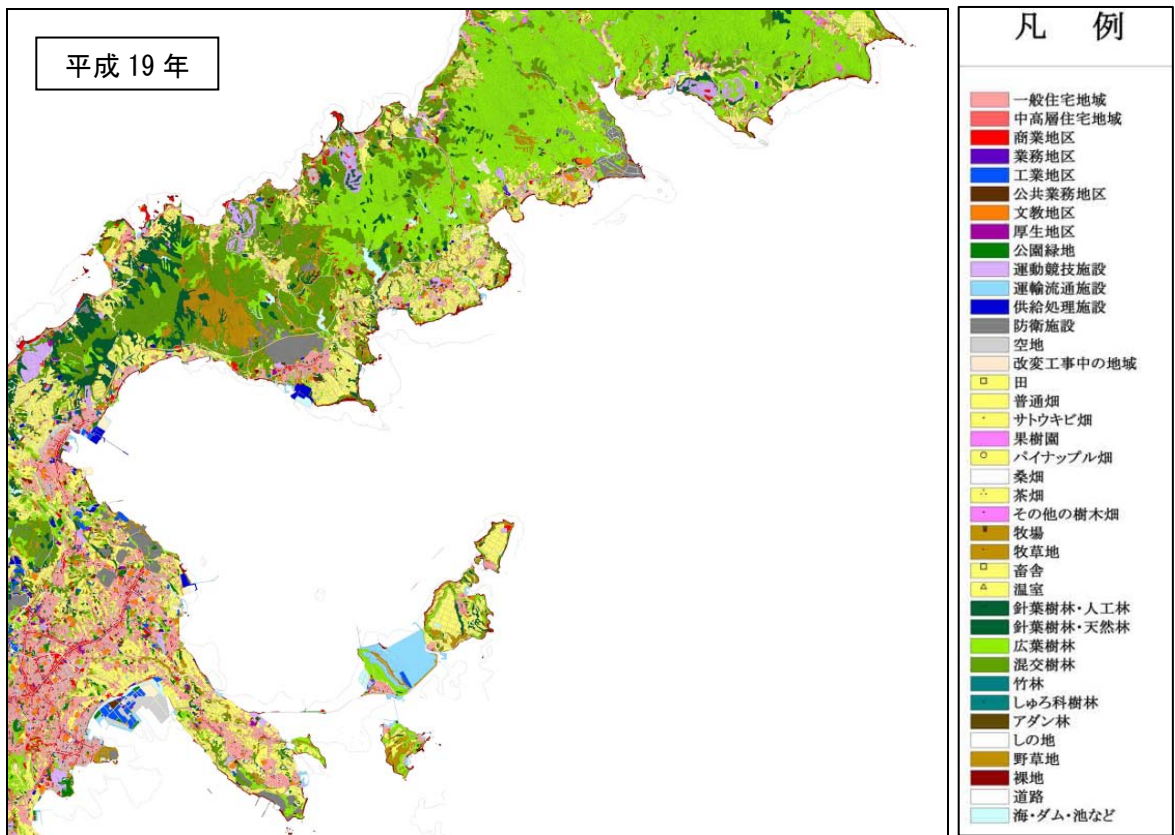


資料：「沖縄県土地利用現況図（1:25,000）」（沖縄県、平成 11 年 3 月、平成 12 年 3 月）



資料：「沖縄県土地利用現況図（1:25,000）」（沖縄県、平成 19 年 3 月）

図-6. 16. 1. 78 (2) 沖縄島東海岸(金武湾～安部・嘉陽)における陸域の土地利用状況

(ウ) その他の要因

金武湾一宜野座沖に生息していたジュゴンに対する自然的影響及び人為的影響との関連について検討しました。

藻場の変化については、平成16年度以前（平成9年度及び12年度）と平成16年度以降（平成19～23年度）に事業者が辺野古地区前面において実施した調査の結果を整理しました。また、自然的影響については台風及び波浪（最大有義波高）の発生状況、人為的影響については当該海域における米軍演習及び海上作業の実施状況について整理しました。海上作業については、その内容により工事、調査（環境調査、測量等）、作業（灯浮標の点検等）に区分しました。これらの結果を図-6.16.1.79～図-6.16.1.81に示します。また、図-6.16.1.81には、事業者による環境調査等の実施状況についても、船上からの調査、潜水調査、機器設置（潮流・波浪観測等）等に区分して示しました。

海草藻場の分布域について、平成9年度以降の変化をみると、被度50%以上の高被度域の位置や範囲が年によって変化していますが、藻場全体の分布域は辺野古地区前面のリーフ内一帯に広がっており、大きな変化はないと考えられます。

自然的影響については、台風の来襲やそれに伴う高波浪が、ジュゴンの浅海部の餌場への来遊を阻害する要因になると考えられますが、台風の接近数や高波浪の発生状況をみると、ジュゴンの食跡が確認されていた平成15年までに比べて、平成16年以降に荒天が多くなったような傾向はみられません。

また、人為的影響として、米軍演習及び海上作業の状況をみると、平成15年度までは宜野座沖～金武湾において海上工事が継続して実施されていましたが、平成16以降特に増加した傾向はみられません。

(エ) 検討結果

天仁屋崎から金武湾に至る海域における海草藻場の分布状況には、ジュゴンの減少と関連付けられるような大きな変化は認められず、その沿岸部の土地利用状況の変化が海草藻場の分布に大きな影響を及ぼすこともなかったと考えられます。また、ジュゴンの行動に比較的大きな影響を及ぼすと推定される人為的・自然的影響の発生状況と、ジュゴンの減少との関連性についても検討しましたが、明確な因果関係は認められませんでした。

