

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 年度から平成 23 年度にかけて減少傾向であり、それ以降は概ね横ばいで推移している。令和 4 年 11 月は約 161ha 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 11 月に減少し、以降は横ばいとなっている。令和 4 年 11 月の調査結果では約 122ha であった（図 2.5.3）。

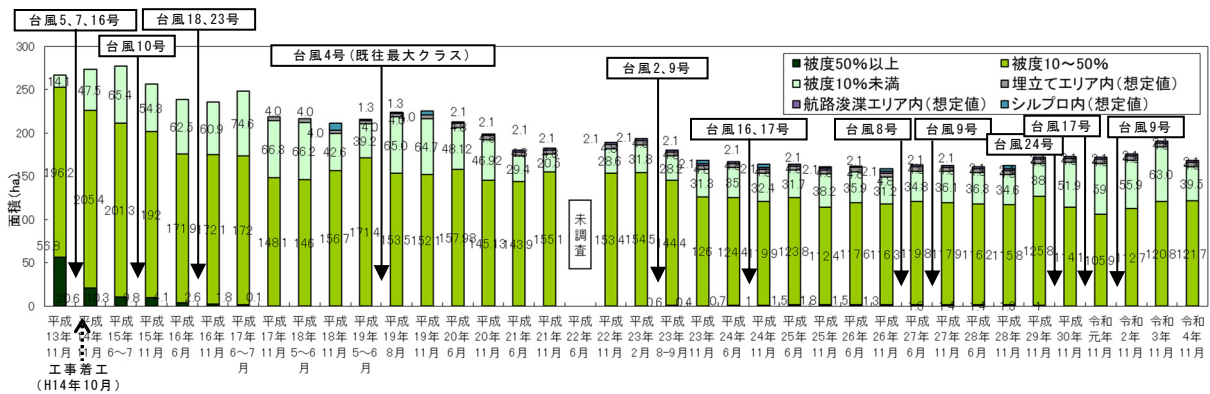


図 2.5.3 被度別の大型海草藻場分布面積の変化

- 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）と令和 4 年度（令和 4 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（令和 3 年 11 月）と令和 4 年 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、令和 4 年度に被度が変化した範囲は、減少域（図中で赤色系で示した範囲）、増加域（図中で緑色系で示した範囲）ともに分布域

の縁辺部で主にみられること、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ことから、高波浪による攪乱の影響を受けていると考えられた。なお、一部前年度から大型海草藻場から小型海草藻場に区分が変化した箇所がみられたが、藻場面積について、その藻場の優占種から藻場の区分（大型海草、小型海草）を判定し、区分ごとに面積を計上しているところ、今回は一部の大型海草と小型海草が混在している地点で優占種が小型海草類となったことで、面積を小型海草藻場として計上したことにより、大型海草藻場としては面積が減少したと考えられる。

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。

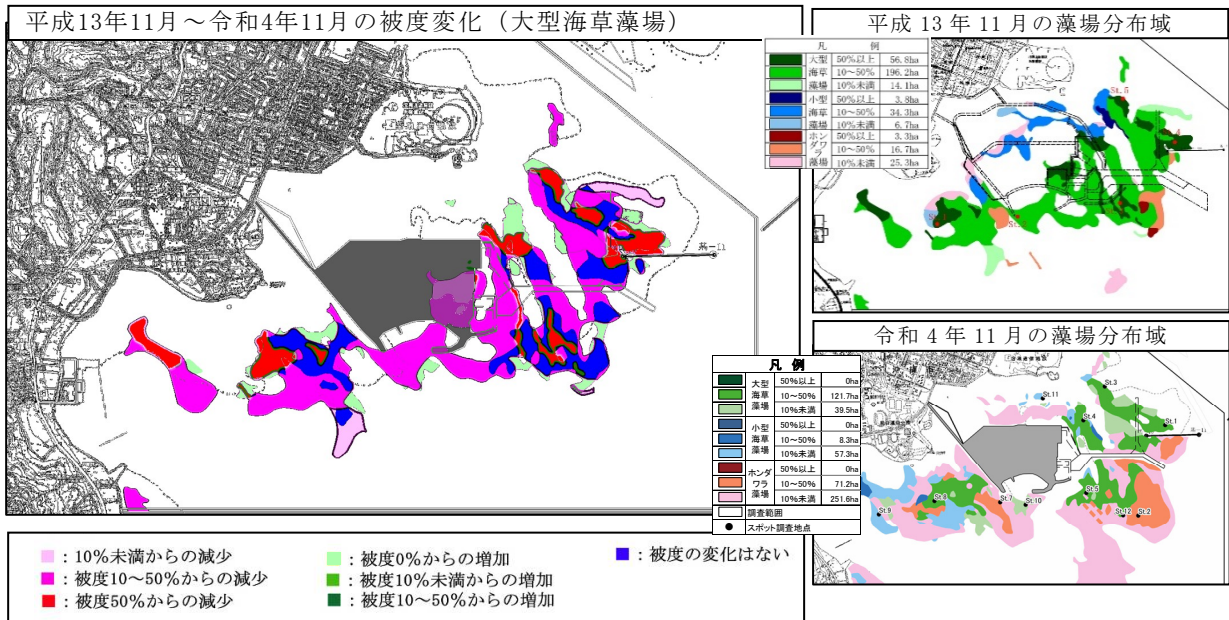


図 2.5.4(1) 大型海草藻場の被度変化（平成13年11月～令和4年11月）

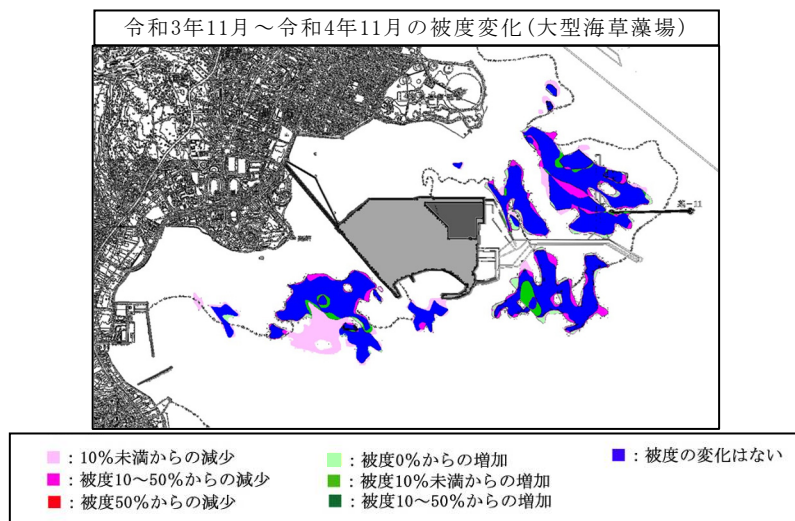


図 2.5.4(2) 大型海草藻場の被度変化（令和3年11月～令和4年11月）

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攪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。令和4年11月は約66haと前年度から大きく増加していたが、これは一部の大型海草と小型海草が混生する箇所において、優占種が大型海草から小型海草に置き換わったことで、藻場区分が変化したことによるものと考えられた(図 2.5.5、図 2.5.6)。

(小型海草藻場)

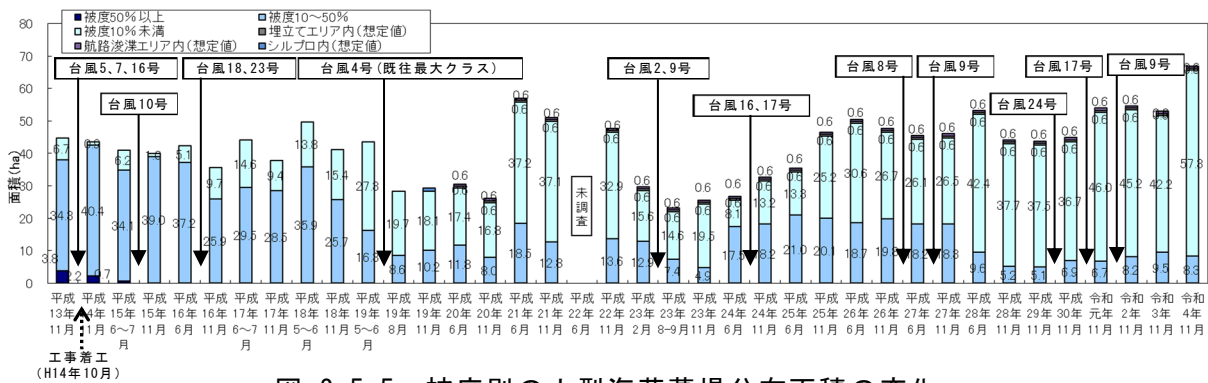


図 2.5.5 被度別の小型海草藻場分布面積の変化

- 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月に埋立てエリア内で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。

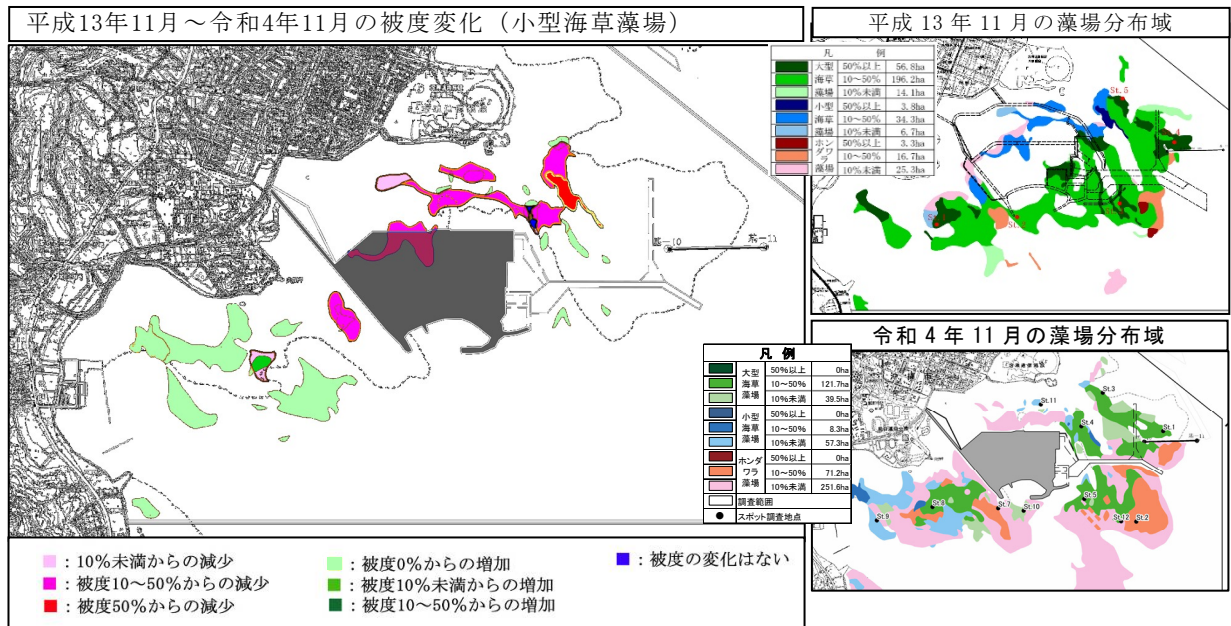


図 2.5.6(1) 小型海草の被度変化（平成13年11月～令和4年11月）

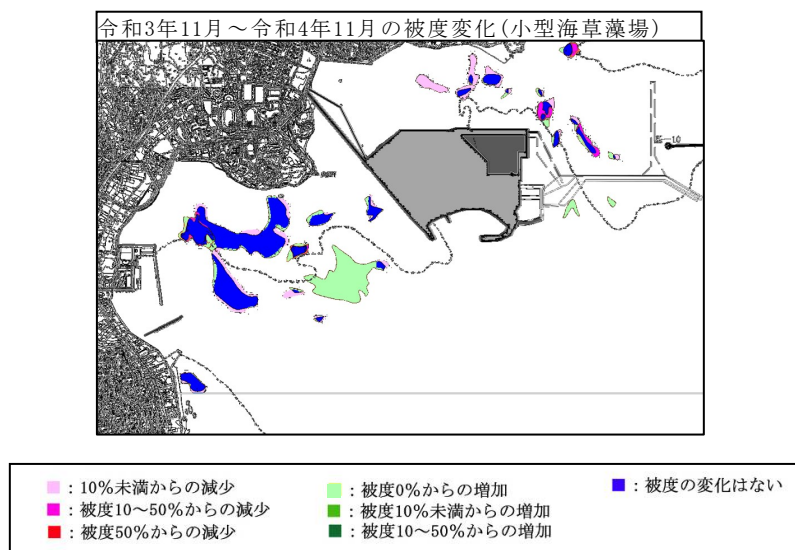


図 2.5.6(2) 小型海草藻場の被度変化（令和3年11月～令和4年11月）

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、平成24年度以降に増加傾向を示し、平成29年度にピークに達して以降は300ha前後を維持している。令和4年11月は約323haであった(図2.5.7)。

