2.5 海藻草類

海藻草類の監視調査は、図 2.5.1 に示す比較的海草類の生育被度が高い代表的な藻場 5 地点（St.1～5）を評価の対象とし、この他に対照区として 3 地点（St.6～8）、補助地点として 2 地点（St.9、10）を設定して、各地点における生育被度を監視項目として実施している。

平成 25 年度は、年 2 回（夏季、冬季）の調査を実施した。

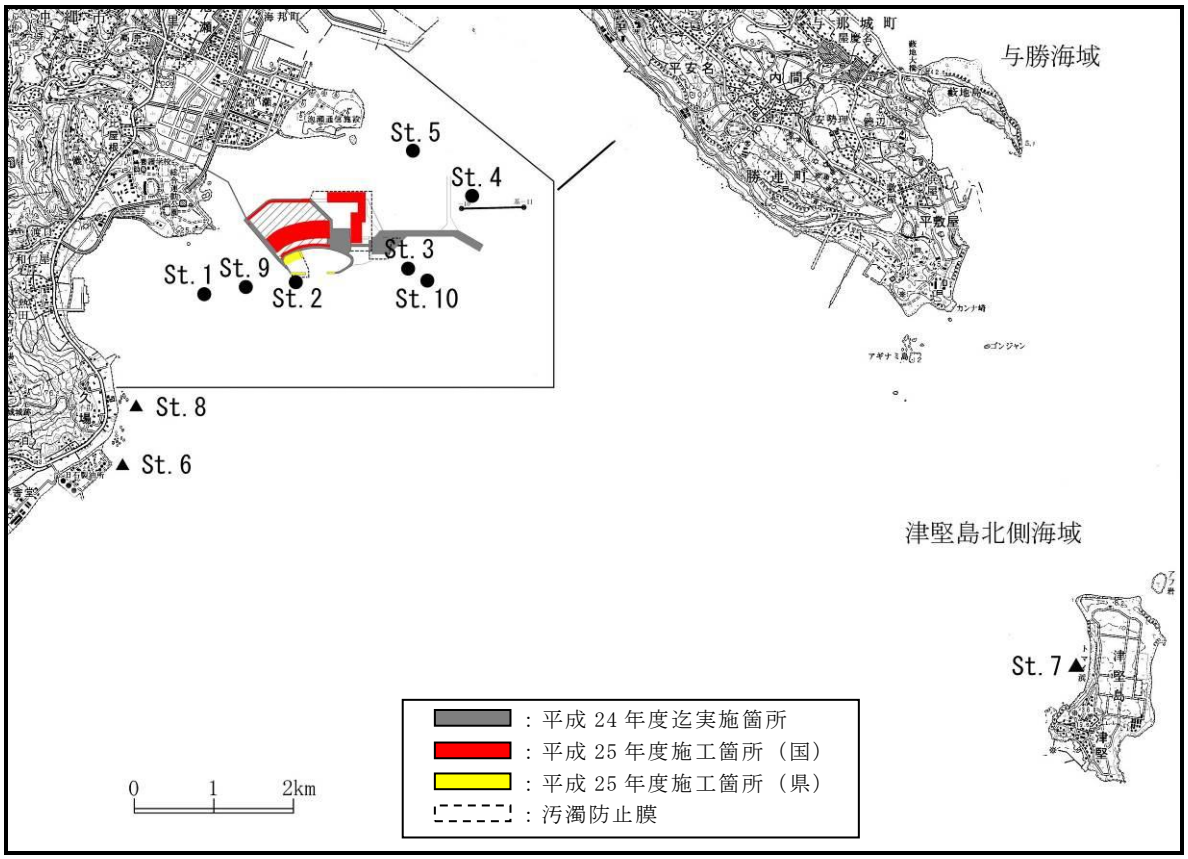


図 2.5.1　海藻草類調査地点

(1) 事前調査における変動の範囲

海藻草類の監視基準は、「工事前の生育状況と比較して、生育被度が大きく低下せず、健全であること」であり、監視結果の評価は生育被度を指標として、各調査地点における生育被度が事前調査の変動範囲を下回らないことを確認することにより行うこととした。

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た。

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 2.5.1 に示す。

表 2.5.1 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
海藻草類の生育被度	St.1	＋～70%	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 年度の夏季（平成 13 年 8、9 月）、冬季（平成 14 年 1、2 月）、平成 14 年度の夏季（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育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.2	40～65%	
	St.3	75～85%	
	St.4	60～75%	
	St.5	60～75%	

(2) 調査結果

① 監視調査結果と事前の変動範囲との比較について

海藻草類の調査結果を表 2.5.2 に示す。

平成 25 年度の生育被度は、St.1 では事前の変動範囲内であり、St.2～5 では事前の変動範囲を下回っていた。

St.1 における生育被度は、前年度冬季と比較すると 10%の増加が認められた。St.2～4 の 3 地点における生育被度は工事前から平成 16 年度にかけて低下し、平成 17 年度以降はほぼ横ばいの状態で推移しており、前年度冬季と比較するといずれの地点も変化はなかった。また、St.2 では前年冬季に 5%未満まで低下し、今年度冬季においても 5%未満の状態であった。

St.5 における生育被度は、平成 17 年度の冬季に 35%にまで低下した後、平成 21 年度の冬季には 60%にまで回復したものの、平成 22 年度以降は再び 35～40%にまで低下した状態で推移しており、前年度冬季と比較しても変化はなかった。

補助地点（St.9、St.10）では、平成 15 年度の調査開始後から生育被度の低下が認められ、平成 18 年度以降はほぼ横ばいの状態で推移しており、前年度冬季と比較すると St.9 では 5%の減少が認められ、St.10 では今年度冬季においても 5%未満の状態であった。

対照区（St.6～8）では、生育被度の低下が工事前から認められている調査地点（St.6）と工事中に認められた調査地点（St.7～8）とがあるが、いずれの地点においても平成 18 年度以降はほぼ横ばいの状態で推移しており、前年度冬季と比較するといずれの地点も変化はなかった。

表 2.5.2(1)　10m×10mコードラートにおける藻場の生育被度についての事前の変動範囲との比較結果

調査年度 / 調査地点	水深 (C.D.L)	平成12年度		平成13年度		平成14年度		平成15年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
St.1	-0.8～1.0m	70%	65%	70%	40%	+	+	+	+	＋～70%
St.2	-2.5～-2.7m	65%	60%	55%	40%	40%	30%	20%	20%	40～65%
St.3	-0.6～-1.1m	85%	80%	75%	75%	75%	65%	65%	50%	75～85%
St.4	-0.6～-0.7m	75%	60%	70%	65%	60%	60%	50%	45%	60～75%
St.5	-0.5～-0.8m	60%	70%	75%	75%	70%	70%	70%	70%	60～75%
St.9（補助地点）		－	－	－	－	－	－	40%	40%	－
St.10（補助地点）		－	－	－	－	－	－	40%	40%	－

調査年度 / 調査地点	平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
St.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	＋～70%
St.2	15%	10%	15%	10%	10%	10%	15%	15%	20%	15%	40～65%
St.3	25%	15%	10%	5%	+	+	+	+	+	+	75～85%
St.4	25%	25%	30%	20%	20%	20%	15%	20%	15%	15%	60～75%
St.5	60%	40%	45%	35%	40%	40%	40%	55%	50%	35%	60～75%
St.9（補助地点）	30%	20%	20%	15%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	－
St.10（補助地点）	20%	10%	5%	5%	+	+	+	+	+	+	－

調査年度 / 調査地点	平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	比較
	夏	冬	秋	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬		
St.1	+	5%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	15%	15%	＋～70%	範囲内
St.2	15%	20%	15%	15%	10%	10%	5%	+	+	+	40～65%	下回る
St.3	+	+	5%	5%	+	+	5%	10%	10%	10%	75～85%	
St.4	15%	30%	30%	30%	30%	25%	25%	30%	30%	30%	60～75%	
St.5	35%	60%	40%	35%	35%	35%	40%	45%	45%	45%	60～75%	
St.9（補助地点）	10%	15%	15%	15%	10%	10%	15%	15%	15%	10%	－	－
St.10（補助地点）	+	+	+	+	+	+	+	+	5%	+	－	

注）1. ＋は被度 5%未満を示す。被度表示は 5%単位で示す。

2. 各年度の調査実施日は以下のとおりである。
   平成 12 年度：（夏季）8 月 10～12 日、（冬季）2 月 5､6 日
   平成 13 年度：（夏季）8 月 15､27 日､9 月 20､21 日、（冬季）1 月 31 日､2 月 1 日
   平成 14 年度：（夏季）8 月 7～12 日、（冬季）1 月 8～14 日
   平成 15 年度：（夏季）8 月 4～10 日､9 月 16 日、（冬季）1 月 19～28 日
   平成 16 年度：（夏季）8 月 31 日～9 月 3 日、（冬季）1 月 17～19 日
   平成 17 年度：（夏季）8 月 8～17 日、（冬季）1 月 16～18 日
   平成 18 年度：（夏季）7 月 20～22 日､8 月 22～25 日、（冬季）平成 19 年 1 月 9～19 日
   平成 19 年度：（夏季）7 月 26～28 日、（冬季）平成 20 年 1 月 8～10 日
   平成 20 年度：（夏季）8 月 4～6 日、（冬季）平成 21 年 1 月 7～9 日
   平成 21 年度：（夏季）8 月 3～10 日、（冬季）平成 22 年 1 月 6～8 日
   平成 22 年度：（秋季）10 月 4､5 日、（冬季）平成 23 年 1 月 6､7 日
   平成 23 年度：（夏季）9 月 6～8 日､9 月 22 日、（冬季）12 月 26､27 日､平成 24 年 1 月 5､6 日
   平成 24 年度：（夏季）8 月 9～10、17、31 日、（冬季）平成 25 年 1 月 7～9 日
   平成 25 年度：（夏季）8 月 1、5、15、25 日、（冬季）平成 26 年 1 月 15～17、27 日
3. 比較の欄では、平成 24 年度の監視結果と事前の変動範囲を比較した結果を示す。
4. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
5. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

表 2.5.2(2)　10m×10mコードラートにおける藻場の生育被度についての事前の変動範囲との比較結果(対照区)

調査年度 / 調査地点	水深 (C.D.L)	平成13年度		平成14年度		平成15年度		平成16年度		事前の変動範囲 (H13夏～H14夏)
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
St.6（対照区）	-1.1m	50%	40%	30%	30%	30%	15%	+	+	30～50%
St.7（対照区）	-2.9m	45%	45%	45%	45%	50%	45%	45%	10%	45%
St.8（対照区）	-1.1m	－	－	－	45%	40%	35%	35%	20%	－

調査年度 / 調査地点	平成17年度		平成18年度		平成19年度		平成20年度		平成21年度		事前の変動範囲 (H13夏～H14夏)
	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
St.6（対照区）	+	5%	10%	10%	+	10%	10%	10%	15%	10%	30～50%
St.7（対照区）	15%	10%	20%	20%	20%	20%	25%	20%	25%	30%	45%
St.8（対照区）	25%	15%	15%	15%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	－

調査年度 / 調査地点	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度			事前の変動範囲 (H13夏～H14夏)	比較
	秋	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬			
St.6（対照区）	－	－	10%	10%	10%	5%	10%	5%		30～50%	下回る
St.7（対照区）	－	－	30%	30%	35%	35%	35%	35%		45%	
St.8（対照区）	－	－	10%	10%	10%	10%	10%	10%		－	－

注）1. ＋は被度 5%未満を示す。被度表示は 5%単位で示す。
2. 各年度の調査実施日は以下のとおりである。
平成 13 年度：(夏季) 8 月 15､27 日､9 月 20､21 日、(冬季) 1 月 31 日､2 月 1 日
平成 14 年度：(夏季) 8 月 7～12 日、(冬季) 1 月 8～14 日
平成 15 年度：(夏季) 8 月 4～10 日､9 月 16 日、(冬季) 1 月 19～28 日
平成 16 年度：(夏季) 8 月 31 日～9 月 3 日、(冬季) 1 月 17～19 日
平成 17 年度：(夏季) 8 月 8～17 日、(冬季) 1 月 16～18 日
平成 18 年度：(夏季) 7 月 20～22 日､8 月 22～25 日、(冬季) 平成 19 年 1 月 9～19 日
平成 19 年度：(夏季) 7 月 26～28 日、(冬季) 平成 20 年 1 月 8～10 日
平成 20 年度：(夏季) 8 月 4～6 日、(冬季) 平成 21 年 1 月 7～9 日
平成 21 年度：(夏季) 8 月 3～10 日、(冬季) 平成 22 年 1 月 6～8 日
平成 22 年度：(秋季) 10 月 4､5 日、(冬季) 平成 23 年 1 月 6､7 日
平成 23 年度：(夏季) 9 月 6～8 日､9 月 22 日、(冬季) 12 月 26､27 日､平成 24 年 1 月 5､6 日
平成 24 年度：(夏季) 8 月 9～10、17、31 日、(冬季) 平成 25 年 1 月 7～9 日
平成 25 年度：(夏季) 8 月 1、5、15、25 日、(冬季) 平成 26 年 1 月 15～17、27 日
3. 平成 22 年度は、対照区 (St.6～8) において調査を実施していない。
4. 比較の欄では、平成 24 年度の監視結果と事前の変動範囲を比較した結果を示す。
5. 工事着工は平成 14 年 10 月である。

② 各調査地点における被度変化の状況

各調査地点における過年度からの被度変化の状況を図 2.5.3 に、これらの状況に基づいて被度変化の概要を整理した結果を表 2.5.3 に示す。また、各調査地点における砂面変動及び底質の粒度組成についての調査結果を図 2.5.12 及び図 2.5.13 に示す。

いずれの調査地点においても被度は工事前に比べて低い傾向であるが、被度低下が工事前から認められた地点（St.1～4、St.6）と、工事後、特に平成 16 年度以降に認められた地点（St.5、St.7～10）に区分される。

被度低下の状況は、縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失して底質が露出する状況（St.1～3、St.6、St.9、St.10）と、面的な広がりに大きな変化はないものの、密度が疎らになって被度が低下する状況（St.4、St.5、St.7、St.8）がある。

平成 18～19 年度以降の被度は多くの地点で横ばいの状況であったが、平成 25 年度夏季の被度を前年度夏季と比較すると、監視地点では St.2 を除く 4 地点で増加した。