以上のように、これらのデータからは宜野座沖から金武湾にかけて生息していた2頭のジュゴンの減少と関連付けられるような要因は認められませんでした。

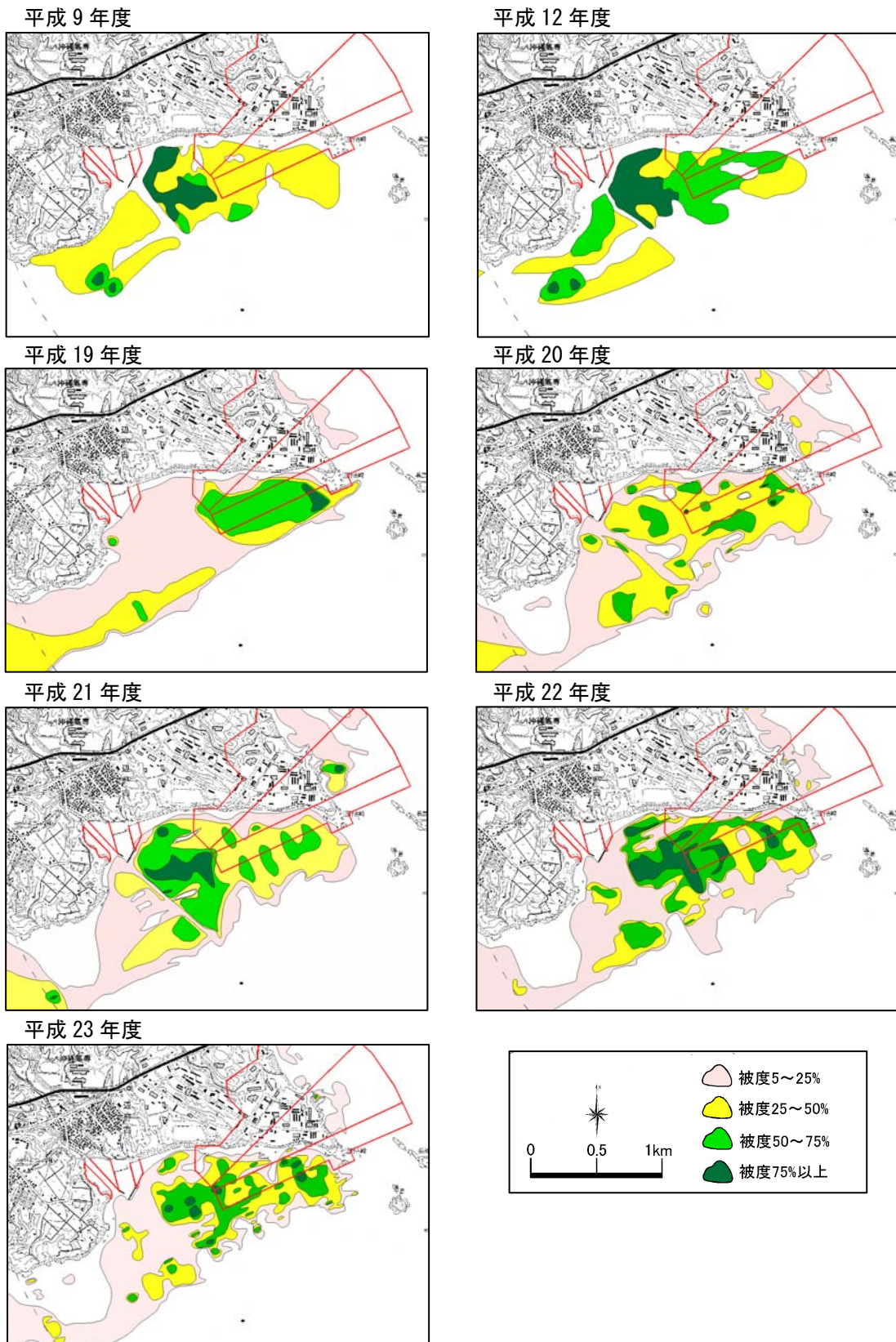


図-6. 16. 1. 79 辺野古地区前面における海草藻場分布域の変化

- 注) 1. 平成 9 年度及び 12 年度は、被度 5~25%の分布域は調査していません。
 2. 平成 21~23 年度は、海草藻場分布の現況について平成 20 年度と同等に調査を実施した結果を示しています。

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
 「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

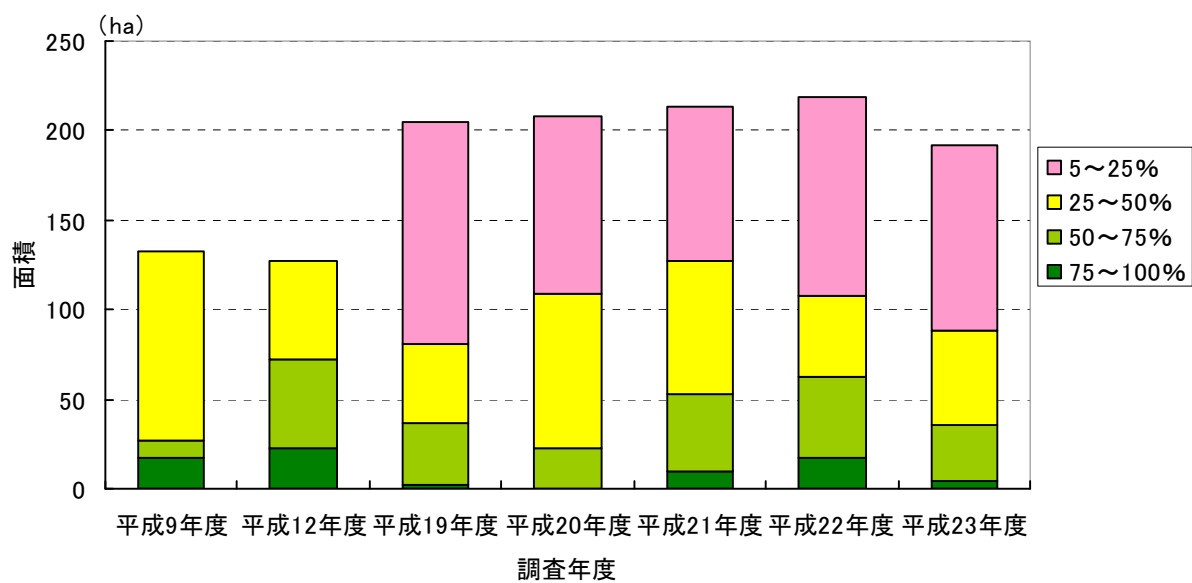


図-6.16.1.80 辺野古地区前面における海草藻場面積の変化

- 注) 1. 平成9年度及び12年度は、被度5~25%の分布域は調査していません。
 2. 図-6.16.1.79の破線で示した範囲(平成9年度の調査範囲)内の面積を示しています。
 3. 平成21~23年度は、海草藻場分布の現況について平成20年度と同等に調査を実施した結果を示しています。

