

6.14 サンゴ類

6.14 サンゴ類

6.14.1 調査

(1) 調査の概要

1) 文献その他の資料調査

文献その他の資料調査及び現地調査の概要は表-6.14.1.1に、調査位置は図-6.14.1.1～図-6.14.1.7に示すとおりです。なお、平成19年度の事業者による調査の各調査方法は、表-6.14.1.3に示す現地調査の調査方法と同様です。

表-6.14.1.1(1) サンゴ類に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
サンゴ類の生息分布状況(サンゴ分布図作成) 注目すべきサンゴ群生の生息状況及び生息環境の状況 サンゴ類の白化現象、オニヒトデ等による食害、サンゴ類の病気、サンゴ類への藻類の付着状況、赤土の堆積、波浪や人為的なものによる攪乱状況等現在サンゴ類の生息に影響を及ぼしていると考えられる要因とその状況	【事業者による調査（平成9年度）】		
	船上目視調査	図-6.14.1.1に示す範囲（水深50m以浅）	平成9年5月1日～ 6月25日
	潜水概略調査（マンタ法）	図-6.14.1.1に示す5測線	
	ライン調査	図-6.14.1.1に示す6測線	平成9年8月15日～ 9月16日
	スポット調査	図-6.14.1.1に示す36地点	
	ビデオ調査	図-6.14.1.1に示す範囲（水深50m以深）	
	潜水目視観察		
	【事業者による調査（平成12年度）】		平成12年12月23日～ 平成13年1月20日
	船上目視調査	図-6.14.1.2に示す範囲	
	潜水概略調査	図-6.14.1.2に示す4測線	
	ライン調査		
	スポット調査		
	ビデオ調査		図-6.14.1.2に示す37地点
	【事業者による調査（平成19年度）】		平成19年7月30、31日、 8月21日
	マンタ調査	図-6.14.1.3に示す調査区域内のサンゴ群生域	
	ライン調査		平成19年6月30日～ 7月28日、9月21日
	潜水目視観察	図-6.14.1.3に実線で示す29測線	
	ROV調査	図-6.14.1.3に点線で示す22測線	
	スポット調査	図-6.14.1.4に示す128地点（5m×5mの方形区）	平成19年8月20日～ 9月13日
	定点観察調査		平成19年9月21～23日
	詳細観察(1)（スケッチ）	スポット調査地点のうち、図-6.14.1.5に示す10地点	
	詳細観察(2)（群体数・大きさ）	詳細観察(1)の各地点における1m×1mの方形区5箇所（計50箇所）	平成19年9月21～23日
	生息状況調査（詳細観察(4)）	詳細観察(2)の対象箇所（50箇所）のうち20箇所（1m×1mの方形区）	平成19年9月21～23日（夏季） 平成19年10月22日～ 11月17日（秋季） 平成20年1月14日～ 2月1日（冬季）

表-6. 14. 1. 1 (2) サンゴ類に係る文献その他の資料調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
<p>サンゴ類の生息分布状況(サンゴ分布図作成)</p> <p>注目すべきサンゴ群生の生息状況及び生息環境の状況</p> <p>サンゴ類の白化現象、オニヒトデ等による食害、サンゴ類の病気、サンゴ類への藻類の付着状況、赤土の堆積、波浪や人為的なものによる攪乱状況等現在サンゴ類の生息に影響を及ぼしていると考えられる要因とその状況</p>	【事業者による調査(平成19年度)】		
	潜水観察調査(魚類、大型底生動物)	図-6. 14. 1. 4に示すスポット調査地点(128地点)	平成19年8月20日～ 9月13日
	幼群体加入調査(詳細観察(5))	図-6. 14. 1. 7に示す38地点	【着床具の設置】 平成19年5月18、19日 【着床具の回収】 平成19年11月9、10日 平成20年1月26、27日 平成20年4月5日 平成20年5月7～14日
	白化等調査		
	ライン補足調査		
	潜水目視観察	図-6. 14. 1. 3に示す7測線	平成19年6月30日～ 7月28日、9月21日(夏季) 平成19年10月15日～ 11月17日(秋季) 平成20年1月18～ 28日(冬季)
	ROV調査	図-6. 14. 1. 3に示す5測線	平成19年9月12～23日 (夏季) 平成19年10月18、19日 (秋季) 平成20年2月1～10日 (冬季)
	詳細観察(3)	図-6. 14. 1. 6に示す22箇所(5m×5mの方形区)	平成19年8月20日～ 9月13日(夏季) 平成19年10月22日～ 11月17日(秋季) 平成20年1月14日～ 2月1日(冬季)
	サンゴ礁等分布調査	ラインその他の調査結果をもとに整理	—
	【環境省による自然環境保全基礎調査】		
	サンゴ礁の分布状況	日本全国	平成元～4年度 (第4回調査)
	【沖縄県文化環境部自然保護課による調査(リーフチェック推進事業)】		
	サンゴの生息状況、オニヒトデの発生状況	沖縄県内全域	平成14～16年度
	【(財)日本自然保護協会等による調査(大浦湾のサンゴ群集合同調査)】		
地形状況の概況、成り立環境等	大浦湾	平成20年1～5月	

