

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
● 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

海藻草類

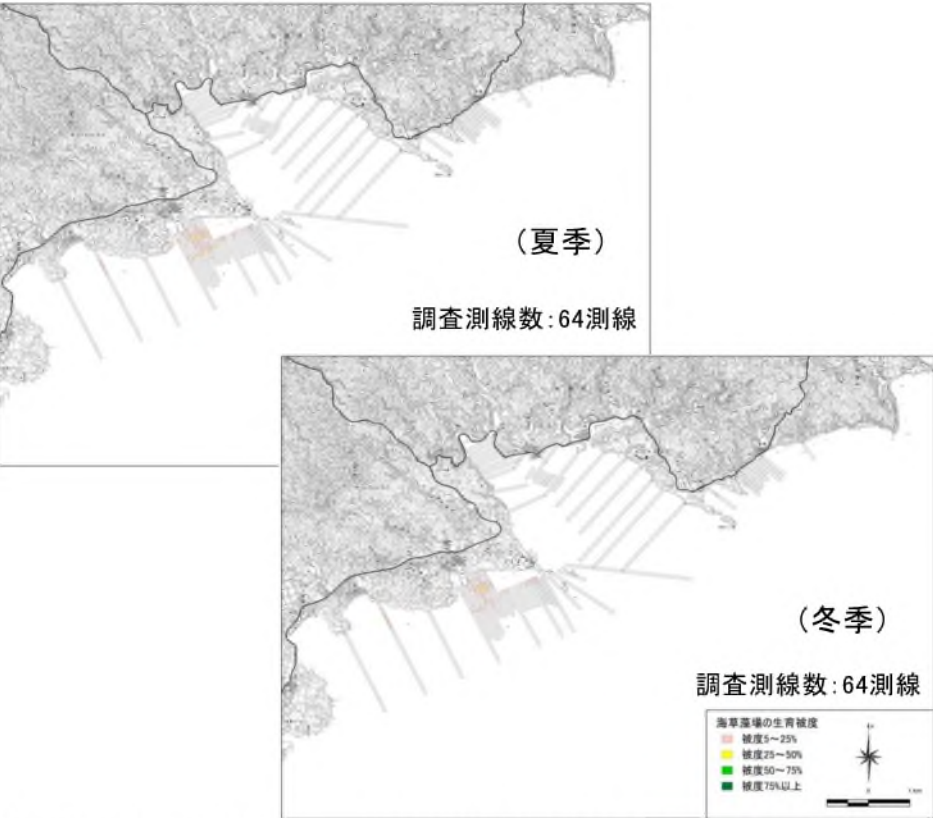
○ライン調査^{注)}(幅10m、64測線)を実施した。(夏季:令和5年7月～9月、冬季:令和5年12月～令和6年2月)

- ・海草藻場がまとってみられた場所は、辺野古地先及び久志地先のリーフ内の岸寄りであった。
- ・ホンダワラ藻場がまとってみられた場所は、嘉陽地先や安部の湾内、大浦湾奥部、大浦湾東部や湾口部の中干瀬、辺野古崎周辺から久志地先にかけてのリーフエッジ周辺であった。
- ・ライン調査では、夏季、冬季ともに12種類の海藻草類が確認された。

注)ライン調査は海草藻場やホンダワラ藻場の主な構成種である比較的大型の海草類やホンダワラ類を対象としている。

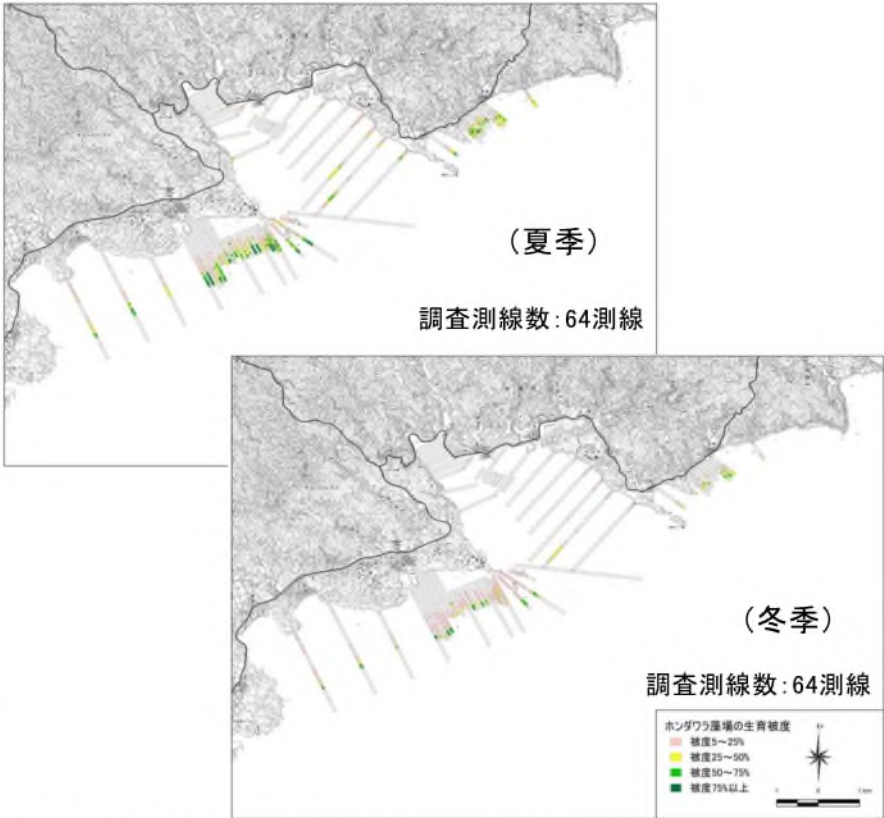
【ライン調査結果】

(各調査測線における海草藻場の生育被度の状況)



【ライン調査結果】

(各調査測線におけるホンダワラ藻場の生育被度の状況)



注)海草藻場の主な構成種である比較的大型の海草類の生育被度を示す。

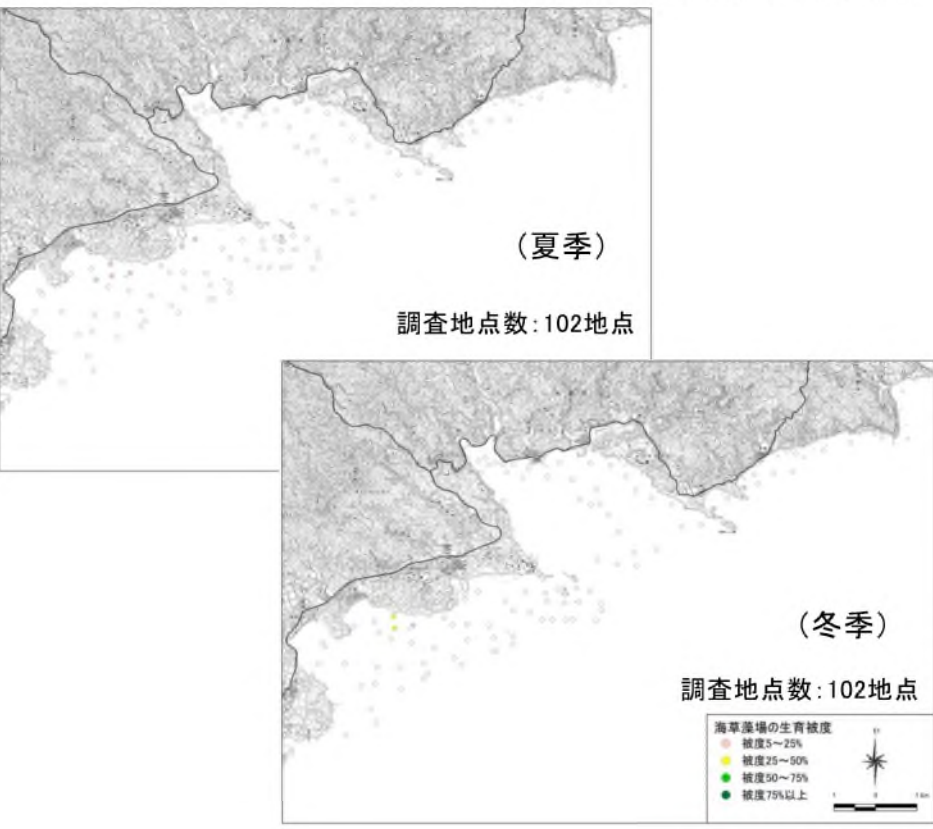
注)ホンダワラ藻場の主な構成種である比較的大型のホンダワラ類の生育被度を示す。

○スポット調査(5m×5m、102地点)を実施した。(夏季:令和5年7月～9月、冬季:令和5年12月～令和6年2月)

- ・海草藻場、ホンダワラ藻場がまとまってみられた場所は、ライン調査でまとまってみられた場所のほか、海草藻場について嘉陽地先や安部の湾内、ホンダワラ藻場について前原地先であった。
- ・スポット調査では、夏季に123種類、冬季に121種類の海藻草類が確認された。

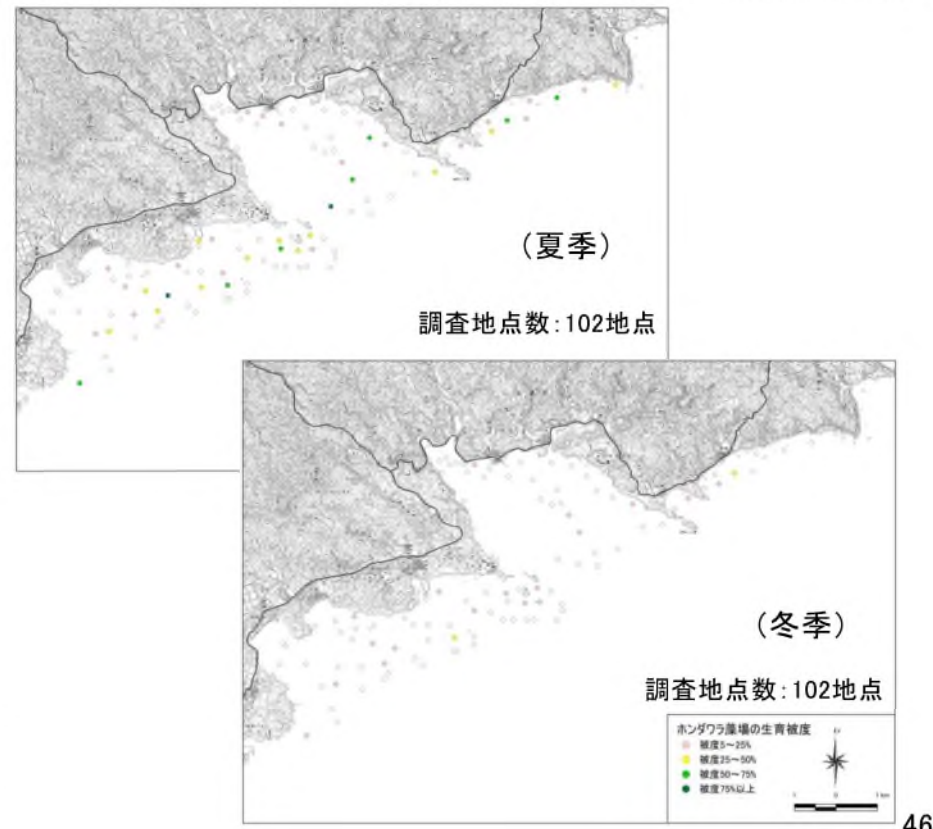
【スポット調査結果】

(各スポット調査地点における海草藻場の生育被度の状況)



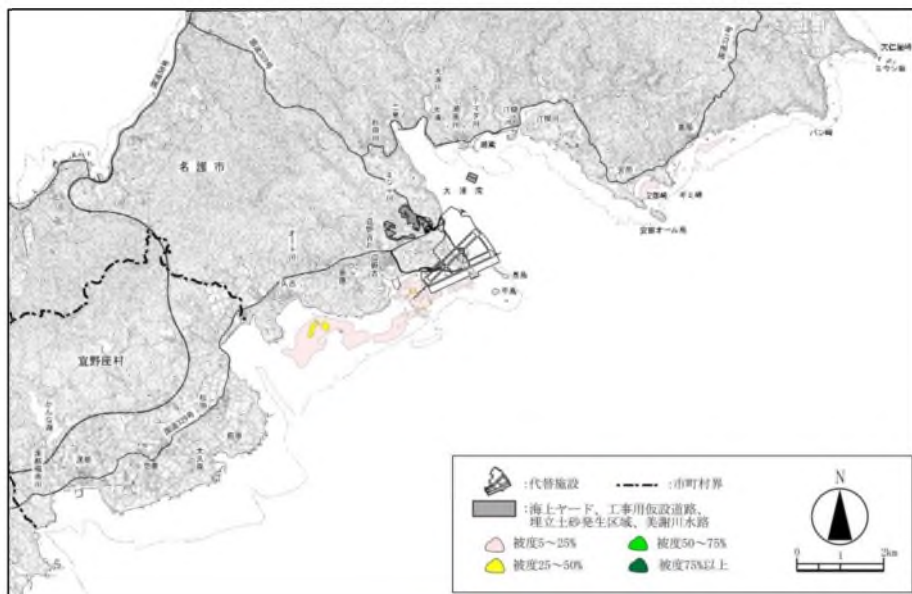
【スポット調査結果】

(各スポット調査地点におけるホンダワラ藻場の生育被度の状況)



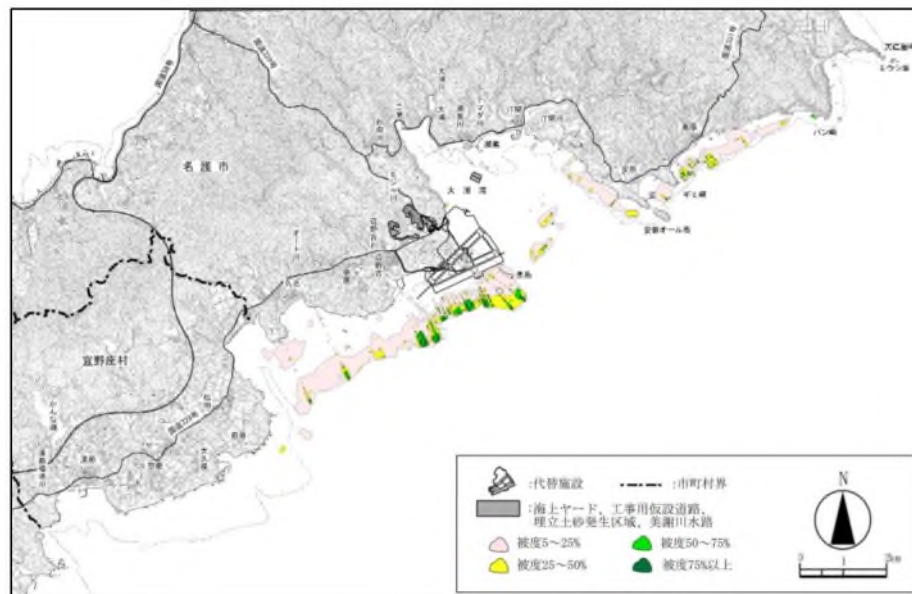
○ライン調査及びスポット調査の結果として得られた生育被度区分の分布状況に加え、マンタ調査の結果、さらに海底面の地形、地質の状況、及び海底地形図による等深線を参考に海草藻場及びホンダワラ藻場の分布図を作成した。

