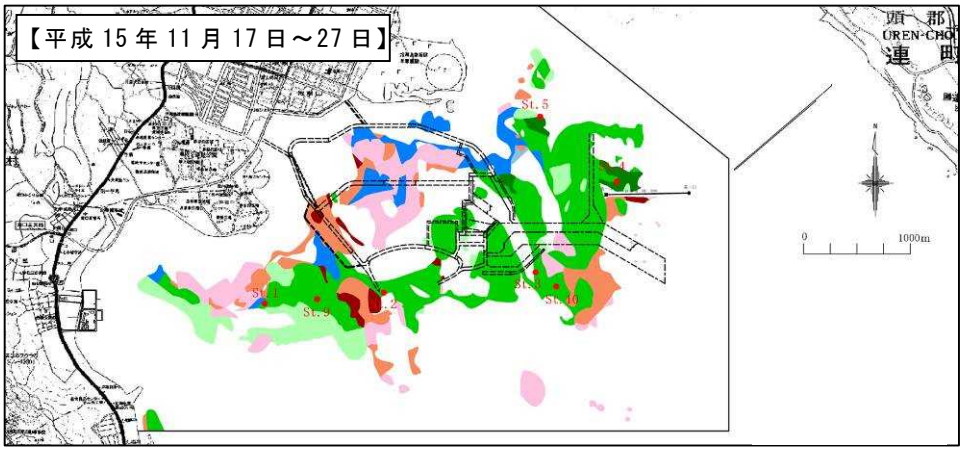


凡	例		
	大型	50%以上	20.6ha
	海草	10～50%	205.4ha
	藻場	10%未満	47.5ha
	小型	50%以上	2.2ha
	海草	10～50%	40.4ha
	藻場	10%未満	0.9ha
	ホンダワラ	50%以上	3.5ha
		10～50%	57.1ha
	藻場	10%未満	42.7ha
	調査範囲		
●	海藻草類監視調査点（St. 1～5）		

注）工事着工は平成 14 年 10 月である。



凡	例		
	大型	50%以上	10.3ha
	海草	10～50%	201.3ha
	藻場	10%未満	65.4ha
	小型	50%以上	0.7ha
	海草	10～50%	34.1ha
	藻場	10%未満	6.2ha
	ホンダワラ	50%以上	0.0ha
		10～50%	53.9ha
	藻場	10%未満	51.7ha
	調査範囲		
●	海藻草類監視調査点（St. 1～5）		



凡	例		
	大型	50%以上	9.8 ha
	海草	10～50%	192.0 ha
	藻場	10%未満	54.3 ha
	小型海草藻場	10～50%	39.0 ha
		10%未満	1.0 ha
	ホンダワラ	50%以上	10.1 ha
		10～50%	44.8 ha
	藻場	10%未満	81.3 ha
	調査範囲		
●	海藻草類監視調査点		

図 2.5.10(1)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

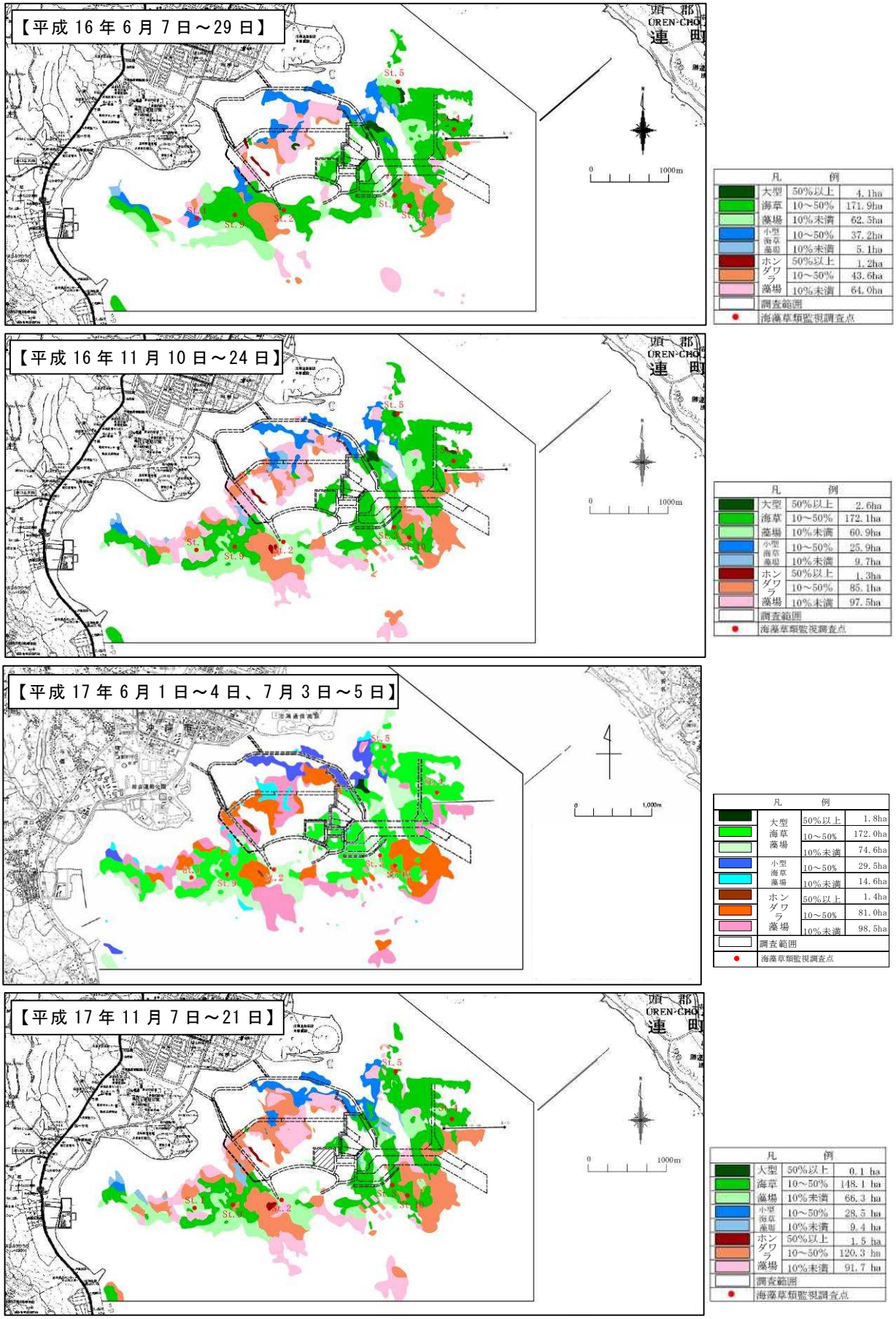
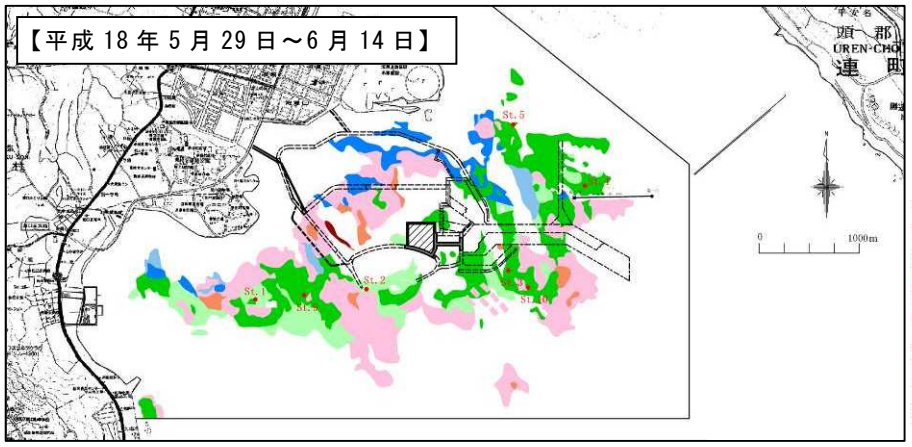
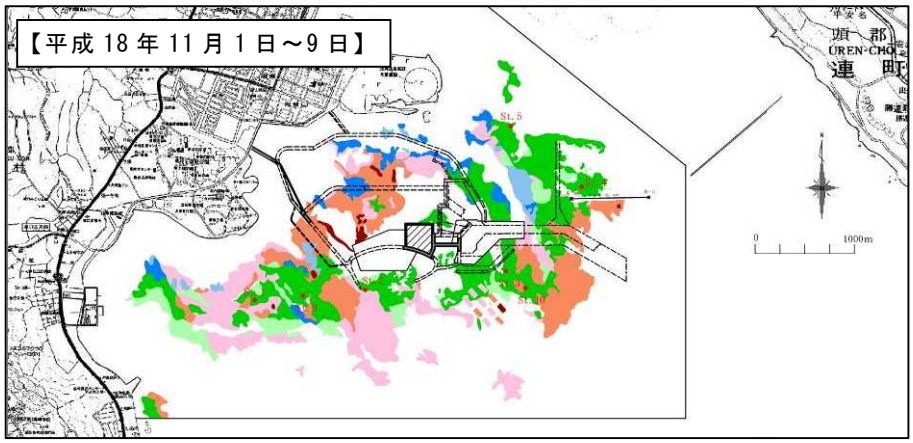


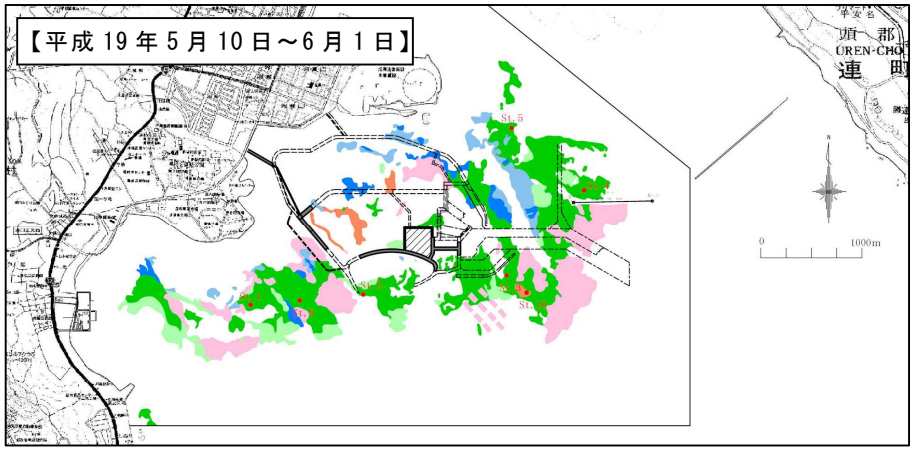
図 2.5.10(2)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



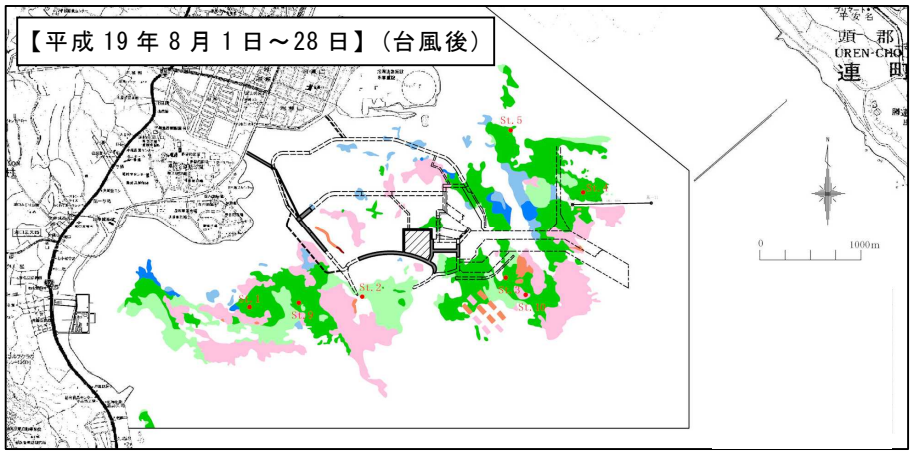
凡	例		
	大型海草藻場	50%以上	－
		10～50%	146.0 ha
		10%未満	66.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	35.9 ha
		10%未満	13.8 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	1.3 ha
		10～50%	13.8 ha
		10%未満	181.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡	例		
	大型海草藻場	50%以上	－
		10～50%	156.7 ha
		10%未満	42.6 ha
	小型海草藻場	10～50%	25.7 ha
		10%未満	15.4 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	4.8 ha
		10～50%	109.1 ha
		10%未満	111.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

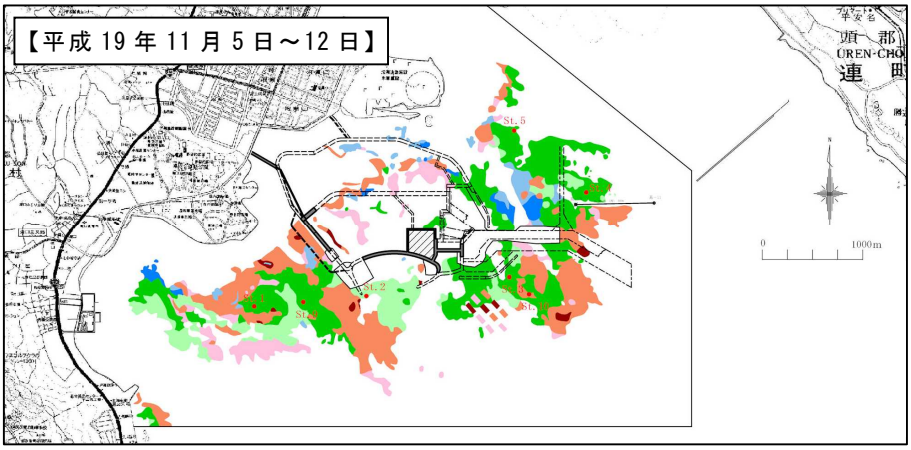


凡	例		
	大型海草藻場	50%以上	－
		10～50%	171.4 ha
		10%未満	39.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	16.3 ha
		10%未満	27.3 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	－
		10～50%	8.0 ha
		10%未満	92.1 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

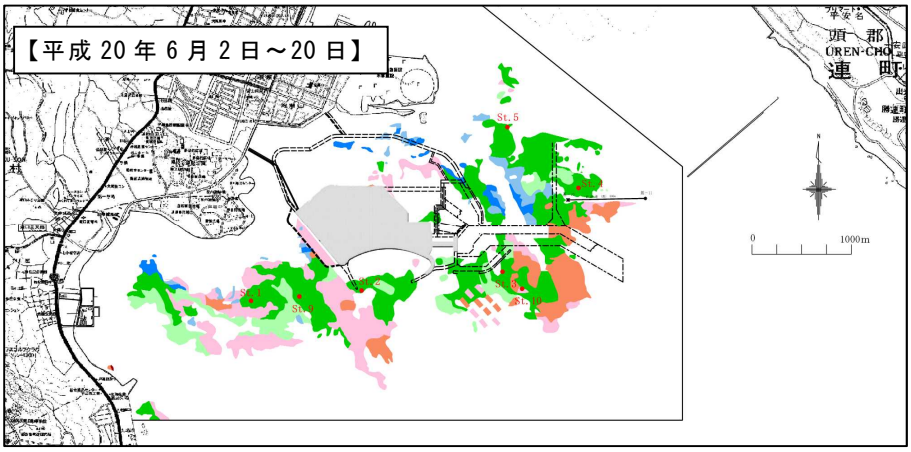


凡	例		
	大型海草藻場	50%以上	－
		10～50%	153.5 ha
		10%未満	65.0 ha
	小型海草藻場	10～50%	8.6 ha
		10%未満	19.7 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.2 ha
		10～50%	6.3 ha
		10%未満	114.5 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

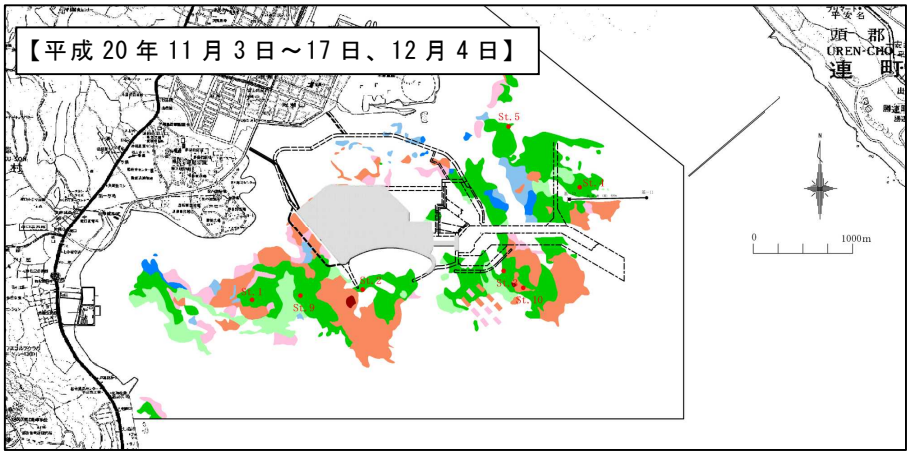
図 2.5.10(3)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



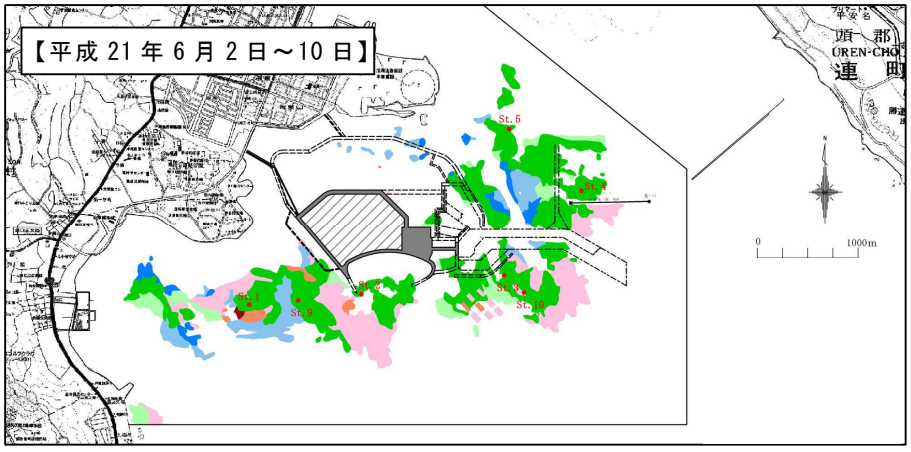
凡例			
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	152.1 ha
	藻場	10%未満	64.7 ha
	小型海草藻場	10～50%	10.2 ha
		10%未満	18.1 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	6.1 ha
		10～50%	125.1 ha
		10%未満	40.6 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡例			
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	158.7 ha
	藻場	10%未満	48.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	12.4 ha
		10%未満	17.4 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.6 ha
		10～50%	42.7 ha
		10%未満	66.0 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

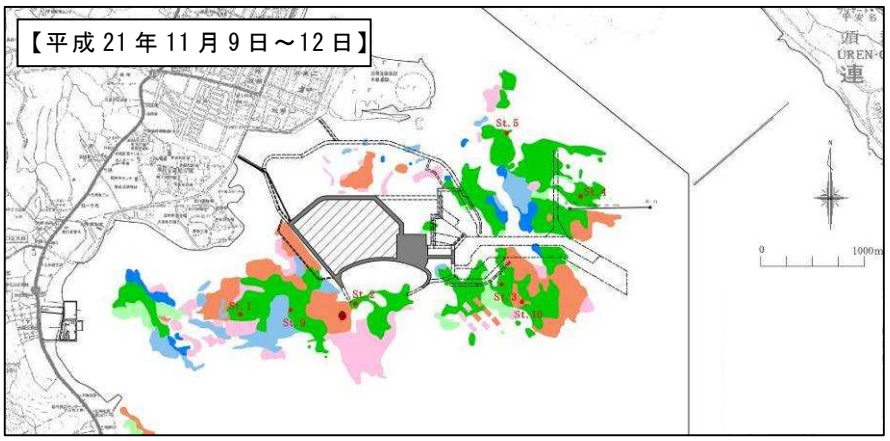


凡例			
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	145.3 ha
	藻場	10%未満	46.9 ha
	小型海草藻場	10～50%	8.2 ha
		10%未満	16.8 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	1.1 ha
		10～50%	99.9 ha
		10%未満	34.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

