

図 7.3 調査地点（沿岸域の栄養塩類等）

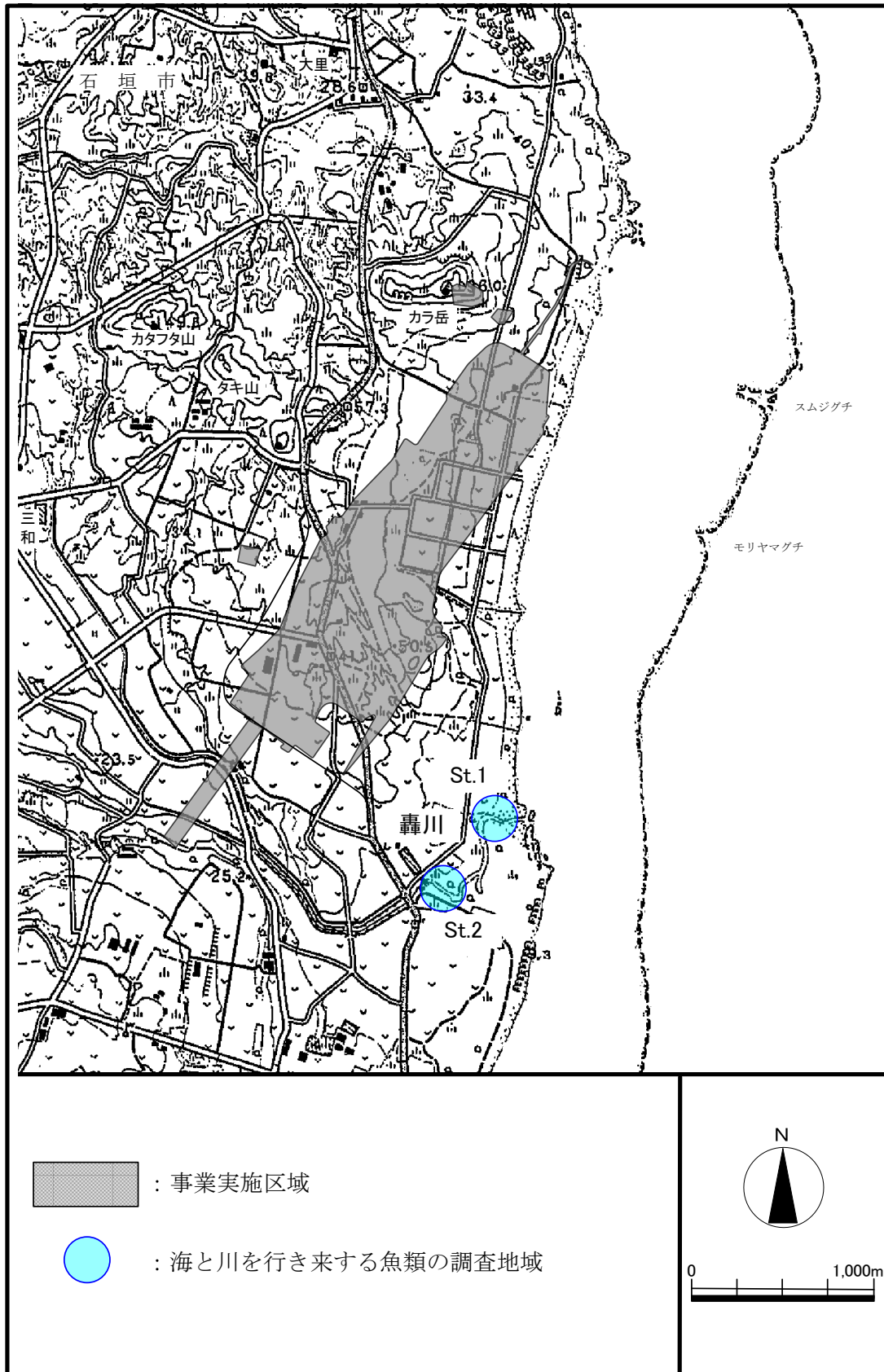


図 7.4(1) 調査地点 (海と川とを行き来する魚介類調査)

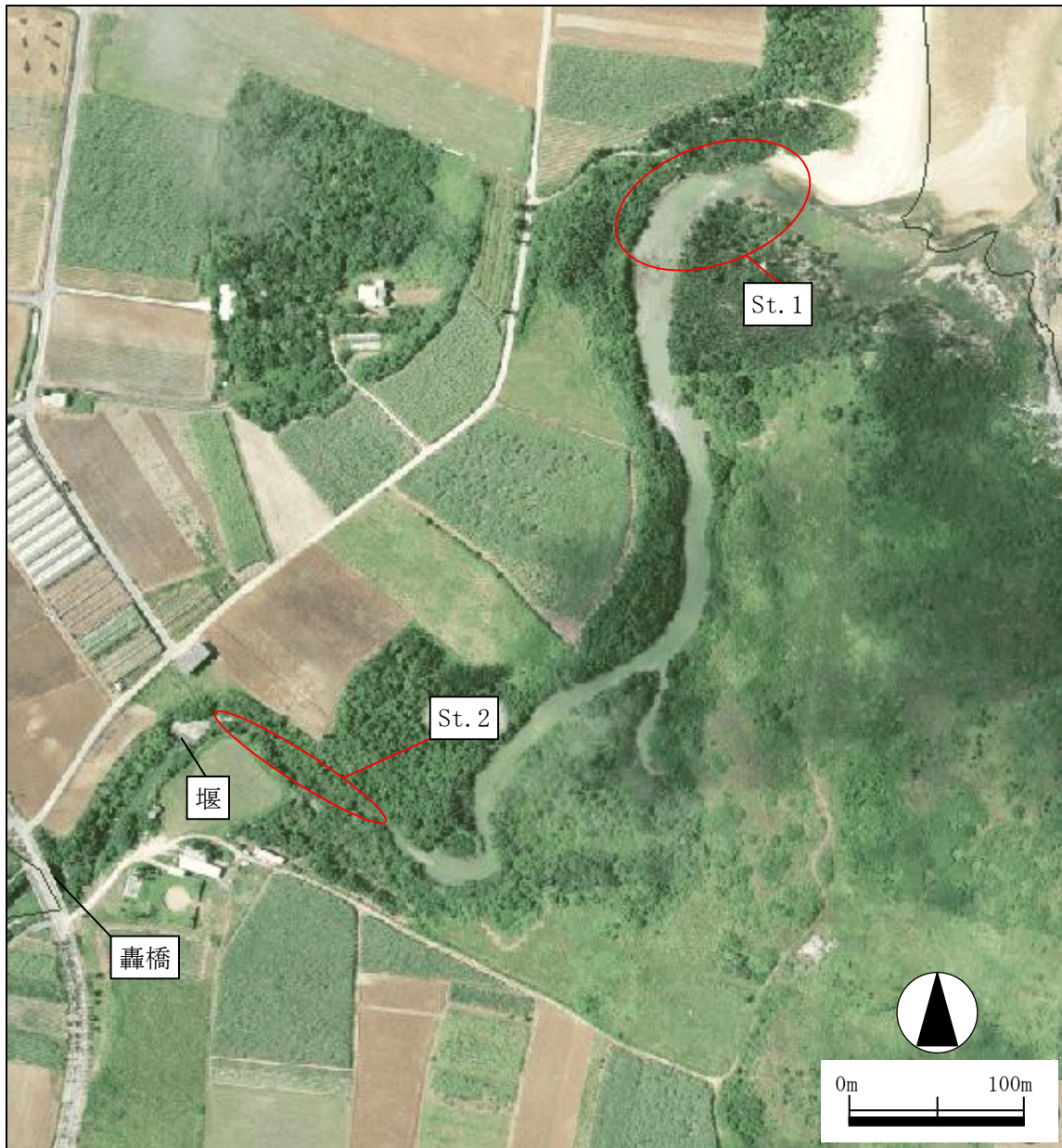


図 7.4(2) 調査地点 (海と川とを行き来する魚介類調査)



図 7.5 調査地点 (ウミガメ類調査)

7.4 調査方法

項目ごとの調査方法は以下に示すとおりである。

① 海域生物の生息状況とその種組成

・サンゴ・藻場分布状況調査

マンタ法及び箱メガネ、目視観察により被度分布を把握し、GPSにより位置を記録し、分布図を作成した。

調査結果は、サンゴ・海藻草類の被度別に色分けを行い、調査地点図に示し、分布状況の変化の有無を把握した。

・サンゴ・藻場スポット調査

5 m×5 m の方形枠内におけるサンゴ、海藻草類、大型底生生物の出現種を記録し、魚類は方形枠を中心に30分間の潜水目視観察により、出現種及び概数を記録した。調査結果は、出現種リスト及び出現状況表を作成し、これまでの調査結果と比較し、出現状況の変化の有無を把握した。

② 海域生物の生息環境である SS、COD、栄養塩類、赤土等の堆積量（SPSS）等

・水質（SS、COD、T-N、T-P）

海域生物の生息環境の変化を把握するため、水質分析を行った。

・底質（SPSS）

海域生物の生息環境の変化を把握するため、底質分析を行った。分析項目は、赤土等堆積状況を把握するため、SPSS（底質中懸濁物質含量）とした。

SPSS (kg/m ³)			底質の状況、その他の参考事項
下限	ランク	上限	
	1	<0.4	定量限界以下、きわめてきれい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
0.4≦	2	<1	水辺で砂をかき混ぜても懸濁物質の舞い上がりが確認しにくい。 白砂がひろがり生物活動はあまり見られない。
1≦	3	<5	水辺で砂をかき混ぜると懸濁物質の舞い上がりが確認できる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
5≦	4	<10	見た目ではわからないが、水中で砂をかき混ぜると懸濁物質で海が濁る。 生き生きとしたサンゴ礁生態系が見られる。
10≦	5a	<30	注意して見ると底質表層に懸濁物質の存在がわかる。 生き生きとしたサンゴ礁生態系の上限ランク。
30≦	5b	<50	底質表層にホコリ状の懸濁物質がかぶさる。 透明度が悪くなりサンゴ被度に悪影響が出始める。
50≦	6	<200	一見して赤土の堆積がわかる。底質攪拌で赤土等が色濃く懸濁。 ランク6以上は明らかに人為的な赤土等の流出による汚染があると判断。
200≦	7	<400	干潟では靴底の様子がわかり、赤土等の堆積が著しいがまだ砂を確認できる。 樹枝状ミドリイシ類の大きな群体は見られず、塊状サンゴの出現割合増加。
400≦	8		立つと足がめり込む。見た目は泥そのもので砂を確認できない。 赤土汚染耐性のある塊状サンゴが砂漠のサボテンのように点在。

