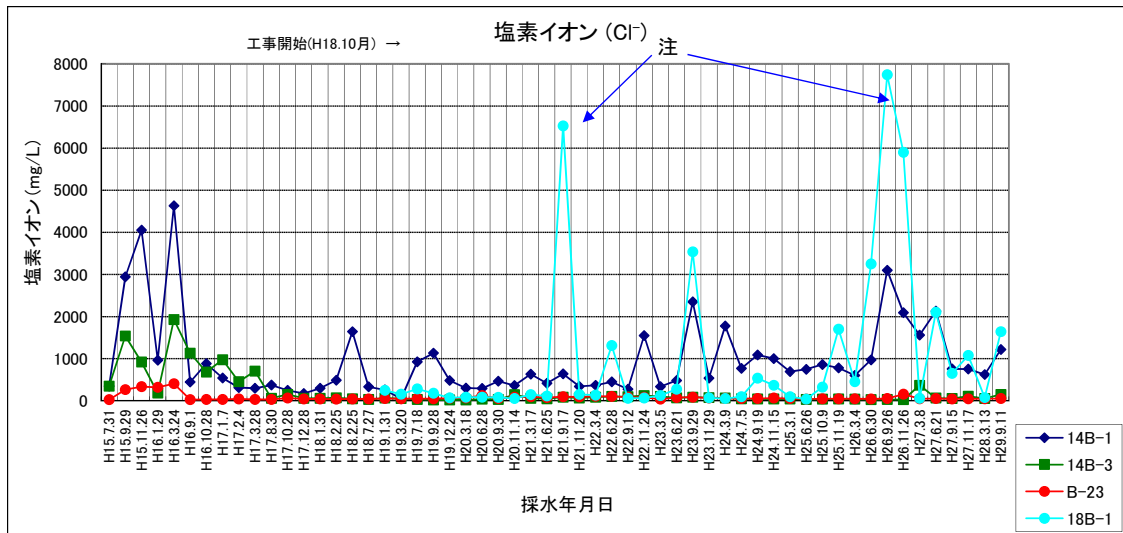


注) 18B-1 地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。



注) 18B-1 地点の極端な値は降水量の減少と高潮による海水の浸入が考えられる。

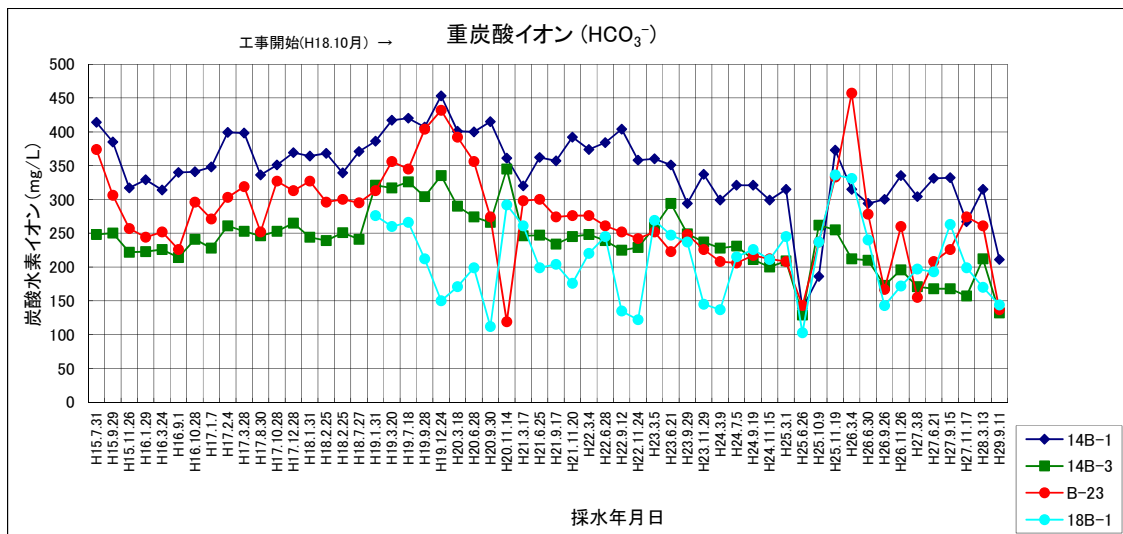
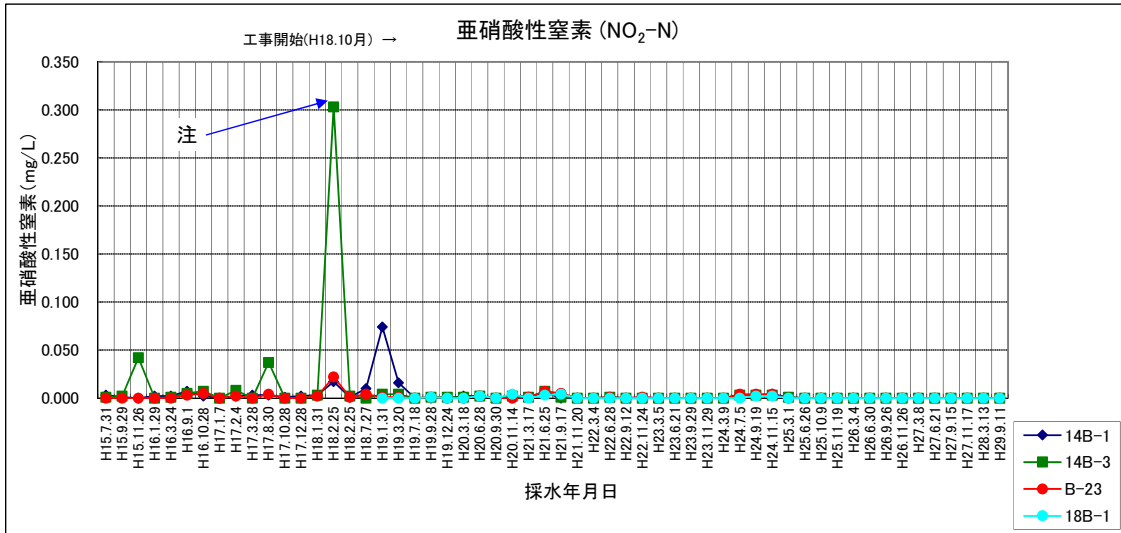
