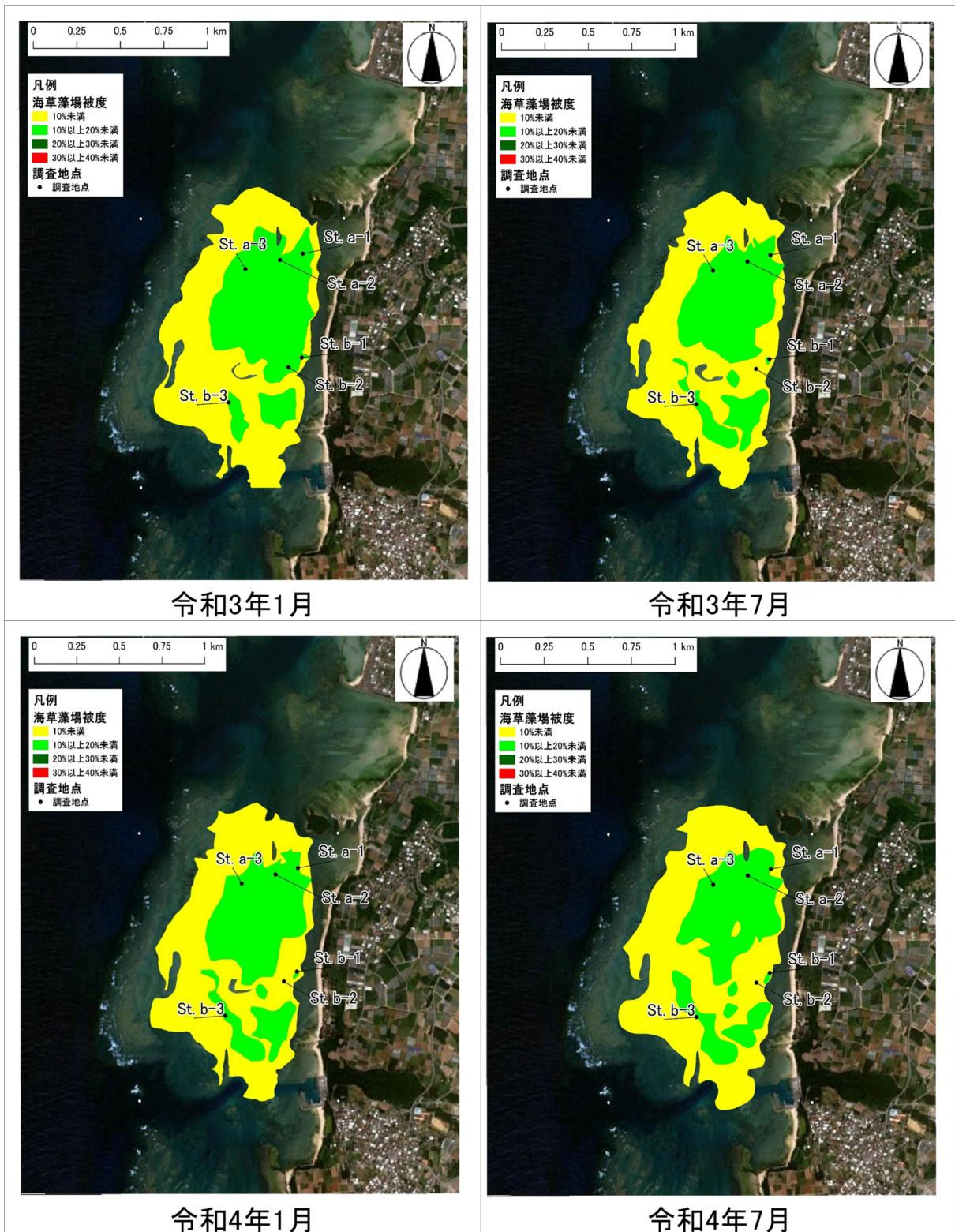
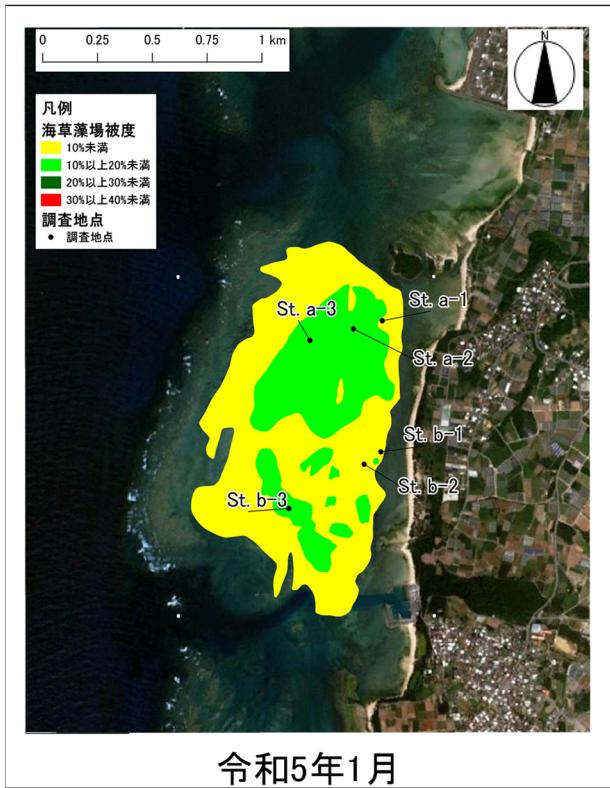


図一 1.4.18 (7) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化



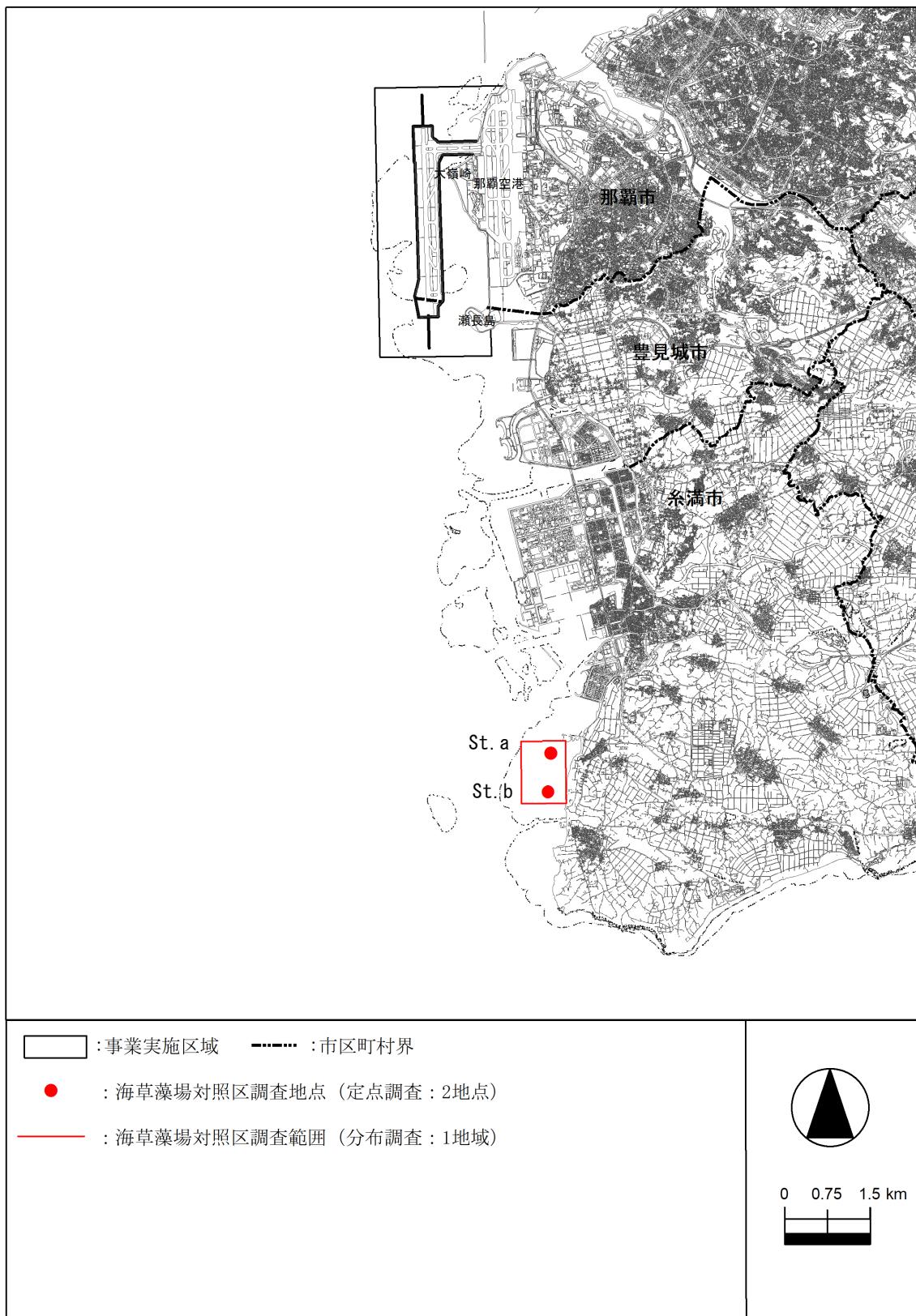
図一 1.4.18 (8) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化



令和5年1月

図一 1.4.18 (9) 海草藻場（対照区）の分布状況の経年変化

2) 定点調査



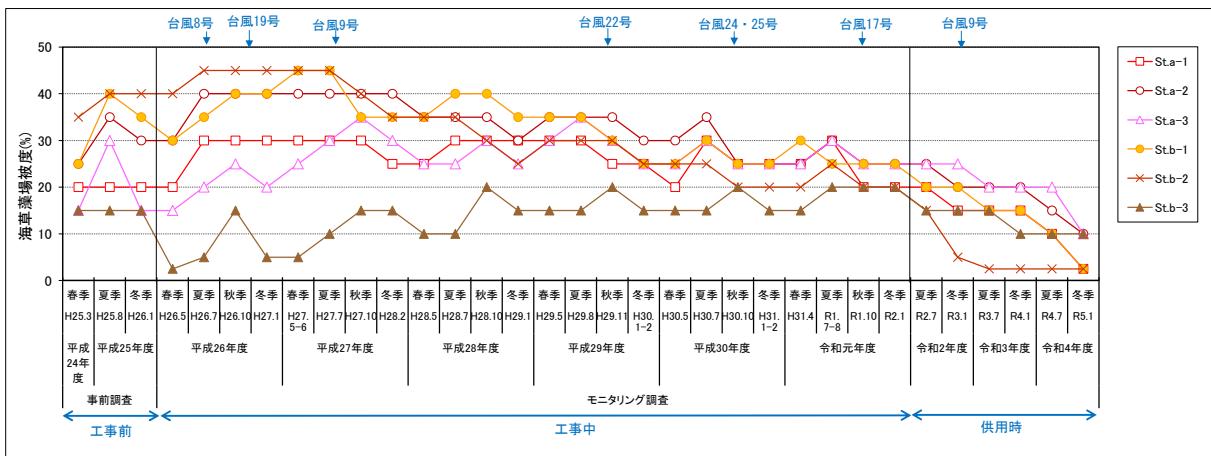
図一 1.4.19 海草藻場に係る対照区調査地点



図一 1.4.20 海草藻場に係る対照区調査地点（詳細）

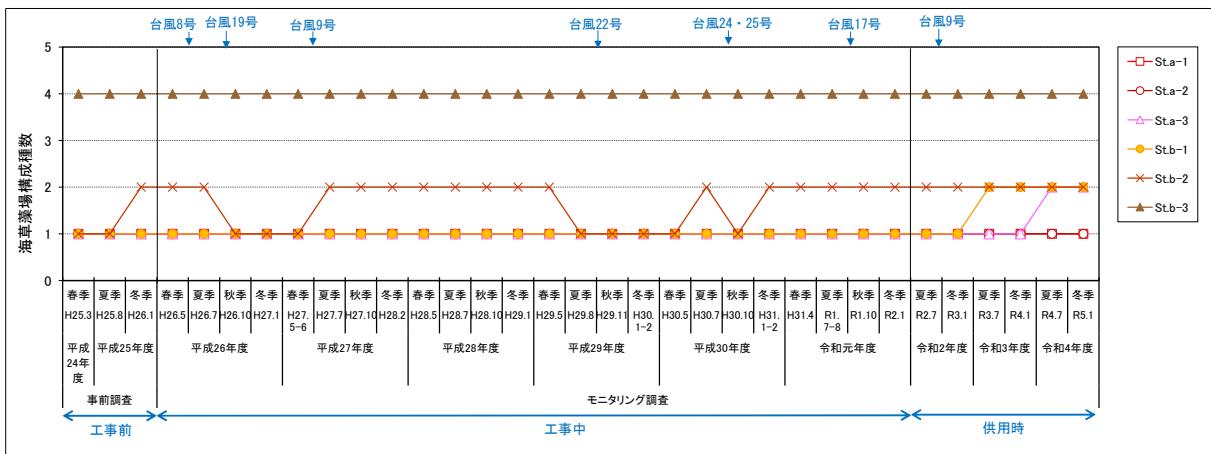
St. a-1 では過年度よりサンゴ類が増加しており、St. a-2 では、令和3年度冬季に葉枯れ割合が 20%と比較的高く、St. b-1 では葉長が短いリュウキュウスガモが多くみられた。

経年変化をみると、全ての調査地点において被度が事前調査の変動範囲を下回り、St. b-3 を除く 5 地点 (St. a-1, a-2, a-3, b-1, b-2) では過去最低の被度となった。過年度調査において、台風による波浪や冬季～春季にかけての葉枯れにより低下した被度が夏季に回復する傾向がみられたが、令和元年度夏季を最後に被度回復がみられず、被度の低下傾向が続いている。被度が低下した後に回復しない状況は事業実施区においても確認されている。



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

図－ 1.4.21 藻場被度の経年変化



注：最大瞬間風速 35m/s 以上（那覇）が記録された台風を示す。

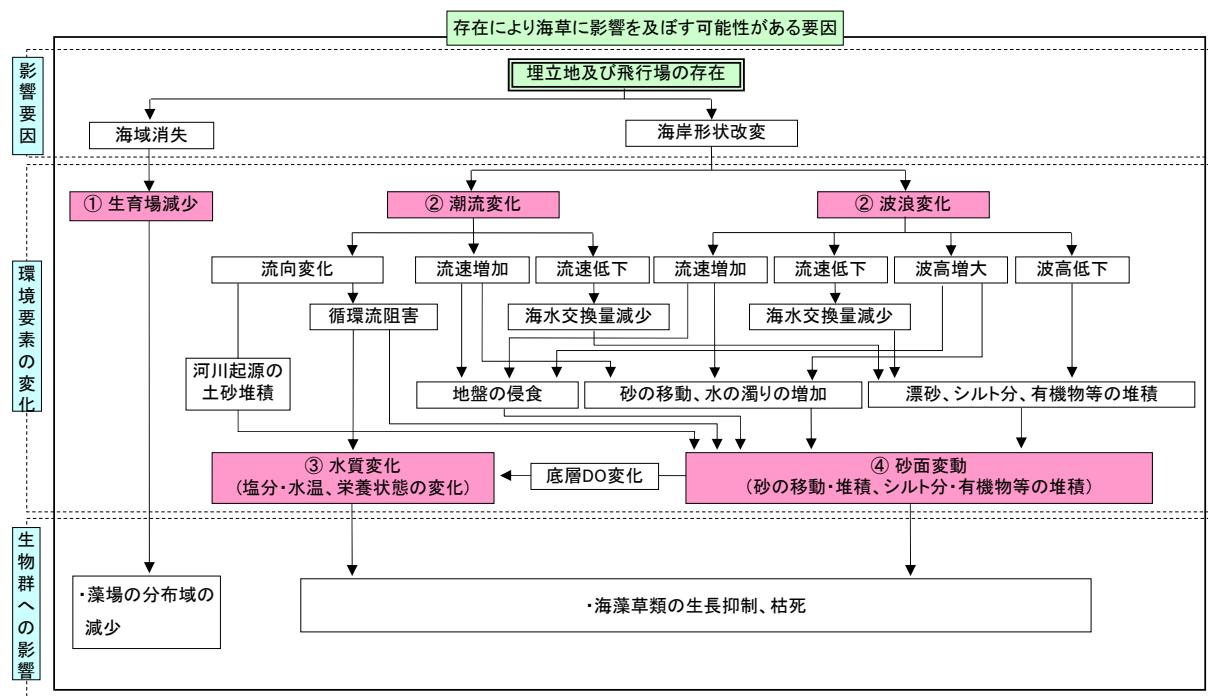
図－ 1.4.22 藻場構成種数の経年変化

1.4.5 変動要因についての検討

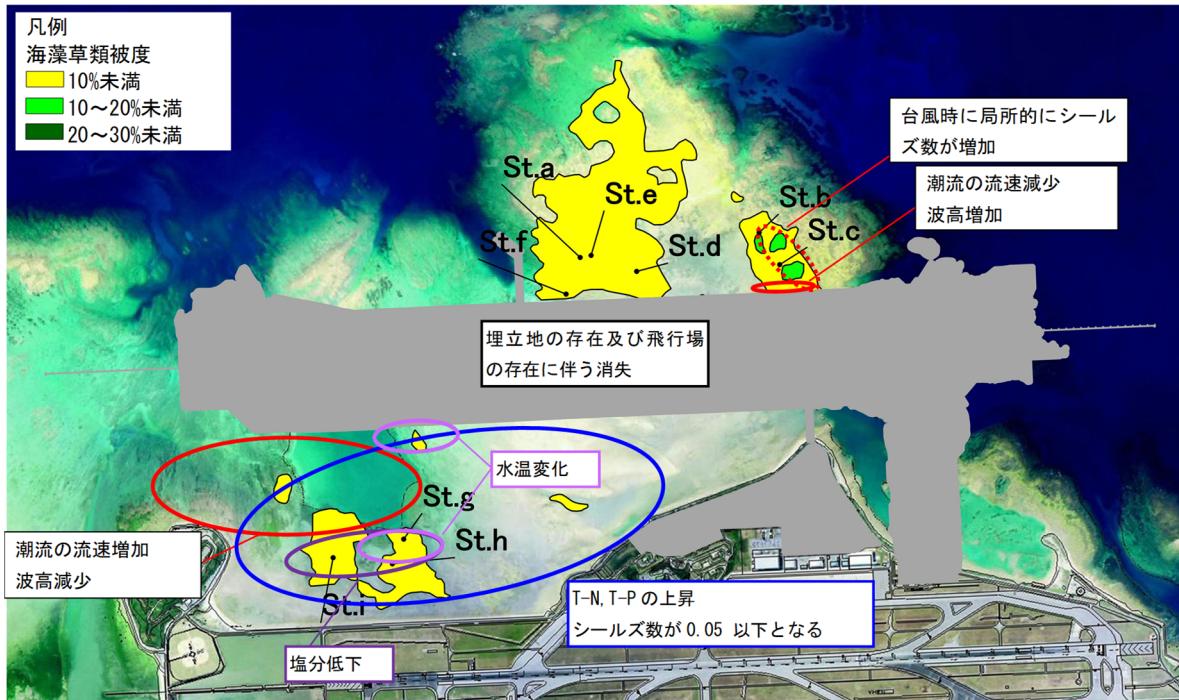
(1)影響フロー図を用いた検討

1) 評価書時の予測内容

海草藻場の変動が事業によるものかどうか検討するため、環境影響評価書時に想定された影響フロー図（存在時）のうち海草藻場に影響すると考えられる部分をそれぞれ図一 1.4.23 に、海草藻場の分布状況と評価書の予測結果をそれぞれ図一 1.4.24 に示す。



図一 1.4.23 環境影響評価書時に想定された影響フロー図（施設の存在）



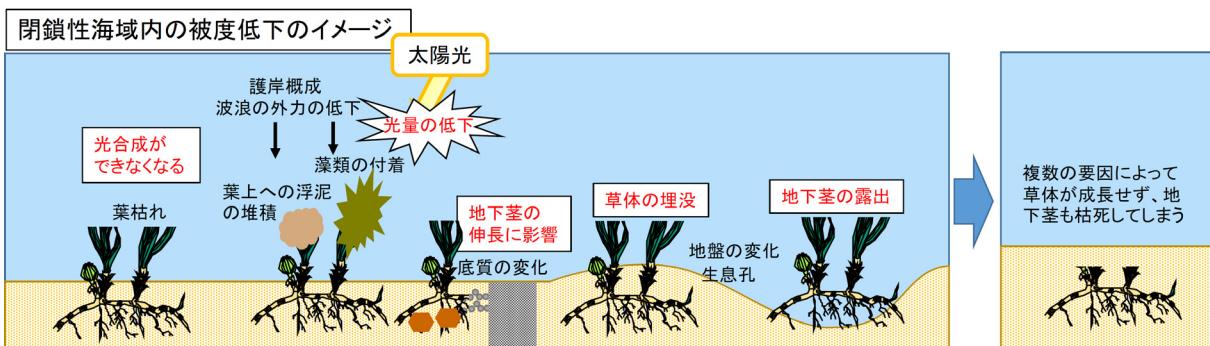
注：評価書におけるシミュレーション結果に基づき、図示した。

図一 1.4.24 海草藻場の分布状況（平成 30 年 7-8 月 夏季）と評価書の予測結果
(施設の存在)

2) その他の要因

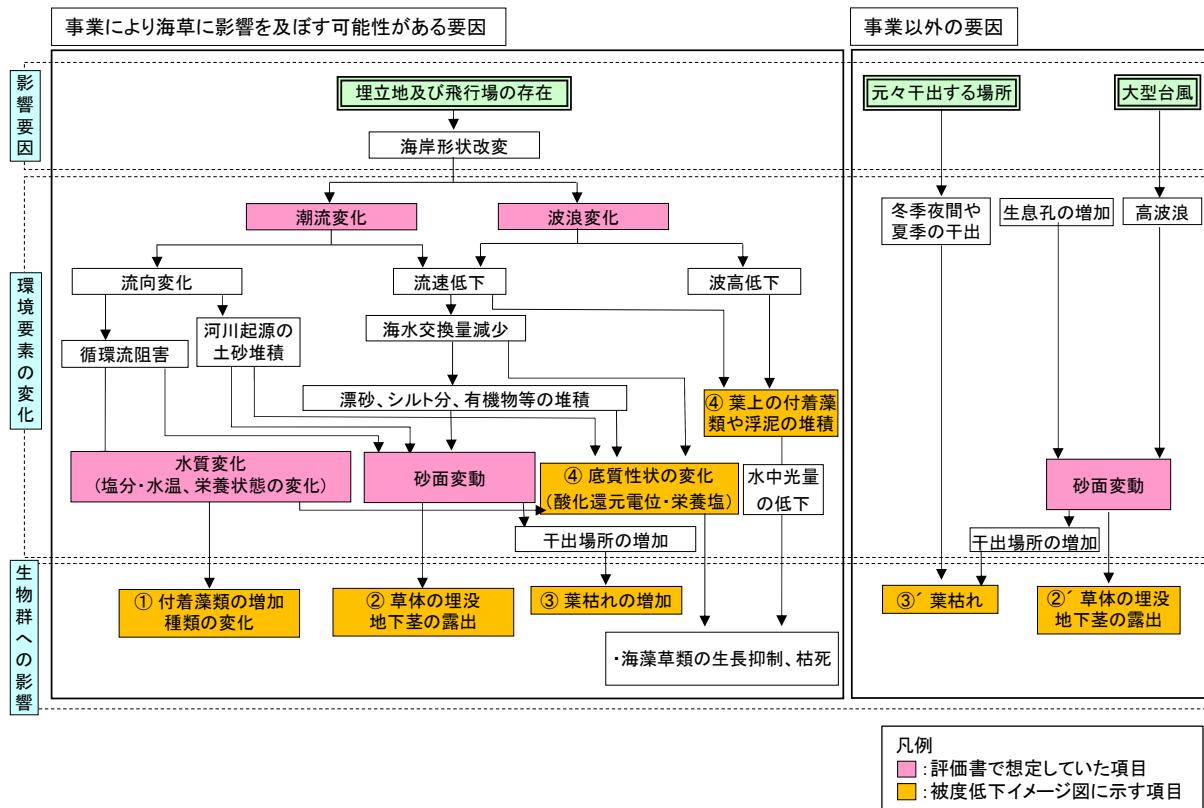
評価書時の影響フロー図を基に検討した結果、存在時の砂面変動が海草藻場の分布状況に影響している可能性が示唆された。

さらに、図一 1.4.25 に示す閉鎖性海域の被度低下のイメージ図の要因も加えて、影響フロー図を作成した（図一 1.4.26）。



図一 1.4.25 閉鎖性海域の被度低下のイメージ図

想定される要因・変化の関連の再整理結果

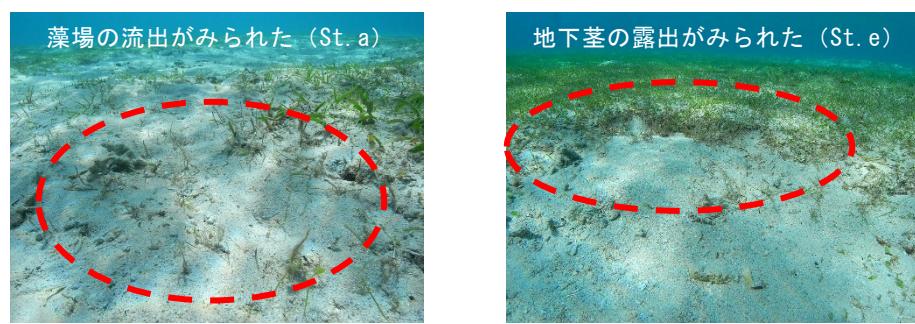


図一 1.4.26 影響フロー図（閉鎖性海域で想定される要因・変化の再整理結果）

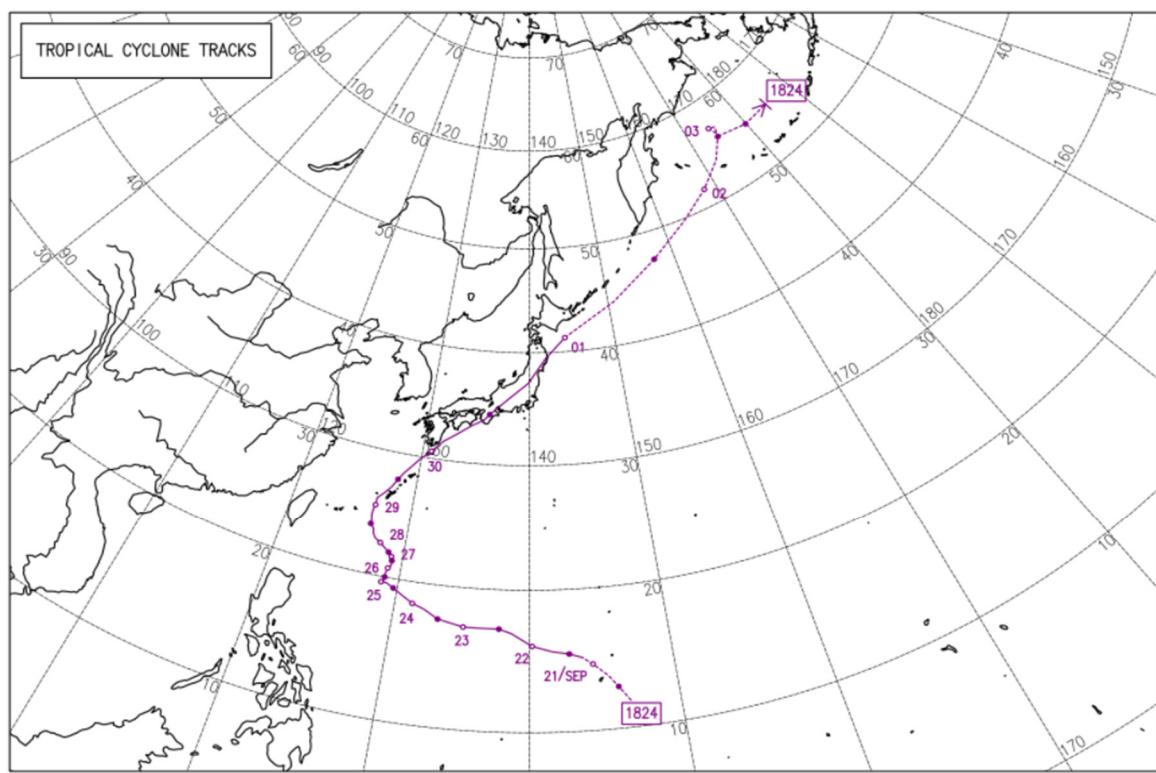
(2) 平成 30 年度秋季の台風について

閉鎖性海域及び改変区域西側でも台風による洗堀等が確認され、面積も若干減少した。

改変区域西側に比べると閉鎖性海域で面積の減少が大きいが、閉鎖性海域で変化がみられた場所は、水深が浅く小型海草が主に生育している区域であり、風浪等による影響を受けやすいためと考えられる。

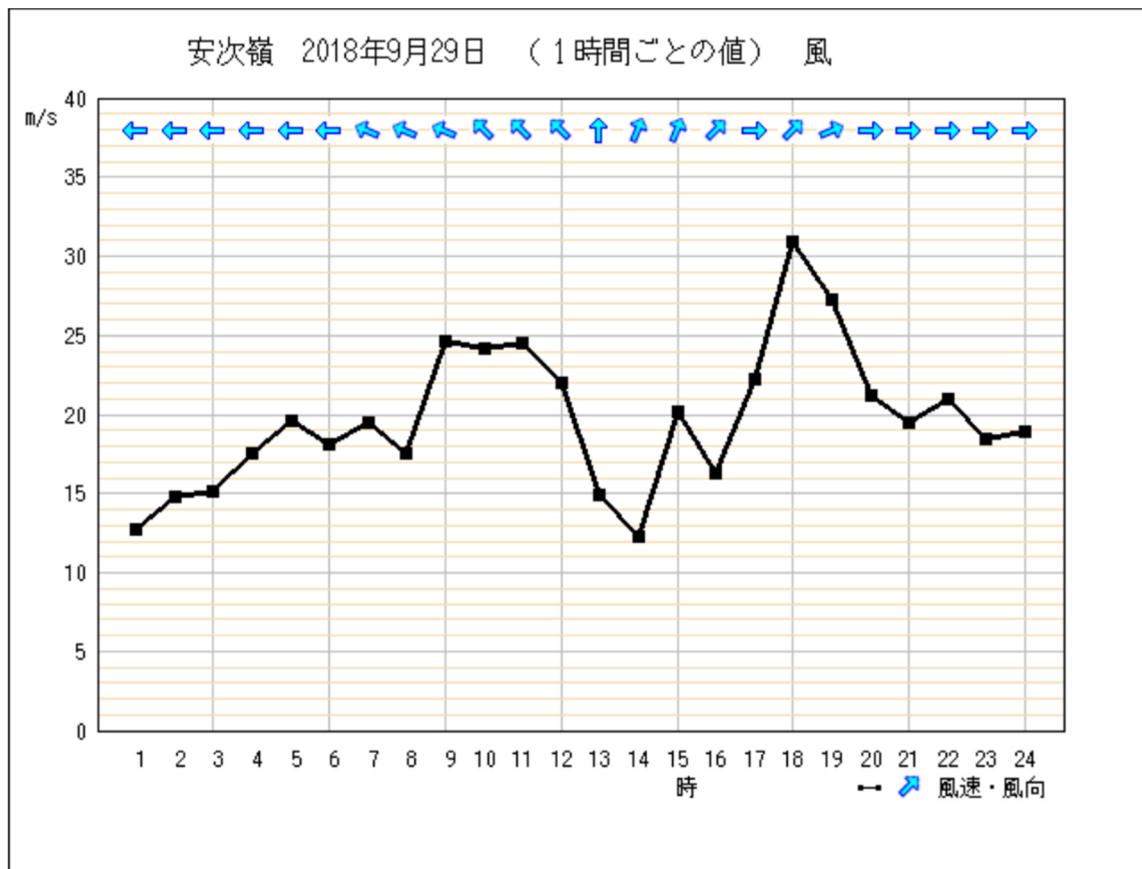


平成 30 年度秋季調査時の洗掘による地下茎の露出



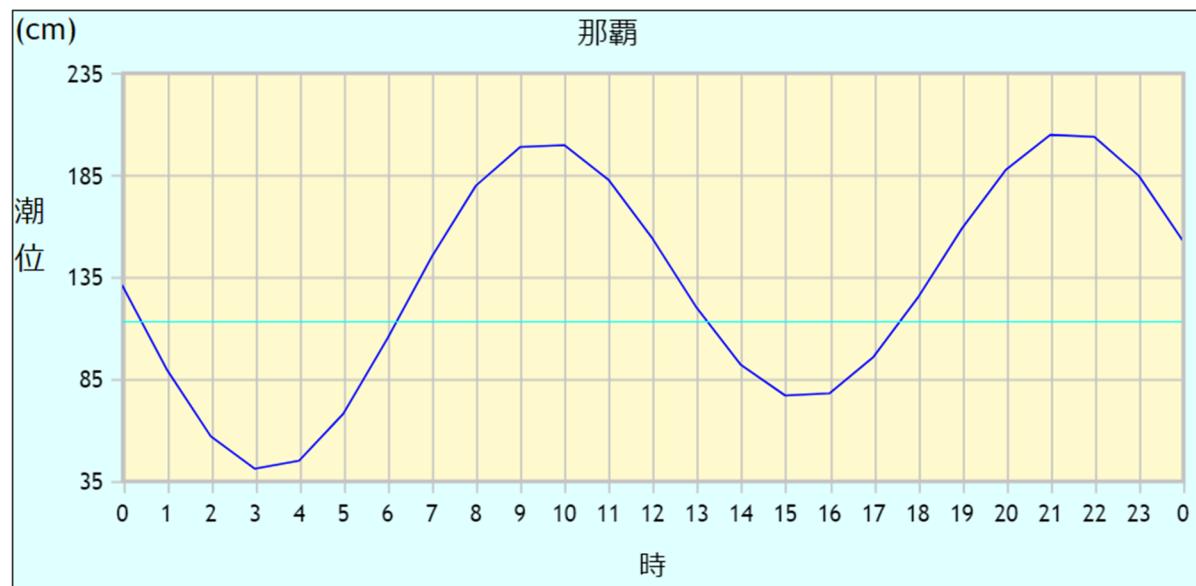
図一 1.4.27 台風経路図（平成30年24号）

○平均風速

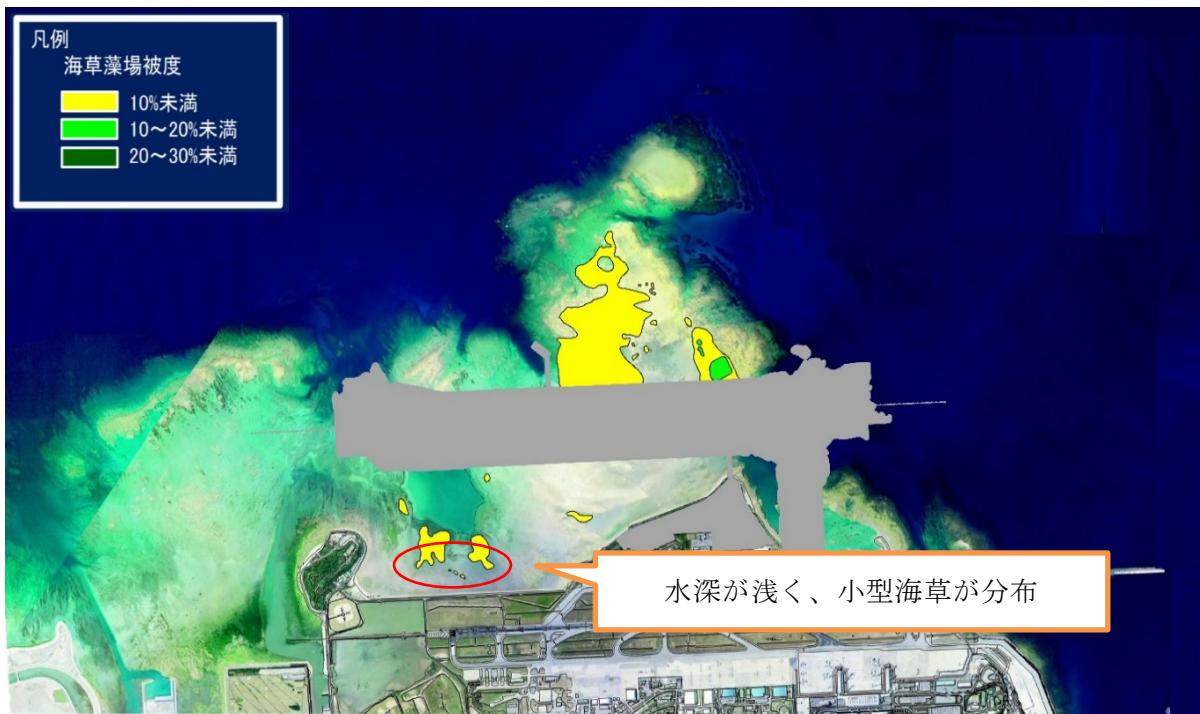


図一 1.4.28 安次嶺における風向風速図

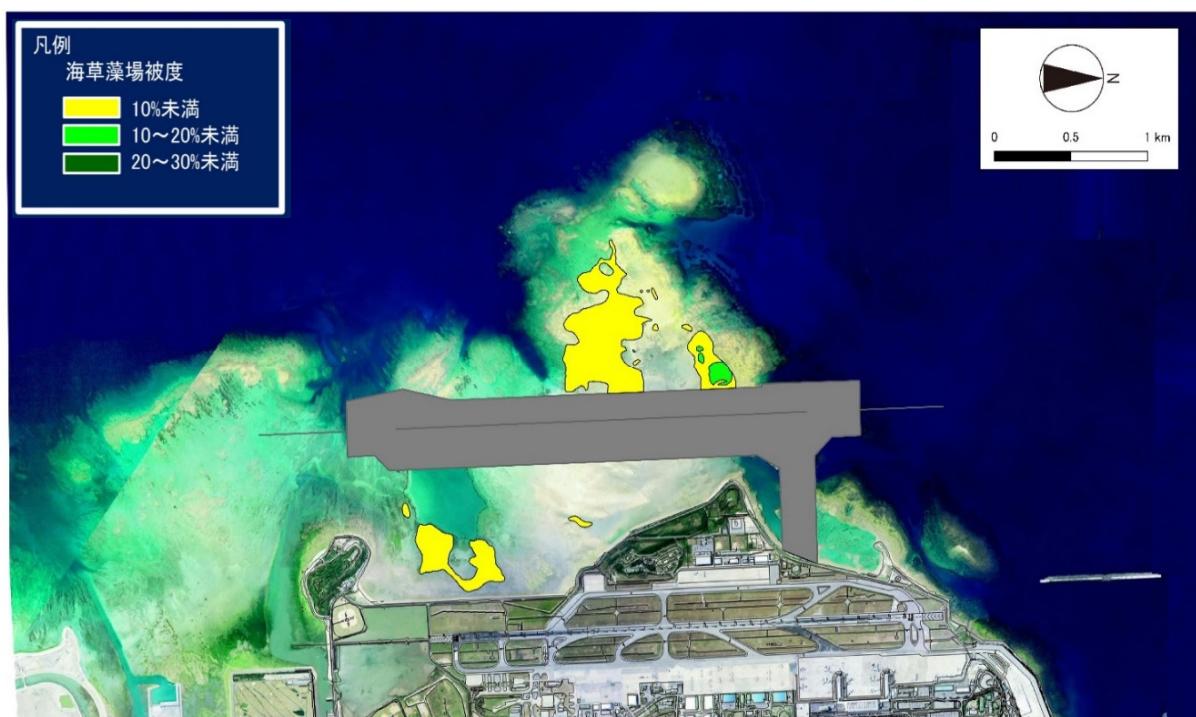
○潮位



図一 1.4.29 台風接近時潮位図（平成30年9月29日）



平成 30 年度秋季



平成 30 年度冬季

(3) 任意調査結果

1) 海草藻場の基盤

(ア) 調査概要

ア) 調査時期

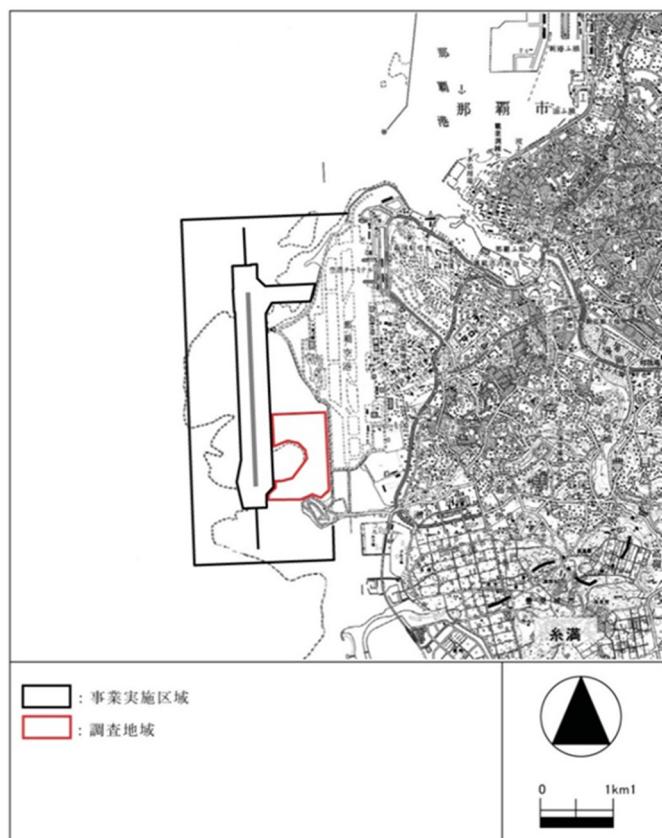
調査実施時期は表－1.4.6に示すとおりである。

表－1.4.6 調査実施時期

調査項目	調査実施時期
砂層分布調査	平成27,28年度 春季
	平成29～令和4年度 春季・冬季

イ) 調査範囲

南北1,400m、東西800mの調査地域のうち、潮位に対する機器の取扱等作業面で安全に測定できるエリア（概ね地盤高が基準面下-0.5m以上）で測定した（図－1.4.30）。