(ホンダワラ藻場)

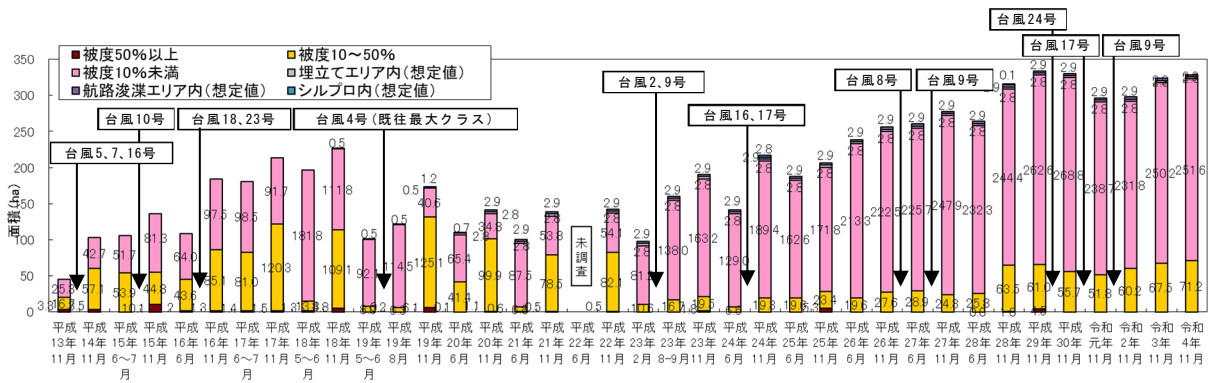


図 2.5.7 被度別のホンダワラ藻場分布面積の変化

- 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月に埋立てエリア内で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。

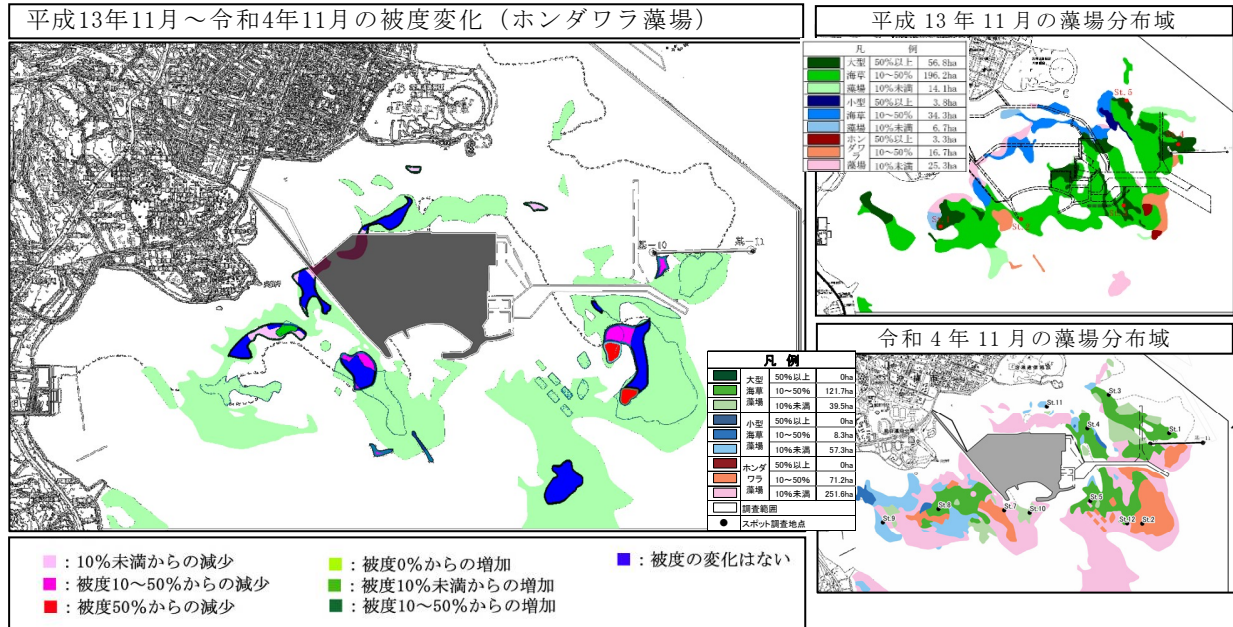


図 2.5.8(1) ホンダワラ藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～令和 4 年 11 月）

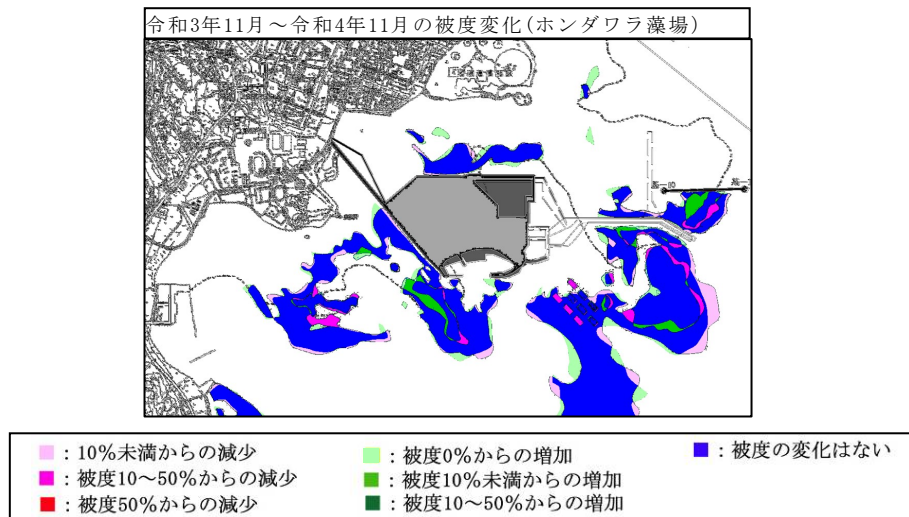
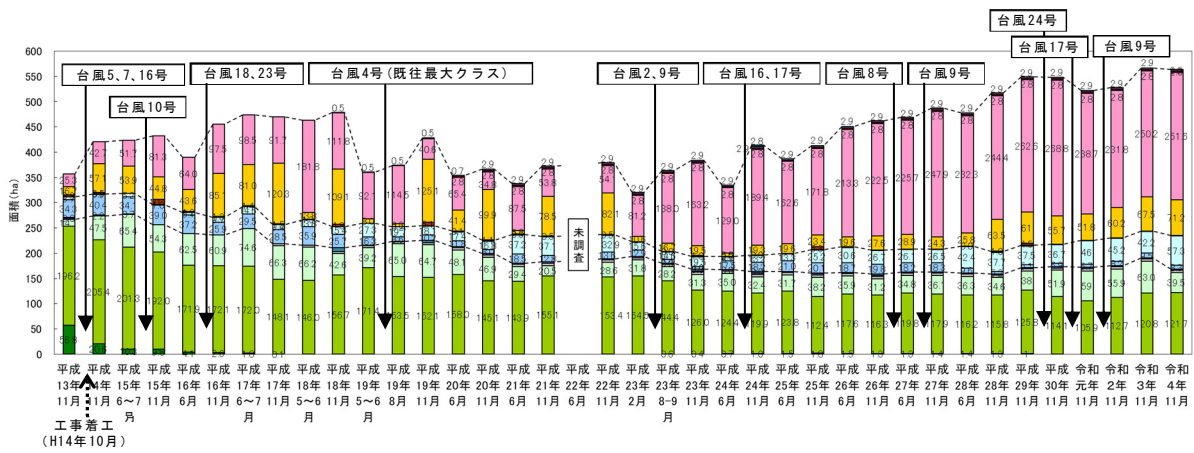


図 2.5.8(2) ホンダワラ藻場の被度変化（令和 3 年 11 月～令和 4 年 11 月）

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。

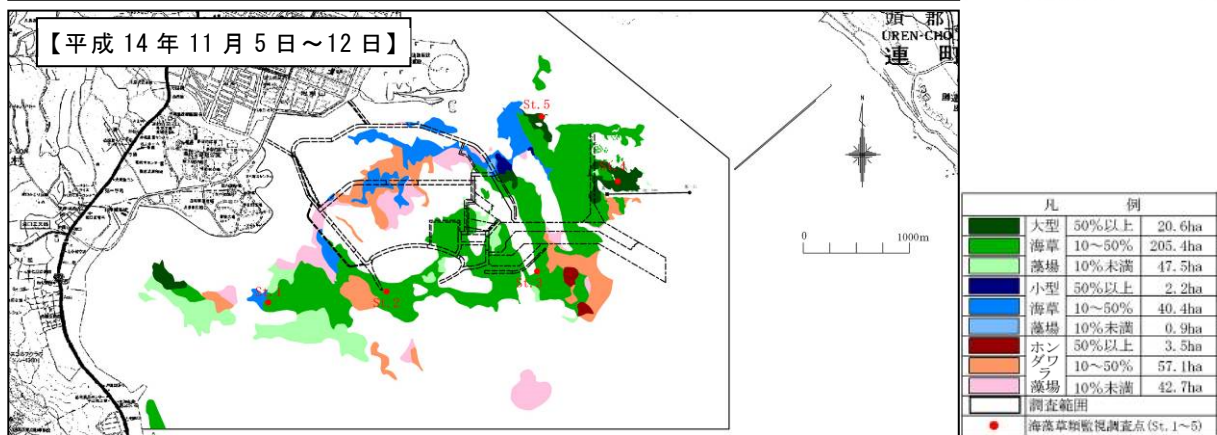
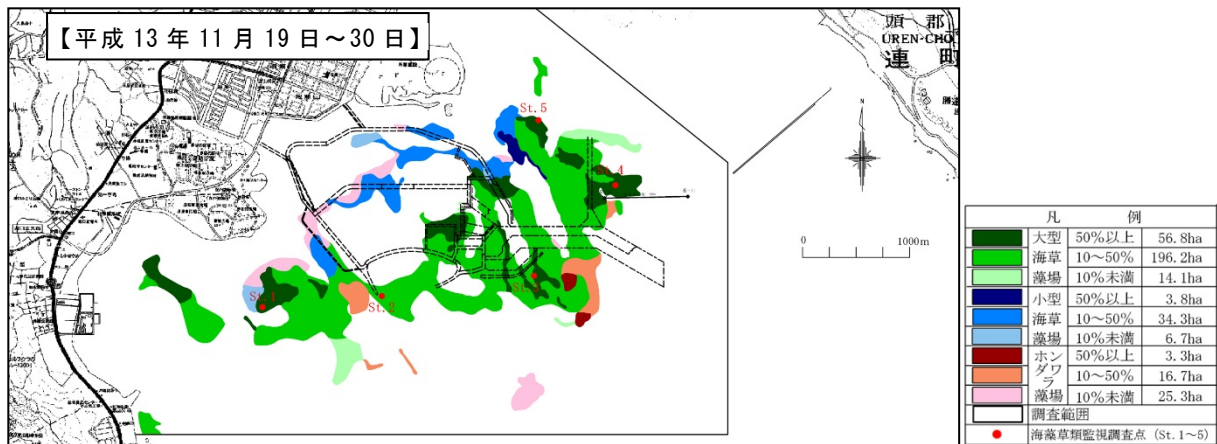
調査開始時（平成 13 年 11 月）からの変化をみると、藻場全体の分布面積としては、平成 19 年度以降は調査開始時と同程度の 350ha 前後で推移していたが、平成 24 年 11 月以降増加する傾向がみられている。大型海草藻場及び小型海草藻場は減少傾向であったが、平成 24 年以降は安定して推移している。ホンダワラ藻場は増加傾向であり、工事区域の近傍に限らず、泡瀬海域の広範囲にわたって分布域が増加している。令和 4 年度の藻場全体の分布面積は約 550ha であった。