【海草藻場の分布状況(令和5年度)】



・海草藻場がまとってみられた場所は、嘉陽地先や安部の湾内、辺野古地先及び久志地先のリーフ内の岸寄りであった。

【ホンダワラ藻場の分布状況(令和5年度)】



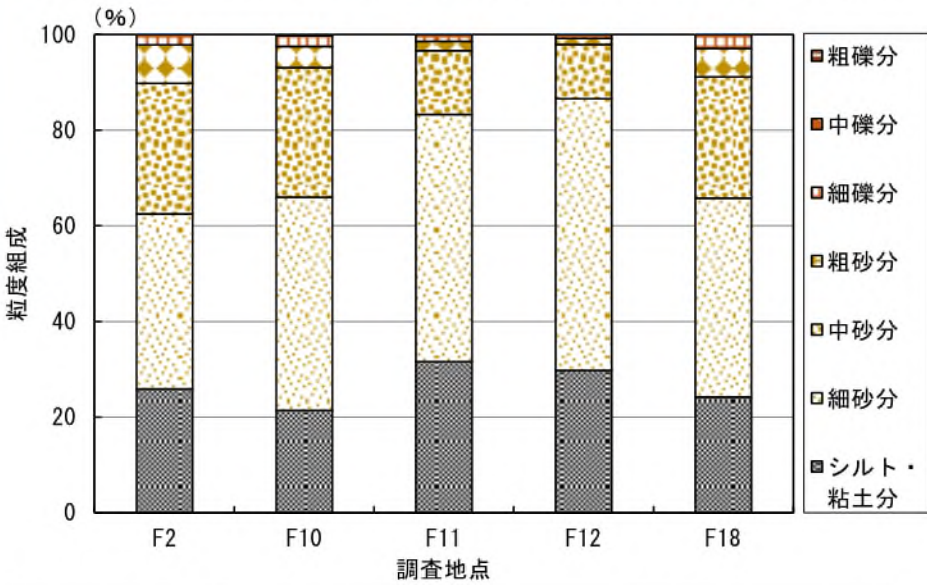
・ホンダワラ藻場がまとってみられた場所は、嘉陽地先や安部の湾内、大浦湾奥部、大浦湾東部や湾口部の中干瀬、辺野古崎周辺から久志地先にかけてのリーフエッジ周辺、前原地先であった。

○クビレミドロの生育状況及び底質(粒度組成)の調査を実施した。

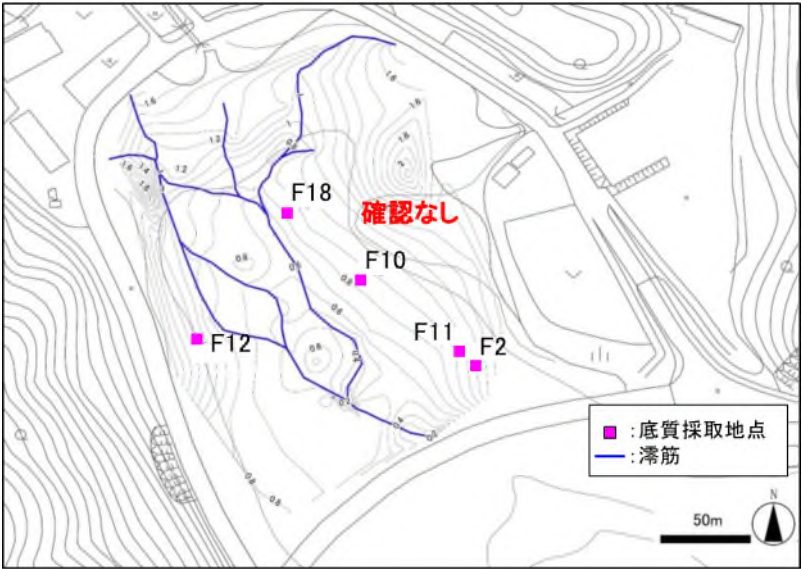
- ・生育状況調査において、クビレミドロは確認されなかった。
- ・クビレミドロの過年度の生育域における底質(粒度組成)は、細砂分、中砂分及びシルト・粘土分を多く含んでいた。なお、工事前における生育箇所においてもほぼ同様の傾向であった。



【過年度の生育域における底質(粒度組成)調査結果】



【クビレミドロの生育状況(令和5年度)】



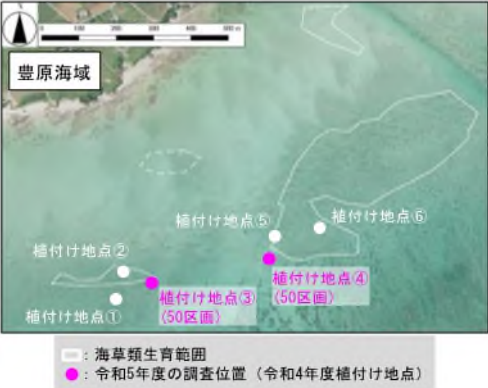
項目		粒径	調査地点				
			F2	F10	F11	F12	F18
粒度組成 (%)	粗礫分	19～75mm	—	—	—	—	—
	中礫分	4.75～19mm	—	0.2	—	—	—
	細礫分	2～4.75mm	2.2	2.3	1.4	0.8	2.9
	粗砂分	0.85～2mm	8.0	4.4	2.0	1.3	6.0
	中砂分	0.25～0.85mm	27.3	27.1	13.3	11.3	25.3
	細砂分	0.075～0.25mm	36.6	44.6	51.7	56.8	41.6
	シルト分	0.005～0.075mm	13.3	10.8	21.8	20.2	10.1
	粘土分	0.005mm未満	12.6	10.6	9.8	9.6	14.1

○生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況

- ・豊原海域の令和4年度植付け地点③、④において、植付け後のモニタリング(令和5年6月～12月に計4回)を実施し、リュウキュウスガモのシュート数等を把握した。
- ・リュウキュウスガモのシュート数(ランク)は、植付け地点③、④ともに、台風後1回目(令和5年台風第2号の接近後)及び2回目(同第6号の接近後)にランク3～5の区画数が減少し、夏季及び冬季にはランク2の区画数が減少した。砂層厚及び底質概観に変化はみられなかった。

【調査位置図】

【植付け地点③、④におけるモニタリング結果の概要】



【リュウキュウスガモのシュート数のランク付け】

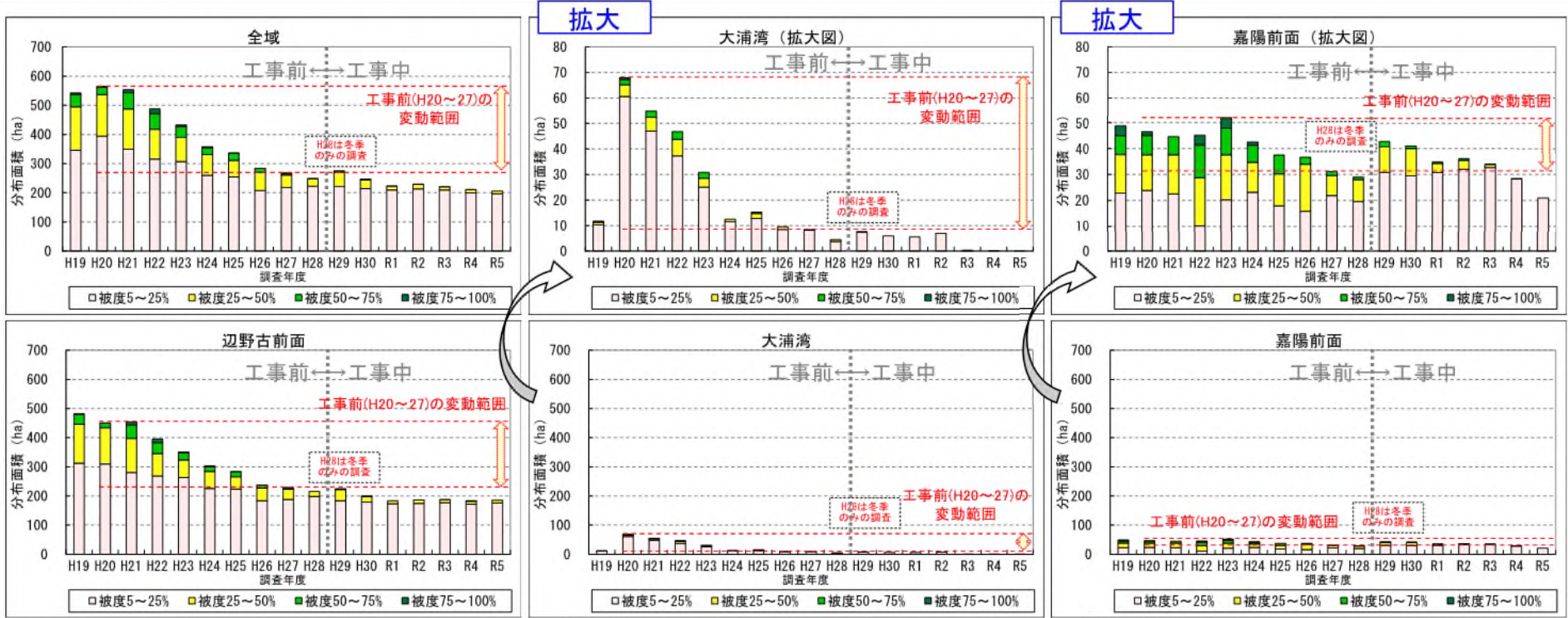
ランク	シュート数 /m ²	備考
1	0	植付け株の消失
2	10未満	植付け時より減少
3	10～15未満	植付け時の設定
4	15～30未満	植付け時より増加
5	30以上	

調査地点	植付け地点③				
	植付け時	台風後1回目	台風後2回目	夏季	冬季
調査時期	令和4年12月	令和5年6月	令和5年8月	令和5年9月	令和5年12月
調査年月日	令和4年12月	令和5年6月	令和5年8月	令和5年9月	令和5年12月
リュウキュウスガモのシュート数(ランク)	平均3.7 	平均2.3 	平均1.7 	平均1.6 	平均1.5
砂層厚	平均16cm	平均17cm	平均16cm	平均16cm	平均19cm
底質概観	礫混じり砂				
周辺の海草藻場の状況	リュウキュウスガモ及びウミジグサ類の混生藻場				
特記事項	天然のリュウキュウスガモ及びウミジグサ類が一部の区画内に混生				

調査地点	植付け地点④				
	植付け時	台風後1回目	台風後2回目	夏季	冬季
調査時期	令和4年12月	令和5年6月	令和5年8月	令和5年9月	令和5年12月
調査年月日	令和4年12月	令和5年6月	令和5年8月	令和5年9月	令和5年12月
リュウキュウスガモのシュート数(ランク)	平均3.5 	平均2.7 	平均1.8 	平均1.6 	平均1.4
砂層厚	平均14cm	平均15cm	平均13cm	平均12cm	平均11cm
底質概観	礫混じり砂				
周辺の海草藻場の状況	リュウキュウスガモ及びウミジグサ類の混生藻場				
特記事項	天然のリュウキュウスガモ及びウミジグサ類が一部の区画内に混生				

○海草藻場の生育範囲・面積

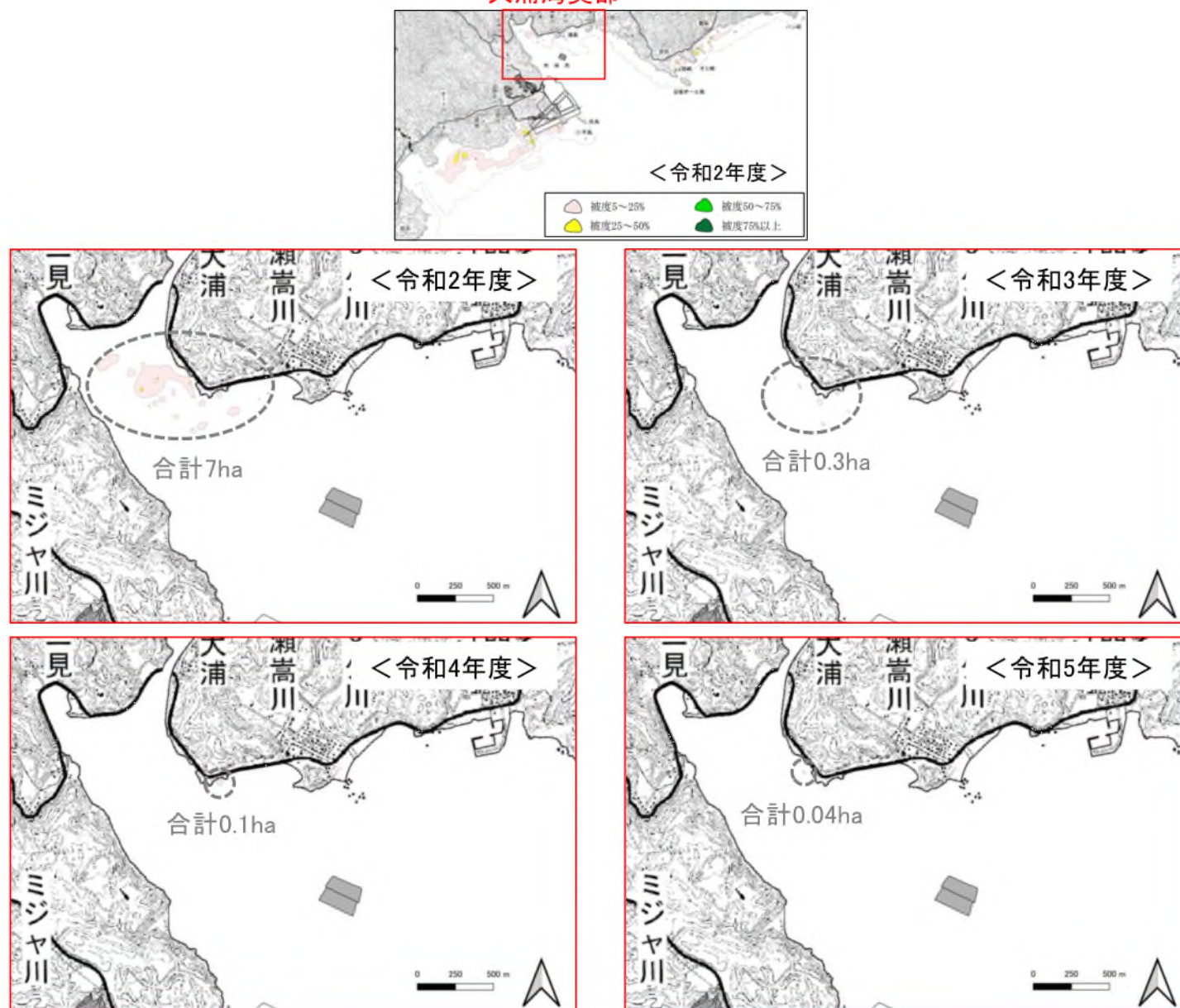
- ・全域、辺野古前面及び大浦湾における海草藻場の分布面積は、工事前の平成20～27年度の間に大きく減少し、その後横這いに転じた。工事開始後の平成29年度から令和5年度にかけては、全域は緩やかな減少傾向にあり、辺野古前面は令和元年度以降横這い、大浦湾は令和3年度以降減少が続いている。嘉陽前面では工事前の平成23年度から平成27年度にかけて減少しており、工事開始後の平成29年度から令和3年度にかけては、工事前の変動範囲の中で増減していたが、令和4年度と令和5年度には減少した。なお、大浦湾及び嘉陽前面の分布面積については、全域における分布面積に占める割合と比較すると以下のグラフのとおり微小である。
- ・令和5年度の高草藻場の分布面積は、いずれの海域でも、前年度に引き続き、工事前の変動範囲(全域268～565ha、辺野古前面228～454ha、大浦湾8～68ha、嘉陽前面31～52ha:平成20～27年度の分布面積の最小値～最大値)を下回った。
- ・大浦湾奥部の分布面積は、令和2年度の7haから3年度は0.3ha、4年度は0.1ha、5年度は0.04haに減少したが、これは生育被度5%以上の範囲を分布面積として計上しているところ、大浦湾奥部では生育被度5%を下回ったことにより、分布面積として計上されなかったものと考えられる。なお、分布面積に寄与していないが、ジュゴンの海草藻場利用状況調査においては、大浦湾内で海草類の生育が確認されている。