図－1.4.30 調査範囲

ウ) 調査方法

調査項目及び調査方法は、表一 1.4.7 に示すとおりである。

表一 1.4.7 調査項目及び調査方法

観察項目	内容
調査位置	RTK-GPS による測定(50m 間隔)
地盤高	RTK-GPS による測定
底質性状	目視により、岩、礫、砂礫、砂に分類 平成 30 年度から「砂>礫」、「礫<砂」を追加した。
砂層厚	鉄杭を差し込み計測(最大 20cm まで、1 地点 3 回平均値、1cm 単位)
海草生育状況	目視により、測定位置の周辺 3m 程度の範囲を観察し、大型海草、小型海草、無しに分類 対象種については、下記に示すとおりである。 大型海草：リュウキュウスガモ、リュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ベニアマモ 小型海草：コアマモ、マツバウミジクサ、ウミジグサ、ウミヒルモ類



図一 1.4.31 使用機器及び作業状況

(イ) 調査結果

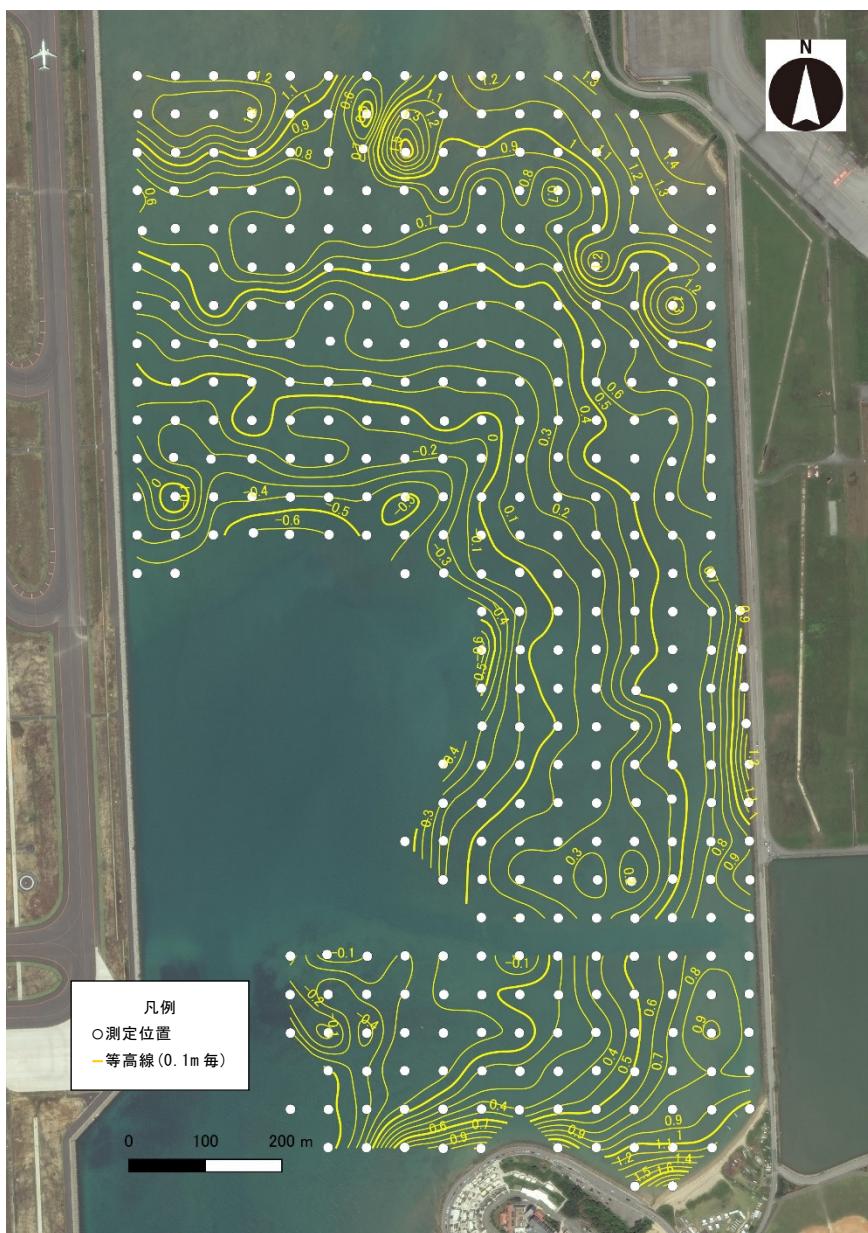
ア) 令和4年度冬季

最終年度における調査結果を示す。各年度調査結果については、過年度委員会資料に示すとおりである。

(a) 測定位置及び地盤高

測定位置及び地盤高は図－1.4.32に示すとおりである。

地盤高はこれまでの調査と同様に、調査エリアの東側及び北側で高い傾向にあり、南西側から中央にかけて地盤高が低く、常に水没していて測定ができない範囲が広がっていた。概ね岸から沖へ向かって地盤高が低くなる傾向にあったが、北西部及び南西部には周辺よりも地盤が高い場所が確認された。



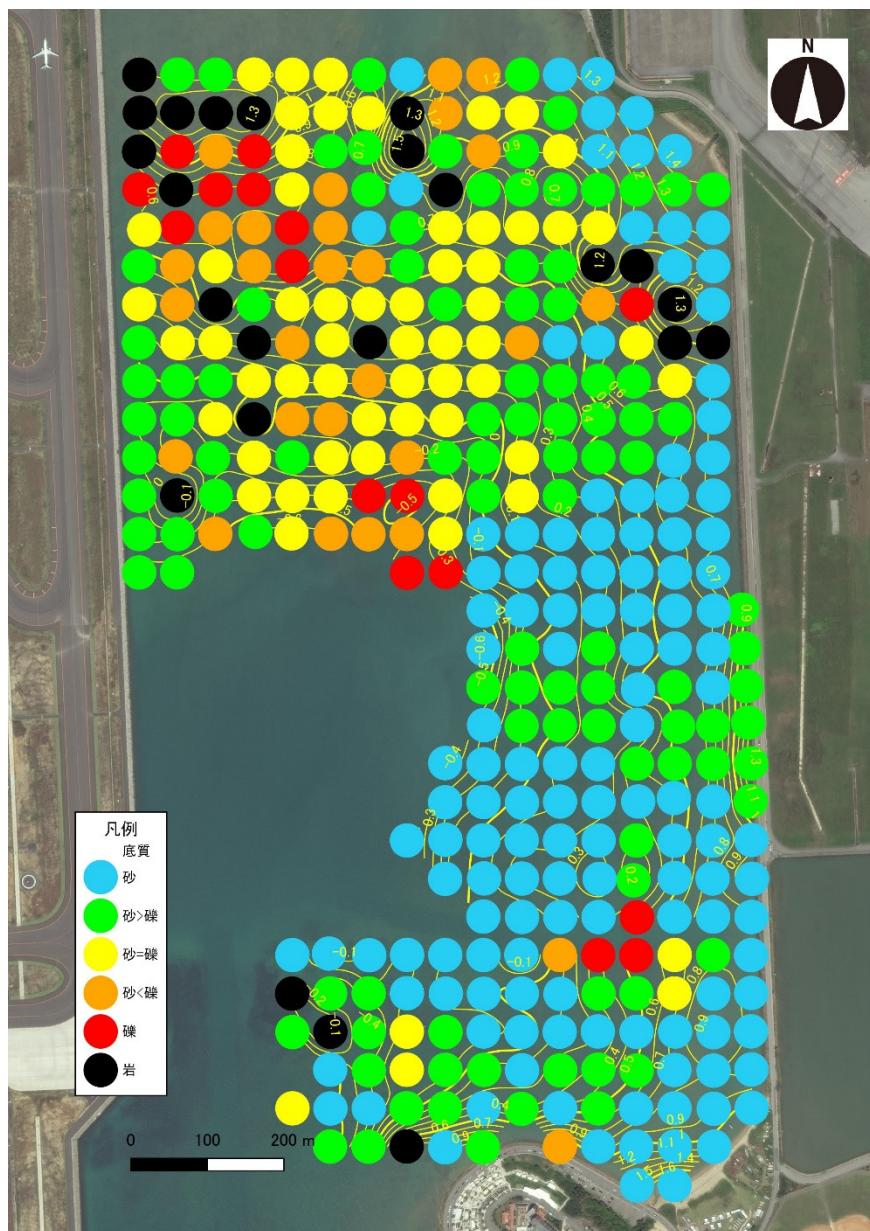
図－1.4.32 測定位置及び地盤高

(b) 底質性状

底質性状の観察結果は図一 1.4.33 に示すとおりである。

調査エリア内は砂や砂礫が広範囲に広がっており、南側は砂が分布していた。北側では砂礫が広く確認された。

礫及び岩は、調査エリア北側及び南側で点在していた。



図一 1.4.33 底質性状の観察結果

(c) 砂層厚

砂層厚の測定結果は図一 1.4.34 に示すとおりである。

砂層厚の測定は、各測定位置において鉄杭を底質に差し込み、貫入した深さを測定した。

調査エリア内は砂層厚 1~10cm の地点が多くみられ、特に北側に集中していた。調査エリア中央部の深場周辺および東側の護岸沿いで、砂厚 21cm 以上の地点がみられた。



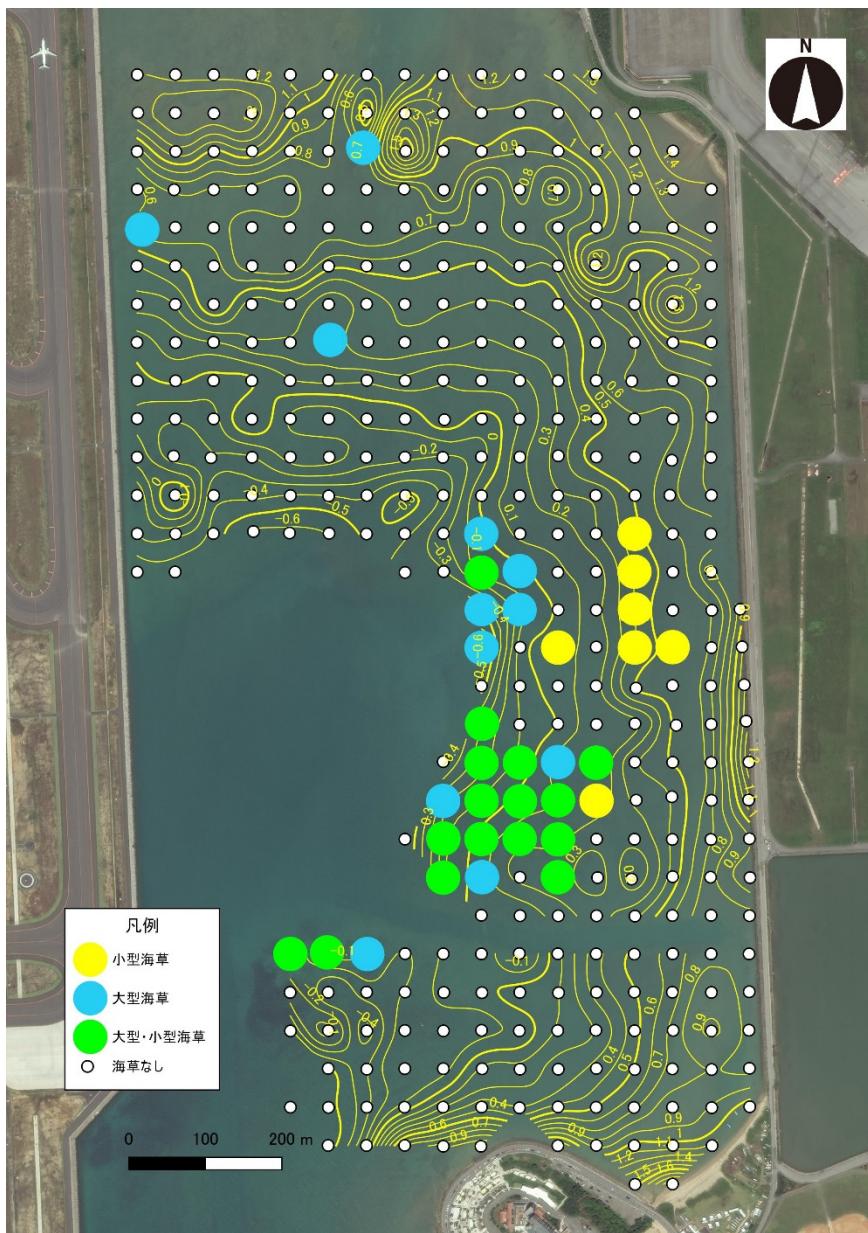
図一 1.4.34 砂層厚の測定結果

(d) 海草の生育状況

海草の観察結果は図一 1.4.35 に示すとおりである。

海草の有無については、測定位置の周辺 3m 程度の範囲を観察した。

海草は、調査エリア内の中央で多く確認され、北側、南側では少なかった。確認された海草は、小型海草ではマツバウミジグサ、ウミヒルモ類、大型海草ではリュウキュウスガモ、ベニアマモであった。



図一 1.4.35 海草の観察結果

(ウ) 海草藻場の生育状況の検討結果

海草藻場底質調査の結果を閉鎖性海域の海草藻場の分布状況と合わせて整理し、海草藻場の分布に適した底質環境について解析した。

海草藻場底質調査は、閉鎖性海域に 50m の格子点を設け、「地盤高 (DL)」、「底質（砂泥、砂、砂礫、礫、岩の 5 区分、(平成 30 年度より砂礫を礫の割合から砂礫（礫少）、砂礫（礫中）、砂礫（礫多）の 3 区分に増やしており、7 区分)」、「層厚（0～20cm 以上）」を記録しており、いずれも海草藻場に影響を与える要因と考えられる。

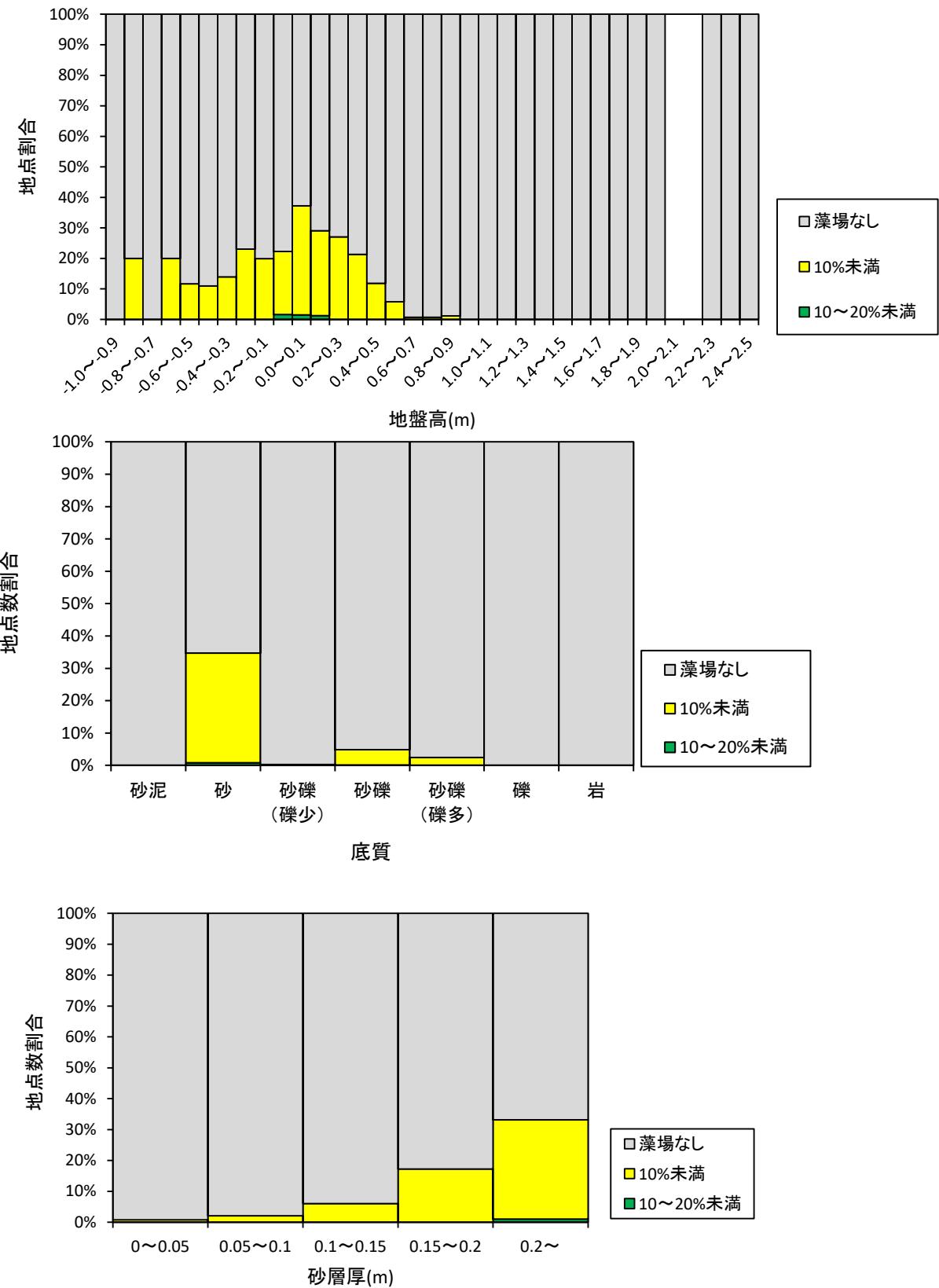
なお、地盤高は RTK-GPS（リアルタイムキネマティック GPS）を用いた測量調査によって、底質及び層厚は目視観察及び底質貫入棒（20cm を上限）による概略調査によって記録した。

海草藻場底質調査と比較する海草藻場（分布調査）結果として、閉鎖性海域の平成 27 年 5 月、平成 28 年 5 月、平成 29 年 5 月、平成 30 年 2 月、平成 30 年 5 月、平成 31 年 2 月、令和元年 5 月、令和 2 年 2 月、5 月、令和 3 年 1 月、令和 3 年 5 月、令和 4 年 2 月、令和 4 年 7 月、令和 5 年 1 月の調査結果を用いた。

海草藻場底質調査の結果と海草藻場の分布図を重ね合わせ、海草藻場調査地点（50m 格子点）における海草の有無ならびに被度を整理し、地盤高、底質及び層厚と海草藻場の分布状況について、より詳細な情報整理を行った。

海草藻場は地盤高が 1.0m 以下で確認されており、0.5m 以下に多く分布していた。底質は砂または砂礫、層厚は 5cm 以上で確認されており、20cm 以上に最も多く分布していた。

注：地盤高の基準面は、那覇港駿潮所基準面上 (+) 1.34m を零位とする。



図一 1.4.36 地盤高、底質と海草藻場の分布状況

2) 光合成活性

(ア) 調査方法

海草類の生理状態を数値により把握するために、Diving PAM によって光合成活性測定を行った。Diving PAM による光合成活性測定では、海草類にあたった光のうち、光合成に利用された光の割合を算出している（≒光エネルギーの利用効率）。

(光合成活性)

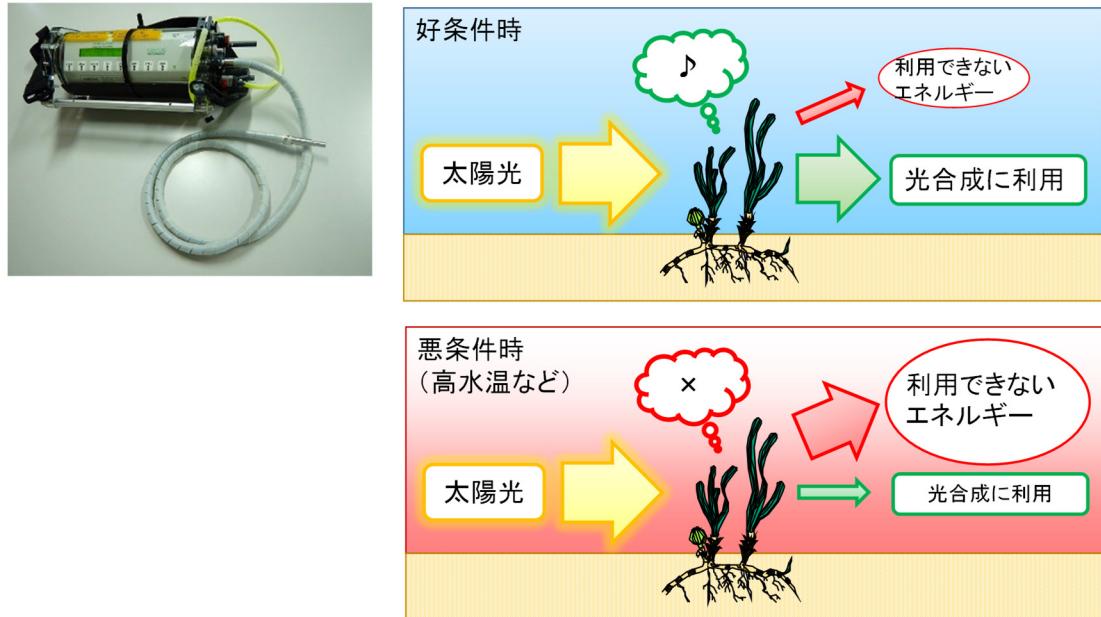
≒ (光合成に利用した光エネルギーの量) / (海草にあたった光エネルギーの総量)

光合成活性の値は 0～1 の間で変動し、健全なリュウキュウスガモでは 0.7～0.8 前後の値を示すとの報告がある^{引用文献 1, 2, 3}。高水温² や貧栄養、乾燥¹など環境条件が悪化すると、海草類の生理状態の悪化により光合成に利用できるエネルギー量が減少し、光合成活性は低下する。本調査で測定する光合成活性は、「光化学系 II の最大量子収率」と呼ばれる数値であり、光の利用効率を示しており、光合成交量の値ではない。

調査は海藻草類（定点調査）を実施する 6 地点および対照区調査（定点調査）を実施する 2 か所 6 地点の合計 12 地点において、リュウキュウスガモの光合成活性を測定した。測定は暗条件で実施する必要があるため、1 調査地点当たり 3 か所に暗幕を設置し 10 分間静置した。その後、リュウキュウスガモ 12 株を対象に光合成活性を測定した。測定器を葉の表面に垂直にした状態で測定した。

表－ 1.4.8 光合成活性測定概要

モニタリング項目	使用機器	調査時期	調査内容	備考
海草 (リュウキュウスガモ) の 生理状態	Diving PAM (水中型 パルス変調クロロ フィル蛍光測定器、 Walz 社)	四季	1 調査地点当たり 3 か所に暗幕を設置し、10 分間静置した後、リュウキュウスガモ 12 株／1 調査地点を対象に、Diving PAM を用いて光合成活性（光化学系 II の最大量子収率）を測定した。	・事業実施区域 周辺：6 地点 ・対照区：2 地点



図一 1.4.37 光合成活性のイメージ

(イ) 調査結果

健全なリュウキュウスガモの光合成活性として 0.7~0.8 の値が報告されている。

光合成活性の各海域の平均値は、閉鎖性海域については、平成 29 年度冬季、令和元年度秋季及び冬季、令和 2 年度冬季を除いて、概ね健全とされる値であった。改変区域西側については、平成 29 年度冬季、令和元年度夏季及び冬季、令和 2 年度冬季、令和 3 年度夏季、令和 4 年度夏季を除いて、概ね健全とされる値であった。

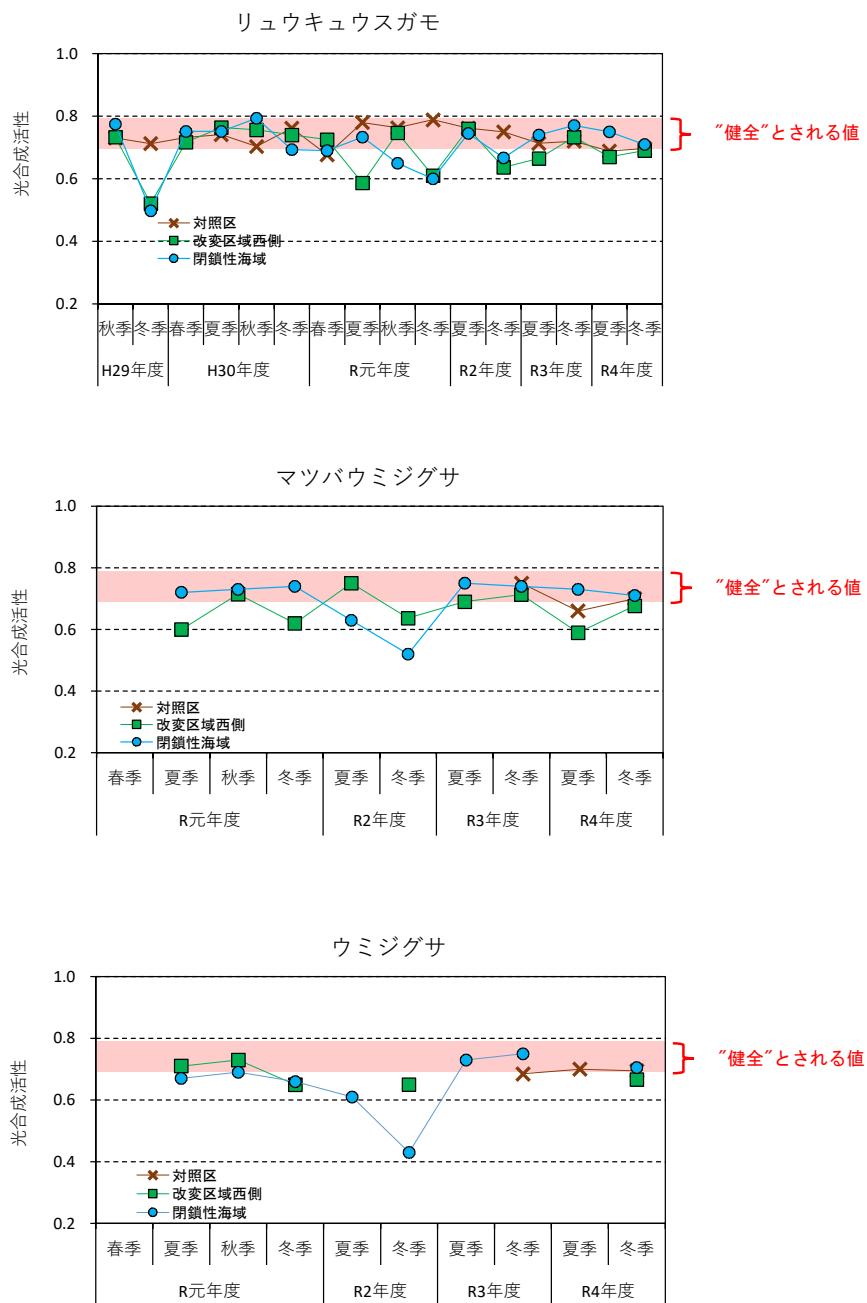
閉鎖性海域で光合成活性が低かった平成 29 年度冬季、令和元年度秋季及び冬季、令和 2 年度冬季には、改変区域西側においても同様に光合成活性が低く、対照区と比較すると水温が低く、春季には、健全とされる値に回復していたことから、低水温により一時的に光合成活性が低かったと考えられる。

改変区域西側のみ光合成活性が低かった令和元年度夏季、令和 3 年度夏季、令和 4 年度夏季については、St. S2 の光合成活性が 0.62 と低かったためであり、St. S2 では水深が浅いため干出による影響を受けやすく、過年度においても 0.6 を下回る値が確認されている。このため、海域による差ではなく水深による差と推定される。令和 4 年度冬季には閉鎖性海域で 0.71、改変区域西側で 0.69、対照区で 0.70 であり、いずれの海域でも概ね健全とされる値であった。

また、令和元年度以降、マツバウミジグサやウミジグサについても測定を行った。サンプル数が少ないため、ばらつきが大きいものの、概ねリュウキュウスガモと同様の傾向であった。

引用文献

1. Björk M, Uku J, Weil A, Beer S (1999) Photosynthetic tolerances to desiccation of tropical intertidal seagrasses. *Mar Ecol Prog Ser* 191: 121–126
2. Campbell SJ, McKenzie LJ, Kerville SP (2006) Photosynthetic responses of seven tropical seagrasses to elevated sea water temperature. *J Exp Mar Biol Ecol* 330: 455–468
3. Lan CY, Kao WY, Lin HJ, Shao KT (2005) Measurement of chlorophyll fluorescence reveals mechanisms for habitat niche separation of the intertidal seagrasses *Thalassia hemprichii* and *halodule uninervis*. *Mar Biol* 148:25–34



図一 1.4.38 調査海域毎の光合成活性（平均値）

表- 1.4.9 光合成活性測定経年変化（リュウキュウスガモ）

調査海域	調査地点	調査項目	平成29年度				平成30年度				令和元年度				令和2年度				令和3年度		令和4年度	
			秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季		
			H29.10-11	H30.1-2	H30.5	H30.7	H30.10-11	H31.1-2	H31.4	R1.7-8	R1.10	R2.1-2	R2.7	R3.1-2	R3.7	R4.1	R4.7	R5.1				
閉鎖性海域	S3	生育被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	0%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
		光合成活性	0.77	0.48	0.71	0.73	0.80	0.69	0.70	0.74	-	-	-	0.69	-	-	-	-	-	-		
		水温 (°C)	23	16	27	29	25	20	23	27	25	22	29	19	30	21	29	20				
	S4	生育被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
		光合成活性	0.78	0.48	0.79	0.76	0.78	0.72	0.67	0.73	0.65	0.60	0.71	0.61	0.74	0.77	0.74	0.72				
		水温 (°C)	23	16	25	28	24	20	23	30	25	22	29	19	29	21	29	20				
	S6	生育被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
		光合成活性	0.78	0.54	0.75	0.76	0.80	0.67	0.69	0.73	-	-	0.78	0.70	0.74	0.77	0.76	0.70				
		水温 (°C)	24	16	27	28	24	20	23	28	25	22	28	19	29	21	29	20				
	光合成活性 平均		0.77	0.50	0.75	0.75	0.79	0.69	0.69	0.73	0.65	0.60	0.75	0.67	0.74	0.77	0.75	0.71				
改変区域 西側	S2	生育被度	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
		光合成活性	0.73	0.58	0.67	0.75	0.76	0.68	0.73	0.53	0.70	0.61	0.75	0.61	0.59	0.73	0.62	0.74				
		水温 (°C)	29	18	25	28	26	22	24	27	27	22	28	21	29	21	27	21				
	S5	生育被度	5%	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満		
		光合成活性	0.74	0.45	0.68	0.77	0.74	0.75	0.70	0.48	0.79	0.61	0.76	0.65	-	0.73	0.66	0.70				
		水温 (°C)	28	19	25	28	26	22	24	27	27	22	27	21	29	22	27	21				
	S7	生育被度	25%	15%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	15%	25%	20%	15%	20%	20%	10%				
		光合成活性	0.73	0.53	0.80	0.78	0.77	0.79	0.75	0.75	0.75	0.61	0.77	0.65	0.74	0.74	0.73	0.63				
		水温 (°C)	28	16	25	30	26	22	24	27	27	22	28	21	29	21	27	21				
	光合成活性 平均		0.73	0.52	0.72	0.76	0.76	0.74	0.73	0.59	0.75	0.61	0.76	0.64	0.67	0.73	0.67	0.69				
対照区	a-1	生育被度	25%	25%	20%	30%	25%	25%	25%	30%	20%	20%	15%	15%	15%	15%	10%	5%未満				
		光合成活性	0.76	0.68	0.73	0.75	0.66	0.78	0.72	0.80	0.78	0.80	0.79	0.76	0.76	0.70	0.75	0.70				
		水温 (°C)	26	20	24	29	26	21	25	26	26	22	27	21	29	22	27	22				
	a-2	生育被度	35%	30%	30%	35%	25%	25%	25%	30%	25%	25%	25%	20%	20%	20%	20%	15%	10%			
		光合成活性	0.74	0.71	0.75	0.74	0.67	0.76	0.70	0.78	0.78	0.78	0.78	0.76	0.74	0.71	0.71	0.71				
		水温 (°C)	26	20	24	29	26	21	25	28	26	22	28	21	28	22	29	22				
	a-3	生育被度	30%	25%	25%	30%	25%	25%	25%	30%	25%	25%	25%	20%	20%	20%	20%	20%	10%			
		光合成活性	0.73	0.73	0.77	0.74	0.71	0.74	0.62	0.78	0.74	0.75	0.76	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69				
		水温 (°C)	25	21	24	29	26	21	25	26	28	22	28	21	29	21	31	22				
	b-1	生育被度	30%	25%	25%	30%	25%	25%	30%	25%	25%	25%	20%	20%	15%	15%	10%	5%未満				
		光合成活性	0.69	0.69	0.72	0.73	0.75	0.79	0.70	0.78	0.78	0.81	0.69	0.73	0.72	0.73	0.70	0.69				
		水温 (°C)	25	19	24	29	26	22	25	29	26	21	29	20	29	21	27	21				
	b-2	生育被度	30%	25%	25%	25%	20%	20%	20%	25%	20%	20%	15%	5%	5%	5%	5%	5%	5%			
		光合成活性	0.75	0.78	0.70	0.75	0.73	0.76	0.69	0.77	0.77	0.79	0.77	0.73	0.67	0.74	0.64	0.72				
		水温 (°C)	25	19	24	28	26	23	24	29	28	21	28	21	29	21	27	21				
	b-3	生育被度	20%	15%	15%	15%	20%	15%	15%	20%	20%	20%	15%	15%	5%	10%	10%	10%	10%			
		光合成活性	0.72	0.68	0.72	0.74	0.70	0.74	0.63	0.77	0.73	0.80	0.78	0.77	0.70	0.75	0.64	0.67				
		水温 (°C)	25	20	24	28	26	23	25	28	28	22	28	20	27	21	30	21				
	光合成活性 平均		0.73	0.71	0.73	0.74	0.70	0.76	0.68	0.78	0.76	0.79	0.76	0.75	0.71	0.72	0.69	0.70				

注) 1. 光合成活性は、各調査時期の平均値を示す。

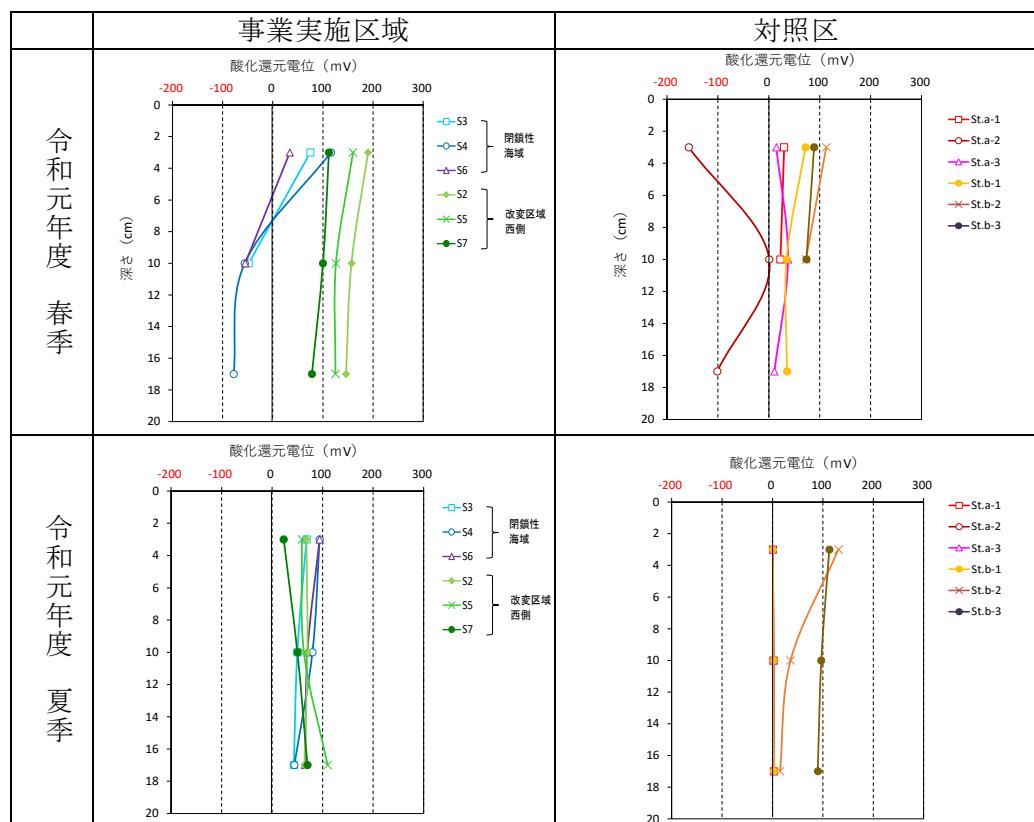
2. 「-」はリュウキュウスガモが生育しておらず光合成活性が測定できなかったことを示す。

3) 底質性状の変化（酸化還元電位）

酸化還元電位の測定結果は図一 1.4.39 に示すとおりである。

改変区域西側では通年で酸化的な環境であったが、閉鎖性海域では春季、秋季、冬季に還元的な環境であった。対照区においても、陸地に近い地点である St. a-1、b-1 を中心に還元的な環境がみられており、閉鎖性海域が特異的に酸化還元電位の低い状況ではなかった。

上記より、閉鎖性海域において底質の酸素欠乏は生じていないものの、還元的な状況が確認されている。



図一 1.4.39 (1) 酸化還元電位の測定結果

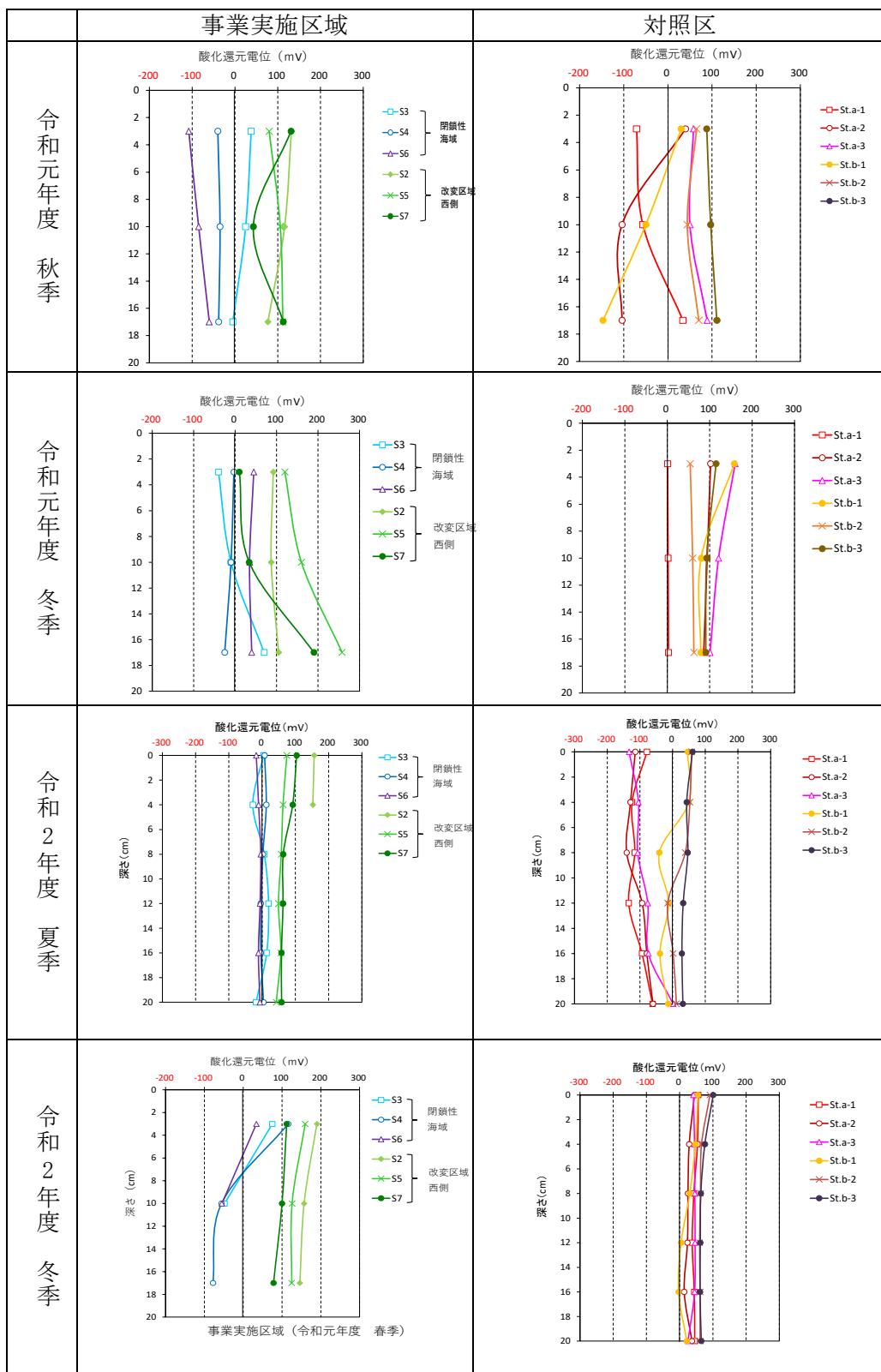
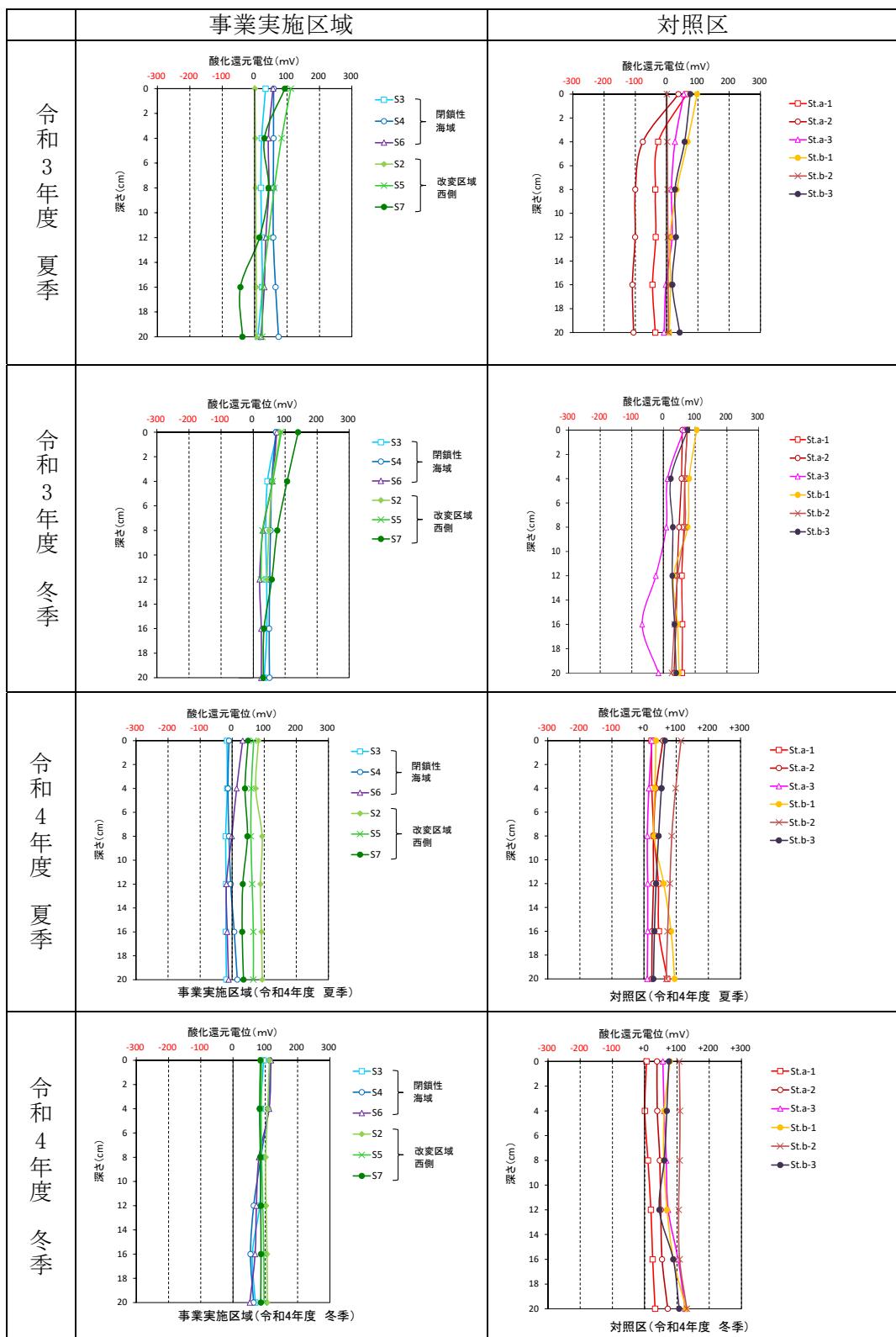