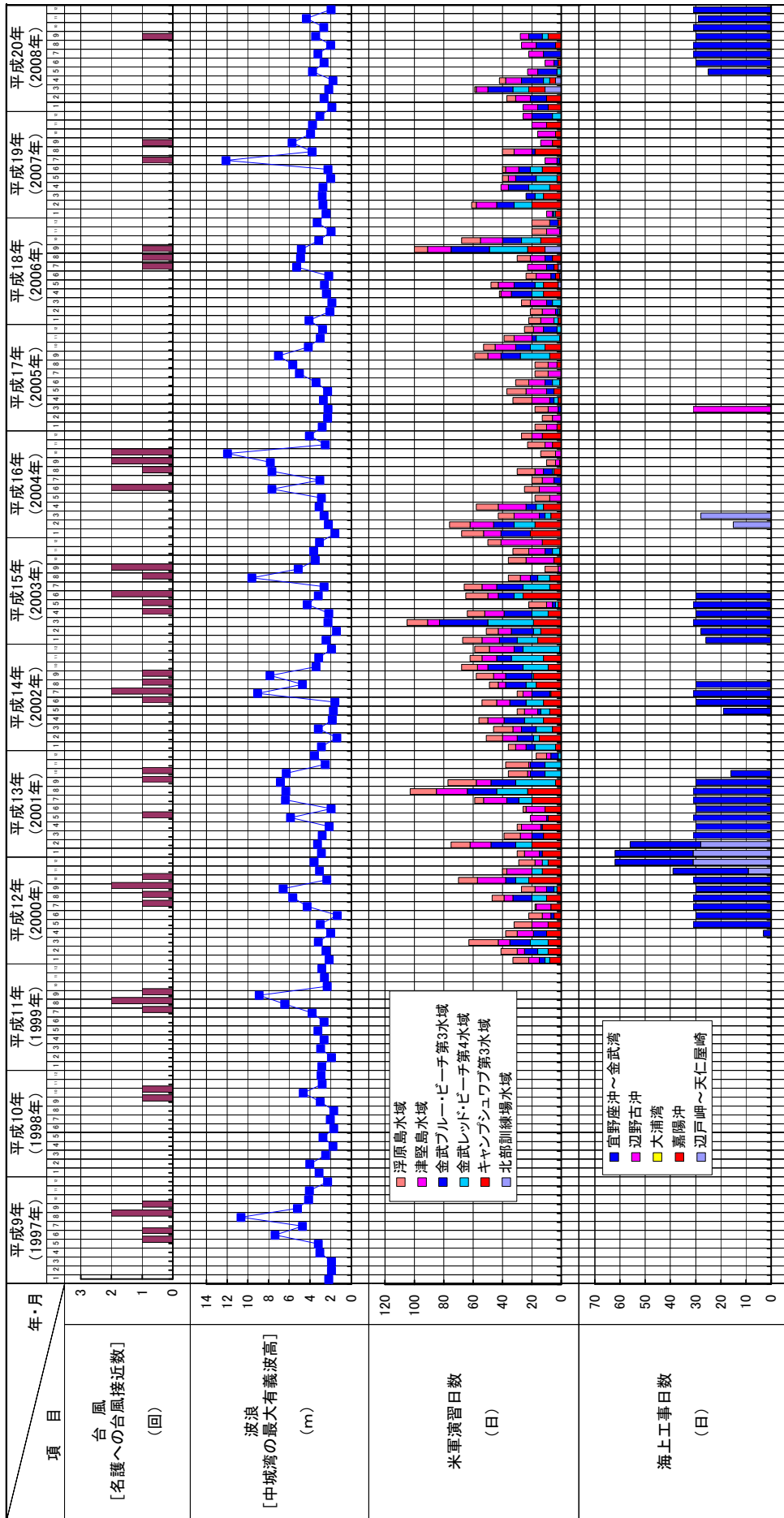


図-6.16.1.81(1) 沖縄島東海岸における自然的影響(台風、波浪)、人為的影響(米軍演習、海上作業)の発生状況及び事業者による環境調査等の実施状況

- (注) 1. 台風については、沖縄気象台による「沖縄管内異常気象報告(第26～35号)」及び「沖縄地方顕著現象報告(第36,37号)」をもとに、名護への接近数を示しました。
 2. 波浪については、国土交通省港湾局による「全国港湾海洋波浪情報網(ナウファス)」における中城湾の最大有義波高を示しました。
 3. 米軍の演習日数については、第十一管区海上保安本部による「十一管区水路通報(平成12～15年)」及び「演習通報実績(平成16～20年)」をもとに整理しました。
 4. 海上作業については、「第II管区水路通報」をもとに、工事、調査・測量、作業に係る日数を整理しました。

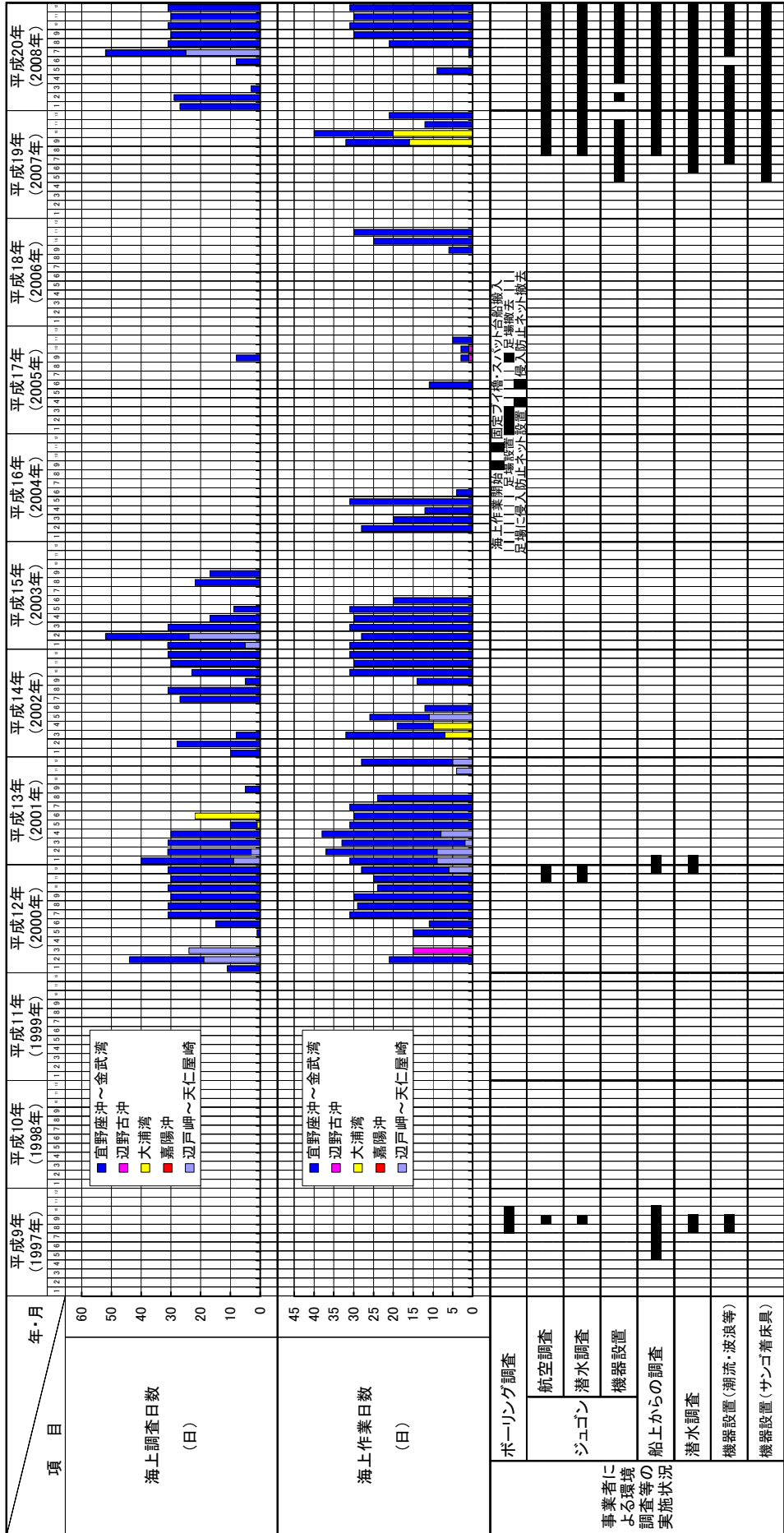


図-6.16.1.81(2) 沖縄島東海岸における自然的影響（台風、波浪）、人為的影響（米軍演習、海上作業）の発生状況及び事業者による環境調査等の実施状況

注) 1. 台風については、沖縄気象台による「沖縄管内異常気象報告(第26～35号)」及び「沖縄地方顕著現象報告(第36,37号)」をともに、名護への接近数を示しました。
 2. 波浪については、国土交通省港湾局による「全国港湾海洋波浪情報網(ナウファス)」における中城湾の最大有義波高を示しました。
 3. 米軍の演習日数については、第十一管区海上保安本部による「十一管区水路通報(平成12～15年)」及び「演習通報実績(平成16～20年)」をともに整理しました。
 4. 海上作業については、「第11管区水路通報」をともに、工事、調査・測量、作業に係る日数を整理しました。