- | | | | |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 【凡例】 | 大型海草藻場 | 小型海草藻場 | ホンダワラ藻場 |
| | ■ 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。

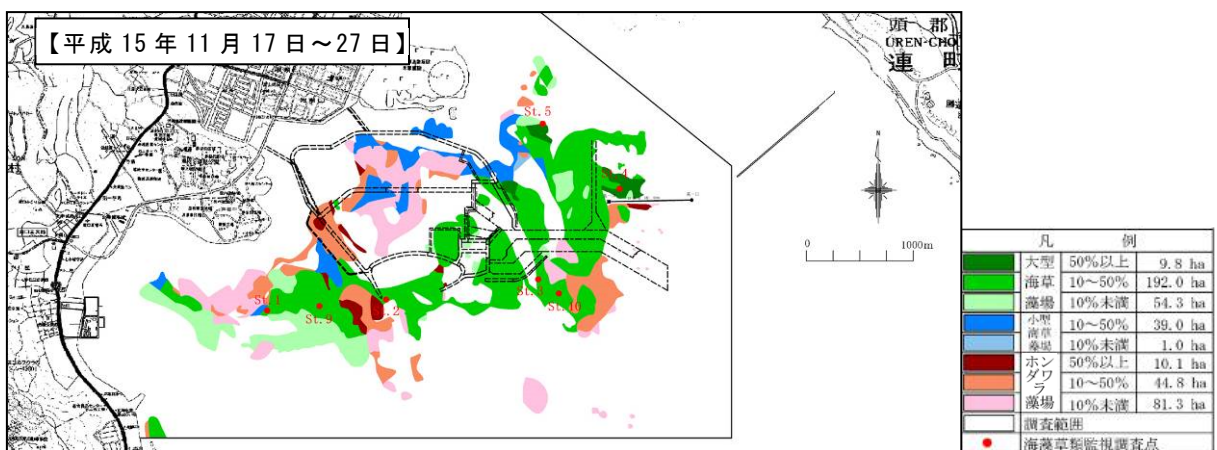
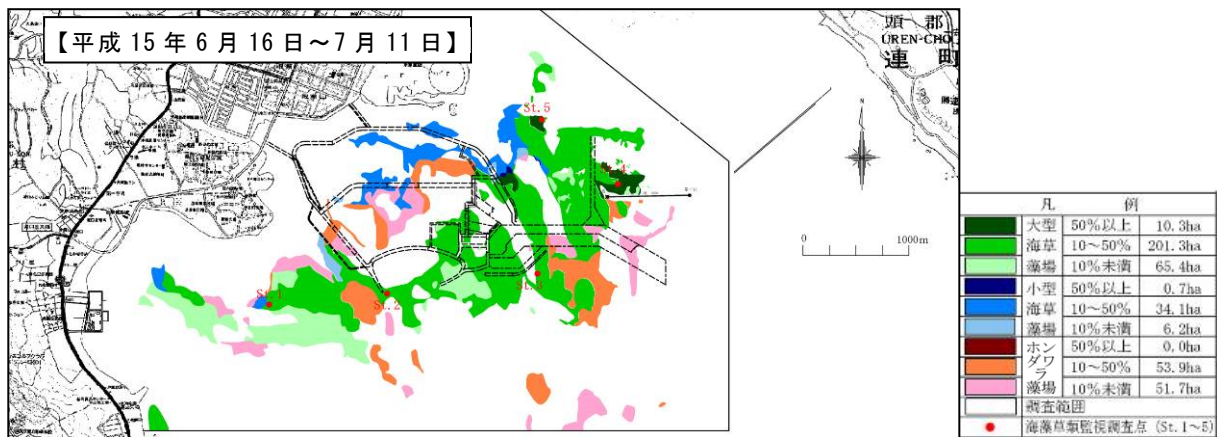


図 2.5.10(1) 海藻草類監視地点(監視区)と藻場分布域

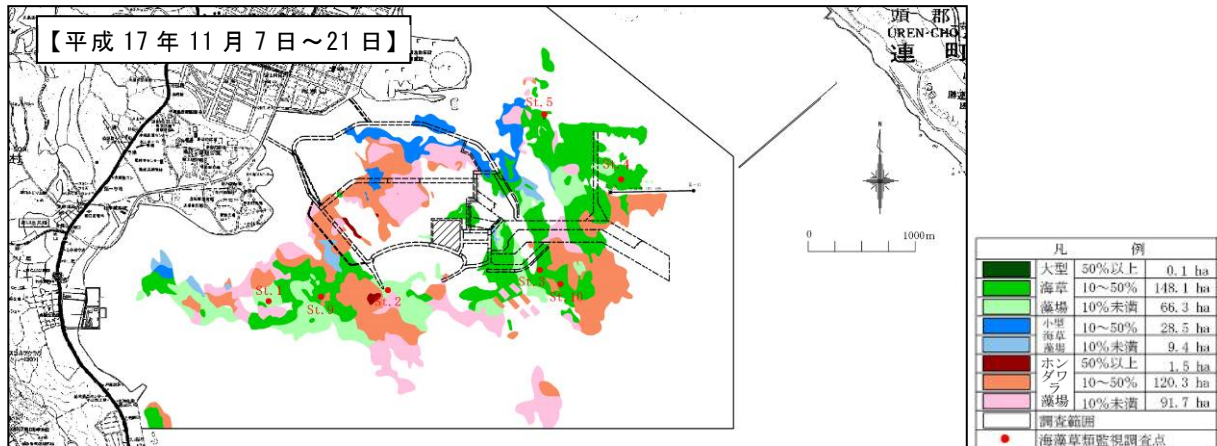
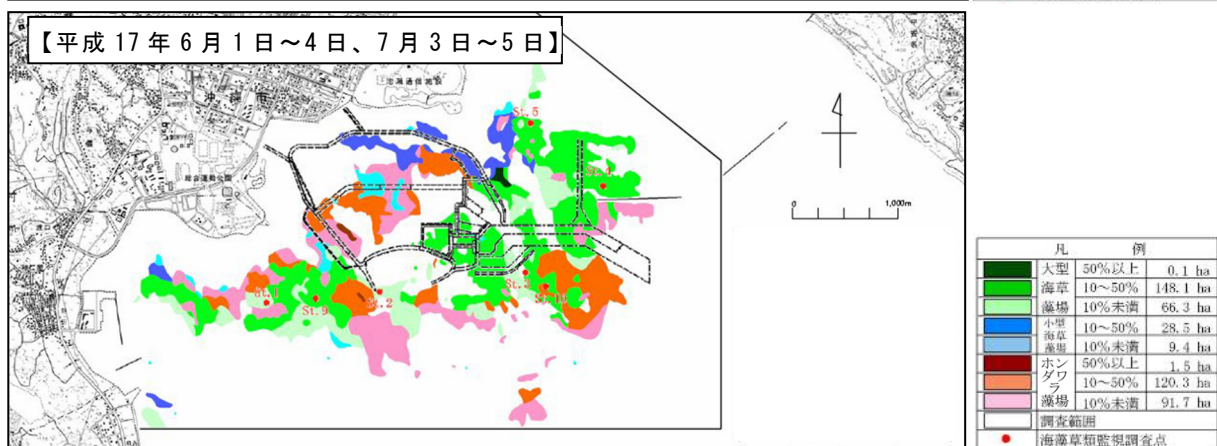
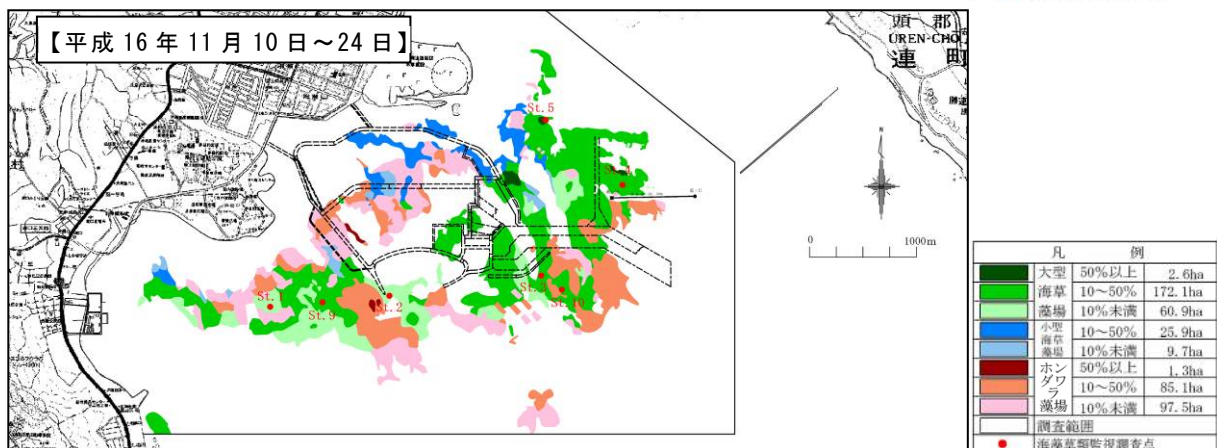
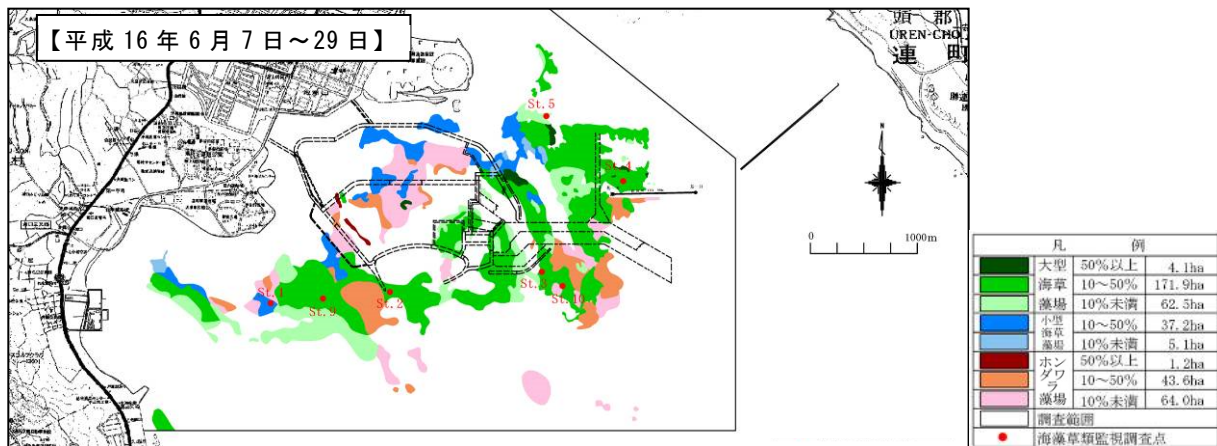