図- 1.4.39 (2) 酸化還元電位の測定結果



図一 1.4.39 (3) 酸化還元電位の測定結果

4) 葉枯れ（干出）

(ア) 地点設定

糸満市エージナ島南側の対照区海草藻場において現地踏査を行い、下記の条件を満たす観察区を選定した。

- ・大潮期の干潮時に干出し、葉枯れが生じる箇所
- ・近傍に、大潮期の干潮時においても干出しない箇所があること
- ・干潮時には徒歩でアクセスが可能で、モニタリングが容易なこと

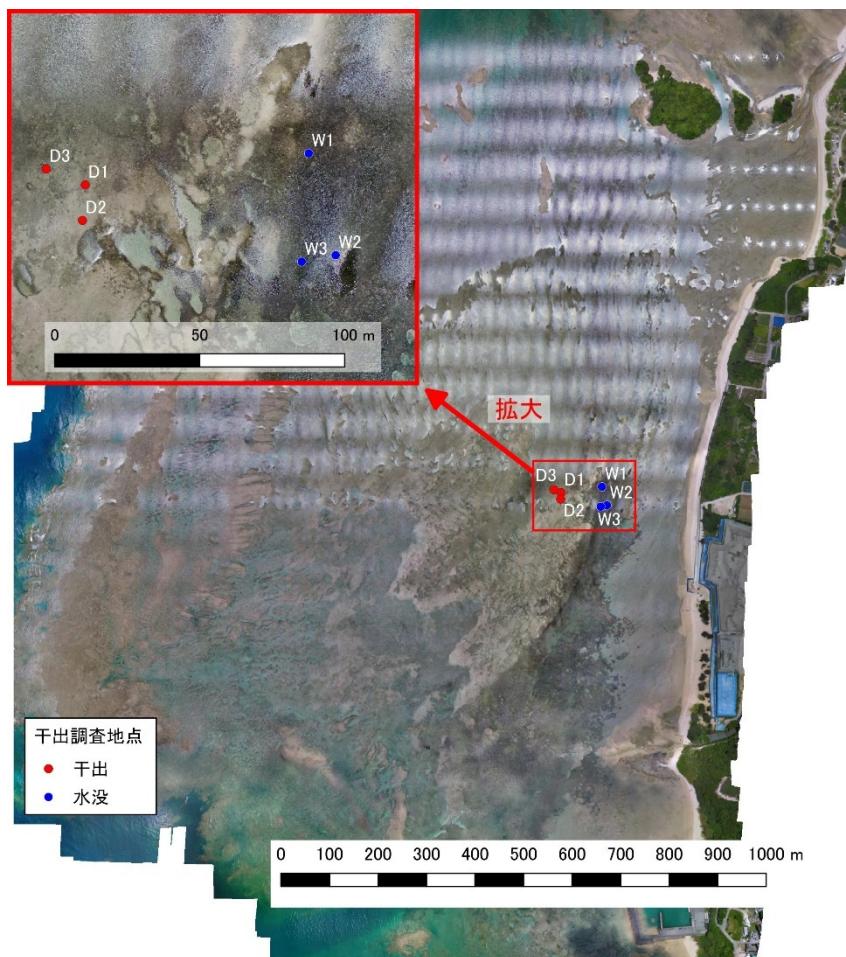
以上の条件を満たす場所に干出区 3 区 (D1～3)、非干出区 3 区 (W1～3) の計 6 区を設置した。観察区の位置を図－ 1. 4. 40 に示す。観察区はいずれも約 2m×2m の範囲とした。

(イ) 調査方法

<観察区>

【干出区】 St. D1～D3 の 3 地点

【非干出区】 St. W1～W3 の 3 地点

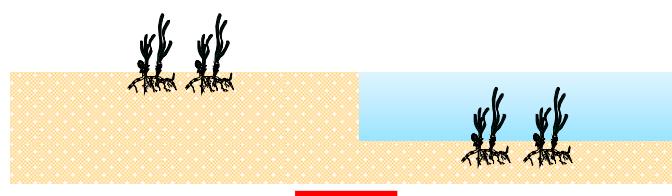
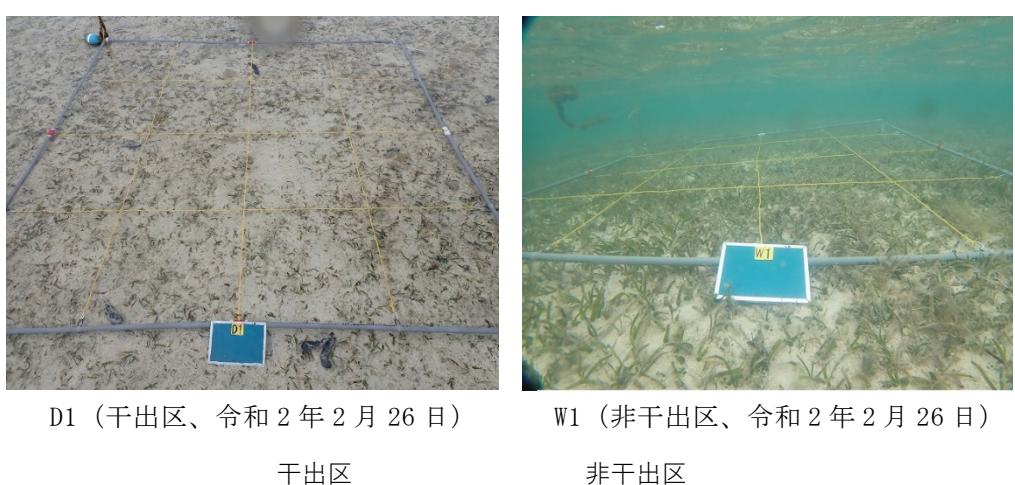


図－ 1. 4. 40 観察区の位置

<観測項目>

- ・水位、水温、底質泥温、光量子量を連続観測する（干出区と非干出区の代表箇所1か所ずつ）。
- ・干出が予想される時期（冬季大潮期など）に定点カメラを設置する。
- ・干潮時に目視観察を行う。観察項目は「生育被度」「葉枯れ割合^注」「葉長」「光合成活性」とする。また、各観察区中央部の地盤高をRTK-GPSにより測量する。

注：「葉枯れ割合」は、コドラーート（5m×5m）内の海草の葉に占める葉枯れしている割合を示す。



<比較により、干出の影響を検討>

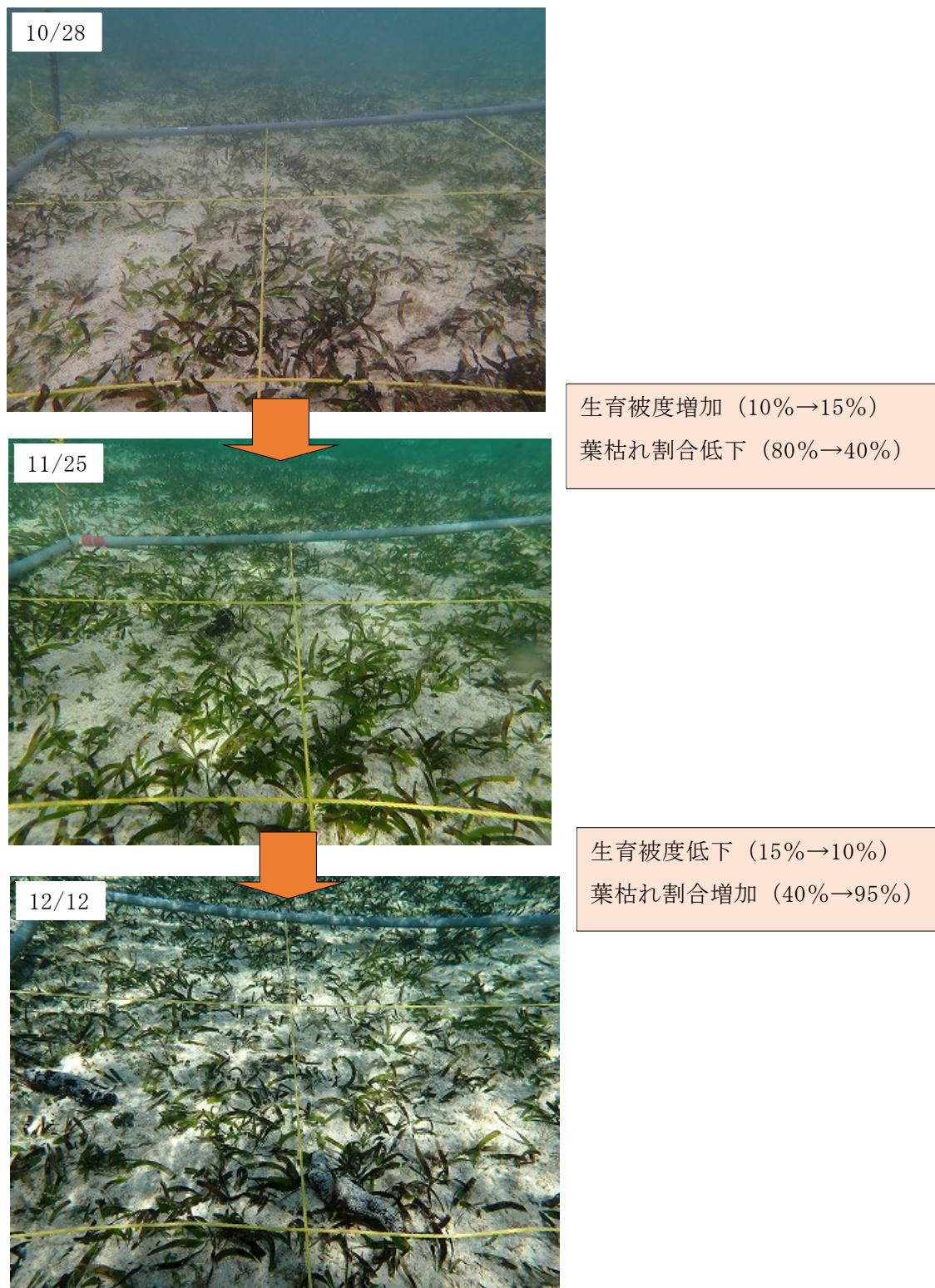
- 葉枯れ割合に違いはみられるか？
- 生育状況に違いはみられるか？
 - ・葉長や被度、光合成活性に違いが生じるか？

図－1.4.41 実施イメージ

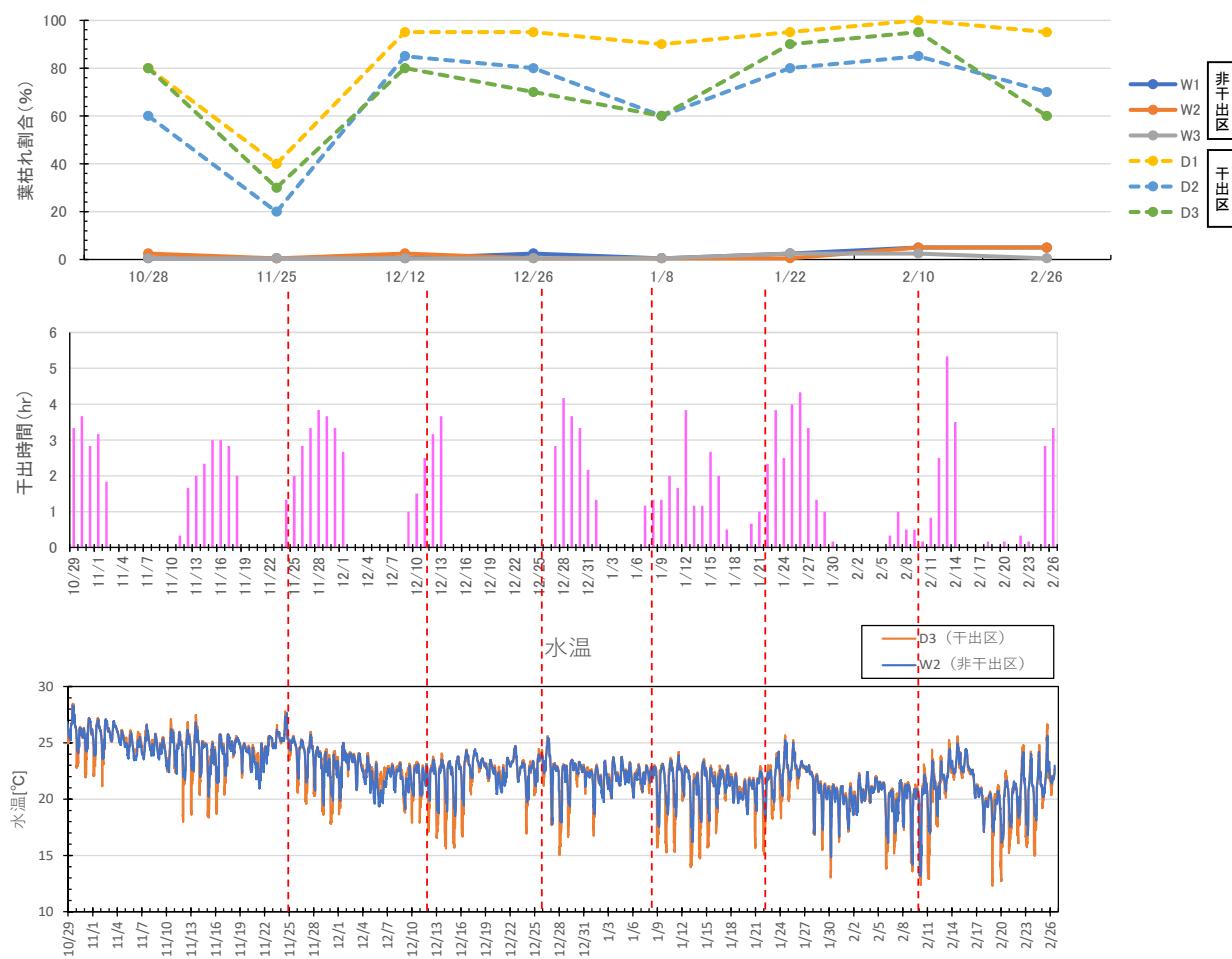
(ウ) 調査結果

干出区は非干出区と比べて葉枯れ割合が顕著に高く、干出により葉が乾燥することで葉枯れが生じていたと考えられる。また、調査期間を通しての生育被度と葉枯れ割合の増加傾向や低下傾向はみられなかったものの、併せて設置した観測機器の観測結果によると、連続的な干出、水温の変動幅増加及び干出時の水温低下が要因となり、葉体の乾燥や活性低下が進み、葉枯れが促進された可能性があると考えられる。

また、令和2年1月から2月の連続写真撮影結果からも、干出と気温低下により、水温が低下し、海草の葉枯れが促進されたと考えられた。葉枯れ割合の低下時には、葉枯れ部分の消失が確認されたことから、葉枯れ割合の低下は、波浪や葉の状態に依存しているものと考えられる。



図一 1.4.42 干出区 (D1) における藻場生育状況の変化



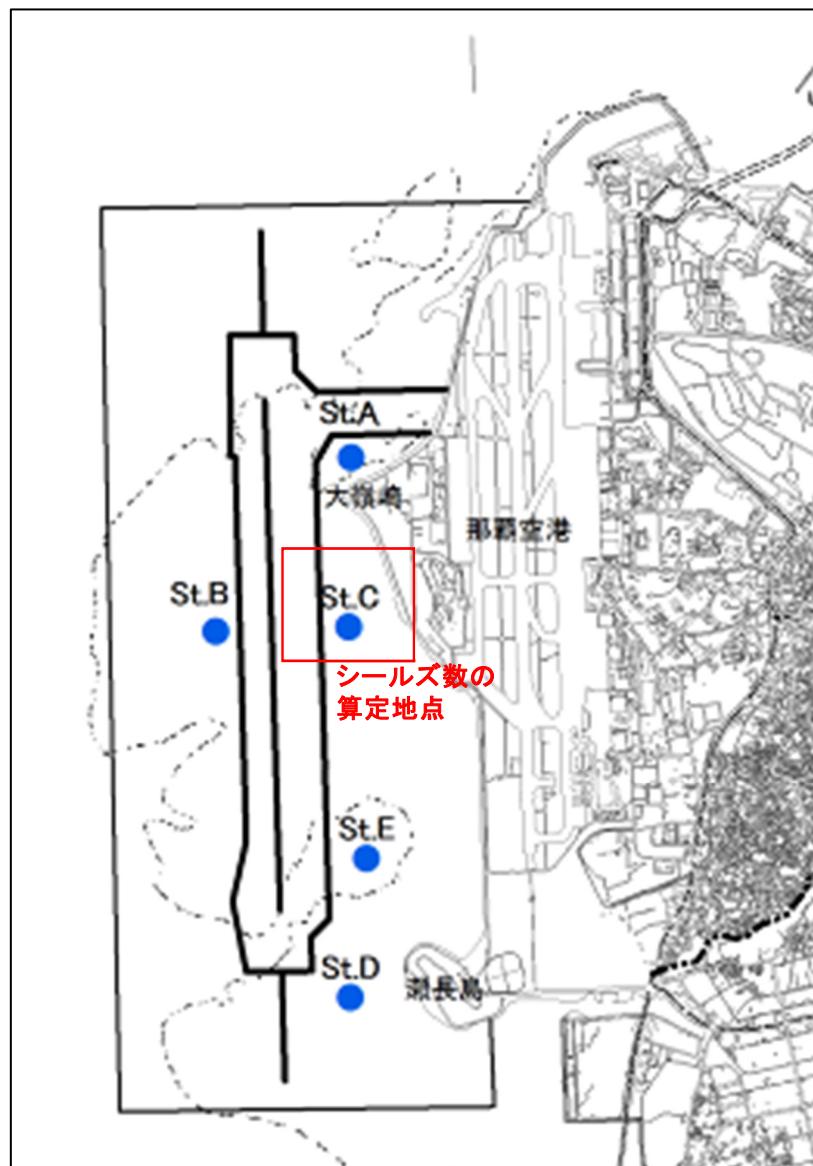
図一 1.4.43 干出区における葉枯れ割合と干出時間・水温の比較

(4) その他の検討結果

1) 潮流調査結果を用いた検討

(ア) シールズ数の算定方法

平成 30 年度冬季、令和元年度夏季における潮流調査結果より、流れによるシールズ数を算定した。シールズ数は、底質粒子に働く流体力の最大値と抵抗力の比で定義され、表－1.4.12 のように底質の移動形式などを推定することができる（評価書 P6.10-30）。シールズ数を算定した潮流調査地点は図－1.4.44 に、使用した計算パラメータは表－1.4.10 に示すとおりである。



図－1.4.44 シールズ数を算定した潮流調査地点

表ー 1.4.10 シールズ数の計算パラメータ

項目	設定値
海水の密度 (kg/m^3)	1,024
土粒子の密度 (kg/m^3)	2,750
重力加速度 (m/s^2)	9.8
水深(m、海底上)	夏季 St. C : 0.1m 冬季 St. C : 0.15m
粒径(mm)	1.3

※シールズ数の算定にあたっては、令和元年度の底質調査結果より、底質調査の St. 4 (潮流調査の St. C と同一地点) における中央粒径の四季平均値を用いた。

(イ) シールズ数の出現頻度分布

算定したシールズ数の出現頻度分布は、表ー 1.4.11 に示すとおりである。St. C では、シールズ数は全期間で 0.05 未満となっていた。

なお、シールズ数が 0.05 を超過すると土粒子の掃流移動が起り、0.1 を超過すると浮遊移動となる (表ー 1.4.12)。

表ー 1.4.11 シールズ数の出現頻度分布

シールズ数	粒径 (1.3 mm)	
	夏季	冬季
0 — 0.05	100.00	100.00
0.05 — 0.1	0.00	0.00
0.1 — 0.15	0.00	0.00
0.15 — 0.2	0.00	0.00
0.2 —	0.00	0.00

表ー 1.4.12 底質移動形式とシールズ数

シールズ数	底質の移動形式
$\psi < 0.05$	無移動
$0.05 \leq \psi < 0.1$	掃流移動
$0.1 \leq \psi < 0.6$	砂れんが発達し浮遊移動が卓越
$0.6 \leq \psi < 1.0$	浮遊砂卓越→シートフローの遷移状態
$1.0 \leq \psi$	シートフロー (砂が底面を層状になって移動)

注：海岸実務講義集 (1998) 出典を基に改変

出典：海岸実務講義集 (1998)：(社) 全国海岸協会, pp. 40-41.

(ウ) まとめ

St. C において粒径 1.3mm で得られたシールズ数は全期間で 0.05 未満となっており、当該海域では潮流による底質の移動はほとんど生じないものと考えられる。

2) 風況を用いた検討

閉鎖性海域における底質環境や海草藻場等の的確な変動要因の分析にあたり、安次嶺の風況を用いて、シールズ数を算定した。

(ア) 安次嶺の風況

2015年以降の安次嶺の冬季及び夏季の安次嶺の風況は図一 1.4.45に示すとおりである。

冬季は、北風が比較的出現頻度が高く、夏季は南風が比較的出現頻度が高かった。

閉鎖性海域の南側は、外洋から波浪が侵入するため、閉鎖性海域で発生する風波よりも外洋からの侵入波の影響の方が大きいと考えられ、今回は、冬季において比較的出現頻度の高い北風発生時における那覇空港閉鎖性海域での波浪推算を行い、藻場基盤底質の波による移動可能性を検討することとした。

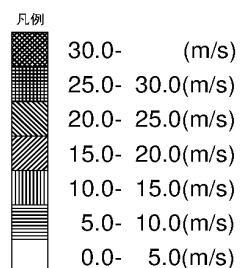
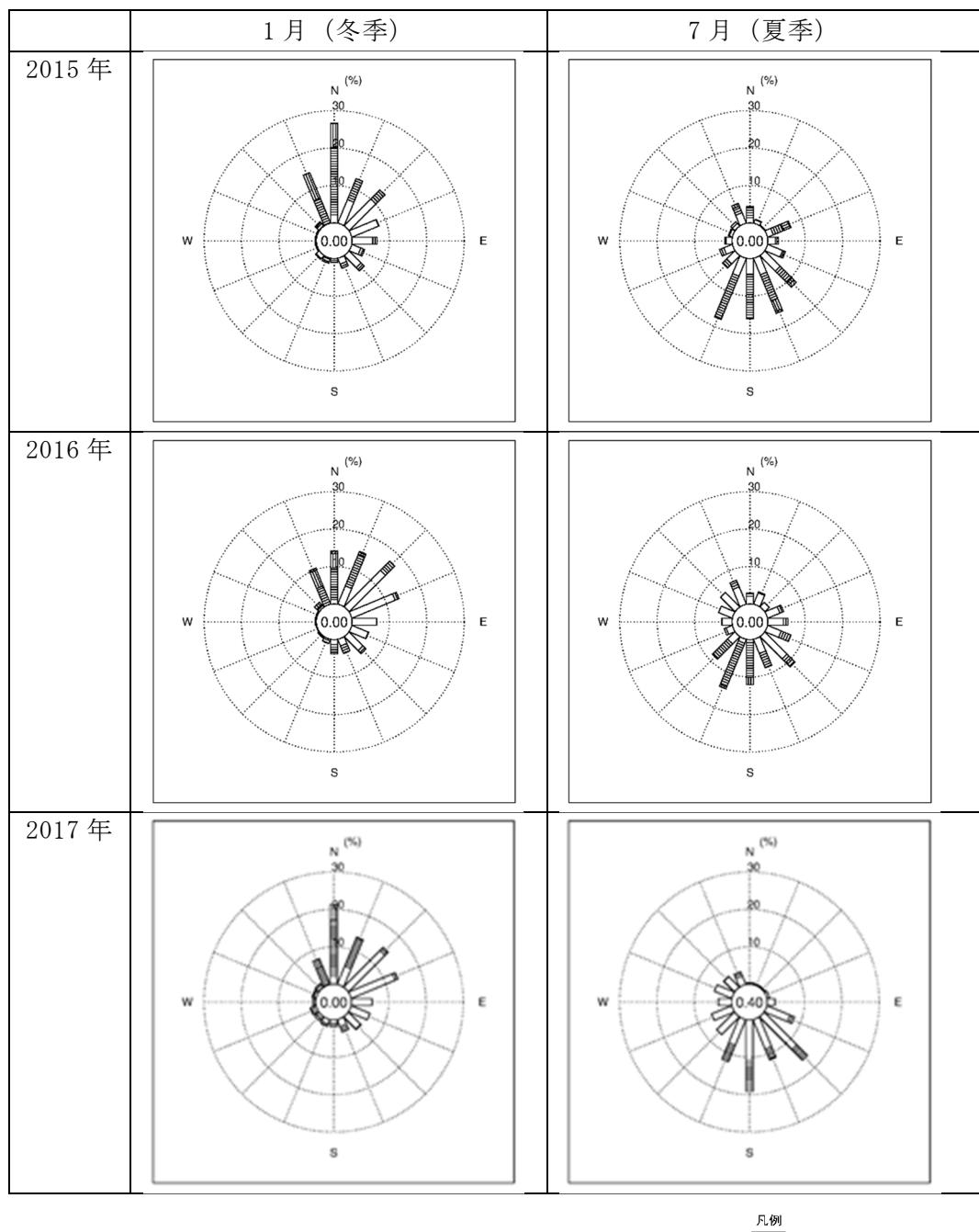


図- 1.4.45 (1) 安次嶺の風況

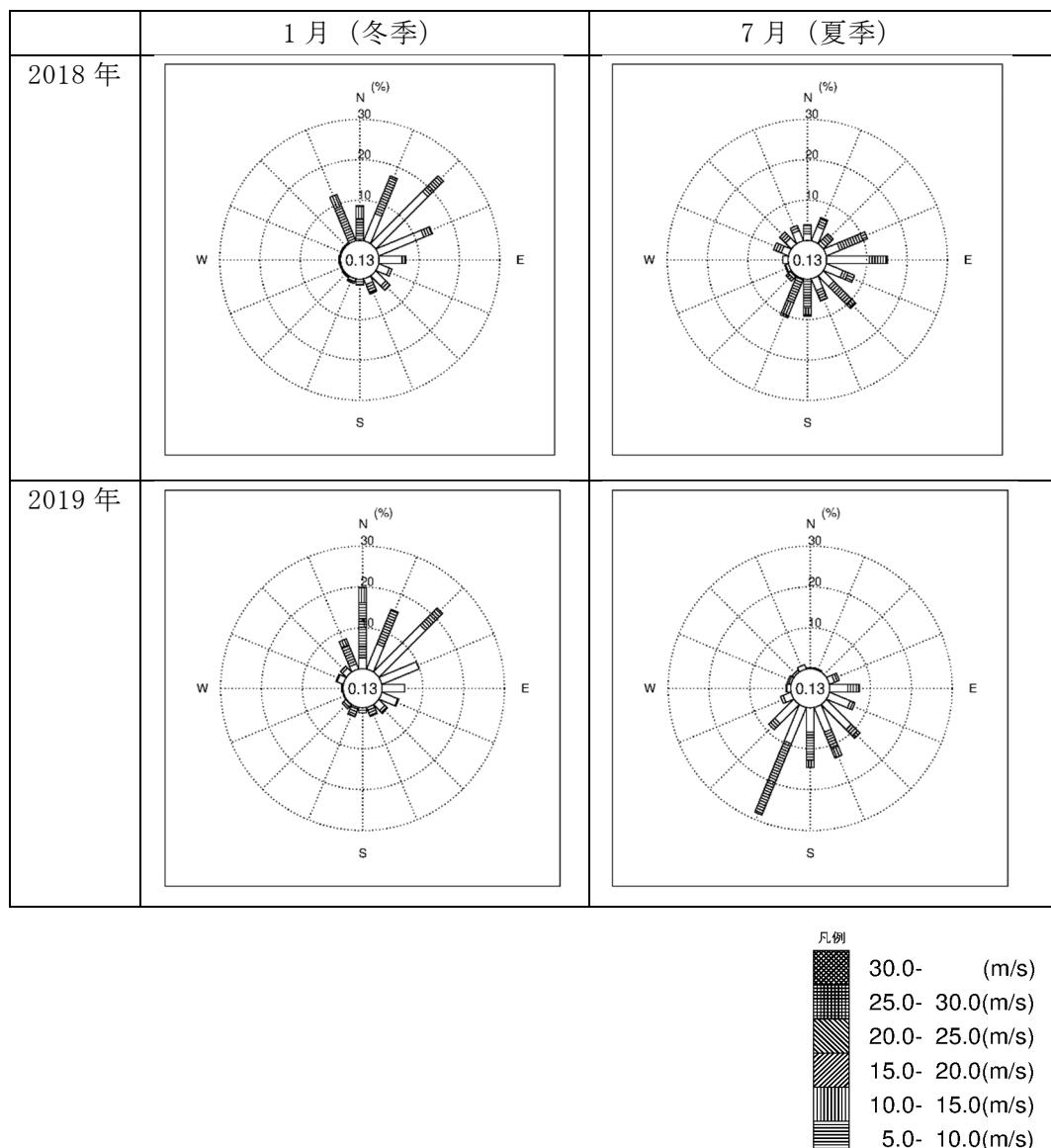
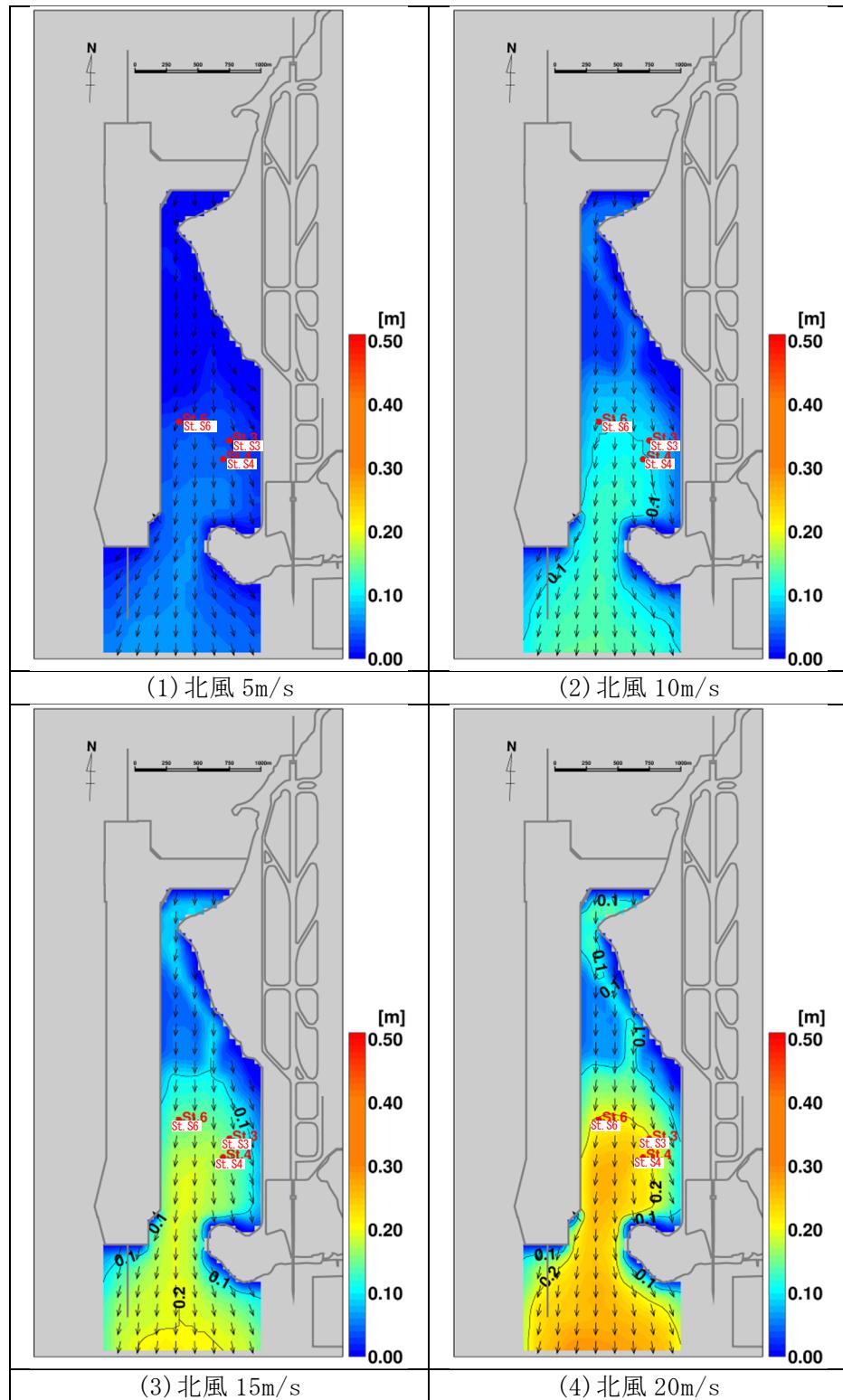


図- 1.4.45 (2) 安次嶺の風況

(イ) 波浪推算結果

那覇空港閉鎖性海域で北風により発生する風波の波高平面分布は図一 1.4.46 に示すとおりである。

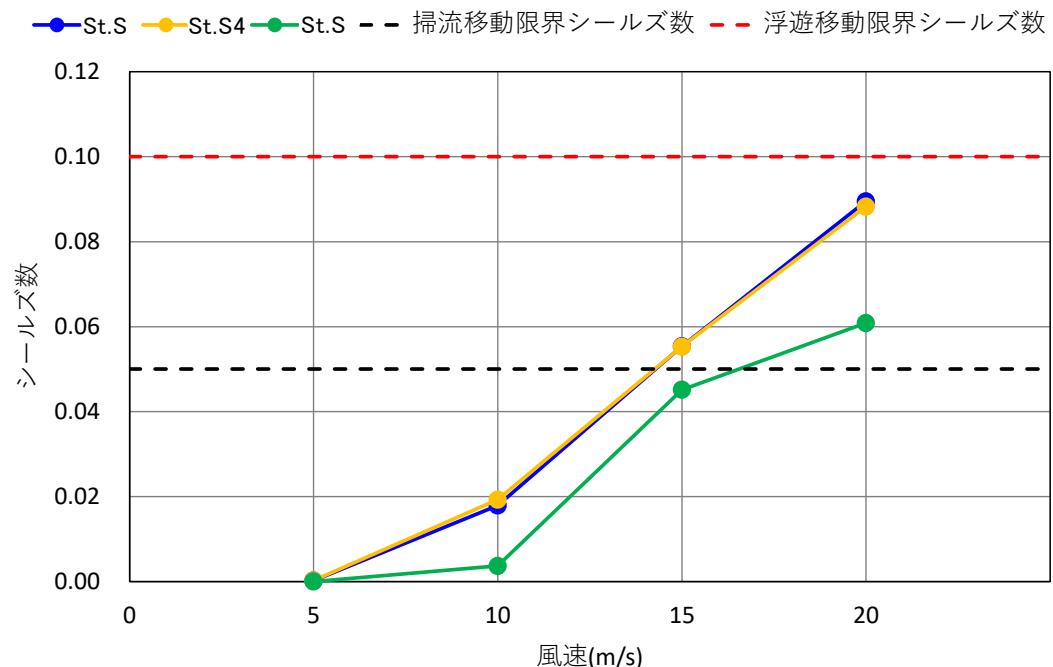


図一 1.4.46 那覇空港閉鎖性海域で北風により発生する風波の波高平面分布

(ウ) シールズ数の算定結果

那覇空港閉鎖性海域で北風により発生する風波に対する粒径 0.325mm 底質のシールズ数は図一 1.4.47 に示すとおりである。

シールズ数を算定する粒径については、評価書時と同様、閉鎖性海域の底質を代表させた粒径 0.325mm とした。



図一 1.4.47 那覇空港閉鎖性海域で北風により発生する風波に対する粒径 0.325mm 底質のシールズ数

(エ) 考察

St. S3、St. S4 および St. S6においては、北風 15m/s の風波により、藻場基盤底質のうち中砂（粒径 0.325mm）に対して、掃流移動限界の目安であるシールズ数 0.05 程度となる。しかしながら、非常に稀な発生である北風 20m/s の条件でも浮遊移動限界の目安であるシールズ数 0.1 には達しない。

したがって、北風強風時に軽微な底質移動は発生するものの、波による藻場基盤底質の顕著な侵食は起こらないものと考えられる。

(5) 変動要因についての考察結果

1) 検討結果の見直し

第12回委員会で示した今後の対応案の実施結果を踏まえ、影響の可能性について再度検討した結果は表－1.4.13に示すとおりである。

表－1.4.13 (1) 影響の可能性についての再検討結果

項目	影響フロー図において想定された要因	影響の可能性についての検討結果
工事中	生育場の減少	・仮設桟橋設置等により海草の分布域が0.9ha減少した。
	濁りの発生	・環境監視調査で濁りの監視基準超過が確認されたが、海草藻場の分布状況変化との関連はみられなかったことから、工事による水の濁りの海草藻場への影響は小さいと考えられる。
	土砂堆積	・環境監視調査の土砂による水の濁り（底質）調査において、一部の地点で監視基準の超過が確認されたものの、底質の粒度組成や浮泥の堆積状況の変化、砂面変動との関連はみられなかったことから、工事による土砂の堆積の海草藻場への影響は小さいと考えられる。
存在時	生育場の減少	・埋立地及び飛行場の存在に伴い海草の分布域が20.3haが減少した。
	潮流・波浪変化	・評価書において、瀬長島と海域改変区域の狭間で波高減少が予測されているものの、流れは十分に確保されることで、葉上の浮泥の堆積を防ぐ効果が期待できると予測していた。 ・葉上の藻類付着及び浮泥の堆積については、工事前から断続的に確認されていた。潮流調査結果をみると、評価書時の予測結果と比較して、概ね同様の流況となっていたこと、増設滑走路及び瀬長島の間で評価書時の調査よりも流速が増加しており、流れは十分に確保されていると考えられることから、波高減少による海草藻場への影響は小さいと考えられる。
	水質変化	・水温、塩分、栄養塩類(T-N, T-P)に大きな変化はみられなかった。 ・当該藻場の主構成種であるリュウキュウスガモの光合成活性からみた海草の活性状況は概ね健全な状態であったと考えられる。
	砂面の変化 (底質変化)	・底質の粒度組成、CODや強熱減量の結果より、細粒分・有機物の大きな変化はみられなかった。 ・海草藻場底質調査結果と海草藻場の分布状況より、海草が主に分布する底質環境として、「地盤高(DL)が0.5m以下」、「底質が砂または砂礫(特に砂が適する)」且つ「その層厚が20cm以上」であると考えられる。

表－1.4.13 (2) 影響の可能性についての検討結果

項目	影響フロー図において想定された要因	影響の可能性についての検討結果
その他の要因	付着藻類の増加 草体の埋没、地下茎の露出	<ul style="list-style-type: none"> 付着藻類の増加やその種類の変化と関連する環境要素の水質については、変化がみられなかった。 過年度から多くの地点で断続的に確認されている。 <p>・過年度から砂の移動による草体の埋没や地下茎の露出が多く確認されている。</p> <p>・事業以外による影響として、台風時の高波浪及び生物の生息孔やその周辺にマウンド状に土が盛り上がった地形の増加により、草体の埋没や地下茎の露出が懸念される。台風時の高波浪については、平成28年度夏季以降閉鎖性海域となり、波浪による外力が低下していることから、影響は小さいと考えられる。また、生物の生息孔やその周辺のマウンド状の地形については、平成29年度冬季から定点調査地点において密度を調査しており、改変区域西側にはほとんどみられず、閉鎖性海域に多かった。</p>
葉枯れ（干出）		<ul style="list-style-type: none"> 閉鎖性海域では特に平成26年度冬季、平成28年度春季に葉枯れ割合が高かった。当該時期は平均気温が低く、夜間の干出時に乾燥した草体が多かったと考えられる。 砂面変動により、干出する場所が増加し、葉枯れが増加した可能性が考えられるが、現時点では地盤高が増加し海草藻場が減少した地点はみられなかった。 <u>葉枯れによる海草藻場への影響については、藻場に干出区と非干出区の調査区を設置し、令和元年10月から令和2年2月に海草藻場干出試験を行っており、干出区は非干出区と比べて葉枯れ割合が顕著に高く、干出により葉が乾燥することで葉枯れが生じていたと考えられる。また、連続的な干出、水温の変動幅増加及び干出時の水温低下が要因となり、葉体の乾燥や活性低下が進み、葉枯れが促進された可能性があると考えられる。</u>
底質性状の変化		<ul style="list-style-type: none"> 底質の粒度組成や、底質の強熱減量、COD（有機物）に変化はみられなかった。 <u>底質中の酸化還元電位については、令和元年度春季から調査を実施しており、改変区域西側では通年で酸化的な環境であったが、閉鎖性海域では春季、秋季、冬季に還元的な環境であった。対照区においても、陸地に近い地点であるSt.a-1、b-1を中心に還元的な環境がみられており、閉鎖性海域が特異的に酸化還元電位の低い状況ではなかった。</u>
葉上への浮泥堆積		<ul style="list-style-type: none"> 護岸概成により波浪の外力が低下したことや、平成28、29年度には大型台風の接近がなかったことから、葉上の藻類や浮泥がはがれにくく状況であったと考えられる。しかし、閉鎖性海域の地点において、葉上の付着藻類は護岸概成前から高い割合でみられており、浮泥の堆積も工事前から断続的に確認されていたことから、当該項目が被度低下に大きく影響しているとは考えにくく、その他の項目も含め検討していく。