(b) 辺野古地区前面の海草藻場の利用状況

a) 現在、辺野古地区前面の海草藻場が利用されていない理由

辺野古地区前面の海草藻場は、平成 10～15 年度には利用されていましたが、平成 16～23 年度には明瞭な食跡は確認されておらず、現在は利用されていないと考えられます。

平成 15 年度におけるジュゴンの確認状況についてみると、沖縄島北部の東海岸側には、現在も嘉陽沖に常在する個体 A に加えて、金武湾－宜野座沖に 2 頭のジュゴンが生息していたことが確認されています（図-6.16.1.71及び表-6.16.1.39参照）。平成 16 年度の追跡調査により、これら 2 頭のうち 1 頭が宜野座沖から辺野古沖まで遊泳し、再び宜野座沖へ戻る行動が確認されています（図-6.16.1.72の個体 No.9）。

一方、この時期の個体 A の遊泳範囲は現在と同じく嘉陽沖に限定されています。個体 A は平成 15 年度当時から現在に至るまで、嘉陽沖から大浦湾を隔てて辺野古地区前面まで移動することはなかったと考えられます。また、平成 19 年度以降の調査で確認された個体 A の行動範囲や食跡確認位置を勘案すると、個体 A が餌場として利用している海草藻場は嘉陽地区に限定されており、同地区の海草藻場において個体 A の餌料として十分な量の海草類が供給されていると考えられます。嘉陽地区のリーフ内にはギミ崎東側（嘉陽西側）から嘉陽集落の東側（嘉陽東側）まで海草藻場が広い範囲で分布しており、個体 A は嘉陽西側の海草藻場を中心として、隣接する安部地区も含めた 2km 程度の範囲を移動しながら利用していると考えられます。

これらのことから、平成 15 年度当時に辺野古地区前面の海草藻場を利用していたジュゴンは、金武湾－宜野座沖に生息していた 2 頭のジュゴンであると考えられますが、平成 16 年度以降は利用しなくなり、さらに、平成 17 年度以降はこれらのジュゴンは確認されておらず、現在、同海域にはジュゴンは生息していないと推定されるため、辺野古地区前面の海草藻場も利用されなくなっているものと考えられます。

b) 将来辺野古海域の藻場を餌場として利用する可能性

嘉陽沖に常在している個体 A は、これまでの調査結果からみて、嘉陽地区の海草藻場に大きな変化がない限りは今後も同地区を餌場とし、辺野古地区前面の海草藻場を利用する可能性はないと考えられます。

また、個体 B は平成 16 年度以降一貫して古宇利島沖を主な生息場としていることから、今後も古宇利島沖の藻場を餌場とすることが予想されます。

これに対して、個体 C は、平成 21 年度に嘉陽沖周辺を中心とした沖縄島東海岸側でのみ確認されるようになり、平成 21 年に辺野古地区（大浦湾西部）や大

浦湾奥部の海草藻場で確認された食跡は個体 C によるものと考えられます。個体 C は行動範囲が広いと考えられますが、嘉陽地区の海草藻場を主に利用していると考えられ、辺野古地区前面の海草藻場を利用する可能性は小さいと推測されます。

5) 本調査で確認されたジュゴンの生活史に関する考察

(a) 追跡調査結果に基づく行動パターン及び海域の利用頻度に関する解析

平成 19 年 8 月から平成 24 年 1 月にかけて実施した航空調査において確認されたジュゴンは延べ 180 頭であり、このうち追跡調査により 165 頭(全体の 92%)が個体 A～C のいずれかに識別できました。各個体の行動軌跡は図-6.16.1.82～図-6.16.1.84に示すとおりです。

追跡調査では、連続したジュゴンの位置を記録し(資料編参照)、その時の行動を観察しています。これらの情報を 5 分毎に整理し、各個体の行動パターン及び海域の利用頻度に関する解析を行いました。

