

第 6 章

調査結果の概要並びに予測及び評価の結果

6.16 ジュゴン

6.16 ジュゴン

6.16.1 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-6.16.1.1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-6.16.1.3に示す現地調査の方法と同様です。

表-6.16.1.1(1) ジュゴン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	
生息状況 海草藻場の 利用状況	【事業者による調査（平成9年度）】		
	飛行確認調査	図-6.16.1.1に示す範囲	平成9年9月20、22、24、26、28日
	食跡確認調査	図-6.16.1.2に示す範囲	平成9年9月21～23日
	【事業者による調査（平成12年度）】		
	生息確認調査		
	航空調査		
	小型飛行機調査	図-6.16.1.3に示す範囲	平成12年11月3日～12月16日 (10日間)
	ヘリコプター調査	図-6.16.1.3に示す範囲	平成12年11月3日～12月4日 (11日間)
	海上調査	図-6.16.1.4に示す範囲	平成12年11月23～12月4日 (7日間)
	アンケート調査	食跡確認調査範囲（図-6.16.1.4参照）に関する漁業協同組合（計10漁協）	平成12年11月15日（配布開始）～平成13年1月9日（回収終了）
食跡確認調査	図-6.16.1.4に示す範囲	平成12年11月6日～12月18日 (25日間)	

表-6. 16. 1. 1 (2) ジュゴン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	
生息状況 海草藻場の 利用状況	【事業者による調査（平成19年度）】		
	生息状況調査（航空・追跡調査）		
	航空調査（小型飛行機によるジュゴンの出現確認）		
	広域生息範囲調査	現地調査と同じ、図-6.16.1.9及び図-6.16.1.10に示す範囲	平成19年8月26～30日 平成19年9月20、22～25日 平成19年10月17、19、22～24日 平成19年11月10、13～16日 平成19年12月9～11、14、15日 平成20年1月12、19、20、23、25日 平成20年2月4、5、7、8、11、14日
	重点域生息範囲調査	現地調査と同じ、図-6.16.1.9及び図-6.16.1.11に示す範囲	平成19年8月31日 平成19年10月10日 平成19年10月25日 平成19年11月17日 平成19年12月16日 平成20年1月28日 平成20年2月15日
	追跡調査（出現したジュゴンのヘリコプターによる追跡）	航空調査により確認されたジュゴンを追跡	平成19年8月27～29、31日 平成19年10月10日 平成19年11月13、15日 平成19年12月11、15、16日 平成20年1月25、28日 平成20年2月4、5、8、11日
	海草藻場の利用状況調査		
	マンタ調査	現地調査と同じ、図-6.16.1.12に示す位置	平成19年7月18日～8月14日 平成19年8月15日～9月5日 平成19年9月7日～10月12日 平成19年10月13日～11月1日 平成19年11月2～19日 平成19年12月3～22日 平成20年1月8～26日 平成20年2月1～20日
	定点観察調査	マンタ調査によりジュゴンの食跡（はみ跡）が確認された位置	平成19年7月25、26日 平成19年9月3～5日 平成19年9月23、24日 平成19年10月13、14日 平成19年10月27、28日 平成19年11月20、21日 平成19年12月13、14日 平成20年1月10、11、14日 平成20年2月1～3日
	深場での海草類繁茂確認	現地調査と同じ、図-6.16.1.13及び図-6.16.1.14に示す範囲	平成19年10月16～19日
海草藻場の航空調査	現地調査と同じ、図-6.16.1.15に示す範囲	平成19年8月31日～9月2日 平成19年10月10～12日	

表-6. 16. 1. 1(3) ジュゴン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	
生息状況 海草藻場の 利用状況	【事業者による調査（平成19年度）】		
	海草藻場の利用状況に係る補足調査		
	水中ビデオ調査	辺野古沿岸域 現地調査と同じ、図 -6. 16. 1. 13 及び図 -6. 16. 1. 16(1) に示 す位置	< 予備調査 > 平成19年5月20～21日 (1地点) 平成19年5月20～26日 (3地点) 平成19年6月9～15日 (1地点) 平成19年6月9～18日 (1地点)
		嘉陽沿岸域 現地調査と同じ、図 -6. 16. 1. 13 及び図 -6. 16. 1. 16(2) に示 す位置	< 予備調査 > 平成19年6月9～15日 (4地点) 平成19年6月10～16日 (2地点) < 本調査 > 平成19年10月17～26日 (3地点) 平成19年10月30日～11月9日 平成19年11月21～30日 平成20年2月12～20日 平成20年2月20～27日 (1地点) 平成20年2月20～28日 (2地点) 平成20年2月20～29日 (1地点) 平成20年2月20日～3月1日 (2地点)
	パッシブソナー 調査	辺野古沿岸域 現地調査と同じ、図 -6. 16. 1. 13 及び図 -6. 16. 1. 16(1) に示 す位置	< 予備調査 > 平成19年5月20～28日 (17地点) 平成19年6月11～19日 (1地点) < 本調査 > 平成19年7月25日～8月2日 (6地点) 平成19年7月27日～8月4日 (5地点) 平成19年7月28日～8月5日 (5地点) 平成19年9月7～15日 平成19年10月18～26日 平成19年10月31日～11月8日 平成19年11月22～30日 (15地点)
		嘉陽沿岸域 現地調査と同じ、図 -6. 16. 1. 13 及び図 -6. 16. 1. 16(2) に示 す位置	< 予備調査 > 平成19年5月20～28日 (11地点) 平成19年6月11～19日 (2地点) < 本調査 > 平成19年7月21～29日 (6地点) 平成19年7月24日～8月1日 (6地点) 平成19年8月29日～9月4日 (2地点) 平成19年8月31日～9月8日 (10地点) 平成19年9月12～13日 (1地点) 平成19年9月12～20日 (11地点) 平成19年9月25～27日 (1地点) 平成19年9月25日～10月3日 (10地点) 平成19年10月18～26日 平成19年11月1～7日 (2地点) 平成19年11月1～9日 (10地点) 平成20年2月12～20日 平成20年2月21～29日

表-6. 16. 1. 1(4) ジュゴン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	
生息状況 海草藻場の 利用状況	【ジュゴン研究会による調査】		
	航空機調査（小型飛行機によるジュゴンの出現確認）	沖縄島東岸（名護市辺野古沿岸を含む天仁屋一金武湾、安波－伊部に至る安田海岸周辺）及び西岸（辺野喜－屋我地に至る海域）の計3海域	平成10年4月
	藻場調査（潜水目視観察による食跡の確認）	田海岸周辺）及び西岸（辺野喜－屋我地に至る海域）の計3海域	平成10年7～9月
	【ジュゴンネットワーク沖縄による調査（ヘリコプターからのジュゴンの目撃情報）】		
	ヘリコプターによるジュゴンの出現確認	沖縄島東岸（国頭村～金武湾）	平成11年4月
	【環境省による調査（ジュゴンと藻場の広域的調査）】		
	ジュゴンの分布等	沖縄島周辺	平成13～17年度
	海草藻場の分布とジュゴンが利用する海草藻場の状況		
	ジュゴンの食性・生態等に関する知見の収集		
	ジュゴンの遺伝的特性		
【(財)日本自然保護協会による調査】			
海草藻場調査（潜水目視観察による食跡の確認）	名護市嘉陽及び辺野古	平成14～18年	

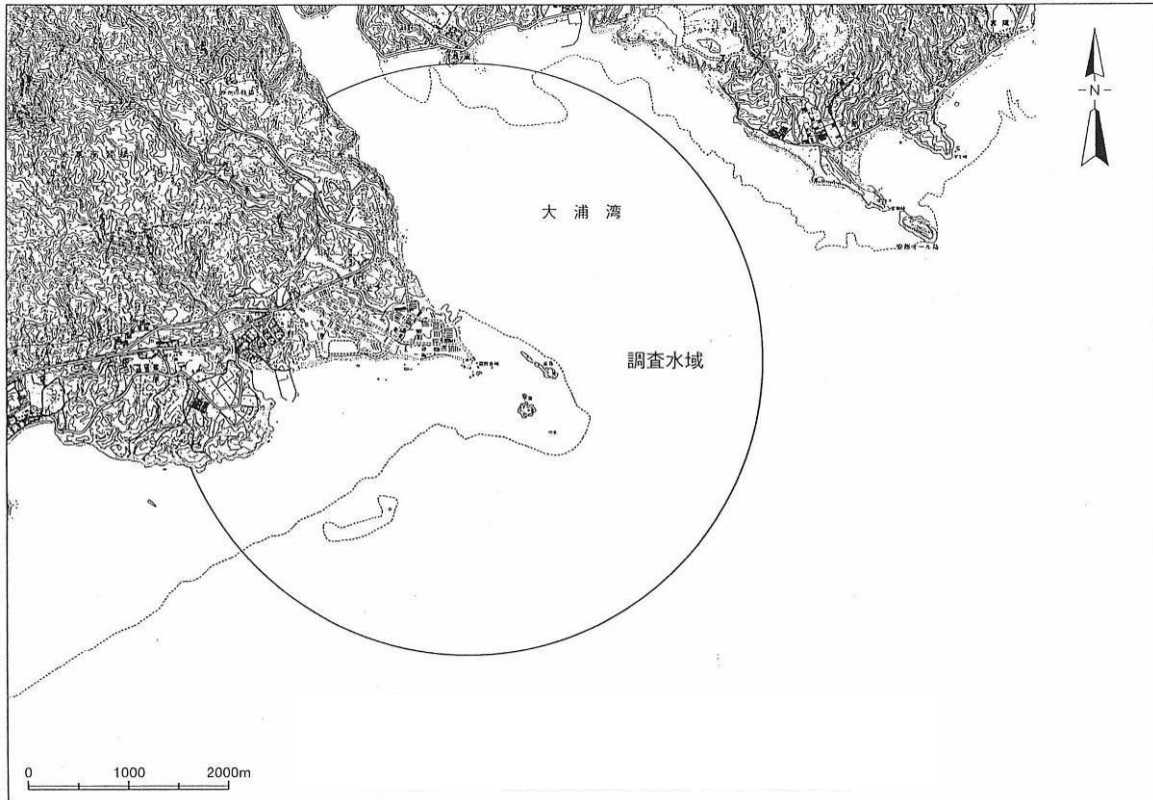


図-6.16.1.1 平成9年度の飛行確認調査範囲

資料：「シュワブ沖現地現況調査（その1）報告書」平成9年10月、那覇防衛施設局



図-6.16.1.2 平成9年度の食跡（はみ跡）確認調査位置

資料：「シュワブ沖現地現況調査（その1）報告書」平成9年10月、那覇防衛施設局

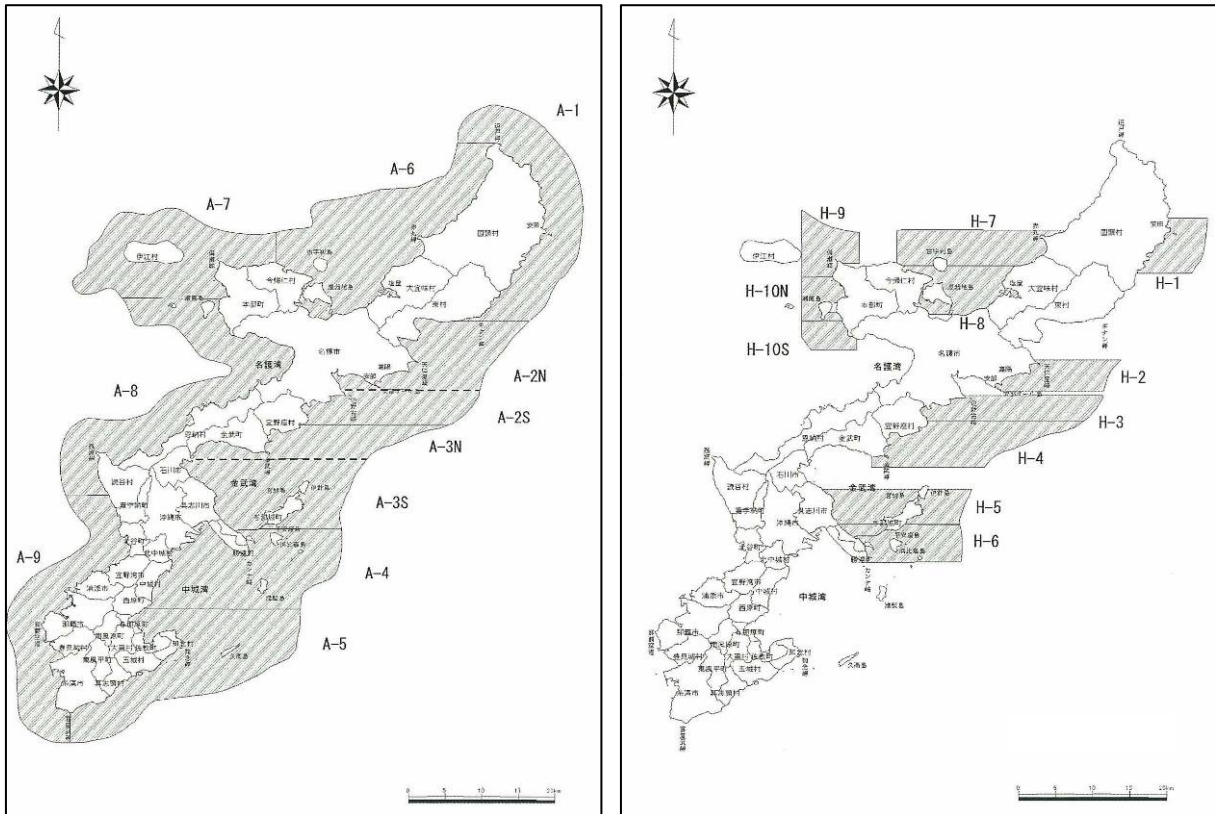


図-6.16.1.3 平成12年度の航空調査範囲（左：小型飛行機、右：ヘリコプター）
 資料：「ジュゴンの生息状況に係る予備的調査報告書」平成13年2月、防衛施設庁