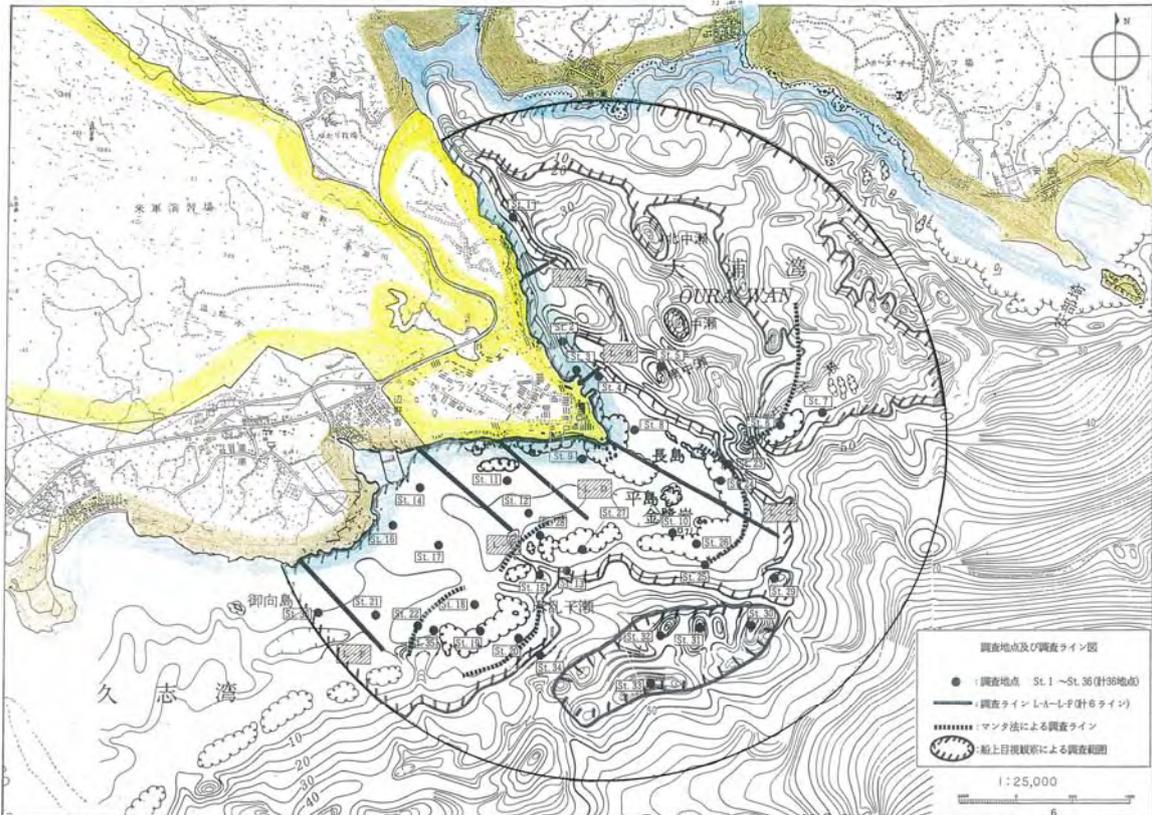


図-6.14.1.1 平成9年度の調査位置

資料：「シュワブ沖珊瑚・海藻草類分布調査報告書」平成9年6月、那覇防衛施設局

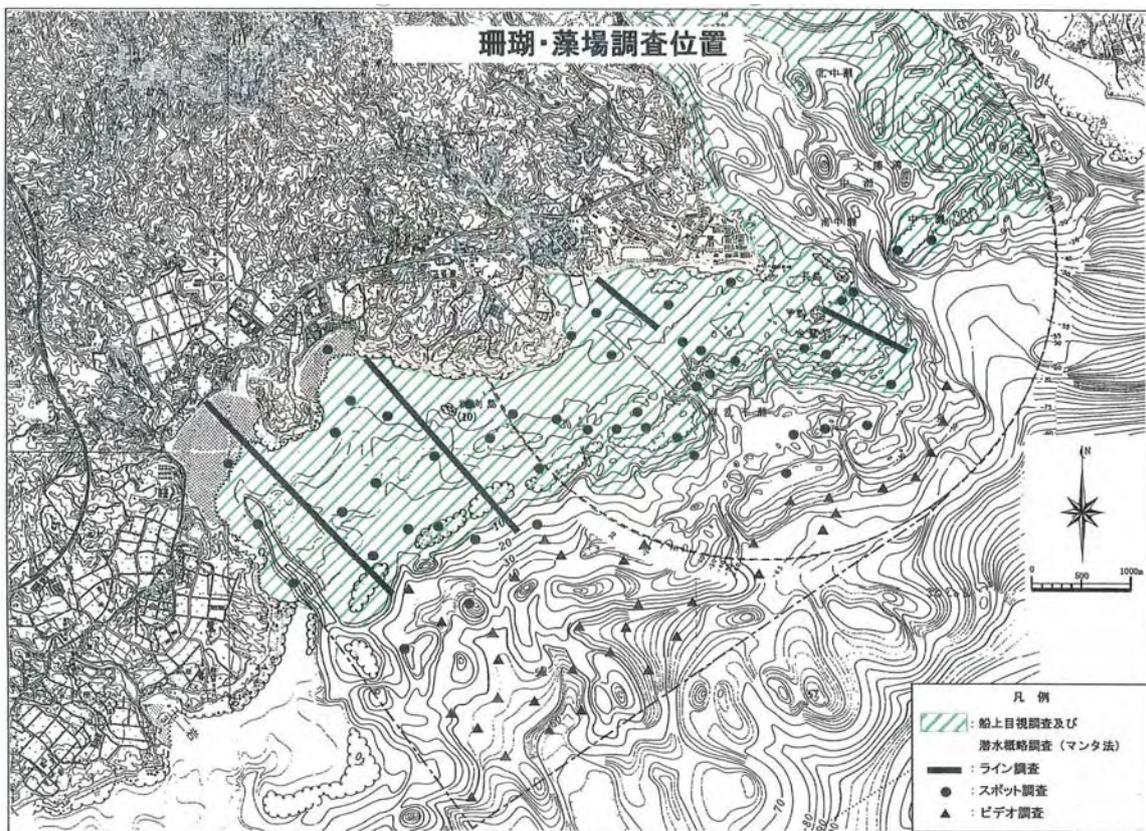


図-6.14.1.2 平成12年度の調査位置

資料：「沖縄地区(H12)珊瑚・藻場補足調査報告書」平成13年2月、那覇防衛施設局

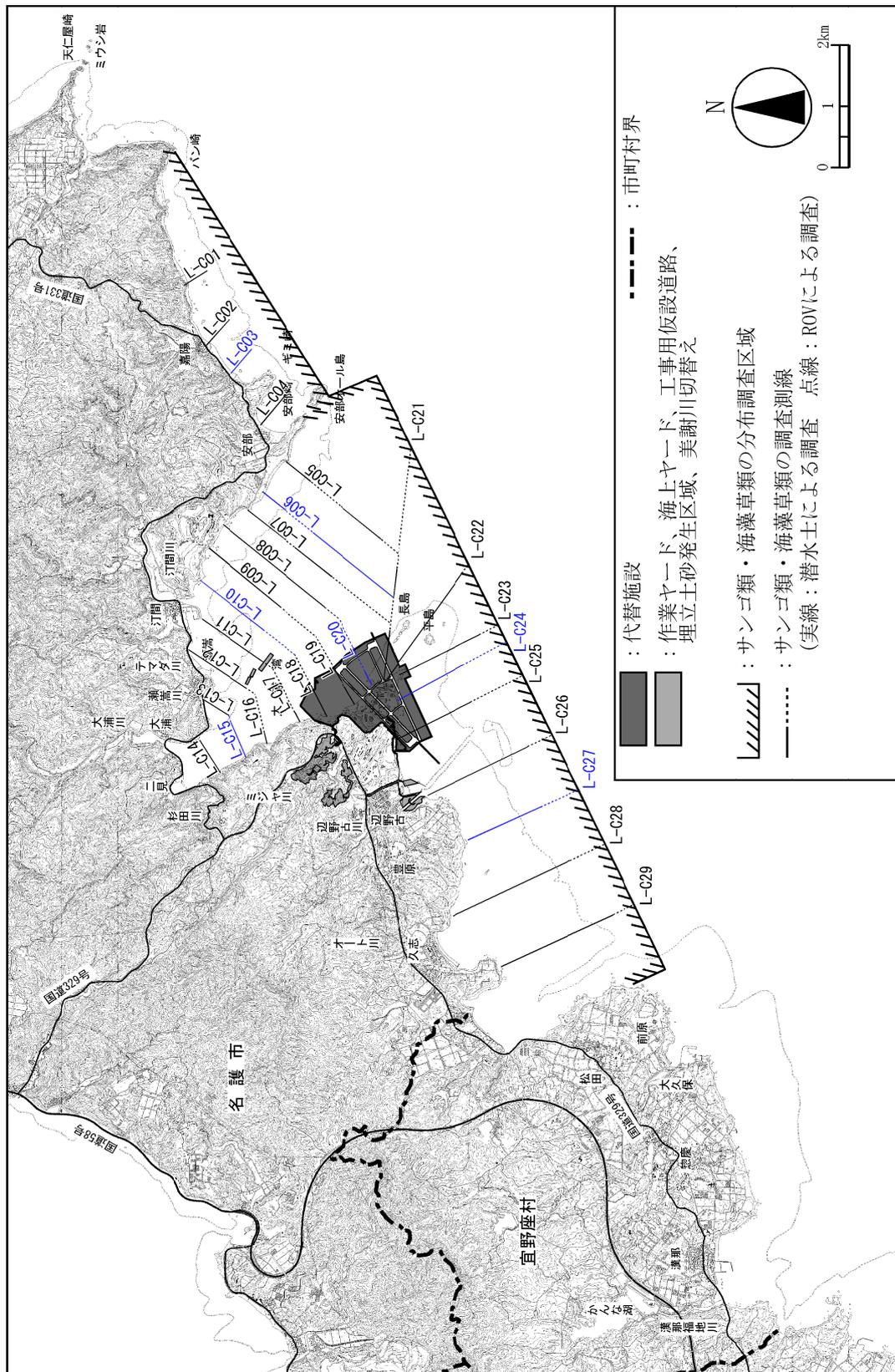


図-6.14.1.3 サンゴ類の調査区域及びライン調査・ライン補足調査位置 (平成19年度)

注) ライン調査はL-C1～C29の29測線、ライン補足調査は青線で示した7測線 (L-C3、L-C6、L-C10、L-C15、L-C20、L-C24、L-C27) で実施しています。資料：「シユワブ(H18)環境現況調査 (その3) 報告書」平成20年12月、沖縄防衛局



図-6. 14. 1. 4(1) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 19 年度、全体)
 資料 : 「シュワブ(H18)環境現況調査 (その 3) 報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

