

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）と令和 3 年度（令和 3 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、令和 3 年 11 月から令和 4 年 11 月にかけての被度の低下域（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いる。

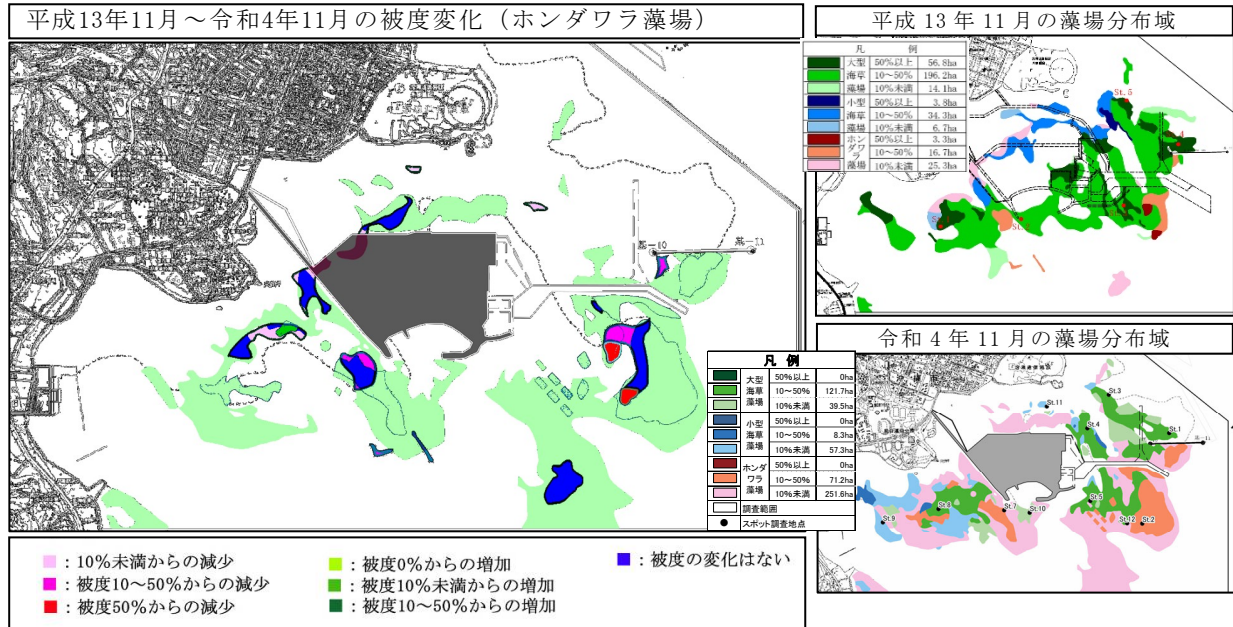


図 2.5.8(1) ホンダワラ藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～令和 4 年 11 月）

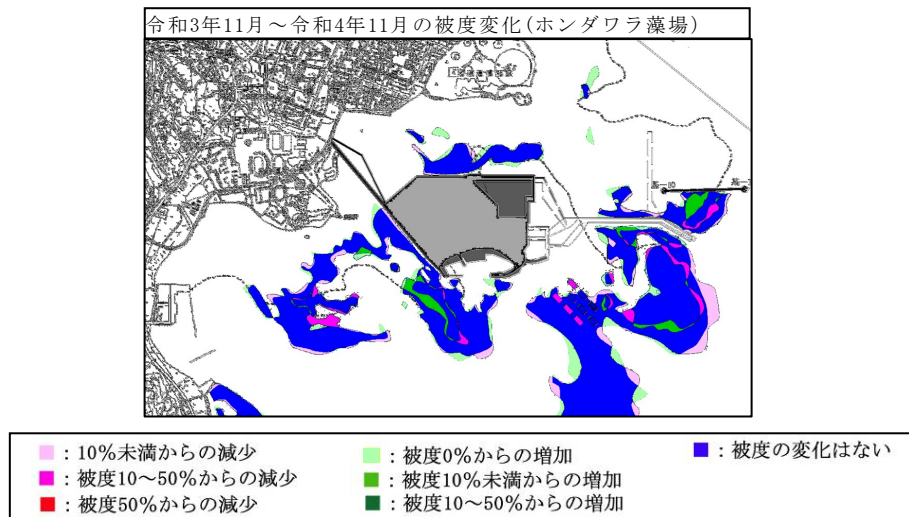
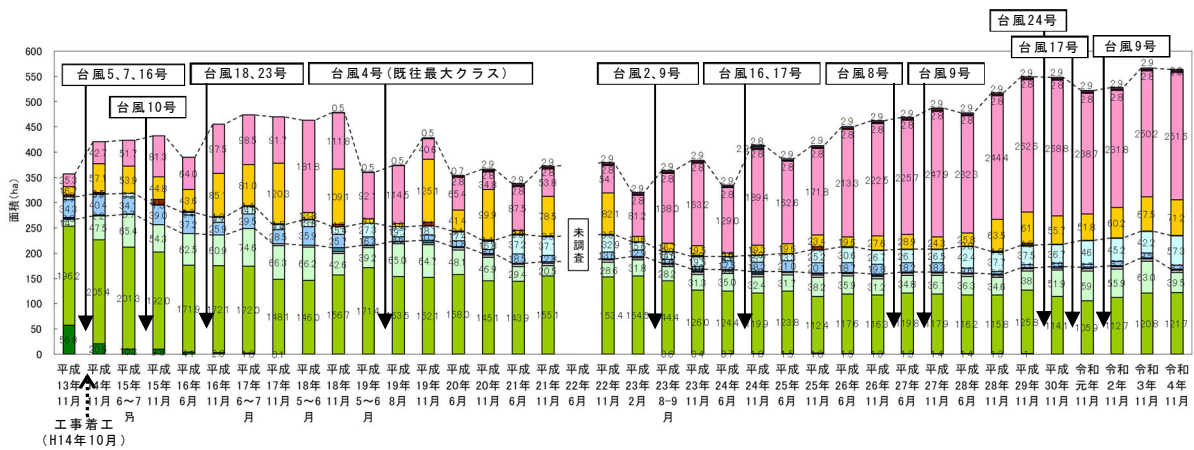


図 2.5.8(2) ホンダワラ藻場の被度変化（令和 3 年 11 月～令和 4 年 11 月）

エ. 藻場全体の变化状況について

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 に示すとおりに整理した。

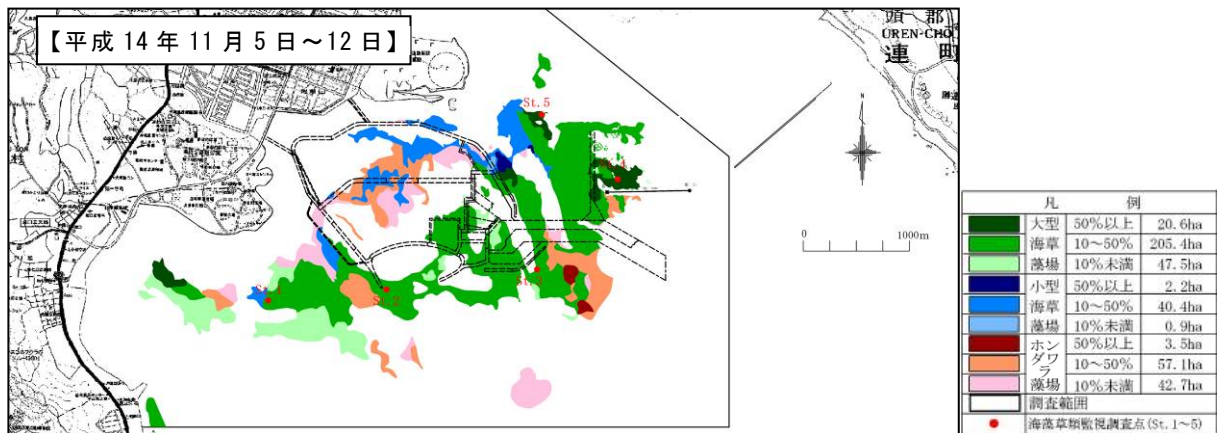
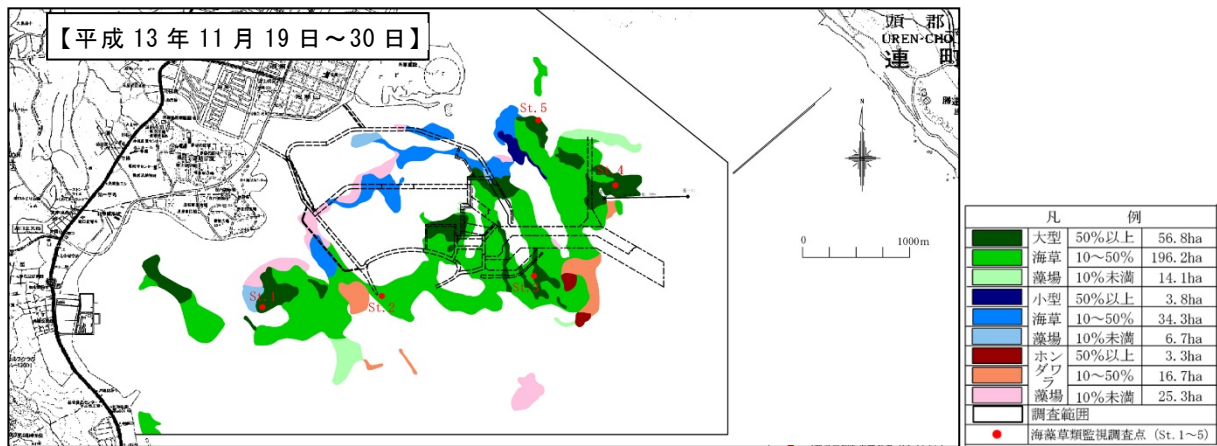
調査開始時（平成 13 年 11 月）からの変化をみると、藻場全体の分布面積としては、平成 19 年度以降は調査開始時と同程度の 350ha 前後で推移していたが、平成 24 年 11 月以降増加する傾向がみられている。大型海草藻場及び小型海草藻場は減少傾向であったが、平成 24 年以降は安定して推移している。ホンダワラ藻場は増加傾向であり、工事区域の近傍に限らず、泡瀬海域の広範囲にわたって分布域が増加している。令和 4 年度の藻場全体の分布面積は約 550ha であった。



- 【凡例】
- |                 |                 |                  |
|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>大型海草藻場</b>   | <b>小型海草藻場</b>   | <b>ホンダワラ藻場</b>   |
| ■ 被度10%未満       | ■ 被度10%未満       | ■ 被度10%未満        |
| ■ 被度10~50%      | ■ 被度10~50%      | ■ 被度10~50%       |
| ■ 被度50%以上       | ■ 被度50%以上       | ■ 被度50%以上        |
| ■ シルプロ内(想定値)    | ■ シルプロ内(想定値)    | ■ シルプロ内(想定値)     |
| ■ 航路浚渫エリア内(想定値) | ■ 航路浚渫エリア内(想定値) | ■ 航路内浚渫エリア内(想定値) |
| ■ 埋立てエリア内(想定値)  | ■ 埋立てエリア内(想定値)  | ■ 埋立てエリア内(想定値)   |

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。



注) 工事着工は平成14年10月である。

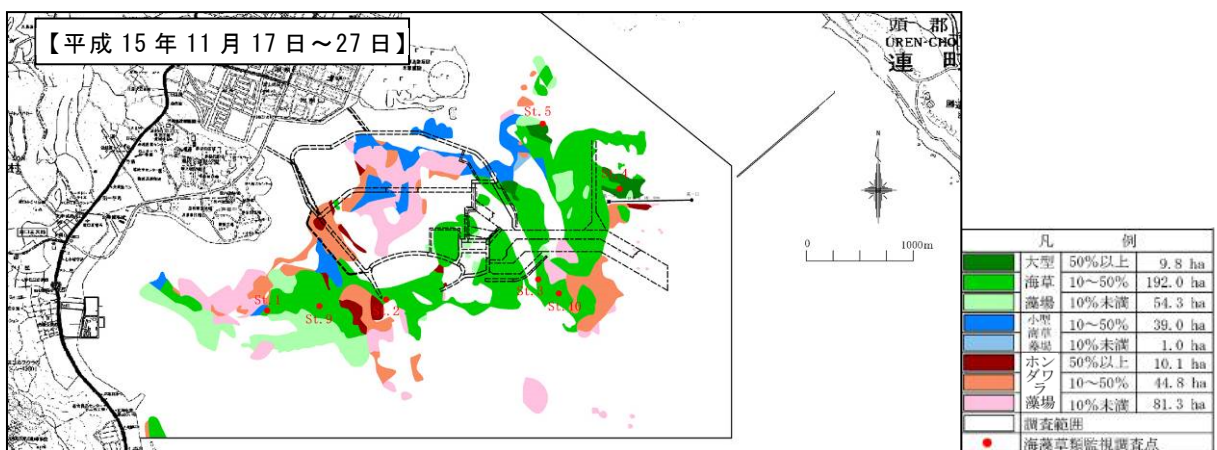
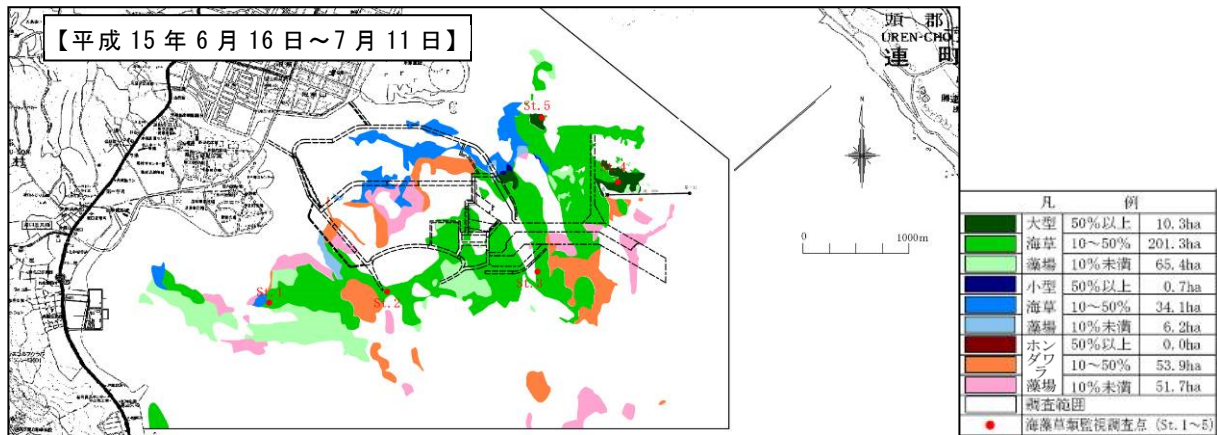


図 2.5.10(1) 海藻草類監視地点(監視区)と藻場分布域

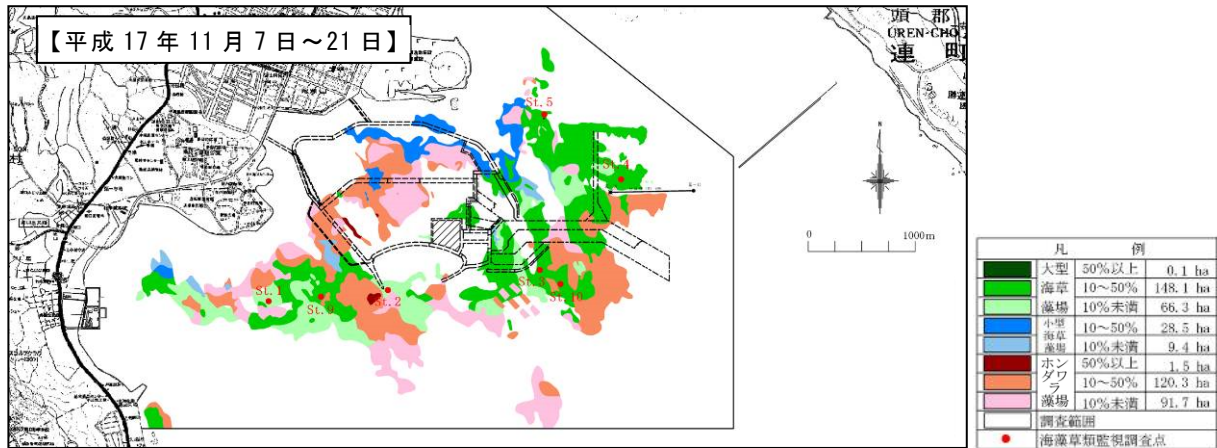
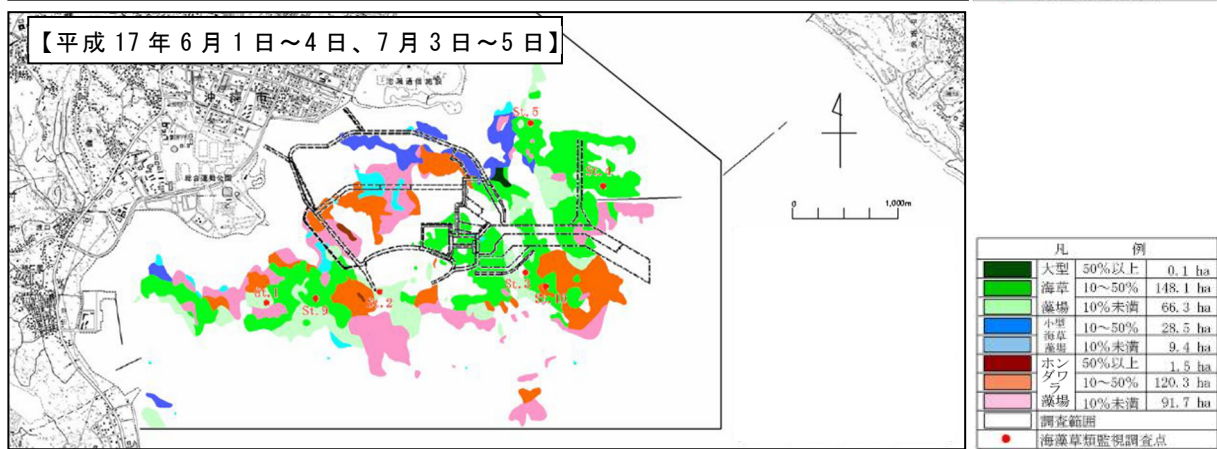
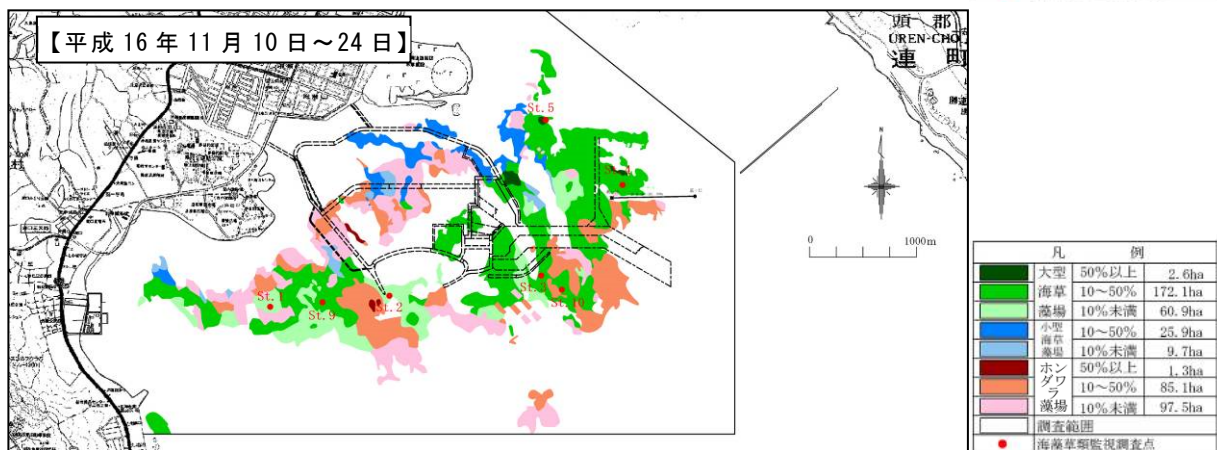
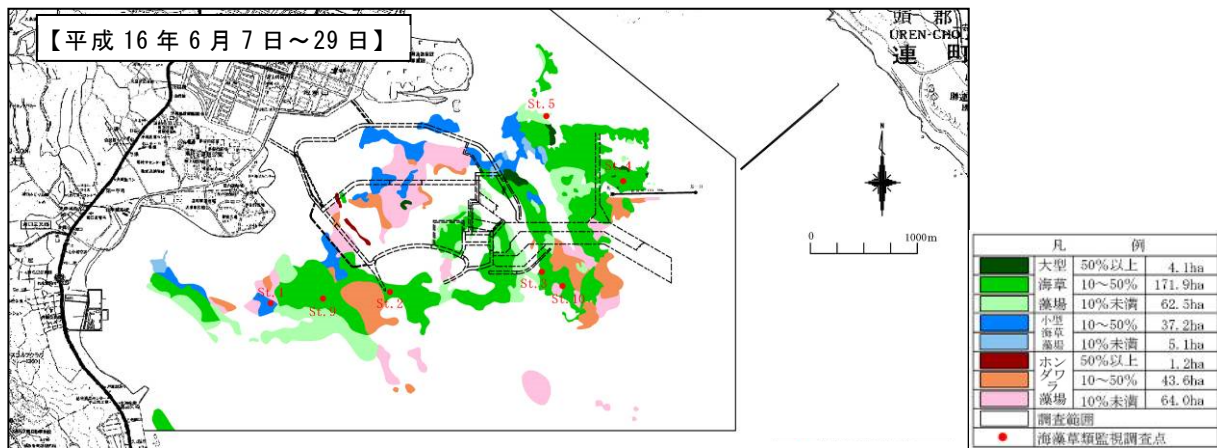


図 2.5.10(2) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

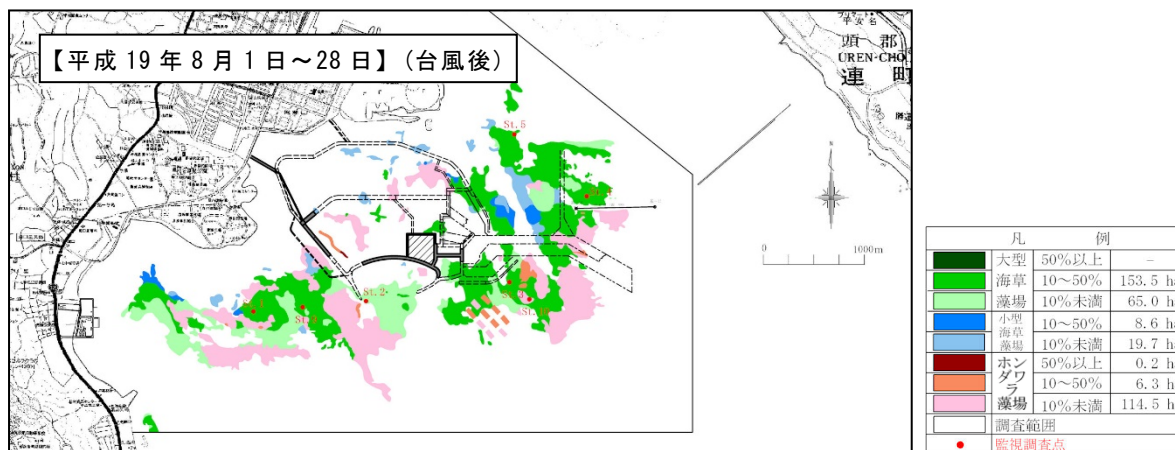
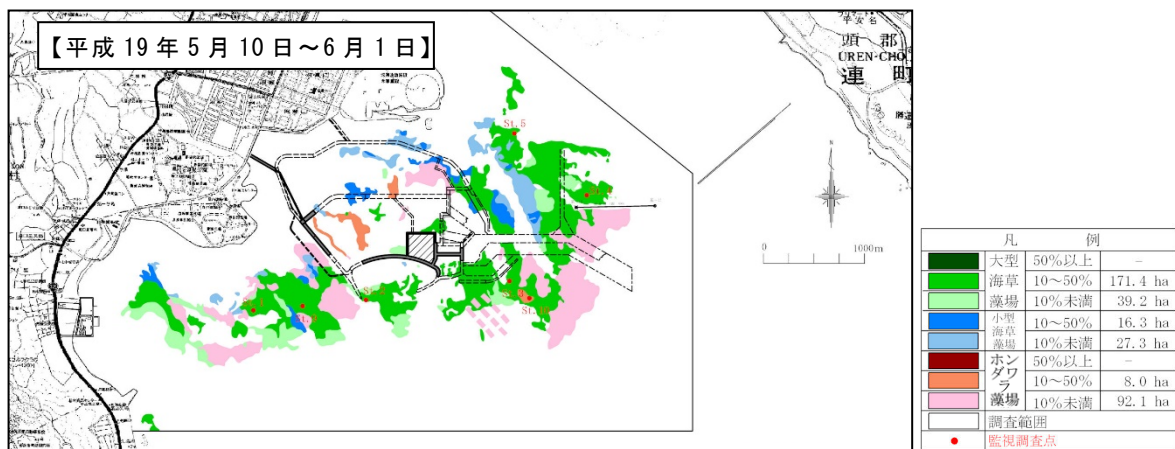
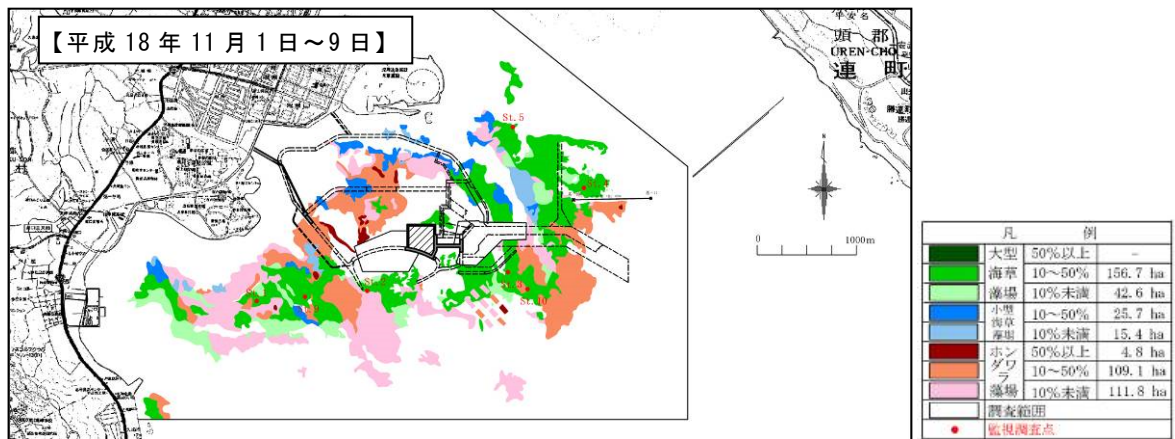
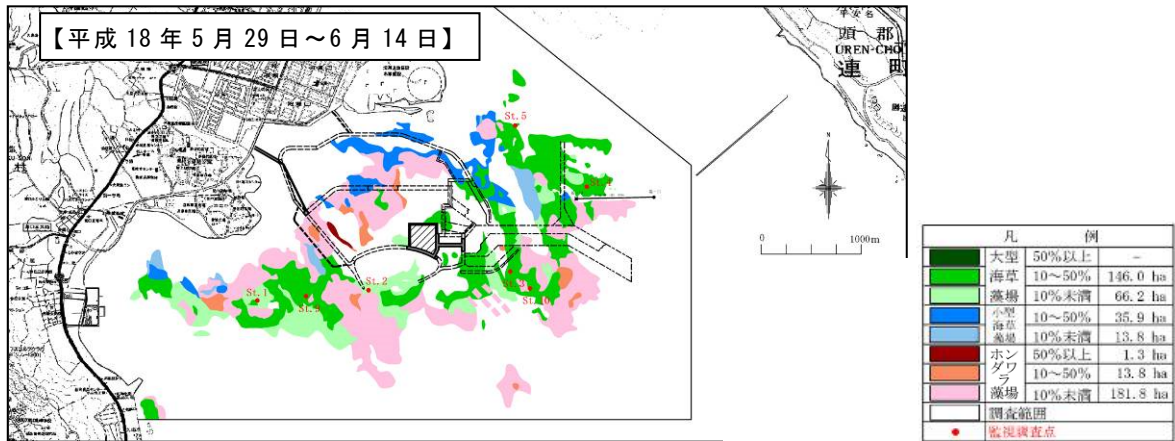


