

図-6.16.1.40 平成21年2月19日夕方(18時38~39分)の映像から推定されるジュゴンの遊泳位置

【VK05】



【VK06】



図-6.16.1.41 平成21年2月22日朝（7時8分）のジュゴンの映像

注) VK05の映像では、尾鰭左側に切れ込み（○）が確認され、この個体が個体Aであると判断されました。

【VK05】



【VK06】



図-6.16.1.42 平成21年2月22日夕方（17時2分）のジュゴンの映像

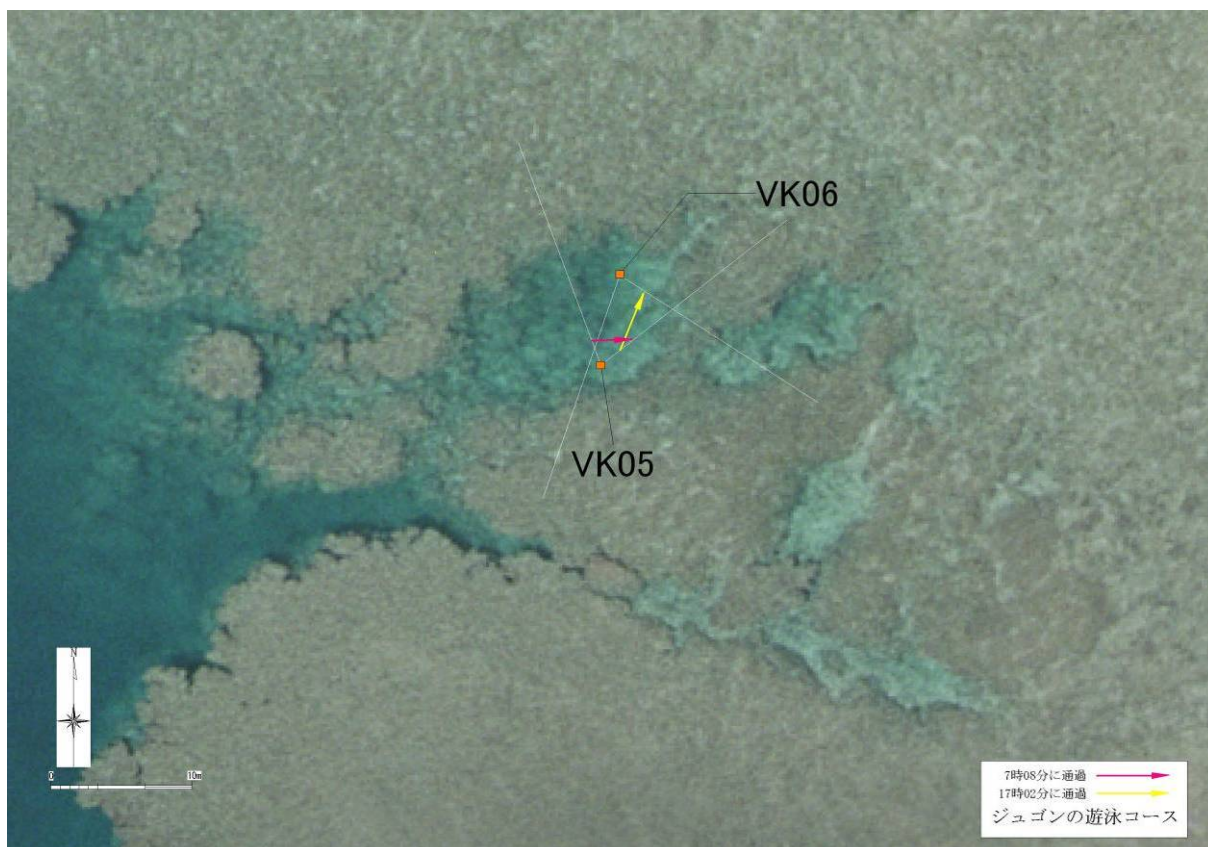


図-6.16.1.43 平成21年2月22日の映像から推定されるジュゴンの遊泳位置

b) パッシブソナー調査

辺野古沿岸域に 18 地点、嘉陽沿岸域に 12 地点の計 30 地点にパッシブソナーを設置し、辺野古沿岸域、嘉陽沿岸域ともに 1 地点あたり 128～135 日分の水中音を収録しました（表-6. 16. 1. 25参照）。

収録した水中音から抽出した音響データを調査員が聴き取ることにより、哺乳類系の鳴音（鳴き声）と咀嚼音（食み音）、水中雑音（甲殻類、魚類、船舶音等）に分類しました。

その結果、哺乳類系の音響は嘉陽沿岸域でのみ確認されました。確認された音響の位置及びデータ数は図-6. 16. 1. 44に示すとおりであり、調査期間合計で鳴音（鳴き声）が計 0 データ、咀嚼音（食み音）が計 20 データでした。なお、辺野古沿岸域ではこれらの音響は確認されませんでした。

表-6. 16. 1. 25 パッシブソナー設置日数

調査海域	調査地点	平成20年										平成21年		合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
辺野古沿岸域	PH01	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	9.8	15.0	15.0	129.8	
	PH02	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH03	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH04	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	127.6	
	PH05	7.0	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	134.5	
	PH06	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH07	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH08	7.5	7.5	15.0	7.5	6.7	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	134.2	
	PH09	7.5	7.5	15.0	0.2	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	127.7	
	PH10	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH11	0.0	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	127.5	
	PH12	7.5	0.0	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	127.5	
	PH13	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH14	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH15	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH16	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PH17	7.5	7.5	10.4	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	130.4	
	PH18	7.5	7.5	15.0	7.5	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	月合計	127.0	127.5	258.0	127.7	134.2	270.0	270.0	270.0	264.8	270.0	270.0	2389.2	
嘉陽沿岸域	PK01	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK02	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK03	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK04	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK05	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK06	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK07	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK08	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK09	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK10	0.0	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	127.5	
	PK11	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	PK12	7.5	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	135.0	
	月合計	82.5	90.0	180.0	90.0	180.0	90.0	180.0	180.0	180.0	180.0	180.0	1612.5	

注) 1 日を 24 時間とし、実働時間を日単位で示しました。

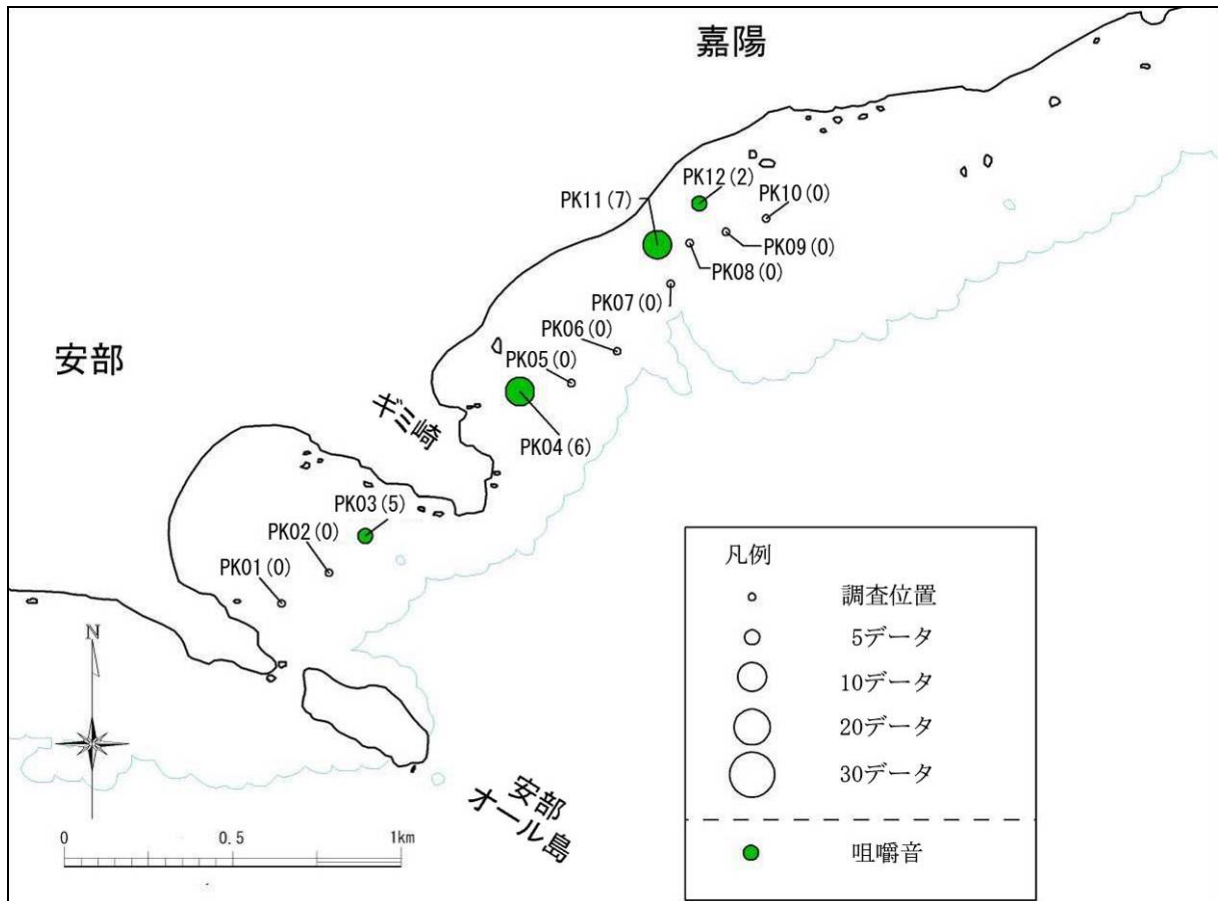


図-6. 16. 1. 44 嘉陽沿岸域におけるパッシブソナーによる哺乳類系音響の確認状況

パッシブソナーによる哺乳類系咀嚼音の確認日と、航空・追跡調査、水中ビデオ調査及び食跡確認調査によるジュゴン確認状況との関連を表-6. 16. 1. 26に示します。

航空調査・追跡調査においては、平成 20 年 8 月 8 日の日中に個体 A が確認され、14:11 の最終確認時にはギミ崎沖約 500m の位置を遊泳していたことから、同個体がその後嘉陽地区の海草藻場内に来遊して、PK11 付近で夜間に海草類を採食した可能性が考えられます。

また、平成 20 年 9 月、10 月、12 月に PK04、PK11 及び PK12 において確認された哺乳類系音響については、音響確認後 1 ヶ月以内に地点近傍で食跡が確認されていますが、その他の時期、地点における音響については食跡との関連は認められませんでした。

以上のように、パッシブソナーにより確認された哺乳類系咀嚼音については、そのすべてを他の調査によるジュゴン確認状況と関連付けることはできませんが、咀嚼音が確認された直後にその近傍で食跡が確認されていることなどから、ジュゴンの咀嚼音である可能性が示唆されました。

表-6. 16. 1. 26 哺乳類系咀嚼音の確認日と、航空・追跡調査、水中ビデオ調査及び食跡確認調査によるジュゴン確認状況との関連

パッシブソナーによる哺乳類系音響の確認状況						ジュゴン確認状況							
						航空調査・追跡調査		水中ビデオ調査		食跡確認調査(マンタ調査)		食跡確認調査(定点観察)	
No.	年	月日	時刻	音響の種類	確認地点	調査実施	確認時刻	調査実施	確認時刻	調査時期	音響確認地点近傍での食跡確認	調査時期	音響確認地点近傍での食跡確認
1	平成 20 年	8 月 8 日	22:59	咀嚼音	PK11	○	7:32-14:11	○	—	8 月 20-21 日	—	8 月 23-24 日	— (St. 14)
2		8 月 9 日	2:04	咀嚼音	PK11	—	—	○	—				
3		9 月 12 日	20:13	咀嚼音	PK04	—	—	○	—	10 月 2, 10 日	○	10 月 4 日	○ (St. 20)
4			21:38	咀嚼音	PK04	—	—	○	—				
5		9 月 14 日	17:55	咀嚼音	PK04	—	—	○	—				
6			20:31	咀嚼音	PK04	—	—	○	—				
7		9 月 15 日	14:44	咀嚼音	PK03	—	—	○	—	9 月 27 日	—	—	— (該当地点無し)
8			14:47	咀嚼音	PK03	—	—	○	—				
9		10 月 28 日	20:05	咀嚼音	PK11	—	—	○	—	11 月 20-21 日	○	10 月 29 日	○ (St. 14)
10			20:07	咀嚼音	PK11	—	—	○	—				
11		10 月 29 日	6:25	咀嚼音	PK04	—	—	○	—				
12			11:14	咀嚼音	PK04	—	—	○	—				
13		10 月 30 日	19:57	咀嚼音	PK11	—	—	○	—				
14			20:19	咀嚼音	PK11	—	—	○	—				
15		10 月 31 日	4:51	咀嚼音	PK11	—	—	○	—				
16		11 月 13 日	21:53	咀嚼音	PK03	—	—	○	—				
17			21:54	咀嚼音	PK03	—	—	○	—				
18			21:55	咀嚼音	PK03	—	—	○	—				
19		12 月 9 日	6:00	咀嚼音	PK12	—	—	○	—	12 月 15, 18 日	○	12 月 21 日	— (St. 16)
20			6:02	咀嚼音	PK12	—	—	○	—				

- 注) 1. 航空調査・追跡調査において 8 月 8 日に確認されたジュゴンは個体 A であり、追跡調査終了時 (14:11) には嘉陽西側のギミ崎沖約 500m の位置で確認されています。なお、8 月 8 日以外の哺乳類系音響確認日には航空調査・追跡調査は実施していないため、調査実施欄は「—」で示しています。
2. 水中ビデオ調査でジュゴンの映像が収録されたのは、平成 21 年 2 月 (19、22 日) であり、哺乳類系音響確認日にはジュゴンの映像は収録されていないため、確認時刻欄は「—」で示しています。
3. 食跡確認調査については、哺乳類系音響確認地点の近傍において食跡が確認されている場合は「○」を示しています。なお、食跡確認調査(定点観察)欄の(カッコ)内は哺乳類系音響確認地点の近傍における調査位置(定点観察区画)を示しています。

3) 現況調査結果

(a) ジュゴンの生息状況

a) 航空調査

(ア) 調査実施状況

平成 21 年度は平成 21 年 5～7 月の毎月、10～11 月及び平成 22 年 1 月に、平成 22 年度は平成 22 年 5 月、9 月、11 月及び平成 23 年 1 月に実施しました。調査実施状況を表-6. 16. 1. 27 に示します。

広域生息範囲調査は、1 日の調査で 1 機の小型飛行機が午前及び午後に計 2 コース (No. 1 及び No. 2 もしくは No. 3 及び No. 4、図-6. 16. 1. 18 参照) を飛行することにより、各調査時期に 3 日間、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を調査しました。一方、重点域生息範囲調査は各調査時期に 2 日間の実施であり、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. 19 参照) 調査を行いました。

広域、重点域を合わせた月合計の飛行時間は 31～37 時間でした。

表-6. 16. 1. 27(1) ジュゴンの生息状況に係る航空調査の実施状況 (平成 21 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	調査時期合計	
平成21年 5月	16日	広域	晴	S	3.0	1	No. 1	07:30	11:10	03:40	36:30	
			晴	SSW	5.0	1	No. 2	13:35	17:35	04:00		
			晴	SSW	4.5	1	No. 4	07:25	10:50	03:25		
	20日		曇	SSW	4.5	1	No. 3	12:00	15:40	03:40		
			晴	S	5.0	2	No. 1	08:25	12:35	04:10		
			晴	SSW	5.5	2	No. 2	13:25	17:00	03:35		
30日	重点域	晴	N	8.0	1	午前	07:25	11:05	03:40			
		晴	N	8.0	1	午後	12:55	16:10	03:15			
		晴	N	5.5	1	午前	07:25	11:05	03:40			
31日		晴	N	6.0	1	午後	12:55	16:20	03:25			
		晴	SE	5.0	1	No. 1	07:25	10:55	03:30			
		晴	S	5.0	1	No. 2	12:50	16:45	03:55			
平成21年 6月	9日	広域	晴	SSW	5.5	1	No. 4	07:25	10:55	03:30	36:15	
			曇	SSW	5.5	1	No. 3	12:50	17:05	04:15		
			曇	S	4.0	2	No. 1	07:20	10:40	03:20		
	17日		曇	SSE	5.5	2	No. 2	11:35	15:00	03:25		
			曇	SE	3.0	1	午前	07:35	10:45	03:10		
			晴	ESE	4.0	1	午後	11:55	15:55	04:00		
20日	重点域	曇	ESE	2.0	1	午前	07:20	11:05	03:45			
		晴	SW	3.0	1	午後	12:50	16:15	03:25			
		晴	SE	6.0	2	No. 1	07:35	11:00	03:25			
平成21年 7月		13日	広域	晴	SE	8.0	2	No. 2	12:50	16:20	03:30	37:20
				晴	SSE	6.0	2	No. 4	07:20	07:50	00:30	
				晴	SSE	6.0	2	No. 4	08:00	11:25	03:25	
	15日	晴		SSE	7.0	2	No. 3	12:55	17:05	04:10		
		晴		S	4.0	1	No. 1	07:20	11:55	04:35		
		晴		S	4.0	1	No. 2	12:55	16:35	03:40		
16日	重点域	晴	SE	5.0	1	午前	07:20	10:35	03:15			
		晴	SE	5.0	1	午後	12:50	16:40	03:50			
		晴	SE	5.0	1	午前	07:20	10:25	03:05			
17日		晴	SE	7.0	1	午後	12:50	16:45	03:55			
		曇	NE	4.0	2	No. 1	07:30	10:45	03:15			
		曇	NNE	5.0	2	No. 2	12:55	16:05	03:10			
平成21年 10~11月	10月14日	広域	曇	NE	4.5	2	No. 4	09:25	12:25	03:00	31:10	
			曇	NNE	5.0	2	No. 3	13:45	16:50	03:05		
			曇	NE	3.0	2	No. 1	07:25	10:30	03:05		
	10月16日		曇	E	4.5	2	No. 2	11:55	15:05	03:10		
			晴	N	5.0	0	午前	07:35	10:45	03:10		
			曇	N	5.0	1	午後	12:55	15:40	02:45		
11月12日	重点域	晴	E	4.5	2	午前	07:27	10:12	02:45			
		晴	E	6.0	1	午後	12:55	16:40	03:45			
		曇	N	5.0	1	No. 1	08:31	12:06	03:35			
平成22年 1月		14日	広域	曇	N	5.0	1	No. 2	13:24	16:34	03:10	33:50
				晴	N	3.0	0	No. 4	07:52	11:42	03:50	
				晴	N	4.0	1	No. 3	12:55	15:50	02:55	
	15日	晴		NE	3.0	0	No. 1	07:55	11:00	03:05		
		晴		N	7.0	1	No. 2	12:55	16:10	03:15		
		晴		NE	3.0	0	午前	07:50	10:35	02:45		
17日	重点域	晴	NE	5.0	1	午後	12:55	16:20	03:25			
		晴	SSE	5.0	2	午前	07:50	12:00	04:10			
		晴	SSE	7.5	2	午後	13:00	16:40	03:40			