1.5 カサノリ類の順応的管理

1.5.1 カサノリ類について

(1) カサノリ類の重要な種の選定状況及び生活史

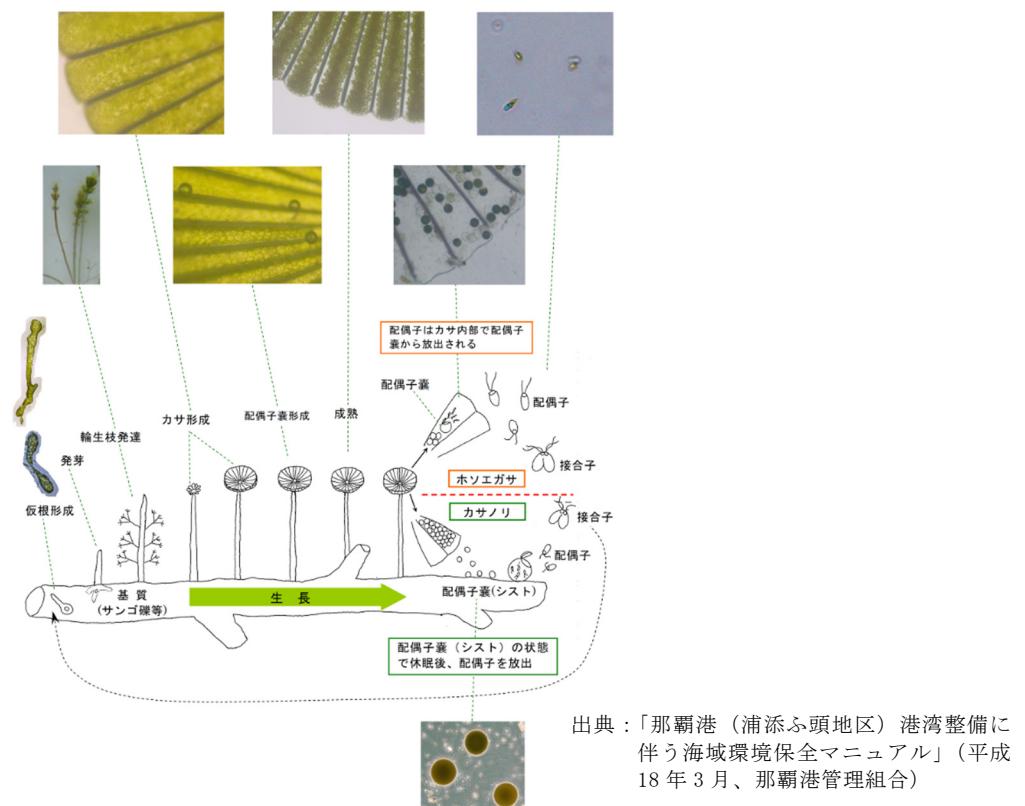
カサノリ類（カサノリ及びホソエガサ）の重要な種の選定状況について表一 1.5.1 に示すとともに、生活史については図一 1.5.1 に示すとおりである。

表一 1.5.1 カサノリ類の重要な種の選定状況

カサノリ	環境省 RL：準絶滅危惧 水産庁 DB：危急種 沖縄県 RDB：準絶滅危惧
ホソエガサ	環境省 RL：絶滅危惧 I 類 水産庁 DB：絶滅危惧種 沖縄県 RDB：絶滅危惧 I 類

注：重要な種の選定基準は以下のとおりである。

- ①環境省 RL : 「環境省レッドリスト 2020 の公表について」(令和 2 年 3 月 27 日、環境省)
 - ・絶滅危惧 I 類 : 絶滅の危機に瀕している種 - 現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難なもの。
 - ・準絶滅危惧 : 存続基盤が脆弱な種 - 現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」として上位ランクに移行する要素を有するもの。
- ②水産庁 DB : 「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、2000 年)
 - ・絶滅危惧種 : 絶滅の危機に瀕している種・亜種
 - ・危急種 : 絶滅の危険が増大している種・亜種
- ③沖縄県 RDB : 「沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物(レッドデータおきなわ)－植物編－」(平成 18 年、沖縄県)
 - ・絶滅危惧 I 類 : 沖縄県では絶滅の危機に瀕している種
 - ・準絶滅危惧 : 沖縄県では存続基盤が脆弱な種



図一 1.5.1 カサノリ類の生活史

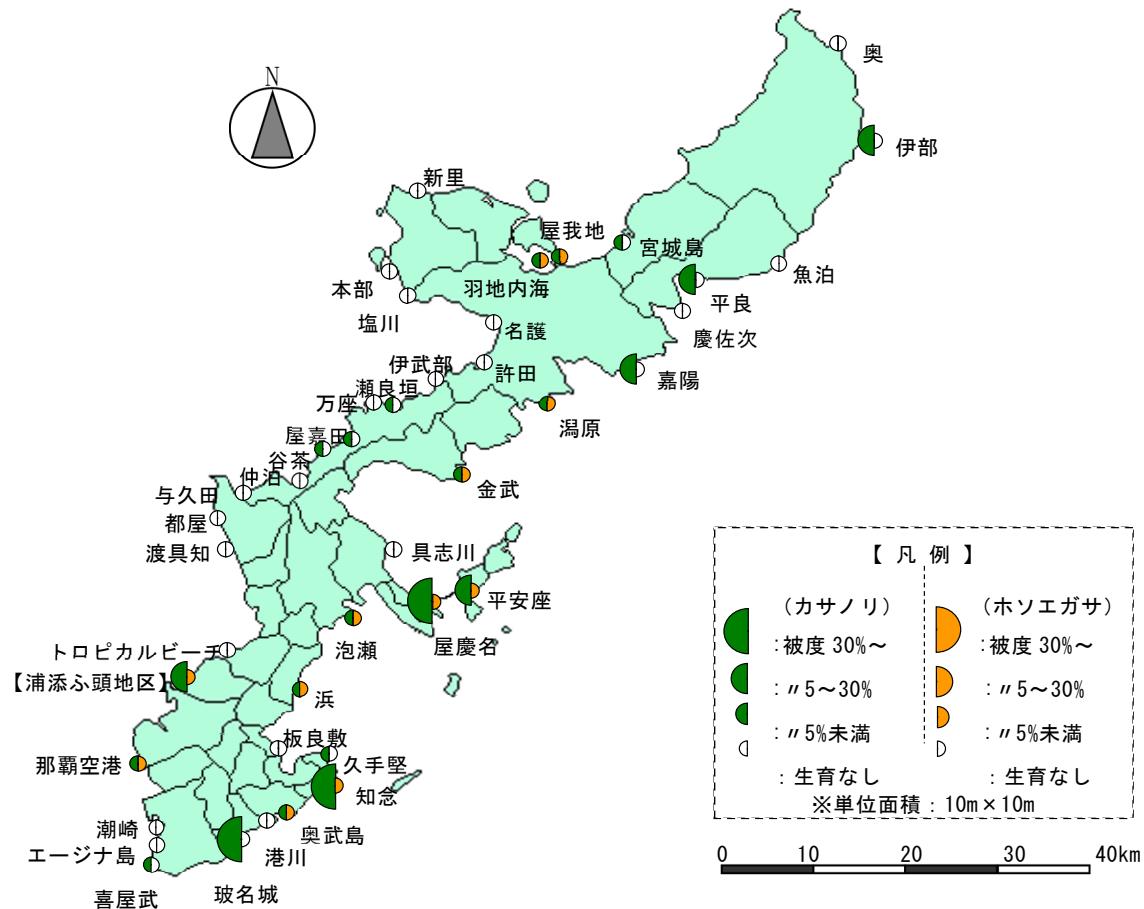
(2) 当該海域におけるカサノリ類の生育状況

当該海域におけるカサノリ類の生育状況は、図－1.5.2に示すとおりである。



図－1.5.2 カサノリ類の生育状況

(3) 沖縄島におけるカサノリ類の生育状況

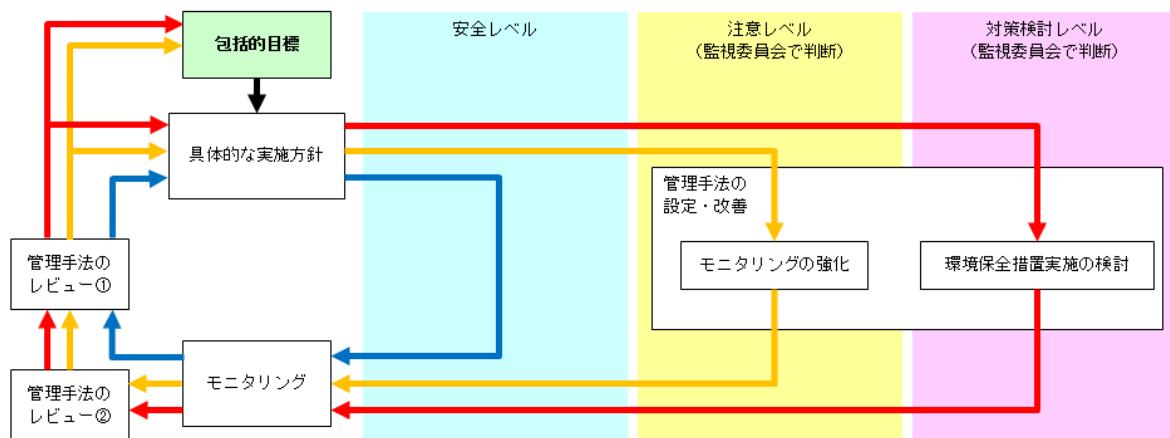


出典：「那覇港（浦添ふ頭地区）港湾整備に伴う海域環境保全マニュアル」（平成 18 年 3 月、那覇港管理組合）
注：被度は各調査地点における最大値を示す。

図一 1.5.3 カサノリ及びホソエガサの生育状況（平成 15, 16 年度 冬季）

1.5.2 カサノリ類の順応的管理

(1) 順応的管理の実施フロー



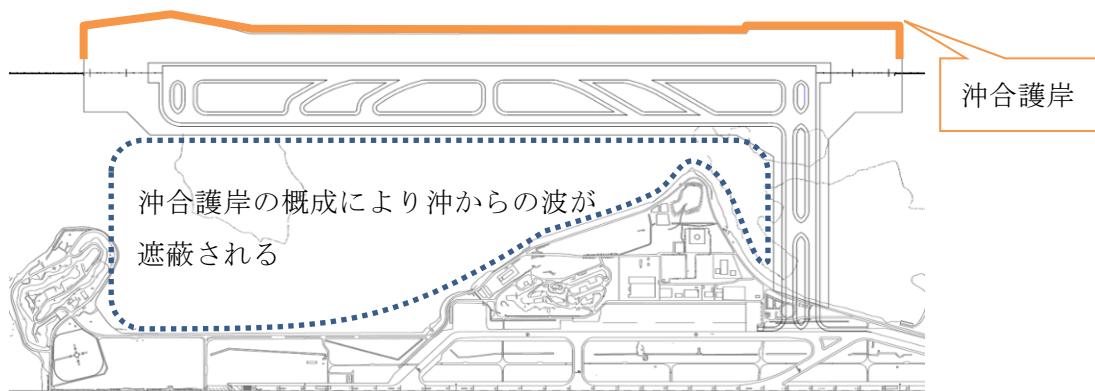
包括的目標	<ul style="list-style-type: none"> カサノリ類は、干潟・浅海域に点在し、タイドプールのような環境で被度が高い場所がみられ、その分布域の年変動が大きいことが、当該種の特徴である。このため、カサノリ類については、閉鎖性海域において、継続的に分布が確認される場所がみられるこことを目標とし、実行可能な順応的管理のもと、生育環境の保全・維持管理を実施する。
具体的な実施方針	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングを行い、カサノリ類構成種の生育状況や生育環境の把握を行う。 モニタリングの結果、カサノリ類の生育状況や生育環境が著しく低下した場合は、学識経験者等にヒアリング等を行い、環境保全措置の検討を行う。
モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング項目は、カサノリ類構成種の生育状況及び生育環境とする。 モニタリング手法は、現地調査と同様の手法で行うこととする。(モニタリング結果を事業実施前の現地調査結果と比較するため)。
管理手法のレビュー①	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング結果は「那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会」に報告し、どの監視レベルに当たるかについて指導・助言を得る。 報告事項については、事業者のホームページにおいて公表する。
管理手法のレビュー②	<ul style="list-style-type: none"> 必要であれば専門委員会等を招集し、具体的な検討を進める。 専門委員会等にて報告・検討された事項については、「那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会」に報告し、指導・助言を得る。
管理手法の設定・改善	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングの結果より基準が達成されていないと判断される場合は、管理手法の改善として環境保全措置の実施を検討する。

図一 1.5.4 本事業における順応的管理の考え方

(2) 順応的管理に係る勘案事項

順応的管理を行うにあたっては、監視レベルの検討が必要である。しかし、カサノリ類の分布については、以下の事項を勘案する必要がある。

- ・閉鎖性海域においては、場が安定すると考えられる沖合護岸概成時以降に効果が表れる。
- ・当該海域におけるカサノリ類は、干潟・浅海域に点在してみられ、生育域の変動が大きい。
- ・比較的密度の高い生育域が局所的にみられる。(多くの藻体が確認される場所がみられる。)



図一 1.5.5 沖合護岸の位置

これより、モニタリングを行いながらデータを蓄積し、分布位置や被度の変動を把握するとともに、護岸概成後のカサノリ類の分布状況を踏まえた順応的管理を行う必要がある。したがって、監視レベルの目安を下記のように定めて、モニタリング結果を「那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会」に報告し、注意レベル、対策検討レベルに達しているか否かについて、同委員会において検討することとする。

【注意レベルの目安】：カサノリ類の多くの藻体が確認される場所が減少し、生育している範囲が自然変動の範囲*を大きく下回る状況

⇒モニタリング項目の検討を行うとともに、沖縄島の他地域（参考資料）と比較、考察する。また、環境保全措置の具体的な内容（カサノリ類の付着状況の整理・実現可能性等）を検討する。

*自然変動の範囲：既往調査やモニタリングの分布面積及び変動範囲→今後モニタリングを行いながら決定する。

【対策検討レベルの目安】：カサノリ類の生育状況が、注意レベル時の状況を下回ったまま回復傾向がみられない状況

⇒学識経験者等にヒアリングを行い、環境保全措置の実施（保全措置の選定、実施範囲及び数量等）を検討する。

1.5.3 調査結果

(1) 分布調査

分布調査結果について、経年的な変化を表－1.5.2に示す。

なお、平成25年2月以降の調査は、工事前の状況を詳細に把握するため、平成20年2月の調査方法よりも精度をあげて実施している。よって、工事前の現況としては、平成25年2月以降の調査結果を用いることとする。

カサノリの最大分布面積は、工事前の平成25～26年に47.3～49.0haであったが、平成27年に大きく減少し、平成27～28年は20.3～23.9haであった。平成29年は15.6haとさらに減少がみられたが、平成30年3月には27.7haと増加し、工事中において最も大きかった。平成31年2月下旬は23.3haであり、平成27～28年と同程度の範囲であった。令和2～4年は、10.8～15.3haであり、令和5年1～4月のカサノリ類（カサノリ、ホソエガサ）の分布面積は6.7～12.4haであった。生育盛期である3月の面積（12.4ha）は過年度の変動範囲内であった。

また、ホソエガサは、令和3年4月に分布面積が増加し、工事前と工事中の変動範囲を上回り、過去最大となった。

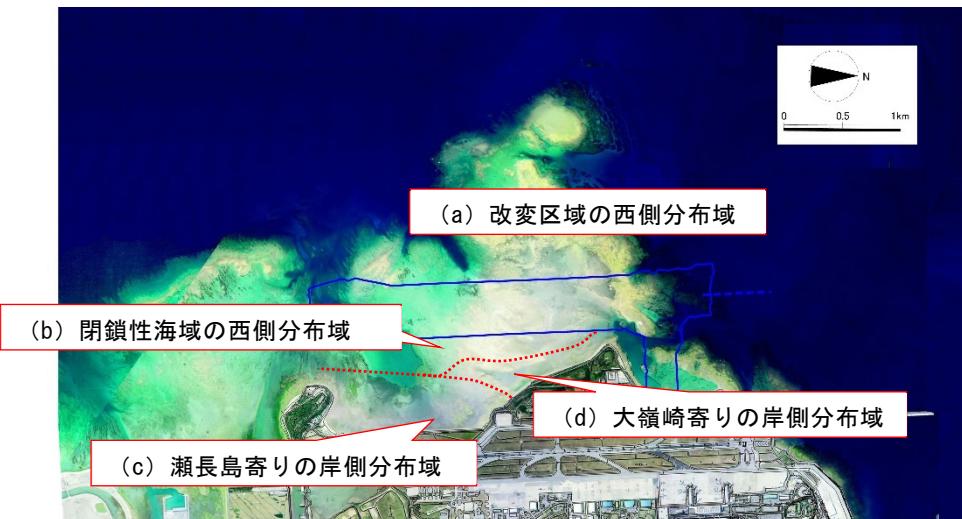
カサノリ類の分布面積は工事前の変動範囲を下回っているものの、継続的に分布が確認される場所がみられていることから、事業による大きな影響はないと考えられる。

以上のことから、カサノリ類の分布面積は工事前の変動範囲を下回っているものの、継続的に分布が確認される場所がみられていることから、事業による大きな影響はないと考えられる。

表- 1.5.2 カサノリ類の分布面積

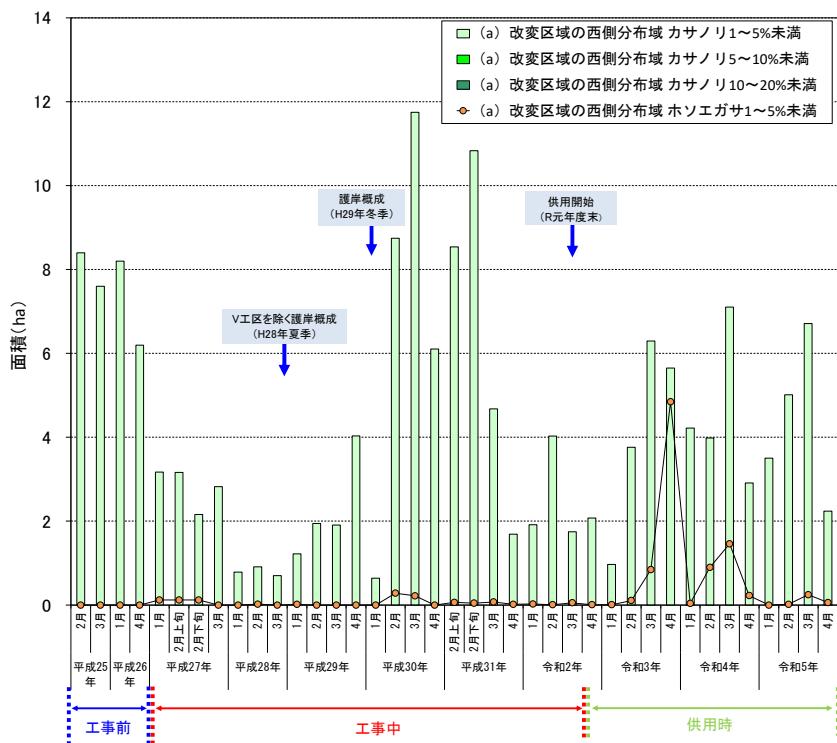
分布域	種類	被度	工事前				工事中												単位 (ha)								
			平成25年		平成26年		平成27年			平成28年			平成29年			平成30年											
			2月	3月	1月	4月	1月	2月上旬	2月下旬	3月	1月	2月	3月	1月	2月	3月	4月	1月	2月	3月	4月						
(a) 改善区域の西側	カサノリ	1~5%未満	8.40	7.60	8.20	6.20	3.17	3.16	2.16	2.82	0.78	0.91	0.70	1.22	1.94	1.91	4.03	0.64	8.74	11.75	6.10						
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		合計	8.40	7.60	8.20	6.20	3.17	3.16	2.16	2.82	0.78	0.91	0.70	1.22	1.94	1.91	4.03	0.64	8.74	11.75	6.10						
(b) 開鎖性海域の西側	ホソエガガ	1~5%未満	-	-	-	-	0.12	0.12	0.12	-	-	0.02	-	0.02	-	-	-	-	0.28	0.22	-						
		5~10%未満	7.10	6.51	4.88	3.17	4.20	2.13	1.64	0.34	1.37	2.29	1.90	0.10	0.03	0.36	0.66	0.31	1.40	3.52	3.64						
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		合計	7.10	6.51	4.88	3.17	4.20	2.13	1.64	0.34	1.37	2.29	1.90	0.10	0.03	0.36	0.66	0.31	1.40	3.52	3.64						
(c) 潤養島寄りの岸側	カサノリ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.09	0.11	-	-	-	-	0.04	0.06	0.57	1.19	1.25					
		5~10%未満	28.84	27.31	30.70	23.92	9.95	15.26	14.44	13.24	16.19	10.96	14.94	2.37	6.15	6.06	10.21	1.91	3.24	10.06	8.36						
		10~20%未満	0.74	0.78	0.40	0.14	0.08	0.22	0.65	0.64	0.08	0.10	0.11	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.02	0.02					
		合計	30.31	28.17	31.14	24.17	10.03	15.61	15.18	14.05	16.26	11.12	15.07	2.39	6.17	6.08	10.23	1.91	3.26	10.08	8.38						
(d) 大橋崎寄りの岸側	カサノリ	1~5%未満	2.98	3.78	2.93	3.07	1.55	2.77	3.16	2.43	1.84	2.44	1.06	0.46	0.93	1.34	0.70	0.78	1.54	2.32	2.05						
		5~10%未満	-	0.15	0.11	-	0.14	0.22	0.30	0.09	0.04	0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-						
		10~20%未満	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		合計	3.15	3.93	3.04	3.07	1.69	2.98	3.46	2.52	1.87	2.48	1.13	0.46	0.93	1.34	0.70	0.78	1.54	2.32	2.05						
カサノリ合計	ホソエガガ	1~5%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
		5~10%未満	47.32	45.20	46.71	36.36	18.87	23.31	21.40	18.84	20.18	16.60	18.61	4.16	9.05	9.68	15.61	3.64	14.92	27.64	20.16						
		10~20%未満	0.74	0.93	0.50	0.14	0.22	0.43	0.95	0.74	0.11	0.14	0.18	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.02	0.02					
		合計	48.87	46.22	47.25	36.60	19.09	23.88	22.44	19.75	20.29	16.80	18.81	4.17	9.07	9.70	15.63	3.64	14.94	27.66	20.18						
ホソエガガ合計			1~5%未満	0.34	0.24	0.20	-	0.15	0.13	0.27	0.26	0.08	0.13	0.14	0.02	0.02	0.02	0.08	0.08	0.86	1.65	1.41					
カサノリ量			カサノリ量	137.45	121.25	121.11	93.47	48.82	63.49	61.97	55.18	51.30	43.38	48.13	10.51	22.80	24.35	39.16	9.10	37.46	69.25	50.54					
ホソエガガ量			ホソエガガ量	0.86	0.59	0.49	-	0.37	0.33	0.68	0.65	0.20	0.33	0.35	0.04	0.08	0.06	0.20	0.20	2.16	4.12	3.53					

分布域	種類	被度	工事中						供用時													
			平成31年			令和2年			令和3年			令和4年			令和5年							
			2月上旬	2月下旬	3月	4月	1月	2月	3月	4月	1月	2月	3月	4月	1月	2月	3月	4月				
(a) 改善区域の西側	カサノリ	1~5%未満	8.54	10.83	4.68	1.69	1.91	4.03	1.75	2.07	0.97	3.76	6.30	5.65	4.22	3.98	7.10	2.91	3.50	5.01	6.71	2.24
		5~10%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	8.54	10.83	4.68	1.69	1.91	4.03	1.75	2.07	0.97	3.76	6.30	5.65	4.22	3.98	7.10	2.91	3.50	5.01	6.71	2.24
(b) 開鎖性海域の西側	ホソエガガ	1~5%未満	0.06	0.05	0.07	0.02	0.03	0.01	0.05	0.01	0.01	0.84	4.85	0.04	0.90	1.46	0.23	-	0.02	0.25	0.06	0.06
		5~10%未満	1.28	2.01	1.54	0.41	-	0.03	1.06	0.92	0.01	1.59	1.75	0.38	-	0.59	1.64	0.03	0.01	0.01	0.17	0.02
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	1.28	2.01	1.54	0.41	0.00	0.03	1.06	0.92	0.01	1.59	1.75	0.38	0.00	0.59	1.64	0.03	0.01	0.01	0.17	0.02
(c) 潤養島寄りの岸側	カサノリ	1~5%未満	5.23	8.50	4.61	2.44	1.28	1.83	5.46	4.30	0.60	2.74	3.21	2.74	0.50	1.08	1.79	2.51	2.69	2.64	4.67	3.43
		5~10%未満	0.01	0.04	0.10	0.07	0.08	0.08	0.11	0.18	0.05	0.05	0.05	0.05	-	0.03	0.02	0.05	-	0.08	0.14	0.30
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	5.24	8.53	4.71	2.51	1.35	1.92	5.57	4.48	0.66	2.79	3.26	2.74	0.50	1.12	1.81	2.56	2.69	2.72	4.81	3.73
(d) 大橋崎寄りの岸側	ホソエガガ	1~5%未満	0.10	0.15	0.08	0.05	0.04	0.11	0.27	0.11	0.46	0.21	0.13	1.13	0.07	0.10	0.11	0.22	0.08	0.02	0.02	0.02
		5~10%未満	0.05	0.46	0.39	1.09	0.02	0.03	0.26	0.24	-	0.48	0.90	0.52	0.02	0.28	0.33	0.23	0.06	0.84	0.03	0.07
		10~20%未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		合計	0.05	0.46	0.39	1.09	0.02	0.03	0.26	0.24	-	0.48	0.90	0.52	0.02	0.28	0.33	0.23	0.06	0.84	0.03	0.07
カサノリ合計	ホソエガガ	1~5%未満	15.10	21.79	11.21	5.62	3.21	5.92	8.53	7.53	1.58	8.57	12.15	9.28	4.74	5.93	10.87	5.69	6.26	8.50	11.57	5.75
		5~10%未満	0.01	0.04	0.10	0.07	0.08	0.08	0.11	0.18	0.05	0.05	0.05	-	0.03	0.02	0.05	-	0.			

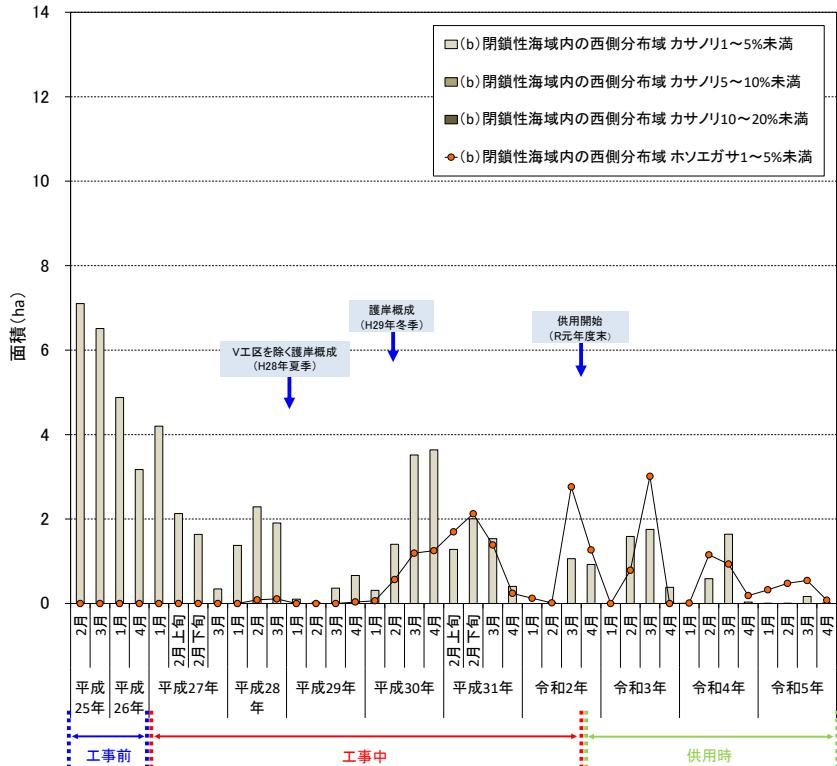


図－1.5.6 分布域の区分

<改変区域の西側分布域>

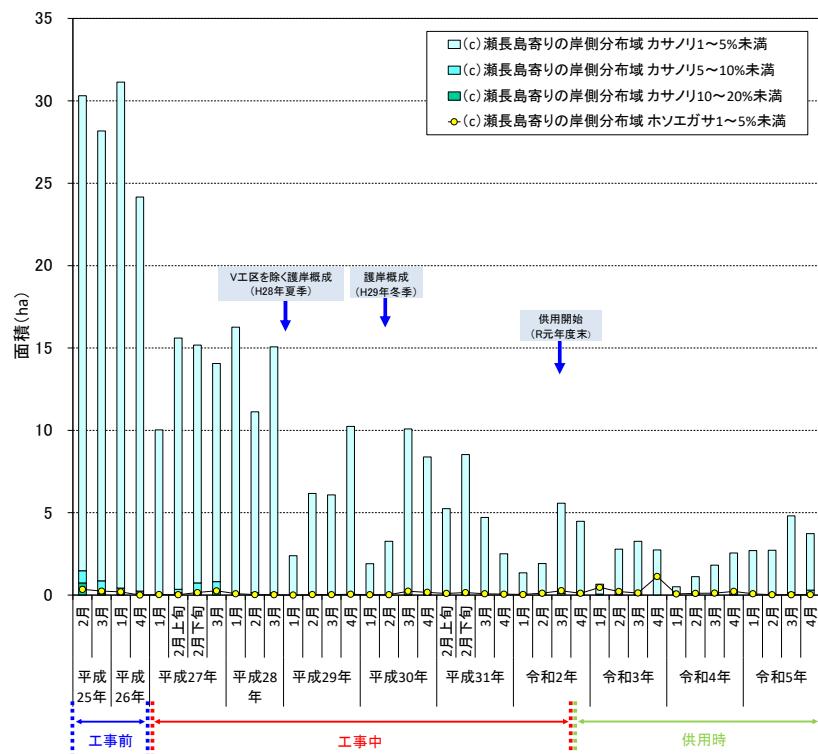


<閉鎖性海域の西側分布域>



図－1.5.7 (1) カサノリ類の分布面積の推移

<瀬長島寄りの岸側分布域>



<大嶺崎寄りの岸側分布域>

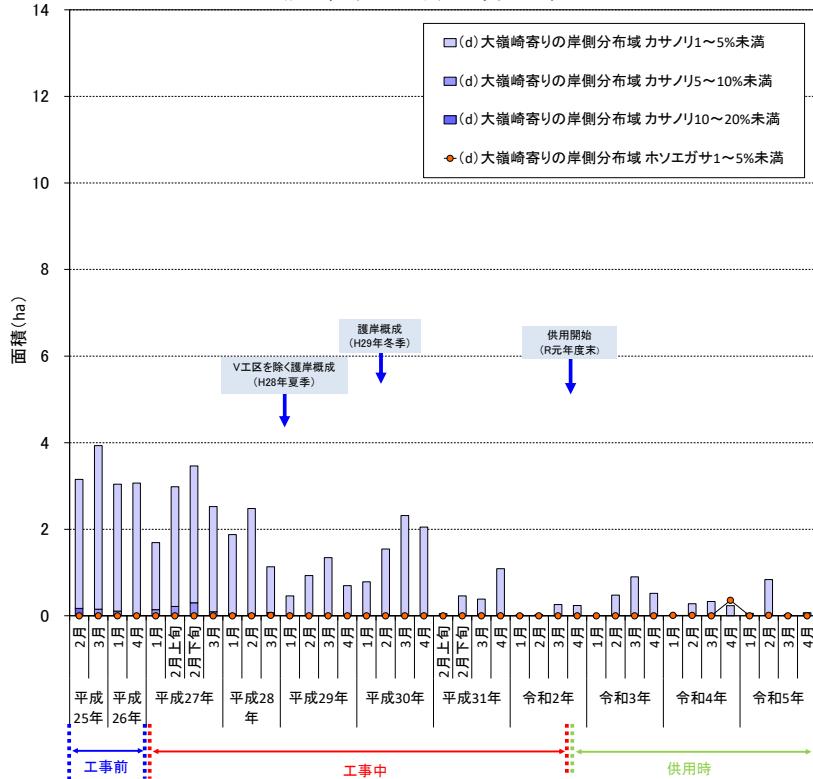
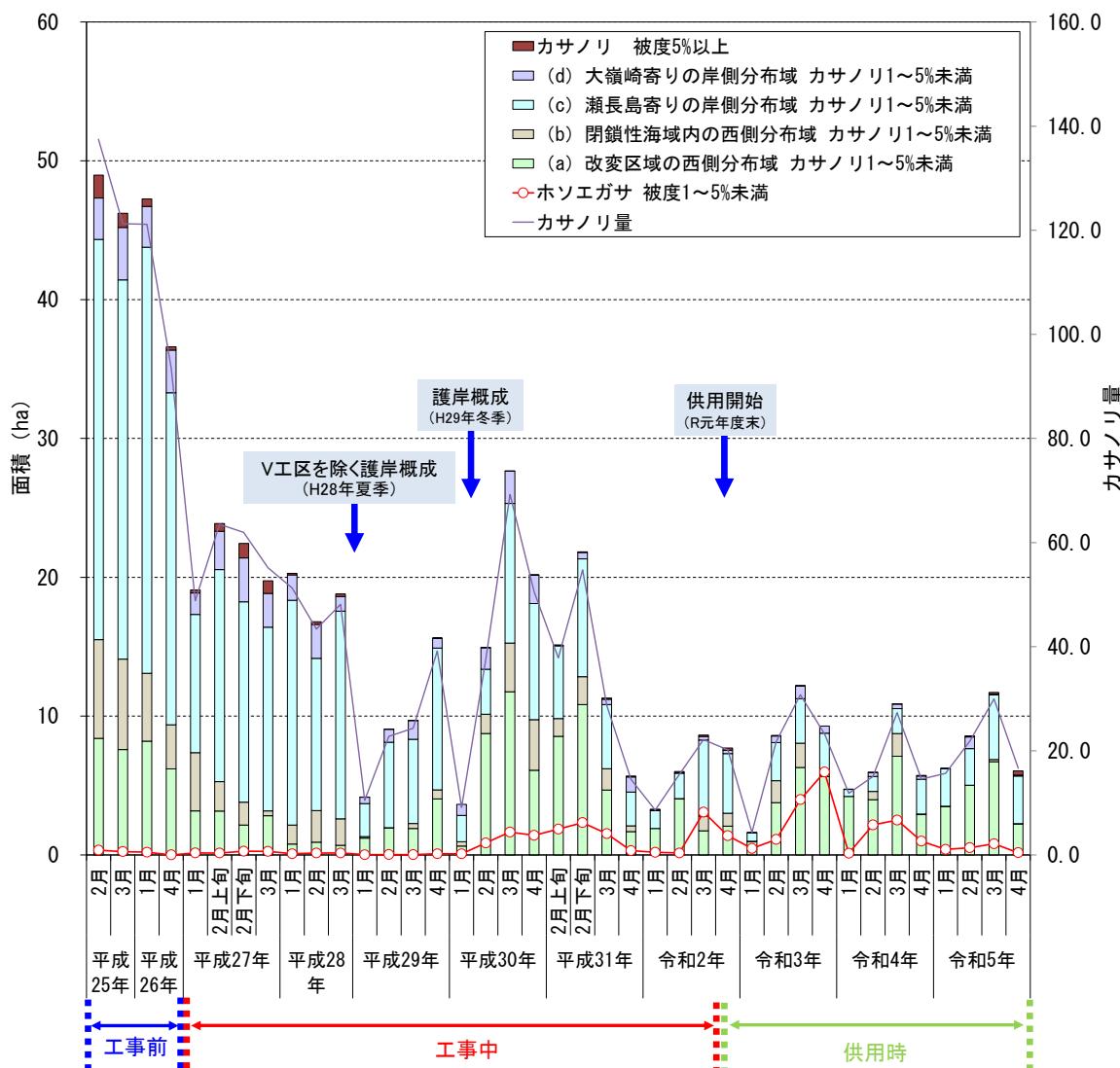


図- 1.5.7 (2) カサノリ類の分布面積の推移

<全分布域>



注：カサンリ量は、被度別の面積の変化を視覚化した指標で、各被度の中間値にそれぞれの面積を乗じた値の合計である。

例) 10%以上～20%未満(中間値 15) : x ha、

5%以上～10%未満(中間値 7.5) : y ha、

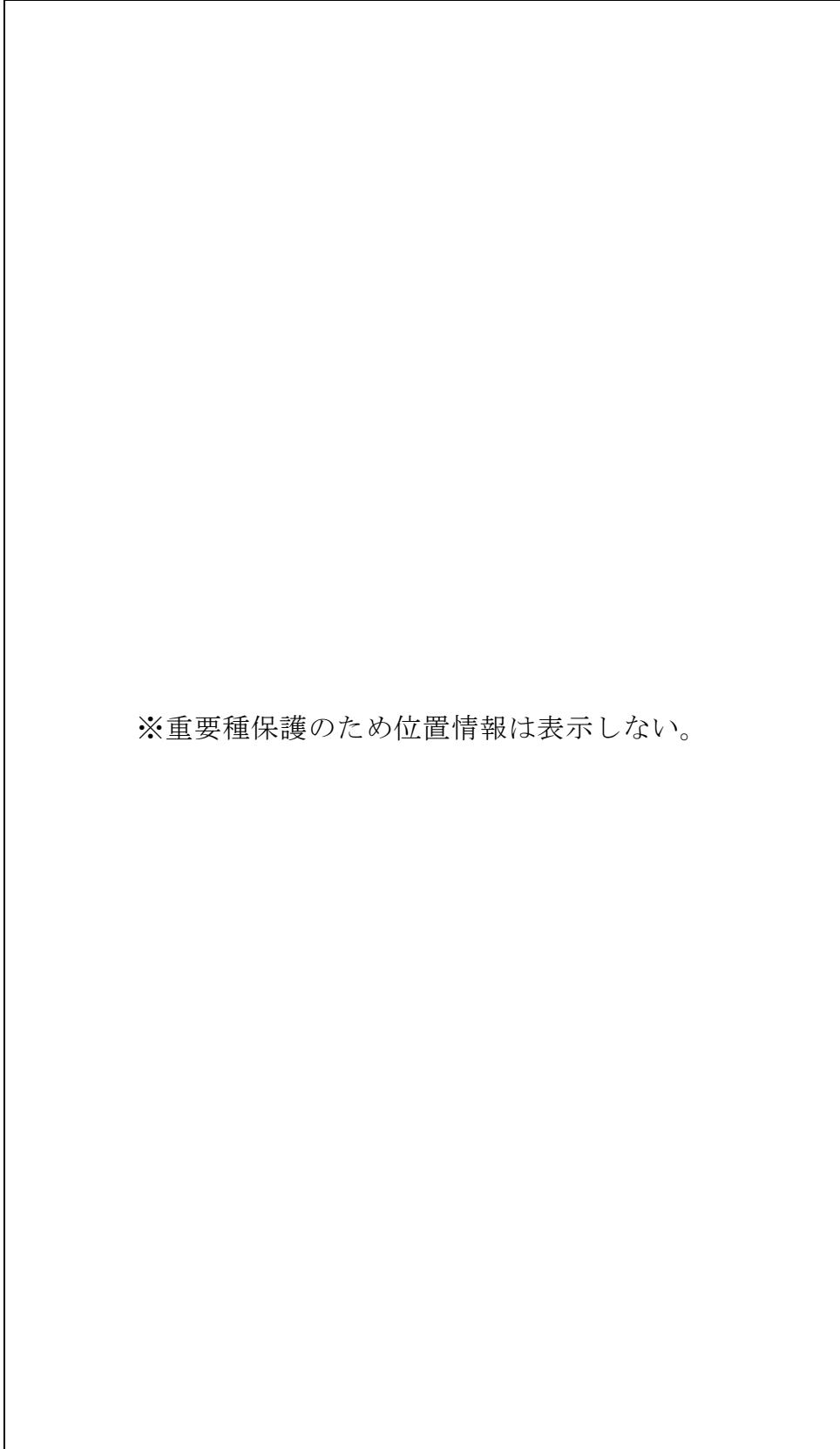
5%未満 (中間値 2.5) : z ha の場合、カサンリ量は $(15 \times x + 7.5 \times y + 2.5 \times z)$ 。