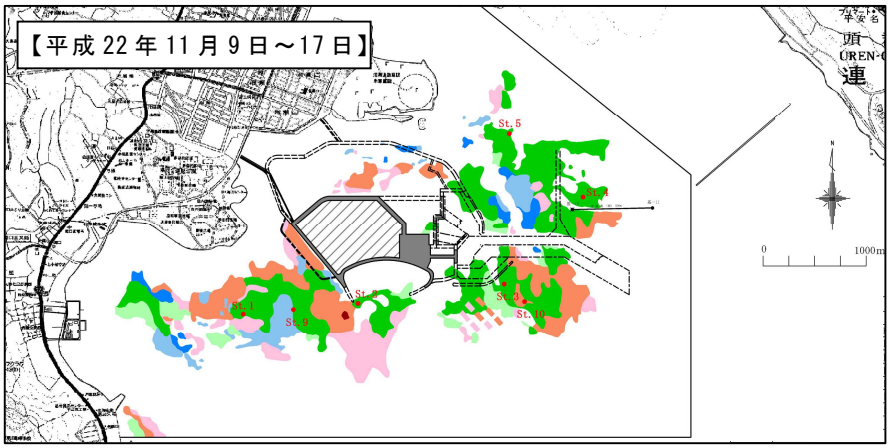


凡例			
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	143.9 ha
	藻場	10%未満	29.4 ha
	小型海草藻場	10～50%	18.5 ha
		10%未満	37.2 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.6 ha
		10～50%	6.8 ha
		10%未満	87.5 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

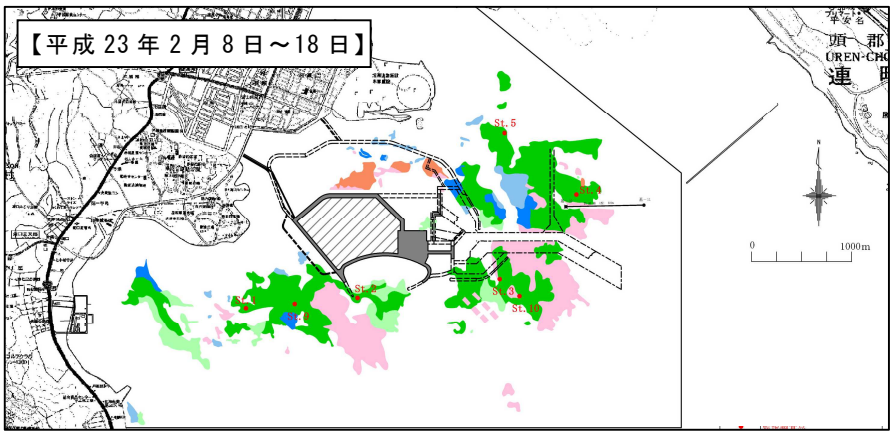
図 2.5.10(4)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



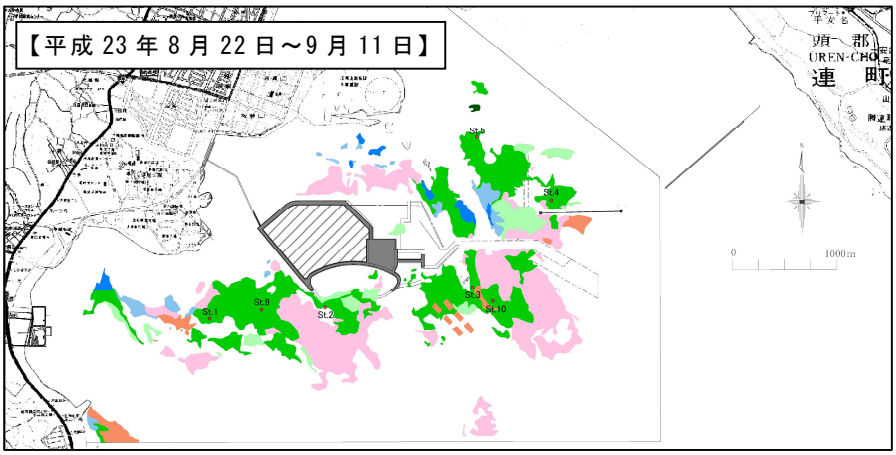
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	–
		10～50%	155.1 ha
		10%未満	20.5 ha
	小型海草藻場	10～50%	12.8 ha
		10%未満	37.1 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.5 ha
		10～50%	78.5 ha
		10%未満	53.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡例			
	大型海草藻場	50%以上	–
		10～50%	153.4 ha
		10%未満	28.6 ha
	小型海草藻場	10～50%	13.6 ha
		10%未満	32.9 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.5 ha
		10～50%	82.1 ha
		10%未満	54.1 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



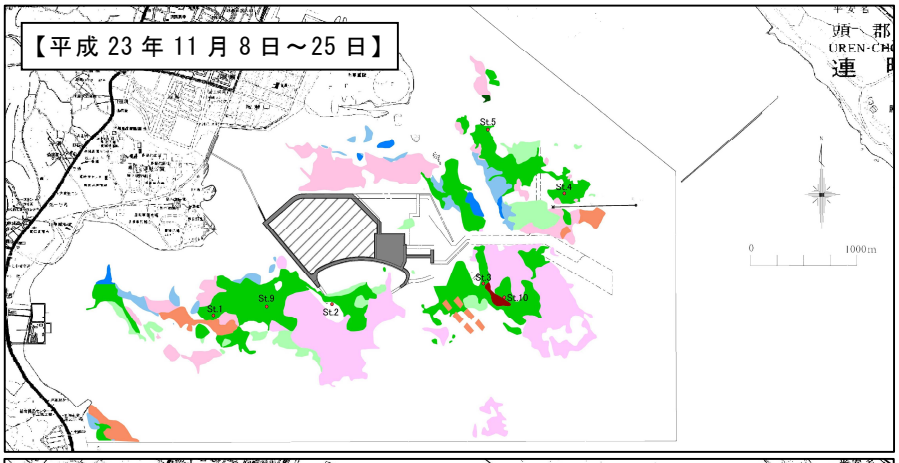
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	–
		10～50%	154.5 ha
		10%未満	31.8 ha
	小型海草藻場	10～50%	12.9 ha
		10%未満	15.6 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	–
		10～50%	9.7 ha
		10%未満	80.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



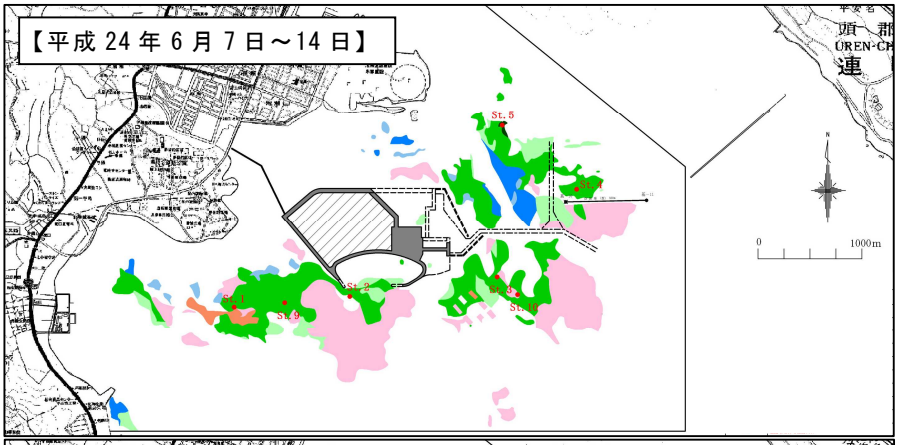
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	0.6 ha
		10～50%	144.4 ha
		10%未満	28.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	7.4 ha
		10%未満	14.6 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	-
		10～50%	16.7 ha
		10%未満	138.0 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

図 2.5.10(5)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

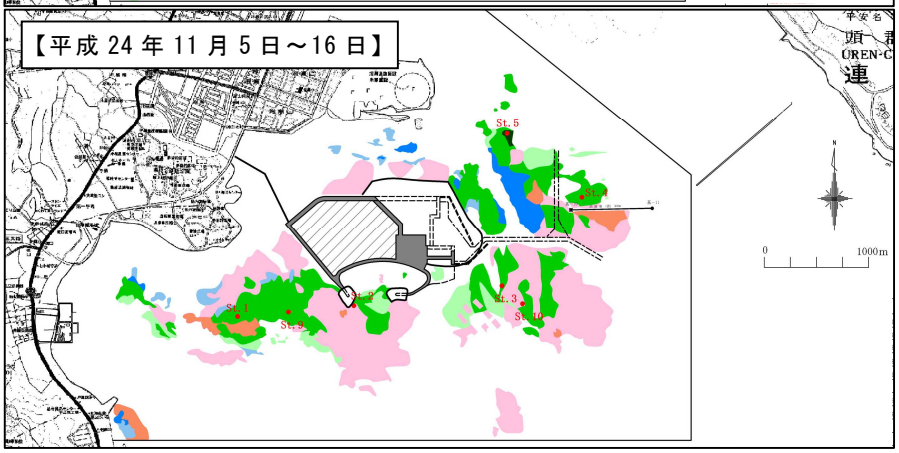
注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。



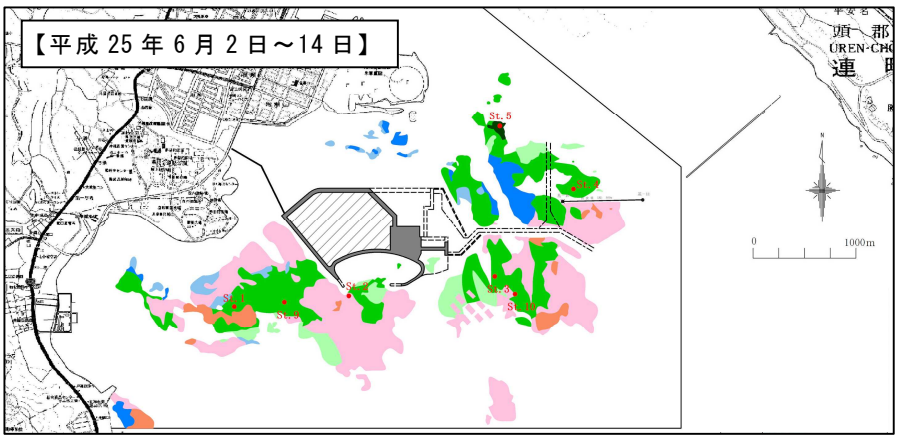
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	0.4 ha
		10～50%	126.0 ha
		10%未満	31.3 ha
	小型海草藻場	10～50%	4.9 ha
		10%未満	19.5 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	1.8 ha
		10～50%	19.5 ha
		10%未満	163.2 ha
	調査範囲		
	監視調査点		



凡例			
	大型海草藻場	50%以上	0.7 ha
		10～50%	124.4 ha
		10%未満	35.0 ha
	小型海草藻場	10～50%	17.5 ha
		10%未満	8.1 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	–
		10～50%	6.6 ha
		10%未満	129.0 ha
	調査範囲		
	監視調査点		

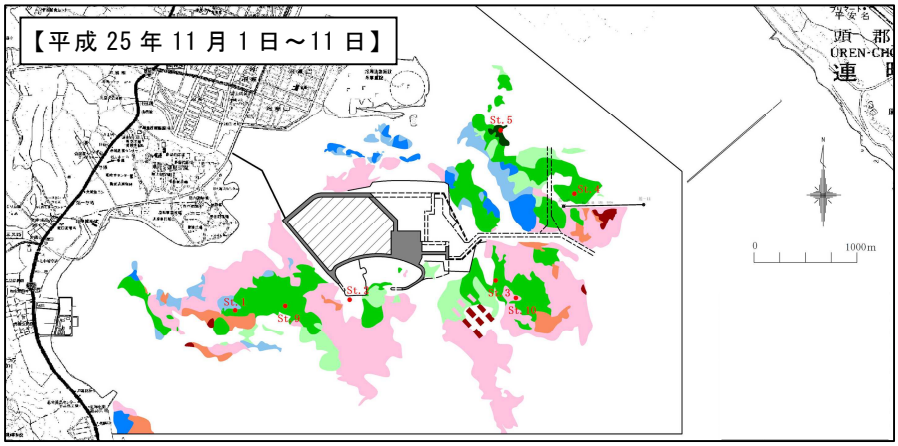


凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.0 ha
		10～50%	119.9 ha
		10%未満	32.4 ha
	小型海草藻場	10～50%	18.2 ha
		10%未満	13.2 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	–
		10～50%	19.3 ha
		10%未満	189.4 ha
	調査範囲		
	監視調査点		

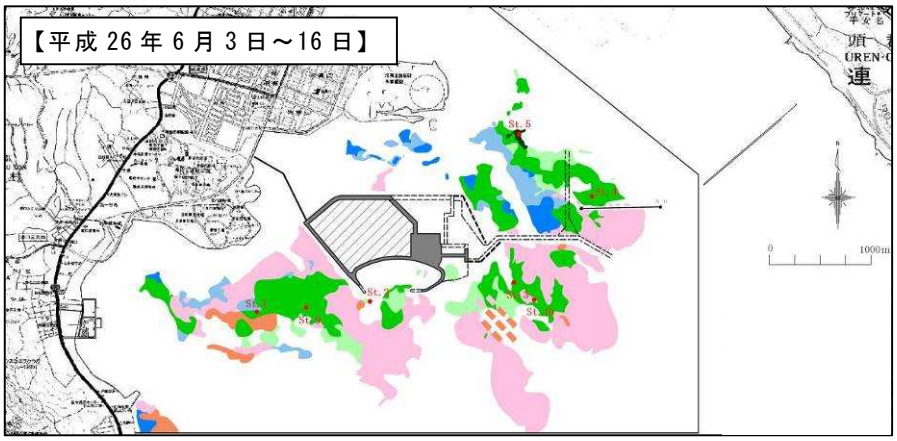


凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.5 ha
		10～50%	123.8 ha
		10%未満	31.7 ha
	小型海草藻場	10～50%	21.0 ha
		10%未満	13.3 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.0 ha
		10～50%	19.6 ha
		10%未満	162.6 ha
	調査範囲		
	監視調査点		

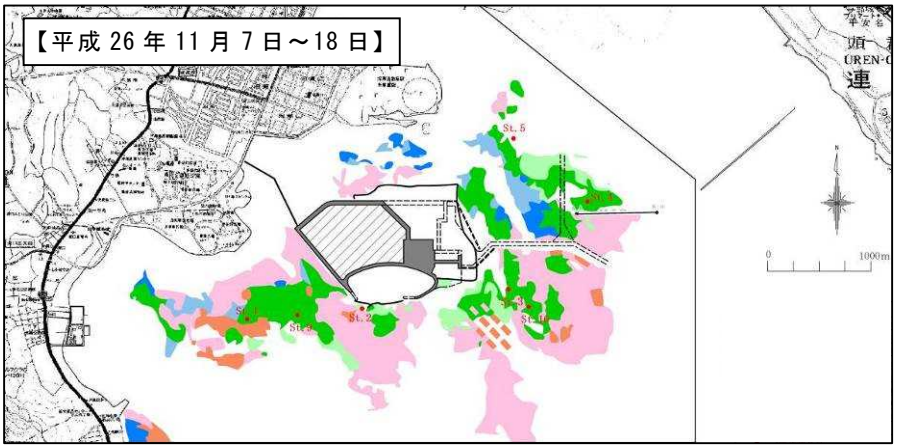
図 2.5.10(6)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



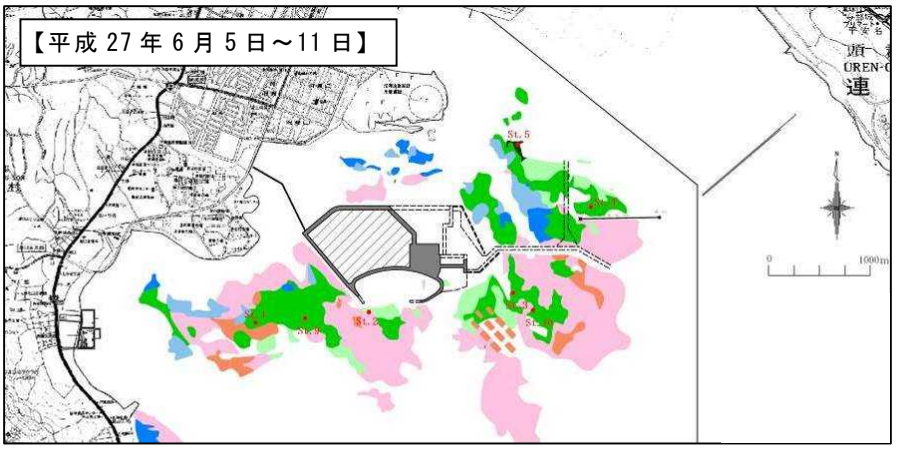
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.8 ha
		10～50%	112.4 ha
		10%未満	38.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	20.1 ha
		10%未満	25.2 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	5.3 ha
		10～50%	23.4 ha
		10%未満	171.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.5 ha
		10～50%	117.6 ha
		10%未満	35.9 ha
	小型海草藻場	10～50%	18.7 ha
		10%未満	30.6 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.0 ha
		10～50%	19.6 ha
		10%未満	213.3 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.3 ha
		10～50%	116.3 ha
		10%未満	31.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	19.8 ha
		10%未満	26.7 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.0 ha
		10～50%	27.6 ha
		10%未満	222.5 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡例			
	大型海草藻場	50%以上	1.3 ha
		10～50%	119.8 ha
		10%未満	34.8 ha
	小型海草藻場	10～50%	18.2 ha
		10%未満	26.1 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.0 ha
		10～50%	28.9 ha
		10%未満	225.7 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