注) 1.平成19年度はライン調査の測線数が他の年度と異なっている。
2.平成28年度は冬季のみの調査。
【面積集計範囲について】「辺野古前面」: 辺野古地先、松田～豊原地先の合計、「大浦湾」: 大浦湾東部、湾口部、西部、湾奥部の合計、50
「嘉陽前面」: 安部～嘉陽地先の合計とした。

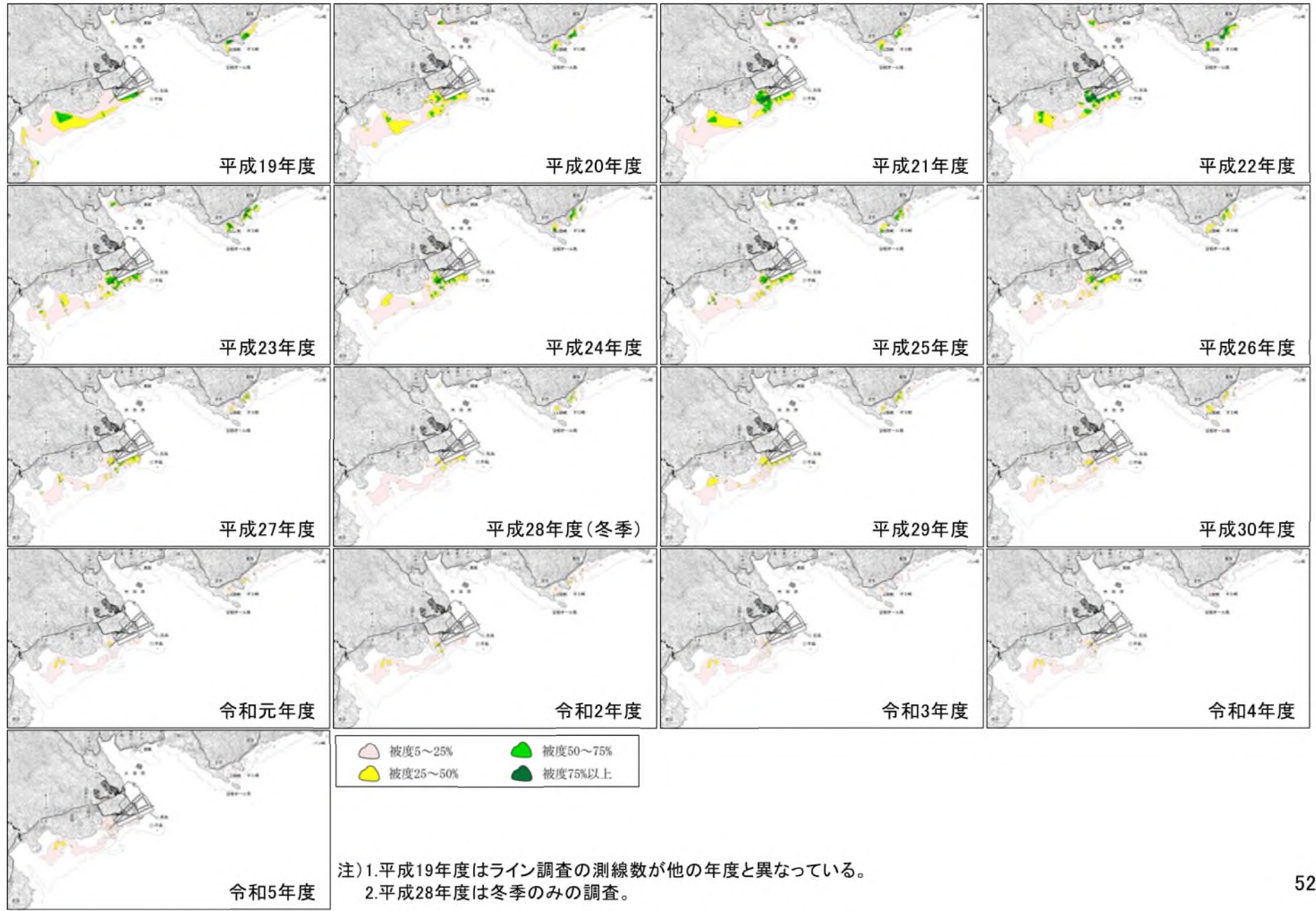
【参考】大浦湾奥部における令和2～5年度の海草藻場の分布状況

大浦湾奥部



【海草藻場の分布状況】

【平成28年度までを工事前の調査結果として用いる。】



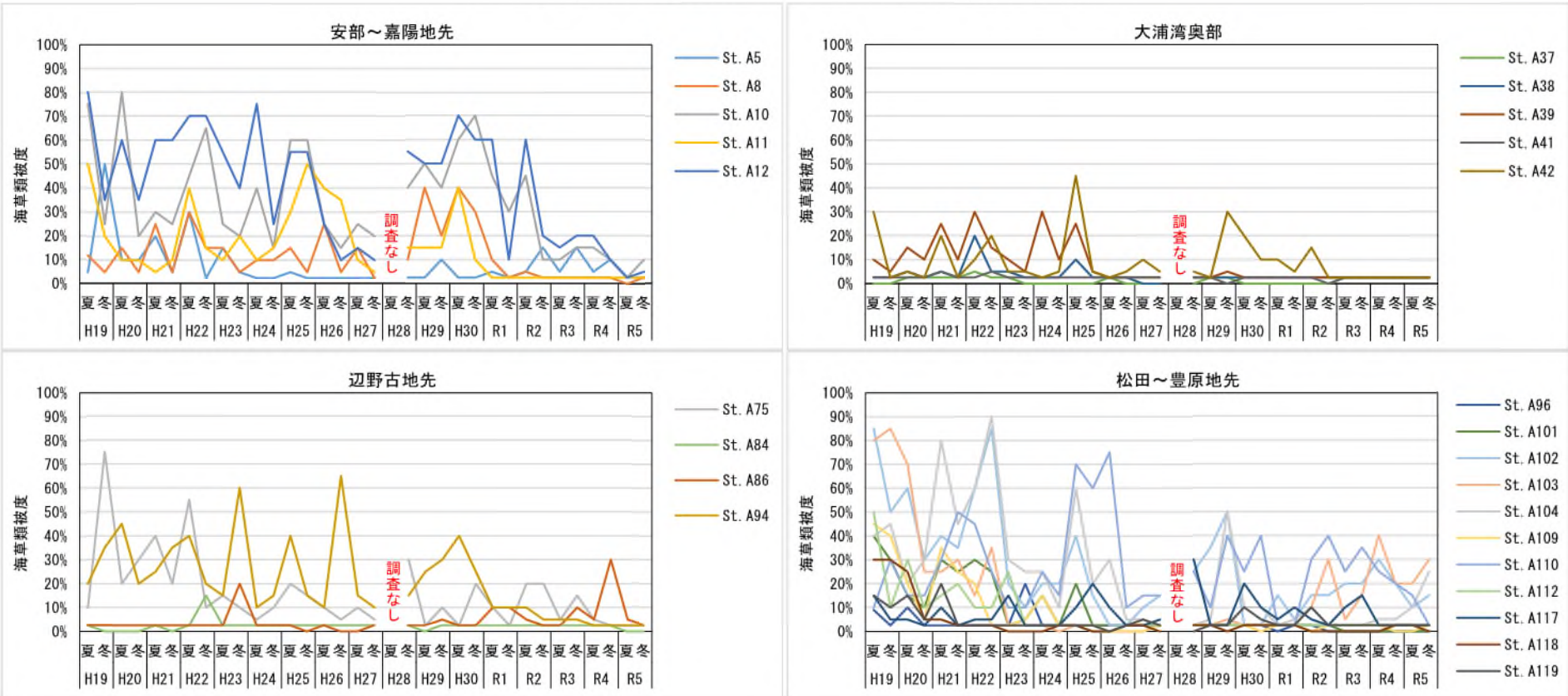
○海草藻場の生育被度

・工事前の平成19年度から平成27年度までの海草藻場の生育被度の変動範囲と、令和5年度の本調査による生育被度を比較すると、工事前の変動範囲を下回る箇所及び季節がみられたものの、ほとんどの地点で変動範囲に収まっており、工事開始後に大きな変化はみられなかった。

【海域区分】



【スポット調査による海草藻場の生育被度の変化】



注)大浦湾東部、大浦湾口部、大浦湾西部は、海草類の優占する地点がなかった。

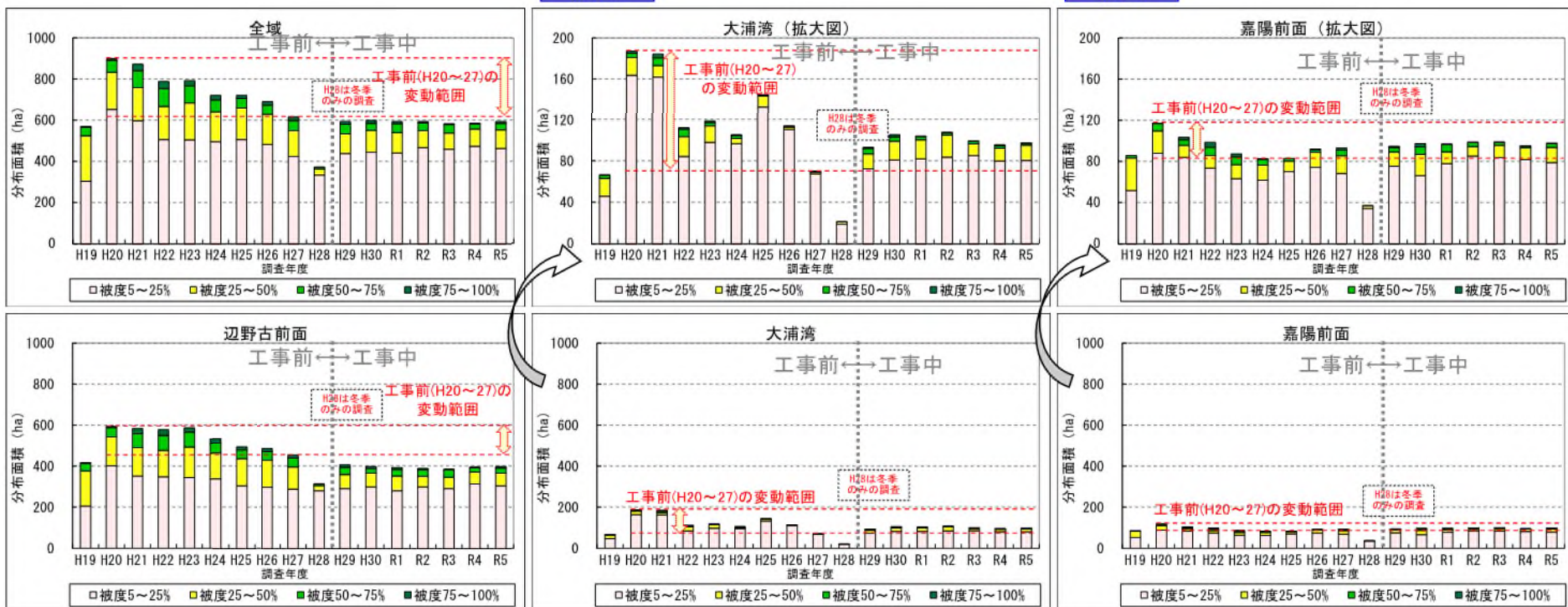
○ホンダワラ藻場の生育範囲・面積

- ・ホンダワラ藻場の分布面積は、全域では平成20年度から平成27年度にかけて、辺野古前面では平成23年度から平成27年度にかけて減少傾向がみられ、その後横這いに転じ、工事開始後の平成29年度から令和5年度にかけても、その傾向が継続している。大浦湾では平成21年度から平成22年度にかけて、嘉陽前面では平成20年度から平成24年度にかけて減少し、工事開始後の平成29年度から令和5年度にかけては、工事前の変動範囲の中で増減している。
- ・令和5年度のホンダワラ藻場の分布面積は、いずれの海域においても、前年度よりもわずかに増加したが、全域及び辺野古前面では、前年度に引き続き、工事前の変動範囲(全域616～900ha、辺野古前面453～596ha:平成20～27年度の分布面積の最小値～最大値)をわずかに下回り、大浦湾及び嘉陽前面では工事前の変動範囲内(大浦湾70～187ha、嘉陽前面83～117ha)であった。