図 2.5.10(3) 海藻草類監視地点(監視区)と藻場分布域

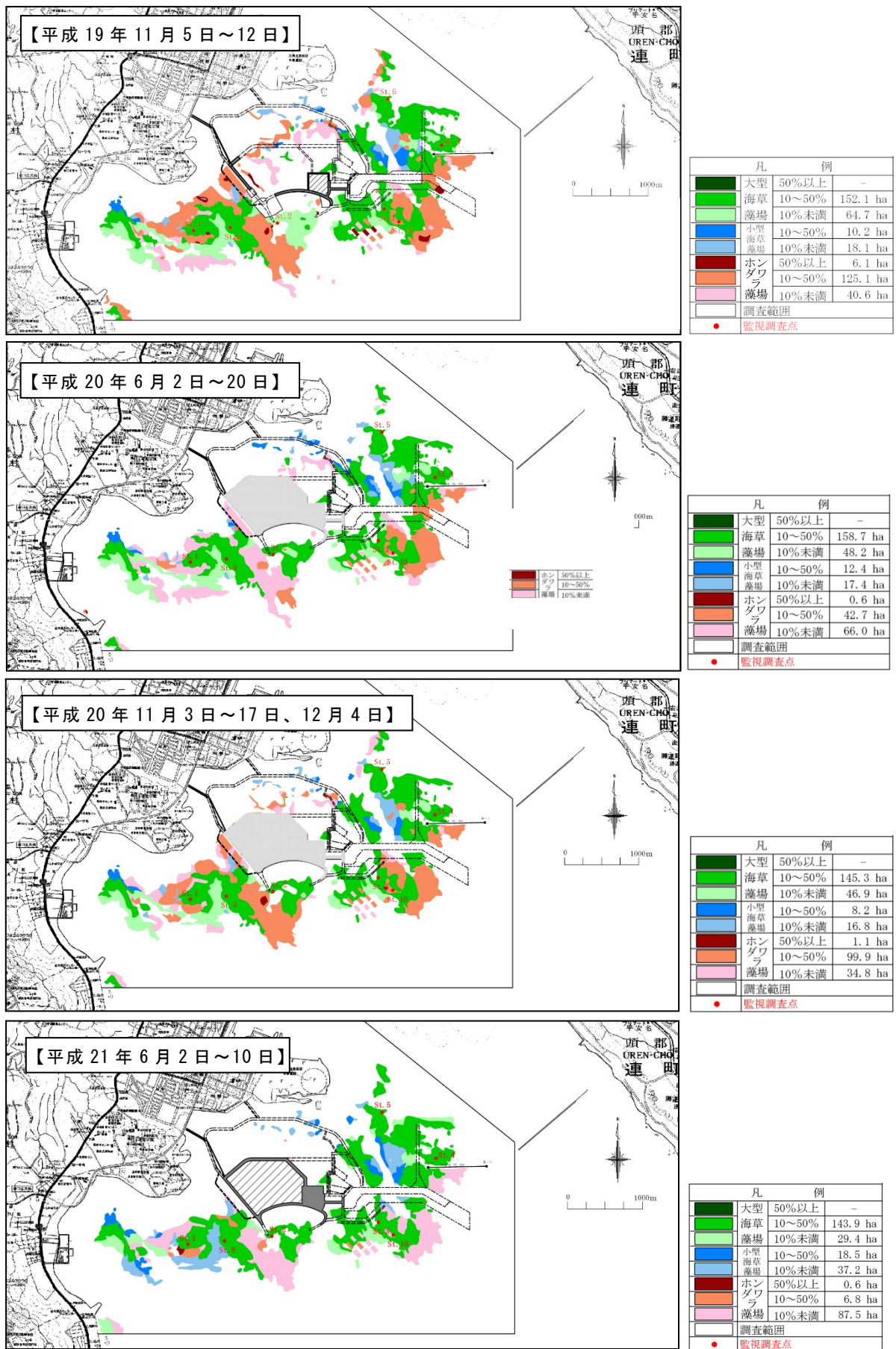


図 2.5.10(4) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

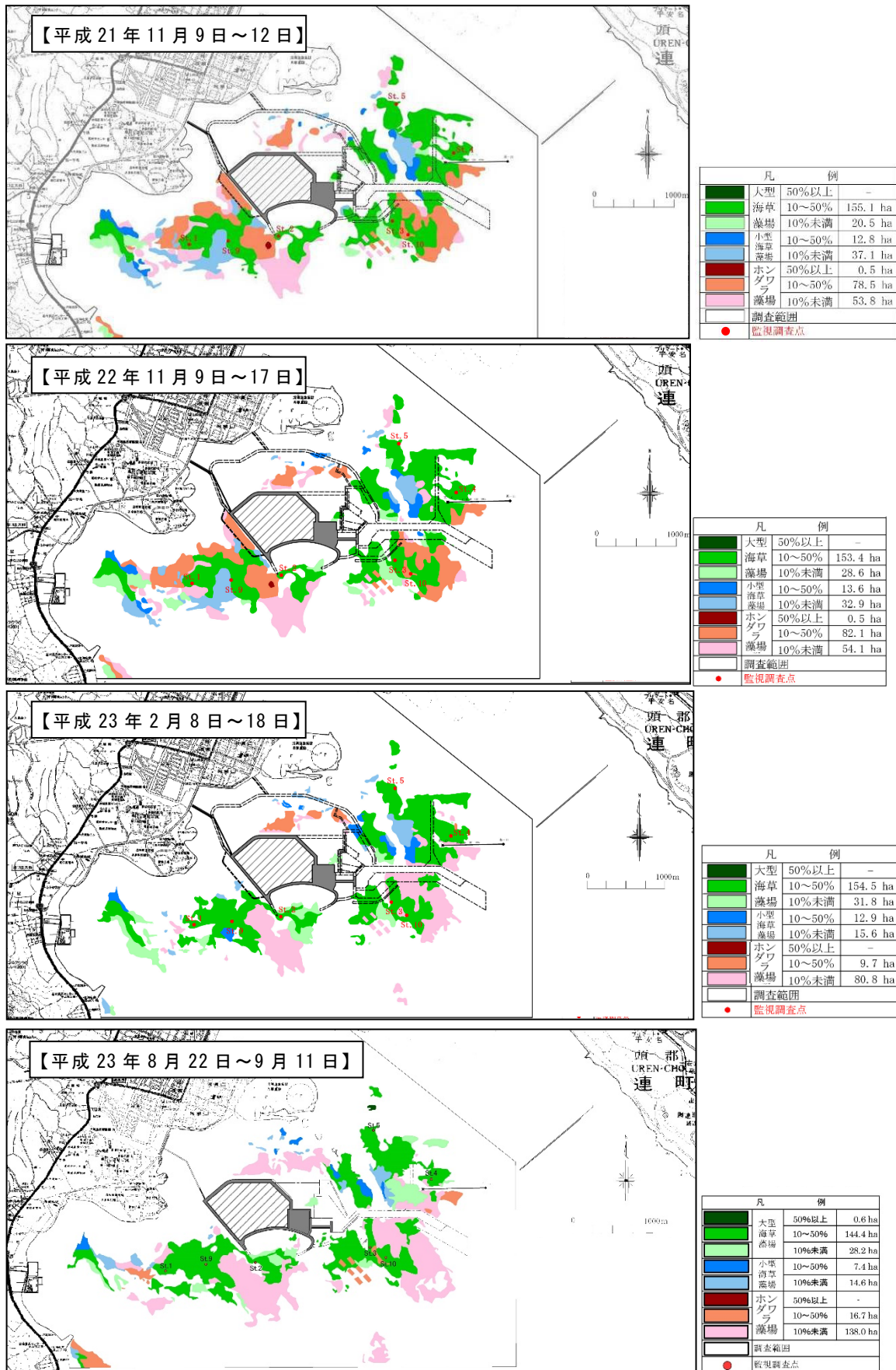


図 2.5.10(5) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

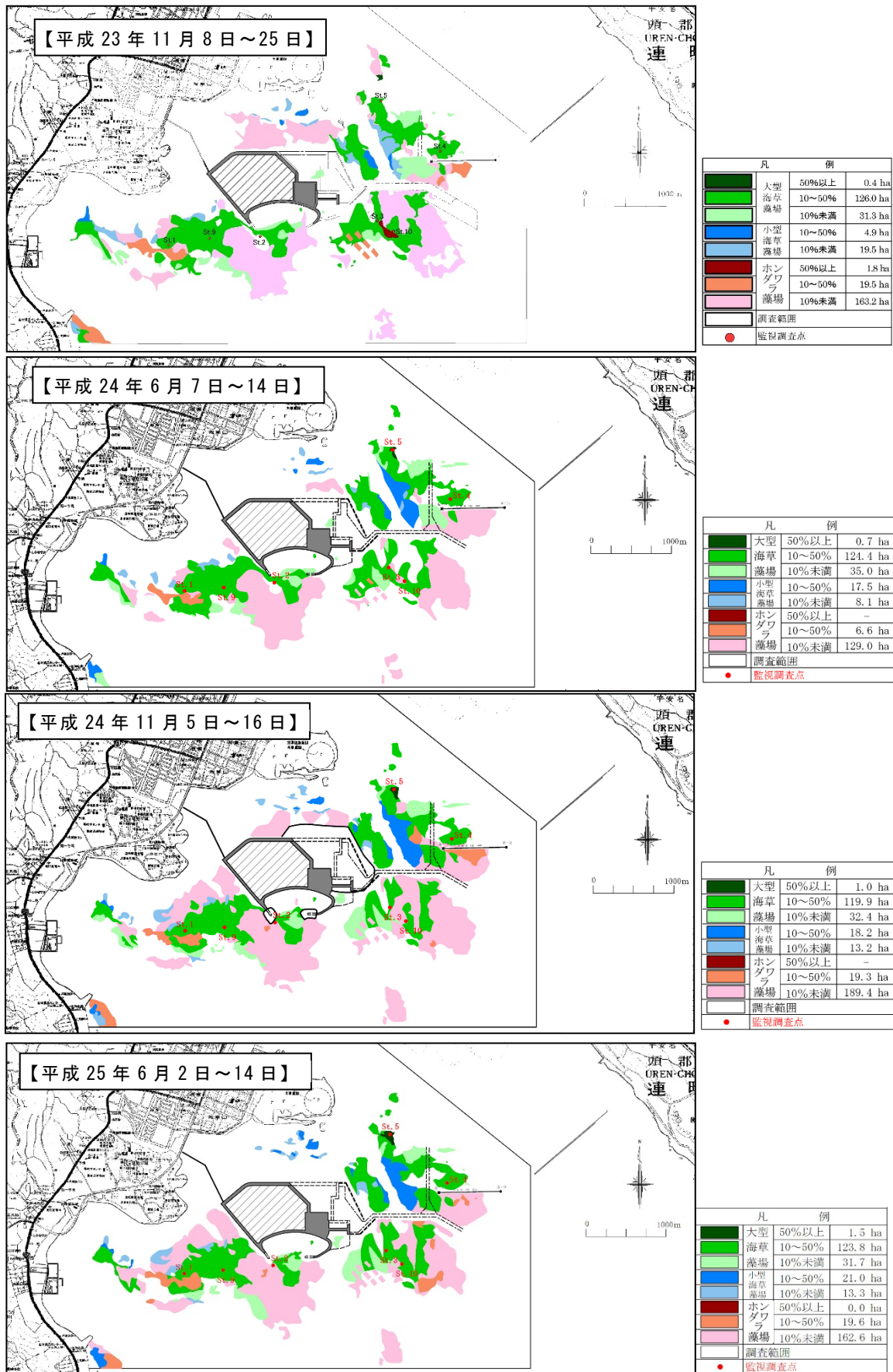


図 2.5.10(6) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

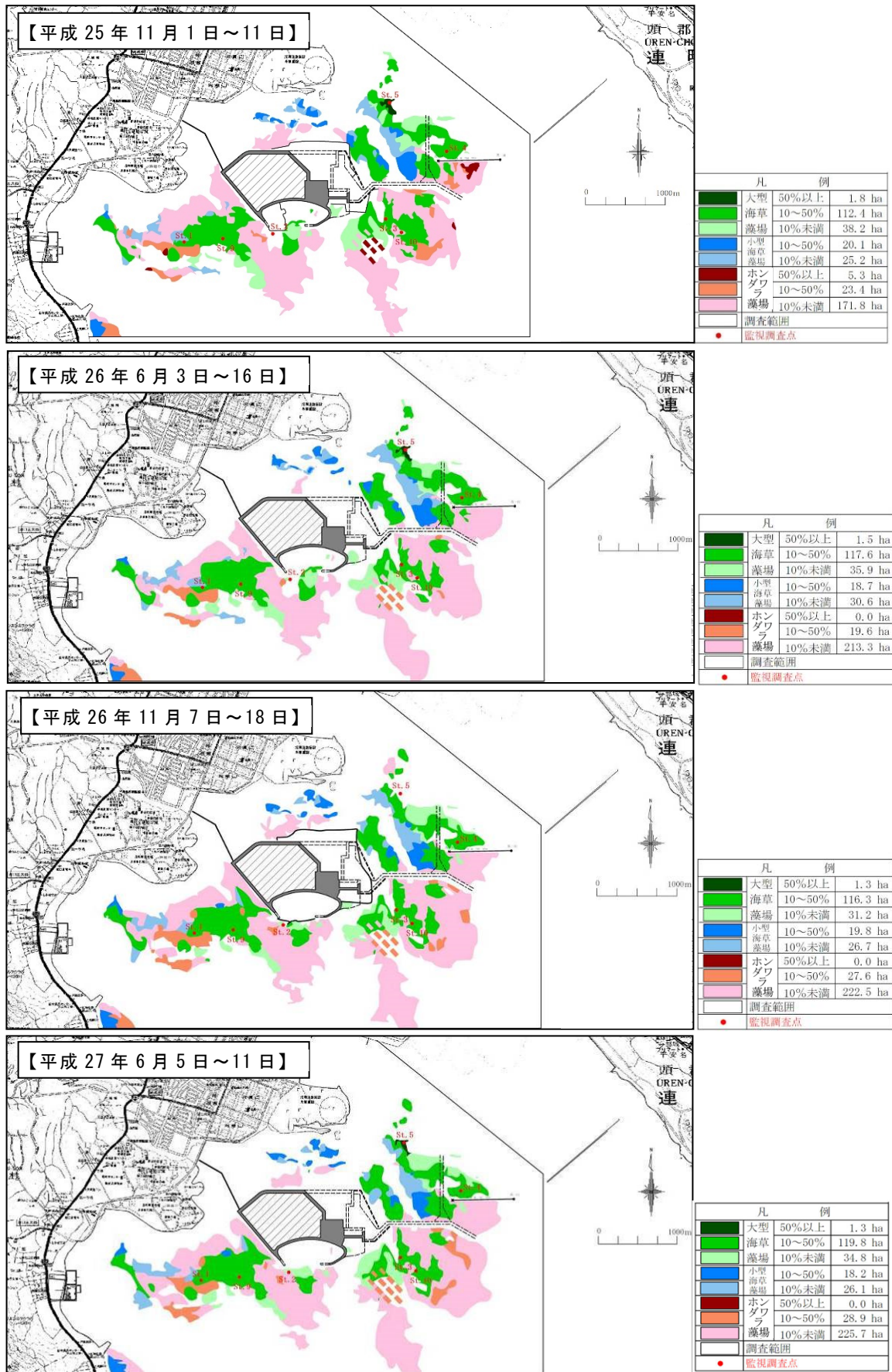


図 2.5.10(7) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

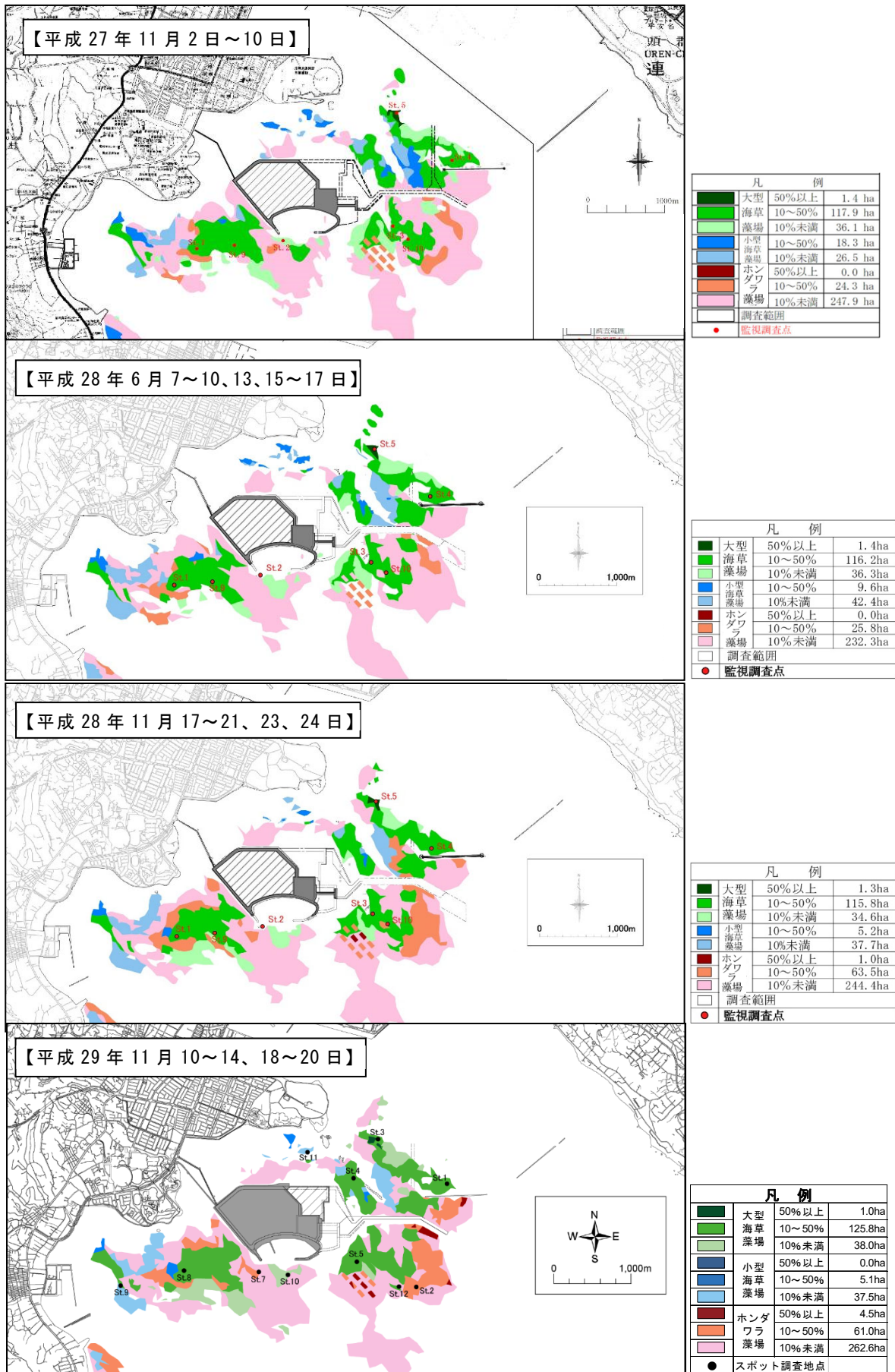


図 2.5.10(8) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

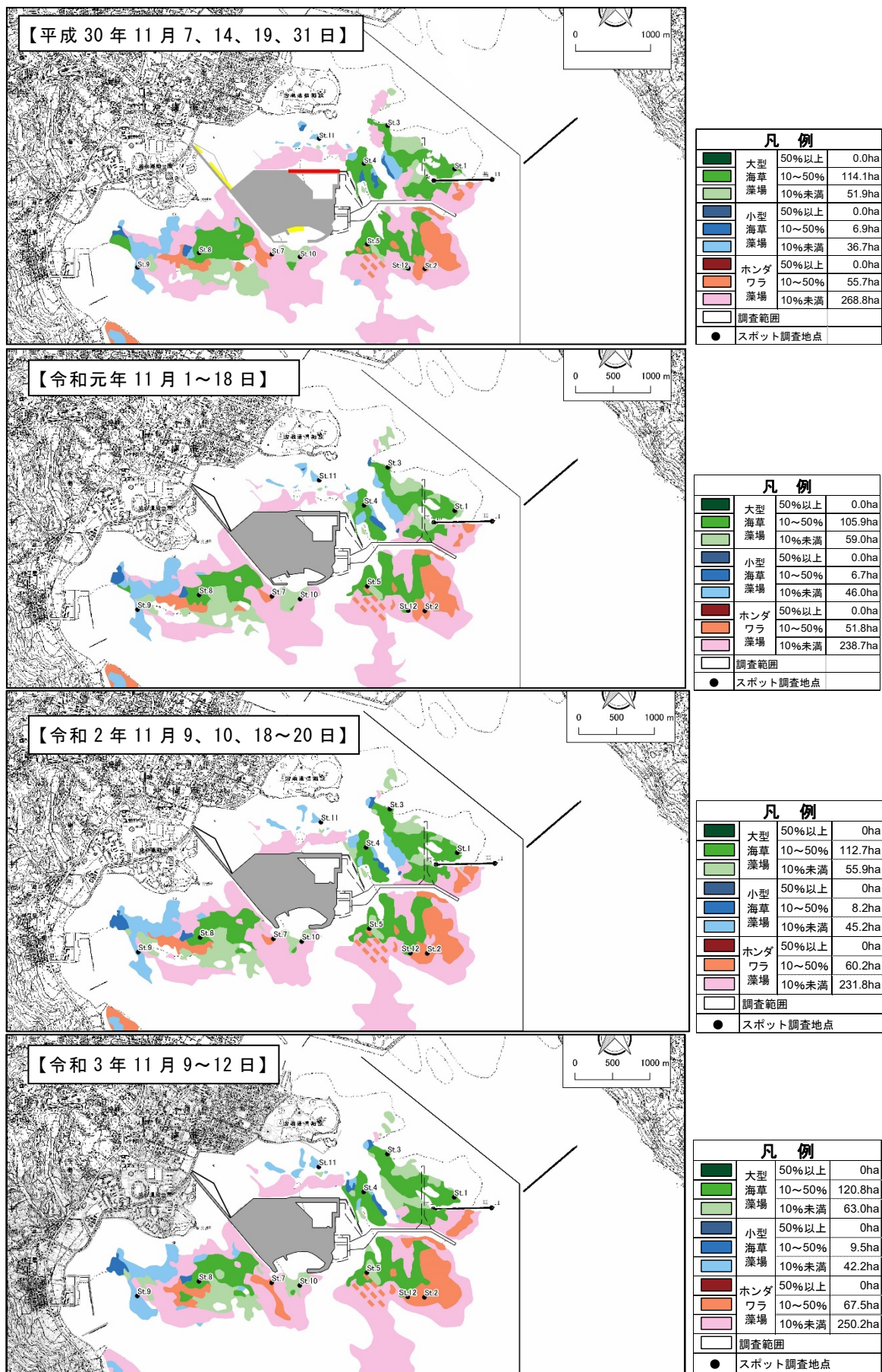


図 2.5.10(9) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

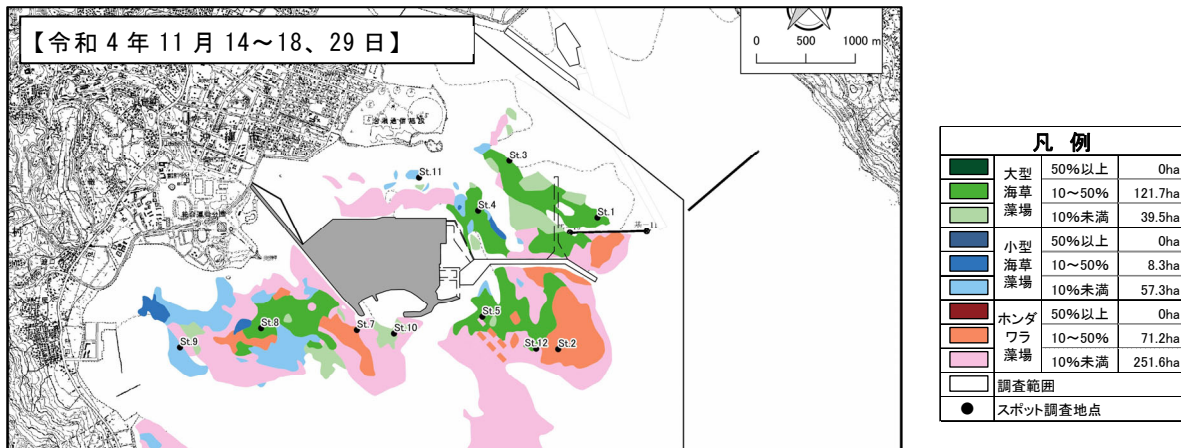


図 2.5.10(10) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

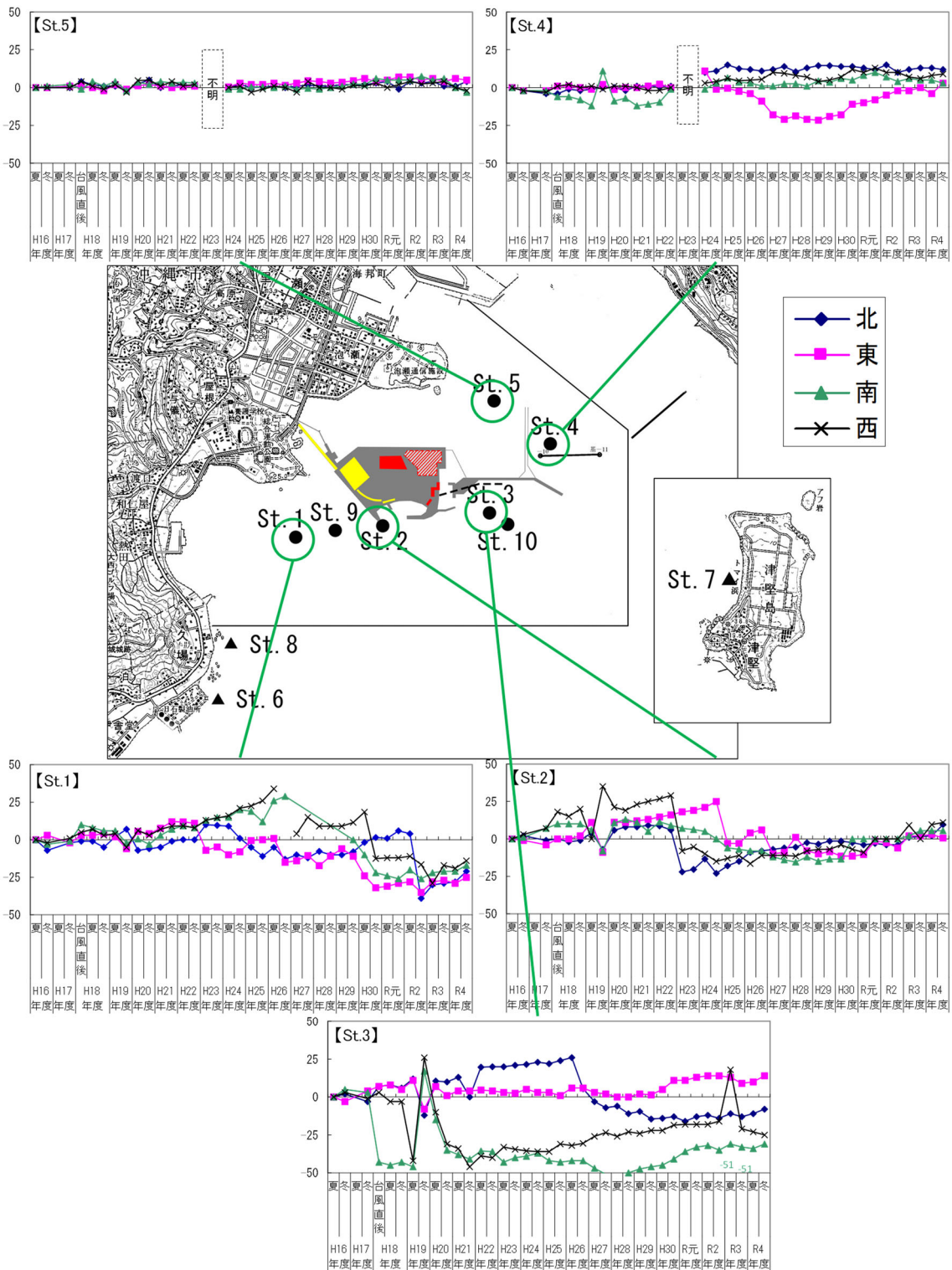


図 2.5.11 (1) 砂面変動の調査結果 (St. 1~5)

- 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、冬季の St. 6 の西及び令和元年度冬季の St. 2 の南は、鉄筋棒が埋没していたため欠測とした。

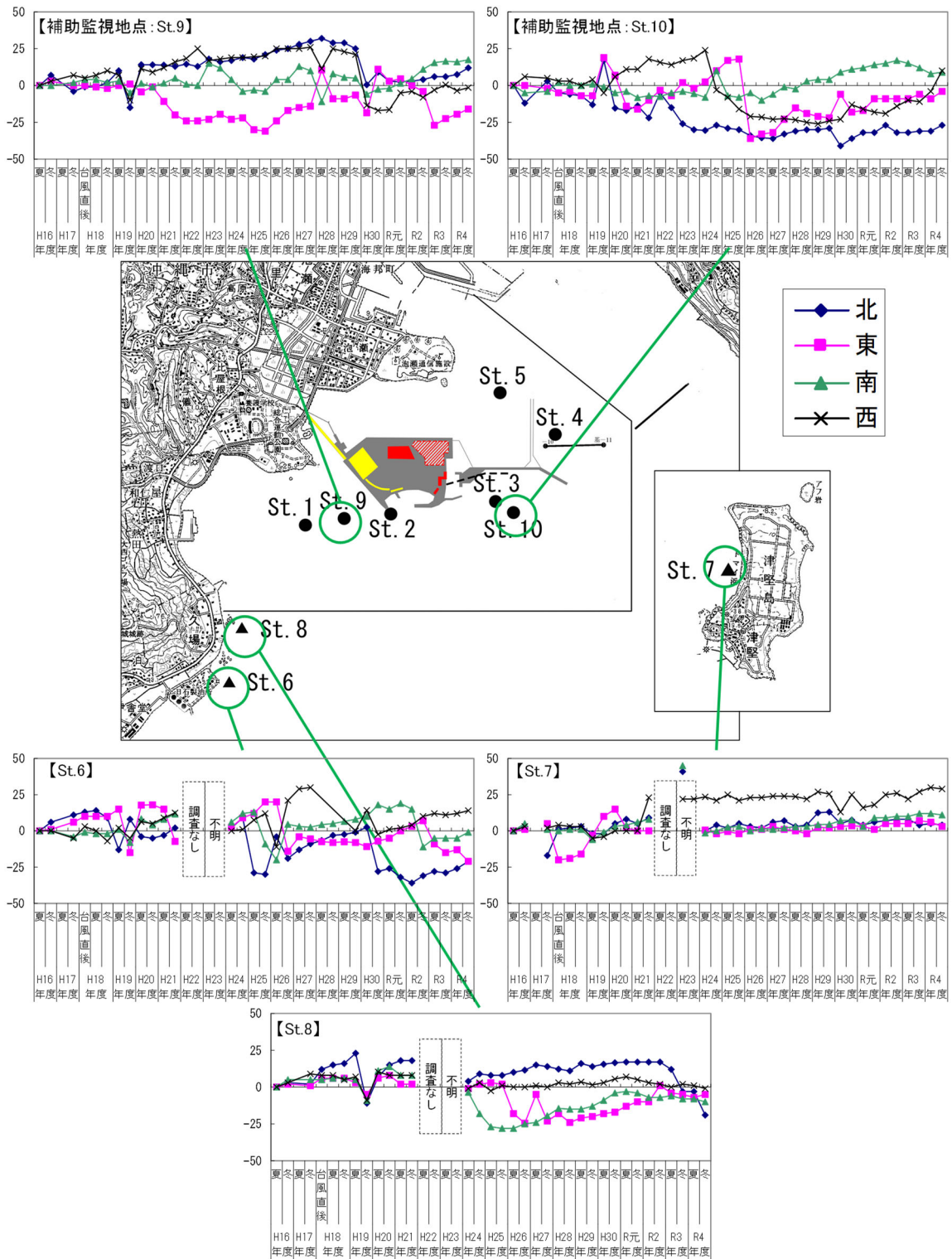


図 2.5.11 (2) 砂面変動の調査結果 (St. 6~10)

- 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、冬季の St. 6 の西及び令和元年度冬季の St. 2 の南は、鉄筋棒が埋没していたため欠測とした。

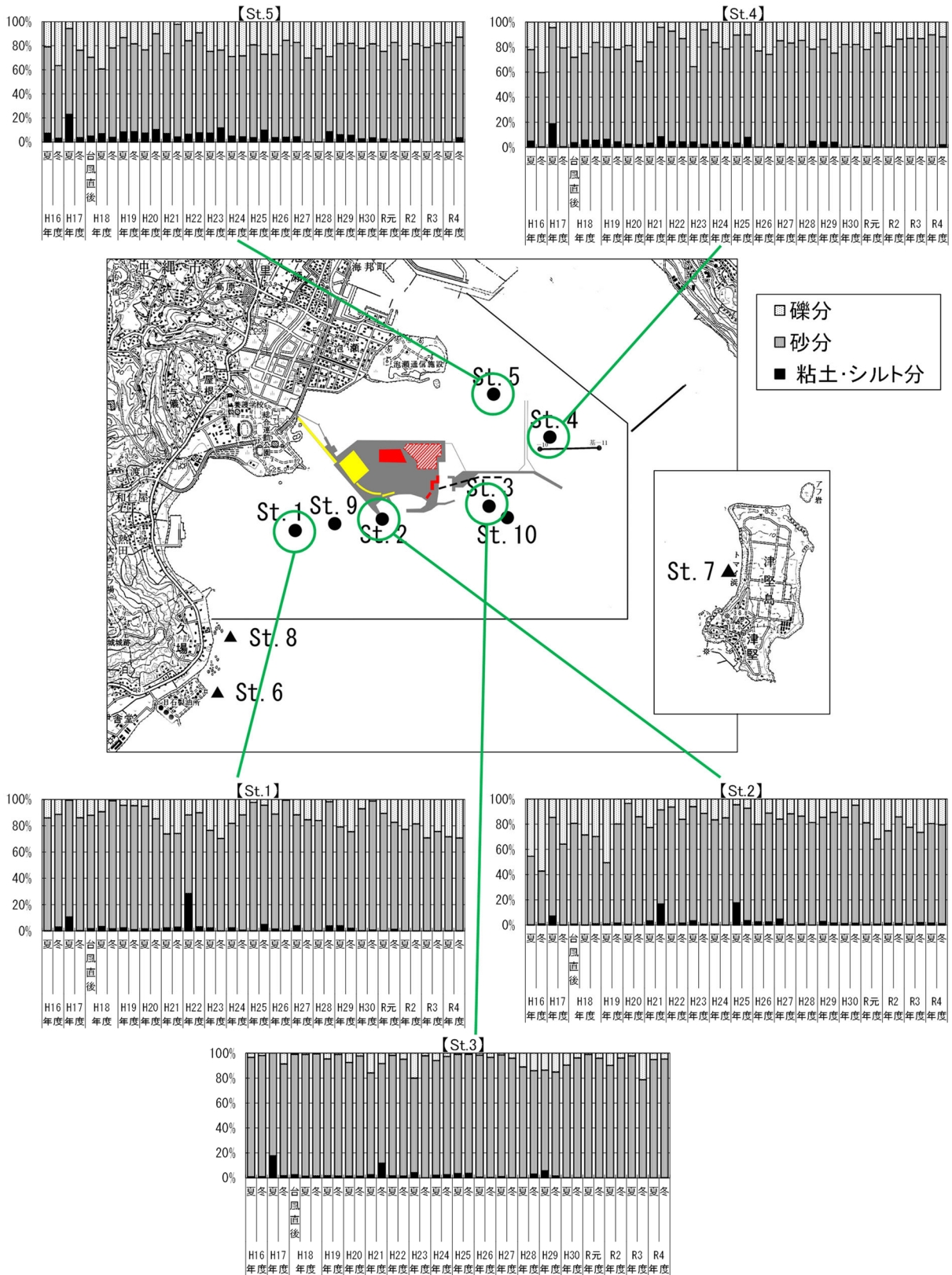


図 2.5.12 (1) 底質の粒度組成調査結果 (St. 1~5)

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

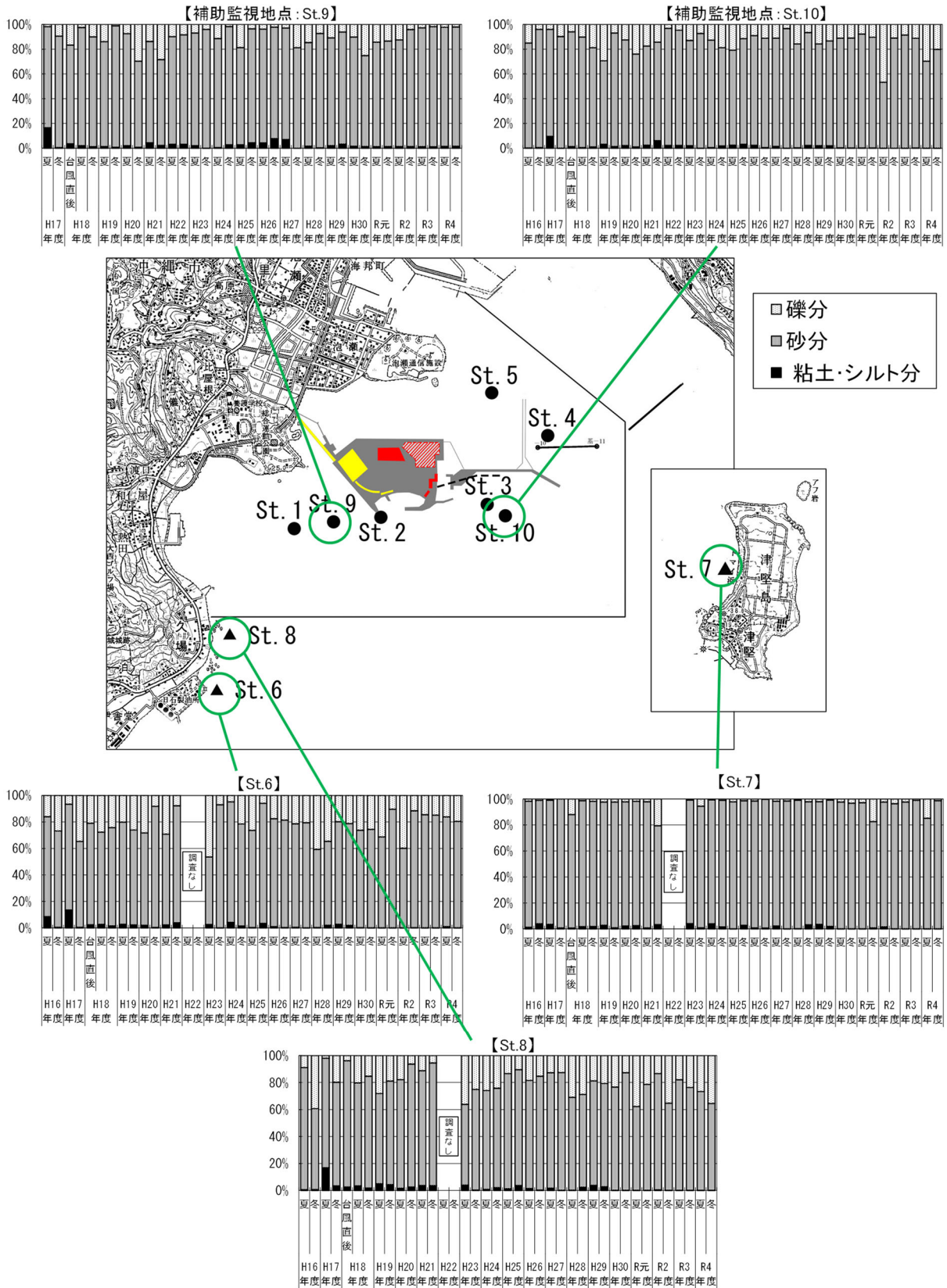


図 2.5.12 (2) 底質の粒度組成調査結果 (St. 6~10)

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。

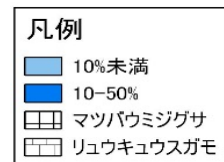
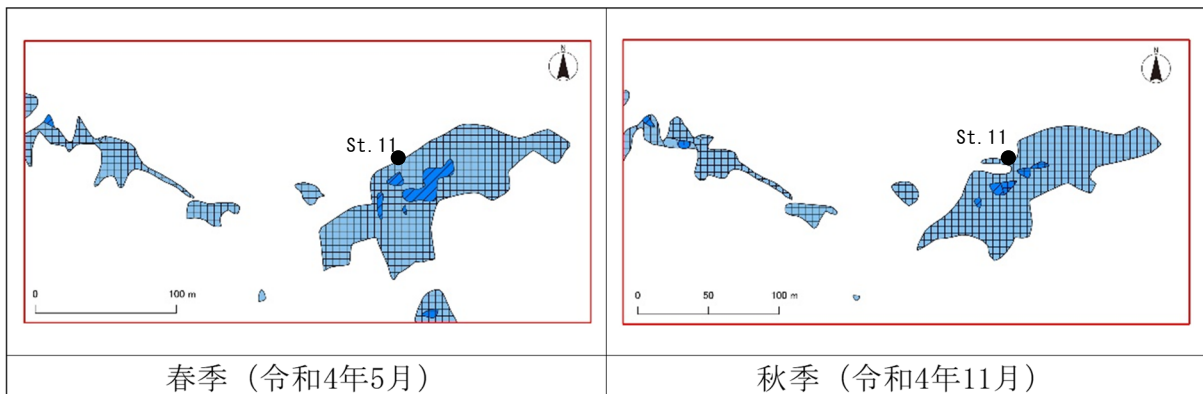


図 2.5.13 小型海草藻場の分布状況の比較

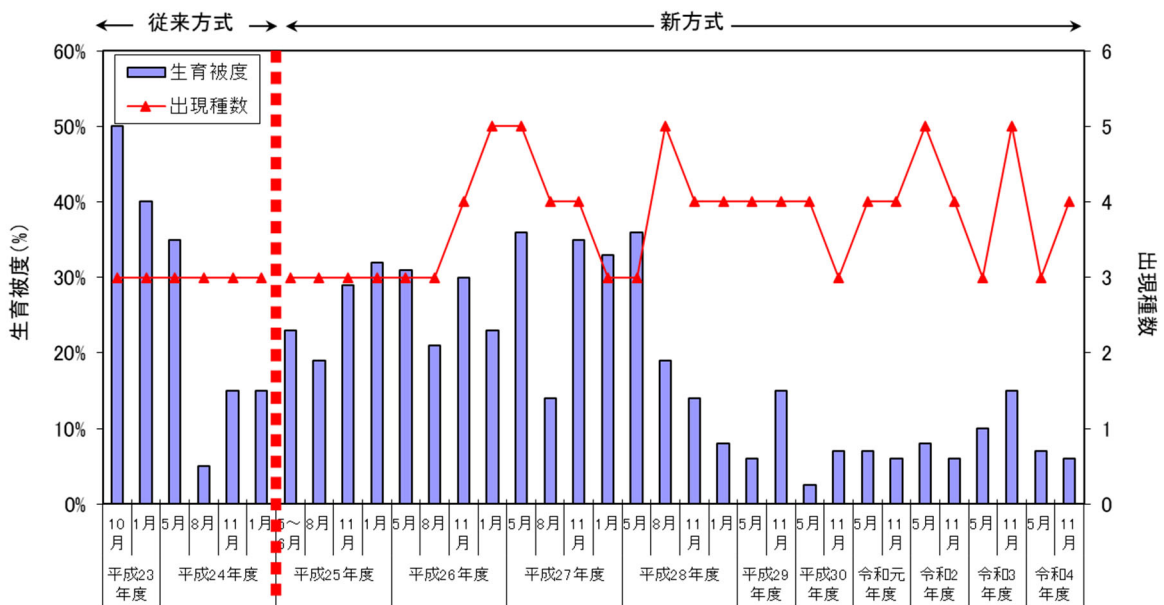


図 2.5.14 小型海草藻場の生育被度の経年変化

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を示す。  
 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) 令和4年度における海藻草類の生育環境変化についての検討