図 2.5.10(7)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

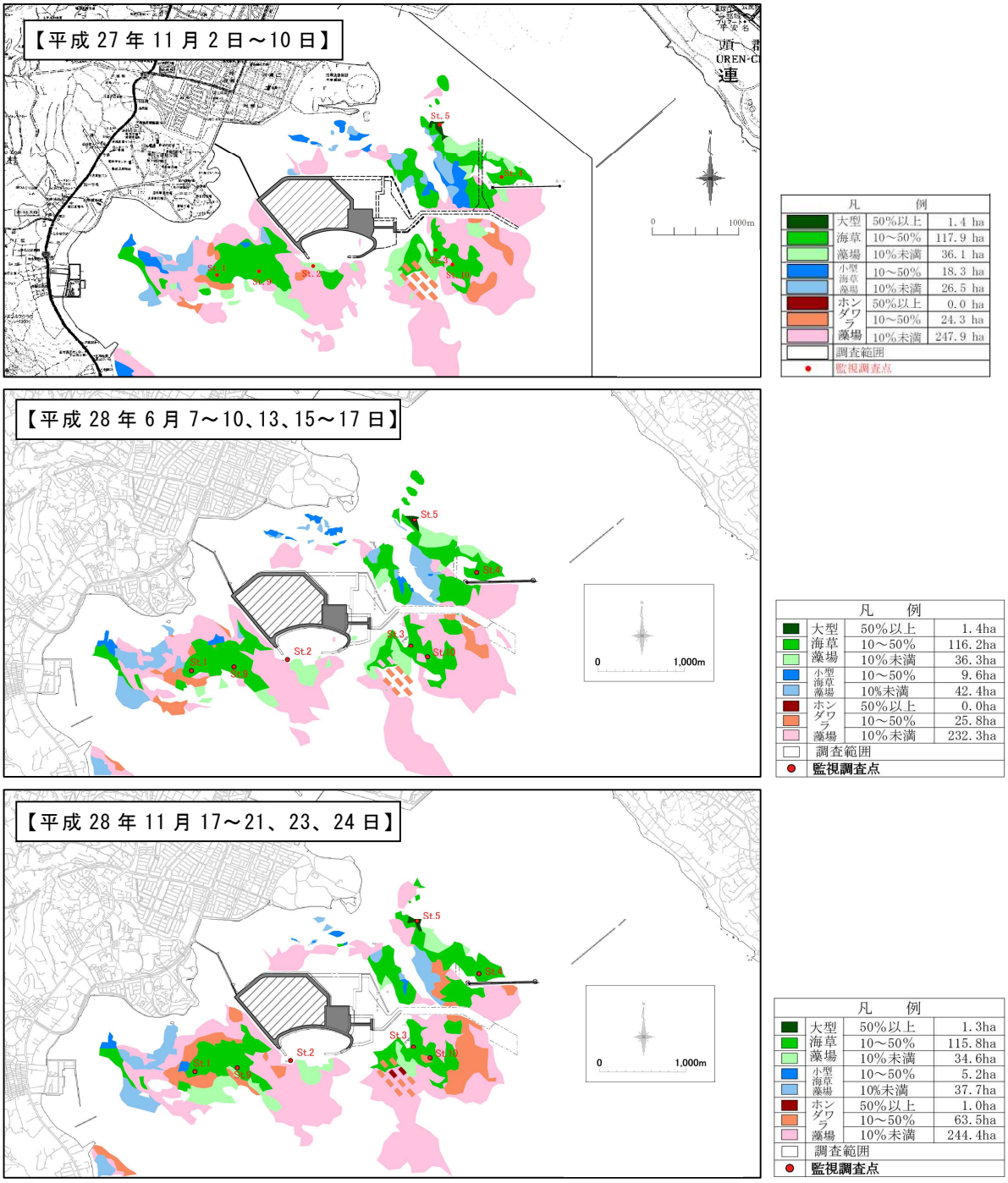


図 2.5.10(8)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

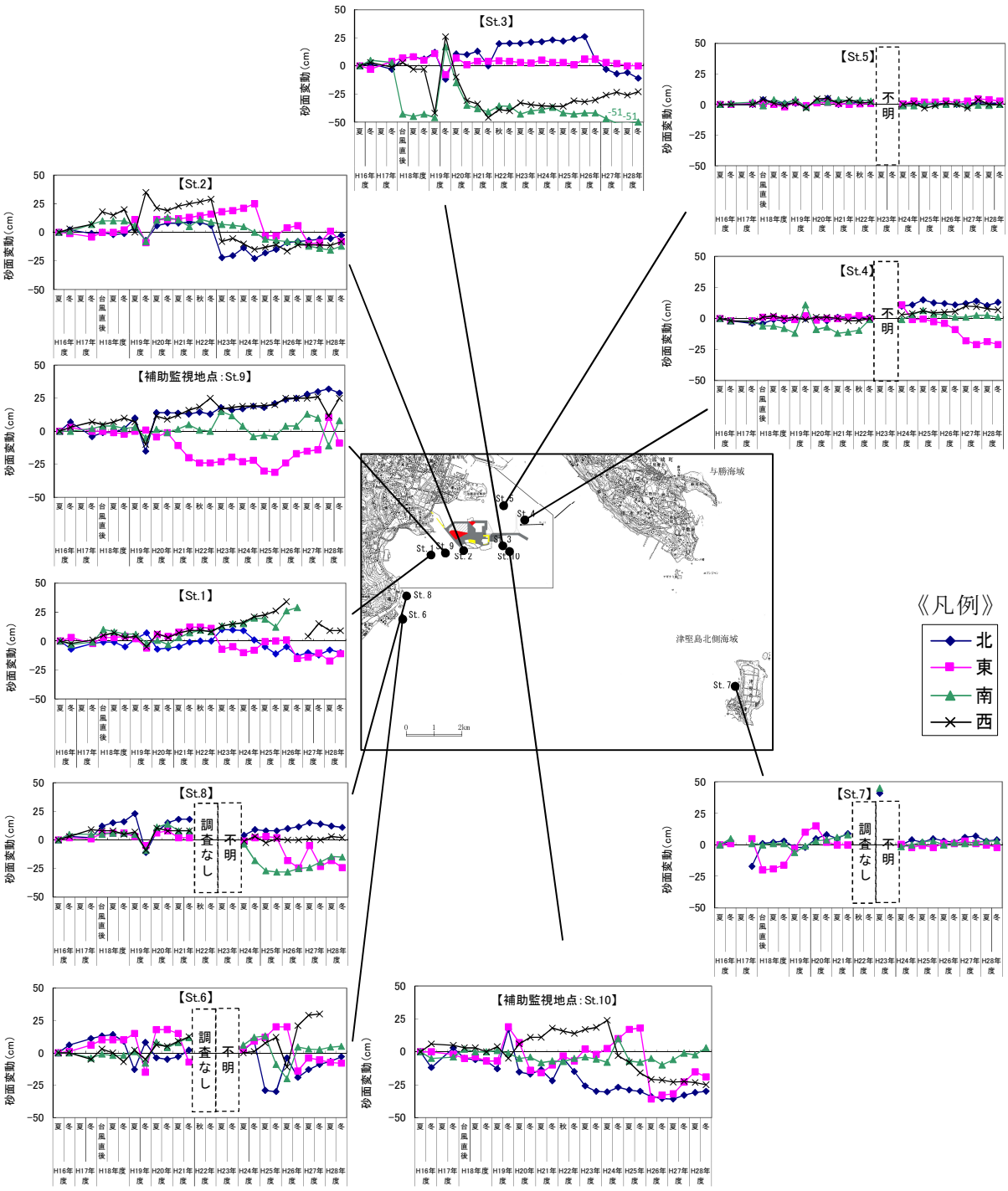


図 2.5.11　砂面変動の調査結果

注）1. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。
2. 平成 23 年度に調査用の鉄筋が発見できなかった地点については「不明」としている。
3. 平成 23 年度夏季の St.7 の北及び南は、鉄筋棒が埋没していたため、鉄筋棒の長さ 30cm に埋没厚を加えた値を砂面変動の値とした。
4. 鉄筋棒が発見できなかった地点（St.4～8、ただし St.7 の西を除く）については、平成 23 年度冬季に新たに鉄筋棒を設置し、基準を改めた。
5. 平成 26 年度冬季の St.1 の西、及び平成 27 年度夏季以降の St.1 の南、平成 28 年度夏季及び冬季の St.6 の西は、鉄筋棒が埋没していたため欠測とした。

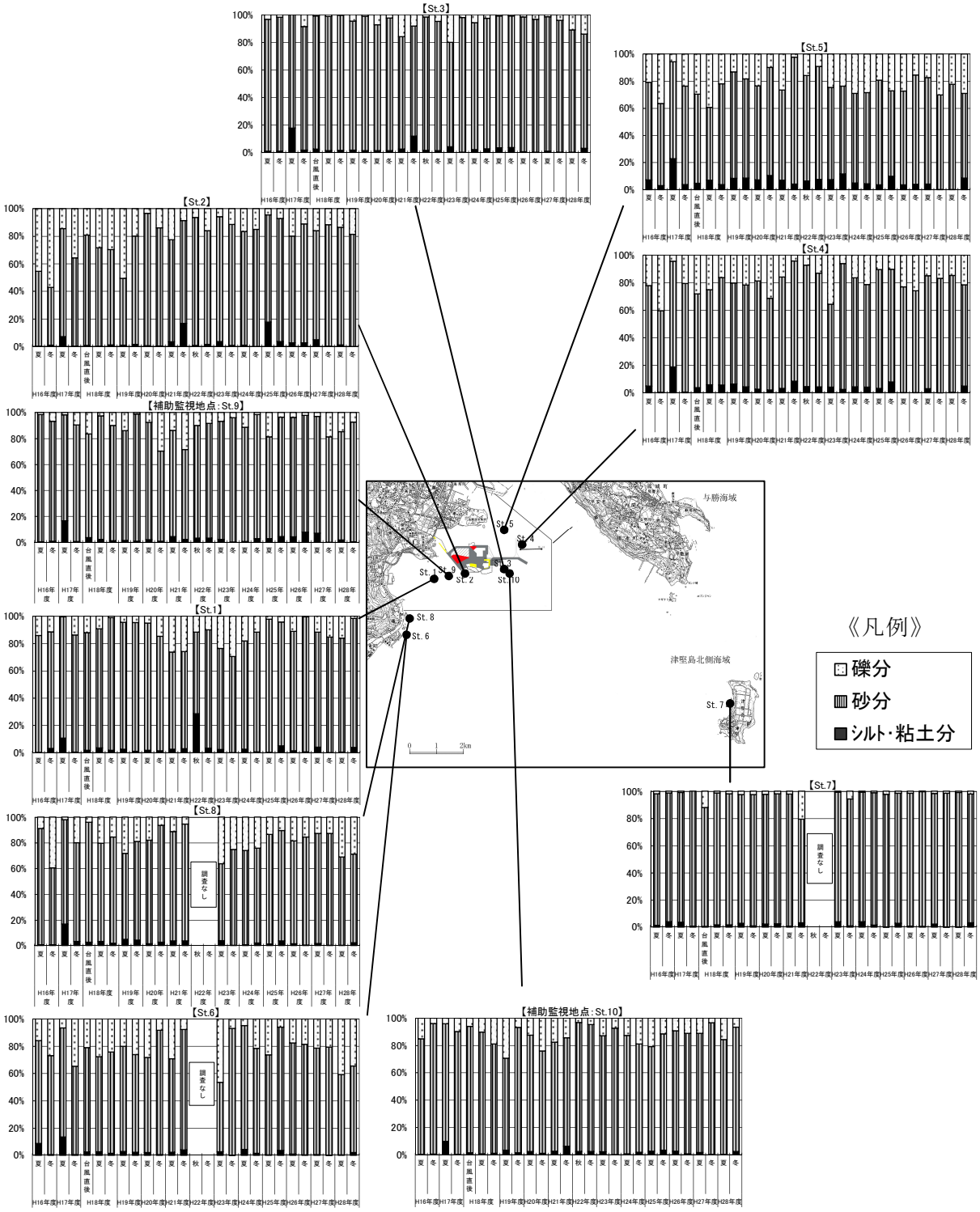


図 2.5.12　底質の粒度組成調査結果

注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

【旧第Ⅱ区域における小型海草藻場調査結果】

平成 25 年度から実施した旧第Ⅱ区域における小型海草藻場についての調査結果を図 2.5.13 及び図 2.5.14 に示す。なお、平成 24 年度以前は現況調査として調査範囲内の 1 地点（図 2.5.13 中の St.11、10m×10m 区画及び 2m×2m 区画）において調査を実施しており、その結果は参考として図 2.5.14 に示した。

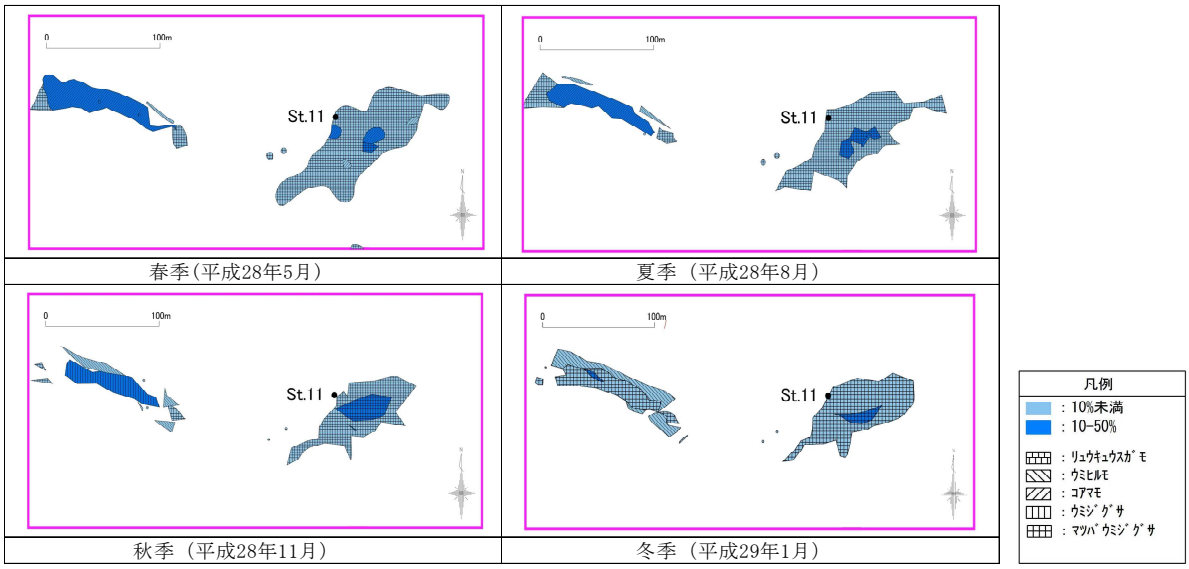


図 2.5.13　小型海草藻場の分布状況の比較

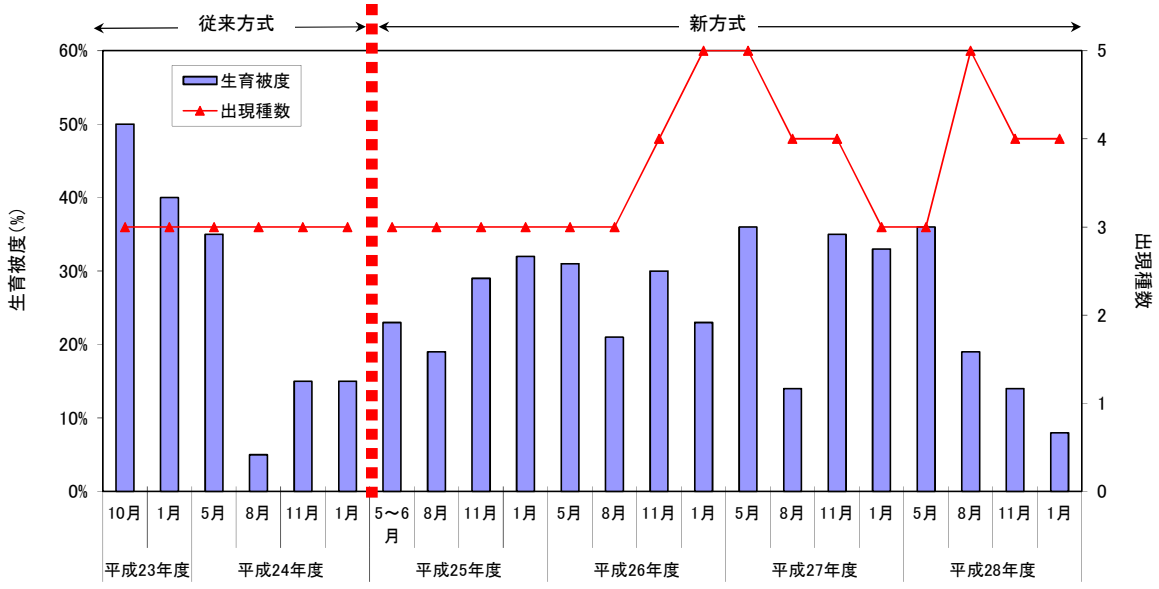


図 2.5.14　小型海草藻場の生育被度の経年変化

注）1. 平成 24 年度以前のデータは、St.11 において 2m×2m コードラートで実施した結果を参考に示す。
2. 平成 25 年度以降のデータは、分布範囲内のコードラート調査 5 枠の平均で示す。

(3) 平成 28 年度における海藻草類の生育環境変化についての検討

埋立地等の施工及び存在による海藻草類への影響の可能性を図 2.5.15 に示すインパクト・レスポンスフローにより検討した。

埋立地等の施工による環境変化としては、工事箇所における捨石・土砂の投入及び底泥の浚渫とそれに伴う濁りの発生・拡散が想定される。また、埋立地等の存在による環境変化としては、埋立地等の周辺における洗掘及び波浪の変化が想定される。

これらの環境変化が、生育場の消失、光合成の阻害（葉上への浮泥堆積)、底質の細粒化（礫質化)、海草類の流失、生育場の埋没等として、海藻草類に対して影響を及ぼすことが想定されることから、それぞれの影響の可能性について、平成 28 年度の監視結果をもとに表 2.5.4 に示すとおり検討した。

その結果、工事影響と考えられる変化は生じておらず、平成 28 年度の監視結果については、事前の変動範囲を下回っているものの、前年度（平成 27 年度）からの被度の低下は確認されていない。過年度からの被度の低下については、工事箇所に限らず泡瀬海域の広範囲に及んでおり、対照区においても同様の傾向が認められていることから、台風等の影響によるものと考えられる。

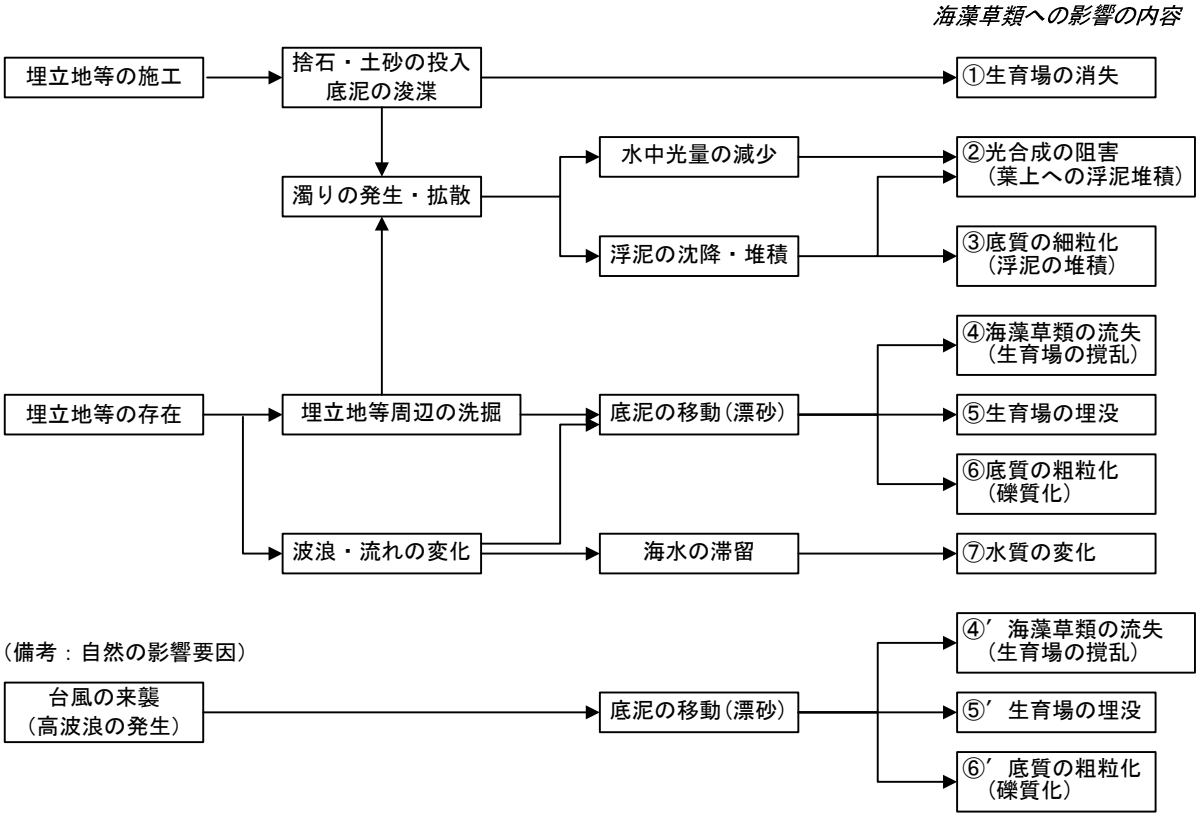


図 2.5.15　海藻草類に対するインパクト・レスポンスフロー

注）海藻草類に対する自然の影響要因である台風の来襲（高波浪の発生）によるインパクト・レスポンスフローは備考に示すとおりであり、海藻草類への影響の内容としては、埋立地等の存在による影響と同じく、海藻草類の流失、生育場の埋没及び底質の粗粒化が想定される。