③ SS 連続観測調査

第3回 新石垣空港事後調査委員会（平成20年8月7日）において、「荒天時の轟川から海域への濁りの拡散状況の把握及び災害時に備えた現況を把握する必要がある」との指導・助言を踏まえ、「SS（浮遊物質量）連続観測」の調査を実施した。

調査地点は、平成20年10月より12月までは海域3地点（S1、S2、S3）、轟川1地点（R1）とした。平成20年12月までの調査結果より、調査地点S3の海域の流れの状況等から、S2における濁りの拡散状況を予測し得ると判断し、S2における観測を平成20年12月に終了した。

平成21年1月からは、工事の進捗状況に合わせ、轟川の調査地点（K2）での観測を開始し、平成21年1月より海域2地点（S1、S3）、轟川2地点（K1、K2）で調査を実施した。

表 7.1 各調査地点の観測項目及び使用機器

調査地点		濁度	水位	流速	塩分
轟川	K1	infinity-Turbi		infinity-EM	—
海域	S1	infinity-Turbi		infinity-EM	compact-CT
	S3	infinity-Turbi		infinity-EM	compact-CTW

注) 機器はいずれも JFE アドバンテック(株)社製

④ 沿岸域の栄養塩類等

海域生物の生息環境を陸域からの負荷を含めて把握するため、栄養塩類のライン調査を実施した。採水器により表層で採水し、分析項目は、COD、SS、塩分、全窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、全りん、シリカ (SiO₂) とした (表 7.2)。

調査時期は、「海域生物の生息環境である SS、栄養塩類、赤土等の堆積量 (SPSS) 等調査」と同時期とし、調査地点は、轟川河口の 1 ライン 2 点 (0m、100m) 及び地下水調査地点の延長線上沖合の 5 ライン 2 点 (0m、100m) の合計 12 点とした。

なお、調査時期・回数に関し、第 3 回 新石垣空港事後調査委員会 (平成 20 年 8 月 7 日) において、「年間を通して、濁水や栄養塩類の流出がないことを把握する必要がある」との指導・助言を踏まえ、「地下水の水質」及び「海域生物の生息環境である SS、COD、栄養塩類、赤土等の堆積量 (SPSS) 等」の実施時期に合わせ、4 回/年の調査を実施した。

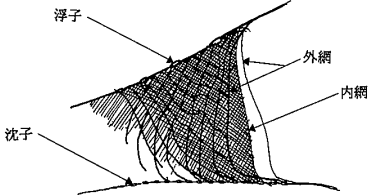
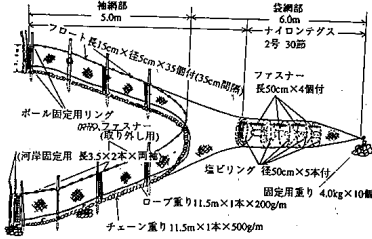
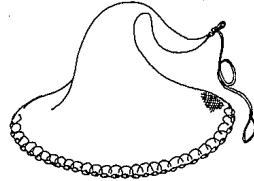
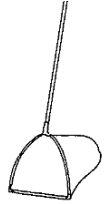
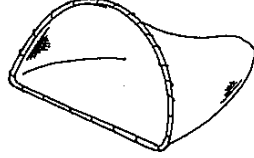

表 7.2 分析項目及び分析方法 (沿岸域の栄養塩類)

項目	分析方法
COD (酸性法)	JIS K 0102 17
SS	環境省告示第 59 号付表 8
塩分 (サリメーター)	海洋観測指針 (1999 年版) 第 1 部 5.3
全窒素 (T-N)	JIS K 0102 45.4
硝酸性窒素	JIS K 0102 43.2.1
亜硝酸性窒素	JIS K 0102 43.1
全りん (T-P)	JIS K 0102 46.3.1
シリカ (SiO ₂)	JIS K 0101 44.3.1

⑤ 海と川とを行き来する魚介類調査

泥底や礫間に生息している回遊性魚介類の採集及び潜水目視観察による定性調査とした(表 7.3)。また、試料は原則として現地での同定、計測及び写真撮影を行った。

表 7.3 採集方法

採集道具	採集方法	
刺網	<p>遊泳魚を始めとする魚類全般を捕獲する目的で用いる。魚類の遊泳ルートを想定し網を設置する。目合 14mm、長さ 15m、網丈 0.9m の刺網(一枚網)を用いる。</p>	
小型定置網	<p>遊泳魚を始めとする魚類全般を捕獲する目的で用いる。魚類の遊泳ルートを想定し網を設置する。目合 10mm、袖丈 1.5m、袖長 3.5m、袋口径 0.5m、袋長 2.5m の小型定置網を用いる。</p>	
投網	<p>魚類全般を捕獲する目的で、比較的水深の浅い箇所で行う。目合 18mm、網裾 16m と目合 12mm、網裾 14m の 2 種類の投網を用いる。</p>	
タモ網	<p>水底の石等の下にいるハゼ類等の底生魚や湖岸の植生の中に潜んでいる遊泳魚を捕獲する目的で用いる。目合 1mm、径 35cm のタモ網を用いる。</p>	
サデ網	<p>川岸の植生の中に潜んでいる魚類を捕獲する目的で用いる。目合 1mm、径 110cm のサデ網を用いる。</p>	
ウナギ筒	<p>ウナギ等の夜行性の魚類の捕獲する目的で用いる。夜間水中に沈め、翌日、中に入った魚を回収する。</p>	

注) 採集道具の図は「平成 9 年度版 河川水辺の国勢調査マニュアル河川版 (生物調査編) (建設省河川局河川課、1997)」より転載した。

⑥ ウミガメ類調査

調査範囲において、日中に徒歩で移動しながら目視観察する。上陸跡（ボディピット）や産卵跡を発見した場合には、ハンディ型 GPS 等により位置を記録した。

7.5 調査結果

① 海域生物の生息状況とその種組成

ア) サンゴ・藻場分布状況調査

【サンゴ分布】

平成 18～25 年度のサンゴ類の分布状況及び調査結果は図 7.6、表 7.4 に示すとおりである。サンゴ分布調査範囲は、事業実施区域を中心として便宜的に下記の 3 区分として検討した。

区域Ⅰ：調査海域の北側（トゥールグチからカラ岳前面までの海域）

過年度にはハマサンゴ群集が高被度であり、濁水影響の少ない海域

区域Ⅱ：事業実施区域前面海域

轟川や排水口からの陸水負荷の明瞭な海域

区域Ⅲ：調査海域の南側（轟川より南側の調査海域）

アオサンゴ群集が特徴的で、海況によって陸水負荷を受ける海域

区域Ⅰは、St. a、b、l 周辺区域において、サンゴ類は被度 10～30%であり、St. a ではユビエダハマサンゴやハマサンゴ属（塊状）が、St. b ではユビエダハマサンゴやコモンサンゴ属（樹枝状）が、St. l ではハマサンゴ属（塊状）が優占して分布していた。それ以外の St. i を含む区域では、サンゴ類は被度 10%未満であった。

区域Ⅱは、St. e 周辺区域において、被度 30～50%であり、コモンサンゴ属（樹枝状）が優占して分布していた。St. e の南側においても、コモンサンゴ属（樹枝状）が優占して分布していたが、台風による波浪の影響で礫化した群体が確認され、平成 24 年度の被度 30～50%から被度 10～30%へと低下した。また、St. k 周辺区域においては、ハマサンゴ属（塊状）が被度 10～30%で分布していた。その他、St. c、d を含む区域では、被度 10%未満であった。

区域Ⅲは、St. g、h、j 周辺区域において被度 10～30%であり、St. g 周辺区域ではハマサンゴ属（塊状）やヒメマツミドリイシが、St. h 周辺区域ではアオサンゴやユビエダハマサンゴが、St. j 周辺区域ではシコロサンゴ属が優占していた。St. j 周辺区域では、台風による波浪の影響で、シコロサンゴ属の多くが礫で埋没し、平成 24 年度の被度 30～50%から被度 10～30%へと低下した。その他、轟川河口にあたる St. f 周辺区域では被度 10%未満であった。

また、平成 25 年度 8 月下旬に調査範囲内におけるサンゴの白化が被度 1%未満～5%未満で確認された。白化が確認された主な群体はミドリイシ属やハマサンゴ属（塊状）であった。9 月下旬に白化したミドリイシ属の一部の死滅が確認されたものの、ハマサンゴ属（塊状）は回復しており、白化による大規模な死滅は確認されなかった。また、平成 25 年度、八重山諸島に接近した台風（4、7、12、15、23 号）に伴う影響により、St. e 周辺区域に分布する枝状コモンサンゴ属の破損や St. j 周辺区域に分布するシコロサンゴ属の礫による埋没が一部で確認された。