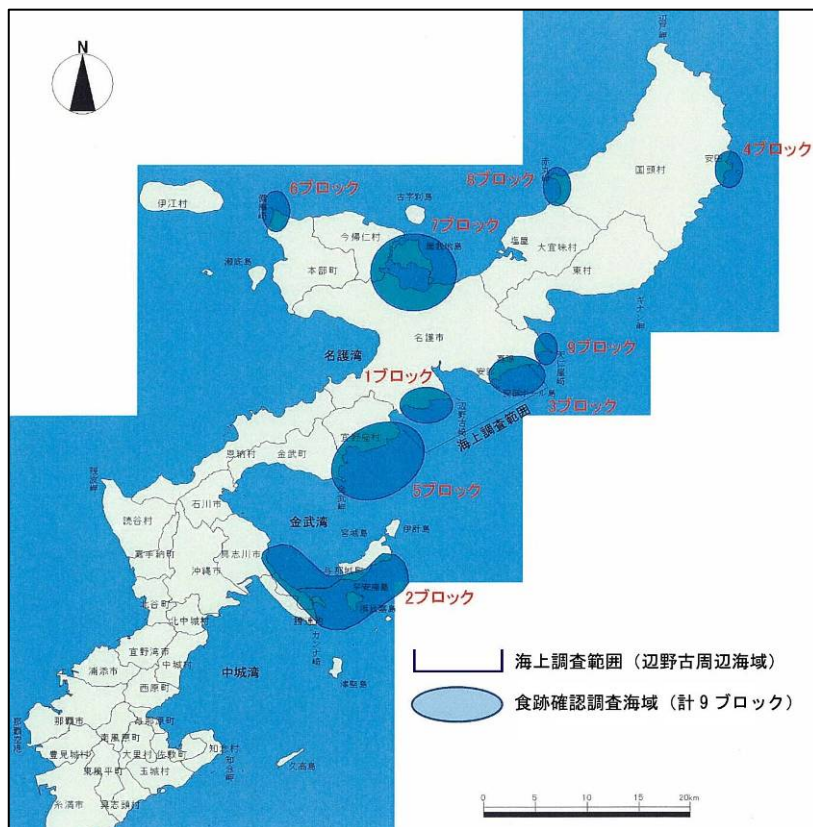


図-6.16.1.4 平成12年度の海上調査範囲及び食跡確認調査範囲
 資料：「ジュゴンの生息状況に係る予備的調査報告書」平成13年2月、防衛施設庁

2) 現地調査

現地調査の概要は表-6.16.1.2に、調査方法は表-6.16.1.3に、調査位置は図-6.16.1.9～図-6.16.1.16に示すとおりです。

表-6.16.1.2(1) ジュゴンに係る現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
生息状況 海藻場の 利用状況	生息状況調査（航空・追跡調査）		
	航空調査（小型飛行機によるジュゴンの出現確認）		
	広域生息範囲 調査	図-6.16.1.9及び図-6.16.1.10に示す範囲	平成20年3月17、19、21、22、25日 平成20年4月6～8、11、12日 平成20年5月17、18、21、23、24日 平成20年6月9～11、13、15日 平成20年7月12～14、19、21日 平成20年8月4～8、10、11日 平成20年9月10、11、19、20、22、24日 平成20年10月11～14、18日 平成20年11月1、2、4、5、7日 平成20年12月8、11～13、16、17、19日 平成21年1月11、14、16、18、20日 平成21年2月2、4～7日
	重点域生息範囲 調査	図-6.16.1.9及び図-6.16.1.11に示す範囲	平成20年3月26日 平成20年4月14日 平成20年5月25、26日 平成20年6月16、17日 平成20年7月20、24日 平成20年8月12、13日 平成20年9月23、26日 平成20年10月20、21日 平成20年11月10、12日 平成21年1月21、22日 平成21年2月8、9日
追跡調査（出現したジュゴンのヘリコプターによる追跡）	航空調査により確認されたジュゴンを追跡	平成20年3月17、21、22、25、26日 平成20年4月6～8、11、12日 平成20年5月17、18、21、23、24日 平成20年5月25、26日 平成20年6月9、11、13、15～17日 平成20年7月12～14、20、21日 平成20年8月4～8、11～13日 平成20年9月10、19、20、22～24、26日 平成20年10月12～14、16、21日 平成20年11月1、2、4、7日 平成20年12月8、11～13、19日 平成21年1月11、14、16、18日 平成21年2月2、4～8日	

表-6. 16. 1. 2(2) ジュゴンに係る現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
生息状況 海草藻場の 利用状況	海草藻場の利用状況調査		
	マンタ調査	図-6. 16. 1. 12に示す位置	平成20年3月17～31日 平成20年4月5～24日 平成20年5月2～22日 平成20年6月3～19日 平成20年7月1～15日 平成20年8月4～21日 平成20年9月1～27日 平成20年10月2～23日 平成20年11月5～21日 平成20年12月1～18日 平成21年1月7～19日 平成21年2月2～19日
	定点観察調査	マンタ調査によりジュゴンの食跡（はみ跡）が確認された位置	平成20年3月18～21日 平成20年4月16～18、30日 平成20年5月7～9、27～29日 平成20年6月18、19日 平成20年7月1、2、22、23日 平成20年8月23、24日 平成20年9月8、9日 平成20年10月3、4、29、30日 平成20年11月26、27日 平成20年12月21日 平成21年1月12、15、30、31日 平成21年2月20、21日
	深場での海草類 繁茂確認	図-6. 16. 1. 13及び図-6. 16. 1. 14に示す範囲	平成20年8月10～12、22、25、26日
	海草藻場の航空 調査	図-6. 16. 1. 15に示す範囲	平成20年6月19日、7月20日 平成20年8月29日、9月7、26日 平成20年11月23日、12月1日
海草藻場の利用状況に係る補足調査			
水中ビデオ調査	辺野古沿岸域 図-6. 16. 1. 13及び図-6. 16. 1. 16(1)に示す位置	平成20年6月15、18～29日 平成20年7月10～24日 平成20年8月2～17日 平成20年9月3、6～20日 平成20年10月5～13日 平成20年11月5～16日、21～30日 平成20年12月16～24日 平成21年1月8～17日、21～31日 平成21年2月2～10日、15～23日	
	嘉陽沿岸域 図-6. 16. 1. 13及び図-6. 16. 1. 16(2)に示す位置	平成20年4月21～5月1日 平成20年5月22～31日 平成20年6月4～14日、20日～7月1日 平成20年7月9～23日、31日～8月9日 平成20年8月26日～9月4日 平成20年9月8～21日 平成20年10月7～23日、23～31日 平成20年11月8～17日、19～28日 平成20年12月1～14日、18～26日 平成21年1月6～15日、19日～2月1日 平成21年2月3～11日、14～24日	

表-6.16.1.2(3) ジュゴンに係る現地調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期
生息状況 海草藻場の 利用状況	海草藻場の利用状況に係る補足調査	
	パッシブソナー 調査	辺野古沿岸域 図-6.16.1.13及び 図-6.16.1.16(1)に 示す位置 平成20年4月22日～5月1日 平成20年5月21～30日 平成20年6月5～15日、18～29日 平成20年7月10～24日 平成20年8月2～17日 平成20年9月3、5～20日、25～30日 平成20年10月3、5～13日、16～27日 平成20年11月5～14日、21～30日 平成20年12月4～13日、16～24日 平成21年1月8～17日、21～31日 平成21年2月2～10日、15～23日
	嘉陽沿岸域 図-6.16.1.13及び 図-6.16.1.16(2)に 示す位置 平成20年4月21～30日 平成20年5月22～31日 平成20年6月4～14日、20日～7月1日 平成20年7月9～23、31、8月9日 平成20年8月26日～9月4日 平成20年9月8～21日 平成20年10月7～15日、23～31日 平成20年11月8～17日、19～28日 平成20年12月1～14日、18～26日 平成21年1月6～15日、19～28日 平成21年2月3～11日、14～24日	

表-6. 16. 1. 3(1) ジュゴンに係る現地調査の調査方法

調査項目	調査方法
生息状況調査	日中の静穏時に航空調査及び追跡調査を実施して、ジュゴンの個体識別データ及び連続位置データを得て移動範囲を把握するとともに、他の事例等とあわせ、ジュゴンの生息範囲及び個体数を推定しました。
航空調査	沖縄県本島全域の沿岸海域を対象とした広域生息範囲調査、並びに海草藻場の利用状況調査範囲（天仁屋崎から金武湾を含み伊計島まで）を対象とした重点域生息範囲調査を実施しました。
広域生息範囲調査	<p>沖縄島全域の沿岸海域における生息範囲を把握するため、小型飛行機 2 機を用いて東西方向のトランセクト法（調査測線を設定し、周囲で発見される個体数を計数する。）による調査を実施しました。</p> <p>【飛行コース】 沖縄島全域の沿岸海域をカバーするように 2km の間隔で東西方向に設定した 2 種類の飛行コース（両コースは南北に 1km ずれています）を、5 日間で交互に飛行することにより、沖縄島全域の沿岸海域を均等に調査しました。 具体的には、午前と午後の 1 日をかけて 2 種類のうちのいずれかの飛行コースのみを調査し、次の日にはもう 1 種類の飛行コースのみを調査することにより、5 日間で 2 種類の飛行コースを日を替えて交互に調査しました。</p> <p>【飛行方法】 飛行高度：約 300m、飛行速度：約 170km/h、飛行時間：約 8.0 時間/日</p> <p>【観測方法】 陸上に運航管理者 1 名、小型飛行機に記録員 1 名、観測員 2 名を左右に配置して飛行コース上を GPS で誘導・記録しながらジュゴンを探しました。ジュゴン発見時は、ジュゴンの出現位置を GPS により確認し、記録するとともに、空港に待機しているヘリコプターに連絡をとり、ヘリコプターに追跡を引き継ぐまではジュゴンを追跡しました。ヘリコプターに追跡を引き継いだ後は、予定の飛行コースに戻り、引き続き調査を続けました。</p>
重点域生息範囲調査	<p>ジュゴンの発見例が多い金武湾から天仁屋崎沖までの海域を重点域とし、小型飛行機を用いて 1 日に 2 回（午前、午後）の調査を実施しました。</p> <p>【飛行コース】 重点域をカバーするように 1km の間隔で海岸線にほぼ平行に設定した 2 種類の飛行コース（両コースは南北に 500m ずれています）を、午前と午後いずれか 1 種類のコースを飛行することにより、交互に調査を行いました。</p> <p>【飛行方法】 飛行高度：約 150m（広域生息範囲調査の 1/2 の高度）、飛行速度：約 170km/h、飛行時間：約 8 時間（約 4 時間×2 回）/日</p> <p>【観測方法】 広域生息範囲調査と同様の方法としました。</p>
追跡調査	<p>航空調査で発見されたジュゴンをヘリコプターにより追跡し、個体の識別に努めるとともに、個体数、行動及び移動範囲を観測しました。</p> <p>【飛行方法】 飛行高度：600m 程度（写真撮影時は約 150m）、飛行速度：0～60km/h（追跡時）</p> <p>【観測方法】 速やかに離陸できる状態でヘリコプター 2 機を空港に待機させ、小型飛行機からの連絡後、発見場所へ飛行し、小型航空機から追跡調査を引き継ぎました。ヘリコプターには記録員 1 名、観測員 2 名を配置し、可能な限りジュゴンを追跡、行動を記録しました。ジュゴンの個体識別のため低高度による写真撮影を行いました。ジュゴンにストレスを与えないよう低高度による飛行時間は最小限とし、写真撮影後は高度を高く保ちました。追跡が長時間に及び燃料の補給等が必要となった場合は、もう 1 機のヘリコプターに追跡を引き継ぎ、交互に追跡を行い中断することなく継続しました。</p>

表-6. 16. 1. 3(2) ジュゴンに係る現地調査の調査方法

調査項目	調査方法
海草藻場の利用状況調査	マンタ調査、定点観察調査、深場での海草類繁茂確認及び海草藻場の航空調査により、海草藻場の位置、繁茂状況の変化、ジュゴンの食跡発生状況等を確認し、ジュゴンの海草藻場利用状況を把握しました。
マンタ調査	金武湾、伊計島から天仁屋崎にかけての沿岸海域のリーフ内を対象として、20～30mの間隔で設定した測線上で潜水調査員2名を2ノットで曳航し、潜水調査員が目視観察を行うことにより、食跡の位置や数、発生頻度等を確認しました。また、補足調査として天仁屋崎から北東約25kmの安田地区（伊部）の海草藻場においても同様の調査を行いました。
定点観察調査	マンタ調査及び海草藻場の航空調査（航空写真）の結果を参考として、100m×100mの定点観察区画を10地点程度設定し、食跡発生状況や食された海草の種、量、海草の再生状況について、潜水目視観察を行いました。
深場での海草類繁茂確認	ジュゴンが摂取する海草類はリーフ外の深場にも生息する可能性が考えられることから、船上から水中ビデオカメラを搭載したROV（Remote Operated Vehicle：遠隔操作無人探査機）を遠隔操作して水中ビデオ撮影を行うことにより、リーフ外の深場における海草類の生育状況を把握しました。
海草藻場の航空調査	金武湾、伊計島から天仁屋崎にかけての沿岸海域のリーフ内を対象として、小型飛行機により航空写真撮影を行い、リーフ内の浅場での海草藻場やジュゴンの食跡の分布状況を平面的に把握しました。
海草藻場の利用状況に係る補足調査	ジュゴンの海草藻場の利用状況に関する補足的な調査として、ジュゴンが利用する可能性がある海草藻場周辺への来遊を確認するため、ジュゴンの鳴き声や咀嚼音を収録するためのパッシブソナー及び来遊の状況を録画するための水中ビデオカメラによる連続観測を実施し、来遊状況を把握しました。
水中ビデオ調査 パッシブソナー調査	



図-6. 16. 1. 5 航空調査に用いた小型飛行機（セスナ 206 型）



図-6. 16. 1. 6 追跡調査に用いたヘリコプター（ユーロコプターAS350型）

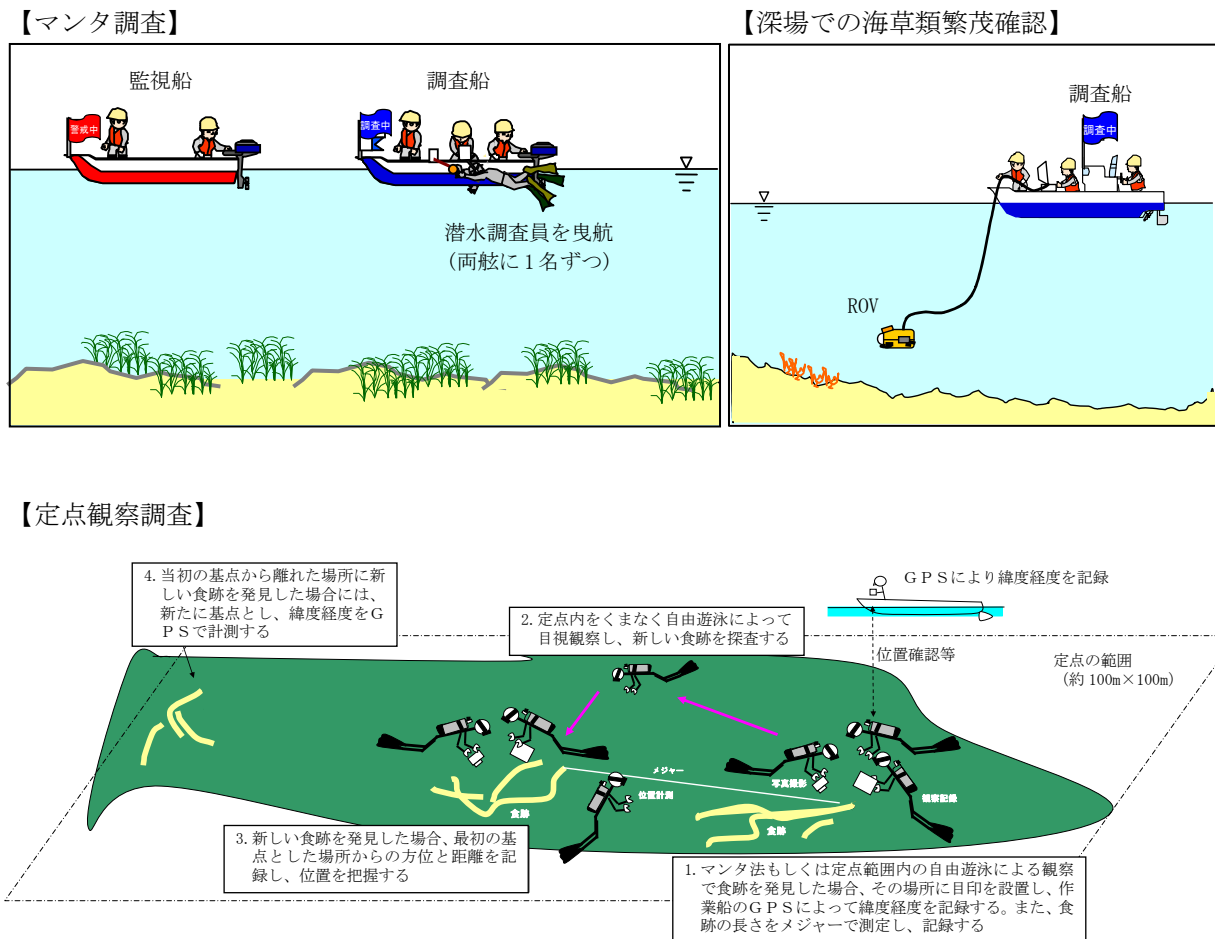
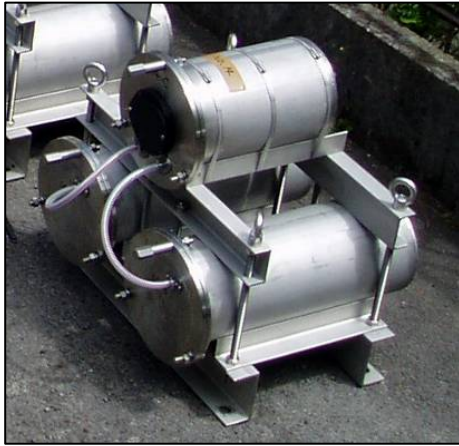