表 2.5.4　平成 28 年度における海藻草類の生育被度低下に対する影響の可能性についての検討結果

海藻草類への影響の内容		埋立地等の施工及び存在による影響の可能性についての検討結果
①	生育場の消失	・これまでの埋立により 4.8ha、航路浚渫により 2.1ha、計 6.9ha の大型海草藻場が消失したと考えられる。（図 2.5.3「埋立てエリア内」及び「航路浚渫エリア内」の面積参照）。
②	光合成の阻害(葉上への浮泥堆積)	・干潟部（水路部）は形成されておらず、干潟部（水路部）水質の COD 及び栄養塩類（全窒素、全りん）に変化が見られないため、海水の滞留及びそれに伴うプランクトンの増殖は生じていないと考えられる。(図 3.2.2 参照) ・濁りの監視結果によれば、水質の監視地点（St.a～d）では工事の影響によると考えられる濁りは確認されていない。また、クビレミドロの監視地点（St.1～3）でも工事の影響と考えられる濁りは確認されていない（図 2.3.3、別添資料参照)。 ・過年度からの被度の低下は工事箇所に限らず泡瀬海域の広範囲に認められている（表 2.5.2、図 2.5.2、図 2.5.4 参照）。 ・浮泥の堆積状況（浮泥の堆積厚、被度）に変化がないことを確認している。（資料編、資-32 参照）
③	底質の細粒化（浮泥堆積）	・水路部は形成されていないため、海水の滞留、プランクトンの増殖等による浮泥の沈降・堆積は生じていないと考えられる。 ・底質の粒度組成の調査結果によれば、細粒分（シルト・粘土分）の増加傾向はない（図 2.5.12 参照)。 ・濁りの監視結果によれば、水質の監視地点（St.a～d）では工事の影響によると考えられる濁りは確認されていない。また、クビレミドロの監視地点（St.1～3）でも工事の影響と考えられる濁りは確認されていない（図 2.3.3、別添資料参照)。
④	海藻草類の流失（生育場の撹乱）	・過年度からの被度の低下は工事箇所に限らず泡瀬海域の広範囲に認められている（表 2.5.2、図 2.5.2、図 2.5.4 参照）。 ・工事箇所周辺に限った被度低下の傾向は認められない（図 2.5.4 参照）。
⑤	生育場の埋没	・過年度から被度の低下が認められた調査地点（St.2）において、砂面変動と被度変化の状況との関連は認められない（図 2.5.11 参照)。 ・過年度からの被度の低下は工事箇所に限らず泡瀬海域の広範囲に認められている（表 2.5.2、図 2.5.2、図 2.5.4 参照）。
⑥	底質の粗粒化（礫質化）	・底質の粒度組成の調査結果によれば、礫分の増加傾向や細粒分（シルト・粘土分）の流失傾向はなく、対照区においても同様の変化が認められている。（図 2.5.11、図 2.5.12 参照)。
⑦	水質の変化	・水質の大きな変化は確認されていない（図 2.3.2、図 3.6.2、図 3.6.3 参照）

（備考）

海藻草類への影響の内容		自然の影響要因による影響の可能性についての検討結果
④′	海藻草類の流失(生育場の撹乱)	・台風がもたらす高波浪の影響による被度の低下は、工事前から泡瀬海域の広範囲に認められている（表 2.5.2、図 2.5.2、図 2.5.4 参照）。 ・台風通過直後に実施した調査でも、工事箇所に限らず、波浪の影響を受け易い各藻場の岸側縁辺部において被度の低下が確認された。
⑤′	生育場の埋没	・台風の波浪により被度の低下が認められた調査地点において、砂面変動と被度変化の状況との関連は認められない（図 2.5.11 参照)。 ・台風通過直後に実施した調査においては、海底面の洗掘を伴う藻場の流出や地下茎の露出は確認されたものの、底泥の堆積（漂砂）による藻場の埋没は認められない（図 2.5.11 参照)。
⑥′	底質の粗粒化（礫質化）	・底質の粒度組成の調査結果によれば、台風の影響による礫分の増加や細粒分（シルト・粘土分）の流失傾向は認められない（図 2.5.11、図 2.5.12 参照)。

(4) 評価

平成 28 年度における海藻草類の評価結果を表 2.5.5 に示す。

監視地点における生育被度は St.2～5 において事前の変動範囲を下回っていたが、生育被度の低下は、地点によっては工事前からの長期的な傾向として認められており、近年は多くの地点で横ばいの状態が続いている。

また、平成 28 年度については、前年度（平成 27 年度）の生育被度と比較すると横ばいまたは増加しており、工事の影響によると考えられる底質の変化（細粒化・粗粒化）も認められない。また、本年度はクビレミドロ生育域の濁りの監視調査において、数値基準を超過した濁り（SS）が確認されたが、いずれも工事の影響によるものではなかった。

以上のことから総合的に判断すると、工事や埋立地の存在による影響の可能性は低いと考えられる。

表 2.5.5　海藻草類の評価

項目			(1)事前の変動範囲と監視結果との比較		(2)周囲の環境変化（工事による影響）	評　価
			事前の変動範囲	監視結果		
海藻草類	生育被度（%）	St.1	＋～70	＋	－	・事前の変動範囲内であった。
		St.2	40～65	＋	・生育被度は、地点によっては工事前からの長期的な傾向として低下しており、平成 28 年度は前年度と比べて増加もしくは横ばいの状況である。 ・被度の低下は工事箇所に限らず、泡瀬海域の広範囲に及んでおり、埋立地の存在による影響が想定されない対照区においても同様の傾向が認められている。 ・監視地点、対照区ともに、底質ごと削られるように、もしくはパッチ状に海草が消失していることから、台風等の外力による物理的な撹乱が大きな影響要因であると考えられる。 ・工事の影響によると考えられる濁り（SS）や底質の変化（細粒化・粗粒化）は認められない。	・事前の変動範囲を下回っているものの、生育被度の低下は工事区域付近に限らず対照区を含めた広範囲で確認されていることから、台風等の外力による影響が大きく、工事や埋立地の存在が被度低下に影響を与えている可能性は低いと考えられる。 ・今後も藻場の分布・変動状況に注視して、監視を継続していく。
		St.3	75～85	10		
		St.4	60～75	20		
		St.5	60～75	35～40		

2.6 クビレミドロ

クビレミドロの監視調査範囲を図 2.6.1 に示す。

クビレミドロの監視調査は、図 2.6.1 に示す範囲において、藻体が確認できる時期（1～4 月）の分布・生育状況を監視項目として実施している。また、工事による濁りの影響の有無を確認するための濁りの監視（基本監視点：St.1～3、工事箇所周辺の監視点）を、陸域からの濁りの流入負荷（St.A～D）の確認とあわせて、工事中は毎日実施している。なお、分布・生育状況については 1 月、3 月、4 月及び 6 月の計 4 回調査を実施していたが、平成 24 年度より 1 月、3 月及び 4 月の計 3 回としている。

平成 28 年度は、分布・生育状況については平成 29 年 2 月、3 月及び 4 月の計 3 回、濁りについては平成 28 年 9 月から工事中毎日（午前と午後の 2 回）調査を実施する予定であり、これまでに分布・生育状況については平成 29 年 2、3 月の調査結果、濁りについて平成 29 年 3 月までの調査結果を得た。

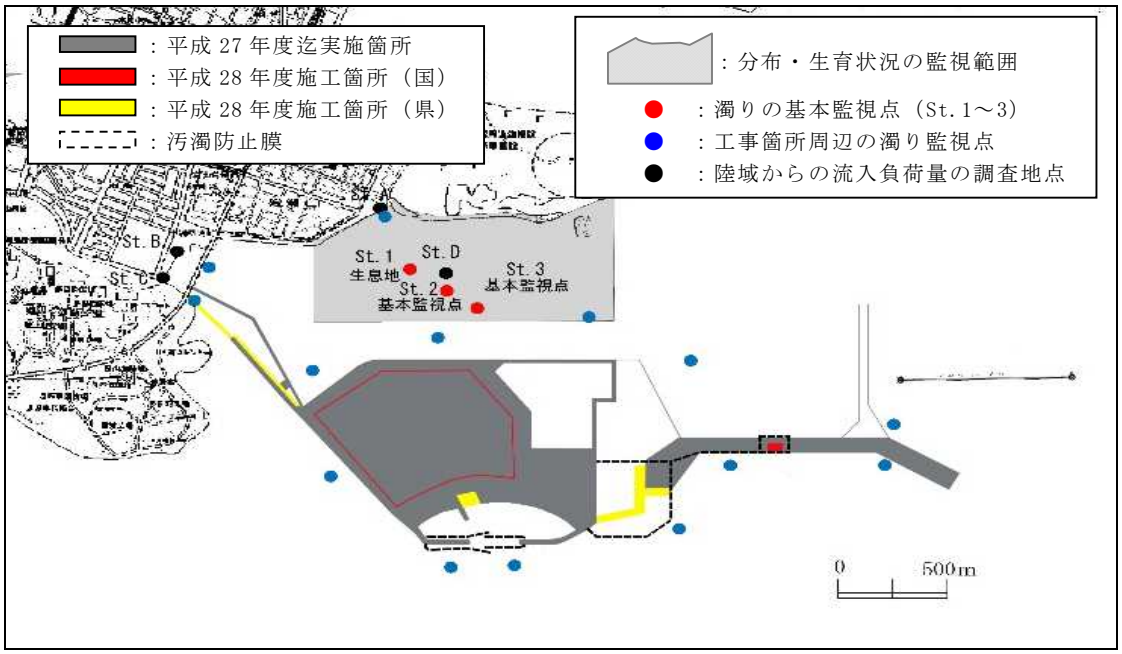


図 2.6.1　クビレミドロ調査地点

(1) 事前調査における変動範囲

クビレミドロの監視基準は、「工事前の生育状況と比較して、分布、生育状況が大きく変化しないこと」であり、評価は「事前調査時の分布域と最新分布域の重ね合わせ」、及び「生育面積の年間最大値」を指標として、分布域に変化がないことや生育面積が事前調査の変動範囲を下回らないことを監視調査において確認することとしている。

事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

① 対象時期

工事実施前の平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月にかけての 14 回の調査結果を対象として変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査におけるクビレミドロの分布域及び生育面積の年間最大値の変動範囲を表 2.6.1 に示す。生育域の SS についての数値基準は、表 2.6.2 に示すとおりである。

表 2.6.1　監視結果と比較する事前調査における変動範囲

区　　分	事前調査における変動の範囲	
	事前の変動範囲	設 定 方 法
分布域	図 2.6.2 に示すとおり	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月[注)]にかけての 14 回の調査で観察されたクビレミドロ分布域について、重ね合わせ図面を作成し、変動範囲として設定。
生育面積の年間最大値	9,060～16,750m^2	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 15 年 6 月[注)]にかけての 18 回の調査結果をもとに生育面積の年間最大値を求め、最小値（平成 13 年 3 月）から最大値（平成 12 年 3 月）までの範囲を変動範囲として設定。

注）クビレミドロの生活史は、藻体が確認できる藻体期（11 月～翌 6 月）と藻体が確認できなくなる卵期（6～10 月頃)に分けられることから､1 月から 6 月までをクビレミドロの 1 シーズンとして扱うこととした。

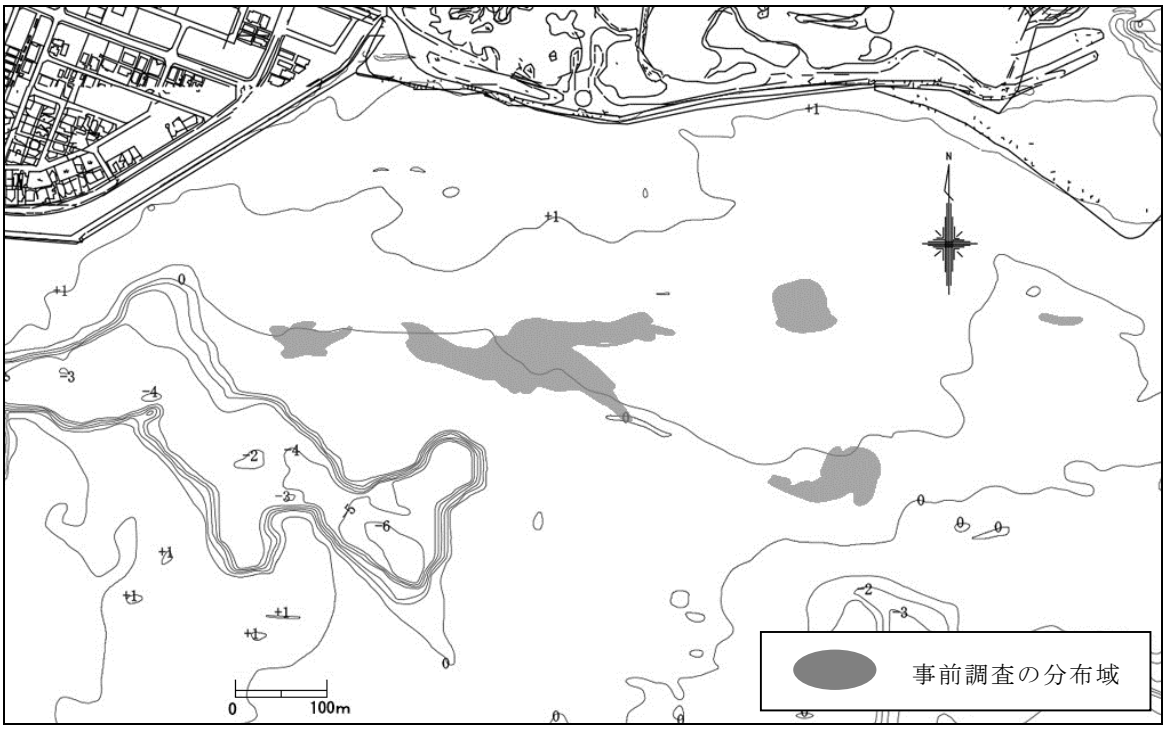


図 2.6.2　クビレミドロの事前調査における分布域

表 2.6.2　クビレミドロ生育域の SS の数値基準

区　　分		数値基準	設 定 方 法
生育域の SS	基本監視点（St.1～3）	7mg/L	工事影響の許容範囲を「水産用水基準」における 2mg/L（人為的に加えられる SS）とし、これに自然状態におけるバックグラウンド値 5mg/L を加えた値
	その他（工事箇所周辺等）	11mg/L	水質調査における SS の数値基準

(2) 調査結果

① 分布域

クビレミドロの分布域を工事前の分布域（着工前の調査において生育が確認された分布域）と比較したものを図 2.6.3 に示す。

平成 28 年度の分布域については、事前の分布域と大きく変化していない。なお、平成 26 年度（平成 27 年 3 月）でイ・二護岸付近において新たに確認された分布域については、今年度の調査時（平成 29 年 3 月）にも生育が確認されている。

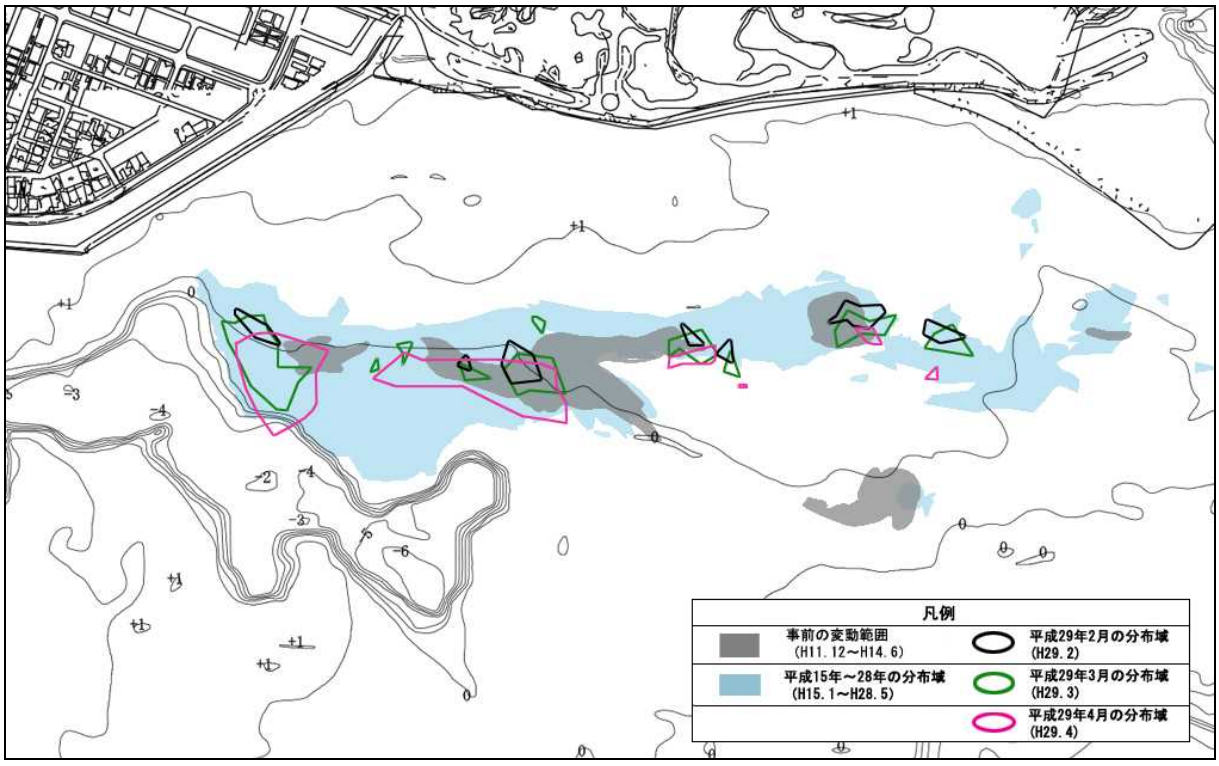
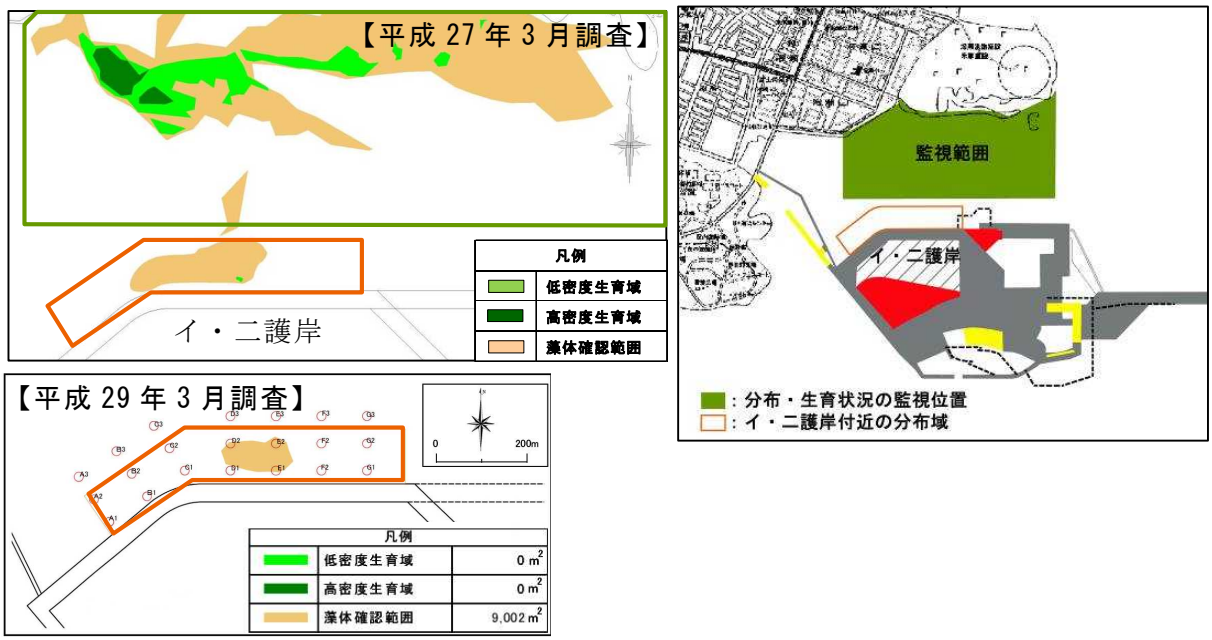


図 2.6.3　クビレミドロ分布域の工事前と工事中の比較

注）1. 分布範囲は、クビレミドロの分布域の縁辺部を線で結んだ範囲を示している。
なお、縁辺部の位置は基準点からの測量により求めた。
2. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
3. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。