表 2.5.3 各調査地点における被度変化の概要

調査地点		過年度からの変化の状況	前年度との比較（冬季）
監視地点	St.1	・**工事前から低下傾向が認められ、縁辺部から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**した結果、底質が露出した。 ・**St.1 及び St.3 においては、海草が消失した範囲に新たな海草の生育もみられたが、St.2 においては、前年度と同様に縁辺部で海草の消失及び底質の露出が認められた。**	増加（5%→15%）
	St.2		横ばい（+→+）
	St.3		横ばい（10→10%）
監視地点（防波堤背後）	St.4	・**工事前から低下傾向が認められ、**面的な広がりに大きな変化はないが、**密度が疎らになった結果、被度が低下**した。 ・**平成 21 年度以降の被度は 25～30%で推移している。**	横ばい（30%→30%）
	St.5	・工事後の**平成 16～17 年度に、**St.4 と同様に**密度が疎らになった結果、被度が低下**した。 ・**平成 18 年度以降は被度 35～60%の範囲で変動している。**	横ばい（45%→45%）
対照区（熱田地区）	St.6	・**工事前から低下傾向が認められ、縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失**した結果、底質が露出した。 ・**海草が消失した範囲に新たな海草の生育もみられ、**平成 18 年度以降は被度 10%前後の状態が続いている。	横ばい（5%→5%）
	St.8	・**調査開始（平成 14 年度冬季）後から低下傾向が認められ、**面的な広がりに大きな変化はないが、**密度が疎らになり、被度が低下した。** ・平成 18 年度以降は**被度 10～15%で推移している。**	横ばい（10%→10%）
対照区（津堅島）	St.7	・**平成 16 年度の冬季にパッチ状に海草が消失**し、底質が露出した結果、被度が 45%から **10%にまで低下した。** ・**被度は平成 18 年度に 20%となり、平成 21 年度以降は 30%の状態が続いており、平成 24 年度夏季は 35%まで増加した。**	横ばい（35%→35%）
補助地点	St.9	・**調査開始（平成 15 年度夏季）後から、縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失**した結果、底質が露出した。 ・平成 20 年度以降は、St.9 では、**海草が消失した範囲に新たな海草の生育もみられ、平成 21 年度以降 10～15%で推移している。**一方、St.10 では平成 18 年度以降 5%未満で横ばい、平成 25 年度夏季は 5%に増加した。	低下（15%→10%）
	St.10		横ばい（+→+%）

【St.2 における被度変化の状況】

St.2 における平成 24 年度から平成 25 年度にかけての海草藻場の生育状況（スケッチ）を図 2.5.2 に示すとおりであり、コードラート内の西側を中心に海草の消失及び底質の露出が認められている。

平成 24 年度夏季の被度は 5%で、コードラートの中央付近が藻場の縁辺部となっていたが、冬季には縁辺部から海草が更に消失した結果、被度は 5%未満となり、平成 25 年度も海草の消失が進行している状態にある。

こうしたコードラート内の西側縁辺部からの海草の消失は、沖側からの波浪による流れに対して、St.2 が藻場の背後域（西側縁辺部）となっているために、海底面の洗掘とともに生じていると推測される。また、海草藻場が流出して回復が進んでいない場所では、周辺から供給される海草藻場が少ないこと、より岸側（St.2 からみて西側）からの供給源となる海草藻場までの距離が離れていることなどが、回復が進まない要因となっている可能性が考えられるため、今後は監視地点（コードラート）周辺部の藻場の状況も踏まえながらモニタリングを継続していく。

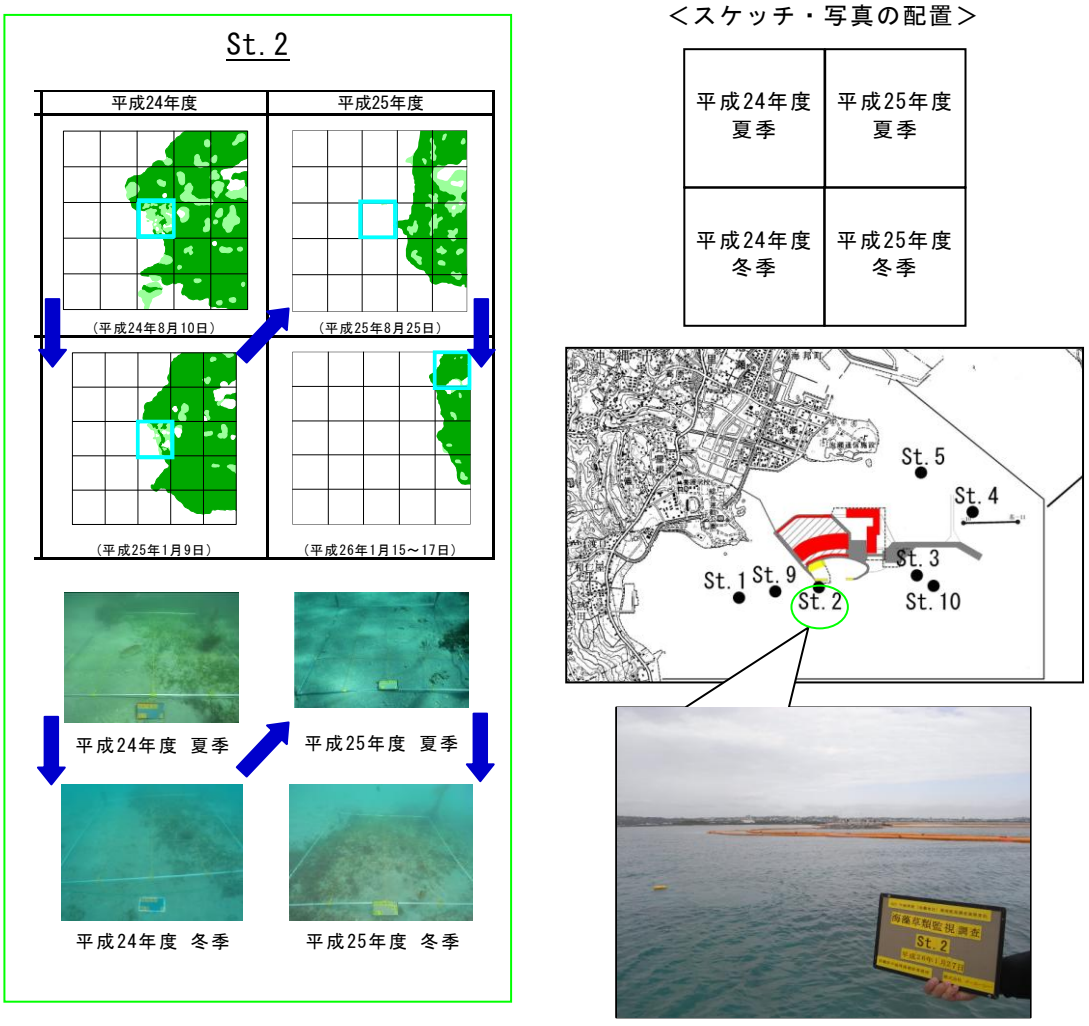


図 2.5.2　St.2 における被度変化の状況（平成 24～25 年度）

ア．St.1（監視地点）

工事着工前の平成 12 年度冬季における生育被度は 70%であったが、着工直前の平成 14 年度夏季には被度 5%未満（＋）にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによるものであり、特に平成 13 年度冬季から平成 14 年度夏季にかけてはコードラート内の海草のほとんどが消失した。

その後は海草が消失した範囲にも新たに海草の生育がみられるようになり、平成 22 年度以降は底質が再び海草で覆われるまでに面的な広がりが回復する傾向が認められ、生育被度も 10%にまで回復したが、平成 24 年度に 5%まで低下、平成 25 年度は 15%にまで回復した。

イ．St.2（監視地点）

工事着工前の平成 12 年度夏季における生育被度は 65%であったが、着工直前の平成 14 年度夏季までに 40%にまで低下し、さらに着工後も低下傾向を示し、平成 16 年度には 10%にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は主にパッチ状に海草が消失したことによるものであるが、平成 23 年度から 24 年度にかけては、コードラート左側（西側）の縁辺部で海草の消失及び底質の露出が認められ、生育被度は平成 17 年度以降 10～20%の範囲で推移していたが、平成 24 年度冬季には 5%未満にまで低下し、平成 25 年度冬季においても 5%未満（＋）の状態であった。

ウ．St.3（監視地点）

工事着工前の平成 12 年度夏季における生育被度は 85%であったが、着工直前の平成 14 年度夏季までに 75%に低下し、さらに着工後も低下傾向を示し、平成 18 年度には被度 5%未満（＋）にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによるものである。

平成 18 年度以降も生育被度は 5%未満（＋）の状態が続いており、平成 23 年度には縁辺部で再び海草の消失及び底質の露出による被度の低下が認められたが、海草が消失した範囲に新たな海草が生育したことにより、平成 24 年度には 10%にまで増加し、平成 25 年度冬季も 10%の状態であった。

エ．St.4（監視地点・防波堤背後）

工事着工前の平成 12 年度夏季における生育被度は 75%であったが、着工直前の平成 14 年度夏季までに 60%にまで低下し、さらに着工後も低下傾向を示し、平成 16 年度には 25%にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、海草が消失して底質が露出するような状況はみられておらず、面的な広がりには大きな変化はないものの、コードラート内で全体的に密度が疎らになったことにより被度が低下している。

平成 17 年度以降は被度 15～20%の範囲で推移していたが、平成 21 年度冬季に 30%にまで回復し、その後も 25～30%の状態が続いており、わずかながら被度 50%以上の生育域も確認されている。平成 23 年度には密度が疎らになることによる被度低下が認められたものの、平成 24 年度には再び被度 30%まで増加し、平成 25 年度冬季においても 30%の状態であった。

オ．St.5（監視地点・防波堤背後）

工事着工前における生育被度は 60～75%で低下傾向は認められなかったが、着工後の平成 16 年度冬季に 40%、平成 17 年度冬季には 35%にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）から、被度の低下は主にコードラート内で全体的に密度が疎らになったことによるものと考えられる。

調査開始以来、コードラート全体を覆うように海草が生育しており、現在は被度 50%以上の生育域も広く確認されるなど、他の調査地点と比べて生育被度の低下の程度は小さいが、平成 18 年度以降もコードラート内の密度は変化しており、被度は 35～60%の範囲内で変動している。

カ．St.6（対照区・熱田地区）

工事着工前の平成 13 年度夏季における生育被度は 50%であったが、着工直前の平成 14 年度夏季には被度 30%となり、さらに着工後も低下傾向を示し、平成 16 年度には被度 5%未満（＋）にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによるものである。

平成 18 年度以降の生育被度は 10%前後で横ばいの状態であるが、底質が露出していた箇所に新たに海草の生育がみられた後に、再び海草の消失・底質の露出がみられるなどの変化を繰り返している。平成 24 年度はコードラート左側（西側）で海草が消失している様子が確認されており、冬季には 5%にまで被度が低下した。平成 25 年度夏季には 10%まで回復したが、冬季には再び 5%の状態となった。

キ．St.7（対照区・津堅島）

工事着工前における生育被度は 45%程度で安定していたが、着工後の平成 16 年度冬季に 10%にまで大きく低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は主にパッチ状に海草が消失したことによるが、底質が露出している部分もある。

その後、被度は平成 18 年度に 20%、平成 21 年度には 25～30%と若干回復し、平成 24 年度は 35%まで回復した。平成 25 年度冬季においても 35%の状態であった。

ク．St.8（対照区・熱田地区）

工事着工直後の平成 14 年度冬季から調査を開始したため、工事前の状況についての確認はできないが、当初は 45%であった生育被度は、平成 15 年度から 17 年度にかけて徐々に低下し、平成 17 年度冬季には 15%にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによる、もしくは密度が疎らになったことにより被度が低下している。

平成 18 年度以降も生育被度は 15%でほぼ横ばいの状態が続いていたが、平成 23 年度に縁辺部における海草の消失及び底質の露出により被度は 10%となり、平成 25 年度冬季も横ばいの状態となっている。

ケ．St.9（補助地点）

工事着工後の平成 15 年度夏季から調査を開始したため、工事前の状況についての確認はできないが、当初は 40%であった生育被度が、平成 16 年度から 19 年度にかけて徐々に低下し、平成 19 年度冬季には 5%にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによるものである。

その後、生育被度は平成 21 年度冬季に 15%にまで回復し、コードラート全体を海草が覆うような広がりも確認され、平成 23 年度夏季にコードラートの左側(西側)半分が底質ごと削られたものの、冬季以降に新たに海草の生育がみられ、平成 24 年度には被度は 15%まで回復したが、平成 25 年度冬季には 10%の状態となった。

コ．St.10（補助地点）

工事着工後の平成 15 年度夏季から調査を開始したため、工事前の状況についての確認はできないが、当初は 40%であった生育被度が、平成 16 年度から 18 年度にかけて徐々に低下し、平成 18 年度夏季には 5%未満（＋）にまで低下した。

過年度からの被度変化の状況（スケッチ）によると、被度の低下は縁辺部から底質ごと削られるように海草が消失したことによるものである。

平成 18 年度以降は生育被度に変化はなく、平成 24 年度まで被度 5%未満（＋）の状態が続いているが、底質が露出していた箇所にわずかながら新たな海草の生育がみられており、平成 25 年度夏季には 5%にまで回復したが、冬季には再び被度 5%未満（＋）の状態となった。