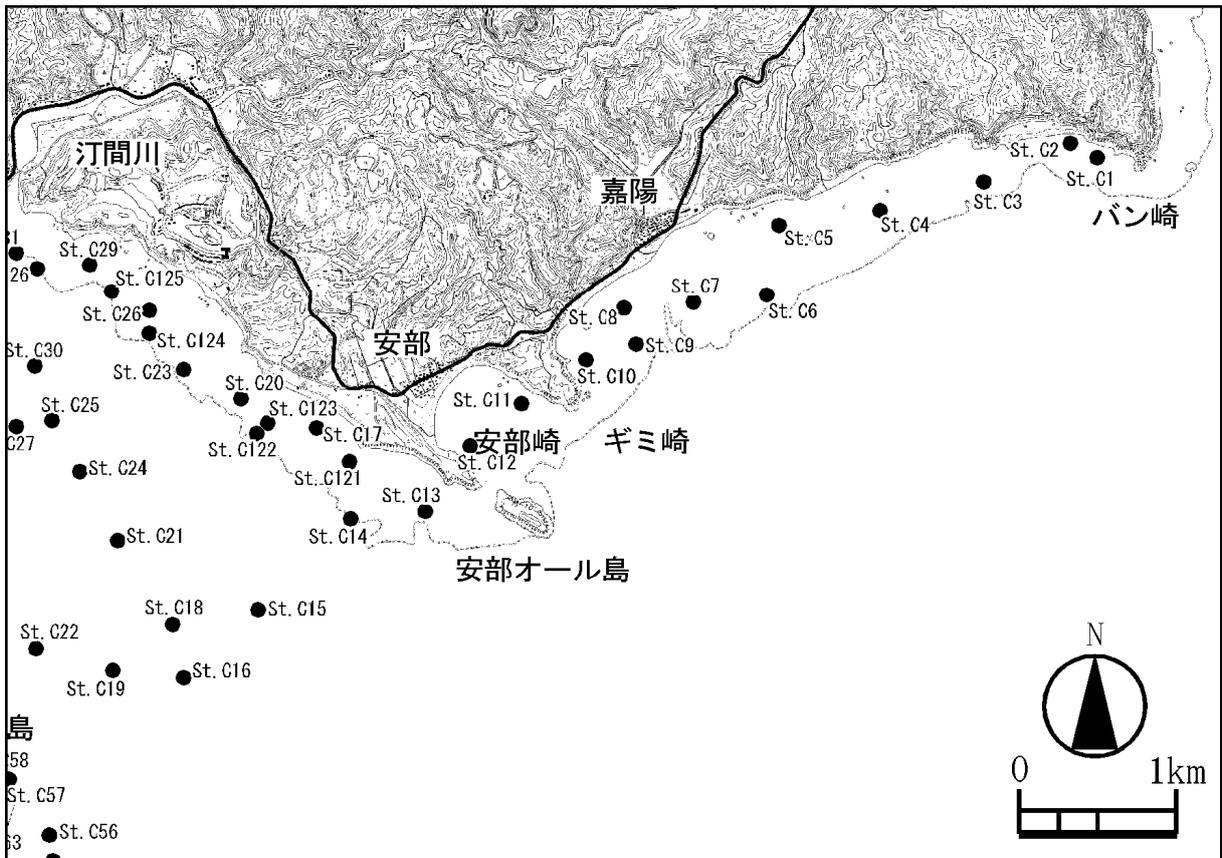


図-6. 14. 1. 4(2) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 19 年度、嘉陽～安部)
 資料 : 「シュワブ(H18)環境現況調査 (その 3) 報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

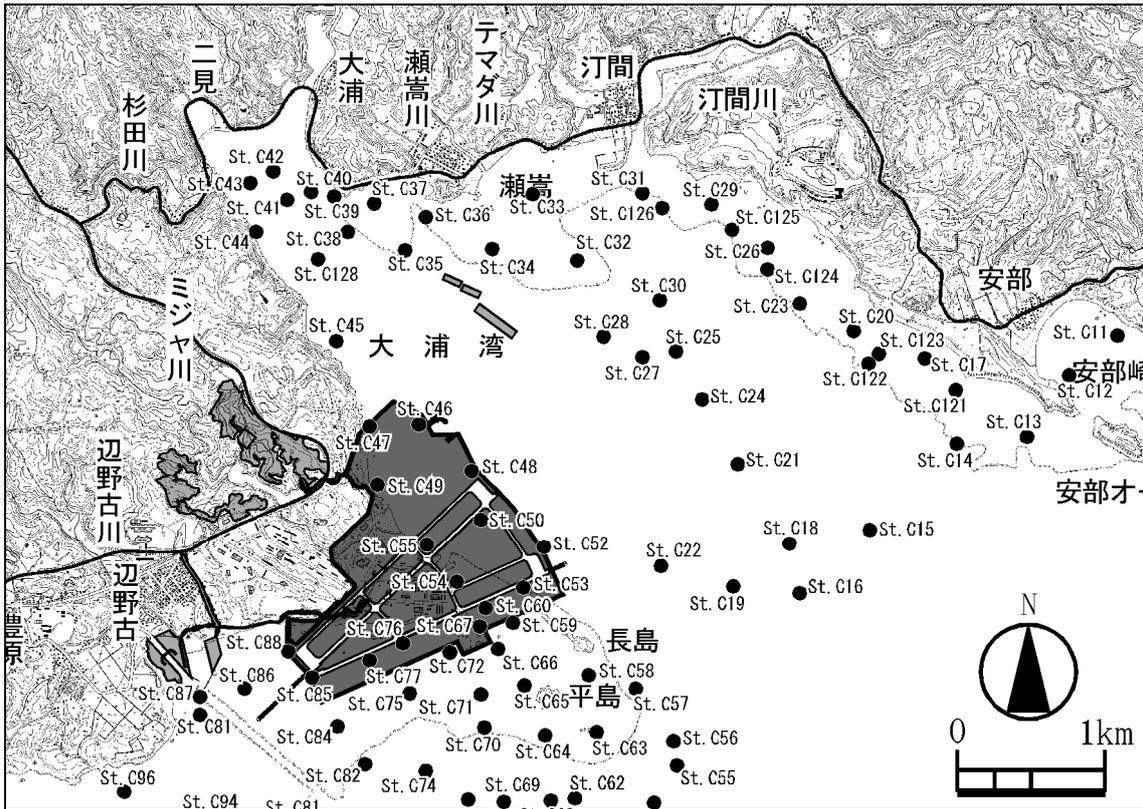


図-6. 14. 1. 4(3) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 19 年度、大浦湾)

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その3)報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

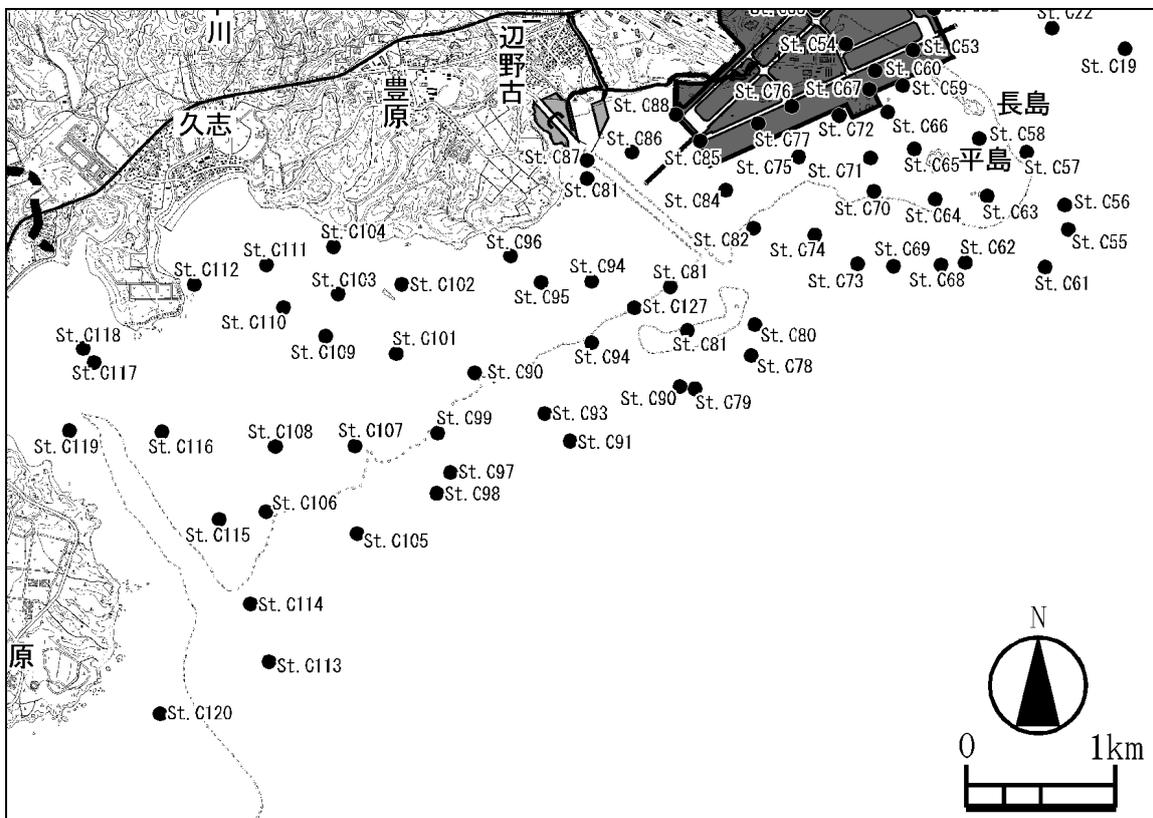


図-6. 14. 1. 4(4) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 19 年度、辺野古～松田)

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その3)報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