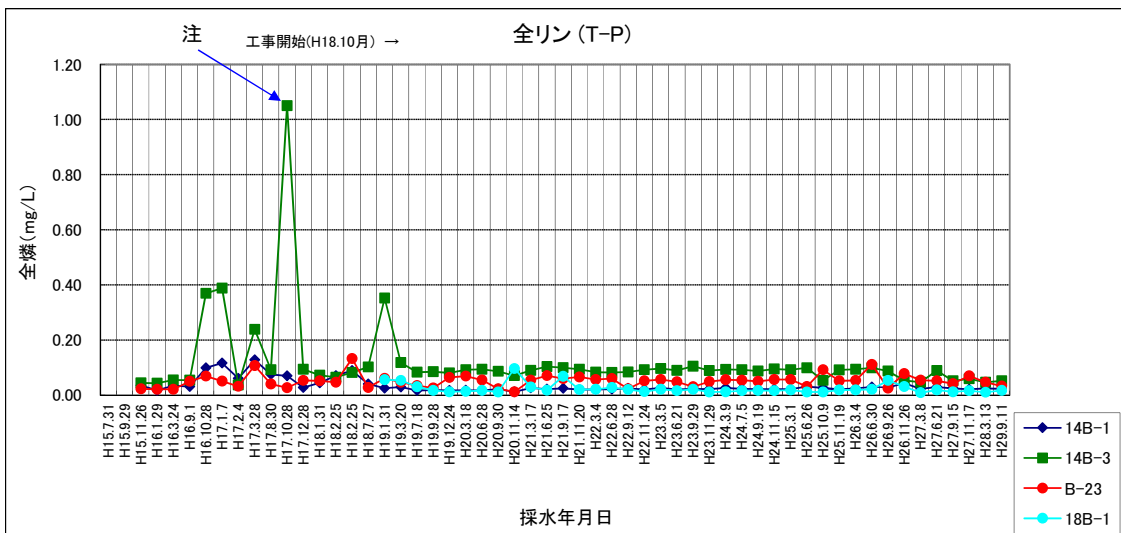
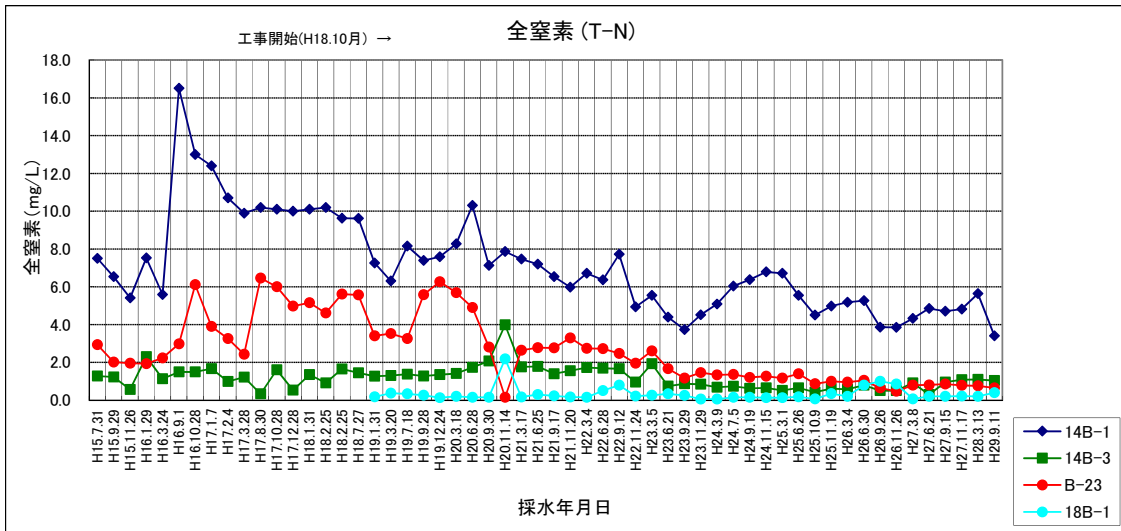


図 6.4(2) 水質分析結果(Ca²⁺、Cl⁻、HCO₃⁻)



注) 採水時及び分析過程における異物混入等による異常値と推察された。



注) 採水時及び分析過程における異物混入等による異常値と推察された。

図 6.4(3) 水質分析結果(NO₂-N、T-N、T-P)