参考図　　イ・ニ護岸付近におけるクビレミドロ分布域

② 生育面積の年間最大値

生育面積の推移を図 2.6.4 に示す。過年度の調査結果から、クビレミドロは 12 月頃から目視で確認されはじめ、3 月頃に生育面積が最大となり、その後は衰退して 6 月頃にはみられなくなることがわかっている。

なお、平成 28 年度における生育面積の年間最大値は平成 29 年 4 月の 17,200m^2 であり、事前の変動範囲を上回っていた。

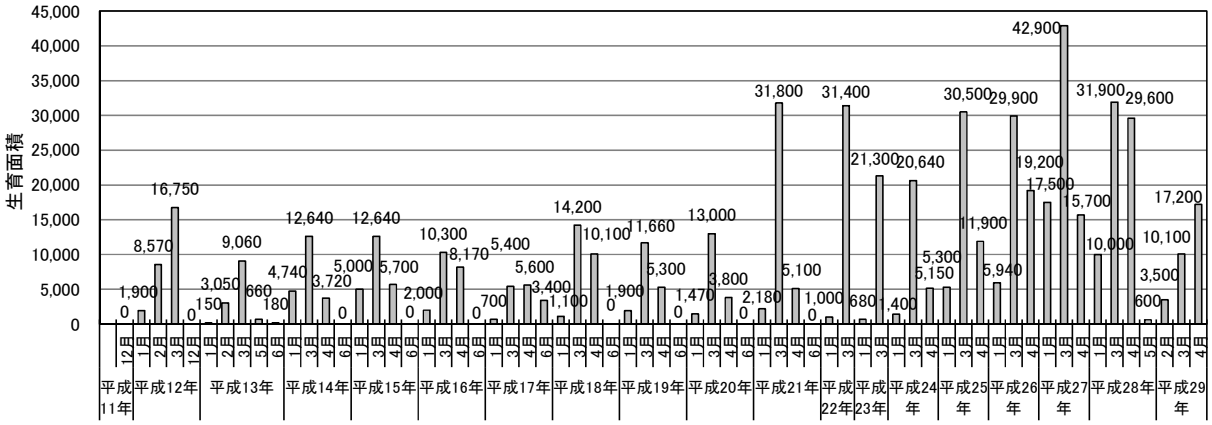


図 2.6.4　クビレミドロの生育面積の経年変化

注）1. 分布面積は、図 2.6.3に示したクビレミドロの分布域の面積を示し、イ・二護岸付近の分布域は含んでいない。
2. 工事着工は平成14年10月である。
3. 平成22年度の結果は、環境現況調査結果である。

③ 生育域の SS

基本監視点（St.1～3）における SS の調査結果を図 2.6.5 に示す。

平成 28 年 9 月～平成 29 年 3 月まで工事中毎日（午前と午後の 2 回）調査を実施した結果、数値基準を超過する濁りが 3 回確認された（図 2.6.6)。このうち 2 回（9 月 5 日午後、12 日午前）は汚濁防止膜設置が行われていたが、いずれも設置箇所周辺からの濁りの拡散は確認されなかった。また、その他 1 回（10 月 16 日午後）は土砂圧送揚土が行われていたが、こちらも作業箇所周辺からの濁りの拡散は確認されなかった。

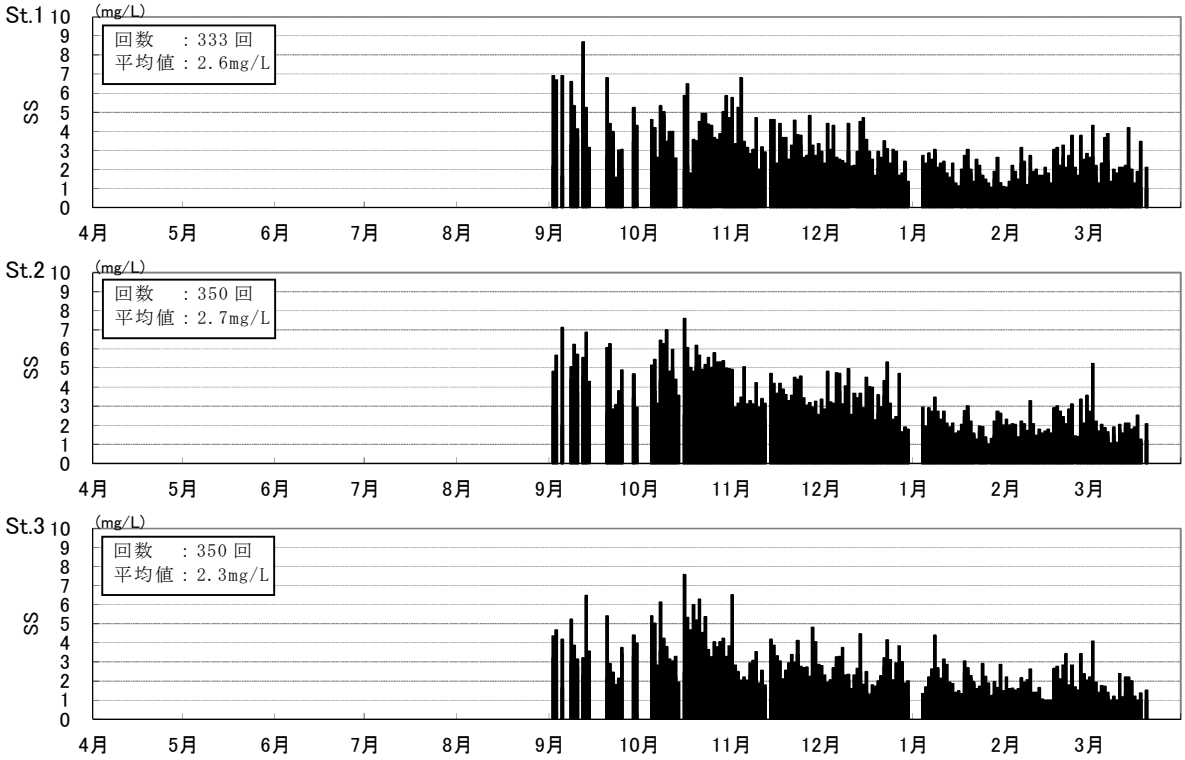


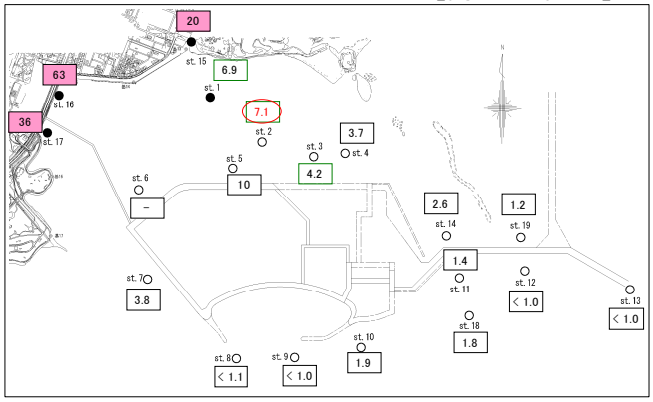
図 2.6.5　基本監視点における SS 調査結果

注）基本監視点における SS の数値基準は 7mg/L である。

平成　28 年　9 月　5 日　（ 月 ）　【潮時】干潮03:45,15:50、満潮10:00,21:54

気象状況	天気	風向	風力	潮汐	備考
pm	曇	南東	5	上げ潮	中潮

【調 査 位 置 図】



濁り(SS)監視基準

基本監視地点	st.1～3	:7mg/L	数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点
補助監視地点	st.4～14、st.18,19	:11mg/L	濁り(SS)が11mg/Lを超えた地点

（st.15～st.17は流入部なので、基準値は設定されていない。）

工事の状況		
	（国） 泊地(-11m) 浚渫工事	汚濁防止膜設置
	（県） 橋梁	–
	（県） 仮桟橋整備工事	–
	（県） 養浜整備工事	–
	（県） B護岸整備工事	–

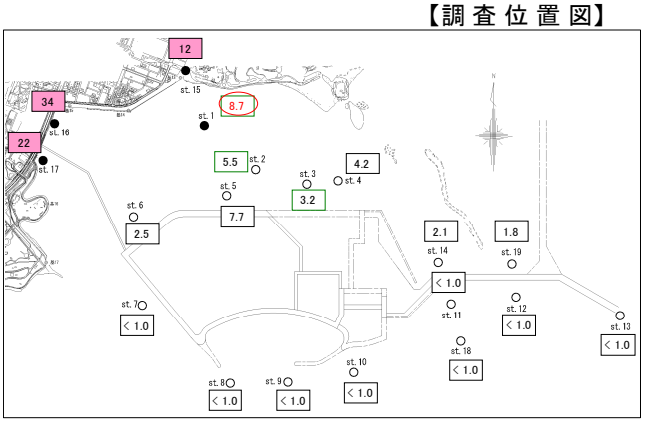
図 2.6.6(1)　数値基準超過時における濁り（SS）の分布状況（9 月 5 日午後）

注）1. 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点を○で示した。
2. 濁りの値が 11mg/L を超えた地点については、■で示した。

平成　28 年　9 月　12 日　（ 月 ）　【潮時】干潮02:13,16:20、満潮09:24,21:51

気象状況	天気	風向	風力	潮汐	備考
am	晴	南東	5.2	上げ潮	若潮

【調 査 位 置 図】



濁り(SS)監視基準

基本監視地点	st.1～3	:7mg/L	数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点
補助監視地点	st.4～14、st.18,19	:11mg/L	濁り(SS)が11mg/Lを超えた地点

（st.15～st.17は流入部なので、基準値は設定されていない。）

工事の状況		
	（国） 泊地(-11m) 浚渫工事	汚濁防止膜設置
	（県） 橋梁	–
	（県） 仮桟橋整備工事	–
	（県） 養浜整備工事	–
	（県） B護岸整備工事	汚濁防止膜設置

数値基準を超過した調査区域の状況
9月12日は、風向が南東～南、風力が3～4、波高が0.1～0.4m程度であった。降雨は調査前3日間で19.5mm、当日が23mmであった。

図 2.6.6(2)　数値基準超過時における濁り（SS）の分布状況（9 月 12 日午前）

注）1. 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点を○で示した。
2. 濁りの値が 11mg/L を超えた地点については、■で示した。

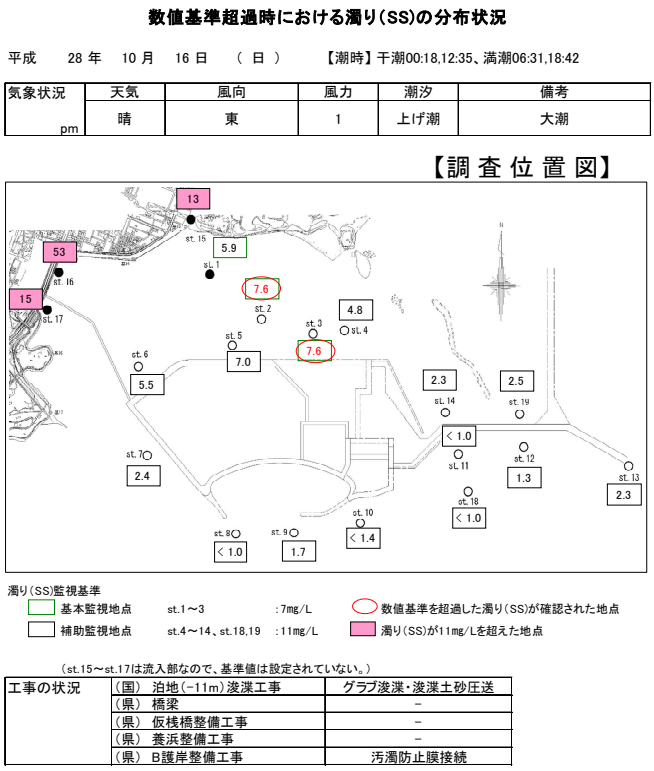


図 2.6.6(3) 数値基準超過時における濁り（SS）の分布状況（10 月 16 日午後）

注）1. 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点を○で示した。
2. 濁りの値が 11mg/L を超えた地点については、　で示した。

表 2.6.3　クビレミドロ生育域において観測された数値基準を超過した濁り（SS）と工事との関連性について

	確認日時	調査地点	数値基準（mg/L）	数値基準超過値（mg/L）	気象状況	降水量（mm）当日	工事の実施状況	工事との関連
1	平成 28 年 9 月 5 日 PM	St.2（基本監視点）	7	7.1	天気：曇 風向：SE 風力：5 潮汐：上げ潮（中潮）	21	・航路上の汚濁防止膜の設置作業	・仮設航路の汚濁防止膜設置が行われていたが、設置箇所周辺からの濁りの拡散は確認されず、工事との関連性は無いと思われる。
2	平成 28 年 9 月 12 日 AM	St.1（基本監視点）	7	8.7	天気：晴 風向：SE 風力：5.2 潮汐：上げ潮（若潮）	23	・航路上の汚濁防止膜の設置作業	・仮設航路及び B 護岸整備工事の汚濁防止膜設置が行われていたが、設置箇所周辺からの濁りの拡散は確認されず、工事との関連性は無いと思われる。
3	平成 28 年 10 月 16 日 PM	St.2（基本監視点） St.3（基本監視点）	7	7.6 7.6	天気：晴 風向：E 風力：1 潮汐：上げ潮（大潮）	1.0	・い・う護岸：浚渫土砂圧送作業 ・B 護岸：汚濁防止膜接続 ・県道 20 号線：海上工事なし ・新港地区：グラブ浚渫作業	・調査時、い・う護岸において浚渫土砂の圧送作業が行われていたが、SS の値が st.4 で 4.8mg/l、st.14 で 2.3mg/l と作業現場に近づくほど減少傾向を示したことから、作業との関連は無いものと考えられた。

(3) 評価

クビレミドロの評価結果を表 2.6.4 に示す。

平成 28 年度における分布域は事前の変動範囲と重なっており、生育面積の年間最大値は平成 29 年 4 月の 17,200m² で、平成 20 年度以前の 3 月と同程度であった。また、生育面積は昨年度（平成 27 年度）まで増加傾向にあり、今年度（平成 28 年度）についても事前の変動範囲を上回っていた。

生育域の SS については、数値基準を超過する濁りが 3 回確認されたが、いずれも工事の影響によるものではないと考えられる。

表 2.6.4(1)　クビレミドロの評価（分布範囲及び生育面積の年間最大値）

項　目		事前の変動範囲と監視結果との比較		評　価
		事前の変動範囲 (H11.11～H14.6)	監視結果	
クビレミドロ	分布域	図 2.6.2に示すとおり	図 2.6.3 に示すとおり	・事前の分布域と大きく変化してない。
	生育面積の年間最大値	9,060～16,750m²	17,200m²	・事前の変動範囲を上回っていた。

表 2.6.4(2)　クビレミドロの評価（生育域の SS）

項　　目		数値基準	監視結果	評　価
クビレミドロ生育域の SS	St.1	7mg/L	＜1.0～8.7mg/L（回数：333 回 平均：2.6mg/L）	・基準を超過する SS が 3 回確認されたが、いずれも工事の影響によるものではないと考えられる。
	St.2～3	7mg/L	＜1.0～7.6mg/L（回数：350 回 平均：2.3～2.7mg/L）	

2.7 サンゴ類

サンゴ類の監視地点は当初、図 2.7.1 に示す St.1～3 の 3 地点で実施していたが、平成 16 年度からは St.1 に代えて St.4 を設置し、平成 19 年度からは新たに St.5 を設置し、以降は St.2～5 の 4 地点において調査を実施している。

平成 28 年度は、年 2 回（夏季、冬季）の調査を実施した。

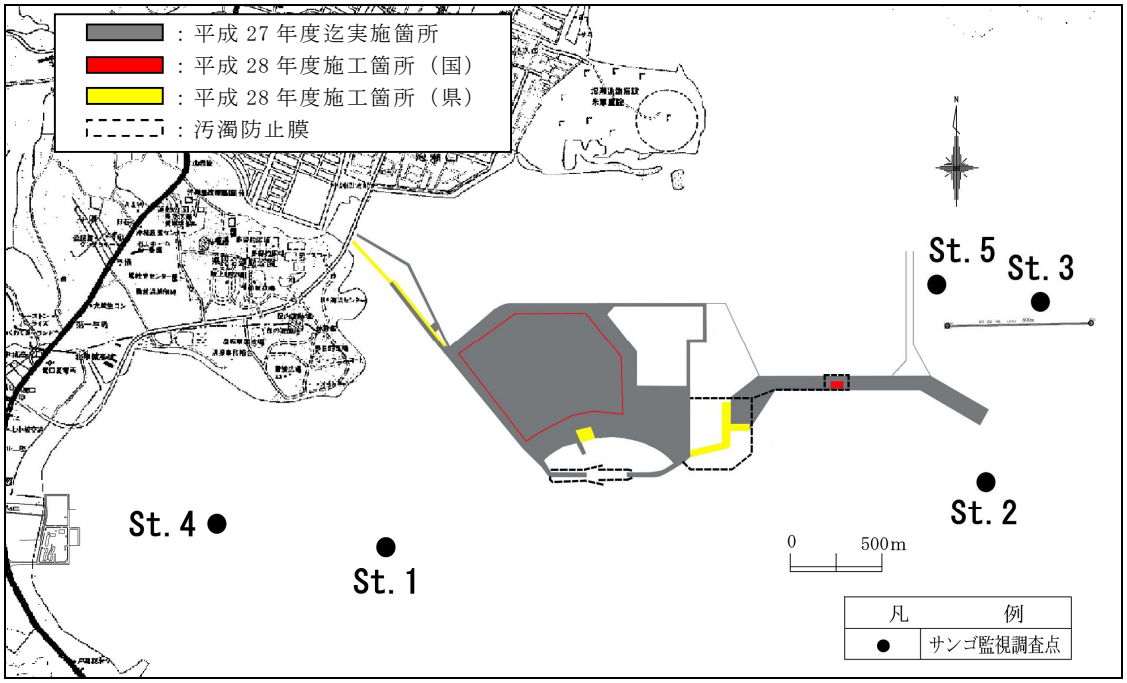


図 2.7.1　サンゴ類監視調査位置

注）当初は St.1～3 の 3 地点を対象としていたが、平成 16 年度からは St.1 に代えて St.4 を設置し、平成 19 年度からは St.5 を追加設置し、以降は St.2～5 の 4 地点を対象としている。

(1) 事前調査における変動の範囲

サンゴ類の監視基準は、「工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること」であり、監視結果の評価は、生存被度、種類数を指標として、各調査地点における生存被度及び種類数が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

① 対象時期

工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月）から平成 14 年度の夏季（平成 14 年 8 月）にかけての 5 回の調査結果を対象として、各調査地点における変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.7.1 に示す。

表 2.7.1　監視結果と比較する事前調査における変動範囲の設定結果

区　　分		事前調査における変動の範囲	
		事前の変動範囲	設 定 方 法
サンゴ類の生存被度	St.2	＋～5%	工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月)、冬季（平成 13 年 2 月)、平成 13 年度夏季（平成 13 年 8 月)、冬季(平成 14 年 1 月)、平成 14 年度夏季(平成 14 年 8 月）の 5 回の調査結果をもとに、各調査地点における生存被度の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St.3	5～55%	
サンゴ類の種類数	St.2	12～16	工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月)、冬季（平成 13 年 2 月)、平成 13 年度夏季（平成 13 年 8 月)、冬季(平成 14 年 1 月)、平成 14 年度夏季(平成 14 年 8 月）の 5 回の調査結果をもとに、各調査地点における種類数の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St.3	8～14	

(2) 調査結果

① 監視調査結果と事前の変動範囲との比較

サンゴ類の調査結果を表 2.7.2 に示す。

平成 28 年度のサンゴ類の生存被度は St.2 が 5%、St.3 が 5～10%であり、事前の変動範囲内にあった。出現種類数は、St.2 が 19 種で事前の変動範囲を上回り、St.3 が 13～15 種で事前の変動範囲内にあった。