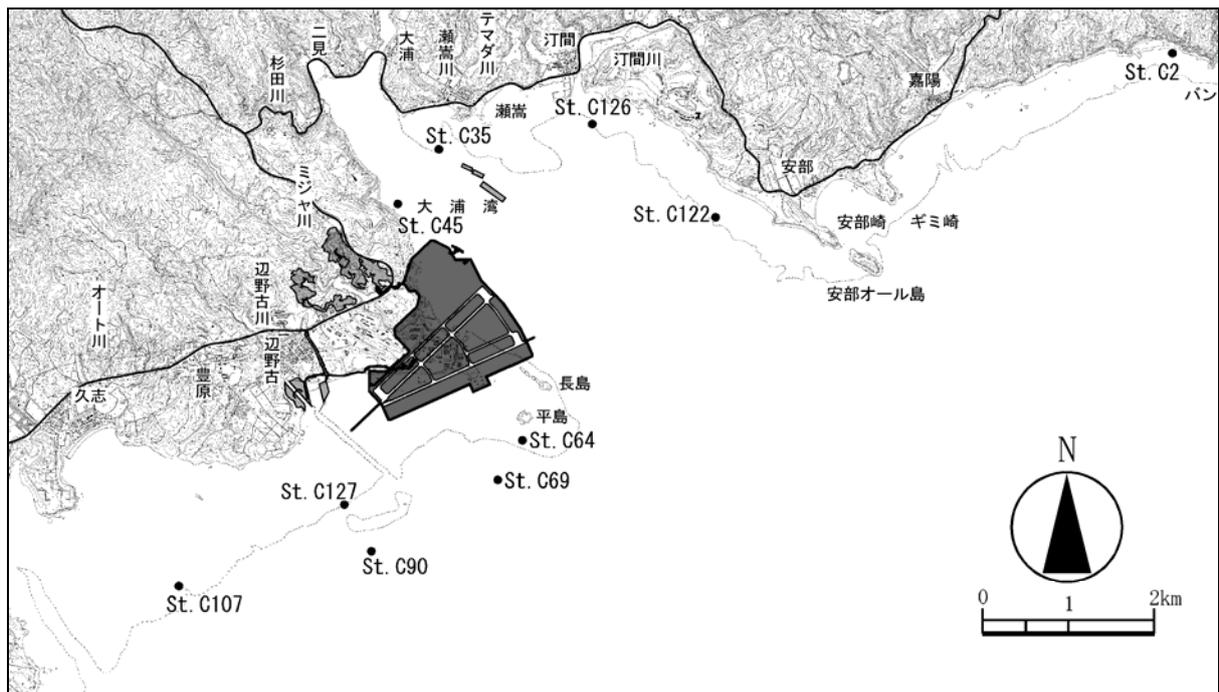


図-6. 14. 1. 5 サンゴ類の詳細観察(1)、(2)、(4)調査地点(平成19年度)

注) 詳細観察(1)は図中の10地点(5m×5mの方形区)、詳細観察(2)は詳細観察(1)の各地点における1m×1mの方形区5箇所(計50箇所)において実施しています。また、詳細観察(4)は詳細観察(2)の対象箇所(50箇所)のうち20箇所(1m×1mの方形区)において実施しています。

資料:「シュワブ(H18)環境現況調査(その3)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

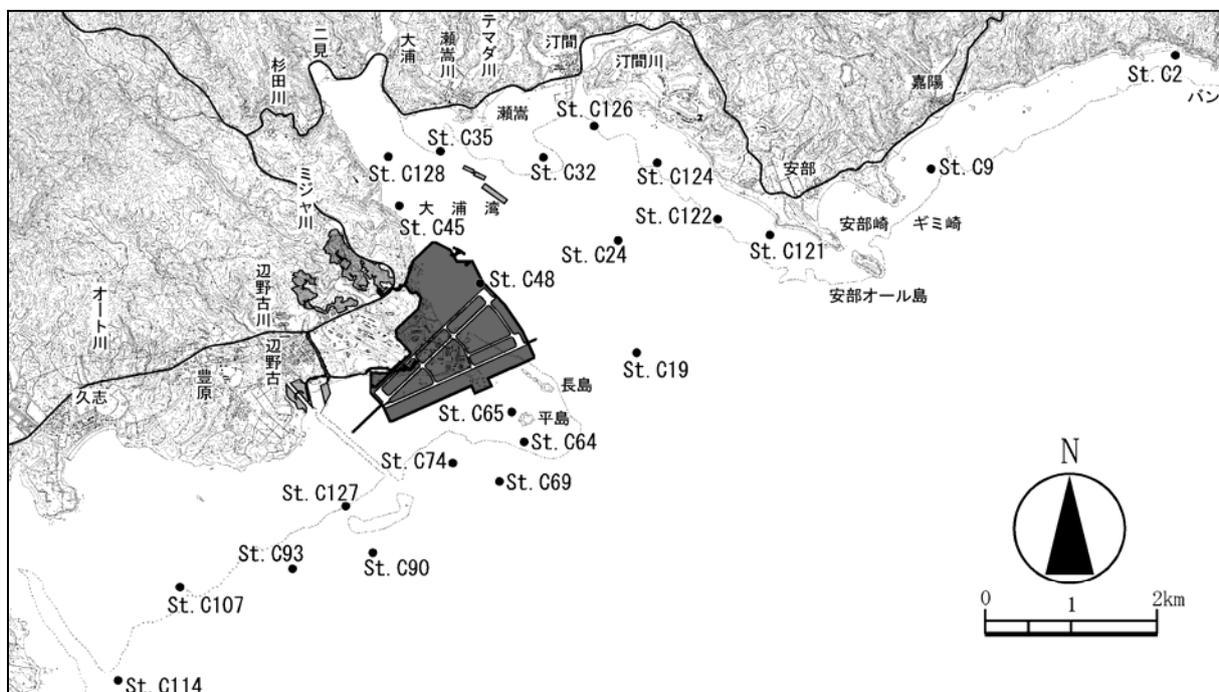


図-6. 14. 1. 6 サンゴ類の詳細観察(3)調査地点(平成19年度)

資料:「シュワブ(H18)環境現況調査(その3)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

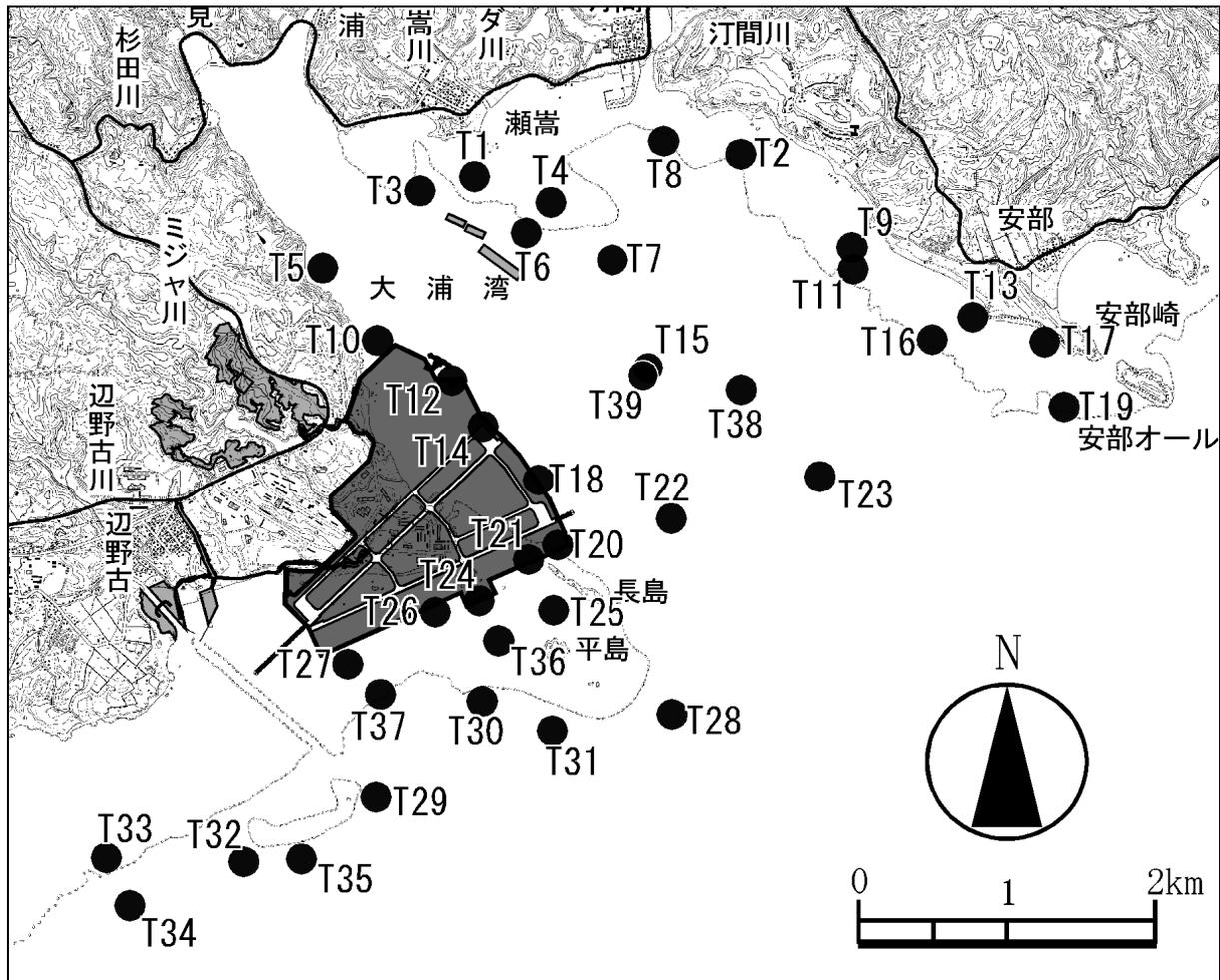


図-6. 14. 1. 7 サンゴ類の幼群体加入調査（詳細観察(5)）調査地点（平成 19 年度）

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査（その3）報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.14.1.2に、調査方法は表-6.14.1.3に、調査概況は図-6.14.1.8に、調査位置は図-6.14.1.9～図-6.14.1.15に示すとおりです。