表-6. 16. 1. 27(2) ジュゴンの生息状況に係る航空調査の実施状況（平成22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	調査時期 合計	
平成22年 5月	20日	広域	晴	SSW	4.0	0	No. 1	07:30	11:30	04:00	35:50	
			晴	SSW	5.0	0	No. 2	12:55	16:00	03:05		
	21日		曇	S	5.5	1	No. 3	07:25	11:30	04:05		
			曇	S	5.0	1	No. 4	12:15	15:55	03:40		
	25日		晴	NNW	1.5	1	No. 2	07:30	11:10	03:40		
			晴	NNW	3.0	1	No. 1	13:00	16:30	03:30		
	26日		重点域	晴	NNW	3.5	1	午前	07:30	11:15		03:45
晴		NNW		3.5	1	午後	13:00	16:10	03:10			
晴		N		5.0	1	午前	07:25	11:00	03:35			
27日	曇	N	5.5	1	午後	12:55	16:15	03:20				
平成22年 9月	20日	広域	晴	SE	3.0	0	No. 1	07:25	10:55	03:30	33:20	
			晴	S	5.0	1	No. 2	12:55	15:55	03:00		
	21日		晴	ESE	2.0	0	No. 4	07:25	11:05	03:40		
			晴	E	3.0	0	No. 3	13:05	16:10	03:05		
	22日		晴	NNE	2.0	0	No. 1	07:25	11:10	03:45		
			晴	NW	3.0	0	No. 2	13:10	16:30	03:20		
	23日		重点域	晴	N	5.0	1	午前	07:25	10:25		03:00
晴		N		7.0	2	午後	12:55	16:40	03:45			
晴		N		7.0	1	午前	07:15	10:10	02:55			
24日	晴	N	7.0	1	午後	12:55	16:15	03:20				
平成22年 11月	8日	広域	曇	NE	3.0	1	No. 2	07:30	11:10	03:40	34:15	
			曇	N	7.0	1	No. 1	13:00	16:30	03:30		
	10日		晴	ENE	5.0	1	No. 3	07:15	11:20	04:05		
			晴	NNE	4.0	1	No. 4	13:00	16:00	03:00		
	11日		晴	NE	3.0	1	No. 2	07:20	10:55	03:35		
			晴	E	5.0	1	No. 1	12:55	16:15	03:20		
	12日		重点域	曇	NE	5.0	1	午前	07:20	10:10		02:50
曇		ENE		6.0	2	午後	12:55	16:15	03:20			
曇		NE		6.0	1	午前	07:20	10:40	03:20			
16日	曇	NE	4.5	1	午後	12:55	16:30	03:35				
平成23年 1月	11日	広域	曇	N	7.0	1	No. 1	07:50	11:55	04:05	35:00	
			曇	N	7.0	1	No. 2	13:00	16:10	03:10		
	13日		曇	NE	4.0	1	No. 4	07:50	11:20	03:30		
			晴	E	4.0	1	No. 3	12:55	17:05	04:10		
	14日		曇	E	5.0	1	No. 1	07:45	11:30	03:45		
			曇	ESE	7.0	1	No. 2	12:55	16:30	03:35		
	17日		重点域	曇	NNE	4.0	1	午前	07:50	11:35		03:45
				曇	ESE	7.0	1	午後	12:50	15:45		02:55
曇		NE		3.5	1	午前	07:50	11:15	03:25			
18日	曇	E	3.0	1	午後	12:55	15:35	02:40				

(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-6.16.1.28及び図-6.16.1.45に示します。なお、月ごとの確認位置を資料編に示します。

ジュゴンは嘉陽沖及び古宇利島沖の2海域において確認されました。

平成21年度は、広域生息範囲調査では嘉陽沖で延べ7回、古宇利島沖で延べ2回、重点域生息範囲調査では嘉陽沖で延べ9回ジュゴンが確認されました。

平成22年度は、広域生息範囲調査では嘉陽沖で延べ8回、古宇利島沖で延べ5回、辺野古沖～宜野座沖で延べ1回、重点域生息範囲調査では嘉陽沖で延べ5回ジュゴンが確認されました。

嘉陽沖では、平成19年度から個体識別がなされている個体（尾鰭左側に切れ込みがある個体、個体A）がすべての調査時期に確認されました。この個体は、環境省による調査で平成15年11月に初めて個体識別されて以降、安部オール島周辺において継続して確認されていることから、少なくとも平成15年当時から安部～嘉陽沖に生息していると考えられます。

また、嘉陽沖では、平成20年3月～平成21年2月に実施した現地調査においては主に古宇利島沖で確認されていた、親子と考えられる2頭のペアのうちの子の個体（個体C）が、個体Aとともに確認されました。この個体Cは、平成22年5月には辺野古沖～宜野座沖でも確認されました。

古宇利島沖では、親子と考えられる2頭のペアのうちの子の個体（個体B）が確認されましたが、平成21年度以降の調査では、子の個体（個体C）が同海域で確認されることはありませんでした。

表-6. 16. 1. 28 航空調査によるジュゴン確認概要

調査年度	調査月日	ジュゴン確認概要	調査区分
平成 21 年度	平成 21 年 5 月 16 日	嘉陽沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	5 月 17 日	—	
	5 月 20 日	古宇利島沖で 1 頭	
	5 月 30 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査
	5 月 31 日	嘉陽沖で 2 頭	
	6 月 9 日	嘉陽沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	6 月 10 日	嘉陽沖で 1 頭	
	6 月 17 日	—	
	6 月 19 日	嘉陽沖で 2 頭	重点域生息範囲調査
	6 月 20 日	嘉陽沖で 2 頭	
	7 月 13 日	—	広域生息範囲調査
	7 月 14 日	嘉陽沖で 1 頭	
	7 月 15 日	古宇利島沖で 1 頭 嘉陽沖で 1 頭	
	7 月 16 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査
	7 月 17 日	嘉陽沖で 2 頭	
	10 月 14 日	—	広域生息範囲調査
	10 月 15 日	—	
	10 月 16 日	—	
	11 月 12 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査
	11 月 19 日	嘉陽沖で 1 頭	
	平成 22 年 1 月 14 日	嘉陽沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	1 月 15 日	嘉陽沖で 1 頭	
	1 月 16 日	—	
1 月 17 日	—	重点域生息範囲調査	
1 月 20 日	嘉陽沖で 1 頭		
平成 22 年度	平成 22 年 5 月 20 日	古宇利島沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	5 月 21 日	嘉陽沖で 1 頭	
		古宇利島沖で 1 頭	
	5 月 25 日	嘉陽沖で 1 頭	
		古宇利島沖で 1 頭	
		辺野古沖～宜野座沖で 1 頭	
	5 月 26 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査
	5 月 27 日	嘉陽沖で 1 頭	
	9 月 20 日	古宇利島沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	9 月 21 日	嘉陽沖で 2 頭	
	9 月 22 日	嘉陽沖で 2 頭	
	9 月 23 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査
	9 月 24 日	—	
	11 月 8 日	嘉陽沖で 1 頭	広域生息範囲調査
	11 月 10 日	嘉陽沖で 1 頭	
	11 月 11 日	—	
	11 月 12 日	—	重点域生息範囲調査
11 月 16 日	—		
平成 23 年 1 月 11 日	嘉陽沖で 1 頭	広域生息範囲調査	
1 月 13 日	嘉陽沖で 1 頭		
1 月 14 日	古宇利島沖で 1 頭		
1 月 17 日	嘉陽沖で 1 頭	重点域生息範囲調査	
1 月 18 日	嘉陽沖で 1 頭		

注) 1. 表中のジュゴン確認概要は、図-6. 16. 1. 45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。

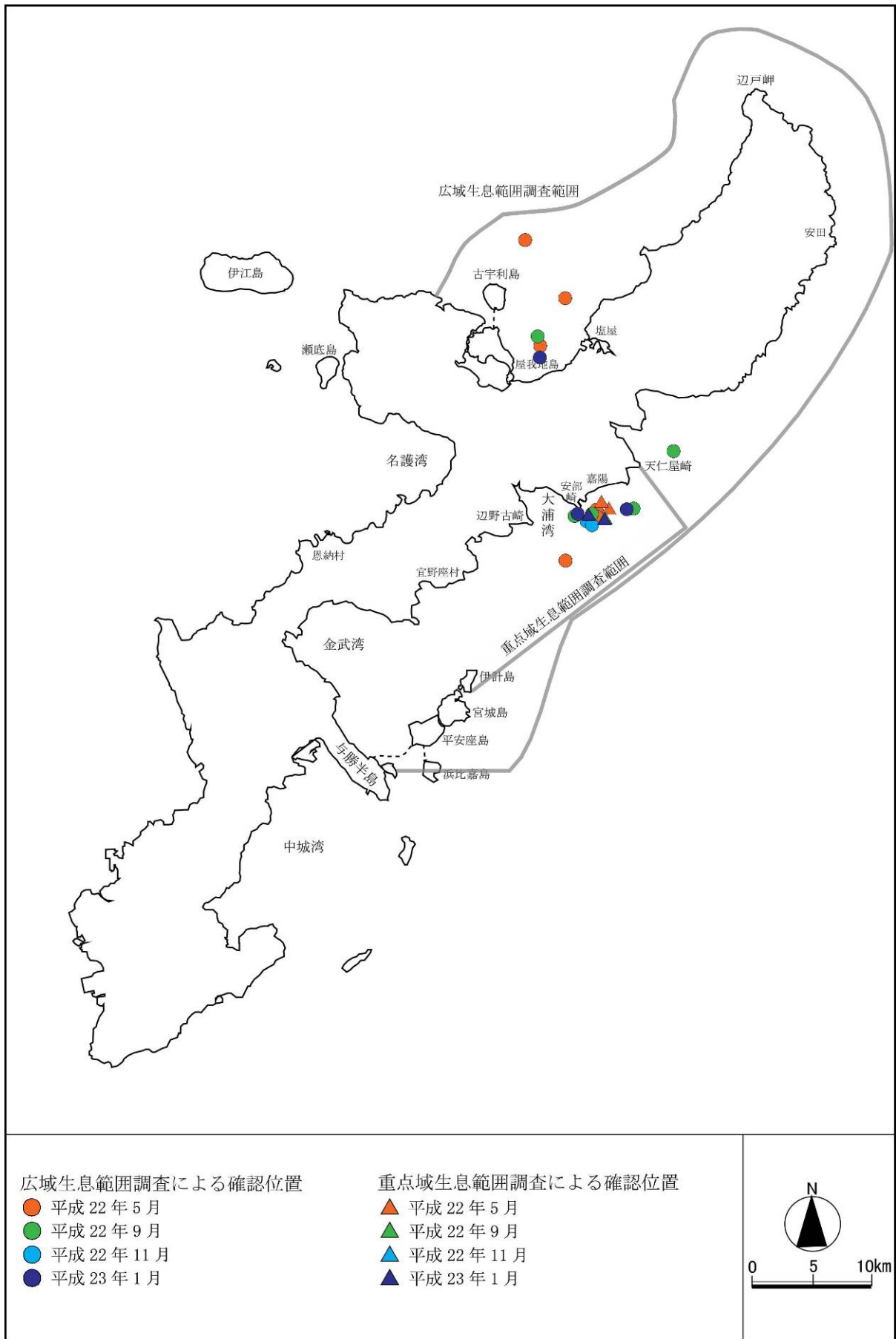


図-6. 16. 1. 45(2) 航空調査によるジュゴン確認位置 (平成 22 年度)

b) 追跡調査

(ア) 個体識別

各調査時期における個体別の確認日数は表-6. 16. 1. 29に示すとおりで、平成21年度は延べ22頭、平成22年度は延べ21頭のジュゴンが確認され、そのほとんどが個体A～Cのいずれかに識別されました。識別できなかった個体(不明)は延べ5頭であり、追跡時間が短かったことなどにより明瞭な特徴を確認することができませんでしたが、確認日当日とその前後の出現状況、出現海域等を勘案すると、平成21年5月及び平成22年1月の個体は個体Aもしくは個体C、平成21年6月の個体は個体C、平成22年5月及び平成23年1月の個体は個体Bである可能性が高いと考えられます。

表-6. 16. 1. 29 各調査時期におけるジュゴンの個体別確認日数

単位：日

調査年度	調査時期	調査日数	個体A	個体B	個体C	不明	合計
平成21年度	平成21年5月	5	2	1	1	1	5
	6月	5	4	0	1	1	6
	7月	5	4	1	1	0	6
	10～11月	5	2	0	0	0	2
	平成22年1月	5	2	0	0	1	3
	計	25	14	2	3	3	22
平成22年度	平成22年5月	5	4	2	1	1	8
	9月	5	3	1	2	0	6
	11月	5	2	0	0	0	2
	平成23年1月	5	4	0	0	1	5
	計	20	13	3	3	2	21
合計		45	27	5	6	5	43

《個体Aの性別について》

平成21年6月19日の個体Aについての追跡調査時に、個体Aの生殖器が確認され、同個体が雄であることが判明しました。この時には、ウミガメ類を執拗に追いかけて、前脚で抱きつくという行動も確認されました。



【平成21年6月19日の追跡調査時に確認された個体Aの生殖器】

(イ) 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-6.16.1.28、図-6.16.1.45参照）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-6.16.1.46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。さらに、追跡調査の結果から推定した各個体の主な生息場所及び移動範囲を表-6.16.1.30に示します。

いずれの調査時においても、海面付近を浅く潜水しながら、漂うようにゆっくりと泳ぐジュゴンの行動が多く観察されましたが、比較的長い時間、深く潜水する行動も見られました。

嘉陽沖に定着していると考えられる個体 A の移動範囲は、平成 19 年度の調査や平成 20 年度に実施した現地調査と同様に、嘉陽沖周辺に限られていました。

一方、個体 B は、これまでの調査と同様に、古宇利島一屋我地島東側とその対岸の塩屋に囲まれた海域内を主な生息場所としていると考えられます。

個体 C は、平成 20 年度までは、親と考えられる個体 B とともに主に古宇利島沖で確認されることが多く、辺戸岬を經由して沖縄島北部を回り、嘉陽沖まで移動していることも確認されていましたが、平成 21 年度以降の調査では、嘉陽沖周辺を中心とした沖縄島東海岸側でのみ出現し、大浦湾の湾奥部に向かって移動する状況や辺野古沖から宜野座沖を広く移動する状況も確認されました。

表-6.16.1.30 各個体の主な生息場所及び移動範囲（平成 21～22 年度）

個体	主な生息場所	移動範囲	備考（過去の確認状況等）
個体 A	・嘉陽沖	・嘉陽沖周辺に限られていた。	・環境省による平成 15 年 11 月以降の調査で同一の個体が確認されている。
個体 B	・古宇利島沖	・古宇利島一屋我地島の東側海域を移動していた。	・環境省による平成 17 年 2 月の調査で確認された親子のペアのうちの親個体が現在まで生息していると考えられる。
個体 C	・嘉陽沖～大浦湾	・平成 21 年度以降は、嘉陽沖周辺を中心とした沖縄島東海岸側でのみ出現した。 ・天仁屋崎周辺から大浦湾東側に至る海域を海岸線沿いに移動するパターンが多くみられ、辺野古沖から宜野座沖を移動する状況もみられるなど、行動範囲は比較的広い。	・これまでは、親である個体 B とともに、主として古宇利島沖の海域を生息場所としていた。
不明	・嘉陽沖もしくは大浦湾	・嘉陽沖もしくは大浦湾の北岸から湾奥に向かって移動する状況が確認された。	・確認日当日とその前後の出現状況、出現海域等から、個体 A～C のいずれかである可能性が高いと考えられる。