なお、St.2 の種類数は、平成 10 年の大規模な白化以前に周辺で確認されていた種類が出現したことで変動範囲を上回ったと考えられる。

表 2.7.2　10m×10mコードラートにおけるサンゴ類被度についての事前の変動範囲との比較結果

調査地点	区分	H12年度		H13年度		H14年度		H15年度		H16年度		H17年度		H18年度		H19年度		H20年度		事前の変動範囲
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	(H12夏～H14夏)
St.2	生存被度(%)	5	5	5	＋	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	＋～5%
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－
	出現種類数	15	15	16	14	12	13	8	10	15	15	13	17	16	17	16	16	16	16	12～16
St.3	生存被度(%)	50	50	55	10	5	＋	5	5	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	5～55%
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	30	5	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－
	出現種類数	14	14	11	12	8	11	6	7	11	13	11	12	12	12	11	13	15	15	8～14
St.4補足	生存被度(%)	－	－	－	－	－	－	－	－	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	－
	死亡被度(%)	－	－	－	－	－	－	－	－	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	－
	出現種類数	－	－	－	－	－	－	－	－	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	－
St.5補足	生存被度(%)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	60	30	20	20	－
	死亡被度(%)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	10	30	10	＋	－
	出現種類数	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1	1	1	1	－

調査地点	区分	H21年度		H22年度		H23年度		H24年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度				事前の変動範囲	比較
		夏	冬	秋	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬			(H12夏～H14夏)	
St.2	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			＋～5%	範囲内
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋			－	－
	出現種類数	16	16	19	19	21	22	22	22	22	22	20	20	20	20	19	19			12～16	上回る
St.3	生存被度(%)	＋	＋	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	5			5～55%	範囲内
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋			－	－
	出現種類数	14	14	14	14	14	14	15	14	14	14	15	15	15	16	15	13			8～14	範囲内
St.4補足	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			－	－
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋			－	
	出現種類数	7	7	7	7	8	8	8	7	7	7	8	8	8	9	10	10			－	
St.5補足	生存被度(%)	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10	10	10	10	10	＋	＋			－	－
	死亡被度(%)	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋	＋			－	
	出現種類数	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4			－	

注）1.被度は 5%単位で示す。また、＋は 5%未満を示す。
2.各年度の調査実施日は以下のとおりである。
H12年度：(夏季)8月24～25日、(冬季)2月7～8日　　H13年度：(夏季)8月13～14日、(冬季)1月29～30日
H14年度：(夏季)8月19～20日、(冬季)1月8～9日　　H15年度：(夏季)7月15～16日、(冬季)1月7日
H16年度：(夏季)8月9日～9月15日、(冬季)1月11～12日　　H17年度：(夏季)8月16日～17日、(冬季)1月12～24日
H18年度：(夏季)8月22日、26日(冬季)1月17～18日　　H19年度：(夏季)7月30～31日、(冬季)1月15～16日
H20年度：(夏季)8月7～11日、(冬季)1月7～8日　　H21年度：(夏季)8月10～11日、(冬季)1月7～19日
H22年度：(秋季)10月14日、(冬季)1月7～13日
H23年度：(夏季)8月27日、9月4～5日、(冬季)12月24日、1月5日
H24年度：(夏季)8月10日、17日、(冬季)1月10～11日　　H25年度：(夏季)8月1、7日、(冬季) 1月6～7日
H26年度：(夏季)8月20、26日、(冬季)1月7～16日　　H27年度：(夏季)8月10～11日、(冬季) 1月5～8日
H28年度：(夏季)8月15、16日、(冬季) 1月17～18日
3.工事着工は平成 14 年 10 月である。
4.平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

(3) 評価

平成 28 年度におけるサンゴ類の評価結果を表 2.7.3 に示す。

生存被度は St.2、St.3 ともに事前の変動範囲内にあった。また、種類数は St.2 で事前の変動範囲を上回り、St.3 は事前の変動範囲内にあった。

表 2.7.3 サンゴ類の評価

項目			事前の変動範囲と監視結果との比較		評価
			変動範囲	監視結果	
サンゴ類	生存被度（%）	St.2	＋～5	5	・事前の変動範囲内にあった。
		St.3	5～55	5～10	
		St.4	－	5	－
		St.5	－	＋	－
	種類数	St.2	12～16	19	・事前の変動範囲を上回っていた。
		St.3	8～14	13～15	・事前の変動範囲内にあった。
		St.4	－	10	－
		St.5	－	4	－

2.8 トカゲハゼ

トカゲハゼの監視調査は、成魚個体数及び生息面積を監視項目として、図 2.8.1 に示すトカゲハゼ生息地において実施している。

平成 28 年度は、平成 28 年 6 月、9 月、平成 29 年 1 月及び 2 月に計 4 回の調査を実施した。

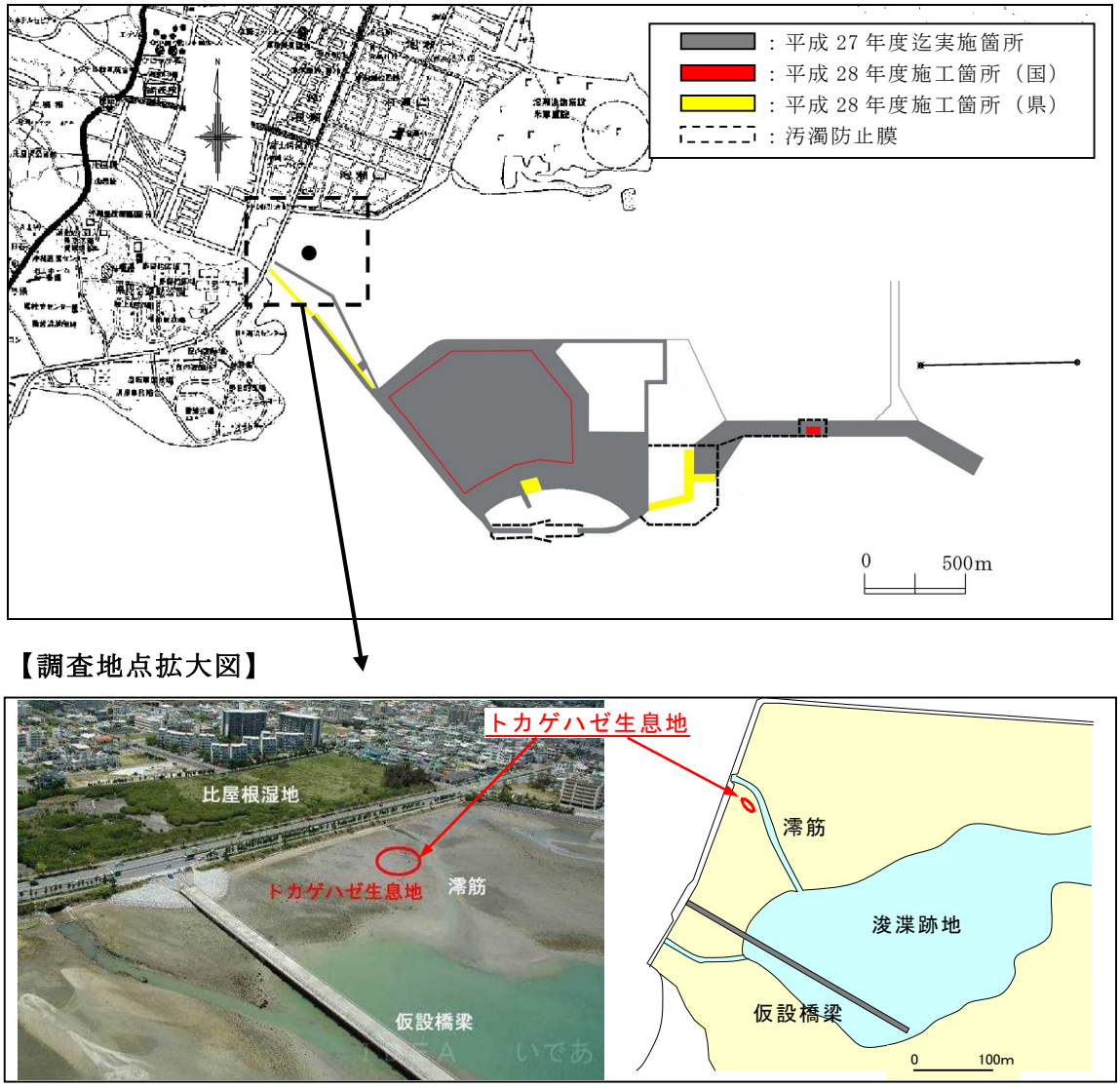


図 2.8.1　トカゲハゼ監視調査地点

(1) 事前調査における変動の範囲

トカゲハゼの監視基準は、「工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること」であり、監視結果の評価は、個体数及び生息面積が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。

事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

① 対象時期

工事実施前の平成 2 年 7 月及び平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果を対象として、トカゲハゼの成魚個体数及び生息面積の変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.8.1 に示す。

表 2.8.1　監視結果と比較する事前調査における変動範囲の設定結果

区　　分		事前調査における変動の範囲	
		事前の変動範囲	設 定 方 法
トカゲハゼ	成魚個体数	2～37 個体	工事実施前の平成 2 年 7 月、平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果をもとに、成魚個体数の最小値（平成 8 年 10 月：2 個体）から最大値（平成 11 年 12 月：37 個体）までの範囲を変動範囲として設定した。
	生息面積	10～850m^2	工事実施前の平成 2 年 7 月、平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果をもとに、生息面積の最小値（平成 8 年 10 月：10m^2）から最大値（平成 12 年 4 月：850m^2 までの範囲を変動範囲として設定した。

(2) 調査結果

泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数の推移は図 2.8.2 に、生息面積は図 2.8.3 に示すとおりである。

平成 28 年度の成魚個体数は、平成 28 年 6 月に 5 個体、9 月に 10 個体、平成 29 年 1 月に 4 個体、2 月に 11 個体であり、事前の変動範囲内（2～37 個体）にあった。また、着底稚魚個体数は 18～37 個体であった。

生息面積は 47～215m^2 であり、平成 18 年度をピークに減少傾向にあるものの、長期的にみると事前の変動範囲内（10～850m^2）にあることから、近年の減少傾向の理由としては次の 2 点が考えられる。

・泡瀬地区では、陸域から泥の供給が少ないことに加えて、奥武岬から総合運動公園周辺にかけて砂の堆積が進んだ（平成 18 年度第 1 回委員会等において報告）結果、堆砂の範囲がトカゲハゼの生息域周辺に及ぶようになり、生息域の表層泥を砂が覆うようになっている。（トカゲハゼの生息可能な泥質干潟面積の減少）

・生息面積は、トカゲハゼが確認された位置によって囲まれる範囲（光波測距儀を用いて陸上の起点からトカゲハゼの確認位置を順次測距し、地図上に記録された位置を囲んだ範囲）の面積を算出することにより求めているため、トカゲハゼの確認位置に連動して、生息面積も変動する（トカゲハゼの確認位置に連動した変化）。

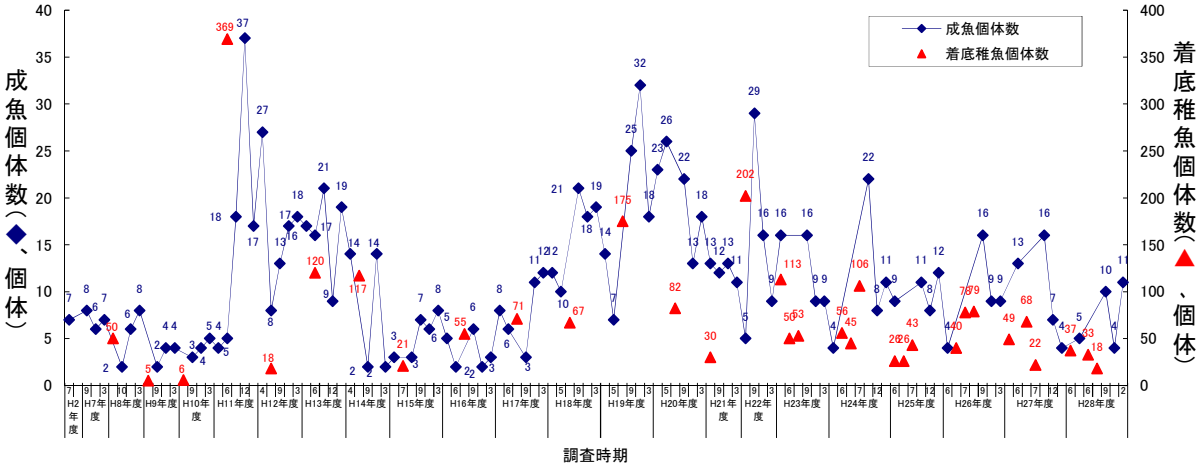


図 2.8.2　中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数

注）着底稚魚調査は平成 28 年 6 月 8、23、7 月 6 日に実施した。

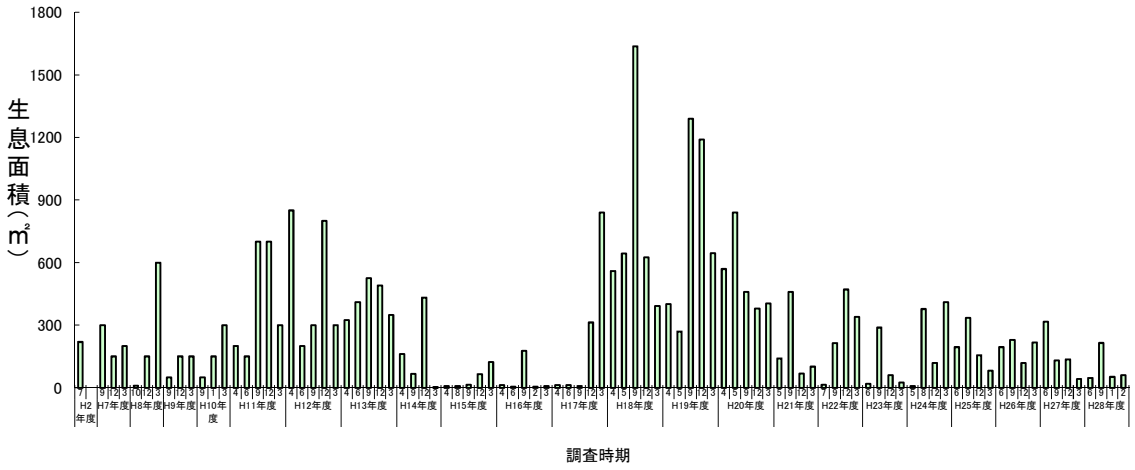


図 2.8.3　中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの生息面積

注）1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
2. 調査は沖縄県土木建築部が実施している。
3. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

中城湾全域におけるトカゲハゼ成魚個体数の経年変化は図 2.8.4 に示すとおりであり、平成 10 年度から平成 14 年度にかけて増加した後、平成 18 年度から前年を下回る状況が続いた。そして、平成 22 年度には、佐敷東地区を中心に個体数の増加が確認されたが、その後は再び減少傾向になったものの、平成 28 年度は最大で 1,660 個体、うち 1,411 個体が佐敷東地区で確認されている。

なお、新港地区では国内移入種であるヒルギダマシの繁茂[1]、佐敷地区では砂州の移動[2]によって、トカゲハゼの生息地である泥質干潟の減少が報告されている。

[1]塩根嗣理[1]・ 桜井 雄[2]・ 平中晴朗[1]・ 鳥居高志[1]・ 石水秀延[1]・ 田端重夫[1]・ 細谷誠一[1]・ 野中圭介[2]
（1いであ(株)・2 沖縄環境調査(株)）
「国内移入植物ヒルギダマシのトカゲハゼ生息地への侵入とその影響」沖縄生物学会第 47 回大会（平成 22 年 5 月）

[2] 「平成 11 年度　中城湾港マリンタウンプロジェクト（佐敷東地区）環境影響評価調査（その 2）委託業務－砂州変形検討編－報告書」（平成 12 年 3 月、沖縄県土木建築部港湾課）

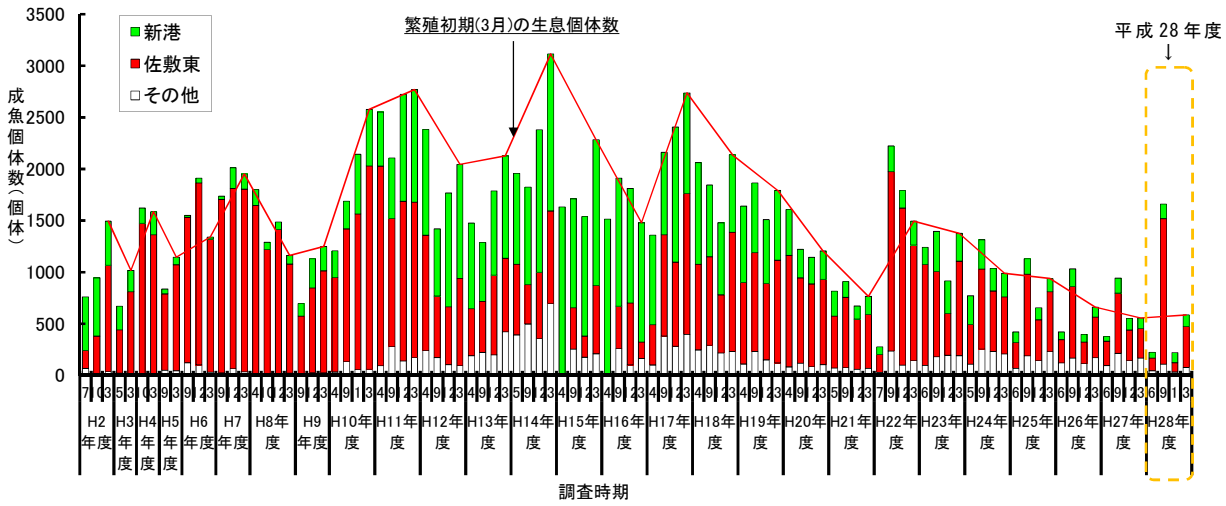


図 2.8.4　中城湾全域におけるトカゲハゼの成魚個体数

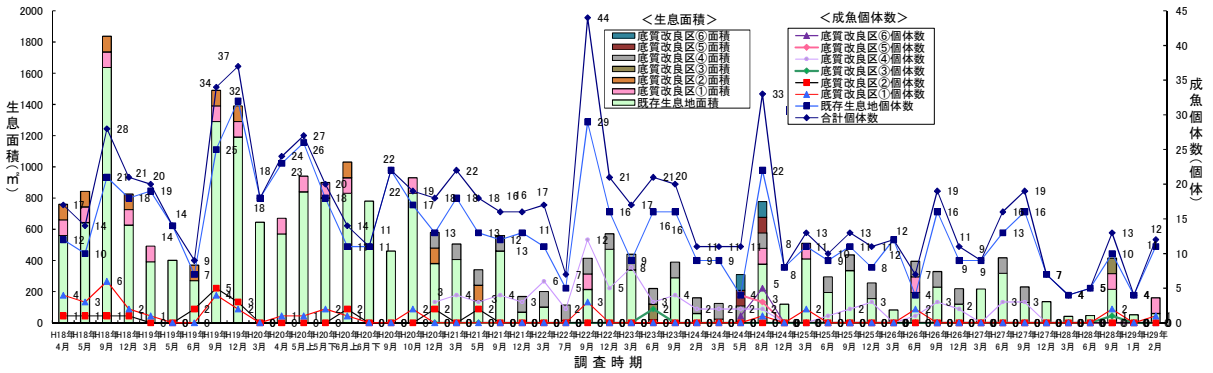
注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