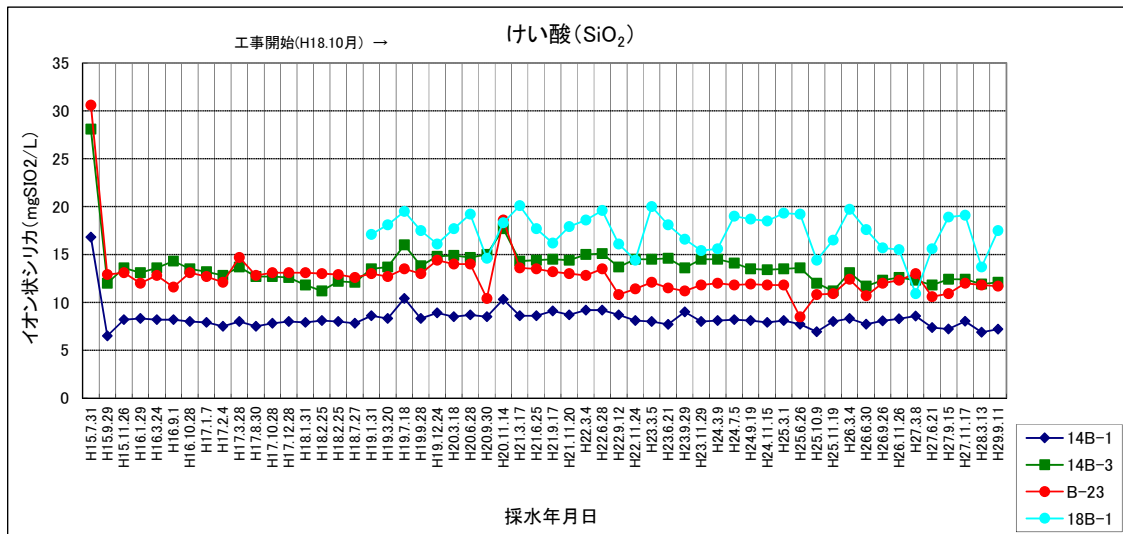


図 6.4(4) 水質分析結果(SiO₂)

7. 海域生物・海域生態系

7.1 調査項目

調査項目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
- 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
- ③ ウミガメ類調査

7.2 調査時期

調査時期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
平成 29 年 8 月 20～25 日、9 月 6～10 日（スポット・分布）
- 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
平成 29 年 9 月 11 日
- ③ ウミガメ類調査
- ① 上陸・産卵調査
平成 29 年 5 月～8 月（6 月、7 月：1 回/週、5 月、8 月：1 回/2 週）計 12 回
平成 29 年 5 月 9 日、23 日、6 月 7 日、16 日、23 日、29 日
7 月 6 日、14 日、20 日、28 日、8 月 3 日、16 日
- ② 仔ガメの行動追跡調査
平成 29 年 7 月 28 日、10 月 6 日