図一 1.5.7 (3) カサンリ類の分布面積の推移

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

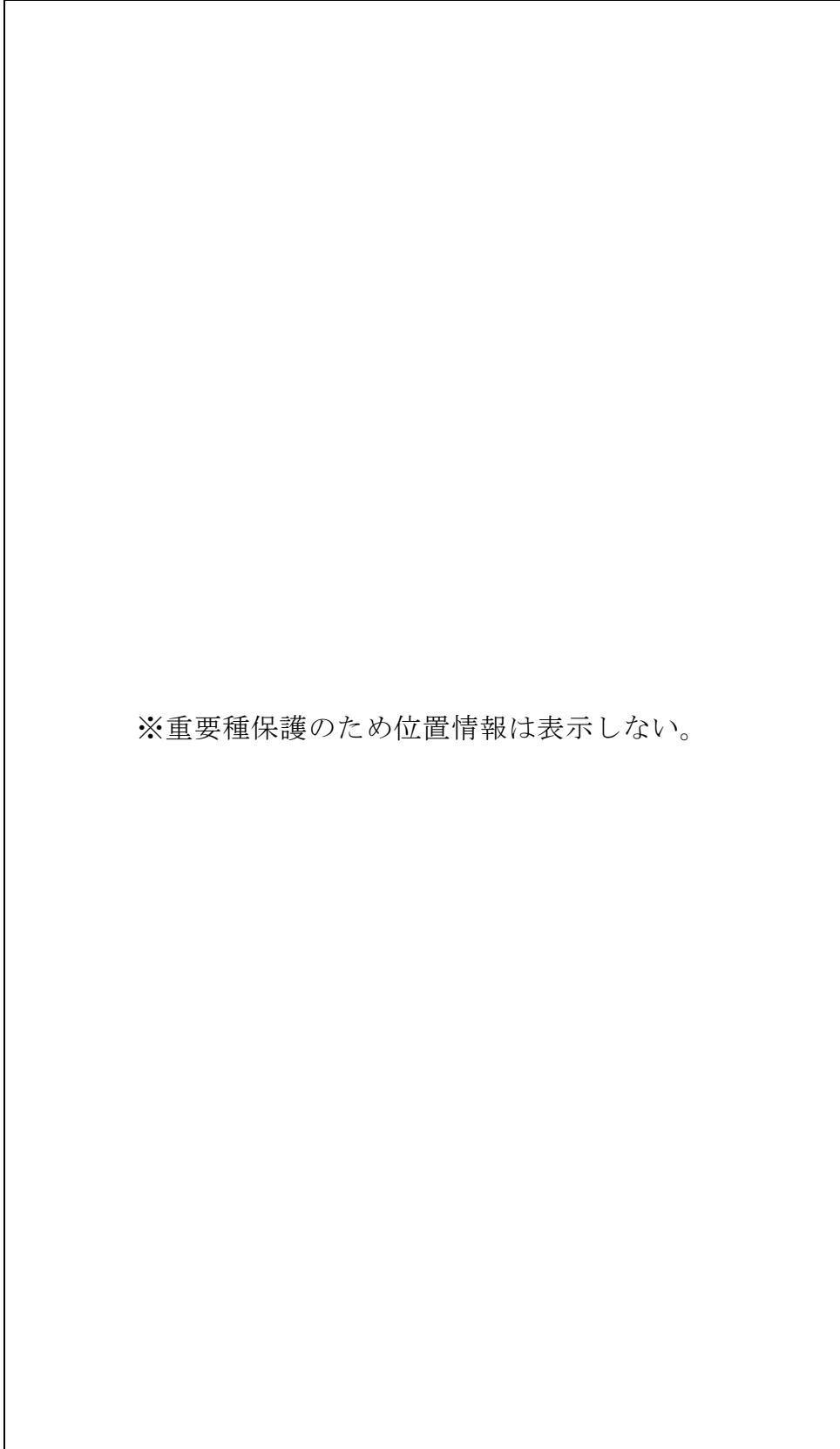
注：平成 25 年以降は、事業実施区域内は調査を実施していない。

図－ 1.5.8 (1) カサノリ類の分布状況



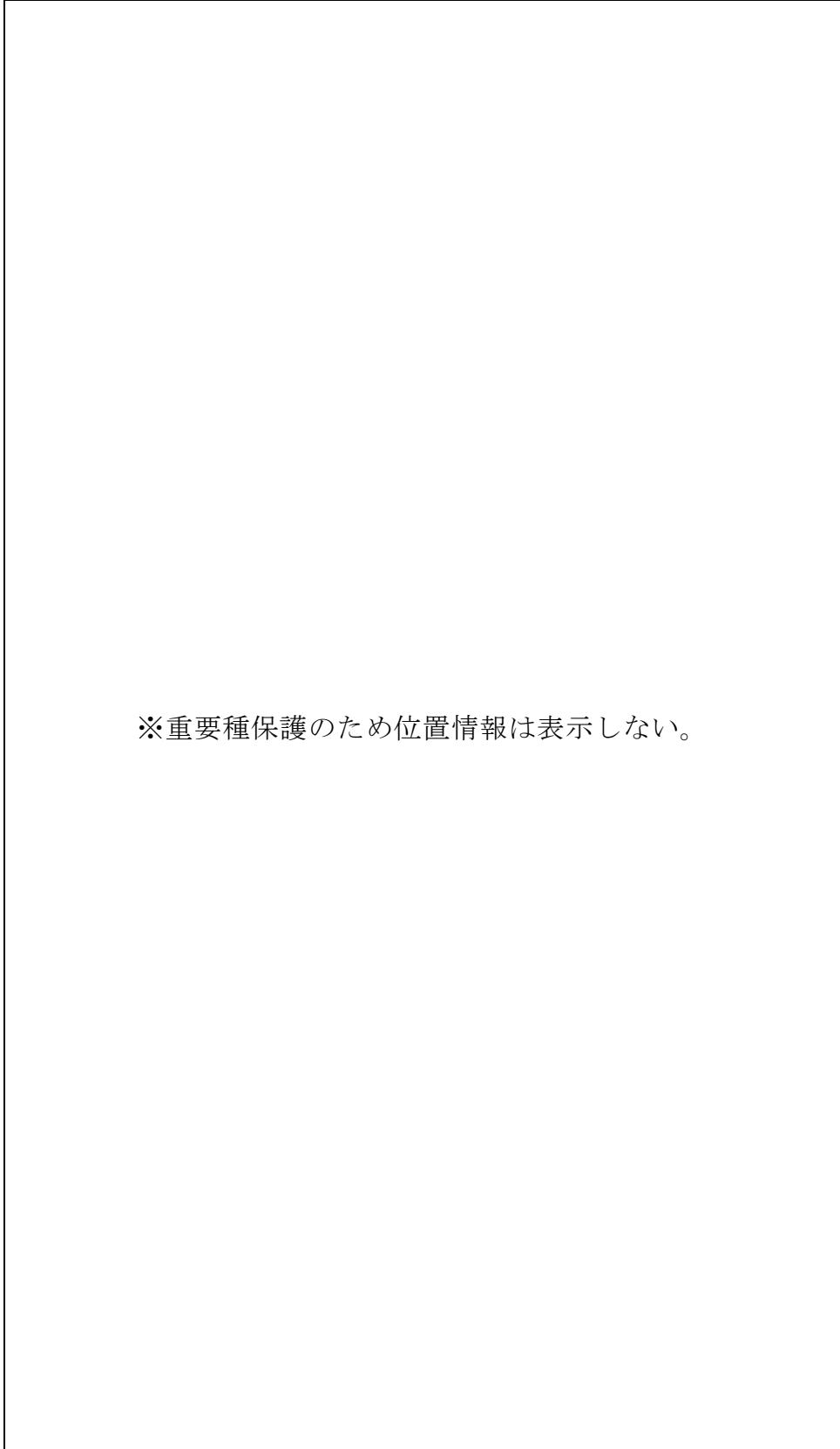
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (2) カサノリ類の分布状況



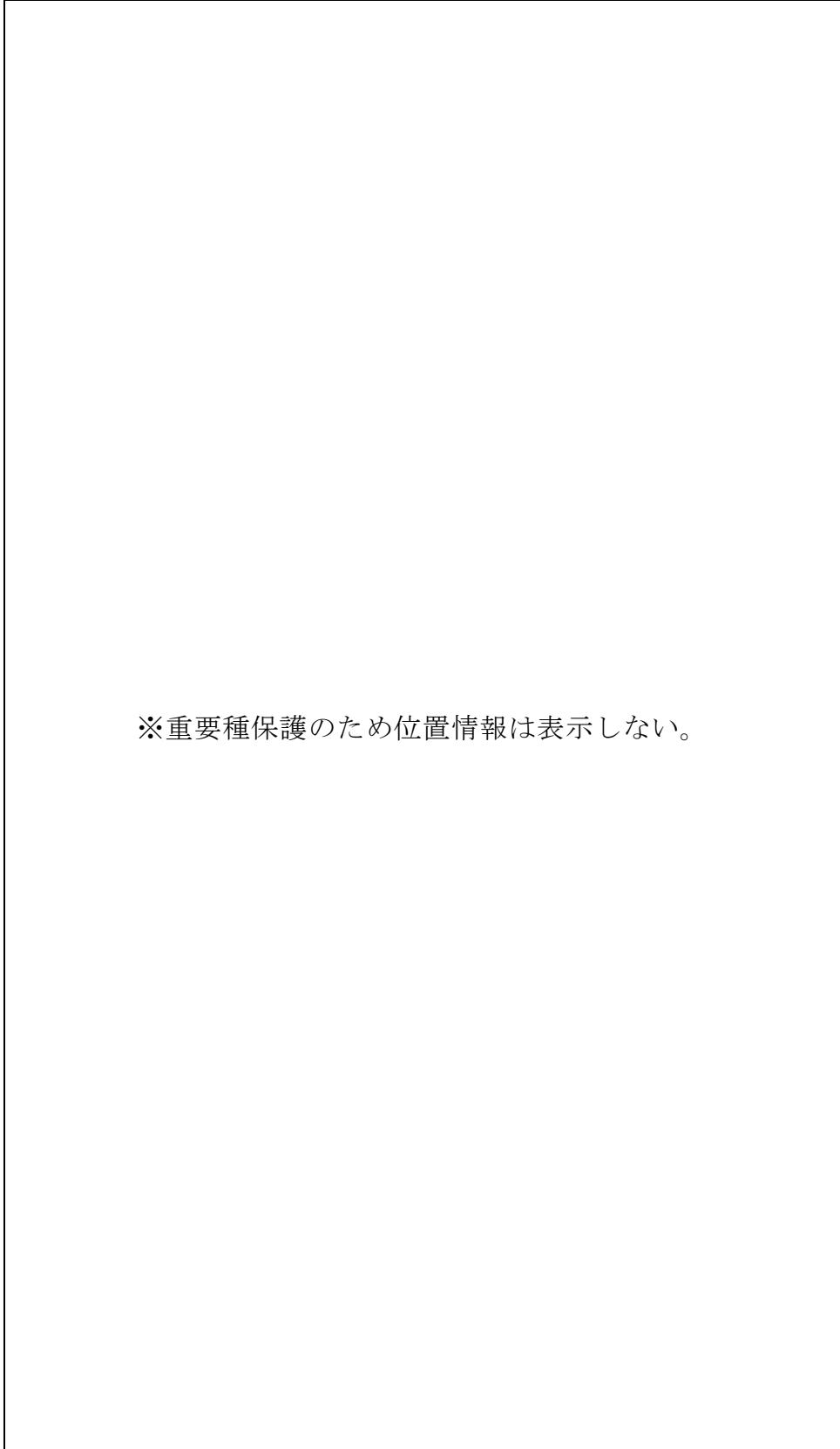
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (3) カサノリ類の分布状況



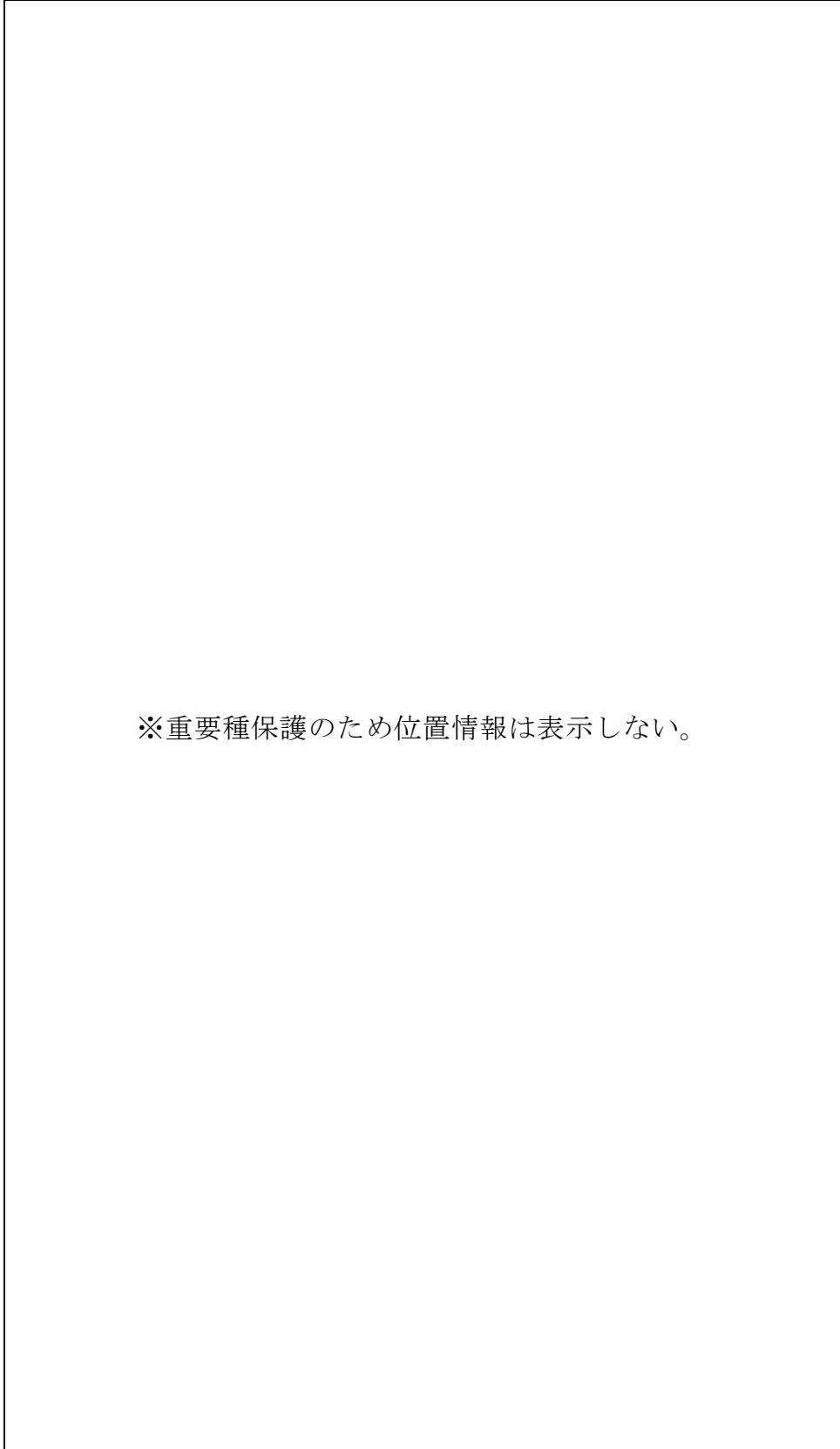
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－1.5.8 (4) カサノリ類の分布状況



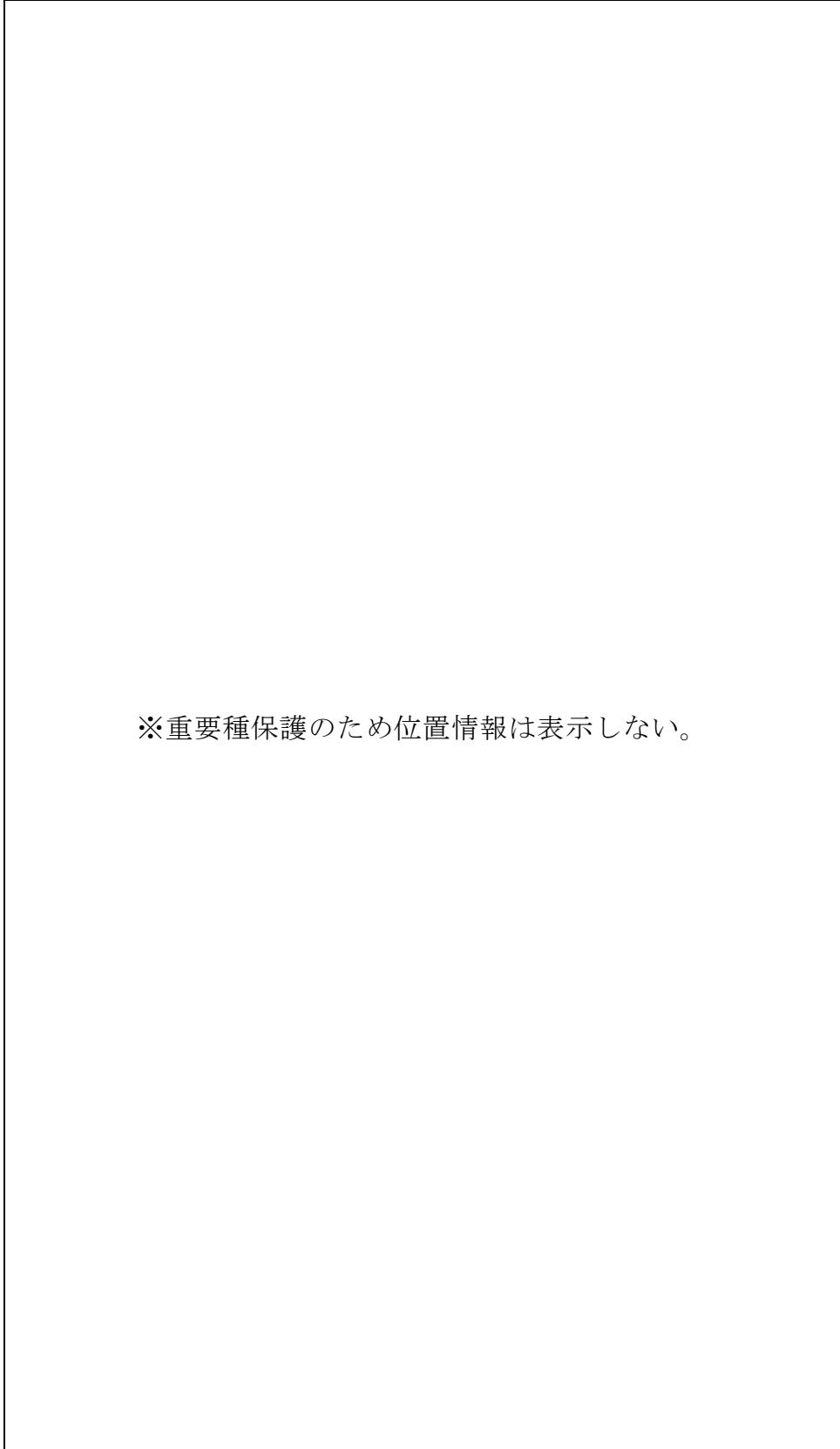
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (5) カサノリ類の分布状況



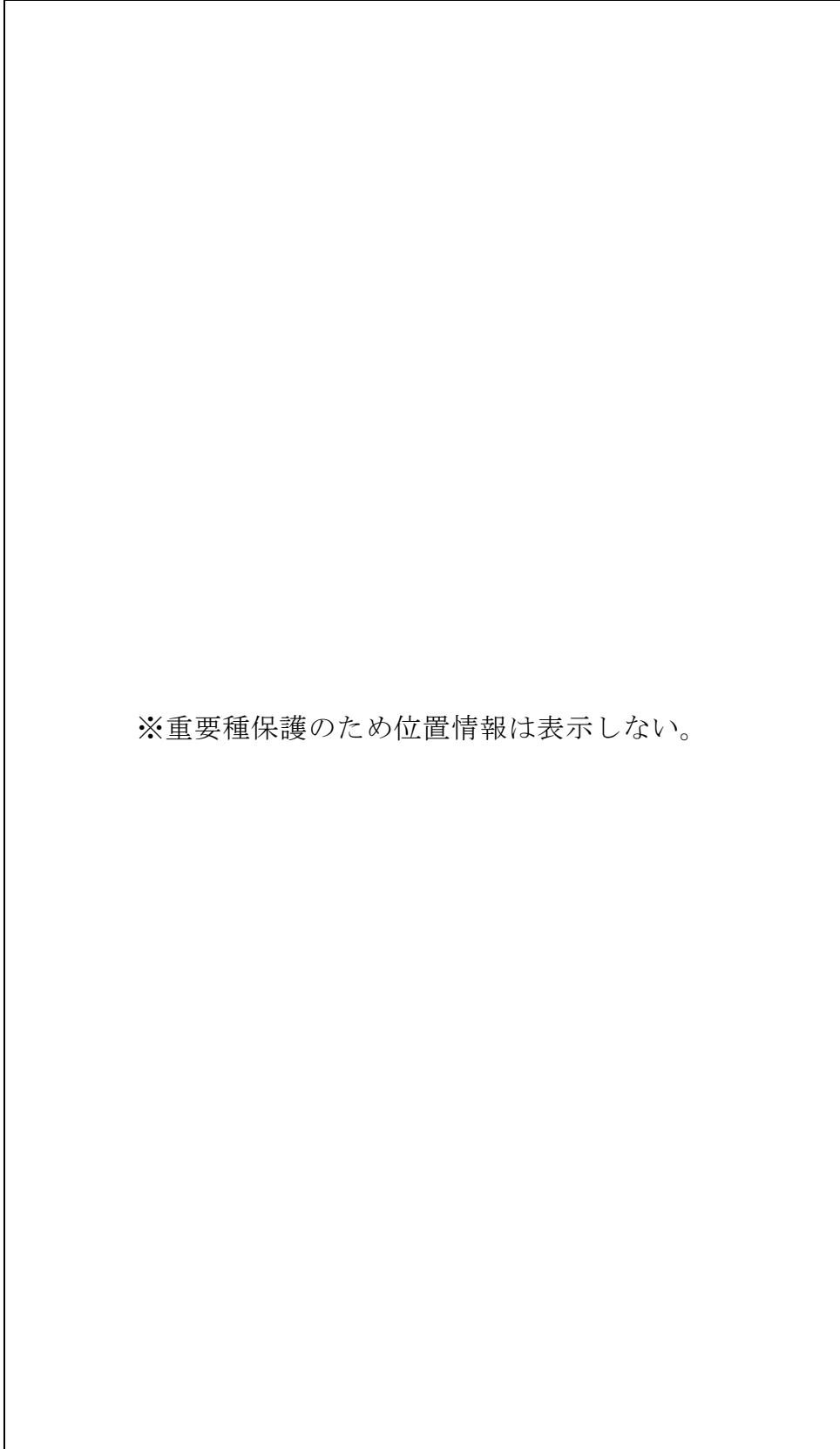
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－1.5.8 (6) カサノリ類の分布状況



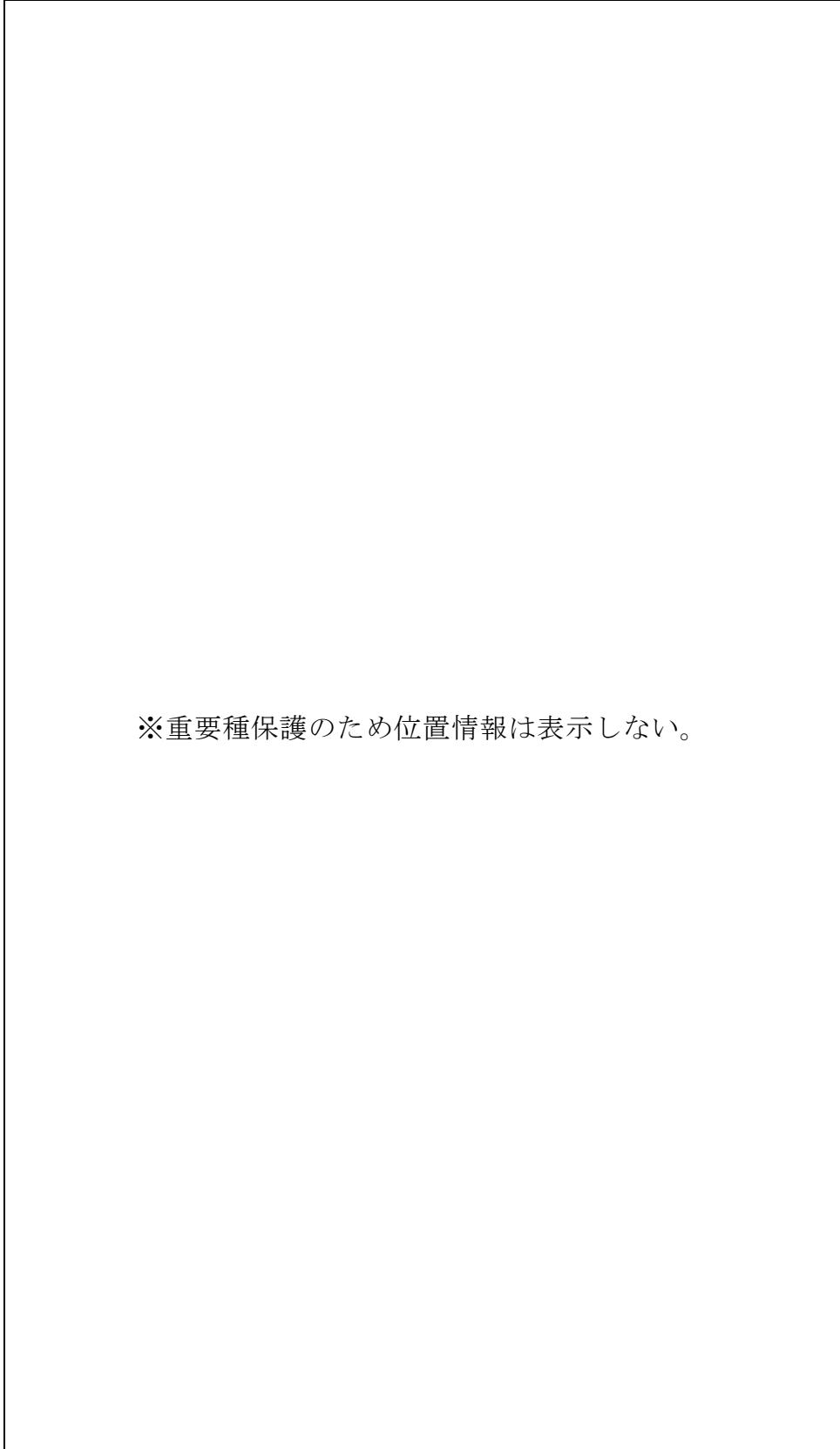
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－1.5.8 (7) カサノリ類の分布状況



※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－1.5.8 (8) カサノリ類の分布状況

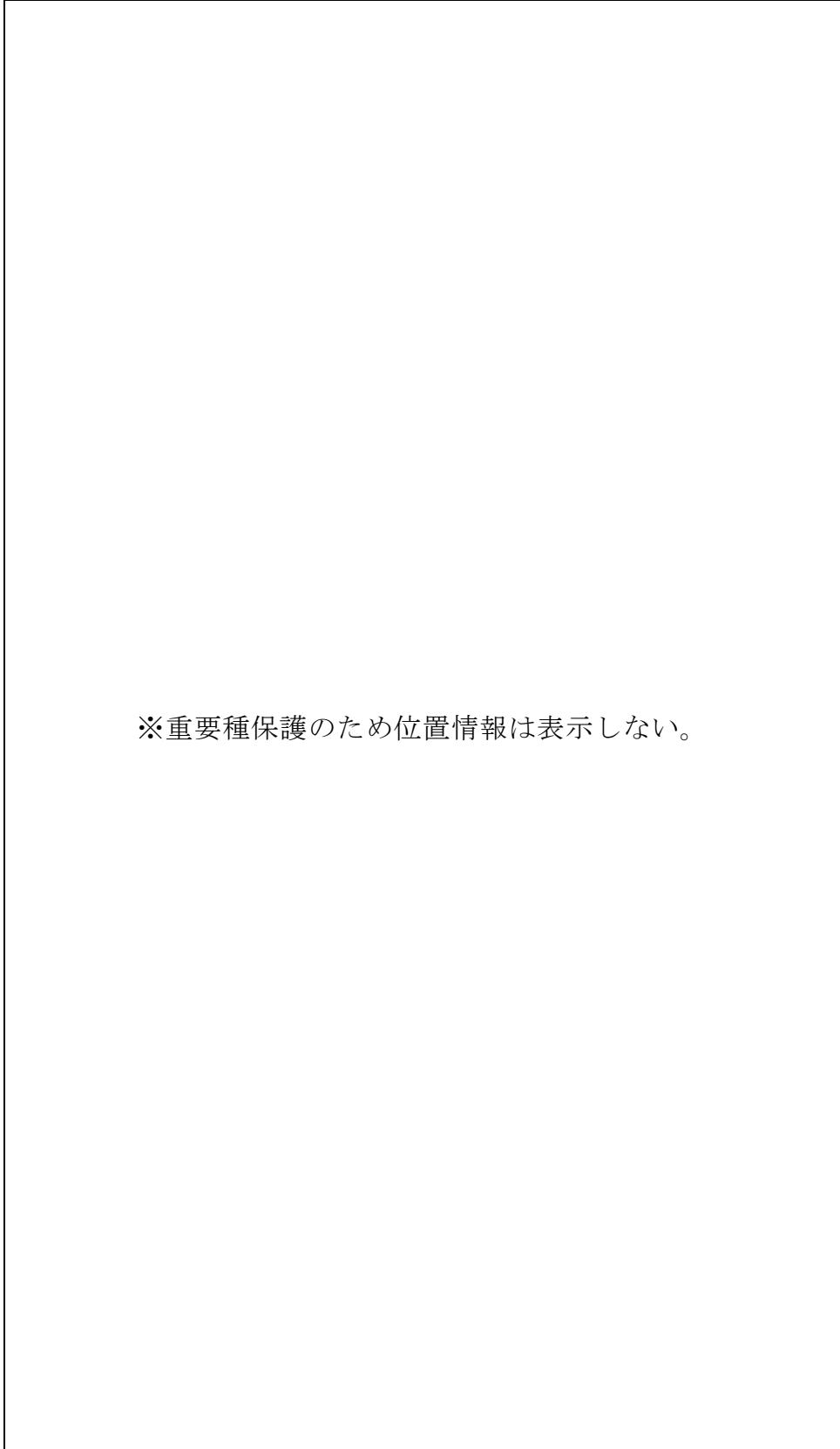


※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (9) カサノリ類の分布状況

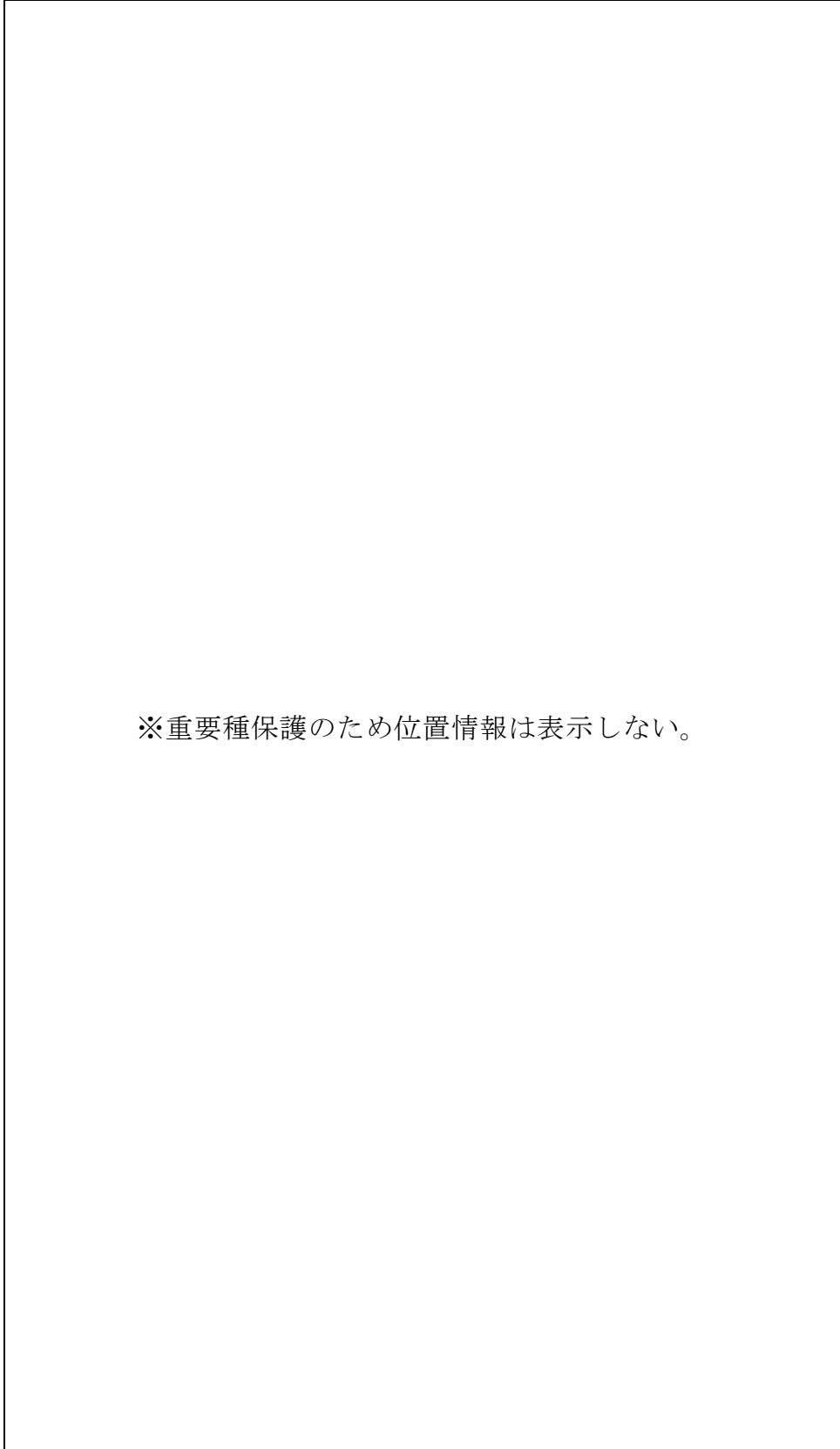
※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (10) カサノリ類の分布状況



※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (11) カサノリ類の分布状況



※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (12) カサノリ類の分布状況

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (13) カサノリ類の分布状況

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.8 (14) カサノリ類の分布状況

(2) 中心となる分布範囲の変動状況

カサノリ類はサンゴ礫や転石に着生するため、波浪等の影響により分布範囲が容易に変動し、年変動が大きい。そのため、各年1回以上カサノリ類が確認された範囲について、工事前後で比較した。工事前（平成25～26年）において各年1回以上カサノリ類が確認された範囲の重なった範囲を「工事前の共通分布範囲」とし、令和5年の分布範囲と比較した結果を図－1.5.9に示す。

- 「(a) 改変区域の西側分布域」と「(b) 閉鎖性海域の西側分布域」の北側で分布域が増大した。(図－1.5.9)
- 「(b) 閉鎖性海域の西側分布域」の南側、「(c) 瀬長島寄りの岸側分布域」、「(d) 大嶺崎寄りの岸側分布域」で分布域が減少した。(図－1.5.9)

注：「共通分布範囲」とは平成25年に一度でもカサノリ類が確認された分布範囲と平成26年に一度でも確認された分布範囲の重なった範囲を示す。

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

注：「共通分布範囲」とは平成 25 年に一度でもカサノリ類が確認された分布範囲と平成 26 年に一度でも確認された分布範囲の重なった範囲を示す。

図－ 1.5.9 工事前（平成 25～26 年）の共通分布範囲と令和 5 年の分布範囲の比較

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.10 工事前（平成 25～26 年）の共通分布範囲と平成 25～令和 5 年の高被度域（被度 5%以上）

(3) 詳細調査結果

1) カサノリ類の変動要因について

(ア) 基盤環境（浮泥の堆積）

詳細調査地点において、細粒分（浮泥）の堆積状況調査を実施しているが、存在時ににおける細粒分（浮泥）の堆積は0～1mmであり、存在時において細粒分（浮泥）の増加は確認されていない。

表－1.5.3 詳細調査結果（平成25年2月）

St	株数ランク 概算株数	R 1～10	＋ 11～50	++ 51～100	C 101～500	VC 501～1000	O 1000<	備考(他種との共存等)	調査期日: 平成25年2月15日
Ac1 (<5%)	群体数	2	1					サンゴ'礫着生, イソギ'ナ混生	
	成長段階	III	III						
	群体数	25	5					サンゴ'礫着生, イソギ'ナ混生	
	成長段階	II, III	II, III						
Ac2 (<5%)	群体数	21	5					サンゴ'礫着生(砂中埋没, イソギ'ナ混生)	
	成長段階	III	II, III						
Ac3 (5～10%)	群体数	13	7	1				サンゴ'礫着生(砂中埋没, イソギ'ナ混生)	
	成長段階	II, III	II, III	II, III, IV					
Ac4 (5～10%)	群体数	13	1					サンゴ'礫着生(砂中埋没, イソギ'ナ混生)	
	成長段階	II, III	III						
Ac5 (10～20%)	群体数	40	15	20	8			サンゴ'礫着生(砂中埋没, イソギ'ナ混生)	
	成長段階	II, III	II, III	II, III, IV	III, IV				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.4 詳細調査結果（平成 25 年 3 月）

St	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++ 51~100	C 101~500	備考(他種との共存等)	調査期日:平成25年3月2日
		11~50					
Ac1 (<5%)	群体数	3				砂 サンゴ礁着生、イソスキナ・アオサ属混生	
	成長段階	II, III, IV					
Ac2 (<5%)	群体数	2	2			砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・カゴメノリ混生	
	成長段階	III	III				
Ac3 (5~10%)	群体数	7	8	1		砂、礁底のサンゴ礁に着生 イバラノリ・カゴメノリ混生	
	成長段階	II, III	II, III	II, III			
Ac4 (5~10%)	群体数	5	10			砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・カゴメノリ・アオサ属混生	
	成長段階	II, III	II, III				
Ac5 (10~20%)	群体数	6	6	21		タトプール内 砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・カゴメノリ混生	
	成長段階	II, III	II, III	II, III			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.5 詳細調査結果（平成 26 年 1 月）

調査地点	種類	株数ランク 概算株数	R 1~10	+	++ 51~100	C 101~500	備考(他種との共存等)	調査期日:平成26年1月31日
			11~50					
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2			砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・アオサ属混生	
		成長段階	II, III, I	III				
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	4				砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・アオサ属	
		成長段階	III, II, I					
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	12	11	2		砂、礁底のサンゴ礁に着生 イバラノリ・カゴメノリ混生、アオサ属混生	
		成長段階	II, III	II, III	II, III			
Ac4 (5~10%)	カサノリ	群体数	7	12	1		砂、礁底のサンゴ礁に着生 イソスキナ・カゴメノリ・アオサ属混生	
		成長段階	II, III	II, III	III			
Ac5 (10~20%)	カサノリ	群体数	14	16	29	1	タトプール内 砂、礁底のサンゴ礁に着生、底質・砂礫 イソスキナ・カゴメノリ混生	
		成長段階	II, III	II, III	II, III	II, III		

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.6 詳細調査結果（平成26年4月）

調査期日：平成26年4月28日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	8				砂礫	なし	砂底のサンゴ礁に着生 アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	IV						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	6				砂礫	なし	砂底のサンゴ礁に着生 アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	IV						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	5	1			砂礫	なし	砂、礁底のサンゴ礁に着生 イバラリ、アオサ属混生
		生長段階	IV	IV					
Ac4 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	2			砂礫	なし	砂、礁底のサンゴ礁に着生 アオサ属
		生長段階	IV	IV					
Ac5 (10%以上)	カサノリ	群体数	5	2	5	1	砂礫	なし	タイトプール内の礁やサンゴ礁に着生 イヌキナ混生
		生長段階	IV	IV	IV	IV			
Ac6 (30%)		群体数	5	11	10	7			タイトプール内 砂、礁底のサンゴ礁に着生、 底質・砂礫/イヌキナ混生イヌキナ・カゴメリ混生
		生長段階	II, IV	II, IV	IV	IV			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.7 詳細調査結果（平成27年1月）

調査期日：平成27年1月22～24日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2	1			砂礫	なし	礁やサンゴ礁、貝殻に着生 カゴメリ属、アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III					
ホソエガサ		群体数	1							
		生長段階	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	2	4	1			砂礫	なし	礁やサンゴ礁に着生 オゴリ、アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III					
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	32	16			砂礫	なし	礁やサンゴ礁に着生 カゴメリ属、イヌキナ、ベニアマモ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III					
ホソエガサ		群体数	2							
		生長段階	II、III							
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	8	24	14	24	1	砂礫	なし	タイトプール内の礁やサンゴ礁に着生 オゴリ、カゴメリ属、アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	II、III			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	6	16	7	4		砂礫	なし	礁やサンゴ礁に着生 オゴリ、イヌキナ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.8 詳細調査結果（平成 27 年 2 月上旬）

調査期日：平成27年2月4～7日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	2	1	1		砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 キサギヅタ、イソスキナ、アオサ属混生
		生長段階	II、III	II、III	I、II、III	I、II、III				
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	1				砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 イソスキナ、オゴリ、アシケサ、アオサ属混生
		生長段階	II、III、IV	II、III						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	6	38	45	18		砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 イソスキナ、アオサ属、コマモ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III	II、III				
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	21	53	37	10	1	砂礫	なし	タイドプール内の磯やサンゴ礁に着生 イソスキナ、カゴメリ属、オゴリ混生
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III、IV	I、II、III、IV	II、III、IV			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	24	8	3		砂礫	なし	砂やサンゴ礁に着生 イソスキナ、カゴメリ属、アオサ属混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III、IV	II、III、IV				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.9 詳細調査結果（平成 27 年 2 月下旬）

調査期日：平成27年2月19日～20日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	2	1				砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III、IV						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	8	3	1				砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	10	20	4	2			砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 カゴメリ、イソスキナ、ベニアマモ混生
		生長段階	I、II	I、II、III	I、II、III	II、III					
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	16	40	24	19	2	1	砂礫	なし	タイドプール内の磯やサンゴ礁に着生 カゴメリ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	13	24	10	1	1		砂	なし	砂、磯底のサンゴ礁に着生 オゴリ、カゴメリ、アオサ属、イソスキナ混生
		生長段階	II、III	II、III、IV	II、III、IV	II、III	II、III				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.10 詳細調査結果（平成27年3月）

調査期日：平成27年3月6日～7日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7	1					砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 フコリ属、アオサ属、イヌキナ、マツバウミシグサ混生
		生長段階	II、III、IV	III							
	ホソエガサ	群体数	1								
		生長段階	III								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	9	1					砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 砂が堆積し、カサノリ等が埋没 イヌキナ混生
		生長段階	II、III	I、II、III							
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	14	17	6	3	1		砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 オゴノリ、フコリ、カゴメリ属混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III				
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	14	35	21	8	1	1	砂礫	なし	タドグール内の磯やサンゴ礁に着生 カゴメリ属、イヌキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	II、III、IV	II、III	II、III、IV	II、III、IV			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	16	13	6	2	1		砂礫	なし	磯やサンゴ礁に着生 カゴメリ属、アオサ属、イヌキナ混生
		生長段階	II、III	II、III	I、II、III、IV	II、III、IV	II、III、IV				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.11 詳細調査結果（平成28年1月）