工事や埋立地の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）、海藻草類の流失、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。

令和4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、被度の低下は平成13年（工事前）から平成17年度にかけて顕著であり、当時の状態が令和4年度も継続しているものと考えられる。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、台風等の自然の影響によるものと考えられる。

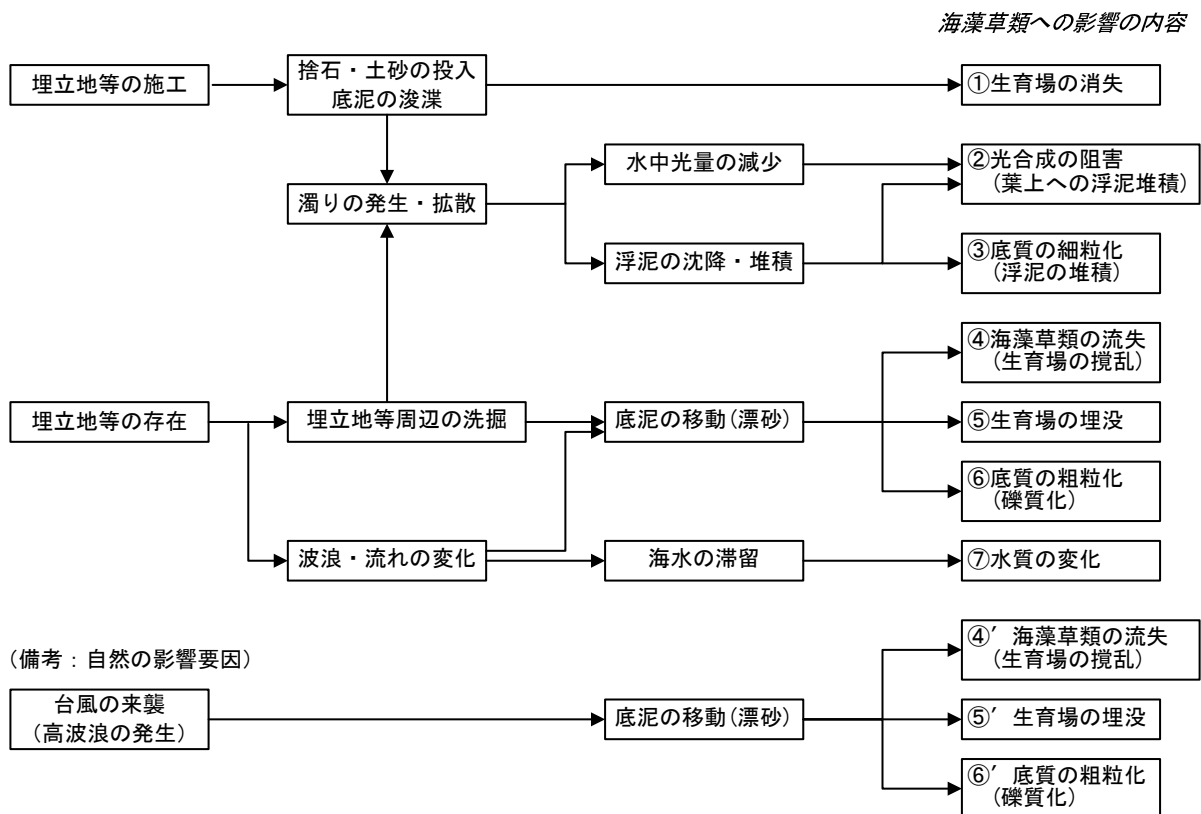


図 2.5.15 海藻草類に対するインパクト・レスポンスフロー

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 令和4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		工事や埋立地の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	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。</li> </ul>
②	光合成の阻害(葉上への浮泥堆積)	<ul style="list-style-type: none"> <li>干潟部(水路部)水質のCOD及び栄養塩類(全窒素、全りん)に大きな変化がみられないため、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)。</li> <li>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、図2.6.5参照)。</li> <li>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2.5.3、図2.5.4参照)。</li> <li>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-42~43参照)。</li> </ul>
③	底質の細粒化(浮泥堆積)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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)。</li> <li>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、図2.6.5参照)。</li> </ul>
④	海藻草類の流失(生育場の攪乱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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2.5.3、図2.5.4参照)。</li> <li>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)。</li> </ul>
⑤	生育場の埋没	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。</li> <li>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2.5.3、図2.5.4参照)。</li> </ul>
⑥	底質の粗粒化(礫質化)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。</li> </ul>
⑦	水質の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質の大きな変化は確認されていない(図2.3.2、図2.3.3参照)。</li> </ul>