【ホンダワラ藻場の分布面積】

拡大

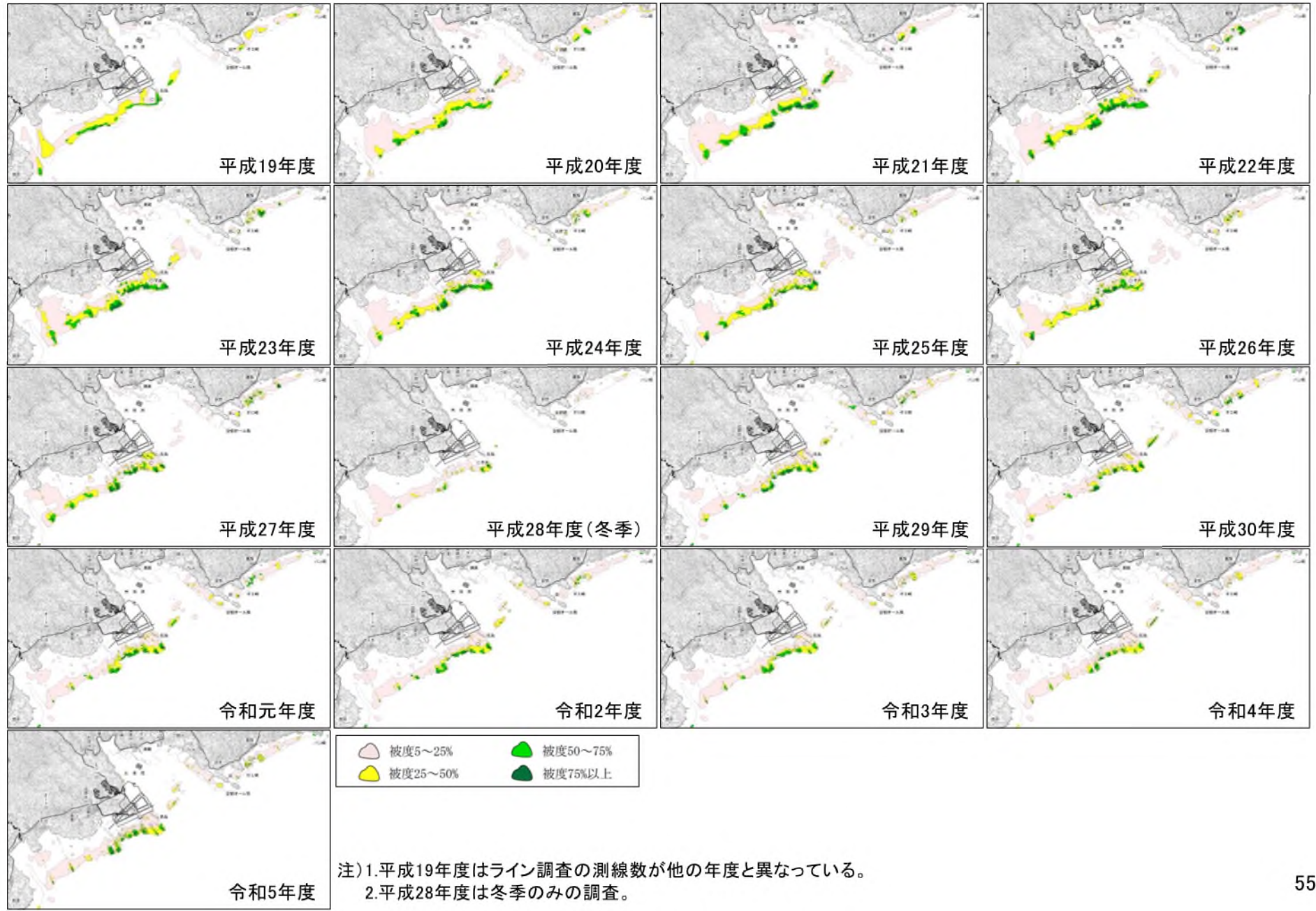
拡大



注) 1.平成19年度はライン調査の測線数が他の年度と異なっている。
2.平成28年度は冬季のみの調査。

【面積集計範囲について】「辺野古前面」: 辺野古地先、松田～豊原地先の合計、「大浦湾」: 大浦湾東部、湾口部、西部、湾奥部の合計、「嘉陽前面」: 安部～嘉陽地先の合計とした。

【ホンダワラ藻場の分布状況】 【平成28年度までを工事前の調査結果として用いる。】



注) 1.平成19年度はライン調査の測線数が他の年度と異なっている。
2.平成28年度は冬季のみの調査。

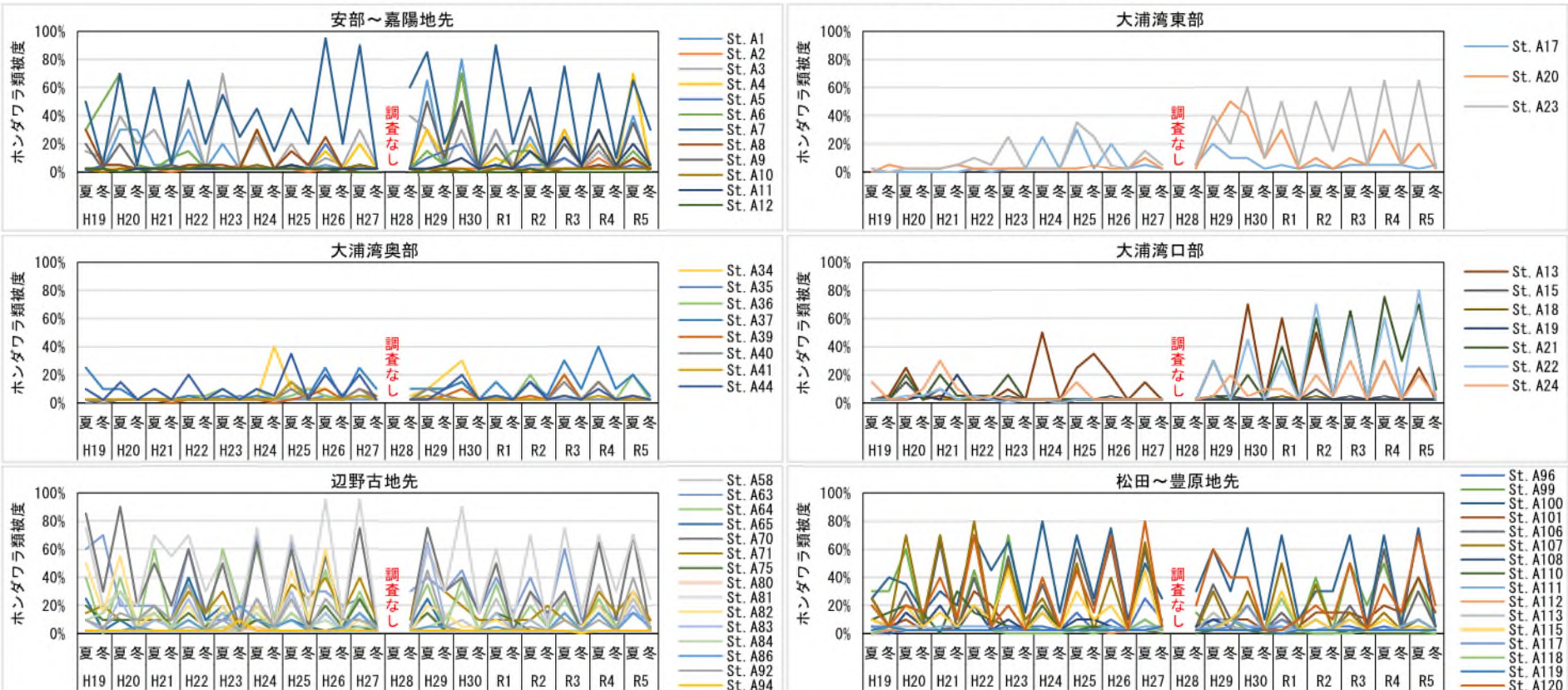
○ホンダワラ藻場の生育被度

・工事前の平成19年度から平成27年度までのホンダワラ藻場の生育被度の変動範囲と、令和5年度の本調査による生育被度を比較すると、工事前の変動範囲を下回る箇所及び季節がみられたものの、ほとんどの地点で変動範囲に収まっており、工事開始後に大きな変化はみられなかった。

【海域区分】



【スポット調査によるホンダワラ藻場の生育被度の変化】



注) 大浦湾西部は、ホンダワラ類の優占する地点がなかった。

○海草上の浮泥の堆積状況

・海草上の浮泥の堆積は、一部の地点及び季節で多くみられたが、工事の実施に伴い増加するような傾向はみられていない。

○海草上の付着藻類の状況

・海草上の付着藻類は、地点及び季節によって変動しているが、工事の実施に伴い増加するような傾向はみられていない。

【スポット調査による海草上の浮泥の堆積状況】

【凡例】

浮泥の堆積状況

なし

少

多

注)「-」は「海草無」を示す。

海域区分	調査地点	工事前																工事中																
		H19		H20		H21		H22		H23		H24		H25		H26		H27		H28	H29		H30		R1		R2		R3		R4		R5	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	
安部～嘉陽地先	St. A5																																	
	St. A8																																	
	St. A10																																	
	St. A11																																	
	St. A12																																	
大浦湾奥部	St. A37	-	-																		-													
	St. A38																																	
	St. A39																																	
	St. A41																																	
	St. A42																																	
辺野古地先	St. A75																																	
	St. A84	-	-	-																														
	St. A86																																	
	St. A94																																	
	St. A96																																	
松田～豊原地先	St. A101																																	
	St. A102																																	
	St. A103																																	
	St. A104																																	
	St. A109																																	
	St. A110																																	
	St. A112																																	
	St. A117																																	
	St. A118																																	
	St. A119																																	

【スポット調査による海草上の付着藻類の状況】

【凡例】

付着藻類の状況

なし

少

多

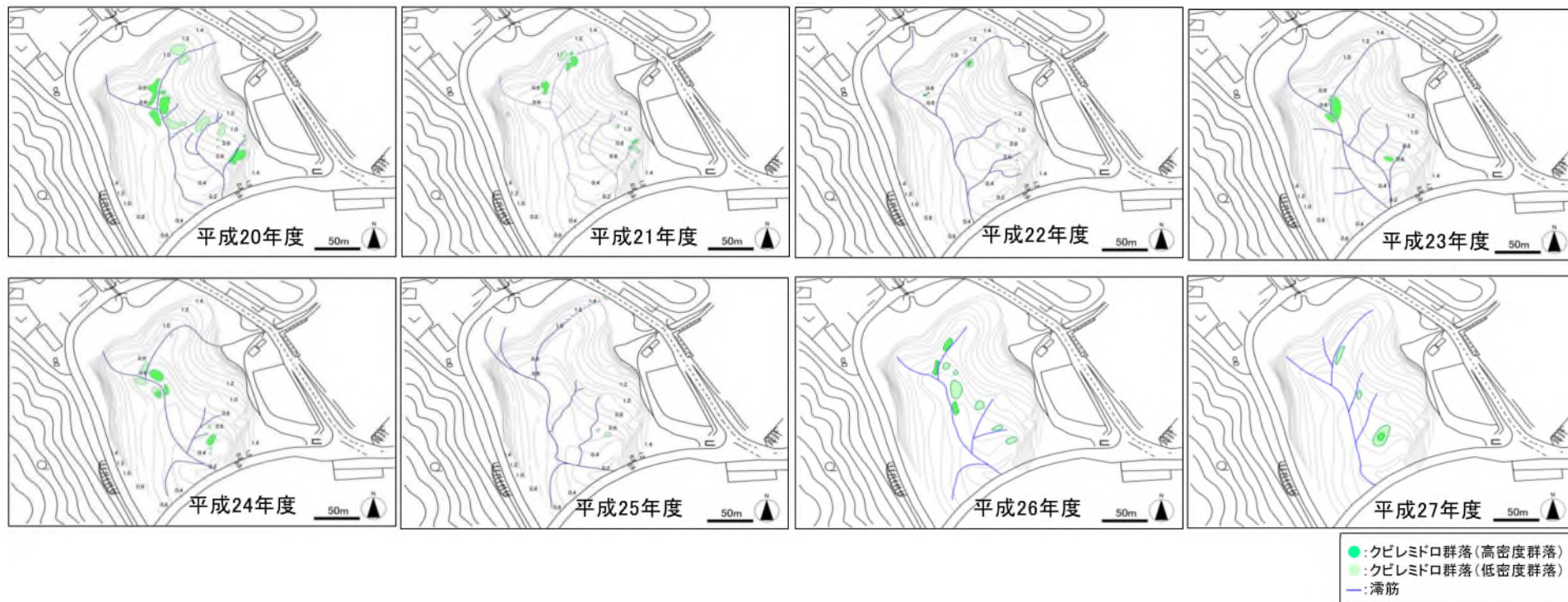
注)「-」は「海草無」を示す。

海域区分	調査地点	工事前																工事中													
		H19		H20		H21		H22		H23		H24		H25		H26		H27		H28	H29		H30		R1	R2		R3	R4	R5	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬
安部～嘉陽地先	St. A5																														
	St. A8																														
	St. A10																														
	St. A11																														
	St. A12																														
大浦湾奥部	St. A37	-	-							-	-	-	-			-	-	-	-												
	St. A38																														
	St. A39																														
	St. A41																														
	St. A42																														
辺野古地先	St. A75																														
	St. A84	-	-	-																											
	St. A86																														
	St. A94																														
	St. A96																														
松田～豊原地先	St. A101																														
	St. A102																														
	St. A103																														
	St. A104																														
	St. A109																														
	St. A110																														
	St. A112																														
	St. A117																														
	St. A118																														
	St. A119																														

○クビレミドロの生育状況

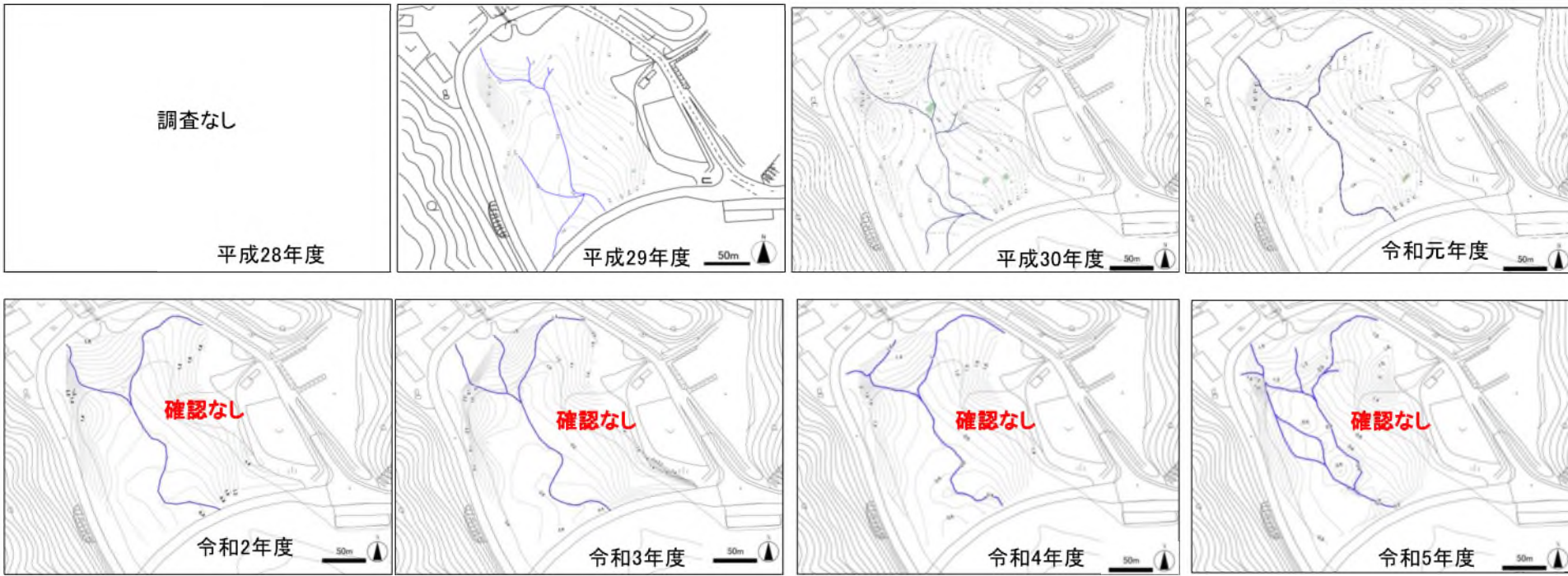
- ・クビレミドロは、令和元年度までの調査においては、生育範囲や生育面積に変動はあるものの継続して確認されていたが、令和2～4年度は確認されず、令和5年度においても確認されなかった。
- ・クビレミドロの過年度の生育域における底質(粒度組成)は、中砂分、細砂分及びシルト・粘土分を多く含んでおり、令和5年度も同様な結果であった。
- ・クビレミドロの生育面積の減少の原因は明らかではないが、過年度の生育域の周辺海域において工事が発生源となる濁りは現時点まで発生しておらず、工事による濁りの影響はなかったと考えられる。