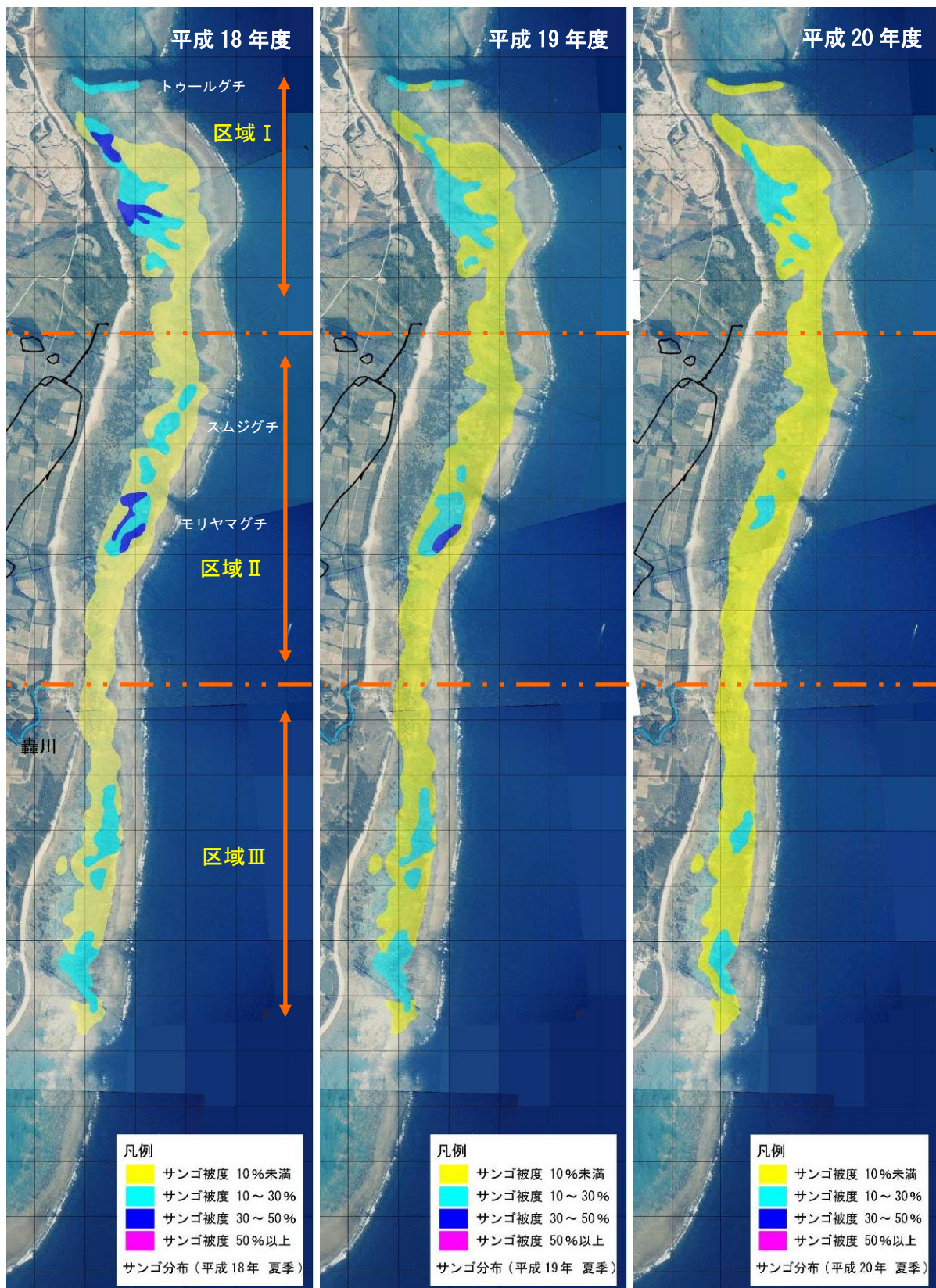


図 7.6(1) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 18 年～平成 20 年)

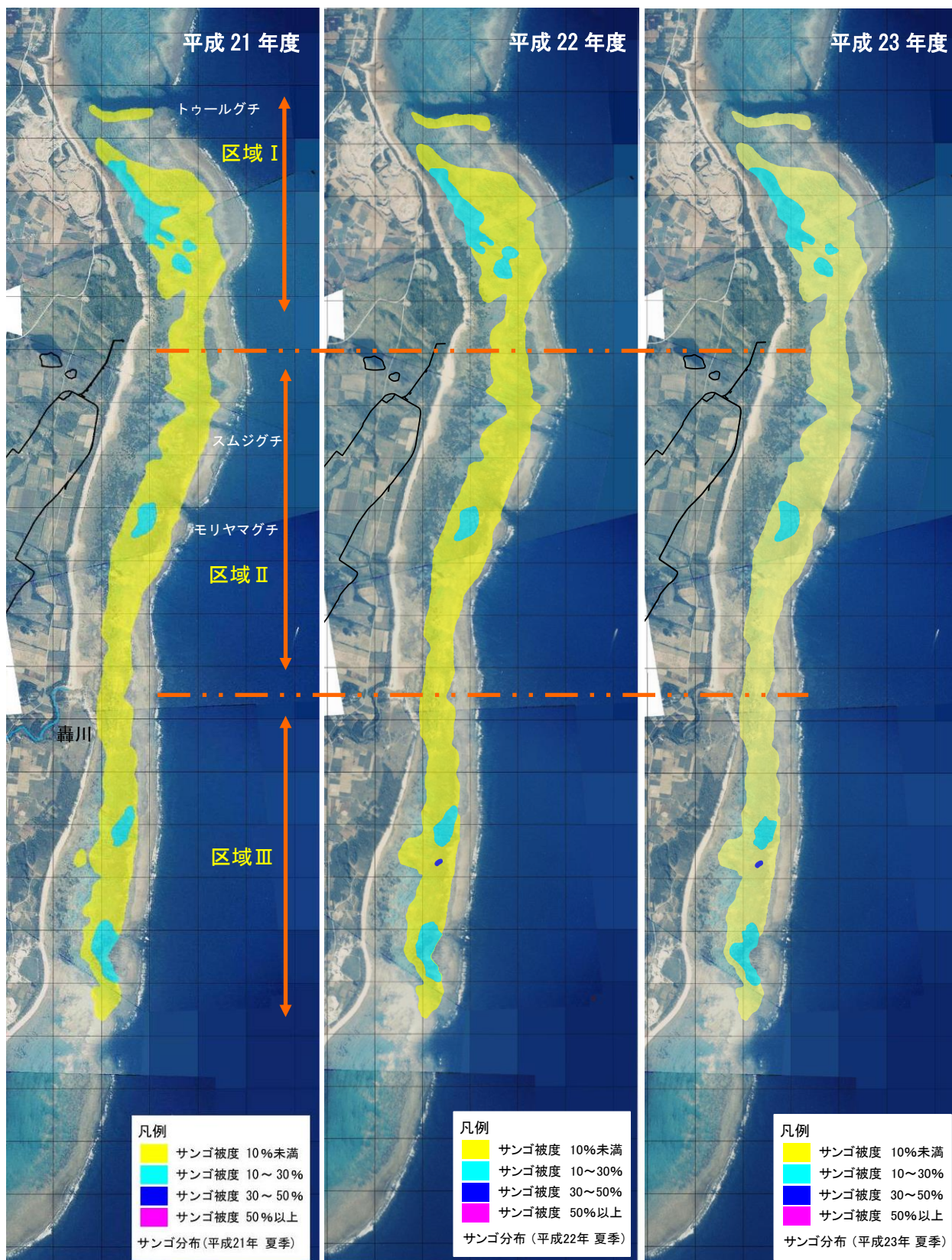


図 7.6(2) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 21 年、平成 22 年、平成 23 年)

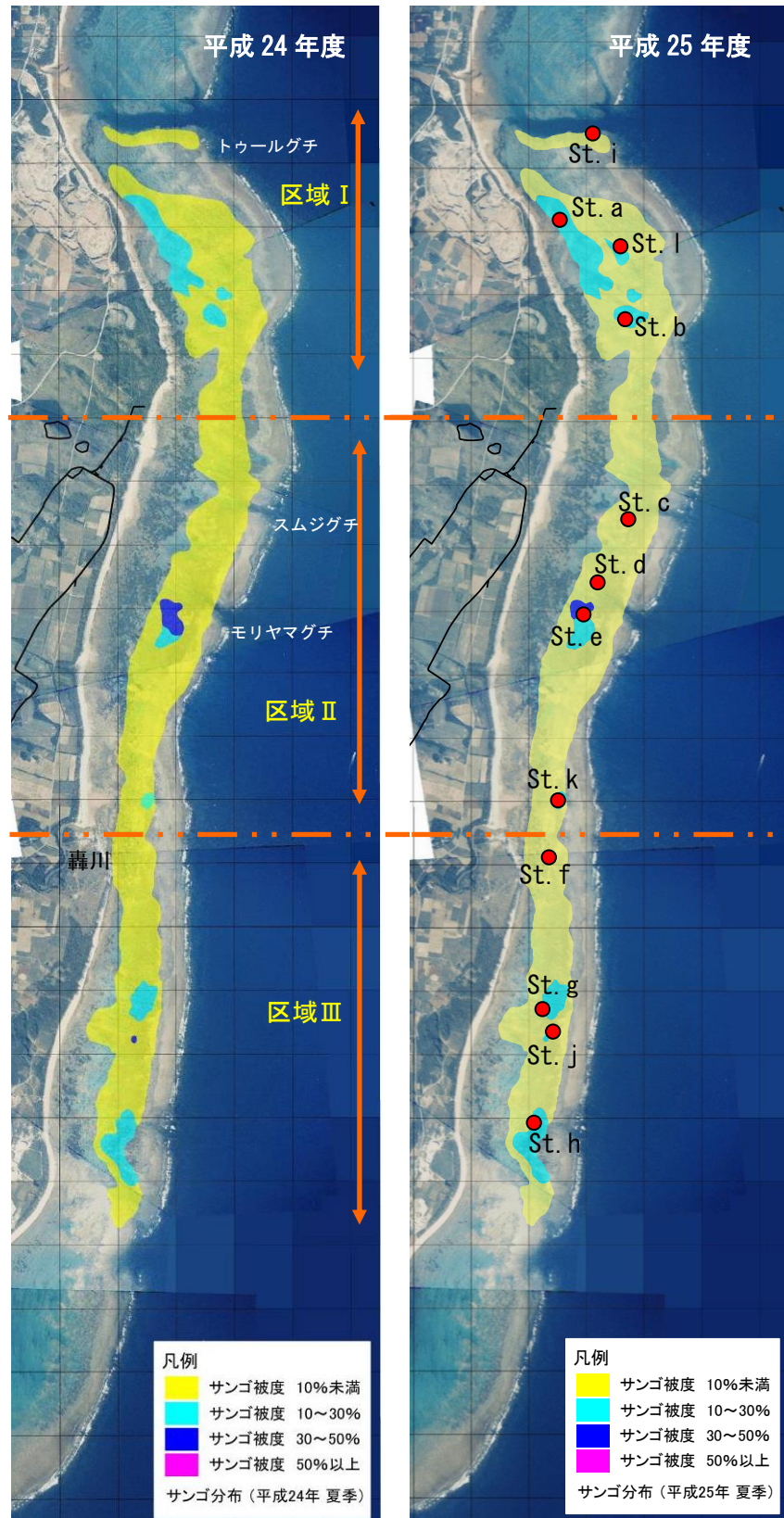


図 7.6(3) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 24 年、平成 25 年)