図-6. 16. 1. 7 海草藻場の利用状況調査

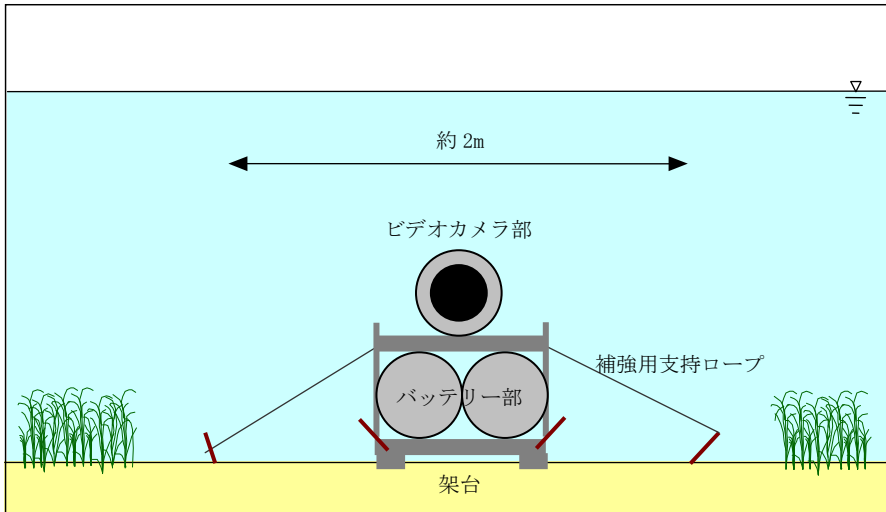
【水中ビデオカメラ】



【パッシブソナー】



【水中ビデオカメラの設置概況】



【パッシブソナーの設置概況】

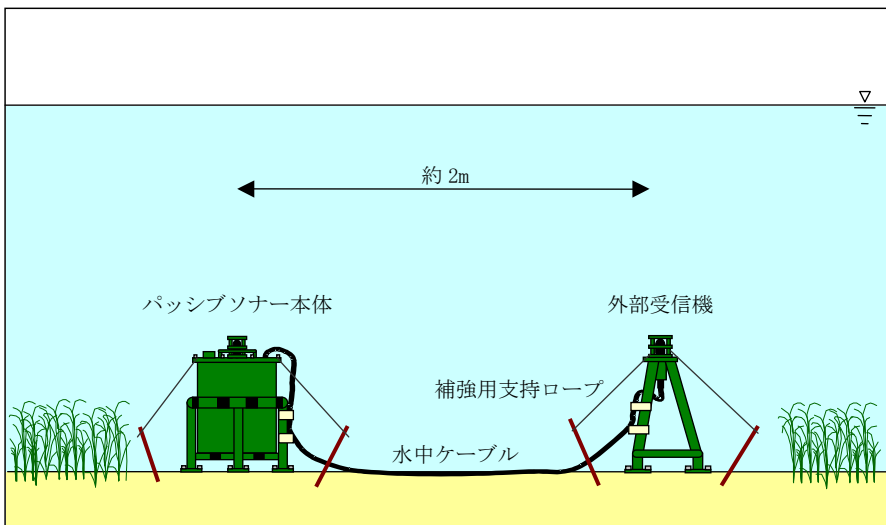


図-6. 16. 1. 8 海草藻場の利用状況に係る補足調査概況

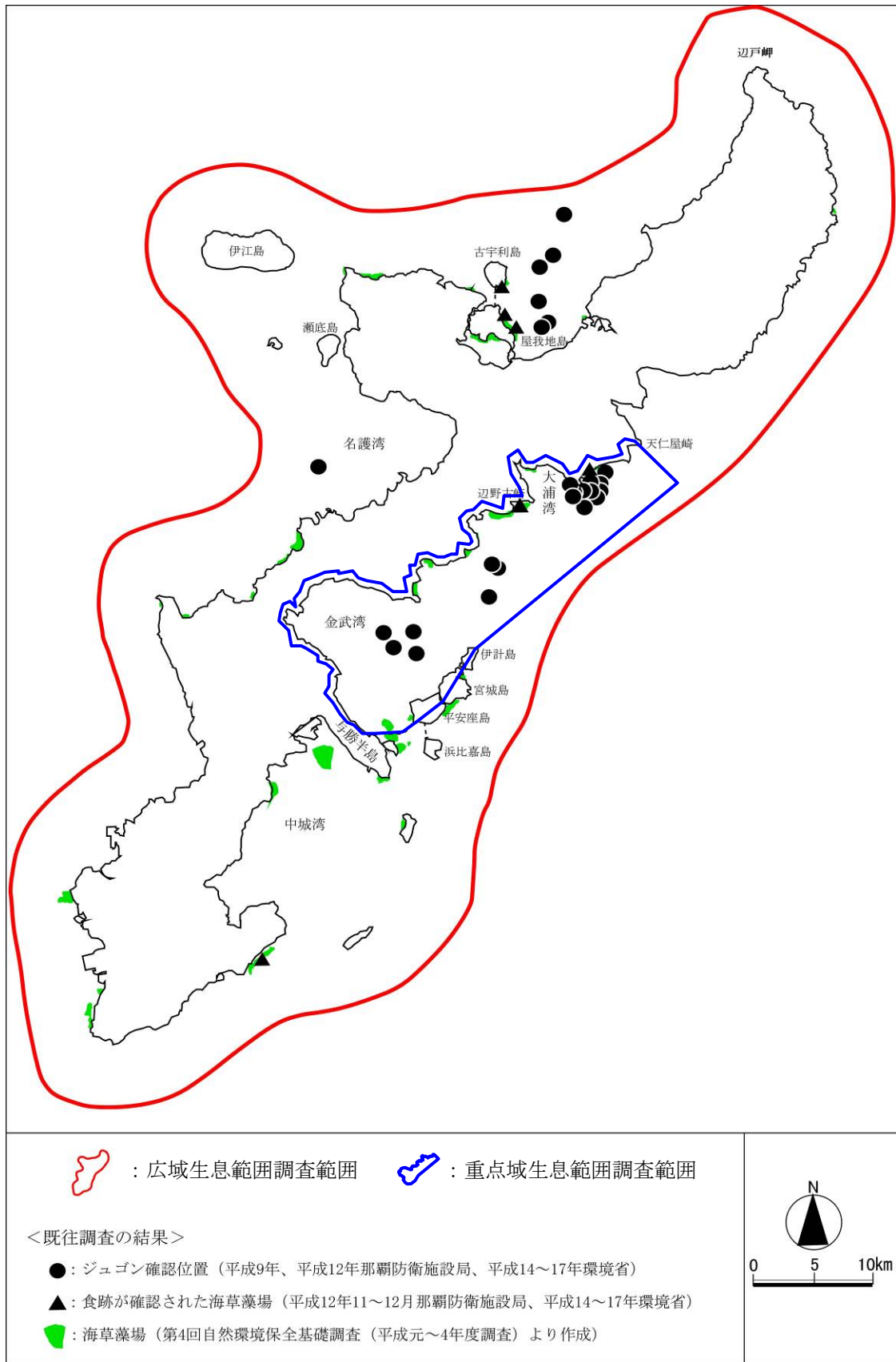
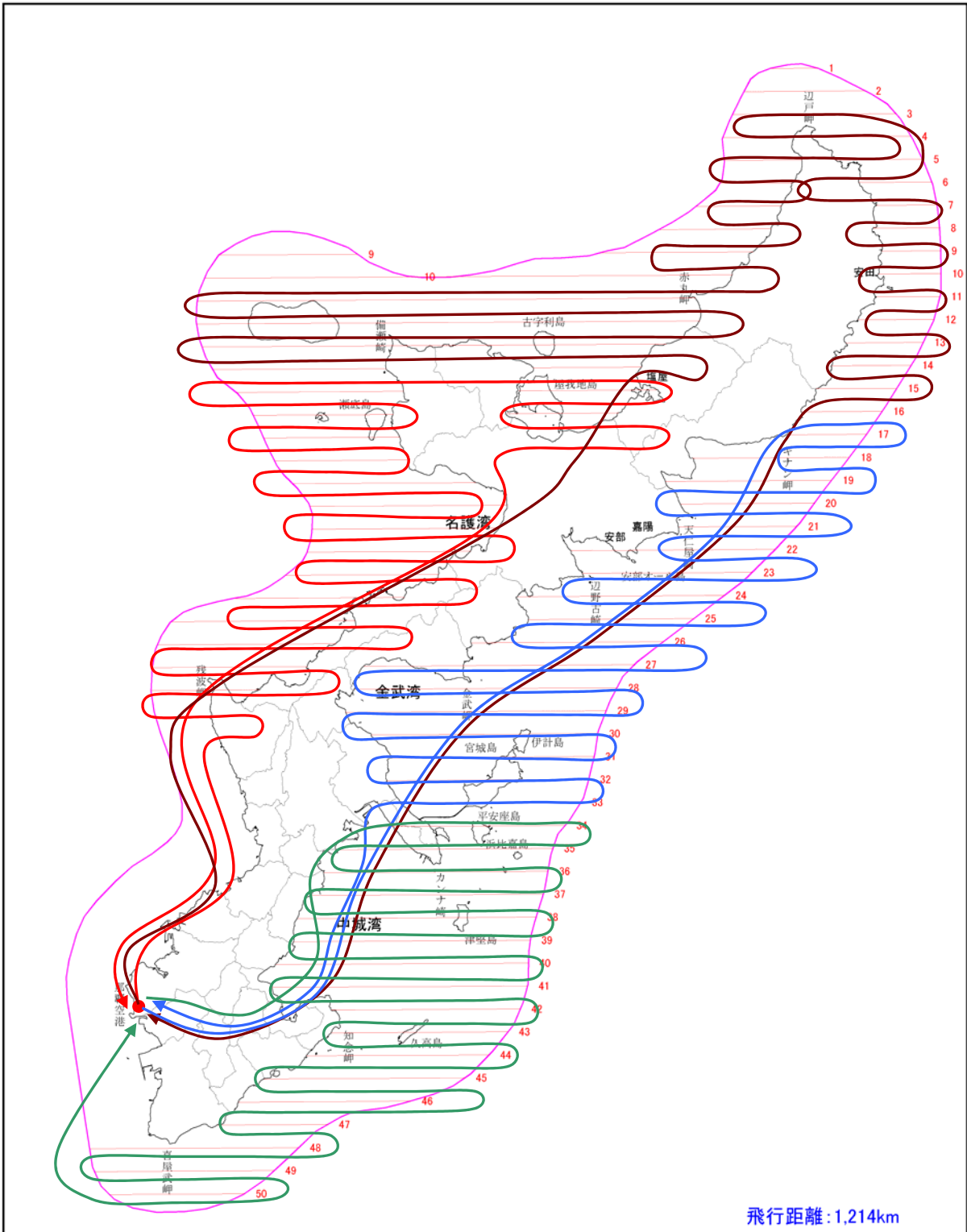


図-6.16.1.9 ジュゴンの生息状況調査範囲

注) 広域生息範囲調査及び重点域生息範囲調査の調査位置 (飛行コース) は、図-6.16.1.10及び図-6.16.1.11に示すとおりです。



: 生息状況調査範囲(沖縄本島全域)	
<p>— : 午前① — : 午後①</p> <p>— : 午前② — : 午後②</p>	
<p>注) 1. 2機の小型飛行機により、①②の2種類のコースを同時に飛行した</p> <p>2. 南北に1kmずらした図-6.16.1.10(2)の飛行コースと交互に調査した</p>	

図-6.16.1.10(1) ジュゴンの広域生息範囲調査における飛行コース(1)