(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(生育場の攪乱)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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2.5.3、図2.5.4参照)。</li> <li>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。</li> </ul>
⑤'	生育場の埋没	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。</li> <li>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)。</li> </ul>
⑥'	底質の粗粒化(礫質化)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)。</li> </ul>

#### (4) 評価

令和4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、令和4年度は前年度（令和3年度）の生育被度と比較してSt.4及びSt.5で被度の低下がみられたものの、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。

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)周辺的环境変化	評価
		事前の変動範囲	監視結果		
海藻草類	生育被度 (%)	St.1	+～70	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前の変動範囲内であった。</li> <li>・事前の変動範囲を下回っているものの、生育被度の低下は平成13年（工事前）から平成17年度にかけて顕著であり、当時の状態が令和4年度も継続しているものと考えられる。</li> <li>・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ていない対照区においても同様の傾向が認められている。</li> <li>・監視地点、対照区ともに底質ごと削られるように、若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攪乱が大きな影響要因であると考えられる。</li> <li>・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。</li> <li>・工事区域付近に限らず対照区を含めた広範囲で同様な傾向がみられることから、台風等の自然の影響が大きく、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。</li> <li>・令和4年度調査では、特にSt.4、St.5において被度が低下し、一方で工事箇所近傍の補助地点St.9では上昇しているなど、地点によって傾向が異なっていた。</li> <li>・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。</li> </ul>
		St.2	40～65	+	
		St.3	75～85	15	
		St.4	60～75	5	
		St.5	60～75	5	

## 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、工事期間中毎日 1 回実施している。なお、分布・生育状況については平成 24 年度より 1 月、3 月及び 4 月の計 3 回調査を実施していたが、平成 29 年度より 3 月及び 4 月の計 2 回としている。

令和 4 年度は、分布・生育状況については令和 5 年 3 月及び 4 月の計 2 回、濁りについては令和 4 年 8 月から令和 5 年 3 月まで、工事中毎日 1 回調査を実施した。なお、令和 4 年度の調査では濁りの調査を水深 1m 以上となる時間帯に実施している。

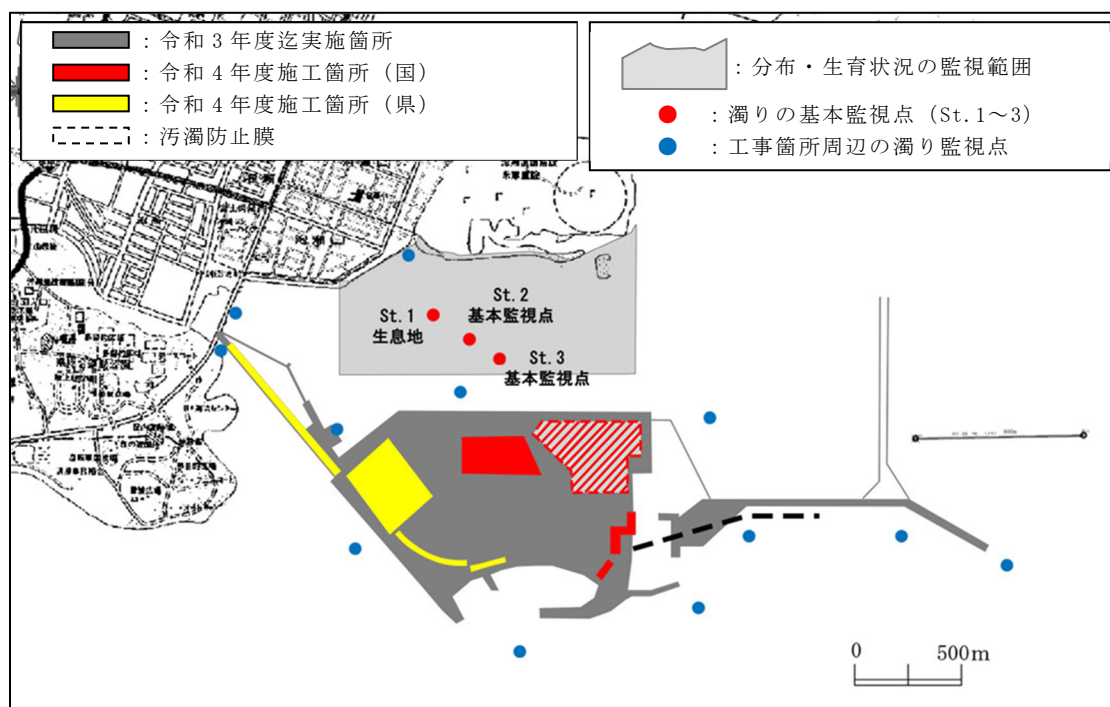


図 2.6.1 クビレミドロ調査地点

### (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 <sup>注)</sup> 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 <sup>2</sup>	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月 <sup>注)</sup> にかけての 14 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。

令和4年度の分布域については、令和5年3月及び4月に調査を実施しており、主に事前の分布域及びその近傍で確認された。

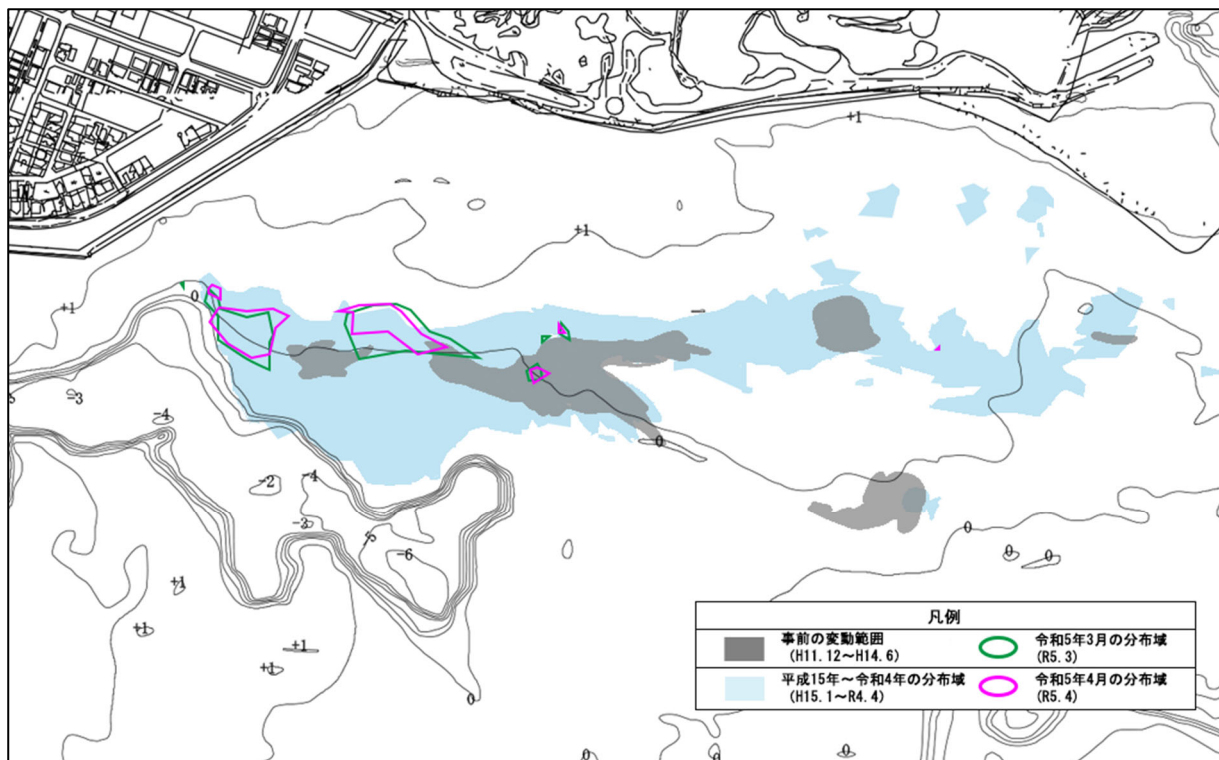


図 2.6.3 クビレミドロ分布域の工事前と工事中の比較

- 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。

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。

令和4年度調査における生育面積の年間最大値は、令和5年3月の8,100m<sup>2</sup>であり、事前の変動範囲を下回った。

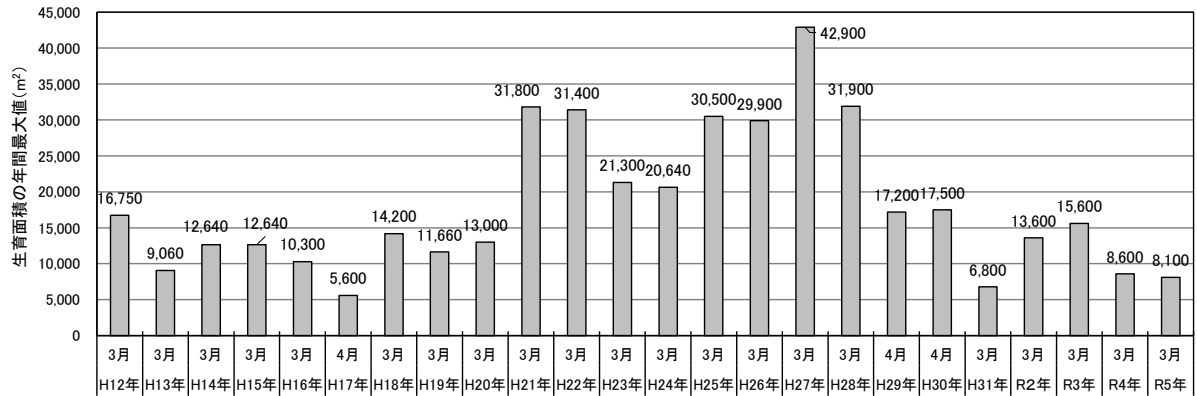


図 2.6.4 クビレミドロの生育面積の経年変化

- 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。

令和 4 年 8 月～令和 5 年 3 月まで工事中毎日 1 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)

超過要因としては、陸域からの濁水流入あるいは風浪の影響による底質の巻き上げ等が考えられた。

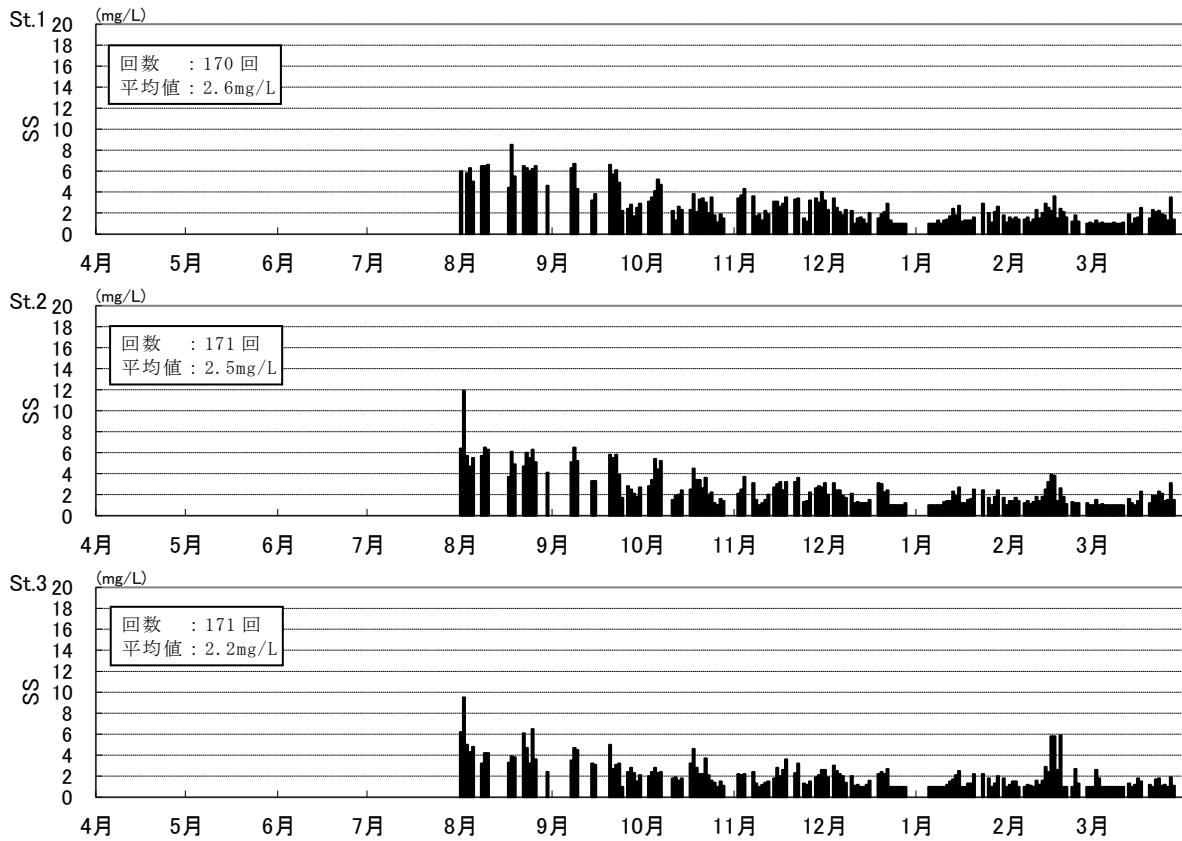


図 2.6.5 基本監視点における SS 調査結果

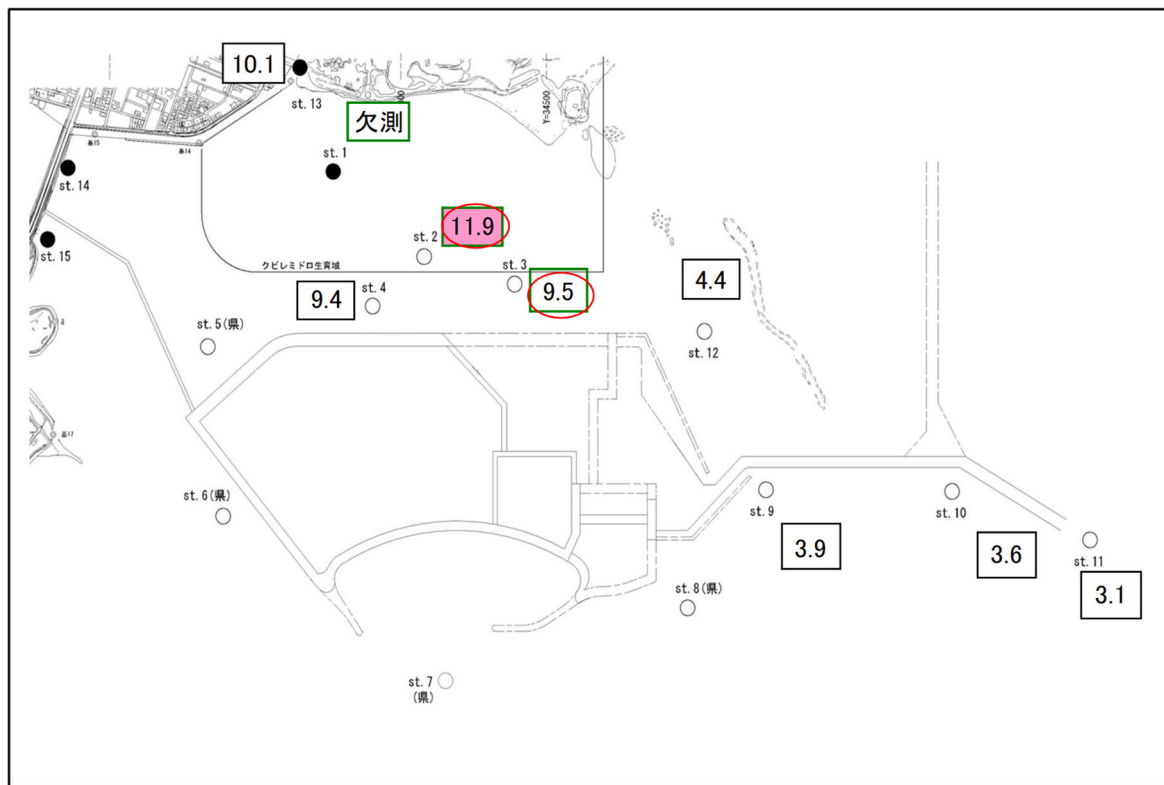
注) 基本監視点における SS の数値基準は 7mg/L である。

## 数値基準超過時における濁り(SS)の分布状況

令和4年8月2日 (火) 【潮時】干潮03:11 15:30、満潮 09:05 21:54

気象状況	天気	風向	風力	潮汐	備考
pm	晴	南南東	3	下げ潮	中潮

### 【調査位置図】



濁り(SS)監視基準

- |   |                |          |  |                         |
|---|----------------|----------|--|-------------------------|
| <span style="border: 1px solid green; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>  | 基本監視地点 st.1~3  | : 7mg/L  | <span style="border: 1px solid red; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点 |
| <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>  | 補助監視地点 st.4~12 | : 11mg/L | <span style="background-color: pink; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>                    | 濁り(SS)が11mg/Lを超えた地点     |
| <span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> | 補足調査地点 補足.1~3  |          |  |                         |
- (st.13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) 護岸工事 (県) 県道20号	汚濁防止膜設置、基礎工(い~3護岸)捨石撤去 上部工(陸上工事)
-------	-----------------------	-------------------------------------

図 2.6.6(1) 陸域からの濁水流入や底質の巻き上げによる数値基準超過 (8月2日)

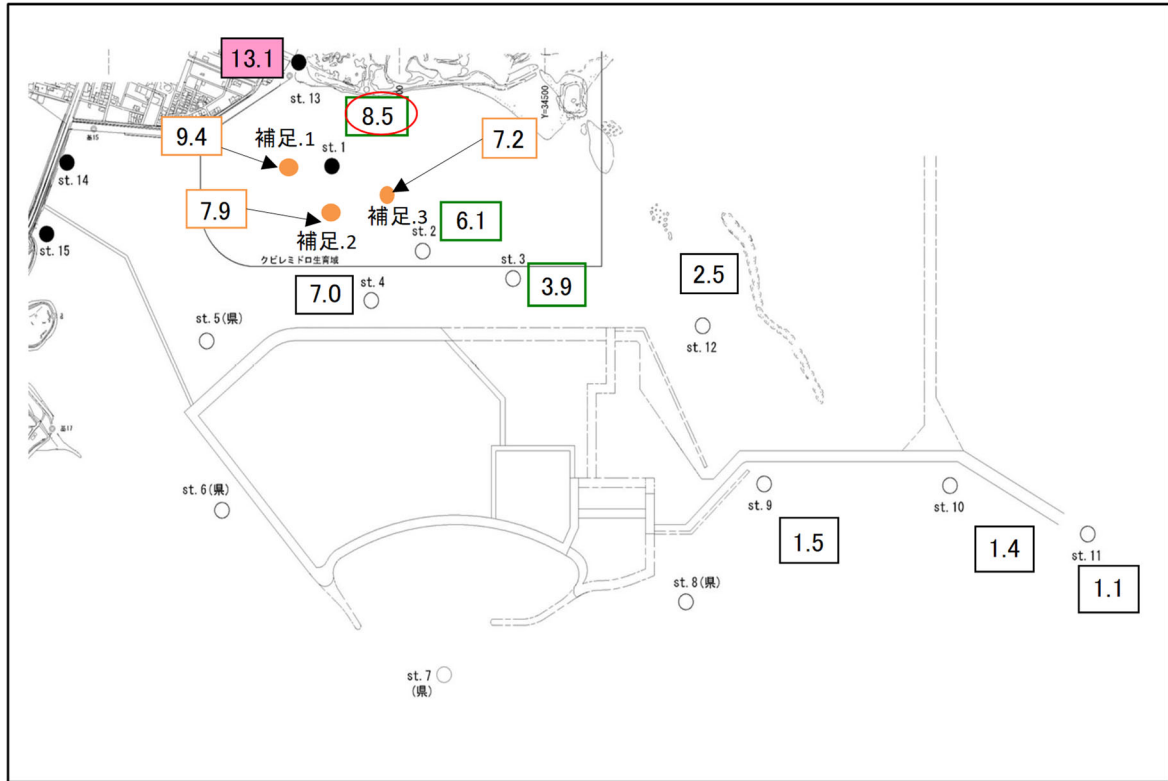
- 注) 1. 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点を○で示した。  
 2. 濁りの値が11mg/Lを超えた地点については、で示した。

## 数値基準超過時における濁り(SS)の分布状況

令和4年8月18日 (木) 【潮時】干潮04:52 16:37、満潮 10:58 22:57

気象状況	天気	風向	風力	潮汐	備考
am	晴	南	3	上げ潮	小潮

### 【調査位置図】



濁り(SS)監視基準

- 基本監視地点 st.1~3 : 7mg/L
  - 補助監視地点 st.4~12 : 11mg/L
  - 補足調査地点 補足.1~3
  - 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点
  - 濁り(SS)が11mg/Lを超えた地点
- (st.13は流入部なので、基準値は設定されていない。)

<b>工事の状況</b>	(国) 護岸工事	基礎工(い-3護岸)捨石本均し、上部工(い-3護岸)上部コンクリート
	(県) 県道20号	上部工(陸上工事)

図 2.6.6(2) 陸域からの濁水流入や底質の巻き上げによる数値基準超過 (8月18日)

- 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	令和4年 8月2日	St.2	7	11.9	天気：晴 風向：SSE 風力：3 潮汐：下げ潮（中潮）	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(国) 護岸工事：汚濁防止膜設置、基礎工捨石撤去</li> <li>・(県) 県道20号：上部工（陸上工事）</li> </ul>	<p>・調査日前日までの3日間に120mmの降雨が確認された。また、人工島北部の浅瀬全域において白濁した濁りが見られた。原因として、低潮位であったことや、降雨による濁水の流入と、風浪の影響による海底砂の巻き上げによる濁りと考えられる。</p>
2		St.3	7	9.5				
3	令和4年 8月18日	St.1	7	8.5	天気：晴 風向：S 風力：3 潮汐：上げ潮（小潮）	2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(国) 護岸工事：基礎工捨石本均し、上部工</li> <li>・(県) 県道20号：上部工（陸上工事）</li> </ul>	<p>・工事監視基準値を超過したst.1の周辺で補足調査を行った結果、補足.1のSSの値が高いことから、陸域からの濁水流入の影響が考えられた。また、人工島北側の浅瀬全域において白濁した濁りが見られた。原因として、南よりの風浪の影響による海底砂の巻き上げによる濁りと考えられる。</p> <p>・護岸工事は行われていたが、工事施工箇所周辺においては監視基準を満足しているため、工事との関連性は無いと考えられた。</p>

(3) 令和4年度におけるクビレミドロの生育面積減少要因についての検討

令和4年度におけるクビレミドロの生育面積減少要因について、工事の影響及び自然の影響要因の観点からインパクト・レスポンスフローにより検討した。

工事によるクビレミドロへの影響としては、埋立地等の施工による「生育場の消失」、「光合成の阻害」、「底質の細粒化」、埋立地等の存在による「クビレミドロの流失」、「生育場の埋没」、「底質の粗粒化」、「水質の変化」が想定される（図 2.6.7）。

また、自然の影響要因としては、「海水温」、「台風（高波浪）」、「日照不足」、「陸水流入」、「藻類（アオノリ類等）」が想定される（図 2.6.9）。

それぞれの影響の可能性について、令和4年度の環境監視結果等をもとに表 2.6.4 及び表 2.6.5 に示すとおり検討した結果、工事や埋立地の存在による影響の可能性は低く、自然の影響要因が複合的に作用していると考えられた。