表 7.4 サンゴ類の分布状況調査結果

調査期日：平成25年8月26～27日、9月24～27日

調査位置 (周辺被度:%)		主な出現種	生存被度 (%)		死亡 (%)	白化 (%)	備考	
区域 I	St. a (10～30)	ユビエダハマサンゴ	15	20	<1	<1	白化が確認されたのはミドリイシ属のみ。ユビエダハマサンゴの間にイバラノリが繁茂。	
		ハマサンゴ属 (塊状)	5					
	St. b (10～30)	ユビエダハマサンゴ	10	15	<1	<1		
		ハマサンゴ属 (塊状)	<5					
		コモンサンゴ属 (樹枝状)	<1					
	St. i (<10)	ハマサンゴ属 (塊状)	<1	<1	<1	0		ハマサンゴ属、ミドリイシ属稚サンゴが局所的に1～5群体/m ² で分布。
		ノウサンゴ属 (塊状)	<1					
		稚サンゴミドリイシ属	<1					
	St. l (10～30)	ユビエダハマサンゴ	10	15	<1	<1		ヘラジカハナヤサイサンゴが薄く白化。ハマサンゴ属、ミドリイシ属稚サンゴが1～5群体/m ² で分布。
		クシハダミドリイシ	<5					
		ハナガサミドリイシ	<5					
	区域 II	St. c (<10)	ハマサンゴ属 (塊状)	<1	<1	<1		0
フカトゲキクメイシ			<1					
コモンサンゴ属 (被覆状)			<1					
St. d (<10)		コカメノコキクメイシ属 (塊状)	<1	<5	<1	0	特になし。	
		コモンサンゴ属 (葉状)	<1					
		ハマサンゴ属 (塊状)	<1					
		ユビエダハマサンゴ	<1					
St. e (30～50)		コモンサンゴ属 (樹枝状)	30	40	<1	<1	シロレイシガイダマシ類による食害が僅かにあり。礫化したコモンサンゴ属 (樹枝状) を確認。	
		ハマサンゴ属 (塊状)	<5					
		ハマサンゴ属 (樹枝状)	<5					
		コモンサンゴ属 (葉状)	<5					
St. k (10～30)		ハマサンゴ属 (塊状)	5	10	<1	<5	ハマサンゴ属 (塊状)、ミドリイシ属 (枝状) 等の一部が薄く白化。	
	シコロサンゴ属	<5						
	ユビエダハマサンゴ	<5						
	ノウサンゴ属 (塊状)	<5						
区域 III	St. f (<10)	ハマサンゴ属 (塊状)	<5	<5	<1	<5	ハマサンゴ属 (塊状) 等の一部が白化。	
		ユビエダハマサンゴ	<5					
		コカメノコキクメイシ属	<1					
	St. g (10～30)	ハマサンゴ属 (塊状)	10	25	<1	<1	浅瀬のミドリイシ属 (枝状) の上面のみ薄く白化。	
		ヒメマツミドリイシ	10					
		ユビエダハマサンゴ	<5					
		パラオハマサンゴ	<5					
	St. h (10～30)	ユビエダハマサンゴ	10	20	<1	0	周辺のみミドリイシ属2群体の白化による死亡を確認。	
		アオサンゴ	10					
	St. j (10～30)	シコロサンゴ属	10	10	30	0	礫による埋没を確認。	
		ハマサンゴ属 (塊状)	<1					

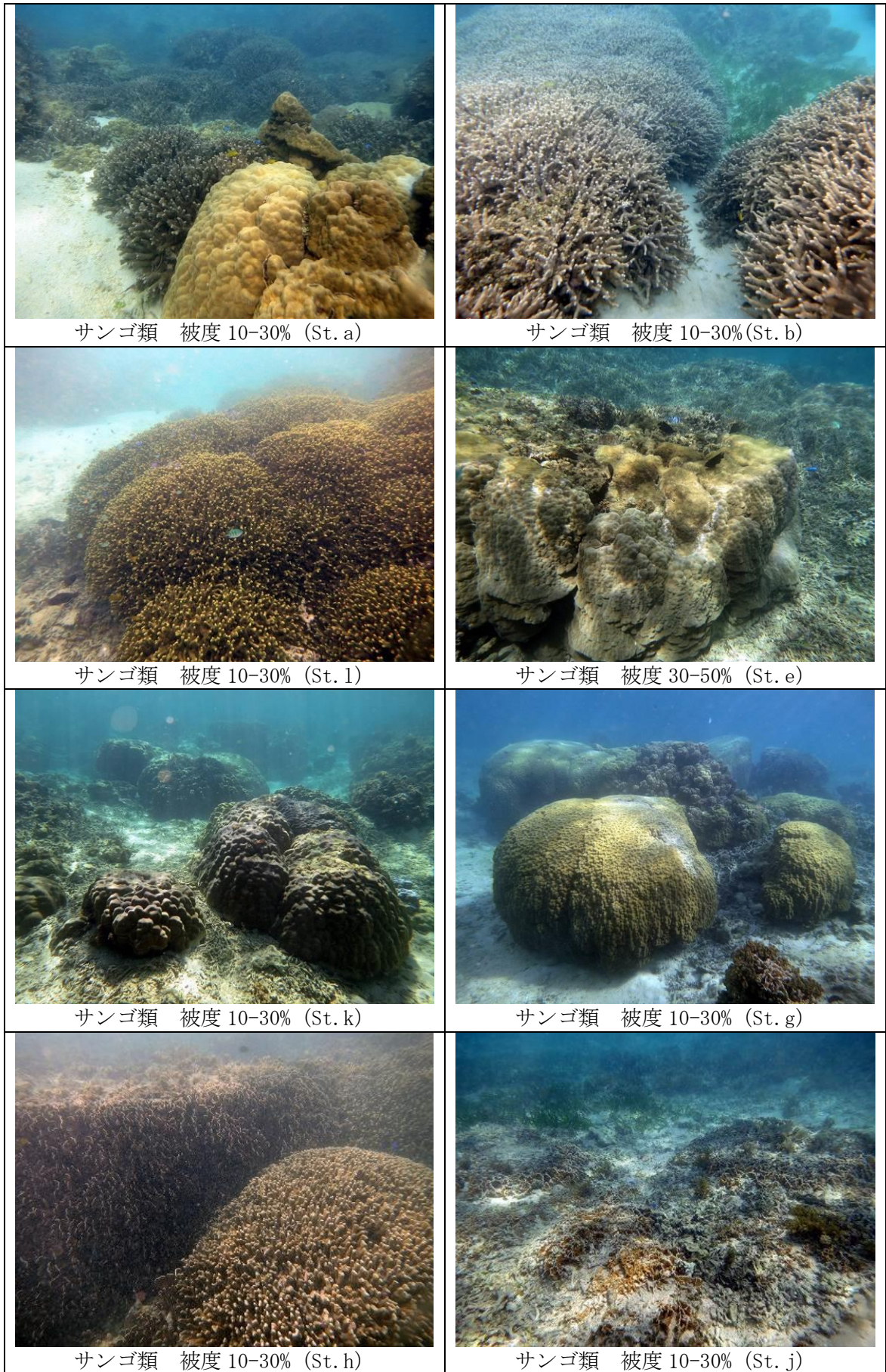


図 7.7 サンゴ類の生息状況

【藻場分布】

平成 18～25 年度の藻場の分布状況及び調査結果は、図 7.8、表 7.5 に示すとおりである。藻場は、海岸沿いの礁池に広く海草藻場が分布し、主な構成種は、ベニアマモ、リュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ウミジグサ、ウミヒルモ、リュウキュウスガモであった。

ホンダワラ藻場は、礁池内沖側の岩盤において、ヤバネモク、タマキレバモク、ラッパモク、ホンダワラ属を構成種として分布していた。

ホンダワラ藻場は、調査海域北側の St. B、D 周辺域で被度 50%以上と高く、その周辺と南側海域の一部において 30～50%で分布しており、それ以外では被度 10～30%であった。また、ホンダワラ藻場の年変動が確認されている南側海域の St. I、J 周辺では、平成 25 年度調査においては分布が確認された。

表 7.5 藻場分布状況調査結果

調査期日：平成25年8月26～27日、9月24～27日

項目		調査地点 (周辺被度：%)	St. A	St. B	St. C	St. D	St. E	St. F	St. G	St. H	St. I	St. J
			(10～30)	(≥50)	(30～50)	(≥50)	(30～50)	(30～50)	(30～50)	(30～50)	(10～30)	(10～30)
藻場の区分			海草	ホンダワラ	海草	ホンダワラ	海草	海草	ホンダワラ	海草	ホンダワラ	ホンダワラ
主な構成種	ホンダワラ藻場 構成種	ヤバネモク		5		+			10		+	5
		タマキレバモク	+	+					5			+
		ラッパモク				+		+	+		+	
		ホンダワラ属		60	+	70			20		20	20
	海草藻場 構成種	ベニアマモ	10		15		15	10		15		
		リュウキュウアマモ	+		15		10	5		+		
		ボウバアマモ			+			+		+		
		ウミジグサ	+		+		+	+		+		
		ウミヒルモ	+									
		リュウキュウスガモ	+		5			10		15		
被度			15	70	40	70	30	30	35	35	25	25