7.3 調査地点

調査地点は図 7.1～図 7.3 に示すとおりである。

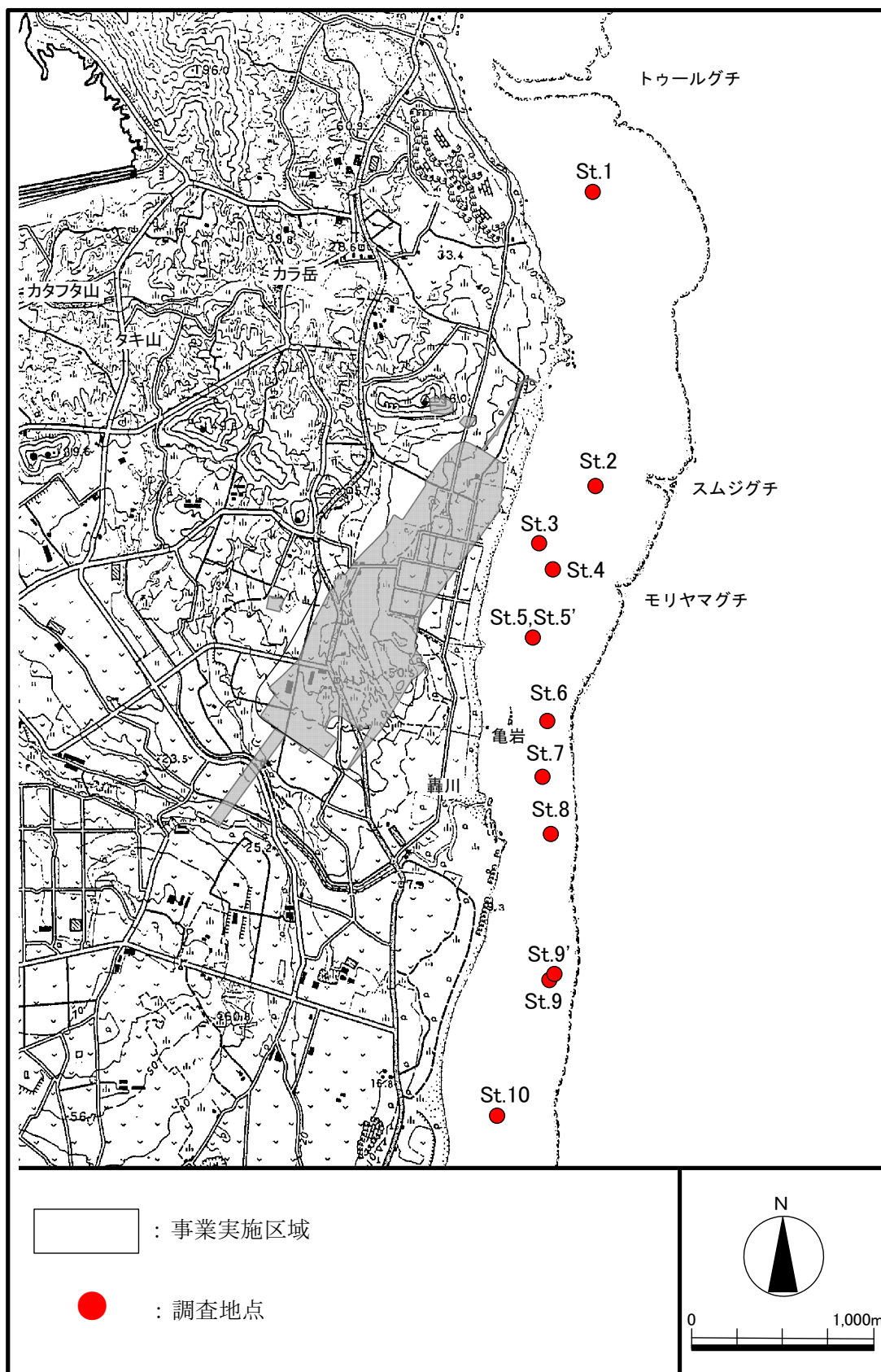


図 7.1 調査地点 (海域生物の生息状況とその種組成)

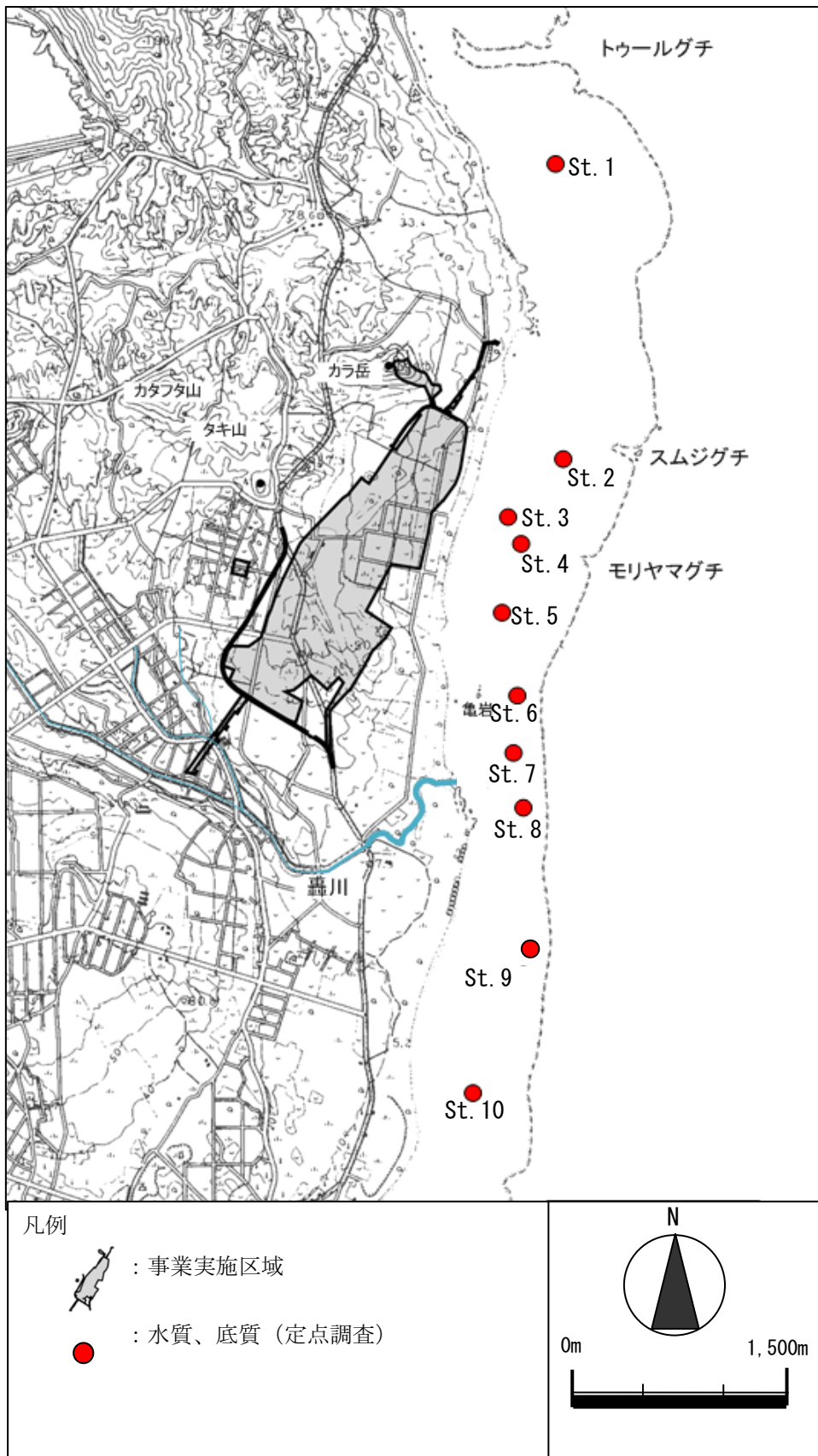


図 7.2 調査地点 (海生生物の生息環境)