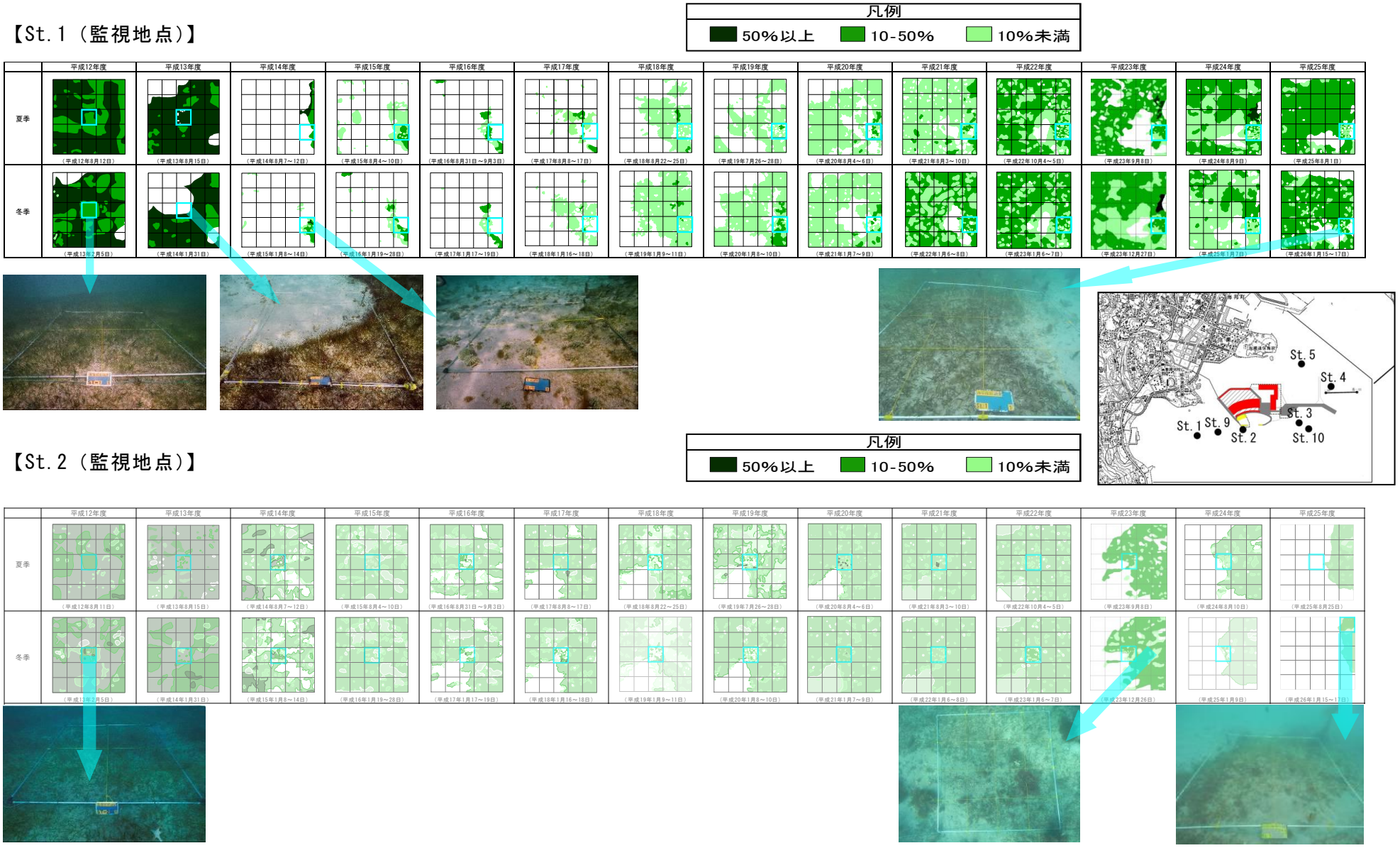
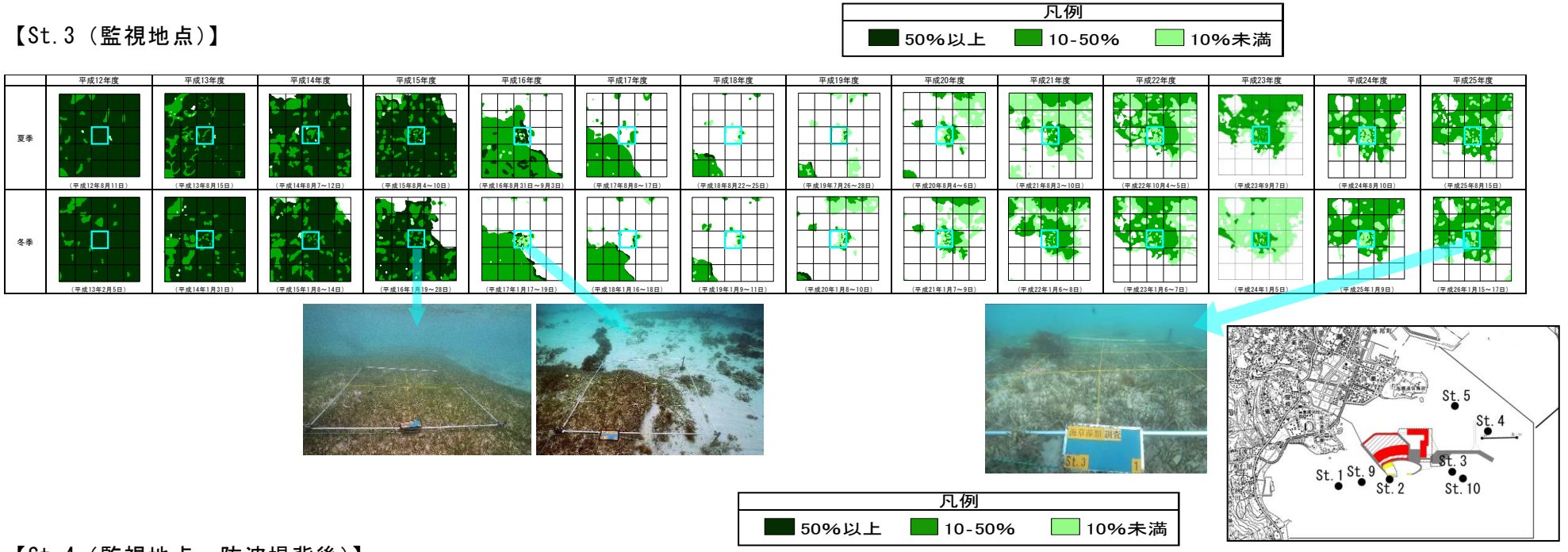


図 2.5.3(1)　各調査地点における過年度からの被度変化の状況

【St.3（監視地点）】



【St.4（監視地点・防波堤背後）】

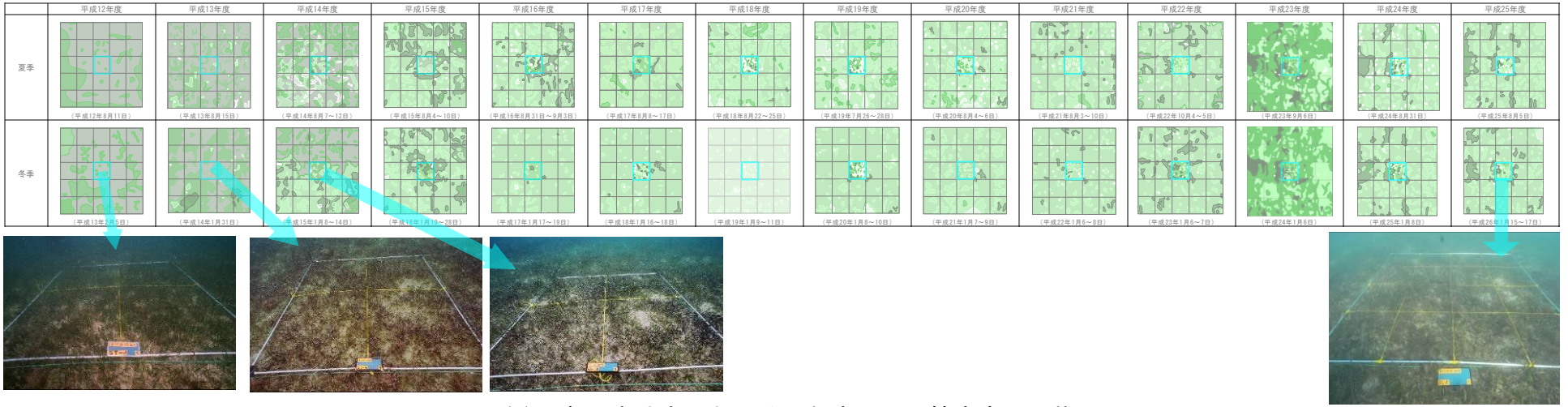
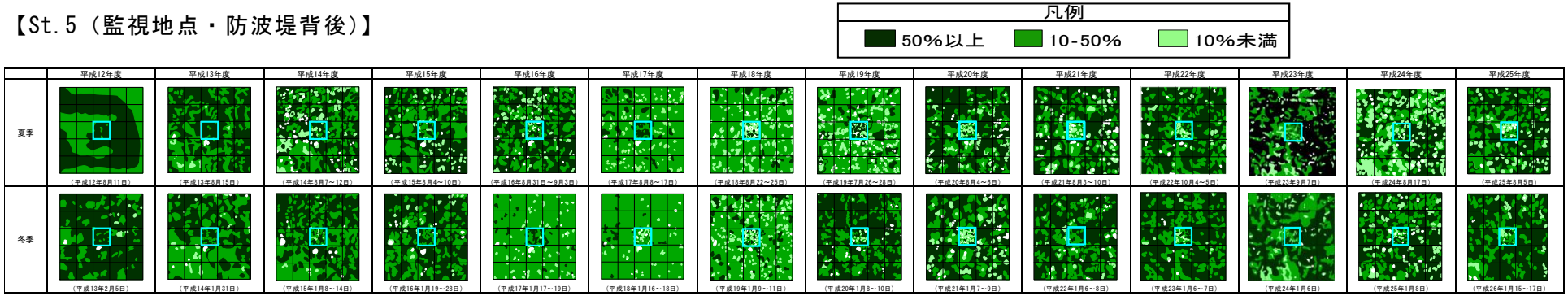
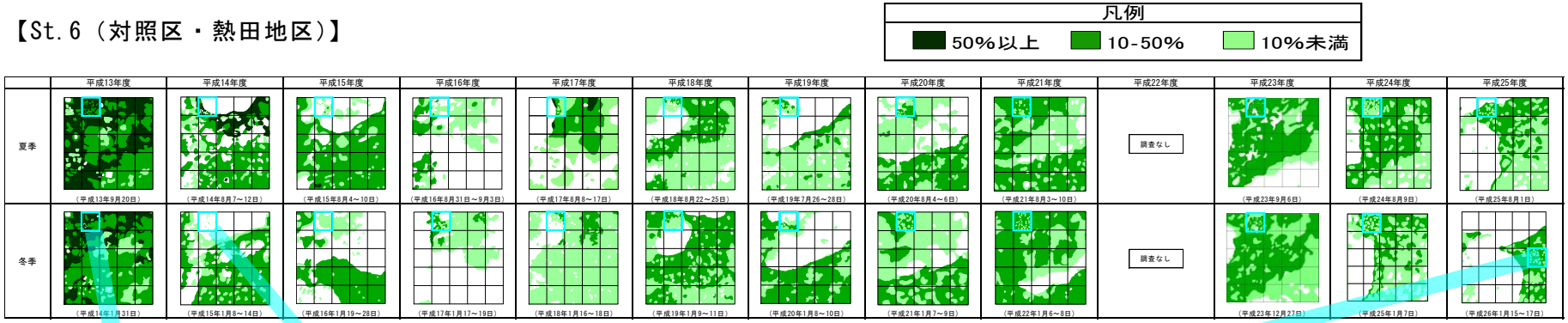


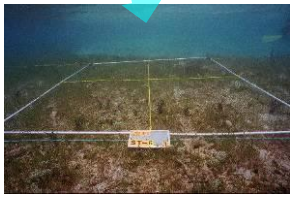
図 2.5.3(2)　各調査地点における過年度からの被度変化の状況

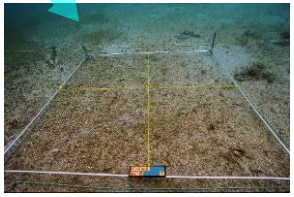
【St.5（監視地点・防波堤背後）】

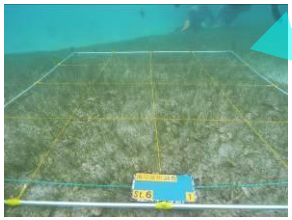


【St.6（対照区・熱田地区）】









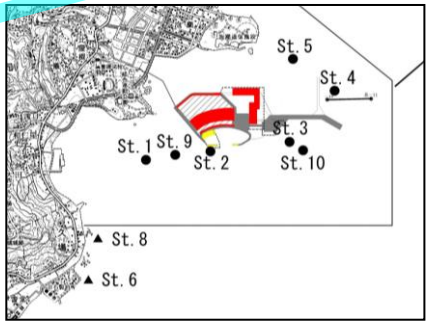


図 2.5.3(3)　各調査地点における過年度からの被度変化の状況

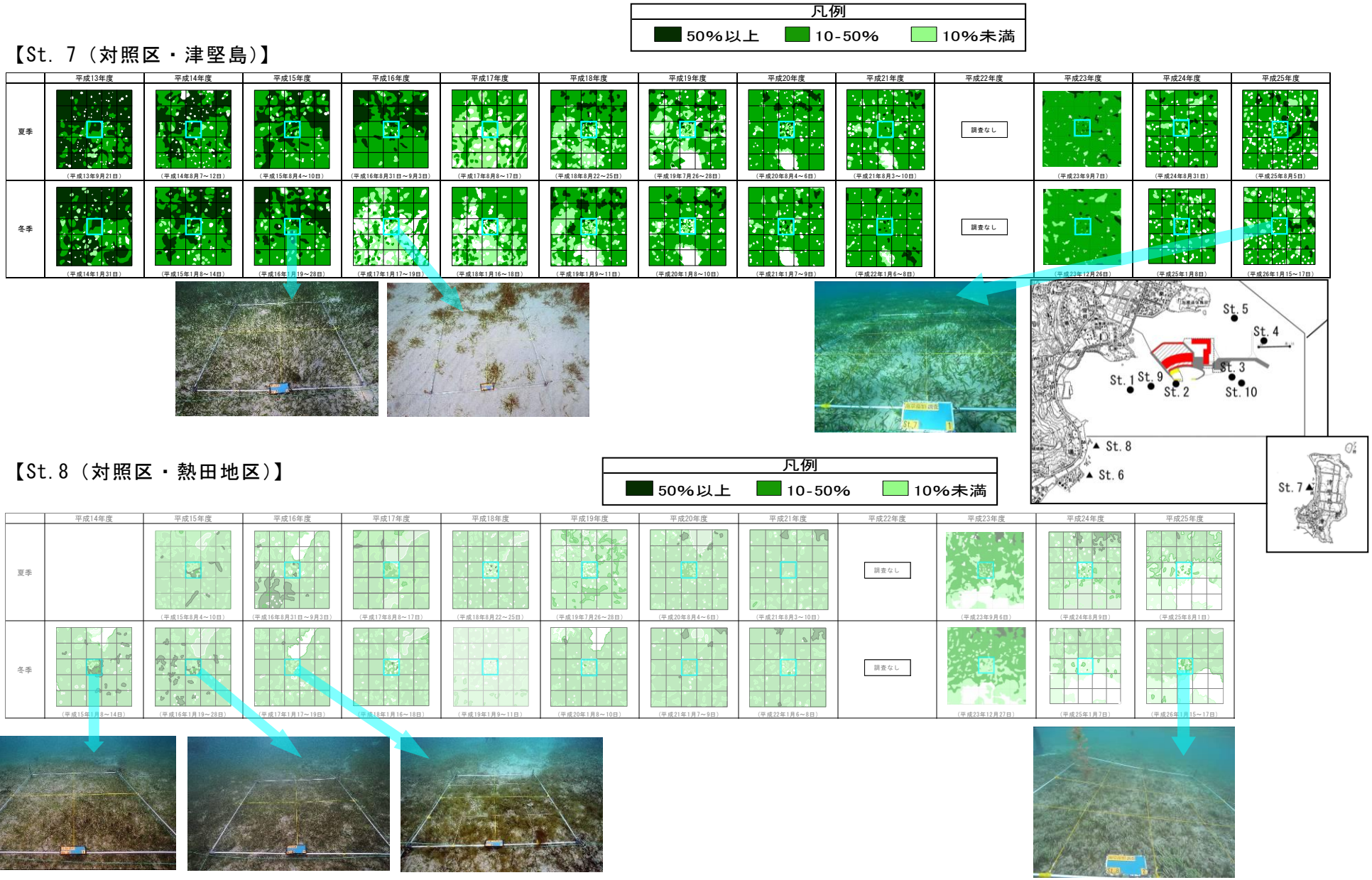
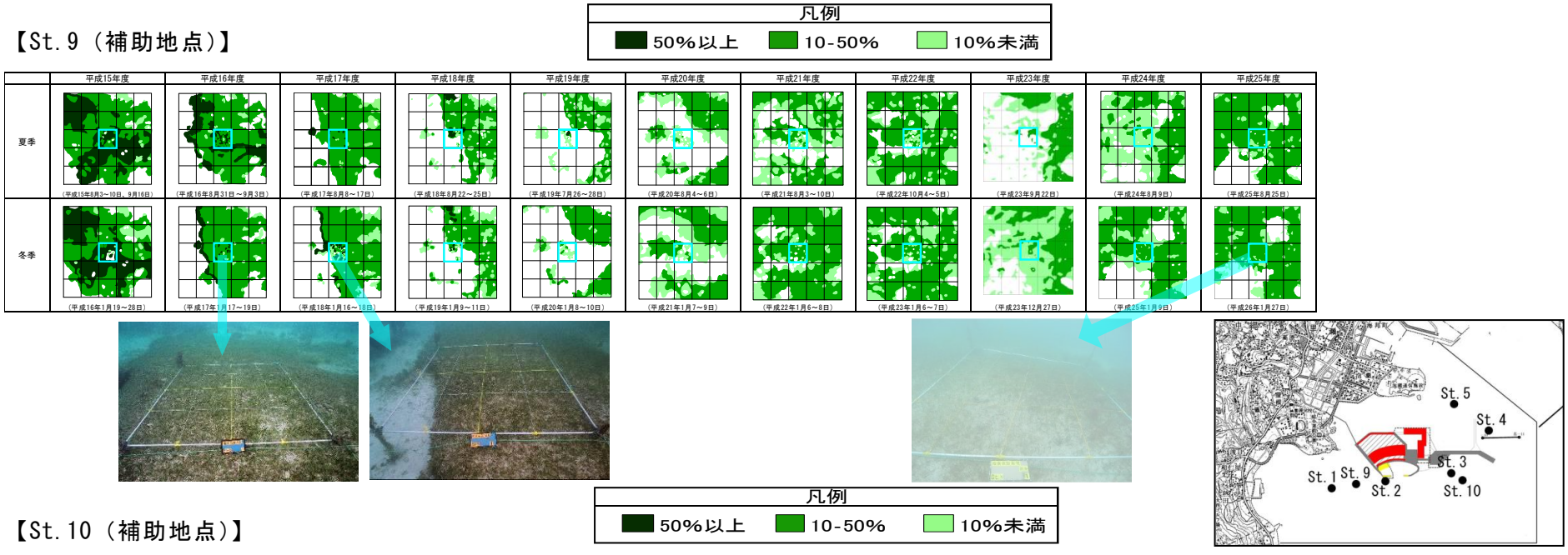