調査期日：平成28年1月25～28日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	16	12	3				砂礫	なし	カサノリ類は埋没していた	
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	35	5					砂礫	なし	カサノリ類は埋没していた イヌキナ混生(被度5%未満) 一部にラン藻類が付着(被度5%未満)	
		生長段階	II、III	II、III								
	ホソエガサ	群体数	9						砂礫	なし		
		生長段階	II、III									
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	7	41	5	1			砂礫	なし	イヌキナ混生(被度5%未満)	
		生長段階	I、II	I、II	II	II						
Ac4 (10%以上)	カサノリ	群体数	17	67	29	4			砂礫	なし	一部にラン藻類が付着	
		生長段階	II	II	II	II						
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	6	24	29	2			砂礫	なし	一部にラン藻類が付着	
		生長段階	II	I、II	II	II						

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.12 詳細調査結果（平成28年2月）

調査期日：平成28年2月23～26日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7	13					砂礫	なし	一部にラン藻類等が付着
		生長段階	I、II、III	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	25	10					砂礫	なし	フデノホ、リュウキュウガサが混生(被度5%未満) 一部にラン藻類等が付着
		生長段階	I、II、III	I、II、III、IV							
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	4						砂礫	なし	イソスギナ混生(被度5%未満) ラン藻類やホンカゴメノリ、シオグサ属による被覆 が散見された
		生長段階	III								
Ac4 (10~20%)	カサノリ	群体数	70	40	15	4	7		砂礫	なし	シオグサ属が被度30%で確認され、カサノリを 被覆していた
		生長段階	I、II、III	I、II、III	II、III	II、III	II、III				
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	70	35	15	10	3	1	砂礫	なし	シオグサ属が被度40%で確認され、カサノリを被 覆していた ホンカゴメノリによる被覆あり
		生長段階	I、II、III	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.13 詳細調査結果（平成28年3月）

調査期日：平成28年3月10～12日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	23	11					砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度5%未満) ・一部にラン藻類等が付着 ・一部のカサノリは埋没していた
		生長段階	I、II、III	II、III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	13	10	1				砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度5%未満) ・一部にラン藻類等が付着 ・カサノリは埋没していた
		生長段階	III	III、IV	III						
Ac3 (5~10%)	カサノリ	群体数	27	74	20	6	1		砂礫	なし	・カサノリの埋没や他藻類による被覆はほとんどみ られなかった
		生長段階	II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	II、III				
Ac4 (10~20%)	カサノリ	群体数	4	150	50	20	7	1	砂礫	なし	・シオグサ属が被度40%で繁茂し、カサノリを被覆し ていた ・ホンカゴメノリによるカサノリの被覆が散見された
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	160	40	16	12	4		砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度5%未満) ・シオグサ属が被度30%で繁茂し、カサノリを被覆し ていた ・ホンカゴメノリによる被覆あり
		生長段階	II、III	II、III	II、III	II、III	II、III				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.14 詳細調査結果（平成29年1月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		1	1				砂礫	なし	・アオノリ属や藍藻綱、マツバウミジグサ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱等がカサノリ上に付着していた
		生長段階		I	I、II、III						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		1					砂礫	なし	・リュウキュウガサ、フデノホウモウ等が生育(被度1%未満)していた ・カゴメノリやスギノリ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった
		生長段階		I、II							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2		1				砂礫 転石	なし	・フデノホウモウ等がみられた ・藍藻綱(被度5%未満)、カイメンソウ(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階	I		I						
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数							サンゴ礁 転石	なし	・カサノリ類は確認されなかった ・サンゴ礁上にイワノカワ科(被度5%未満)や藍藻綱(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階									
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	22	75	14	27	2	4	砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属や藍藻綱等が被度5%未満で生育していた ・藍藻綱等がカサノリ上に付着していた
		生長段階	I	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.15 詳細調査結果（平成29年2月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		1	1				砂礫	なし	・藍藻綱やタカノハヅタ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・リュウキュウガサ(被度1%未満)がみられた ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階		I	I、II、III						
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	なし	・ボウアオノリやゲノリ、藍藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた
		生長段階	I、II								
Ac3 (<5%)	ホソエガサ	群体数	2						砂礫 転石	なし	・ウミヒルモ(被度5%未満)、マツバウミジグサ(被度1%未満)が生育する藻場であった ・イバラノリやクロノリ等の海藻類も被度1%未満で確認された ・イバラノリがカサノリを被覆していた
		生長段階	III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2		1				砂礫 転石	なし	・ウミヒルモ(被度5%未満)、マツバウミジグサ(被度1%未満)が生育する藻場であった ・イバラノリやクロノリ等の海藻類も被度1%未満で確認された ・イバラノリがカサノリを被覆していた
		生長段階	I		I						
Ac4 (0%)	ホソエガサ	群体数	1						サンゴ礁 転石	なし	・カサノリ類は確認されなかった ・サンゴ礁上にホソカゴメリ(被度5%未満)やシオグサ属(被度1%未満)等が生育していた
		生長段階	III								
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	22	75	14	27	2	4	砂礫	なし	・リュウキュウガサ、イソスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属や藍藻綱等が生育(被度5%未満) ・藍藻綱がカサノリ上に付着していた ・シオグサがカサノリを被覆していた
		生長段階	I	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III	I、II、III			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.16 詳細調査結果（平成29年3月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	調査期日:平成29年2月27日～3月2日
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5	1					砂	なし	・藍藻綱やヒトエグサ、ボウアオノリ等が生育していたが、被度は1%未満～5%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた	調査期日:平成29年2月27日～3月2日
		生長段階	II、III	II、III								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	4					砂礫	なし	・藍藻綱やボウアオノリ、イバラノリ等が生育していたが、被度は1%未満～5%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた	調査期日:平成29年2月27日～3月2日
		生長段階	II、III	II、III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	1					砂	なし	・マツバウミジグサ、ウミヒルモが被度5%未満で生育する藻場であった ・藍藻綱(被度5%)やボウアオノリ(1%未満)等の海藻類も確認された。 ・藍藻綱やイバラノリがカサノリ、ホゾエガサを被覆していた ・砂が堆積し、カサノリ類の埋没が確認された	調査期日:平成29年2月27日～3月2日
		生長段階	II、III	III								
	ホゾエガサ	群体数	2									
		生長段階	III									
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数	1						礫	なし	・サンゴ礁上にホソカゴメノリ(被度10%)やシオグサ属(被度1%未満)、微小紅藻類(被度1%未満)等が生育していた	調査期日:平成29年2月27日～3月2日
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	57	50	28	11	2	1				
		生長段階	II、III	II、III	II、III	I、II、III	II、III	I、II、III	砂礫	なし	・イソスギナ混生(被度1%未満) ・シオグサ属(被度10%)や藍藻綱(被度5%)、イバラノリ(被度1%未満)等が生育 ・藍藻綱やシオグサ属がカサノリを被覆していた	調査期日:平成29年2月27日～3月2日

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.17 詳細調査結果（平成29年4月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	調査期日:平成29年4月13～14日
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1	2				砂	1mm未満	・トゲノリやホソカゴメノリ、アオサ属やシオグサ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった	調査期日:平成29年4月13～14日
		生長段階	III	III	III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1	1				砂	1mm未満	・ホソカゴメノリやシスギノリ、アオサ属やラン藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった ・藍藻綱がカサノリに付着していた	調査期日:平成29年4月13～14日
		生長段階	III、III	III	III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	30	8	1				砂礫	1mm未満	・マツバウミジグサ、ウミヒルモが被度1%未満～5%未満で生育する藻場であった ・藍藻綱(被度5%)やカゴメノリ(被度1%未満)、イバラノリ(被度1%未満)等の海藻類も確認され、一部がカサノリを被覆していた	調査期日:平成29年4月13～14日
		生長段階	II、III	II、III	III							
Ac4 (0%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	1mm未満	・サンゴ礁上にホソカゴメノリ(被度90%)、カゴメノリ(被度5%未満)、クロガシラ属(被度5%未満)等が生育しており、海底面はホソカゴメノリに覆われていた。	調査期日:平成29年4月13～14日
		生長段階	I									
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	80	70	50	18	8	2	砂礫 転石	なし	・ホソカゴメノリ(被度20%)、カゴメノリ(被度5%未満)、シオグサ属(被度5%未満)が生育し、カサノリを被覆していた。	調査期日:平成29年4月13～14日
		生長段階	II、III、IV	II、III	II、III、IV	II、III、IV	II、III、IV	II、III、IV				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.18 詳細調査結果（平成30年1月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	7	1					砂礫	1mm未満	・シオグサ属、ホソカゴメノリ、アオノリ属等が被度1%未満で生育した。	
		生長段階	II	II								
	ホソエガサ	群体数	6	1					砂礫	1mm未満		
		生長段階	II、III	III								
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	15	2					砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、アオノリ属、藍藻綱が被度1%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。	
		生長段階	I、II	II								
	ホソエガサ	群体数		1					砂礫	1mm未満		
		生長段階		II、III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2	15	4	2			砂礫	1mm未満	・シオグサ属や藍藻綱等が被度1%未満で確認された。 ・カサノリの一部に浮泥が堆積していた。	
Ac4 (<5%)	カサノリ	生長段階	I、II	II	II	II					・藍藻綱が被度5%、ホソカゴメノリ等が被度1%未満で確認された。 ・イソスギナが被度1%未満で確認された。	
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	58	33	8	4		1	砂礫	1mm未満	・藍藻綱が被度10%、シオグサ属やシオミドロが被度5%未満で確認され、一部がカサノリを被覆していた。	
		生長段階	I、II	I、II	I、II	I、II		I、II				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.19 詳細調査結果（平成30年2月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数		1		1			砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、アオノリ属が被度1%未満～5%未満で確認された。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階		I		II					
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	1	1	1				砂礫	1mm未満	・シオミドロやアオノリ属、アオサ属等が被度1%未満～5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II III	II III						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	13	6	1	1		砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、カゴメノリが被度1%未満～5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II	II			
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	8	10	7	4	3		砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、シオミドロ、カゴメノリが被度5%未満で生育し、カサノリ類を被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II	II			
Ac5 (5~10%)	カサノリ	群体数	21	16	8	7	3	1	砂礫	1mm未満	・シオグサ属が被度5%、シオミドロやカゴメノリが被度1%未満～5%未満で生育し、カサノリを被覆していた。
		生長段階	II	II	II	II	II	II			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.20 詳細調査結果（平成30年3月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	1					1	砂	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、ホソカゴメノリ等が被度1%未満～5%未満で生育した。 ・イソスギナが被度5%未満でみられた。
		生長段階	II					II III			
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	9	5	1				砂礫	1mm未満	・シオミドロやシオグサ属、アオサ属等が被度1%未満～5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。 ・イソスギナが被度1%未満で生育した。
		生長段階	II	II III	II						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	6	9				1	砂礫	1mm未満	・カゴメノリやシオミドロ、アオサ属等が被度1%未満～5%未満で生育し、一部がカサノリを被覆していた。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II	II III				II III			
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	20	11	4	3	1		砂礫	1mm未満	・シオミドロが被度5%、シオグサ属やカゴメノリ等が被度1%未満～5%未満で確認され、一部がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I II	I II	II	I II	II				
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	20	14	4	4		2	砂礫	1mm未満	・カゴメノリやシオミドロが被度5%未満で生育した。 ・ラン藻類や珪藻類等がカサノリを被覆していた。
		生長段階	I II	I II	II	I II		II			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.21 詳細調査結果（平成30年4月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	1	1		1			砂	1mm未満	・アオサ属、ホソカゴメノリが被度1%未満でみられた。 ・イソスギナが被度5%未満でみられた。
		生長段階	II	III		II III					
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	19	5					砂	1mm未満	・ホソカゴメノリ、スジアオノリ、アオサ属が被度1%未満でみられた。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。 ・浮泥が一部のカサノリに堆積していた。
		生長段階	III	III III							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	36	37	10	3			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリが被度5%未満でみられ、カサノリを被覆していた。アオサ属、フクロリが被度1%未満でみられた。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II III	II III	II III	III					
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	34	18	3	2			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリが被度15%でみられ、カサノリを被覆していた。アオサ属、ヒトエグサが被度1%未満～5%未満でみられた。 ・イソスギナが被度1%未満でみられた。
		生長段階	II III	III	III IV	III III					
Ac5 (5～10%)	カサノリ	群体数	31	39	14	7	1	1	砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリが被度30%でみられ、カサノリを被覆していた。ヒトエグサ、フクロリ、スジアオノリ、カゴメノリ等が被度1%未満～10%でみられた。
		生長段階	II III	II III	II III	II III	III	III IV			

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.22 詳細調査結果（平成31年2月上旬）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	調査期日:平成31年2月6～10日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	I	4					砂礫	1mm未満	・アオノリ属、シオグサ属、ハネモ属、アオサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。	調査期日:平成31年2月6～10日
		生長段階	II	II								
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	I	5					砂	なし	・カゴメノリ、フクロノリ、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。カサノリを含め、これらの藻類は全て同じ様に付着していた。	調査期日:平成31年2月6～10日
		生長段階	II	III III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	4	10	11	5	1		砂礫	1mm未満	・カゴメノリ、ホソカゴメノリ、シオグサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。	調査期日:平成31年2月6～10日
		生長段階	II	II	II	II	II III					
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	5	5	2	2	1		砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、ハネモ属が被度1%未満で、シオグサ属が被度20%でみられた。	調査期日:平成31年2月6～10日
		生長段階	II	II	II	II	II III					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	16	18	10	4	1	1	砂礫	1mm	・アオノリ属が被度1%未満で、シオミドロが被度5%でみられた。	調査期日:平成31年2月6～10日
		生長段階	II	II	II	II	II	II				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.23 詳細調査結果（平成31年2月下旬）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)	調査期日:平成31年2月19～22日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積		
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	3		4				砂礫	1mm未満	・アオノリ属、イソスギナ、カゴメノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。	調査期日:平成31年2月19～22日
		生長段階	II III		III							
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	2	4					砂	なし	・イソスギナが生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。本調査地点には砂紋がみられた。	調査期日:平成31年2月19～22日
		生長段階	IV	III								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	3	45	13	4			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、シオグサ属、アオサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。	調査期日:平成31年2月19～22日
		生長段階	III	III	III	III						
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	14	7	6	8			砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、アオノリ属、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度10%でみられた。	調査期日:平成31年2月19～22日
		生長段階	III	III	III	III						
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	11	17	16	8	9		砂礫	1mm	・アオノリ属、イギス科、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度5%でみられた。	調査期日:平成31年2月19～22日
		生長段階	III	III	III II	III II	III II					

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.24 詳細調査結果（平成31年3月）

調査期日：平成31年3月4～6、8日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<1%)	カサノリ	群体数	5	2					砂礫	なし	・アオノリ属、イソスギナ、カゴメノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	IV III II	II、III							
Ac2 (<1%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	なし	・イソスギナが生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。本調査地点には砂紋がみられた。
		生長段階	IV III	III IV							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	27	16					砂礫	なし	・ホソカゴメノリ、シオグサ属、アオサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III IV	III IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	38	18	4	7	3		砂礫	1mm未満	・ホソカゴメノリ、アオノリ属、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度1%でみられた。
		生長段階	III IV	III	III	III	III				
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	24	24	14	8	3		砂礫	なし	・アオノリ属、イギス科、イソスギナが被度1%未満で、シオグサ属が被度5%でみられた。
		生長段階	III IV	III IV	III	III	III				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.25 詳細調査結果（平成31年4月）

調査期日：平成31年4月22日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	5						砂礫	なし	イソスギナ、カゴメノリ、ウスユキウチワ、トゲノリ、アカゾノリ、藍藻綱等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III、IV								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	6	2					砂	なし	イソスギナ、ホソカゴメノリ、オゴノリ属、フクロノリ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III、IV	III、IV							
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	40	10					砂礫	1mm未満	カゴメノリ、ホソカゴメノリ、ウミウチワ属、イソスギナ、トゲノリ等が1%未満で生育し、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III、IV	III、IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	47	22	7	8			砂礫	1mm未満	イソスギナ、トゲノリ、イバラノリ、アオサ属、藍藻綱が被度1%未満で、ホソカゴメノリが5%でみられた。
		生長段階	III、IV	III、IV	III、IV	III、IV					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	43	26	21	13	1		砂礫	1mm未満	イソスギナ、カゴメノリ、トゲノリ、アオサ属、藍藻綱が被度1%未満で、ホソカゴメノリが5%未満でみられた。
		生長段階	III、IV	III、IV	III、IV	III	III、IV				

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.26 詳細調査結果（令和2年1月）

調査期日：令和2年1月25日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	11	15	10	5	2		砂礫	1mm未満	藍藻綱、シオグサ属等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	I、II	I、II	II、III	I、II	I、II				
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	10	15	14	13	2		砂礫	1mm未満	アオノリ属等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II、III	I、II	I、II	I、II、III	I				
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂	なし	藍藻綱、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	II								
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂	なし	イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階	III								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数			1				砂	なし	アオノリ属、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階			II、III						

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.27 詳細調査結果（令和2年2月）

調査期日：令和2年2月13日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数		3					砂礫	なし	藍藻綱、アオノリ属、イソスギナ等が生育していたが、総被度は1%未満と低被度であった。
		生長段階		III							
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	38	24	6	10	5	2	砂礫	1mm未満	藍藻綱、シオグサ属、イソスギナ等が生育していたが、被度は1%未満と低被度であった。II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II	I、II	I、II	I、II	II、III	II、III			
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	4			1		砂	なし	藍藻綱が被度20%、アオノリ属、イソスギナ等が被度1%未満で生育しており、総被度は20%であった。
		生長段階	II	III			III				
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	なし	藍藻綱、シオグサ属、ハネモ属、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数				1			砂	なし	アオサ属、アオノリ属、シオグサ属、ハネモ属、オゴノリ、イソスギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階			II、III						

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.28 詳細調査結果（令和2年3月）

調査期日：令和2年3月11日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	9						砂礫	なし	藍藻網が5%未満、アオノリ属とイソギナ等が生育していたが、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III、IV								
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	23	39	17	14	9		砂礫	1mm未満	藍藻網、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度5%未満であった。また、II、III段階のカサノリ群体に浮泥が堆積していた。
		生長段階	II、I	I、II、IV	I、II、III	I、II、III	II、III、IV				
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	6					砂	なし	藍藻網が5%未満、アオノリ属、イソギナが1%で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II、III	II、III、IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	なし	シオグサ属、イソギナ、マツバウミジグサが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、II								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1		1			砂礫	なし	藍藻網、アオノリ属、ハネモ属、アオサ属、シオグサ属、オゴノリ、トゲノリ、イソギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、III	III		II、III					
	ホソエガサ	群体数	2						砂礫	なし	
	生長段階	II、III									

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.29 詳細調査結果（令和2年4月）

調査期日：令和2年4月23日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境		備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1		1			砂礫	なし	イバラノリが5%未満、アオサ属、オゴノリ属、ホソカゴメノリ、ボウアオノリ、トゲノリ、フクロノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	IV	II、III		II、IV					
ホソエガサ	カサノリ	群体数	2						砂礫	なし	藍藻網、無サンゴモ類、シオグサ属、イワノカワ科、ボウアオノリ、フクロノリ、イバラノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、III								
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	12						砂礫	なし	藍藻網、無サンゴモ類、シオグサ属、イワノカワ科、ボウアオノリ、フクロノリ、イバラノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III、IV								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	8	8	3	1			砂	なし	藍藻網が5%未満、イソギナ、ホソカゴメノリ、トゲノリ、イトクスクサ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II、III、IV	I、III、IV	I、II、III	III					
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	46	35	9	7			砂礫	1mm未満	藍藻網、イソギナ、ホソカゴメノリ、イバラノリ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I、III、IV	I、II、III	III	II、III、IV					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	7						砂礫	なし	藍藻網、アオサ属、シオグサ属、イバラノリ、ホソカゴメノリ、イトクスクサ、ヒトエグサ、イソギナ等が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II、III								

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.30 詳細調査結果（令和3年1月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁 (小)	サンゴ礁 (大)	貝片	浮泥の堆積
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	7						砂	2	2	0	なし
		生長段階	I										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		1					砂	0	1	0	なし
		生長段階		II、III									
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	6	6		1			砂礫	150	19	0	1mm未満
		生長段階	II、III	II、III		I、II							
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	9	9	3	2			砂礫	90	6	1	1mm未満
		生長段階	II	I、II	I、II	I、II							
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	47	1	1	1mm未満
		生長段階	II										

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－ 1.5.31 詳細調査結果（令和3年2月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境				備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁 (小)	サンゴ礁 (大)	転石	浮泥の堆積
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	0	0	1	なし
		生長段階	II、III	II、III									
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	8	2				砂礫	6	4	0	なし
		生長段階	I、II、IV	II、III、IV	III、IV								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	11	6	9	6	2	砂礫	150	17	0	1mm未満
		生長段階	I、II、III	I、II、III	I、II、III	III	I、II	I、II、III					
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	14	9	6	6	2	1	砂礫	110	8	0	1mm未満
		生長段階	I、II	III、II	I、II、III	I、II	I、II	I、II、III					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	3						砂礫	36	2	0	1mm未満
		生長段階	II、III										

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.32 詳細調査結果（令和3年3月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境			備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁 (小)	サンゴ礁 (大)	貝片	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	4	2					砂	1	0	0	なし
		生長段階	II, III	II, III									ホウアオノリ、オオノリ属、シオグサ属、イクスキナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	8	2				砂礫	6	4	0	なし
		生長段階	I, II, IV	II, III, IV	III, IV								藍藻綱、ハラハリ属、イクスキ科、シオグサ科、ホウアオノリ、シニアオノリ、シオグサ属、ハナモ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	11	11	6	9	6	2	砂礫	150	17	0	1mm未満
		生長段階	I, II, III	I, II, III	I, II, III	III	II, I	I, II, III					イギス属、オオノリ属、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	14	9	6	6	2	1	砂礫	110	8	0	1mm未満
		生長段階	I, II	III, II	I, II, III	I, II	I, II	I, II, III					藍藻綱、イギス属、ホソカヨミリ、ホウアオノリ、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	3						砂礫	36	2	0	1mm未満
		生長段階	II, III										イハラノリ属、イギス属、シオグサ属、イクスキナ、ホソカヨミリ、シニアオノリ、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表- 1.5.33 詳細調査結果（令和3年4月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境			備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁 (小)	多孔石	貝片	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	26						砂礫	92	1	3	なし
		生長段階	II, III, IV										サンゴモ目(無筋サンゴモ類)、ホルリ属、トケノリ属、ナガノリ属、ヒメノリ属、リュウカガキ属、ベニアマモが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
ホソエガサ	カサノリ	群体数	5										
		生長段階	II, III, IV										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	10	1	2	1			砂礫	34	0	3	1mm未満
		生長段階	II, IV, III	III, IV	III, IV	III, IV							藍藻綱、イハラノリ属、フシケリ属、ランゲリア、カブノリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	38	28	39	24	1		砂礫	167	5	5	1mm未満
		生長段階	I, II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV	II, III, IV						藍藻綱、トケノリ属、ナガノリ属、アケノリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	53	32	26	3			砂礫	267	4	4	1mm未満
		生長段階	I, II, III, IV							藍藻綱、トケノリ属、ナガノリ属、アケノリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。			
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	151	2	20	1mm未満
		生長段階	III, IV										藍藻綱、イハラノリ属、フシケリ属、ランゲリア、カブノリ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.34 詳細調査結果（令和4年1月）

調査期日：令和4年1月20日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境			備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁	多孔石	貝片	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	17	31	8	2			砂礫	84	3	6	1mm未満
		生長段階	I, II	I, II	I, II	I, II							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	3					砂礫	48	5	12	1mm未満
		生長段階	I, II, III	I, II, III									
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	0	2	0	1mm未満
		生長段階	I										
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	4						砂礫	161	18	32	1mm未満
		生長段階	I, II										
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	135	21	13	1mm未満
		生長段階	II										

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.35 詳細調査結果（令和4年2月）

調査期日：令和4年2月17日

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	VC	O	生息環境			備考(他種との共存等)	
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	サンゴ礁	多孔石	貝片	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	12	1	2	1mm未満
		生長段階	I, II, III, IV										
Ac2 (5%)	カサノリ	群体数	34	25	9	8	2		砂礫	125	18	9	1mm未満
		生長段階	I, II, III	I, II, III	II, III	II, III	II, III						
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	4	1					砂礫	48	4	0	1mm未満
		生長段階	I, II, III	II, III									
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	1		1				砂礫	143	9	19	1mm未満
		生長段階	I		I, II								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数		2	1	1			砂	60	6	3	1mm未満
		生長段階		I, II, III	I, II	I, II							

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.36 詳細調査結果（令和4年3月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1	1				砂礫	14	1	なし
		生長段階	II	I, II	I, II, III							
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1					砂	5	0	1mm未満
		生長段階	II, III	I, II								
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	3	4					砂礫	132	2	1mm未満
		生長段階	III	I, II								
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	15	32	12	13	1		砂礫	171	12	20
		生長段階	I, II, III, IV	I, II, III, IV	II, III	II, III	II, III					
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	5						砂礫	63	2	1mm未満
		生長段階	II, III									

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.37 詳細調査結果（令和4年4月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)
		概算株数	1~10	11~50	51~100	101~500	501~1000	1000<	底質基盤	礫の個数	浮泥の堆積	
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	1	1					砂礫	83	3	37
		生長段階	II, III	I, II								
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂	1	0	1mm未満
		生長段階	II, III									
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	4	4		2			砂礫	57	1	14
		生長段階	I, II, IV	I, II, III		I, II, III, IV						
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	21	23	13	9			砂礫	185	5	34
		生長段階	I, II, III, IV	I, II, III, IV	II, III	II, III, IV						
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂	29	2	1mm未満
		生長段階	IV									

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.38 詳細調査結果（令和5年1月）

調査 地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)	調査期日：令和5年1月25日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質 基盤	礁の個数	浮泥の 堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	28						砂礫	0	2	7	藍藻綱、オカゴノリ属、ホウキアリ属、アオサ属、シオガサ属、ハネモ属、イクイナガが1%未満、ミドリ科が5%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II, III										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	1						砂礫	57	14	33	藍藻綱、シオガサ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I										
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	40	23	2	1			砂礫	129	18	7	藍藻綱、オカゴノリ属、シオガサ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II	I, II, III	I, II, III	I, II							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	18	26	7	3			砂礫	73	18	8	藍藻綱、ハネモ属が1%未満、シオガサ属が5%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II	I, II	I, II	I, II							
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2						砂礫、岩	32	4	14	藍藻綱、イリカワ科、ヒエグサ属、アオサ属、ハネモ属、リュウキョウガサ属が1%未満、シオガサ属が5%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I										

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.39 詳細調査結果（令和5年2月）

調査 地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)	調査期日：令和5年2月23日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質 基盤	礁の個数	浮泥の 堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	21						砂礫	8	1	5	シオガサ属が5%未満、藍藻綱、オカゴノリ属、ヒコケヅキ属、ガマナリ属、アオサ属、シオガサ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	I, II, III										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数		2					砂礫	87	6	43	藍藻綱、シオガサ属、アオサ属、シオガサ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階		I, II, III									
Ac3 (<5%)	カサノリ	群体数	15	28	11	12	2		砂礫	78	8	8	シオガサ属が5%未満、藍藻綱、オカゴノリ属、アオサ属、シオガサ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は5%未満であった。
		生長段階	II, III, IV	I, II, III	II, III	I, II, III	II, III						
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	44	24	7	1			砂礫、岩	127	11	6	シオガサ属が20%、藍藻綱、カイシリウ、オカゴノリ属、イクイナガが1%未満で確認され、総被度は20%未満であった。
		生長段階	I, II, III	I, II, III	I, II, III	III, IV							
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	30	2					砂礫、岩	16	7	7	シオガサ属が15%、ヒエグサ属が5%、イクイナガが1%、藍藻綱、アオサ属、シオガサ属が1%未満で確認され、総被度は15%未満であった。
		生長段階	I, II, III	I, II, III									

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.40 詳細調査結果（令和5年3月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)	調査期日：令和5年3月10日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	磧の個数	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	9						砂礫	4	1	2	1mm未満 シオグサ属15%、ホリコメリ10%、藍藻綱<1%、アオサ属<1%、イヌキナガナ<1%
		生長段階	I, II, III										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	7	2	1				砂礫	34	5	6	1mm未満 シオグサ属15%、ホリコメリ5%、藍藻綱1%、イヌス科<1%、アオサ属<1%、クモリソウ<1%、イヌキナガナ<1%
		生長段階	I, II, III	I, II, III	II, III								
Ac3 (5%)	カサノリ	群体数	18	1	5	2			砂礫	92	8	8	1mm未満 シオグサ属10%、藍藻綱<1%、イヌス科<1%、ホリコメリ<1%、アオサ属<1%、イヌキナガナ<1%
		生長段階	II, III	II, III	II, III	I, II, III							
Ac4 (5%)	カサノリ	群体数	26	5	3	9	1		砂礫	46	12	8	1mm未満 シオグサ属10%、藍藻綱<1%、ホリコメリ<1%、アオサ属<1%
		生長段階	I, II, III	I, II, III	I, II, III	I, II	II, III						
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	14						砂礫	17	8	1	1mm未満 シオグサ属15%、イヌキナガナ5%、藍藻綱<1%、ヒトエグサ<1%、アオサ属<1%、ハゼ属<1%
		生長段階	III										

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表－1.5.41 詳細調査結果（令和5年4月）

調査地点	種類	株数ランク	R	+	++	C	V C	O	生息環境			備考(他種との共存等)	調査期日：令和5年4月12日
		概算株数	1～10	11～50	51～100	101～500	501～1000	1000<	底質基盤	磧の個数	浮泥の堆積		
Ac1 (<5%)	カサノリ	群体数	6						砂礫	7	7	4	1mm未満 藍藻綱、セザンヌ科、ハラリ、オリリ属、イヌス属、アオサ属、イヌキナガナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV										
Ac2 (<5%)	カサノリ	群体数	5	4	1				砂礫	320	43	33	1mm未満 藍藻綱、ハラリ、オリコメリ、イヌキナガナが1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	III, IV								
Ac3 (5%)	カサノリ	群体数	53	21	8	4			砂礫	305	43	9	1mm未満 オリコメリが5%で確認され、藍藻綱、カズミリ、アオサ属が1%未満で確認され、総被度は10%であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	III, IV	III, IV							
Ac4 (<5%)	カサノリ	群体数	8	7	1				砂礫	241	80	23	1mm未満 藍藻綱、トケリ、カズミリ、アオサ属、オカツナ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	III, IV	III, IV	IV								
Ac5 (<5%)	カサノリ	群体数	2	1					砂	6	2	1	1mm未満 藍藻綱、ハラリ、ヤオノリ属、ヒトエグサ、7叶属、イヌキナガナ、シオグサ属が1%未満で生育しており、総被度は5%未満であった。
		生長段階	IV	IV									

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

1.5.4 カサノリ類の人工着床基盤実験結果

(1) 生育基盤比較実験

一般的に、カサノリ類は、サンゴ片、礫、岩などに生育するが、ロープ、木材、ゴム等の人工物からの発芽もみられる。原則的には、サンゴ片等の自然基盤からの発芽を期待するが、「環境保全措置案③：生育基盤の確保」に関連して、人工物を含めた効率のよい着生基盤を把握するための比較実験を行った。

表－1.5.42 カサノリ類の生育基盤実験の概要

区分	内容	備考
実験項目	・発芽状況	基盤別の発芽時期、株数
	・シストの形成状況	基盤別のシストの形成時期、形成状況
	・成長段階及び活性状況	成長段階：I－幼体、II－輪生枝、III－傘状体、IV－衰退した状態 活性状況：色、傘の形成状況等
実験時期	平成 26 年度冬季～平成 27 年度冬季	平成 26 年 12 月～平成 28 年 3 月
実験基盤	① サンゴ片 ② 磯 ③ 木材 ④ ゴム ⑤ 麻布 ⑥ 不織布 ⑦ ロープ ⑧ プラスチック ⑨ コンクリートブロック ⑩ 生分解性素材	数種類の基盤について、各実験区にそれぞれ複数個設置（右図参照）。 景観面へ配慮しつつ、永続的に設置できる基盤を選択。 
実験場所	埋立事業実施区域周辺の閉鎖性海域 (右図参照)	※重要種保護のため位置情報は表示しない。

表ー 1.5.43 (1) カサノリ類の生育基盤実験結果

区分	内容
設置状況	 
実験区A	<p>基盤材料からカサノリ類の藻体は確認されなかった。 ほとんどの基盤材料に、シオミドロ科やアオノリ属等の海藻類が付着していた。 また、ほとんどの上面の基盤材料には浮泥がみられた。</p> 

表ー 1.5.43 (2) カサノリ類の生育基盤実験結果

区分	内容
実験区B	<ul style="list-style-type: none"> • 1月調査 側面に設けたゴムで、<u>カサノリが2個体確認された。</u>発芽がみられたカサノリは成熟前の個体であった。 ほとんどの基盤材料に、シオミドロ科やアオノリ属等の海藻類が付着していた。また、ほとんどの基盤材料に浮泥がみられた。 基盤材料の麻布、生分解性素材は全て流出していた。不識布の一部が流出、残りは朽ちかけていた。 <u>目印に設置してあるブイのロープにも発芽したカサノリが多くみられた。</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • 2月調査 基盤材料のサンゴ片、礫、木材、ゴム、不織布、ロープ、プラスチック、コンクリートブロックで<u>カサノリの発芽が確認された。</u>確認されたカサノリは、1つの基盤材料に1~29個体の範囲で確認された。確認されたカサノリの多くは成長段階Ⅱの輪生枝であった。 ほとんどの基盤材料に、シオミドロ科やアオノリ属等の海藻類が付着していた。また、ほとんどの基盤材料に浮泥がみられた。 <u>目印に設置してあるブイのロープにも発芽したカサノリが多くみられた。</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • 3月調査 <u>全ての基盤材料でカサノリの発芽が確認された。</u>確認されたカサノリは、1つの基盤材料に1~22個体の範囲で確認された。2月調査時に確認されたカサノリよりも成熟した、成長段階Ⅲである傘状体の個体が多くった。 ほとんどの基盤材料に、シオミドロ科やアオノリ属等の海藻類が付着していた。また、ほとんどの基盤材料に浮泥がみられた。 <u>目印に設置してあるブイのロープにも発芽したカサノリが多くみられた。</u> • 4月以降 カサノリ類は確認されなかった。 ほとんどの基盤材料に、シオミドロ科やアオノリ属等の海藻類が付着していた。また、ほとんどの基盤材料に浮泥がみられた。

(2) 人工着生基盤実験

1) 実験概要

着生基盤としては、サンゴ礁、貝殻、コンクリート片、PP（ポリプロピレン）ロープ、ネットを用いた。網状にした PP ロープ上に着生基盤を固定し、網の一方を海底に固定、もう一方にブイをつける構造（立ち上げ式）、モズク等のひび建式養殖を参考に、浮きを付けた着生基盤の四方にロープをつけ、これを海底に設置した鉄筋杭に結び付ける構造（ひび建て式）の 2 種類とした。それぞれの構造の利点及び設置時期を表－1.5.44 に示す。

表－1.5.44 人工着床基盤設置状況

名称	方式	設置場所	設置数	作業時期		利点
				設置	定点調査	
人工着生基盤 A	立ち上げ式	瀬長島北側で平成 29 年以降に高被度域が確認されていない場所	1 基	平成 29 年 5 月 26 日	4 回（平成 30 年 4 月、平成 31 年 2 月上旬、下旬、3 月）	<ul style="list-style-type: none"> カサノリ類は干出する場所には生育しない ⇒干潮時には着底するため、干出しない カサノリ類はサンゴ礁等、移動し易い基盤に着生する ⇒潮汐による不安定な基盤の動きがあり、浮泥やカサノリ類と競合する海藻類が剥げ落ちやすい
人工着生基盤 B		瀬長島北側の高被度域		平成 30 年 9 月 10 日	3 回（平成 31 年 2 月上旬、下旬、3 月）	
人工着生基盤 C1, C2	ひび建式	瀬長島北側の高被度域	2 基	平成 30 年 2 月 5 日		<p>上記に加え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 29 年 5 月に設置した人工着生基盤では、下層にカサノリが多くかった。 ⇒着生基盤全体が同様の動きをするため、適切な水深設定であれば、着生基盤全体にカサノリ類が多く付着する可能性がある。 保全措置として実施する際、大型化は可能か? ⇒モズク等のひび建式養殖と類似した構造であり、大型化が比較的容易である。



人工着生基盤 A (立ち上げ)



人工着生基盤 B (立ち上げ)



人工着生基盤 C1 (ひび建て)



人工着生基盤 C2 (ひび建て)

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図－ 1.5.11 人工着生基盤設置位置と平成 30 年 4 月のカサノリ類分布範囲

2) 調査結果

(ア) 着生基盤 A～C の比較

ア) 設置期間

人工着生基盤の設置時期と着生株数の変化を図一 1.5.12 に示す。人工着生基盤 A、C1、C2 では、基盤設置の約 1 年後にカサノリの着生が確認された。人工着生基盤 B は 9 月に設置し、5 か月後の 2 月にカサノリの着生が確認された。このことから、カサノリはシストが休眠から覚めた 10～1 月の間に着生していると考えられる。

人工着生基盤 A では、設置後 1 年目から株数は 325 株であったが、設置後 2 年目、3 年目と設置年数の経過に伴い減少傾向にあった。

人工着生基盤 B、C1、C2 では、設置後 1 年目には着生株数の最大値は 1,900～33,890 株と多かったが、2 年目には着生株数が大幅に減少した。2 年目以降は他の藻類や海綿類等の付着動物が多く付着していた。

以上のことから、設置後 1 年目には着生株数が多いが、2 年目以降は他の藻類との競合により着生株数が減少するものと考えられ、設置期間は 1 年が適していると考えられる。

イ) 素材別の着生株数

平成 31 年 2～4 月における着生株数について、素材別に地点間で比較したところ、全ての素材において、人工着生基盤 B の着生株数が最も多かった。人工着生基盤 B は 0.6～14.0 株/cm² の範囲にあり、人工着生基盤 A、C1、C2 は 0～1.2 株/cm² の範囲にあり、人工着生基盤 B とその他で着生株数に大きな差がみられた。人工着生基盤 A、C1、C2 で比較すると、人工着生基盤 A で最も少なかった。

ただし、令和 2 年 1～3 月における着生株数については、全ての人工着生基盤（A、B、C1、C2）において 0.3 株/cm² 以下であり、着生株数に大きな差はみられなかった。

人工着生基盤 A と B は「立ち上げ式」であり、人工着生基盤 C1、C2 は「ひび建て式」である。また、人工着生基盤 A はカサノリの低被度分布域に設置されているが、人工着生基盤 B、C1、C2 は高被度分布域に設置されている。

以上のことから、人工着生基盤の設置方法としては「立ち上げ式」、設置場所としてはカサノリ類の高被度域が適していると考えられる。

(イ) 着生基盤の素材の比較

着生株数の多かった平成 31 年 2~4 月における人工着生基盤 B に着目すると、サンゴ礫とサンゴ着床具で最も多く ($4.6 \sim 14.0$ 株数/ cm^2)、次に PP ロープで多かった ($2.2 \sim 6.9$ 株数/ cm^2)。一方、ネットは $0.6 \sim 2.6$ 株/ cm^2 と最も少なかった。

人工着生基盤 C1 と C2 については、サンゴ礫と PP ロープが多く、 $0.2 \sim 1.2$ 株/ cm^2 の範囲であった。

なお、人工着生基盤 A については、平成 30 年 2~4 月を含めても全ての素材で 0.2 株/ cm^2 以下と少なかった。

以上のことから、着生基盤の素材としてはサンゴ礫、サンゴ着床具、PP ロープが適していると考えられる。

(ウ) 層別の比較

着生株数の多かった平成 31 年 2~4 月において、人工着生基盤 A と B の PP ロープとネットについて、上層と下層で比較すると、下層の方がカサノリの着生株数が多かった。上層は満潮時に直立し海底から離れるが、下層は干満に関わらず海底に近く接合子が着生しやすいことが要因の一つとして考えられる。