- 注) 1. +は被度5%未満を示す。
 2. 被度は5%単位で示す。
 3. 10分間の潜水目視観察による。

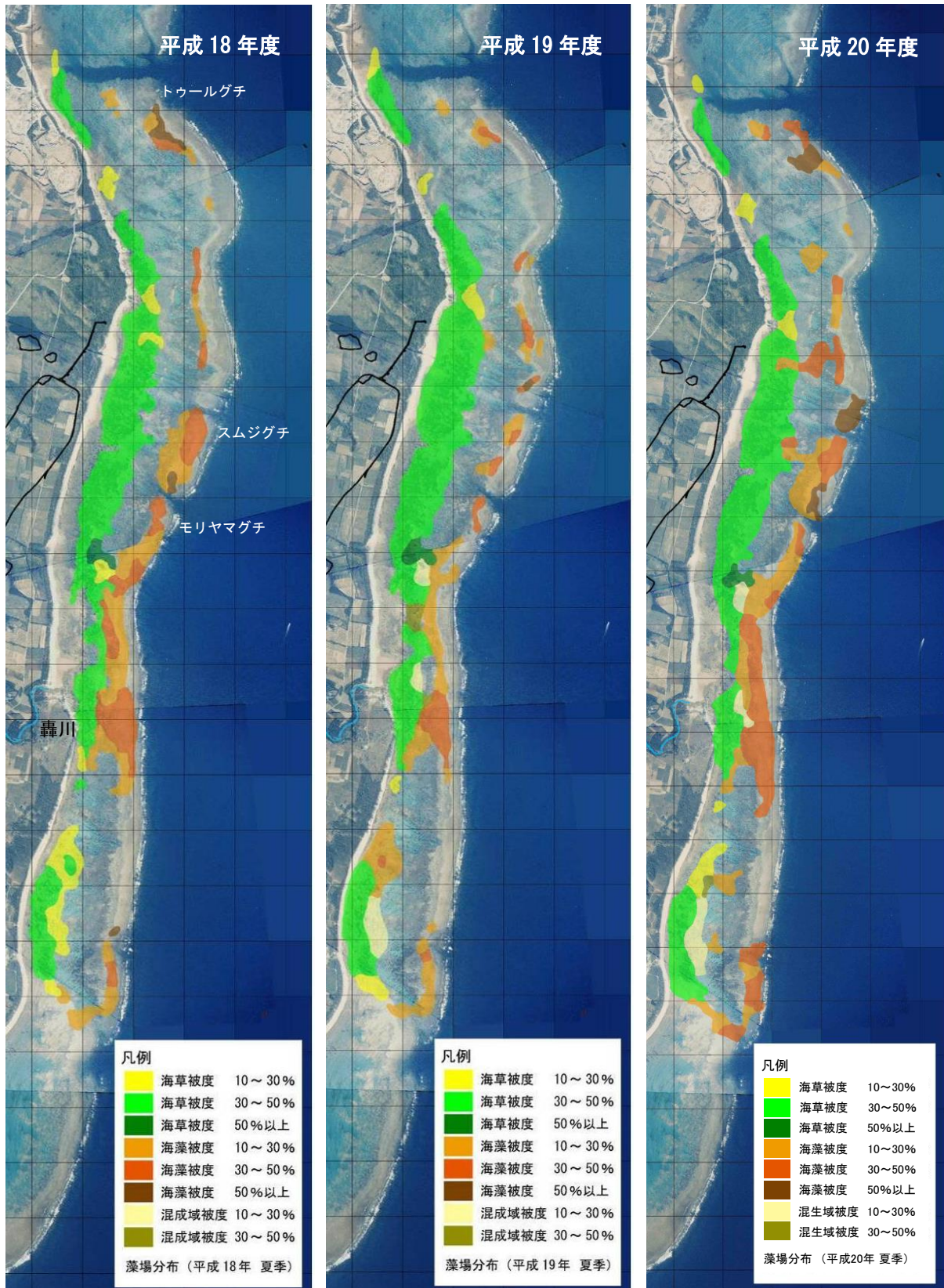


図 7.8(1) 藻場の調査位置及び分布状況 (平成18年～平成20年)

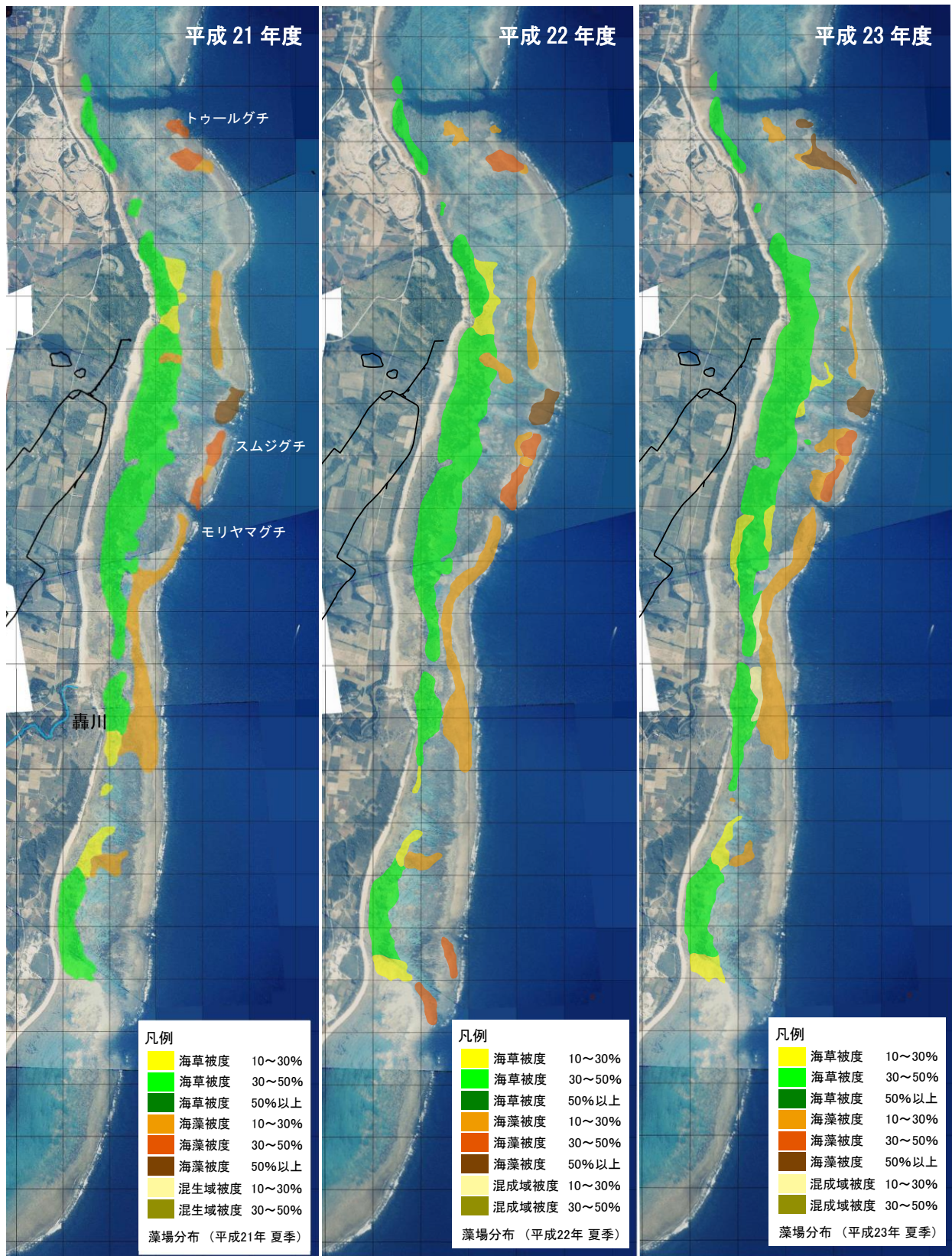


図 7.8(2) 藻場の調査位置及び分布状況 (平成 21 年、平成 22 年、平成 23 年)

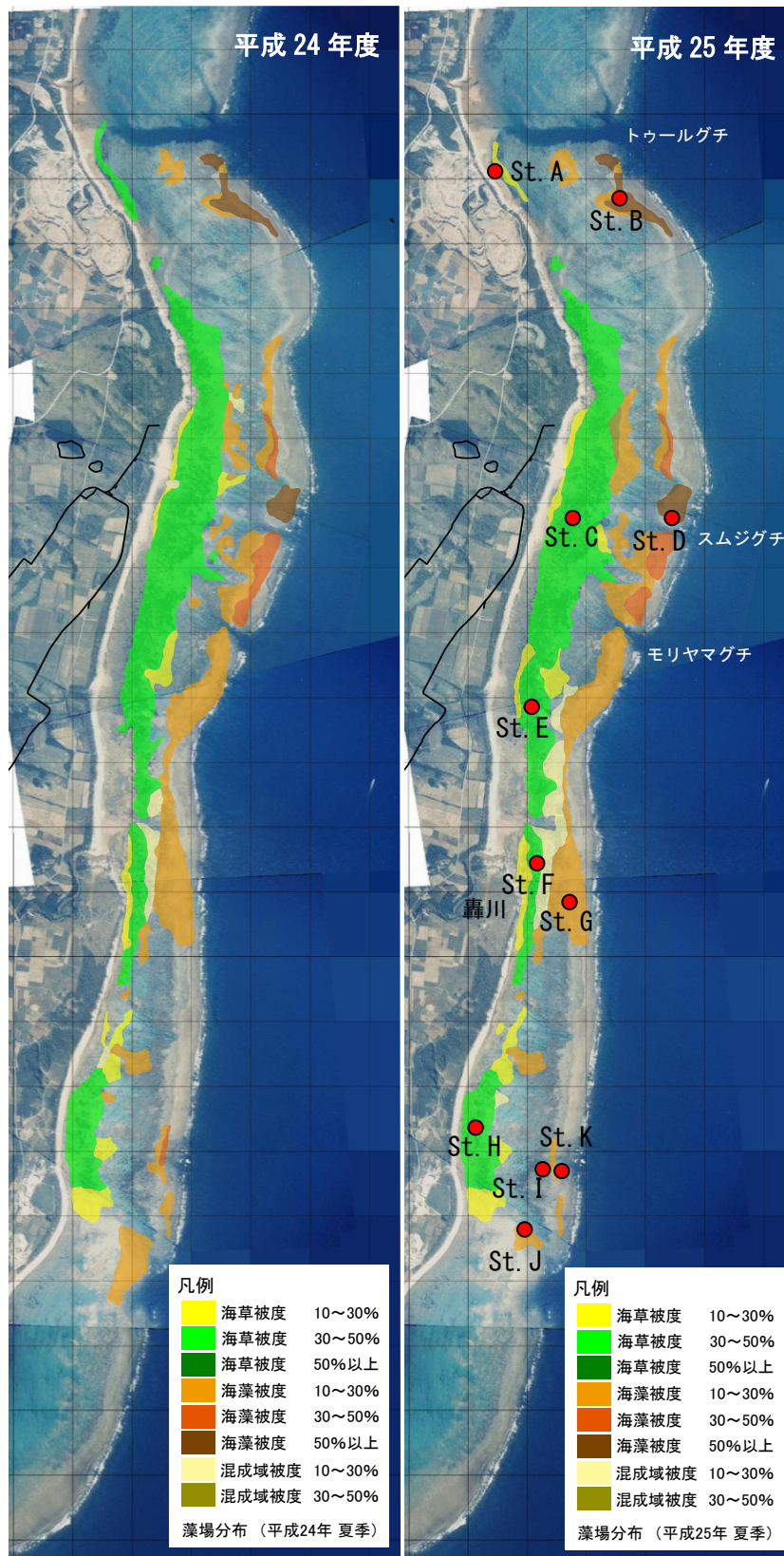


図 7.8(3) 藻場の調査位置及び分布状況 (平成 24 年、平成 25 年)