図 2.5.3(4)　各調査地点における過年度からの被度変化の状況

【St.9（補助地点）】



【St.10（補助地点）】

図 2.5.3(5)　各調査地点における過年度からの被度変化の状況

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 2.5.11）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 25 年度は 150～160ha 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 25 年 11 月の調査結果では 110ha 程度であった。（図 2.5.4）。

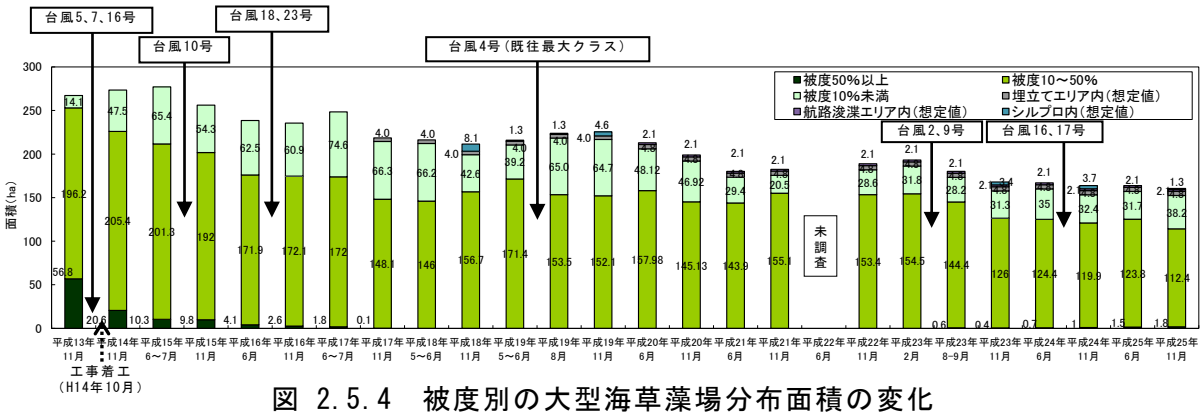


図 2.5.4　被度別の大型海草藻場分布面積の変化

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 25 年度（平成 25 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 2.5.5(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 24 年 11 月）と平成 25 年 6 月の被度変化及び平成 25 年 6 月と 11 月の被度変化を同様に整理した結果は図 2.5.5(2)に示すとおりであり、平成 25 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。

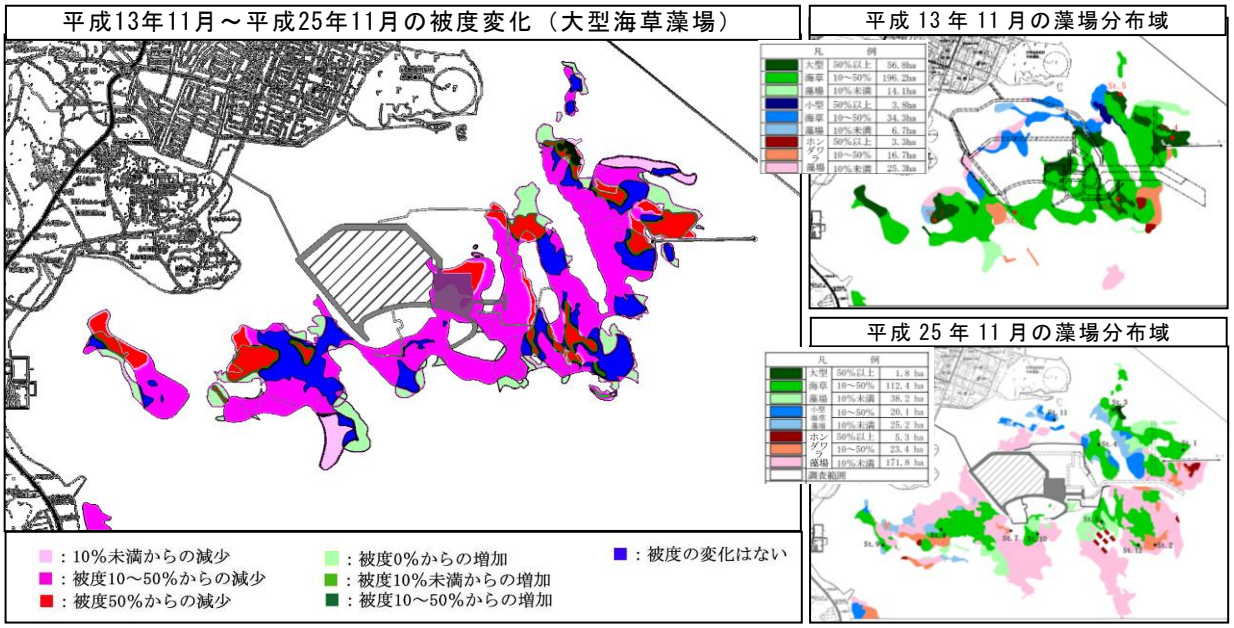


図 2.5.5(1)　大型海草藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 25 年 11 月）

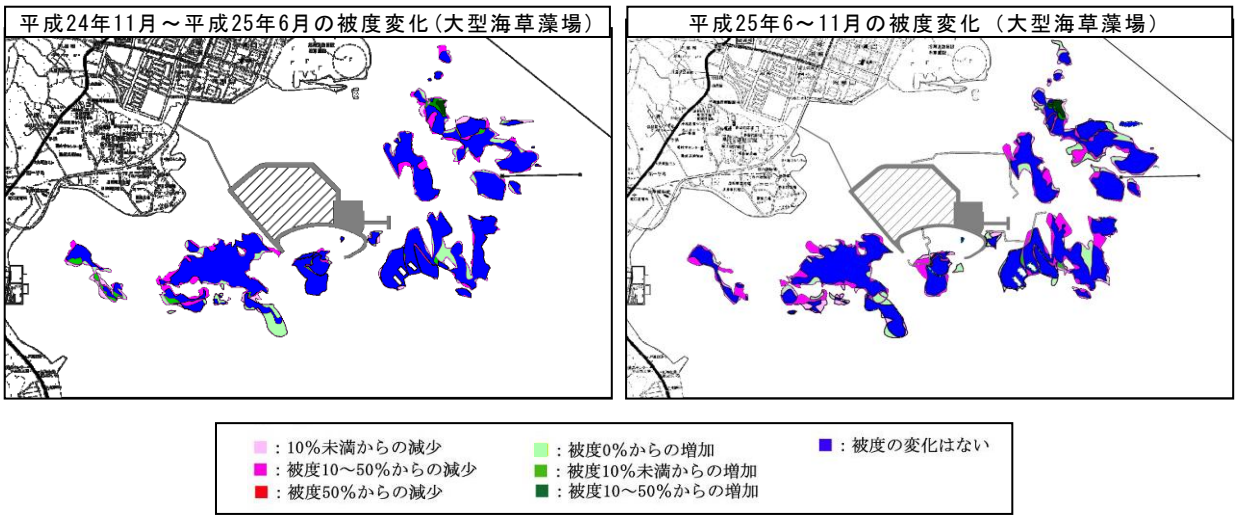


図 2.5.5(2)　大型海草藻場の被度変化

（左：平成 24 年 11 月～平成 25 年 6 月、右：平成 25 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 25 年 6 月は 30ha、11 月は 50ha であった（図 2.5.6、図 2.5.7）。

（小型海草藻場）

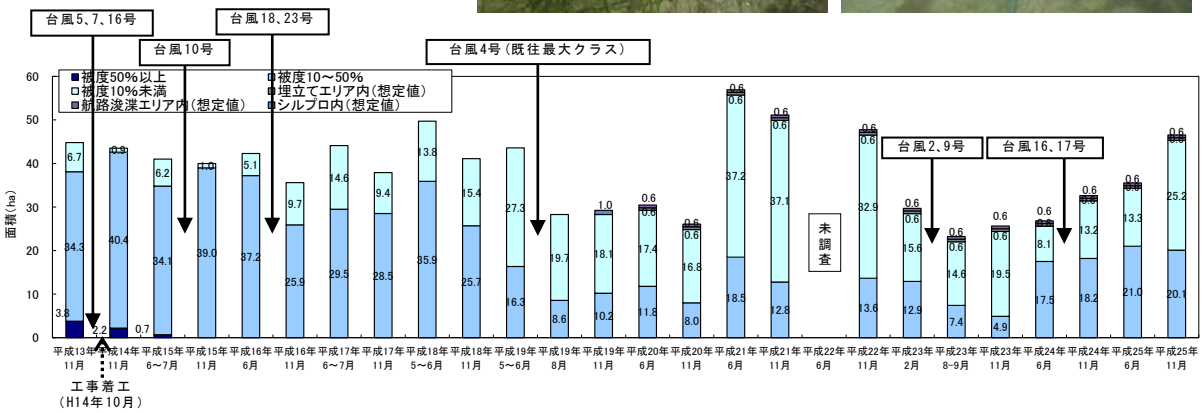


図 2.5.6　被度別の小型海草藻場分布面積の変化

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 2.5.4）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。

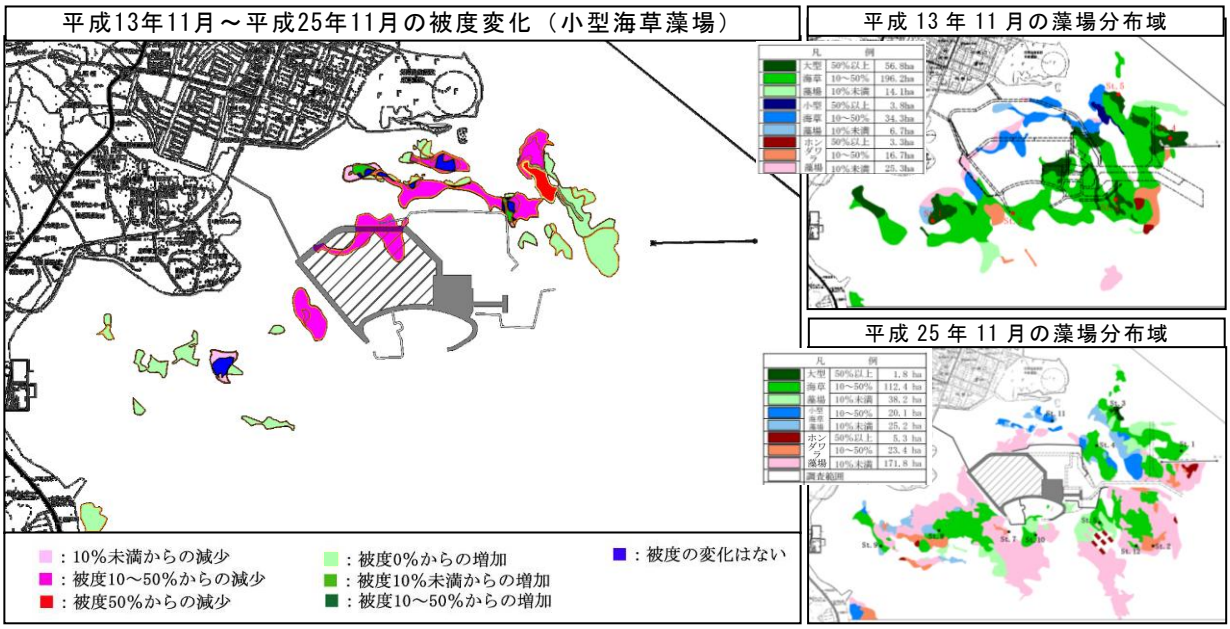


図 2.5.7(1)　小型海草の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 25 年 11 月）

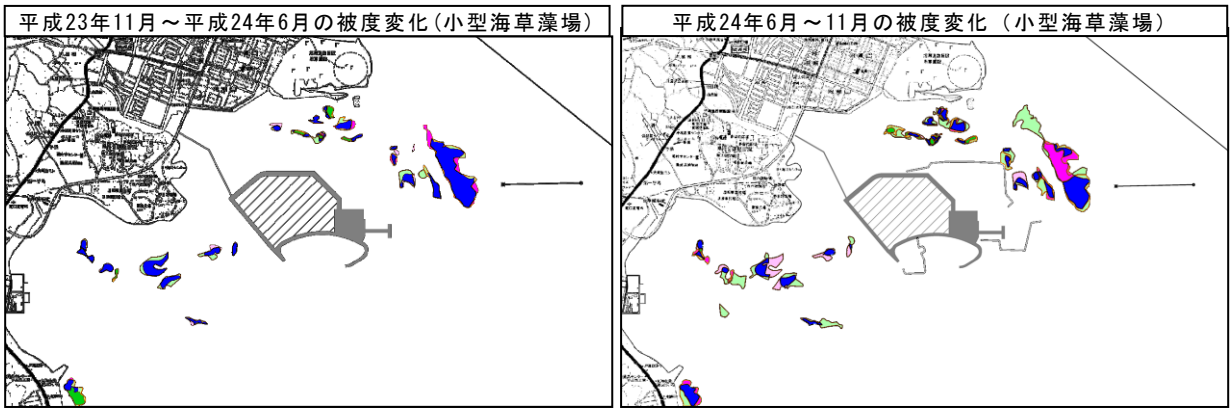


図 2.5.7(2)　小型海草藻場の被度変化

（左：平成 24 年 11 月～平成 25 年 6 月、右：平成 25 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る。平成 25 年 6 月は 180ha、11 月は 200ha であった（図 2.5.8）。