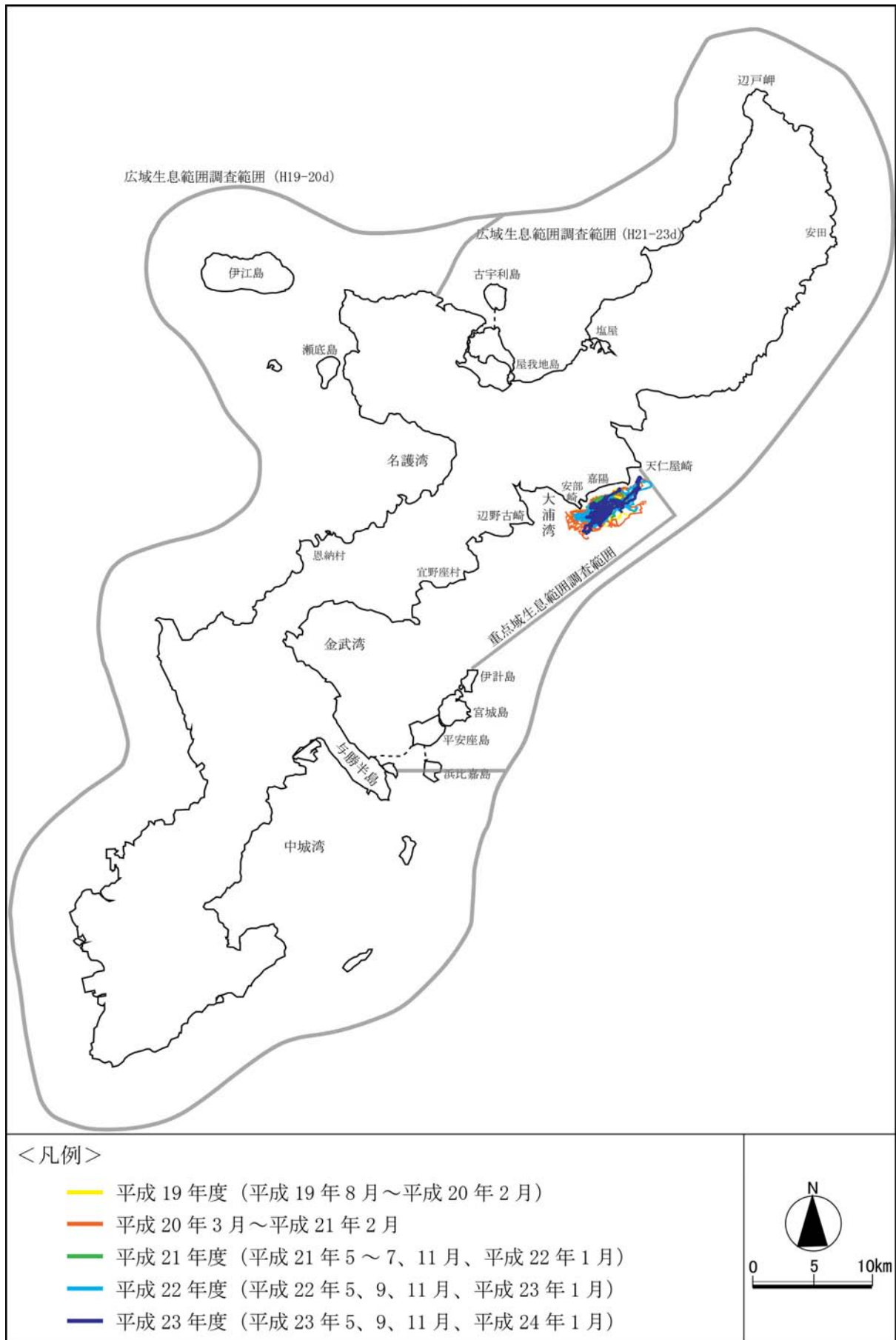


図-6. 16. 1. 82(1) 平成 19～23 年度の調査による個体 A の行動軌跡

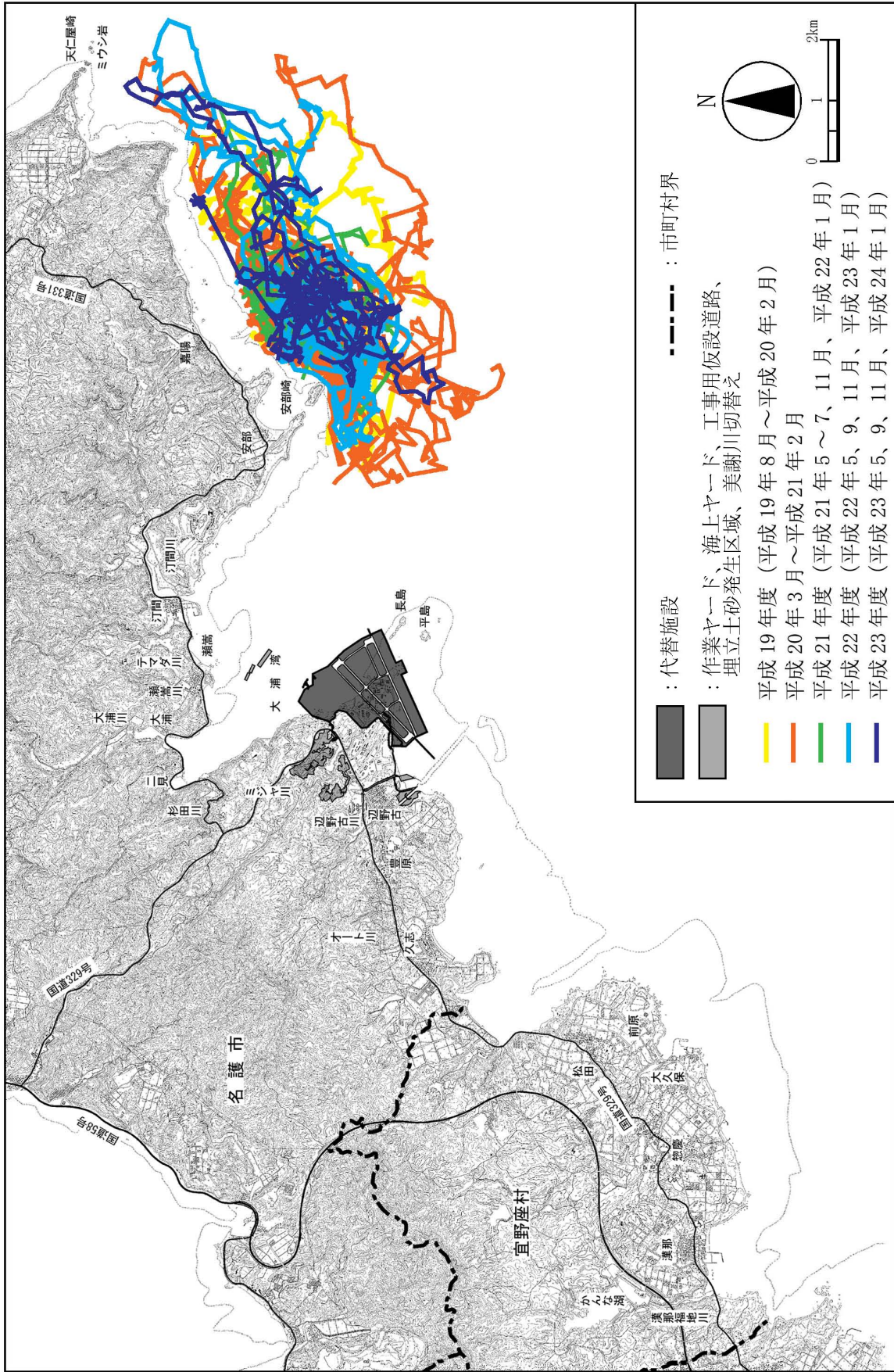


図-6.16.1.82(2) 平成19～23年度の調査による個体Aの行動軌跡 (事業実施区域周辺)