図 2.5.10(2) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

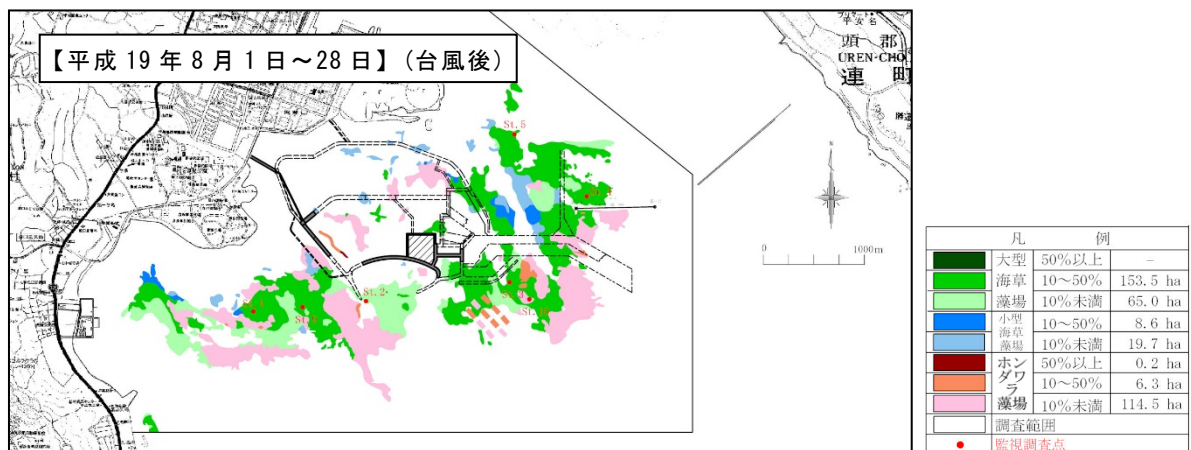
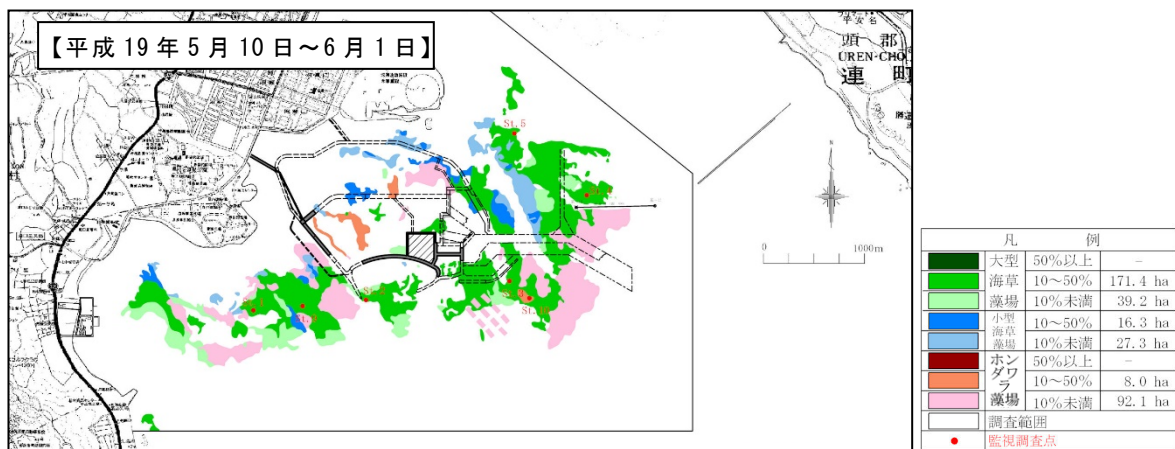
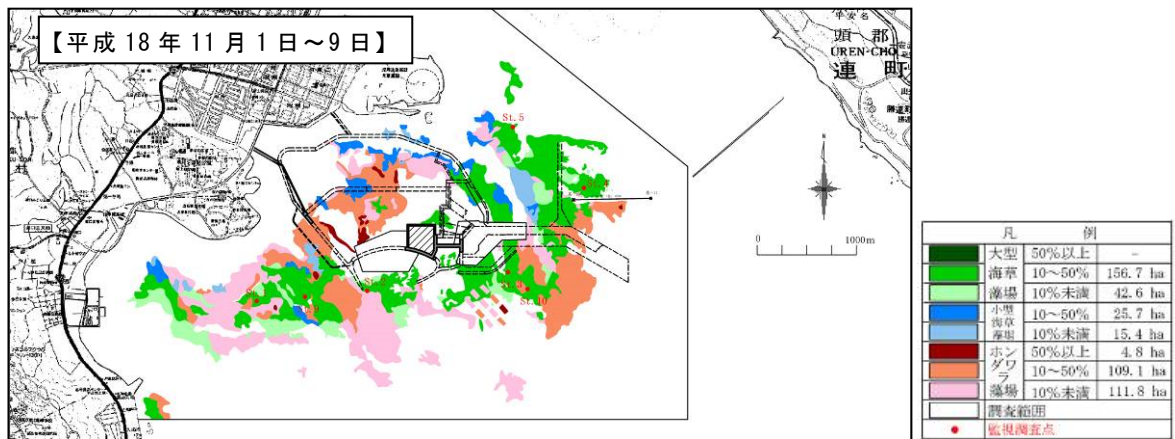
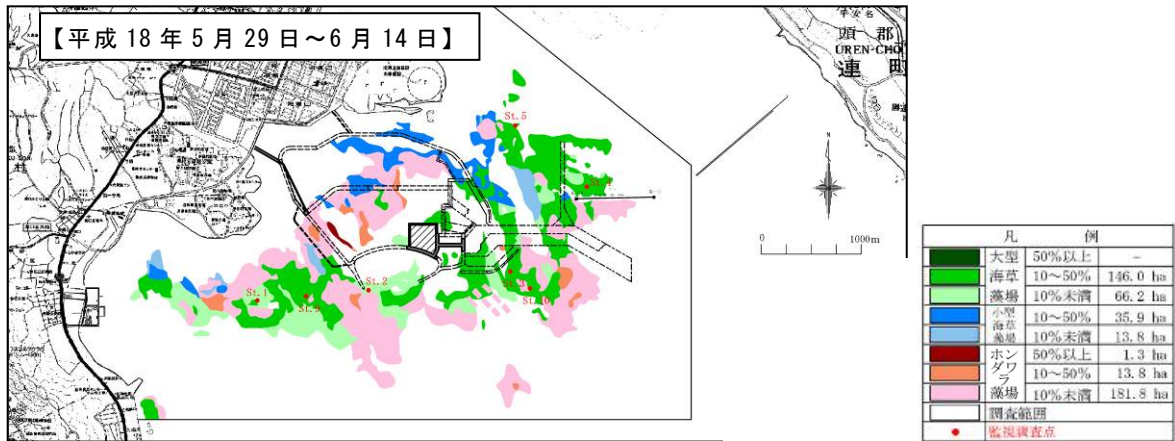