【クビレミドロの分布状況】

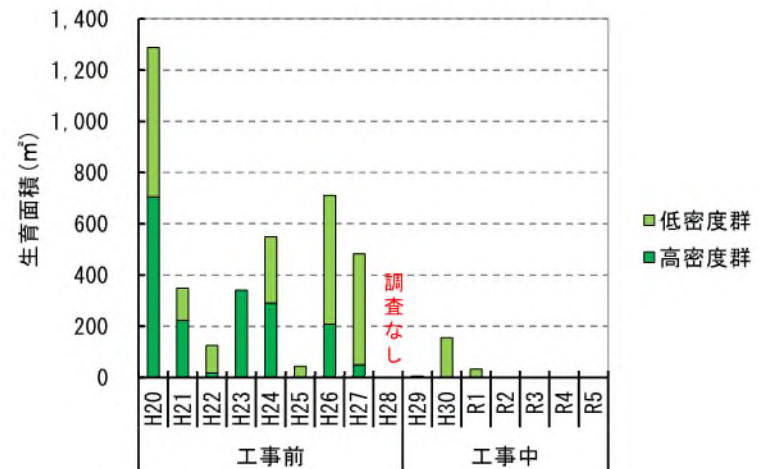


【クビレミドロの分布状況】

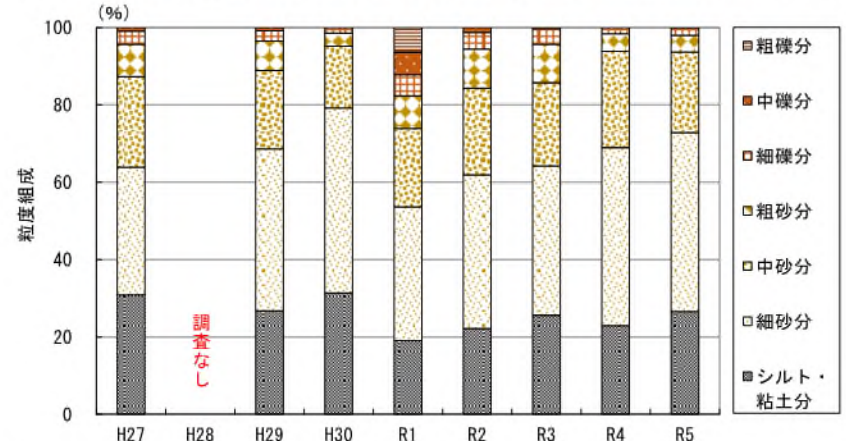
●:クビレミドロ群落(高密度群落)
●:クビレミドロ群落(低密度群落)
—:溝筋



【クビレミドロの分布面積の推移】



【過年度の生育域における底質(粒度組成)の状況】

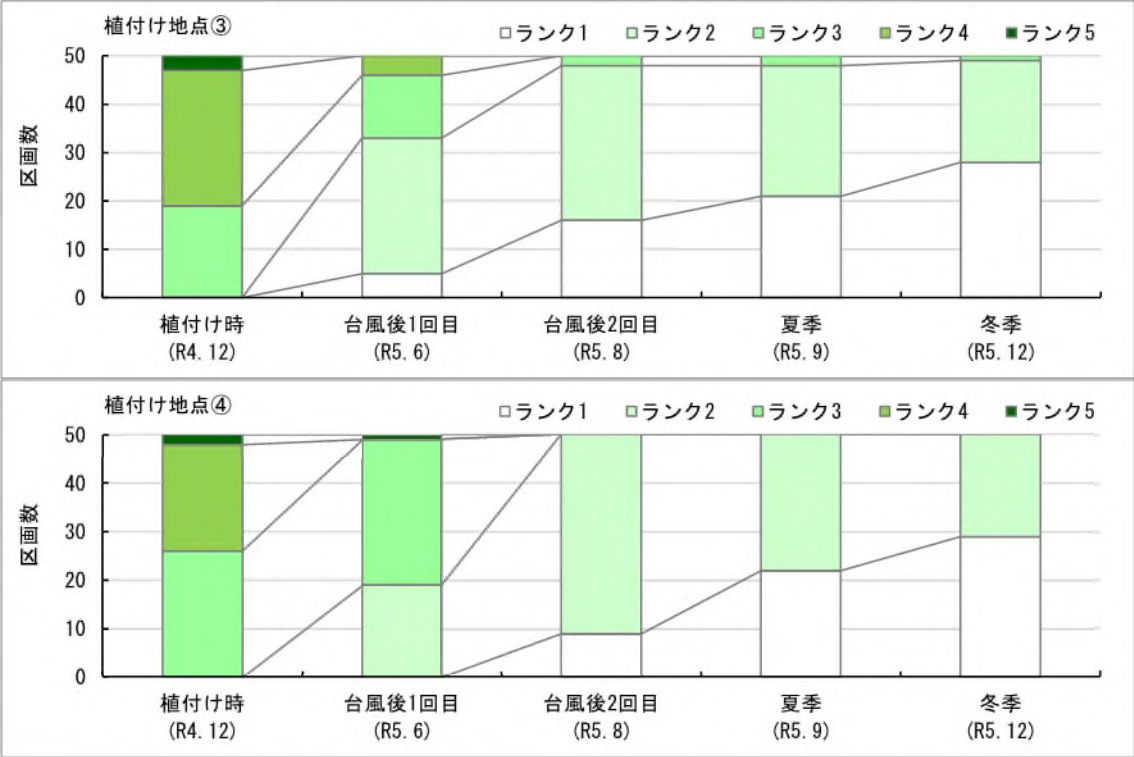


注) 粒度組成は、各調査年度における全地点の平均値を示す。

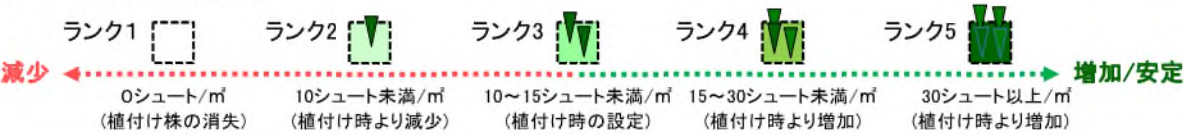
○生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況

- ・豊原海域の令和4年度植付け地点における、令和5年度のリュウキュウスガモのシュート数(ランク)は、台風接近の影響を受けて植付け時より減少したが、植付け地点③及び④とも、冬季においてもランク2以上の区画が20区画以上残っていることに加え、移植株の葉長が5~6cm程度に維持されており、これまでの現地実証試験の結果では植付けから2年目以降に地下茎が側方へ伸長する状況がみられていることから、今後の回復が期待される。

【豊原海域の植付け地点におけるリュウキュウスガモのシュート数(ランク)の推移(令和5年度)】



【シュート数のランク付け】



○海藻草類

- ・海草藻場の全域の分布面積は、平成20年度から27年度にかけて減少しており、その後横這いに転じ、工事開始後の平成29年度から令和5年度にかけては、緩やかな減少傾向にある。また、ホンダワラ藻場の全域の分布面積は、平成20年度から平成27年度にかけて減少傾向がみられ、その後横這いに転じ、工事開始後の平成29年度から令和5年度にかけても、その傾向が継続している。
- ・海草藻場及びホンダワラ藻場の分布面積は、工事開始後の平成29年度以降、工事前の変動範囲を下回っているが、工事前の平成20年度から27年度にかけてすでに大幅に減少しており、工事開始後には大きな変化はみられない。また、工事開始後は、工事を要因とする濁りの拡散は確認されておらず、海草上の浮泥の堆積等が増加するような傾向もみられていない。このため、海草藻場及びホンダワラ藻場の分布面積が工事前の変動範囲を下回った原因は、工事を要因とする濁りの拡散や浮泥の堆積等の増加によるものではないと考えられるが、海藻草類の分布はその年の気象・海象等の自然環境に大きく影響を受けることから、今後も、工事の進捗に留意しながら、事後調査を継続していく。
- ・クビレミドロの生育状況について、令和2～4年度にクビレミドロは確認されず、令和5年度においても確認されなかった。クビレミドロの減少の原因は明らかではないが、過年度の生育域は工事の実施箇所から遠く離れており、土砂による水の濁り（海域）の検討結果からも、過年度の生育域の周辺海域において工事が発生源となる濁りは現時点まで発生しておらず、工事による濁りの影響はなかったと考えられる。また、過年度の生育域における底質（粒度組成）は、調査期間をとおしてクビレミドロの生育に適した中砂分・細砂分が大半を占めている。今後も、工事の進捗に留意しながら事後調査を継続して変化の状況を確認していく考えである。
- ・生育範囲の拡大方策による海草藻場の生育状況については、豊原海域の令和4年度植付け地点における、令和5年度のリュウキュウスガモのシュート数は、台風接近の影響を受けて植付け時より減少したが、冬季においても10シュート未満/m²の区画が全体（50区画）のうち20区画以上残っていることに加え、移植株の葉長が5～6cm程度に維持されており、これまでの現地実証試験の結果では植付けから2年目以降に地下茎が側方へ伸長する状況がみられていることから、今後の回復が期待される。今後もモニタリングを継続し、シュート数の推移を確認していく。

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
● ジュゴン	p. 62
○ 海域生物（トカゲハゼ）	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

ジュゴン 工事海域への来遊(接近)状況

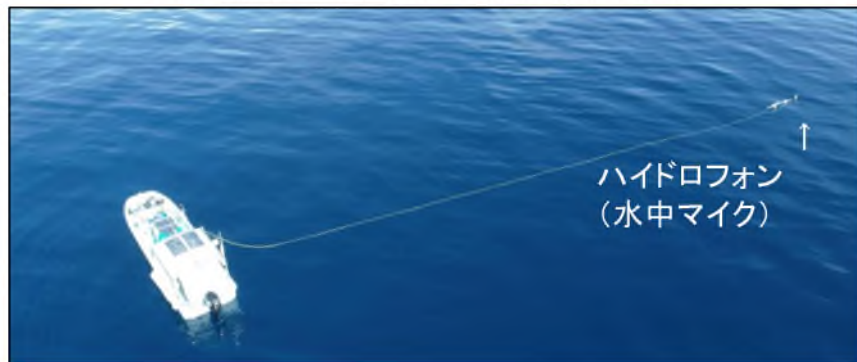
- ヘリコプターからの監視を実施した。(令和5年4月～令和6年3月)
- 監視用プラットフォーム船による監視を実施した。(令和5年4月～令和6年3月)
- ・ヘリコプターからの監視及び監視用プラットフォーム船による監視のいずれにおいても、工事海域へのジュゴンの来遊(接近)は確認されなかった。

【ジュゴンの工事海域への来遊(接近)状況 作業状況など】

＜ヘリコプターからの監視 使用機体＞



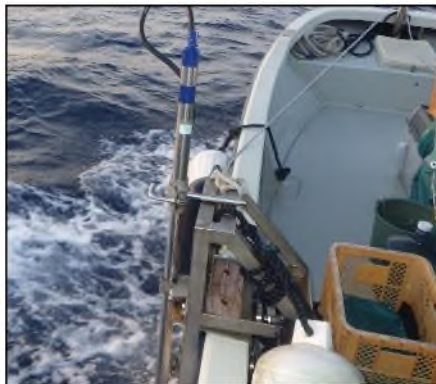
＜監視用プラットフォーム船 使用船舶＞



＜ヘリコプターからの監視＞



＜音響監視装置による監視＞

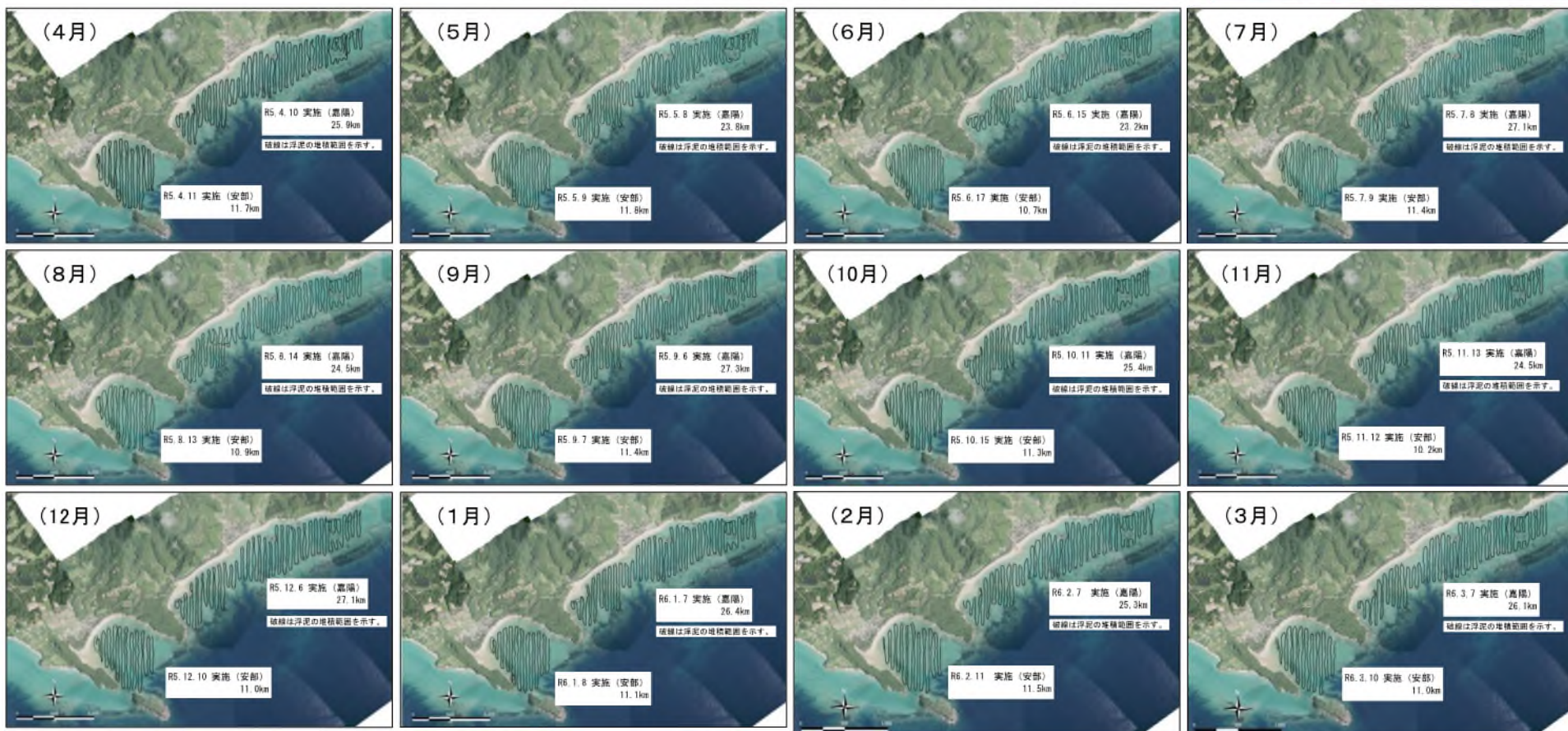


嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況

- 海草藻場の利用状況：マンタ法による食跡記録を実施した（令和5年4月～令和6年3月）。
- ・調査期間をとおして、嘉陽地先及び安部地先のいずれの調査地区においても食跡は発見されなかった。