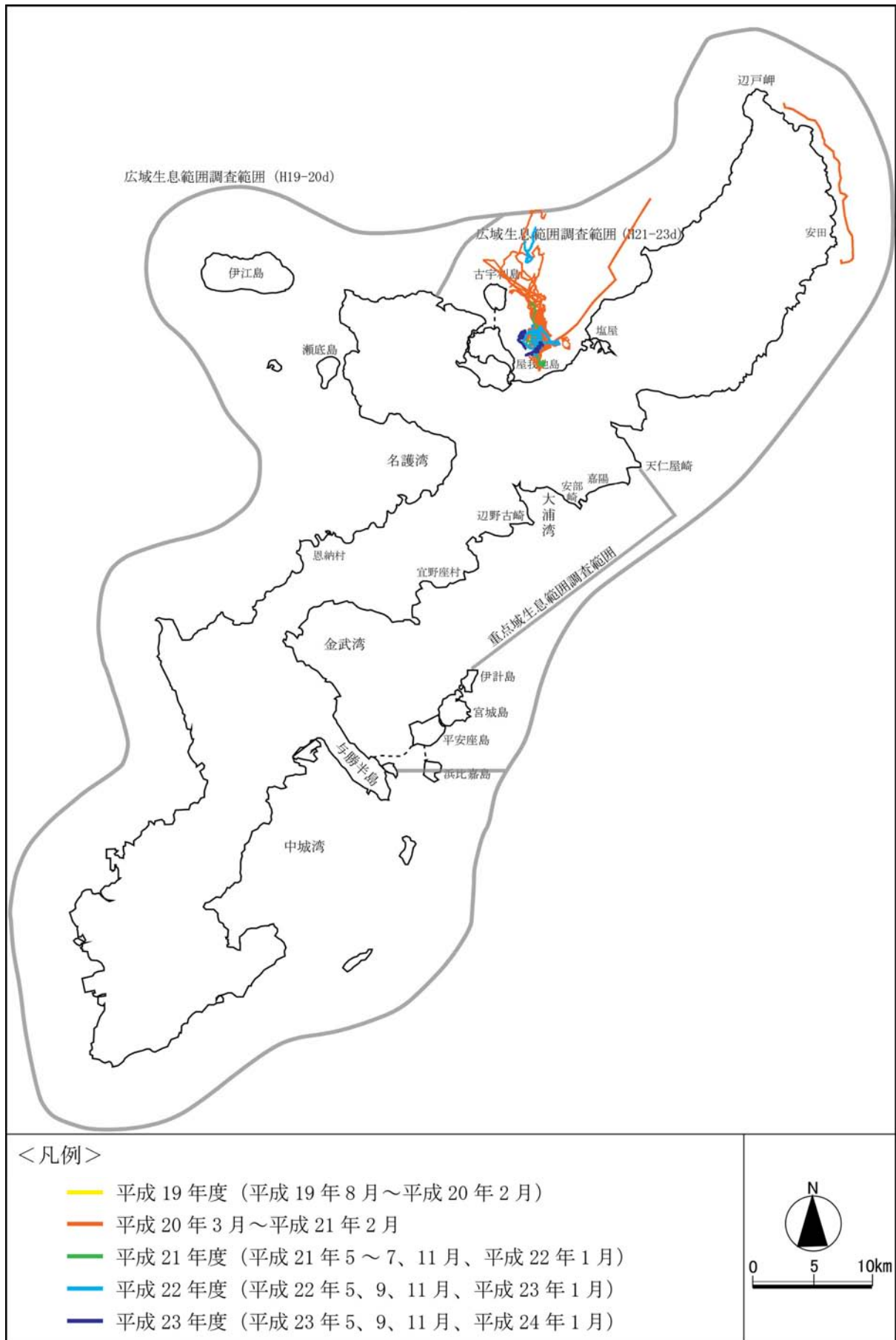


図-6. 16. 1. 83 平成 19～23 年度の調査による個体 B の行動軌跡

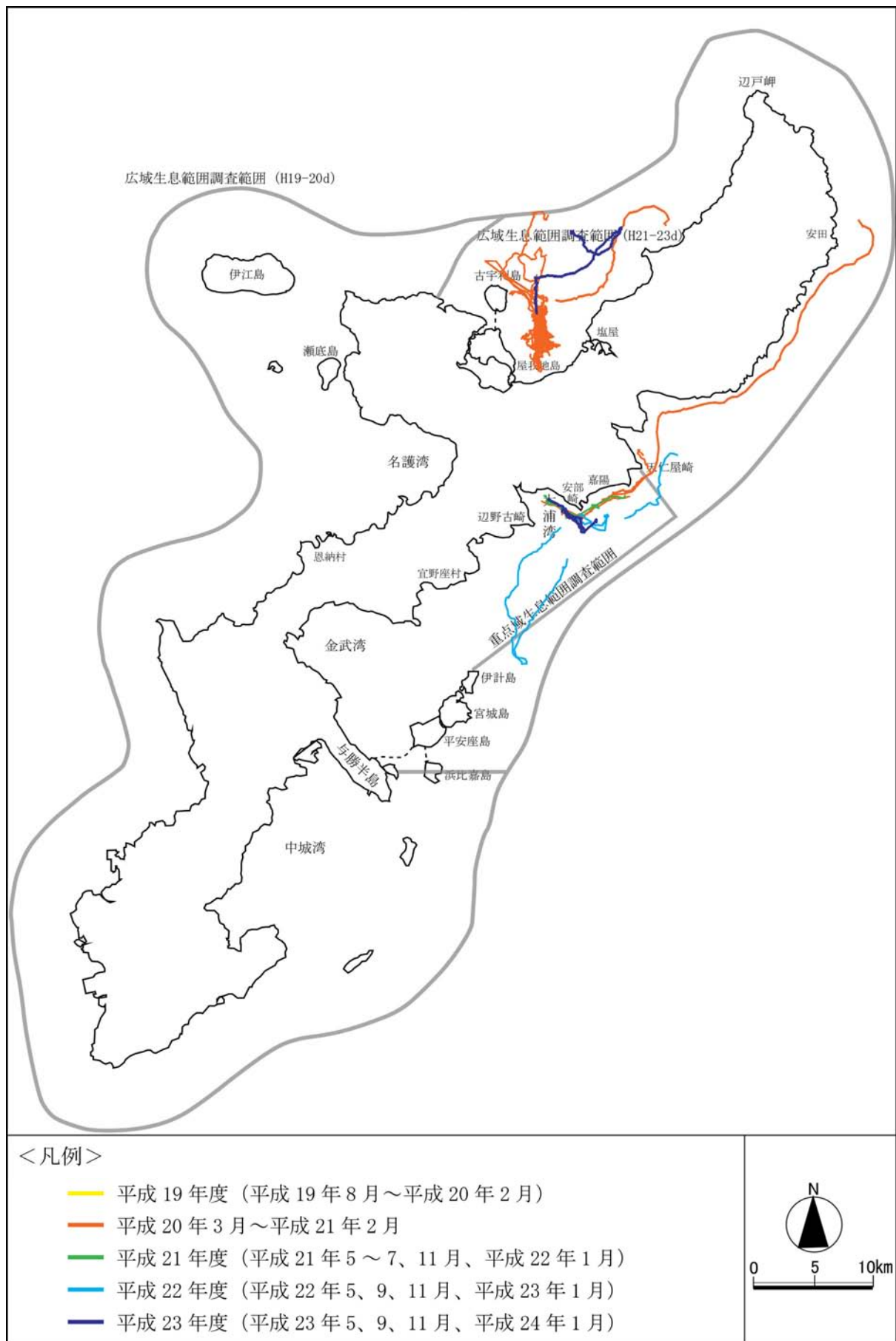


図-6.16.1.84(1) 平成19～23年度の調査による個体Cの行動軌跡

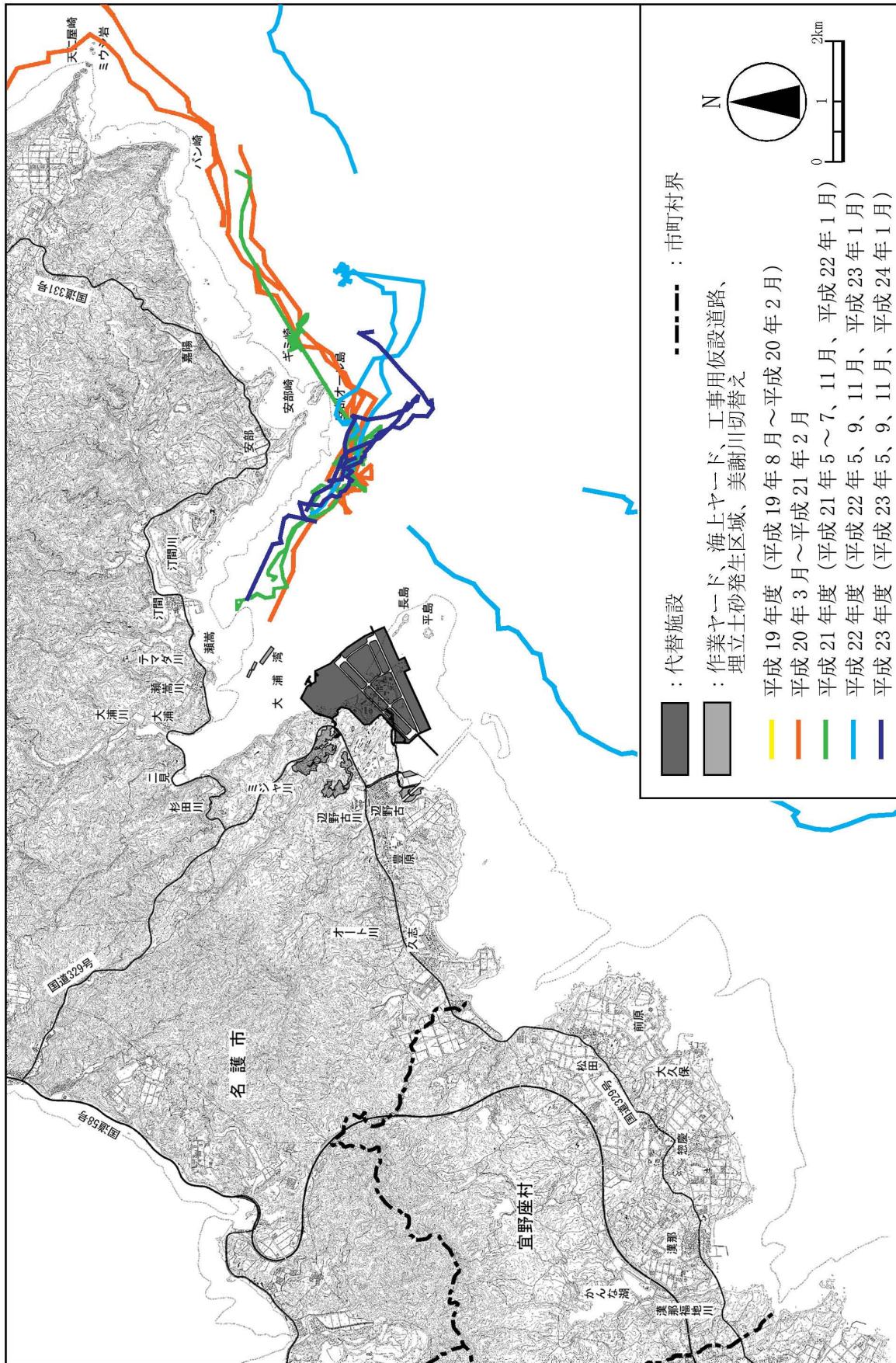


図-6.16.1.84(2) 平成19～23年度の調査による個体Cの行動軌跡 (事業実施区域周辺)

a) 行動パターン

追跡調査により観察されたジュゴンの行動は、表-6.16.1.43に示すいくつかのパターンに分類できます。各個体の追跡時間を行動パターン別に集計した結果を表-6.16.1.44に、総追跡時間に対する各行動パターンの割合を整理した結果を図-6.16.1.85に示します。なお、各個体の総追跡時間は、個体 A が 538.2 時間と最も多く、個体 B が 219.0 時間、個体 C が 226.7 時間、個体識別ができなかった不明個体が 23.2 時間となっています。

追跡調査において最も多くみられた行動は、いずれの個体についても「ゆっくりとした泳ぎ」であり、総追跡時間の 52～69%を占めていました。「休息・睡眠」の割合は、個体 A では 28%と比較的多かったのに対して、個体 B、個体 C ではそれぞれ 15%、12%と個体 A の半分以下でした。「積極的な泳ぎ」の割合は、個体 A では 4%と少なかったのに対して、個体 B、個体 C ではそれぞれ 10%、17%と多くみられました。また、個体 A ではウミガメを追う行動が 7%と頻繁に観察された点が特徴的でした。