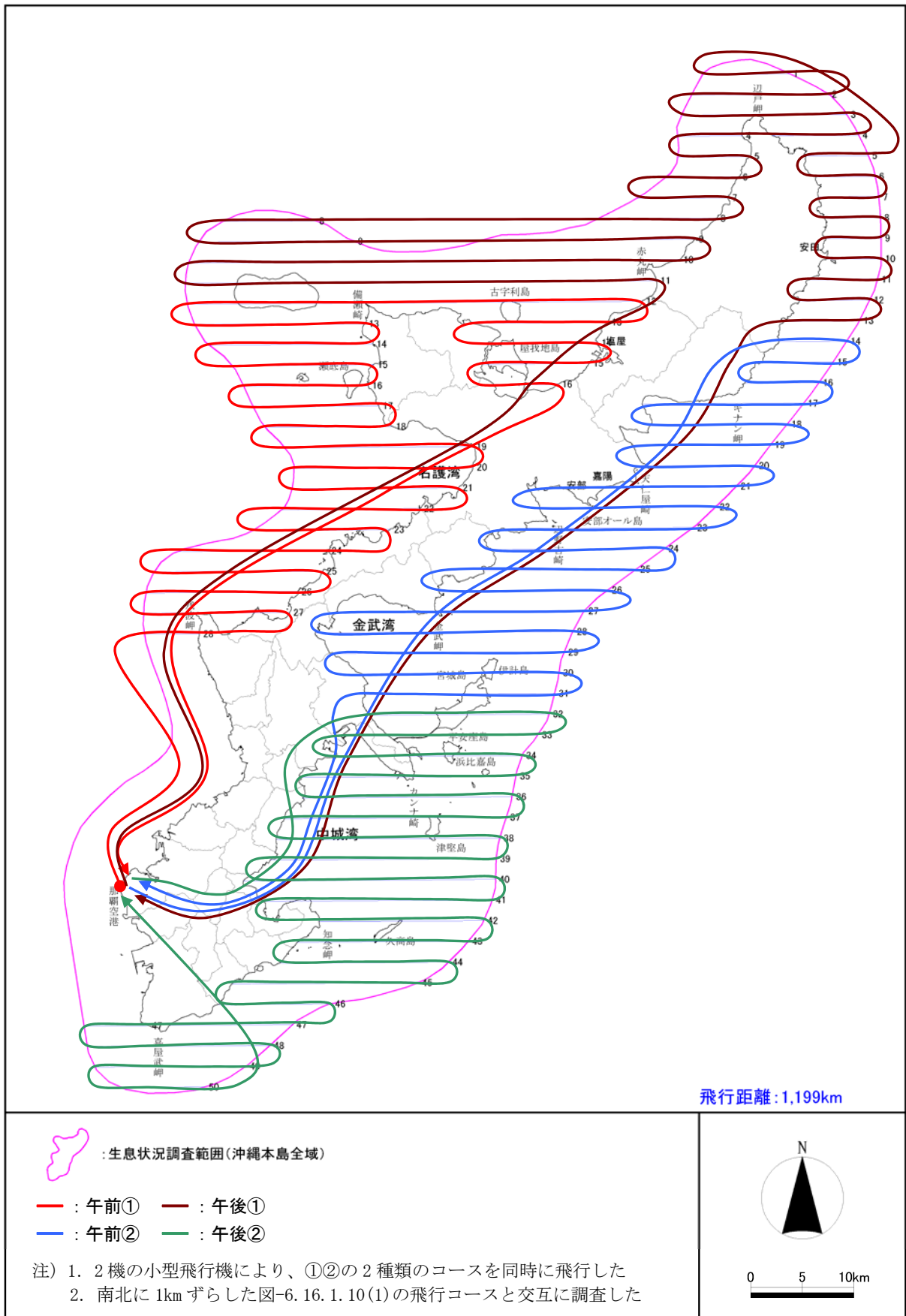


図-6.16.1.10(2) ジュゴンの広域生息範囲調査における飛行コース(2)