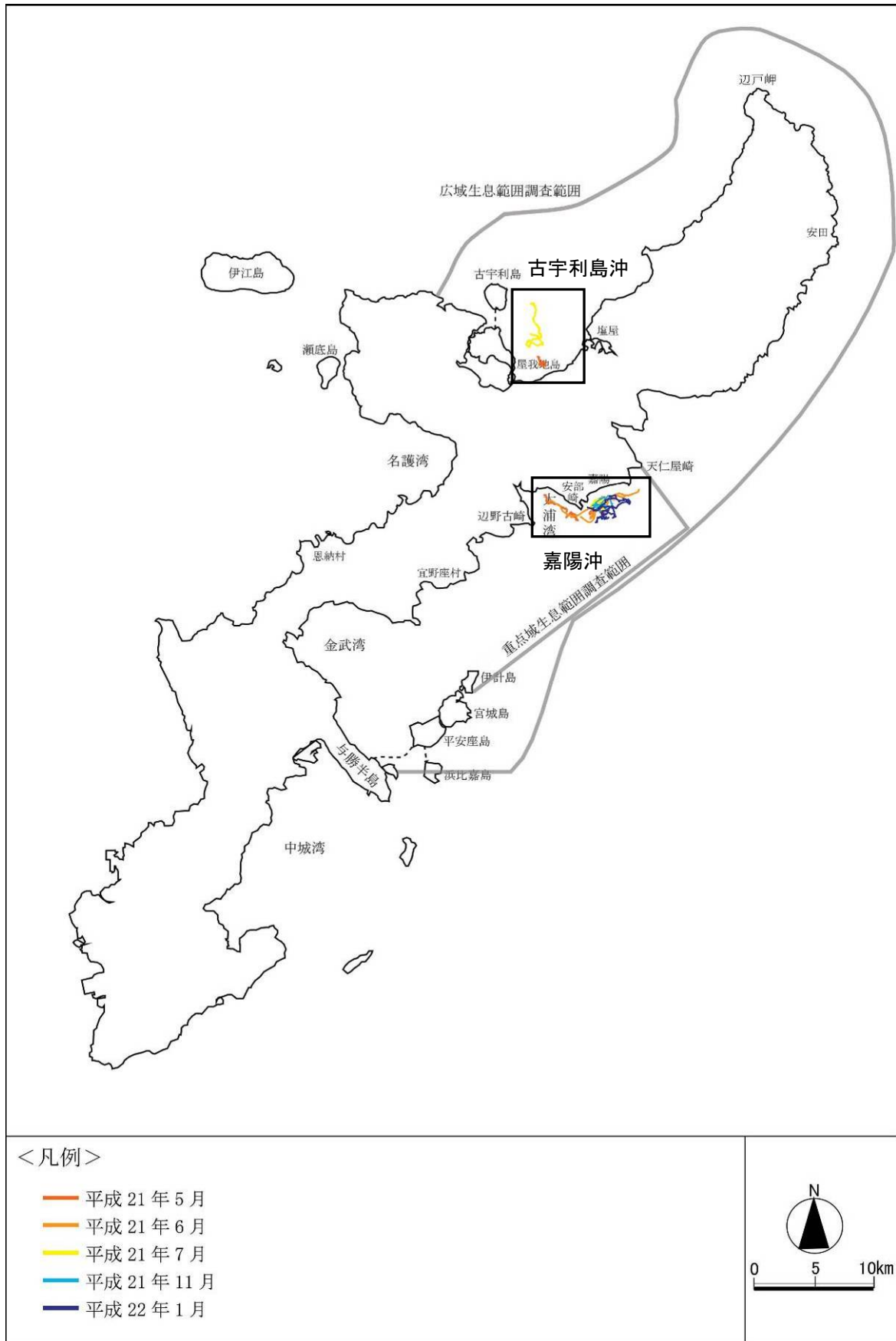


図-6. 16. 1. 46(1) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡
(平成 21 年度、調査時期別)

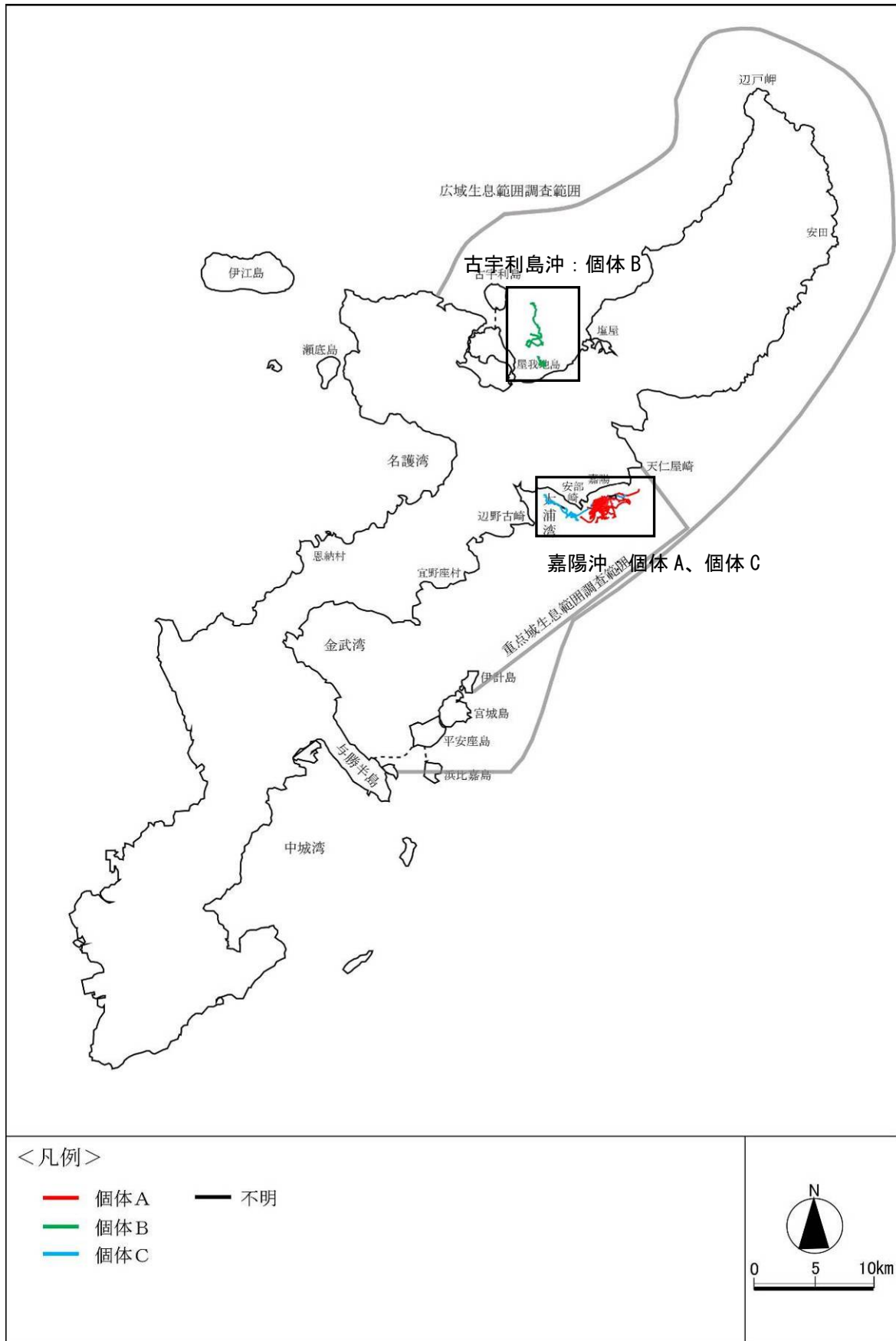


図-6. 16. 1. 46 (2) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡 (平成 21 年度、個体別)

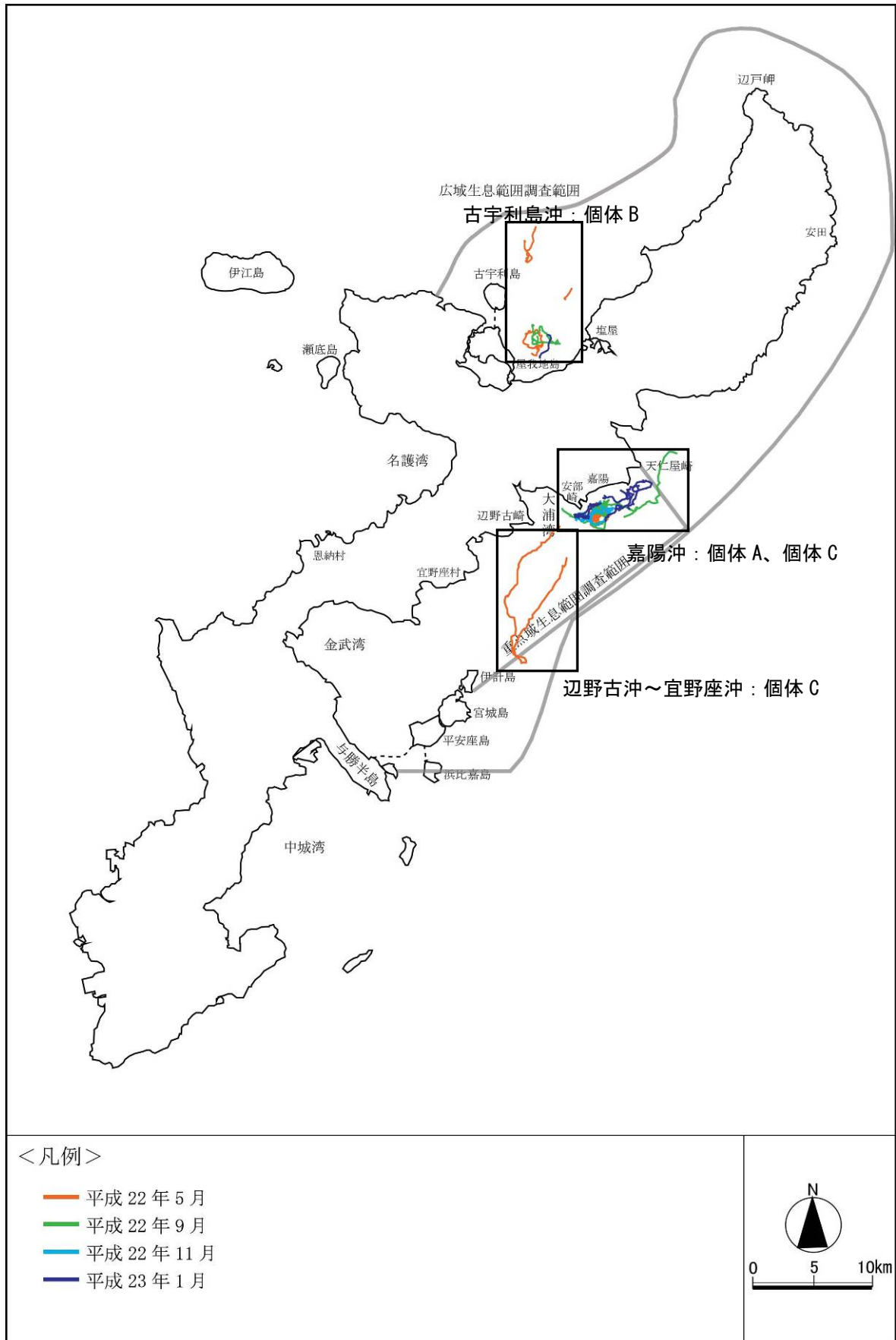


図-6. 16. 1. 46 (3) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡
(平成 22 年度、調査時期別)

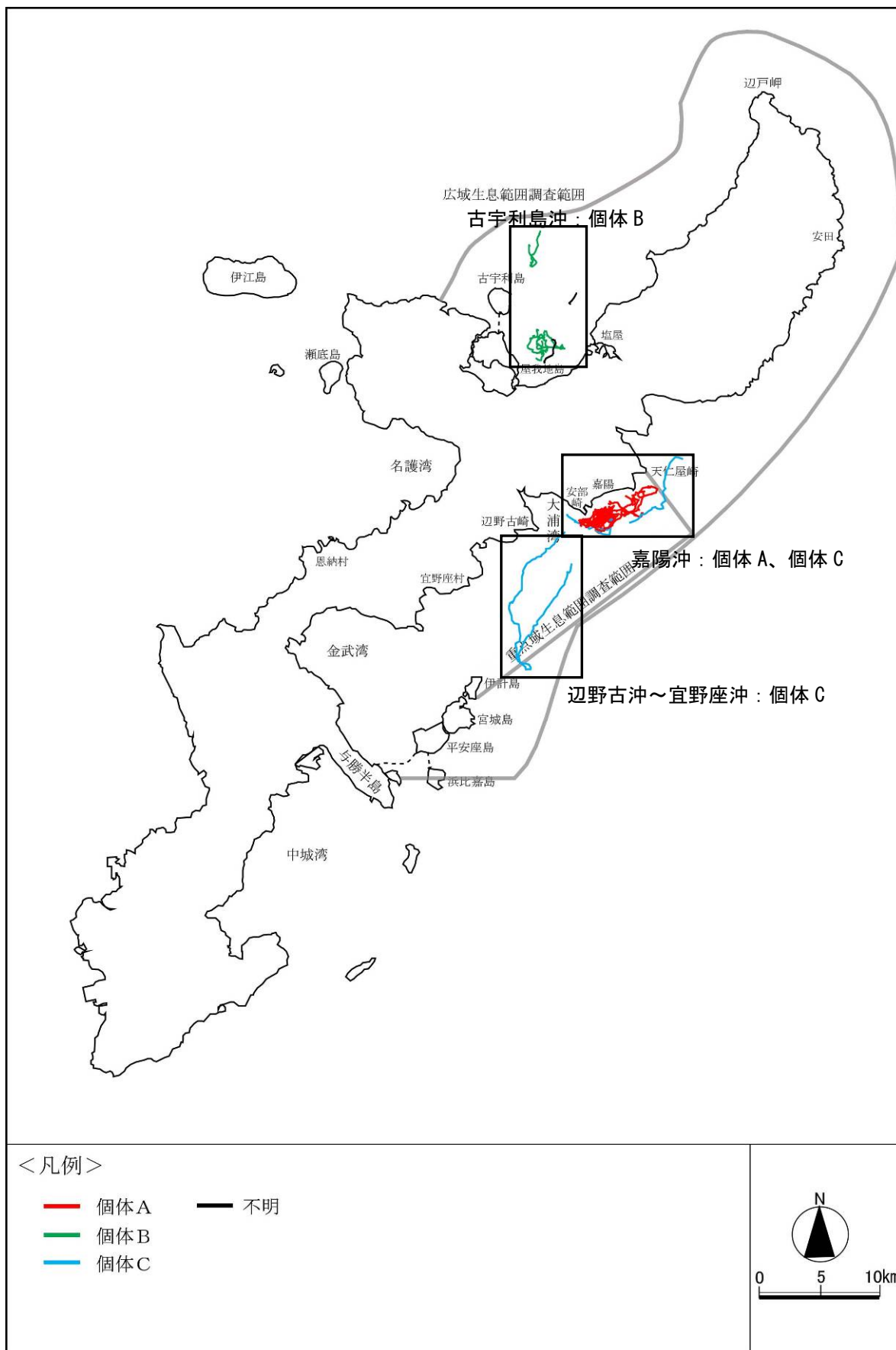


図-6. 16. 1. 46 (4) 追跡調査により確認されたジュゴンの行動軌跡
(平成 22 年度、個体別)

(ウ) 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-6.16.1.47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ではなく、大浦湾内に進入するような行動も確認されませんでした。

これまで沖縄島西海岸側の古宇利島沖で多く確認されていた個体 C は、平成 21 年度以降の調査では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ました。このうち、平成 21 年 5 月 16 日及び 6 月 20 日には、安部崎から大浦湾東岸沿いに湾奥部へ向かって移動する行動が確認されました。個体 C は平成 20 年 6～9 月にも嘉陽沖で確認されており、平成 20 年 9 月 24 日には今回とほぼ経路で大浦湾奥部へ移動する行動が確認されています。また、平成 22 年 5 月 25 日には辺野古沖から宜野座沖を広く移動する状況が確認されました。

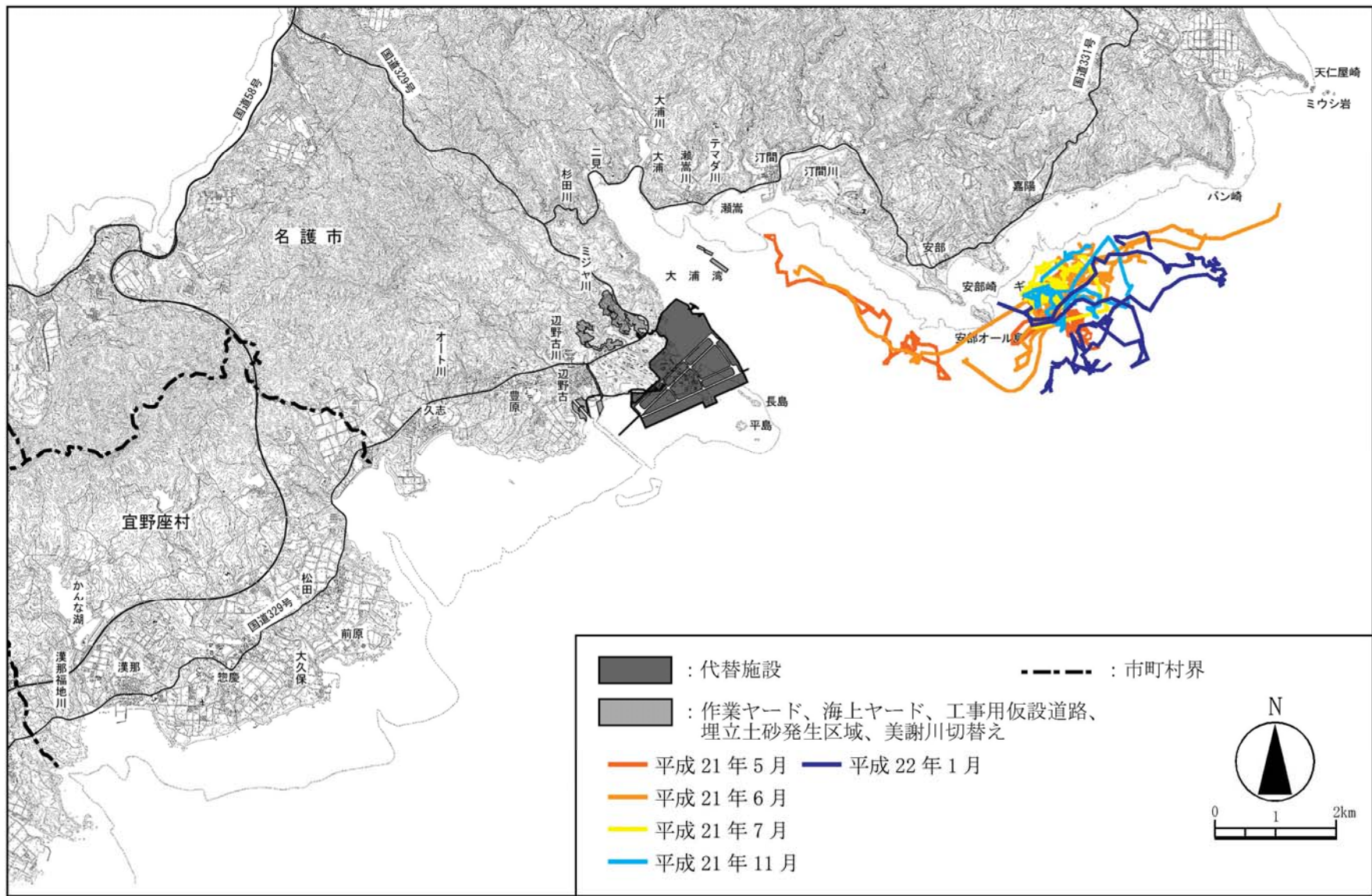


図-6.16.1.47(1) 事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの行動軌跡（平成 21 年度、調査時期別）