表-6.14.1.2(1) サンゴ類に係る現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
<p>サンゴ類の生息分布状況(サンゴ分布図作成)</p> <p>注目すべきサンゴ群生の生息状況及び生息環境の状況</p> <p>サンゴ類の白化現象、オニヒトデ等による食害、サンゴ類の病気、サンゴ類への藻類の付着状況、赤土の堆積、波浪や人為的なものによる攪乱状況等現在サンゴ類の生息に影響を及ぼしていると考えられる要因とその状況</p>	マンタ調査	図-6.14.1.9に示す調査区域内のサンゴ群生域	平成20年6月24日～7月1日
	ライン調査		
	潜水目視観察	図-6.14.1.9に実線で示す80測線	平成20年7月3日～9月4日
	ROV調査	図-6.14.1.9に点線で示す35測線	平成20年8月11～26日
	スポット調査	図-6.14.1.10に示す128地点(5m×5mの方形区)	平成20年8月8～30日
	定点観察調査		
	詳細観察(1)(スケッチ)	スポット調査地点のうち図-6.14.1.11に示す10地点	平成20年8月19～30日(夏季)
	詳細観察(2)(群体数・大きさ)	詳細観察(1)の各地点における1m×1mの方形区5箇所(計50箇所)	平成20年8月19～30日(夏季)
	生息状況調査(詳細観察(4))	詳細観察(2)の対象箇所(50箇所)のうち20箇所(1m×1mの方形区)	平成20年4月14～19日(春季) 平成20年8月19～30日(夏季) 平成20年10月7日～11月6日(秋季) 平成20年12月19日～平成21年1月7日(冬季)
	潜水観察調査(魚類、大型底生動物)	図-6.14.1.10に示すスポット調査地点(128地点)	平成20年8月8～30日
	注目すべきサンゴ群生に関する調査	図-6.14.1.14に示す6箇所のサンゴ群生域	平成20年9月22～26日
	スィショウガイに付着するキクメイシモドキの生息環境調査	図-6.14.1.13に示す範囲内に100地点程度	平成20年4月15～19日(春季) 平成20年8月22～24日(夏季) 平成20年11月15～20日(秋季) 平成21年1月22～24日(冬季)
	幼群体加入調査(詳細観察(5))	図-6.14.1.15に示す42地点	【着床具の設置】 平成20年5月7～14日 【着床具の回収】 平成20年8月24～25日 平成20年10月20～22日 平成20年12月12～14日 平成21年2月4～5日

表-6. 14. 1. 2(2) サンゴ類に係る現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
<p>サンゴ類の生息分布状況(サンゴ分布図作成)</p> <p>注目すべきサンゴ群生の生息状況及び生息環境の状況</p> <p>サンゴ類の白化現象、オニヒトデ等による食害、サンゴ類の病気、サンゴ類への藻類の付着状況、赤土の堆積、波浪や人為的なものによる攪乱状況等現在サンゴ類の生息に影響を及ぼしていると考えられる要因とその状況</p>	白化等調査		
	ライン補足調査		
	潜水目視観察	図-6. 14. 1. 9に示す15測線	平成20年3月23日～4月19日(春季) 平成20年7月4日～8月26日(夏季) 平成20年10月3日～11月7日(秋季) 平成20年12月11日～ 平成21年1月26日(冬季)
	ROV調査	図-6. 14. 1. 9に示す6測線	平成20年4月5～6日(春季) 平成20年8月11～26日(夏季) 平成20年11月16～17日(秋季) 平成21年1月14～18日(冬季)
詳細観察(3)	図-6. 14. 1. 12に示す22箇所(5m×5mの方形区)	平成20年4月12～19日(春季) 平成20年8月19～30日(夏季) 平成20年10月7日～11月6日(秋季) 平成20年12月17日～ 平成21年1月19日(冬季)	
サンゴ礁等分布調査	ラインその他の調査結果をもとに整理	—	

表-6. 14. 1. 3(1) サンゴ類に係る現地調査の調査方法

調査項目	調査方法
マンタ調査	潜水調査員2名を曳航し、潜水調査員が目視観察を行うことにより、サンゴ類分布域の外周や主要な群生の位置を確認しました。調査結果は、スポット調査の地点を選定する際に参考としました。
ライン調査	リーフ内からリーフ縁にかけて設定した調査測線上におけるソフトコーラルを含むサンゴ類の生息状況等を調査しました。調査は水深20m以浅では潜水目視観察、水深が20mを超える場所ではROV (Remotely Operated Vehicle : 遠隔操作無人探査機) 方式による水中ビデオ撮影により行いました。
潜水目視観察	調査測線に沿って幅10m、距離10mを1単位とした観察を連続して移動しながら実施し、地形(水深)、底質の状況、サンゴ類の種類及び被度を記録しました。また、代表点でスポット調査を行い出現種を記録しました。
ROV調査	船上から水中ビデオカメラを搭載したROVを遠隔操作して水中ビデオ撮影を行い、サンゴ類の生息状況を調査しました。ビデオ撮影はGPSにより調査船を誘導し、調査測線を操船しながら行いました。なお、調査にあたっては、予め同一地点における潜水目視観察による調査結果との検証を行いました。
スポット調査	サンゴ類分布図作成にあたり、ライン調査結果を補完するため、5m×5mの方形区のスポット調査地点を設定し、各調査地点において潜水目視観察によりサンゴ類の出現種及び被度を記録しました。
定点観察調査	サンゴ類の詳細な生息状況を把握するための定点観察調査を10地点で行いました。
詳細観察(1) (スケッチ)	スポット調査地点のうち、比較的優勢なサンゴ類の群生地である地点や、注目すべき構成種や規模を有する群生地である地点を詳細定点観察地点として選定し、5m×5mの方形区内におけるサンゴ類の生息状況について、出現種の記録及び群体分布位置のスケッチを行いました。
詳細観察(2) (群体数・大きさ)	詳細観察(1)の方形区内(5m×5m)でサンゴ類が生息している箇所を対象として、1m×1mの方形区をランダムに5箇所設定し、方形区内における群体数及び群体の大きさを記録しました。
生息状況調査 (詳細観察(4))	詳細観察(2)の対象箇所(50箇所)から20箇所を選定し、1m×1mの方形区内におけるサンゴ類の生存・死亡状況、成長量、活性状況、破損状況、食害状況、腫瘍等の外観異常の状況を目視観察、写真撮影等により記録しました。
潜水観察調査(魚類、 大型底生動物)	スポット調査時に出現した魚類、大型底生動物の出現種及び個体数の概数を記録しました。
注目すべきサンゴ群生に関する調査	対象とする各群生の分布範囲、地形(水深)、群生内の構成種、白化の状況、土砂の堆積状況、周辺での底質の状況等について潜水目視観察を行いました。
スイショウガイに付着するキクメイシモドキの生息環境調査	まず、調査範囲全域を対象として、スイショウガイの分布概況を把握するための全域踏査(100地点程度における潜水目視観察)を行いました。 次に、全域踏査によりスイショウガイの生息確認地点のうち10地点程度を対象として、10m×10mの方形区内に生息するスイショウガイの個体数とキクメイシモドキの付着の有無を記録するとともに、表層泥を採取して粒度組成及び強熱減量の分析試験を行いました。なお、調査の対象地点は、各調査時期におけるスイショウガイの分布状況に応じて適宜変更して設定しました。
幼群体加入調査 (詳細観察(5))	連結式サンゴ着床具を設置し、着床具に付着したサンゴ幼群体の群体数・大きさを記録しました。着床具(セラミック製、直径4cm)は縦に12個重ねたものを1束とし、10束を1ケースに装填して、潜水土によりステンレス製の架台に1台あたり4ケースを設置しました。架台は各調査地点に2台ずつ設置し、四隅に打設した鉄筋に固定するとともに、延長上に打設した鉄筋から張ったロープで固定しました。