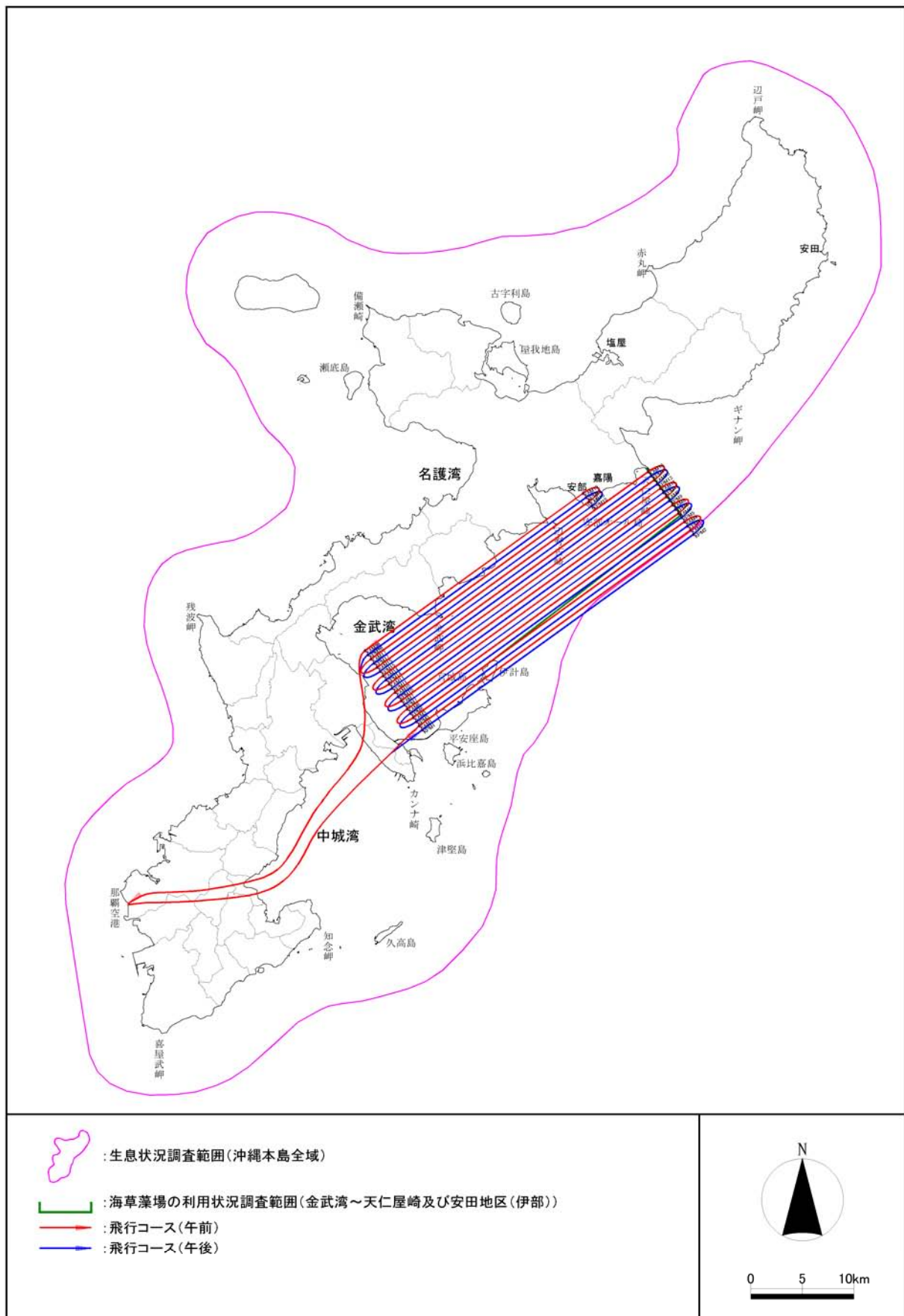


図-6. 16. 1. 11 ジュゴンの重点域生息範囲調査における飛行コース

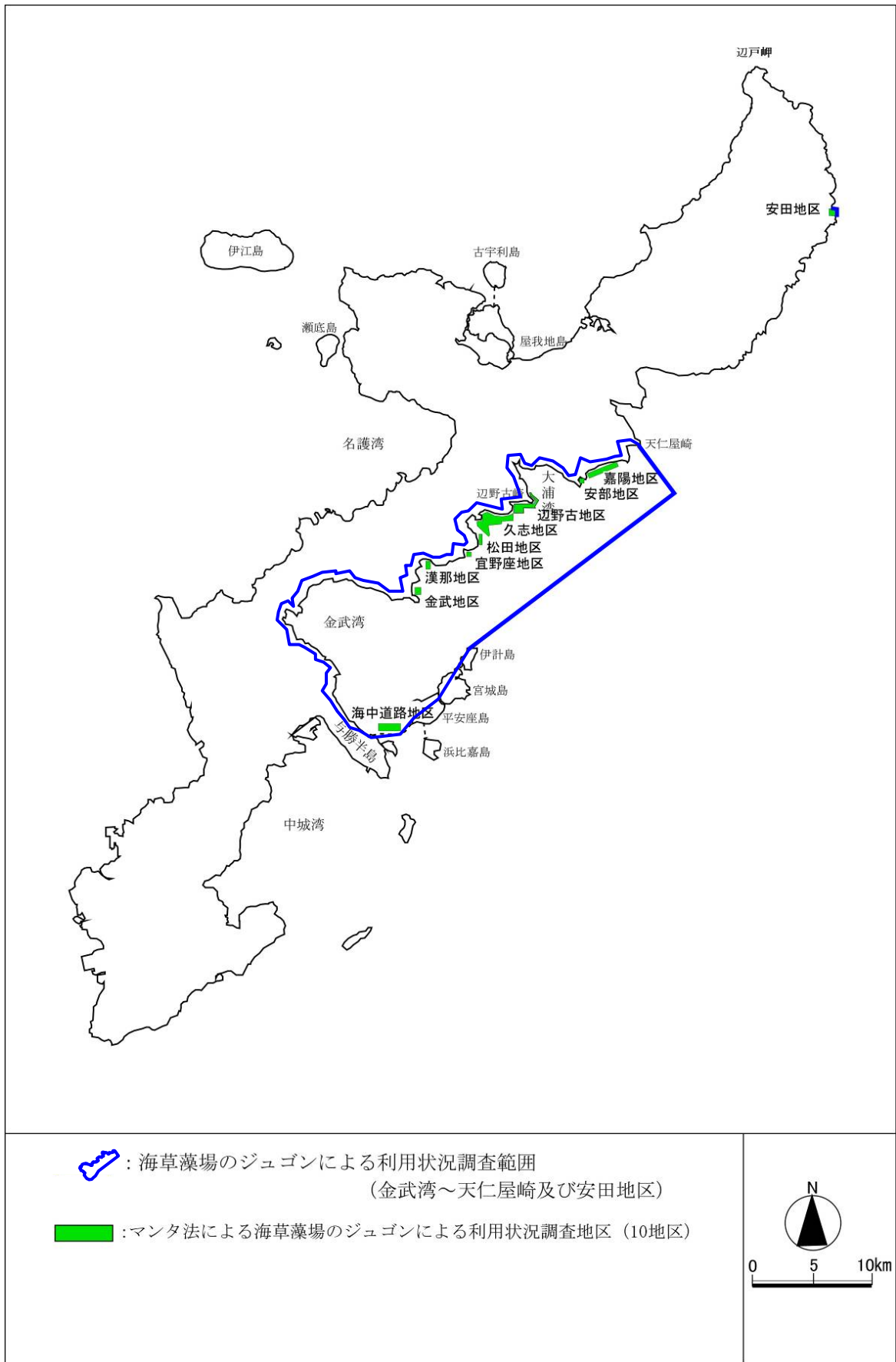


図-6. 16. 1. 12 マンタ法による海草藻場の利用状況調査位置

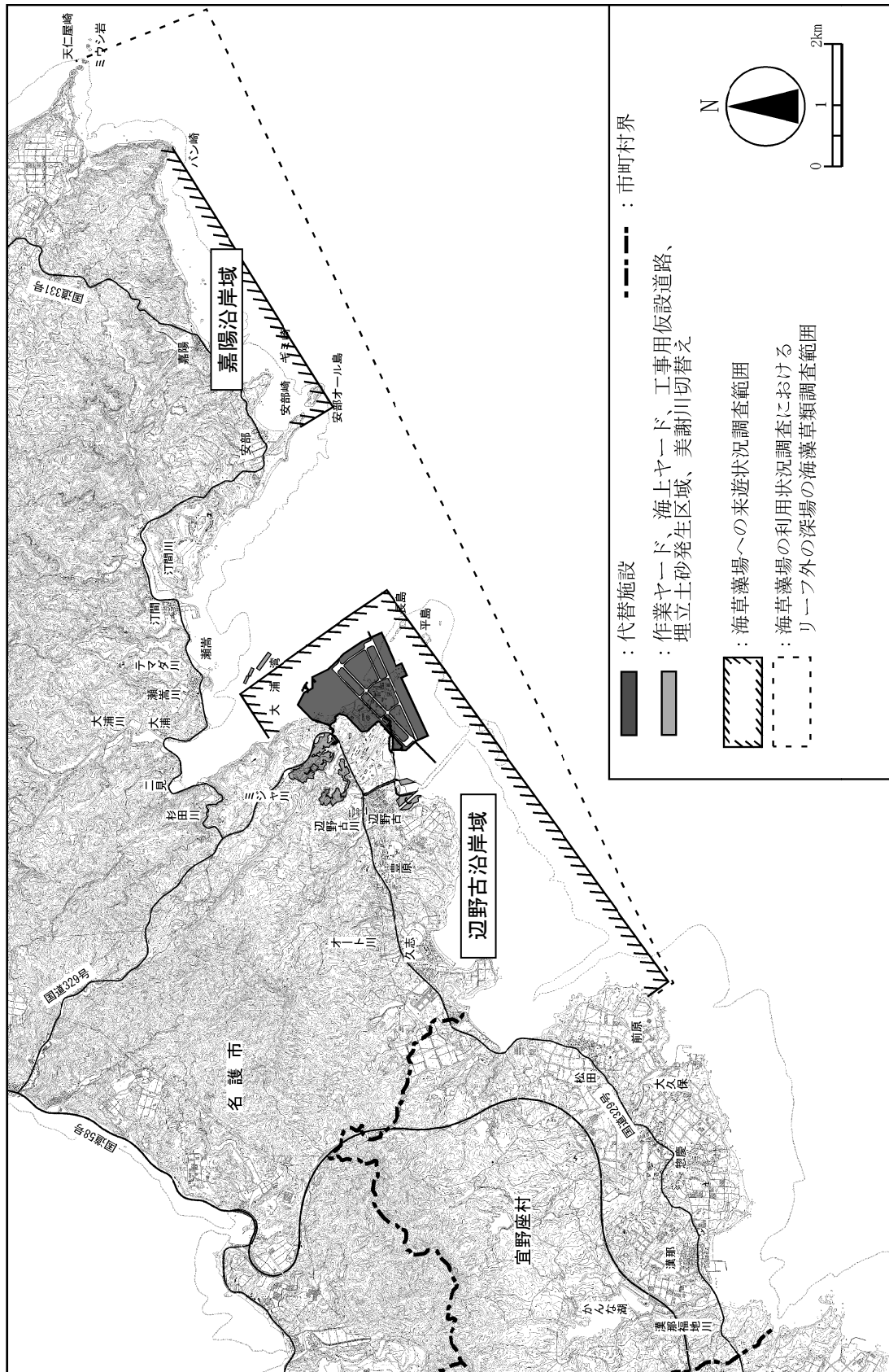


図-6.16.1.13 海草藻場の利用状況に係る深場での海草類繁茂確認調査範囲及び補足調査範囲

注) 詳細な調査位置は図-6.16.1.14及び図-6.16.1.16に示すとおりです。

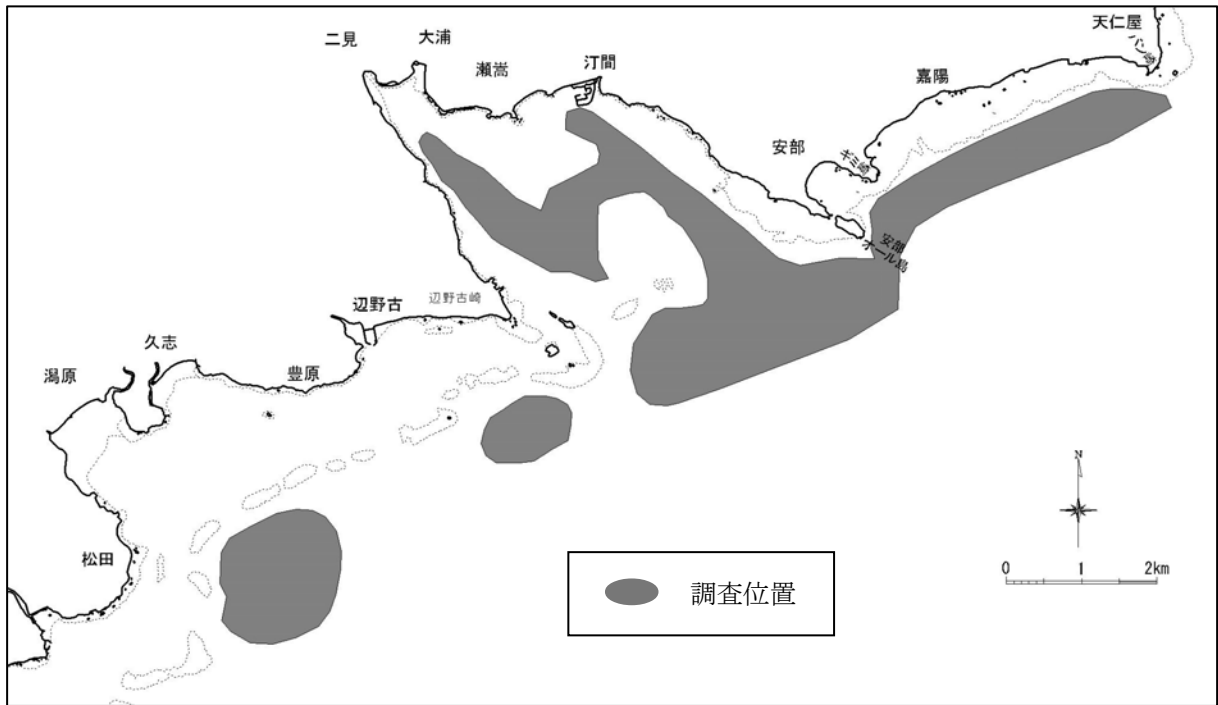


図-6.16.1.14 深場での海草類繁茂確認調査位置

注) 水深 20~40mの範囲を調査しました。

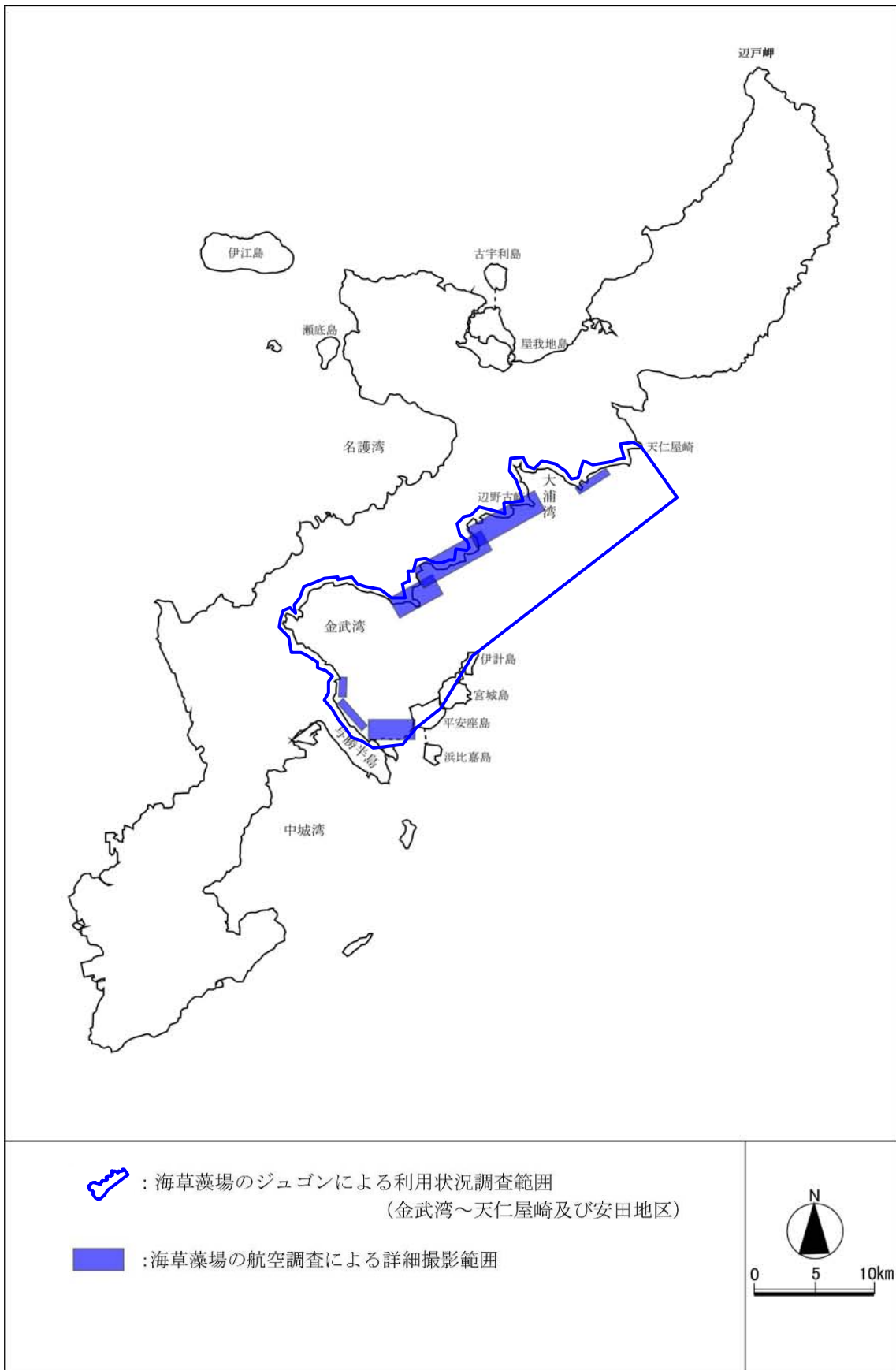


図-6. 16. 1. 15 海草藻場の航空調査位置

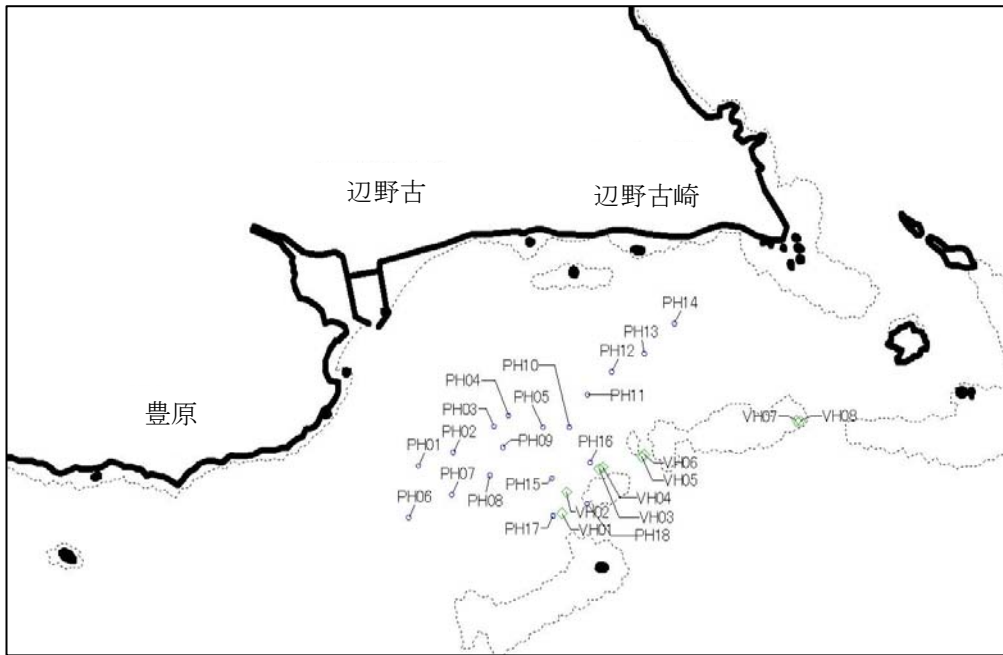


図-6.16.1.16(1) 海草藻場への来遊状況調査に係る水中ビデオ及びパッシブソナーの調査位置（辺野古沿岸域）

注) 水中ビデオはVH01～VH08の8地点に、パッシブソナーはPH01～PH18の18地点に設置しました。

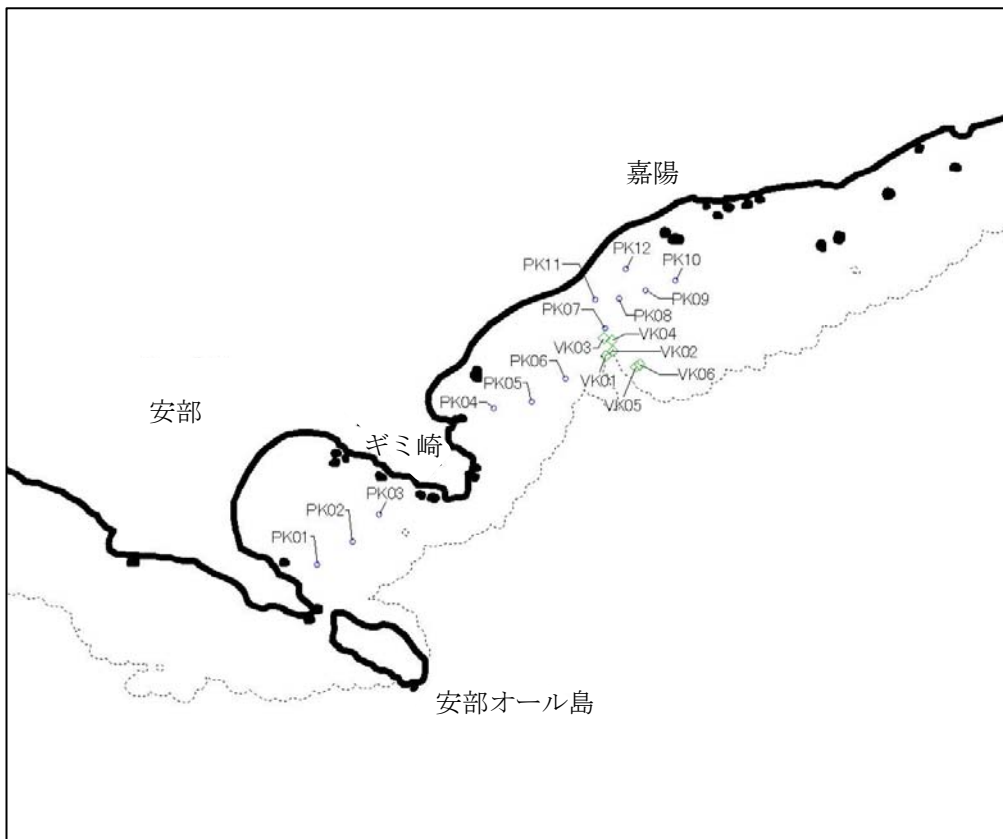


図-6.16.1.16(2) 海草藻場への来遊状況調査に係る水中ビデオ及びパッシブソナーの調査位置（嘉陽沿岸域）

注) 水中ビデオはVK01～VK06の6地点に、パッシブソナーはPK01～PK12の12地点に設置しました。

3) 現況調査

平成 19 年度及び 20 年度に実施した調査の他、平成 21～23 年度においても環境の現況について調査を実施しています。その調査内容の概要は表-6. 16. 1. 4に示すとおりです。

各調査は表-6. 16. 1. 3に示した現地調査と同様の方法で実施しましたが、広域生息範囲調査については、これまでの調査結果を踏まえ、調査位置を沖縄島北部の西海岸側から辺戸岬を経て沖縄島中部の東海岸側に至る沿岸域（図-6. 16. 1. 17及び図-6. 16. 1. 18）に限定しました。また、マンタ調査は図-6. 16. 1. 12に示した 10 地区のうち、嘉陽地区、安部地区及び辺野古地区の 3 地区のみとしました。

表-6. 16. 1. 4(1) ジュゴンに係る現況調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期
生息状況 海草藻場の 利用状況	生息状況調査（航空・追跡調査）	
	航空調査（小型飛行機によるジュゴンの出現確認）	
	広域生息範囲調査	図 -6. 16. 1. 17 及び 図 -6. 16. 1. 18に示す範囲
重点域生息範囲調査	図 -6. 16. 1. 17 及び 図 -6. 16. 1. 19に示す範囲	<平成 21 年度> 平成 21 年 5 月 30、31 日 平成 21 年 6 月 19、20 日 平成 21 年 7 月 16、17 日 平成 21 年 11 月 12、19 日 平成 22 年 1 月 17、20 日 <平成 22 年度> 平成 22 年 5 月 26、27 日 平成 22 年 9 月 23、24 日 平成 22 年 11 月 12、16 日 平成 23 年 1 月 17、18 日 <平成 23 年度> 平成 23 年 5 月 18、20 日 平成 23 年 9 月 8、9 日 平成 23 年 11 月 22、23 日 平成 24 年 1 月 19、20 日

表-6. 16. 1. 5(2) ジュゴンに係る現況調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期
生息状況 海草藻場の 利用状況	生息状況調査（航空・追跡調査） 追跡調査（出現したジュゴンのヘリコプターによる追跡）	航空調査により確認されたジュゴンを追跡 <平成 21 年度> 平成 21 年 5 月 16、20、30、31 日 平成 21 年 6 月 9、10、19、20 日 平成 21 年 7 月 14～17 日 平成 21 年 11 月 12、19 日 平成 22 年 1 月 14、15、20 日 <平成 22 年度> 平成 22 年 5 月 20、21、25～27 日 平成 22 年 9 月 20～23 日 平成 22 年 11 月 8、10 日 平成 23 年 1 月 11、13、14、17、18 日 <平成 23 年度> 平成 23 年 5 月 13、14、18、20 日 平成 23 年 9 月 5～9 日 平成 23 年 11 月 15、21、23 日 平成 24 年 1 月 12、17、20 日
	海草藻場の利用状況調査 マンタ調査	図-6. 16. 1. 12に示した位置（10 地区）のうち、嘉陽地区、安部地区及び辺野古地区の 3 地区 <平成 21 年度> 平成 21 年 5 月 12～17 日 平成 21 年 6 月 3～12 日 平成 21 年 7 月 23～29 日 平成 21 年 8 月 17～22 日 平成 21 年 9 月 7～15 日 平成 21 年 10 月 19～30 日 平成 21 年 11 月 16～21 日 平成 21 年 12 月 7～12 日 平成 22 年 1 月 18～23 日 平成 22 年 2 月 15～20 日 平成 22 年 3 月 13～19 日 <平成 22 年度> 平成 22 年 4 月 19～24 日 平成 22 年 5 月 17～6 月 3 日 平成 22 年 6 月 14～19 日 平成 22 年 7 月 5～10 日 平成 22 年 8 月 2～7 日 平成 22 年 9 月 7～13 日 平成 22 年 10 月 4～9 日 平成 22 年 11 月 15～20 日 平成 22 年 12 月 13～18 日 平成 23 年 1 月 17～22 日 平成 23 年 2 月 17～23 日 平成 23 年 3 月 15～20 日 <平成 23 年度> 平成 23 年 4 月 11～16 日 平成 23 年 5 月 20～25 日 平成 23 年 6 月 20～30 日 平成 23 年 7 月 20～25 日 平成 23 年 8 月 24 日～9 月 2 日 平成 23 年 9 月 21～26 日 平成 23 年 10 月 17～22 日 平成 23 年 11 月 22～27 日 平成 23 年 12 月 19～24 日 平成 24 年 1 月 23～28 日 平成 24 年 2 月 21～28 日 平成 24 年 3 月 21～26 日