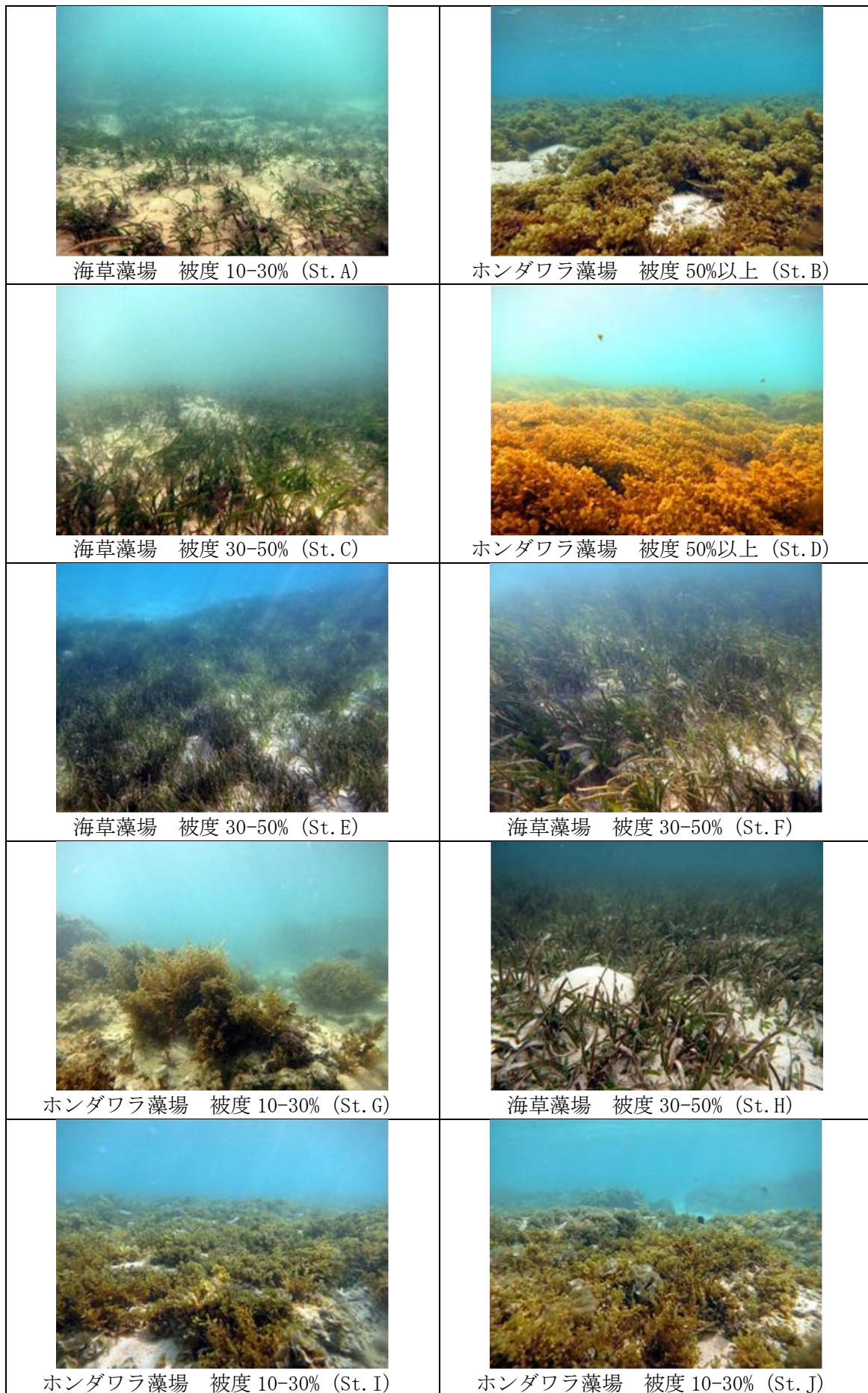


図 7.9 藻場状況

イ) サンゴ・藻場スポット調査

【サンゴ類スポット調査】

平成 13 年～25 年度の調査結果は、表 7.6 に示すとおりである。

平成 25 年度夏季における生存被度は、St. 1, 4, 7, 10 でそれぞれ 20%, 80%, 30%, 10% と高く、これら以外は 5%未満と低かった。

ユビエダハマサンゴ、モリヤマグチ周辺の St. 4 でコモンサンゴ属（樹枝状）、轟川前面海域の St. 7 でハマサンゴ属（塊状）とコノハシコロサンゴ、調査海域南側の St. 10 でアオサンゴとユビエダハマサンゴであった。

稚サンゴは、St. 7 で最も多く 54 群体、次いで St. 10 の 45 群体、St. 9' の 30 群体であり、これら以外の地点では 0～15 群体であった。出現種類数は海域全体で 14 種類であった。主な出現種は、St. 7 ではハマサンゴ属であり、こぶし大程度のサイズも多くみられた。St. 10 では多くがアオサンゴ属であり、この傾向は、アオサンゴが優占する St. 10 において、親群体の近傍に稚サンゴが加入する繁殖形態をもつアオサンゴの特徴が反映されたためと考えられた。また、St. 9' ではミドリイシ属が主体であったが、海域全体ではミドリイシ属の出現数は少なかった。その他、生存被度が 80%と最も高かった St. 4 においては、稚サンゴはミドリイシ属が 2 群体のみ確認され、新規加入による被度増加より、むしろコモンサンゴ属（樹枝状）の成長により高被度が保たれている地点と考えられる。

本年度調査において、夏季の高水温に伴うサンゴの白化が St. 9' で 5%、St. 5, 7, 9, 5' で 5%未満確認された。白化が確認されたのは主にミドリイシ属であり、地点における被度低下までは至っていないものの、白化による死亡と思われる群体も僅かに確認された。

サンゴ食生物として、シロレイシダマシ類による食痕が 3 地点（St. 4, 7, 9'）において確認された。ただちにサンゴ被度に影響を与える程度ではないものの、今後注意が必要である。また、オニヒトデは確認されなかった。

平成 15～18 年の台風の波浪により、St. 4 を除く各地点で生存被度が最大 25%低下し、著しくサンゴ類が減少した。その後、平成 19 年度夏季に高水温による顕著な白化現象が確認され、生存サンゴに占める白化サンゴの割合は 10～90%に達した。平成 19 年度夏季の白化によるサンゴ類の死滅により、被度が各地点で最大 20%低下し、種数が半数程度に減少した地点もみられた。その後、地点によってはサンゴ類の回復がみられ、特に St. 4 においては、平成 20 年度以降、被度が年々増加しており、平成 24 年度までに 50%増加し、平成 25 年度もこれを維持していた。St. 4 では、コモンサンゴ属（樹枝状）が卓越しており、本種が著しく成長したことにより被度が増加したと考えらる。また、St. 7 においても平成 22 年度から平成 24 年度の間に、被度が 10%増加し、平成 25 年度もこれを維持していた。これは、ハマサンゴ属（塊状）やコノハシコロサンゴの成長に加え、ハマサンゴ属を主とした稚サンゴの加入、成長により、被度が増加し

たとえられた。St. 1 においても平成 23 年度から平成 24 年度の間に被度が 5%増加しており、平成 25 年度も同様に被度の変化はなく、ユビエダハマサンゴ等の成長によると考えられる。

平成 25 年度調査では、平成 19 年度夏季の白化以降みられなかったサンゴ類の白化が、確認された。白化の程度は、ミドリイシ属を中心に軽微であり、各地点において被度の低下は確認されなかった。また、過年度に引き続き、シロレイシガイダマシ類による食害が確認された地点(St. 4, 7, 9')があったものの、平成 24 年度と比べ、全ての地点で被度の変化はみられず、平成 19 年度夏季の白化以降、サンゴ類は回復傾向にあると考えられる。

表 7.6 サンゴ類調査結果

単 位：%

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5'	9'
生サンゴ被度(%)	平成13年度	15	25	+	30	70	+	20	+	50	25		
	平成14年度	15	20	+	25	50	+	20	+	35	25		
	平成15年度	35	30	+	35	30	+	20	+	55	25		
	平成18年度	25	+	+	45	+	+	20	+	25	10		
	平成19年度	15	+	+	40	+	+	20	+	+	10	+	15
	平成20年度	15	0	0	30	+	+	20	+	+	10	+	10
	平成21年度	15	0	0	35	+	+	20	+	+	10	+	+
	平成22年度	15	0	0	65	+	+	20	+	+	10	+	+
	平成23年度	15	0	0	70	+	+	25	+	+	10	+	+
	平成24年度	20	0	0	80	+	+	30	+	+	10	+	+
平成25年度	20	0	0	80	+	+	30	+	+	10	+	+	
死サンゴ被度(%)	平成13年度	+	+	0	+	+	0	+	+	+	+		
	平成14年度	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+		
	平成15年度	+	0	0	+	+	0	+	+	+	+		
	平成18年度	0	+	0	0	+	+	0	+	+	+		
	平成19年度	5	+	0	5	+	+	+	+	10	+	+	+
	平成20年度	+	0	0	10	+	+	+	+	+	+	+	5
	平成21年度	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	平成22年度	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	平成23年度	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	平成24年度	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
平成25年度	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
白化サンゴ割合(%)	平成13年度	+	20	0	+	+	+	+	+	+	+		
	平成14年度	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0		
	平成15年度	+	35	0	+	45	60	20	40	20	65		
	平成18年度	+	0	0	0	0	0	+	0	+	+		
	平成19年度	85	20	0	10	90	30	60	60	80	40	70	15
	平成20年度	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	10
	平成21年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	平成22年度	+	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0
	平成23年度	+	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0
	平成24年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平成25年度	0	0	0	0	+	0	+	0	+	0	+	5	
出現種数	平成13年度	23	9	1	21	11	2	15	5	22	11		
	平成14年度	27	13	1	23	12	2	14	5	18	9		
	平成15年度	19	10	1	21	10	2	18	7	17	10		
	平成18年度	19	1	1	26	7	2	19	5	16	12		
	平成19年度	19	2	1	26	7	1	21	6	13	7	10	10
	平成20年度	7	0	0	14	4	4	22	4	5	4	16	5
	平成21年度	7	0	0	15	7	4	21	5	6	4	16	6
	平成22年度	10	0	0	11	6	4	24	6	7	2	18	8
	平成23年度	10	0	0	11	7	3	24	4	4	2	14	9
	平成24年度	13	0	0	9	10	3	26	4	5	2	15	10
平成25年度	12	0	0	9	8	3	26	3	5	2	19	16	