表-6. 14. 1. 3(2) サンゴ類に係る現地調査の調査方法

調査項目	調査方法
幼群体加入調査 (詳細観察(5)) (つづき)	<p>着床具の設置は、沖縄本島においてミドリイシ類の一斉産卵が予想された時期(6月の満月)よりも前に行いました。なお、設置期間中の台風来襲時に、高波浪の直撃を受けると予想された地点においては、台風来襲前に2台の架台のうち1台を高波浪の影響を受けない大浦湾中央部(T39)に移設することにより、台風の影響を回避しました。サンゴ類はストレスに弱いため、移設時には幼生が空気にさらされないようにする等の配慮をしました。</p> <p>着床具の回収は4回に分けて行き、1回の回収につき1ケースを回収しました。設置期間が半年以上になるため、回収時に架台の固定状況等の点検を行い、着床具の維持に努めました。回収した着床具ケースは静置乾燥させた後に解体し、ルーペ等を用いて個々の着床具に付着した幼群体の個体数、種類、サイズ等を記録しました。なお、4回目の回収後には、残った着床具ケースもすべて撤収しました。</p>
白化等調査	サンゴ類の白化状況、食害を及ぼすオニヒトデ等の発生状況及び赤土の堆積状況を確認するための調査を実施しました。
ライン補足調査	ライン調査の調査測線から補足調査測線を選定し、ライン調査と同様の潜水目視観察及びROV調査を実施しました。
潜水目視観察	ライン調査における潜水目視観察と同様の方法で白化等の状況を記録しました。
ROV調査	ライン調査におけるROV調査と同様の方法で白化等の状況を記録しました。
詳細観察(3)	スポット調査地点のうち比較的優勢なサンゴ類の群生地である地点、大規模な白化現象が生じた平成10年以前は高密度域であった地点、及び平成10年以前から比較的low被度であった地点を選定し、5m×5mの方形区内におけるサンゴ類の白化の程度(被度)、オニヒトデの密度、食害の程度を確認しました。
サンゴ礁等分布調査	ラインその他の調査結果を基にサンゴ礁、岩礁等分布状況を整理しました。

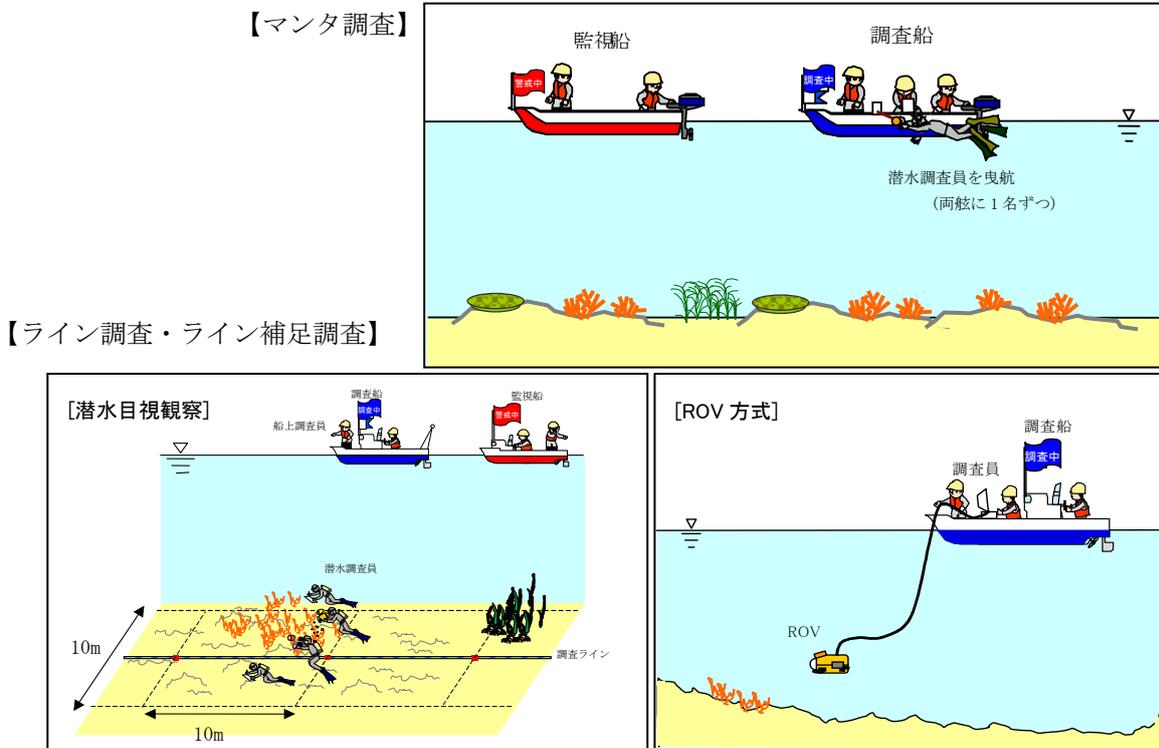
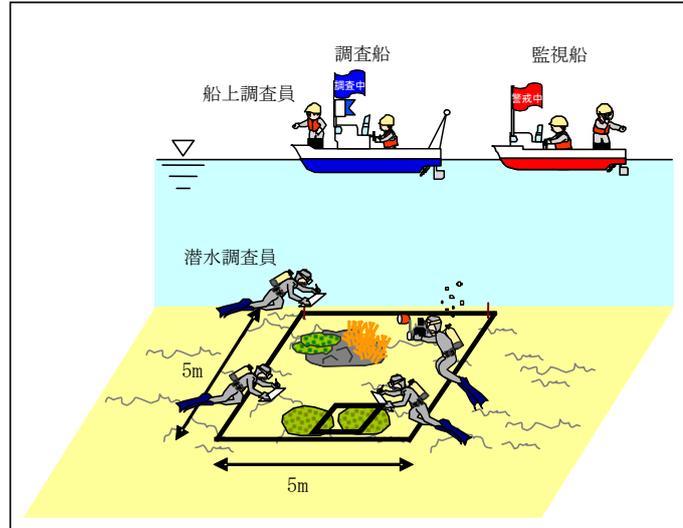


図-6. 14. 1. 8(1) サンゴ類の現地調査概況

【スポット調査・詳細観察(1)(3)】

注) 詳細観察(2)及び(4)では 1m×1m
の方形区内を調査しました。



【幼群体加入調査 (サンゴ類着床具の設置状況)】



着床具 (1 個)



着床具 (1 束 : 12 個)



着床具 (1 ケース : 10 束)



着床具の設置状況

(着床具を 4 ケース装填した架台を 1 地点あたり 2 台設置)