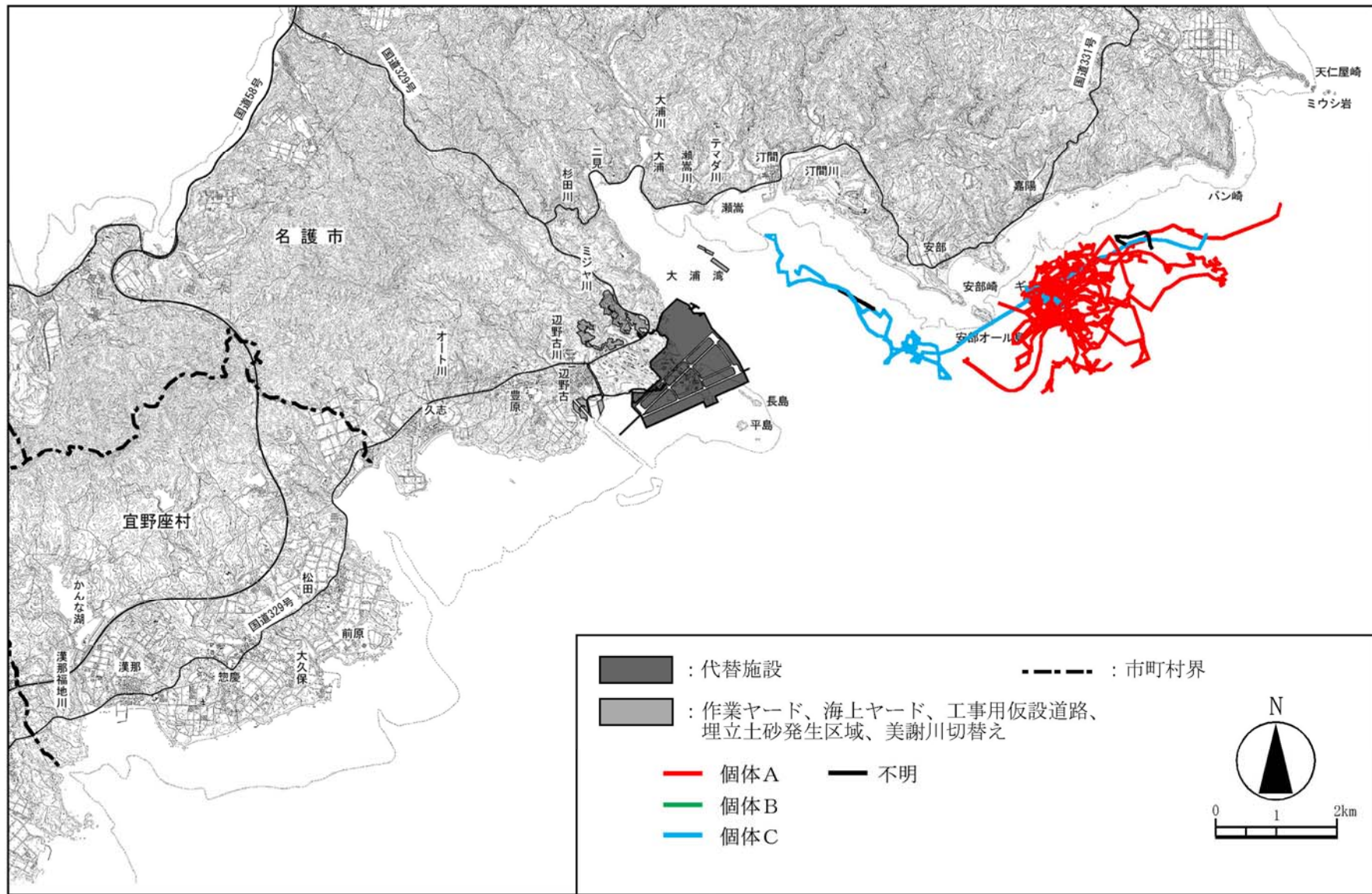


図-6.16.1.47(2) 事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの行動軌跡 (平成21年度、個体別)

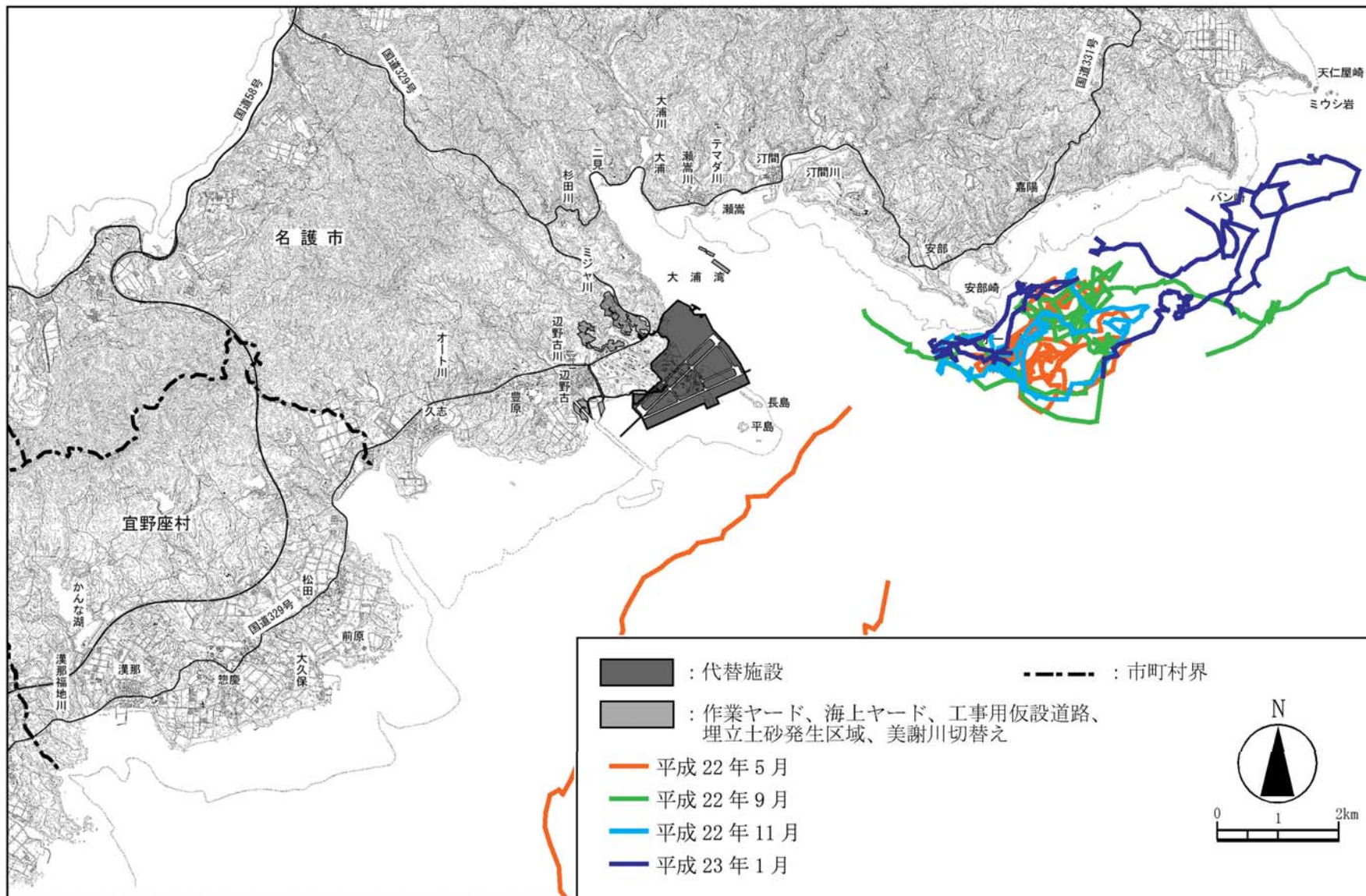


図-6.16.1.47(3) 事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの行動軌跡 (平成 22 年度、調査時期別)

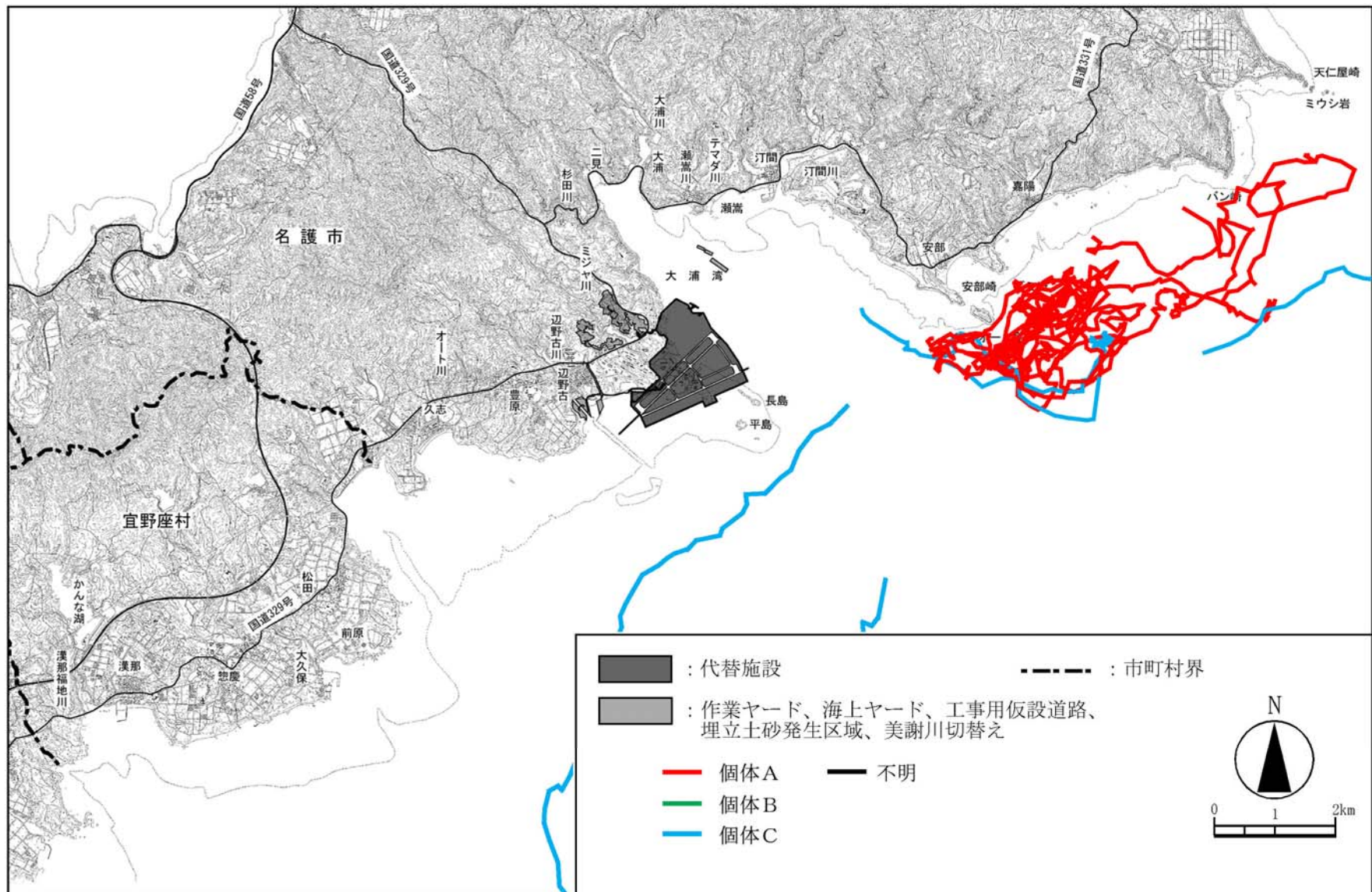


図-6.16.1.47(4) 事業実施区域周辺海域におけるジュゴンの行動軌跡（平成22年度、個体別）

(b) 海草藻場の利用状況調査

a) マンタ調査

(ア) 調査実施状況

マンタ調査は嘉陽地区、安部地区及び辺野古地区を対象に、月1回の頻度で、平成21年度は計11回（平成21年5月～平成22年3月）、平成22年度は計12回（平成22年4月～平成23年3月）実施しました。調査実施状況を表-6.16.1.31に示します。

観察距離は、各調査地区において20～30m程度の間隔で設定した測線の距離を示しており、3地区の合計で140～160kmを観察しました。

(イ) 食跡確認状況

各調査地区における食跡及び浮泥の確認状況を表-6.16.1.32に示します。

嘉陽地区では、調査時期を通じて36～113本の食跡が確認されました。食跡の位置は資料編に示すとおりで、ギミ崎の東側にあたる嘉陽地区の西側から東側にかけての海草藻場において広く確認されました。

安部地区では、調査時期を通じて食跡は確認されませんでした。

辺野古地区では、平成21年6月の調査において、図-6.16.1.48に示すキャンプ・シュワブ東側の大浦湾内の海草藻場で計14本の食跡が確認されました。

食跡が確認された海域はマツバウミジグサやウミヒルモがパッチ上に生育する海草藻場で、食跡は帯状で明瞭に確認でき、海草は再生していなかったことから、摂餌からの経過時間は比較的短いものと推定されました。

浮泥は、いずれの調査地区においても確認されました。

b) その他の現況調査において確認された食跡

前述したマンタ調査の他に、平成21年8月に実施した海域生態系に関する現況調査において、図-6.16.1.49に示す大浦湾奥部の海草藻場で計19本の食跡が確認されました。

食跡が確認された海域はマツバウミジグサ、ウミヒルモ、リュウキュウスガモ、ウミジグサ等がパッチ上に生育する海草藻場でした。なお、同時期（平成21年8月18、20～22日）に辺野古地区において実施したマンタ調査（第24回）では、ジュゴンの食跡は確認されませんでした。

表-6. 16. 1. 31 ジュゴンの海草藻場利用状況に係るマンタ調査の実施状況

【調査実施日】

調査地区	平成21年度										
	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回	第30回	第31回
	平成21年5月12日 ～5月17日	平成21年6月3日 ～6月12日	平成21年7月23日 ～7月29日	平成21年8月17日 ～8月22日	平成21年9月7日 ～9月15日	平成21年10月19日 ～10月30日	平成21年11月16日 ～11月21日	平成21年12月7日 ～12月12日	平成22年1月18日 ～1月23日	平成22年2月15日 ～2月20日	平成22年3月13日 ～3月19日
嘉陽	5月12, 13日	6月3, 5日	7月23, 24日	8月17, 18日	9月14, 15日	10月23日	11月17日	12月7, 8日	1月19日	2月16, 17日	3月15日
安部	5月13日	6月5日	7月24日	8月18日	9月15日	10月30日	11月16日	12月7日	1月18日	2月17日	3月13日
辺野古	5月15-17日	6月8, 10-12日	7月26, 28, 29日	8月18, 20-22日	9月7, 8, 11日	10月19, 20, 24, 30日	11月16, 19-21日	12月10-12日	1月18, 20, 22, 23日	2月15, 17, 19, 20日	3月13, 17-19日

調査地区	平成22年度											
	第32回	第33回	第34回	第35回	第36回	第37回	第38回	第39回	第40回	第41回	第42回	第43回
	平成22年4月19日 ～4月24日	平成22年5月17日 ～6月3日	平成22年6月14日 ～6月19日	平成22年7月5日 ～7月10日	平成22年8月2日 ～8月7日	平成22年9月7日 ～9月13日	平成22年10月4日 ～10月9日	平成22年11月15日 ～11月20日	平成22年12月13日 ～12月18日	平成23年1月17日 ～1月22日	平成23年2月17日 ～2月23日	平成23年3月15日 ～3月20日
嘉陽	4月19, 20日	5月17, 19日	6月14, 15, 17日	7月6, 7日	8月3, 4日	9月8, 9日	10月5, 6日	11月17, 18日	12月14, 15日	1月19, 21日	2月18, 19日	3月15～17日
安部	4月20日	5月18日	6月14日	7月5日	8月2日	9月7日	10月4日	11月15日	12月13日	1月20日	2月17日	3月15日
辺野古	4月22-24日	5月29-31日, 6月3日	6月16, 18, 19日	7月5, 8-10日	8月2, 5-7日	9月11-13日	10月4, 7-9日	11月15, 16, 19, 20日	12月13, 16-18日	1月17, 18, 20, 22日	2月17, 21-23日	3月18-20日

【観察距離】

単位：km

調査地区	平成21年度										
	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回	第30回	第31回
	平成21年5月12日 ～5月17日	平成21年6月3日 ～6月12日	平成21年7月23日 ～7月29日	平成21年8月17日 ～8月22日	平成21年9月7日 ～9月15日	平成21年10月19日 ～10月30日	平成21年11月16日 ～11月21日	平成21年12月7日 ～12月12日	平成22年1月18日 ～1月23日	平成22年2月15日 ～2月20日	平成22年3月13日 ～3月19日
嘉陽	25.29	23.51	27.58	23.03	26.69	27.60	26.60	28.20	25.40	27.80	26.40
安部	8.74	9.84	7.43	9.78	9.63	10.70	11.00	11.00	11.80	12.40	11.50
辺野古	120.30	110.80	113.80	108.20	115.00	107.10	114.50	113.90	116.20	120.40	123.40
合計(km)	154.33	144.15	148.81	141.01	151.32	145.40	152.10	153.10	153.40	160.60	161.30