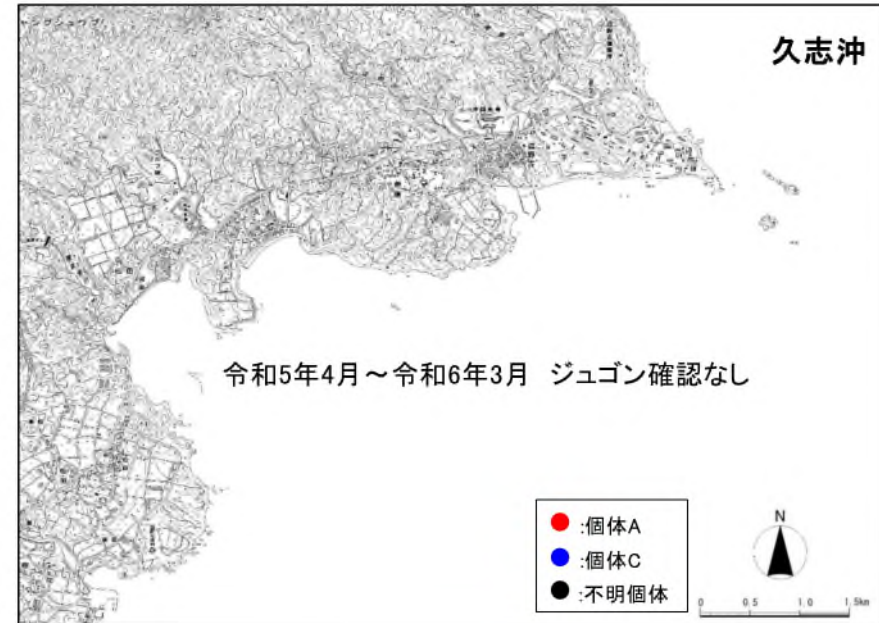
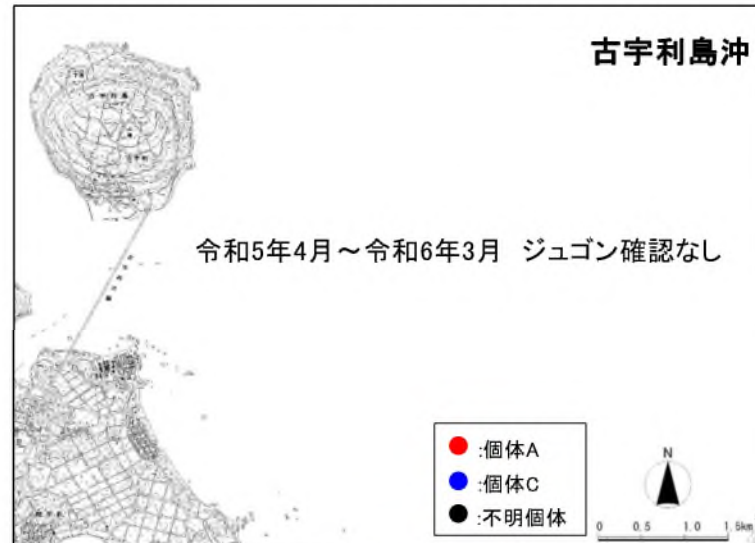
【マンタ法による調査の航跡と食跡発見位置】



嘉陽沖等における生息状況(1)

○嘉陽周辺海域及び他の生息海域において、ヘリコプターからの監視を実施した。(令和5年4月～令和6年3月)
・調査期間をとおして、嘉陽沖、古宇利島沖及び久志沖のいずれにおいてもジュゴンは確認されなかった。

【ヘリコプターからの監視による嘉陽周辺海域及び他の生息海域におけるジュゴンの確認状況】



注)「不明個体」とは、写真等からは個体AとCの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。

嘉陽沖等における生息状況(2)

○水中録音装置によるジュゴンの来遊記録のための調査を下図の4海域で実施した(令和5年4月～令和6年3月)。
・調査期間をとおして、嘉陽地先海域、古宇利島沖、辺戸岬地先海域及び安田地先海域のいずれにおいてもジュゴンの鳴音や専門家からジュゴンの鳴音である可能性が高いとの意見を得た音は検出されなかった。

【水中録音装置の設置位置と鳴音検出状況】



海域		年月	鳴音データ (記録地点)
嘉陽地先海域	大浦湾の施行区域内	—	検出なし
	嘉陽地先	—	検出なし
古宇利島沖		—	検出なし
辺戸岬地先海域		—	検出なし
安田地先海域		—	検出なし

【事後調査におけるジュゴンの確認状況のまとめ】
(令和5年4月～令和6年3月)

調査時期	嘉陽沖(嘉陽地先海域)							古宇利島沖							辺戸岬地先海域					安田地先海域				
	ヘリ 監視	季別 調査	水中録音装置による鳴音記録					食跡 調査	ヘリ 監視	水中録音装置による鳴音記録					水中録音装置による鳴音記録					水中録音装置による鳴音記録				
			嘉陽地先			大浦湾の 施行区域内				水中録音装置による鳴音記録					水中録音装置による鳴音記録					水中録音装置による鳴音記録				
			K-1	K-2	K-3	K-4	K-5			Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Y-5	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5
令和5年4月		—																						
令和5年5月																								
令和5年6月		—																						
令和5年7月		—																						
令和5年8月																								
令和5年9月		—																						
令和5年10月																								
令和5年11月		—																						
令和5年12月		—																						
令和6年1月																								
令和6年2月		—																						
令和6年3月		—																						

- 注)1.「ヘリ監視」にはヘリコプターからの監視、「季別調査」には事後調査とは別に年4回実施している航空機(小型飛行機及びヘリコプター)による生息状況調査におけるジュゴンの確認状況を示すが、令和5年度においては調査期間をととしてジュゴンは確認されなかった。
- 2.「水中録音装置による鳴音記録」には鳴音の検出日を示すが、令和5年度においては調査期間をととしてジュゴンの鳴音や専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音は検出されなかった。
- 3.「食跡調査」には嘉陽地先及び安部地先における調査において食跡を発見した際の調査実施日を示すが、令和5年度においては調査期間をととして食跡は発見されなかった。
- 4.「季別調査」における「—」は調査を実施していないことを示す。

工事海域への来遊(接近)状況及び海草藻場の利用状況(1)

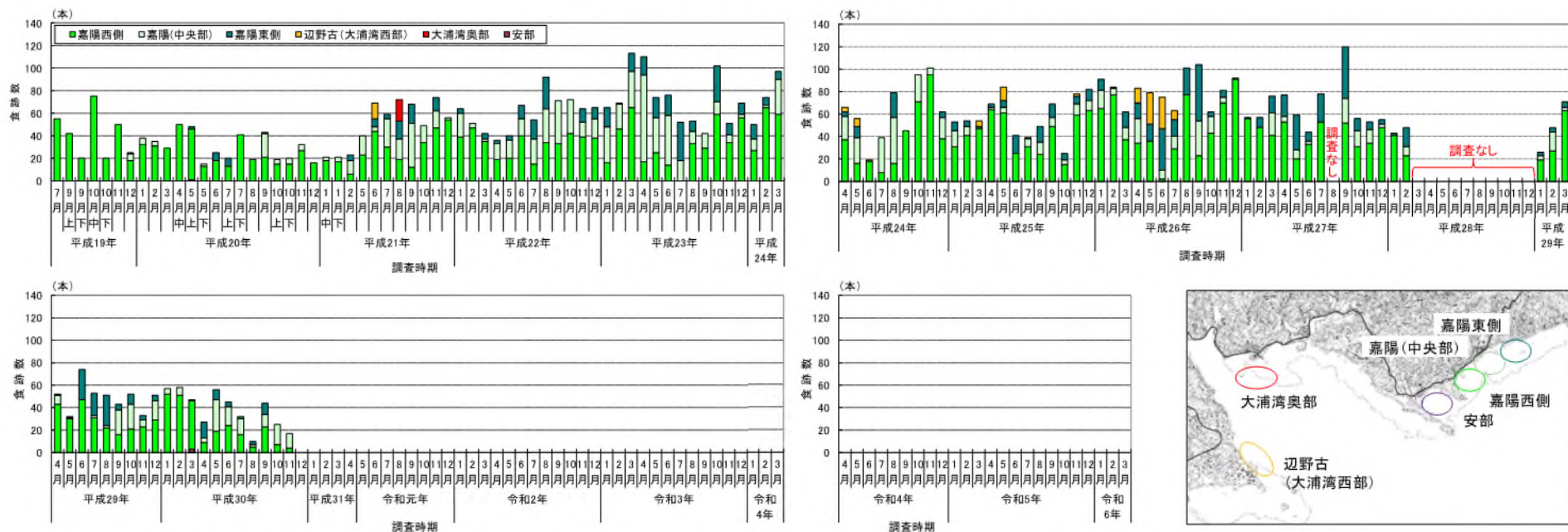
○工事海域への来遊(接近)状況

- ・調査期間をとおして、警戒監視区域をはじめとする工事海域へのジュゴンの来遊(接近)は確認されなかった。

○海草藻場の利用状況

- ・工事前の平成19年度から平成28年度までは毎月15～120本の範囲で食跡が発見されており、工事中も毎月同程度の食跡が発見されていた。
- ・平成30年12月以降は発見されなくなり、令和5年度の本調査でも食跡は発見されなかった。

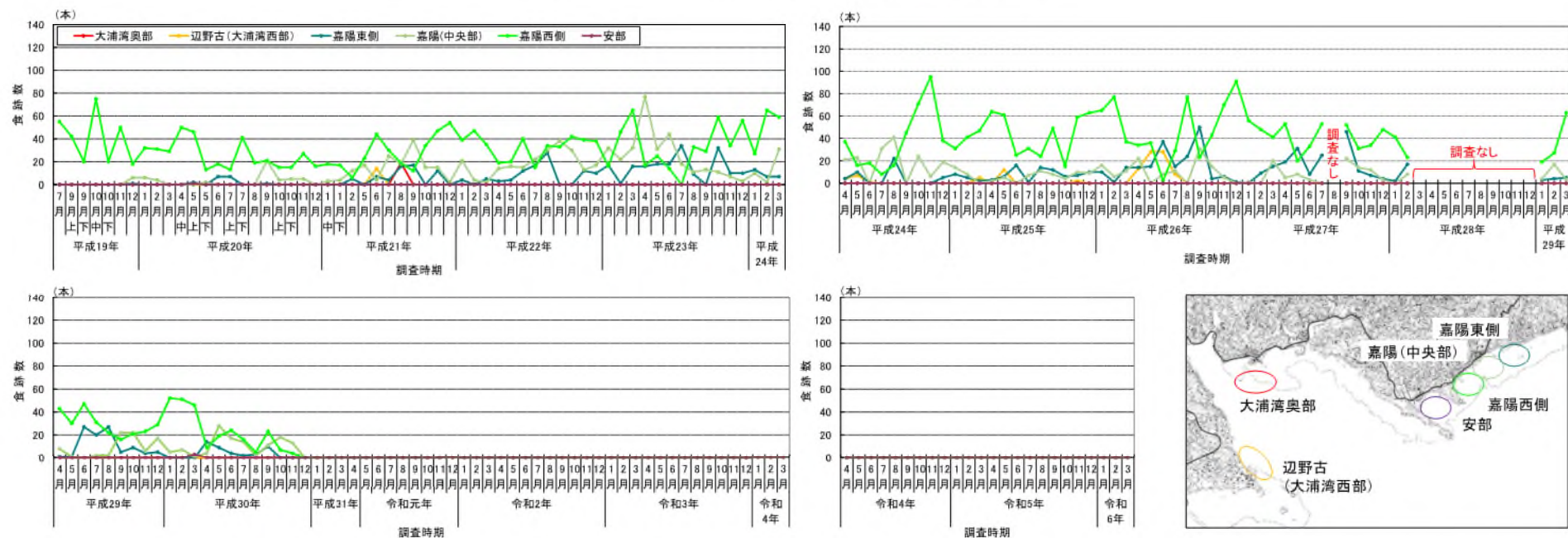
【ジュゴンの食跡数の推移(総計)】



注) 平成21年8月の大浦湾奥部における食跡は、当時実施され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が発見されたことを受け、同年8月19、20日に行った詳細観察によって確認されたものである。

工事海域への来遊(接近)状況及び海草藻場の利用状況(2)

【ジュゴンの食跡数の推移(区域別)】



注) 平成21年8月の大浦湾奥部における食跡は、当時実施され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が発見されたことを受け、同年8月19、20日に行った詳細観察によって確認されたものである。

嘉陽沖等における生息状況(1)

○嘉陽沖等における生息状況

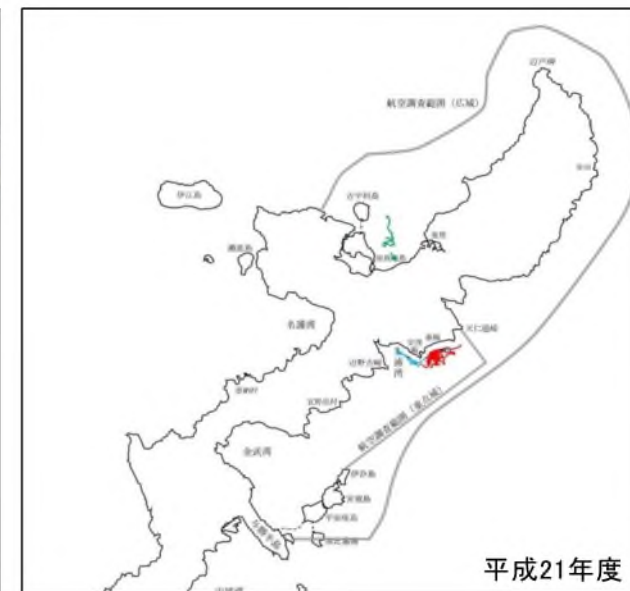
- ・本調査においては、平成30年10月以降確認されていない個体A、平成27年7月以降確認されていない個体Cともに確認されなかった。
- ・個体Bは平成30年度(平成31年3月18日)に今帰仁村の漁港付近で死亡しているのが発見された。

<凡例>

航空調査による確認位置

—	個体A
—	個体B
—	個体C
—	不明

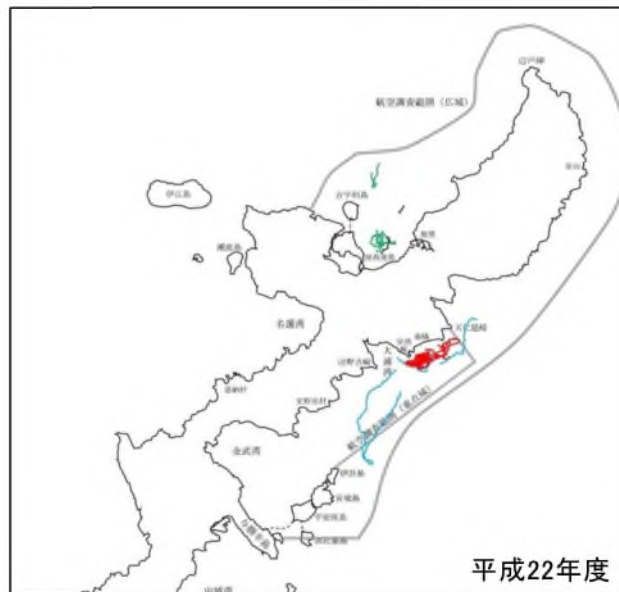
【ジュゴンの確認位置】



注)「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。

嘉陽沖等における生息状況(2)