（ホンダワラ藻場）

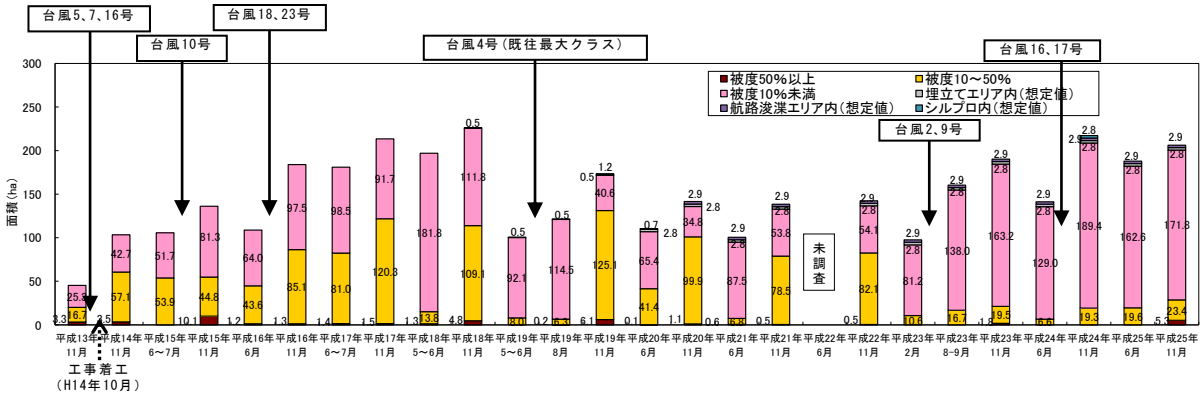


図 2.5.8　被度別のホンダワラ藻場分布面積の変化

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 2.5.4）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 2.5.9 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 2 年度（平成 25 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。

また、平成 24 年 11 月から平成 25 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 25 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。

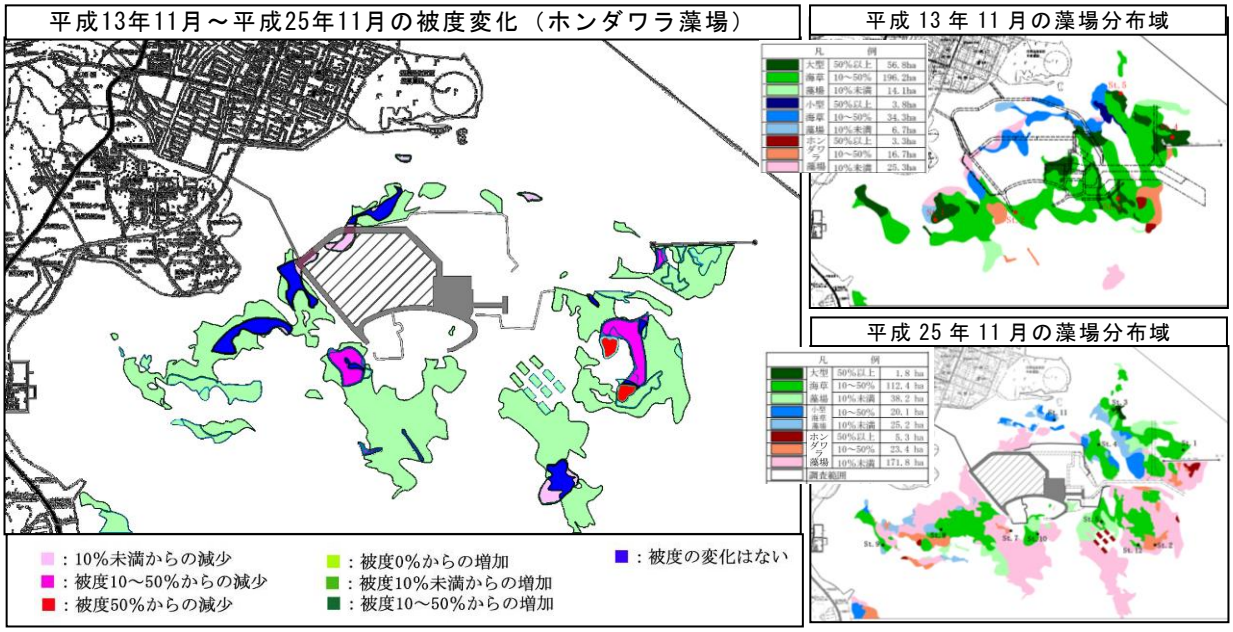


図 2.5.9(1)　ホンダワラ藻場の被度変化（平成 13 年 11 月～平成 25 年 11 月）

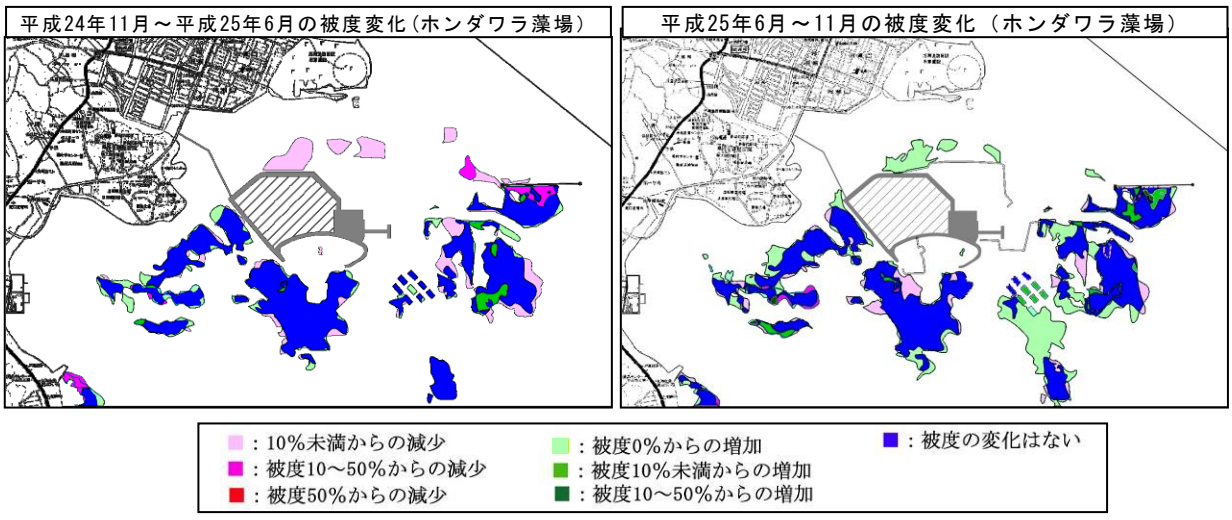


図 2.5.9(2)　ホンダワラ藻場の被度変化

（左：平成 24 年 11 月～平成 25 年 6 月、右：平成 25 年 6 月～11 月）

エ．藻場全体の変化状況について

図 2.5.4、図 2.5.6 及び図 2.5.8 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 2.5.10 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 前後で推移しており、平成 25 年 11 月は約 400ha であった。

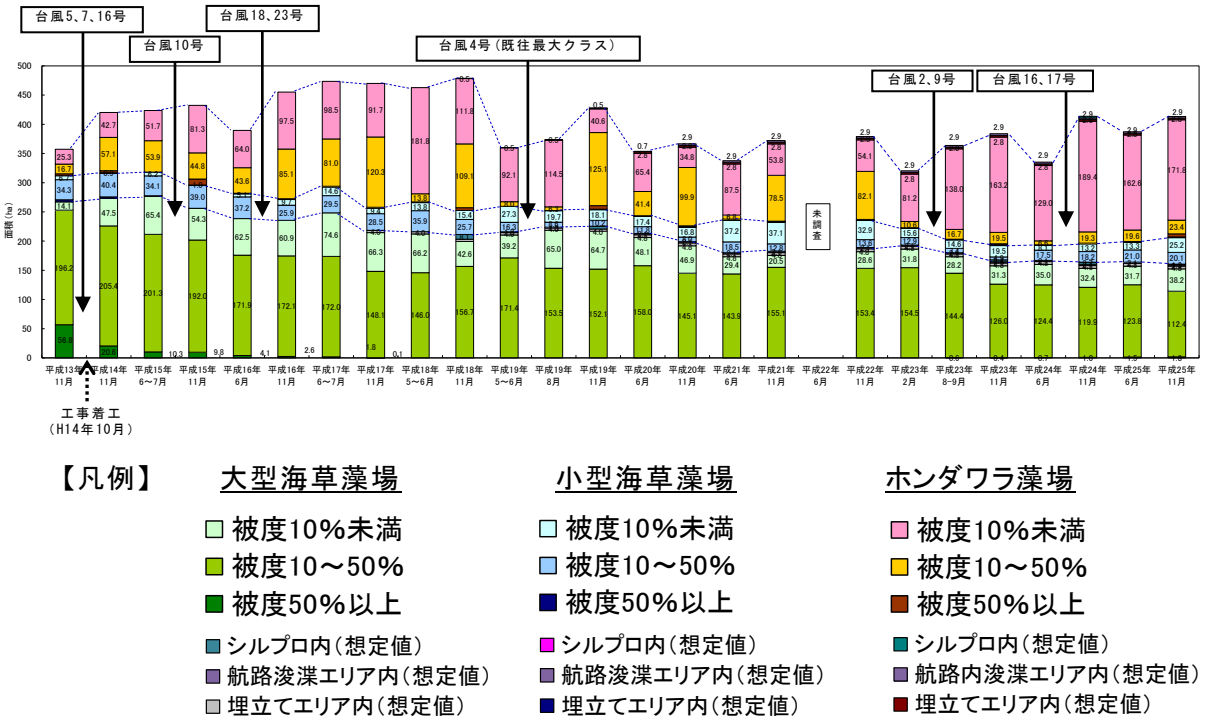
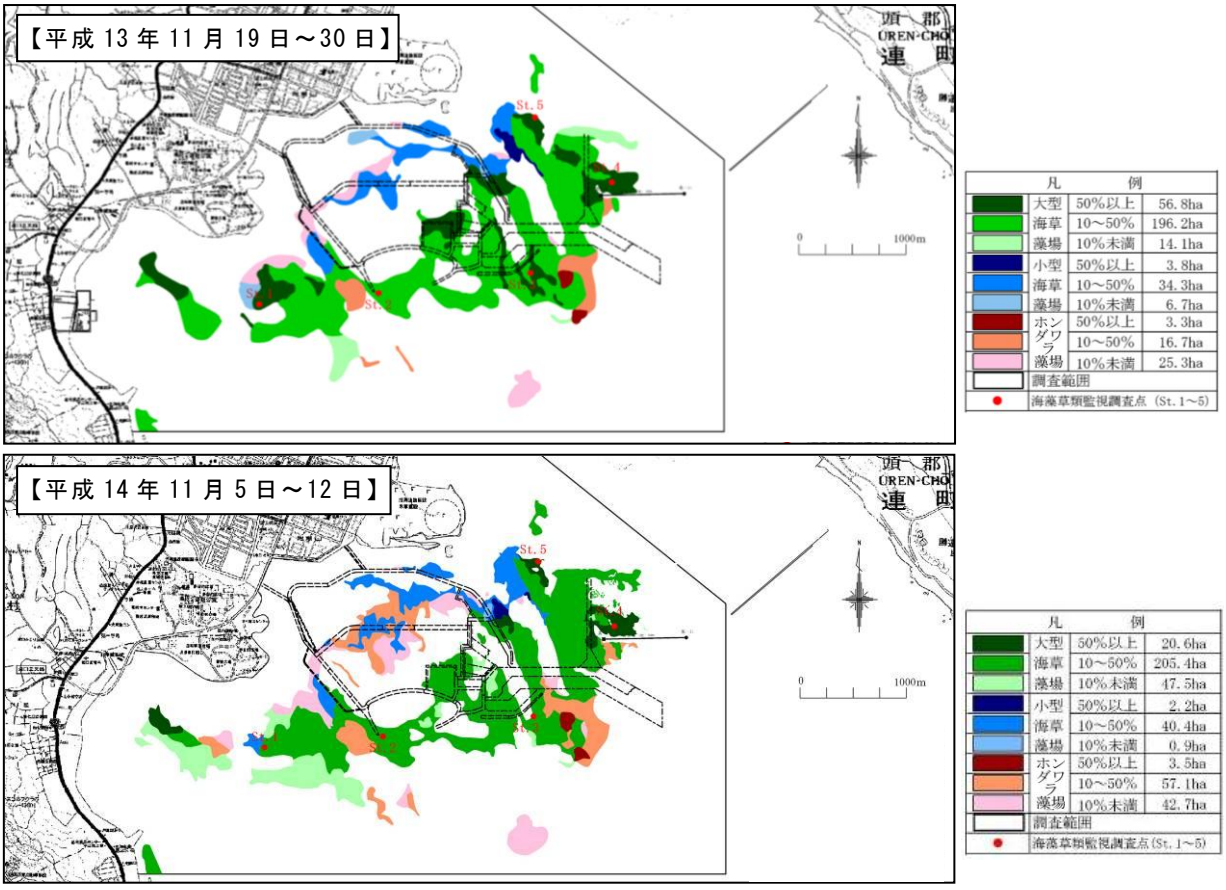