平成 30 年度人工着生基盤 B



PP ロープに着床したカサノリ

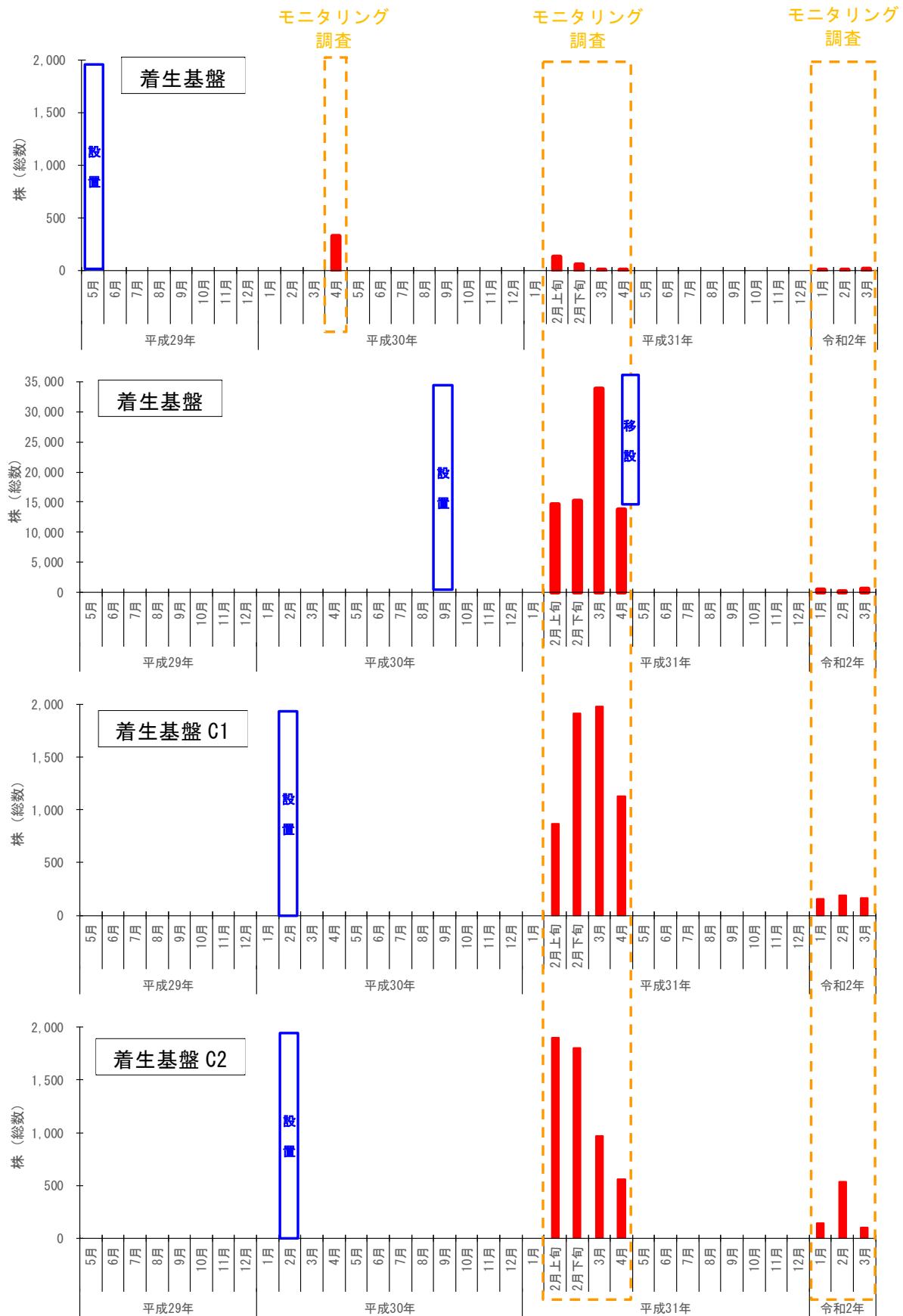
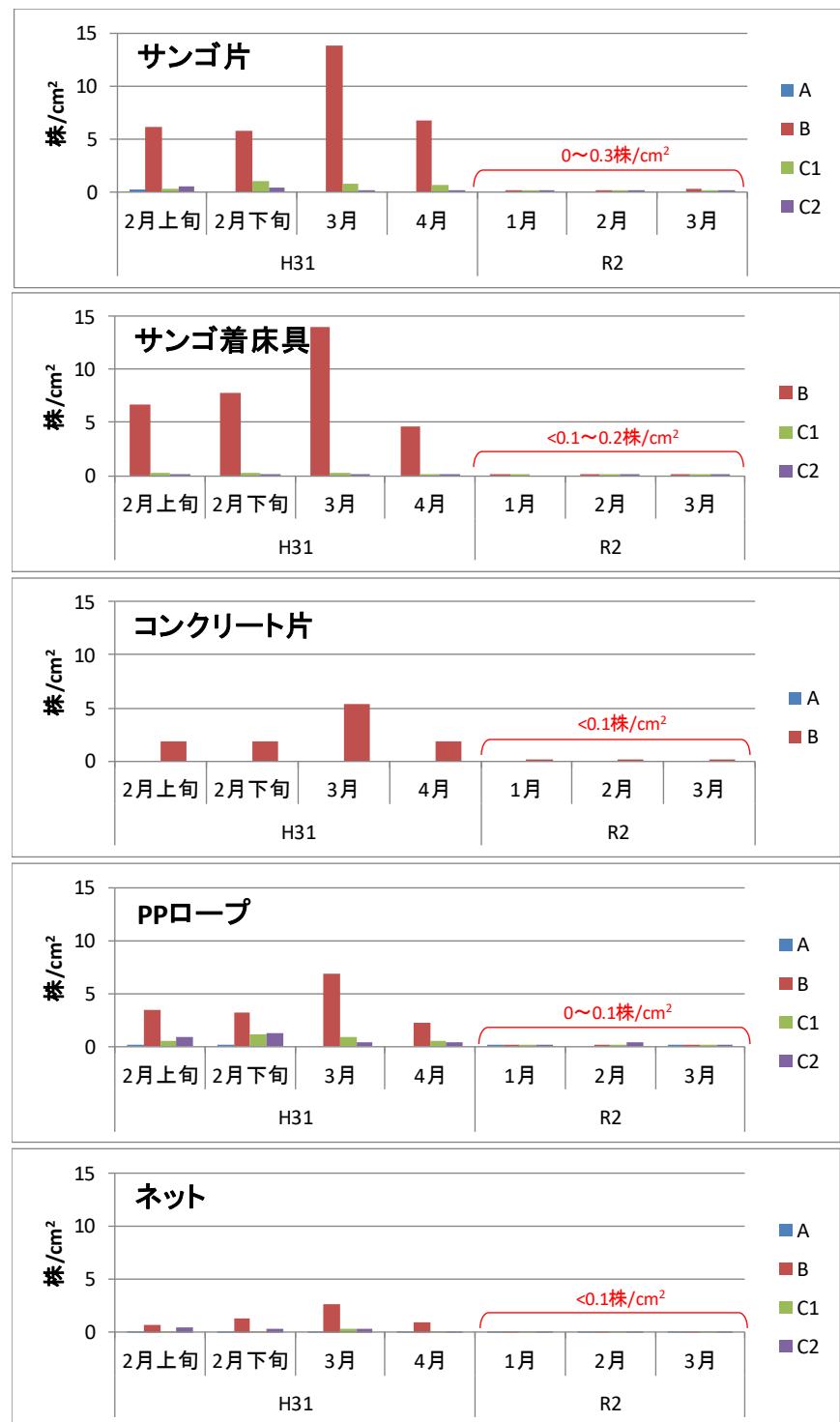


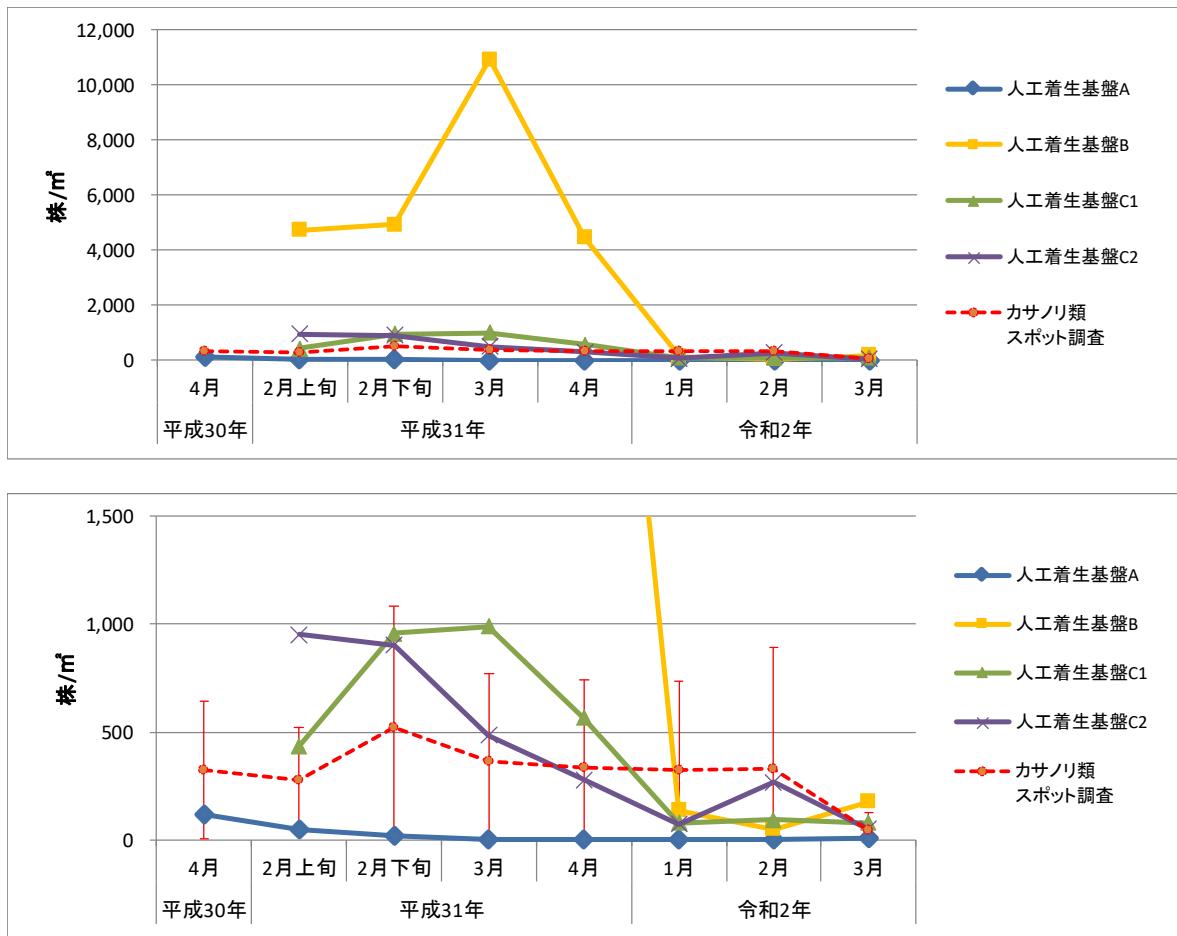
図- 1.5.12 人工着生基盤の設置時期と着生株数の変化



図一 1.5.13 人工着生基盤素材別の着生株数の地点間比較

表－1.5.45 カサノリ概算株数の比較（占有面積 1m²あたり）

調査名	調査地点	平成30年	平成31年				令和2年			単位：株/m ²
		4月	2月上旬	2月下旬	3月	4月	1月	2月	3月	
環境保全措置 基礎調査	人工着生基盤A	120	48	22	4	4	4	4	6	
	人工着生基盤B		4,724	4,924	10,932	4,453	137	50	177	
	人工着生基盤C1		435	958	990	565	78	93	80	
	人工着生基盤C2		950	903	485	280	73	268	50	
カサノリ類 スポット調査	Ac1	48	18	45	12	4	613	13	2	
	Ac2	35	22	19	12	13	1,001	1,456	210	
	Ac3	423	489	510	89	72	1	131	19	
	Ac4	221	241	451	775	550	1	1	0	
	Ac5	896	622	1,572	942	1,040	11	43	6	
	平均値	325	278	519	366	336	325	329	47	
	標準偏差	319	244	564	407	406	412	565	81	



注：人工着生基盤における占有面積 1m²あたりの株数は、各人工着生基盤の着生株数（総計）を各人工着生基盤の面積（干潮時に海底面を占める面積）で割って算出した。

図－1.5.14 人工着生基盤着生株数とスポット調査結果との比較（占有面積 1m²あたり）

※重要種保護のため位置情報は表示しない。

図一 1.5.15 カサノリ類分布範囲と人工着生基盤設置位置

3)まとめ

(ア) 人工着生基盤の最適な設置方法

本調査結果より、カサノリの人工着生基盤の設置方法としては「立ち上げ式」、設置場所としてはカサノリ類の高被度域、素材としてはサンゴ礫、サンゴ着床具、PP ロープが適していると考えられる（表一 1.5.46）。また、設置後 1 年目には着生株数が多いが、2 年目以降は他の藻類との競合により着生株数が減少しており、設置期間は 1 年が適していると考えられる。カサノリはシストが休眠から覚めた 10~1 月の間に着生しており、人工着生基盤はその直前の 9 月頃に設置するのが良いと考えられる。

表一 1.5.46 カサノリの人工着生基盤の最適な設置方法

項目	内容
設置方法	立ち上げ式
設置場所	カサノリ類の高被度域
素材	サンゴ礫、サンゴ着床具、PP ロープ
設置時期	9 月頃
設置期間	1 年

(イ) 環境保全措置としての効果

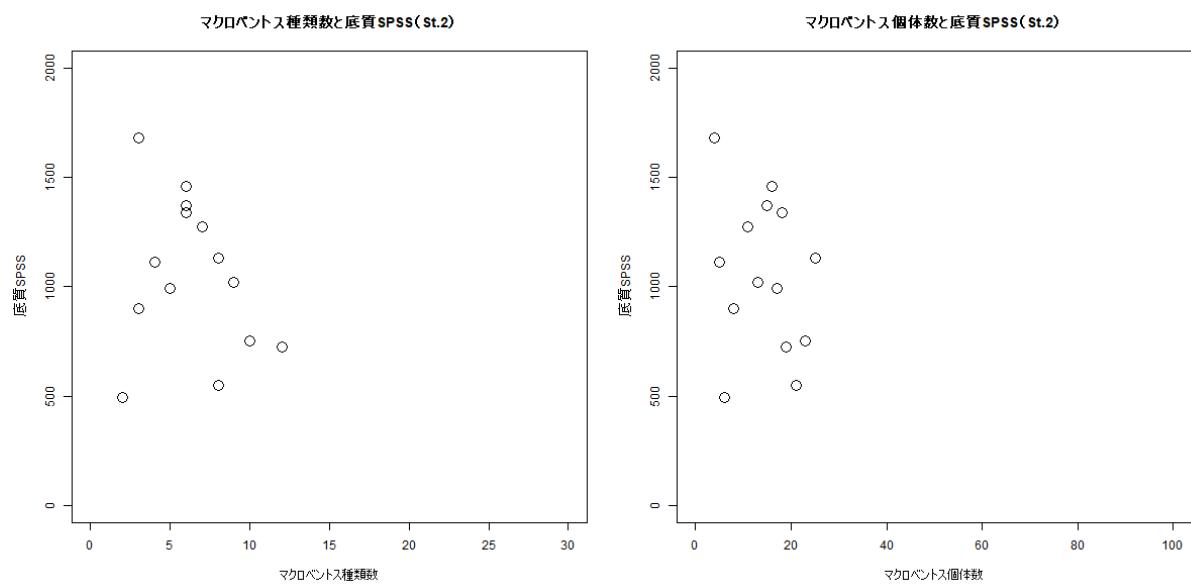
設置後 1 年目の人工着生基盤 B における着生株数は、天然生育域の高被度域と比べても大幅に高かった。このことから、環境保全措置としての効果が期待できると考えられ、順応的管理における「対策検討レベル」で必要な「環境保全措置実施の検討」に寄与する結果が得られた。

人工着生基盤による「低被度域における被度増幅効果」を検証することを目的に、平成 31 年 4 月に人工着生基盤 B を非分布域に移設した。移設先周辺では、平成 31 年 2 月以降カサノリの分布が確認されていなかったが、移設後の令和 2 年 3 月に確認されたことから、人工着生基盤の移設効果によりカサノリの分布域が拡大した可能性が考えられる。

2. 令和3年度那覇空港滑走路増設事業に係る事後調査報告書に対する環境保全措置要求（令和5年1月24日）への対応方針について

2.1 マクロベントス、底質について

No.	環境保全措置要求	対応方針
1	<p>局所的なSPSSの増加がみられるSt. 2においては、埋立地の存在以降に確認された種類数及び個体数は工事前の変動範囲を満たしておらず、令和3年度夏季および冬季調査結果において確認された節足動物門は1個体のみであった。その要因はSPSSの増加などの砂面変動の変化である可能性があり、今後生物相が変化することも考えられる。</p> <p>については、St. 2におけるマクロベントスの種類数及び個体数の減少とSPSSの増加との関連性について考察するとともに、砂面変動の変化によるマクロベントスの種類数及び個体数の変動と底質環境が定常状態であるか再度検討すること</p>	<p>St. 2におけるマクロベントスの種類数及び個体数の変化とSPSSの関連性を検討するため、St. 2におけるマクロベントスの種類数とSPSS及び個体数とSPSSの相関関係を確認した。結果は下記に示すとおり、マクロベントスの種類数及び個体数とSPSSの間に相関はみられなかった。</p> <p>このため、St. 2におけるマクロベントスの種類数及び個体数の減少とSPSSの増加との関連性は低いと考えられる。</p> <p>砂面変動の変化によるマクロベントスの種類数及び個体数、底質環境についてp9-60, 61に記載のとおり回帰分析を行い、再度検討した結果、p9-49に記載のとおり定常状態で維持されると考えている。</p>



注：存在時（平成30年度春季～令和4年度冬季）の結果を示す。

2.2 海草藻場、カサノリ類について

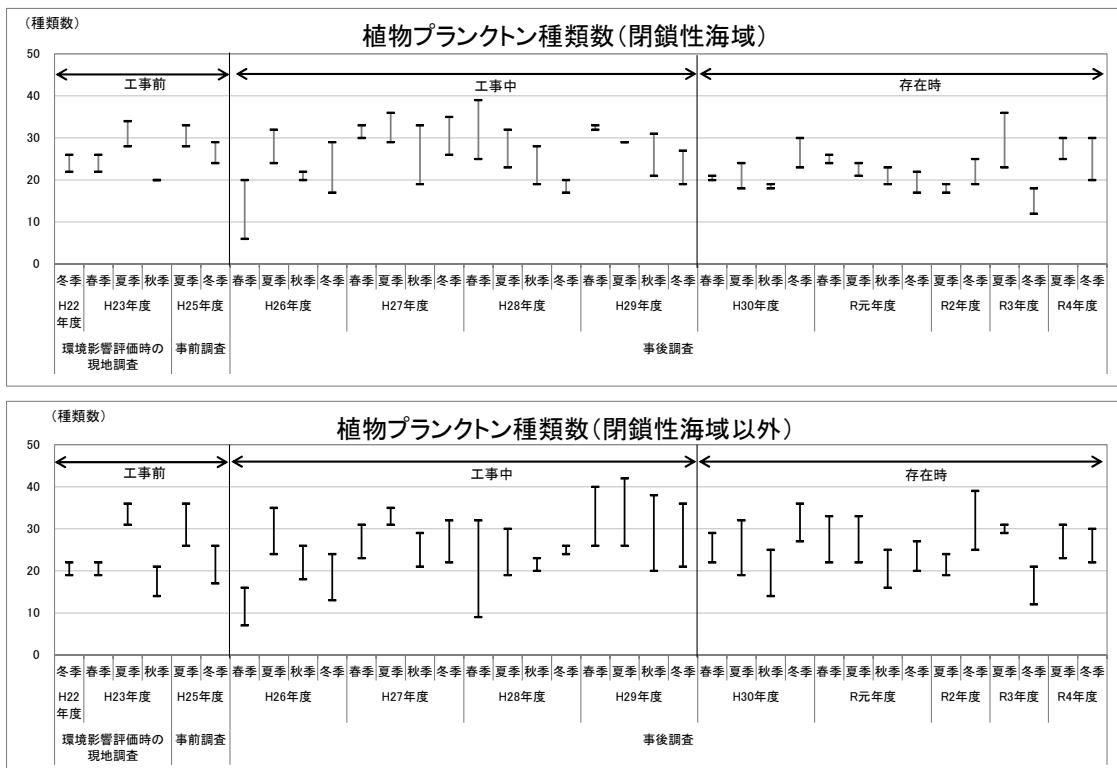
No.	環境保全措置要求	対応方針
1	<p>閉鎖性海域の海草藻場及びカサノリ類は順応的管理を行うとし、包括的目標を海草藻場は、「閉鎖性海域において、面積もしくは被度が維持/増加すること」、カサノリ類は「閉鎖性海域において継続的に分布が確認される場所がみられること」としている。事後調査の結果、海草藻場の生育域（面積）は、概ね工事前の変動範囲内であり、存在時の変動は概ね横ばいであったこと、カサノリ類は、閉鎖性海域で継続的に分布が確認されていること等から、埋立地の存在時の環境状態は定常状態であるとしている。</p> <p>しかしながら、海草藻場においては被度の回復がみられず、カサノリ類においては閉鎖性海域において生育面積が工事前の変動範囲を大きく下回っている。については、以下の事項について対応すること。</p> <p>(1) 海草藻場の被度およびカサノリ類の生育面積が回復しないことについて、埋立地の存在の影響を考察すること。その結果、埋立地の存在の影響が考えられた場合は、環境保全措置を検討・実施させること。さらに、埋立地の存在時以降の海草藻場及びカサノリ類の生育環境が定常状態であるか再度検討すること。</p> <p>(2) 海草藻場及びカサノリ類については、これまでの環境監視結果及び当該調査結果に基づき那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会で検討した結果をとりまとめ、順応的管理が海草藻場及びカサノリ類の生育環境を適切に保全・管理ができるものであったか、その効果を検証し評価すると共に、当該調査終了後に海草藻場及びカサノリ類の生育環境が定常状態を維持することができるか考察すること。</p>	<p>(1) 海草藻場の被度について、閉鎖性海域・改変区域西側・対照区別に工事前と存在時を比較すると、いずれも工事前に確認されていた被度区分が存在時には確認されない状態が続いている。閉鎖性海域に限らず改変区域西側および対照区においても同様の変動であることから、自然変動と考えられる。</p> <p>なお、海草藻場への埋立地の存在の影響は、砂面変動の変化、潮流・波浪の変化が考えられるが、p9-68に記載のとおり、底質環境に大きな変化はみられていない。</p> <p>カサノリ類の生育面積が工事前の変動範囲を下回っている明確な要因は不明であるものの、カサノリ類の生育面積への埋立地の存在の影響は、砂面変動の変化、潮流・波浪の変化が考えられるが、p9-68に記載のとおり、底質環境に大きな変化はみられていないため、埋立地の存在による影響ではないと考えている。</p> <p>砂面変動の変化、潮流・波浪の変化による海草藻場及びカサノリ類の生育環境について p9-78 に記載のとおり回帰分析を行い、再度検討した結果、p9-68 に記載のとおり定常状態で維持されると考えている。</p> <p>(2) 順応的管理に係るこれまでの検討結果及び委員会でのご意見等について参考資料 1 にとりまとめた。</p> <p>これまで評価書及び第 1 回委員会で定めた順応的管理の包括的目標及び実施方針に基づき、適宜委員意見を踏まえた補足調査等も実施しながら、海草藻場及びカサノリ類の生育状況や生育環境についてのモニタリングを実施してきた。モニタリングの結果、海草藻場の分布面積は工事前の変動範囲内であること、カサノリ類は継続的に分布が確認されていることから、順応的管理の包括的目標を満たしていると判断しており、また、存在時の環境状態等の</p>

No.	環境保全措置要求	対応方針
		<p>検討を行い、p9-68 に記載のとおり定常状態で維持されることが確認されたことから、順応的管理による効果があったと考えている。</p> <p>海草藻場及びカサノリ類の生育環境は、p9-68 に記載のとおり定常状態で維持されると考えられることから、調査終了後も定常状態で維持されることが一定程度見込まれる。</p> <p>なお、将来的にも定常状態が維持されることが一定程度見込めるものの、将来予測において、気候変動及び海域と人との関わりの変化等の不確定要素が存在しうる。</p>

2.3 クビレミドロについて

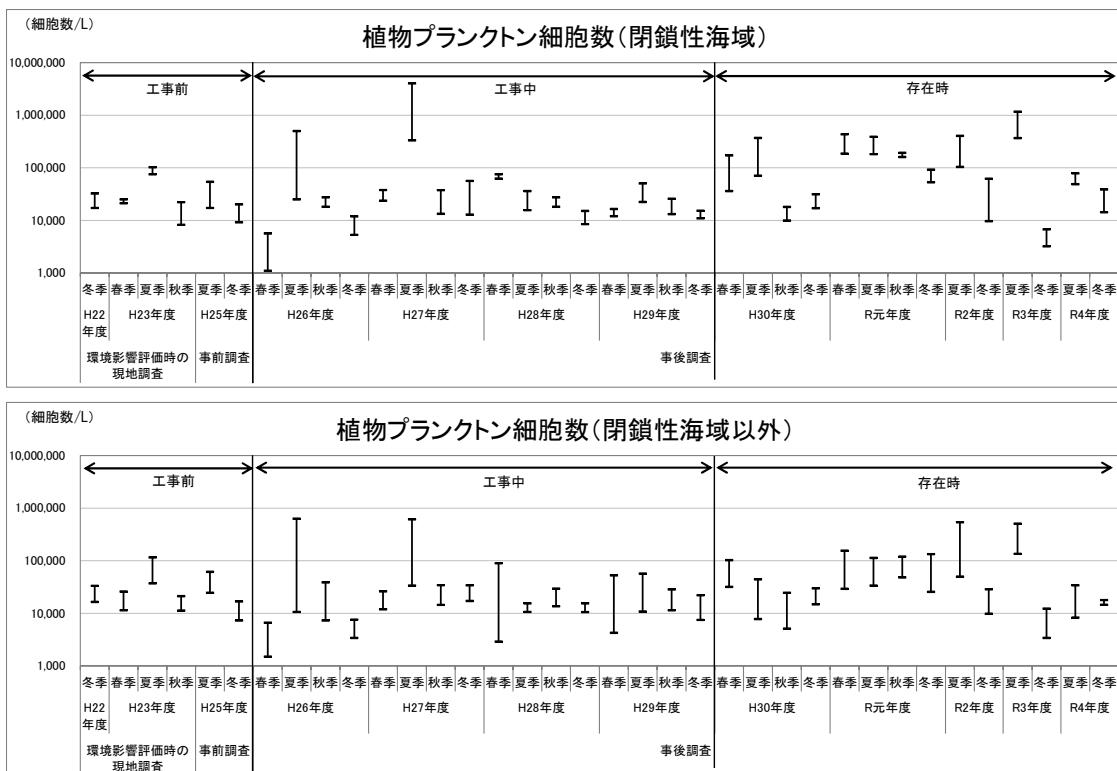
No.	環境保全措置要求	対応方針
1	<p>クビレミドロの被度1%以上の生育面積が大きく減少した平成27年から平成30年については、埋立工事のほか、航路浚渫工事や土砂撤去工事が行われていることによる影響について考察し、浮泥の堆積がクビレミドロの被度の低下の要因の一つであるとしている。しかし、令和2年4月以降の被度1%以上の生育面積の減少については具体的な考察しないままその要因を自然変動の範囲としている。</p> <p>については、令和2年4月以降クビレミドロの被度1%以上の生育面積が減少した要因を考察するとともに、埋立地の存在時以降におけるクビレミドロの被度の変動が定常状態であるか再度検討すること。</p>	<p>令和2年4月以降のクビレミドロの被度1%以上の生育面積が減少した要因としては、自然変動（台風、降雨、広域的な水温変化）の可能性が考えられるものの、明確な要因は不明である。</p> <p>なお、埋立地の存在の影響は、砂面変動の変化が考えられるが、p9-40 に記載のとおり、底質環境に大きな変化はみられていないため、埋立地の存在による影響ではないと考えている。</p> <p>環境影響評価書の予測において、クビレミドロの被度の変動は対象としていない。一方、生育場の減少及び砂面変動の変化によるクビレミドロへの影響について p9-43、44 に記載のとおり回帰分析を行い、再度検討した結果、p9-40 に記載のとおり定常状態で維持されると考えている。</p>

3. 参考資料【工事中も含めた経年変化グラフ】



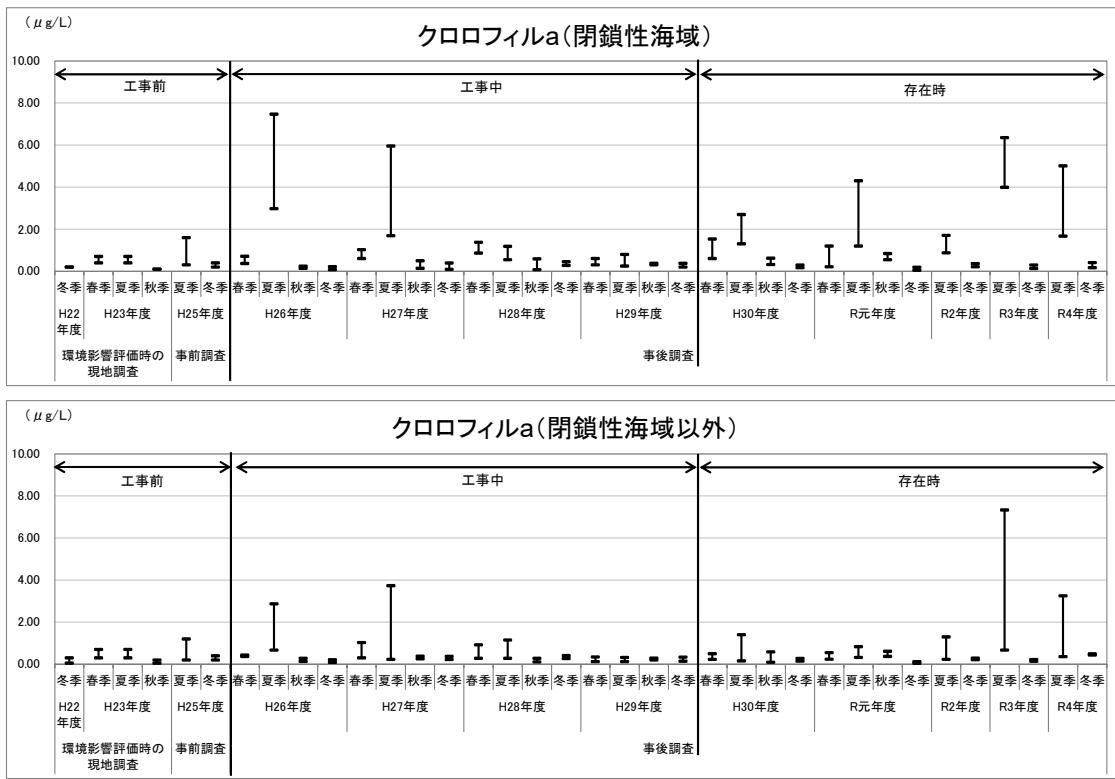
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.1 植物プランクトンの種類数の経年変化



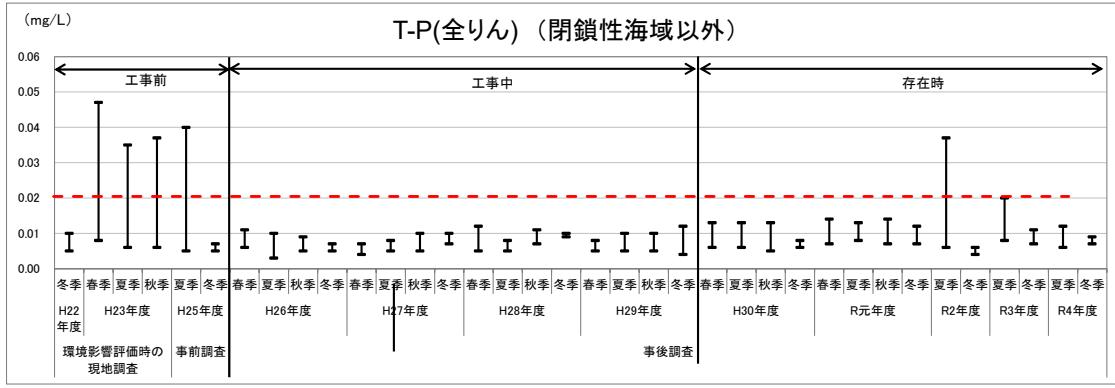
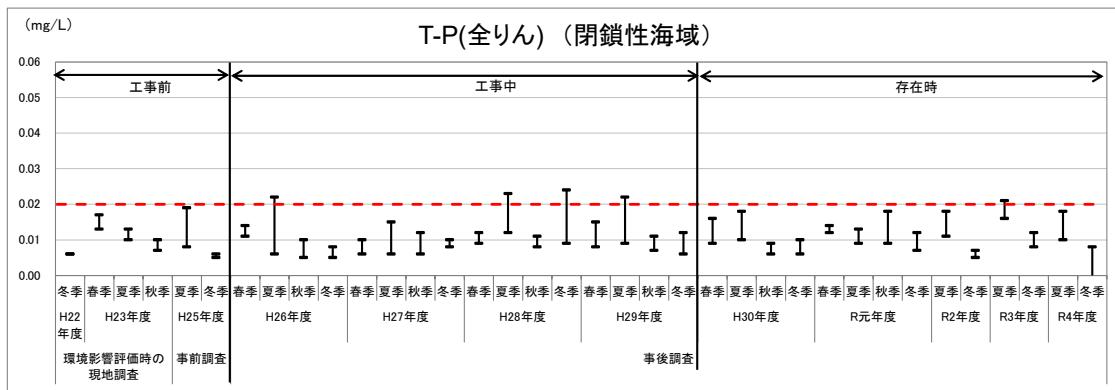
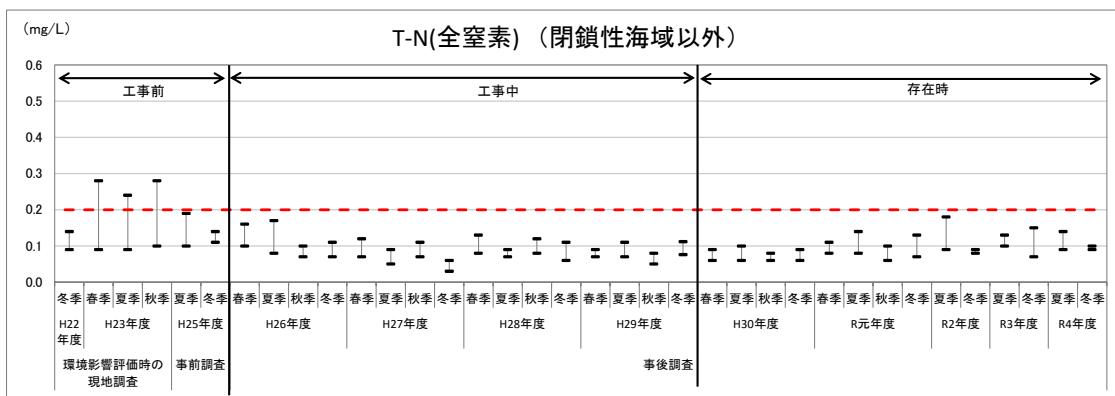
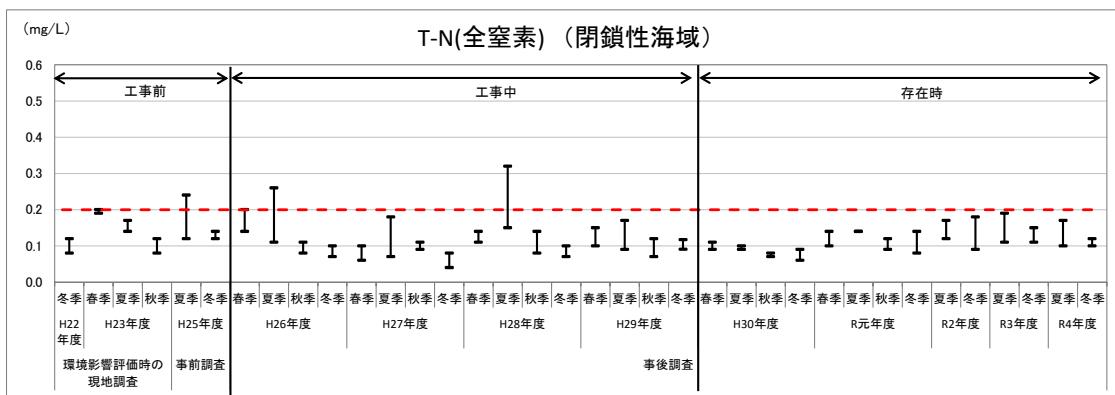
注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.2 植物プランクトンの細胞数の経年変化



注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8, 9, 10、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図—3.3 (1) 水質の経年変化

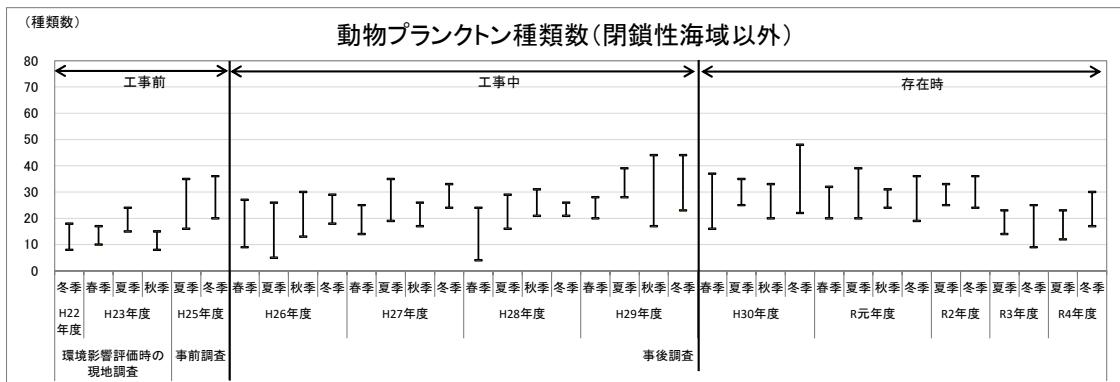
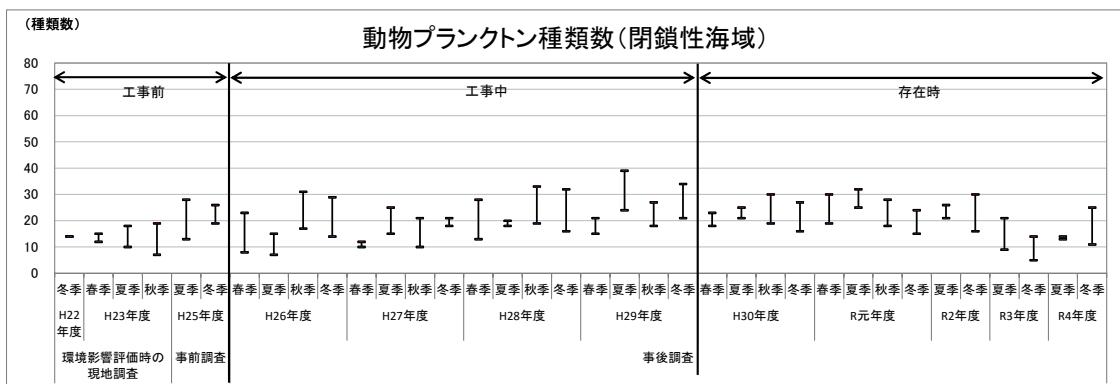


注 1：当該海域は環境基準の類型指定は受けおらず、参考として I 類型の基準 (0.2mg/L, 0.02 mg/L) を示している。

2:閉鎖性海域は St. 2, 4, 8, 9, 10、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

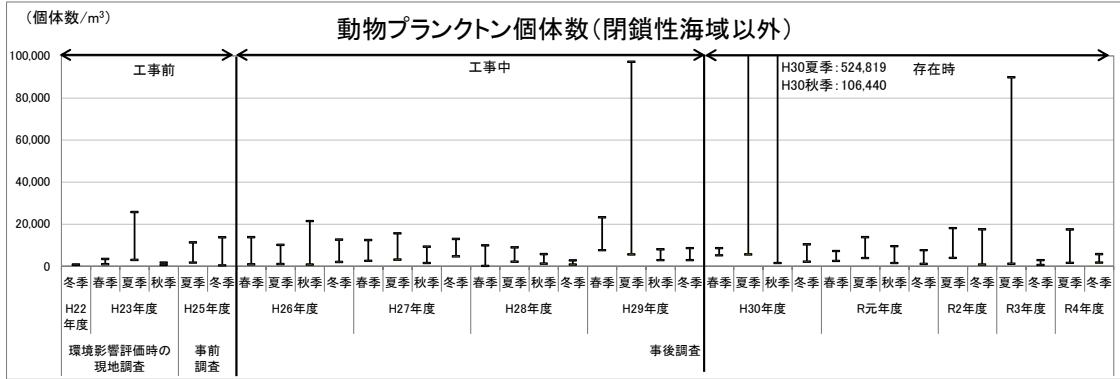
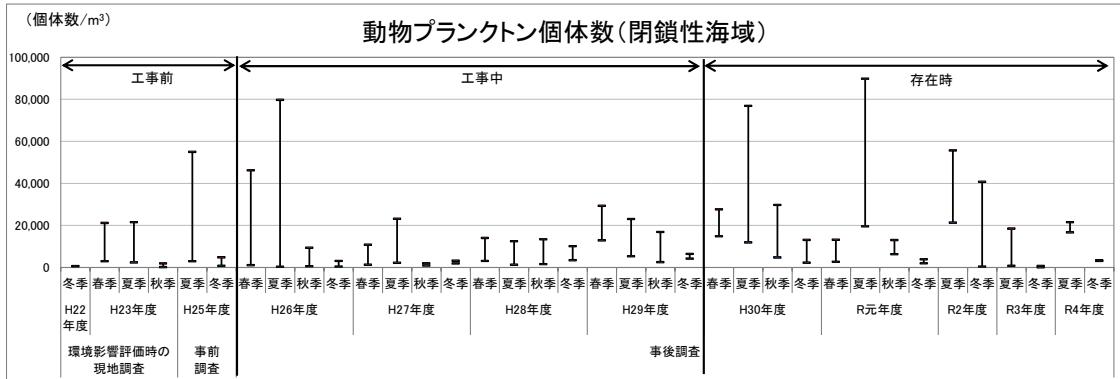
3 : 赤点線は環境基準 I 類型 (T-N : 0.2mg/L 以下、T-P : 0.02mg/L 以下) を示す。

図－ 3.3 (2) 水質の経年変化



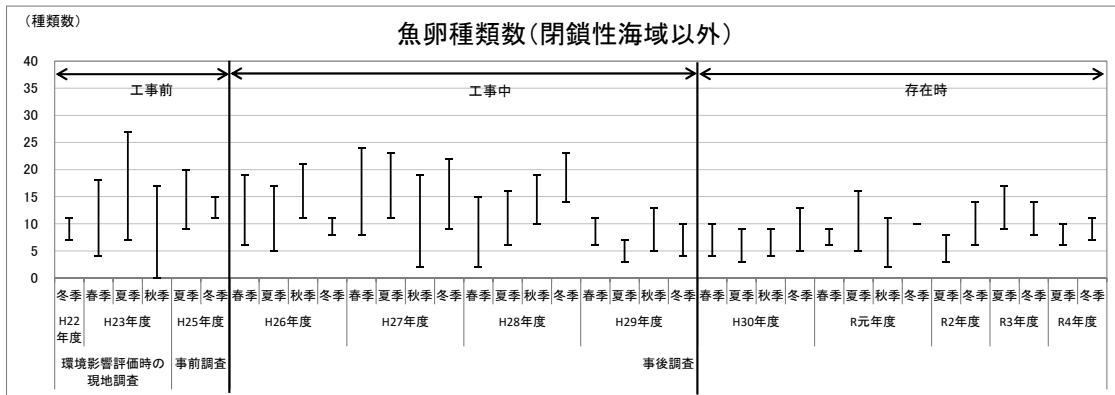
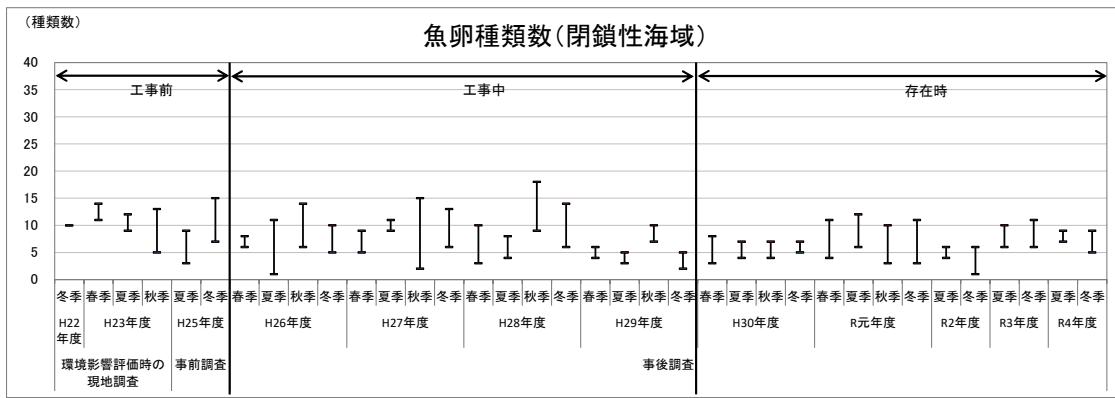
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.4 動物プランクトンの種類数の経年変化