図 2.5.10(3) 海藻草類監視地点(監視区)と藻場分布域

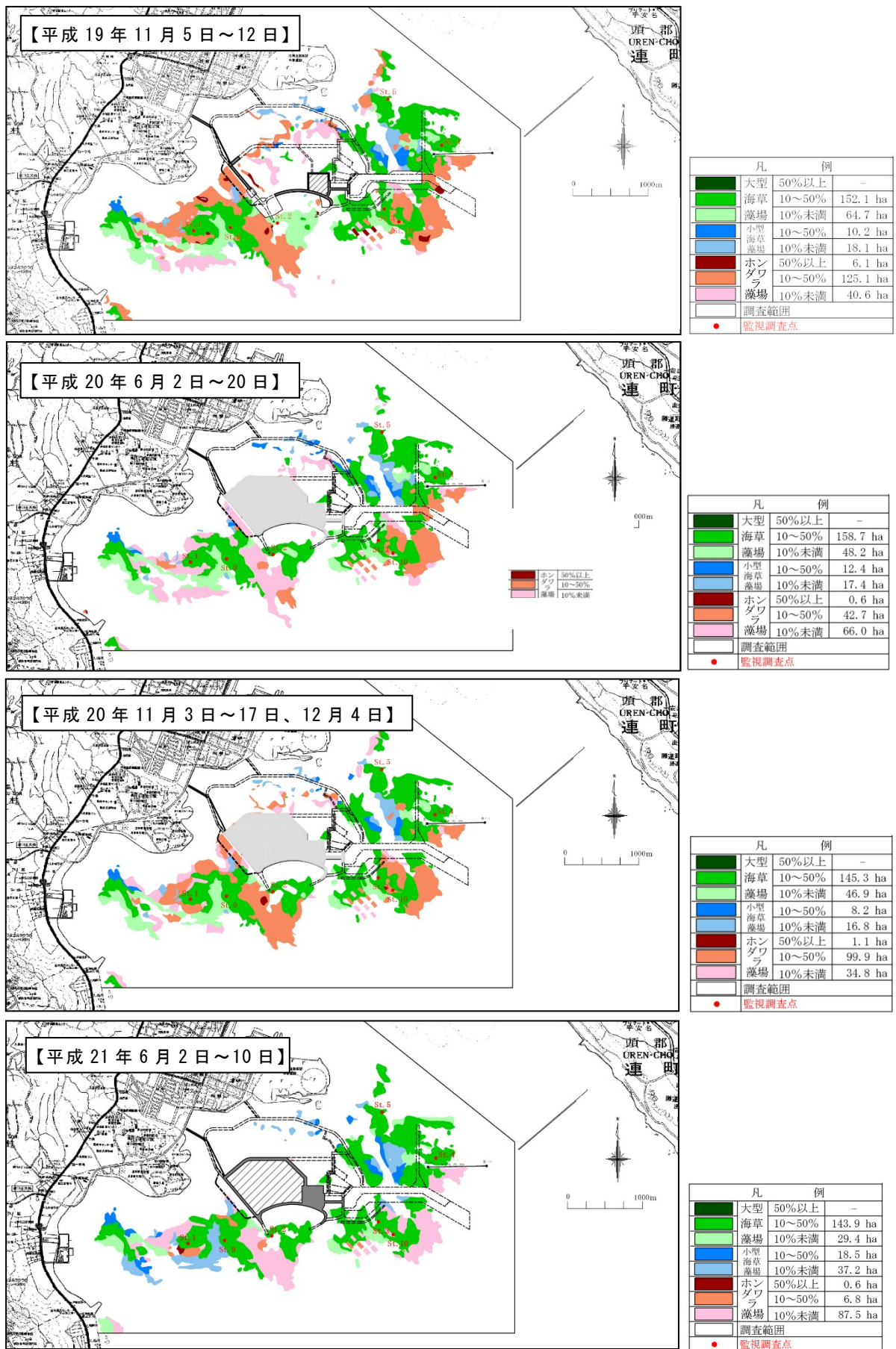


図 2.5.10(4) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

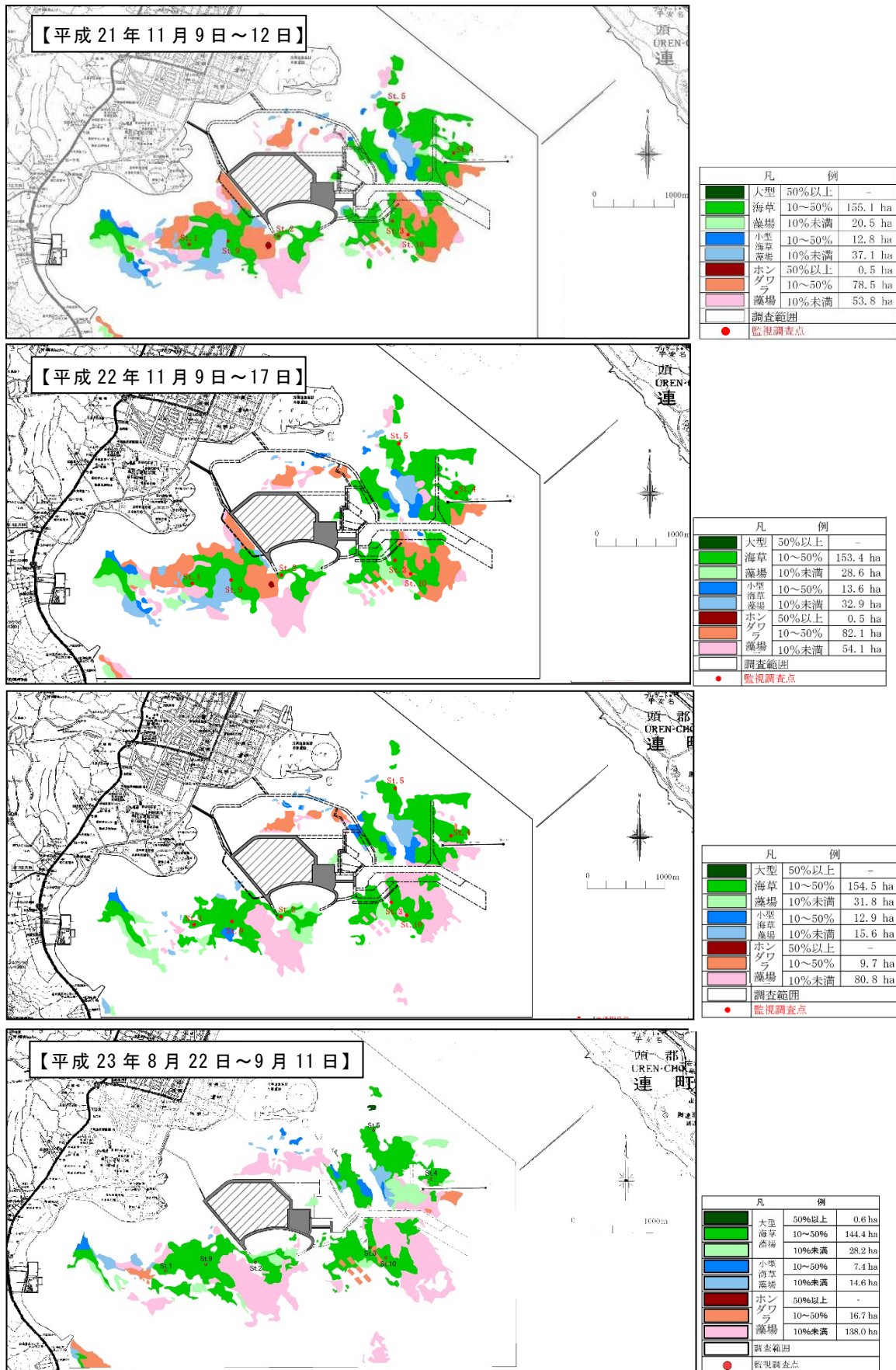


図 2.5.10(5) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

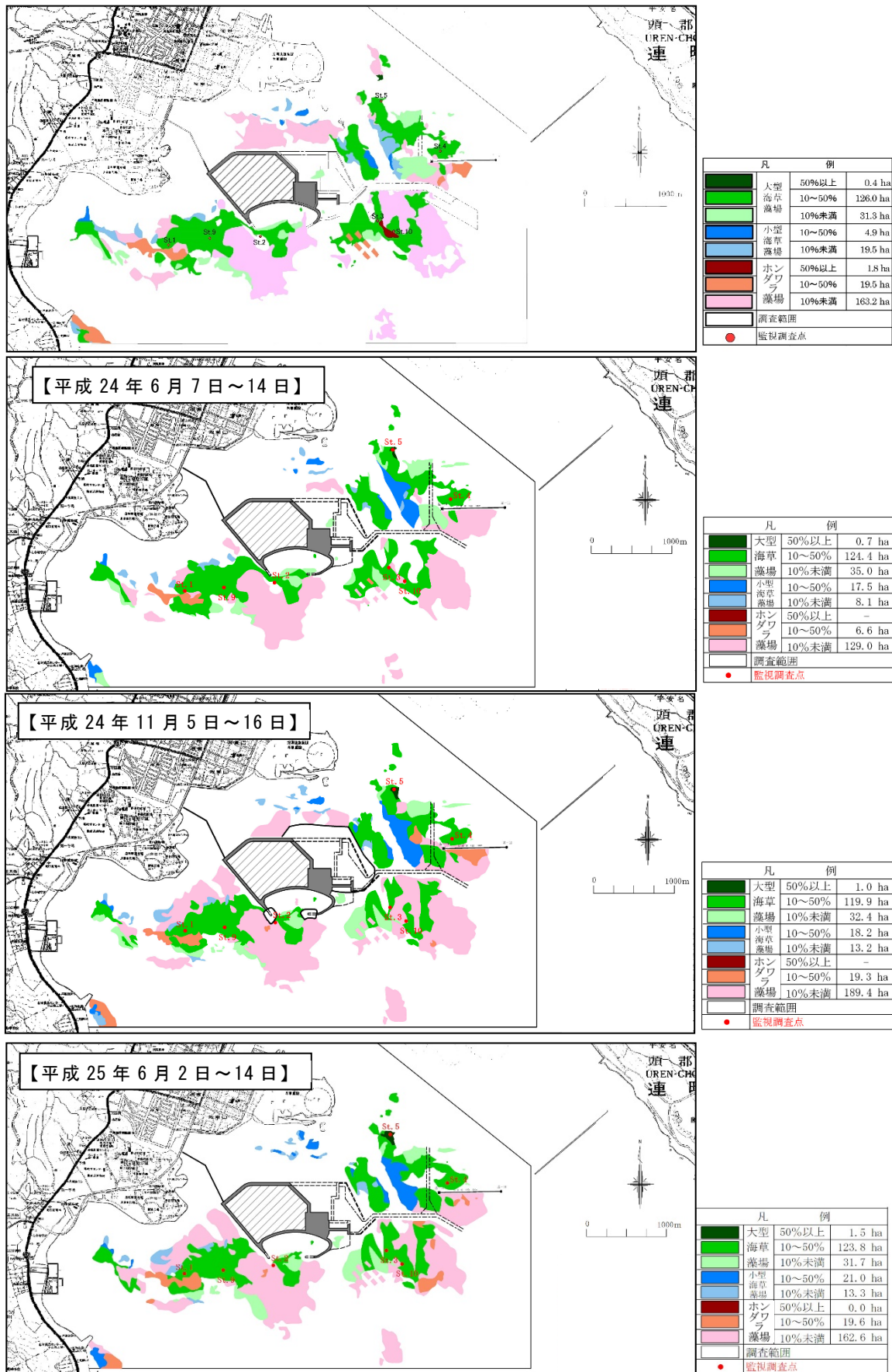


図 2.5.10(6) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

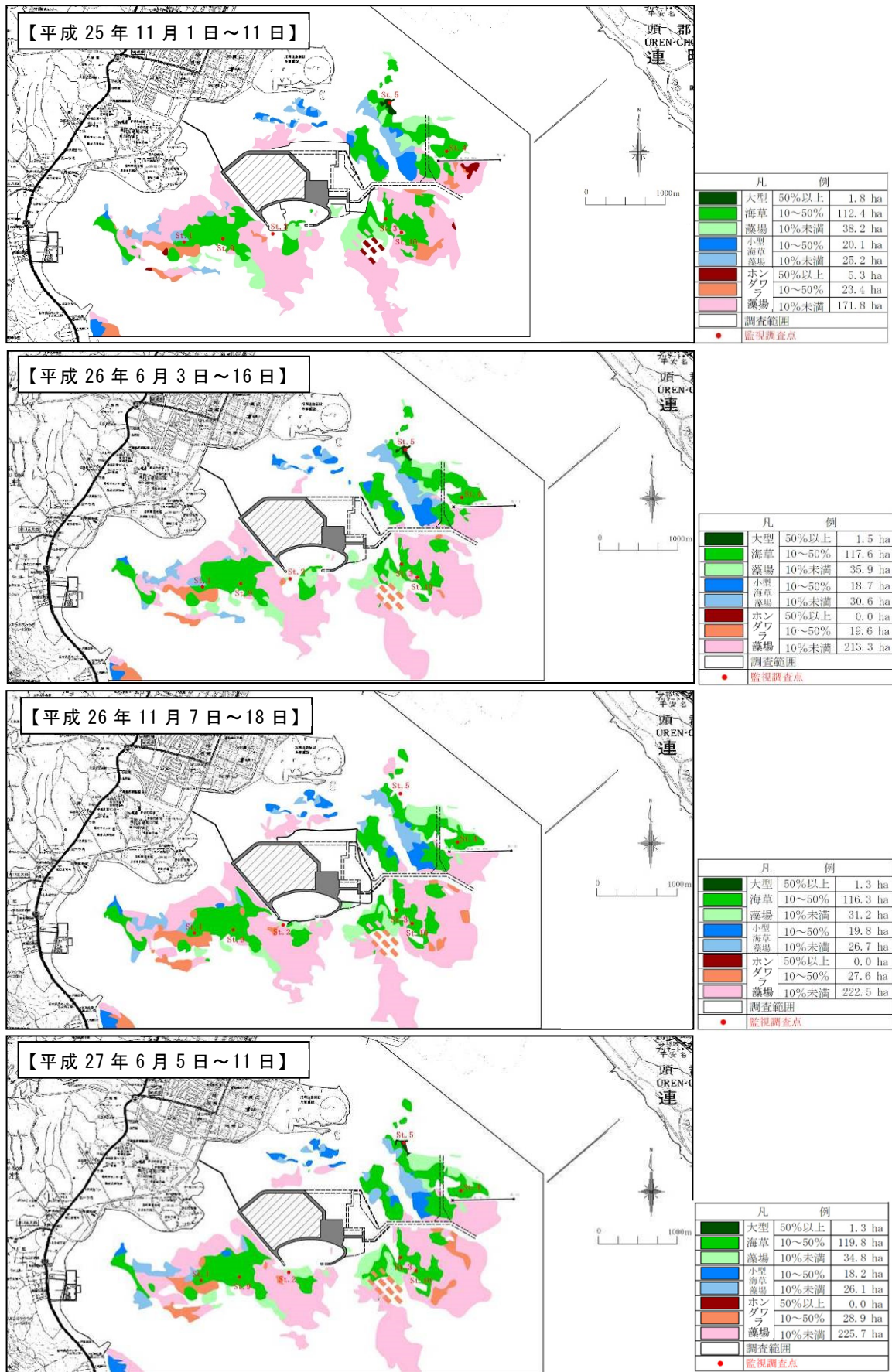