表-6. 16. 1. 6(3) ジュゴンに係る現況調査の概要

調査項目	調査位置	調査時期	
生息状況 海草藻場の 利用状況	海草藻場の利用状況に係る補足調査		
	水中ビデオ調査	辺野古沿岸域 図-6. 16. 1. 13 及び 図 -6. 16. 1. 16(1) に示す 位置 (現地調査と同じ)	<平成 21 年度> 平成 21 年 6 月 10~20 日 平成 21 年 7 月 15~25 日 平成 21 年 8 月 12~21 日 平成 21 年 9 月 8~19 日 平成 21 年 10 月 14~24 日 平成 21 年 11 月 13~23 日 平成 21 年 12 月 10~18 日 平成 22 年 1 月 6~15 日 平成 22 年 2 月 4~13 日 平成 22 年 3 月 11~19 日
		嘉陽沿岸域 図-6. 16. 1. 13 及び 図 -6. 16. 1. 16(2) に示す 位置 (現地調査と同じ)	<平成 21 年度> 平成 21 年 6 月 8~17 日 平成 21 年 7 月 12~21 日 平成 21 年 8 月 1~13 日 平成 21 年 9 月 15~26 日 平成 21 年 10 月 11~21 日 平成 21 年 11 月 11~21 日 平成 21 年 12 月 8~16 日 平成 22 年 1 月 8~17 日 平成 22 年 2 月 2~10 日 平成 22 年 3 月 9~18 日
	パッシブソナー 調査	辺野古沿岸域 図-6. 16. 1. 13 及び 図 -6. 16. 1. 16(1) に示す 位置 (現地調査と同じ)	<平成 21 年度> 平成 21 年 6 月 11~19 日 平成 21 年 7 月 16~24 日 平成 21 年 8 月 13~21 日 平成 21 年 9 月 8~16 日 平成 21 年 10 月 14~22 日 平成 21 年 11 月 14~22 日 平成 21 年 12 月 10~18 日 平成 22 年 1 月 6~14 日 平成 22 年 2 月 4~12 日 平成 22 年 3 月 11~19 日
	嘉陽沿岸域 図-6. 16. 1. 13 及び 図 -6. 16. 1. 16(2) に示す 位置 (現地調査と同じ)	<平成 21 年度> 平成 21 年 6 月 8~16 日 平成 21 年 7 月 12~20 日 平成 21 年 8 月 2~10 日 平成 21 年 9 月 16~24 日 平成 21 年 10 月 11~19 日 平成 21 年 11 月 12~20 日 平成 21 年 12 月 8~16 日 平成 22 年 1 月 9~17 日 平成 22 年 2 月 2~10 日 平成 22 年 3 月 9~17 日	

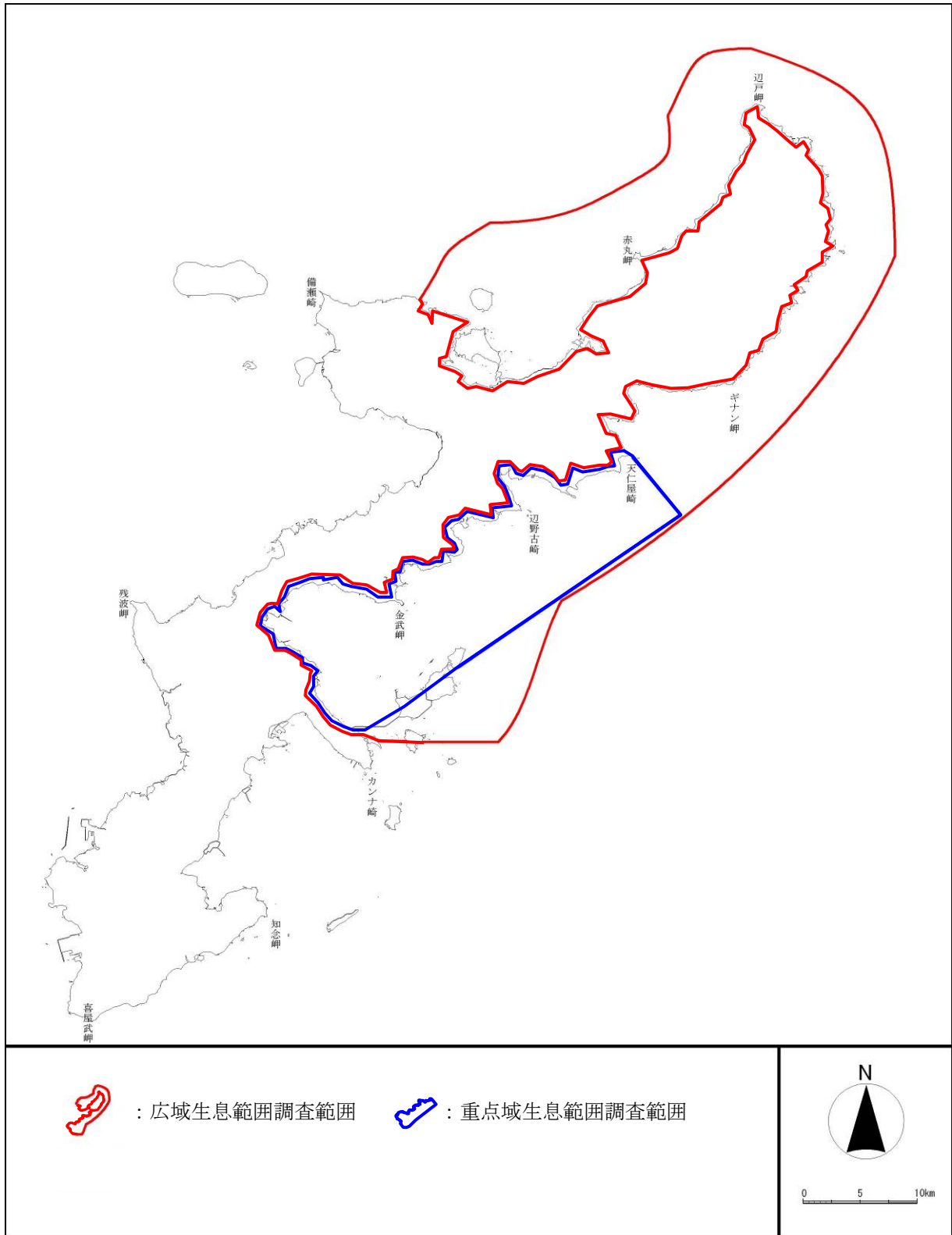


図-6.16.1.17 ジュゴンの生息状況調査範囲（平成21～23年度）

注) 広域生息範囲調査及び重点域生息範囲調査の調査位置（飛行コース）は、図-6.16.1.18及び図-6.16.1.19に示すとおりです。

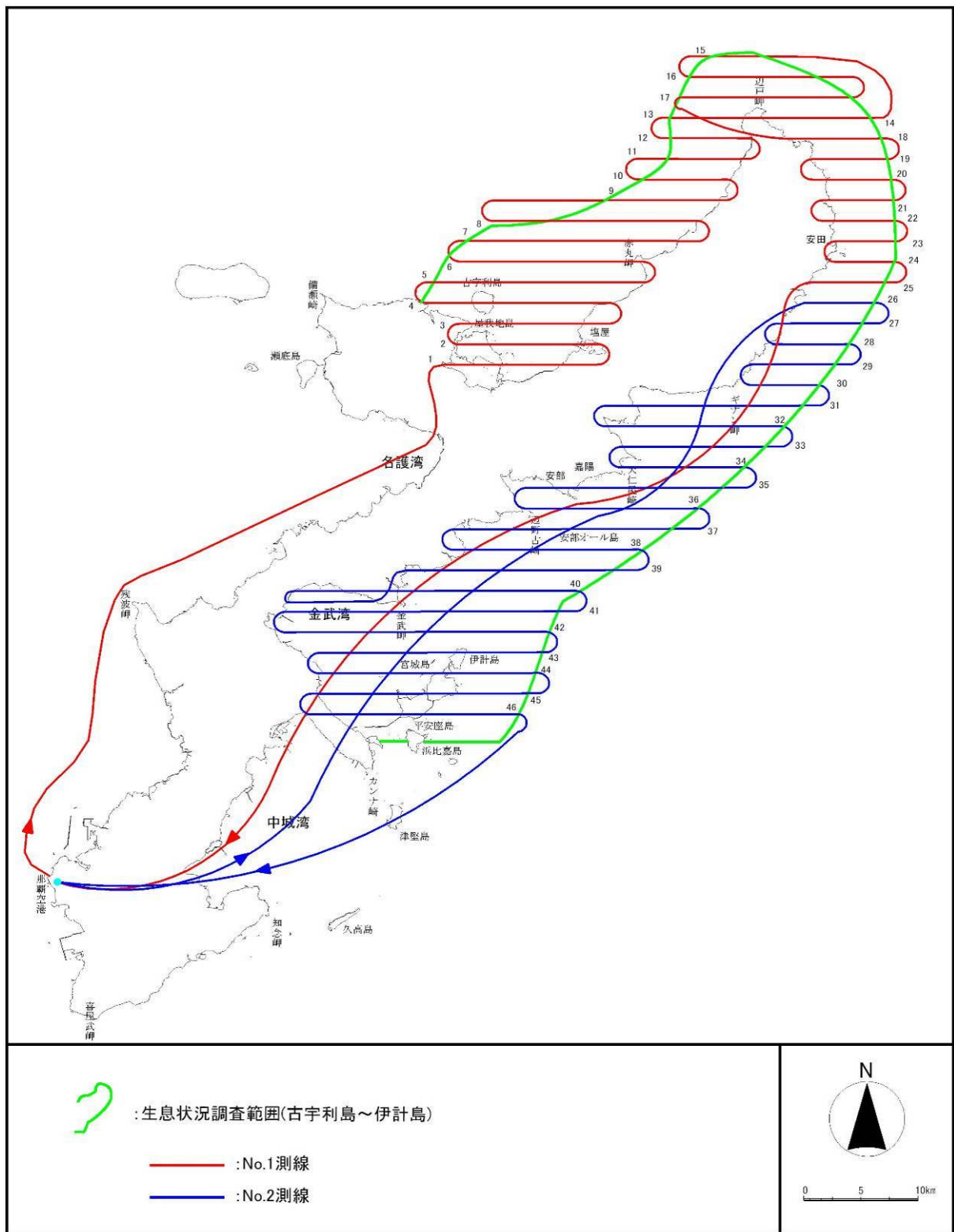


図-6. 16. 1. 18(1) ジュゴンの広域生息範囲調査における飛行コース(平成 21～23 年度)

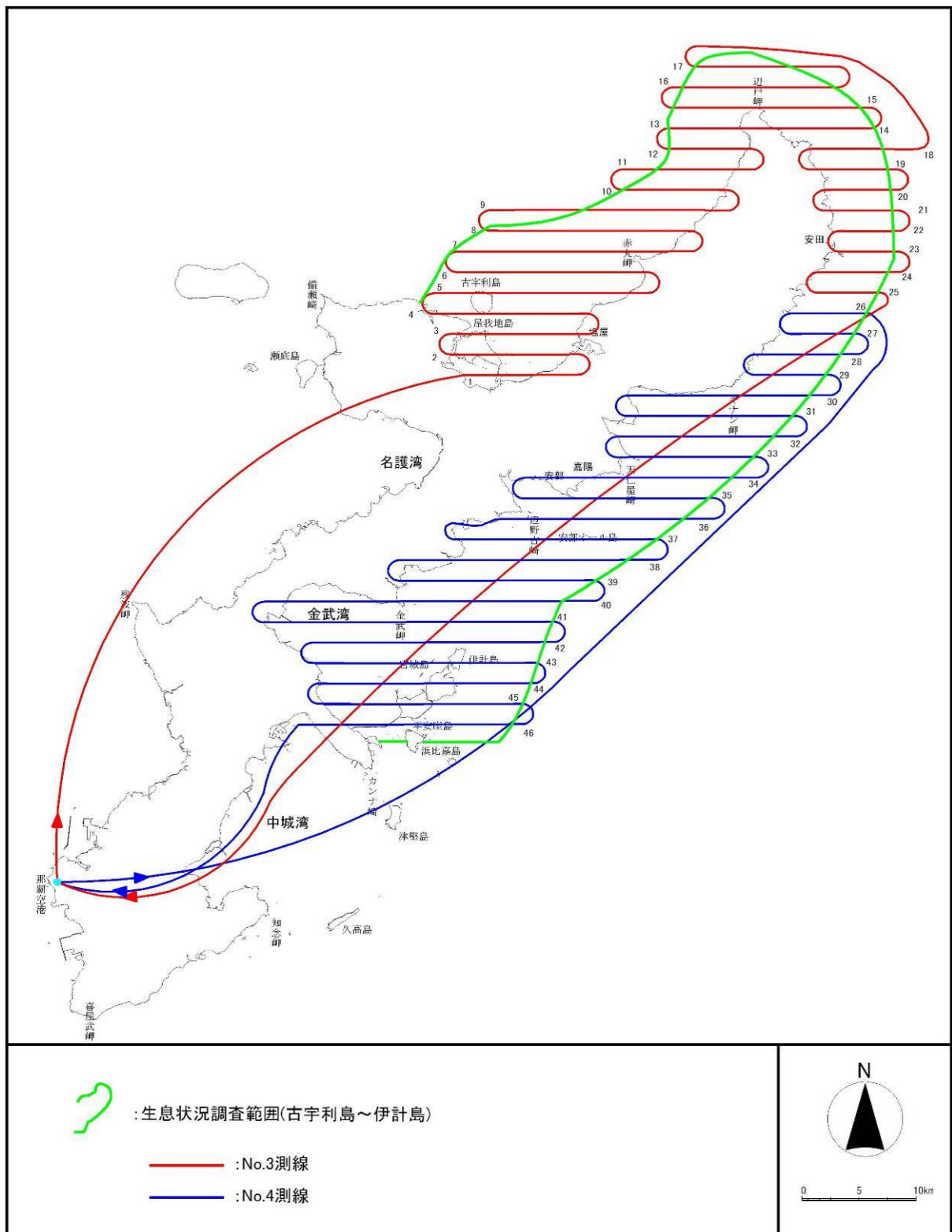


図-6. 16. 1. 18(2) ジュゴンの広域生息範囲調査における飛行コース(平成 21～23 年度)