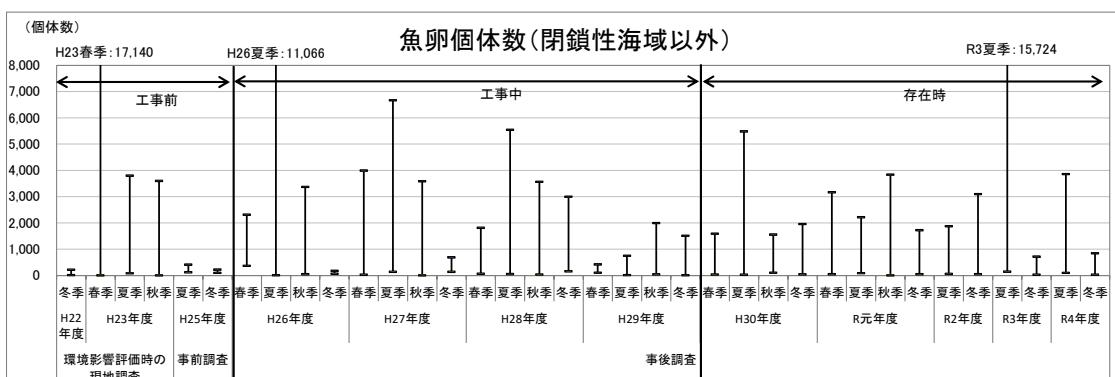
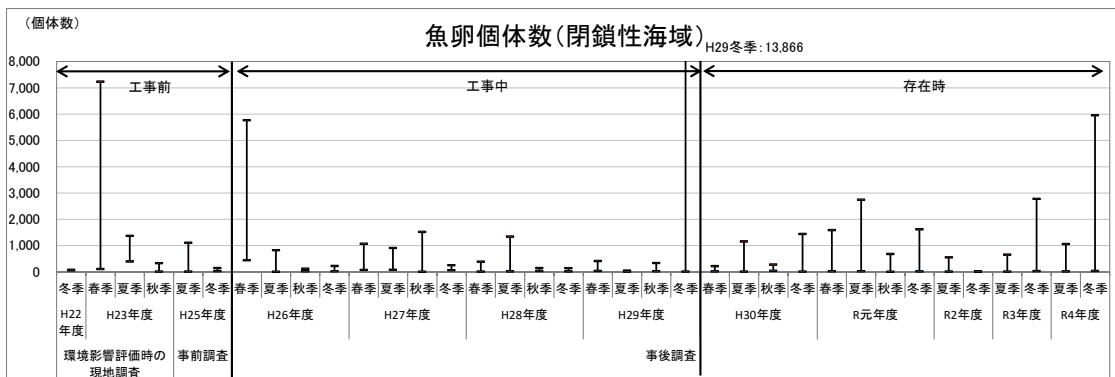
注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.5 動物プランクトンの個体数の経年変化



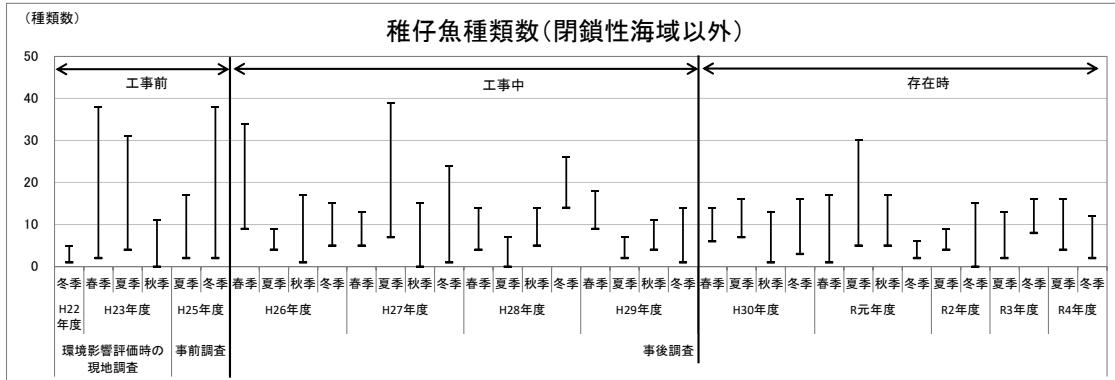
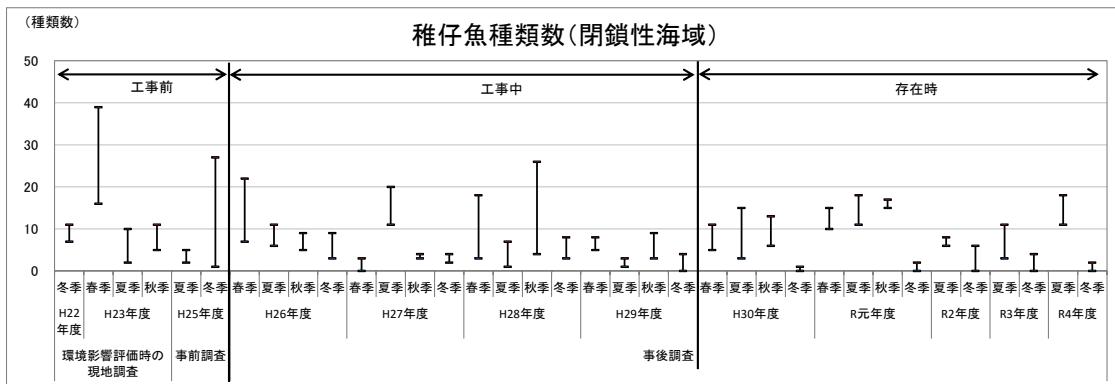
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図-3.6 魚卵の種類数の経年変化



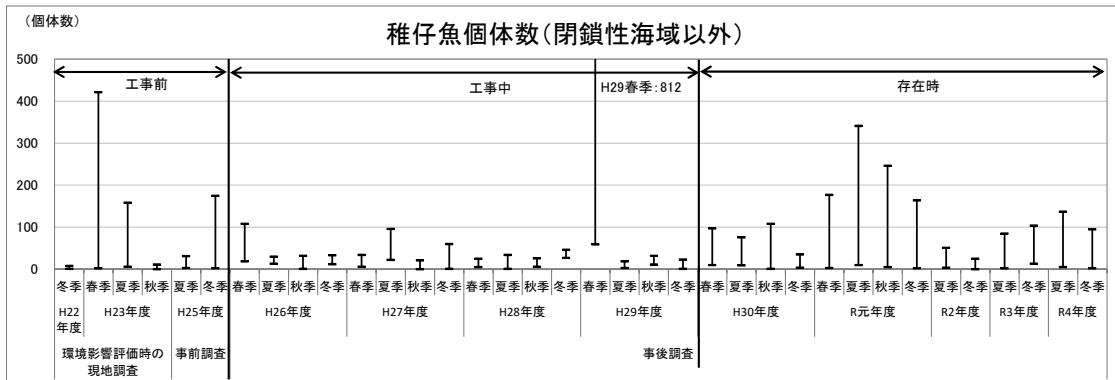
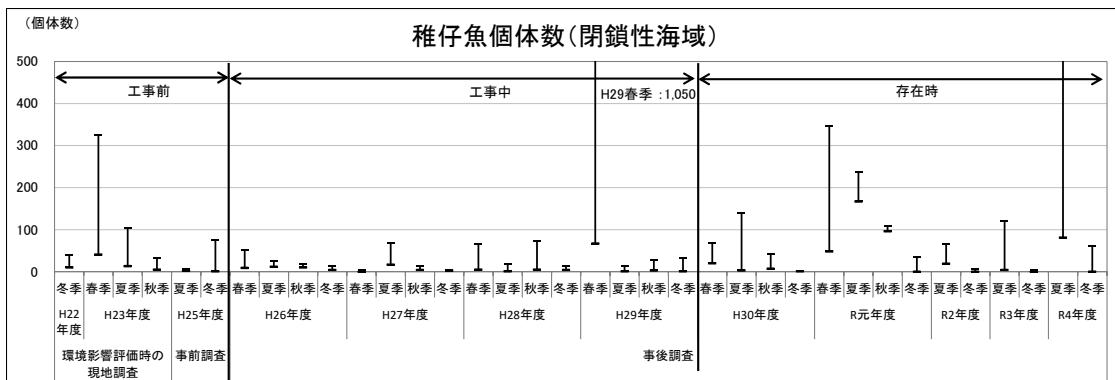
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図-3.7 魚卵の個体数の経年変化



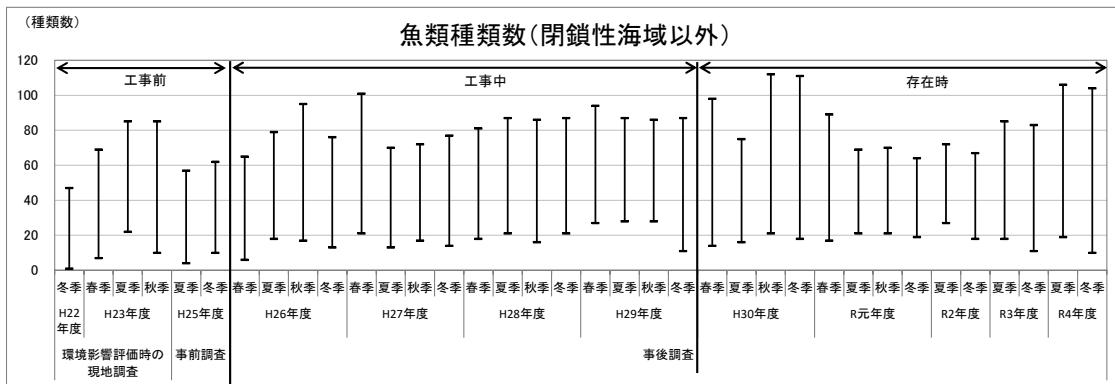
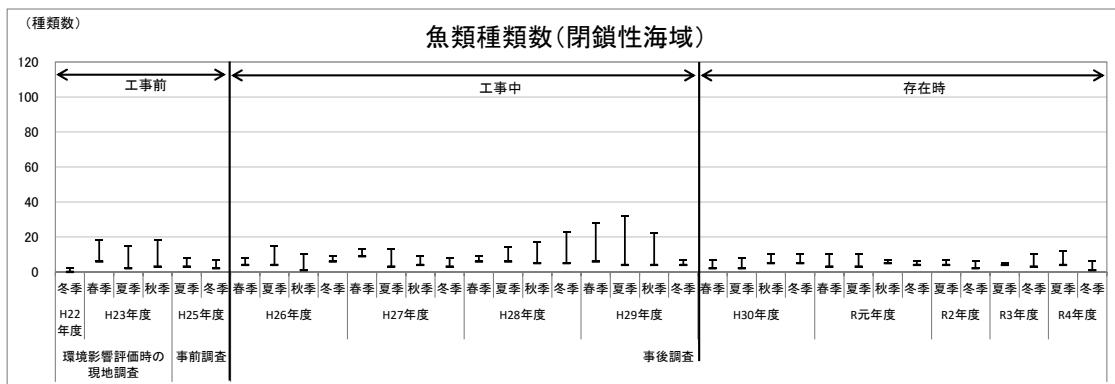
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.8 稚仔魚の種類数の経年変化



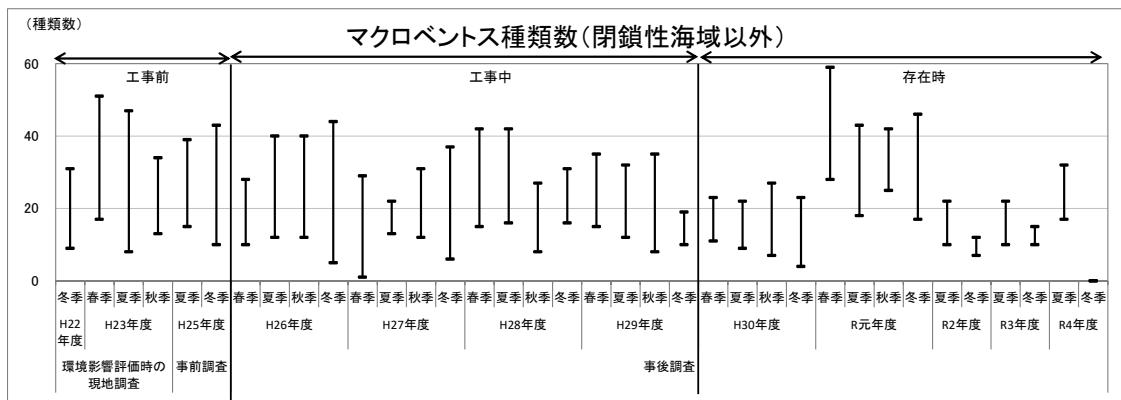
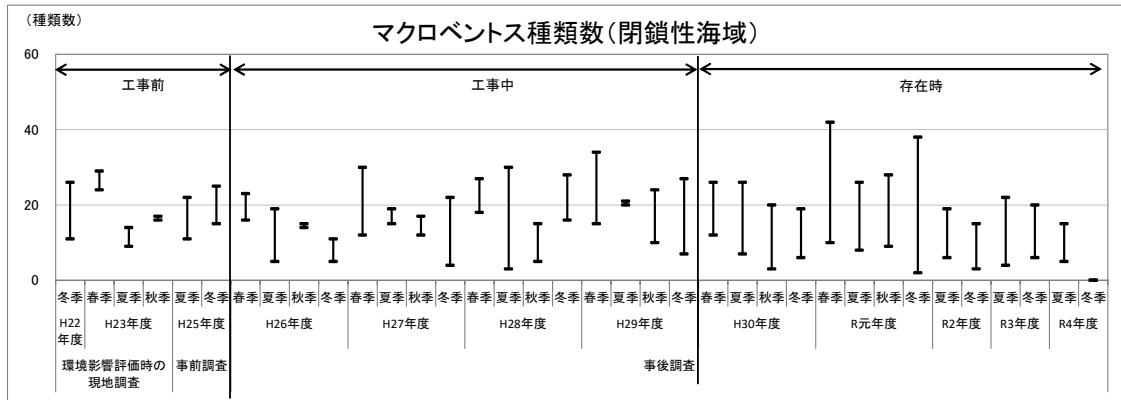
注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.9 稚仔魚の個体数の経年変化



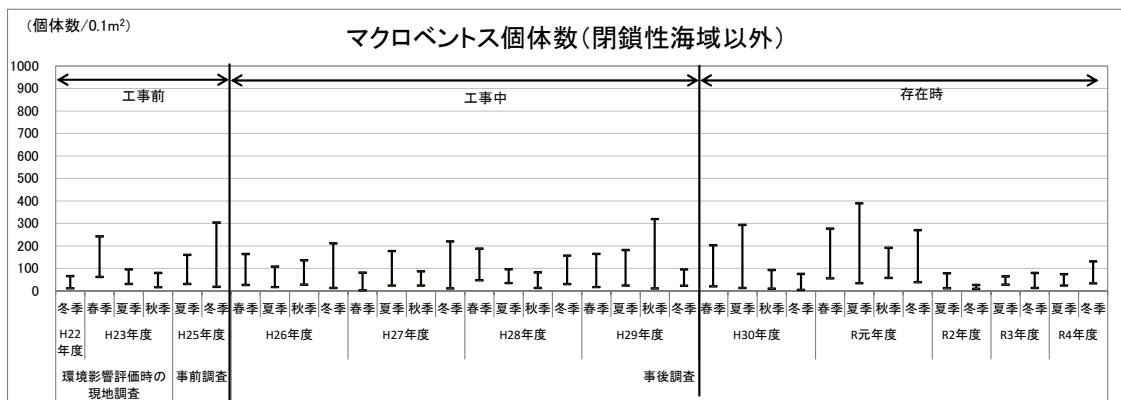
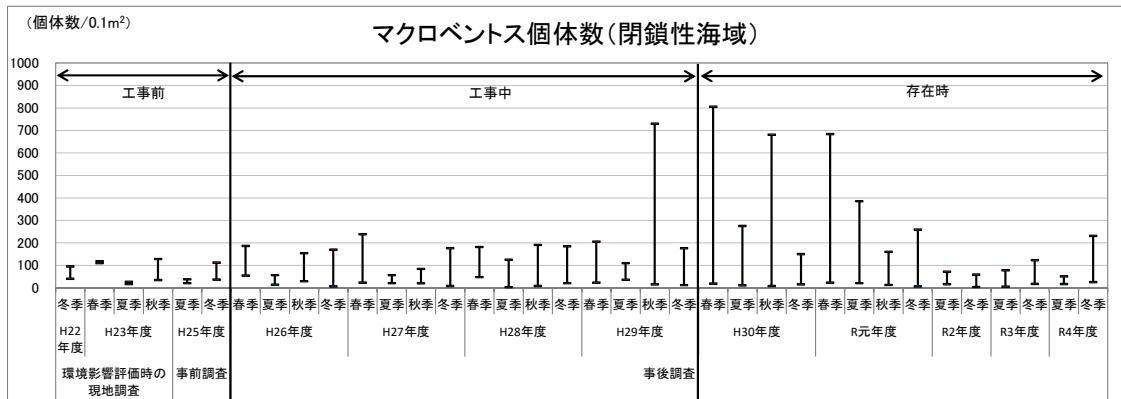
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.10 魚類の種類数の経年変化



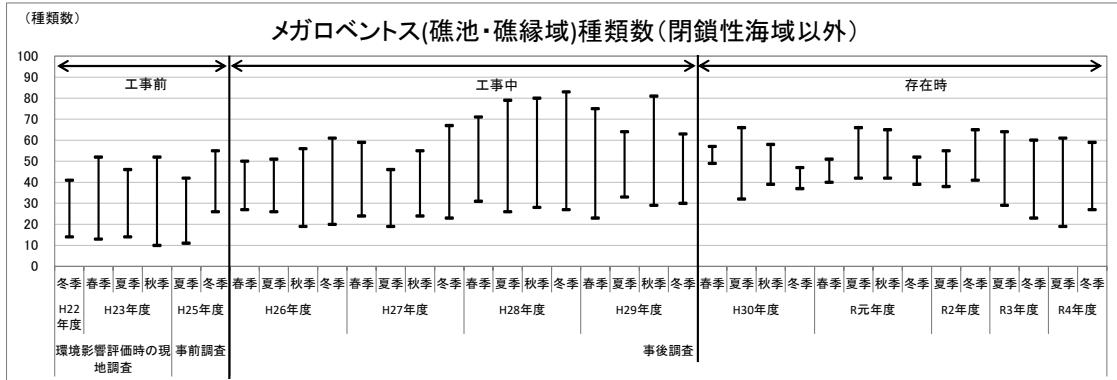
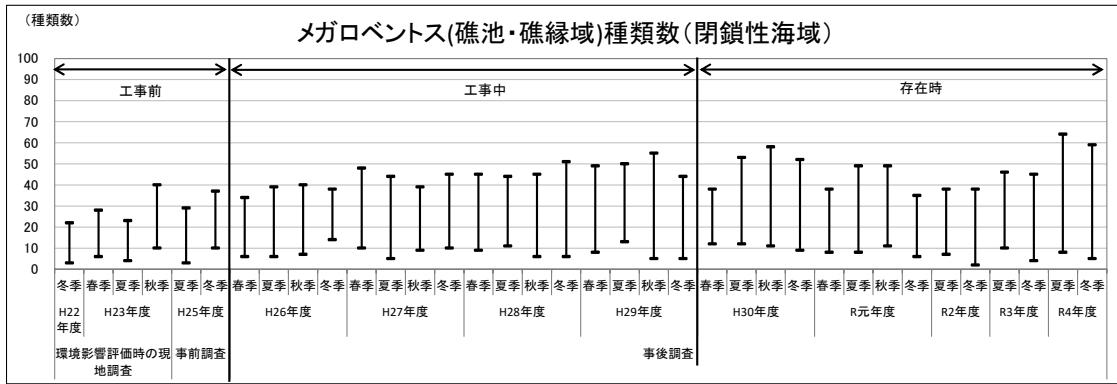
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図-3.11 マクロベントスの種類数の経年変化



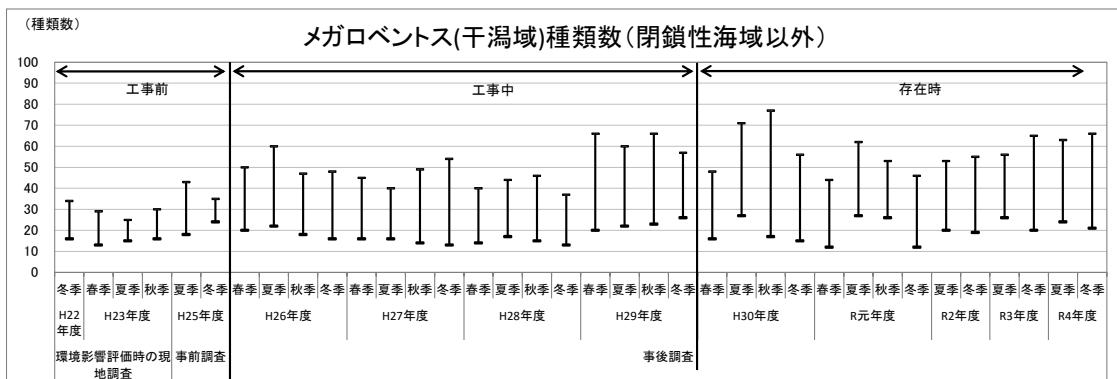
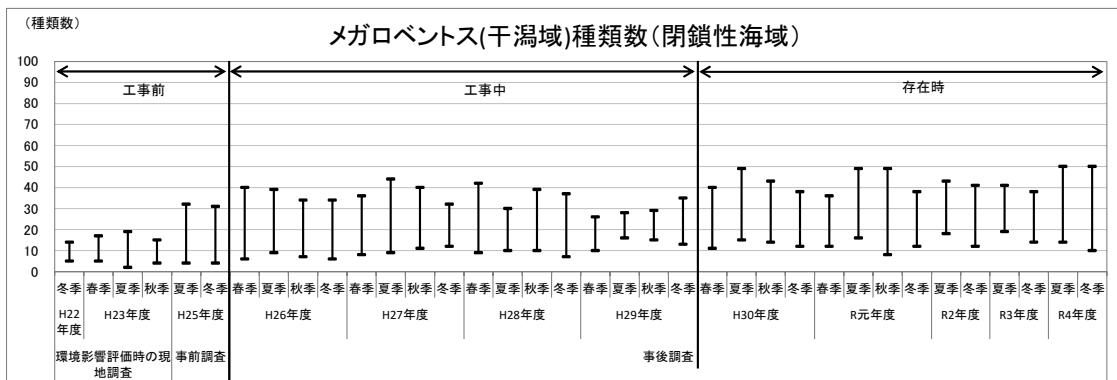
注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図- 3.12 マクロベントスの個体数の経年変化



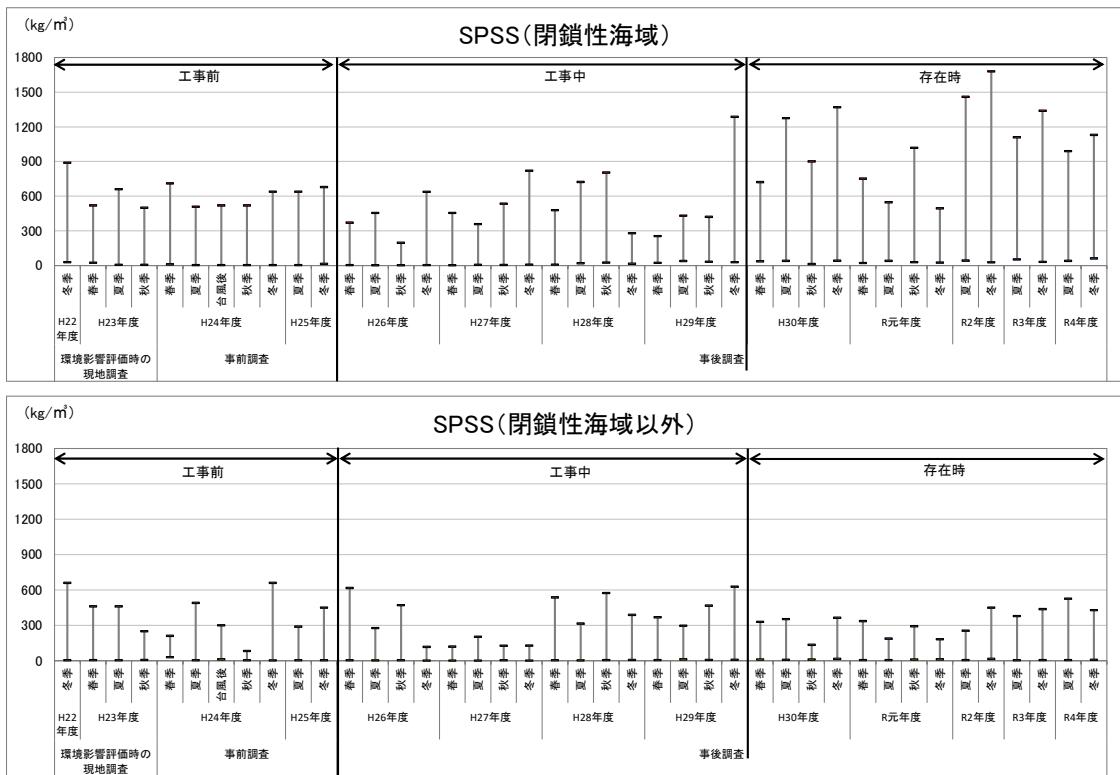
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. B4, B5, B8, B9, B10, B11, B14, B15、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図－ 3.13 メガロベントス(礁池・礁縁域)の種類数の経年変化



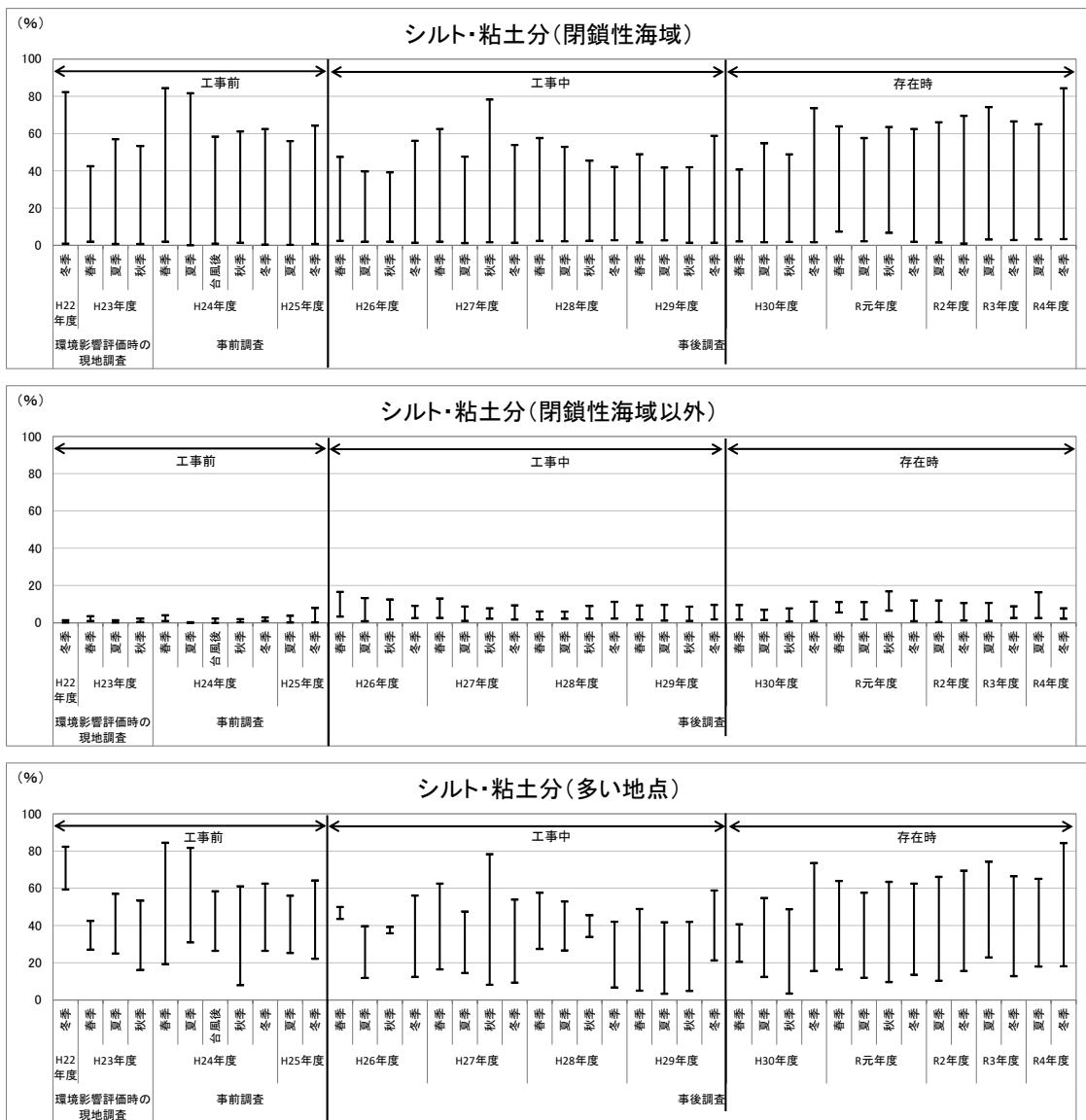
注：種類数については、種まで同定できていないものも含む。閉鎖性海域は St. B4, B5, B8, B9, B10, B11, B14, B15、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図－ 3.14 メガロベントス(干潟域)の種類数の経年変化



注：閉鎖性海域は St. 2, 4, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 17、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.15 底質の経年変化 (SPSS)



注：シルト・粘土分が多い地点は、St. 2, 7, 8、閉鎖性海域は St. 4, 9, 10, 14, 15, 16, 17、閉鎖性海域以外はその他の地点を示す。図の高低線は各季の最大値-最小値を示す。

図一 3.16 底質の経年変化

【マクロベントスの主な出現種】

表一 3.1 主な出現種（マクロベントス、St. 2 の工事前及び存在時、個体數組成比上位 5 種）

年度	時季	St. 2、個体數組成比上位5種		
平成22年度	冬季	<i>Lysilla</i> sp.	ニッコウガイ科	
平成23年度	春季	<i>Terebellides</i> sp.	<i>Notomastus</i> sp.	
	夏季	<i>Notomastus</i> sp.	<i>Nephtys</i> sp.	<i>Terebellides</i> sp. シヤコ科
	秋季	サクラガイ属	<i>Nephtys</i> sp.	
平成25年度	夏季	<i>Poecilochaetus</i> sp.	クチミズヨハビ	<i>Notomastus</i> sp. <i>Leptosquilla schmeltzii</i>
	冬季	<i>Notomastus</i> sp.	<i>Lysilla</i> sp.	サクラガイ属
平成30年度	春季	<i>Polycirrinae</i>	トコカイ科	ムシロガイ科 <i>Terebellides</i> 属
	夏季	トコカイ科		
	秋季	トコカイ科	クチミズヨハビ	ニッコウガイ科
	冬季	トコカイ科	サクラガイ属	タルマコカイ科
平成31年度 (令和元年度)	春季	<i>Notomastus</i> sp.	タルマコカイ科	サクラガイ属
	夏季	<i>Notomastus</i> sp.	サクラガイ属	
	秋季	オナワハムシロ	<i>Circulus</i> 属	スベスベシヤコ属
	冬季	<i>Notomastus</i> sp.	<i>Lysilla</i> 属	
令和2年度	夏季	トコカイ科	サクラガイ属	シラトリガイ属
	冬季	<i>Notomastus</i> sp.	<i>Lysilla</i> 属	
令和3年度	夏季	<i>Notomastus</i> sp.	サクラガイ属	<i>Labosthenolepis</i> sp. ノハオサガニ
	冬季	サクラガイ属	<i>Notomastus</i> sp.	タルマコカイ科
令和4年度	夏季	<i>Notomastus</i> sp.	サクラガイ属	タルマコカイ科
	冬季	タルマコカイ科	<i>Notomastus</i> sp.	サクラガイ属 <i>Lysilla</i> sp.

注1：主な出現種は各調査地点での上位5種(ただし、組成比が10%以上)を示した。

表一 3.2 (1) 主な出現種 (マクロベントス、St. 2 の工事前及び存在時)

項目	工事前								存在時			
	平成22年度		平成23年度		平成25年度		平成30年度					
	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季		
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	<i>Lysilla</i> sp. 17 (42.5) ニッコウカイ科 10 (25.0)	<i>Terebellides</i> sp. 22 (18.6) Terebellides 属	<i>Notomastus</i> sp. 7 (25.9) サクラガイ属 8 (22.9)	<i>Poecilochaetus</i> sp. 6 (26.1) クチミヨフハイ 3 (13.0)	<i>Notomastus</i> sp. 7 (18.9) サクラガイ属 6 (16.2)	<i>Polyirriinae</i> 4 (21.1) トコガイ科 3 (15.8)	<i>Polycirrines</i> 5 (45.5) トコガイ科 6 (75.0)	<i>Lysilla</i> sp. 7 (18.9) サクラガイ属 6 (16.2)	<i>Terebellides</i> sp. 2 (10.5) Terebellides 属	<i>Polycirrines</i> 5 (45.5) トコガイ科 6 (75.0)	トコガイ科 6 (40.0) サクラガイ属 3 (20.0)	トコガイ科 6 (40.0) サクラガイ属 3 (20.0)
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	<i>Lysilla</i> sp. 0.22 (51.2) Lebiosthenolepis sp. 0.11 (25.6)	<i>Terebellides</i> sp. 0.31 (16.1) ヒオリイレムシ 0.25 (13.0) クジラマハガニ属 0.25 (13.0)	<i>Terebellides</i> sp. 0.15 (27.3) サクラガイ属 0.26 (50.0)	<i>Notomastus</i> sp. 0.14 (25.5) スナモクリ属 0.07 (13.5)	<i>Notomastus</i> sp. 0.12 (21.8) 紐形動物門 0.06 (11.5)	<i>Leiochrides</i> sp. 0.36 (32.4) クチミヨフハイ 0.58 (42.3)	<i>Leiochrides</i> sp. 0.22 (27.8) クチミヨフハイ 0.33 (50.0)	<i>Scoletoma</i> sp. 0.43 (31.4) クチミヨフハイ 0.32 (28.8)	<i>Leiochrides</i> sp. 0.17 (21.5) トコガイ科 0.17 (21.5)	<i>Leiochrides</i> sp. 0.22 (27.8) クチミヨフハイ 0.24 (36.4)	トコガイ科 0.42 (64.6) クチミヨフハイ 0.23 (35.4)	トコガイ科 0.40 (81.6)

項目	存在時								
	平成31年度(令和元年度)				令和2年度		令和3年度		
	春季	夏季	秋季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	<i>Notomastus</i> sp. 5 (21.7%) タケマコガイ科 5 (21.7%)	<i>Notomastus</i> sp. 8 (38.1%) サクラガイ属 5 (23.8%)	<i>Circulus</i> 属 2 (15.4)	<i>Notomastus</i> sp. 5 (83.3) サクラガイ属 1 (16.7)	<i>Notomastus</i> sp. 5 (31.3) サクラガイ属 4 (25)	<i>Notomastus</i> sp. 5 (83.3) サクラガイ属 1 (20.0)	<i>Notomastus</i> sp. 2 (40.0) サクラガイ属 9 (50.0)	<i>Notomastus</i> sp. 10 (58.8) サクラガイ属 3 (24.0)	<i>Notomastus</i> sp. 7 (28.0) サクラガイ属 6 (24.0)
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	クチミヨフハイ 0.20 (31.3%) トコガイ科 0.17 (26.6%)	<i>Notomastus</i> sp. 0.65 (43.0%) Scoletoma 属 0.45 (29.8%)	オキナワハムシ 0.37 (77.1) テッポウエビ属 0.05 (10.4)	<i>Notomastus</i> sp. 0.02 (66.7) Lysilla 属 0.01 (33.3)	サクラガイ属 0.27 (52.9) シラトリガイ属 0.19 (37.3)	<i>Notomastus</i> sp. 0.02 (66.7) Lysilla 属 0.01 (33.3)	ノハオサガニ 0.86 (96.6) クチミヨフハイ 0.16 (13.2)	<i>Notomastus</i> sp. 0.05 (62.5) サクラガイ属 0.02 (25.0)	タケマコガイ科 1.97 (81.4) シラトリガイ属 0.38 (15.7)

表一 3.2 (2) 主な出現種 (マクロベントス、St. 4 の工事前及び存在時)

項目	工事前								存在時					
	平成22年度		平成23年度			平成25年度			平成30年度					
	冬季	春季	夏季	秋季	夏季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季				
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	<i>Mediomastus</i> sp. 21 (22.1)	<i>Mediomastus</i> sp. 33 (30.0)	シリス亜科 4 (23.5)	<i>Mediomastus</i> sp. 31 (24.2)	ヒメタハベニツケガニ 5 (23.8)	キレコミゴカイ 36 (32.1)	オニツカイ科 653 (81.1)	オニツカイ科 212 (77.1)	オニツカイ科 612 (89.9)	オニツカイ科 96 (64.0)				
<i>Melita</i> sp. 14 (14.7)	<i>Elasmopus</i> sp. 15 (13.6)	<i>Ceratonereis</i> japonica 11 (10.0)	<i>Ceratonereis</i> japonica 3 (17.6)	<i>Mediomastus</i> sp. 3 (17.6)	ヘニツケガニ属 3 (14.3)	ワハサゴカイ科 23 (20.5)								
<i>Ceratonereis</i> japonica 13 (13.7)			ワハサゴカイ科 2 (11.8)	キレコミゴカイ 20 (15.6)	ウミケムシ科 16 (12.5)									
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	トコガイ科 1.79 (53.8)	ワハサゴカイ科 0.15 (25.9)	キボシムシ目 0.16 (80.0)	キボシムシ綱 1.10 (72.4)	ヒメタハベニツケガニ 0.20 (45.5)	オイカガミ 13.69 (90.6)	オニツカイ科 43.75 (72.4)	オニツカイ科 16.02 (45.0)	オニツカイ科 42.90 (54.2)	オニツカイ科 5.40 (53.2)				
	ホウショウタマ 0.49 (14.7)	メナガオサガニ 0.15 (25.9)			キレコミゴカイ 0.19 (12.5)	キボシムシ綱 0.12 (27.3)			カニギク 8.82 (14.6)	オイカガミ 10.92 (30.7)	ホリヌイイカイ 32.72 (41.3)	ヒメキガイ 3.05 (30.0)		
			オサガニ属 0.08 (13.8)			フルヤカイ 0.06 (13.6)			カニギク 4.27 (12.0)			キボシムシ綱 1.23 (12.1)		

項目	存在時												
	平成31年度(令和元年度)				令和2年度		令和3年度						
	春季	夏季	秋季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季					
主な出現種 と個体数 (個体/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	ウスヒザラガイ科 382 (55.8%)	ウスヒザラガイ科 201 (52.2%)	Syllinæa亜科 55 (34.4)	ヒメナホリムシ属 57 (22.0)	スナホリムシモトイ属 24 (33.3)	ムシモトイキギンチャク科 14 (23.7)	<i>Mediomastus</i> sp. 21 (26.9)	リタヨコエビ科 44 (35.8)	Mediomastus sp. 12 (23.5)	リタヨコエビ属 12 (11.7)	リタヨコエビ属 101 (43.7)		
	オニツカイ科 138 (20.2%)	オニツカイ科 64 (16.6%)			ヒメナホリムシ属 35 (21.9)	ウスヒザラガイ科 8 (11.1)	リタヨコエビ科 12 (20.3)	Armandia sp. 12 (15.4)	イソギンチャク目 15 (12.2)	イソギンチャク目 12 (23.5)	シリス亜科 38 (16.5)		
			ヒメナホリムシ属 44 (11.4%)					キボシムシ綱 9 (15.3)			Armandia属 7 (11.9)		
主な出現種 と湿重量 (g/0.1m ²) () 内は組成 比率 (%)	オニツカイ科 6.74 (53.2%)	リュウキユウアサギ 3.89 (37.7%)	ホリヌイイカイ 11.12 (82.2)	キレコミゴカイ 0.31 (19.4)	ミナミオカガオサガニ 2.26 (45.3)	ホリヌイイカイ 8.69 (66.8)	オカガオサガニ 3.21 (55.2)	オカガオサガニ 4.66 (46.3)	エイマスクレ 9.70 (86.7)	エイマスクレ 3.91 (49.9)	エイマスクレ 3.07 (38.5)	ミナミオカガオサガニ 3.91 (49.9)	オニツカイ科 3.07 (38.5)
	ウスヒザラガイ科 2.13 (16.8%)	オニツカイ科 3.43 (33.3%)			キボシムシ綱 0.18 (11.3)	ヨウラクレインダマシ 1.46 (29.3)	オイカガミ 2.03 (15.6)	アリシロ 0.97 (16.7)	ミナミオカガオサガニ 0.80 (21.8)				
	リュウキユウアサギ 1.36 (10.7%)	ウスヒザラガイ科 1.08 (10.5%)					オイカガミ 1.38 (10.6)	キボシムシ綱 0.76 (13.1)	イソギンチャク目 0.38 (10.4)				