図 7.3(1) 調査地点 (ウミガメ類の上陸・産卵状況調査)



図 7.3(2) 調査地点 (仔ガメの行動追跡調査)

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。

表 7.1 SPSS（底質中懸濁物質含量）

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	干潟では靴底の様様が変わり、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 ウミガメ類調査

7) ウミガメの上陸・産卵状況調査

海浜を踏査し、ウミガメ類の上陸と産卵の痕跡を確認し、位置を記録する。

ウミガメの上陸した足跡は、1～2週間程度、産卵のために掘った場所は3～4週間程度残ることから、産卵の有無は、ボディーピットとよばれる直径1～1.5mほどの穴と、そのすぐ後ろ側に砂をかけて産卵巣を隠蔽した痕跡があれば、産卵したと判断する。

なお、痕跡が古く産卵の有無を判断できない場合は、砂を掘り返して卵を探查した。種の同定は、亀崎（1986）＊を参考として、上陸した足跡、卵の直径及び産卵時期から判別した。

※亀崎直樹. 1986. ウミガメの産卵跡および卵から産卵種を決定する方法.
エコロケーション Vol. 6. No. 3: 3-4.

1) 仔ガメの追跡行動調査

光の届かない範囲1か所（Line1）、光の届く範囲5か所（Line2～6）の計6ラインを設置し、植生際から5mの位置に人工孵化させた仔ガメ5個体をおき、移動状況を追跡し、海に到達するまでの軌跡と時間を記録した。

なお、仔ガメは卵から孵化した後、数日間はフレンジーといわれる状態にあり、光に向かう行動を示すことが知られている。

空港が閉館後の21時以降に灯台を点灯し、調査を実施した。7月28日は月齢4.2で、調査時間中は月明かりがなかった。10月6日は月齢15.9で、月明かりがあり、ライトがなくても歩ける程度であった。

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 18～29 年度のサンゴ類の分布状況及び調査結果は図 7.4、表 7.2 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

平成 29 年度調査のサンゴ類の分布面積は 269ha であった。内訳は、被度 10%未満が 237ha と分布域の約 90%を占め、被度 10～30%が 31ha、被度 30～50%が 1ha であった。

区域Ⅰでは、St. a, b, l 周辺区域において、サンゴ類は被度 10～30%であり、ユビエダハマサンゴが優占していた。St. i を含むそれ以外の区域では、サンゴ類は被度 10%未満であった。また、St. i 周辺においてはミドリイシ属の稚サンゴが局所的に 5 群体以上/m²で確認されており、過年度加入群体の一部は直径 20cm 程度まで成長していた。

区域Ⅱでは、St. e 北側区域において、被度 30～50%であり、コモンサンゴ属（樹枝状）が優占していた。St. e の南側においても、被度 10～30%であり、コモンサンゴ属（樹枝状）が優占しており、断片化したサンゴ群体の成長によると考えられる面積の拡大がみられた。また、St. k 周辺区域においては、ハマサンゴ属（塊状）等が被度 10～30%で分布していた。St. c, d を含むそれ以外の区域では、被度 10%未満であった。

区域Ⅲでは、St. g, h 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 周辺区域ではユビエダハマサンゴやアオサンゴが優占していた。St. j, f 周辺区域を含む、その他の区域では被度 10%未満であった。

平成 29 年度調査において、調査範囲内でサンゴの白化が確認された。白化したサンゴの被度は St. f, g, h, l において 1%未満であり、軽微であった。また、サンゴの食害の状況については、すべての調査点でオニヒトデはみられず、シロレイシダマシ類による食害の確認も少なかった。

本海域のサンゴ群集は、平成 15 年度の白化及び平成 15～18 年度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。この大規模な白化によるサンゴ類の死亡で、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。種数の減少が特に目立ったのは、環境変化に対する耐性が低いとされるミドリイシ属であった。

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 年度には被度が 80%となり、平成 29 年度もこれを維持していた。これは、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れる。また、St.7 においても平成 22 年度から平成 24 年度の間、被度が 10%増加し、平成 29 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、被度が増加したと考えられる。St.1 においても平成 23 年度から平成 26 年度の間被度は 10%増加し、平成 27 年度もこれを維持していた。これは、ユビエダハマサンゴ等の成長によるものと考えられる。St.2 においては、平成 19 年度の白化以降、サンゴ類は確認されていなかったが、平成 26 年度には被度 5%未満でサンゴ類が再び確認された。

平成 29 年度調査において、一部で平成 28 年度夏季の高水温の影響によってミドリイシ属やヨロンキクメイシ等が斃死し、出現種類の減少がみられた。しかし、白化に強いと考えられるハマサンゴ属、コモンサンゴ属、アオサンゴ属を中心に、各地点の優占種に大きな変化がなく、被度が低下した地点はみられなかった。また、シロレイシダマシ類による食害はわずかであり、台風等による高波浪の影響でサンゴ類の被度が低下した地点もみられなかったこと、稚サンゴの加入も継続してみられていることから、供用後の影響は認められなかったと考えられる。