図-6. 14. 1. 8(2) サンゴ類の現地調査概況

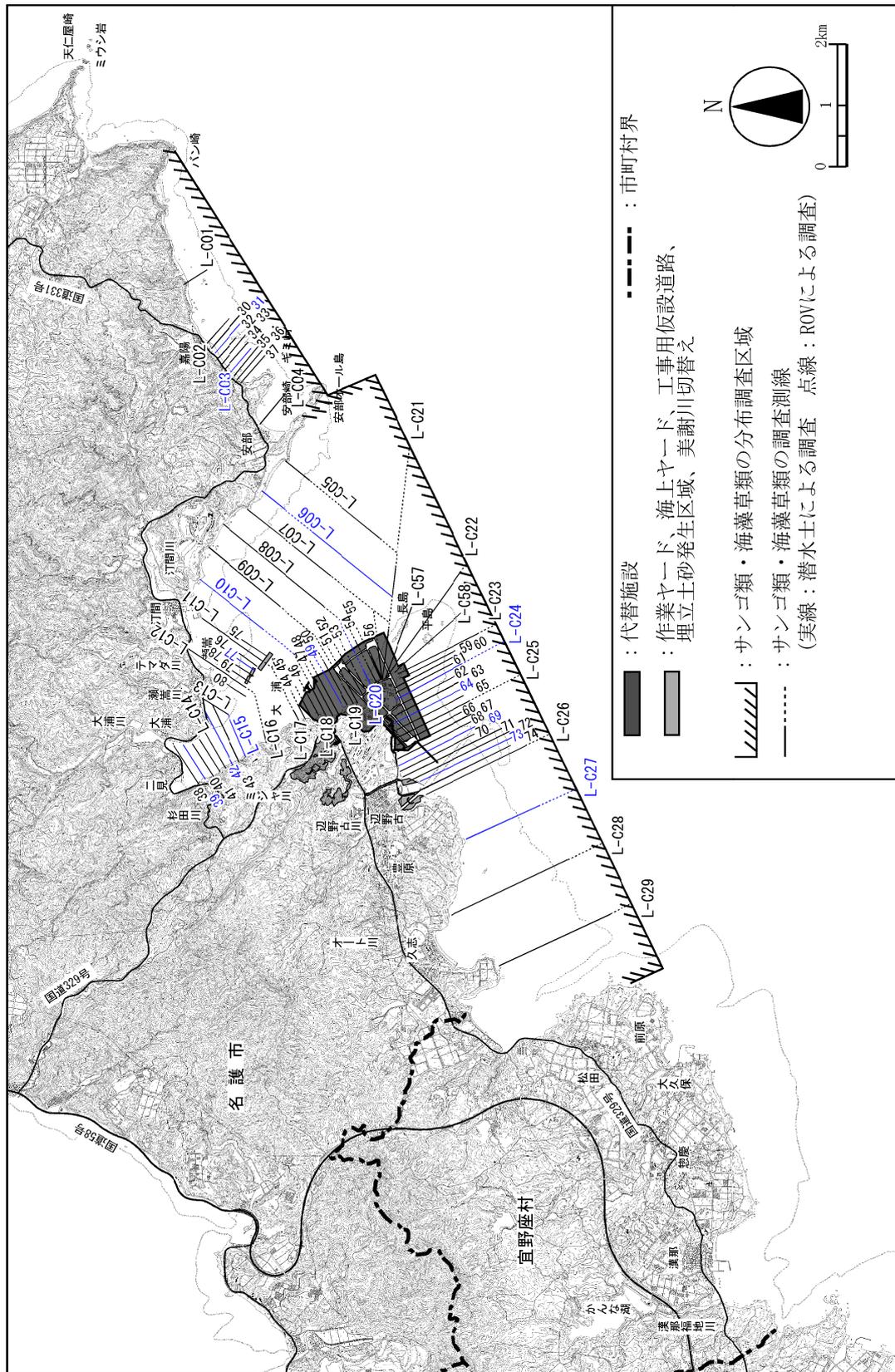


図-6.14.1.9 サンゴ類の調査区域及びライン調査・ライン補足調査位置 (平成20年度)

注) ライン調査はL-C1～C80の80測線、ライン補足調査は青線で示した15測線(L-C3、L-C6、L-C10、L-C15、L-C20、L-C24、L-C27、L-C31、L-C39、L-C42、L-C49、L-C64、L-C69、L-C73、L-C77)で実施しました。



図-6. 14. 1. 10(1) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 20 年度、全体)

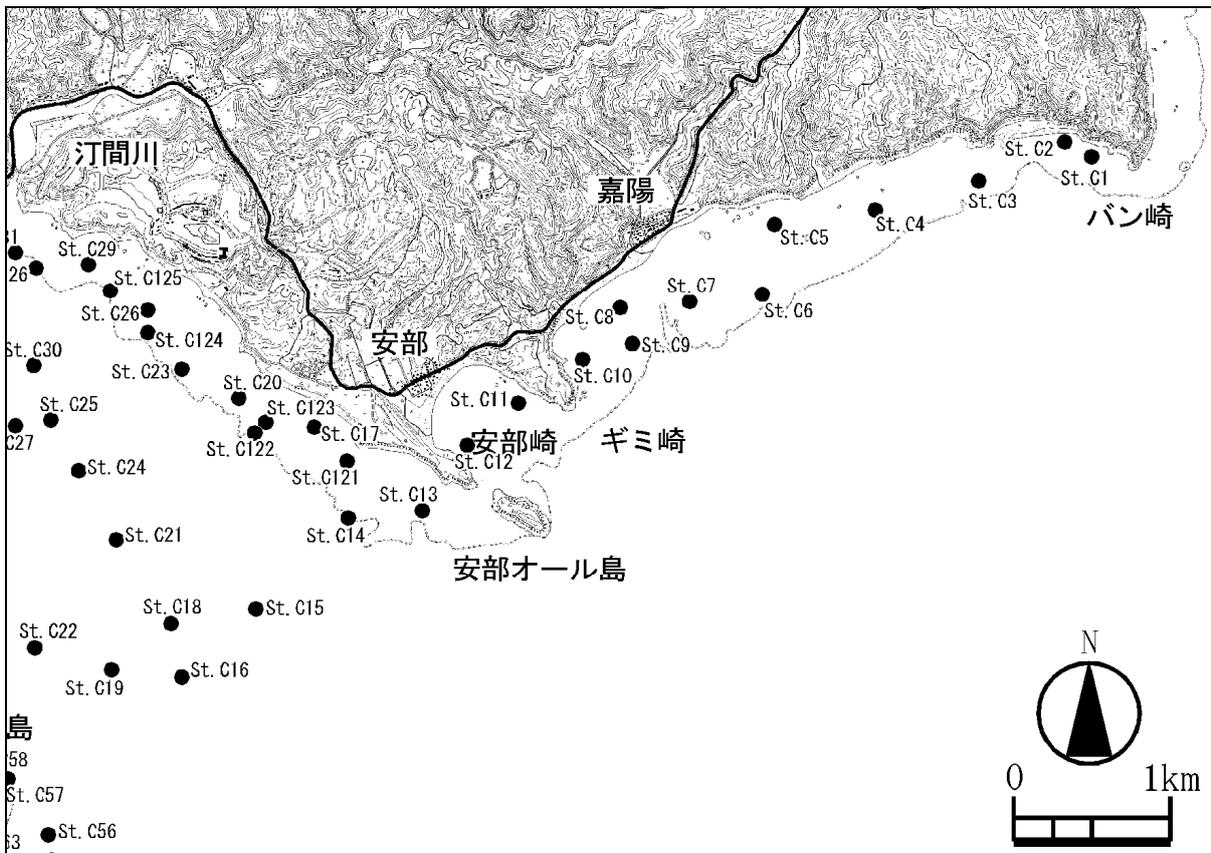


図-6. 14. 1. 10(2) サンゴ類のスポット調査地点 (平成 20 年度、嘉陽～安部)

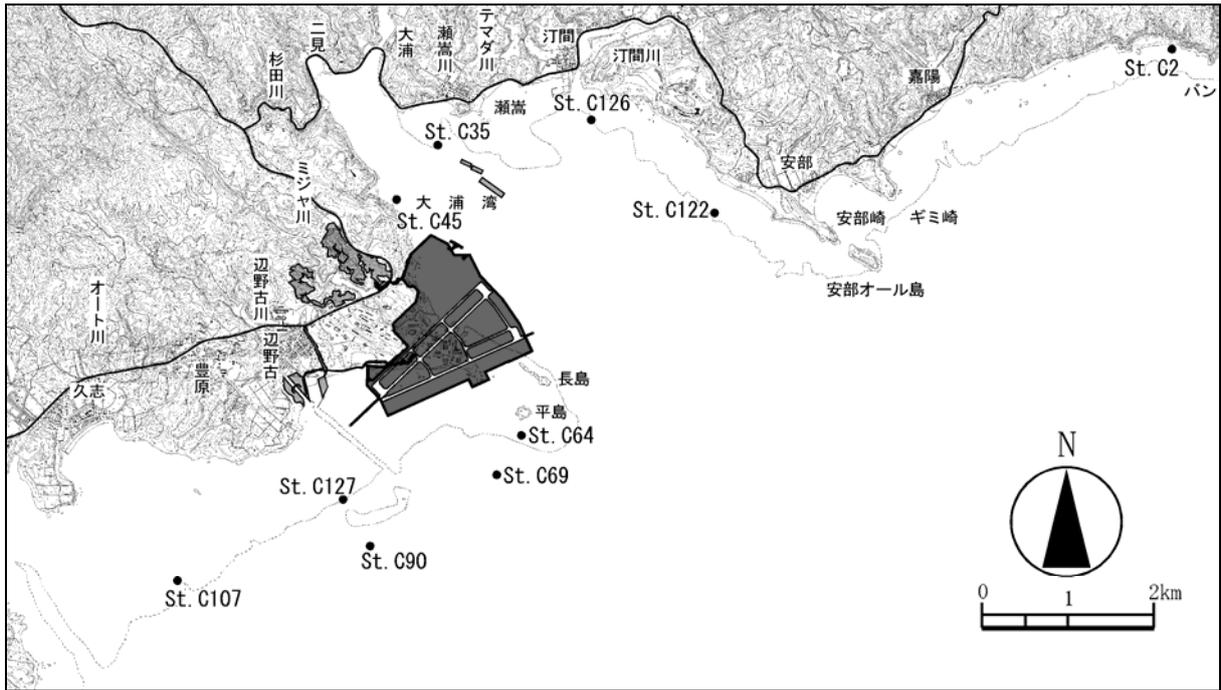


図-6.14.1.11 サンゴ類の詳細観察(1)、(2)、(4)調査地点 (平成20年度)

注) 詳細観察(1)は図中の10地点(5m×5mの方形区)、詳細観察(2)は詳細観察(1)の各地点における1m×1mの方形区5箇所(計50箇所)において実施しました。また、詳細観察(4)は詳細観察(2)の対象箇所(50箇所)のうち20箇所(1m×1mの方形区)において実施しました。