注)1.被度は5%単位で示す。
 2.+は5%未満を示す。
 3.白化サンゴの割合は、生サンゴのうち白化サンゴの占める割合を示す。
 4.St.5',9'は、平成19年度より調査を実施している。

【海藻草類スポット調査】

平成 13 年～25 年度の調査結果は、表 7.7 に示すとおりである。

各地点における出現種類数は 11 (St. 4) ～44 (St. 8) 種類、また、調査枠内の全体被度は 5 (St. 4、St. 7) ～80% (St. 9) であった。

種別被度で比較的高かったのは無節サンゴモ類やアミジグサ属、ウスユキウチワ、ホンダワラ構成種 (ヤバネモク、タマキレバモク、ホンダワラ属、カサモク)、海草藻場構成種 (リュウキュウスガモ、ウミジグサ、リュウキュウアマモ) 等であった。

藻場構成種である海草類やホンダワラ類が、比較的多く確認された地点は、St. 2、3、6、8 であった。St. 2 は平成 19 年夏季の白化以前はコモンサンゴ属 (樹枝状) が優占していたが、白化によるサンゴ類の死滅後は、平成 23 年度以降からホンダワラ類が増加し、タマキレバモクやホンダワラ属が優占する被度 20% のホンダワラ藻場となった。St. 3 は海草藻場であり、被度は 70%、リュウキュウスガモや、リュウキュウアマモ、ベニアマモが優占していた。St. 6 は海草とホンダワラ類の混生藻場であり、被度は 35%、ウミジグサやホンダワラ属が優占していた。本地点では、台風による高波浪の影響で、一部の海藻草類が消失し、観察枠の南東部では砂が巻き上げられ、海草類の根が露出していた。この影響で、平成 24 年度から藻場被度は 10% 低下した。また、St. 8 はホンダワラ藻場であり、被度は 65%、ホンダワラ属やヤバネモクが優占していた。この他の地点では藻場構成種の被度は高くても 10% であり、多くの紅藻綱や緑藻綱が低被度で生育していた。

平成 25 年度、各地点において全体被度、出現種数の増減が確認されたが、藻場構成種被度については St. 6 のみで台風による影響で微減しており、その他の地点においては増加または変化は小さいと考えられる。藻場構成種については、海草類が St. 3 の 1 地点で、ホンダワラ類が St. 2、8 の 2 地点で増加した。

表 7.7 海藻草類調査結果概要

単 位 : %

調査地点		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5'	9'
全体被度(%)	平成13年度	20	50	65	20	15	60	10	50	30	20		
	平成14年度	25	55	60	30	25	60	25	70	40	35		
	平成15年度	30	70	60	30	30	60	25	70	40	35		
	平成18年度	20	45	40	30	60	55	30	45	55	35		
	平成19年度	25	15	45	25	65	55	25	45	95	35	55	75
	平成20年度	15	15	45	35	65	55	15	60	70	35	35	70
	平成21年度	10	10	50	15	60	50	10	70	80	35	40	75
	平成22年度	25	10	55	15	55	50	15	65	90	35	45	80
	平成23年度	30	20	60	10	60	50	10	70	85	35	50	70
	平成24年度	25	20	60	5	50	50	10	70	85	30	35	75
平成25年度	25	30	70	5	25	40	5	65	80	30	40	65	
藻場構成種被度(%)	平成13年度	5	5	65	+	+	40	+	15	5	+		
	平成14年度	+	5	60	+	0	40	+	40	+	+		
	平成15年度	+	+	60	+	0	35	+	30	+	+		
	平成18年度	+	+	40	+	+	40	+	25	+	+		
	平成19年度	+	+	45	+	+	40	+	25	+	+	+	+
	平成20年度	+	+	45	+	+	40	+	25	+	+	+	+
	平成21年度	+	+	50	+	+	35	+	30	+	+	+	+
	平成22年度	+	5	55	5	5	40	+	40	+	+	+	5
	平成23年度	5	10	60	+	+	40	+	45	5	+	+	5
	平成24年度	5	15	60	+	+	45	+	45	10	5	+	10
平成25年度	5	20	70	+	+	35	+	50	10	5	+	10	
海藻類被度(%)	平成13年度	0	0	65	+	+	10	+	+	0	0		
	平成14年度	0	0	60	+	0	10	0	+	0	0		
	平成15年度	0	0	60	+	0	10	0	+	0	0		
	平成18年度	0	0	40	+	+	10	0	+	0	0		
	平成19年度	0	0	45	+	+	10	0	+	0	0	0	0
	平成20年度	0	0	45	0	+	10	0	+	0	0	0	0
	平成21年度	0	0	50	0	+	10	0	+	0	0	0	0
	平成22年度	0	+	55	0	+	15	0	+	0	0	0	0
	平成23年度	0	+	60	0	0	20	0	+	0	0	0	0
	平成24年度	0	+	60	0	0	25	0	+	0	0	0	0
平成25年度	0	+	70	+	+	25	0	+	0	0	+	0	
ホンダワラ類被度(%)	平成13年度	5	5	0	+	0	30	+	15	5	+		
	平成14年度	+	5	0	+	0	30	+	40	+	+		
	平成15年度	+	+	0	+	0	25	+	30	+	+		
	平成18年度	+	+	0	+	+	30	+	25	+	+		
	平成19年度	+	+	0	+	+	30	+	25	+	+	+	+
	平成20年度	+	+	0	+	+	30	+	30	+	+	+	+
	平成21年度	+	+	0	+	+	25	+	30	+	+	+	5
	平成22年度	+	+	0	+	+	25	+	40	+	+	+	5
	平成23年度	5	10	0	+	+	20	+	45	5	+	+	5
	平成24年度	5	15	0	+	+	20	+	45	10	5	+	10
平成25年度	5	20	0	+	+	10	+	50	10	5	+	10	
出現種数	平成13年度	25	18	5	28	18	30	24	42	19	22		
	平成14年度	34	33	11	38	27	36	39	56	25	28		
	平成15年度	33	34	17	43	36	46	39	59	31	30		
	平成18年度	18	20	12	36	39	42	37	59	32	33		
	平成19年度	26	21	9	29	36	46	35	51	27	36	48	37
	平成20年度	25	26	7	30	34	42	33	48	26	35	47	35
	平成21年度	24	22	9	32	36	40	32	48	27	33	46	33
	平成22年度	23	35	10	36	41	47	35	46	27	28	43	30
	平成23年度	27	37	16	23	38	39	34	40	20	29	36	28
	平成24年度	23	37	15	19	34	33	32	43	27	27	36	28
平成25年度	22	34	11	20	29	28	32	44	24	23	35	29	

注)1.被度は5%単位で示す。
 2.+は5%未満を示す。
 3.St.5',9'は、平成19年度より調査を実施している。

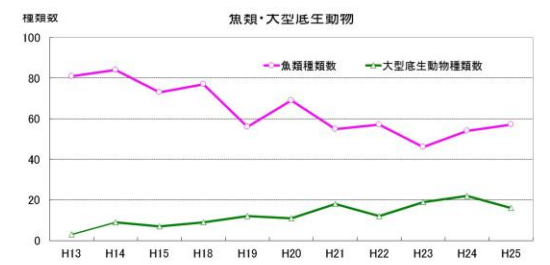
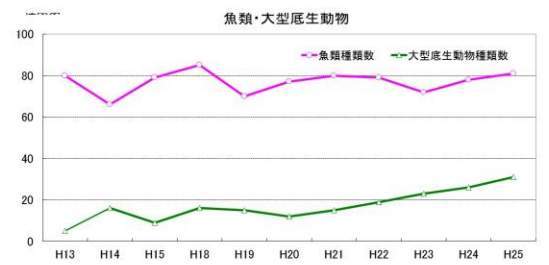
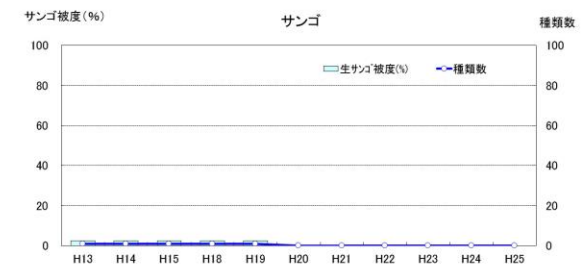
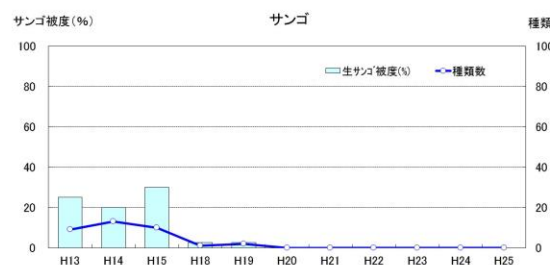
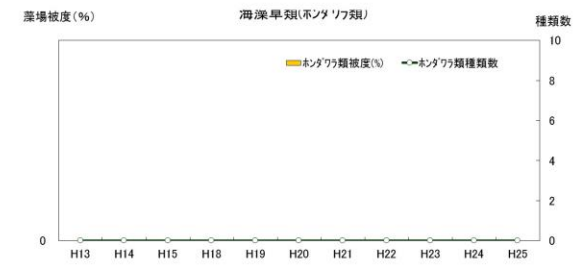
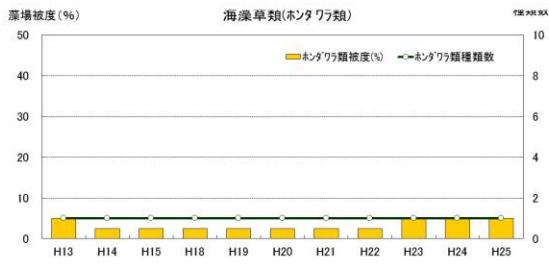
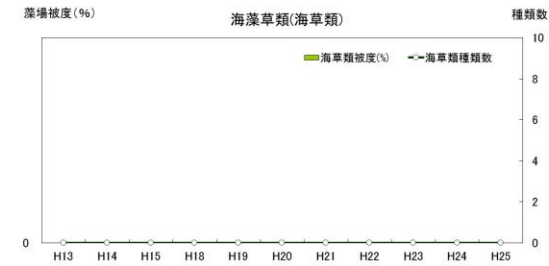
ウ) 海域生態系（サンゴ礁生態系）としての経年変化

St. 3、St. 6、St. 8 は藻場を基盤として、その他の調査地点は主にサンゴ類を基盤として、魚類や大型底生動物が生息している。これらの出現種、個体数、主な出現種について、藻場、サンゴ類の経年的変化は図 7. 10、表 7. 8 に示すとおりである。