単位：km

調査地区	平成22年度											
	第32回	第33回	第34回	第35回	第36回	第37回	第38回	第39回	第40回	第41回	第42回	第43回
	平成22年4月19日 ～4月24日	平成22年5月17日 ～6月3日	平成22年6月14日 ～6月19日	平成22年7月5日 ～7月10日	平成22年8月2日 ～8月7日	平成22年9月7日 ～9月13日	平成22年10月4日 ～10月9日	平成22年11月15日 ～11月20日	平成22年12月13日 ～12月18日	平成23年1月17日 ～1月22日	平成23年2月17日 ～2月23日	平成23年3月15日 ～3月20日
嘉陽	27.20	25.50	28.20	28.00	28.40	23.40	24.70	26.00	27.10	26.10	25.20	26.60
安部	12.60	12.00	8.20	11.90	13.10	11.10	11.60	11.30	10.80	11.40	10.90	11.70
辺野古	107.80	107.70	106.90	112.90	110.60	111.40	111.40	113.10	113.60	112.80	113.00	112.50
合計(km)	147.60	145.20	143.30	152.80	152.10	145.90	147.70	150.40	151.50	150.30	149.10	150.80

- 注) 1. 調査回は平成19年度(第1～8回)及び平成20年度(第9～20回)からの通算で示しています。
 2. 嘉陽地区及び安部地区においては、平成19年度及び20年度の調査では東西方向と南北方向に測線を重ねて設定していましたが、平成21年度以降の調査では南北方向の測線のみを設定した(資料編参照)ため、観察距離が半分程度となっています。
 3. 辺野古地区においては、平成19年度及び20年度の調査に比べて、調査範囲を西側の豊原地先まで拡大したため観察距離が増加していますが、測線間隔は同程度に設定しています。

表-6. 16. 1. 32 マンタ調査による食跡及び浮泥の確認状況

【食跡】

調査地区	平成21年度										
	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回	第30回	第31回
嘉陽	40本	55本	59本	53本	68本	49本	74本	56本	64本	51本	42本
安部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
辺野古	—	14本	—	—	—	—	—	—	—	—	—

調査地区	平成22年度											
	第32回	第33回	第34回	第35回	第36回	第37回	第38回	第39回	第40回	第41回	第42回	第43回
嘉陽	36本	40本	67本	54本	92本	71本	72本	64本	65本	65本	69本	113本
安部	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
辺野古	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【浮泥】

調査地区	平成21年度										
	第21回	第22回	第23回	第24回	第25回	第26回	第27回	第28回	第29回	第30回	第31回
嘉陽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—
安部	○	—	—	—	○	—	○	○	○	○	○
辺野古	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

調査地区	平成22年度											
	第32回	第33回	第34回	第35回	第36回	第37回	第38回	第39回	第40回	第41回	第42回	第43回
嘉陽	—	○	—	○	○	○	○	○	—	○	○	—
安部	○	—	○	○	—	○	○	○	○	○	○	—
辺野古	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—

- 注) 1. 調査回は平成 19 年度 (第 1~8 回) 及び平成 20 年度 (第 9~20 回) からの通算で示しています。
 2. 平成 21 年度以降の調査では定点観察調査は行わず、マンタ調査により食跡の数 (本) を調査しました。

【平成 21 年度 第 22 回マンタ調査による】

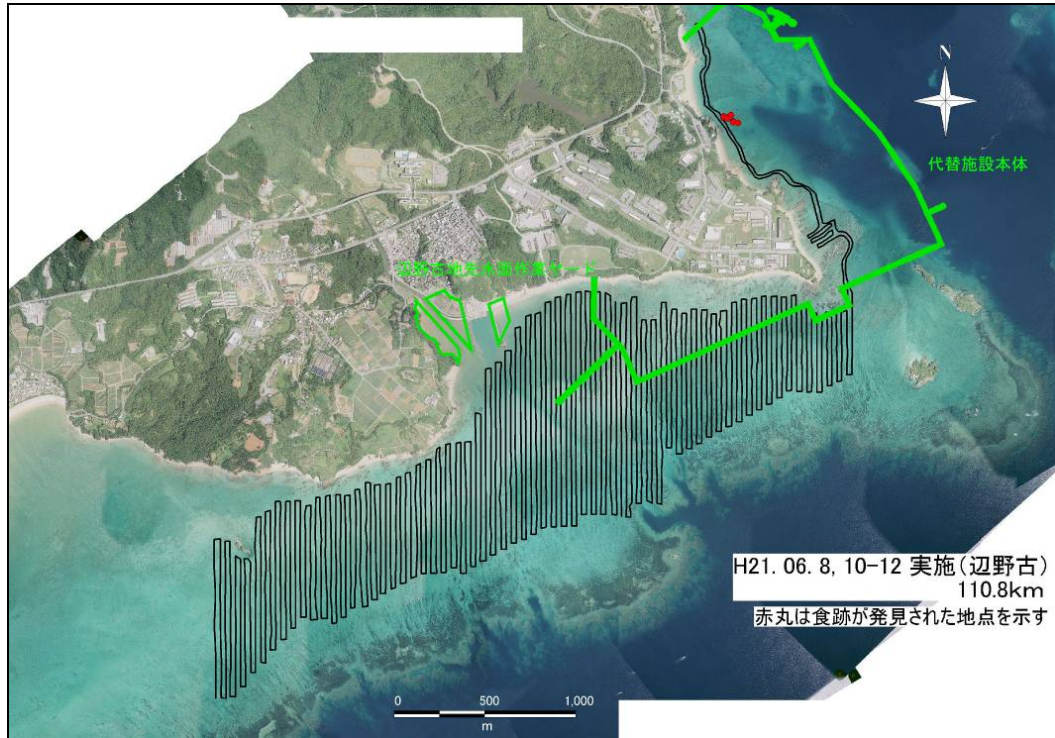


図-6. 16. 1. 48 辺野古地区におけるマンタ調査の航跡と食跡確認位置(平成 21～22 年度)

- 注) 1. 調査回は平成 19 年度 (第 1～8 回) 及び平成 20 年度 (第 9～20 回) からの通算で示しています。
 2. 平成 21～22 年度に実施したマンタ調査において、辺野古地区で食跡が確認されたのは第 22 回 (平成 21 年 6 月実施) の調査のみで、他の調査時期には食跡は確認されませんでした。

【平成 21 年度 海域生態系に関する調査による】



図-6. 16. 1. 49 大浦湾奥部におけるジュゴンの食跡確認位置

- 注) 平成 21 年 8 月 18 日に実施した海域生態系に関する現況調査時において、調査地点近傍の藻場にジュゴンの食跡である可能性のある痕跡を発見したため、同年 8 月 19、20 日に詳細観察を行った結果、図中の赤丸 (●) で示す位置にジュゴンの食跡があることを確認しました。

(c) 海草藻場の利用状況に係る補足調査

a) 水中ビデオ調査

調査は平成 21 年度に実施しました。

辺野古沿岸域に 8 地点、嘉陽沿岸域に 6 地点の計 14 地点に水中ビデオを設置し、辺野古沿岸域では 1 地点あたり 80～90 日分、嘉陽沿岸域では 1 地点あたり 87～94 日分の映像を収録しました（表-6.16.1.33参照）。

収録したビデオ映像から動体画像を抽出した結果、嘉陽沿岸域では表-6.16.34に示すとおり、平成 21 年 7 月～平成 22 年 2 月の毎月、ジュゴンが遊泳する様子が確認され、10 月には同日に約 30 分間の時間差で 2 回の映像が確認されましたが、辺野古沿岸域ではジュゴンの映像は確認されませんでした。

嘉陽沿岸域において確認されたジュゴンの映像と、映像から推定されるジュゴンの来遊位置を図-6.16.1.51～図-6.16.1.63に示します。

10 月に 2 回確認された映像からは、1 回目に収録されたジュゴンに個体 A の特徴である尾鰭左側の切れ込みがないことは確認したものの、いずれも個体を識別することはできませんでした。しかし、2 回ともに沖側からリーフ内に向かう遊泳方向であったことから、海草藻場で摂餌するためにリーフ内へ移動したものと考えられ、同一個体が短時間でリーフを出入りしたとは考えにくいことから、両者は別の個体であると推定されます。なお、10 月以外の映像からも個体 A の特徴である尾鰭左側の切れ込みの有無を確認することはできず、個体識別はできませんでした。

表-6.16.1.33 水中ビデオ設置日数（平成 21 年度）

調査海域	調査地点	平成21年						平成22年			合計	
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		3月
辺野古沿岸域	VH01	10.2	10.0	9.0	10.3	9.5	9.6	6.2	8.9	8.5	8.0	90.2
	VH02	10.2	10.0	8.2	9.8	10.1	6.9	6.5	8.6	5.6	4.3	80.1
	VH03	10.2	7.5	8.5	10.8	7.1	9.2	7.9	5.6	8.6	7.3	82.6
	VH04	10.2	10.0	9.0	10.5	10.5	6.6	7.9	8.9	5.6	8.0	87.1
	VH05	10.2	10.0	8.4	9.9	7.4	9.7	7.9	5.8	7.4	8.0	84.8
	VH06	7.5	10.0	8.1	9.8	7.0	6.6	6.3	8.7	8.0	8.0	80.0
	VH07	10.2	9.9	9.0	10.0	10.1	6.8	7.9	5.9	6.0	5.6	81.4
	VH08	7.8	7.7	9.0	10.0	7.4	9.9	7.9	7.7	8.0	5.3	80.5
	月合計	76.5	74.9	69.0	81.2	69.2	65.1	58.5	60.1	57.8	54.5	666.6
嘉陽沿岸域	VK01	9.0	9.2	11.5	10.9	9.8	9.6	8.0	9.5	8.1	8.4	93.9
	VK02	9.0	9.2	11.3	8.2	10.3	9.0	8.0	9.1	8.0	8.7	90.8
	VK03	7.5	7.8	10.6	7.9	9.5	9.1	8.0	9.3	8.0	9.0	86.6
	VK04	7.9	9.2	10.8	10.4	9.5	9.4	8.0	8.7	8.0	8.5	90.3
	VK05	9.1	7.5	10.6	8.4	10.0	9.2	7.9	8.7	8.0	7.6	87.0
	VK06	9.1	9.3	10.5	8.0	9.4	9.8	7.9	8.7	8.0	8.3	89.0
	月合計	51.6	52.1	65.2	53.8	58.5	56.0	47.8	54.0	48.1	50.5	537.6

注) 1 日を 24 時間とし、実働時間を日単位で示しました。

表-6. 16. 34 水中ビデオ調査によるジュゴンの映像の確認状況（平成 21 年度）

調査海域	調査時期	確認日時	確認地点（図-6. 16. 1. 50参照）
嘉陽沿岸域	平成 21 年 7 月	14 日（19 時 39～40 分）	VK02、VK04
		15 日（19 時 48～49 分）	VK02、VK04
		16 日（19 時 36～37 分）	VK02、VK04
	8 月	4 日（18 時 22～23 分）	VK06
	9 月	25 日（18 時 29 分）	VK04
	10 月	12 日（17 時 38 分）	VK04
		12 日（18 時 11～13 分）	VK02、VK04
	11 月	16 日（16 時 4 分）	VK05、VK06
		17 日（6 時 56 分）	VK03
	12 月	10 日（18 時 8 分）	VK04
	平成 22 年 1 月	12 日（7 時 15 分）	VK03
	2 月	7 日（18 時 6～8 分）	VK02、VK04