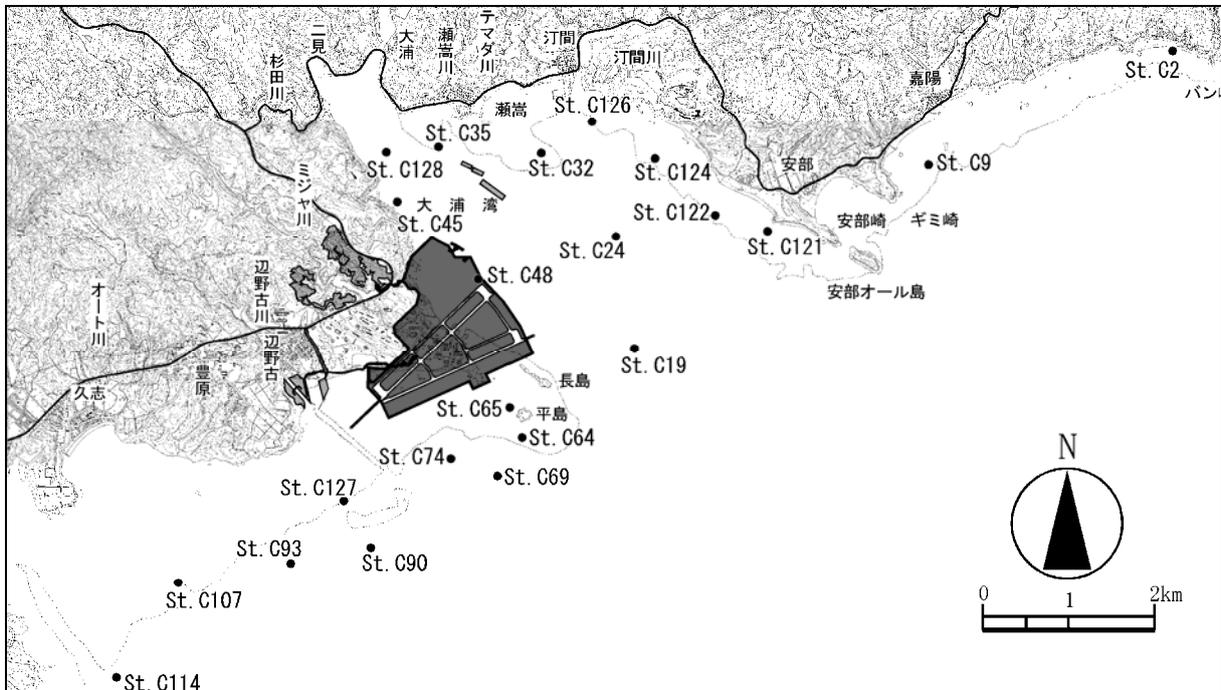


図-6.14.1.12 サンゴ類の詳細観察(3)調査地点 (平成20年度)

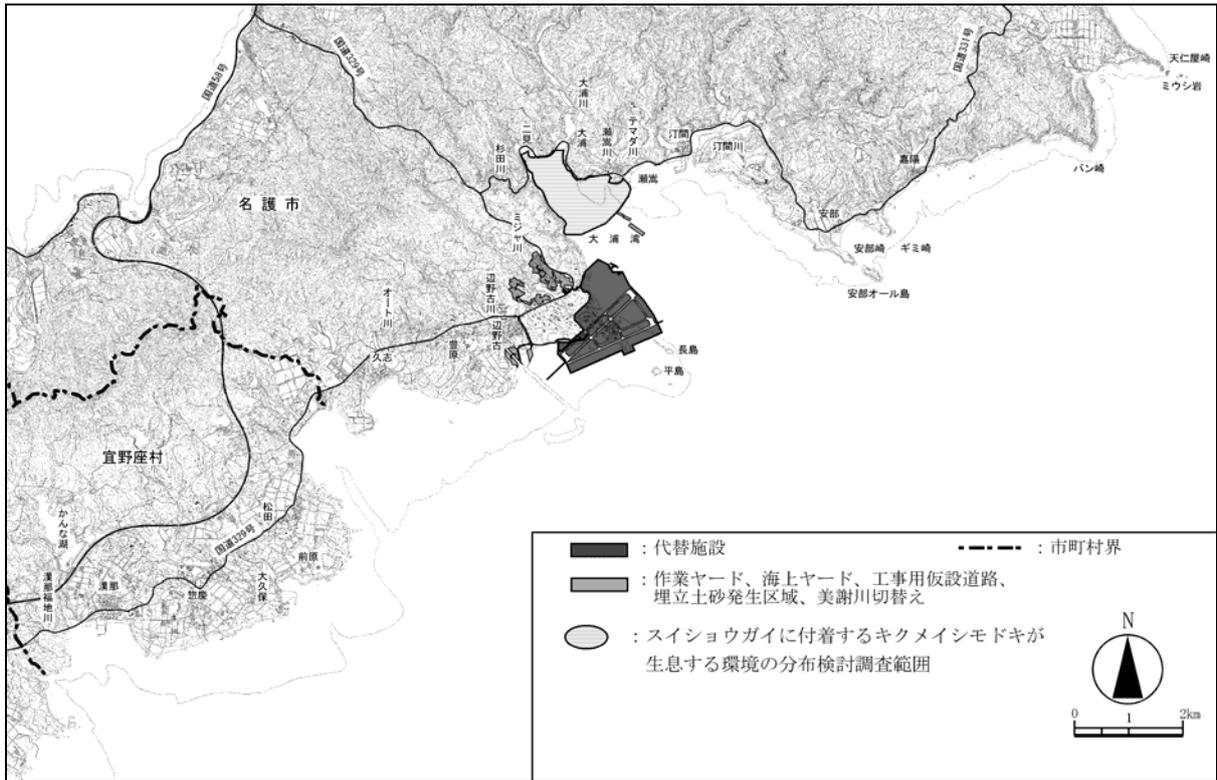


図-6.14.1.13 スイショウガイに付着するキクメイシモドキの生息環境調査位置

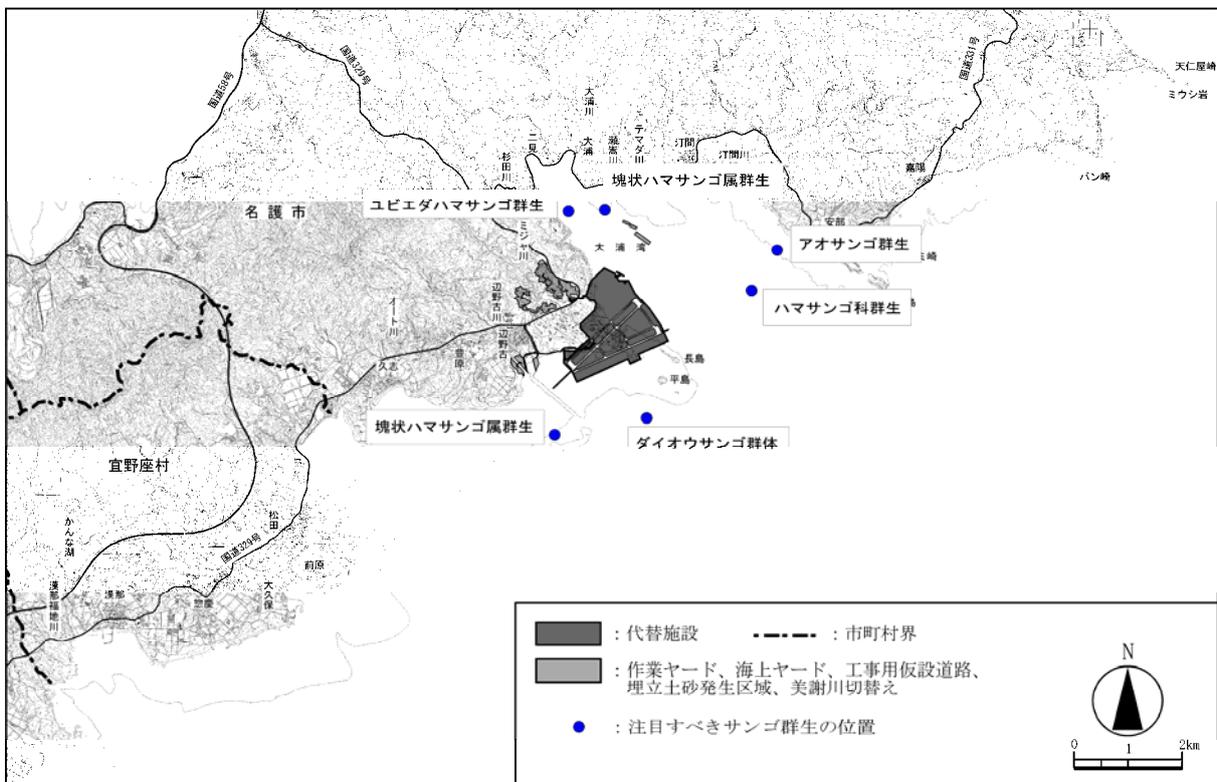


図-6.14.1.14 注目すべきサンゴ群生に関する調査位置