図 2.5.10(7) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

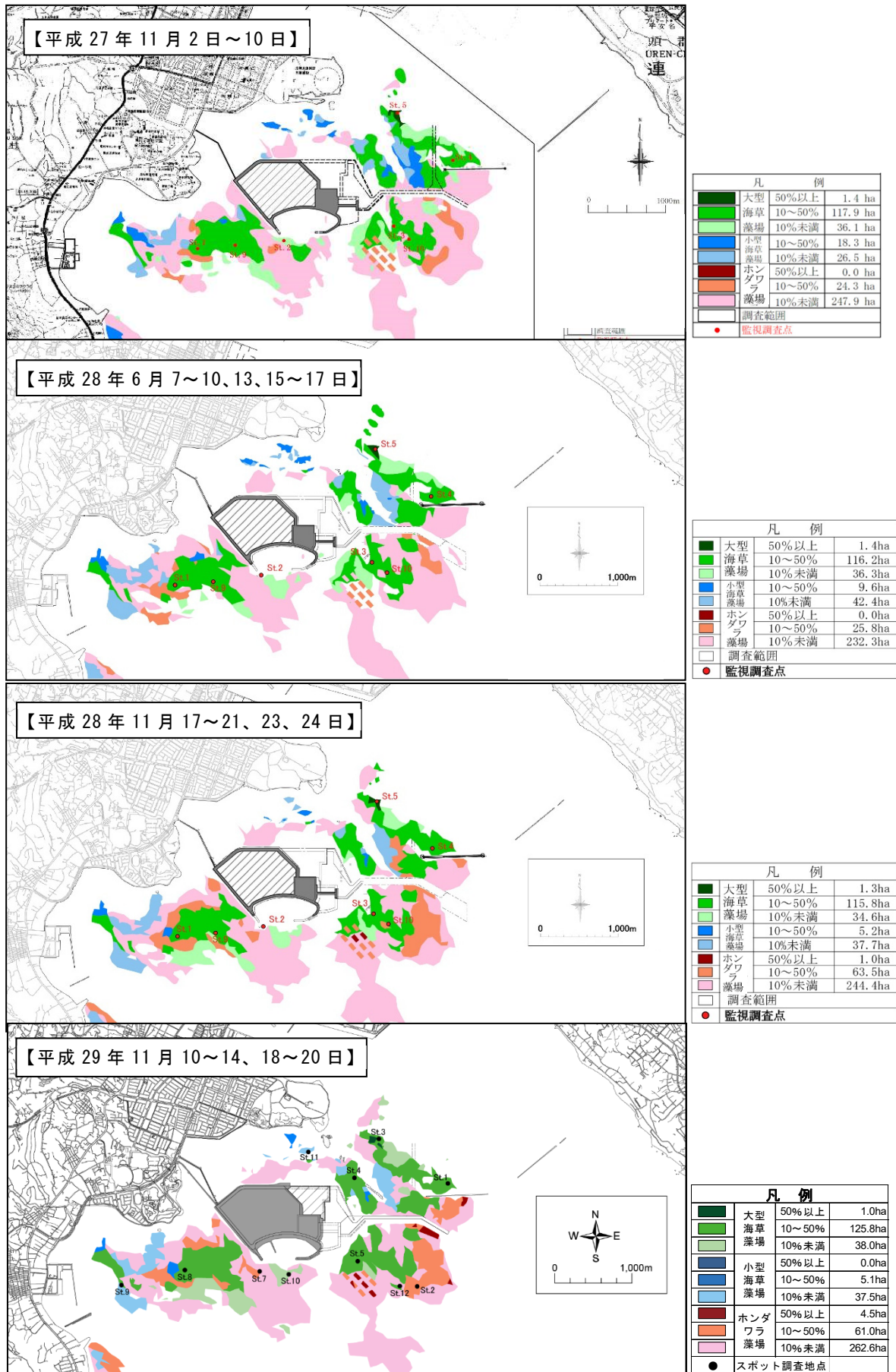


図 2.5.10(8) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

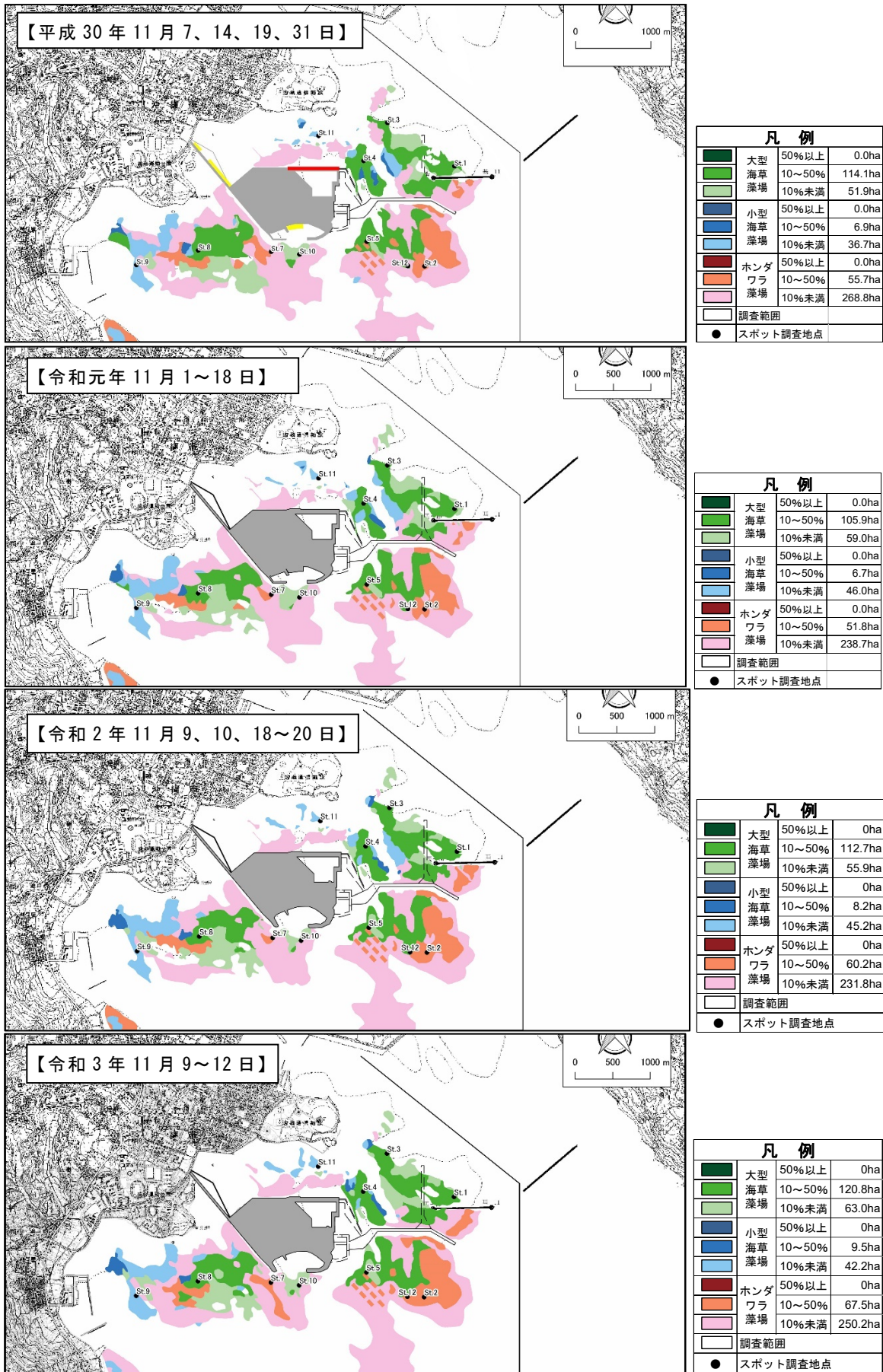


図 2.5.10(9) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

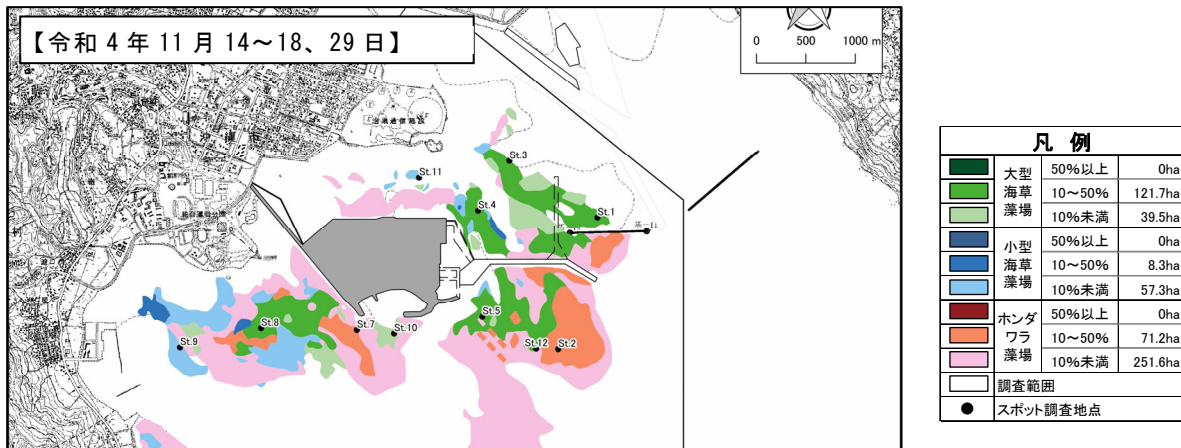


図 2.5.10(10) 海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