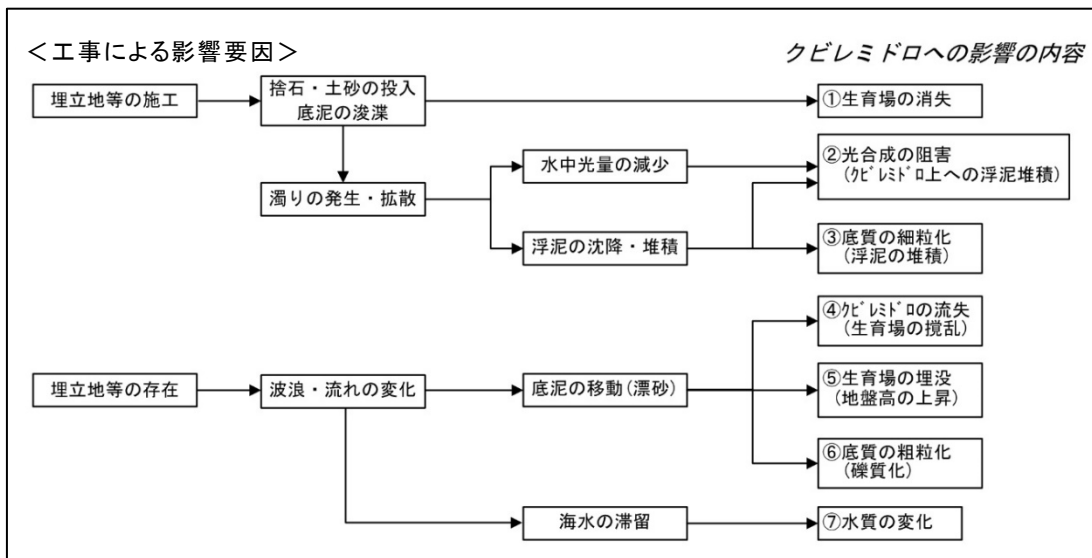


図 2.6.7 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（工事による影響要因）

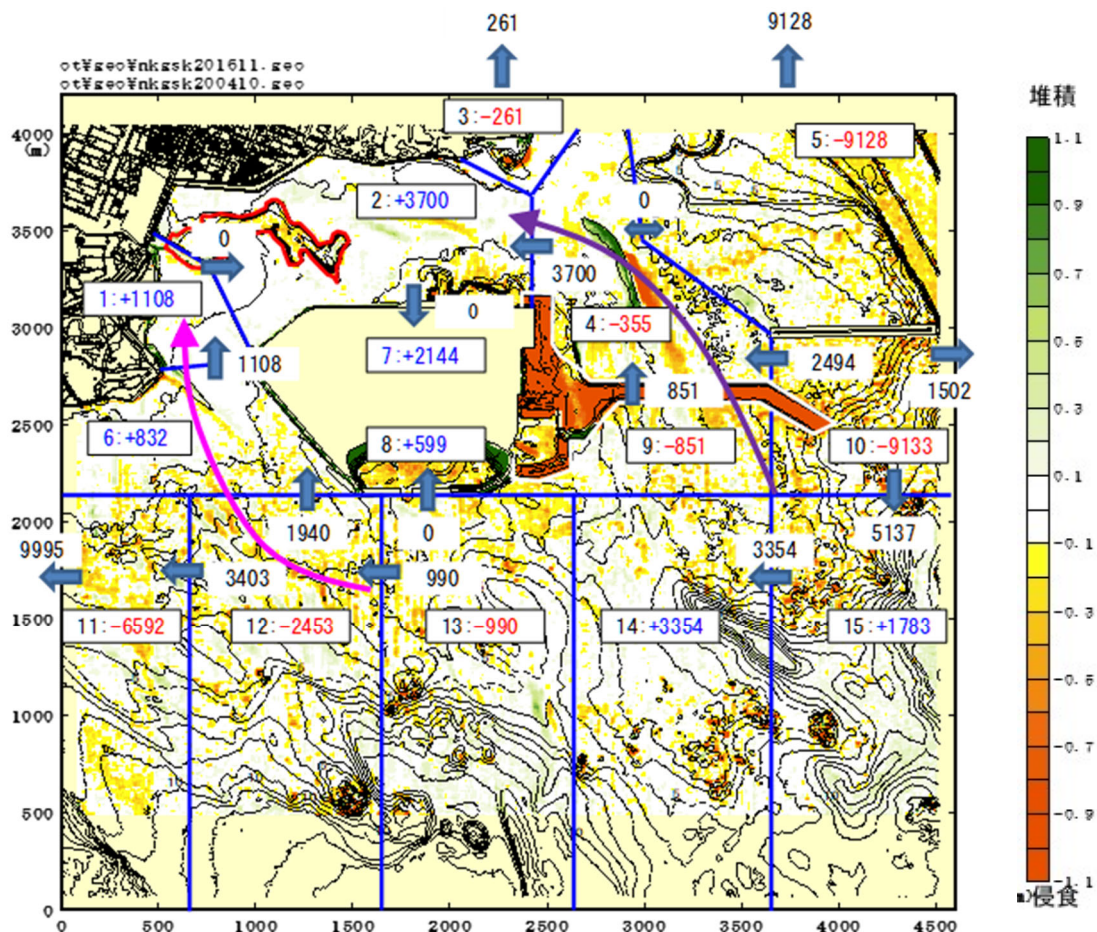
表 2.6.4 クビレミドロへの影響の可能性についての検討結果（工事の影響要因）

クビレミドロへの影響の内容	工事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	<p>・令和4年4月～令和5年3月において、新たな埋め立ては行われておらず、生育場の消失は生じていない。また、クビレミドロ生育域近傍において浚渫は行われていない。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
② 光合成の阻害（濁りや藻上への堆積）	<p>・令和4年8月～令和5年3月の濁り監視結果において、監視基準を超過する濁りが3回確認されたが、いずれも工事に起因するものではなかった。（図 2.6.5 参照）</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
③ 底質の細粒化（浮泥堆積）	<p>・クビレミドロの生育域に近い小型海草藻場調査 St. 11 の底質の粒度組成の調査結果によれば、平成28年度以降中砂の割合が増加傾向であったが、令和3年と令和4年の粒度組成は概ね同程度であった。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
④ クビレミドロの流出（生育場の攪乱）	<p>・高波浪時の波高シミュレーションによると、クビレミドロの生育域は埋立地の存在により静穏化すると予測されており（「平成24年度環境保全・創造検討委員会 第1回 資料-2」）、生息場が攪乱された可能性は低いと考えられる。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
⑤ 生育場の埋没（地盤高の上昇）	<p>・埋立地の存在により、埋立地の背後域では中長期的に砂が堆積傾向にあるが、推算された堆積速度は年間数 mm と緩やかである（「平成30年度 中城湾港泡瀬地区 環境監視委員会 第1回 資料1 別紙3」）。数 mm の堆積であればクビレミドロは発芽できることから（「平成21年度中城湾港海藻類保全検討調査業務 報告書」）、埋没による影響を受けた可能性は低いと考えられる。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
⑥ 底質の粗粒化（礫質化）	<p>・クビレミドロの生育域に近い小型海草藻場調査 St. 11 の底質の粒度組成の調査結果によれば、平成28年度以降中砂の割合が増加傾向であったが、令和3年と令和4年の粒度組成は概ね同程度であった。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
⑦ 水質の変化	<p>・干潟部（水路部）水質の COD 及び栄養塩類（全窒素、全りん）に大きな変化がみられず、水質の変化は確認されていない（図 3.2.2 参照）。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>

(参考) 土砂収支解析の結果に基づく堆積傾向について

平成 28 年 11 月に実施された広域測量結果に基づき、過年度（平成 16 年 10 月）の結果と比較することにより、泡瀬海域全体地形変化状況についての検討を行ったところ、人工島周辺で水深 0～3m の範囲で侵食傾向、人工島の背後（北側）では、護岸直背後で侵食域が分布し、それ以外の領域では変化が少なく（±10cm 未満）、通信施設前の砂州（東側砂州）は、移動したことによる侵食、堆積分布が対になっていることが明瞭に示されている。

クビレミドロの生育が確認されている人工島背後域においては、土砂が東西砂州から移動してくることにより、中長期的には砂が堆積傾向にあるものと推測されるが、平成 16 年から平成 28 年の 12 年間で堆積厚は 10cm 程度であり、ここから求められる堆積速度は年間数 mm と緩やかである事が伺える。



出典：平成 30 年度 中城湾港泡瀬地区 環境監視委員会 第 1 回 資料 1 別紙 3

図 2.6.8 土砂収支解析の結果

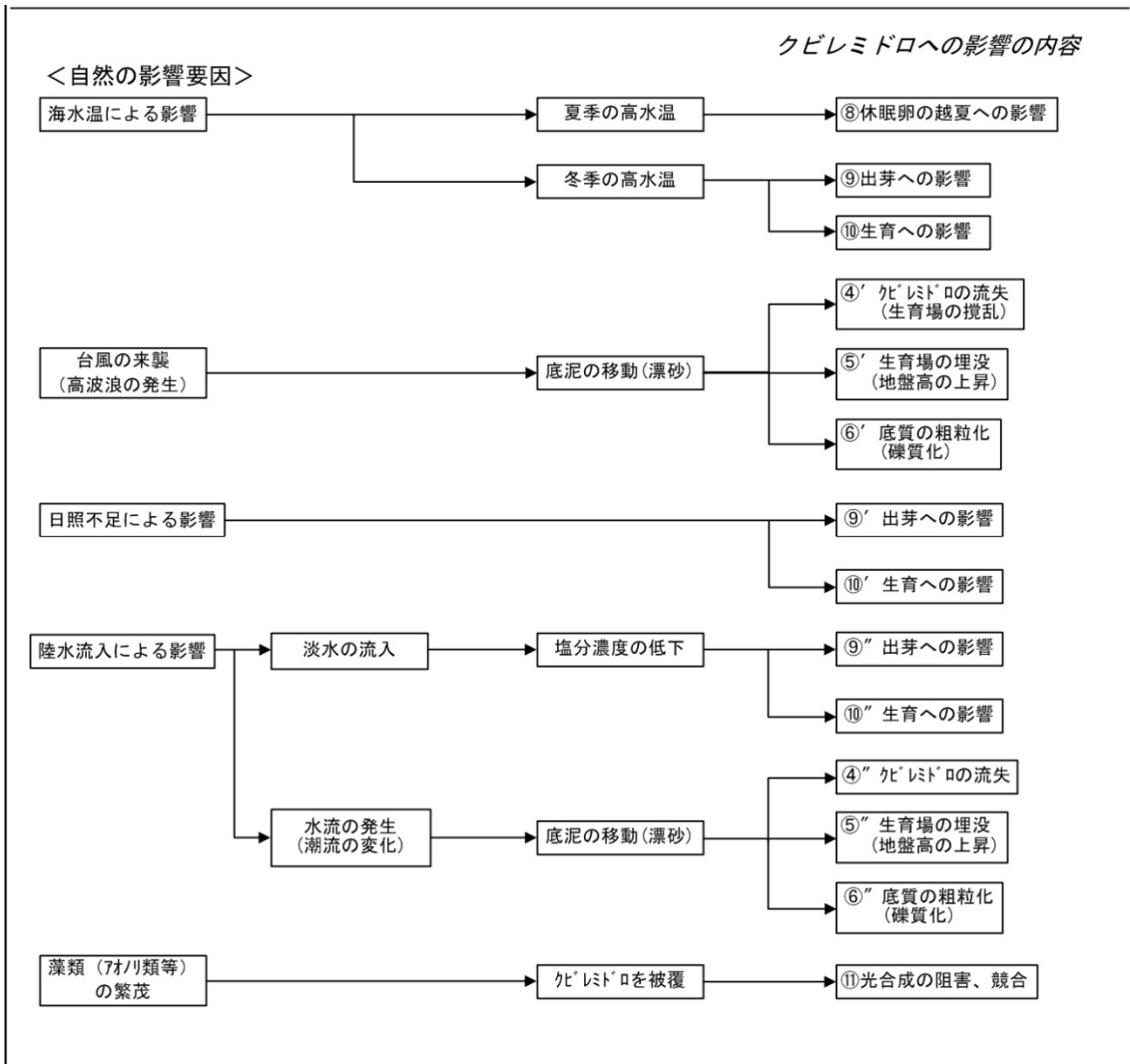


図 2.6.9 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（自然の影響要因）

表 2.6.5 クビレミドロへの影響の可能性についての検討結果（自然の影響要因）

	クビレミドロへの影響の内容	自然による影響の可能性についての検討結果
⑧ ⑨ ⑩	水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年度夏季の泡瀬地区の水温は、8月に過年度より高かったものの、それ以外は過年度と同程度であった。</li> <li>・令和4年度における出芽期及び生育期の水温は、11月に過年度よりも高かったが、それ以降は特別高い値ではなかった。（表 2.6.6 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性がある。</p>
④' ⑤' ⑥'	台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過年度において大型台風と生育面積に明瞭な関係はみられない。</li> <li>・令和4年度は最大瞬間風速 40m/s を上回る台風は接近しておらず、平年と比較して台風による影響は小さかったと推察される（表 1.3.3 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性は低い。</p>
⑨' ⑩'	日照不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生育期にあたる令和4年11月～令和5年3月の宮城島（気象庁観測）における日照時間について、11月及び12月は平年より短いものの、藻体が形成されクビレミドロの成熟がみられる1月～4月には平年値を上回っていた（表 2.6.8 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性は低い。</p>
④" ⑤" ⑥" ⑨" ⑩"	淡水流入や水流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生育期にあたる令和4年11月～令和5年3月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、11月及び12月は平年を上回ったが、それ以外は前年と比較すると少なく、生育面積との関連は明瞭ではなかった（表 2.6.9 参照）。</li> <li>・クビレミドロの生育域に流れ込む水路がこれまでも複数確認されており、塩分の測定結果から淡水の流入が確認されている（図 2.6.14、図 2.6.15）。</li> <li>・水路が近年拡大しており、クビレミドロの卵の流失や出芽・生育に影響を及ぼした可能性がある。</li> </ul> <p>◆水路が生育面積減少の一因となった可能性がある。</p>
⑪	アオノリ類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査区域内ではアオノリ類がこれまでも確認されているが、令和4年度調査時においても、アオノリ類（タレットアオノリ等）が繁茂している箇所がみられ、クビレミドロの被覆も一部でみられた。被覆されたクビレミドロも生残していたが、下部が枯れた群体も確認され、クビレミドロの生育への影響が懸念された。（図 2.6.12）</li> <li>・タレットアオノリがクビレミドロと絡まっている箇所においては、光量不足などの生育障害を受ける可能性がある。</li> </ul> <p>◆アオノリ類が生育面積減少の一因となった可能性がある。</p>

① 対照区（屋慶名地区）との比較

泡瀬地区においてこれまでに生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回った平成 17 年及び平成 31 年は、対照区である屋慶名地区においても生育面積が他の調査年と比較して小さかったが、令和 4 年度は泡瀬地区において生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回ったものの、屋慶名地区においては昨年度と同程度だった。

なお、対照区の調査を開始した平成 16 年以降の泡瀬地区と対照区の生育盛期の生育面積を比較すると、おおむね同様の変化傾向を示しており（図 2.6.10）、両者には正の有意な相関がみられた（図 2.6.11）。

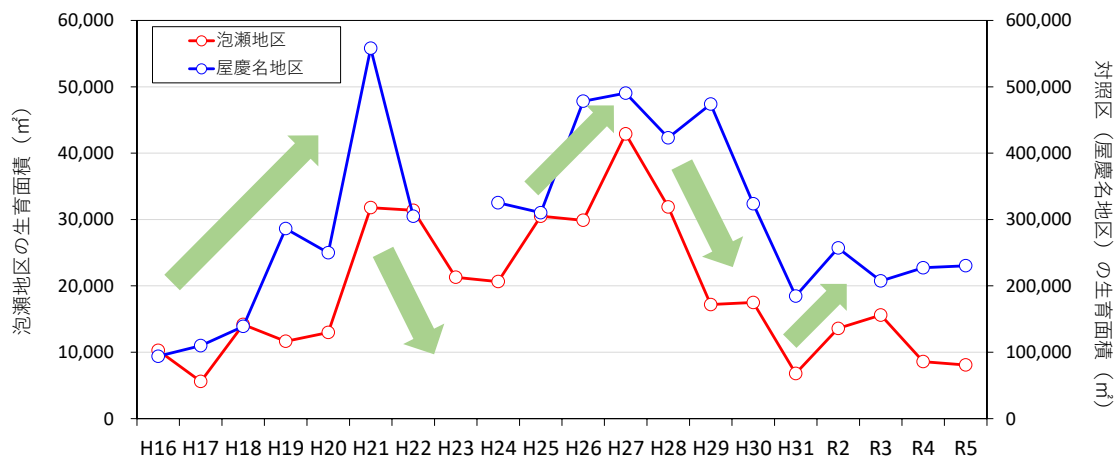


図 2.6.10 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の変動

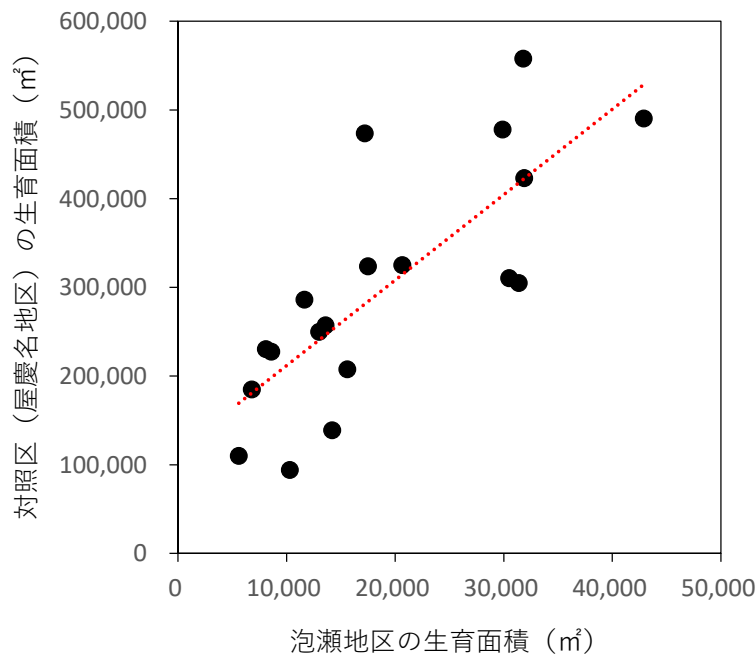
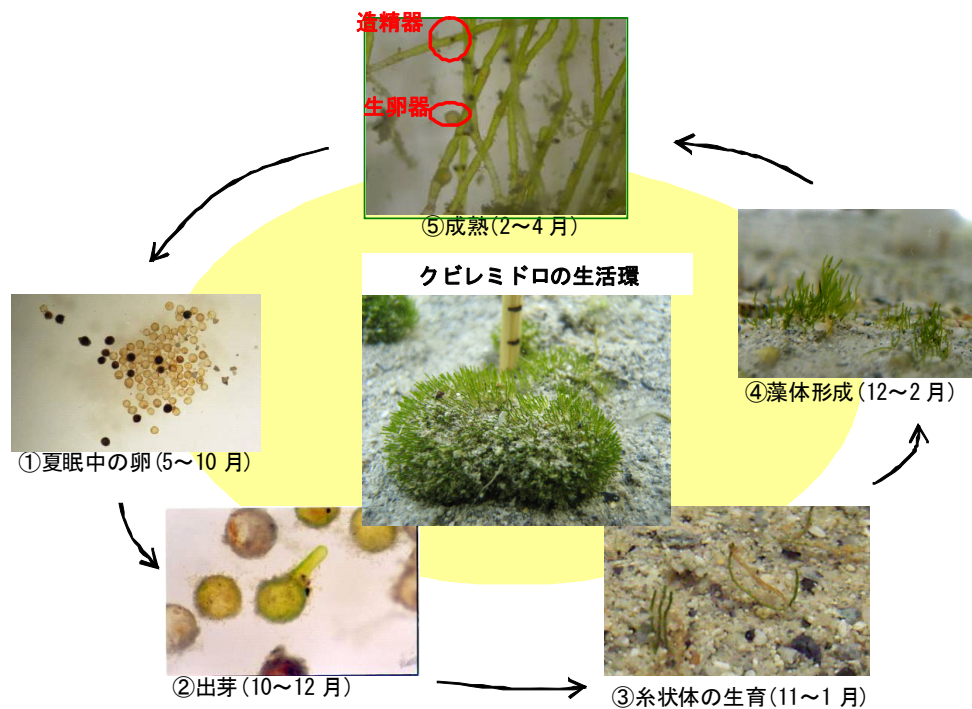


図 2.6.11 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の相関関係

② 水温の影響について

一般に、クビレミドロは10月から12月頃に出芽し、11月から4月にかけて糸状体の生育、藻体形成、成熟が起こるとされており、クビレミドロの生長に水温が関係するとされている（図 2.6.12）。

これまでに生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回った平成 30 年度における検討では、出芽期及び生育期の高水温がクビレミドロの出芽不良や生育不良に影響した可能性が高いと結論付けたが、令和 4 年度においては、夏季の水温は8月に過年度より高かったものの、それ以外は過年度と同程度であった。また、出芽期及び生育期の水温は、11月に過年度よりも高かったが、それ以降は特別高い値ではなかった。（表 2.6.6）。以上のように、クビレミドロを取り巻く水温については、多くの時期で過年度と同程度であったが、一部過年度よりも高い水温となる時期がみられており、クビレミドロ生育面積の減少に影響した可能性は否定できない。



生活環	時期	水温による影響
①夏眠	5~10月	・水温 20℃で保管すると生残率が高い
②出芽	10~12月	・8月以降に水温を 28℃に上げた後、20℃に下げると出芽誘引
③糸状体の生育	11~1月	・野外では生育期は 13.6~25.4℃の範囲
④藻体形成	12~2月	・飼育実験では 20℃程度で飼育
⑤成熟	2~4月	

出典：「クビレミドロ保全技術マニュアル」（中城湾港出張所、平成 21 年度）

図 2.6.12 （参考）クビレミドロの生活環及び室内飼育試験における水温による影響

表 2.6.6 平成 28 年度以降の月平均水温（泡瀬地区）

調査点	調査年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	クビレミドロ 前年比
泡瀬①	H28年度	-	-	-	31.6	31.6	29.5	29.0	23.5	20.4	18.8	17.7	19.1	減
	H29年度	23.1	25.6	27.8	32.3	31.7	30.3	27.6	22.6	18.0	17.4	17.3	21.1	増
	H30年度	23.5	27.7	29.4	29.8	30.4	30.2	24.7	23.2	20.7	18.6	20.8	20.9	減
	R1(H31)年度	23.3	25.8	27.6	30.5	30.6	29.1	27.0	23.1	20.1	19.1	19.1	21.1	増
	R2年度	20.8	25.8	29.2	31.3	31.0	29.3	26.4	23.4	19.6	17.4	19.2	22.1	増
	R3年度	22.7	27.2	28.2	30.2	30.3	30.7	26.2	21.8	19.1	17.9	17.7	21.7	減
	R4年度	24.2	24.9	28.4	30.9	32.1	29.4	26.5	24.0	18.7	17.9	19.1	20.8	減
	R5年度	23.5												減

注) 各月の月平均水温について、調査開始以降最も月平均水温が高かった年の値を■で示す。

③ 日照不足の影響について

生育期にあたる令和 4 年 11 月～令和 5 年 3 月の宮城島（気象庁観測）における日照時間について、11 月及び 12 月は平年より短いものの、藻体が形成されクビレミドロの成熟がみられる 1 月～4 月には平年値を上回っており、影響を及ぼした可能性は少ない（表 2.6.8）。

④ 降雨・淡水流入や水流の影響について

生育期にあたる令和 4 年 11 月～令和 5 年 3 月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、11 月及び 12 月は平年を上回ったが、それ以外は前年と比較すると少なく、生育面積との関連は明瞭ではなかった（表 2.6.9）。

一方、クビレミドロの生育域に流れ込む水路がこれまでも複数確認されており、淡水が流入していると考えられる。この水路は近年クビレミドロ生育域を分断する形で滞筋が目立っておりクビレミドロの卵の流失や出芽・生育に影響を及ぼした可能性がある。