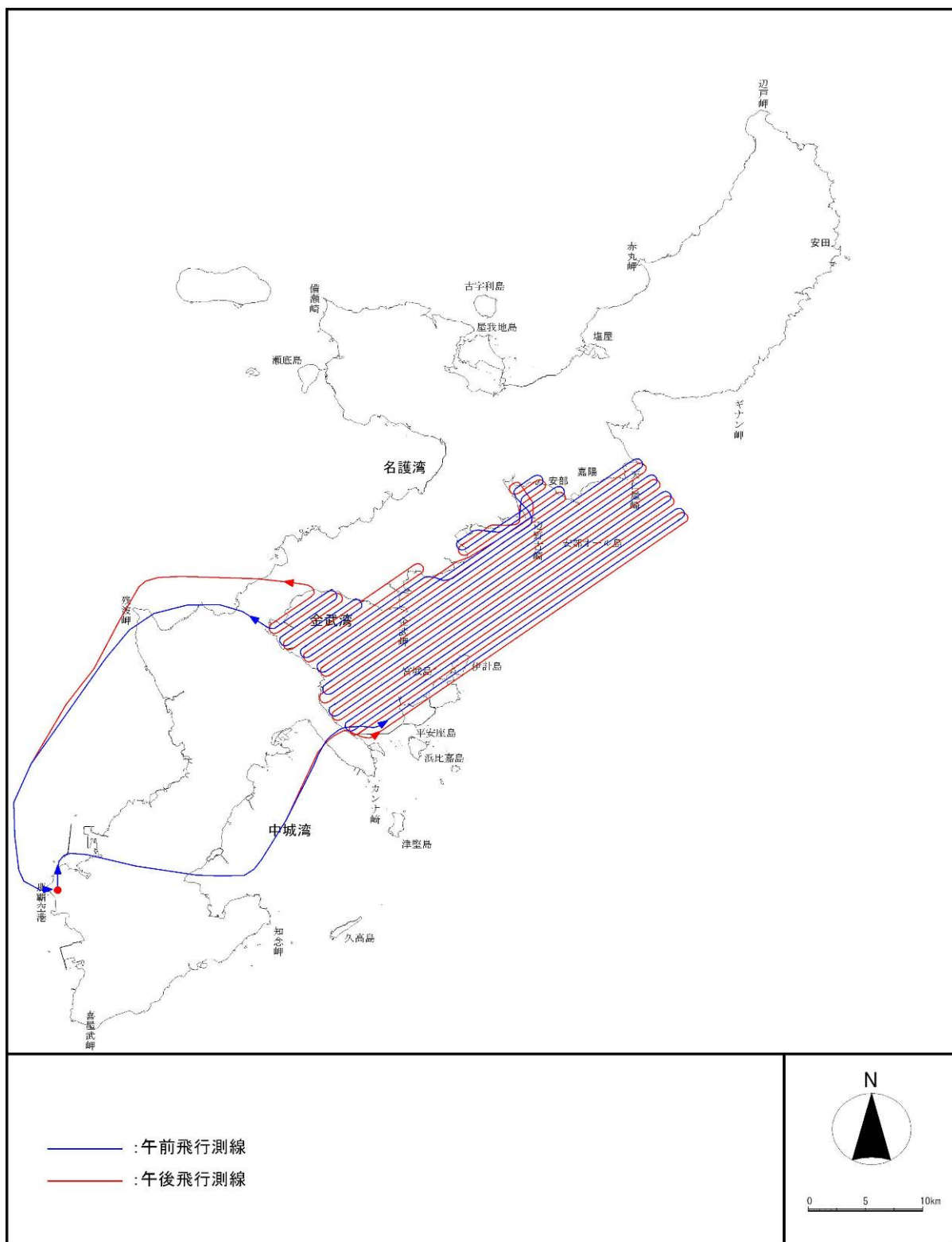


図-6. 16. 1. 19 ジュゴンの重点域生息範囲調査における飛行コース(平成 21～23 年度)

(2) 調査結果

1) 主な文献その他の資料調査結果

平成 19 年度に実施された事業者による調査の結果を以下に示します。なお、その他の調査結果については「第 3 章 3.1 3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」に記載しました。

(a) ジュゴンの生息状況

a) 航空調査

(ア) 調査実施状況

航空調査は平成 19 年 8 月から平成 20 年 2 月まで毎月実施しています。調査実施状況を表-6.16.1.7に示します。

広域生息範囲調査は 1 日の調査で 2 機の小型飛行機が計 4 コース（午前①、午前②、午後①、午後②、図-6.16.1.10参照）を飛行することにより、沖縄島全域の沿岸海域を調査しています。これと南北に 1km ずらした別の飛行コースとを日を替えて交互に飛行し、原則として月に 5 日間、沖縄島全域の沿岸海域を調査しています。一方、重点域生息範囲調査は月 1 日の実施であり、ジュゴンの発見例が多い金武湾から天仁屋崎沖までの海域を対象として、1 機の小型飛行機により 1 日に 2 回（午前、午後、飛行コースは図-6.16.1.11参照）調査を行っています。

広域、重点域を合わせた月合計の飛行時間は 70～80 時間となっています。

表-6. 16. 1. 7(1) ジュゴンの生息状況に係る航空調査の実施状況 (平成19年度)

調査時期	調査区分	天候	風向	風速(m/s)	風浪階級	飛行コース	離着陸時刻		飛行時間		
							離陸	着陸	コース別	月合計	
平成19年 8月	26日	曇	E	1	1	午前①	07:20	11:10	03:50	82:25	
						午前②	07:25	10:50	03:25		
		曇	ESE	3	2	午後①	12:55	17:05	04:10		
						午後②	12:55	16:15	03:20		
		27日	晴	E	0-1	0	午前①	07:10	11:35		04:25
							午前②	07:05	10:55		03:50
	晴		E	1	1	午後①	13:05	16:15	03:10		
						午後②	13:15	16:25	03:10		
	28日	晴	SE	0-1	0	午前①	07:10	12:00	04:50		
						午前②	07:15	11:10	03:55		
		晴/雨	-	-	0	午後①	13:00	17:05	04:05		
						午後②	13:00	16:05	03:05		
	29日	晴	-	-	0	午前①	07:10	12:10	05:00		
						午前②	07:00	10:40	03:40		
晴		NW	2	1	午後①	13:10	16:50	03:40			
					午後②	13:00	15:55	02:55			
30日	晴	W	1	1	午前①	07:10	12:10	05:00			
					午前②	07:00	10:20	03:20			
	晴	W	1	1	午後①	13:10	16:20	03:10			
					午後②	13:00	16:10	03:10			
31日	重点域	晴	W	2	1	午前	07:00	11:05	04:05		
		晴/雷雨	SW	3	2	午後	13:00	16:10	03:10		
平成19年 9月	20日	晴	E	3	2	午前①	07:15	12:00	04:45	73:30	
						午前②	07:25	10:15	02:50		
		曇/雨	E	5	3	午後①	12:45	15:15	02:30		
						午後②	12:15	14:55	02:40		
	22日	晴	E	3	2	午前①	07:20	11:10	03:50		
						午前②	07:25	10:30	03:05		
		晴	E	2	2	午後①	13:00	16:35	03:35		
						午後②	13:05	16:00	02:55		
	23日	晴	ESE	2	1	午前①	07:05	10:55	03:50		
						午前②	07:05	10:00	02:55		
		晴	ENE	5	2	午後①	13:05	16:15	03:10		
						午後②	13:00	15:40	02:40		
	24日	晴	N	2	1	午前①	07:10	11:30	04:20		
						午前②	07:00	10:35	03:35		
晴		N	4	2	午後①	12:55	16:00	03:05			
					午後②	13:00	15:50	02:50			
25日	晴	N	4	2	午前①	07:10	12:05	04:55			
					午前②	07:15	10:10	02:55			
	晴	NNE	4	2	午後①	12:55	16:00	03:05			
					午後②	13:05	15:45	02:40			
平成19年 10月	10日	重点域	晴	NE	1	1	午前	07:05	10:30	03:25	74:35
			晴	NE	1	1	午後	13:00	16:55	03:55	
	17日	晴	NNE	3	2	午前①	07:40	11:00	03:20		
						午前②	07:40	10:55	03:15		
		晴	N	3	2	午後①	13:00	15:30	02:30		
						午後②	15:55	18:20	02:25		
	19日	晴	NE	3	2	午前①	07:35	11:20	03:45		
						午前②	07:35	10:45	03:10		
		曇	N	5	3	午後①	13:00	16:30	03:30		
						午後②	13:10	16:30	03:20		
	22日	晴	N	2.5	2	午前①	07:35	11:50	04:15		
						午前②	07:30	10:40	03:10		
		曇	N	6	3	午後①	13:10	16:05	02:55		
						午後②	13:10	16:00	02:50		
23日	晴	NE	4	2	午前①	07:30	11:35	04:05			
					午前②	07:35	10:15	02:40			
	快晴	E	6	3	午後①	13:00	16:35	03:35			
					午後②	13:05	15:50	02:45			
24日	晴	NE	2.5	2	午前①	07:30	11:30	04:00			
					午前②	07:30	10:35	03:05			
	晴	N	5.5	3	午後①	13:00	16:05	03:05			
					午後②	13:00	16:15	03:15			
25日	重点域	曇	E	4	2	午前	07:35	10:50	03:15		
		曇/晴	E	6	3	午後	13:00	16:15	03:15		

注) 調査区分欄の「広域」は広域生息範囲調査を、「重点域」は重点域生息範囲調査を示します。

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

表-6. 16. 1. 7(2) ジュゴンの生息状況に係る航空調査の実施状況（平成19年度）

調査時期	調査区分	天候	風向	風速 (m/s)	風浪 階級	飛行 コース	離着陸時刻		飛行時間	
							離陸	着陸	コース別	月合計
平成19年 11月	広域	晴	NE	6	2	午前①	07:30	11:05	03:35	74:19
						午前②	07:30	10:40	03:10	
		曇	NE	7	3	午後①	13:00	15:50	02:50	
						午後②	13:00	16:10	03:10	
		晴	NE	4	1	午前①	07:30	11:40	04:10	
						午前②	07:30	10:40	03:10	
		晴	NE	4	1	午後①	13:05	16:15	03:10	
						午後②	13:05	16:30	03:25	
		晴	N	4	1	午前①	07:35	11:55	04:20	
						午前②	07:30	10:30	03:00	
		晴	N	4	1	午後①	13:00	15:50	02:50	
						午後②	12:58	15:58	03:00	
	晴	N	4	1	午前①	07:23	10:47	03:24		
					午前②	07:25	11:45	04:20		
	曇	E	4.5	1	午後①	13:00	16:00	03:00		
					午後②	13:00	16:15	03:15		
	曇	NE	4.5	1	午前①	07:25	10:55	03:30		
					午前②	07:30	11:20	03:50		
晴	NE	5	2	午後①	12:55	15:35	02:40			
				午後②	13:00	16:50	03:50			
17日	重点域	曇	N	1.5	1	午前	07:30	10:45	03:15	
		曇	NE	4	1	午後	12:52	16:17	03:25	
平成19年 12月	広域	晴	NNE	4	2	午前①	07:30	11:10	03:40	72:50
						午前②	07:35	10:50	03:15	
		晴	ENE	4	2	午後①	13:05	16:05	03:00	
						午後②	13:10	16:20	03:10	
		晴	ESE	4	2	午前①	07:30	11:05	03:35	
						午前②	07:30	10:15	02:45	
		晴	ESE	5	2	午後①	13:00	16:30	03:30	
						午後②	13:00	15:45	02:45	
		晴	W	2	1	午前①	07:30	11:30	04:00	
						午前②	07:25	10:50	03:25	
		晴	SW	3	1	午後①	13:05	15:40	02:35	
						午後②	13:00	15:55	02:55	
	曇	NE	6	2	午前①	07:35	11:15	03:40		
					午前②	07:35	10:55	03:20		
	晴	N	6	2	午後①	13:00	16:20	03:20		
					午後②	12:55	16:05	03:10		
	晴	NE	4	1	午前①	07:30	11:40	04:10		
					午前②	07:35	11:05	03:30		
晴	NE	4	1	午後①	12:55	15:45	02:50			
				午後②	12:53	15:58	03:05			
16日	重点域	晴	NNE	3	1	午前	07:30	11:30	04:00	
		晴	E	2	1	午後	13:00	16:10	03:10	
平成20年 1月	広域	晴	S	3	1	午前①	07:35	11:10	03:35	73:45
						午前②	07:30	10:50	03:20	
		曇	SW	3	1	午後①	12:25	16:00	03:35	
						午後②	12:20	15:15	02:55	
		晴	E	4	2	午前①	07:25	11:00	03:35	
						午前②	07:30	10:45	03:15	
		晴	E	4	2	午後①	12:55	16:15	03:20	
						午後②	13:02	16:12	03:10	
		曇	SE	5	1	午前①	07:25	11:10	03:45	
						午前②	07:25	10:45	03:20	
		曇	S	4.5	1	午後①	12:50	15:45	02:55	
						午後②	12:55	15:55	03:00	
	曇	NNE	6	2	午前①	08:00	12:10	04:10		
					午前②	08:00	11:05	03:05		
	曇	N	6	2	午後①	13:15	16:00	02:45		
					午後②	13:00	16:00	03:00		
	曇	NE	5	1	午前①	07:30	11:45	04:15		
					午前②	07:25	09:05	01:40		
曇	N	4.5	1	午後①	13:00	15:55	02:55			
				午後②	13:00	15:40	02:40			
28日	重点域	曇	NE	2	0	午前	07:30	10:30	03:00	
		曇	NNE	2	1	午後	12:40	16:40	04:00	

注) 調査区分欄の「広域」は広域生息範囲調査を、「重点域」は重点域生息範囲調査を示します。

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

表-6. 16. 1. 7(3) ジュゴンの生息状況に係る航空調査の実施状況（平成 19 年度）

調査時期		調査区分	天候	風向	風速 (m/s)	風浪 階級	飛行 コース	離着陸時刻		飛行時間														
								離陸	着陸	コース別	月合計													
平成20年 2月	4日	広域	晴	NE	5.5	1	午前①	07:35	09:55	02:20	81:00													
								10:10	13:00	02:50														
									午前②	07:33		10:43	03:10											
										曇		NNE	6	1				午後①	13:55	16:40	02:45			
									午後②										12:53	15:43	02:50			
										5日			曇	E	4	3					午前①	07:30	11:30	04:00
																								午前②
										7日			曇	NE	6	2								
													曇	NNE	6	1								
										8日			曇	NE	5	2								
													曇	ENE	5	2								
										11日			曇	NE	2	1								
													曇	NNE	5	1								
										14日			晴	N	6	3								
													晴	NE	6	2								
15日	重点域	曇	N	6	2																			
													曇	N	6	2								

注) 調査区分欄の「広域」は広域生息範囲調査を、「重点域」は重点域生息範囲調査を示します。

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

(イ) ジュゴン確認状況

航空調査によるジュゴンの確認状況を表-6.16.1.8及び図-6.16.1.20に示します。なお、月ごとの確認位置を資料編に示します。

広域生息範囲調査では嘉陽沖で12回、辺戸岬沖及び古宇利島沖でそれぞれ1回ずつジュゴンが確認され、重点域生息範囲調査では嘉陽沖で4回ジュゴンが確認されています。

嘉陽沖ではほぼ毎月1頭のジュゴンが確認されていますが、この個体は追跡調査でも後述するとおり、尾鰭左側に切れ込みがあることから同一個体と判断できます。なお、同様の個体識別がなされた個体は、環境省による平成15年11月の調査で安部オール島周辺において確認されています。このことから、安部～嘉陽沖においては、平成15年当時から尾鰭左側に切れ込みがあるジュゴン1頭が生息していると考えられます。