注) 辺野古沿岸域では、調査時期を通じてジュゴンの映像は確認されませんでした。

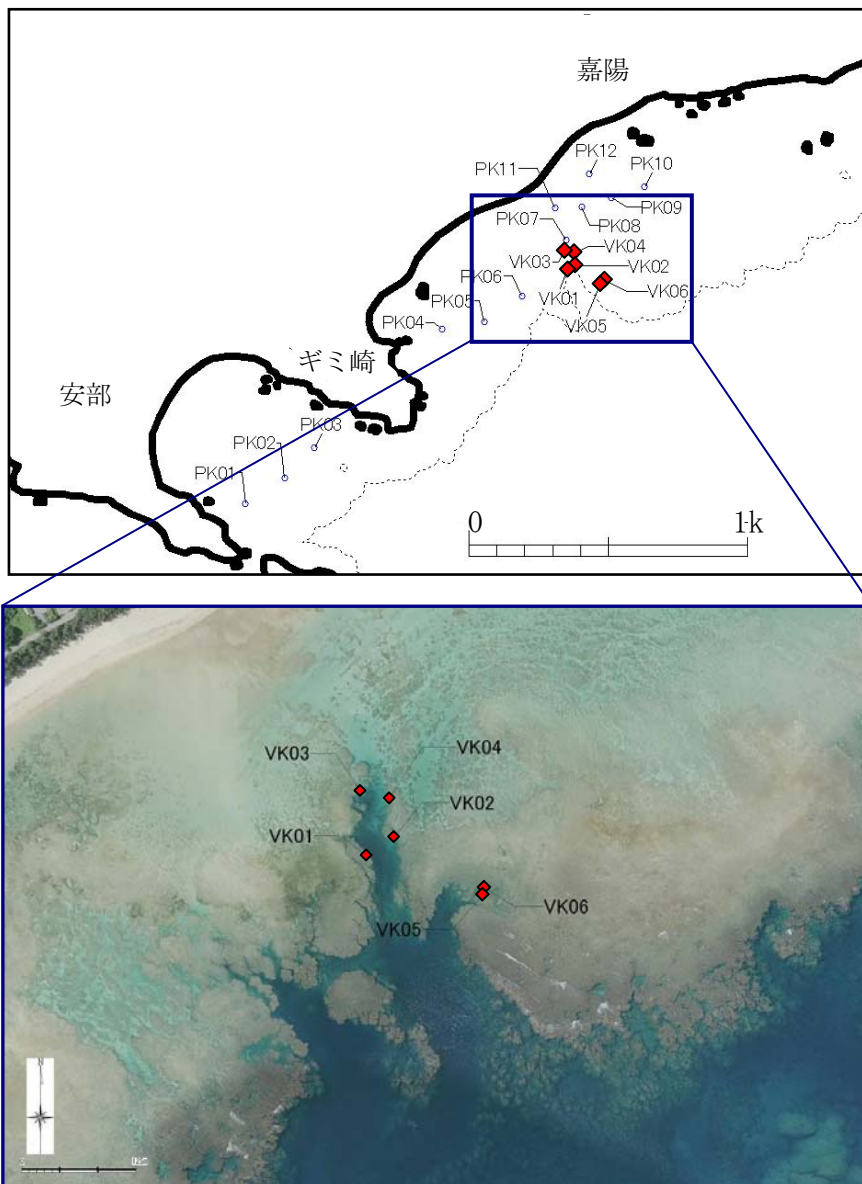


図-6. 16. 1. 50 嘉陽沿岸域における水中ビデオ設置位置

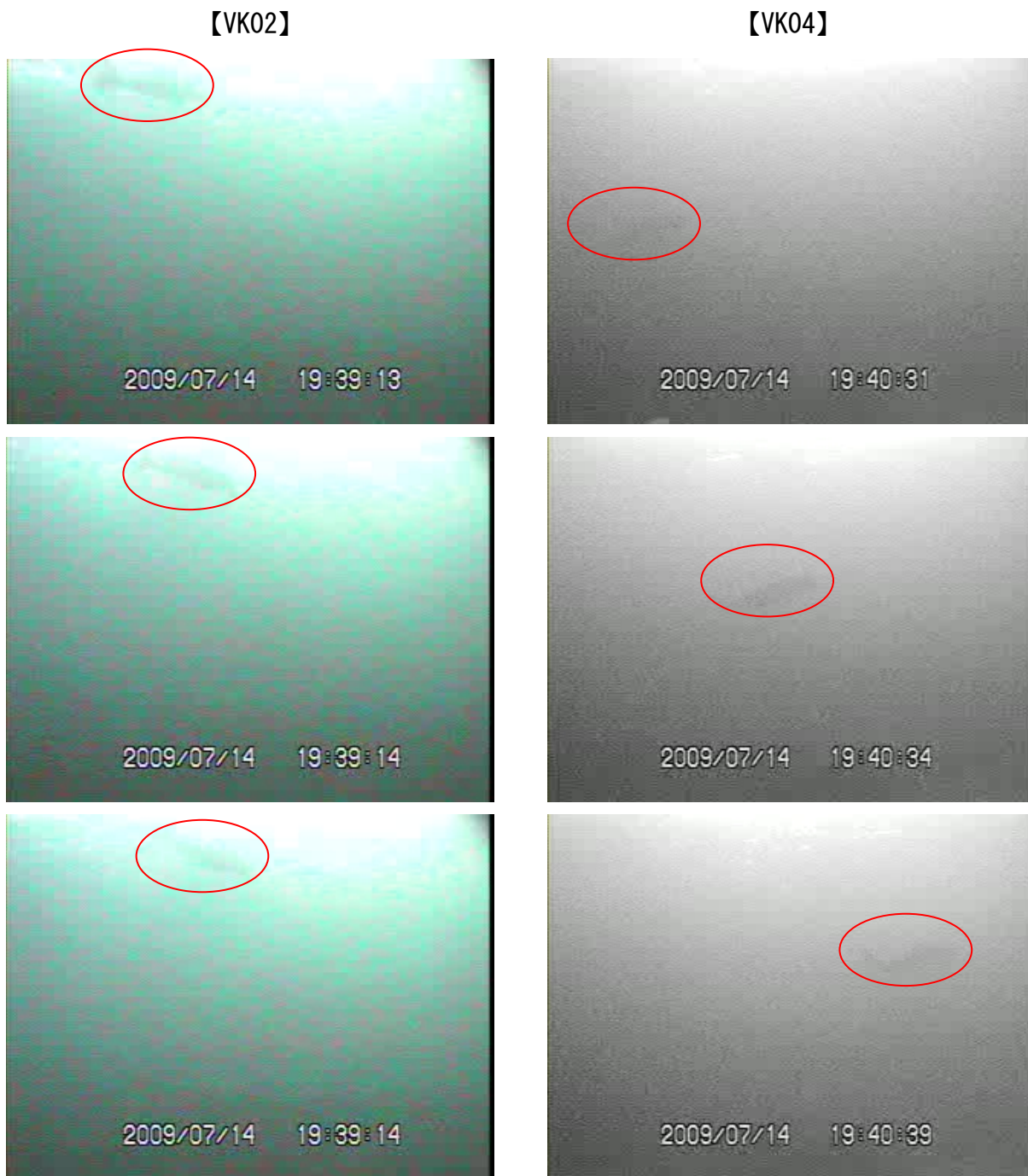


図-6.16.1.51 平成21年7月14日（19時39～40分）のジュゴンの映像

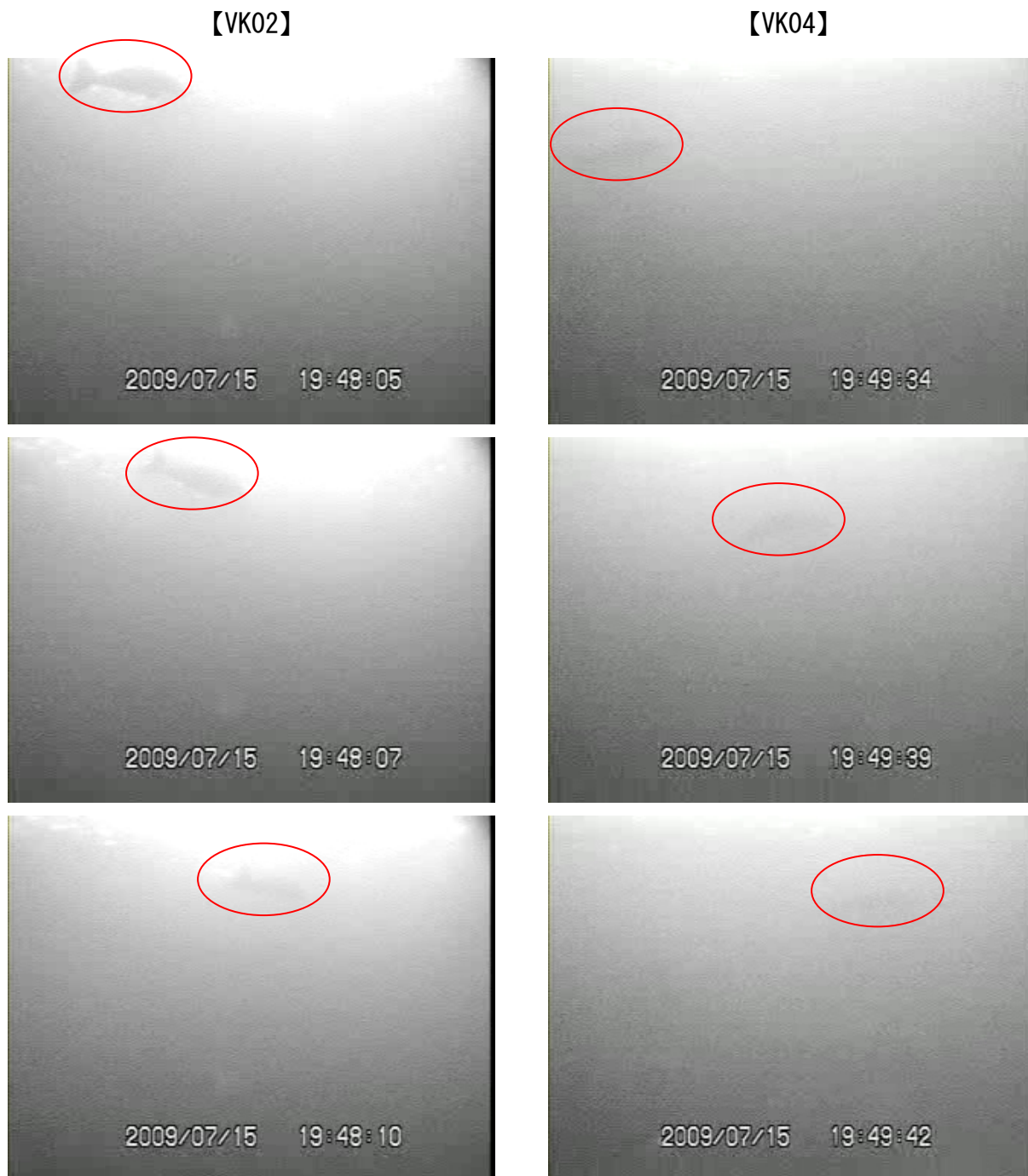


図-6.16.1.52 平成21年7月15日（19時48～49分）のジュゴンの映像

【VK02】



【VK04】



図-6.16.1.53 平成21年7月16日（19時36～37分）のジュゴンの映像

【VK06】



図-6.16.1.54 平成21年8月4日（18時22～23分）のジュゴンの映像

【VK04】



図-6.16.1.55 平成21年9月25日（18時29分）のジュゴンの映像

【VK04】



図-6.16.1.56 平成21年10月12日（17時38分）のジュゴンの映像

【VK02】



【VK04】



図-6.16.1.57 平成21年10月12日（18時11～13分）のジュゴンの映像

【VK05】



【VK06】

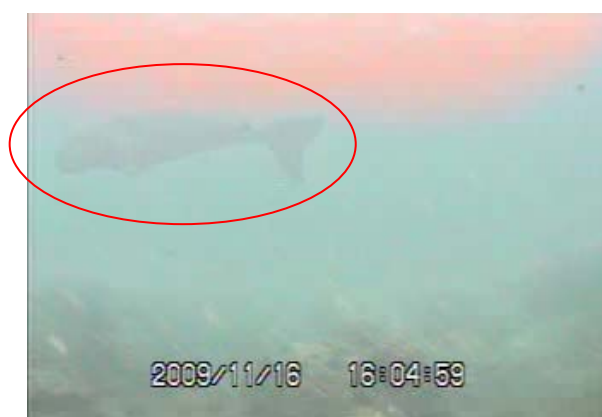


図-6.16.1.58 平成21年11月16日（16時4分）のジュゴンの映像

【VK03】



図-6.16.1.59 平成21年11月17日（6時56分）のジュゴンの映像

【VK04】

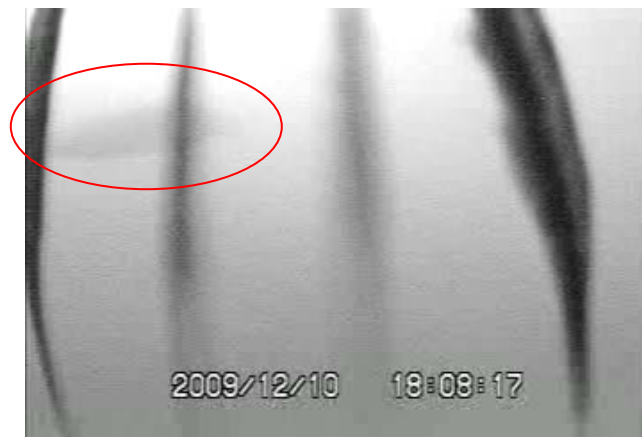


図-6.16.1.60 平成21年12月10日（18時8分）のジュゴンの映像

【VK03】



図-6.16.1.61 平成22年1月12日（7時15分）のジュゴンの映像

【VK02】



【VK04】



図-6.16.1.62 平成22年2月7日（18時6～8分）のジュゴンの映像

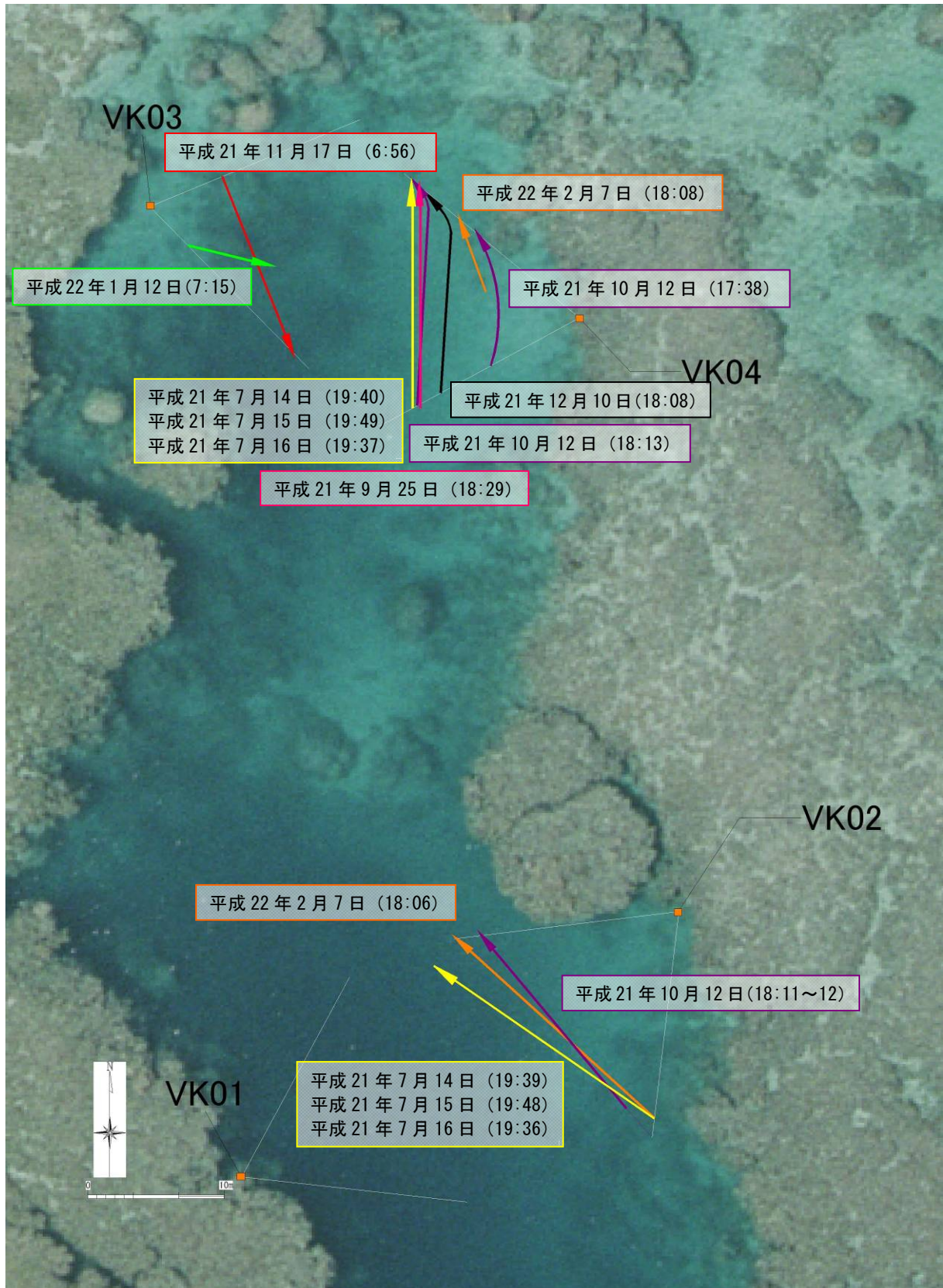


図-6. 16. 1. 63(1) 映像から推定されるジュゴンの遊泳位置 (調査地点 : VK01~VK04)



図-6. 16. 1. 63(2) 映像から推定されるジュゴンの遊泳位置 (調査地点 : VK05、VK06)

b) パッシブソナー調査

調査は平成 21 年度に実施しました。

辺野古沿岸域に 18 地点、嘉陽沿岸域に 12 地点の計 30 地点にパッシブソナーを設置し、辺野古沿岸域では 1 地点あたり 67～75 日分、嘉陽沿岸域では 1 地点あたり 75 日分の水中音を収録しました（表-6. 16. 1. 35参照）。

哺乳類系の音響として、平成 21 年 8 月（4～9 日）及び 10 月（18～19 日）に咀嚼音（食み音）が、平成 22 年 1 月（12 日）に鳴音（鳴き声）が、いずれも嘉陽沿岸域において確認されました。音響の確認位置及びデータ数は図-6. 16. 1. 64に示すとおりであり、咀嚼音（食み音）は PK03、PK05 及び PK12 の 3 地点で計 9 データ、鳴音（鳴き声）は PK04 の 1 地点で 1 データでした。なお、辺野古沿岸域ではこれらの音響は確認されませんでした。

表-6. 16. 1. 35 パッシブソナー設置日数（平成 21 年度）

調査海域	調査地点	平成21年						平成22年			合計	
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月		3月
辺野古沿岸域	PH01	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH02	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH03	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH04	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH05	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	67.5
	PH06	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	67.5
	PH07	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.1	7.5	7.5	7.5	7.5	74.6
	PH08	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH09	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5	7.5	7.5	67.5
	PH10	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH11	7.5	1.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	68.9
	PH12	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH13	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.6	7.5	1.1	7.5	66.7
	PH14	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	5.6	7.0	7.5	7.5	7.5	72.6
	PH15	7.5	7.5	0.0	7.5	7.5	7.5	7.3	7.5	7.5	7.4	67.2
	PH16	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PH17	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.3	74.8
	PH18	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
月合計	135.0	128.9	127.5	135.0	127.5	132.7	124.9	135.0	128.6	127.2	1302.3	
嘉陽沿岸域	PK01	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK02	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK03	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK04	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK05	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK06	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK07	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK08	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK09	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK10	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.2	7.5	7.5	7.5	7.5	74.7
	PK11	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
	PK12	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	75.0
月合計	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	89.7	90.0	90.0	90.0	90.0	899.7	

注) 1日を24時間とし、実働時間を日単位で示しました。

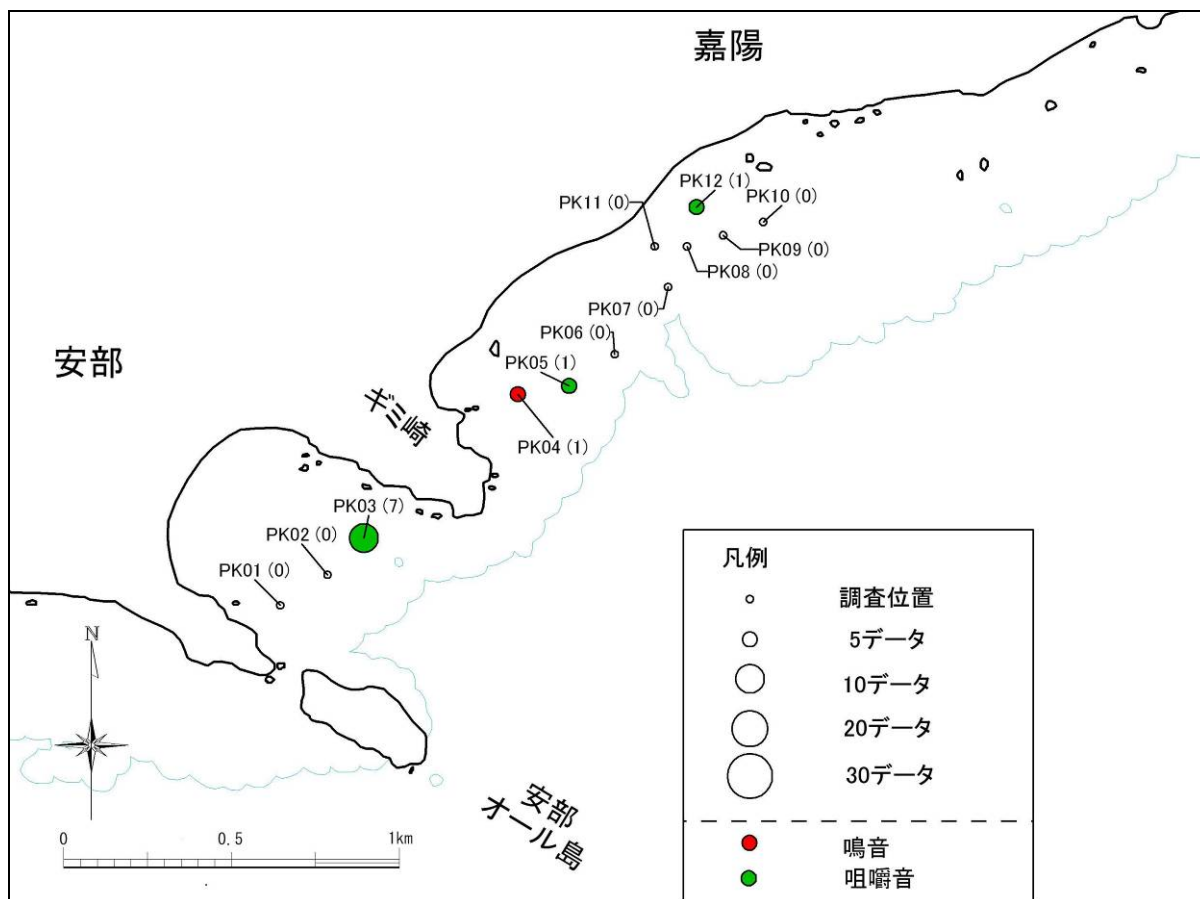


図-6. 16. 1. 64 嘉陽沿岸域におけるパッシブソナーによる哺乳類系音響の確認状況
(平成 21 年 6 月～平成 22 年 3 月)

注) 辺野古沿岸域では、調査時期を通じて哺乳類系音響は確認されませんでした。

嘉陽沿岸域におけるパッシブソナーによる哺乳類系音響の確認状況と、航空・追跡調査、水中ビデオ調査及び食跡確認調査によるジュゴン確認状況との関連を表-6. 16. 1. 36に示します。なお、航空・追跡調査はいずれの音響確認日においても実施していません。