図 2.5.10　藻場全体の分布面積の変化

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。

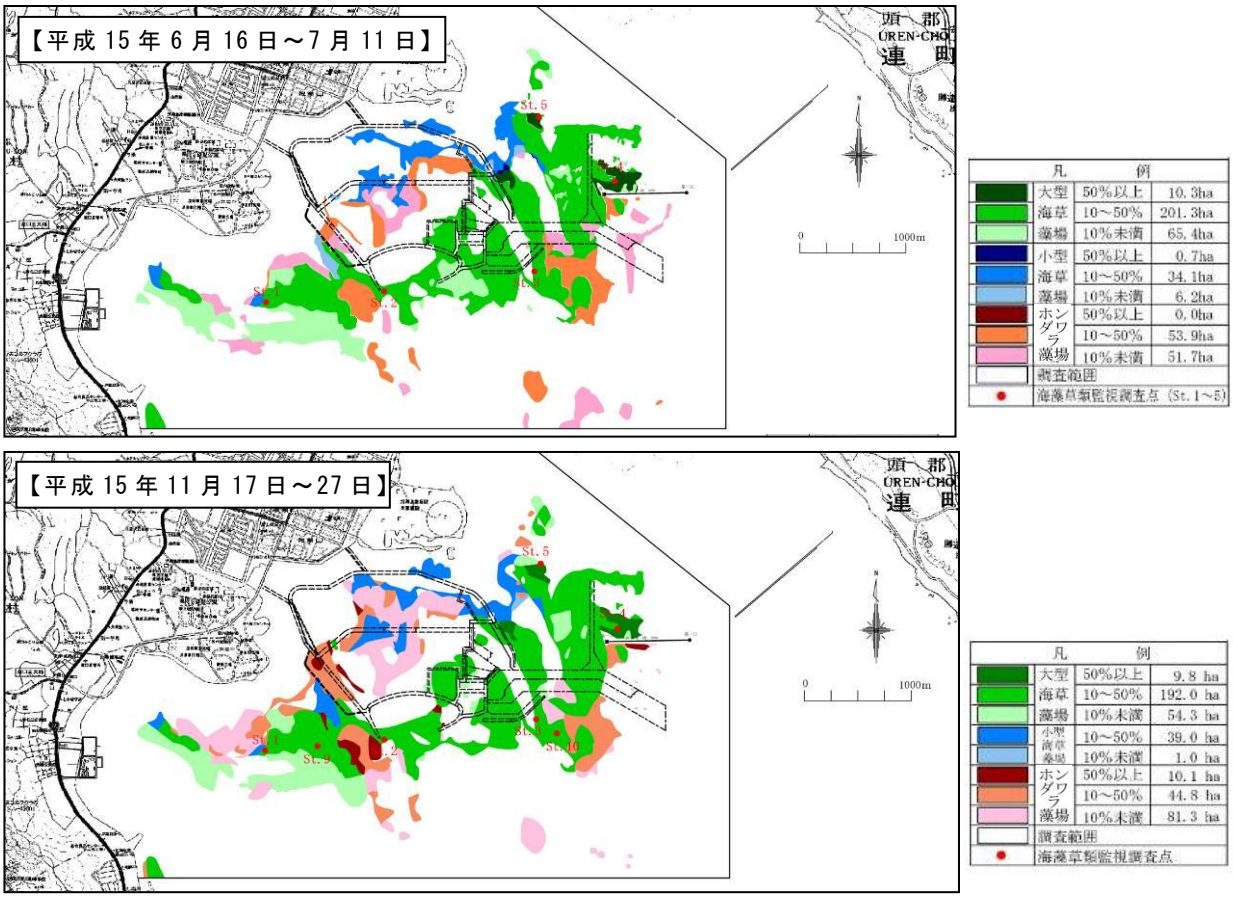


図 2.5.11(1)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

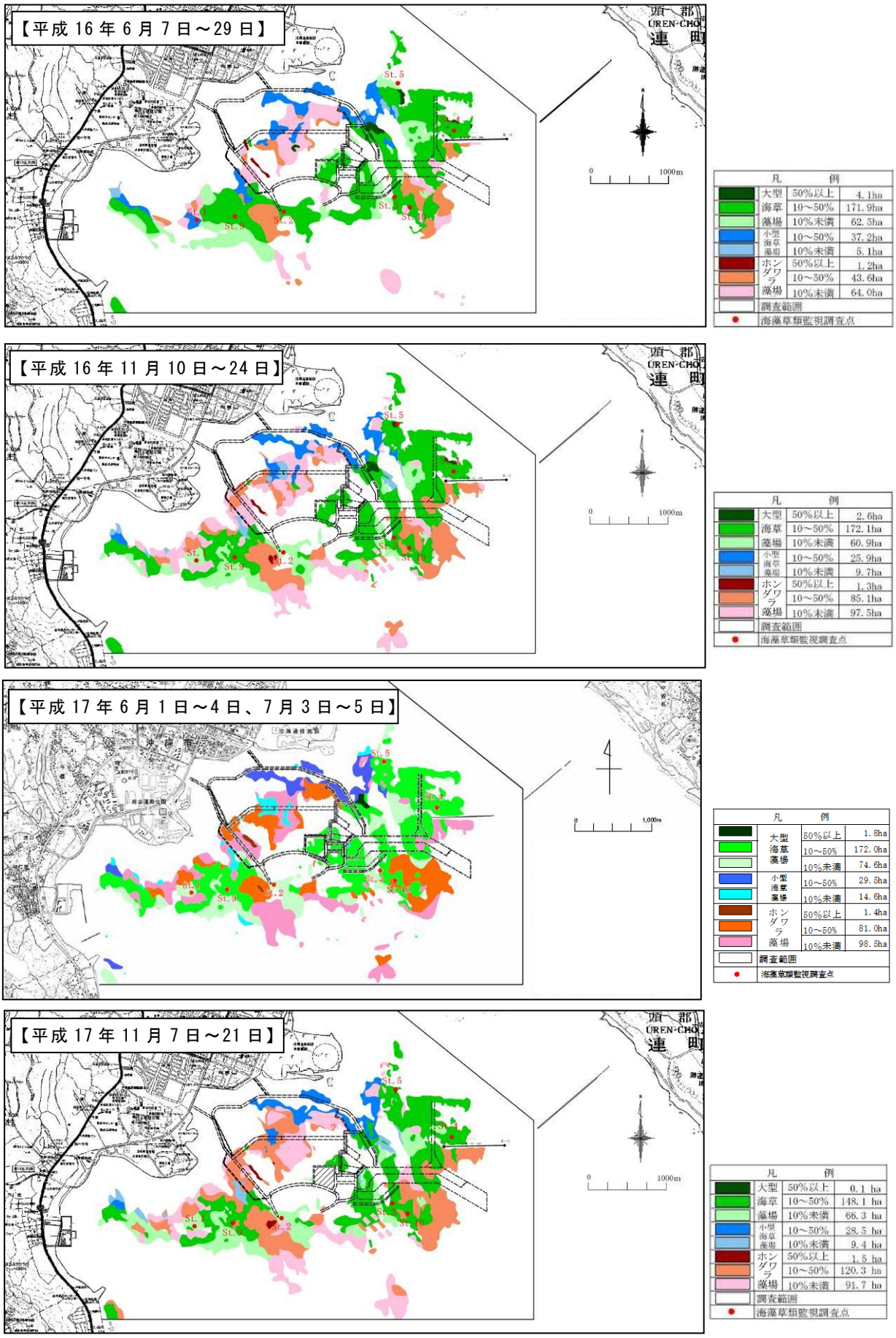
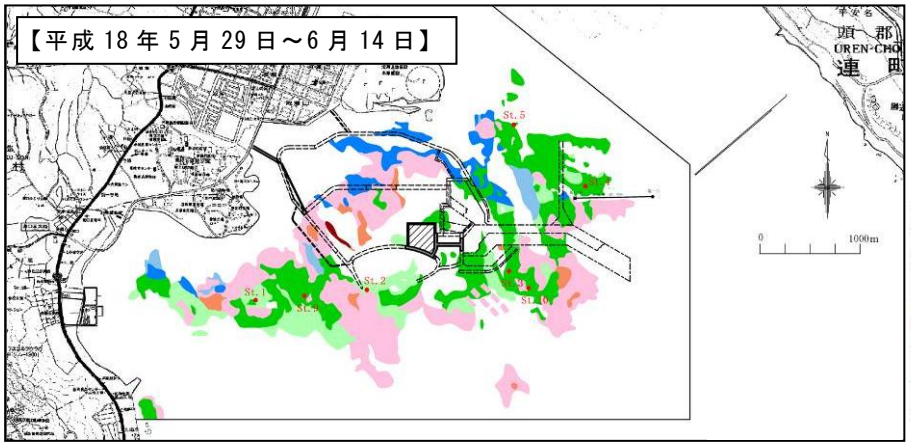
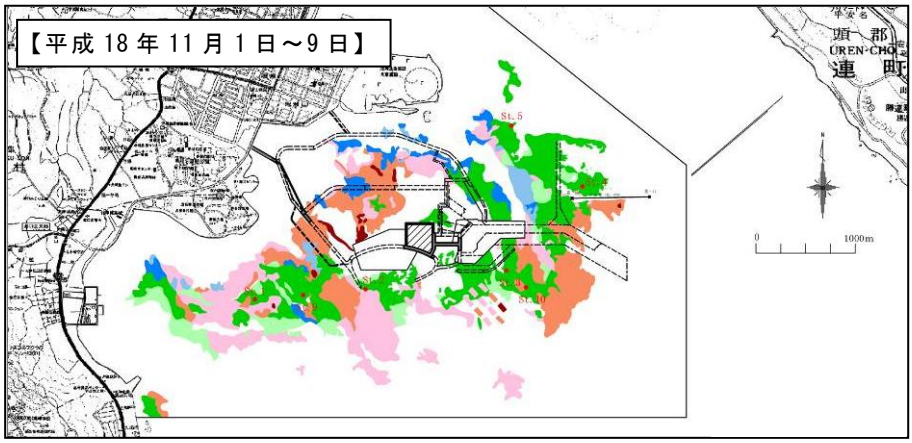


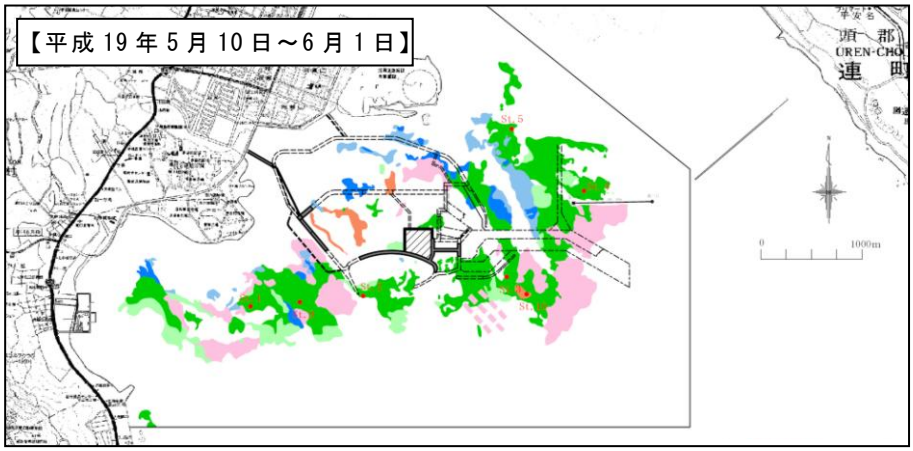
図 2.5.11(2)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



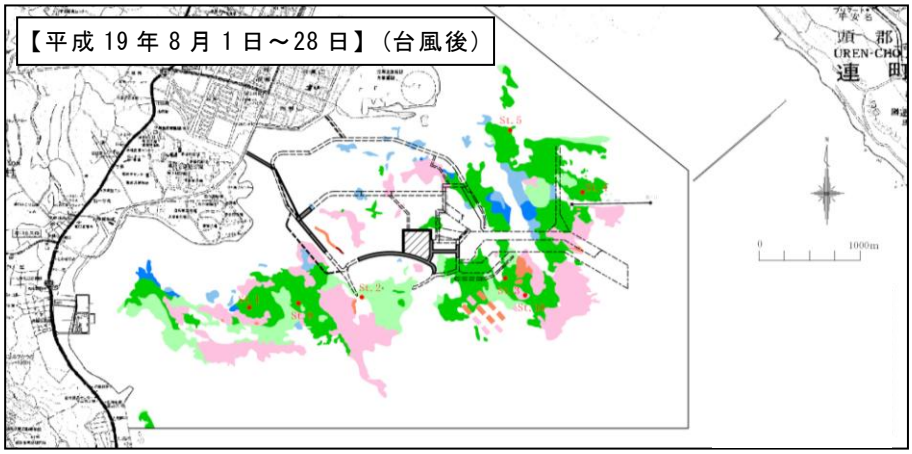
凡	例		
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	146.0 ha
	藻場	10%未満	66.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	35.9 ha
		10%未満	13.8 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	1.3 ha
		10～50%	13.8 ha
		10%未満	181.8 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



凡	例		
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	156.7 ha
	藻場	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		

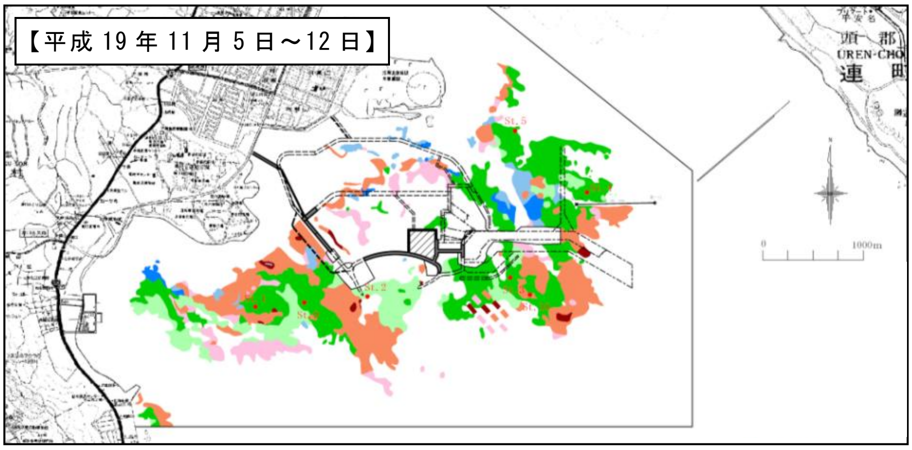


凡	例		
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	171.4 ha
	藻場	10%未満	39.2 ha
	小型海草藻場	10～50%	16.3 ha
		10%未満	27.3 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	–
		10～50%	8.0 ha
		10%未満	92.1 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

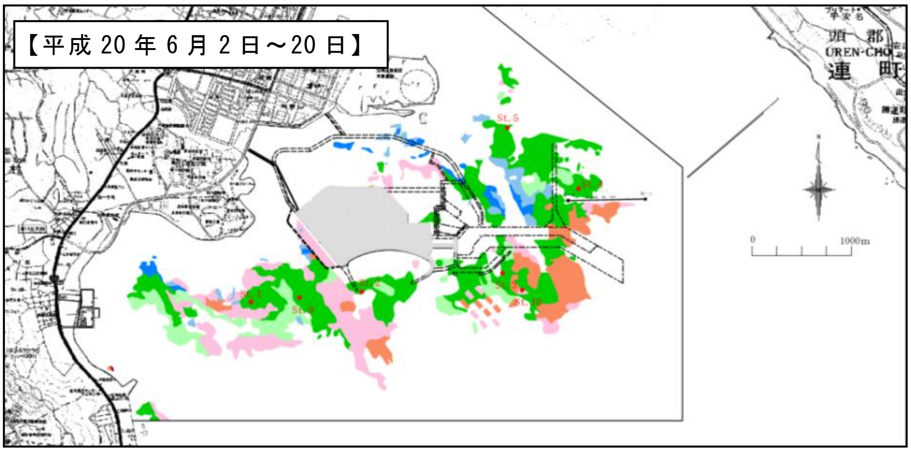


凡	例		
	大型	50%以上	–
	海草	10～50%	153.5 ha
	藻場	10%未満	65.0 ha
	小型海草藻場	10～50%	8.6 ha
		10%未満	19.7 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	0.2 ha
		10～50%	6.3 ha
		10%未満	114.5 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		

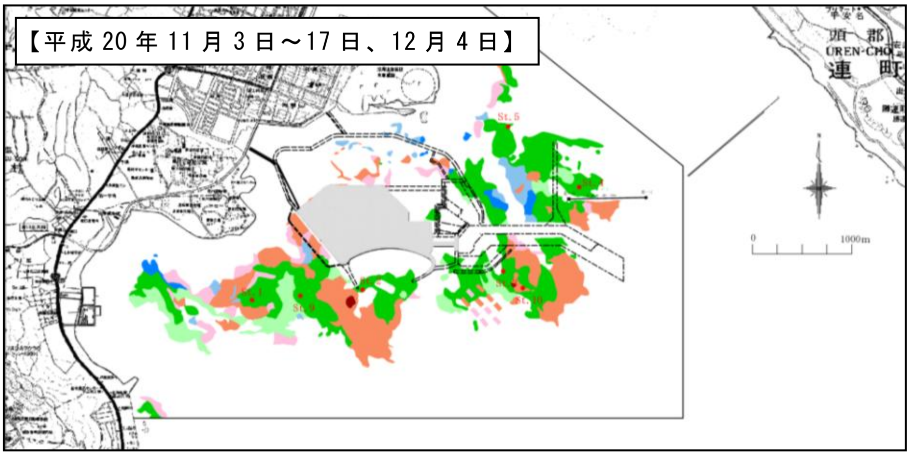
図 2.5.11(3)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域