なお、「積極的な泳ぎ」が観察された時間とその時の移動距離から算出した平均移動速度は、個体 A で 2.1km/h、個体 B で 3.2km/h、個体 C で 3.5km/h でした。また、「休息・睡眠」時でも 1.2～1.5km/h の移動速度が観察されましたが、これは潮流に流されているものと考えられます。

表-6.16.1.43 追跡調査において確認されたジュゴンの行動パターン

行動パターン	行動の特徴
積極的な泳ぎ	尾鰭を積極的に動かし、直線的に泳ぐ行動。
ゆっくりとした泳ぎ	尾鰭を動かしてはいるが、ゆっくりとした動きで、特に方向を決めずに泳ぐ行動。
休息・睡眠	全く動かず、水面を漂う行動。または、呼吸時のみ浮かび上がり、呼吸孔を水面に出す行動。
海底をはう	海底をはうように留まり、比較的長い潜水を同じ場所で繰り返す行動。
深い潜水	同じ場所で、深く長い潜水を繰り返す行動。
ウミガメを追う	ウミガメを追い回し、抱き付く等の行動。マウンティング行動。
その他	上記以外の行動

表-6. 16. 1. 44 各個体の行動パターン別観察時間(平成 19 年 8 月～平成 24 年 1 月)

単位：時間

行動パターン	個体 A	個体 B	個体 C	不明個体
積極的な泳ぎ	21.8	22.3	37.5	3.6
ゆっくりとした泳ぎ	277.6	132.7	128.7	16.2
休息・睡眠	150.8	33.2	26.6	0.8
海底をはう	9.3	8.9	4.7	0.8
深い潜水	1.8	0.6	1.6	0.0
ウミガメを追う	37.6	0.0	0.0	0.3
その他	0.4	3.2	1.7	0.0
不明	38.9	18.2	26.0	1.4
合計(総追跡時間)	538.2	219.0	226.7	23.2