PK12 において咀嚼音が確認された平成 21 年 8 月 4 日 (確認時刻: 5 時 21 分) には、18 時 22～23 分に水中ビデオによりジュゴンの映像が確認されています(図-6. 16. 1. 54及び図-6. 16. 1. 63(2)参照)。ジュゴンは夕方から翌朝にかけて採食行動を行い、日中は沖合を遊泳していると考えられることから、この時の映像は平成 21 年 8 月 4 日の夕方から翌 8 月 5 日の朝にかけての採食行動を捉えたものと考えられますが、平成 21 年 8 月 17～18 日に実施した食跡確認調査において、音響確認地点近傍で食跡が確認されていることから、8 月 4 日に確認された音響は、ジュゴンの咀嚼音である可能性が示唆されます。

また、平成 21 年 10 月 19 日 (確認時刻: 5 時 32 分) に確認された咀嚼音についても、確認地点 (PK05) の近傍で平成 21 年 10 月 23 日に食跡が確認されてい

ることから、ジュゴンの咀嚼音である可能性が示唆されます。

PK04 において鳴音が確認された平成 22 年 1 月 12 日（確認時刻：6 時 40 分）には、鳴音確認から 35 分後（7 時 15 分）に、水中ビデオによりリーフ内から沖側に向けて遊泳するジュゴンの映像が確認されています（図-6.16.1.61及び図-6.16.1.63(1)参照）。さらに、平成 22 年 1 月 18 日に実施した食跡確認調査において、音響確認地点近傍で食跡が確認されています。これらの確認状況を整理すると図-6.16.1.65のとおりとなり、この時の鳴音はリーフ内の海草藻場で採食行動をしていたジュゴンの鳴音である可能性が高いと考えられます。

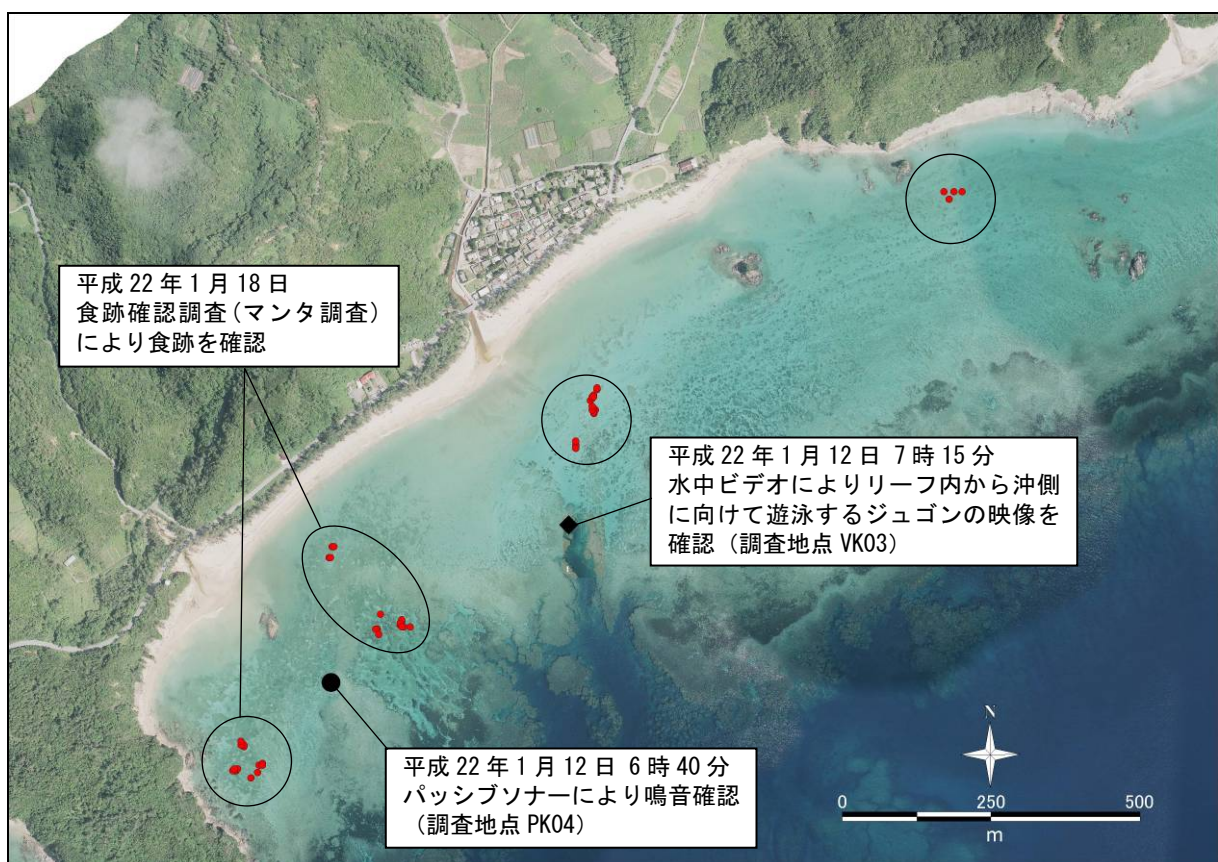


図-6.16.1.65 平成 22 年 1 月のパッシブソナー調査による哺乳類系音響（鳴音）、水中ビデオ調査によるジュゴンの映像及び食跡確認調査（マンタ調査）による食跡の確認位置

表-6.16.1.36 哺乳類系音響の確認状況と、航空・追跡調査、水中ビデオ調査及び食跡確認調査による
ジュゴン確認状況との関連（平成21年度）

パッシブソナーによる哺乳類系音響の確認状況						ジュゴン確認状況					
						航空調査・追跡調査		水中ビデオ調査		食跡確認調査(マンタ調査)	
No.	年	月日	時刻	音響の種類	確認地点	調査実施	確認時刻	調査実施	確認時刻	調査時期	音響確認地点近傍での食跡確認
1	平成21年	8月4日	5:21	咀嚼音	PK12	—	—	○	18:22-23	8月17-18日	○
2		8月8日	23:48	咀嚼音	PK03	—	—	○	—		—
3		8月9日	19:09	咀嚼音	PK03	—	—	○	—		
4			21:22	咀嚼音	PK03	—	—	○	—		
5		10月18日	17:25	咀嚼音	PK03	—	—	○	—	10月30日	—
6			17:57	咀嚼音	PK03	—	—	○	—	—	
7		10月19日	5:32	咀嚼音	PK05	—	—	○	—	10月23日	○
8			6:15	咀嚼音	PK03	—	—	○	—	10月30日	—
9			6:23	咀嚼音	PK03	—	—	○	—		—
10	平成22年	1月12日	6:40	鳴音	PK04	—	—	○	7:15	1月18日	○

- 注) 1. 航空調査・追跡調査は、いずれの哺乳類系音響確認日においても実施していないため、調査実施欄は「—」で示しています。
 2. 水中ビデオ調査でジュゴンの映像が収録されたのは、平成21年8月4日（18時22-23分）及び平成22年1月12日（7時15分）のみであり、その他の哺乳類系音響確認日にはジュゴンの映像は収録されていないため、確認時刻欄は「—」で示しています。
 3. 食跡確認調査については、哺乳類系音響確認地点の近傍において食跡が確認されている場合は「○」を示しています。

(3) ジュゴンの生活史及び生息状況に関する考察

現地調査により確認された沖縄島沿岸に生息するジュゴンの生活史について、既往の知見を参考に考察しました。

1) ジュゴンの生活史、生態特性に関する既往知見

ジュゴンの生活史、生態特性に関して、既存の知見では次のようにとりまとめられます。

(a) 形態的特長

体長・体重：生まれたときの体長 1.0～1.2m、体重 20～35kg

成体の体長 2.4～3.0m、体重 250～400kg

雌雄の判別：雌は生殖孔と肛門が近く、雄は肛門とヘソの間に生殖孔があり、ペニスを収めています。

(内田 1994, 1998、粕谷 2000、片岡 1997)

(b) 生息分布

日本における最近の報告は、沖縄島だけでしたが、平成 14 年に熊本県牛深市で遇来と思われる個体が確認されました。熊本県の冬季の水温分布から考えると周年の生息は困難とみられます。かつては奄美大島以南八重山諸島までの記録があります。

ジュゴンの遺伝学的特徴として、オーストラリア個体群と沖縄・台湾・フィリピン・インドネシア・タイの個体群では DNA の塩基配列が明らかに異なり、アジア個体群の中でもタイ・アンダマンとその他の地域の個体で塩基配列に差異が認められています（環境省 2003）。

(c) 生活史及び生態

寿命：平均約 50 年、最長 70 年、性成熟年齢は雌雄とも 9～10 歳（体長 2.5m 以上）

出産間隔：3～7 年

妊娠期間：12～14 ヶ月。1 回に 1 仔を出産（性比は雄：雌＝1：1）。まれに 2 仔を産むともいわれています。

遊泳速度：通常 3km/hr、危険時 20～30km/hr

行動範囲：10km 程度（オーストラリア）、140km（紅海）

群れ形成：単独で行動する個体もいるが、数頭の群れを形成することもあります。オーストラリアやペルシャ湾では数百頭が群れている例があります。

(内田 1994, 1998、片岡 1997、Marsh et al. 1984)

鳴音：周波数帯と持続時間で 3 タイプの鳴き方 (Chirp-squeak, Bark, Trill) に分けられ、このうち通常よく記録される Chirp-squeak は、継続時間 60ms、周波数 3~18kHz の範囲に複数のピークをもつ 転調和音脚^{注)}です。また、Bark は 30~120ms の継続時間で 0.5~2.2kHz の低い周波数帯にあり、威嚇時に発せられます。Trill は他 個体とのコミュニケーションと関連し、2.2 秒の長い継続時間で周 波数 3~18kHz、時に通常よりも 0.74kHz 高い周波数を発します (Anderson 1995)。鳥羽水族館で飼育されているオスのジュゴンか らは、1.0~8.6kHz の周波数帯の鳴音が記録されています (Hishimoto et al. 2006)。

視力：視力は比較的よいといわれています。

聴力：ジュゴンは、音に対しては敏感といわれていますが、詳細なデータ は得られていません。なお、本調査の航空機による追跡調査時の観 察によると、そのときの小型飛行機及びヘリコプター音による逃避 行動はみられませんでした。参考として、近縁のマナティーの聴力 については、可聴音域は 0.4~46kHz (ピークは 16~18kHz) とされ、 低い周波数の音に対しては敏感ではないといわれています (Gerstein and Gerstein 1999)。

体温：直腸温 34.2~35.7°C (n=21)、平均 35.1°C (内田 1994)

潜水能力：1 回の潜水時間は普通 1~3 分、最大 13 分 (内田 1994 等)

食性：海底に生える海草を円盤型の上唇で押さえこみながら、口にくわえ て掘り取り、口内に送って両顎にあるそしゃく板で擦りつぶして食 べます。このとき発生する咀嚼音は、0.8~0.9 秒の周期を示しま す (Tsutsumi et al. 2006)。生息域にあるほとんどの海草類を食 しますが、沖縄島沿岸に生育する 9 種の海草類のうちウミジグサ (ニラウミジグサ)、マツバウミジグサ、ボウバアマモ、ベニアマ モ、リュウキュウアマモ、ウミヒルモ、リュウキュウスガモの 7 種の採食が確認されています (内田 1998)。ただし、生息地域によ っては採食する海草の種類に選択性があり、タイ国ではウミヒルモ を好んで食している報告もあります (中西ら 2005)。

1 日の採食量：体重の 10~16%程度を必要とし (内田 1998)、成体は 1 日約 30kg の海草を摂食するとされています (香村 2000)。しかし、沖縄 の海域で食跡からの算出値は 1 日あたり湿重量 0.72~11.12kg とな り (環境省 2006) タイ国での食跡観察例では 1 日あたり約 1.1kg

^{注)} 鳴音は、複数の周波数に強さのピークをもつ和音で、ピーク音の強さが変化する。

(乾燥重量)、フィリピン・ミンダナオ島の例では約 0.3kg (乾燥重量) であり、約 10 倍の湿重量に置き換えてみても、水族館の例に比べて野外のジュゴンの採食量はかなり低い可能性があると考えられています (向井 2008)。

排泄：ジュゴンの糞は通常濃緑色で適度な固さがあり、10～15cm ぐらいに切れて水底に沈みます (片岡・浅野 1997)。

(d) ジュゴンの羅網・漂着、目撃情報

沖縄におけるジュゴンの保護・回収例は 19 検体で (昭和 60 年～平成 12 年)、このうち 15 検体が沖縄島東海岸、2 検体が沖縄島西海岸、2 検体が宮古群島の池間島・伊良部島です。19 検体のうち 11 検体が定置網、刺網への羅網です。

ほかに、熊本県牛深市で平成 14 年に 1 頭が定置網に羅網後保護されて放流、その後まもなく 1 検体が死体漂着しています。最近では、平成 16 年 4 月 26 日に読谷村の大型定置網にジュゴンが入り、救出放流されています。その後、ジュゴンの羅網、漂着等の情報はありません。

また、沖縄島以外の目撃情報として西表島 (環境省 2004)、奄美大島笠利湾 (小倉ら 2005) があります。

(資料)

内田 詮三(1994). ジュゴン 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料. (社)日本水産資源保護協会.

内田 詮三(1998). ジュゴン 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック (水産庁編). (社)日本水産資源保護協会.

小倉 剛・平山 琢二・須藤 健二・大泰司 紀之・向井 宏・川島 由次(2005). 琉球列島におけるジュゴンの分布北限に関する聞き取り調査. 野生生物保護; Vol. 9(2), pp49-58.

粕谷 俊雄(2000). ジュゴンのすむ海Ⅲ - 沖縄近海におけるジュゴンの現状と保護 -. 魚まち;30, pp1-5.

香村 眞徳(2000). 沖縄のジュゴン保護に向けての調査計画. 琉球弧; 創刊号, pp17-21.

片岡 照男(1997). ジュゴン 人魚学への招待. (株)研成社.

片岡 照男・浅野 四郎(1997). ジュゴンの生活 海の哺乳類 -その過去・現在・未来- 増補版. (株)サイエンティスト社.

環境省(2003). 平成 14 年度 ジュゴンと藻場の広域的調査報告.

環境省(2004). 平成 15 年度 ジュゴンと藻場の広域的調査報告.

環境省(2006). 平成 17 年度 ジュゴンと藻場の広域的調査報告.

中西 喜栄・細谷 誠一・中西 佳子・荒井 修亮・Kanjana Adulyanukosol(2005). タイ国リボン島周辺の高草藻場におけるジュゴンの食み跡の分布状況. 海洋理工学会誌; Vol. 11(1), pp53-57.

向井 宏(2008). ジュゴンの摂餌に関する知見. 海洋理工学会 平成 20 年度秋季大会 講演論文集.

- Anderson, P.K. and Barclay, R.M.A. (1995). Acoustic signals of solitary dugongs: physical characteristics and behavioral correlates.
- Gerstein, E.R. and Gerstein, L. (1999). The underwater audiogram of the West Indian manatee (*Trichechus manatus*). *Journal of the Acoustical Society of America*; 105, pp3575-3583.
- Hishimoto, Y., Ichikawa, K., Akamatsu, T., Arai, N. (2006). The acoustical characteristics of dugong call and the behavioral correlation observed in Toba aquarium [鳥羽水族館で観察されたジュゴン鳴音の音響特性と行動の相関]. 6th SEASTAR 2000 Workshop.
- Marsh, H., Heinsohn, G.E. and Marsh, L.M. (1984). Breeding cycle, life history and population dynamics of the dugong, *Dugong dugon* (Sirenia : Dugongidae) [ジュゴンの出産サイクル、生活史、個体数変動]. *Australian Journals of Zoology*; 32, pp767-788.
- Tsutsumi, C., Ichikawa, K. and Arai, N. (2006). Feeding behavior of wild dugongs monitored by a passive acoustical method. *The Journal of the Acoustical Society of America*; Vol. 120(3), pp1356-1360.