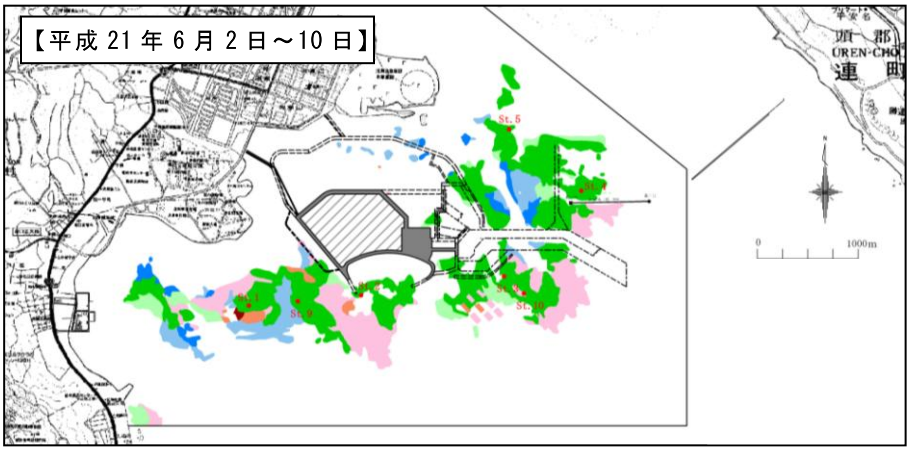
凡例			
	大型	50%以上	－
	海草	10～50%	152.1 ha
	藻場	10%未満	64.7 ha
	小型海草藻場	10～50%	10.2 ha
		10%未満	18.1 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	6.1 ha
		10～50%	125.1 ha
		10%未満	40.6 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



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 2.5.11(4)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

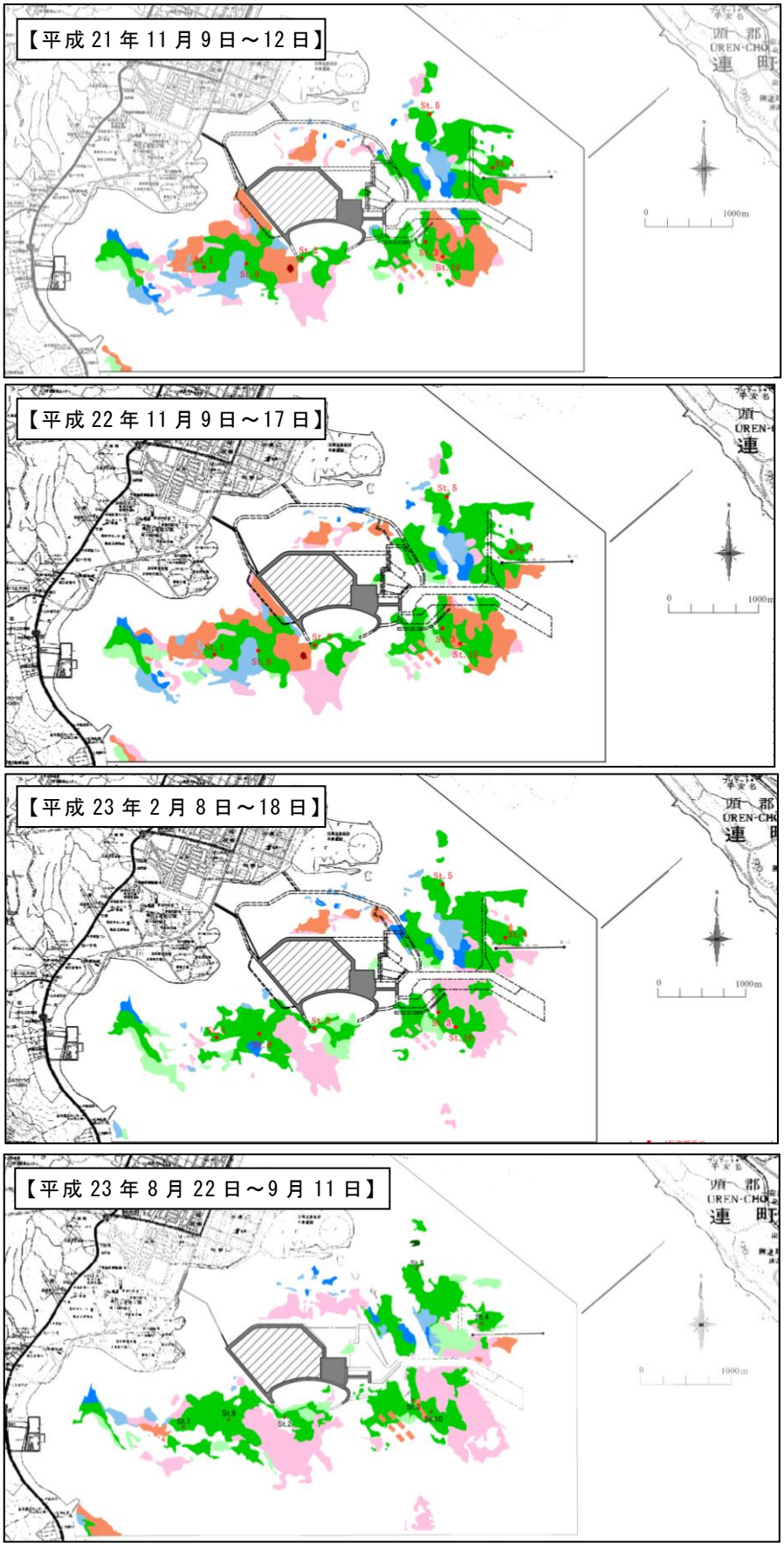
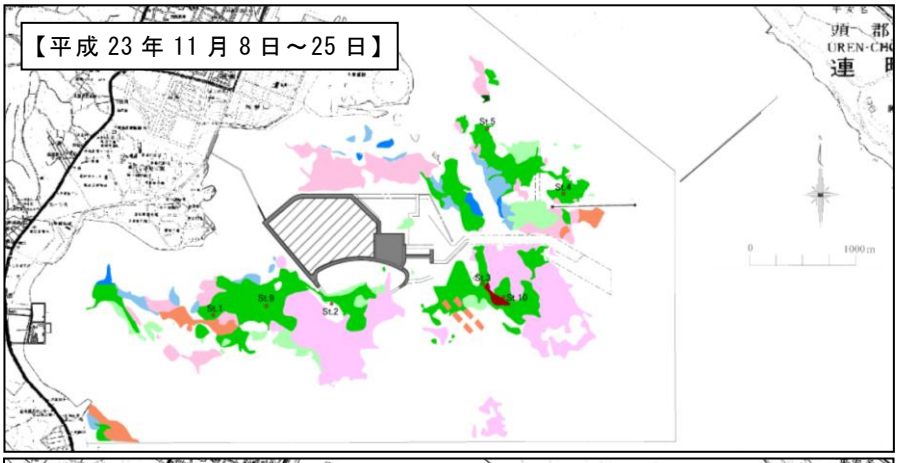
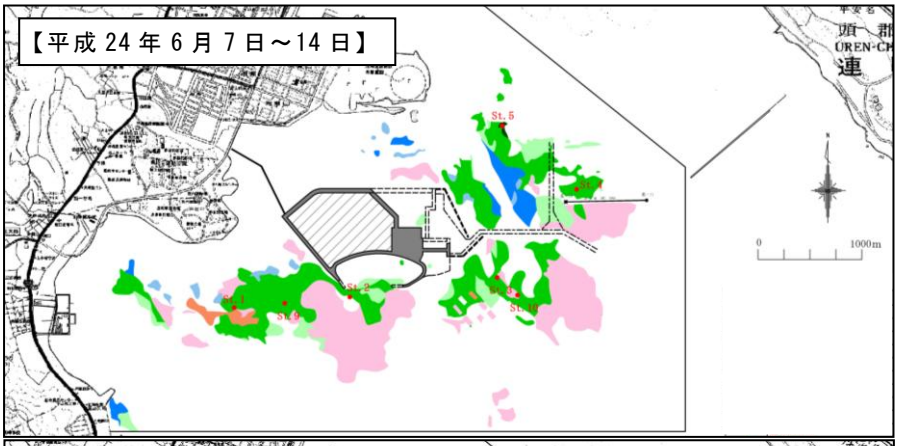


図 2.5.11(5)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

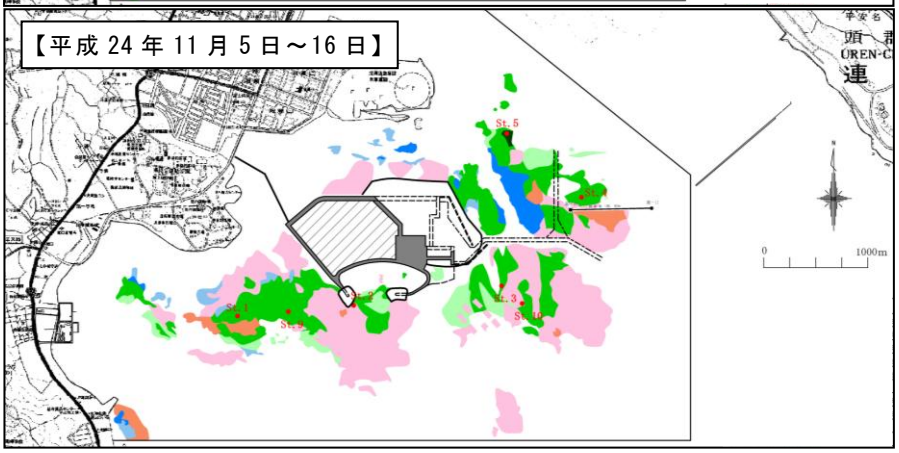
注）平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。



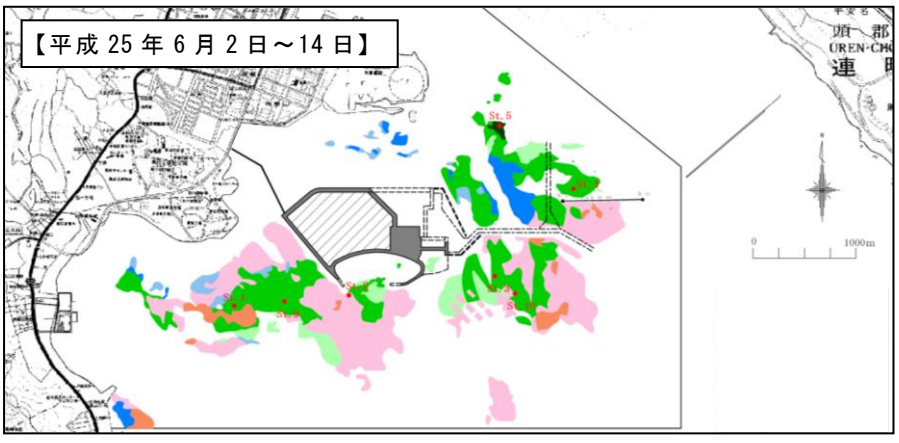
凡例			
	大型海草藻場	50%以上	0.4 ha
		10～50%	126.0 ha
		10%未満	31.3 ha
	小型海草藻場	10～50%	4.9 ha
		10%未満	19.5 ha
	ホンダワラ藻場	50%以上	1.8 ha
		10～50%	19.5 ha
		10%未満	163.2 ha
	調査範囲		
●	監視調査点		



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 2.5.11(6)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

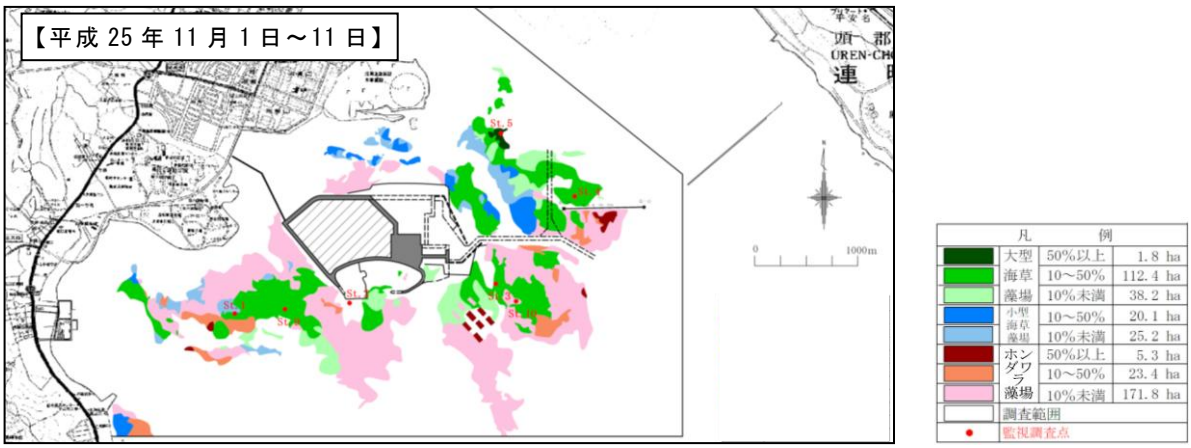


図 2.5.11(7)　海藻草類監視地点（監視区）と藻場分布域

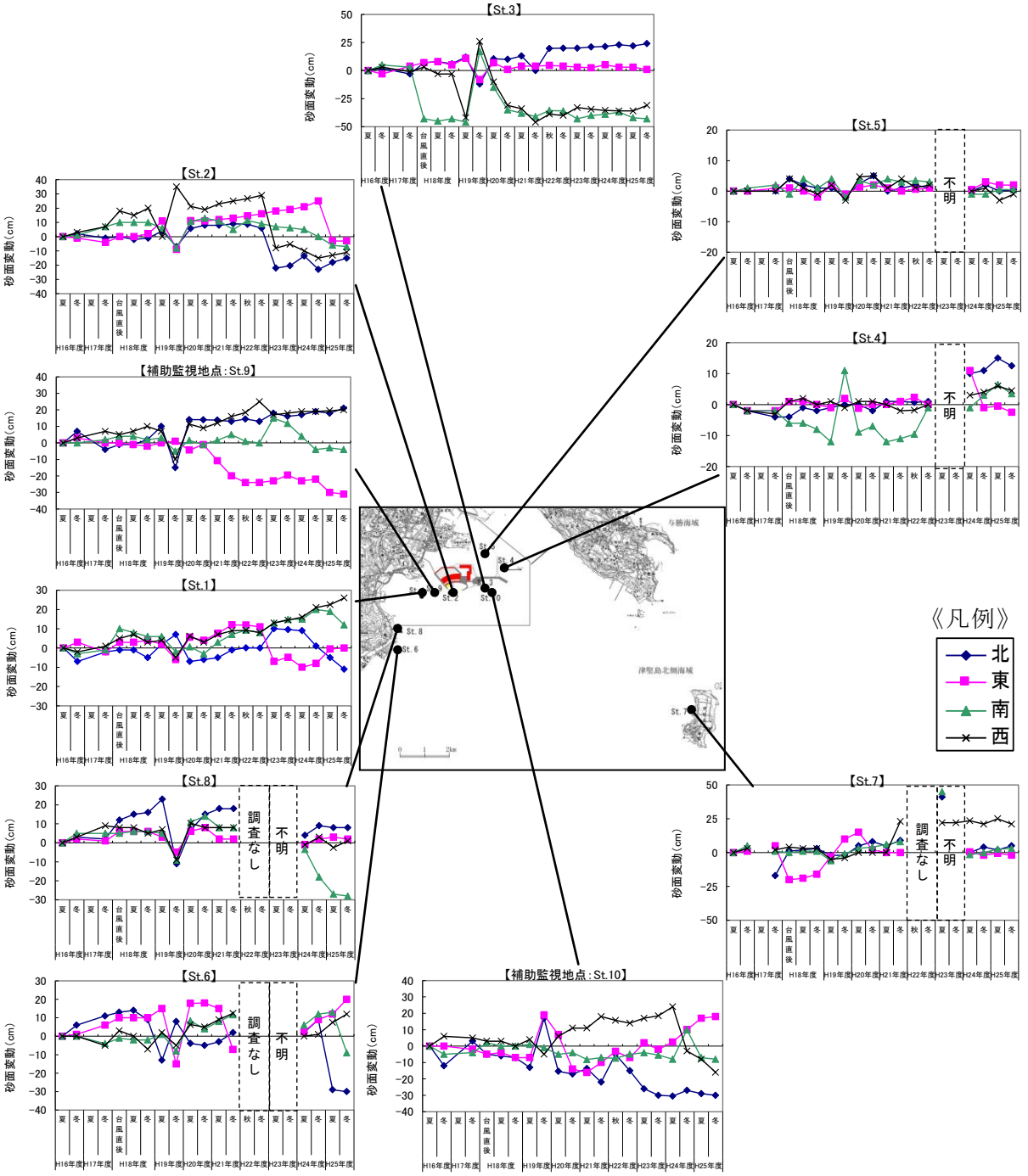


図 2.5.12　砂面変動の調査結果

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、埋没していたため、埋没厚に鉄筋棒の長さ 30cm 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。