嘉陽沖以外では、辺戸岬沖（同時に2頭確認）及び古宇利島沖（1頭）で1回ずつジュゴンが確認されています。



【嘉陽沖で頻繁に確認された個体】
※尾鰭左側の切れ込みが特徴



【辺戸岬沖で確認された2頭の個体】
※平成19年8月28日に確認



【古宇利島沖で確認された個体】
※平成19年8月29日に確認

表-6. 16. 1. 8 航空調査によるジュゴン確認概要（平成19年度）

調査月日	ジュゴン確認概要	調査区分	
平成19年 8月26日	—	広域	
8月27日	嘉陽沖で1頭		
8月28日	嘉陽沖で1頭		
	辺戸岬沖で2頭		
8月29日	嘉陽沖で1頭		
	古宇利島沖で1頭		
8月30日	—		
8月31日	嘉陽沖で1頭		重点域
9月20日	—		広域
9月22日	—		
9月23日	—		
9月24日	—		
9月25日	—		
10月10日	嘉陽沖で1頭	重点域	
10月17日	—	広域	
10月19日	—		
10月22日	—		
10月23日	—		
10月24日	—		
10月25日	—	重点域	
11月10日	—	広域	
11月13日	嘉陽沖で1頭		
11月14日	—		
11月15日	嘉陽沖で1頭		
11月16日	—	重点域	
11月17日	—		
12月9日	—	広域	
12月10日	—		
12月11日	嘉陽沖で1頭		
12月14日	—		
12月15日	嘉陽沖で1頭		
12月16日	嘉陽沖で1頭	重点域	

調査月日	ジュゴン確認概要	調査区分	
平成20年 1月12日	—	広域	
1月19日	—		
1月20日	—		
1月23日	—		
1月25日	嘉陽沖で1頭		
1月28日	嘉陽沖で1頭		重点域
2月4日	嘉陽沖で1頭		広域
2月5日	嘉陽沖で1頭		
2月7日	—		
2月8日	嘉陽沖で1頭		
2月11日	嘉陽沖で1頭		
2月14日	—	重点域	
2月15日	—		

注)1. 表中のジュゴン確認概要は、図-6. 16. 1. 20に対応しています。

2. ジュゴン確認概要の「—」は、ジュゴンが確認されなかったことを示します。

3. 調査区分の「広域」は広域生息範囲調査を、「重点域」は重点域生息範囲調査を示します。

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

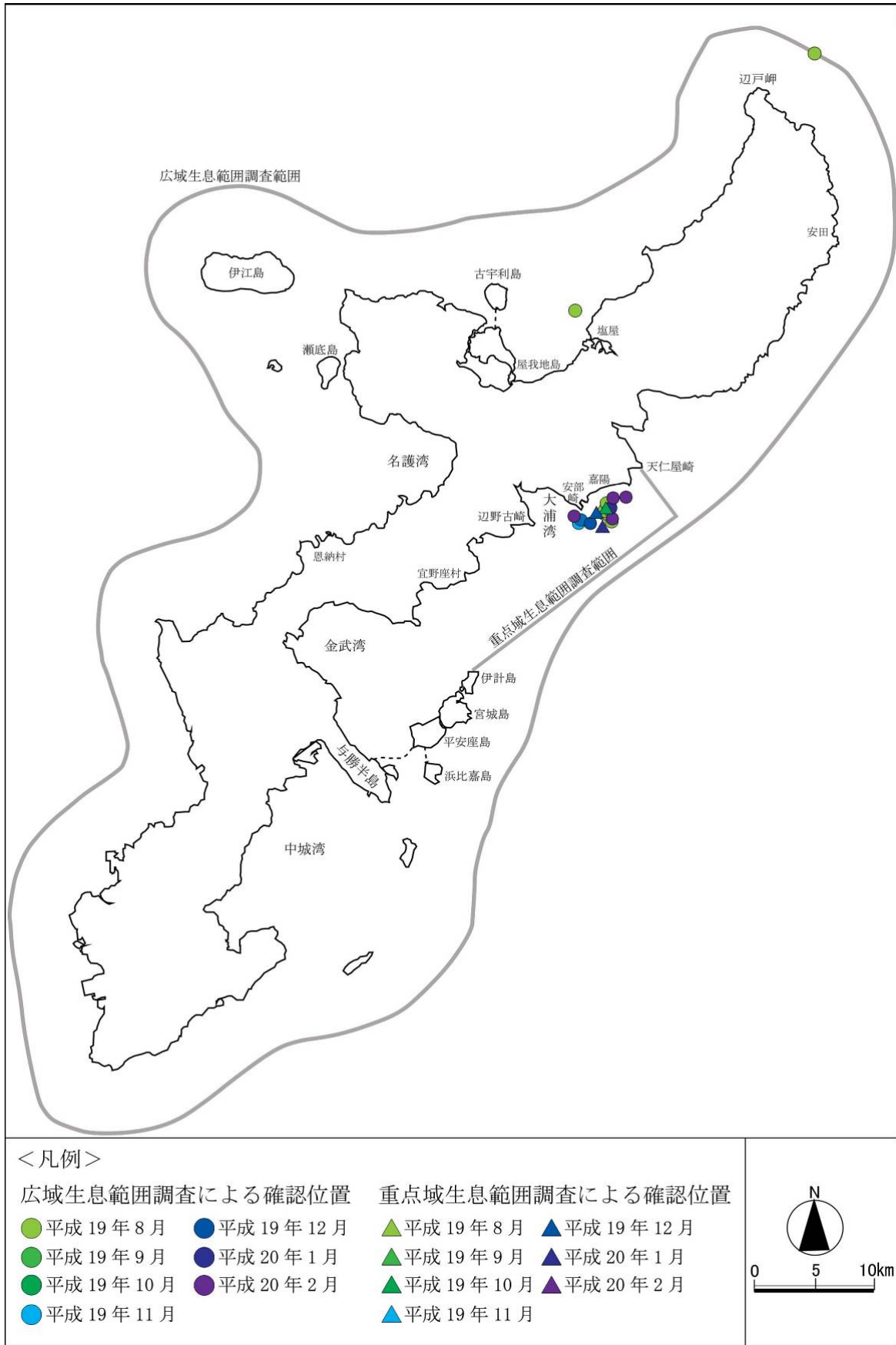


図-6. 16. 1. 20 航空調査によるジュゴン確認位置 (平成 19 年度)

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

b) 追跡調査

(ア) 生息場所及び移動範囲

航空調査において確認されたジュゴン（表-6.16.1.8、図-6.16.1.20参照）に対する追跡調査により確認されたジュゴン全個体の行動軌跡を図-6.16.1.21に、各個体の追跡調査結果の概要及び詳細な行動軌跡を資料編に示します。

平成19年8月から平成20年2月までに確認された延べ19頭のジュゴンのうち、嘉陽沖において確認された延べ15頭のジュゴンには、尾鰭左側に切れ込みがあり、後述する「個体A」であることが判明しています。この個体は、嘉陽沖を中心とした安部崎からバン崎に至る沖合5kmの範囲内で行動しており、時々、礁縁付近で深い潜水をする行動が見られましたが、日中の多くの時間で漂うように休息をとるか、ゆっくりとした速度で水面近くを泳いでいます。また、ウミガメを追い回す行動も数回見られています。

平成19年8月の1回のみ辺戸岬沖において確認された2頭のジュゴンについては、追跡時間が13分と短く、行動や個体識別に関する特徴は把握できていません。

平成19年8月に古宇利島沖において確認された1頭のジュゴンについては、尾鰭左側に切れ込みは見られなかったことから、嘉陽沖に生息する個体とは別個体であると考えられます。

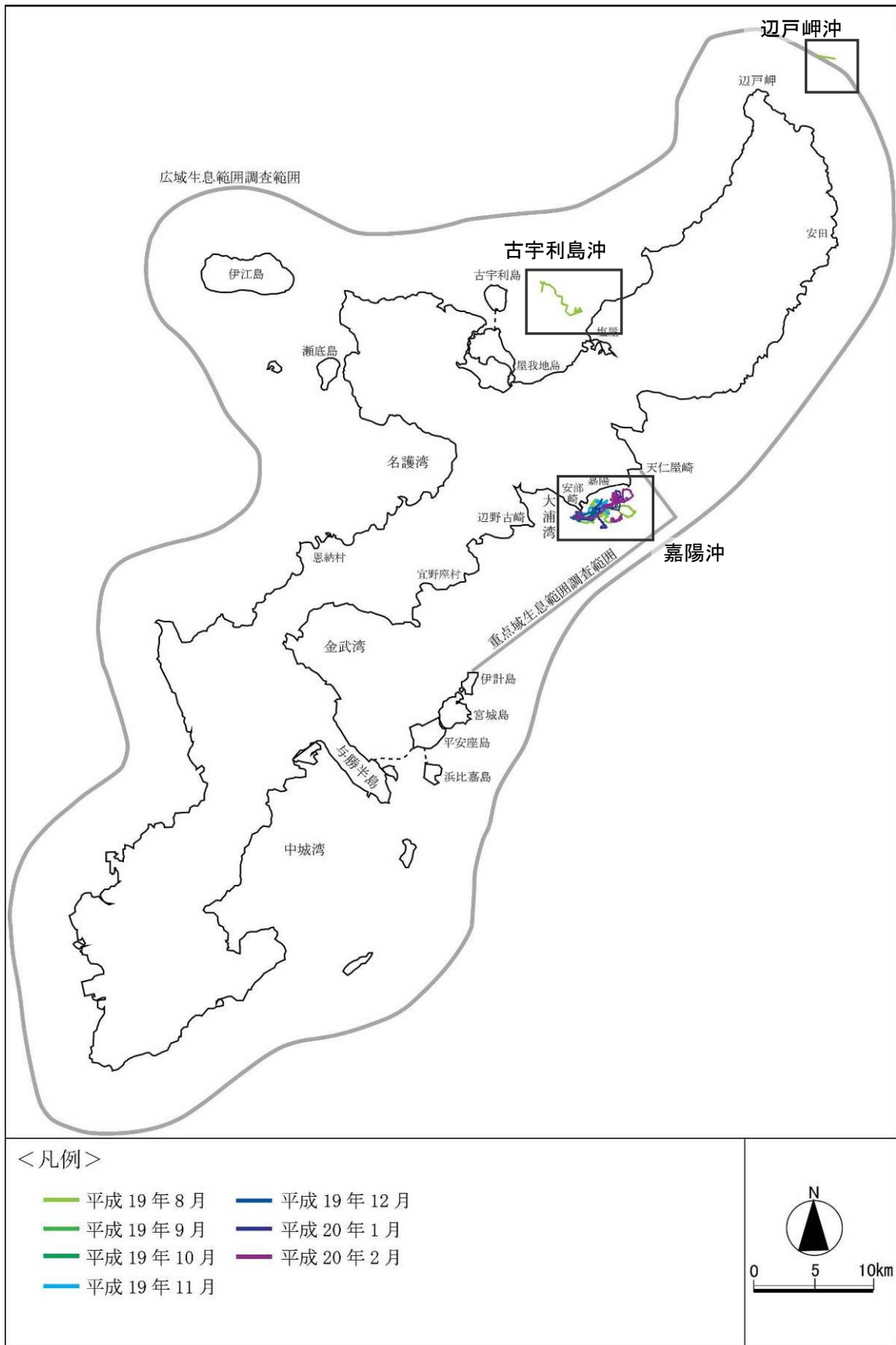


図-6. 16. 1. 21(1) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡 (平成19年度、調査時期別)

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

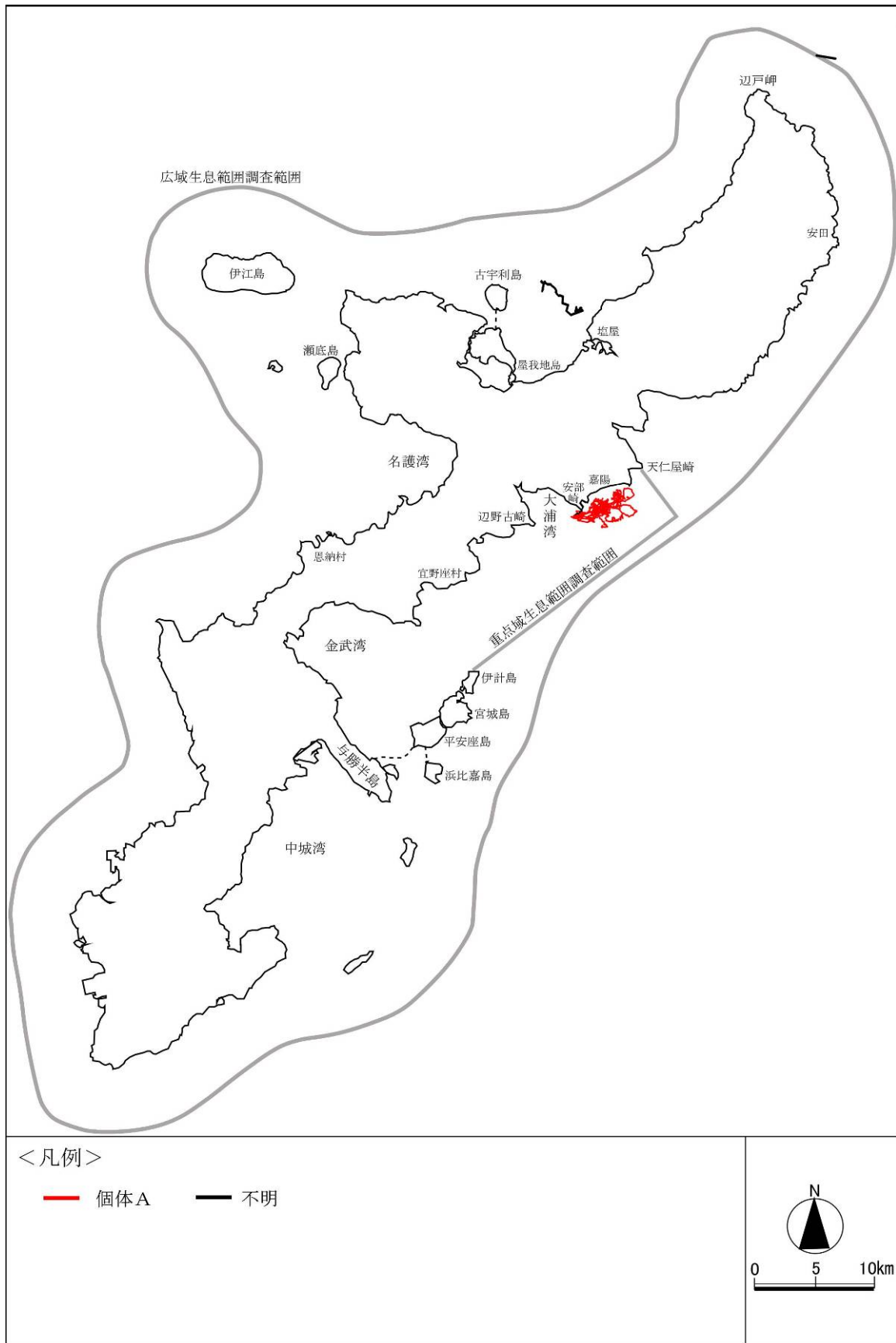


図-6.16.1.21(2) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡
(平成19年度、個別別)

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

(イ) 事業実施区域周辺海域における行動軌跡

事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの行動軌跡を図-6.16.1.22に示します。

嘉陽沖に生息する個体 A は、事業実施区域東側の安部崎からバン崎にかけての沿岸域を生息場所としており、代替施設本体の埋立事業区域である辺野古側に移動することはないと、大浦湾内に進入するような行動も確認されていません。