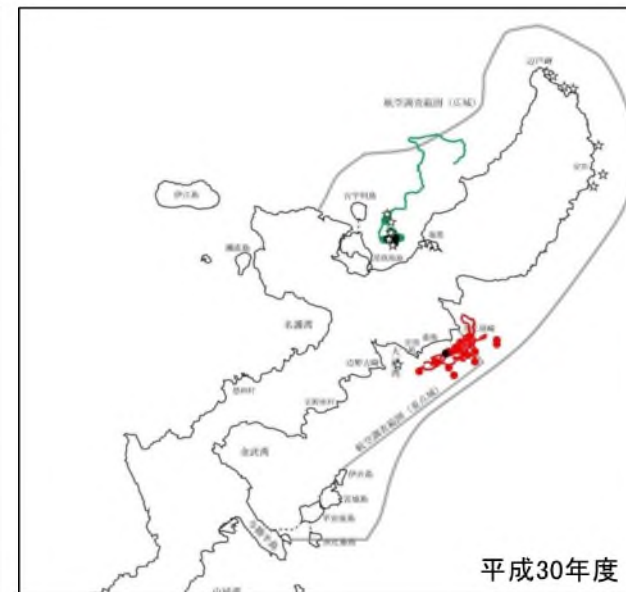
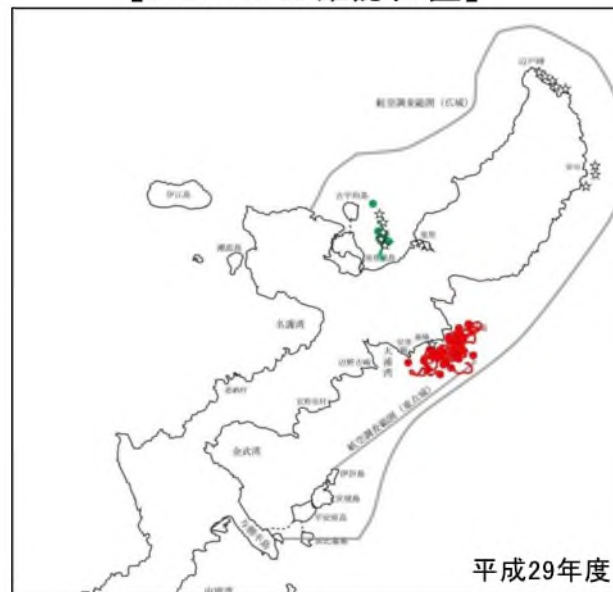
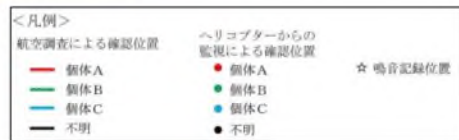
【ジュゴンの確認位置】



注)「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。

嘉陽沖等における生息状況(3)

【ジュゴンの確認位置】



- 注) 1.「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。
2. 令和元年度の秋季(令和元年11月)及び冬季(令和2年2月)の航空調査(季別調査)は、沖縄島周辺全体(沖縄島南部及び周辺離島として伊江島などを包括)を対象として実施した。また、令和2年度は、第26回環境監視等委員会(令和2年5月)において、従来の広域生息範囲調査から重点生息範囲調査に変更することとなり、春季(令和2年5～6月)、夏季(9月)、秋季(11月)及び冬季(令和3年1月)は、金武湾から嘉陽にかけての重点域を対象として実施した。
3. 「鳴音検出位置」は鳴音を検出した水中録音装置の設置位置を示すが、令和元年度及び令和2年度は専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音の検出位置を示している。

嘉陽沖等における生息状況(4)

【ジュゴンの確認位置】

<凡例>

航空調査による確認位置	ヘリコプターからの監視による確認位置	☆ 鳴音記録位置
— 個体A	● 個体A	
— 個体C	● 個体C	
— 不明	● 不明	



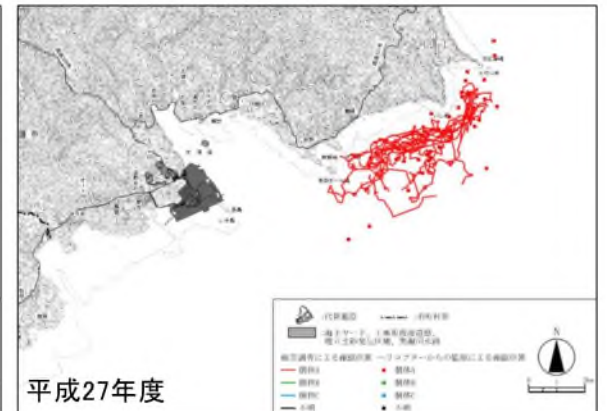
注) 1.「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。

2.航空調査(季別調査)については、第26回環境監視等委員会(令和2年5月)において、従来の広域生息範囲調査から重点生息範囲調査に変更することとなり、令和3～5年度は、金武湾から嘉陽にかけての重点域を対象として実施した。

嘉陽沖等における生息状況(5)

【ジュゴンの確認位置(事業実施区域周辺)】

注)「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。



嘉陽沖等における生息状況(6)

【ジュゴンの確認位置(事業実施区域周辺)】

注)「不明」個体とは、写真等からは個体A、B、Cの特徴が確認できず、個体識別ができなかった場合を示す。



嘉陽沖等における生息状況(7)

○水中録音装置による鳴音の検出状況

- ・平成30年度までの調査では、水中録音装置を設置した嘉陽地先海域、古宇利島沖、辺戸岬地先海域、安田地先海域の4海域全てにおいてジュゴンの鳴音が検出されていたが、令和5年度の本調査では、いずれの海域においてもジュゴンの鳴音や専門家からジュゴンの鳴音である可能性が高いとの意見を得た音は検出されなかった。
- ・K-4地点において、専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音が検出されたことを受けて、令和2年6月にK-4地点周辺に水中録音装置5台を追加設置し、また、同年7月からK-4地点に水中カメラを設置し、日中を対象に連続撮影を実施したが、ジュゴンやかかる音を発するものは撮影されなかった。

海域	期日	鳴音データ数 (記録地点)
嘉陽地先海域	平成30年	3月10日 1 (K-1)
		3月12日 1 (K-1)
		3月19日 5 (K-1)
		9月14日 1 (K-5)
		9月26日 1 (K-5)
	令和2年	2月11日 7 (K-4)
		2月23日 5 (K-4)
		2月24日 7 (K-4)
		3月6日 9 (K-4)
		3月9日 1 (K-4)
		3月13日 6 (K-4)
		3月25日 2 (K-4)
		3月29日 5 (K-4)
		4月3日 6 (K-4)
		4月6日 14 (K-4)
		4月25日 23 (K-4)
		4月26日 7 (K-4)
		4月27日 11 (K-4)
		4月29日 6 (K-4)
		4月30日 7 (K-4)
		5月1日 21 (K-4)
		5月2日 2 (K-4)
		5月8日 1 (K-4)
		5月9日 3 (K-4)
		5月11日 4 (K-4)
		5月20日 2 (K-4)
		5月22日 21 (K-4)
		5月23日 11 (K-4)
		5月24日 4 (K-4)
		5月25日 1 (K-4)
		6月21日 12 (K-5)
		8月16日 6 (K-4)

海域	期日	鳴音データ数 (記録地点)
古宇利島沖	平成29年	8月25日 1 (Y-4), 6 (Y-5)
		8月26日 1 (Y-1), 1 (Y-3)
		8月28日 2 (Y-2), 1 (Y-4), 4 (Y-5)
		8月29日 1 (Y-4)
		10月2日 2 (Y-2), 2 (Y-3), 5 (Y-4), 5 (Y-5)
		10月3日 4 (Y-1), 4 (Y-2), 2 (Y-3), 3 (Y-4), 8 (Y-5)
		10月4日 11 (Y-5)
		10月5日 5 (Y-3), 6 (Y-4), 7 (Y-5)
		10月6日 1 (Y-3)
		11月6日 2 (Y-3), 11 (Y-4), 3 (Y-5)
	平成30年	2月14日 3 (Y-4)
		2月24日 1 (Y-2), 5 (Y-4)
		2月27日 2 (Y-2), 1 (Y-4)
		3月1日 6 (Y-4)
		3月3日 5 (Y-5)
		3月26日 2 (Y-1)
		3月27日 1 (Y-1)
		3月28日 1 (Y-1)
		5月29日 1 (Y-2)
		6月9日 9 (Y-3)
		7月12日 1 (Y-1), 5 (Y-3)
		7月14日 4 (Y-3)
		7月15日 3 (Y-3)
		7月16日 4 (Y-3)
		7月18日 1 (Y-3)
		7月20日 1 (Y-3)
		7月28日 1 (Y-3)
		8月5日 2 (Y-3)
		8月11日 1 (Y-4)
		8月24日 2 (Y-3), 1 (Y-4)
		8月27日 2 (Y-3), 1 (Y-4)
		8月28日 1 (Y-3)
		9月4日 1 (Y-3)
		9月5日 1 (Y-4)
		9月7日 1 (Y-3)
		9月8日 1 (Y-3)
		9月10日 1 (Y-1), 1 (Y-3), 2 (Y-4)
		9月12日 1 (Y-2), 1 (Y-3), 1 (Y-4)
		9月13日 1 (Y-3)
		9月15日 2 (Y-3), 5 (Y-4)
		9月16日 1 (Y-4), 1 (Y-5)
		9月18日 1 (Y-3), 1 (Y-4)
		11月15日 1 (Y-1)
		11月17日 1 (Y-5)
	平成31年	3月1日 1 (Y-5)
		3月8日 2 (Y-3)
		3月9日 2 (Y-3), 1 (Y-4)
		3月10日 2 (Y-3)
		3月11日 1 (Y-5)
		3月12日 1 (Y-2)
		3月14日 17 (Y-3), 6 (Y-4)

海域	期日	鳴音データ数 (記録地点)
辺戸岬地先海域	平成29年	9月21日 7 (H-2), 15 (H-3), 6 (H-4), 1 (H-5)
		9月22日 1 (H-2), 7 (H-3), 12 (H-4), 8 (H-5)
		9月25日 1 (H-2), 8 (H-3), 6 (H-4), 4 (H-5)
		9月26日 2 (H-2), 1 (H-3), 12 (H-4), 4 (H-5)
		9月27日 10 (H-3), 8 (H-4), 8 (H-5)
	平成30年	9月28日 15 (H-1)
		9月29日 5 (H-1), 6 (H-2), 6 (H-3), 14 (H-4), 9 (H-5)
		3月13日 1 (H-2)
		3月16日 3 (H-4)
		5月31日 1 (H-1)
		6月1日 5 (H-1)
		7月14日 2 (H-4), 1 (H-5)
		7月15日 2 (H-1), 2 (H-2), 2 (H-3), 1 (H-4), 1 (H-5)
		9月6日 1 (H-2)
		9月27日 1 (H-5)
		11月1日 1 (H-4)
安田地先海域	平成29年	8月28日 1 (A-5)
		8月29日 1 (A-4)
		8月30日 2 (A-1)
	平成30年	2月24日 2 (A-1), 7 (A-4)
		2月27日 1 (A-3)
		4月28日 1 (A-5)
		6月1日 6 (A-1), 5 (A-4)

注) 嘉陽地先海域の令和2年2月11日～8月16日の欄には、大浦湾の施行区域内に位置するK-4地点及びK-5地点で記録された、専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音の検出数を掲載している。

○ジュゴン

- ・令和5年度は、前年度に引き続き、ジュゴンの姿は確認されず、食跡も発見されなかった。また、ジュゴンの鳴音や専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音も検出されなかった。
- ・嘉陽沖を主な生息域としていたジュゴン個体Aについては、ヘリコプターからの監視において平成30年9月11日に確認されて以降は確認されない状況となった。また、機器観測（水中録音装置）により、大浦湾の施行区域内で平成30年9月14日と26日に個体Aのものと推測される鳴音が検出されたが、それ以降鳴音が検出されない状況となった。さらに、嘉陽周辺海域における海草藻場の利用状況調査においても平成30年12月以降食跡が発見されない状況となった。
- ・古宇利島沖を主な生息域としていた個体Bについては、平成31年3月18日に今帰仁村の漁港付近で死亡漂着しているのが発見された。この個体が沖縄防衛局による調査により判明していた個体Bの外見的な特徴と一致したことにより識別されたものである。環境省、沖縄県及び今帰仁村が実施主体となって解剖が行われた結果、オグロオトメエイの尾棘の腹腔内刺入によって生じた腹腔内の状態悪化が死亡の原因と推定されている。
- ・個体Cについては、平成27年6月に古宇利島沖で確認されて以降確認されない状況が続いている。
- ・本事業の工事による影響について、ジュゴンの生息が頻繁に確認されていた嘉陽地先への濁りの拡散は、令和5年度においても確認されておらず、食跡が発見されなくなった平成30年12月以降も餌場となる海草藻場は存在している。
- ・さらに、ジュゴンに影響を及ぼす可能性が考えられる水中音や振動を発する工事については、平成29年11月から平成30年8月の期間がピークであったものと推察されるものの、この間には嘉陽沖でジュゴンが定常的に確認されていた。一方でジュゴンが嘉陽周辺海域の海草藻場を利用しなくなったと考えられる平成30年10月18日から12月5日については、工事再開に伴う復旧作業に限られており、護岸の造成など水中音や振動を発する工事は実施していなかった。その後は、令和元年度に傾斜堤護岸の工事において基礎捨石投入や消波ブロックの設置、令和2年度に傾斜堤護岸の工事において消波ブロックの設置、令和3年度に中仕切護岸の工事において基礎捨石投入、令和4年度に傾斜堤護岸の工事において基礎捨石投入、令和5年度に傾斜堤護岸及び海上ヤードの工事において基礎捨石投入を行ったが、これらの工事は上記ピーク時の施工量を上回るものではなかった。
- ・以上のことから、令和5年度に実施した工事がジュゴンに影響を及ぼしたとは考えにくい、今後も事後調査を継続してジュゴンの生息状況等を注視していくとともに、工事の実施状況や水の濁り及び海草藻場の生育状況等との関連について引き続き検討していく考えである。
- ・なお、機器観測（水中録音装置）により、令和2年2月～6月、8月に大浦湾内のK-4地点及びK-5地点において海洋生物の鳴音のような音を検出し、海洋生物の専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得たことを受けて、ジュゴンの大浦湾の利用状況及びK-4地点付近のより詳細な状況を確認するための追加的な調査を実施したが、ジュゴンの姿は確認されず、食跡も発見されなかった。また、ジュゴンの鳴音や専門家からジュゴンの鳴音の可能性が高いとの意見を得た音も検出されなかった。