【参考：底質改良試験区における生息個体数】

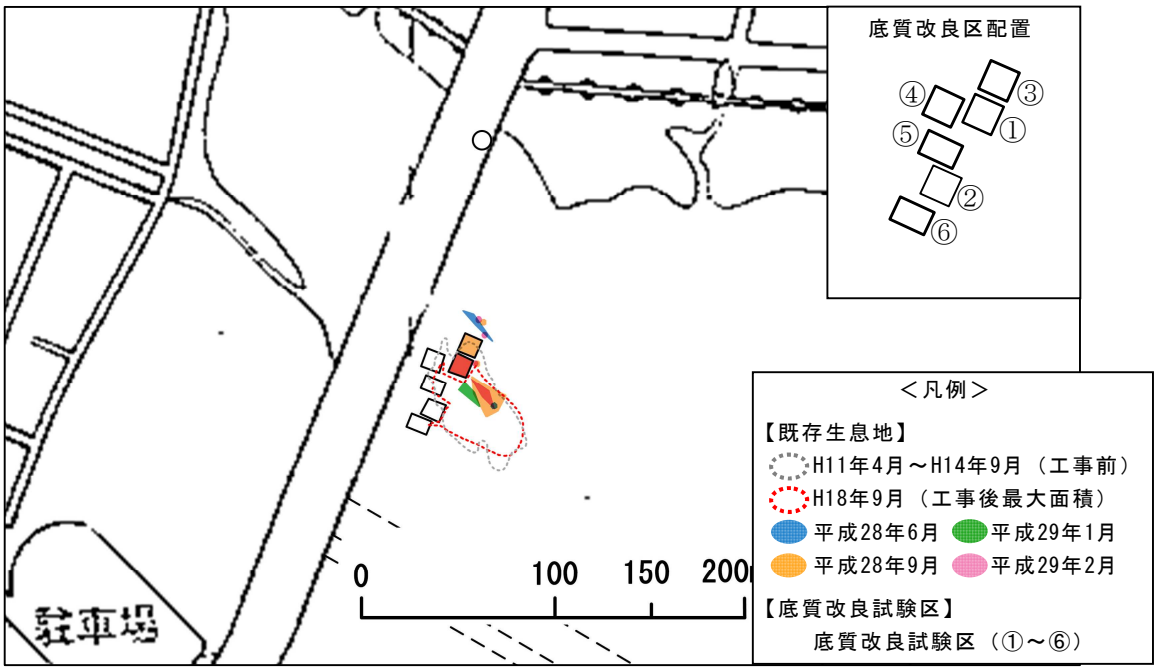
平成 18 年 3 月に底質改良試験区①、②、平成 20 年 10 月に③、④、平成 24 年 3 月に⑤、⑥の計 6 箇所の試験区を設定し、底質改良を実施した。また、平成 25 年 3 月には試験区④において再改良を実施した。

底質改良試験区①、②では平成 18 年 4 月から、③、④では平成 20 年 12 月から、⑤、⑥では平成 24 年 5 月から生息個体数の調査を行っている。

試験区①及び②における生息個体数は平成 19 年 9 月の 9 個体が最大で、その後は 0～3 個体で推移している。試験区③では平成 23 年 6 月に初めて個体（2 個体）が確認された。試験区④では、設定当初は 5 個体前後で推移していたが、平成 22 年度は最大で 12 個体が確認されている（参考図 1 参照）。新たに設定された試験区⑤では 0～4 個体、試験区⑥では 0～5 個体が確認された。



参考図 1　底質改良試験区におけるトカゲハゼの生息面積及び成魚個体数



参考図 2　トカゲハゼの既存生息地と底質改良試験区の位置

注）1. 底質改良試験区①～④の面積は合計で 400m²（10m×10m×4 区）である。
　　底質改良試験区⑤、⑥の面積は合計で 200m²（8m×12.5m×2 区）である。
　　2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

(3) 評価

平成 28 年度におけるトカゲハゼの評価結果を表 2.8.2 に示す。

成魚個体数は 4～11 個体、生息面積は 47～215m^2 であり、いずれも事前の変動範囲内にあった。

なお、近年は成魚個体数、生息面積ともに比較的変動が大きいことから、今後も生息状況に注視していく必要がある。

表 2.8.2　トカゲハゼの評価

項　　目		事前の変動範囲と監視結果との比較		評価
		事前の変動範囲 (H2.7～H14.9)	監視結果	
トカゲハゼ	成魚個体数	2～37 個体	4～11 個体	・事前の変動範囲内にあった。
	生息面積	10～850m^2	47～215m^2	

2.9 比屋根湿地の汽水生物等

比屋根湿地における汽水生物等の調査では、図 2.9.1 に示す地点において、夏季及び冬季に毎木調査、汽水域水質、魚類（定性的調査）、甲殻類及び軟体動物の調査を行っており、魚類については年 4 回（四季）の定量的調査も行っている。

平成 28 年度の調査は、夏季及び冬季（魚類の定量的調査は、春季、夏季、秋季及び冬季の 4 回）に予定しており、これまでに定性的調査は夏季、定量的調査は春季、夏季及び秋季の調査結果を得た。

なお、平成 23 年度に比屋根湿地の整備工事が終了したため、平成 20 年度から一時中断していた毎木調査を平成 24 年度より再開した。

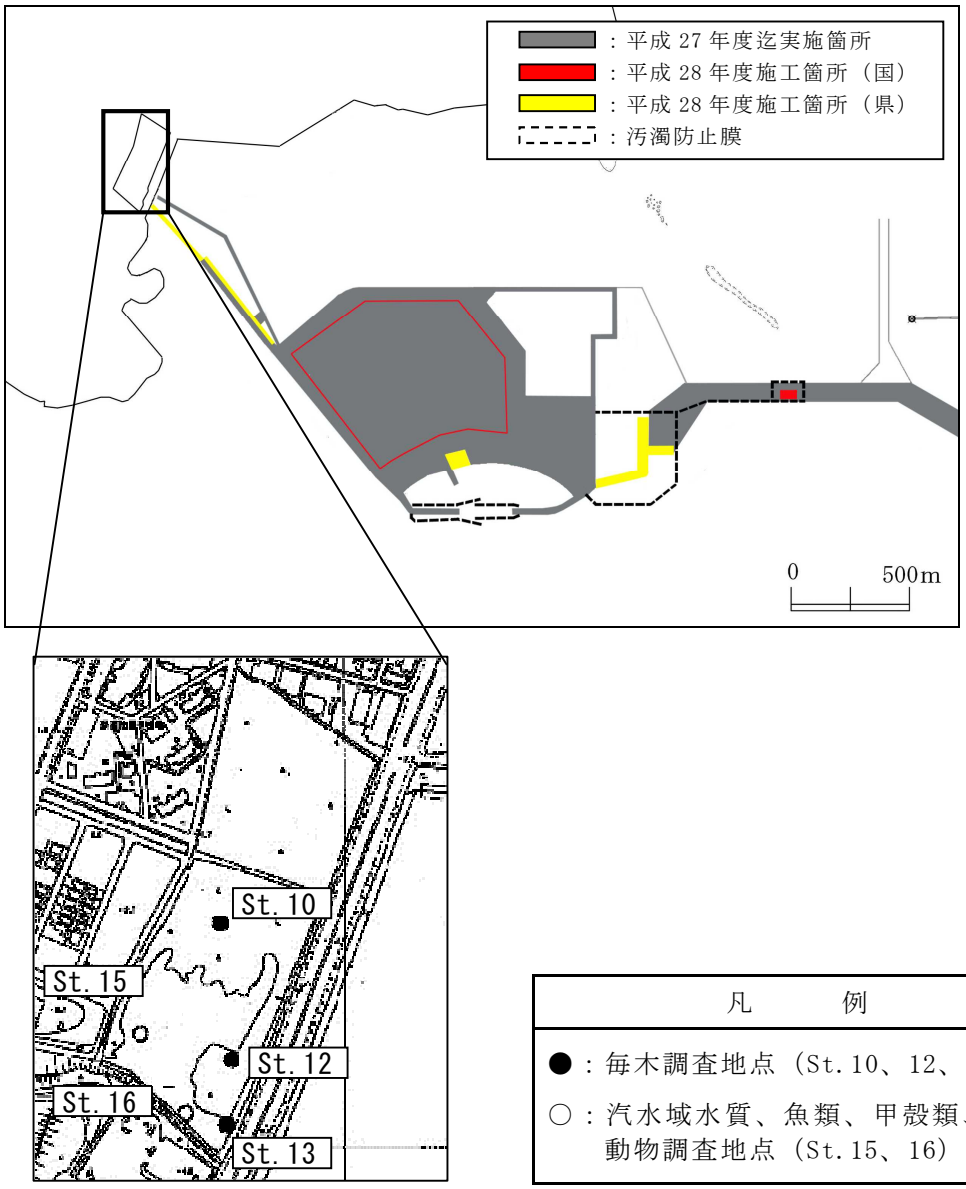


図 2.9.1　比屋根湿地の汽水生物等調査地点

(1) 事前調査における変動の範囲

監視基準は、比屋根の汽水生物等について「工事前の状況と比較して湿地環境が大きく変化しないこと」であり、監視結果の評価は、汽水性生物の魚類、甲殻類、軟体動物を指標として、各調査地点における各総種類数が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。

なお、毎木調査及び水質調査は、湿地環境の与条件としてモニタリングすることとしている。

① 魚類

ア．対象時期

平成 18 年度第 1 回委員会での「事前の変動範囲」により設定した監視基準の見直しについての意見を受け、「事前調査における変動の範囲」から切り替え、直近 5 ヵ年の監視調査の結果をもとに対照値を設定することとした。また、調査地点(St.15 と St.16 の 2 地点）は比較的近接しており、連続した湿地環境にあることから、対照値は 1 年間でみられた 2 地点合計の種数とすることとした。

平成 20～23 年度には周辺環境の整備工事が行われたため、対照値は工事終了後の監視結果を用いて再設定することとしており、今年度は平成24～27年度の4ヵ年(計 8 回）の監視結果をもとに対照値を設定した。なお、次年度以降は前記の考え方に基づいて、直近 5 ヵ年の監視調査の結果をもとに対照値の更新を行っていく。

イ．設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.9.1 に示す。

表 2.9.1　監視結果と比較する対照値（範囲）の設定結果（魚類）

区　分	対照値（範囲）	設 定 方 法
魚類の種数	47～64 種 ※整備工事前の対照値 18～49 種 ※旧基準（当初設定した事前の変動範囲） St.15：8～11 種 St.16：10～17 種	整備工事（平成 20～23 年度）終了後の平成 24～27 年度の監視結果をもとに、対照値を設定した。なお、調査地点（St.15 と St.16 の 2 地点）は比較的近接しており、連続した湿地環境にあることから、対照値は 1 年間でみられた 2 地点合計の種数とした。

注）対照値（範囲）は、直近 5 ヵ年の監視結果をもとに更新を行っていく。

② 甲殻類及び軟体動物

ア．対象時期

当初は、工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月）から平成 14 年度の夏季（平成 14 年 7 月）にかけての 5 回の調査結果を対象として、各調査地点における変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとした。

平成 20～23 年度には周辺環境の整備工事が行われたため、工事終了後の平成 24～25 年度の 2 ヵ年の監視結果をもとに対照値を設定することとした。

イ．設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.9.2 に示す。

表 2.9.2　監視結果と比較する対照値（範囲）の設定結果（甲殻類及び軟体動物）

区　　分		事前調査における変動の範囲	
		対照値（範囲）	設 定 方 法
甲殻類の種類数	St.15	16～46 種類 （11～17 種類）	整備工事（平成 20～23 年度）終了後の平成 24～25 年度の監視結果をもとに、各調査地点における種類数の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St.16	21～45 種類 （17～29 種類）	
軟体動物の種類数	St.15	7～29 種類 （7～12 種類）	
	St.16	10～34 種類 （8～21 種類）	

注）（ ）内は、当初設定した事前調査における変動範囲

(2) 調査結果

① 毎木調査

各調査地点における樹木本数の変化を図 2.9.2 に示す。また、各調査地点におけるマングローブの平均樹高及び平均直径の変化を図 2.9.3 に示す。

整備工事に伴い、St.12 ではマングローブの 3/4 程度が伐採されている。

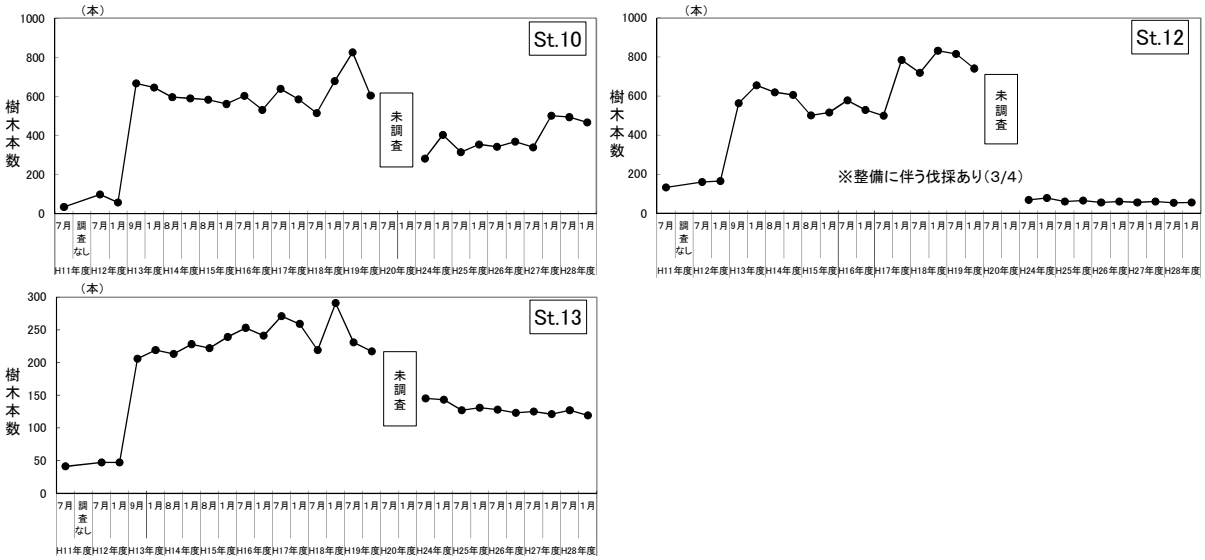


図 2.9.2　マングローブ本数の変化

注）1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
2. 平成 20～23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。

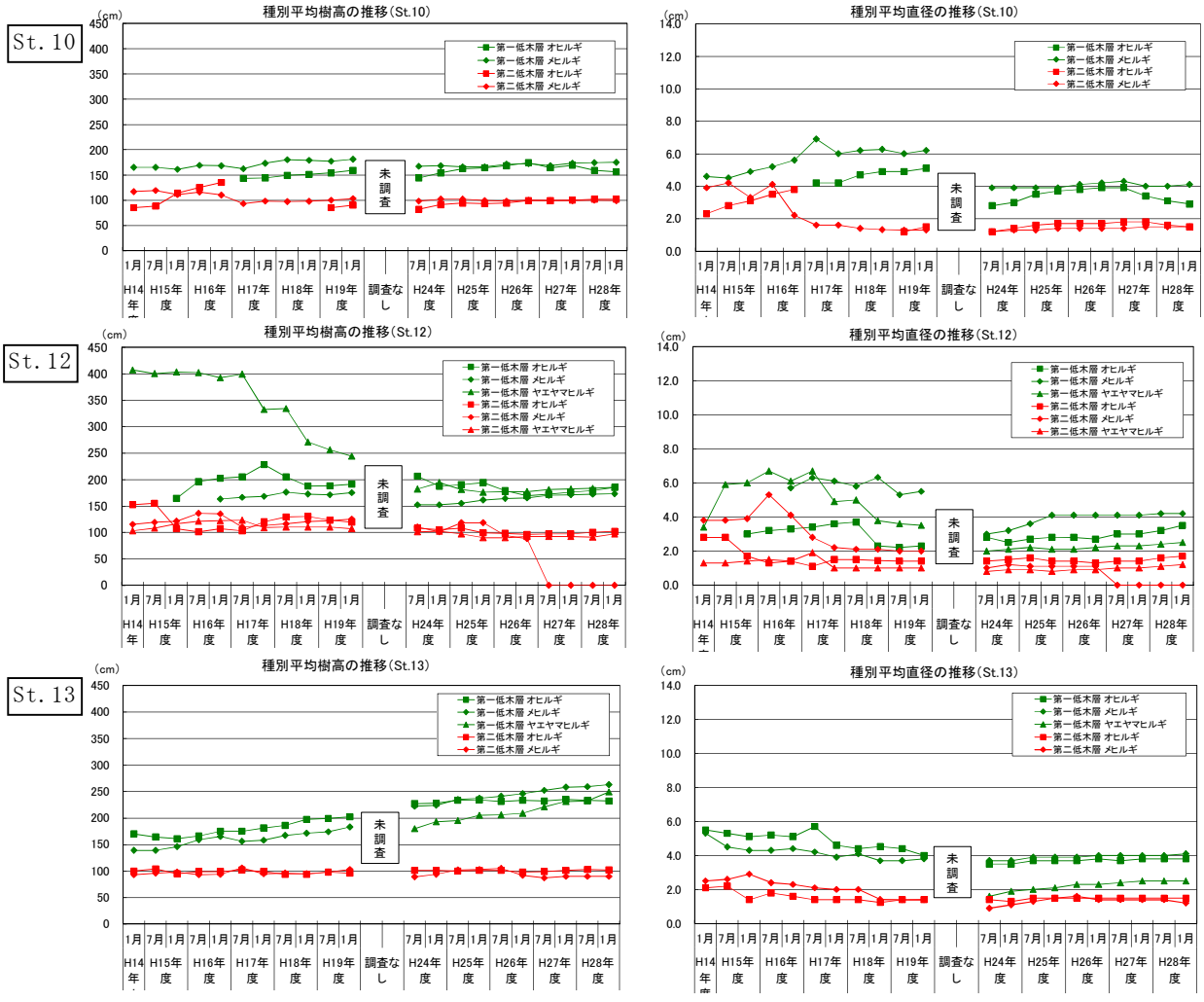
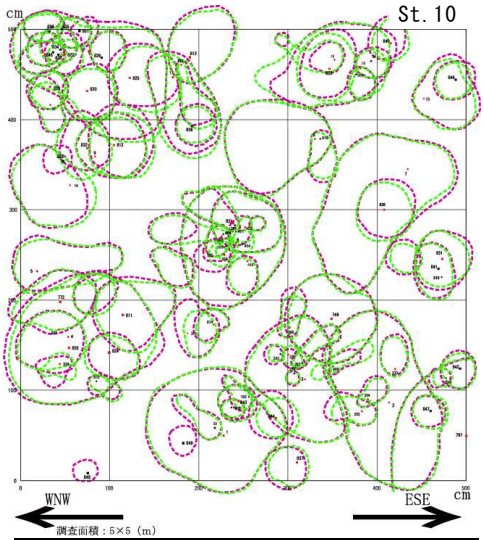
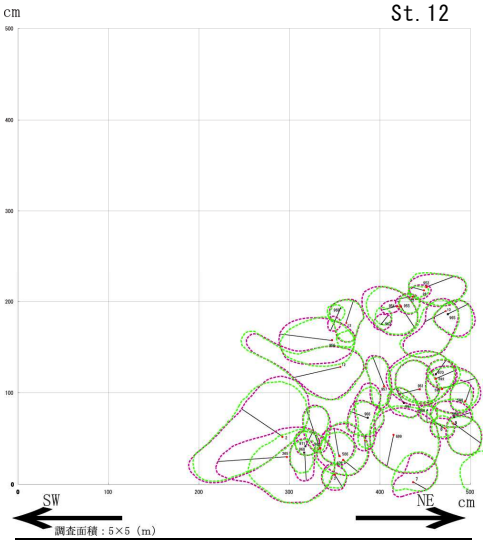


図 2.9.3　平均樹高の変化（左）及び平均直径の変化（右）

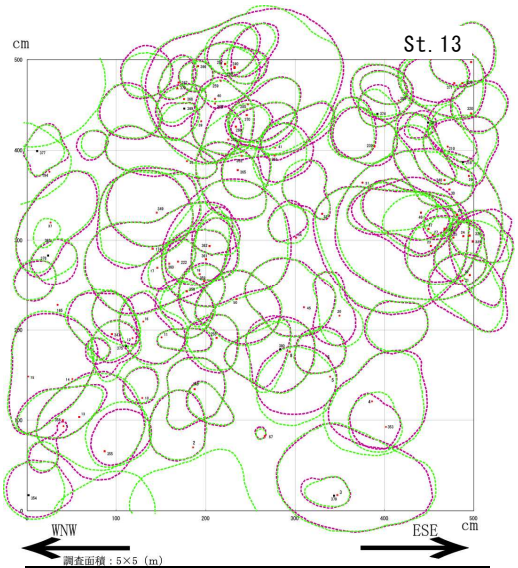
注）1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
2. 平成 20～23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。