注) 追跡調査において 5 分毎に記録したジュゴンの行動パターンを集計しました。なお、端数処理をしているため、内訳の和が必ずしも合計の値にはなりません。

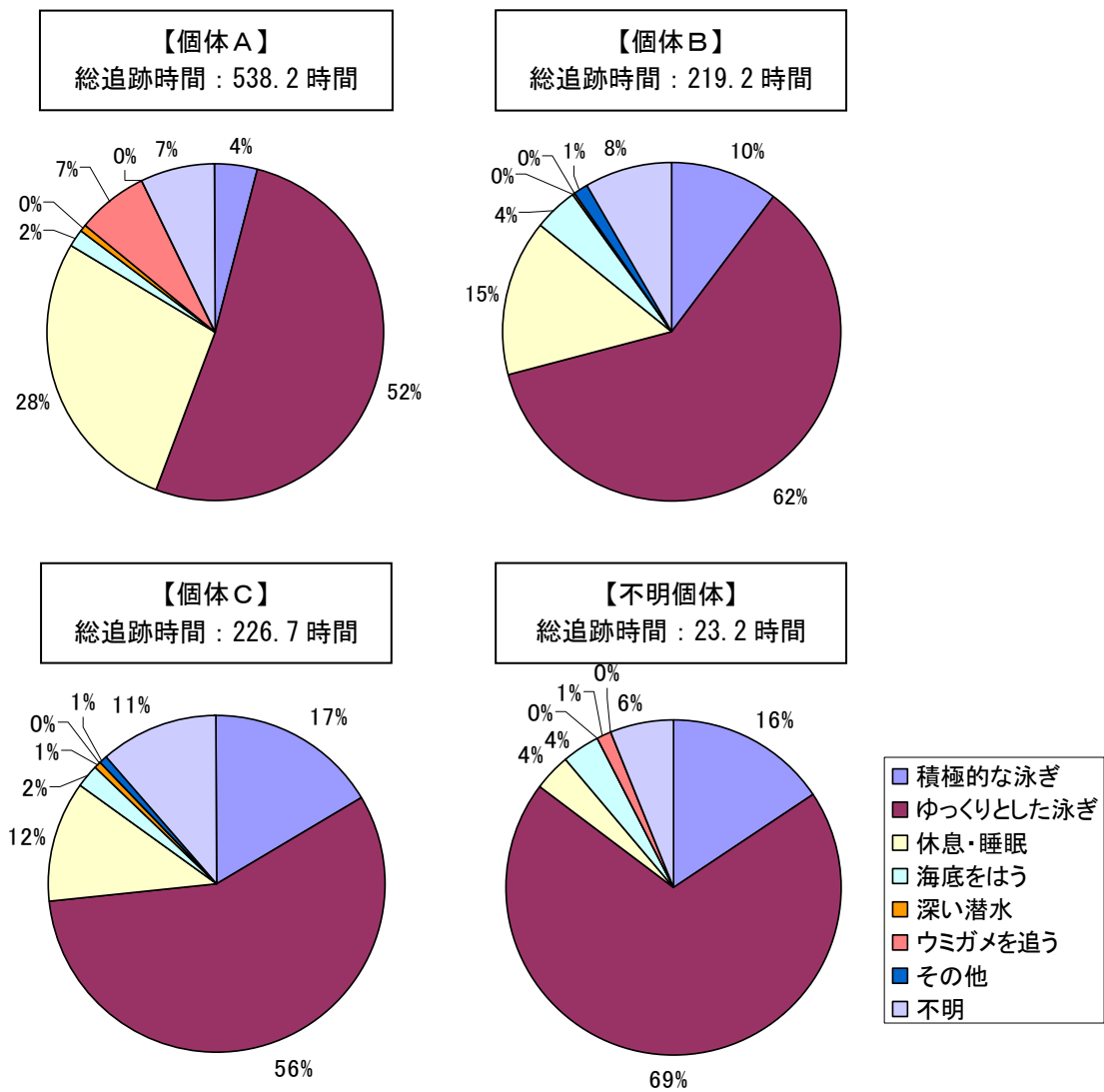


図-6. 16. 1. 85 各個体の総追跡時間に対する行動パターンの割合(平成 19 年 8 月～平成 24 年 1 月)

注) 追跡調査において 5 分毎に記録したジュゴンの行動パターンを集計しました。

b) 海域の利用頻度

ジュゴンが確認された海域を 250m の格子間隔で区分し、追跡調査で得られた 5 分毎の確認位置（資料編参照）を 1 回の利用とみなして、各格子における確認回数を積算することにより、海域の利用頻度を求めました。

事業実施区域周辺海域における全個体の利用頻度を図-6.16.1.86に示します。また、各個体の利用頻度を図-6.16.1.87～図-6.16.1.90に示します。なお、個体 A については、時間帯別に利用頻度を求めた結果も示します。

【全個体（図-6.16.1.86参照）】

- ・事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの利用頻度分布には、大きな片寄りがあることが確認されました。利用頻度が高い海域は、安部崎の南南東 1.5km からギミ崎の東 2km の範囲を中心とした安部～嘉陽地先の前面海域であり、総体的に、ジュゴンは嘉陽の前面海域を主に利用していることが示されました。
- ・この状況は後述の個体 A の海域利用の状況に大きく依存しており、この範囲には個体 C 及び個体識別できなかった個体も含まれています。
- ・利用頻度が集中する理由は、嘉陽前面に海草藻場が発達しており、餌場として利用しやすいこと、安部崎からバン崎の範囲では港や集落、海に面した場所に道路がないこと等から船舶の通行や人の活動からの影響が比較的少ないことなどが要因であると考えます。
- ・これらのことから、事業実施区域周辺海域では、海草藻場が繁茂し、人の活動が比較的少ない嘉陽地先がジュゴンの生活の中心であると考えます。
- ・一方、大浦湾においては、利用頻度は少ないものの比較的湾奥部まで遊泳が観察されています。また、平成 21 年度の調査では、大浦湾奥部及び西岸においてジュゴンの食跡がそれぞれ 1 回記録されています。これまでの追跡調査で確認された行動軌跡によれば、大浦湾内への遊泳は安部崎と湾口部中央にある中干瀬との間から大浦湾東岸側に沿ったルートに限られており、事業実施区域に面した大浦湾西岸側からの遊泳はありません。
- ・大浦湾内の利用頻度はかなり低いものの、汀間港周囲の漁船等の往来など人の活動が比較的よく行われている海域も利用範囲としているものと考えられることから、大浦湾口部の安部崎と中干瀬との間から大浦湾東岸側に沿った湾内にかけての範囲は、ジュゴンの生活の中心としている嘉陽地先と人の活動との間のバッファゾーンともみることができると考えます。

【個体 A（図-6.16.1.87参照）】

- ・利用海域は、沿岸方向にはバン崎の東北東 2km から安部崎の南西 2km の範囲で、沖合方向にはリーフの外縁部から沖合 3km までの範囲となっています。

- ・特に利用頻度が高いのは、安部崎の南南西 1.5km からギミ崎の東 2km（嘉陽集落）の範囲です。ここは礁縁に近い浅瀬が存在する場所で、水中ビデオ調査において個体 A の来遊が確認され、嘉陽前面の海草藻場への来遊ルートと考えられる水深が深く岸側に切れ込んだ地形の場所（図-6. 16. 1. 38参照）も含まれます。
- ・時間帯別にみると、日中は比較的広い範囲を遊泳しているのに対して、夕方（16:00～19:00）になると、上記の浅瀬や切り込みの箇所に利用海域が限定されています。このことから、日没近くなると餌場である海草藻場に近づいていることが推察されます。

【個体 B（図-6. 16. 1. 88参照）】

- ・主な利用海域は古宇利島の東 2～3km から屋我地島の東 2～3km（名護市稲嶺地先沖 1km）の南北方向に約 6km の範囲です。この海域は東西をリーフに挟まれた水路状の谷地形となっています。
- ・環境省の調査によれば、この海域と古宇利島－屋我地島との間にあるリーフ内の海草藻場で食跡が確認されていることから、日中は水路状の海域を遊泳し、夜間にはリーフ内に移動して摂餌している可能性が考えられます。

【個体 C（図-6. 16. 1. 89参照）】

- ・古宇利島沖における利用海域は個体 B とほぼ同位置となっています。
- ・事業実施区域周辺海域においては、バン崎の北東（天仁屋崎）から安部崎を経て大浦湾東側に至る範囲を、海岸から約 1km のリーフ外縁部に沿って遊泳している様子が伺えます。
- ・なお、事業実施区域周辺海域における不明個体の利用海域（図-6. 16. 1. 90参照）は、個体 C とほぼ同位置となっています。