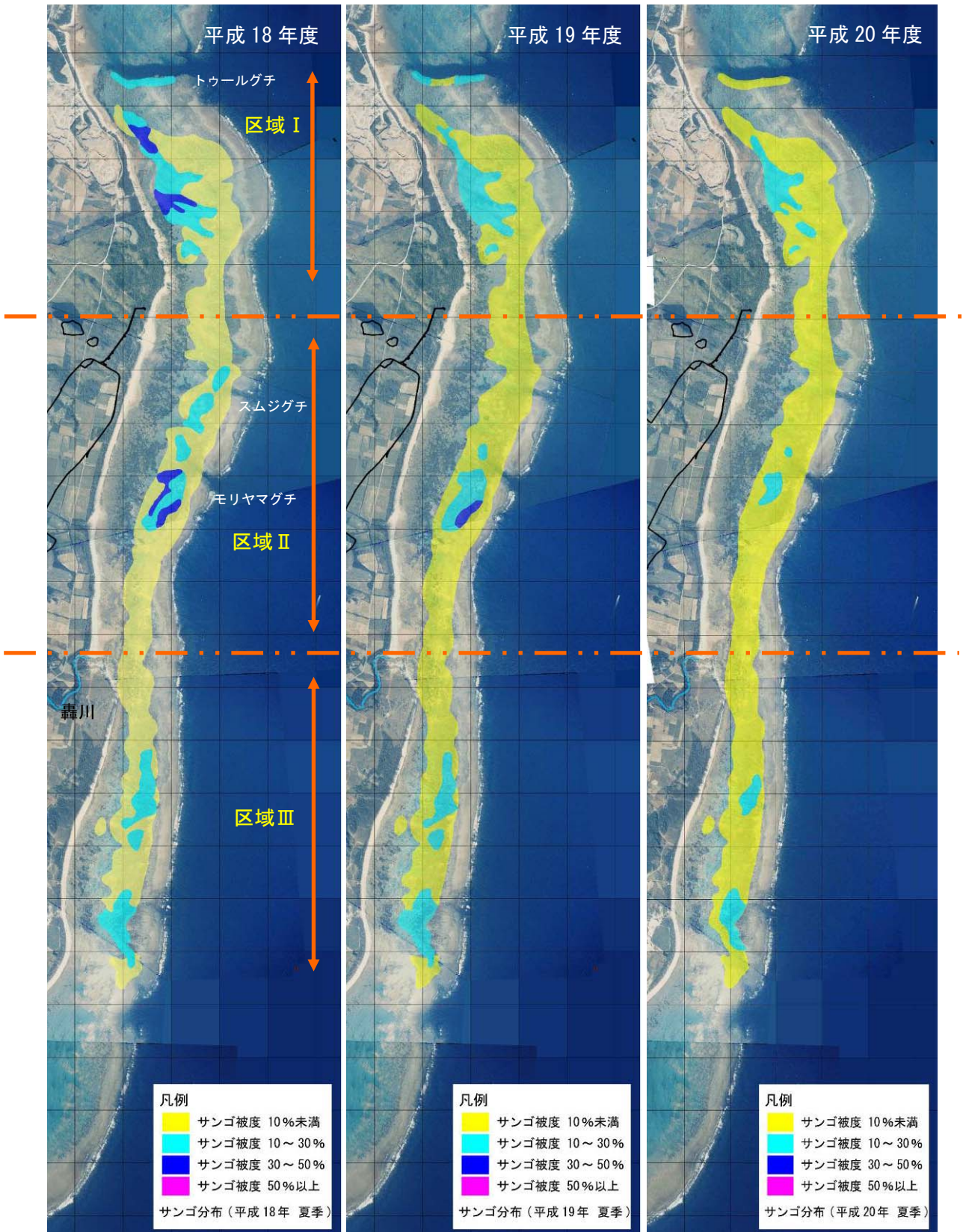


図 7.4(1) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 18 年～平成 20 年)