表 2.6.7 沖縄本島東海域における月平均海表面水温（沖縄気象台観測）

集計対象期間	沖縄本島東海域における月平均海表面水温													クビレミドロの生活段階別の平均水温			泡瀬地区の生育盛期における生育面積（㎡）	前年比（%）
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H11.5～H12.4	24.5	27.0	28.7	28.4	29.1	28.1	25.6	23.5	22.5	21.4	21.1	22.4	25.2	27.6	25.7	22.7	16,750	
H12.5～H13.4	24.2	27.1	28.4	27.8	27.4	27.6	26.1	24.5	23.1	22.5	22.5	22.9	25.4	27.1	26.1	23.6	9,060	-46%
H13.5～H14.4	24.9	27.6	30.1	29.8	28.5	27.3	25.4	24.2	22.6	21.4	21.5	22.5	25.5	28.0	25.7	22.9	12,640	40%
H14.5～H15.4	25.4	26.9	27.9	29.1	28.0	27.3	24.6	23.6	22.0	21.4	20.8	22.1	24.9	27.4	25.2	22.4	12,640	0%
H15.5～H16.4	25.3	26.0	29.3	29.4	28.8	27.2	25.5	24.1	22.8	21.5	21.5	23.3	25.4	27.6	25.6	23.1	10,300	-19%
H16.5～H17.4	25.3	26.5	28.9	29.1	27.7	26.4	25.2	24.2	22.9	21.5	21.8	23.4	25.2	27.3	25.3	23.2	5,600	-46%
H17.5～H18.4	24.7	25.7	28.5	28.9	28.1	27.6	25.8	23.7	22.4	22.1	21.6	22.3	25.1	27.3	25.7	23.0	14,200	154%
H18.5～H19.4	24.9	26.7	28.7	29.3	28.8	27.4	25.8	23.7	22.7	21.7	21.8	21.8	25.3	27.6	25.6	22.9	11,660	-18%
H19.5～H20.4	23.9	26.1	28.9	29.1	28.9	27.9	25.7	23.9	22.8	21.8	21.7	22.5	25.3	27.5	25.8	23.0	13,000	11%
H20.5～H21.4	24.2	26.8	29.2	29.1	28.7	28.0	26.2	23.2	21.8	21.3	21.9	22.4	25.2	27.7	25.8	22.8	31,800	145%
H21.5～H22.4	23.7	25.8	28.7	29.7	29.3	27.4	25.5	23.8	22.1	21.9	22.3	22.9	25.3	27.4	25.6	23.1	31,400	-1%
H22.5～H23.4	25.1	26.9	28.4	29.2	28.9	27.9	25.2	23.8	21.6	20.6	20.6	21.6	25.0	27.7	25.6	22.2	21,300	-32%
H23.5～H24.4	23.7	26.7	28.3	28.3	28.3	27.1	26.1	23.6	22.2	21.5	22.2	22.8	25.1	27.1	25.6	23.1	20,664	-3%
H24.5～H25.4	24.6	26.2	28.8	28.6	28.0	26.0	24.7	24.7	23.2	21.8	21.8	22.4	25.1	27.0	25.2	23.1	30,500	48%
H25.5～H26.4	24.2	27.0	28.9	29.7	28.9	27.3	25.0	23.1	22.1	21.5	21.2	21.8	25.1	27.7	25.2	22.5	29,900	-2%
H26.5～H27.4	23.9	26.2	28.5	29.0	29.6	27.0	25.2	23.0	21.7	21.1	21.6	22.7	25.0	27.4	25.1	22.6	42,900	43%
H27.5～H28.4	24.8	27.6	28.7	28.6	28.3	27.5	25.9	24.0	22.3	21.9	21.6	22.7	25.3	27.6	25.8	23.1	31,900	-26%
H28.5～H29.4	25.0	28.0	29.8	30.2	29.0	28.4	26.7	25.1	24.2	22.3	22.0	22.9	26.1	28.4	26.7	23.9	17,200	-46%
H29.5～H30.4	24.5	26.2	29.5	30.3	29.7	28.7	25.3	23.2	22.1	21.6	22.2	22.9	25.5	28.2	25.7	22.9	17,500	2%
H30.5～H31.4	25.5	26.9	27.7	28.5	28.9	26.4	26.1	25.2	23.2	22.9	23.1	23.4	25.7	27.3	25.9	24.0	6,800	-61%
R1.5～R2.4	24.9	26.1	28.0	28.9	28.7	27.6	25.9	24.1	23.3	21.8	22.3	22.2	25.3	27.4	25.8	23.2	13,600	100%
R2.5～R3.4	24.3	27.0	28.8	29.9	28.8	27.7	26.1	24.7	22.9	22.1	22.7	23.2	25.7	27.8	26.2	23.6	15,600	15%
R3.5～R4.4	25.3	27.1	28.2	28.4	29.6	28.0	25.8	23.7	22.2	22.0	22.0	23.5	25.5	27.8	25.8	23.2	8,600	-45%
R4.5～R5.4	24.5	26.4	28.5	30.2	28.7	27.6	26.0	24.3	22.5	22.0	22.0	22.7	25.5	27.7	26.0	23.3	8,100	-6%
平年値 (H2～R2)	24.6	26.7	28.8	29.1	28.6	27.3	25.5	23.9	22.6	21.7	21.8	22.7	25.3	27.5	25.6	23.0		

注) 1. 水温の赤網掛けは平成11年度～令和4年度の期間内における上位5位まで、青網掛けは同期間内の下位5位までを示す。

2. 生育面積の青字は平成11年度～令和4年度の期間内における上位5位まで、赤字は同期間内の下位5位までを示す。

表 2.6.8 宮城島における日照時間（気象庁観測）

集計対象期間	宮城島における日照時間の月別合計													クビレミドロの生活段階別の平均日照時間			泡瀬地区の生育盛期における生育面積 (㎡)	前年比増減 (%)
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H20.5～H21.4	162.1	184.6	297.2	282.1	197.4	212.6	121.5	143.9	124.5	157.6	97.5	137.9	176.6	222.7	159.3	130.5	31,800	145%
H21.5～H22.4	217.3	168.4	297.3	258.3	244.6	120.4	132.3	136.5	97.8	69.9	143.5	92.0	164.9	217.7	129.7	112.0	31,400	-1%
H22.5～H23.4	113.6	146.2	189.4	222.2	250.5	135.9	108.1	127.9	65.3	116.5	90.7	190.4	146.4	176.3	124.0	116.5	21,300	-32%
H23.5～H24.4	71.7	221.7	268.4	239.8	215.1	134.5	79.8	69.3	59.6	56.4	129.2	102.9	137.4	191.9	94.5	82.9	20,664	-3%
H24.5～H25.4	159.9	122.2	279.6	193.0	190.6	172.9	119.1	100.0	105.5	117.6	155.3	99.2	151.2	186.4	130.7	116.1	30,500	48%
H25.5～H26.4	101.9	233.3	316.0	290.4	245.6	136.7	130.5	101.6	158.1	94.0	129.0	165.2	175.2	220.7	122.9	129.7	29,900	-2%
H26.5～H27.4	107.7	133.7	270.3	214.8	234.5	176.7	148.4	88.4	97.8	110.2	138.7	128.3	154.1	189.6	137.8	118.6	42,900	43%
H27.5～H28.4	135.4	199.6	211.5	196.4	217.6	187.5	158.9	106.7	77.1	90.7	119.2	128.1	152.4	191.3	151.0	113.5	31,900	-26%
H28.5～H29.4	153.1	207.1	296.6	261.3	175.9	193.9	133.8	99.3	89.2	89.9	119.4	143.3	163.6	214.7	142.3	112.5	17,200	-46%
H29.5～H30.4	121.9	135.2	311.8	276.4	193.8	185.6	93.5	99.1	70.8	102.8	200.8	174.7	163.9	204.1	126.1	123.6	17,500	2%
H30.5～H31.4	245.9	186.2	219.7	251.5	205.8	154.8	159.6	89.0	98.6	77.2	143.6	124.6	163.0	210.7	134.5	115.4	6,800	-61%
R1.5～R2.4	168.0	92.2	215.6	195.8	183.6	221.9	144.7	126.1	128.6	139.8	140.3	125.4	156.8	179.5	164.2	134.2	13,600	100%
R2.5～R3.4	101.1	193.2	239.9	224.9	164.3	206.2	128.2	42.0	88.6	154.7	167.9	161.0	156.0	188.3	125.5	123.7	15,600	15%
R3.5～R4.4	172.8	103.1	228.6	254.0	263.5	204.8	124.7	148.4	90.2	67.5	146.6	178.4	165.2	204.5	159.3	126.0	8,600	-45%
R4.5～R5.4	71.5	166.1	259.0	279.3	197.1	176.0	105.1	73.9	143.1	109.8	146.8	183.9	159.3	191.5	118.3	127.1	8,100	-6%
平年値 (H20～R2)	154.4	183.7	275.1	250.1	217.2	176.4	130.5	105.9	98.0	102.0	143.9	143.3	165.0	209.5	137.6	120.6		

注) 水温の赤網掛けは平成20年度～令和4年度の期間内における上位3位まで、青網掛けは同期間内の下位3位までを示す。

表 2.6.9 宮城島における降水量（気象庁観測）

集計対象期間	宮城島における降水量の月別合計													クビレミドロの生活段階別の平均降水量			泡瀬地区の生育盛期における生育面積（㎡）	前年比増減（%）
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H20.5～H21.4	105.0	98.5	23.5	87.5	190.0	69.5	155.0	27.0	33.5	30.0	214.0	105.0	94.9	95.7	83.8	94.1	31,800	145%
H21.5～H22.4	168.0	554.0	31.5	55.0	36.0	354.0	112.0	143.5	72.0	261.5	31.0	242.0	171.7	199.8	203.2	143.7	31,400	-1%
H22.5～H23.4	735.5	180.5	287.0	272.5	135.5	308.5	128.5	95.5	85.5	95.0	17.0	71.5	201.0	319.9	177.5	82.2	21,300	-32%
H23.5～H24.4	340.5	130.0	28.5	156.0	147.0	291.5	279.5	89.5	88.0	105.5	72.0	317.5	170.5	182.3	220.2	158.7	20,664	-3%
H24.5～H25.4	283.0	322.0	105.0	485.0	253.0	92.0	260.0	115.0	125.5	69.0	147.5	192.5	204.1	256.7	155.7	151.6	30,500	48%
H25.5～H26.4	415.0	84.5	2.0	19.0	82.0	205.0	129.0	84.5	25.5	306.0	186.0	126.0	138.7	134.6	139.5	142.8	29,900	-2%
H26.5～H27.4	344.5	403.0	254.0	153.0	231.0	247.5	131.0	92.0	11.5	20.5	70.5	81.0	170.0	272.2	156.8	67.8	42,900	43%
H27.5～H28.4	235.0	41.0	280.5	143.0	68.0	100.0	66.5	43.5	271.0	104.5	152.0	246.0	145.9	144.6	70.0	147.3	31,900	-26%
H28.5～H29.4	133.0	285.0	124.5	139.5	165.0	60.5	75.5	49.0	108.0	74.0	71.0	62.0	112.3	151.3	61.7	73.3	17,200	-46%
H29.5～H30.4	314.0	511.5	7.0	37.0	98.0	177.0	153.0	54.0	122.5	79.5	156.0	-	155.4	190.8	128.0	113.0	17,500	2%
H30.5～H31.4	21.0	233.5	177.0	258.0	265.0	347.5	118.0	173.5	38.5	128.0	129.0	101.0	165.8	217.0	213.0	114.7	6,800	-61%
R1.5～R2.4	237.0	663.0	143.0	263.5	361.0	180.0	122.5	104.5	23.5	9.5	125.0	81.5	192.8	307.9	135.7	77.8	13,600	100%
R2.5～R3.4	500.0	309.5	152.5	340.0	211.5	205.5	23.0	213.0	134.5	191.0	104.5	204.0	215.8	286.5	147.2	145.0	15,600	15%
R3.5～R4.4	117.5	645.0	230.5	94.5	82.0	120.0	80.0	64.0	87.0	189.5	217.5	32.0	163.3	214.9	88.0	111.7	8,600	-45%
R4.5～R5.4	427.0	370.0	102.0	106.0	219.0	177.0	213.5	242.0	51.0	74.0	63.0	149.0	182.8	233.5	210.8	132.1	8,100	-6%
平年値 (H20～R2)	294.7	293.5	124.3	185.3	172.5	203.0	134.9	98.8	83.4	106.9	118.1	141.2	163.1	212.2	145.6	113.9		

注）水温の赤網掛けは平成20年度～令和4年度の期間内における上位3位まで、青網掛けは同期間内の下位3位までを示す。

⑤ アオノリ類の影響について

調査区域内ではアオノリ類がこれまでも確認されているが、令和4年度調査時においても、アオノリ類（タレットアオノリ等）が繁茂している箇所がみられ、クビレミドロの被覆も一部でみられた。被覆されたクビレミドロも生残していたが、下部が枯れた群體も確認され、クビレミドロの生育への影響が懸念された。（図 2.6.13）

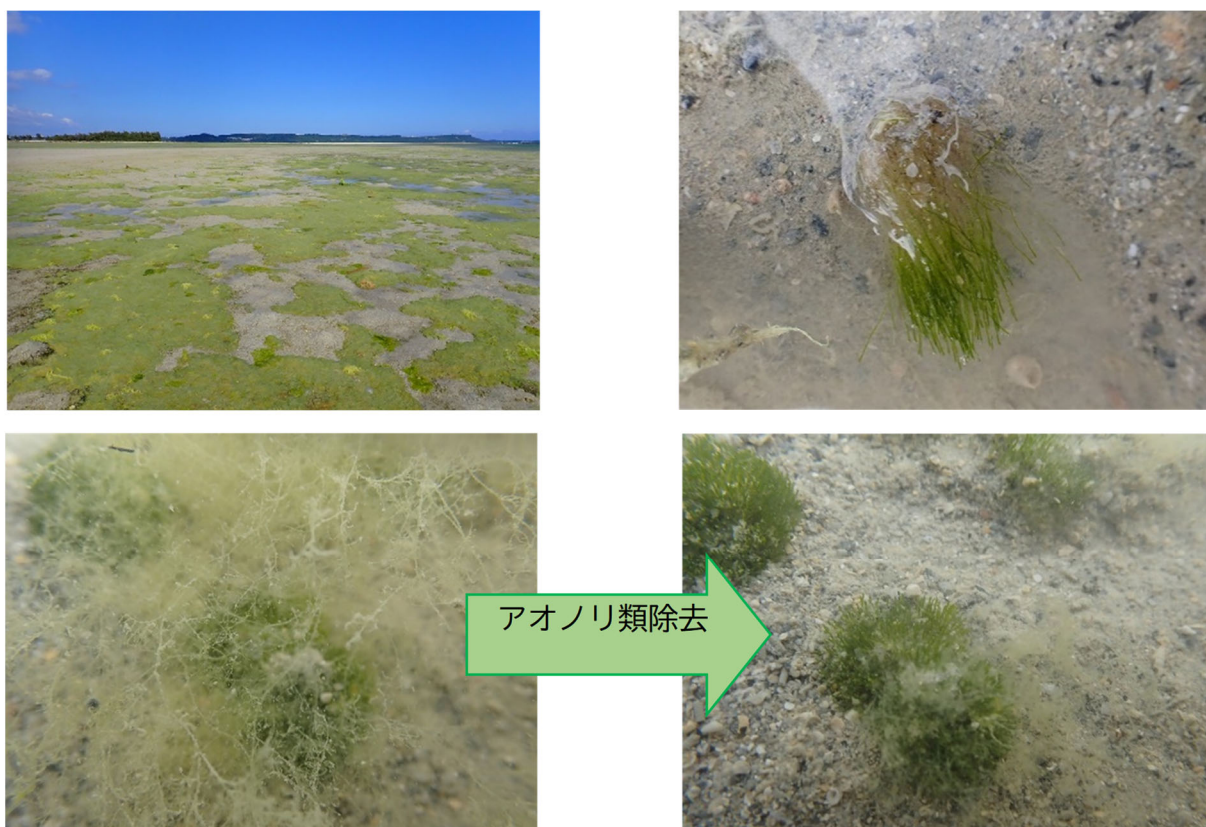


図 2.6.13 アオノリ類の繁茂と被覆されたクビレミドロの状況

#### (4) クビレミドロ生育環境の変化について

クビレミドロ生育面積は、前年度に引き続き事前の変動範囲を下回り、また経年的にも近年は減少傾向にあることから、クビレミドロの生育環境の変化について、既存資料及び現地にて追加で実施した調査結果を基に検討を行った。

##### ① クビレミドロ生育域における淡水流入の状況

クビレミドロが常に淡水の影響を受ける場所では生育できないことや、底質環境による制限（礫地では生育できない等）を受けること、流れが強い場所では休眠卵が流出することから、淡水流入量の増加や水流潮流変化に伴う底質環境の変化が生じていた場合には、クビレミドロの生育に影響を与えている可能性がある。

水流・潮流変化の検証のため、平成24年以降に撮影された衛星画像を基に、干潟における滞筋の判別を行った。また、滞筋を含め、干潟部において塩分の測定を行うことにより淡水流入による影響について検討を行った。

衛星画像から判別した滞筋の分布状況を図 2.6.14 に、干潟部における塩分測定結果を図 2.6.15 に示す。滞筋の分布状況から、泡瀬干潟には、過年度から住宅街からの陸水流入が見られているが、この陸水流入経路が、近年は東に移動していることが確認でき、現在はクビレミドロ生育域を分断するような形で滞筋が目立つ結果であった。また、これらの滞筋の周辺における塩分の測定結果から、クビレミドロ生育域に流入する箇所において周辺よりも塩分が低くなっており、陸域からの淡水流入がクビレミドロ生育面積の減少に影響を及ぼしている可能性が示唆された。



図 2.6.14 衛星画像から判別した滞筋の分布状況

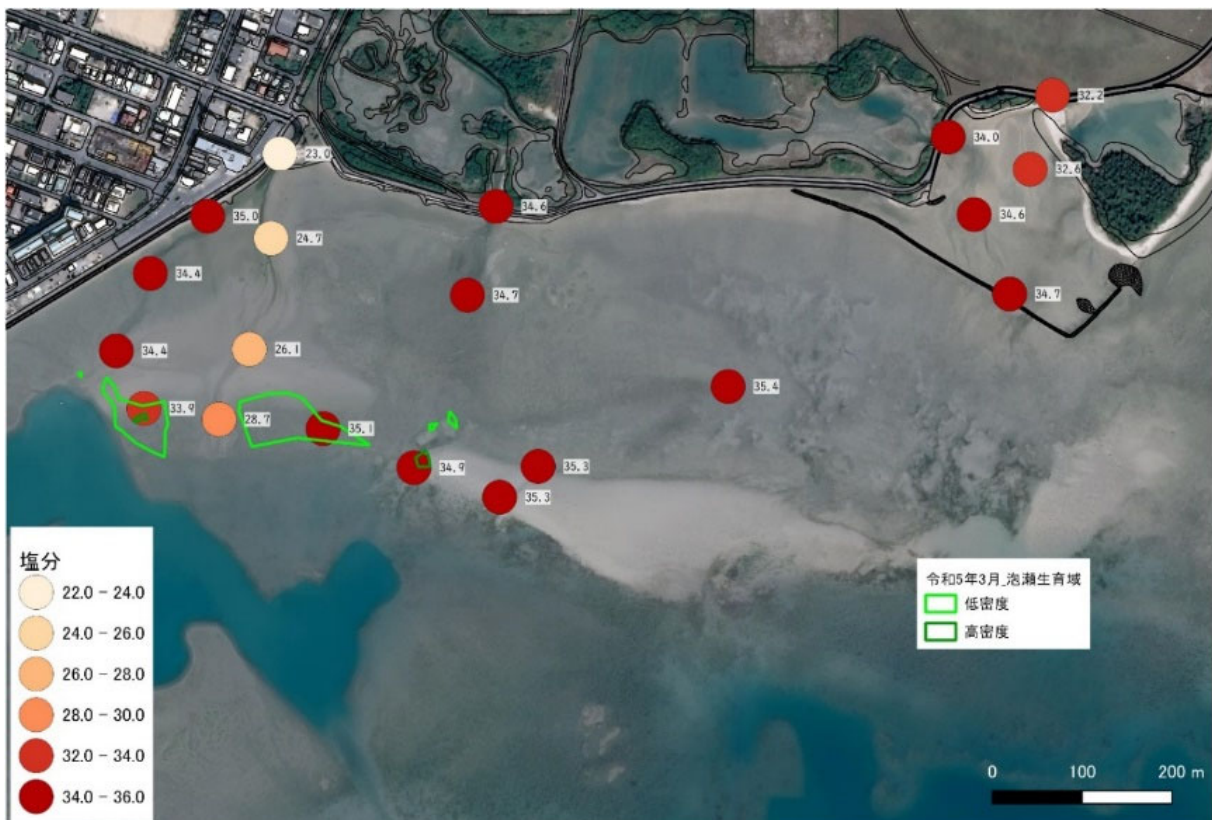


図 2.6.15 干潟部における塩分測定結果（令和5年3月）

(参考) 既往調査結果等に基づくクビレミドロの生育環境条件

平成 21 年度第 2 回海藻草類専門部会において、クビレミドロの生育環境条件について、泡瀬地区及び屋慶名地区における生育環境条件調査等の結果を踏まえ、以下のように示している。

表 2.6.10 クビレミドロの生育環境条件

項目	環境条件
底質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細砂 (0.075~0.25mm) ~ 中砂 (0.25~0.85mm) が主体</li> <li>・礫分は 10%前後、砂分 80%前後、シルト・粘土分は 10%前後、中央粒径 0.2~0.7mm 程度</li> </ul>
水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光合成を妨げない程度として平常時で SS2mg/L 程度</li> <li>・全窒素 0.2mg/L 前後、全リン 0.02mg/L 程度</li> <li>・恒常的に淡水の影響を受けない環境</li> </ul>
外力条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂漣が形成されない程度</li> <li>・通常波浪時の底面せん断応力：<math>\tau &lt; 0.8</math> (N/m<sup>2</sup>)</li> <li>・高波浪時の海浜流速：<math>U &lt; 0.1</math> (m/s)</li> </ul>
地盤高	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C. D. L. 0.1~1.0m の範囲</li> <li>・泡瀬海域では C. D. L. 0.3~0.5m に濃生域が形成される。</li> <li>・地盤高の変動が小さい場所</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マツバウミジグサ、ウミジグサ、コアマモ等と同所に生育、これらの小型海藻の被度 5%未満~50%の分布範囲と重なる。</li> </ul>

出典：平成 21 年度 中城湾港泡瀬地区環境保全・創造検討委員会 第 2 回海藻草類専門部会 資料-4

(5) 評価

クビレミドロの評価結果を表 2.6.11 に示す。

令和 4 年度における分布域は主に事前の分布域及びその近傍で確認された。また、生育面積の年間最大値は令和 5 年 3 月の 8,100m<sup>2</sup> であり、事前の変動範囲を下回った。減少要因については工事や埋立地の存在による影響の可能性は低く、自然の影響要因が複合的に作用したことによって生育面積の低下に影響した可能性が考えられた。

令和 4 年度の生育面積は、前年度と比較して微減であることから、生育環境に大きな変化はなく、前年度の状態が維持されているものと考えられるが、経年的な変化として、クビレミドロの生育環境が変化していることも考えられるため、今後もモニタリングを継続し、注視していく必要が考えられる。

生育域の SS については、数値基準を超過する濁りが合計 3 回確認されたが、いずれも施工箇所近傍における監視結果は数値基準を下回っていたこと、前日までに降雨が確認されたこと (8/2)、及び陸域側の地点を中心に高い SS が確認されたこと (8/18) から、基準の超過は降雨による陸域からの濁水流入等の影響が考えられ、工事に起因するものではなかった。

表 2.6.11(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		(1)事前の変動範囲との比較		(2)周辺の環境変化	評価
		変動範囲	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	-	・主に事前の分布域及びその近傍で確認された。
	生育面積の年間最大値	9,060～16,750 m <sup>2</sup>	8,100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・泡瀬地区におけるクビレミドロ生育面積は前年度と比較して微減、対照区である屋敷名地区では前年度と同程度となっており、クビレミドロを減少させる広域的な影響要因があったことは伺えない。</li> <li>・工事・埋立地の存在の影響による水・底質の変化や生育場の消失等は確認されず、前年度に引き続き、複数の自然の影響要因が複合的に作用したのと考えられた。</li> <li>・特に、近年はクビレミドロ生育域に流入する形で滞筋が形成されており、淡水流入がクビレミドロ生育面積の低下に影響していることが考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前の変動範囲を下回っているものの、工事による明確な変化は認められず、工事による影響の可能性は低いと考えられた。</li> <li>・経年的な変化として、クビレミドロの生育環境が変化していることも考えられるため、今後もモニタリングを継続し、注視していく。</li> </ul>

表 2.6.11(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	<1.0~8.5mg/L 〔回数：170回 平均：2.6mg/L〕	・数値基準を超過するSSが1回確認されたが、陸域からの濁水流入や風浪の影響による海底砂の巻き上げが考えられ、工事に起因するものではなかった。
	St.2~3	7mg/L	<1.0~11.9mg/L 〔回数：171回 平均：2.2~2.5mg/L〕	・数値基準を超過するSSが2回確認されたが、降雨による濁水流入や風浪の影響による海底砂の巻き上げが考えられ、工事に起因するものではなかった。