第6章 事後調査の結果の概要

第7章 事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果

第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

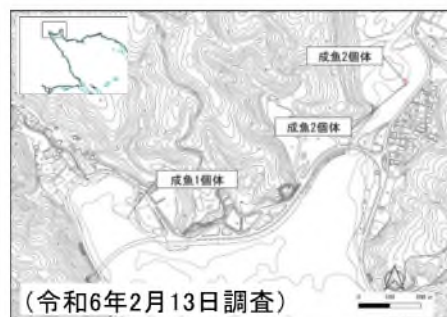
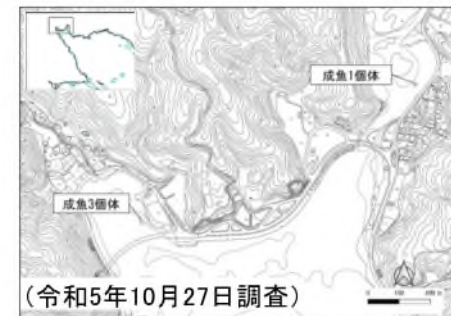
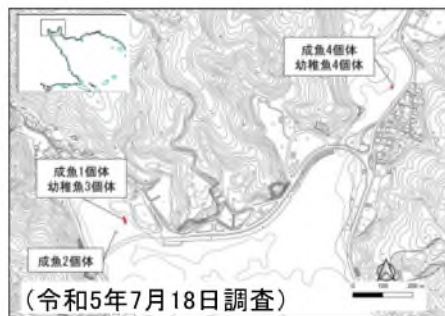
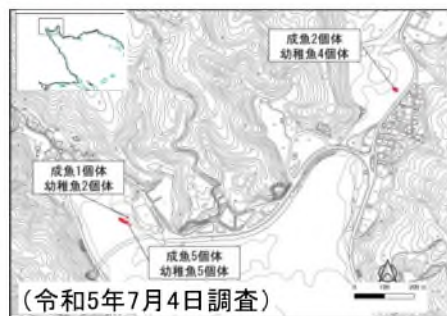
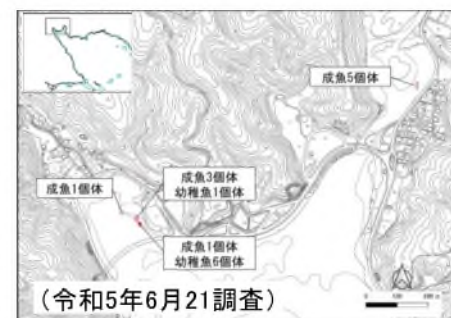
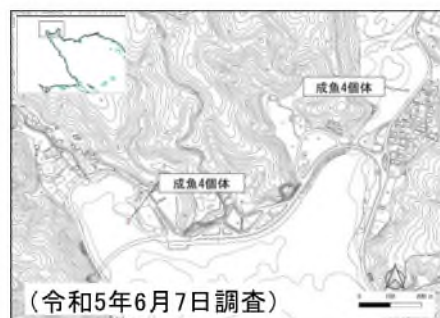
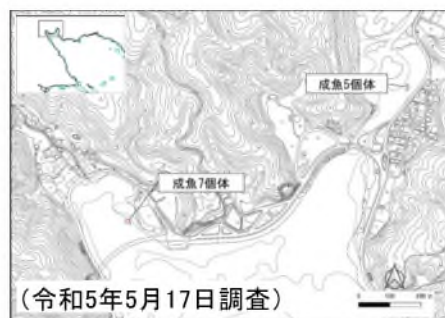
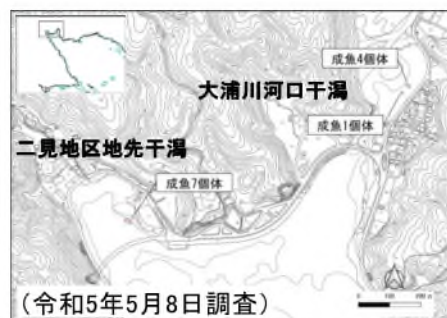
○ 水の汚れ	p. 14
○ 土砂による水の濁り（陸域）	p. 17
○ 土砂による水の濁り（海域）	p. 21
○ 地下水の水質	p. 26
○ ウミガメ類	p. 28
○ サンゴ類	p. 32
○ 海藻草類	p. 44
○ ジュゴン	p. 62
● <u>海域生物（トカゲハゼ）</u>	p. 78
○ 陸域動物（陸生動物）	p. 82
○ 陸域動物（河川水生動物）	p. 100
○ 陸域植物	p. 103
○ 陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	p. 106
○ 陸域生態系（地域を特徴づける注目種）	p. 121

海域生物(トカゲハゼ)

○トカゲハゼの生息状況:大浦湾奥部(二見地区地先干潟及び大浦川河口干潟)において、成魚の生息状況調査、着底幼稚魚の生息状況調査、底質(粒度組成、地盤の軟らかさ)の調査を実施した。

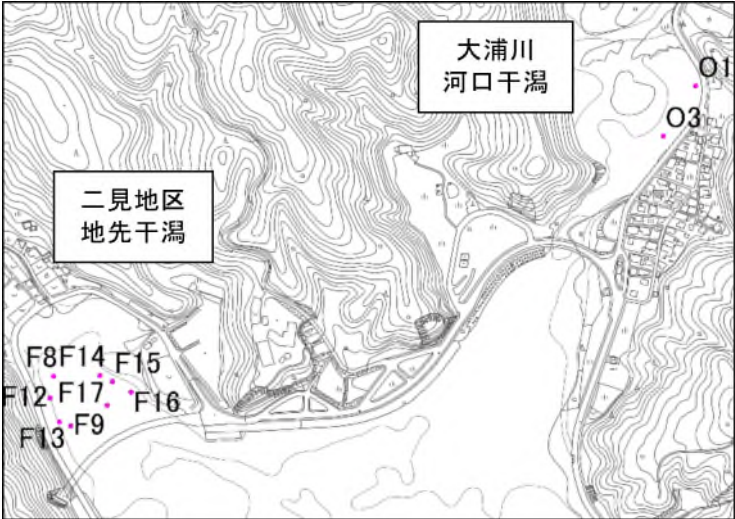
- ・二見地区地先干潟においては、成魚は最大7個体、着底幼稚魚は最大7個体が確認された。
- ・大浦川河口干潟においては、成魚は最大5個体、着底幼稚魚は最大4個体が確認された。

【トカゲハゼの出現状況】



- 底質
- ・トカゲハゼが主に分布する範囲の底質の粒度組成は、全ての地点において細砂分の割合が最も多く、次いで中砂分やシルト・粘土分が多く含まれており、トカゲハゼの生息に適していると考えられる。
 - ・地盤の軟らかさ(鉄杭の貫入深度)は、いずれの地点においても20cm以上貫入した。トカゲハゼの営巣には軟らかい泥の堆積が20cm以上必要とされていることから、トカゲハゼが主に分布する範囲の底質は営巣条件に適していると考えられる。

【底質調査地点】

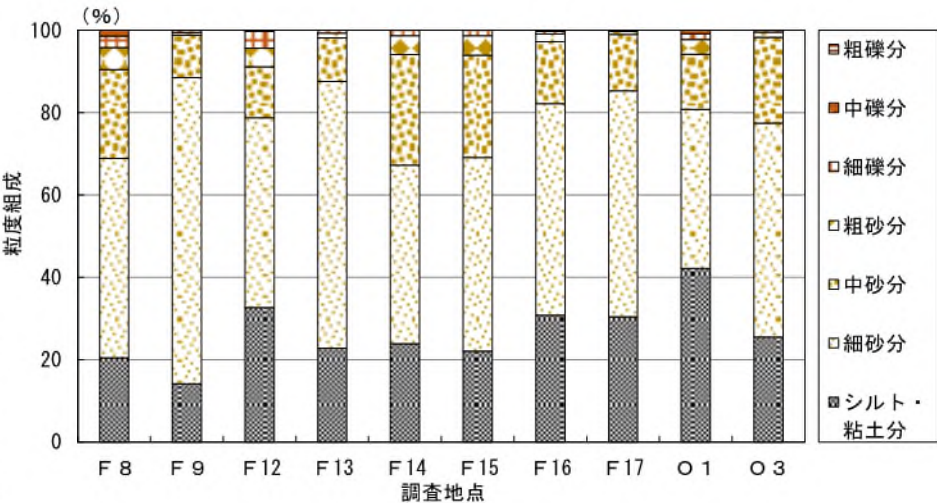


【底質の粒度組成】

項目		粒径	調査地点									
			F8	F9	F12	F13	F14	F15	F16	F17	O1	O3
粒度組成 (%)	粗礫分	19～75mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	中礫分	4.75～19mm	1.4	—	0.2	—	—	—	0.3	—	0.8	—
	細礫分	2～4.75mm	2.8	0.5	4.1	0.7	1.3	1.3	0.6	0.3	1.4	0.4
	粗砂分	0.85～2mm	5.3	0.6	4.5	1.1	4.6	4.7	1.9	0.7	3.6	1.3
	中砂分	0.25～0.85mm	21.6	10.4	12.4	10.6	26.8	24.9	15.0	13.7	13.4	20.8
	細砂分	0.075～0.25mm	48.4	74.3	46.1	64.8	43.4	47.0	51.4	54.9	38.6	52.0
	シルト分	0.005～0.075mm	8.9	7.5	18.9	17.3	15.3	14.5	22.7	22.5	31.0	18.2
	粘土分	0.005mm未満	11.6	6.7	13.8	5.5	8.6	7.6	8.1	7.9	11.2	7.3

【地盤の軟らかさ(鉄杭の貫入深度)の調査結果】

項目		調査地点									
		F8	F9	F12	F13	F14	F15	F16	F17	O1	O3
鉄杭の貫入深度 (cm)	1回目	>105	>105	25	>105	>105	90	>105	>105	75	80
	2回目	>105	>105	20	90	>105	>105	>105	>105	75	>105
	3回目	>105	>105	25	100	>105	>105	>105	>105	55	>105

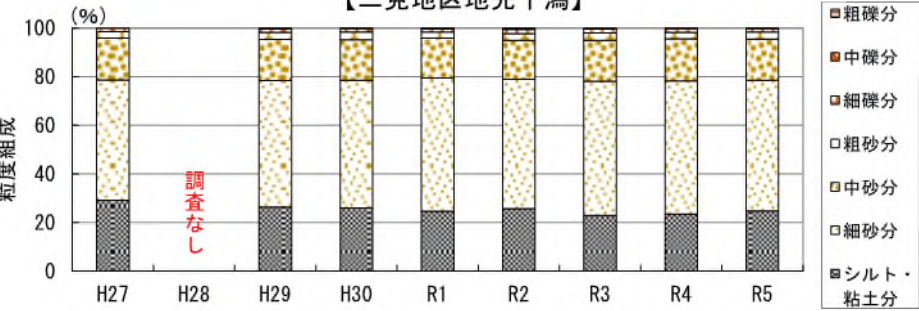


○トカゲハゼの生息状況

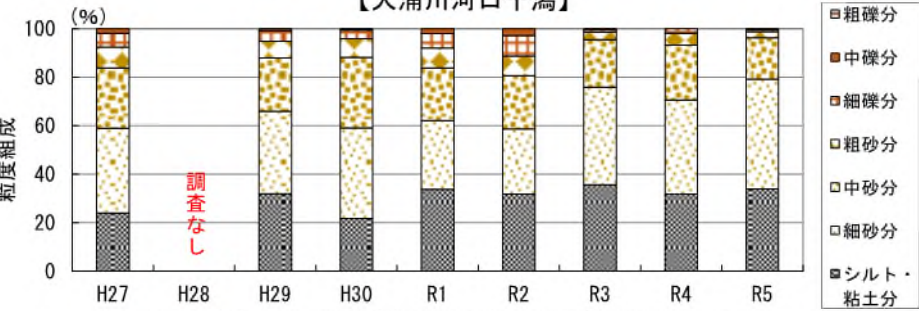
- ・令和5年度は、全ての時期の調査において大浦湾奥部で成魚が、また6月②～7月②の調査において幼稚魚が確認されており、トカゲハゼの生息状況に大きな変化はみられなかった。
- ・トカゲハゼが主に分布する範囲の底質の粒度組成は、二見地先干潟及び大浦川河口干潟ともに、中砂分、細砂分及びシルト・粘土分の割合が多く、令和5年度も過年度と同様な結果であった。

【底質の粒度組成】

【二見地区地先干潟】

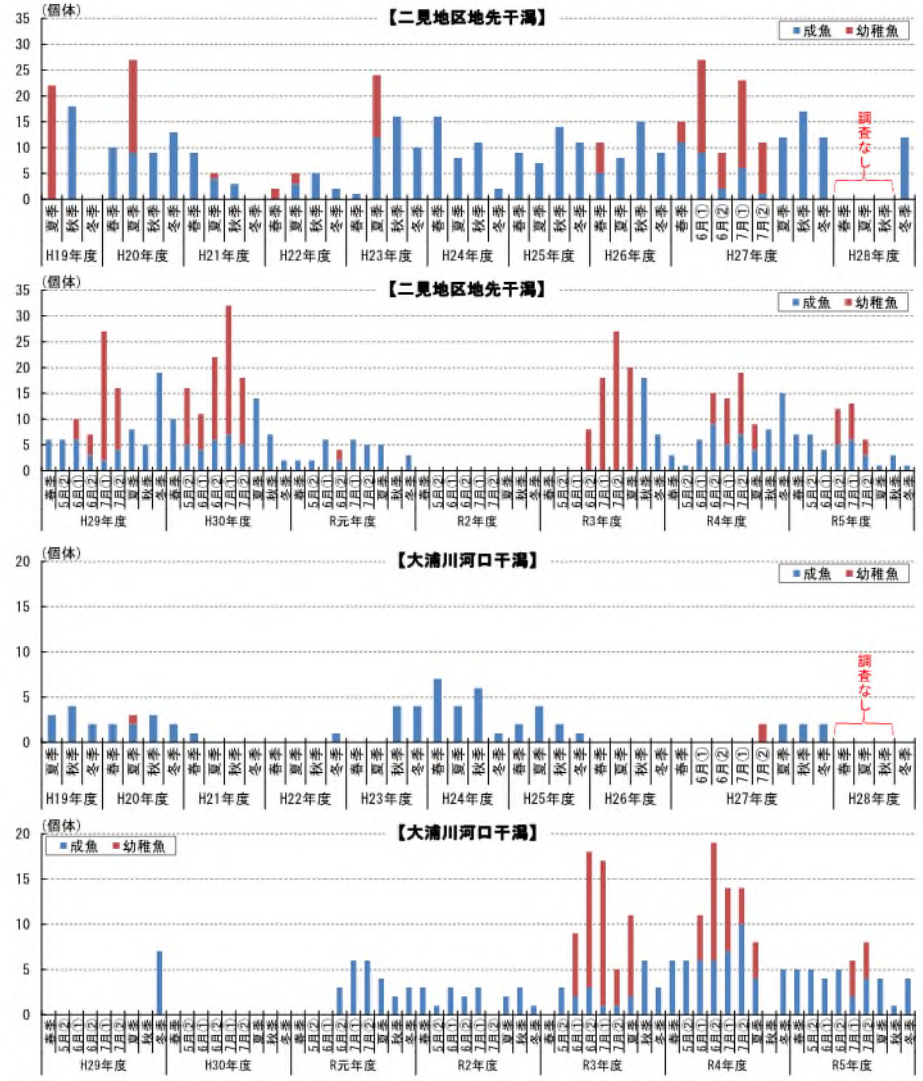


【大浦川河口干潟】



注) 粒度組成は、各調査年度における全地点の平均値を示す。

【トカゲハゼの確認数の推移】



第9章 対象事業に係る環境影響の総合的な評価

○海域生物(トカゲハゼ)

- ・大浦湾奥部で調査期間をとおして成魚が、6月及び7月には幼稚魚が確認されており、生息状況に大きな変化はみられなかった。