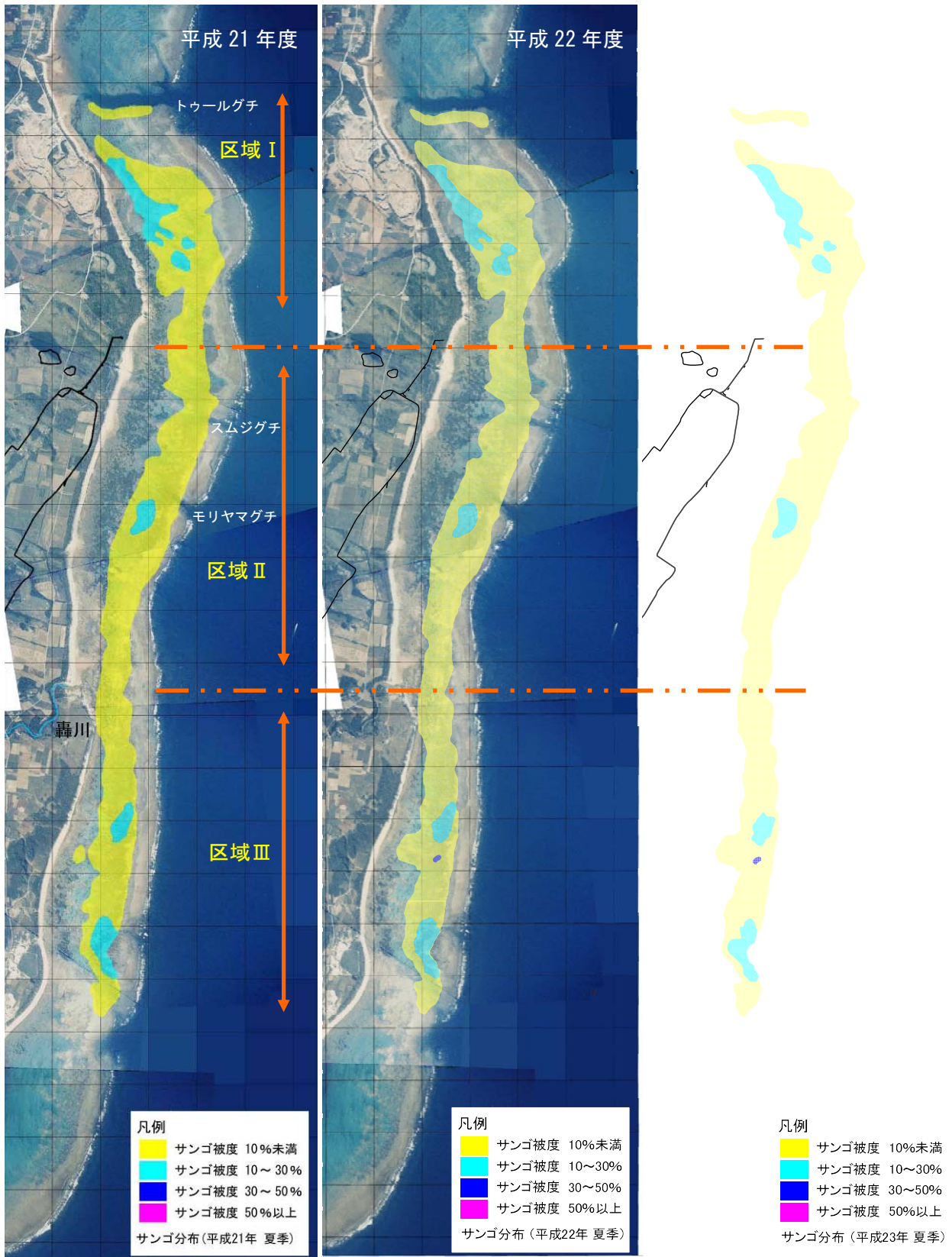


図 7.4(2) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 21 年～平成 23 年)