第一低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	メヒルギ
第二低木層	高さ(cm)	81～120
	優占種	メヒルギ



第一低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	メヒルギ
第二低木層	高さ(cm)	81～120
	優占種	オヒルギ



第一低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	オヒルギ
第二低木層	高さ(cm)	81～120
	優占種	オヒルギ

＜凡　例＞

低木層（平成 28 年 7 月調査）

低木層（平成 29 年 1 月調査）

図 2.9.4　マングローブの樹冠投影図

② 汽水域水質

調査地点汽水域水質調査結果を図 2.9.5 に示す。

塩分は St.15 が 26.9～34.5、St.16 が 33.8～34.7 であった。COD は St.15 が 1.4～3.0mg/L、St.16 が 1.2～1.3mg/L であった。SS は St.15 が 5.0～6.1mg/L、St.16 が 4.5～6.4mg/L であった。

なお、塩分は調査地点が汽水域であるため調査時によって変動する。

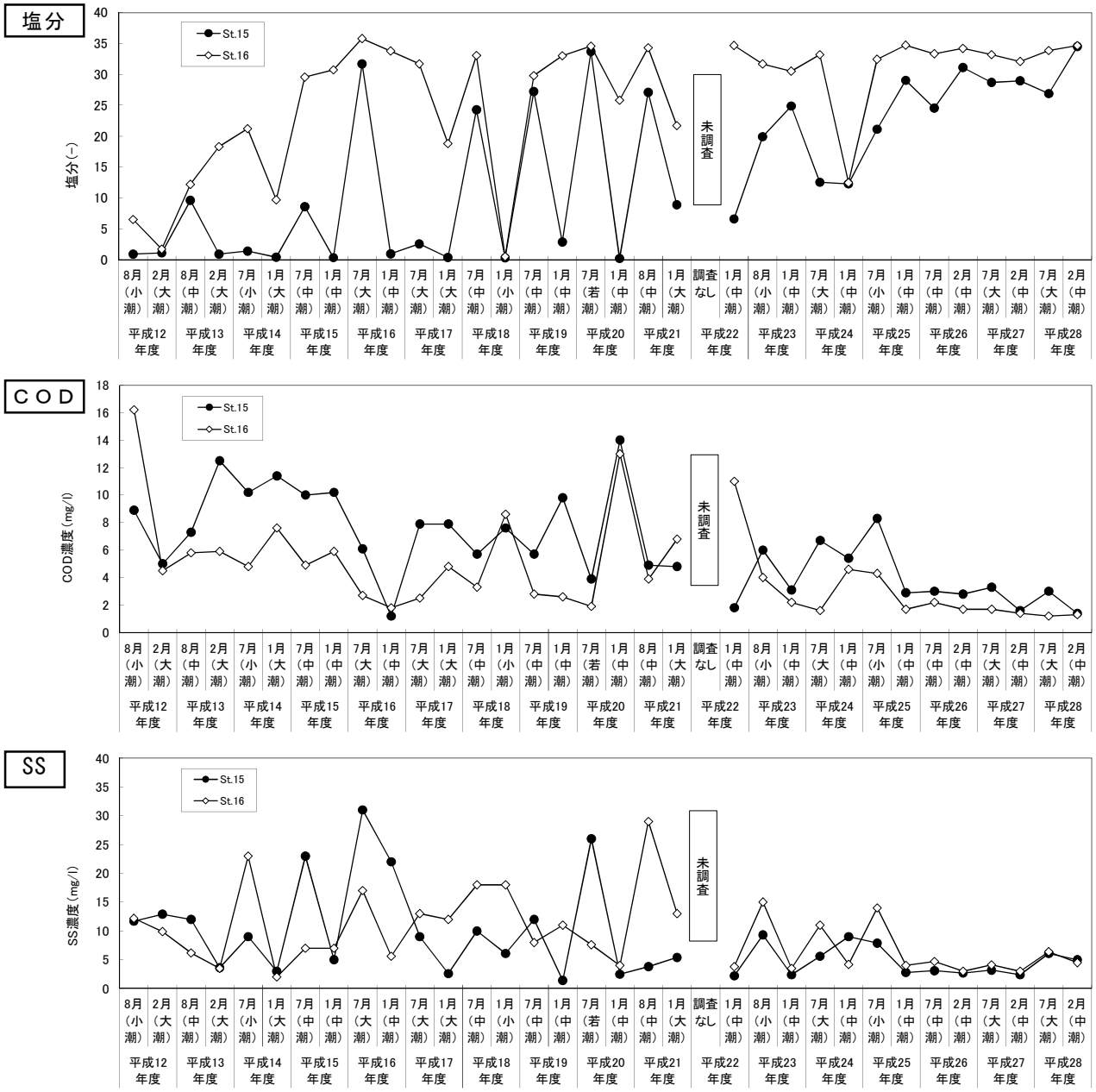


図 2.9.5 汽水域水質調査結果

注）1. 各調査時の満潮時に採水を実施。
2. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
3. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

③ 魚類、甲殻類及び軟体動物の生息状況

ア．魚類の生息状況

(ｱ) 定性調査

夏季及び冬季の調査結果より、2 地点の合計で 62 種の魚類が確認された。

平成 16 年度以降、出現種数が増加傾向にあるのは、生息数が少なく確認頻度が低い魚種について、経験的に捕獲場所等の情報が蓄積されたことにより、継続して出現している種や過年度の出現回数が少ない種を確実に確認できたためと考えられた。

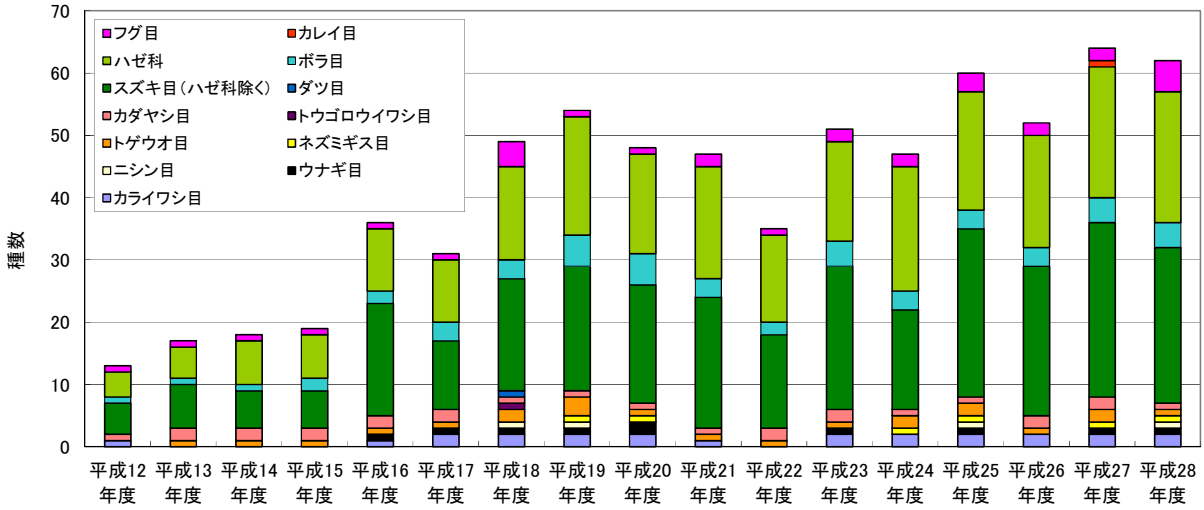


図 2.9.6　汽水域生物（魚類）の年間出現種類数

注）1. 目視観察と平行してタモ網、投網、カニ籠を用いて捕獲された魚類の種数を示した。
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

(ｲ) 定量調査

平成 18 年度冬季（平成 19 年 1 月）から開始した定量調査による確認種数及び確認個体数の調査結果を図 2.9.7～図 2.9.9 に示す。

平成 28 年度春季、夏季、秋季及び冬季の調査結果によると、2 地点合計の確認種数は、春季に 38 種、夏季に 51 種、秋季に 46 種、冬季に 42 種であった。2 地点合計の個体数は、春季に 1,627 個体、夏季に 1,143 個体、秋季に 770 個体、冬季に 464 個体であった。種類数は過年度と同程度であり、確認個体数は過年度の範囲内であった。

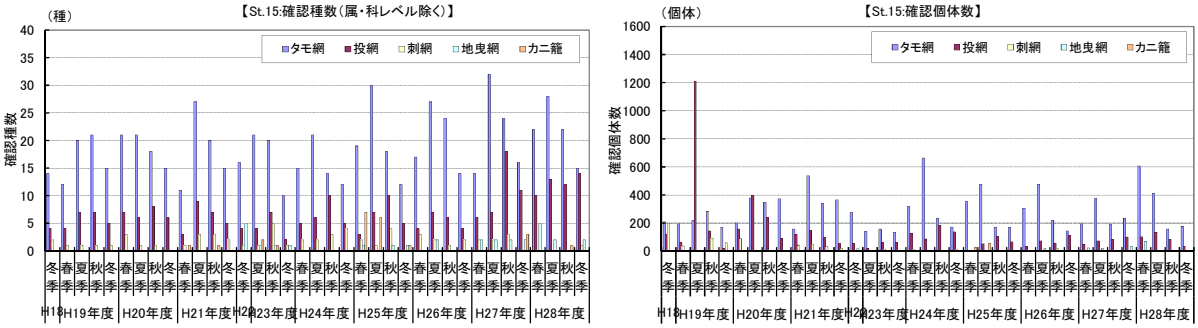


図 2.9.7　定量的調査による捕獲方法別の確認種数

注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

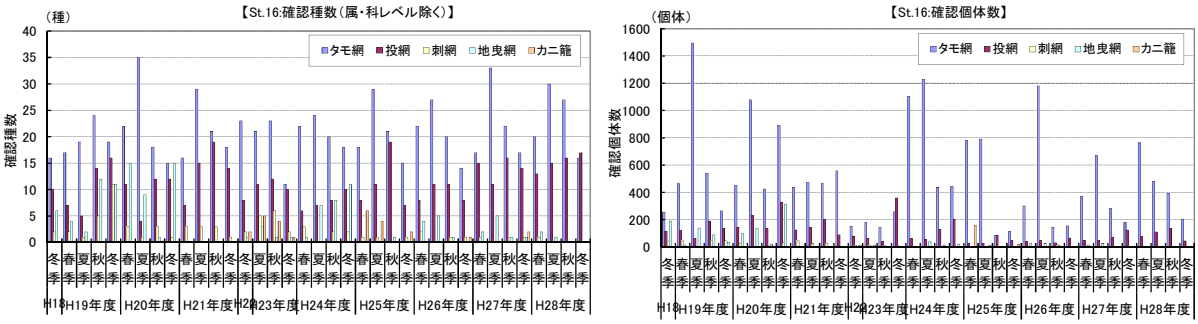


図 2.9.8　定量調査による捕獲方法別の確認個体数

注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

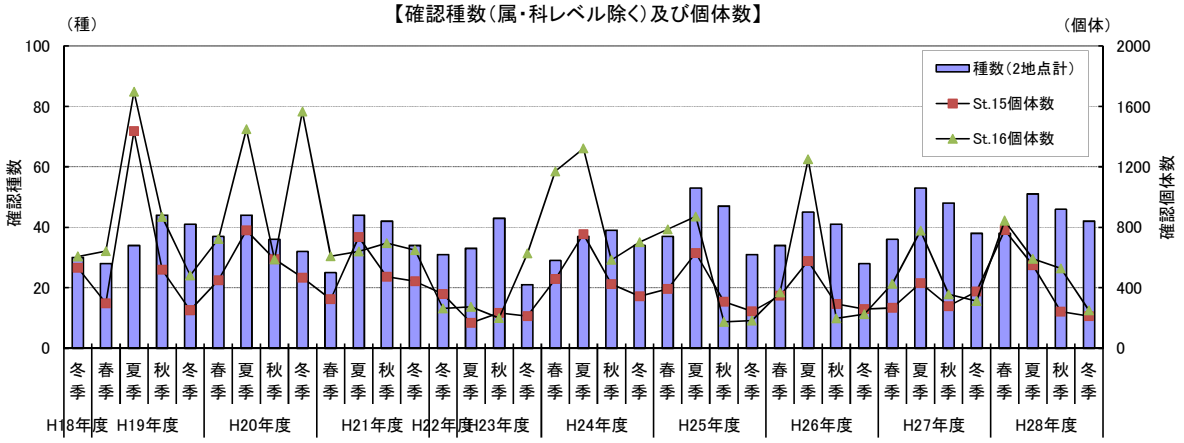


図 2.9.9　定量的調査による確認種数及び確認個体数

注）1. タモ網、投網、カニ籠、刺網及び小型底曳網の集計結果である。
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

イ．甲殻類及び軟体動物の生息状況

甲殻類及び軟体動物の出現種類数を図 2.9.10 に示す。

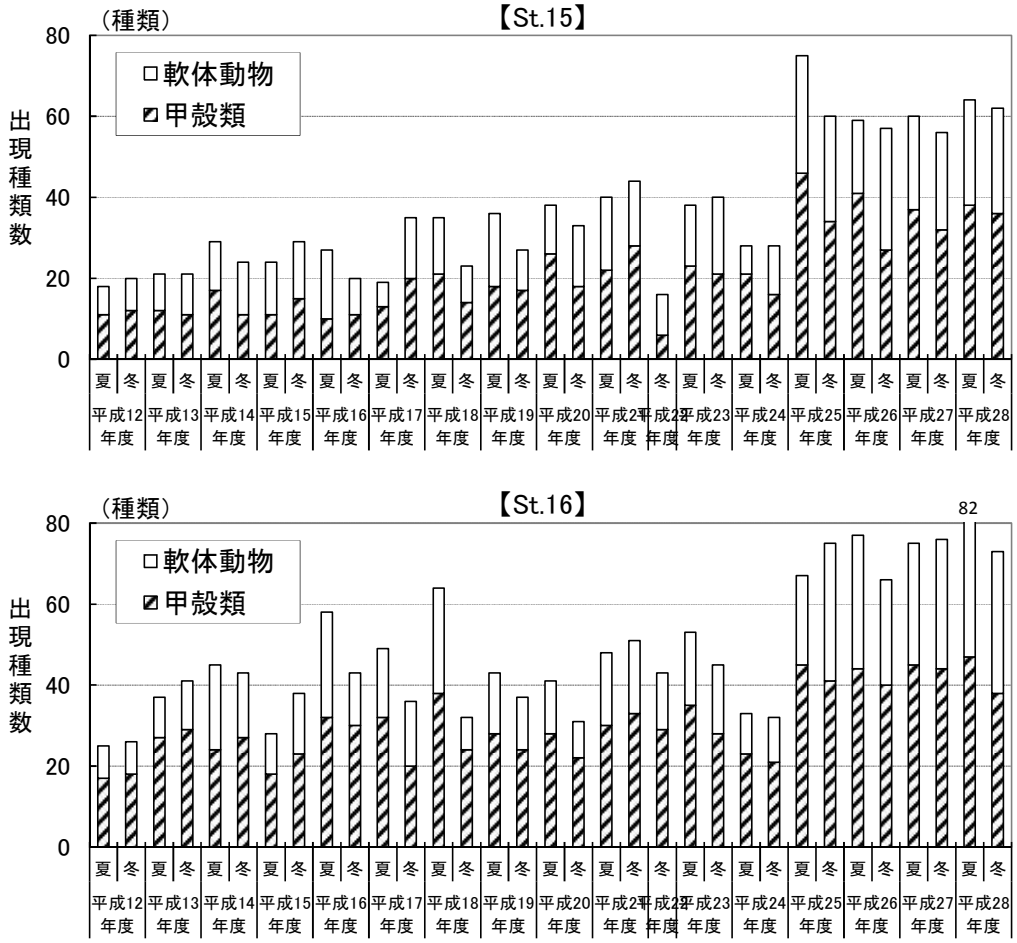


図 2.9.10　汽水域生物（甲殻類及び軟体動物）の出現種類数

注）1.工事着工は平成 14 年 10 月である。
2.平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

(3) 評価

平成 28 年度における比屋根湿地の汽水生物等調査結果の評価を表 2.9.3 に示す。

毎木調査は、平成 20 年度以降に比屋根湿地の整備工事のため調査を休止していたが、平成 23 年度に整備が完了したことから、平成 24 年度から調査を再開した。

平成 28 年度の魚類の種類数は 62 種であり、平成 24～27 年度の監視結果に基づいて設定した対照値（範囲）の範囲内にあった。甲殻類については、St.15 及び St.16 ともに、平成 24～25 年度の監視結果に基づいて設定した対照値（範囲）の範囲内であった。また、軟体動物については、St.15 は対照値（範囲）の範囲内であり、St.16 は対照値（範囲）を上回っていた。

表 2.9.3　比屋根湿地の汽水生物等の評価

項　　目				対照値（範囲）と監視結果との比較		評　価
				対照値（範囲）	監視結果	
比屋根湿地の汽水生物等	魚類の種類数（St.15・St.16）			47～64 種	62 種	・対照値（範囲）の範囲内にあった。
	甲殻類及び軟体動物の種類数	St.15	甲殻類	16～46 種類	36～38 種類	・対照値（範囲）の範囲内にあった。
			軟体動物	7～29 種類	26 種類	
		St.16	甲殻類	21～45 種類	38～47 種類	・対照値（範囲）の範囲内にあった。
			軟体動物	10～34 種類	35 種類	・対照値（範囲）を上回っていた。

注）甲殻類及び軟体動物の対照値（範囲）は平成 24～25 年度の監視結果に基づき設定している。
また、魚類については、平成 24～27 年度の監視結果に基づいて設定しており、今後は直近 5 ヶ年での更新を行っていく。

2.10 総合評価

大気質、道路交通騒音及び道路交通振動については、監視基準を満足していた。

水質については、COD が 9 月 30 日に St.a において数値基準を超過していたが、COD を増加させるような工事は行われておらず、工事による影響の直接的な指標となる SS は数値基準を満足していることから、工事による影響ではないと考えられる。なお、SS については、調査時期を通じて監視基準を満足していた。

鳥類については、秋季及び冬季における鳥類全種の最大個体数が対照値（範囲）を上回っており、鳥類全種の総種類数、シギ・チドリ類の総種類数及び最大個体数は対照値（範囲）の範囲内にあった。

海藻草類については、生育被度が 4 地点（St.2～5）において事前の変動範囲を下回っていたが、生育被度の低下は地点によっては工事前からの長期的な傾向として認められており、近年は多くの地点で横ばいの状態が続いている。また、平成 28 年度については、前年度（平成 27 年度）の生育被度と比較すると横ばいまたは増加しており、工事の影響によると考えられる底質の変化（細粒化・粗粒化）も認められない。したがって、被度の低下は台風等の外力による影響が大きく、工事や埋立地の存在による影響の可能性は低いと考えられる。

クビレミドロについては、生育面積の年間最大値は事前の変動範囲を上回っており、生育域の濁り（SS）は工事中毎日調査を実施した結果、数値基準を超過した濁りが 3 回確認されたが、いずれも工事の影響によるものではなかった。また、分布域は事前の分布域と大きく変化していなかった。

サンゴ類については、St.2 において種類数が事前変動範囲を上回っており、生存被度は事前の変動範囲内にあった。

トカゲハゼについては、成魚個体数、生息面積ともに事前の変動範囲内にあった。

比屋根湿地の汽水生物等の種数については、軟体動物は St.16 において対照値（範囲）を上回っており、St.15 においては対照値（範囲）の範囲内にあった。また、魚類及び甲殻類は、St.15 及び St.16 ともに対照値（範囲）の範囲内にあった。

以上のことから、平成 28 年度においては、水質、鳥類、海藻草類、クビレミドロ、サンゴ類、比屋根湿地の軟体動物で変動がみられたが、工事や埋立地の存在による影響と特定できるような環境の変化は認められなかったと総合的に評価した。

なお、地域の発展とともに自然環境のバックグラウンドが変化している可能性があることから、引き続き広域的な環境情報について確認していく。