## 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。

令和 4 年度は、年 2 回（夏季、冬季）の調査を実施した。

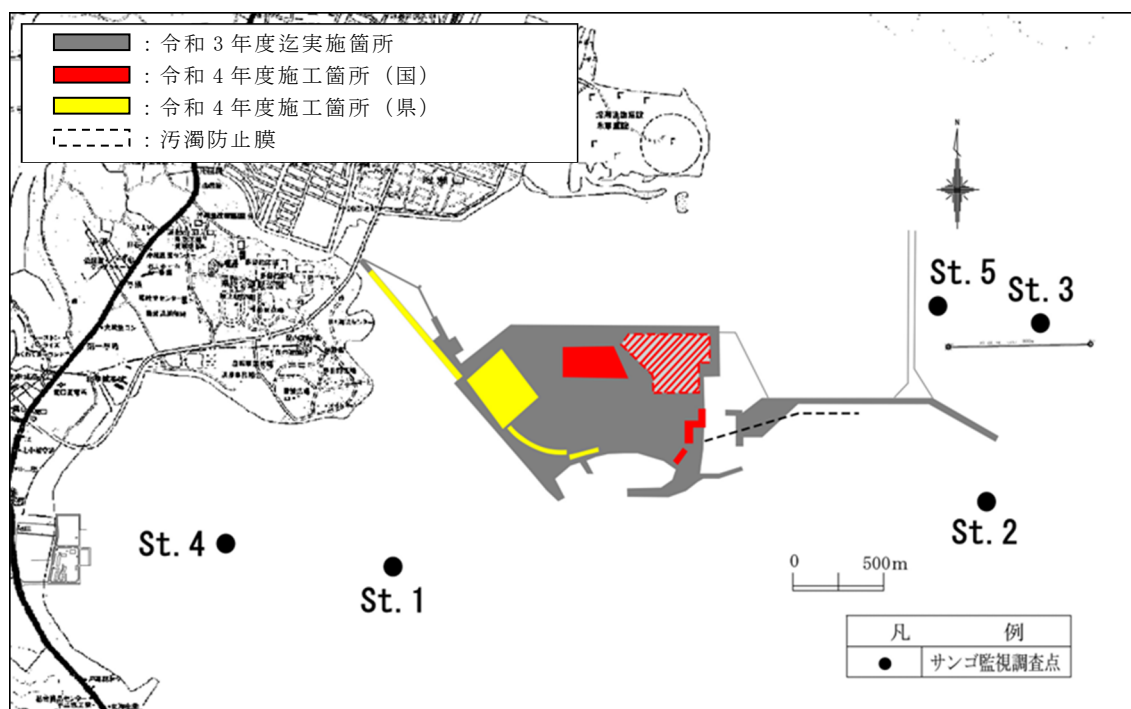


図 2.7.1 サンゴ類監視調査位置

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%	工事实施前の平成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	工事实施前の平成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。

令和 4 年度のサンゴ類の生存被度は St.2 及び St.3 が 5%であり、ともに事前の変動範囲内であった。出現種類数は、St.2 が 20 種類で事前の変動範囲を上回り、St.3 が 14 種類で事前の変動範囲内であった。なお、St.2 では近年出現種類数が事前の変動範囲を上回ることが多く、その理由としては、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が考えられる。

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		H21年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬		
St.2	生存被度(%)	5	5	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	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	14	14	14	8～14
St.4 補足	生存被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	死亡被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	—
St.5 補足	生存被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	30	20	20	10	10	—
	死亡被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	30	10	+	+	+	—
	出現種類数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—

調査地点	区分	H22年度		H23年度		H24年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度		H29年度		H30年度		R元年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	
		秋	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬		
St.2	生存被度(%)	5	5	5	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	19	19	21	22	22	22	22	22	20	20	20	20	19	19	18	22	20	16	21	23	23	12～16
St.3	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	5	5	+	+	+	5～55%
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	14	14	14	14	15	14	14	14	15	15	15	16	15	13	12	12	15	12	12	14	14	8～14
St.4 補足	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	出現種類数	7	7	8	8	7	7	7	7	8	8	8	9	10	10	11	11	10	11	9	10	—	
St.5 補足	生存被度(%)	10	10	10	10	10	15	10	10	10	10	10	10	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	出現種類数	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	7	3	7	5	—	

調査地点	区分	R2年度		R3年度		R4年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	比較	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬			
St.2	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	+	～5%	範囲内
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	出現種類数	23	21	23	21	20	20	12～16	上回る	—
St.3	生存被度(%)	+	+	+	+	5	5	5～55%	—	範囲内
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	出現種類数	14	15	15	14	14	14	8～14	—	範囲内
St.4 補足	生存被度(%)	10	10	10	10	10	10	—	—	—
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	出現種類数	11	11	12	16	11	11	—	—	—
St.5 補足	生存被度(%)	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	出現種類数	6	6	10	8	7	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  
 H14年度：(夏季)8月19、20日 (冬季)1月8、9日  
 H16年度：(夏季)8月9日～9月15日 (冬季)1月11、12日  
 H18年度：(夏季)8月22日、26日 (冬季)1月17、18日  
 H20年度：(夏季)8月7～11日 (冬季)1月7、8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  
 H26年度：(夏季)8月20、26日 (冬季)1月7～16日  
 H28年度：(夏季)8月15、16日 (冬季)1月17、18日  
 H30年度：(夏季)8月1、2日 (冬季)1月15、16日  
 R2年度：(夏季)8月11～14日 (冬季)1月19～20、26日  
 R4年度：(夏季)8月3～5日 (冬季)1月13、17～19日  
 H13年度：(夏季)8月13、14日 (冬季)1月29、30日  
 H15年度：(夏季)7月15、16日 (冬季)1月7日  
 H17年度：(夏季)8月16日、17日 (冬季)1月12～24日  
 H19年度：(夏季)7月30、31日 (冬季)1月15、16日  
 H21年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月7～19日  
 H25年度：(夏季)8月1、7日 (冬季)1月6、7日  
 H27年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月5～8日  
 H29年度：(夏季)8月24日、25日 (冬季)1月15、16日  
 R元年度：(夏季)8月5日、6日 (冬季)1月10、15、17日  
 R3年度：(夏季)8月3日、10日 (冬季)1月7、12、15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

令和4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であった。

また、出現種類数はSt.2が20種類で事前の変動範囲を上回った。St.3は14種類で事前の変動範囲内であった。

サンゴ類はいずれの調査地点も低被度で推移していることから、今後もサンゴ類の分布・変動状況に注視して、監視を継続していく。

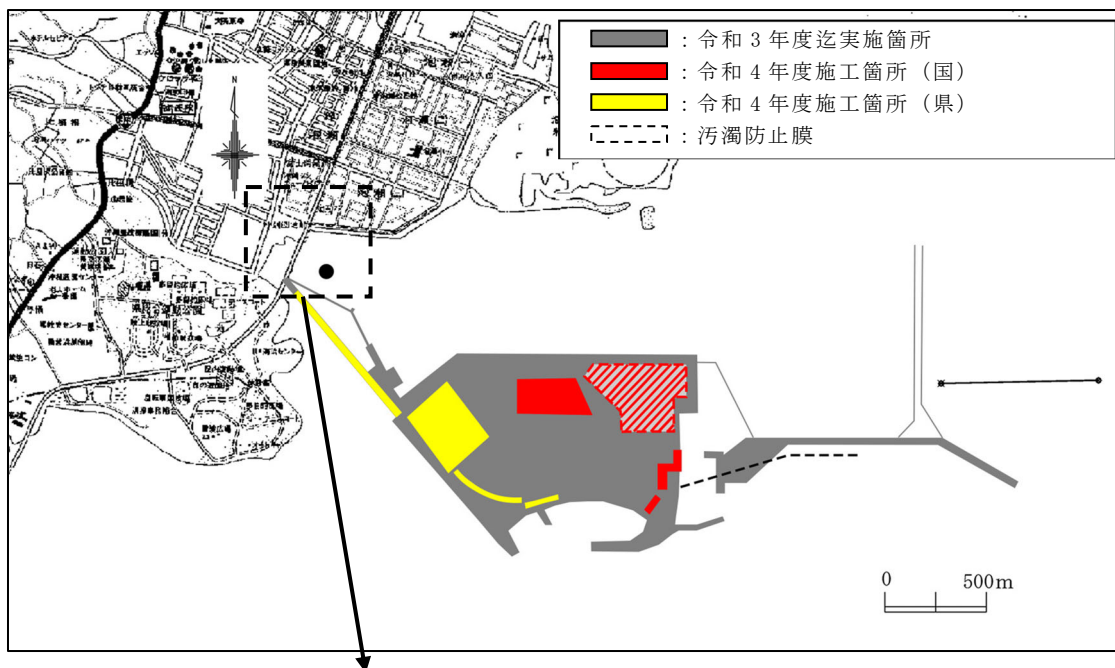
表 2.7.3 サンゴ類の評価

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	・事前の変動範囲内であった。
		St.3	5~55	5	・事前の変動範囲内であった。
		St.4	—	10	—
		St.5	—	+	—
	種類数	St.2	12~16	20	・事前の変動範囲を上回った。
		St.3	8~14	14	・事前の変動範囲内であった。
		St.4	—	11	—
		St.5	—	4~7	—

## 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。

令和4年度は、令和4年6月、9月、12月及び令和5年3月の計4回の調査を実施した。



【調査地点拡大図】



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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup> ）から最大値（平成12年4月：850m <sup>2</sup> ）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。

令和4年度の成魚個体数は、令和4年6月に8 個体、9月に21 個体、12月に13 個体、令和5年3月に22 個体であり、事前の変動範囲内（2～37 個体）であった。また、着底稚魚個体数は60～92 個体であった。

生息面積は221～632m<sup>2</sup>であり、事前の変動範囲内（10～850m<sup>2</sup>）であった。また、前年度（86～205m<sup>3</sup>）に比べて増加していた。

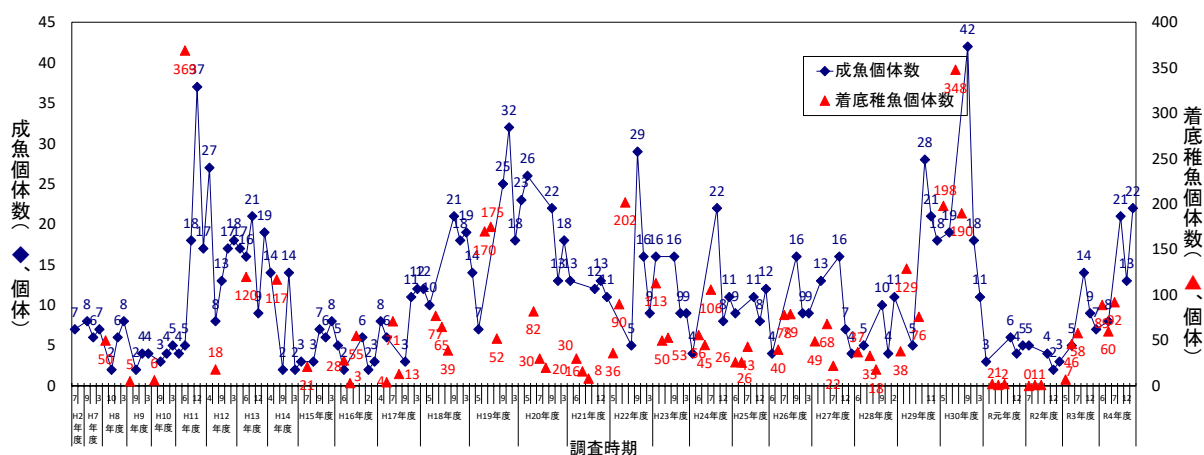


図 2.8.2 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数

- 注) 1. 令和4年度の着底稚魚調査は令和4年6月1日、6月16日及び7月2日に実施した。  
 2. 着底稚魚調査は平成16年以降補足項目として調査を行っており、平成15年以前は年間最大値を示す。

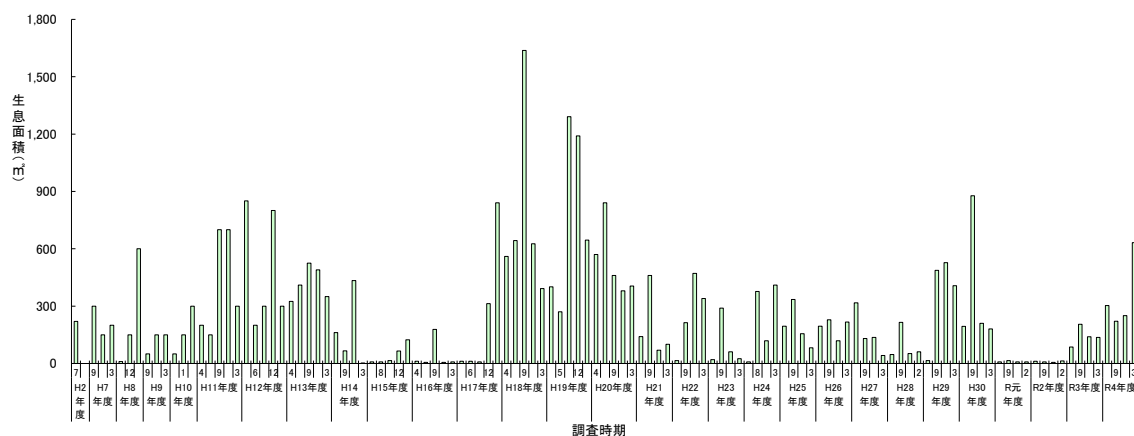


図 2.8.3 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの生息面積

- 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。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ものの、その後は再び減少傾向となった。なお、平成 28 年頃から増減を繰り返しつつ増加する傾向がみられている。令和 4 年度は最大で 1,914 個体、うち 1,209 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<sup>1</sup>、佐敷地区では砂州の移動<sup>2</sup>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。

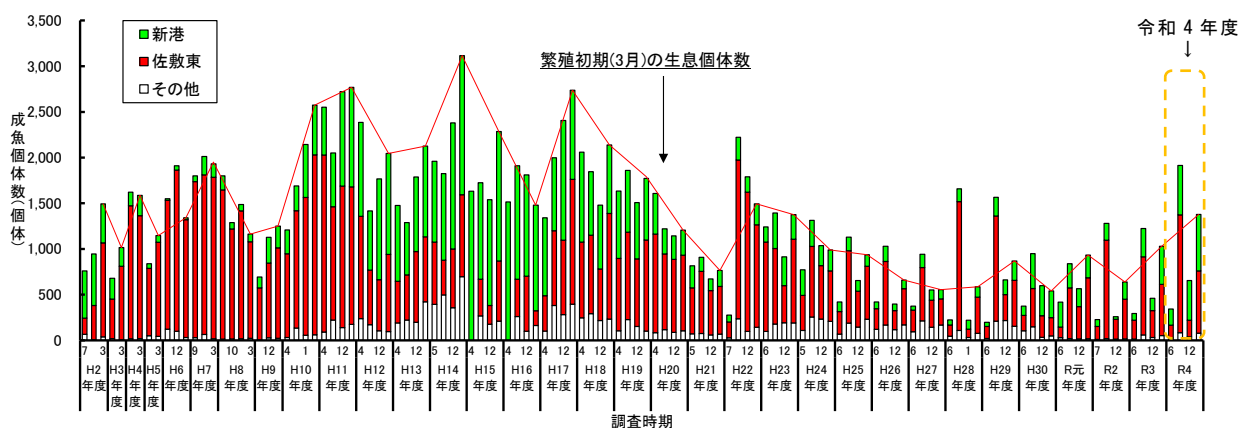


図 2.8.4 中城湾全域におけるトカゲハゼの成魚個体数

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

<sup>1</sup>塩根嗣理<sup>1</sup>・桜井雄<sup>2</sup>・平中晴朗<sup>1</sup>・鳥居高志<sup>1</sup>・石水秀延<sup>1</sup>・田端重夫<sup>1</sup>・細谷誠一<sup>1</sup>・野中圭介<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup> いであ(株)・<sup>2</sup> 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)

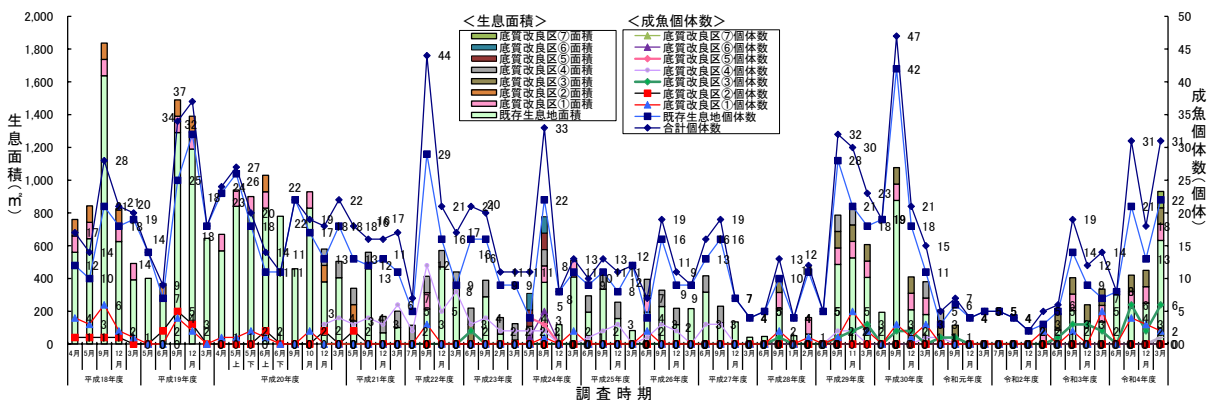
<sup>2</sup> 「平成 11 年度 中城湾港マリンタウンプロジェクト(佐敷東地区)環境影響評価調査(その 2)委託業務—砂州変形検討編—報告書」(平成 12 年 3 月、沖縄県土木建築部港湾課)

【参考：底質改良試験区における生息個体数】

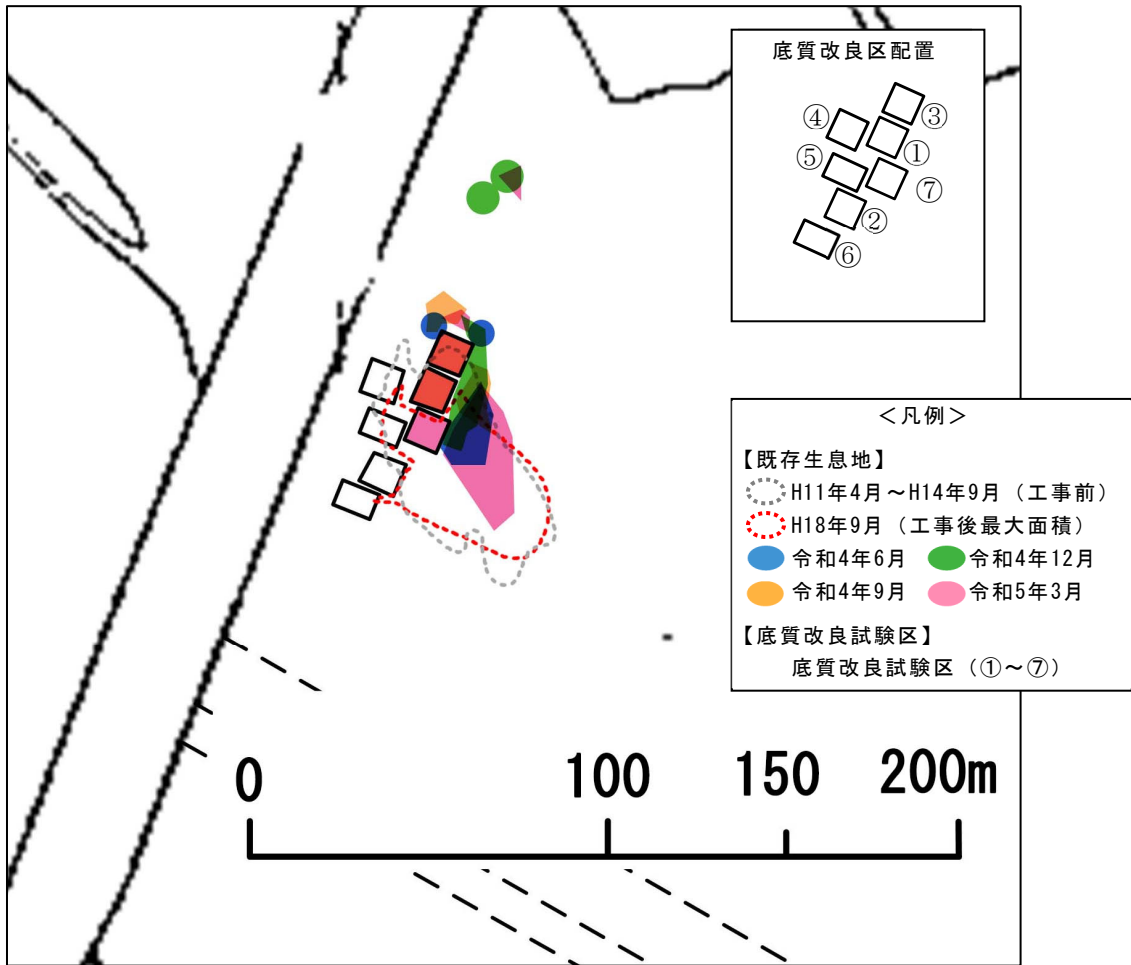
平成 18 年 3 月に底質改良試験区①、②、平成 20 年 10 月に③、④、平成 24 年 3 月に⑤、⑥、令和 4 年 10 月に⑦の計 7 箇所の試験区を設定し、底質改良を実施した。また、平成 25 年 3 月及び平成 30 年 11 月に④にて、令和 3 年 11 月に④及び⑤にて再改良を実施した。

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、⑦では令和 4 年 12 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 0～5 個体で推移している。試験区③では平成 23 年 6 月に 2 個体が確認されて以降、0～3 個体で推移していたが、令和 4 年 6 月に最大となる 6 個体が確認され、以降は令和 5 年 2 月の調査まで継続して確認されている。試験区④では、設定当初は 5 個体前後で推移し、平成 22 年度に最大となる 12 個体が確認され、その後は 2 個体前後で推移していたが、令和元年 9 月以降は確認されていない。平成 24 年度に設定された試験区⑤では平成 24 年 5 月に 4 個体、8 月に 3 個体が確認されたものの、それ以降は確認されていない。試験区⑥では平成 24 年 5 月に 1 個体、8 月に 5 個体が確認されたものの、それ以降は確認されていない。試験区⑦では令和 5 年 3 月の調査で 1 個体が確認されている（参考図 1 参照）。



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及び⑦の面積は合計で 500m<sup>2</sup> (10m×10m×5区) である。  
 底質改良試験区⑤、⑥の面積は合計で 200m<sup>2</sup> (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

令和4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8～22個体、生息面積は221～632m<sup>2</sup>であり、いずれも事前の変動範囲内であった。

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	8～22 個体	・事前の変動範囲内であった。
	生息面積	10～850m <sup>2</sup>	221～632m <sup>2</sup>	・事前の変動範囲内であった。

## 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いる。また、魚類については年 4 回（四季）の定量的調査も行っている。

令和 4 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）に実施した。

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。

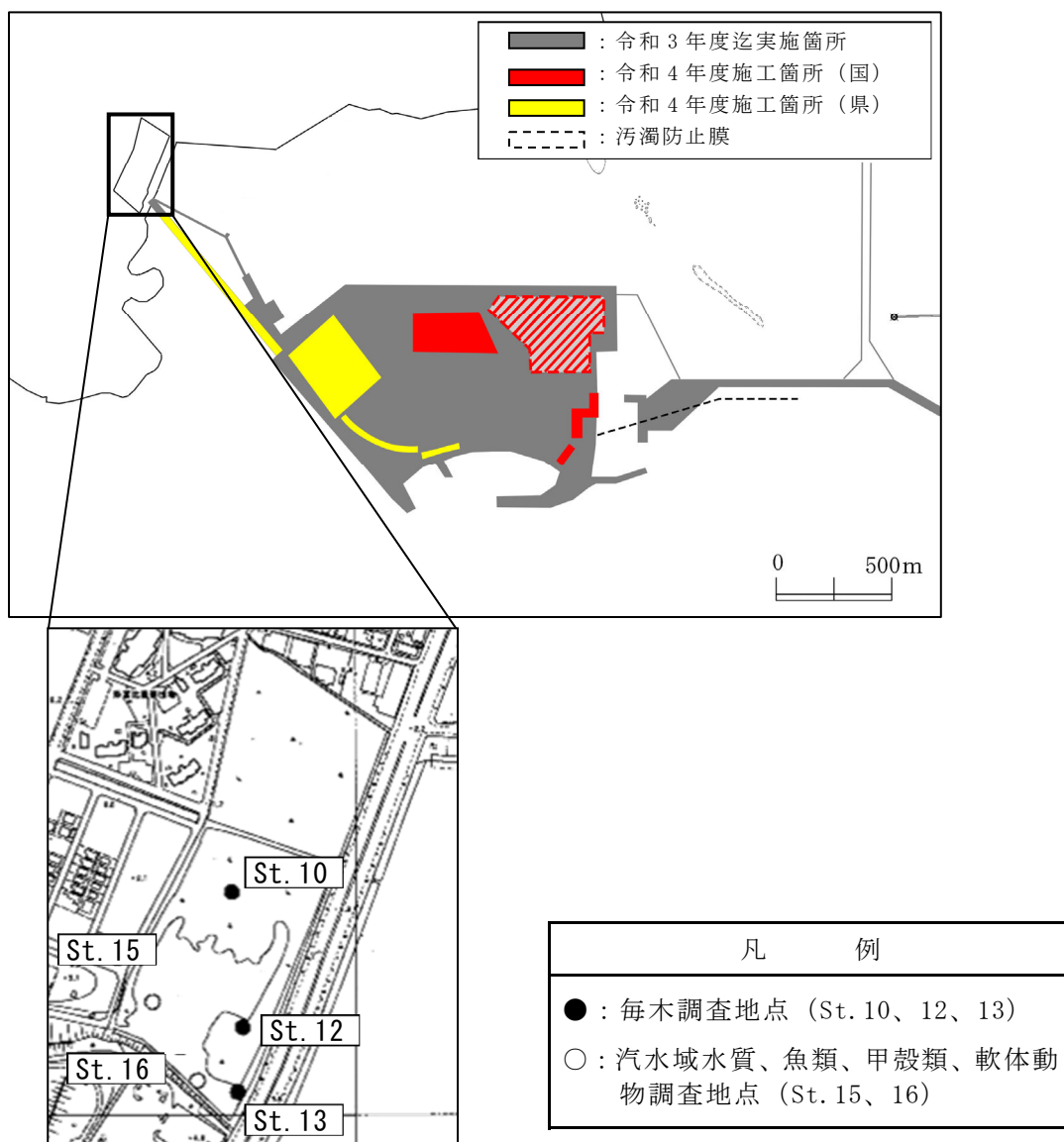


図 2.9.1 比屋根湿地の汽水生物等調査地点

## (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 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 28～令和元年度及び令和 3 年度の 5 年 (計 10 回) の監視結果をもとに対照値を設定し、以降は前記の考え方に基づいて、直近 5 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こととしている。なお、令和 2 年度調査では夏季の地曳網調査を実施しておらず、監視結果としての条件が他の年度と異なることから、対照値の期間を当面の間「令和 2 年度を除く直近 5 年」(令和 4 年度環境監視調査においては平成 28～令和元年度及び令和 3 年度) としている。