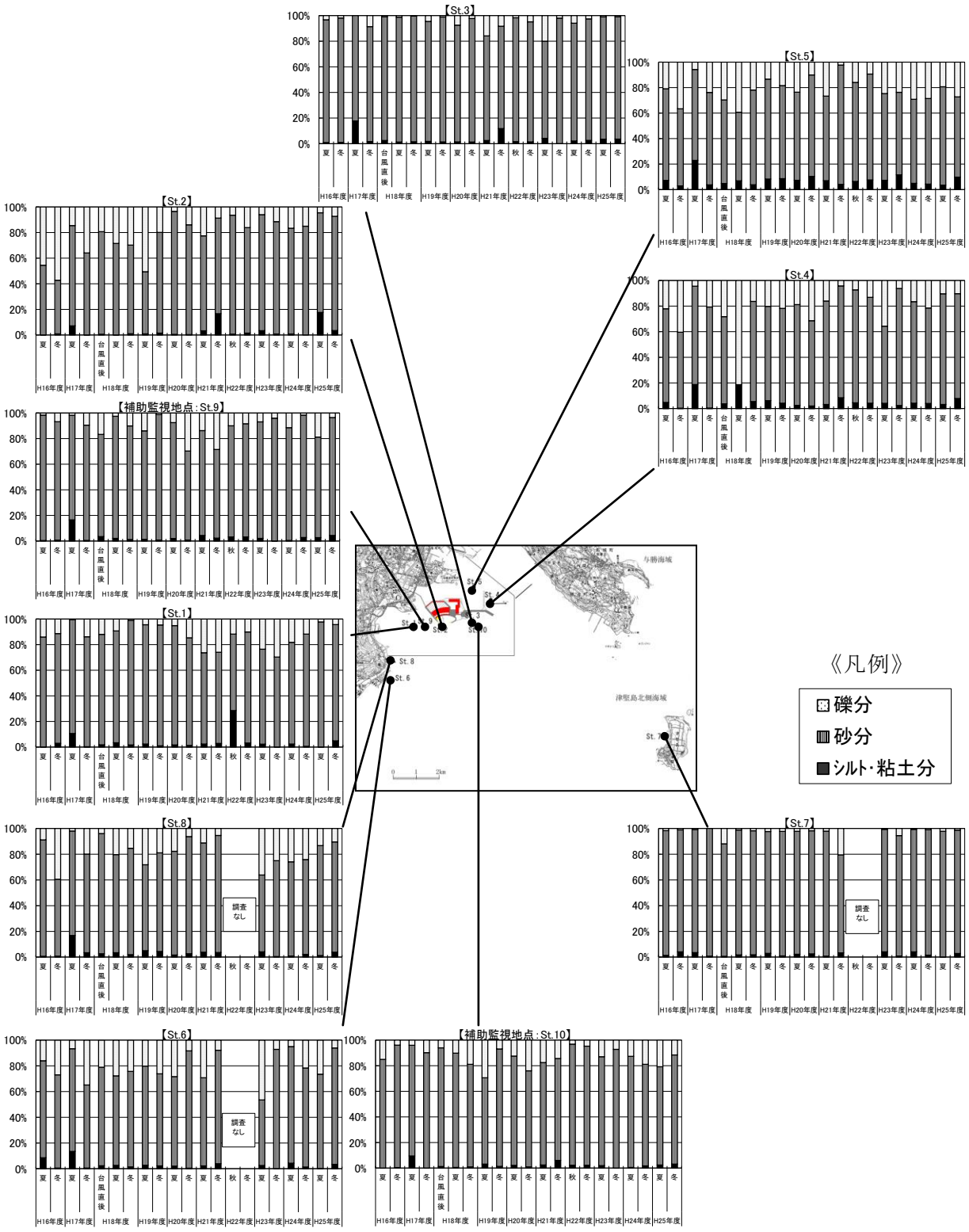


図 2.5.13　底質の粒度組成調査結果

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 2.5.14 及び図 2.5.15 に示すとおりである。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 2.5.14 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 2.5.15 に示した。

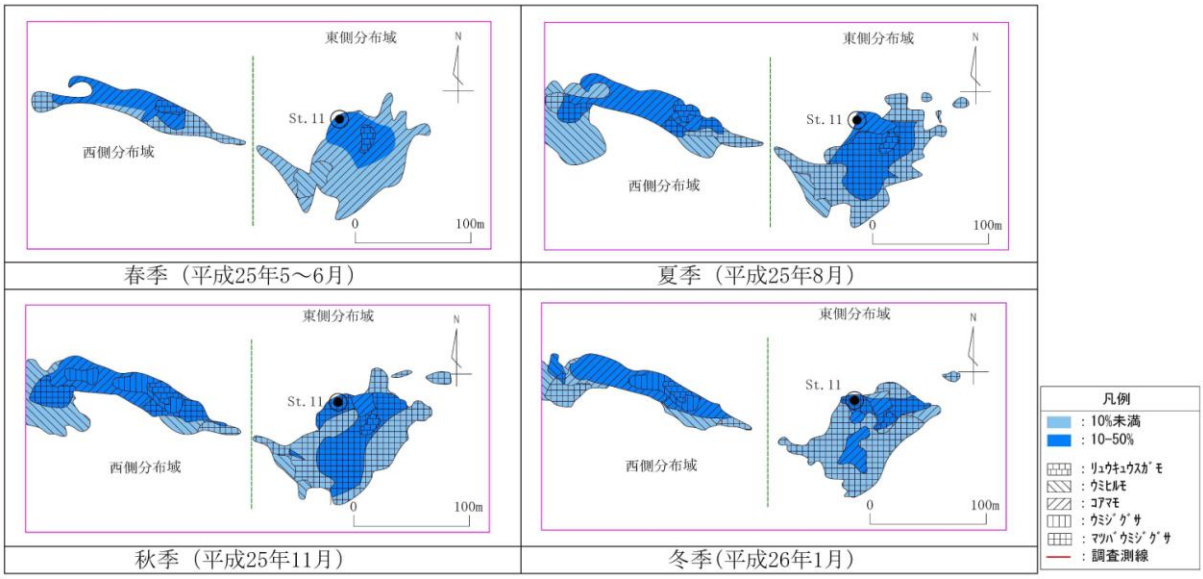


図 2.5.14　小型海草藻場の分布状況の比較

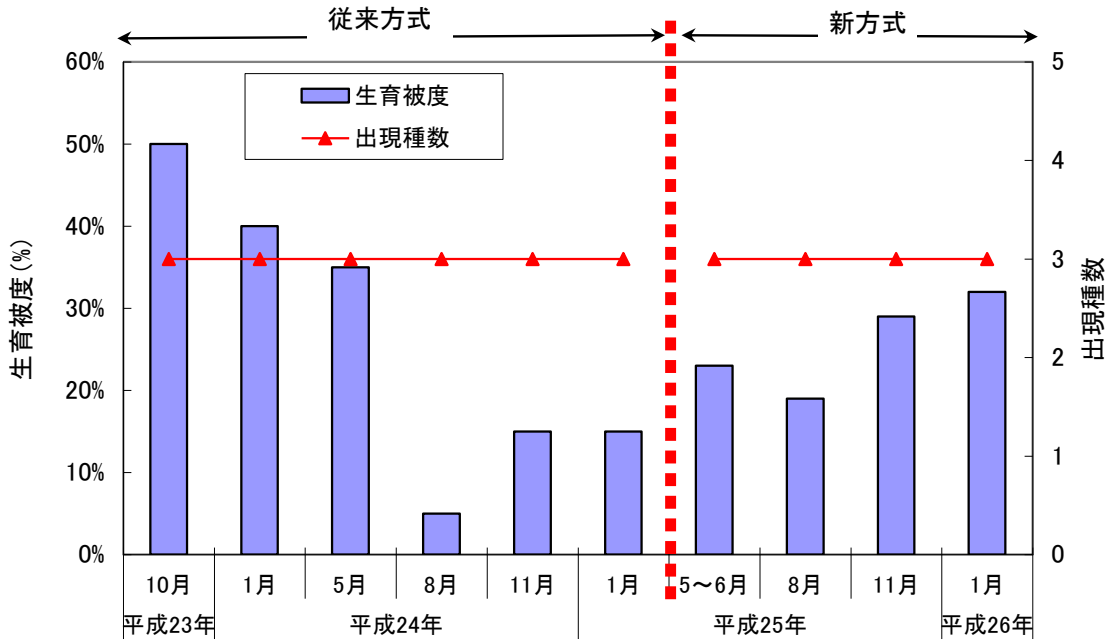


図 2.5.15　小型海草藻場の生育被度の経年変化

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 25 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 2.5.16 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 25 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、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、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、台風の来襲に代表される自然の影響要因によるものと考えられる。

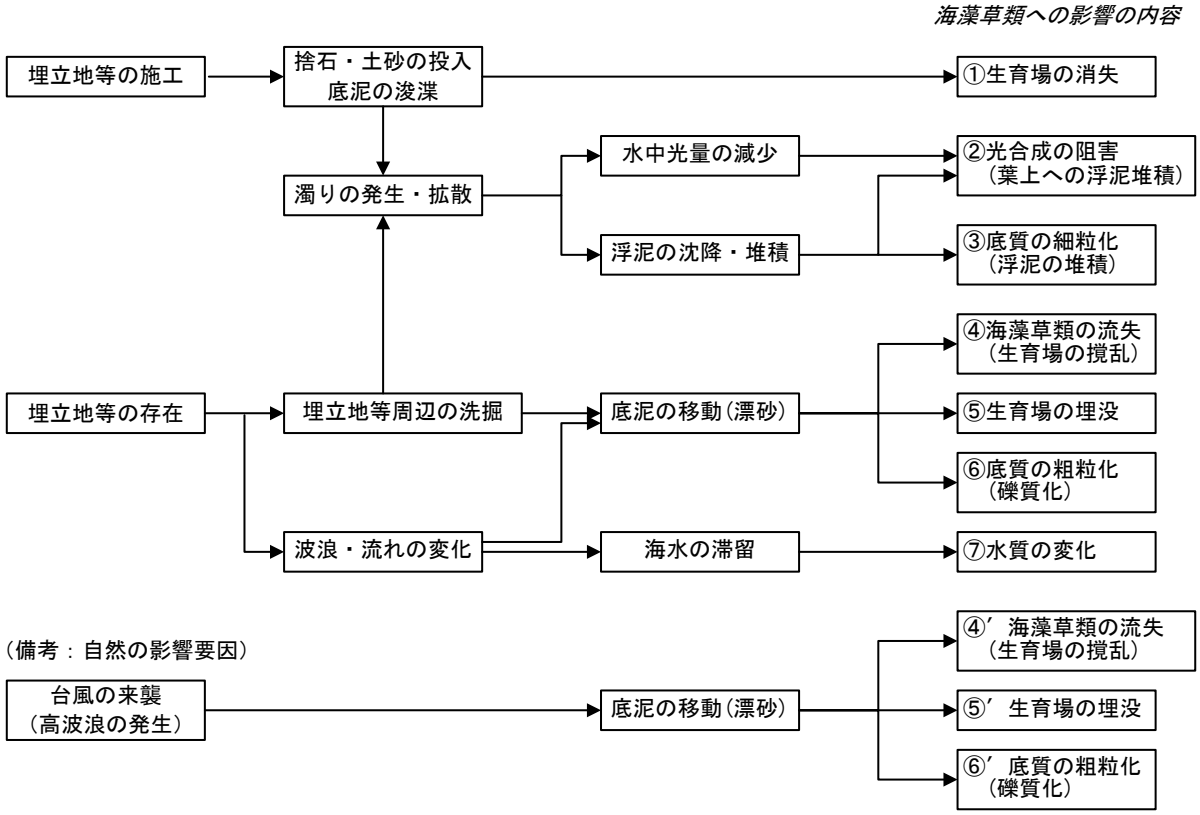


図 2.5.16　海藻草類に対するインパクト・レスポンスフロー

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 25 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 2.5.4「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。クビレミドロの監視地点（St.1～3）では工事の影響と考えられる濁りが確認された（図 2.3.3、図 2.6.6、別添資料参照)。 ・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 2.5.5 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-27 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 2.5.13 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。クビレミドロの監視地点（St.1～3）では工事の影響と考えられる濁りが確認された（図 2.3.3、図 2.6.6、別添資料参照)。
④	海藻草類の流失（生育場の撹乱）	・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 2.5.5 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 2.5.5 参照）。
⑤	生育場の埋没	・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 2.5.12 参照)。 ・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 2.5.5 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 2.5.12、図 2.5.13 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）

(4) 評価

平成 25 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、生育被度の低下は、工事区域付近に限らず、埋立地から比較的距離を置いた西側防波堤付近を含めて広範囲に、かつ長期的な傾向として認められていることから、過去に来襲した台風等の外力による物理的な撹乱が大きな影響要因となっていると考えられる。

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）は認められない。なお、濁り（SS）については、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、かつ工事が原因である可能性がある濁りが 2 回確認されたが、工事を一時中止するとともに緊急対策を実施し、濁りの拡散防止を確認している。

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）	(3)広域的な環境変化	評　価
			事前の変動範囲（H12 夏～H14 夏）	監視結果			
海藻草類	生育被度（%）	St.1	＋～70	15	－	－	・事前の変動範囲内にあった。
		St.2	40～65	＋	・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いる。 ・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、もしくはパッチ上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、台風等の外力による物理的な撹乱による影響が大きいと考えられること、工事区域付近に限らず対照区を含めて広範囲で被度の低下が認められることから、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。
		St.3	75～85	10			
		St.4	60～75	30			
		St.5	60～75	45			