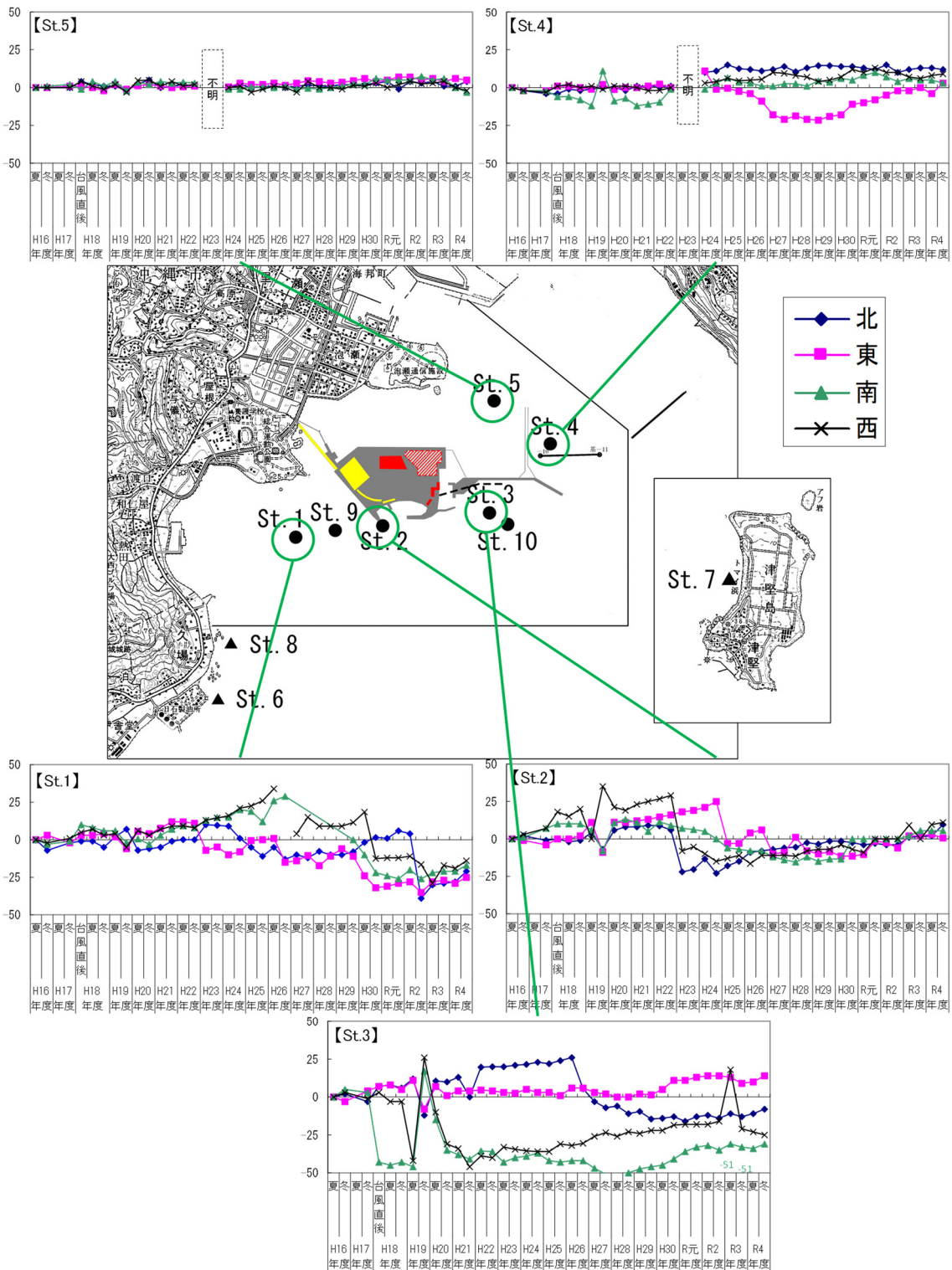


図 2.5.11 (1) 砂面変動の調査結果 (St. 1~5)

- 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。

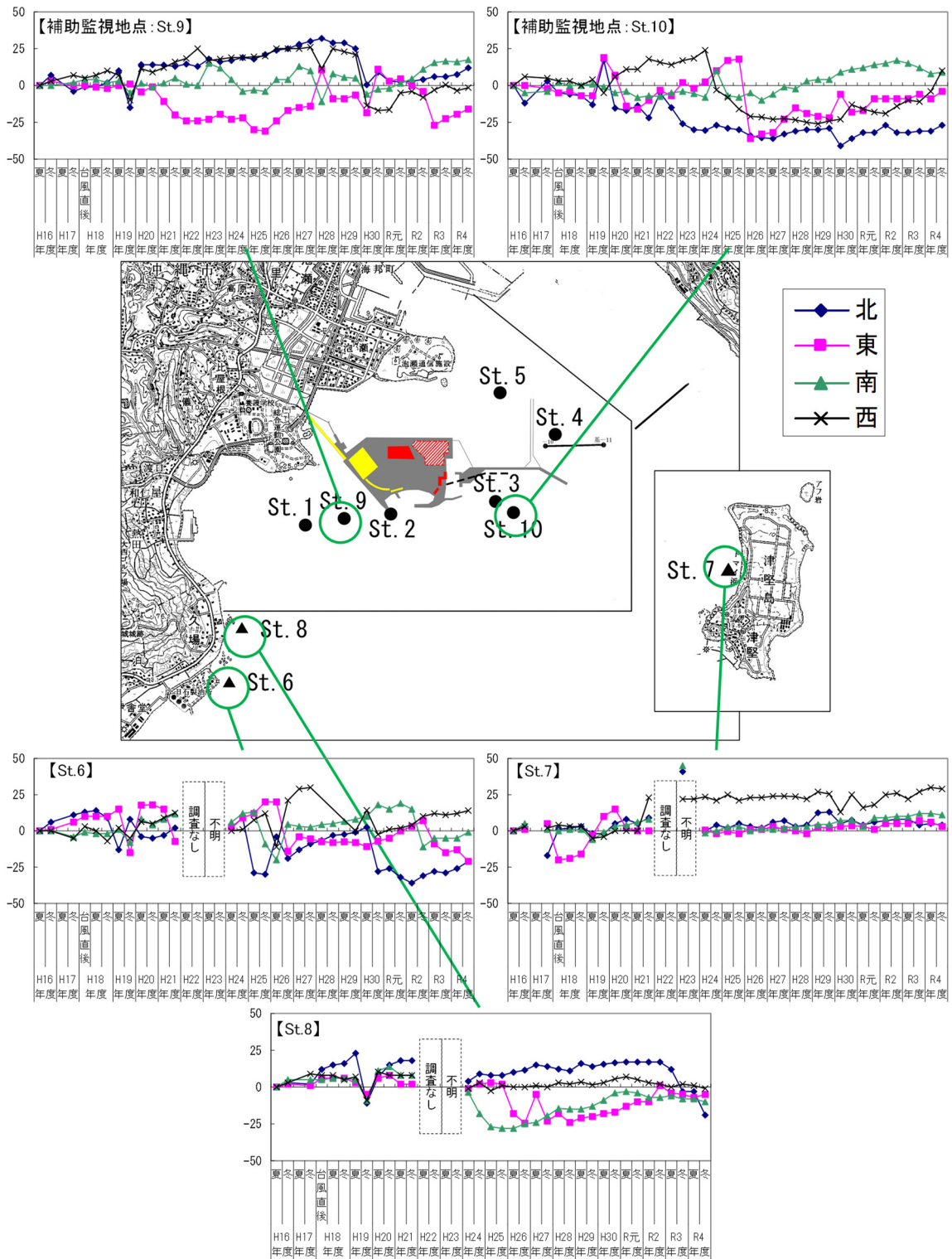


図 2.5.11 (2) 砂面変動の調査結果 (St. 6~10)

- 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。

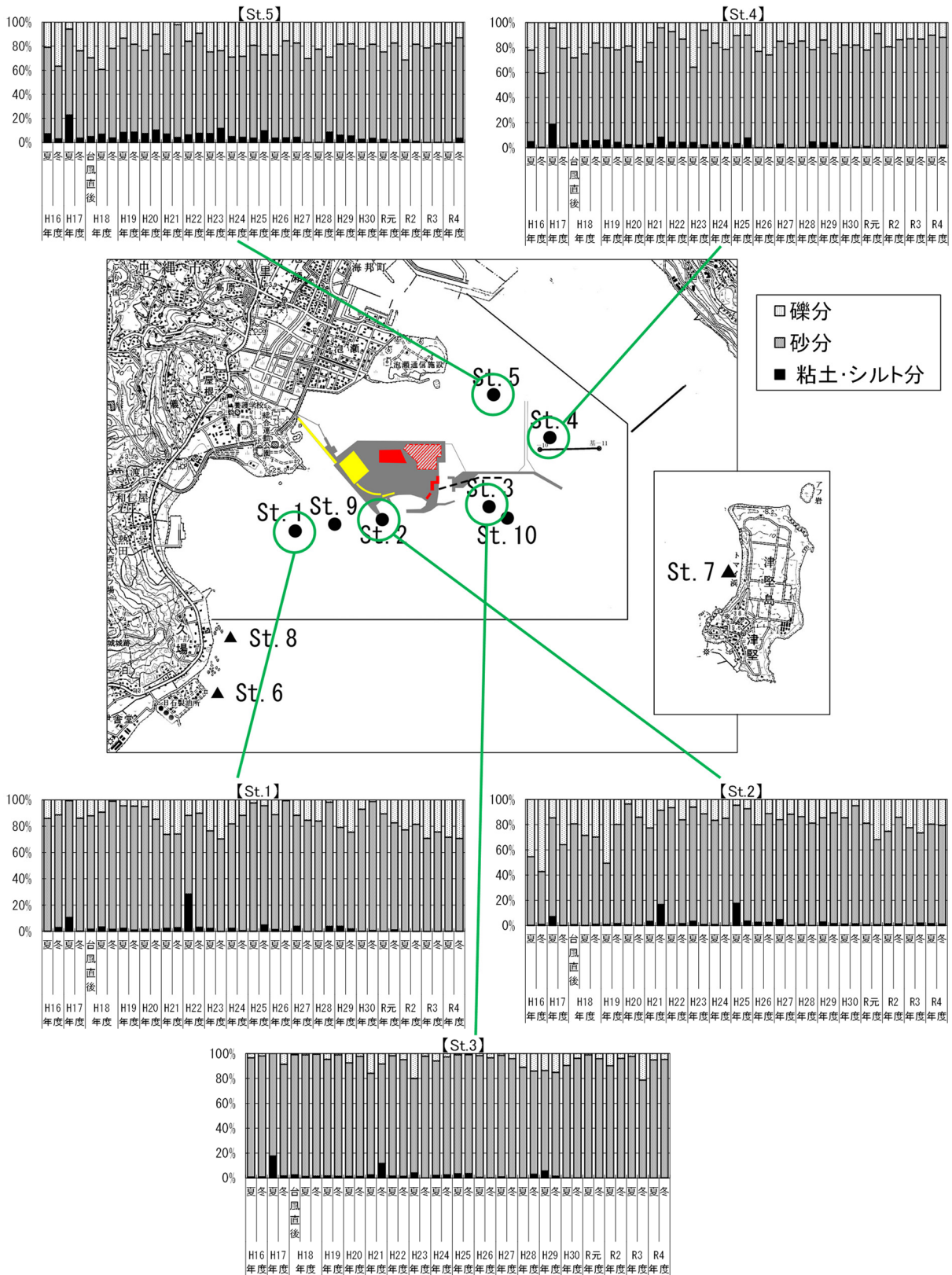


図 2.5.12 (1) 底質の粒度組成調査結果 (St. 1~5)