(e) 事業実施区域の周辺の漁網の設置等の漁業活動の状況

漁業によるジュゴンの混獲に関する情報をとりまとめるため、当該海域周辺における漁網の設置等の漁業活動の状況を、漁業者に対する聞き取り調査によって把握しました。聞き取り調査の結果を、ジュゴンの混獲に関する情報を含めて図-6.16.1.66に示します。

聞き取り調査の結果によると、近年にはジュゴンを混獲したという情報はありませんが、約10年前(1990年代後半)に金武湾で、20~30年前(1970~1980年代)に嘉陽地先での混獲があったという情報が得られました。

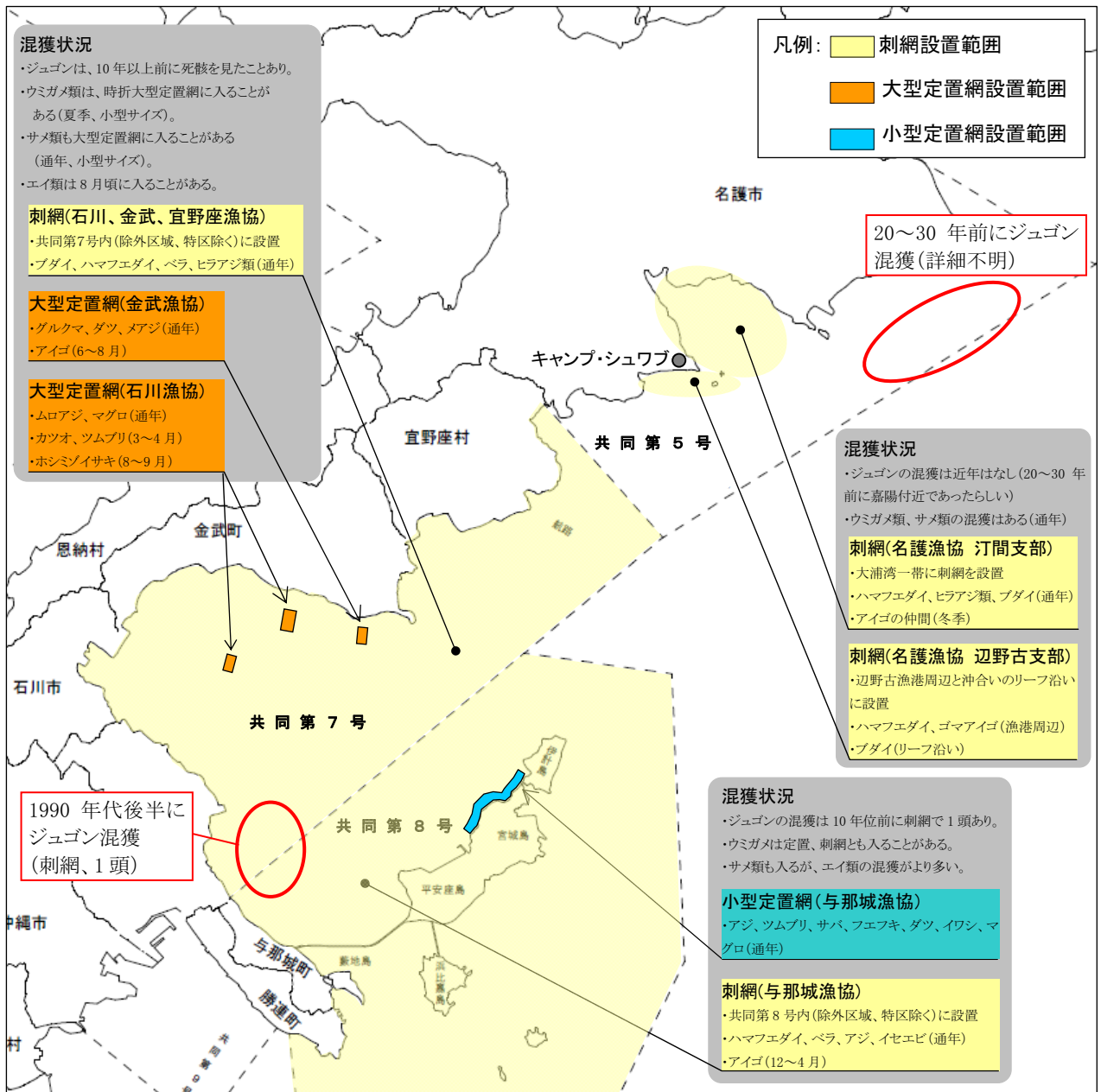


図-6.16.1.66 事業実施海域周辺における漁網の設置状況等

注)「漁業権の免許内容等(平成15年9月1日)」(沖縄県農林水産部)をもとに、聞き取り調査の結果を示しました。

2) 沖縄島沿岸におけるジュゴンの生息状況

(a) 調査結果に基づくジュゴンの生息頭数の推定

平成19年8月から平成23年1月の調査期間中、小型飛行機による航空調査として広域生息範囲調査を延べ127日間、重点域生息範囲調査を延べ47日間実施しました。これらの航空調査により延べ180頭のジュゴンが確認され、それぞれの個体についてヘリコプターによる追跡調査を実施しました。航空調査及び追跡調査におけるジュゴンの確認位置を図-6.16.1.68及び図-6.16.1.69に示します。また、確認されたジュゴンの個体別確認日数の推移を図-6.16.1.67に示します。

調査期間を通じて、同日同時間帯に確認された個体数は最大で3個体であり、少なくとも3頭のジュゴンが生息していることが確認できました。さらに、追跡調査で得られた写真から慎重に個体識別を行ったところ、92頭が個体A、35頭が個体B、38頭が個体Cと判明し、延べ180頭中165頭(92%)が個体A～Cでした。個体識別ができなかった15頭についても、確認日前後の出現状況や出現海域から個体A～Cのいずれかに該当する可能性が高いと考えられました。

以上のことから、沖縄島沿岸に常在するジュゴンは個体A～Cの3頭と推定されます。個体Aは尾鰭左側に切れ込みがあることが特徴で、嘉陽沖を主な生息域としています。個体Bと個体Cは親子のペアと考えられ、個体B(親)は古宇利島沖を主な生息域としており、個体C(子)は平成20年度以前には主に古宇利島沖で個体Bと一緒に確認されていましたが、平成21年度以降は嘉陽沖周辺を中心とした沖縄島東海岸側でのみ出現しています。

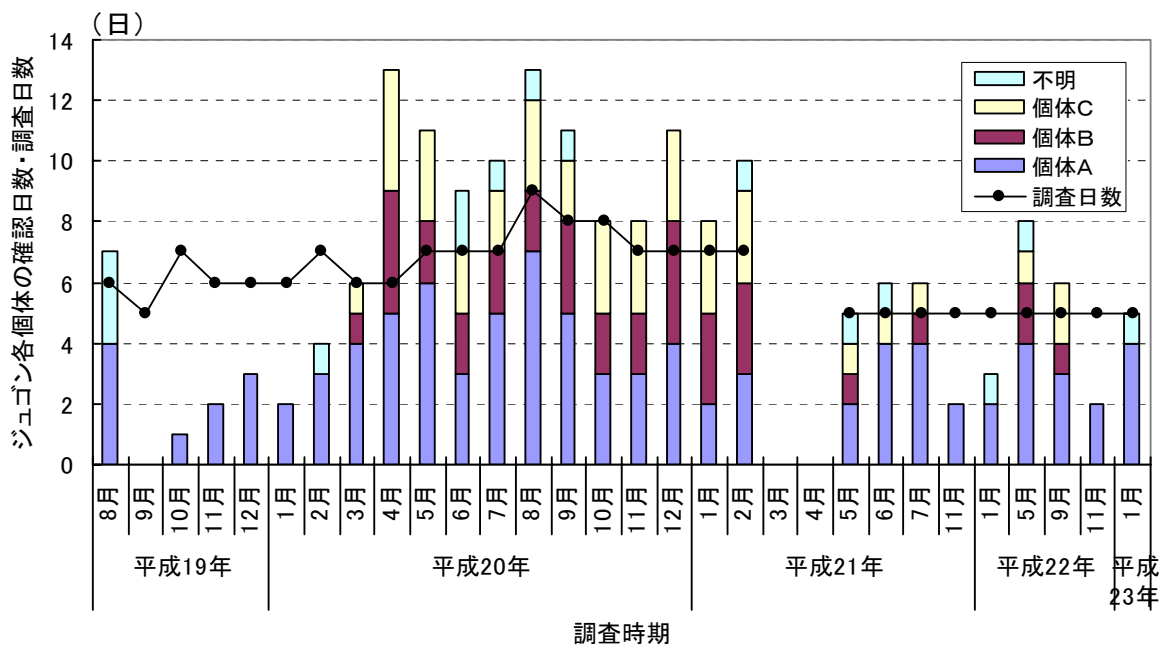


図-6.16.1.67 平成19～22年度の調査によるジュゴンの個体別確認日数

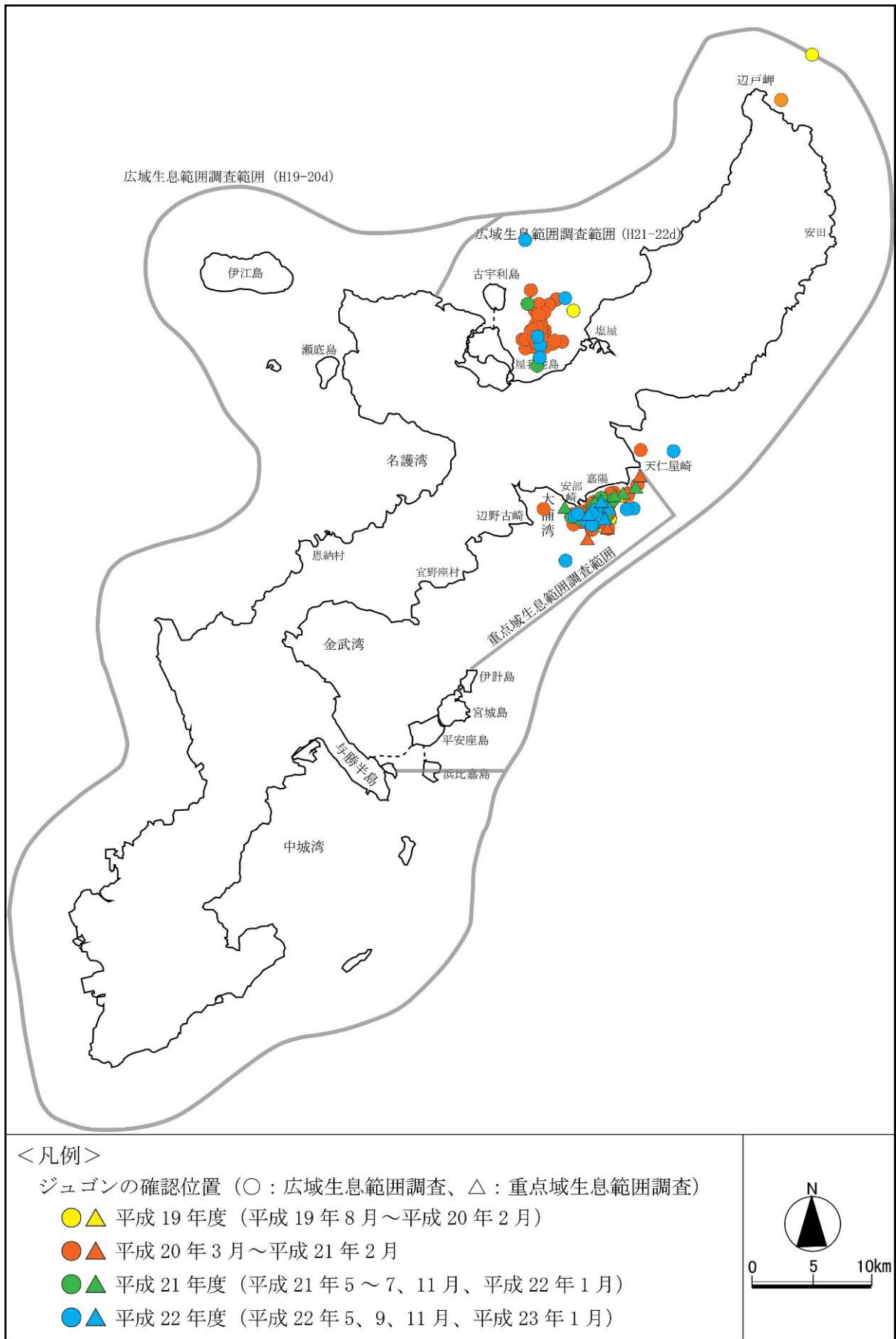


図-6.16.1.68 平成19～22年度の調査によるジュゴン確認位置

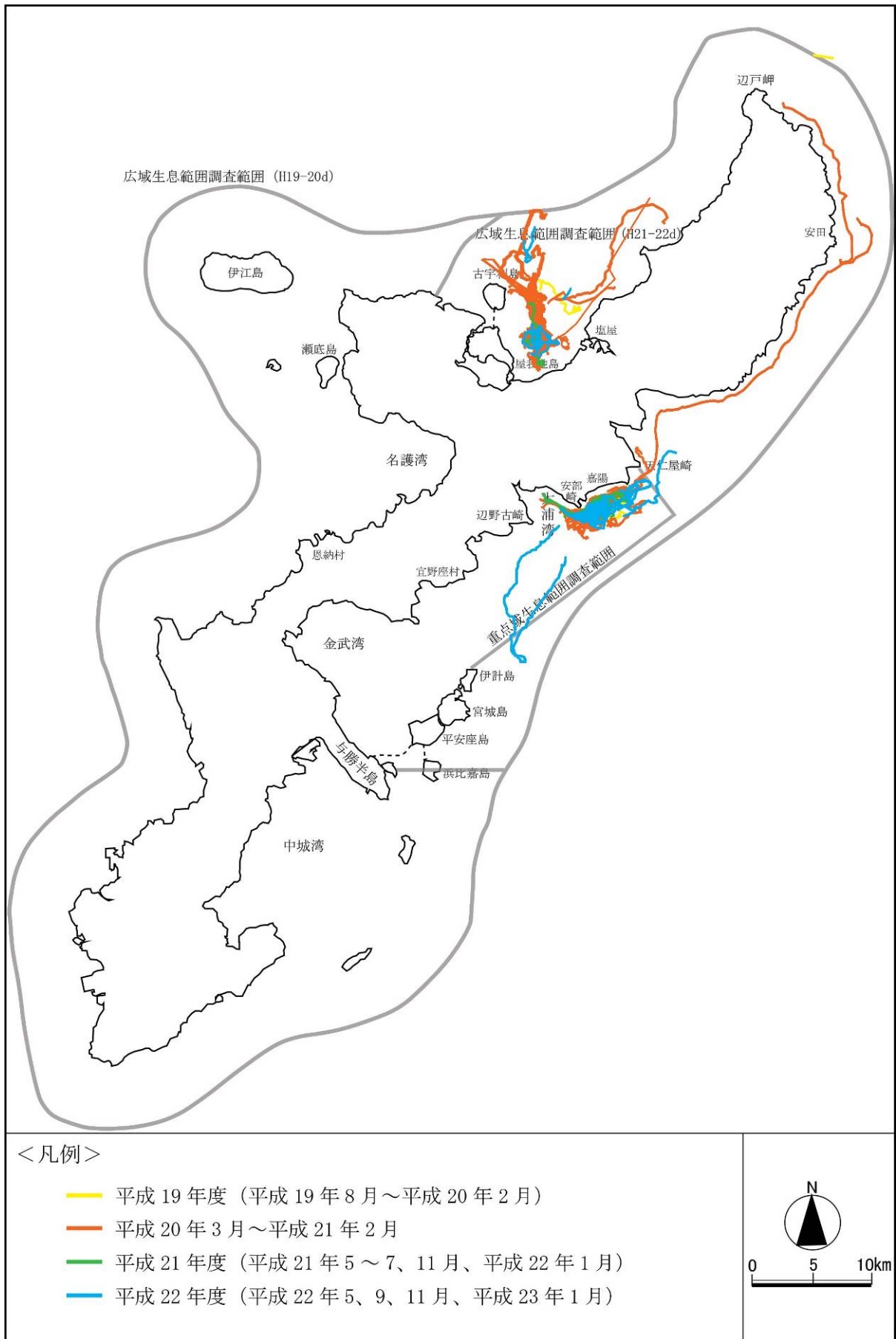


図-6. 16. 1. 69(1) 平成19～22年度の調査によるジュゴンの行動軌跡 (年度別)

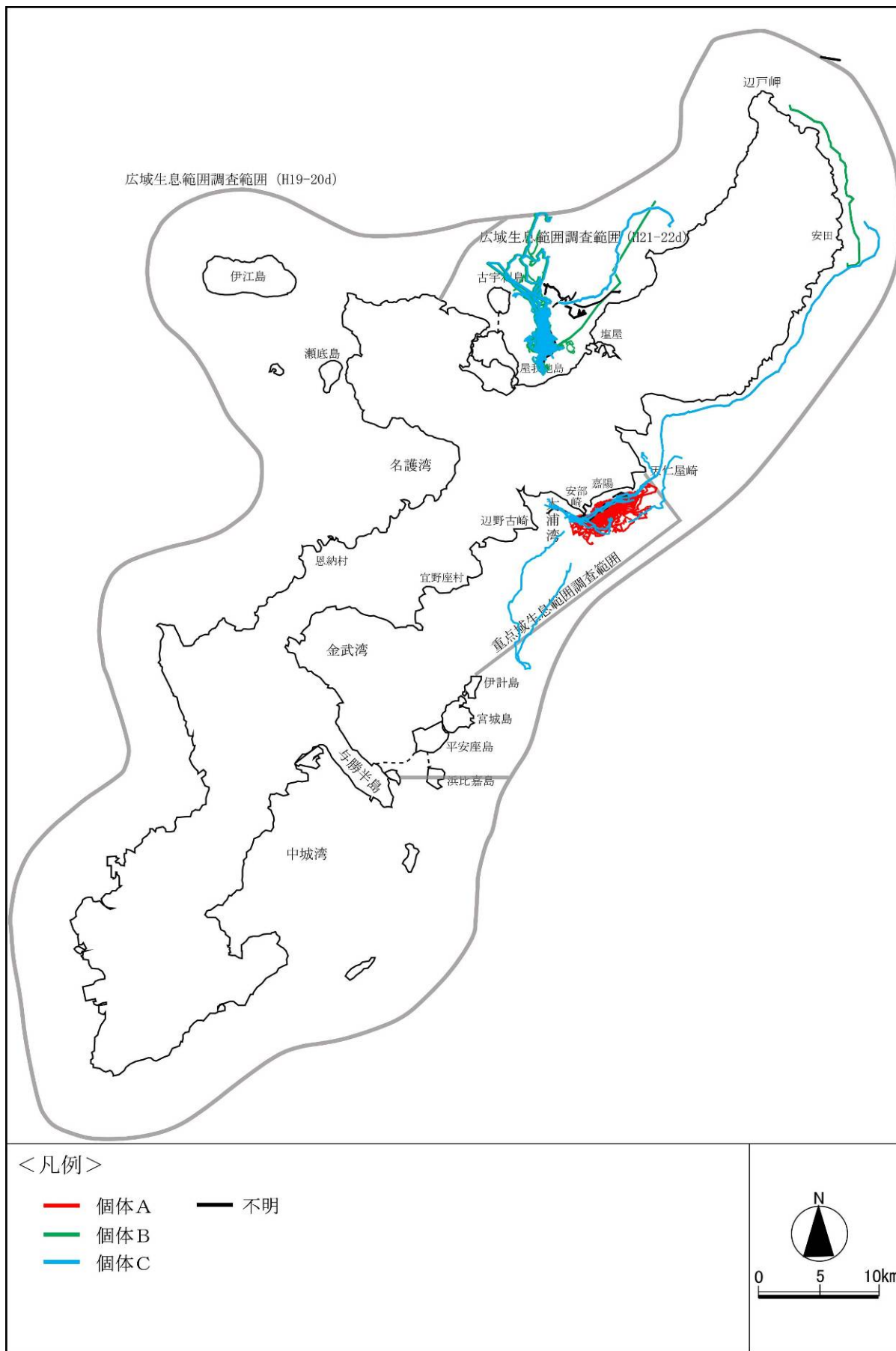


図-6. 16. 1. 69(2) 平成 19~22 年度の調査によるジュゴンの行動軌跡 (個体別)