#### 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	54～62 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 28～令和元年度及び令和 3 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 年 (令和 2 年度を除く) 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、工事实施前の平成 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 ヶ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。令和 3 年度調査では、樹木本数、平均樹高及び平均直径について、いずれの地点も概ね前年度と同程度であった。

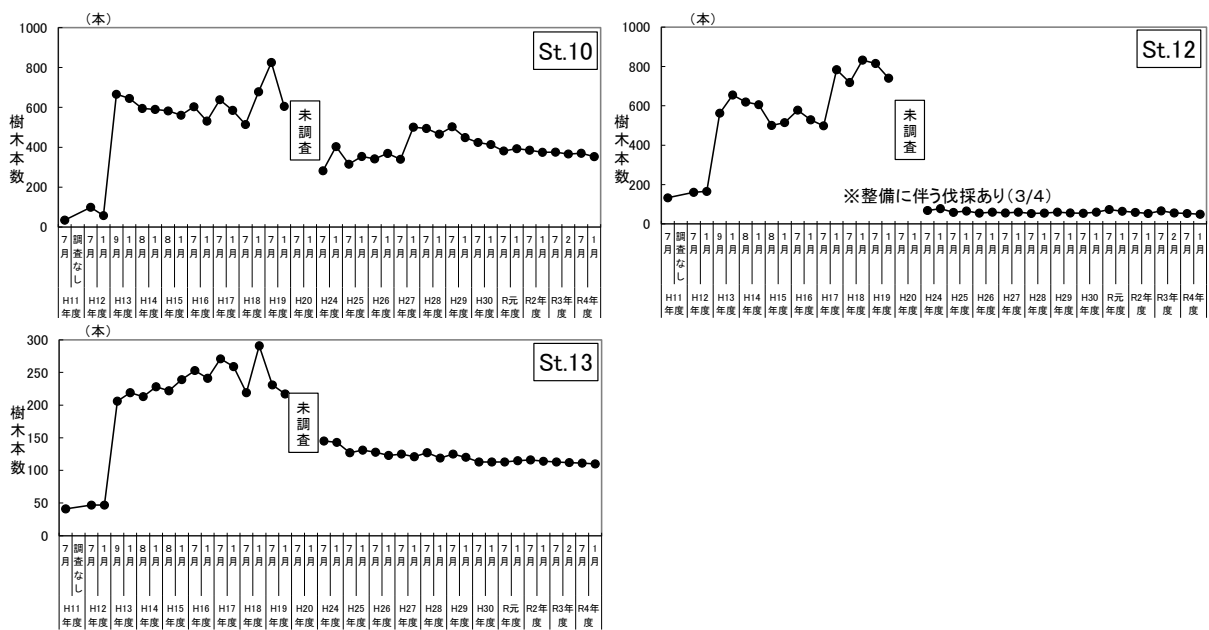
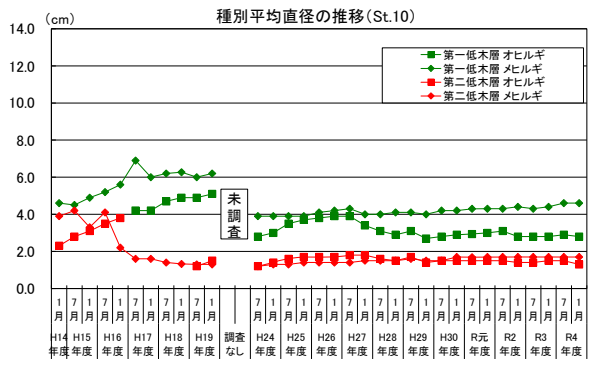
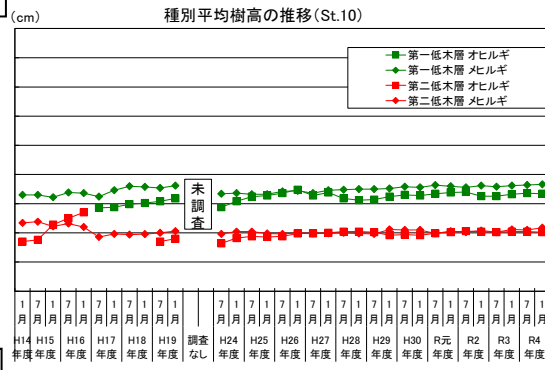


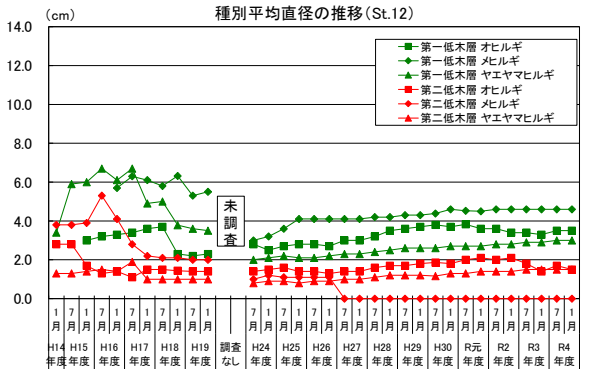
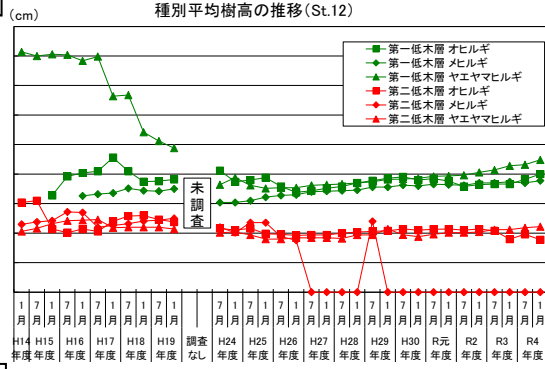
図 2.9.2 マングローブ本数の変化

- 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。

St. 10



St. 12



St. 13

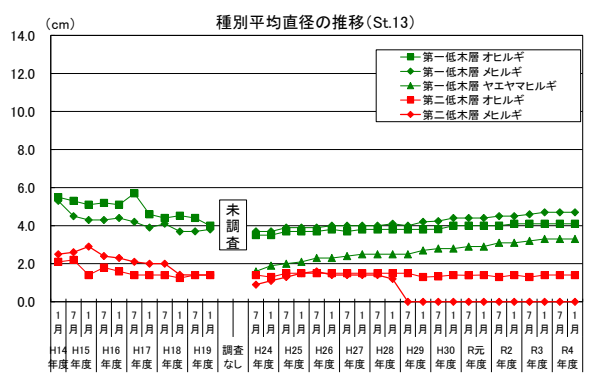
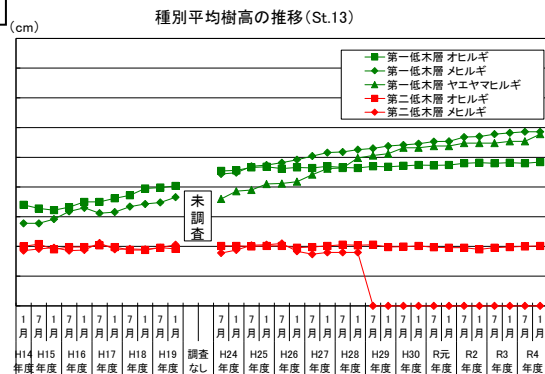
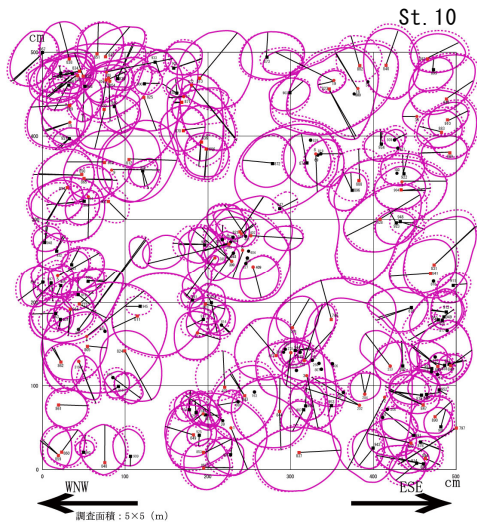
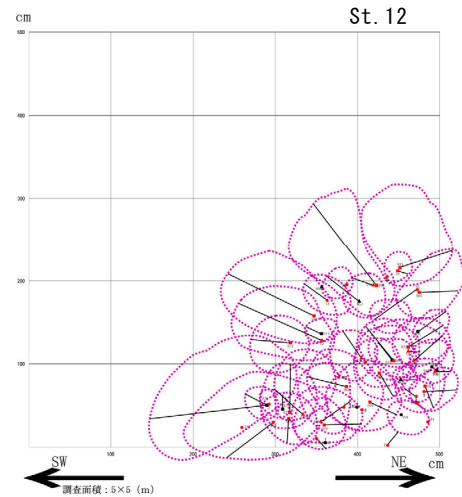


図 2.9.3 平均樹高の変化（左）及び平均直径の変化（右）

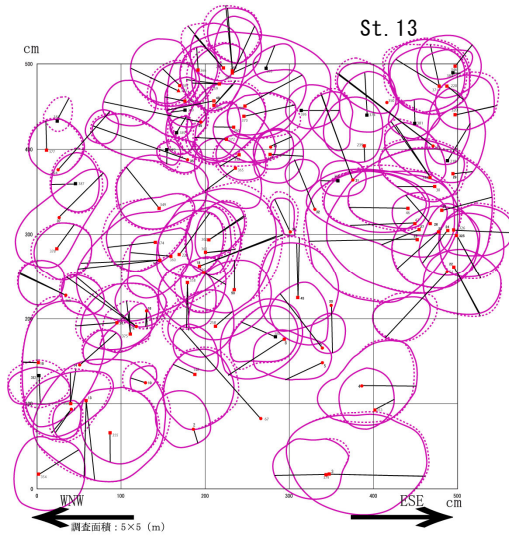
注) 1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。  
 2. 平成 20～23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。



第一 低木層	高さ (cm)	121 以上
	優占種	オヒルギ
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



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 (令和4年7月調査)
- ⋯ 低木層 (令和5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 32.03~32.33、St. 16 が 33.18~33.84 であった。COD は St. 15 が 1.3~2.2mg/L、St. 16 が 1.0~1.8mg/L であった。SS は St. 15 が 4.4~7.1mg/L、St. 16 が 4.5~5.1mg/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。

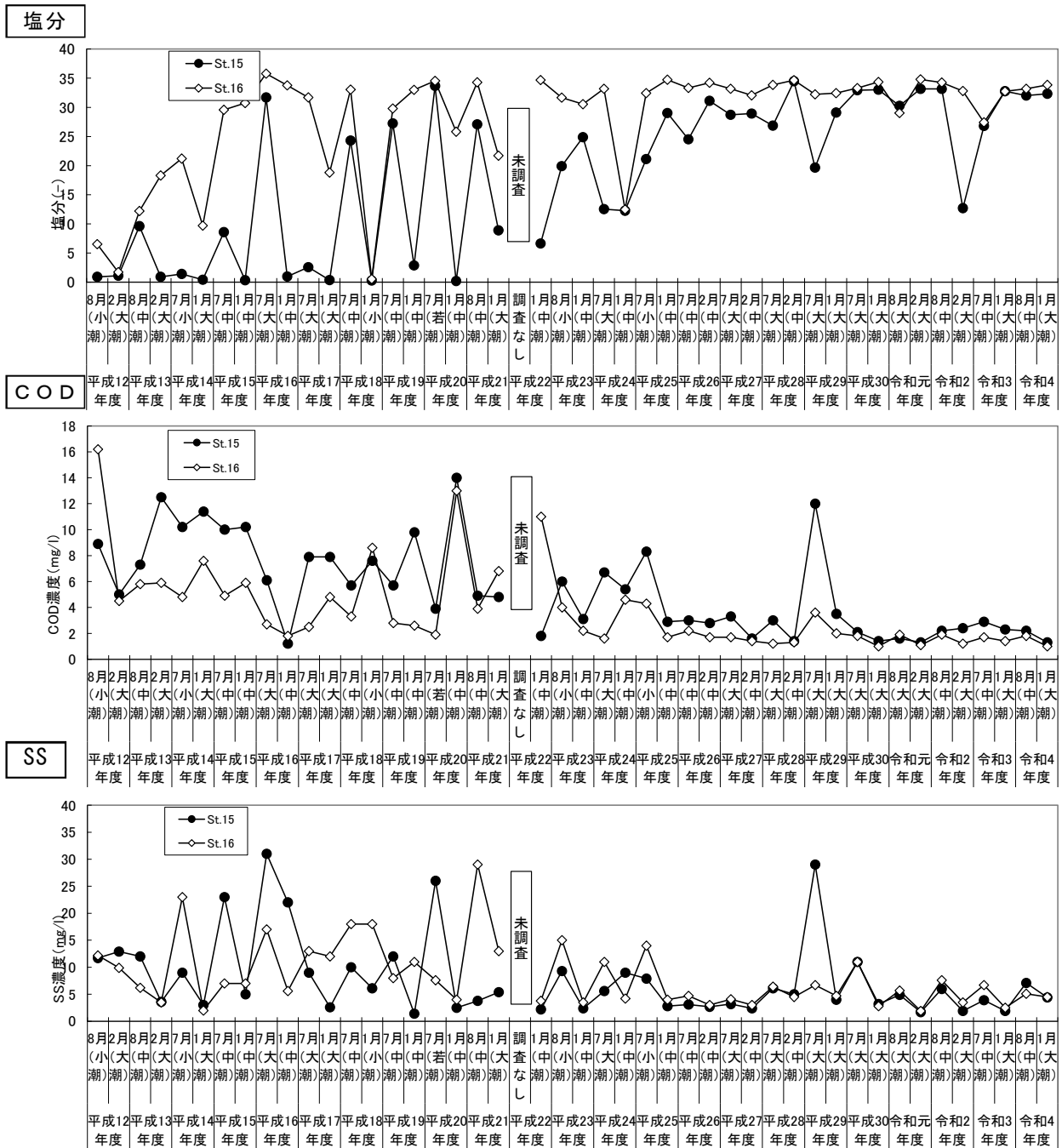


図 2.9.5 汽水域水質調査結果

- 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により、2地点の合計で56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。

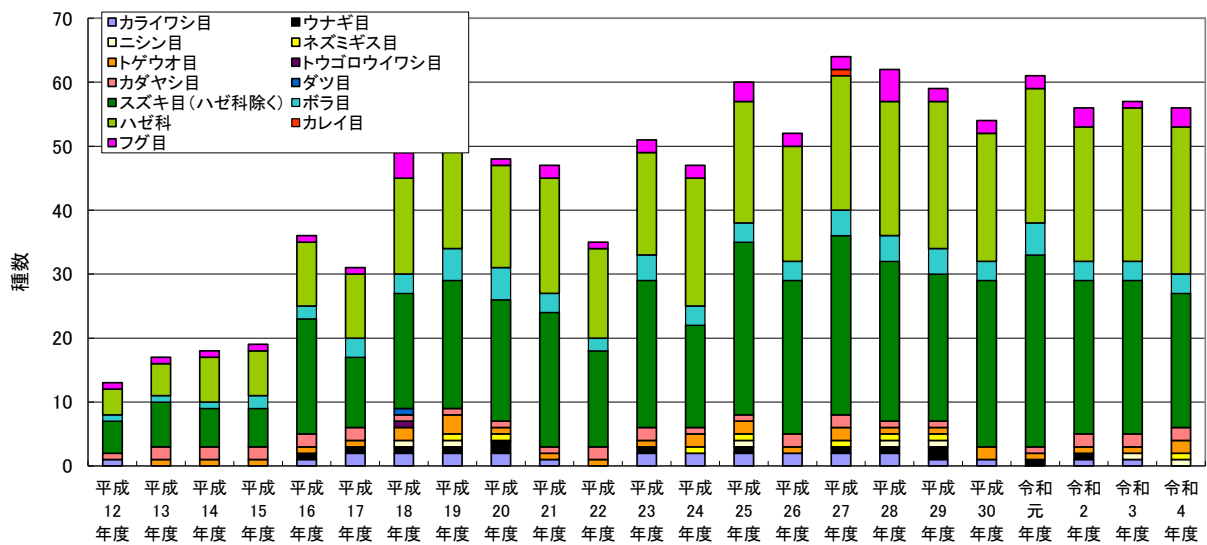


図 2.9.6 汽水域生物（魚類）の年間出現種類数

- 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。  
 3. 令和2年度調査では、夏季の地曳網調査を実施していない。

##### (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 2.9.8 に示す。

令和4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37種、夏季に46種、秋季に49種、冬季に33種であった。2地点合計の個体数は、春季に627個体、夏季に908個体、秋季に332個体、冬季に299個体であった。種類数は過年度と同程度であった。なお、令和2年度調査においては、春季から秋季にかけて地曳網による調査を実施していない。





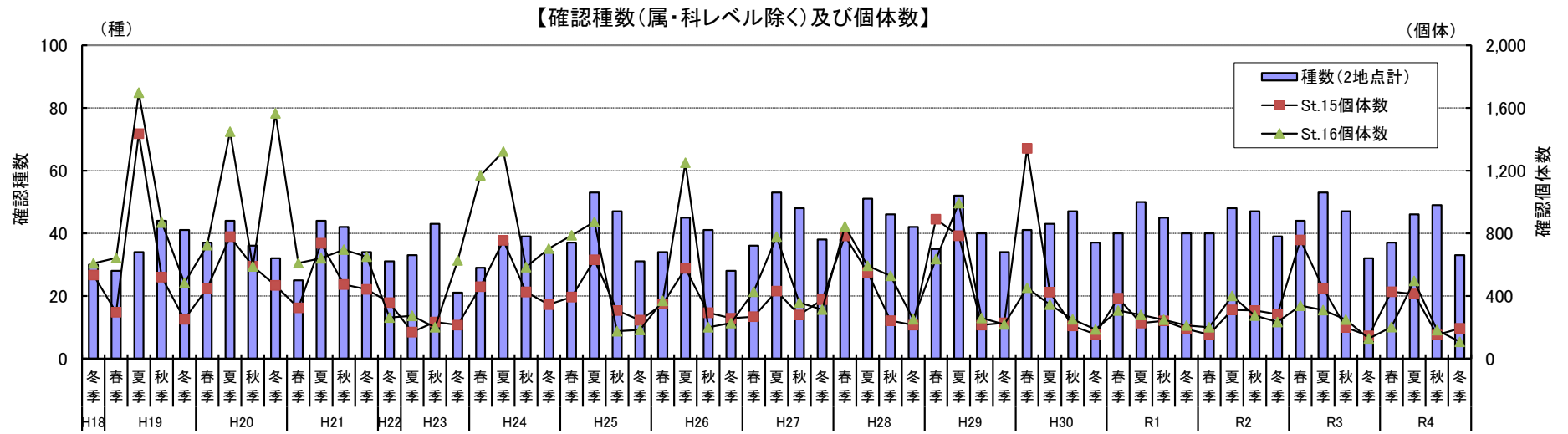


図 2.9.8 定量的調査による確認種数及び確認個体数

- 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。  
 3. 令和 2 年度調査では、春季から秋季の地曳網調査を実施していない。

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 2.9.9 に示す。

St.15 では甲殻類が 41～44 種類、軟体動物が 33～35 種類、St.16 では甲殻類が 41～51 種類、軟体動物が 32～38 種類確認された。出現種類数は平成 25 年度以降多くの種類が確認されており、令和 4 年度調査においても同様に多くの種類が確認された。

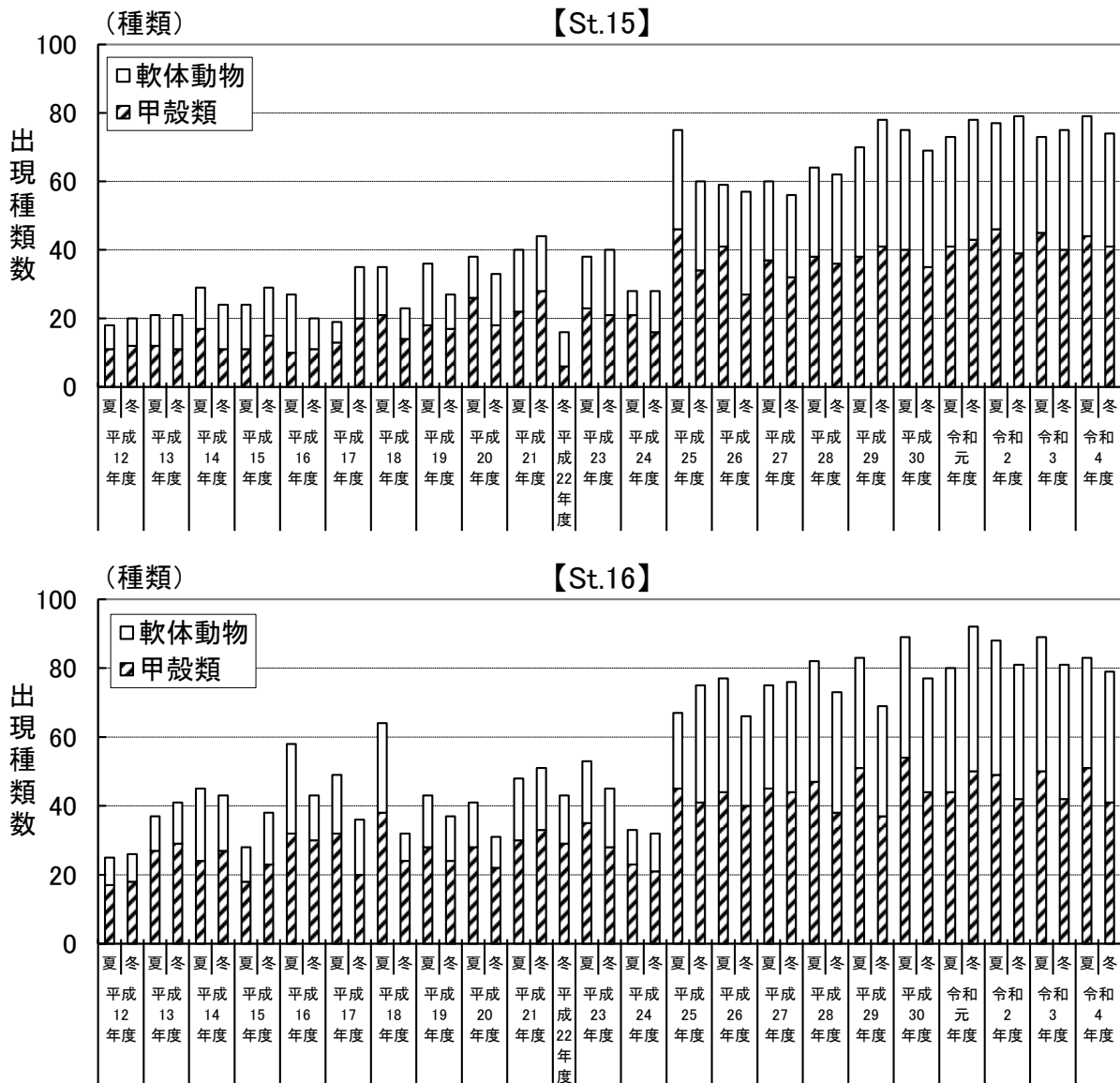


図 2.9.9 汽水域生物（甲殻類及び軟体動物）の出現種類数

- 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

令和 4 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。

令和 4 年度の魚類の種類数は 56 種類であり、平成 28～令和元年度及び令和 3 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。甲殻類については、St. 15 は対照値(範囲)の範囲内であり、St. 16 は対照値(範囲)の範囲内であったが、一部で上回った。また、軟体動物については、St. 15 は対照値(範囲)を上回り、St. 16 は対照値(範囲)の範囲内であったが、一部で上回った。

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)		54～62 種類	56 種類	・対照値(範囲)の範囲内であった。	
	甲殻類及び軟体動物の種類数	St. 15	甲殻類	16～46 種類	41～44 種類	・対照値(範囲)の範囲内であった。
			軟体動物	7～29 種類	33～35 種類	・対照値(範囲)を上回った。
		St. 16	甲殻類	21～45 種類	41～51 種類	・対照値(範囲)の範囲内であった。
			軟体動物	10～34 種類	32～38 種類	・対照値(範囲)の範囲内であった。

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 28～令和元年度及び令和 3 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(令和 2 年度を除く)での更新を行っていく。