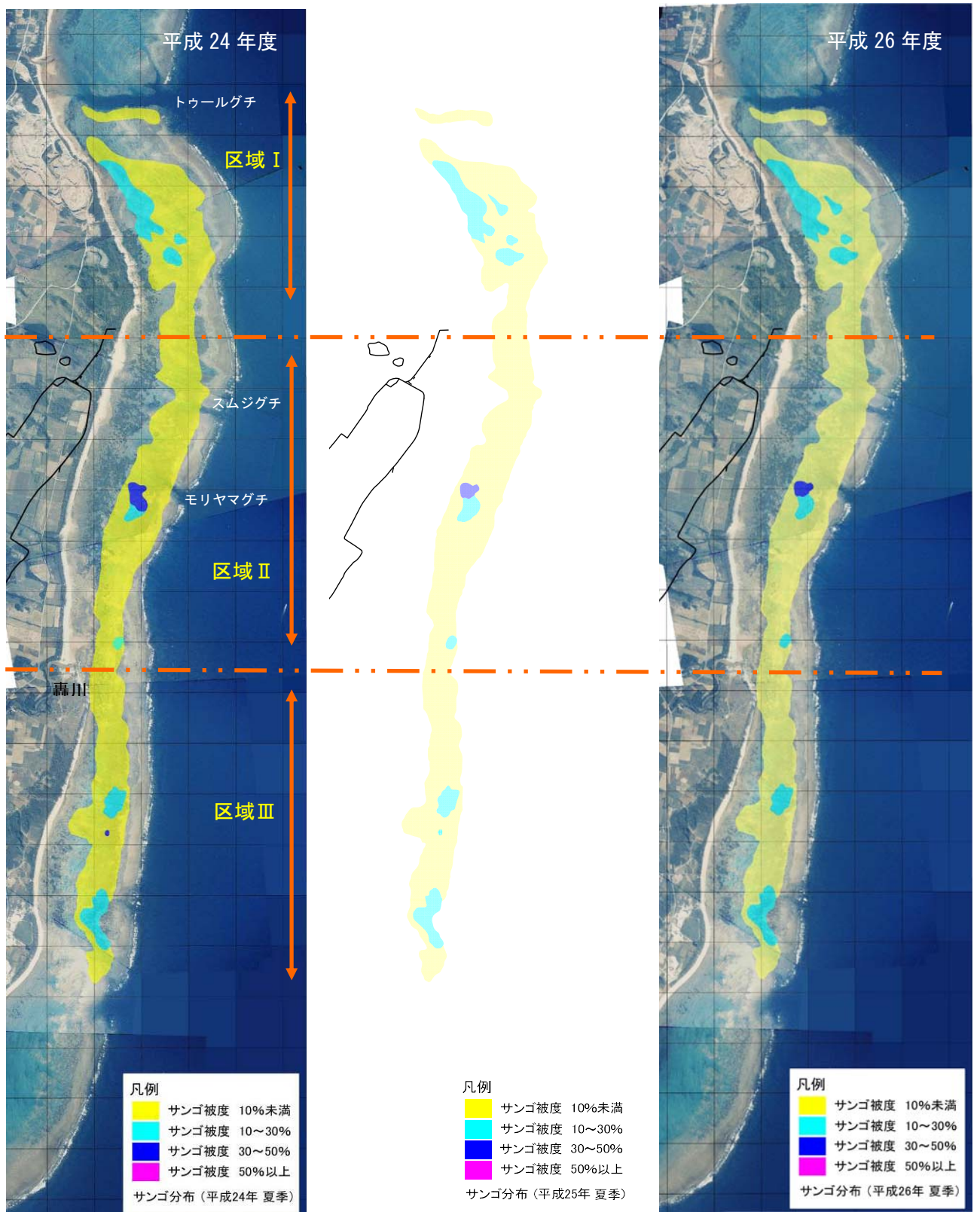


図 7.4(3) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 24 年～平成 26 年)

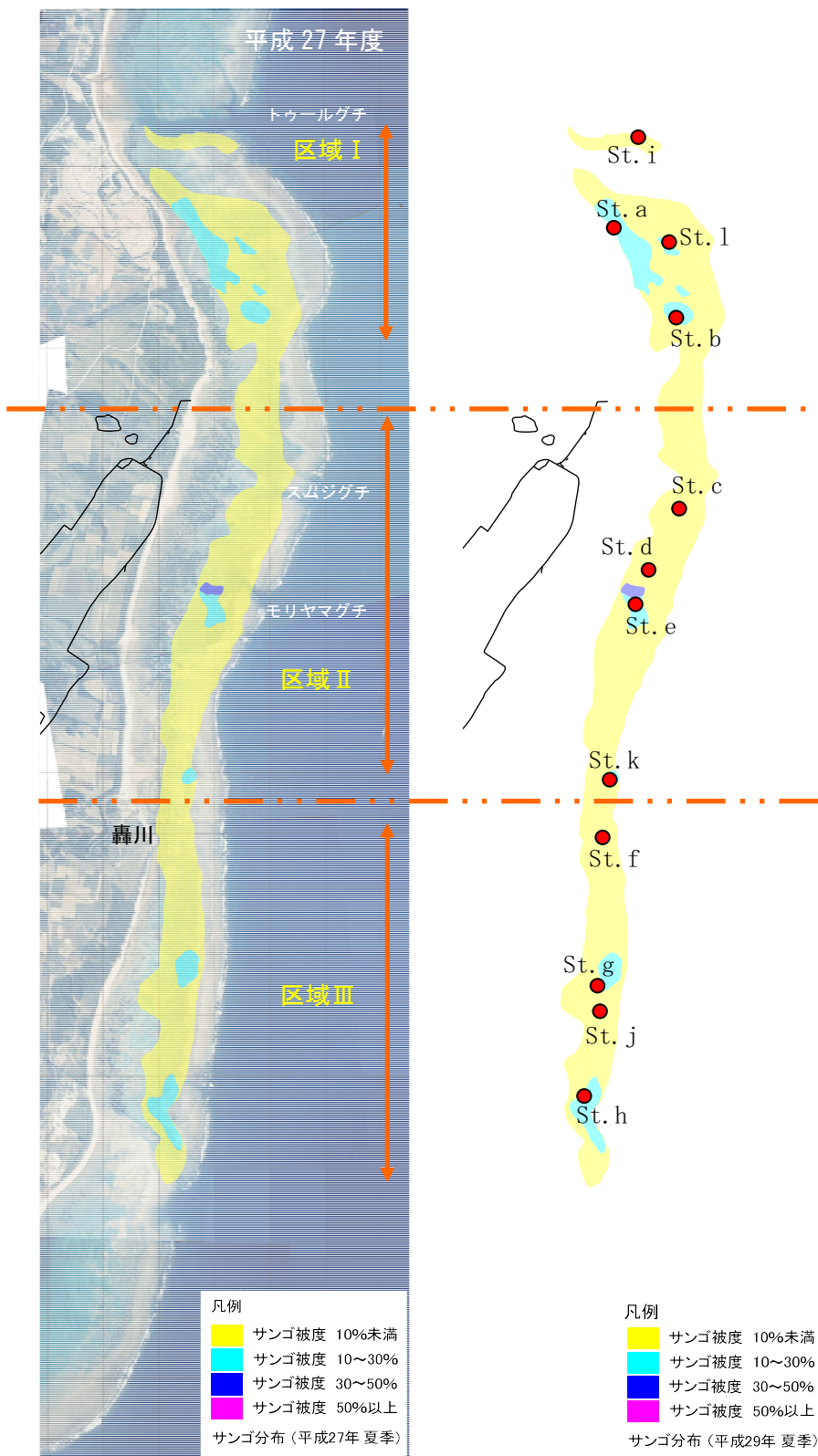


図 7.4 (4) サンゴ類の調査位置及び分布状況 (平成 27 年、平成 29 年)