サンゴ類は、平成 15～18 年の台風の波浪と、平成 19 年の白化現象により、被度は低下し（St. 2、St. 5、St. 9）、これに代わって露出した岩盤に生育する海藻類が増加傾向にあったと考えられる。

白化現象の確認後もアオサンゴ、ハマサンゴ属（塊状、樹枝状）の生育状況の変化はなく（St. 10）、平成 20 年以降、水路付近（St. 4）でコモンサンゴ属（樹枝状）の破片分散による被度の増加が、轟川河口沖の St. 7 で出現種類数の増加に伴う被度の増加や稚サンゴ（ハマサンゴ属）の加入がみられた。また、リーフ内全域においても、被度 30～50%の高被度域が維持されていた。

海藻草類は、平成 25 年度の調査でサンゴ類の死滅に伴う無節サンゴモ類やウスユキウチワ等の生育種の遷移がみられたが、海草藻場基盤である St. 3、海草類・ホンダワラ混生藻場基盤の St. 6、ホンダワラ藻場基盤の St. 8 での基盤環境に大きな変化はみられなかった。サンゴ類基盤であった St. 2 はホンダワラ類が、St. 5 は無節サンゴモ類が、St. 9 はウスユキウチワが増加した。

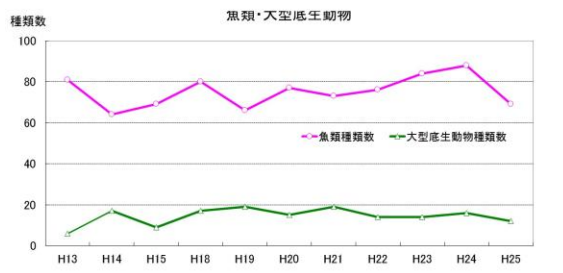


St. 1

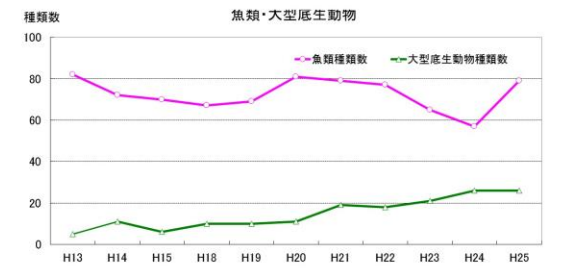
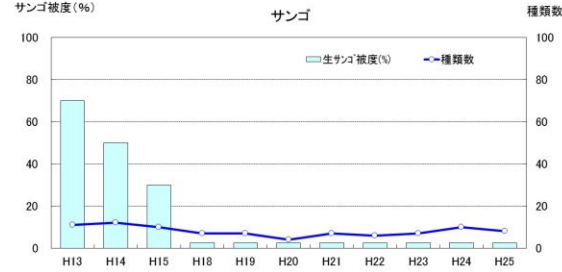
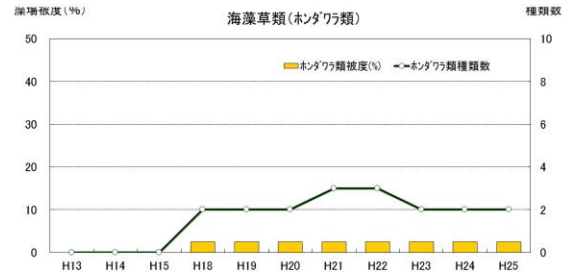
St. 2

St. 3

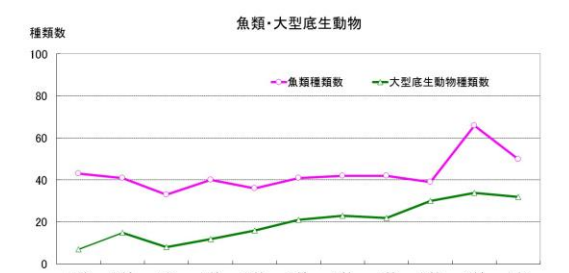
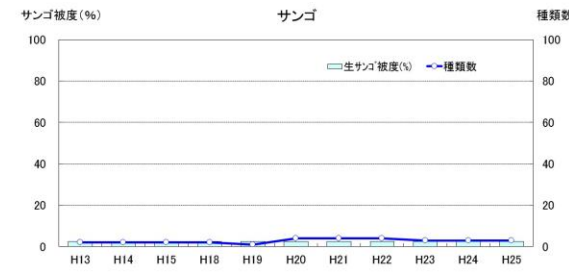
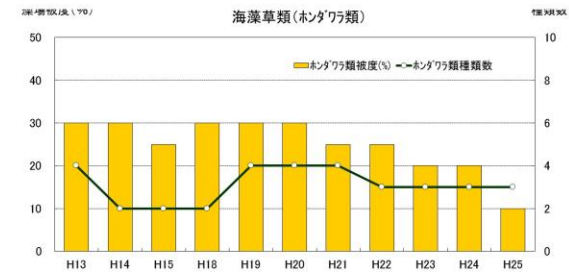
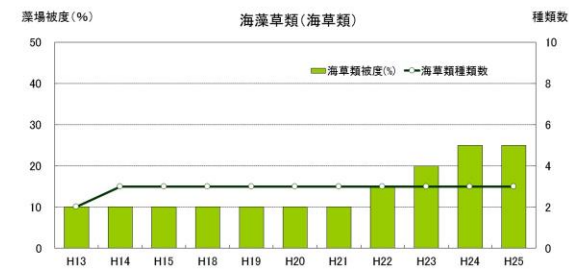
図 7.10(1) サンゴ礁生態系構成要素の経年変化



St. 4

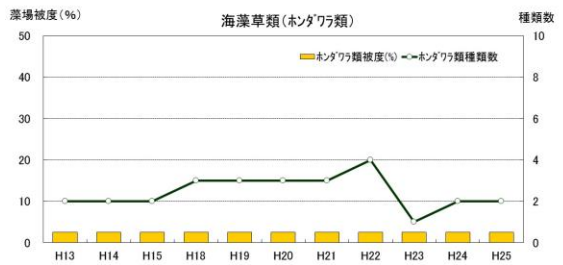
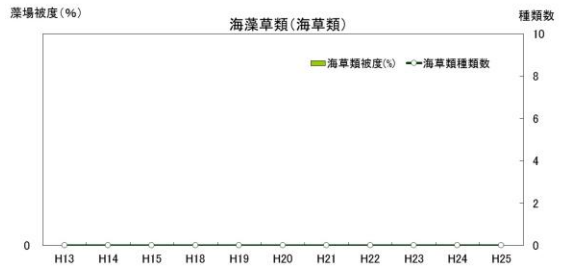


St. 5

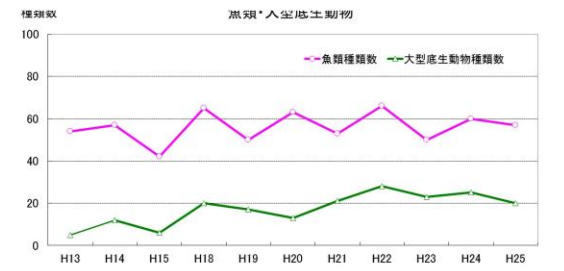
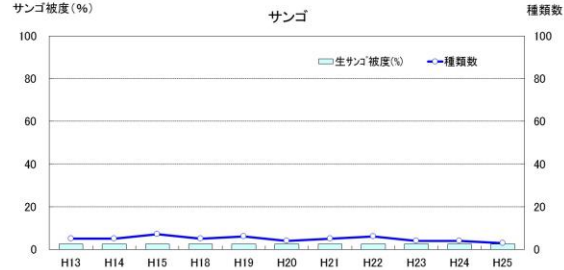
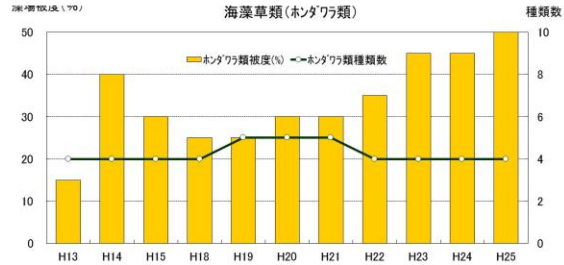


St. 6

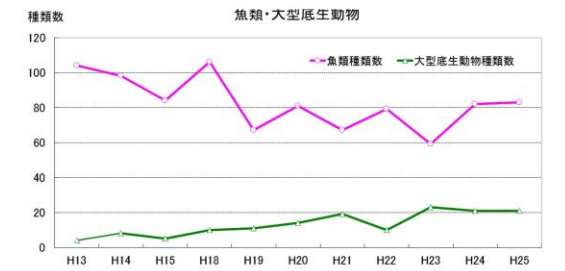
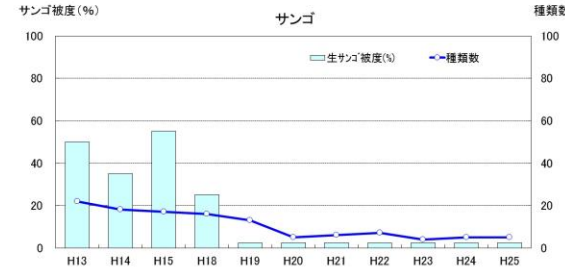
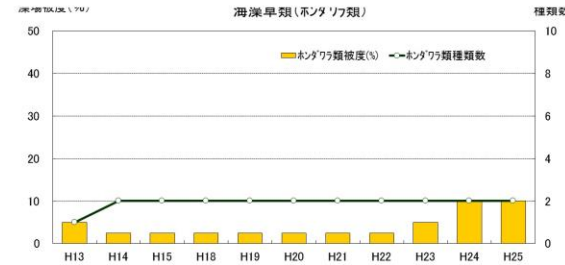
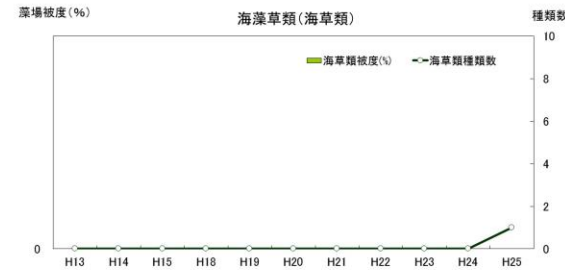
図 7.10(2) サンゴ礁生態系構成要素の経年変化



St. 7



St. 8



St. 9

図 7.10(3) サンゴ礁生態系構成要素の経年変化