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

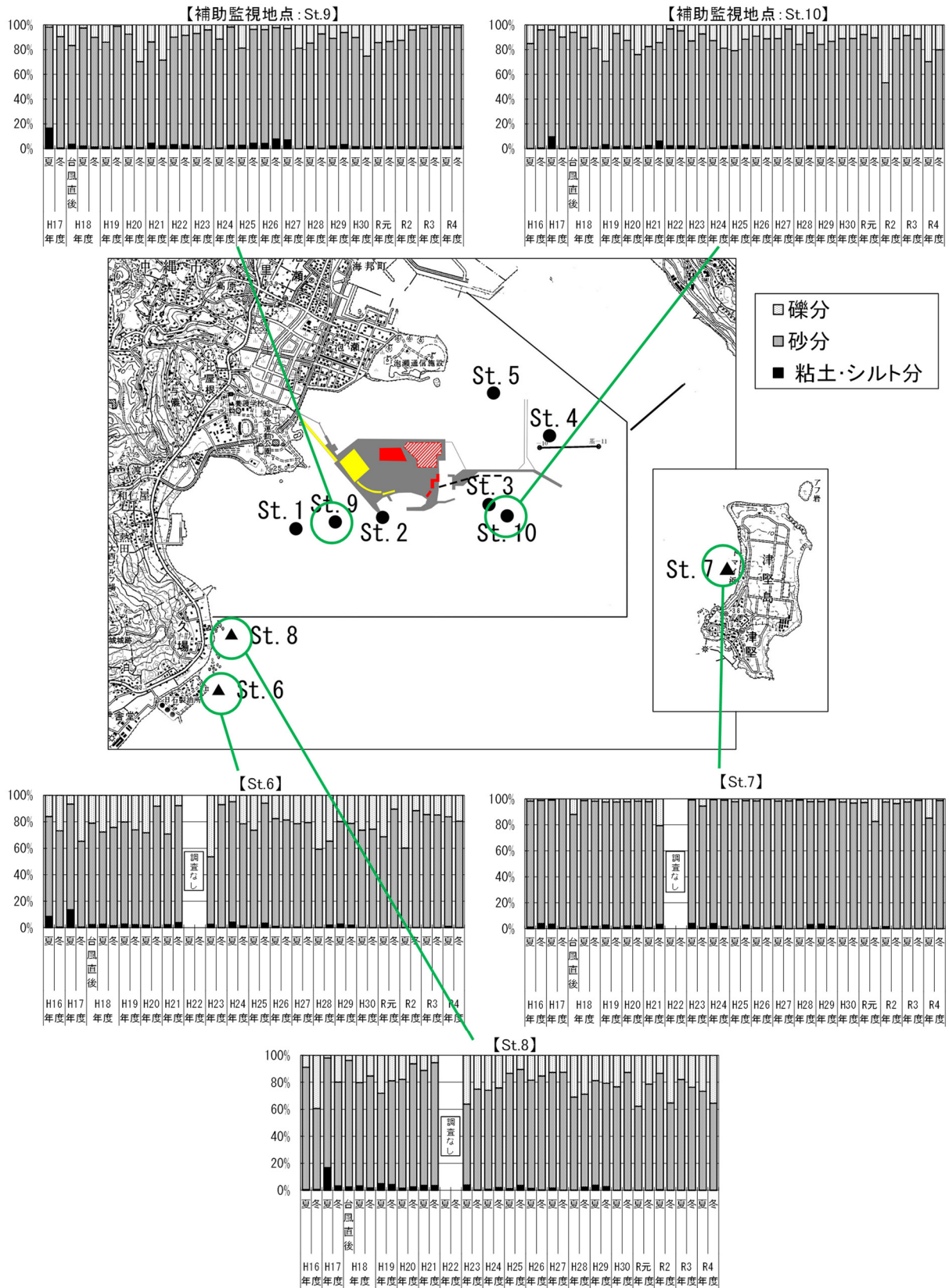


図 2.5.12 (2) 底質の粒度組成調査結果 (St. 6~10)

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。

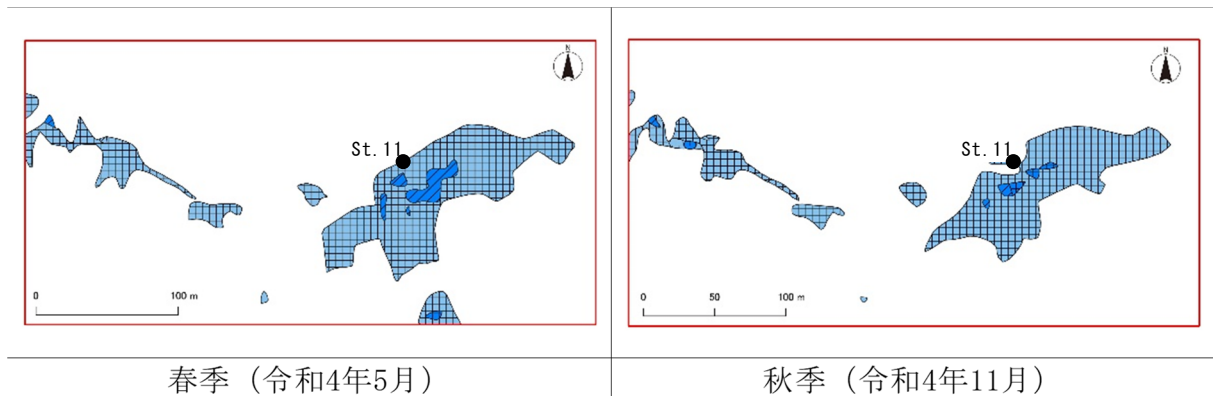


図 2.5.13 小型海草藻場の分布状況の比較

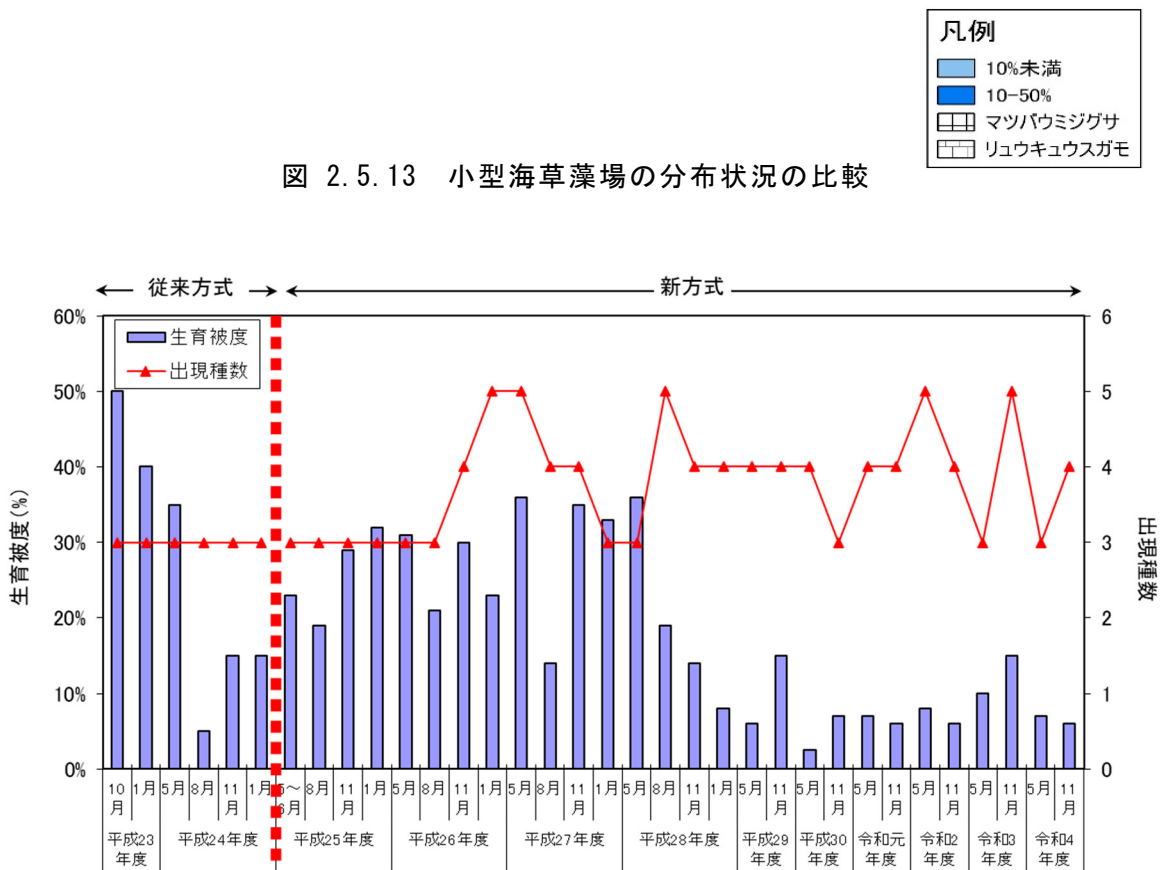


図 2.5.14 小型海草藻場の生育被度の経年変化

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) 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。

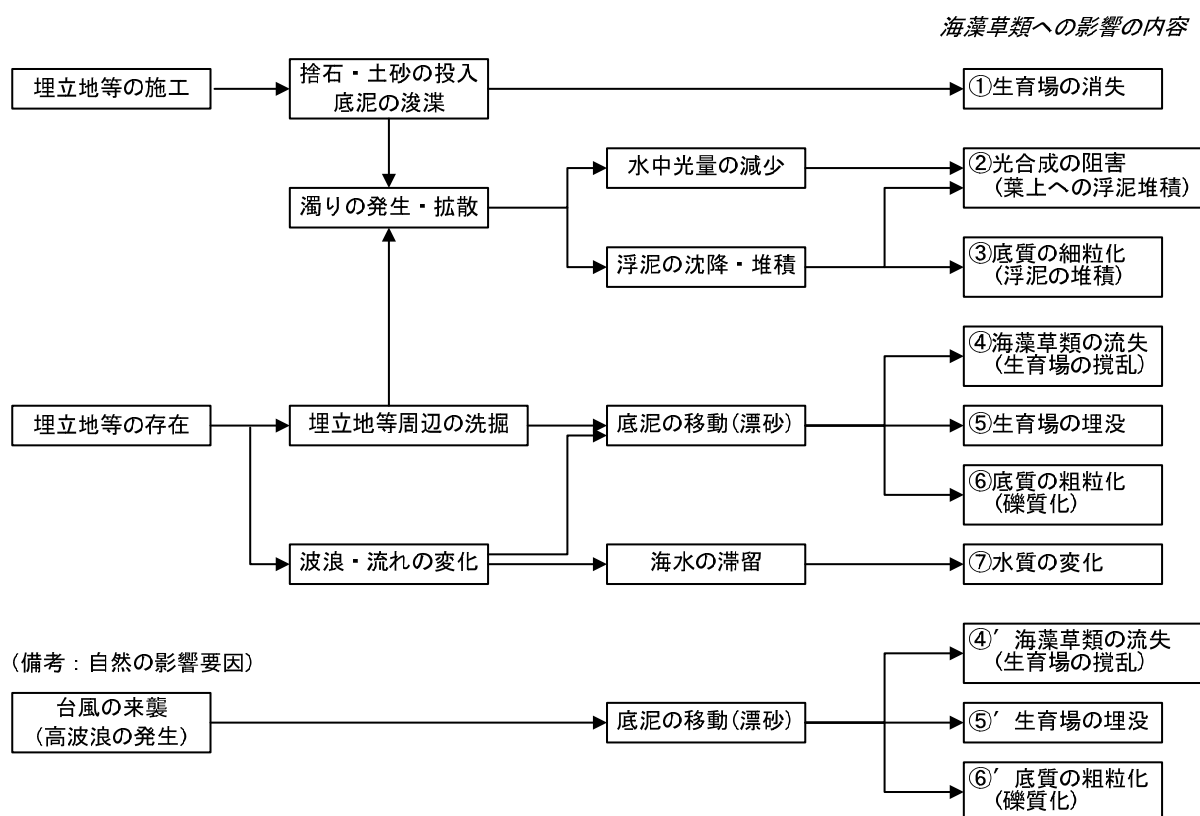


図 2.5.15 海藻草類に対するインパクト・レスポンスフロー

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"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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)。 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)。 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)。 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)。
③	底質の細粒化(浮泥堆積)	<ul style="list-style-type: none"> 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、図2.6.5参照)。
④	海藻草類の流失(生育場の攪乱)	<ul style="list-style-type: none"> 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)。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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2.5.3、図2.5.4参照)。
⑥	底質の粗粒化(礫質化)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)。

(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"> 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)。 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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

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)周辺の環境変化	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"> ・事前の変動範囲内であった。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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.2	40～65	+	
		St.3	75～85	15	
		St.4	60～75	5	
		St.5	60～75	5	